

새로운 X선 마스크 기판재료로서 ECR plasma CVD를
이용한 carbon nitride재료의 개발
(Deposition of carbon nitride as an X-ray mask
membrane material using ECR plasma CVD)

강정호, 이승윤, 임승택, 안진호
한양대학교 재료공학과

서론

X선을 이용한 노광용 마스크의 기판재료로서 ECR CVD를 이용하여 carbon nitride 박막을 증착하였다. 미세한 반도체의 패턴 형성을 위하여 기존의 광선보다 파장이 짧은 X선을 이용한 노광공정이 개발중이나 현재 그 마스크의 개발이 X선 노광공정의 여러 분야 중에서 가장 뒤쳐져 있는 분야이다. 그중에서도 X선과 가시광선을 통과시키며 흡수체물질을 지지하는 기판재료의 개발이 시급한 당면과제이다. carbon nitride는 1989년 Liu와 Cohen에 의해 다이아몬드와 비등한 경도를 가질 것으로 예상된 이래 그 합성을 위해 많은 연구발표가 있었던 물질로 가시광투과성 및 경도 등의 물성이 우수하여 새로운 X선 노광용 마스크 기판재료로서 우수한 성질을 나타낼 것으로 기대된다.

실험방법 및 결과

전극을 사용하지 않고 2.45GHz의 극초단파를 반응챔버에 가해줌으로써 플라즈마를 활성화하여 낮은 압력에서도 고밀도의 플라즈마를 유지할 수 있는 ECR plasma source를 이용한 화학기상증착방법(CVD)으로 carbon nitride를 증착하였다. 기판재료로는 실리콘 웨이퍼를 사용하였고 source gas로는 메탄과 질소를 사용하였으며 증착온도는 상온을 유지하였고 가스비(N_2/CH_4)는 1에서 5까지 다양하게 변화시켰다. 저온 증착하여 amorphous 구조를 가졌으며 따라서 AFM으로 측정된 표면 평활도가 우수하여 가시광 투과도와 차후 공정인 흡수체 물질 증착에 대한 공정이 쉬울 것으로 예상된다. 원료 가스 중 질소의 분압이 높을수록 증착속도는 감소하였고 microwave power에 대해서는 400W까지 속도가 증가하고 그 이후로는 감소하였다. XPS와 FTIR 분석결과 박막내에는 탄소와 질소원자 및 약간의 산소와 수소를 함유하고 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Henry I. Smith and M. L. Schattenburg, SPIE., 1671, 282 (1992)
2. Popov, "High density plasma sources", Noyes publications, 312 (1996)
3. A. Y. Liu and M. L. Cohen, Science, 245, 841 (1989)
4. M. Diani, A. Mansour, L. Kubler, J. L. Bischoff and D. Bolmont, Diamond Relat. Mater., 3, 264 (1994)