

고성능 투명박막트랜지스터 Source/Drain용 AZO박막 특성연구

박온전, 노지형, 박재호, 신주홍, 조슬기, 여인형, 문병무*

고려대학교 전기전자전파공학과

박막트랜지스터의 전극으로 Au, Ag, Mo, ITO와 같은 물질들이 이미 많이 연구되어 왔으며, 투명 Source/Drain 전극을 활용한 물질로는 ITO에 초점이 맞춰져 왔다. 하지만 ITO의 높은 가격과 Indium의 인체 유해한 독성 때문에 ITO를 대체하는 물질에 대해 많은 연구가 진행되고 있다. 그 중 Al이 도핑된 ZnO (AZO)는 가시광 영역에서 85% 이상의 높은 투과율과 높은 전도성, 낮은 비저항으로 다양한 광전소자의 전극과 윈도우 물질로 많은 응용 가능성을 보여주고 있다. 본 실험에서는 고 품질의 박막성장이 가능하고, 박막의 두께를 세밀하게 조절할 수 있는 Pulsed Laser Deposition (PLD)을 이용하여 온도변화에 따라 AZO 박막을 성장시키고 구조적, 전기적, 광학적 특성을 조사하였다. 또한 온도변화가 AZO 박막 특성에 미치는 영향을 분석하여 Source/Drain 전극으로 사용하기 위한 조건을 최적화하였고, 실제 투명박막트랜지스터 제작을 통해 소자의 I-V Curve와 Transfer 특성을 확인하고, Transfer Length Method 방법을 이용하여 투명박막트랜지스터의 접촉저항, 채널 비저항 등을 확인해 보았다. 소결된 타겟으로는 99.99%의 순도를 갖는 ZnO-Al₂O₃ (98:2 wt%) 타겟을 이용하였으며, 장비조건으로는 355 nm의 파장대역을 갖는 Nd:YAG 레이저를 사용하였고, 실험변수로는 온도범위 RT, 200°C, 400°C, 600°C에서 실험을 진행하였다. AZO 박막의 구조적, 전기적 특성을 분석하기 위해 각각 X-Ray Diffraction (XRD), Hall measurement 장비를 사용하였으며, 광학적 특성을 분석하기 위한 투과도의 측정은 UV-Visible spectrophotometer 장비를 사용하였다.

Keywords: AZO, Pulsed laser deposition, 투명박막트랜지스터