

## GaN기반 LED 응용을 AZO, Ni/AZO 및 NiO<sub>x</sub>/AZO의 전기적 · 광학적 특성

주동혁, 이희관, 유재수\*

경희대학교 전자·전파공학과

투명전도성산화물(transparent conducting oxides, TCOs) 박막은 전기 전도성과 광투과성이 우수하여 유기발광다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 태양전지(solar cell), 발광다이오드(LED) 등의 광전자 소자에 널리 응용되고 있다. 특히 LED에서 p-GaN층에서 전류가 층안에서 충분히 확산되지 않기 때문에, TCO는 균일하게 전류를 흘려보내기 위해서 전류확산층(current spreading layer)으로 사용된다. 그 중 널리 쓰이는 산화인듐주석(indium tin oxide, ITO)은 고가의 indium가격과 인체에 유해한 독성 등이 문제점으로 지적되고 있다. 따라서 indium의 함량을 저감하거나 함유하지 않은 새로운 조성의 친환경적 대체 TCO 개발에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 이러한 반도체 재료 중 하나인 AZO (Al-doped zinc oxide, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:2wt.%)는 3.3 eV의 넓은 에너지 밴드갭을 가지며, 가시광선 및 근적외선 파장영역에서 높은 투과율을 나타낸다. 따라서 본 연구에서는 GaN기반 LED 응용을 위한 전류확산층으로 ITO 대신 AZO의 특성을 연구하였다. 박막 증착율이 높고, 제작과정의 조정이 용이한 RF magnetron 스퍼터를 이용하여 glass기판 위에 AZO, Ni/AZO, NiO<sub>x</sub>/AZO를 증착하였다. 이어서 N<sub>2</sub> 분위기에서 다양한 온도 조건에서 열처리(rapid thermal annealing, RTA)하여 전기적 · 광학적 특성에 대하여 비교 분석하였다.

**Keywords:** 투명전도성산화물, AZO, GaN LED, 전기적 · 광학적 특성