

C-9

Cu-In-Se 나노입자 전구체를 이용한 CIS 광흡수층 및 태양전지 제조

김균환, 안세진, 윤재호, 광지혜, 조아라, 안승규, 윤경훈[†]

한국에너지기술연구원
(y-kh@kier.re.kr[†])

본 연구에서는 Cu-In-Se 나노입자 합성, 코팅 및 후열처리에 의한 비진공 CIS 박막 제조 공정 및 이를 이용하여 제작한 태양전지의 특성에 대해 고찰하고자 한다. Cu-In-Se 나노입자 전구체는 금속 요오드계 출발물질을 피리딘 용매에, 소듐 셀레나이드를 메탄올에 용해시킨 후 이를 혼합하여 저온 콜로이달 방식으로 제조하였다. 제조된 입자를 Raman 분석 결과, Cu-Se 및 In-Se 이원계 상이 혼재되어 있는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 이와 같이 준비된 나노 입자 전구체를 닥터 블레이드 방법으로 코팅 후 셀렌화 열처리한 결과 약 4%의 광변환 효율을 갖는 태양전지를 제작할 수 있었다.

Keywords: 박막 태양전지, CIS, 나노입자

C-10

Cu-In-Ga 금속 전구체의 셀렌화 공정시 발생하는 Ga-segregation 억제에 관한 연구

문동권, 안세진¹, 윤재호¹, 광지혜¹, 조아라¹, 안승규¹, 신기식¹, 윤경훈^{1,†}, 이희덕

충남대학교, ¹한국에너지 기술연구원
(y-kh@kier.re.kr[†])

CuInSe₂ (CIS)계 화합물은 3족 원소(Ga, Al) 또는 6족 원소(S)를 첨가하여 밴드갭 조절이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 실제로 동시 증발법으로 Ga를 첨가하여 만든 CuIn_{0.7}Ga_{0.3}Se₂(CIGS) 태양전지는 약20%의 높은 효율 보이고 있다. 그러나 최고 효율을 달성한 동시 증발법은 대면적화가 어렵다는 점이 상용화의 걸림돌로 작용하고 있다. 따라서, 그 대안으로 대면적화가 용이한 스퍼터링 및 셀렌화 공정 연구가 진행되고 있다. 그러나 스퍼터링/셀렌화 공정은 Cu-In-Ga 금속 전구체의 셀렌화 시 Ga이 Mo쪽으로 이동하여 CIS/CGS 2개의 상으로 형성된다는 큰 단점을 갖고 있다. 이를 해결하기 위해 셀렌화 후 다시 H₂S 기체 분위기에서 열처리하여 표면 밴드갭을 증가시키는 공정이 사용되고 있으나, 이는 열처리 과정이 2번 필요하다는 단점을 갖고 있다. 이러한 단점을 해결하고자 본 연구에서는 금속 전구체의 구조, 셀렌화 공정 조건 및 전구체 내의 상(phase) 조절을 통해 셀렌화 시 Ga segregation을 억제하고자 하였다. 특히 전구체의 상 조절을 통해서 Ga의 이동을 크게 완화시킬 수 있음을 확인하였다.

Keywords: Solar cell, CIGS, Sputtering, Selenization, Ga-segregation