

## 삼중접합 태양전지에서 Intrinsic Layer 밴드갭 가변을 통한 태양전지 고효율화 시뮬레이션

\*강 민호, 장 주연, 백 승신 \*\*이 준신

### Optimization of I layer bandgap for efficient triple junction solarcell by ASA simulation

\*Minho Kang, Juyeon Jang, Seungsin Baek \*\*Junsin Yi

다중접합 태양전지는 흡수대역이 다른 junction으로 구성되어, 각각의 태양전지 간의 전류정합(current matching)이 효율 향상에 중요하다. 본 실험에서는 Top cell에 i-a-Si:H(Thickness:100nm), Middle cell에는 i-a-SiGe:H(Thickness:800nm)을 적용하였고, bottom cell에는 i- $\mu$ c-Si:H(Thickness:1800nm), 수광부의 p-layer에 SiO<sub>x</sub>을 이용하여 triple junction amorphous silicon solar cell(삼중접합태양전지)을 구현하였다. 이를 최적화 시키기 위해 ASA simulation을 이용하여 각 Cell의 intrinsic layer의 밴드갭을 가변하였다. 가변 결과 i-a-Si:H: 1.85 eV, i-a-SiGe:H: 1.6 eV, i- $\mu$ c-Si:H: 1.4 eV에서 태양 전지 효율 14.5%을 기록 하였다. 본 연구를 통해 Triple junction cell에서의 intrinsic layer의 밴드갭 최적화를 구현해 볼 수 있었다.

**Key words** : ASA Simulation, Triple Junction, 박막태양전지, Band Gap

**E-mail** : \*knhkukukuk@naver.com, \*\*yi@yurim.skku.ac.kr

## 버퍼층 삽입을 통한 박막 태양전지의 고효율화 시뮬레이션

\*김 희중, 장 주연, 백 승신, \*\*이 준신

### A simulation of high efficiently thin film solar cell with buffer layer

\*Heejung Kim, Juyeon Jang, Seungsin Baek, \*\*Junsin Yi

a-Si 박막 태양전지는 a-Si:H을 유리 기판 사이에 주입해 만드는 태양전지로, 뛰어난 적용성과 경제성을 지녔으나 c-Si 태양전지에 비해 낮은 변환 효율을 보이는 단점이 있다. 변환 효율을 높이기 위한 연구 방법으로는 a-Si 박막 태양전지 단일cell 제작 시 high Bandgap을 가지는 p-layer를 사용함으로 높은 Voc와 Jsc의 향상에 기여할 수 있는데, 이 때 p-layer의 defect 증가와 activation energy 증가도 동시에 일어나 변환 효율의 증가폭을 감소시킨다. 이를 보완하기 위해 본 실험에서는 p-layer에 기존의 p-a-Si:H를 사용함과 동시에 high Bandgap의 buffer layer를 p-layer와 i-layer 사이에 삽입함으로써 그 장점을 유지하고 높은 defect과 낮은 activation energy의 영향을 최소화하였다. ASA 시뮬레이션을 통해 a-Si:H보다 high Bandgap을 가지는 a-SiO<sub>x</sub> 박막을 사용하여 p-type buffer layer의 두께를 2nm, Bandgap 2.0eV, activation energy를 0.55eV로 설정하고, i-type buffer layer의 두께를 2nm, Bandgap 1.8eV로 설정하여 삽입하였을 때 박막 태양전지의 변환 효율 10.74%를 달성할 수 있었다. (Voc=904mV, Jsc=17.48mA/cm<sup>2</sup>, FF=67.97)

**Key words** : Thin film solar cell(박막 태양전지), Buffer layer(버퍼층), Bandgap(밴드갭)

**E-mail** : \*manabugun@naver.com, \*\*horizon044@skku.edu