



NANO KOREA 2014
The 12th International Nanotech Symposium & Nano Convergence Expo

제12회 국제나노융합대전
TECHNO-FAIR 대학공동관

올해의 발명

U N I V E R S I T Y T E C H N O L O G Y

대학 미공개 신기술 / 올해의 발명 / 스타 연구실

2014.07.02(수) ~ 07.04(금) **coex** A홀, B홀



수요-공급자 상담신청서(기업용)

신청기업 일반 현황

기업명			대표자명			설립일	년	월	일
주 소									
기업유형 (Check "✓")	대기업(), 중소기업(), 벤처기업()				홈페이지 주소				
해당산업분야 (Check "✓")	소자	()	소재	()	공정	()			
	분석/측정	()	응용분야	()	기타	()			
자본금	억원	종업원수	명	매출액(2013)	억원				

신청기업 요약소개

기업개요									
주력연구개발 분야 소개									
주 생산품목									

'NANO KOREA 2014' 참관여부(Check "✓")

7.2(수)	7.3(목)	7.4(금)
()	()	()

미팅 희망상대 대학 현황(기재 또는 Check "✓")

상담희망일	대학명	관심기술 또는 연구실명	향후 희망 협력 유형(Check "✓")			
			공동연구	기술이전	라이선싱	기타(기재)
7월 2일	OO대학	OOOOOOOO기술 또는 OOOOO연구실	✓			

기업 참가자 현황

성 명	부서명	직 위	성 명	부서명	직 위

실무 담당자 정보

담당자	성 명		TEL.		FAX.	
	직 위		H.P.			
	부서명		E-mail			

※ 별도 배포되는 참가대학(16개)의 미공개신기술, 올해의 발명, 스타연구실 자료를 검토하신 후 2014년 6월 25일(수)까지 'NANO KOREA 2014, Techno-Fair 대학공동관 사무국 이메일(eun@kautm.net)로 전송 부탁드립니다.

(담당 : 이창준 팀장 02-2285-6240 / 임승은 사원, T.02-2285-6242)

※ 세부 상담일정은 접수마감 후 사무국에서 일괄 편성하여 6월27일(금)에 개별 공지할 예정입니다.

탄소나노소재, 탄소나노소재-고분자 복합소재, 소섬유-탄소나노소재-고분자 복합소재, 및 이들의 제조 방법

CARBON NANOMATERIAL, CARBON NANOMATERIAL-POLYMER COMPOSITE MATERIAL, CARBON FIBER-CARBON NANOMATERIAL-POLYMER COMPOSITE MATERIAL, AND PREPARING METHODS THEREOF

연구 책임자	홍순형	
소 속	KAIST	
기 술 분 류	나노소재	
키 워 드	탄소나노소재, 탄소나노소재-고분자, 탄소섬유-탄소나노소재-고분자	

기술의 개요

1. 기능기화 된 탄소나노소재의 제조

: 기계적 밀링 공정을 이용하여 탄소나노튜브 기능기화 공정을 진행함. 기능기화 물질로는 고분자 물질을 최초로 사용하여 기능기화 공정을 진행함.

2. 탄소나노소재/고분자 복합소재 제조 및 특성 평가

: 용매 혼합법을 통해 복합소재를 제조함. 복합소재는, 순수 에폭시 대비 영탄성률이 약 43%, 인장강도 약 33% 정도로 크게 증가함.

3. 탄소섬유/탄소나노소재/고분자 복합소재 제조 및 특성 평가

: Handing lay-up 및 autoclave를 이용하여 복합소재를 제조함. 기존 소재 대비 인성이 약 26%, 층간전단강도가 약 24% 증가함.

경쟁기술대비 특징점

- 기능기화 된 탄소나노소재의 제조 : 기계적 밀링 공정을 이용하여 기존의 강산 처리를 통한 기능기화 방법에 비해, 탄소나노소재의 결함을 최소화하고, 대량으로 기능기화 할 수 있으며, 기능기화 공정 시간을 효과적으로 단축할 수 있음. 기능기화 물질로 방향족 탄화수소 고리가 있는 물질을 이용하여 π - π 결합을 이용한 비공유 기능기화 방법을 선택하여 탄소나노튜브의 결함을 최소화하고자 하였음
- 탄소나노소재/고분자 복합소재 제조 및 특성 평가 : 기능기 물질과 에폭시와 직접적인 공유결합을 통해 탄소나노소재와 고분자를 강하게 결합시켜 주기 때문임. 이처럼 고분자 종류에 따라 최적화된 기능기화 물질을 선택할 수 있음.

특허현황

- 국내특허 : 10-2014-0011454 / 2014.01.29

시장성 및 제품성

■ 탄소섬유/고분자 프리프레그 시장 및 산업

- 세계 시장 및 한국 시장의 경우, 탄소섬유 시장이 2021년에는 2012년 대비 2배 이상 급격하게 증가될 것으로 보임
-> 탄소섬유/탄소나노소재/고분자 복합소재의 시장은 상기의 탄소섬유 복합재료 시장을 점진적으로 대체해 나갈 것으로 예상됨
- 주요 산업 : 항공우주, 스포츠 레저용품 풍력 산업 등 뿐만 아니라, 자동차 산업 및 일반 산업에도 활용도가 높아지면서 탄소섬유 재료의 시장은 국내외적으로 확대되고 있음. 향후 2015년까지는 풍력 산업이 주도 할 것이나, 2020년 이후에는 자동차 산업의 핵심소재로 부상하면서 탄소섬유 시장의 성장이 지속될 것으로 보임.

■ 시장 진입 전략

- 단기 : 물성 향상 효과 및 경량화라는 장점을 바탕으로 스포츠 분야 및 자동차 부품 소재로서 적용 가능함. 현재 적용중인 탄소섬유 복합소재를 대체함으로써, 사업확대의 기반을 마련할 수 있음.
- 장기 : Down stream 분야에서의 확대 전파를 통해 물품 수요 확보를 기반으로 하여 up stream 분야에 적용함. 풍력 발전 블레이드 및 항공기 분야의 내장재에 적용 가능함. 기존 소재에 비해 경량화 및 성능이 대폭 강화된 새로운 종류의 복합소배로서 자리 매김 할 수 있음.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

■ 마케팅 희망기업

- 항공기 관련 : Boeing, 대한항공, 아시아나 항공 등
- 자동차 관련 : BMW, Benz, GM, Lexus, McLaren, Volkswagen, Lamborghini, Toyota, 현대자동차 등
- 스포츠 용품 관련 : Weihai Blite, LC International, Long-Yi Proting Goods, Marchal 등

손쉬운 3차원 대면적 그래핀 젤 및 복합소재 개발

Three-dimensional large-area graphene gel and its nanocomposites

연구 책임자	김상욱	
소 속	KAIST	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	그래핀, 젤레이션, 나노복합소재, 에너지 저장 소자	

■ 기술의 개요

우수한 전기전도성/유연성/비표면적/기계적 강도를 가지는 그래핀의 젤레이션 기법을 개발하여 고효율/고용량 에너지 저장 소자를 구현함. 개발된 젤레이션 기법은 그래핀 분산액에 기판을 담가 그래핀을 기판에 유도한 후 꺼내는 매우 단순한 공정으로, 원하는 모양의 그래핀 소재를 만들 수 있음. 또한 다양한 나노물질 (나노입자, 나노선, 고분자 등)과 복합화가 매우 용이하여 용도 및 목적에 맞는 맞춤형 소재개발에 적용될 수 있음. (에너지 저장, 촉매, 전자파 차폐, 셀 성장판 등)

■ 경쟁기술대비 특징점

- 공정의 단순성** : 기존에 복잡한 젤레이션 기법과 달리, 본 젤레이션 기법은 매우 단순한 방법으로 고품질의 그래핀 젤을 만들 수 있음.
- 대면적 및 저비용** : 값싼 흑연과 젤레이션에 사용되는 금속 기판의 재활용으로 매우 저비용으로 대면적 공정이 가능하여, 기존의 그래핀 소재의 실용화에 걸림돌이었던 생산성을 극복함.
- 복합화 용이성** : 기존의 그래핀 기반 복합소재는 고온/고압/진공 등의 조건에 필수적인데 반하여, 본 젤레이션 기법은 그래핀 산화물 분산액에 이중 물질을 넣고 상온/상압에서 젤레이션을 시킴으로써, 쉽게 복합소재 구현이 가능함.
- 다공성 구조** : 준정렬된 그래핀 적층구조는 매우 큰 표면적을 제공하여 다양한 전기화학 응용소자에 적용 가능함.

■ 특허현황

- 국내특허번호 : 10-2013-0163708 / 출원일 : 2013.12.26. / 특허공개여부 : 비공개

■ 시장성 및 제품성

- 에너지 저장 소자 시장**
 - 전기차, 스마트그리드, 휴대용 IT기기의 발전에 따라 에너지 저장 소재 시장이 급속도로 팽창하고 있음. 이에 따라 고용량/고출력이 가능한 에너지 저장 소재의 요구가 중요한 이슈로

대두됨. 본 연구진이 개발한 젤레이션 기법과 이를 통해 만들어진 그래핀 젤은 우수한 특성과 공정성으로 제품화가 용이할 것으로 기대되며, 고용량/고출력을 요구하는 제품을 타겟으로 한 시장에서 경쟁력을 가질 것으로 기대됨.

■ 시장의 규모

- 스마트그리드 시장 (\$73 billion by 2020), 전기차 시장 (\$90 million by 2020), 리튬이온전지 시장 (\$53.7 billion by 2020)

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망형

- 공동연구, 기술이전 방식의 산학협력 희망

배기가스의 질소산화물 분해(99%)를 통한 전기생산 및 질산 생산 시스템

Power generation and nitric acid production system using NOx decomposition of exhaust gas

연구 책임자	한중인	
소 속	KAIST	
기술 분류	대기	
키 워 드	질소, 질소산화물, 일산화질소, 이산화질소, 연료전지, 질산생산, FeEDTA	

■ 기술의 개요

본 발명에서 제안하는 “NOx 포집/분리 및 질산으로의 전환”시스템은 칼레이트 화합물인 EDTA가 결합된 Ferrous(Fe²⁺), 즉 Ferrous-EDTA가 NOx를 선택적으로 흡착 할 수 있는 성질과 Ferrous-EDTA/Ferri-EDTA의 전기화학적 산화·환원 포텐셜을 이용한 연료전지 시스템을 접목한 혁신적인 시스템으로써 연료전지의 원리를 이용한 것이기 때문에 NOx의 분리 및 전환에 의한 질산의 생산과 전기에너지를 동시에 생산해 낼 수 있다는 장점이 있음.

■ 경쟁기술대비 특징점

높은 설치비용 및 온도를 요구하는 선택적 촉매 환원법이나 에너지가 많이 소모되는 전자빔, 코로나 펄스방식에 비해 경제성이 훨씬 뛰어나며 질산 등의 고부가가치 물질의 생산을 통하여 더 많은 이익을 창출해 낼 수 있을 것으로 사료됨. 또한 상기 언급한 ‘일산화 질소의 제거’를 다루는 기술들과는 달리 본 발명은 1차적

인 배기가스로부터 일산화질소의 분리 및 2차적인 유용산물, 즉 질산으로의 전환을 다룬다는 측면에서 차이점이 있으며, 본 발명에서 제안하는 시스템을 이용 할 경우 99.9%이상의 일산화질소 제거율을 확보 할 수 있기 때문에 기존 기술과 차별화된 장점을 가지고 있음.

특허현황

- PCT 출원 : KR2013/005495 / 출원일 : 2013.06.21. / 공개여부 : 공개

시장성 및 제품성

본 발명은 일산화질소를 포함하는 배기가스가 나오는 모든 산업 공정에 적용 될 수 있으며 구체적으로는 화력발전소, 석유정제소, 주유소, 대형선박, 반도체 산업 및 자동차를 대상으로 적용 될 수 있음. 2010년 기준으로 연간 300만 톤의 일산화 질소가 배출되고 있으며, 이를 처리하기 위한 기술 탐색 및 개발이 치열한 상황이기 때문에 본 발명에서 제안하는 일산화질소의 분리 및 전환 법에 대한수요가 충분히 할 것으로 사료됨.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 정유사, 국내 화력발전소 및 반도체 가공업체 등

코발트 산화물을 이용한 고용량 (900mAh/g) 및 고속 충방전(1C)이 가능한 2차전지의 음극 구조

Cathod structure for High capacity and rapid charge-discharge of rechargeable battery using cobalt oxide

연구 책임자	변지혜(지도교수:자패르야부즈)	
소 속	KAIST EEWS 대학원	
기술 분류	나노소재	
키 워 드	나노, 산화물, 합성, 리튬이온, 음극, 2차전지, 충방전, 용량	

기술의 개요

재료가 나노 수준으로 작아질 때 그 재료의 광학적, 전기적, 기계적 특성이 매우 달라지기 때문에, 최근 재료의 크기와 형

상을 나노 수준으로 조절하는 기술의 중요성이 크다. 이 때 나노 입자를 균일한 형상으로 조절하기 위해서는 계면활성제 혹은 템플릿을 활용하는데, 이러한 기술은 나노 입자 자체의 활성을 감소시킨다는 단점이 있다. 본 기술에서는 기공이 균일한 다공성 고분자를 합성하여, 고분자의 공극 내부에 용매를 통해 금속 이온을 주입함으로써 손쉽게 나노 입자를 합성하는 기술을 제공한다. 아마이드 연결기로 공유 결합된 다공성 고분자는 저비용으로 쉽게 합성되며, 나노 입자의 형상 또한 금속 이온을 주입하는 용매를 달리함으로써 조절이 가능하다. 나노 입자가 함침된 고분자 복합체는 나노 입자의 활성을 유지하는 동시에 안정성을 크게 개선하여, 리튬이온전지의 음극 활물질로 적용되었을 때 전지의 수명을 크게 향상시키는 결과를 보인다.

경쟁기술대비 특징점

본 기술의 대표 실시예로서 코발트 산화물 복합 재료가 리튬이온 전지의 음극 활물질로 활용되었다. 현재 상용되는 전지의 음극 재료는 대부분 탄소 재료로서 그 용량이 350 mAh/g 수준이 달한다. 이에 반하여 금속 산화물은 이론적 용량이 900 mAh/g에 달하여 대용량 전지로 활용될 가능성이 크다. 그러나 단일 금속 산화물 나노 입자는 충전과 방전 과정에서 입자가 서로 뭉치는 현상으로 인해 20~30회 반복 충·방전에서부터 용량이 급격하게 소실되는 문제가 있다. 본 연구에서 구현한 코발트 산화물 복합 재료의 경우, 60회에 걸쳐 매우 빠른 속도(1C)로 반복 충·방전함에도 불구하고 용량이 900 mAh/g으로 유지되는 경향을 나타내었다. 이는 고분자 공극 내에서 성장한 나노 입자가 활성을 유지하면서도, 다공성 고분자를 인하여 빠른 속도로 충·방전할 때에도 안정적으로 용량을 구현함을 보여준다. 다공성 고분자를 이용한 나노 입자 복합 재료는 저비용으로 손쉽게 합성될 수 있으며, 나노 입자의 종류에 따라 응용 범위가 매우 넓기 때문에 향후 다양한 에너지 재료로 활용될 수 있다.

특허현황

- 국내출원번호 : 10-2014-0011632 / 출원일 : 2014.01.29. / 공개여부 : 공개

시장성 및 제품성

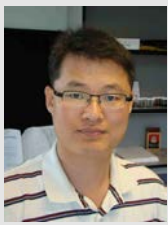
나노 복합 소재는 향후 2018년 까지 99조원으로 성장할 것으로 기대되며, 특히 나노 분산 고분자 복합 재료는 34%으로 시장 점유율이 가장 크다. 본 기술이 제공하는 다공성 고분자를 통한 나노 입자에의 복합 재료는 다양한 나노 (산화물) 입자를 손쉽게 합성하면서 그 활성과 안정성을 동시에 개선할 수 있는 새로운 방법을 제공한다. 뿐만 아니라 나노 입자의 합성을 위한 다공성 고분자는 저비용의 단량체를 상온에서 반응시켜 얻을 수 있어, 대용량 합성이 용이하고 경제성이 높다. 따라서 이 고분자를 이용하여 다양한 나노 (산화물) 입자를 합

성, 복합 재료로 구현함으로써 다방면의 에너지 재료로 응용할 수 있을 것으로 기대된다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 공동연구(Joint R&D) : 다공성 고분자-나노 입자 복합체의 리튬이온전지 활성 및 촉매 반응 연구
- 기술이전(매각)/라이센싱(Technology Transfer or Licensing) : 코발트 산화물 고분자 복합체를 이용한 리튬이온전지 기술

기계 화학적 방법에 의한 가장자리가 기능화된 그래파이트 및 이의 제조 방법 Edge-functionalized graphite via mechanico-chemical process and manufacture of its

연구 책임자	백종범	
소 속	UNIST	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	불밀법, 그래핀, 가장자리 기능화	

■ 기술의 개요

그래핀은 고유의 열적, 물리적, 화학적 성질이 뛰어나 전 세계적으로 각광받는 신소재이다. 그래핀을 생산하는 방법으로는 기계적 박리법, 화학적 박리법, 박리-재삽입-팽창법, 화학 증기 증착법, 에피택시 합성법, 화학적 합성법 등이 있다. 하지만, 상용화를 위해서는 고품질의 그래핀을 대량생산하는 것이 필요한데 앞서 소개한 방법들 중 이 조건을 모두 충족시키는 방법이 없었다. 이에 본 연구팀에서는 친환경적이고 간편한 공정을 통해 고품질의 그래핀을 대량생산할 수 있는 불밀법을 발명하였다.

■ 경쟁기술대비 특징점

기존의 그래핀 합성방법 중 가장 널리 알려진 방법으로는 산화 그래핀 법과 화학 증기 증착법이 있다. 산화 그래핀 법은 그래파이트를 산화시켜 얇은 층의 그래핀을 박리해내는 방법으로 대량 생산에 용이한 솔루션 공법이라는 장점이 있지만, 산화과정에서 유독한 산이나 용매를 사용하기 때문에 환경오염을 야기하고 가장자리부터 환원이 이루어져 중간 부분이 환원되지 않아 환원률이 낮다는 단점이 있다. 화학 증기 증착 법은 고온, 고압에서 메탄과 같은 탄소 소스를 이용하여 금속 기판 위에 고품질의 그래

핀을 생산해 낼 수 있다는 장점이 있으나 장비의 가격이 비싸고 대량생산을 하기 어렵다는 단점이 있다. 그에 반해, 불밀 법은 스테인리스 용기에 스틸볼과 그래파이트를 기능화 되길 원하는 물질과 함께 넣고 고속으로 회전시키면 가장자리만 기능화 된 그래핀 나노플레이트를 얻을 수 있고 간단한 열처리를 통해 환원 시 거의 100 %에 가까운 환원률을 보여 고품질의 그래핀을 생산할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 유독물질 및 강산을 사용 하지 않는 친환경적이며, 공정 또한 매우 간단하여 대량생산이 가능하여 저렴하게 그래핀을 생산할 수 있어, 그래핀의 상용화를 앞당길 수 있는 획기적이고 강력한 방법이다.

■ 특허현황

- 특허등록번호 : 10-1245815 / 등록일 : 2013.03.14. / 공개여부 : 공개

■ 시장성 및 제품성

그래핀 시장은 현재 대학 및 기업에서 기초 및 응용연구 단계를 거치고 있으며, 향후 그래핀의 상용화가 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다. 이후, 2030년까지 연평균 22.1 %의 성장률로 시장 확대가 전망되며 전기 자동차 등을 위한 이차전지 및 슈퍼 커패시터 전극으로 응용되면, 약 1,631억 달러의 시장이 형성될 것으로 예상된다. 하지만, 여전히 상용화를 위해서는 수요를 충족시킬 수 있는 생산량과 적합한 가격을 갖춘 생산 공정이 필요하며 본 연구실에서 발명한 불밀법은 고품질의 그래핀을 생산하여 시장의 성장률을 높일 것으로 예상된다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 공동 연구 및 기술이전 가능
- 삼성 전기, 삼성 전자, 포스코, LG 화학과 같은 대기업 외에도 신사업을 찾고 있는 모든 업체와 협약 가능.

이차전지용 젤리 전해질 및 실리콘 음극재용 수계 바인더

Organogel electrolytes for lithium ion batteries & Binders for silicon anodes

연구 책임자	송현곤	
소 속	UNIST	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	이차전지, 전해질, 바인더	

■ 기술의 개요

- 1. 이차전지용 젤리 전해질** : 리튬이차전지에 사용되는 전해질로서 액체와 고체의 중간 성격을 띤다. 이온전도도가 기존 액체전해질 수준이며 선택적 리튬이온전도능이 액체전해질보다 2배가량이 높아 고율충방전에 유리하다. 또한, 고온 안정성이 매우 우수하다.
- 2. 실리콘 음극재용 수계 바인더** : 기존 흑연용 바인더보다 기계적 강도가 높으며, 기존 실리콘 음극재용 바인더보다 신축성이 좋다. 현재 개발된 어느 바인더보다도 실리콘계의 음극재를 사용한 리튬이차전지에서 높은 성능을 보인다. 특히 고율 충방전, 예를 들어 6C/6C에서 1000 사이클 시 65 % 이상의 성능을 보인다.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 1. 이차전지용 젤리 전해질**
 - 기존 화학적 겔에 사용되는 가교제나 개시제 없이 물리적 겔화 가능. 해당 첨가제에 의한 부반응 無
 - 현 리튬전지 제조 과정에 그대로 적용 가능
 - 액체전해질 수준의 고 이온전도도, 액체전해질 대비 2배 높은 리튬이온전도도 ▶ 고율충방전에 유리
 - 고온 안정성 매우 우수
- 2. 실리콘 음극재용 수계 바인더**
 - 수계 및 유기 용매 모두 사용 가능
 - 기존 흑연용 바인더 대비 높은 기계적 강도, 기존 실리콘 음극재용 바인더보다 높은 신축성
 - 현재 개발된 어느 바인더보다도 실리콘계의 음극재를 사용한 리튬이차전지에서 높은 성능을 보임
 - 특히 고율 충방전, 예를 들어 6C/6C에서 1000 사이클 시 65 % 이상의 성능을 보인다.

■ 특허현황

- 1. 이차전지용 젤리 전해질**
 - 국내출원번호 : 10-2013-0048766 / 출원일 : 2013.4.30.

/ 공개여부 : 비공개

- 국제출원번호 : PCT/KR2013/004135 / 출원일 : 2013.5.10

2. 실리콘 음극재용 수계 바인더

- 국내출원번호 : 10-2013-0125948 / 출원일 : 2013.10.22. / 공개여부 : 비공개
- 국제출원번호 : PCT/KR2013/009591 / 출원일 : 2013.10.25.

■ 시장성 및 제품성

1. 이차전지용 젤리 전해질

- 현 리튬전지 제조 과정에 그대로 적용 가능
- 기존 전지의 고율충방전 및 고온 안정성 개선 가능

2. 실리콘 음극재용 수계 바인더

- 수계 및 유기 용매 모두 사용 가능
- 현재 개발된 어느 바인더보다도 실리콘계의 음극재를 사용한 리튬이차전지에서 높은 성능을 보임
- 현재까지는 실리콘 단독 사용의 경우만 테스트. 이후 실리콘 (혹은 SiOx) /흑연 혼합계에 적용 가능

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 전지 제조 및 전지소재 관련 업체 (LG화학, 삼성SDI, 삼성정밀화학, SK Chem, SK Innovation)
- 산학협력 희망유형: 공동연구, 기술이전 또는 라이선싱

양극 활물질, 및 이의 제조 방법, 그리고 상기 양극을 포함하는 전기 화학 소자

POSITIVE ELECTRODE ACTIVE MATERIAL AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND ELECTROCHEMICAL DEVICE HAVING THE POSITIVE ELECTRODE

연구 책임자	이상영	
소 속	UNIST	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	리튬이차전지, 양극활물질, 표면개질, 고전압, 고에너지, 안전성, 계면반응	

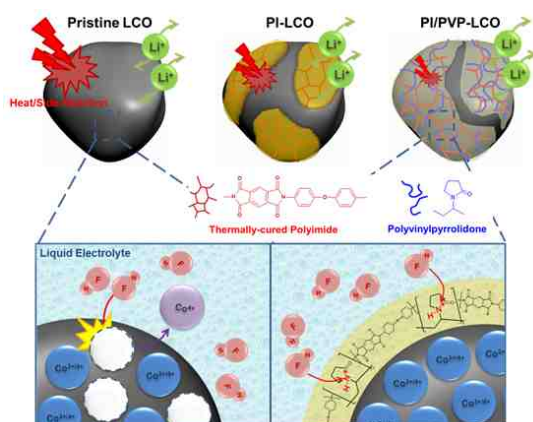
■ 기술의 개요

- 고용량/고출력 리튬이차전지 개발을 위해서는, 전극-전해액 계면 안정성 확보가 필수적임.

- 본 기술은, 리튬을 도프 및 탈도프할 수 있는 물질, 및 상기 리튬을 도프 및 탈도프할 수 있는 물질의 표면에 형성된 코팅층을 포함하고, 상기 코팅층은 화학적으로 가교 (Chemical Crosslinking)된 제 1 고분자, 및 루이스 염기 (Lewis Base)로 작용하는 관능기를 가지는 제 2 고분자를 포함하는 양극 활물질, 이의 제조 방법, 및 상기 양극 활물질을 포함하는 전기 화학 소자에 관한 것임.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 기존에는, 무기산화물을 이용하여 양극 표면을 개질한 제품들이 대부분이었음. 그러나, 무기산화물 코팅층의 모폴로지 및 이온/전자전도도 한계로 인해, 표면개질 효과가 제한적이었음. 또한, 고온 열처리 공정이 필수적으로 수반되어 제조 공정상 여러 문제점을 보임.
- 본 기술은, 상기 무기산화물 코팅의 단점을 극복하기 위해, 이온전도가 가능하며 또한 넓은 면적의 코팅이 가능한 화학가교 고분자 및 기능성 고분자 혼합물을 양극활물질 표면에 도입하여 전해액과의 효과적인 표면 반응 제어 및 고전압 성능 향상을 시도한 기술임.



■ 특허현황

- 출원번호: 10-2013-0103449, 출원일: 2013년 8월 29일, 공개여부: 비공개
- 논문 게재: Scientific Reports (Nature Publishing Group) 예정
- 출원번호: 10-2013-0033035, 출원일: 2013년 3월 27일, 공개여부: 비공개

■ 시장성 및 제품성

- 리튬이차전지는 개인휴대용 전자기기로부터 차세대 전기차 동차 및 전력저장장치 (ESS)까지 매우 광범위한 응용범위를 갖는 에너지저장장치로서, 그 시장 규모는 2009년 12조원에서 2018년 약 40조원으로, 향후 10년간 연평균 약

10% 이상의 고성장을 지속할 것으로 예상됨 (참조문헌: 한국수출입은행 해외경제연구소(2011)).

- 리튬이차전지 소재 원가 중, 양극재는 약 40%를 차지하며 타 전지 소재 대비 월등히 높은 시장성을 보임.
- 본 기술의 적용을 통해, 성능 및 안전성면에서 기존 제품과 차별화된 양극재 확보가 가능할 것으로 기대됨.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 국내외 전지 제조사 및 소재 업체들.
- 산학협력 희망유형: 공동연구, 기술이전, 라이선싱

나노피펫 탐침을 통한 살아있는 세포의 선택적 이온 농도 측정 및 시각화 방법

Method for measurement of selective-ion concentration imaging in living cell using nano-pipette probe

연구 책임자	박배호	
소 속	건국대학교 물리학과	
기술 분류	나노 측정/분석	
키 워 드	나노피펫, 이온	

■ 기술의 개요

본 발명은 나노피펫을 탐침으로 활용하여 살아있는 세포의 특정 이온의 농도를 측정 및 시각화하는 방법에 관한 것이다. 이온을 선택적으로 분리할 수 있는 크라운 에테르를 포함한 분자막이 형성된 나노피펫을 탐침으로 사용하여, 피펫 내부의 전극을 통해 흐르는 이온전류를 검출한 뒤 이를 이미지화하는 스캔유닛으로 주요 구성되어있다.

■ 경쟁기술대비 특징점

기존의 생명과학 분야에서 널리 사용되고 있는 이온 측정법은, 형광염료 등의 특정 종류의 물질을 세포에 염색 처리한 뒤 형광 현미경으로 관찰하는 형태를 띠고 있으나, 이온 농도의 측정을 위해 형광염료가 세포를 구성하고 있는 단백질과 결합해야하는 등 시료에 대한 직접적인 영향을 미친다. 이러한 조작을 통해 얻어진 이온 농도 값은 형광염료가 세포에 유발하는 영향을 고려하며 해석해야하기에, 살아있는 세포의 정확한 이온 농도치를 검출하였다

말하기에는 어려운 입장이다. 이온 선택적 나노피펫 프로브를 사용한 이온 농도 검출법에서는 형광염료와 같은 특정 물질의 사용이 필요치 않기 때문에, 보다 객관적이고 직접적인 정확한 이온 농도 값을 검출할 수 있는 특징점을 지니고 있다.

특허현황

- 출원일 : 2014.01.24.

시장성 및 제품성

생명 현상의 원리를 이해하는데 있어서 단일세포의 상태를 측정하는 것은 생화학 분야의 매우 중요한 기초적 연구 주제이다. 세포는 세포막에 위치한 나트륨-칼륨 펌프 등의 이온채널의 기작을 통해 나트륨, 칼륨, 칼슘 등의 이온들을 자체적으로 배출하거나 유입하도록 조절하며, 각종 이온들의 이동을 통해 생체의 전기신호를 발생시키고 신경의 흥분과 휴지 등 신호전달 체계에 다양하게 관여한다. 살아있는 세포의 안팎에서 이루어지는 이온 교환 시스템에 이상이 생겨, 특정 이온의 과다나 결핍이 유발된다면 자폐증, 파킨슨병, 고칼륨혈증, 선천성 이상 근육긴장증 등과 같은 질환의 발병 원인으로 작용할 수 있다는 결과가 많은 선행연구를 통해 제기되어왔다. 그러하기에 살아있는 세포 내의 특정 이온을 선택적으로 분리 검출하는 기술은 의학적 관점에서 매우 중요하다고 여겨지며, 이는 새로운 의료기기의 개발과도 밀접한 연관을 지닌다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 공동연구(Joint R&D)

카바인 리튬 이온 배터리 음극 물질 Carbyne for lithium ion battery anode

연구 책임자	이훈경	
소 속	건국대학교	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	리튬 이온 배터리	

기술의 개요

리튬 이온 배터리는 이차전지의 일종으로 방전과정에서 리튬

이온이 음극에서 양극으로 움직이면서 전류를 발생하는 것을 이용하는 전지이다. 현재의 리튬 이온 전지는 그래핀의 다층구조인 흑연에 리튬전지를 이용하는 데 그 전기 용적(容積)과 비용량(比容量) 각각 372mAh/g과 818mAh/cm³이다. 리튬 전지는 에너지 밀도가 높고 사용하면 할수록 최대용량이 줄어드는 기억 효과가 없기 때문에 휴대용 전자기기에서 많이 이용되고 있다. 본 발명은 카바인을 이용한 리튬이온 배터리로 기존 흑연보다 효율성이 좋은 배터리를 이용한 배터리로서 보이고자 한다.

경쟁기술대비 특징점

유기물질인 카바인은 1차원 구조의 선상폴리머로 다이아몬드나 흑연같은 탄소동소체인데 삼중결합과 단일결합이 계속 반복되거나 이중결합이 계속 반복되는 구조로서, sp³구조만 있는 구조이다. 기존의 기술과 비교대는 장점으로는 전기 용적과 비용량이 각각 4840mAh/g과 2038mAh/cm³이기 때문에 기존 흑연을 이용한 리튬 이온 배터리보다 높은 효율성을 보이고 있다. 하지만 단점으로는 카바인이 불안정한 물질이라 많은 우려가 있지만, 카바인을 로타산(Rotaxane)을 이용해 안정시킬 수 있다는 보고가 있기 때문에 카바인을 이용한 리튬 이온 배터리를 이용할 수 있다는 기대점이 있다.

특허현황

- 1020120135271 / 카바인을 이용한 음극물질 및 이를 포함하는 리튬이온 전지

시장성 및 제품성

전자기기의 사용량이 급증하는 지금 리튬이온 배터리의 용량 확보는 매우 중요한 사항이다. 리튬 이온 배터리의 용량이 올라간다는 뜻은 같은 부피에 더욱 더 좋은 효율성을 보인다는 뜻이기 때문에 지금 문제가 되고 있는 스마트폰이나 노트북같은 최첨단 전자 기기들의 적은 배터리 용량 문제가 해결될 것이라고 믿고 있다. 만약 카바인을 이용한 배터리가 상용화 된다면 전자기기를 한 번 충전으로 오래 쓸 수 있게 될 것이다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

전자 기기를 생산하는 기업들이 주요 마케팅 대상이며 오래가는 배터리가 필요한 기기를 생산하는 기업이 주를 이룬다고 할 수 있다. 배터리 생산에 대한 산학협력과 연구 지원이 필요하다고 생각이 된다.

카바인 리튬 이온 배터리 음극 물질 Carbyne for lithium ion battery anode

연구 책임자	이훈경	
소 속	건국대학교	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	리튬 이온 배터리	

기술의 개요

리튬 이온 배터리는 이차전지의 일종으로 방전과정에서 리튬 이온이 음극에서 양극으로 움직이면서 전류를 발생하는 것을 이용하는 전지이다. 현재의 리튬 이온 전지는 그래핀의 다층구조인 흑연에 리튬전지를 이용하는 데 그 전기 용적(容積)과 비용량(比容量) 각각 372 mAh/g과 818 mAh/cm³이다. 리튬 전지는 에너지 밀도가 높고 사용하면 할수록 최대용량이 줄어드는 기억 효과가 없기 때문에 휴대용 전자기기에서 많이 이용되고 있다. 본 발명은 그래파인을 이용한 리튬이온 배터리로 기존 흑연보다 효율성이 좋은 배터리를 이용한 배터리로서 보고하고자 한다.

경쟁기술대비 특징점

그래파인은 그 기하학적인 구조에 따라 α , β , γ , 6-6-12 등 다양한 구조를 가질 수 있다. 그래파인은 흑연처럼 sp² 구조뿐만 아니라 sp 구조를 가진 탄소 동소체로서 본 기술은 α 와 γ 를 가지고 리튬 이온 배터리를 만들고자 한다. 이 기술의 장점은 기존의 흑연을 이용한 리튬이온 배터리와 달리 전기 용적과 비용량은 흑연보다 큰 1117mAh/g이고 각 α 와 γ 그래파인은 각각 1364, 1589 mAh/cm³이다. 그러나 그래파인을 현 기술로 크게 만들기 어렵다는 단점이 있다. 하지만, 그래핀을 CVD 방법 등 여러 가지 방법으로 크게 만드는 방법이 이미 있기 때문에 그래파인도 또한 크게 만들 수 있는 기술이 개발될 것이라고 예상이 된다.

특허현황

- 1020120136168 / 그래파인을 이용한 음극물질 및 이를 포함하는 리튬이온 전지

시장성 및 제품성

전자기기의 사용량이 급증하는 지금 리튬이온 배터리의 용량 확보는 매우 중요한 사항이다. 리튬 이온 배터리의 용량이 올라간다는 뜻은 같은 부피에 더욱 더 좋은 효율성을 보인다는 뜻이기 때문에 지금 문제가 되고 있는 현재 많은 전기를 잡아먹는 최첨단 전자 기기들의 적은 배터리 용량 문제가 해결될 것

이라고 믿고 있다. 만약 그래파인을 이용한 배터리가 상용화 된다면 전자기기를 한 번 충전으로 오래 쓸 수 있게 될 것이다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

전자 기기를 생산하는 기업들이 주요 마케팅 대상이며 오래가는 배터리가 필요한 기기를 생산하는 기업이 주를 이룬다고 할 수 있다. 배터리 생산에 대한 산학협력과 연구 지원이 필요하다고 고려된다.

카바인 리튬 이온 배터리 음극 물질 Carbyne for lithium ion battery anode

연구 책임자	이훈경	
소 속	건국대학교	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	리튬 이온 배터리	

기술의 개요

리튬 이온 배터리는 이차전지의 일종으로 방전과정에서 리튬 이온이 음극에서 양극으로 움직이면서 전류를 발생하는 것을 이용하는 전지이다. 현재의 리튬 이온 전지는 그래핀의 다층구조인 흑연에 리튬전지를 이용하는 데 그 전기 용적(容積)과 비용량(比容量) 각각 372 mAh/g과 818 mAh/cm³이다. 리튬 전지는 에너지 밀도가 높고 사용하면 할수록 최대용량이 줄어드는 기억 효과가 없기 때문에 휴대용 전자기기에서 많이 이용되고 있다. 본 발명은 그래다인을 이용한 리튬이온 배터리로 기존 흑연보다 효율성이 좋은 배터리를 이용한 배터리로서 보고하고자 한다.

경쟁기술대비 특징점

α 그래다인은 sp 구조와 sp² 구조를 가진 2차원 벌집모양 구조이다. 본 기술은 α 그래다인을 이용해 더욱 더 전기 용적과 비용량이 좋은 물질을 만들고자 한다. 이 기술의 장점은 기존의 흑연을 이용한 리튬이온 배터리와 달리 전기 용적과 비용량은 흑연보다 큰 2179mAh/g와 2032 mAh/cm³이다. 이것은 공간효율이 좋은 육각형의 기하학적 구조상에 의해 용량이 크게 나올 수 있다. 그러나 단점은 α 그래다인을 현 기술로 크게 만들기 어렵다는 단

점이 있다. 하지만, 그래핀을 예로 들자면 CVD방법 등 여러 가지 방법으로 크게 만드는 방법이 이미 있기 때문에 그래디안도 또한 크게 만들 수 있는 기술이 개발될 것이라고 예상이 된다.

■ 특허현황

- 1020130123919 / α -그래디안을 이용한 리튬이온전지용 음극물질

■ 시장성 및 제품성

전자기기의 사용량이 급증하는 지금 리튬이온 배터리의 용량 확보는 매우 중요한 사항이다. 리튬 이온 배터리의 용량이 올라간다는 뜻은 같은 부피에 더욱 더 좋은 효율성을 보인다는 뜻이기 때문에 지금 문제가 되고 있는 최첨단 전자기기들의 적은 배터리 용량 문제가 해결될 것이라고 믿고 있다. 만약 그래디안을 이용한 배터리가 상용화 된다면 전자기기를 한 번 충전으로 오래 쓸 수 있게 될 것이다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

전자 기기를 생산하는 기업들이 주요 마케팅 대상이며 오래가는 배터리가 필요한 기기를 생산하는 기업이 주를 이룬다고 할 수 있다. 배터리 생산에 대한 산학협력과 연구 지원이 필요하다고 고려된다.

강산성물질을 반복적으로 감지하는 고내구성 변색색소 및 이를 적용한 섬유제품 High durable color-change dye sensing strong acid materials reversibly and its textile products

연구 책임자	김태경	
소 속	경북대학교 섬유시스템공학과	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	보호복, 산성, 변색색소	

■ 기술의 개요

- 기존의 pH 감지 변색색소들은 거의 모두 섬유상에 염색이 되지 않거나 염색이 되더라도 염색이 된 상태에서는 pH 변화에 따른 색상의 변화작용이 소멸되는 문제점을 가지고

있었으며, 섬유상에서 세탁이나 일광등에 의해 변색 및 퇴색되어 사용이 불가하였음

- 본 기술은 극미량의 불산 및 염산, 황산 등의 강산성 물질의 노출을 실시간 감지하여 착용자에게 시각적으로 알려주는 보호용 섬유제품
- 보호용 섬유제품에 염색이 가능하면서 세탁이나 일광에 의한 변색 및 퇴색이 없고 미량의 강산성 물질을 감지하여 가역적으로 색상이 변하는 색소 및 응용기술
- 불산, 염산, 황산 등의 강산성 물질이 누출 시 이들의 극미량의 기체 또는 액체만으로도 색상이 황색에서 적색으로 10초 내에 변하는 pH 감응색소의 합성 및 이를 작업복이나 보호복에 염색

■ 경쟁기술대비 특징점

- 본 기술에서 대상으로 하는 색소는 수 ppm 정도의 극미량의 강산 가스에서도 수초내에 이를 감지하여 색상이 변하는 것은 물론 폴리에스터, 나일론, 아세테이트, 아크릴 등의 일반적인 합성섬유는 물론 내화학복 등으로 많이 사용되는 폴리프로필렌이나 폴리에틸렌 섬유 등에도 아주 높은 친화력을 가지도록 설계할 수 있어 염색 등의 방법으로 섬유에 적용하는 것이 가능하며 세탁이나 마찰, 일광 등에 대해서도 높은 내구성을 가지고 또한 산성가스에 의한 반복적이고 가역적인 변색이 가능하여 사실상 반영구적으로 사용이 가능한 섬유제품이 가능함
- 변색하지 않는 다른 색상의 색소(염료)와 혼용 시 색상의 변화를 다양하게 할 수 있으므로 적용성이 넓음(예, 녹색>보라색 등)

■ 특허현황

- 국내출원번호 : 10-2013-0153460 / 출원일 : 2013.12.10.

■ 시장성 및 제품성

최근에 자주 발생하는 불산 및 염산, 황산 등의 누출 사고 시 작업자가 실시간으로 시각적으로 인지할 수 있는 보호용 의류 제품으로 곧바로 사업화 가능

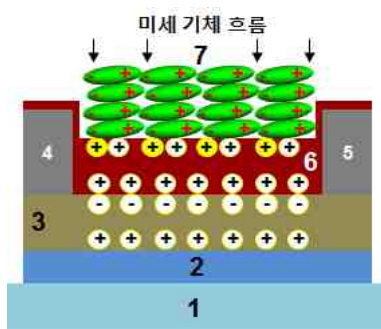
■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치)

액정-유기트랜지스터 초감도 센싱 소자 Liquid crystal-on-organic field effect transistor sensory devices

연구 책임자	김영규	
소 속	경북대학교 화학공학과	
기 술 분 류	나노 소자/시스템	
키 워 드	센싱 소자	

기술의 개요



(1:기판 2:게이트 전극 3:게이트 절연체
4:소스 전극 5:드레인 전극 6:유기 반도체)

- 도면은 액정층(7) 위에 물리적 자극(미세한 기체 흐름 등)을 가한 경우의 액정 분자 배열을 도시
- 이 소자의 액정층에 물리적 자극을 가하면 액정의 분자 배향이 바뀌면서 쌍극자 방향(힘)이 변하여 궁극적으로 유기트랜지스터의 전기적 신호에 영향을 주어 센싱하는 원리

경쟁기술대비 특징점

- 극미세 물리적 자극을 센싱
- 모든 공정이 상온에서 진행될 수 있고 플라스틱 필름 기판으로 소자를 제작할 수 있기 때문에 저가격 물리 센서 상용화 가능
- 유연한 플라스틱 필름 구조의 소자
- 간단한 구조로 센서 소자 제작이 가능하므로 저가격 센서 시장 진입이 가능
- 인간이 느낄 수 없는 초미세 기체 흐름도 센싱하여 전기신호로 측정이 가능

특허현황

- 국내출원번호 : 10-2014-0000853 / 출원일 : 2014.1.3
- 국내출원번호 : 10-2014-0017844 / 출원일 : 2014.2.17

시장성 및 제품성

- 인간형 로봇 등의 인조피부로 적용 가능

- 다양한 압력 또는 터치 센서로 적용 가능

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치)

활성탄 나노기공 내부에 산화물을 함침시켜 유기-무기 복합 하이브리드 흡착제를 제조하는 방법과 이를 수처리에 이용하는 것

Methods to impregnate mineral oxides inside the pores of activated carbon adsorbents and using the adsorbents for water treatment

연구 책임자	추광호	
소 속	경북대학교 환경공학과	
기 술 분 류	나노 응용제품	
키 워 드	수처리, 폐수처리	

기술의 개요

- 최근 유기, 무기 오염 물질의 여러 가지 처리 방법 중 흡착과 분리 공정을 조합한 공정이 각광
- 그러나 활성탄을 이용한 흡착 공정은 수중 미량 오염물질 외에 다양한 유·무기 오염물을 흡착함으로써 저분자량의 오염물에 대한 선택적인 흡착제 제조가 필요하며 기술 개발이 아직은 미흡함
- 본 기술은 분자량인 미량오염물질과 고분자량인 자연산 유기물을 동시에 효과적으로 제거할 수 있는 활성탄 나노기공 내부에 산화물이 함침된 흡착제의 제조방법

경쟁기술대비 특징점

- 본 기술은 다공질 흡착제 및 상기 다공질 흡착제에 함침된 페리하이드라이트(Ferrihydrite), 고타이트(Goethite) 또는 헤마타이트(Hematite)를 포함시킨 흡착제에 관한 것
- 수중에 존재하는 저분자량인 미량오염물질과 고분자량인

자연산 유기물을 동시에 효과적으로 제거할 수 있고, 간단한 재생방법으로 재생하여 사용 가능

특허현황

- 국내출원번호 : 10-2012-007030, 10-2011-0145211
- PCT출원번호 : PCT/KR2012/000569, PCT/KR2012/011705

시장성 및 제품성

폐수처리장치, 수처리장치, 의료 및 식품 분야에도 확장 적용 가능

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치)

톨루엔 가스 검출용 가스센서 제조 방법 및 그 방법에 따라 제조된 가스센서

Manufacturing method of gas sensor for detecting toluene gas, and thereof gas sensor

연구 책임자	이창섭 (발명자:민병삼,박영호)	
소 속	계명대학교 자연과학대학 화학과	
기술 분류	나노소자/시스템, 나노측정/분석	
키 워 드	Carbon black, SnO ₂ , ZnO, Catalyst metal, Toluene gas, Gas sensor	

기술의 개요

본 발명에서는 전이금속을 첨가시킨 방법과 같은 함침법을 사용하여 carbon black을 첨가시켜 센서물질을 제조하였다. 주 물질에 대하여 1~20% 무게비가 되도록 carbon black을 칭량한 후 비커에 넣고 염산(HCl) 2ml를 첨가하여 전이금속과 carbon black을 완전히 녹인 후 증류수를 첨가하여 균일 용액을 만들었다. 여기에 SnO₂/ZnO분말을 첨가하여 전이금속과 carbon black을 함침시킨 후 자력교반기로 교반하면서 서서히 가열하여 carbon black이 담지 된 SnO₂/ZnO/Catalyst metal 분말을 제조하였다. 얻은 물질을 110℃에서 24시간 건조 후

600℃에서 5시간 하소(calcination)하고 분말을 분쇄하여 원하는 물질을 얻었다.

SnO₂에 ZnO와 금속촉매, carbon black이 첨가된 후막 반도체식 가스센서의 감도는 작동온도, 금속산화물과 carbon black의 함량 그리고 금속촉매의 종류와 함량에 의존하므로, Toluene 가스를 감지하기 위한 센서물질의 최적 상태는 작동온도 300℃, 금속촉매는 Cu, carbon black이 첨가되었을 때이며, 그 구성으로는 SnO₂에 SnO₂의 무게비로 20% ZnO와 1% Cu, 5% carbon black을 함침법으로 첨가하였을 때 가장 좋은 감도와 높은 선택성을 보였다. SnO₂/20%ZnO/1% Cu/5%carbon black으로 제작한 후막 반도체식 가스센서는 저농도와 고농도의 toluene 가스에 대해 좋은 감도를 나타내었다.

경쟁기술대비 특징점

SnO₂에 ZnO와 금속촉매, carbon black이 첨가된 후막 반도체식 가스센서의 감도는 작동온도, 금속산화물과 carbon black의 함량 그리고 금속촉매의 종류와 함량에 의존하므로, Toluene 가스를 감지하기 위한 센서물질의 최적 상태는 작동온도 300℃, 금속촉매는 Cu, carbon black이 첨가되었을 때이며, 그 구성으로는 SnO₂에 SnO₂의 무게비로 20% ZnO와 1% Cu, 5% carbon black을 함침법으로 첨가하였을 때 가장 좋은 감도와 높은 선택성을 보였다. SnO₂/20%ZnO/1%Cu/5%carbon black으로 제작한 후막 반도체식 가스센서는 저농도와 고농도의 toluene 가스에 대해 좋은 감도를 나타내었다.

특허현황

- 국내특허출원 : 10-2013-0113527 / 출원일 : 2013.09.24.

시장성 및 제품성

선행기술은 표면 플라즈몬 공명(Surface Plasmon Resonance: SPR)을 이용한 가스센서로서, 분자각인 중합체층(Molecularly Imprinted Polymer: MIP) 나노미터 두께의 박막 감지층을 간단하게 형성할 수 있고, 톨루엔을 용이하게 감지할 수 있으며, 포름알데히드(formaldehyde) 또는 암모니아(ammonia)는 감지하지 않고 톨루엔만을 감지하는 우수한 선택성을 가질 수 있고, 습도 하에서도 톨루엔 감지 능력이 감소하지 않는 톨루엔 감지용 분자각인 가스센서의 제조 방법이 제공된다. 반면에 본 발명은 SnO₂에 SnO₂의 무게비로 20% ZnO와 1% Cu, 5% carbon black을 함침법으로 첨가한 가스센서라는 점에서 차이가 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

니켈/구리 촉매기반 탄소나노섬유 성장 방법 및 그 방법으로 제조된 탄소나노섬유

Growth method of Carbon nanofibers based Ni-Cu catalyst, and there of Carbon nanofibers

연구 책임자	이창섭 (발명자: 남기목)	
소 속	계명대학교 자연과학대학 화학과	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	Nickel, Copper, Electrophoretic deposition, C-fiber textiles, CVD, Carbon nanofibers	

기술의 개요

본 발명에서는 전기영동증착 방법으로 C-fiber textiles에 Ni 및 Ni-Cu 촉매를 증착시켰으며, 증착된 촉매상에서 탄소나노섬유의 성장 특성에 관하여 연구하였다. C-fiber textiles상에 촉매를 증착시키는 방법은 각각의 C-fiber textiles을 Ni 용액 및 Ni-Cu 혼합 용액에 담그어 촉매를 증착시키고, 또한 Cu를 선증착시킨 C-fiber textiles에 Ni를 후증착시켜 substrate를 제조하였으며, N_2, H_2 및 C_2H_4 혼합가스를 $700^\circ C$ 분위기에서 흘려주어 탄소나노섬유를 성장시켰다. 성장시킨 탄소나노섬유는 SEM, EDS, BET, XRD, Raman 및 XPS 분석을 통하여 제조된 촉매의 증착 양상과 탄소나노섬유의 성장 특성을 조사하였다. 전기영동 증착을 위한 전압을 증가시키에 따라 증착되는 촉매의 양이 증가되었고, Ni-Cu 혼합용액에서는 증착되는 Ni의 비율이 증가하였다. Cu가 선증착된 substrates위에 Ni 촉매를 후증착한 경우에는 Ni의 결정성이 매우 증가한 bimetallic 촉매가 제조되었으며, 결정성이 높은 탄소나노섬유가 성장되었다. Ni과 Ni-Cu혼합용액에서 제조한 촉매의 경우에는 Y-shaped 탄소나노섬유가 성장되었으며, Cu를 선증착 후 Ni을 후증착한 경우에는 33 nm의 균일한 직경을 가진 굵은 형태의 탄소나노섬유가 성장되었다.

경쟁기술대비 특징점

본 발명은 전기영동 증착법을 통해 촉매 금속 증착을 용이하게 제어하고, 탄소나노섬유의 직경 및 형태를 용이하게 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 균일하고 비표면적이 큰 탄소나노섬유를 성장시킬 수 있는 방법을 제공한다. 또한, 결정성이 우수한 촉매를 이용하여 sp² 혼성결합의 비가 더 높은 탄소나노섬유 제조할 수 있고, 별도의 산처리 과정을 거치지 않고도 표면 산소 작용기가 포함된 탄소나노섬유가 성장시킬 수 있는 방법 및 그 방법을 이용한 탄소나노섬유를 제공하며, 종래의 무전해도금에 비해 선풍성화 과정이나 복잡한 용액조성이 필요 없으므로 쉽고 간단하면 비교적 저렴한 비용으로 탄소나노섬유를 제조할 수 있는 장점이 있다.

특허현황

- 국내특허출원 : 10-2014-0034753 / 출원일 : 2014.03.25

시장성 및 제품성

선행기술은 메카노케미컬 처리된 촉매를 이용한 탄소나노섬유의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 촉매인 니켈과 담체인 마그네슘을 혼합시켜 특정의 반응 조건에서 메카노케미컬 처리한 담지촉매에, 탄소소재로 아세틸렌을 사용하여 합성하는 화학기상증착법으로 탄소나노섬유를 제조하면, 입경의 크기가 10 ~ 100 nm로 미세하고, 불순물을 적게하여 고품위를 가지고, 열 및 화학적으로 매우 안정하며 환경친화적이며 연료전지용 전극지지체, 전계방출 디스플레이의 에미터용 소재로 적용 가능성이 높은 메카노케미컬 처리된 촉매를 이용한 탄소나노섬유의 제조방법에 관한 것이다. 반면에 본 발명은 전기영동 증착법을 이용하여 철 촉매를 증착시킨 C-fiber textiles 위에 열기상 증착법을 이용하여 탄소나노섬유를 합성함에 차이가 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

전기영동 증착법을 이용한 탄소나노섬유 성장방법 및 그 방법으로 제조된 탄소나노섬유

Growth method of carbon nanofibers using of electrophoretic deposition

연구 책임자	이창섭 (발명자: 이상원)	
소 속	계명대학교 자연과학대학 화학과	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	Carbon nanofibers, Electrophoretic deposition, Iron catalyst, CVD, C-fiber textiles	

기술의 개요

본 발명은 electrophoretic deposition방법을 이용하여 철 촉매를 증착시킨 C-fiber textiles 위에 열기상증착법을 이용하

여 탄소나노섬유를 합성하는 연구를 하였다. Electrophoretic deposition 방법으로 철 촉매를 증착시키기 전에 C-fiber textiles를 질산을 이용하여 산화시켰다. 산화로 인해 C-fiber textiles에 hydroxyl group 이 생성되고, 이는 철 촉매 증착에서 활성화 자리로 사용되었다. Electrophoretic deposition에서 전해액의 농도는 일정하게 유지하였고, 전류와 전압, 증착시간을 변수로 두어 C-fiber textiles에 증착된 철 촉매를 확인하였다. 철 입자를 증착시킨 후 24h 동안 oven에서 건조한 후, furnace를 이용하여 수소가스를 흘려주어 환원을 시켜주었다. 탄소나노섬유의 성장을 위해 에틸렌 가스를 흘려주었고, 이때 성장온도를 변화하여 최적의 탄소나노섬유 성장온도를 조사하였다. 이렇게 만든 탄소나노섬유의 특성을 SEM, EDS, BET, XRD 및 XPS를 통하여 분석하였다. 분석 결과 0.1A (5V)에서 3분간 증착을 시켰을 때 가장 균일하게 철 촉매 입자가 증착된 것을 확인할 수 있었다. CVD 과정에서 온도를 변화시켜 탄소나노섬유를 성장시켰을 경우, 600℃에서 150~200nm 로 가장 균일하게 탄소나노섬유가 성장되었다.

■ 경쟁기술대비 특징점

본 발명은, 전기금속 촉매를 전기영동 증착법으로 증착하고, 최적의 전류, 전압 증착 시간 및 성장온도를 제안하여 직경이 균일하고 비표면적이 높은 탄소나노섬유를 성장시키는 방법 및 그 방법으로 제조된 탄소나노섬유를 제공한다. 전기영동 증착법을 이용하여 탄소섬유 직조물 표면에 철 촉매 입자를 균일하게 증착하는 방법을 제공하고, 직경이 150 nm~200 nm로 일정하게 성장하며, 비표면적이 높은 탄소나노섬유의 성장 방법을 제공한다.

■ 특허현황

- 국내특허출원 : 10-2013-0110400 / 출원일 : 2013.09.13

■ 시장성 및 제품성

선행기술은 메카노케미컬 처리된 촉매를 이용한 탄소나노섬유의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 촉매인 니켈과 담체인 마그네슘을 혼합시켜 특정의 반응 조건에서 메카노케미컬 처리한 담지촉매에, 탄소소재로 아세틸렌을 사용하여 합성하는 화학기상증착법으로 탄소나노섬유를 제조하면, 입경의 크기가 10 ~ 100 nm으로 미세하고, 불순물을 적게 하여 고품위를 가지고, 열 및 화학적으로 매우 안정하며 환경친화적이어서 연료전지용 전극지지체, 전계방출 디스플레이의 에미터용 소재로 적용 가능성이 높은 메카노케미컬 처리된 촉매를 이용한 탄소나노섬유의 제조방법에 관한 것이다. 반면에 본 발명은 전기영동 증착법을 이용하여 철 촉매를 증착시킨 C-fiber textiles 위에 열기상 증착법을 이용하여 탄소나노섬유를 합성함에 차이가 있다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

나노텍스처 필름 제조 장치

Apparatus for Producing Nano-texture Film

연구 책임자	윤석구	
소 속	고려대학교 기계공학부	
기술 분류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	전기방사, 방열, 전기도금, 생체모방 나노기술	

■ 기술의 개요

생체모방 나노기술을 이용하여 LED 조명, 핸드폰과 같은 전자·전자 제품의 열저감에 따른 제품 성능 개선을 위한 방열 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 호주의 작은 악마가시 도마뱀에서 아이디어를 얻은 비표면적이 극대화된 나노텍스처 필름을 초음속 유동 전기방사 및 전기도금 기술을 이용하여 방열 필름을 제조하는데 있다.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 초음속 유동 전기방사를 이용하여 더욱 견고하며, 원하는 크기 및 두께를 지닌 나노섬유 필름을 제조하고, 또한 전기도금을 통해 악마가시 형태의 나노텍스처 필름의 제조를 가능케하여 극대화된 비표면적을 지닌 방열용 나노섬유 필름 제조가 가능하다.
- 다양한 초음속 전기방사 용액과 전기도금 시 사용되는 금속의 종류를 용도에 맞게 변화시켜, 원하는 제품 및 원하는 형태의 기판 형태 등에 여러 용도로 적용이 가능하다.

■ 특허현황

- 특허명: 나노텍스처 필름 제조 장치 / 출원번호: 10-2014-0033128 / 출원일자: 2014.03.21

■ 시장성 및 제품성

- 대상기술은 LED, 자동차 부품, CPU 등에 광범위하게 응용될 수 있다. LED의 경우 인가된 전류의 70 %를 열에너지로 전환하기 때문에 발열 문제를 해결하는 것이 중요한 문제이다.

- 특히, LED 조명 시장은 고효율화, 경량화, 소형화 및 저가화의 개선이 필요하며 출력을 높이면서 소형화를 구현하기 위한 방열 기술의 개발이 시급하다.
- LED 시장은 고성장이 기대되나 높은 진입 장벽이 존재하는 특성이 있다. LED 시장은 글로벌 업체의 선점 및 원천 특허를 통한 카르텔을 형성되었다. 국내 업체들도 몇몇 중견·대기업을 중심으로 수직계열화를 이루고 있다.
- LED 조명 시장은 정부의 지원 및 백열등 판매 금지 조치, 지속된 저가격화를 통하여 시장이 급속히 성장될 토대를 마련하였다. 따라서 현재 LED 조명 시장은 성장 초입단계로 판단된다.
- 구체적으로 LED 조명 중 방열부의 원가비중을 고려하여 시장규모를 산출하면, 세계 시장 규모가 2012년 22억불로 추정되고 2020년에는 1,000억불이 넘을 것으로 기대된다.
- LED 산업 전체적으로는 수직계열화를 통한 협력 체계 구축이 진행 중이나 국내의 LED 조명 세트 업체는 아직까지 영세한 구조를 벗어나지 못한 측면이 있어 정부 지원이 필요하다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 전기전자제품에 사용되는 방열소재 관련 기업
- 산학협력 희망유형 : 공동연구 및 기술이전을 통한 제품 효율 개선 및 상업화 진행

표면 처리 기술을 통해서, 기존 히트싱크의 기술적 한계를 극복하고, 제품의 경량화를 통한 산업적, 경제적 효과를 증대시킬 수 있을 것이라 기대됨

■ 경쟁기술대비 특징점

- 나노기술을 통한 고효율 열 발산 확보
 - Supersonic electrospinning 기술을 통해 세계 최초 50 nm 이하 극미세 섬유 제조 기술 개발
 - 극미세 섬유에 Electroplating 기술을 접목시켜 직경 100 nm 급 금속 극미세 섬유 제조
 - 높은 열전도율의 구리 금속 표면 처리 및 3차원 구조 극미세 섬유에 기반한 높은 표면적으로 인해 접하는 열에너지의 전도, 대류, 발산 복사 성능을 최대로 이끌어냄
- 기술적용 시제품 성능 확인
 - 기존 기술의 섬유대비 극미세 섬유의 경우 강도가 우수함
 - 금속 극미세 섬유를 통해, 스프레이/공기/물 냉각에서 우수한 열전달 성능을 확인
 - 높은 열전달 성능에 기반한 히트싱크 시스템 적용 가능
- 제조공정 상의 경제성 확보
 - 제조방법 간단 / 진공조건이 아닌 대기조건에서 제조가능 / 제조비용 저렴

■ 특허현황

- 특허명 : 미세 표면적이 극대화된 방열핀 및 PCM-CNT 하이브리드 입자 기반 냉매를 이용한 히트싱크 시스템 / 출원번호 : 출원중

■ 시장성 및 제품성



■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 히트싱크 관련 기업
- 산학협력 희망유형 : 공동연구 및 기술이전을 통한 제품 효율 개선 및 상업화 진행

나노텍스처 필름 제조 장치

Apparatus for Producing Nano-texture Film

연구 책임자	윤석구	
소 속	고려대학교 기계공학부	
기술 분류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	전기방사, 방열, 전기도금, 생체모방 나노기술, 히트싱크	

■ 기술의 개요

- Electrospinning 및 Electroplating 나노 융합 기술을 통해 금속 극미세 섬유를 제조하고, 이를 히트싱크의 방열핀에 적용하여 CPU, LED, 소형모터 등과 같은 전자제품에서 발생하는 열을 효과적으로 발산시키는 기술임
- 본 기술은 히트싱크 방열핀의 미세 표면적을 극대화하는

공동 배양된 세포를 포함하는 섬유 및 그 제조방법

Microfiber comprising co-cultured cells and its preparation method

연구 책임자	이상훈	
소 속	고려대학교 생체의공학과	
기 술 분 류	MEMS	
키 워 드	미세유체, 극세사, 공동배양	

기술의 개요

본 발명은 마이크로 유체 칩을 이용한 세포연구 및 조직공학을 위한 기초 기술이며, 보다 상세하게 공동 배양을 이용한 세포 간 상호작용연구 및 인공장기 개발을 위한 세포 조직 개발에 관한 것이다. 본 발명에 의해 2 종류 이상의 세포들을 마이크로 단위의 하이드로겔 섬유 내 코딩함으로써 상호작용이 발생하는 영역의 관찰이 용이하며 환경을 쉽게 제어할 수 있고, 마이크로 유체 컨트롤을 이용하여 세포 코딩되는 범위를 조절할 수 있고, 종류를 다양하게 함이 가능하여 가장 상호작용이 잘되는 구간을 설정할 수 있을 뿐만 아니라, 3차원 섬유 내 길이 방향 및 지름 방향으로 코딩이 가능하여 실제 장기를 모사하거나 조직을 모사함에 있어 큰 장점을 가진다.

경쟁기술대비 특징점

본 발명은 2 종류 이상의 세포들을 마이크로 단위의 하이드로겔 섬유 내 코딩함으로써 상호작용이 발생하는 영역의 관찰이 용이하며 환경을 쉽게 제어할 수 있다. 또한 마이크로 유체 컨트롤을 이용하여 세포 코딩되는 범위를 조절할 수 있고, 종류를 다양하게 함이 가능하여 가장 상호작용이 잘되는 구간을 설정할 수 있다. 3차원 섬유 내 길이 방향 및 지름 방향으로 코딩이 가능하여 실제 장기를 모사하거나 조직을 모사할 때 유리하다.

특허현황

- 국내특허출원 : 10-2013-0093880 / 등록일 : 2013.8.23. / 공개여부 : 공개

시장성 및 제품성

조직공학의 연구에서 세포와 다른 세포 간의 paracrine effect 효과를 직접적으로 관찰할 수 있는 기술이며, 나아가 생체와 유사한 환경을 조성할 수 있는 생체 조직 모사에도 적용이 가능하다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

표면장력을 이용한 반구형 마이크로웰의 제조 및 이를 이용한 세포 집합체의 형성

Surface tension induced concave microwell fabrication and cell aggregation using the same

연구 책임자	이상훈	
소 속	고려대학교 생체의공학과	
기 술 분 류	MEMS	
키 워 드	표면장력, 반구형 마이크로웰, 세포 집합체	

기술의 개요

본 발명은 반구형 마이크로웰을 포함하는 마이크로 구조물의 제조 방법, 이에 따라 제조된 마이크로 구조물 및 이를 이용한 세포 집합체의 형성 방법을 제공한다. 본 발명에 따르면 단순한 메니스커스 효과를 이용하여 값싸고 적은 노동력으로 균일한 크기의 반구형 마이크로웰을 포함하는 마이크로 구조물을 대면적으로 제조할 수 있다. 따라서 매우 간단하고 신속하게 반구형 마이크로웰을 형성할 수 있어 이를 이용하여 세포 집합체 생산 등에 이용할 수 있다.

경쟁기술대비 특징점

본 발명에 따르면 단순한 메니스커스 효과를 이용하여 값싸고 적은 노동력으로 균일한 크기의 반구형 마이크로 웰을 포함하는 마이크로 구조물을 대면적으로 제조할 수 있다. 따라서 매우 간단하고 신속하게 반구형 마이크로 웰을 형성할 수 있어 이를 이용하여 세포 집합체의 생산, 마이크로 렌즈의 생산 등에 이용할 수 있다.

특허현황

- 국내특허등록 : 10-1282926 / 등록일 : 2013.07.01. / 공개여부 : 특허 공개

■ 시장성 및 제품성

세포를 원하는 사이즈의 spheroid 형태로 배양이 가능하며, Primary, hES cell 등의 in vitro culture 가 어려운 세포들도 쉽고 대량으로 배양이 가능함.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

며, In vitro & In vivo type 둘 다 적용이 가능한 기술임.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

납땜이 가능한 플렉서블 전극 및 그 제조방법 Soldable and flexible electrode and method for preparing the same

연구 책임자	이상훈	
소 속	고려대학교 생체의공학과	
기 술 분 류	MEMS	
키 워 드	플렉서블 전극, 납땜	

■ 기술의 개요

본 발명은 플렉서블 전극 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 우수한 유연성 및 생체적합성을 갖는 동시에, 기존의 전자부품들을 부착할 수 있도록 납땜성이 우수하여 유비쿼터스 헬스케어 모니터링과 같은 분야에 광범위하게 적용가능한 플렉서블 전극 및 그 제조방법에 관한 것이다.

■ 경쟁기술대비 특징점

본 발명에 따르면, 우수한 유연성 및 생체적합성을 갖는 동시에, 기존의 전자부품들을 부착할 수 있도록 납땜성이 우수한 플렉서블 전극 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

■ 특허현황

- 국내특허등록 : 10-1221980 / 2013.01.08.

■ 시장성 및 제품성

생체 신호를 검출하는 ECG & EEG 전극으로 사용할 수 있으

마이크로 팁 전극체 및 이의 제조방법 Micro-Tip Electrode and Method of forming the same

연구 책임자	박재형	
소 속	단국대학교 전자전기공학부	
기 술 분 류	마이크로 / MEMS	
키 워 드	Microtip, Cell assembly	

■ 기술의 개요

본 기술의 마이크로 팁은 탐침 구조로써 작은 면적과 접촉될 수 있는 특성을 가지므로 전극 패턴이나 생물학적 세포 등에 활용 될 수 있는 전자소자이다. 미세크기를 가지는 생물학적 요소인 세포에 전기적 자극을 가하거나 세포에서 발생된 전기 에너지를 수집할 수 있는 디바이스이다.

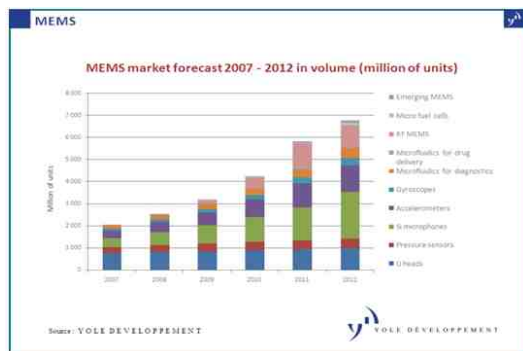
■ 경쟁기술대비 특징점

본 기술의 마이크로 팁 제작 기술을 이용하여 전극을 제작하고, 전기 에너지를 생산하기 위해 세포를 마이크로 팁 전극에 삽입을 시켜야 하는데 세포를 포획할 수 있는 마이크로단위의 홀을 제작을 한다. 특히 본 기술의 특징은 추가적인 어라인먼트 과정없이 세포의 포획을 도와주는 홀과, 전극팁의 일체화 구조를 제안하였다. 즉 마이크로 홀의 중심에 마이크로 전극 팁을 위치하도록 하여 일체형구조가 제안되었고, 이에 대한 제작이 수행되었다.

■ 특허현황

- 출원번호: 10-2013-0047997 / 출원일: 2013.04.30. / 공개여부: 무

■ 시장성 및 제품성



icrobial fuel cell 시장을 보면 매년 증가하는 것을 볼 수 있다. 2010년, 2011년, 2012년을 거치면서 예전보다 더 큰 성장을 볼 수 있어서 앞으로 더 큰 성장률이 기대된다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마이크로사이즈로 전극을 제작하고 세포를 이용하여 연료전지를 구현하는 회사와 공동연구를 희망.

기판 관통 구조물 및 이의 제조방법, 기판 관통 구조물을 포함하는 소자의 패키지 및 이의 제조 방법

Interconnection structure through substrate and method of manufacturing the same, and device package having interconnection structure through substrate and method of manufacturing the same

연구 책임자	박재형	
소 속	단국대학교 전자전기공학부	
기술 분류	마이크로 / MEMS	
키 워 드	관통 구조, 전해 도금, 웨어퍼 단위 패키지	

■ 기술의 개요

기판 관통 구조물, 이를 이용하는 전자 소자의 패키지 및 이들의 제조방법이 개시된다. 먼저, 제 1기판의 상면을 식각하여 비아 홀 패턴을 형성한다. 비아 홀 패턴의 내부에 제 2 기판을 구성하는 물질을 리플로 시켜 채움으로써, 제 1 기판에 제 2 기판의 패턴층을 형성한다. 제 1 기판의 상면을 패터닝하여 제 2 기판의 패턴층 사이에 비아 홀 패턴을 형성한다. 또한,

도금 등의 공정을 이용하여 비아 홀 패턴을 매립하는 비아 플러그를 형성하고, 이를 전자 소자의 패키지에 활용한다.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 장점 : 패턴의 크기가 작고 높은 종횡비를 가지면서 표면 거칠기가 매우 적은 기판 관통형 연결 구조를 제작할 수 있다. 이로 인해 전체 구조물의 크기를 감소시킬 수 있다. 예로써, RF 멤스 소자의 패키지에 적용되는 경우, 송수신하는 RF 신호의 손실을 크게 감소시키는 것이 가능하다. 금속물로 구성된 비아 플러그의 도금 공정 진행하는데 있어, 별도의 씨드층과 확산 방지층 또는 첨가제 없이 비아 홀의 바닥으로부터 증착이 이루어지기 때문에 빈 공간이 발생하지 않는 초등각 전착이 이루어질 수 있다. 이는 도금 공정의 단순화를 가능하게 하기 때문에 실질적인 소자의 제작 단가를 낮출 수 있다.

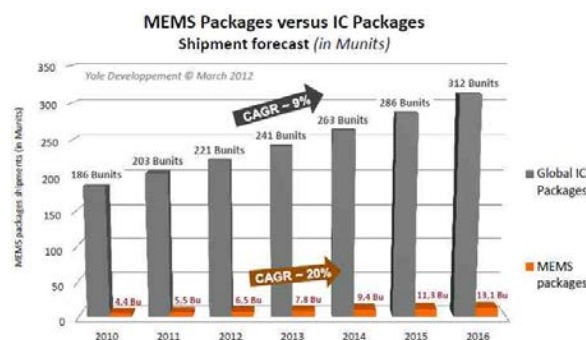
■ 특허현황

- 출원 번호 : 10-2011-0107880 / 출원일 : 2011.10. 21 / 공개 여부 : 공개

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- RF 멤스를 이용하거나 적층 구조의 기술을 요하는 기업과의 공동 연구

■ 시장성 및 제품성



멤스 패키지 기술은 연평균 성장률이 20%에 육박하고 있다. 이는 현재 특허 기술을 사용하여 적층구조를 이용하는 기술에 적용을 하여 전자 소자를 개발하게 되면 빠르게 시장에 침투할 수 있다.

표면 플라즈몬 산란 및 공명 검출에 기반한 생체 물질 측정 시스템

Biomolecular measurement system based on surface plasmon scattering and surface plasmon resonance

연구 책임자	이승기	
소 속	단국대학교 전자전기공학부	
기술 분류	나노 소자/시스템	
키 워 드	LSPR, Fiber-optic, Biosensor	

기술의 개요

본 기술은 표면 플라즈몬 산란 및 공명 현상에 의한 LSPR과 SERS의 동시 측정을 통해 단일 또는 다종의 생체 물질을 검출하는 측정 시스템이다. 광섬유와 금 나노 입자를 이용해 제작한 표면 플라즈몬 산란 센서를 제작한 후 광섬유 위에 형성된 금 나노 입자 주변에서 발생하는 생체 물질 흡착을 LSPR(정량적 분석)과 SERS(정성적 분석)의 신호 변화를 통해 확인할 수 있다.

경쟁기술대비 특징점

본 기술은 간단한 광학계로 시스템 구성이 가능한 장점이 있다. 광원과 검출부, 광섬유 커플러, 센서로 구성되어 있어 기존의 SPR 장비에 비해 저비용으로 간단하게 측정시스템을 구성할 수 있고 광섬유를 이용하므로 원격 측정과 저 손실의 신호 전달이 가능하다. 또한 소량의 시료를 이용하여 짧은 시간 내의 검출을 할 수 있다.

특허현황

- 출원번호: 10-2012-0024041 / 등록번호: 10-1333482 / 출원일: 2012.3.8. / 공개여부: 공개

시장성 및 제품성

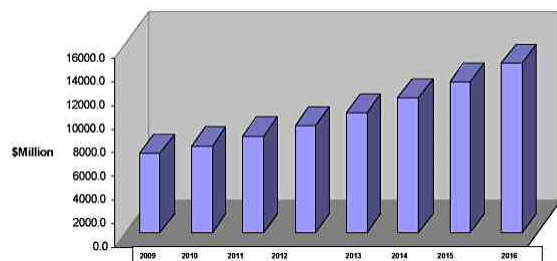


그림 30 The total biosensors market showing the world revenue forecast for 2009-2016

세계 바이오 센서 시장의 성장세를 비추어 볼 때 매년 9~10% 대의 성장률을 기록하였고, 매년 12~14% 정도의 성장을 이룰 것으로 기대.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- OCT(Point Of Care Testing) 분야의 진단 시스템으로의 개발을 위한 공동연구(Joint R&D)를 희망.

높은 열전계수를 갖는 전해질 기반 열전소자

Thermoelectric devices based on electrolytes having high Seebeck coefficient

연구 책임자	강태준	
소 속	부산대학교 나노메카트로닉스공학과	
기술 분류	나노 응용제품	
키 워 드	열-전기에너지 변환장치, 지벡(Seebeck) 효과, 열전계수, 폐열에너지 수확장치	

기술의 개요

본 대상기술은 액체 열전 전해질 기반 열전 소자를 이용한 기술로 체온, 건물외벽, 자동차, LED 조명, 태양전지 패널 등에서 발생하는 100°C 이하의 폐열과 상온(20°C)과의 온도차를 이용하여 버려지는 에너지를 수집, 전력을 생산하는 기술. 타 열전 소자보다 수십-수백배 높은 열전계수를 이용하여 효율적 전력 생산 제공.

- 액체 열전 전해질: 전해질의 전기화학적 산화/환원 전위의 온도 의존성에 기반한 전력 생산 기구. 기존 고체 열전소자와 유사하며, 두 전극 사이에 온도차를 인가하면 전극간 전위차가 발생하는 열전현상을 보임

경쟁기술대비 특징점

- 장점(Advantage)
 - 100°C 이하의 폐열을 효과적으로 수집
 - 알코올 계열 솔벤트를 첨가하여 새로운 전해질을 합성, 열전계수의 값을 현저히 개량 (3.0mV/K)
 - 고체 열전 소자와 달리 액체로서 기계적 유연성 확보 및 경량화 가능
- 기회(Opportunity)
 - 우리 주변에 버려지는 생활 폐열(100°C이하)을 전기에너지로 효과적으로 수집
 - 기존 열전 소자보다 높은 전력을 생산(열전계수의 제공에 비해), 10-100배 높은 열전계수
 - 웨어러블(wearable) 등 다양한 분야에서의 활용

특허현황

- 높은 열전계수를 갖는 전해질 기반 열전 소자 (출원진행, 미공개)

시장성 및 제품성

본 기술은 고체 열전 소자의 친환경적인 특성(탄소산화물 배출, 소음 진동이 없음)과 함께 저렴한 가격으로 높은 전력 생산 효율 획득, 액체로써 보다 유연한 활용과 생활 폐열(100℃ 이하)을 수확하는 것에 유리하며, 태양광 풍력 등의 에너지와 달리 일기의 변화에 상관없이 에너지를 생산할 수 있어 일상 생활 활용. 전지 시장, 신재생에너지 시장에서의 유망 기술임

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 폐열 회수 등 에너지 관련 업체
 - 코텍엔지니어링(주), (주)에너지솔루션즈, 신코시스템(주) 등
- 자동차 부품 업체
 - 대성전기, 진영전기(주), 동아전장 등
- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

액체방울을 이용한 초소형 발전기 및 발전방법

MICRO POWER GENERATOR AND POWER GENERATION METHOD USING LIQUID DROPLET

연구 책임자	박혁규	
소 속	부산대학교 물리학과	
기 술 분 류	기타	
키 워 드	액체방울, 초소형, 진동, 자가발전	

기술의 개요

본 대상기술은 생활에서 발생하는 여러 종류의 진동에 발전이 가능한 초소형 발전기로 진동 발생 시 두 전극판과 접촉해 있는 액체방울의 변형에 의한 접촉 면적 변화로 전기를 생산함. 이를 통해 자가 발전이 가능한 초소형 전자제품 및 센서 장치 제작이 용이

경쟁기술대비 특징점

- 장점(Advantage)
 - 작은 진동수에서도 발전이 가능
 - 접촉 표면을 요철부, 미세 홈 등으로 형성하여 접촉면적을 극대화
 - 마이크로미터의 양을 갖는 액체방울을 이용하여 발전기를 초소형으로 제작
- 기회(Opportunity)
 - 생활 속 다양한 곳에 적용, 발전하여 에너지를 생산
 - 제한된 수명 등 기존 전지와 달리 자가 발전으로 장기간 사용
 - 높은 발전 효과
 - 각종 센서 장치 및 소형 전자기기의 전원부에 적용·활용

특허현황

- 특허명 : 액체방울을 이용한 초소형 발전기 및 발전방법 /
출원 번호 : 10-2013-0049090, PCT/KR2013/009384 /
출원일 : 2013.05.01. / 공개여부 : 미공개

시장성 및 제품성

- 초소형 발전기 관련 기술은 1996년부터 출원 수가 꾸준히 증가하고 있어 현재 성장기에서 성숙기 초기로 접어드는 단계로써 진동이 유발하는 환경에 사용하는 제품, 휴대 전자제품, 소량의 전력을 필요로 하는 제품 등 다양한 마켓필드가 존재
- 본 기술은 물 1g(그램)으로 LED전구 6개를 동시에 밝히는 기술로 초소형 발전기 시장 등 유망 기술임

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 배터리 및 발전장치 생산 업체
 - (주)대흥기전, 보국전기공업(주), (주)코스탈파워 등
- 휴대용 전자제품(카메라, 컴퓨터) 생산 업체
 - 삼성전자, LG전자, PANTECH 등
- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

철 칼코게나이드 나노복합체 및 이의 제조방법

IRON CHALCOGENIDE NANOCOMPOSITE AND THE METHOD FOR PREPARATION THEREOF

연구 책임자	이재범	
소 속	부산대학교 나노융합공학과	
기술 분류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	칼코게나이드, 광루미네선스, 형광, 철 셀렌화물	

기술의 개요

본 대상기술은 자성과 광루미네선스 특성을 동시에 갖는 철 칼코게나이드 나노복합체를 제조하는 친환경적인 기술로 형광, 조형제 산업에 친환경적 대체물을 제공, 또한 칼코게나이드는 전기적(자성) 특징을 가지고 있어 열전, 자성반도체 등에 이용

경쟁기술대비 특징점

- 장점(Advantage)
 - 중금속을 포함하지 않는 광루미네선스 물질
 - 형광 염료를 사용하지 않으면서도 자성과 형광 특성을 동시에 나타냄
- 기회(Opportunity)
 - 환경친화적인 형광 물질로 제공
 - 복수 조형제 (MRI, 형광)로 사용
 - 자기장조절 디스플레이/광학소재 원천기술소재 활용

특허현황

- 특허명 : 철 칼코게나이드 나노복합체 및 이의 제조방법 /
출원번호 : 10-2012-0101089, PCT/KR2013/008181 /
출원일 : 2012.09.12. / 공개여부 : 미공개

시장성 및 제품성

- 형광 자성 나노입자 기술은 연구개발이 초기단계에 있는 분야로서, 현재 의료기술에서 조영제 또는 진단시약 등으로 사용하고 있으나 전자재료에 사용되는 광학재료 및 디스플레이 소재 등 신소재를 얻기 위한 연구에 대한 관심도 증가하고 있음(5개국(한국, 일본, 미국, 유럽 및 중국)의 출원된 특허 중 조영제 53%, 진단시약 27%, 치료제 14%, 나노 광전자/디스플레이 소재 6% 순) 하지만, 태양전지와 관련된 특허활동은 관찰되지 않은 것으로 보아 태양전지 분야가 공백기술로 판단됨
- 따라서, 형광 자성 나노입자 기술을 활용, 형광과 자성 특성이외에 추가적인 기능을 추가로 갖는 나노입자를 제조하는 기

술, 광학재료 및 디스플레이 소재, 태양전지에 적용 가능한 기술로 확대 가능

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 나노입자 응용(조영제) 분야: 주식회사바이테리얼즈(한국)
- 나노입자 응용(진단시약) 분야: 주식회사 케이티(한국)
- 나노입자 응용(나노 광전자/디스플레이 소재): (주) 동진세미캠(한국), CHINA AVIATION INDUSTRY CO
- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

단일 바이러스 검출용 유동채널 내장 공진 질량 측정 시스템 개발

Development of resonant mass sensing system using fluidic channel integrated resonators for single virus detection

연구 책임자	이정철	
소 속	서강대학교 기계공학전공	
기술 분류	나노 측정/분석	
키 워 드	Resonant mass sensors, Microcantilever, Resonator, Virus detection	

기술의 개요

인체에 유해한 바이러스를 검출하기 위해 주로 사용되는 유전 증폭 방식은 값 비싼 reagents를 소모하고, 시간이 오래 소요되며, 또한 무엇보다도 전문적인 지식이 있는 인력이 필요하다. 이에 특정 목표 바이러스의 감염 여부를 빠른 시간 내에 쉽게 검출하는 방법이 주목을 받고 있다. 현재 수행 중인 연구는 단일 바이러스의 질량을 나노유동채널 내장 공진 구조를 이용하여 정밀하게 측정할 수 있는 시스템을 개발하고 있다. 최적화된 유동채널내장 공진 질량 센서를 설계하고, 마이크로 및 나노 공정을 이용하여 제작하며, 제작된 질량 센서를 실험실에서 구동 및 응용하기 위한 계측 시스템 전반을 설계하여 구축한다. 단일 질량 센서의 성공적인 개발을 전제로 추후 유동채널 내장 질량 센서의 병렬화를 통해 측정 속도를 극대화할 함을 단기 목표로 한다.

■ 경쟁기술대비 특징점

대표적인 경쟁 기술로서는 단일 입자의 부피를 측정하는 Coulter counter 가 있다. 이는 주로 1 마이크로미터 이상의 특성 길이를 같은 입자의 측정에 적합하고, 입자의 통과 경로에 따른 오차의 요인을 갖고 있다. 이와 대비하여 유동채널 내장 공진 질량 센서를 이용하면 수십 나노 크기의 입자 측정까지 가능하고 입자의 통과 경로에 따른 오차를 해소할 수 있다. 더욱이 Coulter counter 는 입자의 부피 측정만 가능하나 유동채널 내장 공진 질량 센서는 입자의 밀도, 질량, 및 부피를 측정할 수 있다. 최근 lithography의 한계를 극복하여 더 작은 나노채널 내장 공진 질량 센서를 웨이퍼 스케일로 batch fabrication 할 수 있는 공정도 개발/확보하여 10 nm 이하 급 미립자 측정이 가능할 것으로 판단된다.

■ 특허현황

- 특허명 : 마이크로채널 공진기 및 그 제조방법특허출원번호 / 출원번호 : KR 10-2014-0027977 / 출원일 : 2014.03.10.

■ 시장성 및 제품성

나노유동채널 내장 공진 질량 센서는 최초 단일 바이러스 측정 검출을 위해 개발 연구 되고 있으나, 다양한 합성 마이크로 및 나노입자의 질량 측정에도 직접 응용 가능하여 입자 합성 시 품질 관리에 적용될 수 있다. 또한 유동채널 내부에 특정한 점도를 가지는 유체가 흘러갈 경우 유체의 점성에 따른 에너지 소산과 관련된 질량 센서의 품질 계수 및 진동 진폭이 달라지는 현상을 활용하여 내부에 흘러가는 유체 점성의 정밀한 측정이 가능하다. 특정 온도에서 졸/겔 변환이 되는 폴리머의 연구에도 적용 가능하리라 예상된다.

제품명	응용분야
단일 입자 입도 분석기	마이크로 및 나노 입자 합성 품질 관리
혈액 정밀 점도 측정기	특정 질병 환자의 건강 상태 모니터링

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

1. 잉크젯 프린팅을 이용한 모듈형 마이크로유체 종이 칩의 제작 방법

A Method for Manufacturing Modular Microfluidic Paper Chips Using Inkjet Printing

2. 종이기반 항원 항체 면역 키트 제조 방법

Method for the Paper Based Enzyme-linked immunosorbent assay

연구 책임자	신관우	
소 속	서강대학교 화학과 바이오계면연구소	
기술분류	마이크로/MEMS	
키워드	미세유체칩, 종이칩, 전기습윤, 탄소나노튜브 잉크, 잉크젯 프린팅, MEMS	

■ 기술의 개요

- 발명 1** : 종이기판에 전극패터닝, 절연막 및 친·소수성 나노박막을 간단한 신공정으로 코팅한 전압으로 구동되는 능동형 미세유체 종이칩을 발명함. 화학, 바이오 및 의료분야의 시료를 현장에서 신속히 분석용 또는 진단용 등 광범위하고 다양한 응용이 기대됨. 셀룰로오스의 흡수력을 기반으로 작동하는 기존 수동형 종이칩은 속도가 느리고 반응을 제어하는데 제한된 기능을 가지고 있는데 반하여, 능동형인 종이칩은 디지털화된 시료와 시험액의 액적을 개별적으로 정밀하게 제어하면서도, 저비용이며 가연소각 및 간단한 절단 후 접합이 가능한 모듈화가 가능한 종이의 장점을 대부분 그대로 지니고 있음.
- 발명 2** : 상기한 종이기판위에 전기로 제어되는 능동형 종이칩을 이용하여 분석시료내에 항원-항체반응으로 확인할 수 있는 ELISA의 기술을 적용한 바이오칩, 바이오센서를 구현하여 직접적인 바이오 검출, 진단, 박테리아와 같은 병원균 탐지에 활용할 수 있는 새로운 응용기술을 보여주고 있음.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 발명의 특징** : 자체로 개발한, 고분산성 전도성 탄소나노튜브 잉크를 데스크탑 잉크젯 프린터를 이용하여 발명전극소재로 정밀하게 인쇄하는데 사용한 융합 연계된 발명이다. 이 융합 기술을 통해, 데스크탑 PC와 프린터를 이용하여 사진인쇄용 특수종이뿐만 아니라 잡지같은 재활용종이 등 모든 종이에, 빠르고 정확하게 값싸게 그리고 대량으로 능동칩의 설계와 인쇄를 할 수 있는 것이 큰 장점임. 전압제어 구동 프로그램을 PC기반에서 이동형 IT기기로 전환을 할 경우, 현장 POCT 기능에서 원격진단치료용으로 그 기능이 확대될 것으로 예상함. 발명2에서는 바이오칩을 예로 보여주고 있으며, 그 외에도 발

명1의 원천기술을 이용한 다양한 종이기반 application이 가능함. (2014 Advanced Materials 표지논문선정)

- **극복해야 할 난제** : 현재 시제품의 구동전압이 DC/AC 70V이므로 데스크탑형 전압스위칭 기기가 요구되나, 절연막 소재를 개량하여 동작전압을 10V 이내로 줄이는 것이 필요함. 또한 휴대폰 구동 소프트웨어의 개발이 필요한 시점임.

■ 특허현황

- 등록특허 KR 10-1227449 / 2013.01.23. / 건식 입자 혼합을 통한 탄소-요오드 전도성 혼합물 및 제조 방법
- 등록특허 KR 10-1360404 / 2014.02.03. / 잉크젯 프린팅을 이용한 모듈형 마이크로유체 종이 칩의 제작 방법
- PCT/KR2013/003815 / 2013.05.02. / 잉크젯 프린팅을 이용한 모듈형 마이크로유체 종이 칩의 제작 방법
- 특허출원번호 KR 10-2014-0032202 / 2014.03.19. / 종이기반 항원 항체 면역 키트 제조 방법,

■ 시장성 및 제품성

기존의 복잡하고 정밀을 요하는 공정과정없이 간단한 잉크젯프린터와 주변에서 쉽게 얻을수 있는 종이표면에 전기적인 작동이 가능한 새로운 디지털 마이크로 미세유체칩으로, 생산, 이용, 폐기에 비용을 획기적으로 줄이고, 보다 친환경적, 효과적, 경제적, 저에너지소비적인 공정으로 제품의 품질 및 생산성 등의 획기적인 발전을 이룰 수 있다. 이를 이용한 다양한 고체기질이나 고분자기질을 대신하여, 의료, 바이오, 전기전자, 등의 분야에 필요한 디스플레이소재, 전자재료, 나노재료 등의 핵심소재의 생산이 가능하여 기술 자립화, 선진화 및 국가 경쟁력 강화에 도움이 된다. 능동형 종이칩은 특히, 혈액, 소변, 눈물 등의 인체시료를 효소매개 면역법으로 진단하는 키트(ELISA-POCT)에 매우 적합한 기본프레임으로 현재 응용개발을 수행 중.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

전기장을 이용한 세포외막단백질 원섬유 제조방법

Method for Preparing Fibril of Extracellular Matrix Protein using Electric Field

연구 책임자	신관우	
소 속	서강대학교 화학과 바이오계면연구소	
기술 분류	나노소재	
키 워 드	콜라겐, 피부재생, 생체 고분자, 극세사 자가조립	

■ 기술의 개요

- 전기장을 이용한 세포외막단백질의 원섬유(Fibril) 및 섬유사(Fiber) 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 콜라겐과 같은 세포외막 섬유 단백질을 용해하여 균일한 미세 섬유사(Fibril)를 제조하는 단계 및 상기 세포외막단백질 용액에 전기장(Electric Field)을 인가하여 세포외막단백질 원섬유(Fibril)를 포함하는 섬유사(Fiber)로 제조하는 단계를 포함한다.
- 기존의 화학적인 조건변화에 의하여 한정적으로 변화가 가능하던 방식과 달리 조작이 용이한 전기장 제어를 통해, 종래에 발표된 바 없는 수 나노의 매우 얇고 균일하여 독립적으로 존재하는 콜라겐 원섬유를 제조할 수 있으며 조건에 따라 섬유사를 제조할 수 있는 기술을 제공한다.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 기술 특징

구분	제어기술	원섬유 두께	비고
기존	pH,온도변화 등	10-160nm 불균일	공정복잡, 환경오염 문제발생
본발명	전기장 제어	약 8nm로 균일	공정단순, 친환경

- 기술 차별성

- 조작이 용이한 전기장 제어를 통해 수 나노의 매우 얇고 균일한 세포외막단백질 원섬유 제조가 가능
- 산업적 용도에 맞게 섬유 구조체를 제조할 수 있어, 생체 적합성 및 조직 적합성이 우수

■ 특허현황

- 출원번호 : KR 10-2013-0037574 / 출원일 : 2013.4.5.

■ 시장성 및 제품성

- 현재 실험실 단위(Lab Scale)의 전기장 제어장치 제작을 완료하였으며, 대량 양산을 위한 스케일 업에도 기술적인

장벽은 없는 상태이다. 생체 밖(in vitro) 조건에서 전기장에 의해 제조된 약 8nm의 균일한 콜라겐 원섬유를 전자투과 현미경(TEM)으로 관찰하였으며 ① pH 3.1, 1V/cm DC 5분 인가, ② pH 2.99, 1V/cm DC 5분 인가의 조건 모두 매우 균질한 섬유사(Fiber)가 독립적으로 형성되었다.

- 전기장 제어라는 간편하고 친환경적인 공정으로 기존의 콜라겐 원섬유에 비해 더욱 얇고 균일한 콜라겐 원섬유의 대량 제조가 가능하며, 콜라겐의 피부 침투 및 소화기 흡수효과를 강화시켜 해당 콜라겐을 응용한 제품의 시장 확대가 기대된다.
- 창상 치료제, 콜라겐 화장품, 콜라겐 음료 등 식품에도 기술의 적용이 가능
- 또한 리포좀 내부에 콜라겐을 탑재시킨 후 전기장을 인가하여 원섬유의 두께를 조정하는 등 관련 기술의 다각화를 추진 중이다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등

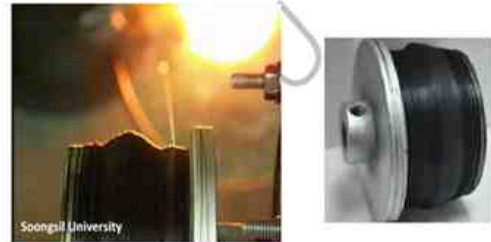
탄소나노튜브 섬유제조 장치

Apparatus for Manufacturing Carbon Nanotube Fibers

연구 책임자	정영진	
소 속	송실대 유기신소재/파이버공학과	
기술 분류	나노소재	
키 워 드	탄소나노튜브 섬유, 탄소나노튜브 집합체, CVD, 연속공정	

■ 기술의 개요

본 기술은 탄소나노튜브 집합체를 연속적으로 제조하는 기술로서, 고분자와 같은 첨가제 없이 순수한 탄소나노튜브만으로 섬유나 필름 형태의 제품을 만들기 위한 제조장치에 관한 기술임. 따라서 본 기술에 의해 제조된 탄소나노튜브 집합체는 탄소나노튜브 고유한 우수한 특성이 잘 발현될 뿐만 아니라 대량생산도 가능함.



■ 경쟁기술대비 특징점

·나. 기술의 차별성

·고품질 순수 탄소나노튜브 섬유의 연속 대량생산 공정 및 응용제품 구현

■ 기존 기술의 문제점

- 기존 및 탄소나노튜브 생성 후 후공정을 통한 물리화학적 제정 시 기존 방식의 연속 공정 필요, 연속생산 제한
- 탄소나노튜브 분산된 용액을 고온자외선에 의한 건조 용기 내부에 직접 분사 시 확산 속도가 느리고 제조 효율 제한, 탄소나노튜브 특성 발현 제한

■ 대상 기술의 우수성

- 촉매 중착 위한 기존 용도에 비해 저가의 촉매를 사용해 낮은 비용으로 빠른 연속 제조가 가능한 생산 공정 구현
- 별도의 기하학적 제어 없이 섬유 제조 효율 향상
- 탄소나노튜브 섬유의 광역과전도도 향상 및 방사선 증가

·[대상기술과 기존기술 비교]

구분	기존기술(Shuttle Spinning)	대상기술(Direct Spinning)
연속 제조	연속제조 불가, 상온 300(700도), 합성시간 10~15분, 냉각 90분, 정제불	연속제조 가능, 상온 300(1150도)
기판 사용	실리콘 웨이퍼(4인치)	기판 불필요
생산 시간	섬유길이 50~100m 생산에 약 2시간 소요	섬유길이 100m 생산에 5~10분 소요
촉매 및 처리장치	0.1세밀한(고가) E-beam 12,000원/개	원자력 또는 미세한(저가) 촉매 전처리 불필요
수소 사용	수소 사용	수소 사용
소재성	낮음	우수

탄소나노튜브 집합체를 제조하는 본 기술외의 방법으로서, 실리콘 웨이퍼와 같은 기판위에 촉매를 준비한 후 여기에 탄소나노튜브를 수직을 성장시켜서 제조 방법이 있음. 이 방법은 비용이 많이 들뿐 아니라 근본적으로 연속생산이 가능하지 않음. 반면 본 기술은 비용이 저렴할 뿐만 아니라 연속공정이어서 대량생산이 가능함

■ 특허현황

- 국내출원번호 : 10-2013-0044173 / 출원일 : 2013.04.22
- PCT출원번호 : PCT/KR2013/010289 / 출원일 : 2013.11.13

■ 시장성 및 제품성

·라. 시장 규모 및 전망

·시장 규모 아직 미미하나 차세대 핵심소재로 각광 받으며 응용 시장 확대

- 탄소나노튜브 시장은 가격, 가공, 생산 측면의 한계로 아직 규모가 미미한 수준이나, 차세대 핵심소재로 각광을 받으며 응용시장이 빠르게 확대
- 세계 탄소나노튜브 시장은 연평균 20% 이상의 성장률을 기록할 것으로 예상되며, 전자부품용 CNT 시장은 2013년 기존 전체 시장의 10% 수준이나 10년 후에는 28%로 50% 이상 성장 예상



탄소나노튜브 섬유는 탄소나노튜브가 가지는 고유의 우수한 성질을 그대로 가지고 있을 뿐 아니라 섬유 및 필름형태로이며 매우 유연함. 응용가능한 분야로서는 전자파 차폐, 센서, 바이오, 파워케이블, 스마트의류, 전계방출 소자, 유연배터리, 압전 소자, 초경량 복합재료 등이 있음

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : JEIO, 한화케미칼, 금호석유화학, 효성, GS칼텍스, LG화학, TK 케미칼, 동양제강, 나노기술, 나노솔루션, 씨엔티솔루션, 카본나노텍, 엔티피아, 씨엔에프, 상아프론테크, 에프티이앤이, 우리나라노필, 신광화학공업, 한일그린텍테크, 에프티이앤이, 우리나라노필, 신광화학공업, 한일그린텍
- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

계면활성제를 이용한 방사성이 향상된 탄소나노튜브 섬유의 제조방법 및 이에 의해 제조된 탄소나노튜브 섬유

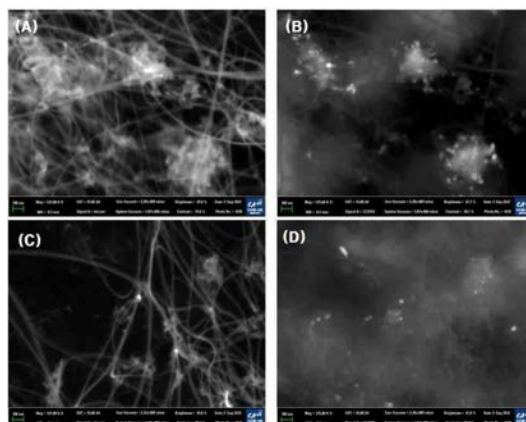
Method for preparing carbon nanotube fiber with enhanced spinning using surfactant and carbon nanotube fiber prepared by the same

연구 책임자	정영진	
소 속	승실대 유기신소재/파이버공학과	
기술 분류	나노공정	
키 워 드	탄소나노튜브 섬유, 탄소나노튜브 집합체, CVD, 방사성, 계면활성제	

기술의 개요

탄소나노튜브의 제조과정에서, 촉매의 응집을 방해 및 지연하는 계면활성제를 첨가하여 촉매의 응집을 막아 내부 직경이 균질하지 않은 탄소나노튜브의 생성을 방지하고, 촉매의 활성을 유지시켜, 인장 강력, 전도도 및 방사성이 상승된 탄소나노튜브를 제조하는 기술임.

경쟁기술대비 특징점



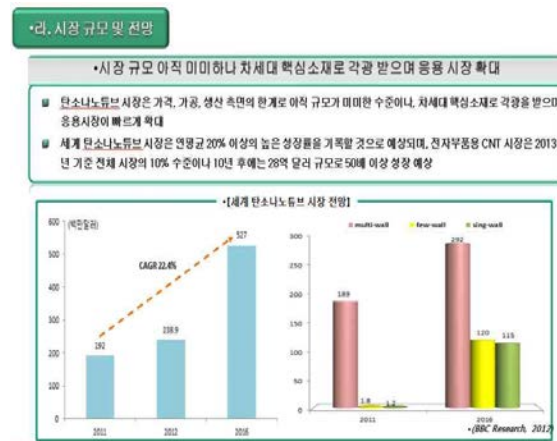
(a) 순수 탄소나노튜브섬유의 전계방출-전자주사현미경사진, (b) 순수 탄소나노튜브섬유의 후방전자회절 이미지(c) 비이온 계면활성제인 폴리실베이트20이 1wt% 첨가된 탄소나노튜브섬유의 전계방출-전자주사현미경사진, (d) 비이온 계면활성제인 폴리실베이트20이 1wt% 탄소나노튜브섬유의 후방전자회절 이미지로서, 하얗게 보이는 부분이 촉매이며 계면활성제로 인하여 촉매의 응집이 줄어들었음을 보여줌. 즉, 기존의 (a), (b)에 비해, 본 기술인 (c) (d)의 응집된 촉매가 매우 적으며, 합성된 탄소나노튜브섬유가 매우 깨끗함을 관찰 할 수 있음.

특허현황

- 국내출원번호 : 10-2012-0139782 / 출원일 : 2012.12.04
- PCT출원번호 : PCT/KR2012/011421 / 출원일 : 2012.12.26

시장성 및 제품성

기존 합성된 탄소나노튜브 섬유의 비해 더 향상된 물성과 방사성을 가짐으로써 다양한 분야(전자파 차폐, 센서, 바이오, 파워케이블, 스마트의류, 전계방출 소자, 유연배터리, 압전소자, 초경량 복합재료 등)에서 보다 효과적으로 적용이 가능할 것으로 판단된다.



마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : JEIO, 한화케미칼, 금호석유화학, 효성, GS칼텍스, LG화학, TK 케미칼, 동양제강, 나노기술, 나노솔루션, 씨엔티솔루션, 카본나노텍, 엔티피아, 씨엔에프, 상아프론테크, 에프티이앤이, 우리나라필, 신광화학공업, 한일그린텍
- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

형광체 필름 및 이를 이용한 발광 장치와 발광 시스템

Fluorescent substance, and light emitting device and system using

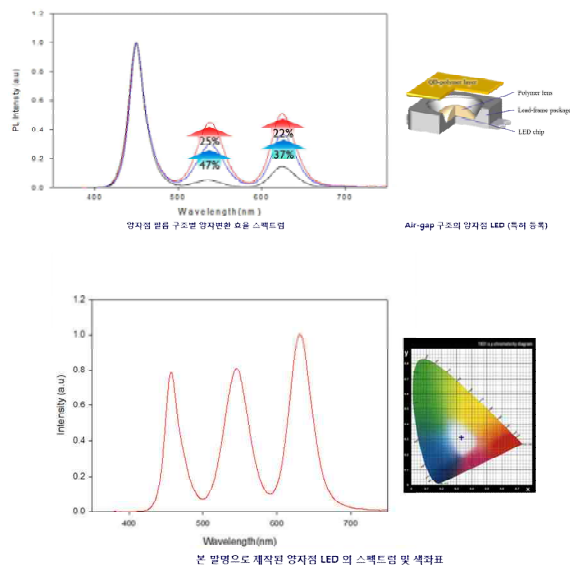
연구 책임자	김영주	
소 속	연세대학교 공과대학 기계공학과	
기술 분류	나노소재/시스템	
키 워 드	LED package, optical film, quantum dot, optical efficiency, display components	

기술의 개요

광추출 효율이 향상된 형광체 필름 및 이를 이용한 발광 장치 및 발광 시스템

경쟁기술대비 특징점

- 기존 LED 구조
 1. 형광체의 재흡수 현상 발생으로 인한 변환 효율 저하
 2. 후방으로 나오는 광에 의한 광 경로 증가
 3. Polymer에 의한 흡수 및 내부 벽면에서의 손실 발생
- 본 발명의 LED 구조
 1. Remote type의 나노양자점(형광체) 필름
 2. 양자변환 효율 향상을 위한 새로운 필름 구조
 3. Air-gap 구조와 lens를 통한 광추출 효율 향상(특허 등록)
 4. 시뮬레이션 및 제작 평가를 통한 새로운 구조 LED 패키지의 광추출 효율 향상 결과 확보



특허현황

- 국내특허
 - 등록 : 10-1324233 / 2013.10.25. / 공개
 - 출원 : 2013-0101887 / 2013.08.27. / 미공개
- 해외특허(미국)
 - 출원 : 14/211,886 / 2014.03.14. / 미공개

시장성 및 제품성

- LED 조명
 - LED 광추출 효율의 증대로 인한 조명기기의 에너지 효율 향상
 - 형광체(양자점) 효율 향상을 통한 양자점 및 Polymer 사용량 감소로 가격 경쟁력 기여
 - 형광체 농도 제어를 통한 다양한 색온도 조절 용이
- Display (LED, LCD, OLED)
 - LCD/LED 디스플레이 색재현성 향상 및 OLED 디스플레이 에너지 소비전력 저감 기여
 - 차세대 UHD급 이상 고화질 디스플레이용 화질 향상의 핵심 광학부품 사업화 가능

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : LED조명, Display 광학부품, 양자점 필름 제조 업체 등
- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

자가발전형 제너레이터와 그 제조방법 및 상기 제너레이터를 이용한 압전 에너지-하베스팅 소자

Self-Powered Generator, Method for Manufacturing
the Same and Piezoelectric Energy-Harvesting Device
Using the Generator

연구 책임자	백홍구	
소 속	연세대 공과대학 신소재공학과	
기 술 분 류	나노 응용제품	
키 워 드	압전	

기술의 개요

전위를 발생시킬 수 있는 재료(압전물질)를 이용하여 피부나 근육의 운동 등을 통해 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환함으로써, 소정의 어플리케이션에 적합한 전력을 출력할 수 있도록 구성된 자가발전형(self-powered) 제너레이터

경쟁기술대비 특징점

구조가 간단하고, 용례의 제한 없이 기계적 운동이 일어나는 곳에 특별한 어려움 없이 부착하기만 하면, 에너지를 수확할 수 있음

특허현황

- 국내특허
 - 출원 : 2013-0168817 / 2013.12.31 / 미공개
- 해외특허(미국)
 - 출원 예정

시장성 및 제품성

- 시장성 및 제품성
 - 형태나 구조의 제한 없이, 외부로부터 인가되는 기계적 에너지를 이용하여 전력의 출력이 가능한 모든 제품의 제작이 가능
- 응용 제품
 - Power supplier for E skin



마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 압전소자 제조 업체 등
- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

다공성 재료의 표면 및 내부 기공에 대규모로 와이어를 형성할 수 있는 방법 및 장치

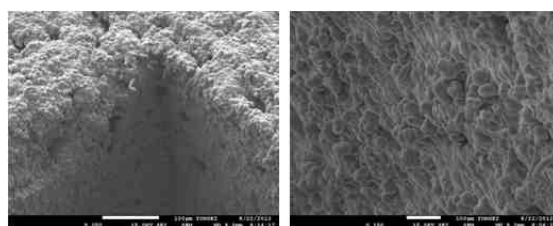
Method and Apparatus Capable of Synthesizing High Density Wires in Pores and on Surface of Porous Material

연구 책임자	최두진	
소 속	연세대 공과대학 신소재공학과	
기 술 분 류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	나노와이어	

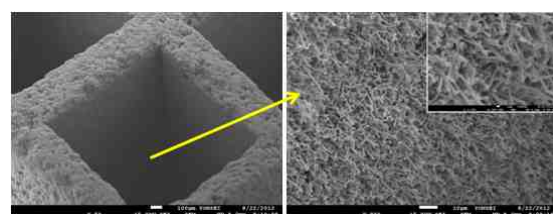
기술의 개요

기판을 에워싸는 커버판을 반응로 내에 배치하고, 소스 가스가 기판 표면과 커버판 사이를 통과하도록 해서 기판에 나노와이어를 성장시키는 방법

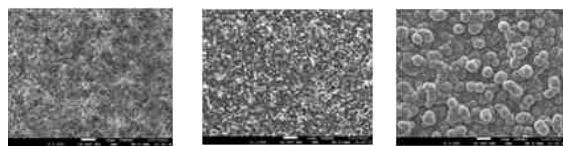
경쟁기술대비 특징점



커버판 없이 와이어 형성



커버판을 이용하여 와이어 형성



小 中 大
기판과 커버판 간격에 따른 와이어 구조의 변화

특허현황

- 국내특허
 - 출원 : 2012-0139476 / 2012.12.04
 - 등록 : 1360775 / 2014.02.04
- 해외특허(미국)
 - 출원 : 14/077,482 / 2014.02.04.

시장성 및 제품성

- 시장성
 - 자동차 매연저감장치(DPF), 자동차/선박/철도 등 디젤 엔진 배기가스 시스템, 여과시스템에 적용 가능
- 제품성
 - 실험실에서 본 발명에 따른 나노와이어 제조 및 실험 완료

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 마케팅 희망기업 : 나노와이어 제조 업체 등
- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

일산화탄소의 환원반응을 이용한 그래핀 시트의 제조방법

Preparation method of graphene sheets by the reduction of carbon monoxide

연구 책임자	정우식	
소 속	영남대학교 화학공학부	
기술 분류	나노소재, 나노가공	
키 워 드	질화알루미늄, 그래핀, 일산화탄소	

기술의 개요

본 발명은 일산화탄소의 환원반응을 이용한 그래핀 시트의 제조방법에 관한 것으로서, 일산화탄소와 아르곤의 혼합 가스 분위기 하에서 황화알루미늄을 소성시킴으로써 양질의 투명한 그래핀 시트를 간편하면서도 높은 효율로 제조할 수 있다. 이렇게 제조한 그래핀 시트는 태양전지의 전극, 감지기, 리튬전지의 애노드 전극물질, 그리고 효율적인 제로 밴드갭 반도체 소재로 사용할 수 있다.

경쟁기술대비 특징점

대상 기술은 기존 그래핀 합성 기술과 비교하여 볼 때, 기존 그래핀은 금속을 원료로 제조되나, 대상 기술은 세라믹을 원료로 제조됨으로써, 일반적인 세라믹 분말공정을 이용하여 제조비용이 저렴하다는 장점을 보유하고 있다. 또한, 대상 기술과 유사한 일본 기술(JP425438)과 비교하여 볼 때, 일본 기술은 FED 전자원 또는 바이오칩 전극에 이용할 수 있는 탄소박막을 제조하는 기술로, 세라믹의 알루미늄 표면상에 탄소를 포함한 원료 가스를 전자빔 증착법으로 질소 가스를 분사하여 그래핀 박막층을 제조하는 기술로 판단됨에 따라 대상기술과 비교하여 제조방법에 있어서, 차이를 나타냄에 따라 기술적 우위가 다소 높다고 볼 수 있다.

특허현황

- 특허명 : 일산화탄소의 환원반응을 이용한 그래핀 시트의 제조방법 / 등록번호 : 10-1139598 / 등록일 : 2012.04.17.

시장성 및 제품성

본 기술은 태양전지와 터치스크린패널에 사용되는 실버페이스트 시장이 주 제품시장이 될 것이다.

<표 3-4> 산업의 시장규모 및 전망

구분		2012	2013	2014	2015	2016	CAGR(%)
국내시장 (억 원)	은	2,779	2,890	3,006	3,126	3,251	4
	금속분말 전체	5,702	5,919	6,144	6,377	6,619	3.8
해외시장 (백만 달러)	은	290	302	314	326	340	4
	금속분말 전체	3,480	3,614	3,753	3,898	4,030	3.8

출처: 2013중소기업 기술 로드맵_금속분말 소재 산업, 중소기업청.

<그림 3-1> 은 분말의 공급망 및 시장구조



마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 및 사업화, 공동연구

단일공정에 의한 이중층 스캐폴드의 제조방법 및 상기 제조방법에 의해 얻어진 이중층 스캐폴드를 이용한 조직 재생방법

연구 책임자	한성수	
소 속	영남대 나노메디컬유기재료공학과	
기 술 분 류	나노소재	
키 워 드	단일공정, 스캐폴드, 조직재생	

기술의 개요

생분해성 의료용 고분자를 사용한 생체적합성이 매우 우수한 조직 재생을 위한 인공피부의 제조 방법에 관한 기술이다.

- 조직기반 테크닉의 인공피부
- 기존의 자가이식, 동종이식, 이종이식의 문제점 극복
- 생친화성 및 생분해성이 우수한 천연고분자 및 합성고분자 이용 인공피부의 제조
- 기존 기술(이중공정) 대비 단일공정에 의한 인공피부 제조

경쟁기술대비 특징점

■ vIntegra 의 major drawbacks

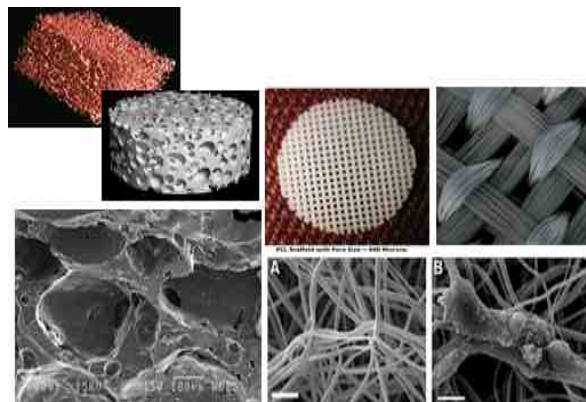
1. High Cost
 - 10cm*25cm 매트릭스 5장박스 1개 : 999\$
 - 1장당 대략 22만원
2. The need for two surgeries
 - 조직재생 뒤 실리콘필름 층을 제거해 주어야 하는 시술 필요
 - > 2차 흉터 및 통증 유발



■ vIntegra 의 major drawbacks

1. Low Cost
 - 투입 케미컬(동일 매트릭스, gelatin 0.625g 135원, PVA 2.5g 645원, glutaraldehyde 50%수용액 0.4ml 1800원)총2580원 추정 (공정비, 인건비 등의 제반 비용 산정 시 단가 상승)
2. One Step
 - 상분리시 발생하는 가공, 밀도 등의 구조적인 차이로 인하여 젤

라틴층이 분해되면서 자연적으로 탈락이 되어 2차 수술 불필요



특허현황

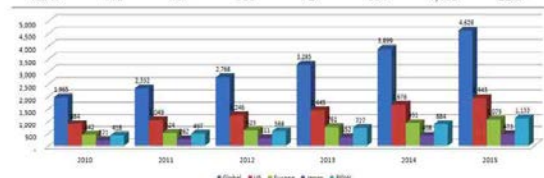
- 특허명 : 단일공정에 의한 이중층 스캐폴드의 제조방법 및 상기 제조방법에 의해 얻어진 이중층 스캐폴드를 이용한 조직 재생방법 / 등록번호 : 10-2012-0048207 / 등록일 : 2012.05.07.

시장성 및 제품성

생체재료용 고분자 시장현황 및 전망

(단위 : 백만달러)

지역	년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	연평균성장률 CAGR(%)
Global		1,965	2,332	2,768	3,285	3,899	4,628	18.69
US		884	1,049	1,246	1,445	1,676	1,943	17.06
Europe		442	524	623	761	931	1,079	19.54
Japan		221	262	311	352	408	473	16.44
ROW		418	497	588	727	884	1,133	22.07



자료 : The freedonia group(2009) 및 Markets and markets(2012) 자료를 참고로 KIST 추정

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 및 사업화, 공동연구

마이크로웨이브를 이용한 금속 나노와이어의 제조방법 및 그로부터 제조된 금속 나노와이어/PEDOT/PSS 및 불소화된 고분자 함유 조성물 및 이를 이용한 투명전극 필름

연구 책임자	김혜경	
소 속	영남대학교 신소재공학부	
기술 분류	나노소재, 나노가공	
키 워 드	PEDOT/PSS, 나노와이어, 마이크로웨이브	

기술의 개요

대상 기술은 마이크로웨이브를 이용한 금속 나노 와이어 제조 PEDOT/PSS 및 불소화된 고분자를 함유하는 투명 전극 필름에 관한 기술이다.

경쟁기술대비 특징점

- 기존 투명 전극 소재와 유사한 광학적, 물리적 특성
 - 광투과율 88% 이상 / 낮은 면저항력 : 100~120Ω(계속 연구중) / 높은 전도도
- 기존 투명 전극 소재는 제조 공정이 길고, 면저항이 높으나 대상 기술은 마이크로웨이브 조사와 불소화된 고분자를 첨가하여 제조함으로써,
 - 제조 공정의 간소화 / 제조 비용 절감 / 면저항의 감소

특허현황

- 특허명 : 마이크로웨이브를 이용한 금속 나노와이어의 제조방법 및 그로부터 제조된 금속 나노와이어 / 출원번호 : KR2013-0110052 / 출원일 : 2013.09.13
- 특허명 : PEDOT/PSS 및 불소화된 고분자 함유 조성물 및 이를 이용한 투명전극 필름 / 출원번호 : KR2013-0110053 / 출원일 : 2013.09.13.

시장성 및 제품성

(단위: 백만달러, 억원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
세계시장	4,029	7,612	12,488	16,488	22,681	27,497	30,156	31,965
국내시장	10,783	20,372	33,421	44,126	60,700	73,589	80,705	85,546

자료: KDB대우증권 리서치센터 / TSP소재 산업 지형도 바뀐다, 전자신문

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 및 사업화, 공동연구

PVDF (polyvinylidene fluoride) 계 폴리머 필름 제조방법 및 이를 이용한 적층형 폴리머 액츄에이터 제조방법

Manufacturing method of PVDF (polyvinylidene fluoride)-based polymer and manufacturing method of multilayered polymer actuator using the same

연구 책임자	최승태	
소 속	울산대학교 기계공학부	
기술 분류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	Ferroelectric Polymer, Film Fabrication, Actuator, Sensor	

기술의 개요

본 발명에서는 adhesion 제어를 통해 PVDF-based polymer 박막을 제조하고 적층하기 위한 기법으로서 adhesion- controlled film transfer technique을 개발하였다. 이러한 제조 방법의 핵심은 두께 1 μm 내외의 PVDF-based film을 glass 기판에서 떼어내고 handling을 용이하게 하기 위해서 적절한 adhesion을 갖는 support film을 사용하는 것이며, 또한, hydration 공정을 사용함으로써 film과 glass 기판 사이의 adhesion을 약화시켜 debonding이 용이하도록 하는 것이다. 이렇게 제작된 박막은 lamination 방법으로 적층이 가능해 적층형 electroactive polymer (EAP) 소자의 제작이 용이해진다.

경쟁기술대비 특징점

- 본 발명의 제조 방법에 따르면 PVDF계 폴리머 필름을 두께 1 μm 내외로 얇게 제조할 수 있다.
- 이와 같이 제조된 PVDF계 폴리머 필름을 전사하는 방식으로 적층형 폴리머 액츄에이터를 제작하는 경우, 크랙, 구김등의 전극층 손상을 줄일 수 있다.
- 이와 같이 제조된 적층형 폴리머 액츄에이터는 얇은 두께의 PVDF계 폴리머 필름이 다층 적층된 구조를 가지므로, 소자의 성능은 유지하면서도 구동 전압을 낮출 수 있어, 휴대용 전자기기에 다양하게 사용될 수 있다.

특허현황

- 국내출원번호: 10-2012-0022881 / 출원일: 2012.03.06 / 공개여부: 공개

■ 시장성 및 제품성

PVDF 및 PVDF-based polymer와 같은 전기활성 고분자 (EAP, electroactive polymer)를 활용하여 multilayered EAP actuator, sensor, capacitor, 등의 제조에 사용할 수 있으며, 특히, PVDF-based relaxor ferroelectric polymer actuator는 대변위 구동이 가능하여 적층구조로 제작하여 구동전압을 낮출 경우 휴대용 전자기기에 다양하게 사용될 수 있다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 잠재적 수요기업 리스트: 삼성전자(주), LG전자(주), Apple, 전자기기 부품업체, 등
- 협력형태: 공동연구 (Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱 (Technology Transfer or Licensing)

동기 및 정전기력을 이용한 소자가 주목을 받고 있다.

- 대표적인 정전기력 구동기는 면적이 클수록 강한 크기의 촉감을 제공할 수 있기 때문에 작은 모바일 기기 보다는 대화면에 유리하다. 또한 전체가 진동하는 구조로 설계되었기 때문에 국소적인 부분에 대한 햅틱 피드백을 제공하기가 어렵다는 단점이 있다 ("The Tactile Glass"-Pacianian社). 또한 피드백을 느끼기 위해서는 계속적으로 손가락을 움직여야만 한다는 단점이 있다 ("Tesla Touch"-disney Research).
- 본 발명은 Tablet PC 와 같이 크기의 터치 구현도 용이 할 뿐 아니라, 국소적인 진동을 느껴 효율성과 동시에 더 사실적인 피드백을 제공하고, 휘어지는 전자기기에 사용가능한 Touch Screen에 Haptic feedback을 구현 할 수 있다.

■ 특허현황

- 출원번호: 10-2013-0023058 / 2013.3.4. / 미공개

■ 시장성 및 제품성

본 발명에서 제안하는 압전 고분자를 사용한 Haptic Feedback Screen 은 표시소자, 휴대용 표시소자 (mobile display), 유연한 표시소자, 광학기기(optical instrument) 등의 분야에 응용이 가능한 유망한 기술이다. 최근에 각광받고 있는 Tablet PC 는 7~11 inch 크기의 표시소자를 가지고 있으며, touch 기반의 UI (User Interface)를 사용하는 휴대용 전자기기이다. 기존의 모바일 기기에서 사용하였던 전체진동 (gross vibration) 방식의 기술은 표시소자의 크기가 커지면서 비효율적이 되어 사용이 어려워지고 있다. 이러한 Tablet PC 와 같은 휴대용 표시소자의 Haptic Feedback 기술로써, 표시소자의 표면에 국지적인 Haptic Feedback 기술을 제공하는 데에 상용화 할 수 있을 것으로 판단된다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 잠재적 수요기업 리스트: 삼성전자(주), LG전자(주), Apple, 전자기기 부품업체, 등
- 협력형태: 공동연구 (Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱 (Technology Transfer or Licensing)

압전 고분자를 사용한 햅틱 피드백 스크린 Haptic Feedback Screen using piezoelectric polymers

연구 책임자	최승태	
소 속	울산대학교 기계공학부	
기술 분류	나노 응용제품	
키 워 드	Haptic Feedback, Tactile Sensation, Touch Screen, Piezoelectric, Electroactive Polymer, Actuator	

■ 기술의 개요

본 발명에서는 압전 고분자를 사용하여 투명하고 휘어지는 필름형 햅틱 피드백 소자에 대한 발명이다. 촉감제공 표시소자는 우수한 광 투과도를 가지는 압전 고분자를 사용하여 휴대용 디바이스에 사용이 적합한 투명도를 확보 하였고, 뛰어난 유연성을 가지고 있어 최근 많은 개발이 이루어지고 있는 유연한 표시소자에도 사용이 가능하다. 또한 압전 고분자를 사용한 필름형 햅틱 피드백 스크린은 국소적인 촉감 피드백을 제공함으로써, 기존의 구동기에 비해 사실적인 촉감을 제공할 수 있다.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 최근 햅틱 피드백 소자의 개발동향을 살펴 보면, 전체진동 (gross vibration) 방식의 구동기와 달리, 전기활성 폴리머 구

열적 안정성을 갖는 단결정 강유전 고분자 박막 초음파 수신기

A Highly Crystalline P(VDF-TrFE) Film and Its Applications to Ultrasonic Transducers

연구 책임자	최승태	
소 속	울산대학교 기계공학부	
기술 분류	나노 응용제품	
키 워 드	P(VDF-TrFE) Polymer, Ultrasonic Transducer, Biomedical Imaging	

■ 기술의 개요

본 발명에서는 강유전 고분자인 P(VDF-TrFE)의 조성 및 제조공정을 최적화함으로써 P(VDF-TrFE) 막의 결정성이 극대화된 “단결정” P(VDF-TrFE) 막을 개발하였다. “단결정” P(VDF-TrFE) 막은 (1) P(VDF-TrFE) 소재의 준비, (2) P(VDF-TrFE) 고분자 박막의 제작, (3) 수화 (hydration) 및 박막 분리, (4) P(VDF-TrFE) 고분자 박막의 연신 (stretching), (5) P(VDF-TrFE) 고분자 박막의 풀림 (annealing), 및 (6) 전극 증착 및 분극처리 (poling) 제조공정을 거쳐 만들어지게 된다. 제작된 “단결정” P(VDF-TrFE) 막을 가지고 Differential Scanning Calorimetry (DSC) 측정 및 X-Ray Diffraction (XRD) 분석을 한 결과, 기존에 알려진 것보다 더 높은 결정성을 갖는 P(VDF-TrFE) 막이 얻어졌음을 알 수 있었다. 이러한 “단결정” P(VDF-TrFE) 막을 사용하여 열적 안정성과 수신감도 (Sensitivity)가 향상된 초음파 수신기를 제작하였다.

■ 경쟁기술대비 특징점

기존 Lead Zirconate Titanates (PZT) 세라믹을 이용한 초음파 변환기는 높은 전기-기계 결합계수(electromechanical coupling coefficient)를 가지고 있어, 초음파 변환기로 사용 시 감도는 높지만 대역폭이 좁고 유연하지 않은 단점이 있다. 반면 본 발명에서 제안한 “단결정” P(VDF-TrFE) 강유전 고분자는 상대적으로 작은 기계-전기결합계수를 가지고 있지만, 상대적으로 넓은 대역폭과 생체조직과 비슷한 음향임피던스를 가지고 있어 biomedical application에 적합하다. 또한, 기존 P(VDF-TrFE)고분자는 온도가 상승함에 따라 압전특성이 감소하는 단점이 있지만, 결정화를 극대화 한 “단결정” P(VDF-TrFE) 박막은 고온에서 상대적으로 높은 열적 안정성을 보여주고 있다.

□ 시장성 및 제품성

열적 안정성이 우수하고 높은 수신 감도를 가지는 “단결정” P(VDF-TrFE) 막을 이용한 초음파 수신기는 생체조직과 비슷한 음향임피던스를 가지고 있어 biomedical application에 적합하다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 잠재적 수요기업 리스트: 삼성전자(주), 의료기기 제조업체
- 협력형태: 공동연구 (Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱 (Technology Transfer or Licensing)

폴리디아세틸렌 초분자체, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 이산화탄소 검출방법

Polydiacetylene supramolecules, preparation method thereof and detection method of carbon dioxide using the same

연구 책임자	윤주영	
소 속	이화여자대학교 나노과학전공	
기술 분류	나노 측정/분석	
키 워 드	이산화탄소, CO2, 검출, 센싱, 포집, 형광화학센서	

■ 기술의 개요

이산화탄소에 고감도로 반응하는 알킬아민기 및 이미다졸리움기가 도입된 폴리디아세틸렌 초분자체 형광화학센서에 관한 것으로, 상기 이산화탄소 검출용 화학형광센서는 공기 중의 이산화탄소를 기포 발생 또는 비색 또는 형광변화로 쉽게 알 수 있어 이산화탄소 검출용 형광화학센서로 유용함

■ 경쟁기술대비 특징점

- 기존 이산화탄소의 정량 또는 정성분석을 위하여 근적외선 분광법이 이용되고 있으나, 근적외선을 이용한 광학검출 시스템은 가격이 비싸고 장치의 크기가 클 뿐만 아니라 시료로 보내어지는 광원과 검출되는 빛의 통로길이가 길어, 용액 중 이산화탄소의 정량적 분석이 어렵다는 단점을 지님
- 또한 용존 이산화탄소의 양을 측정하기 위하여 Severinhaus 전극이 가장 많이 사용되고 있고 이는 pH 전극과 측정원리는 동일하며, 소수성 가스 투과막을 사용하고 있으나 산이나 알칼리에 약하고, 응답시간이 늦으며, 삼투압 및 각종 염에 의해 크게 영향을 받는 단점이 있음
- 기존의 이산화탄소 검출 센서의 단점을 보완하기 위하여 각종 형광염료를 이용한 이산화탄소 센서의 개발이 최근 활발히 이루어지고 있고, 본 발명에 따른 이산화탄소 검출용 화학 센서

는 공기중의 이산화탄소를 기포 발생 또는 비색/형광 변화로 쉽게 알 수 있어 이러한 기술동향에 잘 부합됨

특허현황

- 특허출원 10-2013-0135188 / 2013.11.08. / 심사중(미공개)
/ 폴리디아세틸렌 초분자체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 이산화탄소 검출방법
- 특허출원 10-2013-0155431 / 2013.12.13. / 심사중(미공개)
/ 나프탈이미드 아민 유도체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 이산화탄소 검출방법

시장성 및 제품성

- 기후변화에 대한 관심이 최대의 환경이슈로 부상하면서 온실가스 배출규제에 대해 각국에서는 초국가적으로 많은 제도적 규제의 필요성에 대한 공감대 확산되고 있음, 미국, 일본, 캐나다, 호주 등이 새로이 배출권 거래제 도입을 시도하고 있으며, EU, 미국, 일본을 필두로 자동차 배기가스·연비 규제 기준치를 상향 조정하고 있으며, 프랑스, 중국 등은 탄소세 제도 도입을 추진하고 있음, 효과적인 대기질 관리 및 정책을 수행하기 위해서는 무엇보다도 오염현황을 정확하게 측정하고, 오염도에 영향을 미치는 요소들에 대한 정량적 해석이 요구됨, 최근 세계적으로 수용체 중심의 사전 예방적 환경 통합관리의 중요성이 부각되고 있고, 지구, 지역 및 도시 규모를 대상으로 다양한 영역에 대해서 대기 환경 관리 시스템의 개발에 많은 노력을 기울이고 있음
- 따라서, 본 발명의 이산화탄소 검출용 센서는 상술한 시장성에 경쟁력이 있으며, 본 발명은 우수한 이산화탄소 검출능력을 확인 완료하여 완제품으로 개발할 수 있는 단계로 판단되는 바 즉시 사업화가 가능할 것으로 사료됨

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

그래핀을 포함하는 다공성 나노하이브리드, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 가시광 광촉매

Porous nanohybrids containing graphene, method for preparing thereof, visible light photocatalysts comprising the same

연구 책임자	황성주
소 속	이화여자대학교 나노과학전공
기술분류	나노 소재
키워드	그래핀, 광촉매, 하이브리드, 나노, 가시광



기술의 개요

본 발명은 가시광 광촉매 특성을 갖는 Zn-Cr-LDH 화합물을 2차원 나노시트로 제조한 후 이들 양이온성 나노시트를 반대 전하를 갖는 음이온성 그래핀 나노시트와 하이브리드화 하여 다공성 나노하이브리드 화합물을 제조하는 것에 관한 것임

경쟁기술대비 특징점

본 발명을 통해 합성한 Zn-Cr-LDH-graphene 나노하이브리드 화합물은 출발물질인 Zn-Cr-LDH에 비해 가시광하에서 산소제조 반응에 대해 2배 이상 증가한 광촉매 활성을 가짐을 확인함으로써 차세대 우수한 산소발생용 물분해 촉매로서 응용이 기대됨

특허현황

- 특허출원 10-2013-0004103 / 2013.01.14. / 심사미청구 / 그래핀을 포함하는 다공성 나노하이브리드, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 가시광 광촉매
- 특허출원 10-2013-0123500 / 2013.10.16. / 심사중(미공개) / 금속이 혼성화된 금속 산화물-함유 나노시트, 상기의 제조 방법, 및 상기를 포함하는 광촉매
- 특허출원 10-2014-0004772 / 2014.01.14. / 심사중(미공개) / 그래핀을 포함하는 다공성 나노하이브리드, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 가시광 광촉매

시장성 및 제품성

- 일본의 광촉매 업체는 1,000 여개 이상으로 원료인 광촉매 이산화티탄 나노분말을 생산하는 곳만 Ishihara산업, Sakai Chemical 등 9개 이상으로 세계 광촉매 시장의 주도권을 가지고 있으며, 광촉매 세계 시장을 선점하고 있음
- 일본의 한 저명 학자에 따르면, 2004년도 전 세계 광촉매 시장규모는 약 800억 엔으로 추정되며 국가별로 일본 560억 엔, 유럽 180억 엔, 미국 70억 엔, 아시아 20억-30억

엔 등으로 분석되었고, 2005년 조사에 의하면 광촉매 시장의 32%가 수처리 관련 시장이었고, 일본 특허청은 2020년경에는 연간 2조엔 규모로 광촉매 시장이 확대될 것으로 내다봄

- 미국의 경우, 환경보전국(EPA)을 중심으로 수처리용 광촉매 연구가 진행되고 있으며, 연간 수백억원의 연구비를 지출하고 있고, 중점 연구 분야인 지하수질 개선 분야, 농약 사용에 의한 소하천 오염물질 제거 분야, 공장폐수 처리 분야에 투자가 집중되고 있음
- 국내의 광촉매 시장 상황은 실소비자에게 접목되어가는 과정으로 도입기에서 성장기에 접어드는 과정으로 도입기에서 성장기에 접어드는 시기로 볼 수 있음, 현재 국내의 에어컨, 공기청정기, 정수기 등에 광촉매 원료의 적용이 활발히 이루어지고 있으며, 나노 광촉매를 이용한 폐수 정화 기술 등의 개발이 활발히 이루어지고 있어 응용 분야는 꾸준히 늘 것으로 분석되며, 향후 유망 분야로는 항균 분야(실내건재, 공기정화, 섬유제품 등), 수처리분야(산업 폐수, 하수, 살균 등), 방음분야(실내외건재, 유리 등), 대기정화분야(실외패널, 도장 등), 에너지분야(가정용 코제너레이션 시스템 등)를 들 수 있음
- 본 발명을 통해 합성한 Zn-Cr-LDH-graphene 나노하이브리드 화합물은 출발물질인 Zn-Cr-LDH에 비해 가시광하에서 산소제조 반응에 대해 2배이상 증가한 광촉매 활성을 가짐으로서, 차세대 우수한 산소발생용 물분해 촉매로서 응용이 가능하며 그에 따른 지속적인 연구와 수요가 있을 것으로 기대되며, 특히, 수처리 분야에서의 기술이전 및 사업화 가능성이 있는 것으로 사료됨

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

고분자화된 이온성 액체-탄소나노튜브-금속 나노입자의 복합체, 이의 제조방법 및 이의 용도

Composite of polymerized ionic liquid-carbon nanotube-metallic nanoparticle, preparation method of the same, and use of the same

연구 책임자	이상기
소 속	이화여자대학교 나노과학전공
기 술 분 류	나노소재
키 워 드	나노촉매, 연료전지, 탄소나노튜브, 이온성고분자, 팔라듐



■ 기술의 개요

탄소나노튜브에 금속 나노입자를 균일하고 안정하게 고정화하여 효능이 증가된 비-백금(non-platinum)계 금속 나노촉매를 수득하고, 이를 연료전지용 양극 촉매로서 이용할 수 있음

■ 경쟁기술대비 특장점

- 고효율 연료전지 개발은 효능이 뛰어난 연료전지용 양극 촉매 개발과 직결되며, 연료전지용 양극 촉매로서 주로 이용되는 것은 탄소에 흡착된 백금 나노입자로, 표면 산화, 산화 환원의 속도가 저하, 촉매 효능 감소, 고가의 금속이라는 점에서 응용의 한계가 있음
- 비-백금계 금속인 팔라듐 나노입자를 촉매로서 이용하는 경우, 백금을 이용하는 경우에 비해서 산성 조건에서 촉매 효능 및 안정성이 매우 낮다는 한계가 있어, 이를 극복하기 위해 금속 나노입자의 모양 및/또는 크기를 변화시키는 방법이 시도되었으나, 종래의 시도에서는 촉매 제조의 재현성 저하 및 제조된 촉매의 내구성 저하의 단점이 존재함
- 따라서 산소의 환원 속도가 빠른 비-백금계 촉매의 개발이 요구되는 실정임
- 본 발명의 경우, 탄소나노튜브에 금속 나노입자를 균일하고 안정적으로 고정화하여 효능 증가된 비-백금계 금속 나노촉매를 제조함으로써, 제조단가를 절감하여 연료전지 제조시 드는 총 비용 역시 절감되는 효과를 창출함
- 나아가, 음이온의 종류 및 함량을 조절함으로써 촉매 효능을 극대화하고, 금속 나노입자 및 탄소나노튜브를 사용함으로써 전자 소자의 효율을 증가시켜 성능이 향상됨

■ 특허현황

- 특허출원 10-2012-0063363 / 2012.06.13. / 심사중(미공개) / 고분자화된 이온성 액체-탄소나노튜브-금속 나노입자의 복합체, 이의 제조방법, 및 이의 용도

■ 시장성 및 제품성

- 연료전지의 세계 시장 규모 : 9억 59천만 달러(2011년)
→ 38억 50백만 달러(2016년)
- 고분자화된 이온성 액체에 의해 개질된 탄소나노튜브에 비-백금계 금속 나노입자를 고정화할 경우, 산성 및 염기성 조건에서 모두 안정한 비-백금계 금속 나노 촉매를 제조하는 것이 가능함

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

형광 신호 증폭 기판 제조 방법과 이 방법을 이용한 DNA 및 단백질 마이크로어레이칩

Fabrication method for fluorescence signal amplification substrate and the micro array chip thereby

연구 책임자	김석민	
소 속	중앙대학교	
기술 분류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	나노 임프린팅, 증착	

■ 기술의 개요

본 발명은 형광 신호 증폭 기판 제조 방법과 이 방법을 이용한 DNA 및 단백질 마이크로 어레이칩에 관한 것으로서, 나노 복제 공정으로 미세 구조물을 형성한 후 그 상부에 금속층을 증착 또는 회전증착 공정으로 형성하여 형광 신호의 증폭과 검출 감도를 향상시킬 수 있도록 하는 형광 신호 증폭 기판 제조 방법과 이 방법을 이용한 DNA 및 단백질 마이크로 어레이칩에 관한 것임

■ 경쟁기술대비 특징점

- 선행연구로 제작된 GLAD 나노구조 강화형광기판 케모카인 항체칩의 경우 칩 전면에 random 하게 형성되는 금속 나노구조를 이용하는 관계로 nonspecific binding에 의한 background signal 증폭으로 인해 Signal to Background 신호의 상승폭이 제한적임 (Epoxy 기판대비 신호특성은 250배 정도 증폭되나 Signal to Background 는 15배 내외 증폭)

- 본 개발의 나노복제 금속강화형광기판 케모카인 항체칩은 균일한 금속 나노구조를 제작할 수 있으며, spot 영역에만 나노구조를 별도로 제작하는 공정등이 가능하여 기존 GLAD 나노구조 강화형광 기판 대비 높은 Signal to Background 특성을 확보할 수 있음.

■ 특허현황

- 국내특허출원 : 형광 신호 증폭 기판 제조 방법과 이 방법을 이용한 DNA 및 단백질 마이크로어레이칩 / 10-2012-0068165 / 2012.06.25. / 공개

■ 시장성 및 제품성

- BCC Research 2010에 따르면 현재 단백질 칩 및 분석 서비스 시장은 2014년 약 8.5억불정도 규모로 예상되며, 연 19.8% 의 가파른 성장을 이어가고 있어 2017년 약 17억불을 예상함.
- 현 단백질칩 시장은 모두 연구용 시장으로, 향후 임상 진단용 단백질칩이 개발되어 상품화 된다면 현 연구용 시장과 비교되지 않는 규모의 경제적 가치가 있으리라 예상됨. (체외 진단 기기 시장은 2015년 600억불 규모)

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing), 공동마케팅 & 생산제휴(Joint Marketing & production), 기타(Joint Venture, 투자유치 등)

1차원 구조의 금속-유기 골격구조 화합물, 그의 제조방법, 그를 이용한 용도 및 그로부터 얻어진 로드형의 금속산화물

New one-dimensional Bi-organic coordination materials: synthesis, application and topotactic decomposition to α -Bi₂O₃

연구 책임자	옥강민	
소 속	중앙대학교	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	골격 구조 화합물, 비스무트-유기 골격 화합물, 1차원 구조, 탈수-재수화 반응	

기술의 개요

비스무트 금속-카르복실레이트계 링커에 기반한 금속-유기 골격구조 화합물로, 반응물인 구조 유도체를 조절하여 1차원 구조를 제어한다. 또한 골격 구조 내에 존재하는 물분자의 탈수와 재수화반응을 통하여 색상 변화를 확인할 수 있고, 이를 이용하여 습기감지의 재료 물질로 이용 가능하다. 금속-유기 화합물 결정을 소결 시키면 구조는 그대로 유지하면서 1차원 산화물 Bi₂O₃를 형성시켜, 산화물 촉매로 응용이 가능하다.

경쟁기술대비 특징점

기존에 알려진 비스무트-카르복실레이트계 링커에 기반한 금속-유기 골격구조 화합물은 대부분 2차원 또는 3차원의 골격구조를 가지지만, 개발된 재료물질은 1차원 구조를 지니며, 이는 반응에 사용되는 구조 유도체에 의해서 조절이 가능하다. 구조 내에 존재하고 있는 물 분자는 250도로 가열하면 탈수가 되고 상온에서는 대기 중 습기에 의해 쉽게 재수화 반응이 일어나며, 이 과정에서 갈색-백색으로 색변화가 가역적으로 일어나게 된다. 이 재료 물질을 800도로 소성시키면 1차원 구조를 그대로 유지하면서 α -Bi₂O₃ 결정을 얻을 수 있다.

특허현황

- 국내특허등록 : 10-1268329 / 출원일 : 2011.09.05. / 공개여부 : 공개

시장성 및 제품성

비스무트-유기 골격구조의 화합물은 1차원의 새로운 구조를 보이고 있으며, 구조 내에 존재하는 물분자의 탈수화-재수화의 가역적 반응으로 인해 제습기, 경수기, 산업용 필터 등, 물의 분리여과 및 용제 회수 시스템의 재료 물질로 이용가능하며, 색의 가역적 변화를 통하여 물 감지 센서 등 다양한 분야에 활용 가능할 뿐만 아니라 소성을 통하여 로드나 와이어 형태의 비스무트 금속 산화물에 적용 될 수 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 또는 라이선싱

열적 안정성이 우수한 신규한 비중심 대칭의 스트론튬-유기골격 구조 화합물

New non-centrosymmetric strontium-organic framework with high thermal stability

연구 책임자	옥강민	
소 속	중앙대학교	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	스트론튬 유기 골격화합물, 비중심대칭, 열적 안정성, 나노채널	

기술의 개요

스트론튬과 유기 링커의 용매열 반응을 통해 합성한 1차원 나노-채널을 지니는 극성 비중심대칭 골격 구조 화합물. 열적 안정성이 우수하고 복합기능성을 갖는 신규한 스트론튬-유기골격 구조 화합물이다. 몇 가지 스트론튬-유기골격구조 화합물은 알려져 있으나, 본 화합물은 열적 안정성이 뛰어나며 CO₂와 같은 가스저장 및 비선형 광학특성을 보이는 물질이다. 이온-교환, 센서, 자성, 강유전 특성 등에도 활용될 수 있는 재료 물질이다.

경쟁기술대비 특징점

기존에 알려진 스트론튬-유기골격구조 화합물은 금속-유기 골격구조 화합물의 약점인 열적안정성이 떨어지지만, 개발된 물질은 550도까지의 골격을 유지하여, 매우 높은 열적안정성을 보여준다. 구조 내에 8~14Å의 1차원 채널 형태의 기공을 가지고 있어 N₂와 CO₂ 기체 저장 능력을 지닌다. 또한 P-62c (No. 190)의 공간군으로 결정화됨에 따라, 비중심대칭구조를 지니고 있어 Kurtz-Perry Powder SHG 측정 결과 SiO₂에 비해 약 20배의 SHG 효율을 보이고, 상일치 형태의 비선형 광학 특성을 보여준다.

특허현황

- 국내특허등록 : 10-1303231 / 출원일 : 2011.04.08 / 공개여부 : 공개

시장성 및 제품성

스트론튬-유기골격구조의 화합물은 열적 안정성이 우수하고, 다공성이며, 2차 고조파 발생 등 복합기능성 특성을 가지고 있어, 자동차 배기구나 굴뚝 방사성 폐기물 처리 등 고온 처리를 요하는 다양한 산업에 좋은 유해기체 흡착 물질, 방사성 폐기 금속 저장 매체 등으로 사용이 가능하고, 광학 활성 촉매, 금속 양이온들의 흡착제, 이온교환제 등에 사용할 수 있다. 또한 비선형 광학특성을 이용한 광학 소자로 사용할 수 있어 다양한 복합적 재료 소자물질로 이용 가능하다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 또는 라이선싱

비중심대칭 구조의 갈륨-유기 골격구조 화합물 및 그를 이용한 광학재료

Second-order nonlinear optical properties of a new noncentrosymmetric gallium-organic framework material

연구 책임자	옥강민	
소 속	중앙대학교	
기 술 분 류	나노 소재	
키 워 드	비중심 대칭 구조, 갈륨-유기 골격구조 화합물, 광학재료	

■ 기술의 개요

갈륨-카르복실레이트계 링커 기반의 3차원 금속 유기 골격구조 화합물로 가스 저장, 방사성 금속 양이온의 흡착, 분리, 이온-교환, 감지, 그리고 선택적 촉매 분야 등 다양한 용도로 사용 가능하다. 대부분의 알려진 갈륨-유기 골격구조화합물은 구조적으로 중심대칭 결정구조를 가지고 있으나, 본 발명 소재는 비중심대칭 구조 물질이므로, 비선형 광학적 특성, 압전성, 강유전성 등 다양한 전자 재료적 특성도 가진다.

■ 경쟁기술대비 특징점

갈륨-유기 골격구조 화합물은 3원링을 가지는 채널구조의 3차원 화합물로서 380도까지 화합물이 변하지 않는 열적 안정성을 가지고 있다. 또한 사용한 구조 유도체에 의해 결정 구조는 동일하지만, 모양을 다양하게 조절할 수 있는 특성을 보인다. SiO₂에 비해 약 15배의 비선형광학 특성 효율을 보이는 비중심 대칭구조를 가지며, Kurtz 및 Perry의 정의에 의해서 입자의 크기가 증가함에 따라 SHG 효율이 증가하는 형태를 보이는 비선형 광학적 특성을 보여준다.

■ 특허현황

- 국내특허등록 : 10-1268329 / 2011.12.08. / 공개

■ 시장성 및 제품성

새로운 갈륨-유기 골격화합물은 구조 유도체의 크기를 변화시

켜 동공 크기를 선택적으로 조절함으로써, 선택적 가스 저장, 센서, 촉매의 재료로서 사용 가능할 것으로 예상된다. 뿐만 아니라 화합물은 비중심 대칭 구조를 가짐으로 광학활성 촉매, 광다이오드, 광메모리 소자, 레이저 및 집적 광학용 광학 소재 등 다양한 비선형광학 재료로 활용될 수 있다.

■ 마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 기술이전 또는 라이선싱

소량의 코팅용액을 통한 대면적 투명전극 제작

Microliter-scale solution process for large-area transparent conducting films

연구 책임자	강석태	
소 속	중앙대학교 화학신소재공학부	
기 술 분 류	나노 가공/제조공정	
키 워 드	투명전극, 용액공정, 박막코팅기술	

■ 기술의 개요

마이크로리터 수준의 소량의 그래핀/CNT/금속나노와이어 등의 코팅용액을 이용하여 빠른 시간 안에 대면적의 균일한 투명전극을 코팅하는 새로운 용액공정기술을 개발하였음. 본 코팅공정은 전사과정 없이 다양한 기판(유리, 실리콘, PET, PDMS 등)에 직접 코팅 가능하고, 코팅용액의 농도, 코팅 횟수, 코팅 속도, 코팅기판사이의 각도 등의 간단한 공정변수를 조절하여 나노미터 수준으로 두께 조절이 가능한 새로운 코팅기술을 개발하였음. 본 기술은 대면적 투명전극 제작 공정 및 범용 박막 코팅 장비 개발에 활용할 수 있음.

■ 경쟁기술대비 특징점

- 기존 코팅기술의 단점 (스핀코팅, 스프레이코팅, 진공여과법 등)
 - 필름 두께조절이 어려움
 - 염기현상으로 균일한 대면적 필름 구현 제한
 - 대량의 코팅용액 소모 (수 밀리리터 ~ 수백 밀리리터)
 - 필름의 전사공정이 추가로 필요
- 본 코팅기술의 장점

- 간단한 공정변수로 나노미터 수준의 두께조절 가능
- 필름코팅면적에 제한이 없음
- 소량(100 μ L 이하)의 코팅용액으로 대면적 필름 코팅 가능
- 전사공정없이, 다양한 기판에 직접코팅 가능
- 빠른(1분 미만) 코팅 공정 시간

특허현황

- 국내특허등록 : 10-1331521 / 등록일 : 2013.11.14. / 그래핀 박막의 제조 방법
- 국내특허출원 : 10-2013-0159437 / 출원일 : 2013.12.19. / 나노와이어 그리드 구조 및 이의 형성방법
- 미국특허출원 : US 14/345,979, / 출원일 : 2014.3.23. / Production method for a graphene thin film,

시장성 및 제품성

소량의 코팅용액을 이용한 전도성 투명필름의 새로운 코팅 기술 개발 및 나노/마이크로 구조 형성 기술은 향후 2017년까지 2160억달러 규모(2007년 전자통신동향분석 자료 참조)로 급성장할 것으로 예측되는 투명전극, 플렉시블 디스플레이 및 유기반도체트랜지스터 등의 투명 IT 전자기기 시장에 기술적 선점을 위한 핵심 원천 기술로 활용 가능.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 기술이전(매각) 또는 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

2-D 물질을 이용한 유기발광다이오드 및 유기태양전지 수명 향상

The improvement of life time of organic light emitting diode and organic solar cells using 2-D materials

연구 책임자	김수영	
소 속	중앙대학교 화학신소재공학부	
기술 분류	나노 소재	
키 워 드	2-D material, Graphene, WS ₂ sheet, MoS ₂ sheet, hole transport layer, OLED, OPV	

기술의 개요

현재 개발되어 있는 유기물 소자 제품의 가장 큰 문제점은 무

기물 소자에 비해 수명이 짧다는 것이다. 유기물은 산소와 수분에 약하다는 것과 정공 수송층으로 사용되는 물질인 PEDOT:PSS가 산성이어서 산에 취약한 투명전극에 부식을 일으키기 때문에 수명이 짧은 것이다. 이를 해결하기 위하여 많은 연구자들이 encapsulation 장치 및 정공 수송층 물질의 개선을 위하여 연구하고 있다. 본 발명은 정공 수송층을 기존의 PEDOT:PSS가 아닌 2차원 판상 구조를 가진 신 재료를 이용함으로써 간단히 전사하는 과정을 통하여 유기발광다이오드 및 유기태양전지의 수명을 연장하였는데 그 중요성이 있다.

경쟁기술대비 특장점

본 기술은 유기발광다이오드 및 유기태양전지의 수명향상을 위한 정공층을 개발한 것으로서 그래핀 및 그래핀과 같이 2차원 판상 구조를 가지는 WS₂, MoS₂를 이용하여 투명전극 위에 간단히 전사하여 사용할 수 있다는데 의의가 있다. 또한 일함수가 정해져 있는 정공 수송층이 아닌 도핑을 통하여 일함수를 조절할 수 있다는 장점이 있으며, pH가 중성이므로 산성에 약한 ITO 투명전극이 부식되는 현상도 없다. 따라서 기존에 정공 수송층으로 사용되는 PEDOT:PSS와 대비하여 유기발광다이오드에서 80 % 밝기까지 성능저하 기준으로 수명이 280 % 이상, 유기태양전지에서는 50 % 발전효율 성능저하 기준으로 수명이 145 % 이상 향상되었음을 확인하였다.

특허현황

- 그래핀 일함수 감소를 위한 아민기 유기물 코팅법 / 출원중 / 10-2013-0081361
- 그래핀 구조체 제조방법, 그것에 의해 제조된 그래핀 구조체 및 이를 포함하는 투명전극 및 발광다이오드 / 출원중 / 10-2013-0080132
- 그래핀 면 저항 감소 방법 / 출원중 / 10-2012-0105858
- 그래핀 도핑을 통한 일함수 증대 / 출원중 / 10-2012-0021124
- 그래핀 도핑을 통한 일함수 감소 / 출원중 / 10-2012-0012851

시장성 및 제품성

- 유기발광다이오드는 최근 환경보호 및 에너지 절약이 요구되는 세계적인 추세에 따라 차세대 면광원으로 주목받고 있으며, 또한 무기발광다이오드 조명과 함께 시장이 커져가는 추세다. 녹색기술정보포털의 차세대 조명산업 시장동향에 따르면 OLED 광원 시장은 2009년 백만달러 미만에서 2015년 20.9억달러로 폭발적으로 성장할 것으로 예측하였다. 해외에서는 오스람, 필립스, GE, 파나소닉전공 등 조명 산업을 주도하고 있는 선진업체들이 원천기술을 개발하고 상용화 하기위하여 노력하고 있으며, 국내에서는 삼성모바일디스플레이, LG화학, 네오뷰코오롱등이 연구개발을, 금호전기, 필룩스등이 등기구 개발을 추진하고 있다.

- 태양광 에너지는 신재생에너지 수요에 따라 세계 정부의 지원을 받아 2008년 이후 급속히 증가하고 있으며, 2012년 이후부터는 연평균 15~20% 수준의 성장률을 보이며 유럽, 북미 및 아시아에 설치될 것으로 예상된다. 한국과학기술정보연구원의 태양광 산업동향 및 RnD 전략에 따르면 2020년까지 장기적으로 누적 설치량이 460GW에 이를 것으로 전망된다. 하지만 유기박막태양전지는 낮은 효율 및 양산을 위한 높은 상용화 기술 장벽등으로 인하여 시장을 이루는데 많은 어려움이 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 그래핀과 비슷한 형태의 2D-sheet 물질의 bottom up 방식으로의 합성 및 코팅을 통하여 유기 발광 다이오드의 수명 연장 및 유기 태양전지의 수명 연장에 관한 연구.
- 상용 제품에 적용하였을 때의 실제 효율 향상 및 수명 연장 가능성 확인을 위한 공동연구
- scale-up을 통한 상업화 가능성 확인을 위한 공동연구

페로세닐실란 유도체, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 하이드록시 말단 폴리부타디엔의 제조방법

2-ferrocenylpropyl)dimethylsilane, method for preparing the same, and method for preparing hydroxy-terminated poly butadiene

연구 책임자	노시태	
소 속	한양대 에리카캠퍼스 화학공학과	
기술 분류	나노응용제품	
키 워 드	페로세닐실란, 유도체, 하이드록시말단	

기술의 개요

본 발명은 페로세닐실란 유도체, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 하이드록시 말단 폴리부타디엔 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 미사일 또는 로켓트의 내부 고체추진제의 바인더에 결합할 수 있는 신규 페로세닐실란 유도체와 이를 제조하는 방법 및 상기 페로세닐실란 화합물을 포함하는 경제적이고 환경친화적이며, 가공성과 작업성이 우수한 고체추진제용 연소 촉매 바인더 조성물인 하이드록시 말단 폴리부타디엔

과 그 제조방법에 관한 것이다.

경쟁기술대비 특징점

본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 미사일 또는 로켓트의 내부 고체추진제의 바인더와 결합할 수 있는 페로세닐실란 유도체를 제공하는 데 있다. 본 발명은 상기 페로세닐실란 유도체의 제조방법을 제공하는 데 있고 열가소성 타입의 고체추진제용 연소 촉매 바인더 조성물에 사용할 수 있는, 가공성과 작업성이 우수하고 경제적이고 친환경적인 페로세닐실란 유도체가 부가된 하이드록시 말단 폴리부타디엔 및 그 제조 방법을 제공하는 데 특징이 있다.

특허현황

- 10-2013-0042515 / 페로세닐실란 옥시란계 프리폴리머 이의 제조방법 / 비공개
- 10-2013-004871 / 페로세닐실란 옥시란계 프리폴리머 이의 제조방법 / 비공개
- 10-2009-5124 / 페로세닐실란 유도체, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 하이드록시 말단 폴리부타디엔의 제조방법 / 공개
- 10-2009-00005565 / 열가소성 폴리우레탄 탄성체 및 이의 제조방법 / 공개

시장성 및 제품성

발명에 따른 페로세닐실란 유도체를 포함하는 하이드록시 말단 폴리부타디엔을 이용하여 고체산화제용 열가소성 우레탄 바인더를 제조할 경우, 종래의 알킬화 페로세닐실란 화합물이 결합된 우레탄 바인더보다 유리전이 온도가 낮아져 가공성 및 작업성을 개선할 수 있으며, 향후 우레탄화 과정을 통한 바인더로 사용할 경우 연소 촉매로서의 반응성을 증가시킬 수 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

마크로-메조 기공을 갖는 금속촉매/지지체 복합체 및 이를 이용한 수소 가스 센서 및 그 제조방법

2-ferrocenylpropyl)dimethylsilane, method for preparing the same, and method for preparing hydroxy-terminated poly butadiene

연구 책임자	좌용호	
소 속	한양대 에리카캠퍼스 화학공학과	
기술 분류	나노응용소재	
키 워 드	메조 마크로, 수소 산화반응, 촉매	

기술의 개요

본 발명은 메조-마크로 기공을 형성함으로써 활성면적을 높이고, 분자들의 확산속도를 증가시킴으로써 수소의 산화반응을 극대화할 수 있는 금속촉매/지지체 복합체 및 이를 이용함으로써 극미량의 촉매로도 효과적인 성능을 얻을 수 있고 소형화할 수 있는 수소센서에 대한 것이다. 본 발명에 따른 금속촉매/지지체 복합체는 아래와 같은 방법으로 제조된다.

경쟁기술대비 특징점

본 발명의 방법에 의하면, 알루미나 담체에 발열 촉매를 고분산시켜 활성 면적을 증가시키고, 금속촉매/지지체 복합체에 마크로-메조기공을 형성함으로써 분자 확산속도를 증가시킴으로써 빠른 응답특성, 고민감성을 가지는 금속촉매/지지체를 합성할 수 있다. 또한 이렇게 합성된 마크로-메조 기공의 금속촉매/지지체는 잉크젯 프린트를 이용하여 원하는 부분에 작은 영역으로 프린팅함으로써 극소량의 촉매를 이용하여 효과적인 성능을 얻을 수 있고, 소형화가 가능한 수소센서를 제작 할 수 있다.

특허현황

- 10-20030037065 / 전기분해법을 이용한 금속나노입자 제조 방법 / 공개
- 10-2012-0038056 / 마크로-메조 기공을 갖는 금속촉매 / 지지체 복합체 및 이를 이용한 수소 가스 센서 및 그 제조방법 페로센 변성 옥시란계 프리폴리머 이의 제조방법 / 공개

시장성 및 제품성

일반적으로 Pt/알루미나 복합체를 합성하는 방법은 알루미나를 먼저 합성한 후에 Pt 전구체 용액에 함침시키는 방법을 이용하여 복합체를 형성하는데, 알루미나를 만든 뒤 함침을 해야 하므로 공정이 길어진다. 본 발명은 알루미나를 만드는 과정

중에 Pt 전구체 용액을 혼합함으로써 Pt/알루미나 복합체를 한번에 합성한다.

또 본 발명의 방법에 따르면, 폴리스티렌 콜로이드 결정을 주형제로 하고 이를 제거함으로써 규칙적인 배열을 가지는 마크로 기공을 만들 수 있다. 이러한 마크로 기공과 지지체 고유의 메조기공이 함께 형성되어 작용하는 마크로-메조 기공을 가지는 금속촉매/지지체를 합성할 수 있다.

마케팅 희망기업 및 산학협력 희망유형

- 산학협력 희망유형 : 공동연구(Joint R&D), 라이선싱(Technology Transfer or Licensing)

www.nanokorea.or.kr

NANO KOREA 2014

The 12th International Nanotech Symposium & Nano Convergence Expo

Nanotechnology,
the Engine of Creative Economy



2014. 7.2(수) - 4(금). 서울 coex

주 최 산업통상자원부 · 미래창조과학부

주 관 나노코리아조직위원회(나노융합산업연구조합, 나노기술연구협의회)

후 원 나노융합2020사업단, 우수기술연구센터협회, 코트라, 한국과학기술기획평가원, 한국과학기술정보연구원, 한국과학창의재단, 한국산업기술진흥원, 한국산업기술진흥협회, 한국산업기술평가관리원, 한국연구재단