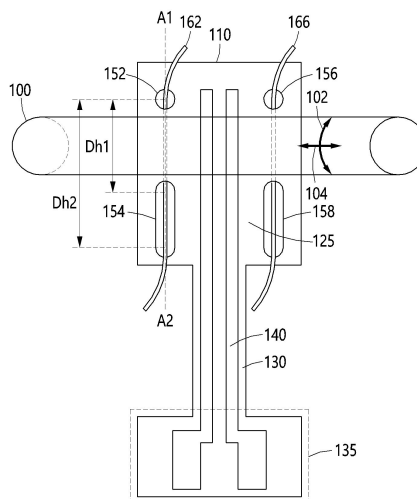


- 특허법인 무한

(54) 발명의 명칭 신경 전극

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

A61B 2562/164 (2013.01)

A61B 2562/227 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일부가 신경의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀(hole)들이 형성된 플렉서블 기관;
상기 플렉서블 기관에서 상기 신경에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극; 및
상기 체결 홀들 중 적어도 하나를 관통하고, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경의 외면을 감싼 상태를 고정시키기 위한 체결 와이어
를 포함하는 신경 전극.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 체결 와이어는,
제1 체결 와이어 및 제2 체결 와이어를 포함하고,
상기 체결 홀들은,
상기 제1 체결 와이어가 관통하는 제1 체결 홀 및 제2 체결 홀을 포함하고,
상기 제2 체결 와이어가 관통하는 제3 체결 홀 및 제4 체결 홀을 포함하는,
신경 전극.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제2 체결 홀 및 상기 제4 체결 홀 각각은,
슬릿 형태의 홀(hole)인,
신경 전극.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 슬릿 형태의 홀은,
상기 신경의 둘레 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는,
신경 전극.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 슬릿 형태의 홀은,

상기 신경의 길이 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는,
신경 전극.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 체결 홀이 형성된 제1 체결부가 상기 제2 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제1 체결 와이어가 상기 제1 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하고,

상기 제3 체결 홀이 형성된 제2 체결부가 상기 제4 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제2 체결 와이어가 상기 제3 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경을 감싼 상태가 유지되는,
신경 전극.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 체결 홀은,

상기 제1 체결 와이어가 관통하는 제5 체결 홀을 더 포함하고,

상기 제2 체결 와이어가 관통하는 제6 체결 홀을 더 포함하는,

신경 전극.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 체결 홀이 형성된 제1 체결부가 상기 제2 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제1 체결 와이어가 상기 제1 체결 홀 및 상기 제5 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하고,

상기 제3 체결 홀이 형성된 제2 체결부가 상기 제4 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제2 체결 와이어가 상기 제3 체결 홀 및 제6 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경을 감싼 상태가 유지되는,

신경 전극.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 플렉서블 기관의 일단에 마련되어 상기 전극과 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부를 더 포함하는 신경 전극.

청구항 10

적어도 일부가 신경의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀(hole)들이 형성된 플렉서블 기관;

상기 플렉서블 기관에서 상기 신경에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극; 및

상기 플렉서블 기관의 변형 상태를 유지시키기 위한 소성 변형체가 구비된 체결부

를 포함하는 신경 전극.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 소성 변형체는,
금속을 포함하는,
신경 전극.

청구항 12

제10항에 있어서,
상기 소성 변형체는,
상기 체결부가 상기 체결 홀을 관통한 후 폴드된 상태를 유지하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기판이 상기 신경을 감싼 상태를 유지시키는,
신경 전극.

청구항 13

제10항에 있어서,
상기 체결 홀은,
제1 체결 홀 및 제2 체결 홀을 포함하고,
상기 체결부는,
제1 소성 변형체가 구비되고, 상기 제1 체결 홀을 관통하는 제1 체결부; 및
제2 소성 변형체가 구비되고, 상기 제2 체결 홀을 관통하는 제2 체결부
를 포함하는 신경 전극.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 아래 개시는 신경 전극 및 신경 전극의 체결 방법에 관한 것이다.
- [0002] 본 특허출원은 과학기술정보통신부의 '전자약기술개발사업'의 연구결과로 도출된 결과물이다. 상기 연구사업의 정보는 다음과 같다.
- [0003] [과제고유번호] 2022M3E5E9082216
- [0004] [부처명] 과학기술정보통신부
- [0005] [연구관리전문기관] 한국연구재단
- [0006] [연구사업명] 전자약기술개발사업
- [0007] [연구과제명] (공동1) 이식형 개인 맞춤형 전자약을 위한 초소형 집적회로 시스템
- [0008] [주관기관] 한국기술교육대학교

[0009] [연구기간] 2022-04-01 ~ 2024-12-31

배경 기술

[0011] 최근, 피실험체의 신경체를 신경을 자극한 뒤 이에 따른 신호를 감지하고 분석하여 신경의 동작을 규명하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 예를 들어, 피실험체의 신경을 직접 자극하고 그 정보를 수집하기 위해, 신경체에 전기 자극을 인가하고 신호를 획득하는 신경 탐침 구조체가 개발되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제2339479호 (2021.12.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0014] 일 실시예에 따른 신경 전극은, 적어도 일부가 신경의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀(hole)들이 형성된 플렉서블 기관, 상기 플렉서블 기관에서 상기 신경에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극, 및 상기 체결 홀들 중 적어도 하나를 관통하고, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경의 외면을 감싼 상태를 고정시키기 위한 체결 와이어를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 체결 와이어는, 제1 체결 와이어 및 제2 체결 와이어를 포함하고, 상기 체결 홀들은, 상기 제1 체결 와이어가 관통하는 제1 체결 홀 및 제2 체결 홀을 포함하고, 상기 제2 체결 와이어가 관통하는 제3 체결 홀 및 제4 체결 홀을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제2 체결 홀 및 상기 제4 체결 홀 각각은, 슬릿 형태의 홀(hole)일 수 있다.

[0017] 상기 슬릿 형태의 홀은, 상기 신경의 둘레 방향으로 형성된 것일 수 있다.

[0018] 상기 슬릿 형태의 홀은, 상기 신경의 길이 방향으로 형성된 것일 수 있다.

[0019] 상기 제1 체결 홀이 형성된 제1 체결부가 상기 제2 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제1 체결 와이어가 상기 제1 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하고, 상기 제3 체결 홀이 형성된 제2 체결부가 상기 제4 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제2 체결 와이어가 상기 제3 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경을 감싼 상태가 유지되는 것일 수 있다.

[0020] 상기 체결 홀은, 상기 제1 체결 와이어가 관통하는 제5 체결 홀을 더 포함하고, 상기 제2 체결 와이어가 관통하는 제6 체결 홀을 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 제1 체결 홀이 형성된 제1 체결부가 상기 제2 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제1 체결 와이어가 상기 제1 체결 홀 및 상기 제5 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하고, 상기 제3 체결 홀이 형성된 제2 체결부가 상기 제4 체결 홀을 관통한 상태에서 상기 제2 체결 와이어가 상기 제3 체결 홀 및 제6 체결 홀을 관통한 후 매듭을 형성하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기관이 상기 신경을 감싼 상태가 유지되는 것일 수 있다.

[0022] 일 실시예에 따른 신경 전극은, 상기 플렉서블 기관의 일단에 마련되어 상기 전극과 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부를 더 포함할 수 있다.

[0023] 다른 실시예에 따른 신경 전극은, 적어도 일부가 신경의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀(hole)들이 형성된 플렉서블 기관, 상기 플렉서블 기관에서 상기 신경에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극, 및 상기 플렉서블 기관의

변형 상태를 유지시키기 위한 소성 변형체가 구비된 체결부를 포함할 수 있다.

[0024]

상기 소성 변형체는, 금속을 포함할 수 있다.

[0025]

상기 소성 변형체는, 상기 체결부가 상기 체결 홀을 관통한 후 폴드된 상태를 유지하는 것에 의해, 상기 플렉서블 기판이 상기 신경을 감싼 상태를 유지시킬 수 있다.

[0026]

상기 체결 홀은, 제1 체결 홀 및 제2 체결 홀을 포함하고, 상기 체결부는, 제1 소성 변형체가 구비되고, 상기 제1 체결 홀을 관통하는 제1 체결부 및 제2 소성 변형체가 구비되고, 상기 제2 체결 홀을 관통하는 제2 체결부를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028]

도 1a 는 제1 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 1b는 제1 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

도 2a 는 제2 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 2b는 제2 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

도 3a 는 제3 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 3b는 제3 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

도 4a 는 제4 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4b는 제4 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0030]

제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0031]

어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0032]

단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033]

다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0034]

이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0036] 도 1a 는 제1 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 1b는 제1 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.
- [0037] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 일 실시예에 따른 신경 전극(110)은 신경(100)의 신경 신호를 측정하거나 또는 신경(100)에 전기 자극을 가하기 위해 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 신경 전극(110)은 신경(100)의 외곽을 감싸는 형태의 커프-타입(cuff-type)일 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 따른 신경 전극(110)은 적어도 일부가 신경(100)의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀(hole)들(152, 154, 156, 158)이 형성된 플렉서블 기관(125)을 포함할 수 있다. 플렉서블 기관(125)은 예를 들어 폴리이미드(polyimide, PI) 또는 파릴렌(parylene)의 재질을 포함할 수 있다. 신경 전극(110)은 플렉서블 기관(125)에서 신경(100)에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극(140)을 더 포함할 수 있다. 금속 전극(140)은 한 개 이상이 구비될 수 있다. 금속 전극(140)은 구리, 금, 은, 백금 또는 이들의 조합물의 금속성 소재를 포함할 수 있다. 금속 전극(140)은 전기적 신호를 전달하는 역할을 한다. 신경 전극(110)은 체결 홀들(152, 154, 156, 158) 중 적어도 하나를 관통하고, 플렉서블 기관(125)이 신경(100)의 외면을 감싼 상태를 고정시키기 위한 체결 와이어(162, 166)를 더 포함할 수 있다. 체결 와이어(162, 166)은 신경 전극(110)이 신경(100)을 감싸서 고정시키는데 이용된다. 신경 전극(110)은 플렉서블 기관(125)의 일단에 마련되어 금속 전극(140)과 (외부) 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부(135)를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(110)은 플렉서블 기관(125)과 회로 연결부(135)를 연결하는 연결부(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 체결 와이어(162, 166)는 제1 체결 와이어(162) 및 제2 체결 와이어(166)를 포함할 수 있다. 체결 홀들(152, 154, 156, 158)은 제1 체결 와이어(162)가 관통하는 제1 체결 홀(152) 및 제2 체결 홀(154), 제2 체결 와이어(166)가 관통하는 제3 체결 홀(156) 및 제4 체결 홀(158)을 포함할 수 있다. 제2 체결 홀(154) 및 제4 체결 홀(158) 각각은, 슬릿 형태의 홀일 수 있다. 슬릿 형태의 홀은, 신경(100)의 둘레 방향(102)으로 형성된 것일 수 있다. 즉, 제2 체결 홀(154) 및 제4 체결 홀(158)의 슬릿의 긴 방향이 신경(100)의 둘레 방향으로 형성된 것일 수 있다. 신경 전극(110)은 제2 체결 홀(154) 및 제4 체결 홀(158)의 슬릿의 긴 방향이 신경(100)의 둘레 방향으로 감기도록 신경(100)과 체결될 수 있다. 플렉서블 기관(125)이 신경(100)을 감싼 상태에서, 제1 체결 홀(152) 및 제2 체결 홀(154)을 통과한 제1 체결 와이어(162)의 매듭(164)이 형성되고, 제3 체결 홀(156) 및 제4 체결 홀(158)을 통과한 제2 체결 와이어(166)의 매듭이 형성되는 것에 의해, 신경 전극(110)이 신경(100)에 단단히 체결될 수 있다. 신경 전극(110)이 체결될 수 있는 신경(100)의 지름 D_n 은 다음의 수학적 1의 관계를 가질 수 있다.

수학적 1

$$\frac{Dh1}{\pi} \leq Dn \leq \frac{Dh2}{\pi}$$

[0040]

- [0041] 신경(100)의 둘레 방향으로 형성된 슬릿 형태의 홀을 통해, 신경 전극(110)은 다양한 반경 또는 지름을 가지는 신경에 효과적으로 체결될 수 있다.

- [0043] 도 2a 는 제2 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 2b는 제2 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

- [0044] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 일 실시예에 따른 신경 전극(210)은 적어도 일부가 신경(100)의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀들(252, 254, 256, 258)이 형성된 플렉서블 기관(225)을 포함할 수 있다. 플렉서블 기관(225)은 예를 들어 폴리이미드 또는 파릴렌의 재질을 포함할 수 있다. 신경 전극(210)은 플렉서블 기관(225)에서 신경(100)에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극(240)을 더 포함할 수 있다. 금속 전극(240)은 한 개 이상이 구비될 수 있다. 금속 전극(240)은 구리, 금, 은, 백금 또는 이들의 조합물의 금속성 소재를 포함할 수 있다. 신경 전극(210)은 체결 홀들(252, 254, 256, 258) 중 적어도 하나를 관통하고, 플렉서블 기관(225)이 신경(100)의 외면을 감싼 상태를 고정시키기 위한 체결 와이어를 더 포함할 수 있다. 체결 와이어(262)은 신경 전극(210)이

신경(100)을 감싸서 고정시키는데 이용된다. 신경 전극(210)은 플렉서블 기관(225)의 일단에 마련되어 금속 전극(240)과 (외부) 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부(235)를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(210)은 플렉서블 기관(225)과 회로 연결부(235)를 연결하는 연결부(230)를 더 포함할 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 체결 와이어는 제1 체결 와이어(262) 및 제2 체결 와이어(미도시)를 포함할 수 있다. 체결 홀들(252, 254, 256, 258)은 제1 체결 와이어(262)가 관통하는 제1 체결 홀(252), 제1 체결부(232)가 관통하는 제2 체결 홀(254), 제2 체결 와이어가 관통하는 제3 체결 홀(256), 및 제2 체결부(234)가 관통하는 제4 체결 홀(258)을 포함할 수 있다. 제2 체결 홀(254) 및 제4 체결 홀(258) 각각은, 슬릿 형태의 홀일 수 있다. 슬릿 형태의 홀은, 신경(100)의 길이 방향(104)으로 형성된 것일 수 있다. 즉, 제2 체결 홀(254) 및 제4 체결 홀(258)의 슬릿의 긴 방향이 신경(100)의 길이 방향으로 형성된 것일 수 있다.

[0046] 제1 체결 홀(252)이 형성된 제1 체결부(232)가 제2 체결 홀(254)을 관통한 상태에서 제1 체결 와이어(262)가 제1 체결 홀(252)을 관통한 후 매듭(264)을 형성하고, 제3 체결 홀(256)이 형성된 제2 체결부(234)가 제4 체결 홀(258)을 관통한 상태에서 제2 체결 와이어가 제3 체결 홀(256)을 관통한 후 매듭(미도시)을 형성하는 것에 의해, 플렉서블 기관(225)이 신경(100)을 감싼 상태가 유지될 수 있다. 제1 체결 와이어(262)는 제1 체결 홀(252)을 통과한 후 신경(100)의 외곽을 감싼 형태로 매듭지어지고, 제2 체결 와이어는 제3 체결 홀(256)을 통과한 후 신경(100)의 외곽을 감싼 형태로 매듭지어 진다.

[0048] 도 3a 는 제3 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 3b는 제3 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

[0049] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 일 실시예에 따른 신경 전극(310)은 적어도 일부가 신경(100)의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀들(352, 354, 356, 358)이 형성된 플렉서블 기관(325)을 포함할 수 있다. 플렉서블 기관(325)은 예를 들어 폴리이미드 또는 파릴렌의 재질을 포함할 수 있다. 신경 전극(310)은 플렉서블 기관(325)에서 신경(100)에 접하는 일 면에 구비된 금속 전극(340)을 더 포함할 수 있다. 금속 전극(340)은 한 개 이상이 구비될 수 있다. 금속 전극(340)은 구리, 금, 은, 백금 또는 이들의 조합물의 금속성 소재를 포함할 수 있다. 신경 전극(310)은 체결 홀들(352, 353, 354, 356, 357, 358) 중 적어도 하나를 관통하고, 플렉서블 기관(325)이 신경(100)의 외면을 감싼 상태를 고정시키기 위한 체결 와이어를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(310)은 플렉서블 기관(325)의 일단에 마련되어 금속 전극(340)과 (외부) 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부(335)를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(310)은 플렉서블 기관(325)과 회로 연결부(335)를 연결하는 연결부(330)를 더 포함할 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 체결 와이어는 제1 체결 와이어(362) 및 제2 체결 와이어(미도시)를 포함할 수 있다. 체결 홀들((352, 353, 354, 356, 357, 358)은 제1 체결 와이어(362)가 관통하는 제1 체결 홀(352), 제1 체결부(332)가 관통하는 제2 체결 홀(354), 제2 체결 와이어가 관통하는 제3 체결 홀(356), 제2 체결부(334)가 관통하는 제4 체결 홀(358), 제1 체결 와이어(362)가 관통하는 제5 체결 홀(353), 및 제2 체결 와이어가 관통하는 제6 체결 홀(357)을 포함할 수 있다. 제5 체결 홀(353)은 제2 체결 홀(354)을 기준으로 제1 체결 홀(352)의 반대편에 위치하고, 제6 체결 홀(357)은 제4 체결 홀(358)을 기준으로 제3 체결 홀(356)의 반대편에 위치할 수 있다.

[0051] 제2 체결 홀(354) 및 제4 체결 홀(358) 각각은, 슬릿 형태의 홀일 수 있다. 슬릿 형태의 홀은, 신경(100)의 길이 방향(104)으로 형성된 것일 수 있다.

[0052] 제1 체결 홀(352)이 형성된 제1 체결부(332)가 제2 체결 홀(354)을 관통한 상태에서 제1 체결 와이어(362)가 제1 체결 홀(352) 및 제5 체결 홀(353)을 관통한 후 매듭(363, 364)을 형성하고, 제3 체결 홀(356)이 형성된 제2 체결부(334)가 제4 체결 홀(358)을 관통한 상태에서 제2 체결 와이어가 제3 체결 홀(356) 및 제6 체결 홀(357)을 관통한 후 매듭을 형성하는 것에 의해, 플렉서블 기관(325)이 신경(100)을 감싼 상태가 유지될 수 있다.

[0054] 도 4a 는 제4 실시예에 따른 신경 전극의 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 4b는 제4 실시예에 따른 신경 전극이 체결된 신경의 단면도를 도시한다.

[0055] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 일 실시예에 따른 신경 전극(410)은 적어도 일부가 신경(100)의 외면을 감싸고, 복수의 체결 홀들(454, 458)이 형성된 플렉서블 기관(425)을 포함할 수 있다. 플렉서블 기관(425)은 예를 들어 폴리이미드 또는 파릴렌의 재질을 포함할 수 있다. 신경 전극(410)은 플렉서블 기관(425)에서 신경(100)에 접

하는 일 면에 구비된 금속 전극(440)을 더 포함할 수 있다. 금속 전극(440)은 한 개 이상이 구비될 수 있다. 금속 전극(440)은 구리, 금, 은, 백금 또는 이들의 조합물의 금속성 소재를 포함할 수 있다. 신경 전극(410)은 플렉서블 기관(425)의 일단에 마련되어 금속 전극(440)과 (외부) 회로를 전기적으로 연결시키는 회로 연결부(435)를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(410)은 플렉서블 기관(425)과 회로 연결부(435)를 연결하는 연결부(430)를 더 포함할 수 있다. 신경 전극(410)은 플렉서블 기관(425)의 변형 상태를 유지시키기 위한 소성 변형체(452, 454)가 구비된 체결부(432, 434)를 포함할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 체결 홀(454, 458)은 제1 체결 홀(454) 및 제2 체결 홀(458)을 포함할 수 있다. 체결부(432, 434)는 제1 소성 변형체(452)가 구비되고 제1 체결 홀(454)을 관통하는 제1 체결부(432), 및 제2 소성 변형체(454)가 구비되고 제2 체결 홀(458)을 관통하는 제2 체결부(434)를 포함할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 소성 변형체(452, 454)는 금속을 포함할 수 있다. 소성 변형체(452, 454)는 예를 들어 얇은 금속 판의 형태를 가질 수 있고, 형태가 변형된 후 그 변형된 형태를 유지할 수 있다. 소성 변형체(452)는 제1 체결부(432)가 체결된 후 소성 변형되고, 소성 변형체(454)는 제2 체결부(434)가 체결된 후 소성 변형되어 신경 전극(410)을 신경(100)에 체결시킬 수 있다. 소성 변형체(452, 454)는 체결부(432, 434)가 체결 홀(454, 458)을 관통한 후 폴드된(folded) 상태를 유지하는 것에 의해, 플렉서블 기관(425)이 신경(100)을 감싼 상태를 유지시킬 수 있다.

[0058] 일 실시예에서, 플렉서블 기관(425)이 신경(100)의 외곽을 둘러싼 후 제1 체결부(432) 및 제2 체결부(434)를 각각 제1 체결 홀(454) 및 제2 체결 홀(454)에 통과시킨 후 플렉서블 기관(425)을 신경(100)의 외곽에 밀착시키고, 제1 체결부(432) 및 제2 체결부(434)를 접어 소성 변형체(452, 454)에 변형을 가하는 것에 의해, 신경 전극(410)이 신경(100)에 체결될 수 있다.

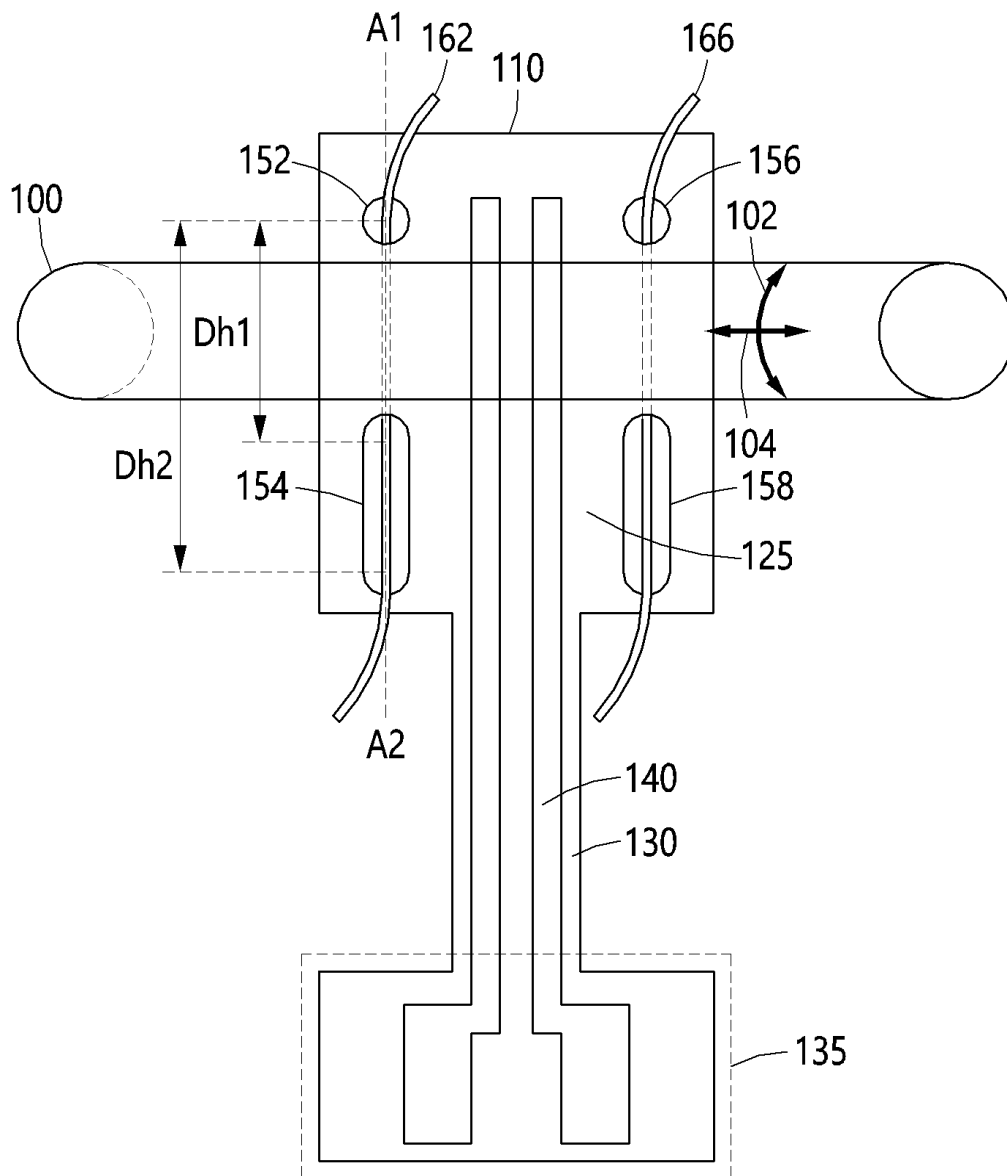
[0059] 상기 설명한 실시예들에서, 금속 전극(140, 240, 340, 440) 및 회로 연결부(135, 235, 335, 435)를 제외한 영역들은 생체 적합한 물질로 코팅될 수 있다.

[0061] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

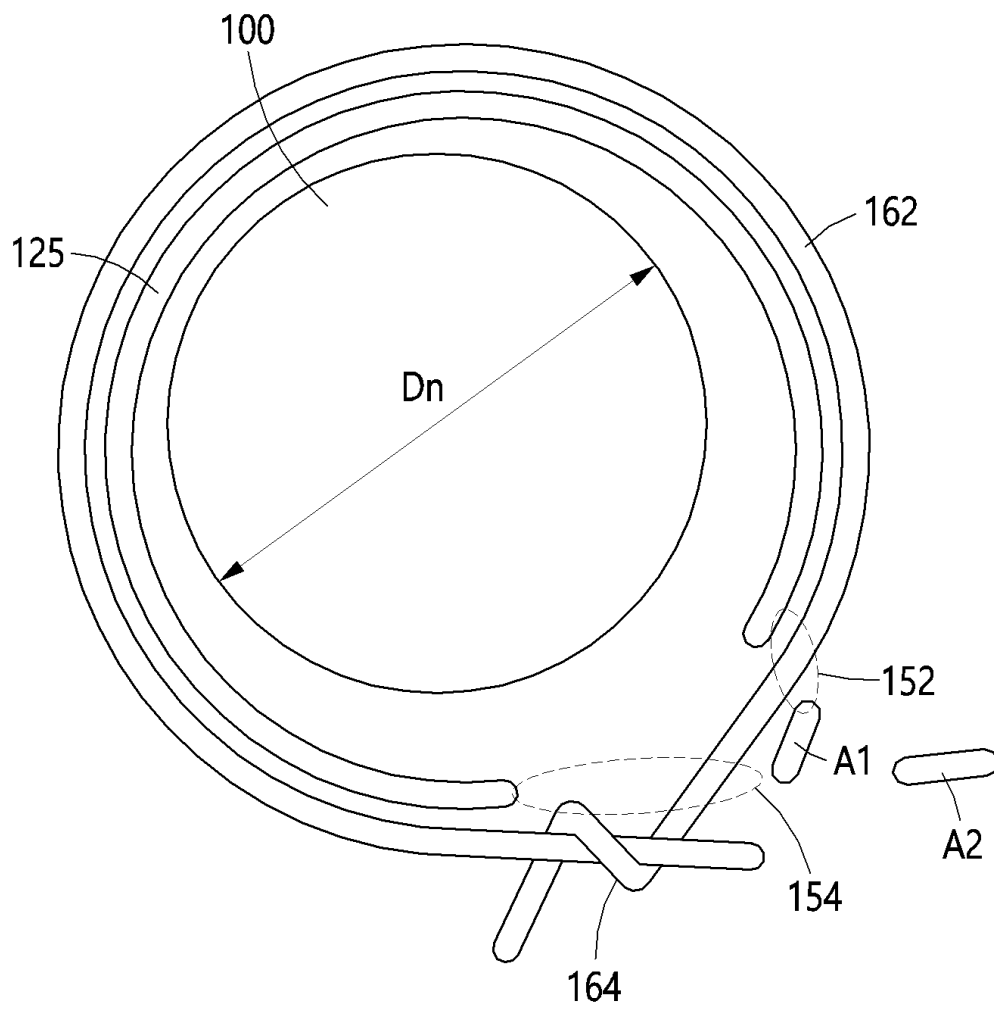
[0062] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

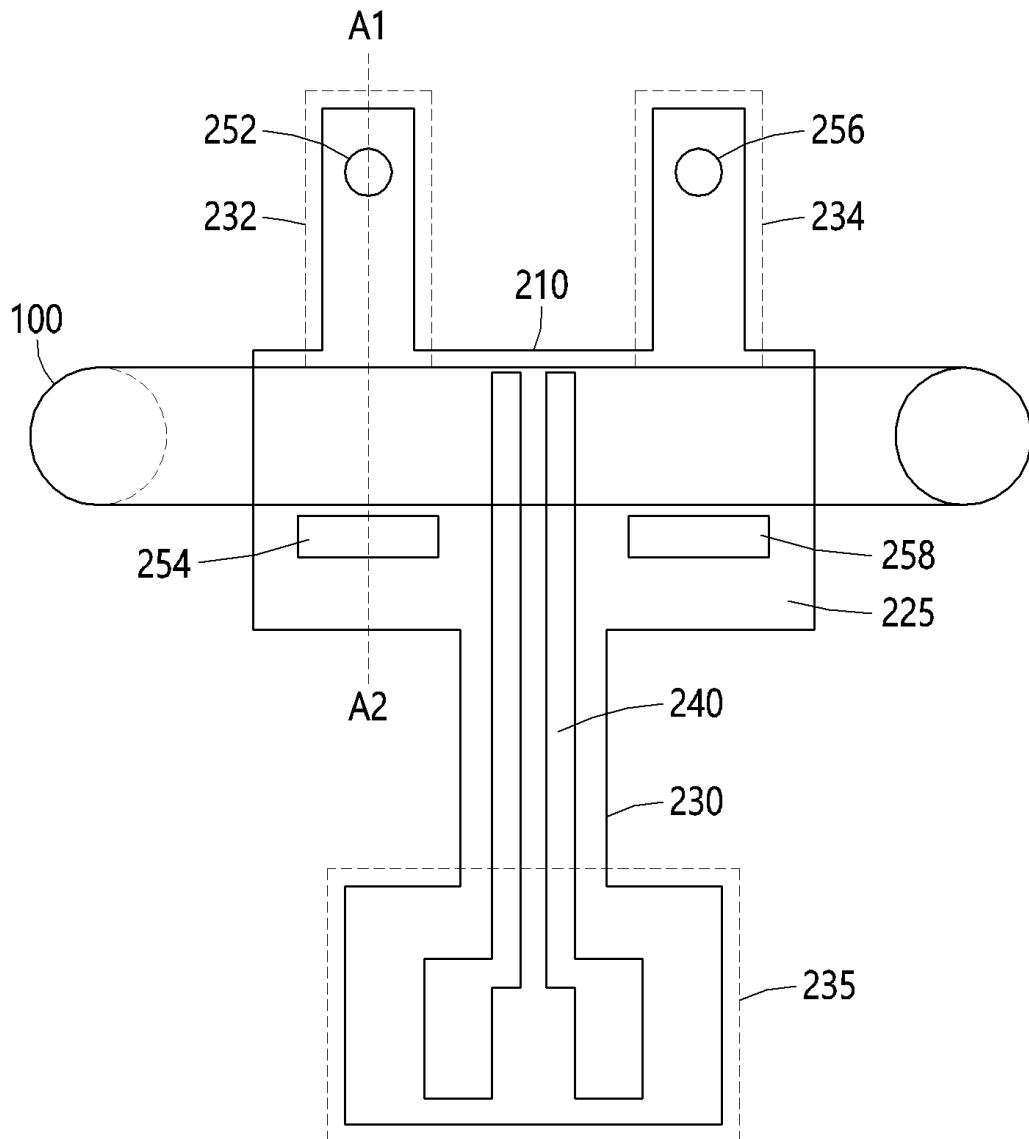
도면1a



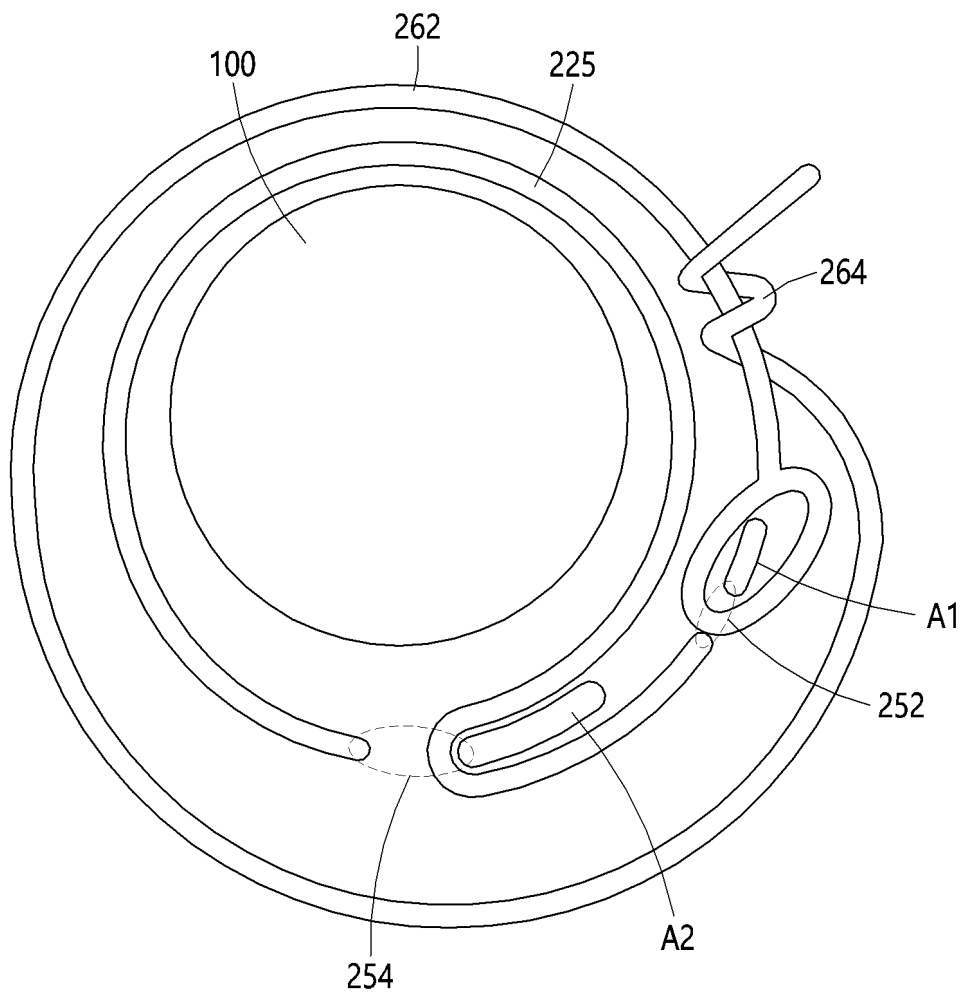
도면1b



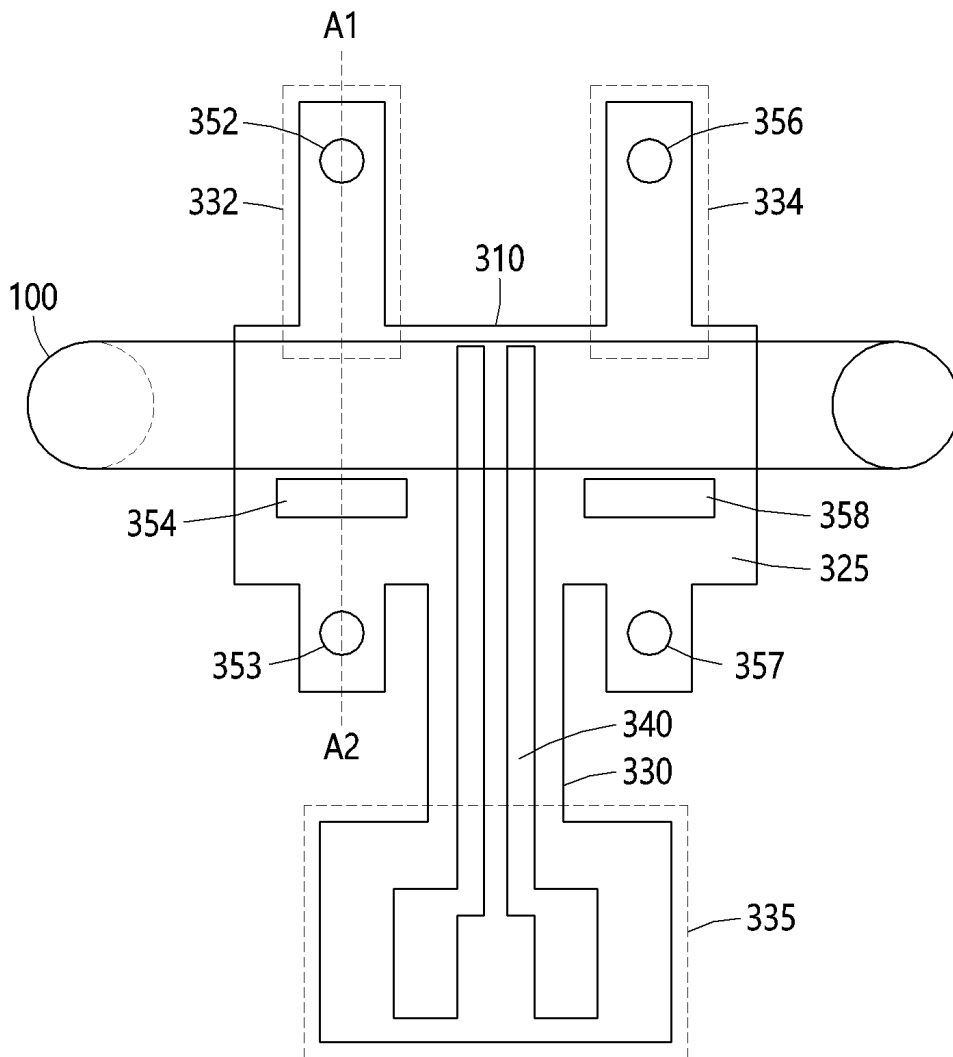
도면2a



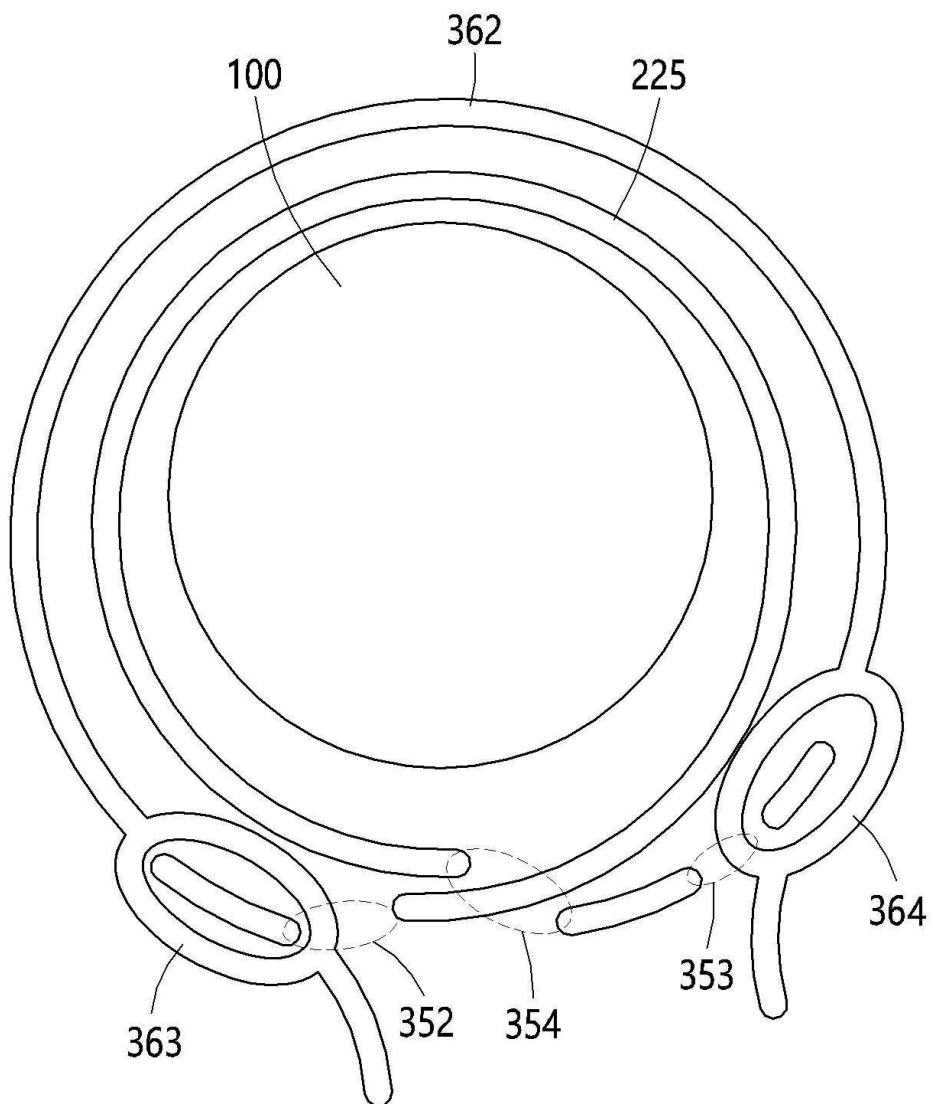
도면2b



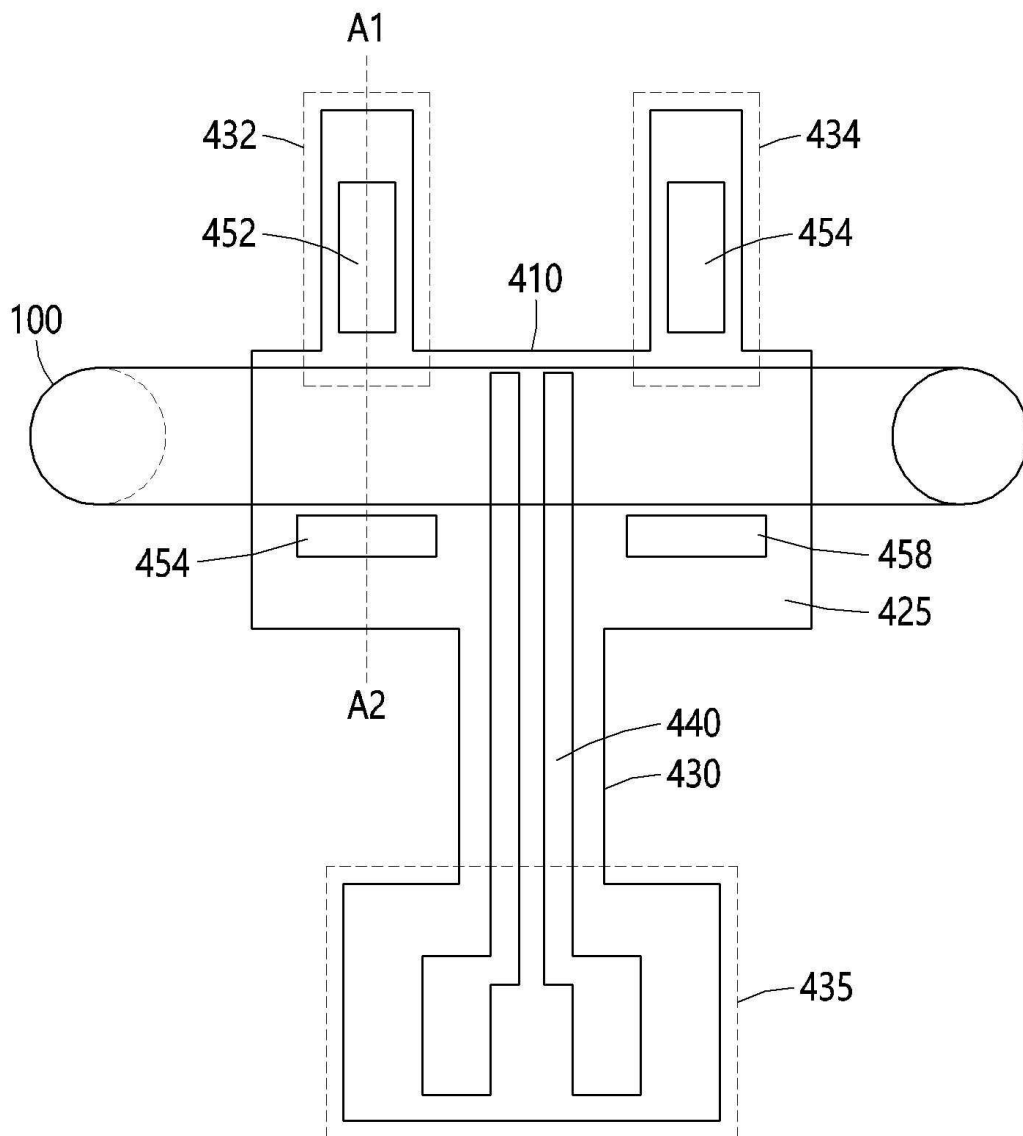
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

