

탄소나노튜브의 전계방출 중 plasma 발생 기구

선전영, 공병운, 이승환, 정세정, 이수진, 이내성, 박재영**, 박영돈**, 박수영**
세종대학교, **나노퍼시픽

탄소나노튜브의 응용가능성이 다양한 분야에서 많은 실험을 통해 확인되었으며, 특히 field emission display와 평면광원 등의 분야에서 field emitter로서의 상용화를 눈앞에 두고 있다.

본 연구에서는 열분해법으로 합성된 다중벽 탄소나노튜브를 이용하여 페이스트를 제조한 후 유리기판 위에 인쇄법으로 이극관 구조의 라인패턴된 emitter를 형성하였다. 그리고 SEM으로 시편의 탄소나노튜브 형상을 관찰하고 이극관 구조에서 전계방출특성을 측정하였다. 사각 펄스파의 전압을 인가하여 고전류의 전계방출특성을 측정하는 도중에 발생한 전계방출집중 현상과 그 원인을 알아보기 위해 다양한 양극재료로 형광체가 증착된 ITO 유리, ITO 유리, Al이 증착된 ITO 유리를 사용하였다. 두 전극 간의 간격을 1.39mm로 유지하여 약 10^{-8} torr의 진공도에서 오실로스코프로 사각 펄스형태의 인가전압과 방출전류 측정하였다.

형광체가 증착된 ITO 유리기판을 사용하였을 때, 2180V에서 방출전류가 점차적으로 증가하다가 대략 3mA을 넘어서면서 급격히 상승하였다. 이 때까지는 음극 전면적에서 균일한 발광을 보였으나, 일정 전류를 넘으면서 발광이 중앙부로 물리는 집중발광 현상이 발생하였으며, 발광이 집중되는 순간 측정챔버의 압력이 증가하였다. 또한 Al이 증착된 유리 기판에서도 약간의 차이는 있었으나 거의 같은 현상을 보였다. 형광체가 없는 ITO 유리기판을 양극으로 사용하여 전계방출을 측정하는 도중에 일정 전류를 초과하게 되면 시편의 중심부에서 국부적인 발광을 보였다. 챔버 압력의 상승에 근거하여 두 전극 간의 압력이 고전류 방출에 의해 순간적으로 mtorr 영역까지 상승할 것으로 예측되며, 이러한 발광집중 현상은 시편 표면에서 전자 조사에 의해 탈착된 잔류가스의 플라즈마 형성 때문인 것으로 사료된다.