

N⁺ 이온주입된 사파이어 (0001)기판이 GaN epilayer에 미치는 영향
(The effect of N⁺-implanted Sapphire (0001) substrate on GaN epilayer)

조용석 ^{a,b}, 고의관 ^c, 박용주 ^b, 김은규 ^b, 황성민 ^d, 임시종 ^d, 변동진 ^a

^a 고려대학교, 재료공학과
^b 한국과학기술연구원, 광기술연구센터
^c 기초과학지원연구소, 서울분소
^d LG 전자기술원, 소재재료연구소

N⁺ 이온주입 된 사파이어 (0001) 기판 위에 Metal Organic Chemical Vapor Deposition (MOCVD)법을 이용하여 GaN epilayer를 성장하였다. 사파이어 (0001) 기판 위에 55KeV의 에너지와 1×10^{15} , 1×10^{16} , $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$ 의 dose로 질소이온(N⁺)를 주입시켰다. 사파이어 (0001) 기판 위에 Si₃N₄ 마스크를 이용하여 선택적으로 N⁺ 이온주입을 하였다. 이때 기판에 바로 주입된 부분의 Projection Range (R_p)는 180nm, Si₃N₄ 마스크를 거쳐 주입된 부분의 R_p는 42nm가 되도록 시뮬레이션한 후 Si₃N₄의 두께를 140nm가 되도록 하였다. 선택적으로 N⁺ 이온주입 된 사파이어 (0001) 기판 위에 MOCVD법을 이용하여 550℃에서 TMGa 24 μmol/min, 암모니아 2.5slm을 흘려 120초간 약 30nm두께의 GaN buffer layer를 성장시킨 후 1100℃에서 TMGa 97 μmol/min, 암모니아 2.5slm을 흘려 1시간동안 약 2.5 μm두께의 GaN epilayer를 성장하였다. Dose를 다르게 하여 선택적으로 N⁺ 이온주입된 사파이어 (0001) 기판위에 성장된 GaN epilayer의 광학적 특성은 Raman scattering, Photoluminescence (PL), 결정학적 특성은 Double crystal X-ray diffraction (DCXRD), 표면 형상은 Atomic force microscopy (AFM), 전기적 특성은 Hall 등을 측정, 비교분석 하였다.