

[P-08]

Low Angle Forward Reflected Neutral Beam Etching System을 이용한 High Flux, Low Energy 중성빔의 형성

박병재, 이도행, 염근영
성균관대학교 재료공학과

플라즈마 식각은 차세대 nanoscale 소자와 deep submicron silicon 기반의 IC 회로를 제작하는데 있어 중요한 역할을 하는 기술들 중의 하나이다. 그러나 플라즈마 식각은 플라즈마 생성시 발생하는 positive ion 및 photon과 같은 energetic charged particle에 의하여 심각한 단점들을 가지고 있다.

플라즈마 식각동안 발생하는 charge-induced damage는 deep submicron 반도체 소자뿐 아니라 차세대 nanoscale 소자들이 풀어야 할 문제점들 중의 하나로 지적되어 왔다. 지금까지 charge와 관련된 손상을 피하기 위하여, 여러 가지 저손상 공정들이 제안되어 왔으며, 그러한 기술들 중 하나가 바로 중성빔을 이용한 식각이다.

현재 중성빔을 만들어내는 여러 기술들이 발표되어 왔으며 그중 한가지가 low angle forward reflected neutral beam system이다. 선행 연구에서 ion source로부터 추출된 reactive ion이 reflector와 충돌 후 반사되어 나올 때 거의 모든 이온이 중성화 되는 것을 알 수 있었으며, 중성빔의 높은 방향성을 확인하였다. reflector angle은 5°이하로 하였으며, 낮은 각도에서 더 높은 중성화율을 보였다. 이러한 원리를 이용하여 다양한 fluorine 계열의 가스들로 SiO₂를 식각해 본 결과 거의 vertical한 etch profile을 얻을수 있었다.

본 연구에서는 high flux, low energy 중성빔을 형성하기 위한 modify된 중성빔 소스를 제시하였고, 이 시스템을 이용하여 Si, SiO₂의 식각 특성들을 알아보기 위해, fluorine 기반의 gas들을 사용하여 etch rates, etch selectivities, etch profile들을 알아보았다. 또한, 식각한 Si 표면의 표면 damage를 TEM으로 관찰해 보았다.