

단중벽 탄소나노튜브의 전계방출 특성에 대한 금속전극의 효과 The effect of electrode metal properties of CNTs

Hyejin Song, Yousuk Cho, Sukky Yoon, Gyuseok Choi, Dojin Kim[†]

Department of Materials Science and Engineering, Chungnam National University

(dojin@cnu.ac.kr[†])

탄소나노튜브를 기판에 도포하는 기술을 기반으로 하여 전계방출 소자를 제작한 경우 전계방출 특성 측정 시 탄소나노튜브가 기판에서 벗겨지는 문제점 때문에 불안정한 전계방출 특성을 나타낸다. 본 연구에서는 전계방출 시 탄소나노튜브가 전극으로부터 벗겨지는 문제점을 해결하고자, 아크 방전 법을 이용하여 단중벽 탄소나노튜브를 합성한 뒤, 금속 전극 층에 부착 시켰다. 단중벽 탄소나노튜브 부착이후, 단중벽 탄소나노튜브와 금속층간의 접착력을 극대화하기 위해 열처리 온도별, 금속 접합 층의 두께별, 그리고 금속 접합 층의 종류에 변화를 주어 전계방출효과를 측정하였다. 접합 층 금속으로는 Ni 금속 박막 층과 Sn 금속 박막 층을 사용하였으며, 접합 공정으로는 소다 라임 글라스의 변형 온도인 450°C 이하의 온도에서 열처리 공정을 수행 하였다. 열처리 공정 시 접합 금속 층의 산화를 방지하기 위해 수소 1 기압 분위기를 유지하였다. 단중벽 탄소나노튜브와 금속 접합 층의 표면 형상 변화를 관찰 하기위해서, 열처리 온도별, 금속 접합 층의 두께별, 그리고 금속 접합 층의 종류에 따른 변화를 주사 전자 현미경을 이용하여 관찰 하였으며, 모든 시편에서 전계방출 특성을 비교 분석하였다. 비교 결과 100nm 의 두께를 갖는 Sn 금속 접합 층과 단중벽 탄소나노튜브에서 3.5 V/ μm 의 전계 하에서 3 mA/ cm^2 의 높은 전계방출 전류밀도를 보였다. 전계방출 전류의 안정성 분석을 위해 aging property 역시 측정 하였으며, 1mA/ cm^2 의 안정한 전계방출 전류 밀도를 8 시간 이상 동안 보였다.

본 연구는 과학 기술부의 21 세기 Frontier R&D Program, KRF 나노기술사업단(M105K0010000-05K1501-02410) 그리고 교육 인적 자원부의 BK 21 사업의 재정적인 지원으로 이루어진 연구입니다.