

고주파수 축전 결합 플라즈마에서 플라즈마 변수들이 전기장 분포에 미치는 영향에 대한 연구

강현주, 최우영, 정진욱

한양대학교 전기공학과

평행평판 축전 결합 플라즈마는 증착이나 식각 등 많은 공정장비에서 사용된다. 이때 구동 주파수를 높여주거나 리액터의 크기를 증가시킬 경우, 플라즈마 밀도가 불균일해진다. 플라즈마 밀도는 플라즈마 내 전기장 분포의 균일도와 관련이 있는 것으로 전기장 분포를 균일하게 만드는 것은 매우 중요하다. 이전 연구에서는 충돌 주파수(공정 압력)가 전기장의 분포에 미치는 영향에 대해 발표하였다 [1]. 본 연구에서는 구동 주파수, 충돌 주파수(공정 압력), 플라즈마 주파수(플라즈마 밀도)가 전기장 분포에 미치는 영향을 알아보았고, 이들의 상관관계를 분석하였다. 플라즈마 주파수(플라즈마 밀도)와 충돌 주파수(공정 압력)는 전기장 분포의 균일도에 영향을 주는 변수이지만 이 둘은 반대 영향을 미쳤다. 따라서 두 주파수가 전기장 분포에 미치는 영향이 균형을 이룰 때 균일한 전기장 분포를 얻을 수 있었다. 이 때 구동 주파수가 증가할수록 균일하게 하는 두 주파수의 영역이 줄어들어 높은 구동 주파수에서는 전기장 분포를 균일하게 하기 어려웠다. 이러한 관계를 이용하여 일정한 구동 주파수와 플라즈마 주파수에서 전기장 분포의 균일도를 10% 이내로 하기 위해 충돌 주파수를 결정할 수 있는 방정식을 구하고, 충돌 주파수와 플라즈마 주파수, 그리고 구동 주파수가 전기장 분포를 균일하게 하는 이들의 관계를 살펴 보았다.

참고문헌

1. 강현주, 최우영, 이보람, 정진욱, 제 41회 한국 진공학회 하계 학술대회(2011).

Keywords: 축전 결합 플라즈마, 전기장 분포, 고주파수, 플라즈마 변수