

새로운 대기압 플라즈마 소스를 이용한 태양전지용 고농도 선택적 도핑에 관한 연구

조이현*, 윤명수, 손찬희, 조태훈, 김동해, 서일원,
노준형, 이진영, 전부일, 김인태, 최은하, 조광섭, 권기청

광운대학교 전자물리학과

대부분의 태양전지 공정은 퍼니스와 레이저 도핑 공정이 중요한 공정 중 하나다. 퍼니스 도핑공정의 경우 저농도 도핑영역에 선택적으로 고농도 도핑영역을 형성하기가 일반적으로 어렵다. 레이저를 사용한 선택적 도핑의 경우 고가의 레이저 장비가 요구되어지며, 레이저 도핑 후 고온의 에너지로 인한 웨이퍼의 구조적 손상 문제를 야기한다. 본 연구는 저가이면서 새로운 구조의 대기압 플라즈마 제트를 개발하였고, 이를 통한 선택적 도핑에 관한 연구를 하였다. 대기압 플라즈마 제트는 Ar 가스를 주입하여 저주파(1~100 kHz) 전원을 인가하여 플라즈마를 발생시키는 구조로 제작하였다. 웨이퍼는 P-type shallow 도핑 된(120 Ohm/square) PSG (Phosphorus Silicate Glass)가 제거되지 않은 웨이퍼를 사용하였다. 대기압 플라즈마 도핑 공정 처리시간은 15 s, 30 s, 플라즈마 발생 전류는 40 mA, 70 mA로 처리하였다. 웨이퍼의 도핑프로파일은 SIMS (Secondary Ion Mass Spectroscopy)측정을 하여 분석을 진행하였으며, 도핑 후 도핑프로파일을 통하여 면저항등 전기적 특성을 파악하였다. 도펀트인 PSG (Phosphorus Silicate Glass)에 대기압 플라즈마 제트로 도핑공정을 처리한 결과 전류가 상승함에 따라, 도핑 처리시간이 길어짐에 따라서 도핑깊이가 깊어지고, 면저항이 낮아짐을 확인하였다. 대기압 플라즈마 도핑 후 웨이퍼의 구조적 손상파악을 위한 SEM (Secondary Emission Microscopy) 측정결과 도핑 전과 후 웨이퍼의 표면구조는 차이가 없음을 확인하였다.

Keywords: 대기압 플라즈마 제트, PSG (Phosphorus Silicate Glass), 도핑프로파일, 면저항