

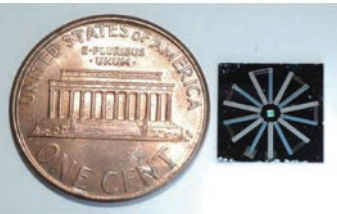


박막형 열전 에너지변환 모듈

연구자. 한승우
소속. 나노디스플레이연구실 ☎ 042-868-7426

기술 개요

- 국소냉각 및 마이크로 전원으로 적용 가능한 박막형 열전모듈



고객 · 시장

- WSN(Wireless sensor node), 무선 전자제품, 휴대용 전자제품, MEMS, Wearable computer, 심장박동기 등에 적용 가능한 소형 이동전원

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 독일의 Micropelt사는 Bi-Te 박막과 Bi-Sb-Te 박막을 이용하여 마이크로 열전모듈을 개발하여 센서노드의 전원으로 적용함
- 미국 Laird(전 Nextreme)사는 국소냉각에 적용할 수 있는 마이크로 열전모듈을 개발함
- 스위스 GreenTEG사는 마이크로 열전모듈을 제작하여 Heat flux 센서에 적용함
- 열전 레그(thermoelectric leg)의 접합부 강도향상 및 신뢰성 확보가 요구됨

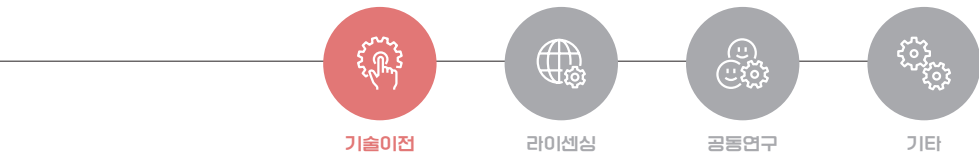
기술의 차별성

- Bi-Te 박막(N-type)의 파워팩터(power factor)가 3.07mW/K2m와 Bi-Sb-Te 박막(P-type)의 파워팩터가 4.41mW/K2m의 소재 성능을 갖는 열전소재를 개발함
- 온도차 50도일 때 7.5 mW/cm²의 발전량을 나타냄
- 지능형 플랜트, 스마트 빌딩, 수송기계 등에 있어서 고온, 고전압이거나 땅 밑, 지상 높은 곳 등 전지를 교환하기 힘든 환경에서 쓰이는 모니터링시스템의 무선센서 전원으로 활용가능함
- 스마트폰, 태블릿PC, 마이크로 패키지 등 휴대용 전자제품이 최근 얇고 소형화되고 LED 조명 등이 보편화되면서 수요가 늘어난 국소냉각(hot spot cooling) 기술 등에 응용가능함
- 핵심 요소기술 확보
 - 열전모듈 해석 및 설계 기술
 - 열전 박막소재 증착기술
 - 박막형 열전모듈 공정 기술
 - 열전박막소재 및 박막형 열전모듈 성능평가기술

기술완성도(TRL)



희망 파트너십



기술의 우수성

- 열전모듈의 구조 및 치수를 결정하기 위하여 유한요소해석 기법을 이용하여 설계함
- Co-sputtering과 co-evaporating을 이용하여 열전박막의 최적 증착조건을 확보함
- 개발된 박막형 열전모듈의 성능을 평가하기 위한 측정기술을 개발함
- 접합공정을 위한 전용지그를 설계 제작하고, 접합물질을 선정평가한 후 접합조건을 최적화함으로써 접합공정을 개발함



지식재산권 현황

특허

- 스프링 구조를 갖는 열전에너지 변환모듈(KR1068647)
- 전사공정을 이용한 박막형 열전 모듈 제조(KR0984108)
- 박막형 열전 에너지변환 모듈 제조 방법(KR1068490)
- 박리공정을 이용한 박막형 유연 열전모듈 제조방법(KR0975628)
- 열전냉각소자가 내장된 엘이디 패키지(KR1004746, PCT/KR2010/009132)
- 열전냉각기능을 가지는 엘이디 패키지(KR1064870)

노하우

- 해석을 기반으로 하는 열전모듈 설계기술
- 진공증착법을 이용한 열전박막소재 최적증착기술
- 열전박막소재를 이용한 열전모듈 제조공정기술
- 박막형 열전모듈에 대한 냉각성능 및 발전성능 측정평가기술