

RF magnetron sputtering으로 성장된 ZnMgO박막의 구조적, 광학적 특성 분석

강시우, 김영이, 안철현, 조형균*

성균관대학교 신소재공학부

Optical and structural properties of ZnMgO thin films by RF co-sputtering

Si Woo Kang, Young Yi Kim, Cheol Hyoun Ahn, Hyung Koun Cho

Sungkyunkwan University

Abstract : II-VI의 넓은 밴드갭(3.37 eV)을 가지는 ZnO는 solar cells, transparent conductive electrodes, ultraviolet light emitters, and chemical sensors 등에 응용되고 있다. 특히 고효율 ZnO계 발광 소자 구현을 위하여 MgO (7.7eV), CdO (2.0eV)등의 고용을 통한 밴드갭을 엔지니어링 하며, 단파장 영역의 광원을 확보하기 위하여 MgO 첨가를 통한 밴드갭 에너지를 증가시키는 방향으로의 연구가 활발하다. 그러나 ZnO의 wurtzite 구조와 MgO의 rocksalt 구조의 상이한 결정구조로 인하여 Mg의 고용한계는 4 at. %, 4.1 eV 알려져 있다.

본 실험에서는 *p*-type Si (100), *c*-sapphire (0002)과 GaN 기판 위에 MgO (99.999 %)와 ZnO (99.999 %) 두가지 타겟을 사용하여 RF co-스퍼터링법으로 ZnMgO 박막을 증착 하였다. 이때 ZnO 타겟의 power 밀도는 고정 시키고 MgO 타겟의 power 밀도를 변화 시키며 Mg의 함량을 조절하여 그에 따른 광학적 구조적 특성의 변화를 연구 하였다. 성장된 ZnMgO 박막은 MgO 타겟의 power 밀도가 증가할 때 Mg의 함량이 10 at. %까지 증가 하며, 그에 따른 표면의 거칠기 및 입계 크기가 감소하며, 박막의 성장속도 또한 감소함을 SEM과 AFM을 통하여 알 수 있었다. XRD를 통하여 ZnMgO 박막의 (0002) peak의 위치는 34.5° ~ 34.7°로 오른쪽으로 이동하며, *c*-축으로 성장하였음을 알 수 있다. PL과 UV를 통하여, Mg의 함량이 증가 할수록 박막의 밴드갭 에너지는 3.2 eV에서 4.1 eV로 증가 하였다.

Key Words : ZnMgO, co-sputtering, bandgap