

RF 소스 파워의 레이저 포획 플라즈마 입자 분포에의 영향

Effect of RF source power on laser-captured plasma particle distribution

김병환^{a*}, 정동화^a

^{a*}세종대학교 전자공학과(kbwhan@sejong.ac.kr)

^a세종대학교 전자공학과(pk32767@nate.com)

초록: 레이저를 이용해 포획된 플라즈마 입자는 검은 색의 입자들로 구성된다. 본 연구에서는 RF 소스전력을 변화시키면서 입자분포의 변이를 살펴보았다. RF 소스전력의 변화에 따라 암흑입자의 수는 선형적으로 증가하였고, 이는 optical emission spectroscopy를 이용해서 측정된 데이터 와도 일치하였다. 선형적 증가는 입자 분포가 플라즈마 감시에 효과적으로 응용될 수 있음을 의미한다.

1. 서론

플라즈마는 반도체 소자 제조를 위한 미세 박막의 증착과 식각 공정에 이용된다. 플라즈마 고장을 감시하기 위해 여러 종류의 감시 센서들이 이용되고 있으며, 여기에는 optical emission spectroscopy, Langmuir probe, 그리고 I-V probe 등이 포함된다. 최근 레이저를 챔버에 입사해 플라즈마 입자 정보를 수집하는 센서가 보고된 바가 있으며 [1-2], 그 감시 성능을 낮은 RF 소스 전력 (~ 100 W)에서 평가를 하였다 [1]. 본 연구에서는 높은 RF 소스전력에서의 감시 성능을 평가한 결과를 소개한다.

2. 본론

플라즈마는 PECVD 장비를 이용하여 N₂ 가스 100 sccm에서 발생시켰다. 소스 전력을 600 W에서 900 W로 100 W씩 변화시키면서 입자 분포영상을 획득하였다. 영상에서 입자 분포를 추출한 후 600 W의 분포함수를 기준으로 입자수의 변이를 계산하였다. 소스 전력에 따라 입자수는 거의 선형적으로 증가하고 있음을 확인하였다. 검증을 위해 OES로 동일한 플라즈마 조건에서 빛이 강도를 측정하였으며, 입자수 변이는 빛의 강도의 변이와 강한 상관성을 보였다.

3. 결론

본 연구에서는 레이저를 이용해 획득한 영상의 입자 분포 패턴을 이용하여 소스전력의 변화에 따른 플라즈마 고장을 감시하였다. 소스전력에 따라 입자수 변이는 선형적으로 변화였으며, 이는 소스 전력의 변화를 용이하게 탐지할 수 있음을 의미한다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단의 지원으로 이루어졌습니다. (20120177)

참고문헌

- [1] B. Kim, D. Jung, and D. Kim, Laser-induced sheath patterns to plasma diagnosis, The 4th International Conference on Microelectronics and Plasma Technology, July 4-6, 2012, Jeju, Korea.
 [2] B. Kim and D. Jung, Plasma monitoring using a laser-induced sheath structure, 2nd International Conference on Electronic Materials and Nanotechnology for Green Environment, Sept. 16-19, Jeju, Korea