

진공 아크 플라즈마를 이용한 표면 처리용 이온 소스 및 공정 개발

Development of Ion Source and process for treatment on surface using vacuum arc plasma

최민기¹, 김도근¹, 변웅선¹, 김종국¹

한국 기계연구원 부설 재료 연구소 기능박막그룹

본 연구에서 사용된 이온 소스는 높은 플라즈마 밀도(10^{16}cm^{-3})를 가지는 것으로 알려진 진공 음극 아크 방전을 이용하였으며, 대전류 금속 및 가스 이온빔을 인출하도록 설계·제작되었다.

플라즈마 실 내부 방전은 음극 아크 방전을 통하여 1차 플라즈마를 생성하고, 이때 (+) 전압이 인가된 보조양극과 이 아크 플라즈마에 의해 생성된 전자를 활용하여 Ar 가스와 충돌시켜 2차 방전을 일으켜 금속 및 Ar 이온을 생성하도록 하였다.

본 연구에서는 2차 방전에 영향을 미치는 요인 중 구조적 요소(shutter의 형태와 크기, anode의 형태)와 공정적 요소(인출 그리드 전압, anode 전류, Ar 유입량, grid 부근의 magnet coil 전류)를 변화에 따른 인출 이온빔 전류 및 에칭특성을 조사하였다.

실험 결과 1.4 kV의 인출 그리드 전압, 40 A의 보조양극 전류 및 1 A의 magnet coil에서 1 mA/cm^2 의 전류 밀도를 얻었으며, SiO_2 기판에 대한 에칭율은 50 nm/min 을 얻을 수 있었다.