

02 발표기술

신규 리튬이온전지 소재



+ Inventor Information



정경운 박사

한국과학기술연구원 에너지저장연구단

연구이력

- 1) 리튬이차전지용 신규 양극/전해질 및 신규 전지시스템 기초·원천기술 개발
- 2) NCM계 양극/고체 전해질 설계에 기반한 전고체 전지 핵심 기술 개발
- 3) 내열성과전극/분리막접착성(30gf/10mm)을 가지는 중대형 이차전지용 다층구조 세라믹 코팅 분리막 기술 개발
- 4) 도시전력용 에너지 변환 및 저장 원천기술 개발

+ Applications

- 전기자동차
- 휴대폰
- 노트북
- 중대형 전지

+ Contact Point

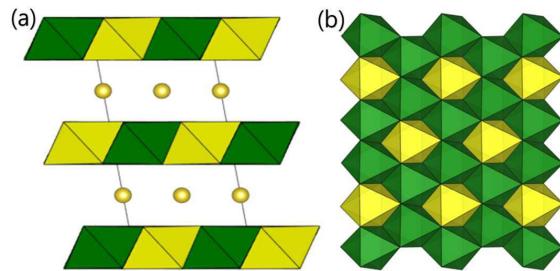
- 소속 : 한국과학기술연구원 연구성과확산팀
- 담당자 : 차건호
- 전화 : 02-958-6884
- E-mail : ghcha@kist.re.kr
- Homepage : www.kist.re.kr

+ Background

- 에너지 저장 시스템(energy storage system, EES)에 대한 급격한 수요 증가에 따라 나트륨 이차전지에 대한 연구가 활발하게 추진되고 있으며, 특히 나트륨 이차전지는 그 응용처에 있어서 그리드 저장(grid storage)을 위한 대면적 배터리에 주로 활용되고 있음
- 그러나 나트륨 이온의 경우, 리튬 이온 대비 큰 이온반경 및 낮은 구동 전압을 보임에 따라 현재까지는 높은 용량과 수명특성을 보유하고 있는 나트륨 이차전지용 양극소재가 제한적인 실정임

+ Key Technology Highlights

- 나트륨 이차전지용 양극소재에 관한 화학식 : $\text{Na}_3\text{M(II)}_2\text{M(V)}\text{O}_6$
- M(II)는 Fe, Mn, Co 및 Ni 중 하나임
- M(V)는 Bi, Nb 및 V 중 하나임
- ① 제1 금속 전구체 및 제2 금속 전구체를 혼합한 혼합물을 650 내지 710 °C에서 6 내지 8 시간 동안 1차 열처리함
- ② 1차 열처리 수행 후 상온으로 냉각시킴
- ③ 1차 열처리된 혼합물을 분쇄 후 740 내지 760 °C에서 10 내지 15 시간 동안 2차 열처리함



Na₃Ni₂BiO₆의 a축(그림 a)과 c축(그림 b)방향으로의 결정구조 모식도

+ Discovery and Achievements

- $\text{Na}_3\text{M(II)}_2\text{M(V)}\text{O}_6$ (M(II) : Fe, Mn, Co 또는 Ni, M(V) : Bi, Nb 또는 V)의 화학적 조성을 갖는 나트륨 이차전지용 양극소재 및 그 제조방법을 제공할 수 있음
- 나트륨 이차전지용 양극소재를 이용하여 높은 구동 전압, 높은 충방전 용량 및 안정적인 수명특성을 보이는 나트륨 이차전지를 제공할 수 있음

+ Intellectual property rights

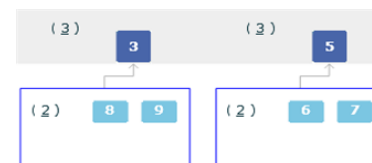
No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2016-0047401 (10-1797661)	이차전지용 양극소재, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 이차전지	등록유지
2	10-2016-0104919 (10-1785064)	이차전지 음극 활물질용 다공성 탄소-실리콘 복합 미소구체, 이의 제조방법 및 이를 구비한 이차전지	등록유지
3	10-2016-0016154 (10-1775097)	리튬 이차전지용 양극, 이를 포함하는 리튬 이차전지 및 이의 제조방법	등록유지
4	10-2015-0077569 (10-1741456)	리튬-황 이차전지용 전이금속 산화물-유황 복합소재 양극 활물질 및 이의 제조방법	등록유지
5	10-2015-0070851 (10-1720970)	고분자로 코팅된 올리빈 나트륨 철인산화물 양극 활물질, 이를 포함하는 나트륨 이차전지 및 이의 제조방법	등록유지
6	10-2015-0004053 (10-1677535)	나트륨 이온 이차전지용 양극 활물질 및 이의 제조방법	등록유지
7	10-2015-0087382 (10-1677537)	겔 폴리머 전해질 및 이를 포함하는 이차전지	등록유지
8	10-2015-0062600 (10-1670664)	불소가 도핑된 스피넬 구조의 리튬금속망간산화물이 코팅된 양극 활물질, 이를 포함하는 리튬 이차전지 및 이의 제조방법	등록유지
9	10-2014-0082056 (10-1663621)	리튬이차전지용 리튬이온 전도성을 가지는 스피넬 구조의 금속산화물 표면 코팅 층을 가지는 스피넬 구조의 리튬망간산화물 소재 및 이의 제조방법	등록유지
10	10-2015-0071832 (10-1661174)	플렉시블 박막형 리튬이차전지 및 그 제조방법	등록유지

+ Exemplary Claim

Patent number : 10-1797661

- 존속기간(예상)만료일 : 2036년 4월 19일

<청구항 계층 분석>



Exemplary Claim

- (a) 나트륨 전구체, 제1 금속 전구체 및 제2 금속 전구체를 혼합한 혼합물을 650 내지 710 °C에서 6 내지 8 시간 동안 1차 열처리하는 단계
- (b) 1차 열처리 수행 후 상온으로 냉각시키는 단계
- (c) 1차 열처리된 혼합물을 분쇄 후 740 내지 760 °C에서 10 내지 15 시간 동안 2차 열처리하는 단계를 포함하는 화학식 $\text{Na}_3\text{M(II)}_2\text{M(V)}\text{O}_6$ 으로 표현되는 나트륨 이차전지용 양극소재의 제조방법으로서, 상기 나트륨 이차전지용 양극소재는 단사정계의 C2/c 공간군의 결정구조를 가지며, 격자 모수는 a, b, c 및 β가 각각 5 내지 6 Å, 9 내지 10 Å, 10.5 내지 11.5 Å 및 99 내지 100°인 것을 특징으로 하는 나트륨 이차전지용 양극소재의 제조방법

Claim Structure

- 전체 청구항(6), 독립항(2), 종속항(4)

[화학식]

$\text{Na}_3\text{Ni}_2\text{BiO}_6$