

ICP소스를 이용한 FIB용 가스 이온원 개발

이승훈, 윤성환, 강재욱, 김도근, 김종국

한국기계연구원 부설 재료연구소

최근 집속이온빔을 이용한 미세회로 교정, MEMS 공정 및 이온 도핑 등에 대한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다. 기존에 널리 사용되었던 액체 금속 이온 소스의 경우 비교적 큰 angular divergence 및 Ga 이온 소스에 의한 오염이 문제시 되고 있어 이를 대체할 수 있는 가스 이온 소스에 대한 연구를 진행하였다. 본 연구에서 사용된 가스 이온 소스는 2 turn 안테나(1/4 inch Cu tube)가 감긴 반경 4 cm 석영관 내부에 Ar 가스를 주입 후 RF(13.56MHz)-ICP 타입 방전을 이용하였다. 운전 압력은 10^{-5} Torr 범위이며 인가된 RF 전력은 최대 150 W이다. 석영관 내 발생된 플라즈마로부터 Ar 이온을 인출하기 위해 2단 인출 전극 구조가 사용되었으며 상단 전극에 고전압이 인가되고 하단 전극이 접지되는 형태이다. 2단 인출 전극의 최대 인출 전압은 10 kV, 상단 및 하단 전극의 구멍 크기는 각각 0.3 mm, 2 mm이다. 이온빔의 퍼짐을 최소화하기 위해 전극 간 공간 내 이온 거동 전산모사를 통해 전극 구조를 설계하였으며 이를 통해 최대 30 mA/cm^2 의 이온 전류 밀도 값을 얻을 수 있었다.