PW-P11

산화물 박막 트랜지스터의 열처리효과

권오상[1], 조두희[1], 박상희[1], 황치선[*], 양신혁[2], 박은숙[1], 추혜용[1]

[1]한국전자통신연구원 융합부품 소재연구부문 투명전자소자팀
[2]단국대학교 전자컴퓨터공학과 반도체 디스플레이 연구실

본 연구에서는 투명 산화물 반도체를 이용한 스태거드 구조의 박막트랜지스터 에서 활성층과 절연층을 형성할 때 플라즈마 공정과 후열처리가 트랜지스터의 전기적인 특성에 미치는 변화를 알아보고자 실시하였다. 소자의 제작은 무알칼리 유리 기판위에 ITO를 소스/드레인 전극으로 사용하였고 RF-magnetron 스퍼터를 이용하여 산화물 활성층을 증착하였다. 1차 절연층은 PEALD로 200℃에서 성장된 9nm의 AlOx를 사용하였고 2차 절연층으로 는 ALD로 150℃에서 성장된 185nm의 AlOx를 각각 사용하였다. 게이트 전극은 스퍼터로 증착된 ITO 투명 전극을 사용하였고 모든 패턴의 형성은 photo-lithography에 의한 습식 식각공정으로 실시하였다. 이렇게 제작된 박막트랜지스터 소자를 200~300℃로 단계적 열처리하여 전기적 특성을 고찰하였다. 열처리하기 전 소자의 전기적 특성은 V_{DS} 15V에서 mobility, $V_{T,}$ on-off ratio가 각각 2.08 cm^2/Vs, 8.02 V, $1.1*10^7$을 나타냈고 transfer curve 특성이 불안정하였으며 히스테리시스가 나타났다. 소자 특성의 최적화를 위해 200~300℃ 진공 또는 산소 분위기에서 1시간동안 열처리를 하였고 300℃에서 열처리한 후의 전기적인 특성은 mobility, $V_{T,}$ on-off ratio가 각각 8.02 cm^2/Vs, 2.08 V, $2.0*10^9$로 크게 향상된 특성을 나타내었다. 이 과정을 통하여 히스테리시스가 감소하였고 transfer curve가 안정화되는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 열처리하기 전에 Von이 게이트전압 인가에 의해 +방향으로 뚜렷하게 이동하는 것에 비해 열처리 후에는 거의 이동하지 않는 것을 알 수 있었다. 이는 활성층/게이트절연체 계면에 1차 절연층 증착 시 플라즈마 손상에 의해 많은 전자 트랩이 형성되었고 후열처리에 의해 전자트랩이 크게 감소한 때문으로 생각된다.