

**CMP 공정 중 polishing performance 향상을 위한
세라믹 컨디셔너의 개발과 특성평가**
(Next Generation Scratch and Corrosion Free Conditioner for Chemical
Mechanical Planarization)

박점용, 박진구, 고승*, 명범영*, 권판기**, 이상익**
한양대학교 금속재료공학과

*Hunatech Co.

**Hynix Semiconductor Advanced Process-CMP

CMP (Chemical Mechanical Planarization) 공정은 다층 기판의 ULSI device을 만드는 데 필수적인 공정 중의 하나이다 [1]. CMP 공정 중 패드의 컨디셔닝은 패드의 성능과 함께 연마율과 평탄도를 유지하는데 중요하게 작용한다 [2]. 일반적으로 쓰이는 컨디셔닝 디스크는 연마 입자인 다이아몬드 파티클을 지지하게 위해 SS(stainless steel) substrate 위에 Ni 전기도금을 사용하였다. 그래서, 일반 컨디셔닝 디스크는 CMP 공정 중에 Ni의 부식으로 생기는 금속 오염과 다이아몬드 입자의 이탈로 인한 스크래치와 같은 여러 가지 문제가 대두되고 있다 [3]. 이런 여러 가지 문제를 해결하기 위해 전기도금에 소결법을 이용하거나 CVD 공정을 함께 병행하는 연구가 진행중이다 [4]. 하지만 이런 제조 방법도 원천적인 문제를 해결하지 못하기 때문에 금속 오염과 스크래치 문제를 해결하지 못하고 있다.

이 연구의 목적은 CMP 공정 중 금속 오염과 스크래치가 없는 새로운 개념의 컨디셔닝 디스크를 개발하는데 있다. 또한 새로운 컨디셔닝 디스크로 패드의 수명과 성능과 아울러 연마율, 평탄도를 향상시키고자 했다.

새 컨디셔닝 디스크 제작은 Si_3N_4 ceramic에 groove로 patterning을 한 기판과 다이아몬드 CVD coating technology를 이용하였다. 먼저 세라믹 기판 위에 groove를 patterning 한 다음 CVD 공정을 이용하여 다이아몬드 박막을 그 위에 성장시켰다.

연마율과 평탄도 테스트는 연마 시간에 따른 연마특성을 기존의 일반적인 디스크와 비교하여 실험하였다. Oxide CMP 공정에서 시편은 8000Å 두께의 USG wafer가 쓰였고 슬러리는 Cabot사의 SS-25가 쓰였다. 패드는 Rodel사의 IC 1000을 이 실험에서 사용하였다. 패드의 컨디셔닝은 CMP 연마 실험과 동시에 이루어졌다. 연마율 측정은 Rudolph사의 FE-IIID ellipsometer가 쓰였고 CMP 공정 후 defects 분석은 KLA 2132, particulate contamination은 Tencor사의 SFS-6200 laser surface particle scanner로 분석하였다.

CMP 실험 결과 USG wafer의 연마율은 1700 Å/min 보이고 있고, 평탄도는 6% 이하의 값을 보여주고 있다. 또한 72시간 동안 polishing 공정과 컨디셔닝 공정을 한 이후 안정된 연마율과 좋은 WTWNU (Wafer To Wafer Non-Uniformity) 결과를 확인할 수가 있다. 그리고 세라믹 디스크에서 패드의 수명도 일반적인 컨디셔닝 디스크와 비교하여 뛰어난 결과를 보이고 있다. 또한 연마된 wafer의 표면을 분석했을 때, 스크래치와 금속 오염이 많이 감소한 것을 확인할 수 있다.

- [1] S. H. Li and R. O. Miller, *Chemical Mechanical Polishing in Silicon Processing*, Academic Press, San Diego (2000)
 [2] J. M. Steigerwald, S. P. Muraka and R. J. Gutmann, *Chemical Mechanical Planarization of Microelectronic Materials*, J. Wiley & Sons, Inc., New York., p. 83 (1996)
 [3] T. C. Wang, T. E. Hsieh, Y. L. Wang, S. Y. Chiu, Kay Yang, William Pan and James Sung, 5th CMP-MIC proceeding. p. 317 (2000)
 [4] M. El-Shazly, R. Wielonski and S. Qamar, 6th CMP-MIC proceeding. p. 332 (2001)