

Laser Fired Contact 태양전지 개발을 위한 Screen Printed Laser Back Contact의 최적 SiN_x 두께 분석

이원백¹, 이용우², 장경수¹, 정성욱¹, 이준신^{1*}

¹성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과, ²성균관대학교 태양광시스템 협동과정

태양전지의 효율을 증가시키는 방법에는 표면 패시베이션, 접촉면적의 가변, back contact의 두께 가변 등이 있다. 특히, back contact 두께의 가변을 통하여 open circuit voltage의 감소를 최소화 할 수 있을 것이라고 전망 되고 있다. open circuit voltage 은 회로가 개방된 상태로, 무한대의 임피던스가 걸린 상태에서 빛을 받았을 때 태양전지의 양단에 전위차가 형성된다. 본 연구에서는 back contact 두께 가변에 따른, open circuit voltage의 변화를 확인하고 분석하는 것에 그 일차적인 초점을 두었다. 또한, open circuit voltage 뿐만 아니라, short circuit current density, fill factor, series resistance 등의 분석을 하였으며, efficiency를 계산하여 back contact 두께의 가변에 따른 소자 특성의 변화 분석을 통하여 최적화된 back contact 위 두께를 연구하였다. 접촉면적에 따른 소자의 성능 변화는 후면 SiN_x 70nm가 open circuit voltage를 15mV ~ 20mV 감소시키는 것을 확인 할 수 있었다. 그 이유는 SiN_x 가 너무 두꺼우면 BSF 덜 형성되기 때문이다. 최종적으로 SiN_x 두께를 얇게하면 open circuit voltage 의 감소를 최소화 할 수 있을 것이라는 판단을 할 수 있다. 이에, back contact인 SiN_x 두께 가변에 따른 open circuit voltage의 변화를 확인하였다. SiN_x 두께가 증가함에 따라, Positive charges 와 Hydrogen 함유량이 증가하며, 이에 BSF 두께 감소하였다. 또한, SiN_x 두께가 감소함에 따라 Doping barrier로서 역할을 못하게 되어 후면에 n+층 형성되어 open circuit voltage가 급격히 하락하였다. 본 연구에서는 back contact인 SiN_x 두께를 10nm, 30nm, 50nm, 80nm 로 가변하며 실험을 진행하였다.