

## Thin wafer를 이용한 결정질 실리콘 태양전지의 효율개선 방안

\*손 혁주, \*\*박 옹환, 김 덕열

### The Method of improving efficiency of crystalline silicon solar cell with the thin wafer

\*Hyukjoo Son, \*\*Yonghwan Park, Deokyeol Kim

결정질 실리콘 태양전지의 원가에서 Wafer는 60~70%의 매우 높은 비중을 차지하고 있다. 많은 연구들이 원가 절감을 위하여 Wafer의 두께를 감소시키는 것에 집중하고 있다. 그러나 Wafer 두께의 감소는 태양전지의 효율 감소와 공정 진행 중에 파손율이 상승하는 등의 문제가 발생한다. 이에 본 논문에서는 결정질 태양전지 구조 중에서 24.7% 이상의 최고 변환 효율을 갖는 PERL(Passivated Emitter, Rear Locally diffuse) 구조를 대상으로 wafer 두께 감소에 따른 변환 효율 감소의 원인과 해결 방안을 제시하고자 한다. Simulation으로 확인한 결과 370 um 두께의 wafer에서 24.2%의 효율은 50 um 두께의 wafer에서는 20.8%로 감소함을 확인할 수 있었다. 얇아진 wafer에서 감소한 효율을 개선하기 위하여 후면 recombination velocity, 후면 fixed charge density, 후면 산화막 두께 등을 다양화하여, 각각의 경우에 대한 cell의 효율 변화를 살펴보았다. 그 결과 후면 recombination velocity, 후면 fixed charge density, 후면 산화막 두께를 최적화하여, 각각 2.8%p, 1.5%p, 2.8%p의 효율 개선 효과를 얻었다. 위 세 가지 효과를 동시에 적용하면 50 um wafer에서 370 um wafer 효율의 결과와 근접한 24.2%의 효율을 얻을 수 있었다. 향후에는 위의 결과를 바탕으로 실제 실험을 통하여 확인할 계획이다.

**Key words :** Wafer thickness(웨이퍼 두께), Simulation(시뮬레이션), Back surface recombination velocity(후면 재결합 속도), Front surface recombination velocity(전면 재결합 속도)

E-mail : \*shj0955@hyosung.com, \*\*yonghp@hyosung.com

## TLM 분석법을 통한 ITO - n emitter간, ITO - Ag 간 접촉 저항 특성 분석

\*유 경열, 백 경현, \*\*이 준신

### Contact property analysis of ITO - n type emitter, ITO - Ag by TLM

\*Kyungyul Ryu, Kyunghyun Beak, \*\*Junsin Yi Kim,

Indium Tin Oxide (ITO)는 투과도가 높고, 전기 전도도가 뛰어나 TFT, 태양전지 등 여러 가지 산업에서 전극의 재료로 널리 사용되고 있다. 전극의 재료로서 가장 중요하게 고려되어야 할 사항 중의 하나는 전극과 접촉하는 물질과의 접촉 저항이다. 특히, 태양전지에서 높은 접촉 저항은 셀을 직렬저항 요소를 증가시켜 태양전지의 효율 저하를 가져 온다. 본 연구에서는 ITO를 실리콘 태양전지에 적용하기 위하여, ITO - n-type emitter간, ITO - Ag 간의 접촉 특성을 Transfer Length Method(TLM)을 통하여 분석하였다. p-type 실리콘의 전면을 도핑하여 pn접합을 형성한 후, 그 위에 ITO 패턴을 형성하여 ITO-emitter 간의 접촉 특성을 측정하였고, 두께가 증착한 SiNx 박막 전면에 ITO를 증착한 후, Ag 패턴을 형성하여 ITO-Ag간의 접촉 특성을 측정 하였다. 측정 결과, ITO와 emitter 간의 접촉 비저항은  $0.9 \Omega\text{-cm}^2$ 을 나타내었고, ITO와 Ag와의 접촉 비저항은  $0.096 \Omega\text{-cm}^2$ 을 나타내었다.

**Key words :** solr cell(태양전지), TLM method(TLM 분석), ITO

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