

프라세오디뮴이 도핑된 칼슘-망간계 열전 조성물 및 그 제조방법

Step.01

상품 개요

□ 프라세오디뮴이 도핑된 칼슘-망간계 열전 조성물에서의 제조 방법으로 열전 물성이 최적화 되어 실용적으로 의미 있는 열전 조성물에 관한 것

- 칼슘-망간계 열전 조성물에 프라세오디뮴을 도핑하여 칼슘의 일부를 프라세오디뮴으로 치환하며, 칼슘계 물질(CaCO_3), 망간계 물질(Mn_2O_3), 프라세오디뮴계 물질(Pr_2O_3)을 혼합하여 혼합물을 제조 함
- 열전체를 제조함에 있어서 복수의 하소과정을 도입하되, 하소온도 및 하소온도 간격, 하소시간, 하소횟수 등을 조절하고, 이러한 하소과정을 단일상의 생성의 관점에서 소결과정과 연동하여 우수한 물성을 갖는 열전체를 제조하도록 함

Step.02

개발 현황

□ 다른 전자 세라믹스에 비해 안정성이 높은 페로카이트는 등방성의 결정구조를 가지고 있어, 복잡한 제조과정이 불필요함

- 열전 산화물은 고온의 환경 및 공기 중에서 장시간 사용할 수 있는 이점이 있으며, 구성 성분은 어디에서나 쉽게 구할 수 있는 풍부한 자원이며, 중량의 금속 화합물에 비하여 낮은 독성을 갖는 장점이 있음
- 종래의 연구를 통해 Na_xCoO_2 , $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ 와 같은 코발트 산화물 시스템이 높은 전기전도성과 우수한 제벡계수를 보유하는 것으로 보고되었으나, 열전물성에 방해가 되는 이방성 결정 구조를 가지고 있어 별도의 공정이 필요하다는 단점이 있음
- 이러한 문제점 해결 및 복잡한 제조 공정을 피하기 위해서는 이방성 대신 등방성의 결정 구조를 가지며, 대칭화 된 단위 셀을 가진 산화물 개발이 필요하며, CaMnO_3 , LaNiO_3 와 같은 페로스카이트가 우수한 재료로 사용될 수 있음

Step.03

기술 상품 소개

□ 프라세오디뮴이 도핑됨에 따라 단일상의 생성이 유리하며, 페로스카이트 구조의 구조적 왜곡이 최소화 되어 높은 출력인자 구현이 가능함

- 본 발명에 따르면, 프라세오디뮴이 도핑된 칼슘-망간계 열전 조성물은 네오디뮴 또는 사마륨이 도핑된 조성물에 비하여 큰 출력인자를 나타내며, 열전조성물을 단일상의 고용체로 실현함과 동시에 구조적 왜곡을 최소화 할 수 있어 열전 조성물의 열전 물성이 최적화 되어 실용적으로 의미 있는 열전 조성물의 제조가 가능함
- 열성 조성물을 하소하고 소결함으로써 열전체를 제조하는 일련의 과정에서 특히 하소 과정에서 그 횟수, 하소 온도, 각 하소 공정간 온도간격, 하소온도의 상환과 하한 등을 조절하고, 이를 소결 온도와 연동하여 전체적인 공정변수를 제어함으로써 최적의 물성을 갖는 열전체 제조가 가능함

Step.04

기술완성도 및 상용화 소요기간

상용화 소요시기: 1~3 년

기초 연구단계

실험단계

시제품 단계

실용화 단계

사업화

1단계

2단계

3단계

4단계

5단계

6단계

7단계

8단계

9단계

프라세오디뮴이 도핑된 칼슘-망간계 열전 조성물 및 그 제조방법

Step.05 시장적용분야 및 상품시장정보

시 장 적 용 분 야

□ 페로프스카이트 태양전지는 기존 실리콘 태양전지에 비해 발전 단가가 낮아 차세대 태양전지로 부각 되고 있음

- 페로프스카이트 산화물은 등방성의 결정구조를 가지며, 전기적 성질의 제어가 용이하여 태양전지에 활용될 수 있음
- 페로프스카이트 태양전지는 85°C, 85% 상대습도 조건 하에서, 1 Sun의 광을 연속조사 하더라도 수천 시간 이상 효율이 유지되기 때문에 차량용 선루프 및 차량용 태양 전지, 건물 창호 및 외벽, 건물일체형 태양광 시스템(Building integrated Photovoltaic System, BIPV), 유연소자 적용형 태양전지 등에 적용될 수 있음



상 품 시 장 정 보

□ 페로프스카이트 태양전지는 저렴한 원료로 쉽게 합성되는 재료를 사용하므로 원재료 수급 우려가 없으며 인쇄공정으로 만들 수 있으며 2020년에는 사용화가 가능할 것으로 전망 됨

- 세계 페로프스카이트 태양전지 시장은 2017년 37억 달러에서 7%의 연평균 성장률로 2022년에는 52억 달러의 시장을 형성할 전망임
- 페로프스카이트 태양전지는 기존의 상용화된 단결정 실리콘 태양전지나 박막형 태양전지의 광전변화 효율에 근접하는 효율성을 나타낼 만큼 기술이 급격하게 발전되고 있으며 향후 차세대 태양전지 사업이 활성화될 전망임

[단위: 억 달러]



Source : Perovskite Solar Cells: Materials, Fabrication, and Global Markets(2018)

Step.06 상품추가정보 및 권리사항

상 품 주 가 정 보

패밀리 특허현황	WO2012091198A1 외 4건
패밀리 국가	PCT, JP, KR
판매금액	협상 가능

권 리 현 황

등록번호	10-13951090000
권리자	한국세라믹기술원
권리 만료일	2030. 12. 29.

문의처

기술보유기관	한국세라믹기술원		
문의처	김세훈 책임기술원	055-792-2778 (shkim7410@kicet.re.kr)	