(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0022775
(43) 공개일자 2025년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 18/14 (2006.01) *A61B 18/00* (2022.01)
A61N 1/05 (2006.01) *A61N 1/36* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 18/1492 (2013.01)
A61N 1/05 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7000428
(22) 출원일자(국제) 2023년06월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년01월07일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2023/055825
(87) 국제공개번호 WO 2023/238030
국제공개일자 2023년12월14일
(30) 우선권주장
63/350,060 2022년06월08일 미국(US)

(71) 출원인
네오플로우 테크놀로지스 엘티디
이스라엘, 나사렛, 와디 엘-하즈 스트리트 13
(72) 발명자
스코로호드 데이비드
이스라엘, 네타냐, 드와이트 아이젠하워 스트리트 5
(74) 대리인
성낙훈

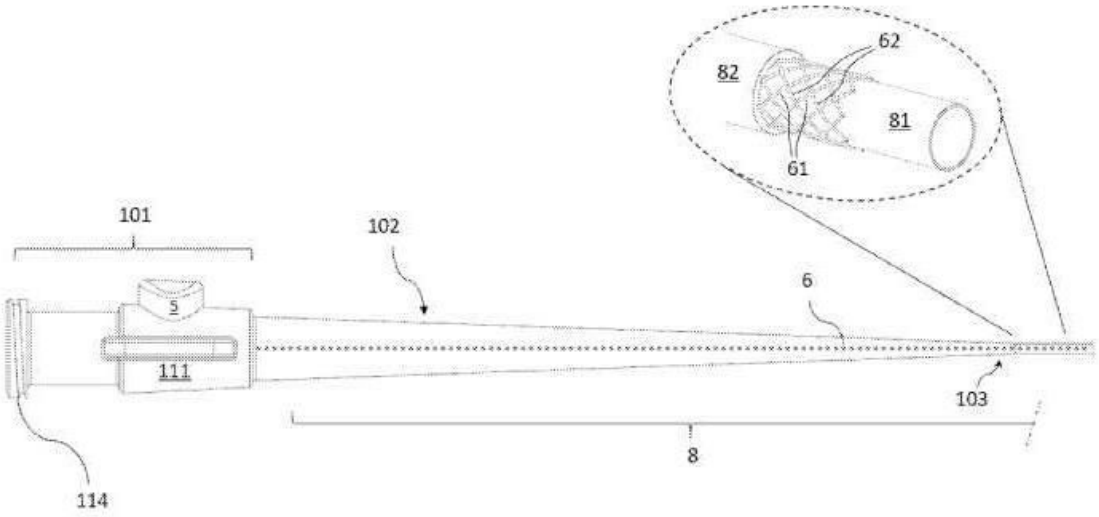
전체 청구항 수 : 총 48 항

(54) 발명의 명칭 **혈관 경련 완화 장치**

(57) 요 약

혈관의 확장을 향상시키기 위한 경련 완화 장치는 조절 부재, 지지 구조, 자극 회로 및 전도성 경로를 포함한다. 상기 조절 부재는 적어도 하나의 전극을 포함하고 상기 지지 구조는 혈관 내에서 상기 조절 부재를 지지한다. 상기 전도성 경로는 상기 지지 구조를 따라 연장되고 상기 자극 회로와 상기 조절 부재를 전기적으로 연결하며 상기 경련 완화 장치는 독립형 구성이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A61N 1/36 (2013.01)
A61B 2018/00083 (2013.01)
A61B 2018/0022 (2013.01)
A61B 2018/00386 (2013.01)
A61B 2018/00404 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

혈관의 확장을 향상시키기 위한 경련 완화 장치로서,

상기 경련 완화 장치는:

조절 부재, 지지 구조, 자극 회로 및 전도성 경로를 포함하고,

상기 조절 부재는 적어도 하나의 전극을 포함하며,

상기 지지 구조는 혈관 내에서 상기 조절 부재를 지지하기에 적합하고,

상기 전도성 경로는 상기 지지 구조를 따라 연장되며 상기 자극 회로와 상기 조절 부재를 전기적으로 연결하며,

상기 경련 완화 장치는 독립형 구성인 경련 완화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자극 회로는 펄스 생성기, 배터리 및 전력 공급 장치를 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 자극 회로는 증폭기를 더 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 증폭기는 전압 증폭기, 전류 증폭기 또는 전압과 전류 증폭기의 결합 중 어느 하나인 경련 완화 장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 전도성 경로는 적어도 지지 구조의 구조적 안정성을 향상시키기 위한 구조적 구성 요소로서 역할을 하는 경련 완화 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전도성 경로는 꼬인 구조적 요소로서 형성되는 경련 완화 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 하기 방식 중 어느 하나로 형성되는 경련 완화 장치: 두 개 위에 하나의 와이어/실을 두 개 아래로; 두 개 위에 두 개의 와이어/실을 두 개 아래로; 하나 위에 하나의 와이어/실을 하나 아래로.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 전도성 경로는 서로 얽히거나 꼬여 있는 하나 이상의 전기 전도성 와이어를 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 상기 장치의 내부 루멘을 둘러싸는 일반적인 원통형 형태를 갖는 경련 완화 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 내부 층과 외부 층 사이에 형성되고, 상기 내부 층은 내부 루멘을 둘

러싸는 경련 완화 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 내부 및 외부 층은 전기 절연 물질로 형성되는 경련 완화 장치.

청구항 12

제2항에 있어서, 상기 조절 부재는 복수의 전극을 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 전도성 경로는 복수의 전기 와이어를 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 조절 부재의 복수의 전극은 두 개의 전극 세트로 나눠지고, 상기 세트 중 하나의 모든 전극은 상기 전도성 경로의 단일 전기 와이어에 연결되며, 다른 세트의 전극 중 각각은 상기 전도성 경로의 구별되고 분리된 전기 와이어와 연결되는 경련 완화 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 세트 중 각각은 복수의 전극을 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 16

혈관의 확장을 향상시키기 위한 방법으로서,

독립형 구성을 가지고 조절 부재, 지지 구조, 자극 회로 및 전도성 경로를 포함하는 경련 완화 장치를 제공하는 단계, 상기 조절 부재는 적어도 하나의 전극을 포함하며, 상기 지지 구조는 상기 조절 부재를 지지하고, 상기 전도성 경로는 상기 지지 구조를 따라 연장되며 상기 자극 회로와 상기 조절 부재를 전기적으로 연결함,

적어도 지지 구조와 상기 조절 부재를 혈관으로 원위로 삽입하는 단계, 및

상기 조절 부재를 향해 상기 전도성 경로를 통해 전기 신호를 전송하도록 상기 자극 회로를 활성화하여 혈관 근처를 향해 전달되는 상기 조절 부재에서 파동 임펄스를 생성하여 혈관의 확장을 향상시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 독립형 구성을 통해 상기 경련 완화 장치가 외부 연결이나 추가 장비가 필요 없이 독립적으로 작동할 수 있는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 자극 회로는 펄스 생성기, 배터리 및 전력 공급 장치를 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 자극 회로는 증폭기를 더 포함하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 증폭기는 전압 증폭기, 전류 증폭기 또는 전압과 전류의 증폭기의 결합 중 어느 하나인 방법.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 전도성 경로는 상기 지지 구조의 구조적 안정성을 향상시키기 위해 구조적 구성 요소로서 역할을 하는 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 전도성 경로는 꼬인 구조적 요소로서 형성되는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 하기 방식 중 어느 하나로 형성되는 방법: 두 개 위에 하나의 와이어/실을 두 개 아래로; 두 개 위에 두 개의 와이어/실을 두 개 아래로; 하나 위에 하나의 와이어/실을 하나 아래로.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 전도성 경로는 하나 이상의 전기 전도성 와이어가 서로 얽히거나 꼬여 있는 것을 포함하는 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 상기 장치의 내부 루멘을 둘러싸는 일반적인 원통형 형태를 갖는 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 내부 층과 외부 층 사이에 형성되고, 상기 내부 층은 내부 루멘을 둘러싸는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 내부 층과 외부 층은 절연 물질로 형성되는 방법.

청구항 28

제17항에 있어서, 상기 조절 부재는 복수의 전극을 포함하는 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 전도성 경로는 복수의 전기 와이어를 포함하는 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 조절 부재의 복수의 전극은 두 개의 전극 세트로 나뉘지고, 세트 중 하나의 모든 전극은 전도성 경로의 단일 전기 와이어에 연결되며 다른 세트의 전극 각각은 상기 전도성 경로의 구별되고 별도의 전기 와이어에 연결되는 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 세트 중 각각은 복수의 전극을 포함하는 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 조절 부재는 전극 쌍을 포함하며, 각각은 첫번째 세트의 하나의 전극과 두번째 세트의 다른 전극을 포함하는 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 파동 임펄스를 생성하는 단계는 파동 임펄스를 생성하기 위해 쌍 중 하나만을 매번 선택적으로 제어하는 것을 포함하는 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 파동 임펄스를 생성하기 위해 전극 쌍 중 하나만을 매번 선택적으로 제어하는 것은 매번 장치의 자극 회로에 연결될 차별되고 분리된 전기 와이어 중 하나만을 제어함으로써 이루어지는 방법.

청구항 35

제34항에 있어서, 전극 쌍은 상기 장치의 지지 구조를 따라 서로 축 방향으로 간격을 두고 배치되고, 파동 임펄스를 생성하기 위해 전극 쌍의 선택적 제어는 상기 지지 구조를 따라 상대적 근위에 위치된 쌍으로부터 상기 지지 구조를 따라 상대적 원위에 위치된 쌍을 향해 출발하는 방법.

청구항 36

혈관의 확장을 향상시키기 위한 경련 완화 장치로서,

조절 부재, 지지 구조, 자극 회로 및 전도성 경로를 포함하고,

상기 조절 부재는 적어도 하나의 전극을 포함하며,

상기 지지 구조는 혈관 내에서 상기 조절 부재를 지지하기에 적합하고,

상기 전도성 경로는 상기 지지 구조를 따라 연장되며 상기 자극 회로와 상기 조절 부재를 전기적으로 연결하고,

상기 전도성 경로는 상기 지지 구조의 구조적 안정성을 향상시키기 위해 구조적 구성 요소로 역할을 하는 경련 완화 장치.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 전도성 경로는 꼬인 구조적 요소로서 형성되는 경련 완화 장치.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 하기 방식 중 어느 하나로 형성되는 경련 완화 장치: 두 개 위에 하나의 와이어/실을 두 개 아래; 두 개 위에 두 개의 와이어/실을 두 개 아래; 하나 위에 하나의 와이어/실을 하나 아래로.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 전도성 경로는 서로 얽히거나 꼬여 있는 하나 이상의 전기 전도성 와이어를 포함하는 경련 완화 장치.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 상기 장치의 내부 루멘을 둘러싸는 일반적인 원통형 형태를 갖는 경련 완화 장치.

청구항 41

제40하에 있어서, 상기 꼬인 구조적 요소는 내부 층과 외부 층 사이에 형성되고, 상기 내부 층은 내부 루멘을 둘러싸는 경련 완화 장치.

청구항 42

제42항에 있어서, 상기 내부 및 외부 층은 전기 절연 물질로 형성되는 경련 완화 장치.

청구항 43

중재적 방사선학 및/또는 혈관 내 수술을 위한 카테터로서,

혈관 내에서 의료 시술을 수행하기 위한 이의 원위 단부에 인접한 의료 기구, 및 혈관의 확장을 향상시키기 위한 경련 완화 구성을 포함하고,

상기 경련 완화 구성은:

조절 부재, 지지 구조, 자극 회로 및 전도성 경로를 포함하고,

상기 자극 회로는 카테터의 근위 측에 있는 허브의 일부로 형성되며,

상기 조절 부재는 적어도 하나의 전극을 포함하고 적어도 부분적으로 의료 기구에 형성되거나 의료 기구와 함께 형성되며,

상기 지지 구조는 의료 기구 및 조절 부재로 이어지는 카테터의 일부로 구성되거나 그 일부이고,

상기 전도성 경로는 상기 지지 구조를 따라 연장되고 상기 자극 회로와 상기 조절 부재를 전기적으로 연결하며,

상기 경련 완화 구성은 독립형 구성인 카테터.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 의료 기구는 하기 중 어느 하나인 카테터: 팽창식 벌룸, 스텐트 회수기, 색전증 보호 장치.

청구항 45

제43항에 있어서, 독립형 구성을 통해 상기 경련 완화 구성이 외부 연결이나 이러한 목적을 위한 추가 장비가 필요 없이 독립적인 방식으로 혈관의 확장을 향상시킬 수 있는 카테터.

청구항 46

제43항에 있어서, 상기 자극 회로는 펄스 생성기, 배터리 및 전력 공급 장치를 포함하는 카테터.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 자극 회로는 증폭기를 더 포함하는 카테터.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 증폭기는 전압 증폭기, 전류 증폭기 또는 전압과 전류 증폭기의 결합 중 어느 하나인 카테터.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시내용의 실시형태들은 일반적으로 신경, 심장 및/또는 말초 혈관의 경련 완화 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 혈관 경련은 혈관의 평활근 세포가 온도 변화, 부상, 비효율적인 신진대사, 외상, 중독 및 혈관의 내강과 카테터의 접촉 가능성과 같은 다양한 자극에 반응하는 것이다.

[0003] 카테터-유도된 경련은 카테터 시술 중 알려진 합병증으로, 개입 시술 중 지연을 일으킬 수 있으며 뇌 또는 다른 시술에서 혈전 형성을 일으킬 수 있다.

[0004] 예를 들어 외상 및/또는 다른 가능한 질병 관련 사건으로 인해 의료 치료 중에 발생하는 혈관 경련은 흐름 제한과 이에 따른 진단 또는 치료의 어려움을 초래할 수 있다.

[0005] 임상적 개입에서 혈관 경련 현상을 다루는 일반적인 관행은 다음을 사용하는 것이다(별도로 또는 조합하여): 동맥 내 리도카인(lidocaine) 주사, 동맥 내 니카르디핀(nicardipine) 주사, 온찜질, 풍선 혈관성형술(및 이와 유사한 것).

발명의 내용

[0006] 본 발명의 일부 실시형태들에 따르면, 본 개시내용의 양태는 경련 완화 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 그러나 이에 제한되지 않으며, 본 발명의 일부 실시형태들에 따르면, 경련성 혈관 표적에 전기 신호를 유도함으로써 경련으로 인해 발생한 혈관 폐쇄의 장애물을 통과하도록 구성된 경련 완화 장치에 관한 것이다.

[0007] 본 개시내용의 경련 완화 장치 및 방법은 경련성 통과하기 어려운 혈관을 재관류하여 주변 혈관 조직의 손상을 최소화할 수 있도록 한다. 유리하게, 본 개시내용의 경련 완화 장치는 전기적 자극을 사용하여 혈관의 평활근에 일산화질소(NO) 분자를 방출하기 위해 내피층을 자극하여 이완 메커니즘을 활성화한다. 이를 통해, 약물 또는 혈관성형술 장치 또는 확장 장치의 사용을 피하거나 줄일 수 있으므로, 혈관 벽의 천공 또는 박리 위험을 줄일

수 있다.

[0008] 일부 실시형태들의 일 양태에 따르면, 근위 허브(proximal hub), 장치 샤프트(device shaft) 및 팁(tip)을 포함하는 장치에 의해 혈관 경련 완화를 위한 발명이 제공된다. 근위 허브에 위치된 에너지 및 조절 회로는 사용자가 연결 허브에 위치된 버튼에 약간의 압력을 가함으로써 장치가 작동하도록 활성화할 수 있다. 제어 버튼은 조절 회로를 활성화하여 표적 조직에 전류를 유도할 수 있다.

[0009] 임펄스 도입은 단극 또는 양극 효과에 의해 가능할 수 있다. 각각의 개별 전극의 캐소드 또는 애노드 세트는 최근 활성화와 관계없이 작동 모드에 의해 제어될 수 있다. 작동 모드는 작업자가 전원 버튼을 누르거나 프로그래밍된 시퀀스(programmed sequence)에 의해 선택될 수 있다. 전기 조절 회로는 특정 경우에 약 0.1 마이크로 암페어에서 약 100 밀리 암페어 범위의 전류를 방전할 수 있다.

[0010] 전극은 장치의 작동 섹션, 주로 원위 단부에 노출될 수 있다. 전극의 수는 1에서 약 100개까지 다양할 수 있다. 팁과 샤프트 상에서의 전극 분포는 축 방향과 방사형 패턴 사이 또는 이 둘의 조합으로 다양할 수 있다. 발명의 파워 뱅크(power bank)은 임상적 개입을 달성하기에 충분한 양의 에너지를 수용할 수 있으며, 예를 들어 총 에너지 용량은 약 1000 마이크로-Ah까지이다. 파워 뱅크는 특정 경우에서 최대 약 75V의 전기적 전위를 제공하도록 구성될 수 있다. 중공 부재(hollow member)는 샤프트에 포함된 전도성 요소를 통해 생성된 임펄스를 장치 팁에 전달하도록 설계될 수 있다. 샤프트는 금속과 플라스틱의 조합 또는 의료 기기 제조 방법 및 표준 분야에서 사용되는 임의의 동등한 것으로 제조될 수 있다.

[0011] 샤프트는 혈관 해부학에서 안전한 방식으로 탐색 추적(traceability) 및 밀기 기능(pushabilty)을 허용하도록 유연하게 설계될 수 있다. 샤프트의 직경은 약 0.1 mm에서 약 30 mm의 범위에서 평행하거나 테이퍼형으로 다양할 수 있다. 길이는 약 3 cm에서 약 300 cm의 범위에서 다양할 수 있다. 팁은 특정 경우에서 경련성 조직에 생성된 신호를 유도할 수 있는 노출된 전극을 포함할 수 있으면서, 비외상성 팁은 안전성을 크게 손상시키지 않고 혈관 벽이 천공 및 박리되는 것을 방지하면서 혈관에서 전진 및 후퇴하도록 설계될 수 있다.

[0012] 본 발명의 추가 양태는 하기에 예시되어 있다:

[0013] 1. 혈관 폐쇄의 통과 장애물을 위한 혈관 경련 완화 장치, 혈관 경련 완화 장치는 하기를 포함한다: 푸시 버튼 메커니즘을 용이하게 하는 연결 허브, 파워 뱅크 및 선택적 전력 전달을 위해 구성되는 전기 회로;

[0014] 중공 부재 꼬임(kink)을 방지하기 위해 중공 부재-연결 허브의 조인트에 가해지는 굽힘 모멘트의 점진적인 확산을 위해 구성되는 변형 완화(strain relief), 연장된 가요성 부재;

[0015] 연장되고 주요 섹션과 원위 섹션을 포함하며 상기 팁에 전류를 전달하도록 구성되는 중공;

[0016] 팁, 혈관 내강에서 비외상성 장치의 전진과 후퇴 및 접촉하고 근처의 혈관 조직에 전류를 도입하도록 구성되는 연결 허브에 위치된 전기 회로에 연결된 전극의 노출을 용이하게 하는 중공 부재의 원위 단부;

[0017] 여기서 상기 팁은 평활근 세포의 이완을 야기하는 NO 분자의 분비를 활성화화는 혈관의 내피층을 전기 자극함으로써 평활근 세포에 영향을 미치는 경우 개입 필요에 따라, 전류를 유도함으로써 혈관 경련을 완화하도록 구성된다.

[0018] 2. 혈관 폐쇄의 통과 장애물을 위한 혈관 경련 완화 장치, 상기 혈관 경련 완화 장치는 하기를 포함함:

[0019] 푸시 버튼 메커니즘을 용이하게 하는 연결 허브, 파워 뱅크 및 선택적 전력 전달을 위해 구성되는 전기 회로;

[0020] 고체 물질 또는 최소 2개의 부재의 동축 어셈블리 또는 접선 방향으로 부착된 가늘어지는 부재이고, 메인 섹션과 원위 섹션을 포함하며, 전류를 상기 팁으로 전달하도록 구성되는 연장형 부재;

[0021] 팁, 혈관 내강에서 전진과 후퇴 및 접촉하고 근처의 혈관 조직에 전류를 도입하도록 구성되는 연결 허브에 위치된 전기 회로에 연결된 전극의 노출을 용이하게 하는 연장형 부재의 원위 단부;

[0022] 여기서 상기 팁은 평활근 세포의 완화를 야기하는 NO 분자의 분비를 활성화하는 혈관의 내피층을 전기 자극함으로써 평활근 세포에 영향을 미치는 경우 개입의 필요에 따라에, 전류를 유도함으로써 혈관 경련을 완화하도록 구성된다.

[0023] 3. 혈관 폐쇄의 통과 장애물을 위한 혈관 경련 완화 장치, 상기 혈관 경련 완화 장치는 하기를 포함함:

[0024] 푸시 버튼 메커니즘, 파워 뱅크 및 선택적 전력 전달을 위해 구성되는 전기 회로를 용이하게 하는 연결 허브;

[0025] 중공 부재 꼬임을 피하기 위해 중공 부재-연결 허브의 조인트에 적용되는 굽힘 모멘트의 점진적인 확산을 위해 구성되는 스트레인 완화, 연장형 가요성 부재;

[0026] 단일 루멘 또는 다중 루멘 또는 부분적으로 다중 루멘 또는 동축으로 길어지고 메인 섹션 및 원위 섹션을 포함하며, 상기 팁에 전류를 전달하도록 구성되는 중공 부재이고;

[0027] 상기 중공 부재의 원위 부분 상에 적용되고, 유연하거나 반유연하거나 비유연하며 액체나 가스로 팽창되고 전도성 금속이나 플라스틱 물질로 덮혀지고 전극을 노출시키는 벌룬;

[0028] 팁, 혈관 내강에서 비외상성 장치의 전진과 후퇴 및 접촉하고 근처의 혈관 조직에 전류를 도입하도록 구성되는 연결 허브에서 위치된 전기 회로에 연결된 전극의 노출을 용이하게 하는 중공 부재의 원위 단부;

[0029] 여기서 상기 팁은 평활근 세포의 완화를 야기하는 NO 분자의 분비를 활성화하는 혈관의 내피층을 전기 자극함으로써 평활근 세포에 영향을 미치는 경우 개입 필요에 따라, 전류를 유도함으로써 혈관 경련을 완화하도록 구성된다.

[0030] 4. 양태 1-3의 혈관 경련 완화 장치, 여기서 상기 중공 부재는 효과적인 혈관 항해에 필요한 유연성을 위해 금속 및 플라스틱으로 만들어지며, 허브에서 장치 팁으로 전기 신호를 변환할 수 있는 축 방향 전도성 물질을 포함한다.

[0031] 5. 양태 4의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 중공 부재 직경은 0.1 ㎜에서 30 ㎜의 범위에 있을 수 있고 평행하거나 테이퍼형일 수 있으며, 길이는 3 ㎝에서 300 ㎝의 범위에 있을 수 있다.

[0032] 6. 양태 4의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 팁은 원위 섹션의 원위 단부에서 원위로 돌출된다.

[0033] 7. 양태 1-6의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 노출된 전극의 수는 적어도 하나이다.

[0034] 8. 양태 7의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 노출된 전극은 축 방향 또는 방사형으로 또는 조합하여 분포된다.

[0035] 9. 양태 8의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 전기 회로는 마지막 작동에 관계없이 전극을 통한 단일, 쌍 및 그룹화된 방전을 조절한다.

[0036] 10. 양태 8의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 전기 회로는 최근 작동과 관계없이 각각의 전극의 분극 캐소드 또는 애노드를 조절한다.

[0037] 11. 양태 8-10의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 분극 및 단일 또는 쌍 또는 그룹 방전 기능은 푸시 버튼 또는 프로그래밍된 시퀀스에 의해 조절될 수 있다.

[0038] 12. 양태 11의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 파워 버튼은 인체공학적 디자인을 용이하게 하고 사용자가 선택적으로 필요에 따라 상기 장치 팁에 전기 신호를 유도할 수 있도록 한다.

[0039] 13. 양태 11의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 파워 뱅크는 전기 회로에 부착되고 적절한 방식으로 사용되는 동안 개입 시술을 완료하는 데 충분한 양의 에너지를 저장한다.

[0040] 14. 양태 11의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 파워 뱅크는 최대 5V의 전기적 전위를 제공한다.

[0041] 15. 양태 11의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 파워 뱅크는 최대 1000 m Ah의 총 전기 에너지를 저장한다.

[0042] 16. 양태 11의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 전기 회로는 상기 파워 뱅크의 에너지에 의해 공급되고 전원 버튼에 의해 활성화되며 팁에 연결된다.

[0043] 17. 양태 16의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 전기 회로는 방전 전류를 0.1 마이크로 암페어에서 100 밀리 암페어 범위로 조절한다.

[0044] 18. 양태 16의 혈관 경련 완화 장치에 있어서, 상기 중공 부재의 원위 단부는 팁으로 변환되어, 혈관 벽을 천공하거나 절개하지 않고 안전한 방식으로 혈관 해부학에서 진행 및 수축을 허용하는 비외상성 원위 단부를 용이하게 한다. 비외상성, 원위 단부 직경은 0.1 ㎜에서 30 ㎜의 범위에 있을 수 있으며 평행하거나 테이퍼형일 수 있다.

[0045] 본 개시 내용의 특정 실시형태들은 상기 이점의 일부, 전부 또는 전혀 포함하지 않을 수 있다. 하나 이상의 다른 기술적 이점은 본 발명에 포함된 도면, 상세한 설명 및 청구항에서 당업자에게 쉽게 알 수 있다. 게다가, 특

정 이점이 위에서 열거되었지만, 다양한 실시형태들은 열거된 이점의 전부, 일부 또는 전혀 포함하지 않을 수 있다.

[0046] 달리 정의되지 않는 한, 본 발명에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어는 이러한 개시 내용과 관련된 기술 분야의 통상의 기술자가 일반적으로 이해하는 것과 동일한 의미를 갖는다. 상충되는 경우, 정의를 포함하는 특허 상세한 설명에 따라야 한다. 본 발명에서 사용되는 부정관사 "하나"와 "하나의"는 문맥상 명확히 달리 지시되지 않는 한 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"을 의미한다.

도면의 간단한 설명

[0047] 본 개시 내용의 일부 실시형태들은 첨부된 도면을 참조하여 여기에 설명된다. 도면들과 함께, 상세한 설명은 해당 기술 분야의 통상의 기술을 가진 사람에게 일부 실시형태들이 실행될 수 있는 방법을 명백하게 나타낸다. 도면들은 개략적인 설명을 위한 것이며, 개시 내용의 기본적인 이해에 필요한 것보다 더 자세히 실시형태들의 구조적 세부 사항을 보여주려는 시도는 없다. 명확성을 위해, 도면들에 묘사된 일부 물체는 축척이 맞지 않는다.

도면에서:

도 1a는 일부 실시형태들에 따른 혈관 폐쇄의 혈관 확장을 강화하도록 구성되는 혈관 경련 완화 장치의 개략적인 평면도이다.

도 1b는 일부 실시형태들에 따른 도 1a의 경련 완화 장치의 근위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 1c는 일부 실시형태들에 따른 도 1a의 경련 완화 장치의 원위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 2a는 일부 실시형태들에 따른 혈관 폐쇄의 혈관 확장을 강화하도록 구성되는 혈관 경련 완화 장치의 개략적인 평면도이다.

도 2b는 일부 실시형태들에 따른 도 2a의 경련 완화 장치의 근위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 2c는 일부 실시형태들에 따른 도 2a의 경련 완화 장치의 원위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 3a는 일부 실시형태들에 따른 혈관 폐쇄의 혈관 확장을 강화하도록 구성되는 혈관 경련 완화 장치의 개략적인 평면도이다.

도 3b는 일부 실시형태들에 따른 도 3a의 경련 완화 장치의 근위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 3c는 일부 실시형태들에 따른 도 3a의 경련 완화 장치의 원위 단부의 개략적인 측면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 특정 경련 완화 장치 실시형태들의 자극 회로의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시형태들에 따른 경련 완화 장치의 변조 부재 및 전도성 경로의 개략도이다.

도 6은 혈관에서 혈관 확장을 강화하기 위한 파동 임펄스를 형성하는 데 있어서 도 5와 일반적으로 유사한 변조 부재 및 전도성 경로의 가능한 용도를 나타내는 개략도이다.

도 7은 본 발명의 적어도 특정 경련 완화 장치의 실시형태들에 의해 생성될 수 있는 파동 임펄스의 예를 나타내는 개략도이다.

도 8 내지 10은 본 발명의 경련 완화 장치의 실시형태들의 다양한 양태를 포함하도록 구현될 수 있는 예시적인 통상적인 개입 장치 또는 기구의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 본 발명에서 교시의 원리, 용도 및 구현은 첨부된 상세한 설명 및 도면을 참조하여 더 잘 이해될 수 있다. 본 발명에 제공되는 상세한 설명 및 도면을 숙지하면, 해당 분야의 당업자는 과도한 노력이나 실험 없이 본 발명의 교시를 구현할 수 있을 것이다. 도면들에서, 동일한 참조 번호는 전체에 걸쳐 동일한 부분을 나타낸다.

[0049] 본 출원서의 상세한 설명 및 청구항들에서, "포함하다" 및 "가지다"라는 단어와 이의 형태는 그 단어가 관련될 수 있는 목록의 구성원에 제한되지 않는다.

[0050] 출원서의 상세한 설명 및 청구항들에서, "A 및 B 중 적어도 하나"라는 표현(예를 들어, A 및 B가 요소, 방법 단계, 청구항 제한 등인 경우)은 "A만, B만, 또는 A 및 B 둘 다"와 동일하다. 특히, "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A 및 B 중 하나 이상", "A 또는 B 중 하나 이상"이라는 표현은 상호 교환 가능하다.

[0051] 본 발명에서 사용되는 "약"이라는 용어는 제공된(명시된) 값의 근처(및 이를 포함함)에서 연속적인 값 범위 내의 양 또는 파라미터(예를 들어, 요소의 길이)의 값을 지정하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시형태들에 따르면, "약"은 파라미터의 값을 제공된 값의 80%와 120% 사이로 특정될 수 있다. 예를 들어, "요소의 길이는 약 1 m와 같다"라는 문장은 "요소의 길이는 0.8 m와 1.2 m 사이이다"라는 문장과 동일하다. 일부 실시형태들에 따르면, "약"은 파리마티의 값을 제공된 값의 90%와 110% 사이로 특정될 수 있다. 일부 실시형태들에 따르면, "약"은 파리미터의 값을 제공된 값의 95%와 105% 사이로 지정될 수 있다.

[0052] 본 발명에서 사용된 바와 같이, 일부 실시형태들에 따르면, "실질적으로" 및 "약"이라는 용어는 상호 교환될 수 있다.

[0053] 설명의 편의를 위해, 일부 도면들에서 3차원 데카르트 좌표계(직교 축 x, y 및 z)가 도입된다. 묘사된 물체에 대한 좌표계의 방향은 도면마다 다를 수 있다는 점에 유의한다. 또한, 기호 ⓒ는 "페이지 밖"을 가리키는 축을 나타내는 데 사용될 수 있고, 기호 Ⓡ는 "페이지 안"을 가리키는 축을 나타내는 데 사용될 수 있다.

[0054] 본 개시내용의 실시형태들은 예를 들어 혈관 확장을 제어하는 특정 신경에 직접 적용될 수 있는 전기 자극과 관련된다. 이는 표적 신경 근처에 전극을 이식하고 이러한 신경에 전기적 자극을 전달하여 혈관 벽에서의 평활근 세포를 이완시켜 혈관 확장을 유도하는 것과 같은 침습적 시술을 통해 수행될 수 있다.

[0055] 도 7은 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 혈관 확장을 향상시키는 데 사용될 수 있는 사각파 임펄스의 선택적인 실시예를 제공한다. 이러한 사각파는 약 64 밀리볼트의 진폭, 약 16 Hz의 주파수, 약 2 밀리초의 펄스 폭을 가지고, 이의 전극 간 거리가 약 10 밀리미터인 경련 완화 장치의 일 실시형태에 의해 생성될 수 있다.

[0056] 본 개시내용의 광범위한 양태에서, 본 발명의 적어도 특정 경련 완화 장치 실시형태들, 예를 들어 본 발명에서 예시된 실시형태들은 독립형 구성일 수 있다. 즉, 이러한 독립형 장치 실시형태들은 외부 연결이나 추가 장비가 실질적으로 필요 없이 독립적인 방식으로 혈관 경련 완화의 의도된 용도에 작동할 수 있도록 설계될 수 있다. 다시 말해, 이러한 독립형 구성은 실질적으로 자체 포함되고 다른 외부 장치나 시스템에 의존하지 않고도 이의 의도된 기능을 수행하도록 설계될 수 있다.

[0057] 도 4a를 살펴보면, 혈관 경련 완화 장치의 이러한 독립형 작동 모드를 용이하게 하는 데 적합할 수 있는 자극 회로(111)의 실시형태는 하기 구성 요소를 포함하는 것으로 볼 수 있다: 펄스 생성기(1), 옵션 증폭기(2), 배터리(3) 및 전력 공급 장치(4). 이러한 독립형 경련 완화 장치에 제공되는 전원 버튼(5)은 자극 회로(111)를 활성화하고 전력을 공급하는 데 사용될 수 있다.

[0058] 도 4b 및 4c는 자극 회로(111)의 다양한 실시형태들을 도시한다.

[0059] 도 4b에서, 배터리(3), 전력 공급 장치(4) 및 펄스 생성기(1)를 갖는 자극 회로(111)의 실시형태가 도시된다. 이러한 실시예에서, 배터리(3)는 전력 공급 장치(4)에 입력 전압(Vin)을 제공하고, 전력 공급 장치(4)는 차례로 펄스 생성기 쪽으로 출력 전압(Vs)을 출력한다.

[0060] 도 4c에서, 옵션 증폭기(2)도 포함하는 자극 회로(111)의 실시형태가 도시된다. 여기서 배터리(3)는 전력 공급 장치(4)에 입력 전압(Vin)을 제공하고, 이는 차례로 펄스 생성기 및 증폭기(2) 방향으로 출력 전압(Vs)을 출력한다.

[0061] 다양한 실시형태들에서 증폭기(2)는 다음 중 하나일 수 있다: 전압 증폭기, 전류 증폭기 또는 전압과 전류 증폭기의 결합. 증폭기(2)를 사용함으로써, 혈관 확장이 촉진되는 신체 내의 표적 영역을 향해 전달되는 출력된 파동 임펄스는 신호 생성기만으로 제공되는 것보다 더 높은 전압 진폭 및/또는 전력을 가질 수 있다.

[0062] 비구속적 실시예들: 펄스 생성기(1)는 Texas Instruments에서 제조된 555 타이머 집적 회로의 LMC555 또는 MIC1555/57 버전일 수 있고; 증폭기(2)는 Texas Instruments에서 제조된 LM4916 또는 LM2621MM/NOPB 전력 증폭기일 수 있으며; 배터리(3)는 Seiko Instruments 사의 은 산화물 단추형 전지의 SR421SW 모델일 수 있고; 전력 공급 장치(4)는 집적된 LDO를 갖는 동기식 부스트 컨버터인 TPS61098 저입력 전압, 4.3V 출력 전압인 TPS61098일 수 있으며; 전원 버튼(5)은 Stein Industries 사의 전액 출자 자회사인 E-Switch 사의 초소형 SMT 촉각 스위치 TL3305 시리즈를 활성화/비활성화하는 데 사용될 수 있다.

[0063] 이러한 자극 회로(111)를 포함하는 혈관 경련 완화 장치는 혈관 수축을 겪고 있는 혈관(도 6에서 혈관(99) 참조) 내에서 장치의 지지 구조(8)에 의해 지지될 수 있는 하나 이상의 전극을 포함하는 장치의 조절 부재(modulating member; 7)를 향해 전도성 경로(6)를 따라 전기 신호를 전송하도록 배치될 수 있다.

[0064] 따라서 조절 부재(7)를 자극하면 혈관이 넓어지거나 이완되어, 이러한 혈관이 확장되며, 이로 인해 혈관의 직경이 증가하게 되며, 이로 인해 혈류가 증가하고 혈관 저항이 감소하게 된다.

[0065] 본 발명의 광범위한 양태에서, 혈관 경련 완화 장치의 다양한 실시형태들의 전도성 경로(6)는 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 앞뒤로 전송하는 경로로서 기능적으로 역할하는 것 외에도, 장치의 구조적 안정성을 향상시키고 특히 이의 지지 구조(8)를 위한 구조적 구성 요소로 기능적으로 역할하도록 구성될 수 있다.

[0066] 특정 실시형태들에서, 이러한 이중 기능은 땋은 구조적 요소(braided structural element)로서 전도성 경로(6)를 형성함으로써 달성될 수 있으며, 여기서 하나 이상의 전기 전도성 와이어가 서로 얽히거나 꼬일 수 있으며, 아마도 다른 비전도성 가닥과 함께 얽힐 수도 있다.

[0067] 이러한 땋기는 하기 방법 중 어느 하나로 이루어질 수 있다: 두 개 위에 하나의 와이어/실을 두 개 아래로; 두 개 위에 두 개의 와이어/실을 두 개 아래로; 하나 위에 하나의 와이어/실을 한 개 아래로.

[0068] 아마도 이러한 땋은 전도성 경로(6)는 장치의 전극과 같은 다른 구성 요소에 대한 실질적인 간섭을 피하기 위해 절연 물질 내에 싸여 있을 수 있다. 또한 또는 대안으로, 땋은 것 내의 각각의 전도성 와이어는 절연 물질 내에 싸여 있을 수 있다.

[0069] 도 1b 및 2c에 제공된 확대된 섹션에서, 이러한 이중 기능 전도성 경로(6)의 두 가지 실시예가 도시된다. 도 1b의 확대된 섹션에서, 전도성 경로는 반대 극의 엇갈리거나 얽힌 전도성 와이어(61, 62)를 갖는 것으로 도시된다.

[0070] 이러한 땋은 전도성 경로는 여기서 지지 구조(8)의 내부 및 외부 층(81, 82) 사이의 주변 형성에 배치된 것으로 보이는데, 여기서 이러한 층은 절연 물질로 만들어질 수 있다. 내부 층(81)은 도 1에서 볼 수 있는 마이크로 카테터 유형 개입 장치의 내부 루멘(internal lumen)의 외부 주변을 형성할 수 있다.

[0071] 도 5를 살펴보면, 조절 부재(7)의 전극이 전도성 경로(6)(땋은 형태이든 아니든)의 전기 와이어에 전기적으로 연결되는 다양한 방식을 예시하는 개략도가 제공된다.

[0072] 이러한 도면에서, 혈관 경련 완화 장치의 지지 구조(8)가 도시되며, 여기에는 선택적으로 6개의 전극을 갖는 조절 부재(7)를 포함한다. 설명의 목적으로만, 전극은 장치에서의 용도(즉, 애노드 또는 캐소드)에 따라 다른 전극 세트를 구별하는 데 도움이 되도록 서로 다른 너비로 제공된다.

[0073] 이러한 실시예에서, 전도성 경로의 전기 전도성 와이어는 '점선'을 사용하여 표시되고, 볼 수 있는 바와 같이 "공통"('플러스' 또는 '마이너스' 극 중 하나) 역할을 하는 단일 와이어(61)가 전극 세트 중 하나(즉, '더 넓은' 것)의 모든 전극에 연결되는 반면, 이러한 실시예에서 다른 세트의 각각의 전극(즉, '더 얇은' 것)은 반대 극의 전용 와이어(62)에 연결된다.

[0074] 이러한 방식으로, 총 4개의 전기 와이어가 자극 회로(111)와 조절 부재(7) 사이를 연결하기 위한 전도성 경로(6)에 사용될 수 있다.

[0075] 특정 실시형태들에서, 전도성 경로의 최소 전도체 라인 수는 하기 공식에 따라 계산될 수 있다:

[0076] 최소 전도체 수 = 전극 수/2 + 1

[0077] 도 6은 조절 부재(7) 및 도 5에서 도시된 것과 일반적으로 유사한 전도성 경로(6)를 갖는 혈관 경련 완화 장치의 실시형태를 사용하여 혈관의 확장을 향상시키기 위해 파동 임펄스를 제공하는 선택적 실시예를 나타낸다.

[0078] 도 6의 상측은 도 3에서 볼 수 있는 선택적 설계와 같은 혈관 경련 완화 장치(900)의 원위 영역이 혈관(99) 내부에 위치되며, 아래의 세개의 그림은 활성화의 세 단계 동안의 도 5의 조절 부재(7)와 전도성 경로(6)를 나타내는 실시예를 보여준다.

[0079] 단일 와이어(61)(양 또는 음극)은 따라서 여기서 "더 넓은" 전극 '세트'의 모든 전극에 연결되는 반면, 제공된 반대 극의 전용 와이어(62)는 두번째 "더 얇은" 전극 '세트'의 각각의 전극에 연결된다.

[0080] 본 발명의 특정 실시형태들에 따르면, 장치의 전력 공급 장치의 제공된 극에 매번 연결될 전용 와이어(62) 중 하나만 선택적으로 제어함으로써, 매번 혈관을 따라 제공된 축 방향 위치에서 파동 임펄스를 생성하도록 한 쌍의 전극만 제어될 수 있다(이동하는 "물결 모양 패턴"에서 볼 수 있듯이).

[0081] 도 6에서 위에서 아래로 설명된 것처럼, 혈관의 이러한 섹션의 더 가까운 측에서 시작하고 점차 원위 방향으로

이동하는 파동 임펄스를 생성하는 선택적 실시예가 도시된다. 이러한 원위로 이동하는 파동 형태는 특정 경우에서 이의 원위(가능한 하류) 방향으로 혈관이 넓어지는 것을 전파하는 데 도움이 될 수 있다.

[0082] 도 1a는 혈관의 혈관 확장을 향상시키기 위한 혈관 경련 완화 장치(100)의 실시형태의 한 가지 선택적 실시예를 개략적으로 도시한다. 혈관 경련 완화 장치(100)는 근위 연결 허브(101)와 이러한 실시예에서 변형 완화 섹션(102)의 선택적 형태인 지지 구조(8) 및 허브(101)에 길게 연결되어 있는 중공 부재(103)를 포함한다.

[0083] 이러한 실시예에서 중공 부재(103)의 근위 단부는 중공 부재(103)와 허브(101) 사이의 굽힘을 용이하게 하는 유연성을 제공하여 꼬임을 피하거나 제한하기 위해 변형 완화 섹션(102)을 통해 허브에 선택적으로 지지되는 것으로 볼 수 있다. 중공 부재(103)의 원위 단부는 장치에 대해 비외상성 원위 단부를 제공하도록 구성될 수 있는 장치의 팁(104)을 향해 연장된다. 일부 실시형태들에 따르면, 중공 부재(103)는 유연성과 효과적인 혈관 항해를 위해 금속 및/또는 플라스틱으로 만들어질 수 있다.

[0084] 도 1b에 도시된 것에 주의를 기울이면, 허브(101)는 카테터 연결 인터페이스(114)와 허브 내에 연결 및/또는 내장된 자극 회로(111)를 포함하는 것을 볼 수 있다. 여기서 허브와 관련된 것으로 보이지만, 본 발명의 다양한 실시형태들에서는 자극 회로(111)를 수용하기 위해 장치 내의 다른 위치도 마찬가지로 가능할 수 있다.

[0085] 자극 회로(111)를 허브와 결합(예를 들어, 내장)하면 혈관 경련 완화 장치(100)의 실시형태가 독립형 모드로 작동할 수 있다. 다른 실시형태들(도시되지 않음)에서 자극 회로(111)는 장치 외부에 있을 수 있으므로 독립형이 아닌 혈관 경련 완화 장치의 실시형태를 나타낸다.

[0086] 도 1b에서 볼 수 있듯이, 혈관 경련 완화 장치(100)는 허브(101)로부터 지지 구조를 따라 위치될 수 있는 조절 부재(7), 그리고 가능하게 팁(104)에 인접해 있는 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 전달하기 위해 장치의 지지 구조(8)를 따라 연장되는 전도성 경로(6)를 포함한다.

[0087] 본 발명에서 개시된 바와 같이, 조절 부재(7)는 복수의 전극(예를 들어, 도 1c의 전극(77) 참조)으로 구현될 수 있고, 전도성 경로(6)는 조절 부재의 하나 이상의 전극을 향해 전기 신호를 전도하는 데 적합할 수 있으며, 가능하게 장치의 다른 전극에 실질적인 간섭을 주지 않을 수 있다.

[0088] 일부 실시형태들에 따르면, 중공 부재(103)의 직경은 약 0.3 ㎜에서 약 30 ㎜ 범위일 수 있으며 일반적으로 평행 또는 테이퍼 형태로 연장될 수 있다. 중공 부재(103)의 길이는 약 3 ㎝에서 약 300 ㎝ 범위일 수 있다.

[0089] 도 1b에서 볼 수 있듯이, 이러한 실시예에서 허브에 전원 버튼(5)이 포함될 수 있으므로 인체공학적 설계가 용이해지고 장치 사용자가 자극 회로(111)의 구성 요소를 선택적으로 필요에 따라 활성화하여 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 유도할 수 있다. 자극 회로(111)에 포함된 배터리(3)는 혈관 확장 시술을 완료하는 데 충분한 양의 에너지를 저장하는 데 적합할 수 있다.

[0090] 일 실시예에서, 배터리(3)는 최대 약 5V의 전기적 전위를 제공할 수 있으며, 최대 약 1000 mAh의 총 전기 에너지를 저장할 수 있다. 배터리(3)에 의해 구동되고 버튼(5)에 의해 활성화되는 자극 회로(111)의 구성 요소는 조절 부재(7)의 전극에 전류를 각각의 전극에 개별적으로, 전극 쌍에 또는 전극 그룹에 보내도록 배치될 수 있다. 활성화될 혈관 확장 작용의 유형은 버튼(5) 또는 프로그래밍된 시퀀스에 의해 선택될 수 있다. 특정 경우에서 자극 회로(111)는 약 0.1 마이크로 암페어에서 약 100 밀리 암페어 범위 내에서 방전 전류를 조절하도록 배치될 수 있다.

[0091] 도 1c는 일부 실시형태들에 따른 도 1a의 경련 완화 장치의 원위 단부의 개략적 측면도이다. 중공 부재(103)의 원위 단부는 팁(104)으로 변환되어, 혈관 벽을 천공하거나 절개하지 않고 안전한 방식으로 혈관 해부학을 진행할 수 있는 무외상성 원위 단부(142)를 용이하게 한다. 무외상성 원위 단부(142)의 직경은 약 0.3 ㎜에서 약 30 ㎜의 범위에 있을 수 있으며 평행하거나 테이퍼형일 수 있다.

[0092] 이러한 실시예에서, 조절 부재(7)는 팁(104) 부분에서 노출된 전극(77)을 포함하여 근처 또는 접촉 조직에 전류를 유도할 수 있다. 중공 부재(103) 및 팁(104)에 노출된 전극의 수는 1 단위에서 100 단위 범위일 수 있다. 전극(77)은 축 방향 또는 방사형(여기에서 볼 수 있듯이)으로 또는 이러한 조합으로 지지 구조(8)에 분포될 수 있다.

[0093] 도 1a 내지 도 1c에서 볼 수 있는 바와 같이 혈관 경련 완화 장치(100)는 소위 마이크로 카테터 유형의 개입 장치에서 구현되지만, 하기에서 논의되는 실시형태들에서 볼 수 있듯이, 본 개시내용의 혈관 경련 완화 장치의 실시형태는 가이드 와이어, 풍선 카테터, 스텐트 리트리버(등)와 같은 다양한 다른 기존의 개입 장치 또는 기구에서 구현될 수 있다. 또한, 혈관 경련 완화 장치의 실시형태들은 반드시 기존 유형의 개입 장치에만 제한되지 않

고 혈관 확장을 위해 맞춤 제작된 전용 개입 장치에 이식될 수도 있다.

[0094] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 혈관 경련 완화 장치의 실시형태들의 다양한 양태를 기존의 개입 장치 또는 기구에 구현하는 것을 볼 수 있다.

[0095] 도 8a 및 도 8b에서 스텐트 회수기 유형의 개입 장치가 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 자극 회로(111)를 갖는 허브를 포함하도록 구현된 것을 볼 수 있으며, 이러한 실시예에서 이의 조절 부재(7)를 형성하는 복수의 전극(77)이 선택적으로 막힌 동맥에서 혈전을 잡아서 추출하도록 적용된 이의 메쉬의 버팀대(strut)의 교차점에 형성된 것을 볼 수 있다.

[0096] 일부 또는 모든 버팀대는 자극 회로(111)에서 조절 부재(7) 방향으로 전기 신호를 전달하기 위한 전도성 와이어(61, 62)로 사용되어 치료된 혈관의 혈관 확장을 향상시키는 것을 목표로 하는 파동 임펄스를 제공할 수 있다.

[0097] 도 9에서, 벌룬(balloon) 형태의 개입 장치의 원위 영역에는 이의 팽창 가능한 벌룬에 내장되거나 형성된 전극(77)이 제공되며, 적어도 부분적으로 해당 위치에서 장치의 조절 부재(7)를 형성하는 것을 볼 수 있다.

[0098] 도 8a에서 볼 수 있는 것과 같은 자극 회로(111)로부터 전기 신호를 채널링(channeling)하는 전도성 와이어(61, 62)는 치료된 혈관의 혈관 확장을 향상시키는 것을 목표로 하는 파동 임펄스를 제공하기 위해 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 전달하기 위해 전극(77)의 근위 측 방향으로 카테터의 샤프트를 따라 연장되는 것을 볼 수 있다.

[0099] 도 10은 일반적으로 치료되는 혈관에 도입되어 잠재적으로 위험한 파편을 포착하고 제거되는 색전증 보호 장치의 원위 측의 실시예를 도시한다.

[0100] 여기서, 장치의 조절 부재(7)를 형성하는 전극(77)은 보호 장치의 근위 측에 선택적으로 형성되는 것을 볼 수 있으며, 이는 일반적으로 가장 넓고 치료된 혈관과 접촉하기 가장 쉽다.

[0101] 도 8a에서 볼 수 있는 것과 같은 자극 회로(111)로부터 전기 신호를 채널링하는 전도성 와이어(61, 62)는 치료된 혈관의 혈관 확장을 향상시키는 것을 목표로 하는 파동 임펄스를 제공하기 위해 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 전달하기 위해 카테터의 샤프트를 따라 전극을 향해 연장되는 것을 여기에서 볼 수 있다.

[0102] 도 2a는 혈관의 혈관 확장을 향상시키기 위한 혈관 경련 완화 장치(200)의 실시형태의 또 다른 선택적인 실시예를 개략적으로 도시한다. 혈관 경련 완화 장치(200)는 연결 허브(201), 여기서 가이드 와이어와 같은 종방향 부재(203)로 구현되는 지지 구조(8)를 포함하며, 이는 연장형이고 허브(201)에 부착된다. 이러한 실시예에서 종방향 부재(203)의 원위 단부는 팁(204)으로 변환되어, 비외상성 원위 단부를 용이하게 한다. 일부 실시형태들에 따르면, 종방향 부재(203)는 효과적인 혈관 항해에 필요한 유연성을 위해 금속 및/또는 플라스틱으로 만들어진다.

[0103] 도시된 바와 같이 혈관 경련 완화 장치(200)는 또한 지지 구조(8)를 따라 연장되는 전도성 경로(6)(도 2에서 '점선' 흰색선으로 표시됨)를 포함하여 지지 구조(8)를 따라 위치되고, 가능하게 장치의 팁(204)에 인접한 조절 부재(7)를 향해 허브(201)와 결합된 자극 회로(111)로부터 전기 신호를 전송할 수 있다.

[0104] 조절 부재(7)의 특정 전극으로 향하는 신호는 조절 부재(7)의 다른 전극에 실질적인 간섭 없이 수행될 수 있다. 일부 실시형태들에 따르면, 종방향 부재(203)의 직경은 약 0.1 ㎜에서 약 30 ㎜의 범위일 수 있으며, 평행하거나 테이퍼형일 수 있고, 길이는 약 3 ㎝에서 약 300 ㎝의 범위일 수 있다.

[0105] 도 2b는 일부 실시형태들에 따른 도 2a의 경련 완화 장치의 근위 단부의 개략적인 측면도이다. 허브(201)는 카테터 연결 인터페이스(214), 전원 버튼(5) 및 자극 회로(111)를 포함한다. 전원 버튼(5)은 인체공학적 디자인을 용이하게 하도록 설계될 수 있으며, 장치 사용자가 선택적으로 필요에 따라 조절 부재(7)에 전기 신호를 유도할 수 있도록 한다.

[0106] 원칙적으로, 본 발명에서 제공된 이러한 그리고 다른 실시예들에서 자극 회로(111)의 구성 요소의 파라미터는 이미 설명된 상기 실시형태들의 파라미터와 일반적으로 유사할 수 있다. 더욱이, 자극 회로(111)는 다양한 실시형태들의 설명된 허브 내에 내장되어 다양한 혈관 경련 완화 장치에 이미 위에서 논의된 바와 같은 독립형 구성을 부여하거나, 장치 외부에 있고 장치와 분리되어 비독립형 장치 실시형태를 부여할 수 있다.

[0107] 도 2c는 일부 실시형태들에 따른 도 2a의 경련 완화 장치의 원위 단부의 개략적 측면도이다. 종방향 부재(203)의 원위 단부는 팁(204)으로 변환되어, 혈관 벽을 천공하거나 절개하지 않고 안전한 방식으로 혈관 해부학의 진행을 허용하는 비외상성 원위 단부(242)를 용이하게 할 수 있다. 비외상성 원위 단부(242)의 직경은 약 0.1 ㎜

에서 약 30 ㎜ 범위일 수 있으며 평행하거나 테이퍼형이거나 꼬이거나 짜여 있다.

[0108] 장치(200)의 조절 부재(7)의 전극(77)은 팁(204) 부분에서 노출되어 조직 근처 또는 접촉 조직에 전류를 유도할 수 있다. 지지 구조(8) 및/또는 팁(204)을 따라 노출된 전극의 수는 1 단위에서 100 단위 범위일 수 있다. 전극(77)은 지지 구조(8) 및/또는 팁(204)을 따라 축 방향 또는 방사형으로 분포되거나 결합될 수 있다.

[0109] 도 3a는 혈관의 혈관 확장을 향상시키기 위한 혈관 경련 완화 장치(300)의 실시형태들의 또 다른 선택적 실시예를 개략적으로 도시한다. 혈관 경련 완화 장치(300)는 이러한 실시예에서 연장되고 허브(301)에 결합되는 변형 완화 섹션(302) 및 중공 부재(303)의 선택적 형태로 연결 허브(301) 및 지지 부재(8)를 포함한다. 이러한 실시예에서 중공 부재(303)의 근위 단부는 중공 부재(303)와 허브(301) 사이의 굽힘을 용이하게 하는 유연성을 제공하기 위해 변형 완화 섹션(302)에 의해 허브에 선택적으로 지지되어 꼬임을 피하거나 제한하는 것으로 볼 수 있다.

[0110] 중공 부재(303)의 원위 단부는 장치의 팁(304)을 향해 연장되며, 이는 장치에 대한 비외상성 원위 단부를 제공하도록 구성될 수 있다. 도 3c에서 볼 수 있듯이, 이러한 실시예에서 혈관 경련 완화 장치(300)는 벌룬 카테터 장치로 구현될 수 있으며, 여기에는 팽창 벌룬(305)이 포함되며, 이러한 실시예에서 이의 지지 구조(8)를 따라 이의 중공 부재(303) 위에서 적용되고 벌룬 팽창을 허용하도록 중공 부재의 내부 루멘에 연결된다. 일부 실시형태들에 따르면, 중공 부재(303)는 효과적인 혈관 항해에 필요한 유연성을 위해 금속 및/또는 플라스틱으로 만들어진다.

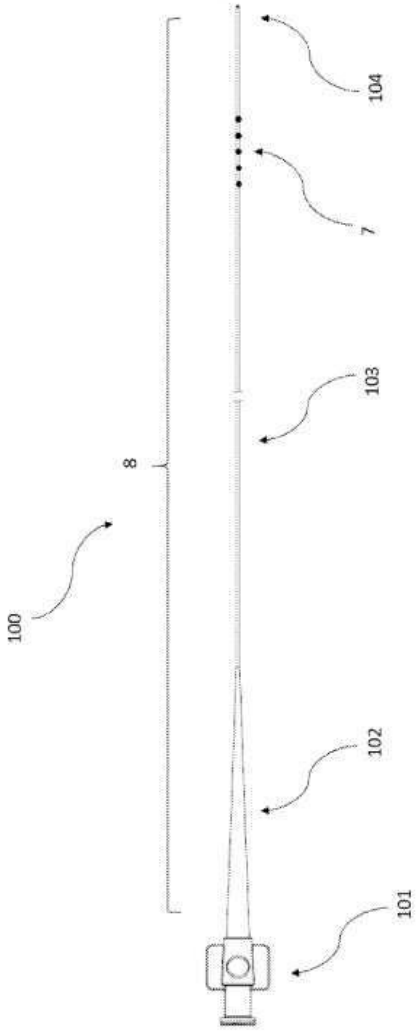
[0111] 도 3b 및 도 3c에서 볼 수 있는 혈관 경련 완화 장치(300)에는 또한 허브(301) 내의 자극 회로(111)에서 지지 구조(8)를 따라 위치된 전극을 포함하는 장치의 조절 부재(7)로 전기 신호를 전송할 수 있는 전도성 경로(6)를 포함하며, 아마도 장치의 팁(304) 또는 벌룬(305)의 외부 표면에 인접해 있다. 신호는 특정 전극으로 향할 수 있으며, 나머지 다른 전극에 간섭하지 않을 수 있다. 일부 실시형태들에 따르면, 중공 부재(303)의 직경은 약 0.1 ㎜에서 약 30 ㎜의 범위일 수 있으며, 평행하거나 테이퍼형일 수 있고, 길이는 약 3 ㎝에서 약 300 ㎝의 범위일 수 있다.

[0112] 도 3b에서, 일부 실시형태들에 따른 도 3a의 경련 완화 장치의 근위 단부의 개략적인 측면도가 제공된다. 장치의 허브(301)에는 카테터 연결 인터페이스(314), 전원 버튼(5) 및 자극 회로(111)가 포함되고, 이는 앞서 여기에서 설명한 바와 같다.

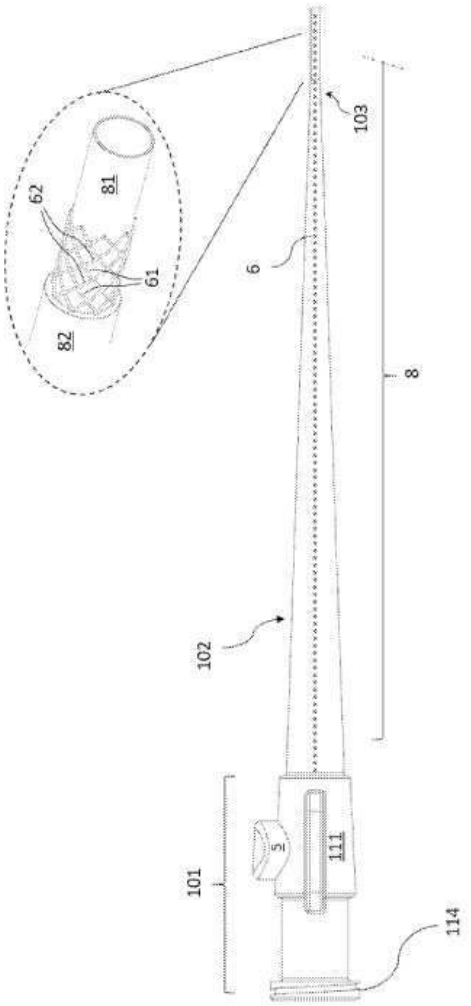
[0113] 전원 버튼(5)은 장치와 허브의 인체공학적 설계를 용이하게 하도록 설계될 수 있으며, 사용자가 선택적으로 그리고 필요에 따라 조절 부재(7)를 향해 전기 신호를 유도할 수 있도록 한다.

도면

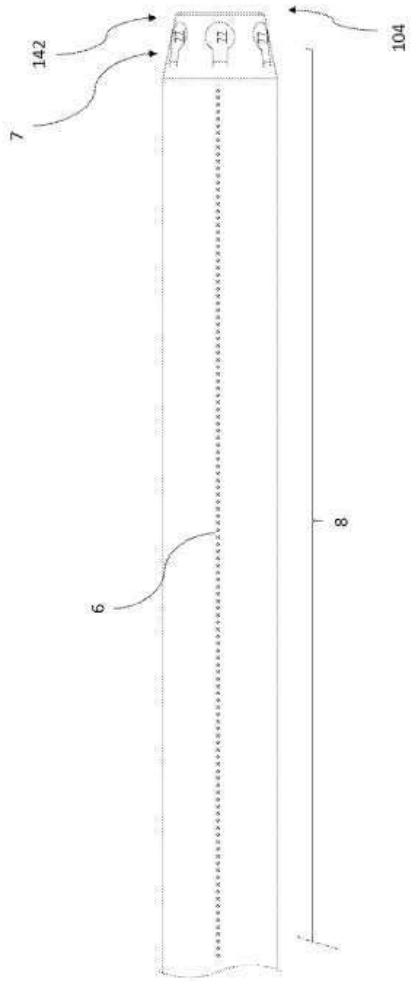
도면1a



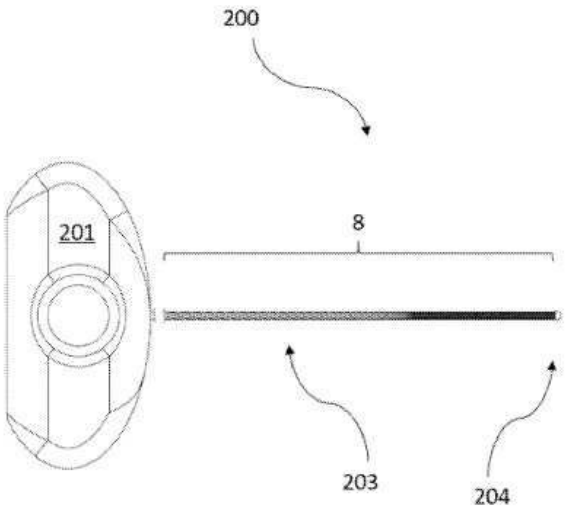
도면1b



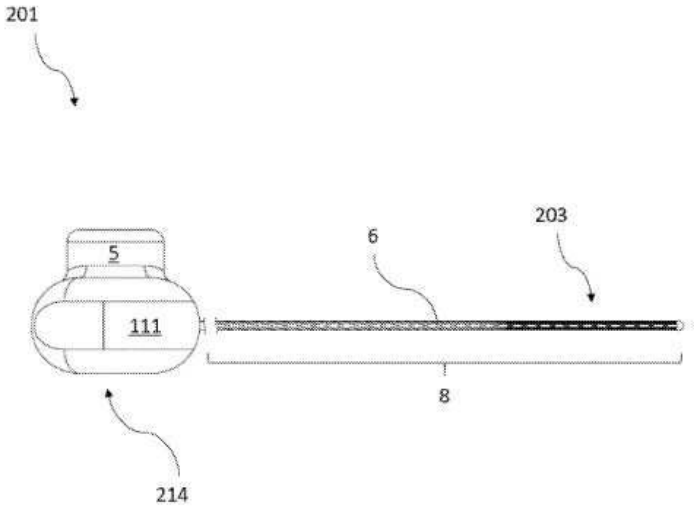
도면1c



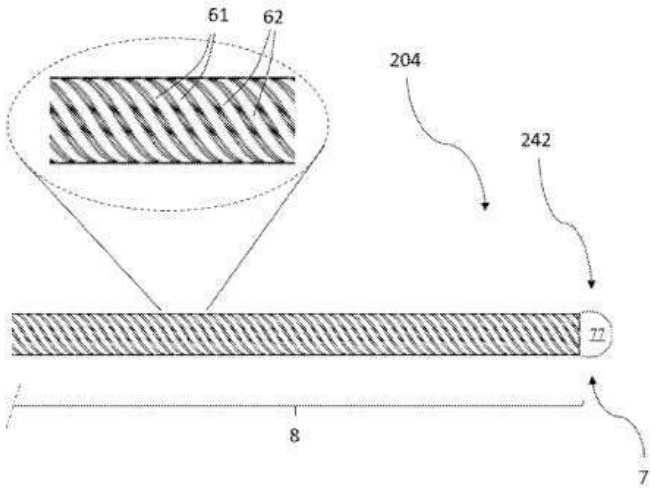
도면2a



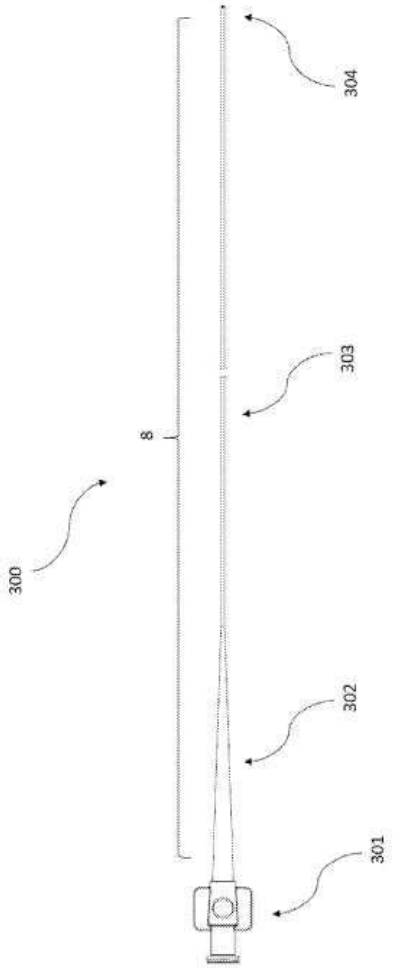
도면2b



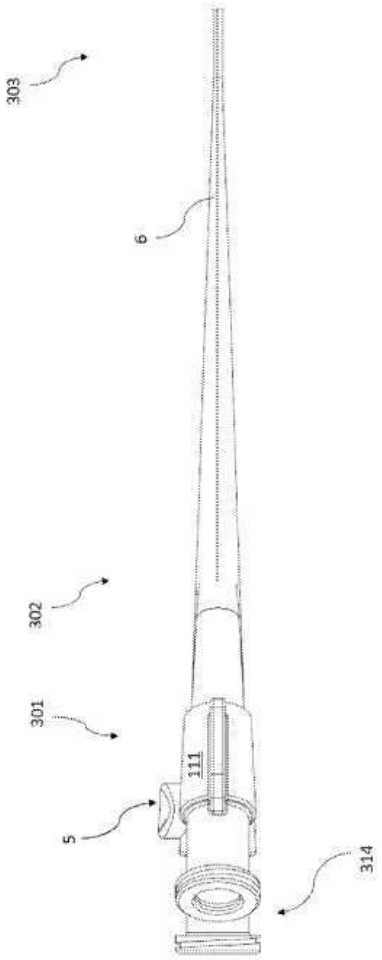
도면2c



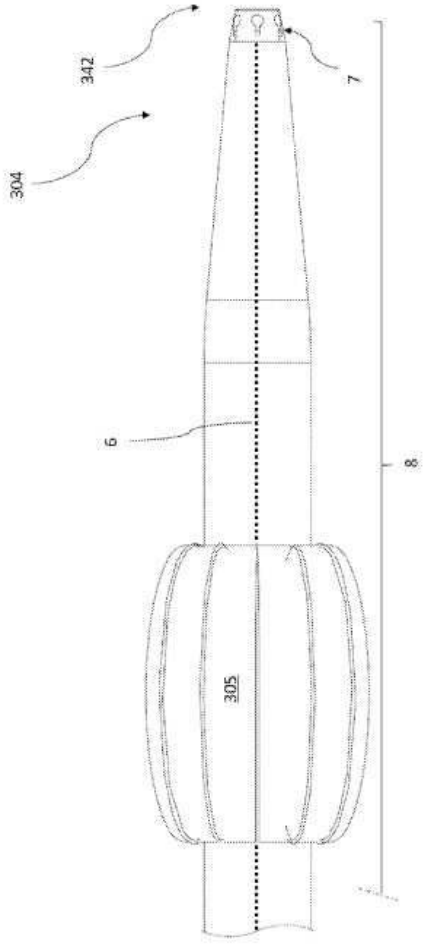
도면3a



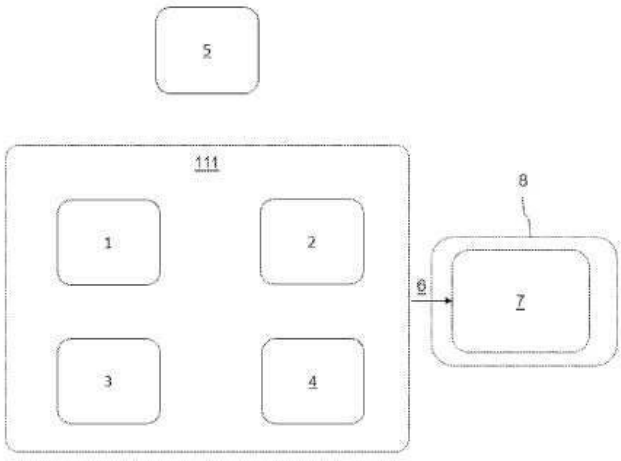
도면3b



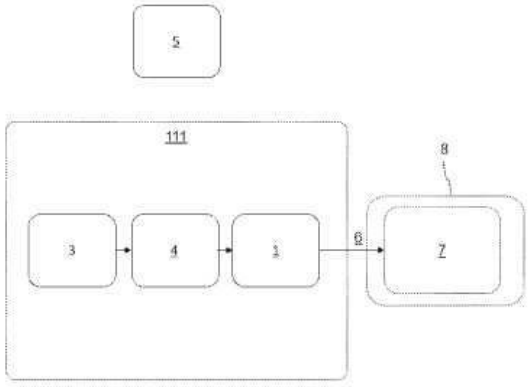
도면3c



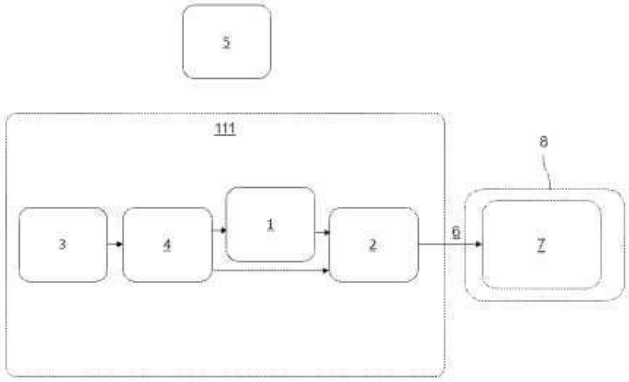
도면4a



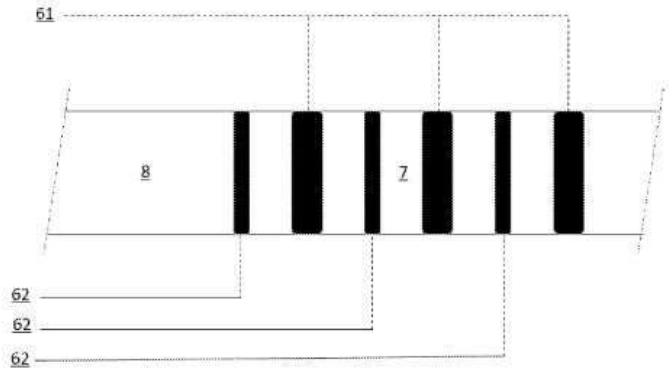
도면4b



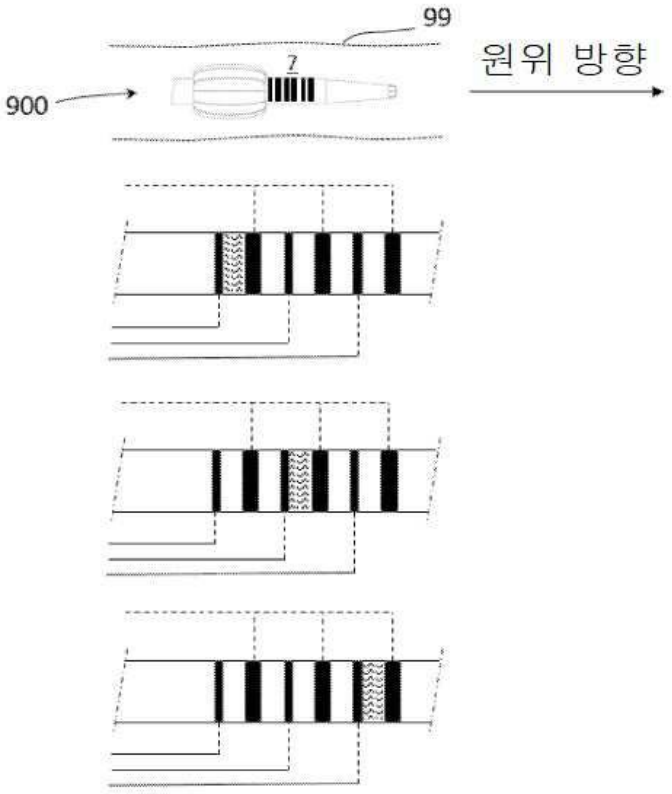
도면4c



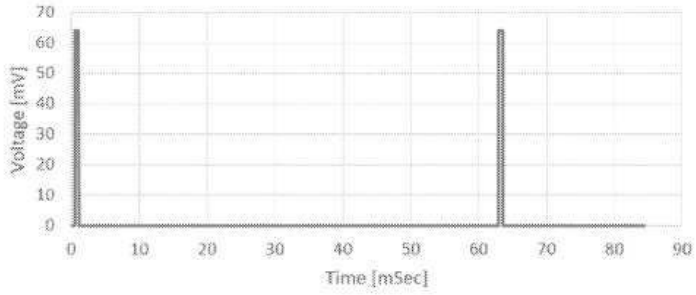
도면5



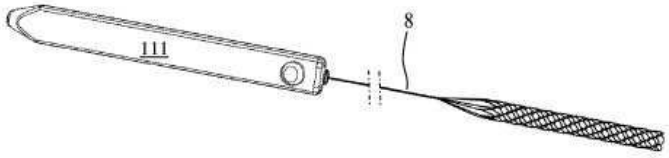
도면6


99
7
900
원위 방향

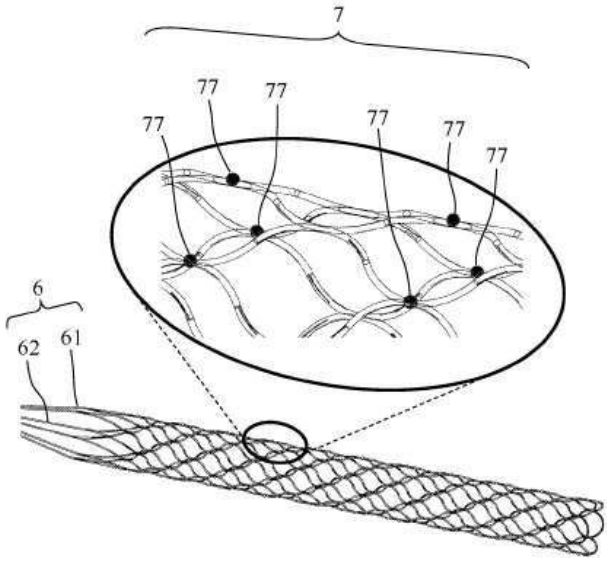
도면7


Voltage [mV]
70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
Time [mSec]

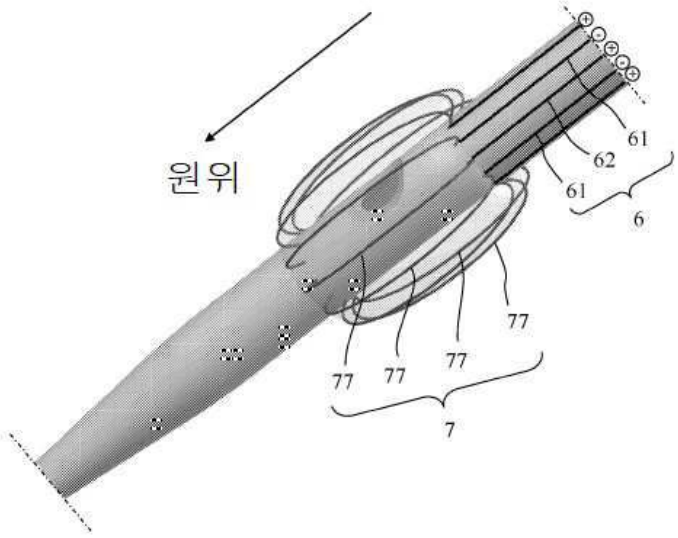
도면8a


111
8

도면8b



도면9



도면10

