PT-P011

Carbon 계 유기막질 Plasma Etching에 있어 COS (Carbonyl Sulfide) Gas 특성에 관한 연구

김종규[1,2], 민경석[2], 김찬규[2], 남석우[1], 강호규[1], 염근영[2]

[1]삼성전자, [2]성균관대학교

반도체 Device가 Shrink 함에 따라 Pattern Size가 작아지게 되고, 이로 인해 Photo Resist 물질 자체만으로는 원하는 Patterning 물질들을 Plasma Etching 하기가 어려워지고 있다. 이로 인해 Photoresist를 대체할 Hard Mask 개념이 도입되었으며, 이 Hardmask Layer 중 Amorphous Carbon Layer 가 가장 널리 사용되고 지고 있다. 이 Amorphous Carbon 계열의 Hardmask를 Etching 하기 위해서 기본적으로 O2 Plasma가 사용되는데, 이 O2 Plasma 내의 Oxygen Species들이 가지는 등방성 Diffusion 특성으로 인해, 원하고자 하는 미세 Pattern의 Vertical Profile을 얻는데 많은 어려움이 있어왔다. 이를 Control 하기 인해 O2 Plasma Parameter들의 변화 및 Source/Bias Power 등의 변수가 연구되어 왔으며, 이와 다른 접근으로, N2 및 CO, CO2, SO2 등의 여러 Additive Gas들의 첨가를 통해 미세 Pattern의 Profile을 개선하고, Plasma Etching 특성을 개선하는 연구가 같이 진행되어져 왔다. 본 논문에서 VLSI Device의 Masking Layer로 사용되는, Carbon 계 유기 층의 Plasma 식각 특성에 대한 연구를 진행하였다. Plasma Etchant로 사용되는 O2 Plasma에 새로운 첨가제 가스인 카르보닐 황화물 (COS) Gas를 추가하였을 시 나타나는 Plasma 내의 변화를 Plasma Parameter 및 IR 및 XPS, OES 분석을 통하여 규명하고, 이로 인한 Etch Rate 및 Plasma Potential에 대해 비교 분석하였다. COS Gas를 정량적으로 추가할 시, Plasma의 변화 및 이로 인해 얻어지는 Pattern에서의 Etchant Species들의 변화를 통해 Profile의 변화를 Mechanism 적으로 규명할 수 있었으며, 이로 인해 기존의 O2 Plasma를 통해 얻어진 Vertical Profile 대비, COS Additive Gas를 추가하였을 경우, Pattern Profile 변화가 개선됨을 최종적으로 확인 할 수 있었다.

Keywords: Oxygen plasma, Plasma Etching, COS Gas