

Si 기판 세정 조건에 따른 산화막의 특성 연구  
(A study on the characteristics of thin oxides  
on the Si wafer cleaning condition)

한 양 대 금속공학과  
전 형 탁, 강 응 렬, 조 윤 성(현대전자 품질분석부)

실리콘 기판의 세정은 device의 고 집적화에 따라 그 중요성은 더욱 높아지고 있으며 고 집적 소자에서는 실리콘 기판세정 방법에 따라 그 생산수율 및 신뢰성에 큰 영향을 주고 있다. 실리콘 기판세정시 주 오염물질은 크게 molecular, ionic, 그리고 metallic 오염 물질로 구분된다. 이와 같은 오염물질과 particle은 oxide의 quality와 device의 전기적 특성에 나쁜 영향을 준다. 따라서 본 연구에서는 기판표면의 오염물질을 제거함으로써 oxide의 quality를 향상시킬 수 있는 세정방법의 연구에 주목적을 둔다. 실험방법은 현재 pre-gate cleaning 방법으로 많이 쓰이고 있는 RCA cleaning을 기초로 하여 cleaning 방법을 splits 하여 cleaning chemicals의 오염물질 제거능력 및 oxide막에 미치는 영향을 연구 조사하였으며 그 결과는 다음과 같다.

spilt	cleaning 방법
B1	RCA : piranha + NH <sub>4</sub> OH + HF + HCl
B2	APM + DHF : piranha + NH <sub>4</sub> OH + HF
B3	DHF + APM : piranha + HF + NH <sub>4</sub> OH
B4	DHF : piranha + HF

cleaning 방법에 따른 잔류 금속 불순물의 양을 측정하기 위해 VPDAAS (vapor phase deposition atomic adsorption spectroscopy)를 사용하였고 minority carrier lifetime을 측정한 결과 HF last cleaning 방법인 B2와 B4가 lifetime이 제일 길었으며 또한 VPDAAS 결과에서와 같이 금속 불순물의 양도 제일 적었다. 또한 TEM과 AFM 측정 결과로서 SiO<sub>2</sub>/Si 계면 및 SiO<sub>2</sub> 표면의 형상을 나타내고 있는데 TEM 결과에 의하면 oxide의 계면은 B4가 가장 smooth하게 보인다. 또한 AFM 측정 결과는 TEM 결과와 잘 일치하고 있다. AFM 결과에 의하면 B2의 surface roughness가 제일 나쁘고 B4가 제일 우수하게 나타난다. 본 실험 결과에 의하면 HF-only cleaning 방법인 B4가 surface roughness, 금속 불순물량, minority carrier lifetime등의 특성 평가에서 가장 우수하게 나타났다.