

## P-61

### 향상된 단면연마 실리콘 웨이퍼가 화학적 기계적 연마에서 나노토포그래피에 미치는 영향의 스펙트럼 분석 (Spectral Analysis of The Nanotopography Effect on Oxide CMP Using Improved Single-Side-Polished Si Wafer)

한양대학교 첨단 반도체 소재/소자 개발 연구소, 강현구, Takeo Katoh, 이원모, 박재근,  
한양대학교 세라믹공학과 백운규

최근 ULSI 구조의 STI(Shallow-Trench-Isolation)공정에서 CMP(Chemical-Mechanical-Polishing) 공정이 그 중요성을 더해가고 있는데, 특히 실리콘 웨이퍼의 nanotopography가 CMP후의 산화막 두께의 평탄화에 심각한 영향을 미친다는 것이 나타나고 있다.

일반적으로 DSP(Double-Side-Polishing) 방법이 SSP(Single-Side-Polishing) 방법보다 더 좋은 nanotopography를 얻을 수 있으나 DSP는 양쪽 면이 polishing 되어있기 때문에 양산라인에서 앞, 뒷면을 혼동할 위험이 있어 사용하지 않고 있는 실정이다. 그리하여 우리는 이번 실험에서 SSP1(일반적으로 사용되고있는 웨이퍼)과 SSP2(SSP를 개선시킨 웨이퍼)의 서로 다른 타입의 웨이퍼를 서로 다른 에칭타입으로 산성, 알카리, 산성+알카리로 각각 나누어 nanotopography가 더 좋은 조건을 찾아보았다. 웨이퍼의 종류를 제외한 조건은 모두 동일하며 CMP 장비는 Strasbaugh의 6EC를 사용했고 패드는 IC1000/SubaIV를 사용했으며 슬러리는 SS-12를 사용하였다. 두께 측정장비는 Optiprobe 2600DUV, nanotopography측정은 NanoMapper(ADE)를 사용하였다.

이 실험의 결과에서 우리는 CMP 전과 후의 film thickness와 nanotopography를 PSDs(Power-Spectral-Densities) 방법을 사용하여 계산하였다. 결과를 보면 CMP 전 film thickness의 차이는 모든 웨이퍼가 거의 나타나지 않았으나 CMP 후의 film thickness는 타입별로 모두 다르게 나타났으며 웨이퍼 종류별로는 SSP2가 SSP1보다 더 균일한 film thickness를 나타냈고 에칭별로 보면 산성 에칭이 제일 거친 film thickness를 나타냈으며 혼합 에칭이 가장 균일한 film thickness를 나타냈다. 그리고 CMP 전에는 별 차이가 없던 film thickness의 차이가 CMP 후에 각각 다르게 나타났고 웨이퍼의 nanotopography 값과 비교해 본 결과 재현성을 보여주었다. 그러므로 우리는 웨이퍼의 nanotopography 차이가 CMP 후의 film thickness의 차이와 거의 비슷한 경향을 보인 것으로 보아 CMP후의 film thickness에 웨이퍼의 nanotopography가 큰 영향을 미치는 것을 확인 할 수 있었다. 그러한 이유에서 SSP1보다 SSP2의 film thickness가 훨씬 더 균일하게 나온 차이가 설명되는 것이고 SSP1보다 SSP2가 nanotopography의 영향을 훨씬 덜 받는 것을 알았다. 또한 에칭에 의한 차이는 멀티 에칭이 산성과 알카리 에칭의 장점들만 모아서 서로 반응했기 때문에 멀티 에칭이 가장 좋은 결과가 나왔다.

#### References

- [1] S.Xu, et al, *J. Electrochemical and Solid-State Letters*, 1, 4(1998)
- [2] K.V.Ravi, Intel Corp., *Wafer Flatness Requirements for Future Technology, Future Fab. International, Summer*, (1999)
- [3] J.G.Park, H.I.Jung, T.Katoh, U.G.Paik and H.Jeon, *Journal of Korean Physical Society*, vol 39(2001) pp. S327~S332
- [4] T.Katoh, B.G.Ko, J.H.Park, H.C.Yoo, U.G.Paik and J.G.Park, *Journal of Korean Physical Society*, vol 40. No. 1(2002) pp. 180~183
- [5] J.G.Park, T.Katoh, H.C.Yoo and J.H.Park. *Jpn. J. Appl. Phys.* vol 40(2001) pp.L857
- [6] J.G.Park, T.Katoh, H.C.Yoo, D.H.Lee and U.G.Paik *Jpn. J. Appl. Phys.* vol 41(2002) pp.L17~19
- [7] D.S.Boning and O.Ouma, *Chemical Mechanical Polishing in Silicon Processing*, *Semiconductors and Semimetals Vol.63, Academic Press, Chap.4*, 108(2000)