

Patent Information

- 발명자
최재학
- Patent Number
10-2022-0041886
(2022.04.04)

Keyword

- 다공성탄소
- 탄소 기공구조
- 슈퍼커패시터

Applications

- 미래 모빌리티 배터리
- 태양열에너지
- 이차전지

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

계층적 기공 구조의 높은 비표면적 다공성 탄소 개발

- 비표면적이 크고, 기공 구조가 잘 발달된 다공성 탄소 개발
- 탄화 및 활성화의 2단계로 이루어진 공정을 단일 공정으로 진행하여 에너지 소비가 적은 다공성 탄소 제조 가능
- 에너지 소비가 적은 다공성 탄소의 제조 방법을 통하여 비표면적이 크고, 기공 구조가 잘 발달된 다공성 탄소를 제조

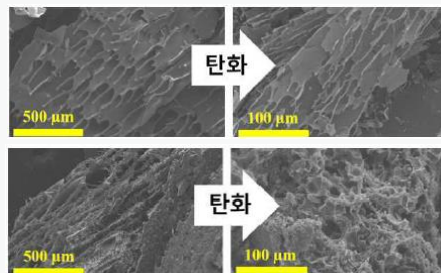
슈퍼커패시터 구현에 적합한 다공성 탄소 제공 가능

- 비표면적이 크고, 기공 구조가 잘 발달된 탄소 제조를 통해 전기적 특성이 향상된 슈퍼커패시터 구현에 적합한 다공성 탄소 제공이 가능함

Technology Highlights

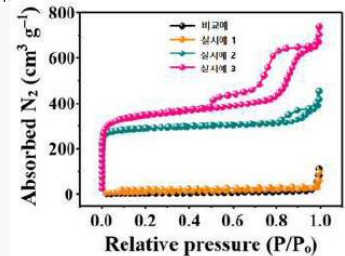
비표면적과 미세기공의 표면적이 큰 다공성 탄소 제공

- 비표면적이 넓으면서 미세기공, 메조기공 및 매크로기공을 포함하는 계층적 기공 구조가 발달된 다공성 탄소 제공
- 평균 기공 크기 및 비표면적을 가지는 다공성 탄소는 전기적 이중층, 이온 수송 경로 및 이온 완충 기능의 상승효과가 우수



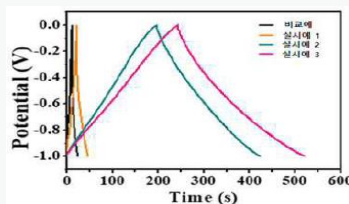
<다공성 탄소의 탄화 전후 표면 비교>

- 미세기공은 전기적 이중층을 메조기공은 이온 수송 경로를, 매크로기공은 확산거리를 줄이는 이온 완충 기능을 함으로써 전기화학적 특성의 상승효과를 구현할 수 있음
- 매크로기공 내부에 메조기공이 형성되고, 메조기공 내부에 미세기공이 형성되어 상호 연결된 계층적 기공 구조를 포함



<다공성 탄소의 기공 특성-등온 질소 흡탈착 이용>

슈퍼커패시터 구현에 적합한 탄소 제공

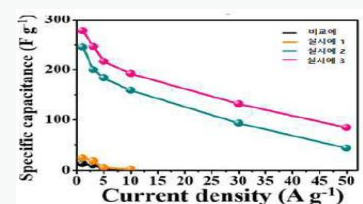


<다공성 탄소의 전기화학적 특성-정전류 충전/방전>

- 계층적 기공 구조가 잘 발달되어 있어 전기화학적 특성이 우수함
- 다공성 탄소를 통해 높은 전류 밀도에서 빠른 이온 확산이 가능한 고효율 및 우수한 이온 저장성, 높은 에너지 밀도 유지 등 전기화학적 특성의 상승효과 구현

다공성 탄소의 높은 수율 및 생산성 향상

- 단일 공정을 통해 에너지 소비 및 공정 구조로 인한 손상을 줄여, 높은 수율 및 생산성 향상
- 다공성 탄소를 제조하기 위해 사용되는 유기용매에 용해된 고분자의 사용은 환경오염을 유발하고, 제조공정이 까다롭고 생산성이 낮음



<다공성 탄소의 전류 밀도에 따른 방전 정전 용량>

Technology Readiness Level(TRL)

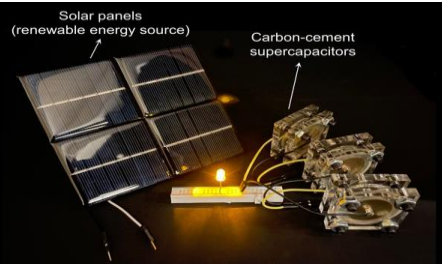


Technology Applications

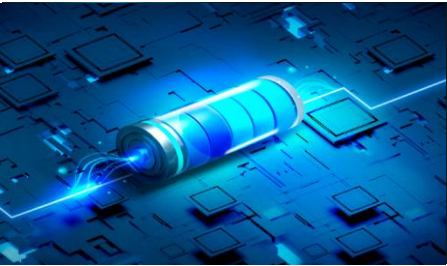
미래 모빌리티 배터리



태양열에너지



이차전지



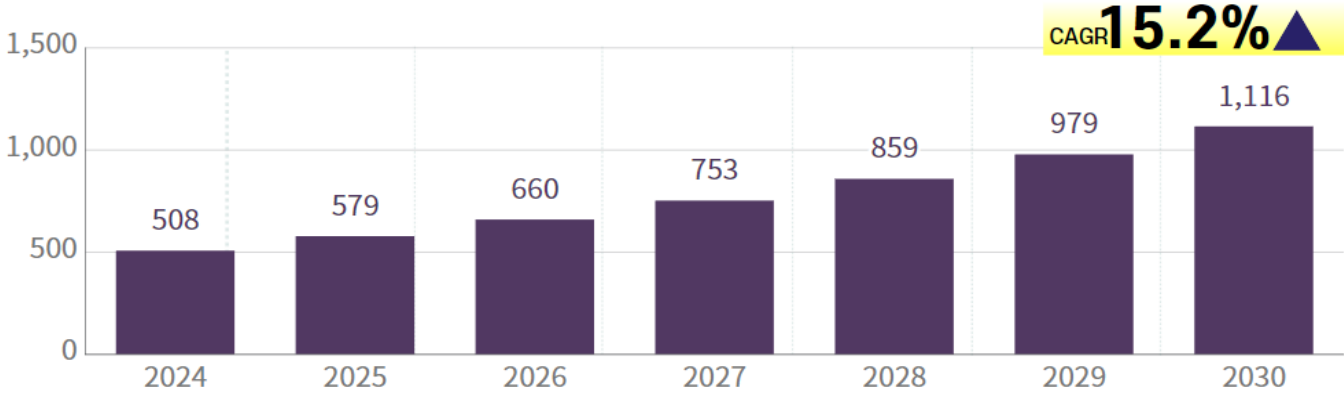
Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 슈퍼커패시터 시장

슈퍼커패시터 시장규모

- 글로벌 슈퍼커패시터 시장은 2024년 50억 8,000만 달러에서 CAGR 14.0%로 성장하여 2030년 111억 6,000만 달러에 달할 것으로 전망
- 슈퍼커패시터 및 기타 에너지 저장 기술은 아시아태평양의 전기차 및 재생 가능 에너지의 급속한 보급으로 인해 아시아태평양이 높은 수요로 슈퍼커패시터 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하고 있음
- 슈퍼커패시터 시장은 북미에서 재생에너지 프로젝트 투자 증가, 전기자동차(EV) 수요 증가, 슈퍼커패시터의 성능과 효율을 향상시키는 기술 발전 등 여러 요인이 성장을 견인하여 가장 높은 CAGR로 성장할 것으로 예상됨.

(단위 : 천만 달러)



[글로벌 슈퍼커패시터 시장규모 및 전망]

(출처: Supercapacitor Market Forecasts to 2030, Global information, 2024.)

- 국내 슈퍼커패시터 시장은 2024년 2조 3,071억 원으로 예상되며, 2030년 약 5조 907억 원에 달할 것으로 전망됨
- 연평균 14.1%로 성장할 것으로 보임
- 국내 시장은 가전과 수송 분야가 시장을 주도하고 있는 것으로 파악되며, 스마트그리드, 친환경 자동차 등과 같은 활용처의 확대로 시장이 성장할 것으로 예상됨