

DC 마그네트론 스퍼터링 법으로 증착한 Indium-Tin Oxide (ITO) 박막의 특성 평가

우덕현, 김대현, 류성림, 권순용
충주대학교

Evaluation of Indium-Tin Oxide Thin Film Deposited by DC Magnetron Sputtering Method

Duck-Hyun Woo, Dae-Hyun Kim, Sung-Lim Ryu, and Soon-Yong Kweon^a

Chungju National Univ.

(^ae-mail: sykweon@cjnu.ac.kr)

Abstract : ITO 박막은 현재 차세대 디스플레이인 LCD, PDP, ELD 등의 평판 디스플레이의 화소전극 및 공통전극으로 가장 많이 적용되고 있는 소재이며, 최근에는 태양전지의 투명전극으로 그 용도가 더욱 증가되고 있다. 이러한 소자들의 투명 전도막으로 사용되기 위해서는 가시광선 영역에서 80% 이상의 높은 투과도와 낮은 면 저항을 가져야 한다.

광 투과도와 면 저항은 ITO 박막의 증착조건에 따라 변하게 되는데, 본 연구에서는 DC 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 Indium-Tin Oxide (ITO) 박막을 제작하고, 제작된 ITO 박막의 전기적 특성과 광학적 특성을 측정하여 공정조건에 따른 박막의 특성 변화를 평가하였다. 증착 조건은 주로 기판 온도와 증착 시간을 변화시켰다. 본 실험에서는 $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{SnO}_2$ 의 조성비가 9:1 비율의 순도 99.99% ITO 타겟을 사용하였으며, corning 1737 glass를 30 x 30 mm 크기로 가공하여 기판온도와 증착시간을 변화시키면서 ITO 박막을 제조하였다. 예비실험을 통해 인가전력 50W, 초기 진공 2×10^{-6} Torr, 작업 진공 3.5×10^{-2} Torr, 기판과 타겟 사이의 거리를 10 cm로 고정하였다. 기판 온도는 히터를 가열하지 않은 상온 (25°C)에서 400°C까지의 범위에서 변화시켰고, 증착시간은 5분에서 30분까지의 범위에서 변화시켰다. 증착된 박막의 면 저항 측정을 위해 4 point probe를 사용하였고, 홀 (hall) 계수 측정기 (HMS-300)를 이용하여 홀 계수를 측정하였으며, 또한 박막의 두께는 α -step을 사용하여 측정하였다. ITO 박막의 상 분석을 위해 XRD를 사용 하였고, SEM을 이용하여 미세구조를 관찰하였다. 실험 결과로는 기판온도 400°C, 증착시간 15분 이상에서는 면 저항이 모두 $8\Omega/\square$ 이하로 낮게 나왔으며, 투과율 또한 모두 80% 이상의 높은 투과도를 보였다. 또한 ITO박막의 전기 전도도는 캐리어 농도와 이동도의 측정을 통해 두 가지 인자들에 의해 비례되는 것을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지역혁신센터사업 (RIC)과 차세대전자전문인력양성사업단 (NURI)의 지원에 의해 수행되었습니다.