

157 nm 광리소그래피용 위상 변위막(SiONF)의 passivation 막으로서의
a-Si 박막의 광학적 특성 분석 및 SE 분석
(The research of optical properties and SE analysis of a-Si as a
passivation layer of phase shift mask material(SiONF) for 157 nm
lithography)

한국 과학 기술원 김성관, 노광수
삼성 전자 포토 마스크 팀강명아*, 손정민*,

비정질 Si (a-Si) 박막은 태양 전지, 박막 transistor, quantum dot memory device 등에 응용되고 있으며, 이를 위하여 a-Si에 대한 광학적 특성이 연구 되고 있다. 본 연구에서는 157 nm 광 리소그래피용 위상 변위막, SiONF 박막의 열화 현상을 방지하기 위한 passivation 막으로써 a-Si를 이용하였다. SiONF 박막이 공기 중에 노출될 경우, 박막내의 fluorine이 H₂O or O₂와 반응하여 SiONF 박막이 열화 되는데 이러한 열화현상을 막기 위하여 얇은 a-Si 박막을 SiONF 박막위에 증착하였다. a-Si/SiONF의 two layer 박막을 157 nm 광 리소그래피용 위상 변위 막으로 이용하기 위하여 얇은 a-Si 박막의 UV 영역에서의 광학적 특성을 연구할 필요가 있다.

dc magnetron sputtering을 이용하여 약 40 nm이하의 두께를 갖는 얇은 a-Si 박막을 제조하였다. dc magnetron sputtering의 경우 증착된 박막의 균일도가 RF magnetron sputtering 보다 좋지 않지 때문에 mesh를 이용하여 균일하면서 얇은 a-Si 박막을 제조하였다. SEM, AES, UV spectroscopy 분석을 통하여 a-Si 박막의 두께 및 조성 변화, 광학적 특성 변화 등을 연구하였다. 이러한 연구를 통하여 a-Si 박막의 증착 후 외부로부터 oxygen의 확산에 의해 SiOx/a-Si의 두층이 생성됨을 확인 하였다. 또한 a-Si 박막에 대하여 spectroscopic ellipsometry (SE) 분석을 하였다. 여러 가지 model을 설정하고 fitting을 한 결과 SiOx/a-Si의 두층 박막이 형성됨을 확인 할 수 있었다.

그리고 박막의 optical band의 변화를 박막 두께의 변화에 따른 size effect로 설명하였다. 그 결과 박막의 두께가 감소함에 따라서 optical band가 blue shift 함을 알 수 있었다. 얇은 a-Si의 경우 157 nm 광리소그래피용 위상 변위 막의 투과율 요구 조건을 만족시킬 수 있음 확인 하였다.