

PT-003

컷오프 탐침과 랑뮤어 탐침을 이용한 자화유도결합플라즈마 특성 진단

손의정, 김동현, 이호준

부산대학교 전자전기컴퓨터공학과

플라즈마 진단법으로서 컷오프 탐침과 랑뮤어 탐침은 다양한 분야에서 많은 연구가 진행되었다. 하지만 고밀도 및 균일성 관점에서 많은 이점을 가지고 있는 자화유도결합플라즈마에서 컷오프 탐침의 적용 가능성에 대한 연구는 많이 부족하다. 본 연구에서는 두 가지 탐침법을 이용하여 전자밀도를 비교하고 각각의 특성을 분석하였다. 먼저 랑뮤어 탐침법을 이용하여 RF파워, 압력, 외부자기장에 따른 플라즈마 변수(전자밀도, 전자온도, 플라즈마 전위)를 측정하였다. 외부자기장을 인가하였을 때 전자구속으로 인하여 전 영역의 전자밀도는 증가하였지만 R방향의 전자밀도 분포는 균일하지 않았다. 반면 전자온도는 외부자기장을 인가하였을 때 챔버 중심에서 감소하였으며, 챔버 끝에서 전자온도는 증가하였다. 즉, R방향의 전자온도 분포는 U형태가 나타났다. 또한 컷오프 탐침으로 전자밀도를 측정한 결과 비교적 낮은 $10^{11}/\text{cm}^3$ 이하에서 정확한 컷오프 주파수를 확인하여 전자밀도를 구할 수 있었으며, 그 이상의 전자밀도를 갖는 경우 동축케이블의 손상 문제로 인하여 신뢰성 있는 결과를 얻기는 힘들다. 현재 이 문제를 해결하기 위한 연구가 지속적으로 진행 중이다.

Keywords: Magnetized Inductively Coupled Plasma, Cutoff Probe, Langmuir Probe

PT-004

Characterization of linear microwave plasma based on N₂/SiH₄/NH₃ gases using fluid simulation

서권상*, 한문기, 김동현, 이해준, 이호준[†]

부산대학교 전자전기컴퓨터공학과

마이크로웨이브를 이용한 플라즈마는 효율적인 전자가열이 가능하며, 낮은 이온에너지를 가지는 고밀도 플라즈마를 생성시킬 수 있다는 장점이 있다. 최근 산화물 반도체 및 대화면 디스플레이 장치내 소자의 보호막 증착용으로 저온 PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정 및 장치의 필요성에 따라 마이크로웨이브를 이용한 PECVD 장치가 주목 받고 있다. 본 연구에서는 실리콘 나이트라이드 공정 장치 개발을 위한 2차원 시뮬레이션 모델을 완성하였다. Global modeling을 이용하여 확보한 Chemical reaction data에 대한 검증은 하였다. Maxwell's equation, continuity equation, electromagnetic wave equation 등을 이용하여 Microwave의 파워 및 압력에 따른 전자 밀도, 전자 온도등의 플라즈마 변수의 변화를 관찰하였다. 또한 Navier Stokes equation을 추가하여 챔버 내의 Gas flow의 흐름을 고려한 시뮬레이션을 진행하여 분석하였다.

Keywords: 마이크로웨이브, 플라즈마, SixNy, 유체 시뮬레이션