

TT-P039

RIE에서 C₃F₆ 가스를 이용한 Si₃N₄ 식각공정 개발

전성찬¹, 공대영¹, 정동진¹, 최호윤², 김봉환³, 조찬섭⁴, 이종현¹

¹경북대학교 전자전기컴퓨터학부, ²원익머트리얼즈(주),
³대구가톨릭대학교 전자공학과, ⁴경북대학교 산업전자전기공학부

SF₆ gas는 반도체 및 디스플레이 제조공정 중 Dry etch과정에서 널리 사용되는 gas로 자연적으로 존재하는 것이 아닌 사용 목적에 맞춰 인위적으로 제조된 gas이다. 디스플레이 산업에서 SF₆ gas가 사용되는 Dry etch 공정은 주로 α-Si, Si₃N₄ 등 Si계열의 박막을 etch하는데 사용된다. 이러한 Si 계열의 박막을 식각하기 위해서는 fluorine, Chlorine 등이 사용된다. fluorine계열의 gas로는 SF₆ gas가 대표적이다. 하지만 SF₆ gas는 대표적인 온실가스로 지구 온난화의 주범으로 주목받고 있다. 세계적으로 온실가스의 규제에 대한 움직임이 활발하고, 대한민국은 2020년까지 온실가스 감축목표를 ‘배출전망치(BAU)대비 30% 감축으로’ 발표하였다. 따라서 디스플레이 및 반도체 공정에는 GWP (Global warming Potential)에 적용 가능한 대체 가스의 연구가 필요한 상황이다. 온실가스인 SF₆를 대체하기 위한 방법으로 GWP가 낮은 C₃F₆가스를 이용하여 Si₃N₄를 Dry etching 방법인 RIE (Reactive Ion Etching)공정을 한 후 배출되는 가스를 측정하였다. 4인치 P-type 웨이퍼 위에 PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)장비를 이용하여 Si₃N₄를 200 nm 증착하였고, Photolithography공정을 통해 Patterning을 한 후 RIE공정을 수행하였다. RIE는 Power : 300 W, Flow rate : 30 sccm, Time : 15 min, Temperature : 15°C, Pressure : Open과 같은 조건으로 공정을 수행하였다. 그리고 SEM (Scanning Electron Microscope)장비를 이용하여 Etching된 단면을 관찰하여 단차를 확인하였다. 또한 Etching 전후 배출가스를 포집하여 GC-MS (Gas Chromatograph-Mass Spectrophotometry)를 측정 및 비교하였다. Etching 전의 경우에는 N₂, O₂ 등의 가스가 검출되었고, C₃F₆ 가스를 이용해 etching 한 후의 경우에는 C₃F₆ 계열의 가스가 검출되었다.

Keywords: C₃F₆, RIE

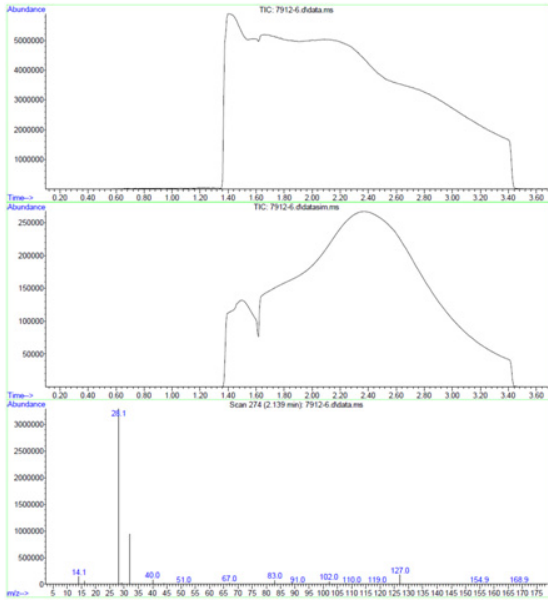


Fig. 1. RIE etching 전 GC-MS 측정결과.

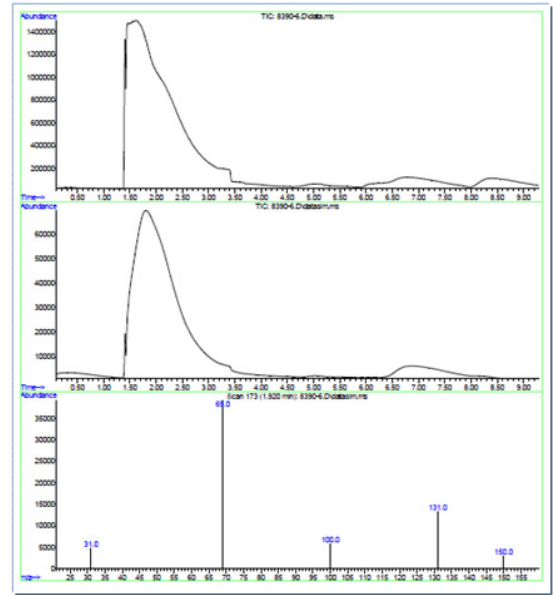


Fig. 2. RIE etching 후 GC-MS 측정결과.

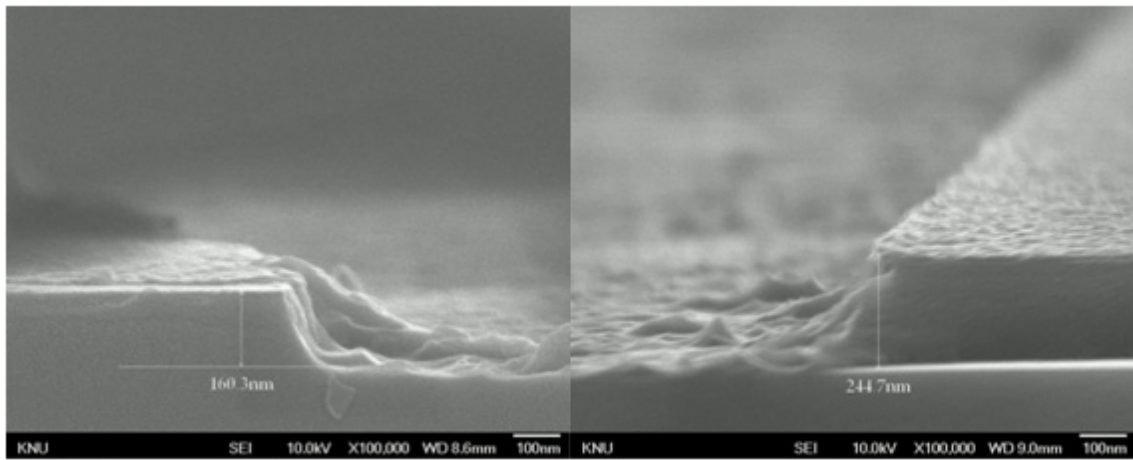


Fig. 3. SEM으로 관찰한 etching 된 Si_3N_4 단면.