

## RF Magnetron Co-sputtering법으로 형성된 GZO & IGZO 박막의 불순물 농도에 따른 광학적 전기적 특성 연구

황창수<sup>1</sup>, 박인철<sup>2</sup>, 김홍배<sup>3</sup>

<sup>1</sup>공군사관학교 물리학과, <sup>2</sup>퓨처하이텍, <sup>3</sup>청주대학교 전자정보공학부

RF magnetron co-sputtering을 이용하여 RF power 및 공정 압력에 따라 GZO 및 IGZO 박막을 유리기판 위에 제작하고 투명전극으로 구조적, 광학적, 전기적 특성을 조사하였다. 박막 증착 조건의 초기 압력은  $1.0 \times 10^{-6}$  Torr, 증착온도는 상온으로 고정하였으며 기판은 Corning 1737 유리 기판을 사용하였다. 소결된 타겟으로 ZnO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>을 이용하였으며, 각각의 타겟은 독립된 RF파워를 변화시키며 투명전극의 성분비를 조절하였으며, 증착 압력은 10 m에서 100 mTorr 까지, 기판과의 거리는 25 mm에서 65 mm까지 변화시키며 박막을 제작하였다. 유리기판 위에 불순물이 첨가된 모든 ZnO 박막에서 (002) 면의 우선배향성이 관찰되었고, 3.4eV에서 3.5eV 정도의 광학적 밴드갭을 가지며 80% 이상의 투과율을 나타내었다. GZO 박막의 경우 증착 조건에 따라 투명전극에 요구되는  $5 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$  이하의 전기적특성을 가짐을 보였으며, gallium 성분이 0%에서 6%로 증가함에 따라 3.3eV에서 3.5eV로 blue-shift하였으며, 비저항은 0.02에서 0.005  $\Omega \cdot \text{cm}$ 로 낮아졌으며 이동도는  $4.7 \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ 에서  $2.7 \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ 로 보이며 GZO 물질이 투명전극으로서 기존의 ITO 물질 대체 가능성을 확인하였다. IGZO 박막은 In과 Ga의 함량에 따라 저항률의 변화가 크게 나타났으며, In의 함량이 많을수록 이동도, 캐리어 농도의 증가로 저항률은 감소하였다.

**Keywords:** RF power, GZO, IGZO, RF magnetron co-sputtering