

Stretchable nanowire/nanotube logic devices

신건철, 박재현, 하정숙

고려대학교 화공생명공학과

실제 옷처럼 입는 컴퓨터를 구현하거나 복잡하고 움직임이 많은 사람의 장기 등 생체에 이식 가능한 정보 전자 소자를 개발하려는 시도가 많이 이루어지고 있다. 현재는 기존의 반도체 공정과 실리콘 소재를 기반으로 연구 결과가 보고되고 있는데, 이는 소자 제작에 있어서 높은 공정 온도 등으로 인해 응용성이 제한되는 상황이다. 우리는 metal oxide 나노선과 단일벽 탄소나노튜브 (SWCNT)를 성장하여 각각 슬라이딩 전이법과 thermal tape 전이법을 이용하여 원하는 기판에 전이하고 소자를 제작하였다. metal oxide 나노선은 슬라이딩 전이를 통해 정렬된 상태로 패턴을 제작하였으며, SWCNT는 density 제어와 채널 크기 조절을 통해 반도체성 채널을 유도하여 소자 특성을 확보하였다. 또한 각 나노선의 전계효과소자와 SWCNT로 구성된 PMOS inverter를 유연한 고분자 필름기판위에 구현하고, 이를 스트레칭이 가능한 스테이지를 이용해 strain 대비 전기특성 변화를 분석하였다. 유연성이 좋은 나노선/나노튜브로 제작된 해당 소자는 전체 소자가 스트레칭이 가능할 수 있게 연결구조를 디자인하여 수십%의 strain에도 각각의 전기특성이 유지되었다. 이처럼 스트레칭이 가능한 1차원 나노소재 소자는 그 유연성을 바탕으로 입는 옷처럼 구겨지거나 늘어지게 되는 다양한 스트레칭 상황에도 특성이 보장되어 미래 정보 전자소자로 많은 응용이 가능할 것으로 예상된다.