

[T-19]

Si (111) 기판 위에 다양한 AlN 완충층을 이용한 GaN 성장과 특성 비교

신희연, 이정옥, 정성훈, 유지범, 양철웅
성균관대학교 공과대학 신소재공학과

Si 기판 위에 GaN의 에피 성장은 값이 저렴하고 한번에 많은 양을 얻을 수 있으며, GaN와 Si 사이의 결합이 쉽다는 가능성 등 여러 장점 때문에 그 동안 많은 연구가 이루어져 왔다. 특히, GaN와 Si 사이에 격자상수와 열팽창계수의 차이를 감소시키기 위하여 Si 기판 위에 AlN과 같은 완충층이 고품질의 GaN 후막을 얻기 위해서는 필수적이라는 사실이 밝혀졌다.[1-2]

본 연구에서는 Si (111) 기판 위에 다양한 유형의 AlN 완충층을 사용하여 GaN의 성장과 특성을 비교하였다. GaN의 성장과 특성을 비교하기 위하여 AlN 완충층을 MOCVD, RF-sputtering 과 MOMBE 법의 3가지 유형으로 성장시켰으며, 이것은 각각 다결정, 비정질과 단결정으로 형성되었다. 이 3가지 유형의 AlN 완충층을 가진 Si 기판 위에 MOCVD 법으로 GaN를 성장시켜 각각의 성장과 특성을 비교하였다. 또한, GaN와 기판과의 격자부정합, 완충층의 표면 거칠기가 격자결함에 미치는 영향에 대해서도 분석하였다. 분석장비로는 TEM, XRD를 통해 GaN의 성장과 특성, 결정성, 성장방향, 결합의 형태 (공공, 적층결합, threading dislocation etc.)를 비교, 분석하였다.

결론적으로, 초기 성장과정에서 에피 성장한 AlN 완충층은 GaN와 AlN 완충층 사이에 in-plane와 out-plane의 성장방향이 틀러지는 것을 감소시켜주었고, GaN의 에피 성장에 있어 고품질의 AlN 완충층 사용이 필수적이라는 것을 확인할 수 있었다.

[1] H. Lahreche, P. Vennegues, O. Tottereau et al : J. Crystal Growth, 217, 13 (2000)

[2] K. Hiramatsu, T. Detchprohm, H. Amano, I. Akasaki, : Adv. Crystal Growth Mechanisms 399, (1997)