

이종 성장면 InGaN/GaN 다중양자우물층을 이용한 백색 발광다이오드 (LED)

조주영, 박일규, 권민기, 김자연, 박성주

광주과학기술원(GIST), 신소재공학과

백색 발광다이오드(LED)는 휴대용 전자제품의 Display backlight와 다양한 조명기구에서 많이 사용되고 있다. 이와 같은 백색 LED는 일반적으로 단파장을 가지는 Blue 또는 UV GaN LED에 Phosphor를 결합하여, GaN LED에서 나오는 단파장의 빛을 Phosphor에서 파장을 변환함으로써 백색광을 만들게 된다. 그러나 이와 같은 방법은 short lifetime, Stokes shift energy loss, low color rendering index 등 많은 단점을 가진다. 본 연구에서는 기존의 백색광을 만드는 방법과 달리, phosphor의 사용 없이 다양한 성장면을 가지는 InGaN/GaN 다중양자우물층을 이용하여 백색 발광다이오드를 제작하였다. 다양한 GaN 성장면들은 Facet controlled epitaxial lateral overgrowth (FACELO) 방법에 의해 제작되었다. FACELO 방법을 이용하여 일반적인 *c*-plane (0001) GaN에 <1-100>과 <11-20> 방향으로의 패턴공정 및 박막성장을 통한 각각의 반극성 성장면인 {11-22}와 {1-101}을 성장시켰고, 이렇게 얻어진 두 방향의 반극성 성장면과 *c*-plane (0001) 성장면으로 이뤄진 벌집 모양의 GaN template를 제작하였다. 이렇게 만들어진 성장면들은 InGaN/GaN 다중우물구조 성장 시, 서로 다른 InGaN quantum well 두께와 인듐 조성을 가지게 되어 각각의 성장면에서 서로 다른 color를 가지는 빛을 발산하게 되고, 이들 다양한 파장을 가지는 빛의 혼합에 의하여 백색의 빛을 발산하였다. 추가적으로 다양한 성장면을 가지는 InGaN/GaN 다중양자우물 구조를 이용한 디바이스를 제작하여 Electroluminescence (EL) 및 I-V 측정을 통한 백색 발광다이오드의 광학적, 전기적 특성을 살펴보았다.