

[P-16]

유도 결합 플라즈마 화학 기상 증착법에 의해 제조된 carbon nitride 박막의 기판 rf bias 효과에 대한 연구

이희윤, 이동각, 이정중, 강대환*,주정훈**

서울대학교 공과대학 재료공학부, *서울대학교 공과대학 신소재 공동 연구소, **군산대학교 공과대학 재료·화학공학부

유도 결합 플라즈마는 비교적 간단한 방법으로 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ 이상의 높은 플라즈마 밀도, 저용량 결합(low capacitive coupling), 대면적 균일성을 제공하기 때문에 플라즈마 공정의 관점에서 매우 효율적이다. 따라서 유도 결합 플라즈마의 이러한 장점들은 화학적 기상 증착법으로 적용하였을 때 코팅의 특성을 향상시키는데 매우 유리할 것으로 생각된다. 특히, 좋은 특성을 가진 carbon nitride 박막을 제조하기 위해서 높은 밀도를 이용한 반응 기체의 분해와 상온에서의 증착이 필수적인데, 유도 결합 플라즈마 공정은 이런 점에서 매우 효과적이다.

유도 결합 플라즈마 화학 기상 증착법을 이용해 Si (100) wafer 위에 carbon nitride 박막을 증착시켰다. 유도 결합 플라즈마 발생을 위하여 반응기 내부에 구리 코일을 삽입하여 13.56MHz rf를 인가하였다. 반응기체로 Ar, N₂, CH₄를 사용하였다. 증착 전 반응기의 압력은 1×10^{-6} Torr이하로 유지하였다. 기판 bias의 영향을 살펴보기 위해 반응기 내부의 압력을 200mTorr, rf 전력은 500W로 일정하게 유지하였다. 기판 바이어스는 13.56MHz rf를 이용하여 rf self bias voltage가 0, -25, -50, -75, -100V로 변화시켰다.

박막의 결합 구조와 조성은 Raman spectroscopy, FTIR, RBS, AES, XPS 등을 통해 확인하였다. 증착된 박막의 속도는 바이어스의 증가에 따라 감소하였고, 기판 바이어스에 따라 증착된 박막의 구조 및 조성의 변화가 관찰되었다. 기판 바이어스에 따른 막의 구조 변화는 기판에 도달하는 이온의 에너지 차이에 의해 발생하는 것으로 판단된다.