

TW-P019

Improvement of Electronic Properties and Amplification of Electron Trapping/Recovery through Liquid Crystal(LC) Passivation on Amorphous InGaZnO Thin Film Transistors

이승현, 김명언, 허영우, 김정주, 이준형

경북대학교

본 연구에서는 nematic 액정의 종류 중 하나인 5CB (4-Cyano-4'-pentylbiphenyl) 물질을 박막 트랜지스터 (TFT)의 passivation 층으로 사용했을 때 그 전기적 특성향상을 확인하였다. RF-magnetron sputtering법으로 증착된 비정질 InGaZnO 박막을 활성층으로 사용한 TFT를 제작하여 그 활성층 위에 drop형식으로 passivation 하였다. 그 결과, drain current (I_{DS})가 약 10배 정도 증가하고, linear region($V_D=0.5V$)에서 mobility와 subthreshold slope(SS)이 각각 6.7에서 12.2, 0.3에서 0.2로 향상되는 것이 보였다. 이것은 gate bias가 인가되었을 때 freedericksz 전이를 통한 액정의 배향과 이때 형성된 dipole 형성에 의한 것으로 보이며, 이러한 LC의 배향은 편광현미경을 통하여 표면과 수직으로 배향한다는 사실을 확인 할 수 있었고 이 LC-passivation된 a-IGZO TFT의 전기적 특성의 향상에 대한 mechanism을 제시하였다. 그리고 배향한 LC가 가지는 dipole에 의해 bias stress 상황에서 독특한 electron trapping과 recovery의 증폭효과가 나타났다. $V_G=+20V$ 의 positive gate bias stress를 1000s동안 가했을 때, passivation되지 않은 a-IGZO TFT의 경우 +4V의 threshold voltage shift(ΔV_{TH})가 발생되었고, 바로 -20V의 negative gate bias를 30s간 가해주었을 때 -2.5V의 ΔV_{TH} 가 발생하였다. 반면 LC-passivation된 a-IGZO TFT의 경우 각각 +5V와 -4V의 ΔV_{TH} 로 더 큰 변화를 가져왔다. 이러한 LC에 의한 electron trapping/recovery 증폭효과에 대한 model을 제시하였다.

Keywords: IGZO, TFT, Passivation, 5CB

TW-P020

Multi-scale agglomerates and photocatalytic properties of ZnS nanostructures

만민탄, 이홍석

전북대학교

Semiconductor photo-catalysis offers the potential for complete removal of toxic chemicals through its effective and broad potential applications. Various new compounds and materials for chemical catalysts were synthesized in the past few decades. As one of the most important II-VI group semiconductors, zinc sulfide (ZnS) with a wide direct band gap of 3.8 eV has been extensively investigated and used as a catalyst in photochemistry, environmental protection and in optoelectronic devices. In this work, the ZnS films and nanostructures have been successfully prepared by wet chemical method. We show that the agglomerates with four successive scales are always observed in the case of the homogeneous precipitation of zinc sulfide. Hydrodynamics plays a crucial role to determine the size of the largest agglomerates; however, other factors should be invoked to interpret the complete structure. In addition, studies of the photocatalytic properties by exposure to UV light irradiation demonstrated that ZnS nanocrystals (NCs) are good photo-catalysts as a result of the rapid generation of electron-hole pairs by photo-excitation and the highly negative reduction potentials of excited electrons. A combination of their unique features of high surface-to volume ratios, carrier dynamics and rich photo-catalytic suggests that these ZnS NCs will find many interesting applications in semiconductor photo-catalysis, solar cells, environmental remediation, and nano-devices.

Keywords: Nanostructures, Zinc sulfide, Multi-scale agglomerates, Photocatalytic properties