

Hydrofluoroether 플라즈마를 이용한 SiO₂ 식각

유상현, 김창구†
아주대학교

(changkoo@ajou.ac.kr†)

SiO₂ contact hole은 주로 불화탄소 플라즈마를 이용해 식각한다. 불화탄소 플라즈마 방전 시, contact hole 벽면에 불화탄소 박막이 형성되어 등방적으로 식각되지 않도록 보호하기 때문에 고종횡비 식각형상이 나타난다. SiO₂ 식각에 사용되는 CF₄, C₂F₆, c-C₄F₈ 등의 과불화탄소(perfluorocompound, PFC)는 지구온난화 지수(global warming potential, GWP)가 높고 대기 중 생존 시간이 길어 환경에 유해하다. 따라서 GWP가 낮은 물질로 PFC를 대체하려는 연구가 진행되고 있다. 여러 대체 물질 중 하나로 평가받는 hydrofluoroether는 GWP가 낮아서 관심을 모으고 있다. SiO₂를 플라즈마 식각할 때, 일반적으로 불화탄소 가스를 산소와 혼합해 사용하지만 hydrofluoroether는 구조상 산소 원자를 포함하고 있기 때문에 산소가 불필요한 것이 장점이다.

본 연구에서는 hydrofluoroether인 HFE-347mmy (heptafluoroisopropyl methyl ether)와 HFE-347pcf2 (1,1,2,2-tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoroethyl ether) 플라즈마로 SiO₂ 식각을 수행했고 식각 특성을 비교했다. HFE-347mmy와 HFE-347pcf2는 GWP가 각각 ~353, ~889로 PFC보다 낮다. Source power, bias voltage 변화에 따른 SiO₂ 식각 속도와 각도 의존성을 비교했다. 식각 후 SiO₂ 표면에 형성된 정상상태 불화탄소 박막을 분석하여 HFE-347mmy와 HFE-347pcf2 플라즈마 식각 시 식각 메커니즘을 설명했다.