

r-plane 사파이어 기판위에 성장한 a-plane GaN 특성 분석

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

¹전자부품연구원 그린에너지연구센터, ²연세대학교 물리학과

GaN 기반의 반도체는 가시광 혹은 자외선 파장 대역의 LED, LD등과 같은 광전소자에 대한 높은 잠재성으로 인해 많은 관심을 받고 있다. 일반적으로 GaN소자는 c축 방향의 사파이어 기판위에 GaN film을 성장하여 제작하지만 c축 방향의 GaN film은 원천적으로 생기는 Spontaneous polarization과 Piezoelectric polarization영향 때문에 양자우물에서의 밴드를 기울게 만들고 이것은 캐리어 재결합율을 감소시켜 그 결과 양자 효율을 낮춘다. 이러한 Polarization 영향을 줄이기 위해 metal organic chemical vapor deposition(MOCVD)를 이용하여 r-plane 혹은 m-plane 사파이어 기판위에 nonpolar GaN 혹은 semipolar GaN film성장에 대한 많은 연구가 진행되었다.

본 논문에서는 MOCVD를 사용하여 r-plane 사파이어 기판위에 nonpolar a-plane GaN을 성장시켰다. 1050°C의 고온에서 nucleation layer를 성장 시킨 후 그 위에 ~5.5 μ m두께의 GaN을 성장하였고 성장시 Trimethylgallium(TMGa)와 암모니아를 각각 Ga과 N 소스로 이용하였으며 캐리어 가스는 수소를 사용하였다. Normarski 현미경으로 표면을 관찰한 결과 v-defect이 없고 전형적인 줄무늬 패턴을 가지는 표면을 얻었으며 AFM(Atomic Force Microscope)으로 5x5 μ m크기의 샘플 표면을 측정된 결과 RMS roughness가 ~2.5nm였다. 성장된 a-plane GaN 결정성을 보기 위해 High resolution XRD로 Omega rocking curve를 측정하였다. x-ray 방향이 c축과 평행한 방향으로 측정을 하였을때 rocking curve의 반측폭은 ~402arcsec을 얻었고 m축 방향으로 측정을 하였을 때의 반측폭은 576arcsec 였다. 광학적 특성을 알아보기 위해서 Photoluminescence(PL) 분석을 할 계획이다.