



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0120201
(43) 공개일자 2024년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01B 32/15 (2017.01) B01J 3/08 (2015.01)
C10B 53/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C01B 32/15 (2017.08)
B01J 3/08 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2023-0012661
(22) 출원일자 2023년01월31일
심사청구일자 2023년01월31일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
김익현
대구광역시 수성구 수성로 71(상동, 수성동일하이
빌레이크시티아파트)
파라마시밤 시바프라카시
경상북도 경산시 삼풍안길 8-3(삼풍동)
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
특허법인지담

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **충격파 노출횃수를 이용한 친환경 탄소나노소재 제조방법 및 그에 의해 제조되는 충격파 노출
횃수를 이용한 친환경 탄소나노소재**

(57) 요약

본 발명은 충격파 노출횃수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법 및 그에 의해 제조되는 충격파 노출횃수를 이용한 친환경 탄소나노소재에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 상기 충격파 노출횃수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법은 대나무를 세척하는 단계; 상기 세척한 대나무를 건조하는 단계; 상기 건조한 대나무를 평균입경이 나노크기인 분말로 분쇄하는 단계; 상기 분쇄한 대나무 분말을 탄화하는 단계; 및 상기 탄화된 대나무 분말을 열처리하는 단계를, 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

C10B 53/02 (2013.01)

C01P 2006/40 (2013.01)

(72) 발명자

박소연

대구광역시 수성구 범어로 45(범어동, 가든하이츠
1차아파트)

허윤석

경기도 고양시 일산서구 탄현로 136(탄현동, 일산
에듀포레푸르지오)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711170444
과제번호	2021R1A4A1032207
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원
연구과제명	음파 제어 기반 단일 배아 특성 연구실
기 여 율	40/100
과제수행기관명	계명대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711154344
과제번호	2022R1C1C1006414
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	극초음속 유동에서 발생하는 표면 산화/축매 재결합 현상 규명과 열전달 제어에 관
한 연구	
기 여 율	60/100
과제수행기관명	계명대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

대나무를 세척하는 단계;
상기 세척한 대나무를 건조하는 단계;
상기 건조한 대나무를 평균입경이 나노크기인 분말로 분쇄하는 단계;
상기 분쇄한 대나무 분말을 탄화(carbonization)하는 단계; 및
상기 탄화된 대나무 분말을 열처리하는 단계를,
포함하는
충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 탄화하는 단계는,
350~450℃의 온도 범위에서 1~3시간 동안 유지하는 단계인 것을 특징으로 하는,
충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 열처리하는 단계는,
600~700℃의 온도 범위에서 2~4시간 동안 유지하는 단계인 것을 특징으로 하는,
충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 대나무 분말은 100~500nm의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는,
충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 열처리하는 단계 이후,
열처리된 탄소나노소재에 충격파를 다수 노출시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
상기 충격파의 노출 회수는 50~250회인 것을 특징으로 하는,
충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 7

청구항5에 있어서,
상기 충격파의 속도는 1~5km/s인 것을 특징으로 하는,
충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7에 의해 제조되는 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재.

청구항 9

청구항 8에 있어서,
상기 탄소나노소재는,
충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 전압이 유지되는 시간이 증가하는 것을 특징으로 하는,
충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재.

청구항 10

청구항 9에 있어서,
상기 탄소나노소재는,
인가하는 전류의 세기가 작을수록 전압이 유지되는 시간이 증가하는 것을 특징으로 하는,
충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재.

청구항 11

청구항 8에 있어서,
상기 탄소나노소재는,
충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 동일한 전압인가시 전류밀도가 더 커지는 것을 특징으로 하는,
충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재.

청구항 12

청구항 11에 있어서,
상기 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는,
인가되는 전압의 세기가 커질수록 전류밀도가 증가하고, 전압의 세기가 작아질수록 전류밀도가 감소하되,
그 경로가 서로 다른 것을 특징으로 하는,
충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재 제조방법 및 그에 의해 제조되는 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재에 관한 것으로, 보다 구체적으로 대나무를 이용하는 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재 제조방법 및 그에 의해 제조되는 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재에 대한 기술이다.

배경 기술

[0003] 탄소 나노소재는 0차원 풀러렌과 퀀텀 도트, 1차원 탄소나노튜브(CNT), 2차원 그래핀, 3차원 나노다이아몬드와 나노혼으로 구성된 광범위한 탄소 동소체 계열로 구분된다. 탄소나노소재는 독특한 물리적, 화학적 특성으로 인해 광범위한 애플리케이션에서 사용된다.

[0004] 최근 유연하고(flexible), 이동이 용이하고(portable), 입을 수 있고(wearable), 접을 수 있는(stretchable) 기능이 전자제품의 새로운 트렌드가 됨에 따라 이러한 특성을 나타낼 수 있는 다양한 형태의 탄소나노소재가 요구되고 있다.

[0005] 또한, 차세대 탄소나노소재인 탄소나노섬유는 우주항공 및 자동차 산업, 에너지 저장 및 활용분야, 전자파 차폐재 및 정전기 제어분야 등 여러 분야에 응용되고 있을 뿐만 아니라 나노충전재 적용기술을 통하여 친환경적이며 기계적 물성이 우수한 나노/친환경/고기능성 고무소재 개발의 기반을 구축할 수 있다.

[0006] 일반적으로 전기화학적 성질은 전압과 전류밀도와 관련된 성질을 의미하는데, 전기화학적 성능이 개선되어야 동일한 조건에서 에너지인 전기를 더 많이 발생시킬 수 있다.

[0007] 그러나, 친환경 탄소나노소재는 전기화학적 특성이 안 좋다는 단점이 있다.

[0008] 특히, 극초음속 비행체 등에 사용되는 물질로 사용되는 소재인 경우에는 충격파를 견뎌내야 하는데, 반복되는 충격파에 의해 재료의 성능이 저하되어서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0726368호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 대나무를 이용하여 제조되는 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄

소나노소재의 전기화학적 성질을 향상시키는 것이다.

[0013] 다만 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에서는, 대나무를 세척하는 단계; 상기 세척한 대나무를 건조하는 단계; 상기 건조한 대나무를 평균입경이 나노크기인 분말로 분쇄하는 단계; 상기 분쇄한 대나무 분말을 탄화(carbonization)하는 단계; 및 상기 탄화된 대나무 분말을 열처리하는 단계를, 포함하는 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조방법이 제공될 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 탄화하는 단계는, 350~450℃의 온도 범위에서 1~3시간 동안 유지하는 단계일 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 열처리하는 단계는, 600~700℃의 온도 범위에서 2~4시간 동안 유지하는 단계일 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 대나무 분말은 100~500nm의 크기를 가질 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 열처리하는 단계 이후, 열처리된 탄소나노소재에 충격파를 다수 노출시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 충격파의 노출 회수는 50~250회일 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 충격파의 속도는 1~5km/s일 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 제조방법 중 어느 하나에 의해 제조되는 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재가 제공될 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 탄소나노소재는, 충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 전압이 유지되는 시간이 증가할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 탄소나노소재는, 인가하는 전류의 세기가 작을수록 전압이 유지되는 시간이 증가할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 탄소나노소재는, 충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 동일한 전압인가시 전류밀도가 더 커질 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는, 인가되는 전압의 세기가 커질수록 전류밀도가 증가하고, 전압의 세기가 작아질수록 전류밀도가 감소하되, 그 경로가 서로 다를 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 대나무를 건조하여 탄화시킴으로써 대나무 추출물을 활용하는 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 충격파를 다수회에 걸쳐 노출시킴으로써 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전기화학적 성질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0030] 다만, 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조공정을 나타내는 순

서도이다.

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 충격과 노출 횟수가 0인 경우와 200인 경우에 대한 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전압의 변화를 실험한 그래프이다.

도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 충격과 노출 횟수가 0인 경우와 200인 경우에 대한 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전류밀도의 변화를 실험한 그래프이다.

도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 분쇄된 대나무 분말, 탄화된 대나무 분말, 열처리된 대나무 분말의 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0035] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 제조공정을 나타내는 순서도이고, 도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 분쇄된 대나무 분말, 탄화된 대나무 분말, 열처리된 대나무 분말의 사진인데, 이하에서는 도 1, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는 대나무를 사용하여 제조한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 충격과 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는 대나무를 세척하는 단계(S110), 상기 세척한 대나무를 건조하는 단계(S120), 상기 건조한 대나무를 평균입경이 나노크기가 되도록 분말로 분쇄하는 단계(S130), 상기 분쇄한 대나무 분말을 탄화하는 단계(S140), 상기 탄화된 대나무 분말을 열처리하는 단계(S150)를 포함하여 이루어진다.
- [0040] S110단계에서는, 대나무를 채취한 후 대나무에 묻어 있는 각종 이물질을 제어하기 위하여 세척한다. 이때, 적당한 크기로 절단한 후 세척하는 것이 바람직하다. 이때의 대나무의 종류는 대나무 종류는 왕대, 이대, 조릿대, 해장숙 등 일 수 있으며 특별히 한정되지 않는다. 상기 대나무는 충분히 숙성된 것을 사용하고, 예를 들면 3년 이상의 대나무를 사용할 수 있다.
- [0041] S120 단계에서는, 세척한 대나무를 건조하는데, 대나무의 건조는 상온에서 약 6시간 정도 건조한다. 이후에 대나무를 탄화시키게 되므로 건조한 대나무의 수분함유량을 낮추는 게 바람직하지만, 특수 건조장치를 이용하여 건조시킨다면 건조시간을 단축시킬 수는 있을 것이다.
- [0042] S130 단계에서는, 상기 건조한 대나무를 분말로 분쇄한다. 분말의 크기는 평균입경이 나노크기이면 된다. 예를 들면, 상기 대나무 분말은 100~500nm의 크기를 갖도록 분쇄할 수 있다. 다만, 대나무 분말의 크기는 이에 한정되는 것은 아니고, 이후 단계에서 필요에 따라 대나무 분말을 빻아서 원하는 크기로 제조할 수도 있다. 예를 들면, 탄화단계 또는 열처리 단계에서도 대나무 분말의 크기를 조절할 수도 있으나, 열을 가하는 탄화단계(S140) 및 열처리단계(S150) 이전에 대나무 분말의 크기를 원하는 크기로 분쇄하는 것이 바람직하다. 이는 탄화단계(S140) 및 열처리단계(S150)에서 대나무 분말에 균일하게 열을 공급하기 위함이다. 분쇄된 대나무 분말은 도 4a

에 도시된 사진과 같다.

- [0043] S140 단계에서는, 상기 분쇄된 대나무 분말을 탄화(carbonization)시킨다. 이때의 탄화 공정은 350~450℃의 온도 범위에서 1~3시간 동안 유지함으로써 이루어진다. 상기 탄화 공정은 일예로, 일반적인 용광로(Furnace)를 이용하여 400℃의 일정한 온도에서 2시간동안 유지하면서 진행할 수 있다. 일정한 온도에서만 탄화 공정을 진행하는 것은 아니고, 다소의 온도 변화를 가하면서 충분히 대나무 분말을 탄화시킬 수 있다. 탄화된 대나무 분말은 도 4b에 도시된 사진과 같다.
- [0044] S150 단계에서는, 상기 탄화된 대나무 분말을 600~700℃의 온도 범위에서 2~4시간 동안 유지함으로써 열처리 공정이 진행된다. 상기 열처리 공정도 일반적인 용광로(Furnace)를 이용하여 65℃의 일정한 온도에서 3시간 동안 유지하면서 진행된다. 상기 열처리된 탄소나노소재는 가정 용품, 침구류, 자동차 제품, 화장품 청소 용품, 스포츠 및 건강 관리, 기술 제품, 섬유 및 기타 분야에 사용될 수 있으며, 나아가 바이오센서 전극 또는 반도체 핵심 센싱 부품에 사용될 수 있다. 열처리된 대나무 분말은 도 4c에 도시된 사진과 같다. 열처리된 대나무 분말이 탄화된 대나무 분말에 비해 더 입자가 작아졌으며 수분함유율이 낮아졌다.
- [0045] 나아가, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 제조된 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재를 충격파에 노출시킴으로써 전기화학적 성질을 향상시킬 수 있다. 즉, S160 단계에서는, 상기 제조된 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재에 충격파를 200회 노출시킨다. 이때, 충격파의 노출 회수는 50~250회일 수 있다. 이는 상기 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재를 충격파에 노출시키지 않은 경우와 비교하기 위한 횟수이다. 본 발명의 일 실시예에서는 충격파를 다수회에 걸쳐 노출시킴으로써 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전기화학적 성질을 향상시켰다. 이때, 상기 충격파의 속도는 1~5km/s일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출 횟수가 0인 경우와 200인 경우에 대한 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전압의 변화를 실험한 그래프이고, 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출 횟수가 0인 경우와 200인 경우에 대한 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전류밀도의 변화를 실험한 그래프이다.
- [0048] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출 횟수에 따른 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전기화학적 성질이 개선됨을 설명한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는 충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 더 많은 시간 동안 전압이 유지된다. 도 2a의 그래프는 충격파에 노출시키지 않은 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전압 변화 그래프이고, 도 2b의 그래프는 충격파를 200회 노출시킨 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전압 변화 그래프이다. 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 그래프의 y축은 전압이고, x축은 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재에 전류를 인가한 시간이다. 충격파를 200회 노출시 더 많은 시간 동안 전압이 유지되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 인가하는 전류의 세기가 작을수록 전압이 유지되는 시간이 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0050] 도 3a의 그래프는 충격파에 노출시키지 않은 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전류밀도 변화 그래프이고, 도 3b의 그래프는 충격파에 200회 노출된 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재의 전류밀도 변화 그래프이다. 도 3a 및 도 3b에서, 그래프의 y축은 전류밀도이고, x축은 전압을 나타낸다. 충격파 200회 노출시 동일한 전압을 인가하였을 때 충격파에 노출되지 않은 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재보다 전류밀도가 더 큰 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 충격파 노출횟수를 이용한 친환경 탄소나노소재는 충격파에 노출되는 회수가 증가할수록 동일한 전압 인가시 전류밀도가 더 커지는 것을 알 수 있는데, 상기 전압의 변화에 따른 전류밀도의 변화는 히스테리시스 루프(Hysteresis Loop)를 형성할 수 있다. 예를 들면, 도 3b의 그래프에서 200회 충격파에 노출된 친환경 탄소나노소재에 전압을 달리하여 인가할 때, 전압의 세기가 커질수록 전류밀도가 증가하는 경향이 있고, 전압의 세기가 작아질수록 전류밀도도 감소하는 경향이 있지만 경로가 서로 다른 것을 알 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에서의 전기화학적 성질이란 전압과 전류밀도의 특성을 통칭하는데, 전기화학적 성능이 개선이 되었을 때, 같은 조건에서 에너지(전기)를 더 많이 발생시킬 수 있다는 것을 의미한다. 즉, 친환경 탄소나노소재에 충격파를 다수회 노출시킴으로써 전기화학적 성질을 개선하여 친환경 탄소나노소재의 에너지 크기를 증가시킬 수 있다. 이를 바이오센서의 전극으로 활용할 수 있고, 반도체의 핵심 센서의 전극으로도 활용할 수

있다.

[0052] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

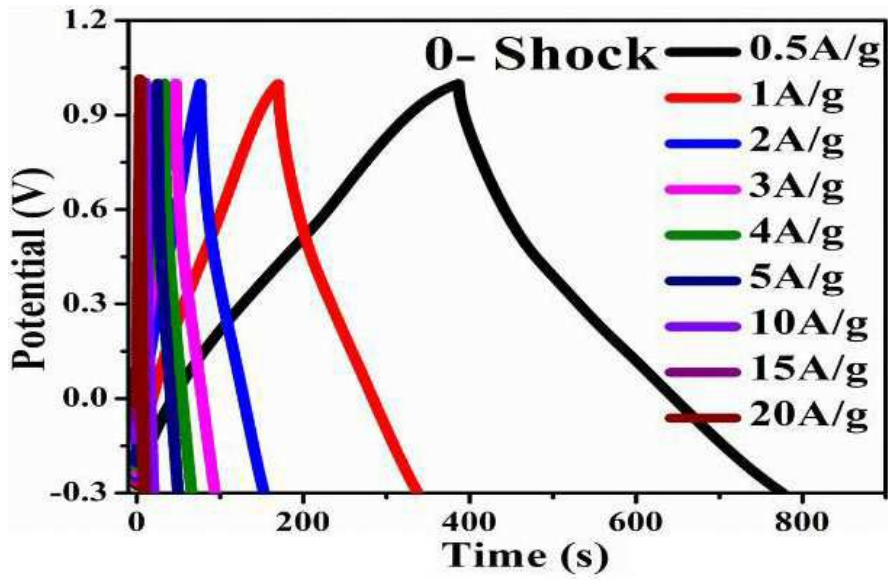
[0053] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

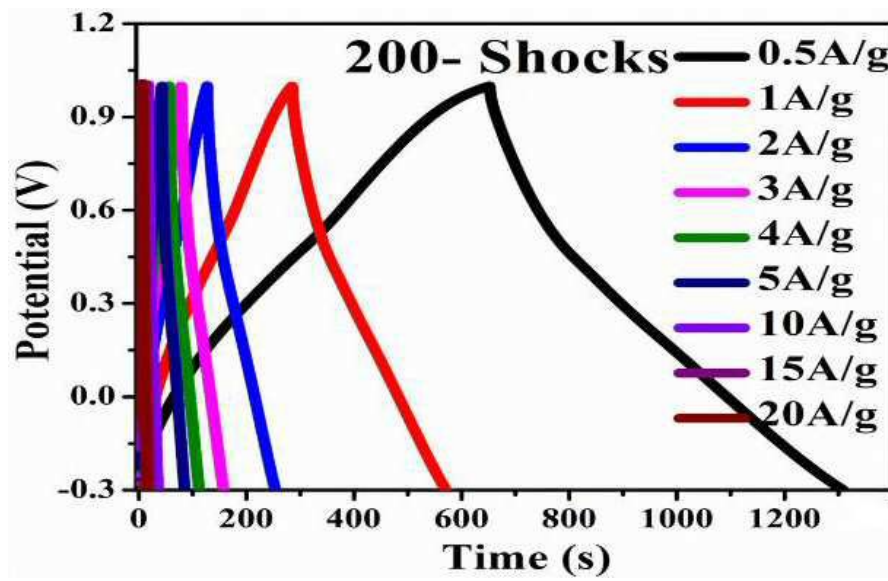
도면1



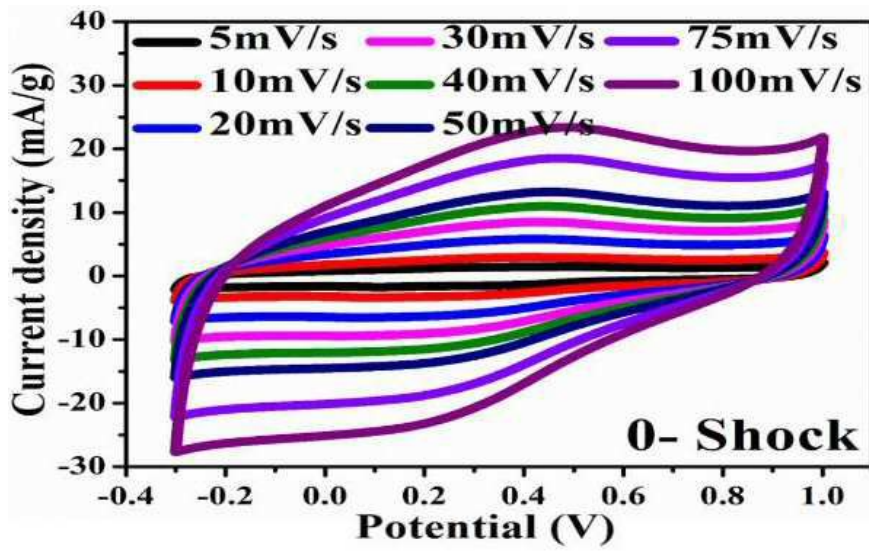
도면2a



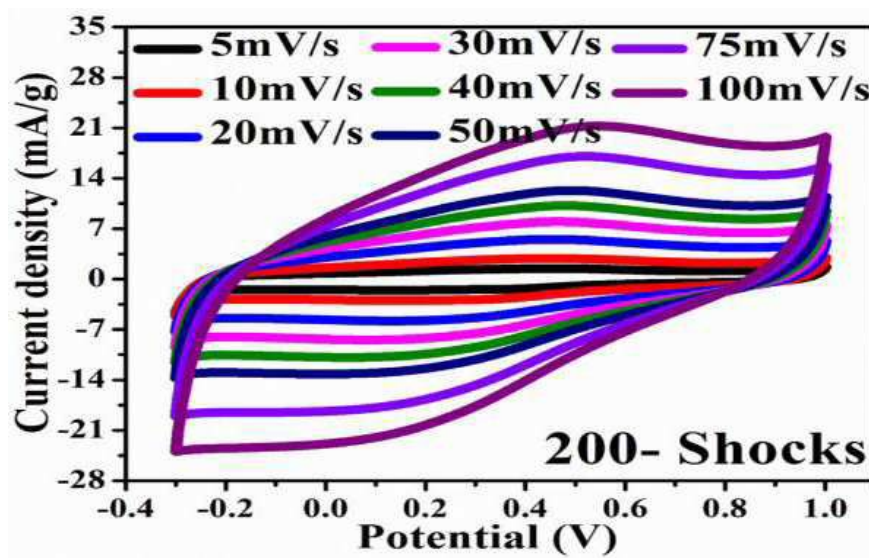
도면2b



도면3a



도면3b



도면4a



도면4b



도면4c

