

TF-003

MOCVD를 이용한 삼차원 무형광체 백색 발광다이오드 제작 및 분석

임승혁, 고영호, Christophe Rodriguez, 공수현, 조용훈

한국과학기술원

백색 발광다이오드(LED)는 기존 조명(백열등, 형광등)에 비하여 월등히 에너지를 절약할 수 있어 이미 상업적, 정책적으로 교체가 진행 중이다. 현재의 백색 LED를 만들기 위해서는 필연적으로 형광체를 사용해야 한다. 그러나 이 형광체에 의한 (a)Stokes 에너지변환에 의한 효율감소, (b)높은 공정비용, (c) 열적 안정성 저하를 피할 수 없다. 우리는 유기금속화학증착(MOCVD)과 선택적성장(selective-area epitaxial growth)방법을 이용하여 형광체를 쓰지 않고 3차원 구조체를 이용하여 백색 LED를 제작하여 전기구동하였고 전류의 세기를 변화하여도 지속적으로 동일한 백색광을 유지함을 보였다. 광학적 분석(cathodoluminescence)과 구조적 분석(scanning electron microscope, transmission electron microscope)을 진행하여 구조를 살피고 백색 발광의 원인을 분석하였다. 또한, 고배율 대물렌즈를 사용한 공간분해 광학적 분석실험(photoluminescence와 electroluminescence 데이터를 비교)으로부터 국소적 운반자의 주입효율을 분석하는 방법을 고안하여 실험하였다.[1] 향후 이 방법은 3차원 구조체 LED뿐 아니라 2차원 LED에도 응용하여 LED의 주입효율을 분석하는데 유용하게 사용될 수 있을 것이라 기대된다.

[1] S. -H. Lim, Y. -H. Ko, C. Rodriguez, S. -H. Gong, and Y. -H. Cho, Light. Sci. Appl. In press (2016).

Keywords: LED, 무형광체, phosphor-free, 삼차원, InGaN, 백색, white color

