

발광다이오드소자용 다중양자우물구조를 가진 GaN/InGaN의 전위가 광발광과 라만산란에 주는 영향

박주훈, 최용석, 송호준*, 이병택

전남대학교 신소재공학부, 광·전자 박막 연구실

* 전남대학교 치의학과

GaN의 고휘도 발광은 전위와 밀접한 관계를 가지고 있다. 따라서 GaN 박막의 전위 밀도 측정은 고휘도 발광소자 제작을 위하여 그 중요성을 인정받고 있다. 본 연구에서는 발광다이오드로 사용되고 있는 다중양자우물구조를 가진 GaN/InGaN의 전위밀도 측정에 투과전자현미경을 이용하여 분석하였고, 전위와 광발광(PL), 라만산란(Raman scattering)과의 관계를 알아보았다.

다중양자우물구조에서 방출되는 빛은 전위로부터 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 나타났으며, 양자우물의 개수에 강하게 영향을 받는 것으로 측정되었다. 또한, 실전위(threading dislocation)는 광발광, 음극발광(cathodoluminescence), 라만 산란에 영향을 주는 것으로 나타났다.

GaN 박막의 광발광과 라만산란 결과는 GaN 박막의 광 방출이 실전위에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 하지만, 다른 요인들 또한 결과에 영향을 주고 있는 것으로 보인다.

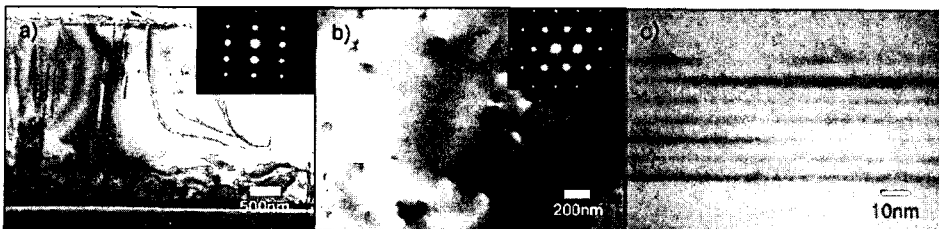


Fig. 1. GaN 박막의 투과전자현미경상. (a) cross-section, (b) plan-view, (c) 다중양자우물구조

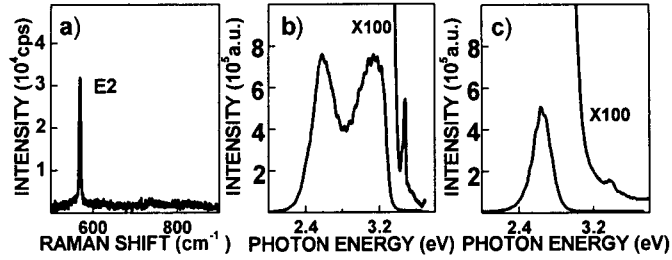


Fig. 2. GaN 시료의 라만산란 및 광발광 특성. (a) 라만산란, (b) 광발광(상온), (c) 광발광 (5K)

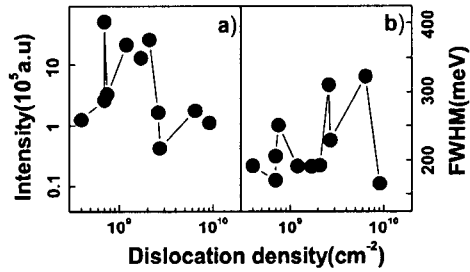


Fig. 3. 전위밀도와 광발광 측정과의 관계. (a) 광발광의 세기, (b) 광발광의 반치폭

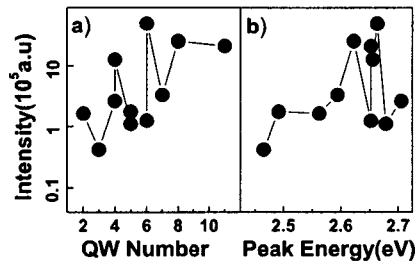


Fig. 4. 다중우물구조와 광발광과의 관계. (a) 양자우물의 개수, (b) 방출 파장