

무반사 투명 전극용 AZO 박막의 구조적 및 광학적 특성

임정우¹, 정관수¹, 유재수^{1*}, 송영민², 이용탁²

¹경희대학교 전자전파공학과, ²광주과학기술원 정보통신공학과

AZO (ZnO:Al)는 상온에서 3.37 eV의 넓은 밴드갭 에너지를 가지며, 자외선 및 가시광선 파장 영역에서 높은 투과도를 보이는 물질로서 우수한 전기/광학적 특성과 화학적 안정성을 나타내어 태양전지, LED 등의 투명전극으로 사용되고 있으며, 현재도 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 광 입사시 AZO 박막과 기판 사이의 굴절을 차이로 인한 반사손실이 발생하여 소자의 효율을 저하시키게 된다. 따라서 본 실험에서는 Fresnel 굴절을 감소시킴으로써 반사율을 낮추는 방법으로 subwavelength 격자를 갖는 투명 전극용 ZnO:Al (Al₂O₃ 2 wt%) 박막을 제작하여 구조적 및 광학적 특성을 연구하였다. AZO 박막은 DC/RF magnetron 스퍼터를 사용하여 Si 및 유리(glass) 기판위에 증착되었고, 무반사 subwavelength 격자구조를 제작하기 위해 박막에 PR (photoresist) 코팅 후 홀로그래프 리소그래피 방법을 이용하여 2차원 패턴을 형성하였으며, AZO 박막은 식각 가스 CH₄를 사용하여 반응성 이온 식각 (reactive ion etching, RIE) 장비를 사용해 식각되었다.

Scanning electron microscope를 사용하여 2차원 subwavelength 격자구조의 PR 패턴 및 AZO 박막의 표면을 관찰하였으며, UV-VIS-NIR spectrophotometer (Cary 5000, Varian)를 사용하여 파장 영역에 따른 반사율 및 투과율을 측정하였다. Subwavelength 격자구조 패턴을 갖는 AZO 박막에서 반사율이 50% 정도 감소하는 것을 확인할 수 있었고, 또한 가시광선 파장 영역에서는 80% 이상의 투과율을 나타냈다.