

ZnO 나노선을 이용한 유기/무기 복합 FET 소자

최지혁, 강석주, 박철민, 명재민[†]

연세대학교 신소재공학부
(jimmyoung@yonsei.ac.kr[†])

1 차원 나노구조의 경우 같은 물질의 박막과 비교하여 성장 직후 우수한 결정성을 갖고, 양자크기 효과(quantum size effect)를 이용할 수 있으며, 기계적으로 유연한 특성을 바탕으로 차세대 전자재료 또는 광전자재료로 주목 받고 있다. 유기소자의 경우, 공정이 쉽고 투명하며, 유연한 특성을 가지고 있으며, 낮은 온도에서 합성이 가능하여 plastic 기판이나 glass 기판에 적용이 용이하다는 장점을 가지고 있다. 하지만, 유기 재료의 낮은 캐리어 이동도와 소자 적용시 환경적인 요인에 쉽게 영향을 받는 특성으로 인해 소자 적용에 어려움을 갖고 있다. 이에 무기 나노선 채널과 유기 물질의 게이트 절연막을 이용하여 무기 재료인 나노선이 갖는 높은 소자 특성과 유기 재료가 갖는 공정상의 이점을 갖는 유기/무기 복합 나노 소자를 구현하였다.

본 연구에서는 VLS 법을 통해 합성한 단결정의 ZnO 나노선을 이용하여 field-effect transistor(FET)의 채널로 적용하였다. 또한, 3~4의 유전상수를 가진 유기 물질의 PVP를 게이트 절연막으로 적용하여 유기/무기 복합 소자를 제작하였다. 이 유기/무기 복합 소자의 경우, global top-gate 구조의 소자로 적용하였으며, gate 전극으로는 evaporator를 이용하여 증착한 Au를 사용하였다. 또한, 게이트 절연막으로 SiO₂를 이용한 전형적인 bottom gate 구조의 FET를 제작하여 그 특성을 비교 평가 하였다. 본 실험의 PVP의 경우 ~1.2MV/cm²에서 우수한 절연 특성을 갖고 있음을 확인하였고, capacitance-voltage (C-V) 측정을 통해, 유전상수가 3.99임을 확인할 수 있었다. 마지막으로, 제작된 소자의 경우 HP-4145를 이용하여 I-V를 측정하였으며, 소자 특성을 비교 분석하였다.

Keywords: ZnO nanowire, PVP dielectric, hybrid structure

Influence of grain size on optical and electrical properties of ZnO and Ga doped ZnO thin films by heat treatment

Jisu Lee, Joongseok Cho, Do-Hyun Kim, Minhyon Jeon[†]

Department of systems engineering, Center for Nano Manufacturin, InJe University
(mjeon@inje.ac.kr[†])

Polycrystalline ZnO and Ga doped ZnO (GZO) films are deposited on glass substrate by RF magnetron sputtering at room temperature. The characteristics of ZnO and GZO films are investigated with X-ray diffraction measurement, UV-VIS-NIR spectrophotometer(250 ~ 1200nm) and hall measurement system. The post-growth heat treatment of these films is carried out in N₂ ambient in the temperature range 400~600 °C for 30 min and an hour. Both ZnO and GZO films have different changing behavior of structural and optical properties by annealing. To use transparent conductive films such as solar cell, films should have not only high transmittance but also good electrical property. Although as deposited GZO films have better electrical properties than ZnO films, GZO films have not good transmittance properties. Consequently, we succeed that the transmittance of GZO films was improved by heat treatment.

Keywords: ZnO, Ga doped, Annealing