

[23-V04]

나노소자 식각을 위한 low angle forward reflected neutral beam에 관한 연구

이도행, 배정운, 박상덕, 염근영
성균관대학교 재료공학과

반도체 소자의 고집적화 및 고속화로 인하여 앞으로의 반도체 식각장비는 nanometer scale의 전기적인 손상이 없고, 물리적 손상도 손쉽게 제거할 수 있는 monolayer수준의 손상 내에서 이루어지는것이 요구될 것으로 예측된다. 현재 반도체 공정에 이용되고 있는 플라즈마 식각기술을 이용하여 앞으로의 nanometer scale의 소자를 식각하는 경우 이온 충돌에 의한 심각한 전기적, 물리적 손상이 발생할 것으로 사료된다. 따라서 이러한 전기적 물리적 손상을 없애기 위하여 여러 가지 연구가 시도되어지고 있으며, 그중 가능한 하나의 식각방법이 바로 중성빔을 이용한 식각이다.

본 연구에서는 물질표면에 충돌하는 이온의 각도가 5~15° 정도의 low angle인 경우 radical의 reflection시 추가분해도가 0에 접근하고 또한 거의 모든 이온이 중성화되어 거의 같은 각도로 reflection되는 타 연구자의 최근 연구결과를 바탕으로 손상 및 오염이 작고 또한 방향성이 우수하고 대면적화를 이룰 수 있는 low-angle forward reflected neutral beam 소스를 개발하고 이의 특성을 알아보고자 하였다.

이온건으로부터 많은 양의 직진성을 가지는 이온을 얻기 위하여 유도결합형 플라즈마 소스를 이온건 소스로 사용하였으며, extraction grid의 hole은 매우 작고 조밀게 배열하였다.

플라즈마를 발생시키는 이온건의 소스 power와 grid voltage 또한 gas flow rate에 따른 빔의 특성을 관찰하였으며, 이온건과 reflector의 거리 및 reflector 각도에 따른 빔의 전기적 특성을 조사하였다. 그리고 각각의 조건을 통하여 얻은 중성빔을 이용하여 식각한 물질의 식각속도와 식각 profile을 SEM(scanning electron microscopy)을 통하여 관찰하였다.