

ALU⁺를 이용한 결정질 태양전지 후면 전극 Screen Printing 횟수에 따른 특성

*최 재우, 김 현엽, **이 준신

A study on the ALU⁺ crystalline solar cell characteristics affected by counts of rear side screen printings

*Jaewoo Choi, Hyunyup Kim, **Junsin Yi

기존의 p-type 태양전지 공정과 유사한 공정으로 제작되는 n-type ALU⁺태양전지는 후면에 Al을 screen printing하여 emitter층을 형성한 구조이다. screen printing은 공정의 단순화와 제조 단가의 저비용으로 인해, metalization 공정에서 많이 쓰이고 있다.

본 연구에서는 양산 가능한 n-type ALU⁺태양전지 제작을 위해, 후면 Al emitter 층을 single, double, triple로 변경하며 Al의 양을 가변하였고, 그에 따른 특성의 변화를 연구하였다. screen printing 횟수가 변경된 후면 Al emitter 층의 특성은 DIV와 LIV 측정을 통해 분석하였다.

실험 결과 Al을 single printing 하였을 때보다, double, triple printing을 통하여 Al의 양을 증가하였을 때, DIV 데이터에서 직렬저항(Rs)가 24.44Ω/cm²에서 0.31Ω/cm²으로 감소하였고, 단락전류(Jsc)는 1.26mA/cm²에서 37.7mA/cm²으로 약 300% 증가한 것을 확인할 수 있었다. 프린팅 횟수에 따른 LIV 데이터의 Fill Factor를 분석하게 되면, double printing이 64.35%로 54.75%의 triple printing보다 약 1.17배 더 향상된 것으로 확인하였다.

이러한 결과를 바탕으로 후면 Al emitter 형성시에 Al의 양이 적절하지 못한 이유로, Al emitter가 제대로 형성되지 못하거나 과하게 형성되면, 태양전지 내부에 누설 저항의 변화와 누설 전류의 증가로 인해, 단락전류(Jsc)와 Fill Factor 감소의 주요 원인이 된다는 것을 확인할 수 있었다.

Key words : Crystalline solar cell(단결정 태양전지), screen printing(스크린 프린팅), 금속 전극(Metalization), ALU⁺ solar cell

E-mail : *yi@yurim.skku.ac.kr

ALU⁺를 이용한 결정질 태양전지 소성에 따른 특성 연구

*송 규완, 장 주연, **이 준신

A study on property of using ALU⁺ for firing in crystalline silicon solar cell

*Kyuwan Song, Juyeon Jang, **Junsin Yi

ALU⁺ 태양전지는 PN접합을 후면에서 즉, Al을 소성하여 형성시키기 때문에 얼마나 균일하고 두껍게 형성하는 것이 가장 중요하다. 소성(Firing)은 태양전지 제조 과정에서 후면의 접촉을 위한 중요한 공정이다. 본 연구에서는 상업화가 가능한 n-type ALU⁺ Emitter 태양전지에서 소성 횟수에 따른 특성을 연구 하였다. ALU⁺ emitter 형성의 최적화를 위해 소성온도를 가변하고, 최적화된 온도에서 소성 횟수에 따른 DIV 측정을 통해 셀을 분석 하였다. 소성 횟수는 1~3회로 하였고, 그 결과 단락전류 밀도(Jsc)가 33.57mA/cm²로 처음보다 15.1%증가 하였고, 곡선인자(Fill Factor)는 3회에서 66.04%로 218%증가 하였다. Al을 짧은 시간 안에 소성을 시키므로 해서 후면의 P⁺ Emitter가 균일하게 형성되었기 때문에 개방전압(Voc)의 증가를 확인하였다. 본 연구를 통해 ALU⁺ 태양전지의 후면 Aluminium 소성 조건의 최적화를 통하여 ALU⁺ emitter 가 충분히 형성되지 못하면 누설전류가 발생되고 직렬저항(Rs)이 크게 증가하여 개방전압(Voc) 및 단락전류밀도(Jsc)의 감소가 발생하게 되고, 직렬저항(Rs)의 증가와 병렬저항(Rsh)의 감소는 Fill Factor의 급격한 감소를 초래하게 됨을 알 수 있다. 이를 개선하면 태양전지 효율을 상승시키는 결과를 얻을 수 있음을 확인하였다.

Key words : Solar Cell(태양전지), Firing(소성), ALU⁺(), Key word(주요용어)

E-mail : *yi@yurim.skku.ac.kr