

A Comparative Study on Atomic Layer Etching of Chlorinated-Silicon Surfaces in Argon and Helium Plasmas

정희석, 신치범, 김창구*
아주대학교
(changkoo@ajou.ac.kr*)

Si를 기반으로 하는 여러가지 소자의 최소선폭이 급격히 감소하면서 원자수준의 정밀도를 지닌 식각기술이 요구되고 있다. 플라즈마(plasma)를 이용한 기존의 식각공정은 식각제의 흡착과 식각반응이 동시에 발생하므로 원자수준의 정밀도를 유지하면서 식각을 수행하는데 상당히 어려움이 있었지만, 최근에 식각제의 흡착과 식각반응을 분리하여 선택적인 반복을 통하여 식각하는 원자층식각(Atomic Layer ETching, ALET)이 개발되면서 ALET에 많은 관심이 모아지고 있다. ALET이란 1) 식각제 유입에 의한 흡착, 2) 흡착잔류물 배출, 3) 에너지빔(일반적으로 이온빔)의 유입에 의한 식각, 그리고 4) 식각잔류물 배출의 4가지 단계로 이루어진 순환 공정이다. 이와 같은 ALET 구현의 핵심요소는 식각제와 이온빔의 유입량에 대한 식각속도의 자기제한성(self-limiting characteristics)이다. 그러므로 ALET 공정변수에 따른 식각속도의 자기제한성 파악이 ALET 이해에 필수적이다. 이에 본 연구에서는 Si의 ALET에서 기체유속, 압력, source power, bias power 등의 공정변수를 변화하면서 식각속도의 자기제한성 여부를 관찰하여 ALET의 특성을 살펴보았다. 이 때 식각제로는 Cl_2 을, 이온빔의 발생원으로는 Ar plasma와 He plasma를 사용하였다. 아울러 서로 다른 이온빔(Ar plasma, He plasma)을 이용한 ALET 결과를 통하여 He plasma의 사용이 공정변수 선택에 더 수월함을 확인하였다.