

산소 유량에 따라 스퍼터된 ZnO 박막의 구조적, 광학적, 전기적 특성

김종욱¹, 황창수², 김홍배³

¹청주대학교 전자공학과, ²공군사관학교 물리학과, ³청주대학교 전자정보공학부

RF magnetron sputtering을 이용하여 산소 유량에 따라 ZnO 박막을 유리기판 위에 제작하고 구조적, 광학적, 전기적 특성을 조사하였다. 박막 증착 조건의 초기 압력은 1.0×10^{-6} Torr, RF 파워는 100W, 증착온도는 상온으로 고정하였으며 기판은 Corning 1737 유리 기판을 사용하였다. 공정 변수로 Ar:O₂가스 비율을 50:50 sccm, 75:25 sccm, 100:0 sccm으로 변화시켰다. 유리기판 위에 증착된 모든 ZnO 박막에서 (002) 면의 우선배향성이 관찰되었고 85% 이상의 투과율을 나타내었다. 산소유량이 적을수록 ZnO 박막의 결정성은 향상되었고, 광학적 밴드갭은 증가하였다. Hall 측정 결과 산소의 유량이 포함되어 있는 박막에서는 모두 완전한 산화물에 가까운 화학양론적 조성으로 면 저항이 $10^6 \Omega/\square$ 이상인 부도체 특성을 보였으며, 산소가 포함되지 않은 샘플에서는 n타입의 반도체 특성이 확인되었다. 산소가 포함되지 않은 Ar 유량이 100sccm일 때 전기비저항 $3.56 \times 10^{+1} \Omega\text{cm}$, 전하의 농도 $2.04 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, 이동도 $8.59 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 로 반도체 활성층으로 적합한 전기적 특성을 얻었다. ZnO 박막의 경우 산소가 포함될 경우 결정성이 저하되고, 절연특성을 갖는 것을 확인할 수 있었다.

Keywords: Transparent Thin Film Transistor(TTFT), RF magnetron sputtering, Oxygen content, ZnO