

나노 및 마이크로 에너지변환소자 구현을 위한 Bi_2Te_3 의

Electrodeposition 공정 및 열전특성

Electrodeposition Process and Thermoelectric Properties of Bi_2Te_3 for Nano and Micro Converter Applications

전성우, 이광용, 변지영*, 오태성†

홍익대학교 신소재공학과, *한국과학기술연구원 금속공정연구센터

(ohts@hongik.ac.kr[†])

최근 bulk 열전재료에서 봉착한 낮은 에너지 변환효율의 한계를 극복하며 또한 첨단장비들의 미세화, 정밀화에 부응하기 위해 나노 및 마이크로 스케일 열전변환소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 1 차원 나노 와이어 열전변환소자에서는 전하 및 열 이동을 조절함으로써 무차원 성능지수가 bulk 열전재료에 비해 2.5~3 배 정도 크게 향상될 것으로 보고되고 있다. 마이크로 스케일 열전변환소자를 적용한 모듈에서는 bulk 열전소자를 사용한 모듈에 비해 출력밀도를 현저히 향상시키는 것이 가능하며, 열전소자의 미세화에 의해 작은 온도차에서도 큰 출력전압의 발생이 가능한 장점이 있다. 나노 및 마이크로 스케일 열전변환소자를 제조하기 위한 방법 중에서 electrodeposition 공정은 상온, 상압의 저가 공정이며 scale-up 이 용이하고, 또한 공정변수의 조절에 의해 박막의 조성과 미세구조의 변화가 용이한 장점이 있어 나노 및 마이크로 열전변환소자의 제조에 적합한 제조공정으로 평가받고 있다. 본 연구에서는 나노 및 마이크로 열전변환소자에 적용하기 위한 기초연구로서 Bi_2Te_3 박막의 electrodeposition 공정과 열전특성을 연구하였다. 1M HNO_3 에 Bi_2O_3 와 TeO_2 를 용해시켜 형성한 electrodeposition 용액의 조성과 전류밀도 및 potential 에 따른 Bi_2Te_3 박막의 조성과 미세구조를 분석하였다. Electrodeposition 으로 형성한 Bi_2Te_3 박막의 조성과 두께에 따른 Seebeck 계수와 전기비저항, 전하 농도와 이동도를 측정하였으며 이로부터 power factor 를 분석하였다.