

늘임이나 줄임이 가능한 단일벽 탄소 나노튜브 인버터 어레이

윤장열, 신건철, 김준성, 하정숙*
고려대학교 화공생명공학과
(jeongsha@korea.ac.kr*)

SWCNT는 물리적, 화학적, 전기적 성능이 우수하여 미래 전자 소자의 채널물질로 큰 기대를 받고 있다. 그러나, 성장된 SWCNT는 전기적으로 금속성 반도체 특성을 갖는 나노튜브가 섞여 있으며 특히, 공기 중에서 p-형의 반도체 특성을 갖기 때문에 p-형과 n-형이 모두 필요한 논리소자로 활용하기 위해서는 n-형으로 특성을 변화시켜 주는 것이 필요하다. 또한 미래의 전자 소자는 휨이나 구부림뿐 아니라 늘임이나 줄임에 대한 안정성 확보를 기대한다. 따라서, 본 연구에서는 성장된 SWCNT의 p-형 특성을 자유전자의 도핑을 통하여 n-형으로 바꾸고 소자간 연결 부위뿐만 아니라 채널도 늘임이나 줄임이 가능한 인버터 어레이 제작을 목표로 하였다. 화학적, 물리적으로 안정한 PI 필름을 SiO₂ 기판 위에 코팅하여 쉽게 떼어낼 수 있게 한 뒤, gate 전극 증착과 PVP 절연층을 코팅하여 소자를 제작한다. 화학기상증착 방법으로 성장된 SWCNT를 열박리 테이프를 이용하여 기판에 전이한 뒤 source/drain 전극을 증착하였다. 그 후 자유전자가 충분한 NADH 용액을 SWCNT 채널에 일부 도핑하여 10² 이상의 on/off 비를 가지는 n-형 FET를 제작한다. p-형과 n-형의 FET로 구성된 CMOS 인버터는 4이상의 gain값을 가지며 PET 기판에 전이한 뒤 휨이나 구부림에 따른 gain 값의 감소는 없었으며 또한 늘임이나 줄임이 가능한 PDMS 박막에 전이 한 후에도 비슷한 성능을 보였다.