

Characteristics of GaN epitaxial layer grown on 6H-SiC(0001) by RF-Molecular Beam Epitaxy

원상현, 정관수, 조학동*, 박승호*, 고남훈*, 강태원*,
엄기석**, 윤갑수***, 김채옥***

경희대학교 전자공학과, 용인 447-701, *동국대학교 물리학과, 서울 100-715,
위덕대학교 물리학과, 경주, *한양대학교 물리학과, 서울 133-971

최근 수년간 GaN을 포함한 III-nitride계 화합물 반도체는 blue 및 UV영역에서의 LED 및 LD 같은 광소자에 응용가능성이 크기 때문에 연구가 활발히 이루어 지고 있다. 특히, GaN는 직접천이형 밴드갭과 상온에서 3.39eV의 에너지를 갖을 뿐만 아니라, 결합에너지가($\sim 10\text{eV}$) 크기 때문에 소자에 응용시 lifetime이 긴 안정된 소자에 응용할 수 있다. 그러나 GaN의 단결정 wafer는 상업적으로 이용되지 않고 있어 사파이어 기판이 (GaN와 격자부정합도($\approx 13\%$)와 열팽창계수 차가 크지만 주로 사용되어 왔다. 사파이어 기판은 절연체로 기판 뒷면에 전극을 만들지 못하여 부가적인 공정이 필요하게 된다. GaN와 격자상수가 매우 일치되는 기판으로는 SiC, MgO, ZnO가 주로 적용가능성이 크다. MgO, ZnO는 사파이어 기판처럼 절연체이며, SiC 기판이 GaN와의 격자 정합면($\approx 3.4\%$)이나 소자제작시 가장 적절한 물질이다.^{1,2)}

본 연구에서는 6H-SiC(0001) 기판을 사용하여 양질의 GaN 박막을 얻고자 한다. 이에 대한 실험은 MBE법으로 Gallium source로는 기존의 effusion cell을 사용하였고, nitrogen source로는 RF-plasma radical source를 이용하였다. 성장시 기판의 온도는 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$, Gallium cell의 온도는 900°C , nitrogen gas flow rate은 5sccm, RF-plasma power 는 200W이다.

이와 같이 성장된 GaN/6H-SiC(0001) 박막의 특성은 X-ray diffraction(XRD), Atomic Force Microscopy(AFM), Photoluminescence(PL) 등을 이용하여 조사하였다. XRD data 에서는 각각 완충층에 따른 결정성의 여부를 관찰하고, 그리고 AFM으로는 각각 표면의 roughness를 확인하였다. Photoluminescence(PL)로 epi layer의 광학적 특성을 살펴 보았다.

참고문헌

1. T. Warren Weeks, Jr., Michael D. Bremser, K. Shawn Ailey, Eric Carison, William G. Perry, and Robert F. Davis, *Appl. Phys. Lett.*, **67**(3), pp.401-403, 1995
2. T. Warren Weeks, Jr., Michael D. Bremser, K. Shawn Ailey, Eric Carison, William G. Perry, and Robert F. Davis, *J. Mater. Res.*, Vol. 11, No. 4, pp.1011-1018, 1996