

유기금속화학기상증착법을 이용한 자기조립 InGaN/GaN 양자점 구조의 성장 거동 및 특성에 관한 연구

(Growth behavior and characterization of self-assembled InGaN/GaN quantum dot structure by metal-organic chemical vapor deposition)

장재민, 최승규, 정우광†

국민대학교 신소재공학과
(wgjung@kookmin.ac.kr†)

III-V족 질화물 반도체는 직접천이형 밴드구조를 가지며 자외선에서 적외선에 이르기까지 폭넓은 발광대역의 조절이 가능하다. 특히, InGaN 양자점 구조는 고출력 단파장 laser diode와 고효율 LED의 활성층으로 높은 응용 가능성을 가진 매력적인 재료로서 여러 분야에 걸쳐 그 응용을 모색하는 연구가 활발하게 진행 중이다.

본 연구에서는 수평형 반응관 형태의 유기금속화학기상증착법 (MOCVD)을 이용하여 고밀도 자기조립 InGaN 양자점 구조를 GaN 에피층 위에 형성하기 하기 위해서 성장온도와 공정압력 및 유량 등의 다양한 반응변수들이 성장거동에 미치는 영향을 분석하였다.

In의 원료로 사용된 TMI는 성장온도가 높아짐에 따라 스피노달 상분리 현상이 증가하기 때문에 양자점 내에 많은 양의 In을 넣는데 어려움이 있으며 반대로 성장온도를 내리면 GaN 박막 표면에서의 급격한 핵생성 촉진의 효과로 양자점 구조를 얻을 수 없다. 하지만, 본 연구를 통해 적절한 유량과 V/III ratio의 조절을 통해 650°C의 성장온도에서 40%이상의 In을 함유한 양자점을 구현할 수 있었으며, AFM 분석을 통해 평균 30nm ~ 35nm의 직경과 2 ~ 6nm의 높이를 가지는 고밀도 InGaN 양자점의 형성을 확인하였다. 또한 제조된 InGaN 양자점의 광학적 특성을 확인하기 위한 photoluminescence (PL)측정을 통해 약 410 nm에서 480 nm에 걸친 강한 InGaN peak를 확인하였으며, 높은 In 함유량을 가지는 양자점의 형성기술을 통해 GaN 계열 소재의 단점으로 꼽히는 laser diode와 white LED의 높은 문턱전압을 GaAs계열의 수준까지 크게 낮춘 새로운 광전소자로의 적용을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

Keywords: InGaN, quantum dots, SAQD, MOCVD

Imprint process for PCB using isostatic pressure

이상문, 나승현†

삼성전기 중앙연구소
(seunghyun@samsung.com†)

Imprint process is used for making fine line patterns of PCB (printed circuit board). Since imprint technique can make via holes as well as fine line patterns simultaneously, it can reduce number of processes such as laser drilling and photo-litho processes. However, it has a residue issue, which is a critical problem for via hole connection between layers of PCB. In case of imprinting large panel, it becomes more serious. Using conventional vacuum press, the thickness of residue after imprint varies 1 to 20um. In this study, residue thickness is controlled under 1 um using isostatic pressure. Other advantages of using isostatic pressure in large area imprint process would be discussed based on actual imprinted data.

Keywords: Imprint, epoxy resin, PCB, residue, isostatic pressure