

나노입자 복합특성 측정장치 연구

문지훈^{1,3}, 박현국², 이준희², 신용현³, 강상우³, 김태성^{1,4}

¹성균관대학교 성균나노과학기술원, ²(주)코셈,

³한국표준과학연구원 진공기술센터, ⁴성균관대학교 기계공학부

반도체 공정 및 디스플레이 공정에서 발생하는 오염입자는 공정 불량을 일으키는 가장 큰 원인 중의 하나이며, 수십 나노에서 수 백 나노의 크기를 갖는다. 최근 반도체 산업이 발전함에 따라 회로의 선폭이 점차 감소하고 있으며 오염입자의 임계 직경(critical diameter) 또한 작아지고 있다. 또한 디스플레이 산업에서는 패널이 대형화되고 공정이 발달함에 따라 입자에 의한 패널 오염이 이슈가 되고 있는 실정이다. 현재 반도체 및 디스플레이 산업에서 사용되는 측정방법으로는 레이저를 이용하여 공정 후 표면에 남아있는 오염입자를 측정하는 ex-situ 방법이 주를 이루고 있다. Ex-situ 방법을 이용한 오염입자의 제어는 웨이퍼 전체를 측정할 수 없을 뿐만 아니라 실시간 측정이 불가능하기 때문에 공정 모니터링 장비로 사용이 어려우며 오염입자와 공정 간의 상관관계 파악에도 많은 제약이 따르게 된다. 이에 따라 저압에서 in-situ 방법을 이용한 실시간 오염입자 측정 기술 개발이 요구되고 있다. 또한 입자의 크기 뿐 아니라 성분과 형상까지 측정할 수 있는 장치의 개발 요구가 높아지고 있는 실정이다. 이를 위해 입자의 크기 및 분포를 측정할 수 있는 Particle Beam Mass Spectrometer (PBMS)와 형상을 측정할 수 있는 Scanning Electron Microscope (SEM)의 기능을 통합하여 실시간으로 나노입자의 복합특성(크기, 성분, 형상)을 측정할 수 있는 장치를 개발하였다. 또한 기존 장치들의 문제점 중 하나가 실시간으로 교정이 불가능하다는 것이었는데 이 장치의 경우 실시간으로 측정되는 결과의 조합으로 실시간 교정까지도 가능한 장점을 가지고 있다.

Keywords: 실시간 나노입자 측정, PBMS, SEM, 성분분석, 형상측정