

ISPM을 이용한 Silane PECVD 공정 중 발생하는 오염입자 측정에 관한 연구

전기문^{1,2}, 서경천^{1,2}, 신재수¹, 나정길^{2,3}, 김태성³, 신진호^{2,4},
고문규⁴, 윤주영², 김진태², 신용현², 강상우^{2*}

¹대전대학교 신소재공학과, ²한국표준과학연구원 진공센터,
³성균관대학교 기계공학과, ⁴건양대학교 화공생명학과

공정 중 발생하는 입자는 반도체 생산 수율에 가장 큰 영향을 끼치는 원인으로 파악되며, 생산 수율을 저하시키는 원인 중 70% 가량이 이와 관련된 것으로 알려져 있다. 현재 반도체 공정에서 입자를 계측하는데 사용하는 PWP (Particle per Wafer Pass) 방법은 표준 측정방법으로 널리 쓰이고 있으나, 실시간으로 입자의 양을 측정할 수 없고, Test wafer 사용에 따른 비용증가의 단점이 있어 공정 중에 입자를 실시간으로 측정할 수 있는 대안기술이 필요한 실정이다. ISPM (*In-Situ* Particle Monitoring)은 레이저 산란방식을 이용한 실시간 입자측정 장비로서 오염원 발생에 대한 즉각적인 대처와 조치가 가능하고 부가적인 추가 비용이 발생하지 않기 때문에 실시간 모니터링 장비가 없는 현재의 반도체 공정에 충분히 적용될 가능성이 있다. 특히 CVD 공정은 반도체 공정의 약 30%를 차지할 만큼 중요한 단계로 생성되는 오염입자 모니터링을 통해 공정 불량 유무를 판단할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 Silane 가스를 이용한 PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정 중 발생하는 오염입자를 ISPM을 이용하여 실시간으로 측정하였다. 챔버 배기구에 두 가지 타입의 ISPM을 설치하고 공정압력, 유량, 플라즈마 파워를 공정변수로 하여 각각의 조건에서 발생하는 오염입자의 분포 변화를 실시간으로 측정하였으며 결과를 비교·분석하였다.