선택적 단결정 & 비정질층의 상분리를 이용한 ultra-slim MgZnO 나노와이어의 밀도조절 및 수직성장 방법

김 동찬*, 이 주호**, 배 영숙*, 조 형균*, 이 정용**
성균관대학교 신소재공학과*, 한국과학기술원 신소재공학과**

Abstract : 최근 산화물 반도체와 나노소자 대한 관심이 날로 높아지고 있는 가운데 산화아연(ZnO) 나노구조를 이용한 나노소자 제작이 많이 연구되고 있다. 산화아연은 c축으로 우선 배향성을 가지는 우르짜이트 구조로써, 나노선 성장이 다른 산화물에 비해 용이하고 그 물리적, 화학적 특성이 안정·우수하다. 이러한 산화아연 나노선 제작법 가운데, 유기금속화학기상증착법은 다른 성장법에 비해 결정학적·광학적 특성이 우수하고 성장속도가 빨라 고품질 나노선 성장에 용이한 장비로 각광받고 있다. 하지만 bottom-up 공정을 기반으로 한 나노소자제작에서 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 1) 수직형 대면적 성장, 2) 나노선 밀도 조절의 어려움, 3) 기판과의 계면층에 자발적으로 생성되는 계면층의 제거, 4) 고온성장시 precursor의 증발 문제 등이 그것이다. 본인은 이러한 문제점을 해결하기 위해 산화아연 나노구조 성장 시, 마그네슘(Mg)을 도입하여, 각 원소의 함량 분포 정도에 따라 기판 표면에 30nm 두께 미만의 상분리층(단결정+비정질층)을 자발적으로 형성시켰다. 성장이 진행됨에 따라, 아연이 rich한 단결정 층에서는 나노선이 선택적으로 성장하게 하였고, 마그네슘이 rich한 비정질 층에서는 성장이 이루어지지 않게 하였다. 따라서 산화아연이 증발되는 온도영역에서 10nm 이하 직경을 가지는 나노선을 자발적으로 계면층 없이 수직 성장하였다. 또한, 표면의 단결정, 비정질의 사이즈를 Mg 함량으로 적절히 조절한 결과, 산화아연계 나노월 구조성장이 가능하였다.

Key Words : 산화물 나노선, 산화물 나노월, 산화아연, MgZnO