



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0070796  
(43) 공개일자 2023년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/263 (2021.01) A61B 5/00 (2021.01)

A61B 5/293 (2021.01) A61B 5/294 (2021.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/263 (2021.01)

A61B 5/293 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2021-0156756

(22) 출원일자 2021년11월15일

심사청구일자 2021년11월15일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

이태윤

서울특별시 강서구 우장산로2길 60(내발산동, 까사지오)

원치형

서울특별시 서대문구 연세로2다길 33(창천동)

조일주

서울특별시 성북구 화랑로14길 5 한국과학기술연구원(하월곡동)

(74) 대리인

특허법인우인

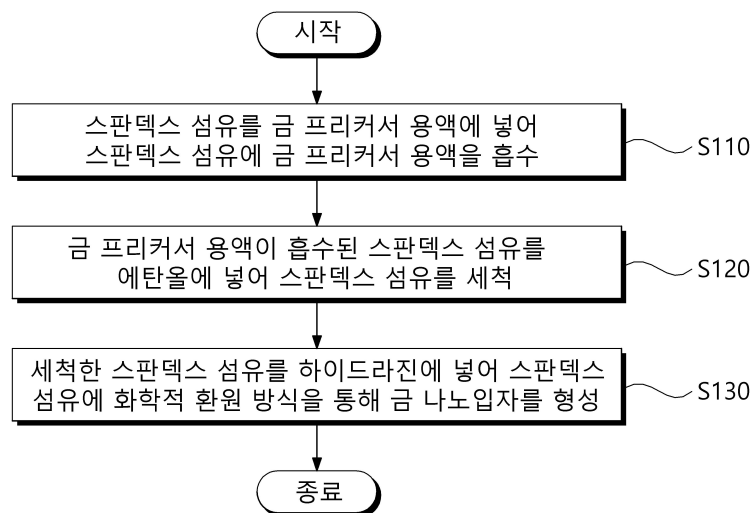
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법은, 금(Au) 나노입자(nanoparticle)를 단일 필라멘트 스판덱스 섬유(single filament spandex fiber)에 형성시켜 전기 전도성이 우수하고 기계적 강성이 뇌 조직과 유사하여 생체 신호 측정에 적합한 섬유형 뉴럴 프로브(neural probe)를 제조할 수 있고, 금 프리커서 용액을 환원시키는 횟수와 스판덱스 섬유를 에탄올에 넣어 세척하는 시간을 조절하여 스판덱스 섬유의 전도성과 기계적 강도를 조절할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/294* (2022.01)

*A61B 5/686* (2013.01)

*A61B 5/6868* (2013.01)

*A61B 5/6877* (2013.01)

*A61B 2562/125* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711129570  
 과제번호 2017M3A7B4049473  
 부처명 과학기술정보통신부  
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단  
 연구사업명 원천기술개발사업  
 연구과제명 혈류량 측정을 위한 열/광센서 하이브리드 소자 원천기술 개발(2단계)(2/3)  
 기 여 율 1/5  
 과제수행기관명 연세대학교  
 연구기간 2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415173534  
 과제번호 20013621  
 부처명 산업통상자원부  
 과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원  
 연구사업명 산업기술거점센터육성시범사업(R&D)  
 연구과제명 초임계 소재 산업기술거점센터  
 기 여 율 1/5  
 과제수행기관명 연세대학교 산학협력단  
 연구기간 2021.03.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711128562  
 과제번호 2017M3C7A1028857  
 부처명 과학기술정보통신부  
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단  
 연구사업명 뇌과학원천기술개발사업  
 연구과제명 뇌신호 정밀 측정 및 뇌회로 제어를 위한 MEMS 뉴럴 프로브 시스템 개발  
 기 여 율 1/5  
 과제수행기관명 한국과학기술연구원  
 연구기간 2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345332192  
 과제번호 2019R1A6A1A11055660  
 부처명 교육부  
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단  
 연구사업명 중점연구소지원사업  
 연구과제명 나노과학기술연구소(3/3, 1단계)  
 기 여 율 1/5  
 과제수행기관명 연세대학교  
 연구기간 2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 9991007241  
 과제번호 202012B02-02  
 부처명 다부처  
 과제관리(전문)기관명 (재단)범부처전주기의료기기연구개발사업단  
 연구사업명 범부처전주기의료기기연구개발사업  
 연구과제명 음성 및 정신질환 예측/진단/관리를 위한 음성-언어-생체신호 통합 인공지능 의료기  
 기 개발  
 기 여 율 1/5  
 과제수행기관명 연세대학교 산학협력단 (공과대학)  
 연구기간 2022.03.01 ~ 2022.12.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

스판덱스 섬유(spandex fiber)를 금 프리커서(precursor) 용액에 넣어 상기 스팅덱스 섬유에 상기 금 프리커서 용액을 흡수시키는 단계;

상기 금 프리커서 용액이 흡수된 상기 스팅덱스 섬유를 에탄올(ethanol)에 넣어 상기 스팅덱스 섬유를 세척하는 단계; 및

세척한 상기 스팅덱스 섬유를 하이드라진(hydrazine)에 넣어 상기 스팅덱스 섬유에 화학적 환원 방식을 통해 금 나노입자(nanoparticle)를 형성시키는 단계;

를 포함하는 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 금 프리커서 용액 흡수 단계, 상기 스팅덱스 섬유 세척 단계 및 상기 금 나노입자 형성 단계 전체를 수행하는 횟수와 상기 스팅덱스 섬유를 상기 에탄올에 넣어 세척하는 시간을 조절하여 상기 스팅덱스 섬유의 전도성과 기계적 강도를 조절하는 것으로 이루어지는,

섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법.

#### 청구항 3

제2항에서,

상기 금 프리커서 용액 흡수 단계는,

20 데니어(denier)의 상기 스팅덱스 섬유를  $\text{HAuCl}_4$ 를 포함하는 상기 금 프리커서 용액에 넣어 상기 스팅덱스 섬유에 상기 금 프리커서 용액을 흡수시키는 것으로 이루어지는,

섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 섬유형 뉴럴 프로브(neural probe)를 제조하는, 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 기존 뉴럴 프로브(neural probe)로 사용되는 실리콘(silicon, Si), 폴리이미드(polyimide, PI), 카본 섬유(carbon fiber) 등은 각각 Mpa, Gpa의 딱딱한(rigid) 기계적 강성을 가지고 있어 생물의 뇌(수 kPa ~ 수십 kPa)에 삽입되었을 시 뇌 조직에 손상을 야기하여 각종 면역반응을 일으킬 가능성이 높다. 이를 해결하고자 뉴럴 프로브 소자의 크기를 수 마이크로 단위로 줄이게 되면 전극의 전도성이 떨어지는 문제가 발생된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 이루고자 하는 목적은, 금(Au) 나노입자(nanoparticle)를 단일 필라멘트 스팅덱스 섬유(single

filament spandex fiber)에 형성시켜 전기 전도성이 우수하고 기계적 강성이 뇌 조직과 유사하여 생체 신호 측정에 적합한 섬유형 뉴럴 프로브(neural probe)를 제조하는, 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0004] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법은, 스판덱스 섬유(spandex fiber)를 금 프리커서(precursor) 용액에 넣어 상기 스판덱스 섬유에 상기 금 프리커서 용액을 흡수시키는 단계; 상기 금 프리커서 용액이 흡수된 상기 스판덱스 섬유를 에탄올(ethanol)에 넣어 상기 스판덱스 섬유를 세척하는 단계; 및 세척한 상기 스판덱스 섬유를 하이드라진(hydrazine)에 넣어 상기 스판덱스 섬유에 화학적 환원 방식을 통해 금 나노입자(nanoparticle)를 형성시키는 단계;를 포함한다.

[0006] 여기서, 상기 금 프리커서 용액 흡수 단계, 상기 스판덱스 섬유 세척 단계 및 상기 금 나노입자 형성 단계 전체를 수행하는 횟수와 상기 스판덱스 섬유를 상기 에탄올에 넣어 세척하는 시간을 조절하여 상기 스판덱스 섬유의 전도성과 기계적 강도를 조절하는 것으로 이루어질 수 있다.

[0007] 여기서, 상기 금 프리커서 용액 흡수 단계는, 20 데니어(denier)의 상기 스판덱스 섬유를  $\text{HAuCl}_4$ 를 포함하는 상기 금 프리커서 용액에 넣어 상기 스판덱스 섬유에 상기 금 프리커서 용액을 흡수시키는 것으로 이루어질 수 있다.

### 발명의 효과

[0008] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 의하면, 금(Au) 나노입자(nanoparticle)를 단일 필라멘트 스판덱스 섬유(single filament spandex fiber)에 형성시켜 전기 전도성이 우수하고 기계적 강성이 뇌 조직과 유사하여 생체 신호 측정에 적합한 섬유형 뉴럴 프로브(neural probe)를 제조할 수 있다.

[0009] 또한, 금 프리커서 용액을 환원시키는 횟수와 스판덱스 섬유를 에탄올에 넣어 세척하는 시간을 조절하여 스판덱스 섬유의 전도성과 기계적 강도를 조절할 수 있다.

[0010] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 도 1에 도시한 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 섬유형 뉴럴 프로브를 제조하는 공정의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 환원 횟수와 세척 시간에 따른 섬유의 특성을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 세척 시간에 따른 스트레인(strain)과 스트레스(stress)를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 세척 시간에 따른 저항(resistance)과 영률(Young's modulus)을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 제작된 섬유형 뉴럴 프로브의 성능을 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단

지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0013] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0014] 본 명세서에서 "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0015] 본 명세서에서 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0016] 본 명세서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다" 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [0017] 또한, 본 명세서에 기재된 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(field-programmable gate array) 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터 구조들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다.
- [0019] 이하에서 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0021] 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법
- [0022] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0024] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법은 아래에서 설명하는 단계들을 통해, 금(Au) 나노입자(nanoparticle)를 단일 필라멘트 스판덱스 섬유(single filament spandex fiber)에 형성시켜 전기 전도성이 우수(conductivity: 8000s/m 이상)하고 기계적 강성이 뇌 조직과 유사하여 생체 신호 측정에 적합한 섬유형 뉴럴 프로브(neural probe)를 제조하는 방법에 대한 것이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 스판덱스 섬유(spandex fiber)를 금 프리커서(precursor) 용액에 넣어 스판덱스 섬유에 금 프리커서 용액을 흡수시킬 수 있다(S110).
- [0026] 예컨대, 금 프리커서 용액 흡수 단계(S110)는 20 데니어(denier)의 스판덱스 섬유(지름 약 80um)를 H<sub>2</sub>AuCl<sub>4</sub>를 포함하는 금 프리커서 용액에 넣어 스판덱스 섬유에 금 프리커서 용액을 흡수시키는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0028] 그런 다음, 금 프리커서 용액이 흡수된 스판덱스 섬유를 에탄올(ethanol)에 넣어 스판덱스 섬유를 세척할 수 있다(S120).
- [0029] 예컨대, 20 denier 스판덱스 섬유를 금 프리커서 용액에 넣어 흡수시킨 이후, 에탄올에 담그게 되면 스판덱스

섬유에 흡수되어 있는 금 프리커서 용액과 에탄올 사이의 농도차에 의해 금 프리커서 용액이 이동하여 스판텍스 섬유의 외부에 집중적으로 모이게 된다.

[0031] 그런 다음, 세척한 스판텍스 섬유를 하이드라진(hydrazine)에 넣어 스판텍스 섬유에 화학적 환원 방식을 통해 금 나노입자(nanoparticle)를 형성할 수 있다(S130).

[0033] 이때, 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법은 화학적 환원 방식을 통해 형성되는 금 나노입자를 조절하여, 스판텍스 섬유의 전도성 기계적 강도를 조절할 수 있다.

[0034] 즉, 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법은 금 프리커서 용액 흡수 단계(S110), 스판텍스 섬유 세척 단계(S120) 및 금 나노입자 형성 단계(S130) 전체를 수행하는 횟수와 스판텍스 섬유 세척 단계(S120)에서 스판텍스 섬유를 에탄올에 넣어 세척하는 시간을 조절하여 스판텍스 섬유의 전도성과 기계적 강도를 조절하는 것으로 이루어질 수 있다.

[0037] 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법의 일례

[0038] 그러면, 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 섬유형 뉴럴 프로브를 제조하는 공정의 일례에 대하여 설명한다.

[0039] 도 2는 도 1에 도시한 섬유형 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 섬유형 뉴럴 프로브를 제조하는 공정의 일례를 나타내는 도면이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 본 발명은 아래의 특성을 가지는 고전도성/고신축성 섬유형 프로브를 제작할 수 있다.

- [0041] - 화학적 환원 방식을 적용하여 생체 적합성 섬유·금속 혼합형 고전도성 소재 구현
- [0042] - 폴리다이메틸실록세인(polydimethylsiloxane, PDMS) 코팅을 통해 낮은 영률(Young's modulus)을 유지하는 절연막 형성
- [0043] - 유연 소재 섬유에 생분해성 물질을 코팅하여 삽입 시의 강도 확보
- [0044] - 장기간 뇌에 삽입하여 지속적인 활동 전위(action potential) 측정 가능

[0047] 본 발명에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 특성 조절

[0048] 그러면, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 환원 횟수와 세척 시간의 조절에 따른 섬유형 뉴럴 프로브의 전도성과 기계적 강도의 변화에 대하여 설명한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 환원 횟수와 세척 시간에 따른 섬유의 특성을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 세척 시간에 따른 스트레인(strain)과 스트레스(stress)를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 세척 시간에 따른 저항(resistance)과 영률(Young's modulus)을 설명하기 위한 도면이다.

[0050] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명은 환원 횟수와 세척 시간을 조절하여 최적의 전기 전도도와 영률(Young's modulus)을 조절할 수 있다.

[0051] - 환원 횟수 : 금 프리커서 용액 흡수 단계(S110), 스판텍스 섬유 세척 단계(S120) 및 금 나노입자 형성 단계(S130) 전체를 수행하는 횟수

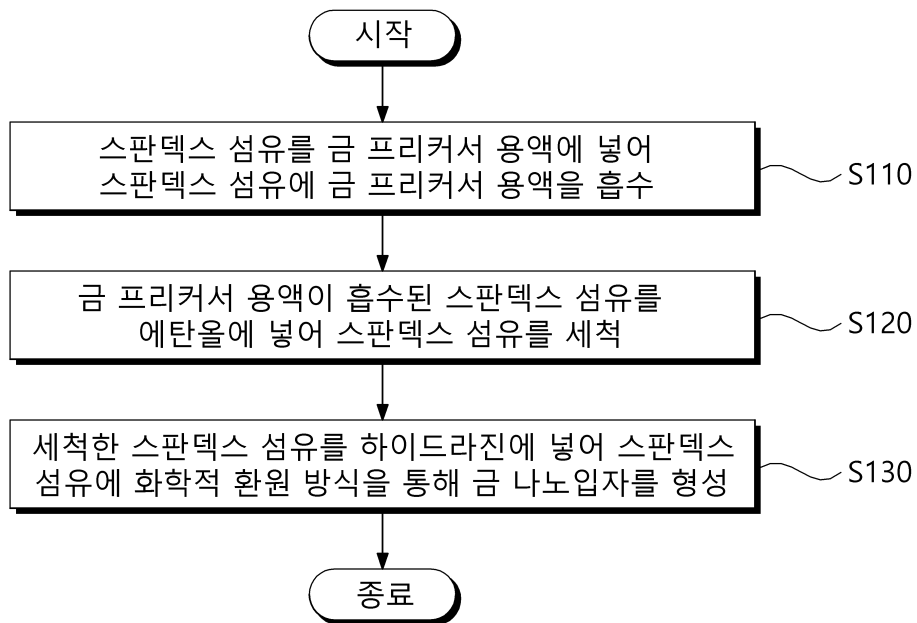
[0052] - 세척 시간 : 스판텍스 섬유 세척 단계(S120)에서 스판텍스 섬유를 에탄올에 넣어 세척하는 시간

- [0055] 본 발명에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브의 성능
- [0056] 그러면, 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 제작된 섬유타입 뉴럴 프로브의 성능에 대하여 설명한다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브의 제조 방법에 따라 제작된 섬유타입 뉴럴 프로브의 성능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브의 제조 방법을 통해 제작된 섬유타입 뉴럴 프로브를 쥐의 뇌에 삽입하여 뇌 신경 신호를 장기간 측정된 결과, 본 발명에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브는 낮은 기계적 강도를 가지고 있어 뇌에 삽입되어 장기간 신호 측정에 적합함을 확인할 수 있다.
- [0059] 즉, 쥐 뇌의 일반적인 기계적 강도는 2kPa 이하로 굉장히 유연한데 비해 일반적으로 사용되는 전극 물질인 실리콘(silicon, Si), 폴리이미드(polyimide, PI) 등은 기계적 강도가 1MPa 이상으로 딱딱(rigid)하다. 반면, 본 발명에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브는 90kPa ~ 620kPa의 기계적 강도를 보유하고 있고 높은 전도성을 가지고 있다. 따라서, 본 발명에 따른 섬유타입 뉴럴 프로브를 움직이는 쥐 뇌에 삽입하여 뇌의 신경 신호를 측정할 수 있고, 4개월 이상 장기간 측정이 가능하다는 것을 확인할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 시장성 및 기대효과
- [0063] 본 발명은 전도성이 높으면서 기계적 강성이 낮은 섬유타입 뉴럴 프로브와 이를 포함한 브레인 칩을 제안함으로써 국내의 브레인 칩 분야에 새로운 연구를 활성화시킬 수 있으며 국제적으로 선진국의 뉴럴 프로브 및 브레인 칩 연구와 협업할 수 있다. 또한, 본 발명은 기존 브레인 칩들의 단점을 보완하는 새로운 소자의 개발로 다양한 뇌 회로 및 뇌질환 연구를 위한 토대를 마련할 수 있다.
- [0066] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 기재되어 있다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 또한, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 USB 메모리, CD 디스크, 플래쉬 메모리 등과 같은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 기록 매체로서는 자기기록매체, 광기록매체 등이 포함될 수 있다.
- [0067] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

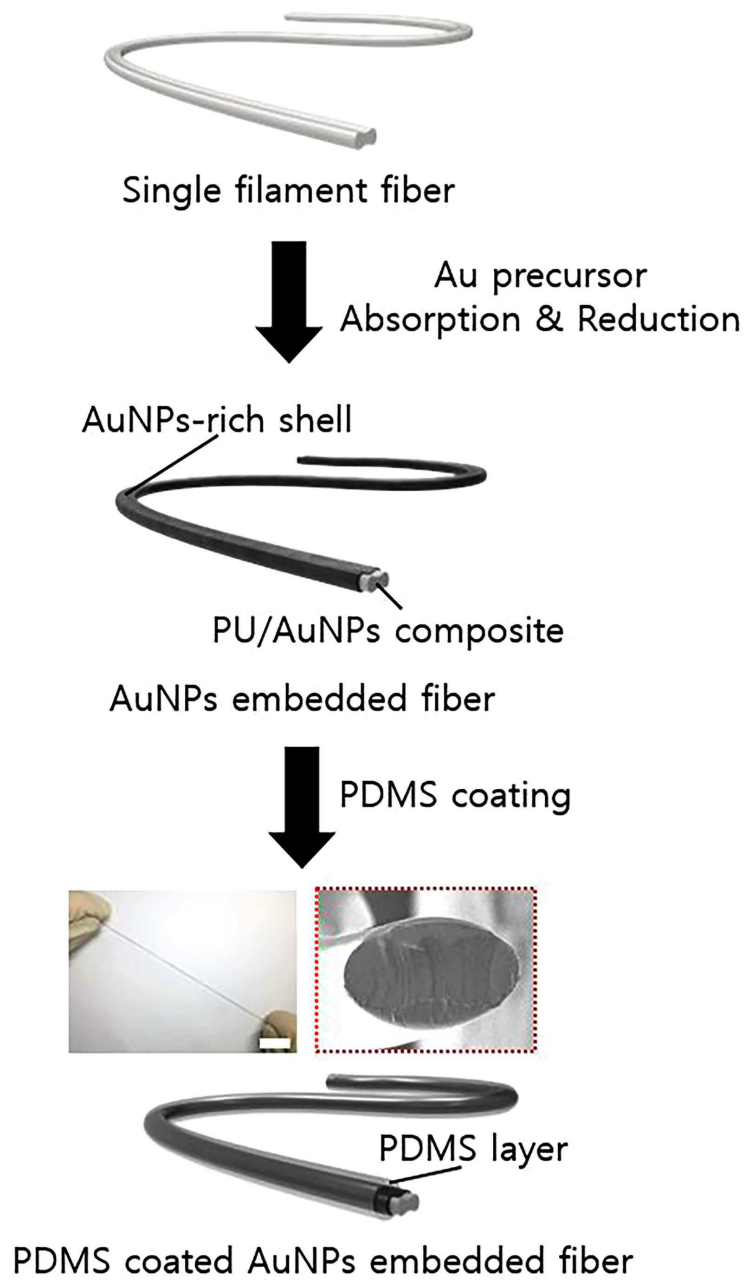


도면

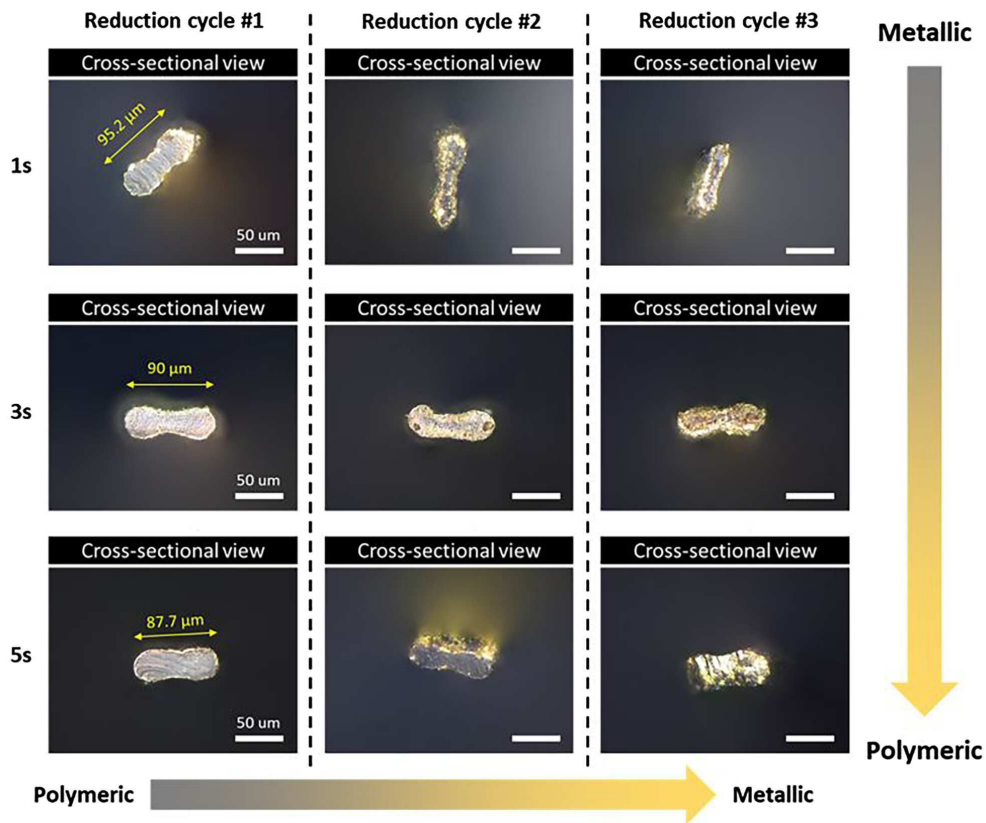
도면1



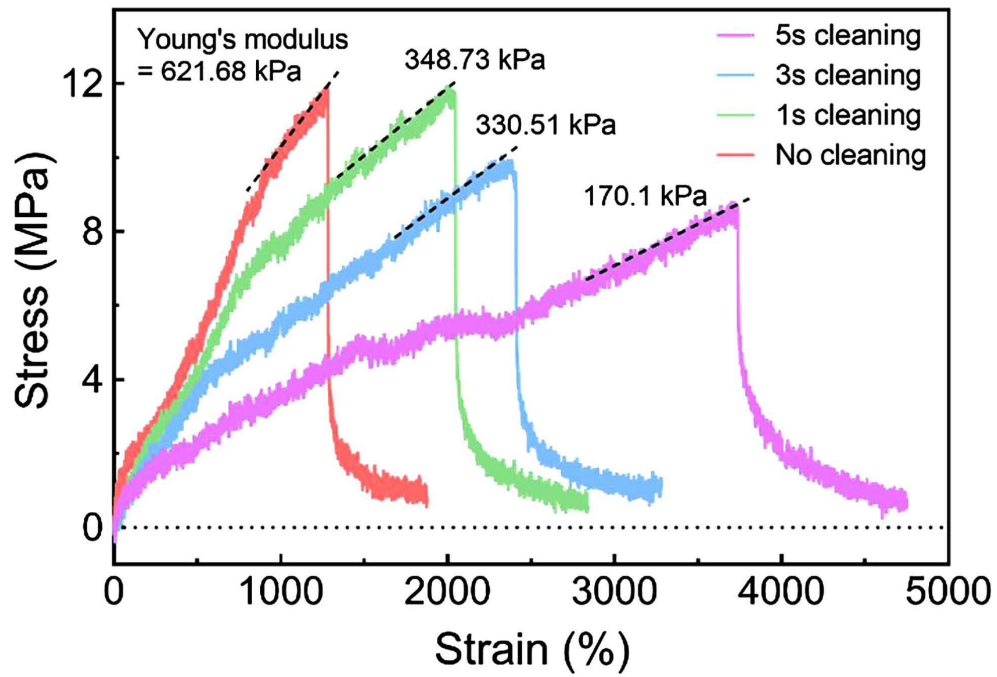
도면2



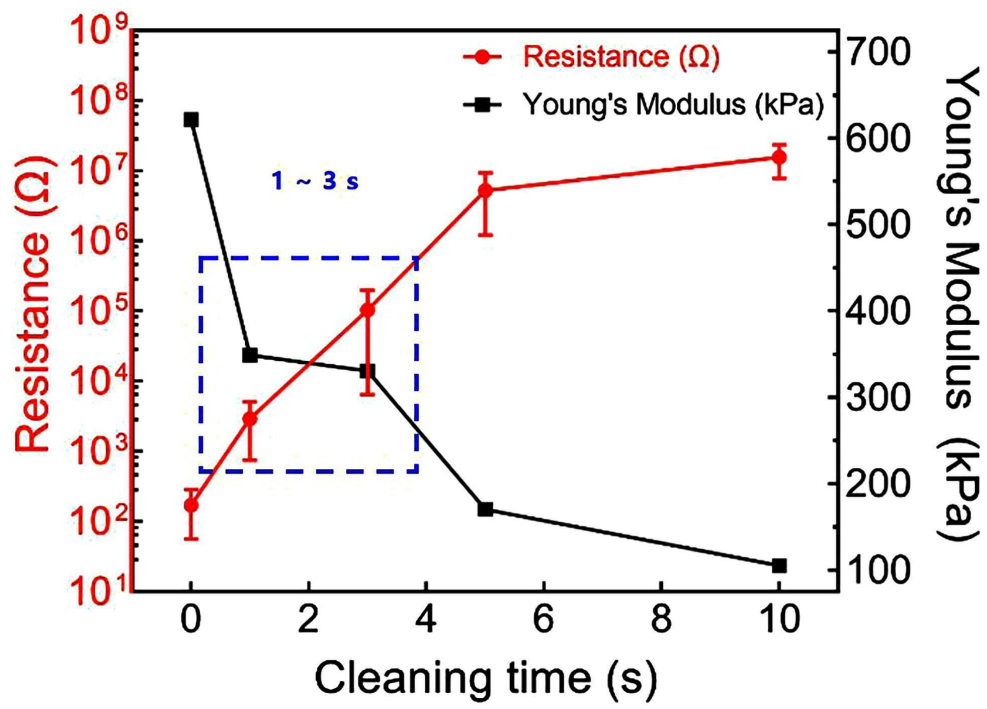
도면3



도면4



도면5



도면6

