

Role of a ZnO buffer layer for the formation of epitaxial NiO films

권용현[†], 천성현, 이주호^{*}, 이정용^{*}, 조형균

성균관대학교 신소재공학부; ^{*}KAIST 신소재공학과
(fokyh@skku.edu[†])

NiO는 니켈 공공과 침입형 산소 이온에 의한 비화학적양론 특성 때문에 자발적으로 p-형 반도체 특성을 나타내는 것으로 알려져 있다. NiO는 3.7 eV 의 넓은 밴드갭을 가지고 있어 투명소자를 위한 hole injection layer 나 hole transport layer 로 사용하기 위한 연구가 많이 이루어지고 있다. 또한, 안정적인 p-형 반도체 특성은 n-형 산화물 반도체와의 접합을 통해 복합소자의 구현이 용이하기 때문에, ZnO 등과의 접합을 통한 소자 구현이 가능하다.[1] 하지만, 기존의 많은 연구에서는 내부의 결함이 많이 존재하는 다결정 박막을 사용하였기 때문에, 전하의 이동에 제한이 발생해, 충분한 소자 특성을 나타내지 못하였다. 최근 Dutta의 연구에 의하면, 결정질 사파이어 기판위에 박막을 성장할 경우 [111] 방향으로 우선 배향성을 가진 NiO 박막을 얻을 수 있다고 알려져 있다.[2] 본 실험에서는 NiO 박막을 이용한 PN 접합소자 구현을 위해 사파이어 위에 p-NiO 박막을 에피택셜하게 성장한 후 구조적 특성을 분석하였으며, n-ZnO 박막을 그 위에 성장하여 소자를 제작하였다. 그 결과 ZnO 또한 에피택셜한 성장을 하는 것을 확인할 수 있었다. 성장순서에 따른 PN 접합구조 특성을 확인하기 위해 사파이어 위에 ZnO 를 성장시킨 후 NiO 를 성장시킨 결과 NiO 박막의 우선성장 방향이 [100]으로 변하는 것을 확인할 수 있었다.

References

- [1] H. Kim, C. Gilmore, A. Pique, J. Horwitz, H. Mattoussi, H. Murata, Z. Kafafi, D. Chrisey, J. Appl. Phys., 86 (1999) 6451.
[2] T. Dutta, P. Gupta, A. Gupta, J. Narayan, Journal of Applied Physics, 108 (2010) 083715-083715-083717.

Keywords: Nickel oxide, epitaxial growth, ZnO buffer layer, PN junction