

**FT-IR 을 이용한 SiO₂ 초박막의 두께 측정 및
Ellipsometry 방법과의 비교연구**
(An investigation of the thickness measurements of
thin SiO₂ using FT-IR and Ellipsometry)

서 경수, 박 형호, 유 병근, 조 경익, 김 경수
한국전자통신연구소, 반도체연구단

반도체소자의 고집적화 추세로 인하여 submicron 기술을 이용한 16M DRAM 이 양산화단계에 이르고, 0.35 μm 공정기술에 의한 64 M DRAM 이 '95년경 생산될 전망이며, 256 M/1 G DRAM 의 개발도 진행되고 있다. 이에따라 고집적화를 달성하기 위한 CMOS 공정에서의 게이트산화막의 두께도 0.5 μm design rule 에서 10 nm, 0.3 μm 에서는 8 nm 이하의 초박막이 요구되고 있다. 따라서 신뢰성이 좋은 양질의 초박막 절연막기술은 ULSI 개발에 중요한 분야로 대두되고 있으며, 초박막의 두께를 정확히 측정하는 작업은 ULSI 연구에 매우 중요하다.

일반적으로 산화막 두께측정은 Ellipsometry 법을 사용하나, 이때 표준시료가 필요할 뿐만 아니라 10 nm 이하의 두께측정시 재현성과 신뢰도가 떨어진다. 본 연구에서는 실리콘웨이퍼(100)위에 여러가지 방법(건식산화, 습식산화, 1% TCA 첨가 산화)으로 10 nm 이상의 SiO₂ 산화막을 형성한 후 PECVD 법으로 50 nm 의 poly-Si 를 증착하였다. 이렇게 제조된 시료를 FT-IR 을 사용하여 Si-O bond 의 해당 피크면적을 계산하여 산화막의 두께를 측정하였으며, Ellipsometry 및 AES 측정치와 비교분석 하였다.

FT-IR 측정에서 SiO₂ 의 Si-O stretching band ($1,070\text{ cm}^{-1}$)는 실리콘 기판에 존재하는 interstitial oxygen 의 Si-O stretching band ($1,107\text{ cm}^{-1}$)와 겹쳐서 관찰되므로, 두께가 다른 시료에 대한 상온에서 측정된 $950 \sim 1,150\text{ cm}^{-1}$ 영역의 스펙트럼 차이로부터 순수 Si-O stretching band 의 peak 를 얻은다음 peak area 를 계산하여 두께를 구하였다. 이와같이 상온측정에서 구한 값은 background 값이 높고 정확도 및 감도는 다소 떨어지지만 Ellipsometry 측정치와 좋은 직선관계를 보였다. 또한 저온측정에서는 SiO₂ 관련 peak 와 기판관련 peak 가 분리되었으며, 이러한 저온측정을 통하여 약 2 nm 의 SiO₂ 산화막의 두께 측정이 가능함을 알았다.