Fabrication of Kirigami-bridged Island Structured Microsupercapacitor Using Pen Lithography

김윤경, 성수환, 이희욱[1], 양인환, 김현준, 진준형†
경기대학교; [1]서강대학교
(jjh1023@chol.com†)

최근에 특히 각광받고 있는 휴대형 또는 착용형 전자기기의 구동을 위해서는 기본적으로 가볍고 신축성 있는 전원이 필요하지만, 그런 특성을 갖는 전원을 제작하려면 제작 단가가 매우 높고, 실제 제작된 전원의 기계적 강도도 만족스럽지 못하며, 또한 신축성 소재의 기타 다른 부품들과 호환성이 충분하지 않아 사용상 많은 제약이 따른다. 본 연구에서는 어레이 구조로서 9개의 마이크로수퍼캐패시터 (MSC) 소자를 직-병렬로 조합한3 × 3 구조의 MSC 어레이를 소개한다. 하나의 MSC를 구성하는 2개의 전극, 즉 양극과 음극은 MnO_2, 그래핀 플레이크 (GF), 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜) (PEDOT)의 혼합물로서 펜으로 직접 폴리(에틸렌테레프탈레이트) (PET) 표면에 그려서 제작 가능하여 기존 반도체 공정에서와 같은 복잡한 공정과 장치를 필요로 하지 않는다. 특히, 개개의 MSC를 연결하는 연결부는 키리가미 구조를 갖고 있어 기계적 신축성을 갖는다. 키리가미 구조의 3 × 3 MSC 어레이는 비용량23.04 mF cm^{-2}, 출력전압 3.6V이며 200%로 늘여 2500회 충방전시 성능저하가 없었다. 또한, 5600회 반복 신축성 실험에서 초기 비저항 대비 94%의 용량이 유지되었다.