

EF-001

Synthesis and characterization of amorphous NiWO₄ nanostructures

Goli Nagaraju¹, Sung Min Cha², and Jae Su Yu*

Department of Electronics and Radio Engineering, Kyung Hee University

Nowadays, research interest in developing the wearable devices are growing remarkably. Portable consumer electronic systems are becoming lightweight, flexible and even wearable. In fact, wearable electronics require energy storage device with thin, foldable, stretchable and conformable properties. Accordingly, developing the flexible energy storage devices with desirable abilities has become the main focus of research area. Among various energy storage devices, supercapacitors have been considered as an attractive next generation energy storage device owing to their advantageous properties of high power density, rapid charge-discharge rate, long-cycle life and high safety. The energy being stored in pseudocapacitors is relatively higher compared to the electrochemical double-layer capacitors, which is due to the continuous redox reactions generated in the electrode materials of pseudocapacitors. Generally, transition metal oxides/hydroxide (such as Co₃O₄, Ni(OH)₂, NiFe₂O₄, MnO₂, CoWO₄, NiWO₄, etc.) with controlled nanostructures (NSs) are used as electrode materials to improve energy storage properties in pseudocapacitors. Therefore, different growth methods have been used to synthesize these NSs. Of various growth methods, electrochemical deposition is considered to be a simple and low-cost method to facilitate integrate the various NSs on conductive electrodes. Herein, we synthesized amorphous NiWO₄ NSs on cost-effective conductive textiles by a facile electrochemical deposition. The as-grown amorphous NiWO₄ NSs served as a flexible and efficient electrode for energy storage applications.

Keywords: Nanostructures, Conductive fabric, Electrochemical deposition, Energy storage properties

EF-002

인버티드 유기 태양전지 구현을 위한 버퍼-캐소드 하이브리드 투명 캐소드 연구

박성현¹, 이상진², 이재홍², 갈진하³, 최윤영³, 정권범⁴, 송애란⁴, 김한기¹

¹경희대학교 정보전자신소재공학과, ²한국화학연구원, ³코오롱인더스트리, ⁴동국대학교 반도체과학과

본 연구에서는 인버티드 유기 태양전지에 적용하기 위한 버퍼 하이브리드 투명 캐소드를 RF/DC magnetron 스퍼터를 이용하여 제작하고 그에 대한 특성평가와 적용 가능성에 대해 연구하였다. 버퍼-캐소드 하이브리드 투명 전극은 ZnO, Ag, ITO를 이용하였고, Ag와 ITO의 두께는 고정된 상태에서 버퍼 역할을 하는 ZnO의 두께를 변수(25 nm ~ 45 nm)로 하여 ZnO두께에 따른 광학적, 전기적, 구조적, 표면 특성을 분석하였다. ZnO/Ag/ITO 하이브리드 투명전극의 최적의 조건에서 92%의 높은 투과도와 7.6 Ohm/square의 낮은 면저항을 갖는 버퍼-캐소드 하이브리드 투명전극을 구현하였다. 제작한 ZnO/Ag/ITO 버퍼 하이브리드 투명전극을 인버티드 유기 태양전지에 적용한 결과 버퍼 ZnO층을 스핀 코팅으로 제작한 인버티드 유기 태양전지에 비해 현저하게 낮은 효율을 나타내는 것을 확인 하였다. 이러한 이유를 규명하기 위해 스핀 코팅한 ZnO박막과 스퍼터 한 ZnO박막의 구조적, 표면적 특성을 비교 분석 하였고, UPS 분석 결과 스핀 코팅한 ZnO 박막의 일함수(3.3 eV)에 비해 스퍼터 한 ZnO박막의 일함수(4.4 eV)가 더 큰 것을 확인 할 수 있었다. 이를 통해 인버티드 유기 태양전지 소자의 효율을 높이기 위해서는 광학적 전기적 특성뿐 아니라 적절한 일함수와 공정방법의 중요성을 확인 하였다.

Keywords: 인버티드 유기태양전지, 버퍼 하이브리드