

Demonstration of Nonpolar Light Emitting Diodes on a-plane GaN Templates

서용곤^{1,2}, 백광현¹, 윤형도¹, 오경환², 황성민¹

¹전자부품연구원 에너지나노소재센터, ²연세대학교 물리학과

일반적으로 LED 제작에 사용되는 c-plane GaN는 c축 방향으로 발생하는 분극의 영향을 받게 된다. 분극은 LED내 양자우물의 밴드를 기울게 하여 그 결과 전자와 홀의 재결합 확률을 감소시켜 낮은 내부양자효율을 가지게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위한 여러 가지 방법들이 제시되었는데 그 중에서도 특히 a-plane 혹은 m-plane면과 같은 무분극 면을 사용하는 GaN LED가 주목받고 있다. 그 이유는 무분극 면은 분극이 발생하는 c축과 수직이기 때문에 분극의 영향을 받지 않아 높은 내부 양자효율을 가질수 있다.

본 연구에서는 MOCVD 장비를 사용하여 2인치 r-plane 사파이어 기판위에 3 μ m두께의 a-plane GaN을 성장하였다. 그위에 2 μ m정도로 Si을 도핑하여 n-type GaN 형성한후 단일 양자우물, 그리고 Mg을 도핑하여 p-type GaN을 성장하였다. 장파장대역의 a-plane LED의 특성을 알아보기 위해서 양자우물 형성시 In의 조성비를 높였다. 일반적인 포토리소그래피 공정과 Dry etching 공정을 사용하여 메사구조를 형성하였으며 Ti/Al/Pt/Au와 Ni/Au를 각각 n-type과 p-type의 전극 물질로 사용하였다. 제작된 LED의 특성을 파악하기 위해서 인가전류를 0부터 100mA까지 출력 스펙트럼을 측정하였으며 orange대역의 파장을 갖는 LED를 얻었다. 인가전류별 Peak 파장의 변화와 반측폭의 변화를 파악하여 장파장 대역의 a-plane LED의 특성을 확인하였다.

Keywords: a-plane, GaN, LED