

BPSG 및 PSG CVD 공정 중 발생하는 오염입자 발생특성

나정길¹, 문지훈², 최후미², 김태성^{1,2}, 최재봉¹, 임성규³, 박상현³, 이현정⁴,
고용균⁴, 이상미⁴, 윤주영⁵, 강상우⁵

¹성균관대학교 기계공학부, ²성균관대학교 나노과학기술원, ³나노종합팹센터,
⁴삼성전자, ⁵한국표준과학연구원

본 연구에서는 PBMS (Particle Beam Mass Spectrometer)와 ISPM (*In-Situ* Particle Monitor)을 연계하여 BPSG (Borophosphosilicate Glass) 및 PSG (Phosphosilicate Glass) 박막 증착을 위한 CVD (chemical vapor deposition) 공정 중 발생하는 오염입자 발생특성에 대해 비교·평가하였다. 소스는 TEB (Triethylborate), TEPO (Triethylphosphate) 및 TEOS (Tetraethoxysilane)를 사용하였고, 운반가스 및 반응가스로 He과 O₂ 및 O₃를 사용하였다. 증착온도와 압력은 각각 450 °C, 200 Torr 이었다. 반응기의 배기라인에 PBMS와 ISPM을 설치하고 500 nm 이하의 입자에 대해 공정단계 별 시간에 따른 모니터링 결과 전 공정에 걸쳐 동일한 패턴의 입자발생분포를 보였으며, 특히 PBMS의 경우 ISPM의 입자측정한계인 260 nm 이하의 입자크기도 측정할 수 있었다. 입자발생이 안정적으로 일어나는 증착공정 중 PBMS를 통하여 입자크기를 측정한 결과 BPSG의 경우 약 110 nm, PSG의 경우 약 80 nm의 분포를 나타내었다. 이를 통해 TEB 소스가 배제된 PSG의 경우 BPSG의 경우보다 입자의 성장이 지체됨을 확인하였다. 측정에 대한 신뢰성을 확보하기 위해 PBMS 내의 TEM (Transmission Electron Microscopy) grid를 이용하여 입자를 샘플링 하였고, TEM 분석을 실시한 결과 PBMS 측정결과와 잘 일치하였다. 또한 EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) 분석을 통하여 입자성분에 대해 검증하였다.