

이중 주파수 고주파 용량성 결합 플라즈마 장치의 전극 전압 전류 신호의 위상차 및 고조파 발생 특성 연구

최명선, 김곤호

서울대학교 공과대학 에너지시스템공학부 원자핵공학전공

이중 주파수를 이용한 고주파 용량성 결합 플라즈마 장치는 반도체 및 디스플레이 생산 공정에서 널리 사용되는 장치 형태이며 일반적으로 이온 플라즈마 주파수보다 높은 주파수의 고주파 전력과 이온 플라즈마 주파수보다 낮은 주파수의 저주파 전력을 인가하여 플라즈마 발생 밀도 및 입사 이온 에너지를 독립적으로 조절할 수 있다. 용량성 결합 플라즈마 장치에서는 전극의 쉬스 임피던스가 비선형적으로 변화함에 따라 전극의 전압, 전류 및 플라즈마 전위는 수많은 고조파를 포함하게 되며, 이중 주파수가 인가된 경우 이러한 고주파와 저주파 신호의 고조파가 상호 변조된 형태로 나타나게 된다. 본 연구에서는 주파수에 따른 이온의 거동 특성 차이를 이용하여 변조된 형태의 Lieberman의 비균일 RF 쉬스 모델을 가정한 고주파 쉬스를 단순한 저주파 쉬스로 모사하였다. 단순화된 저주파 쉬스 임피던스를 이용한 회로 모델을 구성하여 100MHz와 2MHz RF전력을 사용하는 용량성 결합 플라즈마 장치에서 측정된 전극 전압, 전류 및 플라즈마 전위 신호의 위상차 및 고조파 발생 특성을 분석하였다.