

나노선 및 나노튜브를 이용한 집적 소자 대량 생산 기술

홍승훈*

서울대학교 물리학과

(shong@phya.snu.ac.kr*)

최근 들어, 나노선 및 나노튜브를 이용한 소자들이 차세대 소자로서 많이 연구 되고 있다. 어떤 응용 분야에서는 기존의 소자보다 월등하게 우수한 특성을 보이고 있다. 예를 들어, 탄소나노튜브로 만든 도선은 기존의 구리 도선보다 100 배 이상의 전류 밀도를 견딜 수 있고, 실리콘 나노선으로 만든 유연성 소자는 유연하면서도 그 속도는 실리콘 소자에 필적하고 있다. 그러나, 이러한 나노선/나노튜브 기반의 소자의 가장 큰 문제는, 이러한 나노구조들이 대부분 용액이나 분말 형태로 만들어 진다는 점이다. 따라서, 집적 소자를 만들기 위해서는 개별 나노구조를 집어서 기판 위의 특정 위치에 조립하는 공정이 필수적이거나, 나노구조의 작은 크기와 집적소자에 필요한 많은 도선을 고려하면, 이러한 조립 공정은 매우 시간이 걸림을 알 수 있다. 예를 들어, 한 개의 나노선을 조립하는데 1초가 걸린다고 해도, 10억개 이상의 전선이 필요한 RAM 같은 간단한 칩을 만드는데도 32년간의 시간이 소요된다는 계산이 나온다. 다른 한편으로, 생물체의 경우, 자기 조립법이라는 방식을 이용해서, 바이오 분자에서부터 인체에 이르는 대형 구조를 형성하게 된다. 본 발표에서는, 자기 조립법이 어떤 식으로 이러한 나노선 및 나노구조를 이용한 집적 소자의 대량 생산에 이용될 수 있을지에 대해서 논의해본다. 특히, 이러한 방식으로 만들어진, 트랜지스터, 센서, 메모리 등의 소자의 특성에 대해서도 알아본다.