

내장된 마이크로 슈퍼커패시터 어레이로 구동되는
스트레처블 그래핀 가스 센서

윤준영, 임예인¹, 장권능¹, 김대일, 박훈, 홍수영, 이금비¹,
하정숙[†]

고려대학교; ¹ku-kist
(jeongsha@korea.ac.kr[†])

본 연구에서는 늘임 가능한 폴리머 기판에 마이크로 슈퍼커패시터 어레이와 패턴 된 그래핀 가스 센서를 함께 집적하여 NO₂ 가스를 감지하였다. 마이크로 슈퍼커패시터 어레이는 다중 벽 탄소나노튜브를 감싸면서 합성된 폴리아닐린 전극과 패턴 가능한 이온 젤 전해질을 사용하여 제작하였으며, 0-1.2 V 의 구동전압을 갖고, 5 mA/cm²의 전류밀도에서 16 F/cm³의 용량을 보였다. 각각의 마이크로 슈퍼커패시터는 스트레인 억제를 위해 유연 기판에 삽입된 SU-8 플랫폼 위에 집적한 후, 폴리머로 피막된 얇고 구불구불한 금 연결선으로 연결하여 한 쪽 방향뿐 아니라 양 방향으로 1000 번 이상 40% 이상 늘임을 반복하여도 전기화학적 성능이 유지되었다. 선 모양으로 패턴 된 그래핀 센서는 마이크로 슈퍼커패시터 어레이의 충전된 에너지로 50분 동안 NO₂ 가스를 감지할 수 있었다. 이 연구는 늘임 가능한 환경 센서를 외부 전원에 연결하지 않고 내장된 에너지 저장 장치로 구동할 수 있음을 보였으며, 이 연구 결과는 몸이나 장기에 부착하여 사용할 수 있는 전자 소자 구현에 기반 기술로 활용될 것으로 기대된다.