

Characteristics of SiON gate dielectrics for transparent oxide thin film transistor

Han Jae Shin, Dong Cheul Han and Do Kyung Lee*

R&D Affairs Department, Gumi Electronics & Information Technology Research Institute

최근 종이처럼 들들 말아 휴대할 수 있는 플렉시블 디스플레이(Flexible Display) 기술개발 경쟁이 치열해지면서, 차세대 플렉시블 디스플레이에 대한 관심이 고조되고 있다. 플렉시블 디스플레이에서 구동부와 스위칭부의 기본소자인 박막 트랜지스터 제작은 가장 중요한 사항이며, 그중에서 게이트 절연층 형성기술은 박막 트랜지스터의 특성을 좌우하는 핵심기술 중 하나이다.

본 연구에서는 투명산화물 트랜지스터 소자의 게이트 절연체로 적용될 수 있는 SiON 박막의 특성을 연구하였다. 기판은 $20\Omega/\square$ 의 면저항을 가지는 ITO-coated glass를 사용하였으며, SiON 박막은 기판과의 부착력 향상 및 End-Hall Ion Gun의 energy에 의한 절연체 박막 밀도 향상 그리고 절연체 박막위에 형성될 다른 박막과의 부착력 향상을 위하여 Ion beam assisted deposition(IBAD) 방법을 이용하여 증착을 하였다. SiON 박막 증착시 절연체의 특성을 파악하기 위하여 End-Hall Ion Gun의 질소의 유량을 변화시키며 증착을 하였으며, X-ray Photoelectron Spectroscopy(XPS)를 이용하여 질소 유량 변화에 따른 SiON 박막 표면의 조성변화를 측정하였다. 증착된 SiON박막의 표면 조도를 알아보기 위해 AFM으로 관찰하였으며, 고배율 현미경으로 박막의 마이크로 크랙이나 핀홀을 조사하였다. 특히 투명산화물 트랜지스터의 게이트 절연체로 적용하기 위하여 사진식각공정을 통한 패터닝을 실시하였으며, C-V 및 I-V 측정장비를 이용하여 SiON박막의 유전특성 및 전기적 특성을 조사하였다. 그 결과, 질소의 유량이 많을수록 박막의 density와 유전상수가 증가하는 특성을 보였으나 표면 조도는 거칠어지는 결과를 보였다. 따라서, SiON 박막 증착 후 ICP 또는 대기압 플라즈마를 이용하여 표면 개질을 한다면 본 연구에서 형성된 SiON박막은 산화물 트랜지스터의 게이트 절연체로 사용하기에 우수한 특성을 나타내었으며, 향후 고분자 플라스틱을 기판으로 사용한 Flexible Display에서도 적용 가능성이 매우 높은 기술로 사료된다.