

TT-P043

## Metal Layer의 두께 변화에 따른 ZnO/Ag/ZnO 다층 박막의 특성 연구 Properties of Multi Layer (ZnO/Ag/ZnO Thin Films With Different Metal Layer Thickness)

이승민, 이상렬\*, 김홍배

청주대학교 이공대학 반도체설계공학과

국내 에너지 소비량의 21.6%가 건물 분야에 소비되고 있다. 창호는 벽체에 비해 8~10배 이상 낮은 단열 특성을 가지기 때문에 열 손실량이 크다. 유리는 창호를 이루는 요소 중 가장 큰 면적을 차지하고 있으며, 창호의 단열성능을 2배로 향상시키면 30% 이상 건물의 에너지 절감 효과를 가질 수 있다. 창호의 단열 성능을 향상시키기 위해서 Low-e(emissivity) 기술 연구가 진행 중이다. 이번 실험에서는 RF 마그네트론 스퍼터링 시스템을 사용하여 XG 유리기판 위에 ZnO박막을 증착하고, evaporator 장비를 사용하여 metal층인 Ag를 증착하였다. 그리고 다시 한번 ZnO박막을 증착하였다. Low-e 연구에 활용할 수 있는지를 확인하기 위해 XRD, AFM, 투과도를 측정하였다. ZnO박막의 증착 조건은 초기압력  $3.0 \times 10^{-6}$  Torr, 공정압력  $2.0 \times 10^{-2}$  Torr, RF파워 30 W, Ar gas는 50 sccm, 증착온도는 상온으로 하였다. Metal층인 Ag를 증착하기 위해 evaporator의 증착 조건은 Rotate rate 2 rpm, voltage 0.3V, 공정압력  $5.0 \times 10^{-6}$  Torr이며, 변수로 Ag두께를 3,5,7,9,11,13,15 nm로 하였다. AFM 측정결과 Ag두께가 증가할수록 RMS roughness값이 높아졌으며, 최소 0.71 nm의 거칠기를 가지는 것을 확인하였다. XRD분석결과 37도 부근의 피크가 발생하여 ZnO 박막이 결정질 구조임을 확인할 수 있었다. 그리고 UV-Visible-NIR 분광광도계를 이용하여 광학적 투과를 측정한 결과 Ag두께가 13 nm일 때 가시광 영역의 투과도가 최대 75%, 적외선 영역의 투과도가 최소 28%로 좋은 차단 특성을 가지는 것을 확인하였다. 위 결과들로 ZnO 박막이 Low-e 기술에 활용될 수 있음을 확인하였다.

**Keywords:** RF magnetron sputtering, ZnO, Metal (Ag) layer