

Solution-processed Zinc Oxide Based Transparent Channel Layer for Thin Film Transistor

서석준, 최천기, Dan Zhao, 배병수†

한국과학기술원
(bsbae@kaist.ac.kr†)

We synthesized the stable solution for the deposition of the zinc tin oxide (ZTO) and indium zinc oxide (IZO) thin films by simple solution process. The ZTO and IZO solutions were prepared using zinc acetate dihydrate, tin(II) chloride and indium(III) acetate as the precursors and acetylacetone and diethanolamine as the chelating agents. The ZTO and IZO thin films were fabricated using spin-coating and annealed at 500°C under ambient condition. The films are amorphous and highly transparent (>90% transmittance) in visible region. Thin film transistors (TFTs) with ZTO and IZO channel layer and SiO₂ dielectric layer were operated in accumulation-mode and depletion-mode respectively. The ZTO and IZO TFTs have high field-effect mobilities, positive threshold voltages, low subthreshold slopes, and high on-to-off current ratios. The low-cost solution processed ZTO and IZO thin films are promising active layers for backplane TFTs of AMOLED.

Keywords: transparent oxide semiconductor, zinc oxide, thin film transistor, solution process

자기 배열법을 이용한 ZnO 나노선 air-gap 구조 트랜지스터 개발 (Development of ZnO nanowire air-gap FETs by using magnetic alignment)

이상원, 함문호, Jyoti Prakash Kar, 명재민†

연세대학교 신소재공학과
(jmmyoung@yonsei.ac.kr†)

반도체 나노선구조는 우수한 결정성, 넓은 표면적 및 높은 종횡비 등의 특성을 갖고 있기 때문에 박막소자에 비해 소자 응용시 우수한 특성을 발휘할 수 있는 잠재력을 가진 재료이다. 나노선 소자화를 위해서는 나노선 제어가 필수적이고, electrical alignment, magnetic alignment, microfluidic alignment 등의 다양한 방법을 통한 나노선 제어기술이 보고되고 있다. 그러나 정확한 위치제어의 어려움 및 복잡한 공정 등의 이유로 실제 소자 응용에는 한계가 있다.

본 실험에서는 반도체 나노선 제어를 위한 자기 배열법을 개발하고, 이를 air-gap 구조 형성에 응용하였다. air는 유전율은 1로써 낮지만 밴드갭 에너지가 무한대이므로 유전막에서 발생하는 누설전류가 발생하지 않기 때문에 off 전류를 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 따라서 본 실험에서는 gate/air/nanowire 구조의 트랜지스터를 제작하였고, 이에 대한 전기적 특성을 확인하였다. Scanning electron microscopy (SEM)을 이용하여 air-gap 구조와 나노선의 배열 상태를 확인하였다. 합성된 소자는 I-V 측정을 통해 output curve와 transfer curve를 확인하고, 특성 평가를 진행하였다.

Keywords: ZnO 나노선, 자기 배열법, air-gap