NP-01

Effect of an Al buffer layer on the growth of carbon nanotubes and their field emission characteristics

이승환, 정세정, 조현진, 김준섭, 이내성*

세종대학교 나노공학과, *nslee@sejong.ac.kr

탄소나노튜브(carbon nanotube; CNT)는 종횡비(길이 대 직경비)가 매우 크고 기계적, 화학적으로 안정할 뿐만 아니라 전기적 특성 또한 우수하여 기존의 어떤 재료보다도 우수한 전계방출 특성을 보이고 있다. 본 연구에서는 CNT를 열화학기상증착법으로 합성하였으며, 촉매금속으로는 Invar (Fe, Ni, Co합금)를 사용하였다. 합성온도는 650℃이었으며, C_2H_2 를 원료가스로 사용하였다. CNT 생성을 위한 촉매의 클러스터화를 위해 Ar 분위기 에서 5분 동안 650℃에서 어닐링한 후, C_2H_2 가스를 주입하여 CNT를 10분 동안 성장시켰다. 이 때 Ar 및 C_2H_2의 가스량은 각각 25 sccm, 150 sccm 이었다. CNT의 성장에 미치는 Al의 효과를 보기 위해 촉매금속의 두께를 5 nm로 고정하고 Al을 확산방지층(Ti_xO_y)과 촉매금속 사이에 증착하여 CNT를 성장시켰다. Al 중간층은 어닐링 과정에서 반응로 안의 잔류 산소와 반응하여 Al 산화물을 형성하는 것으로 예측된다. 이 때 nm 크기의 Al 산화물이 형성되며, Al 산화물의 넓은 표면적으로 인해 촉매는 그 크기가 제한되어 매우 작고 균일한 분포를 보이게 된다. Al 중간층이 있는 경우 성장된 CNT의 직경이 거의 2배로 줄어드는 경향을 보였으며, 이는 CNT의 종횡비와 관련있는 전계보강인자를 보다 증가시켜 개시전압(turn-on voltage)과 문턱전압(threshold voltage)을 감소시킨 것으로 나타났다.