

[23-P07]

On-line FT-IR monitoring을 통한 Si_3N_4 챔버 세정 후 배출된 PFC 가스에 관한 연구

김기준, 김기수, 오병현, 배정운, 염근영, 이내응
성균관대학교 재료공학과

현재 반도체 생산라인에서 배출되는 PFC 가스는 대기 중에서의 높은 안정성으로 지구의 장기적이고 지속적인 온난화에 큰 영향을 주고 있다. 그 중 약 70% 이상이 박막 증착 장치의 세정공정에 의한 것으로 알려져 있어, 이들 공정에서 PFC 배출가스를 줄이기 위한 연구의 진행이 시급한 시점이다. 본 연구에서는 현재 세정공정에 사용되는 PFC 가스 중 C_2F_6 , C_4F_8 , NF_3 , SF_6 를 선택하여 공정조건에 따른 배출가스의 정량분석 및 지구온난화 효과를 비교 분석하였다. 우선 산소 혼합비와 공정압력 그리고 총 유량의 공정조건에 따른 각 가스별 최적 세정 조건을 결정하여, Si_3N_4 세정 시 배출되는 PFC 배출가스의 정량화 방법을 확립하고, 이를 통해 각 가스별 destruction removal efficiency (DRE)와 million metric tons of carbon equivalent (MMTCE)를 얻어 비교평가를 하였다. 세정 시스템은 diode type의 RF 플라즈마 발생장치로, 세정 후 방출되는 PFC 가스의 농도를 측정하기 위해 배기단에 Fourier transform - infrared spectroscopy (FT-IR)과 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 유지 하였다. 각 가스의 농도분석은 FT-IR을 통해 이루어졌으며 QMS를 통해 보정하였다. 각 가스의 최적 조건에서의 세정속도는 비슷하였으나 온난화 지수는 MMTCE 비교 결과 C_3F_8 과 NF_3 가 다른 가스에 비해 현저히 낮았다.