



나트륨 전이금속산화물 입자 표면 상에 몰리브덴산 나트륨 코팅층을 구비하는 나트륨 이차전지용 활물질

기술 개요

Overview

① 적용분야

나트륨 이차전지용 양극 활물질 및 이를 함유하는 나트륨 이차전지

② 기술요약

나트륨 전이금속산화물 입자 표면 상에 몰리브덴산 나트륨층을 형성하여, 양극 활물질 표면을 보호함과 동시에 상기 양극 활물질 표면 잔류물들을 제거함으로써, 이를 포함하는 나트륨 이온 이차전지의 전기화학적 특성을 향상시킬 수 있음

③ 특허 권리 범위

나트륨 전이금속산화물 ($\text{Na}_x[\text{M}^{1}_{1-y-z}\text{M}^2_y\text{M}^3_z]\text{O}_{2-\alpha}\text{A}_\alpha$) 입자; 및

상기 나트륨 전이금속 산화물 입자 표면 상에 형성된 몰리브덴산 나트륨(Na_2MoO_4)코팅층을 포함하는 나트륨이온 이차전지용 양극 활물질이되,

$0 < x \leq 1$, $0 \leq y < 1$, $0 \leq z < 1$, $0 \leq \alpha \leq 0.1$, M^1 , M^2 , 및 M^3 는 Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Y, Zr, Nd, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Pb, Ag, Cd, Al, Ga, In, Sn, 및 Bi로 이루어진 군에서 선택되는 서로 다른 금속이고, A는 N, O, F, 또는 S임



기술의 목적

나트륨이온 이차전지용 양극활물질인 나트륨 전이금속산화물 입자 표면 상의 잔류 나트륨 화합물 제거와 동시에 표면 보호층을 형성하여 전기화학적 성능 향상



해결 방안

나트륨전이금속 산화물 입자와 몰리브덴산화물전구체(ex. $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)을 교반후 열처리하여, 나트륨전이금속 산화물 입자 표면 상의 잔류 나트륨 화합물과 몰리브덴 산화물의 반응을 통해 나트륨전이금속 산화물 입자 표면 상에 몰리브덴산 나트륨(Na_2MoO_4) 코팅층을 형성함



기술의 특징점

몰리브덴산 나트륨(Na_2MoO_4) 코팅된 나트륨전이금속 산화물을 양극활물질로 사용한 경우, 나트륨 이온의 이동을 방해하는 부산물의 생성을 억제하여 나트륨 이차전지의 수명 특성 향상 등 전기화학적 성능을 향상시킴

기술적용 시 기업의 이점

리튬 대비 풍부한 나트륨을 이용한 나트륨 이차전지는 리튬 이차전지 대비 절반수준의 가격을 가져 대형 에너지저장장치(Energy Storage System) 등에 적용이 유망하고, 본 기술에서는 나트륨 이차전지 양극활물질을 간단하게 표면처리하여 수명특성을 향상시킴

SWOT분석

Analysis



강점

나트륨 전이금속 산화물을 간단하게 표면처리하여, 수명특성 향상 등 전기화학특성 향상



약점

코팅층 형성 단계가 추가되어 비용증가가가능성 있고, 나트륨 이차전지는 리튬 이차전지 대비 에너지 밀도가 낮은 단점이 있음



기회요인

풍력이나 태양광 발전에서 생산되는 신재생 에너지는 불연속적으로 생산됨에 따라, 신재생 에너지 발전에서는 출력변동을 최소화하기 위해 대형 에너지저장장치가 필수적으로 요구되고 있으며, 대형 에너지저장장치로는 낮은 가격의 나트륨 이차전지 적용이 예상됨

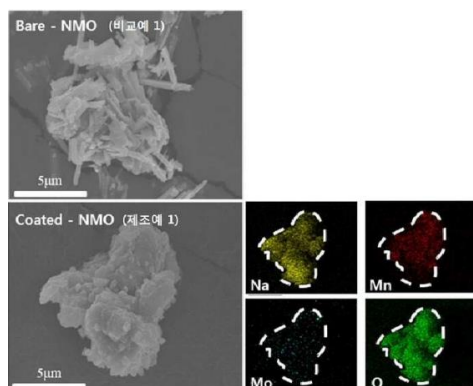


위험요인

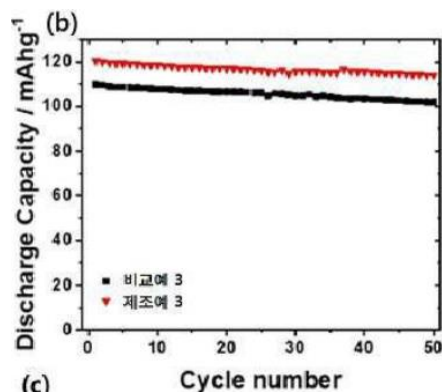
리튬 대비 큰 나트륨 이온은 흑연과의 interaction이 매우 약하여 흑연 내에 저장되기 어려워, 나트륨 이온을 안정적으로 저장하는 새로운 음극 소재 개발이 필수적임

대표도면

Drawing



< 양극 활물질 분말의
주사전자현미경(SEM) 사진 >

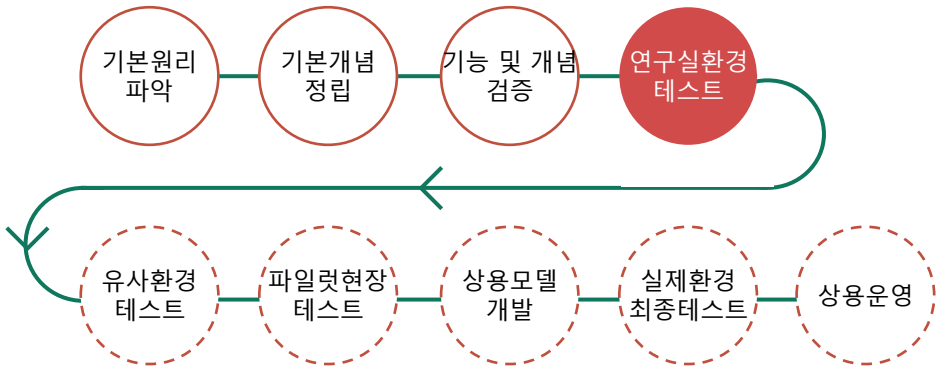


< 사이클 특성 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
나트륨이온 이차전지용 양극 활물질 제조방법, 이를 포함하여 제조된 양극 및 이를 포함하는 나트륨이온 이차전지	10-2018-0115894 (2018.09.28)	10-2130528 (2020.06.30)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
나트륨 이차전지, 나트륨 양극활물질, 몰리브덴산 나트륨 코팅층	Sodium secondary battery, sodium cathode material, Na ₂ MoO ₄

발명자

Inventor Info.

교수명	명승택
소속	세종대학교 나노신소재공학과
연구분야	이차전지(Li-, Na-, K-, Zn-, Ca-, etc), 전기화학
E-mail	smyung@sejong.ac.kr
웹사이트	https://smyung.wixsite.com/abml

