

Si 함량이 PECVD SiON 박막의 전기적
및 광학적 물성에 미치는 영향
(Effect of Si Content on Electrical and Optical Properties of
PECVD Silicon Oxynitride Film)

유준근, 구자춘, 오수진, 김시범, 김삼동, 김정태

현대전자산업(주) 선행기술연구소

Silicon Oxynitride(SiON)막은 Silicon Oxide 막이나 Silicon Nitride막의 중간적인 물성을 갖고있어서 ULSI 소자에서 Passivation막 등으로 사용되어왔다. 50Å 이하의 초박막 gate dielectric막으로 thermal oxide 보다 유전상수가 높은 SiON의 응용기술이 활발히 개발되고있고 최근에는 Deep-UV (248 nm)를 사용한 초미세 Photolithography에서 금속이나 poly-Si 과 photoresist 계면에서 일어나는 광반사로 인한 해상도의 열화를 방지하기위한 Anti-Reflection-Layer로 사용되고있다.

본 연구에서는 etch barrier, hardmask, anti-reflection layer 등으로 응용할 목적으로 Si 함량이 높은 SiON막을 증착시켜서 식각선택비를 향상시키고 전기광학 물성을 평가하였다. SiON 박막은 평판전극형 PECVD chamber에서 8 인치 Si wafer(p-type) 상에 400 C, 5 Torr 에서 증착하였다. 박막내의 화학조성비는 반응가스인 SiH₄, N₂O, NH₃ 의 혼합비를 변화시켜 조절하였다. 박막두께, 굴절율, wafer상의 non-uniformity등은 Dual Beam Ellipsometer를 사용하여 측정하였고 광파장에 따른 굴절율변화는 Spectroscopic Ellipsometer를 사용하여 측정하였고 박막의 화학조성은 위의 결과를 Effective Medium Approximation을 포함시킨 Simulation을 통해서 a-Si, SiO₂, Si₃N₄ 혼합%(vol.) 로 얻었다. 박막의 절연특성은 Pt Dot-MIS 캐패시터를 형성한후 Semiconductor Parameter Analyzer를 사용하여 측정하였다. a-Si 함량이 증가함에 굴절율, 증착속도등이 증가하였고 유전체의 절연특성이 열화되었고 광투과두께도 줄어들었다. 8 인치 wafer 에서 두께의 non-uniformity는 3 % (max-min) 정도로 균일하였다.