

GaInZnO 박막의 전자적 특성

이은경¹, D. Tahir¹, 최은혜¹, 권혁란¹, 손이슬¹, 이은하², 이재학², 정재관², 이재철², 강희재¹

¹충북대학교 물리학과, ²삼성종합기술원

투명 비정질 산화물 반도체인 GaInZnO는 잡음방지 코팅, 터치 디스플레이 패널, 태양전지, 평판 액정 디스플레이, 히터, 광학 코팅 등 여러 응용에 쓰인다. 그러나 공기 중에 노출되었을 때 불안정한 문제점이 존재하여 투명전자소자로 사용하기에 부족한 점이 있다. 이 논문에서는 투명전자소자로 관심을 모으고 있는 GaInZnO의 전기적 불안정성 원인을 알아보고자 GaInZnO 박막의 전자적 특성을 측정하였다.

GaInZnO 박막은 RF 스퍼터링 증착법으로 제작된 시료를 사용하였으며 GaInZnO ($\text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{In}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 2:2:1, 3:2:1, 4:2:1$ atomic ratio)인 시료 각각의 조성비에 의한 밴드 갭을 측정하기 위하여 REELS를 분석 해본 결과 박막에 포함된 Ga의 양이 많을수록, In의 양이 적을수록 밴드 갭이 커지는 것을 확인하였다.

또한 박막 성장 시 가스 비율 (Ar/O_2)만 바꿔주어 $\text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{In}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 2:2:1$ 의 조성비를 가진 GaInZnO 박막을 제작하였으며 Cl_2 플라즈마 처리를 통해 박막 표면식각을 수행하였다. Cl_2 플라즈마 처리 전과 후의 ISS와 SIMS 결과에 따르면 플라즈마 처리 전에는 InO가 박막 표면에 집중분포되어있는 반면 처리 후에는 박막 내에 균일하게 분포되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 상온에서 GaInZnO의 불안정성 원인도 표면에 집중 분포하고 있던 InO이므로 GaInZnO의 상온에서의 불안정한 전기적 특성은 Cl_2 플라즈마 처리로 해결할 수 있다.

Enhanced properties of hybrid p-type ZnO film/intrinsic ZnO film/ n-type ZnO nanorods structures prepared on FTO substrate for the solar cell applications

Jong Hyun Lee, Jun Seok Lee and Jin Pyo Hong

Novel Functional Materials and Device Lab, Department of Physics, Hanyang University, Seoul 133-791 Korea

The hybrid structures based on p-type ZnO film and n-type ZnO nano rods have been fabricated on FTO/glass substrates. AlN codoped p-type ZnO thin film has been deposited on ZnO nano rod array, that has been synthesized on FTO/glass substrate by an inductively coupled dual target co-sputtering system and chemical solution deposition (CSD) method, respectively. Careful control of the thickness of intrinsic ZnO buffer layer allows good electrical properties and optical properties of n-type ZnO nano rods for the applications of future hybrid solar cell devices. The I-V properties of p-type ZnO thin film / intrinsic ZnO buffer layer / n-type ZnO nano rod array device are investigated and analyzed systematically.