

Plasma를 이용한 세정액의 활성화와 시료 표면의 탄성계수 및 강도 변화에 대한 연구

김수인¹, 김현우², 노성철², 윤덕진², 장홍준², 이종립², 이창우¹

¹국민대학교 나노전자물리학과, ²한국과학영재학교

현대의 반도체 산업에서 공정 중 가장 큰 비중을 차지하며, 가장 많은 자본과 인력을 소비하는 것이 바로 세정 공정이다. 세정 공정은 소자의 작동에 영향을 미치고 기능을 저하시킬 수 있는 이물질 입자들을 제거하는 것이다. 특히 소자를 식각하기 위한 Photoresist(PR) 과정이 끝날 때마다 항상 세정 과정이 포함되어야 했다. 또한, Photoresist(PR) 공정 중 생성된 HDI-PR은 세정 과정에서 제거가 힘들기 때문에 현대의 고밀도 집적회로 세정 공정에서는 건식 세정과 습식 세정을 혼용하여 여러 단계의 세정 공정을 거치게 된다.

이 논문에서는 기존 플라즈마 방식으로 대표되는 건식 세정과 약액으로 대표되는 습식 세정을 동시에 사용하는 방식을 사용하여 약액활성화 방법(Plasma Liquid-Vapor Activation ;PLVA)을 제안하여 실험을 실시하였다. 이 방법은 기존 약액의 효과를 증대시킴으로서 strip에 걸리는 시간을 줄이고 필요한 strip 용액의 양을 감소시키는 방법이다. Ar 가스로 Plasma를 생성하고 pulse plasma 전압을 조절해서 PR stripper 용액을 활성화했다. 그리고 활성화된 용액으로 Wafer를 strip한 후 Nano-indenter를 이용하여 표면강도와 탄성계수를 측정했다. Nano-indenter는 특정한 기하학적 형태를 가지는 Tip을 표면에 압입한 후 압입하중과 압입깊이를 측정함으로써 시료의 표면강도와 탄성계수를 측정하는 장치이다. 이렇게 측정한 표면강도와 탄성계수의 변화를 측정하였다. 그 결과 Plasma로 활성화된 PR stripper 용액으로 strip한 후의 시료의 표면 강도가 크게 줄어든 것을 확인하였다. 이는 이후 물리적 표면 세정 공정을 후 공정으로 사용한다면 보다 효율적인 HDI-PR을 제거할 수 있을 것으로 사료된다.