

상온에서 제작한 ZnO 박막 트랜지스터의 채널 두께에 따른 특성 변화 (Characteristics of Room-temperature Fabricated ZnO Thin-film Transistors by Changing Channel Thicknesses)

최지혁, 오병윤, 정민창, 함문호, 명재민†

연세대학교 신소재공학과
(jmyoung@yonsei.ac.kr†)

ZnO는 전계방출소자(field effect transistor), 광검출소자(photodetector), 화학(chemical sensor) 및 바이오 센서 (biosensor), 평판 디스플레이(flat panel display)등 고기능 반도체 소재로 주목을 받고 있다. 특히 투명한 박막 트랜지스터(transparent thin-film transistor)에 대한 적용에 있어서 ZnO, ZnSnO, SnO₂ 등의 산화물 반도체는 기존의 비정질 Si 박막과 비교하여 저온합성이 가능하기 때문에 디스플레이용 유리기판과 폴리머 등의 경량 디스플레이에 적용 가능하고, 가시광선에 투명한 광학적 특성과 높은 전자 이동도의 우수한 전기적 특성을 갖고 있기 때문에 차세대 디스플레이 개발에 적합할 것으로 판단된다.

본 연구에서 RF magnetron sputter를 이용하여 ZnO 박막을 상온에서 증착시켰으며, 후 열처리 없이 제작한 ZnO 박막 트랜지스터에 대해 채널두께에 따른 구조적, 전기적 특성을 고찰하였다. Surface profiler 측정을 통해 상온에서 증착된 ZnO 박막의 두께를 확인할 수 있었다. X-ray diffraction 분석을 통해 두께 변화에 따른 박막의 결정성 변화를 관찰하였고, atomic force microscope 분석을 통해 표면 형상을 관찰하였다. 80nm의 두께의 ZnO 채널을 이용한 박막 트랜지스터의 이동도는 0.1cm²V⁻¹S⁻¹으로 측정되었고, 문턱전압은 9.9V로 측정되었으며, I_{on/off} 비의 경우 약 10⁵인 것을 확인하였다.

Keywords: Thin-film transistor, Zinc oxide, Channel thickness, Electrical properties

밀폐된 Chamber 에서 DHF 세정 후 IPA Vapor를 이용한 매엽식 기판 건조

임정수, 구교욱, 최승주, 성보람찬, 조중근, 박진구*†

SEMES Co., LTD.; *한양대학교 재료화학공학부
(jgpark@hanyang.ac.kr†)

반도체 산업에서 회로의 고밀도화, 고집적화가 급속도로 진전되고 있으며 이로 인해 웨이퍼 표면의 입자, 금속, 금속 이온, 유기물 등 오염물의크기가 미세해 지고 청정도 수준은 엄격해 지고 있으며, 이로 인해 세정에 대한 요구도 더욱 엄격해지고 있다 [1]. 세정 공정은 각 제조 공정마다 세정이 반복되어 반도체 전체 공정 수 중 약 30%를 차지 있다. 반도체 세정 공정에서 건식 세정이 향상되긴 하였으나 실용화에서는 반응 부 생성물 및 비용 면에서 세정을 대체하기에는 어려움이 있다. 매엽식 습식 세정 공정에서의 건조는 스피ن 건조가 널리 사용되었지만 고속회전에 따른 웨이퍼의 대전에 의한 Particle 흡착 및 회전 부분의 발진, Trench 파손 (Pattern Broken)등의 문제를 안고 있다. 특히 DHF 세정 후 소수 성 웨이퍼 표면에서의 오염 은 스피ن 건조에서 해결하기 힘든 문제로 대두 되었다. 본 연구는 웨이퍼의 세정 공정에 사용되는 DHF Final Clean Process후 효율적인 건조를 위해 IPA Vapor를 이용한 건조 방법을 기술 하였다. Single wafer spin process를 이용하였으며, 웨이퍼 Process 공간을 밀폐 후 N₂가스를 충전 함으로써 하여 대기중의 산소 오염원 유입을 차단하고 수세 및 건조 가스를 이용하여 건조시킴으로써 SiFx의 SiOx 로의 치환을 방지 함으로써 건조 효율 향상을 목적으로 한다. 웨이퍼 크기는 300mm 를 사용하였으며, Bare 웨이퍼에서 65nm 이상 오염 발생 증가량을 계측 하였다. 모든 측정은 SP-1(KLA-Tancor)을 사용 하였으며, 고배율 광학 현미경 (LEXT ; Olympus)를 이용하여 웨이퍼 표면 손상을 확인 하였다. 평가 결과는 웨이퍼 건조 효율 향상을 위한 공정 변수의 최적화에 중점을 두었으며, 각 공정 변수에 따른 웨이퍼 오염 발생량을 산출 하였다.

References

[1] Ah-Ta, et al., JETI, 51, No.13, p.13, 32, (2003)

Keywords: IPA Vapor, Spin Dry, 매엽식