

울산울주 강소특구
사업화

기술소개서 (SMK)



| | |
|---|----|
| 리튬 이차전지용 액체 전해질 및 그를 포함하는 리튬 양간 산화물 대칭 배터리 시스템 | 03 |
| 나노 물질을 포함하는 탄소 섬유-고분자 수지 복합체의 제조 방법 | 04 |
| 플러즈마 처리를 이용한 탄소 섬유 상의 아연 산화물 나노 구조체 형성 방법 및 이를 이용한 복합 재료의 형성 방법 | 05 |
| 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액의 제조 방법 | 06 |
| 염화 아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법, 이를 이용하여 형성한 나일론 중간재 및 나일론 중간재가 코팅된 섬유 복합체 | 07 |
| 리튬 이차전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 전극, 및 상기 전극을 포함하는 리튬 이차 전지 | 08 |
| 투과도가 조절된 태양 전지 및 이의 제조 방법 | 09 |
| 복합 음극활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 음극을 구비한 리튬 이차 전지 | 10 |
| 금속공기전지용 촉매복합체 및 이를 포함하는 금속공기전지 | 11 |
| 광전지화학 셀 및 그 제조 방법, 물 전기분해 시스템 및 그 제조 방법 | 12 |
| 실리콘 태양 전지 및 실리콘 태양 전지의 제조 방법 | 13 |
| 실리콘 마이크로 와이어 폴리머 복합체, 투명 태양 전지 및 이의 제조 방법 | 14 |
| 형상 변화를 통한 용매 변색성 하이브리드 카본나노시트 | 15 |
| 3D 프린터용 취성 개선 필라멘트 제조 방법 | 16 |
| 이산화탄소의 수소화 반응 촉매의 전구체, 이의 제조 방법, 이산화탄소의 수소화 반응 촉매, 및 이의 제조 방법 | 17 |
| 리튬 이차 전지용 음극 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지 | 18 |
| 리튬 이차전지용 양극활물질, 그의 제조 방법, 및 그를 포함하는 리튬 이차 전지 | 19 |
| 이산화탄소 분리 방법 및 이산화탄소 분리 장치 | 20 |
| 리튬 이차 전지용 전극 물질 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지 | 21 |

CONTENTS

| | |
|---|----|
| 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지 및 피부 부착형 이차 전지 | 22 |
| 복합 전해질, 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지 | 23 |
| 고체 전해질 복합체, 및 이를 포함하는 전고체 전지 | 24 |
| 페로브스카이트 열전 소재, 그를 포함하는 열전 소자 및 그 열전 소자를 포함하는 열전 모듈 | 25 |
| 리튬 이차 전지 및 이의 제조 방법 | 26 |
| 리튬-황 전지용 다공성 및 전도성막, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬-황 전지 | 27 |
| 자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 및 그 제조 방법 | 28 |
| 삼계 모양의 MnO ₂ 를 포함하는 계층적 구조의 재료, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 공기극 및 금속-공기 전지 | 29 |
| 리튬 이차 전지의 충방전 방법 | 30 |
| 리튬 이차 전지용 바인더, 상기 바인더를 포함하는 전극, 상기 전극의 제조 방법, 및 상기 바인더를 포함하는 리튬 이차 전지 | 31 |
| 이산화탄소 포집용 거대기공과 산화형 모폴로자를 갖는 리튬 오르쏘실리케이트 및 그 제조 방법 | 32 |
| 질화 탄소층을 촉매 지지체로 사용한 피서-트롬시 반응용 철계 촉매 및 이의 제조 방법 | 33 |
| 고체 전해질 복합체, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 전고체 전지 | 34 |
| 흡음성 및 단열성이 우수한 무시멘트 경량 블록 및 이의 제조 방법 | 35 |
| 이차 전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지 | 36 |
| 리튬 이차 전지용 음극 활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지 | 37 |
| 탄소 섬유 그리드를 이용한 구조 건전성 감시 장치 | 38 |
| 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법 | 39 |
| 리튬 이온 전지용 바인더 | 40 |

01 리튬 이차전지용 액체 전해질 및 그를 포함하는 리튬 망간 산화물 대칭 배터리 시스템

Liquid Electrolyte For Lithium Secondary Battery And Lithium Manganese Oxide Symmetric Battery System Comprising The Same

1 기술개요

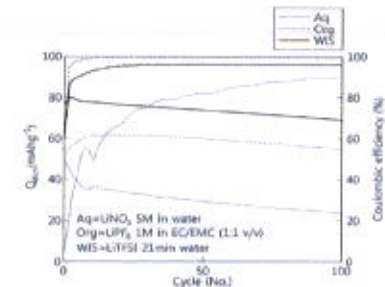
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차전지용 액체 전해질 및 그를 포함하는 리튬 망간 산화물 대칭 배터리 시스템 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2019-0067719 | 2019.06.10 | 2176091 | 2020.11.03 | 울산과학기술원 | 송현곤 외 4명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 리튬 이차전지용 액체 전해질 및 그를 포함하는 리튬 망간 산화물 대칭 배터리 시스템에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 리튬이차전지는 낮은 출력과 용량으로 인한 문제점이 있음
- 비수계 유기 전해질을 사용하여 전지를 제조하는 공정은 건조한 환경 및 고가의 다공질막을 포함하는 많은 제조 비용, 낮은 이온 전도성, 안전성 측면에서 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- pH 중성에서도 물이 분해되지 않고, 리튬 망간 산화물 전극 물질이 Li 이온을 가역적으로 저장 가능함
- 고농도의 액체 전해질을 포함함으로써 유기 전해질을 포함한 경우보다 우수한 용출 특성을 나타내며, 비수계 용매가 아닌 물을 용매로 이용하여 안정성 확보 가능



[전지 수명 특성과 용량 특성 그래프]

22 나노 물질을 포함하는 탄소 섬유-고분자 수지 복합재의 제조 방법

Method Of Manufacturing Carbon Fiber-Polymer Resin Composite

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 나노 물질을 포함하는 탄소 섬유-고분자 수지 복합재의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0161667 | 2017.11.29 | 1952932 | 2019.02.21 | 울산과학기술원 | 박영빈 외 2인 (기계공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 기계적 특성을 향상시키고 공정 시간 단축을 구현할 수 있는 나노 물질을 포함하는 탄소 섬유-고분자 수지 복합재의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 탄소 섬유-고분자 수지 복합재를 형성하는 단계에서, 공정 온도, 촉매제, 개시제의 종류 및 양에 따라 공정 속도가 변화되고 특성이 결정됨
- 공정 온도가 높으면 공정 속도가 빠르게 되어 공정 시간이 감소되지만, 결정화도가 급격히 감소하여 기계적 특성이 저하되는 반면, 공정 온도가 낮으면 결정화도가 증가되어 기계적 특성이 우수하게 되지만, 공정 속도가 저하되어 공정 시간이 증가함

3 기술의 우수성

- 본 발명의 탄소 섬유-고분자 수지 복합재의 제조 방법은 나노 물질을 포함함에 따라 고리 열림 중합 반응 시에 내부에서 결정의 핵생성을 촉진시켜 결정화도를 증가시킬 수 있고, 이에 따라 결정화도의 감소 없이 중합 반응 공정 온도를 증가시킬 수 있으며, 결정의 크기가 감소되고, 결정의 안정성이 증가되고, 결정화 속도가 빨라지게 되어 기계적 특성을 향상시키고 공정 시간을 단축시킴



[나노 물질을 포함하는 탄소 섬유-고분자 수지 복합재의 제조 방법 흐름도]

25 플라즈마 처리를 이용한 탄소 섬유 상의 아연 산화물 나노 구조체 형성 방법 및 이를 이용한 복합 재료의 형성 방법

Method Of Manufacturing ZnO Nanostructures On The Surface Of Carbon Fiber Using Plasma Treatment And Method Of Manufacturing Composite Material Using The Same

1 기술개요

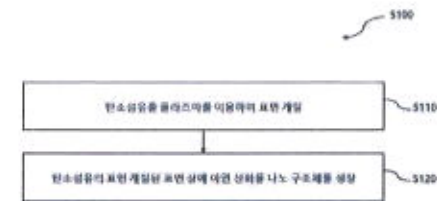
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 플라즈마 처리를 이용한 탄소 섬유 상의 아연 산화물 나노 구조체 형성 방법 및 이를 이용한 복합 재료의 형성 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0154587 | 2017.11.20 | 1919496 | 2018.11.12 | 울산과학기술원 | 박영빈 외 2인 (기계공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 아연 산화물 나노 구조체의 밀도를 증가시킬 수 있는 탄소 섬유 상의 아연 산화물 나노 구조체 형성 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 탄소 섬유 상에 나노 로드들을 성장시키는 기술은 탄소 섬유 상에 나노 로드들의 성장과 계면 접합력이 섬유의 표면 면적에 강하게 의존하므로, 원하는 물성을 구현하는데 문제점이 있음
- 또한, 탄소 섬유의 표면 면적을 증가시키는 경우에 상기 섬유의 표면 결함 특성을 저하시키고, 이에 따라 복합 재료의 성능을 오히려 감소시킬 수 있는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 대기압 플라즈마를 이용하여 탄소 섬유를 플라즈마 처리함으로써, 그 상에 형성되는 아연 산화물 나노 구조체의 밀도를 증가시킴
- 탄소 섬유 표면에 극성 기능기가 증가되고, 아연 이온과의 전하 상호작용이 더 커지게 되어 아연 산화물 나노 구조체의 성장이 가속되고, 이러한 성장에 의하여 표면 거칠기가 증가되며, 아연 산화물 나노 구조체의 밀도가 증가함



[탄소 섬유 상의 아연 산화물 나노 구조체 형성 방법 흐름도]

26 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액의 제조 방법

Method Of Manufacturing Polymer Dispersion Solution Having Carbon Nanomaterial

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0152014 | 2017.11.15 | 1943550 | 2019.01.23 | 울산과학기술원 | 박영빈 외 1인 (기계공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 분산성을 증가시킬 수 있는 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 고분자 물질은 중량을 감소시키면 일반적으로 강도가 감소하는 문제점이 있음
- 경량화, 다기능화, 특성 개선 및 저비용과 같은 장점을 제공하는 나노 복합물은 고분자 매트릭스 내에 나노 필러가 분산되어 형성하나, 고분자 용액 내에 나노 물질을 균일하게 분산하는 것이 어려움

3 기술의 우수성

- 폴리카보네이트와 클로로포름을 포함하는 고분자 용액과 탄소나노튜브와 클로로포름을 포함하는 탄소나노물질 분산 용액을 혼합하여 혼합 용액을 형성함
- 혼합 용액을 감압하여 클로로포름 용매를 증발시키는 용매 증발법을 수행하여, 분산성이 향상된 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액을 형성함



【 탄소나노물질 함유 고분자 분산 용액의 제조 방법 흐름도 】

28 염화아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법, 이를 이용하여 형성한 나일론 중간재 및 나일론 중간재가 코팅된 섬유 복합재

Method Of Manufacturing Acyl Chloride-Functionalized Graphene Oxide Dispersion Solution, Nylon Prepreg Manufactured By The Same, And Fiber Composite Coated By The Nylon Prepreg

1 기술개요

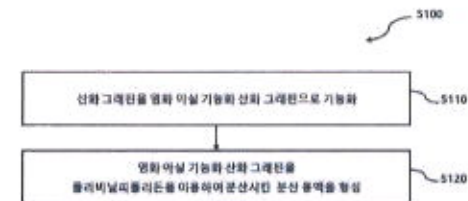
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 염화아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법, 이를 이용하여 형성한 나일론 중간재 및 나일론 중간재가 코팅된 섬유 복합재 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0136348 | 2017.10.20 | 1919495 | 2018.11.12 | 울산과학기술원 | 박영빈 외 1인 (기계공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 산화 그래핀을 염화 아실 기능화 산화 그래핀으로 기능화하는 단계 및 상기 염화 아실 기능화 산화 그래핀을 폴리비닐피롤리돈을 이용하여 분산시킨 분산 용액을 형성하는 단계를 포함하는 염화 아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 고분자 물질은 중량을 감소시키면 일반적으로 강도가 감소하는 문제점이 있음
- 경량화, 다기능화, 특성 개선 및 저비용과 같은 장점을 제공하는 나노 복합물은 고분자 매트릭스 내에 나노 필러가 분산되어 형성하나, 고분자 용액 내에 나노 물질을 균일하게 분산하는 것이 어려운 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 염가소성 수지인 나일론 6,6를 계면중합반응으로 합성함과 동시에 탄소 나노 재료인 산화 그래핀을 염화 아실 기능화시켜 고분산, 고농도로 나일론 6,6와 결합된 산화 그래핀-나일론 6,6 중간재를 생산 가능함
- 탄소 섬유를 계면중합 전 통과시키면 계면 강화된 나일론 6,6/탄소 섬유/산화 그래핀 중간재를 생산할 수 있으며, 이는 프리프레그 주요 기술인 건식 필라멘트 원도우용 투우 프리프레그로 활용 가능함



【 염화 아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법 흐름도 】

29 리튬 이차전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 전극, 및 상기 전극을 포함하는 리튬 이차 전지

Positive Active Material For Rechargeable Lithium Battery, Method For Preparing The Same, Electrode Including The Same, And Rechargeable Lithium Battery Including The Electrode

1 기술개요

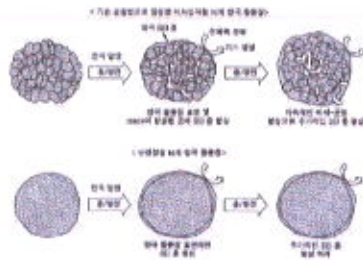
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 전극, 및 상기 전극을 포함하는 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0136614 | 2017.10.20 | 2005513 | 2019.07.24 | 울산과학기술원 | 조재필 외 2인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 리튬 이차전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 전극, 및 상기 전극을 포함하는 리튬 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존 공침법으로 합성된 Ni계 양극활물질은 작은 1차 입자들이 뭉쳐져 있는 이차 입자 형태로 존재하여, 장기간의 충/방전 과정에서 이차 입자 내부에 미세 균열(micro-crack)이 형성됨
- 고에너지 밀도 구현을 위하여, 전극 밀도의 증가가 요구되나, 이는 이차 입자의 붕괴를 유발하여, 전해액과의 부반응으로 인한 전해액 고갈로 이어지고, 초기 수명이 저하됨

3 기술의 우수성

- 원료 혼합물에 인-함유 화합물을 더 포함시킴으로써, 단결정 구조 내에 비어있는 정사면체의 자리에 P가 부분적으로 치환된 양극활물질을 획득 가능함
- 상기 양극활물질을 활용한 리튬전지는 수명 특성 및 고율 특성이 우수하므로 전기차량(electric vehicle, EV)에 사용 가능함



[염화 아실 기능화 산화 그래핀 분산 용액 형성 방법 흐름도]

30 투과도가 조절된 태양 전지 및 이의 제조 방법

Solar Cell With Controlled Transmittance And Manufacturing Method Thereof

1 기술개요

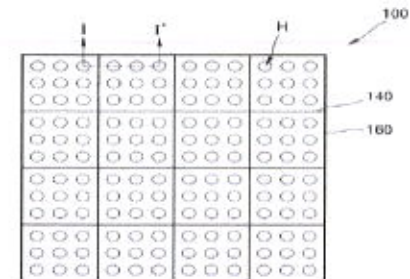
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 투과도가 조절된 태양 전지 및 이의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0126357 | 2017.09.28 | 1938830 | 2019.01.09 | 울산과학기술원 | 서관용 외 3인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 가시광 영역의 모든 광을 투과시켜 특정 색이 발현되지 않으며, 결정질 실리콘을 사용함으로써 우수한 광전변환 효율을 가지는 태양 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 비정질 실리콘을 이용한 박막 태양 전지는, 광의 파장대별로 광 투과율이 달라져 특정 색이 발현됨
- CdTe를 이용한 박막 태양 전지 역시 색을 가질 뿐 아니라, 독성 물질(Cd)을 사용함
- 유기태양 전지는 무기물 기반 태양 전지에 비하여 낮은 광전변환 효율 및 낮은 안정성을 가지며, 유기물에 의한 색을 가지므로 무색의 투명 태양 전지를 제작하기 어려움

3 기술의 우수성

- 가시광 영역의 모든 광을 투과시켜 특정 색이 발현되지 않으며, 결정질 실리콘을 사용함으로써 우수한 광전변환 효율을 가질 수 있음



[결정질 실리콘 활용 태양 전지 평면도]

32 복합 음극활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 음극을 구비한 리튬 이차 전지

Composite Anode Active Material, Method Of Preparing The Composite Anode Material, And Lithium Secondary Batter Comprising The Composite Anode Active Material

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|----------------------|
| 복합 음극활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 음극을 구비한 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0124532 | 2017.09.26 | 1968733 | 2019.04.08 | 울산과학기술원 | 조재필 외 4명 (에너지공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 복합 음극활물질, 및 이를 포함하는 음극과 리튬전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 탄소계 재료는 탄소의 다공성 구조로 인해 전지 용량 및 고율 특성이 낮다는 단점이 있음
- 불-밀링 Si 입자의 제작 및 사용 과정에서, 실리콘 산화물층이 초기 효율 감소 문제점을 가짐
- 충방전 시 실리콘의 큰 부피 변화율로 인해, 실리콘을 포함한 음극활물질에 균열이 발생하여 수명 특성의 저하가 발생함

3 기술의 우수성

- 실리콘 코팅층을 포함하는 복합음극활물질을 채용한 음극을 포함한 리튬이차전지는 높은 초기 효율 및 우수한 수명 특성을 가짐



[복합음극활물질 전구체의 SEM 사진]

36 금속공기전지용 촉매복합제 및 이를 포함하는 금속공기전지

Catalyst Complex Material For Metal Air Battery And Metal Air Battery Having The Same

1 기술개요

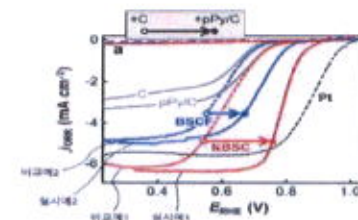
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 금속공기전지용 촉매복합제 및 이를 포함하는 금속공기전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0109143 | 2017.08.29 | 1897523 | 2018.09.05 | 울산과학기술원 | 송현근 외 1명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 금속공기전지의 전기 활성을 향상시켜 차세대 에너지원으로써의 금속공기전지의 활용도를 제고할 수 있는 금속공기전지용 촉매복합제 및 이를 포함하는 금속공기전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존 금속공기전지는 전기 활성이 상대적으로 낮아 우수한 에너지 밀도를 효율적으로 사용하지 못하며, 백금과 같은 귀금속 촉매의 사용으로 높은 제조 단가 및 수급 제한의 문제점이 있음
- 귀금속 촉매는 산화성 분위기에서 전지 표면에 산화물층을 형성하여 전지의 성능을 저하시킴
- 페로브스카이트 산화물을 촉매로 사용하는 경우, 충분한 전지 성능 향상이 어려움

3 기술의 우수성

- 금속공기전지의 전극 소재에 포함되는 제 1 촉매의 산소환원반응을 촉진시켜 전기 활성을 향상시켜 전지 효율을 향상시킴
- 우수한 활성 및 높은 안정성 제공을 통해 차세대 에너지원으로써의 금속공기전지를 다양한 산업군으로 활용시킬 수 있음



[금속공기전지 산화환원반응 도면]

37 광전지화학 셀 및 그 제조 방법, 물 전기분해 시스템 및 그 제조 방법

Photoelectrochemical Cell And Manufacturing Method Thereof,
Water Electrolysis System And Manufacturing Method Thereof

1 기술개요

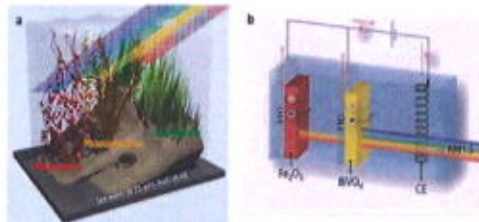
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 광전지화학 셀 및 그 제조 방법, 물 전기분해 시스템 및 그 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0106670 | 2017.08.23 | 1981658 | 2019.05.17 | 울산과학기술원 | 이재성 외 1명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 금속 산화물 반도체를 이용한 광전지화학 셀 및 물 전기분해 시스템에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 금속 산화물의 전기 특성은 광전지화학(photoelectrochemical, PEC) 물 분리에 있어 태양광-수소 전환 효율이 높지 않음
- 효율적인 광흡수를 위하여 이중층 타입의 이종접합을 형성하는 경우, 이중층 타입의 광전극은 단일 광전극 보다 열등한 PEC 물 산화 성능을 나타냄

3 기술의 우수성

- 상대 전극과 전기적으로 병렬 연결된 복수의 광전극을 이용함으로써 1.23V_{RHE}에서 7.0±0.2mA/cm²의 물 산화 광전류 밀도를 얻을 수 있음
- 태양 전지 및 태양 전지와 병렬 연결된 복수의 광전극을 이용함으로써 7.7%의 STH가 가능함



[천연 탠덤 셀과 인공 이중타입 이중 광전극]

38 실리콘 태양 전지 및 실리콘 태양 전지의 제조 방법

Silicon Solar Cell And Manufacturing Method For The Same

1 기술개요

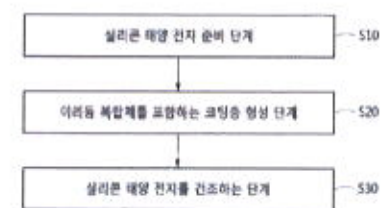
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|-------------------|
| 실리콘 태양 전지 및 실리콘 태양 전지의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0104562 | 2017.08.18 | 1914385 | 2018.10.26 | 울산과학기술원 | 권태혁 외 3명 (화학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 코팅층을 포함하는 실리콘 태양 전지 및 실리콘 태양 전지의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

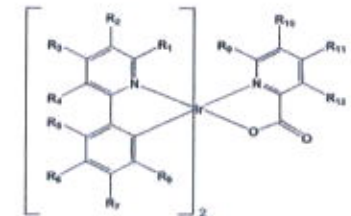
- 넓은 파장 영역에서 실리콘 태양 전지의 에너지 전환 효율을 향상시키기 위한 효과적인 물질에 대한 개발과 그 물질을 실리콘 태양 전지에 적절하게 도입하는 기술 개발이 미미한 실정임
- 실리콘 태양 전지의 효율 향상 및 상용화에 많은 제약이 있음

3 기술의 우수성

- 이리듐 복합체를 포함하는 코팅층의 형성으로 실리콘 태양 전지의 에너지 전달 효율 상승 효과 구현 가능함
- 낮은 파장 영역대에서의 외부 양자 효율(EQE) 및 전압에 따른 생성 전류 밀도 향상 효과 있음
- 코팅층을 넓은 파장 영역에서 더 높은 발광 강도(PL intensity)를 가지도록 형성함으로써 에너지 전환 효율이 향상된 실리콘 태양 전지의 제조가 가능함



[실리콘 태양 전지 제조 방법의 각 단계별 공정 순서]



[이리듐 복합체 및 고분자를 포함하는 코팅층]

48 3D 프린터용 취성 개선 필라멘트 제조 방법

Manufacturing Method Of Brittleness Improvement Filament For 3D Printer

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|-------------------------|
| 3D 프린터용 취성 개선 필라멘트 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0031351 | 2017.03.13 | 1941131 | 2019.01.16 | 울산과학기술원 | 강현욱 외 4인 (비이오메디칼공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| FDM 방식의 3D 프린터에 사용될 수 있는 PLGA(poly latic-co-glycolic acid)등의 플렉서블하지않은 취성을 갖는 취성재료로 이루어진 필라멘트를 제조하는 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- ABS(Acrylonitrile butadiene styrene), PC(polycarbonate)등 기존의 소재를 3D 프린팅을 이용해 제조하기 때는 인고자 하는 물성을 만족시키기 어렵고 생체 적합성이 떨어지는 문제점이 있음
- PLGA를 3D 프린팅 재료로서 사용 시, 인가되는 열과 압력에 의해 색깔과 물성이 크게 변하게 되는 Burning 현상이 일어나며, 이에 의해 성형품의 3차원 구조물이 비균질한 화학적 물리적 특성을 갖게 되는 문제점이 있음
- PLGA는 취성이 높아 연성의 필라멘트로 제작하는데 어려움

3 기술의 우수성

- 원래 재료가 취성을 가지고 있으므로 FDM 방식에 적용이 불가하였던 문제점을 감소시킴
- 취성이 감소하므로 FDM 방식의 3D 프린터에 사용 가능한 필라멘트의 제조가 가능함
- 취성재료의 조성을 다양하게 변경하여 성형품의 종류에 따라 다양한 물성을 갖는 필라멘트의 제조가 가능함



[3D 프린터용 취성 개선 필라멘트 제조 방법]

50 이산화탄소의 수소화 반응 촉매의 전구체, 이의 제조 방법, 이산화탄소의 수소화 반응 촉매, 및 이의 제조 방법

Precursor Of Atalyst For Hydrogenation Reaction Of CO2, Method For Manufacturing The Same, Catalyst For Hydrogenation Reaction Of CO2, And Method For Manufacturing The Same

1 기술개요

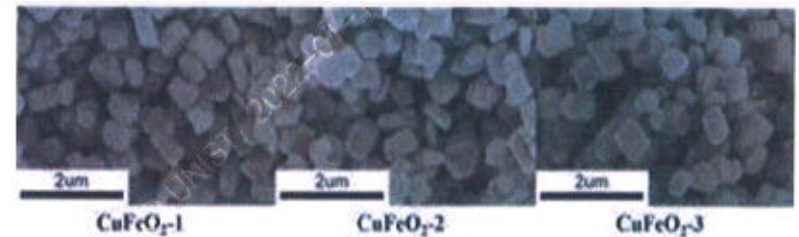
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 이산화탄소의 수소화 반응 촉매의 전구체, 이의 제조 방법, 이산화탄소의 수소화 반응 촉매, 및 이의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2017-0026459 | 2017.02.28 | 1912298 | 2018.10.22 | 울산과학기술원 | 이재성 외 1인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 이산화탄소의 수소화 반응 촉매의 전구체, 이의 제조 방법, 이산화탄소의 수소화 반응 촉매, 및 이의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 이산화탄소의 수소화 반응에서 촉매에 의해 생성되는 물질은 분자량이 작은 탄화수소 가스에 한정되는 실정임
- 운반에 적절한 액체 연료 또는 더 높은 가치의 올레핀과 같은 분자량이 큰 탄화수소 가스 생성에 어려움이 있는 상황임

3 기술의 우수성

- 델타포사이트 전구체를 이용하여 저온에서 용이하게 촉매를 제조할 수 있음
- 제조된 촉매는 이산화탄소 수소화 반응에 이용할 수 있고, 상기 촉매는 분자량이 큰 탄화수소의 생성을 우수하게 향상시킬 수 있음



[촉매의 전구체를 SEM으로 관찰한 사진]

51 리튬 이차 전지용 음극 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지

Anode Composition For Lithium Secondary Battery And Method Of Manufacturing The Same, And Lithium Secondary Battery Comprising The Same

1 기술개요

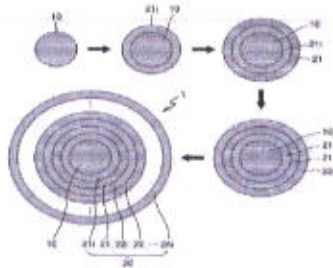
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차 전지용 음극 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0184141 | 2016.12.30 | 1908603 | 2018.10.10 | 울산과학기술원 | 조재필 외 2인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 수명이 향상된 고용량의 음극을 구현하기 위한 리튬 이차 전지용 음극 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 대표적 탄소계 음극재인 흑연(graphite)의 이론적 전기 용량은 상한이 약 372mAh/g로 제한되어 있어, 고용량 리튬 이차 전지 개발을 위해서는 고용량의 새로운 음극 소재의 적용이 필요함
- 실리콘은 리튬 이온과 흡장하는 충전 과정과 해리하는 방전 과정에서 400%가량 체적 변화가 일어나고 이로 인해 실리콘 음극 내부와 표면에 균열을 발생하여 전지 수명이 저하됨

3 기술의 우수성

- 고용량 음극 활물질의 부피 팽창을 최소화하여 이를 포함하는 리튬 이차 전지의 수명 특성을 향상시킴
- 제조 비용 등을 절감하여 고용량 음극 활물질의 양산에 기여 가능함



[리튬 이차 전지용 음극 조성물의 제조 공정 과정도]

53 리튬 이차전지용 양극활물질, 그의 제조 방법, 및 그를 포함하는 리튬 이차 전지

Cathode Active Material For Lithium Ion Secondary Batteries, Method For Manufacturing The Same, And Lithium Ion Secondary Batteries Including The Same

1 기술개요

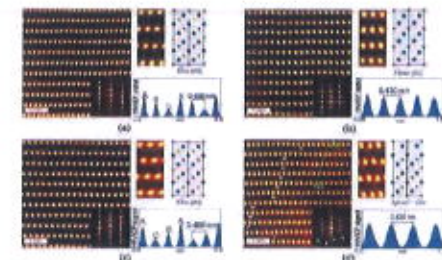
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차전지용 양극활물질, 그의 제조 방법, 및 그를 포함하는 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0180932 | 2016.12.28 | 1928631 | 2018.12.06 | 울산과학기술원 | 조재필 외 2인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 고전압에서도 비가역적 구조 변화를 억제하여, 전극 밀도의 손실 없이 가역 용량 및 전압 수명이 향상된 리튬 이차전지용 양극활물질, 그의 제조 방법, 및 리튬 이차전지용 양극활물질을 포함하는 리튬 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 종래의 리튬코발트 산화물의 경우, 이론용량 274 mAh/g에 달하는데 반해, 충전 시 리튬이온의 탈리와의 그에 따른 음이온 간의 정전기적 반발력 증가로 인해 전극 구조의 비가역적 변화가 발생하고, 이 때문에 가역 용량이 160 mAh/g 가량으로 제한되는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 고전압에서도 용량 및 전극 밀도의 손실이 없이 고에너지 밀도를 가짐
- 도핑된 형태의 니켈 이온이 산소 이온 간의 정전기적 반발력을 줄여 비가역적 구조 변화를 억제함
- 용량 및 전압 수명 특성이 기존 리튬 코발트 옥사이드 대비 향상될 수 있음



[리튬 코발트 산화물에 니켈 도핑을 통해 얻는 효과의 개략도]

56 이산화탄소 분리 방법 및 이산화탄소 분리 장치

Method For Separating Carbon Dioxide And Apparatus For Separating Carbon Dioxide

1 기술개요

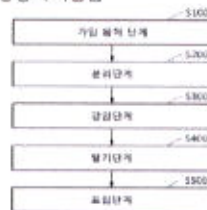
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------|
| 이산화탄소 분리 방법 및 이산화탄소 분리 장치 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0171849 | 2016.12.15 | 1875290 | 2018.06.29 | 울산과학기술원 | 권영남 (도시환경공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 기체의 압력에 따른 용해도 차이를 이용하여 연도 가스 내에 이산화탄소를 간단한 공정으로 분리 및 포집할 수 있는, 이산화탄소 분리 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 이산화탄소의 분리 단계는, 흡수, 흡착, 막 분리 방식으로 구성되고, 흡수는 저온/고압에서 모노에탄올아민 (Monoethanolamine), 디에탄올아민(Diethanolamine,) 등과 같은 알칸올아민 (Alkanolamine) 수용액이나 탄산칼륨 수용액(Catacarb solution)의 흡식 흡착제를 이용하고, 건조 흡착제로 세올라이트, 활성탄, 금속 탄산염 등이 적용되고 있으나, 흡착제의 사용은, 이산화탄소 선택도가 낮거나 또는 막대한 시설비와 운전 비용이 소요되는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 연도 가스에 포함된 이산화탄소와 다른 기체의 압력에 따른 용해도 차이를 이용하여, 이산화탄소를 간단한 공정으로 분리 및 포집 가능함
- 다량의 흡착제 없이 용매를 이용하여 이산화탄소를 가압 용해시키고, 이산화탄소 분리 이후에 용매를 재사용 하거나 또는 상기 용매 내에 용해되지 않고 분리된 가스를 이용하여 이산화탄소 분리 공정을 반복할 수 있으므로, 이산화탄소 분리 공정의 경제성 및 효율 향상이 가능함



[이산화탄소 분리 방법의 흐름도]

61 리튬 이차 전지용 전극 물질 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지

Electrode Material For Lithium Battery And Lithium Battery Including Thereof

1 기술개요

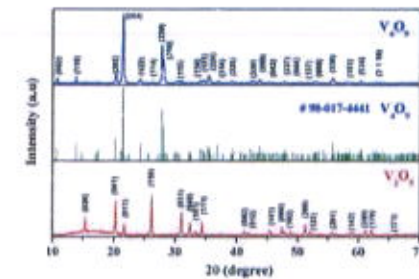
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차전지용 전극 물질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0088735 | 2016.07.13 | 1853899 | 2018.04.25 | 울산과학기술원 | 김영식 외 3명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 바나듐 옥사이드의 화합물인 전극 물질과 이러한 물질로 이루어진 전극을 갖는 리튬 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 바나듐 옥사이드의 다양한 산화상태로서 리튬이온 양극으로 연구되어 온 V_5O_{13} , VO_2 , VO , 같은 물질들은 리튬 인터칼레이션 동안의 상변화시, 낮은 전기 전도성과 비가역성을 가지고 있어서, 사이클 안정성이 좋지 않음

3 기술의 우수성

- 본 기술에 따른 리튬 이차 전지의 전극 물질은 고전류밀도에서 전하 용량(capacity)을 높일 수 있음
- 그래핀과 V_4O_9 의 전자 이동도 상승, 전극들에서 리튬 이온의 확산 증가 및 이온 전도도 상승효과가 있음
- 간단한 화학적 환원 방법을 통해 우수한 효율을 갖도록 전극 물질 제조 가능



[V_2O_5 와 V_4O_9 의 XRD 패턴]

62 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지 및 피부 부착형 이차 전지

A Battery Using Solution Containing Sodium And Attachable Battery

1 기술개요

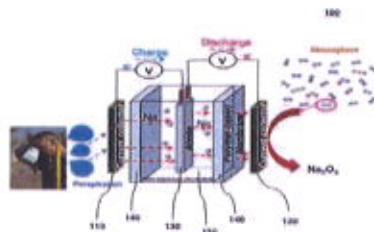
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지 및 피부 부착형 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0083414 | 2016.07.01 | 1852808 | 2018.04.23 | 울산과학기술원 | 김영식 외 4명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 충방전이 가능한 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지 및 피부 부착형 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 이차전지 제조에 필요한 리튬의 양은 한정적이며, 어려운 공정을 통해 수득되므로 고비용 및 고에너지가 필요하다는 단점이 있음

3 기술의 우수성

- 획득이 용이한 나트륨을 이용함으로써 보다 용이하게 충방전이 가능한 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지의 제조가 가능함
- 충전 반응이 일어나는 양극, 방전 반응이 일어나는 양극으로 구성됨으로써, 방전 반응이 일어나는 양극은 교체 가능하고, 방전 반응에 따른 결과물은 공기, 물 또는 물 이외의 용매에 배출되도록 나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지 제조가 가능함
- 플렉서블하고 피부에 부착이 가능하게 제조 가능하므로, 착용이 가능하고 나트륨 함유 용액 흡수가 용이함



[나트륨 함유 용액을 이용한 이차 전지의 구성도]

63 복합 전해질, 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지

Composite Electrolyte, Method For Manufacturing The Same, And Rechargeable Battery Comprising The Same

1 기술개요

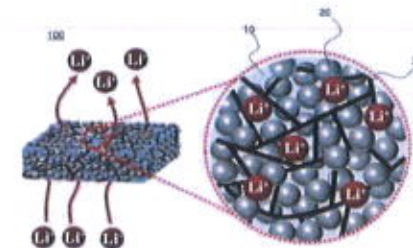
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 복합 전해질, 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0078058 | 2016.06.22 | 1878337 | 2018.07.09 | 울산과학기술원 | 이상영 외 2인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 복합 전해질, 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 액체 전해질은 액체 누출이나 가연성 소재의 사용으로 인한 변형 및 폭발의 가능성이 있고, 휘발성 용매의 사용으로 인해 고온에서 불안정한 문제점이 있음
- 고체 전해질은 전극과 고체 전해질 간의 점 접촉으로 인하여 계면 저항이 높고 이온 전도도가 낮으며, 유연성이 떨어져 role to role 공정에 적용하기 어려운 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 고온에서 우수한 이온 전도도를 나타냄
- 유연성이 확보되어 플렉서블 전자기기에 적합한 이차전지용 복합 전해질 및 그 제조 방법을 제공함



[복합 전해질 모식도]

70 고체 전해질 복합체, 및 이를 포함하는 전고체 전지

Solid Electrolytes For All Solid State Rechargeable Lithium Battery, And All Solid State Rechargeable Lithium Battery Including The Same

1 기술개요

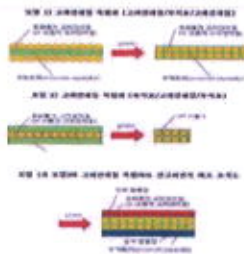
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 고체 전해질 복합체, 및 이를 포함하는 전고체 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0043551 | 2016.04.08 | 1747938 | 2017.06.09 | 울산과학기술원 | 정윤석 외 4명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 다공성 고분자막 및 상기 다공성 고분자막에 함침된 황화물계 고체 전해질 입자를 포함하는 고체 전해질 복합체, 및 이를 포함하는 전고체 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 상용화된 대부분의 리튬이차전지는 리튬염을 유기 용매에 녹인 유기 액체 전해질을 사용하고 있기 때문에 누액, 발화 및 폭발에 대한 잠재적 위험성을 지니고 있음
- 황화물계 전해질을 이용한 전고체 전지는 기존 리튬 이온 전지에 비해 훨씬 적은 용량, 낮은 에너지 밀도 등의 문제점이 있음
- 또한, 기계적 물성이 취약하여 대면적화가 어렵고, 외부 충격에 쉽게 깨지는 단점이 있음

3 기술의 우수성

- 에너지 밀도의 향상 및 저항 특성이 개선된 고체 전해질 복합체의 제공이 가능함
- 상기 고체 전해질의 복합체를 적용함으로써 그 성능이 향상된 전고체 전지의 제공이 가능함



[고체 전해질 복합체 제조 과정]

71 페로브스카이트 열전 소재, 그를 포함하는 열전 소자 및 그 열전 소자를 포함하는 열전 모듈

Perovskite Thermoelectric Material, Thermoelectric Device Comprising The Same, And Thermoelectric Module Comprising The Thermoelectric Device

1 기술개요

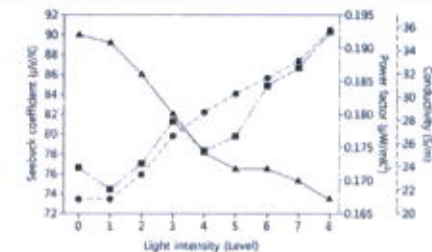
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|----------------------|
| 페로브스카이트 열전 소재, 그를 포함하는 열전 소자 및 그 열전 소자를 포함하는 열전 모듈 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0042326 | 2016.04.06 | 1838794 | 2018.03.08 | 울산과학기술원 | 최경진 외 6명 (신소재공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 페로브스카이트 열전 소재, 그를 포함하는 열전 소자 및 그 열전 소자를 포함하는 열전 모듈에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 복잡한 결정 구조를 가지는 열전 재료는 열전도도가 낮으나 전기 전도도도 낮아 성능지수가 부진한 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 페로브스카이트 열전 소재는 광민감성 페로브스카이트 화합물을 포함함으로써 광이 조사되었을 때 전기 전도도 증가로 파워 팩터가 향상될 수 있어 결과적으로 열전성능지수가 향상될 수 있음
- 페로브스카이트 열전 소재를 포함하는 열전 소자는 우수한 전기적 특성으로 성능지수(ZT) 값이 향상된 열전 소자의 제공이 가능함
- 상기 열전 소자를 포함하는 열전 모듈은 다양한 열전 장치에 응용이 가능함



[열전 특성 측정 소자 제작 시 광 세기에 따른 제벡 계수, 전기 전도도, 파워 팩터 값]

72 리튬 이차 전지 및 이의 제조 방법

Lithium Secondary Battery And Method For manufacturing The Same

1 기술개요

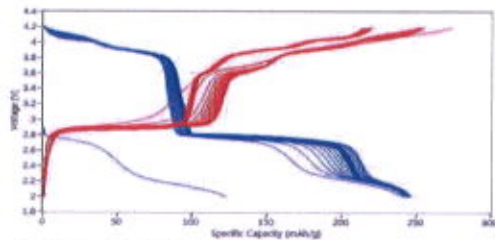
| 기술명 | | | | | |
|-----------------------------|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차 전지 및 이의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0037094 | 2016.03.28 | 1865381 | 2018.05.31 | 울산과학기술원 | 노현국 외 2명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 리튬 이차 전지 및 이의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 양극 활물질들 중 LiCoO_2 은 구조적 안정성이 떨어지고, 가격 경쟁력의 한계로 전기 자동차 등의 동력원으로 대량 사용함에 한계가 있음
- LiCoO_2 계 양극 활물질은 충방전 사이클에 동반하는 제적 변화에 따른 결정 구조의 급격한 상전이가 나타나고, 공기와 습기에 노출 시 안정성이 급격히 저하되는 문제점이 있음
- 리튬 양간 산화물은 용량이 낮고, 사이클 특성이 나쁘며, 고온 특성이 열악한 문제점이 있음
- 스피넬계 리튬 망간 산화물의 3V 영역 활용 시, 실제 용량이 이론 용량보다 낮고, C-rate 특성도 낮음

3 기술의 우수성

- 스피넬계 리튬 망간 산화물의 3V 영역의 활용이 가능하여, 고용량 및 고수명특성을 갖는 리튬 이차 전지 및 이의 제조 방법의 제공이 가능함



[LMO@Gn 양극 및 전리튬화된 흑연 음극을 사용한 풀셀(full cell) 충방전 평가 데이터]

73 리튬-황 전지용 다공성 및 전도성막, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬-황 전지

Porous And Conductive Membrane For Lithium-Sulfur Battery, Method For Manufacturing The Same, And Lithium-Sulfur Battery Comprising The Same

1 기술개요

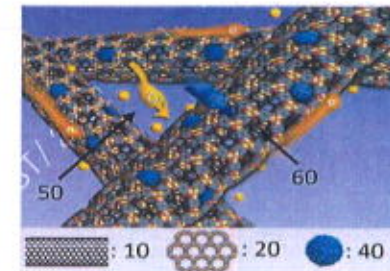
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬-황 전지용 다공성 및 전도성막, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬-황 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0032511 | 2016.03.18 | 1912295 | 2018.10.22 | 울산과학기술원 | 이상영 외 2인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 리튬-황 전지용 다공성 및 전도성막, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬-황 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 리튬-황 전지는 황 양극 물질이 방전 시, 중간체인 액체 상태의 폴리설파이드를 거쳐 고체 상태인 폴리설파이드로 환원되는데, 그 결과 고체 상태의 폴리설파이드가 분리막 표면 기공 구조를 막고, 음극 표면에서 음극을 비활성화시켜, 리튬-황 전지의 용량 및 수명을 감소시키는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 리튬 이온의 원활한 이동이 가능하면서, 황 양극에서 녹아나온 폴리설파이드가 분리막 및 음극으로 이동하는 것 억제 가능
- 리튬-황 전지의 전지 성능을 향상시킬 수 있는 리튬-황 전지용 다공성 및 전도성막, 이의 제조방법과 이를 포함한 리튬-황 전지의 제공 가능



[다공성 및 전도성막 모식도]

75 자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 및 그 제조 방법

Solar Cells Using Self-Assemble Oxide And Fabrication Method Of The Same

1 기술개요

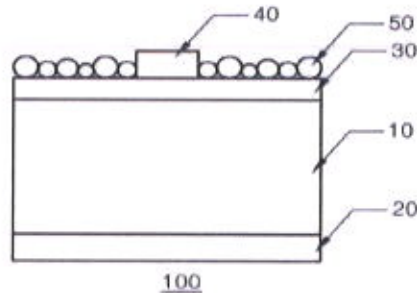
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|----------------------|
| 자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 및 그 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2016-0017290 | 2016.02.15 | 1783125 | 2017.09.22 | 울산과학기술원 | 최경진 외 5명 (신소재공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 반사율이 낮아 흡수율이 높은 자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 및 그 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 태양전지 소자 표면의 반사율을 낮추어 전체 효율을 증가시키기 위한 기존의 반사방지막 방식은 목표하는 단일 파장의 빛에 대해서만 특성을 나타내는 한계가 있음
- 나노 패터닝을 이용하여 다양한 파장에 대한 특성을 향상시키는 반사방지막 생성 방식은 고가의 패터닝 공정이 추가되어 가격적으로 매우 불리하며, 표면 에칭에 따른 표면 재결합이 발생하는 단점이 있음

3 기술의 우수성

- 태양전지 이미터 상단에 자가 정렬 특성이 있는 나노구로 이루어지는 자가 정렬층을 형성하여 외부에서 방사되는 빛의 반사율을 극히 낮추는 동시에 태양 전지로의 빛의 투과율을 높여 전체 태양전지의 효율을 증가시키는 효과가 있음



<자가 정렬 나노 산화물을 이용한 태양 전지 모식도>

78 성게 모양의 MnO2를 포함하는 계층적 구조의 재료, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 공기극 및 금속-공기 전지

Hierarchical Material Including Urchin Shaped MnO2, Methode For Synthesis The Same, And Air Electrode And Metal-Air Battery Including The Same

1 기술개요

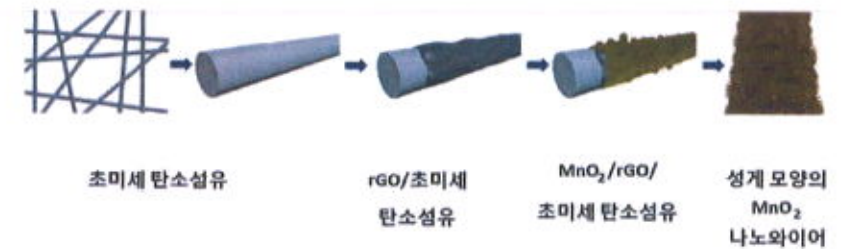
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 성게 모양의 MnO2를 포함하는 계층적 구조의 재료, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 공기극 및 금속-공기 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0183830 | 2015.12.22 | 1721968 | 2017.03.27 | 울산과학기술원 | 고현협 외 3명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 성게 모양의 MnO2 나노 와이어를 포함하는 계층적 구조의 재료, 이의 제조 방법, 이를 포함하는 공기극, 및 금속-공기 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 리튬-공기 배터리(LABs)는 낮은 리튬의 양, 열악한 사이클 안정성 및 높은 과전압 때문에 실용적이지 않음
- Pt, Pd, Ru, Au 및 Ag와 같은 신규한 금속들은 저용량 및 고비용에 의해 실용화되지 못함

3 기술의 우수성

- 성게 모양의 MnO2를 포함하는 계층적 구조의 재료는 전지에서 전하의 수송을 유리하게 하고 전지의 내구성 및 전기화학적 특성 향상이 가능함
- 상기 재료를 포함하는 공기극 및 금속-공기 전지는 재충전성이 뛰어나고 간단하며 전기화학적 성질이 우수한 특성이 있음



[환원된 산화 그래핀이 코팅된 초미세 탄소 섬유 상에 성게 모양 MnO2 나노 와이어가 형성된 재료의 제조 방법]

79 리튬 이차 전지의 충방전 방법

Method For charging And Discharging Lithium Secondary Battery

1 기술개요

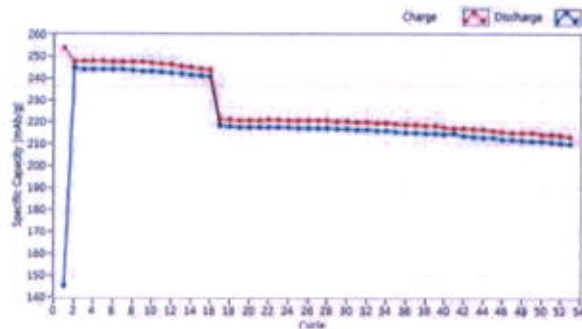
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차 전지의 충방전 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0182069 | 2015.12.18 | 1780777 | 2017.09.15 | 울산과학기술원 | 노현국 외 2명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 양극 활물질을 포함하는 양극; 음극; 및 전해질; 을 포함하는 리튬 이차 전지의 충방전 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 리튬 망간 산화물 중에서 스피넬계 LiMn_2O_4 의 경우, 3V 영역에서 사이클 및 저장 특성이 매우 떨어져서 그 활용이 어려움
- 스피넬계 리튬 망간 산화물의 3V 영역 활용 시, 일반적으로 실제 용량이 이론용량보다 낮은 편이며, C-rate 특성도 낮음

3 기술의 우수성

- 리튬 이차 전지의 높은 용량, 및 향상된 수명 특성을 구현할 수 있는 리튬 이차 전지의 충방전 방법의 제공이 가능



[충방전 방법에 따른 사이클-용량 프로파일]

88 리튬 이차 전지용 바인더, 상기 바인더를 포함하는 전극, 상기 전극의 제조 방법, 및 상기 바인더를 포함하는 리튬 이차 전지

Binder For Rechargeable Lithium Battery, Electrode Including The Same Binder, And Method For Manufacturing The Same Electrode, And Rechargeable Lithium Battery Including The Same Binder

1 기술개요

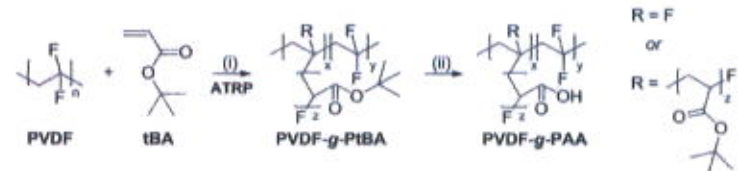
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차 전지용 바인더, 상기 바인더를 포함하는 전극, 상기 전극의 제조 방법, 및 상기 바인더를 포함하는 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0086010 | 2015.06.17 | 1701332 | 2017.01.24 | 울산과학기술원 | 박수진 외 2명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 리튬 이차 전지용 바인더, 상기 바인더를 포함하는 전극, 상기 전극의 제조 방법, 및 상기 바인더를 포함하는 리튬 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 실리콘계 전극 활물질의 경우, 중·방전을 거듭함에 따라 약 300 내지 400 배 이상의 부피 팽창이 발생하여 발현 용량이 점차 감소할 뿐만 아니라 전극 집전체와의 접촉 특성이 약해지는 단점이 있음

3 기술의 우수성

- 리튬 이차 전지용 바인더는, 전극 활물질의 표면에 강하게 결합될 수 있어, 상기 전극 활물질의 부피 팽창을 효과적으로 억제시켜주며, 추가적으로는 전해액과의 부반응을 방지할 수 있음
- 리튬 이차 전지용 전극은, 상기 리튬 이차 전지용 바인더가 전극 활물질과 열가교된 전극 활물질 층을 포함함으로써, 상기 전극 활물질이 전극 집전체에 안정적으로 고정될 수 있음
- 리튬 이차 전지용 제조 방법은, 비교적 단순한 고분자 합성 방법 및 열가교 방법을 통해, 상기 전극을 양산할 수 있음
- 리튬 이차 전지는, 상기 바인더를 전극에 포함함으로써, 초기 용량, 수명 특성, 고율 특성 등 전기화학적 특성이 향상될 수 있음



[리튬 이차 전지용 바인더가 제조되는 과정의 화학 반응식]

89 이산화탄소 포집용 거대기공과 산호형 모폴로지를 갖는 리튬 오르쏘실리케이트 및 그 제조 방법

Lithium Orthosilicate With Macropores And Coral-Like Morphology For Carbon Dioxide Capture And Preparation Method Thereof

1 기술개요

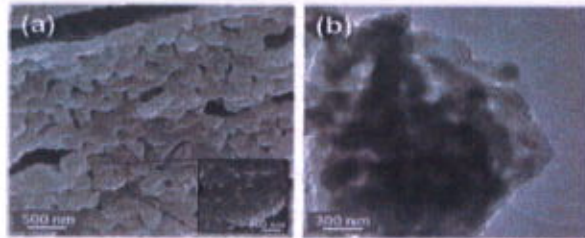
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|-----------|
| 이산화탄소 포집용 거대기공과 산호형 모폴로지를 갖는 리튬 오르쏘실리케이트 및 그 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0077034 | 2015.06.01 | 1718339 | 2017.03.15 | 울산과학기술원 | 문희리 (화학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 이산화탄소 포집용 거대기공과 산호형 모폴로지를 갖는 리튬 오르쏘실리케이트 및 그 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- Co_2 흡착제용 Li_4SiO_4 는 일반적으로 큰 응집 형태의 비위 모양 모폴로지를 가지므로 Co_2 의 흡수 속도와 흡수 용량에 한계가 있음
- 고온에서 진행되는 고상 반응을 요하는 세라믹 물질의 경우 구조의 제어가 어렵기 때문에, MOF를 세라믹 물질로 전환하는 방법을 통해 다양한 모폴로지를 갖는 Co_2 포집용 리튬 실리케이트계 흡수제의 개발이 필요함

3 기술의 우수성

- 리튬 및 실리콘 원자를 함유하는 금속-유기 골격체를 전구체로 이용하여, 이를 단지 열전환 함으로써 나노 다공성의 거대기공 및 산호형 모폴로지를 갖는 이산화탄소 포집용 리튬 오르쏘실리케이트의 제조가 가능함
- 이를 통한, 이산화탄소의 흡수 속도 및 흡수량이 크게 향상된 이산화탄소 흡수제로 응용 가능



[Li_4SiO_4 의 산호형 모폴로지를 촬영한 이미지 (a)SEM 촬영, (b)TEM 촬영]

92 질화 탄소를 촉매 지지체로 사용한 피셔-트로프시 반응용 철계 촉매 및 이의 제조 방법

Carbon Nitride As Catalytic Supports For Iron-Based Fischer-Tropsch Synthesis Reaction Catalysts And Its Fabrication Method

1 기술개요

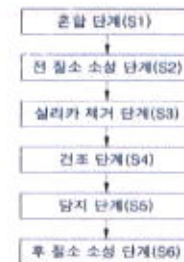
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 질화 탄소를 촉매 지지체로 사용한 피셔-트로프시 반응용 철계 촉매 및 이의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0053456 | 2015.04.15 | 1737484 | 2017.05.12 | 울산과학기술원 | 이재성 외 2명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 경제적이고 안정적인 새로운 재료의 촉매 지지체의 제공에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 산화물 지지체는 철, 코발트 등의 활성 물질과 쉽게 결합하여 촉매의 성능을 저하시키는 단점이 있음
- 활성 물질과 산화물 지지체 간의 결합물을 촉매 반응에서의 활성도 없었던 더러 다시 활성 물질을 환원시키기 어렵기 때문에 장기적으로 촉매의 수명을 단축시키는 요인임

3 기술의 우수성

- 피셔-트로프시 합성 반응에 있어서 높은 촉매 활성과 액상 탄화수소 및 경질 올레핀 선택도를 나타내면서도 가격이 저렴하며, 안정적이고, 쉽게 활성화되는 성질을 지니므로, 피셔-트로프시 합성 반응 촉매로 유용하게 활용될 수 있음
- 촉매의 제조 과정이 단순하여 제조가 효과 있음
- 본 기술로 제조된 촉매는 GTL, CTL 등의 석유 대체 공정 내 피셔-트로프시 합성 반응용 촉매로 유용하게 사용할 수 있음



[질화 탄소를 촉매 지지체로 사용한 피셔-트로프시 반응용 철계 촉매 제조 방법 절차도]

93 고체 전해질 복합체, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 전고체 전지

Solid Electrolytes For All Solid State Rechargeable Lithium Battery, Methods Formanufacturing The Same, And All Solid State Rechargeable Lithium Battery Including The Same

1 기술개요

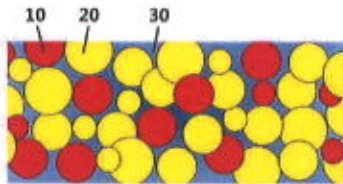
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 고체 전해질 복합체, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 전고체 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0051853 | 2015.04.13 | 1705267 | 2017.02.03 | 울산과학기술원 | 정윤석 외 3인 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 분말 형태인 고체 전해질 복합체, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 전고체 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 고체 전해질은 압착(pressing)하더라도 기공(pore)을 거의 포함하지 않는 완벽히 밀집된(dense) 펠렛(pellet)의 형태로 구현하기 어려워 전극층 내에서 활물질과의 긴밀한 접촉에 한계가 있음
- 고체 전해질 및 활물질의 화학적 성질이 상이하여, 이들이 서로 접촉하는 계면이 안정적으로 유지되기 어려움

3 기술의 우수성

- 고체 전해질 복합체는, 전고체 전지의 전기 화학적 성능 및 내구성 향상에 기여할 수 있음
- 상기 복합체의 제조 방법은, 단순히 혼합하는 공정에 의하여 상기 우수한 특성을 지닌 고체 전해질 복합체 망산에 기여할 수 있음
- 복합 전극은, 상기 복수의 황화물계 고체 전해질의 장점(즉, 폭발, 발화 등의 위험으로부터 안전함) 및 상기 유기 액체 전해질의 장점(즉, 상기 전극 활물질 입자와의 안정적인 계면 형성)을 모두 취할 수 있음
- 전고체 전지는 상기 고체 전해질 복합체 또는 상기 복합 전극을 포함함으로써, 액체 전해질 및 고체 전해질의 각 이점을 취하여 전기 화학적 성능 및 내구성의 향상이 가능함



[고체 전해질 복합체를 포함하는 전극층]

94 흡음성 및 단열성이 우수한 무시멘트 경량 블록 및 이의 제조 방법

Cementless Light Weight Block Having Improved Sound Absorption And Thermal Insulation And Preparation Method Thereof

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|-----------------------|
| 흡음성 및 단열성이 우수한 무시멘트 경량 블록 및 이의 제조 방법 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0047105 | 2015.04.02 | 1686219 | 2016.12.07 | 울산과학기술원 | 오재은 외 1명 (도시환경공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 흡음성 및 단열성이 우수한 무시멘트 경량 블록 및 이의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 시멘트 재료로부터 얻은 콘크리트는 중량이 큰 단점이 있어서, 경량성이 요구되는 건축 분야에서는 오토클레이브로 처리하여 제조된 ALC(Autoclaved Lightweight Concrete)와 같은 경량 기포 콘크리트가 주로 사용됨
- 일반적인 포틀랜드 시멘트만으로는 비중 1.2 이하의 경량 블록 제조가 어려운 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 무시멘트 경량 블록은 경량성이 우수하고, 시멘트를 전혀 사용하지 않으면서도 압축 강도가 우수하며, 흡음성, 단열성 및 난연성이 우수함
- 간단한 공정을 통해 제조 가능하므로, 경량 골재, 흡음재 및 단열재를 비롯한 건축/토목 분야에서 유용하게 사용 가능함



[경량 블록 제조하는 방법]

95 이차 전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지

Positive Electrode Active Material For Rechargeable Battery, Method For manufacturing The Same, And Rechargeable Battery Including The Same

1 기술개요

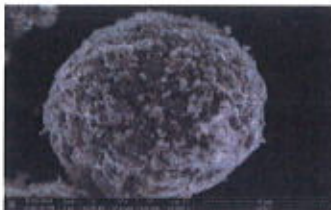
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 이차 전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0040068 | 2015.03.23 | 1702405 | 2017.01.26 | 울산과학기술원 | 조재필 외 2명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 공극에 도전재 입자가 균일하게 분포된 형태인 이차 전지용 양극 활물질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 양극 활물질 입자들만 이루어진 2차 입자는 빠른 전자의 이동이 불가능한 문제점이 있음
- 표면을 탄소로 코팅한 상기 2차 입자가 스페셜 구조의 양극 활물질로 이루어진 경우, 탄소 코팅에 의하여 상기 2차 입자 내 산소 결핍 문제가 발생하여, 양극 활물질의 전자 전도성을 높이는 데 한계가 있음

3 기술의 우수성

- 본 기술에 따른 이차 전지용 양극 활물질은, 고밀도화를 이룰 수 있을 뿐만 아니라 상기 2차 입자 내부의 전자 전도를 원활하게 할 수 있음
- 본 기술에 따른 양극 활물질의 제조 방법은, 비교적 단순한 방법에 의하여 상기 우수한 특성을 지닌 이차 전지용 양극 활물질의 수득이 가능함
- 본 기술에 따른 이차 전지는, 상기 이차 전지용 양극 활물질 중 어느 하나를 포함함으로써, 용량 특성 및 출력 특성이 우수하게 발현될 수 있음



[리튬 이차 전지용 양극 활물질 SEM 이미지]

99 리튬 이차 전지용 음극 활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지

A Negative Active Material For Rechargeable Lithium Battery, The Method For Preparing The Same, And Rechargeable Lithium Battery Including The Same

1 기술개요

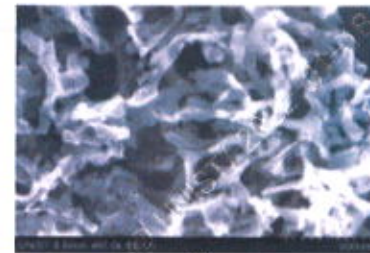
| 기술명 | | | | | |
|---|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 리튬 이차 전지용 음극 활물질, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0029059 | 2015.03.02 | 1688386 | 2016.12.15 | 울산과학기술원 | 송현곤 외 1명 (에너지화학공학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 실리콘, 알루미늄 및 산소 원자를 포함하고, 상기 실리콘 원자의 함량이 중량비 기준으로 90% 이상인 실리콘 나노 구조체를 포함하는 리튬 이차 전지용 음극 활물질 및 이의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

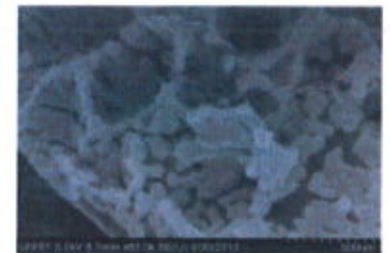
- 금속계 음극 활물질은 전극의 용량이 충분하지 못하고, 충방전 사이클이 진행됨에 따라 용량이 급격하게 저하되고, 사이클 수명이 짧게 되어, 상업적으로는 이용하지 못하는 단점이 있음
- 실리콘계 음극 활물질을 제조하는 방법은, 전극 용량이 충분하지 못하다는 한계가 있어, 전극 용량을 증가시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 필요함

3 기술의 우수성

- 실리콘 나노 구조체에 포함되는 전기 화학적 비활성 성분인 SiO₂ 성분이 제거되어, 전기 화학적 용량 특성이 개선될 뿐만 아니라, 전지의 수명 특성의 향상이 가능함



(a)



(b)

[리튬 이차 전지용 음극 활물질에 따른 실시예 및 비교예 (SEM 측정 사진)]

100 탄소 섬유 그리드를 이용한 구조 건전성 감시 장치

Structural Health Monitoring System Using Carbon Fiber Grid

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| 탄소 섬유 그리드를 이용한 구조 건전성 감시 장치 | | | | | |

| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
|--------------|------------|---------|------------|---------|---------------------|
| 2015-0025840 | 2015.02.24 | 1665086 | 2016.10.05 | 울산과학기술원 | 박영빈 외 2명 (기계공학과) |

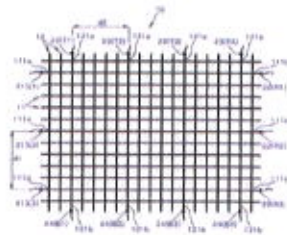
| 기술요약 | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 탄소 섬유 그리드를 구조물에 설치하고 탄소 섬유 그리드의 저항 변화를 측정하여 상부 구조물의 변형 위치를 모니터링할 수 있는 탄소 섬유 그리드를 이용한 구조 건전성 감시 장치에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 내장형 센서들은 센싱 소자가 부착되는 자점의 센싱, 즉 국부적인 감지만이 가능하므로, 구조물의 상태를 전체적으로 파악하기 어렵고, 진단하고자 하는 범위가 커질수록 그에 따른 센서의 개수가 많아지고 데이터의 양이 과도하게 많아져서, 센서의 설치 및 데이터 처리가 복잡해지는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 복수의 탄소 섬유를 중 일부 탄소 섬유들에만 전극을 연결하여도 변형 위치에 관계없이 저항 변화의 측정이 가능하고, 전극의 개수가 최소화될 수 있음
- 전극 쌍을 연결하는 전극 경로 이외의 부분에 변형이 발생하더라도 시각지대 없이 모두 감지 가능함
- 그리드의 밀도나 전극의 개수를 조절하여, 구조물 건전성 감시 장치의 분해능을 조절할 수 있는 이점이 있음
- 별도의 수지에 함침없이 탄소 섬유 그리드 시트만으로 이루어짐으로써, 제조가 간편하고 비용이 절감될 수 있음



[탄소 섬유 그리드를 이용한 구조 건전성 감시 장치가 도시된 도면]

102 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법

Redox Flow Battery And Method For Manufacturing The Same

1 기술개요

| 기술명 | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법 | | | | | |

| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
|--------------|------------|---------|------------|---------|------------------------|
| 2015-0013058 | 2015.01.27 | 1878334 | 2018.07.09 | 울산과학기술원 | 조재필 외 1명 (에너지화학공학과) |

| 기술요약 | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 양극 및 음극 중 다른 하나의 전극과 집전체를 감싸도록 형성되는 절연체를 포함하는 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- 기존의 레독스 플로우 전지는 연료전지의 스택과 유사한 형태로 구성되며, 셀을 구성하기 위해 일정한 형태의 틀이 사용됨
- 기존의 레독스 플로우 전지는 스택의 부피와 무게가 증가하는 문제점이 있음

3 기술의 우수성

- 전극의 반응 면적이 증가하게 되어 무게당 발생하는 에너지 용량이 향상된 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법의 제공이 가능함
- 또한, 경량의 전지 시스템을 구성하게 되어, 비용 절감이 가능한 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법의 제공이 가능함
- 출력을 높이기 위해 단위 셀을 직중시키는 스택형과 달리 튜브 형태로 제조된 강황의 이차 전지를 직렬로 연결할 경우 보다 더 향상된 출력을 얻을 수 있는 레독스 플로우 전지 및 그의 제조 방법의 제공이 가능함



[레독스 플로우 전지를 나타낸 분해 사시도]

103 리튬 이온 전지용 바인더

Binder For Lithium Battery

1 기술개요

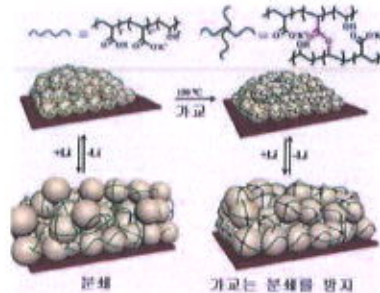
| 기술명 | | | | | |
|--|------------|---------|------------|---------|-------------------|
| 리튬 이온 전지용 바인더 | | | | | |
| 출원번호 | 출원일 | 등록번호 | 등록일 | 출원인 | 발명자 |
| 2015-0008695 | 2015.01.19 | 1617668 | 2016.04.27 | 울산과학기술원 | 유자형 외 3명 (화학과) |
| 기술요약 | | | | | |
| 실리콘을 포함하는 전극 활물질을 사용하는 리튬 이온 전지용 바인더에 관한 기술임 | | | | | |

2 기존 기술의 한계

- LiBs를 위한 실제 Si의 실제 적용은, 기계적 분열 및 Si 음극의 분해가 수반되는 충전 시 300%가 넘는 심각한 부피 팽창으로 인해 어려움이 있으며, 전기적으로 단리된, 반응하지 않는 Si 입자가 되고, 가역 용량의 빠른 소실을 일으킴
- 고분자 바인더의 대부분의 연구는 통상적인 고분자 또는 이들의 혼합물에 제한되어 있으므로, 근본적이고 체계적인 이해를 위한 작용성, 조성, 극성 및 유연성을 조절하기 위한 충실한 합성 접근 방법이 요구됨

3 기술의 우수성

- 전극 표면상의 향상된 접착, 바인더와 Si 나노 입자 사이의 강한 상호작용 및 최적화된 기계적 물성과 유연성을 통해 리튬 이온 전지의 방전 용량 및 사이클 특성의 향상이 가능함



[아크릴레이트 작용기 및 아크릴산과 비닐알코올의 축합 반응을 통한 3D 상호연결된 네트워크에 의해, 바인더 및 실리콘 나노입자 사이에 강한 상호작용을 가지는 바인더의 개략도]

UNIST