

스크린 프린팅 기법을 이용한 전계 방출용  
탄소 나노튜브 에미터 제조에 대한 연구  
(Study on screen printed Carbon nanotubes emitters  
for Field Emission Displays)

금오공과대학교 신소재 시스템 공학부 이만, 손지하, 이동구  
LG. Philips Displays 주학림, 정효수, 고남제  
금오공과대학교 지역 협력 연구 센터

1991년 일본 전기 회사(NEC)의 이지마 박사가 처음으로 탄소 나노튜브를 발견한 이후로, 탄소 나노튜브에 대한 관심이 최근 고조되고 있다. 특히, 탄소 나노튜브의 화학적인 안정성 등의 성질외에도 전기적 특성에 있어서 탄소 나노튜브의 예민한 끝단에서의 전계 방출이 탁월하다는 것이 알려지면서 전계 방출 디스플레이에 탄소 나노튜브를 이용하고자 하는 시도가 여러 곳에서 생겨나고 있다. 이에 본 연구에서도 이를 시도해 보았다.

전계 방출 디스플레이의 핵심 소자인 에미터를 만들기 위한 여러 가지 기법중 스크린 프린팅 기법을 본 연구에서는 채택하였다.

탄소 나노튜브의 경우는 단중벽 탄소 나노튜브와 다중벽 탄소 나노튜브 모두를 이용하여 보았다. 이들을 이용해 일차적으로 스크린 프린팅용 페이스트를 만들기 위해 적정. 유기 용매와 탄소 나노튜브를 혼합하여 프린팅에 적합한 점도 대의 페이스트를 완성 하였다.

이렇게 완성된 페이스트를 이용하여 프린팅을 행함에 있어 여러 가지 형태의 스크린 마스크를 이용하였다. Mesh형의 마스크를 이용하면서 그 규격을 3가지로 세분화 시켰으며 그에 따른 탄소 나노튜브의 형상을 관찰하였다. 일단 스크린 프린팅을 행하고 나면, 형성된 상들을 고착화 시키기 위해 소결 과정을 거쳤으며, 이 과정에서 전계를 인가하여, 전계가 주어졌을 때 생기는 탄소 나노튜브 에미터의 변화를 보았다.

또한, 기판으로는 소다 석회 유리와 전도성 박막이 입혀진 유리 기판 등을 이용하였다. 전도성을 주기 위해 주사 전자 현미경의 시편화 작업에 이용되는 실버 페이스트를 이용하기도 하였다.

이렇게 제조된 탄소 나노튜브를 이용한 전계 방출 디스플레이용 에미터의 특성을 보기 위해 전압의 변화에 따른 방출 전류를 관찰하였다.

본 연구에서 제조한 에미터부의 특성을 평가하기 위해서 주사 전자 현미경, 전계 방출 주사 전자 현미경 등을 이용하였다. 그 외에도 전기적 특성과 전계 방출 특성을 알아보기 위한 장비도 사용되었다.

스크린 마스크에 따라서 탄소 나노튜브 에미터에 몇몇 변화가 관찰 되었으며, 그 변화는 탄소 나노튜브의 배향성에 초점을 맞추어 볼 수 있다. 또한 이러한 변화에 의해 전기적 특성, 즉, 전계 방출 특성에 있어서도 여러 가지 각기 다른 형을 관찰할 수 있었다.