

Na 첨가량에 따른 CIGS 광흡수층의 결정성 변화에 관한 연구

*김 대성, **김 재웅, 김 대경, 이 덕훈, 김 태성

Influence of Na incorporation on the Morphology of CIGS absorber layers

*Daesung Kim, **Chaewoong Kim, Daekyong Kim, Duckhoon Lee, Taesung Kim

CIS(CuInSe₂)계 화합물 태양전지는 높은 광흡수계수와 열적 안정성으로 고효율 태양전지 제조가 가능하여 태양전지용 광흡수층으로 매우 이상적이다. 미국 NREL에서는 이러한 CIGS 태양전지를 Co-evaporation 방법으로 제조 20%이상의 에너지 변환 효율을 달성하였다고 보고하였다. CIGS 태양전지의 경우 기존의 유리 기판 대신 유연한 철강 기판을 사용해 태양전지를 flexible하게 제조 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 flexible 태양전지의 경우 기존의 rigid 태양전지의 적용분야 뿐만 아니라 BIPV, 선박, 장난감, 군용, 자동차등 더욱더 많은 분야에 활용이 가능하다. 하지만 flexible 태양전지에 사용되는 철강 기판의 경우 기존의 유리 기판인 SLG에 함유되어 있는 Na이 첨가되어 있지 않아 별도의 Na 첨가가 필요하다. Na은 CIGS 광흡수층의 결정을 증가 시키며 태양전지의 전기적 특성을 향상시킨다. 이러한 Na이 없는 경우 효율이 감소한다. 따라서 flexible 태양전지 개발을 위해서는 Na 첨가에 대한 연구가 필수적이다.

본 연구에서는 Na의 증착 순서를 변화시켜서 CIGS 증착 전, 동시증착, CIGS 증착 후로 나누어 CIGS 광흡수층 결정성의 변화를 알아보고자 한다. Na의 두께를 5nm에서 500nm 까지 단계 별로 나누어 실험을 실시하였다. 이때 CIGS 광흡수층은 미국의 NREL과 같은 3 stage 방식을 이용하였다. 1st stage의 시간은 15분으로 고정하였으며 기판온도는 약 300°C로 고정 하였다. 2nd stage는 실시간 온도 감지 장치를 이용하여 Cu와 In+Ga의 조성비가 1:1이 되는 시간을 기준으로 Cu의 조성을 30%더 높게 조절하였으며 기판 온도는 약 640°C로 고정 후 실험을 실시하였다. 3rd stage의 경우 Cu poor 조성으로 조절하기 위해 모든 조건을 10분으로 고정 후 실험을 실시하였다.

기판은 Na의 영향만을 비교하기 위하여 Na이 첨가되어있지 않은 corning glass를 사용하였다.

후면 전극으로 약 1 μ m 두께의 Mo을 DC Sputtering 방법을 이용하여 증착 하였다.

각각의 Na 두께에 따른 CIGS 광흡수층의 특성을 분석하기 위해 FE-SEM, XRD 분석을 실시하였다.

Key words : CIGS(CIGS), Solar cell(태양전지), Evaporation(증발), Na incorporation(Na 첨가)

E-mail : *dskim@symphonyenergy.com, **cwkim@symphonyenergy.com