

STI CMP용 나노 세리아 슬러리의 Non-Prestonian 거동에서  
연마 입자의 크기와 계면활성제의 농도가 미치는 영향  
Effects of Abrasive Size and Surfactant Concentration on  
the Non-Prestonian behavior of Nano-Ceria Slurry for STI CMP

김성준, Takeo Katoh, 강현구, 백운규\*, 박재근  
한양대학교 Nano SOI 공정 연구실, \*한양대학교 세라믹 공학과  
(sungjun49@dreamwiz.com)

고집적화된 시스템 LSI 반도체 소자 제조 공정에서 소자의 고속화 및 고성능화에 따른 배선층수의 증가와 배선 패턴 미세화에 대한 요구가 갈수록 높아져, 광역평탄화가 가능한 STI CMP(Shallow Trench Isolation Chemical-Mechanical-Polishing)공정의 중요성이 더해가고 있다. 이러한 STI CMP 공정에서 세리아 슬러리에 첨가되는 계면활성제의 농도에 따라 산화막과 질화막 사이의 연마 선택비를 제어하는 것이 필수적 과제로 등장하고 있다. 일반적인 CMP 공정에서 압력 증가에 따른 연마 제거량이 Prestonian 거동을 나타내는 반면, 연마 입자의 크기를 변화시켜 계면활성제의 농도를 달리 하였을 경우, 압력 변화에 따라 Non-Prestonian 거동이 나타나는 것을 고찰할 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 세리아 슬러리 내에 첨가되는 계면활성제의 농도와 연마입자의 크기를 달리한 후, 압력을 변화시킴으로 나타나는 non-Prestonian 거동에 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

실험은 8"실리콘 웨이퍼를 사용하였으며, 산화막은 PETEOS의해 증착된 것을 사용하였고, 증착된 두께는 각각 7000Å 이다. 그리고 CMP 공정은 Strasbaugh 6EC를 사용하였으며, 패드는 IC1000/SUBA4(Rodel)이다. 그리고 연마시 적용된 압력은 2~7psi(Pounds per Square Inch), 헤드와 정반(table)의 회전 속도는 각각 70rpm이다. 슬러리는 2가지 종류로 A>B의 입자크기로 제어하였으며, 첨가제로써 음이온 계면활성제의 양을 각각 0, 0.8wt%로 각 슬러리 내에 첨가하였다. CMP 전 후막의 두께 측정은 NanoSpec 180(Nanometrics), 입자 크기는 각각 Acoustosizer II (Colloidal Dynamics)와 고분해능 Transmission Electron Microscope (TEM : JEOL JEM-2010)를 이용하여 측정하였다.

연마 입자의 크기가 큰 슬러리 A의 경우, 계면활성제의 농도 증가와 압력 증가에 따라 Prestonian 거동을 보였으며, 이에 반해 연마 입자의 크기가 작은 슬러리 B의 경우, 계면활성제를 첨가하지 않을 때는 압력 증가에 따라 Prestonian 거동을 보였지만, 계면활성제의 농도가 증가할 때는 일정 압력까지는 Prestonian 거동을 보이다가 일정 압력 이후 non-Prestonian 거동을 보였다. 이러한 결과들을 통해 세리아 슬러리의 연마 입자 크기와 계면활성제의 농도의 변화에 따라 Prestonian과 non-Prestonian 거동을 보이는 것을 알 수 있었다.

#### Acknowledgements

본 연구는 과학기술부 국가지정연구실(NRL)의지원에 의해 수행되었습니다.

#### Reference

[1] H. Nojo, M. Kodera and R. Nakata: Proc. IEEE idem, San Francisco, CA, 1996 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Piscataway, 1996) p. 349.