



마그네슘염 수용액으로 세척한 리튬-전이금속산화물

기술 개요 Overview

① 적용분야

리튬 이차전지용 양극 활물질 및 이를 함유하는 리튬 이차전지

② 기술요약

리튬 전이금속산화물 입자를 마그네슘염 (ex. $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) 이 용해된 수용액과 반응시켜, 리튬 전이금속산화물 입자 표면 상에 탄산마그네슘을 형성하여, 상기 활물질 표면 잔류물들을 제거함으로써, 이차전지의 전기화학적 특성을 향상시킬 수 있음

③ 특허 권리 범위

- 1) 리튬-전이금속산화물 입자(ex. $Li_{1+x}(Ni_{1-y-z}Co_yMn_zMe_a)_{1-x}O_2$ ($-0.2 \leq x \leq 0.2$, $0.01 \leq y \leq 0.5$, $0.01 \leq z \leq 0.5$, $0 < y+z < 1$, Me는 Al 또는 Ti, $0 \leq a \leq 0.05$)의 표면 상에 위치하는 탄산마그네슘을 포함하는 양극활물질
- 2) 리튬-전이금속 산화물 입자를 구비하고, 상기 입자 표면에 대한 ToF-SIMS(Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry) 분석에서 $MgCO^+$ 파편(fragment)이 검출되는 양극 활물질



기술의 목적

리튬-전이금속 화합물의 표면 상에 잔존하는 잔류 리튬 화합물을 효과적으로 저감시켜, 잔류 리튬 화합물과 전해질과의 부반응에 의한 표면 저항 증가 억제



해결 방안

리튬 전이금속산화물 입자를 마그네슘염(ex. $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$)이 용해된 수용액과 반응시켜, 리튬 전이금속산화물 입자 표면의 탄산리튬과 마그네슘염의 반응을 통해, 리튬 전이금속산화물 입자 표면 상에 탄산마그네슘을 형성



기술의 특징점

마그네슘염(ex. $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$)이 용해된 수용액을 사용한 세척을 통해 리튬-전이금속 산화물의 표면 잔류 리튬을 제거하면서도, 일반적인 증류수 세척에서와는 달리 리튬-전이금속 산화물로부터 리튬 이온의 손실이 크지 않을 수 있음

기술적용 시 기업의 이점

일반적인 증류수 세척시 증류수 내에 마그네슘염을 추가하는 간단한 방법을 통해, 세척과정에서 잔류 리튬화합물 특히, 탄산리튬(Li₂CO₃)이 반응에 의해 소모됨에 따라 양극활물질 표면 상의 잔류 리튬화합물의 양을 줄여 전해질과의 부반응 억제할 수 있음

SWOT분석 Analysis

S
강점

리튬-전이금속 화합물을 증류수를 사용하여 세척할 때, 리튬 이온의 큰 손실 없이, 표면 상의 잔류 리튬화합물의 양을 줄일 수 있으며, 특히 잔류 리튬화합물이 문제되고 있는 고니켈 함량 물질에 특히 유용하여 고용량화에 대응 가능하며, 고율 특성이 크게 우수함

W
약점

증류수 세척시 리튬 이온의 손실이 있어 초기 용량 감소가 있고, 충분한 사이클 특성이 검증되지 않는 것으로 보임

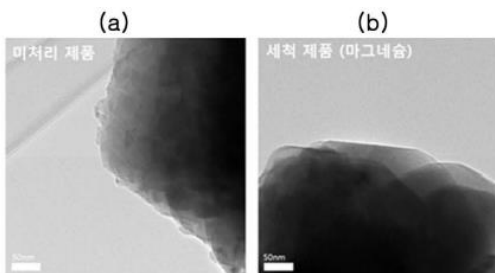
O
기회요인

전동공구, 드론, E-bike 등 이차전지 적용제품의 확대와 더불어, 전기차 시장 성장에 따른 고용량 중대형 전지에 대한 수요가 증대되고 있음

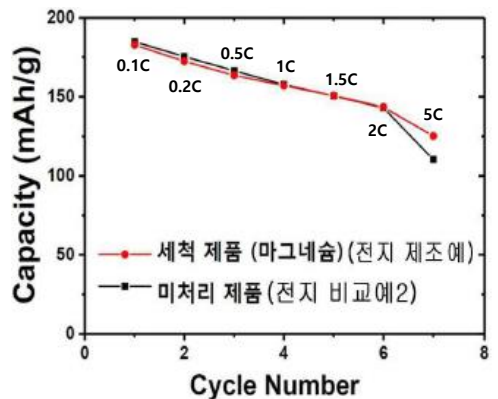
T
위험요인

리튬이차전지 전반에서 일본 업체의 소재관련 특허 장벽이 존재하고, 중국과의 기술격차 급감에 의한 경쟁이 심화되고, 자원부족으로 인한 비용증대요인 있음

대표도면 Drawing



< 양극 활물질 입자 표면 TEM 사진 >

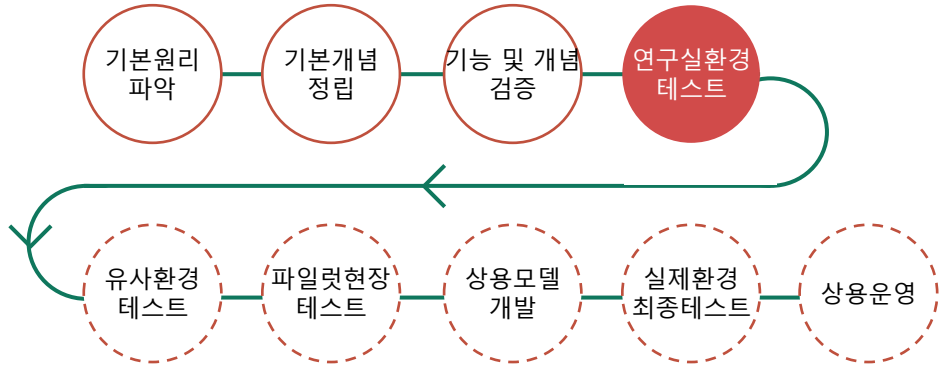


< 율 특성을 나타낸 그래프 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
리튬 이차전지용 양극 활물질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지	10-2017-0080790 (2017.06.26)	10-2063898 (2020.01.02)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
양극 활물질, 잔류 리튬, 표면 처리, 마그네슘, 수용액, 탄산마그네슘	cathode material, residual lithium, surface treatment, magnesium, aqueous solution, magnesium carbonate

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

