

전기화학증착법에 의해 성장된 GaN 나노구조의 구조적 및 광학적 특성

이희관, 이동훈, 유재수

경희대학교 전자전파공학과

GaN는 상온에서 3.4 eV의 넓은 밴드갭을 갖는 직접천이형 반도체로 우수한 전기적/광학적 특성 및 화학적 안정성으로 발광 다이오드 및 레이저 다이오드 등과 같은 광전소자 응용을 위한 소재로 많은 연구가 진행되어왔다. 특히, GaN 나노구조의 경우 낮은 결함밀도, 빠른 구동 및 고집적 특성 등을 가지기 때문에 효과적으로 소자의 광학적/전기적 특성을 향상시킬 수 있어 나노구조 성장을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근에는 Metal organic vapor deposition (MOCVD), hot filament chemical vapor deposition (CVD), molecular beam epitaxy (MBE), hydride vapor phase epitaxy (HVPE) 등 다양한 방법을 통해 성장된 GaN 나노구조가 보고되고 있다. 하지만 고가 장비 사용 및 높은 공정 온도, 복잡한 공정과정이 요구되며 크기조절, 조성비, 도핑 등과 같은 해결되어야 할 문제가 여전히 남아있다. 본 연구에서는 나노구조를 형성하기 위하여 보다 간단한 방법인 전기화학증착법을 이용하여 GaN 나노구조를 ITO 및 FTO가 증착된 전도성 glass 기판 위에 성장하였고 성장 메커니즘 및 그 특성을 분석하였다. GaN 나노구조는 gallium nitrate와 ammonium nitrate가 혼합된 전해질 용액에 Pt mesh 구조 및 전도성 glass 기판을 1cm의 거리를 유지하도록 담가두고 일정한 전압을 인가하여 성장시켰다. Pt mesh 구조 및 전도성 glass 기판은 각각 상대전극 (counter electrode) 및 작업전극 (working electrode)으로 사용되었고 전해질 용액의 농도, 인가전압, 성장시간 등의 다양한 조건을 통하여 GaN 나노구조를 성장하고 분석하였다. 성장된 GaN 나노구조 및 형태는 field emission scanning electron microscopy (FE-SEM)를 이용하여 분석하였고, energy dispersive X-ray (EDX) 분석을 통하여 정량 및 정성적 분석을 수행하였다. 그리고 성장된 GaN 나노구조의 결정성을 조사하기 위해 X-ray diffraction (XRD)을 측정 및 분석하였다. 또한, photoluminescence (PL) 분석으로부터 GaN 나노구조의 광학적 특성을 분석하였다.