

HVPE를 이용한 GaN 완충층이 후막 GaN 성장에 미치는 영향

The Effects of GaN Buffer Layer on The Growth of Thick GaN Using HVPE

이정옥, 유지범, 금동화*

성균관대학교 재료공학과, *한국과학기술연구원 합금설계센터

GaN는 상온에서 밴드갭이 3.39eV인 직접천이형 화합물반도체로서 청색 영역대의 발광 및 수광소자를 제작할 수 있는 유용한 물질이다. 그러나 현재 많은 연구를 통해 개발되고 있는 GaN는 격자상수나 열팽창계수의 차이가 많은 이종기판을 사용하여 제작하는 것이 대부분으로 이를 이용한 소자내부에는 많은 결정결함이 내포되어 있으므로, 이를 이용하여 청색 LD 등을 개발할 경우에 GaN 내부의 결함등은 그 소자의 신뢰도나 효율에 많은 문제점을 일으킬 수 있다.

따라서 고품위 GaN 성장에 적합한 기판을 개발하는데 많은 연구가 진행되고 있다. 이러한 연구중 GaN와 격자상수와 열팽창계수의 차가 적다고 알려진 다른 많은 재료들을 이용하여 보다 양질의 GaN를 성장하고자 많은 연구가 수행되고 있다. 그러나 이런 다른 재료들을 이용하는 것보다 GaN 단결정 기판을 개발할 경우 동종에피성장법으로 인한 많은 장점을 기대할 수 있겠다. 그러나 GaN의 용점이 2400°C의 고온이고 질소의 분압이 40000 기압정도 이므로 현재의 단결정 성장기술로는 GaN 에피를 성장할 정도의 대구경 GaN 단결정을 성장할 수가 없다. 이에 빠른 성장속도를 가지고 있다는 Hydride Vapor Phase Epitaxy (HVPE)법을 이용하여 이종기판위에 후막 GaN를 성장하고 이를 기판으로 활용하여 양질의 GaN 에피를 성장하고자 하는 연구가 수행되고 있다.

그러나 아직까지 HVPE를 이용하여 성장된 후막 GaN는 아직도 많은 격자결함을 내포하고 있는 실정이다. 동종에피성장되는 GaN 에피의 순도는 기판의 영향이 지배적이라고 할수있겠다. 따라서 이번 실험에서는 HVPE를 이용한 후막 GaN 성장시 저온에서 GaN 완충층을 성장시킨 후 그 위에 바로 후막 GaN를 성장하여 보다 양질의 후막 GaN를 얻고자 하였다.

이렇게 형성시킨 GaN 완충층을 Atomic Force Microscopy (AFM)를 통하여 표면 거칠기를 분석하여 그중 최적조건이라 생각되는 조건에서 완충층을 형성하고 그위에 후막 GaN를 성장하였다. 성장된 GaN 완충층의 효과를 확인하기 위하여 각각의 완충층 조건에서 동일한 조건으로 후막 GaN를 성장하여 저온 성장된 GaN 완충층의 효과를 확인하고자 하였다. 또한 완충층없이 성장된 후막 GaN와의 비교를 통해 완충층의 유무에 따른 성장결과를 비교하고자 하였다. 성장된 후막 GaN의 특성은 Double Crystal X-ray Diffractometer (DCXRD)와 Scanning Electron Microscopy (SEM)로 그 결정성과 표면특성을 분석하였다. 성장결과에 대해서는 추후에 자세히 논의될 것이다.

본 연구는 정보통신연구관리단의 '97대학기초연구사업의 지원으로 이루어졌습니다.