바이오 시그널의 시각적 디스플레이를 위한 신축성 QD-LED 어레이

이용희, 하정숙†
고려대학교
(jeongsha@korea.ac.kr†)

몸에 부착된 센서에 의해 측정된 다양한 바이오 시그널을 시각적으로 디스플레이할 수 있는 기술은 차세대 웨어러블 소자가 갖추어야 할 필수적인 요소이다. 다양한 디스플레이 소자 중, 양자점 (quantum dot) LED는 저전압에서 고휘도를 얻을 수 있고, 색 재현성과 환경 안정성이 높으며, 공정이 쉽고 빠른 장점을 갖는다. 그런데, 피부에 부착해서 신체의 움직임이나 체온을 측정하고 이를 디스플레이 하기 위해서는 신축성을 갖는 소자의 제작이 필요하다. 본 연구에서는, 그래핀 폼과 PDMS를 활용하여 고감도의 스트레인 센서를 제작하고, CdSe/ZnS 나노입자를 활용한 양자점 LED 어레이를 신축성 기판에 집적하여 몸의 움직임에 따른 스트레인의 변화를 LED 패턴 형태로 시각화하였다. 양자점 LED 어레이는 안정적인 구동이 가능하도록, 신축성 폴리머 기판에 아일랜드 형태의 소자 배열과 액체금속을 이용한 전기적 연결선을 패턴하였다. 이렇게 제작한 신축성 양자점 어레이는 단방향 50%, 양방향 30%의 늘임에도 밝기의 변화없이 안정적으로 동작하고 피부의 당김이나 수축 및 비틀림에도 역학적 안정성을 보였다. 또한 상용의 온도 센서를 이용하여, 피부 온도를 측정하고 이를 디스플레이로 구현하였다. 연구결과로 확보한 신축성 센서-양자점 디스플레이 소자는 다양한 웨어러블 헬스 모니터링 시스템에 폭넓게 활용될 것으로 기대된다.