

Thermal oxidation을 이용한 결정질 실리콘 태양전지의 selective emitter 형성 방법에 대한 simulation

*최 용현, 손 혁주, 이 인지, 박 재근, **박 용환

The Simulation of Selective Emitter Formation for Crystalline Silicon Solar Cell by Growing Thermal Oxide

*Yonghyon Choe, Hyukjoo Son, Inji Lee, Jeagun Park, **Yonghwan Park

결정질 실리콘 태양전지의 효율을 향상시키기 위하여 수광면에 서로 다른 도핑농도를 가지는 고농도 도핑영역과 저농도 도핑영역으로 이루어진 emitter를 형성하는 것이 요구되며 이를 selective emitter라 칭한다. Selective emitter를 형성하면 고농도 도핑영역에서 금속전극과 저항 접촉이 잘 형성되기 때문에 직렬 저항이 최소화되고 저농도 도핑영역에서는 전하 재결합의 감소로 인하여 태양전지의 변환효율이 상승하는 이점이 있다. Selective emitter의 형성방법은 이미 다양한 방법이 제안되고 있으나, 본 연구에서는 기존에 제시된 방법과는 다르게 열산화 시 dopant redistribution에 의한 Boron depletion 현상을 이용하여 selective emitter를 형성하는 방법을 제안하였고, 이를 Simulation을 통하여 검증하였다. 초기 emitter 확산 후 junction depth는 0.478 μm , 면저항은 104.2 Ω/sq . 이었으며, nitride masking layer 두께는 0.3 μm 로 설정하였다. 1100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분간 습식산화 공정을 거친 후 nitride mask가 있는 부분의 junction depth는 1.48 μm , 면저항은 89.1 Ω/sq 의 값을 보였고, 산화막이 형성된 부분의 junction depth는 1.16 μm , 면저항은 261.8 Ω/sq 의 값을 보였다. 위 조건의 구조를 가진 태양전지의 변환 효율은 19.28%의 값을 나타내었고 Voc, Jsc 및 fill factor는 각각 645.08mV, 36.26mA/cm², 82.42%의 값을 보였다. 한편 일반적인 구조로 설정한 태양전지의 변환 효율, Voc, Jsc 및 fill factor는 각각 18.73%, 644.86mV, 36.26mA/cm², 80.09%의 값을 보였다.

Key words : Solar cell(태양전지), Selective emitter(선택적 에미터), Boron depletion(붕소공핍), Thermal oxide(열산화막), n-type substrate(n형 기판), Simulation(시뮬레이션)

E-mail : *czyhero@hyosung.com, **yonghp@hyosung.com

고효율 후면 전극형 태양전지를 위한 나노 Paste의 적용에 대한 연구

*남 동헌, 이규일, 박 용환

The application of Nano-paste for high efficiency back contact Solar cell

*Donghun Nam, Kyuil Lee, Yonghwan Park

In this study, we focused on our specialized electrode process for Si back-contact crystalline solar cell. It is different from other well-known back-contact cell process for thermal aspect and specialized process. In general, aluminum makes ohmic contact to the Si wafer and acts as a back surface reflector. And, silver is used for low series resistance metal grid lines. Aluminum was sputtered onto back side of wafer. Next, silver is directly patterned on the wafer by screen printing. The sputtered aluminum was removed by wet etching process after rear silver electrode was formed. In this process, the silver paste must have good printability, electrical property and adhesion strength, before and after the aluminum etching process. Silver paste also needs low temperature firing characteristics to reduce the thermal budget. So it was seriously collected by the products of several company of regarding low temperature firing (below 250 $^{\circ}\text{C}$) and aluminum etching endurance. First of all, silver pastes for etching selectivity were selected to evaluate as low temperature firing condition, electrical properties and adhesive strength. Using the nano- and micron-sized silver paste, so called hybrid type, made low temperature firing. So we could minimize the thermal budget in metallization process. Also the adhesion property greatly depended on the composition of paste, especially added resin and inorganic additives. In this paper, we will show that the metallization process of back-contact solar cell was realized as optimized nano-paste characteristics.

Key words : Nano-paste(나노 페이스트), etching selectivity(에칭 선택성), screen printing(스크린 인쇄), back-contact Si solar cell(후면 전극형 태양전지)

E-mail : *skago@hyosung.com