

## 07 전시기술

## 전기자동차용 고성능 이차전지 소재 기술



## + Inventor Information



## 정경운 박사

한국과학기술연구원 에너지 융합연구단

## 연구이력

- 1) 내열성과전극/분리막 접착성(30gf/10mm)을 가지는 중대형 이차전지용 다층구조 세라믹 코팅 분리막 기술 개발
- 2) 도시전력용 에너지 변환 및 저장 원천기술 개발
- 3) 리튬이차전지용 신규 양극/전해질 및 신규 전지시스템 기초·원천 기술 개발
- 4) 전력수요 대비용 대용량 이차전지 원천기술 개발

## + Applications

- 전기자동차
- 휴대폰
- 노트북
- 중대형 전지

## + Contact Point

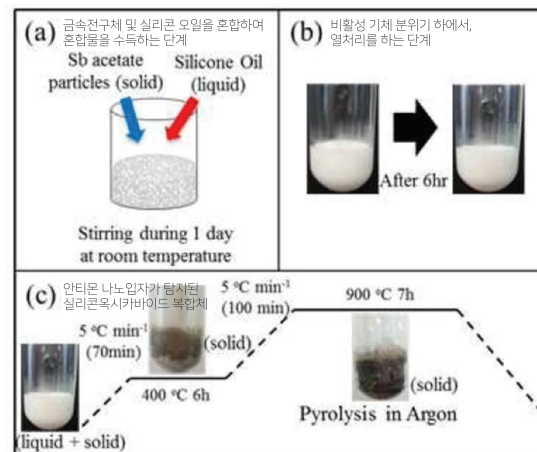
- 소속 : 한국과학기술연구원 연구성과확산팀
- 담당자 : 변지형
- 전화 : 02-958-6328
- E-mail : jhbyun@kist.re.kr
- Homepage : www.kist.re.kr

## + Background

- 기존 리튬 이온 전지(LIB) 대비 나트륨 이온 전지(SIB)는 나트륨의 자원이 자연에 풍부히 존재하고, 가격이 저렴하며 친환경적임
- 그러나 리튬 이온 전지의 대표적 음극 물질인 흑연은 리튬 이온 대비 큰 이온 반경을 갖는 나트륨 이온과 내부격자 거리 사이의 불일치 때문에 거의 비활성화되어 낮은 용량을 보임
- 비결정 탄소계 물질 중 하나인 하드카본(hard carbon)은 나트륨 이온과 흡착/탈착하는 반응으로 흑연보다 높은 전기화학적 활성을 갖지만, 낮은 율특성과 부피당 에너지 밀도 및 낮은 작동전압을 가지고 있어 급속 충전 과정 중에서는 나트륨 금속 증착과 같은 안정성 문제를 일으킬 수 있음

## + Key Technology Highlights

- 안티몬, 게르마늄, 셀레늄 및 갈륨 중에서 선택되는 1종 이상의 나노입자가 실리코옥시카바이드에 담지된 실리코옥시카바이드 복합체를 제조하고, 이를 응용함으로써 충/방전시 발생하는 부피팽창 억제 및 우수한 전기화학적 특성을 나타내는 이차전지용 음극소재임



## + Discovery and Achievements

- 실리코옥시카바이드 복합체를 나트륨 이차전지용 음극소재로 적용할 경우, 탄소 물질보다 탄성력을 지닌 실리코옥시카바이드 매트릭스는 금속나노입자의 부피 팽창을 조절하여, 부피 팽창 및 수축으로 인한 균형을 억제시키는 데 효과적임
- 금속나노입자는 안티몬 나노입자인 것이 바람직하데, 게르마늄, 셀레늄 또는 갈륨인 경우에 비하여, 나트륨 이차전지용 음극소재로 적용될 경우 높은 충방전 용량 및 안정적인 수명특성을 나타냄

## + Intellectual property rights

No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2017-0141020 (10-1833401)	실리코옥시카바이드 복합체, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 나트륨 이차전지용 음극소재	등록유지
2	10-2016-0104919 (10-1785064)	이차전지 음극 활물질용 다공성 탄소-실리콘 복합 미소구체, 이의 제조방법 및 이를 구비한 이차전지	등록유지
3	10-2016-0094785	이차전지용 음극 소재, 이를 포함하는 이차전지 및 이의 제조방법	심사중
4	10-2016-0047401 (10-1797661)	이차전지용 양극소재, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 이차전지	등록유지
5	10-2016-0041693 (10-1793250)	투과형 엑스선 회절 분석시스템용 시료 지지장치 및 이를 이용한 투과형 엑스선 회절 분석시스템	등록유지
6	10-2016-0016154 (10-1775097)	리튬 이차전지용 양극, 이를 포함하는 리튬 이차전지 및 이의 제조방법	등록유지
7	10-2016-0007916 (10-1750745)	투과형 엑스선 회절 분석장치용 퍼니스 및 이를 이용한 투과형 엑스선 회절 분석장치	등록유지
8	10-2015-0188501	리튬 이차전지용 실리코계 활물질 및 이의 제조방법	심사중
9	10-2015-0182667	리튬 이차전지용 양극 활물질의 제조방법 및 이를 통해 제조된 리튬 이차전지용 양극 활물질	심사중
10	10-2015-0168790 (10-1795727)	아나타제 티타니아-환원된 그래핀 옥사이드 복합체 및 이의 제조 방법	등록유지

## + Exemplary Claim

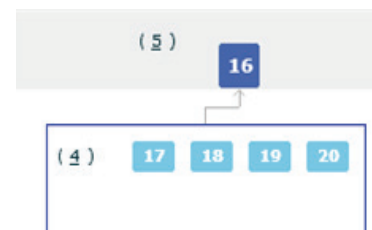
Patent number : 10-1785064

- 존속기간(예상)만료일 : 2036년 8월 18일

## Claim Structure

- 전체 청구항(5), 독립항(1), 종속항(4)

&lt;청구항 계층 분석&gt;



## Exemplary Claim

- 복수 개의 가치를 가진 섬유형태의 선형 탄소구조체, 구형 탄소구조체 및 부정형 탄소구조체 중에서 선택되는 1종 이상의 탄소구조체가 서로 얹히거나 또는 결합되어 형성
- 기공 크기가 1 내지 9.99nm인 복수 개의 마이크로포어를 포함하고, 메조포어 및 마이크로포어가 3차원적으로 연결되어 있는 다공성 탄소구조체
- 탄소구조체 내부에 포섭된 실리코 나노입자를 포함하는 다공성 탄소-실리콘 복합 미소구체