

157nm 광리소그래피 위상변위 마스크용 Si-O-N-F 박막의 특성연구
 (Characterization of Si-O-N-F films as a Phase Shift Mask Material
 for 157 nm Optical Lithography)

김성관, 김형도*, 김정민*, 김상호**, 노광수
 한국과학기술원 재료공학과
 *삼성전자 포토마스크팀
 ** 한국 과학 기술 교육 대학

반도체 칩의 고집적화, 고성능화에 따라 기존의 노광장치의 개조 없이 resolution과 depth of focus (DOF)를 향상시키려는 연구가 진행되고 있다. 현재 사용되고 있는 193 nm 파장을 이용한 리소그래피의 다음 세대 기술로 제안되고 있는 157 nm(F₂ laser) 파장용 위상변위 기술은 현 시스템을 최소 선폭이 100-70 nm인 DRAM 제조에까지 가능토록 한다.

157 nm 광 리소그래피용 위상변위 마스크 재료로 선택된 Si-O-N-F 물질의 특성을 NF₃, N₂, Ar flow rate를 변화시키며 측정하였다. 각 gas flow rate가 증가함에 따른 조성, 두께를 살펴보고, (F+O)/(F+O+Si)의 변화에 대한 광학상수의(굴절률, 소멸계수) 변화를 살펴보았다. 그리고 gas flow rate의 변화에 따른 투과율의 변화를 살펴보았다. 위상변위 마스크의 요구조건인 157 nm 파장에서 20±5 %의 투과율 및 180° 위상변위, 193 nm 파장에서 40 % 보다 작은 투과율을 만족시키기 위하여 그리고 Si-O-N-F 박막의 열화현상을 막기 위하여, Si-O-N-F 박막위에 Si가 증착된 새로운 마스크구조가 제안되었고 요구조건을 거의 만족시킴을 확인하였다.