

NEF-P008

Field Emission Properties of Carbon Nanotubes on Metal Binder/Glass Substrate

조주미, 이승엽, 김유석, 박종윤

성균관대학교 나노물리연구실

탄소나노튜브는 큰 길이 대 직경 비와 뛰어난 전기적 특성으로 인해 차세대 전계 방출 소자로 주목 받고 있다. 실질적인 전계방출 디스플레이로의 응용을 위한 대면적 제작과 유리 기판 사용을 위해 이용되었던 페이스트(paste)법은 높은 전기장 하에서 장시간 전계방출시 탄소나노튜브 전계방출 원과 페이스트(paste)간의 낮은 접착력 때문에 발생하는 탄소나노튜브의 탈루현상(omission)과 유기물질(organic paste)에서 발생하는 탈기체(out-gassing) 문제점이 있었다. 최근 이런 문제점을 개선하기 위해 유기물질(organic paste)를 대체하여 금속바인더(metal binder) 물질을 사용한 결과들이 보고되고 있다. 본 연구에서는 유리기판 위에 제작된 탄소나노튜브 전계방출원의 수명 향상을 위하여 금속바인더와 후속 열처리법의 변화에 따른 전계방출 안정성을 분석하였다. 금속바인더는 접합층/ 접착층(soldering layer/ adhesive layer)으로 구성되어 있으며, 일반적인 소다석회유리(soda-lime glass)에 스퍼터(DC magnetron sputtering system)를 이용하여 증착하였다. 접착층은 유리기판과 접합층의 접착력 향상을 위해 사용되며, 접합층은 기판과 탄소나노튜브 전계방출원을 접합하는 역할과 전계방출 측정 시 전극이 되기 때문에 우수한 전기 전도성과 내산화성을 필요로 한다. 본 실험에서는 일반적으로 유리기판과 접착력이 좋다고 알려진 Cr, Ti, Ni, Mo을 접착층으로 사용하였으며, 접합성과 전기전도성, 내산화성이 뛰어난 귀금속 계열의 금속을 접합층으로 사용하였다. 탄소나노튜브를 1,2-디클로로에탄(1,2-dichloroethane, DCE)에 분산시킨 용액을 스프레이방법을 이용하여 증착시켰으며, 후속 열처리 방법을 통하여 접합층과 결합시켰다. 금속바인더와 후속 열처리법의 변화에 따른 접착력과 표면형상(morphology)의 변화를 주사전자현미경(scanning electron microscopy)를 이용하여 분석하였으며, 다이오드 타입에 디씨 바이어스(DC bias)를 사용하여 전계방출특성을 측정하였다[1,2].

[참고문헌]

1. Hee Jin Jeong et. al, 'Fabrication of efficient field emitters with thin multiwalled carbon nanotubes using spray method', Carbon 44, 2689(2006)
2. Lingbo Zhu et. al, 'Well- aligned open-ended carbon nanotube architectures: An approach for device assembly', Nano Lett. 6, 243(2006)

Keywords: 전계방출