

[P-06]

c-C₄F₈O를 이용한 Si₃N₄ CVD 챔버 세정 시 배출된 PFCs에 관한 연구

김기준, 오창현, 김지황, 오병현, 염근영, 이내응
성균관대학교 재료공학과

PFCs는 반도체 생산시 세정과 식각 공정에 사용되는 가스로 그 유용함이 널리 알려져 있다. 그러나 공정 후 배출되는 가스 또한 대부분 PFCs이다. 이들 가스는 대기 중에서의 높은 안정성으로 지구의 장기적이고 지속적인 온난화에 큰 영향을 주고 있다. 현재 이들 공정에서 PFCs를 줄이기 위한 연구의 진행이 시급한 시점이다. 본 연구에서는 이들 공정에서 대체가스로 주목되고 있는 c-C₄F₈O와 c-C₄F₈O에 Ar, N₂ 첨가가스를 사용하여, Si₃N₄ CVD 챔버 세정 시 공정조건에 따라 배출되는 PFCs의 정량분석 및 지구온난화 효과를 현재 세정공정에 사용 중인 C₂F₆, C₃F₈과 비교 분석하였다. 우선 c-C₄F₈O 유량과 공정압력 그리고 산소 혼합비의 공정조건에 따른 최적 세정 조건을 결정한 뒤, 첨가가스의 영향을 조사하였다. Si₃N₄ 세정 시 배출되는 PFCs의 정량화를 통해 million metric tons of carbon equivalent (MMTCE)를 얻어 상대적인 지구 온난화 영향에 관한 비교평가를 하였다. 세정 시스템은 diode type의 rf 플라즈마 발생장치로, 세정 후 방출되는 PFCs의 농도를 측정하기 위해 배기단에 Fourier transform-infrared spectroscopy (FT-IR)와 quadrupole mass spectroscopy (QMS)를 설치하여 연계적인 데이터를 얻을 수 있도록 구성하였다. 측정 시 배기가스의 oil contamination을 막고 pumping 효율을 높이기 위해서 dry pump와 buster pump를 사용하였다. 플라즈마 방전 구동 전압은 200 W로 유지하였다. 각 가스의 농도분석은 FT-IR을 통해 이루어졌으며 QMS를 통해 보정하였다. c-C₄F₈O의 경우 거의 100%에 가까운 destruction removal efficiency (DRE)를 보였다.