

**세리아 슬러리를 사용한 화학적 기계적 연마에서  
계면활성제의 농도에 따른 나노토포그래피의 스펙트럼 분석  
(Spectral Analysis of Nanotopography Impact on Surfactant  
Concentration in CMP Using Ceria Slurry)**

강현구, Takeo Katoh, 김성준, 백운규\*, 박재근  
한양대학교 Nano SOI 공정 연구실,  
\*한양대학교 세라믹 공학과

CMP(Chemical Mechanical Polishing)는 ULSI의 제조공정에서 실리콘웨이퍼의 절연막 내에 있는 토포그래피를 제어할 수 있는 광역 평탄화 기술이다. 또한 최근에는 실리콘웨이퍼의 나노토포그래피(Nanotopography)가 STI의 CMP 공정에서 연마 후 필름의 막 두께 변화에 많은 영향을 미치게 됨으로 중요한 요인으로 대두되고 있다. STI CMP에 사용되는  $CeO_2$  슬러리에서 첨가되는 계면활성제의 농도에 따라서 나노토포그래피에 미치는 영향을 제어하는 것이 필수적 과제로 등장하고 있다. 본 연구에서는 STI CMP 공정에서 사용되는  $CeO_2$  슬러리에서 계면활성제의 농도에 따른 나노토포그래피의 의존성에 대해서 연구하였다.

실험은 8" 단면연마 실리콘웨이퍼로 PETEOS 7000Å이 증착 된 것을 사용하였으며, 연마 시간에 따른 나노토포그래피 의존성을 알아보기 위해 연마 깊이는 3000Å으로 일정하게 맞췄다. 그리고 CMP 공정은 Strasbaugh 6EC를 사용하였으며, 패드는 IC1000/SUBA4(Rodel)이다. 그리고 연마시 적용된 압력은 4psi(Pounds per Square Inch), 헤드와 정반(table)의 회전 속도는 각각 70rpm이다. 슬러리는 A, B 모두  $CeO_2$  슬러리로 입자크기가 다른 것을 사용하였고, 농도를 달리한 계면활성제가 첨가 되었다. CMP 전 후 웨이퍼의 막 두께 측정은 NanoSpec 180(Nanometrics)과 spectroscopic ellipsometer (MOSS-ES4G, SOPRA)가 사용되었다.

실험 결과에서 CMP 후의 산화막 두께의 변화가 나노토포그래피의 변화에 따라 잘 일치되는 모습을 알 수 있었는데, 이것은 CMP후의 산화막 두께 변화가 나노토포그래피의 영향임을 명백히 알 수 있다. 그리고 연마입자 크기에 따른 산화막 두께 변화에서는 입자의 크기가 클 경우는 계면활성제의 농도가 증가함에 따라서 CMP후의 산화막 두께 변화에 독립적인 거동을 나타냄을 알 수 있었으며, 작은 연마입자의 경우 계면활성제의 농도 증가에 따라서 산화막 두께 변화가 증가되는 경향을 알 수 있었다.