

PW-P035

새로운 대기압 플라즈마 소스를 이용한 결정질 실리콘 태양전지의 N형 도핑에 관한 연구

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

광운대학교 전자물리학과

현재 태양전지 도핑 공정은 퍼니스와 레이저 도핑공정이 주요공정으로 사용되고 있다. 퍼니스 도핑 공정은 POCl₃ 가스를 도펀트로 사용하여 확산 공정으로 진행한다. 퍼니스 도핑공정은 고가의 장비와 유독 가스사용으로 인한 처리 문제, 웨이퍼의 국부적인 부분에 고농도 도핑을 하는데는 제한적이다. 레이저를 사용한 선택적 도핑의 경우 고가의 레이저장비가 요구되어진다. 본 연구는 기존 도핑공정 문제점을 보완한 저가이면서 새로운 구조의 대기압 플라즈마 제트를 개발하였고, 이를 통한 인산을 사용하여 선택적 도핑에 관한 연구를 하였다. 대기압 플라즈마 제트는 Ar 가스를 주입하여 저주파(1 kHz~100 kHz) 전원을 인가하여 플라즈마를 발생시키는 구조로 제작하였다. 웨이퍼는 태양전지용 P-type shallow 도핑된(120 Ohm/square) 웨이퍼를 사용하였고, 도펀트는 스피코터를 사용하여 도포를 하였다. 인산의 농도는 10%, 50%, 85%를 사용하였다. 플라즈마 발생 전류는 70 mA, 120 mA에서 실험을 하였다. 대기압 플라즈마 처리시간은 30 s, 90 s, 150 s 처리하여 도핑공정을 진행하였고, 도핑 프로파일은 SIMS (Secondary Ion Mass Spectroscopy)측정을 통하여 분석을 진행하였다. 도펀트의 농도와 전류가 높아짐에 따라서, 도핑 처리시간이 길어짐에 따라서 도핑 깊이가 깊어짐을 확인하였다. 도핑 프로파일을 분석하여 Effective carrier lifetime을 얻었으며, 도펀트 농도가 증가하거나 도핑 처리시간이 길어짐에 따라서 Effective carrier lifetime 낮아짐을 확인하였다.

Keywords: 대기압 플라즈마 제트, 인산, 도핑 프로파일, Effective carrier lifetime