P-42

자장 강화된 유도결합형 SF_6계 플라즈마를 이용한 SiC 식각특성에 관한 연구

박병재*(성균관대학교)
이효영 (성균관대학교)
김동우 (성균관대학교)
염근영 (성균관대학교)

Silicon carbide(SiC)는 기계적, 열적 안정성이 뛰어난 반도체 물질로써 넓은 에너지 벤드겝을 가지는 재료이다. 이러한 SiC는 또한 열전도 특성이 뛰어나며 GaN 등의 에피텍셜 성장 및 미세 소자(MEMS) 제작을 위한 기판으로 널리 사용되어지고 있다. 따라서 이러한 MEMS 소자의 제작을 위한 SiC의 식각공정은 높은 식각속도, 마스크 물질과의 높은 선택비 및 높은 이방성등을 요구한다.

본 연구에서는 자장 강화된 유도결합형 SF_6 플라즈마를 이용하여 6H-SiC의 식각특성을 살펴보았다. 자장 인가가 식각특성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 자장을 인가한 경우와 인가하지 않은 경우로 나누어 실험하였며 식각특성에 영향을 미치는 inductice power, bias voltage, 공정압력등의 변수등을 변화시켜 가며 6H-SiC의 식각특성을 관찰해 보았다. 또한 Ni, Cu, Al과 같은 다양한 금속박막의 식각특성을 조사함으로써 6H-SiC의 식각에 있어 수직한 식각단면 형성을 위한 식각마스크로써 적용하고자 하였다. 플라즈마 특성을 분석을 위하여 optical emission spectroscopy(OES)를 이용하였으며 주사전자현미경(SEM)을 이용하여 식각단면을 관찰하였다.

본 연구에서 자장이 인가된 경우, 6H-SiC의 식각속도는 자장이 가해지지 않았을 경우에 비해 약 60%의 식각속도 증가를 관찰할 수 있었다. 또한, 자장이 인가된 경우, Cu의 식각 속도는 감소하는 반면, Ni, Al의 식각 속도는 증가함을 알 수 있었다. 이는, SF_6를 사용한 Cu 식각의 경우, 플라즈마 안에서 fluorine과 표면에서의 반응으로 생긴 copper fluoride 와 같은 식각 부산물의 형성으로 인해 식각 대신 증착이 일어났기 때문으로 사료된다. 따라서, 조사된 mask 물질들 중, Cu는 SF_6를 사용한 건식식각에서 SiC와 무한대의 식각 선택비를 보여주었다.

이번 실험에서 SiC는 inductive power 1500W, bias voltage -350V, SF_6 1.33Pa의 공정압력에서 1500nm/min 이상의 높은 식각 속도를 얻었다. 아울러 Cu를 식각 mask로 사용하여 SiC 식각시 수직한 비등방성의 식각 단면을 관찰할 수 있었다.