

TW-P037

The Study on Cu₂ZnSnSe₄ Thin Films without Annealed Grown by Pulsed Laser Deposition for Solar Cells

배종성¹, 변미량¹, 홍태은¹, 김종필¹, 정의덕¹, 김양도², 오원태³

¹한국기초과학지원연구원 부산센터, ²부산대학교 재료공학부, ³동의대학교 융합부품공학과

The Cu₂ZnSnSe₄ (CZTSe) thin films solar cell is one of the next generation candidates for photovoltaic materials as the absorber of thin film solar cells because it has optimal bandgap ($E_g=1.0\text{eV}$) and high absorption coefficient of 10^4 cm^{-1} in the visible length region. More importantly, CZTSe consists of abundant and non-toxic elements, so researches on CZTSe thin film solar cells have been increasing significantly in recent years. CZTSe thin film has very similar structure and properties with the CIGS thin film by substituting In with Zn and Ga with Sn. In this study, As-deposited CZTSe thin films have been deposited onto soda lime glass (SLG) substrates at different deposition condition using Pulsed Laser Deposition (PLD) technique without post-annealing process. The effects of deposition conditions (deposition time, deposition temperature) onto the structural, compositional and optical properties of CZTSe thin films have been investigated, without experiencing selenization process. The XRD pattern shows that quaternary CZTSe films with a stannite single phase. The existence of (112), (204), (312), (008), (316) peaks indicates all films grew and crystallized as a stannite-type structure, which is in a good agreement with the diffraction pattern of CZTSe single crystal. All the films were observed to be polycrystalline in nature with a high (112) predominant orientation at $2\theta \sim 26.8^\circ$. The carrier concentration, mobility, resistivity and optical band gap of CZTSe thin films depending on the deposition conditions. Average energy band gap of the CZTSe thin films is about 1.3 eV.

TW-P038

초음파 처리 시간 변화에 따른 나노 구조 P3HT층을 가진태양전지의 특성

이용훈, 김대훈, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

유기태양전지는 낮은 공정 단계, 저온공정 및 기계적 유연성과 같은 다양한 장점을 지니고 있어서 실리콘 기반의 태양전지를 대체하기 위해서 많은 연구가 진행되고 있다. 유기태양전지는 실리콘 기반의 태양전지에 비해서 낮은 광전변환효율을 가지고 있기 때문에 효율을 높이기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 그 중에서 엑시톤 분리 효율을 높이기 위한 방안으로 나노 구조가 많이 연구되고 있다. 하지만 나노 구조를 제작하기 위해서는 식각 과정을 거치거나, 금속 템플레이트를 사용하여 공정상 복잡하고 어려움을 갖는다. 본 연구에서는 간단한 용액 공정을 이용하여 초음파 처리시간 변화에 따른 나노 구조를 가지는 광활성층을 제작하였다. 전자주계 물질인 P3HT를 혼합 용매에 녹여서 초음파 처리를 통해서 나노 구조를 제작하였고, 초음파 처리 시간에 따른 구조의 변화를 광루미네센스 측정과 원자간 힘 현미경으로 관찰하였다. 나노 구조를 가지는 태양 전지는 엑시톤을 분리할 수 있는 전자주계와 전자받계의 계면이 증가함으로 엑시톤 분리 효율이 향상되는 장점을 가진다. 초음파 처리 시간 변화에 따른 나노 구조 P3HT 층을 가진 태양전지의 전류밀도-전압 측정을 통해 효율의 변화를 비교하였다. 15분 동안 초음파 처리를 하였을 때, 가장 높은 효율을 가지는 것을 확인할 수 있었고, 나노 구조를 가지지 않는 유기태양전지에 비해서 20% 정도 효율이 향상되는 결과를 볼 수 있었다.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-0025491).

Keywords: 유기태양전지, 초음파처리, 용액공정, P3HT