TF-P001

GaInZnO 박막의 방사광 연-X-선 분광분석

이미지[1], 강세준[1], 백재윤[2], 김기정[2], 정재관[3], 이재철[3], 이재학[3], 신현준[1,2]

[1]포항공과대학교 물리학과, [2]포항가속기연구소, [3]삼성전자 종합기술원

투명하면서도 상대적으로 높은 전하 운동성을 가지는 GaInZnO는 경쟁력있는 차세대 TFT (thin film transistor) 소재의 가능성으로 주목을 받고 있으며, 이 물질의 다양한 조건변화에 대한 물성변화 연구가 활발히 진행되고 있다. 비정질 GaInZnO 박막의 화학적상태 및 전자구조에 대한 정보를 보다 정확하게 얻기 위해서 더 나아가 이들 정보로부터 조성비 및 열처리에 따른 GaInZnO 박막의 전기적 특성 변화를 연결할 수 있는 정보를 제공하기 위해서 고에너지 분해능의 방사광 연-X-선 분광(광전자분광 및 광흡수분광) 분석을 수행하였다.

Ga_2O_3:In_2O_3:ZnO 비율 변화에 대한 연구의 경우 (1:1:1, 2:2:1, 3:2:1 및 4:2:1), Ga의 양이 증가할수록 valence band maximum의 에너지 값이 약 0.5 eV까지 낮아졌는데, 이는 Ga의 함유량에 따라 밴드갭 에너지가 조절될 수 있으며 Ga은 박막의 전기적 특성(electrical property)에 영향을 끼친다는 것을 의미한다. 한편, 각 원소의 orbital의 상대적 화학적 변화 (chemical shift, line broadening 등)는 실험오차이내에서 차이가 없었다.

약 400도까지 열처리하는 연구의 경우, valence band maximum의 에너지 값은 약 0.15 eV 높아졌다. 또한, Ga 3d에 대한 In 4d, Zn 3d orbital 들은 온도가 올라가면서 각각 세기들이 작아졌으며, 상대적인 에너지 차이는 작아지다가 커지는 것이 관측되었다. 본 발표에서는 이들 정보 및 광흡수분광정보 등을 제시하여 GaInZnO에 대한 이해 증진을 도모하고자 한다.