

O₂ 가스 변화에 따른 IGZO 박막의 특성 (Characteristics of IGZO thin films deposited with different O₂ ambient gas ratios)

김성연, 서현식, 명재민[†]
연세대학교 신소재공학부
(jmyoung@yonsei.ac.kr[†])

전자재료는 지금까지 주로 Si 기반의 기판에서 구현되며 발전하여 왔다. 그러나 최근 평판 디스플레이 산업 등 새로운 응용분야가 나타나면서 기존의 Si 기판에서 기반의 소자가 감당할 수 없는 응용분야까지 그 범위가 확장되었다. TFT는 정보 인식, 정보 처리, 정보 표시의 기능을 투명한 전자기기로 구현함으로써 기존 전자기기가 가지고 있는 공간적, 시각적 제약을 해소하는 것이 가능하다. 이러한 부분들은 디스플레이 산업 및 기술이 지향하는 대면적, 저가격, 공정의 단순함을 해결해 줄 수 있기 때문에 최근 TFT에 관한 연구가 급증하고 있다. GaN, 다이아몬드 등과 같은 TFT들은 이미 알려져 있지만, 이들은 재료비와 생산비 등 원가가 비싸서 디스플레이 등 비교적 대형 스크린이 필요한 투명 전자 부품에는 사용할 수 없다는 단점이 있는 반면, 산화물 TFT는 유리, 금속, 플라스틱 등등 그 기판 종류에 상관없이 균일한 제작이 가능하며, 상온 및 저온에서 제작 가능하고, 저렴한 비용으로 제작 가능하다는 장점 때문에 산화물을 기반으로 하는 TFT 연구가 많이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 IGZO target 을 사용하여 O₂ 가스 양을 조절하며 sputtering 하였고, 증착된 IGZO 박막의 열처리를 통해 이에 따른 특성 변화를 분석하였다.

Field emission scanning electron microscope (FESEM)을 통해 IGZO 박막의 표면의 형상과 두께를 확인하였으며, x-ray diffraction (XRD) 분석을 통해 박막의 결정학적 특성을 관찰하였다. TFT 물질로서 IGZO 박막의 적합성 여부를 확인하기 위하여 TFT를 만든 후 I-V를 측정하였으며, UV-VIS를 이용하여 IGZO 박막의 투과율을 분석하여 TFT로의 응용 가능성을 확인하였다.

Keywords: IGZO, sputtering, O₂, transparent thin film transistors (TFT)

Full wafer scale imprinting process for the fabrication of two-dimensional photonic crystals on GaN-based light-emitting diodes

변경재, 홍은주, 이 현[†]
고려대 신소재공학과
(heonlee@korea.ac.kr[†])

Conventional GaN-based LEDs have been suffered by low photon extraction efficiency due to total internal reflection, caused by large difference in refractive index between GaN-based materials ($n_{\text{GaN}} \approx 2.5$) and air ($n_{\text{air}} = 1$). To solve this problem, two-dimensional(2-D) photonic crystal patterns have been extensively studied in many research groups. However, it is very difficult to commercialize the photonic crystal patterned LED due to high cost patterning technique such as photolithography and e-beam lithography.

In this work, 2-D photonic crystal patterns were formed on p-GaN top cladding layer of InGaN-based LED wafer by UV nanoimprint lithography. Whole surface of 2 inch diameter wafer was patterned by single nanoimprint process. To compensate poor flatness of the LED substrate, flexible transparent polymer mold, which was replicated from Si master mold by imprinting and embossing processes, was used for UV imprinting process. By UV imprinting process at condition of 30 atm and 10 min of UV exposure time, patterns of the polymer mold were uniformly transferred on the p-GaN layer of the LED wafer with 2 inch full area. And the p-GaN layer, masked by imprinted pattern, was etched by SiCl₄/Ar plasma. As a result, photonic crystal patterns with various size dhole array were successfully fabricated in the p-GaN top cladding layer with 2inch full area of LED substrate.

Keywords: light-emitting diodes, photonic crystal, nanoimprint, polymer mold