

저온에서 대기압 PECVD 방법을 이용해 성장된 탄소나노튜브의 전계방출 특성연구

Field Emission Properties of Carbon Nanotubes Synthesized by Atmospheric Pressure Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition at Low Temperature

송원영*, 경세진, 염근영

성균관대학교 공과대학 신소재 공학과

1. 서 론

최근 탄소나노튜브가 독특한 물리적 성질과 우수한 전기적 특성을 지닌 전계 방출 소자로써의 적용가능성이 널리 알려지면서 탄소나노튜브를 Field Emission Display (FED) 에 응용하려는 연구가 활발히 진행되고 있는 가운데, 본 연구에서는 대기압 플라즈마 소스를 사용한 AP-PECVD를 이용하여 탄소나노튜브를 합성하였고, 이렇게 대기압에서 성장된 탄소나노튜브의 구조적 및 전기적 특성을 연구하였다.

2. 본 론

탄소나노튜브 합성을 위해서는 촉매금속인 전이금속이 요구되는데 본 실험에서는 촉매층으로 니켈을 사용하였으며, 스퍼터링 방법을 사용하여 증착하였다. 유리/크롬/니켈을 기판으로 사용하여 NH₃ 가스 유량(150 sccm ~ 270 sccm)의 변화와 400 ~ 500 °C 온도 변화 영역에서 탄소나노튜브를 성장시켰다. 그리고 탄소나노튜브의 합성 조건에 따른 성장을 관찰 하기 위하여 FE-SEM(Hitachi S-4700)과 FT-Raman spectroscopy (Renishaw RM1000-InVia)을 이용하였고, 위와 같은 조건에서 성장된 탄소나노튜브의 전자방출을 관찰하였다.

3. 결 과

270 sccm까지 NH₃ 가스 유량의 증가와 500 °C 까지의 온도 증가에 따라 탄소나노튜브의 길이가 증가되고 직경이 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. 성장시킨 탄소나노튜브를 FT-Raman을 이용해서 분석한 결과, I_D / I_G ratio 가 0.772임을 관찰 하였으며 전계 방출 문턱전압은 3.5 V/μm이고, FED에서 요구되는 1 mA/cm²의 방출 전류밀도는 5.25 V/μm에서 얻을 수 있었다.