

## [I-5] [초청]

### HVPE법에 의한 벌크 GaN의 성장과 특성

Growth and Properties of Bulk-GaN by Hydride Vapor Phase Epitaxy Method

김 선 태

대전산업대학교 재료공학과

현재 GaN를 이용한 전자소자는 주로 MOVPE법 혹은 MBE법으로 박막형태의 결정을 성장하여 제작하고 있다. 이들 방법을 이용한 GaN의 결정성장에 있어 GaN와 격자정합을 이루는 기판재료가 없는 관계로 격자부정합도와 열팽창계수의 차가 각각 14 %와 25 %로 비교적 큰 사파이어를 기판으로 사용하고 있다. 따라서 GaN 박막 내부에는 약  $10^8 \sim 10^{10} \text{ cm}^{-2}$  정도의 결함이 존재하고, 사파이어는 절연체로서 뒷면의 전극을 형성하는 것이 불가능하다는 문제가 있다. 이와 같은 문제점들은 GaN와 격자정합을 이루는 벌크 GaN 단결정 기판을 이용하여 homoepitaxy 함으로써 해결될 수 있다. 그러나, 아직까지 GaN 단결정 기판의 제작은 성공적이지 못하며, 관련된 기술도 개발되어 있지 않은 실정이다.

따라서 이 연구에서는 HVPE법으로 양질의 벌크 GaN 단결정을 성장하여 결정성장조건에 따른 결정학적, 광학적 및 전기적 특성 등을 조사하였다.

수평형 3단 전기로내에 금속 Ga를 담은 석영보트부분의 온도를 750 °C로 유지하였고, 사파이어 기판이 놓이는 부분의 온도는 1000 ~ 1150 °C를 유지하였다. HCl을 캐리어가스 N<sub>2</sub>와 함께 금속 Ga 위로 통과시켜 GaCl을 생성하고, 기판이 놓인 결정성장부에서 NH<sub>3</sub>와 함께 반응하여 GaN가 합성되도록 하였다.

성장된 박막의 두께와 표면상태를 금속현미경과 전자주사현미경으로 조사하였으며, 이중결정 X선회절장치를 이용하여 결정의 품질을 평가하였다. 광학적 성질은 He-Cd 레이저를 이용하여 광루미네선스를 측정하여 평가하였으며, 전기적 특성을 평가하기 위하여 van der Pauw법에 의한 Hall효과를 측정하였다.

1130 °C의 온도에서 60분동안 성장하였을 때, GaN 박막의 두께는 성장된 박막의 두께는 150 μm 이었고, 그 단면을 그림 1에 나타내었다.

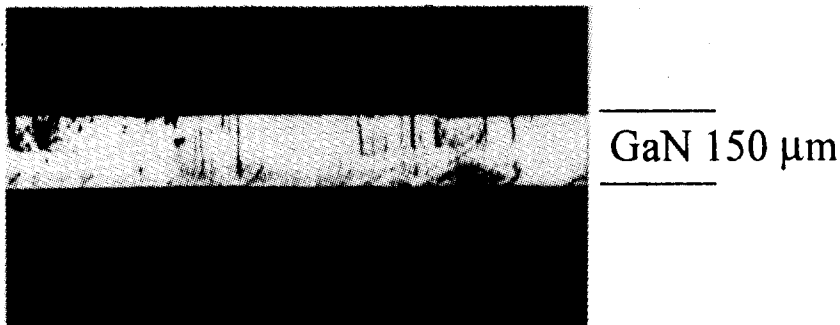


그림 1. 1130 °C에서 60 분동안 성장된 GaN의 단면.

이와 같이 HVPE법으로 성장된 벌크 GaN 단결정의 결정학적, 전기적 및 광학적 특성은 측정·분석 중에 있으며, 발표 당일 자세한 내용이 보고될 것이다.