

시각인지 가능한 트랜지스터 기반의 스트레처블 온도 센서 어레이

홍수영¹, 김민수², 하정숙^{1,2,†}¹고려대학교 화공생명공학과;²고려대학교 KU-KIST 융합대학원(jeongsha@korea.ac.kr[†])

본 연구에서는 PNIPAM과 감온안료가 코팅된 SWCNT 트랜지스터의 게이트를 PDMS 지지대에 집적하여, 온도에 따라 PNIPAM의 부피변화로 인해 게이트와 소스/드레인 간의 공기층 두께가 달라지면서 트랜지스터의 특성 변화를 보여준다. 동시에 25 °C에서는 파란색, 45 °C에서는 빨강색을 보여주면서 온도를 시각적으로 보여준다. 감온안료의 선명한 색 구분을 위하여 벌집모양의 금 그리드와 PEDOT:PSS를 코팅하여 사용하여 89%의 투명도를 가지며 높은 전기전도성을 가진다. 변형 가능한 기판은 매우 유연하고 끈적거리는 성질을 가진 PDMS (1:20)을 사용하여 피부에 쉽게 부착할 수 있으며, 트랜지스터의 전기적 연결은 액체 금속선을 이용하여 공정을 단순화하고, 늘임, 구부림, 비틀림과 같은 변형에도 트랜지스터 기반 온도센서의 특성이 유지되도록 하였다. 6X4 트랜지스터 기반 온도센서 어레이가 집적된 스트레처블 기판은 피부의 온도를 측정할 수 있으며, 동시에 색깔로 온도를 확인할 수 있다. 트랜지스터 기반의 온도센서는 25 °C와 45 °C 사이에 6.5%/°C의 높은 민감도를 보여주며, 2.1 초의 빠른 반응 시간을 보였다. 또한, 온도 센서 어레이가 집적된 스트레처블 기판은 50%의 양방향 스트레칭의 기계적 변형에서도 안정적인 모습을 보이며, 피부위에서 온도 맵핑이 가능하고 기계적, 전기적 특성 저하가 보이지 않았다.