

건식식각시 플라즈마의 작용으로 인해 챔버 구성물질로부터 오염된 알루미늄의 제거

이수민*, 곽병화**, 권광호*, 권오준**, 김보우*

한국전자통신연구소 * : 단위공정개발실

** : 물성분석연구실

반도체 소자의 고집적화 추세에 따라 공정 중의 여러 오염 문제는 날로 관심의 대상이 되고 있다. 이는 소자의 전기적 특성과 수율에 큰 영향을 주기 때문이다.

본 연구에서는 건식 식각공정 중 플라즈마의 작용으로 장비의 챔버 구성 물질로부터 웨이퍼로 스퍼터링되는 금속 오염물인 알루미늄(Al)을 SIMS를 이용하여 분석하였고, 아울러 여러 종류의 후처리(O_2 플라즈마, $[4/1]H_2SO_4/H_2O_2$, $[1/20]HF/H_2O$)에 따른 알루미늄의 거동을 관찰하였다. 사용된 장비는 반응성 이온 건식식각(RIE)장비인 Drytek사의 QUAD 484 시스템이며, 압력이 700 mTorr이고, RF power 밀도가 $3.95 W/cm^2$ 인 조건에서 실리콘 웨이퍼를 1분 동안 식각하였다.

실리콘 웨이퍼에 오염된 알루미늄은 약 $10^{19} atoms/cm^3$ 정도 검출되었으며, 표면으로부터 수백 Å의 깊이로 분포하였다. 웨이퍼에 함유된 알루미늄은 위에서 언급한 방법들의 여러 조합으로 후처리한 결과, O_2 플라즈마 → $[4/1]H_2SO_4/H_2O_2$ → $[1/20]HF/H_2O$ 인 조건에서 가장 용이하게 제거할 수 있었다.

또한, 본 연구에서는 알루미늄이 제거되는 현상을 조사하였으며, 이러한 사실로부터 적합한 후처리 공정을 위한 방향을 제시하고자 한다.