

## CIGS 태양전지 제조를 위한 Cu-In-Ga 금속 전구체의 셀렌화 방법 연구

\*변 태준, 박 래만, 정 용덕, 조 대형, 이 규석, 김 제하, 한 전건

### Selenization methods for CIGS solar cell prepared by Cu-In-Ga metal precursors

\*Tae-Joon Byun, Nae-Man park, Yong-Duck Chung, Dae-Hyung Cho, Kyu-Seok Lee, Jaha Kim, Jeon-Geon Han

Cu(InGa)Se<sub>2</sub> (CIGS) 태양전지는 박막형 태양전지 중 가장 높은 에너지 변환 효율이 보고 되고 있다. CIGS 태양전지를 제조하는 방법은 3 단계 동시 증착법, 금속 전구체의 셀렌화 공정법, 전기 증착법 등이 있다. 이 중 금속 전구체의 셀렌화 공정법은 다른 제조 방법에 비해 대면적 생산에 유리하고, 비교적 공정 과정이 간단하다는 장점이 있다. 하지만 금속 전구체의 미세구조 및 제조 방법, 셀렌화 공정의 최적화에 대한 연구가 부족하다. 본 실험에서는 후면전극으로 사용되는 Mo 층이 증착된 소다회 유리(soda-lime glass)를 기판으로 사용하였다. Cu-In(4:6), Cu-Ga(6:4) 타겟을 DC 스퍼터링 시스템을 이용하여 금속 전구체를 증착하였다. 이 후 미국 Delawere 대학교의 IEC 연구소와 한국전자통신연구원 (ETRI)에서 금속 전구체의 셀렌화 공정을 진행하였다. 셀렌화 공정 전후의 금속 전구체의 결정 크기와 미세구조의 변화를 관찰하기 위하여 주사전자현미경 (SEM)과 X선 회절 분석기 (XRD)를 사용하였다. 셀렌화 공정이 진행된 금속 전구체 위에 버퍼층으로 사용되는 CdS와 전면전극으로 사용되는 ZnO, ITO 층을 합성한 후 에너지 변환 효율을 측정하였다. 최고 효율은 9.7%로 관찰되었다.

**Key words** : CIGS solar cell, Metal precursor, Selenization

**E-mail** : \*june127@skku.edu

## 레올로지 조절에 따른 BSF층 형성 능력 평가

\*양 승진, 이 정웅, 박 기범, 윤 미경, 박 성용

### Evaluation of BSF Layer Formation Ability by the Rheological Control

\*Seung Jin Yang, Jung Woong Lee, Ki Bum Park, Mi Kyoung Yun, Seong Yong Park

태양전지에서 고효율을 얻기 위해서는 알루미늄 원자의 확산에 의한 불순물층으로서 p+층이 필수적이다. P+층은 형성전자의 재결합을 방지하고, 생성 캐리어의 수집 효율을 향상시키는 BSF(Back Surface Field) 효과의 역할을 한다. 도포된 알루미늄 페이스트가 부족할 경우 BSF효과가 나타나지 않으며 과할 경우 웨이퍼가 휨이 발생하여 최적 인쇄 도포량이 중요하다. 본 연구에서는 레오미터 측정조건을 스크린 프린팅 인쇄 조건과 유사하게 진행하여 저장탄성률(G')과 손실탄성률(G'')의 관계를 살펴보았다. 회복단계에서 G' > G'' 이고 Cross point가 없을 경우 도포량이 1.8g 이상이었으며, 웨이퍼의 휨(bowing)이 크게 발생하였고, 이와 반대로 회복시 20초 후에 Cross point가 나타난 경우 10% 정도 도포량 감소와 함께 휨 발생도 1 mm 이하로 양호한 특성을 확인할 수 있었다.

**Key words** : Al paste(알루미늄 페이스트), BSF layer, Rheology(레올로지), Efficiency(효율)

**E-mail** : \*qhtmdl@hanmail.net

## 실리콘 태양전지의 고효율 특성을 위한 Ag 분말 특성 및 Non Pb계 glass frit 열특성

\*박 기범, 이 정웅, 양 승진, 윤 미경, 박 성용

### Thermal Characteristics of Non-Pb Glass Frit and Electrical Characteristics with Ag Powder For High Efficiency Silicon Solar Cells

\*Ki Bum Park, Jung Woong Lee, Seung Jin Yang, Mi Kyoung Yun, Seong Yong Park

Glass frit은 실리콘 태양전지의 Ag/Si contact을 위해 필수적이다. 태양전지의 고효율 특성 구현 때문에, Contact resistance(Rc)가 우수한 Pb-frit의 사용이 불가피한 상황이다. 본 연구는 기존의 Pb계를 무연화합과 동시에 동등수준의 효율을 목표로 하였다. Ag 분말 size 및 glass frit의 열적 거동 특성이 SiNx 코팅층 침투와 Ag re-crystallites에 미치는 영향에 대해 평가하였다. 6 inch 다결정 실리콘 웨이퍼를 사용하였으며, softening temperature(Sp)별로 4종의 Bi계 glass frit을 제조 하였고, 분말 size가 다른 3종의 Ag powder를 선정하였다. Glass frit Sp가 460°C 이상의 경우에는 효율이 10% 미만이었으나 Sp 460°C 이하에서는 16% 수준의 효율을 확인할 수 있었다.

**Key words** : Contact Resistance(접촉저항), Glass Frit(글라스 프릿), Efficiency(효율), Silver Powder(은분말)

**E-mail** : \*pkb780@naver.com