

주기적으로 극성이 반전된 ZnO 구조의 형성 및 응용

박진섭[†], 홍순구¹, 장지호², 하준석³, Takafumi Yao⁴

한양대학교, ¹충남대학교, ²한국해양대학교, ³전남대학교, ⁴Tohoku University
(jinsubpark@hanyang.ac.kr[†])

ZnO 직접 천이형의 와이드밴드갭 화합물 반도체로써 높은 엑시톤 결합 에너지를 가짐으로 해서 광전자나 광학디바이스로의 넓은 응용범위를 갖고 있다. 최근들어 ZnO의 비선형 광학 특성이 보고 됨으로써 새로운 광학 재료로서의 연구도 기대되고 있다. 본연구에서는 새로운 주기적 반전 구조를 제안함으로써 극성을 가지는 화합물 반도체의 비선형 광학 디바이스로의 응용 범위를 넓히고자 한다. ZnO는 Wurtzite 구조를 가짐으로 해서 성장 방향으로 Zn-극성 및 O-극성을 가지게 된다. 이런 자연 발생적인 극성에 의해 물리적, 화학적, 광학적 특성들이 바뀌게 됨으로, 극성의 제어는 재료의 특성을 극대화 시키기 위해 아주 중요한 항목이 되어 있습니다. 본 연구에서는 손쉽게 재현성이 확보되는 방법으로, CrN 와 Cr₂O₃의 완충층을 제안하여 ZnO 극성의 제어를 이루었고, 제안된 극성 제어 방식을 이용하여 주기적으로 Zn-극성과 O-극성이 배열된 구조(PPI 구조)를 형성 하였다. 패터닝과 재성장 방법을 통해서 다양한 구조와 사이즈의 1D, 2D PPI ZnO를 제작하는데 성공하였다. 주기적인 반전구조의 제작을 확인하기 위해 PRM(piezo response microscopy)이라는 방법을 통하여 주기적 극성 선택성을 확인하였으며, TEM과 PL 분석법을 통하여 구조적 광학적 특성을 분석하였다. 새롭게 제안된 극성 제어 방식을 이용하여 제작된 PPI 구조를 이용하여 비선형 광학소자로의 응용성을 확인하였다. 본발표에서는 PPI ZnO 구조의 형성방법, 분석 및 응용에 대한 제안과 결과가 논의될 것이다.

Keywords: ZnO, Polarity, Lasing