

VF-P001

## PBMS (Particle Beam Mass Spectrometer)를 이용한 크기 분류시 발생하는 입자 확산현상 분석에 관한 연구

문지훈<sup>1,3</sup>, 신용현<sup>3</sup>, 강상우<sup>3</sup>, 김태성<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 나노과학기술협동학부, <sup>2</sup>성균관대학교 기계공학부, <sup>3</sup>한국표준과학연구원 진공센터

반도체 공정에서 일반적으로 오염입자를 측정하는 방법은 테스트 웨이퍼를 ex-situ 방식인 surface scanner를 이용하여 분석하는 particle per wafer pass (PWP) 방식이 주를 이루고 있다. 이러한 오염입자는 반도체 수율에 결정적인 역할을 하는 것으로 알려져 있으며 반도체 선평이 작아지면서 제어해야하는 오염입자의 크기도 작아지고 있다. 하지만, 현재 사용하는 PWP 방식은 실시간 분석이 불가능하기 때문에 즉각적인 대처가 불가능 하고 이는 수율향상에 도움이 되지 못하는 후처리 방식이다. 따라서 저압에서 오염입자를 실시간으로 측정할 수 있는 장비에 대한 요구가 늘어나고 있는 실정이다. 저압에서 나노입자를 측정할 수 있는 장비로 PBMS가 있다. PBMS는 electron gun을 이용하여 입자를 하전시킨 후 편향판을 이용하여 크기를 분류하고 Faraday cup으로 측정된 전류를 환산하여 입자의 농도를 측정하는 장비이다. 편향판에 의하여 Faraday cup으로 이동되는 입자들은 농도 차에 의한 확산현상이 발생한다. 본 연구에서는 Faraday cup 이동 시 발생하는 확산현상을 여러 크기의 Faraday cup과 polystyrene latex (PSL) 표준입자를 이용하여 분석하였다. Faraday cup을 고정 식이 아닌 이동 식으로 설계를 하여 축의 원점을 기준으로 이동시켜 가면서 입자 전류량을 측정하였으며, 이를 기준 (reference) Faraday cup의 측정량과 비교하여 효율을 계산하였다. PSL 표준 입자 100, 200 nm 크기에 대하여 cup의 크기를 바꿔 가면서 각각 평가 하였다. 그 결과 입자의 크기가 작을 수록 더 넓은 구간으로 확산되었고 크기가 작은 Faraday cup의 경우에 정밀한 결과를 얻을 수 있었다. 본 연구를 통하여 편향판을 지나면서 발생하는 입자의 확산현상에 대한 정량적 평가를 수행할 수 있었으며, 추후 PBMS 설계 시 Faraday cup 크기를 결정하고 Faraday cup array 기술을 적용하는데 유용하게 활용 될 수 있을 것으로 기대 된다.

**Keywords:** PBMS, 확산현상, Faraday cup