

증착압력과 O₂ 농도 변화에 따른 Indium-zinc-tin-oxide(IZTO) 박막의 투명전도 특성에 관한 연구

손동진¹, 남은경¹, 정동근¹, 김용성²

¹성균관대학교 물리학과, ²성균관대학교 신소재공학과

Indium-tin-oxide(ITO)는 평판디스플레이 산업이 성장함에 따라 그 수요는 계속 늘고 있지만 세계적으로 In의 매장량의 한계로 그 단가가 매우 높다. 또한 ITO는 플렉시블 디스플레이에 적용함에 있어서 고온 공정으로 인해 많은 단점을 보이고 있어 이를 대체할 새로운 투명전극의 개발이 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 IZTO(In₂O₃:ZnO:SnO₂=80:10:10 wt.%)의 In 량을 절감한 조성의 타겟을 제조하였다. 그리고 유리기판 위에 IZTO 박막을 펄스 DC 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착압력과 활성 산소의 분압을 변화시키며 증착하였다. 증착압력의 변화는 3mTorr~8mTorr 범위에서 제어하였고 활성 산소의 분압은 0%~3% 범위에서 제어하였으며 기판의 온도의 제어 없이 상온에서 증착하였다. 증착한 박막은 전기적, 광학적 및 구조적 특성 등을 조사하였다. 증착압력 6mTorr와 산소분압 2%의 조건에서 비저항은 $5.07 \times 10^{-4} (\Omega \cdot \text{cm})$, 캐리어 농도는 $2.96 \times 10^{20} (\text{cm}^{-3})$, 이동도는 $41.6 (\text{cm}^2/\text{Vs})$ 로 가장 좋은 전기적 특성을 보였다. 박막의 투과율을 측정된 결과 평균 85% (400nm~800nm)이상의 우수한 광학적 특성을 보였다. 또한 이 IZTO 박막을 이용하여 OLED 소자를 제작하여 그 특성을 조사하였다. 조사 결과 플렉시블 디스플레이 분야에서 IZTO 박막은 In 절감효과와 상온 공정에서 우수한 투명전극 특성을 보여 ITO를 대체할 물질로 가능성을 보여주었다.