

## [IV~8]

### Quadrupole Mass Filter 를 이용한 Radical ion beam 의 추출

주 정 훈

군산대학교 공과대학 재료공학과

#### 1. 서 론

high density plasma 를 이용한 etching, PECVD, 등의 process 에서는 ion 의 역할이 중요하게 나타나고 있다.[1], 이들 이온들은 복잡한 molecular mother gas 에서 ( $CF_4, C_4F_8$ ) 분해된 2-3 원자 이온들로써 ( $CF^+, CF_2^+$ ) 이들의 역할을 이해하기 위해서는 이온빔을 만들어 실험할 필요가 있다. 본 연구에서는 QMF 를 이용하여 ICP source 에서  $CF_4$  및  $C_4F_8$  가스의 방전으로부터 직접 mass selected ion beam 을 추출하는 장치의 제작을 시도 하였다.

#### 2. 실험 방법

직경 250mm, 높이 200mm 의 SUS304 chamber 를 140 //sec 의 turbo molecular pump 로 배기하고, 상부에 3 inch 직경의 quartz tube 와 그 주위로 1/4 inch Cu tube 를 사용한 RF antenna 로 ICP 를 형성시키거나, 직접 chamber 내에 ICP 용 RF antenna 를 넣어서 high density plasma 를 형성시킨다. 여기에 150mm 길이의 QMF 가 설치된 SUS tube 를 2 3/4 inch flange 를 통하여 plasma 에 가깝게 위치시키고 QMF 뒷단에는 다시 QMS (Stanford Research Systems, SRS-RGA-200, EM model)를 설치하고, 100 //sec 의 turbo molecular pump 로 배기하여, 이온과 중성 입자들간의 충돌이 없도록  $10^{-6}$  Torr 이하로 진공을 유지시켰다. QMF 에 인가되는 DC+RF voltage 는 mass controller 를 IBM-PC 에서 ADC board 의 driving program 을 LabWindows/CVI 로 coding 하여 사용하였다. 그리고 이 위치에 Quartz Crystal Monitor 를 설치하여, QMF 로 형성시킨 ion beam 이 직접  $SiO_2$  를 etching 할 수 있도록 하면서, polymer 의 deposition rate 를 직접 측정할 수 있도록 5-way cross 형태로 subchamber 를 설계하였다. 이 때에는 2 차 QMS 로 primary ion beam 의 scattering fragment 에 대한 실험이 가능하도록 제작하였다..(그림 1 참조)

#### 3. 실험 결과 및 고찰

현재 main chamber 의 제작 및 ICP source 의 동작 확인은 완료되었고, mass filter 로 사용할 QMF 를 제어하는 전자회로의 구동 software 를 Windows95 용으로 upgrade 하고 있으며, 기본적인 실험으로는 QCM 을 직접 ICP 에 연결하여, plasma 특성에 따른 주파수 특성을 관찰하였으며, ICP 부분의 전자의 온도, 밀도 등을 electrostatic plasma probe 를 사용하여 측정하였다.(그림 2, 그림 3)

#### 4. 참 고 문 헌

[1] 주 정 훈 서울대 반도체 공동 연구소 연구 결과 보고서 ISRC-95-E-1018

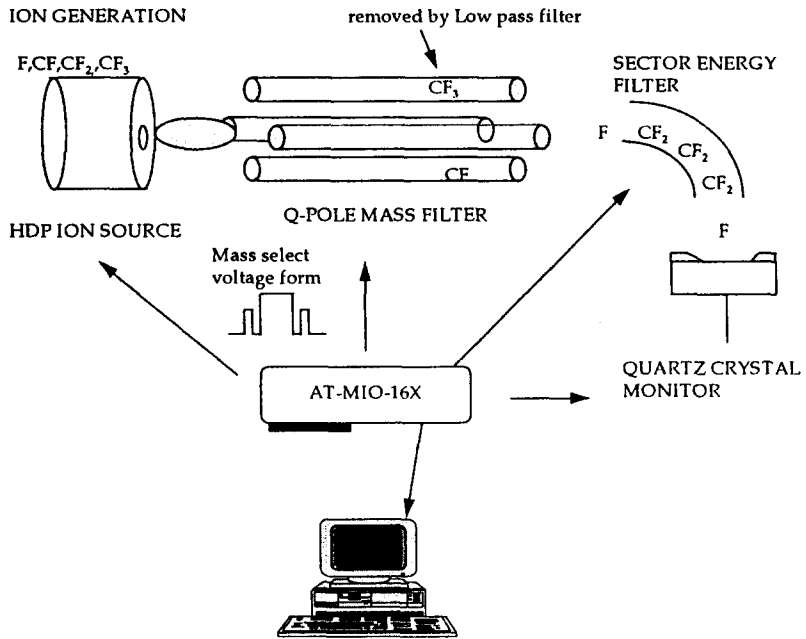


그림 1. 실험 장치의 개요도.

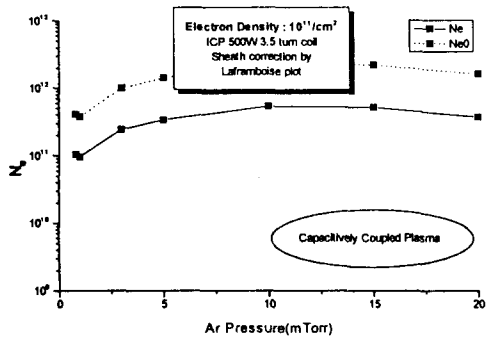


그림 2. ICP source 에서 Ar 압력에 따른 전자 밀도

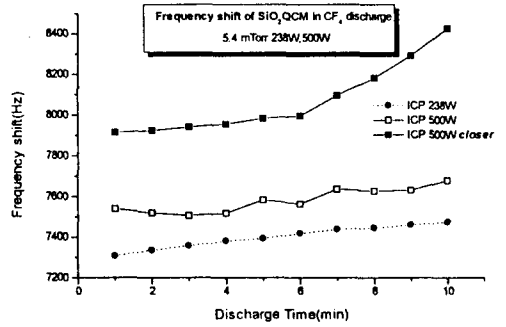


그림 3. Frequency shift of QCM in CF<sub>4</sub> plasma