

Novel Activation by Electrochemical Potentiostatic Method

이학형, 이준기[†], 정동렬*, 권광우*, 김익현*

전남대학교 신소재공학부; *나이넥스(주)
(junekey@chonnam.ac.kr[†])

Fabrication of good quality P-type GaN remained as a challenge for many years which hindered the III-V nitrides from yielding visible light emitting devices. Firstly Amano et al succeeded in obtaining P-type GaN films using Mg doping and post Low Energy Electron Beam Irradiation (LEEBI) treatment. However only few region of the P-GaN was activated by LEEBI treatment. Later Nakamura et al succeeded in producing good quality P-GaN by thermal annealing method in which the as deposited P-GaN samples were annealed in N₂ ambient at temperatures above 600°C. The carrier concentration of N type and P-type GaN differs by one order which have a major effect in AlGaIn based deep UV-LED fabrication. So increasing the P-type GaN concentration becomes necessary.

In this study we have proposed a novel method of activating P-type GaN by electrochemical potentiostatic method. Hydrogen bond in the Mg-H complexes of the P-type GaN is removed by electrochemical reaction using KOH solution as an electrolyte solution. Full structure LED sample grown by MOCVD serves as anode and platinum electrode serves as cathode. Experiments are performed by varying KOH concentration, process time and applied voltage. Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS) analysis is performed to determine the hydrogen concentration in the P-GaN sample activated by annealing and electrochemical method. Results suggest that the hydrogen concentration is lesser in P-GaN sample activated by electrochemical method than conventional annealing method. The output power of the LED is also enhanced for full structure samples with electrochemical activated P-GaN.

Thus we propose an efficient method for P-GaN activation by electrochemical reaction. 30% improvement in light output is obtained by electrochemical activation method.

Keywords: GaN, Activation, Electrochemical

선택적 단결정 씨앗층을 이용한 MgZnO 나노와이어의 밀도조절 및 수직성장 방법

김동찬, 공보현, 김영이, 안철현, 배영숙, 조형균[†]

성균관대학교 신소재공학과
(chohk@skku.edu[†])

21세기 제 3의 산업혁명을 가져올 것으로 기대되는 나노기술(NT), 정보기술(IT), 바이오기술(BT)은 전 세계 과학자들의 마음을 사로잡고 있다. 이 가운데 나노기술은 전자산업에 응용 시 그 기대효과는 우리가 상상하는 이상의 것이라 예상하고 있다. 나노기술에 특히 관심을 가지는 이유는 물질이 마이크로미터 크기로 작아져도 벌크물질의 물리적 특성이 그대로 유지되지만, 나노미터 크기가 되면서 우리가 경험하지 못했던 새로운 물리적 특성들이 발현되기 때문이다. 그 특성에는 양자구속효과, Hall-Petch 효과, 자기효과 등이 있다. 나노기술의 구현은 양자점과 같은 영차원 나노입자, 나노와이어, 나노막대, 나노리본 등과 같은 직경이 100nm 이하의 일차원 구조의 나노물질 및 나노막과 기타 100nm 이하의 나노구조물들이 사용된다. 현재 일차원 구조를 이용한 전자디바이스화 연구는 결정성장을 정확하게 조절하는 합성기술, 합성된 일차원 나노물질의 물리적 특성을 지배하는 각종 파라미터들과 물리적 특성들과의 상관관계 정립, 나노와이어를 이용한 Bottom-up 방식에 의한 조립기술 확보를 위해 활발히 진행 중이다. 하지만 나노구조의 특성을 확인하는 형태의 연구일 뿐, 실제 디바이스 구현에는 여전히 많은 과제를 안고 있다.

본 연구에서는 선택적 삼원계 단결정 씨앗층을 이용한 길이/직경 비가 매우 향상된 MgZnO 나노와이어를 interfacial layer 없이 수직으로 성장하여 산화물 전계방출 에미터로서의 가능성을 확인하였다.

Keywords: MgZnO, 나노와이어, 수직성장