

열처리 온도 및 시간에 따른 ZTO TFT의 특성 변화

한창훈¹, 김동수², 최병덕³

¹세종대학교 신소재공학과, ²경원대학교 전자공학과, ³성균관대학교 정보통신공학부

최근 AMOLED 구동이 가능한 소자에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. AMOLED 구동 가능 소자는 LTPS TFT, a-Si TFT, OTFT, Oxide TFT가 있으며 그 중에서 현재 대부분 LTPS TFT를 사용하고 있다. LTPS TFT는 높은 전자 이동도와 안정성을 가지고 있기 때문에 현재 각광 받는 AMOLED에 잘 맞는다. 하지만 LTPS TFT는 고비용, 250°C 이상의 공정 온도, Substrate가 Glass, Metal로 제한된다는 문제점이 있으며, 균일성이 낮고 현재 대면적 기술이 부족한 상태이다. 해결방안으로 AMOLED를 타겟으로 하는 Oxide TFT 기술이 떠오르고 있다. Oxide TFT는 이동도가 높고 저온공정이 가능하며 Substrate로 Plastic 기판을 사용할 수가 있어 차후에 Flexible 소자로서의 적용이 가능하다. 또한 기존의 진공장비 사용 대신 용액공정이 가능하여 장비 사용 시간 및 절차를 단축시킬 수 있어 비용적인 유리함을 가지고 있다. Oxide TFT는 단결정 산화물과 다결정 복합 산화물 두 가지 범주를 가지고 있다. Oxide TFT의 재료물질은 ZnO, ZTO, IZO, SnO₂, Ga₂O₃, IGO, In₂O₃, ITO, InGaO₃(ZnO)₅, a-IGZO이 있다. 본 연구에서는 산화물 중 하나인 ZTO를 이용하여 TFT 소자를 제작하였다. 산화물 특성상 열처리 온도에 따라 형성되는 결정의 정도가 다르기 때문에 온도 및 시간 변수에 따른 ZTO의 특성 변화에 초점을 맞추어 연구함으로써 최적화된 조건을 찾고자 실험을 진행하였다.

실험을 위한 기판으로 n-type wafer를 사용하였다. PE-CVD 장비를 이용하여 SiN_x를 120 nm 증착하고, ZTO 용액을 spin-coating을 이용하여 channel layer를 형성하였다. 균일하게 형성된 ZTO의 결정을 위하여 200°C, 300°C, 400°C, 500°C에서 1시간, 3시간, 6시간, 10시간의 온도 및 시간 변수를 두어 공기 중에서 열처리 하였다. ZTO는 약 30 nm 두께로 형성되었다. Thermal evaporator를 이용하여 Source, Drain의 알루미늄 전극을 형성하고, wafer 뒷면에는 Silver paste를 이용하여 Gate 전극을 만들었다. 제작된 소자를 dark room temperature에서 측정하였다.

Keywords: oxide TFT, ZTO, Solution process, annealing temperature