

선택적 단결정 씨앗층을 이용한 MgZnO 나노와이어의 고온·수직성장기술

김동찬¹, 공보현¹, 조형균¹

¹성균관대학교 신소재공학부

21세기 제 3의 산업혁명을 가져올 것으로 기대되는 나노기술(NT), 정보기술(IT), 바이오기술(BT)은 전 세계 과학자들의 마음을 사로잡고 있다. 이 가운데 나노기술은 전자산업에 응용 시 그 기대 효과는 우리가 상상하는 이상의 것이라 예상하고 있다. 나노기술에 특히 관심을 가지는 이유는 물질이 마이크로미터 크기로 작아져도 벌크물질의 물리적 특성이 그대로 유지되지만, 나노미터 크기가 되면서 우리가 경험하지 못했던 새로운 물리적 특성들이 발현되기 때문이다. 그 특성에는 양자구속효과, Hall-Petch 효과, 자기효과 등이 있다. 나노기술의 구현은 양자점과 같은 영차원 나노입자, 나노와이어, 나노막대, 나노리본 등과 같은 직경이 100nm 이하의 일차원 구조의 나노물질 및 나노박막과 기타 100nm 이하의 나노구조물들이 사용된다. 현재 일차원 구조를 이용한 전자디바이스화 연구는 결정성장을 정확하게 조절하는 합성기술, 합성된 일차원 나노물질의 물리적 특성을 지배하는 각종 파라미터들과 물리적 특성들과의 상관관계 정립, 나노와이어를 이용한 Bottom-up 방식에 의한 조립기술 확보를 위해 활발히 진행 중이다. 하지만 나노구조의 특성을 확인하는 형태의 연구일 뿐, 실제 디바이스 구현에는 여전히 많은 과제를 안고 있다.

본 연구에서는 선택적 삼원계 단결정 씨앗층을 이용한 길이/직경 비가 매우 향상된 MgZnO 나노와이어를 interfacial layer 없이 수직으로 성장하여 산화물 전계방출 에미터로서의 가능성을 확인하였다.

액상 Cu(II) 전구체의 개발 및 증착 특성 연구

서경천^{1,2}, 강상우¹, 윤주영¹, 나정길^{1,3}, 신재수², 최재봉³, 김태성³, 양일두⁴, 심재용⁴

¹한국표준과학연구원 진공기술연구팀, ²대전대학교 신소재공학과, ³성균관대학교 기계공학과, ⁴(주)큐리프

Cu(II) 전구체의 경우 대부분 고상이었기에 소자 제작에 사용하기에 용이하지 않았고 기존의 Cu(II) 전구체 (Cu(hfac)₂ 또는 Cu(tfac)₂)의 경우 낮은 증기압과 높은 불순물 혼입으로 인해 thermal CVD 방식으로는 소자 생산 현장에 적용이 어려웠다. 이를 개선하기 위해 기존에 알려진 Cu(II) 전구체에 아민 계열의 중성 리간드를 붙여 기화 특성 및 증착 특성을 향상시킬 수 있는 액상 전구체를 개발하였다. 또한 현재 반도체 소자 제조 공정 중 금속배선 공정인 Cu electroplating의 seed layer로 활용하기 위한 연구가 진행되었다. 증착특성을 확인한 결과 새롭게 개발된 전구체의 경우 일반적인 열화학증착공정 (thermal CVD) 공정으로 기존 전구체보다 약 150°C 낮은 온도에서 증착됨을 확인하였으며, 이는 아민 중성리간드의 결합으로 Cu-O 결합이 약화됨을 의미한다. Seed layer 적용을 위해 원자층 수준으로 두께를 조절할 수 있는 PEALD 공정을 사용하여 증착온도별 특성 (증착속도, 박막밀도, 거칠기 등) 을 확인하였고, Seed layer 적용을 위해 중요한 인자인 증착속도는 0.4Å/cycle @ 150°C을 얻었다. 결과적으로 새롭게 개발된 전구체는 thermal CVD 공정 뿐 아니라 PEALD 증착 시에도 우수한 증착특성을 보였다.