

【TP-15】

Growth of high quality In-rich InGaN/GaN quantum well structures using growth interruption

권순용, 김현진, 나현석, 서희찬, 김희진, 신유리, 김동혁, 이건훈, 김영운, 윤의준
서울대학교 재료공학부

최근 들어, 성장방법의 발달로 인해 고품위의 InN 박막 성장이 가능해지면서 이에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다^(1,2). 특히 광소자 및 전자소자에서 활성층으로서의 응용성으로 인해 InN/GaN 이종구조에 대한 연구는 매우 필요하다 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 MOCVD법을 이용하여 InN/GaN 양자우물구조를 성장하여 소자에서의 활용 가능성을 살펴보고자 한다.

우선 GaN 기판 위에 InN bulk 박막을 성장하여 InN (0001)면이 발달하는 조건을 찾을 수 있었다. 이를 바탕으로 730도의 비교적 높은 온도에서 In-rich InGaN/GaN 단일양자우물 구조를 성장할 수 있었다. 비록 In-rich InGaN막의 성장시에 TmIn과 암모니아만을 주입시켜 주었지만, 고온에서의 InN와 GaN 장벽층간의 서로 섞임(intermixing) 현상을 완전히 배제하기 어렵다. 이러한 방식으로 성장된 단일양자우물 구조는 InN와 GaN간의 11% 정도의 큰 격자 상수 차이로 인해 많은 결함 밀도를 지님을 확인할 수 있었다. 이러한 높은 결함 밀도를 줄이기 위해, In-rich InGaN 박막을 성장한 후 GaN 장벽층을 성장하기 전에 성장정지를 줌으로써 InGaN/GaN 계면 특성이 향상되고 결함 밀도가 크게 감소하여 발광특성이 향상됨을 관찰할 수 있었다. 또한 성장정지 시간을 조절함으로써 400nm 근처의 자외선 영역에서의 발광피크의 위치의 변화를 관찰할 수 있었다. 이러한 단일양자우물 구조에서의 결과들을 바탕으로 하여 In-rich InGaN/GaN 다중양자우물 구조를 성장할 수 있었다. 그 결과 12K에서 매우 강한 자외선 영역의 발광피크를 얻을 수 있었고, 상온에서도 뚜렷한 발광피크를 얻을 수 있었다.

[참고문헌]

1. J. Wu, W. Walukiewicz, K. M. Yu, J. W. Ager III, E. E. Haller, H. Lu, W. J. Schaff, Y. Saito, and Y. Nanishi, Appl. Phys. Lett. 80, 3967 (2002).
2. Y.F. Ng, Y.G. Cao, M.H. Xie, X.L. Wang, S.Y. Tong, Appl. Phys. Lett. 81, 3960 (2002)