

CCD 카메라와 다중 레이저 광로를 이용한 플라즈마 내 2차원 입자 크기 측정 광학계

채길병, 선창래, 최원호¹, 신용현²

¹한국과학기술원, ²한국표준과학연구원

플라즈마 공정 과정 중에 발생하는 나노크기의 미세입자들은 플라즈마를 오염시키거나 또는 기판 위에 떨어져 기판을 손상시키는 등 제거의 대상으로 여겨졌다. 그러나 다른 한편으로 이것은 나노크기 물질의 합성 및 생산으로 활용이 가능하기도 하다. 이러한 나노입자들의 실시간 입자의 크기 측정은 미세입자들의 적절한 제어를 위해 가장 기본적인 진단이 된다. 본 연구에서는 632.8 nm 출력 파장과 30 mW의 출력 파워를 갖는 He-Ne 레이저를 사이레인(Ar 95% + SiH₄ 5%) 축전결합 플라즈마에 조사하여 P편광과 S편광 각각으로 산란된 빛의 세기를 측정하여 티끌입자의 크기를 알아내는 레이저광산란법(Laser Light Scattering)을 이용하여 티끌입자의 크기를 측정하는 광학계를 개발 하였다. 보편적인 레이저광산란법 광학계는 신호 측정부로 PM Tube를 이용하였기 때문에 플라즈마내의 한 점에서의 입자의 크기만 알아낼 수 있었지만, 본 연구에서는 구면거울을 이용하여 다중광로를 생성함으로써 수직 방향으로 다른 높이의 빔을 입사시켰고, 신호 측정부로 CCD camera를 사용하여 수평 방향의 광산란 신호도 얻을 수 있게 되었다. 또한 동영상으로 신호를 처리할 수 있어 시간에 따른 크기 변화 역시 동시에 얻을 수 있게 되었다. 이러한 방법으로 개발된 2차원적 입자크기 측정 광학계는 지름이 60 - 300 nm 정도되는 입자들의 진단에 적합하다.