

P1-004

Thickness Dependence of SiO₂ Buffer Layer with the Device Instability of the Amorphous InGaZnO pseudo-MOSFET

이세원, 조원주

광운대학교 전자재료공학과

최근 주목받고 있는 amorphous InGaZnO (a-IGZO) thin film transistors (TFTs)는 수소가 첨가된 비정질 실리콘 TFT (a-Si:H)에 비해 비정질 상태에서도 높은 이동도와 뛰어난 전기적, 광학적 특성에 의해 큰 주목을 받고 있다. 또한 넓은 밴드갭에 의해 가시광 영역에서 투명한 특성을 보이고, 플라스틱 기판 위에서 구부러지는 성질에 의해 플랫 패널 디스플레이나 능동 유기 발광 소자 (AM-OLED), 투명 디스플레이에 응용되고 있다. 하지만, 실제 디스플레이가 동작하는 동안 스위칭 TFT는 백라이트 또는 외부에서 들어오는 빛에 지속적으로 노출되게 되고, 이 빛에 의해서 TFT 소자의 신뢰성에 악영향을 끼친다. 또한, 디스플레이가 장시간 동안 동작 하면 내부 온도가 상승하게 되고 이에 따른 온도에 의한 신뢰성 문제도 동시에 고려되어야 한다. 특히, 실제 AM-LCD에서 스위칭 TFT는 양의 게이트 전압보다 음의 게이트 전압에 의해서 약 500 배 가량 더 긴 시간의 스트레스를 받기 때문에 음의 게이트 전압에 대한 신뢰성 평가는 대단히 중요한 이슈이다. 스트레스에 의한 문턱 전압의 변화는 게이트 절연막과 반도체 채널 사이의 계면 또는 게이트 절연막의 벌크 트랩에 의한 것으로 게이트 절연막의 선택에 따라서 신뢰성을 효과적으로 개선시킬 수 있다. 본 연구에서는 적층된 Si₃N₄/SiO₂ (NO 구조) 이중층 구조를 게이트 절연막으로 사용하고, 완충층의 역할을 하는 SiO₂막의 두께에 따른 소자의 전기적 특성 및 신뢰성을 평가하였다. a-IGZO TFT 소자의 전기적 특성과 신뢰성 평가를 위하여 간단한 구조의 pseudo-MOS field effect transistor (Ψ -MOSFET) 방법을 이용하였다. 제작된 소자의 최적화된 SiO₂ 완충층의 두께는 20 nm이고 12.3 cm²/V·s의 유효 전계 이동도, 148 mV/dec의 subthreshold swing, 4.52×10¹¹ cm⁻²의 계면 트랩, negative bias illumination stress에서 1.23 V의 문턱 전압 변화율, negative bias temperature illumination stress 에서 2.06 V의 문턱 전압 변화율을 보여 뛰어난 전기적, 신뢰성 특성을 확인하였다.

Keywords: IGZO, pseudo-MOSFET, NBIS, NBTIS