

Study on interaction between ceria and various silicon-based wafers for brand-new semiconductor cleaning process

명경규, 변진욱, 임태호¹, 김재정[†]

서울대학교; ¹숭실대학교

(jkkimm@snu.ac.kr[†])

반도체 제조공정 중 STI(Shallow Trench Isolation) 공정에는 실리콘 웨이퍼에 증착되어 있는 gap-fill 실리콘 산화층을 평탄화 하기 위해 CMP(Chemical Mechanical Polishing) 공정이 이용된다. 이 과정에서 실리콘 웨이퍼와 상호작용을 하여 우수한 CMP 성능을 보이는 세리아(CeO₂)를 기반으로 한 슬러리가 주로 사용된다. CMP 공정 후 웨이퍼 표면에 오염물이 발생하는데, 이를 충분히 제거하지 않을 경우 소자의 성능과 수율이 나빠질 수 있다. 따라서 CMP 공정 후 웨이퍼들은 잔존하는 오염물을 제거하기 위한 세정 공정을 거쳐야 한다. 특히, 최근에는 반도체 소자의 크기가 작아지고 패턴 두께가 감소하면서 오염물의 영향이 커짐에 따라 세정 공정의 중요성이 더욱 강조되어, 세정 메커니즘에 대한 이해와 이를 기반으로 한 새로운 세정액의 개발이 필요하다.

본 연구는 CMP 공정에 사용되는 세리아 입자와 실리콘 웨이퍼 사이의 흡착 거동 및 세정 메커니즘 규명을 목표로 한다. 이를 위해 실리콘 기반의 웨이퍼 위에서 세리아의 흡착 정도를 분석하고, 입자와 웨이퍼 사이에 작용하는 상호작용을 AFM(Atomic Force Microscopy) 및 제타 전위 분석을 통해 직접적으로 관측하는 연구를 수행하였다.