

PECVD 방법으로 제조된 SnO₂ 박막의 미세구조와 전기적 특성
Microstructure and Electrical Properties of SnO₂ Thin Films
prepared by PECVD Method

이정훈^{a*}, 장건익^a, 김광식^a, 김경원^a, 손상희^b

^a충북대학교 신소재공학과 · ^b청주대학교 전자정보공학부

1. 서론

산화주석(SnO₂)은 3.5eV 이상의 넓은 optical band gap을 갖는 n-type 반도체로서 가시광선 영역에서 투명하며, 높은 전기전도성을 갖는 물질로 알려져 있다. SnO₂의 전기적 성질은 화학양론성(stoichiometry), 첨가제의 종류와 양, 그리고 미세구조에 의해 변한다. Sn:O의 비가 1:2인 화학 양론적 화합물인 경우 SnO₂는 비저항이 크고 화학적으로 안정하다. 또한, 산소분압이나 첨가제를 사용하여 비화학양론성 상태로 변화시킬 수도 있어, 이에 따라 가시광선의 영향을 받지 않는 투광성 전도체, display device, 태양 전지, 반도체 가스센서 등에 사용되고 있는 중요한 소재이다.

2. 본론

본 연구에서는 주석 원료로 유기금속 화합물인 dibutyltin diacetate [(C₄H₉)₂-Sn(OOCCH₃)₂]를 사용하여 PECVD 방법에 의해 슬라이드 글라스 위에 기판온도를 각각 275°C, 325°C, 375°C, 425°C로 변화를 시켜 SnO₂ 박막을 제조하였다. X-ray diffraction 분석을 통해 기판온도에 따른 우선 성장면 변화를 조사하였고, 미세구조 분석 및 표면 거칠기 분석은 FE-SEM과 AFM을 이용하였으며, 4-point probe를 이용하여 제조된 박막의 비저항 측정을 실시하였다.

3. 결과

275°C에서 제조된 SnO₂ 박막은 (200)피크 강도가 가장 크게 나타났는데 비해, 기판 온도가 증가함에 따라 (200)피크 강도는 크게 감소하면서 (110)피크 강도가 증가함을 알 수 있었다. 이는 기판 온도가 증가함으로써 인해 우선 성장면이 (101), (200)면에서 (101), (110)면으로 변화함을 의미한다. 또한 미세구조 분석 결과, 기판온도가 375°C로 증가함에 따라 입자 size 및 표면 거칠기 값은 감소하다가 425°C에서 다시 증가하는 경향을 보였으며, 비저항 측정 결과 역시 375°C에서 제조된 박막의 경우가 가장 작은 비저항 값을 갖는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. F. J. Yusta, M. L. Hichman and H. Shamlan, J. Mater. Chem., 7(8), P. 1421, 1997
2. K. H. Kim and C. G. Park, J. Electrochem. Soc., 138(8), p. 2408, 1991
3. S. Shanthi, C. Subramanian and P. Ramasamy, Journal of Crystal Growth, 197, p. 858, 1999