

Position controlled growth of GaN Nano-Structure and there application Nano LED

예병욱, 백정민*
울산과학기술대학교
(jbaik@unist.ac.kr*)

GaN 기반의 LED는 작은 소자 크기, 높은 광출력, 긴 수명 등의 장점을 가지고 있어 차세대 조명용 광원으로 사용되며 연구되고 있다. 하지만 양질의 GaN 단결정 기판의 제작이 매우 어려울 뿐만 아니라 GaN과 비슷한 격자상수와 열팽창계수를 갖는 기판 물질이 존재하지 않아 GaN과 격자 부정합도와 열팽창계수 부정합도가 큰 사파이어 기판을 사용할 수 밖에 없다. 큰 격자상수와 열팽창계수 부정합도를 완화시키기 위해 AlN, ELOG등의 방법을 사용하여 결정성을 높이고 있지만 여전히 큰 결함이 존재하고 있다. 이런 결함으로 인해 발생하는 성증저하를 해결하기 위해서 결함이 존재하지 않는 단결정의 나노로드를 성장하는 방법이 최근 연구되고 있다.

GaN 나노로드를 이용한 LED 제작방법은 결함이 존재하지 않는 GaN을 성장하여 고품질의 LED를 제작할 수 있는 장점을 가진다. 또한 GaN 나노로드 LED는 무극성 및 반극성 특성을 가지는 GaN 성장이 가능하게 된다. 기존의 C-평면 LED는 질소의 전기음성도가 커서 Wurtzite 구조를 가지는 GaN의 극성 특성으로 인해 발생하는 전기장으로 전자와 정공의 재결합을 방해하는 문제가 있었다. 이러한 무결함, 무극성 및 반극성의 특성을 가지는 나노로드 GaN LED의 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.

이번 연구에서는 무극성 GaN 나노로드 성장을 위해 ZnO 나노로드 템플릿을 이용하였으며 반극성 기판은 GaN 나노피라미드 형상을 사용하였다.