

GaN 위에 증착시킨 Indium Tin Oxide 박막의 물리적 특성 및 GaN 에 대한 Contact 특성에 관한 연구

Electrical and structural properties of Indium Tin Oxide thin films on GaN and contact character to GaN

김동우, 성연준, 김현수, 염근영 (성균관대학교 재료공학과)
이재원, 박용조, 김태일 (삼성 종합 기술원)

투명 전도막은 그들의 폭 넓은 산업적 응용 가능성으로 인하여 그에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있으며 그 중 ITO(Indium Tin Oxide)는 낮은 비저항과 높은 투과성을 지닌 재료로서 주목을 받아 왔다. 또한 ITO는 touch panel contacts, LCD의 electrode, electrochromic display, photovoltaic cell등에 사용되고 있으며 그 산업적 응용의 범위가 매우 넓은 재료이다.

최근에는 광전소자에 있어 contact 부분의 광학적 손실을 줄이기 위한 투명전극의 개발이 요구되어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 GaN-based Light-emitting diodes(LEDs), Vertical cavity surface emitting lasers(VCSELs)등에 투명전극으로 ITO를 사용하기 위하여 n-GaN와 p-GaN 위에 dc magnetron sputtering 방법과 e-beam evaporation 방법으로 ITO 박막을 증착시켜 그 전기적 특성을 측정하며 또한 증착된 ITO 박막의 구조적 특성을 분석하고자 하였다.

본 실험에서는 기판으로 n-, p-GaN/Al₂O₃를 사용하였으며 dc magnetron sputtering 방법과 e-beam evaporation 방법으로 약 2000 Å 정도의 ITO 박막을 증착시켰다. dc magnetron sputtering에 있어서는 O₂ 첨가에 따른 박막의 특성변화를 측정하기 위해 sputtering gas로 Ar+O₂를 사용하였으며 상온에서 sputter pressure를 5.5 mTorr로하여 O₂의 첨가량을 변화시켜 보았다. 또한 sputter pressure의 변화 및 열처리 시간과 온도변화에 따른 박막의 전기적 구조적 특성과 contact 특성을 측정하였다. e-beam evaporation방법으로 제조된 ITO 박막은 기판의 온도를 상온에서 600 °C까지 변화시켜가며 박막을 제조함으로써 기판의 온도변화에 따른 박막의 특성을 분석하고자 하였으며 열처리 시간과 온도변화에 따른 박막의 전기적 구조적 특성과 contact 특성을 측정하였다. 또한 증착방법이 서로 다른 두 시료의 특성을 비교해 보았다. 이들 박막의 전기적 특성을 비교, 분석하기 위하여 four point probe, I-V curve를 측정하였으며 구조적 특성을 분석하기 위하여 X-ray diffractometry(XRD)와 X-ray photoelectron spectroscopy(XPS), Auger electron spectroscopy(AES)를 사용하였다.