

## 반응성 DC Magnetron Sputtering으로 제작한 SnO<sub>2</sub> 박막의 Sb dopant가 광학적, 전기적 특성에 미치는 영향

정해원, 이 천, 신재혁\*, 송국현\*, 신성호\*, 박정일\*, 박광자\*  
인하대학교 전자.전기.컴퓨터공학부, \*국립기술품질원 무기화학과

투명전도막은 가시광영역에서 광투과도가 크며, 전기전도도가 우수한 재료로써 현재 LCD 등의 평판표시소자의 전극 및 태양전지 등에 광범위하게 이용되고 있다. 일반적으로 전기전도도가 큰 물질은 전도전자가 많고 (약  $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  이상) 투명하지 못하며, 투명한 재료는 에너지 밴드갭이 크고 (3 eV 이상) 전도전자가 적은 것을 의미한다. 이런 모순되는 조건을 모두 가지고 있는 재료가 투명전도막으로 이용된다. 이러한 재료로는 ITO, Sb를 첨가한 SnO<sub>2</sub> (ATO), F를 첨가한 SnO<sub>2</sub> (FTO), Al을 도핑한 ZnO (AZO) 가 사용되고 있으며, 이중 낮은 비저항과 우수한 광투과도를 가진 ITO가 널리 이용되고 있다.

본 연구에서는 ITO가 가격이 비싸고 화학적으로 불안정하며, ZnO의 열적불안정성의 단점에 비해 상대적으로 가격과 화학적 안정성이 우수한 SnO<sub>2</sub> 박막을 반응성 DC 마그네트론 스퍼터법에 의해 제작하였다.

박막 제작 장비로는 박막의 성장속도 및 성분비의 제어 등에 장점을 가지고 있어 박막제작시 많이 사용되어지고 있는 DC 마그네트론 스퍼터를 사용한다. 공정조건으로는 직경 2 inch의 Sn 타겟을 사용하여 전체 가스압력에 대한 O<sub>2</sub> 가스의 분압을 40 ~ 50 %로 변화시켜 SnO<sub>2</sub> 박막에서의 산소 성분을 제어하였다. 이를 통하여 최적의 산소 분압을 설정한 후에 dopant의 첨가량에 따른 박막의 전기적, 광학적 특성의 변화를 관찰하기 위해 Sn 타겟에 Sb를 3 ~7 % 첨가한 타겟을 사용하였다.

제작된 박막의 성장속도는 surface profiler를 이용하였다. 박막의 전기적 특성은 Hall 효과를 이용하여 막의 비저항, carrier의 이동도 및 밀도를 측정하고, 광학적 특성은 UV-Visible spectrophotometer를 사용하여 가시광 영역에서의 막의 광투과도를 관찰한다.

이상의 실험방법을 통한 결과 최적의 조건에서 구한 SnO<sub>2</sub> 박막은 가시광영역에서의 광투과도는 85 %이고, 비저항은  $6 \times 10^{-3} \Omega\text{cm}$ , carrier의 농도  $1.0 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ , 이동도  $10 \text{ cm}^2/\text{VS}$  를 나타내었다.