Undoped ZnO 박막의 다양한 특성의 상관관계에 대한 연구

A study on the relationship of various characterizations for undoped ZnO thin films

백경현[1], 박형식[1], 장경수[1], 정성욱[1], 유경열[1], 윤의중[2], 이준신[1,†]
Kyung Hyun Baek, Hyeongsik Park, Kyung soo Jang, Sung Wook Jung, kyungyul Ryu, Eui Jung Yun and J. Yi
성균관대학교, *호서대학교
Sungkyunkwan University, *Hoseo University

Abstract : PTC Thermistors specimens were fabricated by added MnO_2 as donors, and Nb_2O_5 as acceptors and sintered 1250℃/2hrs. Average grain size decreased with increased in added MnO_2, and increased with added in Nb_2O_5. But, appeared liquid phase as Bi_2O_3 and TiO_2, affect to grain growth. XRD result, peak strength waslowed then crystallization not well, but, secondary phase were not showed all specimens. All specimens resistance were so high, about 40㏁ over, couldn't measured to those resistance and doesn't appear PTCR effect.

Key Words : ZnO, Oxygen fraction, p-type, FE-SEM, XRD

1. 서 론

Hexagonal 구조를 가진 ZnO는 전도성이 우수하면서 투명한 물질로서 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히나 II-VI족 화합물 반도체인 ZnO는 n-type 형태로 존재하는 물질이지만 p-type의 특성을 가진 ZnO를 만들기는 어렵다. 그래서 O_2 fraction 변화에 따라서 증착된 ZnO 박막을 고온 열처리를 통해 p-type ZnO 형성 여부와 안정화가 될 수 있는지에 대해 연구하였다. 하지만 undoped ZnO의 p-type 안정화에 대한 박막의 결정구조, 광학적 그리고 전기적 특성에 대한 상관관계가 정립되어 있지 않고 있으며 체계화 되어 있지 않는 실정이다. 그래서 이번 논문에서는 Undoped ZnO를 산소 열처리를 통해 시간 및 온도의 변화를 주면서 다양한 특성을 확인하고 이를 체계적으로 분석하였다.

2. 결과 및 토의

Undoped ZnO의 박막은 2θ의 값이 34.25°로 hexagonal wurzite 결정구조를 갖고 있는데 이는 ZnO 박막이 수직으로 C축 배향임을 알 수 있다. 그리고 산소 분위기에서 어닐링 온도를 600℃로 고정하고 어닐링 시간에 따라서는 시간에 관계없이 박막 내에서의 스트레스가 작으며 이는 기존 Bulk ZnO의 d-value와 비교한 것을 통해서 알 수 있다.

그리고 열처리 온도가 증가하면서 비저항과 이동는 감소하나 전자농도는 증가하는 경향을 확인할 수 있는데 UV intensity 변화와는 큰 상관관계가 없을 보여주고 있는데 ZnO 격자구조로부터 O 원자의 계속적인 유출을 뒷받침하고 있다고 할 수 있으며 이는 열에너지에 의한 O원자의 계속적인 손실이 defect 농도를 증가시켜 전기적인 특성에 영향을 주는 것으로 볼 수 있다.

감사의 글

이 연구(논문)는 지식경제부의 지식경제 프론티어기술개발사업인 차세대정보디스플레이기술개발사업단의 연구비(과제번호 F0004062-2009-32)지원으로 수행되었습니다.

참고 문헌

[1] H. S. Kang, G. H. Kim, S. H. Lim, H. W. Chang,, J. H. Kim and S. Y. Lee, Thin Solid Films 516 3147 2008.

† 교신저자) 이준신, e-amil: yi@yurim.skku.ac.kr , Tel: 031-290-7139
주소: 경기도 수원시 장안구 천천동 300 성균관대학교 전기전자정보통신공학부