

EM-P029

Observation of Carrier Multiplication via Internal Quantum Efficiency Exceeding 100% in PbS QDs Monolayer Solar Cells

So Yeon Park, Hyun Suk Chung, Gill Sang Han, Jang Ji Su, Hyun Suk Jung

School of Advanced Materials Science and Engineering, Sungkyunkwan University,
2066 Seobu-ro, Janan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 440-746

Quantum dots (QD) solar cells has received considerable attention due to their potential of improving the overall conversion efficiency by harvesting excess energy via multiple excitons generation (MEG). Although there have been many reports which show MEG phenomena by using optical measurement of quantum dots themselves, carrier multiplication in real QD photovoltaic devices has been sparsely reported due to difficulty in dissociation of excitons and charge collection. In this reports, heterojunction QD solar cells composed of PbS QD monolayer on highly crystalline TiO₂ thin films were fabricated by using Langmuir-Blodgett deposition technique to significantly reduce charge recombination at the interfaces between each QD. The PbS CQDs monolayer was characterized by using UV-vis, transmission electron microscopy (TEM) and atomic force microscopy (AFM). The internal quantum efficiency (IQE) for the monolayer QD solar cells was obtained by measurement of external quantum efficiency and determining light absorption efficiency of active layer. Carrier multiplication was observed by measuring IQE greater than 100% over threshold photon energy. Our findings demonstrate that monolayer QD solar cell structure is potentially capable of realizing highly efficient solar cells based on carrier multiplication.

Keywords: Carrier Multiplication, MEG, QDs

EM-P030

Ag Nanowires와 혼합물을 이용한 ITO-free 유기태양전지 연구

장소라, 양혜진, 고금진, 최철호, 최주환*, 신진국

전자부품연구원

유기태양전지는 친환경 에너지 소스로써 저가 대량 생산이 가능하고 특히 유연한 기판에 적용이 가능하여 많은 관심을 받고 있다. 그럼에도 불구하고 기존에 사용되는 indium tin oxide (ITO)의 사용으로 인한 유연성 부족으로 대체되는 투명전극의 개발이 요구되어지고 있다. 이로 인해 carbon nanotubes, graphene, thin metals, metal grids, and conducting polymers 등이 연구되고 있으며, 이중 Silver nanowires (Ag NWs)를 이용한 방식도 많은 관심과 함께 전기광학적 특성에 대한 연구가 진행되고 있다. 하지만 유기전자소자에 사용되기에는 몇 가지 문제점이 발생하는데 이를 해결하기 위한 노력이 다양하게 이루어지고 있다. 특히 다양한 물질의 혼합을 통해 개선하고자 하는 노력이 증가하고 있는데 적층구조의 전도성필름 형성을 통해 ITO-free OPVs에서 Ag nanowire를 transparent conductive electrodes로 활용하였다. Ag NWs층과 PEDOT:PSS layer의 복합화를 통해 저가의 ITO-free OPVs용 transparent anodes가 가능해졌다.

Keywords: 유기태양전지, 투명전극, Ag nanowire