

## 그리드를 장착한 DC 마그네트론 플라즈마의 플라즈마 특성 연구

인정환 (한국과학기술원)

정민재 (성균관대학교)

### 1. 서론

마그네트론 스퍼터링을 이용한 박막 증착 기술은 산업에서 널리 응용되고 있다. 마그네트론 스퍼터링으로 증착된 박막의 질을 높이기 위해서 여러 가지 방법이 연구되고 있다. 이 연구에서는 target과 substrate 사이에 격자간격이 큰 금속 그리드를 넣고 전압을 거는 방식에서 더 좋은 박막을 얻을 수 있었다는 결과를 참고하여 그리드를 장착한 마그네트론에서 플라즈마의 변수를 single Langmuir probe로 측정하였다. 성균관대학교에서 새롭게 고안한 2개의 그리드를 장착한 경우(2 grid type)와 기존의 1개의 그리드를 쓰는 경우(1 grid type), 그리드를 장착하지 않은 경우(no grid type)를 비교 실험하였다.

### 2. 실험내용

single Langmuir probe를 만들고 그리드의 위쪽과 아래쪽에서 각각 플라즈마 변수를 측정하였다. substrate에 거는 전압, 압력, target 전류 등을 바꿔가면서 측정하였다. 2개의 그리드를 장착한 경우 probe에 거는 전압에 따라 플라즈마의 전위가 많이 바뀌어서 그 효과를 보상해주는 회로를 장치하였다.

### 3. 실험결과와 앞으로의 계획

no grid type에서 전자온도가 1~2eV 정도로 낮게 나왔으며 1 grid type에서 3~4eV, 2 grid type에서 3~8eV로 높아졌다. 그리고 1 grid type에서 플라즈마 전위가 그리드 아래쪽이 높아서 아래쪽의 플라즈마 밀도가 그리드 위쪽의 밀도와 비슷한 값을 나타내었다. 그리고 2 grid type에서 플라즈마 전위가 그리드 위쪽에서 높아서 그리드 아래쪽의 플라즈마 밀도가 매우 낮았다. 이 실험에서 측정한 플라즈마 변수로 증착된 박막의 성질을 충분히 설명하지 못하였다. 앞으로 좀 더 정확한 측정 결과를 얻도록 해야 한다.

### 4. 참고문헌

Bon-Woong Koo, Noah Hershkowitz, Moshe Sarfaty, Journal of Applied Physics, Vol 86, No 3, 1213 (1999)

K.-F.Chiu, Z. H. Barber, Journal of Applied Physics, Vol 91, No 4, 1797 (2002)

T. E. Sheridan, J. Goree, Physical Review E, Vol 50, No 4, 2991 (1994)

Suzanne L. Rohde, Unbalanced Magnetron Sputtering, "Physics of Thin Films Volume 18 Plasma sources for thin film deposition and etching", Academic Press, 1994

Michael A. Lieberman, Allan J. Lichtenberg, "Principles of Plasma Discharges and

Materials Processing", 1994

남경훈, 성균관대학교 신소재공학과 박사학위논문 2002