

TW-P026

GaN 기반 Light-Emitting Diodes (LEDs)의 효율 저하에 대한 Electron Blocking Layer (EBL) 영향 조사

유양석¹, 임승혁¹, 이송매¹, 김제형¹, 고영호¹, 나중호², 조용훈¹

¹한국과학 기술원 물리학과, 대전 350-701, ²LG 이노텍 LED 부서 LED 연구 및 개발 센터, 파주

InGaN/GaN LEDs는 1993년에 처음 소개된 이래로, 성장, 제품 면에서 끊임없는 발전을 이루어 왔다. 따라서 GaN 기반의 LED는 조명, 디스플레이 그리고 후광 발광판 등 다양한 분야에서 사용되고 있다.

현재 GaN 기반의 LED는 낮은 작동전류에서 높은 내부, 외부 효율을 보인다고 알려져 있다. 그러나 LED는 보통 높은 작동 전류에서 사용하고 있는데 이 전류 값에서 'Efficiency Droop'이라 하는 효율 저하가 나타난다. 이 현상의 원인으로서는 결함, Auger 영향, 캐리어 누설, 격자 불일치로 인한 내부 장 효과, 그리고 온도의 영향 등이 이 효율저하를 일으키는 주된 원인으로 생각되고 있다. 하지만 최근 효율저하의 원인에 대하여 결함, 그리고 온도 변화의 실험 등을 통하여 실험적으로 Auger 영향은 효율 저하의 원인으로 가능성이 매우 낮고 누설 전류가 효율저하의 주된 원인의 가능성이 높다고 많은 그룹에서 문제제기를 하고 있는 추세이다.

이 연구에서, 효율저하의 특성을 분석하기 위하여 GaN 기반의 EBL이 있는 LED와 없는 LED를 이용하였다. I-V 곡선, 주입 전류에 따른 반치폭의 변화와 스펙트럼의 변화, 그리고 외부 효율 등의 비교 분석을 통하여 효율 저하의 원인이 누설 전류에 의함이라고 분석을 할 수 있었다.

Keywords: Light Emitting Diodes, Electron Blocking Layer, Carrier overflow