[II-11]

Hybrid Ion Beam Deposition에 의해 제조된 SnO_{2-x} 박막의 특성 연구

송석균, 최원국, 정형진, 고석근
한국과학기술연구원 세라믹스부
백홍구
연세대학교 금속공학과

센서의 기저 물질 및 투명전극으로 쓰이는 Tin Oxide 박막을 Hybrid Ion Beam(Metal Ion Source + Gas Ion Source)에 의해 제작되었다. Metal Ion Source(MIS)의 실험조건을 가속 전압(0~4kV), 이온화 전압(400~800V), 이온화 전류(200~400mA), 기판온도(상온~400℃), 증착율(0.2~0.7Å/s), 압력(2~4×10^{-4}torr) 등의 변화에 따라 Si(100)과 Slide glass(BK7) 기판에 중성의 산소를 흘려주며 SnO_{2-x} 박막을 제작하였고 다른 증착방법으로 이온 보조증착을 위해 Metal Ion Source에서 중성의 Sn을 증발시키고 여기에 산소 Gas Ion Source(GIS)를 0~1.5kV 까지 가속 전압을 변화시키며 박막을 제작하였다. 제작된 박막을 XRD 분석 결과 SnO와 SnO_2가 관찰되며, 표면 morphology를 알기위해 AFM 관찰에서 MIS의 가속 전압 증가에 따라 grain은 -0.2㎛ 직경으로 자라며 roughness는 47에서 212Å으로 증가하였다. Mixed phases 상태와 oxidation 상태를 XPS와 SAM으로 분석하였다. SAM 관찰에서 박막 표면에 Sn 금속 덩어리가 크게는 5㎛가 보이며 AES 분석으로 그 이외의 지역은 tin oxide로 나타나고 있다. XPS 분석을 통하여 박막의 화학적인 상태는 Sn, Sn^{+2}, Sn^{+4}의 다양한 박막을 나타내고 있다.

MIS에서 가속 전압의 변화만으로도 다양한 phase를 얻을 수 있어 박막의 미세 조절이 용이함을 알 수 있으며 기판 온도의 증가와 이온 전류 밀도의 증가는 보다 산화된 박막을 얻을 수 있으며 Va=1kV와 Vi는 높을 수록 좋은 결과를 얻었다. 이와 같이 제작된 박막을 CH_4 가스 분위기에서 막저항을 측정하여 가스 감응성을 조사 하고 있으며 앞으로 센서 특성과 구조와의 관계를 연구하고자 한다.