

순번

76

기술명

## 탄화규소 타일/알루미늄 하이브리드 복합재 및 이의 제조방법

- 특허번호 : 10-2015-0132793
- 보유기관 : 재료연구소
- 패밀리정보 : WOWO2017-051992A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 탄화규소 타일(SiC 타일)과 알루미늄(Al) 간의 계면 젖음성과 계면 결합력이 개선되어 향상된 기계적 특성을 나타내는 탄화규소 타일/알루미늄 하이브리드 복합재에 관한 기술
- 활용처 : 자동차/철도차량 동력전달 및 제동 부품, 전자 부품/방열 소재, 인공위성 광학 부품 등

### 기존 한계점

- 공기 중에서 산화 피막을 형성하는 알루미늄은 복합재 제조 과정에서 표면 처리가 되지 않은 SiC와 젖음성이 낮아 강한 결합을 하지 못하거나 또는 복합재의 기계적 특성을 저하시키는 문제점 발생

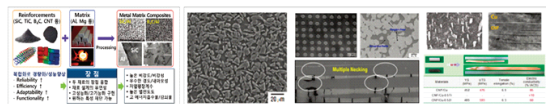
### 기술 차별점

- 탄화규소 타일의 표면 개질을 통하여 탄화규소 타일과 알루미늄 간의 계면 젖음성 저하를 방지하고  $Al_4C_3$ 의 형성을 억제할 수 있는, 탄화규소 타일/알루미늄 하이브리드 복합재의 제조방법을 제공

### 세부내용

- 강화재(세라믹, 탄소 소재 등)와 기지금속(Al, Mg 소재 등)이 가지는 독자적이고 우수한 특성을 조합하고, 이들의 구조를 제어함으로써 경량화와 비강도, 비강성, 내마모 등 기계적 성능/향상을 동시에 달성할 수 있는 소재
- 독자기술인 액상가압공정을 적용하여 기존 용탕 단조 공정보다 저압에서 성형 가능

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

77

기술명

## 고열전도성 마그네시아 조성물 및 마그네시아 세라믹스

- 특허번호 : 10-2017-0148527
- 보유기관 : 재료연구소
- 패밀리정보 : WOWO2019-093781A1
- 패키지특허 : 없음

### 기술개요

- 마그네시아(MgO)에 이산화티탄( $\text{TiO}_2$ ), 오산화니오비움( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ), 산화지르코늄( $\text{ZrO}_2$ ), 또는 알루미나( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )를 첨가하여, 1300°C 내지 1400°C에서 상기 마그네시아(MgO) 조성물의 소결이 가능한 기술
- 활용처 : 자동차/철도차량 동력전달 및 제동 부품, 전자 부품/방열 소재, 인공위성 광학 부품 등

### 기존 한계점

- 기존에는 마그네시아(MgO)의 저온소결 시도는 있었으나, 열전도도를 유지하면서 소결온도를 낮추는 방열 세라믹 기판용 소재 연구는 없음

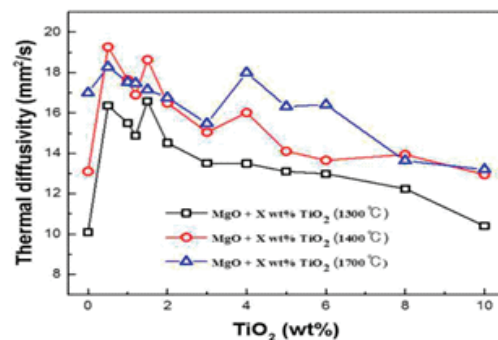
### 기술 차별점

- 저온 소결(<1500°C)과 고열전도성 특성을 동시에 갖는 마그네시아(MgO) 조성물 및 마그네시아(MgO) 세라믹스를 제공

### 세부내용

- 마그네시아(MgO)에 이산화티탄( $\text{TiO}_2$ )을 첨가하여 소결한 시편의 열확산도의 변화를 나타내는 그래프
- 마그네시아(MgO) 세라믹스 기판 조성물은 열전도도가 높은 마그네시아(MgO)를 1500°C 보다 낮은 온도에서 소결이 가능하도록 하면서, 높은 열전도도를 부여함으로써, 마그네시아(MgO) 소재를 저가의 방열 세라믹 기판용 소재로 적용 가능하도록 하는 효과가 있음

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

78

기술명

## KNN계 단결정 세라믹 제조 방법 및 이에 의해 제조된 KNN계 단결정 세라믹

- 특허 번호 : 10-2016-0072717
- 보유 기관 : 재료연구소
- 패밀리정보 : US10161061B2
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 소결법을 이용하여 센티미터(cm) 스케일의 단결정의 자체 성장이 가능하며 성장 속도를 향상시킬 수 있는 KNN계 단결정 세라믹 제조 방법 및 이에 의해 제조된 KNN계 단결정 세라믹

### 기존 한계점

- KNN 계열의 소재는 산업현장에서 압전 상수 및 센서용 압전 특성의 재현성이 낮아 상용화에 어려움이 있음
- 단결정 제조 공정들은 제조 단가가 높은 단점이 있어, 저가 공정으로 널리 상용화되어 있는 일반 세라믹스 제조 공정인 소결법으로 KNN 계열의 단결정을 제조하는 기술이 요구됨

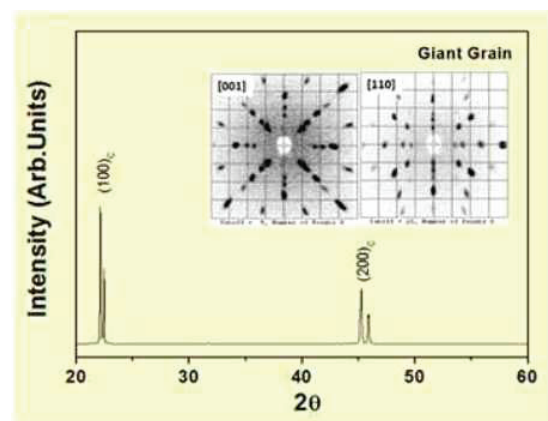
### 기술 차별점

- 다결정 세라믹스 제조 공정인 소결법을 이용하여, 조성 조절 및 공정 제어를 통하여 센티미터 스케일의 단결정의 자체 성장이 가능한 KNN계 단결정 세라믹 제조 방법을 제공
- 우수한 압전 특성을 갖는 KNN계 단결정 세라믹을 제공

### 세부내용

- 소결 중에 휘발되어 부족해지는 Na를 보상하면서 Na의 부족으로 인해 발생하는 금속 공공(metal vacancy)을 조절할 수 있는 조성  $(K_{0.5-x}/2Na_{0.5-x/2-y}□_{y/2}M_{x+y/2})Nb_{1-x/3+y}O_3$ 이 되도록 K 함유 화합물, Na 함유 화합물, M 함유 화합물, Nb 함유 화합물을 포함하는 원료 분말을 혼합하고, 원료 분말들을 하소, 하소된 결과물을 밀링, 밀링된 결과물을 소결하여 단결정 성장시키는 단계를 포함하는 KNN계 단결정 세라믹 제조 방법

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

79

기술명

## 연료전지의 연료극용 금속-세라믹 복합체 및 이의 제조방법

- 특 허 번 호 : 10-2016-0074404
- 보 유 기 관 : 한국과학기술연구원
- 패 밀 리 정보 : US2017-0365861A1
- 패 키 징 특 허 : 없음

### 기술개요

- 금속 입자의 크기를 나노 규모로 줄여 활성표면적을 증가시킴과 동시에 혼합전도성 세라믹을 사용함으로써 활성 및 전도성이 향상된 금속-세라믹 복합체 제조에 관한 기술
- 활용처 : 연료전지 등

### 기존 한계점

- 소결온도 차이에 따라 각 구성요소 간 뒤틀림 현상이 발생하고, 공정 비용이 상승하는 문제가 존재함
- 고온의 소결 공정으로 인해, 고온 환경에서 전해질과 전극 물질간의 불필요한 반응이 초래되어 원하지 않는 불순물이 전해질에 형성

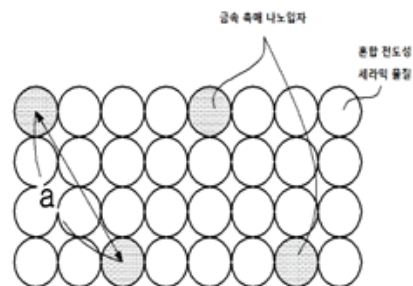
### 기술 차별점

- 소결 공정 없이 제조 가능하고, 낮은 금속 촉매의 함량을 포함함에도 불구하고, 활성 및 성능은 우수한 연료전지의 연료극용 금속-세라믹 복합체를 제공

### 세 부 내 용

- 금속-세라믹 복합체는 저함량의 금속 촉매 나노입자와 혼합 전도성 세라믹을 포함함으로써, 금속 촉매 나노입자의 함량을 종래보다 현저히 낮추어 금속 촉매의 부피 변화로 인해 발생하던 응력을 최소화하고, 결함 발생 문제를 해결하여, 수명 특성을 향상
- 금속 촉매 나노입자가 나노사이즈이면서 세라믹과 동시에 물리 기상 증착법으로 소결 공정 없이 증착되므로, 금속-세라믹 복합체 내에 금속 촉매 나노입자가 균일한 간격으로 위치하게 되어 고온에서도 금속 촉매 나노입자의 응집 현상이 발생하지 않아, 장기간 우수한 성능을 유지

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

기술명

80

## 구형 세라믹 분말의 제조방법

- 특허 번호 : 10-2017-0104209
- 보유 기관 : 한국과학기술연구원
- 패밀리정보 : 없음
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 저융점을 가지는 세라믹 분말을 구형화 할 수 있는 구형 세라믹 분말의 제조에 관한 기술
- 활용처 : 3D프린팅, 코팅, 전자분야, 부품 및 일반산업 등

### 기존 한계점

- 저융점 세라믹을 포함하는 세라믹 분말의 경우 그 성분과 입도(혹은 입도분포)를 전구체 분말과 같이 유지하면서 구형화하기 매우 어려움. 뿐만 아니라 저융점 세라믹 성분의 표면 석출-응축현상으로 인해 완벽한 구형의 분말을 얻을 수 없음

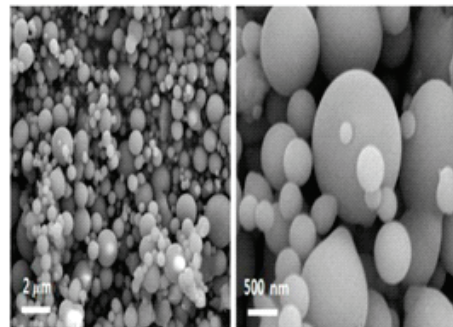
### 기술 차별점

- 저융점을 가지는 세라믹 분말을 성분 변화, 입도의 변화, 입도 분포의 변화, 응축 및 표면 거침 현상 없이 구형화 할 수 있는 구형 세라믹 분말의 제조방법

### 세부내용

- 플라즈마 혹은 연소 화염을 통한 직접가열방식보다 저온이면서 온도분포가 적은 간접가열 방식을 적용함으로써, 1200℃ 이하의 융점을 가지는 세라믹 성분을 한가지 이상 포함하는 세라믹 분말을 구형화 할 수 있는 이점이 있음
- 성분변화, 입도변화, 응집 또는 표면 거침 현상이 없는 구형의 세라믹 분말을 제조할 수 있는 이점이 있음

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

81

기술명

## 금속탄화물 필러 함유 섬유강화 세라믹 복합소재 제조방법

- 특 허 번 호 : 10-2017-0083599
- 패밀리정보 : 없음
- 패키징특허 : 10-2009-0035366

● 보 유 기 관 : 한국에너지기술연구원

### 기술개요

- 금속탄화물 필러를 함유시켜 고온 기계적 물성을 향상시키거나 실리콘 나이트라이드를 사용하여 섬유와 모재 간 계면을 형성하는 섬유 강화 세라믹 복합 재료에 관한 기술
- 활용처 : 자동차용 디젤분진필터, 우주, 항공, 원자력 등의 산업분야 소재

### 기존 한계점

- 극한 환경에서의 고강도, 고인성, 내식성 및 고신뢰도 유지 소재 수요 증가
- 고강도의 내열 세라믹 섬유의 직조 및 치밀화 방법, 고온 물성 향상 필요

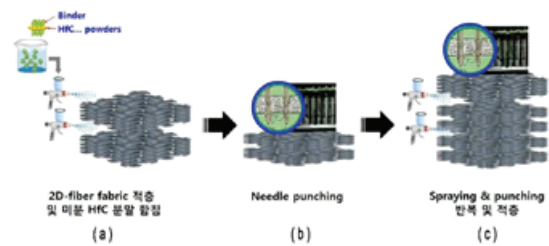
### 기술 차별점

- 섬유 표면, 층간에 금속탄화물 균일 분포
- 고온 안정성, 인성, 기계적 강도 향상
- 비용 단가 및 시간 절감
- 섬유 강화

### 세 부 내 용

- 금속탄화물 분말 함유 현탁액을 탄소계 섬유에 도포 후 섬유성형체를 제조
- 금속탄화물이 균일하게 분포한 상태의 섬유성형체에 MI(melt infiltration)법을 사용, 금속을 용융침투시켜 기지상이 치밀화됨
- 화학증기증착법(CVD, chemical vapor deposition)으로 실리콘 나이트라이드( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ; silicon nitride)를 사용하여 섬유와 모재 간 계면을 코팅함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

82

기술명

## 섬유강화 세라믹 복합소재 허니컴 및 이의 제조방법

- 특허번호 : 10-2013-0019358
- 보유기관 : 한국에너지기술연구원
- 패밀리정보 : EP2769968A1, US2014-0242327A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 섬유강화 세라믹 복합소재로 이루어진 복수 개의 내부 튜브 및 상기 복수 개의 내부 튜브를 외부에서 감싸는, 섬유강화 세라믹 복합소재로 이루어진 외부 쉘을 포함하는 섬유강화 세라믹 복합소재 허니컴 및 이의 제조방법

### 기존 한계점

- 내열성이 우수한 세라믹은 높은 온도에서도 잘 견딘다는 특성 이외에도 경도가 높고 내화학, 내마모 특성이 우수하며, 또한 강도 대비 비중이 낮아 재료의 무게를 줄일 수 있으나 세라믹 재료는 쉽게 깨어진다는 단점으로 광범위한 응용에 문제점이 있음

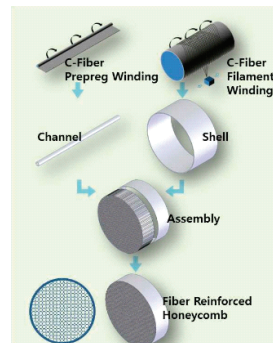
### 기술 차별점

- 섬유강화 세라믹 복합소재로 이루어진 외부 쉘 및 내부 튜브를 포함함으로써, 인성, 열충격 저항성 등의 기계적인 물성과 열전도도 등에 대한 방향성 부여 등 설계 영역을 크게 증가됨
- 섬유를 원하는 형상으로 와인딩하여, 허니컴이 적용되는 장치에 용이하게 적용가능
- 장섬유 또는 2차원 직물로 된 탄소 섬유를 이용함으로써, 섬유를 균일하게 분산시킬 수 있으며, 기계적인 물성과 열전도도 등이 개선가능

### 세부내용

- 섬유강화 세라믹 복합소재로 이루어진 복수 개의 내부 튜브 및상기 복수 개의 내부 튜브를 외부에서 감싸는, 섬유강화 세라믹 복합소재로 이루어진 외부 쉘을 포함하는 섬유강화 세라믹 복합소재 허니컴 및 그 제조방법

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



순번

83

기술명

## 세라믹 산소 분리막 모듈 및 그 제조방법

- 특허번호 : 10-2018-0016666
- 보유기관 : 한국에너지기술연구원
- 패밀리정보 : WOWO2019-156313A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 다수의 유로가 수직으로 형성된 치밀질 지지층을 이용하여 내구도가 향상된 얇은 세라믹 산소 분리막
- 다수의 유로가 수직으로 형성된 치밀질 지지층을 이용하여 얇은 멤브레인층과 활성층으로 구성된 산소투과막을 효과적으로 지지할 수 있으며, 내부에 산소포집공간을 활용하여 산소흐름의 방해없이 효과적으로 투과된 산소를 포집할 수 있으며, 가스 채널층의 내부공간에 지지구조물을 삽입함으로써 모듈의 내구성을 향상시킬 수 있음

### 기존 한계점

- 폴리설피온, 폴리이미드 계열의 폴리머를 이용한 중공사막은 산소 제조 단가가 낮으나, 제조된 산소의 농도가 30~40% 정도로 낮다는 단점이 있음
- 일반적으로 고분자막 분리막은 낮은 열 내구성으로 고온의 혼합가스에서 산소를 분리 어려움

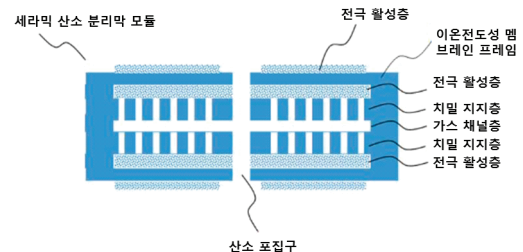
### 기술 차별점

- 치밀질 지지층을 이용하여 산소투과막을 효과적으로 지지
- 산소흐름의 방해없이 효과적으로 투과된 산소를 포집가능
- 가스 채널층의 내부공간에 지지구조물을 삽입함으로써 모듈의 내구성 향상

### 세부내용

- 세라믹 산소 분리막 모듈로, 이온전도성 멤브레인 프레임, 다수개 홀이 있는 치밀질 지지층, 가스 채널층, 산소포집구를 포함하는 세라믹 산소 분리막 모듈 및 그 제조방법

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



순번

기술명

84

## Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub> 코팅용 조성물 및 이를 이용한 코팅 방법

● 특허 번호 : 10-2016-0005901

● 보유 기관 : 한국원자력연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- SiC 섬유의 코팅에 적용될 수 있는 Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub>코팅 서스펜션 조성물 및 이를 이용하여 전기영동법을 통하여 SiC 섬유를 코팅하는 방법

### 기존 한계점

- CVD로 Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub> MAX 상을 코팅하게 되면 기저 면이 기판으로 수직한 방향으로 형성되게 되어 복합체의 계면상으로 적용될 때 복합체의 파괴인성 향상에 기여하지 못함
- 전기영동법을 통한 판형 기재 코팅은 SiC 섬유 패브릭 (fabric)의 계면 상 코팅에 바로 적용하기에는 어려움

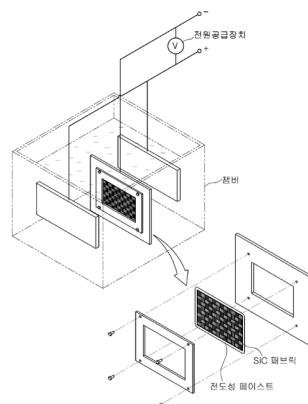
### 기술 차별점

- Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub> MAX 상을 SiC 섬유에 코팅하여 SiCf/SiC 복합체의 계면상으로 활용함으로써 우수한 기계적 특성을 유지하면서, 고온 산화 저항성이 우수한 복합체 제조
- 액상 공정 사용으로 코팅 시간 단축
- CVD 공정에 비해 공정 비용이 감소하여 복합체 제조 원가를 낮출 수 있어 효율화된 공정을 획득

### 세부내용

- Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub>코팅용 조성물을 이용한 전기영동법의 경우, 층상 구조가 섬유에 수직한 방향으로 형성되어 파괴인성 향상의 효과가 나타나지 않는 기존 CVD 코팅 방식과 달리 Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub> MAX 분말이 비등방성 형태를 나타내는 경우 SiC 섬유와 평행한 방향으로 층상 구조를 나타내도록 코팅을 수행할 수 있음

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

85

기술명

## 균일한 미세구조를 가지는 탄화규소 섬유강화 탄화규소 복합체(SiCf/SiC)의 제조방법

● 특 허 번 호 : 10-2014-0073556

● 보 유 기 관 : 한국원자력연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 회전하는 탄화규소 복합체의 내주면 및 외주면으로 원료기체를 공급하여 프리폼 내부에 탄화규소 기지상을 침착시켜 탄화규소 섬유강화 탄화규소 복합체(SiCf/SiC)를 제조하는 방법

#### 기존 한계점

- 고밀도로 SiC 기지상을 증착시키기 위해서는 수십 시간의 가동시간이 필요하며, 잔류기체가 존재할 수 있고, 제조단가가 높음
- SiC 기지상의 증착 시 복합체의 표면에 우선적으로 기지상이 증착됨으로써, SiC 섬유 내부로의 원활한 침착이 어렵고, SiC 기지상이 증착되는 대상 부품의 두께가 두꺼울 경우 고밀도의 복합체를 제조하기 어려움

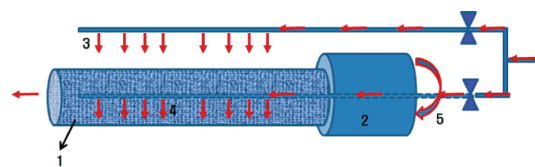
#### 기술 차별점

- 미세구조의 균일성이 향상된 고밀도의 복합체를 빠른 시간 내에 제조 가능
- 제조공정에 소비되는 비용 절감
- 가스터빈, 우주항공 및 차세대 원자로의 고강도/고인성 구조 재료로서 사용될 수 있음

#### 세 부 내 용

- 튜브형태인 탄화규소(SiC) 섬유 프리폼을 준비하는 단계
- 튜브형태인 탄화규소 섬유 프리폼을 회전시키면서, 프리폼의 외주면 및 내주면으로 원료기체를 공급하여 프리폼 내부에 탄화규소 기지상(matrix phase)을 형성시키는 단계를 포함하는 탄화규소 섬유강화 탄화규소 복합체 제조방법

#### 대표 이미지



문의처

■ 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원  
■ T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

86

기술명

## 다층구조 금속-세라믹 복합체 핵연료 피복관 및 이의 제조방법

● 특허 번호 : 10-2013-0070584

● 보유 기관 : 한국원자력연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 핵연료 피복관의 금속 외측부 및 핵연료 피복관의 금속 내측부 사이에 탄화규소 복합체를 포함한 핵연료 피복관 및 제조방법에 관한 기술

### 기존 한계점

- 변형에 의한 파손의 위험이 있으며 이로 인해 핵분열 생성물이 냉각수로 유입될 수 있음
- 피복관의 외측인 단미 탄화규소는 원자로 냉각재 환경에 장시간 노출될 경우 부식에 의한 두께 감육 및 공식(pitting corrosion)이 발생할 수 있음
- 탄화규소는 공유결합을 하고 있는 고융점의 세라믹 재료로써 용접 및 접합이 어려움

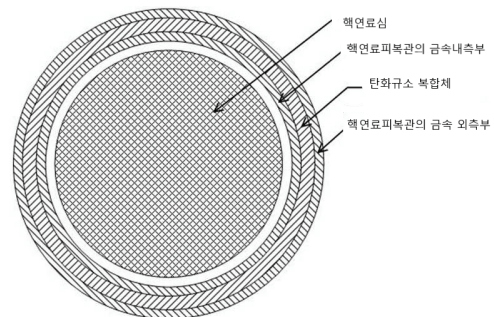
### 기술 차별점

- 수소발생 저감
- 고온에서의 기계적 특성 향상
- 핵연료의 최대 허용연소도, 최대허용온도를 증가시켜 안정성과 경제성을 향상
- 냉각수 및 핵분열 생성물과 탄화규소 복합체의 직접적인 반응을 막을 수 있어 부식저항성 향상

### 세부내용

- 핵연료 피복관의 금속 외측부
- 핵연료 피복관의 금속 외측부와 동축으로 배치되고, 핵연료 피복관의 금속 외측부보다 작은 직경을 갖는 핵연료 피복관의 금속 내측부
- 핵연료 피복관의 금속 외측부 및 핵연료 피복관의 금속 내측부 사이에 장입되는 탄화규소 복합체를 포함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

87

기술명

## 세라믹-금속 하이브리드 피복관 및 그 제조방법

- 특 허 번 호 : 10-2013-0042400
- 보 유 기 관 : 한국원자력연구원
- 패밀리정보 : 없음
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 금속 소재 피복관과 세라믹 소재 피복관의 장점을 취하여 기존 피복관보다 사고에 대한 안정성을 획기적으로 높인 금속-세라믹 하이브리드 피복관 제공
- 핵물질 방호능력과 기계적 인성이 향상된 금속-세라믹 하이브리드 피복관
- 서로 다른 이중 소재가 기계적으로 조합된 금속-세라믹 하이브리드 피복관의 제조방법

### 기존 한계점

- 금속소재의 피복관은 고온에서 기계적 강도 소실 또는 용융될 우려가 있음
- 세라믹 기반 피복관은 충격에 약하고 깨지기 쉬움
- 경수로 운전환경에서 SiC 소재가 녹는 현상은 피복관 제조성 뿐만 아니라 건전성에도 영향을 미침

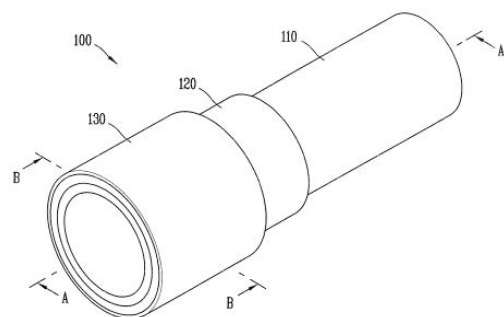
### 기술 차별점

- 핵연료 밀봉을 위한 봉단마개 접합에 대한 해결법 제공
- 세라믹 복합체가 피복관의 기계적 강도를 높여주고 원자로의 사고 발생 상황에서도 과도한 산화로부터 핵연료를 보호
- 금속튜브와 세라믹 복합체가 서로 보완 작용을 하여 원자로의 안전성을 향상

### 세 부 내 용

- 금속-세라믹 하이브리드 피복관은 원자로의 핵연료를 수용하도록 형성되고 핵연료를 밀봉하도록 봉단마개와 접합되는 금속튜브
- 금속튜브를 감싸는 세라믹 복합체, 및 원자로 내의 냉각수에 의한 세라믹 복합체의 부식을 방지하도록 세라믹 복합체를 감싸는 부식방지막 포함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

88

기술명

## 압전 세라믹 조성물 및 이를 이용한 압전 세라믹 소자

● 특허 번호 : 10-2017-0108510

● 보유 기관 : 한국원자력연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 압전 세라믹 조성물은 능면정계(Rhombohedral) 구조 및 정방정계(Tetragonal) 구조를 포함하는 상경계를 가지고, 능면정계 구조 및 정방정계 구조의 상분율의 비는 10:90 내지 18:82인 것을 특징으로 하는 압전 세라믹 조성물 및 압전 세라믹 소자에 관한 기술

### 기존 한계점

- 순수한 KNN계 압전 세라믹 조성물에 다양한 물질을 도핑하여, 사방정계, 정방정계 및 능면정계 중 두가지 이상의 상구조가 혼재된 상경계를 형성시켜, 압전 특성을 향상시키기 위한 연구가 이루어지고 있음
- KNN계 압전 세라믹 조성물의 상경계에서 각 상구조의 상분율을 제어함으로써, 최대 압전특성을 연구한 예는 현재까지 없음

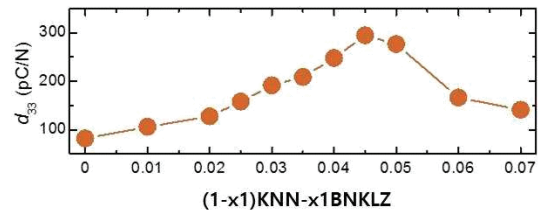
### 기술 차별점

- 압전 세라믹 조성물은 높은 큐리 온도를 가지면서도, 최대 압전특성( $d_{33}$ )을 가지는바, 다양한 형태의 압전 세라믹 소자로 유용하게 활용될 수 있음
- 압전 세라믹 소자는 납을 함유하고 있지 않으므로, 납으로 인한 환경 오염 방지

### 세부내용

- $(K_aNa_{1-a})NbO_3(0 < a < 1)$ 를 포함하는 압전 세라믹 조성물
- 능면정계-정방정계 구조의 상경계에서, 능면정계 구조 및 정방정계 구조의 상분율의 비는 10:90 내지 18:82인 경우, 최대 압전특성( $d_{33}$ )을 보임
- 압전상수가 클수록 미소변위 제어가 가능함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

89

기술명

## 고 방사율 세라믹 히터

● 특허번호 : 10-2014-0061176

● 보유기관 : 한국전기연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 열전도성과 기계적 특성이 우수한 세라믹을 사용하여 세라믹 히터를 형성시키고, 세라믹 히터의 표면에 열이 잘 방사될 수 있는 열 복사율이 높은 고 방사율의 재료를 코팅시킴에 의해 열전도성, 기계적 강도 및 열복사율이 우수한 고방사율 세라믹히터에 관한 기술

### 기존 한계점

- 세라믹 히터에 사용되는 세라믹 재료는 열전도성, 열복사성, 기계적 특성 등의 각각의 특성이 가장 우수한 재료를 사용하여야 하지만 사용할 수 없는 실정
- 열전도성과 열복사성은 서로 상반되는 특징을 가지므로 열전도성과 열복사성을 동시에 높게 구성하는 것은 매우 어려움

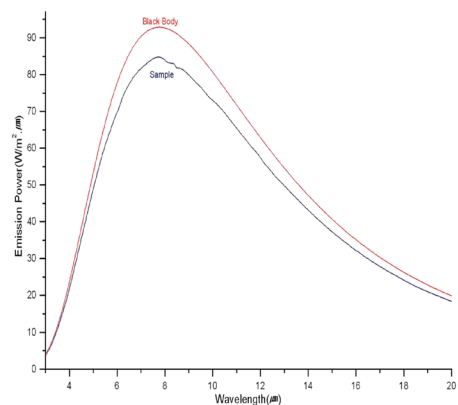
### 기술 차별점

- 열전도성과 기계적 특성이 우수하고, 세라믹 히터의 표면에 코팅된 방사층에 의해 열복사율이 우수해짐에 의해 전체적으로 열전도성, 기계적 강도 및 열복사율이 우수한 고방사율 세라믹히터 제공

### 세부내용

- 세라믹 몸체는 와목점토 20중량부, 알루미나 80 중량부, 이산화망간 5중량부, 바륨플루라이드 5 중량부, 탄산칼슘 5중량부, 탈크 5중량부를 혼합하여 세라믹 재료 형성
- 1000℃에서 소성하는 방식으로 내부에 발열체 및 리드가 매설된 세라믹 히터 형성

### 대표 이미지



문의처

■ 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원  
■ T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



순번

90

기술명

## 금속 메시와 양극산화 나노다공질 금속산화물 분리막으로 구성된 복합 분리막

● 특허 번호 : 10-2012-0019819

● 보유 기관 : 한국전기연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실외 및 실내 공기와, 연소가스, 배기가스 등의 정화를 위한 다기능 필터장치, 그리고 수처리와 식,음료, 유류, 혈액, 단백질, 바이러스 등의 정제를 위한 복합재료 막 및 다기능 필터에 관한 기술

### 기존 한계점

- 취성(brittleness)이 강하여 부스러지기 쉬워 그 두께가 10  $\mu\text{m}$  이상이어야 함
- 금속에서 산화물로의 전이에 따른 변이가 발생하여 큰 크기로 제조하기 어려움
- 다른 부품과의 조립을 위해서는 특별한 기술이 요구되는 단점

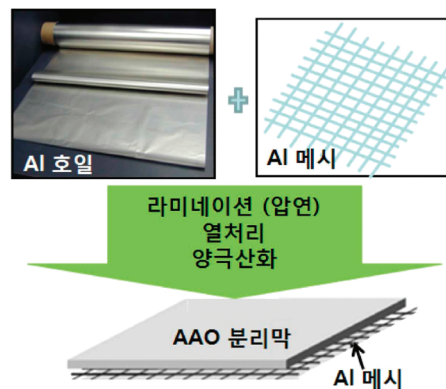
### 기술 차별점

- 우수한 기계적 성질로 취급이 용이
- 열 및 기계적 충격에 대한 저항성과 열팽창성에 대한 저항성 향상
- 막힘 현상이 적어 자주 세정할 필요 없음
- 수명이 길고, 가공율이 커 여과효율이 매우 높음
- 값싼 원료와 단순한 공정을 통한 경제성

### 세부내용

- 소정 규격과 패턴의 밸브금속이나 밸브금속합금 메시에 밸브금속이나 밸브금속합금 호일이나 판재를 압연 등의 공정으로 라미네이션(lamination) 접합한 후 열처리하여 계면 결합이 우수한 복합소재를 만듦
- 양극산화함으로써 제조한 sub-micron 및 나노크기의 직관통공이 형성된 양극산화 나노다공질 산화물 세라믹 막과, 금속 지지체의 역할을 하는 금속합금 메시로 이루어진 복합재료 막 제조

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

91

기술명

## 산화세륨을 첨가하는 고기능성 압전세라믹스 조성물의 제조방법 및 이에 의해 제조된 압전세라믹스 조성물

● 특허번호 : 10-2010-0123659

● 보유기관 : 한국전기연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 높은 전기기계결합계수 및 기계적 품질계수를 가지는 산화세륨( $\text{CeO}_2$ )을 첨가하는 고기능성 압전세라믹스 조성물의 제조방법
- 높은 전기기계 결합계수(kp) 및 기계적 품질계수(Qm)를 동시에 수반하여 압전 역효과 및 정효과를 동시 응용가능한 강압형 압전 변압기용 압전세라믹스 조성물에 관한 기술

### 기존 한계점

- 압전 역효과와 압전 정효과를 동시에 응용하기 때문에 높은 전기기계결합계수(kp)와 기계적 품질계수(Qm)를 동시에 수반해야하는 어려움

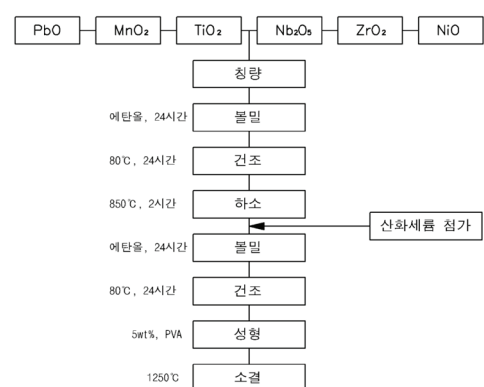
### 기술 차별점

- 고기능성 압전 세라믹스 조성물은 손실이 없고 효율이 높은 강압형 압전 변압기 제작 가능
- 권선 변압기에 비해 구조가 간단하고 소형이며 박형으로 제작이 가능한 고신뢰성 압전부품을 제조

### 세부내용

- $\text{Pb}(\text{Nb}, \text{Ni})\text{O}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{Mn}, \text{Nb})\text{O}_3$  및  $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 로 이루어진 세라믹스 조성물에 산화세륨( $\text{CeO}_2$ )을 첨가하여 특성 향상 도모
- 압전상수 및 유전상수가 크고, 기계적 품질계수와 전기기계 결합계수가 크게 향상되어 압전 역효과 및 정효과를 동시 응용 가능한 강압형 압전변압기용 압전 세라믹스로서 실용성이 매우 높은 이점이 있음

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

92

기술명

## 실리카-지르코니아 융합 세라믹졸을 이용한 하이브리드 박막 및 그 제조방법

● 특허 번호 : 10-2014-0008388

● 보유 기관 : 한국전기연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실리카 나노졸과 지르코니아 나노졸을 제조하고, 각각에 기능성 실란 등을 첨가하고 이를 혼합하여 실리카-지르코니아 융합 세라믹졸을 포함하는 하이브리드 재료를 제조한 후
- 실리카-지르코니아 하이브리드 코팅막을 형성하여 전기, 전자, 광 기능성 막의 적용이 가능한 실리카-지르코니아 융합 세라믹졸을 이용한 하이브리드 박막 및 그 제조방법

### 기존 한계점

- 기존 실리카 졸의 기계적 물성은 우수하지만 재료의 불순물 함유량이 전기전자 및 정보용 소재로의 적용에는 한계
- 고가 출발물질의 이용으로 인해 제조비용의 증가와 기타 안정화를 위한 불순물의 사용제한으로 인해 고농도를 지니는 실리카 졸의 제조 한계

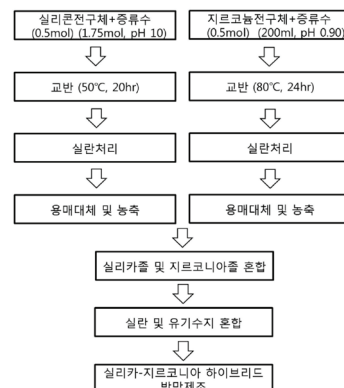
### 기술 차별점

- 우수한 물성을 지니는 두 세라믹 졸의 융합을 통해 부족한 물성을 채우면서 물성의 제어 폭을 넓힘으로 보다 우수한 광학적 물성 및 전기적 물성의 확보뿐 아니라 기계적, 열적, 내화학 특성의 보안을 통해 전기, 전자, 에너지, 광학에 이르기까지 다양한 분야에 적용 가능

### 세부내용

- 실리온 및 지르코늄 전구체를 이용하여 제조된 실리카 및 지르코니아 나노졸에 기능성 실란을 표면처리
- 표면처리된 실리카 및 지르코니아 나노졸을 혼합하여 실리카-지르코니아 융합 세라믹졸에 기능성 실란 등을 첨가 및 기능성 유기고분자와 혼합
- 하이브리드 재료를 제조한 후, 이로부터 하이브리드 코팅막을 형성

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

93

기술명

## 압전 액츄에이터용 무연 압전 자기 조성물

- 특 허 번 호 : 10-2007-0068090
- 보 유 기 관 : 한국전기연구원
- 패밀리정보 : 없음
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 압전 변위 제어용으로 적층형 압전 액츄에이터에 사용될 수 있는 높은 전기기계결합계수 및 압전상수와 낮은 소결온도를 갖는 적층형 압전 액츄에이터용 무연 압전 자기 조성물

### 기존 한계점

- 높은 흡습성과 소결 중의 휘발로 인하여 높은 특성을 지닌 소결체를 제조하기가 어려움
- Hot Press, Spark Plasma Sintering 등과 같은 고가의 제조공정을 이용하여 비경제적인 소결법
- 납으로 인한 환경오염

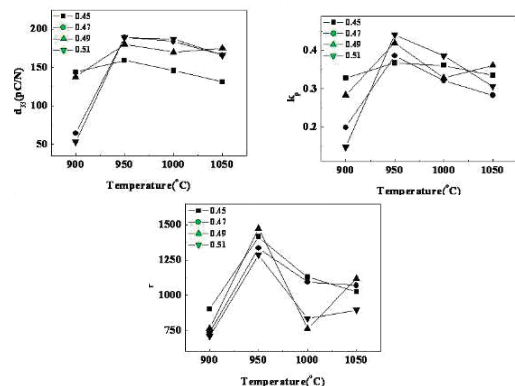
### 기술 차별점

- 소성 온도가 낮은 온도 조건에서 제도가 가능하여 적층형 압전부품에 응용할 경우 팔라듐(Pd, palladium) 함량을 감소시킬 수 있어 경제적
- 납을 함유하지 않은 조성으로써 납으로 인한 환경 오염 감소

### 세부내용

- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  및  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 를 원료로 하여  $\text{ABO}_3$  구조를 갖는 페로브스카이트 분말인  $(\text{Na}_x\text{K}_y\text{Li}_z)\text{NbO}_3$ 을 합성
- 소결 조제  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 를 첨가하여  $(\text{Na}_x\text{K}_y\text{Li}_z)\text{NbO}_3 + a \text{ mol\% Li}_2\text{CO}_3$ 의 조성을 갖는 것을 특징
- 조성물 제조 공정 중 하소 온도는  $800\sim 900^\circ\text{C}$ , 소결 온도는  $900\sim 1100^\circ\text{C}$

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

94

기술명

## 유리를 코팅한 금속 분말을 사용한 적층형 세라믹 제조방법

● 특허 번호 : 10-2009-0003736

● 보유 기관 : 한국전기연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 전극을 이루는 금속 분말의 표면에 유리를 코팅한 후 세라믹 막 표면의 전극 위치에 위치시킴
- 세라믹 막을 다수개 적층한 후 열을 가하여 세라믹 막의 세라믹 소재를 경화시킴과 동시에 유리를 녹여 금속분말이 노출되어 내부 전극이 되도록 하는 적층형 세라믹 제조방법

### 기존 한계점

- 전극을 이루는 물질의 산화를 방지하기 위하여 반응성이 극히 낮은 은이나 은과 팔라듐의 합금 등을 사용
- 은 또는 은과 팔라듐의 합금은 고가이므로 제조비용 증가

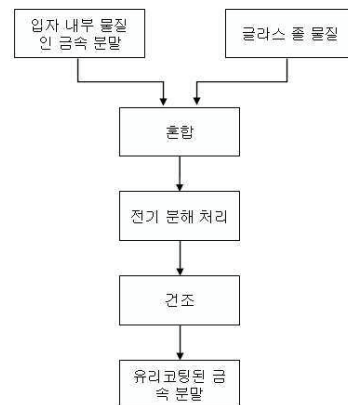
### 기술 차별점

- 가격이 저렴한 구리나 니켈 등의 소재로 전극을 형성할 수 있어 경제적

### 세부내용

- 전극을 이루게 될 금속 분말의 표면에 유리를 코팅하는 코팅
- 유리가 코팅된 금속 분말을 내부 전극의 위치에 도포한 후 세라믹 막을 다수개 적층
- 적층이 세라믹 막을 고온에서 열처리하여 세라믹 재료를 경화시키고, 유리를 녹여 금속 분말이 노출되도록 하여 내부 전극을 형성하는 열처리

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

95

기술명

## 콜로이드 세라믹졸과 유기수지가 하이브리드화된 코팅제의 제조방법 및 이를 이용한 코팅막

- 특허번호 : 10-2010-0054146
- 보유기관 : 한국전기연구원
- 패밀리정보 : 없음
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 콜로이드상 세라믹졸을 유기수지와 공중합이 가능한 유기 관능기를 함유하는 실란으로 표면 개질하여 세라믹졸을 합성
- 공용해성 공용매로 대체하여 유기수지에 고함량의 세라믹졸을 용해시킬 수가 있는 콜로이드 세라믹졸과 유기수지가 하이브리드화된 코팅제의 제조방법

### 기존 한계점

- 세라믹 전구체(precursor)로부터 상온에서 졸반응을 시킨 콜로이드 입자는 입자 치밀도가 낮음
- 세라믹졸의 고함량 첨가시 취성이 강해져 후막성형이 어려움
- 경화수축이 많이 발생해서 코팅필름에서 쉼이 심하게 발생

### 기술 차별점

- 저장안정성, 박막 코팅성, 투명성 등을 개선
- 고함량의 세라믹졸을 용해시킬 수 있어 고치밀 하이브리드막 제조 가능
- 컬(curl)이 거의 발생하지 않는 하이브리드 습식 코팅제의 제조가 가능하여 대량생산이 가능
- 경도저하, 쉼(마름) 현상과 같은 단점 보완

### 세부내용

- 콜로이드 세라믹졸에 유기 관능기를 함유하는 실란을 첨가 교반하여 세라믹졸의 표면을 개질
- 세라믹졸에 포함된 용매를 유기수지와 공용매로 대체시켜 유기용제형 세라믹졸을 합성
- 유기수지 100중량부에 대해 유기용제형 세라믹졸 5~300중량부까지 용해시켜 하이브리드 습식 코팅제 제조

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



순번

96

기술명

## 판상의 양극산화 나노다공질 산화물 세라믹 막을 포함하는 복합재료 막 및 이를 이용한 다기능 필터

특허번호 : 10-2008-0114721

보유기관 : 한국전기연구원

패밀리정보 : 없음

패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실내공기와 연소가스, 배기가스 등의 정화를 위한 다기능 필터장치
- 수처리와 식·음료, 유류, 혈액, 단백질, 바이러스 등의 정제를 위한 복합재료 막 및 다기능 필터
- 양극산화 나노다공질 산화물 세라믹 막과, 금속 지지체부, 금속 결합부로 이루어진 복합재료 막을 포함

### 기존 한계점

- 균일한 크기의 기공 형성이 어려움
- 기공을 증가시키는데 한계가 있고, 무거우며 고가로 초기 설치 비용이 높음
- 기계적 충격 등에 의한 파손 위험이 높음
- 열처리 온도가 낮아 소결밀도가 낮으므로써 작은 입자들이 부수려져 나옴

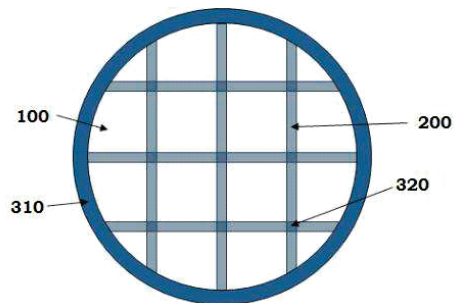
### 기술 차별점

- 높은 여과 효율과 여과 선택성
- 가볍고, 기계적 특성 우수
- 열과 기계적 충격저항도 높음
- 막힘 현상이 적어 자주 세정할 필요 없음
- 수명이 길고, 두께가 얇아 막 전후에서의 압력 저하가 적음

### 세부내용

- 나노크기의 직관통공이 형성된 양극산화 나노다공질 산화물 세라믹막, 금속 지지체부, 금속 결합부로 이루어진 복합재료 막을 포함
- 판상의 양극산화 나노다공질 산화물 세라믹 막을 포함하는 복합재료 막 및 이를 이용한 다기능 필터

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

97

기술명

## Pt/GR(Graphene) 나노복합체 및 그 제조방법

● 특허번호 : 10-2011-0039685

● 보유기관 : 한국지질자원연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 우수한 촉매성능을 지니는 Pt/GR(Graphene) 나노복합체 제조 방법에 관한 기술임
- 새로운 형태의 친환경적이고 에너지 효율이 높은 에너지 전달매체에 대한 연구가 활발히 지속되었으며, 그 중 최근 각광받는 것이 바로 연료전지(Fuel Cell)임
- 백금은 고분자 전해질 연료전지 및 직접 메탄올 연료전지가 개발된 이래 전극촉매로 사용되어 왔는데 활성은 높지만 비싸다는 단점이 있음

### 기존 한계점

- 기존의 GR 나노시트의 심한 적층 현상은 2차원 나노 물질의 초고표면적 장점의 손실을 초래하기도 하는 문제점이 있음
- 여러 공정기법들 중 에어로졸을 이용한 자기조립(AASA) 공정을 통해 Pt/GR 나노복합체를 합성하는 연구는 보고된 바가 없음

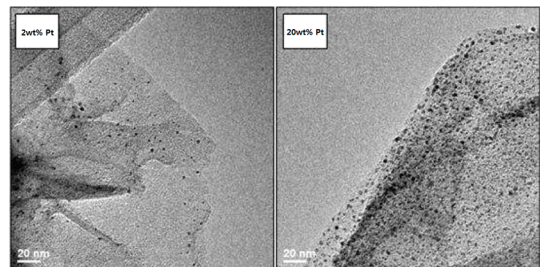
### 기술 차별점

- AASA 공정에 의해 제조된 Pt/GR 나노복합체는 메탄올 산화에 있어서 촉매 효능을 나타내므로 Pt 연료전지 촉매로써 사용될 수 있음
- 빠른 생산 속도로 나노복합체를 생산하기에 매우 유용함
- 후열처리 또는 정제가 필요없음

### 세부내용

- 자기 조립된 Pt/GR 나노복합체의 TEM 사진
- GO 나노시트와 금속 전구체 수용액을 혼합하여 콜로이드 용액을 제조하는 단계, 콜로이드 용액을 에어로졸 액적으로 분무 후 증발시키는 단계로 구성됨

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

98

기술명

## 고분자-탄소나노튜브 복합체를 이용한 이산화탄소 탐지 장치

● 특허 번호 : 10-2014-0040030

● 보유 기관 : 한국지질자원연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실록산 중합체 매트릭스와 탄소나노튜브의 복합체 물질을 이용하여 상온에서 정확하게 이산화탄소를 감지할 수 있는 이산화탄소 탐지 장치에 관한 기술임
- 최근 가스 센서 등에 대한 요구가 증가하고 있으며, 특히 이산화탄소의 지하 저장소에서의 누출을 감지하거나 거대 곡물 창고에서의 이산화탄소에 의한 곡물 부패를 방지하기 위하여 이산화탄소를 감지할 수 있는 센서를 필요로 하고, 현재 다양한 센서가 연구 개발되고 있음

### 기존 한계점

- 현재 실용화된 가스센서 중 세라믹센서가 가장 많이 사용되고 있음
- 세라믹 센서는 약 200 내지 450℃의 고온에서 그 성능을 발휘하고 그 부피가 커서 사용에 있어 많은 제한이 있을 뿐만 아니라 전력 소모량이 많은 문제점이 있음

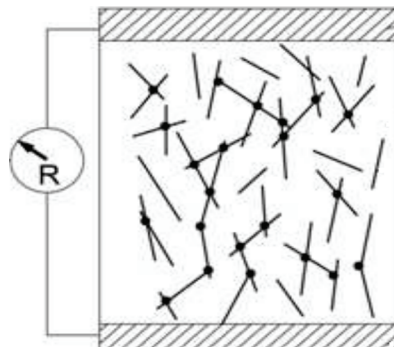
### 기술 차별점

- 실록산 고분자 매트릭스와 이의 내부에 분산된 탄소나노튜브를 통하여 이산화탄소의 존재여부 및 농도를 상온에서 신속하고 정확하게 탐지할 수 있음
- 저렴하고 소형인 이산화탄소 탐지 장치를 제조가 가능함

### 세부내용

- 이산화탄소 탐지 장치를 설명하기 위한 개념도
- 이산화탄소 탐지장치는 이산화탄소와의 상호작용에 의해 전기적 저항이 변화하는 감지체, 감지체는 이산화탄소와 반응하여 부피가 변화하는 고분자 매트릭스 및 고분자 매트릭스 내부에 분산된 탄소나노튜브로 구성됨

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

99

기술명

구겨진 형상의 실리콘-탄소나노튜브-그래핀 복합체 제조방법,  
이에 따라 제조된 복합체 및 복합체를 포함하는 이차전지

- 특허 번호 : 10-2017-0088348
- 패밀리정보 : CN107919469A
- 패키징특허 : 없음

● 보유기관 : 한국지질자원연구원

### 기술개요

- 실리콘, 탄소나노튜브 및 그래핀 옥사이드 혼합물을 분무 건조하여 제조된 복합체 이차전지
- 구겨진 그래핀들 사이에 탄소나노튜브가 연결되어 적층현상을 방지 및 전기전도도 향상
- 충방전시 복합체 내 실리콘과 전해액의 직접적인 접촉을 방지할 수 있어, 우수한 전기적 특성 보유

### 기존 한계점

- 반도체 및 태양전지용 실리콘 웨이퍼를 만들기 위한 실리콘 잉곳의 절단공정에서 많은 양의 실리콘 입자 등의 슬러지 발생
- 실리콘은 리튬이온 이차전지의 충·방전 시 큰 부피 변화로 인해 전극 균열 발생
- 충·방전 사이클 진행되면서 전기용량 감소

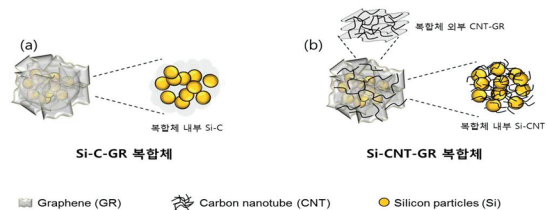
### 기술 차별점

- 2차원 그래핀과 탄소나노튜브를 적용할 시 발생할 수 있는 재적층과 응집 문제를 해결
- 실리콘의 큰 부피 팽창을 수용 가능
- 실리콘 표면과 전해액이 직접적으로 접촉되지 않도록 함
- 이차전지 전극재 적용 시 우수한 전기적 특성

### 세부내용

- 실리콘, 탄소나노튜브, 그래핀 옥사이드 및 용매 포함 혼합물 제조
- 폐 실리콘 슬러지는 실리콘 웨이퍼 제조 공정이나 실리콘 웨이퍼의 절단 또는 연마 공정에서 발생
- 산 침출에는 염산, 황산, 질산 이용

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

100

기술명

## 실리콘 슬러지로부터 실리콘-카본-그래핀 복합체의 제조방법

● 특허 번호 : 10-2015-0189280

● 보유 기관 : 한국지질자원연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실리콘-카본-그래핀 복합체를 이용한 이차전지 음극재 제조 기술
- 실리콘 슬러지에 수용성 카본전구체, 그래핀 산화물을 도입하여 혼합 콜로이드 용액을 제조함으로써 고분자 비드입자의 탄화에 의해 형성되는 복합체 가공의 문제점 해결
- 카본전구체 : 글루코스, 수크로스, 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리에틸렌글리콜(PEG), 폴리비닐알콜(PVA)

### 기존 한계점

- 실리콘 입자를 이차전지 음극재로 사용하면, 용량은 매우 우수하지만 수명 특성은 좋지 않음
- 충방전 시 실리콘 입자의 부피가 크게 변화하여 수명 특성 감소
- 실리콘-카본-그래핀 복합체를 제조 시, 그래핀이 감싼 외형에 파손을 일으켜 대형기공 발생

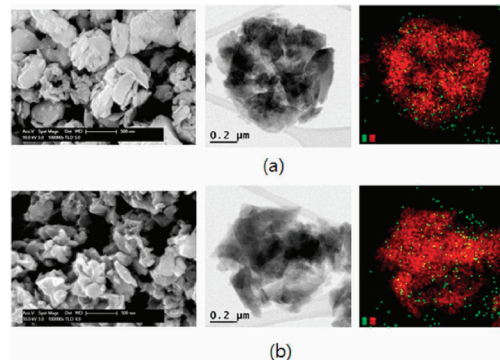
### 기술 차별점

- 실리콘의 선택적인 분리 화수와 동시에 실리콘-카본-그래핀 복합체를 단일 공정으로 제조
- 폐 실리콘 슬러지로부터 실리콘 입자를 사용함에 따라 친환경적이며, 원가절감 효과
- 높은 충방전 용량을 가지며, 사이클 특성이 우수한 이차전지 음극재용 실리콘-카본-그래핀 복합체를 원스텝의 공정으로 제조

### 세부내용

- 실리콘 입자와 실리콘 카바이드 입자로 구성된 실리콘 슬러지 용액에 수용성 카본전구체
- 건조 및 열처리 공정을 수행하여 실리콘 입자의 선택적인 분리와 동시에 실리콘-카본-그래핀 복합체를 단일 공정으로 제조
- 산처리 농도는 1~2 M의 농도, 온도는 80~100℃, 시간은 1~5시간 수행

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



## 실리콘-탄소-그래핀 복합체 제조방법, 이에 따라 제조되는 복합체 및 이를 적용한 이차전지

- 특허번호 : 10-2017-0018239
- 보유기관 : 한국지질자원연구원
- 패밀리정보 : CN108417782A, WOWO2018-147508A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 폐 실리콘 슬러지를 전처리하고, 이를 첨가제와 혼합 후 분무 건조 및 열처리하여 실리콘-탄소-그래핀 복합체 제조
- 폐 실리콘 슬러지로부터 분리, 회수된 실리콘은 고부가가치 활용을 위해 리튬이온 이차전지 음극소재로 응용하면 경제적 및 환경적 측면에서 큰 효과를 지님

### 기존 한계점

- 실리콘 산화물을 제거할 때 유해 물질을 사용함으로써 환경오염 문제가 발생하는 문제점
- 실리콘 입자가 충·방전 시 발생하는 큰 부피 변화로 인해 전극 균열 발생
- 충·방전 시 실리콘의 큰 부피 변화를 충분히 수용할 수 있도록 하고, 충·방전 특성을 향상시킬 수 있는 전극재의 개발이 필요한 실정

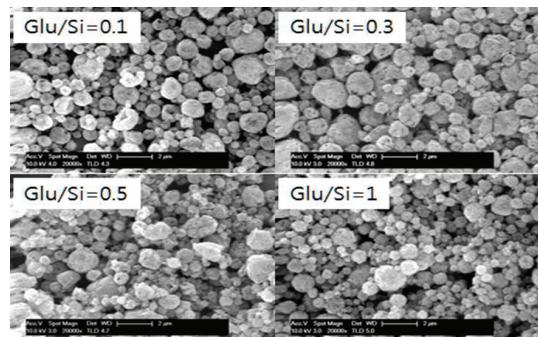
### 기술 차별점

- 이차전지 전극소재로 적용 시 전기전도도를 더욱 증가시키고, 큰 부피변화 제어 가능
- 충방전시 복합체 실리콘 표면과 전해액이 직접적으로 접촉하지 않아 전극 손상을 방지
- 실리콘계 음극소재는 탄소계 음극소재 대비 약 10 배 이상의 전기용량 충전 가능

### 세부내용

- 실리콘 입자들이 탄소물질로 균일하게 코팅 후, 그래핀으로 추가 코팅
- 리튬 이차전지의 충방전 시 전극에서 부피 팽창을 수용할 수 있도록 하고, 안정적인 충방전 특성을 나타내는 복합체 제조방법 제공
- 폐 실리콘 슬러지는 실리콘 웨이퍼 제조 공정, 실리콘 웨이퍼의 절단 또는 연마 공정에서 발생
- 산 침출은 염산, 황산, 질산 등을 사용

### 대표 이미지



### 문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr



순번

102

기술명

## 실리콘-탄소나노튜브-탄소 복합체 제조방법, 이에 따라 제조된 복합체 및 복합체를 포함하는 이차전지

● 특허 번호 : 10-2018-0012206

● 보유 기관 : 한국지질자원연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 실리콘, 탄소나노튜브, 탄소 원료를 혼합하고 분무 건조 및 열처리하여 복합체를 제조하는 방법과 복합체의 이차전지 적용에 관한 기술로 실리콘 탄소 복합체 대비 제조 비용을 절감할 수 있고, 전기화학적 특성이 향상된 실리콘-탄소나노튜브-탄소 복합체를 제공함

### 기존 한계점

- 실리콘을 리튬이온 전지의 음극재로 사용할 경우, 충·방전이 진행되는 동안 리튬이온의 삽입과 탈리 과정에서 대략 400%의 부피 팽창이 일어남
- 전해질의 분해 반응에 의해 실리콘 표면에 연속적으로 불안정한 고체 전해질 계면이 형성되는 단점이 있음

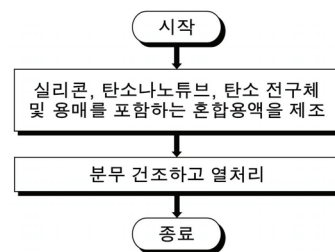
### 기술 차별점

- 내부에 복수 개의 응집된 실리콘과 이들을 둘러싸는 탄소, 탄소나노튜브 특유의 구조 및 입자크기 범위로 인해, 리튬이온 이차전지 적용 시 높은 전기전도도를 나타낼 수 있어 충·방전 전기화학 특성이 향상됨
- 복합체 표면에 고체 전해질 계면(SEI)층이 두껍게 생성되는 것을 방지함

### 세부내용

- 실리콘, 탄소나노튜브, 탄소 전구체 및 용매를 소정 중량비로 혼합하여, 혼합 콜로이드 용액을 제조함
- 혼합용액을 이류체 노즐을 통해 에어로졸 액적으로 분무하여 분무된 액적을 운송가스를 통해 관형 가열로로 통과시켜 건조하고, 열처리함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

103

기술명

## 적니 및 광미를 통한 다공성 세라믹 제조방법

- 특 허 번 호 : 10-2018-0017486
- 보 유 기 관 : 한국지질자원연구원
- 패 밀 리 정보 : 없음
- 패 키 징 특 허 : 없음

### 기술개요

- 적니 및 광미를 통한 다공성 세라믹 제조방법으로, 알루미늄 제련 부산물인 적니와, 광산 폐기물인 광미를 활용하여, 보다 높은 기공률, 낮은 열전도도, 미세기공을 나타낼 수 있는 다공성 세라믹 제조방법임

### 기존 한계점

- 카본이나 톱밥 등을 첨가하여 이의 연소로 기공을 형성시키는 방법은 70% 이상의 기공률을 달성하기 힘들고, 그 기공의 크기도 상대적으로 크기 때문에 단열재 이외에, 필터로의 활용은 기대하기 어려움

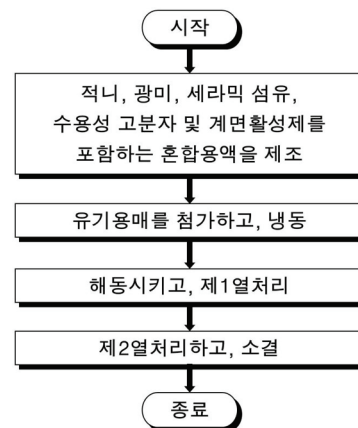
### 기술 차별점

- 냉동, 다단 열처리 및 소결을 통해 준수한 특성을 나타내는 다공성 세라믹을 제조할 수 있음
- 겔보기 기공률이 72-80%이고, 평균 기공 크기가 146-166  $\mu\text{m}$ 이며, 열 전도도가 0.1-0.2 W/mK를 나타낼 수 있음

### 세 부 내 용

- (단계 1) 적니, 광미, 세라믹 섬유, 수용성 고분자 및 계면활성제를 포함하는 혼합용액을 제조
- (단계 2) 혼합용액에 유기용매를 첨가하고, 냉동
- (단계 3) 냉동된 물질을 해동시키고, 제1열처리
- (단계 4) 제1열처리된 물질을 제2열처리하고, 소결
- 1 단계의 혼합용액은 상기 적니 및 광미가 1 : 0.25 내지 0.67의 중량비로 포함함

### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

104

기술명

## 점토광물-유기물 복합체의 제조방법 및 이의 제조장치

● 특허 번호 : 10-2014-0168586

● 보유기관 : 한국지질자원연구원

● 패밀리정보 : 없음

● 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 광물 미립자 분산용액과 유기물 용액을 직접 혼합하지 않고 광물-유기물 복합체를 형성하고, 형성된 광물-유기물 복합체를 원심분리 공정을 이용하지 않고도 회수할 수 있는 점토광물-유기물 복합체의 제조방법임

### 기존 한계점

- 복수회의 원심분리 공정을 이용하여 혼합용액으로부터 광물-유기물 복합체를 회수하는 경우, 공정 시간이 증가될 뿐만 아니라 이에 따른 비용이 증가함
- 원심분리 과정에서 형성된 광물-유기물 복합체 미립자가 유실되는 문제점이 있음

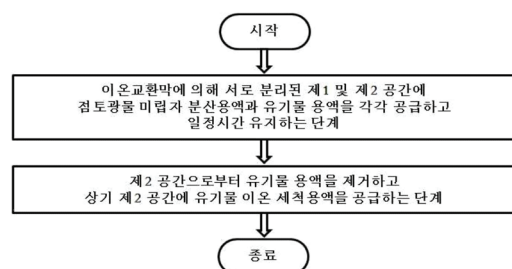
### 기술 차별점

- 점토광물-유기물 복합체 미립자를 회수하기 위하여 여러 번의 원심분리 공정을 거치지 않아도 됨
- 최종적으로 획득하기 위한 공정 단계, 공정 시간 등을 획기적으로 감소시킬 수 있음
- 원심분리 공정에 의해 점토광물-유기물 복합체 미립자가 유실되는 것을 방지할 수 있음

### 세부내용

- 점토광물 미립자 분산용액으로는 스�멕타이트 그룹 광물들, 하이드로탈사이트 그룹 광물들 및 질석 그룹 광물들로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상의 광물의 미립자들이 분산된 수용액이 사용될 수 있음
- 유기물 용액으로는 항생제 화합물, 비타민 화합물, 양이온 계면활성제 화합물 또는 양성자펌프억제제 화합물이 용해된 수용액이 사용될 수 있음

### 대표 이미지



문의처

▪ 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원

▪ T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

105

기술명

## 다공성 세라믹 중공사 무기막 지지체 제조방법

- 특 허 번 호 : 10-2003-0094657
- 보 유 기 관 : 한국화학연구원
- 패 밀 리 정보 : 없음
- 패 키 징 특 허 : 없음

### 기술개요

- 바인더로서 고분자를 세라믹 파우더, 극성용매의 혼합물, 첨가제 등과 혼합하여 녹인 다음 노즐로 분사하고 용매를 제거한 후 상전환법에 의해 중공사 전구체를 제조하고 이를 소결함으로써 단면에는 결점이 보이지 않고 강도가 우수한 다공성 세라믹 중공사 무기막 지지체의 제조방법임

#### 기존 한계점

- 무기 파우더 때문에 전체적인 충전밀도가 떨어지는 문제점
- 무기막 지지체의 전체 단면적을 줄이기가 매우 어려우며 두께를 줄이기도 어려워 지지체 성능을 높이는 데 많은 어려움이 있음

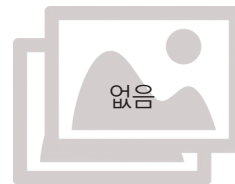
#### 기술 차별점

- 전체 단면적과 두께를 줄일 수 있음
- 세라믹 무기입자의 분산이 안정적으로 이루어져 전체적인 충전밀도가 높고, 전체 다공성 세라믹 무기막의 강도가 증가하며, 전체 외경이 작으면서 기공도가 큰 분리막의 제조가 가능한 효과가 있음

#### 세 부 내 용

- 바인더로 작용하는 고분자를 첨가제 및 세라믹 무기입자가 용해된 극성용매의 혼합용액에 분산시킴
- 고분자로는 스폰지 고분자, 셀룰로스가 고분자, 스티렌계 고분자, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아미드계 고분자 및 플루오르계 고분자 등 중에서 선택된 고분자를 사용함

#### 대표 이미지



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

106

기술명

## 세라믹 다공성 지지체, 그를 이용한 강화 복합 전해질 막 및 그를 구비한 막-전극 어셈블리

- 특허 번호 : 10-2009-0049524
- 보유 기관 : 한국화학연구원
- 패밀리정보 : JP2012-529144A, US9318763B2, WOWO2010-140733A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 연료전지 전해질 막용 세라믹 다공성 지지체, 그를 이용한 강화 복합전해질 막 및 강화 복합전해질 막을 구비한 막-전극 제조 기술
- 고분자 다공성 기재 단독에 비해, 기계적 물성 및 치수안정성을 개선하고, 기공구조를 다양하게 조절가능한 세라믹 다공성 지지체를 수득함

### 기존 한계점

- 높은 가격과 제조 시 발생하는 중간 생성물의 독성으로 인한 환경 문제가 제기됨
- 방향족 환상에 술폰산기를 도입하는 과정에서 산 또는 열에 의한 탈수반응이 일어나기 쉽고, 수소이온 전도성이 물분자에 크게 영향을 받음

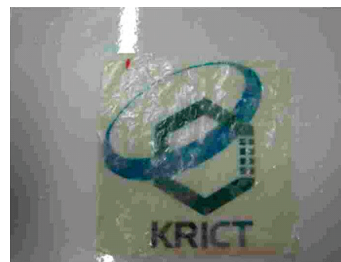
### 기술 차별점

- 높은 기공도 및 우수한 기계적 물성을 충족하고, 치수안정성이 우수한 세라믹 다공성 지지체 제조가 가능함
- 세라믹 다공성 지지체에 수소이온전도성 고분자 전해질을 함침시켜 강화된 복합전해질 막을 제공함

### 세부내용

- 고분자 다공성 기재 상에, 무기 나노입자가 고분자 바인더 또는 실란계 무기 바인더에 의해 연결되어 무기 나노입자사이에 공극(interstitial volume) 구조가 도입된 연료전지 전해질 막용 세라믹 다공성 지지체를 제공함

### 대표 이미지



[강화된 복합전해질 막의 외관 이미지]



문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr

순번

107

기술명

## 에너지 하베스팅용 페이스트 조성물 및 이의 제조방법

- 특허번호 : 10-2016-0083502
- 보유기관 : 한국화학연구원
- 패밀리정보 : US2019-0181331A1, WOWO2018-004316A1
- 패키징특허 : 없음

### 기술개요

- 아민기로 표면 기능화된 세라믹입자, 및 말레산무수물이 그래프트된 탄성중합체를 포함하는 에너지 하베스팅용 페이스트 제조 기술
- 세라믹입자의 고함량화 및 고분산화가 가능하며, 에너지 하베스팅 소자 제조 시 높은 발전용량을 가질 수 있는 에너지 하베스팅용 페이스트 제조 기술

### 기존 한계점

- 에너지 하베스팅 소자는 단순히 다결정 세라믹스와 고분자를 혼합하여 복합재료를 제조함에 따라, 다결정 세라믹스를 일정량 이상 혼합하는 것이 어려워 발전용량 향상에 한계가 있으며, 분산성이 낮아 소재가 불균일하게 제조되는 문제점이 있음

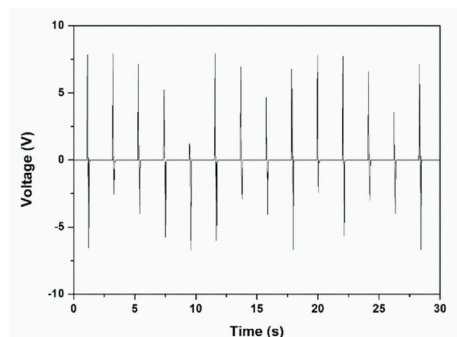
### 기술 차별점

- 아민기로 표면 기능화된 세라믹입자를 사용함으로써 고분자 내 세라믹입자를 균일하게 분산이 가능함
- 고분자로 말레산무수물이 그래프트된 탄성중합체를 사용함으로써 탄성중합체와 세라믹입자 간의 호환성이 증가함

### 세부내용

- 음전하를 가지는 세라믹입자와 양전하를 가지는 폴리아민계 화합물을 혼합함으로써 정전기적 상호작용에 의해 세라믹입자의 표면을 아민기로 기능화할 수 있음

### 대표 이미지



[에너지 하베스팅 소자 발전전압]

문의처

- 국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국 엄예지 선임연구원
- T. 042-862-6986 E-mail. yjeum@wips.co.kr