

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA01S	분야	우크라이나/전략분야
기술명	작물 재배용 생분해성 필름 생산		
기술키워드	작물 생산용 생분해 멀칭 필름		
기술 소개	<p>당 사는 MATER BI TM 바이오 플라스틱을 원료로 사용하여 새로운 생분해성 멀칭 필름(mulch film)을 개발했다. 다양한 작물(예, 옥수수, 기타 곡물 및 감자)와 식물성 기름과 같은 천연 자원을 사용해 생산한 제품이다. MATER BI TM 바이오 플라스틱으로 만든 멀칭 필름은 유럽 국가의 연구 및 실사용을 통해 10년간 입증되었듯이 전통적인 플라스틱 필름으로 만든 제품과 유사한 기계적 특성 및 사용 특성을 가지고 있다.</p> <p>많은 국가에서 작물 재배 기술에 따라 야채 및 베리류 재배에 전통적인 폴리머 필름을 토양 멀칭에 사용한다. 식물의 성장, 발달, 생산성은 환경과 밀접한 관계가 있기 때문에 필름으로 미세기후를 개선함으로써 최적의 조건을 만들 수 있다. 멀칭 필름을 깔면 수확량을 높이고 농산물 조기 출하가 가능할 뿐 아니라 농업 생산의 경제적 효율성이 증가한다.</p> <p>동시에 기존의 플라스틱 필름은 잔류물이 토양 비옥도를 떨어뜨리고 표수로 흘러가 강과 해양 생물에 연관된 피해를 줄 수 있다는 점에서 위험성이 높다. 생분해성 및 옥소 분해성 멀칭 필름은 기존의 고분자 필름의 대체재로서 농업에 사용된다.</p> <p>옥소 분해성 필름(외부 조건의 영향 하에서 물질의 산화 및 파괴를 촉진하기 위한 첨가제가 함유된 기존의 고분자, 일반적으로 폴리에틸렌으로 제조)을 대체재로 사용하기에는 상당한 단점이 있다. 분해하기 어려운 필름의 미세 조각으로 환경을 오염시켜 결국 토양 소모, 수확량 감소, 환경 오염으로 이어진다.</p> <p>장점 :</p> <p>농업에서 생분해성 필름은 작물 재배를 위한 진정한 혁신이다. 그러한 형태의 필름은 기상요인 및 미생물의 영향 하에서 환경 친화적인 성분으로 분해되므로 재활용이 필요하지 않다. 기존 폴리머 필름 및 옥소 분해성 필름과 달리 생분해성 필름은 환경 보호 문제를 포괄적으로 해결한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전통적인 플라스틱 필름에 사용하는 것과 동일한 기계로 깔고 구멍을 낼 수 있으며 매우 얇게 깔 수 있기 때문에 탁월한 산출량을 얻을 수 있다. - 작물이 끝날 때 폐기해야 하는 플라스틱 쓰레기를 생성하지 않는다: 작물 사이클의 마지막 단계에 필수적으로 제거 또는 폐기해야 하는 전통적인 필름과 달리 이 과정이 필요없다. 토양에 혼합되면 생분해되는 인증된 기능 덕분에 유기 물질, 물, 이산화탄소로 변한다. - 작물 사이클이 마지막 단계에 제거 및 폐기하는 데 필요한 시간을 줄일 수 있어 인건비가 상당히 감소한다. - 생 분해시 토양을 오염시키지 않는다. 기존 플라스틱 필름이나 옥소 분해성 필름을 현장에서 적절하게 제거 또는 폐기하지 않으면 토양을 오염시킬 수 있다는 점과 차별화 된다. - 전체적인 온실 가스 배출과 비 재생 에너지 자원의 소비를 줄인다. - 생분해성 필름은 야채와 곡물, 베리 작물을 키우는 전통적 농업과 유기농업 모두에 성공적으로 적용할 수 있다. 		

적용 산업 및 제품

농업

지식재산정보

2019년 7월 25일 이후 특허 No. UA135835U, 우크라이나 경제개발무역부 (<http://base.uipv.org>)

KIEFE GmbH 또는 Windmüller & Hölscher KG의 장비나 기타 비슷한 유형의 장비를 사용해 본 방법으로 필름을 생산할 수 있다. 필름 제조에 필요한 주요 구성요소는 Novamont S.p.A(Italy)가 생산하는 원자재 브랜드 Master-Bi@EF04P의 제품과 PolyOne Corporation(USA)가 생산하는 안료 브랜드 OnColor BioTM이 있다.

MATER BITM 바이오 플라스틱은 다음의 표준에 따라 인증되었다:

- 유럽 표준 EN 13432:2002 "포장 -- 퇴비화 및 생분해를 통해 회수 가능한 포장에 대한 요건 - 포장의 최종 승인을 위한 테스트 체계 및 평가 기준"
- 유럽 표준 EN 14995:2006 "플라스틱 재료. 퇴비화 가능성의 평가, 테스트 체계 및 사용"
- 미국 표준 ASTM D6400:2004 "퇴비화 가능한 플라스틱에 대한 표준 사양"
- 프랑스 표준 NF U52-001 " 농업 및 원예 용 생분해성 재료 - 멀칭 제품 - 요건 및 테스트 방법"

이들 표준과 관련해, IMMER Group 생분해성 필름의 생산에 쓰인 MATER BITM 바이오 플라스틱은 다음의 인증을 받았다:

- Vinçotte 인증 기관(벨기에)에서 발행한 OK COMPOST(OK 퇴비)" 및 "OK BIODEGRADABLE SOIL(OK 생분해성 토양)"
- DIN CERTCO (독일)과 BPI (미국)에서 발행한 "COMPOSTABLE(퇴비화 가능)"

특허 상세 내용 :

MATER BITM 바이오 플라스틱으로 만든 멀칭 필름은 10년 이상의 연구와 유럽 여러 국가의 실사용에서 입증됐듯이 전통적인 플라스틱 필름과 유사한 기계적 성질 및 사용 특성을 가지고 있다.

- 전통적인 플라스틱 필름에 사용하는 것과 동일한 기계로 깔고 구멍을 낼 수 있으며 매우 얇게 깔 수 있기 때문에 탁월한 산출량을 얻을 수 있다.
- 작물의 끝날 때 폐기해야 하는 플라스틱 쓰레기가 발생하지 않는다: 전통적인 필름이 작물 사이클의 마지막 단계에 필수적으로 제거 또는 폐기해야 하는 것과 달리 이 과정이 필요하지 않다. 토양에 혼합되면 생분해되는 인증된 기능 덕분에 유기 물질, 물, 이산화탄소로 변한다.

기술적인 수준에서 - 생분해가 가능한 멀칭용 고분자 필름에는 세로 방향으로 두 개의 스트립이 포함되어 있고 각 스트립은 필름의 가장자리를 따라 세로로 접해 있고 세로 스트립 사이에는 중간 섹션이 있다. 밴드와 중간 부분에는 분해를 촉진하는 물질이 들어 있다. 멀칭 필름의 가장자리에 있는 스트립을 이용해 땅에 묻으면 중간 부분이 햇빛에 노출되어 분해된다. 두 개의 압출기에서 고리 모양의 압출 헤드를 통해 필름을 압출한다.

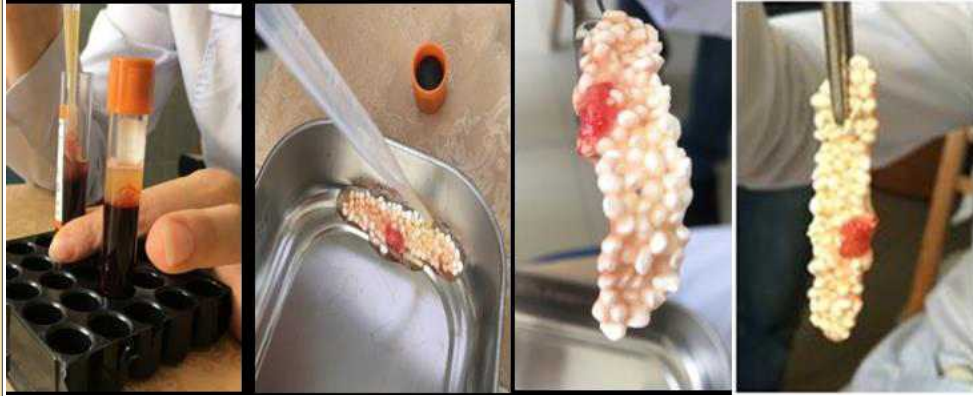
(WO 2009026691 A1, publ. 05.03. 2009)

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA02S	분야	우크라이나/전략분야
기술명	생체활성 세라믹과 그 응용을 위한 신기술		
기술키워드	생체활성 세라믹		
기술 소개	<p>생체활성 세라믹 (BC) – 뼈 조직 복원에 사용되는 천연 뼈 미네랄의 인공 유사체로 장점은 인산 칼슘(calcium phosphate; CP)을 기반으로 한다는 점이다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생리적 이온(physiological ion)만 함유 - 높은 생물학적 적합성 - 임플란트의 섬유 조직 피막 부재. 뼈 형성에 의한 뼈 조직 및 임플란트 통합 세라믹 복합재 - 다양한 임상상황에서 사용하기 위한 특성 변경 가능(다공도, 강도, 용해도, 생물학적 상호작용) - 복합형 제품 형성 - 보존 간편성, 복수의 살균 과정 거침 - 상 조성(phase composition) 변화 없이 코팅 증착 할 수 있는 기술적 가능성 - 전체 뼈 조직으로 점진적 대체 <p>당사는 세라믹 수산화인회석(HAP) β 인산칼슘(β TC P), 복합 HAP TCP 생산과 골방성 원소와 결합한(alloyed) 칼슘 인산염 생산을 확립했으며, 골전도성을 강화하고 무균성이 부여된 골방성 임플란트를 채택했다. 독성학, 형태학 및 조직학 연구가 수행되고, 우크라이나 클리닉에서 신청 승인을 받았다. 클리닉 뼈 플라스틱에 고품질 임플란트 적용한 경험을 가지고 있으며, HAP 기반 재료 합성, 연구 및 의학적 응용 경험을 쌓았다. 분산 파우더, 다양한 분산성의 입자, 세라믹 다공성 웨지(wedge), 다공성의 조밀한 실린더, 다양한 형태의 블록 및 개별 소재를 만들어냈다.</p>		
			
	수산화인회석(hydroxylapatite) 및/또는 β -인산삼칼슘으로 제조한 다공성 고밀도 세라믹		
			
	나노파우더, 파우더, 수산화인회석 입자 및/또는 β -인산삼칼슘 입자(골방성 성분으로 도핑)		

과학적, 기술적 장점 :

이 제안서는 재생 의학에서의 생리 활성 세라믹의 사용을 통해 손실이 큰 뼈 조직을 복원하는 새로운 과학적 접근에 대해 고려한다. 소재의 골유착(osteointegration) 특성 향상을 위해 혈소판 농축 혈장(PRF) 및 자가 골수 줄기세포(BMSC)를 수정된 생리활성 세라믹에 추가하여 골유도(osteinduction)를 강화함으로써 특별한 방법을 고안했다.



환자의 혈액에서 얻은 BC 및 자가 섬유소 접착제의 입자를 구성하고, 접착력은 10g의 4-5mm 크기 입자 지탱에 충분하다.

대량의 뼈 조직을 신속하고 완전하게 수복하는 문제는 재생의학의 핵심과도 같다. 여러 의료기관과의 긴밀한 협력을 통해 당사는 이 문제를 해결할 충분한 경험을 축적할 수 있었다. 생체적합성 스캐폴드(biocompatible scaffold)와 오토셀 기반의 복합재료 제작을 통해서 쉽게 구할 수 있으면서 더 큰 효과를 발휘하는 합성재료로 골이식(graft)을 완전하고 성공적인 수준으로 대체할 수 있다.

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA03S	분야	우크라이나/전략분야
기술명	스파크 플라즈마 소결에 의한 고강도 서브미크론 및 나노구조 텅스텐-구리 유사합금 전기 접점 기술 개발		
기술키워드	서브미크론 및 나노구조 텅스텐-구리 유사합금, 스파크 플라즈마 소결		
기술 소개)	<p>서브미크론 및 나노구조 W-Cu 유사합금 복합재료는 기존의 거친 입자를 지닌 재료에 비해 우수한 성능을 보인다. 이 프로젝트의 주요 목적은 W-Cu 나노파운더 합성 및 중부하 전기 접점 생성을 위한 스파크 플라즈마 소결의 온도-압력을 최적화하는 것이다. 입자크기가 100nm미만이고 최대 1000도씨에도 높은 구조적 안정성을 가지는 새로운 접착재료가 탄생하면 에너지 효율이 늘어나고 비용 효율적이며 더 신뢰성이 높다. 1120도씨에서 소결 후 400nm 입자크기를 가지는 당사의 서브미크론 W-Cu 복합재는 약 2.7 GPa의 경도를 가지며 상대밀도는 97%로 64% IACS와 동등하다. 이 복합재료의 경도는 평균입자 크기가 4 μm W인 거친 입자를 지닌 재료보다 37% 더 우수하다.</p> <p>서브미크론의 나노 구조의 복합재료로의 전환을 통해 중부하 전기접점 성능에 새로운 가능성을 열 수 있다. W-Cu 복합재료의 전통적인 기술은 장시간 고온처리를 필요로 하는데 이로 인해 발생하는 구리 액체로 인해 상당한 입자 성장과 재료의 미세 입자 구조 손실을 초래한다. W-Cu 복합재 성능을 전반적으로 향상시키기 위해서는 높은 균질성과 고밀도를 지닌 상호침투성 W와 Cu 네트워크로 구성된 이상적 마이크로 구조가 필요한 것으로 알려져 있다.</p> <p>해당 프로젝트에서 두가지 상호 관련된 문제, 즉 나노 크기 복합 W-Cu 파우더 합성과 스파크 플라즈마 소결로 급속 통합을 가능하게 함으로써 나노 구조의 W-Cu 복합재를 개발할 것이다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 복합재료에 균일한 부피가 분포된 구성요소 제공을 위해 이 프로젝트에서는 두가지 유형의 파우더 준비가 포함된다. 첫번째 기술은 0.05-0.1 μm 사이 최종 W입자 크기와 0.5-3 μm 간격의 구리 입자크기를 갖는 초기 W-Cu 파우더의 고에너지 밀링(milling)을 기반으로 한다. 또 하나의 접근법은 금속산화물 WO₃ 및 CuO 밀링에 기반한 기계 화학적 합성과 산화물의 후속 수소환원이다. 이 두 방법은 여러 미가공체 메조구조를 제공하며 프로젝트에서 스파크 플라즈마 소결(SPS) 단계의 분말 파우더 공급으로 테스트된다. 2. 파우더 기반 나노구조 재료에 효율성을 갖춘 통합 접근은 여전히 난제이다. SPS는 낮은 온도 처리와 짧은 소결 시간을 사용해 완전히 조밀한 컴팩트를 달성할 수 있는 최신의 보조 소결 기술이다. 따라서, 나노 구조 재료 제로는 점점 더 많은 주목을 받고 있다. 당사 그룹은 파우더 통합에 사용할 SPS FCT HP D 25 장비를 보유하고 있다. 최대 직경 80mm, 높이 100mm의 시편 치수(specimen diameter)가 해당 장비를 통해 제공된다. SPS 최적화는 여러 가열속도, 압력수준, 소결 온도 및 유지시간에 대한 통합 실험 데이터 분석을 기반으로 한다. 프로젝트의 SPS 최적화에는 W-Cu 복합재의 압밀 동역학 모델링 평가(modeling assessments of consolidation kinetics)가 함수 값으로 포함된다. 		

	<p>SPS의 밀도, 경도, 전기 전도도 및 산소 농도 통합 표본은 프로젝트 내 감지 및 분석을 진행한다.</p> <p>프로젝트 계획 :</p> <p>기초연구단계 (1-2단계)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 조성과 입자크기가 다른 나노 파우더 W-Cu 복합물 제조에 두 가지 다른 방법을 사용. 미세금속 분말의 밀링 및 후속환원물(subsequent reduction)과 산화물 밀링. 2. W-Cu 파우더 혼합물의 구조적 특징 분석 3. 입자 크기의 함수로서 W-Cu 복합재 치밀화 동역학의 유한적 요소 모델링 4. 획득한 분말의 스파크 플라즈마 소결 <p>시험단계 (2-3단계)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 통합된 W-Cu 재료 테스트. 6. 테스트 결과 고려한 스파크 플라즈마 체제 최적화 <p>시제품 단계(3-4단계)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 고객 제품 테스트
적용 산업 및 제품	<p>여러 응용분야에서 신소재는 기존의 소재 대비 우수성을 자랑한다. 고전압 전기접촉 파츠, 용접전극, 항공우주산업 등 민간산업 분야에 폭넓게 적용 예정이다. W-Cu 유사합금 및 WMO-Cu는 로켓 엔진 및 기타 비행체의 높은 열부하가 가해지는 요소에 사용될 수 있다.</p>
지식재산정보	<p>Pub. No: US 2016/0074325 A1 Pub. Date 2016년 03월 17일 유기 및/또는 무기 물질의 저차원 구조 및 응용 (Pub. No:US 2016/0074325 A1 Pub.Date . Mar. 17, 2016 LOW-DIMENSIONAL STRUCTURES OF ORGANIC AND/OR INORGANIC SUBSTANCES AND USE THEREOF)</p>

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA04S	분야	우크라이나/전략분야
기술명	에너지 생성 및 저장 시스템용 고압수소 생산을 위한 전기화학 기술		
기술키워드	전기화학적 수소 생산 공정		
기술 소개	<p>전극 생산 시 가변 원자가(changing valence)를 지니는 물질을 사용해 수소와 산소를 생성하는 전기화학적 기술에 대한 소개이다. 이 기술은 전통적인 고압가스 생산기술 대비 몇 가지 장점을 가진다. 특히 버퍼존(buffer zone)에 가스공급을 위해 컴프레셔를 사용하지 않아도 된다.</p> <p>활성전극 생산에 특수 처리된 해면철(spongy iron) 사용으로 플래티늄류 금속 없이도 수소 1m³(산소 0.5m³) 생산당 에너지 소비를 최대 3.9kWh 줄일 수 있다. 이온 멤브레인 없이 순환 수소 및 산소 생성 기술에 대한 제안이다.</p> <p>제안하고 있는 기술의 실현으로 고압가스 생성을 보장하는 동시에 에너지 기술 장비의 신뢰성과 안전성을 높일 수 있다.</p> <p>추가적인 장점은 비교적 간단한 방법(암페어 변경)을 통해 설치 생산성을 조절할 수 있다는 점이다. 특히 소득 변동성(volatility of income)을 특징으로 가지고 기후요인에 의존하는 태양광 및 풍력 에너지 사용시 큰 중요성을 가진다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 효율적이고 경제적인 고압 전기분해기(high-pressure electrolyzers)를 개발하려면 특별한 연구 및 설계 작업을 통해 기본 요소(basic elements)에 대한 적절한 디자인을 고안하고, 목표 가동요건(에너지원 및 해당 매개변수, 필요 생산성, 압력 수준 등)을 고려한 합리적인 파라미터 선택이 필수적이다. 2. 작업조건 및 자금조달 수준은 실제 기술사양 완성 후 별도 협의한다. 3. IMEP NASU는 이 기술의 장점 입증을 위해 자동제어 시스템을 갖춘 실험실용 전기분해기 샘플을 생산할 수 있다. 이 시스템은 수소 생성을 위한 에너지원으로 수소 및 산소를 생성하면서 배출 제로인 광전 변환기를 사용하는 전기 분해기기의 작동 원리 및 설계 기능을 완전히 재현한다. 		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA05N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	경합금 박판 구조물의 무변형 용접을 위한 기술 및 장비		
기술키워드	#전기역학적 처리 #용접 #전기 펄스 #응력 변형 상태 #자기역학적 영향		
기술 소개	<p>정적 및 동적 하중을 받는 금속 구조물 용접에서 응력 변형 상태 관련 규정은 항상 중요하다. 응력 변형 상태 조절방법은 용접 전, 용접 중 및 용접 후에 수행되는 방법으로 구분된다. 그러나 대부분의 방법은 에너지 집약적이고 특수 장비를 필요로 한다. 최근 용접 구조물의 응력 변형 상태 조절 방법이 보편화 되어 최소 에너지 소모로 충분한 효율을 내고 있다.</p> <p>얇은 판으로 된 용접 구조물을 펴기 위해 전기 펄스 처리를 사용하는 것은 제조 정확도를 높이는 우수한 방법이다. 열이나 다른 요소 대비 전기역학처리(EDP)의 장점은 장비의 이동성에 있다. EDP 수행을 위해 I.E.E.O. 파톤에서 개발한 소형 펄스 소스는 0.01초만에 0.005 길이로 전기를 방출한다. EDP 설치에 드는 무게와 제원이 적게 들고 따라서 장기적으로 작업공간에서 대형 용접구조물을 곧게 펴는데 사용할 수 있다.</p> <p>개발된 전기역학처리 기술은 파괴된 용접 이음부 및 구조의 정제된 부위에서 압축응력을 형성시켜 구조의 내구성을 증가시킨다. EDP 사용을 통해 내열성 마그네슘 합금으로 만든 항공기 엔진 중간의 케이싱 수리 용접 비용을 줄이고 두랄루민으로 제작된 항공기 날개 스트링거 패널의 수명을 연장하며, 알루미늄 및 마그네슘 합금 선박 구조물 제조에서의 정확도가 높아진다. 우수한 용접 공정과 함께 EDP 사용 관련 새로운 개발이 진행 중에 있다.</p> <p>이 기술은 EDP 기술과 자기역학적 영향 기반으로 하는 판금 용접 구조의 응력 변형 상태를 제어할 수 있는 매우 생산적인 방법을 과학적, 기술적으로 입증하고자 하며 용접 중에 수행된다. 이 기술로 인해 잔류 응력과 국부 및 일반 변형 수준을 감소시켜 얇은 판 구조 용접의 정확도를 높일 계획이다.</p> <p>수행된 연구를 바탕으로 새로운 공법의 효율성을 보여주고, 잔류 용접 변형이 최소화된 운송 기계 공학의 투시 용접 설계 제조의 기본기술을 개발하며, 이를 기반으로 산업용 용접 장비를 만드는 것을 계획하고 있다.</p> <p>이 목표 달성을 위해 다음의 영역에 대한 연구를 수행할 것이다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전기적 매개변수 및 방전회로의 구성에 의해 결정되는 전기역학적 효과 활성화로 인해 고밀도 IEC가 통과되는 동안 용접 금속 및 용접 부위 주변의 충격 작용과 전기역학적 임팩트를 가할 수 있는(ignite) 가능성 입증. - 텅스텐 전극을 사용한 아르곤 아크 용접 모드 및 열 사이클에 따른 용접 중 전기역학적 영향 하에서 초기 응력 상태의 이완 메커니즘 및 구조적 변형의 진화에 대한 연구. - 용접 중 플레이트의 펄스 전류에 의해 시작되는 전압파 전파 중 초기 응력 상태의 		

	<p>이완 계산 모델 개발 및 잔류 응력 변형 상태에 가장 효과적인 EDP 효과가 있는 용접 이음부의 최적 온도 결정.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자동화 로봇 및 로봇 용접 시스템에 사용할 용접 이음부에 호환 가능한 전기역학적 효과가 있는 비가용성 전극을 사용해 자동화된 아르곤 아크 용접을 위한 장비 생성 및 IEC 주파수 냉각 용접의 열사이클과 EDP 동기화 제공 연구. - 경합금 자연 구조물에 대한 TIG 용접 중 새로운 EDP 기술 승인. <p>계획 :</p> <p>개발된 장비는 항공우주산업에서 경합금 정밀 구조물 제조하는 데 사용 가능</p>
적용 산업 및 제품	항공기 산업, 항공 우주 산업
지식재산정보	<p>용접부 잔류 응력 및 변형 제거 방법 알루미늄 합금 접합부 UA 110273 C2 10.12.2015 ; B23K28/02</p>

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA06N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	고온 습윤에서의 접착 모세관 프로세스 조사 및 산화물 재료의 접합에 대한 납땜 기술 정교화		
기술키워드	#납땜 #납땜 광학창 #산화물 구조 세라믹 #납땜 접합 #알칼리 토류 불화물 #내화재료 #화학적 침투성 합금 #Ti #Zr #Nb		
기술 소개	<p>당 사는 내화성 비금속재료(산화 세라믹 (Al₂O₃, SiO₂, ZrO₂ 등), 단결정 물질(SiO₂, Al₂O₃), 다이아몬드 및 흑연 재료, 탄화물과 질화 세라믹(SiC, Si₃N₄, AlN 등) 개발 등을 다룬다.</p> <p>석영 유리, 사파이어는 광학적으로 투명한 재료로 극저온 기술(광학 극저온 포트홀)에서부터 마이크로웨이브 시스템(밀폐된 대형 석영-금속 다이어프램), 금속-석영 유닛까지 적용되며, 해수에서 우주공간(최대 작동온도 1000도씨)까지 안정적이다.</p> <p>구조 산화 세라믹(structure oxide ceramic)은 항공 우주 기술에 널리 사용된다. 금속 합금을 다른 재료와 일체형으로 연결하는 방법이 개발된다면 이러한 소재를 다양한 기술적 장치에서 사용할 수 있게 된다. 동작 스트레스를 견딜 수 있으면서 긴밀한 진공 연결을 가능케 하는 주요 연결 방법은 금속으로 납땜하는 것이다.</p>		
적용 산업 및 제품	공역 기술, 극저온 장비/광학 극저온 납땜 현창, 밀폐된 창용 대형 석영 금속 다이어프램, 전자빔 도구의 음극 매듭, 납땜 고전압 절연체		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA07N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	내마모성 적용을 위한 보호 코팅		
기술키워드	#플라즈마 용사 #폭발 용사 #코팅 #내마모성		
기술 소개	<p>배경 : 장비, 운송 차량의 신뢰성 및 내구성 향상은 기계적 접촉점의 내마모성 증가와 직접적인 관련이 있다. 기계적 마모 및 관련 문제는 광범위한 산업 응용분야에서 여전히 큰 중요성을 가지는데, 구성요소 및 시스템의 성능 저하 및 최종적인 실패를 초래할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 보호 코팅은 롤러, 피스톤 로드, 마모 플레이트, 터빈, 도구, 압출기, 플런저, 압연기 등 표면 마찰이 심한 소재에 광범위하게 적용된다. 그러나 텅스텐 카바이드 합금 기반의 코팅과 같은 솔루션을 통해 생산 및 증착 과정에서의 환경이 영향을 받게 되고 많은 에너지가 소모된다. 게다가 환경적 측면 외에도 고온(600도씨 이상)에서 텅스텐 카바이드는 산화되는데 이로 인해 WC 적용이 제한된다. 이러한 상황에서 더 적절하고 친환경적인 대안들이 고려가 되는데, 예를 들어 금속 및 세라믹 구성요소의 조합으로 성능(높은 경도 및 강도, 파괴 인성, 내마모성 등)이 크게 향상될 수 있는 CRM이 아닌 용사 금속 세라믹 코팅(thermal sprayed non-CRM metal ceramic coatings)이 있다.</p> <p>내용 : 항공기 제작, 에너지 생산, 석유 산업 등 비용에 민감한 분야에서의 마모 방지 솔루션으로서 금속 세라믹 코팅 용사 기술 개발을 다룬다. 예를 들어, TiCrC Ni 코팅은 가혹한 작동조건에서 유망한 솔루션 중 하나이다. TiCrC는 높은 용점과 경도(34GPa), 뛰어난 내마모성, 고온에서의 우수한 안정성으로 인해 마찰학적 응용분야에서 유망한 후보이다. 그러나 티타늄 크롬 카바이드의 몇몇 특성, 예컨대 취약성으로 인해 금속합금을 매트릭스로 사용해서 최적화 시켜야 한다. 따라서 이 제안서는 보호코팅 증착을 위한 "Ni계 합금 TiCrC" 시스템의 복합 파우더 재료의 용사 기술을 제안한다.</p> <p>프로젝트 목표 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨터 보조 및 실험 기술을 사용해 금속 세라믹 파우더 재료 설계 및 제조 - 플라즈마 및 폭발용사 방식으로 개발된 재료의 증착을 사용한 보호코팅 제조 - 코팅 구조 및 성능 결정 - 추가적인 산업 적용 가능성 평가 <p>장점 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이 기술이 적용된다면 장비 및 기계 고장을 방지할 수 있다. - 기계 요소의 혁신을 위한 코팅 적용을 통해 경제성 있는 재료와 에너지, 수자원 사용, 그리고 가스배출 감소 결과를 가져오게 된다. 		
적용 산업 및 제품	광범위한 생산 및 수리업에 적용되어 기계 및 기술 장비의 부품을 보호하고 개선한다.		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA08N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	개선된 특성을 지닌 미세결정립 텅스텐-구리 유사합금 생산 기술 개발		
기술 소개	<p>텅스텐-구리(W-Cu) 미세결정립 유사합금(fine-grained pseudo-alloy)이 개발되었다. 구리 함량은 10~90%로 다양하다. 이 유사합금은 균일하게 분산된 미세구조로 이뤄져 있으며 텅스텐 입자의 크기는 0.3~1.5 미크론 범위이고, 1000도씨 온도에도 변형이 일어나지 않는다. 재료 특성 조합으로 내압쇄성(crushing resistance) 높은 용접전극, 자동용접 기계의 내마모성 전류 리드, 경질 합금과 같이 기계에 적용이 어려운 재료가 필요한 EDM 처리용 재료로 사용 가능하다.</p> <p>과학적 및 기술적 장점 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고밀도 텅스텐-구리 유사합금을 제조할 수 있는 가장 쉬운 방법이다. - 재료의 전기 전도도를 낮추는 첨가제 사용 없이 단일 압축 및 소결 가능하다. - 향상된 복합적 성질을 띄면서도 안정적이고 세밀입자(fine-grained) 구조의 재료를 생성한다. - 기존의 표준 장비에도 도입 가능하다. - 기술효율성 : 낮은 소결 온도, 소결 노출 시간 감소, 높은 재료 사용성 <p>한국과의 협력 분야:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업계 요구에 따라 개선된 특성을 지닌 미세결정립 텅스텐-구리 유사합금 생산을 위한 기술 개발 - 최대 1000도씨 온도에도 높은 구조 안전성을 지니고 1.0 mm 이하 입자크기를 가진 유사합금 샘플 제조 및 테스트 - 대한민국 산업계에 해당 생산기술 역량 도움 기술적 지원 - 미세결정립 텅스텐-구리 유사합금 생산을 위한 생산 기술 양국 특허 등록 		
적용 산업 및 제품	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 전기전도성과 고경도 겸비한 용접용 전극 - 금속 및 경질합금 전기침식 가공용 전극기기 - 용접기의 전류리드 - 서브마운트 칩 - 방열판 및 소정의 열팽창 있는 전자기기용 부품 - 반도체소자 가공 - 도시교통용 전기접촉점(지하철, 트램, 트롤리버스) 		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA09N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	새로운 생체적합 티타늄 합금 시스템 Ti-Si-X		
기술키워드	#바이오 티타늄		
기술 소개	<p>이 제안서는 새로운 생체적합 티타늄 합금을 이용한 치아 및 척추 임플란트 형태의 신제품 개발과 영률(Young's modulus)이 낮은 독특한 제품 생산에 대한 새로운 과학적 접근을 다루고 있다. 전자빔 재용해법에 의한 새로운 생체 적합 티타늄 합금의 불순물을 제거하는 현대기술을 사용한다. 치과 및 척추 임플란트용 소재 생산기술의 개발은 고강도, 내마모성, 그리고 낮은 영률의 조합을 제공하며, 인체와의 높은 생체적합성으로 수술 후 알레르기 반응이 없다.</p> <p>한국과의 협력 분야:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 새로운 생체적합 티타늄 합금(biotitanium)을 적용할 대한민국 산업분야 탐색 - 생체적합 합금의 물리적, 기계적 특성 개선을 위한 화학 조성 및 제조 기술 개선 공동연구 수행. - 정형외과용 임플란트 제조를 위한 3D 프린팅 기술 개발 - Ti-Si-Sn-Nb-Zr 합금의 새로운 그룹 개발 및 새로운 재료와 제품에 대한 양국 특허 준비. 		
적용 산업 및 제품	<ul style="list-style-type: none"> - 국소부하가 큰 정형외과 임플란트 - 척추 바이오티타늄 임플란트 - 치과용 바이오티타늄 임플란트 - 소아 치과 및 정형외과 - 악안면수술(Maxillofacial surgery) 		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA10N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	경량화 된 고온 복합재료의 설계, 엔지니어링 및 조립		
기술 소개	<p>용융 반응기의 플라즈마 마찰부, 항공분야의 특수 엔진 및 운반수단(vehicle) 보호용으로 사용할 수 있도록 초고온을 버티는 새로운 다목적 세라믹에 대한 요구가 발생하면서 전세계적으로 뛰어난 고강도와 고경도와 강도 간 밸런스를 유지하며 초고경도, 고탄성을 지닌 가벼운 세라믹 복합물에 대한 수요가 생겨나고 있다. 제안 기술은 초고온(UHTC) 벌크 비산화물계 세라믹(bulk non-oxide ceramic)으로 그 구성과 입자, 입자 간 경계로 인해 우수한 특성을 보인다.</p> <p>특징 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이 세라믹은 결정립과 경계가 '구성요소'인 합성물이다. - 나노에서 매크로 수준까지의 '다단계설계(multilevel design)' 컨셉과 '복합물 내 복합물' 컨셉이 생겨나고 있다. - 벌크B13C2, B6O, B4C-TiB2, TiB2-B, B6O-B4C, TiB2-NbC, ZrB2-TaB2 엔지니어링 - 파우더 합성 장점을 결합한 독특한 구조, 강도, 경도 및 인성을 가진 복합재 - 전류 활성화 처리 기술 및 처리 전략, 형태-구조적(morpho-structural) 및 구성적 특징 확립 - 다기능 UHTC 제조 목적 - RDSPPS(Reaction-Driven Spark Plasma Sintering Technique)는 실용적 크기와 우수한 열역학적 특성이 조합된 유니크한 벌크 고온 세라믹 복합재 생성을 가능하게 한다. - RDSPPS를 통해 12형 정이십면체를 포함하는 AI-B-C 상 중에서 이상적 입방체에 가장 가까운 패킹을 갖는 사방정계 상AIB24C4를 획득했다. 		

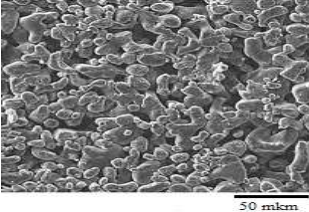
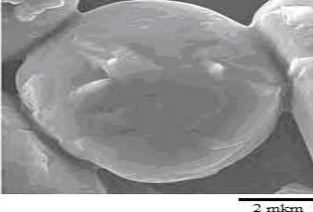
2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA11N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	높은 전기전도성 및 화학저항성의 다공성 니켈 소재 개발		
기술키워드	열처리, 초경량, 높은 다공성, 비표면성, 매우 우수한 열 또는 전기전도성, 내식성		
기술 소개	<p>스펀지 복제법을 이용한 니켈 다공성 물질(니켈 폼) 생산기술에 대한 소개이다. 이 생산기술을 통해 순도 99.99%, 높은 다공성(>90%), 기공 크기와 밀도((0.05-0,15) g/cm³)를 제어할 수 있는 니켈 폼을 제작할 수 있으며, 새로운 유형의 축전지(accumulator) 및 축전기(capacitor), 방음벽, 진동 댐퍼, 가스 및 액체용 필터 소자, 나노 촉매, 열교환기, 그리고 항공우주 및 자동차 산업용 경량 구조물 제작 등 다양한 산업분야에 응용할 수 있다. 최대 900도씨 온도 적용을 위해 니켈 폼의 셀 구조는 기상(gas phase)의 크로미움으로 채우게 된다. 니켈 다공성 소재는 가스 알루미늄 처리(aluminization)를 통해 최대 1150도씨의 온도에서도 기능하도록 제작된다.</p> <p>한국과의 협력 분야:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업계 요구에 맞는 고순도(99.99%), 다공성(>90%)을 지닌 다공 니켈 제품 생산기술 개발. - 고온에서 높은 화학적 안정성 획득을 위한 다공 니켈 물질 처리 기술 개발. - 다양한 모양과 맞춤형(adjusted) 다공성을 지닌 다공 니켈 소재 제작을 위한 3D 프린팅 기술 개발. - 현지 기업에서 생산 기술 테스트 및 다공 니켈 소재 테스트 샘플 제작. - 생산 기술을 대한민국 제조 관행에 도입을 위한 기술 지원. - 다공 니켈 소재 생산 기술에 대한 양국 특허 등록. 		
적용 산업 및 제품	새로운 유형의 축전지 및 축전기, 가스 및 액체용 필터 요소, 열교환기, 항공우주 및 자동차 건설용 경량 구조물, 방음벽, 진동 댐퍼		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA12N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	초음속 운송용 라디오-투과 내열성 세라믹		
기술키워드	#내열성 세라믹		
기술 소개	<p>내열 구조 재료(노즈페어링, 날개 및 공기흡입구, 수평 및 수직꼬리용)는 원형 및 타원형의 저고도 궤도로 위성을 유도하기 위해 고안된 우주 수송 시스템의 고고도 극초음속 무인항공기에 사용되는 최첨단 소재이다.</p> <p>위에서 언급한 파츠는 무선 제어를 유지하면서 1150-1200도씨 저온에서 총 500회의 비행, 1800도씨까지의 중간 온도에서 총 10회의 비행, 2500도씨 이상의 고온에서 최소 2-3회 비행 동안의 열과 기계적 부하를 견뎌야 한다.</p> <p>모든 구조물의 최대 열부하는 한번의 비행 동안 150-200초이며, 나머지 시간 동안 구조물 표면의 온도는 600도씨를 초과하지 않는다. 전체 서비스 시간 중에서 UAV 표면 온도 900도씨를 초과할 수 있는 시간은 대략 20-25시간이다.</p> <p>산화환경, 그리고 원자 산소(atomic oxygen)와 질소가 다량 함유된 해리된 대기(dissociated air)에 노출된다. 본 제안서에서는 언급된 조건에서 작동할 수 있는 3가지 유형의 방사선 투과성 물질이 고려되었다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무인 항공기(UAV)의 정교한 파츠용 및 3D 제조용 내열 세라믹 - 정교한 파츠는 BINDER-JET 3D 프린터로 3D 프린팅 - BINDER-JET CJP360 3D 프린터 및 세라믹 돔을 얻기 위한 노력 <p>제안 내용:</p> <p>IPMS는 다음의 목표를 위해 2년에 걸친 공동 R&D 프로젝트 수행을 제안함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험을 통한 재료 선택 컨셉의 증거 수집 - 최상의 특성을 지닌 세라믹을 얻기 위한 기술작업 최적화 - 정교한 파츠 프로토타입 제작 		

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA13N	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	3D 프린팅 기술에 의한 Ti-Al 시스템 기반 금속 결합 연마재		
기술키워드	Al-Ti 시스템 기반 열경화성 복합재		
기술 소개	<p>금속결합 연마도구용 복합재료는 건축 자재, 자연석 및 세라믹 가공에 반드시 필요한 요소이며 여러 연마가공 분야에서도 매우 중요하다. 금속 결합된 기존의 비다공성, 다층구조의 다이아몬드 도구(non-porous multilayer diamond tool)는 높은 내구성과 안정성이 특징이다. 하지만 자체 연마 기능이 없고 모양을 내기가 어렵다. 이로 인해 열압착 비다공성 금속결합 다이아몬드 휠(hot-pressed nonporous metal-bonded diamond wheels)은 효과적인 드레싱 및 성형 가능성을 지니고 있으면서도, 가공된 표면의 결함을 최소화하면서 높은 공차 제거율을 조합해야 하는 분야에의 응용에 제한이 따른다. 현재 많은 출판문헌에서 Al-Ti 바인딩 시스템에서의 다이아몬드 공구 복합재료를 다루고 있다. 열압착 비다공성 복합재와 다공성 금속-다이아몬드 재료가 모두 고려된다. 전통적인 분말 야금 방법과 3D 프린팅 기술, 특히 SLM 기술로 다양한 유형의 도구가 만들어진다.</p> <p>SLM 방법은 고강도 다이아몬드로 다공성이 낮은 제품을 제조하는 데 확실한 방법이다. 일반유형의 연마 휠 또는 기타 다이아몬드 함유 파츠(예: 연마석)에 대해서는 시간과 비용이 더 적게 드는 다른 방법들에 비해 덜 매력적이다.</p> <p>본 제안 프로젝트에서는 바인더-제트(binder-jet) 기술로 복합재료 샘플을 얻고 테스트용 다이아몬드 도구를 제조할 계획을 제시한다. 바인더-제트 기술로 획득하는 다공성 컴팩트(porous compact)는 이후 다양한 조건에서 소결될 것이다. 계획한 연구 접근 방식은 다음의 기준에 따라 고품질 연마 도구를 제작하는 것을 목표로 한다.</p> <p>기준 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 높은 내구성 - 효과적 성형 가능성 - 우수한 드레싱 가능성 - 안정적 절단 능력 - 작업 중 작업 형상(work profile)의 기하학적 안정성 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>- 고품질의 가공표면</p>		

	<p>3D 기술로 프린팅 된 소결된 다공성 Ti-복합재료 :</p> <p>티타늄 및 알루미늄 파우더의 주요 물리화학적 특징은 표면에 연속적으로 존재하는 내화학적 산화막이다. 이로 인해 연마 파우더를 포함하는 내마모성 복합재료를 소결하는 데 어려움이 생길 수 있다. 그러나 향상된 성능을 지닌 연마 복합재료를 탄생시킬 수 있는 새로운 기회가 될 수도 있다.</p> <p>계획 :</p> <p>기회를 최대한 활용하기 위해 Al-Ti 시스템을 기반으로 하는 3가지 가장 유망한 복합재료를 연구할 계획이다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다른 금속 첨가가 가능한 Al-Ti 조성물 - 저융점 유리 분말을 함유하는 Al-Ti 조성물 - Al-Ti 시스템 기반의 열경화성 복합재료 <p>Al-Ti 시스템에 기반하는 모든 유형의 바인더에 대해 3D 기술로 획득한 파우더 컴팩트의 소결 활성화에 위의 접근방식을 적용할 수 있다.</p>
적용 산업 및 제품	<p>과학적, 기술적 장점 개괄</p> <p>이 연구 프로젝트 목표를 달성을 통해 제조업계는 세계 최고의 아날로그를 지닌 경쟁력 있는 Al-Ti 시스템 번들 제조를 위한 3D 프린팅 기술의 과학적 기초 및 최적화를 획득할 수 있다.</p>

2022년 해외원천기술 상용화기술개발사업 협력기술 개요서

파일 번호	UA14S	분야	우크라이나/일반 수요분야
기술명	내화금속 전자 빔 용해		
기술키워드	전자 빔		
기술 소개	우크라이나 파톤 전기용접 연구소(E.O.Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine)의 연구 노력의 성과로 내화금속과 합금에 대한 EBM 기술 개발과 해당 기술 도입을 위한 적절한 장비 제작이 가능하다. VAR, VIM보다 더 높은 수준으로 해로운 불순물과 슬래그 인입 제거가 가능하다.		
비고 사항	기술 세부사항은 현지 담당자를 통해 추가 안내 예정		