

TF-P036

CF₄/Ar 유도결합플라즈마의 저 유전상수 SiCOH 박막 식각에 미치는 RF 파워의 영향

김훈배¹, 오효진¹, 이채민¹, 하명훈¹, 박지수¹, 박대원¹, 정동근¹, 채희엽²

¹성균관대학교 물리학과, ²성균관대학교 화학공학과

최근 반도체 공정 중 fluorocarbon (C_xH_yF_z) 가스와 함께 플라즈마 밀도가 큰 유도결합형 플라즈마를 사용한 식각장비가 많이 사용되고 있다. 특히 저 유전상수 값을 가지는 박막을 밀도가 큰 플라즈마와 함께 fluorocarbon 가스를 이용하여 식각을 하게 되면 매우 복잡한 현상이 생긴다. 따라서 식각률에 대한 모델을 세우고 적용하는 일이 매우 어렵다. 본 연구에서는 CF₄ 가스를 Ar가스와 함께 혼합하고 기판 플라즈마와 유도결합형 플라즈마를 동시에 가진 식각장비를 사용하여, 저 유전상수 값을 갖는 박막을 식각하였다. 또한, 간단한 식각모델인 Langmuir adsorption model를 이용하여 식각률(Etch rate)에 대한 합리적인 이해를 얻기 위해, 기판과 유도결합형 플라즈마의 파워에 따른 식각률을 계산하고, 식각모델에서 사용되는 매개변수인 이온플럭스(Ion Flux)와 식각수율(Etch yield)을 연구하였다. 기판의 플라즈마 파워가 20에서 100 W 증가하면서 식각률이 269에서 478 nm/min로 증가하였으며, 식각수율이 0.4에서 0.59로 증가하는 것을 관찰하였다. 반면에 기판의 플라즈마 파워 증가에 따라 이온 플럭스는 3.8에서 4.7 mA/cm²로 변화가 크지 않았다. 또한, 유도결합형 플라즈마의 파워가 100에서 500 W 증가하면서, 식각률이 117에서 563 nm/min로 증가하였으며, 이온플럭스가 1.5에서 6.8 mA/cm²으로 변화하였다. 그러나, 식각수율은 0.46에서 0.48로 거의 변화하지 않았다. 그러므로 저 유전상수 값을 가지는 박막 식각의 경우, 기판의 플라즈마는 식각수율을 증가시키며 유도결합형 플라즈마는 이온 플럭스를 증가시켜 박막 식각에 기여하는 것으로 사료된다.

Keywords: 저 유전상수, Fluorocarbon plasma, 유도결합형 플라즈마, 식각