패턴된 그래핀과 다중벽 탄소나노튜브 전극을 이용한 전 고체상 휘어짐 가능한 마이크로 수퍼커패시터 어레이

윤준영[1], 김대일[1], 이금비[2], 하정숙[1,2,*]
[1]고려대학교 화공생명공학과; [2]KU-KIST 융합대학원
(jeongsha@korea.ac.kr*)

최근 들어, 입을 수 있고 생체 이식 가능한 개인용 휴대기기의 수요 증가로, 기존의 단단한 소자대신 휘어짐이나 늘임 가능한 전자소자의 중요성이 증가되었다. 그와 동시에 휘어짐이나 늘임 가능한 에너지 저장장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 다양한 에너지 저장 장치 중에서 수퍼커패시터는 높은 출력밀도, 안정성, 긴 수명, 빠른 충•방전 속도와 비교적 간단한 구조를 가지므로, 차세대 에너지 저장장치로 생각된다. 본 연구에서는 패턴된 다층 그래핀과 다중벽탄소나노튜브(MWNT) 필름으로 전극을 만들고, 고체상 전해질 (PVA-H_3PO_4)을 활용하여 전고체상 휘어짐 가능한 평면형 마이크로수퍼커패시터 어레이를 제작하였다. 제작된 마이크로 수퍼커패시터는 10 mV/s의 스캔속도에서 2.54 mF/cm^{2}의 용량을 보이는데, 이는 다층 그래핀만을 전극으로 사용한 마이크로 수퍼커패시터보다 150배 정도 큰 값이다. 다층그래핀과 MWNT를 동시에 사용함으로써 에너지 밀도와 출력밀도를 크게 향상시킬 수 있었다. 반복해서 소자를 휘어도 전기화학적 성능의 저하가 없었을 뿐 아니라, 제작된 마이크로 수퍼커패시터를 직렬 혹은 병렬로 연결하여 출력 전압과 전체 용량을 조절할 수 있었다. 이 휘어짐 가능한 수퍼커패시터는 미래에 입는 컴퓨터나 전자종이, 접을 수 있는 전자기기를 위한 내장된 에너지 저장장치로서의 활용이 기대된다.