

Stretchable supercapacitors based on carbon nanotubes and ionic polymer

신건철, 김대일, 강유진¹, 윤장열, 김 옹¹, 하정숙*
고려대학교 화공생명공학과; ¹고려대학교 신소재공학과
(jeongsha@korea.ac.kr*)

슈퍼커패시터는 기존의 2차 전지에 이어 차세대 전력 저장 장치로 주목 받고 있다. 이는 높은 전력 저장 능력과 긴 수명뿐만 아니라, 기존의 2차 전지로 구현하기 힘든 유연 소자 등에도 적용이 가능하여 플렉서블 디스플레이나 입는 컴퓨터를 위한 유연한 전력 저장 장치에 응용할 수 있기 때문이다. 우리는 기존의 실리콘 기판 위에서 소자를 제작하고, 이를 스트레칭이 가능한 PDMS 기판 위에 전이한 후 이온성 고분자를 패터닝하고, passivation을 하여 PDMS 기판 속에 집적된 슈퍼커패시터를 제작하였다. 또한 저장 장치 소자를 어레이 형태로 배열하고 이를 스프링 형태의 연결선으로 구성하여 스트레인이 연결선에 집중되도록 설계하였다. 탄소나노튜브는 부피 대비 높은 표면적과 porous 형태 그리고 높은 전도도로 인해 현재 전지나 슈퍼커패시터의 전극으로서 많이 사용되고 있으며, 본 연구에서는 광학리소그래피 기술과 스프레이 코팅 방법을 이용하여 탄소나노튜브 패턴을 만들 수 있었다. 이온성 고분자는 이온성 액체와 PMMA 고분자의 합성 용액으로 패터닝에 적합한 점도를 갖고 있으며, passivation 하는 공정에서도 안정적으로 특성이 유지되게 한다. 이를 이용하여 제작된 스트레칭이 가능한 슈퍼커패시터는 수십 F/g 이상의 높은 용량을 보여주었으며, 수십 %의 스트레인에 안정적으로 동작하여 앞으로 늘임이 가능한 전자 소자에 직접적으로 적용할 수 있을 것으로 기대된다.