

박막 heater를 이용한 FED용 탄소 나노튜브의 선택적 형성  
 Selective growth of Carbon nanotubes for FED  
 using thin film heater

서울대학교 재료공학부 신원식, 김병동, 임혁, 주승기

탄소 나노튜브는, 탄소의 sp<sup>2</sup> 결합을 이루는 graphite의 판상 구조가 튜브 형태로 말린 구조를 가지는 상으로 최근들어 관심을 가지고 연구되고 있다. 탄소 나노튜브는 nanometer 레벨의 튜브 직경(0.4nm~100nm)과 우수한 field emission 특성, 다량의 수소 저장 능력, 높은 Young's modulus, 미세 구조에 따른 전기적 특성 변화 등 우수한 특성을 가지고 있다. 이와 같은 특성으로 인해 field emission display, 수소 저장 용기, AFM/STM tip, 단일 전자 트랜지스터(SET) 등 다양한 응용이 가능하다. 이 중에서 가장 실제 응용에 근접한 분야는 FED의 field emitter로 이용되는 것이며 이때 제조 단가를 낮추기 위하여 유리 기판을 사용하고자 하는 것이 추세이다. 그러나 일반적인 thermal CVD로 탄소 나노튜브를 증착을 할 경우, 고온 공정(750°C~950°C)이 요구되어 유리 기판을 사용하기 힘들다. 본 연구에서는 유리 기판에서 박막 heater를 이용하여 국부적인 가열을 하여 유리 기판에 손상을 주지 않고 선택적으로 원하는 곳에 field emitter용 탄소 나노튜브를 성장시켰다.

코닝 7059 유리 기판위에 rf magnetron sputtering을 이용하여 heating용 Ta 박막을 3000Å을 증착 후, N<sub>2</sub>O 와 SiH<sub>4</sub> 가스를 이용하여 PECVD법으로 SiO<sub>2</sub>를 3000Å 증착하였다. 그 위에 rf magnetron sputtering을 이용하여 촉매층으로 Ni을 200Å 증착을 하였다. 이후 Ni층 위에 NH<sub>3</sub> rf plasma를 이용하여 damage를 주었다. 탄소 나노튜브의 증착은 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>와 NH<sub>3</sub>를 1:3의 비율로 하여 10torr의 압력에서, 박막 heater에 DC 전류를 인가하여 증착에 필요한 가열을 하였다. 탄소 나노튜브의 증착 양상을 SEM을 이용하여 확인하였다.

박막 heater를 이용하여 원하는 부분만을 가열하여, 유리 기판에 손상을 주지 않고 field emitter용 탄소 나노튜브를 선택적으로 증착할 수 있었다.