

Thermal transient 측정법을 이용한 GaN-based 레이저 다이오드의 열 특성 분석 (Analysis of thermal characteristics of GaN-based laser diode by Thermal transient measurement)

황응준, 이태희, 남옥현*, 김형근*, 곽준섭*, 박용조*, 신무환*
명지대학교 세라믹공학과, *삼성종합기술원

Abstract

본 논문에서는 AlGaIn/GaN 웨이퍼를 이용한 stripe 구조 레이저 다이오드에 대하여 구동 전류에 따른 열적 거동과 이에 따른 열 저항 특성을 분석하였다. 최근 광소자 패키징의 열적 거동 분석은 소자의 열 특성에 따른 광학적 특성 및 열적 신뢰성에 매우 중요한 요소로 대두 되고 있다. 열 특성 분석을 위한 방법에는 광학적 방법과, 물리적 방법, 전기적 방법이 연구되어지고 있는데 본 논문에서는 LD 구동시 발생되어진 소자의 표면 온도 분석을 위하여 특정 온도에서 분자 배열을 이루는 Nematic 액정과 분극 렌즈를 사용하여 소자의 온도 표면 분포를 관찰하였고, 또한 Electrical Test Method의 기초 원리를 사용한 Thermal transient tester를 사용하여 레이저 다이오드에서 threshold current 전후 광효율에 따른 pn정선온도와 주어진 파워에 따른 열저항 값을 분석 하고자 한다. 또한 칩에서 외부 히트싱크 구조에 따른 열저항 값을 비교하였다. 이를 위하여 사용된 GaN-based LD의 Temperature sensitive parameter(TSP)의 값을 Forward voltage 측정법을 통하여 온 2.2에서 3.2 mV/K로 측정 하였다. TSP는 GaN-based LD소자의 정선온도와 열저항 값을 Thermal transient법을 통하여 구하는데 직접적인 온도변환 함수이기 때문에 소자에서 self-heating이 일어나지 않는 구역에서의 TSP를 정의 해주어야 한다. Thermal transient법을 통하여 구해진 cooling curves를 구하고 이에 대한 structure function으로 변환하여 소자 계면에 따른 열 특성을 분석하여 설명할 것이다.