

마스크를 사용하지 않은 PE(Pendeo Epitaxy) GaN 에피층의 미세구조적 특성

Microstructural Characterization of GaN Epilayer by Maskless Pendeo-Epitaxial Process

박동준, 이정용, 조형균*, 홍창희**, 정홍섭**
한국과학기술원 재료공학과, *동아대학교 금속공학과, **전북대학교
(j.y.lee@kaist.ac.kr)

GaN 에피층을 성장에 있어서 가장 문제가 되는 통과 전위를 줄이기 위한 방법이 여러 가지로 진행되고 있다. 그중에서도 PE(Pendeo Epitaxy) 방법으로 많은 연구가 이루어 졌는데 이경우에 열적 인 요인으로 인해 발생하는 스트레스와 마스크 물질로 인하여 그러한 물질들이 서로 반응하거나 성장시 악영향을 끼쳐 결국은 성장되는 GaN층의 결정학적 기울기의 원인이 된다는 것이 밝혀졌다. 따라서 이러한 마스크를 제거하여 PE GaN에서 마스크와 수평으로 자라나는 GaN층사이의 간섭이 사라져서 결정학적 기울기가 감소시킬수 있게 되었다. 이연구에서 우리는 위에서 언급했던 마스크를 사용하지 않은 PE GaN의 미세구조적인 특성과 전위들의 거동을 투과전자현미경, 주사전자현미경 그리고 HRXRD(High Resolution X-Ray diffraction)결과를 이용하여 살펴 보았다.

우선 2 μm 두께의 GaN 층이 low pressure metalorganic chemical vapor deposition (LP-MOCVD) 방법으로 사파이어 기판위에 성장되었다. 그리고 나서 SiO₂ 마스크를 이용하여 reactive ion etching 공정으로 < 1-100 > 방향으로 4.5 μm 너비 간격은 8 μm 로 사각형 모양의 줄형태의 패턴을 만들었다. 마지막으로 SiO₂ 마스크는 wet etching으로 제거 되었다.

이 연구를 통하여 PE GaN 에피층의 온도에 따른 그리고 성장 거동에 따른 전위의 거동을 투과전자현미경을 이용하여 분석할수가 있었다. 그리고 고분해능XRD 분석을 통해 마스크를 사용하지 않을때결정학적 기울기 또한 줄어듦을 알수 있었다.