

## Efficiency Improvement in Screen Printed Crystalline Silicon Solar Cell with Cu Plating

정명상<sup>1</sup>, 강민구<sup>2</sup>, 송희은<sup>2</sup>, 장효식<sup>1</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 녹색에너지기술전문대학원, <sup>2</sup>한국에너지기술연구원 태양에너지연구단

현재 결정질 실리콘 태양전지의 전·후면 전극의 형성은 스크린 프린팅 방법이 주를 이루고 있다. 스크린 프린팅 방법은 쉽고 빠르게 인쇄가 가능한 반면 단가가 높고 금속 페이스트에 첨가된 여러 혼합물에 의해서 전극과 기판 사이의 저항이 크다는 단점이 있다. 본 논문에서는 스크린 프린팅 방법으로 태양전지의 seed layer를 인쇄하고, Cu도금을 진행함으로써 태양전지의 전기적 특성을 비교하였다. 주요 전극 형성을 Cu 도금을 사용함으로써 전극과 기판사이의 저항을 감소시키고 값비싼 Ag페이스트를 값싼 Cu로 대체함으로써 가격을 낮출 수 있는 장점이 있다. 실험에 사용된 Si 웨이퍼 특성은 156×156 mm<sup>2</sup>, 200 μm, 0.5-3.0 Ω·cm and p-type 웨이퍼를 사용하였다. 웨이퍼는 표면조직화, p-n접합 형성, 반사방지막 코팅을 하였으며 스크린 프린팅 방법을 이용해 전·후면 전극을 인쇄하고 열처리 과정을 통해 전극을 형성하였다. 이 후 전면에 Cu도금을 실행하여 태양전지를 완성하였다. 완성된 태양전지는 솔라 시뮬레이터 및 TLM패턴을 이용하여 전기적 특성을 분석하였으며, SEM과 linescan, 광학 현미경 등을 이용하여 전극을 분석하였다.

**Keywords:** 결정질 실리콘 태양전지(crystalline silicon solar cell), 스크린 프린팅(Screen printing), Cu 도금(Cu plating)

## Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Si(100) Solar Cell 제작 및 특성 평가

민관홍<sup>1</sup>, 유정재<sup>1</sup>, 연제민<sup>1</sup>, 찬타솜바스 시사바이<sup>1</sup>, 정상현<sup>1</sup>, 김광호<sup>2</sup>

<sup>1</sup>청주대학교 전자공학 <sup>2</sup>청주대학교 태양광에너지공학

본 연구에서는 기존에 연구된 Solar Cell 보다 구조 및 제작이 단순한 Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Si(100) Solar cell을 제작하여 평가하였다. 기판으로는 p-type Si(100), 0.5~2 Ω·cm을 사용하여 chemical cleaning 후 ALD (Atom Layer Deposition)법으로 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 터널링 절연막을 증착하였으며, 박막의 두께를 1~10 nm로 변화시켜 MIS 커패시터의 터널링 효과를 평가하였다. MIS 커패시터의 전기적 특성평가를 위해 누설전류 밀도-전계 특성은 pA meter/DC Voltage source를 사용하였고, 커패시턴스-전압특성, D-factor 특성은 precision LCR meter를 사용하였다. Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Si(100) Solar cell의 특성평가를 위해 300~1100nm 파장영역에 따른 양자 효율을 평가하기 위해 Quantum Efficiency system (QE)을 사용하였고, Standard Test Conditions 100 mW/cm<sup>2</sup>, AM1.5, 25°C 조건의 Voc, Isc, Jsc, FF (Fill Factor) 및 Efficiency(%)를 평가하기 위해 Solar simulator를 이용하였다.

### 감사의 글

본 연구는 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0021828).

**Keywords:** Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 터널링, MIS, Solar Cell