

Reduction of anisotropic crystalline quality of a-plane GaN grown on r-plane sapphire

서용곤^{1,2}, 백광현¹, 박재현¹, 서문석¹, 윤형도¹, 오경환², 황성민¹

¹전자부품연구원 그린에너지연구센터, ²연세대학교 물리학과

a-plane 혹은 m-plane면을 사용하는 무분극 GaN LED는 c축 방향으로 발생하는 분극의 영향을 받지 않기 때문에 분극 GaN LED에 비해 높은 내부 양자효율을 가진다. 또한 무분극 GaN는 상대적으로 고농도의 p-type 도핑이 가능하기 때문에 광효율을 높일 수 있다. 하지만 이와 같은 장점에도 불구하고 무분극 GaN는 성장모드의 비대칭으로 인해 높은 결정성과 mirror-like한 표면을 얻기가 힘들다. 본 논문에서는 Metalorganic chemical-vapor deposition (MOCVD) 장비를 사용하여 r-plane 사파이어 기판위에 a-plane GaN을 성장시켰다. 일반적으로 사용하는 저온에서의 nucleation layer 성장 대신 1050°의 고온에서 성장 시킨후 일반적으로 사용하는 two-setp 성장방법으로 그위에 5.5um정도의 GaN을 성장시켰다. 성장시 Trimethylgallium(TMGa)와 암모니아를 각각 Ga과 N 소스로 이용하였고 캐리어 가스는 수소를 사용하였다. 비대칭 결정성을 줄이기 위해 3D island growth mode에서의 성장조건을 바꾸어 c축과 m축 방향으로의 X-ray 결정성 (FWHM) 차이가 564 arcsec에서 206 arcsec로 변화 시켰다. Normarski 현미경으로 표면을 관찰한 결과 v-defect이 없고 a-plane GaN에서 볼 수 있는 전형적인 줄무늬 패턴을 가지는 표면을 얻었으며 광학적 특성을 보기 위해 Photoluminescence (PL)을 측정하였다.