

화학기계연마에 있어 패턴 밀도, 크기 및 단차에 따른 슬러리 효과

The Effect of Slurry with Pattern Density, Size & Stepheight
on Chemical Mechanical Polishing for sub 0.18 μ m DRAM

이상익, 김창일, 남철우, 김삼동, 김정태

경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1, 현대전자(주) 선행기술연구소
+82-336-630-4469, silee@sr.hei.co.kr

슬러리는 화학기계연마(Chemical Mechanical Polishing, CMP) 공정에 있어서 그 연마 특성을 결정하는 중요한 변수중 하나이다. 일반적으로 CMP에 있어서 pattern에 따른 연마 특성은 단차나 크기보다는 밀도 의존성이라고 알려져 있다. 즉, 시간에 따른 연마량은 단차나 크기가 틀릴지라도 밀도가 같으면 동일하다고 인식되어 왔다. 그러나 최근에 반도체 소자의 선폭이 미세해짐에 따라 슬러리 입자의 크기에 따라서 연마특성이 다를 수도 있다[1]는 보고가 있다.

질화막 증착 후 E-Beam 노광으로 최소 1 μ m 최대 600 μ m 간격으로 여러 가지 형상의 pattern과 단차를 형성하여 고밀도 플라즈마 화학기상 증착 방법으로 산화막을 증착한 후 열처리하여 시편을 제작하였다. 화학기계연마는 폴리우레탄 재질의 패드를 사용하는 회전 방식의 장비를 사용하였다. 실리카를 주 연마제로 하는 슬러리 및 CeO₂ 성분의 슬러리를 사용하여 pattern 밀도, 크기, 형상 및 단차에 따른 연마 특성 및 연마 균일도를 살펴보았다. 또한 pattern 밀도 및 크기에 따른 산화막에 대한 질화막의 연마선택비 뿐만 아니라, 평판에서의 연마 조건에 따른 선택비 변화를 측정하였다.

실리카 성분의 슬러리 경우 시간에 따른 연마량은 단차나 크기가 틀릴지라도 pattern 밀도가 같으면 동일하였으나, CeO₂ 성분의 슬러리 경우는 pattern 밀도, 크기 및 단차에 따라 영향을 심하게 받았다. 즉, CeO₂ 성분의 슬러리를 이용하여 연마했을 경우 pattern 밀도가 같을지라도 그 크기가 작을수록 시간에 따른 연마량이 감소하는 경향을 나타내었다. 어느 일정 이상의 단차에서는 시간에 따른 연마량이 연마 시간의 함수가 되지 않고, 어떤 특이점이 존재하였다. 이는 연마 메커니즘에 있어 슬러리 입자의 성질 및 입도 분포와 단차가 서로 연관성이 있음을 보여주는 것이다.