TT-P035

ITZO 박막의 전자적 및 광학적 특성

이선영[1], Yus Rama Denny[1], 강희재[1]*, 허 성[2], 정재관[2], 이재철[2], 채홍철[3]

[1]충북대학교 물리학과, [2]삼성종합기술원, [3]충북대학교 공동실험실습관

투명전도체(Transparent Conducting Oxides: TCOs)는 일반적으로 면저항이 103Ω/sq 이하로 전기가 잘 통하며, 가시광선영역인 380~780 nm에서의 투과율이 80% 이상이고, 3.2eV 이상의 밴드갭을 가지는 재료로써, 전기전도도와 가시광선영역에서 투과성이 높아 전기적, 광학적 재료로 관심을 받아 다년간 연구대상이 되어오고 있다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 투명전도체(Transparent Conducting Oxides: TCOs) 소재로는 Indium Tin Oxide (ITO)가 가장 각광받고 있지만, Indium의 가격상승과 박막의 열처리를 통해 저항이 증가하는 단점을 가지고 있어 이를 대체 할 새로운 소재 개발이 필요한 상황이다. 그러므로 투명전도체 소재 개발에 있어서 가장 중요한 연구과제는 Indium Tin Oxide(ITO)의 단점을 개선시키고 안정된 고농도의 In-Zn-Sn-O (ITZO) 박막을 성장시키는 것이다. 본 연구에서는 RF스퍼터링법에 의하여 Si wafer에 In-Zn-Sn-O (IZTO)를 350Å 만큼 증착시키고, 1시간 동안 300°C, 350°C, 400°C로 각각 열처리 하였다. 박막의 전자적, 광학적 특성은 XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy), REELS(Reflection Electron Energy Loss Spectroscopy)를 이용하여 연구하였다. XPS측정결과, ITZO박막은 In-O, Sn-O and Zn-O의 결합을 가지고 있고, 박막의 열처리를 통해 400°C에서 Zn2p의 피크가 가장 크게 나타나는 반면 In3d와 Sn3d는 열처리를 했을 때가 Room Temperature에서 보다 피크가 작아지는 것을 확인하였다. 이는 400°C에서 Zn가 표면에 편석됨을 나타낸다. 그리고 REELS를 이용해 Ep=1500 eV에서의 밴드갭을 얻어보면, 밴드갭은 3.25±0.05 eV로 온도에 크게 변화하지 않았다. 또한 QUEELS -Simulation에 의한 광학적 특성 분석 결과, 가시광선영역인 380nm~780nm에서의 투과율이 83%이상으로 투명전자소자로의 응용이 가능하다는 것을 보여주었다.

Keywords: TCO (transparent conducting oxide), IZTO (indium zinc tin oxide)