

Polysilicon 박막 증착을 위한 화학증착공정 중 공정변수에 따른 오염입자발생특성 연구

나정길¹, 김태성¹, 최재봉¹, 김영진¹, 윤주영², 신용현², 강상우²

¹성균관대학교 기계공학부, ²한국표준과학연구원 진공센터

Polysilicon 박막은 주로 LPCVD (low pressure chemical vapor deposition)공정을 이용하여 반도체 소자 내 게이트 전극이나 Interconnection으로 매우 광범위하게 사용되고 있다. 이것은 polysilicon 박막이 금속에 비해 고온 공정에 적합하며, 도핑에 의해 비교적 저항의 조절이 쉬우며 thermal SiO₂와 우수한 interface를 형성하며 양호한 step coverage를 형성하기 때문이다. 한편 PE(plasma enhanced) CVD 공정은 고온이 요구되는 화학반응을 플라즈마 상태에 존재하는 전자의 비탄성 충돌 반응으로 저온에서 일으킬 수 있다는 장점이 있다. 이러한 공정은 공정 조건에 따라 nanometer에서 micron까지의 크기분포를 가지는 입자들이 생성되는 것으로 알려져 있는데 이는 반응기를 오염시켜 반도체 생산성 저하 원인의 70% 이상을 차지하는 치명적인 영향을 끼치고 있다. Polysilicon 입자발생특성에 관한 연구는 잘 알려진 반응 메커니즘으로 인해 수치해석적인 연구가 체계적으로 진행된 바 있으나 실험적인 연구의 경우 측정장비 부재로 인해 제한된 연구에 그치고 있다. 본 연구에서는 저압에서 실시간으로 나노입자 분포를 측정할 수 있는 PBMS (particle beam mass spectrometer)를 이용하여 CVD 공정 중 공정압력과 온도에 따른 입자발생범위를 측정하고, 반응기 내 샘플링 위치 별, 플라즈마 파워 별, 플라즈마 유무에 따른 입자발생특성에 관한 실험적인 연구를 수행하였다.