



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0084927
(43) 공개일자 2023년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 1/375 (2006.01) A61N 1/365 (2006.01)
A61N 1/37 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 1/3754 (2013.01)
A61N 1/36507 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0173104
(22) 출원일자 2021년12월06일
심사청구일자 2021년12월06일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
고형호
대전광역시 유성구 지족로 343 반석마을아파트2단지 201-503
이상민
서울특별시 강남구 선릉로 222 대치아이파크아파트 107동 1901호
(74) 대리인
이은철, 김재문

전체 청구항 수 : 총 8 항

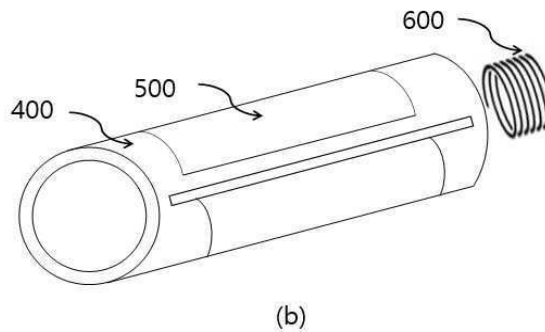
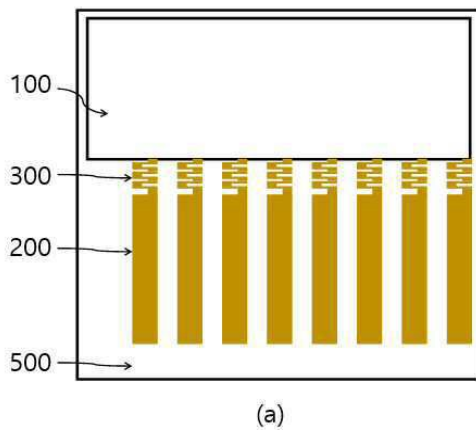
(54) 발명의 명칭 생체 이식형 전자 장치

(57) 요약

본 발명은, 전자회로부; 생체 조직과 접촉되어 전기 신호를 주고받는 전극부; 상기 전자회로부와 상기 전극부를 연결하는 피드스루; 소정의 위치에 틈이 형성된 하우징; 및 유연한 소재로 이루어지고, 상기 전자회로부, 상기 전극부, 및 상기 피드스루가 일체로 집적되는 기판;을 포함하고, 상기 기판은, 상기 전자회로부가 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 전극부가 상기 하우징의 외부에 위치하도록 상기 하우징의 틈에 삽입된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

A61N 1/3704 (2013.01)

A61N 1/37512 (2017.08)

A61N 1/37518 (2017.08)

A61N 1/3758 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465033141
과제번호	HI19C0642030021
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	마이크로의료로봇실용화기술개발사업(R&D)
연구과제명	마이크로의료로봇 마이크로캐리어모듈 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국마이크로의료로봇연구원
연구기간	2019.04.01 ~ 2022.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

전자회로부;

생체 조직과 접촉되어 전기 신호를 주고받는 전극부;

상기 전자회로부와 상기 전극부를 연결하는 피드스루;

소정의 위치에 틈이 형성된 하우징; 및

유연한 소재로 이루어지고, 상기 전자회로부, 상기 전극부, 및 상기 피드스루가 일체로 집적되는 기판;을 포함하고,

상기 기판은,

상기 전자회로부가 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 전극부가 상기 하우징의 외부에 위치하도록 상기 하우징의 틈에 삽입된 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전자회로부는,

계측용 증폭기, 전압/전류 생성기, 또는 배터리를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 피드스루는,

전기 신호를 전달할 수 있는 금속 배선으로 구성되는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 피드스루는,

기계적 변형에 강한 serpentine 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 기판은,

상기 하우징의 외부에 위치한 부분이 상기 하우징에 밀착되는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 하우징은,
내부가 방수 처리되어있는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,
상기 하우징은,
에폭시, PDMS, 또는 생체 적합성 밀봉 물질 중 적어도 어느 하나로 내부에 형성된 몰딩부를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 하우징의 일측면에 형성되고, 상기 하우징을 생체조직에 고정시키는 고정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 이식형 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체 이식형 전자 장치에 관한 것으로서, 특히 생체 내에 삽입되어 생체 신호를 계측하고 심장 박동을 유도하는 생체 이식형 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 생화학적인 반응 및 생체 신호를 전기적인 신호로 변환하여 수집하거나 생체 자극을 위한 전기 신호를 신경 조직에 인가하기 위해 생체에 부착되거나 이식되는 구조물을 통칭하여 생체 이식형 기기라고 한다.

[0004] 무유도 심박 조율기(leadless pacemaker) 등의 생체 내에 삽입되는 전자 장치는 심장 내 심전도를 계측하고 부정맥 등 이상 신호 발생 시 심장 박동을 유도하는 전기 자극 신호를 심장에 주입하여 심장 박동을 정상 상태로 유지할 수 있다.

[0005] 전자 장치가 인체 내에 삽입될 경우 생체 접합성과 밀봉성이 보장되어야 하며, 전극이 장치 외부로 노출되어 인체 내 생체 조직과 접촉할 경우, 장치 내부와 장치 외부를 연결할 수 있는 전기적 연결 피드스루(feedthrough)를 구현하여야 한다.

[0006] 이와 관련, 미국등록특허 US9375580은 Leadless pacemaker system을 개시한다. 상기의 선행특허문헌은 내부의 신호 발생기 모듈과 신호 처리 모듈이 외부의 전극과 기관에 일체로 형성되어 있지 않아 내부와 외부를 연결하기 위해 복잡한 방법으로 피드스루를 형성해야 한다.

[0007] 이와 같이, 케이스 내부에 전자회로가 위치하고 케이스 외부에는 전극이 위치하여 전자회로를 체액으로부터 보호할 수 있는 생체 이식 장치는 종래기술로 다수 제안되고 있으나, 내부와 외부를 연결하기 위해 전극 및 피드스루를 용접하는 등 제작의 난이도가 높고 고가의 방식을 이용하여 구현해야 하는 문제점이 존재하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) US 2018/0069199 A1

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 생체에 이식 가능한 장치를 제공하되, 내부와 외부를 연결하기 위해 복잡한 과정으로 별도의 피드스루를 형성하지 않아도 용이하게 제작 가능한 생체 이식형 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 전자회로부; 생체 조직과 접촉되어 전기 신호를 주고받는 전극부; 상기 전자회로부와 상기 전극부를 연결하는 피드스루; 소정의 위치에 틈이 형성된 하우징; 및 유연한 소재로 이루어지고, 상기 전자회로부, 상기 전극부, 및 상기 피드스루가 일체로 집적되는 기관;을 포함하고, 상기 기관은, 상기 전자회로부는 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 전극부는 상기 하우징의 외부에 위치하도록 상기 하우징의 틈에 삽입된 것을 특징으로 한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 전자회로부는, 계측용 증폭기, 전압/전류 생성기, 또는 배터리를 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 전기 신호를 전달할 수 있는 금속 배선으로 구성될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 피드스루는, 기계적 변형에 강인한 serpentine 형태로 구성될 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 기관은, 상기 하우징의 외부에 위치한 부분이 상기 하우징에 밀착될 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 하우징은, 내부가 방수 처리되어있을 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 하우징은, 에폭시, PDMS, 또는 생체 적합성 밀봉 물질 중 적어도 어느 하나로 내부에 형성된 몰딩부를 포함할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 하우징의 일측면에 형성되고, 상기 하우징을 생체조직에 고정시키는 고정부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 하우징의 틈과 유연한 기관을 이용하여 내부와 외부를 연결하기 위해 복잡한 과정으로 별도의 피드스루를 형성하지 않아도 용이하게 제작 가능한 생체 이식형 전자 장치를 제공할 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 생체 이식형 전자 장치의 구성도를 나타낸다.

도 2은 본 발명의 실시예에 따른 하우징의 구성도를 나타낸다.

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 전극부, 전자회로부, 및 피드스루가 일체로 집적된 기관을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하우징의 틈에 삽입된 기관을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하우징에 밀착된 기관을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 다만, 본 발명이 예시적 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일 참조부호는 실질적으로 동일한 기능을 수

행하는 부재를 나타낸다.

- [0025] 본 발명의 목적 및 효과는 하기의 설명에 의해서 자연스럽게 이해되거나 보다 분명해 질 수 있으며, 하기의 기재만으로 본 발명의 목적 및 효과가 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 생체 이식형 전자 장치(10)의 구성도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 생체 이식형 전자 장치(10)는 전자회로부(100), 전극부(200), 피드스루(300), 하우징(400), 및 기관(500)을 포함할 수 있다.
- [0027] 생체 이식형 전자 장치(10)는 유연한 기관(500)상에 전자회로부(100), 전극부(200), 및 피드스루(300)를 일체로 형성하여, 별도의 피드스루를 형성하지 않고 내부와 외부로 연결할 수 있다. 생체 이식형 전자 장치(10)는 일체형으로 제작된 유연한 기관(500)을 이용하여 제작을 위한 비용, 시간, 조립 난도를 대폭 낮출 수 있다. 생체 이식형 전자 장치(10)는 심박 조율기, 체내 이식형 인공 신장, 인공 시각, 인공 와우 등 인공 전자 장치에 사용될 수 있다.
- [0028] 전자회로부(100)는 신호처리, 통신 등 생체 이식형 전자 장치(10)의 정상 작동을 위해 필요한 각종 기능을 수행하는 하나 이상의 모듈로 구성될 수 있다. 전자회로부(100)는 기관(500)에 집적될 수 있다. 전자회로부(100)는 피드스루(300)를 통해 전극부(200)와 연결될 수 있다. 전자회로부(100)는 하우징(400)의 내부에 위치할 수 있다. 전자회로부(100)는 체액이 침투되어 손상되는 것을 방지하기 위해 생체 적합성 방수 물질로 방수 처리할 수 있다.
- [0029] 전자회로부(100)는 계측용 증폭기, 전압/전류 생성기, 또는 배터리를 포함할 수 있다. 전자회로부(100)는 ECG(electrocardiogram) 등의 생체 신호를 측정하기 위한 계측 모듈을 포함할 수 있다. 전자회로부(100)는 생체에 발신할 생체 자극 신호를 생성하기 위한 전압/전류 생성기를 포함할 수 있다. 전자회로부(100)는 계측 모듈, 전압/전류 생성기 등의 모듈에 전력을 공급하는 배터리를 포함할 수 있다.
- [0030] 전극부(200)는 생체 조직과 접촉되어 전기 신호를 주고받을 수 있다. 전극부(200)는 생체 이식형 전자 장치(10)가 생체 신호를 수집하는 경우에는 수집되는 생체 신호의 입구가 될 수 있다. 전극부(200)는 생체 이식형 전자 장치(10)가 생체 자극 신호를 생체에 발신하는 경우에는 생체 자극 신호의 출구가 될 수 있다.
- [0031] 전극부(200)는 기관(500)에 집적될 수 있다. 전극부(200)는 피드스루(300)를 통해 전자회로부(100)와 연결될 수 있다. 전극부(200)는 하우징(400)의 외부에 위치할 수 있다. 전극부(200)는 하우징(400)의 외면에 밀착될 수 있다.
- [0032] 피드스루(300)는 전자회로부(100)와 전극부(200)를 연결할 수 있다. 피드스루(300)는 기관(500)에 집적될 수 있다. 피드스루(300)는 하우징(500) 내부와 외부를 연결하기 위해 별도로 형성되는 것이 아닌 기관(500)에 전자회로부(100) 및 전극부(200)와 함께 일체로 집적될 수 있다. 피드스루(300)는 생체신호를 전극부(200)로부터 전자회로부(100)로 전달하는 통로가 될 수 있다. 피드스루(300)는 생성된 전압/전류를 전자회로부(100)로부터 전극부(200)로 전달하는 통로가 될 수 있다.
- [0033] 피드스루(300)는 통상적으로 사용하는 금속 배선으로 구성될 수 있다. 피드스루(300)는 전기 신호가 전달될 수 있는 것으로 특정한 소재나 모양으로 한정되지 않는다. 바람직하게는, 피드스루(300)는 serpentine 형태로 형성된 금속 배선일 수 있다. 피드스루(300)는 외부로 노출된 기관(500)을 하우징(400)에 밀착 시 기관의 휘어짐에도 금속 배선이 끊어지지 않게 serpentine 형태를 할 수 있다. 피드스루(300)는 serpentine 형태를 함으로써 기계적 변형에 강인함을 확보할 수 있다.
- [0034] 도 2은 본 발명의 실시예에 따른 하우징(400)의 구성도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 하우징(400)은 틸(410)과 몰딩부(430)를 포함할 수 있다.
- [0035] 하우징(400)은 일방향으로 신장된 길이를 갖는 기둥 형상을 할 수 있다. 하우징(400)은 원통형, 직사각형, 다각기둥 등 다양한 형태로 형성될 수 있다. 하우징(400)의 내부에는 전자회로부(100)가 위치할 수 있다. 하우징(400)의 외부에는 전극부(200)가 위치할 수 있다. 하우징(400)은 외면에 기관(500)에 집적된 전극부(200)가 밀착될 수 있다.
- [0036] 하우징(400)은 소정의 위치에 틸(410)이 형성될 수 있다. 틸(410)은 하우징(400)의 일부분에만 형성될 수 있다. 또한, 틸(410)은 기관(500)을 삽입하기 용이하도록 하우징(400) 전체를 절단하는 형태로 형성될 수 있다. 틸

(410)은 기판(500)이 하우징(500)에 삽입되기 위한 공간이 될 수 있다.

- [0037] 하우징(400)은 내부가 방수 처리되어있을 수 있다. 하우징(400)은 내부가 방수 처리되어 내부에 위치한 전자회로부(100)의 손상을 방지할 수 있다. 하우징(400)은 내부를 방수 처리하기 위해 방수 물질로 몰딩할 수 있다.
- [0038] 몰딩부(430)는 에폭시, PDMS, 또는 생체 적합성 밀봉 물질 중 적어도 어느 하나로 하우징(400)의 내부에 형성될 수 있다. 몰딩부(430)를 형성하는 과정에서 하우징(400)이 금형으로 요구될 수 있으나, 몰딩부(430)가 형성된 후에는 하우징(400)을 제거하고 하우징(400)을 몰딩부(430)로 대체할 수 있다. 이 경우, 몰딩부(430)의 내부에는 전자회로부(100), 외부에는 전극부(200)가 위치할 수 있다. 또한, 몰딩부(430)는 외면에 기판(500)에 집적된 전극부(200)가 밀착될 수 있다.
- [0039] 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 전극부(200), 전자회로부(100), 및 피드스루(300)가 일체로 집적된 기판(500)을 나타낸다. 도 3을 참조하면, 기판(500)은 유연한 소재로 이루어지고, 전자회로부(100), 전극부(200), 및 피드스루(300)가 일체로 집적될 수 있다.
- [0040] 기판(500)은 유연한 인쇄 회로 기판(flexible printed circuit board, FPCB) 기술로 제작될 수 있다. 기판(500)은 FPCB를 사용하여 기존 PCB와 달리 회로기판의 유연성을 확보할 수 있다. 기판(500)은 유연성을 확보하여 전극부(200)가 집적된 부분을 하우징(400)에 밀착시킬 수 있다. 기판(500)은 전자회로부(100), 전극부(200), 피드스루(300)를 일체로 형성하므로 별도의 피드스루(300)를 설치하지 않아도 내부와 외부를 연결할 수 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하우징(400)의 틈에 삽입된 기판(500)을 나타낸다. 도 4를 참조하면, 기판(500)은 전자회로부(100)가 하우징의 내부에 위치하고 전극부(200)가 하우징의 외부에 위치하도록 하우징의 틈(410)에 삽입될 수 있다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하우징(400)에 밀착된 기판(500)을 나타낸다. 도 5를 참조하면, 기판(500)은 하우징(400)의 외부에 위치한 부분이 하우징(400)에 밀착될 수 있다. 하우징(400)의 외면에 밀착된 기판(500)은 전극이 집적된 부분일 수 있다.
- [0043] 고정부(600)는 하우징(400)의 일측면에 형성될 수 있다. 고정부(600)는 생체 조직과 결합하여 하우징(400)을 고정시킬 수 있다. 고정부(600)는 낚시바늘, 갈고리, 나선형 구조 등의 형상을 할 수 있다.
- [0044] 생체 이식형 전자 장치(10)의 제조 과정은 다음과 같다. 첫째는 유연한 기판(500)에 전자회로부(100), 전극부(200), 및 피드스루(300)를 일체로 집적한다. 다음으로 기판(500)을 하우징(400)의 틈(410)에 삽입한다. 기판(500)은 하우징(400)의 내부에 전자회로부(100)가 위치하고 외부에 전극부(200)가 위치할 정도까지만 하우징(400)에 삽입한다. 삽입된 기판(500)을 고정하고, 전자회로부(100)를 체액으로부터 보호하기 위해 방수 물질을 이용하여 하우징(400)의 내부를 밀봉한다. 밀봉 후 하우징(400)을 제거하여 몰딩부(430)만 남기는 방식으로 생체 이식형 전자 장치(10)를 제조할 수 있다.
- [0045] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리 범위는 설명한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태에 의하여 정해져야 한다.

부호의 설명

- [0047] 10 : 생체 이식형 전자 장치
- 100 : 전자회로부
- 200 : 전극부
- 300 : 피드스루
- 400 : 하우징
- 410 : 하우징의 틈
- 430 : 몰딩부

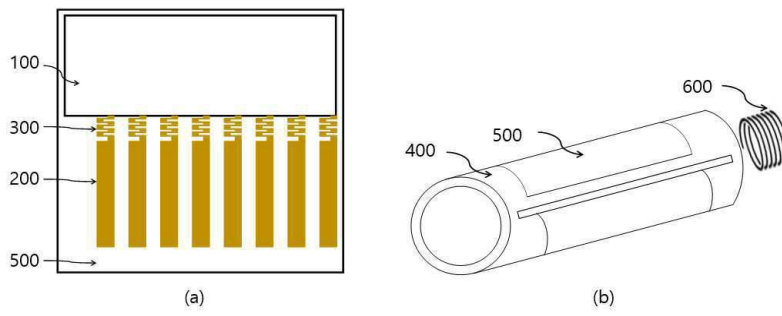
500 : 기판

600 : 고정부

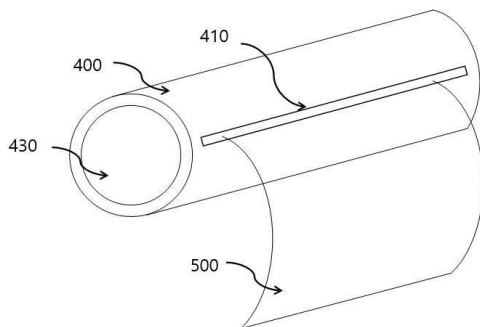
도면

도면1

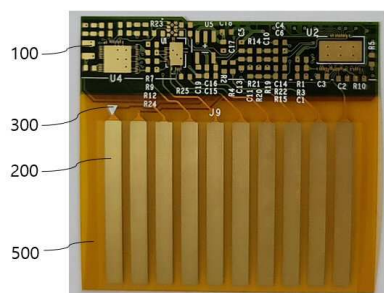
10



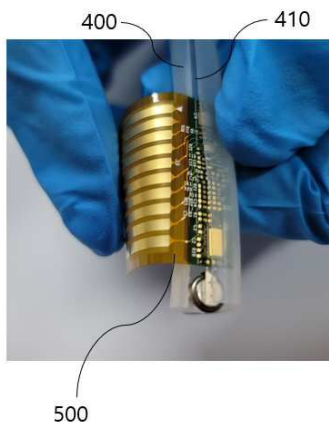
도면2



도면3



도면4



도면5

