DST@50 1971-2021

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
DEPARTMENT OF SCIENCE & TECHNOLOGY

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मैटेरियल्स
INTERNATIONAL ADVANCED RESEARCH CENTRE FOR POWDER METALLURGY AND NEW MATERIALS

ए आर सी आई
ARCI

एआरसीआई
वार्षिक प्रतिवेदन
2020-21

एआरसीआई, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग का स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास केन्द्र है, जिसकी स्थापना का मिशन प्रोन्नत सामग्रियों के क्षेत्र में असामान्य, नयी और प्रौद्यो-वाणिज्यिकीय व्यवहार प्रौद्योगिकियों का विकास करके उन्हें उद्योगों को अंतरित करना है।

विषय – सूची

निदेशक का प्रतिवेदन	.....	iv
सेंटर फॉर ऑटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स (सीएईएम)	.....	2
सेंटर फॉर सोलार एनर्जी मटेरियल्स (सीएसईएम)	.....	9
सेंटर फॉर नैनो मटेरियल्स (सीएनएम)	.....	15
सेंटर फॉर इंजीनियर्ड कोटिंग्स (सीईसी)	.....	24
सेंटर फॉर सिरैमिक प्रोसेसिंग (सीसीपी)	.....	31
सेंटर फॉर लेजर प्रासेसिंग ऑफ मटेरियल्स (सीएलपीएम)	.....	33
सेंटर फॉर फ्यूल सैल टेक्नोलॉजी (सीएफसीटी)	.....	39
सेंटर फॉर नॉन ऑक्साइड सिरैमिक्स (सीएनओसी)	.....	44
सेंटर फॉर कार्बन मटेरियल्स (सीसीएम)	.....	46
सेंटर फॉर सोल – जैल कोटिंग्स (सीएसओएल)	.....	50
सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग (सीएमसीटी)	.....	53
सेंटर फॉर टेकनोलाजी एक्विजीशन एंड ट्रान्स्फर (सीटीएटी)	.....	56
समर्थन समूह	.....	66
घटनाएँ, डेटा एवं सांख्यिकी	.....	70
पेटेंट पोर्टफोलियो	.....	90
प्रकाशन	.....	97
कार्मिक	.....	110
वित्तीय रिपोर्ट	.....	113

दबाव क्षेत्र

नैनो सामग्रियाँ

इंजीनियर्ड कोटिंग्स

सिरैमिक संसाधन

लेजर सामग्रियों का संसाधन

फ्यूल सैल्स

सोल-जैल कोटिंग्स

सोलार एनर्जी मटेरियल्स

आटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स

संगठनात्मक संरचना

शासकीय परिषद

निदेशक
डॉ.जी.पद्मनाभम

तकनीकी सलाहकार समूह

क्षेत्रीय निदेशक
डॉ. आर. गोपालन

सह निदेशक
डॉ. टी. नरसिंग राव

सह निदेशक
डॉ. रॉय जॉनसन

प्रशासन एवं वित्त

- प्रशासन एवं कार्मिक
  श्री. जी. रवि शंकर
- वित्त एवं लेखा
  श्री. जी. रवि शंकर
- क्रय एवं मालसूची
  श्री. जी. रवि शंकर
- क्रय एवं कर–निर्धारण
  श्री. जी. रवि शंकर
- संरक्षा, अग्निशमन एवं रक्षा
  डॉ. रॉय जॉनसन
- संपर्ककार्यालय–गुरुग्राम
  श्री. जी. रवि शंकर

अनुसंधान एवं विकास केंद्र

- सेंटर फॉर आटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स
  डॉ. आर. प्रकाश
- सेंटर फॉर सोलार एनर्जी मटेरियल्स
  डॉ. एस. शक्तिवेल
- सेंटर फॉर नैनो मटेरियल्स
  डॉ. आर. विजय
- सेंटर फॉर इंजीनियर्ड कोटिंग्स
  श्री. डी. श्रीनिवास राव
- सेंटर फॉर सिरैमिक प्रॉसेसिंग
  डॉ. वाई. श्रीनिवास राव
- सेंटर फॉर लेजर प्रासेसिंग ऑफ मटेरियल्स
  डॉ.रवि एन. बाथे
- सेंटर फॉर फ्यूल सेल टेक्नोलॉजी
  डॉ. एन. राजलक्ष्मी
- सेंटर फॉर नॉन आक्साईड सिरैमिक्स
  डॉ. भाष्कर प्रसाद साहा
- सेंटर फॉर कार्बन मटेरियल्स
  डॉ. पी. के. जैन
- सेंटर फॉर सोल – जैल कोटिंग्स
  डॉ. आर. शुभश्री
- सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग
  डॉ. जी. रवि चंद्र

तकनिकी सहयोगी केंद्र

- सेंटर फॉर टेकनोलाजी एक्विजीशन एंड ट्रान्स्फर
  डॉ. संजय भारद्वाज
- टेकनिकल इनफार्मेशन सेंटर
  डॉ. जी. रवि चंद्र
- इलेक्ट्रिकल एंड सिविल मेंटेनेंस
  वी. बालाजी राव
- इलेक्ट्रानिक्स एंड इंस्ट्रुमेंटेशन
  श्री. डी. श्रीनिवास राव
- सेंटर फॉर इनफार्मेशन टेकनोलाजी सर्विसे
  डॉ.रवि एन. बाथे

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)

शासकीय परिषद

(मार्च 31, 2021 की स्थिति)

डॉ. अनिल काकोडकर (अध्यक्ष)
पूर्व सचिव, परमाणु ऊ र्जा विभाग एवं
अध्यक्ष, राजीव गांधी विज्ञान और प्रौद्योगिकी आयोग, मुंबई

डॉ. जयतीर्थ आर. जोशी
परियोजना निदेशक, एलआरएसएएम
रक्षा अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला, हैदराबाद

प्रोफेसर शतेन्द्र के. शर्मा
निदेशक, यूनिवर्सिटी साइंस इंस्ट्रूमेंटेशन सेंटर
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

प्रोफेसर इन्द्रनील मन्ना
धातुकर्मी और सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर

प्रोफेसर सतीश वी. कैलाश
मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलुरु

प्रोफेसर आशुतोष शर्मा
सचिव
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

श्री विश्वजीत सहाय
अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

डॉ. जी. मधुसूदन रेड्डी
निदेशक
रक्षा धातुकर्म अनुसंधान प्रयोगशाला

श्री संजीव के. वार्ष्णेय
अध्यक्ष, अंतर्राष्ट्रीय प्रभाग
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग

डॉ. अनीता गुप्ता
अध्यक्ष, राष्ट्रीय उद्यमिता विकास बोर्ड
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग

सदस्य सचिव

डॉ. जी. पद्मनाभम
निदेशक, एआरसीआई

तकनीकी सलाहकार समूह

(मार्च 31, 2021 की स्थिति)

प्रत्येक एक्सिलेन्स केंद्र के अध्यक्ष और तकनीकी सलाहकार समूह के सदस्य

सेंटर फॉर आटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स और सेंटर फॉर फ्यूल सेल टेक्नोलॉजी

श्री. के. आर. ए. नायर (अध्यक्ष)
कार्यकारी निदेशक–विकास
लुकास–टीवीएस लिमिटेड, चेन्नै

डॉ. के. मुरलीधरन
निदेशक
सेंट्रल ग्लास और सिरैमिक अनुसंधान संस्थान
कोलकाता

डॉ. अजय धर
मुख्य वैज्ञानिक
राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला
नई दिल्ली

प्रो. यू.वी. वरदराजू
रसायन विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–मद्रास, चेन्नै

प्रो. सुधा सत्या बासू
निदेशक, सीएसआईआर–खनिज और सामग्री प्रौद्योगिकी संस्थान
भुवनेश्वर

डॉ. अमितव मित्रा
मुख्य वैज्ञानिक और प्रमुख – अनुसंधान योजना और व्यापार विकास
राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला, जमशेदपुर

सेंटर फॉर सोलार एनर्जी मटेरियल्स

प्रो. ए सुब्रह्मण्यम (अध्यक्ष)
भौतिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–मद्रास, चेन्नै

प्रो. प्रदीप दत्ता
यांत्रिक इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

प्रो. अमलान जे. पाल
प्रमुख – सॉलिड स्टेट भौतिकी विभाग
विज्ञान की खेती के लिए इंडियन एसोसिएशन
कोलकाता

डॉ. श्रीनिवास रेड्डी
यांत्रिक इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–मद्रास, चेन्नै

डॉ. ओ. एस. शास्त्री
पूर्व महानिदेशक, राष्ट्रीय ऊ र्जा संस्थान
गुड़गांव

सेंटर फॉर नैनोमटेरियल्स एंड सेंटर फॉर कार्बन मटेरियल्स

डॉ. अशोक के. गांगुली (अध्यक्ष)
रसायन विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
नई दिल्ली

प्रो. जी यू कुलकर्णी
अध्यक्ष, जेएनसीएआर और सहायक प्रोफेसर
नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र, बेंगलुरु

डॉ.सागर मित्रा
ऊ र्जा विज्ञान और अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–बॉम्बे, मुंबई

डॉ बी एल वी प्रसाद,
समूह प्रधान– सामग्रियों का संश्लेषण
संयोजन एवं अनुप्रयोग , राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे

डॉ. जॉन फिलिप
एसओ–एच, प्रधान, संक्षारण विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पक्कम

सेंटर फॉर इंजीनियर्ड कोटिंग्स

डॉ. इंद्रनील चटोराज (अध्यक्ष)
निदेशक, राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला
जमशेदपुर

श्री एस. गौरीशंकर
अतिरिक्त महाप्रबंधक, योजना और विकास
भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड
त्रिची

डॉ वी एस राजा
धातुकर्म अभियांत्रिकी एवं सामग्री विज्ञान विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–बॉम्बे, मुंबई

डॉ बी वेंकटरामन
प्रधान, ट्रिबोलॉजी ग्रुप
रक्षा धातुकर्म अनुसंधान प्रयोगशाला, हैदराबाद

डॉ. एम. कामराज
धातुकर्म और सामग्री अभियांत्रिकी विभाग,
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–मद्रास, चेन्नै

सेंटर फॉर सिरैमिक्स प्रोसेसिंग, सेंटर फॉर नॉन–ऑक्साइड सिरैमिक्स एवं सेंटर फॉर सोल–जैल कोटिंग्स

प्रो. विक्रम जयराम (अध्यक्ष)
अध्यक्ष, यांत्रिक विज्ञान प्रभाग
सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरू

प्रो. एच एस मैती
अभियांत्रिकी एवं सिरैमिक प्रौद्योगिकी सरकारी कॉलेज
कोलकाता

डॉ. के. जी. के. वारियर
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक, एनआईआईएसटी–सेवानिवृत्त
तिरुवनंतपुरम

डॉ. वी. वी. भानुप्रसाद
वैज्ञानिक–जी एवं प्रधान, सिरैमिक प्रभाग
रक्षा धातुकर्म अनुसंधान प्रयोगशाला
हैदराबाद

डॉ. विवेकानंद केन
ओएस एंड प्रधान, सामग्री संसाधन एंड संक्षारण अभियांत्रिकी प्रभाग
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई

डॉ. राहुल मित्रा
धातुकर्म एवं सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान – खड़गपुर

सेंटर फॉर लेज़र प्रोसेसिंग ऑफ मटेरियल्स

प्रो. इंद्रानील मन्ना (अध्यक्ष)
धातु विज्ञान और सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–खड़गपुर

डॉ. जी. मधुसूदन रेड्डी
निदेशक, रक्षा धातुकर्म अनुसंधान प्रयोगशाला
हैदराबाद

प्रो. आशीष कुमार नाथ
यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर

डॉ. सुहास एस. जोशी
राहुल बजाज अध्यक्ष प्रोफेसर एवं प्रधान
यांत्रिकी अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–बॉम्बे, मुंबई

प्रो. टी. जयकुमार
धातुकर्म और सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वारांगल

सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग

डॉ. इंद्रदेव समजदार (अध्यक्ष)
धातुकर्म अभियांत्रिकी और सामग्री विज्ञान विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान– बॉम्बे, मुंबई

डॉ. जी. के. डे
निदेशक–सामग्री समूह
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई

प्रो. सत्यम सुवास
सामग्री अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान
बेंगलुरु

डॉ. ए. के. श्रीवास्तव
निदेशक
सीएसआईआर–प्रगत पदार्थ तथा प्रक्रम अनुसंधान संस्थान (एम्प्री)
भोपाल

प्रो. बी. आर. मेहता
डीन, अनुसंधान और विकास, भौतिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–दिल्ली
नई दिल्ली

डॉ. आर. बाला मुरलीकृष्णन
वैज्ञानिक जी एवं प्रधान, विशेष इस्पात समूह
रक्षा धातुकर्म अनुसंधान प्रयोगशाला
हैदराबाद

सेंटर फॉर टेक्नोलॉजी एक्वीज़ीशन एंड ट्रान्स्फर

डॉ. डी. योगेश्वर राव (अध्यक्ष)
पूर्व सलाहकार, का. पीओए भारत सरकार एवं पूर्व प्रमुख
टीएनबीडी डिवीजन, सीएसआईआर
सिकंदराबाद

डॉ. सी. वी. नटराज
तकनीकी सलाहकार
सोसाइटी फॉर इनोवेशन एंड डेवलपमेंट इनोवेशन सेंटर
भारतीय विज्ञान परिसर संस्थान
बेंगलुरु

श्री. एच. के. मित्तल
सलाहकार, सदस्य सचिव
राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी उद्यमिता विकास बोर्ड
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

श्री के.वी.एस.पी. राव
वैज्ञानिक 'जी' (सेवानिवृत्त) डीएसआईआर और पूर्व अध्यक्ष और
प्रबंध निदेशक, राष्ट्रीय अनुसंधान विकास निगम
नई दिल्ली

डॉ अरविंद चिंचुरे
चेयर प्रोफेसर
सिम्बियोसिस सेंटर फॉर एंटरप्रेनरशिप एंड इनोवेशन
पुणे

डॉ. प्रेमनाथ वेणुगोपालन
प्रधान, एनसीएल नवीनीकरण और बौद्धिक संपदा समूह
राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला
पुणे

निदेशक प्रतिवेदन

2020-21 के दौरान, एआरसीआई की गतिविधियों और उपलब्धियों पर यह रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यन्त हर्ष हो रहा है। यह रिपोर्ट, वर्ष के दौरान प्राप्त उपलब्धियों के साथ प्रत्येक केंद्र की क्षमताओं को दर्शाती है। प्रत्येक उत्कृष्ट केंद्र द्वारा किए गए प्रौद्योगिकी विकास और अंतरण संबंधी गतिविधियों और अनुसंधान विशिष्टताओं को अलग से प्रदर्शित किया गया है। वर्ष के दौरान, कोविड -19 महामारी से उत्पन्न चुनौतियों के बावजूद, वैकल्पिक ऊर्जा, एयरोस्पेस, पारंपरिक बिजली, विनिर्माण, जैव-चिकित्सा और ऑटोमोटिव क्षेत्रों की जरूरतों को पूरा करने वाली प्रौद्योगिकी विकास और अंतरण गतिविधियों को निष्ठापूर्वक आगे बढ़ाया गया है। एआरसीआई ने पुनः कार्य प्रारंभ करने का साहस किया और प्रौद्योगिकियों के विकास, प्रदर्शन और अंतरण के अपने परिकल्पित जनादेश की दिशा में अपना सर्वश्रेष्ठ योगदान दिया। प्रभावी कोविड -19 कीटाणुशोधन के लिए, कई समाधानों का विकास कर उन्हें उपलब्ध करवाया गया। लॉकडाउन अवधि के सदुपयोग से प्रौद्योगिकियों के उन्नयन, प्रकाशनों, पेटेंटों को दाखिल और अवधारणा पत्रों को तैयार करने हेतु अनुसंधान एवं विकास रोडमैप का विकास किया गया। राष्ट्रीय आत्मनिर्भरता द्वारा उठाए गए कदमों में, इस वर्ष विभिन्न स्वदेशी विकास कार्यक्रमों को फलीभूत किया गया है। कई औद्योगिक संगठनों के साथ बातचीत करने और अन्य अनुसंधान एवं विकास तथा शैक्षणिक संस्थानों के साथ सहयोग करने के गहन प्रयासों से, प्रौद्योगिकी अंतरण, प्रायोजित कार्यक्रमों और विभिन्न अनुप्रयोग आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उन्नत पदार्थों, प्रक्रमों और प्रणालियों के विकास की दिशा में नई पहल के रूप में बेहतर परिणाम प्राप्त हुए हैं।

कोविड-19 का मुकाबला करने के लिए विकसित की गई गतिविधियों और समाधानों में निम्नलिखित शामिल हैं:

- अस्पतालों और वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों के लिए यूवीसी आधारित कीटाणुशोधन प्रणाली का डिजाइन और निर्माण किया गया। ट्रॉली, कैबिनेट और बैगेज स्कैनर सहित तीन प्रणालियों को उद्योग के सहयोग से डिजाइन कर निर्मित किया गया, और सफलतापूर्वक इसका वाणिज्यीकरण किया गया, तथा अस्पतालों, अनुसंधान प्रयोगशालाओं, हवाई अड्डों और कई सार्वजनिक और वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों में तैनात किया गया। कई कंपनियों और अनुसंधान प्रयोगशालाओं के लिए कई यूवीसी आधारित कीटाणुशोधन प्रणालियों का सत्यापन भी किया गया।
- Ag-Cu-CuO आधारित नैनोपदार्थों का उपयोग कर कपड़े पर विकसित (लैब-स्केल पर) नैनोकण विलेपन और इसके जीवाणुरोधी और एंटीवायरल गुणधर्मों के लिए लेपित कपड़े का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया।
- एआरसीआई, हैदराबाद ने सैफरॉनग्रिड लिमिटेड, हैदराबाद के सहयोग से बहु-उद्देश्यीय कीटाणुनाशक (न्यूट्रोक्लीन) का विकास किया है, जो कपड़े, प्लास्टिक, लकड़ी, कांच, दीवारों, फर्श आदि पर SARS-CoV-2 को प्रभावी ढंग से कीटाणुरहित करता है। इसका परीक्षण ईएसआईसी मेडिकल कॉलेज और अस्पताल, हैदराबाद के बीएसएल -3 (जैव सुरक्षा स्तर 3) प्रयोगशाला में किया गया।
- एआरसीआई द्वारा व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) और मानव शरीर को कीटाणु रहित करने के लिए सैनिटाइजेशन चैंबर का विकास किया गया। इस चैंबर का उत्पाद-विकास, निर्माण और संयोजन सैफरॉनग्रिड लिमिटेड, हैदराबाद के साझेदारी से हुआ तथा इसका परीक्षण ईएसआईसी मेडिकल कॉलेज और अस्पताल में किया गया।
- एआरसीआई, हैदराबाद और सोबल एयरोथर्मिक्स, हैदराबाद द्वारा संयुक्त रूप से पीपीई के ऊष्मीय कीटाणुशोधन सिरैमिक हनीकॉम आधारित उपकरण का विकास किया गया।

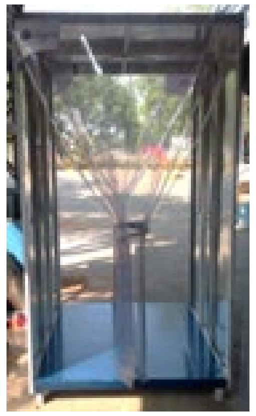
यूवीसी ट्रॉली

माइक्रोबियल कीटाणुशोधन इकाई

यूवीसी कैबिनेट

यूवीसी बैगेज कीटाणुशोधन टनेल

प्रोटोटाइप मास्क नैनोकण लेपित कपड़ा दिखाते हुए



सैनिटाइजेशन चैंबर

वर्ष के दौरान, विभिन्न उद्योग क्षेत्रों के लिए कंपनियों को प्रौद्योगिकी अंतरण करने पर ध्यान केंद्रित करते हुए, पर्याप्त अंतरणीय अनुसंधान किए गए हैं। डीएसटी प्रायोजित तकनीकी अनुसंधान केंद्र के तहत, "वैकल्पिक पदार्थ और प्रणाली" संबंधित उपलब्धियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

- लिथियम आयन बैटरी उपकरणों का स्वदेशी विकास: स्वदेशी रूप से विकसित एलएफपी और एलटीओ का उपयोग कर, एलएफपी (कैथोड पदार्थ) और एलटीओ (एनोड पदार्थ) आधारित बेलनाकार लिथियम-आयन सेलों (26650) का निर्माण।
- लिथियम आयन बैटरी के लिए पर्यावरण-अनुकूल, कम लागत और नवीन जलीय बाइंडर का विकास किया गया। प्रोटोटाइप सोडियम आयन सेल (50 mAh) स्वदेशी इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोलाइट का विकास कर, उसका निर्माण किया गया।
- स्वदेशी विकास की दिशा में लिथियम आयन बैटरी पदार्थों का प्रयास: एआरसीआई द्वारा विकसित एलएफपी के विद्युत रासायनिक निष्पादन को सिक्का सेल और बेलनाकार सेल विन्यास में विधिमान्य किया गया और पदार्थों के उत्पादन की तकनीकी जानकारी अंतरण के लिए तैयार रखी गई।
- सूपर कैपेसिटर के स्वदेशी विकास में इस वर्ष और प्रगति हुई है। पेट्रोलियम कोक अपशिष्ट से प्राप्त सक्रिय कार्बन का उपयोग करते हुए 1200F सूपर कैपेसिटर का सफलतापूर्वक विकास किया गया। एआरसीआई में विकसित स्वदेशी सूपर कैपेसिटर द्वारा संचालित ई-बाइक का डेमो-रन सफल रहा है।
- सौर अनुप्रयोगों के लिए प्रौद्योगिकियों पर संयुक्त प्रयासों द्वारा उत्साहजनक परिणाम दिखे गए हैं। फोटो-वोल्टाइक (पीवी) पैनलों पर सरल सफाई विलेपन (सूपर हाइड्रोफोबिक), सोल संयोजन और विलेपन तकनीक के लिए मैरिचिन टेक्नोलॉजीज और एलॉक्स रिसोर्सेज दो कंपनियों के साथ प्रौद्योगिकी अंतरण समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए। नैनोकणों के ऊष्म तापीय संश्लेषण के माध्यम से उच्च संप्रेषण और उच्च मौसम स्थिरता के साथ ब्रॉड-बैंड परावर्तकरोधी विलेपन का विकास किया गया। विकसित किए गए पेरोवस्काइट सोलर सेल (पीएससी) ने प्रयोगशाला स्तर (15 मिमी x 15 मिमी डिवाइस) पर 19% और प्रोटोटाइप (50 मिमी x 50 मिमी) मॉड्यूल में 8% की शक्ति रूपांतरण दक्षता का प्रदर्शन किया। औद्योगिक स्तर पर, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के लिए बोरोसिल रिन्यूएबुल्स लिमिटेड के साथ वाणिज्यीकरण विकल्प समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।
- ईंधन सेल प्रौद्योगिकी क्षेत्र में, टिकाऊपन, लागत, त्वरित विकृति परीक्षण और आउटरीच और औद्योगिक स्वीकृति की दिशा में अन्य संबंधित निरूपण के दृष्टिकोण से अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों पर निरंतर ध्यान रखा गया है। 'ईंधन सेल में उपयोग करने के लिए इलेक्ट्रो उत्प्रेरक' के लिए एलएएस इंजीनियर्स और कंसल्टेंट्स प्राइवेट लिमिटेड के साथ प्रौद्योगिकी अंतरण समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।
- ऑटोमोटिव अनुप्रयोगों के लिए चुंबकीय पदार्थ के क्षेत्र में, बंधक चुंबक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त उच्च प्रतिरोधी फेराइट चूर्ण का विकास लागत प्रभावी प्रक्रम द्वारा किया गया, जिसमें परंपरागत प्रक्रम की तुलना में प्रक्रम चरणों की छोटी संख्या शामिल थी। वांछित कण आकार और वितरण को निस्तापन तापमान और द्रव-ऊर्जा मिलिंग के नियंत्रित मिलिंग मापदंडों के उपयुक्त संयोजन द्वारा प्राप्त किया गया। वर्तमान में प्रतिदर्शों का परीक्षण बंधक चुंबक विनिर्माण कंपनी के सहयोग से किया जा रहा है ताकि सत्यापन और बाद में प्रोटोटाइप के क्षेत्र परीक्षण किए जा सकें।

स्वच्छ कोयला प्रौद्योगिकियों के लिए, राष्ट्रीय उन्नत पदार्थ और विनिर्माण प्रक्रमों के विकास केंद्र में, अक्षीय प्लाज्मा फुहार और उच्च वेग वायु ईंधन फुहार जैसी पहली तापीय फुहार सुविधाओं की स्थापना की गई। संघटकों के जीवन को आर्थिक रूप से सुधारने के लिए कई उन्नत विलेपन प्रौद्योगिकियों की स्थापना की गई, उदाहरण के लिए बर्नर टिप प्लेटों के जीवन सुधार के लिए लेजर-क्लैड विलेपन प्रक्रम की शुरुआत की गई। सबसे महत्वपूर्ण घटकों की पहचान करने और समाधानों को उपलब्ध करवाने के लिए उपयोगकर्ताओं के साथ बातचीत को तेज करने की योजना है। ODS-Fe_3Al छड़ के विनिर्माण प्रक्रम की स्थापना की गई, जो कक्ष तापमान के साथ उच्च तापमान पर प्रबलता और लचीलापन का बेहतर संयोजन प्रदर्शित करती है।

सतही इंजीनियरिंग गतिविधि में, हमने अंतरराष्ट्रीय स्तर के उपकरणों सहित कुल प्रौद्योगिकी विकसित करने के अपने प्रयासों को जारी रखा है। वर्ष के दौरान, दो प्रौद्योगिकियों यानि उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन प्रणाली में उत्पादकता और दक्षता की वृद्धि हुई, और अतप्त फुहार विलेपन प्रणाली के प्रोटोटाइप मॉडल को और अधिक परिष्कृत किया गया, जिसमें विभिन्न पदार्थों के लिए पूर्व-निर्धारित कार्यक्रम तैयार किए गए। हेलिकॉप्टर कंप्रेसर ब्लेड के

एलएफपी/ग्रेफाइट सेल और एनएमसी/एलटीओ सेल

1200F सूपरकैपेसिटर का विसंरचना

पेरोवस्काइट पीवी मॉड्यूल

बड़े पैमाने पर, नैनो $LiFePO_4$ के उत्पादन का विकास और प्रदर्शन

मारीचिन के साथ प्रौद्योगिकी अंतरण समझौते पर हस्ताक्षर

बंधक चुम्बक का उपयोग कर बनाए गए कुछ विशिष्ट घटक

बिजली की स्थिति के साथ एकीकृत पीईएमएफसी प्रणाली का प्रदर्शन

इलेक्ट्रॉन बीम गलन (ईबीएम) प्रणाली

कंप्रेसर ब्लेड पर अपक्षरण प्रतिरोधी विलेपन

3डी प्रिंटेड सिरैमिक

आर्थोपेडिक प्रत्यारोपण के लिए प्रोटोटाइप गतिशील स्क्रू

510 संख्या पर कैथोडिक आर्क-पीवीडी आधारित TiN सुरक्षात्मक विलेपन का सफलतापूर्वक विकास किया गया और 220 घंटे का इन-फ्लाइट परीक्षण सफल रहा। टकसाल रूपदा पर विकसित घर्षण प्रतिरोध विलेपन ने 2.5 गुना जीवन बढोतरी का प्रदर्शन किया।

एआरसीआई द्वारा विकसित जीवाणुरोधी चूर्ण ने स्क्रब पैड के लिए > 95% जीवाणुरोधी गतिविधि का प्रदर्शन किया, जिसका उत्पादन प्रतिष्ठित सहयोगी कंपनी द्वारा किया जा रहा है। सीआरसीए और जीआई इस्पात शीट पर तीव्र गति से उपचार, संक्षारण प्रतिरोधी, स्वयं-चिकनाई, आसंजन को बढ़ावा देने वाले विलेपन के लिए सोल-संरचना का विकास किया गया। सर्जिकल जगहों के संक्रमण को रोकने के लिए सर्जिकल टांके पर बायोफिल्म गठन को रोककर जीवाणुरोधी गुणधर्म प्रदान करने के लिए विलेपन सूत्रीकरण का विकास भी किया गया।

सिरैमिक प्रक्रमण के क्षेत्र में, विशेष काँच सिरैमिक के प्रक्रमण के लिए अत्याधुनिक पिघल शमन अनुसंधान एवं विकास सुविधा की स्थापना की जा रही है। संभावित वाणिज्यीकरण के लिए संघीय रीति से ठोस ऑक्साइड फ्यूल सेल (एसओएफसी) और ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइटिक सेल (एसओईसी) को स्वदेशी रूप से विकसित करने के लिए कार्यक्रम की परिकल्पना की गई है। संभावित जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए MgAl2O4 स्पिनेल मेश की 3डी प्रिंटिंग का विकास और स्पिनल भागों की संदूषण मुक्त पर्ची कास्टिंग का कार्य जारी है।

नैनो पदार्थ केंद्र में, नवीनतम पीएम प्रक्रम द्वारा फैलावदार प्रबलित टंगस्टन प्लेटों, Mn-Zn- फेराइट कोर-शेल आधारित PM- नरम चुंबकीय मिश्रण, Cr, Ti के साथ Fe3Al का उच्च प्रबल और सहनशील मिश्रधातु और टर्बाइन ब्लेड के लिए नैनो ऑक्साइड परिक्षेपणाभ जुडाव का विकास किया गया। ऊष्मीय बैटरी के लिए जिर्कोनियम स्पंज से उसके पायरोटेक्निक ग्रेड में बदलने के लिए हाइड्राइड-डीहाइड्राइड पद्धति की स्थापना की गई।

योजक विनिर्माण (एएम) के क्षेत्र में, सामरिक और विनिर्माण क्षेत्रों के लिए एएम द्वारा कई संघटकों का विकास करते हुए, कम चूर्ण का उपयोग करने के लिए कुछ नवीनीकरण किए गए हैं। इलेक्ट्रॉन बीम एमए को एआरसीआई क्षमताओं से जोड़ा गया। एएम ग्रेड पाउडर का स्वदेशी विकास किया जा रहा है। सिरैमिक और चुंबकीय पदार्थों की 3डी प्रिंटिंग की दिशा में भी शुरुआत की गई है।

सफल अंतरणीय अनुसंधान का मुख्य आधार, पूरक संसाधनों/क्षमताओं के साथ संबंधित कंपनियों/शैक्षणिक संस्थानों/अन्य अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के साथ घनिष्ठ संपर्क बनाए रखना है। मुख्यत: प्रभावी प्रौद्योगिकी विकास/क्षेत्र परीक्षण/ वाणिज्यीकरण, उच्च प्रौद्योगिकी तत्परता स्तरों (टीआरएल) की प्रगति के लिए सहयोग स्थापित करने की जरूरतों की पहचान करना और उचित जुड़ाव मॉडल प्रदान करना। एयरोस्पेस, जैव चिकित्सा और सेंसर के पहचाने गए क्षेत्रों में बहु-विषयक कार्य समूहों के माध्यम से अन्य आवश्यक हितधारकों के साथ संबंध बनाने के परिणाम सामने आने लगे हैं।

निदेशक की रिपोर्ट के लिए पैरामीटर

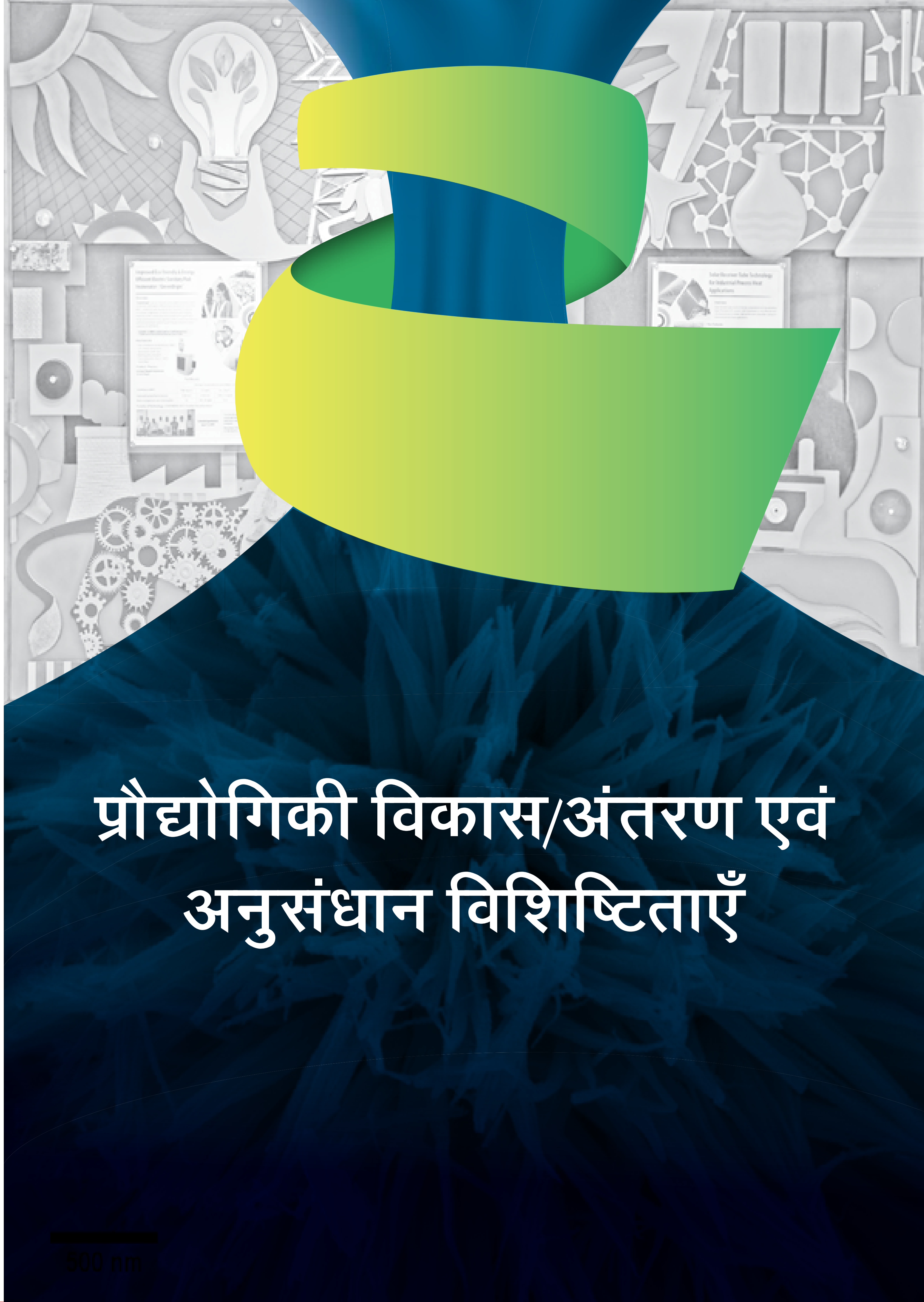
पैरामीटर	2020–21
संदर्भित पत्रिकाओं में लेख	108@
पुस्तकों के अध्याय	17@
सम्मेलनों में पत्र और आमंत्रित व्याख्यान	143
पीएचडी की संख्या प्रस्तुत	7
विदेशी पेटेंट आवेदन (आविष्कार अनुदान की प्रतीक्षा में)	5*
स्वीकृत विदेशी पेटेंट (कई देशों में दिए गए समान आविष्कार शामिल हैं)	17*
भारतीय पेटेंट आवेदन (अनुदान की प्रतीक्षा में)	56*
स्वीकृत भारतीय पेटेंट	78*
प्रौद्योगिकियों/डिजाइनों और अन्य वाणिज्यिक आईपी की संख्या	23
अंतरण प्रतीक्षा में प्रौद्योगिकी लीडों की संख्या	21
प्रशिक्षित अनुसंधान श्रमशक्ति (पीएचडी के अलावा)	17
प्रशिक्षित तकनीकी श्रमशक्ति	36
निर्देशित बी.टेक/यूजी परियोजनाएँ	16
निर्देशित एम.टेक./ एम. एससी./ एम. फिल परियोजनाएँ	19

@कैलेंडर वर्ष 2020
**वित्तीय वर्ष के अंत तक के संचयी आंकड़ा*

अनुसंधान एवं विकास/प्रौद्योगिकी समझौते, प्रौद्योगिकियों की लागत/परियोजनाएँ , पेटेंट दाखिल, पूर्व जानकारी खोज, संपर्क भागिदारी एआरसीआई निष्पादन कार्यों के मानकों की रिपोर्ट और एआरसीआई जैसी प्रयोगशालाओं के लिए तैयार किए गए आईपी विकास सूचकांकों (आईपीडीआई) के संदर्भ में अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के टीआरएल की आवधिक समीक्षा, हमारे प्रौद्योगिकी अधिग्रहण और अंतरण समूह के नेतृत्व में रहा है। इस वर्ष उपयोगी प्रौद्योगिकीय सहयोग और तकनीकी-जानकारी/प्रौद्योगिकी अंतरण की दिशा में महत्वपूर्ण गतिविधियां की गई हैं।

एआरसीआई की अनुसंधान क्षमता का अधिकतम उपयोग करने के लिए बहु-आयामी सामरिकों के कार्यान्वयन, की गई गतिविधियों और नवीन पहलों को इसके तार्किक अंत तक ले जाने में, एआरसीआई में प्रत्येक कर्मचारी के निरंतर समर्थन से ही संभव हुआ है। मुझे विश्वास है कि राष्ट्रीय मिशनों की प्राथमिकताओं के अनुरूप प्रौद्योगिकी प्रदान करने और समाधान उलब्ध करवाने में, हमारे लक्ष्यों को प्राप्त करने में कर्मचारियों की कड़ी मेहनत, टीम भावना और एआरसीआई टीम का उत्साह हमारी मदद करेगा।

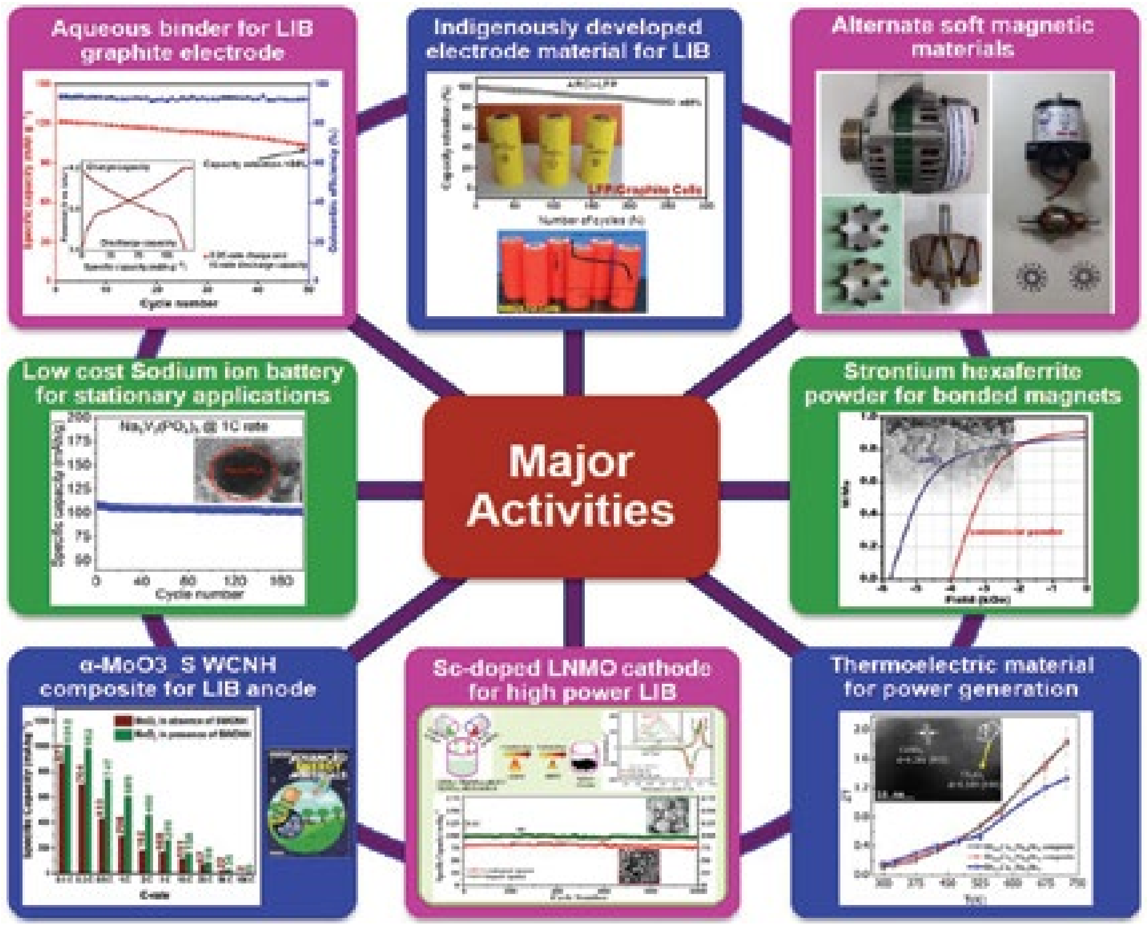
(जी. पद्मनाभम)



प्रौद्योगिकी विकास/अंतरण एवं अनुसंधान विशिष्टिताएँ

सेंटर फॉर ऑटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स

सेंटर फॉर ऑटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स (सीएईएम) आईआईटी मद्रास रिसर्च पार्क, चेन्नै में स्थित है। इस केंद्र का प्राथमिक उद्देश्य उद्योगों को पदार्थ और घटक प्रक्रमण प्रौद्योगिकी का विकास व प्रदर्शन करने के साथ ही तकनीकी सहायता प्रदान करना है। केंद्र की प्रमुख गतिविधियां हैं: (i) विद्युत गतिशीलता संबंधित पदार्थ प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के साथ स्थिर अनुप्रयोगों के लिए लिथियम-आयन बैटरी (एलआईबी) का प्रौद्योगिकी प्रदर्शन; (ii) ग्रिड/ऑफ-ग्रिड भंडारण के लिए Na-ऑयन बैटरी; (iii) मोटरों और अल्टरनेटर अनुप्रयोगों के लिए नरम और कठोर चुंबकीय पदार्थ; (iv) अपशिष्ट ताप वापसी के लिए तापीय-विद्युत पदार्थ और उपकरण विसंरचना; और (v) चुंबकीय प्रशीतन और जैव-चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए चुंबकऊष्मीय प्रभाव पदार्थ। उपर्युक्त गतिविधियों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली, भारत द्वारा वैकल्पिक ऊर्जा पदार्थ और प्रणालियों पर प्रौद्योगिकी अनुसंधान केंद्र परियोजना के माध्यम से निष्पादित किया जा रहा है।



प्रमुख विशिष्टिताएँ

- *लिथियम आयन सेल (NMC532/ग्रेफाइट और LFP/ग्रेफाइट) को पूणे ईवी हैदराबाद और लीप ई-ड्राइव बेंगलुरु को पूर्व- क्षेत्र जॉच परीक्षण के लिए भेजा गया था।*
- *स्वदेशी $LiFePO_4$/ग्रेफाइट का उपयोग कर विसंरचित लिथियम आयन सेल*
- *उद्योग के साथ स्वदेशी इन-सीटू कार्बन लेपित एनएमसी532 का उन्नयन*
- *ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड के लिए विकसित नए जलीय बाइंडर*
- *उच्च शक्ति एलआईबी (Sc-डोप लिथियम निकैल मैंगनीज स्पिनेल और -MoO_3-SWCNH नैनो मिश्रण) के लिए विकसित नवीनतम पदार्थ*
- *Na-आयन बैटरी के लिए विकसित कार्बन लेपित $Na_3V_2(PO_4)_3$ कैथोड*
- *उद्योग के सहयोग से Fe-P मिश्र धातुओं के पिघलन की बढोतरी*
- *स्वदेशी Fe-P सॉफ्ट चुंबकीय पदार्थ का उपयोग कर प्रोटोटाइप अल्टरनेटर का विकास और बेहतर प्रदर्शन का निष्पादन*
- *पीवी-टीई हाइब्रिड प्रणाली ओपन सर्किट वोल्टेज में 6% सुधार दर्शाते हैं*
- *चित्र के योग्य ~ 1.8 के साथ स्कटररूडाइट टीई पदार्थ का विकास*

प्रमुख सुविधाएँ

- *एलआईबी पाउच सेल विसंरचना सुविधा*
- *रियोमीटर, कार्ल-फिशर अनुमापन और पील परीक्षक*
- *मल्टीचैनल गठन, प्रतिबाधा और जीवन चक्र परीक्षक*
- *एलआईबी मॉड्यूल / पैक परीक्षक*
- *उत्तोलन प्रेरण पिघलन और वैक्यूम गर्म प्रेस*
- *~10 किलो क्षमता वाली वैक्यूम इंडक्शन फर्नेस*
- *इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर और रमन स्पेक्ट्रोमीटर*
- *भौतिक संपत्ति मापन प्रणाली (पीपीएमएस)*
- *तापीय शक्ति का 2डी-मैपिंग*
- *भौतिक वाष्प निक्षेपण*
- *सीबेक और प्रतिरोधकता मापन*
- *तापीय-विद्युत जनरेटर परीक्षण इकाई*

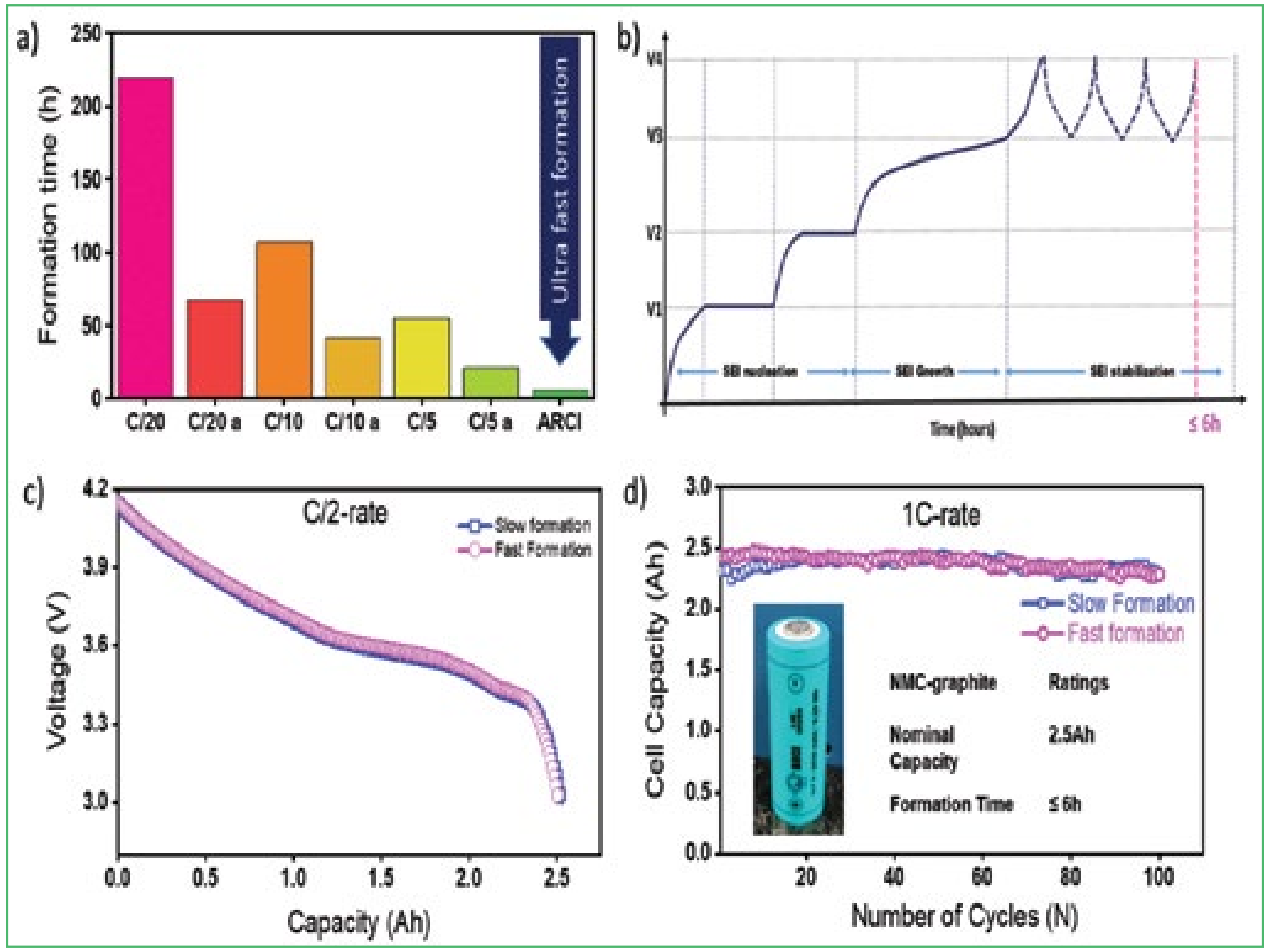
आर. प्रकाश
rprakash@arci.res.in

आर. गोपालन
gopy@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास / अंतरण

लिथियम–आयन सेल की तीव्र गठन तकनीक

लिथियम आयन सेलों को डिस्चार्ज अवस्था में इकट्ठा किया जाता है। लिथियम-आयन सेल के गठन सेल को सक्रिय करने के लिए प्रारंभिक चार्ज/डिस्चार्ज संचालन करने की एक प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया के दौरान, एनोड पर समान कठोर इलेक्ट्रोलाइट इंटरफेज़ (एसईआई) परत बनती है, जो बैटरी के निष्पादन को प्रभावित करती है। बैटरी बनाने में कई घंटे से लेकर कई दिनों तक का समय लगता है और वांग्मय में दी गई रिपोर्ट की सबसे तेज़ गठन प्रक्रिया लगभग (चित्र 1ए) 22 घंटों का होता है। एआरसीआई ने एसईआई नाभिकन, वृद्धि और स्थिरीकरण प्रक्रमों (चित्र 1 बी) का फ़ाइन-ट्यूनिंग कर, रूम-तापमान पर उन्नत गति वाले विसंरचना का विकास किया है । इस प्रक्रिया के लिए आवश्यक कुल समय लगभग 6 घंटे है, जो गठन के समय को 75% से अधिक कम कर देता है। अल्ट्रा-फास्ट गठन प्रक्रिया का उपयोग करने वाले सेलों ने अच्छी चक्रीय स्थिरता और दर क्षमता (चित्र 1सी-डी) प्राप्त की, जो यह दर्शाता है कि गठन परीक्षण प्रोटोकॉल सामान्य है और इसे विभिन्न प्रकार के सेल कैमिस्ट्री और सेल टोपोलॉजी के लिए प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है (भारतीय पेटेंट दायर)।

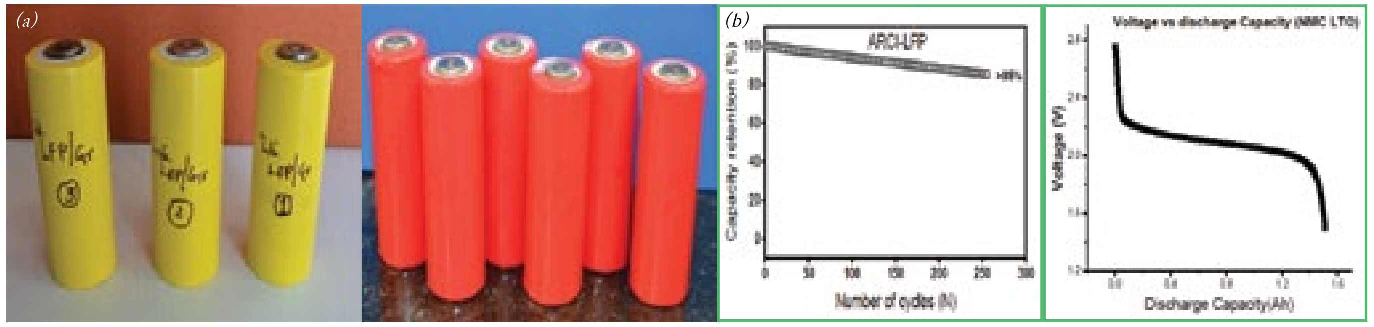


चित्र 1. अल्ट्रा-फास्ट गठन परीक्षण पद्धति- ए) एआरसीआई सेल गठन समय बनाम पारंपरिक सेल गठन समय, बी) एआरसीआई द्वारा विकसित लिथियम-आयन सेल के लिए अल्ट्रा-फास्ट गठन परीक्षण प्रोटोकॉल, सी) धीमी और तीव्र गठन के लिए 2 द्वारा सी पर सेल डिस्चार्ज क्षमता की तुलना, डी) धीमी गठन और अल्ट्रा-फास्ट गठन परीक्षण सेलों के लिए 1 सी पर चक्र जीवन की तुलना।

योगदानकर्ता: वल्लभ आर रिक्का, एस. आर. साहू, आर प्रकाश, आर. गोपालन और जी. सुंदरराजन

स्वदेशी रूप से विकसित इलेक्ट्रोड पदार्थों का उपयोग करते हुए लिथियम–आयन सेल की संविरचना

एआरसीआई के सीएनएम में लिथियम-आयन बैटरी सक्रिय इलेक्ट्रोड पदार्थ, लिथियम आयरन फॉस्फेट, $LiFePO_4$ और लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड ($Li_4Ti_5O_{12}$) का स्वदेशी रूप से विकास किया गया, जो सिक्का सेल स्तर पर उत्साहजनक परिणाम प्रदर्शित करने लगा। इस प्रौद्योगिकी के वाणिज्यीकरण के लिए, बड़े लिथियम-आयन सेलों की विसंरचना कर विभिन्न स्थितियों में उनके निष्पादन पर विस्तृत अध्ययन करना आवश्यक है। ऐसा अध्ययन सीएईएम में किया गया है इन अध्ययनों में: (i) इलेक्ट्रोडों की विसंरचना के लिए मापदंडों का अनुकूलन (ii) सेलों की विसंरचना और विभिन्न वर्तमान दरों पर उनके परीक्षण को शामिल किया गया। 26650 विन्यासों में बेलनाकार सेलों के कुछ बैचों को विभिन्न लोडिंग घनत्वों के साथ विसंरचित किया गया, जिन्हें निम्नलिखित संयोजन में बनाया गया है: ए) एलएफपी निरूपण के लिए स्वदेशी एलएफपी/वाणिज्यिक ग्रेफाइट और (बी) एलटीओ पदार्थों का निरूपण करने के लिए वाणिज्यिक एनएमसी/स्वदेशी एलटीओ। प्रारंभिक परिणामों से यह संकेत मिलता है कि एलएफपी/ग्रेफाइट सेल (5.6 Wh) और एनएमसी/एलटीओ सेल (3.6 Wh) 1C दर और दर क्षमता (चित्र 2) पर उत्साहजनक चक्रण स्थिरता का प्रदर्शन करते हैं।

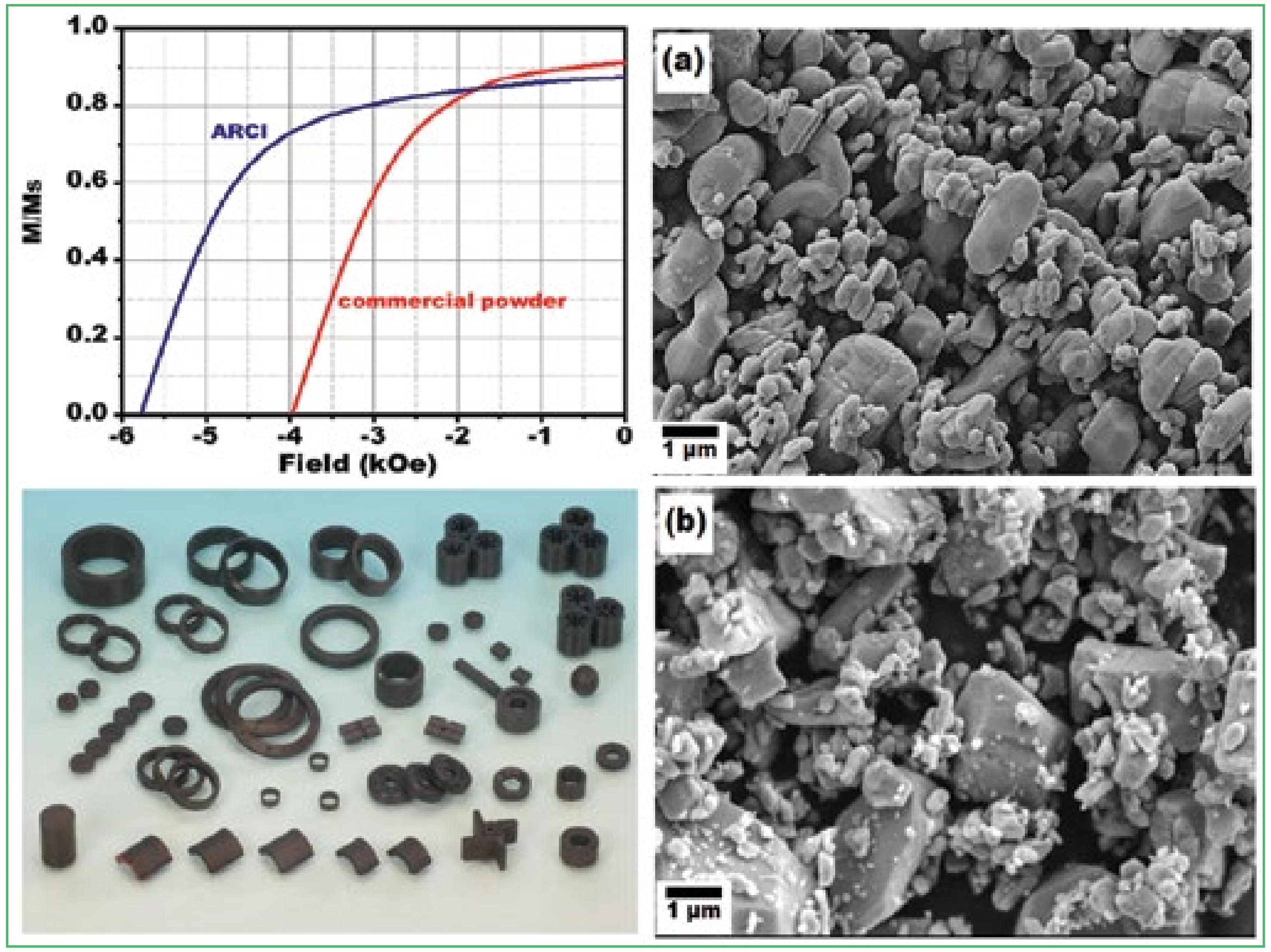


चित्र 2 : एलएफपी/ ग्रफाइट सेल और एनएमसी/एलटीओ सेल, एलएफपी/ग्रेफाइट सेल (5.6 Wh) और एनएमसी/एलटीओ सेल (3.6 Wh) 1C दर और दर क्षमता पर एक उत्साहजनक साइकिलिंग स्थिरता प्रदर्शन करते हुए

योगदानकर्ता: के. षणमुगम, ए. शिवराज, एस. जाना, टी.पी. सारंगन, डी. विग्नेश्वरन, वी. वी. एन. फणि कुमार, एल. बाबू, जी. वासु, वल्लभ आर. रिक्का, एस. आनंदन, टी. मोहन, आर. प्रकाश, और आर. गोपालन

बद्ध चुंबक अनुप्रयोगों के लिए उच्च निग्रह स्ट्रोंटियम फेराइट पाउडर

एआरसीआई ने पारंपरिक प्रक्रम की तुलना में लागत प्रभावी प्रक्रम द्वारा बद्ध चुंबक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त उच्च निग्रह फेराइट पाउडर का सफलतापूर्वक विकास किया है, जिसमें प्रक्रम चरणों की छोटी संख्या शामिल की जा रही है । संश्लेषित चूर्ण, 5.7 kOe की उच्च निग्राहिता के कारण चुम्बक को विचुंबकीकरण के लिए उच्च प्रतिरोध का लाभ प्रदान करते हैं, जो वाणिज्यिक पाउडर (चित्र 3) से 40% अधिक है। वांछित कण आकार और वितरण को द्रव-ऊर्जा पेषण (पेटेंट आवेदन संख्या 202111008252) के कैल्सीनेशन तापमान और नियंत्रित पेषण मापदंडों के उपयुक्त संयोजन द्वारा प्राप्त किया गया। कण ने 3.3 g/cc संपीडित घनत्व का प्रदर्शन किया जो बद्ध चुंबक अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक इष्टतम मान (3.3 से 3.6 g/cc) के भीतर है। वर्तमान में, नमूनों का परीक्षण प्रोटोटाइप विकास के लिए किया गया है। सत्यापन और उसके बाद के क्षेत्र परीक्षणों के लिए, यह परीक्षण बद्ध चुंबक विनिर्माण उद्योग के सहयोग से किया गया।



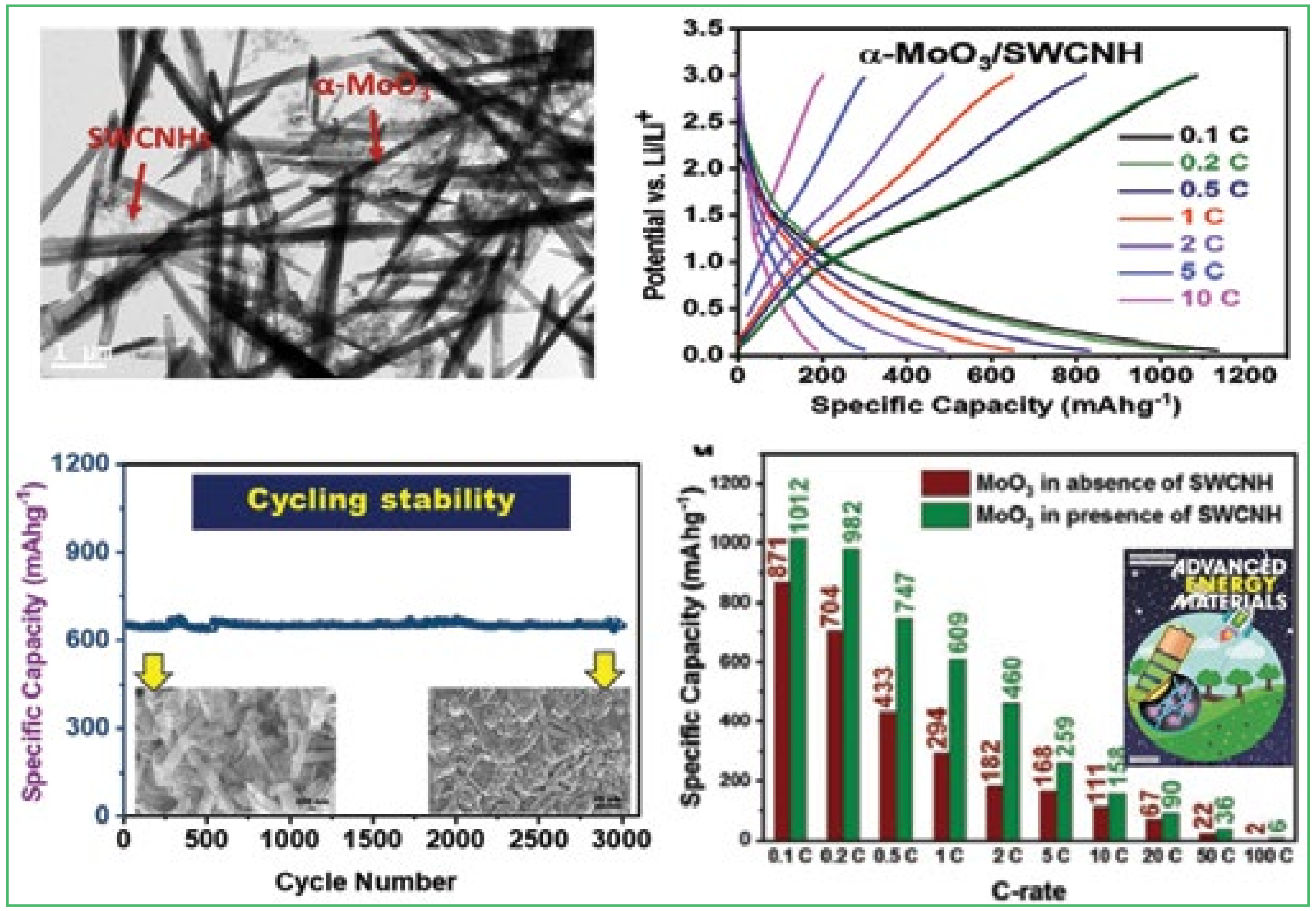
चित्र 3: ऊपर बाईं ओर: हिस्टैरिसीस लूप वाणिज्यिक पाउडर की तुलना में एआरसीआई पाउडर की बढ़ी हुई निग्राहिता दर्शा रहा है। दायां स्तंभ: एसईएम माइक्रोग्राफ, (ए) एआरसीआई चूर्णों और (बी) वाणिज्यिक पाउडर के समान द्विपद वितरण दर्शा रहा है। नीचे बाई ओर: बद्ध चुम्बक का उपयोग करते हुए बनाई गई जटिल विशेषता वाले कुछ विशिष्ट घटकें।

योगदानकर्ता: डी प्रभु, एम पवन, आर गौतम, ए आर दिलीप, ए देवथाई, वी चंद्रशेखरन, आर. गोपालन

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

लिथियम-आयन बैटरी के लिए नए रूपांतरण एनोड के रूप में α-MoO_3 / एकल-दीवार वाले कार्बन नैनोहॉर्न मिश्रित

α-MoO_3 अपने उच्च सैद्धांतिक क्षमता (1100 $mAhg^{-1}$) के कारण लिथियम आयन बैटरी (एलआईबी) के लिए संभावित एनोड पदार्थ है। यद्यपि, अंतर्निहित खराब इलेक्ट्रॉनिक चालकता और MoO_3 की चार्ज-डिस्चार्ज प्रक्रिया के दौरान बड़ी मात्रा में विस्तार के परिणामस्वरूप बहुत कम व्यावहारिक क्षमता हुई है। हमने माइक्रोवेव हाइड्रोथर्मल तकनीक द्वारा α-MoO_3 और एकल-दीवार वाले कार्बन नैनोहॉर्न (SWCNHs) के नवीनतम सम्मिश्रण को संश्लेषित किया। यह सम्मिश्रण α-MoO_3 और एकल-दीवार वाले कार्बन नैनोहॉर्न के समान वितरण के रूप में दिखाता है। यह, इलेक्ट्रोड की किसी भी दरार के बिना (चित्र 1)उच्च विद्युत रासायनिक धर्मगुण (0.1C पर 1132 $mAhg^{-1}$ और 1C पर 654 mAhg-1), उत्कृष्ट दर क्षमता (5C पर 275 mAhg-1) और उत्कृष्ट चक्र-जीवन (> 99% क्षमता प्रतिधारण के साथ 1C पर 3000 चक्र) का प्रदर्शन करता है। एकल-दीवार वाले कार्बन नैनोहॉर्न की बहु-कार्यक्षमता जैसे लिथियम भंडारण पदार्थ, इलेक्ट्रॉनिक प्रवाहकीय माध्यम और चूर्णन विरूद्ध बफर इत्यादि सम्मिश्रण की लिथियम भंडारण क्षमता को बढ़ाता है। संश्लेषण, उच्च क्षमता, उत्कृष्ट दर क्षमता और दीर्घकालिक स्थिरता की मापनीय पद्धति के लाभों के साथ, α-MoO_3 / SWCNH सम्मिश्रण उच्च ऊर्जा और उच्च शक्ति एलआईबी अनुप्रयोगों के लिए असाधारण एनोड पदार्थ हो सकता है।

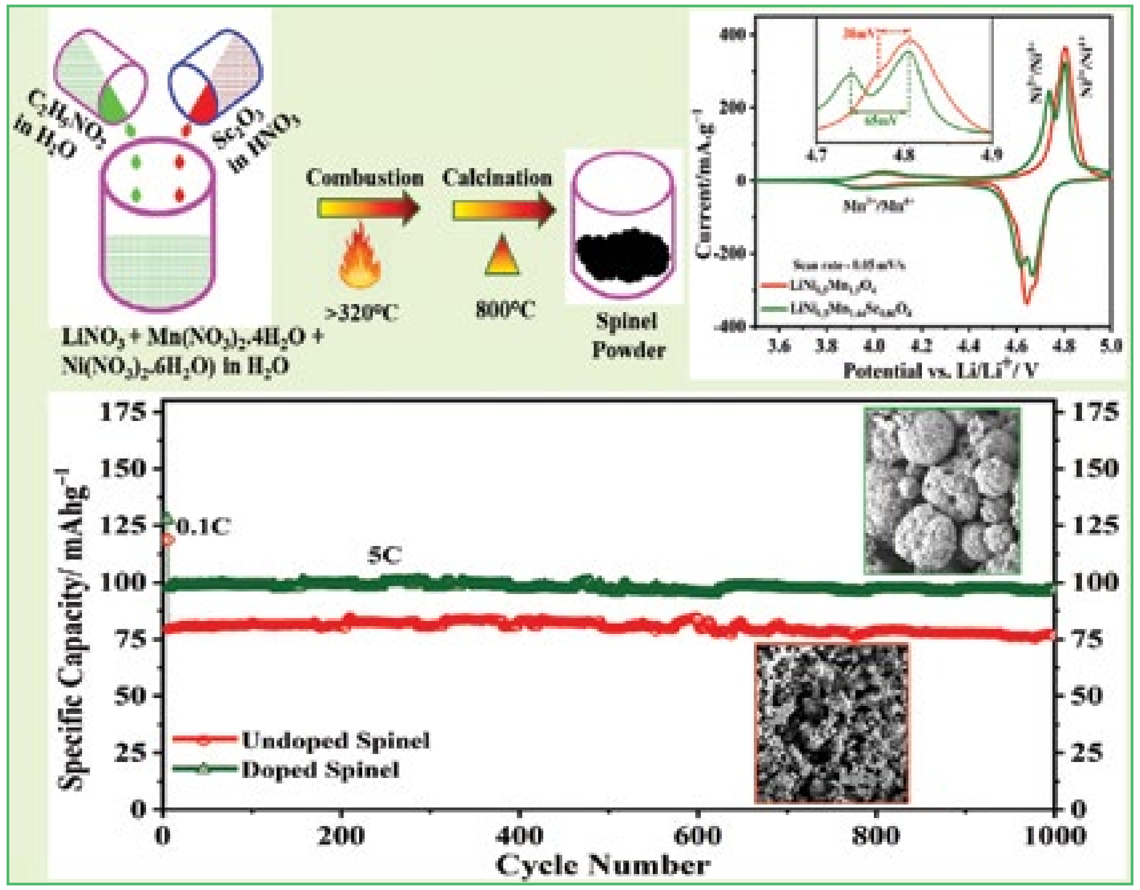


चित्र 1: टीईएम प्रतिबिंब, विभिन्न सी-दरों पर गैल्वेनोस्टैटिक चार्ज-डिस्चार्ज प्रोफाइल, 1 सी दर पर चक्रीय स्थिरता और विभिन्न सी-दरों पर उपस्थिति में α-MoO3 और अनुउपस्थिति में एसडब्ल्यूसीएनएच की विशिष्ट क्षमता।

योगदानकर्ता: सुमित आर साहू, वी आर. रिक्का, आर. प्रकाश और आर. गोपालन

उच्च शक्ति लिथियम-आयन बैटरी के लिए संभावित कैथोड के रूप में अति- अव्यवस्थित स्कैंडियम-डॉप्ड $LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O_4$ स्पिनेल

अति-अव्यवस्थित स्कैंडियम-डॉप्ड $LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O_4$ स्पिनेल ने लिथियम आयन बैटरी में कैथोड के रूप में उत्कृष्ट चार्ज/डिस्चार्ज गुणधर्मों का प्रदर्शन किया। यद्यपि, न्यूनतम Mn3+ अंतर्वस्तु के साथ ऐसे स्पिनेल का संश्लेषण करना एक बड़ी चुनौती है। यहाँ, स्कैंडियम-डॉप्ड कटियन अव्यवस्थित $LiNi_{0.5}Mn_{1.44}Sc_{0.06}O_4$ उच्च वोल्टेज स्पिनेल को विलयन दहन पद्धति (चित्र 2) द्वारा संश्लेषित किया गया। यह 16डी साइट पर बढ़े हुए Ni/Mn अव्यवस्था के साथ Fd3m अंतरिक्ष समूह वाले क्यूबिक स्पिनेल प्रणाली को प्रदर्शित करता है। इसके मिश्र संकीर्ण आकार वितरण से घनी-पैक प्राथमिक कणों के साथ गोलाकार समुच्चय को दर्शाते हैं जो उच्च पैकिंग घनत्व और उत्कृष्ट विद्युत रासायनिक निष्पादन की सुविधा प्रदान करता है। इसने उत्कृष्ट चक्रण स्थिरता के साथ 1C दर पर 125 $mAhg^{-1}$ की डिस्चार्ज क्षमता प्रदान की है । 5C दर पर भी, इसने 1000 चक्रों के बाद 98% प्रतिधारण के साथ >100 $mAhg^{-1}$ की क्षमता का प्रदर्शन किया। एलएनएमएसओ में बढ़ा हुआ Ni/Mn अव्यवस्था चार्ज ट्रांस्फर प्रतिरोध को कम करता है और विद्युत रासायनिक निष्पादन को बढ़ाता है । इसलिए यह अगली पीढ़ी की लिथियम आयन बैटरी के लिए एक संभावित उच्च-वोल्टेज कैथोड पदार्थ हो सकती है ।

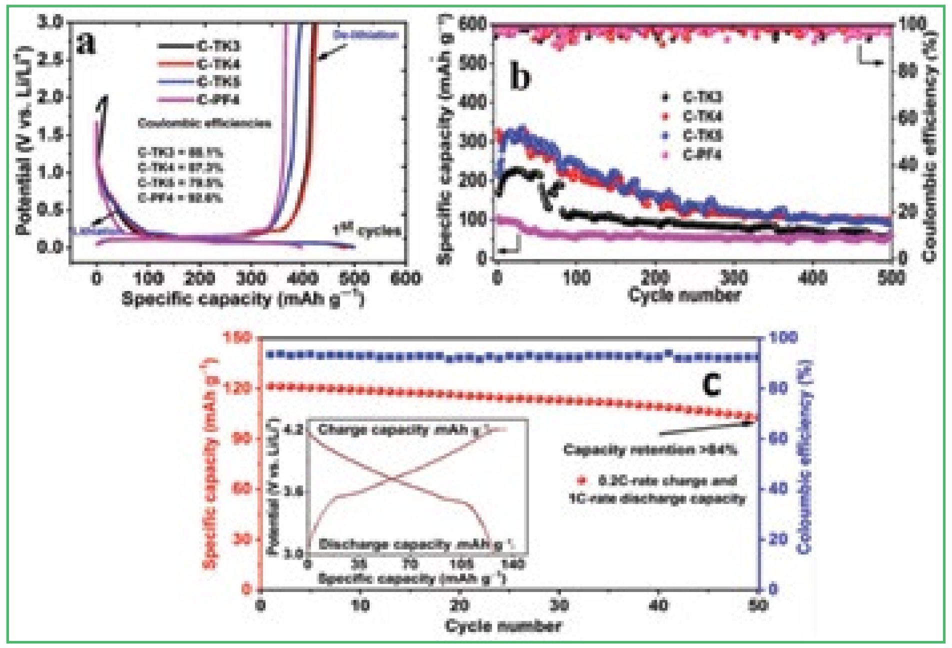


चित्र 2. कृत्रिम योजना, चक्रीय वोल्टामेट्री और LiNi0.5Mn1.44Sc0.06O4 का डिस्चार्ज प्रोफाइल।

योगदानकर्ता: एस भुवनेश्वर, यू. वी. वरदराजू, आर. प्रकाश और आर. गोपालन

टलिथियम आयन बैटरी में ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड के लिए टैमरीन्ड कर्नेल पाउडर आधारित जलीय बाइंडर

लिथियम-आयन बैटरी (एलआईबी) में इलेक्ट्रोड विसंरचना एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया होती है। एनोड को डीह्यूमिडिफाइड कक्ष में ग्रेफाइट पाउडर, प्रवाहकीय कार्बन, एन-मिथाइल-2-पाइरोलिडोन (एनएमपी) सॉल्वेंट और पॉलीविनाइल डिफ्लुओराइड (पीवीडीएफ) बाइंडर द्वारा तैयार किया गया। यह प्रक्रिया महंगी, पर्यावरण की दृष्टि से खतरनाक है और इसके लिए जैविक विलायक के पुनर्चक्रण की आवश्यकता होती है। इसके साथ ही, हमने जलीय बाइंडर के रूप में पर्यावरण के अनुकूल इमली की गिरी पाउडर (टीकेपी) पॉलीमर का उपयोग कर ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड तैयार किया है। तुलना करने के लिए, टीकेपी के 3, 4 और 5wt.% (यानी, सी -टीके 3, सी -टीके 4 और सी -टीके 5) और PVdF (C-PF4) के 4wt.% का उपयोग करते हुए ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड तैयार किया गया। सभी टीकेपी प्रतिदर्शों ने PVdF प्रतिदर्श (चित्र 1 (ए और बी) की तुलना में बेहतर निष्पादन बनाम लिथियम को दर्शाया। एनएमसी 532 कैथोड और सी -टीके4 एनोड की पूर्ण सेल ने 50 चक्रों के बाद> 84% क्षमता प्रतिधारण के साथ 1सी पर 122 mAh/g की एक स्थिर निर्वहन क्षमता प्रदान की है। सी-टीके इलेक्ट्रोड के बढ़े हुए निष्पादन प्रदर्शन को (ए) घोल की उच्च सतह चार्ज स्थिरता, (बी) बाइंडर की कम सूजन (सी) इलेक्ट्रोड की उच्च चालकता और (डी) अधिक हाइड्रॉक्सिल बंधन साइटों के साथ शाखित रासायनिक संरचना के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है । अत:, टीकेपी ग्रेफाइट एनोड के विसंरचना के लिए विभव जलीय बाइंडर हो सकता है और इसे अन्य इलेक्ट्रोड केमिस्ट्रियों तक भी बढ़ाया जा सकता है ।

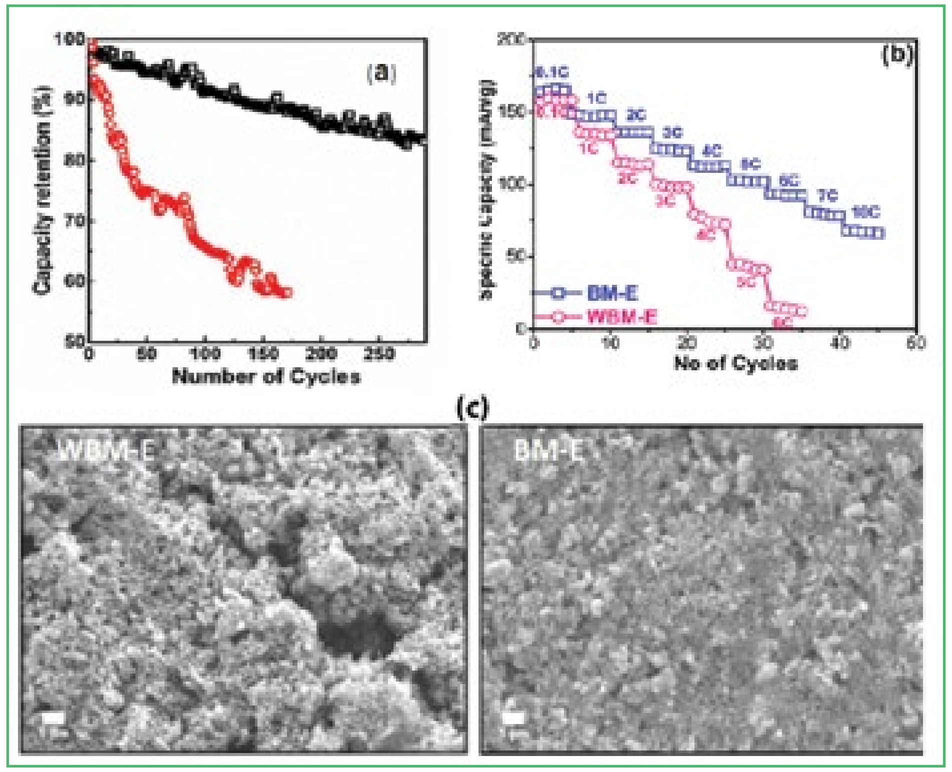


चित्र 3: (ए) 0.1 सी पर ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड (सी-टीके 3, सी-टीके 4, सी-टीके 5 और सी-पीएफ 4) के गैल्वेनोस्टेटिक चार्ज/डिस्चार्ज प्रोफाइल, (बी) 500 चक्रों के लिए 1 सी-दर पर इलेक्ट्रोड की चक्रण स्थिरता, (सी) 50 चक्रों के लिए 1 सी-दर पर पूर्ण सेल की चक्रण स्थिरता (इनसेट: 0.05 सी-दर पर सेल का गठन)।

योगदानकर्ता: वी.वी.एन. फणीकुमार, आर. प्रकाश और आर. गोपालन

कार्बन ब्लैक के साथ शुष्क मिश्रण द्वारा $LiFePO_4$ के विद्युत रासायनिक निष्पादन में वृद्धि

लिथियम-आयन बैटरी का निष्पादन इलेक्ट्रोड आकारिकी पर निर्भर करता है जो इलेक्ट्रोड घोल की एकरूपता और स्थिरता पर निर्भर होता है। कार्बन ब्लैक (सीबी) को $LiFePO_4$ के साथ पूर्व-मिश्रित किया जा रहा है और घोल को स्थिर करने और वर्तमान कलेक्टर को इलेक्ट्रोड का अनुसरण करने के लिए एन-मिथाइल-2-पाइरोलिडोन में पॉलीविनाइलिडीन फ्लोराइड और कार्बन ब्लैक के स्थिर विद्युत स्थैतिक परस्पर-क्रिया के बाध्यकारी गुणधर्मों का उपयोग किया जाता है। क्रमिक रूप से मिश्रित CB/$LiFePO_4$ घोल (डब्ल्यूबी-ई) (चित्र 4) का उपयोग कर तैयार किए गए इलेक्ट्रोडों की तुलना में पूर्व-मिश्रित CB/$LiFePO_4$ घोल (बीएम-ई) का उपयोग कर, विसंरचित इलेक्ट्रोडों में घटकों के वितरण और विद्युत-रासायनिक निष्पादन में बेहतर समरूपता है। अब तक रिपोर्ट के अनुसार, असंशोधित $LiFePO_4$ के 2.4 से 2.8V के मूल्यों की तुलना में सामरिक रूप से ट्यून की गई घोल तैयार पद्धति 10C पर ~ 3V का उच्च डिस्चार्ज वोल्टेज देती है।

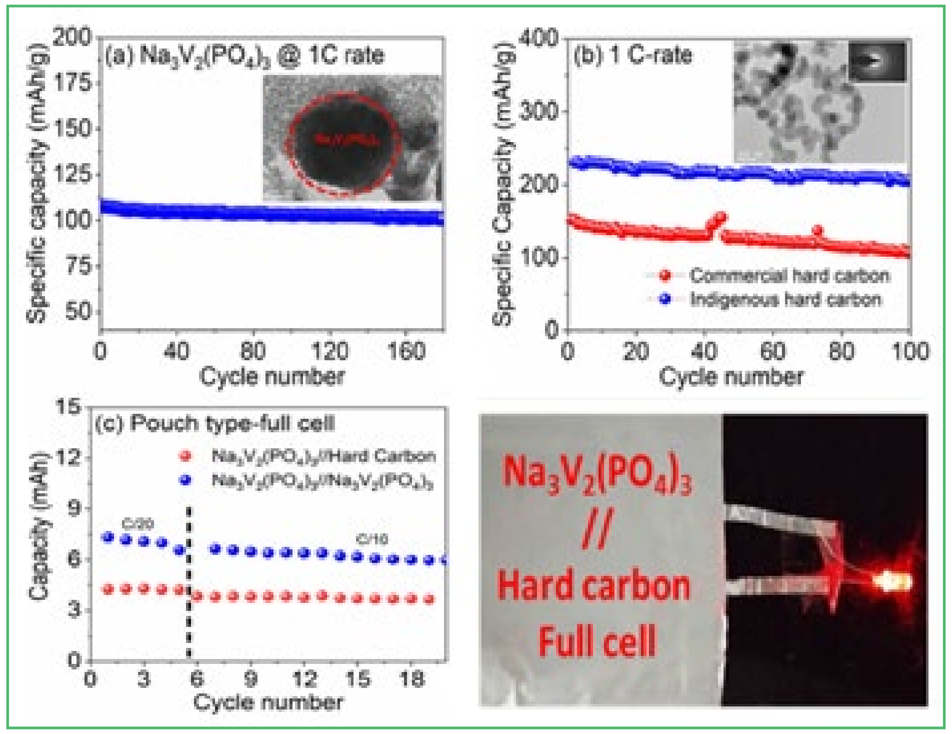


चित्र 4: (ए) डब्ल्यूबीएम-ई (लाल वृत्तों) और बीएम-ई (काले वर्गों) की 1 C दर पर चक्रण की स्थिरता (बी) डब्ल्यूबीएम-ई (लाल वृत्तों) और बीएम-ई (काले वर्गों) के लिए विभिन्न सी पर दर-क्षमता, (सी) डब्ल्यूबीएम-ई और बीएम-ई का पोस्टमार्टम विश्लेषण (एसईएम माइक्रोग्राफ)

योगदानकर्ता: एम बी सहाना, के कुमारी और आर. गोपालन

स्थायी ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए सोडियम आयन बैटरी

ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी रूप से प्रोटो-टाइप सोडियम-आयन सेलों का विकास करने के लिए सोडियम आयन बैटरी (एसआईबी) अनुसंधान शुरू किया गया है। यद्यपि, सोडियम आयन बैटरी के वाणिज्यीकरण को समझने के लिए कई चुनौतियों जैसे उच्च विद्युत-रासायनिक निष्पादन वाले इलेक्ट्रोड की कमी, उच्च सोडियम-आयन चालकता वाले इलेक्ट्रोलाइट और व्यापक विद्युत-रासायनिक स्थिरता विंडोज़ को संबोधित किया जाना है। इस संबंध में, एआरसीआई ने स्वदेशी इलेक्ट्रोड पदार्थों और इलेक्ट्रोलाइट का विकास करने के लिए भरसक प्रयास किए गए हैं, जिन्होंने उत्कृष्ट विद्युत-रासायनिक निष्पादन को दर्शाया है। जब क्रमश: (भारतीय, जापानी, कोरियाई और यूरोपीय पेटेंट दायर) 1.0 सी-दर पर चक्रण चलाते हैं, तक स्वस्थाने (इन-सीटू) कार्बन लेपित Na3V2(PO4)3 और Na3V2(PO4)2F3 कैथोड के रूप में 105 और 120 mAh/g दर्शाते हैं। स्वदेशी रूप से विकसित कठोर कार्बन (एचसी) क्रमश: 0.1 और 1 सी-दरों पर 300 और 230 mAh/g दर्शा रहा है। 0.5 kWh सोडियम आयन बैटरी मॉड्यूल विकसित करने के लिए उद्योग के साथ संयुक्त रूप से एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

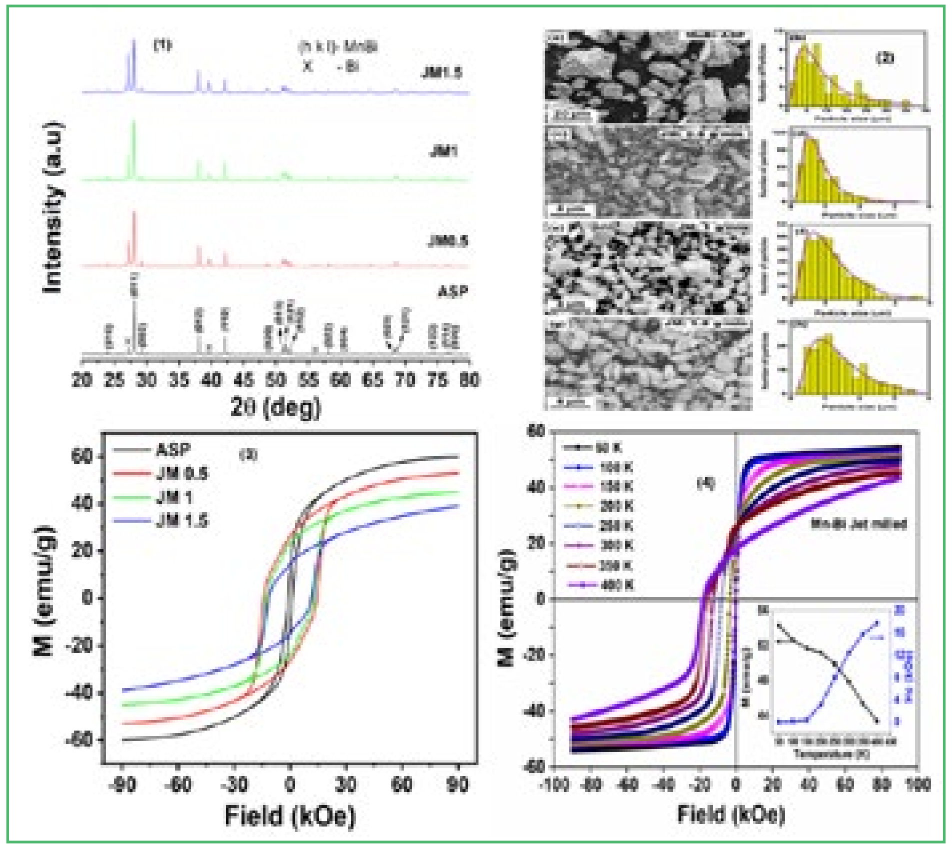


चित्र 5 : (ए) Na3V2(PO4)3 का चक्र निष्पादन; (बी) हाफ-सेल मोड में कठोर कार्बन और (सी) Na3V2(PO4)3 के लिए पूर्ण सेल चक्र निष्पादन तुलना; (डी) लाल एलईडी बल्ब से पाउच सेल का परीक्षण किया गया।

योगदानकर्ता: बिजॉय के दास, एस शर्मा, लक्ष्मण एम. कांता, एम वेंकटेश और आर. गोपालन

जेट पेषित Mn-Bi मिश्रधातु पर चुंबकीय गुणधर्म

- 0.5g/min-1.5g/min से विभिन्न फ़ीड दरों पर जेट पेषित द्वारा चूर्णित चाप-पिघल और समरूप Mn-Bi मिश्र धातु के संरचनात्मक और चुंबकीय गुणधर्म।
- जेट पेषित से MnBi लोह-चुंबकीय प्रावस्था का वजन 87% से घटकर 66% हो जाता है (चित्र1)
- अध्ययनों से पता चलता है कि जेट पेषण कम समय में समान कण आकार वितरण का उत्पादन करता है (चित्र 2)
- चुंबकीयकरण माप से पता चलता है कि पेषण से चुंबकीयकरण कम हो जाता है और निग्राहिता बढ़ जाता है और कक्ष तापमान 12kOe तक पहुंच जाता है और जेट पेषित Mn-Bi चूर्णों में 400 किलो तक 18 kOe बढ़ जाता है। (चित्र 3 और चित्र 4)
- उच्च तापमान पर निग्राहिता में वृद्धि से पता चलता है कि इन मिश्र धातुओं का उपयोग उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है।

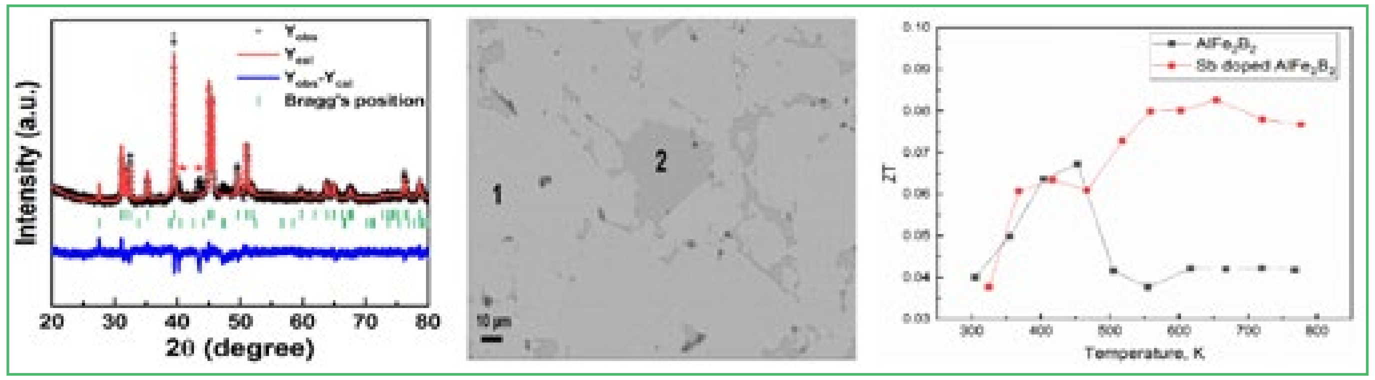


चित्र 6: (1) एक्सआरडी (2) एसईएम संरचना (3) Mn-Bi मिश्रधातु के हिस्टैरिसीस लूप और विभिन्न फ़ीड दरों पर जेट पेषण (4) जेट पेषित Mn-Bi मिश्रधातु का उच्च तापमान चुंबकीयकरण माप

योगदानकर्ता: वी.वी. रामाकृष्णा, एस. कविता और आर. गोपालन

ताप-विद्युत बिजली उत्पादन के लिए कम लागत वाला SbxAl1-xFe_2B_2 मिश्र

लिथियम-आयन बैटरी (एलआईबी) में इलेक्ट्रोड निर्माण एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। एनोड को ग्रेफाइट पाउडर, प्रवाहकीय कार्बन, N-मिथाइल-2-पाइरोलिडोन (एनएमपी) सॉल्वेंट और पॉलीविनाइल डिफ्लुओराइड (पीवीडीएफ) बाइंडर द्वारा डीह्यूमिडिफाइड कमरे में तैयार किया गया था। यह प्रक्रिया महंगी, पर्यावरण की दृष्टि से खतरनाक है और इसके लिए कार्बनिक विलायक के पुनर्चक्रण की आवश्यकता होती है। इसके साथ ही, हमने जलीय बाइंडर के रूप में पर्यावरण के अनुकूल इमली की गिरी पाउडर (TKP) पॉलीमर का उपयोग करके ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड तैयार किए हैं। तुलना के लिए टीकेपी के 3, 4 और 5wt.% यानी, (सी -टीके 3, सी -टीके4 और सी -टीके 5) और PVdF (C-PF4) के 4wt.% का उपयोग करके ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड तैयार किए गए हैं। सभी टीकेपी प्रतिदर्शों ने PVdF प्रतिदर्श (चित्र 7a और b) की तुलना में लिथियम बनाम बेहतर प्रदर्शन दिखाया। एनएमसी532 कैथोड और C-TK4 एनोड की पूर्ण सेल ने 50 चक्रों के बाद> 84% की क्षमता प्रतिधारण के साथ 1सी पर 122 mAh/g की स्थिर निर्वहन क्षमता प्रदान किया। सी-टीके इलेक्ट्रोड के बेहतर प्रदर्शन को इसके लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है: जैसे (ए) घोल की उच्च सतह चार्ज स्थिरता, (बी) बाइंडर की कम सूजन (सी) इलेक्ट्रोड की उच्च चालकता और (डी) अधिक हाइड्रॉक्सिल बॉन्डिंग साइटों के साथ शाखित रासायनिक संरचना। इसलिए, टीकेपी ग्रेफाइट एनोड के निर्माण के लिए संभावित जलीय बाइंडर हो सकता है, और इसे अन्य विद्युत रसायन तक भी बढ़ाया जा सकता है।



चित्र 7: चाप-गलन द्वारा $AlFe_2B_2$ के एक्सआरडी और एसईएम माइक्रोग्राफ का संश्लेषण। $AlFe_2B_2$ TE मिश्र में तापमान के साथ योग्यता के आंकड़े में बदलाव।

योगदानकर्ता: बी. प्रशांत, यू. गौतम, डी. शिवप्रसहम और आर. गोपालन

सेंटर फॉर सोलार एनर्जी मटेरियल्स

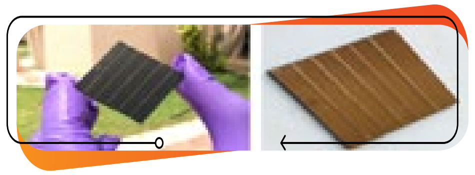
बिजली उत्पादन के आधुनिक युग में नई सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों का उद्भव संभावित गेम-चेंजर रहा है। नई प्रौद्योगिकियों के विकास में फलती-फूलती सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और संबद्ध अनुसंधान एवं विकास को भारत के जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन (जेएनएसएम) से बढ़ावा मिला है। सौर फोटोवोल्टिक और सौर तापीय के क्षेत्र में विभिन्न पर्यावरण-अनुकूल और आर्थिक रूप से व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों के विकास और प्रदर्शन की भविष्यवादी विचारधारा के साथ एआरसीआई में सौर ऊर्जा सामग्री केंद्र (सीएसईएम) की स्थापना की गई है।

केंद्र की प्रमुख उपलब्धियाँ

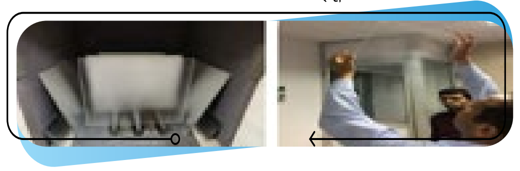
- एग्रीमेंट पर मारीचिन टेक्नोलॉजीज, बॉम्बे और ऑलॉक्स रिसोर्सेज, हैदराबाद के साथ सरल-सफाई विलेपन प्रौद्योगिकी की तकनीकी जानकारी पर करार हस्ताक्षर किए गए
- औद्योगिक पैमाने पर एआर और सरल सफाई विलेपन के प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के लिए बोरोसिल के साथ वैकल्पिक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए
- आईएनएस-एक्सिला और एचपीसीएल से प्राप्त एआरसीआई की परवलयिक परीक्षण रिग सुविधा द्वारा कंप्रेसर ब्लेड और थर्मिक तरल पदार्थ सत्यापन पर दूषणरोधी विलेपन की औद्योगिक परियोजनाएं
- सरल सफाई विलेपन/रिसीवर ट्यूब/स्मार्ट कार्बन लुब्रिकेंट्स की प्रौद्योगिकी मानक परीक्षण और क्षेत्र स्थितियों के तहत मान्य हैं

प्रौद्योगिकी अंतरण और प्रदर्शन

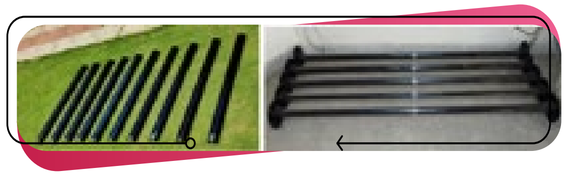
प्रोटोटाइप विकास



पेरोव्स्काइट पीवी मॉड्यूल



एआर लेपित पीवी काँच



उच्च तापमान स्थिर रिसीवर ट्यूब (1m) और 2m असेंबली

कार्यात्मक कार्बन टेक्सटाइल और लेपित चश्मे का सरल सफाई

सुविधा प्रतिष्ठान

पीवी पैनलों के सत्यापन के लिए पीवी-प्रदर्शन निगरानी प्रणाली

सौर तापीय घटकों के सत्यापन के लिए परवलयिक परीक्षण रिग

बड़े आकार के पेरोव्स्काइट सेलों का विकास

एस. शक्तिवेल
ssakthivel@arci.res.in

टाटा नरसिंग राव
tata@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास / अंतरण

सौर फोटोवोल्टिक और अन्य अनुप्रयोगों के लिए परिवेश तापमान उपचार योग्य मृदा-रोधी (सरल साफई) विलेपन

फोटोवोल्टिक विद्युत उत्पादन के लिए मृदा की हानि एक प्रमुख चिंताजनक घटना है। परिवेशी तापमान का उपचार योग्य हाइड्रोफोबिक विलेपन मिट्टी के नुकसान (कमल प्रभाव) को कम करने के लिए संभावित समाधान हो सकता है। एआरसीआई ने मृदा के कारण होने वाले ऊर्जा नुकसान को कम करने के लिएनई नैनो मिश्रित आधारित विलेपन प्रौद्योगिकी का विकास किया है। नैनो- मिश्रित विलेपन पैनल पर निक्षेपित धूल की मात्रा को कम करती है और पीवी मॉड्यूल पर पानी की क्रिया से स्वयं को साफ करती है। एनईटीआरए (एनटीपीसी लिमिटेड), नोएडा, फोर्थ एनर्जी पार्टनर, हैदराबाद और सोलर इनर्टिया पावर प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई में विभिन्न जमीनी स्तर और रूफटॉप पीवी संयंत्रों में प्रौद्योगिकी को मान्यता प्राप्त हुई है और सफलतापूर्वक एनईटीआरए (एनटीपीसी लिमिटेड), मारीचिन प्रौद्योगिकी, मुंबई और ऑलॉक्स संसाधन एलएलबी, हैदराबाद को अंतरण कर दिया गया है। हाल ही में, प्रौद्योगिकी को उपयुक्त रूप से संशोधित किया गया है और अन्य अनुप्रयोगों के लिए प्रदर्शित किया गया है।

मुख्य विशेषताएँ:

- *पारदर्शी (विलेपन के बाद बिजली उत्पादन में कोई नुकसान नहीं)*
- *हाइड्रोफोबिक गुण: >1200 WCA*
- *उच्च मौसम स्थिरता (आईईसी 61646 एसटीडी द्वारा मान्यता प्राप्त)*
- *बेहतर यांत्रिक स्थिरता*
- *लेप करने में सील और परिवेश स्थिति में उपचार योग्य*
- *सुगम संश्लेषण, मापनीय और लागत प्रभावी*

अनुप्रयोग: *पीवी पैनल, लकड़ी, कपड़ा, चीनी मिट्टी, धातु, वास्तुकला कांच, ऑटोमोबाइल विंडशील्ड; आदि*

चित्र 1 रूफटॉप पीवी प्लांट (सोलर इनर्टिया पावर प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई) में प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और वास्तुकला कांच और ऑटोमोबाइल विंडशील्ड पर अन्य अनुप्रयोग

योगदानकर्ता: एस. शक्तिवेल, आर. ईश्वरमूर्ति, एन. चुंडी, और एस. आर. अचुता

निम्न और मध्यम तापमान सौर तापीय अनुप्रयोगों के लिए सौर अवशोषक ट्यूब

सौर अवशोषक ट्यूब (रिसीवर), सौर वॉटर हीटर और कैंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) आधारित औद्योगिक प्रक्रिया ताप अनुप्रयोगों के लिए प्रमुख घटकों में से एक है। वर्तमान में, भारतीय सौर वॉटर हीटर निर्माता और सीएसटी प्लांट विकासकर्ताओं ने भारत के बाहर से विशेषत: चीन और यूरोप से रिसीवर ट्यूब आयात कर रहे हैं। यह, भारत में सौर तापीय प्रणालियों के वाणिज्यीकरण के लिए बड़ी चुनौती बन गया है। इस संबंध में, एआरसीआई ने गलन-रासायनिक ऑक्सीकरण और सोल-जैल प्रक्रिया के संयोजन से जंग रहित इस्पात पर लागत प्रभावी सौर अवशोषक विलेपन का विकास किया है। रिसीवर ट्यूबों ने सौर वॉटर हीटर और औद्योगिक प्रक्रम ताप अनुप्रयोगों दोनों के लिए मान्यता दी है और वाणिज्यिक रिसीवर ट्यूबों के बराबर कम ताप हानि गुणधर्म के साथ ताप लाभ में बेहतर प्रदर्शन हासिल किया है। प्रौद्योगिकी को ग्रीन एनर्जी इंडिया, प्रा. लिमिटेड, कोयंबटूर, और कई उद्योगों को अंतरण करने हेतु कार्य प्रगति पर है।

मुख्य विशेषताएँ:

- *उच्च चयनात्मक गुणधर्म (सौर अवशोषण ~94%; वर्णक्रमीय उत्सर्जन ~0.12)*
- *निम्न तप्त हानि गुणधर्म: 250°C पर ~ 014*
- *तापमान स्थिरता: <250°C*
- *उच्च संक्षारण प्रतिरोध> लवन फुहार परीक्षण (एएसटीएम बी 117) में 1000 घंटे का सामना करना पड़ता है*
- *लागत प्रभावी और सरल मापनीय*

अनुप्रयोग: *सोलर वॉटर हीटर, लो और मीडियम इंडस्ट्रियल प्रोसेस हीट, सोलर ड्रायर और कूलिंग आदि।*

चित्र 2: सौर वॉटर हीटर और औद्योगिक प्रक्रम ताप अनुप्रयोगों और प्रोटोटाइप सौर वॉटर हीटर और परवलयिक ट्रफ आधारित सीएसटी प्रणाली दोनों के सत्यापन के लिए उद्योगों को विकसित और आपूर्ति किए गए प्रोटोटाइप सौर अवशोषक ट्यूबों की कई संख्याओं की प्रतिबिंब

योगदानकर्ता: एस. शक्तिवेल, एस. आर. अचुता, वी. साईकृष्ण, एम. शिव प्रसाद और के. के. फणी कुमार

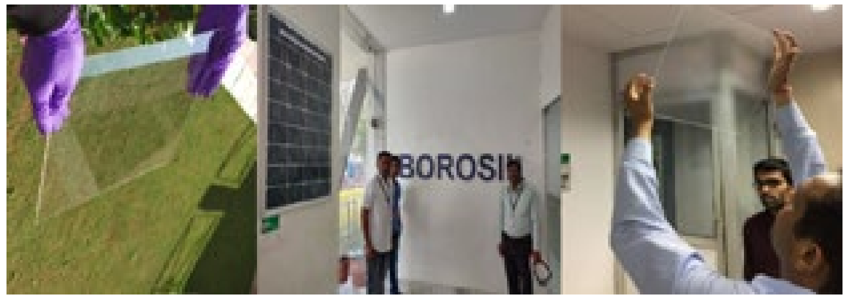
सौर और प्रकाशीय अनुप्रयोगों के लिए ब्रॉड-बैंड परावर्तनरोधी विलेपन (बीएआरसी)

ऊर्जा रूपांतरण उपकरणों में उपयोग किए जाने वाले पारदर्शी काँचों को फ्रेज़नेल प्रतिबिंबों के कारण प्रमुख रूप से नुकसान का सामना करना पडता है। फ्रेज़नेल प्रतिबिंबों के परिणामस्वरूप भूत प्रतिबिंब बनते हैं, जो फोटोवोल्टिक और अन्य अनुप्रयोगों के लिए सबसे निराशाजनक घटना साबित हुई है। परावर्तनरोधी विलेपन के विकास से इन घटनाओं को कम किया जा सकता है। इस संबंध में, एआरसीआई ने जैविक और जलीय-आधारित नैनोकणों (MgF_2/ SiO_2) का उपयोग करते हुए, उच्च स्थिरता वाले नवीनतम ब्रॉडबैंड परावर्तनरोधी विलेपन (बीएआरसी) का डिजाइन बनाकर उसका विकास किया है। व्यापक क्षेत्रों में इस विलेपन की लागत-प्रभावशीलता और मापनीयता संभावित प्रौद्योगिकी के लिए आगे बढ़ने का मार्ग प्रशस्त करती है। एआरसीआई ने विभिन्न उद्योगों द्वारा आपूर्ति किए गए प्रतिदर्शों पर बीएआरसी विलेपन का विकास कर, सत्यापन के लिए भेज दिया गया है। हाल ही में, औद्योगिक रोल करने वाली रोल विलेपन प्रक्रम में प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के लिए सीमित बोरोसिल नवीनीकरण के साथ विकल्प समझौते पर हस्ताक्षर किए गए, जिसके बाद प्रौद्योगिकी अंतरण किया गया।

मुख्य विशेषताएँ:

- *उच्च संचरण (> 96% (300-1500nm);> 98% (380-800nm))*
- *कम तापमान पर उपचार योग्य (100°C)*
- *उच्च मौसम स्थिरता (> 90% आरएच का सामना करना पड़ता है)*
- *उच्च यांत्रिक स्थिरता*
- *संश्लेषण सरल, मापनीय और लागत प्रभावी*

अनुप्रयोग: *सोलर पीवी, सोलर थर्मल, ऑप्टिकल, डिस्प्ले आदि।*



चित्र 3: बीएआरसी लेपित पीवी कॉंच प्लेट (1 फीट x 1 फीट); बोरोसिल रिन्यूएबल्स लिमिटेड के साथ औद्योगिक संपर्क; बोरोसिल में विलेपन प्रदर्शन का सत्यापन

योगदानकर्ता: एस.शक्तिवेल, एस. आर. अचुता, एन. चुंडी और आर. ईश्वरमूर्ति

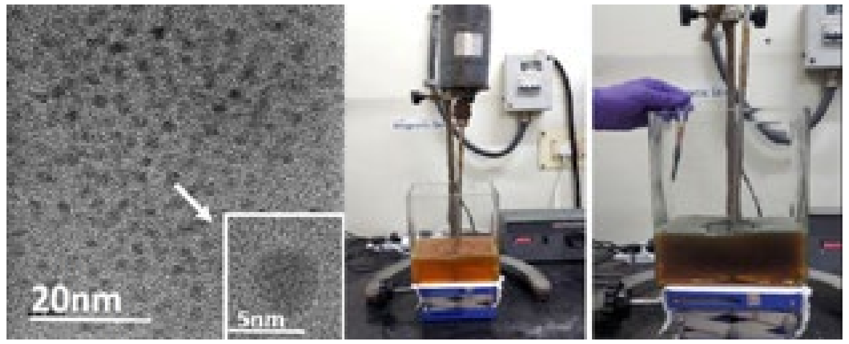
स्मार्ट कार्बन नैनोकणों (एससीएनपी) पर आधारित स्नेहक और ताप रूपांतरण तरल-पदार्थ

ताप रूपांतरण तरल-पदार्थ (एचटीएफ) के तापीय व्यवहार और स्नेहक तेलों के स्नेहन गुणधर्मों को बढ़ाने के लिए, लागत-कुशल अग्रदूत स्त्रोतों से इन-सीटू हाइड्रोथर्मल प्रक्रम द्वारा कार्यात्मक कार्बन नैनोकणों का विकास किया गया। संकुलन और अवसादन के बिना गैर-ध्रुवीय माध्यम में उच्च फैलाव वाले गणुधर्म और ताप परिवहन घटना के लिए अधिक लाभ प्रदान करने वाले समान कण आकार, जो सौर तापीय बिजली उत्पादन और औद्योगिक ताप परिवहन के लिए मौलिक रूप से महत्वपूर्ण हैं। इसके अलावा, एससीएनपी नैनो बियरिंग्स के रूप में कार्य करते हैं, जो बदले में बेस स्नेहक तेलों में शामिल होने में घर्षण गुणांक (सीओएफ) को कम करता है। प्रौद्योगिकी को उद्योग द्वारा मान्यता प्राप्त हुआ है और प्रौद्योगिकी अंतरण पर कार्य-प्रगति पर है। एससीएनपी का संश्लेषण सरल, मापनीय, प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य और लागत प्रभावी प्रक्रम है।

मुख्य विशेषताएँ:

- *आधार गुणधर्म में बदलाव किए बिना सभी प्रकार के तेलों में उच्च फैलाव।*
- *आधार तेलों की तुलना में अंश का 45-50% कम गुणांक*
- *एचटीएफ में 27-30% sp. ताप धारिता वृद्धि*
- *उच्च केन्द्रापसारण के बाद भी कोई अवसादन नहीं*
- *थर्मल स्थिरता <300°C*
- *लागत प्रभावी और बढ़ाने में आसान*

अनुप्रयोग: *स्नेहक और ताप अंतरण*



चित्र 4: एससीएनपी की टीईएम आकृति विज्ञान और एससीएनपी आधारित एचटीएफ / स्नेहक की सतही तैयारी

योगदानकर्ता: एस. शक्तिवेल, के. के. फणी कुमार और एस. आर. अचुता

उच्च तापमान सीएसटी/सीएसपी अनुप्रयोगों के लिए स्पिनल नैनोमिश्र आधारित अवशोषक विलेपन/ट्यूब

रिसीवर ट्यूब, कैंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) और कैंद्रित सौर तापीय विद्युत उत्पादन (सीएसपी) प्रणालियों के फोटो-तापीय रूपांतरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सीएसटी/सीएसपी प्रणाली की दक्षता में सुधार करने के लिए, रिसीवर ट्यूब पर वर्णक्रमीय रूप से चयनात्मक और उच्च तापीय स्थिर (<500 डिग्री सेल्सियस) विलेपन की आवश्यकता होती है। इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, संक्रमण धातु-आधारित स्पिनल ऑक्साइड (CuNiMnOx) का उपयोग उच्च ऑप्टिकल अवशोषण (>95%) और कम उत्सर्जन (500 डिग्री सेल्सियस पर 0.16) वाले उच्च तापमान स्थिर अवशोषक परत का विकास करने के लिए किया जाता है। इन विलेपन के विकास के लिए, हमने लागत प्रभावी और स्केलेबल गलन वाले रासायनिक और नैनोमिश्र निलंबन पद्धतियों को अनुकूलित किया। हाल ही में, एआरसीआई की परवलयिक परीक्षण रिग सुविधा का उपयोग कर, उद्योगों को प्रौद्योगिकी अंतरण के बाद क्षेत्र सत्यापन के लिए 1m ट्यूब और 2m प्रोटोटाइप वाले संयोजित रिसीवर के कई नंबरों का सफलतापूर्वक विकास किया गया।

मुख्य विशेषताएँ:

- *स्पिनल नैनोमिश्र ऑक्साइड आधारित परतें*
- *उच्च चयनात्मक गुण (Abs: ~95%; उत्सर्जन: ~0.16)*
- *थर्मल उत्सर्जन: 500 डिग्री सेल्सियस पर 0.17 और खुले वातावरण में 500 डिग्री सेल्सियस तक तापीय स्थिरता*
- *लागत प्रभावी और मापनीय*

***अनुप्रयोग:** मध्यम और उच्च तापमान वाले सीएसटी और सीएसपी*

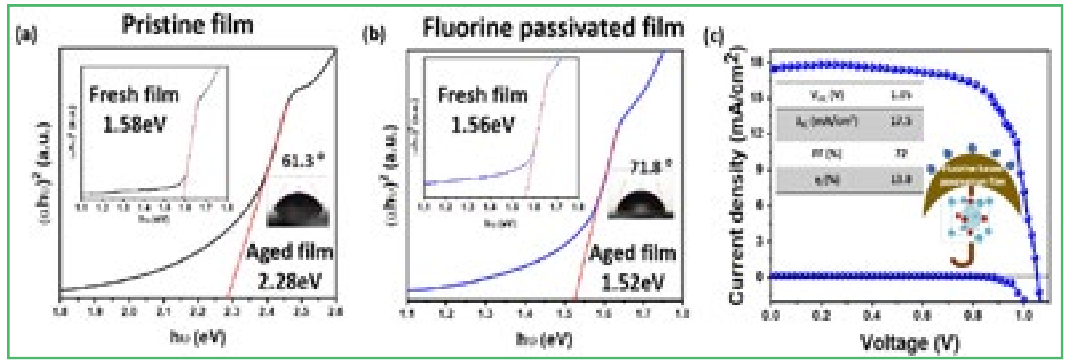
चित्र 5: एसएस 304 सब्सट्रेट पर स्पिनेल नैनोमिश्र आधारित अवशोषक विलेपन की स्पेक्ट्रल चयनात्मकता और क्षेत्र सत्यापन के लिए विकसित 1 मीटर ट्यूब और 2 मीटर प्रोटोटाइप वाले संयोजित रिसीवर की कई संख्याओं का प्रतिबिंब

***योगदानकर्ता:** एस. शक्तिवेल, एम. शिव प्रसाद, एस. आर. अचुता और के. के. फणी कुमार*

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

कुशल और स्थिर पेरोव्स्काइट सौर सेलों के लिए फ्लोरीन आधारित निष्क्रियता वाले पदार्थ

$MAPbI_3$ पेरोव्स्काइट परत पर, फ्लोरीन निष्क्रियता वाले परत सुरक्षात्मक कंबल के रूप में कार्य करने में सक्षम सिद्ध हुई थी, जिसमें प्राचीन फिल्म की तुलना में पानी के संपर्क कोण में 10° से अधिक सुधार हुआ था। संबंधित फिल्मों के टैक प्लॉटों (चित्र 1बी) को मापा गया, जिससे यह भी पता चलता है कि प्राचीन MAPbI3 पेरोव्स्काइट वापस अग्रगामी अवस्था (PbI2 चरण) में अवक्रमित हो गया है; जहाँ बैंडगैप 1.58eV से 2.28 eV में परिवर्तित हुए लेकिन फ्लोरीन निष्क्रिय MAPbI3 पेरोव्स्काइट बैंडगैप लगभग समान रहता है और फ्लोरीन निष्क्रिय पीएससी से निर्मित पेरोव्स्काइट सौर सेलों (पीएससी) ने 13.8% दक्षता दिखाई दी।

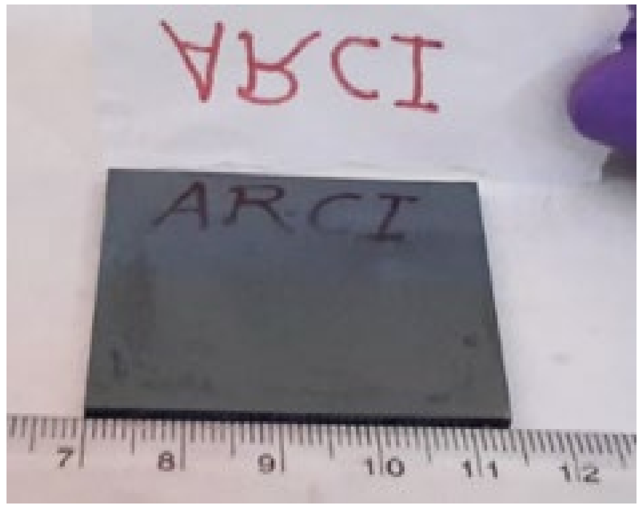


चित्र 1: MAPbI3 क्रमशः (ए) प्राचीन और (बी) फिल्म के टैक प्लॉट फ्लोरीन यौगिक के साथ पारित होते हैं। चित्र ताजा फिल्मों (सी) के जल संपर्क कोण दिखाते हैं। (सी) I-V फ्लोरीन निष्क्रिय फिल्म की निरुपण वाले चित्र, MAPbI3 पर फ्लोरीन निष्क्रियता परत के परिरक्षण प्रभाव को दर्शाते हैं

***योगदानकर्ता:** वी. गणपति, तुलसी रमन, बी. रम्या कृष्णा और आर. ईश्वरमूर्ति*

बार विलेपन द्वारा पेरोव्स्काइट सौर सेलों का मापन और उच्च परिणाम वाले निर्माण

पेरोव्स्काइट सौर सेल (पीएससी) अपने सरल प्रक्रम और उच्च शक्ति रूपांतरण दक्षता के कारण सौर ऊर्जा संचयन के लिए सबसे अधिक खोजे जाते हैं। प्रयोगशाला-स्तर पीएससी <1 सेमी2 के सक्रिय क्षेत्र के साथ आमतौर पर स्पिन विलेपन द्वारा निर्मित होते हैं, हालांकि, यह विधि बड़े क्षेत्र के सब्सट्रेट पर विभिन्न चार्ज चयनात्मक और अवशोषक परतों के निक्षेपण के लिए उपयुक्त नहीं है। पीएससी का उन्नयन करने के प्रयास में, बार विलेपन तकनीक विकसित की गई, जो कि किफायती है और उच्च परिणाम और उत्कृष्ट एकरूपता के साथ बड़े क्षेत्र के निर्माण में सक्षम है। अत्यधिक समान और पिन-होल मुक्त TiO_2 इलेक्ट्रॉन परिवहन परत और MAPbI3 पेरोव्स्काइट अवशोषक परत को 50 मिमी स 50 मिमी वाले एफटीओ काँच सबस्ट्रेट्स (चित्र 2) पर निक्षेपित किया जाता है। फोटो ल्यूमिनेसेंस मैपिंग उच्च स्थानिक एकरूपता के साथ क्रिस्टलीय और दोष मुक्त पेरोव्स्काइट अवशोषक परतों के गठन को इंगित करता है। ऐसे परतों का उपयोग कर अवधारणा वाले पीएससी का निर्माण किया गया और सुधारित विनिर्माण पुनरुत्पादकता के साथ 15.6% बिजली रूपांतरण दक्षता का प्रदर्शन किया ।

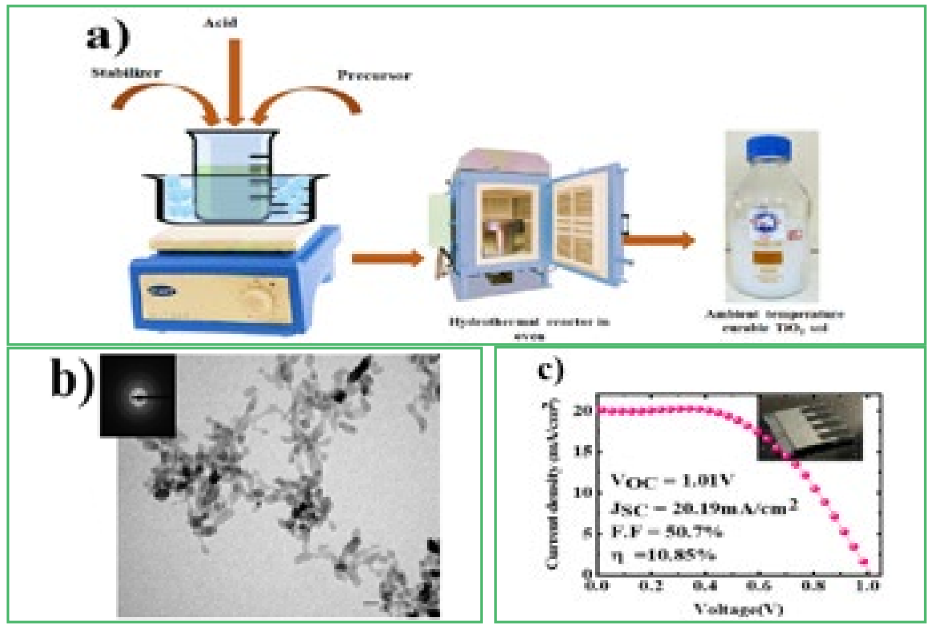


चित्र 2: दर्पण जैसे सतह के कोने वाले 50 मिमी स 50 मिमी एफटीओ काँच सब्सट्रेट पर बार लेपित MAPbI3 पेरोव्स्काइट अवशोषक परत

***योगदानकर्ता:** एम. श्रीकांत, बी रम्या कृष्णा और आर. ईश्वरमूर्ति*

कार्बन आधारित पेरोव्स्काइट सौर सेलों के लिए परिवेशी उपचार योग्य इलेक्ट्रॉन परिवहन परत के TiO_2 सोल का बड़े पैमाने पर संश्लेषण

हमने परिवेश तापमान उपचार योग्य, बड़े पैमाने पर उच्च फैलावदार एनाटेस TiO_2 सोल को संश्लेषित किया। TiO_2 के 1.5-2g नैनोकणों सहित प्रत्येक संश्लेषण से बड़ी मात्रा में 450-500 मि.ली. उच्च फैलावदार TiO_2 सोल को उत्पन्न किया जा सकता है। सोल कार्बनिक बाइंडरों से रहित है और हरे विलायकों का गठन करता है। नए TiO_2 सोल का उपयोग कार्बन आधारित पेरोव्स्काइट सौर सेलों (CPSCs) के लिए इलेक्ट्रॉन परिवहन परत के रूप में किया गया था और पूरे उपकरण निर्माण के लिए ≤ 100 ओ C की आवश्यकता होती है। उपकरणों ने उच्च तापमान वाले वाणिज्यिक TiO_2 के साथ तुलनीय प्रदर्शन (>10%) का प्रदर्शन किया। इसे लचीले PSCs के लिए बढ़ाया जा सकता है।

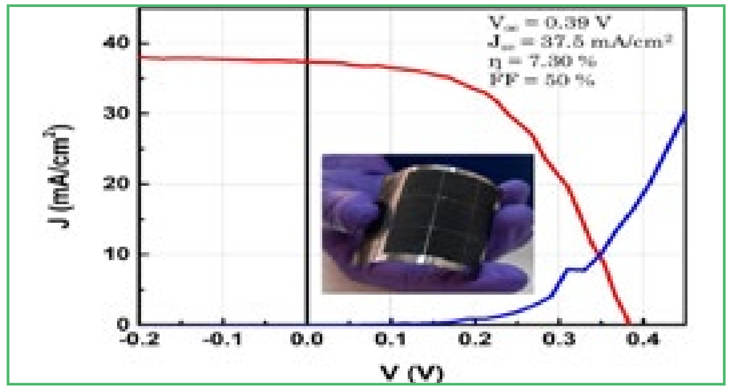


चित्र 3: (ए) एनाटेस TiO_2 सोल और पाउडर संश्लेषण का योजनाबद्ध चित्रण, (बी) संश्लेषित TiO_2 की टीईएम प्रतिबिंब और (सी) कार्बन आधारित पीएससी के TiO_2 सोल के साथ वर्तमान-वोल्टेज निरुपण (चित्र सीपीएससी की फोटो दिखाते हुए)

***योगदानकर्ता:** वी. गणपति, के. रेशमा दिलीप, आर. ईश्वरमूर्ति*

स्पंदित विद्युत- निक्षेपण द्वारा 7.3% दक्षता के साथ लचकदार सीआईएस सोलर सेल

लचकदार पतली-फिल्म सौर सेल सरल तैनाती तंत्र के साथ अपने हल्के वजन के कारण एकीकरण अनुप्रयोगों के निर्माण के लिए लाभ उपलब्ध करवाते हैं। स्पंदित विद्युत-निक्षेपण का उपयोग लचीले Mo पन्नी सबस्ट्रेटों पर चिकनी और समान Cu/In अग्रदूत परतों को प्राप्त करने के लिए प्रभावी ढंग से किया गया है, जिन्हें बाद में चलकोपीराइट सीआईएस अवशोषक बनाने के लिए सेलेनाइज किया जाता है। निर्मित सीआईएस सौर सेल ने 25 मिमी से 25 मिमी क्षेत्र उपकरणों पर 6.6% की औसत दक्षता के साथ 7.3% (0.25 सेमी 2 सक्रिय क्षेत्र) की दक्षता का प्रदर्शन किया। इसके अलावा, क्रियाशील सीआईएस सौर सेल 50 मिमी स 50 मिमी के बड़े लचीले पन्नी पर निर्मित होते हैं।

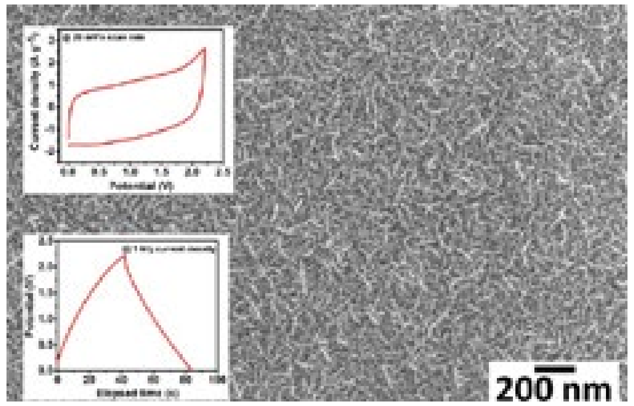


चित्र 4: स्पंदित विद्युत-निक्षेपित फैलावदार सीआईएस सोलर सेल की 4 जे-वी विशेषताएँ

***योगदानकर्ता:** एम. श्रीकांत, प्रशांत मिश्रा और बी वी शारदा*

सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए विद्युत–निक्षेपित मार्ग द्वारा नैनोसंरचित MnO_2

मैंगनीज ऑक्साइड अपनी उच्च विशिष्ट क्षमता, गैर-विषाक्तता, पृथ्वी बहुतायत और पर्यावरण अनुकूलता के कारण सुपर कैपेसिटर में इलेक्ट्रोड के रूप में उपयोग की जाने वाली ऑक्साइड पदार्थ के बीच आकर्षक पदार्थ है। वर्तमान कार्य में, β-MnO_2 नैनोसंरचना को सक्रिय कार्बन पेपर पर बाइंडर और योगज-मुक्त इलेक्ट्रोड के रूप में विद्युत-निक्षेपित किया गया। संश्लेषित इलेक्ट्रोड ने आधे सेल विन्यास में 1 A/g पर 260 F/g की विशिष्ट धारिता के साथ 1.2 वी यानि Ag/AgCl की बड़ी विद्युत रासायनिक विंडोज़ का प्रदर्शन किया। सकारात्मक इलेक्ट्रोड के रूप में MnO_2 के साथ असममित उपकरण और नकारात्मक इलेक्ट्रोड के रूप में वाणिज्यिक YP-50 कार्बन, जलीय Na_2SO_4 इलेक्ट्रोलाइट में 2.2 V की सक्रिय संभावित विंडो का प्रदर्शन करता है, जिसमें 3 A/g पर 57 F/g की धारिता क्षमता और 3.28 किलोवाट/किलोग्राम की शक्ति घनत्व पर 38.31 डब्लूएच/किलोग्राम की ऊर्जा घनत्व है।

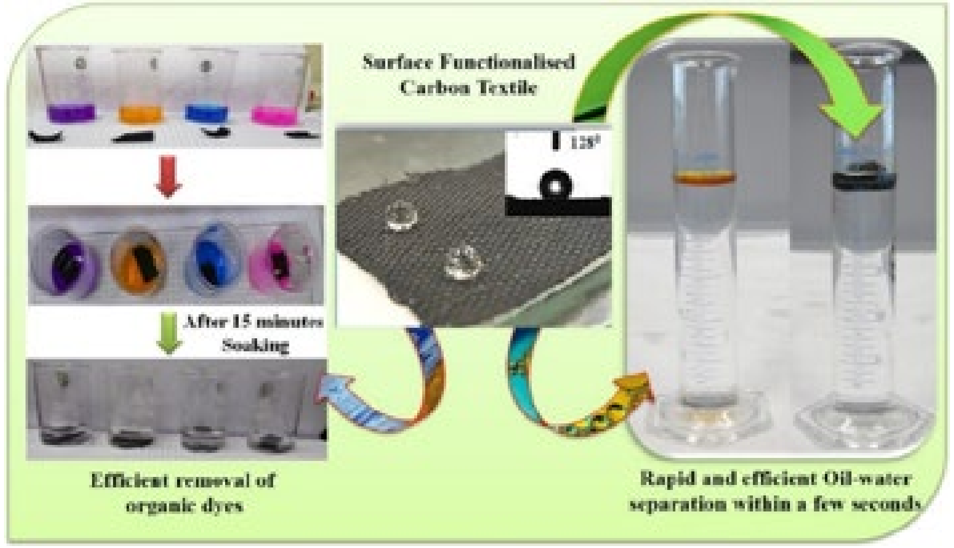


चित्र 5: विद्युत-निक्षेपित नैनोसंरचित MnO_2 इलेक्ट्रोड की FESEM प्रतिबिंब (चित्र में आधे सेल के सीवी और सीडी निरुपण)

***योगदानकर्ता:** बी वी शारदा, पी संहिता और टी नरसिंग राव*

पर्यावरणीय उपचार के लिए बहुक्रियाशील उन्नत पदार्थ के रूप में पृष्ठ कार्यात्मक कार्बन टेक्सटाइल

तेल-जल/विषाक्त रासायनिक पृथक्करण ने न केवल वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए बल्कि औद्योगिक तेल अपशिष्ट जल और तेल-स्पिल प्रदूषण के साथ-साथ पर्यावरण संरक्षण को हल करने के उद्देश्य से व्यावहारिक प्रभावों के लिए भी अधिक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। इसलिए, तेल-प्रदूषित जल के कुशल उपचार के लिए उन्नत कार्यात्मक पदार्थों का विकास अनिवार्य है। इस संदर्भ में, हमने पानी में दूषित तेल और जहरीले रसायनों को अलग करने/हटाने जैसे पर्यावरणीय उपचार के लिए बहुक्रियाशील उन्नत पदार्थ के रूप में उपयोग किए जाने वाले लचकदार सुपर-हाइड्रोफोबिक कार्यात्मक कार्बन टेक्सटाइल का सफलतापूर्वक विकास किया है, जो सरल, मापनीय और लागत प्रभावी हैं।

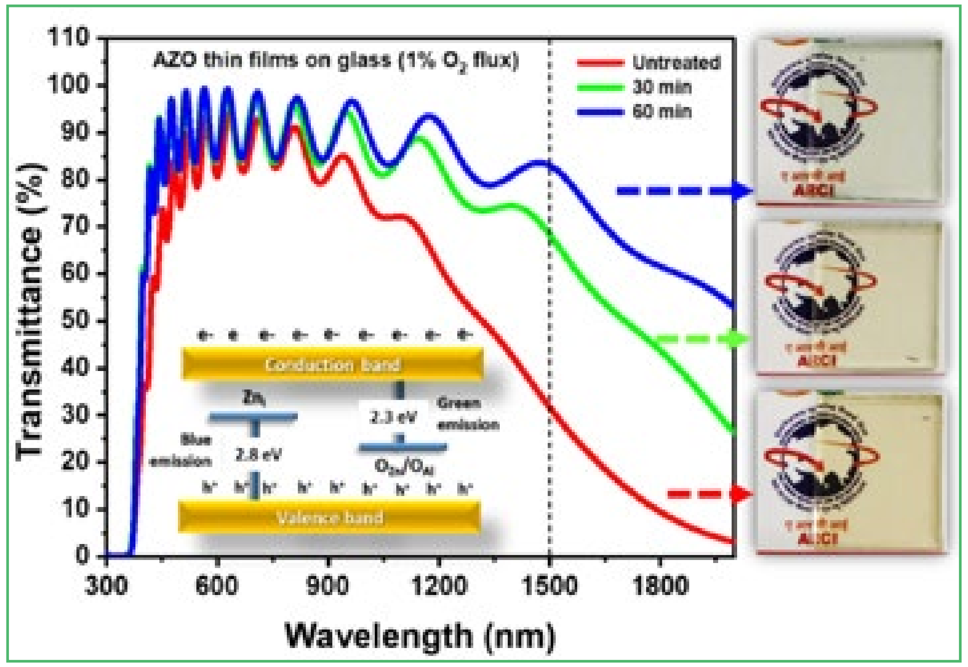


चित्र 6: पृष्ठ कार्यात्मक कार्बन टेक्सटाइल और जैविक रंगों और तेलों के कुशल निष्कासन के प्रतिबिंब

योगदानकर्ता: मणि कार्तिक, आर. नवनीथन, नरेंद्र चुंडी और एस. शक्तिवेली

सौर सेलों और कम बैंडगैप ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में अनुप्रयोग करने के लिए मैग्नेट्रोन कणक्षेपित एल्यूमीनियम (Al) डोपित जिंक ऑक्साइड (ZnO) पतली फिल्म पारदर्शी इलेक्ट्रोड

एल्युमिनियम डोप्ड जिंक ऑक्साइड (एजेडओ) अपने ट्यून करने योग्य प्रकाश इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों, रूपदा पपड़ी में प्रचुरता के साथ गैर-विषाक्तता के कारण उभरती हुई प्रचलित पारदर्शी ऑक्साइड-आधारित इलेक्ट्रोड पदार्थ है। उच्च गुणवत्ता वाले एजेओ फिल्मों को प्राप्त करने के लिए कक्ष तापमान कणक्षेपण के दौरान ऑक्सीजन प्रवाह अनुकूलन योग्यता के उच्च आंकड़े के माध्यम से, 8.8 Ω/☐ की औसत विद्युत शीट प्रतिरोध और 78.5% की दृश्य प्रकाश संप्रेषण, तापमान-संवेदनशील बहुपरत संरचनाओं और फोटोनिक और इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त हैं। सीआईजीएस थिन फिल्म सोलर सेल पर कक्ष तापमान के कणक्षेपित एजेडओ फिल्म के अनुप्रयोग प्रदर्शन ने 11% से अधिक बिजली रूपांतरण दक्षता का खुलासा किया है। 40 Ω/☐ शीट प्रतिरोध से आईआर क्षेत्र के औसत संचरण में 78 से 85 % तक का सुधार और एजेडओ जाली में Al डोप निष्पादन-कार्य एजेडओ पतली फिल्म की अनूठी एनीलिंग तकनीक द्वारा पूरा किया गया है, जो निम्न बैंड गैप प्रकाश इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में इसके संभावित अनुप्रयोग के लिए क्षतिपूर्ति दोषों को कम करता है।



चित्र 7: कांच पर अलग-अलग अवधि और एजेडओ पतली फिल्मों के प्रतिनिधि चित्रों में कांच कणक्षेपित की गई एजेडओ फिल्मों का प्रकाशीय ट्रांसमिशन स्पेक्ट्रम।

योगदानकर्ता: संजय आर ढगे, बृजेश सिंह यादव, अमोल सी. बडगुजर और गोलू कुमार झा

सेंटर फॉर नैनोमटेरियल्स

सेंटर फॉर नैनो मटेरियल्स नैनो पदार्थ और उन्नत चूण धातुकर्मी के क्षेत्र में अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास कार्य करता है। केंद्र में उन्नत विनिर्माण और अत्याधुनिक उत्पादों के लिए आवश्यक नैनोसंरचित सहित विभिन्न संयोजनों के साथ बड़ी मात्रा में चूर्णों का उत्पादन करने की सुविधाएं और विशेषज्ञता है। विकसित की जा रही पदार्थों में चूर्ण, नैनोकणों, नैनोशीट, सस्पेंशन, नैनोफाइबर, नैनोमिश्र, नैनोपोरस पदार्थ, वाणिज्यिक, रणनीतिक, एयरोस्पेस, रक्षा अनुप्रयोगों के लिए नैनोसंरचित विलेपन शामिल हैं।

प्रणोद क्षेत्र

- *बैटरी और सुपरकैपेसिटर*
- *नैनो पाउडर*
- *पाउडर धातुकर्म*
- *उच्च शक्ति वाले इस्पात*
- *कार्यात्मक वस्त्र*
- *थर्मल इन्सुलेशन के लिए एरोजेल*
- *जल फ्लोराइड हटाना*
- *फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन उत्पादन*
- *2डी नैनो अकार्बनिक सामग्री*
- *नैनोकंपोजिट*
- *सेंसर*
- *बायोमेडिकल प्रत्यारोपण*
- *विशेष उपकरण निर्माण*
- *चुंबकीय पदार्थ*

प्रमुख विशेषताएँ

- *ली आयन बैटरी में कैथोड पदार्थ के रूप में नैनो $LiFePO_4$ और आनोड पदार्थ के रूप में लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड पाउडर का बड़े पैमाने पर उत्पादन का प्रदर्शन किया गया*
- *सुपरकैपेसिटर के लिए पेट्रोलियम कोक से ग्रेफीन जैसा सक्रिय पोरस कार्बन*
- *तीस मीटर दूरबीन में एज सेंसर के लिए कॉच सिरेमिक मिरर सेगमेंट पर नैनोमीटरिक गोल्ड फिल्म विलेपन*
- *स्वदेशी प्रौद्योगिकी "स्वचालन और ऊर्जा संरक्षण के लिए फोटो सेंसर" अंतरित प्रौद्योगिकी का अंतरण किया गया*
- *नवीनतम पीएम प्रक्रम द्वारा फैलावदार प्रबल टंगस्टन प्लेटें*
- *Mn-Zn-फेराइट कोर-शेल आधारित पीएम-सॉफ्ट मैग्नेटिक मिश्र*
- *Cr, Ti के साथ Fe3Al की उच्च प्रबलता और तन्य मिश्रधातु, और टरबाइन ब्लेड के लिए नैनो ऑक्साइड परिक्षेपणाभ को जोड़ा गया*
- *थर्मल बैटरी के लिए जिर्कोनियम स्पंज को पायरोटेक्निक ग्रेड में बदलने के लिए हाइड्राइड-डीहाइड्राइड विधि*
- *जीवाणुरोधी और एंटीवायरल अनुप्रयोग के लिए फेस मास्क के लिए कपड़े पर विलेपन के लिए नैनो Ag-Cu/CuO*
- *पानी से जहरीले फ्लोराइड को तुरंत हटाने के लिए नैनोपोरस एल्यूमिना-पॉलीमर बीड*

प्रमुख सुविधाएँ

- *फ्लेम स्प्रे पायरोलिसिस उपकरण*
- *आरएफ प्रेरण प्लाज्मा इकाई*
- *ज़ोज़ सिमोलीयर हाई एनर्जी मिल*
- *अक्रिय गैस एटमाइज़र*
- *इंडक्शन मेल्टिंग फर्नेस*
- *नैनोफाइबर उत्पादन के लिए नैनोस्पाइडर*
- *क्रायो मिल*
- *स्प्रे ड्रायर*
- *स्पार्क प्लाज्मा सिंटरिंग*
- *सुपरक्रिटिकल सुखाने इकाई*
- *प्रोग्रेसिव रिएक्टिव हॉट प्रेस*
- *बैटरी परीक्षण इकाई*
- *विभिन्न प्रकार के प्रेस और भट्टियां*

आर. विजय
vijay@arci.res.in

टाटा नरसिंग राव
tata@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास / अंतरण

लिथियम आयरन फॉस्फेट का बड़े पैमाने पर उत्पादन का विकास और प्रदर्शन

स्वदेशी इलेक्ट्रोड पदार्थ प्रौद्योगिकी और संबद्ध घटक जो देश के भीतर ली-आयन बैटरी के निर्माण के लिए आवश्यक हैं, समय की आवश्यकता है। एआरसीआई ने लिथियम-आयन बैटरी के लिए इन-सीटू कार्बन संशोधित एलएफपी कैथोड के संश्लेषण के लिए नवप्रवर्तनशील और कम लागत वाली एट्रिशन मिलिंग प्रक्रिया विकसित की है। बड़ी मात्रा में संश्लेषित करने के प्रयासों में आगे, भारतीय चूर्ण विनिर्माण उद्योग (चित्र 1 ए) के सहयोग से 10 किलोग्राम सी- C-LFP/बैच का संश्लेषण सफलतापूर्वक किया गया। बड़े पैमाने पर संश्लेषित सी-एलएफपी से प्राप्त ली-आयन डिवाइस और सिक्का सेल का विद्युत रासायनिक निष्पादन क्रमश: (चित्र 1बी और 1सी) 1 सी वर्तमान दर पर 1.44Ah और 146 mAh/g की क्षमता प्रदर्शित करता है। इस आविष्कार से संबंधित भारतीय पेटेंट दाखिल किया गया है। कार्बन पदार्थ को कम कर, संश्लेषित सी-एलएफपी पदार्थ के टैप घनत्व को बढ़ाकर एलएफपी आधारित सेल की क्षमता में सुधार करने का प्रयास जारी है।

(C) Benchmark

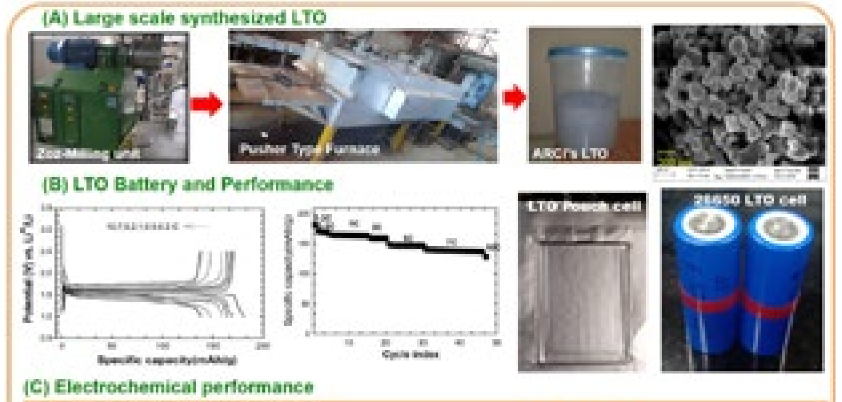
Powder Material	C-Rate				
	C/10	C/5	1C	2C	5C
ARCI's LFP	158	151	146	140	134
Commercial LFP	150	149	140	127	102

चित्र 1. उच्च ऊर्जा एट्रिशन मिलिंग द्वारा एलएफपी का बड़े पैमाने पर संश्लेषण, (ए) एलएफपी (एआरसीआई) की तस्वीरें और डिवाइस निष्पादन (बी), और वाणिज्यिक एलएफपी चूर्ण (सी) से एआरसीआई के एलएफपी चूर्ण को बेंचमार्क करना।

योगदानकर्ता: श्रीनिवासन आनंदन, आर. विजय और टी.एन. राव

उच्च शक्ति लिथियम-आयन बैटरी अनुप्रयोग के लिए नैनो-आकार वाले लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड (एलटीओ) पदार्थ का बड़े पैमाने पर प्रदर्शन

एआरसीआई ने वाणिज्यिक लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड (एलटीओ) के समान निष्पादन वाले लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड एनोड पदार्थ के उत्पादन के लिए सरल, किफायती, मापनीय और ऊर्जा कुशल प्रक्रिया का विकास किया है। तत्पश्चात, एलटीओ आधारित 1.5एएच 26650 बेलनाकार सेल के साथ ही 0.45एएच पाउच सेल का भी निर्माण और प्रदर्शन किया गया। इसके अलावा, अंतिम उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुरूप, निरंतर पुशर प्रकार भट्टी में बड़ी मात्रा में लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड के चूर्णों को पीसने के लिए उष्मा उपचार दिया गया। यह निष्पादन-कार्य भारतीय उद्योग के सहयोग से किया गया, जो 72 किग्रा/दिन लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड का उत्पादन करने की क्षमता रखता है। इसके परिणाम में, लिथियम टाइटेनियम ऑक्साइड लंबे चक्रीय स्थिरता के साथ 10सी पर 137 mAh/g की बेहतर दर क्षमता प्रदान करता है। पेटेंटों, जिसे भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका में दाखिल किया गया था, हाल ही में इस आविष्कारों की स्वीकृति मिल गई है। एक निजी कंपनी के साथ संभावित प्रौद्योगिकी अंतरण का प्रयास चल रहा है।



(C) Electrochemical performance

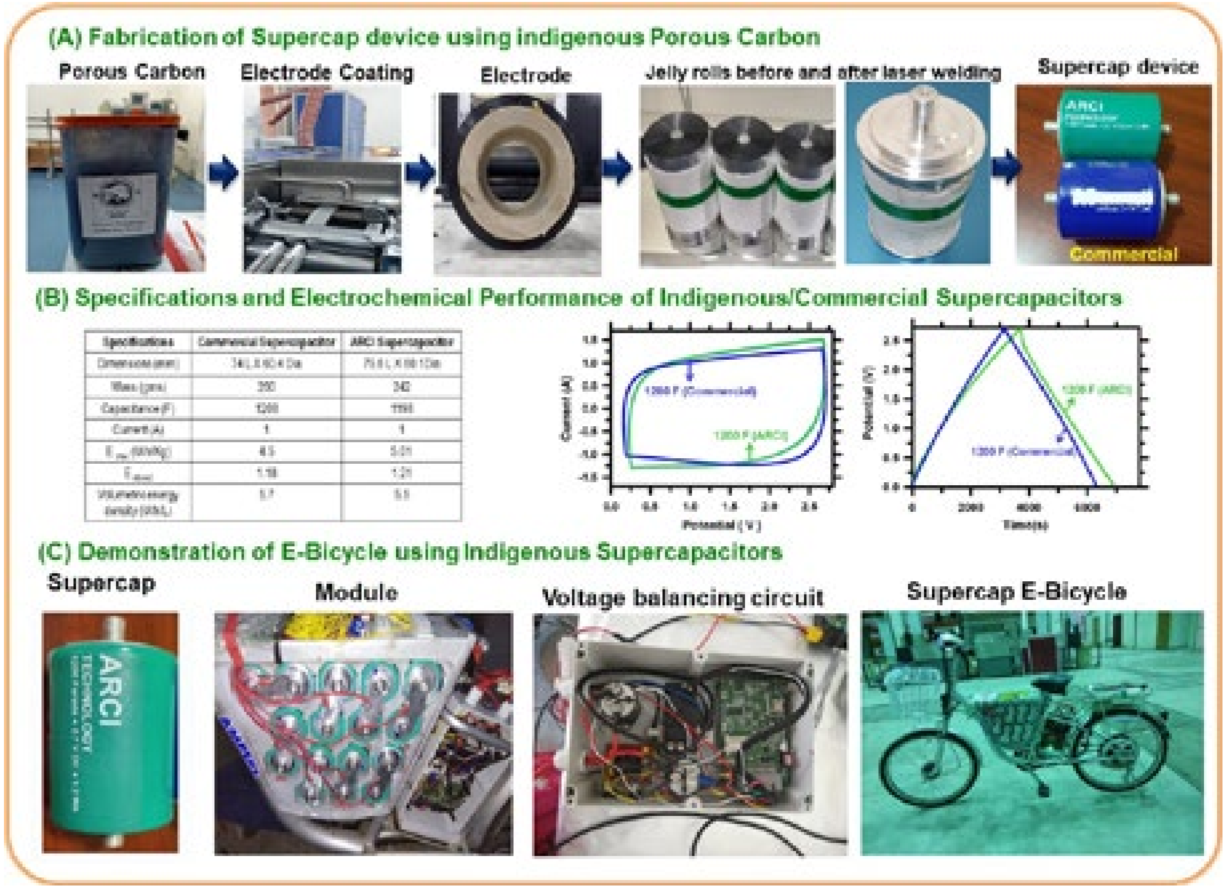
Material	C-Rate				
	C/10	C/5	1C	2C	10C
LTO (ARCI)	170	168	164	160	137
LTO (India)	136	97	79	60	45
LTO (Imported)	140	125	116	80	25

चित्र 2. एलटीओ का बड़े पैमाने पर संश्लेषण (ए) एलटीओ आधारित 26650 और पाउच सेल का निष्पादन और फोटोग्राफ (बी) और वाणिज्यिक एलटीओ पदार्थ से एआरसीआई के एलटीओ की बेंचमार्किंग (सी)

योगदानकर्ता: श्रीनिवासन आनंदन, आर. विजय और टी.एन. राव

पेटकोक आधारित उच्च ऊ र्जा सूपरकैपेसिटर और ईवी अनुप्रयोग के लिए इसका प्रदर्शन (एचपीसीएल के सहयोग से)

एआरसीआई ने पेट्रोलियम कोक (पेटकोक) का उपयोग कर कम लागत वाली रासायनिक सक्रियण प्रक्रिया द्वारा ग्रेफीन की तरह सक्रिय संरंध्री कार्बन का विकास किया है, जो तेल उद्योग में बड़ी मात्रा में अपशिष्ट निपटान के लिए एक आशाजनक मूल्यवर्धन है। पेटकोक प्राप्त कार्बन का उपयोग करते हुए, 1200 एफ, 2.7 वी और 1.2Wh के विनिर्देशों के साथ स्वदेशी सुपरकैप डिवाइस को सफलतापूर्वक तैयार किया गया है। विद्युत-रासायनिक परीक्षण से पता चलता है कि स्वदेशी सूपर कैपेसिटर डिवाइस का निष्पादन वाणिज्यिक उपकरण (1200F) के निष्पादन के सममूल्य है। ई-साइकिल प्रदर्शन के लिए 75F, 43V, 19.2 Wh के विनिर्देशों के साथ मॉड्यूल को बनाने में 1200F स्वदेशी सूपर कैपेसिटर के 16 संख्या को सीरियल में जोड़ा गया था। 1-2 किमी की ड्राइविंग रेंज के साथ ई-साइकिल के लिए पेटकोक प्राप्त सूपरकैपेसिटर उपकरणों से बने मॉड्यूल का सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया।



चित्र 3. स्वदेशी पेटकोक प्राप्त कार्बन (ए) का उपयोग कर 1200 एफ सूपरकैपेसिटर का निर्माण, 1200 एफ सूपरकैपेसिटर (बी) के विनिर्देश और निष्पादन, मॉड्यूल को बनाना और ई-साइकिल का प्रदर्शन (सी)

योगदानकर्ता: श्रीनिवासन आनंदन, कच्छला नानाजी, पवन श्रीनिवास, रामकृष्ण साहू, आर. विजय और टी.एन. राव

नवीनतम पाउडर धातु विज्ञान प्रक्रम द्वारा फैलावदार प्रबलित टंगस्टन प्लेटें

टंगस्टन अपने उच्च पिघलन तापमान, उच्च तप्त प्रबलता और कठोरता के कारण प्लाज्मा का सामना करने वाले घटकों के रूप में उपयोग करने के लिए सबसे आशाजनक पदार्थों में से एक है। फैलावदार प्रबलित उच्च-घन वाले टंगस्टन संघटकों के विसंरचना में नवीनतम चूर्ण धातुकर्म (पीएम) प्रक्रम का उपयोग किया गया, जिसमें पिसे हुए सिंटरण को कम मिलाया गया था। हॉट-रोलिंग प्रक्रिया द्वारा निर्मित वाणिज्यिक टंगस्टन संघटक, संघटकों में विष मदैशिक गुणधर्म उत्पन्न करते हैं जिससे उनकी विफलता होती है। तैयार पीएम प्रक्रम सजातीय गुणों के साथ प्रतिदर्श देती है, जिससे वाणिज्यिक प्रक्रम की तकनीकी कमियों पर काबू पाया जा सकता है। इस प्रक्रिया द्वारा टंगस्टन संघटकों का निर्माण किया जाता है। इसका आकार ˜ 2.5 µm महीन दाने के समान होता है और यह उच्च घनत्व (˜99% सैद्धांतिक) के साथ ≥ 500 MPa कठोरता और ≥ 1000 MPa अस्थिभंग प्रबलता का प्रदर्शन करता है। इसे कक्ष-तापमान गुणधर्मों पर रखने से उच्च तापमान पर वास्तविक अनुप्रयोगों के लिए पदार्थ योग्य हो जाती है।

चत्र 4. 100 मिमी व्यास की उच्च प्रबलता, उच्च-घन वाले टंगस्टन आधारित प्लेटें

योगदानकर्ता: पीवीवी श्रीनिवास, दिव्येंदु चक्रवर्ती, आर. विजय

स्वचालन और ऊर्जा संरक्षण के लिए स्वदेशी पारदर्शी फोटो सेंसर प्रौद्योगिकी

फोटोसेंसर वांछित प्रकाश फोटॉन (यूवी/विजिबल/आईआर) के प्रति प्रतिक्रिया दिखाता है और विद्युत संकेत को एक पठनीय आउटपुट पैरामीटर में स्थानांतरित करता है, जो आगे नियंत्रण उपकरण को सक्रिय करता है। रसायन विज्ञान को डिजाइन कर, और नैनो संरचित ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक पतली फिल्मों को इंजीनियरिंग कर फोटोसेंसर का विकास किया गया है। वांछनीय नैनो संरचना को प्राप्त करने के लिए, स्वदेशी रूप से प्राप्त फुहार उत्ताप अपघटन का उपयोग करते हुए सरल लागत प्रभावी फुहार उत्ताप अपघटन निक्षेपण (एसपीडी) प्रक्रम को नियोजित किया गया। विकसित इस स्वदेशी दृश्य प्रकाश संवेदक में 500nm पर अधिकतम संवेदनशीलता है और उच्च संवेदनशीलता के साथ त्वरित प्रतिक्रिया देता है। फोटो-सेंसर को मॉड्यूल के रूप में बनाने के लिए एकीकृत किया गया, जिसमें आवश्यक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण है और इसे चित्र 1 में दर्शाया गया है। उच्च संवेदनशीलता सहित त्वरित प्रतिक्रिया के साथ स्वचालित प्रकाश स्विचिंग के लिए मॉड्यूल को सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया। दिन के उजाले की स्थिति के आधार पर एआरसीआई में स्ट्रीट लाइटों को स्वचालित रूप से चालू और बंद करने के लिए निरंतर उपयोग और इसके स्थायित्व के लिए मॉड्यूल के प्रदर्शन का परीक्षण किया जा रहा है। प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए हैदराबाद स्थित स्टार्टअप कंपनी के साथ बातचीत शुरू की गई है।

चित्र 5 "सर्किट एकीकृत फोटो-सेंसर" का डिवाइस फोटोग्राफ पूरी तरह से एआरसीआई में बनाया गया है; एआरसीआई में एआरसीआई निर्मित सौर प्रकाश स्विचिंग सेंसर के लिए क्षेत्र परीक्षण किया गया।

योगदानकर्ता: डॉ. प्रमोद एच. बोरसे, डॉ रवि बाथे, श्रीमती एस निर्मला, डॉ रॉय जॉनसन – (सेंसर विकास समूह)

कोविड –19 का मुकाबला करने के लिए यूवीसी कीटाणुशोधन प्रौद्योगिकी

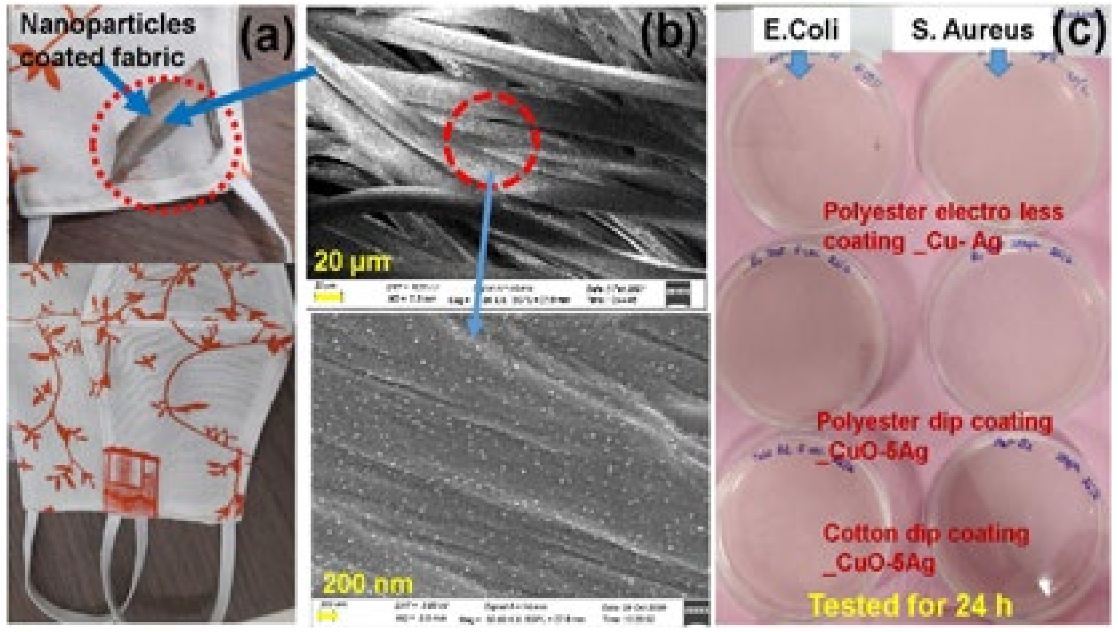
नवीनतम कोरोना वायरस के प्रकोप, जिसे कोविड -19 के रूप में जाना जाता है, एक महामारी का कारण बना हुआ है। यह, विश्व भर के लिए एक चिंता का विषय है। SARS-CoV-2 वायरस भंगुर बाहरी लिपिड आवरण से ढका होता है, जो इसे गैर- आवरण वाले वायरस की तुलना में कीटाणु नाशक के लिए अधिक संवेदनशील बनाता है। अल्ट्रा वायलेट सी (यूवीसी) विकिरण अधिकांश सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय करने के लिए जाना जाता है। इस प्रकार यूवीसी कीटाणु शोधन प्रौद्योगिकियां मौजूदा कीटाणु शोधन डेटा के आधार पर सीओवीआईडी -19 उत्पन्न करने वाले वायरस के संचरण को कम करने में प्रमुख भूमिका निभा सकती है । उद्योग के सहयोग से तीन प्रकार के यूवीसी आधारित कीटाणु शोधन उपकरण का विकास किया गया है । कोविड -19 से लड़ने के लिए, हैदराबाद विश्वविद्यालय और मेकिन्स इंडस्ट्रीज लिमिटेड (एमआईएन), हैदराबाद के सहयोग से सरल भौतिक प्रक्रम द्वारा यूवीसी कीटाणु शोधन ट्रॉली का विकास किया गया, जहां तीव्र गति से यानि कुछ मिनटों में विशेषत: अस्पताल की सेटिंग में कठोर रसायनों के उपयोग बिना सफाई संभव हो सके। कोविड 19 की सतही संदूषण को रोकने के लिए अनुसंधान प्रयोगशालाओं में गैर-जटलीय अस्पताल के वस्तुओं, प्रयोगशाला के कपडे और पीपीई को कीटाणु रहित करने के लिए यूवीसी - आधारित कैबिनेट (मेकिन्स के साथ) उपलब्ध है। उन्नत सामान कीटाणु शोधन प्रणाली (क्रिटिसन यूवी प्रणाली) का सह-विकास वाहक प्रौद्योगिकियों के साथ किया गया है, जिसमें कीटाणु शोधन नलिका में सामग्री को रास्ता दिखाने के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए मोटरयुक्त कन्वेयर का उपयोग किया जाता है, जो नलिका के माध्यम से गमन के दौरान कुछ सेकंड में सूक्ष्म जीवों और वायरस को निष्क्रिय करने के लिए उचित विकिरण के साथ यूवीसी लाइट (254 एनएम) का उपयोग करता है।

चित्र 6: यूवीसी ट्रॉली (a) सामान कीटाणुशोधन सुरंग (b) और यूवीसी कैबिनेट (c) की तस्वीरें

योगदानकर्ता: बी. वी. शारदा, टी. नरसिंग राव

कॉविड –19 का मुकाबला करने के लिए चेहरे के मास्क के लिए कपड़े पर स्व–कीटाणुशोधन नैनो–विलेपन

मास्क, कोविड -19 महामारी के खिलाफ लड़ने के लिए आवश्यक व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण के रूप में प्रमुख भूमिका निभा रहे हैं। Ag-Cu/CuO नैनो कणों को एफएसपी और विद्युत रहित विलेपन प्रक्रम द्वारा संश्लेषित किया गया, और उस पर नैनो चूर्णों का उपयोग करते हुए नैनो-निलंबन विलेपन सहित दो अलग-अलग प्रक्रमों द्वारा कपड़ों पर लेपित किया गया। दोनों प्रक्रमों (चित्र 7 (बी)) द्वारा कपड़े पर बहुत समान विलेपन प्राप्त किए गए। नैनो कणों के लेपित कपड़े का परीक्षण एएसटीएम ई 2315 (30 सेकंड में बैक्टीरिया की 99.7% कीटाणु शोधन) का उपयोग कर उसके जीवाणुरोधी प्रभावकारिता के लिए किया गया, जिसे चित्र (सी) दर्शाया गया है। इस एंटी-वायरल (एसएआरएस कोयू -2) का परीक्षण सीसीएमबी, हैदराबाद में परीक्षण किया गया। नैनो कणों से लेपित कपड़ा तीस (30) बार धोने के बाद भी जीवाणुरोधी गुणधर्मों का प्रदर्शन करते हुए पाया गया। चित्र 7 (ए) में दिखाए गए प्रदर्शन के लिए प्रोटोटाइप मास्क तैयार किए गए।

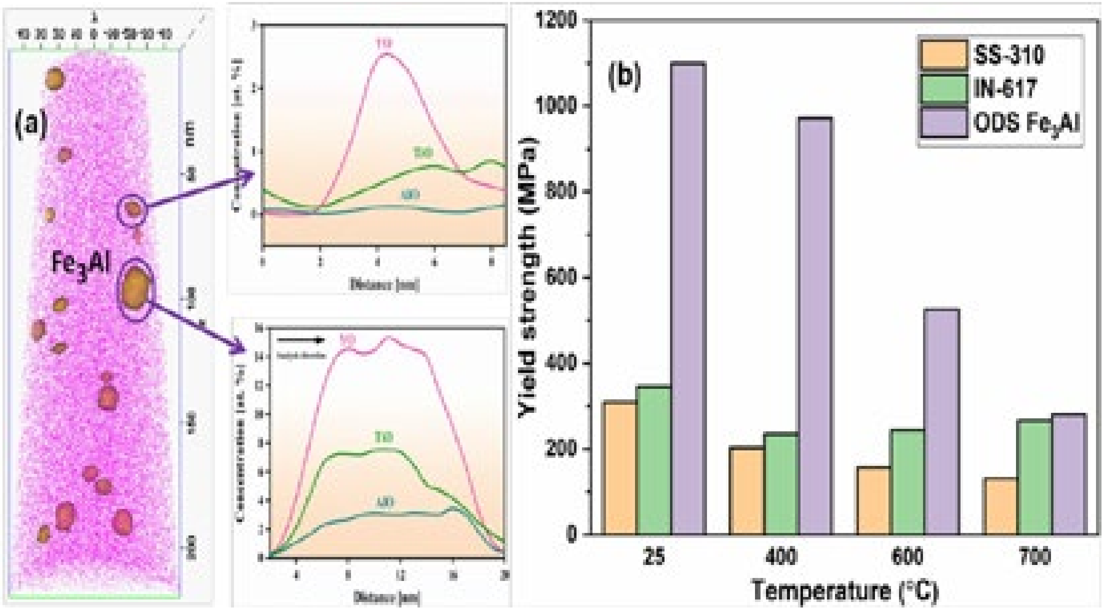


चित्र 7: (ए) प्रोटोटाइप मास्क नैनोकण लेपित कपड़े दर्शाते हुए, (बी) नैनोकण लेपित कपड़े की विशिष्ट एफईएसईएम प्रतिबिंब और (सी) एएसटीएम ई 2315 का उपयोग कर नैनोकण लेपित कपड़ों के जीवाणुरोधी परीक्षण।

योगदानकर्ता: कलियाण हेमब्रम, एन. स्नेहा, बी वी. शारदा और टाटा नरसिंग राव

टरबाइन ब्लेड के लिए ओडीएस Fe_3Al का विकास

आयरन एल्यूमिनिड (Fe_3Al) कम लागत के साथ अपनी उच्च प्रबलता, कम घनत्व, और बेहतर ऑक्सीकरण प्रतिरोध के कारण ध्यान आकर्षित कर रहा है। यद्यपि, आयरन एल्यूमिनिड कक्ष तापमान के साथ ही उच्च तापमान पर अपर्याप्त प्रबलता और लचीलापन से ग्रसित होता है। एआरसीआई Cr और Ti के साथ मिश्र धातु द्वारा आयरन एल्यूमिनिड के इन गुणधर्मों को बेहतर बनाने का प्रयास कर रहा है, नैनो ऑक्साइड बहिर्वेधित को प्रस्तुत कर रहा है। पूर्व-मिश्रित कणित चूर्ण को नैनो यट्ट्रिया और तप्त बहिर्वेधित के साथ मिलाया गया। ओडीएस Fe_3Al एपीटी डेटा का 3डी पुनर्निर्माण के महीन (वाई-टीआई-ओ) और मोटे (वाई-टीआई-अल-ओ) बहिर्वेधित की सांद्रता प्रोफाइल को चित्र 1 (ए) में दिखाया गया है। आरटी में उपज प्रबलता 16% सुधारित लचीलेपन के साथ 1100 एमपीए है। आरटी से 700 डिग्री सेल्सियस से तन्यता गुणधर्मों की तुलना वाणिज्यिक उच्च तापमान मिश्रधातु, चित्र 1 (बी) के साथ की गई। हल्के वजन और ओडीएस की लचीलेपन के उत्कृष्ट संयोजन के साथ हल्के Fe_3Al गैस टरबाइन ब्लेड का उत्पादन प्रेरणास्त्रोत है।



चित्र 8: ओडीएस Fe3AL (ए) नैनो बहिर्वेधित की सांद्रता प्रोफाइल के साथ उपयुक्त डेटा का 3 डी पुनर्निर्माण, (बी) विभिन्न तापमान पर 617 और एसएस -310 के साथ तन्यता गुणधर्म की तुलना।

योगदानकर्ता: पी. विजया दुर्गा, एम. नागिनी और आर. विजय

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

हाइड्राइड-डीहाइड्राइड विधि के माध्यम से पायरोटेक्निक ग्रेड ज़िर्कोनियम पाउडर का संश्लेषण

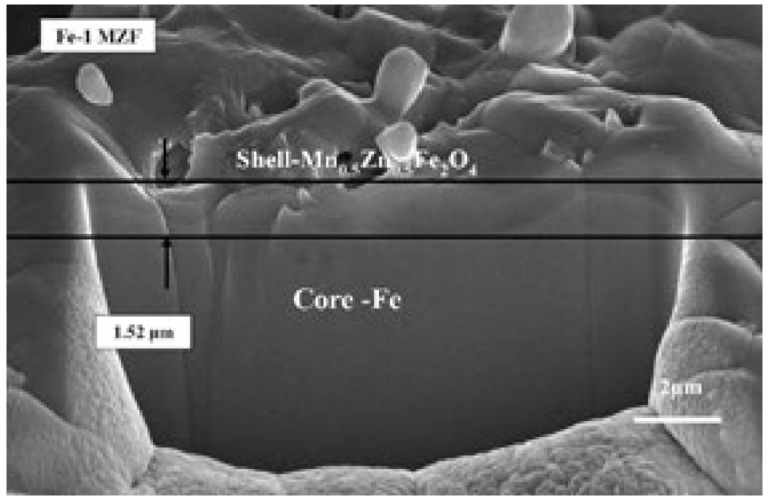
उष्मीय बैटरी बनाने में पायरोटेक्निक ग्रेड ज़िर्कोनियम पाउडर का उपयोग बड़े पैमाने पर किया जाता है। एआरसीआई ने स्पंज से हाइड्राइड-डीहाइड्राइड (एचडीएच) तकनीक का उपयोग कर संश्लेषण का विकास किया है। चित्र 1 मूल ज़िर्कोनियम स्पंज और उससे बना ज़िर्कोनियम चूर्ण दर्शाता है। एचडीएच पद्धति सरल प्रक्रम, कम लागत और बेहतर नियंत्रणशीलता जैसे मुख्य लाभ प्रदान करता है। विशिष्ट एचडीएच प्रक्रम में तीन चरण होते हैं: हाइड्रोजनीकरण, पिसाई और निर्जलीकरण। 250 ग्राम चूर्ण का बैच आवश्यक कण आकार और वितरण के आधार पर हाइड्रेड और पिसा हुआ है। पायरोटेक्निक ग्रेड ज़िर्कोनियम पाउडर प्राप्त करने के बाद, इसे ज़िर्कोनियम हाइड्राइड पाउडर वैक्यूम के तहत निर्जलीकृत किया जाता है।

चित्र 1: (ए) ज़िर्कोनियम स्पंज और (बी) पायरोटेक्निक ग्रेड ज़िर्कोनियम चूर्ण ।

योगदानकर्ता: पी.वी.वी. श्रीनिवास और आर विजय

डीसी-एसी विद्युत चुम्बकीय अनुप्रयोगों के लिए आयरन आधारित कोर-शैल मिश्र

भविष्यवादी-चुंबकीय अनुप्रयोगों के लिए Mn-Zn-फेराइट कोर-शैल आधारित पीएम-सॉफ्ट चुंबकीय मिश्रणों का विकास किया गया। इसमें कम Fe चूर्णों का उपयोग किया गया और इसकी आपूर्ति टीएसएल द्वारा वित्त पोषित एआरसीआई-टीएसएल के प्रायोजित सहयोगी शोध समझौते के तहत टाटा स्टील लिमिटेड (टीएसएल) द्वारा की गई । रासायनिक- अग्रगामी पदार्थ आधारित समाधान-तकनीक का उपयोग Fe-mn0.5zn0.5fe2o4 (fe-mzf) चूर्ण बनाने के लिए किया गया। इसके बाद तप्त-समेकन/अनीलन Fe-MZF टोरॉयड-मिश्र बनाने के लिए अनुसरण किया गया। प्रत्यक्ष-वर्तमान (डीसी) के तहत चुंबकीय प्रेरण (बी) 1.5t@10 कि.ग्राम पाया गया, पारगम्यता-1400 और इलेक्ट्रिकल प्रतिरोधकता (ρ) 40 जबकि 50 हट्र्ज पर, मूल रूप से कोर-लॉस 50वॉट/किलोग्राम @ 50hz के साथ मूल्य 1.3t, 940 और 125 थे। मूल्यांकन-परिणाम 1KHZ अनुप्रयोग तक बीएलडीसी मोटर्स और रोटर्स-स्टेटरों के लिए गुंजाइश के साथ एआरसीआई-टीएसएल के लक्ष्य-गुणधर्मों से बेहतर साबित हुए।

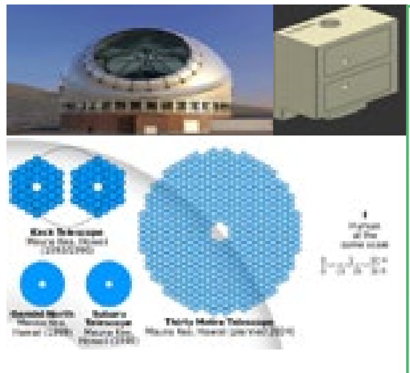


चित्र 2 : कोर और शैल मोटाई को दर्शाते हुए फोकस किए गए आयन बीम (एफआईबी) तकनीक का उपयोग कर Fe-MZF कोर-शैल पाउडर क्रॉस-सेक्शन का विशिष्ट एमईएसईएम माइक्रोग्राफ

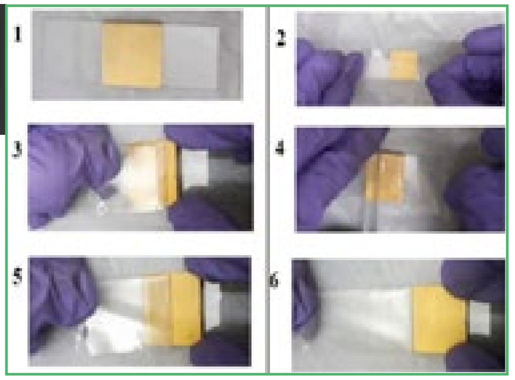
योगदानकर्ता: मालोविका करंजई, प्रमोद एच बोरसे, पीवीवी श्रीनिवास और हिवा एज़ाज

तीस मीटर टेलीस्कोप (टीएमटी) में कोर सेंसर के लिए काँच सिरैमिक मिरर सेगमेंट पर नैनो मीट्रिक गोल्ड फिल्म विलेपन के लिए अनन्य प्रक्रम

तीस मीटर टेलीस्कोप (टीएमटी) के निर्माण के लिए, भारत की महत्वाकांक्षी परियोजना के लिए इस विशाल टेलीस्कोप के कई खंडों का पता लगाने, संरेखित करने और स्थिर करने के लिए "कोर सेंसर" द्वारा गठित दर्पणों की आवश्यकता होती है।कोर सेंसर विसंरचना के लिए पूरे क्यूबॉइडल स्पेशल ग्लास ब्लॉक (> 50-70 मिमी) पर अत्यधिक समर्थवान, एक समान, नैनो मेट्रिक, शुद्ध सोने की फिल्म विलेपन विकसित की गई है। ऐसे हजारों कोर सेंसर की आवश्यकता होती है, और इस प्रकार कोर सेंसर निर्माण के लिए गोल्ड फिल्म निक्षेपण की चुनौती को हल करने के लिए टिकाऊ और मापनीय कम तापमान (<100oC) विलेपन तकनीक के विकास की माँग अपेक्षित होती है । यह चुनौतीपूर्ण कार्य मापनीय और लागत प्रभावी हाइब्रिड रासायनिक मार्ग द्वारा पूर्ण किया गया और भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान द्वारा प्रायोजित परियोजना के पहले चरण में अवधारणा की व्यवहार्यता स्थापित की गई। इस नैनो मेट्रिक गोल्ड फिल्म विलेपन ने टीएमटी परियोजना में अमल के लिए वांछनीय निर्धारित योग्यता परीक्षणों को सफलतापूर्वक उत्तीर्ण कर लिया है। पहले चरण में उत्साहजनक परिणामों के आधार पर, परियोजना के दूसरे चरण में प्रौद्योगिकी विकास और मापनीयता से संबंधित विभिन्न मुद्दों को संबोधित किया जाएगा।



चित्र 3 टीएमटी फोटोग्राफ, वास्तविक ब्लॉक की योजनाबद्ध (70x50x20mm); हजारों छोटे प्राथमिक दर्पणों से बने 30 मीटर दूरबीन की योजना

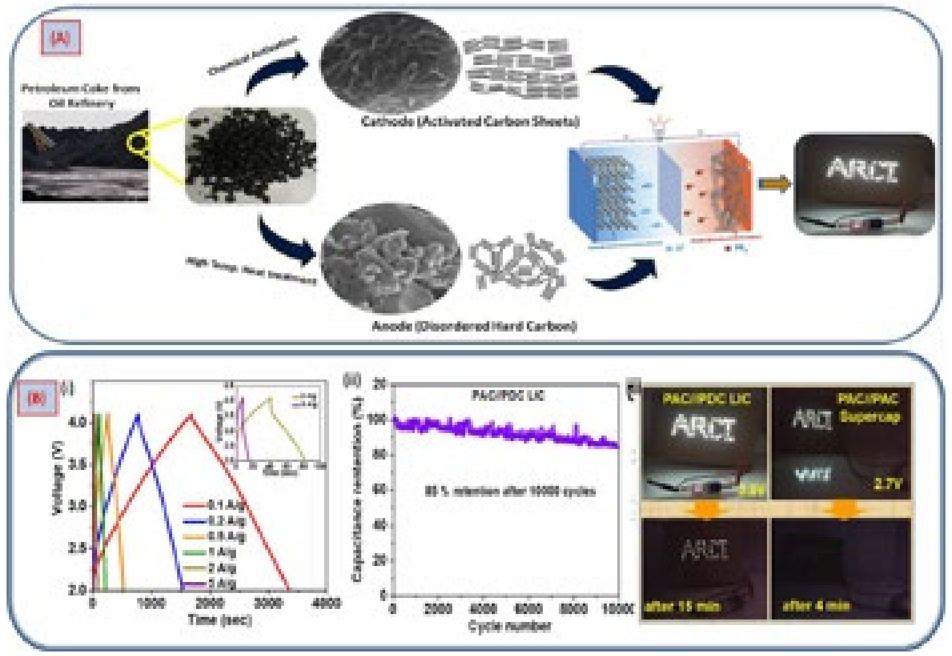


चित्र 4. टीएमटी कूपन (25x25 मिमी) पर नैनोमेट्रिक मोटी गोल्ड फिल्म, 1-6 से आसंजन परीक्षण पास कर रही है।

योगदानकर्ता: प्रमोद एच बोरसे, संजय आर धागे, रवि बाथे और रॉय जॉनसन - (सेंसर विकास समूह)

उच्च ऊर्जा और उच्च शक्ति घनत्व वाले लिथियम-आयन कैपेसिटर के लिए पेट्रोलियम कोक व्युत्पन्न कार्बन का विकास

यद्यपि, उच्च ऊर्जा और उच्च शक्ति वाले लिथियम-आयन कैपेसिटर (एलआईसी) को आकर्षक माना जाता है, लागत प्रभावी अग्रगामी पदार्थों का उपयोग कर सरल दृष्टिकोण द्वारा उपयुक्त विद्युत पदार्थ का डिजाइन और निर्माण अभी भी एक बड़ी चुनौती है। पेट्रोलियम कोक, उच्च कार्बन पदार्थ के साथ अपरिहार्य औद्योगिक अपशिष्ट का उपयोग किया जाता है इसका उपयोग उच्च सतह क्षेत्र सक्रिय कार्बन कैथोड और निम्न सतह क्षेत्र अव्यवस्थित कार्बन एनोड दोनों को संश्लेषित करने के लिए एकल कार्बन स्त्रोत के रूप में किया जाता है। सभी पेट्रोलियम कोक प्राप्त कार्बन पदार्थ का उपयोग कर, निर्मित एलआईसी 80 Wh/kg की ऊर्जा घनत्व और लंबी चक्रीय स्थिरता के साथ 8.4 kW/kg की शक्ति घनत्व प्रदर्शित करता है, जो यह दर्शाता है कि एकल से कैथोड और एनोड दोनों पदार्थों को संश्लेषित करने के लिए अपनाए गए सरल दृष्टिकोण ोत वाणिज्यिक स्तर पर पेट्रोलियम कोक के उच्च मूल्य वर्धित उपयोग के लिए प्रभावी तरीका है।

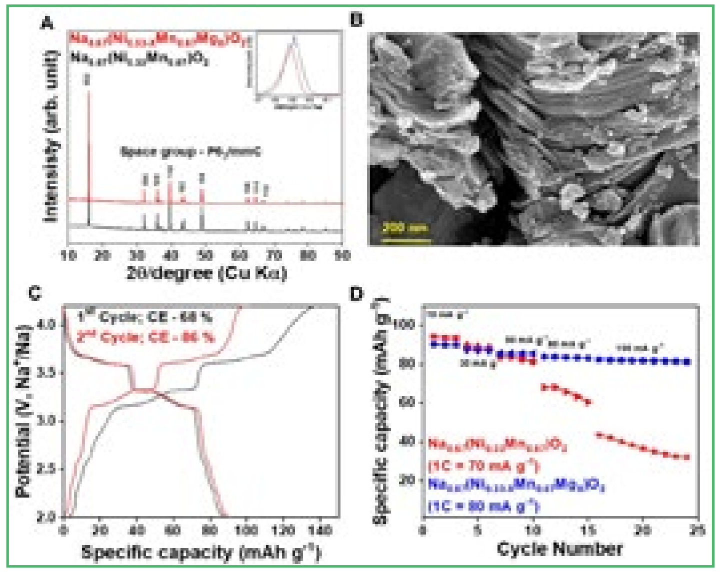


चित्र 5: (ए) सभी पेट्रोलियम कोक अपशिष्ट प्राप्त ली-आयन कैपेसिटर के निर्माण का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व, (बी) फैब्रिकेटेड ली-आयन कैपेसिटर के विद्युत रासायनिक गुणधर्म और व्यावहारिक उपयोग के लिए इसका प्रदर्शन

योगदानकर्ता: कच्छला नानाजी, पवन श्रीनिवास, श्रीनिवासन आनंदन और टी. एन राव

P2-$Na_{0.6.7}(Ni_{0.33}$-$XMn_{0.67}MgX)O_2$ में Mg^{2+} डोपिंग द्वारा Na-आयन बैटरी के लिए उच्च दर कैथोड का विकास

Na-आयन बैटरी के लिए विभिन्न कैथोड सामग्रियों में से, उच्च वोल्टेज और कम वायु संवेदनशीलता के लिए प्रिज्मीय-प्रकार (P2) स्तरित कैथोड पदार्थ को चुना गया है। सरल सह- अवक्षेपण विधि का उपयोग कर P2-Na0.6.7(Ni0.33-XMn0.67MgX)O2 का विकास किया गया, जिसके बाद अनीलन द्वारा अनुसरण किया गया, जिसने उत्कृष्ट प्रावस्था शुद्धता (चित्रा 1 ए और बी) के साथ स्तरित संरचना का प्रदर्शन किया। यहाँ, ऊपरी वोल्टेज में P2-O2 संक्रमण को रोकने के लिए डोपेंट के रूप में Mg2+ चुना गया, जो बाद के चार्ज-डिस्चार्ज चक्रों में यौगिक के संरचनात्मक पतन के लिए जिम्मेदार है। तैयार किए गए Mg-डोपित प्रतिदर्श (कैथोड) ने C/9 (1 C = 80 mA g-1) पर mA h g-1 निर्वहन क्षमता वाले उत्कृष्ट दर का प्रदर्शन किया और सांकेतिक वोल्टेज 3.3 वी (चित्र 1 सी और डी) प्रदर्शन करता है। आगे की जांच उपयुक्त Mg2+ सांद्रता के साथ विशिष्ट क्षमता और चक्रीय स्थिरता में सुधार की दिशा में आगे बढ़ रही है।

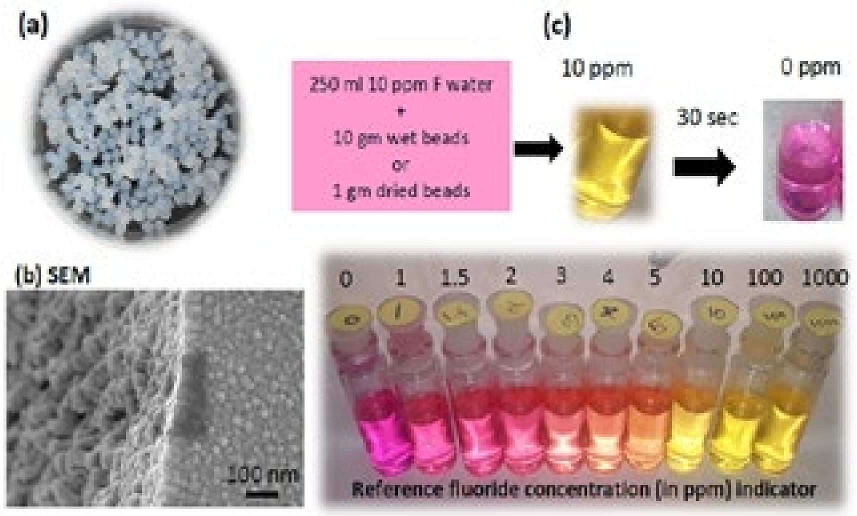


चित्र 6: (ए) एक्सआरडी स्पेक्ट्रा (बी) एफईएसईएम प्रतिबिंब, (सी) 10 mA g-1 पर चार्ज-डिस्चार्ज वक्र और (डी) पी P2-Na0.6.7(Ni0.33-XMn0.67MgX)O2 का दर प्रदर्शन (सी दर की गणना डिस्चार्ज समय के आधार पर की गई है।)

योगदानकर्ता: रामकृष्णा साहू और टी. एन राव

जल से "प्वाइंट-ऑफ-यूज़" विषाक्त फ्लोराइड को हटाना

भारत में फ्लोराइड स्थानिक की समस्या से, जहां देश भर में 100 से अधिक जिले प्रभावित हैं, एआरसीआई पीने के पानी से "प्वाइंट-ऑफ-यूज़" फ्लोराइड हटाने के लिए फिल्टर का विकास कर रहा है। पॉलिमर क्रॉस-लिंक्ड, अत्यधिक नैनोपोरस (सतह क्षेत्र 500 एम 2/जी) एल्यूमिना ज़ेरोगेल का सफलतापूर्वक विकास किया गया हैं, जो सोखने की विधि द्वारा कुछ सेकंड में पानी से उच्च, जहरीले फ्लोराइड (10-20 पीपीएम) को सुरक्षित सीमा (≤ 1 पीपीएम) तक निकालने में सक्षम है। अन्य ज्ञात विधियों के विपरीत, इस पदार्थ का इस तरह से उपयोग करने के लिए अध्ययन किया जा रहा है कि उपयोग किए गए पदार्थ का न्यूनतम या कोई निपटान, पुनर्चक्रण या पुनर्जनन न हो। चित्र 1 एल्यूमिना-पॉलीमर मोतियों की तस्वीर, इसकी सूक्ष्म संरचना और पानी से फ्लोराइड हटाने की दक्षता को दर्शाता है।

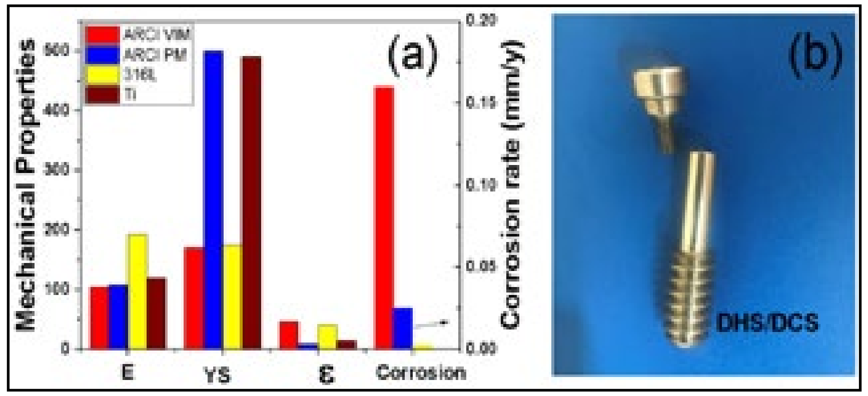


चित्र 7 (ए) एल्यूमिना-पॉलीमर क्रॉस-लिंक्ड बीड्स की तस्वीर,(बी) स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एसईएम) के तहत देखे जाने वाले मोतियों की सूक्ष्म संरचना, (सी) पानी से फ्लोराइड निकालने के लिए इन मोतियों की दक्षता (पानी में विभिन्न फ्लोराइड सांद्रता के लिए संदर्भ रंग संकेतक हैं)

योगदानकर्ता: नेहा हेबालकर और शुभम सेन

अगली पीढ़ी के जैव-निम्नीकरणीय Fe आधारित मिश्र धातु का प्रत्यारोपण

जैव निम्नीकरणीय प्रत्यारोपण के लिए विभिन्न संयोजनों से Fe-Mn आधारित मिश्र धातुओं का विकास वैक्यूम प्रेरण गलन (वीआईएम) भट्टी का उपयोग कर किया जा रहा है। पाउडर धातु विज्ञान द्वारा बनाए गए वाणिज्यिक प्रत्यारोपण और मिश्र धातुओं के साथ यांत्रिक गुणधर्मों और गिरावट दर की तुलना चित्र 1 (ए) और चित्रा(बी) में प्रोटोटाइप गतिशील पेंचों में दिखाया गया है। वीआईएम द्वारा विकसित मिश्र धातुओं ने बेहतर यांत्रिक गुणों (वाईएस: 170 एमपीए, यूटीएस: 550 एमपीए, ई: 105 जीपीए और ε: 46%) और बहुत कम चुंबकीय संवेदनशीलता (1x 10-7m3kg-1) का प्रदर्शन किया। यांत्रिक गुणधर्म वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले स्थायी Ti और 316L धातु प्रत्यारोपण के बराबर हैं। पदार्थ ने अनुकारित भौतिक द्रव में 0.15 औ 0.02 मिमी/वर्ष की सीमा में गिरावट दर दिखाई। ये मिश्रधातु जैव-निम्नीकरणीय स्टेंट और ऑर्थोपेडिक प्रत्यारोपण अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं। विवो में अनुकूलित प्रतिदर्शों के लिए अध्ययन की योजना बनाई जा रही है। मिश्रधातु परिवर्धन, सतह इंजीनियरिंग और योज्य निर्माण द्वारा आवश्यक संक्षारण दर और गुण प्राप्त करने के प्रयास भी किए जा रहे हैं।



चित्र: 8 (ए) वाणिज्यिक प्रत्यारोपण के साथ यांत्रिक और जंग गुणधर्मों की तुलना और (बी) आर्थोपेडिक के लिए प्रोटोटाइप गतिशील पेचें

योगदानकर्ता: कलियाण हेम्ब्रम, सूर्य प्रकाश और आर. विजय

हाइड्रोकार्बन ईंधन में नैनो बोरॉन का फैलाव

परिमाण-सीमित मिसाइलों और रॉकेटों के अधिक प्रणोदन ऊर्जा के लिए उच्च-ऊर्जा ईंधन की आवश्यकता है। तरल मिसाइल ईंधन की ऊर्जा सामग्री में बोरॉन कणों जैसी ऊर्जावान सामग्री को तरल ईंधन में जोड़कर बेहतर किया जा सकता है ताकि उच्च अनुमापी तापन परिमाण हो। तरल ईंधन में ठोस कणों को जोड़ने की चुनौती ठोस-तरल फैलाव की स्थिरता को बनाए रखना है। क्रायो-

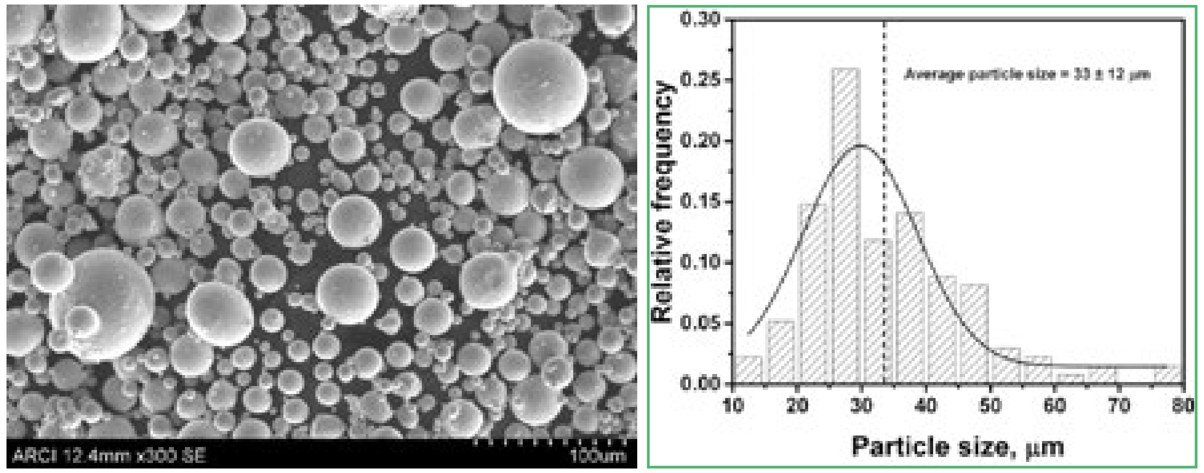
चित्र 9 (ए) क्रायो मिल्ड नैनो बोरॉन चूर्ण (बी) जेपी 10 ईंधन में नैनो बोरॉन कणों का 3 - 10% फैलाव

मिल्ड नैनो बोरॉन चूर्ण को यांत्रिक मिलिंग विधि के माध्यम से लिगैंड के साथ विलेपन कर जेपी 10 ईंधन में वायु-स्थिर और फैलाने योग्य बनाया गया था। लिगैंड (ट्राइ-ऑक्टाइल फॉस्फीन ऑक्साइड जिसे जल्द ही इसे TOPO कहा जाता है) 1, 5, और 10% सांद्रता वाले नैनो बोरॉन पाउडर में सप्ताह के लिए फैलाव स्थिरता होती है और विभिन्न लोडिंग के इन फैलाव को चित्र 1 में दिखाया गया है।

योगदानकर्ता: एस.सुधाकर शर्मा, आर.विजय और टी.एन.राव

अक्रिय गैस परमाणुकरण के माध्यम से Cu-Ti चूर्ण का विकास

तांबे आधारित नौसेना घटकों पर क्षरण-संक्षारण प्रतिरोध विलेपन बनाने के लिए नौसेना पदार्थ अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएमआरएल) के लिए कॉपर-आधारित थोक धात्विक कॉंच (बीएमजी) चूर्ण की आवश्यकता होती है। एनएमआरएल द्वारा प्रदान किए गए सिल्लियों को कम ऑक्सीजन (<200 पीपीएम) पदार्थ के साथ 20-60 माइक्रोन से लेकर कण आकार के गोलाकार चूर्णों में परिवर्तित किया गया था। और एचवीओएफ और कोल्ड स्प्रेइंग प्रक्रियाओं के लिए उपयुक्त अक्रिय गैस एटमाइज़र का उपयोग किया गया था, जैसा कि चित्र 1 (ए) में देखा जा सकता है। सिल्लियों को वैक्यूम में पिघलाया गया और उच्च शुद्धता वाले आर्गन गैस का उपयोग कर परमाणु बनाया गया। इसके बाद आवश्यक कण आकार और वितरण प्राप्त करने के लिए छलनी/वर्गीकरण द्वारा अनुसरण किया गया, जिसे चित्र 1 (बी) में दर्शाया गया है।

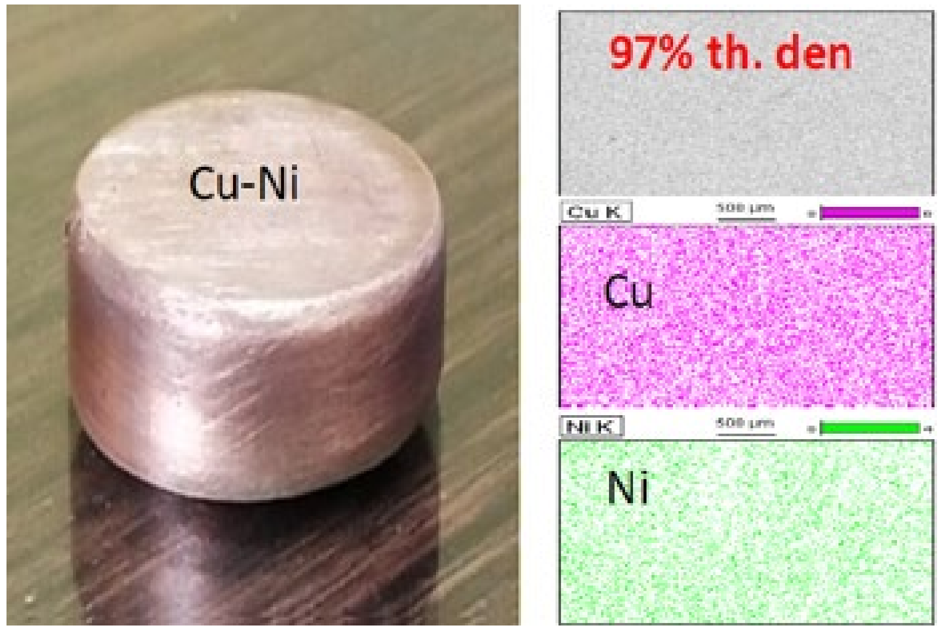


चित्र 10 एसईएम माइक्रोग्राफ (ए) Cu-Ti चूर्ण आकारिकी और (बी) कण आकार वितरण को दर्शाते हुए

योगदानकर्ता: एस.वी. चंद्रशेखर, साई कार्तिक और आर. विजय

स्वदेशी रूप से विकसित प्रोग्रेसिव रिएक्टिव हॉट प्रेस (पीआरएचपी) में 'अयस्क-घटक' के उत्पादन के लिए अंतर्निर्मित प्रौद्योगिकी

स्वदेशी रूप से विकसित प्रोग्रेसिव रिएक्टिव हॉट प्रेस (पीआरएचपी) में कण पदार्थ (पीएम) प्रक्रमण, पीएम प्रौद्योगिकी की विशिष्टता का 'लाभ' लेता है, जो उच्च गुणवत्ता वाले उत्पादों का उत्पादन करता है, और जिससे 'ताड्य-पदार्थ-प्रौद्योगिकी' मिश्रधातु के तप्त दाबन के निरंतर-चरण/ टेलर - मेड पाउडर-रचनाओं के मिश्रित पाउडर को पूरा नहीं किया जा सकता। पीआरएचपी में कई पीएम घटक होते हैं जो घटक के आकार में संसाधित होते हैं, जो अधिकतम तापमान /1120 डिग्री सेल्सियस/ 10 टी/प्रति पिस्टन के भार पर कम या निष्क्रिय वातावरण में मर जाते हैं। पीआरएचपी अंतिम पीएम-घटक प्राप्त करने के लिए अयस्क से पाउडर उत्पादन के साथ-साथ कॉम्पैक्शन-सिन्टरिंग/हॉट प्रेसिंग-साइज़िंग/कॉइनिंग ऑपरेशन के लिए कई चरणों में क्रशिंग-साइज़िंग-ब्लेंडिंग जैसे नए प्रक्रिया-उपकरणों के दोहराव और जोड़ से बचा जाता है। पीआरएचपी में सं Ni साधित 80CuO-20, 1050 C/60 MPa पर Cu-Ni का समरूप घटक प्राप्त करता है।



चित्र 11 : सुरक्षात्मक हाइड्रोजन वातावरण के तहत संचालन के निरंतर मोड के तहत पीआरएचपी में संसाधित Cu-Ni मिश्रधातु कॉम्पैक्ट

योगदानकर्ता: मालोबिका करंजई और ए. शिव कुमार

सेंटर फॉर इंजीनियर्ड कोटिंग्स

सेंटर फॉर इंजीनियर कोटिंग्स, भारतीय उद्योग को सतही इंजीनियरिंग समाधान प्रदान करने में सबसे आगे रहा है, जिसमें कई स्वदेशी तकनीकों का अंतरण और वर्षों में कई अनुप्रयोग विकास शामिल हैं। हाल के योगदानों में, उद्योगों की विस्तृत श्रृंखला के लिए नए विलेपन प्रौद्योगिकी विकास और विलेपन समाधान शामिल हैं। अनुप्रयोग उन्मुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के अलावा, केंद्र ने विलेपन निक्षेपण तंत्र पर मौलिक समझ में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इसके अलावा, केंद्र ने बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं के बेहतर ट्रैक रिकॉर्ड को बनाए रखा है और नई अत्याधुनिक विलेपन सुविधाएं भी स्थापित की हैं।

प्रौद्योगिकीय उपलब्धियाँ

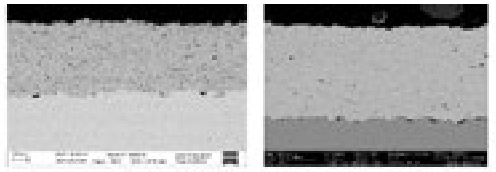
- *नई उन्नत डीएससी प्रणाली को पूरी तरह से विकसित किया गया है जिसमें सहनशीलता परीक्षण शामिल है और संभावित प्रौद्योगिकी प्राप्तकर्ताओं को प्रदर्शित किया जा रहा है।*
- *ऑनसाइट मरम्मत/नवीनीकरण के लिए पोर्टेबल संस्करण सहित पूर्ण रूप से स्वचालित उन्नत अतप्त फुहार विलेपन प्रणाली का विकास किया गया, जो अंतरण के लिए तैयार है। इसकी मुख्य विशेषताएं है:- प्रक्रम गैस के रूप में हवा जो अत्यधिक किफायती है, क्लॉग मुक्त नोजल और उच्च थ्रूपुट के लिए नुस्खा आधारित पैरामीटर चयन आदि। इसके लिए पेटेंट भी मिल चुका है।*
- *SiC-SS-SiO_2 के मामले में, विशिष्ट उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए उच्च तापमान के अनुरूप कॉच सिरैमिक सीलेंट की तकनीक जानकारी का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया और प्रौद्योगिकी को अंतरित कर दिया गया है।*
- *ऑटोमोटिव, टेक्सटाइल, विनिर्माण क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के घर्षण प्रतिरोधी विलेपन का निक्षेपण करने के लिए पेटेंट पर्यावरण-अनुकूल स्पंदित विद्युत निक्षेपण तकनीक का विकास किया गया है। इस तकनीक को खतरनाक हार्ड क्रोम प्लेटिंग के विकल्प के रूप में माना जाता है।*

नवीनतम विलेपन एवं अनुप्रयोग

- *आंतरिक संश्लेषित पाउडर और Co आधारित मिश्रधातु का उपयोग कर कार्यात्मक डीएससी विलेपन का विकास*
- *हरित ऊर्जा की व्यवहार्यता को बढ़ाने के लिए, कृषि अपशिष्ट ब्रिकेटिंग मशीन घटकों के लिए अपघर्षक घर्षण प्रतिरोधी विलेपन का विकास*
- *जीवाणुरोधी और वायरलरोधी अनुप्रयोगों के लिए निर्माण पदार्थ पर कॉपर विलेपन का सफलतापूर्वक विकास और प्रदर्शन*
- *अतप्त फुहार का उपयोग कर अतिचालक Nb विलेपन का विकास*
- *विद्युतचुंबकीय रेल गनों के लिए घर्षण प्रतिरोधी विलेपन का विकास*
- *स्पंदित वर्तमान विद्युत-निक्षेपण का उपयोग कर, घर्षण प्रतिरोध अनुप्रयोगों के लिए हार्ड क्रोम प्रतिस्थापन Ni आधारित मिश्र धातु विलेपन का विकास*

नई सुविधाएँ

- *बढ़ी हुई उत्पादकता, दक्षता और निष्पादन-कार्य के साथ नए विलेपनों का निक्षेपण जमा करने के लिए अत्याधुनिक एक्सियल प्लाज्मा फुहार विलेपन और उच्च वेग संकर ईंधन (वायु/ऑक्सीजन) ऊष्मीय फुहार सुविधा की स्थापना की गई है।*
- *उच्च तापमान क्षरण, उच्च तापमान क्षरण-संक्षारण जैसे अन्य निष्पादन मूल्यांकन रिग के साथ उच्च तापमान तप्त संक्षारण परीक्षण रिग की स्थापना की गई ।*
- *विभिन्न चरणों और वातावरणों के तहत विलेपन के त्री-जैविक निष्पादन-कार्य के मूल्यांकन के लिए सार्वभौमिक ट्राइबोमीटर।*
- *अनुप्रयोग स्पेक्ट्रा को विस्तृत करने और पतली फिल्म निक्षेपण में भविष्य की मांगों को पूरा करने के लिए एक प्रयोगशाला पैमाने पर उच्च शक्ति इंपल्स मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग (HiPIMS) सुविधा स्थापित की गई है।*

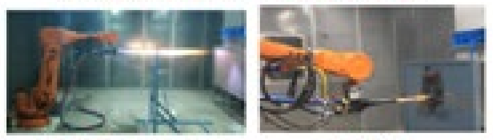

FeAl and Co coatings deposited at 6 Hz using ADSC

Coatings for abrasive wear resistance by CAPVD

Sybase Recipe Model

Russian patent

Coatings for Hard chrome replacement & composition profile in Ni-W coatings


Axial Plasma spray

HVAF

Hot corrosion rig

Erosion corrosion rig

High T Erosion rig

Universal Tribometer

Ceramic sleeves and SiC-SS-SiO_2 joint

विलेपन और निरूपण सुविधाएँ

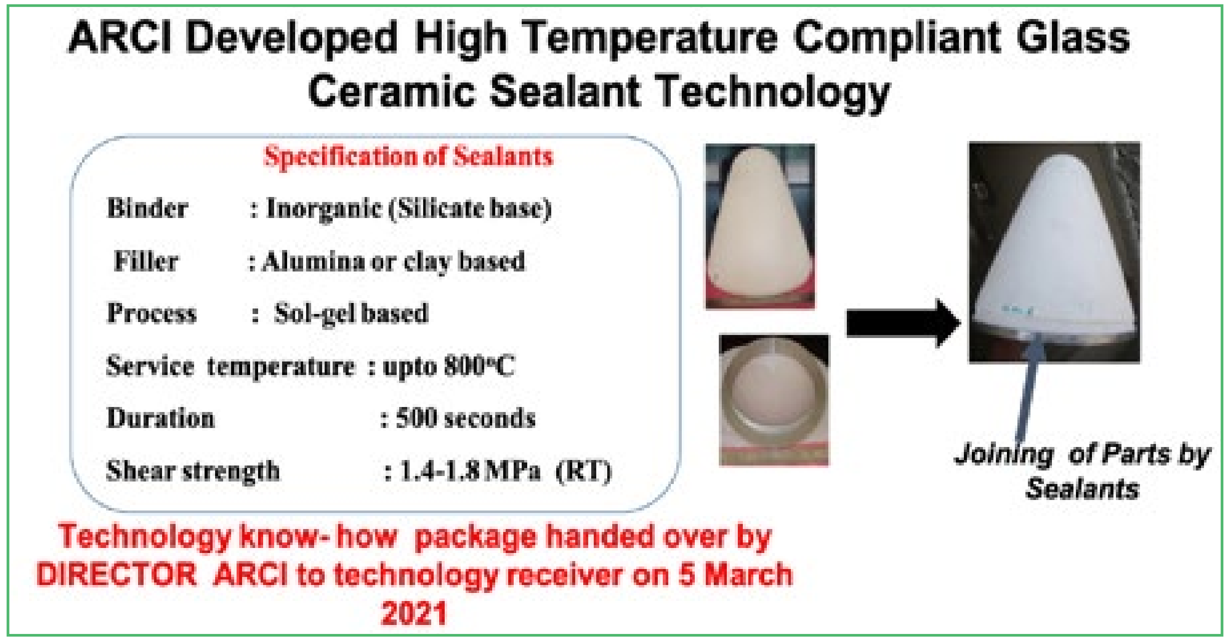
- *विस्फोटन फुहार*
- *सूक्ष्म चाप ऑक्सीकरण*
- *प्लाज्मा फुहार (एपीएस, एपीपीएस, एसपीपीएस)*
- *एचवीएएफ, एचवीओएफ*
- *अतप्त फुहार*
- *स्पंदित विद्युत निक्षेपण*
- *कैथोडिक चाप भौतिक वाष्प निक्षेपण*
- *इलेक्ट्रॉन बीम भौतिक वाष्प निक्षेपण*
- *नैनो अभिस्थापन*
- *खरोंच परीक्षण*
- *सूक्ष्म तन्यता परीक्षण*
- *ट्राइबोमीटर*
- *ऊष्मीय चक्रण*
- *3डी ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप*
- *झुकने वाली श्रांति*
- *विद्युत चालकता मीटर*
- *मॉडलिंग और सिमुलेशन*
- *यांत्रिक प्रोफाइलोमीटर*
- *वैक्यूम ताप उपचार*
- *बंधन प्रबलता*
- *कैलो परीक्षक*

डी. श्रीनिवास राव
raods@arci.res.in

जी. पद्मनाभम
gp@arci.res.in

उच्च तापमान अनुरूप कॉच सिरैमिक सीलेंट का प्रौद्योगिकी अंतरण और प्रदर्शन

एआरसीआई द्वारा उच्च तापमान अनुरूप कॉंच सिरैमिक सीलेंट प्रौद्योगिकी का अनुसरण सक्रिय रूप से किया गया। इस संदर्भ में, सीलिंग के कार्यप्रणाली और गुणधर्मों के मूल्यांकन का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया। संश्लेषित अजैविक बाइंडर के भौतिक और रासायनिक गुणधर्मों ने बैच स्थिरता को स्वीकारा और 1.5 एमपीए जोड़ वाले निर्दिष्ट कक्ष तापमान अपरूपण बंधन प्रबलता का प्रदर्शन किया। भावी अनुप्रयोग के लिए उच्च तापमान सिरैमिक सीलेंट की मानदंड स्वीकृति की पुष्टि एनडीटी और अनुकारित परीक्षणों द्वारा भी की गई। सील की मुख्य विशेषता कक्ष-तापमान को अभिशोषण करना है और इसके कई अनुप्रयोग अपवर्तक और मोटरवाहन उद्योगों में हैं। गलन रासायनिक प्रक्रम के माध्यम से सीलेंट को संश्लेषित करने के लिए मानक संचालन पैरामीटर, (एसओपी) को वर्णन करने वाली प्रक्रिया संबंधी जानकारी को प्रौद्योगिकी प्राप्तकर्ता को सौंपा जा रहा है।



योगदानकर्ता: के मुरुगन, रॉय जॉनसन और बी सुब्रमण्येश्वर राव

उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन (एडीएससी) प्रणाली

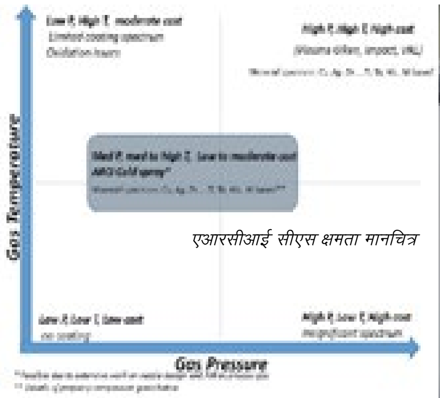
पीएलसी नियंत्रकों और विभिन्न वाल्वों से स्वचालित उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन (एडीएससी) प्रणाली का निर्माण और परीक्षण किया गया। नई प्रणाली का निर्माण उपयोगकर्ता द्वारा अनुकूल प्रोग्रामिंग करने और सभी सुरक्षा इंटरलॉक से विलेपन निक्षेप करने के दौरान गैस प्रवाह पर बेहतर नियंत्रण करने के लिए किया गया है। उन्नत संस्करण को पिछले संस्करण की तुलना में अधिक आवृत्तियों पर लंबी अवधि के लिए चलाया जा सकता है। उच्च आवृत्तियों पर ऑक्साइड, सेरमेट, मिश्र धातु, इंटरमेटेलिक, आदि सहित कई विलेपनों को निक्षेपित किया गया और विलेपन का प्रदर्शन पहले की प्रणाली से बेहतर या बराबर पाया गया। संभावित प्रौद्योगिकी प्राप्तकर्ताओं के लिए नई प्रणाली का प्रदर्शन किया गया। प्रौद्योगिकी भारतीय उद्योग को अंतरण के लिए उपलब्ध है।

चित्र 1: संचालित उन्नत डीएससी प्रणाली

योगदानकर्ता: डी. श्रीनिवास राव, पी. सुरेश बाबू, डी. सेन, एस. निर्मला, जे. एन. चारी और एन. अरुणा

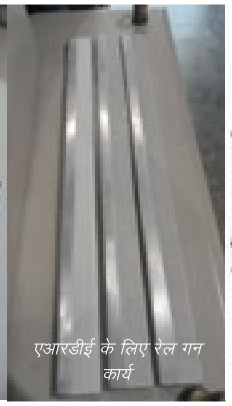
अतप्त फुहार प्रौद्योगिकी का विकास और अंतरण संबंधी गतिविधियाँ

पिछले एक दशक में, न केवल अतप्त फुहार प्रौद्योगिकी को स्वदेशी बनाने के लिए बल्कि पदार्थ और अनुप्रयोग स्पेक्ट्रम को व्यापक बनाने के लिए भी काफी प्रयास किए गए हैं। इससे उपकरण के लेड पर विशेषत: नोज़ल पदार्थों सहित नोज़ल डिजाइन में बड़े सुधार हुए। आज एआरसीआई, वैश्विक स्तर पर बेची जा रही महंगी उच्च दाब प्रणालियों की तुलना में गुणधर्मों के साथ व्यापक पदार्थ स्पेक्ट्रम का परिचय देता है। यद्यपि, हमारा उद्देश्य प्रक्रम गैस के रूप में हवा का उपयोग करना और नोज़ल फ्रन्ट पर विकास के कारण संबंधित परिचालन लागत का बचत करना है। इस प्रौद्योगिकी के लिए पेटेंट रूस में स्वीकृति मिली है और भारत, कनाडा और चीन में अनुदान के लिए प्रतीक्षा की जा रही है । पिछले एक दशक में, एआरसीआई ने कई कदम उठाए हैं और मॉडलिंग और सिमुलेशन सहित अतप्त फुहार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, जिसके लिए इसे विश्व स्तर पर स्वीकार किया जाता है। पेटेंट, सहकर्मी समीक्षा पत्रिकाओं में अत्यधिक उद्धृत प्रकाशन, अनुप्रयोग विकास के लिए सार्वजनिक और निजी भागीदारों के साथ सहयोग करना और महत्वपूर्ण राजस्व सृजन इस तथ्य की गवाही देते हैं।



एआरसीआई सीएस क्षमता मानचित्र

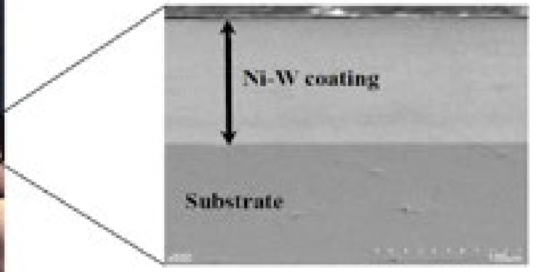
बोइंग के लिए मरम्मत कार्य


एआरडीई के लिए रेल गन कार्य

योगदानकर्ता: डॉ. नवीन मनहर चव्हाण, डॉ. एस. कुमार और श्री डी. एस. राव

कठोर क्रोम विलेपनों के विकल्प के रूप में नैनो संरचित Ni-W मिश्रधातु का औद्योगिक कार्यान्वयन

दुनिया भर में विद्युत-लेपन का कारोबार 15 अरब अमेरिकी डॉलर का है। ऑटो उद्योग विशेषत: कारों, ट्रकों, विमानों और पुलों में क्रोमियम-लेपन का उपयोग कर कई घटकों को लेपित किया जाता है। क्रोम-लेप, विशेषत: कैन्सरजनी षट्संयोजी क्रोमियम में प्रदूषण को कम करने के लिए, दुनिया भर में कई नई प्रक्रियाओं का पता लगाया गया है। इस संबंध में, एआरसीआई में स्पंदित विद्युत-निक्षेपण तकनीक का उपयोग करते हुए, हमारी शोध टीम ने पर्यावरण-अनुकूल इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग कर निक्षेप अवस्था में उच्च कठोरता, घर्षण प्रतिरोध और उत्कृष्ट संक्षारण प्रतिरोध सहित दरार मुक्त निकल टंगस्टन (नी-डब्ल्यू) मिश्र धातु कोटिंग्स (छवि 1) निक्षेप करने की प्रक्रिया का विकास किया है । स्पंदित धारा का अनूठा संयोजन कम सोखने वाले हाइड्रोजन और अशुद्धियों के साथ दरार मुक्त Ni-W विलेपनों को सक्षम बनाता है, अन्यथा पारंपरिक विद्युत-लेपन तकनीकों का उपयोग करना मुश्किल हो जाता है। इन विलेपनों के तुलनात्मक गुणधर्म तालिका 1 में प्रस्तुत किए गए हैं। प्रक्रिया की जानकारी को पहले ही स्थानीय विद्युत-लेपन उद्योग में अंतरित कर दिया गया है।



Ni-W मिश्र धातु से लेपित (अंदर) ऑटोमोबाइल इंजन सिलेंडर

तालिका 1. Ni-W और कठोर क्रोम लेपित विलेपनों की तुलना

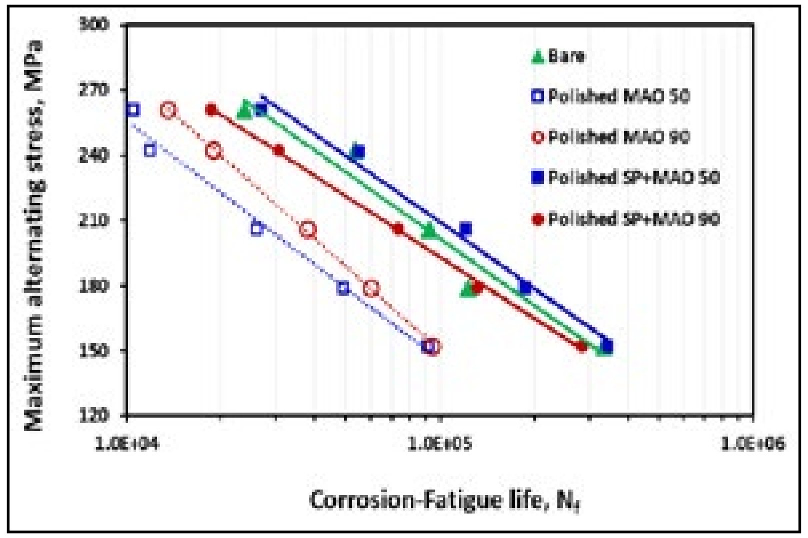
	Ni-W मिश्रधातु	कठोर क्रोम
प्रक्रम	स्पदिंत विद्युत-लेपन	प्रत्यक्ष विद्युत-लेपन धारा
कठोरण (वीएचएन)	निक्षेपित के रूप में 700-800 500°C पर उपचारित ताप 1100-1200 निक्षेपित के रूप में 600-1100 उपचारित ताप 300-400	निक्षेपित के रूप में 600-1100 उपचारित ताप 300-400
निक्षेपण दर (?m/hr)	35-50	15-20
घर्षण दर (mm^3/m) स 10^{-5} @ 0.5 MPa	2	5.5
घर्षण के गुणांक	0.4-0.5	0.6
लवण फुहार संक्षारण प्रतिरोध (एएसटीएम बी 117)	रेटिंग 9 से लेकर 700 घंटा	रेटिंग 2 और 48 घंटे से ऊपर

योगदानकर्ता: नितिन पी. वासेकर और डी. श्रीनिवास राव

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

सूक्ष्म चाप ऑक्सीकरण लेपित 6061-T6 Al मिश्र धातु के संक्षारण- श्रांति जीवन को बढ़ाना

सादा श्रांति (पीएफ) और संक्षारण-श्रांति (सीएफ) वातावरण के तहत एयरोस्पेस Al मिश्रधातुओं के जीवन को बढ़ाने के लिए, डुप्लेक्स उपचार यानी, शॉट पीनिंग के बाद एमएओ विलेपन (एसपी + एमएओ), जिसे एआरसीआई द्वारा पिछली जांच में प्रस्तावित किया गया था, को प्रभावी पाया गया है। यद्यपि, एमएओ लेपित Al मिश्र धातु का संक्षारण-शिथिल जीवन विलेपन की मोटाई और पृष्ठ खुरदरापन पर निर्भर करता है। कई जोखिम भरे चरणों के तहत कार्य करते समय, उपयुक्त विलेपन मोटाई और खुरदरापन के स्तर को इस तरह से पहचाना जाना चाहिए कि लेपित Al मिश्र धातु न केवल उच्च सीएफ जीवन को प्रदर्शित करें, बल्कि अनावृत सब्सट्रेट की तुलना में बेहतर संक्षारण और घर्षण प्रतिरोध को प्रभावित भी करता हो। पश्च-पॉलिशिंग प्रक्रम के द्वारा, मोटेदार एमएओ विलेपन उच्च सीएफ जीवन (चित्र1) को प्रदर्शित करने में सक्षम थे, जिसे पिछली जांच में लेपित स्थिति में हासिल नहीं कर पाए थे। ईआईएस और पीडीपी के माध्यम से विद्युत रासायनिक संक्षारण प्रतिक्रिया अध्ययनों ने अनावृत सब्सट्रेट पर पॉलिश एमएओ विलेपन के बेहतर संक्षारण प्रतिरोध का खुलासा किया है।

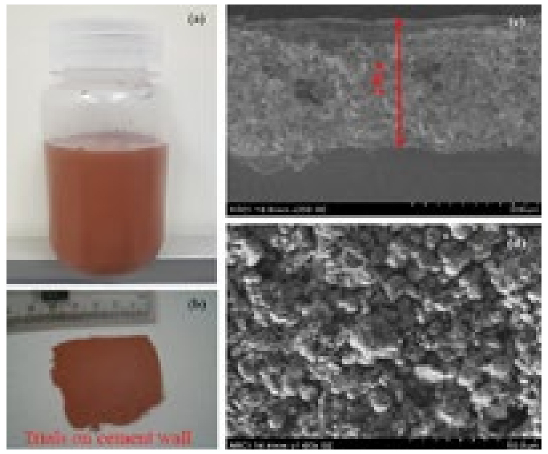


3.5 wt.% NaCl घोल में मूल्यांकन किए गए पॉलिश MAO विलेपन के साथ संक्षारण-श्रांति का प्रदर्शन

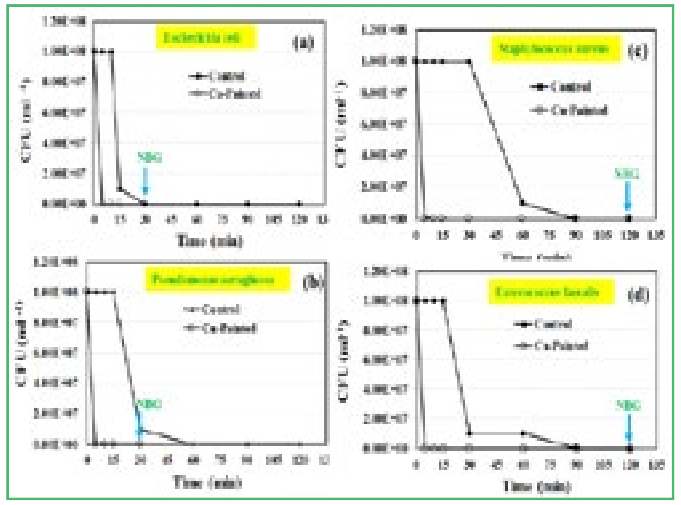
योगदानकर्ता: डॉ. एल. रामाकृष्णा, वाई. माधवी और ए. ज्योतिर्मयी

जीवाणुरोधी और वायरलरोधी अनुप्रयोगों के लिए मिनरल कॉपर पेंट का विकास

कोविड-19 महामारी की स्थिति को देखते हुए, अस्पतालों के लिए कोविड-19 से लड़ने के लिए इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई), हैदराबाद और इनोमेट एडवांस्ड मटेरियल्स प्राइवेट लिमिटेड (आईएएमपीएल) हैदराबाद स्व-कीटाणुनाशक तांबा आधारित खनिज पेंट विकसित करने के लिए सहयोग कर रहे हैं। एआरसीआई ने सीमेंटेड दीवार पृष्ठ पर कॉपर पेंट बनाने के लिए अद्वितीय प्रक्रम का विकास किया है और ग्राम पॉजिटिव और नेगेटिव बैक्टीरिया पर जीवाणुरोधी गुणधर्मों का मूल्यांकन किया है। पेंट किए गए पृष्ठ पर वायरलरोधी परीक्षण कार्य प्रगति पर है। चित्र-1 कॉपर पेंट की विकासात्मक गतिविधियों को दर्शाता है। एस्चेरिचिया कोलाई, स्यूडोमोनास एरुगिनोसा और ग्राम-पॉजिटिव जीवाणु जैसे स्टैफिलोकोकस ऑरियस, एंटरोकोकस फेसेलिस इत्यादि जैसे ग्राम-नकारात्मक जीवाणु की जीवाणुरोधी गतिविधि को मापा गया और परिणाम बहुत उत्साहजनक हैं। चित्र-2 उपरोक्त जीवाणुओं पर रोगाणुरोधी गतिविधि को दर्शाता है। यह दिलचस्प बात है कि ग्राम-नकारात्मक जीवाणु की गतिविधि 15 मिनट से कम समय (चित्र-2 (ए, बी) में 1x108 सीएफयू की प्रारंभिक गणना से 10 कॉलोनी बनाने वाली इकाई (सीएफयू) प्रति मिली से कम हो जाती है। ग्राम-पॉजिटिव जीवाणु के मामले में, 60 मिनट के एक्सपोजर समय (चित्र -2 (ए, बी) के भीतर 10 सीएफयू से कम की कमी देखी गई। यह देखा गया है कि ग्राम-पॉजिटिव जीवाणु को निष्क्रिय करना वास्तविक व्यवहार में चुनौतीपूर्ण है। इसके अलावा, विकसित तांबे के पृष्ठ भी रातोंरात एरोबिक ऊष्मायन के बाद कोई जीवाणु वृद्धि (एनजीबी) नहीं दिखाती है, जैसा कि प्लॉट में दिखाए गए डेटा से क्रमश: ग्राम-नकारात्मक और ग्राम-पॉजिटिव जीवाणु के 30 और 120 मिनट के जोखिम से देखा गया है।



कॉपर पेंट की विकासात्मक गतिविधि। ए) अजैविक कॉपर पेंट का सूत्रीकरण, बी) दीवार पर किया गया पेंट, सी) पेंट का एसईएम क्रॉस सेक्शन विश्लेषण, डी) पेंट की एसईएम पृष्ठ की आकारिकी।

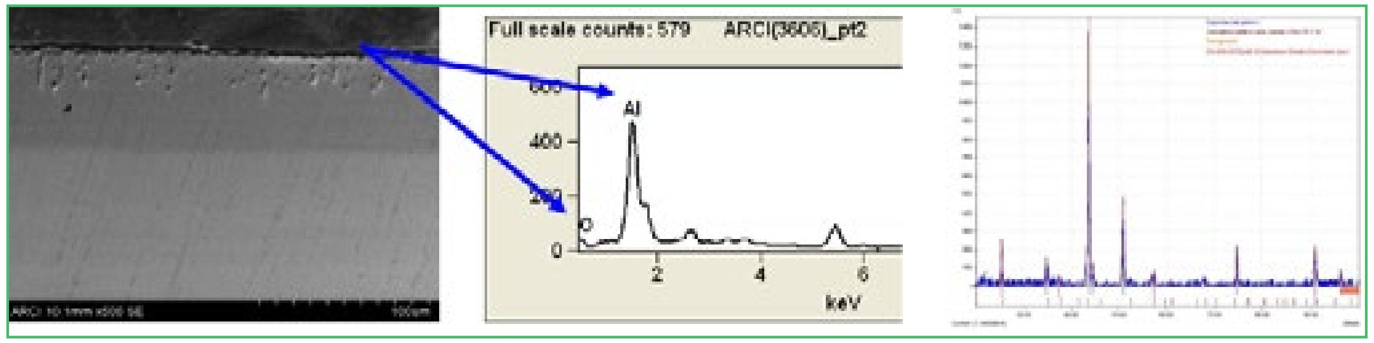


Anti-microbial activity of gram negative and positive bacteria

योगदानकर्ता: के. मुरुगन और टी. एन. राव

क्यूब ताप उपचार के माध्यम से NiCoCrAlY पिंड का उपयोग कर टीजीओ परत वाले ईबीपीवीडी विलेपन बॉन्ड कोट इंटरफेस का विकास

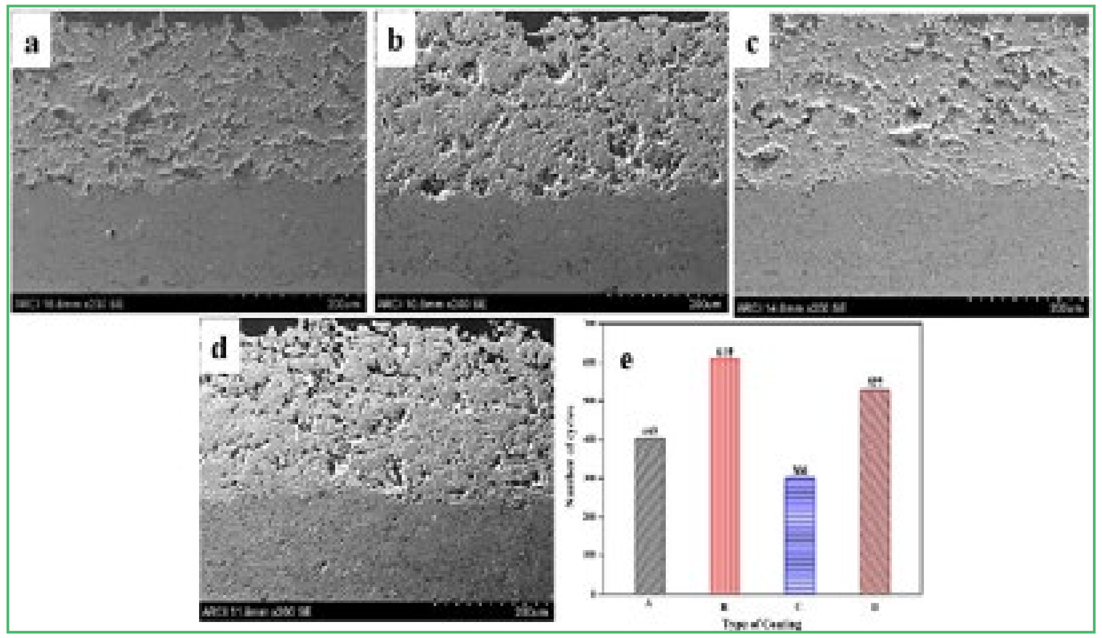
ईबीपीवीडी NiCoCrAlY बॉन्ड लेपित परीक्षण कूपन पर वैक्यूम अनीलिन उपचार किया गया है, जिसमें अनुकूलतम प्रवाह दर पर ऑक्सीजन को शुद्ध किया गया। इसके परिणामस्वरूप α-Al2O3 ऑक्साइड की पतली परत (1 माइक्रोन से कम) बनती है, जिसे ग्लेज़िंग घटना कोण एक्सआरडी अध्ययनों (चित्र.1) द्वारा देखा गया है। पूर्व-विकसित टीजीओ को टीबीसी विलेपन के स्थायित्व में सुधार के लिए जाना जाता है। वर्तमान विधि टीबीसी चक्रीय जीवन में दो गुना वृद्धि पैदा करती है और दो प्रमुख प्रकार के ऑक्सीकरण-प्रेरित विफलता को स्थगित करने में प्रभावी है जो कि NiCoCrAlY बॉन्ड लेप के साथ टीबीसी प्रणाली की विशिष्टता है: ऊष्मीय रूप से विकसित ऑक्साइड (टीजीओ) की क्रमिक वृद्धि होती रहती है, और स्पालन द्वारा स्वत:स्फूर्त विफल भी होता रहता है। टीबीसी निक्षेपण से पहले बॉन्ड लेप पर बने स्थिर अल्फा एल्यूमिना स्केल, टीबीसी-टीजीओ इंटरफेस के साथ अलग होने की कम संवेदनशील है और टीजीओ की तुलना में कम विकास दर भी प्रदर्शित करता है, जो पूर्व ऑक्सीकरण के बिना समान बॉन्ड लेप पर विकसित होता है।



कॉपर पेंट की विकासात्मक गतिविधि। (ए) अजैविक तांबा पेंट सूत्रीकरण, (बी) दीवार पर चित्रित, (सी) पेंट का एसईएम क्रॉस सेक्शन विश्लेषण, डी) पेंट की एसईएम सतह आकारिकी

योगदानकर्ता: डी. सेन और डी. श्रीनिवास राव

अक्षीय प्लाज्मा फुहारित वाईएसजेड टीबीटी के थर्मल चक्रीय जीवन पर बॉन्ड लेप की भूमिका

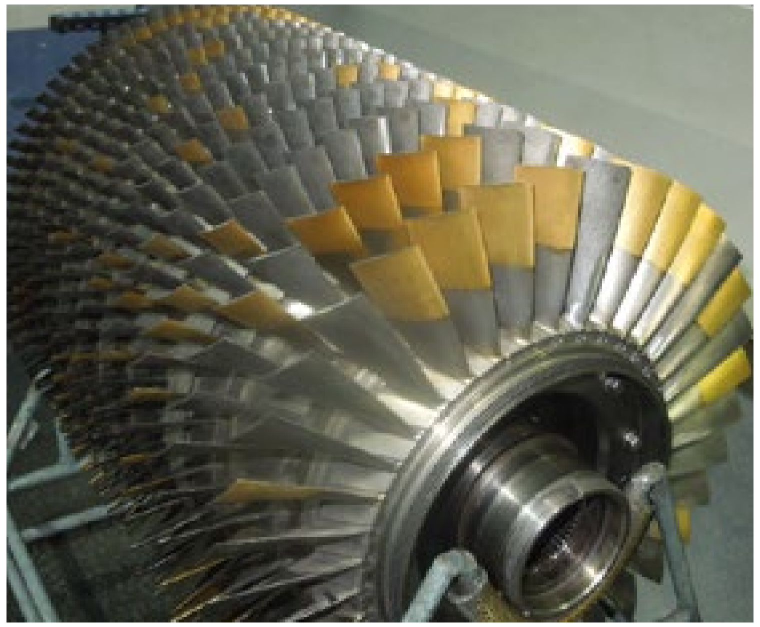


ए-डी) विविध बॉन्ड लेप के साथ अक्षीय प्लाज्मा फुहारित टीबीसी के क्रॉस-सेक्शन सूक्ष्म संरचना और ई) इसका तापीय थर्मल चक्रीय निष्पादन

प्लाज्मा फुहारित तापीय बैरियर विलेपन (टीबीसी) का व्यापक रूप से उपयोग गैस टरबाइन घटकों की रक्षा के लिए किया जाता है जो ऊंचे तापमान और कठोर वातावरण में कार्य करते हैं। तापीय चक्रमण के तहत स्पालन प्रतिरोध टीबीसी को अर्हता प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण संकेतक है जो स्वाभाविक रूप से कई कारकों जैसे टॉप/बॉन्ड लेप रसायन, विलेपन सूक्ष्मसंरचना/वास्तुकला इत्यादि से प्रभावित होती है। यत्त्रिया स्थिर जिर्कोनिया (YSZ), टीबीसी के लिए पसंदिा पदार्थ है, जिसे अक्षीय प्लाज्मा फुहार तकनीक के माध्यम से अलग-अलग कार्यात्मक निरूपणों के साथ विभिन्न बॉन्ड लेप पदार्थों (NiCoCrAlY, NiCoCrAlHfYSi, CoNiCrAlY, NiCoCrAlTaY) पर निक्षेपित किया गया। विभिन्न बंधन कोट सामग्री रसायन विज्ञान के संदर्भ में भिन्न होती है, लेकिन उपरोक्त अनुप्रयोगों के लिए जरूरी है कि वे घन हों। जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है कि बॉन्ड लेप को घनी सूक्ष्म संरचना प्राप्त करने के लिए अनुकूलित किया गया, जबकि ऊपरी वाईएसजेड परत को विशेषत: सुपर-मिश्रधातु अध:स्तरों पर छिद्रपूर्ण सूक्ष्म-संरचनात्मक विशेषताएं बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया। 1100oC तक तापीय चक्रण पर, Hf-Si और Ta तत्वों के अनुरूप MCrAlY बॉन्ड कोट वाले विलेपन ने अन्य बॉन्ड लेप की तुलना में लगभग दोगुना चक्रीय जीवन प्रदर्शित किया। ऐसे तत्वों को जोड़ने से परिचालन तापमान क्षमता बढ़ जाती है जो बॉन्ड लेप ऑक्सीकरण को कम करती है और इस तरह अंतरापृष्ठ पर तापीय विकृति को कम करती है।

योगदानकर्ता: जी. शिवकुमार और के. प्रवीण

सीईसी में तकनीकी समाधान उपलब्ध करवाने और पीवीडी तकनीकों का उपयोग कर चल रहे कार्यक्रमों की मुख्य विशेषताएँ



एआरसीआई, हैदराबाद ने कंप्रेसर ब्लेड पर अपरदन प्रतिरोधी विलेपन का विकास किया

एआरसीआई, हैदराबाद में सेंटर फॉर इंजीनियर्ड कोटिंग्स (सीईसी) में कई अत्याधुनिक भौतिक वाष्प निक्षेपण सुविधाएं हैं, जैसे- कैथोडिक आर्क (सीएपीवीडी), इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण (ईबीपीवीडी) और हाई पावर इंपल्स मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग (एचआईपीआईएमएस)। पिछले कुछ वर्षों में उपलब्ध पीवीडी तकनीकों का उपयोग करते हुए, औद्योगिक स्तर पर तकनीकी समाधान उपलब्ध करवाने और अंतिम घटक के प्रदर्शन द्वारा कई अनुप्रयोगों का परिचय दिया गया। कुछ विशिष्टताओं में से, एमआईएनटी, भारत सरकार, हैदराबाद और सौर तापीय क्षेत्र के लिए तकनीकी समाधान उपलब्ध करवाएं गए। कंप्रेसर ब्लेड के लिए TiN आधारित क्षरण प्रतिरोधी विलेपन का विकास और प्रदर्शन उसके वास्तविक समय निष्पादन (चित्र 1) के लिए किया गया और कंप्रेसर ब्लेड को अंतिम स्वीकृति प्रदान की गई ।

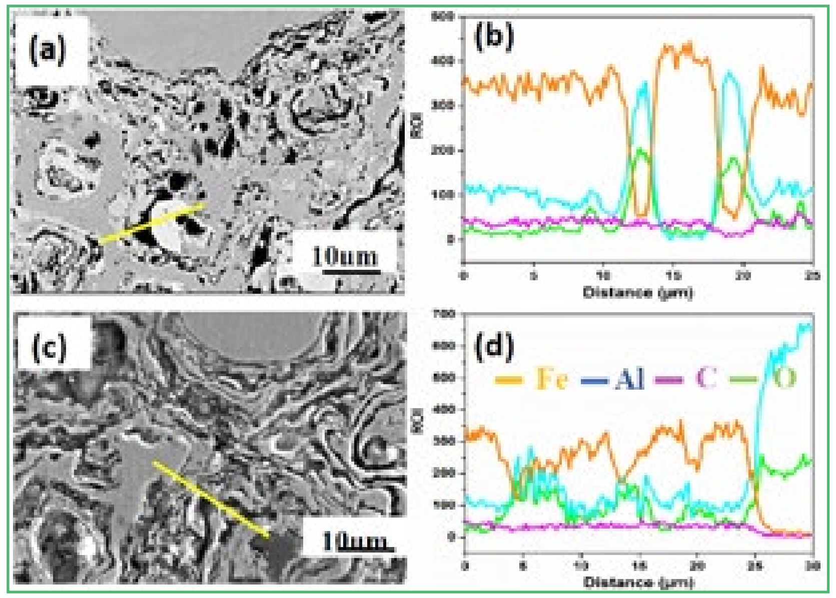
इसी तरह, TiCrN आधारित अपघर्षक घर्षण के लिए प्रतिरोधी विलेपन का विकास किया गया और मिंटिंग डाई के जीवन को बढ़ाने के लिए इसका प्रदर्शन भी किया गया। एआरसीआई द्वारा विकसित पीवीडी विलेपन में ढले हुए सिक्के की अच्छी प्रवाह क्षमता के साथ रूपदा जीवन को 250% तक बढ़ा हुआ पाया गया। नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में विशेषत: सौर तापीय अनुप्रयोग में, एआरसीआई ने पीवीडी आधारित उच्च तापमान और खुली हवा में स्थिर सौर चयनात्मक विलेपन का विकास किया हैं और उन्हें 1 मीटर लंबाई रिसीवर ट्यूब (बिना किसी वैक्यूम सीलिंग के) पर प्रदर्शित किया है। ये विलेपन 410 डिग्री सेल्सियस के परिचालन तापमान पर 25 वर्षों तक स्थिर था।

उपरोक्त विकसित तकनीकी समाधानों के अतिरिक्त, एआरसीआई अब धान की पुआल ब्रिकेटिंग मशीन घटकों और अन्य जुताई उपकरणों के लिए अपघर्षक घर्षण के लिए प्रतिरोधी विलेपन विकास कर भारतीय कृषि क्षेत्र से संबंधित मुद्दों को हल करने का प्रयास कर रहा है। इसी प्रकार, सुपर मिश्र धातुओं के मशीन में उपयोग किए जाने वाले मशीनी उपकरणों के लिए कठोर और घर्षण प्रतिरोधी विलेपन का विकास करने संबंधित कार्यक्रम भी सक्रिय प्रगति पर है।

व्यावसायिक रूप से उपलब्ध उपकरणों के उपयोग के अतिरिक्त, एआरसीआई में स्थापित सीईसी अत्याधुनिक सतह इंजीनियरिंग माँगों को पूरा करने के लिए आंतरिक औद्योगिक पैमाने के उपकरणों के विकास के लिए भी जाना जाता है। इस दिशा में, एआरसीआई ने हाल ही में हाई पावर इंपल्स मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग (HiPIMS) सुविधा की स्थापना शुरू की है और सफलतापूर्वक प्रयोगशाला पैमाने के उपकरण का निर्माण किया है। स्थापित सुविधा अब किसी भी धातु ऑक्साइड या नाइट्राइड विलेपन को निक्षेप करने के लिए तैयार है। अभी, प्लाज्मा फेसिंग घटकों से संबंधित विलेपन का विकास प्रगति पर है। निकट भविष्य में, औद्योगिक पैमाने की सुविधा स्थापित की जाएगी और इच्छुक उपयोगकर्ताओं का स्वागत किया जाएगा कि वे संभावित अनुप्रयोगों के बारे में हमसे संपर्क कर पाएँगे ।

योगदानकर्ता: कृष्णा वेल्लेटी, नितिन ताडंकर और पूजा मिर्यालकर

कृत्रिम समुद्री जल में फुहारित FeAl(Cr) विलेपन के विस्फोटन संक्षारण व्यवहार पर स्थानीयकृत संरचनागत भिन्नता का प्रभाव



विस्फोटन फुहारित FeAl (Cr) विलेपन की बीएस एसईएम प्रतिबिंब (ए) से पहले और (सी) ईडीएस लाइन स्कैन (डी और डी) के साथ NaCl के संपर्क में आने के बाद उजागर।

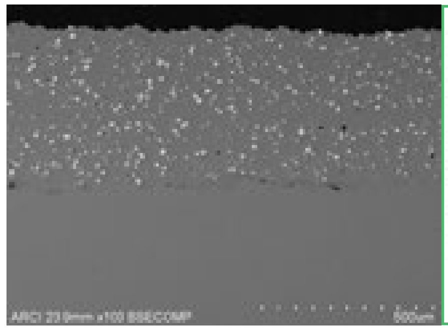
हाल के दिनों में, आयरन एल्युमिनाइड (FeAl) ने घर्षण और संक्षारण से निपटने के लिए महत्वपूर्ण दिलचस्पी अर्जित की है। इस संबंध में, विलेपन के रूप में FeAl एक किफायती विकल्प है। विस्फोटन फुहार प्रणाली का उपयोग करते हुए, आंतरिक रूप से संश्लेषित गैस परमाणु FeAl(Cr) चूर्ण को मृदु इस्पात पर निक्षेपित किया गया। चित्र (ए-बी) में दिखाए गए विलेपन में उज्ज्वल और ग्रे क्षेत्रों (समग्र संरचना) द्वारा सचित्र के रूप में दहन लौ के लिए पाउडर के संपर्क के कारण स्थानीयकृत कंपोजिटनल भिन्नता के साथ एक घन विलेपन देखा गया। इस तरह की

स्थानीयकृत संरचनागत भिन्नता यानि Fe से कम और Al में समृद्ध क्षेत्रों के परिणामस्वरूप उन क्षेत्रों की तुलना में अधिक संक्षारण हुआ जहां Al, Fe (चित्र सी और डी) के साथ ठोस घोल में है। इसलिए, Fe के साथ ठोस घोल में Al को बनाए रखने के लिए, अपघटन को कम करने और बेहतर संक्षारण प्रदर्शन दिखाने के लिए प्रक्रिया पेरामिटरों को अनुकूलित किया गया ।

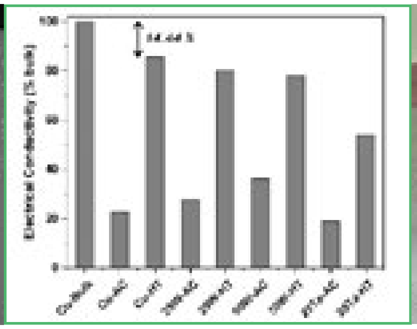
योगदानकर्ता: पी सुरेश बाबू, डी. विजया लक्ष्मी, ए. ज्योतिर्मयी, आर. विजय, एल. रामाकृष्णा और डी. श्रीनिवास राव

अतप्त फुहार द्वारा विद्युतीय–मैग्नेटिक रेल गन की सुरक्षा के लिए उच्चतापसह धातु और मिश्रित विलेपन का विकास

इसका उद्देश्य विद्युतीय-मैग्नेटिक रेल गन अनुप्रयोग के लिए कॉपर आधारित उच्चतापसह धातु मिश्रित विलेपन का विकास करना था। विभिन्न भार प्रतिशत पर तांबे में Ta, Mo और W को मिलाकर तथा उस पर फुहार कर पदार्थ अनुकूलन का अध्ययन किया गया। विलेपनों को अनुकूलित करने के लिए कठोरता, विद्युत चालकता, कण प्रतिधारण और घर्षण का अध्ययन किया गया । रेल अनुप्रयोगों के लिए विलेपनों को अनुकूलित करने के लिए व्यापक ताप उपचार का भी अध्ययन किया गया। उपर्युक्त परीक्षणों का उपयोग करते हुए विलेपनों को अनुकूलित करने के उपरान्त, Cu-50Mo और Cu-50W को रेल के लिए प्रत्याशी के रूप में चुना गया । विलेपनों को 4 मीटर रेल के 4 नंबरों पर निक्षेपित किया गया और विलेपन सामंजस्य में सुधार करने के लिए तेजी से तापन डिवाइस का उपयोग कर ताप का इलाज किया गया ।



सूक्ष्म संरचना



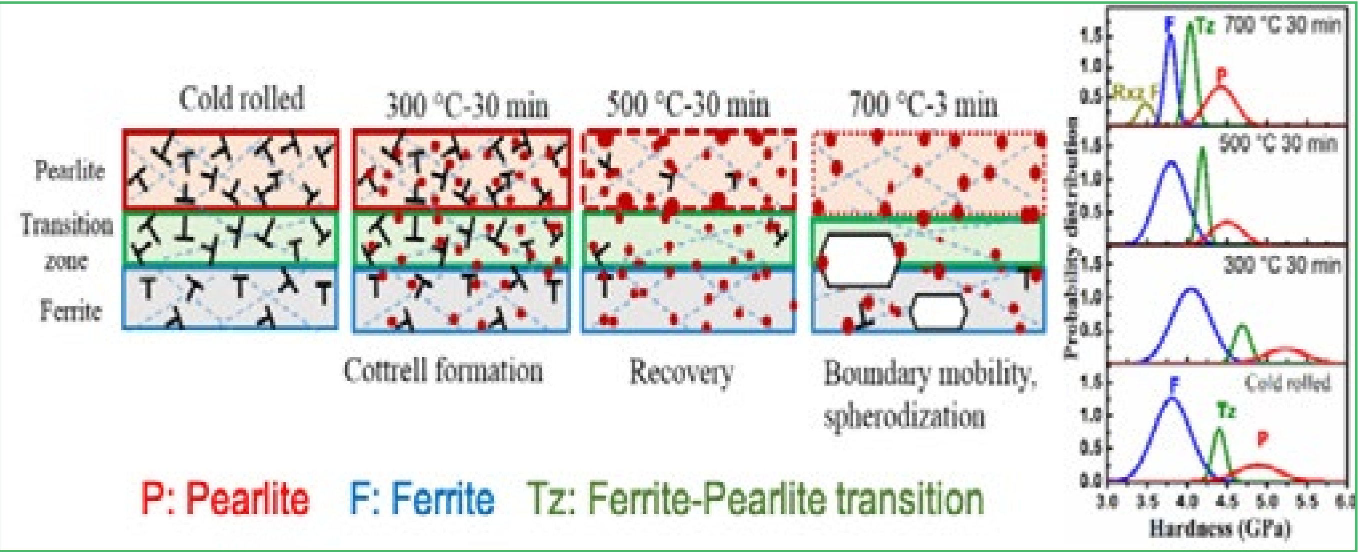
चालकता डेटा

4 मीटर लंबी रेल

योगदानकर्ता: एस. कुमार, नवीन मनहर चव्हाण और डी. एस. राव

दोहरे प्रावस्था इस्पात में सूक्ष्म–मीटर लंबाई स्तर पर संरचना–गुणधर्म का सह–संबंध

माइक्रोस्कोपी का उपयोग रिकवरी के दौरान सूक्ष्म-मीटर लंबाई स्तर पर संरचना-गुणधर्म का सहसंबंध स्थापित करने के लिए किया गया और फेराइट और पर्लाइट युक्त अतप्त रोलित उच्च प्रबलता वाले इस्पात के प्रारंभिक पुनर्रचनाकरण के लिए किया गया । एआरसीआई और नैनोमैकेनिक्स इंक द्वारा संयुक्त रूप से विकसित नैनो Blitz 3डी+ उपकरण का उपयोग अनीलन करते समय और तापमान कार्य के रूप में घटक सूक्ष्म संरचनात्मक विशेषताओं की कठोरता को प्राप्त करने के लिए किया गया था जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इसके अतिरिक्त, इस कार्य ने अनीलन के दौरान कार्बन गतिशीलता और अव्यवस्था-कार्बन की परस्पर-क्रिया की भूमिका पर महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि उपलब्ध करवाया, जिसे चित्र में दर्शाया गया है। यह कार्य अगली पीढ़ी के उच्च प्रबलता वाले इस्पातों के डिजाइन के लिए निहितार्थ महत्वपूर्ण हैं।



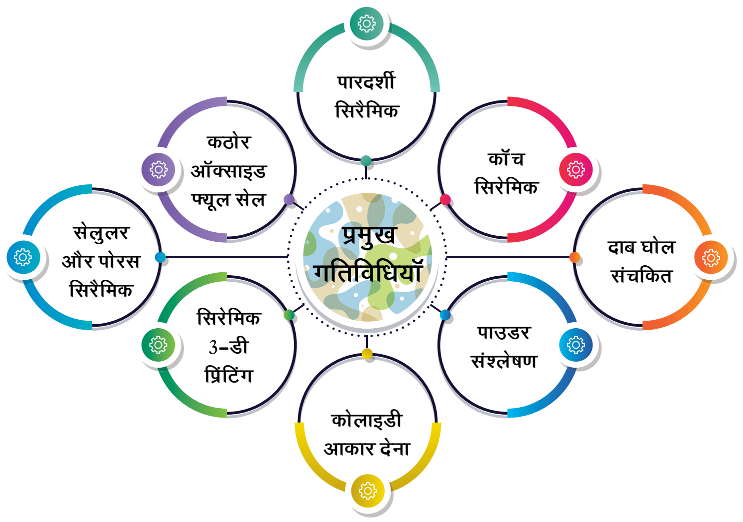
योगदानकर्ता: पी. सुदर्शन फणी, जे. पी गौतम और एस. जानकीराम (हैदराबाद विश्वविद्यालय)

सेंटर फॉर सिरैमिक प्रोसेसिंग

केंद्र देश में संभावित मांग वाले उभरते क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करते हुए सिरैमिक के क्षेत्र में विविध कार्यक्रम चला रहा है। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, केंद्र प्रघात क्षीणन के लिए अद्वितीय सूत्रीकरण और विन्यास के साथ सिरैमिक हनीकॉम्ब इंसर्ट प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन और अंतरण करने में सफल रहा है। ऐसे अनुप्रयोगों की स्थापना पहली बार की गई है। रासायनिक वाष्प निक्षेपण और तप्त समस्थानिक दाबन के माध्यम से निकट सैद्धांतिक पारदर्शिता के साथ पारदर्शी सिरैमिक के उत्पादन में केंद्र की सिद्ध क्षमता क्रम में, केंद्र वर्तमान में विशेष कॉच सिरैमिक प्रक्रमण के लिए अत्याधुनिक गलित शमन अनुसंधान एवं विकास सुविधा की स्थापना कर रहा है। गत वर्ष, केंद्र ने सिरैमिक 3डी प्रिंटिंग के क्षेत्र में अपनी विशेषज्ञता का विस्तार किया था और जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों की खोज करने के लिए स्पिनेल और जिरकोनिया सूत्रीकरण और जटिल भागों को बेहतर सुविधाएं देने के साथ प्रिंट करने की क्षमता का प्रदर्शन किया था। केंद्र ने देश में स्थायी ऊर्जा की मांग को पूरा करने के वाणिज्यीकरण के लिए, उनकी क्षमताओं के आधार पर भागीदारों के संघ के साथ, सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल (एसओएफसी) और सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइटिक सेल (एसओईसी) का स्वदेशी उत्पादन करने के लिए भी एक कार्यक्रम की कल्पना की है।

प्रमुख प्रक्रमण क्षमता

- *संघनन प्रक्रमण*
- *उत्सारण प्रक्रमण*
- *उष्मीय जैल संचकित*
- *जैल संचकित*
- *घोल संचकित*
- *दाब घोल संचकित*
- *फुहार शुष्कन*
- *सोल-जैल प्रक्रमण*
- *दहन संश्लेषण*
- *शमन पिघलन*
- *फुहार पायरोलिसिस*
- *समस्थैतिक प्रक्रमण*
- *सोल-जैल/घोल विलेपन*
- *स्क्रीन प्रिंटिंग*
- *दर नियंत्रित सिंटरण*



प्रमुख सुविधाएँ

- *तप्त समस्थैतिक प्रेस*
- *रसायनिक वाष्प निक्षेपण*
- *एचटी वैक/एयर फर्नेस*
- *उच्च कतरनी मिक्सर*
- *संघनन दाब*
- *राम-पेंच उत्सारित्र*
- *सेरेमोग्राफी*

निरूपण

- *प्रतिबाधा विश्लेषक*
- *तप्त एमओआर*
- *माइक्रोवेव एनडीटी*
- *रियोमीटर*
- *एसटीए*
- *डिलेटोमीटर*
- *नैनो-जेटा साइज़र*
- *पाउडर प्रवाह विश्लेषण*

प्रक्रिया/उत्पाद विकास

ग्रीन डिस्पो - भस्मक

पारदर्शी सिरैमिक्स

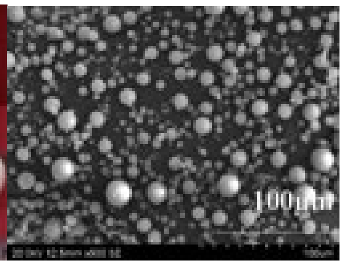
3डी प्रिंटेड सिरैमिक्स

सिरैमिक फोम

सिरैमिक मधुकोश

उत्सारित उत्पाद

एल्यूमिना बॉल्स



फुहार शुष्कन कणिकाएँ

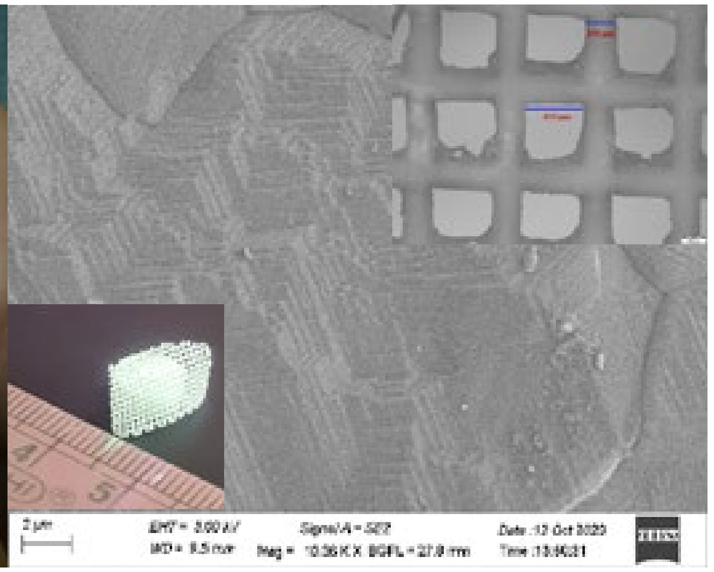
वाई. श्रीनिवास राव
ysr@arci.res.in

रॉय जानसन
royjohnson@arci.res.in

$MgAl_2O_4$ स्पिनेल जाल की महीन विशेषताओं के साथ 3डी प्रिंटिंग और सैद्धांतिक घनत्व के निकट तप्त समस्थैतिक दाबन

बायलर कॉलेज ऑफ मेडिसिन, यूएसए के सहयोग से 0.25 मिमी रिब मोटाई और 0.4 मिमी यूनिट सेल लंबाई के साथ स्पिनेल के महीन जाली का 3डी प्रिंट किया गया। बहुलक-जल घोल में स्थिर कोलॉइडी फैलावदार स्पिनेल तैयार किए गए और रीजेन-एचयू 3 डी-डिस्कवरी बायो-प्रिंटर का उपयोग कर इसका मुद्रण किया गया। इसके लिए, जाली प्रतिदर्शों का सिंटरण किया गया और आगे उसे 3.5 ग्राम/सीसी घनत्व पर तप्त समस्थैतिक रूप से दाबित किया गया। HI पैड प्रतिदर्शों की सूक्ष्म संरचना 10.9µm औसत रेणु आकार के साथ घनी रूप से पैक किए गए रेणु का प्रदर्शन करते हैं। 238 और 15 GPa का लचकदार मापांक और 8GPa की कठोरता को HI पैड प्रतिदर्शों पर मापा गया। वर्तमान अध्ययन ने महीन विशेषताओं के साथ स्पिनेल जाली की 3डी प्रिंटिंग का प्रदर्शन किया जिसे जैव-चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए सशक्त और संभाव्य प्रत्याशी के रूप में खोजा जा सकता है।

स्पिनेल जाली की 3डी प्रिंट

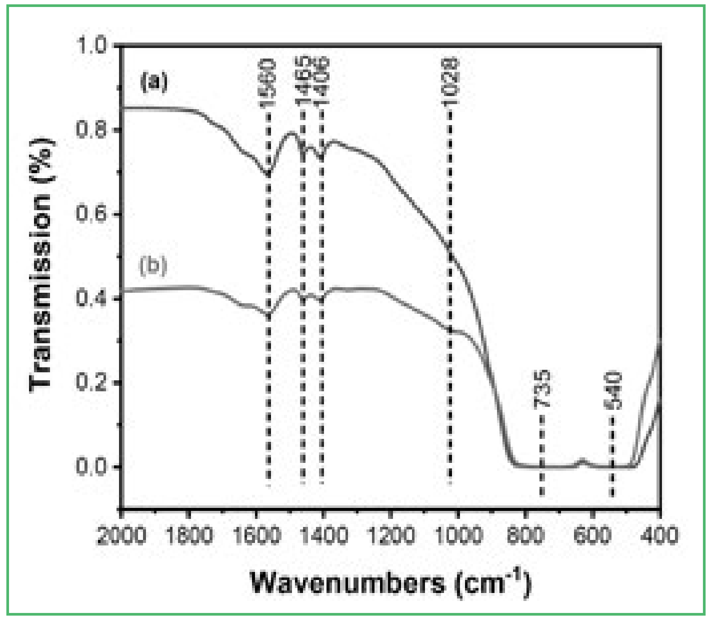


HIPपैड स्पिनेल जाली और सघन सूक्ष्म संरचना

योगदानकर्ता: एस ममता, पापिया बिस्वास, वाई.एस. राव और रॉय जॉनसन

स्पिनेल साँचा का उपयोग कर स्पिनेल भागों की संदूषण मुक्त घोल-संचकन

यद्यपि, प्लास्टर ऑफ पेरिस (पीओपी) का उपयोग कर घोल संचकित सिरैमिक के कोलाइडी आकार देने के लिए व्यापक रूप से प्रचलित है और संदूषण पारदर्शी सिरैमिक के प्रक्रमण के लिए पीओपी से उत्पन्न $CaSO_4$ प्रमुख चिंता का विषय है। संप्रदूषण सामान्य तौर पर संचकित पृष्ठ से कई परतों में देखा जाता है, जिसमें बोझिल हरी मशीनिंग प्रक्रमणों की आवश्यकता होती है। वर्तमान अध्ययन में $MgAl_2O_4$ स्पिनेल साँचा का निर्माण 45-50% के इष्टतम सरंध्रता और लगभग 18 एमपीए की लचकदार प्रबलता के साथ किया गया और इसका उपयोग संदूषण के मुद्दों से बचने के समाधान के रूप में किया गया था। इस अवधारणा का प्रदर्शन करने के लिए पारदर्शी ग्रेड (S30CR) स्पिनेल प्रतिदर्शों को पीओपी और स्पिनेल साँचा पर संचकित किया गया और संचकित को फूरियर ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड अध्ययनों के अधीन किया गया। चित्र 1 से यह स्पष्ट है कि सल्फोनिक समूह के अनुरूप 1028 सेमी -1 सिरा की उपस्थिति पीओपी साँचा के कारण होती है और स्पिनेल साँचा के साथ ऐसा कोई सिरा नहीं देखा जाता। स्पिनेल साँचा का उपयोग संदूषण मुक्त घोल संचकित प्रक्रमण में लाभ प्रदान करता है जो बदले में हरी मशीनिंग प्रक्रम और संबंधित अस्वीकृति को समाप्त करता है।



(ए) स्पिनेल और (बी) पीओपी साँचा सबस्ट्रेटों पर संचकित स्पिनेल ग्रीन बॉडी के लिए एफटीआईआर ट्रांसमिशन स्पेक्ट्रा।

योगदानकर्ता: शिव प्रकाश सिंह, पपिया बिस्वास, वाई.एस. राव और रॉय जॉनसन

सेंटर फॉर लेज़र प्रोसेसिंग मटेरियल्स

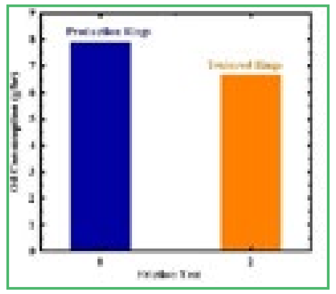
एआरसीआई में सेंटर फॉर लेजर प्रोसेसिंग ऑफ मटेरियल्स (सीएलपीएम), उच्च शक्ति वाले औद्योगिक लेज़र पर आधारित देश की अद्वितीय अनुसंधान एवं विकास सुविधा वाला केंद्र है। केंद्र का मुख्य उद्देश्य औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए लेज़र आधारित पदार्थ प्रक्रमण प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना और उसे उपलब्ध करवाना है। केंद्र योजक विनिर्माण, मरम्मत और नवीनीकरण सूक्ष्म-प्रक्रमण, पृष्ठ इंजीनियरिंग, और केंद्र में उपलब्ध लेज़र प्रक्रमण प्रणालियों की सरणी की मदद से शामिल होने वाले पदार्थों के क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास का संचालन कर रहा है। वर्तमान वर्ष में, अनुप्रयोगों की विस्तृत श्रृंखला को आवरित करने हेतु योजक विनिर्माण के लिए, केंद्र ने दो प्रमुख अधिग्रहण किए गए, पहला इलेक्ट्रॉन बीम मेल्टिंग (ईबीएम) प्रणाली और दूसरा चयनात्मक लेज़र मेल्टिंग (एसएलएम) प्रणाली है। पिछले वर्षों की तरह, विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों के लिए प्रक्रमों और अनुप्रयोग विकास की प्रगति पर जोर दिया गया है।

प्रमुख प्रक्रमण सुविधाएँ

- *इलेक्ट्रॉन बीम मेल्टिंग (ईबीएम) एएम सिस्टम*
- *मेटल पाउडर बेड एएम सिस्टम - एसएलएम 280एचएल*
- *अल्ट्राफास्ट लेज़र माइक्रोमशीनिंग सिस्टम*
- *फाइबर युग्मित डायोड लेज़र (6 और 10 किलोवॉट)*
- *स्लैब CO_2 लेजर सहित लेज़र -आर्क हाइब्रिड वेल्डिंग सिस्टम के साथ*
- *स्पंदित एनडी: वाईएजी लेज़र*

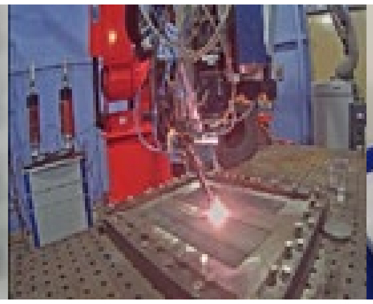
प्रमुख उपलब्धियां

- *स्थापित इलेक्ट्रॉन बीम मेल्टिंग (ईबीएम) एएम सुविधा*
- *पिस्टन रिंग और सिलेंडर लाइनर की अल्ट्राफास्ट लेज़र पृष्ठ सूक्ष्म बुनावट*
- *नवीनतम स्थानीयकृत लेज़र मृदुकरण प्रक्रम का विकास*
- *कठोरण मशीनी पदार्थों के लिए लेज़र-समर्थित मशीनिंग*
- *तापीय पावर प्लांट में उपयोग की जाने वाली बर्नर टिप प्लेटों के लिए लेजरक्लैड विलेपन का विकास और प्रदर्शन किया*
- *निकैल आधारित सुपर मिश्रधातुओं के लिए लेज़र और लेज़र -एमआईजी हाइब्रिड वेल्डिंग प्रक्रम का विकास*
- *डीजल इंजन सिलेंडर हेड और एयरो-इंजन घटकों का नवीनीकरण*
- *विभिन्न घटकों के एएम का विकास और सत्यापन*



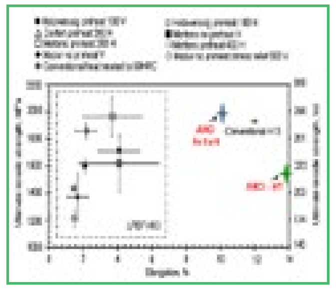
बुनावट वाले पिस्टन रिंग का इंजन परीक्षण

ईबीएम भागों



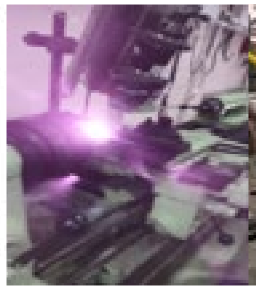
बर्नर टिप की लेज़र क्लैडिंग

वाल्व ब्लॉक का एएम



एएम निर्मित एआईएसआई एच13 उपकरण इस्पात के गुणों

ईबीएम सिस्टम



लेज़र -समर्थित मशीनिंग (लैम)

थ्रस्टर की लेज़र वेल्डिंग

एसएलएम सिस्टम

रवि एन. बाठे
ravi@arci.res.in

जी. पद्मनाभम
gp@arci.res.in

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

इलेक्ट्रॉन बीम मेल्टिंग (ईबीएम) योजक विनिर्माण सुविधा की स्थापना

इलेक्ट्रॉन बीम गलन (ईबीएम) योजक विनिर्माण, पाउडर बेड फ्यूजन योजक विनिर्माण सिद्धांत पर कार्य करता है, जहाँ मेल्ट पूल बनाने के लिए उच्च शक्ति इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग किया जाता है। एआरसीआई में स्थापित सुविधा ईबीएम ए2एक्स प्रणाली है, जिसे एआरसीएएम एएम (जीई एडिटिव) मेक (चित्र 1) द्वारा बनाया गया है। प्रणाली का निर्माण 200 मिमी x 200 मिमी x 380 मिमी परिमाण में हुआ है। ईबीएम प्रणाली प्रक्रम उच्च वैक्यूम स्थितियों के तहत संचालित होती है, जिससे यह प्रतिक्रियाशील पदार्थ जैसे Ti मिश्र धातुओं आदि को प्रक्रम करने के लिए आदर्श विकल्प बन जाती है। उच्च संस्तर तापमान मिश्र धातुओं को वेल्ड करने के लिए कठिन प्रक्रम के लिए उपयुक्त बनाते हैं और यह घटकों में अवशिष्ट तनाव को कम करने में भी मदद करते हैं। विभिन्न अनुप्रयोगों (चित्र 2) के लिए, ईबीएम प्रणाली का उपयोग Ti मिश्रधातु घटकों के प्रक्रम के लिए किया जाता है। ईबीएम प्रणाली की अनूठी क्षमताएँ इसे C103 नाइओबियम मिश्र धातुओं को प्रक्रम करने के लिए सबसे उपयुक्त बनाती हैं। C103 मिश्रधातुओं की लागत को देखते हुए, C103 के इलेक्ट्रॉन बीम गलन योजक विनिर्माण महत्वपूर्ण तकनीकी-वाणिज्यिक लाभ प्रदान कर सकते हैं।

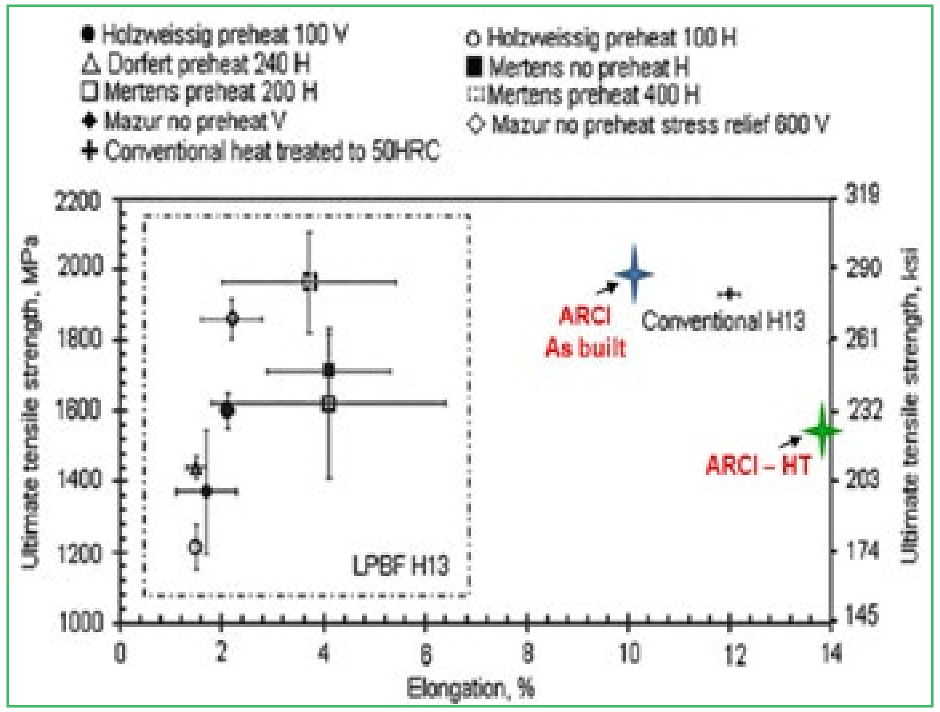
चित्र 1: इलेक्ट्रॉन बीम गलन (ईबीएम)

चित्र 2 : इलेक्ट्रॉन बीम गलन (ईबीएम) के विभिन्न भाग

योगदानकर्ता: मनीष टॉक, रवि बाथे और जी. पद्मनाभम

एच13 उपकरण इस्पात का योजक विनिर्माण

उन्नत उपकरण अनुप्रयोगों के लिए एआईएसआई एच13 उपकरण मिश्र धातु चूर्ण के योजक विनिर्माण प्रक्रम विकास में प्रमुख प्रगति हुई है। एआईएसआई एच13 उपकरण इस्पात के विभिन्न योजक विनिर्माण रचना में बताए गए गुणधर्मों की तुलना में, दोनों निर्मित और अनुकूलित पश्च-तापन उपचार के लिए प्राप्त सर्वोत्तम यांत्रिक गुणधर्मों को चित्र 3 में दिखाया गया है। कुशल कूलिंग चैनलों के साथ योजक विनिर्माण-निर्मित एच13 उपकरण इस्पात कोर पिन का वास्तविक-समय प्रदर्शन, जिसके परिणामस्वरूप संचकित उद्योग के सहयोग से सेवा जीवन में वृद्धि हुई है। इसके अलावा, संभावित उच्च निर्माण दर के विकास पर ध्यान-केंद्रित किया गया और धातुकर्मीय और यांत्रिक गुणधर्मों के लिए संकर योजक विनिर्माण का पता लगाया गया। AlSi10Mg और एच13 उपकरण इस्पात चूर्ण जैसे विभिन्न मिश्र धातु चूर्णों के लिए, भिन्न - भिन्न परत मोटाई (60, 90, और 100 माइक्रोन) द्वारा उच्च निर्माण दर के लिए योजक विनिर्माण प्रक्रम पैरामीटरों को प्राप्त करने के लिए प्रयोग किया गया ।

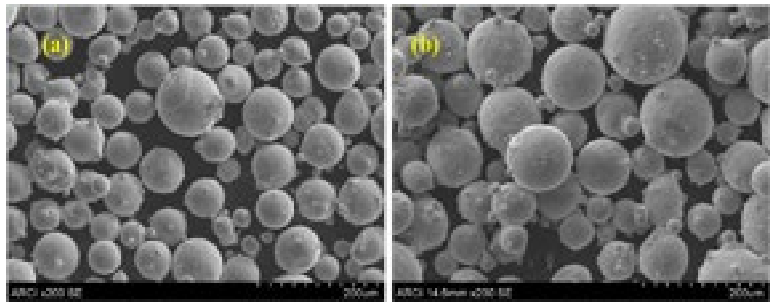


चित्र 3: एआरसीआई एएम सुविधा में एआईएसआई एच13 उपकरण इस्पात के एएम द्वारा प्राप्त संबंधित गुणधर्म की तुलना में एसएलएम-एएम निर्मित एआईएसआई एच13 उपकरण इस्पात के लिए रचना की रिपोर्ट की गई यांत्रिक गुणों का सारांश दिखाने वाला प्लॉट

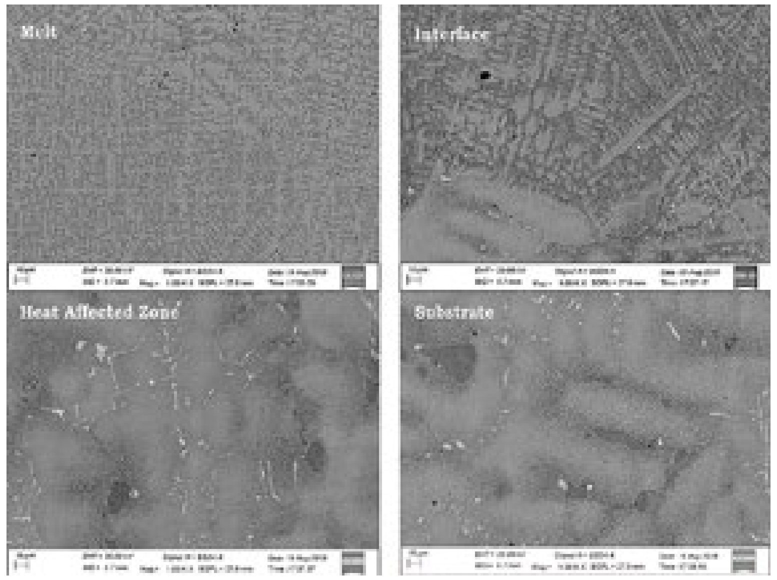
योगदानकर्ता: गुरुराज तेलसंग, डीएम संतोषसारंग, रवि बाथे और जी. पद्मनाभम

प्रत्यक्ष ऊ र्जा निक्षेपण योजक विनिर्माण प्रक्रम का उपयोग करते हुए एयरो इंजन घटकों की मरम्मत और नवीनीकरण

Ni-आधारित सुपर मिश्र धातुओं का उपयोग व्यापक रूप से एयरो-इंजन घटकों में किया जाता है। इसके उपयोग का कारण उसके उच्च तापमान प्रबलता, उत्कृष्ट रेंगना शक्ति, बेहतर ऑक्सीकरण प्रतिरोध और संक्षारण प्रतिरोध हैं। असाधारण गुणधर्म होने के बावजूद, Ni-आधारित सुपर मिश्र धातुओं से बने एयरो-इंजन घटकों में अत्यधिक सेवा शर्तों के कारण क्षतिग्रस्त होने की संभावना बनी रहती है। संचकन या मशीनी प्रक्रिया के दौरान विनिर्माण दोष अस्वीकृति का एक अन्य प्रमुख कारण है। इन पदार्थों के धातुकर्मी को समझने के लिए, इसकी विस्तृत जाँच की गई। संचकित रूपी सुपर मिश्रधातु से पता चला कि अपरिष्कृत द्रुमाकृतिक सूक्ष्म संरचना में Nb, W, Ti, Mo, और Cr में समृद्ध कार्बाइड होते हैं और Cr व W में समृद्ध बोराइड होते हैं। इसमें अंतर-द्रुमाकृतिक क्षेत्रों में γ/γ' गलनक्रांतिक और द्रुमाश्म में महीन γ अवक्षेप भी होते हैं। एआरसीआई में उपलब्ध अक्रिय गैस एटमाइज़र का उपयोग कर योजक विनिर्माण के लिए उपयुक्त चूर्ण का विकास किया गया, जैसा कि चित्र 4 में दिखाया गया है। तीव्र गति से ठोस होने वाली मिश्रधातु की सूक्ष्म संरचना को समझने के लिए डीईडी योजक विनिर्माण का प्रयोग किया गया। तीव्र गति से ठोस होने वाली सूक्ष्म संरचना ने अंतर-द्रुमाकृतिक क्षेत्रों (चित्र 5) में कार्बाइड अवपेक्षण के साथ गलन क्षेत्र में महीन द्रुमाकृतिक सूक्ष्म संरचना का प्रदर्शन किया। ताप प्रभावित क्षेत्र ने संलयन सीमा के पास गलनक्रांतिक प्रावस्थाओं के विघटन का खुलासा किया।



चित्र 4: एआरसीआई ने चयनित Ni आधारित सुपर मिश्र धातुओं के लिए योजक विनिर्माण चूर्ण का विकास किया

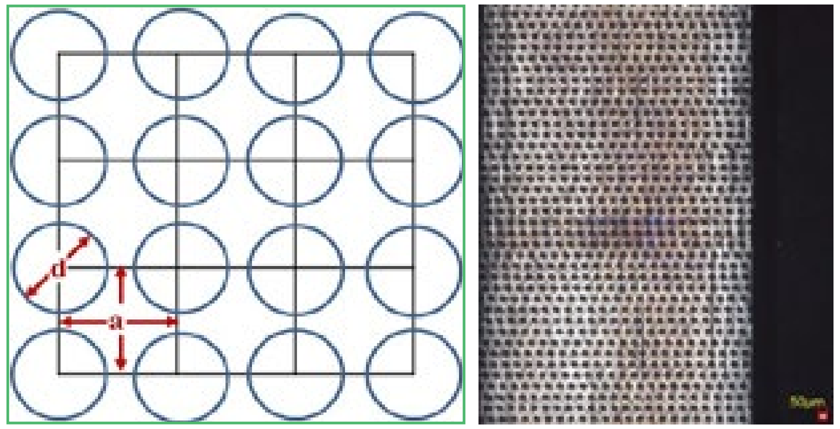


चित्र 5: विभिन्न क्षेत्रों में एफईएसईएम सूक्ष्मरेखा (Ni-आधारित सुपरलॉय का डीईडी)

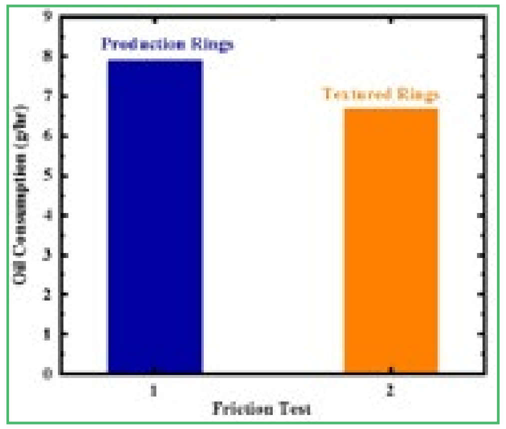
योगदानकर्ता: मनीष टाक, एम. स्वर्ण, रवि बाथे और जी. पद्मनाभम

पिस्टन रिंग और सिलेंडर लाइनर की अल्ट्राफास्ट लेज़र पृष्ठ सूक्ष्म-संव्यूति

132 मोटर वाहन आंतरिक दहन इंजन घटकों के पिस्टन - रिंग और सिलेंडर लाइनर पर 100 एफएस पल्स अवधि लेज़र का उपयोग कर संव्यूति पृष्ठें बनाई गईं । एआरसीआई में विकसित अल्ट्राफास्ट लेज़र पृष्ठ संव्यूति प्रौद्योगिकी सूक्ष्म पृष्ठ संव्यूति सुविधाओं के माप, आकार और घनत्व का सटीक नियंत्रण प्रदान करती है। इस प्रौद्योगिकी में सूक्ष्मडिम्पल (20-30 माइक्रोन व्यास और लगभग 5-10 माइक्रोन गहरा) बनाना शामिल है और इसमें स्पंदित लेज़र बीम (चित्र 6) द्वारा दी गई पृष्ठ पर नियमित पैटर्न लगाया जाता है। सृजित संव्यूति का परीक्षण इंजन परीक्षण रिग में विभिन्न गति और शीतलक और स्नेहन तेल तापमान के तहत किया गया । इस परीक्षण में यह देखा गया है कि पिस्टन-रिंग (चित्र 7) पर संव्यूति के उपयोग से स्नेहन तेल की खपत में 16% की कमी आई है। 10 घंटे के स्नेहन तेल की खपत के परीक्षण से पता चलता है कि संव्यूति वाले रिंग के साथ झटका काफी हद तक कम हो गया है।



चित्र 6: फेमटोसेकंड लेज़र पृष्ठ संव्यूति (ए) डिम्पल, (बी) ग्रूव, और (सी) क्रॉस-हैच

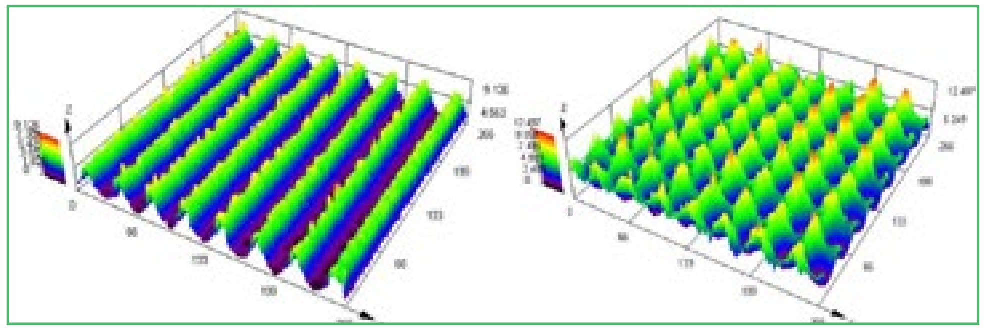


चत्र 7: संव्यूति वाले पिस्टन - रिंग का इंजन परीक्षण

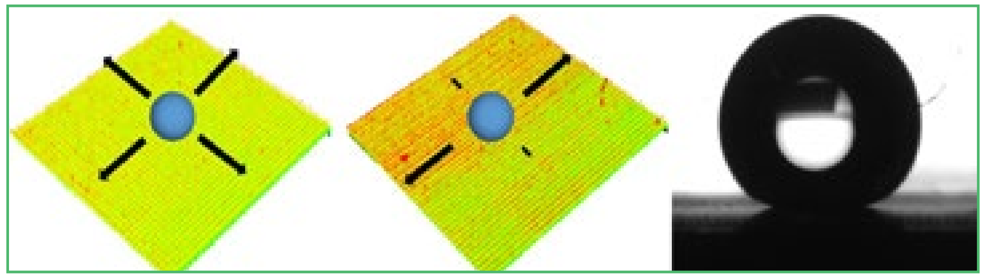
योगदानकर्ता: रवि बाथे, डी. नज़ीर बाशा और जी. पद्मनाभम

अल्ट्राफास्ट लेज़र प्रक्रमण द्वारा नियंत्रण और मजबूत सूपर हाइड्रोफोबिक धात्विक पृष्ठें

सही-परिभाषा का समान वितरण, पदानुक्रमित माइक्रो-स्केल और नैनो-स्केल संरचना सुविधाओं को 100fs स्पंद अवधि लेज़र का उपयोग कर इस्पात पृष्ठ पर सफलतापूर्वक उत्पन्न किया गया। सूक्ष्म पैटर्न, या तो एक-दिशात्मक खांचे या दो-आयामी क्रॉस-हैचेड पैटर्न वाले पृष्ठ या इसके ऊपर, नैनो - स्तर लेज़र-प्रेरित आवधिक संरचनाओं को लेज़र बीम द्वारा बनाया गया, जिसका एक नियमित पैटर्न (चित्र 8) था। तैयार की गई पृष्ठें मजबूत थीं और इसने उत्कृष्ट और नियंत्रणीय समदैशिक और एक-दिशात्मक सूपर हाइड्रोफोबिक कार्यक्षमता (चित्र 9) का प्रदर्शन किया था। संक्षारण की रोकथाम, जीवाणु वृद्धि, और बार-बार सफाई से बचने में व्यावहारिक अनुप्रयोगों के लिए, यह कुशल और सीधे आगे की रणनीति चक्र के समय को कम करने और बड़े क्षेत्रों में विकसित पदानुक्रमित सूक्ष्म-पैमाने और नैनो-स्केल संरचनाओं को लागू करने में प्रक्रिया की मापनीयता को प्रोत्साहित करेंगी।



चित्र 8: लेज़र सतह की संशोधित स्टेनलेस इस्पात पृष्ठों की 3डी प्रकाशित चित्र, आवधिक नैनोसंरचना के साथ माइक्रोग्रूव और माइक्रो स्पाइक्स दर्शाते हुए



चित्र 9: योजनाबद्ध आरेख विभिन्न सतह सुविधाओं पर दिशात्मक सूपर हाइड्रोफोबिसिटी दर्शाते है। लेज़र संशोधित स्टेनलेस इस्पात पृष्ठ (संपर्क कोण ~ 170 डिग्री) पर पानी की बूंद की प्रोफाइल।

योगदानकर्ता: रवि बाथे, के.एस. श्रीन और जी. पद्मनाभम

सुधारित अभिरूपणीयता के लिए ऑटो बॉडी और संरचना भागों में उपयोग की जाने वाली उच्च प्रबलता वाली इस्पात शीट पर नवीन स्थानीयकृत लेज़र मृदुकरण प्रक्रम का विकास

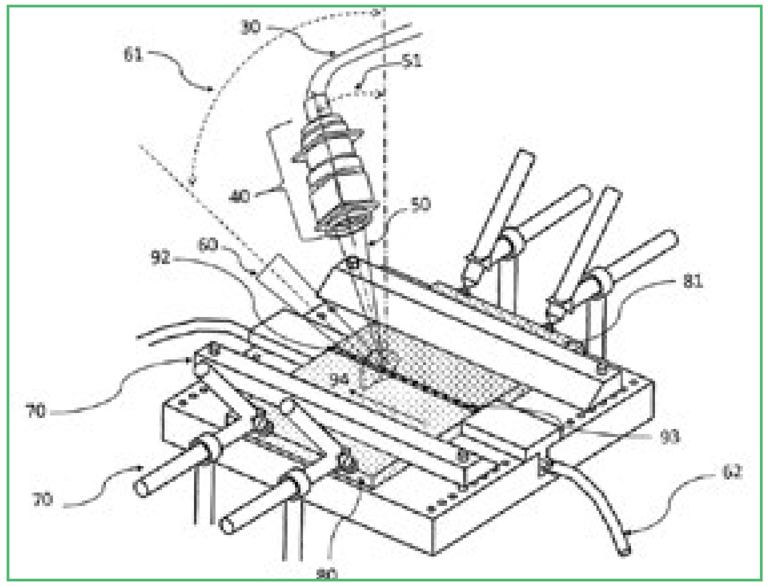
यह पद्धति रोबोटिक वर्कस्टेशन में एकीकृत लेज़र को नियोजित करती है। इसमें निर्दिष्ट माप और आकार के लिए लेज़र बीम को बनाने के लिए प्रकाशीय मॉड्यूल है और ऑटोमोटिव या अन्य उच्च प्रबलता वाली दोहरी कठोर इस्पात शीट के लेज़र मृदुकरण के लिए उत्कृष्ट रूप से डिज़ाइन किया गया अनुबंध व्यवस्था (चित्र 10) है। विकसित पद्धति हित के एकल या एकाधिक स्थानीयकृत क्षेत्रों में मृदुकरण द्वारा शीट पदार्थों की अभिरूपणीयता और/या विनिर्माण क्षमता या न्यूनतम विरूपण भाग में सुधार करती है। इस पद्धति में कठोर संरचना को टैम्परन या संशोधित करना शामिल है, उदाहरण के लिए, इस्पात में मार्टेंसाइट, नरम संरचना में टेम्परित मार्टेंसाइट या फेराइट या अन्यथा लचीलापन में वृद्धि या स्टील शीट की अभिरूपणीयता या उद्योग के विविध अनुप्रयोगों में लागू भाग शामिल हैं। तन्यता (प्रतिबल-विकृति ग्राफ का इनसेट) और मृदुरित इस्पात के अभिरूपणीयता परीक्षण ने अनुपचारित समकक्षों की तुलना में प्रबलता में 40% की कमी और दीर्घीकरण में 25% सुधार का प्रदर्शन किया।

चित्र 10: एक डायोड- लेज़र आधारित मृदुकरण व्यवस्था

योगदानकर्ता: एस एम शरीफ, पी गणेश, ई अनुषा, एमडी अकील और जी पद्मनाभम

उच्च तापमान वाले इस्पात और सूपर–मिश्र धातु पदार्थ के मोटे–सेंक्शन वेल्ड के लिए नवीन लेज़र – आधारित आर्थिक रूप से व्यवहार्य वेल्डिंग प्रौद्योगिकी

विकसित नई डायोड-लेज़र -आधारित सिंगल-पास वेल्डिंग प्रक्रम ने बट-जॉइंट विन्यास के साथ मोटे सेक्शन वेल्डिंग के लिए उत्कृष्ट आशाजनक दिखाया था। प्रौद्योगिकी में बट-विन्यास, उपयुक्त परिरक्षण से प्रक्रम इष्टतमीकरण (चित्र 11), और अनुबंध व्यवस्था के तहत उपयुक्त ग्रूव डिज़ाइन के साथ फिलर वायर की कील-वेल्डिंग शामिल थे। बॉयलर स्टील और सूपर-मिश्रधातु पदार्थ के लिए वेल्ड गुणवत्ता मूल्यांकन से विकसित प्रौद्योगिकी का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया। यह आंकड़ा रोबो वर्क स्टेशन में एकीकृत डायोड- लेज़र का उपयोग कर, उपयोग किए गए व्यवस्था की योजनाबद्ध को दर्शाता है (आंकड़े में इनसेट क्रॉस-सेंक्शन वेल्ड बीड प्रोफाइल दर्शाता है)। दोनों पदार्थों के मामलों (P91 इस्पात और IN-617 Ni-आधारित मिश्र धातु) में विकसित जोड़ों (आंकड़े के इनसेट में तन्यता परीक्षण के परिणाम) ने विरूपण (जब बहु-पास पारंपरिक वेल्डेड संयुक्त और एकल-पास हाइब्रिड वेल्डेड संयुक्त के साथ तुलना की जाती है) में भारी कमी के साथ 100% संयुक्त दक्षता का प्रदर्शन किया और इस प्रकार उद्योग में आसानी से अपनाने की परिकल्पना की गई है। थर्मल पावर प्लांटों में उपयोग होने वाले वास्तविक बॉयलर ट्यूबों में अनुप्रयोग के साथ प्रयोगशाला-सिद्ध प्रौद्योगिकी का परीक्षण किया जा रहा है।

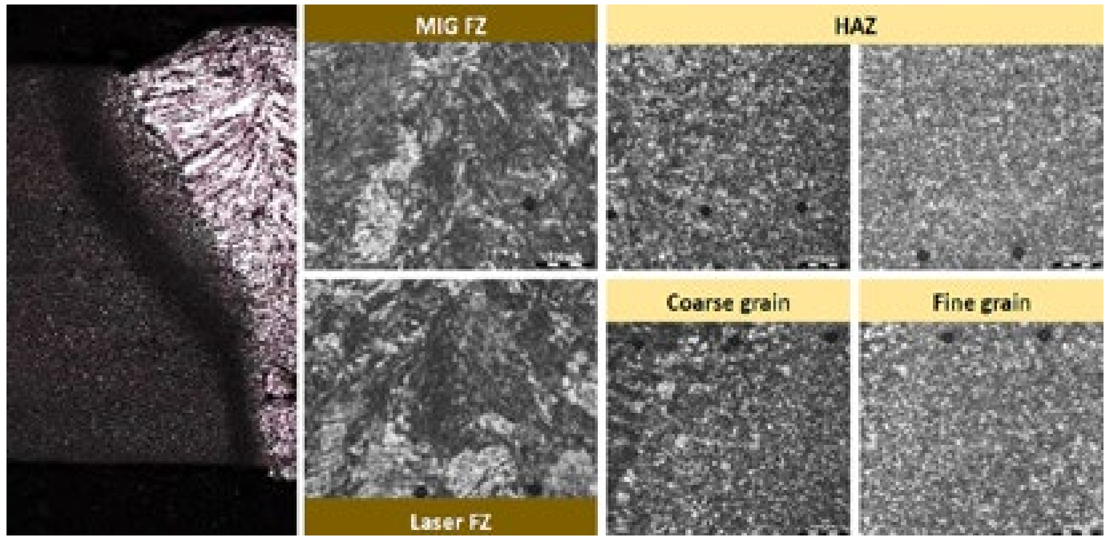


चित्र 11: थिक-सेक्शन वेल्डिंग के लिए डायोड- लेज़र आधारित व्यवस्था

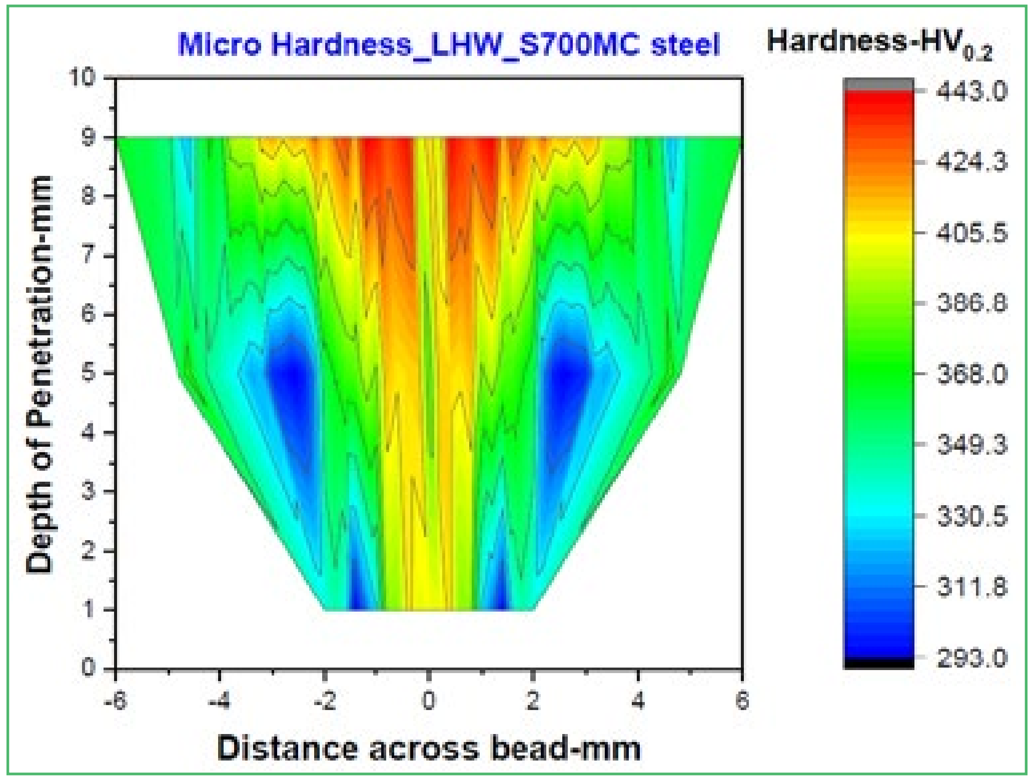
योगदानकर्ता: एस एम शरीफ, मोहम्मद अकील और जी पद्मनाभम

उच्च प्रबलता निम्ल मिश्रधातु (एचएसएलए) इस्पात स्टील प्लेटों को जोड़ने में लेज़र हाइब्रिड वेल्डिंग प्रक्रम की उपयुक्तता

1.2 मिमी व्यास वाले भराव तार के लिए सहक्रियात्मक वेल्डिंग का उपयोग कर फुहार हस्तांतरण चरण में वेल्डिंग प्रयोग किए गए थे। परीक्षण वेल्ड की पहले दृश्य निरीक्षण द्वारा जांच की गई थी। इसके बाद मेटलोग्राफिक जांच की गई। गैर-समान वाले रूट प्रवेश और अंडरकट जैसी प्रक्रम चुनौतियों को क्रमशः संयुक्त अंतराल और विद्युत चाप विन्यास के उपयुक्त विकल्प के साथ संबोधित किया गया था। चित्र 12 में दिखाए गए सूक्ष्म संरचना में "Y" आकार विन्यास, दो सममित तप्त-प्रभावित क्षेत्र (एचएजेड), और बेस धातु क्षेत्रों द्वारा निरूपित संलयन क्षेत्र होते है। एफजेड सीमा (क्रॉस-सेक्शन पर फ्यूजन लाइन) से सटे एचएजेड क्षेत्र को प्रबल एसिकुलर फेराइट के साथ मोटे रेणु संरचना द्वारा निरूपित किया गया। बीएम से सटे क्षेत्र में एचएजेड संरचना बहुत महीन है। बहुत महीन रेणु वाले क्षेत्र संपूर्ण एचएजेड की आधी-चौड़ाई से अधिक तक ही पहुंचे हैं । बेस मेटल के समान ही एचएजेड के महीन रेणु वाले क्षेत्र की संरचना, ठीक कार्बाइड के समान फैलाव के साथ फेराइट से बनी होती है। आकृति 13 में दिखाए गए कठोरता समोच्च प्लाट से पता चला है कि सबसे कम कठोरण तप्त प्रभावित क्षेत्र का निरूपण था और यह लगभग 321 एचवी थी, जो बेस पदार्थ की कठोरता से कम है। चित्र 12 में नीले रंग में दर्शाए गए परिणामी एचएजेड मृदुकरण महीन-रेणु वाले एचएजेड की तुलना में मोटे-रेणु वाले एचएजेड अधिक महत्वपूर्ण है और ऊपरी क्षेत्र में अधिक स्पष्ट है।



चित्र 12: सूक्ष्म संरचना से लेज़र संकर वेल्ड सूक्ष्म संरचना

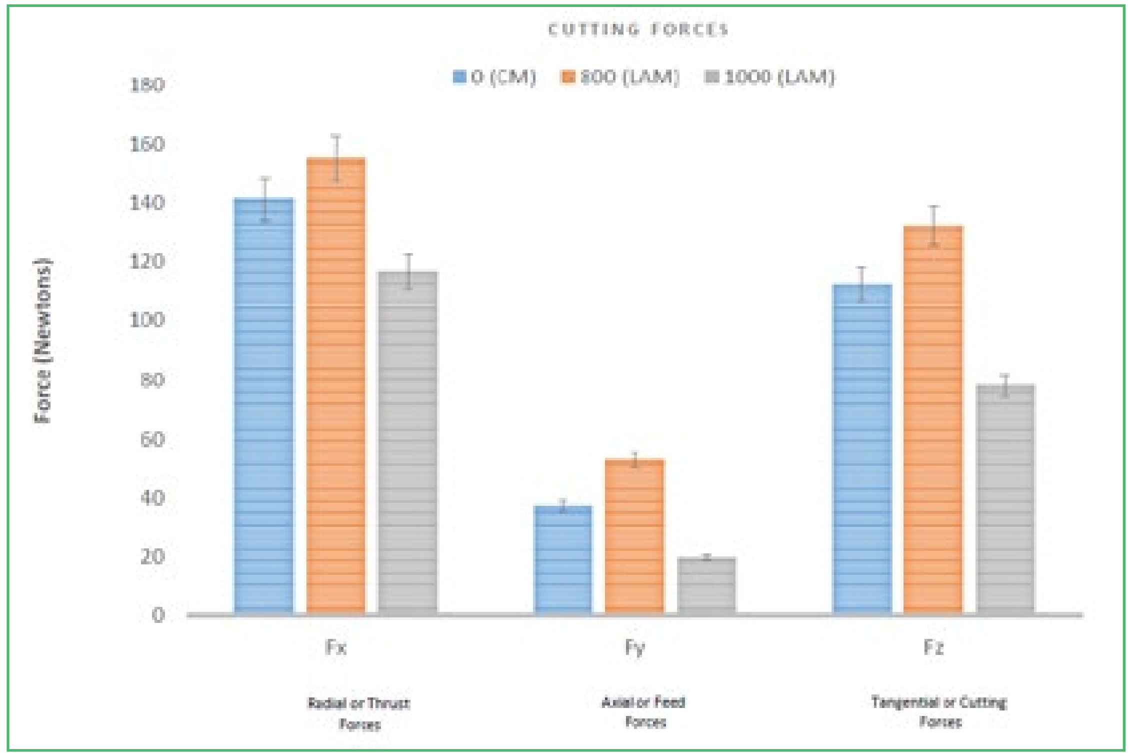


चित्र 13: कठोरण कंटूर प्लॉट

योगदानकर्ता: के वी फणी प्रभाकर, ई. अंबुरासु और जी पद्मनाभमी

एयूएससी बॉयलर के लिए लेजर–समर्थित मशीनन

एआरसीआई में लेज़र-समर्थित मशीनन प्रणाली की स्थापना की गई है और व्यवस्थित प्रयोगात्मक कार्य को आईएन 625 पदार्थ पर किया जाता है। एलएएम के दौरान कर्तन बलों को मापने के लिए पीजोइलेक्ट्रिक डायनेमोमीटर का उपयोग किया जाता है। पारंपरिक मशीनन की तुलना में, चित्र 14 लेज़र-समर्थित मशीनन के दौरान कर्तन बलों में कमी दर्शाता है। इसमें यह देखा गया है कि एलएएम प्रक्रिया में विभिन्न पैरामीटरों जैसे लेज़र शक्ति, उपकरण- लेज़र दूरी, मशीनन पैरामीटर, पदार्थ की तापीय चालकता, घटक का आकार, आदि महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और मापदंडों के सही व्यवस्था का चयन करते हैं और स्थितियों के कर्तन बलों को काफी हद तक कम कर सकते हैं।



चित्र 14: IN625 मशीनन करते समय कर्तन बल: पारंपरिक मशीनी की तुलना में लेज़र समर्थित मशीनन

योगदानकर्ता: मनीष टाक, बी अमरेंद्र राव, रवि बाथे और जी पद्मनाभम

सेंटर फॉर फ्यूल सेल टेक्नोलॉजी

सीएफसीटी देश में पीईएमएफसी के विकास में अग्रणी रहा है। केंद्र ने फ्यूल सेल स्टैक में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न घटकों के लिए प्रक्रिया की जानकारी विकसित की है और 20 किलोवाट तक की क्षमता वाले फ्यूल सेल स्टैक का निर्माण किया है। केंद्र ने विकेन्द्रीकृत बिजली उत्पादन में बिजली के वाहनों में पावर पैक और रेंज एक्सटेंडर के रूप में फ्यूल सेल के अनुप्रयोग का प्रदर्शन किया है।

कार्यक्रम

- *उच्च स्वदेशी अंतर्वस्तु के साथ एलटीपीईएम का डिजाइन और विकास*
- *पीईएम फ्यूल सेल पर आधारित स्थिर बिजली आपूर्ति प्रणाली*
- *हाइड्रोजन उत्पादन के लिए इलेक्ट्रोकेमिकल मेथनॉल रिफॉर्मर (ईसीएमआर)*
- *पीईएम फ्यूल सेल के लिए धात्विक द्विध्रुवीय प्लेटों का विकास और निर्माण*
- *इलेक्ट्रिकली रिचार्जेबल जिंक एयर बैटरी का विकास*
- *उन्नत प्रणोदक संघटक वाले लिथियम एल्युमिनियम हाइड्राइड का विद्युत-रासायनिक संश्लेषण*

प्रमुख प्रक्रमण क्षमता

- *थोक उत्प्रेरक और उत्प्रेरक समर्थन का संश्लेषण*
- *पीईएमएफसी और पीईएम आधारित इलेक्ट्रोलाइजर के लिए छोटे से बड़े पैमाने पर एमईए का संविरचना*
- *सिंगल सेल/बड़े स्टैक का संयोजन और परीक्षण*
- *पीईएमएफसी स्टैक के लिए संयंत्र संतुलन (बीओपी) का विकास*
- *इलेक्ट्रोकेमिकल मेथनॉल रिफॉर्मर का परीक्षण और विकास*

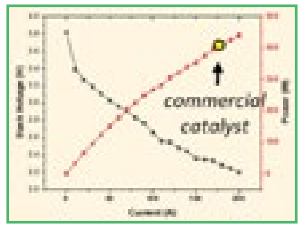
विशिष्टिताएँ

- *यूरोपीय मानकों का उपयोग करते हुए विकसित पीईएमएफसी स्टैक का स्थायित्व*
- *वाणिज्यिक अनुप्रयोग के लिए क्षेत्र परीक्षण/ प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए उद्योग से संपर्क*
- *इलेक्ट्रोकैटालिस्ट (पीटी/एफएबी)-अग्रणी प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए*
- *बाइपोलर प्लेट-एक्सफ़ोलीएटेड ग्रेफाइट*
- *द्वि-कार्यात्मक (ओईआर और ओआरआर) उत्प्रेरक*
- *770 वर्ग सेमी शॉर्ट स्टैक में स्वदेशी पीटी/एफएबी उत्प्रेरक 7 ईएफजी प्लेट का सफल एकीकरण।*
- *परमाणु ऊर्जा विभाग के लिए 1 किलोवाट एसी लोड के साथ विकसित प्रणाली का आभासी प्रदर्शन*

प्रमुख सुविधाएँ

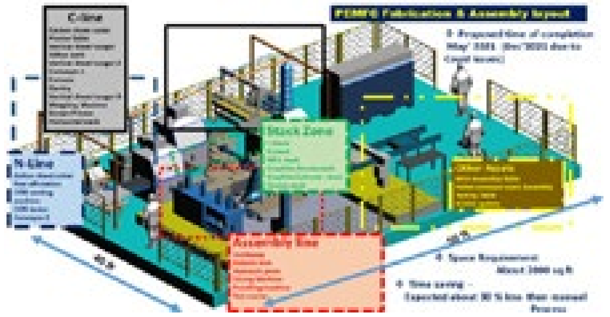
- *200 वाट और 1 किलोवाट फ्यूल सेल परीक्षण स्टेशन*
- *दस्ताने का डिब्बा*
- *वोल्टेज और करंट बूस्टर के साथ बैटरी साइकिलर*
- *विद्युत उत्प्रेरक के परीक्षण के लिए आरडीई और आरआरडीई*
- *स्कैनिंग वाइब्रेटिंग इलेक्ट्रोकेमिकल टेस्ट स्टेशन*
- *एक्स - रे विवर्तन*
- *टीजीए-एमएस*
- *गतिशील यांत्रिक विश्लेषक*
- *पोरोमीटर*
- *गैस क्रोमैटोग्राफ*

पीटी/एफएबी उत्प्रेरक के साथ विकसित स्टैक



ध्रुवीकरण वक्र

स्वचालित पीईएमएफसी विसंरचना और असेंबली लाइन सेटअप



पीईएमएफसी स्टैक का प्रमुख प्रदर्शन

- *भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र*
- *तमिलनाडु राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण*
- *नेवेली लिग्नाइट लिमिटेड*
- *इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड*
- *गैस अथॉरिटी इंडिया लिमिटेड*

1 किलोवाट पीईएम फ्यूल सेल प्रणाली

अल्ट्रासोनिक फुहार विलेपन इकाई

स्वचालित स्टैक परीक्षण इकाई

एन. राजलक्ष्मी
rajalakshmi@arci.res.in

आर. गोपालन
gopy@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास/अंतरण

स्थिर अनुप्रयोग (प्रौद्योगिकी विकास और अंतरण) के लिए पूर्णतया एकीकृत पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल सिस्टम

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी), विद्युत पघटन के माध्यम से महत्वपूर्ण मात्रा में शुद्ध हाइड्रोजन गैस का उत्पादन करता है। उत्पादित हाइड्रोजन का उपयोग करने हेतु, उपयोगी अनुप्रयोगों के लिए बिजली उत्पन्न करने के लिए एआरसीआई के ईंधन सेल को अनुसंधान एवं विकास का महत्वपूर्ण क्षेत्र माना गया है। स्थिर अनुप्रयोग में पीईएमएफसी के कौशल को प्रदर्शित करने के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र में एआरसीआई द्वारा विकसित 1kW ईंधन सेल प्रणाली को तैनात किया गया। प्लग-इन-टाइप एसी अनुप्रयोगों को सक्षम बनाने के लिए उपयुक्त पावर कंडीशनर के साथ पीईएमएफसी को एकीकृत किया गया।

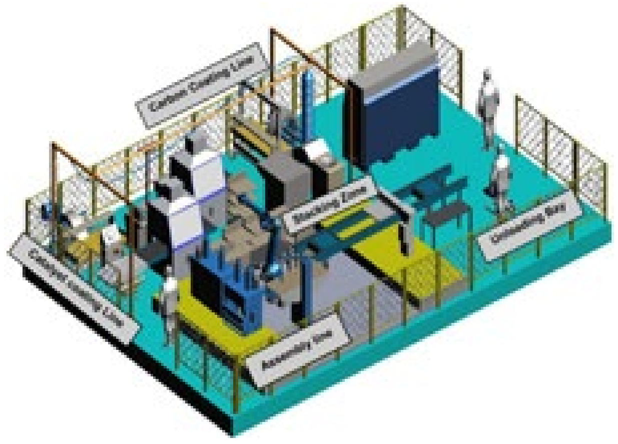
योगदानकर्ता: एन.राजलक्ष्मी, रमन वेदाराजन, के. रम्या और आर. बालाजी

चित्र 1 : पीईएमएफसी प्रणाली के आभासी प्रदर्शन के दौरान का फोटोग्राफ, जो एसी लाइटिंग को बिजली देने के लिए बिजली स्थिति को एकीकृत करती है

पीईएम फ्यूल सेल स्टैक असेंबली लाइन का स्वचालन

पीईएमएफसी निर्माण क्षमता बड़ा फासला है जिसके लागत में कमी के साथ-साथ कई स्थानों पर कार्यान्वयन के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है। अधिकांश वर्तमान शोध प्रणाली के लागत को कम करने और दक्षता में सुधार पर ध्यान-केंद्रित कर रहे हैं जबकि बड़े पैमाने पर उत्पादन और अर्थव्यवस्थाओं द्वारा प्रस्तुत की जाने वाली संभावनाओं पर कम ध्यान दिया जा रहा है। इस संदर्भ में, सीएफसीईटी ने स्वचालित पीईएमएफसी असेंबली लाइन की स्थापना करने की पहल की है। उपरोक्त प्रक्रिया में, पीईएमएफसी स्टैक के स्वचालन और इसके घटकों का विकास करने के लिए, प्रायोगिक संयंत्र स्थापित करने में विभिन्न अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय प्रमुख सहयोगियों की पहचान कर, चर्चा करने हेतु श्रृंखला बनाई गई। उपरोक्त प्रक्रिया के परिणामस्वरूप, सीएफसीईटी में पीईएमएफसी स्टैक/घटक असेंबली लाइन की स्थापना करने में उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी विकास केंद्र (एएमटीडीसी), चेन्नै की प्रमुख सक्षम सहयोगी के रूप में पहचान की गई है ।

तदनुसार, एआरसीआई और एएमटीडीसी के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए और उपरोक्त प्रक्रिया शुरू की गई। स्वचालन प्रक्रिया में शामिल विभिन्न चरणों की पहचान कर, उन्हें एएमटीडीसी के साथ साझा किया गया। इसका डिजाइन लेआउट चित्र में दिखाया गया है। विभिन्न कार्य पैकेजों को अंतिम रूप दिया गया और इसके निष्पादन की दिशा में चरणबद्ध तरीके से प्रयास जारी है। इसका उद्देश्य उपरोक्त स्वचालित लाइन का उपयोग करते हुए लगभग 100 किलोवाट/वर्ष क्षमता वाले पीईएमएफसी स्टैक का निर्माण करना है। इस पीईएमएफसी स्टैक असेंबली ऑटोमेशन लाइन की स्थापना भारत में इस तरह की पहली होगी।

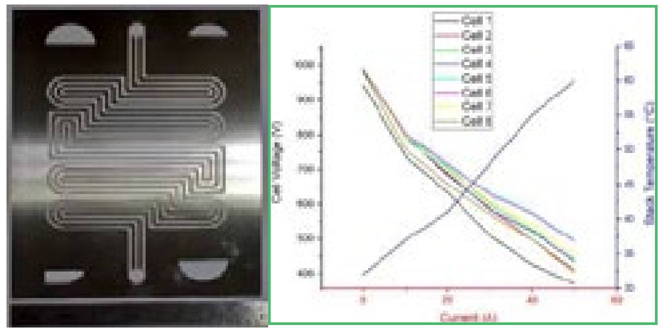


चित्र 2 : रोबोटिक पीईएमएफसी स्टैक असेंबली लाइन के विकास का लेआउट

योगदानकर्ता: एन. राजलक्ष्मी, रमन वेदाराजन, के. रम्या और आर. बालाजी

पीईएम फ्यूल सेल अनुप्रयोग के लिए धात्विक प्रवाह क्षेत्र प्लेट

एआरसीआई वर्तमान में अपने अच्छे आयतनमितीय लाभ का सदुपयोग करने के लिए पीईएम फ्यूल सेल में धात्विक द्विध्रुवी प्रवाह क्षेत्र प्लेटों को अपनाने की प्रक्रिया में है । यद्यपि, ईंधन सेल में उपयोग करने योग्य प्लेटों के लिए आवश्यक सटीक इंजीनियरिंग के कारण धात्विक प्लेटों के निर्माण में कई अड़चनें हैं। प्रवाह क्षेत्र प्लेटों को विकसित करने के लिए, किए गए विभिन्न तरीकों में से वर्तमान में प्लेटों को बनाने के लिए 0.6 मिमी की एक स्टेनलेस स्टील (एसएस 316 एल) शीट को रासायनिक रूप से नक़्क़ाशी अपनाने योग्य सिद्ध हो रहा है। 150 सेमी2/प्लेट के प्रवाह डिजाइन क्षेत्र में 8- सेलों (चित्र) के साथ बहु-सेल के मूलरूप का परीक्षण आर्द्रीकृत हाइड्रोजन/वायु के साथ किया गया था। व्यापक पैमाने पर डिजाइन प्रगति पर है।

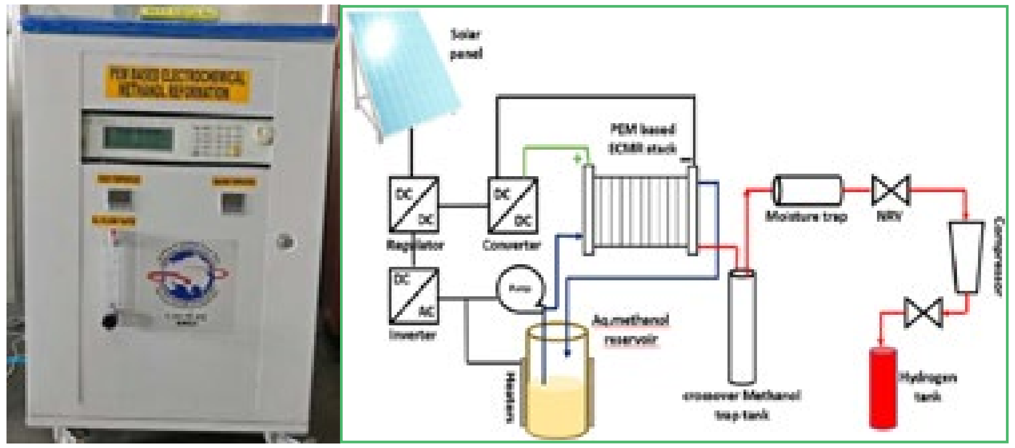


चित्र 3 : रासायनिक रूप से निक्षारित प्लेट और 8 सेल स्टैक का निष्पादन

योगदानकर्ता: एन.राजलक्ष्मी, रमन वेदाराजन, के.रम्या, एम.राजकुमार और एस. रामकृष्णन

हाइड्रोजन उत्पादन के लिए पीवी एकीकृत पीईएम आधारित इलेक्ट्रोकेमिकल मेथनॉल रिफॉर्मर (ईसीएमआर) का विकास और प्रदर्शन

फ्यूल सेल प्रौद्योगिकियों के सफल वाणिज्यीकरण के लिए अन्य बातों के अतिरिक्त, निरंतर हाइड्रोजन आपूर्ति की आवश्यकता होती है। हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए हाइड्रोकार्बन के भाप सुधार और जल के विद्युतपघटन आमतौर पर उपलब्ध पद्धति है। एआरसीआई ने एक ऐसी पद्धति का विकास किया है, जिसमें मेथनॉल और पानी के मिश्रण से हाइड्रोजन का उत्पादन करने के लिए विद्युतपघटन पद्धति का उपयोग करते हुए दोनों प्रक्रियाओं के पहलुओं को मिलाती है। हाल ही में, एआरसीआई ने एकीकृत प्रणाली के रूप में 2.5 Nm3/घंटा हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता के लिए पीईएम आधारित ईसीएमआर का सफलतापूर्वक विकास किया है। इसके अतिरिक्त, इसका उद्देश्य नवीकरणीय ऊर्जा विशेषत: सौर ऊर्जा पर आधारित ईसीएमआर प्रणाली का विकास करना है। तदनुसार, नवीकरणीय ऊर्जा एकीकृत हाइड्रोजन उत्पादन प्रणाली का संयुक्त विकास करने के लिए, मैसर्स रेनसोल पावर (पी) लिमिटेड को औद्योगिक भागीदार के रूप में पहचान कर, समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। वर्तमान में बिजली आपूर्ति घटक के विकास और इसके एकीकरण पर कार्य जारी है। उपरोक्त के लिए प्रस्तावित गतिविधि योजना चित्र में दिखाई गई है।

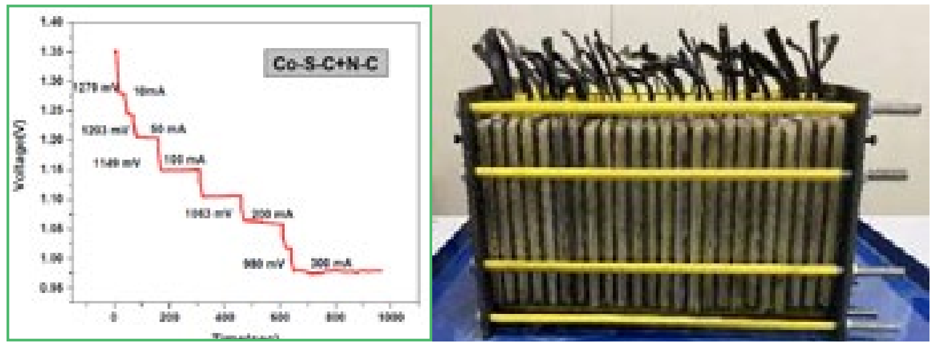


चित्र 4: हाइड्रोजन उत्पादन के लिए पीवी पावर एकीकृत पीईएम आधारित ईसीएमआर प्रणाली के लिए प्रस्तावित योजना के साथ विकसित ईसीएमआर प्रणाली

योगदानकर्ता: आर. बालाजी, श्रीहर्ष, एस. यशोधर, एन. राजलक्ष्मी और के. रम्या

धातु वायु बैटरी का विकास

सौर और वायु जैसे आंतरायिक नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा उत्पादित ऊर्जा को संग्रहीत करने के लिए धातु वायु बैटरी का विकास किया जा रहा है। ऑक्सीजन कमी प्रतिक्रिया उत्प्रेरक जो उच्च वर्तमान घनत्व उत्पन्न कर सकता है, प्राथमिक बैटरी के विकास के लिए महत्वपूर्ण है। एआरसीआई आंतरायिक धातु आधारित उत्प्रेरक (Co-S-C और Mn-S-C) के विकास में शामिल रहा है। ~1V पर 50mA/cm2 के वर्तमान घनत्व वाले इलेक्ट्रोड को C-S-Co उत्प्रेरक के साथ विकसित किया गया है। रिचार्जेबल बैटरी के विकास में, 100 वाट/घंटे विद्युत-रासायनिक सेल को इकट्ठा किया गया। निष्पादन और चक्रीय क्षमता के लिए सेल का परीक्षण किया जाना है। इसके अतिरिक्त, एल्युमिनियम वायु सेल का विकास विद्युत-रासायनिक क्षमता बढ़ाने और उपयुक्त विलेपन प्रदान करने हेतु स्व-संक्षारण की परजीवी प्रतिक्रिया को कम करने के लिए किया जाता है।

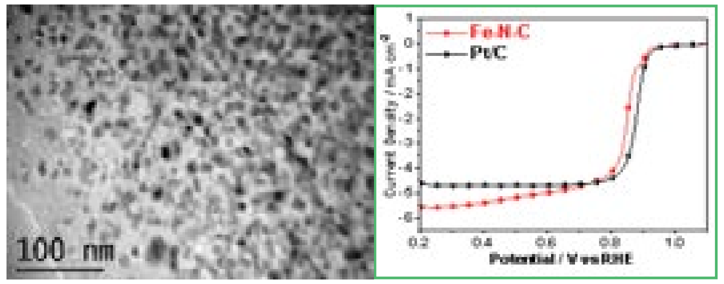


चित्र 5 : Co-S-C उत्प्रेरक का निष्पादन और 100 वाट/घंटे धातु वायु सेल

योगदानकर्ता: के.रम्या, एन.राजलक्ष्मी, इमरान करजागी और ए.बी.अरविंद

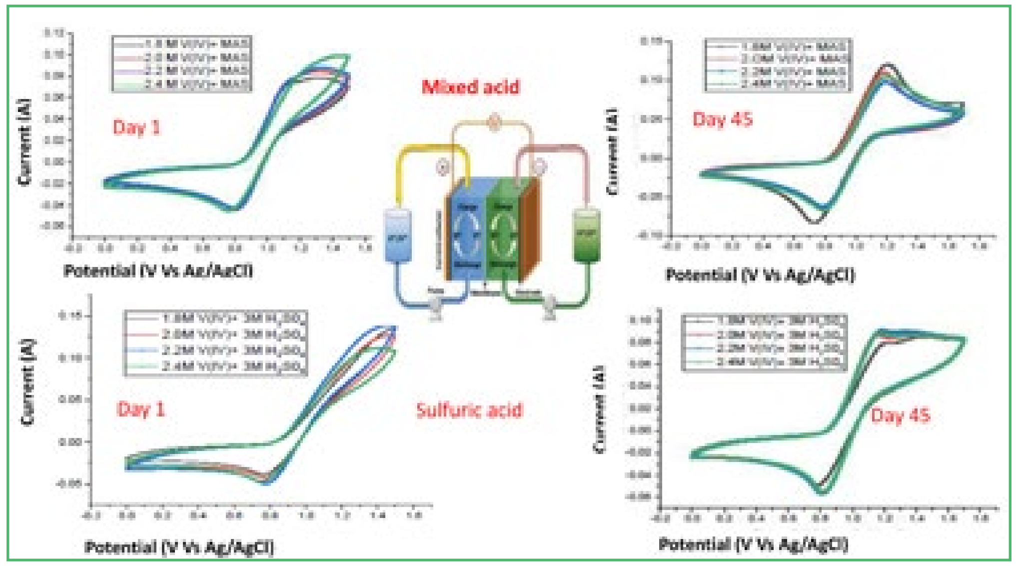
बैटरियों के लिए ऊर्जा भंडारण मंच

फ्यूल सेल स्टैक की लागत को कम करने के प्रयास में झिल्ली इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग करने वाले क्षारीय फ्यूल सेल का विकास किया जा रहा है। क्षारीय फ्यूल सेल में ऋणायन विनिमय झिल्ली का उपयोग क्षारीय कार्बोनेट के क्रिस्टल-गठन को समाप्त कर, गैस प्रसार इलेक्ट्रोड को अवरुद्ध करता है और न्यूनतम उत्कृष्ट धातु आधारित विद्युत उत्प्रेरक के उपयोग के लाभ के अलावा विलायक मुक्त परिस्थितियों और लीक प्रूफ़ के तहत संचालन में भी मदद करता है। हाइड्रोजन निर्गमन प्रतिक्रिया और बहुलक इलेक्ट्रोलाइट झिल्ली हेतु उत्प्रेरक के विकास के अलावा, केंद्र ऑक्सीजन कमी प्रतिक्रिया के लिए कम लागत, निम्न धातु



चित्र 6 : Fe-N-C उत्प्रेरक की टीईएम प्रतिबिंब और इसकी एलएसवी वक्र तुलना Pt/C के साथ और मिश्रित इलेक्ट्रोलाइट में वीआरबी हाफ सेल में और साइकलिंग विशेषताओं के साथ

लोडिंग संक्रमण धातु आधारित उत्प्रेरक जैसे Fe-N-C के विकास में शामिल है। बड़े पैमाने पर परिवहन को बढ़ाने और ओमिक प्रतिरोध को कम करने के लिए, मिश्रित इलेक्ट्रोलाइट धाराओं के साथ लंबा चक्रण जीवन, डिजाइन में लचीलापन, कम पूंजी लागत और तेजी से प्रतिक्रिया समय प्रदान करने वाले वीआरबी का भी विकास किया जा रहा है ।



योगदानकर्ता: एन.राजलक्ष्मी, के.रम्या, आर.बालाजी और इमरान करजगी

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

एआरसीआई में फ्यूल सेल का विकास

एआरसीआई ने आपदा प्रबंधन, सामरिक अनुप्रयोगों इत्यादि के लिए पीईएमएफसी स्टैकों और प्रणालियों का विकास और प्रदर्शन पहले ही किया है। केंद्र विभिन्न क्षमताओं वाले उन्नत स्वदेशी पीईएमएफसी स्टैक का विकास करने की प्रक्रिया में लगा हुआ है। अभिकारक प्रवाह की संख्यात्मक जांच और 50 सेलों वाले स्टैक के लिए प्रवाह वितरण करने हेतु संगणकीय तरल गतिकी विश्लेषण का उपयोग किया जा रहा है। इसके साथ ही, मेम्ब्रेन इलेक्ट्रोड के विकास में स्वदेशी घटक को टैगुची पद्धति के माध्यम से संबोधित किया जा रहा है, जिसमें पैरामीटर प्राचलों का कम लोडिंग किया जा रहा है और इसमें उत्प्रेरक स्याही का इष्टतम उपयोग किया गया है। विकसित इलेक्ट्रोड को सक्रिय किया जा रहा है और स्थिर चक्रण जीवन के लिए परीक्षण किया जा रहा है।

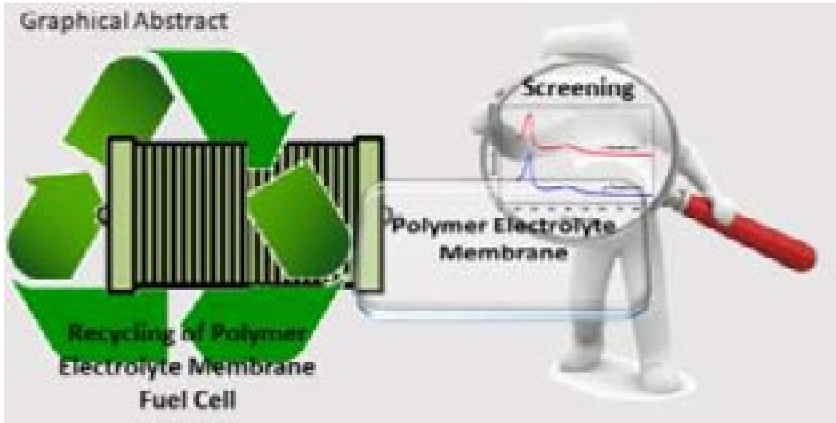
यु-प्रकार और जेड-प्रकार प्रवाह वितरण विश्लेषण *सक्रिय क्षेत्र 25 cm²* *सक्रिय क्षेत्र 770 cm²*

चित्र 1 : (ए) यू एंड जेड प्रकार वाले प्रवाह विन्यास के 50 सेल पीईएमएफसी स्टैक में अलग-अलग सेलों की वेग-आकृति, (बी) और (सी) आंतरिक उत्प्रेरक लेपित झिल्ली

योगदानकर्ता: एन. राजलक्ष्मी, रमन वेदाराजन, के. हरिगोपी, एस. यशोधर, वी. तरुण कुमार, जे. पृथ्वी, आर. मनोज कुमार, जे. शशिकुमार और आर. लिंगेश्वरन

मौलिक गुणधर्म के रूप में क्रिस्टलीयता के साथ पुनर्चक्रित झिल्ली की विविक्तकर निरीक्षण

पीईएमएफसी की व्यावसायिक व्यवहार्यता को बढ़ाने के लिए, उनके जीवन के बाद प्रोटॉन एक्सचेंज झिल्ली और उत्प्रेरक जैसे कीमती घटकों के पुनर्चक्रण का अनुमान लगाया गया है। इसके अतिरिक्त, वर्तमान में पुनर्चक्रण पर अधिकांश शोध कार्य मुख्य रूप से झिल्ली को निकालने की प्रक्रिया पर ध्यान- केंद्रित किया गया है और पुन: प्रयोज्य या पुनर्चक्रण के लिए झिल्ली की स्थिति को समझने पर कोई संबंध नहीं बताया गया है। एआरसीआई में, हमने समग्र विद्युत-रासायनिक निष्पादन के लिए, पुनर्चक्रित झिल्ली के संरचनात्मक गुणधर्मों के बीच के संबंध का विकास किया है। इस विकास में प्रयुक्त झिल्ली के क्रिस्टलीयता में परिवर्तन का मात्रात्मक विश्लेषण किया गया और संभावित दूसरे-जीवन अनुप्रयोग के पूर्वानुमान में बहिर्वेशन किया गया था।

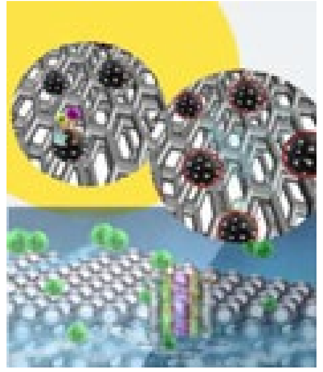


चित्र 2 : बहुलक इलेक्ट्रोलाइट झिल्ली के पुनर्चक्रण का योजनाबद्ध प्रस्तुतीकरण और दूसरे जीवन के लिए इसके धर्मगुणों का विश्लेषण।

योगदानकर्ता: रमन वेदाराजन, एन. राजलक्ष्मी, पी. श्रीराज और आभा भारती

पीईएमएफसी में कुशल जल प्रबंधन के लिए सुपरहाइड्रोफोबिक उत्प्रेरक समर्थन

पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल्स (पीईएमएफसी) में उपयोग किए जाने वाले विद्युत-उत्प्रेरक डिवाइस के निष्पादन के साथ-साथ लागत दोनों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पीईएमएफसी के संचालन के दौरान पानी का निकलना, प्रणाली को अलग-अलग परिस्थिति में बाढ़ की स्थिति बना देता है। कार्बन समर्थन के फ्लुओरीनन से विद्युत-उत्प्रेरक की हाइड्रोफोबिसिटी बढ़ जाती है। यह हाइड्रोफिलिक समूहों के कारण बाढ़ की समस्या से बचने में मदद करता है। एआरसीआई ने पीईएमएफसी डिवाइस की दक्षता को बनाए रखते हुए स्मार्ट जल प्रबंधन धर्मगुण का प्रदर्शन करने वाला लागत प्रभावी और सुपरहाइड्रोफोबिक विद्युत-उत्प्रेरक का विकास किया गया है।

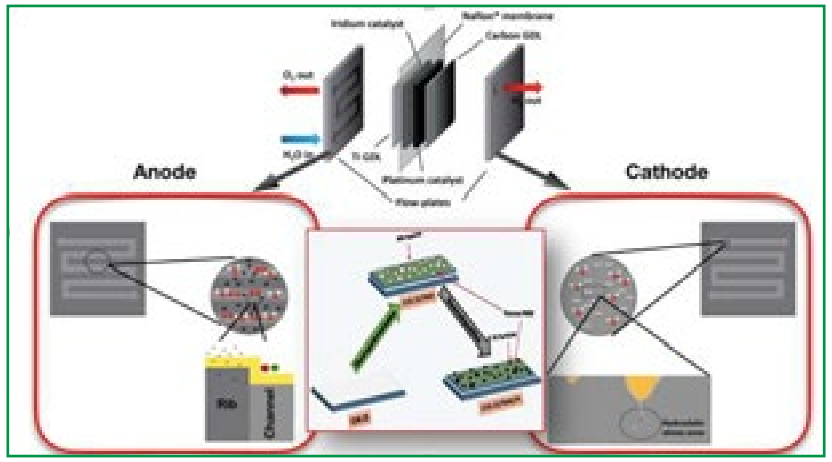


चित्र 3 : पारंपरिक विद्युत-उत्प्रेरक की तुलना में एआरसीआई द्वारा तैयार उच्च जल अस्वीकृति क्षमता वाले विद्युत-उत्प्रेरक के योजनाबद्ध प्रस्तुतीकरण को दिखाते हुए।

योगदानकर्ता: रमन वेदाराजन, एन. राजलक्ष्मी, जे. प्रिति और पी. श्रीराजी

पीईएम फ्यूल सेल और इलेक्ट्रोलाइज़र अनुप्रयोग के लिए धात्विक द्विध्रुवीय प्लेटों के संक्षारण पहलू और विलेपन

पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन आधारित फ्यूल सेल या इलेक्ट्रोलाइजर में धात्विक द्विध्रुवीय प्लेट (बीपीपी) या प्रवाह क्षेत्र प्लेट ग्रेफाइट पर लाभ प्रदान करते हैं। यद्यपि, एसएस(SS) और Ti से बने धात्विक द्विध्रुवीय प्लेट आक्रामक अम्लीय वातावरण (पीएच 2-3) और संचालन तापमान (80 डिग्री सेल्सियस) की उपस्थिति के कारण संक्षारण के लिए प्रवण होते हैं, जो फ्यूल सेल के निष्पादन को कम करते हैं। अत:, धात्विक द्विध्रुवीय प्लेट को उपयुक्त विलेपन की आवश्यकता होती है जो लागत प्रभावी होने के साथ-साथ मजबूत भी हो। एआरसीआई विभिन्न विलेपन तकनीकों जैसे Ti पर प्रवाहकीय बहुलक विलेपन, 316L SS पर संशोधित प्रवाहकीय बहुलक विलेपन, Ti-6Al-4V पर पैटर्न वाला पीटी निक्षेपण और एसएस पर क्रोमियम नाइट्राइडिंग आदि की पहचान कर, उन्हें बढ़ाने पर काम कर रहा है।



चित्र 4 : धात्विक प्लेटों पर पैटर्न वाले पीटी निक्षेपण और प्रवाहकीय बहुलक विलेपन की योजनाबद्ध प्रस्तुतीकरण को दिखाते हुए।

योगदानकर्ता: रमन वेदाराजन, एन. राजलक्ष्मी, के. श्रीराम और वी. श्री हर्षा

सेंटर फॉर नॉन-ऑक्साइड सिरैमिक्स

प्रौद्योगिकी उन्मुख उत्पाद विकास के लिए नवप्रवर्तनकारी प्रक्रमण तकनीकों का विकास पदार्थों का संश्लेषण और निर्माण, निरूपण और परीक्षण, प्रोटोटाइप विकास, प्रौद्योगिकी अंतरण

यूनी-अक्षीय हाइड्रोलिक प्रेस

प्रक्रमण विशेषताएँ

- *उन्नत कोलाइडल गठन*
- *फुहार-फ्रीज शुष्कन*
- *दाबन-रहित सिंटरण*
- *सीवीडी विलेपन*
- *छिद्रपूर्ण कसरैमिक*
- *उत्सारण प्रक्रमण*
- *एफडीएम 3डी प्रिंटिंग*

अतप्त समस्थानिक प्रेस

वैक्यूम सिंटरण फर्नेस

प्रमुख सुविधाएँ

- *उच्च टन भार हाइड्रोलिक प्रेस*
- *अतप्त समस्थानिक प्रेस*
- *उच्च तापमान वाली सिंटरण भट्टी*
- *पारंपरिक और अल्ट्रासोनिक*
- *मशीनिंग सुविधाएं*
- *उत्सारण प्रेस*

वैक्यूम तप्त-प्रेस

अल्ट्रासोनिक मशीनिंग सिस्टम

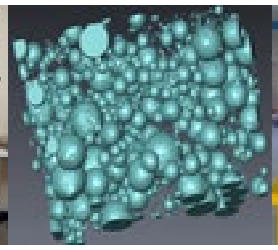
पॉलिश सीवीडी SiC रिक्त

SiC अतप्त फिंगर आदित्य-एल 1

5- एक्सिस सीएनसी मशीन

फ्रीज ग्रेनुलेटर

माइक्रोबियल कीटाणुशोधन इकाई


SiC फोम की 3D टोमोग्राफी

उत्सारण प्रेस

सेंटर फॉर नॉन-ऑक्साइड सिरैमिक्स (सीएनओसी), आला अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न गैर-ऑक्साइड सिरैमिक और संबद्ध पदार्थों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास कर रहा है। केंद्र, सिरैमिक भागों के विकास और उन्नयन के लिए अत्याधुनिक सुविधाओं से लैस है। हाल के वर्षों में, केंद्र ने मांग वाले वातावरणों में अनुप्रयोग के लिए बड़े आकार के गैर-ऑक्साइड सिरैमिक भागों के उत्पादन के लिए कई प्रायोजित कार्यक्रमों को निष्पादित करने में अपनी मुख्य क्षमता का प्रदर्शन किया है। इस रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, केंद्र मोल्ड/मैंड्रेल और लचीले रबर बैगों की नव प्रवर्तनकारी डिजाइनों द्वारा अतप्त आइसोस्टैटिक दाबन के माध्यम से जटिल आकार के घटकों के उत्पादन में लगा हुआ था। केंद्र की गतिविधियों का वर्तमान फोकस कठोर ऑक्साइड फ्यूल सेल (एसओएफसी) अनुप्रयोगों के लिए, संरचनात्मक अनुप्रयोग और कांच आधारित सीलेंट के लिए सूत्र निक्षेपण मॉडलिंग (एफडीएम) के माध्यम से 3 डी प्रिंटेड उन्नत सिरैमिक है। इसके अलावा, केंद्र की चल रही अनुसंधान और विकास गतिविधियों में विभिन्न गैर-ऑक्साइड-आधारित रेडी-टू-प्रेस (आरटीपी) कणिकाओं का विकास, घर्षण और प्रभाव प्रतिरोध भागों, पारदर्शी खिड़कियों के लिए नाइट्राइड-आधारित सिरैमिक, कार्बन नैनो-फाइबर (सीएनएफ) और कार्बन नैनो-ट्यूब (सीएनटी) प्रबलित SiC कंपोजिट आदि। मैसर्स सोबल एरोथर्मिक्स के सहयोग से केंद्र ने कुशल माइक्रोबियल कीटाणुशोधन प्रणाली के लिए मधुकोश आधारित वायु तापन के विकास के लिए पहल की है और जीवाणु कीटाणुशोधन के लिए प्रदर्शन किया है।

भाष्कर प्रसाद साहा
saha@arci.res.in

रॉय जॉनसन
royjohnson@arci.res.in

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

संगलित निक्षेपण मॉडलिंग के माध्यम से जटिल आकार के हल्के वजन वाले SiC सिरैमिक की 3डी प्रिंटिंग

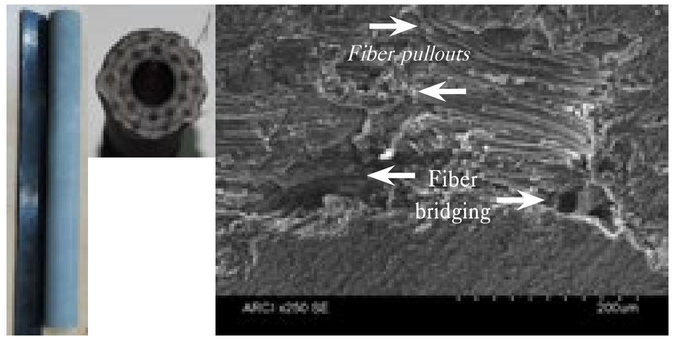
संगलित डिपोजिशन मॉडलिंग (एफडीएम) के माध्यम से सिरैमिक के निर्माण में अन्य 3डी प्रिंटिंग तकनीकों की तुलना में कई फायदे हैं, जिसमें प्रक्रमण की सरलता, आसान से संपन्न और कम लागत शामिल है। सिरैमिक के एफडीएम ताप-प्लास्टिक बाइंडरों में सिरैमिक कणों (60 वोल्ट प्रतिशत तक) के मिश्रित सूत्रों का उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रम में सूत्रों की परत-दर-परत उत्सारण शामिल है, जो सूत्र के नरम बिंदु के ऊपर एक नोजल के माध्यम से जाती है और यह पिंडनद्वारा अनुसरण करती है जो 3डी आकार के गठन की अनुमति देती है। उसके बाद, भागों को डी-बाइंडिंग और सिंटरण से गुजरना पड़ता है। हाल ही में, एआरसीआई ने मैसर्स सीसेराम, जीएमबीएच के सहयोग से SiC-आधारित फिलामेंट फीडस्टॉक का उपयोग करते हुए SiC सिरैमिक की एफडीएम 3डी प्रिंटिंग पर एक व्यवहार्यता अध्ययन किया है। अध्ययन ने SiC प्रतिदर्शी की 3D प्रिंटिंग और जटिल आकार के हल्के वजन वाले SiC प्रोटोटाइप का प्रदर्शन किया। इसके उपरान्त, 3डी प्रिंटेड SiC भागों को पश्च प्रक्रमण के अधीन किया गया जिसमें बाइंडर हटाना और सिंटरण करना शामिल था, जहाँ 98% से अधिक सापेक्ष घनत्व प्राप्त किया गया। विस्तृत अध्ययन से पता चला है कि एफडीएम 3डी प्रिंटेड SiC के गुणधर्म जटिल आकार प्रक्रमण के अतिरिक्त लाभ के साथ सामान्य शुष्क दाबन और सिंटरण के माध्यम से संसाधित भागों के साथ तुलनीय हैं।

चित्र 1. एफडीएम 3डी प्रिंटेड हल्के SiC प्रोटोटाइप, आकार: 75 मिमी (व्यास) स 15 मिमी (ऊचाई)

योगदानकर्ता: डी. सी. जाना, बी. पी. साहा और रॉय जॉनसन

कार्बन नैनो और लंबे फाइबर के साथ प्रबलित हाइब्रिड SiC मिश्रित ट्यूबों का निर्माण

सुधारित यांत्रिक और अस्थि-भंग गुणधर्म वाले कार्बन फाइबर (लघु और लंबी) प्रबलित SiC कंपोजिट उच्च तापमान और कठोर वातावरण में उपयोग के लिए आशाजनक पदार्थ हैं। बोरॉन नाइट्राइड लेपित निरंतर कार्बन फाइबर (बीएन-सीएफ) प्रबलित सीआईसी आधारित हाइब्रिड मिश्रित ट्यूब (बीएन-सीएफ/सीआईसी-सीएनएफ) का निर्माण अनूठी प्रक्रम द्वारा किया गया। प्रक्रम में प्रीमिक्स्ड कार्बन नैनोफाइबर (CNFs) युक्त फुहारित कणीकृत SiC चूर्ण के मैट्रिक में लंबे कार्बन फाइबर को व्यवस्थित रूप से रखना शामिल है। लंबे रेशों के साथ हाइब्रिड संमिश्रित कोल्ड आइसोस्टैटिकली प्रेस्ड (CIPed) किया गया और फिर संकर SiC संमिश्रित ट्यूब प्राप्त करने के लिए सिंटरित किया गया जैसा कि चित्र 2 (ए) में दिखाया गया है। बेस मैट्रिकों और ट्यूबों के घनत्व और यांत्रिक गुणधर्मों को तालिका I में दिखाया गया है। दिखाए गए उच्च अस्थि-भंग चर्मलता को ब्रिजिंग और फाइबर से बाहर खींचने के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है [चित्र 2 (बी)] और SiC मैट्रिक्स वाले नैनोफाइबर में विशेष रूप से बिछाए गए लंबे फाइबर का सहक्रियात्मक योगदान भी है।



चित्र 2 (ए) सिंटरित SiC संकर मिश्रित ट्यूब क्रॉस सेक्शन में फाइबर व्यवस्था को दर्शाते हुए (बी) सूक्ष्म संरचना फाइबर से ब्रिजिंग और पुल आउट को दर्शाते हुए

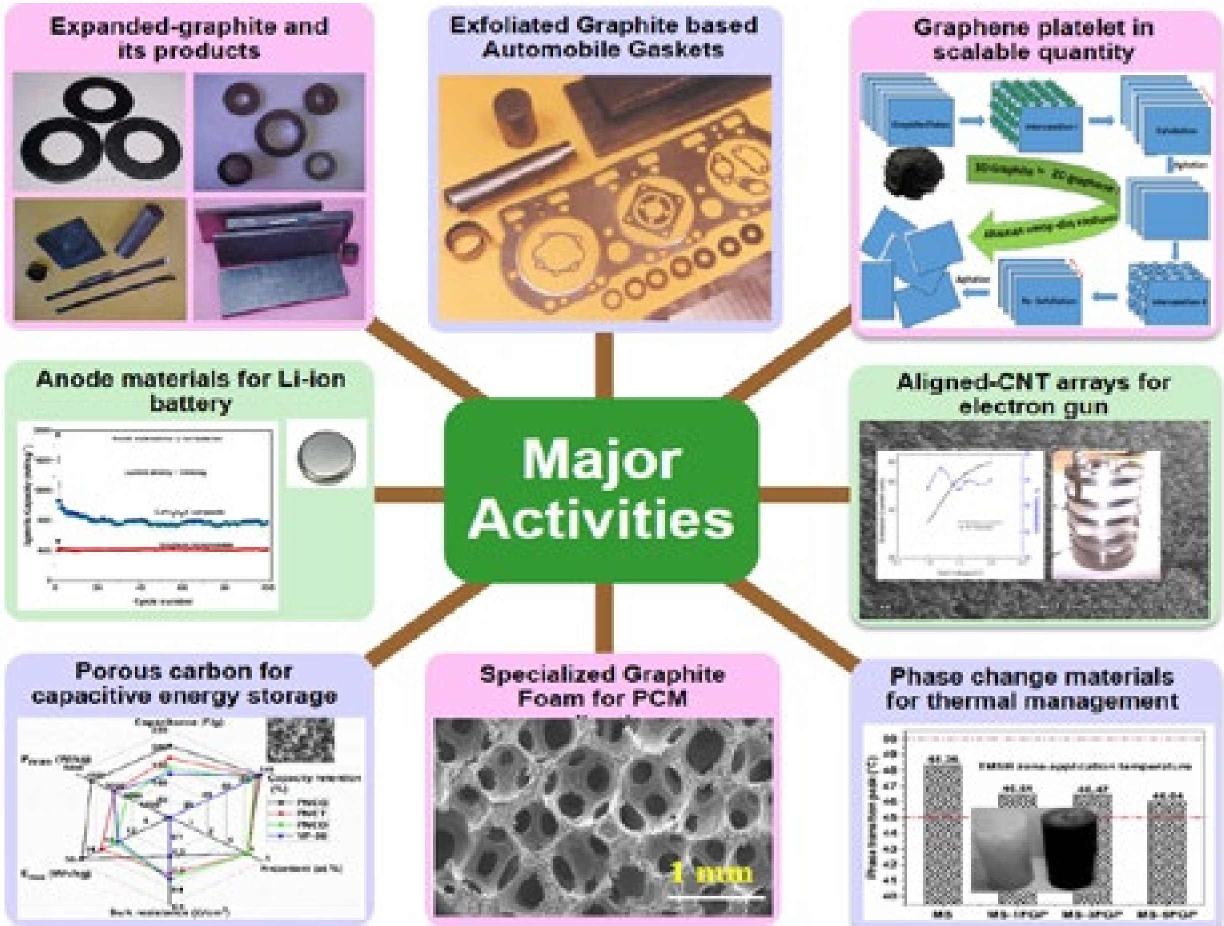
तालिका 1 घनत्व और यांत्रिक गुण

प्रतिदर्श	सापेक्ष घनत्व (%)	विकर्स कठोरण (GPa)	दंतुरण अस्थि-भंग चर्मलता (MPa m1/2)
SiC-CNFs मैट्रिक्स	98.6	24.89 ± 0.82	4.86 ±12
Cf/SiC-CNFs संकर मिश्रित ट्यूब	96.4	22.68 ± 2.17	5.26 ± 0.74

योगदानकर्ता: शैक मुबीना और बी. पी. साहा

सेंटर फॉर कार्बन मटेरियल्स

सेंटर फॉर कार्बन मटेरियल्स (सीसीएम) भारतीय उद्योगों के लिए उन्नत पदार्थ और उनके घटक प्रक्रम प्रौद्योगिकी के विकास और प्रदर्शन के लिए अनुप्रयोग उन्मुख अनुसंधान और विकास गतिविधियों पर गहन रूप से कार्य करता है। सीसीएम की प्रमुख गतिविधियाँ हैं: (i) विस्तारित ग्रेफाइट को थोक मात्रा में विकास कर, उससे विभिन्न उत्पादों का विकास करने के लिए प्रौद्योगिकी प्रदर्शन; (ii) संक्षारक प्रतिरोध ग्रेफाइट आधारित द्विध्रुवीय प्लेट विकास; (iii) कार्यात्मक मिश्रणों के लिए मापनीय परिमाण में ग्रैफेन का उत्पादन; (iv) बैटरी ऊष्मीय प्रबंधन के लिए प्रावस्था परिवर्तन पदार्थ; (V) स्नेहन के लिए योजक, (VI) तेल जल पृथक्करण और (VII) बैटरी और सूपर कैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए उच्च प्रदर्शन इलेक्ट्रोड पदार्थ। विभिन्न पदार्थों और उत्पादों की बेहतर वैज्ञानिक समझ की दिशा में अनुसंधान विभिन्न लक्षण वर्णन-मध्यस्थ अंतर्निहित तंत्र के माध्यम से निष्पादित किया जा रहा है।



प्रमुख विशेषताएँ

- *मापनीय परिमाण में विस्तारित ग्रेफाइट उत्पादन को बढ़ाना*
- *विकसित विशेष मुहर, टेप, बोर्ड और गैसकेट*
- *विकसित ग्रेफाइट आधारित द्विध्रुवीय प्लेट*
- *सतत रासायनिक उपचार के लिए रासायनिक रिएक्टर को डिजाइन करना*
- *भारी मात्रा में ग्रेफीन प्लेटलेट उत्पादन की प्रक्रिया*
- *क्षेत्र उत्सर्जन के लिए अत्यधिक संरेखित कार्बन नैनोट्यूब श्रेणियाँ*
- *असाधारण क्षमता वाले विकसित ग्राफीन आधारित ली-आयन एनोड*
- *उच्च शक्ति एलआईबी के लिए विकसित नवीनतम मिश्रित पदार्थ (संक्रमण धातु ऑक्साइड)*
- *उच्च विशिष्ट धारिता के साथ विकसित रसंध्र कार्बन*
- *स्नेहन के लिए विकसित नैनोयोगज*
- *बैटरी ऊष्मीय प्रबंधन के लिए विकसित यूटेक्टिक मिश्रण*
- *ऊष्मीय इंटरफेस पदार्थ के लिए विकसित मिश्रण*

प्रमुख सुविधाएँ

- *लेजर फ्लैश थर्मल चालकता सेट-अप*
- *समकाणिक थर्मोग्रैविमेट्री (एसटीए)*
- *रियोमीटर और ग्रहीय बॉल मिल*
- *ऊष्म-यांत्रिक विश्लेषक*
- *विद्युत रासायनिक कार्य केंद्र*
- *यूवी-विज़ स्पेक्ट्रोमीटर*
- *जेटा संभावित सेट-अप*
- *स्त्रोत मीटर*
- *आर्क डिस्चार्ज सेट-अप*
- *रासायनिक वाष्प निक्षेप सेट-अप*
- *उच्च कतरनी मिक्सर*
- *चार बॉल परीक्षक*
- *उच्च दाब और उच्च तापमान आटोक्लेव*

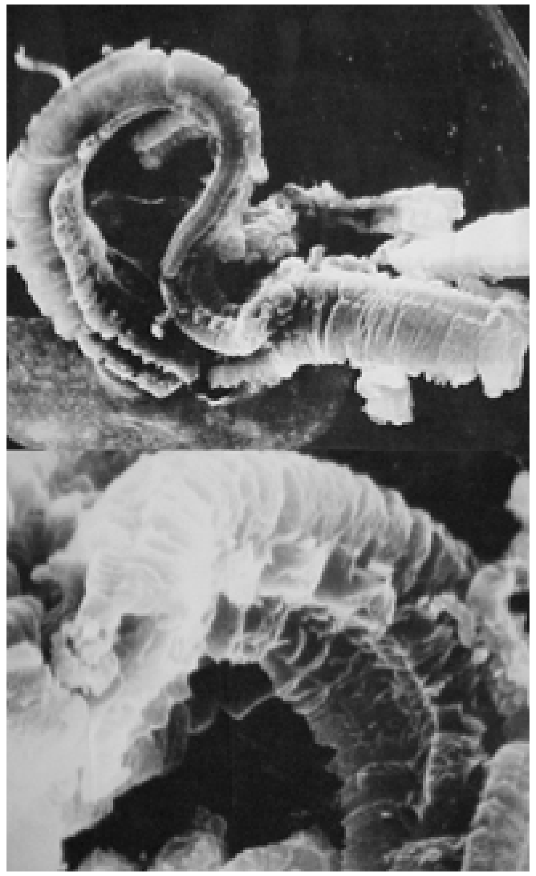
पी. के. जैन
pkjain@arci.res.in

टाटा नरसिंग राव
tata@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास

विस्तारित ग्रेफाइट के उत्पादन के लिए प्रक्रम का विकास

कई क्षेत्रों, जैसे सीलिंग सामग्री, तेल अवशोषित सामग्री, अग्निरोधी, उच्च शक्ति बैटरी, इलेक्ट्रोड, सैन्य सामग्री इत्यादि में अनुकूलित तापीय उपचार प्रक्रम द्वारा प्राकृतिक ग्रेफाइट अंतर्निहित यौगिक से प्राप्त विस्तारित ग्रेफाइट का अनुप्रयोग किया गया। विस्तारित ग्रेफाइट का औद्योगिक महत्व प्रारंभिक विस्तार तापमान और विस्तार मात्रा से प्रमुख रूप से प्रभावित होता है; जो बारी-बारी से अंतर्निहित की तैयारी प्रक्रिया और रासायनिक अभिकर्मकों से निकटता से संबंधित है। प्रयोगशाला मापदंड पर एक विशिष्ट प्रक्रिया विकसित की गई और प्रोटोटाइप प्रदर्शन के लिए बढ़ाया गया, जिसमें प्राकृतिक ग्रेफाइट फ्लेक्स को रासायनिक रूप से अंत:स्थापित किया गया और अपशल्कित (परत छोड़ने वाला) ग्रेफाइट पाउडर का उत्पादन करने के लिए तापीय रूप से उपचार किया गया। एआरसीआई में विकसित अपशल्कित ग्रेफाइट चूर्ण का उपयोग करते हुए, ईंधन सेल अनुप्रयोगों के लिए ग्रेफाइट बाइपोलर प्लेट, मोटर वाहन गैस्केट शीट, ग्रेफाइट टेप आदि सहित विभिन्न औद्योगिक उत्पादों का विकास किया गया। अपशल्कित ग्रेफाइट पाउडर की प्रौद्योगिकी और विभिन्न उत्पादों के विकास को मैसर्स फाल्कन ग्रेफाइट इंडस्ट्रीज, हैदराबाद को अंतरित कर दिया गया। हाल ही में, विभिन्न विदेशी अनुप्रयोगों को लक्षित करने के लिए विभिन्न ग्रेड और ग्रेफाइट कच्चे माल के प्रकारों के लिए इसकी उपयुक्तता के लिए प्रक्रिया मापदंडों और प्रौद्योगिकी को संशोधित किया गया ।



चित्र 1. कृमि संरचना को प्रदर्शित करने वाले अपशल्कित ग्रेफाइट का एसईएम माइक्रोग्राफ

प्रमुख विशेषताएँ

- *ग्रेफाइट अंतर्निहित प्रक्रिया के लिए रिएक्टर का अनन्य डिजाइन।*
- *अपशल्कित ग्रेफाइट के लिए विशेष थर्मल उपचार प्रक्रिया।*
- *150-200 अधिक के विस्तार अनुपात के साथ विस्तार योग्य ग्रेफाइट प्राप्त करने का प्रक्रम।*
- *2.5 किग्रा/बैच के लिए पूरे प्रक्रम का प्रोटोटाइप प्रदर्शन।*
- *आसानी से मापनीय और लागत प्रभावी प्रक्रिया।*

अनुप्रयोग

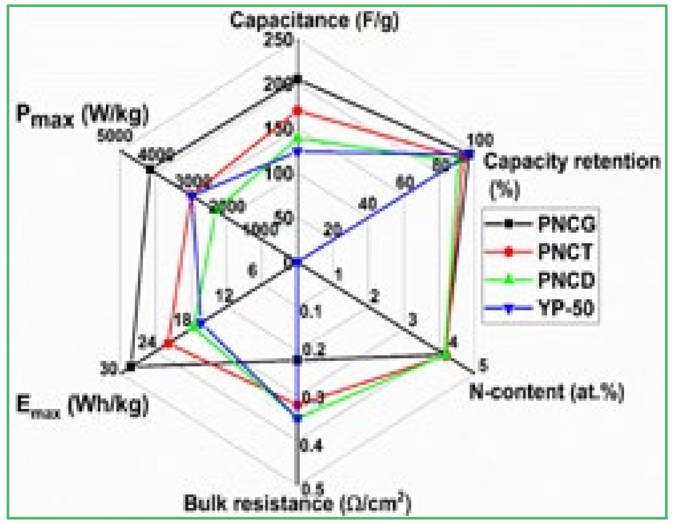
फ्यूल सेल के लिए बाइपोलर प्लेट, ऑटोमोटिव अनुप्रयोगों के लिए सिलेंडर हेड गास्केट शीट्स, मेटलाइजिंग उद्योग में विद्युत संपर्क के लिए ग्रेफाइट टेप, विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए कस्टम डिजाइन सील।

योगदानकर्ता: पी. के. जैन

अनुसंधान विशिष्टिताएँ

कार्बन/कार्बन सुपरकैपेसिटर के लिए नैनोकार्बन/ N-डोप कार्बन संकर

मोटर-वाहन क्षेत्र में, विद्युत वाहनों ने शून्य-उत्सर्जन वाहनों की ओर बढ़ने के लिए बहुत दिलचस्पी दिखाई है। इसकी उपयुक्तता को पता लगाने हेतु सूपर कैपेसिटर के लिए उच्च-निष्पादन इलेक्ट्रोड पदार्थ व्यावहारिक रूप से ध्यान केंद्रित है। बहु-पदार्थ-युग्मित संकरों के आधार पर अद्वितीय इलेक्ट्रोड पदार्थ को डिजाइन करने के लिए, कुछ-स्तरित ग्राफीन बिंबाणु (एफजीवी) पर लेपित नाइट्रोजन-समृद्ध कार्बन (एनसी) से युक्त रसंध्र पदार्थ और कार्बन/कार्बन सूपर कैपेसिटर के लिए नाइट्रोजन-निगमित ट्यूबलर कार्बन (एनटीसी) और डीऑक्सीजनेटेड ग्रेफीन ऑक्साइड (डीजीओ) का विकास किया गया है। एफजीपी (पीएनसीजी), एनटीसी (पीएनसीटी), डीजीओ (पीएनसीडी) और वाईपी-50 के साथ भरी हुई रसंध्र कार्बन ने 188, 147, 121 और 114 एफ/जी (0.5 ए/जी पर) की विशिष्ट धारिता और क्रमश: 97, 93, 90 और 96% (1000 चक्र के लिए) क्षमता प्रतिधारण का प्रदर्शन किया। पीएनसीजी/पीएनसीजी (28.17 Wh/kg और 4160 W/kg) ने YP-50 (16.32 Wh/kg और 2977 W/kg) की तुलना में कंप्रेस्ड ग्रेफाइट फॉयल आधारित करंट कलेक्टर का उपयोग कर बेहतर कैपेसिटिव ऊर्जा भंडारण का प्रदर्शन किया।

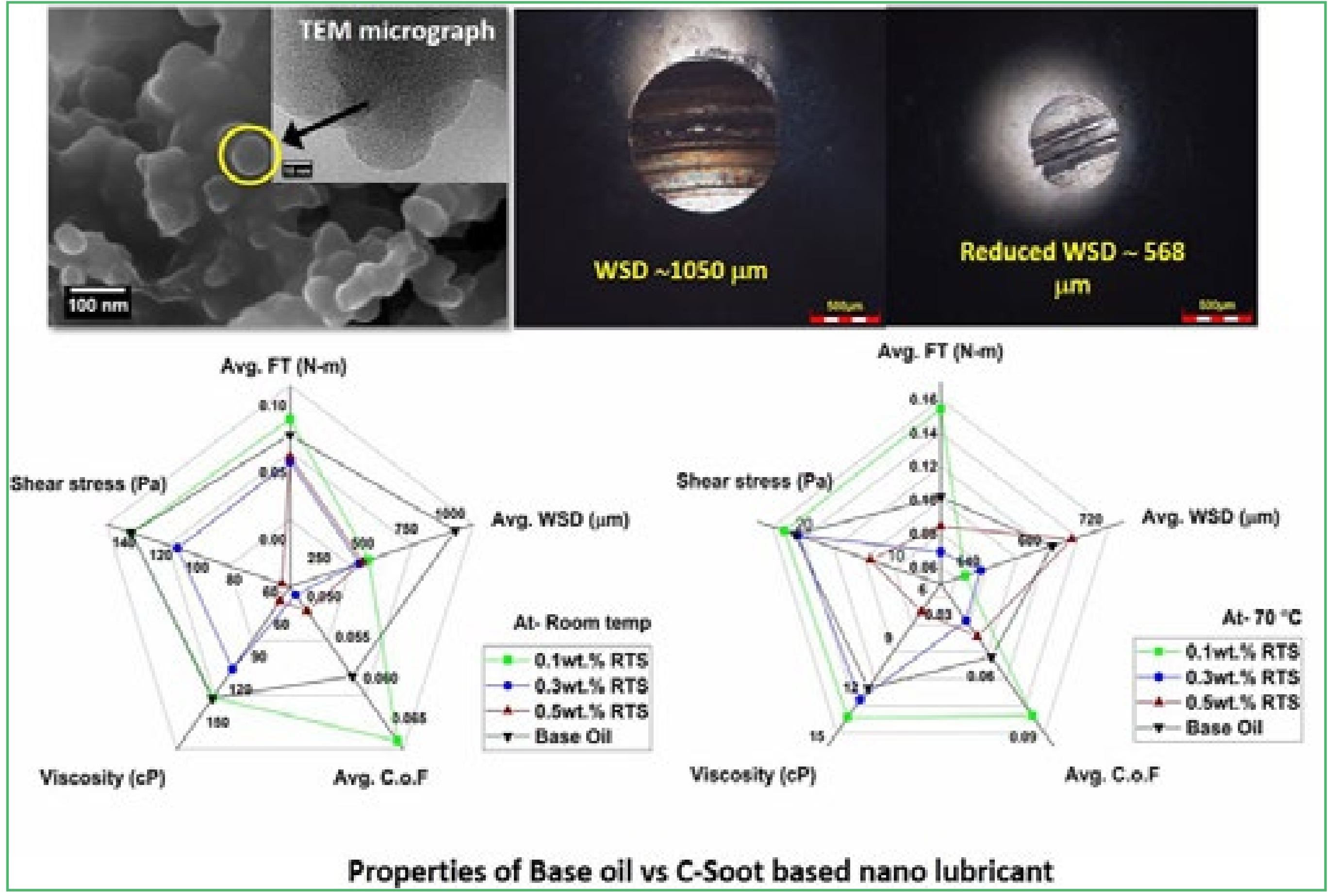


चित्र 1: पीएनसीजी, पीएनसीटी, पीएनसीडी और वाईपी-50 के भौतिक रासायनिक और विद्युत रासायनिक गुणधर्मों को दर्शाने वाला एक रडार प्लॉट

योगदानकर्ता: बालाजी पाद्य, रवि काली और पी. के. जैन

घर्षण के रूप में रबड़ अपशिष्ट व्युत्पन्न कार्बन कालिख और चिकनाई वाले तेल में घर्षण कम करने वाला योगज

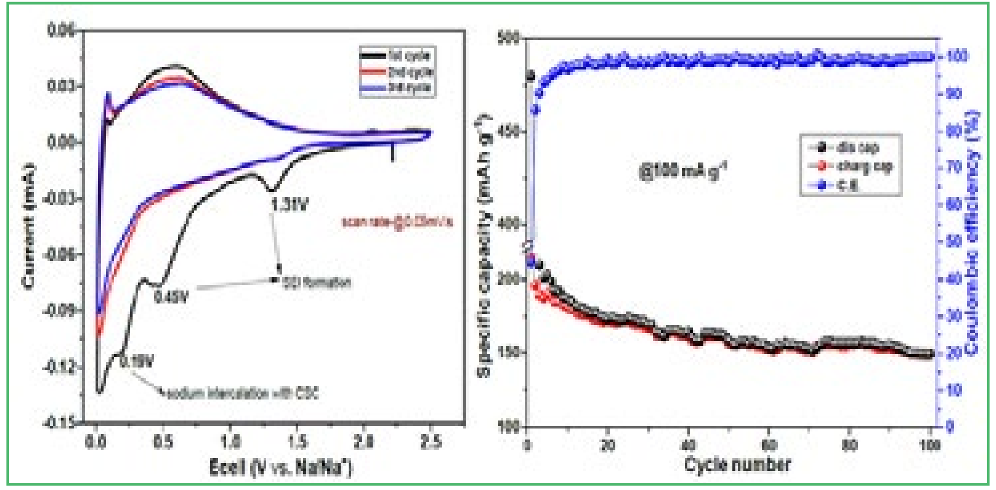
कार्बन कालिख के कण प्रकृति में नरम, ऊनी समान और आकारहीन होते हैं, इसके सतह चिकनी होती है, ग्रेफाइटिक परतें उन्हें 16.5 GPa के औसत लचकदार मापांक के साथ ठोस आंतरिक संरचना देने के लिए व्यवस्थित होती हैं और 1.2 GPa की कठोरता इन कणों को धातुश्रांतिकी (धातु स्वभाव) अनुप्रयोगों के लिए आदर्श बनाती हैं। कार्बन कालिख के कणों (50-100 एनएम) को गोलाकार आकारिकी के साथ अपशिष्ट रबर के अपघटन से संश्लेषित किया गया, जो ग्रेफाइटिक परतों की सौर केंद्रीय जैसी व्यवस्था का प्रदर्शन करता है। कालिख के कणों ने हवा में 500 डिग्री सेल्सियस से अधिक उत्कृष्ट ऑक्सीकरण प्रतिरोध का प्रदर्शन किया और जब इसे चिकनाई वाले तेल में फैलाया गया तो इसने चिपचिपापन सूचकांक के रूप में कार्य किया, जो अनुकूलित गाढ़ेपन पर योजक को संशोधित करता है और तेल में उत्पन्न कतरनी विकृति को भी कम करता है। कालिख बिखरे हुए तेल के नमूनों के धातुश्रांतिकी गुणों ने शुद्ध तेल से बेहतर प्रदर्शन किया, जो घिसाव और घर्षण गुणांक (C.o.F) के कम मूल्यों को दर्शाता है। कालिख कणों की अनुकूलित एकाग्रता को जोड़ने के बाद कक्ष तापमान (~16%) और 70°C (~32%) दोनों पर C.o.F में महत्वपूर्ण कमी देखी जाती है।कक्ष तापमान पर शुद्ध तेल में 0.3 wt.% कालिख कणों के लिए घर्षण के निशान में 56% की कमी देखी गई। कालिख कणों की अनुकूलित गाढ़ेपन को जोड़ने के बाद कक्ष तापमान (~16%) और 70°C (~32%) दोनों पर C.o.F में महत्वपूर्ण कमी देखी जाती है। कक्ष तापमान पर शुद्ध तेल में 0.3 wt.% कालिख कणों के लिए घर्षण के निशान में 56% की कमी देखी गई।



योगदानकर्ता: रवि किरण और पी. के. जैन

सोडियम आयन भंडारण के लिए सांद्रिक-खोलदार अव्यवस्थित कार्बन: ठोस अपशिष्ट को मूल्यवर्धित कार्बन में पुनर्चक्रित करने की दिशा में एक कदम आगे

ग्रेफाइट को वाणिज्यिक एलआईबी में बड़े पैमाने पर नकारात्मक इलेक्ट्रोड के रूप में लागू किया जाता है। यह, ग्रेफाइट-अंत:क्रियात्मक यौगिकों (जीआईसी) बनाकर लिथियम आयनों की प्रतिवर्ती अंत:क्रियात्मक प्रतिक्रिया और लंबे चक्र जीवन के साथ इसकी कम चार्ज/डिस्चार्ज क्षमता के आधार पर काम करता है। हालाँकि, यह Li+ की तुलना में बड़े आयन आकार (Na+) के कारण SIBs में खराब विद्युत रासायनिक निष्पादन का प्रदर्शन करता है, और सोडियम GICs अन्य क्षार ग्रेफाइट-अंत:क्रियात्मक यौगिकों की तुलना में तापीय गतिशील



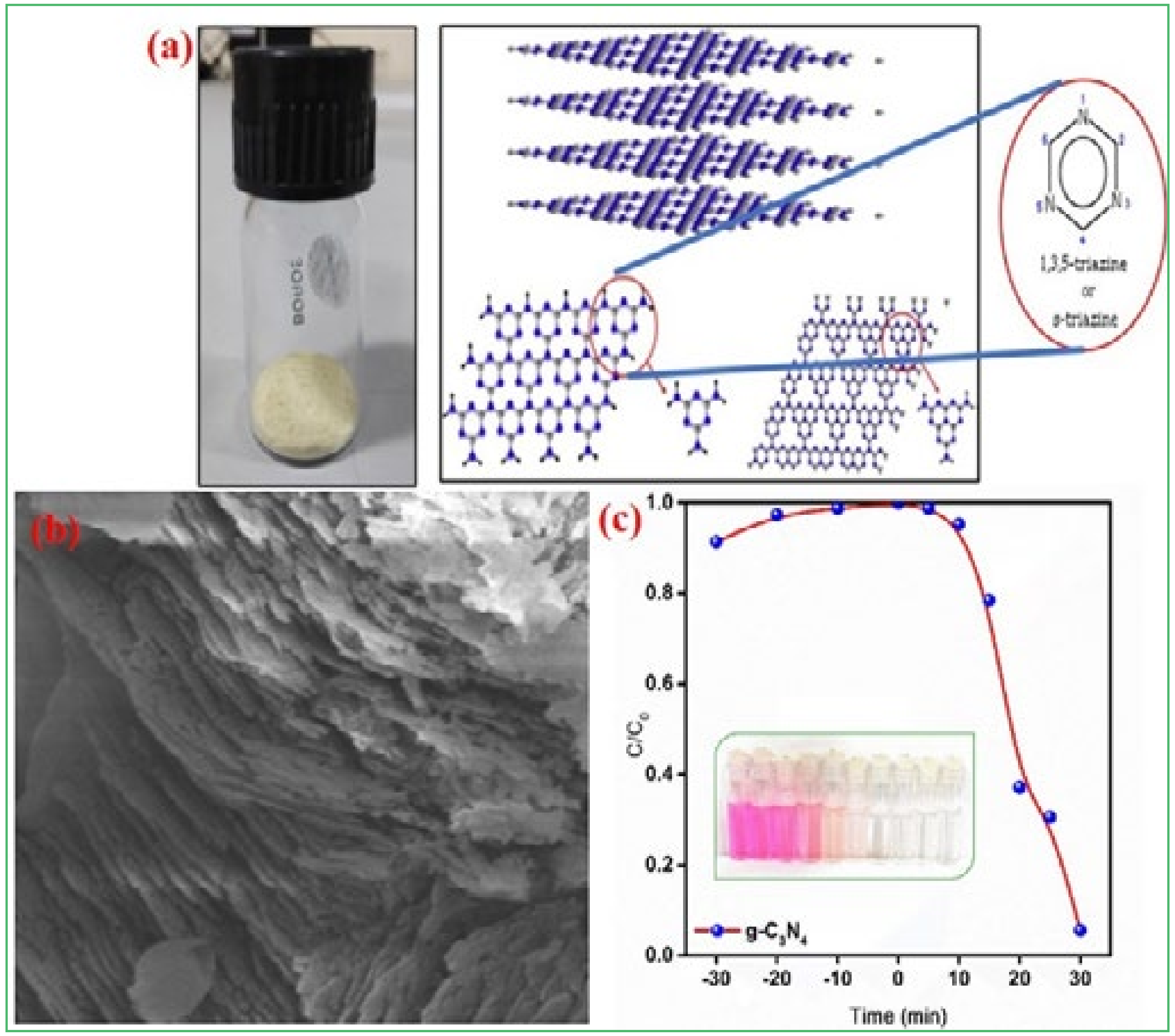
चित्र 2: चक्रीय वोल्टामेट्री और संकेंद्रित-खोलदार अव्यवस्थित कार्बन (सीएससी) की चक्रीय स्थिरता

रूप से अस्थिर होते हैं। हमने, नियंत्रित वातावरण में जलने के माध्यम से छोड़ी गई साइकिल की रबर ट्यूब से नैनोस्केल्ड कंसेंट्रिक-शेल्ड डिसॉर्डर कार्बन (CSC) उत्पन्न करने के लिए लागत प्रभावी रणनीति की रिपोर्ट तैयार किया है। सीएससी का उपयोग एसआईबी में एनोड सामग्री के रूप में किया जाता है और इसने 100 विद्युत रासायनिक चक्रों के बाद 100 mA g-1 के वर्तमान घनत्व पर 150 mA h g-1की प्रतिवर्ती विशिष्ट क्षमता का प्रदर्शन किया। इस अध्ययन का प्रस्ताव यह है कि बेकार साइकिल की रबर ट्यूब का पुनर्चक्रण उच्च प्रदर्शन वाले नैनोकार्बन के उद्भव का स्त्रोत है, जो एसआईबी की क्षमता को बढ़ा सकता है।

योगदानकर्ता: रवि काली

फोटो उत्प्रेरक अध्ययन के लिए नवीनतम धातु मुक्त कार्बन आधारित बहुलक अर्धचालक

नए प्रकार के ग्रेफाइटिक-कार्बन नाइट्राइड (g-C3N4) फोटोकैटलिस्ट को परिवेशी वातावरण में 500-700 डिग्री सेल्सियस के बीच मेलामाइन के तापीय-उत्ताप अपघटन द्वारा संश्लेषित किया गया। इसमें सी-एन सुरभित संरचना की श्रेणी क्रमबद्धता के साथ स्तरित आकारिकी शामिल है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। g-C3N4 में 460nm के प्रकाशीय तरंग दैर्ध्य के अनुरूप 2.7 eV का मध्यम बैंडगैप होता है जो इसे दृश्य प्रकाश के तहत सक्रिय बनाता है। एक्सआरडी डिफ्रेक्टोग्राम दो महत्वपूर्ण चोटियों की पुष्टि करता है, जो लगभग 13 डिग्री और 27 डिग्री पर क्रमश: इंट्रा-प्लानर और इंटर-प्लानर दूरियों के साथ जुड़ा हुआ है। कार्बनिक रंगों का फोटो उत्प्रेरक क्षरण g-C3N4 का उपयोग करना, किए गए प्रमुख अध्ययनों में से एक है । विशिष्ट रूप से 30 मिनट के भीतर, RhB डाई का लगभग पूर्ण क्षरण देखा गया। इस पदार्थ के कई अन्य क्षेत्रों जैसे ऊर्जा, पर्यावरण उपचार, आदि में संभावित अनुप्रयोग है । कार्बन नैनो पदार्थ और अन्य संभावित फोटो उत्प्रेरक पदार्थ से युक्त g-C3N4 आधारित हाइब्रिड पदार्थ भौतिक विज्ञान में अनुसंधान की एक नई शाखा बना सकती है।



चित्र 3: (ए) संश्लेषित g-C_3N_4 की आकृति और g-C_3N_4 की स्तरित संरचना जिसमें आवधिक सी-एन हेट्रोसायक्लिक क्रमबद्धता शामिल है, (बी) g-C_3N_4 की एफई-एसईएम आकृति विज्ञान और (सी) g-C_3N_4 का उपयोग कर डाई क्षरण अध्ययन, आरएचबी का क्रमिक फोटो क्षरण

योगदानकर्ता: वी.पी. मधुरिमा और पी.के. जैन

सेंटर फॉर सोल – जैल

सोल-जैल प्रक्रम गीला रासायनिक आधारित संश्लेषण मार्ग है, जहाँ सोल पूरी तरह से हाइड्रोलाइजेबल के हाइड्रोलिसिस और पॉली-संघनन या कार्बनिक रूप से संशोधित धातु-कार्बनिक अग्रदूतों के परिणामस्वरूप उत्पन्न होता है। कार्यात्मक विलेपन प्राप्त करने के लिए सोल का उपयोग विभिन्न अध:स्तरों (सब्सट्रेटों) पर विलेपन निक्षेप करने के लिए किया जा सकता है जिसके बाद तापीय या विकिरण उपचार किया जा सकता है।

विशिष्टिताएँ

अब तक विकसित/प्रदर्शित संकर नैनोमिश्रण बहु–कार्यात्मक पिलेपन:

- *Al/Mg/मिश्र/इस्पात के लिए पर्यावरण-अनुकूल स्व-उपचार संक्षारण प्रतिरोधी विलेपन*
- *जीआई और इस्पात शीट पर स्व-स्नेहन, आसंजन को बढ़ावा देने वाला, संक्षारण सुरक्षात्मक विलेपन*
- *कांच, धातु, प्लास्टिक और फाइबर पर जीवाणुरोधी जैवफिल्म अवरोधक विलेपन*
- *प्लास्टिक पर खरोंच और घर्षण प्रतिरोधी विलेपन*
- *कांच और सिरैमिक की चीज़ें पर सजावटी नैनोमिश्रण विलेपन*
- *सरल-सफाई, कांच, धातु और प्लास्टिक पर हाइड्रोफोबिक विलेपन*
- *कांच और प्लास्टिक पर प्रतिबिंबरोधी विलेपन*
- *कांच के लिए सौर नियंत्रण विलेपन*
- *एसएस और Al अध:स्तरों (सबस्ट्रेट्स) के लिए सौर चयनात्मक विलेपन*
- *कपड़ों पर लौ मंदक विलेपन*

स्व-उपचार संक्षारण प्रतिरोधी विलेपन

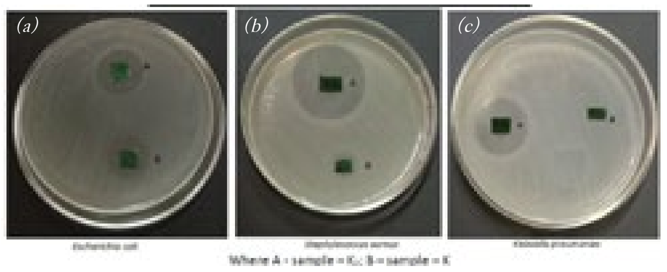
प्लास्टिक पर कठोरण विलेपन

एसएस हाइड्रोफोबिक व्यवहार में अंतर दिखा रहा है

सजावटी विलेपन

वर्ष के दौरान उपलब्धियाँ

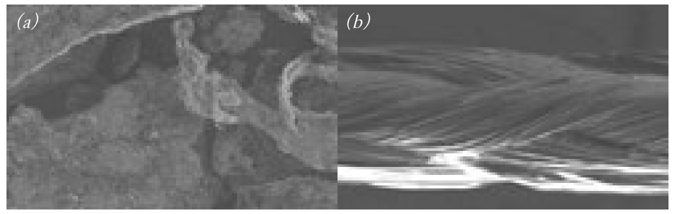
- *तेजी से उपचार, जंग प्रतिरोधी, स्व-स्नेहक के लिए सोल संरचना का विकास और सीआरसीए और जीआई स्टील शीट के लिए आसंजन को बढ़ावा देने वाली विलेपन का विकास*
- *गैर-बुने हुए नायलॉन कपड़े से बने अपघर्षी पैड को जीवाणुरोधी (एबी) गुणधर्म प्रदान करने के लिए विकसित सोल-जैल आधारित उत्पाद*



सोल-जैल लेपित उत्पाद विभिन्न जीवाणुओं के अवरोध उत्कृष्ट क्षेत्र का प्रदर्शन करते हैं ए) एस्चेरिचिया कोली, बी.) स्टैफिलोकोकस ऑरियस और सी) क्लेबसिएला निमोनिया। ए और बी एबी पाउडरों से भिन्न हैं

- *सर्जिकल साइट संक्रमण को रोकने के लिए सर्जिकल टांके पर जैवफिल्म निर्माण को रोककर जीवाणुरोधी गुणधर्म प्रदान करने के लिए विलेपन सूत्रीकरण का विकास किया गया*

प्रक्रिया/उत्पाद विकास



सोल-जैल आधारित (ए.) एबी नैनो मिश्रिण पाउडर (बी.) सर्जिकल सिवनी पर जैवफिल्म अवरोधक विलेपन

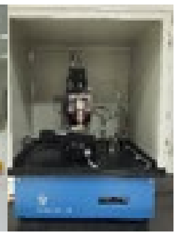
स्क्रब पैड पर निक्षेपित सोल-जैल एबी नैनो मिश्रिण पाउडर और अपघर्षी लोडेड सूत्रीकरण

प्रमुख सुविधाएँ उपलब्ध

- *प्रक्रिया सुविधाएँ 10, 20 और 100 लीटर रिएक्टरों के लिए पायलट प्लांट*
- *अध:स्तरों (सब्सट्रेटों) के लिए सफाई और पूर्व-उपचार सुविधाएँ प्लाज्मा उपचार*
- *विलेपन निक्षेपण: स्वचालित फ्लैट स्प्रे और डीप कोटर*
- *उपचार और घनत्व: यूवी, आईआर, एलईडी उपचार इकाइयां और सुखाने वाले ओवन*
- *निरूपण और परीक्षण: संपर्क कोण, मौसम प्रतिरोध, स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर, टैबर एब्रेजर, यूवी-विजिबल-एनआईआर स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, इलेक्ट्रोकेमिकल वर्कस्टेशन और स्कैनिंग केल्विन जांच*

प्लाज्मा पूर्व उपचार

डीप कोटर



स्कैनिंग केल्विन जाँच

आर. शुभश्री
subasri@arci.res.in

रॉय जॉनसन
royjohnson@arci.res.in

प्रौद्योगिकी विकास/अंतरण

गैर-बुना अपघर्षी पैड पर जीवाणुरोधी विलेपन

घरेलू और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए अपघर्षी -भारित गैर-बुना नायलॉन कपड़े से बने स्क्रब पैड का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग करते समय, ये एक नम वातावरण का अनुभव करते हैं, जिससे बैक्टीरिया के तेजी से विकास के लिए प्रजनन आधार बन जाते हैं और अन्य सतहों पर फैल जाते हैं। जीवाणुनाशक प्रतिरोध की बढ़ती चिंता के कारण, इन पृष्ठों को जीवाणुरोधी बनाना आवश्यक है। इस उद्देश्य के लिए, पर्यावरण के अनुकूल नैनोमिश्रण जीवाणुरोधी चूर्णों का विकास किया गया और सूत्रीकरण के साथ समरूप करते हुए अपघर्षी से लोड किया गया। इस संशोधित सूत्रीकरण को जब प्रयुक्त किया गया तब, स्क्रब पैड जीवाणुरोधी गुणधर्मों को प्रदर्शित किया, जिसमें जीवाणु-संबंधी विकृति, ई. कोली, एस. ऑरियस और के. न्यूमोनिया 95% कम था।

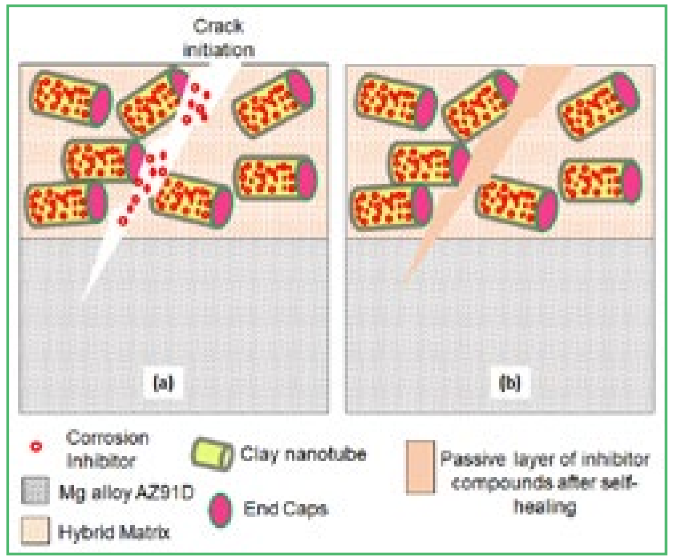
सीयूएमआई, चेन्नै में स्क्रब पैड उत्पादन प्रक्रियाधीन में उत्पन्न जीवाणुरोधी लेपित स्क्रब पैड

योगदानकर्ता: आर. शुभश्री, केआरसी सोमा राजू, डी एस रेड्डी, के. श्रीनिवास राव, रॉय जॉनसन (एआरसीआई, हैदराबाद); जेवियर कैनेडी, अयाथ बाशा (कार्बोरंडम यूनिवर्सल लिमिटेड, चेन्नै)

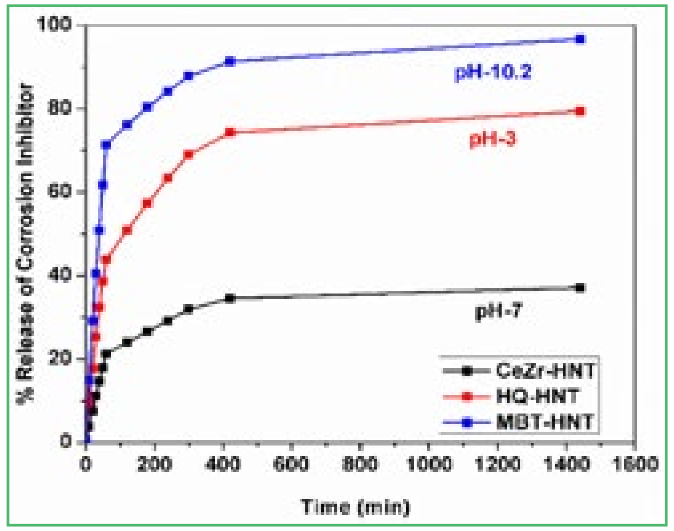
अनुसंधान विशिष्टिताएँ

स्व–उपचार संक्षारण संरक्षण विलेपन के नैनोकंटेनरों से संक्षारण अवरोधकों का निर्मुक्त तंत्र

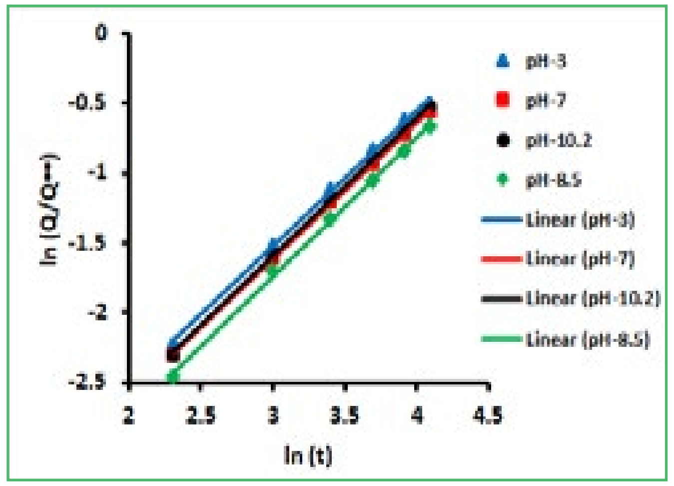
स्व-उपचार विलेपन में संक्षारण अवरोधक होते हैं,जिसे नैनोकंटेनरों में लोड किया जाता है और ये बाहरी ट्रिगर जैसे विलेपन के क्षतिग्रस्त होने की स्थिति में स्थानीय पीएच में परिवर्तन आदि से रिस्ते हैं, जिससे लंबे समय तक जंग संरक्षण प्रदान किया जा सकता है। तीन अलग-अलग संक्षारण अवरोधक, Ce3+/Zr4+, 8-हाइड्रोक्सीक्विनोलिन (एचक्यू) और मेरकैप्टोबेंज़ोथियाज़ोल (एमबीटी) का मूल्यांकन संक्षारक माध्यम के विभिन्न पीएच मानों पर हैलोसाइट नैनोट्यूब कंटेनरों से उसे निर्मुक्त करने के लिए किया गया और आगे इस निर्मुक्त ड्रग का अध्ययन करने के लिए विभिन्न गतिज मॉडलों (कोर्समेयर-पेपास, हिगुची, हिक्सन-क्रॉवेल, आदि) का उपयोग किया गया। जांच में विशिष्ट संक्षारण अवरोधक निर्मुक्त करने के लिए उपयुक्त आदर्श पीएच स्थितियों का पता चला। यह जानकारी स्व-उपचार विलेपन को डिजाइन करने में उपयोगी हो सकती है।



चित्र 1: अवरोधक लोडेड हैलोसाइट नैनोट्यूब का स्व-उपचार तंत्र



चित्र 2: विभिन्न संक्षारण अवरोधकों का % निर्मुक्त (पीएच स्थितियों के लिए डेटा, जहां अधिकतम निर्मुक्त केवल प्रस्तुत किया गया)

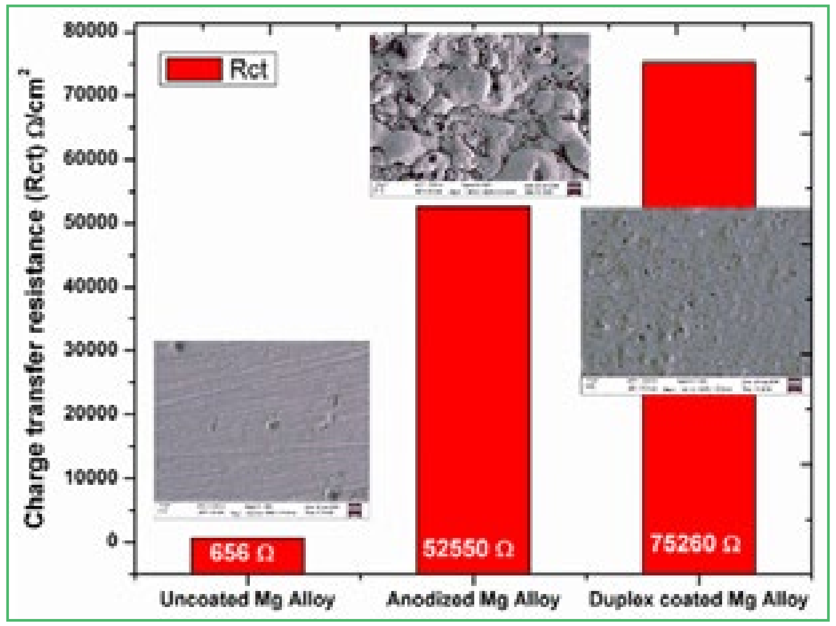


चित्र 3: कोर्समेयर-पेपास मॉडल का उपयोग कर Ce3+-Zr4+ की रिलीज़ रेट फ़िट

योगदानकर्ता: स्वप्निल एच. अडसुल और आर. शुभश्री

Mg मिश्र धातुओं के सुधारित संक्षारण संरक्षण के लिए दोहरी विलेपन

मोटर वाहन, एयरोस्पेस और जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों में Mg मिश्र धातुओं का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है, इसका कारण उनकी कम घनत्वता और प्रबलता-भार अनुपात है। अत्यधिक वायुमंडलीय परिस्थितियों के संपर्क में आने पर वे संक्षारण के लिए प्रवण होते हैं। एनोडाइजीकरण पारंपरिक रूप से नियोजित जंग संरक्षण तकनीकों में से एक है। यद्यपि, इसके छिद्रपूर्ण पृष्ठ आकारिकी के कारण लंबी अवधि के लिए संक्षारण संरक्षण प्रदान करने के लिए अकेले एनोडाइज्ड परत पर्याप्त नहीं है। अंतर्निहित संक्षारण अवरोधकों से परिवेशी इलाज योग्य हाइब्रिड सोल-जैल नैनोमिश्रण विलेपन को एनोडाइज किए गए परत पर सील के रूप में इस्तेमाल किया गया और यह दोहरी परत स्व-उपचार गुणधर्मों के साथ बढ़ी हुई संक्षारण सुरक्षा प्रदान करने के लिए रूप में पाई गई।

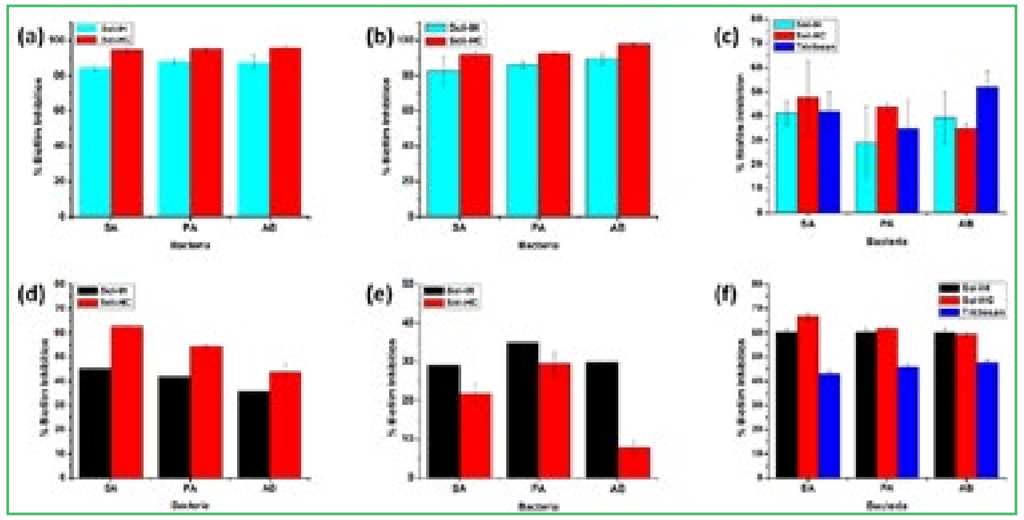


चित्र: चार्ज ट्रांसफर प्रतिरोध और अलेपित, एनोडाइज्ड और दोहरी लेपित Mg मिश्र धातु AZ31 संबंधित SEM प्रतिबिंब।

योगदानकर्ता: के. प्रदीप प्रेमकुमार और आर शुभश्री

सर्जिकल साइट संक्रमण को रोकने के लिए टांके पर बायोफिल्म नैनो मिश्र विलेपन को रोकना

निम्न पृष्ठ मुक्त ऊर्जा विलेपन वाले सर्जिकल टांके की पृष्ठों की इंजीनियरिंग, जीवाणु-संबंधी उपनिवेशण/संक्रमण को रोकने और रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) से निपटने के लिए महत्वपूर्ण समाधान है। आईएस (IH) और (HC) नामक दो अलग-अलग हाइड्रोफोबिक नैनोमिश्र विलेपन रचनाएं नायलॉन, रेशम, पॉलीग्लैक्टिन 910 सर्जिकल टांके पर निक्षेपित की गईं,जिसके बाद कुछ मामलों में एटीसीसी और स्टैफिलोकोकस ऑरियस, स्यूडोमोनास एरुगिनोसा, एसिनेटोबैक्टर बाउमनी, एंटरोकोकस फेकेलिस और एस्चेरिसिया कोलाई के जीवाणु उपभेदों के नैदानिक आइसोलेट्स का उपयोग कर बायोफिल्म निषेध परीक्षण किया गया था। सोल-जेल विलेपन के लिए बायोफिल्म निषेध ज्यादातर मामलों में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ट्राइक्लोसन लेपित टांके से बेहतर पाया गया, जैसा कि चित्र 5 में दिखाया गया है।



चित्र 5: (ए) एटीसीसी के खिलाफ लेपित रेशम सीवन, (बी) एटीसीसी जीवाणु विकृति के खिलाफ लेपित नायलॉन सीवन, (सी) व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ट्राइक्लोसन लेपित सिवनी की तुलना में एटीसीसी जीवाणु विकृति के खिलाफ लेपित पॉलीग्लैक्टिन 910, डी) नैदानिक विलग जीवाणु के खिलाफ लेपित रेशम सीवन (ई) नैदानिक विलग जीवाणु के खिलाफ लेपित नायलॉन सीवन, (च) व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ट्राइक्लोसा की तुलना में नैदानिक विलग जीवाणु के खिलाफ लेपित पॉलीग्लैक्टिन 910 सीवन, का प्रतिशत बायोफिल्म निषेध

योगदानकर्ता: रामेय पात्रा, केआरसी सोमा राजू, आर. शुभश्री, (एआरसीआई, हैदराबाद); सुस्मिता चौधरी, डिबुपा सरकार (THSTI, फरीदाबाद); प्रशांत गर्ग, बी भास्कर (LVPEI, हैदराबाद)

सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग

उद्देश्य

- *एआरसीआई के प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रमों का समर्थन करने के लिए आंतरिक निरूपण आवश्यकताओं के लिए कई प्रकार के समाधान प्रदान करना और बुनियादी अनुसंधान करना।*
- *परियोजना मोड में अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं, उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों के लिए बहु-स्तरीय, बहु-गुणधर्मों का निरूपण करना।*

विशिष्टिताएँ

- *सूक्ष्म संरचनात्मक, संरचनात्मक, रासायनिक और यांत्रिक निरूपण करने के लिए अनुभवी टीम।*
- *क्रिस्टलीय और अनाकार अवस्थाओं में विभिन्न प्रकार की पदार्थों की जांच के लिए अत्याधुनिक निरूपण उपकरण और सभी लंबे स्तरों को आवरण (थोक, विलेपन और नैनोमटेरियल्स) शामिल हैं।*
- *केंद्र में सुविधाएँ शैक्षणिक संस्थानों और उद्योग के उपयोग के लिए उपलब्ध हैं।*

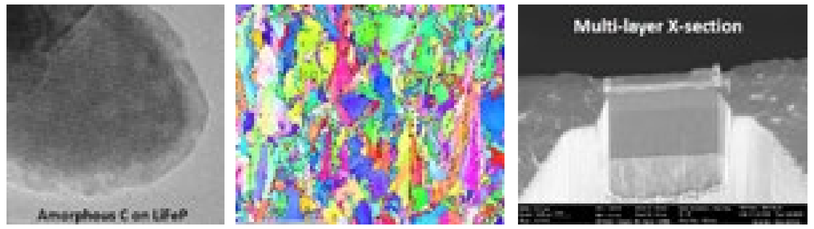
निरूपण

संरचना
- *अवशिष्ट तनाव*
- *एक्सआरडी*
- *माइक्रो-एक्सआरडी*

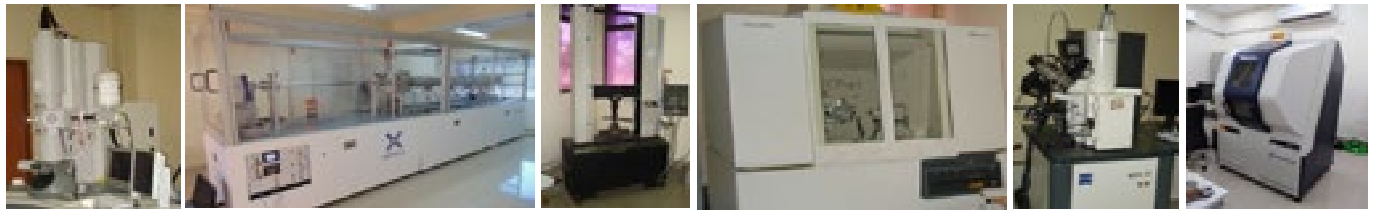
सूक्ष्म संरचना
- *टीईएम, एसएएक्सएस*
- *दोहरी बीम एफआईबी - एसईएम*
- *एफई-एसईएम/ईबीएसडी, एसईएम*

यांत्रिक
- *नैनो-ट्राइबायोलॉजी (खरोंच, प्रभाव और खरोंज)*
- *क्रीप और यूटीएम (आरटी और एचटी)*
- *स्थूल और सूक्ष्म कठोरता*

विद्युत रासायनिक
- *प्रतिबाधा परीक्षण और विद्युत रासायनिक*
- *चक्रीय क्षरण*



प्रमुख उपकरण



टीईएम | एसएएक्सएस | यूटीएम | अवशिष्ट तनाव | दोहरी बीम | उच्च प्रवाह पाउडर एक्स - रे विवर्तन

नैनो-परीक्षण | चक्रीय जंग कक्ष | एफईएसईएम | माइक्रो- एक्स-रे विवर्तन | आईसीपी- ओईएस

निरूपण सुविधाएँ

माइक्रोस्कोपी
- *ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी*
- *ईबीएसडी के साथ फील्ड उत्सर्जन एसईएम*
- *दोहरी बीम एफ आईबी-एसईएम*
- *पारंपरिक एसईएम*
- *ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी*

एक्स–रे तकनीक
- *छोटे कोण एक्स-रे प्रकीर्णन*
- *उच्च प्रवाह एक्स-रे विवर्तन*
- *सूक्ष्म विवर्तन*
- *अवशिष्ट विकृति*

यांत्रिक परीक्षण
- *नैनो-ट्राइबोलॉजी*
- *रेंगना परीक्षण*
- *तन्यता और संपीड़न परीक्षण*
- *माइक्रो / नैनो इंडेंटेशन परीक्षण*

रासायनिक / विद्युत रासायनिक
- *आईसीपी ओईएस*
- *विद्युत रासायनिक विश्लेषण*
- *चक्रीय संक्षारण परीक्षण सुविधा*

नमूना तैयारी
- *धातु विज्ञान*
- *वाइब्रेटरी पॉलिशिंग*
- *पिप्स*
- *ट्विन-जेट इलेक्ट्रोपोलिशिंग*
- *डिंपल और डिस्क ग्राइंडर*
- *टीईएम प्रतिदर्शों के लिए अल्ट्रासोनिक और यांत्रिक डिस्क पंच*

जी. रवि चंद्र
ravi.gundakaram@arci.res.in

टाटा नरसिंग राव
tata@arci.res.in

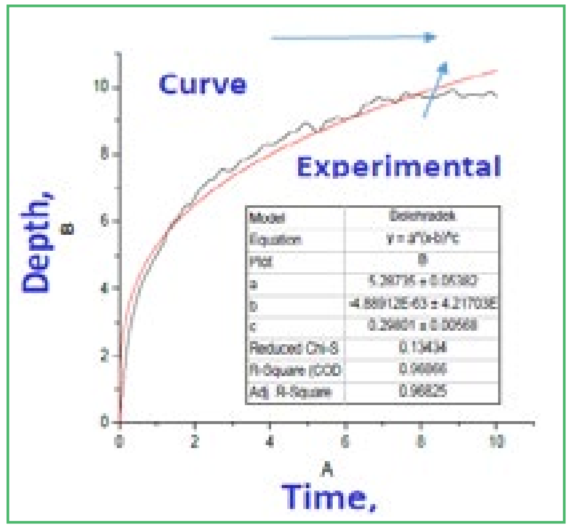
मशीनन अनुप्रयोगों के लिए अभिस्थापन विसर्पण पीवीडी विलेपन

TiN, TiAlN और TiAlCN जैसे भौतिक वाष्प निक्षेपित विलेपन के निष्पादन को बढ़ाने के लिए, नैनो क्रिस्टलीय -TiAlN/a-Si_3N_4 (एनसी) विलेपन निक्षपित की गई। हाल ही में, नैनो अभिस्थापन का उपयोग कर नई प्रयोगशाला तकनीक और चक्रीय नैनो प्रभाव परीक्षण का निष्पादन किया गया, जिसका विकास कतरन उपकरण उद्योग में नियोजित बाधित मिलिंग स्थितियों का अनुकरण करने के लिए किया गया है। नैनो अभिस्थापन द्वारा गहराई और समय डेटा के रूप में नीचे दिए को फिट किया जा सकता है:

$$Y = a*(X-b)^c$$

जहां X समय है, Y गहराई है, और ए, बी और सी स्थिरांक हैं। सी = m/2 और एम = 1/n। एम विकृति दर संवेदनशीलता है और n प्रतिबल घातांक है।

चित्र 1 फिट मापदंडों के साथ प्रतिनिधि गहराई बनाम समय वक्र दर्शाता है। हमारे द्वारा विकसित विश्लेषण का उपयोग करते हुए, विलेपन के मशीनिंग प्रदर्शन क्रम को TiN>TiN/NC>NC के रूप में निर्धारित किया गया है।

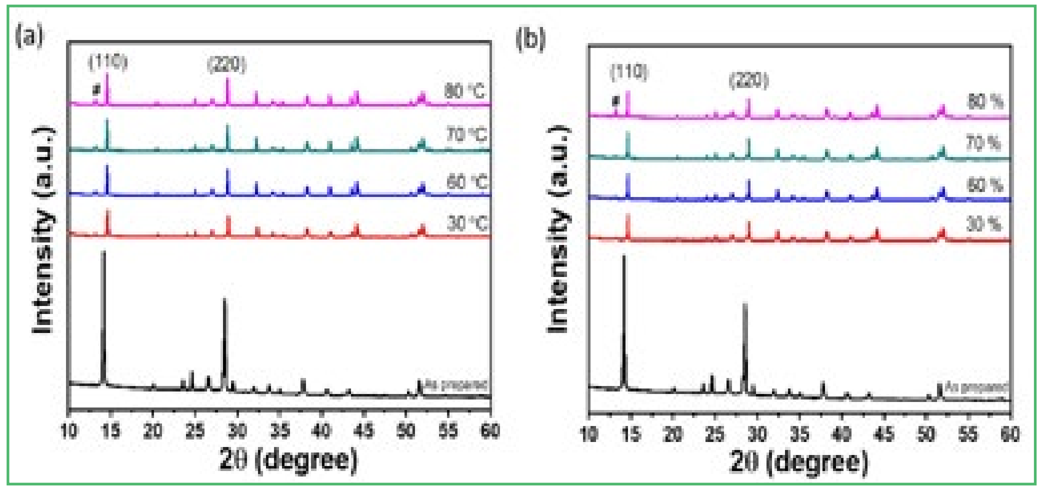


चित्र 1: नैनो अभिस्थापन से प्राप्त TiN/NC बहुपरत विलेपन के गहराई-समय वक्र का प्रायोगिक और वक्र-फिट डेटा

योगदानकर्ता: एन. रवि और पी. सुरेश बाबू

इन-सीटू गैर-परिवेश एक्स-रे विवर्तन द्वारा मेटल हैलाइड पेरोसाइट की संरचनात्मक स्थिरता

मेटल हैलाइड पेरोसाइट असाधारण ऑप्टोइलेक्ट्रोनिक गुणधर्म और समाधान प्रक्रियात्मकता का प्रदर्शन करते हैं। ऊंचे तापमान (> 60°C) और नमी (> 50% RH) पर मेटल हैलाइड पेरोव्स्काइट की खराब संरचनात्मक स्थिरता PSCs की व्यावसायिक क्षमता को सीमित करने वाले प्रमुख कारकों में से एक है। इसके साथ ही, इन-सीटू गैर-परिवेश एक्स-रे विवर्तन का उपयोग मिथाइलमोनियम लेड आयोडाइड (एमएपीबीआई 3) की संरचनात्मक स्थिरता पर तापमान और नमी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए किया गया है, जो पीएससी के आर एंड डी में आधारभूत सामग्री है। स्पष्टत: गैर-परिवेश XRD विश्लेषण से पूर्ववर्ती स्टोइकोमेट्री, पेरोसाइट परत निक्षेप और पोस्ट-अनीलन को महीन कर पेरोसाइट अवशोषक की आंतरिक स्थिरता में उल्लेखनीय रूप से सुधार किया जा सकता है।

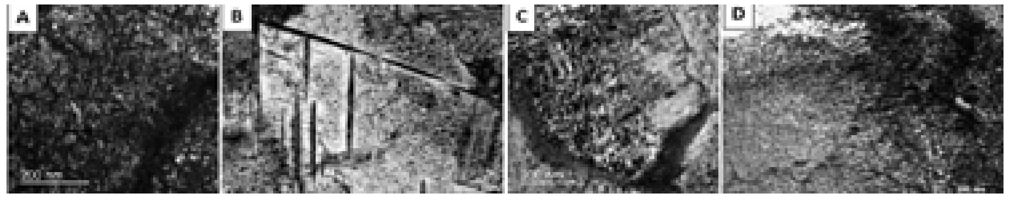


चित्र 2: MAPbI3 पेरोसाइट फिल्म के 2 इन-सीटू एक्सआरडी पैटर्न (ए) 70% आरएच पर अलग-अलग तापमान के संपर्क में हैं (बी) 30 डिग्री सेल्सियस के निरंतर तापमान पर नमी बदलना। # - MAPbI3 का हाइड्रेटेड चरण

योगदानकर्ता: के सुरेश और आर ईश्वरमूर्ति

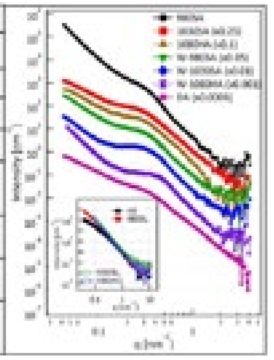
योगज विनिर्माण इनकॉनेल 718 का सूक्ष्म-संरचना का अध्ययन

इनकॉनेल 718 (IN718) प्रमुख एयरोस्पेस मिश्र धातुओं में से एक है और कम (Al + Ti) पदार्थ के कारण, इसे योगज विनिर्माण के लिए सबसे अधिक अनुकूल मिश्रधातु के रूप में भी प्रमुखता मिली है। आंतरिक संश्लेषित IN718 पाउडर को लेजर-आधारित पाउडर बेड योगज निर्माण तकनीक का उपयोग करके संसाधित किया गया था ताकि अवक्षेप पर घोल उपचार के प्रभाव का अध्ययन किया जा सके और गढ़े हुए IN718 में अवक्षेप के विकास की तुलना की जा सके। ताड्य मिश्रधातु, जिसमें से चूर्ण को संश्लेषित किया जाता है, के साथ-साथ निर्मित मिश्रधातु को समरूपीकरण और दोहरे काल प्रभावन बढ़ने के उपचार के अधीन किया गया था। उसी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए 980, 1030 और 1080 डिग्री सेल्सियस पर तीन अलग-अलग घोलों का उपचार किया गया। उपचार किए गए नमूनों के अलावा, संसाधित मिश्र धातु को भी काल प्रभावन बढ़ने के अधीन किया गया। सभी काल प्रभावन प्रतिदर्शों पर ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी का अवलोकन किया गया और मैट्रिक्स में γ'' और γ' अवक्षेप दोनों की उपस्थिति देखी गई। प्रत्यक्ष काल प्रभावन और काल प्रभावन प्रतिदर्शों के 980 डिग्री सेल्सियस समाधान के मामले में, लव्स और डेल्टा जैसी माध्यमिक मैट्रिक्स चरणों की उपस्थिति देखी गई थी। यह ज्ञात है कि ये दोनों प्रावस्था γ'' के गठन के लिए आवश्यक Nb का उपभोग करते हैं, जो कि प्रमुख सुदृढ़ीकरण प्रावस्था है। चूंकि मिश्रधातु के उच्च तापमान निष्पादन γ'' अवक्षेप के आकार और आयतन अपूर्णांक पर निर्भर करता है। और छोटे कोण एक्स-रे प्रकीर्णन का उपयोग कर सभी काल प्रभावन प्रतिदर्श का मात्रात्मक सूक्ष्म संरचनात्मक विश्लेषण किया गया। परिणाम नीचे दिए गए चार्ट में दिखाए गए हैं। यह देखा जा सकता है कि 1080 और 1030 डिग्री सेल्सियस पर विलयन के परिणामस्वरूप आयतन अंश गढ़ा IN718 में पाया गया। इस प्रकार यह पुष्टि करता है कि AM संसाधित IN718 अवक्षेप विकास के संबंध में IN718 के समान प्रतिक्रिया करता है।



चित्र 3: ए) 980 डिग्री सेल्सियस प्रत्यक्ष काल प्रभावन, बी) 980 डिग्री सेल्सियस पर समाधान और काल प्रभावन, सी) 1030 डिग्री सेल्सियस पर समाधान और काल प्रभावन, और डी) 1080 डिग्री सेल्सियस पर समाधान और काल प्रभावन के बाद निर्मित आईएन 718 की उज्ज्वल क्षेत्र प्रतिबिंब

Sample	γ''			Total V_f
	Size (nm)	ND(X10[17])	$V_f(\gamma'')$	$V_f(\gamma'')+V_f(\gamma')$
Direct Aged	6.4	1.9	2.3	4.1
980° C Solutionized+Aged	6.3	1.7	1.8	3.3
1030° C Solutionized+Aged	6.9	5.9	4.9	11.5
1080° C Solutionized+Aged	7.5	6.8	4.4	9.8
Wrought IN718 -980° C Solutionized+Aged	7.2	2.3	1.7	6.4
Wrought IN718-1030° C Solutionized+Aged	8.0	3.7	2	6.7
Wrought IN718-1080° C Solutionized+Aged	6.7	5.0	4.4	13.3



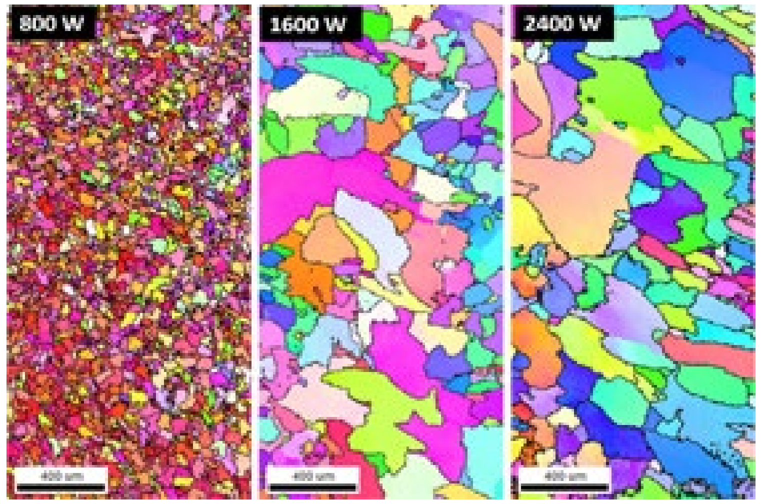
तालिका 1: काल प्रभावन AM-IN718 और ताड्य IN718 समाधान में γ' के आकार और परिमाण अपूर्णांक का विभिन्न तापमानों पर उपचार किया जाता है।

चित्र 4: काल प्रभावन AM-IN718 और ताड्य IN718 समाधान उपचार किया SAXS वक्र

योगदानकर्ता: एम. रामकृष्ण और के. सुरेश

लेज़र क्लैड इनकॉनेल 625में सूक्ष्म-संरचना और गुणधर्म का सहसंबंध

अन्य विलेपन तकनीकों की तुलना में इनकॉन की लेजर क्लैडिंग के कई फायदे हैं जैसे कि क्रिस्टलोग्राफिक बनावट का नियंत्रण और क्लैड-सब्सट्रेट इंटरफेस पर मजबूत धातुकर्म बंधन। इनकॉन 625 पाउडर को 200 W वेतन वृद्धि में 800 वॉट से लेकर 2400 वॉट तक की लेजर शक्ति के साथ डायोड लेजर का उपयोग कर कार्बन इस्पात पर निक्षेप किया गया। कठोरता में इसी कमी के साथ लेजर शक्ति के साथ कमजोर पड़ने (2 से 40%) में धीरे-धीरे वृद्धि हुई। रेणू आकार में लेजर शक्ति के साथ 1600 वॉट तक का वृद्धि (चित्र 1) हुआ। रेणू आकार की तुलना में क्रिस्टलोग्राफिक का बनावट प्रभाव विलेपन की कठोरता पर अधिक पड़ता है।

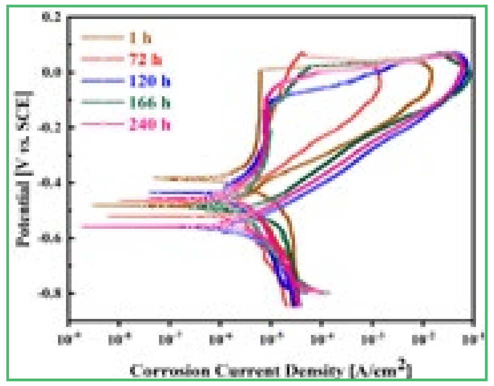


चित्र 5 लेज़र क्लैड इनकोनेल 625 के इनवर्स पोल फिगर (IPF) मैप्स जिसमें बढ़ती लेज़र पावर (चित्र में उल्लिखित लेज़र पावर) है

योगदानकर्ता: एल वेंकटेश और मनीष टाक

क्लोराइड युक्त घोल में ओडीएस आयरन एल्युमिनाइड का संक्षारण व्यवहार

ऑक्साइड फैलावदार प्रबलित (ओडीएस) Fe_3Al से स्थिर नैनो-आकार के परिक्षेपणाभ की लाभकारी क्रिया द्वारा बेहतर लचीलापन, विसर्पण प्रतिरोध और अस्थिभंग चर्मलता प्रदान करने की उम्मीद है। इस अध्ययन में, ओडीएस Fe_3Al में निष्क्रियता व्यवहार पर मिश्रधातु तत्वों के महत्वपूर्ण प्रभाव का पता लगाया गया है।1, 72, 120, 166 और 240 घंटे के विभिन्न अनावृत्ति समय के लिए 3.5% NaCl घोल में ओडीएस-Fe3Al मिश्र धातु पर चक्रीय ध्रुवीकरण (सीपी) का अध्ययन किया गया। चित्र 5 में सीपी वक्र सकारात्मक हिस्टैरिसीस लूप दिखाते हैं, जो कि संक्षारण लगने का संकेत देते है। NaCl घोल के संपर्क में आने पर संक्षारण 72 घंटे तक बढ़ जाती है, जिसके उपरान्त निष्क्रिय परत का निर्माण आगे के क्षरण को रोकता है।



चित्र 6: ओडीएस-Fe3Al मिश्र धातु के चक्रीय ध्रुवीकरण वक्र

योगदानकर्ता: ए. ज्योतिर्मयी, आर.विजय, पी.विजय दुर्गा और एम.नागिनी

सेंटर फॉर टेक्नोलॉजी एक्विजिशन एंड ट्रान्सफर

उपलब्धियों पर एक नज़र

- अनुसंधान एवं विकास/प्रौद्योगिकी करार पर किए गए हस्ताक्षर: 28
- गोपनीय समझौतों पर किए गए हस्ताक्षर: 29
- प्रौद्योगिकियों/परियोजनाओं के लिए लागत: 42
- दाखिल/ स्वीकृत पेटेंट: 13 / 23
- पूर्व जानकारी खोज और संबंधित रिपोर्ट: 28
- संपर्क भागीदारी: 60 +
- सरकारी एजेंसियों/हितधारकों को निष्पादन रिपोर्ट प्रस्तुत: 45 +
- निष्पादित प्रतिस्पर्धी आसूचना: 12

बौद्धिक संपदा विकास सूचकांक (आईपीडीआई) – आधारित सहयोगात्मक और प्रौद्योगिकी अंतरण मॉडल {आईसीटीटीएम}

- 2014-2015 से एआरसीआई में क्रियान्वित किया गया
- 2016-21 बनाम 2011-2016 के लिए सहयोग / प्रौद्योगिकी अंतरण की उल्लेखनीय वृद्धि (दोगुने से अधिक) में महत्वपूर्ण भूमिका
- उन्नत पदार्थ क्षेत्र की देखभाल, प्रयोगशाला से उद्योग तक प्रौद्योगिकी अंतरण
- आईपीडीआई 1 से 10 तक मूल्य संवर्धन द्वारा उपलब्ध अनुसंधान एवं विकास क्षमता के प्रभाव को अधिकतम करने का प्रयास
- उपलब्धि मूल्यांकन के आधार पर तैयारी के स्तर पर आगे की प्रगति में लचीलापन प्रदान करना
- जब वार्ता में वर्तमान और लक्षित आईपीडीआई स्तर शामिल हों, तब हितधारकों के बीच विश्वास बढ़ाना

I C T T Ms

आईसीटीटीएम की मुख्य विशेषताएँ और सीटीएटी की भूमिका

आईपीडीआई	1	2	3	4	5
गतिविधियां →	बुनियादी अवधारणाएं और अंतर्निहित वैज्ञानिक सिद्धांतों की समझ	संभावित अनुप्रयोगों का लघुसूचीयन	लक्षित अनुप्रयोगों के लिए तकनीकी व्यवहार्यता साबित करने के लिए अनुसंधान	अनुकारित परिस्थितियों में कूपन स्तर का परीक्षण	कूपन स्तर पर पुनरावर्तनीयता/एकरूपता की जांच करें
आईपी श्रृंखला की उपलब्धियां →	अनुसंधानमूलक अध्ययन		प्रयोगशाला जांच		
सीटीएटी की भूमिका →	* प्रतियोगितात्मक बुद्धि * संभावित सहयोगियों की पहचान * उपयुक्त तैनात मॉडल का चयन (निर्णय वस्तुओं में आईपीडीआई, सहयोगी, आईपी स्वामित्व और लाइसेंसिंग पद्धति, प्रदेय वस्तु, उपलब्धियां, वित्तीय आदि शामिल हैं।) * संविदात्मक करारों को तैयार करना/बातचीत करना/अंतिम रूप देना * पेटेंट विश्लेषण और फाइलिंग * प्रौद्योगिकी–व्युत्पन्न उत्पादों / प्रौद्योगिकियों / परियोजनाओं की लागत				
आईपीडीआई	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
गतिविधियां →	वास्तविक जीवन स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	वास्तविक जीवन की स्थितियों में पुनरावर्तनीयता / निरंतरता की जाँच करें	व्यवहार्यता का पुनर्मूल्यांकन {आईपी, प्रतिस्पर्धा, प्रौद्योगिकी, वाणिज्यिक, एसएचई पर प्रभाव (सुरक्षा, स्वास्थ्य और पर्यावरण)}	प्रौद्योगिकी हस्तांतरण आरंभ करना	उत्पादन को स्थिर करने में सहयोग
आईपी श्रृंखला की उपलब्धियां →	क्षेत्र प्रदर्शन		प्रौद्योगिकी अंतरण		
सीटीएटी की भूमिका →	* ऊपर आईपीडीआई 1 से 5 तक उल्लिखित गतिविधियां * चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं पर स्थिति रिपोर्ट तैयार करना और आईपी/प्रौद्योगिकी विपणन प्रयासों के लिए उनका उपयोग करना * व्यवहार्यता आकलन * प्रौद्योगिकी–व्युत्पन्न उत्पादों/प्रौद्योगिकियों/परियोजनाओं की लागत		* आईपीडीआई 1 से 8 तक उल्लिखित गतिविधियां * प्राप्य प्रबंधन (प्रौद्योगिकी अंतरण शुल्क / रॉयल्टी का संग्रह) आईपीडीआई 10 से भी आगे		

संजय भारद्वाज
sanjay@arci.res.in

जी. पद्मनाभम
gp@arci.res.in

पारस्परिक रूप से पुरस्कृत प्रौद्योगिकीय भागीदारी में योगदान (2020-21 के दौरान हस्ताक्षरित समझौते)

प्रौद्योगिकी प्रदर्शन / अंतरण करार

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	कोविड-19 के लिए मानव कीटाणु शोधन प्रणाली	अप्रैल, 2020
2	कोविड-19 के लिए UVC आधारित कीटाणु शोधन प्रणाली	मई, 2020
3	पीवी पैनलों पर सरल सफाई विलेपन (सुपर हाइड्रोफोबिक) सोल संरचना और विलेपन तकनीक	मई, 2020
4	फोटो उत्प्रेरक-सह प्राप्त तांबा-आधारित खनिज (स्व-कीटाणु नाशक) पेंट	मई, 2020
5	कोविड-19 से लड़ने के लिए हवाई अड्डों, रेलवे स्टेशनों, बस स्टेशनों और होटलों, वाणिज्यिक और निजी परिसरों के लिए यूवीसी आधारित टनैल बैगेज कीटाणु शोधन प्रणाली।	जून, 2020
6	कोविड-19 के खिलाफ लड़ने के लिए अस्पतालों, अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों, वाणिज्यिक परिसरों और घरेलू वस्तुओं के कीटाणु शोधन के लिए यूवीसी आधारित कीटाणु शोधन कैबिनेट	जून, 2020
7	हाइपोक्लोरस एसिड घोल का उत्पादन और पृष्ठ कीटाणु शोधन के लिए इसकी योग्यता	जुलाई, 2020
8	पारदर्शी फोटो सेंसर का उत्पादन	जुलाई, 2020
9	कोविड-19 से लड़ने के लिए यूवीसी विकिरण पर आधारित करेंसी नोटों के लिए कीटाणु शोधन प्रणाली	अगस्त, 2020
10	ई-बाइक के लिए सुपरकैपेसिटर मॉड्यूल के लिए कैपेसिटर प्रबंधन प्रणाली का डिजाइन, विकास और एकीकरण	अगस्त, 2020
11	ईंधन सेल में उपयोग के लिए इलेक्ट्रो-उत्प्रेरक का संश्लेषण	अगस्त, 2020
12	एसएआरएस-COV2 के खिलाफ यूवी बॉक्स की प्रभावकारिता की खोज	सितंबर, 2020
13	पीवी पैनलों पर विलेपन (सुपरहाइड्रोफोबिक) सोल संरचना और विलेपन तकनीक को साफ करने में आसान	सितंबर, 2020
14	विद्युत ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए नारियल के खोल आधारित चारकोल से प्राप्त सुपरकैपेसिटर ग्रेड सक्रिय कार्बन की पायलट पैमाने की उत्पादन सुविधा का विकास और स्थापना	अक्टूबर, 2020
15	सतह कीटाणु शोधन और सह-विकास मानव कीटाणु शोधन प्रणालियों के लिए परामर्श w.r.t. hypochlorous एसिड समाधान प्रस्तुत	नवंबर, 2020
16	प्लाज्मा फेसिंग घटक के लिए टंगस्टन फाइबर प्रबलित टंगस्टन मिश्र का विकास	फरवरी, 2021

खुला समझौता

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	परावर्तकरोधी विलेपन प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन	दिसंबर, 2020
2	सौर पीवी कॉच पैनलों के लिए सरल सफाई विलेपन (एंटी-सॉइलिंग) का मूल्यांकन	दिसंबर, 2020

तकनीकी सेवा समझौता

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	परवलयिक केंद्रित सौर तापीय रिग का उपयोग करक प्रक्रम तापमान पर वास्तविक समय स्थिरता विश्लेषण और थर्मिक तरल पदार्थ का सत्यापन	मई, 2020

पहुंच (ऐक्सेस) और लाभ साझा करने के लिए समझौते

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	"ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों और उसके उत्पाद के लिए जूट स्टिक आधारित जैव-अपशिष्ट से संरचित नैनो सरंध्र कार्बन पदार्थ की तरह ग्रेफीन के उत्पादन की विधि" विषय के आविष्कार आईपीआर की सुविधा के लिए	फरवरी, 2021
2	"लकड़ी और उसके उत्पाद की नैनो संचकन द्वारा तैयार कार्बन-धातु ऑक्साइड मिश्रित की एक उन्नत प्रक्रिया" विषय के आविष्कार पर आईपीआर की सुविधा के लिए	फरवरी, 2021

सशर्त अनुदान समझौता

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए योज्य निर्माण के लिए नए Al मिश्र धातु का विकास	मार्च, 2021

अनुसंधान एवं विकास सहयोग करार

क्रम सं.	उद्देश्य	हस्ताक्षर का महीना और वर्ष
1	बिजली संयंत्र अनुप्रयोगों के लिए विलेपन और पदार्थ के परीक्षण के लिए उच्च तापमान क्षरण संक्षारण परीक्षण रिग का विकास	मई, 2020
2	पीईएमएफसी के निर्माण के लिए स्वचालित एकत्रित लाइन का डिजाइन और विकास	मई, 2020
3	कृत्रिम अंग और पुनर्निर्माण प्रत्यारोपण के योगज विनिर्माण के लिए मिश्र धातु विकास	मई, 2020
4	आपसी हित के कई क्षेत्रों में सहयोग	अक्टूबर, 2020
5	बैटरी अनुप्रयोगों के लिए कार्बन लेपित निकैल मैंगनीज कोबाल्ट ऑक्साइड (सी-एनएमसी 532) इलेक्ट्रोड पदार्थ का विकास	मार्च, 2021
6	लिथियम फेरस फॉस्फेट और/या ग्रेफाइट लिथियम आयन सेल उत्पादन सुविधा के प्रदर्शन की स्थापना पर संयुक्त प्रस्ताव	मार्च, 2021

प्रौद्योगिकियों के उन्नयन के लिए अनुसंधान एवं विकास रोडमैप का विकास करना

अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाएं विनिर्माण गतिविधियों को करने के लिए अनुसंधान परिणामों को संगठनों को अंतरित करती हैं। अनुसंधान संगठनों के दृष्टिकोण से देखे जाने पर, अनुसंधान एवं विकास रोडमैप आवश्यक आंतरिक गतिविधियों की योजना बनाने में मदद करते हैं, बाहरी संसाधनों को जुटाने के लिए सहयोग के लिए पूर्व व्यवस्था करते हैं और स्केल-अप प्रयासों के लिए क्षमताओं, उपयुक्त व्यावसायीकरण संस्थाओं की पहचान के बाद पोस्ट-टेक्नोलॉजी ट्रांसफर सपोर्ट की पहचान करते हैं।

एआरसीआई में, उन अनुसंधान परियोजनाओं के लिए रोडमैप तैयार करने के लिए पिछले साल पहल की गई थी, जिन्होंने क्षेत्र परीक्षणों को पूरा करने और तैयार अंतरणीय प्रौद्योगिकियों को तैयार करने के लिए रणनीति तैयार करने हेतु प्रयोगशाला पैमाने पर प्रयोग पूरा कर लिया है। अनुसंधान एवं विकास उन्नयन रोडमैप में निहित प्रमुख बिंदुओं का संक्षेप में नीचे वर्णन किया गया है:

आवेदन विकास योजना

* लक्षित आवेदन

प्रतियोगिता का आकलन

* बाजार में बेंचमार्क उत्पाद, यदि कोई हो
* कोई भी शैक्षणिक संस्थान/ अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला/औद्योगिक संगठन आवेदन के लिए उसी/प्रतिस्पर्धी प्रौद्योगिकी या उत्पाद पर काम कर रहे हैं (कृपया प्रत्येक लक्षित आवेदन के लिए अलग से जानकारी का उल्लेख करें)
* प्रौद्योगिकी प्रतिस्पर्धात्मकता: भारत या विदेश में उपलब्ध प्रौद्योगिकियों/प्रक्रियाओं पर आपकी प्रौद्योगिकी/प्रक्रिया की श्रेष्ठता

सहयोग की जरूरत है 'पहचान'

* क्षेत्र परीक्षणों को पूरा करने के लिए आवश्यक व्यवस्था/सहयोग
* पूर्ण/नियोजित क्षेत्र परीक्षण
* संभावित संगठन (संगठन) जो लक्षित आवेदन (आवेदनों) के लिए क्षेत्र परीक्षण आयोजित करने के लिए इच्छुक/संपर्क किया जा सकता है
* लक्षित आवेदन (आवेदनों) के लिए क्षेत्र परीक्षण दोहराने के लिए संगठन (ओं) से संपर्क किया जाएगा?
* अंतर-विभागीय सहयोग जालसाजी/जालसाजी होना

लागत–प्रतिस्पर्धा प्रयास

* प्रौद्योगिकी से प्राप्त उत्पाद/सेवा की प्रति यूनिट लागत और लागत-कटौती का प्रयास
* प्रतिस्पर्धियों द्वारा तुलनीय/स्थानापन्न प्रस्तावित लागत

आपूर्ति श्रृंखला आकलन

* आपूर्ति श्रृंखला संबंधी चुनौतियाँ (क्या प्रक्रिया सुसंगत गुणवत्ता/नियमित उपलब्धता/ किफायती कीमत के कच्चे माल के साथ अनुकूलित है)
* स्वदेशी कच्चे माल के साथ प्रक्रिया का अनुकूलन, कम लागत वाले कच्चे माल के साथ उत्पाद की स्थिरता की जाँच करना या ऐसे किसी की भी प्रयास करना

पेटेंट विश्लेषण और पेटेंट पोर्टफोलियो रणनीति

* पेटेंट की संभावनाएं और स्थिति
* पेटेंट पोर्टफोलियो की आवश्यकताएं और दिशा में प्रगति
* क्षेत्रीय परीक्षणों के लिए (ए) पूरक बौद्धिक संपदा (आईपी) और (बी) सहयोगी संगठन (ओं) के साथ सहयोगियों की पहचान करने के लिए पेटेंट विश्लेषण
* फ्रीडम टू ऑपरेट (एफटीओ) चेक

सत्यापन (एस)

* सत्यापन आवश्यकताएँ (मानकों सहित, यदि कोई हो)
* सत्यापन के प्रयास और स्थिति

प्रौद्योगिकी अंतरण और वाणिज्यीकरण

* भावी वाणिज्यीकरण से जुड़ी सुरक्षा, स्वास्थ्य और पर्यावरण संबंधी मुद्दे
* उपयुक्त समिति द्वारा प्रौद्योगिकी मूल्यांकन
* व्यवसाय का मामला बनाना
* लक्ष्य आवेदन (आवेदनों) के लिए प्रौद्योगिकी के वाणिज्यीकरण के लिए स्टार्ट-अप/ मौजूदा कंपनियों की पहचान करना

इस तरह के रोडमैप नई तकनीकों, प्रक्रियाओं और उत्पादों के विकास से इष्टतम मूल्य प्राप्त करने के लिए कदम दर कदम दृष्टिकोण अपनाने के लिए संगठनों में आम सहमति बनाने में मदद करते हैं। इस पद्धति से संभावित लाभ प्राप्त करने के लिए, पूरक कौशल और क्षमताओं वाली टीमों को शामिल कर एआरसीआई में अनुसंधान एवं विकास रोड मैप विकसित किए गए थे।

उपलब्धि (प्रयोगशाला स्तर परीक्षण की पुनरावृत्ति के बाद) →	वास्तविक जीवन स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण के लिए रोडमैप	क्षेत्र स्थितियों में प्रोटोटाइप के साथ दोहराव/निरंतरता की जाँच करें
प्रत्येक उपलब्धि के तहत गतिविधियां →	समीक्षा 1	समीक्षा 3
	आवेदन विकास योजना	आवेदन विकास योजना
	प्रतियोगिता का आकलन	प्रतियोगिता का आकलन
	सहयोग की जरूरत है 'पहचान	सहयोग की जरूरत है 'पहचान
	लागत-प्रतिस्पर्धा प्रयास	लागत-प्रतिस्पर्धा प्रयास
	आपूर्ति श्रृंखला आकलन	आपूर्ति श्रृंखला चुनौतियों का समाधान करने के प्रयास
	पेटेंट विश्लेषण और पेटेंट पोर्टफोलियो रणनीति	पेटेंट विश्लेषण और पेटेंट पोर्टफोलियो रणनीति
	सत्यापन (एस)	सत्यापन (एस)
	समीक्षा 2	प्रौद्योगिकी अंतरण प्रयास
	अन्य मूल्य वर्धन आवश्यकताएँ (ओं) की पहचान की गई	समीक्षा (आंतरिक और बाहरी)
		पहचान किए गए प्रौद्योगिकी प्राप्तकर्ता संगठन को प्रौद्योगिकी अंतरण करने से पहले व्यावसायिक मामला बनाने के लिए मूल्य वर्धित आवश्यकता (आवश्यकताओं) की पहचान की गई और उस पर की गई कार्रवाई बिंदु

योगदानकर्ता: संजय भारद्वाज, जी.पद्मनाभम, अरुण सीतारमण और प्रिया ए. मैथ्यूस

बौद्धिक संपदा, पूर्व जानकारी खोज और विश्लेषण को प्रौद्योगिकी उन्नयन प्रक्रिया से जोड़ना

एआरसीआई में प्रौद्योगिकी उन्नयन प्रक्रिया को बौद्धिक संपदा विकास सूचकांक-आधारित सहयोगात्मक और प्रौद्योगिकी अंतरण मॉडल (आईसीटीएम) का उपयोग कर प्रबंधित किया गया है। बौद्धिक संपदा अधिकारों (आईपीआर) और आईपीआर से संबंधित विश्लेषण को सुरक्षित करना आईसीटीएम में विभिन्न चरणों और उपलब्धि पर उपयोगिता और महत्व रखता है। बौद्धिक संपदा विकास सूचकांक (आईपीडीआई) (1-2) के प्रारंभिक चरणों में, पहले से मौजूद बौद्धिक संपदा (आईपी) का अध्ययन, विशेष रूप से पेटेंट एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पूर्व-मौजूदा पेटेंट, जिसे पेटेंट पूर्व जानकारी के रूप में जाना जाता है, का अध्ययन व्यवस्थित रूप से किया जाता है ताकि अनुसंधान अंतराल की पहचान की जा सके जिसे आमतौर पर व्हाइट स्पेस कहा जाता है। व्हाइट स्पेस विश्लेषण वैज्ञानिक को रणनीति बनाने और अनुसंधान गतिविधियों की योजना बनाने में मदद करता है। कुछ मामलों में, इस चरण के दौरान, या तो अन्य संगठनों के साथ पूरक क्षमताओं के साथ सहयोग करना या प्रौद्योगिकी अपसंस्कृति प्रक्रिया में आगे की प्रगति के लिए विशेषज्ञ को शामिल करना संभावित रूप से फायदेमंद हो सकता है। प्रासंगिक डोमेन में गतिविधियों वाले संगठनों और अन्वेषकों का व्यापक पेटेंट पोर्टफोलियो विश्लेषण, ऐसे संसाधन की पहचान में मदद करेगा। जैसे-जैसे अनुसंधान आईपीडीआई (3-4) के लिए आगे बढ़ता है और प्रयोगशाला स्तर पर विकास में तेजी आने लगती है, प्रक्रिया, उत्पाद, सामग्री संरचना आदि की नवीनता के संदर्भ में इन विकासों की समीक्षा करने के लिए पूर्व जानकारी खोज और विश्लेषण किया जाता है। वैज्ञानिक इस जानकारी का उपयोग अब तक की गई प्रगति का पुनर्मूल्यांकन करने और यदि आवश्यक हो तो अनुसंधान की दिशा बदलने के लिए कर सकते हैं। जब नवीनता का पता लगाया जाता है और/या शोध को ठीक किया जाता है, तो अनुसंधान और विकास अगले आईपीडीआई स्तर 5 तक आगे बढ़ता है। यहां, पेटेंट योग्यता खोज रिपोर्टें मौजूदा आईपी की तुलना में एआरसीआई के आविष्कार की अनन्य विशेषताओं को सामने लाने के लिए तैयार की जाती हैं, ताकि आविष्कार का निर्धारण किया जा सके और आईपी अधिकारों को सुरक्षित करने के लिए सूचित निर्णय लिया जा सके। आविष्कार की स्थापना पर, पेटेंट संगठन (एआरसीआई) द्वारा निर्धारित उचित प्रक्रियाओं का पालन करते हुए दायर किया जाता है।

आईपीडीआई 6-8 में प्रौद्योगिकी अंतरण मूल्य श्रृंखला का विचार क्षेत्र प्रदर्शन से जुड़ा है जिसमें वास्तविक जीवन स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण शामिल है। यहां, उपयुक्त सहयोगियों/साझेदार औद्योगिक संगठनों की पहचान करने के लिए पेटेंट विश्लेषण रिपोर्ट तैयार की जा सकती है ताकि क्षेत्रीय परीक्षण आयोजित करने के लिए सहयोग तैयार किया जा सके जिसके बाद दोहराव और स्थिरता हो। इस मूल्य श्रृंखला में वास्तविक जीवन की स्थितियों में दोहराव और निरंतरता की स्थापना बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह अंतरण के लिए इसकी तत्परता निर्धारित करती है। संचालित करने की स्वतंत्रता (एफटीओ) विश्लेषण आईपीडीआई स्तर 8 पर आयोजित किया जाता है। एफटीओ मंजूरी पेटेंट उल्लंघन के जोखिम को कम करती है और प्रौद्योगिकी के सुचारू अंतरण और व्यावसायीकरण में मदद करती है। वर्तमान में एफटीओ क्लीयरेंस केस टू केस आधार पर प्राप्त किया जा रहा है (या तो एआरसीआई द्वारा या संभावित रिसीवर द्वारा)। एफटीओ विश्लेषण के अलावा, इस स्तर पर आयोजित बाजार अनुसंधान रिपोर्टों के साथ पेटेंट भूनिर्माण अध्ययन, सहयोगी और प्रौद्योगिकी अंतरण रणनीतियों को तैयार करने में मदद करते हैं।

आईपीडीआई (9-10) में मूल्य श्रृंखला में अंतिम मील का पत्थर प्रौद्योगिकी अंतरण है। पेटेंट पोर्टफोलियो विश्लेषण के माध्यम से संभावित प्रौद्योगिकी रिसीवर कंपनी का मूल्यांकन उसकी आईपी ताकत के आधार पर किया जा सकता है। इस तरह के पेटेंट आधारित विश्लेषण एआरसीआई की प्रौद्योगिकियों के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकी प्राप्तकर्ता की पहचान के लिए आयोजित उचित परिश्रम और आउटरीच गतिविधियों का समर्थन करते हैं। प्रतिस्पर्धी उत्पादों/सेवाओं से जुड़े आईपी के उल्लंघन के जोखिम से बचने के लिए उत्पाद लॉन्च के लिए रणनीति तैयार करने के लिए आईपीडीआई 9 की शुरुआत में एफटीओ को भी आयोजित किया जा सकता है। अन्य आईपी अधिकारों जैसे व्यापार रहस्य, कॉपीराइट, औद्योगिक डिजाइन और ट्रेडमार्क को सुरक्षित करना, विशेष रूप से आईपीडीआई के बाद के चरणों (6-10) के दौरान प्रौद्योगिकी हस्तांतरण मूल्य श्रृंखला के विचार में विभिन्न उपलब्धि पर अपनाया जा सकता है। यह तब फायदेमंद हो सकता है जब किसी आविष्कार-आधारित-उत्पाद को पूरक/सहयोगात्मक आईपी अधिकारों द्वारा सुरक्षा की आवश्यकता होती है, पेटेंट की अवधि समाप्त होने के बाद भी पेटेंट के अलावा अन्य आईपी अधिकारों का लाभ उठाया जा सकता है।

आईपीडीआई स्तस्तरों के साथ आईपी, पूर्व खोज और विश्लेषण के बीच संबंध को दर्शाने वाली तालिका

आईपीडीआई	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
आईपी लिंक करना और पूर्व जानकारी खोज और विश्लेषण रिपोर्ट	* अनुसंधान अंतराल की पहचान के लिए व्हाइट स्पेस विश्लेषण * पहचान के लिए पेटेंट पोर्टफोलियो विश्लेषण - संभावित अनुसंधान सहयोगी - विषय विशेषज्ञ		* के लिए नवीनता खोज रिपोर्ट - नवीनता सह उपयोगिता का आकलन - अनुसंधान गतिविधियों की फाइन-ट्यूनिंग		* पेटेंट अधिकार हासिल करने के लिए पेटेंट योग्यता खोज * पेटेंट दाखिल करना	* उपयुक्त सहयोगियों/ साझेदार उद्योगों की पहचान के लिए पेटेंट पोर्टफोलियो विश्लेषण और फील्ड परीक्षण करने के लिए सहयोग तैयार करना * आईपी के अन्य रूपों को सुरक्षित करें		* संचालन की स्वतंत्रता (एफटीओ) * बाजार सर्वेक्षण और प्रतियोगी मूल्यांकन के लिए आईपी पोर्टफोलियो विश्लेष	* संचालन की स्वतंत्रता (एफटीओ) * उचित परिश्रम और प्रौद्योगिकी विपणन गतिविधियों का समर्थन करने के लिए आईपी पोर्टफोलियो विश्लेषण	* आईपी के अन्य रूपों को सुरक्षित करें
								* आईपी के अन्य रूपों को सुरक्षित करें (व्यापार रहस्य, कॉपीराइट, ट्रेडमार्क, औद्योगिक डिजाइन)		

योगदानकर्ता: प्रिया अनीश मैथ्यूस, के स्वाति और संजय भारद्वाज

उन्नत पदार्थ प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण के लिए उद्यमियों की पहचान करना

एआरसीआई जैसे संगठन के लिए, विकसित प्रौद्योगिकियों का सफल अंतरण इसके निष्पादन का महत्वपूर्ण संकेतक है। इस उद्देश्य के लिए, प्रयोगशाला से बाजार तक प्रौद्योगिकियों के पारगमन को सक्षम करने के लिए उपयुक्त रोड मैप विकसित किए गए हैं। प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए उद्यमियों की तलाश करते समय प्रौद्योगिकियों की तत्परता स्तर का आकलन (आईपी विकास सूचकांक के संदर्भ में), और संभावित भागीदार संगठनों के साथ पूरक संसाधनों/क्षमताओं की उपलब्धता कुछ प्रमुख विचार हैं।

एआरसीआई प्रौद्योगिकियों की श्रेणियाँ और उसका दृष्टिकोण

एआरसीआई में उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के श्रृंखला को आमतौर पर प्रक्रम आधारित और उपकरण आधारित प्रौद्योगिकियों में वर्गीकृत किया जाता है।

प्रक्रम आधारित प्रौद्योगिकी: प्रक्रम आधारित प्रौद्योगिकी में, प्रक्रम और अनुप्रयोग के बारे में जानकारी प्रदर्शित की जाती है। उदाहरण के लिए: सौर फोटोवोल्टिक पैनलों को धूल/गंदगी, संक्षारण और सभी प्रकार की मौसम स्थितियों से बचाने के लिए सरल विलेपन प्रौद्योगिकी।

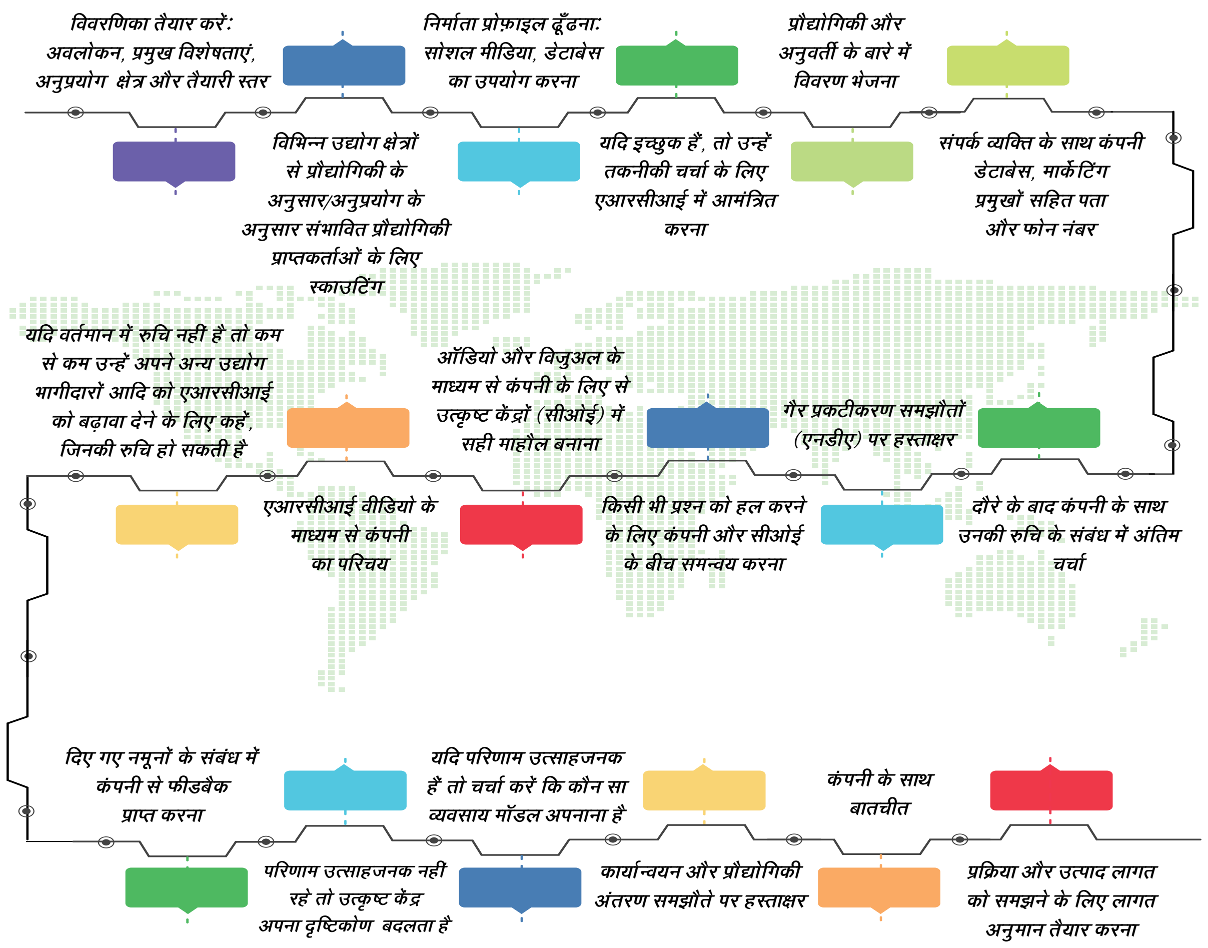
इस प्रक्रम में सोलर फोटो वोल्टाइक (पीवी) पैनल की पूर्व-सफाई, कोटिंग तकनीक यानी स्प्रे गन का उपयोग करते हुए पैनल पर विलेपन सोल का छिड़काव, हैंड हेल्ड वाइपर का उपयोग करते हुए इसे पोंछना और पर्याप्त समय पर उपचार करना शामिल है। बाद में लेपित और अलेपित सोलर पीवी पैनल पर रेत के कणों और पानी का छिड़काव कर, विलेपन कार्य का प्रदर्शन किया गया।

उपकरण आधारित प्रौद्योगिकी: इस मामले में, प्रौद्योगिकी अंतरण में प्रक्रम को लागू करने और अनुप्रयोगों का विकास करने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण शामिल हैं। उदाहरण के लिए: अतप्त गैस गतिशील फुहार विलेपन प्रौद्योगिकी, कम तापमान वाले थर्मल स्प्रे वैरिएंट में सूपरसोनिक वेग के लिए माइक्रोन आकार वाले चूर्ण कणों को तेज करना शामिल है, जिसके परिणामस्वरूप उच्च निक्षेपण दर के साथ घने, मोटे और शुद्ध विलेपन का निर्माण होता है।

प्रतिस्पर्धा विश्लेषण / बाजार अनुसंधान

हमारी कार्यप्रणाली प्राथमिक और माध्यमिक अनुसंधान के संयोजन पर जोर देती है। सीटीएटी मुख्य रूप से बाजार आकार, संभावित बाजार प्रवृत्तियों, अनुप्रयोग विकास परिदृश्य और प्रतिस्पर्धी निर्देश चिह्न के संबंध में निर्णायक अंतर्दृष्टि प्रदान करने का प्रयास करता है। ऐसा विश्लेषण, ली-आयन बैटरियों के लिए लिथियम आयरन फॉस्फेट और लिथियम टाइटेनेट, ली-आयन सेल बनाना, लैपटॉप और मोबाइल फोन के लिए जीवाणुरोधी विलेपन, ग्रेफीन नैनोप्लेटों, सीआरसीए और जीआई शीट पर रेडी-टू-पेंट विलेपन, एयरोस्पेस और हेल्थकेयर के लिए धातु योजक विनिर्माण के लिए किया गया था।

पारस्परिक रूप से लाभकारी भागीदारी बनाने के लिए उपयोग किए जा रहे दृष्टिकोण – एआरसीआई प्रौद्योगिकियों के लिए आउटरीच प्रक्रम को सुव्यवस्थित करना



योगदानकर्ता: अरुण सीतारमन, अभिषेक बेठी (एसोसिएट), संजय भारद्वाज

एआरसीआई प्रौद्योगिकीयों का संविभाग

प्रौद्योगिकी अंतरित

एआरसीआई की प्रौद्योगिकियों पर आधारित उत्पादों/सेवाओं के आकार के आधार पर, मार्केट/सेवाओं के आकार और आधार को समझकर, एआरसीआई ने असामान्य और सामान्य प्रौद्योगिकियों की अंतरण पद्धतियों को अपनाया है, ताकि मार्केट में स्वस्थ प्रतियोगिता को सुसाध्य बनाया जा सके। अब तक, एआरसीआई ने 22 प्रौद्योगिकियों का 37 प्राप्तकर्ताओं को अंतरण किया है जिन्हें निम्न सारणी में दिया गया है :

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी	लक्षित उद्योग	स्थिति
1-8	इलेक्ट्रो स्पार्क विलेपन (ईएसी) उपकरण	कठोर, घर्षणरोधी विलेपन	अविशिष्टता आधार पर 8 कंपनियों को अंतरित किया गया
9	मैग्नीशिया अल्युमिनेट स्पाइनेल (एमएएस)	स्टील, सीमेंट और बिजली संयंत्र	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
10	सिरैमिक क्रूसिबुल्स	कार्बन और सल्फर विश्लेषण	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
11	एनर्जीएफिशियंट एअर हीटर्स फ्रेम सिरैमिक हनीकोंब	औद्योगिक तापन	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
12-15	विस्फोटन फुहार विलेपन (डीएससी)	विभिन्न घटकों के लिए क्षरण और संक्षारणरोधी विलेपन	क्षेत्र विशेष के आधार पर 4 कंपनियों को अंतरित किया गया
16	रीइन्फोर्सड ग्रेफाइट शीट्स एंड सील्स	ऑटोमोटिव क्षेत्र	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
17	हीट पाइप और हीट सिंक्स	व्यर्थ ताप वापसी प्रणाली, सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों पावर, इलेक्ट्रानिक्स	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
18	वाष्पीकरण बोट्स	धातुकरण	विशिष्टता आधार पर अंतरित
19	सिरैमिक हनीकोंब मोल्टन मेटल फिल्टर्स	मोल्टेन मेटल फिल्टरेशन	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
20	कैल्शियम अल्युमिनेट सीमेंट एंड फर्नेस सीलंट्स	रिफ्रैक्टरी कास्टेबल्स	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
21-23	सूक्ष्म- चाप ऑक्सीकरण (एमएडी)	कठोरण (1800 VHN) घर्षणरोधी विलेपन - अल्युमिनियम और टाइटेनियम मिश्रधातु	क्षेत्र विशिष्टता के आधार पर तीन कंपनियों को अंतरित
24	ESC उपकरण विनिर्माण	उद्योग के विविध खंड	अविशिष्टता के आधार पर अंतरित
25	जीवाणुरोधी क्रिया के लिए नैनो सिल्वर इंप्रिग्नेटेड सिरैमिक वाटर फिल्टर कैंडिल्स	जल शुद्धिकरण	अविशिष्टता के आधार पर अंतरित
26	जीवाणुरोधी अनुप्रयोगों के लिए नैनो सिल्वर आधारित वस्त्र परिष्करण	जीवाणुरोधी अनुप्रयोग	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
27	स्वयं - सफाई अनुप्रयोगों के लिए नैनोटाइटेनियमडाइआक्साइड आधारित वस्त्र परिष्करण	स्वयं सफाई अनुप्रयोग	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
28	कांच पर डेकोरेटिव विलेपन	एसथेटिक एप्लीकेशन	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
29	एअरोजैल फ्लैक्सिबल शीट टेक्नोलॉजी	थर्मल इंसुलेशन अप्लिकेशन	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
30	सिरैमिक हनीकॉम्ब आधारित ऊर्जा कुशल वायु हीटर और पर्यावरण के अनुकूल सेनेटरी नैपकिन इंसीनरेटर	इंसीनरेटर अनुप्रयोग	विशिष्टता के आधार पर अंतरित
31	बर्नर टिप नोजल के लिए लेजर क्लैडिंग प्रौद्योगिकी	थर्मल पावर प्लांट अनुप्रयोग	जारी है
32	विलेपन को सरलतापूर्वक सफाई करने के लिए सुपर हाइड्रोफोबिक का विकास	सौर पीवी पैनल	अंतरण पूर्ण
33	यूवीसी आधारित कीटाणुशोधन प्रणाली (ट्रॉली)	अस्पताल, कार्यालय, स्कूल आदि	अंतरण पूर्ण
34	यूवीसी आधारित कीटाणुशोधन कैबिनेट (बक्से)	अस्पताल, कार्यालय, स्कूल आदि	अंतरण पूर्ण
35	एसएस 304 सब्सट्रेट पर कम और मध्यम तापमान सौर चयनात्मक अवशोषक विलेपन	सोलार थर्मल अनुप्रयोग	जारी है
36	निकैल टंगस्टन मिश्रधातु विलेपन का स्पंदित विद्युत निक्षेपण	घर्षण एवं संक्षारणरोधी अनुप्रयोग	जारी है
37	विद्युत-उत्प्रेरक का संश्लेषण	ईंधन सेल अनुप्रयोग	जारी है

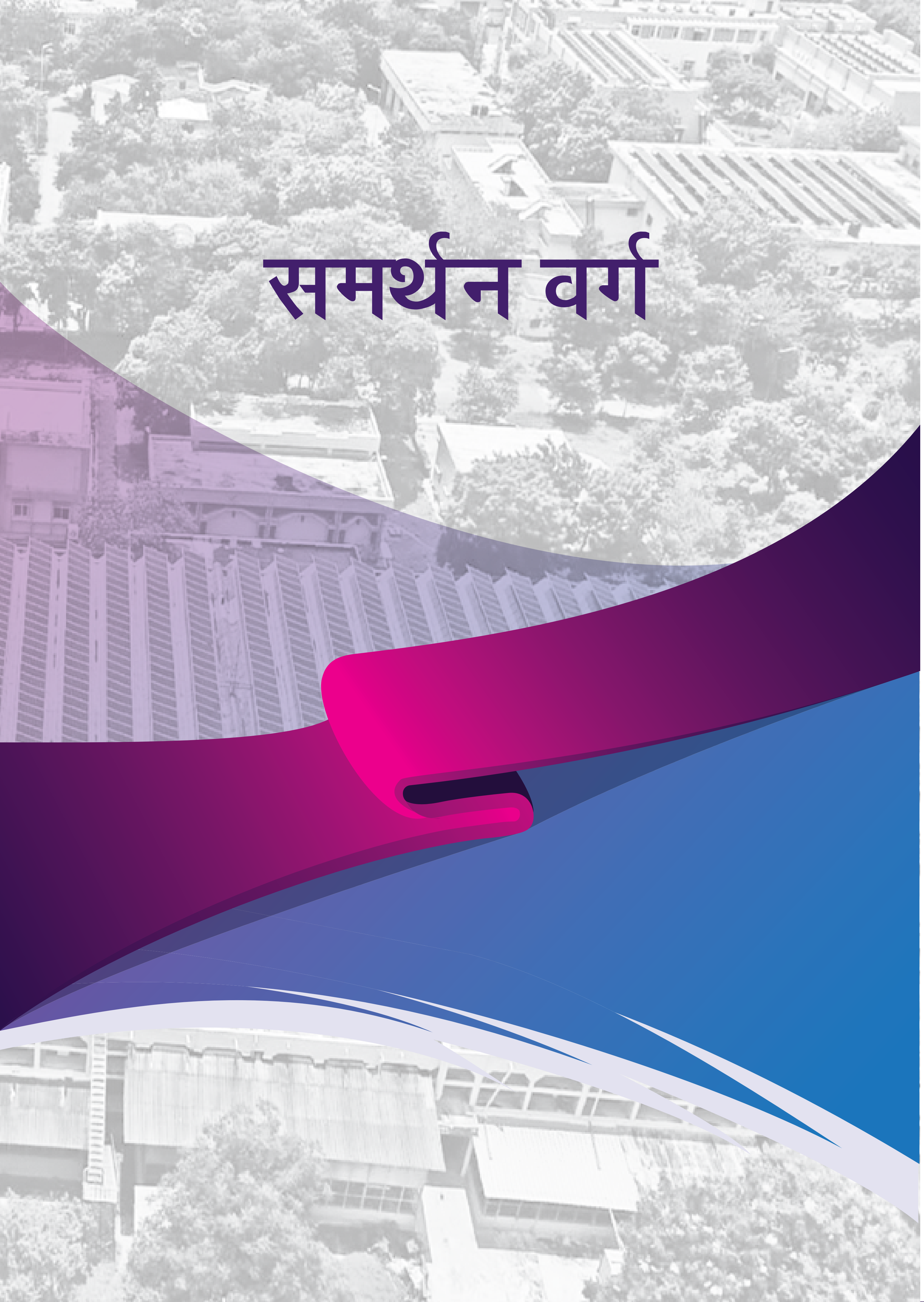
अनकूलनीयकरण/अंतरण के लिए उपलब्ध प्रौद्योगिकियाँ

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी और संबंधित विषय	मुख्य लक्षण और अनुप्रयोग	
1.	सिरैमिक हनीकॉम्ब आधारित ऊ र्जा कुशल वायु हीटर और पर्यावरण-अनुकूलता सेनेटरी नैपकिन इन्कनेटर आईपीडीआई: प्रौद्योगिकी तत्काल उपलब्ध	महत्वपूर्ण लक्षण • पर्यावरण के अनुकूल भस्मक • विशेष रूप से डिजाइन, मधुकोश आधारित, ऊ र्जा कुशल एयर हीटर • 850 ओ C उत्पन्न करता है, जो जलते समय डाइऑक्सिन और विषाक्त पदार्थों के उत्पादन को कम करने के लिए अनिवार्य है • पावर रेटिंग 2kW और 4kW के साथ उपलब्ध • बैचों में वृद्धि की जा सकती है • संरचना में कॉम्पैक्ट • पारंपरिक हीटर और रेट्रोफिटिंग का एकाएक प्रतिस्थापन किया जा सकता है • 40% तक ऊ र्जा की बचत • हॉटस्पॉट को खत्म करके लंबे समय तक जीवन • कम तापीय जड़ाव और ऊ ष्मा अंतरण का उच्च गुणांक उच्च दक्षता प्रदान करता है	संभवनीय अनुप्रयोग • कन्फेक्शनरी उद्योग, वेल्डिंग रॉड वार्मर और बड़ी मात्रा में वायु ताप, ताप वायु ओवन जैसे औद्योगिक तापन आदि। • सैनिटरी नैपकिन भस्मक
2.	पीवी पैनलों और अन्य अनुप्रयोगों की स्व-सफाई के लिए सुपर हाइड्रोफोबिक (सरल सफाई) विलेपन आईपीडीआई: प्रौद्योगिकी अंतरण का आरंभ	मुख्य लक्षण • कम लागत में उत्पादन (सरल विलेपन तकनीक / आसान मापनीय/परिवेश अस्थायी द्वारा घुमाव) • अत्यधिक पारदर्शी विलेपन (संचरण में कोई नुकसान नहीं / निक्षेपण के बाद बिजली रूपांतरण दक्षता) • सुपर हाइड्रोफोबिक विक्षण: > 1100 जलसंपर्क कोण • उच्च मौसम स्थिरता (लंबे समय तक त्वरित परीक्षण का सामना करना – आईईसी 61646 • उच्च यांत्रिक स्थिरता • अनावृत और अन्य वाणिज्यिक लेपित नमूनों की तुलना में कम धूल वाले निक्षेपण	संभवनीय अनुप्रयोग • सोलर पीवी और सीएसपी आवरण कॉच • ऑप्टिकल लेंस • वीडियो डिस्प्ले पैनल • स्थापत्य कॉच
3.	कम और मध्यम तापमान वाले सौर तापीय अनुप्रयोगों के लिए लागत-कुशल सौर रिसीवर ट्यूब प्रौद्योगिकी आईपीडीआई: प्रौद्योगिकी अंतरण का आरंभ	मुख्य लक्षण • उच्च चयनात्मक गुण (सौर Abs ˜ 95%; वर्णक्रमीय उत्सर्जन ˜ 0.12) • कम ऊ ष्मा हानि गुण: 300°C पर ˜0.14 • तापमान स्थिरता: < 300°C • संक्षारण स्थिरता:> 200 घंटे तक नमक फुहार परीक्षण में प्रतिरोधी • उच्च यांत्रिक स्थिरता, लंबे समय तक स्थायित्व और अत्यधिक बढ़ते मौसम का संरक्षण	संभवनीय अनुप्रयोग • सौर वॉटर हीटर / सौर ड्रायर • सौर अलवणीकरण • विभिन्न औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए स्ट्रीम पीढ़ी • ओआरसी सौर कलेक्टर आधारित बिजली उत्पादन
4.	उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन प्रौद्योगिकी आईपीडीआई स्तर: पुन: प्रयोज्य व्यवहार्यता (आईपी, प्रतियोगिता, प्रौद्योगिकी, वाणिज्यिक)	मुख्य लक्षण • उच्च पल्स आवृत्ति के कारण उच्च उत्पादकता • कम रखरखाव: यंत्रवत् चलती भागों का अभाव • अच्छा आसंजन सामर्थ्य (> 10000 पई) • घनी सूक्ष्मसंरचना (<1%) • नगण्य थर्मल डिग्रेडेशन और उत्कृष्ट त्रिकोणीय बौद्धिक गुण • пाउडर, कार्बाइड, ऑक्साइड, धातु पाउडर की विस्तृत श्रृंखला को कोट करने की क्षमता, • कम सब्सट्रेट तापमान और कम ऑक्साइड सामग्री • 50-2000 माइक्रोन मोटाई के साथ कोटिंग्स का उत्पादन किया जा सकता है	संभवनीय अनुप्रयोग • ब्रिडल रोल जैसे इस्पात उद्योग का अनुप्रयोग • टेक्सटाइल और पेपर उद्योग अनुप्रयोग जैसे तार वाली पुली, सड़कों, डूबे हुए शंकु पुली, बेयरिंग स्टॉपर प्लेट्स, गाइड रोल • गैस कंप्रेसर अनुप्रयोग जैसे: स्पिंडल वाल्व, कंप्रेसर डिस्क, कंप्रेसर शाफ्ट • एचपी. एंड एलपी टर्बाइन ब्लेड्स, कंप्रेसर डिस्क, एलसीए नॉज़ल्स, थ्रस्ट बिटिंग स्लीविज़, प्रॉपेलर शाफ्ट सील्स • पावर एवं ऊ र्जा अनुप्रयोग जैसे: गाइड वैन, स्पिंडल वाल्व, हाइड्रो टरबाइन ब्लेड
5.	सूक्ष्म चाप ऑक्सीकरण विलेपन प्रौद्योगिकी (शैक्षणिक संस्करण) आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण • Al, Ti, Mg और Zr धातुओं और उनकी मिश्र धातुओं की कोटिंग की योग्यता • पेचीदा आकारों को आसान से कोटिंग करना और कठिन पहुँच के कोनों को कोटिंग करना • एक समान, घनी, कठोर और मोटी कोटिंग्स • उत्तम कोटिंग गुण और अन्य एसिड आधारित परंपरागत प्रक्रियाओं जैसे एनोडाइजिंग और कठोर एनोडाइजिंग निष्पादन के लिए उत्तम। • उत्कृष्ट ट्राइबोलाजिकल गुणों और जंगरोधी • पर्यावरण अनुकूलता • 5 से 40 गुना जीवन को बढ़ावा	संभवनीय अनुप्रयोग • वस्त्र,आटोमोबाइल आदि उद्योगों में कई प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी।

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी और संबंधित विषय	मुख्य लक्षण और अनुप्रयोग	
6.	पीईएम ईंधन सैल आधारित विद्युत आपूर्ति प्रणाली बौद्धिक संपदा विकास सूचकांक (आईपीडीआई)/प्रौद्योगिकी रेडीनेस स्तर (टीआरएल): प्रौद्योगिकी अंतरण प्रारंभ	मुख्य लक्षण • 1-20 किलोवाट बिजली की श्रेणी में विकसित ग्रिड स्वतंत्र ईंधन सेल सिस्टम • विकसित पीईएम ईंधन कोशिकाओं को लगातार 500 घंटे के लिए संचालित किया गया है और स्थिर निष्पादन के साथ कई हजार घंटों के लिए आंतरिक रूप से संचालित किया गया है। • निम्नलिखित चक्र, सैल निगरानी की गुणवत्ता , विद्युत कंडीशनर और थर्मल प्रबंधन विकसित करने के लिए उपयुक्त नियंत्रण प्रणाली विकसित की गई है।	संभवनीय अनुप्रयोग • घरों , उद्योगों आदि के लिए विकेंद्रीकृत पावर पैक के रूप में • घरों के लिए संयुक्त गर्मी और बिजली इकाइयों के रूप में • जब बिजली आउटेज लंबी अवधि (> 8 घंटे) के लिए है, तब भी निर्बाध बिजली пोत के रूप में • दूरसंचार उद्योगों के लिए बैक अप बिजली के रूप में
7.	द्विधात्वीय बियरिंग्स के लिए लीड मुक्त कॉपर मिश्रधातु आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	महत्वपूर्ण लक्षण • मेक इन इंडिया • बी -4 उत्सर्जन मानदंडों के अनुसार सीसा का उन्मूलन • यील्ड सामर्थ्य: 450 MPa (बीएमसी840), 470 MPa (बीएमसी841) • कठोरता: 119 एचवीएन (बीएमसी 840), 127 एचवीएन (बीएमसी 841) • प्रतिरोध घर्षण: 18ϖm / h • थकान सामर्थ्य: 110 एमपीए	महत्वपूर्ण लक्षण • मेक इन इंडिया • बी -4 उत्सर्जन मानदंडों के अनुसार सीसा का उन्मूलन • यील्ड सामर्थ्य: 450 MPa (बीएमसी840), 470 MPa (बीएमसी841) • कठोरता: 119 एचवीएन (बीएमसी 840), 127 एचवीएन (बीएमसी 841) • प्रतिरोध घर्षण: 18ϖm / h • थकान सामर्थ्य: 110 एमपीए
8.	अतप्त गैस गतिशील फुहार प्रौद्योगिकी आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण • स्वदेशी अत्याधुनिक पीएलसी आधारित स्वचालित पोर्टेबल नियंत्रण पैनल (अधिकतम दाब – 20 बार) का विकास • नोजल के विभिन्न सेट • न्यून पिघलन वाली सामग्री (बहुलक आधारित) • उच्च निक्षेप-दर या आवरण-क्षेत्र • न्यूनतम निक्षेप-दर या आवरण-क्षेत्र • Ni आधारित सामग्री के लिए, इस्पात (वैकल्पिक) • प्रक्रम और वाहक गैस के रूप में संपीड़ित एआईआर • अधिकतम दाब- 20 बार; अधिकतम तापमान -600 oC • Cu, Al, Ag, Zn, Sn,Ni, SS, Ta, Nb, Ti और मिश्रधातु और संमग्र	संभवनीय अनुप्रयोग • मरम्मत और नवीनीकरण अनुप्रयोग • विद्युत संपर्क, लूग, ईएमआई ढलाई, ताप-सिंक के लिए कोटिंग्स • उच्च ताप संक्षारणरोधी, जैव-चिकित्सा, स्पटर लक्ष्य के लिए विलेपन • कैथोडिक संरक्षण विलेपन • एनोडिक संरक्षण विलेपन • घर्षणरोधी विलेपन • नैनोसंचरित/ अमोर्फोहरस विलेपन • उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए उच्च एंट्रॉपी मिश्रधातु विलेपन
9.	एंटी-माइन बूट्स के लिए सिरेमिक इंसर्ट आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	महत्वपूर्ण लक्षण • सिरेमिक मधुकोश आवेषण: एक नई अवधारणा • सेक्रिफिशियल इंसट और कोई स्प्लिंटर्स नहीं • डिजाइन में लचीलापल • हल्का वजन • चैनलों में हवा से आधात तरंगों का प्रतिबिंब • सिरेमिक हनीकॉम्ब विन्यास द्वारा उच्च ऊ र्जा अवशोषण • जीएसक्यूआर 1095 – योग्य	संभवनीय अनुप्रयोग • सैन्य और खनन अनुप्रयोगों में प्रयुक्त एंटी-माइन बूट्स
10.	स्पंद विद्युत निक्षेपण आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण: • साइट प्रक्रिया, आर्थिक और पर्यावरण – अनुकूल की गैर लाइन • सरंध्रता मुक्त तैयार उत्पाद, उच्च उत्पादन दर • समग्र संरचना में सूक्ष्मसंरचना, यांत्रिक गुणों, कण घटक पर नियंत्रण • पारंपरिक हार्ड क्रोम प्रक्रिया की तुलना में उच्च वर्तमान दक्षता और निक्षेपण दर • अनुसंधान प्रयोगशाला से लेकर मौजूदा अवसंरचना तक सरल प्रौद्योगिकी अंतरण	संभवनीय अनुप्रयोग: • संक्षारण प्रतिरोध और आवरण विलेपन: ऑटोमोबाइल में कार, ट्रक ट्रिम, मोटरसाइकिल, रसोई और बाथरूम उपकरण शामिल हैं • घिसाव प्रतिरोध: हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर्स, रेलवे इंजन शाफ्ट, एयरक्राफ्ट लैंडिंग गियर्स, शाफ्ट जर्नल्स, फार्म मशीनरी, अर्थ मूवर्स, स्नो प्लोज, रोड रिपेयर उपकरण, माइनिंग उपकरण, ऑटोमोबाइल इंजन वाल्व • Al और इस्पात निर्माण के लिए औद्योगिक उपकरण जैसे रोल, मुद्रांकन उपकरण और डाई, प्लास्टिक विनिर्माण के लिए नए साँचे ने क्रोम प्लेटिंग का उपयोग कर इसके (उपकरण) जीवन को बढ़ाया

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी और संबंधित विषय	मुख्य लक्षण और अनुप्रयोग	
11.	सिंटरित सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) अवयव बौद्धिक संपदा विकास सूचकांक (आईपीडीआई)/प्रौद्योगिकी रेडीनेस स्तर (टीआरएल): प्रोटोटाइप स्तर पर निरंतरता/स्थिरता की जांच	मुख्य लक्षण • ट्यूनबल घनत्व और अन्य थर्मामीटरों–यांत्रिक गुण •ठोस स्तर या तरल चरण सिं ट रिंग योज़्य के SiC भागों के उत्पादन में लचीलापन • SiC घटकों को 750 मिमी व्यास तक उत्पादन करने में सक्षम • महत्वपूर्ण सिंटरित सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) भागों का निर्माण किया जा सकता है।	संभवनीय अनुप्रयोग • संक्षारक पर्यावरण के लिए विशेष रूप से यांत्रिक सील • प्रभाव और घर्षण रोधी भाग • एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए हल्के वजन वाले संरचनात्मक भाग • प्रभाव और टूट–फूट रोधी भाग
12.	2 डी–नानोलेयर्ड ट्रांजिशन मेटल सल्फाइड (2 डी–एनटीएमएस) आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण • शुद्ध और मिश्रित WS2/MoS2 नैनो शीट पाउडर का संश्लेषण • डॉपड – WS2/MoS2 नैनो शीट पाउडर का संश्लेषण • बेहतर ऑक्सीकरणरोधी • अन्य संक्रमण धातु सल्फाइड के 2 डी–नैनोस्ट्रक्चर को संश्लेषित करने की व्यवहार्यता • थोक उत्पादन के लिए स्केलेबल प्रक्रिया	संभवनीय अनुप्रयोग • एयरोस्पेस और मोटर वाहन क्षेत्र के लिए ठोस स्नेहक • फोर्जिंग और अन्य विनिर्माण संसाधनों के लिए ठोस स्नेहक • ऑटोमोबाइल लब–ऑयल में योगज • उच्च कतरनी तनाव के तहत बेहतर प्रदर्शन के लिए ग्रीस के लिए स्नेहक • पेट्रोकेम उत्प्रेरक • उसके लिए इलेक्ट्रो कैटैलिस्ट लिथियम–आयनबैटरी इलेक्ट्रोड • स्वयं स्नेहक कंपोजिट और कोटिंग्स (धातु / सिरेमिक्स/ पॉलिमर) • सेंसर और एक्ट्यूएटर
13.	लेजर क्लैडिंग का उपयोग कर दाब मृद कास्टिंग अवयवों की मरम्मत और नवीनीकरण आईपीडीआई स्तर: प्रोटोटाइप स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	महत्वपूर्ण लक्षण • घटकों / औजारों के पूर्वताप के बिना मरम्मत संभव • घटक को कम ताप में डालना, इसलिए कम नुकसान • अपेक्षाकृत उच्च कठोरता के साथ संकीर्ण नरम क्षेत्र बनाना • पूरी तरह से स्वचालित और दोहराने योग्य • सटीक निक्षेपण और कम पश्च प्रक्रम	संभवनीय अनुप्रयोग • विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए प्लेटों का घिसाव • घटक की मरम्मत और नवीनीकरण
14.	ईवी अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी इलेक्ट्रोड पदार्थ , लिथियम आयन फॉस्फेट (एलएफपी) का विकास आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण • लागत प्रभावी लिथियम और लोहे के अग्रदूतों की पहचान • एआरसीआई में विकसित एलएफपी की 1 किलोग्राम की प्रक्रम लागत रु. 3144 है • उपयुक्त लागत प्रभावी बड़ी क्षमता वाली भट्ठी और कम समय के साथ अनुकूल तापन चक्रों को डिजाइन कर लागत को 20% तक कम किया जा सकता है • ARCI ने विशिष्ट क्षमता के संदर्भ में एलएफपी के विद्युत निष्पादन का विकास किया; व्यावसायिक रूप से उपलब्ध एलएफपी के निष्पादन के साथ चक्रीय स्थिरता और दर क्षमता बराबर है • एलएफपी के लिए मौजूदा सुविधाओं को ध्यान में रखते हुए, बैच का आकार प्रति दिन 29 किलोग्राम है।	संभवनीय अनुप्रयोग • विद्यतीय वाहन अनुप्रयोगों में उपयोग की गई लिथयम ऑयन बैटरी
15.	ईवी अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी इलेक्ट्रोड पदार्थ, लिथियम टाइटन (LTO) का विकास आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण • लागत प्रभावी लिथियम और Ti अग्रदूतों के ïोतों की पहचान • एआरसीआई में 1 किलोग्राम एलटीओ की प्रक्रम लागत रु .700 है। उपयुक्त लागत प्रभावी बड़ी क्षमता वाली भट्ठी और कम समय के साथ अनुकूल तापन चक्रों को डिजाइन कर लागत को 20% तक कम किया जा सकता है • विशिष्ट क्षमता के संदर्भ में, एआरसीआई ने LTO के विद्युत रासायनिक निष्पादन का विकास किया; व्यावसायिक रूप से उपलब्ध एलटीओ के निष्पादन के साथ चक्रीय स्थिरता और दर क्षमता बराबर है • एलएफपी के लिए मौजूदा सुविधाओं को ध्यान में रखते हुए, बैच का आकार प्रति दिन 72 किलोग्राम है।	संभवनीय अनुप्रयोग • विद्यतीय वाहन अनुप्रयोगों में उपयोग की गई लिथयम ऑयन बैटरी
16.	सड़क मार्करों के रेट्रो चिंतनशील लेंस पर खरोंच प्रतिरोधी विलेपन आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण • उच्च खरोंच कठोरता और घर्षण प्रतिरोध • लंबे जीवन और बेहतर आसंजन • रंगीन विलेपन संभव • पॉलीकार्बोनेट, पीएमएमएए आदि पर लेपित किया जा सकता	संभवनीय अनुप्रयोग • रोड मार्कर • हेलमेट वाइज़र

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी और संबंधित विषय	मुख्य लक्षण और अनुप्रयोग	
17.	ताप अंतरण, स्नेहन और स्वयं–सफाई अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट कार्बन आधारित C–TiO2 आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण: • इनडोर/आउटडोर स्व–सफाई अनुप्रयोगों के लिए बेहतर दृश्य प्रकाश फोटोकैटलिटिक गतिविधि • प्रोटोटाइप कपड़े का विकास और सत्यापन किया गया • ताप अंतरण अनुप्रयोग के लिए उच्च ताप क्षमता और थर्मल चालकता • सतही स्नेहक तेल की तुलना में घर्षण का कम गुणांक • इनडोर/आउटडोर स्व–सफाई अनुप्रयोगों के लिए बेहतर दृश्य प्रकाश फोटोकैटलिटिक गतिविधि • लागत प्रभावी और बड़े पैमाने पर सरल	संभवनीय अनुप्रयोग: • औद्योगिक ताप परिवहन • सौर ताप विद्युत उत्पादन • माइक्रो चिप्स शीतलक • मशीनरी में स्नेहक • TiO2 संयोजन के साथ स्व–सफाई गतिविधि • स्वयं सफाई वस्त्र
18.	कैथोडिक चाप भौतिक वाष्प निक्षेपण सुविधा (सीएपीवीडी) आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण: • रसायन विज्ञान और मोटाई वाले बेहतर नियंत्रण के साथ विभिन्न संरचनाओं की फिल्मों/ विलेपनों का विकास किया जा सकता है: (I)। मोनो परत, (ii) बहु परत (iii) प्रवणता और (iv) कार्यात्मक बहुस्तरीय / वर्गीकृत • Ti / Cr, AlSi & AlTi युक्त फिल्मों / कोटिंग्स को शुद्ध धातु या नाइट्राइड या कार्बाइड के रूप में लेपित किया जा सकता है। अर्थात, TiN, CrN, TiAlN, TiAlSiN, CrAlSiN, TiCrAlSiN, TiC, TiCN, TiAlCN, आदि • भौतिक और यांत्रिक विलक्षणों को अलग–अलग निक्षेपण स्थितियों से ट्यून किया जा सकता है • उच्च उत्पादन दर के साथ पर्यावरणीय रूप से हरित और सरलतापूर्वक मापनीय प्रक्रम	संभवनीय अनुप्रयोग: • काटने के उपकरण के लिए ठोस और घिसाव प्रतिरोधी विलेपन – 45 GPa कठोरता तक • डाई, बीयरिंग, आदि के लिए घिसाव प्रतिरोधी विलेपन– <0.2 कम घर्षण गुणांक • कंप्रेसर ब्लेड के लिए कटाव प्रतिरोधी विलेपन – 20 माइक्रोन मोटाई हासिल की गई । • सौर तापीय अनुप्रयोगों के लिए सौर चयनात्मक विलेपन – 400°C पर ˜ α: 0.96 & ε: 0.09 • इलेक्ट्रॉनिक घटकों के लिए प्रसार बाधा विलेपन • सौंदर्य अनुप्रयोगों के लिए सजावटी विलेपन आदि।
19.	पेट कोक व्युत्पन्न कार्बन आधारित सुपर कैपेसिटर आईपीडीआई स्तर: वास्तविक समय की स्थितियों में प्रोटोटाइप परीक्षण	मुख्य लक्षण: • कच्चे माल के रूप में पेट्रोलियम कोक का उपयोग कर एकल चरण रासायनिक सक्रियण प्रक्रिया द्वारा ग्रेफीन जैसे सक्रिय छिद्रपूर्ण कार्बन विकसित किया गया • 1200 F, 2.7V और 1.2Wh . के विनिर्देशों के साथ स्वदेशी सुपरकैप का सफलतापूर्वक निर्माण किया गया • पेटकोक व्युत्पन्न सुपरकैपेसिटर उपकरणों से बने मॉड्यूल का उपयोग कर ई–साइकिल का प्रदर्शन	संभवनीय अनुप्रयोग: • पुनर्योजी ब्रेक लगाना • ईवीएस की क्रैंकिंग • सार्वजनिक परिवहन • पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक्स • बैकअप/आपातकालीन शक्ति ïोत
20.	ऑप्टिकल, सौर और प्रदर्शन अनुप्रयोगों के लिए दोहरी कार्यात्मक एंटी–फॉगिंग और विरोधी चिंतनशील विलेपन आईपीडीआई स्तर: कूपन स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण: • दृश्य और सौर क्षेत्रों में उच्च संप्रेषण:> 98% (दृश्य में)> 96% (सौर में) • कम तापमान वियोज्य (80–1000C) • उच्च तापमान स्थिरता: अधिकतम 10000C • मौसम की स्थिरता: उच्च आर्द्रता (> 90%) में 500C पर > 200घंटे तक सामना • उच्च यांत्रिक स्थिरता और लंबी स्थायित्व • विलेपन तकनीक की लागत प्रभावी	संभवनीय अनुप्रयोग: • सोलर पीवी और सीएसपी कवर ग्लास • ऑप्टिकल लेंस • वीडियो डिस्प्ले पैनल • स्थापत्य चश्मा • उच्च लेज़र
21.	स्क्रब पैड पर जीवाणुरोधी विलेपन ईपीडीआई स्तर: कूपन स्तर पर पुनरावृत्ति/स्थिरता की जाँच	मुख्य लक्षण: • मौजूदा बैक्टीरिया के नए और विकास गठन को रोकता और नियंत्रित करता है • पारदर्शी, स्पर्श द्वारा अगोचर, महसूस और देखने में अपरिवर्तित • रासायनिक प्रतिरोधी और गैर विषैले • संक्रमण जोखिम को कम करना • किसी भी सतह पर लेपित किया जा सकता है • अपने सब्सट्रेट के साथ एक मजबूत बंधन बनाता है • मलिनकिरण और गिरावट को रोकने में मदद करता है	संभवनीय अनुप्रयोग: • कॉच (बोरोसिलिकेट कॉच, सोडा–लाइम कॉच, क्वाट्र्ज कॉच आदि) • सिरैमिक (टाइल आदि) • धातु (एसएस, क्रोम, एल्यूमीनियम आदि) • प्लास्टिक (पॉली कार्बोनेट, पीएमएमए, आदि) • लकड़ी का ढाँचा • संपर्क नेत्र लेंस मामला • गैर बुना वस्त्र



समर्थन वर्ग

इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रूमेंटेशन ग्रुप

इलेक्ट्रॉनिक्स एंड इंस्ट्रूमेंटेशन ग्रुप (ई एंड आईजी) को एआरसीआई में सहयोग प्रणाली के हिस्से के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी है। इस समूह की कुछ भूमिकाएँ और उत्तरदायित्व नीचे दर्शाए गए हैं:

ई एंड आई जी द्वारा की गई कुछ प्रमुख गतिविधियां इस प्रकार हैं:

उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन पीएलसी-एचएमआई आधारित स्वचालित एडीएससी नियंत्रण प्रणाली का डिजाइन और विकास तथा योजनाबद्ध तरीके से संचालन मैनुअल की तैयारी।

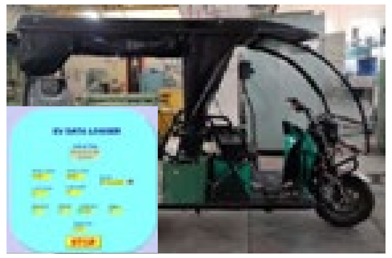
अतप्त फुहार स्वचालन: उपयुक्त नियंत्रण कैबिनेट के साथ पीएलसी-एचएमआई आधारित नियंत्रण प्रक्रम के स्वचालन के लिए तकनीकी विशिष्टताओं को प्राप्त किया। कार्य प्रगति पर है

सुपरकैपेसिटर मॉड्यूल के लिए संधारित्र प्रबंधन प्रणाली:

एआरसीआई सुपरकैपेसिटर बैंक के लिए कैपेसिटर बैलेंसिंग और प्रोटेक्शन बोर्ड का डिजाइन और विकास तथा चार्ज/डिस्चार्ज कंट्रोलर के साथ चक्रण से इसका एकीकरण। कैपेसिटर से चलने वाली साइकिल का प्रदर्शन (चित्र -1) दिसंबर 2020 में पूरा किया गया था

- बैंक में व्यक्तिगत सुपर कैपेसिटर के चार्जिंग और डिस्चार्जिंग प्रोफाइल को रिकॉर्ड करने के लिए 16 चैनल डेटा अधिग्रहण प्रणाली का विकास किया गया
- लैब व्यू जीयूआई और माइक्रोकंट्रोलर के साथ ई-ऑटो (छवि -2) के लिए ईवी डेटा लॉगर का विकास।

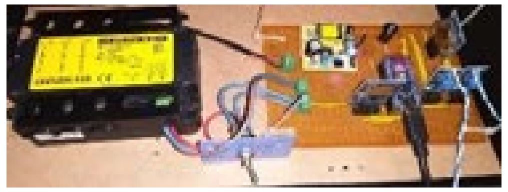
चित्र 1: सीएमएस और डेटा लॉगर के साथ साइकिल



चित्र 2: ईवी डेटा लॉगर

स्ट्रीट लाइट के स्वचालित स्विचिंग के लिए एलडीआर का अनुप्रयोग:

एआरसीआई ने स्ट्रीट लैंप पोस्ट के ऊपर स्थापित एलडीआर सेंसर का विकास किया। समय पर निर्भर होने के बजाय, एक परिवेश प्रकाश प्रतिक्रिया वोल्टेज प्रणाली शुरू की जो केवल वोल्टेज में परिवर्तित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर रहेगी। यह सुनिश्चित करेगा कि स्ट्रीट लाइट दिन के समय के बावजूद आवश्यक अंधेरे में स्विच कर रही है। एलडीआर (ग्राफ -1) के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए डेटा को विस्तारित अवधि के लिए एसडी कार्ड (छवि -3) में संग्रहीत किया जाता है।



चित्र 3: स्ट्रीट लाइट के स्वचालित स्विचिंग के लिए सर्किट

स्वचालित सायरन प्रणाली

आरटीसी और एसडी कार्ड शील्ड से अरुडिनो मेगा 2560 माइक्रो कंट्रोलर बोर्ड का उपयोग कर स्वचालित सायरन प्रणाली बनाया गया है। एलसीडी डिस्प्ले, कंट्रोल बोर्ड, कनेक्टर और स्विच को समायोजित करने के लिए, चित्र-4 में दर्शाया गया संलग्नक यानि स्वचालित सायरन प्रणाली को परिसर में उपलब्ध 3 डी प्रिंटर का उपयोग कर बनाया गया।

- स्वचालित सायरन प्रणाली के कार्यान्वयन से मानवीय त्रुटियों से बचने में मदद मिलती है जो मैनुअल संचालन के साथ हो सकती है

चित्र 4: स्वचालित सायरन प्रणाली

3D प्रिंटर का उपयोग करके डिज़ाइन किए गए सीएडी मॉडल और मुद्रित संलग्नक:

- उन्नत विस्फोटन फुहार विलेपन प्रणाली के प्रज्ज्वलन नियंत्रण के लिए
- इलेक्ट्रॉन बीम भौतिक वाष्प जमाव प्रणाली के जल प्रवाह और तापमान नियंत्रण के लिए

अन्य सहायक गतिविधियाँ जो उल्लेखनीय हैं:

- एआरसीआई में कोविड-19 निवारक उपायों के लिए स्वचालित हैंड सैनिटाइज़र का विकास किया गया
- एआरसीआई में नई एनसीसीसीआर एंड डी (नेशनल सेंटर फॉर क्लीन कोल रिसर्च एंड डेवलपमेंट) परियोजना के लिए परिष्कृत बहु-विषयक उपकरणों की पूर्व-स्थापना और संचालन में भाग लिया, जिनका नाम एचवीएएफ, एक्सियल प्लाज्मा, चिलर्स, एबीबी रोबोटिक मैनिपुलेटर्स, क्रीप टेस्टिंग आदि।
- पूर्ण मैग्नेट्रॉन पीवीडी एचआईपीआईएम इंटरफेसिंग और एकीकरण
- विभिन्न उपकरणों और प्रक्रमों से डेटा को नियंत्रित करने, प्राप्त करने और विश्लेषण करने के लिए लैबव्यू सॉफ्टवेयर, माइक्रोकंट्रोलर का उपयोग कर विकसित किया गया अनुप्रयोग।
- निष्पादन मूल्यांकन अध्ययन करने के लिए सोलर स्ट्रिंगों के लिए रीयल टाइम डेटा लॉगर (प्रत्येक स्ट्रिंग में 17 पैनल, श्रृंखला में जुड़े 45V के प्रत्येक पैनल)
- भूमिगत कॉपर केबलिंग के कारण टेलीफोन संचार के बार-बार टूटने को संबोधित करने के लिए फाइबर टू द होम (एफटीटीएच) ऑप्टिकल फाइबर प्रौद्योगिकी को लागू करने में महत्वपूर्ण भूमिका।

योगदानकर्ता : एस. निर्मला (nirmala@arci.res.in), एन. अरुणा और सीएच. सांबाशिव राव

विद्यत एवं बुनियादी ढाँचा

विद्युत और सिविल रखरखाव समूह एआरसीआई में बुनियादी ढांचागत प्रणालियों के संचालन और रखरखाव के लिए उत्तरदायी है। एआरसीआई में विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों (सीओई) की वर्तमान आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, समूह नई प्रणालियों का निर्माण करता है और मौजूदा प्रणालियों में वृद्धि और परिवर्तन भी करता है। जिन क्षेत्रों के तहत समूह विकास और रखरखाव का कार्य करता है, वे इलेक्ट्रिकल, सिविल, वाटर सप्लाई और एयर कंडीशनिंग हैं:- ।

विद्युत रखरखाव के तहत, मुख्य गतिविधि में एचटी 33 केवी और 11 केवी प्रणाली और एलटी 0.415 केवी प्रणाली का संचालन और रखरखाव शामिल है, जो केंद्र के फर्श पर विभिन्न उपकरणों को बिजली का वितरण करता है और 30 एकड़ के भूमि क्षेत्र में फैले विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों में बिजली की व्यवस्था जैसे रोशनी, पंखे और एयर कंडीशनिंग का भी वितरण करता है। वर्ष के दौरान, समूह ने 33 केवी और 11 केवी वैक्यूम सर्किट ब्रेकर (वीसीबी- सीमेंस मेक) और एयर सर्किट ब्रेकर (एल एंड टी मेक) के नियमित निवारक रखरखाव कार्य किए। समूह ने विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों में नए स्थापित उपकरणों और स्थानांतरित उपकरणों के लिए विद्युत वितरण प्रणाली स्थापित की।

2500 केवीए (1x1500 केवीए + 2x500 केवीए) डीजल जेनरेटर कैप्टिव पावर प्लांट (सीपीपी) का रखरखाव समूह द्वारा किया जाता है जो विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों में महत्वपूर्ण उपकरणों के सुचारू संचालन के लिए बिजली बंद होने के दौरान आपातकालीन बिजली आपूर्ति प्रदान करता है। कुछ महत्वपूर्ण उपकरण विशेषत: सीपीपी द्वारा चलाए जाने वाले उपकरण सिंचित हो जाते हैं । जल आपूर्ति प्रणाली रखरखाव के तहत, जो एआरसीआई परिसर के भीतर 30 एकड़ में फैली हुई है, समूह यह सुनिश्चित करता है कि सभी उत्कृष्ट केंद्रों को उपकरण और पेय जल की आपूर्ति के लिए शीतलन जल के विभिन्न उपयोगकर्ताओं को निर्बाध जल की आपूर्ति हो।

निरंतर निगरानी और रखरखाव के माध्यम से, समूह यह सुनिश्चित करता है कि पानी का दैनिक उपयोग एचएमडब्ल्यूएस और एसबी से प्रति दिन 250 कि ली. के अधिकतम मांग के भीतर ही हो जाए। समूह ने छुट्टियों के दौरान कार्य की योजना बनाकर उपयोगकर्ताओं को सेवा में रुकावट पैदा किए बिना कई मरम्मत और प्रतिस्थापन कार्य भी किए। सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के लिए समूह सभी भवनों में स्थित 33 एक्वा-गार्ड वाटर प्यूरीफायर का रखरखाव करता है। हाल ही में, दैनिक मांग पिछले 250 केएल/दिन से घटकर 215 केएल/दिन हो गई। इसका पता उपयोग किए गए बिंदुओं की सावधानीपूर्वक निगरानी और मीटर रीडिंग डेटा का विश्लेषण करके लगाया गया।

सिविल रखरखाव के तहत, समूह विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों के मौजूदा बुनियादी ढांचे का विस्तार करते हुए नए भवनों का निर्माण करता है और मौजूदा स्थानों में आवश्यक परिवर्तन और संशोधन भी करता है ताकि नए कार्यक्रमों और उपकरणों की बदलती जरूरतों को समायोजित किया जा सके। वर्ष के दौरान, समूह ने संवर्द्धन पूरा किया और विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों के लिए 50 लाख रुपये (सिविल और इलेक्ट्रिकल) का परिवर्तन कार्यों को पूरा किया। वर्तमान में लगभग 25000 वर्गमीटर निर्मित क्षेत्र की मामूली मरम्मत और रखरखाव कार्य शुरू किया गयाहै । एयर कंडीशनिंग प्रणाली रखरखाव के क्षेत्र में, समूह ने विभिन्न उत्कृष्ट केंद्रों (कुल 330 इकाइयों और 580 टन की कुल क्षमता के साथ) में एयर कंडीशनर के रखरखाव और मरम्मत का काम किया। समूह ने पूरे परिसर में 36 इमारतों में एक्वा-गार्ड वाटर प्यूरीफायर से जुड़े वाटर डिस्पेंसर/कूलर रखे। पुरानी इकाइयों के स्थान पर इस वर्ष करीब 10 टन नई एसी यूनिट लगाई गई हैं। एआरसीआई जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (एनएपीसीसी) के तहत राष्ट्रीय सौर मिशन में शामिल हुआ। एनए पीसीसी दिशा देता है, जिसे भारत को जलवायु परिवर्तन को कम करने और उसके अनुकूल बनाने के लिए अपनाने की जरूरत है।

इस मिशन के तहत, ईसीआई समूह ने 518 KWp ग्रिड कनेक्टेड रूफ टॉप सोलर (आरटीएस) प्लांट स्थापित करने की परियोजना शुरू की है। यह परियोजना पूरी हो चुकी है और संयंत्र तीन छतों यानि सेंटर फॉर नैनोमैटिरियल्स, सेंटर फॉर इंजीनियर कोटिंग्स और सेंटर फॉर सोल-जेल प्रोसेसिंग के छतों पर फैला हुआ है। संयंत्र की आपूर्ति और स्थापना बीएचईएल (भेल) द्वारा की जाती है। एससीएडीए सिस्टम द्वारा निगरानी, डेटा संग्रह और रिकॉर्डिंग की जा रही है। समूह इलेक्ट्रिक सबस्टेशनों (33/11 केवी और 11/0.415 केवी) के नियंत्रण और सुरक्षा प्रणालियों के उन्नयन और नवीनीकरण के लिए ढांचागत प्रणाली नवीकरण परियोजना पर भी काम कर रहा है।

518 KWp सोलर प्लांट का SCADA यूजर इंटरफेस

एआरसीआई कंसल्टेंसी फर्म की मदद से इस परियोजना पर कार्य कर रही है। सबस्टेशनों, पानी की पाइप-लाइनों, सुरक्षा और सुरक्षा प्रणालियों आदि जैसे बुनियादी ढांचे के उन्नयन के लिए डीएसटी के समक्ष प्रस्ताव रखा गया है। टीम द्वारा सक्षम बाहरी एजेंसी की मदद से उन्नयन और अनुमानित लागत के लिए साइट पर शामिल विस्तृत कार्य तैयार किए गए हैं।

सुपर कैपेसिटर लगाने वाले इलेक्ट्रिक वाहनों की लेड-एसिड बैटरी के जीवन में सुधार के लिए एक परियोजना भी शुरू की गई है। बिजली प्रबंधन सॉफ्टवेयर का विकास किया गया है और प्रोटोटाइप वाहन का परीक्षण चल रहा है।

योगदानकर्ता: वी. बालाजी राव (vbalajirao@arci.res.in), वी. उमा, वी.सी. सजीव, पी. रामाकृष्णा रेड्डी और ए.आर. श्रीनिवास

सेंटर फॉर इनफार्मेशन टेकनोलाजी सर्विस

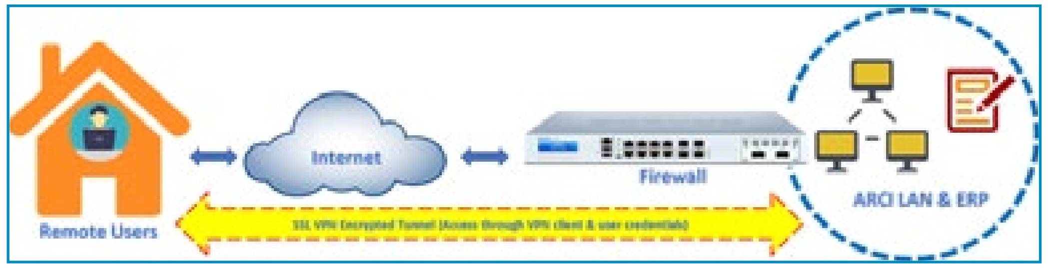
सेंटर फॉर इनफार्मेशन टेकनोलाजी सर्विस (सीआईटीएस) विभिन्न कंप्यूटर संसाधन और सेवाएँ प्रदान करता है जो एआरसीआई के लिए प्रशासनिक, प्रबंधन और अनुसंधान आवश्यकताओं को पूरा करने में सहायता प्रदान करता है ।

आईटी सेवाएँ प्रदान करने में सीआईटीएस की भूमिका में निम्नलिखित शामिल हैं:

* सूचना प्रौद्योगिकी और संचार अवसंरचना सेवाएँ उपलब्ध और प्रबंध करना
* एआरसीआई के कस्टम ईआरपी सॉफ्टवेयर का विकास और रखरखाव।
* टेलीप्रेजेंस सिस्टम, हाई डेफिनिशन वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सिस्टम उपलब्ध और उसका प्रबंध करना, जो हैदराबाद, चेन्नै और गुड़गांव के एआरसीआई कार्यालयों को जोड़ता है।

कोरोनावायरस 2019 (कोविड-19) महामारी लॉकडाउन चरण 1-4 के दौरान, मौजूदा सोफोस XG310 फ़ायरवॉल की सिक्योर्ड सॉकेट लेयर - वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (एसएसएल वीपीएन) सुविधा को सक्षम करने वाले सभी अधिकारियों को घर से कार्य करने का विकल्प प्रदान किया गया। एसएसएल वीपीएन उपयोगकर्ताओं को सभी नेटवर्क ट्रैफ़िक को एन्क्रिप्ट कर सुरक्षित और प्रमाणित माध्यम से एआरसीआई नेटवर्क संसाधनों तक दूरस्थ पहुँचाने की सुविधा उपलब्ध करता है। इसने उपयोगकर्ताओं को अपने कंप्यूटरों (चित्र 1 में दिखाया गया मॉडल) पर एंटरप्राइज़ रिसोर्स प्लानिंग (ईआरपी) अनुप्रयोगों और नेटवर्क कंप्यूटरों को सुरक्षित रूप से एक्सेस करने में सक्षम बनाया।

ऑनलाइन बैठक का आयोजन करने के लिए, टीम पर सभी एआरसीआई उपयोगकर्ताओं के लिए आयोजन टीम बनाने के लिए माइक्रो सॉफ्ट टीम वर्चुअल प्लेटफॉर्म की शुरुआत की गई। केंद्र ने कई ऑनलाइन वीडियोकांफ्रेंसिंग बैठकों की स्थापना और समन्वय किया, जिसमें निदेशक और वैज्ञानिकों के बीच आमने-सामने की बैठक भी शामिल है। सिस्को वीबेक्स को वेबिनार के लिए कार्यान्वित किया गया। सीआईटीएस सॉफ्टवेयर के आयोजक नियंत्रण का उपयोग कर कार्यक्रमों का प्रबंधन कर सकता है, जिसमें कार्यक्रमों की योजना बनाना, बैठक शुरू और समाप्त करना, रिकॉर्डिंग और भाग लेने, प्रस्तुती और चर्चा करना शामिल है।



चित्र 1: एसएसएल-वीपीएन संयोजकता

चित्र 2: डिजिटल साइनेज सॉफ्टवेयर कार्यान्वयन

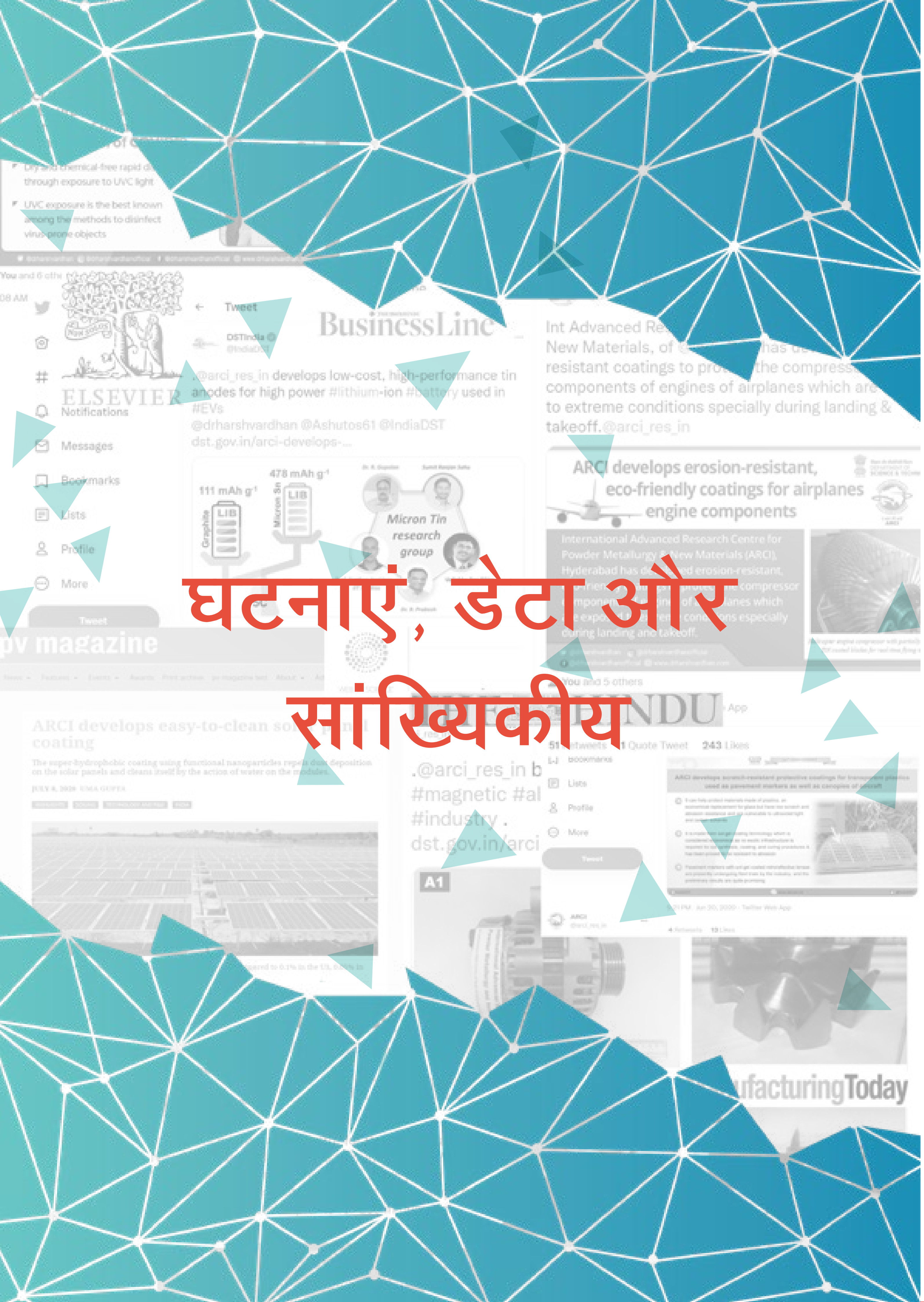
नेटवर्क से जुड़े स्क्रीन पर सामग्री वितरित करने के लिए डिजिटल डिस्प्ले (डिजिटल साइनेज) सॉफ्टवेयर को सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया। लीगेसी डिजिटल डिस्प्ले हार्डवेयर काम नहीं कर रहा था और पुराना हो गया था। केंद्र ने ओपन-सोर्स उत्पाद, वर्डप्रेस सामग्री प्रबंधन प्रणाली का उपयोग कर इसका समाधान उपलब्ध करवाया,जिसका प्लगइन नाम फ़ोयर; एमएक्सक्यू प्रो टीवी बॉक्स है। इसका उपयोग एंड्रॉइड ऑपरेटिंग सिस्टम में डिस्प्ले को जोड़ने के लिए किया गया (चित्र 2 देखें)। यह सॉफ्टवेयर टूल स्लाइडों का प्रबंधन, चैनलों और इसके सेटअप के लिए डिस्प्लों के लिए उपयोगी है।

कार्यान्वित स्पाइस आईटी समर्थन से संबंधित कार्यक्रमों को पंजीकृत करने और रिकॉर्ड करने के लिए सॉफ्टवेयर काम करता है। इस समाधान ने उपयोगकर्ताओं को अपनी शिकायतें दर्ज करने, अपने टिकटों की स्थिति देखने और आईटी सहायता टीम द्वारा अपनाए गए समस्या निवारण चरणों में मदद की। एक बार टिकट जनरेट हो जाने के बाद, सिस्टम स्वचालित रूप से सभी व्यवस्थापकों को उनके कार्यों के लिए एक ईमेल अलर्ट भेजता है। इस प्रणाली में नेटवर्क के भीतर आईटी परिसंपत्तियों के प्रबंधन और देखरेख के प्रावधान भी शामिल हैं। सिस्टम उन उपकरणों के प्रशासकों के लिए स्वचालित अलर्ट जनरेट करता है जो दोषपूर्ण व कमजोर हैं, और जिन्हें अपडेट की आवश्यकता है उन्हें भी अलर्ट जनरेट करता है।

ईआरपी विकास:

1. संबंधित परियोजना दल द्वारा समय-समय पर परियोजनाओं के तकनीकी अद्यतन के लिए सामान्य अनुप्रयोग और वित्त प्रणालियों के साथ कार्यान्वित और एकीकृत परियोजना निगरानी प्रणाली। साथ ही, इसमें निधियों की निगरानी, प्रकाशन/पेटेंट अद्यतन, और व्यय विवरण/उपयोग प्रमाण-पत्र आदि विशेषताएं शामिल हैं।
2. इसके साथ ही अलग-अलग इन्वेंट्री आइटम की उपलब्धता की पुष्टि के लिए इन्वेंटरी पुष्टिकरण मॉड्यूल का विकास किया गया ।
3. वेतनरोल प्रणाली में, पुरानी व्यवस्था के अनुसार आयकर गणना का कार्यान्वयन और कर्मचारी द्वारा चुने गए नए प्रशासन विकल्प, पदोन्नति बकाया की गणना और पदोन्नति बकाया की पोस्टिंग और संबंधित कर्मचारियों के वेतन प्रक्रिया में संबंधित कटौती।
4. वित्त प्रणाली में, आवश्यकता के अनुसार एकल परियोजनाओं आदि के आधार पर विभिन्न एमआईएस रिपोर्ट का विकास किया गया।

योगदानकर्ता: एस. शंकर गणेश (sankar@arci.res.in) के. नरेश कुमार, एम.आर. रेंजू और डॉ. रवि बाथे



घटनाएं, डेटा और सांख्यिकी

प्रमुख घटनाएँ

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

कोविड-19 महामारी और लगे हुए लॉकडाउन के कारण, कर्मचारियों को 21 जून, 2020 को अपने परिवार सदस्यों के साथ अपने घरों में ही "अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस" मनाने की सलाह दी गई थी। इस वर्ष अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस का विषय "मैं घर में योग करता हूँ" था। कर्मचारियों और उनके परिवार-सदस्यों ने अपने घरों में बड़े उत्साहपूर्वक योग किया।

स्वतंत्रता दिवस

एआरसीआई ने 15 अगस्त 2020 को स्वतंत्रता दिवस मनाया। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक एआरसीआई ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया और कोविड मानदंडों के कारण कर्मचारियों को ऑनलाइन संबोधित किया।

एआरसीआई में राजभाषा (हिंदी) कार्यान्वयन

डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक, एआरसीआई की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति (राभाकास), एआरसीआई में हिंदी कार्यान्वयन और प्रगामी प्रयोग सफल रहा। कोविड -19 प्रोटोकॉल का अनुपालन करते हुए, एआरसीआई में हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा के लिए त्रैमासिक राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों का आयोजन किया गया। बैठक के कार्यवृत्तों को डीएसटी को भेजा गया और तिमाही प्रगति रिपोर्ट डीएसटी, राजभाषा विभाग, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय (दक्षिण), बेंगलूरु तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास-3), हैदराबाद को भेजी गई। इसके अतिरिक्त यह रिपोर्ट समीक्षा हेतु राजभाषा विभाग, गृह-मंत्रालय, भारत सरकार को ऑन लाइन भेजी गई। वर्ष के दौरान, एआरसीआई ने राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा निर्धारित राजभाषा के उचित और प्रगामी प्रयोग के लक्ष्यों को प्राप्त किया है। त्रैमासिक कार्यशालाओं में नियमित राजभाषा व्याख्यानों के अतिरिक्त, पहली बार एआरसीआई ने अपने वैज्ञानिकों द्वारा 'हिंदी में वैज्ञानिक और तकनीकी व्याख्यान' प्रस्तुत करवाने की शुरूवात की है। हिंदी कार्यशालाओं में वैज्ञानिक और तकनीकी व्याख्यानों को शुरू करवाने में, राजभाषा कार्यान्वयन समिति का उद्देश्य वैज्ञानिकों को अपने अनुसंधान एवं विकास कार्यों को मूलरूप से हिंदी में प्रस्तुत करने के लिए प्रेरित करना है ।बेहतर तरीके से हिंदी का प्रयोग करने के लिए, एआरसीआई ने अपने कर्मचारियों के साथ-साथ नामांकित शोधार्थियों के लिए भी तिमाही आधार पर हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया। हिंदी शिक्षण योजना के तहत भी, एआरसीआई अपने कर्मचारियों को हिंदी का प्रशिक्षण नियमित रूप से दिलवा रही है। जिन कर्मचारियों ने प्रबोध, प्रवीण और प्राज्ञ पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूर्ण किया है, उन्हें मानदंडों के अनुसार नकद पुरस्कार प्रदान किए गए। कर्मचारियों को हिंदी में अपने दैनिक कार्यों को करने हेतु प्रोत्साहित करने के लिए, एआरसीआई में नकद प्रोत्साहन योजना लागू की गई है। वर्ष के दौरान हिंदी में सरकारी कार्य करने के लिए 06 कर्मचारियों ने नकद पुरस्कार प्राप्त किए।

हिंदी सप्ताह समारोह: कोविड -19 प्रोटोकॉल को बनाए रखते हुए, एआरसीआई ने 14-18 सितंबर, 2020 के दौरान ऑनलाइन द्वारा "हिंदी सप्ताह समारोह" मनाया। कर्मचारियों और विद्यार्थियों के लिए ऑनलाइन निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। श्री नवीन नैथाली, हिंदी प्राध्यापक, हिंदी शिक्षण योजना, हैदराबाद ने "हिंदी के प्रयोग में आने वाली समस्याएं और समाधान" पर व्याख्यान दिया। सभी कर्मचारियों और शोधार्थियों ने 18 सितंबर, 2021 को 'हिंदी सप्ताह समापन समारोह' में सक्रिय रूप से भाग लिया। सभी विजेताओं को नकद पुरस्कार दिए गए।

वार्षिक हिंदी पत्रिका 'सृजन' का प्रकाशन: राजभाषा कार्यान्वयन में एआरसीआई के प्रयासों से वार्षिक हिंदी पत्रिका 'सृजन' का प्रकाशन करना एक प्रयास था। इस पत्रिका में स्टाफ और शोधार्थियों से प्राप्त वैज्ञानिक एवं तकनीकी अनुसंधान आलेख, एआरसीआई की उपलब्धियाँ तथा सामान्य आलेखों को भी शामिल किया गया। तद्नुसार, 26 जनवरी, 2020 को गणतंत्र दिवस समारोह के दौरान पत्रिका के तीसरे अंक का विमोचन किया गया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह

एआरसीआई में 27 अक्तूबर, 2020 से 02 नवंबर, 2020 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। इस वर्ष के सतर्कता जागरूकता सप्ताह का विषय " सतर्क भारत, समृद्ध भारत (सतर्क भारत, समृद्ध भारत)" था। माननीय राष्ट्रपति, माननीय उपाध्यक्ष और सीवीसी के संदेशों को डॉ. एल. रामाकृष्णा, वैज्ञानिक "एफ" और सतर्कता अधिकारी ने पढ़ा। कोविड-19 प्रोटोकॉल के मद्देनजर, सभी स्टाफ सदस्यों और शोधार्थियों को अपने-अपने केंद्रों में "सत्यनिष्ठा प्रतिज्ञा" लेने के लिए कहा गया था। उन्हें सीवीसी वेबसाइट पर जाकर ऑनलाइन/ई-प्रतिज्ञा लेने के लिए भी प्रोत्साहित किया गया। इस अवसर पर प्रशासनिक भवन में सतर्कता जागरूकता पर पोस्टर प्रदर्शित किए गए और सभी डिजिटल बोर्डों पर स्लोगन भी प्रदर्शित किए गए।

वार्षिक दिवस

एआरसीआई, हैदराबाद में 31 दिसंबर, 2020 को 24वाँ वार्षिक दिवस मनाया गया। प्रबल कोविड-19 महामारी स्थिति के कारण, एआरसीआई हैदराबाद, एआरसीआई चेन्नै केंद्रों और एआरसीआई गुरुग्राम कार्यालय के कर्मचारियों और शोधार्थियों की भागीदारी के साथ वार्षिक दिवस कार्यक्रम वर्चुअल रूप से आयोजन किया गया। कल्याण समिति ने सांस्कृतिक कार्यक्रमों सहित सभी कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए कर्मचारियों और उनके परिवार से ऑडियो और वीडियो (वर्चुअल) लेकर कार्यक्रम का समन्वय किया। वार्षिक दिवस कार्यक्रम का शुभारंभ स्वागत के साथ हुआ और उसके बाद डॉ. पी. के. जैन, वैज्ञानिक "जी" और अध्यक्ष, कल्याण समिति ने स्वागत भाषण दिया। एआरसीआई के निदेशक डॉ. जी. पद्मनाभम ने अपने वार्षिक संबोधन में वर्ष के दौरान एआरसीआई की प्रमुख उपलब्धियों और आगामी वर्षों में की जा रही नई पहलों के बारे में संक्षिप्त व महत्वपूर्ण जानकारी दी। डॉ. आर. गोपालन, क्षेत्रीय निदेशक, डॉ. टाटा नरसिंग राव और डॉ. रॉय जॉनसन, एसोसिएट निदेशकों ने भी सभा को संबोधित किया और कर्मचारियों और शोधार्थियों को एआरसीआई की सफल यात्रा में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया। सभी कर्मचारियों, शोधार्थियों और उनके परिवार-सदस्यों ने वर्चुअल सांस्कृतिक कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से भाग ले कर, समारोह को शानदार सफलता दिलवाई। डॉ. गुरुराज तेलसंग, वैज्ञानिक "ई", संयोजक, कल्याण समिति द्वारा धन्यवाद ज्ञापन के साथ समारोह का समापन हुआ।

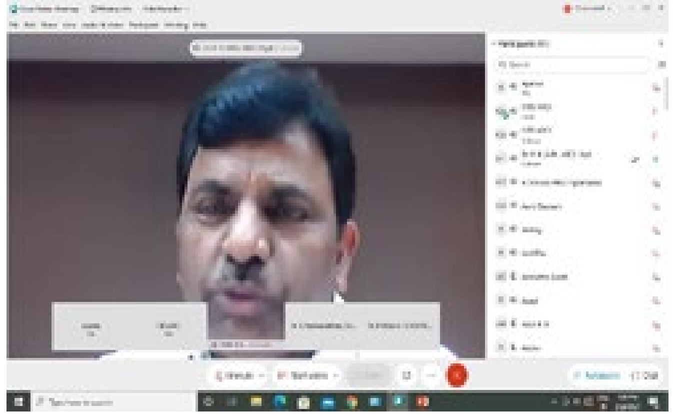
गणतंत्र दिवस

एआरसीआई ने 26 जनवरी, 2021 को गणतंत्र दिवस मनाया। डॉ. जी पद्मनाभम, निदेशक एआरसीआई ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया और कोविड मानदंडों के कारण, कर्मचारियों को वर्चूअल्ल संबोधित किया।

डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई राष्ट्रीय ध्वज फहराते हुए

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

25-26 फरवरी, 2021 के दौरान एआरसीआई में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) मनाया गया। एनएसडी के लिए इस वर्ष का विषय "एसटीआई का भविष्य - शिक्षा, कौशल और कार्य पर प्रभाव" था। एआरसीआई ने पहली बार युवा शोधार्थियों के लिए 25 फरवरी, 2021 को राष्ट्रीय स्तर की प्रतियोगिता "विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवीनीकरण चर्चा (एसटीआईएन-2021)" का आयोजन किया। कार्यक्रम में डॉ. पी. के. जैन, वैज्ञानिक "जी" और अध्यक्ष, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समिति ने युवा शोधकर्ताओं का स्वागत किया। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक एआरसीआई ने एनएसडी के महत्व और राष्ट्र निर्माण में भारतीय वैज्ञानिकों की भूमिका और योगदान के बारे में जानकारी दी। एसटीआईएन 2021 में, पूरे भारत के कई प्रमुख संस्थानों के लगभग 73 शोधार्थियों ने पदार्थ विज्ञान और इंजीनियरिंग के क्षेत्र में 3 डी प्रिंटिंग, मिश्र धातु डिजाइन, जल शोधन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, नवीकरणीय ऊर्जा, स्मार्ट सामग्री आदि विषयों पर अपने

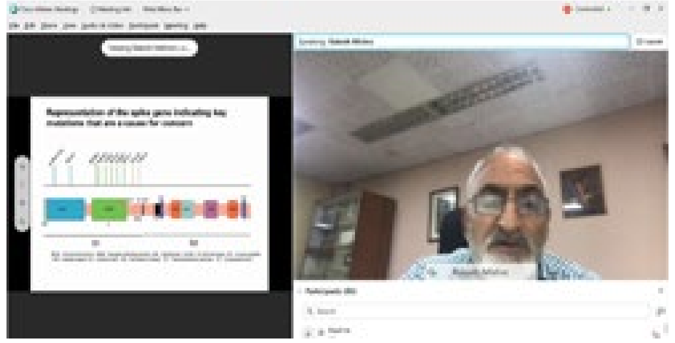


राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह के दौरान, डॉ. पी. के. जैन, वैज्ञानिक 'जी' प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए

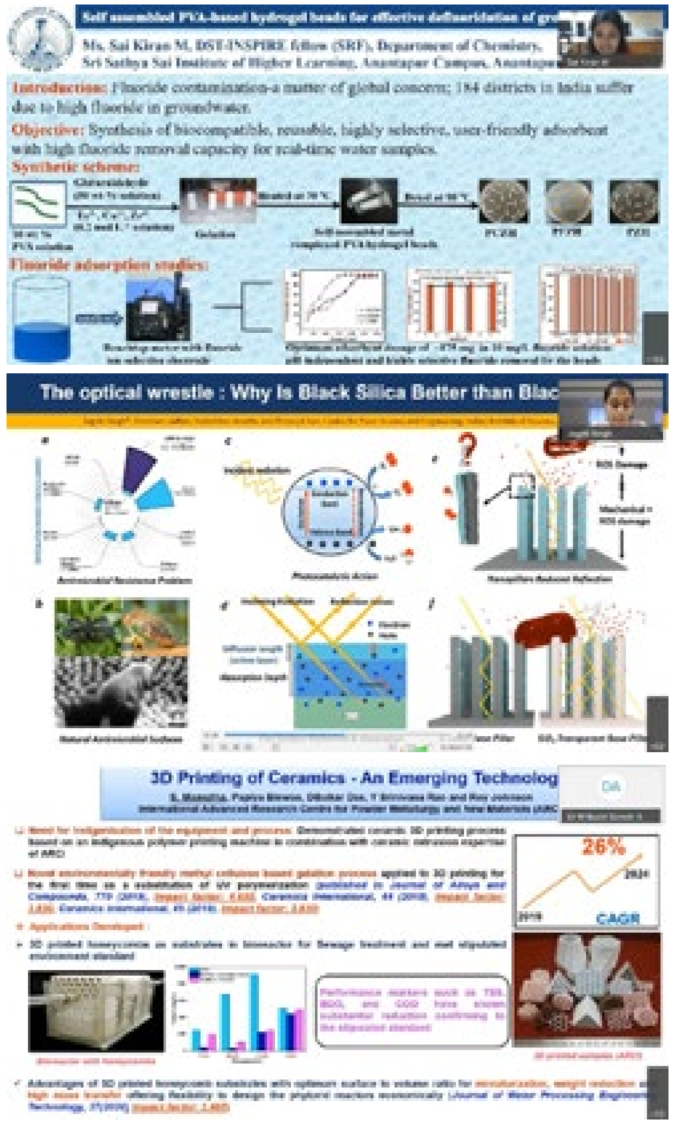
राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह के दौरान, डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई प्रतिभागियों को संबोधित करते हुए

विचार प्रस्तुत किए। नवीनता, वैज्ञानिक/तकनीकी सामग्री और सामाजिक आवश्यकताओं की प्रासंगिकता पर आधारित प्रख्यात प्रोफेसरों और वरिष्ठ वैज्ञानिकों के पैनल द्वारा चयनित 3 मिनट की प्रस्तुति के आधार पर विजेताओं का मूल्यांकन किया गया।

26 फरवरी, 2021 को डॉ. राकेश के. मिश्रा, निदेशक, सीएसआईआर-सेंटर फॉर सेल्युलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी (सीसीएमबी), हैदराबाद द्वारा लोकप्रिय विज्ञान संबंधी व्याख्यान दिया गया, जिसके बाद एसटीआईएन प्रस्तुति के विजेताओं के लिए पुरस्कारों का वितरण



राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर, डॉ. राकेश के. मिश्रा, निदेशक-सीएसआईआर-सीसीएमबी व्याख्यान देते हुए



सुश्री एम साई किरण, सुश्री जगती सिंह और सुश्री एस ममता ने एसटीआईएन-2021 में प्रस्तुतीकरण देते हुए, जिन्होंने क्रमशः प्रथम, द्वितीय और तृतीय पुरस्कार जीता।

किया गया। डॉ. राकेश के मिश्रा ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर 'टीके के विज्ञान, विकास और तैनाती' पर चर्चा करते हुए वर्तमान महामारी की स्थिति में चुनौती, रोमांचक विज्ञान, कठोरता और प्रयोग करने योग्य वैक्सीन को तैनात करने के व्यावहारिक पहलू के बारे में बताया। पुरस्कार विजेताओं में सुश्री एम. साई किरण, डीएसटी इंस्पायर फेलो (एसआरएफ) श्री सत्य साईं इंस्टीट्यूट ऑफ हायर लर्निंग, अनंतपुर कैंपस, सुश्री जागृति सिंह, रिसर्च स्कॉलर, सेंटर फॉर नैनोसाइंस एंड इंजीनियरिंग, आईआईएससी, बैंगलोर और सुश्री एस ममता, रिसर्च स्कॉलर, सेंटर फॉर सिरैमिक प्रोसेसिंग, एआरसीआई, हैदराबाद थे। एनएसडी के अवसर पर, एआरसीआई की आउटरीच गतिविधि के भाग के रूप में, डॉ जी पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई ने एआरसीआई प्रौद्योगिकी विकास पर आधारित एआरसीआई यूट्यूब चैनल पर छात्रों के लिए दस 'विज्ञान और प्रौद्योगिकी डेमो वीडियो' जारी किए। सभी डिजिटल बोर्डों में डॉ. सीवी रमन के जीवन और उनकी उपलब्धियों पर स्लाइड शो प्रदर्शित किया गया। देश भर के युवा शोधकर्ताओं के अलावा, वर्चुअल कार्यक्रम में एआरसीआई हैदराबाद, चेन्नै और गुरुग्राम कार्यालय के कर्मचारियों और शोधार्थियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

सुरक्षा दिवस समारोह

एआरसीआई ने मार्च 4-10, 2021 के दौरान राष्ट्रीय सुरक्षा सप्ताह मनाया। 50वाँ राष्ट्रीय सुरक्षा दिवस समारोह को 4 मार्च, 2021 को वर्चुअल रूप से आयोजित किया गया। डॉ. रॉय जॉनसन, सह-निदेशक और अध्यक्ष, सुरक्षा समिति,ने ऑनलाइन प्रतिभागियों का स्वागत किया और अपने संबोधन में इस बात पर प्रकाश डाला कि एआरसीआई ने सुरक्षा, स्वास्थ्य और पर्यावरण को उच्च प्राथमिकता देने की नीति बनाई है। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई ने इस बात पर जोर दिया कि सुरक्षा प्रत्येक व्यक्ति की आदत के रूप में विकसित होनी चाहिए जो केंद्र में प्रमुख संस्कृतियों में से एक के रूप में प्रचारित होगी। डॉ. आर. गोपालन क्षेत्रीय निदेशक और डॉ. टी. नरसिंग राव, सह-निदेशक ने भी हम में से प्रत्येक द्वारा पालन किए जाने वाले सुरक्षा मानदंडों, प्रक्रियाओं और प्रोटोकॉल पर जोर दिया। श्री डी. रमेश, सुरक्षा, अग्नि और सुरक्षा अधिकारी ने एआरसीआई सुरक्षा

डॉ. के. श्रीनिवास के साथ डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई सुरक्षा शपथ दिलवाते हुए

सुरक्षा शपथ लेते हुए कर्मचारीगण

डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक, एआरसीआई, डॉ. के. श्रीनिवास, उपाध्यक्ष, मैसर्स रैमकि एनवायरो इंजीनियर्स लिमिटेड, हैदराबाद को स्मृति चिन्ह भेंट करते हुए।

समिति द्वारा की गई गतिविधियों को प्रस्तुत किया और प्रत्येक उत्कृष्ट केंद्र के टीम लीडरों और सुरक्षा समन्वयकों द्वारा क्रमश: हिंदी और अंग्रेजी में सुरक्षा और स्वास्थ्य प्रतिज्ञा दिलवाई। डॉ. के. श्रीनिवास, उपाध्यक्ष, मैसर्स रैमकि एनवायरो इंजीनियर्स लिमिटेड, हैदराबाद, जो इस अवसर के मुख्य अतिथि थे, ने सुरक्षा दिवस पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। कर्मचारियों और शोधार्थियों के लिए सुरक्षा नारों पर प्रतियोगिता आयोजित की गई और पुरस्कार वितरित किए गए। इस वर्चुअल कार्यक्रम में एआरसीआई हैदराबाद, एआरसीआई चेन्नै केंद्रों और एआरसीआई गुरुग्राम कार्यालय के कर्मचारियों और शोधार्थियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। डॉ. नितिन पी. वासेकर, वैज्ञानिक "ई" और सुरक्षा समन्वयक के धन्यवाद ज्ञापन के साथ कार्यक्रम का समापन हुआ।

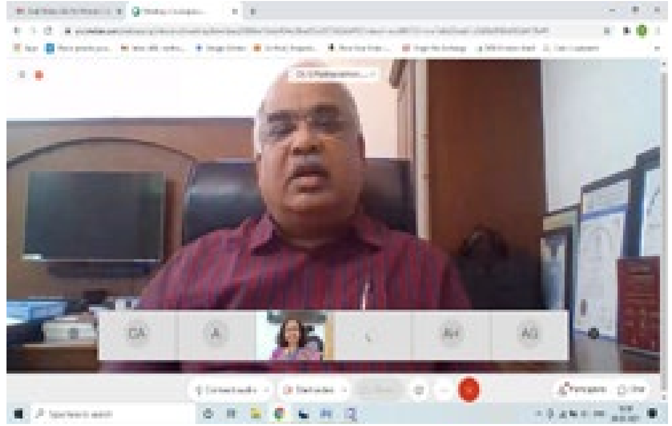
हिंदी, अंग्रेजी और तेलुगु में आयोजित सुरक्षा नारे प्रतियोगिता के विजेताओं को प्रमाण पत्र प्रदान करते हुए

एआरसीआई आंतरिक शिकायत समिति

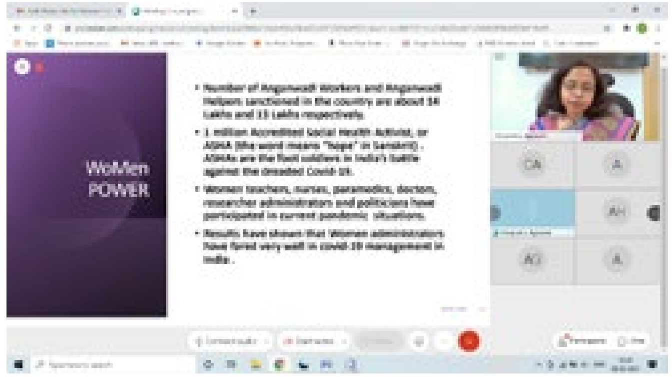
आंतरिक शिकायत समितियाँ (एआईसीसी) एआरसीआई, हैदराबाद और चेन्नै दोनों केंद्रों में कार्य कर रही हैं। ये दोनों समितियां कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने में सक्रिय रूप से कार्यरत हैं। दोनों परिसरों के महत्वपूर्ण स्थानों पर द्विभाषी रूप में जागरूकता पोस्टर प्रदर्शित किए गए । 8 मार्च, 2021 को एआरसीआई, हैदराबाद में वर्चुअल रूप से अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (आईडब्ल्यूडी) मनाया गया। डॉ. नेहा वाई. हेबालकर, सदस्य सचिव-एआईसीसी ने वर्चुअल प्रतिभागियों का स्वागत किया और डॉ. मालोबिका करंजई, वैज्ञानिक "एफ" और अध्यक्ष, एआईसीसी ने एआईसीसी द्वारा की गई विभिन्न गतिविधियों के बारे में जानकारी दी। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक, एआरसीआई ने सभा को संबोधित किया, विशेषत: महिला सहयोगियों को प्रेरित किया गया और कार्यस्थल पर महिलाओं की प्रगति और सुरक्षा के लिए अपना पूर्ण समर्थन और प्रोत्साहन देने का आश्वासन दिया। सह-निदेशकों ने वर्चुअल रूप से सभा को संबोधित किया प्रख्यात व्यक्तित्व, डॉ प्रीति बंज़ल, आईईएस, भारतीय दूरसंचार सेवा अधिकारी, सलाहकार और वैज्ञानिक 'जी', प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार कार्यालय, भारत सरकार, नई दिल्ली ने "आपदा प्रबंधन में महिलाएं" पर प्रेरणादायक व्याख्यान दिया। कार्यक्रम में कर्मचारियों और शोधार्थियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर, एआईसीसी ने श्रीमती ए. ज्योतिर्मयी, तकनीकी अधिकारी "ई" को सम्मानित किया गया जो एआरसीआई की सेवाओं से सेवानिवृत्त होने जा रही हैं। उन्होंने एआरसीआई में 27 वर्षों की मूल्यवान और समर्पित सेवा प्रदान की है।

एआरसीआई चेन्नै केंद्रों में, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (आईडब्ल्यूडी) 9



एआरसीआई-हैदराबाद में महिला दिवस समारोह के दौरान, प्रतिभागियों को संबोधित करते हुए डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई



डॉ. प्रीति बंज़ल "आपदा प्रबंधन में महिलाएं" पर व्याख्यान देती हुईं

मार्च, 2021 को मनाया गया। डॉ. के. रम्या, वरिष्ठ वैज्ञानिक और अध्यक्ष, एआईसीसी ने सभा का स्वागत किया। इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि सुश्री हेमलता अन्नामलाई, टीआईई वीमेन ग्लोबल और एंजेल इन्वेस्टर और मेंटर डब्ल्यू इलेक्ट्रिक थीं। चेन्नै के दोनों केंद्रों के सभी कर्मचारियों और शोधार्थियों ने समारोह में भाग लिया।

डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई श्रीमती ए. ज्योतिर्मयी, तकनीकी अधिकारी 'ई' को पौधा भेंट करते हुए

एआरसीआई-चेन्नई द्वारा आयोजित महिला दिवस के अवसर पर व्याख्यान देती हुईं सुश्री हेमलता अन्नामलाई

एआरसीआई द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशालाएँ/ संगोष्ठी

1. **एआरसीआई में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग का स्वर्ण जयंती समारोह:** विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार के स्वर्ण जयंती समारोह के रूप में, इस अवधि (मई 2020-मई 2021) के दौरान एआरसीआई में कई कार्यक्रम आयोजित किए गए। एआरसीआई में कार्यक्रमों का आयोजन करने के लिए, डॉ. पी. के. जैन, वैज्ञानिक 'जी' एवं अध्यक्ष, डॉ. आर. शुभश्री, वैज्ञानिक 'एफ', डॉ. प्रमोद एच. बोरसे, वैज्ञानिक 'एफ', डॉ. एम. बुची सुरेश, वैज्ञानिक 'ई', डॉ. आर. ईश्वरमूर्ति, वैज्ञानिक 'ई', श्रीमती एन. अपर्णा राव, संचार और जनसंपर्क अधिकारी (संयोजक) और श्री एम. आर रेंजू, तकनीकी अधिकारी 'बी' सदस्य सदस्यों का समिति-गठन किया गया। एआरसीआई के वरिष्ठ वैज्ञानिकों द्वारा 25 व्याख्यान और प्रख्यात विशेषज्ञों द्वारा लोकप्रिय व्याख्यान के साथ एक सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी) टॉक सीरीज का आयोजन किया गया। इस अवसर पर, व्याख्यान के मुख्य क्षेत्र पदार्थ और पदार्थ प्रक्रम जैसे: नैनो पदार्थ, सिरैमिक, इंजीनियर विलेपन, ईंधन सेल, कार्बन पदार्थ, सोल-जेल विलेपन, लेजर पदार्थ प्रक्रम, सौर ऊर्जा और मोटर वाहन ऊर्जा पदार्थ थे। 'राष्ट्रीय हाइड्रोजन एवं ईंधन सेल दिवस पर H2 कार्यशाला' और 'पदार्थ निरूपण और परीक्षण पर एक दिवसीय कार्यशाला' विषयों पर दो कार्यशालाएँ सफलतापूर्वक आयोजित की गईं जिनमें उद्योगों और कॉलेज के छात्रों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। एआरसीआई के सभी कार्यक्रम जैसे राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, राष्ट्रीय सुरक्षा सप्ताह आदि भी इसी के अंतर्गत मनाया गया। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2021 के अवसर पर, स्कूली छात्रों को सरलतापूर्वक समझ आने वाले भाषा स्तर में उपयुक्त विकसित प्रौद्योगिकियों में शामिल प्रक्रमों की व्याख्या करने वाले दस लघु वीडियो प्रदर्शित किए गए और एआरसीआई की वेबसाइट पर उपलोड भी किए गए।

   इस अवसर पर डीएसटी द्वारा जारी कॉफी टेबल बुक में एआरसीआई के योगदान के बारे में बताया गया है। एआरसीआई-हैदराबाद और चेन्नई केंद्रों की गतिविधियों को प्रदर्शित करते हुए विज्ञान प्रसार की मदद से एआरसीआई पर एक लघु फिल्म बनाई गई।

2. **हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकी में त्वरावर्धक पर तीसरी एक दिवसीय कार्यशाला:** भारत में हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों में हुई प्रगति को मनाने के लिए, हाइड्रोजन के परमाणु भार (1.008 amu) के संदर्भ में,एआरसीआई ने 8 अक्टूबर (10.08) को "राष्ट्रीय हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस" पर तीसरी एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया । इसका थीम 'त्वरित हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकी' था। मौजूदा कोविड-19 महामारी की स्थिति में व्यापक पहुंच और सुरक्षित भागीदारी की सुविधा के लिए कार्यशाला ऑनलाइन आयोजित की गई। स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के आगे विकास के लिए रोडमैप पर चर्चा करने और लापता तकनीकी अंतराल को दूर करने के लिए यह हाइड्रोजन और ईंधन सेल विशेषज्ञों को एक आम मंच पर लाया गया । यह कार्यशाला डीएसटी के स्वर्ण जयंती समारोह के भाग के रूप में भी थी और देश में विज्ञान और प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने में डीएसटी की महत्वपूर्ण भूमिका रही। डॉ जी पद्मनाबम, निदेशक, एआरसीआई ने स्वागत भाषण दिया और टिकाऊ ऊर्जा क्षेत्र में हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों की प्रासंगिकता पर जोर दिया। कार्यशाला की शुरुआत एआरसीआई के क्षेत्रीय निदेशक डॉ. आर. गोपालन ने की। इसके उपरान्त, विशिष्ट अतिथि डॉ. पी.सी. मैथानी, सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने भाषण दिया। गणमान्य व्यक्तियों ने भारतीय अर्थव्यवस्था में स्थायी ऊर्जा क्षेत्र की भूमिका और आत्मनिर्भर भारत में इसके योगदान पर जोर दिया। कार्यशाला में, भारत में रणनीतिक क्षेत्रों में ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों की वर्तमान स्थिति को समझने के लिए "भारतीय परिप्रेक्ष्य से स्थिर/परिवहन अनुप्रयोगों के लिए ईंधन सेलों की उपयुक्तता" पर सहयोगी पैनल चर्चा भी शामिल थी। कार्यशाला में विभिन्न प्रतिष्ठित सरकारी एजेंसियों, शैक्षिक संस्थानों और उद्योगों के 200 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

त्वरित हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकी पर एक दिवसीय कार्यशाला में भाग लेते हुए प्रतिभागीगण

3. **एआरसीआई में आईआईएसएफ -2020 के लिए कर्टन रेज़र:** एआरसीआई ने 27 नवंबर, 2020 को 'इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ-2020)' के लिए कर्टन रेज़र का आयोजन किया गया। इस अवसर पर, 'पदार्थ निरूपण' विषय पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन ऑनलाइन किया गया। कार्यशाला में लगभग 260 प्रतिभागियों ने भाग लिया। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक, एआरसीआई ने उद्घाटन भाषण के साथ कार्यक्रम का शुभारंभ करते हुए, सभी प्रतिभागियों का स्वागत किया और एआरसीआई में स्थित सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग की सुविधाओं का संक्षिप्त परिचय दिया। डॉ. जी. रवि चंद्रा, वैज्ञानिक 'जी' और प्रमुख, सेंटर फॉर मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड टेस्टिंग ने भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव के बारे पर चर्चा की और विज्ञान भारती (विभा) का परिचय दिया। श्रीमती ए. ज्योतिर्मयी ने वक्ताओं का परिचय दिया और कार्यक्रम का संचालन भी किया। एक दिवसीय कार्यशाला में, डॉ. जी. रवि चंद्रा ने "सामग्री विशेषता का एक अवलोकन", डॉ. एल. वेंकटेश ने स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी का परिचय', श्री एम. रामकृष्ण ने "ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए सूक्ष्म संरचनात्मक अवलोकन", डॉ. के. सुरेश ने "पूरक तकनीकों (एसएएक्सएस, टीईएम, और एपीटी) का उपयोग कर नैनोसंरचना की जांच" और डॉ. एन. रवि ने "पदार्थ की यांत्रिक निरूपण" विषय पर व्याख्यान दिया।

   एआरसीआई में विज्ञान यात्रा समारोह: हैदराबाद के संस्थानों को 13 दिसंबर, 2020 को ऑनलाइन भाग लेने के लिए निर्धारित किया गया था। उस दिन सुबह 10:00 बजे से 11:30 बजे तक विभा-तेलंगाना द्वारा सभी भाग लेने वाले संगठनों के लिए सामान्य कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस अवसर पर, इंकॉइस, एनजीआरआई, एनआईएबी और एआरसीआई के निदेशकों ने अपने विचार साझा किए। विभा-तेलंगाना और प्रतिनिधि, आईआईएसएफ 2020 ने भी प्रतिभागियों को संबोधित किया। इसके उपरान्त, मुख्य अतिथि डॉ. शैलेश नायक, निदेशक, एनआईएएस, बेंगलुरु ने "आत्मनिर्भर भारत के लिए पृथ्वी विज्ञान" विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया। एआरसीआई ने 11:35 से 13:00 बजे तक विज्ञान यात्रा मनाई। डॉ. जी. पद्मनाभम, निदेशक-एआरसीआई ने उद्घाटन भाषण दिया ।

   डॉ. टी. नरसिंग राव, सह-निदेशक,एआरसीआई ने "ऊर्जा पदार्थ अनुसंधान में नवीनीकरण: एआरसीआई का दृष्टिकोण" और डॉ. एल. रामकृष्ण, वैज्ञानिक 'एफ' ने "एयरोस्पेस घटकों के जीवन विस्तार के लिए सतही इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकी" विषय पर व्याख्यान दिया। डॉ. बी. वी. शारदा, वैज्ञानिक 'एफ' के धन्यवाद ज्ञापन के साथ कार्यक्रम संपन्न हुआ।

मानव संसाधन विकास

पीएच.डी. अनुसंधान करने वालों के लिए एआरसीआई – बाह्य केन्द्र को मान्यता

ए. विदेशी विश्वविद्यालय: डेकिन विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया

बी. भारतीय शैक्षणिक संस्थान/विश्वविद्यालय

निम्नलिखित शैक्षणिक संस्थानों ने पीएच.डी कार्य करने के लिए एआरसीआई को बाह्य केंद्र के रूप में मान्यता प्रदान की है। तदनुसार, एआरसीआई के इच्छुक कर्मचारी, परियोजना वैज्ञानिक और अनुसंधान फेलोस पीएच. डी के लिए अपना नाम विश्वविद्यालय (विश्वविद्यालय के मानदंडों के अनुसार) में पंजीकृत करवा सकते हैं।

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - मुंबई
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - खड्गपुर
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - कानपुर
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - हैदराबाद
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - मद्रास
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - वरंगल
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - तिरुचिरापल्ली
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान - सुरत्कल
- हैदराबाद विश्वविद्यालय (केंद्रीय विश्वविद्यालय) - हैदराबाद

जिन्होंने वर्ष 2020 –21 के दौरान पीएच.डी. पूर्ण की है, उन परियोजना वैज्ञानिक/अनुसंधान अध्येताओं की सूची

परियोजना वैज्ञानिक/ अध्येता का नाम	विषय	पीएच.डी. पंजीकृत संस्थान का नाम	उपाधि से सम्मानित किया गया
डॉ. सुमित रंजन साहूपरियोजना वैज्ञानिक "बी"	लिथियम-आयन बैटरी के लिए कार्बन नैनो हॉर्न आधारित एनोड पदार्थ	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	26.03.2021
डॉ. एल. सुभाषिनी वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	सिंगल पास में विशेषत: इस्पात की लेजर- एमआईजी हाइब्रिड वेल्डन	हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद	28.01.2021
डॉ. अमोल सी. बदगुजर परियोजना वैज्ञानिक "बी"	गैर-वैक्यूम तकनीकों द्वारा कॉपर इंडियम गैलियम डिसेलेनाइड सीआईजीएस सौर सेल का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे	02.12.2020
डॉ. के. नानाजी परियोजना वैज्ञानिक "बी"	सुपर कैपेसिटर के लिए पोरस कार्बन इलेक्ट्रोड पदार्थ का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	25.09.2020
डॉ.एस. भुवनेश्वरी वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	लिथियम आयन बैटरी कैथोड पदार्थ के रूप में स्कैंडियम डोपेड ली मैग्नेट स्पिनेल प्रावस्था का संश्लेषण, संरचना, आकृति विज्ञान और विद्युत रासायनिक निष्पादन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	15.09.2020
एस. शशिकला वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	लिथियम आयन बैटरी अनुप्रयोग के लिए Ni रिच स्तरित ऑक्साइड की संरचना और विद्युत रासायनिक गुणधर्म का सहसंबंध	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	23.08.2020
एस. वासु परियोजना वैज्ञानिक "बी"	स्तरित ऑक्साइड आधारित कैथोड पदार्थ पर इन-सीटू कार्बन एनकैप्सुलेशन द्वारा साइकिल लाइफ लिथियम आयन बैटरी का संवर्धन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	17.07.2020
जे ए प्रिति परियोजना वैज्ञानिक "बी"	प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल के लिए प्लेटिनम इलेक्ट्रो उत्प्रेरक का संक्षारण और अशुद्धता सहिष्णुता अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	17.07.2020

वर्ष के दौरान एआरसीआई में शामिल पोस्ट डाक्टोरल फेलोस, अनुसंधान विद्यार्थी, वरिष्ठ / कनिष्ठ अनुसंधान फेलोस, स्नातकोत्तर/स्नातक प्रशिक्षार्थी और एम.टेक/ बी.टेक /एम.एससी परियोजना विद्यार्थी

स्नातकोत्तर प्रशिक्षार्थी	03
स्नातक और डिप्लोमा प्रशिक्षार्थी	12
एम.टेक. परियोजना विद्यार्थी	16

डिप्लोमा/बी. टेक/एमएससी/ डिप्लोमा परियोजना विद्यार्थी	04
ग्रीष्म अनुसंधान कार्यक्रम	शून्य *
*कोविड-19 के कारण ग्रीष्मकालीन अनुसंधान कार्यक्रम आयोजित नहीं किया जा सका।	

जिनकी पीएच. डी चल रही है, उन परियोजना वैज्ञानिकों/अनुसंधान फेलोज परियोजना वैज्ञानिकों की सूची पीएच.डी पंजीकृत के तिथि अनुसार)

क्रम सं.	परियोजना वैज्ञानिक/ अध्येता का नाम	पीएच. का विषय	पंजीकृत
1.	वी.वी.एन फणि कुमार	सिन्थिसिस, कैरेक्टराइजेशन एंड डोपिंग ऑफ ओलिवाइन/स्पाइनल बेस्ड मटेरियल्स एंड इट्स इफैक्टिव लिथियम ऑयन बैटरीज	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
2.	रवि गौतम	माइक्रोस्ट्रक्चर -मैग्नेटिक प्रॉपर्टी कॉर्रेलेशन ऑफ एडवान्स्ड सॉफ्ट मैग्नेटिक मटेरियल	रवि गौतम
3.	वल्लभाराव रिक्का	लिथियम आयन बैटरी के एजिंग तंत्र पर अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
4.	कुमारी कोंडा	आधा और पूर्ण सेल का उपयोग कर विभिन्न कैथोड सामग्री का विद्युत रासायनिक निष्पादन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
5.	श्रीनिवास राव अचुता	डवलपमेंट ऑफ स्टेबल सिलेक्टिव सोलार आब्जार्बर कोटिंग्स फॉर कंसंट्रेटेड सोलार थर्मल अल्पिकेशन	वैज्ञानिक और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) - राष्ट्रीय एयरोस्पेस लैबोरेटरीज (एनएएल)
6.	पी. महेन्द्र	उच्च ऊर्जा घनत्व ली-आयन बैटरी के लिए समग्र कैथोड सामग्री का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
7.	मुनी भास्कर शिव कुमार	सूक्ष्मसंरचना - अणु सीमा विसरित एनडीएफईबी चुंबकीय सामग्री में चुंबकीय गुण सुधार	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
8.	पोथुला विजय दुगा	उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए, ऑक्साइड विक्षेपण सामर्थ्य आयरन एल्यूमिनिड्स के सूक्ष्म संरचनात्मक और यांत्रिक गुणों की प्रक्रिया और मूल्यांकन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
9.	पुष्पला लक्ष्मण मणि कन्ता	सोडियम आयन बैटरी के लिए उच्च ऊर्जा घनत्व इलेक्ट्रोड सामग्री का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
10.	जी. विजयराघवन	उच्च संरचना Sm-Fe-N स्थायी चुंबकीय पदार्थ की सूक्ष्मसंरचना-गुण सहसंबंध	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
11.	एस. रामकृष्णन	थर्मल बैरियर विलेपन पर ताप संक्षारण अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर
12.	मिनाती तिआदी	सतत अनुप्रयोगों के लिए नैनो तापीय विद्युत पदार्थ एवं उपकरण	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
15.	वी. तरुण कुमार	चल रहे कोर्स वर्क	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे

जिनकी पीएच. डी चल रही है, उन अनुसंधान फेलोज की सूची (पीएच.डी पंजीकृत के तिथि अनुसार)

क्रम सं.	अनुसंधान शोधार्थी का नाम सर्वश्री	पीएच. का विषय	पंजीकृत
1.	पी. तेजस्वी	इलेक्ट्रोस्पून नैनोरेशेदार सामग्री ली-आयन और Li-s बैटरियां	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
2.	टी. रमेश	सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए उच्च निष्पादन और लागत प्रभावी इलेक्ट्रोड के लिए कृषि जैव ईंधन का उपयोग करते हुए नवीनतम पोरस कार्बन का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
3.	पी.एम. प्रतीक्षा	सुधारित निष्पादन और थोक संश्लेषण के लिए उच्च ऊर्जा घनत्व वाले लिथियम आयन बैटरी रणनीतियों के लिए नैनो संरचित इलेक्ट्रोड का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
4.	वीवी रामाकृष्ण	दुर्लभ मृदा मुक्त स्थायी चुंबक में सूक्ष्म संरचना और चुंबकीय गुणधर्म सहसंबंध - Mnb मिश्र धातु।	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरूचिरापल्ली
5.	एस हरीश	ऑटोमोटिव निकास अपशिष्ट हीट रिकवरी के लिए थर्मोइलेक्ट्रिक जेनरेटर का डिजाइन, निर्माण और प्रदर्शन मूल्यांकन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
6.	इम्ब्रान कराजगी	धातु-वायु बैटरियों का अध्ययन और विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
7.	एस. मानसा	नैनोक्लै बेस्ड सेल्फ - हीलिंग, कर्रोज़न प्रॉटेक्शन कोटिंग्स ऑन अल्युमिनियम अलॉय्स	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
8.	बी. दिव्या	फेब्रिकेशन ऑफ सोलॉर सैल फोटोवॉक्टिक एनर्जी सिस्टम यूजिंग पल्स्ड-इलेक्ट्रोडिपोजिटेड Culnx Ga 1-x Se2 (सीआईजीएस) अब्ज़ॉर्बर लेयर अंडर एन - प्रकार सीडीएस सेमिकंडक्टर फिल्म विंडोज़	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
9.	टी. मित्राविंदा	सुपर क्षमता निष्पादन को बढ़ाने के लिए नैनो पोरस कार्बन पदार्थ की पद्धति और संशोधन।	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
10.	ब्रिजेश सिंह यादव	डेवलपमेंट एंड डिटेल इंवेस्टिगेशन ऑन कालकॉपीराइट Culnx Ga 1-x Se2 (कॉपर ईण्डियुम गैलियम डिसेलेनाइड सोलॉर अब्ज़ॉर्बर लेयर	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
11.	बी. जयचंद्रन	मध्यम तापमान थर्मोइलेक्ट्रिक डिवाइस निष्पादन की इंटरफ़ेस इंजीनियरिंग	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
12.	एम. शिव प्रसाद	डेवलपमेंट ऑफ सोलॉर सिलेक्टिव अब्ज़ॉर्बर कोटिंग्स फॉर कान्सन्ट्रेटिंग सोलॉर पावर अप्लिकेशन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल

क्रम सं.	अनुसंधान शोधार्थी का नाम सर्वश्री	पीएच. का विषय	पंजीकृत
13.	बी. प्रियादर्शनी	मैग्नीशियम सिलसाइड और जिंक एंटी मोनाइड आधारित तापीय-विद्युत पदार्थ अनुप्रयोगों का संश्लेषण और निरूपण	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरूचिरापल्ली
14.	कीर्ती संघमित्रा कोलीपाड़ा	थर्मल इन्सुलेशन अनुप्रयोग के लिए एयरगेल उत्पादों के ताप -भौतिक विलक्षणों का अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
15.	शेख मुबिना	कार्बन नैनोबाइबर फैलावदार SiC आधारित समग्रों का प्रक्रम और विलक्षणों का मूल्यांकन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
16.	वाई. माधवी	सादा उच्च चक्र श्रान्ति और सूक्ष्म आर्क ऑक्सीकरण के संक्षारण - श्रान्ति व्यवहार 6061-T6V मिश्रधातु लेपित	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
17.	स्वप्निल हनमंत अडसुल	मैग्नीशियम मिश्र AZ91D के संक्षारण संरक्षण के लिए नैनो कंटेनर आधारित स्व-उपचार विलेपन का विकास।	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
18.	एडिगिलि हरीश कुमार	2डी - नैनोलेयर्ड डब्ल्युएस2 बेस्ड सेल्फ लुब्रिकेटिंग कंपोजिट्स	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
19.	मोहम्मद अकील	स्टेबिलिटी ऑफ लेजुर हाइब्रिड वेल्डिंग प्रोसेस फॉर एडवान्स्ड अल्ट्रा सुपर क्रिटिकल (ए- यूएससी) ब्वालर अप्लिकेशन (आईएनसीओएनईएल - 617)	हैदराबाद विश्वविद्यालय
20.	ई. अनुषा	कंट्रोल ऑफ हीट इंपुट इन लेजर सर्फेस ट्रीटमेंट प्रोसेस	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
21.	वी. पी. माधुरिमा	कार्बन नैनो सामग्री और उनके समग्रों का संश्लेषण	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
22.	पी. संहिता	सुपर संधारित्र के लिए नैनो संरचना धातु ऑक्साइड आधारित इलेक्ट्रोड पदार्थ का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
23.	के. के. फणि कुमार	नैनो समग्र आधारित सौर चयनात्मक अवशोषक विलेपन का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
24.	पी. श्रीराज	बहुमूल्य घटक वापसी फार्म पीईएम ईंधन सेल / इलेक्ट्रोलिसर स्टैक का अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
25.	नरेंद्र चुंडी	फोटोवोल्टिक मॉड्यूलस में अनुप्रयोगों के लिए एंटी मृदा विलेपनों का विकास और उसका मूल्यांकन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
26.	बट्टुला राम्या कृष्ण	ऑर्गो मेटल हैलाइड पेरोव्स्काइट सौर सेलों के अवक्रमण पर विस्तृत जांच	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
27.	सुरबट्टुला यशोधर	बहु-प्रावस्था प्रवाह श्लेषण और जलीय मेथनॉल इलेक्ट्रोलाइज़र का निष्पादन	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
28.	वी. साईं हर्ष स्वर्ण कुमार	हाइड्रोजन उत्पादन के लिए पीईएम इलेक्ट्रोलाइजर के धातु द्विध्रुवी प्लेट्स का विकास	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
29.	ए बी अरविंद	माध्यमिक एल्युमीनियम आधारित बैटरियों का विकास	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, थिरुचिरापल्ली
30.	एम. तरुणबाबू	शीत फुहार एल्यूमीनियम मिश्र धातु की संरचना गुणों के सह - संबंध	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
31.	डी. नाज़ेरबाशा	अल्ट्रा फास्ट लेजर का उपयोग कर ऑटोमोटिव इंजन संघटकों की लेजर सतह की बनावट	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
32.	बाथिनी लावा कुमार	श्रान्ति और संक्षारण श्रान्ति पीईडी लेपित मोनोलेयर और बहुपरतीय Ni-W विलेपन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
33.	के. श्रीराम	पीईएम ईंधन सेल अनुप्रयोगों के लिए धातु द्विध्रुवी प्लेटों पर प्रवाहकीय और संक्षारण प्रतिरोधी विलेपन का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
34.	एम. वेंकटेश	सोडियम-आयन बैटरी के लिए कम लागत और उच्च विशिष्ट ऊर्जा विद्युतीय पदार्थ का विकास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
35.	विक्रांत त्रिवेदी	अपशिष्ट ताप ऊर्जा पुनप्राप्ति अनुप्रयोग के लिए नैनो संरचित $CoSb_3$ प्रकार स्कुटरडाइट तापीय विद्युत पदार्थ	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
36.	पी. राजू	Al_2O_3 और Al_2O_3-TiO_2 & Al_2O_3-ZrO_2 प्रणाली के लिए दाब मृदा लेप संचन की प्रयोज्यता पर जांच।	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
37.	डी. एम. संतोष सारंग	योगशील विनिर्माण के लिए अवशिष्ट प्रतिबल का डिजाइन और उसका मॉडल	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास

क्रम सं.	अनुसंधान शोधार्थी का नाम सर्वश्री	पीएच. का विषय	पंजीकृत
38.	एस. ममता	भौतिक-रासायनिक, यांत्रिक और सूक्ष्म संरचनात्मक गुणधर्मों पर 3डी प्रिंटिंग और जांच द्वारा सरल और जटिल सिरैमिक भागों का सरल शुद्ध आकार देना	हैदराबाद विश्वविद्यालय
39.	ज्योति गुप्ता	संरचित हाइड्रोजन विकास प्रतिक्रिया के लिए Mo आधारित कैल्कोजनाइड विद्युत उत्प्रेरक कुशल और स्थिर नैनो की जांच	हैदराबाद विश्वविद्यालय
40.	बी. अमरेंद्र राव	सतही बनावट के लिए कार्बाइड कर्तन उपकरण के साथ निकेल आधारित सुपर मिश्र IN617, IN625 पर लेज़र सहायक मशीनन	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
41.	कांची अंजलि	दुर्दम्य बहु घटक मिश्रधातुओं पर सूक्ष्म अध्ययन	हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद
42.	राहुल जुड अलॉयर	क्षरण और संक्षारण प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए एचवीएएफ फुहारित CrC - NiCr विलेपन पर संरचना-गुणधर्म सहसंबंध का अध्ययन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
43.	आरती गौतम	हल्के इस्पात पर सेल्फ हीलिंग संक्षारण संरक्षण विलेपन	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वरंगल
44.	ए आर दिलीपन	उच्च एन्ट्रॉपी मिश्र धातु आधारित स्थायी चुंबकीय सामग्री	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
45.	के. रेशमा दिलीप	कार्बन आधारित पेरोव्सकाइट सोलर सेल	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
46.	गुडरु नीलिमा देवी	निकेल आधारित मिश्र धातुओं का अतप्त फुहार निक्षेपण	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वारंगल
47.	हरिता सीकला	विषम सूक्ष्म संरचनाओं में छोटे पैमाने पर प्रबलता के दर निर्भरता का मापन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास
48.	एन. रविकिरण	घर्षण और घिसाव में कमी के लिए कार्बन 2 डी संकर पदार्थ का संश्लेषण	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
49.	कुमार स्वामी रेड्डी बी	चल रहे कोर्स वर्क	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
50.	रेंटला जयश्री	चल रहे कोर्स वर्क	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर
51.	डी विजय लक्ष्मी	चल रहे कोर्स वर्क	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे
52.	बसवंत साईनाथ पाटिल	चल रहे कोर्स वर्क	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद

नियमित/अनुबंध नियुक्तियाँ

विभिन्न जिम्मेदारियों को निभाने के लिए एआरसीआई ने निम्नलिखित कर्मचारियों की नियुक्ति की है:

कर्मचारी का नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण करने की तिथि
के प्रशांत	सहायक 'ए'	03.07.2020
पी प्रसाद बाबू	सहायक 'ए'	22.07.2020
डॉ. टी. मोहन	वरिष्ठ वैज्ञानिक (अनुबंध)	12.08.2020
थाती थोटी टी. कोटेश्वर राव	सहायक 'ए'	12.08.2020
पकनाती अशोक रेड्डी	सहायक 'ए'	13.08.2020
नलमासा संपतकुमार	सहायक 'ए'	23.09.2020
रामावत सुनील नायक	सहायक 'ए'	23.09.2020
डॉ. वी. गणपति	वैज्ञानिक (अनुबंध)	01.01.2021
डॉ. बिजॉय कुमार दास	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
डॉ. श्रीकांति कविता	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
श्री एस. रामकृष्णन	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
श्री वल्लभराव रिक्का	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
डॉ. के. नानाजी	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
डॉ रवि गौतम	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
डॉ. जे.ए. प्रीति	वैज्ञानिक (अनुबंध)	04.01.2021
एल बाबू	तकनीकी अधिकारी "सी" (अनुबंध)	04.01.2021
कादिरी साई चरण	तकनीशियन 'ए'	11.01.2021
सुशांत नायक	तकनीशियन 'ए'	15.01.2021

कर्मचारी का नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण करने की तिथि
देसेटट्टी बाला सूर्य कृष्ण	तकनीशियन 'ए'	22.01.2021
गेडेला जानकी राव	तकनीशियन 'ए'	25.01.2021
रसिकान्त महाराणा	तकनीशियन 'ए'	01.02.2021
गुगुलोथु मूर्ति	तकनीकी सहायक 'ए'	01.02.2021

पुनर्नियोजन नियुक्तियाँ

डॉ. आर. गोपालन को एसीसी के अनुमोदन द्वारा 2 वर्ष की अवधि के लिए दिनांक 01/12/2020 से वैज्ञानिक "जी" (वेतन स्तर 14) के ग्रेड में पुनर्नियोजन किया गया।

प्रोन्नति

एआरसीआई वर्ष 2000-01 से मौजूदा निर्धारण और पदोन्नति नीति का निर्वाह कर रही है । नीति के अनुसार, वर्ष 2020-21 के दौरान सभी पात्र कर्मचारियों को निम्नानुसार पदोन्नत किया गया ।

पदोन्नत कर्मचारी का नाम	प्रभावी तिथि	पद पर पदोन्नति	
		से	को
पी. अशोक	July 6, 2020	वाहन चालक "बी"	वाहन चालक "बी" (एमएसीपी)
डॉ आर शुभश्री	October 1, 2020	वैज्ञानिक "एफ"	वैज्ञानिक "जी"
वी. बालाजी राव	October 1, 2020	वैज्ञानिक "एफ"	वैज्ञानिक "जी"
डॉ. नेहा यशवंत हेबालकर	October 1, 2020	वैज्ञानिक "ई"	वैज्ञानिक "एफ"
डॉ. एस. बी. चंद्रशेखर	October 1, 2020	वैज्ञानिक "ई"	वैज्ञानिक "एफ"
डॉ. एस. कुमार	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
प्रिया अनीश मैथ्यूस	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
डॉ. प्रसेनजीत बारिक	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
डॉ नवीन मनहर चव्हाण	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
एम. रामकृष्ण	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
बालाजी पाड्या	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
एस. सुधाकर शर्मा	October 1, 2020	वैज्ञानिक "डी"	वैज्ञानिक "ई"
श्रीमती ए. ज्योतिर्मयी	October 1, 2020	तकनीकी अधिकारी "डी"	तकनीकी अधिकारी "ई"
श्री वी. महेंद्र	October 1, 2020	तकनीकी अधिकारी "सी"	तकनीकी अधिकारी "डी"
श्री जे. नागभूषण चरी	October 1, 2020	तकनीकी अधिकारी "बी"	तकनीकी अधिकारी "सी"
श्री ए. राजा शेखर रेड्डी	October 1, 2020	तकनीकी अधिकारी "बी"	तकनीकी अधिकारी "सी"
श्री एम. आर. रेन्जू	October 1, 2020	तकनीकी अधिकारी "ए"	तकनीकी अधिकारी "बी"
श्री ई. कोंडा	October 1, 2020	तकनीशियन "डी"	Technician " E"
श्री ए. सत्यनारायण	October 1, 2020	तकनीशियन "डी"	तकनीशियन "ई"
श्री बी. वेंकन्ना	October 1, 2020	तकनीशियन "डी"	तकनीशियन "ई"
श्री ए. जगन	October 1, 2020	तकनीशियन "सी"	तकनीशियन "डी"
श्री सुशांत मुखोपाध्याय	October 1, 2020	तकनीशियन "सी"	तकनीशियन "डी"
श्री एम. सत्यानंद	October 1, 2020	तकनीशियन "सी"	तकनीशियन "डी"
राजलक्ष्मी नायर	October 1, 2020	सहायक "बी"	सहायक "बी" (एमएसीपी)
मोहम्मद सादिक	October 1, 2020	वाहन चालक "सी"	वाहन चालक "सी" (एमएसीपी)

अधिवर्षिता

कर्मचारी का नाम	पदनाम	अधिवर्षिता की तिथि
डॉ. एन. राजलक्ष्मी	वरिष्ठ वैज्ञानिक (अनुबंध)	31/10/2020
श्री प्रबीर कुमार मुखोपाध्याय	तकनीशियन "डी"	31/01/2021

त्यागपत्र

कर्मचारी का नाम	पदनाम	त्यागपत्र की तिथि
डॉ. सुमित रंजन साहू	वैज्ञानिक (अनुबंध)	26/03/2021

निधन–सूचना

कर्मचारी का नाम	पदनाम	निधन का तिथि
श्री जे. वेंकटेश्वर राव	तकनीशियन "डी"	25/03/2021

आरक्षण और रियायतें

अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति, अन्य पिछ्ड़ी जातियों तथा नि:शक्त व्यक्तियों के लिए आरक्षण और रियायतों को भारत सरकार की नीति के अनुसार आदेशों का पालन किया गया । 31 मार्च, 2021 तक, एआरसीआई में अनुसूचित जाति - 18.49%, अनुसूचित जन जाति 5.20% और पिछड़ा वर्ग 27.16 तथा नि:शक्त लोगों का 1 प्रतिनिधित्व है ।

संकाय प्रशिक्षण कार्यक्रम

संकाय प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत, इंजीनियरिंग कॉलेजों से शिक्षण संकाय जो अनुसंधान कार्य से जुड़े होने के इच्छुक हैं और अपने अनुसंधान कार्य करने या नवीनतम आरएंडडी गतिविधियों और सुविधाओं से परिचित होना चाहते थे, उन्हें उनकी छुट्टी के दौरान 2 से 8 सप्ताह की अवधि के लिए गतिविधियों और सुविधाओं संबिधित कार्य करने की अनुमति दी जाती है।

वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व के तहत आउटरीच कार्यक्रम

स्वैच्छिक आधार पर कुछ वैज्ञानिकों ने पास के सरकारी स्कूलों का दौरा किया और स्कूल के छात्रों के लाभ हेतु प्रेरणादायक/विज्ञान संबंधित व्याख्यान दिए। प्रतिष्ठित सरकारी/निजी इंजीनियरिंग कॉलेजों द्वारा निमंत्रण पर, वैज्ञानिक ने अपनी विशेषज्ञता-क्षेत्र संबंधित व्याख्यान दिए और संकाय और छात्रों के साथ अपने शोध अनुभव साझा किए ।

भारतीय सम्मेलन/संगोष्ठी में प्रस्तुत आलेख

1. श्री विक्रांत त्रिवेदी (डॉ. मंजूषा बट्टाबयल) ने 21-23 जुलाई, 2020 के दौरान इंटरनेशनल थर्मोइलेक्ट्रिक सोसाइटी (आईसीटी) द्वारा आयोजित 'थर्मोइलेक्ट्रिक्स पर वर्चुअल सम्मेलन (वीसीटी-2020)' में $CoSb_3$ स्कटरडाइट के ताप-विद्युत गुणधर्मों पर टैंटलम फिलिंग और नैनो संरचना का प्रभाव' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
2. सुश्री मिनाती तिआडी (डॉ. मंजूषा बट्टाबयल) ने 21-23 जुलाई, 2020 के दौरान आईसीटी द्वारा आयोजित 'वीसीटी-2020' में 'पी-टाइप Mg_3Sb_2 में बढ़ी हुई ताप-विद्युत निष्पादन और पॉजिटिव चुंबकीय प्रतिरोधकता' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
3. सुश्री पी. संहिता (डॉ. बी.वी. शारदा) ने 30 अगस्त से लेकर 04 सितंबर, 2020 के दौरान इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर इलेक्ट्रोकैमिस्ट्री द्वारा आयोजित 'इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर इलेक्ट्रोकैमिस्ट्री' की 71वीं वार्षिक बैठक में 'आर्थिक और मापनीय वाले सभी विद्युत-निक्षेपित $NiCo_2S_4$ आयरन ऑक्साइड आधारित असममित सुपरकैपेसिटर का डिजाइन और विसंरचना' विषय पर पोस्टर प्रस्तुत किया।
4. सुश्री पी. संहिता (डॉ. बी.वी. शारदा) ने सितंबर 07-08, 2020 के दौरान लैटिनएक्सकेम द्वारा आयोजित 'लैटिनएक्सकेम ऑनलाइन ट्विटर पोस्टर प्रतियोगिता' में सुपरकैपेसिटर के लिए प्रभावी इलेक्ट्रोड पदार्थ के रूप में बढ़ी हुई ऑक्सीजन रिक्तियों से बाइंडर-मुक्त विद्युत-निक्षेपित $NiCo_2O_4$' विषय पर पोस्टर प्रस्तुत किया।
5. श्री एन. रविकिरण (डॉ. पी. के. जैन) ने नवंबर 05-07, 2020 के दौरान एसआरएम संस्थान, चेन्नै द्वारा आयोजित 'वर्चुअल इंटरनेशनल ट्राइबोलॉजी रिसर्च सिम्पोजियम (आईटीआरएस 2020) थीम: इम्पैक्ट ऑफ ट्राइबोलॉजी ऑन सोसाइटी' में 'स्नेहक योजक के रूप में अपपत्रित ग्रेफाइट व्युत्पन्न नैनोग्राफीन शीट्स' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
6. श्री एस राजेश (श्री मनीष टाक) ने 27-28 नवंबर, 2020 को 'बेहतर निष्पादन के लिए सतत मशीनिंग रणनीतियों पर राष्ट्रीय ई-सम्मेलन' में 'EN24 इस्पात के लेजर-सह मशीनिंग की प्रायोगिक जांच' विषय पर पेपर प्रस्तुत किया।
7. सुश्री शैक मुबीना (डॉ. बी.पी. साहा) ने 10-12 दिसंबर, 2020 के दौरान इंडियन सिरेमिक सोसाइटी द्वारा आयोजित 'भारतीय सिरेमिक सोसायटी का '84वें वार्षिक सत्र' और आत्मानिर्भर भारत के लिए कॉंच और सिरैमिक में नवप्रवर्तनों को बढ़ावा देने पर राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'Si-इन्फिल्ट्रेशन के माध्यम से संसाधित सीडीवी SiC लेपित Cf/C-SiC संकर संमिश्रित ट्यूबों के उच्च तापमान ऑक्सीकरण व्यवहार' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
8. सुश्री डी. चंद्रकला (डॉ. बी.पी. साहा) ने इंडियन सिरेमिक सोसाइटी द्वारा 10-12 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित इंडियन सिरेमिक सोसाइटी के '84वें वार्षिक सत्र' और आत्मानिर्भर भारत के लिए कॉंच और सिरैमिक में नवप्रवर्तनों को बढ़ावा देने पर राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'BN/SiAlON सिरैमिक के यांत्रिक और अचालक गुणधर्मों पर नैनो और माइक्रोन बोरॉन नाइट्राइड का प्रभाव' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
9. सुश्री एस. ममता (डॉ. रॉय जॉनसन) ने इंडियन सिरेमिक सोसाइटी द्वारा 10-12 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित इंडियन सिरेमिक सोसाइटी के '84वें वार्षिक सत्र' और आत्मानिर्भर भारत के लिए कॉंच और सिरैमिक में नवप्रवर्तनों को बढ़ावा देने पर राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'पोर्टेबल वाटर में फ्लोराइड रिमूवल स्टडीज गामा-एल्युमिना कोटेड 3डी प्रिंटेड सिरेमिक हनीकॉम्ब सबस्ट्रेट्स' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
10. श्री पी. राजू (डॉ. वाई. श्रीनिवास राव) ने इंडियन सिरेमिक सोसाइटी द्वारा 10-12 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित इंडियन सिरेमिक सोसाइटी के '84वें वार्षिक सत्र' और आत्मानिर्भर भारत के लिए कॉंच और सिरैमिक में नवप्रवर्तनों को बढ़ावा देने पर राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'प्रेशर कास्टिंग और मैकेनिकल कैरेक्टराइजेशन AL_2O_3 सिरेमिक' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
11. श्री डी.एम. संतोष सारंग (डॉ. गुरुराज टी.) ने 11-20 दिसंबर, 2020 के दौरान भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मुंबई द्वारा आयोजित 'इंडियन स्ट्रक्चरल इंटेग्रिटी सोसाइटी (इनएसआईएस) का तीसरा संरचनात्मक अखंड सम्मेलन और प्रदर्शनी (एसआईसीई 2020) ई-कॉन्फ्रेंस' में 'योगात्मक रूप से विनिर्मित AISI H13 हॉट वर्क टूल स्टील के सूक्ष्म संरचनात्मक और यांत्रिक गुणधर्म सहसंबंध' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
12. सुश्री वी.पी. मधुरिमा (डॉ. पी.के. जैन) ने 16-19 दिसंबर, 2020 के दौरान टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), हैदराबाद द्वारा आयोजित 'उत्प्रेरण, ऊर्जा और पर्यावरण अनुसंधान में प्रगति सम्मेलन' में 'जैविक संदूषक फोटोडिग्रेडेशन पर कार्बन आधारित अजैविक पॉलिमर फोटो उत्प्रेरक के तापीय-अपघट तापमान और वायुमंडल का प्रभाव' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।
13. सुश्री आरती गौतम (डॉ. आर. शुभश्री) ने 17-18 दिसंबर, 2020 के दौरान इलेक्ट्रोकेमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (आईआईएससी) द्वारा आयोजित विद्युत रासायनिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी [एनएसईएसटी -2020]' में 'हल्के स्टील के संक्षारण संरक्षण के लिए बेंज़ोट्रियाज़ोल एनकैप्सुलेटेड नैनो कंटेनर आधारित सेल्फ हीलिंग विलेपन' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

14. श्री ए श्रीनिवास राव ने 17-18 दिसंबर, 2020 के दौरान इलेक्ट्रोकेमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (आईआईएससी) द्वारा आयोजित 'एनएसईएसटी -2020' में ' केंद्रित सौर तापीय अनुप्रयोग के लिए नम-रासायनिक आधारित वायु स्थिर सौर चयनात्मक अवशोषक विलेपन' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

15. श्री डी. नज़ीर बाशा (डॉ. रवि बाथे) ने 22-24 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित ' युवा वैज्ञानिक सम्मेलन - 6वाँ भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2020 (आईआईएसएफ 2020)' में 'जनजातीय निष्पादन में सुधार करने के लिए मोटर वाहन घटकों के लेजर सतही संरचना' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

16. डॉ. रामकृष्ण साहू ने 22-25 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित ' युवा वैज्ञानिक सम्मेलन का 6वाँ भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2020 (आईआईएसएफ 2020)' में 'विभव नकारात्मक इलेक्ट्रोड के रूप में मिश्रित वैलेंस वैनेडियम ऑक्साइड के विद्युत-रासायनिक व्यवहार' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

17. श्री डी. नज़ीर बाशा (डॉ. रवि बाथे) ने 25 -26 दिसंबर, 2020 के दौरान एआरसीआई द्वारा आयोजित 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवप्रर्वतन वार्ता (एसटीआईएन 2021), युवा अनुसंधान अध्येता-राष्ट्रीय स्तर की प्रतियोगिता' में 'अल्ट्राफास्ट लेजर पल्स - सर्वश्रेष्ठ मानव जीवन के लिए अप्रत्याशित नवप्रर्वतन के लिए दालों की किरण' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

18. सुश्री बी. राम्यकृष्णा (डॉ. आर. ईश्वरमूर्ति) ने 01-03 फरवरी, 2021 के दौरान एसआरएम प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा आयोजित 'नैनोसाइंस और नैनो प्रौद्योगिकी पर छठे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'फोटोवोल्टिक अनुप्रयोगों के लिए डिवाइस गुणवत्ता सबस्ट्रेटों पर सिंगल: क्रिस्टलीय Mapbl3 फिल्म का विकास' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

19. श्री बृजेश सिंह यादव (डॉ. संजय आर. ढ़गे) ने 28 फरवरी, 2021 को राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संचार परिषद, डीएसटी द्वारा आयोजित 'ऑगमेंटिंग राइटिंग स्किल्स फॉर आर्टिकुलेटिंग रिसर्च (एडब्ल्यूएसएआर 2020)' पुरस्कार कार्यक्रमों के तहत 'मानव बाल से पतले की तुलना में प्रिंट करने योग्य सौर सेल' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

20. श्री स्वप्निल एच. अडसुल (डॉ. आर. शुभश्री) ने 25-26 फरवरी, 2021 के दौरान एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह' के रूप में आयोजित 'एसटीआईएन-2021, यंग रिसर्च स्कॉलर्स' में 'मैग्नीशियम मिश्रधातु AZ91D के लिए स्वचालित विरोहण संक्षारण संरक्षण विलेपन' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

21. एस. मनासा (डॉ. आर. शुभश्री) ने 25-26 फरवरी, 2021 के दौरान एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह' के रूप में आयोजित 'यंग रिसर्च स्कॉलर्स' द्वारा 'विज्ञान प्रौद्योगिकी और नवप्रर्वतन वार्ता (एसटीआईएन-2021)' में 'संक्षारण रोधी विलेपन के लिए स्व: विरोहण के रूप में क्ले नैनोपैकेट' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

22. सुश्री प्रिया अनीश मैथ्यूस ने 12-13 मार्च, 2021 के दौरान राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), तिरुचिरापल्ली द्वारा आयोजित 'हरित ऊर्जा और सतत पर्यावरण (आरटीएएमईएसई 2021) के लिए वर्तमान प्रौद्योगिकी और उन्नत पदार्थ' में 'सौर ऊर्जा उपकरणों के लिए सुरक्षात्मक पदार्थ और विलेपन: पेटेंट राउंडअप' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

23. डॉ. एम. बी. सहाना ने 25-27 मार्च, 2021 के दौरान एसआरएम विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (स्पार्क (एमएचआरडी), केएआईएसटी और एनर्जी साइंस सोसाइटी ऑफ इंडिया (ईएसएसआई) के सहयोग से आयोजित 'ई-मोबिलिटी (आईडब्ल्यूईएसटीई 2021) के लिए ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियों पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला में 'LiFePO4 बैटरी के बेहतर विद्युत रासायनिक निष्पादन के लिए इलेक्ट्रोड घोल की तैयारी पर व्यापक प्रयास' विषय पर आलेख प्रस्तुत किया।

भारत में प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भागीदारी

1. डॉ. संजय आर. ढ़गे, डॉ. कलियाण हेम्ब्रम, श्री मनीष टाक, श्री डी. रमेश और श्री ए.आर. श्रीनिवास ने 19 अक्टूबर, 2020 को 'व्यावसायिक सुरक्षा के लिए सीमेंस वैश्विक कौशल केंद्र (एसआईटीआरयूएसटी) प्रशिक्षण कार्यक्रम' में भाग लिया।

2. श्री पी. नागेंद्र राव और श्री ए. श्रीनिवास ने 29 अक्टूबर, 2020 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), नई दिल्ली द्वारा आयोजित सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2020 पर प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

3. डॉ. पी. के. जैन और डॉ. आर. विजय ने 02-06 नवंबर, 2020 के दौरान भारतीय प्रशासनिक स्टाफ कॉलेज (एएससीआई) द्वारा आयोजित निदेशकों और प्रभाग प्रमुखों के लिए प्रबंधन प्रौद्योगिकी मूल्य श्रृंखला पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

4. श्री आर. सुनील नायक और श्री पी. अशोक रेड्डी ने 06-08 नवंबर, 2020 के दौरान सचिवालय प्रशिक्षण और प्रबंधन संस्थान (आईएसटीएम) द्वारा आयोजित 'टिप्पण और मौसोदा कार्यशाला' में भाग लिया।

5. श्री सुधींद्र ने 06-08 नवंबर, 2020 के दौरान सचिवालय प्रशिक्षण और प्रबंधन संस्थान (आईएसटीएम) द्वारा आयोजित वेतन निर्धारण मामला प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

6. श्री सुधींद्र और श्री आर. सुनील नायक ने 16-20 नवंबर, 2020 के दौरान सचिवालय प्रशिक्षण और प्रबंधन संस्थान (आईएसटीएम) द्वारा आयोजित स्थापना नियम- I (ईआर-1-03) प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

7. श्री ए. श्रीनिवास और श्री सुधींद्र ने 03-04 दिसंबर, 2020 के दौरान इंडियन रबर मैन्युफैक्चरर्स रिसर्च एसोसिएशन (आईआरएमआरए) द्वारा आयोजित आरटीआई अधिनियम, 2005 की धारा 4 के तहत अनुपालन के संबंध में पारदर्शिता लेखापरीक्षा वेबिनार में भाग लिया।

8. श्री ए. श्रीनिवास, श्री जी. एम. राजकुमार, श्री जी. गोपाल राव, श्री बी. लक्ष्मण, सुश्री मधुरा वाणी, श्री बी. वेंकटेशम, श्री आर. रंगा नायक, श्री साई किशोर, श्री सीएच. वेणुगोपाल, श्री ए. बलराज और श्री जे बंसीलाल ने 19 फरवरी, 2021 को राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद द्वारा आयोजित आचरण नियमावली और सीसीए (सीसीएस) नियमावली प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

9. डॉ. के. प्रदीप प्रेमकुमार, श्री स्वप्निल एच. अडसुल, सुश्री आरती गौतम, श्री रामय पात्रा (डॉ. आर. सुबाश्री) ने 19 सितंबर, 2020 को "आईआईएससी बेंगलुरु" द्वारा आयोजित "सरफेस इंजीनियरिंग और बेहतर प्रदर्शन के लिए संशोधन" कार्यशाला में भाग लिया।

10. डॉ प्रदीप प्रेमकुमार, श्री स्वप्निल एच. अडसुल, सुश्री आरती गौतम, श्री रामय पात्रा (डॉ. आर. शुभश्री) ने 27 नवंबर, 2020 को "एआरसीआई हैदराबाद" द्वारा आयोजित "भौतिक विशेषता" कार्यशाला में भाग लिया।

11. डॉ प्रदीप प्रेमकुमार, श्री स्वप्निल एच. अडसुल, सुश्री आरती गौतम, श्री रामय पात्रा (डॉ. आर. शुभश्री) ने 20 मार्च, 2021 को "इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मेटल्स बड़ौदा चैप्टर और फेडरेशन ऑफ इंडियन चैंबर्स ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री (FICCI)" द्वारा आयोजित "गैर-धातुकर्मवादियों के लिए धातुकर्म (एमएफएनएम-2021)" कार्यशाला में भाग लिया।

भारतीय सम्मेलनों/संगोष्ठियों/सेमिनारों/कार्यशालाओं/प्रदर्शनियों में भागीदारी

1. डॉ. एल. रामा कृष्ण ने 15 जुलाई, 2020 को भारतीय उद्योग परिसंघ (CII) के सहयोग से सोसाइटी ऑफ इंडियन डिफेंस मैन्युफैक्चरर्स (SIDM) द्वारा आयोजित 'एयरोस्पेस और रक्षा विनिर्माण प्रौद्योगिकियां सम्मेलन' में भाग लिया।

2. श्री जी.एम. राजकुमार, श्री अनिर्बान भट्टाचार्जी, श्री नरेंद्र कुमार भक्त, श्री डी. प्रभु, श्री के. नरेश कुमार, श्री एम. आर. रेंजू और श्री ई. रमेश ने 09-10 अगस्त, 2020 को वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय द्वारा आयोजित 'जेम सीआईआई-नेशनल पब्लिक प्रोक्योरमेंट कॉन्क्लेव (एनपीपीसी) 2020' में भाग लिया।

3. डॉ. जी. पद्मनाभम ने 27 नवंबर, 2020 को फेडरेशन ऑफ इंडियन चैंबर्स ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री (एफआईसीसीआई) द्वारा आयोजित 'भारत के ऊर्जा संक्रमण में हाइड्रोजन की भूमिका' पर सम्मेलन में भाग लिया।

भारत में एआरसीआई कार्मिकों द्वारा व्याख्यान

1. डॉ. नेहा वाई हेबालकर ने 04 अप्रैल, 2020 को एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ नैनो टेक्नोलॉजी, नोएडा द्वारा आयोजित ऊर्जा संरक्षण के लिए 'नैनोपोरस एरोजेल' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

2. डॉ. टाटा एन. राव ने 25 मई, 2020 को एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नै द्वारा आयोजित 'विज्ञान और प्रौद्योगिकी के उन्नत अनुसंधान क्षेत्रों में एसआरएमआईएसटी वेबिनार श्रृंखला के उभरते रुझान और चुनौतियाँ' में 'भारत में ऊर्जा पदार्थ और उभरते रुझान' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

3. डॉ. बी.वी. शारदा ने 27-28 मई, 2020 के दौरान लैओला अकादमी, सिकंदराबाद द्वारा आयोजित 'राष्ट्रीय वेबिनार: टेक्नो साइंस-2020' में 'उन्नत निरूपण तकनीक: नैनोपदार्थ के वैज्ञानिक और उसके तकनीकी पहलुएँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

4. डॉ. मणि कार्तिक ने 01 जून, 2020 को एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नै द्वारा आयोजित कार्यक्रम में 'इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए अगली पीढ़ी के ऊर्जा भंडारण उपकरण के रूप में सुपरकैपेसिटर के डिजाइन और निर्माण: प्रोटोटाइप प्रदर्शन के लिए पदार्थ डिजाइन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

5. डॉ. वी. गणपति ने 10 जून, 2020 को बी.एस. अब्दुर रहमान क्रिसेंट इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नै द्वारा आयोजित फ्यूचरिस्टिक मेडिसिनल एंड मैटेरियल्स केमिस्ट्री (एफएसएससी-2020) वेबिनार में 'पेरोव्स्काइट सौर सेल: प्रगति और उनकी चुनौतियाँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

6. डॉ. आर. बालाजी ने जून 10,2020 के दौरान श्री रेंगनाथर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री वेबिनार' में 'विद्युत-रसायन और आला क्षेत्र में इसके अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

7. डॉ. एस. आनंदन ने 19-23 जून, 2020 के दौरान विज्ञान और मानविकी विभाग, एमएलआर प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'ऊर्जा संचयन, रूपांतरण और भंडारण के लिए उभरते पदार्थ कार्यक्रम' में 'उच्च निष्पादन वाले ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए उन्नत नैनो-संरचित इलेक्ट्रोड पदार्थ का वर्तमान विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

8. डॉ. एस. आनंदन ने 23-26 जून, 2020 के दौरान जीएमआर प्रौद्योगिकी संस्थान, राजाम द्वारा आयोजित 'भंडारण प्रणालियों के लिए ऊर्जा पदार्थ में प्रगति पर ऑनलाइन संकाय विकास कार्यक्रम' में 'उच्च निष्पादन वाले ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए उन्नत नैनो-संरचित इलेक्ट्रोड पदार्थ का विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

9. डॉ. के. रम्या ने 25 जून, 2020 को वेल्लोर प्रौद्योगिकी संस्थान (वीआईटी), वेल्लोर के टीआईएफएसी-कोर केंद्र द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रिक मोबिलिटी 2020 पर अंतर्राष्ट्रीय वर्चुअल सम्मेलन' में 'हाइब्रिड इलेक्ट्रिक वाहन के लिए पीईएमएफसी का विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

10. डॉ. एस. आनंदन ने 25-27 जून, 2020 के दौरान रसायन विज्ञान विभाग, मरुधर केसरी जैन महिला कॉलेज, वानियामबाड़ी द्वारा आयोजित 'सौर ऊर्जा रूपांतरण और अपशिष्ट प्रबंधन की संभावित आवश्यकता' विषय पर राष्ट्रीय वेबिनार में 'ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए बड़े पैमाने पर संश्लेषित उच्च निष्पादन इलेक्ट्रोड पदार्थ: प्रोटोटाइप डिवाइस के लिए पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

11. डॉ. रमन वेदाराजन ने 29 जून, 2020 को बीएस अब्दुल रहमान क्रेसेंट इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नै द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रोकेमिकल वेबिनार सीरीज' में 'पीईएम ईंधन सेल स्टैक के विज्ञान और इंजीनियरिंग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

12. डॉ. एस. आनंदन ने 06-11 जुलाई, 2020 के दौरान मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, एमवीजीआर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, विजयनगरम में द्वारा आयोजित 'हाइब्रिड और इलेक्ट्रिक व्हीकल टेक्नोलॉजीज (आरटीएचईवीटी-2020) पर वर्तमान रुझान' में 'इलेक्ट्रिक वाहन अनुप्रयोग के लिए उन्नत ऊर्जा भंडारण पदार्थ (ली-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर) का विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

13. डॉ. नेहा हेबालकर ने 09 जुलाई, 2020 को इंजीनियरिंग विज्ञान विभाग, मराठवाड़ा मित्र मंडल कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे द्वारा आयोजित वेबिनार में 'नैनो तकनीक की अंतर्दृष्टि और रोजमर्रा की जिंदगी में नैनो पदार्थ की अनिवार्यता' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

14. डॉ. कृष्णा वैलेटी ने 10-12 जुलाई, 2020 के दौरान गोकाराजू रंगराजू इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी (जीआरआईईटी), हैदराबाद में आयोजित सस्टेनेबल एनर्जी -2020 (आईसीएसईडी 2020) के लिए डिजाइन और विनिर्माण पहलुओं पर दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में 'उन्नत विलेपन के माध्यम से उपकरण के निष्पादन को बढ़ाना' पर उल्लेखनीय व्याख्यान दिया।

15. डॉ. मणि कार्तिक ने 18-22 जुलाई, 2020 के दौरान वेलाम्मल

इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी द्वारा आयोजित 'ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों में उन्नत पदार्थ पर एफडीपी' में 'सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सरंध्री पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

16. डॉ. आर. गोपालन ने 21 जुलाई, 2020 को इंडियन रेयर अर्थ्स लिमिटेड, टेक्नोलॉजी बोर्ड, मुंबई को परम दुर्लभ पृथ्वी चुंबक निर्माण तकनीक द्वारा Nd-Fe-B मैग्नेट के विनिर्माण के लिए प्रायोगिक संयंत्र की स्थापना पर अपने विचार प्रस्तुत किया।

17. डॉ. डी. शिवप्रहसम ने 22 जुलाई, 2020 को एसआरएम विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नै में आयोजित 'पदार्थ और पद्धतियों में अनुसंधान और नवप्रवर्तन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम-2020' में 'थर्मोइलेक्ट्रिक मॉड्यूल निर्माण में चुनौतियाँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

18. डॉ. टाटा एन. राव ने 25 जुलाई, 2020 को नेशनल एकेडमी ऑफ डिफेंस प्रोडक्शन अंबाझरी, नागपुर द्वारा आयोजित 'संकाय सहायता कार्यक्रम' में 'नैनोपदार्थ का अवलोकन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

19. डॉ. मणि कार्तिक ने 25 जुलाई, 2020 को चिक्कन्ना गवर्नमेंट आर्ट्स कॉलेज, तिरुपुर के लिए 'ऊर्जा भंडारण के लिए उन्नत कार्बन पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

20. डॉ. आर. बालाजी ने 27 जुलाई, 2020 को श्री वेंगेटेश्वर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, चेन्नै द्वारा आयोजित 'ऊर्जा, पर्यावरण और नैनो पदार्थ (ईईएन 2020) में उभरते रुझानों पर एफडीपी' में 'स्थायी भविष्य के लिए हाइड्रोजन ऊर्जा' परआमंत्रित व्याख्यान दिया।

21. डॉ. वी. गणपति ने 27 जुलाई, 2020 को मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नै द्वारा आयोजित एमएससी भौतिकी छात्रों के लिए 'भौतिकी में ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम (एसटीपीआईपी 2020)' में 'सौर सेल उपकरण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

22. श्री के.वी. फणी प्रभाकर ने 30 जुलाई, 2020 को मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, महात्मा गांधी प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'एफडीपी' में 'विनिर्माण में वर्तमान रुझान' पर विशेषज्ञ व्याख्यान दिया।

23. डॉ. मणि कार्तिक ने 31 जुलाई, 2020 को कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग पुणे द्वारा आयोजित कार्यक्रम में 'विद्युत ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए सुपरकैपेसिटर का डिजाइन और विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

24. डॉ. मणि कार्तिक ने 03-07 अगस्त, 2020 के दौरान डॉ. एम. जी. आर. शैक्षिक और अनुसंधान संस्थान, चेन्नै द्वारा आयोजित 'रसायन विज्ञान में चुनौतियों और ऊर्जा संसाधनों की दिशा में इसके अनुप्रयोगों पर राष्ट्रीय स्तर के ई-एफडीपी' में 'विद्युत ऊर्जा भंडारण की प्रौद्योगिकी चुनौतियाँ और प्रगति' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

25. डॉ. टाटा एन. राव ने 04 अगस्त, 2020 को उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'नवीकरणीय संसाधनों और उनके अनुप्रयोगों से नैनो पदार्थ पर अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार' में 'नैनोपदार्थ की शक्ति' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

26. डॉ. के. सुरेश ने 05 अगस्त, 2020 को ककातीय प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, वरंगल द्वारा आयोजित 'पदार्थ निरूपण पर वेबिनार' में 'नैनोसंरचना की जाँच' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

27. डॉ. बी.वी. शारदा ने 08 अगस्त, 2020 को महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, नलगोंडा द्वारा आयोजित कार्यक्रम में 'उन्नत विज्ञान और प्रौद्योगिकी' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

28. डॉ. संजय भारद्वाज ने 19 अगस्त, 2020 को रसायन अभियांत्रिकी विभाग, अनुराग विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'छात्र पैनल चर्चा' के दौरान 'रासायनिक उद्योगों में वर्तमान परिदृश्य के मद्देनजर में सुरक्षा और जोखिम प्रबंधन' पर मुख्य अतिथि के रूप में भाषण दिया।

29. डॉ. आर. बालाजी ने 20 अगस्त, 2020 को एमवीजीआर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, विजयनगरम द्वारा आयोजित 'हाइब्रिड और इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों पर अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (एसटीटीपी)' में 'हाइड्रोजन उत्पादन-अनुसंधान और विकास के स्थिति का अवलोकन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

30. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 24-28 अगस्त, 2020 के दौरान सैयद अम्मल इंजीनियरिंग कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'ऊर्जा भंडारण और ई गतिशीलता पर एटीएएल अकादमी प्रायोजित संकाय विकास कार्यक्रम (एफडीपी)' में 'किफायती केंद्रित सौर तापीय विद्युत उत्पादन और ई-गतिशीलता के लिए ऊर्जा भंडारण का महत्व' पर मुख्य व्याख्यान दिया।

31. डॉ. मणि कार्तिक ने 24-28 अगस्त, 2020 के दौरान सैयद अम्मल इंजीनियरिंग कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'ऊर्जा भंडारण और ई गतिशीलता पर एटीएएल अकादमी प्रायोजित संकाय विकास कार्यक्रम (एफडीपी)' में 'ई-मोबिलिटी के लिए विद्युत ऊर्जा भंडारण पदार्थ और उपकरण: वर्तमान अवसर और चुनौतियां' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

32. डॉ. संजय भारद्वाज ने 24-29 अगस्त, 2020 के दौरान रसायन अभियांत्रिकी विभाग, अनुराग विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'औद्योगिक प्रदूषण और नियंत्रण रणनीतियों पर एआईसीटीई प्रायोजित अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम ' के उद्घाटन समारोह के लिए सम्मानित अतिथि के रूप में 'जलवायु परिवर्तन और सतत विकास' पर व्याख्यान दिया।

33. डॉ. रमन वेदाराजन ने 30 अगस्त, 2020 को इलेक्ट्रोकेमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ईसीएसआई) द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री वेबिनार सीरीज' में 'पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल - विज्ञान और प्रौद्योगिकी' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

34. डॉ. वी. गणपति ने 02 सितंबर, 2020 को कुमारगुरु कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर द्वारा एफडीपी के भाग के रूप में आयोजित 'दवा के डिजाइन, ऊर्जा और पर्यावरण के लिए स्मार्ट प्रौद्योगिकियों पर अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार (आईएफएसडीई-20)' में 'वर्तमान सौर प्रौद्योगिकी और भावी दृष्टिकोण' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

35. डॉ. संजय भारद्वाज ने 02 सितंबर, 2020 को गुजरात सरकार के शिक्षा विभाग की एक पहल, गुजरात स्टूडेंट स्टार्टअप एंड इनोवेशन हब (आई-हब) द्वारा आयोजित 'आईपीआर प्रमाणन कार्यक्रम' में 'बौद्धिक संपदा (आईपी) व्यावसायीकरण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

36. डॉ. आर. गोपालन ने 18 सितंबर, 2020 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज़ के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'इलेक्ट्रिक मोबिलिटी के लिए ली-आयन बैटरी और मैग्नेट तकनीक में अवसर' पर व्याख्यान दिया।

37. डॉ. वी. गणपति ने 21 सितंबर, 2020 को मनोनमनियम सुंदरनार विश्वविद्यालय, तिरुनेलवेली द्वारा आयोजित 'वर्चुअल फाउंडेशन एंड एडवांस्ड कोर्स फॉर मैटेरियल्स सिंथेसिस एंड एप्लीकेशंस-बल्क टू नैनो' में 'अनुसंधान गतिशीलता अनुभव' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

38. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 21-25 सितंबर 2020 को कोंगु इंजीनियरिंग कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'कार्यात्मक पदार्थ, डाई- सुग्राहित सोलर सेल और पेरोव्स्काइट सोलर सेल' कार्यशाला में 'सौर तापीय और पीवी अनुप्रयोगों के लिए कार्यात्मक पदार्थ/नैनो विलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

39. डॉ. वी. गणपति ने 21-25 सितंबर, 2020 के दौरान कोंगु इंजीनियरिंग कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'कार्यात्मक पदार्थ, डाई- सुग्राहित सोलर सेल और पेरोव्स्काइट सोलर सेल' कार्यशाला में ए) डाई-सुग्राहित सोलर सेल के लिए कार्बन पदार्थ और बी) पेरोव्स्काइट सोलर सेल के लिए नैनोपदार्थ और पेरोव्स्काइट संवेदनवर्धक' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

40. डॉ. ईश्वरमूर्ति रामासामी ने 21-25 सितंबर, 2020 के दौरान कोंगु इंजीनियरिंग कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'कार्यात्मक पदार्थ, डाई- सुग्राहित सोलर सेल और पेरोव्स्काइट सोलर सेल' कार्यशाला में 'अगली पीढ़ी के सौर सेलों में उन्नत अवधारणाओं और निष्पादन माप' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

41. डॉ. रमन वेदाराजन ने 24 सितंबर, 2020 के दौरान मनोनमनियम सुंदरनार विश्वविद्यालय, तिरुनेलवेली द्वारा आयोजित 'फाउंडेशन एंड एडवांस कोर्स (एफएसी) ऑन इलेक्ट्रोकैमिस्ट्री' में 'फ्यूल सेल प्रौद्योगिकी और इंजीनियरिंग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

42. डॉ ईश्वरमूर्ति रामासामी ने 28-29 सितंबर, 2020 के दौरान अलगप्पा विश्वविद्यालय, कराईकुडी द्वारा आयोजित 'नवीकरणीय ऊर्जा विज्ञान और प्रौद्योगिकी में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन' में पेरोव्स्काइट सौर सेल: वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावना' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

43. डॉ. रमन वेदाराजन ने 29 सितंबर, 2020 को मनोनमनियम सुंदरनार विश्वविद्यालय, तिरुनेलवेली द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री पर एफएसी-2020' में 'बैटरी विज्ञान और प्रौद्योगिकी - माप और विश्लेषण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

44. डॉ. मालोबिका करंजई ने 29-30 सितंबर, 2020 के दौरान भारत के पाउडर धातुकर्म द्वारा आयोजित 'पाउडर मेटलर्जी लघु पाठ्यक्रम 2020' में 'जैव-पदार्थ और पीएम प्रक्रम और बी) समिश्रिण और घर्षण पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

45. डॉ ईश्वरमूर्ति रामासामी ने 30 सितंबर, 2020 को मनोनमनियम सुंदरनार विश्वविद्यालय तिरुनेलवेली द्वारा आयोजित 'नवीकरणीय ऊर्जा पर फाउंडेशन और उन्नत पाठ्यक्रम (एफएसी-2020)' में 'सौर फोटोवोल्टिक की मूल अवधारणा' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

46. डॉ. टाटा. एन. राव ने 01 अक्टूबर, 2020 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए शक्तिशाली नैनो पदार्थ' पर व्याख्यान दिया।

47. डॉ रॉय जॉनसन ने 01 अक्टूबर, 2020 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज़ के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'स्वास्थ्य, ऊर्जा और पर्यावरण अनुप्रयोगों के लिए सिरेमिक' पर व्याख्यान दिया।

48. डॉ. आर. बालाजी ने 01 अक्टूबर, 2020 को यशवंतराव चव्हाण कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, नागपुर द्वारा आयोजित पीईएम फ्यूल सेल सिस्टम -मौलिक सिद्धांत और अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

49. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 05-09 अक्टूबर, 2020 के दौरान भारथिअर विश्वविद्यालय, कोयंबटूर द्वारा आयोजित 'कुशल नैनो पदार्थ के साथ ऊर्जा भंडारण और रूपांतरण पर एआईसीटीई-एटीएएल एफडीपी' में 'पीवी और सौर तापीय अनुप्रयोग के लिए कार्यात्मक पदार्थ और नैनोविलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

50. डॉ. ईश्वरमूर्ति रामासामी ने 05-09 अक्टूबर, 2020 के दौरान भारथिअर विश्वविद्यालय, कोयंबटूर द्वारा आयोजित 'कुशल नैनो सामग्री के साथ ऊर्जा भंडारण और रूपांतरण' पर एआईसीटीई-एटीएएल एफडीपी' में 'उन्नत अवधारणाएँ और निष्पादन मापन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

51. डॉ. आर. बालाजी ने 07 अक्टूबर, 2020 को भारथियार विश्वविद्यालय, कोयंबटूर द्वारा आयोजित 'कुशल नैनो सामग्री के साथ ऊर्जा भंडारण और रूपांतरण पर एआईसीटीई-एटीएएल एफडीपी' में 'हाइड्रोजन ईंधन सेल- ई-वाहनों के लिए वैकल्पिक ऊर्जा समाधान' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

52. डॉ. संजय भारद्वाज ने 09 अक्टूबर, 2020 को डीएसटी द्वारा प्रायोजित और एएससीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान प्रशासन और अनुसंधान प्रबंधन कार्यक्रम' में 'अनुसंधान सहयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

53. डॉ. आर. विजय ने 19-23 अक्टूबर, 2020 के दौरान चैतन्या भारती प्रौद्योगिकी संस्थान (सीबीआईटी), हैदराबाद द्वारा आयोजित और एआईसीटीई द्वारा प्रायोजित 'आणविक विनिर्माण पर एफडीपी' में 'एआरसीआई में उन्नत प्रक्रम पदार्थ' पर अतिथि के रूप में व्याख्यान दिया।

54. डॉ टाटा. एन. राव ने 19-23 अक्टूबर, 2020 के दौरान सीबीआईटी, हैदराबाद द्वारा आयोजित और एआईसीटीई द्वारा प्रायोजित 'आणविक विनिर्माण पर एफडीपी' में 'नैनो प्रौद्योगिकी - ऊर्जा अनुप्रयोगों का स्वदेशीकरण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

55. श्री एस. सुधाकर शर्मा ने 19-23 अक्टूबर, 2020 के दौरान सीबीआईटी, हैदराबाद द्वारा आयोजित और एआईसीटीई द्वारा प्रायोजित 'आणविक विनिर्माण पर एफडीपी' में 'क्रायो मिलिंग द्वारा नैनो बोरॉन की तैयारी और निरूपण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

56. डॉ. जी. रवि चंद्रा ने 21 अक्टूबर, 2021 को राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान

(एनआईटी), नुजविद द्वारा आयोजित 'पदार्थ निरूपण तकनीकों में वर्तमान प्रगति पर एफडीपी' में 'पदार्थ के छोटे मानों के यांत्रिक गुणधर्मों का अध्ययन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

57. डॉ. आर. गोपालन ने 23-24 अक्टूबर, 2020 के दौरान वीआईटी, वेल्लोर द्वारा आयोजित 'ईवीआईटी-2.0 वर्चुअल कॉन्क्लेव' में 'ईवी अनुप्रयोग के लिए ली-आयन बैटरी और चुंबक प्रौद्योगिकी' पर मुख्य अतिथि के रूप में व्याख्यान दिया।

58. डॉ. जी. शिवकुमार ने 26-30 अक्टूबर, 2020 के दौरान जीएमआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'उन्नत पदार्थ एंड सतही गुणधर्म पर एफडीपी' में 'कार्यात्मक विलेपन के निक्षेपण की दिशा में घोल अग्रदूत प्लाज्मा फुहार तकनीक को साकार करना' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

59. डॉ. गुरुराज तेलसंग ने 26-31 अक्टूबर, 2020 के दौरान श्री विष्णु इंजीनियरिंग कॉलेज फॉर विमेन, भीमावरम द्वारा आयोजित 'मेडिकल और एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए योजक विनिर्माण पर अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम' में 'संकर धातु एएम प्रक्रम और धातु एएम आधारित टूलिंग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

60. डॉ. आर. गोपालन ने 02-06 नवंबर, 2020 के दौरान आईईएसए, दिल्ली द्वारा आयोजित 'भारत ऊर्जा भंडारण सप्ताह (आईईएसडब्ल्यू)' में 'इलेक्ट्रिक मोबिलिटी के लिए पदार्थ और घटक प्रौद्योगिकी' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

61. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 04 नवंबर, 2020 को यूके-इंडिया रिसर्च इनिशिएटिव (डीएसटी, भारत) के तहत इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (आईआईटी) बॉम्बे और लॉफबोरो यूनिवर्सिटी, यूके द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'इंडो-यूके पीवी सॉइलिंग वर्कशॉप' में 'फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग के लिए अत्यधिक मौसम स्थिर एंटी-सॉइलिंग विलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

62. डॉ. जी. रवि चंद्रा ने 05 नवंबर, 2020 को इंस्टीट्यूट ऑफ पब्लिक एंटरप्राइज, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'वैज्ञानिक संगठनों में जवाबदेही और जवाबदेही बढ़ाने पर डीएसटी कार्यक्रम' में 'एआरसीआई के आभासी दौरे' पर आमंत्रित ऑनलाइन व्याख्यान दिया।

63. डॉ. जी. रवि चंद्रा ने 06 नवंबर 2020 को इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया-ईस्ट जोन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान भुवनेश्वर और सीएसआईआर-खनिज और सामग्री प्रौद्योगिकी संस्थान, द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'पदार्थ विज्ञान अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी में विशेष तकनीक' पर ऑनलाइन संगोष्ठी (एसटीईएम-2020)' में, 'इलेक्ट्रॉन बैकस्कैटर डिफ्रेक्शन (ईबीएसडी) और इसके अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

64. डॉ टाटा. एन. राव ने 07 नवंबर, 2020 को ककातीय प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान (केआईटीएस), वरंगल द्वारा आयोजित और एआईसीटीई द्वारा प्रायोजित 'एसटीटीपी विशेषज्ञ व्याख्यान' में 'ईवी अनुप्रयोगों के लिए ली-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

65. डॉ. संजय भारद्वाज ने 12 नवंबर, 2020 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'अनुसंधान सहयोग और प्रौद्योगिकी अंतरण रणनीतियाँ' पर व्याख्यान दिया।

66. डॉ. एस. आनंदन ने 12 नवंबर, 2020 को जमाल मोहम्मद कॉलेज, तिरुचिरापल्ली के रसायन विज्ञान के पीजी और अनुसंधान विभाग द्वारा आयोजित 'रासायनिक और पर्यावरण अनुसंधान पर आभासी 6वाँ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसीईआर-2020)' में 'इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवीएस) अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी ऊर्जा भंडारण पदार्थ का विकास: आवश्यकता और चुनौतियां' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

67. डॉ. मणि कार्तिक ने 23-28 नवंबर, 2020 के दौरान डॉ. महालिंगम कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, तमिलनाडु द्वारा आयोजित 'स्वच्छ ऊर्जा और पर्यावरण अनुप्रयोगों के लिए नैनो पदार्थ पर एआईसीटीई वित्त पोषित प्रशिक्षण कार्यक्रम' में 'सुपरकैपेसिटर उपकरणों में वर्तमान अनुसंधान और विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

68. डॉ. आर. गोपालन ने 26 नवंबर,2020 को एसोसिएटेड चैंबर्स ऑफ कॉमर्स ऑफ इंडिया (एसोचैम) द्वारा आयोजित 'समुद्री तट के रेत खनिजों के मूल्य संवर्धन पर वेबिनार' में दुर्लभ मृदा: चुंबक प्रौद्योगिकी के लिए महत्वपूर्ण सर्वेक्षण और उनकी भूमिका' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

69. डॉ. आर. शुभश्री ने 26 नवंबर, 2020 को नौसेना सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएमआरएल), अंबरनाथ द्वारा आयोजित 'नौसेना जहाजों और संक्षारण के खिलाफ पनडुब्बी के लिए संरक्षण प्रौद्योगिकियों पर सतत शिक्षा कार्यक्रम' के दौरान 'समुद्री अनुप्रयोगों के लिए रासायनिक रूप से व्युत्पन्न नैनोमिश्रण सुरक्षात्मक विलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

70. डॉ. संजय भारद्वाज ने 02 दिसंबर, 2020 को डीएसटी द्वारा प्रायोजित और एएससीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'महिला वैज्ञानिकों के लिए सामान्य प्रबंधन पर डीएसटी प्रायोजित कार्यक्रम' में 'अनुसंधान सहयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

71. डॉ. आर. प्रकाश ने 03-04 दिसंबर, 2020 के दौरान एआरएआई पुणे द्वारा आयोजित ऑटोमोटिव सामग्री और विनिर्माण 2020 (एएम एंड एम 2020) पर तीसरा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन - एक डिजिटल सम्मेलन' में 'ई-मोबिलिटी अनुप्रयोगों के लिए ऊर्जा पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

72. डॉ गुरुराज तेलसंग ने 03-04 दिसंबर, 2020 के दौरान एआरएआई पुणे द्वारा आयोजित 'एएम एंड एम 2020' में 'टूल गठन के लिए ऋणात्मक-योगज संकर विनिर्माण दृष्टिकोण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

73. डॉ. मणि कार्तिक ने 03-05 दिसंबर, 2020 के दौरान कोनेरू लक्ष्मैया एजुकेशन फाउंडेशन (के एल यूनिवर्सिटी), विजयवाड़ा द्वारा आयोजित 'इंटरनेशनल वर्चुअल कॉन्फ्रेंस ऑन स्मार्ट एडवांस्ड मैटेरियल साइंस एंड इंजीनियरिंग एप्लीकेशंस - 2020 (आईवीसीएसएएमएसईए-2020)' में 'विद्युत ऊर्जा भंडारण: अगली पीढ़ी के ऊर्जा भंडारण उपकरण के रूप में सुपरकैपेसिटर' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

74. डॉ. जी. शिवकुमार ने 04 दिसंबर, 2020 को यूनिवर्सिटी ऑफ मैनचेस्टर, यूके द्वारा आयोजित 'ईपीएसआरसी, यूके के डिजिटलाइज्ड सर्फेस मैन्युफैक्चरिंग कंसोर्टियम नेटवर्क' में 'एआरसीआई में सर्फेस इंजीनियरिंग रिसर्च' पर परिचयात्मक व्याख्यान दिया।

75. डॉ. वाई. श्रीनिवास राव ने 11 दिसंबर, 2020 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज़ के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'सेंटर फॉर सिरेमिक प्रोसेसिंग की गतिविधियों का अवलोकन ' पर व्याख्यान दिया।

76. डॉ. संजय भारद्वाज ने 14 दिसंबर, 2020 को डीएसटी द्वारा प्रायोजित और एएससीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान प्रशासन और अनुसंधान प्रबंधन कार्यक्रम' में 'अनुसंधान एवं विकास सहयोग और प्रौद्योगिकी अंतरण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

77. डॉ. एस. आनंदन ने 14-19 दिसंबर, 2020 के दौरान जीआरआईईटी, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'सतत भविष्य के लिए मोटर वाहन प्रौद्योगिकी पर अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (एसटीटीपी) चरण-III' में 'इलेक्ट्रिक वाहनों के अनुप्रयोग के लिए ऊर्जा भंडारण (ली-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर) पदार्थ का विकास: आवश्यकता और चुनौतियां' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

78. डॉ. आर. प्रकाश ने 16 दिसंबर, 2020 को डीएसटी द्वारा आयोजित 'इंडो-अफ्रीकन द्विपक्षीय कार्यशाला' में एआरसीआई में लिथियम-आयन सेल प्रौद्योगिकी और पदार्थ विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

79. डॉ. प्रभु डी ने 17 दिसंबर, 2020 को मद्रास विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित 'एमएचआरडी - रूस 2.0 प्रायोजित उद्यमिता और करियर हब कौशल आधारित इंटर्नशिप कार्यक्रम' में 'नैनो इंजीनियर मैग्नेट' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

80. डॉ. जी. पद्मनाभम ने 18 दिसंबर, 2020 को एनआईटी, राउरकेला द्वारा आयोजित 'पदार्थ का प्रक्रम और निरूपण सम्मेलन (सीपीसीएम 2020)' में 'धातु योगज विनिर्माण' पर व्याख्यान दिया।

81. डॉ. संजय भारद्वाज ने 18-19 दिसंबर, 2020 के दौरान आयोजित विश्व बौद्धिक संपदा फोरम (डब्ल्यूआईपीएफ) के 8वें वार्षिक सम्मेलन में 'अनुसंधान एवं विकास संगठनों में आईपी उपयोग को बढ़ना' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

82. डॉ. आर. गोपालन ने 19 -20 दिसंबर, 2020 के दौरान बिड़ला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस (बिट्स) पिलानी, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'इलेक्ट्रिक वाहनों और हाइब्रिड इलेक्ट्रिक वाहनों की उभरती प्रौद्योगिकियों पर राष्ट्रीय कार्यशाला: डिजाइन, निर्माण और नियंत्रण प्रणाली में चुनौतियां (ईवी-2020)' में 'क) विद्युत गतिशीलता के लिए पदार्थों की चुनौतियां और ख) सतत परिवहन अनुप्रयोगों के लिए 21वीं सदी के ऊर्जा संकट के लिए पदार्थ' पर मुख्य व्याख्यान दिया।

83. डॉ. टाटा. एन. राव ने 20 दिसंबर, 2020 को आईआईटी हैदराबाद द्वारा आयोजित 'कार्बन प्रयोगशाला का 10वाँ वार्षिक समारोह' के अवसर पर 'ऊर्जा भंडारण उपकरण में ऊर्जा और ऊर्जा को संतुलित करने में नैनो पदार्थ की भूमिका' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

84. डॉ. एस. आनंदन ने 26 दिसंबर, 2020 को नेशनल सेंटर फॉर नैनोसाइंस एंड नैनो टेक्नोलॉजी, मद्रास यूनिवर्सिटी, चेन्नै द्वारा आयोजित 'नैनो-सक्षम उपकरणों और उत्पादों पर इंटर्नशिप कार्यक्रम' में '(ए) बैटरी और बी) सुपरकैपेसिटर' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

85. डॉ. बी.वी. शारदा ने 01-02 जनवरी, 2021 के दौरान श्री सत्या साईं उच्च शिक्षा संस्थान (एसएसएसआईएचएल), प्रशांतिनलयम द्वारा आयोजित 'रासायन-विज्ञान में वर्तमान प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी' में 'ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए विद्युत-रासायनिक मार्गों द्वारा नैनोसंचरित पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

86. डॉ. आर. बालाजी ने 04 जनवरी, 2021 को मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नै द्वारा आयोजित 'कौशल आधारित कार्यक्रम-रूस' में 'हाइड्रोजन ऊर्जा प्रौद्योगिकी के लिए पदार्थ के विकास पर एक सिंहावलोकन पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

87. डॉ. गुरुराज तेलसंग ने 04-08 जनवरी, 2021 के दौरान लॉर्ड्स इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद द्वारा आयोजित '3डी प्रिंटिंग और डिजाइन पर एआईसीटीई एटीएएल एफडीपी' में 'एयरोस्पेस और टूलिंग अनुप्रयोगों के लिए धातु योगज विनिर्माण' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

88. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 05 जनवरी, 2021 को भारथिअर विश्वविद्यालय, कोयंबटूर द्वारा आयोजित 'डीएसटी-पर्स फेज II द्वारा प्रायोजित रसायन विज्ञान-2021 में हाल के रुझान पर वेबिनार' में 'केंद्रित सौर तापीय और पीवी अनुप्रयोगों के लिए कार्यात्मक विलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

89. डॉ. डी. शिवप्रहसम ने 06 जनवरी, 2021 को भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी डिजाइन और विनिर्माण संस्थान (आईआईआईटीडीएम), कांचीपुरम द्वारा आयोजित '3डी प्रिंटिंग पर एआईसीटीई एटीएएल एफडीपी' में 'अस्थिर ताप इनपुट स्थिति के तहत बिस्मथ टेलुराइड थर्मोइलेक्ट्रिक मॉड्यूल का निष्पादन' पर व्याख्यान दिया।

90. डॉ. टाटा. एन. राव ने 09 जनवरी, 2021 को जवाहरलाल नेहरू टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी (जेएनटीयू), हैदराबाद द्वारा आयोजित 'नैनोपदार्थ निरूपण तकनीकी पर अल्पकालिक पाठ्यक्रम' में 'नैनो पदार्थों का के अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

91. डॉ. आर. प्रकाश ने 22 जनवरी, 2021 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज़ के स्वर्ण जयंती समारोह: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' में 'लिथियम-आयन बैटरी प्रौद्योगिकी और पदार्थ के विकास का सिंहावलोकन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

92. डॉ. गुरुराज तेलसंग ने 25 जनवरी लेकर 06 फरवरी, 2021 तक के दौरान लकीरेड्डी बाली रेड्डी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग मायलावरम, आंध्र प्रदेश द्वारा आयोजित 'एआईसीटीई द्वारा प्रायोजित 3डी प्रिंटिंग टेक्नोलॉजी के सीमांत पर एफडीपी और इसके औद्योगिक अनुप्रयोग (फेज-II)' में 'चयनात्मक लेजर विगलन का केस अध्ययन: डीएफएएम और कंफर्मल कूलिंग चैनल्स' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

93. डॉ. संजय भारद्वाज ने 27 जनवरी, 2021 को डीएसटी द्वारा प्रायोजित और एएससीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'वैज्ञानिकों के लिए सामान्य प्रबंधन कार्यक्रम' में 'अनुसंधान सहयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

94. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 28 जनवरी, 2021 को सेंटर ऑफ एक्सीलेंस ऑफ एडवांस्ड मैटेरियल्स फॉर रिसर्च, रवींद्रनाथ टैगोर यूनिवर्सिटी, भोपाल द्वारा आयोजित कार्यक्रम में 'सोलर पैनल के लिए स्व-निर्मलन विलेपन' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

95. डॉ. आर. बालाजी ने 30 जनवरी, 2021 को त्यागराज कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मदुरै द्वारा आयोजित 'उन्नत सतही इंजीनियरिंग पर एफडीपी' में 'सतह इंजीनियरिंग में विद्युत-रसायन की भूमिका' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

96. डॉ. मणि कार्तिक ने 01-05 फरवरी, 2021 के दौरान जीआईटीएएम विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'ऊर्जा भंडारण पर एफडीपी' में सुपरकैपेसिटर प्रौद्योगिकी और इसके संभावित अनुप्रयोगों में वर्तमान शोध प्रगति' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

97. डॉ. एम. बुची सुरेश ने 01-13 फरवरी, 2021 के दौरान यूजीसी-एचआरडीसी (अकादमिक स्टाफ कॉलेज), उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'पदार्थ विज्ञान में पुनश्चर्या पाठ्यक्रम: पुनर्संयोजन मेमेटिक' में 'सिरेमिक प्रक्रमण और निरूपण तकनीकें' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

98. डॉ. आर. शुभश्री ने 12 फरवरी, 2021 को एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'डीएसटी @ एआरसीआई टॉक सीरीज: सूचनात्मक, स्फूर्तिदायक और प्रेरणादायक (आई3टी)' के स्वर्ण जयंती समारोह में 'पर्यावरण अनुकूलन (हाइब्रिड) वाले सोल-जैल नैनोमिश्रित विलेपन' पर व्याख्यान दिया।

99. डॉ. एम. बी. सहाना ने 13 फरवरी, 2021 को इंडियन सोसाइटी ऑफ एनालिटिकल साइंटिस्ट्स द्वारा आयोजित 'वेबिनार 2021' में 'इलेक्ट्रिक वाहन अनुप्रयोगों के लिए लिथियम आयन बैटरी और उसके परे या आगे' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

100. डॉ. गुरुराज तेलसंग ने 17-18 फरवरी, 2021 के दौरान आईआईटी, धनबाद द्वारा आयोजित 'उन्नत पदार्थ प्रक्रमण पर वेबिनार श्रृंखला' में 'धातु योगज विनिर्माण: पदार्थ और अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

101. डॉ. श्रीकांत एम. ने 19 फरवरी, 2021 को एनआईटी, वारंगल द्वारा आयोजित केमिकल इंजीनियरिंग विभाग संगोष्ठी' में 'ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए घोल संसाधित पदार्थ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

102. डॉ. एस. शक्तिवेल ने 24 फरवरी, 2021 को अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नै द्वारा आयोजित 'सीपीसीबी द्वारा प्रायोजित उन्नत ऑक्सीकरण प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण कार्यक्रम-पुनरावर्ती प्रदूषकों के उपचार के लिए भावी मार्ग' में 'सौर और पर्यावरण अनुप्रयोगों के लिए कार्यात्मक पदार्थ/विलेपन और नैनो प्रकाश उत्प्रेरक' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

103. डॉ. आर. बालाजी ने 26 फरवरी, 2021 को ईश्वरी इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नै द्वारा आयोजित 'ईवी प्रौद्योगिकी-चरण 1 में वर्तमान रुझानों पर प्रेरण कार्यक्रम' में 'इलेक्ट्रिक वाहन के लिए हाइड्रोजन ऊर्जा प्रौद्योगिकी' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

104. डॉ. संजय भारद्वाज ने 26 फरवरी, 2021 को सीआईआई तेलंगाना टेक समिट-उद्योग को समृद्ध करना- अनुसंधान और प्रौद्योगिकी पर संस्थागत सहयोग में 'पर्यावरण, रक्षा और एयरोस्पेस प्रौद्योगिकियों पर तकनीकी सत्र' में 'सामरिक क्षेत्र के लिए एआरसीआई ज्ञान-आधार का लाभ उठाना' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

105. डॉ. जी. पद्मनाभम ने 27 फरवरी, 2021 को इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ वेल्डिंग द्वारा आयोजित 'विशेषज्ञ वार्ता श्रृंखला' के हिस्से के रूप में 'उच्च निष्पादन पदार्थ के लेजर-आर्क हाइब्रिड वेल्डिंग (एलएएचडब्ल्यू) पर विशेषज्ञ के रूप में व्याख्यान दिया।

106. डॉ. टाटा. एन. राव ने 27 फरवरी, 2021 को सत्यबामा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नै द्वारा आयोजित 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस' के अवसर पर 'ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियों के स्वदेशी विकास (आत्मनिर्भर भारत की ओर एक कदम)' पर मुख्य व्याख्यान दिया।

107. डॉ. श्रीनिवासन आनंदन ने 01 मार्च, 2021 को तिरुवल्लुवर विश्वविद्यालय, वेल्लोर द्वारा आयोजित 'ऊर्जा और पर्यावरण पर अंतर्राष्ट्रीय आभासी सम्मेलन (आईवीसीईई 2021)' में 'इलेक्ट्रिक वाहनों के अनुप्रयोग के लिए ऊर्जा भंडारण (ली-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर) पदार्थ का विकास: आवश्यकता और चुनौतियाँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

108. डॉ. संजय आर. ढगे ने 01-06 मार्च, 2021 के दौरान जीएच रायसोनी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, पुणे द्वारा आयोजित 'एआईसीटीई-आईएसटीई द्वारा प्रायोजित उन्नत पदार्थ चरण- I में वर्तमान विकास पर पुनश्चर्या कार्यक्रम' में 'पतली फिल्म सौर सेल प्रौद्योगिकी का अवलोकन और चुनौतियाँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

109. डॉ. रमन वेदाराजन ने 05 मार्च, 2021 को डॉ. एम.जी.आर शैक्षिक एवं अनुसंधान संस्थान, चेन्नै द्वारा आयोजित 'हरित ऊर्जा वेबिनार' में 'फ्यूल सेल के अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

110. डॉ. संजय भारद्वाज ने 05 मार्च, 2021 को डीएसटी द्वारा प्रायोजित और एएससीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'वैज्ञानिकों के लिए उन्नत तकनीकी प्रबंधन कार्यक्रम' में 'अनुसंधान सहयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

111. डॉ. के. रम्या ने 09-13 मार्च, 2021 के दौरान सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ पेट्रोकेमिकल्स इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी (सी आईपीईटी)-स्कूल फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन पेट्रोकेमिकल्स (एसएआरपी)-लेबोरेटरी फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन पेट्रोकेमिकल मैटेरियल्स (एलएआरपीएम)) भुवनेश्वर द्वारा आयोजित 'पॉलीमेरिक पदार्थ में प्रगति पर 12वाँ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन' में विद्युत-रासायनिक उपकरणों के लिए अजैविक नैनोकणों के पॉलीमर सह-विनिर्माण पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

112. डॉ. मंजूषा बट्टाबयल ने 18-20 मार्च, 2021 के दौरान बीएलडीईए के वी.पी. डॉ. पी.जी. हलकट्टी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, विजयपुर और व्यूबेल्स्की प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पोलैंड द्वारा आयोजित 'उन्नत ऊर्जा संचयन प्रौद्योगिकी पर इंडो-पोलिश अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएईएचटी-2021)' में 'अपशिष्ट ताप संचयन के लिए उच्च कुशल थर्मोइलेक्ट्रिक स्कटरडाइट्स और मॉड्यूल का विकास' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

113. डॉ. जी. शिवकुमार ने 18-22 मार्च, 2021 के दौरान कोयंबटूर प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा आयोजित 'टीईक्यूआईपी-III द्वारा प्रायोजित नवीनतम इंजीनियरिंग पदार्थों और प्रक्रमण तकनीकों पर एफडीपी' में 'कार्यात्मक विलेपन के लिए तरल आधारित प्लाज्मा फुहार' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

114. डॉ. वी. गणपति ने 19 मार्च, 2021 को शेवेलियर टी. थॉमस एलिजाबेथ कॉलेज फॉर विमेन, चेन्नै द्वारा आयोजित 'रसायन विज्ञान की बुनियादी बातें और प्रगति पर राष्ट्रीय संगोष्ठी' में 'नैनोपदार्थ संश्लेषण और सौर सेलों में इसके अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

115. डॉ. रॉय. जॉनसन ने 23 मार्च, 2021 को इंडियन सिरेमिक सोसाइटी, बेंगलुरु द्वारा आयोजित 'व्याख्यान श्रृंखला' में 'पारदर्शी पॉलीक्रिस्टलाइन सिरेमिक' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

116. डॉ. एस. आनंदन ने 24-25 मार्च, 2021 के दौरान वेल्स विश्वविद्यालय, चेन्नै द्वारा आयोजित 'उन्नत नैनोपदार्थ और उनके अनुप्रयोगों पर अंतर्राष्ट्रीय आभासी सम्मेलन (आईसीएएनटीए 2021)' में 'इलेक्ट्रिक वाहनों के अनुप्रयोग के लिए ऊर्जा भंडारण (ली-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर) पदार्थ का विकास: आवश्यकता और चुनौतियाँ' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

117. डॉ. गुरुराज तेलसंग ने 25-31 मार्च, 2021 के दौरान सेंट मार्टिन इंजीनियरिंग कॉलेज, सिकंदराबाद द्वारा आयोजित 'एआईसीटीई-आईएसटी द्वारा प्रायोजित औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए रैपिड प्रोटोटाइप और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर प्रेरण कार्यक्रम' में 'धातु योगज विनिर्माण और अनुप्रयोग' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

118. डॉ. आर. बालाजी ने 29 मार्च, 2021 को ईश्वरी इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नै द्वारा आयोजित 'ईवी प्रौद्योगिकी - फेज II में वर्तमान रुझानों पर प्रेरण कार्यक्रम' में हाइड्रोजन ऊर्जा प्रौद्योगिकी में फ्यूल सेल की भूमिका' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

119. डॉ. नेहा हेबालकर ने 30 मार्च, 2021 को एमआरएसआई, पुणे चैप्टर और महाराष्ट्र एकेडमी ऑफ साइंसेज द्वारा आयोजित 'पदार्थ विज्ञान में महिलाएं' वेबिनार में 'नैनोपोरस एरोजेल: उत्कृष्ट थर्मल इंसुलेटर' पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

120. डॉ. आर. गोपालन ने 31 मार्च, 2021 को रसायन अभियांत्रिकी विभाग-आईआईटी बॉम्बे, मुंबई द्वारा आयोजित 'ईवी अनुप्रयोगों के लिए एलआईबी सेल विनिर्माण प्रौद्योगिकी के लिए पदार्थों में अवसर' पर अतिथि के रूप में व्याख्यान दिया।

भारतीय और विदेशी आगंतुकों/अतिथियों द्वारा व्याख्यान

1. प्रो. अरुमुगम मंथिराम, निदेशक, टेक्सास मैटेरियल्स इंस्टीट्यूट, ऑस्टिन, यूएसए ने 28 अगस्त, 2020 को अगली पीढ़ी की बैटरी-रसायन पर व्याख्यान दिया।

पैनल चर्चा:

नाम	प्रस्तुतीकरण का शीर्षक	तकनीकी सत्र का विषय	कार्यक्रम का नाम	दिनांक
डॉ रॉय जॉनसन	वेब सेमिनार कार्यक्षेत्र:V9- पदार्थ और प्रक्रमण प्रौद्योगिकी, H1-संरचनात्मक पदार्थ,		वैश्विक भारतीय वैज्ञानिक (विभाव) सम्मेलन	07 अक्टूबर, 2020
डॉ एस शक्तिवेल	भारतीय सौर पीवी बिजली उत्पादन के लिए उपयुक्त एंटी-सॉइलिंग विलेपन	पीवी पैनलों की मिट्टी	यूके-इंडिया रिसर्च इनिशिएटिव (डीएसटी, इंडिया) के तहत आईआईटीबी और लॉफबोरो यूनिवर्सिटी, यूके द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित इंडो-यूके पीवी सॉइलिंग कार्यशाला	04 नवंबर, 2020
डॉ. रवि बाथे	विद्युत वाहनों के लिए लेजर प्रक्रमण	भारत की ईवी विनिर्माण यात्रा में लेजर की भूमिका	भारतीय फोटोनिक लेजर दुनिया	9-11दिसंबर, 2020
डॉ. जी. पद्मनाभम	लेजर आधारित विनिर्माण: रुझान और भविष्य	भारत में फोटोनिक बाजार	भारतीय फोटोनिक लेजर दुनिया	9-11दिसंबर, 2020
डॉ. आर. विजय	एआरसीआई में नैनोपदार्थ और पाउडर धातुकर्म गतिविधियां	नैनो प्रौद्योगिकी, क्वांटम प्रौद्योगिकी, नवीकरणीय ऊर्जा, वाटर, साइबर फिजिकल सिस्टम, 5G और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आदि जैसे नए और उभरते क्षेत्रों में सहयोग	भारत और रूस के बीच विज्ञान और प्रौद्योगिकी में सहयोग से 11 वाँ संयुक्त कार्य समूह	17 दिसंबर, 2020

पेटेंट पोर्टफोलियो

स्वीकृत भारतीय पेटेंट

क्रम सं.	पेटेंट का शीर्षक	पेटेंट सं.	स्वीकृति की तिथि	आवेदन संख्या	आवेदन तिथि
1.	सोलॉर ड्रॉयर	184674	23/09/2000	487/MAS/1994	08/06/1994
2.	सोलार कुकर	184675	25/05/2001	498/MAS/1994	13/06/1994
3.	वाहनों के साथ प्रयोग करने के लिए एक अप्रत्यक्ष गरम उत्प्रेरक कनवर्टर	185433	10/08/2001	809/MAS/1994	25/08/1994
4.	लघु सिरेमिक फाइबर की तैयारी के लिए प्रक्रिया	186751	07/06/2002	537/MAS/1994	20/05/1994
5.	रासायनिक रूप से फैली हुई ग्रेफाइट के उत्पादन की प्रक्रिया और इस तरह के ग्रेफाइट वाला एक उपकरण	187654	05/12/2002	562/MAS/1994	07/06/1995
6.	रिएक्शन बॉन्डेड सिलिकॉन कार्बाइड घटकों की तैयारी के लिए प्रक्रिया	195429	31/08/2006	1886/MAS/1996	28/10/1996
7.	न्यू कंपोजिट मटेरियन्स हेविंग गुड शॉट अटेन्यूएटिंग प्रॉपर्टीज तथा उक्त सामग्री की तैयारी के लिए प्रक्रिया	194524	02/01/2006	976/MAS/1998	06/05/1998
8.	मैग्नीशियम अल्युमीनेट स्पाइनल ग्रैन्स की तैयारी के लिए उन्नत प्रकिया	200272	02/05/2006	29/MAS/1999	07/01/1999
9.	सिरेमिक हनीकोम्ब आधारित एनर्जी एफिशिएन्ट एअर हीटर	200787	02/06/2006	30/MAS/1999	07/01/1999
10.	अल्यूमिना आध्रत अपघर्षी सामग्री, योजक संघटक, इसे बनाने की प्रक्रिया और निर्मिती	198068	16/02/2006	122/MAS/2000	18/02/2000
11.	डेन्स मैग्नेशियम अल्युमीनेट स्पाइनल ग्रैन्स के उत्पादन की प्रक्रिया	198208	16/02/2006	520/MAS/2000	06/07/2000
12.	हनीकोम्ब एक्स्ट्रूज़न डाई बनाने की सुधार पद्धति और उक्त डाई के उपयोग करने हेतु सिरैमिक हनीकोम्ब बनाने की प्रक्रिया	198045	13/01/2006	538/MAS/2001	03/07/2001
13.	पाउडर मटेरियल्स के गैस डायनामिक डिपोजिशन के लिए उप संसाधन	198651	25/01/2006	944/MAS/2001	22/11/2001
14.	मैटालाइजेशन के लिए उपयोगी इवॅापोरेशन बोट तथा ऐसे बोट्स की तैयारी की प्रक्रिया	201511	01/03/2007	882/CHE/2003	31/10/2003
15.	सिलिकॉन कार्बाइट के वर्टिकल रिटॅार्ट में कॉन्स्टॅण्ट डिस्सेन्ट सहित इम्मीस्सिबल में आइरॉन ऑक्साइड के कार्बोथर्मिक रिडक्शन की प्रक्रिया	205728	16/04/2007	546/CHE/2003	01/07/2003
16.	सिरैमिक क्रूसिबल्स की तैयारी की प्रक्रिया	207700	20/06/2007	806/MAS/2000	26/09/2000
17.	मैटॅालिक पर बॉडियों की कवच निर्मित प्रक्रिया और प्रक्रिया के लिए उपकरण	209817	06/09/2007	945/MAS/2001	22/11/2001
18.	धातु से बने पृष्ठभाग पर संरक्षक कार्बन कवच का उपयोग करने के लिए डिवाइस एवं पद्धति	211922	13/11/2007	719/MAS/1999	08/07/1999
19.	सुधारित बोरोनाइलिंग कंपोजिशन	220370	27/05/2008	289/MAS/2001	03/04/2001
20.	विकलांगचिकित्सा तथा अन्यत्र जोड- योजना में उपयोगी टाइटॅनियम आध्रत बायोकाम्पोजिट सामग्री तथा इसकी निर्मित प्रक्रिया	228353	03/02/2009	2490/DEL/2005	14/09/2005
21.	अधस्तर(सब्सट्रेट) पर लेज़र बीम का उपयोग कर छेद बनाने की सुधारित पद्धति	239647	29/03/2010	3205/DEL/2005	29/11/2005
22.	फ्यूल सैल को पहूँचाए जाने वाले हाइड्रोजन के निरंतर आर्द्रीकरण पद्धति तथा उसके उपकरण	247547	19/04/2011	670/CHE/2007	30/03/2007
23.	वैरिस्टार्स की तैयारी के लिए उपयोगी डोप्ड जिंक ऑक्साइड नैनोपाउडर की तैयारी के लिए सुधारित प्रक्रिया ।	254913	03/01/2013	1669/DEL/2006	20/07/2006
24.	मेटल ऑक्साइड सेमी कंडक्टर फिल्ड इफेक्ट ट्रान्सिस्टर (MOSFET) के ऑन और ऑफ टाइम के नियंत्रण के लिए डिवाइज, मेटल वर्कपीस इनकोर्पोरेटिंग के उपर्यक्त कंट्रोल डिवाइस के स्पार्क कोटिंग सर्फेस के लिए डिवाइस और उपयोग हो रहे उक्त डिवाइस के कोटिंग मेटल सर्फेस की पद्धति	262189	05/08/2014	1610/DEL/2005	21/06/2005
25.	गैस डीफ्यूज़न इलेक्ट्रोड को तैयार करने और पीईएम फ्यूल सैल में सुधार करने हेतु उपयोगी उत्प्रेरक इंक	277778	30/11/2016	680/DEL/2008	18/03/2008
26.	उपयोग हो रहे फ्यूल सैल्स में एक्सफोलिएटेड ग्रेफाइट सेपरेटर प्लेट्स की तैयारी के लिए सुधार प्रक्रिया, प्लेट्स प्रक्रिया द्वारा तैयार और उक्त प्लेट्स के इनकोर्पोरेटिंग फ्यूल सैल्स	281504	20/03/2017	1206/DEL/2006	17/05/2006
27.	उच्चतर स्टेबल एक्यूरस नैनो टाईटेनिया सस्पेन्शन के उत्पादन के लिए संशोधित पद्धति	282988	28/04/2017	730/DEL/2009	09/04/2009
28.	नैनोसिल्वर और नैनोसिल्वर कोटेड सिरैमिक पाउडर्स की तैयारी के लिए प्रक्रिया	284812	30/06/2017	2786/DEL/2005	19/10/2005
29.	निक्कैल विद्युत निक्षेपण हेविंग प्रेडिटरमाइड हार्डनेस ग्रेडिएट की तैयारी के लिए संशोधित पद्धति	285178	14/07/2017	1455/DEL/2009	15/07/2009
30.	मेटल बोरोहाइड्रिड और डिवाइस से हाइड्रोन जनरेशन के लिए सुधार पद्धति	285257	17/07/2017	1106/DEL/2007	23/05/2007
31.	नैनो सिल्वर पार्टिकल्स हेविंग एन्टीबेक्टरियल गतिविधि के स्थायी सस्पेंशन की तैयारी के लिए सुधारित प्रक्रिया	289543	14/11/2017	1835/DEL/2010	04/08/2010
32.	कार्बन कंटेनिंग सीलिकॉ एरोजेल उत्पादन करने के लिए सुधारित पद्धति	290370	07/12/2017	2406/DEL/2010	08/10/2010
33.	कोटिंग मेटालिक सर्फेसेस के लिए संशोधित कंपोजिशन, और कोटिंग सच सर्फेस यूजिंग दि कंपोजिशन के लिए पद्धति	290592	14/12/2017	620/DEL/2010	17/03/2010
34.	एकत्रित इलेक्ट्रोड मेम्ब्रेन के उत्प्रेरक लेपित मेम्ब्रेन हेतु बेहतर उत्प्रेरक इंक और उसकी प्रक्रिया	290765	18/12/2017	631/DEL/2008	13/03/2008
35.	एन्टीबेक्टेरियल और सेल्फ क्लिनिंग सर्फेसेस के लिए उपयोगी बी-फंक्शनल सिलिकॉ की तैयारी के लिए सुधारित प्रक्रिया	291408	04/01/2018	3071/DEL/2010	22/12/2010
36.	फ्यूल सैल के लिए उपयोगी हयुमीडिफायर आधारित हाइड्रोफिलिक मेम्ब्रेन	291871	18/01/2018	95/DEL/2007	16/01/2007
37.	प्रोडक्टिंग ZnO नैनौराड्स के लिए संशोधित पद्धति	293775	05/03/2018	2759/DEL/2010	19/11/2010
38.	कोटिंग प्लास्टिक सर्फेसेस के लिए स्क्रैच और अब्रैशन, उनकी तैयारी के लिए प्रक्रिया और कंपोजिशन में कोटिंग का प्रयोग करने के लिए प्रक्रिया	295221	28/03/2018	2427/DEL/2010	12/10/2010
39.	विलेपन प्लास्टिक सतहों के लिए सुधारित घर्षणरोधी और हाइड्रोफोबिक संघटन और इसे तैयार करने के प्रक्रम	297072	24/05/2018	1278/DEL/2011	02/05/2011
40.	उन्नत निष्पादन वाले बेहतर ईंधन सेल	301158	19/09/2018	606/DEL/2007	21/03/2007
41.	नैनोटुंगस्टन कार्बाइड पाउडर को ईंधन सेल के लिए उपयोगी बनाने के लिए सुधारित प्रक्रम	303338	22/11/2018	81/DEL/2007	12/01/2007
42.	सुधारित सौर चयनात्मक बहुपरतीय विलेपन और उसे निक्षेपण करने की पद्धति	303791	30/11/2018	1567/DEL/2012	22/05/2012
43.	पोरस सिलिकॉन कॉम्पैक्ट तैयार करने के लिए सुधारित पद्धति	304349	12/12/2018	912/DEL/2011	31/03/2011
44.	वस्त्रों के फ्लैम रिटॅर्टेंट प्रॉपर्टी और तैयारी की प्रक्रिया प्रदान करने के लिए बेहतर विलेपन संरचना	305214	01/01/2019	201611040091	23/11/2016
45.	बढी हुई कौशल सहित उत्पादन करने वाली सिलिका एअरोजैल थर्मल इंसुलेशन उत्पादन के लिए सुधार प्रक्रिया	305898	18/01/2019	2141/DEL/2015	15/07/ 2015
46.	नवीनतम कॉपर पर्णिका में उच्च कठोरता और चालकता होती है और उनकी तैयारी करने के लिए स्पंद विपरित इलेक्ट्रो निक्षेपण पद्धति	306501	29/01/2019	1028/DEL/2009	20/05/2009
47.	नैनो क्रिस्टलीय ओलिविन संरचना संक्रमण धातु फॉस्फेट सामग्री तैयार करने के लिए प्रक्रम	310620	31/03/2019	405/DEL/2012	14/02/2012
48.	खरोंच प्रतिरोध विलक्षण के साथ विरोधी चिंतनशील विलेपन के उत्पादन के लिए प्रक्रम	314900	27/06/2019	1777/DEL/2012	11/06/2012
49.	टंगस्टन डिसुलफाइड नैनोशीटों के संश्लेषण के लिए पद्धति	320209	11/09/2019	1703/DEL/2012	04/08/2012
50.	कैथोड का उपयोग कर मैग्नेट्रोन कैथोड में सुधार और पतली फिल्मों को निक्षेपण करने की प्रक्रम	320582	16/09/2019	21/DEL/2008	03/01/2008

क्रम सं.	पेटेंट का शीर्षक	पेटेंट सं.	स्वीकृति की तिथि	आवेदन संख्या	आवेदन तिथि
51.	चुंबक का उपयोग कर ऑक्सीजन संवर्धन प्रणाली से लैस ईंधन सेल प्रणाली	321825	27/09/2019	2985/DEL/2012	25/09/2012
52.	प्लाज्मा फुहार का उपयोग करने वाले चर्ण और घोल अग्रदूत फीडस्टॉक द्वारा समग्र बहुस्तरीय और क्रमिक विलेपन के उत्पादन के लिए बेहतर हा - ब्रिड कार्यप्रणाली	323443	22/10/2019	2965/DEL/2011	17/10/2011
53.	सब्सट्रेट पर उच्च तापीय स्थिर चयनात्मक सौर अवशोषक परत वाले कम उत्सर्जन बैरियर विलेपन और उसके उत्पादन का प्रक्रम	323497	23/10/2019	3312/DEL/2012	29/10/2012
54.	हाइड्रोजन भंडारण के लिए उत्प्रेरक रूपी और रासायनिक रूप से संशोधित कार्बन नैनो संरचना	323653	24/10/2019	405/CHE/2013	30/01/2013
55.	नैनोसिल्वर लेपित सिरैमिक कैंडल फिल्टर तैयार करने की बेहतर प्रक्रिया	327532	17/12/2019	1249/DEL/2011	28/04/2011
56.	पॉलिमर इलेक्ट्रोलॉइट मेम्ब्रेन ईंधन सेल (पीईएमएफसी) में उपयोग के लिए एक बेहतर गैस फ्लो फील्ड प्लेट	332242	18/02/2020	2339/DEL/2008	13/10/2008
57.	थर्मल स्प्रे द्वारा ग्रेफाइन आधारित मटेरियल्स का उत्पादन	335723	22/04/2020	2626/DEL/2015	25/08/ 2015
58.	बहुक्रियात्मक स्वत: संयोजन मिक्स फेज टाइटेनिया स्फेयर के उत्पादन की प्रक्रिया	335724	22/04/2020	3777/DEL/2014	19/12/2014
59.	निक्कल टंगस्टन आधारित नैनोकंपोजिट कोटिंग डिपोजिशन के लिए पद्धति और उपकरण	337108	20/05/2020	201611001190	13/01/2016
60.	सीआईजीएस थिन फिल्म युक्त नैनोमेश जैसी संरचना के विनिर्माण के लिए अभिन्न इलेक्ट्रोकेमिकल पद्धति	337455	28/05/2020	426/DEL/2015	16/02/2015
61.	पारदर्शित, यूवी ब्लाकिंग ग्लास और उक्त जैसी कोटिंग प्रक्रिया के लिए कोटिंग कंपोजिशन को बनाने की प्रक्रिया में सुधार	338641	17/06/2020	1152/DEL/2014	29/04/2014
62.	पॉलिमर इलेक्ट्रॉलाइट (PEM) सैल और एक्यूरस ऑर्गेनिक सोलुशन्स से उत्पादित हाइड्रोजन की पद्धति	338862	19/06/2020	3313/DEL/2012	29/10/2012
63.	उच्च प्रदर्शन ZnO वेरिस्टर्स की तैयारी की प्रक्रिया और सुधार कंपोजिशन	339072	22/06/2020	2765/DEL/2015	03/09/2015
64.	एन्टी - रीफ्लेक्टिव कांटिंग्स वीथ एन्टी-फॉगिंग (सुपर हाईड्रोफिलिक), यूवी, वेदर एंड स्क्रैच रेसिस्टेन्स प्रॉपर्टीज्स की उत्पादन प्रक्रिया	339326	25/06/2020	2919/DEL/2013	03/10/2013
65.	फ्यूल सैल अप्लिकेशन्स यूजिंग नैनोफ्लूराइड कूलेन्ट के लिए इनहैन्स्ड थर्मल मैनेजमेन्ट सिस्टम्स	339836	30/06/2020	1745/DEL/2012	07/06/2012
66.	एनोडाइजेबल मेटल सर्फेसेस और उसके विलेपन प्रक्रम के लिए संशोधित मिश्रण और विलेपन की प्रक्रिया	339945	30/06/2020	1310/DEL/2013	03/05/2013
67.	प्लाज्मा स्प्रेयिंग यूटिलाइजिंग पाउडर एंड सोल्यूशन प्रेकुर्सोर फिडस्टोक द्वारा उत्पादित कंपोजिट मल्टीलेयर्स और ग्रेंडेड कोटिंग्स के लिए सुधारित हाइब्रिड मैथोडोलॉजी	340426	03/07/2020	3324/DEL/2011	22/11/ 2011
68.	दृश्य प्रकाश सक्रिय फोटो उत्प्रेरक स्वत: सफाई अनुप्रयोगों के लिए नैनो स्ट्रक्चर्ड C-TIO2 मिश्रित पदार्थ का उत्पादन करने के लिए पद्धति	340592	06/07/2020	201811011478	28/03/2018
69.	संशोधित मेकानिकल प्रोपर्टीज्स सहित एन्टीरीफ्लैक्टिव कोटिंग के लिए संशोधित कंपोजिशन और उक्त की कोटिंग की प्रक्रिया	342046	20/07/2020	2330/DEL/2013	05/08/2013
70.	ओब्टेनिंग ए ट्रान्सपेरेन्ट, प्रोटेक्टिव कोटिंग ऑन बी-अस्फेरिक/प्लानो-कंवेक्स नेंसेस मेड ऑफ ऑप्टिकल ग्रेड प्लास्टिक्स फॉर यूजिंग इन इनडाइरेक्ट आफ्थैल्मोसेकॉपी के लिए संशोधित प्रक्रिया	343375	05/08/2020	3072/DEL/2013	17/10/2013
71.	हार्डनिंग स्टील के लिए नॉवेल लेजर सर्फेस मोडिफिकेशन टेक्नोलॉजी	343960	12/08/2020	337/DEL/2013	06/02/2013
72.	उत्तम ऑटिकल और थर्मल रेसिसटेंट प्रॉपर्टीज सहित नैनोकंपोजिट ऑक्साइड सिलेक्टिव अब्जॉर्बर कोटिंग का सुधार प्रदर्शन	345443	28/08/2020	1111/DEL/2015	22/04/ 2015
73.	प्रकाशीय और सौर अनुप्रयोगों के लिए खोखले MgF2 नैनोकणों, परावर्तन रोधीविलेपन सोल और विलेपन उत्पादन की विधि	348807	07/10/2020	201611041804	07/12/2016
74.	ऑटोमोटिव घटकों के निर्माण के लिए न्यूनतम कार्बन स्टील के पूर्ण आकार वाली स्टील की खाली सतह के बाड़े की बहुलक ट्रैक लेजर बीम प्रक्रिया	349560	19/10/2020	600/KOL/2012	25/05/2012
75.	ट्यूबलर फ्लोव रेक्टर वाया पॉलिकोल प्रक्रिया में सहयोगी प्लैटिनम नैनो पारटिकल उत्प्रेरक की तैयारी की पद्धति	350276	28/10/2020	1571/DEL/2013	24/05/2013
76.	इलेक्टॉनिकली एंड ऑयोनिकली कंडक्टिंग मल्टी-लेयर फ्यूल सैल इलेक्ट्रोड से बनाने के लिए प्रक्रिया	351830	20/11/2020	2198/DEL/2012	17/07/2012
77.	स्प्रे कोटिंग तकनीकी और लेपित सब्सट्रेट द्वारा सब्सट्रेट पर Sr- Fe डबल पेरोव्सकाइट का निक्षेपण पद्धति	356708	27/01/2021	1151/DEL/2014	29/04/2014
78.	सरल-सफाई अनुप्रयोगों के लिए एंबिएंट कंडीशन क्यूरेबल ट्रांसपेरेंट सुपर हाइड्रोफोबिक विलेपन और उसके उत्पादन की पद्धति	361991	18/03/2021	201911009429	11/03/2019

स्वीकृत किए जाने वाले राष्ट्रीय भारतीय पेटेंट

क्रम सं.	पेटेंट का शीर्षक	पेटेंट आवेदन संख्या	भरने की तिथि
1.	सुधारित गुणधर्मों वाले नवीनतम सिरैमिक पदार्थ और उनकी तैयारी के लिए प्रक्रम	3396/DEL/2005	19/12/2005
2.	निरंतर विलेपन को निक्षेपण करने का प्रक्रम और प्रक्रम करने के लिए उपकरण	1829/DEL/2008	01/08/2008
3.	पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल (पीईएमएफसी) में उपयोग करने के लिए सुधारित गैस और कूलेंट फ्लो क्षेत्र प्लेट	1449/DEL/2010	22/06/2010
4.	सिंटरित पॉलीक्रिस्टलाइन पारदर्शी उप-माइक्रोन एल्यूमिना लेख बनाने के लिए सुधारित पद्धति	1358/DEL/2011	10/05/2011
5.	पाउडर धातुकर्म घटक जैसे सेरामेटेलिक घर्षण मिश्रण के उत्पादन के लिए प्रक्रम और एक बहु-पिस्टन ताप दाब	3844/DEL/2011	28/12/ 2011
6.	फ्यूल सेल को ठंडा करने के लिए उपकरण और उसकी पद्धति	1408/DEL/2012	08/05/2012
7.	पारदर्शी एल्युमिनियम ऑक्सी नाइट्राइड (ALON) लेखों के उत्पादन के लिए सुधारित जलीय पद्धति	1409/DEL/2012	08/05/2012
8.	फ्यूल सैल स्टैक मॉनिटरिंग और कंट्रोलिंग के लिए उपयोगी कंट्रोल प्रणाली का संशोधित परीक्षण	269/DEL/2013	31/01/2013
9.	एक्सिलैन्ट ऑटिकल अब्सॉर्प्टेंस सहित संशोधित सोलॉर सिलेक्टिव अब्सॉबर कोटिंग, लॉव थर्मल इमीसिविटी एंड एक्सिलैन्ट कर्रोजन रीसिस्टेन्स प्रॉपर्टी और उसके उत्पादन की प्रक्रिया	1129/DEL/2013	16/04/2013
10.	हाईड्रोजन जनरेशन के लिए इलेक्ट्रोलाइजर आधारित एक्सफोलियटेड ग्रेफाइट सेपरेटर	3073/DEL/2013	17/10/2013
11.	मल्टी-ट्रेक लेजर सर्फेस हार्डेनिंग ऑफ लॉ कार्बन कोल्ड रोल्ड क्लोजली एनियल्ड (सीआरसीए) ग्रेड्स ऑफ स्टील्स	1411/KOL/2013	13/12/2013
12.	हाई ऑप्टिकल प्रोपटीज्स हेविंग इजी टु क्लीन प्रॉपर्टी, यूवी और कॉरोशन रेसिस्टेन्स प्रॉपर्टीज्स सहित सुपर हाईफोबिक कोटिंग, तैयारी और आवदेन की प्रक्रिया	402/DEL/2014	13/02/2014
13.	बाइपोलर प्लेट्स आधारित एक्सफोलिएटेड सहित हाई टम्परेचर पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सैल्स	494/DEL/2014	20/02/2014
14.	सोलार ऑप्टिकल यूवी और आईआर ट्रान्सपेरेन्ट विन्डोज़ अप्लिकेशन के लिए पोरोस Mg F2 नैनोपार्टिकल, एन्टीरिफ्लेक्शन कोटिंग सस्पेन्शन एवं कोटिंग्स उत्पादन करने के लिए पद्धति	4041/DEL/2014	31/12/2014
15.	वियर, कर्रोजन एवं फटाइग डेमेज़ से संरचना वर्ग की सुरक्षा प्रक्रिया एवं उपकरण	1839/DEL/2015	22/06/ 2015
16.	एन्टि टर्निंग ऑर्गेनिक- इंऑर्गेनिक हाब्रिड सोल - जैल की तैयार की गई पद्धति एवं उसकी कोटिंग	2049/DEL/2015	07/07/2015
17.	सुधार प्रदर्शन सहित सोलार एनर्जी कॉलेक्टर/ अब्जॉर्बर ट्यूब्स के लिए सोलार सिलेक्टिव कोटिंग और उसका उत्पादन करने की पद्धति	2142/DEL/2015	15/07/ 2015
18.	एनॉडिज़ाबल मेटल सर्फेस के प्रोलॉग्ड कर्रोज़न प्रोटेक्शन उपलब्ध कराने में सुधार कोटिंग और उसके तैयारी की प्रक्रिया	3082/DEL/2015	28/09/ 2015
19.	अल्कली ट्रान्सिशन मेटल ऑक्साइड पर इनसूट कार्बन कोटिंग के लिए प्रक्रिया	201611007451	03/03/2016
20.	स्थिर नैनो सिल्वर सस्पेंशन की तैयारी के लिए सुधारित संसाधन रोगाणुरोधी गतिविधि	201611027145	09/08/2016
21.	लेजर आधारित सतह संसाधन उपकरण और प्रक्रिया के लिए प्रक्रिया धातुई सामग्री और अवयव	201611034362	07/10/2016

क्रम सं.	पेटेंट का शीर्षक	पेटेंट आवेदन संख्या	भरने की तिथि
22.	नैनो कास्टिंग और लकड़ी के उत्पाद द्वारा तैयार किये गये कार्बन- धातु ऑक्साइड समग्र की सुधारित प्रक्रिया	201611034531	07/10/2016
23.	अकार्बनिक बंद सिलिका आधारित पर्यावरण-अनुकूल कृत्रिम संगमरमर लेख और उसके उत्पाद के उत्पादन के लिए पद्धति	201611036479	25/10/2016
24.	लिथियम आयन बैटरी अनुप्रयोगों के लिए उच्च निष्पादन लिथियम टाइटेनेट एनोड सपदार्थ के उत्पादन की पद्धति	201711006147	21/02/2017
25.	ऊर्जा संग्रहण अनुप्रयोगों और उत्पाद के लिए जूट छड़ी आधारित जैव-अपशिष्ट से संरचित नैनोप्रोरोस कार्बन सामग्री की तरह ग्रेफाइन उत्पादन की पद्धति	201711006697	24/02/2017
26.	गैस डायनामिक शीत स्प्रे डिवाइस और सब्सट्रेट विलेपन की पद्धति	201711006749	26/02/2017
27.	तैयार उत्पाद के लिए 'कच्चे माल' से शुरू होने वाले विद्युत धातुकर्म प्रक्रम को पूरा करने के लिए नवीनतम उपकरण	201711011552	30/03/2017
28.	धातु मिश्रधातु सबस्ट्रेट्स पर टिकाऊ बहुक्रियाशील विलेपन तैयार करने के लिए सुधारित प्रक्रम	201711020529	12/06/2017
29.	धारक घटकों और उसके प्रक्रम की सतही क्षेत्र के लिए प्रणाली	201711046511	23/12/2017
30.	उपयोग किए गए सैनिटरी नैपकिन और जैव चिकित्सा अपशिष्ट के निपटान के लिए पर्यावरण अनुकूलता इंसिनरेटर	201821021430	07/06/2018
31.	कांच सबस्ट्रेट्स पर टिकाऊ सौर नियंत्रण विलेपन तैयार करने का प्रक्रम	201811024034	27/06/2018
32.	जीवन संवर्धन के लिए पावर प्लांट के घटकों की सुरक्षा के लिए लेजर आधारित क्लैड-विलेपन	201811039663	19/10/2018
33.	ग्रेफाइट सबस्ट्रेटों पर विद्युत रहित निकल/निकल फॉस्फाइड (ईएन) निक्षेपण का प्रक्रम	201811041418	01/11/2018
34.	यूनिटेड (DC & AC) पावर कंडीशनर युक्त ग्रिड इंडिपेंडेंट फ्यूल सेल सिस्टम	201911006700	20/02/2019
35.	लेजर क्लैडिंग का उपयोग कर विमान घटकों का नवीनीकरण	201911007994	28/02/2019
36.	माइक्रोवेव में इन-सिटू कार्बन लेपित इलेक्ट्रोड सामग्री और उसका उत्पाद तैयार करने के लिए सोल-जेल प्रक्रम	201911008004	28/02/2019
37.	घटकों को बनाने के लिए स्पार्क प्लाज्मा सिंटरिंग तकनीक द्वारा टंगस्टन आधारित मिश्रित शीटों को बनाने की विधि	201911014933	13/04/2019
38.	संक्रमण धातु आधारित सौर चयनात्मक अवशोषक लेपित सब्सट्रेट और उसके निर्माण की विधि	201911019139	14/05/2019
39.	क्रायो-मिलिंग द्वारा नैनो बोरान के उत्पादन का प्रक्रम	201911025690	27/06/2019
40.	हाइड्रोजन पीढ़ी के लिए ईसीएमआर सेल के इलेक्ट्रोड के लिए गैस प्रसार परत तैयार करने की विधि के लिए, हाइड्रोजन पीढ़ी के ईसीएमआर सेल के इलेक्ट्रोड के लिए गैस प्रसार परत तैयार करने की विधि	201911030852	31/07/2019
41.	सब्सट्रेट पर विलेपन के लिए रोगाणुरोधी जलीय आधारित सोल-जेल रचना और समान तैयार करने की प्रक्रिया	201911045386	07/11/2019
42.	ऑटोमोटिव निकास और थर्मोइलेक्ट्रिक मॉड्यूल से विद्युत उत्पादन के लिए थर्मोइलेक्ट्रिक मॉड्यूल तैयार करने की विधि	201911045857	11/11/2019
43.	पेट्रोलियम कोक से नैनोपोरस ग्राफीन शीतांश संरचित उच्च और लघु सर्फेस एरिया कार्बन शीट बनाने की विधि	20201100739	20/02/2020
44.	ताप अंतरण, स्नेहन और ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए कार्बन नैनोसंरचना पदार्थ के उत्पादन की पद्धति	202011017775	25/04/2020
45.	व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों को विसंक्रमण करने और/या कीटाणुरहित करने के लिए उपकरण और उसकी पद्धति	202011020124	13/05/2020
46.	फेमटोसेकंड लेजर का उपयोग कर सब्सट्रेटों पर बहुक्रियाशील आइसोट्रोपिक और यूनी-डायरेक्शनल सुपरहाइड्रोफोबिक पृष्ठों को तैयार करने की पद्धति	202011022242	27/05/2020
47.	सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों और उसके उत्पाद के लिए पोरस कणों वाले फाइबर कार्बन मिश्रण पदार्थ के उत्पादन की पद्धति	202011027265	26/06/2020

क्रम सं.	पेटेंट का शीर्षक	पेटेंट आवेदन संख्या	भरने की तिथि
48.	एफईएम फ्यूल सेल और उसके उत्पाद के लिए कार्बन समर्थित प्लेटिनम इलेक्ट्रोड उत्प्रेरक को तैयार करने की पद्धति	202011035825	20/08/2020
49.	उच्च प्रबलता और लचीलापन के साथ ऑक्साइड फैलावदार आयरन एल्युमिनाइड्स और इसे तैयार करने की पद्धति	202011044124	09/10/2020
50.	प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल के लिए उत्प्रेरक लेपित मेम्ब्रेन के विनिर्माण की पद्धति	202011046496	25/10/2020
51.	सौर और अन्य अनुप्रयोगों के लिए एकल परत वाले ऑम्निडायरेक्शनल ब्रॉडबैंड परावर्तकरोधी और सुपर हाइड्रोफिलिक विलेपन के उत्पादन की पद्धति	202011051833	27/11/2020
52.	लिथियम-आयन बैटरी में एनोड पृष्ठ पर कठोर इलेक्ट्रोलाइट इंटरफेज़ परत के तेजी से गठन का प्रक्रम	202011052906	04/12/2020
53.	लिथियम आयन बैटरी के लिए इन-सीटू कार्बन लेपित लिथियम आयरन फॉस्फेट कैथोड पदार्थ के उत्पादन की पद्धति	202011056608	28/12/2020
54.	सबस्ट्रेटों पर विलेपन के लिए बायोफिल्म इनहिबिटिंग सोल-जैल संरचना और उसी को तैयार करने की प्रक्रम	202111001104	11/01/2021
55.	उच्च ऊर्जा-मिल्ड स्ट्रोंटियम हेक्साफेराइट चूर्णों में आकृति विज्ञान का पश्च-निस्तापन संशोधन और निग्राहिता का सुधार	202111003235	23/01/2021
56.	बॉन्ड मैग्नेट के लिए उपयुक्त उच्च सहक्रियात्मकता वाले स्ट्रोंटियम हेक्साफेराइट पाउडर बनाने की पद्धति	202111008252	26/02/2021

स्वीकृत की जाने वाली अंतराष्ट्रीय पेटेंट और अनुप्रयोगों की स्वीकृति के लिए प्रतीक्षा

क्रम सं.	पेटेंट शीर्षक	देश	पेटेंट सं./आवेदन सं.	स्वीकृति की तिथि	पेटेंट कार्यालय में दाखिल करने की तिथि	भारतीय पेटेंट/पूर्ण विवरण
1.	मेटालिक बॉडिज पर कोटिंग्स करने की प्रक्रिया और प्रक्रिया करने के लिए साधन	यूएसए	US6893551B2	17/05/2005	02/08/2002	IN 209817
2.	मेटल ऑक्साइड सेमि कंडक्टर फिल्ड इफेक्ट ट्रान्सिस्टर(MOSFET) के ऑन और ऑफ टाइम के नियंत्रण के लिए डिवाइज, मेटल वर्कपीस इनकोर्पोरेटिंग दि सैड कंट्रोल उपकरण के स्पार्क कोटिंग सर्फेस के लिए उपकरण और उपयोग हो रहे उक्त डिवाइस के कोटिंग मेटल सर्फेस की पद्धति	यूएसए	US8143550B2	27/03/2012	20/03/2006	IN 262189
3.	नैनो सिल्वर और नैनो सिल्वर कोटेड सिरैमिक पाउडर्स की तैयारी के लिए प्रक्रिया	दक्षिण अफ्रीका	2006/8591	30/04/2008	13/10/2006	IN284812
		श्री लंका	14258	02/11/2011	17/10/2006	
		इंडोनेशिया	IDP000044402	06/02/2017	18/10/2006	
4.	निरंतर विलेपन निक्षेपण के लिए प्रक्रिया और प्रक्रिया को करने के लिए संसाधन	दक्षिण अफ्रीका	2009/06786	26/05/2010	30/09/ 2009	1829/DEL/2008
		यूके	2464378	15/05/2013	02/10/2009	
		यूएसए	8486237	16/07/2013	14/10/2009	
		जापान	2009-237921	27/12/2013	15/10/2009	
		फ्रान्स	2937342	18/12/ 2015	12/10/2009	

क्रम सं.	पेटेंट शीर्षक	देश	पेटेंट सं./आवेदन सं.	स्वीकृति की तिथि	पेटेंट कार्यालय में दाखिल करने की तिथि	भारतीय पेटेंट/पूर्ण विवरण
5.	विद्युत प्रवाहकीय कार्य टुकड़ा की सतह पर विद्युत प्रवाहकीय इलेक्ट्रोड सामग्री निक्षेप करने की पद्धति	यूएसए	US8674262B2	18/03/2014	12/08/2011	IN 262189; US8143550B2 का संभागीय पेटेंट
6.	नैनो सिल्वर पार्टिकल्स हेविंग एन्टीबेक्टेरियल गतिविधि के स्थायी संसेशन की तैयारी के लिए सुधारित प्रक्रिया	यूनाइटेड किंगडम	GB2496089	18/06/2014	19/07/2011	IN 289543
7.	प्रक्रिया को चलाने के लिए निरंतर निक्षेपण और उपकरण के लिए प्रक्रिया	यूएसए	US9365945B2	14/06/2016	14/06/2016	1829/DEL/2008; US8486237B2 का संभागीय पेटेंट
8.	प्लाज्मा स्प्रेयिंग युटिलाइजिंग पाउडर एंड सोलुशन प्रिकर्सर फिडस्टोक द्वारा उत्पादित कंपोजिट मल्टीलेयर्स और ग्रेडेड विलेपन के लिए संशोधित हाईब्रिड मैथोडोलॉजी	दक्षिण अफ्रीका	2012/02480	28/11/2012	05/04/2012	IN 323443
		कनाडा	2784395	16/09/2014	31/07/2012	
9.	स्टील्स के कम कार्बन शीत वाली एनाइल्ड (सीआरसीए) ग्रेड की मल्टी-ट्रैक लेजर सतह हार्डनिंग	यूएसए	15/103343	---	10/12/2014	1411/KOL/2013
		ऑस्ट्रेलिया	AU2014362928	21/02/2019	10/12/2014	
		यूरोप	EP3080313A1	---	10/12/2014	
10.	बढ़ती दक्षता के साथ सिलिका एयरोजैल थर्मल इन्सुलेशन उत्पाद के निर्माण के लिए सुधारित प्रक्रिया	संयुक्त अरब अमीरात	P6000095/2018	-	11/01/2018	IN 305898
		सऊदी अरब	518390733	-	11/01/2018	
		मेक्सिको	MX/a/2018/000480	-	11/01/2018	
		रूस	2017128112	-	07/08/2017	
		इंडोनेशिया	P00201800182	-	09/01/2018	
		चीन	201680041762.3	-	12/01/2018	
		मलेशिया	PI2018700103	-	08/01/2018	
		ब्राज़िल	BR1120180007030	-	12/01/2018	
		यूएसए	15/744011	-	12/01/2018	
		कोरिया	1020187003173	-	01/02/2018	
11.	लिथियम आयन बैटरी अनुप्रयोगों के लिए उच्च प्रदर्शन लिथियम टाइटनेट एनोड सामग्री का निर्माण करने की पद्धति	जापान	2019-520394	-	10/04/2019	IN 201711006147
		जर्मनी	112018000205.5	-	28/06/ 2019	
		अमेरीका	16/463088	-	22/05/2019	
		चीन	201880004507.0	-	22/05/2019	
		कोरिया	10-2019-7019218	-	02/07/2019	
12.	गैस गतिशील प्रदत्त स्प्रे डिवाइस का सुधार और सब्सट्रेट विलेपन की पद्धति	चीन	201880013832.3	-	26/08/2019	IN 201711006749
		रूस	2744008	01/03/2021	24/09/2019	
		कनाडा	3054112	-	09/09/2019	
13.	इन-सीटू कार्बन लेपित इलेक्ट्रोड सामग्री और उसके उत्पाद की तैयारी के लिए माइक्रोवेव सहायक सोल-जैल प्रक्रम	जापान	2020-550159	-	16/09/2020	IN 201911008004
		कोरिया गणराज्य	10-2020-7025994	-	09/09/2020	
		यूरोप	20763813.1	-	11/09/2020	

पत्रिका में प्रकाशन

1. के. कुमारी, एम.बी. सहाना, पी.एल. कुमार, एम. बट्टाबयल, ज्योति आर. सेठ, वी.ए. जुवेकर और आर. गोपालन, $LiFePO_4$ के बेहतर विद्युत रासायनिक प्रदर्शन के लिए इलेक्ट्रोड घोल तैयार करने पर व्यापक प्रयास, जर्नल ऑफ़ पावर सोर्सेज, अंक. 480 आलेख संख्या 228837, 2020.

2. एस कविता, वी.वी. रामाकृष्णा, एस. बेहरा, एस. सुगंधी, डी.एन. कर, टी. तिजू, टी. रमेश, के. सेतुपति और आर. गोपालन $Ni_{49-x}Mn_{39}Sb_{12}Co_x$ मिश्र के चुंबकीय और यांत्रिक गुणों की जांच, मिश्र और यौगिक जर्नल, अंक. 847, आलेख संख्या 156558, 2020.

3. टी. मित्रविंदा, एम. कार्तिक, एस. आनंदन, सी.एस. शर्मा और टी.एन. राव, उच्च प्रदर्शन सुपरकेपसिटर अनुप्रयोगों के लिए जैव-अपशिष्ट व्युत्पन्न कार्बन-कार्बन आधारित इलेक्ट्रोड का निर्माण, इंजीनियरिंग और सामग्री विज्ञान के इंडियन जर्नल, अंक. 27 (6) एसआई, पृ. 1080-1090, 2020.

4. डी. स्पंदना, एच. देसाई, डी. चक्रवर्ती, आर. विजय और के. हेम्ब्रम, क्षेत्र सह- सिंटरण द्वारा बायोडिग्रेडेबल Fe-Mn-Si मिश्रधातु का संविरचना, उन्नत चूर्ण प्रौद्योगिकी, अंक. 31(12), पृ. 4577-4584, 2020.

5. वी.पी. मधुरिमा, पी.एच. बोरसे, के. कुमारी, टी.एन. राव और पी.के. जैन, अपशिष्ट जल के कुशल परिशोधन के लिए कार्बन-आधारित पॉलिमर सेमीकंडक्टर की बेहतर फोटोकैटलिटिक गतिविधि: प्रतिक्रिया वातावरण और पायरोलिसिस तापमान का प्रभाव, ऑप्टिकल सामग्री, अंक. 110, आलेख संख्या 110523, 2020.

6. ए. भारती, टी. रमेश और एन. राजलक्ष्मी, उच्च प्रदर्शन और टिकाऊ जलीय सममित सुपरकेपसिटर के लिए जिओलिटिक इमिडाजोलेट फ्रेमवर्क से व्युत्पन्न आशाजनक Co/NC नैनोमिश्रित इलेक्ट्रोड पदार्थ, जर्नल ऑफ एनर्जी स्टोरेज, अंक. 32, आलेख संख्या 101969, 2020.

7. के. मूसा, आर. काली, ए. बेल्लो, बी. पद्या, जी.एम. कालू-उका, जे. वास्वा, पी.के. जैन, पी.ए. ओनवुआलु और एन. वाई. दज़ादे, अफ्रीकी मक्का कोब से सुपरकेपेसिटर इलेक्ट्रोड पदार्थ के लिए संशोधित सक्रियण प्रक्रिया, पदार्थ अंक. 13 (23), आलेख संख्या 5412, 2020.

8. वी.वी. रामाकृष्णा, एस. कविता, टी. रमेश, आर. गौतम और आर. गोपालन, Mn-Bi मिश्र धातु जेट की संरचनात्मक और चुंबकीय गुणों पर विभिन्न फ़ीड दरों पर मिल्ड, सुपर चालकता और नवीनतम चुंबकत्व पत्रिका, अंक. 34, पृ. 733-737, 2020.

9. आर. रामराजन, एन. पुरुषोत्तमरेड्डी, आर.के. दिलीप, के. रेशमा, एम. कोवेंधन, वी. गणपति, के. थंगाराजू और डी.पी. जोसेफ, डीएसएससी अनुप्रयोग के लिए बड़े क्षेत्र पर फुहार निक्षेपित Ta -डोप्ड SnO_2पतली फिल्म इलेक्ट्रोड, सौर ऊर्जा, 211, p 547-559, 2020.

10. के. प्रवीण, जी. शिवकुमार और जी. शमनुगवेलेयुथम, 1150C पर नई पीढ़ी के थर्मल बैरियर विलेपन का ज्वालामुखी राख घुसपैठ प्रतिरोध, सतह और विलेपन प्रौद्योगिकी, अंक. 401, आलेख संख्या 126226, 2020.

11. जे. शंकर, आर. वी. कुमार, एम.बी. सुरेश और डीएस बाबू, $ErCrO_3$ सेमीकंडक्टर पेरोव्स्काइट सिरेमिक नैनोकण के विद्युत गुणधर्मों पर Fe प्रतिस्थापन का प्रभाव, मिश्र धातु और यौगिक पत्रिका, अंक. 841, आलेख संख्या 155730, 2020.

12. एम. रॉय, साहा, एस. साहा और के. वैल्लेटी, माइक्रोस्ट्रक्चर और वियर ऑफ कैथोडिक आर्क भौतिक वाष्प TiAlN, TiCrN और n-TiAlN/alpha-Si_3N_4 पर निक्षेपित कैथोडिक आर्क भौतिक वाष्प का घर्षण, रक्षा विज्ञान पत्रिका अंक. 70(6), पृ. 656-663, 2020.

13. सी.डी. पटेल, पी.एन. ध्रुव, एसएस मीना, सी. सिंह, एस. कविता, एम. एलौज़े और आर. बी. जोतानिया, M-टाइप बेरियम-स्ट्रॉंटियम हेक्सागोनल फेराइट्स की संरचनात्मक, सूक्ष्मसंरचना, चुंबकीय, विद्युत और प्रतिबाधा निरूपण पर Co^{4+}-Ca^{2+} प्रतिस्थापन का प्रभाव, सिरेमिक्स इंटरनेशनल अंक. 46(16), पृ. 24816-24830, 2020.

14. वी. मणिकंदन, ए. मिर्जाई, आई. पेट्रीला, एस. कविता, आर.एस. माने, जे.सी. डेनार्डिन, एस. लुंडगार्ड, एस. जुओडकाज़िस, जे. चंद्रशेखरन और एस. विग्नेसेलवन, आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के डाइलेक्ट्रिक, चुंबकीय और आर्द्रता संवेदन गुणधर्मों पर नियोडिमियम उत्तेजना का प्रभाव, पदार्थ रसायन विज्ञान और भौतिकी, अंक. 254, आलेख संख्या 123572, 2020.

15. जे. गुप्ता, डी. दास और पी.एच. बोर्स, नैनोशीट्स डेकोरेटेड एमओएस (2) माइक्रो बॉल्स: 1T/2H संयोजन का प्रभाव, रसायन-विज्ञान चयन, अंक. 5 (38), पृ. 11764-11768, 2020.

16. एन.पी. वासेकर, एल. बथिनी, एल. रामा कृष्णा, डी. श्रीनिवास राव और जी. पद्मनाभम, स्पंदित विद्युत निक्षेपण, यांत्रिक गुणधर्म और ऑटोमोटिव अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जाने वाले Ni-W/SiC नैनोमिश्रण विलेपन में घर्षण का तंत्र, एप्लाइड सरफेस साइंस, अंक. 527, आलेख संख्या 146896, 2020.

17. ए. साई जगदीश्वर, एस. कुमार, बी. वेंकटरमण, पी.एस. बाबू और ए. ज्योतिर्मयी, निक्षेपण व्यवहार पर थर्मल ऊर्जा का प्रभाव, शीत फुहारित Ni-WC सेरमेट विलेपन का घर्षण और संक्षारण प्रतिरोध, सतह और विलेपन प्रौद्योगिकी, अंक. 399 आलेख संख्या 126138, 2020.

18. एस. महादे, एस. ब्योर्कलुंड, जी. शिवकुमार, एम. ओल्सन और एस. जोशी, पाउडर-निलंबन हाइब्रिड प्लाज़्मा फुहार द्वारा निक्षेपित घर्षण प्रतिरोधी कार्बाइड से लदी विलेपन: निरूपण और परीक्षण, सतह और विलेपन प्रौद्योगिकी, अंक. 399 आलेख संख्या 126147, 2020.

19. आर. इंदु, एम. टाक, एल. विजयराघवन और एस. सुंदरपांडियन, अल्युमीनियम मिश्रधातु के दोहरे प्रावस्था वाले इस्पात के लेजर वेल्डिंग के दौरान सूक्ष्म संरचनात्मक विकास और संयुक्त प्रबलता पर इसके प्रभाव, विनिर्माण प्रक्रम पत्रिका, अंक. 58, पी 236-248 , 2020.

20. ए. सी. बडगुजर, आर. ओ. दुसाने और एस. आर. ढगे, Cu(In, Ga)Se-2 फुहार संचयित नैनो क्रिस्टलीय परतों के वायुमंडलीय सेलेनीकरण द्वारा उत्पादित पतली फिल्म सौर सेल, सौर ऊर्जा, अंक. 209, पृ. 01-10, 2020.

21. पी. बिस्वास, एस. ममता, के. वर्गीस, आर. जॉनसन, आर. विजय और आर. कुमार, हाई सर्फेस एरिया सिरेमिक हनीकॉम्ब सबस्ट्रेट्स की 3डी प्रिंटिंग और फाइटोरिड अनुप्रयोग में सीवेज के उपचार के लिए तुलनात्मक मूल्यांकन, जल अभियांत्रिकी प्रक्रम पत्रिका, अंक. 37, आलेख संख्या 101503, 2020.

22. बी. प्रशांत, बी. जयचंद्रन, एन. हेबालकर, आर. गोपालन, एस.बी. चंद्रशेखर और डी. शिवप्रहसम, थर्मोइलेक्ट्रिक $Mg_2Si_{0.4}Sn_{0.6}$ की बेहतर थर्मल स्थिरता, पदार्थ पत्र, अंक. 276, आलेख संख्या 128204, 2020.

23. एम. उषा रानी, के. नानाजी, टी. एन. राव और ए.एस. देशपांडे, उच्च वोल्टेज सुपरकेपसिटर के लिए उन्नत इलेक्ट्रो रासायनिक प्रदर्शन के साथ मकई भूसी व्युत्पन्न सक्रिय कार्बन, जर्नल ऑफ पावर सोर्सेज, अंक.471, आलेख संख्या 228387, 2020.

24. आई. कराजागी, के. रम्या, पी.सी. घोष, ए. सरकार और एन. राजलक्ष्मी, पॉलिमरिक अग्रगामी के साथ द्वि-कार्यात्मक विद्युत-उत्प्रेरक के रूप में संश्लेषित सह-डोपेड कार्बन पदार्थ, आरएससी एडवांस, अंक. 10 (59), पृष्ठ 35966-35978, 2020.

25. ए. भारती और एन. राजलक्ष्मी, प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल के एंड-ऑफ-लाइफ मेम्ब्रेन इलेक्ट्रोड जमाव से महंगे Pt/C उत्प्रेरक की रिकवरी, आरएससी अग्रिम, अंक. 10 (58), पृ. 35057-35061, 2020.

26. ए.एस. गणेशराजा, एस. मनियारसु, पी.वी. रेड्डी, वी. गणपति, वी. कार्तिकेयन, के. नोमुरा और जे.एच. वांग, बढ़े हुए पेरोव्स्काइट सोलर सेल के निष्पादन के लिए इलेक्ट्रॉन परिवहन परत के रूप में पदानुक्रमित Sn और AgCl सह-डोपेड TiO_2 सूक्ष्मंडल, कैटेलिसिस टुडे, अंक. 355 (एसआई), पृ. 333-339, 2020.

27. एन. चुंडी, बी. दास, सी.एस.आर. कोल्ली, एम. शिवा प्रसाद, के. सुरेश, आर ईश्वरमूर्ति और एस. शक्तिवेल, सौर अनुप्रयोग के लिए उच्च-प्रदर्शन सर्वदिशात्मक ब्रॉडबैंड परावर्तकरोधी विलेपन के रूप में एकल लेयर वाले खोखले MgF_2 नैनोकण, सोलर एनर्जी मैटेरियल्स एंड सोलर सेल, अंक. 215. आलेख संख्या 110680, 2020.

28. के. वेल्लेटी, जी. स्मिता राव, पी. मिरयालकर, ए. संदीप और डीएस राव, केंद्रित सौर तापीय विद्युत अनुप्रयोगों के लिए Cr-(CrN/TiAlN)(m)-AlSiN-AlSiO ओपन-एयर वाले स्थिर सौर चयनात्मक विलेपन, सौर ऊर्जा पदार्थ और सौर सेल, अंक. 215 आलेख संख्या 110634, 2020.

29. एच.एन.चौधरी, पी.एन. ध्रुव, सी. सिंह, एसएस मीणा, एस. कविता, और जेबी राजश्री, सोलनम लाइकोपेर्सिकम फ्रूट एक्सट्रेक्ट की उपस्थिति में तैयार मैग्नीशियम फेराइट्स के संरचनात्मक, चुंबकीय और पारद्युतिक गुणधर्मों पर ताप तापमान का प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिकी में पदार्थ विज्ञान-पदार्थ पत्रिका, अंक. 31 (21), पृ. 18445-18463, 2020.

30. पी. बिस्वास, एम. स्वाति, वाई. श्रीनिवास राव और आर. जॉनसन, एल्यूमिनेट स्पिनल पाउडर की सतही गुणों के सहसंबंध पर अध्ययन, कोलाइडल आकार देने और मैग्नीशियम पारदर्शिता, मैटेरियल्स केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, अंक. 252, आलेख संख्या 123372, 2020.

31. एल.ए. बोटनर, सी. ब्रायन, पी. सुदर्शन फणी, एस.एन. ड्रायपोंड्ट, ए. शाव, जे. क्यू, ए.ई.एम. रॉसी, एम.ए. मैकगायर, जे.ए. कोलोपस और ई. लारा-कर्ज़ियो, क्रायो-क्वेंच्ड फे-नी-सीआर अलॉय डेकोरेटिव स्टील सिंगल क्रिस्टल्स II: अलॉय फेज, स्ट्रक्चर, हार्डनेस, टेन्साइल, ट्राइबोलॉजिकल, मैग्नेटिक एंड इलेक्ट्रॉनिक प्रॉपर्टीज, जर्नल ऑफ अलॉयज एंड कंपाउंड्स, अंक. 835, आलेख संख्या 155169, 2020

32. ई. हरि मोहन, के. नानाजी, एस. आनंदन, बी.वी. अप्पा राव और टी.एन. राव, Li-S बैटरियों के बेहतर निष्पादन के लिए उच्च सल्फर लोडिंग और पॉलीसल्फाइड प्रजातियों के दोहरे कारावास के साथ पोरस ग्रेफाइटिक कार्बन शीट, पदार्थ विज्ञान जर्नल, अंक. 55(35), पृ. 16659-16673, 2020.

33. पी.वी. दुर्गा, के.एस. प्रसाद, एस.बी. चंद्रशेखर, ए.वी. रेड्डी, एस.आर. बख्शी और आर. विजय, मैकेनिकल मिलिंग और हॉट एक्सट्रूज़न द्वारा उत्पादित ऑक्साइड फैलावदार प्रबलित आयरन एल्युमिनाइड की सूक्ष्म संरचनात्मकता और यांत्रिक गुणधर्म, जर्नल ऑफ अलॉयज एंड कंपाउंड्स, अंक. 834 आलेख संख्या 155218, 2020.

34. एच. जैन, वाई. शदांगी, वी. शिवम, डी. चक्रवर्ती, एन.के. मुखोपाध्याय, और डी. कुमार, गैर-समतुल्य Fe-Mn-Ni-Cr-Al-Si-C उच्च एन्ट्रॉपी इस्पात के प्रावस्था का विकास और यांत्रिक गुण, जर्नल ऑफ अलॉयज एंड कंपाउंड्स, अंक. 834 आलेख संख्या 155013, 2020.

35. जे. ए. पृथ्वी, आर. षणमुगम, जी. रंगा राव और एन. राजलक्ष्मी, पीटी विद्युत-उत्प्रेरक की SO(2) सहनशीलता पर प्रायोगिक और सैद्धांतिक अध्ययन: ऑफ कार्बन सपोर्ट की भूमिका, विद्युत-उत्प्रेरक, अंक. 32(11), पृ. 2555-2563, 2020.

36. एस. सुधाकर शर्मा, जे. जोअरदार, आर. विजय और टी.एन. राव, क्रायो-मिलिंग द्वारा नैनो बोरॉन की तैयारी और निष्पण, उन्नत पूर्ण प्रौद्योगिकी, अंक. 31(9), पृ. 3824-3832, 2020.

37. पी. एस. फणी, डब्ल्यू.सी. ओलिवर और जी.एम. फैर्रे, निरंतर कठोरता माप के साथ नैनो अभिस्थापन के दौरान प्लास्टिसिटी त्रुटि को समझना और मॉडल बनाना, पदार्थ और डिजाइन, अंक. 194 आलेख संख्या 108923, 2020.

38. पी. एस. फणी, डब्ल्यू.सी. ओलिवर और जी.एम. फैर्रे, निरंतर कठोरता माप के साथ नैनो अभिस्थापन के दौरान प्लास्टिसिटी त्रुटि को कम करने के तरीकों का प्रायोगिक मूल्यांकन, सामग्री और डिजाइन, अंक.194, आलेख संख्या: 108924, 2020.

39. एम. शिव प्रसाद, बी. शोभा, के. सुरेश और एस. शक्तिवेल, वाइड-एंगल वर्णक्रमीय चयनात्मकता और उच्च तापीय स्थिरता के लिए Cu(Mn0.748Ni0.252)(2)O-4/SiO_2 नैनो कण परतें, एसीएस एप्लाइड नैनो पदार्थ, अंक. 3(8), पृ. 7869-7878, 2020.

40. आर.के. बतूला, वी. गणपति, पी. भैरप्पा, सी. सुधाकर और आर. ईश्वरमूर्ति, उलटा तापमान क्रिस्टलीकरण द्वारा प्लेनर और मेसोपोरस इलेक्ट्रॉन-चयनात्मक संपर्क पर विकसित $MAPbI(3)$ पेरोव्स्काइट की स्थिरता, आरएससी एडवांस, अंक.10(51), पृ. 30767 -30775, 2020.

41. वी. मणिकंदन, आई. पेट्रीला, एस. कविता, आर.एस. माने, जेसी डेनार्डिन, एस लुंडगार्ड, एस जूडकाज़िस, एस विग्नेसेलवन और जे. चंद्रशेखरन, निकैल फेराइट नैनोकणों के पारद्युतिक, चुंबकीय और गैस संवेदन गुणधर्मों पर वीडी-डोपिंग का प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिकी में पदार्थ विज्ञान-पदार्थ जर्नल, अंक. 31(19), पृ. 16728-16736, 2020.

42. ए.बी. कोट्टा, डी. नरसिम्हाचारी, एस.के. करक, और एम. कुमार, विभिन्न परिस्थितियों के तहत तैयार हेमेटाइट लौह अयस्क छर्रों के यांत्रिक और भौतिक गुणधर्मों पर अध्ययन, भारतीय धातु संस्थान के लेनदेन, अंक. 73 (10), पृ. 2561-2575, 2020.

43. पी. सुरेश बाबू, वाई. माधवी, एल. रामा कृष्णा, जी. शिवकुमार, डी. श्रीनिवास राव और जी. पद्मनाभम, अपक्षरण-संक्षारण प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए ऊष्मीय फुहार विलेपन, भारतीय धातु संस्थान के लेनदेन, अंक.73(9), पृ. 2141-2159, 2020.

44. एस. नटराजन, एम.बी. सहाना, पी. हरिदास और आर. गोपालन, एच2 <-> एच3 प्रावस्था संक्रमण की शमन अपरिवर्तनीय से LiNi0.8Co0.135Al0.065O2 के लिए संघटनात्मक ग्रेडेड प्रीकर्सर के एकल-चरण वाले अवक्षेपण में संकेंद्रण ग्रेडिएंट-चालित एल्युमिनियम डिफ्यूजन, एसीएस एप्लाइड मैटेरियल्स एंड इंटरफेसेस, अंक. 12 (31), पृ. 34959-34970, 2020.

45. पी. संहिता, के. नानाजी, एम. श्रीकांत, टी.एन. राव, एस.के. मार्था और बी.वी. शारदा, प्रेरित ऑक्सीजन रिक्तियों के साथ विद्युत निक्षेपित $NiCo_2O_4$ नैनोशीट का लागत प्रभावी का संश्लेषण: हाइब्रिड सुपरकैपेसिटर के लिए उच्च कुशल इलेक्ट्रोड पदार्थ, बैटरी और सुपरकैप, अंक.3(11), पृ. 1209-1219, 2020.

46. आर. डोम, जी. शिवकुमार, एस.वी. जोशी और पी.एच. बोरसे, सौर-फोटॉन-हार्वेस्टर फोटोइलेक्ट्रॉनिक (पीईसी) सेलों के लिए सौर-उत्तरदायी जिंक ऑक्साइड फोटोएनोड, नैनोस्केल एडवांस, अंक. 2(8), पृ.3350-3357, 2020.

47. एस. गोयल, एस. ब्योर्कलुंड, एन. करी, जी. शिवकुमार, यू. विकलुंड, सी. गौडिअसो और एस. जोशी, मिश्रित निलंबन का अक्षीय प्लाज्मा फुहार: प्रक्रमण, निरूपण और Al_2O_3-YSZ विलेपन के त्रि-जैविक व्यवहार पर केस अध्ययन, एप्लाइड साइंसेज-बसेल, अंक. 10(15), आलेख संख्या 5140, 2020.

48. एन. पुरुषोत्तम रेड्डी, एम. कोवेंधन, आर.के. दिलीप, वी. गणपति, के.एस. कुमार, डी.पी. जोसेफ,डाई- सुग्राहित सोलर सेल अनुप्रयोग के लिए नैनोसंरचित La–डॉप्ड $BaSnO_3$का संश्लेषण और निरूपण, सामग्री रसायन विज्ञान और भौतिकी, अंक. 250, आलेख संख्या 123137, 2020.

49. एम. विजयकुमार, ए.बी. शंकर, डी.एस.रोहिता, के.नानाजी, टी.एन. राव और एम. कार्तिक, जैव-नवीकरणीय और सतत संसाधन से व्युत्पन्न उच्च वोल्टेज और उत्कृष्ट दर क्षमता वाले सुपरकैपेसिटर इलेक्ट्रोड प्राप्त करना, रसायन विज्ञान चयन, अंक. 5 (28), पृ. 8759-8772, 2020.

50. एस.आर. साहू, वी.आर. रिक्का, पी. हरिदास, ए. चटर्जी, आर. गोपालन और आर. प्रकाश, फास्ट-चार्जिंग लिथियम-आयन बैटरी के लिए उच्च-निष्पादन एनोड पदार्थ के रूप में नवीनतम अल्फा-MoO_3/एकल-दीवार कार्बन नैनोहॉर्न मिश्रित, एडवांस्ड एनर्जी मैटेरियल्स, अंक. 10(36), आलेख संख्या 2001627, 2020.

51. डी.डी. परमार, पी.एन. ध्रुव, एसएस मीणा, एस कविता, सीएस संधू, एम. एलौज, और आरबी जोतानिया, एम-टाइप लीड हेक्साफेराइट के संरचनात्मक, चुंबकीय और पारद्युतिक गुणधर्मों पर कॉपर प्रतिस्थापन का प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिक पदार्थ पत्रिका, अंक. 49(10), पृ. 6024-6039, 2020.

52. एस. अमृतालुरु, एच. संपतिराव, एम. पलानीवेल, एल. रामा कृष्णा और आर. नागुमोथु, एल्युमिनाइज्ड इस्पात द्वारा विकसित प्लाज्मा इलेक्ट्रोलाइटिक ऑक्सीडेशन विलेपन के आकृति-विज्ञान और संक्षारण व्यवहार पर लेजर उपचार का प्रभाव, पृष्ठीय एवं विलेपन प्रौद्योगिकी, अंक. 394, आलेख संख्या 125888, 2020.

53. एस. पाटीबंद, वी.जे. नागदा, जे. कालरा, जी. शिवकुमार, आर. अब्राहम और के.एन. जोन्नालगड्डा, तननता और झुकने वाले भार के तहत फ्रीस्टैंडिंग 8YSZ पतली फिल्मों का यांत्रिक व्यवहार, सतह और विलेपन प्रौद्योगिकी, अंक. 393 आलेख संख्या 125771, 2020.

54. के.पी. रम्या, डी. प्रभु, जे. जोसेफस, एसी बोस, सी. विश्वनाथन और एन. पोनपांडियन, उन्नत चुंबकीय और विद्युत गुणधर्मों के लिए पेरोव्स्काइट $BiFeO_3$ नैनोसंरचना की आकृति विज्ञान और आकार की आवरण, मैटेरियल्स एंड डिज़ाइन, अंक. 192, आलेख संख्या 108694, 2020.

55. जी. राजेंदर, वाई. मार्कंडेय, बी. शशिधर, के. सुरेश और जी. भीष्मैया, Ba_2FeMoO_6 की संरचना, चुंबकीय, प्रतिरोधकता, और मैग्नेटो प्रतिरोध अध्ययन पर Al का प्रभाव, सुपर चालकता और नवीनतम चुंबकत्व पत्रिका, अंक. 33(7), पृ. 2101-2108, 2020.

56. बी.एस. यादव, के. सुरेश, एस.आर. डे और एस.आर. ढगे, बेहतर दक्षता के साथ इंकजेट प्रिंटेड Cu(In,Ga)Se-2 थिन फिल्म सोलर सेल की सूक्ष्म संरचनात्मक जांच, जर्नल ऑफ अलॉयज एंड कंपाउंड्स, अंक. 827, आलेख संख्या 154295, 2020.

57. एन.वी.चल्लागुल्ला, एम.विजयकुमार, डी.एस.रोहिता, एल्सा जॉर्ज, ए.बी.शंकर, टी.एन. राव और एम. कार्तिक, स्थायी इलेक्ट्रोड के रूप में पदानुक्रमित सक्रिय कार्बन फाइबर और उच्च निष्पादन वाले सुपरकैपेसिटर के लिए स्थायी इलेक्ट्रोलाइट के रूप में प्राकृतिक समुद्री जल, ऊर्जा प्रौद्योगिकी, अंक. 8(9), आलेख संख्या 2000417, 2020.

58. जी. राजेंदर, वाई. मार्कंडेय, के. सुरेश और जी. भीष्मैया, Ba(2)Fe(1-x)Ni(x)MoO(6) डबल पेरोव्स्काइट की संरचनात्मकता, चुंबकीय, प्रतिरोधकता, और चुंबक प्रतिरोध अध्ययन, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस-मैटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स, अंक. 31(14), पृ. 11938-11948, 2020.

59. एस.एम. मुथु, एम. अरिवरासु, टी. हरि कृष्ण, एस. गांगुली, के.वी. फणी प्रभाकर और एस मोहंती, 900oC पर आक्रामक लवण वातावरण में HVOF विलेपन द्वारा भिन्न मिश्र धातु 825 और AISI 321 CO2-लेजर वेल्ड के गर्म संक्षारण प्रतिरोध में सुधार, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मिनरल्स मेटलर्जी एंड मैटेरियल्स, अंक. 27(11), पृ.1536-1550, 2020.

60. एस. मुबीना, ए.के. खानरा, असित कुमार और बी.पी. साहा, Si-अंत:स्यंदन के माध्यम से संसाधित सीवीडी SiC लेपित C-f/C-SiC हाइब्रिड मिश्रित ट्यूबों के ऑक्सीकरण प्रतिरोध में वृद्धि, मिश्र और यौगिक पत्रिका, पत्रिका 826, आलेख संख्या 154107, 2020.

61. बी. पाड्या, पी.के. एनागंती, आर. काली, एन. रविकिरण, एन. नरसैय्या और पी.के. जैन, कैपेसिटिव एनर्जी स्टोरेज के लिए $NiCo_2O_4$ रॉड्स के तापमान-मध्यस्थ रेणु शोधन के माध्यम से परमाणु-स्तर पदार्थ डिजाइन की नियंत्रित प्रक्रिया, विज्ञान-उन्नत पदार्थ और उपकरण पत्रिका, अंक 5 (2), पृ.173-179, 2020.

62. एम. नागिनी, के.जी. प्रदीप, आर. विजय, ए.वी. रेड्डी, बी.एस. मूर्ति और जी. सुंदरराजन, ऑक्साइड फैलावदार प्रबलित 18Cr फेरिटिक इस्पात का संयुक्त इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी, परमाणु जांच टोमोग्राफी

और एक्स-रे स्कैटरिंग अध्ययन, पदार्थ निरूपण, अंक. 164, आलेख संख्या 110306, 2020.

63. ए. गंगाधरन, एस. ममीदी, सी.एस. शर्मा और टी.एन. राव, फास्ट-चार्जिंग लिथियम-आयन बैटरी अनुप्रयोग के लिए उन्नत एनोडिक निष्पादन के लिए यूरिया-संशोधित मोमबत्ती कालिख, मैटेरियल्स टुडे कम्युनिकेशंस, अंक. 23, आलेख संख्या 100926, 2020.

64. ए. के. ओथायोथ, बी. श्रीनिवास, के. मुरुगन, और के. मुरलीधरन, ऑप्टिकल अनुप्रयोगों के लिए ट्यून करने योग्य अपवर्तक सूचकांकों के साथ पॉली (मिथाइल मेथैक्रिलेट)/पॉलीफॉस्फेट मिश्रण, प्रकाशीय पदार्थ, अंक. 104. आलेख संख्या 109841, 2020.

65. के. गोडबोले, सी.आर. दास, जे. जोरदार, एस.के. अल्बर्ट, एम. रामजी और बी.बी. पाणिग्रही, शमन और विभाजन के माध्यम से AISI 410 स्टेनलेस स्टील का सख्त होना और सूक्ष्म संरचना और यांत्रिक गुणधर्मों पर लंबे समय तक उम्र बढ़ने का प्रभाव, धातुकर्म और पदार्थ लेनदेन ए-भौतिक धातुकर्म और पदार्थ विज्ञान, अंक. 51(7), पृ. 3377-3383, 2020.

66. डब्ल्यू. अर्नोल्ड, आर. बिरिंगर, सी. ब्रौन, एच. ग्लीटर, एच. हैन, एस.एच. नंदम, एस.पी. सिंह, अल्ट्रासोनिक टाइम-ऑफ-फ्लाइट मापन द्वारा नैनोकांच और मेल्ट-स्पून धात्विक चश्मे के लचकदार मोडुली, भारतीय धातु संस्थान के लेनदेन, अंक. 73(5), पृ. 1363-1371, 2020.

67. पी. बारिक, बी.वी. शालिनी, एम. श्रीनिवास, डी.सी. जाना और बी.पी. साहा, वाटर रिएक्टिव एल्युमिनियम नाइट्राइड मिश्रित मिश्र पाउडर वाले गोलाकार कणिकाओं के उत्पादन के लिए सरल मार्ग, उन्नत चूर्ण प्रौद्योगिकी, अंक. 31(5), पृ. 2119-2127, 2020.

68. ई. अनुषा, ए. कुमार और एस.एम. शरीफ, पतली धारा वाले 100Cr6 इस्पात के लिए विभिन्न तापीय प्रक्रमण स्थिति को प्रेरित करने वाले लेजर पृष्ठ कठोरण उपचार की नवीनतम विधि, प्रकाशिकी और लेजर प्रौद्योगिकी, अंक. 125, आलेख संख्या 106061, 2020.

69. पी. सुदर्शन फानी और डब्ल्यू.सी. ओलिवर, गोलाकार अभिस्थापन के दौरान स्ट्रेन बर्स्ट (पॉप-इन) पर प्रायोगिक डेटा की महत्वपूर्ण परीक्षा, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स रिसर्च, अंक. 35(8), पृ. 1028-1036, 2020.

70. एच. गुप्ता, एम. सागर, आर. मैकग्लिन, डी. कैरोलन, पी. मैगुइरे, डी. मारीओटी, पी.के. जैन, टी.एन. राव, जी. पद्मनाभम और एस. चक्रवर्ती, उच्च निष्पादन सुपरकेपसिटर अनुप्रयोगों के लिए सक्रिय कार्यात्मक कार्बन नैनोट्यूब और 2 डी नैनोसंरचित MoS_2 संकर इलेक्ट्रोड पदार्थ, फिजिका स्टेटस सॉलिडी ए-एप्लीकेशन एंड मैटेरियल्स साइंस, अंक. 217(10), आलेख संख्या 1900855, 2020.

71. ए.जी. पोपोव, ओ.ए. गोलोवनिया, वी.एस. गाविको, डी.वाई. वासिलेंको, डी.वाई. ब्रातुशेव, वी.आई.एन. बालाजी, ए. कोवाक्स, के.जी. प्रदीप और आर. गोपालन, स्टेप कूलिंग पर उच्च-ऊर्जा और उच्च-तापमान Sm-Co-Fe-Cu-Zr मैग्नेट में उच्च- निग्राहिता अवस्था का विकास, मिश्र और यौगिक पत्रिका, अंक. 820, आलेख संख्या 153103, 2020.

72. एन.पी. वासेकर, एन. हेबालकर, ए. ज्योतिर्मयी, बी. लवकुमार, एम. रामकृष्ण और जी. सुंदरराजन, उच्च टंगस्टन अंतर्वस्तु के साथ विद्युत निक्षेपित Ni-W मिश्रधातु विलेपन के यांत्रिक गुणों और विद्युत-रासायनिक संक्षारण व्यवहार पर स्पंद पैरामीटरों का प्रभाव, संक्षारण विज्ञान, अंक.165, आलेख संख्या 108409, 2020.

73. पीएच.एच. बोरसे, स्पूफ पृष्ठ प्लाज़्मॉन मेटामटेरियल, एमआरएस बुलेटिन, अंक. 45 (4) एसआई, पृ.318, 2020.

74. आर. वेमूरी, वी.पी. बोगू, आर. जॉनसन और ए.के. खानरा, पॉलिमर प्रतिकृत Al2O3 फोम के यांत्रिक व्यवहार पर निकेल विलेपन का प्रभाव, सिरेमिक्स इंटरनेशनल, अंक. 46(5), पृ. 6871-6877, 2020.

75. एन. मंजुला, आर. बालाजी, के. रम्या और एन. राजलक्ष्मी, क्षारीय आयनों एक्सचेंज मेम्ब्रेन आधारित सेल का उपयोग करने के लिए विद्युत-रसायनिक मेथनॉल शोधन द्वारा हाइड्रोजन का उत्पादन, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ हाइड्रोजन एनर्जी, अंक. 45 (17), पृ. 10304-10312, 2020.

76. ए.सी. बडगुजर, आर.ओ. दुसाने और एस.आर. ढगे, सोलर सेल अनुप्रयोग के लिए स्पंदित लेजर अनीलन फुहार संचयनित Cu(In, Ga)Se-2 नैनोक्रिस्टल थिन फिल्म, सोलर एनर्जी, अंक.199, पृ. 47-54, 2020.

77. एस.आर. अचुता, एस. शक्तिवेल और एच.सी. बरशिलिया, संकेंद्रित सौर तापीय अनुप्रयोग के लिए उच्च तापमान स्थिर स्पिनेल अवशोषक विलेपन के चुनिंदा गुणधर्म, सौर ऊर्जा, अंक. 199, पृ. 453-459, 2020.

78. के. हेम्ब्रम, टी.एन. राव, एम. रामकृष्ण, आर.एस.श्रीनिवास और ए.आर. कुलकर्णी, ZnO वैरिस्टरों की प्रावस्था, सूक्ष्म संरचना, विद्युत और पारद्युतिक गुणधर्मों पर CaO अपमिश्रण का प्रभाव, मिश्र धातु और यौगिक पत्रिका, अंक. 817, आलेख संख्या 152700, 2020.

79. एस. कविता, जी. अनुषा, पी. भट्ट, वी. सुरेश, आर. विजय, के. सेतुपति और आर. गोपालन, Mn-Fe-P-Si-Ge मिश्रधातु के विशाल चुंबक ऊष्मीय प्रभाव और यांत्रिक गुणधर्म, मिश्र धातु और यौगिक पत्रिका, अंक. 817, आलेख संख्या 153232, 2020.

80. एन. पुरुषोत्तम रेड्डी, आर.के. दिलीप, वी. गणपति, एम. कोवेंधन और डी.पी. जोसेफ, शुष्कन सुग्राहीकृत सोलर सेल के लिए प्रकाश-सुग्राहीकारक के रूप में कांटेदार नाशपाती के फल का अर्क, स्पेक्ट्रोचिमिका एक्टा पार्ट ए-आणविक और जैव-आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी, अंक. 228, आलेख संख्या 117686, 2020.

81. एल सुबाशिनी, के.वी.पी. प्रभाकर, एस. घोष और जी. पद्मनाभम, लेजर-एमआईजी हाइब्रिड और M250 मैरेजिंग स्टील थिक सेक्शन के स्वजन्य लेजर वेल्डिंग की तुलना-फिलर वायर एडिशन की भूमिका को समझना, उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, अंक. 107 (3-4), पृ. 1581-1594, 2020.

82. के. भरत, के. पनबारसु, आर. बाथे और के. वेंकटेश्वरलू, लेजर बीम-वेल्डित Al-3Mg-0.25Sc मिश्र धातु शीटों पर पश्च-वेल्ड प्रक्रमण तकनीकों का प्रभाव, भारतीय धातु संस्थान के लेनदेन, अंक. 73(6), पृ. 1461-1468, 2020.

83. एन.एस. अनस, एल. रामा कृष्णा, आर.के. दास और आर.विजय, यांत्रकीय मिलिंग और उत्सारण द्वारा उत्पादित कार्बन नैनोट्यूब

या Ni - लेपित कार्बन नैनोट्यूब से Al मिश्रधातु का घर्षणन्यूनन निष्पादन, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स इंजीनियरिंग एंड परफॉर्मेंस, अंक. 29 (3), पृ. 1630-1639, 2020.

84. वी. भारती, ए. गंगाधरन, टी.एन. राव और सी.एस. शर्मा, लेपित सल्फर संसेचित नारियल भूसी व्युत्पन्न कार्बन पर कार्बन कालिख: लीथियम सल्फर बैटरी के लिए कुशल पॉलीसल्फाइड अवरोधक, मैटेरियल्स टुडे कम्युनिकेशंस, अंक. 22, आलेख संख्या 100717, 2020.

85. ई. अनुषा, ए. कुमार और एस.एम. शरीफ, सुधारित सर्पी घर्षण निष्पादन के लिए धारिता इस्पात का डायोड लेजर पृष्ठ उपचार, ऑप्टिक, अंक. 206, आलेख संख्या 163357, 2020.

86. पी. जोशी, आर. वेदाराजन, ए. शीलम, के. रामानुजम, बी. मालामन और एन. मत्सुमी, कम आणविक भार क्रिस्टलीय इलेक्ट्रोलाइट से बने सभी ठोस - अवस्था वाले ली आयन बैटरी, आरएससी एडवांस, अंक. 10(15), पृ. 8780-8789, 2020.

87. एस.एस. श्रावंती, एस.जी. आचार्य, जे. जोअरदार और वी.एन.एस.के. चैतन्य, 6061 एल्युमिनियम मिश्र धातु के संक्षारण प्रतिरोध और यांत्रिक पनिष्पादन पर अध्ययन: भिन्न वेल्डिंग पैरामीटरों पर जस्ती माइल्ड स्टील इलेक्ट्रॉन बीम वेल्ड, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ़ मेटल्स के लेनदेन, अंक. 73(4), पृ.881-895, 2020.

88. जे. सेंथिलसेल्वन, के. मोनिशा, एम. गुनासीलन, एस. यामिनी, एस.ए. कुमार, के. कनिमोझी, जे. मनोनमणि, एस.एम. शरीफ और जी पद्मनाभम, नाइट्रोजन गैस से भरे साधारण ऐक्रेलिक बॉक्स कंटेनर में टाइटेनियम का हाई पावर डायोड लेजर नाइट्राइडिंग: सूक्ष्म संरचना, प्रावस्था निर्माण, कठोरता, डेंड्राइट और मार्टेंसाइट ठोसीकरण विश्लेषण, पदार्थ निरूपण, अंक. 160, आलेख संख्या 110118, 2020.

89. एन.एस. अनास, एम. रामाकृष्णा और आर. विजय, उच्च ऊर्जा बॉल मिलिंग और तप्त उत्सारण द्वारा उत्पादित CNT/Ni लेपित सीएनटी-फैलावदार Al मिश्रधातु की सूक्ष्म संरचनात्मक लक्षण और यांत्रिक गुणधर्म, मेटल्स एंड मैटेरियल्स इंटरनेशनल, अंक. 26 (2), पृ. 272-283, 2020.

90. जी. राजेंदर, वाई. मार्कंडेय, के. सुरेश, ए.के. सिंह और जी. भीष्मैया, SrBaFexMo2-xO6 (0.8 <= x <= 1.4) डबल पेरोव्स्काइट्स की क्रिस्टलीय संरचना के बीच सहसंबंध, क्रमबद्ध डिग्री, चुंबकीयकरण और चुंबकीय प्रतिरोध अध्ययन, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस-मैटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स, अंक. 31(4), पृ.2877-2886, 2020.

91. एम.ए. शैक, जी. ब्रह्मा राजू और पी. सुरेश बाबू, अत्यधिक कठोर और मजबूत Cu- (0-15 wt pct) Al मिश्रधातु का प्रक्रमण और निरूपण, धातुकर्म और पदार्थ लेनदेन-भौतिक धातुकर्म और पदार्थ विज्ञान, अंक. 51(2), p 708-724, 2020.

92. एन. राजलक्ष्मी, सतत भविष्य के लिए हाइड्रोजन और फ्यूल सेल, अंतर्राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा पत्रिका, अंक. 45(4), पृ. 3391-3393, 2020.

93. वी.वी.एन. फणीकुमार, बी.वी.ए. राव, के.वी. गोबी, आर. गोपालन और आर. प्रकाश, लिथियम-आयन बैटरियों में ग्रेफाइट एनोड के लिए एक सतत इमली कर्नेल पाउडर आधारित जलीय बाइंडर, केमिस्ट्रीसेलेक्ट, अंक. 5(3), पृ. 1199-1208, 2020.

94. के.एच. गोपी, ए. नंबी और एन. राजलक्ष्मी, ओपन कैथोड पीईएम फ्यूल सेल का डिजाइन और विकास - सीएफडी द्वारा प्रवाह विश्लेषण अनुकूलन, फ्यूल सेल, अंक. 20(1), पृ. 33-39, 2020.

95. ए.के. हरिदास, ए. ज्योतिर्मयी, सी.एस. शर्मा और टी.एन. राव, Li4Ti5O12-LiNi0.5Mn1.5O4 Li-Ion पूरे सेलों की विद्युत रासायनिक निष्पादन में नैनोसंरचना और अतिरिक्त Mn3+ सामग्री का सहक्रियात्मक प्रभाव, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स रिसर्च, अंक. 35(1), पृ. 42-50, 2020.

96. के. इमरान, के. रम्या, पी.सी. घोष, ए. शंकर और एन. राजलक्ष्मी, बेहतर स्थिरता के लिए निकैल एकीकृत कार्बन इलेक्ट्रोड, जर्नल ऑफ़ द इलेक्ट्रोकेमिकल सोसाइटी, अंक.167(13), आलेख संख्या 130510, 2020.

97. आर. इंदु, एस. राधा, ई. मणिकंदन, बी.एस. श्रीजा और आर.एन. बाथे, लेजर एब्लेटेड पॉलीमेरिक माइक्रोचैनल का विकास और निरूपण, इंजीनियरिंग में लेज़र, अंक. 47(1-3), पृ. 125-132, 2020.

98. एम. सिरिसला, पी. बिस्वास, डी. दास और आर. जॉनसन, कॉर्डिएराइट हनीकॉम्ब संरचनाओं की 3डी प्रिंटिंग और अर्ध-स्थिर स्थिति के तहत सम्पीडक प्रबल का मूल्यांकन, एप्लाइड सिरेमिक टेक्नोलॉजी के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, अंक. 17(1), पृ. 211-216, 2020.

99. टी. रमेश, आर. वेदाराजन, एन. राजलक्ष्मी और एल.आर.जी. रेड्डी, सुपरकैपेसिटर इलेक्ट्रोड पदार्थ के लिए रैपिड स्क्रीनिंग टूल के रूप में गतिशील विद्युत रासायनिक प्रतिबाधा स्पेक्ट्रोस्कोपी,जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस-मैटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स, अंक. 31(2), पृ. 1681-1690, 2020.

100. वी.आर. रिक्का, एस.आर. साहू, ए. रॉय, एस.एन. जाना, डी. शिवप्रहसम, आर. प्रकाश, आर. गोपालन, राघवन और जी. सुंदरराजन, बेलनाकार लिथियम आयन सेल में निकैल टैब को इनर एल्युमिनियम संचयन से जोड़ने के लिए सूक्ष्म प्रतिरोध स्पॉट वेल्डिंग पैरामीटर का आवरण और विद्युत रासायनिक निष्पादन पर इसके प्रभाव, जर्नल ऑफ मैन्युफैक्चरिंग प्रोसेस, अंक. 49, पृ. 463-471, 2020.

101. आर गौतम, डी.बी. प्रभु, वी. चंद्रशेखरन, आर. गोपालन और जी. सुंदरराजन, "Fe-P-Si मिश्र धातुओं के चुंबकीय और विद्युत गुणधर्मों पर नैनो अवक्षेप, ठोस घोल और रेणु के आकार का प्रभाव', जर्नल ऑफ मैग्नेटिज्म एंड मैग्नेटिक मटेरियल्स, अंक 493, आलेख संख्या 165743, 2020

102. एम. बट्टाबयल, एन.एस.कार्तिसेल्वा, पी. राजेश और आर. गोपालन, स्पार्क प्लाज़्मा सिंटरिंग के दौरान Ni -डॉप स्कटरडाइट्स के ताप-विद्युत और यांत्रिक गुणधर्मों में दाब प्रेरित वृद्धि, पदार्थ अनुसंधान नवप्रवर्तन, अंक.25(4), पृ. 227-232, 2020.

103. बी.वी. शारदा, आर. विजय, आर. जॉनसन, टी. नरसिंग राव और जी. पद्मनाभम, कोविड-19 के खिलाफ लड़ाई: कीटाणुशोधन के लिए ARCI की प्रौद्योगिकी, इंडियन नेशनल एकेडमी ऑफ इंजीनियरिंग का लेनदेन, अंक. 5, पृ. 349-354, 2020.

104. एम. श्रीकांत, पी. मिश्रा, बी. दिव्या, टी.एन. राव और बी.वी. शारदा, लचकदार $CuInSe_2$ सोलर सेल के लिए आर्थिक पल्स विद्युतनिक्षेपण, नवीकरणीय और सतत ऊर्जा के लिए पदार्थ, अंक. 9(3), आलेख संख्या 19, 2020.

105. एस. चाकी, डी. बोस और रवि एन. बाथे, स्पंदित एनडी का बहुउद्देश्यीय अनुकूलन: एन्ट्रॉपी-आधारित एएनएन-पीएसओ मॉडल का उपयोग करते हुए YAG लेजर कर्तन प्रक्रम, विनिर्माण और पदार्थ प्रक्रमण में लेजर, अंक. 7 (1), पृ. 88-110, 2020.

106. ए. एस. जगदीश्वर, एस. कुमार, बी. वेंकटरमन, पी. एस. बाबू और ए. ज्योतिर्मयी, शीत फुहारित Ni-WC सर्मेट विलेपन के निक्षेपण व्यवहार, घर्षण और संक्षारण प्रतिरोध पर तापीय ऊर्जा का प्रभाव, भूतल और कोटिंग प्रौद्योगिकी, अंक. 399, पृ. 126-138, 2020.

107. ए. संगीता, एल संयुक्ता, ए. कपले, नेहा हेबालकर, आर.के. शर्मा, एसजी उप्पिन और के जमील, स्विस एल्बिनो माइस में सिलिका नैनोकण और इथेनॉल (विलायक) के प्रेरण ऑक्सीडेटिव प्रतिबल, डीएनए डैमेज, हेमटोलॉजिकल और हिस्टोपैथोलॉजिकल अभाव, नैनो प्रगति, अंक. 2(4), पृ. 32-39, 2020.

108. ए संगीता, एल संयुक्ता, ए कपले, नेहा हेबालकर, आर.के. शर्मा, एसजी उप्पिन और के जमील, मौखिक प्रशासन के बाद नैनोसाइज्ड एनाटेज और रूटाइल कणों का इन-विवो परस्पर-क्रिया, नैनो प्रगति, अंक. 2(3), पृ. 11-20, 2020.

109. ए संगीता, एल संयुक्ता, ए कपले, नेहा हेबालकर, आर.के. शर्मा, एस.जी. उप्पिन और के. जमील, जैविक प्रभावों का मूल्यांकन और सेटिलट्रिमेथी लैमोनियम ब्रोमाइड स्थिर सिल्वर नैनोपकण की विषाक्तता, और चूहों में अंतःशिरा इंजेक्शन के बाद सिर्फ सेटिलट्रिमेथी लैमोनियम ब्रोमाइड, करेंट नैनोमेडिसिन, अंक. 11(1), पृ. 70-80, 2021.

110. ए. कराती, टी. परिदा, जे. गुप्ता, एच.के. एडिगिली, पी.एच. बोरसे और जे. जोअरदार, मेथिलीन ब्लू के फोटो उत्प्रेरक गिरावट के लिए नवीनतम डेलाफोसाइट-टाइप मल्टीकंपोनेंट ऑक्साइड में बैंड-गैप इंजीनियरिंग, पदार्थ अनुसंधान बुलेटिन, अंक. 137, आलेख संख्या 111181, 2021.

111. बी. जयचंद्रन, बी. प्रशांत, आर. गोपालन, टी. दासगुप्ता और डी. शिवप्रहसम, थर्मली स्थिर,एकल चरण सिंटरिंग द्वारा एसएस 304 इंटरलेयर का उपयोग कर निम्न प्रतिरोध $Mg_2Si_{0.4}Sn_{0.6}$/Cu ताप-विद्युत संपर्क, पदार्थ अनुसंधान बुलेटिन, अंक. 136, आलेख संख्या 111147, 2021.

112. एस. हरीश, डी. शिवप्रहसम, बी. जयचंद्रन, आर. गोपालन और जी. सुंदरराजन, ऑटोमोटिव एग्जॉस्ट थर्मोइलेक्ट्रिक जेनरेटर में तापीय चक्रण के तहत बिस्मथ टेलुराइड मॉड्यूल का निष्पादन, ऊर्जा रूपांतरण और प्रबंधन, अंक. 232, आलेख संख्या 113900, 2021.

113. ए. भारती और आर. नटराजन, प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल में ऑक्सीजन कमी प्रतिक्रिया के लिए कठोर सह- अंतर्निहित नाइट्रोजन डोप्ड कार्बन उत्प्रेरक, रसायन-विज्ञान चयन, अंक. 6(9), पृ. 2298-2305, 2021.

114. आर. बादाम, आर. वेदराजन, के. ओकाया, के. मत्सुतानी और एन. मत्सुमी, ग्राफीन और इसके विद्युत-उत्प्रेरक निरूपणों पर पीटी नैनोकणों की आयनिक तरल मध्यस्थता सजावट, इलेक्ट्रोकेमिकल सोसायटी पत्रिका, अंक8(3),आलेख संख्या036515, 2021.

115. एस. लोगनाथन, एस. संथानाकृष्णन, आर. बाथे और एम. अरुणाचलम, विषम मानव दांत पर फेमटोसेकंड लेजर एब्लेशन प्रोफाइल की भविष्यवाणी के लिए गैर-इनवेसिव जांच के रूप में एफटीआईआर और रमन, जर्नल ऑफ द मैकेनिकल बिहेवियर ऑफ बायोमेडिकल मैटेरियल्स, अंक. 115, आलेख संख्या 104256, 2021.

116. एस शर्मा, एम. नारायणन, आर. गौतम, आर. गोपालन और पी. स्वामीनाथन, मैंगनीज डोप्ड जिंक ऑक्साइड के संरचनात्मक और कार्यात्मक गुणधर्मों के प्रक्रमण मार्ग का प्रभाव, पदार्थ रसायन विज्ञान और भौतिकी, अंक. 261, आलेख संख्या 124206, 2021.

117. आर.वी. कुमार, आर. हरिचंद्रन, यू. विग्नेश, एम. थंगावेल, एस.बी. चंद्रशेखर, ग्रैफेन प्लेटलेटों वाले फैलावदार एल्यूमिनियम मिश्रिण के विकृति कठोरण व्यवहार पर तप्त बहिर्वेधन का प्रभाव, मिश्रधातु और यौगिक पत्रिका, अंक. 855, आलेख संख्या 157448, 2021.

118. ए. दास, ए. चौहान, वी. त्रिवेदी, एम. तियादी, आर. कुमार, एम. बट्टाबयल और डी.के. सतपथी, ताप-विद्युत अनुप्रयोगों के लिए एसएनएसई के विद्युतीय, तापीय और यांत्रिकीय गुणधर्मों पर आयोडीन डोपिंग का प्रभाव, भौतिक रसायन विज्ञान रासायनिक भौतिकी, अंक. 23(7), पृ. 4230-4239, 2021.

119. जे. दास, एस. वज्जला, एम. टाक, मनीष, जे.आर. जब्बिरेड्डी और बी.पी.वी. वेलिडांडला, ZrB_2-SiC- आधारित मिश्रण के लेजर पृष्ठ उपचार द्वारा नैनो-ZrO_2 का गठन, एप्लाइड सिरेमिक टेक्नोलॉजी का अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, अंक. 18(3), पृ. 1004-1016, 2021.

120. एम. श्रीकांत, पी. मिश्रा, बी. दिव्या, टी.एन. राव और बीवी शारदा, कम लागत और औद्योगिक रूप से सौम्य स्पंद विद्युत-निक्षेपण तकनीक द्वारा लचीले सबस्ट्रेटों पर उपयुक्त रूप से तैयार $CuInGaSe_2$ अवशोषक से फोटोवोल्टिक और फोटो विद्युत रासायनिक माध्यम से सौर ऊर्जा का संचयन, औद्योगिक और इंजीनियरिंग रसायन विज्ञान अनुसंधान, अंक. 60(5), पृ.2197-2205, 2021.

121. वी. त्रिवेदी, एम. बट्टाबयल, एस. पेरुमल, ए. चौहान, डी.के. सतपथी, बी.एस. मूर्ति और आर गोपालन, Co_4Sb_{12} स्कटरडाइटों के सूक्ष्म संरचना और ताप गुणधर्मों पर आग रोक टैंटलम धातु भरने का प्रभाव, एसीएस ओमेगा, अंक. 6(5), पृ. 3900-3909, 2021.

122. ए. रिबका, एस. शिवसेल्वम, सी. विश्वनाथन, डी. प्रभु, आर. गौतम और एन. पोनपांडियन, प्रोटीन वितरण के लिए कुशल नैनोकैरियर के रूप में चुंबकीय नैनोपार्टिकल-डेकोरेटेड ग्राफीन ऑक्साइड-चिटोसन कम्पोजिट, कोलाइड और सतहें-भौतिक रसायन और इंजीनियरिंग पहलू, अंक. 610 आलेख संख्या 125913, 2021.

123. ए. कुमार, डी. शिवप्रहसम और ए.डी. ठाकुर, ऑरिविलियस फेज-पेरोव्स्काइट ऑक्साइड कम्पोजिट में कोलोसल सीबेक गुणांक, मिश्रधातु और यौगिक पत्रिका, अंक. 853, आलेख संख्या 157001, 2021.

124. एम.सागर, एच. गुप्ता, पी.के. जैन, टी.एन. राव, जी. पद्मनाभम और एस. चक्रवर्ती, सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोग के लिए इलेक्ट्रोड सामग्री के रूप में कार्यात्मक कार्बन नैनोट्यूब और MnO_2 नैनोफ्लॉवर संकर, माइक्रोमाचिन्स, अंक. 12(2), आलेख संख्या 213, 2021.

125. एम. रामकृष्ण, के. सुरेश, टी. गुरुराज, के. राजेश और जी. पद्मनाभम, पाउडर बेड फ्यूजन-एडिटिव निर्मित IN718 मिश्र धातु के दोहरे आवरण के दौरान सूक्ष्म संरचनात्मक विकास पर तापमान समाधान का प्रभाव, सामग्री अभिलक्षणन, अंक. 172 आलेख संख्या 110868, 2021.

126. एक्स. एस. जू, एम. राचकोंडा, एस.एफ. चू, एक्स.आर.झाओ, जे. जोअरदार और के.एम.रेड्डी, नैनो संरचित रोमबोहेड्रल Cr_5Al_8 की संरचना और यांत्रिक गुण, पदार्थ निरूपण, अंक. 172, आलेख संख्या 110862, 2021.

127. एस.पी. सिंह और ए. डी. सोंताके, पारदर्शी ग्लास सिरेमिक, क्रिस्टल, अंक.11 (2), आलेख संख्या 156, 2021.

128. डी. चक्रवर्ती, एन. लक्ष्मण, आर. जयश्री, आर.बी. माने, एस. मथियाझगन, पी.वी.वी. श्रीनिवास, आर. दास, एम. नागिनी, एम. इजादजौ, एल. वेंकटेश, एन. रवि, डी.आर. महापात्रा, आर. विजय, एस.पी. रिंगर, और सी.एस. तिवारी, न्यूनतम जालीदार मिसफिट और दोहरी सूक्ष्मसंरचना से टंगस्टन-आधारित नैनो मिश्रण में अल्ट्रा उच्च अनुप्रस्थ टूटना प्रबल, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रेफ्रेक्ट्री मेटल्स एंड हार्ड मैटेरियल्स, अंक. 95 आलेख संख्या 105454, 2021.

129. टी. मित्रविंदा, एस. आनंदन, सी.एस. शर्मा और टी.एन. राव, उच्च निष्पादन सुपरकैपेसिटर के लिए हनीकॉम्ब संरचित नाइट्रोजन-रिच कॉर्क व्युत्पन्न नैनोपोरस सक्रियित कार्बन का डिजाइन और विकास, जर्नल ऑफ एनर्जी स्टोरेज, अंक. 34, आलेख संख्या 102017, 2021.

130. एस.आर. ढगे, बी.एस. यादव, जी.के. झा और एसी बडगुजर, एकल-चरण वायुमंडलीय सेलेनीकरण द्वारा12.95% कुशल Cu(In, Ga)Se-2 सोलर सेल, अखंड रूप से एकीकृत मॉड्यूल के लिए बढ़ना, एसीएस एप्लाइड एनर्जी मैटेरियल्स, अंक. 4(1), पृ. 286-294, 2021.

131. एस. ममीदी, ए. गंगाधरन, ए.डी. पाठक, टी.एन. राव और सीएस शर्मा, लिथियम-आयन बैटरियों के लिए ग्रेफाइट-लेपित स्टेनलेस इस्पात सब्सट्रेट पर उच्च-निष्पादन एनोड के रूप में त्रि-आयामी संकर कार्बन- सूक्ष्म विद्युत यांत्रिक प्रणाली, एसीएस एप्लाइड एनर्जी मैटेरियल्स, अंक. 4(1), पृ. 545-553, 2021.

132. ए. एम. हेब्बले, एम. टाक और आर. बाथे, पूर्व-ताप वाले सबस्ट्रेट T91 पर विकसित मिश्रण (Cr_3C_2-NiCr) लेजर क्लैड का सूक्ष्म संरचनात्मक अध्ययन, भारतीय धातु संस्थान के लेनदेन, अंक. 74 (3), पृ. 593-600, 2021.

133. बी. पाड्या, आर. काली, पी.के. एनगंती, एन. नरसैय्या और पी.के. जैन, पृष्ठ-नक़्क़ाशीदार नैनोस्केल्ड-ग्राफीन प्लेटलेट्स पर आधारित सुपरकैपेसिटर इलेक्ट्रोड का सरल संश्लेषण और आवृत्ति-प्रतिक्रिया व्यवहार, कोलाइड और पृष्ठ-भौतिक रसायन और इंजीनियरिंग पहलू, अंक. 609, आलेख संख्या 125587, 2021.

134. पी. मिश्रा, एस.आर. अचुता, एम. श्रीकांत, बी.वी. शारदा, टी.एन. राव और एस. शक्तिवेल, स्टेनलेस स्टील फोइल सबस्ट्रेटों पर जीआईजीएस सौर सेलों की विसंरचना करने के लिए गैर-वैक्यूम डीप लेपित SiO_2 अंतराफलक परत, सौर ऊर्जा, अंक. 214, पृ. 471 - 477, 2021.

135. एन. मंजुला, एम.बी. सुरेश और एस. बथुलापल्ली, SnSe पॉलीक्रिस्टल्स के संरचनात्मक, प्रकाशीय, और पारद्युतिक गुणों पर Na डोपिंग का प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिकी में पदार्थ विज्ञान-पदार्थ पत्रिका, अंक. 32 (4), पृ. 4347-4362, 2021.

136. के. माधुरी, पी.के. कन्नन, बी.एस. यादव, एस. चौधरी, एस.आर. ढगे और एस.आर. डे, स्पिन-लेपित सीआईजी प्रीकर्सर का उपयोग करते हुए सीआईजीएस गठन पर प्रीकर्सर प्री-हीट ट्रीटमेंट के प्रभावों की जांच, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस-मैटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स, अंक. 32(2), पृ. 1521-1527, 2021.

137. के.एम. रेड्डी, एक्स.एस. जू, वाई.एक्स. हू, एच.बी. झांग, टी.एन. राव और जे. जोरअरदार, तापीय रसायनिक प्रक्रम के दौरान नैनोसंरचित टंगस्टन कार्बाइड के गठन पर ताप दर का प्रभाव, उन्नत पाउडर प्रौद्योगिकी, अंक. 32, पृ. 121-130, 2021.

138. के. गीताश्री, ए.एम. जफीर, पी. सुदर्शन फणी, आर. सरकार, वी. वी.एस. प्रसाद और जी. ब्रह्म राजू, सूक्ष्म संरचना और निकट-यूटेक्टिक Nb-18.7Si मिश्र धातु के सूक्ष्म यांत्रिक गुणों पर Ti और Zr मिश्रधातु तत्वों का प्रभाव, पदार्थ निरूपण, अंक. 171, आलेख संख्या 110723, 2021.

139. एम. के. गुप्ता, डी. दिनाकर, आई.एम. छाबड़ा, एस. झा और एम.बी. सुरेश, मैग्नेटो रियोलॉजिकल फिनिशिंग प्रक्रम का उपयोग करके फ्यूज्ड सिलिका की नैनो फिनिशिंग के लिए प्रायोगिक जांच और मशीन पैरामीटर ऑप्टिमाइज़ेशन, ओपीटीआईके, अंक. 226, आलेख संख्या 165908, 2021.

140. वी.एस. कट्टा, ए. दास, के. आर. दिलीप, जी. सिलावेनी, एस. पुलिपका, वी. गणपति, आर. ईश्वरमूर्ति, पी. प्रवीण, एस. अस्थाना, डी. मेलेपुरथ और एस.एस.के. रावी, नियोडिमियम डोप्ड टाइटेनिया फोटोएनोड्स आधारित संसिटाइज्ड सोलर सेल और फोटो-विद्युत-रसायनिक सेल में रिक्तियों की प्रेरित वृद्धि, सौर ऊर्जा पदार्थ और सौर सेल, अंक. 220, आलेख संख्या 110843, 2021.

141. आर.बी. माने, आर. विजय, बी.बी. पाणिग्रही और डी. चक्रवर्ती, Ti_3GeC_2 मैक्स प्रावस्था का उच्च तापमान अपघटन कैनेटीक्स, पदार्थ पत्र, अंक. 282, आलेख संख्या 128853, 2021.

142. वाई माधवी, एल रामाकृष्णा और एन. नरसैय्या, माइक्रो-आर्क ऑक्सीडेशन कोटेड 6061-T6 अल अलॉय का संक्षारण-श्रांति व्यवहार, अंतर्राष्ट्रीय श्रांति पत्रिका, अंक. 142, आलेख संख्या 105965, 2021.

143. के. हेम्ब्रम, टी.एन.राव, आर.एस. श्रीनिवास और ए.आर. कुलकर्णी, CaO डोपेड ZnO-Bi_2O_3 वैरिस्टर: रेणु विकास तंत्र, संरचना और विद्युत गुणधर्म, सिरैमिक्स इंटरनेशनल, अंक. 47(1), पृ. 1229-1237, 2021.

144. जी शुभम, एस.एम. मुथु, एन. अरिवाझगन, के.वी.पी. प्रभाकर और एम. अरिवारसु, Co_2 लेजर बीम और स्पंदित वर्तमान गैस टंगस्टन आर्क वेल्डेड स्टेनलेस स्टील के धातुकर्म और यांत्रिक व्यवहार पर तुलनात्मक अध्ययन, इंजीनियरिंग में लेजर, अंक. 48(1-3), पृ. 107-120, 2021.

145. एस. मुबीना, एम. इलैयाराजा, ए. के. खानरा और बी.पी. साहा, निरंतर सी फाइबर प्रबलित SiC-Cnfs संकर मिश्रण ट्यूबों का निर्माण और सूक्ष्म संरचना विश्लेषण, पदार्थ और निर्माण प्रक्रियाएं, अंक.36(3), पृ. 292-300, 2021.

146. एम. मुरुगेसन, वी. कृष्णमूर्ति, एन. हेबालकर, एम. देवनेसन, पी. नागमोनी, एम. पलानीअप्पन, एस. कृष्णास्वामी और ए.एच. युआन, नैनो- हाइड्रोक्सीपाटाइट (एचएपी) और हाइड्रोक्सीपाटाइट/प्लैटिनम (एचएपी/पीटी) कोर शैल नैनोरोड्स: विकास, संरचनात्मक अध्ययन, और उनकी उत्प्रेरक गतिविधि, कैनेडियन जर्नल ऑफ केमिकल इंजीनियरिंग, अंक. 99(1), पृ. 268 - 280, 2021.

147. एस. लोगनाथन, एस. संथानाकृष्णन, आर. बाथे और एम. अरुणाचलम, भौतिक रासायनिक अभिलक्षण: लेजर एब्लेशन प्रोफाइल की भविष्यवाणी करने पर दांतों की विषमता पर काबू पाने वाली मजबूत उपकरण, जर्नल ऑफ बायोमेडिकल मैटेरियल्स रिसर्च पार्ट बी-एप्लाइड बायोमैटिरियल्स, अंक. 109(4), पृ.486-495, 2021.

148. एस. मुबीना, पी.सुदर्शन फणी, ए.के. खानरा और बी.पी. साहा, SiC मिश्रिणों के यांत्रिक गुणधर्मों पर कार्बन नैनोफाइबर के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए नैनोदंतुरण आधारित अध्ययन, समग्र इंटरफेस अंक. 28(4), पृ. 363-380, 2021.

149. के. नानाजी, टाटा एन. राव, यू.वी. वरदराजू और एस. आनंदन, अल्ट्रा-फास्ट रेट क्षमता वाले सुपरकैपेसिटर के लिए ग्रैफेन जैसी कार्बन शीट प्राप्त करने के लिए पोयर इंड्यूसिंग एजेंट के साथ-साथ उत्प्रेरक के रूप में पोटेशियम हाइड्रोक्साइड की दोहरी भूमिका की जांच करना, अक्षय ऊर्जा, अंक. 172, पृ. 502-513, 2021.

150. के. नानाजी, पी.वी. श्रीनिवास, एस आनंदन, एम प्रमाणिक, के नारायणन, आर बालासुब्रमण्यम और टाटा एन राव, उच्च ऊर्जा और उच्च शक्ति लिथियम-आयन कैपेसिटर के लिए कुशल एकल कार्बन स्रोत के रूप में पेट्रोलियम कोक, ऊर्जा और ईंधन, अंक. 35, पृ. 9010-9016, 2021.

151. एम. नागिनी, आर. विजय, के.एस. सत्य प्रसाद, ए.वी. रेड्डी और जी सुंदरराजन, ऑक्साइड फैलावदार तन्यता प्रबलित18Cr फेरिटिक इस्पात के अस्थि-भंग व्यवहार पर सूक्ष्म संरचना और तापमान की भूमिका, धातुकर्म और सामग्री लेनदेन -भौतिक धातुकर्म और पदार्थ विज्ञान, अंक. 52 ए, पृ. 1826-1835, 2021.

152. एम. श्रीकांत, पी. मिश्रा, बी. दिव्या, टी.एन.राव और बी.वी. शारदा, एकल चरण विद्युत निक्षेपित Cu-In-Ga-Se अग्रगामी परतों के वैक्यूम-सहायक सेलेनीकरण से $MoSe_2$ गठन पर नियंत्रण, पर्यावरण विज्ञान और प्रदूषण अनुसंधान, अंक. 28(12), पृ.15123-15129, 2021

153. राहुल बी. माने, रामकृष्ण साहू, बी.एस.के. रेड्डी, आर. विजय, भारत बी. पाणिग्रही, प्रमोद एच. बोरसे और डी. चक्रवर्ती, टाइटेनिया में डोपिंग-प्रेरित कलरेशन, जर्नल ऑफ़ द अमेरिकन सिरेमिक सोसाइटी, अंक.104, पृ. 2932-2936, 2021.

154. आर. जयश्री, राहुल बी. माने, आर. विजय और डी. चक्रवर्ती, यांत्रिक मिश्रधातु Al0.3CoCrFeNi पर प्रक्रिया नियंत्रण एजेंटों का प्रभाव, सामग्री पत्र, अंक. 292, आलेख संख्या 129618, 2021.

155. एस.एच. अडसुल, यू.डी. बागले, एस.एच. सोनावणे और आर. शुभश्री, मैग्नीशियम मिश्र धातु AZ91D पर संक्षारण अवरोधक लोडेड हैलोसाइट नैनोट्यूब-आधारित संक्षारण रोधी विलेपन के कैनेटीक रिलीज दर, मैगनीशियम और मिश्र पत्रिका, अंक. 9 पृ. 202-215, 2021.

156. के. तबस्सुम, डीएस रेड्डी, विवेक आर. सिंह, आर. सुबाश्री और पी. गर्ग, संपर्क लेंस मामलों पर बायोफिल्म निर्माण को रोकने के लिए सोल-जेल नैनो-समग्र विलेपन, ट्रांसलेशनल विजन साइंस एंड टेक्नोलॉजी, अंक. 10 (1) आलेख संख्या 4, 2021.

157. एस. गणेश, पी. साई कार्तिक, एम. रामाकृष्णा, ए.वी. रेड्डी, एस.बी. चंद्रशेखर और आर. विजय, अल्ट्रा-हाई सामर्थ्य ऑक्साइड फैलावदार प्रबलित ऑस्टेनिटिक इस्पात, पदार्थ विज्ञान और इंजीनियरिंग ए, अंक. 814, आलेख संख्या 141192, 2021.

158. आर. के. दिलीप, एम. के. राजभर, ए. आशिना, ई. रामासामी, एस. मल्लिक, टी.एन. राव और वी. गणपति, फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग के लिए Zn डोपेड $BaSnO_3$ नैनोकणों के संश्लेषण के लिए सरल सह-शीघ्र पद्धति, सामग्री रसायन विज्ञान और भौतिकी, अंक. 258, आलेख संख्या 123939, 2021.

159. ए. आशिना, बी. रम्याकृष्णा, ई. रामासामी, एन. चुंडी, एस. शक्तिवेल और वी. गणपति, कम तापमान संसाधित प्लानर पेरोव्स्काइट सौर कोशिकाओं के लिए इलेक्ट्रॉन परिवहन परत के रूप में डीप लेपित SnO2 फिल्म, एप्लाइड सरफेस साइंस एडवांस, अंक. 4, आलेख संख्या 100066, 2021.

160. वी.एन. राव, पी. रवि, एम. सतीश, एम. विजयकुमार, एम. साकार, मणि कार्तिक, एस. बालकुमार, के.आर. रेड्डी, एन.पी. शेट्टी, एम.वी. शंकर और टी.एम. अमीनाभवी, सौर हाइड्रोजन उत्पादन के लिए धातु चाकोजेनाइड-आधारित कोर/शेल प्रकाश उत्प्रेरक: वर्तमान प्रगति, गुण और प्रौद्योगिकी चुनौतियां, जोखिम पदार्थ पत्रिका, अंक. 415, पृ. 125588-125609, 2021.

161. डी. लाल, पी. कुमार, रवि बाथे, एस. संपत और वी. जयराम, फ्रीस्टैंडिंग प्लाज्मा फुहारित 7 wt.% Y_2O_3 स्थिर ZrO_2 के अस्थि-भंग व्यवहार पर सूक्ष्म संरचना का प्रभाव, यूरोपीय सिरेमिक सोसायटी पत्रिका, अंक. 41 (7), पृ. 4294-4301, 2021.

162. जे.ए. प्रीति, आर. एडराजन, जी. रंगा राव और एन. राजलक्ष्मी, पीईएमएफसी में पीटी विद्युत-उत्प्रेरक के लिए कार्बन का कार्य, अंतर्राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा पत्रिका, अंक. 46, पृ. 17871-17885, 2021.

163. पुनीत सी, के. वैल्लेटी और ए. वेणु गोपाल, उच्च गति/सूखी मशीनिंग अनुप्रयोगों के लिए निम्न घर्षण गुणांक नैनोमिश्रित क्राल्सिन/ग्रेडियंट-क्रैल्सिकन विलेपन, विनिर्माण विज्ञान और अभियांत्रिकी पत्रिका, अंक. 143 (8), आलेख संख्या 081013, 2021.

164. नवीन एम. चव्हाण, पी.एस. फणी, एम. रामाकृष्णा, एल. वेंकटेश, पी. पंत और जी. सुंदरराजन, शीत फुहारित Cu और Cu-Al मिश्रधातु विलेलन के उच्च विकृति दर विरूपण पर स्टैक फॉल्ट एनर्जी (एसएफई) की भूमिका, पदार्थ विज्ञान और अभियांत्रिकी ए- अंक. 814, आलेख संख्या 141242, 2021.

165. ए. शर्मा, एम. कृष्णन, जी. गुरुदत्त, एस. सीमा, पापिया बिस्वास, आर. जॉनसन, के.एम. अब्राहम और एस.आर. अय्यर, क्रैनियोफेशियल बोन टिश्यू इंजीनियरिंग के लिए मैग्नीशियम एल्युमिनेट [$MgAl_2O_4$] स्पिनेल सिरेमिक आधारित पॉलीफेसिक कम्पोजिट स्कैफोल्ड का विट्रो मूल्यांकन, सिरेमिक्स इंटरनेशनल, अंक. 47, पृ. 13678-13692, 2021.

166. एम. स्वाति, पपीया बिस्वास, पी. बारिक, एस. कुमारी, बी.पी. साहा और रॉय जॉनसन, फुहार और फ्रीज कणिकित मैग्नीशियम एल्युमिनेट स्पिनेल पाउडर के संघनन और सिंटरण व्यवहार पर तुलनात्मक अध्ययन, भारतीय सिरेमिक सोसाइटी के लेनदेन, अंक. 80, पृ. 110-117, 2021.

167. एस.आर. डे, सी.एल. पी. पवित्रा, आर.के.एस. के. जनार्धन, के. माधव रेड्डी, एम. चंद्रशेखर, जॉयदीप जोअरदार, बी. वी. शारदा, आर. आर. तंबोली, वाई हू, वाई झांग और एक्स वांग, अद्वितीय शीतल चुंबकीय Co-Cu-Fe-Ni-Zn उच्च एन्ट्रॉपी मिश्र धातु पतली फिल्मों के संश्लेषण में प्रगति, वैज्ञानिक रिपोर्ट, अंक.11, आलेख संख्या 8836, 2021.

168. आर. साहू, एम. सिंह और टाटा एन. राव, ली/ना-आयन बैटरी एनोड के रूप में 2डी लेयर्ड ट्रांजिशन मेटल डाइक्लोजेनाइड्स (टीएमडी) की वर्तमान प्रगति और चुनौतियों पर समीक्षा, केमइलेक्ट्रोकेम 2021 (प्रेस में)

169. के. प्रदीप प्रेम कुमार और आर. शुभश्री, डुप्लेक्स एनोडाइज्ड और सोल - जैल विलेपन द्वारा Mg मिश्र धातु AZ31 के संक्षारण प्रतिरोध में सुधार, पदापदार्थध्हथ थनिष्पादर्ननिष्पादन और निरूपण (प्रेस में)

170. आर. सेंथिल कुमार, के.एच. साई प्रियंका, ए.के. खानरा, आर. जॉनसन, सबमाइक्रोन आईआर ट्रांसपेरेंट सिरैमिकों के निर्माण के लिए नैनो Y_2O_3 पाउडरों के संश्लेषण का नवीनतम दृष्टिकोण, सिरेमिक्स इंटरनेशनल (प्रेस में)

171. एम. विजयकुमार, जी. एल्स्पा, आमनी निरोगी, आर. नवनीथन, ए.बी. शंकर और मणि कार्तिक, हाइब्रिड कैपेसिटर और सुपरकैपेसिटर के लिए MXenes और उनके मिश्रण: महत्वपूर्ण समीक्षा, उभरती हुए पदार्थ, 2021 (प्रेस में)

172. आर. शर्मा, एस. प्रधान और आर.एन. बाथे, फेमटोसेकंड लेजर मशीन का उपयोग करके हनीकॉम्ब माइक्रो-टेक्सचर का डिजाइन और निर्माण, डिजाइन और निर्माण, 2021 (प्रेस में)

173. पी. बारिक और बी.पी. साहा, β-SiAlON सिरेमिक के घनत्व, सूक्ष्म संरचना, यांत्रिक, थर्मल और पारद्युतिक गुणधर्मों पर बोरॉन नाइट्राइड जोड़ का प्रभाव, सामग्री इंजीनियरिंग और प्रदर्शन जर्नल, 2021 (प्रेस में)

174. एन. राजलक्ष्मी और आर. गोपालन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में हाइड्रोजन और पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट झिल्ली फ्यूल सेलों का वर्तमान रुझान, भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियरिंग अकादमी का लेनदेन (प्रेस में)

175. पी. श्रीराज, रमन वेदराजन, एन. राजलक्ष्मी और वी. रामदेसिगन, मौलिक गुणधर्म के रूप में क्रिस्टलीयता द्वारा किया गया पुनर्नवीनीकरण झिल्ली की स्क्रीनिंग, हाइड्रोजन ऊर्जा के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल (प्रेस में)

176. पी.सुदर्शन फणी, डब्ल्यू.सी. ओलिवर और जी.एम. फ़र्र, भार और गहरे संवेदन दंतुरण द्वारा कठोरता और लचकदार मापांक का मापन: निरंतर कठोरता माप के आधार पर तकनीक में सुधार, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स रिसर्च, 2021 (प्रेस में)

177. ई.एम. ओलिवर और एम. सेबेस्टियानी, सुपरहाइड्रोफोबिक नैनोपैटर्न वाली पदार्थ की मुक्त-पृष्ठ ऊर्जा को चिह्नित करने के लिए नवीनतम नैनोदंतुरण प्रोटोकॉल, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स रिसर्च, 2021 (प्रेस में)

178. एम. अकील, एस.एम. शरीफ, जेपी गौतम और जी पद्मनाभम, लेजर और लेजर-आर्क हाइब्रिड वेल्डिंग द्वारा इनकॉन 617 मिश्र धातु में द्रव दरारण, सामग्री और विनिर्माण प्रक्रियाओं 2021 (प्रेस में)

179. आर. जारुगुला, के. सुरेश, आर. जयराम, एस.जी.एस. रमन और जी सुंदरराजन, विषम सूक्ष्म संरचना युक्त n-ODS-18Cr फेरिटिक इस्पात के तप्त विरूपण के दौरान सूक्ष्म संरचनात्मक विकास की समझ, सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग ए-संरचनात्मक सामग्री गुणधर्म सूक्ष्म संरचना और प्रक्रमण, अंक. 800, 2021 (प्रेस में)

सम्मेलन की कार्यवाही

1. सी. कीर्तना, ए.एम. हेब्बले, बी.एस. पाटिल और एम.ए. प्रसाद, न्यूरो-फजी मॉडलिंग और माइक्रोवेव क्लैड के वियर रेट प्रेडिक्शन, उन्नत हल्के पदार्थों और संरचनाओं में उन्नत हल्के पदार्थ और संरचना (आईएएलएमएस) का पहला अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 8, पृष्ठ 541-550, 2020

2. एस. प्रधान, एस. इंद्रनील, आर.शर्मा डी. के. बागल और आर.एन. बाथे, डब्ल्यूएएसपीएएस दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए सूक्ष्म-ग्रूव कर्तन उपकरण से Ti-2 की शुष्कन मशीनिंग के दौरान मशीनी मानदंड का अनुकूलन, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग में पदार्थ के प्रक्रमण और निरूपण (आईसीपीसीएम) पर दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 33, पृ. 5306-5312, 2020

3. आर. शर्मा, एस. प्रधान और आर.एन. बाथे, फेमटोसेकंड लेजर मशीन का उपयोग कर रासायनिक वाष्प निक्षेपण लेपित कर्तन इंसर्ट पर सर्पिल त्रिकोणीय सूक्ष्म बनावट का डिजाइन और विसंरचना, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग में विज्ञान और इंजीनियरिंग (आईसीएएमएसई) के पहलुओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 28, पृ. 1439-1444, 2020.

4. ए. कुमार, के. कुमारी, डी. शिवप्रहासम और ए.डी. ठाकुर, स्पार्क प्लाज्मा सिंटरित La0.7Sr0.3Mn0.5Co0.5O3 में ताप-विद्युत गुणधर्म, एआईपी सम्मेलन की कार्यवाही में संघनित पदार्थ और अनुप्रयुक्त भौतिकी (आईसीसी-2019) पर तीसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 2220, आलेख सं. 120001, 2020.

5. के.एस.के.रेड्डी, एम. कन्नन, आर. कार्तिकेयन, ए. श्रीपाद और पी.के. जैन, Al7020/SiC/ग्रेफाइट हाइब्रिड मेटल मैट्रिक्स कंपोजिट के तापीय और यांत्रिक गुणधर्मों की जांच, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग के पदार्थ प्रक्रमण और निरूपण पर 10वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएमपीसी) की कार्यवाही, अंक. 26, पृ. 2746-2753, 2020.

6. एच. गुप्ता, एस. चक्रवर्ती, एस. मोठकुरी, बी. पाड्या, टी.एन. राव और पी.के. जैन, 2D-MoS_2 नैनो संरचनाओं पर आधारित उच्च निष्पादन सुपरकैपेसिटर, मैटेरियल्स टुडे-प्रोसीडिंग्स में नैनो साइंस एंड इंजीनियरिंग अनुप्रयोग (आईओएनएसई) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 26, पृ. 20-24, 2020.

7. बी. पाड्या, एन. रविकिरण, आर. काली, एन. नरसैय्या, पी.के. जैन और टी.एन. राव, तापीय और विद्युत-रसायनिक ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए बहुआयामी सतह संशोधित अल्ट्राथिन ग्रैफेन फ्लेक्स, मैटेरियल्स टुडे-प्रोसीडिंग्स में में आईसीओएनएसईए की कार्यवाही, अंक. 26, पृ. 52-57, 2020.

8. एम. सागर, एस. चक्रवर्ती, एच. गुप्ता, बी. पाड्या, टी.एन. राव और पी.के. जैन, उच्च निष्पादन सुपरकैपसिटर अनुप्रयोग के लिए MnO_2 नैनो-फ्लेक्स का संश्लेषण, मैटेरियल्स टुडे-प्रोसीडिंग्स में आईसीओएनएसईए की कार्यवाही, अंक. 26, पृ. 142-147, 2020.

9. के. माधुरी, पी.के. कन्नन, एस. चौधरी, एस.आर. ढगे और एस.आर. डे, सीआईजीएस नैनोकणों के विलायक तापीय संश्लेषण पर एनीलीन टाइम और हीट फ्लक्स का प्रभाव, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग में कार्यात्मक सामग्री (आईएसएफएम) पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी की कार्यवाही - ऊर्जा और जैव चिकित्सा अनुप्रयोग, अंक. 21, पृ. 1882-1887, 2020.

10. पी. मिश्रा, एम. श्रीकांत, टी.एन. राव और बीवी शारदा, सीआईजीएस अवशोषक परत के संरचनात्मक गुणधर्मों में सुधार करने के लिए बहु-परतदार Cu: Ga/इन स्पटरड प्रीकर्सर, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग में सौर ऊर्जा फोटोवोल्टिक (आईसीएसपीई) पर तीसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, अंक. 39, पृ. 2037-2041, 2021.

11. ए. एच. वी. पवन, के सौम्या, बी आर चंद्रा, एम स्वामी, आर विजय और कुलवीर सिंह, यांत्रिक रूप से मिल्ड और तप्त निष्कासित ऑक्साइड फैलावदार प्रबलित इस्पात का निरूपण और यांत्रिक व्यवहार, मैटेरियल टुडे-प्रोसीडिंग में यांत्रिक, पदार्थ और विनिर्माण प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और प्रदर्शनी (आईसीई3एमटी2020) की कार्यवाही, अंक. 38, पृ. 2687-2694, 2021.

पुस्तक और पुस्तक अध्याय

1. नैनोमैटेरियल्स फॉर सस्टेनेबल एनर्जी एंड एनवायर्नमेंटल रेमेडिएशन' नामक पुस्तक में, रमन वेदराजन, जे. पृथ्वी और एन. राजलक्ष्मी द्वारा लिखित 'ईंधन-सेल प्रौद्योगिकियों के लिए उन्नत नैनोकैटलिस्ट्स' पर अध्याय, (सं.) मु. नौशाद, आर. सरवनन और कुमार राजू,

आईएसबीएन: 978-0-12-819355-6, एल्सेवियर प्रकाशन, मटेरियल्स टुडे, पृष्ठ 165-192, 2020.

2. 'स्मार्ट नैनोकॉनटेनर: फंडामेंटल्स एंड इमर्जिंग अप्लिकेशन्स' नामक पुस्तक में आर. शुभश्री, स्वप्निल एच. एडसुल और एस. मानसा द्वारा ' जंगरोधर अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट नैनोकॉनटेनर' विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी.) फुओंग न्युयेन ट्राई, ऑन डू-ट्रॉन्ग और तुआन अन्ह न्युयेन, एल्सेवियर आईएसबीएन: 978- 0-12-816770-0. p 399-412, 2020

3. 'भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका की सौर ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (एसईआरआईआईयूएस): द्वन्द्वात्मक संघ द्वारा पाठ और परिणाम' नामक पुस्तक में एस. आर. अचुता, बी. मल्लिकार्जुन, एम. एस. प्रसाद और एस. शक्तिवेल द्वारा "लागत कुशल सोलर रिसीवर ट्यूब" विषय पर लिखा गया अध्याय, स्प्रिंगर लेक्चर नोट्स इन एनर्जी, आईएसबीएन: 978-3-030-33184-9, अंक. 39, पृ. 112-115, 2020.

4. 'भारतऔर संयुक्त राज्य अमेरिका के लिए सौर ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (एसईआरआईआईयूएस) - एक द्विराष्ट्रीय संघ से सबक और परिणाम' नामक पुस्तक में डेविड गिनले, जोएल एगर, राकेश अग्रवाल, संजय आर. ढगे, बी.वी. शारदा द्वारा 'सतत फोटोवोल्टिक' विषय पर लिखा गया अध्याय, एनर्जी में स्प्रिंगर लेक्चर नोट्स, आईएसबीएन: 978-3-030-33184-9., अंक. 39, पृष्ठ 25-85, 2020.

5. 'भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका के लिए सौर ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (एसईआरआईआईयूएस) - द्विराष्ट्रीय संघ द्वारा पाठ और परिणाम' नामक पुस्तक में डी. गिनले, आर. अश्वथी, एस.आर. अचुता, बी. बसु, एस. बसु, जे.एम. क्रिस्टैन, एम. शिव प्रसाद, एस. शक्तिवेल द्वारा 'बहुस्तरीय सांद्रित सौर ऊर्जा' विषय पर लिखा गया अध्याय, आईएसबीएन: 978-3-030-33184-9., अंक. 39, पृ. 87 -132, 2020.

6. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक मे आर. शुभश्री और के.आर.सी. सोमा राजू द्वारा "एयरोस्पेस, ऊर्जा और सामरिक अनुप्रयोगों के लिए बहुक्रियाशील सोल-जेल नैनोकोम्पोसिट कोटिंग्स: चुनौतियां और परिप्रेक्ष्य" विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन978-3-319-73255-8, अंक. 1, पृ. 1413-1442, 2020

7. हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक म पी. एच. बोरसे द्वारा "फोटो-इलेक्ट्रोकेमिकल हाइड्रोजन ऊर्जा के लिए नैनो-कॉन्फ़िगर ऑप्टो-इलेक्ट्रिक सिरैमिक सिस्टम" विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर, आईएसबीएन978-3-319-73255-8, पृ. 1335-1368, 2020.

8. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में रॉय जॉनसन, पापिया बिस्वास, पांडु रामावत और यशवंत आर. महाजन द्वारा "इन्फ्रारेड प्रकाशिकी के लिए जिंक सल्फाइड सिरैमिक" विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन978-3-319-73255-8, अंक. 1, पृ. 533-567, 2020.

9. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक पापिया बिस्वास, रॉय जॉनसन, यशवंत आर. महाजन, जी. पद्मनाभम द्वारा "इन्फ्रारेड ट्रांसपेरेंट मैग्नीशियम एलुमिनेट स्पिनल का प्रक्रमण : विहंगावलोकन" विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन978-3-319-73255-8 अंक. 1, पृ. 495-531, 2020

10. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में ए. हरीश कुमार, ए. के. पांडे, जे. जोअरदार द्वारा "2D-नैनोलयर्ड टंगस्टन और मोलिब्डेनम डिसल्फाइड्स: संरचना, गुण, संश्लेषण और संभावित सामरिक अनुप्रयोग" विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन978-3-319-73255-8, अंक.1, पृ. 75-120, 2020

11. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में एल. रामकृष्ण, पी. सुरेश बाबू, मनीष टाक, डी. श्रीनिवास राव, जी. पद्मनाभम और जी. सुंदरराजन द्वारा 'प्रोसेसिंग ऑफ सिरैमिक एंड सरमेट कोटिंग्स फॉर एयरोस्पेस एंड स्ट्रैटीजिक अप्लिकेशन्स' विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन978-3-319-73255-8, अंक.1, पृ. 1465-1526, 2020.

12. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में प्रिया अनीश मैथ्यूस, के. स्वाति, संजय भारद्वाज, पापिया बिस्वास, रॉय जॉनसन और जी. पद्मनाभम द्वारा "सिरैमिक पदार्थ के योजक विनिर्माण में पेटेंटिंग रुझान" विषय पर लिख गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन 978-3-319-73255-8, अंक. 1, पृ. 319-354, 2020.

13. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में एम. बुची सुरेश, आई ए. रशीद और महेंद्र कुमार गुप्ता द्वारा " प्रकाशीय कॉच और कॉच सिरैमिक के नैनो-परिष्करण में उन्नति" विषय पर लिख गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन 978-3-319-73255-8, अंक. 1, पृ. 569-599, 2020.

14. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में आर. सेंथिल कुमार, पापिया बिस्वास, रॉय जॉनसन, और यशवंत रामचंद्रा महाजन द्वारा - बैलिस्टिक कवच अनुप्रयोगों के लिए पारदर्शी सिररैमिक", विषय पर लिख गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन 978-3-319-73255-8, अंक.1, पृ. 435-457, 2020

15. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में एम. बी. सहाना और आर. गोपालन द्वारा 'ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए लिथियम-आयन बैटरियों के इलेक्ट्रोड सामग्री में वर्तमान विकास" विषय पर लिख गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन 978-3-319-73255-8, अंक.1, पृ. 1297-1333, 2020.

16. 'हैन्ड बुक ऑन एडवान्स्ड सिरैमिक्स एंड कंपोजिट्स', नामक पुस्तक में एस. जोशी, एन. मार्कोस्केन, पी. नाइलन और जी. शिवकुमार द्वारा " तरल क्व्थमाल वाले प्लाज्मा फुहार द्वारा उच्च तापमान वाले अनुप्रयोगों के लिए नई पीढ़ी सिरैमिक विलेपन" विषय पर लिख गया अध्याय, (ईडी) वाई आर महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर आईएसबीएन 978-3-319-73255-8, अंक.1, पृ.1371-1412, 2020.

17. 'उन्नत सिरैमिक और सम्मिश्र' नामक पुस्तक में डी. सी. जाना और भास्कर प्रसाद सहाय द्वारा 'अंतरिक्ष प्रकाशिकी अनुप्रयोगों के लिए सिलिकॉन कार्बाइड आधारित हल्के मिरर ब्लैंक' पिषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) वाई.आर. महाजन और रॉय जॉनसन, स्प्रिंगर नेचर, आईएसबीएन: 978-3-319-73255-8 अंक. 1, पृ. 1135 - 1163, 2020.

18. 'सस्टेनेबल फ्यूल टेक्नोलॉजीज हैंडबुक' नामक पुस्तक में एन. राजलक्ष्मी, आर. बालाजी, एस. रामकृष्णन द्वारा 'हाइड्रोजन फ्यूल सेल - सामर्थ्य और कमजोरी में हुए वर्तमान विकास' विषय पर लिखा गया अध्याय (ईडी) सुमन दत्ता और सी.एम. हुसैन, आईएसबीएन: 978-0-12-822989-7, अकादमिक प्रेस, एल्सेवियर प्रकाशन, पृष्ठ 431-456,2021

19. 'हैंडबुक ऑन मॉडर्न कोटिंग टेक्नोलॉजीज: एप्लीकेशन' नामक पुस्तक में आर. शुभश्री, के.आर.सी. सोमा राजू और के. सांबा शिवुडू द्वारा 'सोल-जैल विलेपन के अनुप्रयोग: भूत, वर्तमान एवं भविष्य' विषय पर लिखा गया अध्याय, अंक 3 अनुप्रयोग और विकास, (ईडी) एम. अलीफक्खजराई, एल्सेवियर पब्लिशर्स आईएसबीएन: 978-0-444-63237-1, पृ. 425-447, 2021

20. 'उन्नत विनिर्माण और प्रक्रमण प्रौद्योगिकी' नामक पुस्तक में आर शर्मा, एस प्रधान, और रवि एन बाथे द्वारा 'सूक्ष्म-संरचनापैटर्न का उपयोग करते हुए मुश्किल कर्तन पदार्थ की मशीनी क्षमता पहलुओं की समीक्षा' विषय पर लिखा गया अध्याय, (ईडी) चंद्र प्रकाश, सुनप्रीत सिंह, जे. पाउलो दाविम, ईबुक आईएसबीएन 9780429298042, सीआरसी प्रेस, अध्याय-3, 2021 (प्रेस में)

21. 'पर्यावरण अनुप्रयोगों के लिए नैनोसंरचित पदार्थ' नामक पुस्तक में, किरण जनार्दन, राजू कुमार, टाटा नरसिंग राव और श्रीनिवासन आनंदन द्वारा-क्वांटम दक्षता बढ़ाने के लिए विभव उपकरण के रूप में बैंडगैप इंजीनियरिंग' विषय पर लिखा गया अध्याय (सं.) सुब्रमण्यम बालकुमार, वैलेरी केलर, एम.वी.शंकर, स्प्रिंगर नेचर, 2021 (प्रेस में)

22. 'MXenes और उनके सम्मिश्र: संश्लेषण, गुणधर्म और विभव अनुप्रयोग' नामक पुस्तक में आमनी निरोगी, जी. एल्सा, एम. विजयकुमार, ए. भारती शंकर और मणि कार्तिक द्वारा-सुपरकैपेसिटर औरहाइब्रिड कैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए एमएक्सईएन और उनके सम्मिश्र' विषय पर लिखा गया अध्याय, एल्सेवियर पब्लिशर्स लिमिटेड, 2021। (प्रेस में)

23. 'पर्यावरण अनुप्रयोगों के लिए नैनोसंरचित पदार्थ' नामक पुस्तक में के. नानाजी, एम. विजयकुमार, ए. भारती शंकर और मणि कार्तिक द्वारा 'NOx/VOCs के प्रत्यक्ष फोटोकैटलिटिक अपघटन के लिए अत्यधिक कार्यात्मक नैनोसंरचित टाइटेनियम ऑक्साइड-आधारित फोटो-उत्प्रेरक पर एक अध्याय, (सं.) सुब्रमण्यम बालकुमार, वैलेरी केलर, एम.वी. शंकर, स्प्रिंगर नेचर, 2021 (प्रेस में)

24. 'बुद्धिमान परिवहन प्रणाली- उज्बेकिस्तान के लिए मास्टर कार्यक्रम' नामक पुस्तक में ओ.एल. ओमानोविच, आर. गोपालन और एम. बट्टाब्याली द्वारा 'बुद्धिमान परिवहन प्रणालियों में ताप-विद्युत पदार्थ के अनुप्रयोगों की समस्याएं और संभावनाएं' विषय पर लिखा गया अध्याय, वोलुमिना, उल कुक्रोवा, स्ज़ेसीन आईएसबीएन: 978-83-60261-08-8, 2021 (प्रेस में)

प्रिंट, डिजिटल या इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के माध्यम से प्रकाशित अन्य तकनीकी लेख

1. डॉ. एस. कविता, परियोजना वैज्ञानिक डी, "हाइपरथर्मिया के लिए मैग्नेटोकैलोरिक पदार्थ: चुंबकीय अतिताप और विकिरण चिकित्सा एक विकल्प", सृजन - एआरसीआई हिंदी पत्रिका: 2019-20, अंक. 3, पृष्ठ 6-7, 2021

2. डॉ. के. सुरेश, वैज्ञानिक ई, एटम प्रोब टोमोग्राफी, सृजन - एआरसीआई हिंदी पत्रिका: 2019-20, अंक. 3, पृष्ठ 8-9, 2021.

3. पुष्पला लक्ष्मण मणि कांता, परियोजना वैज्ञानिक बी, "क्लांत लिथियम आयन बैटरी का पुनर्चक्रण", सृजन - एआरसीआई हिंदी पत्रिका: 2019-20, अंक. 3, पृष्ठ 10-11, 2021

4. इमरान करज़गी, एसआरएफ (सीएफसीटी), इलेक्ट्रिकल रिचार्ज जिंक-एयर बैटरी: प्रगति, चुनौती और दृष्टिकोण, सृजन - एआरसीआई हिंदी पत्रिका: 2019-20, अंक. 3, पृष्ठ 12-15, 2021

5. के. स्वाति, प्रिया अनीश मैथ्यूज और संजय भारद्वाज, राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण और पेटेंट: संक्षिप्त अवलोकन, सृजन - एआरसीआई हिंदी पत्रिका: 2019-20, अंक. 3, पृष्ठ 16-17, 2020.

6. डॉ. पवन श्रीनिवास और डॉ. टी. नरसिंह राव, 'एआरसीआई के ली-आयन बैटरी के लिए कम लागत वाली स्वदेशी सामग्री इलेक्ट्रिक वाहन बना सकती है, 01 अप्रैल, 2020

7. डॉ. नेहा हेबालकर, 'कोविड 19 संकट के दौरान एआरसीआई द्वारा तैयार हैंड सैनिटाइज़र को ड्यूटी पर तैनात पुलिसकर्मियों को उपलब्ध करवाया गया', 03 अप्रैल, 2020

8. डॉ. पी. सुदर्शन फणी, 'नयाउपकरण बहु-चरण मिश्र, मिश्रिण और बहु-स्तरित विलेपनों जैसे पदार्थों के नैनोयांत्रिक गुणधर्मों को मैप कर सकता है' 20 अप्रैल, 2020

9. डॉ बी वी शारदा और डॉ टाटा नरसिंग राव, 'यूवी कीटाणुशोधन ट्रॉली COVID-19 का मुकाबला करने के लिए अस्पताल के स्थानों को प्रभावी ढंग से साफ कर सकती है' 24 अप्रैल, 2020

10. एस. शक्तिवेल, एस.आर. अचुता और नरेंद्र चुंडी, 'एआरसीआई की यांत्रिक रूप से स्थिर विरोधी चिंतनशील विलेपन सौर तापीय प्रणालियों की बिजली रूपांतरण क्षमता को बढ़ा सकती है', 01 मई, 2020.

11. डॉ वाई एस राव और डॉ रॉय जॉनसन, 'ग्रीन डिस्पो इको-फ्रेंडली सैनिटरी नैपकिन इंसीनरेटर: देश के सभी कोनों तक पहुंचना' 04 मई, 2020

12. डॉ. डी. प्रभु और डॉ. आर. गोपालन, 'Fe-P नरम चुंबकीय मिश्र धातु विकसित करने में एआरसीआई की सफलता से भारतीय ऑटोमोटिव उद्योग को मदद मिल सकती ह' 07 मई, 2020.

13. डॉ. कलियान हेम्ब्रम, 'एआरसीआईके वैज्ञानिकों ने अगली पीढ़ी के जैव निम्नीकरणीय धातु प्रत्यारोपण का विकास किया' , 16 मई,2020.

14. डॉ. जॉयदीप जोरदार, 'पेट्रोकेमिकल उद्योगों में उत्प्रेरक के रूप में उपयोग किए जाने वाले टंगस्टन डाइसल्फ़ाइड नैनोशीट्स को संश्लेषित करने के लिए कम लागत वाली पद्धति', 20 मई,2020.

15. डॉ. एस. कविता और डॉ. आर. गोपालन, 'कैंसर के इलाज के लिए एआरसीआई द्वारा विकसित दुर्लभ रूपदा आधारित मैग्नेटोकैलोरिक पदाथ', 28 मई, 2020.

16. डॉ राजू प्रकाश और डॉ आर गोपालन, एआरसीआई ने ईवीएस में उपयोग की जाने वाली उच्च शक्ति लिथियम-आयन बैटरी के लिए कम लागत से उच्च प्रदर्शन वाले टिन एनोड का विकास किया', 01 जून, 2020.

17. पापिया बिस्वास, एस. ममता और रॉय जॉनसन, 'एआरसीआई ने मिथाइल सेल्युलोज के साथ 3डी प्रिंटिंग के माध्यम से सिरैमिक को आकार देने के लिए नया पर्यावरण अनुकूल तरीका विकसित किया', 04 जून, 2020.

18. डॉ बी वी शारदा और डॉ टाटा एन राव, 'एआरसीआईऔर मेकिंस ने कोविड-19 के सतही संदूषण को रोकने के लिए यूवीसी-आधारित बहुउद्देशीय कीटाणुशोधन कैबिनेट विकसित किया', 07 जून, 2020

19. डॉ. नेहा हेबालकर, एआरसीआई ने नैनोसंरचित टाइटेनिया के साथ 'सेल्फ-क्लीनिंग' टेक्सटाइल का विकास किया है, जो पानी के डिटर्जेंट और बिजली को बचा सकता है', 10 जून,2020

20. डॉ कृष्णा वैलेट्टी, 'एआरसीआईने हवाई जहाज के इंजन घटकों के लिए क्षरण-प्रतिरोधी, पर्यावरण के अनुकूल विलेपन का विकास किया', 13 जून, 2020

21. एस. शक्तिवेल, आर. ईश्वरमूर्ति, एस.आर. अचुता, नरेंद्र चुंडी और

वी. साईकृष्ण, 'एआरसीआई की सरल-निर्मलन विलेपन तकनीक सौर पैनलों की क्षमता बढ़ा सकती है', 15 जून, 2020.

22. के.आर.सी. सोमराजू, एआरसीआई ने फुटपाथ मार्कर के रूप में उपयोग किए जाने वाले पारदर्शी प्लास्टिक के लिए खरोंच प्रतिरोधी सुरक्षात्मक विलेपन का विकास किया', 19 जून, 2020

23. डॉ प्रसेनजीत बारिक, 'एआरसीआई ने नाइट्राइड-आधारित सिरैमिक के लिए रेडी-टू-प्रेस (आरटीपी) कणिकाओं के उत्पादन की स्वदेशी प्रक्रम का विकास किया', 25 जून, 2020

24. डॉ. आर. शुभश्री, 'कांच पर ढांकता हुआ सौर नियंत्रण विलेपन एयर कंडीशनिंग लोड को कम करने के लिए लागत प्रभावी समाधान हो सकता है', 09 जुलाई, 2020

25. डॉ मणि कार्तिक, 'औद्योगिक अपशिष्ट कपास और प्राकृतिक समुद्री जल इलेक्ट्रोलाइट से कम लागत वाले सुपरकैपेसिटर, ऊर्जा भंडारण में मदद कर सकता है', 13 जुलाई,2020

26. डॉ आनंदन श्रीनिवासन और डॉ टी नरसिंह राव, 'एआरसीआईने ईवीएस में उपयोग की जाने वाली ली-आयन बैटरी को तेजी से चार्ज करने के लिए एलटीओ एनोड को संश्लेषित करने के लिए स्वदेशी तकनीक का विकास किया', 17 जुलाई,2020.

27. बीवी शारदा और टाटा एन राव, 'एआरसीआई और वेहंत ने कोविड 19 से लड़ने के लिए बैगेज स्कैन कीटाणुशोधन के लिए यूवी सिस्टम प्रौद्योगिकियों का सह-विकास किया', 27 जुलाई, 2020

28. डॉ. एन. राजलक्ष्मी, 'एआरसीआई के वैज्ञानिकों ने इमली के कचरे और कपास के कचरे को सुपरकैपेसिटर इलेक्ट्रोड में परिवर्तित किया हैं', 18 अगस्त 2020.

29. डॉ. रवि बाथे, 'स्व-सफाई धात्विक सतहों के एकल-चरण लेजर-आधारित विसंरचना संक्षारण को रोकने में मदद कर सकता है', 25 अगस्त, 2020

30. गणपति, रेशमा दिलीप के, आर. ईश्वरमूर्ति, 'अत्यधिक संवाहक, स्थिर कार्बन कैथोड अगली पीढ़ी के सौर सेल की उत्पादन लागत को कम कर सकते है', 30 अक्टूबर, 2020.

31. डॉ. आनंदन श्रीनिवासन और डॉ. टी. नरसिंग राव, 'एआरसीआई द्वारा विकसित पहला स्वदेशी पेटकोक-आधारित उच्च ऊर्जा सुपरकैपेसिटर, ईवी उद्योग को लाभान्वित करेगा', 02 नवंबर, 2020

32. डॉ. आर. प्रकाश, 'नई एनोड पदार्थ इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए कुशल लिथियम-आयन बैटरी का उत्पादन कर सकती है, 03 दिसंबर, 2020

33. डॉ. बी. वी. शारदा, पी. संहिता, डॉ. के. नानाजी, एम. श्रीकांत, एस. के. मार्था और डॉ. टी. नरसिंग राव, 'वैज्ञानिकों ने इलेक्ट्रोड पदार्थ के साथ उच्च प्रदर्शन हाइब्रिड सुपरकेपेसिटर का विकास किया हैं', 16 दिसंबर, 2020

34. डॉ. जी. पद्मनाभम, 'सभी उठो: मजबूत योगज विनिर्माण प्रणाली की आवश्यकता है', 01 फरवरी, 2021

व्यावसायिक संस्थाओं/निकायों को पदाधिकारियों के रूप में योगदान

क्रम सं.	नाम	भूमिका
1.	डॉ. संजय भारद्वाज	2020-2021 के लिए इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल इंजीनियर्स - हैदराबाद रीजनल सेंटर (IIChE - HRC) के अध्यक्ष के रूप में चयनित
		31 मई, 2020 को हैदराबाद में आईआईसीएलई - एचआरसी द्वारा आयोजित "रसायनिक उद्योग में सुरक्षा प्रबंधन के सर्वोत्तम अभ्यास" शीर्षक के ऑनलाइन पैनल चर्चा में आयोजन समिति के अध्यक्ष
		आईआईसीएचई और एचआरसी, हैदराबाद में द्वारा आयोजित डॉ. संजीव एस. कट्टी, महानिदेशक, ओएनजीसी एनर्जी सेंटर द्वारा 20 अगस्त, 2020 को "हरित ऊर्जा, स्वच्छ ऊर्जा - चुनौतियाँ और अवसर" पर 13वीं म.प्र. चारी स्मृति व्याख्यान में आयोजन समिति के अध्यक्ष
2.	डॉ. आर. गोपालन	सदस्य अनुसंधान सलाहकार बोर्ड (भारी उद्योग मंत्रालय के तहत) - अंतर्राष्ट्रीय ऑटोमोटिव टेक्नोलॉजी केंद्र, 2020
		सदस्य प्रकाशन समिति- भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियरिंग अकादमी (आईएनएई), 2020
		अनुभागीय समिति-VIII के सदस्य: खनन, धातुकर्म और सामग्री इंजीनियरिंग, भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियरिंग अकादमी (आईएनएई), 2020
		दुर्लभ मृदा मैग्नेट के लिए अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति के सदस्य (आरईपीएम 2020-21)
		सदस्य- बोर्ड ऑफ स्टडीज, पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर, 2020
		सदस्य- अनुसंधान बोर्ड, हिंदुस्तान विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नै, 2020
		सदस्य, ऊर्जा भंडारण पर संचालन समिति - टीआईएफएसी, नई दिल्ली
		आमंत्रित सदस्य - "भविष्य परिवहन प्रणाली के लिए सलाहकार समूह" - पीएसए कार्यालय, सरकार भारत, 2020
		अनुसंधान सलाहकार समिति के सदस्य, आईसीएटी-नई दिल्ली
		सदस्यों का बोर्ड, एस्पायर, आईसीएटी, 2020
		कार्यकारी सदस्य - इंडियन सोसाइटी फॉर एनालिटिकल साइंटिस्ट्स (आईएसएएस) 2020

पुरस्कार और सम्मान

1. **डॉ. नितिन पी. वासेकर को इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मेटल्स स्प्रिंगर के लेनदेन द्वारा '2020 के लिए सर्वश्रेष्ठ समीक्षक पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।**

2. **डॉ. के. नानाजी को अनुसंधान कार्य में उत्कृष्टता के लिए वर्ष 2019–2020 के लिए आईआईटी मद्रास द्वारा 'संस्थान अनुसंधान पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।**

3. **डॉ. आर. गोपालन को इंडियन सोसाइटी एनालिटिकल साइंटिस्ट्स द्वारा 'विश्लेषणात्मक वैज्ञानिकों के लिए इंडियन सोसाइटी के मानद फेलो' (2020) से सम्मानित किया गया।**

4. **डॉ. आर. गोपालन को इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मेटल्स (आईआईएम) द्वारा 'आईआईएम मानद फेलो' (2020) से सम्मानित किया गया।**

5. **डॉ. आर. गोपालन को इंडियन नेशनल एकेडमी ऑफ इंजीनियरिंग (आईएनएई), 2020 द्वारा 'प्रतिष्ठित आईएनएई-एआईसीटीई विजिटिंग प्रोफेसरशिप' (2020) से सम्मानित किया गया।**

6. **डॉ. आर. गोपालन को इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया 2020 का फेलो के रूप में चुना गया है।**

7. **डॉ. के. नानाजी को नवंबर 2020 के दौरान आईआईटी मद्रास के 57वें दीक्षांत समारोह के दौरान वर्ष 2020 के लिए रसायन विज्ञान में सर्वश्रेष्ठ पीएचडी थीसिस के लिए 'प्रोफेसर वर्नर पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।**

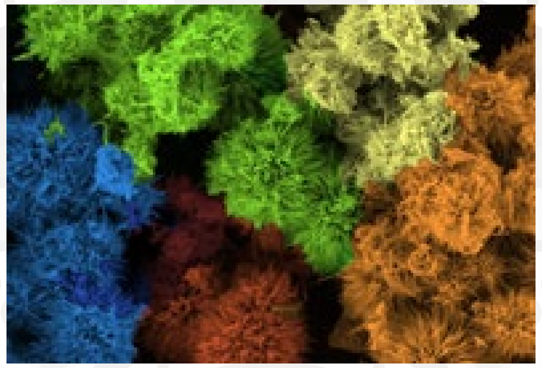
8. **डॉ. संजय आर. ढगे को 09 जनवरी, 2021 को 'छठे वीनस इंटरनेशनल साइंस एंड टेक्नोलॉजी अवार्ड (विस्टा-2020)' में 'सौर ऊर्जा पदार्थों में उत्कृष्ट शोधकर्ता का पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।**

9. **सुश्री एस ममता (डॉ रॉय जॉनसन) को 25–26 फरवरी, 2021 के दौरान एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह' के एक भाग के रूप में आयोजित विज्ञान प्रौद्योगिकी और नवाचार वार्ता (एसटीआईएन-2021) में 'सिरेमिक की 3डी प्रिंटिंग – उभरती हुई प्रौद्योगिकी' पर आलेख प्रस्तुत करने के लिए 'सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार' प्राप्त हुआ।**

10. **श्री बी. लवकुमार (डॉ. नितिन पी. वासेकर) ने 25–26 फरवरी, 2021 के दौरान एआरसीआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह' के एक भाग के रूप में यंग रिसर्च स्कॉलर्स द्वारा आयोजित 'विज्ञान प्रौद्योगिकी और नवाचार वार्ता (एसटीआईएन-2021) में 'सुधारित संपर्क प्रतिरोध के लिए सूक्ष्म संरचनात्मक प्रवणता विलेपन' पर आलेख प्रस्तुत करने के लिए 'सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार' प्राप्त किया।**

11. **श्री बृजेश सिंह यादव (डॉ. संजय आर. ढगे) की लोकप्रिय विज्ञान कहानी 'पिंटबल सोलर सेल थिन देन हेयर' को 28 फरवरी, 2021 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा 'ऑगमेंटिंग राइटिंग स्किल्स फॉर आर्टिकुलेटिंग रिसर्च (एडब्ल्यूएसएआर) अवार्ड' के लिए चुना गया।**

12. **श्री एन. रविकिरण, (डॉ. पी.के. जैन) ने टेरासाकी इंस्टीट्यूट, लॉस एंजिल्स, यूएसए द्वारा आयोजित 2020 टेरासाकी मीडिया प्रतियोगिता में भाग लिया और संशोधित नैनो अर्चिन की एसईएम प्रतिबिंब के लिए ब्रॉड साइंस श्रेणी में उपविजेता पुरस्कार (500 अमरीकी डालर) प्राप्त किया।**



संशोधित नैनो अर्चिन की एसईएम प्रतिबिंब

13. **डॉ. जी. पद्मनाभम को 09 मार्च, 2021 को हैदराबाद विश्वविद्यालय में 'आईएनएई विशिष्ट अतिथि प्रोफेसरशिप (जुलाई 2021 – जून 2022)' से सम्मानित किया गया।**

कार्मिक

(31 मार्च, 2021 तक की स्थिति)

निदेशक

डॉ. जी. पद्मनाभम

क्षेत्रीय निदेशक

डॉ. राघवन गोपालन

सह–निदेशकगण

डॉ. टाटा नरसिंग राव

डॉ. रॉय जॉनसन

वैज्ञानिकगण

श्री डी. श्रीनिवास राव, वैज्ञानिक 'जी'
डॉ. जी. रविचंद्रा, वैज्ञानिक 'जी'
डॉ. पवन कुमार जैन, वैज्ञानिक 'जी'
डॉ. आर. विजय, वैज्ञानिक 'जी'
डॉ. आर. शुभश्री, वैज्ञानिक 'जी '
श्री वी. बालाजी राव, वैज्ञानिक 'जी'
डॉ. भास्कर प्रसाद साहा , वैज्ञानिक 'एफ'
डॉ. प्रमोद एच. बोर्से, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. एल. रामाकृष्णा, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. वाई. श्रीनिवास राव, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. संजय भारद्वाज, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. एस. शक्तिवेल, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. एन. रवि, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. आई. गणेश , वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. जॉयदीप जोअरदार, वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. मालोबिका करंजई, वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. रवि एन. बाथे, वैज्ञानिक 'एफ'
डॉ. जी. शिवकुमार , वैज्ञानिक 'एफ'
डॉ. आर. प्रकाश, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. एस.एम. शरीफ, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. डी. शिवप्रहासम, वैज्ञानिक ' एफ '
डॉ. बी.वी. शारदा, वैज्ञानिक ' एफ '
श्री के. वी. फणि प्रभाकर, वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. टी. मोहन, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. नेहा वाई. हेबालकर, वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. एस.बी. चंद्रशेखर , वैज्ञानिक 'एफ '
डॉ. के. सुरेश, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. पी. सुदर्शन फणि, वैज्ञानिक 'ई'
डॉ. संजय आर. ढगे, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. नीतिन पी. वासेकर, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. दिब्येन्दु चक्रवर्ती, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. कलियान हेम्ब्रेम, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. के. मुरुगन , वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. दुलालचंद्र जाना, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. के. रम्या, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. श्रीनिवासन आनंदन, वैज्ञानिक ' ई '
सुश्री एस. निर्मला, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. पी. सुरेश बाबु, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. कृष्णा वल्लेटी, वैज्ञानिक ' ई '

एआरसीआई प्रतिष्ठित अध्यक्ष

प्रो. पी. रामा राव

प्रतिष्ठित विशिष्ट वैज्ञानिक

प्रो. जी. सुंदरराजन

डॉ. एम. बुच्ची सुरेश, वैज्ञानिक ' ई '
श्री मनीष टाक, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. पापिया बिस्वास, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. गुरुराज तेलसंग, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. आर. ईश्वरमूर्ति, वैज्ञानिक ' ई '
श्री आर. सेंथिल कुमार, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. एस. कुमार, वैज्ञानिक ' ई '
सुश्री प्रिया अनीश मैथ्यूस , वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. प्रसेनजीत बारिक , वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. नवीन मनहर चव्हाण, वैज्ञानिक ' ई '
श्री एम. रामकृष्णा, वैज्ञानिक ' ई '
डॉ. बालाजी पाड्या, वैज्ञानिक ' ई '
श्री एस. सुधाकर शर्मा, वैज्ञानिक ' ई '
श्री आर. विजय चंदर, वैज्ञानिक ' डी '
डॉ. पांडु रामावत, वैज्ञानिक ' डी '
सुश्री जे. रेवती, वैज्ञानिक ' डी '
श्री अरुण सीतारामन, वैज्ञानिक ' डी '
डॉ. एम.बी. सहाना, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. डी. प्रभु, वैज्ञानिक 'डी '
डॉ. आर. बालाजी, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. रमन वेदराजन, वैज्ञानिक
डॉ. शिव प्रकाश सिंह, वैज्ञानिक
डॉ. वी. गणपति, वैज्ञानिक
डॉ. बिजॉय कुमार दास, वैज्ञानिक
डॉ. श्रीकांत कविता, वैज्ञानिक
श्री एस. रामकृष्णन, वैज्ञानिक
श्री वल्लभराव रिक्का, वैज्ञानिक
डॉ. एल. वेंकटेश, वैज्ञानिक ' सी '
सुश्री के. दिव्या, वैज्ञानिक ' बी '
डॉ. के. नानाजी, परियोजना वैज्ञानिक - बी
श्री रवि गौतम, परियोजना वैज्ञानिक - बी
डॉ. जे. ए. प्रिती, परियोजना वैज्ञानिक - बी
श्री अमित दास, वैज्ञानिक ' बी '

तकनीकी अधिकारीगण

देबज्योति सेन, तकनीकी अधिकारी 'ई'
केआरसी सोमराजु, तकनीकी अधिकारी 'ई'
सुश्री ए. ज्योतिर्मयी, तकनीकी अधिकारी 'ई '
सुश्री वी. उमा, तकनीकी अधिकारी 'डी '
जी. वेंकटरमणा रेड्डी, तकनीकी अधिकारी 'डी '
वी.सी. सजीव, तकनीकी अधिकारी 'डी '
पी. राम कृष्णा रेड्डी, तकनीकी अधिकारी 'डी '
वी. महेन्दर, तकनीकी अधिकारी 'डी'
के. श्रीनिवास राव, तकनीकी अधिकारी 'सी'
सीएच. सांबशिवा राव, तकनीकी अधिकारी 'सी'
डी. श्रीनिवास रेड्डी, तकनीकी अधिकारी 'सी'
सीएच. करुणाकर, तकनीकी अधिकारी 'सी'
एम. श्रीनिवास, तकनीकी अधिकारी 'सी'
सुश्री बी.वी. शालिनी, तकनीकी अधिकारी 'सी '
एन. वेंकट राव, तकनीकी अधिकारी 'सी '
एम. श्रीहरि , तकनीकी अधिकारी 'सी'
जे. नागभूषणा चारी, तकनीकी अधिकारी 'डी'
ए. राजशेखर रेड्डी, तकनीकी अधिकारी 'डी'
एल. बाबू, तकनीकी अधिकारी 'सी'
ए.आर. श्रीनिवास, तकनीकी अधिकारी ' बी '
ई. अंबु रसु, तकनीकी अधिकारी ' बी '
एस. शंकर गणेश, तकनीकी अधिकारी ' बी '
के. नरेश कुमार, तकनीकी अधिकारी ' बी '
एम. इलयराजा, तकनीकी अधिकारी ' बी '
पी.वी.वी. श्रीनिवास, तकनीकी अधिकारी ' बी '
के. रमेश रेड्डी, तकनीकी अधिकारी ' बी '
सुश्री एन. अरुणा, तकनीकी अधिकारी' बी '
आर. अंबुरसु, तकनीकी अधिकारी ' बी '
एम. आर. रेंजू, तकनीकी अधिकारी 'बी'

तकनीकी सहायकगण

जे. श्याम राव, तकनीकी सहायक ' ए '
गुगुलोथु मूर्ति, तकनीकी सहायक 'ए'

तकनीशियन

डी. कृष्ण सागर, तकनीशियन ' ई '
के. वी. बी. वसंत रायुडु, तकनीशियन ' ई '
जी. वेंकट राव, तकनीशियन ' ई '
ई. कोंडा, तकनीशियन ' ई '
ए. सत्यनारायण, तकनीशियन ' ई '
बी. वेंकन्ना, तकनीशियन ' ई '
जी. वेंकट रेड्डी, तकनीशियन ' डी '
पी. अंजय्या, तकनीशियन 'डी '
ए. रमेश, तकनीशियन ' डी '
डी. कुटुम्ब राव, तकनीशियन ' डी '
बी. सुब्रमण्येश्वर राव, तकनीशियन ' डी '
के. विघ्नेश्वर राव, तकनीशियन ' डी '
ए. जयकुमारन थम्पी, तकनीशियन ' डी '
बी. हेमंत कुमार, तकनीशियन ' डी '
जे. वेंकटेश्वर राव, तकनीशियन ' डी '
ए. प्रवीण कुमार, तकनीशियन ' डी '
के. सत्यनारायण रेड्डी, तकनीशियन ' डी'
डी.पी. सूर्या प्रकाश राव, तकनीशियन 'डी'
कुर्रा वेंकट रमणा, तकनीशियन 'डी '
गोविंद कुमार, तकनीशियन 'डी'
ए. जंगा रेड्डी, तकनीशियन 'डी '
ए. जगन, तकनीशियन 'डी '
सुशांत मुखोपाध्याय, तकनीशियन 'डी '
एम. सत्यानंद, तकनीशियन 'डी '
सुरी बाबू पंडित, तकनीशियन ' सी '
जी. अंजन बाबु, तकनीशियन ' सी
प्रबीर कुमार मुखोपाध्याय, तकनीशियन ' सी '
शेख अहमद, तकनीशियन ' सी'
के. अशोक, तकनीशियन ' सी '
ई. यादगिरी, तकनीशियन ' सी '
आई. प्रभु, तकनीशियन ' सी '
सीएच. जंगय्या, तकनीशियन ' सी '
एस. नरसिंग राव, तकनीशियन ' बी '
मोथे लिंगय्या, तकनीशियन ' बी '
आन सिंह, तकनीशियन ' ए '
गजे सिंह, तकनीशियन 'ए '
कादिरी साई चरण, तकनीशियन 'ए'
सुशांत नायक, तकनीशियन 'ए'
देसेटी बाला सूर्य कृष्ण, तकनीशियन 'ए'
गेडेला जानकी राव, तकनीशियन 'ए'
रसिकान्त महाराणा, तकनीशियन 'ए'

वरिष्ठ वित्त एवं प्रशासनिक अधिकारी

जी. रवि शंकर

निदेशक के वरिष्ठ स्टाफ अधिकारी

पी. नागेन्द्र राव

वरिष्ठ भंडार एवं क्रय अधिकारी

एन. श्रीनिवास

प्रशासनिक अधिकारी

ए. श्रीनिवास

वित्त एवं लेखा अधिकारी

जी. एम. राज कुमार

वित्त एवं लेखा अधिकारी (परियोजना)

अनिर्बान भट्टाचार्जी

संचार एवं जनसंपर्क अधिकारी

एन. अपर्णा राव

रक्षा, अग्निशमन और सुरक्षा अधिकारी

डी. रमेश

अधिकारीगण

वाई. कृष्ण शर्मा, अधिकारी 'बी'
पी. वेणुगोपाल, अधिकारी 'बी '
सुश्री पी. कमल वैशाली, अधिकारी 'बी '
पोतुरी वेंकट रमणा, अधिकारी 'बी'
पी. धर्मा राव, सहायक 'ए'
जी. गोपाल राव, सहायक 'ए'
बी. लक्ष्मण, अधिकारी 'ए'
रवि सिंह, अधिकारी 'ए'

सहायकगण

सुश्री राजलक्ष्मी नायर, सहायक 'बी'
सुश्री के. मधुरवाणी, सहायक 'बी'
नरेंद्र कुमार भक्त, सहायक 'बी'
जे. बंसीलाल, कनिष्ठ सहायक (एमएसीपी)
बुर्रा वेंकटेशम, सहायक 'ए'
रमावत रंगा नायक, सहायक 'ए'
पोकलकर साई किशोर, सहायक 'ए'
सुधींद्रा, सहायक 'ए'
पी. शिव प्रसाद रेड्डी, सहायक 'ए'

सीएच. वेणुगोपाल, सहायक 'ए'
ईदुनुरी रमेश, सहायक 'ए'
ए. बालराज, सहायक 'ए'
के. प्रशांत, सहायक 'ए'
पी. प्रसाद बाबू, सहायक 'ए'
थाती थोटी टी. कोटेश्वर राव, सहायक 'ए'
पाकनाती अशोक रेड्डी, सहायक 'ए'
नलमासा संपतकुमार, सहायक 'ए'
रामावत सुनील नायक, सहायक 'ए'

कनिष्ठ अनुवाद अधिकारी

डॉ. रंभा सिंह

वाहन चालकगण

मोहमद सादिक, 'सी'
टी. सत्यनारायण, 'बी' (एमएसीपी)
एम.ए. फ़जल हुसैन, 'बी' (एमएसीपी)
पी. अशोक, 'बी'

प्रयोगशाला सहायकगण

रूप सिंह, प्रयोगशाला सहायक 'डी'
हुसैन अली खां, प्रयोगशाला सहायक 'डी'

परामर्शदाता

डॉ. वी. चंद्रशेखरन
डॉ उमा (चिकित्सा डॉक्टर)
एस. एन. नॉटियाल
जी. रमेश रेड्डी
पी. संपत कुमार
डी. माणिक्य प्रभु

परियोजना वैज्ञानिक

डॉ. मणि कार्तिक, परियोजना वैज्ञानिक - ई (टीआरसी)
डॉ. मंजूषा बट्टाबयल, परियोजना वैज्ञानिक - डी (टीआरसी)
डॉ. मंदती श्रीकांत, परियोजना वैज्ञानिक - सी (टीआरसी)
डॉ. प्रशांत मिश्रा, परियोजना वैज्ञानिक - सी (टीआरसी)
डॉ. बिजॅाय कुमार दास, परियोजना वैज्ञानिक - सी (टीआरसी)
एस. रामकृष्णन, परियोजना वैज्ञानिक - सी (एसपीएचडी)
वल्लभ राव रिक्का, परियोजना वैज्ञानिक - सी (टीआरसी)
कुमारी कोंडा, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
डॉ. के. हरिगोपी, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
पी. साईं कार्तिक, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
पुप्पला लक्ष्मण मणि कंटा, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
जी. विजया राघवन, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
मुणि भास्कर शिव कुमार, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
एस. वासु, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
महेंद्र पेड्डी, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
भिशेत्ती गोवरीश्वरी, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
वी. तरुण कुमार, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
पी. विजया दुर्गा, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
मिनाती तिआदी, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)
एस. गणेश, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टीआरसी)

परियोजना तकनीकी सहायकगण

वी. साईं कृष्णा, (टीआरसी)
आर. वासुदेवन, (टीआरसी)
एन. कन्नदासन, (टीआरसी)
देबेन्द्र नाथ कर, (टीआरसी)
शेक नागुर बाबा, (टीआरसी)
गोलू कुमार झा, (टीआरसी)
कृष्णा कुमार पाठक, (टीआरसी)
के. वेलमुरुगन, (टीआरसी)
के. षणमुगम, (टीआरसी)
टी. पी. सारंगन, (टीआरसी)
ए. शिवराज, (टीआरसी)

टीआरसी: 'वैकल्पिक ऊ र्जा सामग्री और प्रणाली' पर तकनीकी अनुसंधान केंद्र

वित्तीय प्रतिवेदन

एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
5-डी, पांचवीं मंजिल, "कुटिला
6-3-652, सोमाजिगुडा
हैदराबाद -500 082
ईमेल- mbrco @ mbrc.co.in

दिनांक: 23/09/2021

सेवा में

शासी परिषद के सदस्य
इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर
फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)
हैदराबाद - 500 005

स्वतंत्र लेखा परीक्षक रिपोर्ट

विचार

हमने इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई), हैदराबाद ("संस्था") के संलग्न वित्तीय विवरणों का लेखा परीक्षा किया है, जिसमें 31 मार्च, 2021 तक का तुलन - पत्र, वर्ष के समाप्ति तक का आय एवं व्यय खाता और रसीदें तथा भुगतान खाता और वित्तीय विवरणों की टिप्पणी शामिल की गई है। निम्नलिखित महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों और व्याख्यात्मक टिप्पणी का सारांश है:

* समेकित निधि

* संचालित निधि

* प्रायोजित निधि

* प्रौद्योगिकी निष्पादन और अंतरण निधि

हमारे विचार से, 31 मार्च, 2021 तक के अनुसार संस्था की वित्तीय स्थिति, वर्ष के वित्तीय निष्पादन और इसके नकदी प्रवाह, भारत में सामान्यत: स्वीकार्य लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप संलग्न वित्तीय विवरण सही और निष्पक्ष है। इसे इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया (आईसीएआई) द्वारा लेखा मानकों के अनुसार जारी किया गया है।

विचार के लिए आधार

हमने अपनी लेखा परीक्षा, इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया (आईसीएआई) द्वारा जारी किए गए मानकों (ऑडिट) के अनुसार किया है। उन मानकों में हमारी जिम्मेदारियाँ, हमारे रिपोर्ट के वित्तीय विवरण अनुभाग की लेखा परीक्षा के लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियाँ वर्णित है। हम उन नैतिक आवश्यकताओं के अनुसार संस्था से स्वतंत्र हैं जो वित्तीय विवरण के हमारे लेखा-परीक्षा के लिए प्रासंगिक हैं और हमने इन आवश्यकताओं के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को पूर्ण किया है। हम मानते हैं कि हमने जो लेखा-परीक्षा साक्ष्य प्राप्त किए हैं, वे हमारी राय में पर्याप्त और उपयुक्त हैं।

मामले की अवधारणा:

हम ध्यान आकर्षित करते हैं कि:

समेकित निधि के वित्तीय विवरण अनुसूची 26 की टिप्पणी 3 में दी गई है और खातों की पुस्तकों में बैंकिंग चैनलों के माध्यम से किए गए भुगतानों में रिकॉर्डिंग में देरी संबंधित और बैंक समाधान विवरण में प्रदर्शित होने वाली कुछ असंगत मदों के संबंध में परिचालन निधि के वित्तीय विवरण अनुसूची 26 की टिप्पणी 3 में दी गई है।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारियाँ

संस्था की शासी परिषद, इन एकल आधारित वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो आईसीएआई द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुसार इसकी वित्तीय स्थिति, वित्तीय निष्पादन और संस्था की नकदी प्रवाह सही और निष्पक्ष हैं। इस जिम्मेदारियों में इसे भी शामिल किया गया है जैसे - कंपनी की संपत्ति की सुरक्षा, रोकथाम, धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं के लिए पर्याप्त लेखा रिकॉर्ड का रखरखाव; उचित लेखांकन नीतियों का चयन और आवेदन; निर्णय लेना और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण हैं; पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों के डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो लेखांकन रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए लिए प्रभावी ढंग से संचालित थे, इससे संबंधित वित्तीय विवरणों को तैयार कर प्रस्तुत करना, जो सही एवं निष्पक्ष हो तथा गलग विवरण सामग्री के उपयोग से संपूर्ण रूप से मुक्त हैं, चाहे वह धोखाधड़ी हो या त्रुटि। वित्तीय विवरणों को तैयार करने में, संस्था की क्षमता का आकलन करने के लिए प्रबंधन ज़िम्मेदार होता है। इस विवरण में चल रहे मामले, प्रकटीकरण, लागू मामले, चल रहे मामले संबंधित मामले और जब तक प्रबंधन या संस्थान के पास इसे समाप्त करने या संचालन को रोकने के लिए कोई वास्तविक विकल्प न हो, तब तक लेखांकन के चल रहे मामले का उपयोग करना शामिल है।

उक्त शासी परिषद भी कंपनी की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की देखरेख के लिए जिम्मेदार है।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियाँ

हमारा उद्देश्य इस बारे में तर्कसंगत आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या वित्तीय विवरण गलग विवरण सामग्री के उपयोग से संपूर्ण रूप से मुक्त है, चाहे वह धोखाधड़ी हो या त्रुटि। लेखा परीक्षा रिपोर्ट जारी करने में हमारी राय भी शामिल है। तर्कसंगत आश्वासन उच्च स्तर का आश्वासन है, अपितु इसकी गारंटी नहीं है कि एसएएस के अनुसार किए गए लेखा परीक्षा हमेशा वित्तीय विवरण में मौजूद किसी गलत विवरण सामग्री का पता लगा पाएगा। गलत विवरण सामग्री धोखा धड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती है और यदि इसे सामग्री, व्यक्तिगत या सामूहिक रूप में माना जाता है, तो उनसे इन वित्तीय विवरणों के आधार पर उपयोगकर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने के लिए यथोचित अपेक्षा की जा सकती है।

सएएस के अनुसार लेखापरीक्षा के भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय लेते हैं और पूरे लेखापरीक्षा में पेशेवर संदेह को बनाए रखते हैं। हम भी:

- वित्तीय विवरणों की गलत विवरण सामग्री के जोखिमों को पहचानना और उनका आकलन करना, चाहे यह धोखाधड़ी हो या त्रुटि, इन जोखिमों के लिए उत्तरदायी लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को डिज़ाइन और निष्पादित करना, हमारे राय के लिए लेखापरीक्षा साक्ष्य प्राप्त करें जो आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त हों। धोखाधड़ी से उत्पन्न होने वाली गलत विवरण सामग्री का पता नहीं लगाने का जोखिम त्रुटि के परिणामस्वरूप होने वाले जोखिम से अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलत बयानी, या आंतरिक नियंत्रण का ओवरराइड शामिल हो सकता है।

- उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा बनाए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित प्रकटन की तर्कशीलता का मूल्यांकन करना।

- लेखांकन और लेखा परीक्षा आधारित प्राप्त साक्ष्यों के आधार पर, चल रहे मामले का उपयोग, प्रबंधन की उपयुक्तता पर निष्कर्ष निकालना, जहाँ अनिश्चितता सामग्री उन घटनाओं या स्थितियों से संबंधित है जो संस्था की क्षमता पर महत्वपूर्ण संदेह डाल सकते हैं जो एक चिंता का विषय है। यदि हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि अनिश्चितता सामग्री मौजूद है, तो हमें अपने लेखा परीक्षक की रिपोर्ट में वित्तीय विवरणों में संबंधित प्रकटन पर ध्यान आकर्षित करना होगा या, यदि ऐसा प्रकटन हमारी राय को संशोधित करने के लिए अपर्याप्त हैं, तो हमारे निष्कर्ष हमारे लेखा परीक्षक की रिपोर्ट की तारीख तक प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य पर आधारित हैं। यद्यपि, भविष्य में होने वाली घटनाओं या स्थितियों से कंपनी के लिए चल रहे ममाले चिंता का विषय बन सकते हैं।

- प्रकटन सहित वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुतीकरण, संरचना और अंतर्वस्तु का मूल्यांकन करना कि क्या वित्तीय विवरण अंतर्निहित लेनदेन और घटनाओं को इस तरह से दर्शाते हैं जो निष्पक्ष प्रस्तुतीकरण को प्राप्त करते हैं।

भौतिकता वित्तीय विवरणों में गलतबयानी का परिणाम है जो व्यक्तिगत रूप से या सामूहिक रूप से हो सकता है जिससे यह संभावना बनती है कि वित्तीय विवरणों के यथोचित जानकार उपयोगकर्ता के आर्थिक निर्णय प्रभावित हो सकते हैं। हम मात्रात्मक भौतिकता और मात्रात्मक कारकों पर विचार करते हैं जैसे (i) हमारे लेखा परीक्षा कार्य क्षेत्र की योजना बनाना और हमारे कार्य के परिणामों का मूल्यांकन करना; और (ii) वित्तीय विवरणों में किसी भी पहचान की गई गलत विवरणी के प्रभाव का मूल्यांकन करना।

अन्य मामलें:

हमें दी गई जानकारी और स्पष्टीकरण के अनुसार, सोसाइटी ने 31 मार्च, 2021 तक परिचालन निधि और प्रायोजक निधि से संबंधित अचल संपत्तियों का भौतिक सत्यापन नहीं किया है। सोसायटी के आकार और संपत्ति की प्रकृति को ध्यान में रखते हुए, सोसायटी को सभी अचल संपत्तियों का आवधिक अंतराल और अधिमानत: वार्षिक आधार पर भौतिक सत्यापन करना चाहिए।

अन्य मामलों पर रिपोर्ट:

1. हम रिपोर्ट करते हैं कि

   - हमने उन सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरणों को माँगा और प्राप्त किया है जो हमारे लेखापरीक्षा के उद्देश्य से हमारे ज्ञान और विश्वास के लिए सर्वोत्तम थे।

   - हमारी राय में, संस्था द्वारा कानून के अनुसार अनिवार्य रूप से खाते की पुस्तकों को उचित रूप में रखा गया, जहाँ उन पुस्तकों को हमारी लेखा परीक्षा के समय प्रस्तुत किया जा सके।

   - इस रिपोर्ट द्वारा दी गई निपटान तुलन-पत्र, आय और व्यय खाता और रसीदें और भुगतान खाता, खाते की पुस्तकों के साथ अनुबंध में हैं।

   - हमारी राय में, उक्त उद्धत वित्तीय विवरण आईसीएआई द्वारा जारी लेखा मानकों का अनुपालन करते हैं।

एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
FRN 000459S

ह./-
वी. के. मुरलीधर
भागीदार, एम. नं. 201570
यूडीआईएन: 20201570AAAAGI3900

वित्तीय विवरणी प्रपत्र (गैर-लाभकारी)

एआरसीआई निधि (परिचालनात्मक) 31-03-2021 तुलन पत्र की स्थिति

(राशि रुपयों में)

सहायता अनुदानः निधि तथा देयताएँ	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
सहायता अनुदान	1	1,23,33,80,280.21	1,32,42,37,747.49
आरक्षित और अधिशेष्ट निधियाँ	2	13,24,77,417.89	8,09,09,471.89
उद्दिष्ट / स्थायी निधियाँ	3	0.00	0.00
प्रतिभूति सहित ऋण और उधार ली गयी राशियाँ	4	0.00	0.00
प्रतिभूति रहित ऋण और उधार ली गयी राशियाँ	5	0.00	0.00
आस्थगित जमा देयताएँ	6	0.00	0.00
चालू देयताएँ और प्रावधान	7	38,05,01,007.06	36,74,00,313.53
कुल		**1,74,63,58,705.16**	**1,77,25,47,532.91**
संपदाएँ			
स्थिर संपदाएँ	8	1,21,33,39,856.81	1,26,38,31,878.55
उद्दिष्ट / स्थायी निधियों से निवेश	9	0.00	0.00
अन्य - निवेश	10	0.00	0.00
वर्तमान संपदाएँ, ऋण, अग्रिम राशियाँ आदि	11	53,30,18,848.35	50,87,15,654.36
विविध व्यय (बट्टखाते न डाले गये या समायोजित न किये जाने की सीमा तक)		0	0
कुल		**1,74,63,58,705.16**	**1,77,25,47,532.91**
उल्लेखनीय लेखा नीतियाँ	24		
आकस्मिक देयताएँ और नोटऑन ॲकाउंट	25		

इसी तिथि के हमारे प्रतिवेदन के अनुसार

मैसर्स एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या. 000459S

ह./-
वी.के.मुरलीधर
भागीदारी, सदस्यता संख्या. 201570

ह./-
जी. एम. राज कुमार
वित्त एवं लेखा अधिकारी

ह./-
डी. श्रीनिवास राव
ओएसडी (प्रशासन, वित्त एवं भंडार)

ह./-
डॉ. टाटा नरसिंह राव
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)

तिथि : 23-09-2021
स्थान: हैदराबाद

वित्तीय विवरणी प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)

दिनांकः 31.03.2021 को समाप्त वर्ष के लिए एआरसीआई निधि (परिचालनात्मक) आय तथा व्यय लेखा

(राशि रुपयों में)

	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
आय			
विक्रय / सेवाओं से आय	12	0.00	0.00
अनुदान / वित्त पोषण	13	50,06,00,000.00	40,41,99,000.00
शुल्क / अंशदान	14	0.00	98,766.95
निवेश से आय (उद्दिष्ट / स्थायी निधियों, के निवेश.के अंतरण से)	15	0.00	0.00
रायल्टी, प्रकाशनों आदि से आय	16	0.00	0.00
अर्जित ब्याज	17	2,52,77,300.39	2,75,80,776.89
अन्य आय	18	1,73,67,121.06	2,42,63,025.38
तैयार माल / निर्माणधीन माल का संग्रह/ प्रगतिरत कार्य	19	0.00	0.00
कुल (क)		**54,32,44,421.45**	**45,61,41,569.22**
व्यय			
स्थापना व्यय	20	38,35,83,395.21	32,61,63,672.37
अन्य व्यय	21	16,98,98,612.52	18,05,22,937.65
अनुदानों / वित्त पोषण पर व्यय	22	1,37,700.00	0.00
ब्याज	23	46,94,641.00	87,03,670.00
मूल्य ह्रास (अनुसूची-8 से मेल खाता वर्ष के अंत में निवल योग)		18,67,87,540.00	14,99,27,557.17
कुल (ख)		**74,51,01,888.73**	**66,53,17,837.19**
व्यय (क-ख) पर आय के आधिक्य का शेष विशेष आरक्षित निधि को अंतरण (प्रत्येक को विशिष्तया बताएँ) सामान्य आरक्षित को / से अंतरण		-20,18,57,467.28	-20,91,76,267.97
आय से अधिक व्यय के अंतरण का शेष-सहायता अनुदान		**-20,18,57,467.28**	**-20,91,76,267.97**
पिछली सूचना और उल्लेखनीय लेखा नीतियाँ	24		
आकस्मिक देयताएँ और नोटऑन ॲकाउंट	25		

इसी तिथि के हमारे प्रतिवेदन के अनुसार

कृते मैसर्स एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या. 000459S

ह./-
वी.के.मुरलीधर
भागीदारी, सदस्यता संख्या. 201570

ह./-
जी. एम. राज कुमार
वित्त एवं लेखा अधिकारी

ह./-
डी. श्रीनिवास राव
ओएसडी (प्रशासन, वित्त एवं भंडार)

ह./-
डॉ. टाटा नरसिंह राव
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)
तिथि : 23-09-2021
स्थान: हैदराबाद

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर
फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)
डाक घर : बालापुर, हैदराबाद
एआरसीआई (परिचालनीय) निधि

अनुसूची - 24

पृष्ठभूमि सूचना और महत्वपूर्ण लेखा नीतियां

1. एआरसी-इंटरनेशनल (एआरसीआई का ओपी निधि) का प्रचालन निधि इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई / सोसाइटी) का मुख्य निधि है।

   विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (जीओआई) से प्राप्त अनुदान को एआरसीआई के ओपी निधि के वित्तीय विवरणों में सोसायटी की आय के रूप में मान्यता दी जाती है यदि ये अनुदान परिचालन खर्चों को पूरा करने के लिए हों। और सोसाइटी और कॉर्पस के हिस्से के रूप में, यदि पूंजीगत व्यय के प्रयोजनों के लिए उपयोग किया जाता हों। डीएसटी भारत सरकार से धन आहरित करता है और उसे एआरसीआई को अग्रेषित करता है। डीएसटी द्वारा जारी धनराशि सहायता अनुदान के रूप में है।

   सोसाइटी के अन्य निधि प्रौद्योगिकी विकास और अंतरण निधि (टीडीटी) तथा प्रायोजित परियोजना निधि (एसपी निधि) हैं।

2. **वित्तीय विवरण तैयार करने का आधार:**

   एआरसीआई, हैदराबाद के ओपी निधि के वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परंपरा और वृध्दी आधार पर तैयार किए गए हैं, जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो।

   महत्वपूर्ण लेखा नीतियां:

   (ए) अनुदान:

   अनुदानों को प्राप्ति के आधार पर मान्यता दी जाती है।

   डीएसटी से प्राप्त और विशेष/विशिष्ट परियोजनाओं के लिए निर्धारित अनुदानों को प्रायोजित परियोजना निधि के तहत समूहीकृत किया जाता है।

   (बी) आरक्षित और अधिशेष:

   निवल अधिशेष का पचास प्रतिशत/प्रौद्यागिकी प्रदर्शन एवं ट्रांसफर निधि (टीडीटी निधि) में कमी को एआरसीआई के ओपी निधि में ट्रांसफर किया जाता है और इसे आरक्षित और अधिशेष के तहत मान्यता प्राप्त मिली है। शेष पचास प्रतिशत टीडीटी निधि में रखा जाता है

3. **नियत संपदाएँ :**

   नियत संपदाएँ लागत पर ली जाती है। लागत में शुल्क, कर, परिवहन भाड़ा, बीमा आदि , संपदा के प्रापण और स्थापना की विशेषताएँ हैं।

   मूल्य-ह्रास और संक्रामण :

   नियत संपदाओं पर मूल्य-ह्रास (पट्टे पर लिये गये भवनों को छोड़कर) लिख दिये गये मूल्य पद्धति पर आयकर नियमावली, 1962 के अनुसार / गैर - वापसी अग्रिम राशि पट्टे पर ली गयी अवधि के लिए अंतरित की जाती है।

   लीज होल्ड बिल्डिंग के लिए अप्रतिदेय अग्रिम लीज अवधि में परिशोधित किया जाता है।

4. **ब्याज आय:**

   बैंक शेष/जमा से ब्याज आय को समयानुपातिक आधार पर मान्यता दी जाती है।

5. **अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) व्यय:**

   कच्ची सामग्रियों सहित अनुसंधान और विकास उपभोज्य, अन्य निवेशों आदि राजस्व व्यय को प्रभारित किये जाते हैं । जरूरत के आधार पर और अंतिम उपयोगकर्ताओं द्वारा जारी करने पर कच्ची सामग्रियों, उपभोज्य, भंडारण पुर्जों और अन्य सामग्रियों की खरीदी की जाती है, तुरंत बाद वे प्राप्त करते हैं।अत: इन सामग्रियों को बंद स्टॉक के मूल्य खातों में मान्यता प्राप्त नहीं है।

6. **विदेशी मुद्रा लेन-देन :**

   वर्ष के दौरान किये गये विदेशी लेनदेनों को, लेनदेनों के दिन उपलब्ध विनिमय दरों पर लिया जाता है।

7. **सेवानिवृत्त हितलाभ :**

   भविष्य निधि और नयी पेंशन योजना (परिभाषित अंशदान योजना) के प्रति योगदान आय तथा व्यय लेखा को लागू नियमावली / संविधि के अनुसार प्रभारित किया जाता है।

   उपदान और छुट्टी नकदीकरण (परिभाषित हित योजना) के लिए प्रावधान उपचयित मूल्यांकन आधार पर भारतीय जीवन बीमा निगम द्वारा बनाए जाते है। सोसायटी ने भारतीय जीवन बीमा निगम (एलआईसी) के साथ अपनी उपदान और छुट्टी नकदीकरण देयता को कवर किया है और एलआईसी द्वारा सोसायटी को साझा की गई बीमांकिक रिपोर्ट के अनुसार वार्षिक आधार पर एलआईसी को योगदान दिया जाता है।

8. **सीमांत धनराशि जमा :**

   एआरसीआई के पक्ष में जारी साखपत्रों के प्रति बैंकों में जमा सीमांत जमा राशियों को नकद / वस्तु रूप में अग्रिम-वसूली योग्य अग्रिमों और उधारों के अंतर्गत समाहित किया जाता है ।

ह./-	ह./-	ह./-
जी. एम. राज कुमार	**डी. श्रीनिवास राव**	**डॉ. टाटा नरसिंह राव**
वित्त एवं लेखा अधिकारी	ओएसडी (प्रशासन, वित्त एवं भंडार)	निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)

इसी तिथि के हमारे प्रतिवेदन के अनुसार

ह./-
वी.के.मुरलीधर
भागीदारी, सदस्यता संख्या. 201570

कृते मैसर्स एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या. 000459S

तिथि : 23-09-2021
स्थान: हैदराबाद

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर
फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)
डाक घर : बालापुर, हैदराबाद
एआरसीआई (परिचालनीय) निधि

अनुसूची – 25 लेखाओं के लिए टिप्पणी

1. विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) ने वर्ष के दौरान राजस्व के लिए रु. 50,06,00,000/- और योजना (पिछले वर्ष योजना अनुदान सहायता के तहत राजस्व और पूंजी की ओर क्रमश: रु. 40,41,99,000/- और रु. 11,59,14,000/-) के तहत पूंजीगत सहायता अनुदान के रूप में रु: 11,10,00,000/- की स्वीकृत कर जारी किया है। गैर-योजना के तहत, स्वीकृत सहायता अनुदान शून्य था।

2. पूंजीगत कार्य प्रगति पर

   रु. 27,75,92,622/- रुपये मौजूदा विनिर्माण प्रक्रियाओं में सुधार, नई गैर-वैक्यूम आधार प्रक्रम प्रौद्योगिकियों के विकास के उद्देश्य से सीआईजीएस पतली फिल्म सौर सेलों के निर्माण के लिए प्रक्रम उपकरणों के साथ प्रायोगिक स्तरीय अनुसंधान एवं विकास सुविधा का प्रतिनिधित्व करते हैं। उक्त उपकरण में तीन मुख्य प्रक्रम उपकरण शामिल थे जिनमें से आपूर्तिकर्ता द्वारा एक प्रक्रम उपकरण के लिए प्रक्रिया योग्यता पूरी नहीं की गई है। इसके परिणामस्वरूप 31 मार्च, 2020 को समाप्त होने वाले पिछले वर्ष तक पूंजीकरण लंबित पूंजीगत कार्य के तहत उपकरण दिखाए जा रहे हैं।

   उक्त उपकरण संशोधनों के बाद पूरी तरह से चालू हो गए। शुरू की गई सोसायटी सितंबर 2020 में ट्रेल के आधार पर पूरी सुविधा का उपयोग कर रही है। सफल ट्रेल्स के आधार पर, मशीनरी को 26 मार्च, 2021 से पूंजीकृत किया गया था। उपकरणों का प्रदर्शन स्तर भी बेंचमार्क से परे पाया गया। उसी पर विचार करते हुए, प्रबंधन का विचार है कि 31 मार्च, 2021 तक उक्त परिसंपत्ति के वहन मूल्य के हानि परीक्षण के लिए इसकी आवश्यकता नहीं है।

3. वित्तीय विवरण के अनुसूची 8 में दिए गए मार्च 31, 2021 तक रु. 1,07,55,538/- की राशि है, जो तीन साल से अधिक समय से पूंजीकरण के लिए लंबित हैं। प्रबंधन ने इन उपकरणों को स्थापित करते समय कुछ कमियों की पहचान की। कमियों को दूर करने की प्रक्रिया जारी है। सोसायटी के प्रबंधन की राय में, इन सभी पूंजीगत कार्यों का उपयोग उस उद्देश्य के लिए किया जा सकता है जिसके लिए इन संपत्तियों को एक बार इन कमियों के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। वर्तमान में, प्रबंधन की यह राय है कि इन पूंजीगत कार्यों के लिए न तो किसी हानि की आवश्यकता है और न ही प्रावधान की।

4. बैंक के माध्यम से किए गए भुगतानों के लिए लेखांकन और खाते की पुस्तकों के साथ बैंक विवरण के अनुसार शेष राशि का मिलान:

   ए. *बैंक के माध्यम से किए गए भुगतान के लिए लेखांकन:*

   सरकारी अधिकारियों द्वारा लगाए गए लॉकडाउन और अन्य प्रतिबंधों के कारण और 2020-2021 के दौरान कोविड 2019 महामारी की स्थिति से संबंधित मौजूदा स्थितियों के कारण, बैंकिंग चैनलों के माध्यम से प्रभावित कुछ भुगतानों को सूचना प्रणाली से संबंधित जांच और नियंत्रण के साथ उक्त लेनदेन की तारीख को दर्ज नहीं किया जा सका। सूचना प्रणाली से संबंधित जांचों और नियंत्रणों के समाधान/अनुपालन के बाद इन्हें देरी से दर्ज किया गया था। प्रबंधन पुष्टि करता है कि सभी भुगतान केवल संबंधित सक्षम अधिकारियों से पूर्व अनुमोदन प्राप्त करने और 31 मार्च, 2021 को खाते की पुस्तकों में मान्यता प्राप्त होने के बाद ही प्रभावित हुए थे।

   बी. *बैंक बैलेंस का मिलान:*

   बैंकों के साथ शेष राशि निम्नलिखित अज्ञात कुल राशियों के समाधान के अधीन हैं जो 31 मार्च, 2021 को एक महीने से अधिक की अवधि के लिए लंबित थीं:

   बैंकों द्वारा अज्ञात क्रेडिट की कुल राशि रु. 3,83,365/-

   बैंकों द्वारा अज्ञात डेबिट की कुल राशि रु. 5,79,603/-

   सोसायटी के प्रबंधन ने इन मामलों को हल करने और लेखा पुस्तकों में आवश्यक लेखांकन प्रविष्टियों को दर्ज करने की प्रक्रिया शुरू की

5. जहाँ कहीं आवश्यक हो, पिछले वर्ष के आंकड़ों को पुनर्वर्गीकृत किया गया है।

ह./-	ह./-	ह./-
जी. एम. राज कुमार	**डी. श्रीनिवास राव**	**डॉ. टाटा नरसिंह राव**
वित्त एवं लेखा अधिकारी	ओएसडी (प्रशासन, वित्त एवं भंडार)	निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)

इसी तिथि के हमारे प्रतिवेदन के अनुसार

ह./-
वी.के.मुरलीधर
भागीदारी, सदस्यता संख्या. 201570

कृते मैसर्स एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या. 000459S

तिथि : 23-09-2021
स्थान: हैदराबाद

वित्तीय विवरणी प्रपत्र (गैर–लाभकारी संगठन)
31.03.2021 को समाप्त वर्ष के लिए एआरसीआई निधि (परिचालनात्मक) आय तथा व्यय लेखा

(राशि रुपयों में)

प्राप्तियाँ	चालू वर्ष	गत वर्ष	भुगतान	चालू वर्ष	गत वर्ष
I. अथ शेष			I. व्यय		
क. नकदी	30,126.00	25,800.00	क. स्थापना व्यय	37,28,58,710.00	29,70,55,121.00
ख. बैंक में जमा शेष राशि			ख. अन्य व्यय	16,77,51,528.32	16,59,30,822.00
i. चालू खातों में	0.00	0.00			
ii. जमा खातों में	1,00,00,000.00	7,00,00,000.00			
iii. बचत खाते में	1,17,26,553.17	80,23,632.22			
कुल : अथ शेष	2,17,56,679.17	7,80,49,432.22	**कुल : व्यय**	54,06,10,238.32	46,29,85,943.00
II. प्राप्त अनुदान			II. विभिन्न परियोजनाओं पर किये गये भुगतान		
क. भारत सरकार से	61,16,00,000.00	52,01,13,000.00	विभिन्न परियोजनाओं के लिए किया गया भुगतान	0.00	0.00
ख. राज्य सरकार से	0.00	0.00			
ग. अन्य स्रोत से (ब्यौरे)	0.00	0.00			
घ. बंद परियोजनाओं की प्राप्त निधि	0.00	0.00			
कुल: प्राप्त अनुदान	61,16,00,000.00	52,01,13,000.00	**कुल : परियोजनों के कुल भुगतान**	0.00	0.00
III. निवेशों से आय			III. निवेश और जमा राशियाँ		
क. उद्दिष्टित / स्थायी निधियाँ	0.00	0.00	क. उद्दिष्टित / स्थायी निधियों में से	0.00	0.00
ख. स्वयं की निधियाँ (अन्य निवेश)	0.00	0.00	ख. अपनी स्वयं की निधियों से (निवेश अन्य)	0.00	0.00
कुल: निवेश पर आय	0.00	0.00	**कुल : निवेश और जमा राशियाँ**	0.00	0.00
IV. प्राप्त ब्याज			IV. स्थिर संपदा और चालू कार्य पर पूंजीगत व्यय		
क. बैंक में जमा राशियों पर	45,65,873.00	85,63,318.00	क. स्थिर संपदा का क्रय	5,02,73,075.80	16,25,14,493.14
ख. प्रयोजित परियोजना से प्राप्त ब्याज	0.00	0.00			
ग. ऋणों, अग्रिमों आदि पर	1,44,591.00	1,40,352.00			
कुल : प्राप्त ब्याज	47,10,464.00	87,03,670.00	**कुल : स्थिर संपदाओं और चालू कार्य पर पूँजीगत व्यय**	5,02,73,075.80	16,25,14,493.14
V. अन्य आय	5,78,83,420.06	3,96,07,861.11	V. अधिशेष धन / ऋण वापसी		
			क. भारत सरकार को	0.00	0.00
			ख. राज्य सरकार को	0.00	0.00
			ग. अन्य निधिदाताओं को	0.00	0.00

(राशि रुपयों में)

प्राप्तियाँ	चालू वर्ष	गत वर्ष	भुगतान	चालू वर्ष	गत वर्ष
VI. उधार ली गयी राशि	0.00	0.00	VI. वित्त शुल्क (ब्याज)	0.00	0.00
VII. कोई अन्य प्राप्तियाँ (ब्यौरे दें)			VII. अन्य भुगतान		
i) ईएमडी एवं सुरक्षा जमा	0.00	62,53,429.00	i) ब्याज -डीएसटी	87,03,670.00	80,26,234.00
ii) स्थायी संपदा की बिक्री	0.00	22,81,609.98	ii) सुरक्षा जमा- आपूर्तिकर्ता	1,00,000.00	0.00
iii) आपूर्तिकर्ताओं को अग्रिम-भवन	0.00	2,74,347.00	iii) बयाना राशि जमा-आपूर्तिकर्ता	52,93,500.00	0.00
iv) ाोत पर कर कटौती और जीएसटी कटौती	4,23,194.90	0.00	iv) टीडीएस	1,06,925.00	0.00
			कुल : अन्य भुगतान	1,42,04,095.00	80,26,234.00
कुल: कोई अन्य प्राप्ति	4,23,194.90	88,09,385.98	VIII. इति शेष		
			क. नकदी	32,692.00	30,126.00
			ख. बैंक में जमा शेष		
			i. चालू खाते में	0.00	0.00
			ii. जमाराशि खातों में	5,70,00,000.00	1,00,00,000.00
			iii. बचत बैंक खाते में	3,42,53,657.01	1,17,26,553.17
			कुल : इति शेष	9,12,86,349.01	2,17,56,679.17
TOTAL	69,63,73,758.13	65,52,83,349.31	TOTAL	69,63,73,758.13	65,52,83,349.31

ह./-
जी. एम. राज कुमार
वित्त एवं लेखा अधिकारी

ह./-
डी. श्रीनिवास राव
ओएसडी (प्रशासन, वित्त एवं भंडार)

ह./-
डॉ. टाटा नरसिंह राव
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)

इसी तिथि के हमारे प्रतिवेदन के अनुसार

कृते मैसर्स एम. भास्कर राव एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या. 000459S

ह./-
वी.के.मुरलीधर
भागीदारी, सदस्यता संख्या. 201570

तिथि : 23-09-2021
स्थान: हैदराबाद

सहयोगियों

विदेशी

- एप्लाइड मैटेरियल्स, यूएसए
- बेलारुस स्टेट यूनिवर्सिटी ऑफ़ इंफ़रमेटिक्स अंड रेडियो इलेक्ट्रॉनिक्स
- बैलार्ड पावर सिस्टम्स इंक., यूएसए
- ब्रोमिन कम्पाउंड्स लिमिटेड, इज़राइल
- कॉर्निंग इंकॉरपोरेटेड, यूएसए
- डिजाइन टेक सिस्टम्स लिमिटेड
- डीकिन यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रलिया
- फ्राउनहोफर इंस्टीट्यूशंस, जर्मनी
- इंडस्ट्रियल मेटिरियल्स इंस्टिट्यूट ऑफ़ नेशनल रीसर्च कौंसिल ऑफ़ केनाडा
- इंस्टिट्यूट फ़ॉर प्रॉबलम्स ऑफ़ मेटिरियल साइंस(आईपीएमएस), यूक्रेन
- इंटरनेशनल सेंटर फ़ॉर इलेक्ट्रॉन बीम टेक्नॉलोजिस, यूक्रेन
- ली-आयन टेक्नोलॉजीज लिमिटेड, रूस
- एमपीए इंडस्ट्री, फ्रांस
- नैनोमैकेनिक्स, यूएसए
- एसएलएम सॉल्यूशंस सिंगापुर प्रा. लिमिटेड
- बोइंग कंपनी, यूएसए
- टेक्नो ताकात्सुकी कंपनी लिमिटेड, जापान
- ज़ोज़ जीएमबीएच, जर्मनी

भारतीय

- एम्प्लीफाई क्लीनटेक सॉल्यूशंस प्रा. लिमिटेड
- लॉक्स मिनरल्स प्रा. लिमिटेड
- अंसार हिंदुजा क्लीनटेक प्रा. लिमिटेड
- आंध्र विश्वविद्यालय
- आंध्र प्रदेश खनिज विकास निगम लिमिटेड
- भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड
- भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड
- भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
- केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन
- केंद्रीय प्लास्टिक अभियांत्रिकी और प्रौद्योगिकी संस्थान
- कार्बोरंडम यूनिवर्सल लिमिटेड
- क्रिएटिव एडवांस्ड टेक्नोलॉजीज एंड मैटेरियल्स प्रा. लिमिटेड
- रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन
- डीएसटी उद्योग
- डेसमैनिया इनोवेशन लैब्स एलएलपी
- डेविस इलेक्ट्रॉनिक्स प्रा. लिमिटेड
- ग्लोबल मेडिकल एजुकेशन एंड रिसर्च फाउंडेशन
- जीई इंडिया इंडस्ट्रियल प्रा. लिमिटेड
- ग्रीन एरा एनर्जी इंडिया प्रा. लिमिटेड
- हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड
- हुलिक्कल इलेक्ट्रो (इंडिया) प्रा. लिमिटेड
- एचबीएल पावर सिस्टम्स
- हैदराबाद आई रिसर्च फाउंडेशन
- हिंदुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- हैदराबाद इलेक्ट्रोप्लेटिंग वर्क्स
- हेलियस स्वच्छ हरित ऊर्जा
- भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान
- भारतीय वायु सेना
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
- इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-बॉम्बे
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-मद्रास
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-कानपुर
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-खड़गपुर
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-हैदराबाद
- इग्निटो एनर्जी प्रा. लिमिटेड
- इनोवेन केम एलएलपी
- लार्सन एंड टुब्रो
- लास इंजीनियर्स एंड कंसल्टेंट्स प्रा. लिमिटेड
- लॉग 9 सामग्री वैज्ञानिक प्रा. लिमिटेड
- महिंद्रा एंड महिंद्रा
- मिश्र धातु प्राइवेट लिमिटेड
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान-वारंगल
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान-तिरुचिरापल्ली
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान- नागपुर
- नेशनल इंजीनियरिंग इंडस्ट्रीज लिमिटेड
- राष्ट्रीय अनुसंधान और विकास निगम
- नियोजेन केमिकल्स लिमिटेड
- नैयन प्रा. लिमिटेड
- एनआईटीटीई मीनाक्षी प्रौद्योगिकी संस्थान
- एनश्योर रिलायबल पावर सॉल्यूशंस प्रा. लिमिटेड
- नेक्सन पेंट्स
- उस्मानिया विश्वविद्यालय
- ऑप्टिमेक सॉल्यूशंस
- फेजट्रॉन इंजीनियर्स इंडिया (पी) लिमिटेड
- प्रयोगिक टेक्नोलॉजीज प्रा. लिमिटेड
- रेसिल केमिकल्स प्रा. लिमिटेड
- रामगढ़ मिनरल्स एंड माइनिंग लिमिटेड
- रेवेन टेक्नोलॉजीज
- श्री चित्रा तिरुनल आयुर्विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान
- साई सरफेस कोटिंग टेक्नोलॉजीज
- साउथ ग्लास प्रा. लिमिटेड
- टाटा स्टील लिमिटेड
- टीवीएस लुकास
- टीवीएस मोटर कंपनी लिमिटेड
- टेकोन्स वेंचर्स प्रा. लिमिटेड
- शीतोष्ण टेक्नोलॉजीज प्रा. लिमिटेड
- हैदराबाद विश्वविद्यालय
- विसेनक्राफ्ट लैब्स प्रा. लिमिटेड

ए आर सी आई
ARCI

संपादक मंडल

डॉ. जी. पद्मनाभम (अध्यक्ष)
डॉ. आर गोपालन
डॉ. टी नरसिंग राव
डॉ. रॉय जॉनसन
डॉ. संजय भारद्वाज
श्री. सीतारामन अरुण
श्रीमती एन. अपर्णा राव

हिंदी अनुवाद: डॉ. रंभा सिंह

पता

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)
डाकघर : बालापुर, हैदराबाद - 500 005, भारत
दूरभाष: +91-40-29561681, 24452301/400
ई.मेल: info@arci.res.in
URL: http://www.arci.res.in
arciresin; arci.res.in

दिल्ली कक्ष

प्लाट नं. 102, इंस्टिट्यूशनल एरिया
सेक्टर - 44
गुडगांव 122003, हरियाणा, भारत
दूरभाष: +91-124-2570215
फैक्स : +91-124-2570218

चेन्नै कक्ष

सेंटर फॉर फ्यूल सेल टेक्नोलाजी एंड सेंटर फॉर आटोमोटिव एनर्जी मटेरियल्स
आईआईटी-एम रिसर्च, फेज़-1
दूसरा तल, विभाग बी - 1
टीएस नं. 2डी, एफ ब्लॉक
6 कनगम रोड, तारामणी
चेन्नै 600 113, तमिलनाडु, भारत
दूरभाष: +91-44-66632700/723/803
फैक्स : +91-44-66632702

ए आर सी आई
ARCI

इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई)

(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का स्वायत्त अनुसंधान एंव विकास केंद्र)

बालापुर डाक घर, हैदराबाद – 500 005, भारत

फोन नं.: 0091-40-29561681, 24452301, 24452400; ईमेल: info@arci.res.in

URL: http://www.arci.res.in; Twitter: arciresin; Facebook: arci.res.in