B-3

수용액 법을 이용한 ZnO 나노선의 합성 및network-FET 제작 및 특성 평가
(Fabrication and characterization of aqueous-grown ZnO nanowire network transistor)

최지혁, J. P. Kar, 문경주, 명재민†

연세대학교

(jmmyoung@yonsei.ac.kr†)

1차원의 나노 와이어는 전계 효과 트랜지스터, 광다이오드, 화학 센서, 논리 소자 등과 같은 나노 전자 소자에의 응용 가능성이 높아 차세대 전자재료 또는 광전자재료로 주목 받고 있다. 현재까지 metal-organic 화학 기상 증착법(MOCVD), 기상 액상 고체 에피텍시(VSLE),pulsed laser deposition(PLD), 화학 기상법 등 여러 방법이 사용되고 있다. 대부분의 ZnO나노 와이어의 성장 온도는 400 ℃ 이상이기 때문에 저가의고분자와 같은 유연성이 있는 기판에 적용하는데 어려움이 있다. 플라스틱 기판의 변형을 방지하기 위해서는 200 ℃ 이하의 공정이 필수적이기 때문에 합성온도를 낮추기 위한 연구가 진행되고 있다. 최근의 연구에서 100 ℃ 이하의 낮은 온도와 상압의 조건에서 hydrothermal 공정을 통해 수용액 내에 정렬된 ZnO 나노와이어의 성장을 보고하고 있다. 이러한hydrothermal 법을 이용한 ZnO나노선의 합성은 저온 공정뿐만 아니라 공정이 간단하고 대량생산이 가능하기 때문에 전자 종이와 다른 유연성 있는 display의 응용 가능성을 보여줄 수 있다.

본 연구에서는 hydrothermal 법을 이용하여 85 °C 의 온도에서 8 시간동안 zinc nitrate ($Zn(NO_3)_2.6H_2O$)와 hexamethyltetramine (HMT, $C_6H_{12}N_4$)의 몰농도를 제어하여 단결정의 ZnO 나노 와이어를 합성하였다. 이러한 합성방법을 통해, 전극이 형성된 기판을 이용하여 ZnO 나노 와이어field-effect transistor(FET)를 제작하였다. ZnO 나노 와이어는 network를 형성하여 전극 사이에서 channel 역할을 하게 된다. 나노 와이어의 합성 형태에 따른 나노 와이어 사이의 나노 접합에 따른 전도성에 대한 연구를 진행하였으며, 열처리를 통한 저항 변화 및 passivation 효과에 대한 특성을 평가하였다. Scanning electron microscope (SEM)을 통해 합성된 나노선의 형태를 평가하였으며, X-ray diffraction (XRD) 및 transmission electron microscopy (TEM)을 통해 결정성을 평가하였다. 제작된 소자의 경우HP-4145를 이용하여 I-V를 측정하였으며, 소자 특성을 비교분석하였다.

Keywords: ZnO nanowire, Aqueoussolution, Network structure

B-4

p형 Si 기판위에 성장된 ZnO 하이브리드 구조의 이종접합구조 LED 제작

김동찬, 한원석, 공보현, 김영이, 안철현, 조형균*,†, 이주영**, 김홍승**

성균관대학교 신소재공학부; *성균관대학교 신소재공학과; **한국해양대학교 반도체물리학과

A hybrid ZnO light-emitting diode LED structure comprising film/nanorods/substrate was fabricated on ap-type Si substrate using metal organic chemical vapor deposition at relatively low growth temperature. The filmlike top layer used for the metal contact was continuously formed on the ZnO nanorods by varying the growth conditions and the resulting structure allowed us to utilize the nanorods with intense emission as an active layer. We investigated the performance of the resulting multidimensional LED. An extremely high breakdown voltage and low reverse leakage current as well as typical rectification behavior were observed in the I-V characteristics.

Keywords: p-Si, LEDs, ZnO