

E-1

## Carbonization Mask를 이용한 r-plane Sapphire 기판 상의 a-plane GaN의 ELOG성장 방법 연구

장삼석, 권준혁, 변동진<sup>†</sup>고려대학교 신소재공학과  
(dbyun@korea.ac.kr<sup>†</sup>)

1990년 나카무라 연구팀에서 청색이 개발된 이래로 LED는 눈부시게 발전해 왔으며, 청색 LED로 인하여 조명용 백색 LED가 급격히 발전하고 있다. 현재까지 개발되고 있는 조명용 백색 LED는 통상적으로 c축 방향의 사파이어 기판위에 GaN film을 성장하여 제작하지만 원천적으로 생기는 자발분극과 압전분극 영향 때문에 양자우물에서의 밴드 구조를 기울게 만들고 이것은 캐리어 재결합율을 감소시켜 그 결과 양자 효율을 낮춘다. 이러한 근본적인 문제를 해결하기 방안은 사파이어 기판에서 c-plane이외의 결정면에서 무분극(혹은 반극성) GaN LED를 성장하여 양자효율을 극대화하여 고효율 LED를 구현할 수 있음. 본 연구에서는 Carbonization mask를 이용하여 r-plane sapphire기판상에 a-plane GaN의 ELOG성장 방법에 대하여 연구하였다. Carbonization mask를 이용하면 기존에 사용되던 SiO<sub>x</sub> 나 SiN<sub>x</sub> 막을 사용하지 않고 mask를 만들 수 있다는 장점을 가지고 있으며, 이러한 mask를 이용하여 r-plane sapphire위에 ELOG법을 이용한 a-plane GaN을 성장할 수 있음을 실험을 통해 보이려 한다. ELOG 성장이 이루어 지는지 확인을 위하여 SEM을 통하여 ELOG가 되는 과정을 분석하였으며, 표면의 거칠기를 알아보기 위하여 AFM측정을 시행하였다. 실험 결과 약 20 um 두께로 성장되면서 merge가 되는 것을 확인 하였다.

**Keywords:** a-plane GaN, r-plane sapphire, ELOG, Carbonization

E-2

## The Characterization of ZnO Hybrid Structure Grown by Metal-organic Chemical Vapor Deposition

김아영, 장삼석, 이도한, 임소영<sup>1</sup>, 변동진<sup>†</sup>고려대학교 신소재공학과, <sup>1</sup>고려대학교 나노반도체공학과  
(dbyun@korea.ac.kr<sup>†</sup>)

The growth of three-dimensional ZnO hybrid structures by metal-organic chemical vapor deposition was controlled through their growth pressure. Vertically aligned ZnO nanorods were grown on c-plane sapphire substrate at 600°C and 400 Torr. ZnO film was then formed in-situ on the ZnO nanorods at 600°C and 10 Torr. High-resolution X-ray diffraction and transmission electron microscopy measurements showed that the ZnO film on the nanorods/sapphire grew epitaxially, and that the ZnO film/nanorods hybrid structures had well-ordered wurtzite structures. The hybrid ZnO structure was shown to be about 5 μm by field-emission scanning electron microscopy. The hybrid structure showed better crystalline quality than mono-layer film on sapphire substrate. Consequently, purpose of this work is developing high quality hybrid epi-growth technology using nano structure. These structures have potential applicability as nanobuilding blocks in nanodevices.

**Keywords:** ZnO, Hybrid structure, Nanorods, Epitaxial growth, MOCVD