

원자층 증착법으로 형성된 실리콘 산화막의 특성

천민호, 나사균, 이연승*, 이원준**

한밭대학교 재료공학과, *한밭대학교 정보통신컴퓨터공학부, **세종대학교 신소재공학과

차세대 디스플레이 소자인 저온 폴리실리콘 TFT에 적용되는 산화막은 낮은 증착 온도에서도 우수한 물리적·전기적 특성을 가져야 한다. 원자층 증착 (atomic layer deposition, ALD) 방법은 기판표면에서 self-limiting reaction을 통해 저온에서 매우 균일하고 우수한 특성을 지닌 박막을 형성할 수 있다. 특히, ALD에서는 플라즈마를 사용하지 않기 때문에 폴리실리콘과 산화막 사이의 계면전하가 적은 장점이 있다. 본 연구에서는 자체적으로 설계 및 제작한 장비를 이용하고 Si 원료물질로 SiCl_2H_2 , O 원료물질로 O_3 을 사용하여 ALD 방법으로 실리콘 산화막을 형성하고 박막의 특성을 조사하였다. 특히, 기판으로는 실제 TFT-LCD에서 TFT-array의 제조에 사용되는 실리콘이 증착된 glass 기판을 사용하고 p-type 실리콘 웨이퍼에 대한 결과와 비교함으로써 ALD 실리콘 산화막의 디스플레이 소자 적용 가능성을 살펴보았다. 온도와 reactant exposure에 따른 증착특성을 살펴보았고, 증착된 박막의 물리적 특성을 평가하기 위해 ellipsometer, SEM, AFM, XPS를 이용하여 박막의 두께 및 굴절률, 표면 거칠기, 성분분석 및 HF etchant로 습식각률을 관찰하였다. 실리콘 산화막의 전기적 특성은 실리콘 산화막 위에 evaporation 방법으로 Al 전극을 형성하여 MOS 구조를 형성하고 $\text{H}_2(3\%)/\text{Ar}$ 혼합기체 내에서 열처리한 다음 누설전류 및 절연파괴 전압을 관찰하였다.