

유연한 전기이중층 캐패시터를 위한 제트분쇄 처리된 활성탄소 박막전극의 전기화학적 특성

김대원, 윤성만, 장윤석, 조정대, 장현정, 고장면¹, 이승현*
한국기계연구원; ¹한밭대학교 응용화학생명공학부
(shlee79@kimm.re.kr*)

최근 유연한 에너지 저장 소자 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이를 제작하기 위해서는 유연한 기판과 박막의 전극이 필요로 한다. 또, 박막의 전극은 전극 재료 자체가 가지고 있는 저항을 감소시킬 수 있으며 전극 중량에 대한 유효 에너지 밀도 증가에 유리한 측면을 가지고 있다. 여러 에너지 저장 소자 중 전기이중층 캐패시터 물질로 많이 사용되고 있는 활성탄소는 입자크기가 커서 얇고 균일하게 전극을 제작하기 어렵다. 그래서 본 연구에서는 이 활성탄소를 제트분쇄기를 이용하여 입자크기를 감소시켜 사용하였다. 제조된 잉크를 바코터를 이용하여 전극을 만들었으며, 전극과 바사이의 간격을 30 μm 가 되도록 조절하여 코팅하였다. 제작된 전극의 전기화학적 특성을 평가하기 위해 1.0 M H_2SO_4 용액에서 순환전압 전류법 및 전기화학적 임피던스 분광법을 이용하여 측정하였다. 그 결과, 기존의 활성탄소와 제트분쇄를 1번, 2번한 활성탄소로 제작된 전극에서 주사속도 10 mV/s에서 140, 151, 162 F/g을 확인하였다. 전기화학적 특성 결과, 제트분쇄의 횟수가 증가할수록 입자의 크기가 작아져 코팅 두께가 감소하고, 이에 따라 제작된 전극의 내부저항이 감소하여 전극성능이 향상된 것을 확인하였다. 결과적으로 입자크기가 큰 활성탄소를 제트분쇄기를 이용하여 더 작은 활성탄소로 만들면, 전극을 박막으로 제작하기 쉬울 것이다. 이로써 유연한 전기이중층 캐패시터 제작에 용이할 것으로 판단된다.