

Single-Crystal Organic Semiconductor Nanowires as Building Blocks for Nanojunction Devices

이기석¹, 이 린², 성명모³

한양대학교 화학과

Well-aligned nanowire arrays can be used as building blocks for nanoscale device. Recently, we reported that well-aligned single-crystal organic nanowires has been created by using a direct printing method which is named liquid-bridge mediated nanotransfer molding (LB-nTM). Moreover, multi-layering nanostructures can be fabricated by repeating this printing process. As a result, it is possible to make simple and basic concept of heterojunction devices such as crossed nanowire devices. We fabricated crossed single-crystal organic nanowires nanojunction devices from 6,13-bis (triisopropylsilylethynyl) pentacene (TIPS-PEN) and fullerene (C60) single-crystal nanowires using by direct printing method in solution process. Crossed TIPS-PEN/C60 single-crystal nanowires diode has rectifying behavior with on/off ratios of ~13. In addition, the device shows photodiode characteristics as well as rectification. Our study represent methodology of heterojunction devices using single-crystal nanowires, thereby provide a new direction of future nanoelectronics.

Keywords: Single-crystal nanowires, Building blocks

전기화학적 증착방법을 사용하여 형성한 Al 농도에 따른 Al-doped ZnO 나노세선의 구조적 성질

이종호¹, 김기현², 노영수², 이대욱², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 융합전자공학부, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

에너지 갭이 큰 ZnO 반도체는 빛 투과율이 우수하여 투명성이 좋으며 화학적으로 안정된 구조를 가지고 있어 전자소자 및 광소자 응용에 대단히 유용하다. 일반적으로 화학 기상증착, 전자빔증착과 전기화학증착법을 사용하여 ZnO 나노 구조를 제작하고 있다. 여러 가지 증착 방법 중에서 전기화학증착방법은 낮은 온도와 진공 공정이 필요하지 않으며 대면적 공정이 가능하고 빠른 성장 속도로 나노구조를 효과적으로 성장할 수 있는 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 전기화학증착법을 이용하여 Indium Tin Oxide (ITO) 기판 위에 Al 도핑된 ZnO 나노세선 성장시키고 성장시간에 따라 형성한 ZnO 나노세선의 구조적 성질을 조사하였다. ZnO 나노세선을 성장하기 위하여 zinc nitrate와 potassium chloride를 각각 0.1 M을 용해한 용액을 사용하였다. 전기화학증착방법을 사용하여 제작한 ITO 기판 위에 성장시킨 ZnO 나노세선 위에 전극을 제작하고 전류-전압 특성을 측정하였다. Al-doped ZnO 나노세선의 성장되는 조건을 Al 농도별로 0 wt%, 1 wt%, 2 wt% 및 5 wt% 씩 증가시키면서 ZnO 나노세선의 구조적 특성을 분석하였다. X-선회절 (X-ray diffraction; XRD) 실험 결과를 통해 ZnO 나노세선이 성장함을 확인하였고, 성장 시간이 길어짐에 따라 (101) 성장방향의 XRD 피크의 세기가 증가하였다. 전기화학증착시 Al 도핑 농도 증가에 따라 ZnO 나노세선의 지름이 200 nm에서 300 nm로 변화하는 것을 주사전자현미경으로 관측하였다. 이 실험 결과는 전기화학증착방법을 사용하여 제작한 ZnO 나노세선의 Al 도핑 농도에 따른 구조적 특성들을 최적화하여 소자제작에 응용하는데 도움이 됨을 보여주고 있다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2013-016467)

Keywords: ZnO, Nanowire, ECD