

Nitridation effect of GaN epitaxial layer grown by MBE

박창수, 조학동, 박승호, 이창명, 지창순, 강태원,
엄기석*, 원상현**, 정관수**, 윤갑수***, 김채옥***, 이정주#
동국대학교 물리학과, 서울, *위덕대학교, 경주,
경희대학교 전자공학과, 용인, *한양대학교 물리학과, 서울
#경상대학교 물리학과, 경남

GaN는 여러 3족 질화물계 반도체와 함께 삼원화합물을 형성할 경우 2.1eV(InN) 에서 6.2 eV(AlN)까지 다양한 밴드갭을 갖는 물질로 알려져 있으며 높은 열전도성, 작은 유전율등 안정성 또한 뛰어나다. 특히 청색 발광이 가능한 직접 천이형 밴드를 이용한 light emitting diode (LED), laser diode (LD) 등과 같은 광 소자로 응용할 시 다른 wide 밴드갭 물질인 SiC 등이 간접 천이형 물질인 반면에 직접 천이형인 GaN는 발광특성을 크게 향상시킬수 있을 것으로 기대된다.

본 실험에서는 양질의 GaN를 성장시키기 위한 시도로서 MBE법으로 Sapphire 기판 위에 Nitridation 처리를 온도와 시간의 변화에 따라 달리 해주고 기판 표면을 분석하여, 이에 따른 최적의 조건하에서 epi를 성장하였다. GaN epilayer의 성장 조건은 기판의 온도가 600°C - 750°C, Gallium cell의 온도는 950°C, nitrogen gas flow rate는 3~10 sccm, RF - plasma power는 200W이다. Nitridation 온도를 500°C에서부터 750°C까지 변화시키며 이때 표면을 AFM을 통하여 분석한 결과, Nitridation 온도에 따른 표면의 변화는 없었고 단지 Nitridation 처리 시간이 길어짐에 따라 표면 변화가 나타남이 조사되었다. 또한 SEM의 단면 사진을 통하여 GaN 박막의 growth rate는 nitrogen flow rate 증가에 비례됨을 확인하였다. 그리고 광학적 특성은 온도와 power 의존성 PL 을 통하여 관찰하였으며, DCRC를 통하여 박막의 crystallinity를 분석하였다.

참고문헌

1. S. Keller, B. P. Keller, Y. F. Wu, B. Heying, D. Kapolnek, J. S. Speck, U. K. Mishra, and S. P. Denbaars, Appl. Phys. Lett. 68, 1525 (1996)
2. A. Kikuchi, H. Hoshi, and K. Kishno, Jpn. J. Appl. Phys. 23, 688 (1994)

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by The Ministry of Education through the NSRI at Dongguk University BSRI-96-2453.