

침입형 도핑재 첨가에 의해 복합결정구조가 형성된 Te계 열전재료

Step.01

상품 개요

□ 침입형 도핑재 첨가에 의해 적층결합이 형성된 Te계 열전재료

- 반복 적층되는 A원소와 인접한 A원소 사이에 도핑재인 침입형 원소가 침입 위치되어 반복 적층되는 단위셀의 적층결합이 발생되어 단위셀과는 다른 복합결정구조가 형성됨과 동시에 쌍정이 형성되는 Te계 열전재료

Step.02

개발 현황

□ 열전발전 및 열전냉각을 위해 재료로 사용되는 열전재료는 열전특성이 증가할수록 열전소자의 성능이 향상되지만, 현재 열전성능이 낮아 열전재료의 기술개발이 필요

- 무차원성능지수(ZT)는 열전 변환 에너지효율을 결정하는 중요한 요소로써 성능지수의 값이 큰 열전재료를 사용하여 열전소자를 제조함으로써 냉각 및 발전의 효율을 높일 수 있음
- 현재 상용화된 열전재료는 ZT~1 정도 수준이며, 그 중 $AgPb_mSbTe_{m+2}$ 합금은 ZT=1.7([0004] at 700K)로 알려져 열전특성이 매우 우수한 편이지만, 열전성능이 그다지 뛰어나지 않아 고정밀이 요구되는 분야에서는 적용에 한계가 있음
- 이를 해결하기 위하여 여러기술들이 제안되었지만 도핑재로 첨가된 물질들이 Te계 열전재료의 특정 원자와 치환됨에 따라 결정구조의 변형을 일으키고 쌍정을 형성하는 방법으로 무차원 성능지수 등의 열전성능을 향상시키기는 하지만, 그 결정 변형 정도가 크지 않아 열전성능의 증가 정도가 크지 않음

Step.03

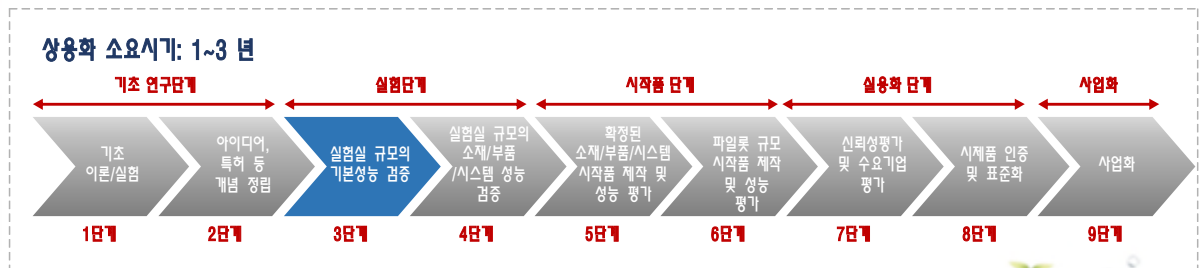
기술 상품 소개

□ 열전성능을 향상시키는 침입형 도핑재 첨가에 의해 복합 결정구조가 형성된 Te계 열전재료

- 본 기술은 A-B-A-C-A 원소가 5개층으로 적층되는 단위셀과 단위셀 말단의 A원소와 다른 단위셀 말단의 A원소는 반데르 발스 결합에 의해 반복 적층되는 구조를 가지는 것을 특징으로 함
- Te계 열전재료에 은(Ag) 등의 침입형 도핑재를 첨가함으로써 도핑재가 침입형 자리에 위치되어 열전재료의 격자 쌍임을 파괴하고 쌍정과 함께 적층결합에 의한 새로운 복합 결정구조를 형성시켜 열전성능을 향상시킴

Step.04

기술완성도 및 상용화 소요기간



Step.05
시장적용분야 및
상품시장정보

시 장 적 용 분 야

□ 본 기술은 복합결정구조가 형성된 Te계 열전재료 관한 것으로, 열전반도체 시장에 적용 가능

- 열전반도체 기술은 소형 냉장고, 정수기 등 생활 가전에서 통신, 냉각설비 등 산업용 장비와 차량, 선박, 웨어러블 기기 등으로 적용 분야가 확대되고 있음
- 최근 열전소자의 응용범위가 차량 등으로 확장됨에 따라 재료의 강도 향상과 더불어 소재의 수율 및 생산성 향상이 산업계에서 꾸준히 요구되고 있음



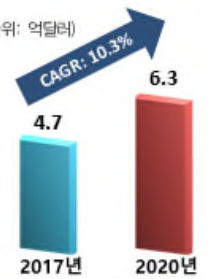
상 품 시 장 정 보

□ 열전반도체 시장은 친환경에 대한 목소리가 높아지면서 새로운 시장으로 확대될 전망이다

- 2017년 세계 열전반도체 시장규모는 4.7억 달러를 기록하였으며, 매년 10.3%씩 성장하여 향후 2020년에 6.3억 달러에 달할 것으로 전망
- 향후 열전반도체 시장은 선박, 자동차 등의 폐열 발전 분야가 크게 성장할 전망
- 냉각용과 발전용을 모두 포함한 열전모듈 시장은 2014년 3.64억 달러에서 2023년 8.29억 달러로 연평균 9.5% 성장이 전망

<열전 반도체 세계 시장>

(단위: 억달러)



Source : TechNavio (2018년)

Step.06
상품추가정보 및
권리사항

상 품 추 가 정 보

패밀리 특허현황	JP2016009857A 외 2건
패밀리 국가	JP, KR, US
판매금액	협상 가능

권 리 현 황

등록번호	10-16318580000
권리자	한국전기연구원
권리 만료일	2034. 06. 24.

문의처

기술보유기관	한국전기연구원	
문의처	이동문 전문위원	055-280-1076 (dmlee@keri.re.kr)

