

[P-09]

C₄F₈을 Feed Gas로 사용한 Silicon Nitride CVD 챔버의 Remote Plasma Cleaning 시 배출 가스에 관한 연구

오창현, 김기준, 김지황, 배정운, 엄근영, 이내응
성균관대학교 재료공학과

PFCs(Perfluorocompounds)는 반도체 CVD 챔버의 cleaning과 산화물 및 질화물 etching 공정에 사용되고 있다. 이들은 대기 중에서 높은 안정성과 긴 수명을 가지고 있어 지구에 장기적이고 지속적인 온난화 효과를 유발하고 있다. 또한, 범세계적으로도 이들 가스의 사용을 규제하는 계획을 수립하고 있는 실정이므로 각 공정에서 PFCs 배출 감소를 위한 연구의 진행이 시급한 시점이다.

본 연구에서는 C₄F₈을 feed gas로 사용한 silicon nitride CVD 챔버의 remote plasma cleaning 시 배출된 PFCs 및 이들 가스의 지구온난화 효과를 조사하였다. 지구 온난화 효과는 feed gas로 C₂F₆ 사용한 direct plasma cleaning 시와 상대적으로 비교 하였으며, NF₃를 feed gas로 사용한 remote plasma cleaning과도 비교하였다. O₂ 및 Ar 혼합비와 공정압력 그리고 총 유량의 공정조건에 따른 각 가스별 최적 세정 조건을 결정하여, silicon nitride 세정 시 배출되는 PFCs를 정량화하여, 각 가스별 destruction removal efficiencies (DREs)와 million metric tons of carbon equivalent (MMTCE)를 얻어 세정효과 및 지구온난화 효과를 비교평가 하였다. Plasma source는 ASTex(社)의 ASTRON™ remote plasma를 사용하였고 세정 후 방출되는 PFCs의 농도를 측정하기 위해 배기단에 Fourier Transform - Infrared Spectroscopy (FT-IR)를 설치하여 배출가스의 농도 데이터를 얻을 수 있도록 구성하였다. 측정 시 배기가스의 oil contamination을 막고 pumping 효율을 높이기 위해서 dry pump와 booster pump를 사용하였다. 최적 조건에서의 C₄F₈의 MMTCE 비교 결과 direct plasma source를 이용한 C₂F₆세정보다는 현저히 낮은 MMTCE 결과를 보였으며 NF₃ 세정의 대체 가능성을 확인하였다.