(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0081640
(43) 공개일자 2015년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/20 (2006.01) *H05K 3/38* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0001325
(22) 출원일자 2014년01월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
구재본
대전 서구 복수중로 30, 105동 401호 (복수동, 오량마을마루미)
최원묵
울산 남구 대학로 164, 101동 2301호 (무거동, 웰츠타워)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

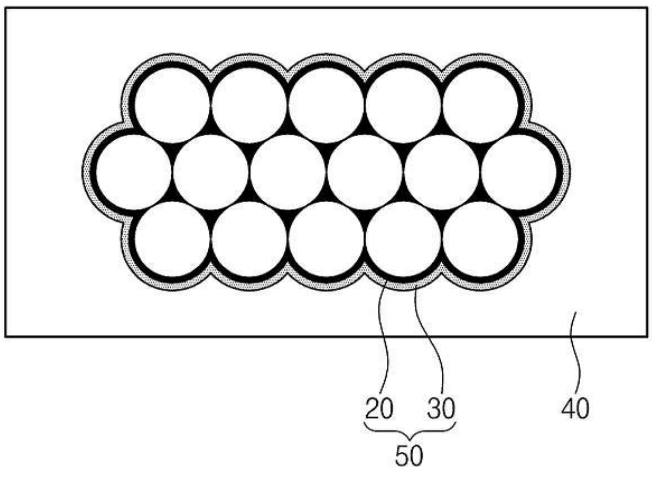
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 전자소자의 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 플렉서블 전자소자의 제조방법을 제공한다. 이 플렉서블 전자소자의 제조방법은 입자를 제공하는 단계, 상기 입자 외부에 탄소재료를 증착하는 단계, 상기 탄소재료 외부에 전도성 고분자를 증착하는 단계, 상기 입자를 제거하는 단계, 및 상기 전도성 고분자가 증착된 탄소재료를 유연성 기판 상에 증착하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1e



(72) 발명자

허승현

울산 울주군 범서읍 구영로 75-9, 310동 803호 (우미린1차아파트)

추혜용

대전 유성구 엑스포로 501, 107동 801호 (전민동, 청구나래아파트)

이명래

대전 유성구 용산2로 30, 107동 301호 (용산동, 경남아너스빌1단지)

남은수

대전광역시 서구 청사로 70(누리@106-203)

명 세 서

청구범위

청구항 1

입자를 제공하는 단계;

상기 입자 의 표면에 탄소재료를 증착하는 단계;

상기 탄소재료 상에 전도성 고분자를 증착하는 단계;

상기 입자를 제거하는 단계; 및

상기 전도성 고분자가 증착된 탄소재료를 유연성 기판 상에 증착하는 단계를;

포함하는 플렉서블 전자소자의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 플렉서블 전자소자의 제조방법에 관한 것으로, 특히 플렉서블 전자소자의 전극 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 플렉서블 전자소자의 전극은 플렉서블(flexible) 및 스트레처블(stretchable) 전자소자의 구현을 위해서 유연성이 높아야 한다. 그러나 대부분의 금속재료들은 전도도는 좋으나 금속 특성상 유연성이 매우 낮다. 일부 유연성이 높은 유기물 전극 소재는 성능이 매우 낮아서 실제 전자소자의 적용에 문제가 있다. 기존 기술은 CVD 합성시에 발생되는 그래핀의 주름 및 그래핀 자체의 얇은 두께의 특성을 이용하여 가령 10% 내외의 연신이 가능했다. 또한 최근에는 3차원적 구조의 촉매 거품(foam)을 이용하여 그래핀을 3차원 구조의 전극으로 만들어 보다 높은 수준의 연신 수축이 가능했다. 그러나, 기존의 3차원 그래핀을 만드는 방법은 직경이 수십마이크로미터 수준의 공극(pore)이 있고 구성하는 그래핀 자체도 평평하여 연신시 전기전도도의 변화가 많이 일어난다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 이루고자 하는 일 기술적 과제는 직경이 1마이크로미터 이하의 공극을 가진 전극을 이용하여 연신 및 수축이 가능한 플렉서블 전자소자의 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 탄소재료/전도성 고분자로 이루어진 3차원 주름 구조의 전극을 제조할 수 있는 플렉서블 전자소자의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 플렉서블 전자소자의 제조방법이 제시된다.

[0006] 본 발명에 따른 플렉서블 전자소자의 제조방법은 입자를 제공하는 단계, 상기 입자 외부에 탄소재료를 증착하는 단계, 상기 탄소재료 외부에 전도성 고분자를 증착하는 단계, 상기 입자를 제거하는 단계, 및 상기 전도성 고분자가 증착된 탄소재료를 유연성 기판 상에 증착하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 전자소자의 제조방법은 전극의 주름구조를 미리 조절 및 제작하여 연신 및 압축이 가능한 전극의 기능을 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1a 내지 1e는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 전자소자의 전극 제조방법을 나타낸 평면도들이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 전자소자의 전극 형태 변화를 나타낸 평면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명에 따른 플렉서블 전자소자의 제조방법을 나타내는 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0010] 본 발명과 종래 기술과 비교한 이점은 첨부된 도면을 참조한 상세한 설명과 특허청구범위를 통하여 명백하게 될 것이다. 특히, 본 발명은 특허청구범위에서 잘 지적되고 명백하게 청구된다. 그러나, 본 발명은 첨부된 도면과 관련해서 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 가장 잘 이해될 수 있다. 도면에 있어서 동일한 참조부호는 다양한 도면을 통해서 동일한 구성요소를 나타낸다

[0011] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 전자소자의 제조방법에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0012] 도 1a 내지 1e는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 전자소자의 전극 제조방법을 나타낸 평면도들이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 전자소자의 전극 형태 변화를 나타낸 평면도들이다.

[0013] 도 1a를 참조하면, 복수개의 입자들(10)이 제공될 수 있다. 입자(10)는 1㎛ 이하의 크기를 갖는 구형 또는 다각형의 모습을 가질 수 있다. 입자(10)는 폴리스티렌(PS), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 산화실리콘(SiO_2), 및 실리콘(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 입자들(10)은 복수개의 층으로 제공될 수 있다. 입자들(10)은 규칙적 또는 불규칙한 배열을 가질 수 있다.

[0014] 도 1b를 참조하면, 입자(10)의 표면에 탄소재료(20)를 증착할 수 있다. 탄소재료(20)는 그래핀, 탄소나노튜브, 및 활성탄 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 탄소재료(20)를 증착하는 방법은 셀프-어셈블리(self-assembly), 정전기력(electrostatic force), 전기영동 증착법(electrophoretic deposition), 딥 코팅(dip-coating), 스프레이(spray), 또는 스핀 코팅(spin-coating)을 사용할 수 있다.

[0015] 도 1c를 참조하면, 탄소재료(20) 상에 전도성 고분자(30)를 증착할 수 있다. 전도성 고분자(30)는 폴리아닐린(polyaniline) 및 폴리피롤(polypyrrole) 등을 포함할 수 있다. 전도성 고분자(30)를 증착하는 방법은 전기화학적 중합법(electrochemical polymerization), 딥 코팅(dip-coating), 스프레이, 또는 스핀 코팅(spin-coating)을 사용할 수 있다.

[0016] 도 1d를 참조하면, 탄소재료(20) 내부의 입자(10)를 제거할 수 있다. 아세톤을 사용하여 입자(10)를 선택적으로 제거할 수 있다. 따라서, 다공질(porous)의 탄소재료(20)가 전도성 고분자(30)에 의해 코팅된 전극 구조체(50)가 구현될 수 있다.

[0017] 도 1e를 참조하면, 전극 구조체(50)를 유연성 기판(40)에 증착할 수 있다. 유연성 기판(40)은 가령 폴리디메틸실록산(PDMS)과 같은 탄성중합체(elastomer)를 포함할 수 있다. 유연성 기판(40)은 판 모양일 수 있다. 전극 구조체(50)가 증착된 유연성 기판(40)은 플렉서블 전자소자를 제조하는데 사용될 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 제조방법으로 제조된 플렉서블 전자소자는, 도 2에 도시된 바와 같이, 유연성 기판(40)을 연신 또는 압축을 하더라도 다공질의 탄소재료(20) 및 전도성 고분자(30)들이 서로 연결되어 있어 유연성 기판(40) 내지 전극 구조체(50)가 변형만 될 뿐 전류의 흐름에는 영향을 미치지 않을 수 있다. 그러므로, 본 실시예의 유연성 기판(40)을 갖는 플렉서블 전자소자는 효과적인 연신 또는 압축이 가능할 수 있다.

[0019] 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니며, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

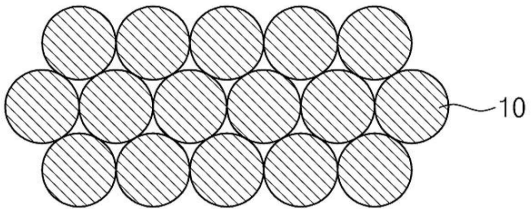
[0020] 10: 입자 20: 탄소재료

30: 전도성 고분자 40: 유연성 기판

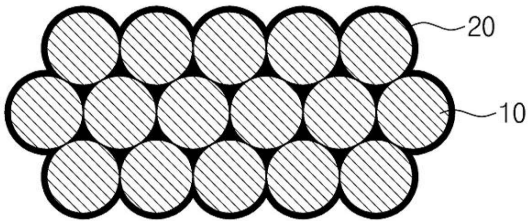
50 : 전극 구조체

도면

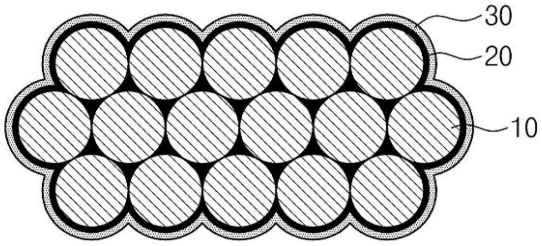
도면1a



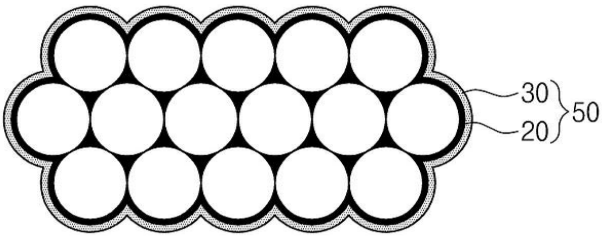
도면1b



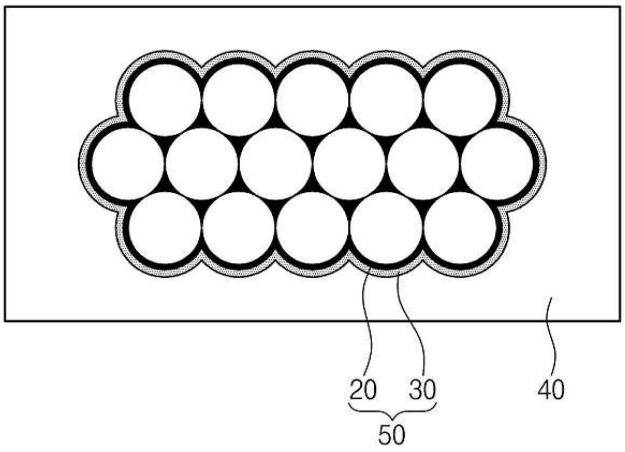
도면1c



도면1d



도면1e



도면2

