

Cu-In-Se₂ 전구체의 Selenization에 의해 형성된 CuInSe₂ 박막의 태양전지 응용을 위한 전기적 특성평가

***정 채환, 박 찬영, 김 진혁, 이 석호

Electrical properties of CuInSe₂ thin films formed by selenization of RF sputtered Cu-In-Se₂ precursors for solar cell applications

***Chachwan Jeong, Chanyoung Park, Jinhyeok Kim, Suk Ho Lee

다른 물질에 비해 많은 우수한 특성을 가지고 있는 CuInSe₂(CIS)박막 태양전지는 많은 연구자들에 의해 개발되어 오고 있다. CIS의 대표적인 장점으로는 직접전이형 밴드갭, 높은 흡수계수, 열 안정화상태 및 p형으로의 전도성물질의 가능성 등 다양하다. 또한 간단한 구조를 이용하여 유리같은 얇은 기판을 이용하기 때문에 저가형 태양전지로서 많은 각광을 받고 있다. CIGS태양전지는 CIS의 In 사이트에 Ga를 도핑함으로써 만들어지는데 밴드갭은 약 1.4eV이다. CIS박막을 만드는 많은 방법이 존재하나 구성원소로부터 최적화된 조성을 찾을수 있는 방법이 가장 중요한 요소 중의 하나로 인식되고 있으며, 이런점에서 증발법 및 스퍼터링법 등 같은 진공방식이 비진공방식에 비해 훨씬 간편하게 조성비를 맞출수 있다. 그 중에 스퍼터링법은 대면적 박막태양전지로의 가능성으로 비출어 볼때 산업화를 위한 좋은 후보군이 될 수 있다. Selenization을 하기전에 Cu-In-Se의 전구체 조합은 여러개의 타겟으로부터 동시 스퍼터링법이나 다층 전구체법을 사용하여 준비되는데 어떤 방법이 되던지 Se의 부가적인 공급은 불가피하다. 지금까지 많은 관련 연구의 대부분인 구조적, 조성비적 그리고 광학적인 특성평가에 집중되어 오고 있는데, 전기적특성평가의 경우는 먼 저항, 비저항 같은 간단한 결과 위주로 보고되어 오고 있다. 또한 캐리어농도와 이동도에 대한 보고가 있음에도 불구하고 이해되기에는 충분치 못한 면이 많다.본 발표에서는 태양전지 제조 전단계로서 소다라임유리기판(SLG)위에 Mo의 유무에 따라 CIS박막의 전기적인 특성 변화에 대한 내용을 담고 있다. 소다라임유리(2cm× 2cm)를 기판으로 사용하여 아세트-에탄올 용액에 초음파세척을 수행하고, Mo 후면전극을 DC 스퍼터링방식을 이용하여 증착을 한다. SLG와 Mo이 코팅된 SLG를 각각 RF 스퍼터 챔버에 이송한 후 수증기 제거를 위해 약 10분간 예열을 한다. 샘플에 대한 전기적특성은 Hall효과 측정장치에 의해 측정이 되며 전기전도도, 캐리어농도, 이동도 및 전도형에 대한 정보가 각각의 변수에 따라 조사된다. 부가적으로 구조적, 조성비적인 특성을 SEM,XRD 및 EDX를 통해 조사를 하여 전기적 특성에 따른 관계성을 검토한다. SLG와 Mo가 코팅된 SLG위의 CIS박막은 전기적으로 약간 다른 특성을 보일 것으로 예측되며, 이러한 기대를 바탕으로 조성비가 이상적인 화학양론에 근접할 때 p형으로서 제시될 수 있다는 것을 보여줄 것이다.

Key words : CuInSe₂, Solar-Cells, Thin-films, Sputtering, Chalcopyrite, Selenization

E-mail : *** chjeong@kitech.re.kr