

Field emission enhancement of ink-jet printed CNTs by super-hydrophilic surface treatment

김은경, 이경일, 한중훈, 김성현, 신권우, 이철승

전자부품연구원 그린에너지 연구센터

Ink-jet 프린팅법을 이용해 제작되는 탄소나노튜브 전계 방출 소자는 장수명, 저가공정 등의 장점을 갖는다. ink-jetting시 기관의 표면 상태에 따라 droplet 형태가 크게 변하기 때문에 표면 특성 제어는 매우 중요한 선공정임이 보고되고 있다. 본 연구에서는 CNT와 기관의 접착력을 증진시키기 위한 interlayer를 화학적, 물리적 표면처리를 통해 독립적으로 조절하고, 이에 따른 전계 방출 특성 변화를 고찰하였다. ITO/glass 기관위에 thermal evaporator를 이용하여 접착층인 인듐을 증착한 후, DBD방식의 대기압 플라즈마와 ICP 저진공 플라즈마로 인듐 표면을 친수 및 초친수 상태로 제어하였다. 다음으로 0.5 wt.% MWCNTs(5-6 cPS) 잉크를 잉크젯 프린터를 이용하여 100x100 dot array(pitch=200 μ m)를 프린팅한 후, 열처리 및 rolling법을 이용해 activation을 실시하였다. 전계 방출 특성평가 결과, 표면이 친수일수록 turn-on voltage값이 감소되었을 뿐만 아니라 전류 밀도 또한 증가함을 확인하였다. 프린팅 전후의 OM, FESEM, AFM 분석을 통해 표면 상태에 따른 프린팅된 dot 내부에서의 CNT aggregate들의 분포 양상과 이에 따른 전계방출 특성 관계를 조사하였다. 결과적으로 hybrid 플라즈마 표면처리방식을 이용하여 초친수 상태로 만들어 준 경우, CNT들의 분포가 균일하고, CNT aggregate들 분포가 최소화되어 turn-on voltage값이 최소값을 나타는 것을 확인할 수 있었다.