ET-P003

이원 동시 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 증착한 In-Sn-Zn-O 박막의 열전 특성

변자영, 송풍근

부산대학교 재료공학과

최근 세계적으로 대체 에너지는 중요한 이슈가 되고 있으며 특히 열전 재료는 유망한 에너지 기술로서 주목 받고 있다. 특히 고 직접화 전자 소자의 발열 문제를 해결하기 위해, 소형화와 정밀 온도 제어가 가능한 박막형 열전 소자에 대한 관심이 크다. 박막형 열전소자 중 산화물 반도체계에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이러한 산화물 반도체계 중 In2O3는 BiTe, PbTe 등의 기존의 재료에 비해 독성이 낮을 뿐만 아니라 고온에서 열적 안정성이 우수하여 고온에서 적용 불가능한 금속계 열전 재료의 한계를 극복할 수 있다는 장점을 가진다. 좋은 성능의 열전 재료는 높은 전기 전도도 및 제백 계수 그리고 낮은 열전도도 특성을 가져야 한다. 비정질 구조를 가지는 박막 열전 재료는 격자에 의한 열 전도도가 낮기 때문에 결정질 구조와 비교하여 전체 열 전도도 값이 낮을 것으로 기대된다. 이러한 특성을 바탕으로 본 연구에서는 비정질 구조를 갖는 ZnO와 SnO2를 동시에 첨가한 In2O3 박막의 전기적 특성과 열전 특성에 관한 연구를 하였다.

본론

(300 ± 15 nm) 두께를 가지는 ZnO doped ITO의 박막을 non-alkali glass 기판 위에 co-sputtering으로 증착하였다. 타겟은 DC 캐소드에 3인치 타겟의 Tin-doped Indium oxide target (In2O3: 90 wt. %, SnO2: 10 wt. %) ZnO target은 RF 캐소드에 각각 장착하였다. 작업 압력은 0.75Pa로 하였다. 스퍼터링 파워의 경우 ITO는 DC 120 W로 고정하고, ZnO의 경우 RF power 10 W 에서 90 W로 하였다. 일정한 두께를 확보하기 위하여 스퍼터링 시간은 조절하였다. 이러한 공정으로 만들어진 박막은 후 열처리 온도 각각의 413 ,443 , 473 그리고 503 K에서 진행하였다. 박막의 전기적 특성은 Hall effect measurement을 통해 관찰하였고, 열전 특성은 Set up된 장비를 통해 측정하였다. 박막의 화학적 조성은 XPS를 통해 조사하였다. 그리고 박막의 미세구조는 XRD 및 FESEM을 통해 관찰하였다. 자세한 결과는 학술대회에서 발표할 계획이다.

Keywords: 열전재료, co-sputtering, In2O3, ZnO