

나노선 소자 응용을 위한 GaN 나노선의 전기적 배열 방법 연구
(Assembly of GaN nanowires based on electric fields for nanowire device applications)

이재웅, 문경주, Jyoti Prakash Kar, 함문호, 명재민†

연세대학교 신소재공학과
(jmmyoung@yonsei.ac.kr†)

1차원 구조체인 반도체 나노선은 양자제한효과 (quantum confinement effect) 등을 이용하여 고밀도 / 고효율의 소자 개발이 기대되고 있다. GaN는 상온에서 3.4 eV의 밴드갭 에너지를 갖는 III-V족 반도체 재료로써 박막의 경우 광전자 소자로 폭넓게 응용되고 있다. 최근 GaN 나노선의 합성이 성공하면서 발광소자, 고효율의 태양전지, HEMT 등의 응용을 위한 많은 연구가 활발히 이루어지고 있다. 하지만, 아직까지 GaN 나노선의 직접적인 조작에 있어서는 연구 성과가 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 vapor solid (VS)법을 통해 합성된 GaN 나노선을 이용하여 소자를 개발하는데 있어, 나노선의 직접적인 조작을 통해 배열하는 방법을 연구하였다. 반도체 특성을 갖는 GaN 나노선을 전기장 하에서 분산하였을 때, 전기장에 흐름에 따라 배열되는 것을 scanning electron microscope (SEM) 측정을 통해 확인하였다. 이러한 전기적 배열 방법을 이용하여 본 연구에서는 GaN 나노선 어레이 FET를 제작하였고, 그 특성을 살펴보았다. Photo lithography와 e-beam lithography법을 이용하여 전기적 배열 방법으로 소자를 제작하고, channel current-drain voltage (I_{ds} - V_{ds})와 channel current-gate voltage (I_{ds} - V_g) 측정을 통해 GaN 나노선 소자의 전기적 특성을 확인하였다.

Keywords: GaN nanowire, nanowire assembly, field-effect transistor

Aqueous chemical growth (ACG):

A low temperature approach for the fabrication of ZnO nanostructures

Jyoti Prakash Kar, 김성연, 이상원, 함문호, 명재민†

연세대학교
(jmmyoung@yonsei.ac.kr†)

Zinc oxide (ZnO) nanostructures have drawn considerable attentions because of their excellent material properties, which lead to the generation of various electronic devices. ZnO nanorods were hydrothermally evolved by using equimolar zinc nitrate hydrate ($Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) and hexamethylenetetramine ($C_6H_{12}N_4$) solutions. The shape and size of the nanostructures, obtained by aqueous method, were greatly influenced by the growth temperature and the molar concentrations. Nanorods, grown at higher temperature (90 °C), have pointed tips, where as nanostructures of hexagonal flat-end were obtained at 75 °C. Hardly any nanostructures were observed by further reducing the temperature to 60 °C. In addition, solutions with higher molarity favored the appearance of nanoflowers. Similar structures were obtained on various substrates such as glass, ITO/glass and silicon. Furthermore, ZnO nanowires of 50-70 nm in diameter were obtained by using sputtered ZnO film as a seed layer.

Keywords: ZnO, Aqueous, Nanostructure, SEM