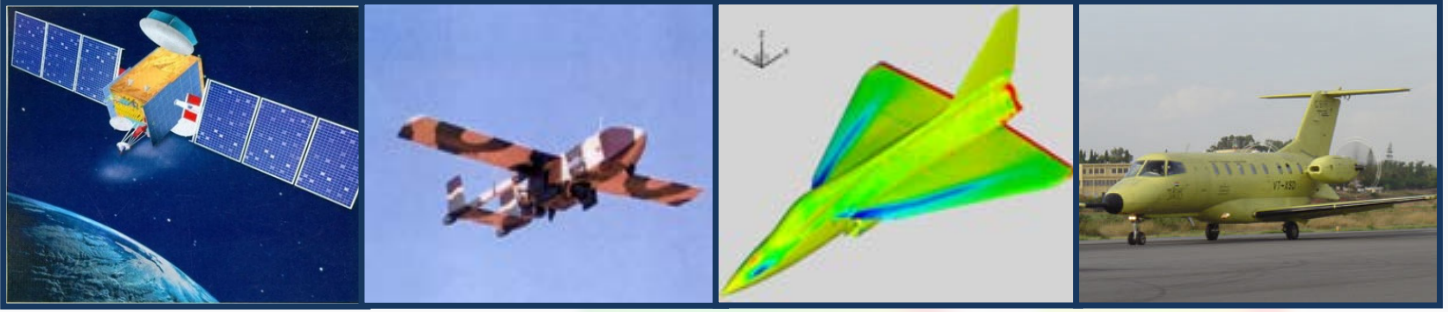


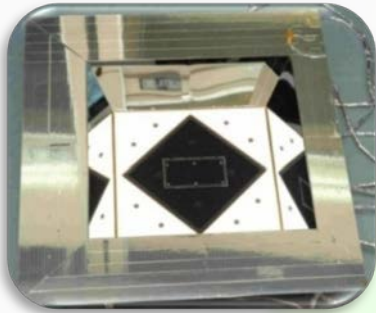
पृष्ठीय अभियांत्रिकी



सीएसआईआर-एनएएल के पृष्ठीय इंजीनियरी प्रभाग (एसईडी) वांतरिक्ष एवं इंजीनियरी अनुप्रयोगों के पृष्ठीय संशोधन प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए समर्पित है। संवेदनशील और महत्वपूर्ण क्षेत्रों में आत्मनिर्भरता प्रदान करने हेतु आयात प्रतिस्थापन हेतु एसईडी काम कर रहा है। एसईडी उपयोगकर्ता उद्योगों द्वारा संचालित नवीन प्रौद्योगिकी के विकास पर कार्य कर रहा है। एसईडी अति अतिसूक्ष्म मापी संरचना और ऊर्जा क्षेत्र जैसे विशेष कार्यक्षेत्र में अनुसंधान कर रहा है।

विशेषज्ञता

- रासायनिक, विद्युत-रासायनिक और प्लास्मा समर्थित प्रक्रिया द्वारा प्रयोजनमूलक लेपन
- वांतरिक्ष एवं इंजीनियरी क्षेत्रों के लिए घिसाव एवं संक्षारण रोध लेपन
- उपग्रहों के लिए उत्कृष्ट पालिशनीय परावर्तक लेपन
- दाब संवेदनशील लेपन और वांतरिक्ष क्षेत्र के चुंबकीय संवेदक
- ऊर्जा क्षेत्र के लिए सौर प्रवरण लेपन
- अतिसूक्ष्मपदार्थ और लेपन विशेषता

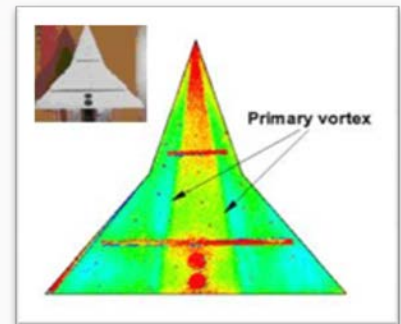


उपग्रहों के लिए प्रतिबिंब लेपन

अत्यधिक पालिशनीय दर्पण लेपन इनसैट श्रेणी के उपग्रहों (C2A, 2बी, 2ई, 3ए, कल्पना I) के निष्क्रिय विकिरण कूलर हेतु विकसित किया गया। यह परावर्तक लेपन 105°K पर उच्च विश्लेषण रेडियोमीटर (वीएचआरआर) के आईआर डिटेक्टर का तापमान बनाए रखने के लिए आवश्यक है। इसके कारण हमने विदेशी मुद्रा की बचत भी की है। यूटेलसैट के लिए नैनो क्रिस्टलीन एनआई लेपन भी विकसित किया गया है।

दाब संवेदनशील लेप

एक स्थिर युग्मक दाब संवेदनशील लेपन (एनएएलपीएसपी) पवन सुरंग मॉडलों के सतह दबाव मानचित्रण के लिए विकसित किया गया है। एनएएलपीएसपी कोटिंग आध्वनिक और पराध्वनिक अनुप्रयोगों के लिए मान्य किया गया है। पीएसपी तकनीक के प्रयोग के लिए लेप एक महत्वपूर्ण तत्व है और एनएएलपीएसपी ने इसकी प्रतिपूर्ति साबित की है।



घिसाई प्रतिरोधी सम्मिश्र लेपन

यूएवी के वान्केल इंजन की ट्राकाइड के लिए निकल-सिलिकॉन कार्बाइड लेपन (एनएएलपीएसपी) विकसित किया गया है। निशांत के स्वदेशी 55एचपी रोटरी इंजन में लेपन का सफलतापूर्वक उड़ान परीक्षण किया गया। इस लेपन के अन्य संभावित अनुप्रयोगों में लघु भार वायुयन एवं स्वचालक के रोटरी और प्रत्यागामी इंजन है।

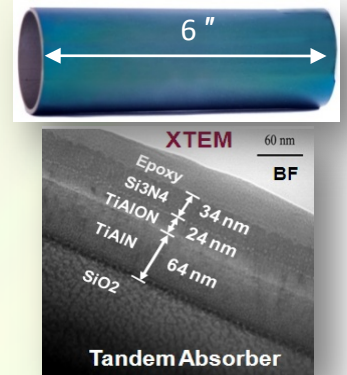


चयनात्मक अवशोषक लेपन

एक लागत प्रभावी काला क्रोमियम लेपन (एनएएलएसयूएन) का विकसित सौर जल तापन अनुप्रयोगों के लिए किया गया है। यह एसईडी के प्रमुख प्रौद्योगिकियों में से है। यह तकनीक भारत में 95% की मार्केट शेयर के साथ 29 उद्यमियों को हस्तांतरित कर दिया गया है।

उच्च तापमान सौर चयनात्मक लेपन

स्पटरिंग तकनीक का प्रयोग कर अवशोषणक्षमता (α) > 93% और एमिटेन्स (ϵ) < 12% के साथ उच्च तापमान चयनात्मक लेपन विकसित किया गया है। α > 95% के साथ आर्मसिल परत का प्रयोग कर ऑप्टिकल गुणधर्मों में सुधार हासिल किया गया। हवा में 500° सेल्सियस और शून्य स्थान में 600° सेल्सियस तक इस नवीनतम बहुपरत संकर लेपन दीर्घकालिक ऊष्मीय स्थिरता दर्शाती है। सौर तापीय विद्युत उत्पादन के लिए इससे काफी संभावना है।

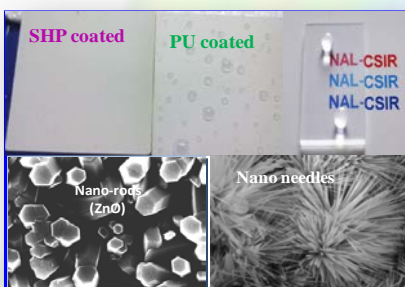
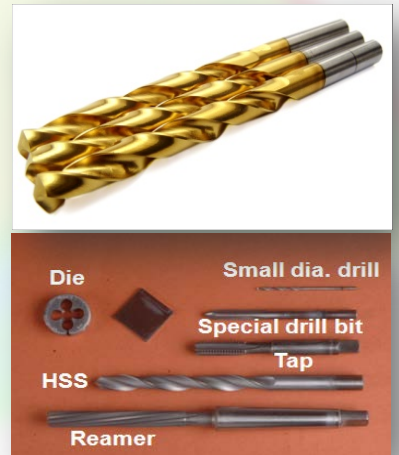


जंग विरोधी लेपन

हानिकारक क्रोमेट परिवर्तन लेपन के बदले पर्यावरण के अनुकूल परिवर्तन लेपन और सोल-जेल लेपन का विकास वांतरिक्ष एल्यूमीनियम एलॉय धातु एए2024-T3 के जंग विरोधी संरक्षण के लिए किया गया। मो और वी आक्सियानियन्स द्वारा संशोधित ऑक्साइड परिवर्तन परतें नमक स्प्रे परीक्षण के कई घंटों के बाद भी बने रहे। सैरियम में डोप किया गया सेल-जेल लेपन भी अच्छा जंग संरक्षण प्रदर्शित किया है।

कतरन उपकरणों के लिए अति-कठोर लेपन

कतरन उपकरणों के अति कठोर और कड़े लेपनों के लिए सख्त लेपन कठोर पदार्थों के उच्च शुद्ध यांत्रिकी का विकास किया गया। कतरन उपकरणों के लिए लागत प्रभावी प्लाज्मा नाइट्राइडिंग और इलेक्ट्रोलेस प्रक्रियाओं को भी विकसित किया गया। वांतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए घर्षण गुणांक < 0.1 के साथ अतिसूक्ष्मसंरचित ठोस लूब्रिकेंट का विकास किया गया। हीरे जैसे कार्बन (डीएलसी) और 15-20 जीपीए और कम घर्षण गुणांक की कठोरता के साथ हीरे जैसे अतिसूक्ष्म सम्मिश्र (डीएलएल) लेपन का विकास किया गया।



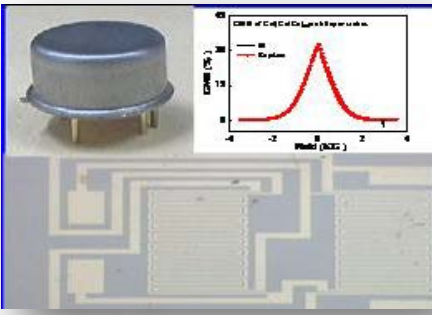
जलविरोधि, अतिजलविरोधि और हिम विरोधी लेपन

श्रेणीबद्ध सूक्ष्म/अतिसूक्ष्म संरचना के साथ अतिजलविरोधि लेपन की संविचन विभिन्न तकनीक का प्रयोग कर किया गया है। बड़े क्षेत्र में अनुप्रयोग हेतु उपयुक्त स्प्रेयनीय अतिजलविरोधि लेपनों का विकास किया गया है। विकसित हिम विरोधी लेपन से यह पाया गया है कि एल्यूमीनियम सबस्ट्रेट की तुलना में लगभग 50 गुना कम बर्फ आसंजन हुआ है।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के लिए सील डिस्क

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के कूलिंग सर्किट को सील करने वाले डिस्कों के लिए हल्के निकल लेपन का विकास किया गया। सीएसआईआर-एनएएल सील डिस्कों का प्रयोग नरोरा के द्वितीय चरण और काकरापर रिएक्टरों में सफलतापूर्वक किया गया।



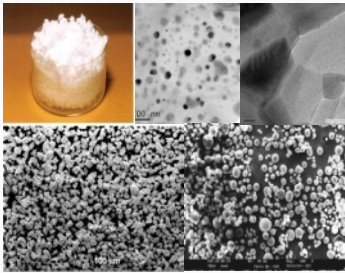
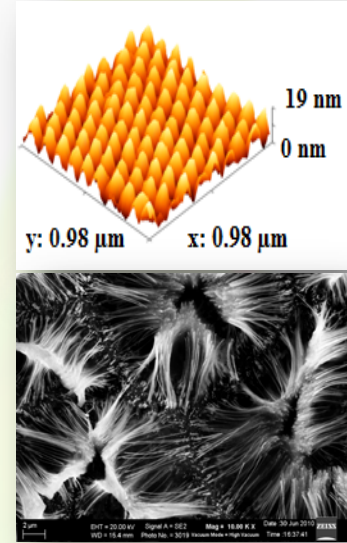


चुंबकीय पतली फिल्म संवेदक

विरल मैग्नेटोरेसिस्टैव (एएमआर) और विशाल मैग्नेटोरेसिस्टैव (जीएमआर) पतली फिल्म यूएचवी स्पटरिंग का प्रयोग कर विकसित किया गया है। जीएमआर संवेदक ऑटोमोबाइल क्षेत्रों में संभावित अनुप्रयोग किया है। पर्मालोय एएमआर पतली फिल्म संवेदन का भी विकास किया गया जिसका प्रयोग नेविगेशन कम्पास, रैखिक एवं कोणीय विस्थापन मापन के लिए किया जाएगा।

नैनोवायर और नैनोडॉट

एक समान आकार (20-300 एनएम) और ट्यूनीय आयाम (100 एनएम - 10 μm) के साथ पोरस एनोडिक एल्यूमिना मेम्ब्रेन विकसित किया गया है। विभिन्न सामग्रियों की संविचन टैम्पलेट, नैनोवायर, नैनोट्यूब और नैनोडॉट सारणियों के प्रयोग की गई है। गाफीन और कार्बन नैनोट्यूब के विकास पर भी काम शुरू कर दिया गया है। ऐसे अतिसूक्ष्मपदार्थ सूक्ष्म और नैनाइलेक्ट्रॉनिक्स, फोटोइलेक्ट्रॉनिक्स, सूचना भंडारण और संवेदन गैस जैसे क्षेत्रों में संभावित अनुप्रयोग किया है।

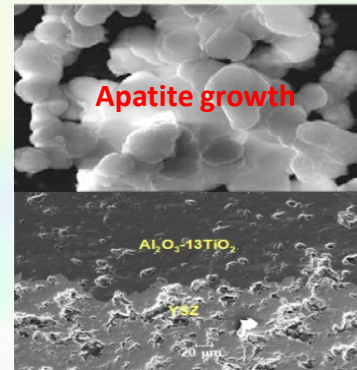


नैनोसाइज पाउडर

नैनोसाइज Al_2O_3 , ZrO_2 , YZA, YSZ पाउडर को ईंधन के मिश्रण का प्रयोग कर दहन विलयन विधि द्वारा संक्षेपित किया गया। प्लाज्मा का स्प्रे YZA, YSZ, Al_2O_3 और TiO_2 कणों द्वारा सह-प्रवण एवं स्प्रे ड्राई विधि द्वारा भी तैयार किया गया है।

जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए लेपन

टाइटैनीयम मिश्रधातु का संशोधन आयन इनप्लांटेशन और प्लाज्मा परिष्कृत रासायनिक वाष्प जमाव (वीईसीवीडी) द्वारा किया गया। संशोधित सतहों पर एपेटाइट के विकास के लिए चयनात्मकता इन-विट्रो अध्ययन में देखा गया है। कृत्रिम तरल पदार्थ में Ti मिश्रधातु के साथ जंग में सुधार और घिसाव प्रतिरोध पर प्लाज्मा स्प्रे नैनेसेरामिक लेपन का भी विकास किया गया।

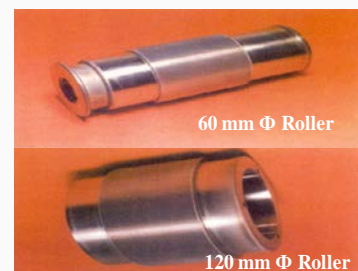


ऊष्म प्रतिबंध लेपन

उच्च तापमान (1000°C) ऑक्सीकरण और गर्म जंग प्रतिरोध के साथ सुरक्षात्मक ओवरले एलुमिनाइड और NiCoCrAlY लेपन सरल इलेक्ट्रोडिपॉजिशन विधि द्वारा विकसित किया गया है। कमर्शियल पाउडर लेपन के समकक्ष उष्मीय चालकता समकक्ष लेपन के साथ प्लाज्मा स्प्रे 8wt.% YSZ ऊष्मीय प्रतिबंध लेपन का विकास किया गया।

एम्बोसिंग रोलर

मेटल फायल और मेटलीकृत पेपर पर सांचा बनाने हेतु एम्बोसिंग रोलर की संविचन की गई। लागत प्रभावी प्लाज्मा नैट्राइडिंग तकनीक का प्रयोग कर रोलर के पिनों को कठोर बनाया गया जिससे उनके जीवन काल में वृद्धि हो।



सुविधाएं

- एफईएसईएम (कार्ल जीस, सुप्रा 40वीपी)
- एक्सपीएस - एईएस (चश्मा)
- मैग्नेट्रान स्पटरिंग सिस्टम
- वायुमंडलीय प्लाज्मा स्प्रे प्रणाली (80 kW) (सल्जर मेटको)

एफईएसईएम (कार्ल जीस, सुप्रा 40वीपी)

- रेसोल्यूशन: 20kv पर 1.0 nm
- गैर-चालकता नमूनों के लिए विभिन्न दबाव मोड
- दो आयन पंप और एक टर्बो-मलिकुलर पंप के साथ यूएचवी संगत प्रणाली
- वैक्यूम 10^{-5} - 10^{-11} mbar
- बोरान के तात्विकता की जांच के लिए ईडीएस
- विभिन्न स्थिति के माइक्रोकॉन्स्ट्रुक्चर मैपिंग हेतु ईबीएसडी



FE-SEM Facility



X-Ray Photoelectron Spectrometer

एक्सपीएस - एईएस (चश्मा)

- एक्स-रे स्रोत: Al/Mg ट्विन एनोड
- 5 kv इलेक्ट्रॉन गन
- 3keV/10mA लांग गन
- फ्लड गन: व्यापक इलेक्ट्रॉन स्रोत
- पम्पिंग: टर्बो पंप और स्कॉल पंप

मैग्नेट्रान स्पटरिंग प्रणाली

- कतरन उनकरण और छोट अभियांत्रिकी संघटकों पर नैनोस्ट्रक्चरड लेपन निक्षेपण हेतु बहु लक्ष्य स्पटरिंग प्रणाली।
- प्लाज्मा प्रभावी मात्रा: लगभग 8" x 8" x 8"
- जटिल आकार पर एक समान निक्षेपण
- नाइट्राइड, ऑक्साइड और सिरैमिक लेपनों के उत्पादन में सक्षम
- नियंत्रित माइक्रोस्ट्रक्चर के साथ नैनोस्ट्रक्चर्ड लेपन का निक्षेपण किया जा सकता है।



Semi-Industrial Magnetron Sputtering

मूल्यवान ग्राहक, प्रायोजक और सहयोगी

- सरकारी अभिकरण: इसरो, डीएसटी, एमएनआरई, बीएआरसी, डीएमआरएल, एडीए/एडीई, वीआरडीई, एचएएल, बीएचईएल, एआरसीआई, एसएसपीएल
- उद्योग: आईपी रिंग्स, केजी डिजाइन, थर्मैक्स, स्पेसएज इलेक्ट्रोप्लेटर्स, महाराजा टेक्नो क्रोम
- शैक्षिक संस्थान: आईआईएससी, आईआईटी कानपुर, आईआईटी दिल्ली, शिवाजी विश्वविद्यालय, बिट्स, वेल्सूर प्रौद्योगिकी संस्थान, एनआईटी (त्रिची, कैलीकट, सूरतकल)
- सीएसआईआर प्रयोगशाला: सीजीसीआरआई, एनएमएल, एनपीएल, सी-मैक्स, सीरी,
- एएमपीआरआई, सीएसएमसीआरआई, सीएमईआरआई, एनआईआईएसटी
- विदेशी सहयोगी: एनटीयू सिंगापुर, उत्तरी केरोलिना एक एंड टी स्टेट यूनिवर्सिटी अमरीका

अधिक सूचना के लिए संपर्क करे

निदेशक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएं, पी.बी सं.1779, एचएएल एयरपोर्ट रोड, बेंगलूर-560 017, भारत

दूरभाष: +91-80-25086000,25270584; फैक्स: +91-80-25260862; ईमेल:director@nal.res.in; www.nal.res.in