

[ZnO-P13]

수소 플라즈마 처리를 통한 산화아연 나노바늘의 전계방출 특성 향상

유진경, 박원일, 이규철

포항공과대학교 신소재공학과, 창의적 연구진흥사업 반도체 나노막대연구단

반도체 나노소재는 향후 나노스케일의 전자 및 광소자 제조를 위한 구성요소로 각광받고 있으며 여러 반도체 물질을 이용한 다양한 나노구조들이 성공적으로 제조되었다. 하지만 이러한 반도체 나노소재들을 이용한 소자를 제조하기 위해서는 전기·전자적 특성 및 광학적 특성을 조절할 수 있는 수단이 필요하며 이를 위한 수단으로 도핑과 같은 결합공학이 있다. 현재까지 반도체 나노소재의 경우 고품질, 고품위의 나노소재 제조에 어려움이 있었던 바 도핑 등을 이용한 소재 특성의 조절에 대한 연구가 활발히 이뤄지지 않았다. 이에 본 연구진은 높은 중형비와 우수한 수직배향성을 지녀 전계방출원으로 주목받고 있는 산화아연 1차원 나노소재를 이용하여 도핑과 전계방출 특성의 관계에 대한 연구를 실시하였다⁽¹⁾.

비촉매 유기금속화학증착법을 통해 제조된 고품위의 수직 배향성이 우수한 산화아연 나노바늘 어레이에 수소 플라즈마 처리를 했을 경우 전류밀도는 100배, 전계향상계수는 10배 이상 증가됨을 확인하였다. 이러한 전계방출특성의 향상의 원인은 산화아연 내에서 shallow donor로 작용하는 수소가 도핑된 것에 의한 것이며, 이는 수소 플라즈마 처리된 산화아연 나노바늘의 비저항이 $8 \Omega \cdot \text{cm}$ 에서 $0.3\text{--}0.6 \Omega \cdot \text{cm}$ 으로 감소한 것과 저온 Photo-luminescence spectra에서 donor bound exciton peak의 현저한 증가를 통해 확인되었다^{(2),(3)}.

[참고문헌]

1. C. J. Lee, T. J. Lee, S. C. Lyu, Y. Zhang, H. Ruh, H. J. Lee, Appl. Phys. Lett. 81, 3648 (2002).
2. C. G. Van de Walle, Phys. Rev. Lett. 85, 1012 (2000).
3. Jinkyong Yoo, Won Il Park, Gyu-Chul Yi, Met. & Mat Int. (submitted).