

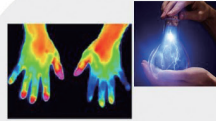
고효율 열-전기 에너지 변환 (발전 냉/온조절) 소재 기술

트렌드

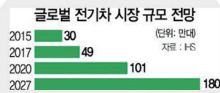
인체열을 포함 배·폐열을 활용한 자가발전 충전 관심 증대
전기자동차 등 효율적인 냉/온 시스템 요구 급증



웨어러블 정보전자 소자 급증



인체열이용 발전 소자 요구



전기자동차 시장 급증

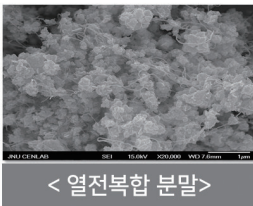


배터리효율 증대용 냉각/가열 공조

기술내용

열전소재 합성공정 : 고성능 열전복합분말 및 소재 합성 원천기술

열전소재 소자제작 : 열전소재를 활용한 열차이-전기 상호변환 소자 제작



응용분야

주요 적용처	개발내용
<p>웨어러블 기기 독립전원 소자 내연기관자동차 폐열발전소자</p>	<p>발전효율 약 7.8%@$\Delta T=120K$ 확보 P형 Bi-Te 열전소재 : $ZT_{max} \sim 1.0$ N형 Bi-Te 열전소재 : $ZT_{max} \sim 1.5$</p>
<p>무소음 냉장고용 열전소자 자동차 카시트용 열전소자</p>	<p>P형 Bi-Te 열전소재 : $ZT_{max} \sim 1.0$ N형 Bi-Te 열전소재 : $ZT_{max} \sim 1.5$</p>

협력희망

공동사업화(연구소기업설립)가능 : 열전소재 및 소자
기술이전 가능 분야

- 열전복합분말 소재 합성 기술
- 열전복합분말 고밀도화 공정 기술
- 열전소재 물성 향상 노하우 및 평가기술

스핀오프 가능한 분야

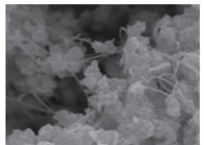
- 신규 응용 분야 창출 R&D

고효율 열-전기 에너지 변환(발전 냉/온조절) 소재 기술

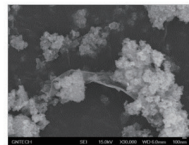
기술 개요

- (산업계 니즈) 우수한 열전에너지변환 성능을 가진 소재 요구
- (상용화 걸림돌) 열전에너지변환 소재의 낮은 성능지수 및 소재 대량생산 기법 미비
- (해결방안) 열전소재와 나노소재와의 복합화를 통한 성능지수 향상
분말야금공정을 이용한 소재 대량합성 방법 개발

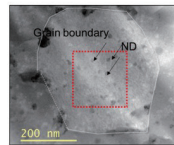
CNT복합분말



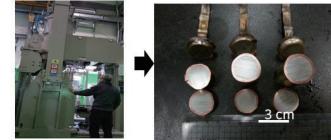
그래핀복합분말



나노다이아몬드 복합분말



대면적 균질 열전소재 제조기술



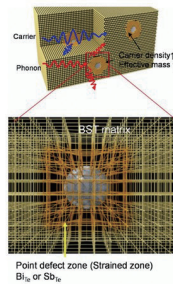
KIMS 보유 HIP장비 [Kobe Steel]

기술 특장점

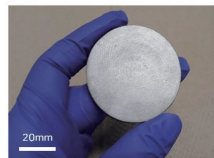
핵심1 고성능 열전소재용 핵심 소재 및 대면적화 기술 독자 개발

- Bi-Te계 소재에 탄소나노소재를 분산시켜 열전성능을 향상시키는 기술 독자 개발함
- Hot Isostatic Pressing공정등 전통적인 분말야금합성기법을 이용 우수한 물성의 열전소재 합성기술 확보

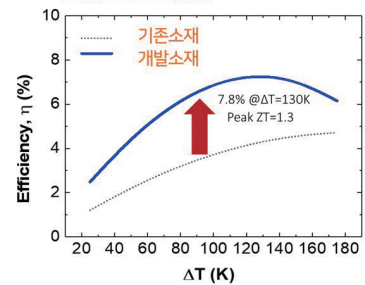
독자개발 결합엔지니어링 열전소재 개념도



고밀도 열전웨이퍼 제조



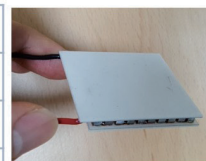
열전소재 효율 향상



핵심2 발전 및 냉각/가열용 열전소재 및 paintable 열전잉크 개발

벌크형 열전소재

소자크기	표준 크기: 4.5 cm x 4.5 cm x 두께
작동환경	온도: 상온 - 473K, 압력: 대기압
소재발전효율	7.8% @ T=130K (p형)
최대생산전력	8.15W @ T=270K



후막형 열전소재용 열전잉크



플렉시블 열전소재

소자크기	표준 크기: 0.5 cm x 6.5 cm x 두께
작동환경	온도: 상온 - 373K, 압력: 대기압
소재발전효율	7.8% @ T=130K (p형)
최대생산전력	13.0μW @ T=60K



지식 재산권

열전복합재료 및 열전복합재료의 제조방법 (KR특허 등록, 제1695258호)

고밀도 열전소재 제조방법 (KR특허 등록, 제1685659호)

메타계면을 포함하는 Bi-Te계 고성능 열전복합재료 및 이의 제조방법 (KR 특허 등록, 제1794955호)

열전필름 형성용 조성물 및 이를 포함하는 열전필름 (KR특허 출원, 10-2018-0123223)