

UHV용 유도결합 플라즈마 라디칼건에서 N₂의 분해도 측정

주정훈*(군산대학교 공과대학 재료공학과)

1. 서론

유도결합 플라즈마는 그 구조가 간단하고 전력 전달 효율이 높을 뿐 아니라 수 mTorr의 낮은 압력에서도 동작이 가능하기 때문에 여러 가지 박막 증착 공정의 보조 수단으로 사용할 수 있다. 대개의 환경 조건하에서 질소 분자는 아주 안정한 입자여서 질화물 박막의 형성시에 플라즈마의 영향을 기대하려면 전자 온도를 상당히 올려야 하는 단점이 있다. 많은 경우에 질소 분자 이온의 영향이 플라즈마에 의한 효과로 이해되고 있다. 본 연구에서는 기저 진공도 10⁻¹⁰Torr의 UHV system에서 유도 결합 플라즈마를 사용한 라디칼 건을 장착하고 Ar과 N₂의 혼합비, 전체 압력, 투입 전력 등의 변수를 대상으로 하여 질소 분자의 해리도를 조사하였다.

2. 특징 및 공정

라디칼건의 구조는 내부 삼입형 유도 결합 플라즈마 장치를 스테인레스제 챔버로 둘러싸고 마지막 출구는 고순도의 알루미늄 판에 직경 1mm의 구멍을 내어 만든 beam forming end plate로 되어 있다. 가스의 도입은 초미세 유량 제어가 가능한 variable fine leak valve로 하며 400 //s의 터보분자펌프만을 사용해서 20시간의 베이킹 후 48시간 배기를 통해서 3×10⁻¹⁰Torr의 기저 진공도를 얻었다. 실험에 사용한 QMS는 Inficon사의 H100M으로 open ion source type이고 이온검출기는 CDEM(Continuous Dynode Electron Multiplier)을 사용하였다. Ar + N₂의 유량비를 변화시키고, 전체 압력, 투입 rf(13.56MHz) power를 주변수로 하였으며, QMS의 전자 에너지는 70eV로 고정시킨 상태에서 측정하였다. QMS를 라디칼 빔과 수직으로 위치시킴으로써 플라즈마에서 발생되는 자외선과 고속의 입자들이 이온 검출기에 영향을 미치지 않도록 하였다.

3. 결과 요약

그림 1에 보인바와 같이 rf 투입 전력에 대해서 거의 직선적으로 증가하는 질소의 해리도 데이터를 얻을 수 있었으나 최대값은 10%를 넘지 않았다.

참고문헌

T.H.Myers, *et. al.* JVST B17(4),(1999)1654

