

Environment-Friendly Plasma Etching of High Aspect Ratio Deep Si

이형무, 박창한, 김창구*
아주대학교 화학공학과
(changkoo@ajou.ac.kr*)

MEMS 소자 제조를 위한 고종횡비(high aspect ratio) deep Si 식각에 대한 연구는 바닥면의 식각과 벽면 고분자막의 증착이 반복되는 보쉬공정(Bosch process)에 집중되어 왔다. 하지만 증착단계에서 사용되는 가스는 C_2F_6 , C_3F_8 , CHF_3 , C_4F_8 등의 PFC(perfluorocompound) 물질로 대기중 수명(atmospheric lifetime)이 250년 이상으로 길고, 지구온난화지수(Global Warming Potential, GWP)가 8000 이상으로 높아 감축이 필요한 온실가스이다. 이를 해결하기 위한 PFC 저감 연구개발 동향은 기존 공정의 최적화, 배출 PFC의 회수 및 재활용, 분해 폐기, 그리고 대체화합물의 사용이 있는데, 이 중에서 대체화합물의 개발이 주목 받고 있다. 이에 본 연구에서는 MEMS 소자 제조를 위한 고종횡비 deep Si 플라즈마 식각에 사용되는 PFC 배출 저감을 위해서, 현재 많이 사용되고 있는 PFC 물질인 C_4F_8 과 구조적으로 비슷하면서도 대기중 수명이 짧고 지구온난화지수가 훨씬 낮은 UFC(unsaturated fluorocompound) 물질인 C_4F_6 가스를 대체가스로 선정하여 Bosch process를 수행하였다. 유도결합플라즈마(ICP, Inductively Coupled Plasma)를 이용하여, 식각 단계에서는 SF_6 가스를, 증착단계에서는 C_4F_6 가스를 사용하였다. 바이어스 전압, 식각과 증착공정 회수, 식각시간과 증착시간의 비, RF Power를 변화하면서 Si 식각 형상(profile)의 변화를 살펴보았다.