

용액공정을 이용한 AlZnSnO 박막 트랜지스터에서 Al의 효과

한경주¹, 박진성², 정권범^{1*}

¹단국대학교 물리학과, ²한국물리학회

Aluminium-zinc-tin oxide (AZTO) 박막 트랜지스터는 Spin-coating 방법으로 제작되었다. AZTO 용액의 용매는 2-Methoxyethanol, 용질은 각각 Aluminium nitride, Zinc acetate dihydrate, Tin chloride가 사용되어 제작되었다. 용액의 안정성을 위해서 미량의 Mono ethyl amine이 첨가되었다. 용액의 Zn:Sn의 몰 비율은 1 : 1로 고정 되었으며 Al의 mole비를 다양하게 늘리면서 실험을 진행하였다. 이렇게 만들어진 AZTO용액은 3,000 rpm으로 30초간 Spin-coating하였으며 이후 Furnace system을 통하여 500°C의 온도로 1시간 동안 후열처리 공정을 진행하였다. AZTO박막을 활성층으로 제작된 박막 트랜지스터는 Al의 비율이 늘어남에 따라 처음엔 이동도가 증가 하였으나 이후 이동도가 낮아지며 소자특성이 나빠지는 것을 보였다. 이러한 현상의 원인을 알아보려고 물리적, 전기적, 광학적 분석을 통해서 Al양의 변화가 박막트랜지스터 구동에 미치는 영향을 해석하였다.

먼저 AZTO용액은 열중량측정/시차열분석법(Thermo Gravimetry/Differential Thermal Analysis)을 이용하여 spin-coating 이후 후 열처리 온도 결정 및 박막의 변화를 관찰하였으며, X-선 분광(X-ray photoelectron spectroscopy)을 이용하여 박막의 조성 및 전자구조의 변화를, 타원분광해석법(Spectroscopic Ellipsometry)분석을 통하여 밴드 갭과 전도대 이하 밴드 갭 내에 존재하는 결함상태변화를 관찰하였다.

AZTO 박막 내의 Al양을 조절하는 것은 박막내의 에너지 준위의 변화를 야기하고 그로인해 박막트랜지스터의 특성을 변화킨다는 결과를 도출하였다.

Keywords: 용액공정, 다성분계 산화물반도체, 광학적 밴드 정렬법