

금속막 패터닝을 위한 새로운 반사방지막 구조
(A Novel Anti-Reflective Layer for Metal Layer Patterning)

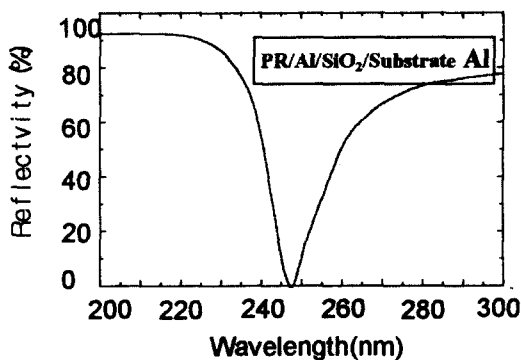
한국전자통신연구원 : 차한선, 김종수, 최상수, 정해빈
한양대학교 : 안진호

반도체 산업의 급속한 발전은 메모리 소자의 집적도를 향상시키게 되었고, 이에 따라 선폭의 미세화 노력이 계속되고 있다. 선폭의 미세화($\leq 0.35 \mu\text{m}$)는 패터닝을 하고자 하는 기판의 단차 및 반사도에 따라 선폭의 변화가 심하며 공정여유도를 감소시키는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 리소그래피 공정에서 반사방지막(ARL; Anti-Reflective Layer)을 사용하여 선폭을 이상적으로 형성할 수 있다고 보고되고 있다.^{[1][2]} 현재 반사방지막으로는 TiN, SiOxNy:H 및 유기물이 많이 사용되고 있다.

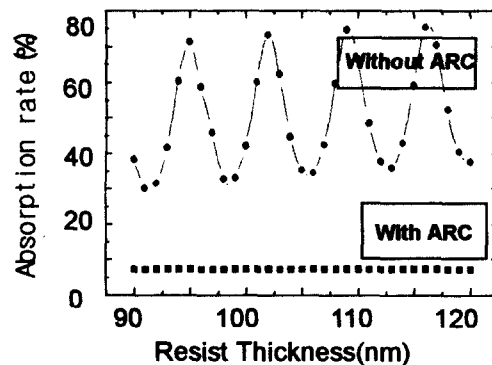
본 연구는 기존에 이미 반사방지막으로 사용되어져 왔던 구조가 아닌 "thin film"을 사용한 2층구조(Al/SiO₂)를 제안하고, 반도체 배선 공정에 많이 사용되는 금속막을 패터닝할 때 반사방지막이 증착된 "PR/ARL(Al/SiO₂)/Substrate Al" 구조에 대해 레지스트 내에서의 광 흡수도를 시뮬레이션하여 반사방지막으로서 사용 가능성을 확인하였다. 또한 실제 반사방지막의 thin film 증착 시 발생할 수 있는 두께 변화에 따른 리소그래피 공정 여유도를 365, 248, 193 nm 파장영역에서 측정 분석하였다. (그림 1)은 248 nm 파장을 갖는 레이저 빔을 노광했을 때, "PR/ARL(Al/SiO₂)/Substrate Al" 구조에서 반사가 "0"이 되도록 Al, SiO₂의 두께를 최적화한 결과이다. (그림 2)는 반사방지막 유·무와 레지스트 두께변화에 따른 흡수율을 나타낸 것으로, 레지스트 두께 변화에 따라서 나타난 간섭효과는 반사방지막의 필요성을 명확히 보여준다. 이것은 본 논문에서 보고한 반사방지막의 구조가 금속막 배선 형성 공정에 유용하게 사용될 수 있다는 결론을 제시하고 있다.

Reference

- [1] Thiloma perera, Solid State Technology pp.131-136, 1995
[2] Tetsuo Gocho et al., Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 33 pp.486-490, 1994



(그림 1) Al/SiO₂/substrate Al 구조에서의 248nm 파장에 대한 반사도.



(그림 2) 레지스트 두께변화에 대한 ARC막 유무의 absorption swing curve.