

마이크로파 대기압 플라즈마 공진기 제작 및 플라즈마 진단

염인섭¹, 권양원¹, 정태훈¹, 최준²

¹동아대학교 물리학과, ²한국생산기술연구원

본 연구에서 개발된 새로운 유형의 마이크로파 대기압 플라즈마 공진기는 전송선로 이론을 기반으로 하여 임피던스 값을 50Ω 로 설계함으로써 장비 자체에 구조적인 매칭이 이루어지도록 구성하였다. 안정적인 마이크로파 대기압 플라즈마 발생을 위해 컴퓨터 시뮬레이션(HFSS, High Frequency Structural Simulator)을 이용하여 공진기의 반사계수, 공명주파수, 급전점 그리고 전기장을 계산하였다. 전송선로의 이론에서 구한 급전점과 실제 제작한 마이크로파 대기압 플라즈마 공진기의 급전점 값이 큰 차이가 없음을 확인하였다. 이를 바탕으로 제작한 공진기는 급전점 5.6 mm에서 공명주파수는 0.89 GHz, 반사계수는 -37.5 dB임을 측정하였고 신호가 입사되는 정도는 90 % 이상인 것을 확인하였다. 공진기에서 발생된 플라즈마는 6 W의 정도의 저 전력으로 발생되었으며 기체유량과 인가전력에 따른 플라즈마의 기체온도를 측정하고 광 방출 특성을 고찰하였다. 실제 제작한 마이크로파 대기압 플라즈마 발생장치는 생의학적 응용을 포함한 여러 넓은 분야에서 활용될 전망이다.

Keywords: 마이크로파 대기압 플라즈마, 광 방출 분광법

Effects of transition layer in SiO₂/SiC by the plasma-assisted oxidation

김대경¹, 강유선¹, 강항규¹, 백민¹, 오승훈¹, 조상완², 조만호^{1,*}

¹Institute of Physics and Applied Physics, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea,

²Department of Physics, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea

We evaluate the change in defects in the oxidized SiO₂ grown on 4H-SiC (0001) by plasma assisted oxidation, by comparing with that of conventional thermal oxide. In order to investigate the changes in the electronic structure and electrical characteristics of the interfacial reaction between the thin SiO₂ and SiC, x-ray photoelectron spectroscopy (XPS), X-ray absorption spectroscopy (XAS), DFT calculation and electrical measurements were carried out. We observed that the direct plasma oxide grown at the room temperature and rapid processing time (300 s) has enhanced electrical characteristics (frequency dispersion, hysteresis and interface trap density) than conventional thermal oxide and suppressed interfacial defect state. The decrease in defect state in conduction band edge and stress-induced leakage current (SILC) clearly indicate that plasma oxidation process improves SiO₂ quality due to the reduced transition layer and energetically most stable interfacial state between SiO₂/SiC controlled by the interstitial C.

Keywords: Plasma Oxidation, SiC(silicon carbide), SiO₂, Transition layer, interface states