

A-11

반도체 습식 세정 공정중 SC1 세정 용액에 킬레이팅 에이전트 첨가에 의한 오염 입자와 금속 오염물 제거 효과

Removal of Particles and Metal Impurities by adding of Chelating Agent onto SC1 Cleaning Solution in Semiconductor Wet Cleaning Process

이승호, 이상호, 권태영, 박진구[†], 배소익*, 김인정*, 이건호*

한양대학교 공학대학 재료화학공학부, *LG 실트론 (주)

(jgpark@hanyang.ac.kr[†])

1 서론

최근의 반도체 세정 공정은 반도체 제조 공정의 공정 회수 증가와 회로 선폭 미세화에 따라 점차 중요성이 강조되고 있다 기존의 대표적인 반도체 세정 공정은 화학액을 이용한 습식 세정 공정으로 1970년대 RCA사의 Kern에 의해 제시된 RCA 세정 방법이 아직까지 크게 달라지지 않고 사용되고 있다 세정 효율에 뛰어난 성능을 발휘함에도 불구하고 RCA 세정 방법은 다량의 화학액과 초순수를 사용하게 되므로 이에 따른 화학 폐수량의 증가, 폐수처리 비용 그리고 최근의 환경규제 등과 같은 문제점을 해결해야 하는 상황에 놓여 있다 이에 따라 최근에는 기존의 RCA 습식 세정 방법을 개선하고자 하는 연구가 진행되고 있다 그 중의 한 방법으로 SC1 세정 용액에 킬레이팅 에이전트를 첨가하여 SC1의 오염 입자 제거와 킬레이팅 에이전트를 이용한 금속 오염물 세정을 동시에 하나의 공정에서 진행하여 기존의 다단계 세정 공정에서 한 단계를 생략함으로써 세정 화학액의 사용을 줄이고 공정 시간을 단축하여 세정 공정을 개선하고자 하는 연구가 시도되고 있다 본 연구에서는 킬레이팅 에이전트로 유기산의 일종인 Oxalic acid를 SC1 세정 용액에 첨가하여 입자 제거와 금속 오염물 제거 효과를 관찰하였다

2 실험 방법 및 실험 결과

4인치 P 타입 (100) 실리콘 웨이퍼에 spin coating 기술을 이용하여 금속 오염물을 $\sim 10^{12}$ atoms/cm²의 농도로 오염시켰다 금속 오염은 고순도 표준 용액(1000ppm/100 ml)을 1ppm의 농도로 희석하여 오염 하였으며 Fe, Cu, Ni, Na, Al, Cr 금속 오염물의 농도를 세정 공정 전후 각각 ICP-MS (Elan 6000, PERKIN ELMER Co)방법을 이용하여 측정하였다 입자의 오염은 금속 오염된 웨이퍼에 0.3 마이크로 크기의 PSL 표준 입자를 aerosol 스프레이 방법을 이용하였으며 모든 웨이퍼에 동일한 개수의 입자가 오염될 수 있도록 고안된 오염 입자 장치를 사용하여 진행되었다 오염 입자에 대한 세정 성능을 평가하기 위해서는 Surface scanner(Surfscan 5500, KLA-Tencor Co)를 이용하여 세정 전후 입자 개수를 측정하였다 습식 세정은 각각 SC1, SC2 세정 방법을 이용하여 오염 입자와 금속 오염물의 세정 성능을 평가한 뒤, SC1 세정 용액에 킬레이팅 에이전트인 Oxalic Acid를 각각의 농도로 첨가하여 기존 세정 방법의 세정 성능과 비교 평가하였다

평가결과, SC1 세정 용액 내에서 입자 제거 성과와 Cu 오염물의 제거 효과가 우수하나 다른 금속 오염물은 SC2 세정 용액에서 제거 효과가 우수한 것을 알 수 있었다 그러나 SC1 세정 용액 내에 킬레이팅 에이전트를 첨가하였을 경우, 입자 제거와 동시에 금속 오염물의 제거 성능이 우수한 것으로 관찰되었다 이는 킬레이팅 에이전트가 웨이퍼 표면의 금속 오염물과 반응하여 금속 오염물을 제거하는 동시에 SC1은 기존의 입자 제거에 작용을 하였기 때문이다