

비 독성 셀레늄 펠릿을 이용하여 급속 열처리한 CIGS 흡수층 형성

Fabrication of Cu(In_xGa_{1-x})Se₂ absorber layers using non-toxic rapid thermal selenization

천성현^{a*}, 권용현, 조형균

^{a*}성균관대학교 신소재공학과 (E-mail : lord1000@skku.edu)

초 록 : 본 실험에서는 CIGS 흡수층을 스퍼터링 방식과 급속열처리 장비를 이용한 2-step 방식을 이용하여 형성시켰다. 전구체는 DC 스퍼터링 방법으로 Cu_{0.75}Ga_{0.25}/In의 다층 전구체를 구성 후, 독성이 없는 셀레늄 펠릿을 graphite 상자에 넣어 급속열처리 장비로 온도를 475 ~ 680 °C로 온도를 조절하면서 셀렌화 하였다. 이렇게 구성된 CIGS 흡수층의 특성을 scanning electron microscopy (SEM), energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS), X-ray diffraction (XRD)를 통해서 측정을 하였다.

1. 서론

CIGS 태양전지는 높은 흡수계수, 태양광을 흡수하지 좋은 밴드갭 에너지를 가지고 있고 화학적으로 안정하기 때문에 새로운 태양전지로서 주목을 받고 있다. 특히 스퍼터링을 통한 CIGS 흡수층 구성방법은 대면적에서 높은 효율과 좋은 균일성을 가지고 있어 상업화하기에 좋은 장점들을 가지고 있다.

CIGS 흡수층을 구성하기 위해서는 셀렌화 과정이 필요한데, 현재 많이 사용하고 있는 셀렌화 과정은 Ar을 넣어 희석시킨 H₂Se 가스를 이용한다. H₂Se 가스는 독성을 가지고 있는 물질이기 때문에 사고가 발생할 경우 환경, 건강 문제를 발생시킨다 [1]. 그렇기 때문에 H₂Se가스를 사용하지 않고 이를 대안으로 하는 여러 방법 중에 셀레늄을 증착하여 열처리 하거나 셀레늄 펠릿을 이용하는 방법이 많이 연구 중이다 [2,3].

2. 본론

전구체의 경우 Fig. 1 SEM 측면 사진과 표면 사진을 통해서 CuGa의 두께는 333 nm이고 Island 형식으로 성장된 Indium의 높이는 ~ 1.2 μm 정도임을 확인 할 수 있다.

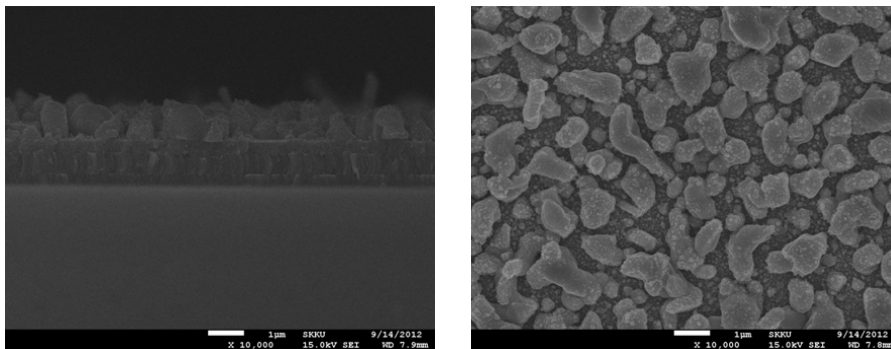


Fig. 1. SEM view micrographs of metallic precursors prepared from CuGa/In stacked layers

3. 결론

결과적으로 625 °C 이상에 온도에서 갈륨이 CIGS 표면에서 CIGS/Mo 계면사이까지 고르게 분포가 되어있는 것을 확인 할 수 있다. 낮은 온도에서 열처리한 시료의 경우, 표면에서는 CuInSe₂이 형성이 되지만 CIGS/Mo 계면사이에서는 CuGaSe₂와 intermetallic phase가 형성되어 있는 것을 확인 할 수 있다. 이런 측정 결과들을 통해서 갈륨의 분포는 셀렌화 온도에 영향을 받는 것을 알 수 있다.

참고문헌

1. M.S. Sadigov, M. O'zkan, E. Bacaksiz, M. Altunbas, A.I. Kopya, J. Mater. Sci. 34 (1999) 4579.
2. Jaseok Koo, Soyoung Jeon, Misol Oh, Hyun-il Cho, Changgil Son, Woo Kyoung Kim, Thin Solid Films, 535 (2013) 148-153
3. Tokio Nakada, Ryoji Onishi, Akio Kunioka, Solar Energy Materials and Solar Cells, 35 (1994) 209-214