

접을 수 있는 비대칭 마이크로 슈퍼커패시터 어레이의 제작

윤준영, 임예인, 이한찬¹, 이금비, 박 혼, 진상우,이용희, 하정숙^{1,†}고려대학교; ¹고려대학교 화공생명공학과(jeogsha@korea.ac.kr[†])

본 연구에서는 새롭게 디자인 된 MnO₂ nano-ball@MWCNT 양극과 V₂O₅ wrapped MWCNT 음극을 사용하고, 비수성 유기 전해질인 PMMA-PC-LiClO₄를 사용하여 접을 수 있는 비대칭 마이크로 슈퍼커패시터를 제작하였다. 금 집전체 위에 기능이 달린 MWCNT를 스프레이 코팅하여 활물질로 사용하였고, 그 위에 양극과 음극으로써 MnO₂ nano-ball과 V₂O₅를 각각 전기증착하였다. 비대칭 전극을 사용함으로써, 전압 범위는 1.6V까지 확장 가능하였다. 결과적으로, 5mA/cm²의 전류밀도에서 92F/cm²의 부피 용량, 3.86W/cm²의 출력 밀도에서 30.68mWh/cm²의 에너지 밀도, 그리고 9.58mWh/cm²의 에너지 밀도에서 57.45W/cm²의 출력 밀도를 얻을 수 있었다. 그 뿐만 아니라, 10,000번의 반복되는 충·방전 사이클 후에도 초기 용량의 86%를 유지 할 수 있었다. 또한 이 비대칭 마이크로 슈퍼커패시터 어레이를 방수 가능 기판 위에 집적하였고, 액체 금속 Galinstan으로 연결하였다. 이 집적 시스템은 2,000 번의 접힘 사이클 후에도 안정적인 전기화학적 성능을 나타냈다. 게다가 이는 LCD (0.8V)나 green LED (3.3V)와 함께 집적하여 물속에서도 3시간동안 안정적으로 구동할 수 있었다. 이 전 고체상 접을 수 있는 방수 가능 비대칭 마이크로 슈퍼커패시터 어레이는 미래에 입을 수 있고 휴대할 수 있는 전자기기의 새로운 에너지 저장장치로서 큰 가능성을 제안한다.