

SnO₂ Nanowire Active-matrix Humidity Sensors

윤창훈, 홍상기¹, 하정숙^{1,*}
고려대학교; ¹고려대학교 화공생명공학과
(jeongsha@korea.ac.kr*)

습도 센서는 산업 공정과 환경 제어 부문에서 다양하게 응용되고 있는데, 특히 정교한 반도체 집적회로의 제작 분야에서는 습도 센서의 높은 민감도 (sensitivity)와 빠른 반응도가 매우 중요하다. 나노선을 이용한 트랜지스터 소자는 높은 전하이동도, 낮은 동작 전압, 투명성과 유연성을 가지고 있으며, 이를 이용한 습도 센서는 민감도와 반응도에서 우수한 특성을 보여 줄 뿐만 아니라 투명하고 유연한 소자 응용이 가능하다. 본 연구에서는, Si/SiO₂ 기판위에 정렬된 나노선을 이용한 능동 매트릭스 구조의 습도 센서를 제작하여 습도 변화에 따른 전류 변화를 관찰하였다. 화학 기상 증착법 (chemical vapor deposition) 으로 성장된 SnO₂ 나노선을 슬라이딩 트랜스퍼 기법을 이용하여 원하는 기판에 전이함으로써 한 방향으로 정렬된 형태의 나노선 네트워크로 이루어진, 대면적에 동일한 전기적 특성을 보여주는 Active matrix (AM) 구조의 습도 센서를 제작하였다. 제작된 AM 소자는 교차 결합된 폴리 비닐 페놀 상부 게이트 유전체로 이루어지는 1개의 축전기와 3개의 SnO₂ 나노선 트랜지스터의 8×8 배열로 이루어져 있다. 각 트랜지스터는 100개의 나노선을 함유하고 있으며, 채널의 길이와 넓이가 각각 3 과 50 μm 이다. 민감도는 20%의 상대 습도에서 측정 소자에 흐르는 전류를 기준으로 각 습도에 대해 흐르는 전류의 비로 계산하였으며, 80% 습도에서는 300 정도의 민감도를 보였다. AM 구조로 이루어진 소자는 개개의 전계 효과 트랜지스터에 비해 약 3 배 가량 향상된 민감도가 측정되었다.