



$\text{Na}_x[\text{Mn}_{1-y-z}\text{Fe}_y\text{Ti}_z]\text{O}_2$ 인 나트륨 이차전지용 양극활물질

기술 개요

Overview

① 적용분야

나트륨 이차전지용 양극활물질 및 나트륨 이차전지

② 기술요약

나트륨 전이금속 산화물에서, 전이금속으로 Mn, Fe, Ti를 함유하여, Ti에 의한 구조적 안정성 확보를 통한 고용량유지율과 장수명특성을 확보하고, Fe에 의한 전기전도도 향상에 의한 율속특성 확보

③ 특허 권리 범위

사방정계 결정구조를 가지며 공간군이 Cmc이며, Na이온의 삽입과 방출 반응시 P2 구조를 유지하는 전극 활물질로서, 하기 화학식 1로 나타내어짐

[화학식 1] $\text{Na}_x[\text{Mn}_{1-y-z}\text{Fe}_y\text{Ti}_z]\text{O}_2$

x는 0.5 내지 0.8이고, y는 0.05 내지 0.25이고, z는 0.05 내지 0.25임



기술의 목적

나트륨 전이금속 산화물의 구조적 안정성 개선



해결 방안

나트륨 전이금속 산화물에서, 전이금속으로 Mn과 더불어 Fe와 Ti를 함유하되, Fe와 Ti를 각각 0.25 이하의 원자비로 함유함



기술의 특징점

Ti에 의해 Na이온의 삽입과 방출 반응시 P2 구조를 유지하는 등 구조적 안정성을 확보하여, 고용량유지율과 장수명특성을 확보하고; Fe에 의한 전기전도도 향상에 의한 율속특성을 함께 확보할 수 있음

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

S
강점

비교적 이온 사이즈가 큰 나트륨 이온의 탈삽입에도 결정구조를 유지할 수 있어, 장수명 특성을 나타낼 수 있음

W
약점

Ti와 Fe의 함유에 의해 산화환원에 참여하는 Mn 이온의 함량이 줄어들어 초기용량이 감소할 수 있음

O
기회요인

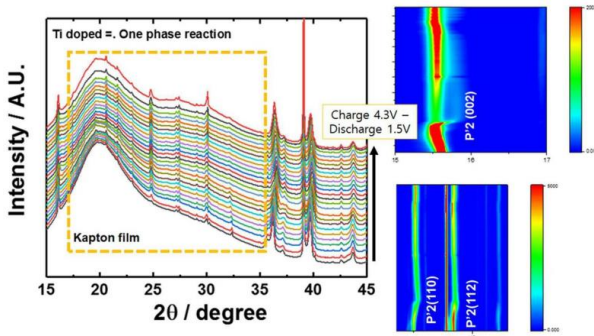
풍력이나 태양광 발전에서 생산되는 신재생 에너지는 불연속적으로 생산됨에 따라, 신재생 에너지 발전에서는 출력변동을 최소화하기 위해 대형 에너지저장장치가 필수적으로 요구되고 있으며, 대형 에너지저장장치로는 낮은 가격의 나트륨 이차전지 적용이 예상됨

T
위험요인

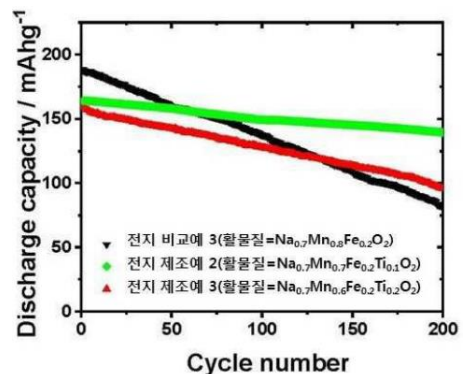
리튬 대비 큰 나트륨 이온은 흑연과의 interaction이 매우 약하여 흑연 내에 저장되기 어려워, 나트륨 이온을 안정적으로 저장하는 새로운 음극 소재 개발이 필수적임

대표도면

Drawing



< 초기 사이클 과정에서 의 인시츄(in-situ) XRD >

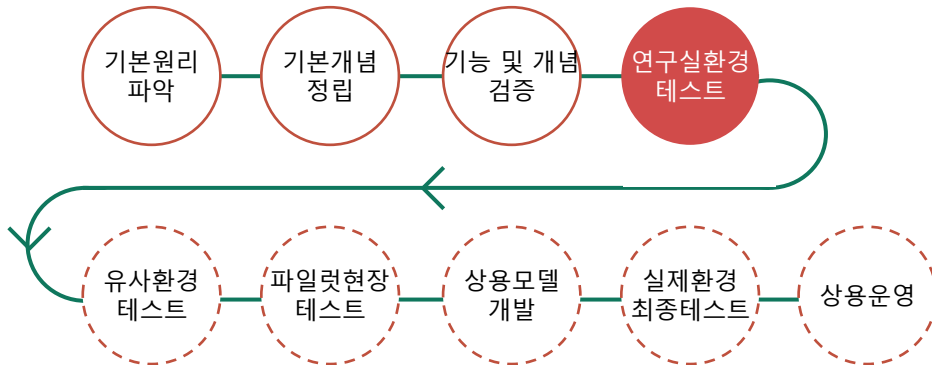


< 수명특성 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
나트륨계 전극 활물질 및 이를 포함하는 이차전지	10-2018-0116262 (2018.09.28)	10-2141599 (2020.07.30)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
나트륨 이차전지, 나트륨 전이금속 산화물, Fe, Ti	Sodium secondary battery, sodium transitionmetal oxide, Fe, Ti

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

