



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0014832
(43) 공개일자 2021년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 2/00 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/103 (2006.01) A61H 39/00 (2021.01)
A61N 2/02 (2006.01) A61N 5/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 2/002 (2013.01)
A61B 5/103 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0092625

(22) 출원일자 2019년07월30일

심사청구일자 2019년07월30일

(71) 출원인

연세대학교 원주산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

이용흠
강원도 원주시 판부면 시청로 264, 101동 103호
(원주더샵아파트)

(74) 대리인

유민규

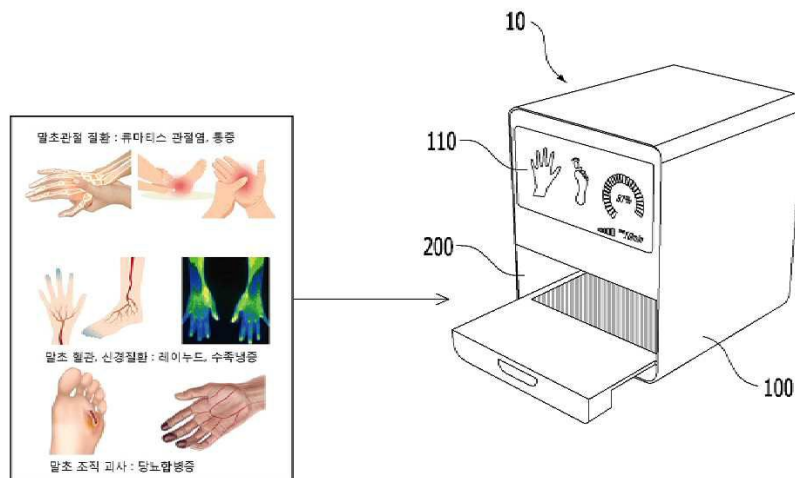
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법

(57) 요약

자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이며, 말초 자극 장치는 본체부의 일 영역에 위치하고, 사용자의 손 또는 발이 삽입되는 삽입부, 상기 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 판단부, 자기장을 발생시키는 자기장 발생부, 광을 발생시키는 광 발생부, 상기 상태에 따라 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상기 상태에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 발생 정보 결정부 및 상기 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/44 (2013.01)
A61B 5/4836 (2018.08)
A61H 39/02 (2013.01)
A61N 2/006 (2013.01)
A61N 2/02 (2013.01)
A61N 5/06 (2013.01)
A61N 2005/0626 (2013.01)
A61N 2005/0642 (2013.01)
A61N 2005/066 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치로서,

본체부의 일 영역에 위치하고, 사용자의 손 또는 발이 삽입되는 삽입부;

상기 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 판단부;

자기장을 발생시키는 자기장 발생부;

광을 발생시키는 광 발생부;

상기 상태에 따라 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상기 상태에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 발생 정보 결정부; 및

상기 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 제어부,

를 포함하는, 말초 자극 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있는 상태 정보를 입력 받는 입력부를 더 포함하고,

상기 판단부는,

상기 입력된 상태 정보에 기초하여 상기 삽입된 손 또는 발의 상태를 자기장 자극이 필요한 제1 상태, 광 자극이 필요한 제2 상태 및 자기장 자극 및 광 자극이 필요한 제3 상태 중 어느 하나로 판단하고,

상기 발생 정보 결정부는,

상기 상태가 제1 상태인 경우, 상기 자기장 발생부만 선택하고, 상기 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 상태가 제2 상태인 경우, 상기 광 발생부만 선택하고, 상기 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 상태가 제3 상태인 경우, 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부를 선택하고, 상기 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발생 정보 결정부는,

상기 판단부에 의해 상기 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인 것으로 판단된 경우, 상기 자기장 발생부로부터 발생되는 자기장 및 상기 광 발생부로부터 발생되는 광의 세기를 증가시키도록 발생 정보를 결정하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 말초 자극 장치는,

상기 삽입부의 상부 및 하부 중 적어도 일부에 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부가 일체화된 형태의 복합 자극모듈을 복수개 구비하되,

상기 발생 정보 결정부는,

상기 복수개의 복합자극모듈에 대해 각각 발생 정보를 결정하고,

상기 제어부는,

상기 각각의 발생 정보에 따라 복수의 복합자극모듈을 개별적으로 제어하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 판단부에 의해 상기 상태로서 대상 부위 및 대상 면적이 인식된 경우, 대상 부위 및 대상 면적에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 복합자극모듈과 상기 손 또는 발의 이격 거리를 판단하고,

상기 발생 정보 결정부는,

상기 이격 거리에 따라 상기 복합자극모듈에 대한 세기 관련 발생 정보를 다르게 결정하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 상태 정보는 손 또는 발 영상을 포함하고,

상기 판단부는,

표준 손 영상 또는 표준 발 영상과 비교하여 상기 손 또는 발 영상으로부터 변형 부위를 추출하여 상기 대상 부위로서 판단하고,

상기 제어부는,

상기 변형 부위에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 발생 정보 결정부는,

상기 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보와 상기 대상 부위에 대응되지 않는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보를 다르게 결정하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상 부위가 상기 판단부에 의해 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 부위인 경우, 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 파장을 갖는 원적외선을 발생시키는 광 발생부가 구비된 복합자극모듈의 위치를 상기 대상 부위에 대응되도록 조절하거나, 상기 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈의 광 발생부로부터 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 파장을 갖는 원적외선이 발생되도록 상기 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈을 제어하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 10

제4항에 있어서,
상기 자기장 발생부는,
자성체 및 상기 자성체에 감긴 코일을 포함하되,
상기 자성체의 중앙부에 홀이 구비되고,
상기 광 발생부는 상기 홀 내에 위치함으로써 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부가 일체화되어 복합자극모듈을 형성하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
상기 자기장 발생부는,
펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시키는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,
상기 말초 자극 장치는 상기 본체부에 구비되는 발열체를 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 판단부에 의해 상기 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 중 적어도 일부가 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 경우, 상기 삽입부를 향해 열을 발생시키도록 발열체를 제어하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 13

제5항에 있어서,
상기 말초 자극 장치는,
손 또는 발의 각 부위와 연계된 혈자리 정보를 저장하고 있는 혈자리 정보 저장부; 및
상기 입력부를 통해 입력된 상태 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하는 혈자리 정보 추출부를 더 포함하고,
상기 입력부는 통신 네트워크를 통해 사용자 단말로부터 사용자의 개인화 정보를 상태 정보로서 수신하고,
상기 개인화 정보는 체질, 약한 신체 부위, 만성 질환, 생활 습관 등을 포함하고,
상기 혈자리 정보 추출부는 상기 개인화 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하고,
상기 제어부는,
상기 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치를 조절하고, 상기 복합자극모듈의 자기장 발생부 및 상기 광 발생부를 통해 자기장 및 광이 발생되도록 상기 복합자극모듈을 제어하는 것인, 말초 자극 장치.

청구항 14

제1항의 말초 자극 장치의 제어 방법으로서,
삽입부에 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 단계;
상기 상태에 따라 자기장 발생부 및 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상기 상태에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 단계; 및
상기 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 단계,
를 포함하는, 말초 자극 장치의 제어 방법.

청구항 15

제14항의 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 말초신경은 감각 수용기로 인가된 자극을 감각신경(sensory nerve)을 통해 자극(정보)을 뇌와 척수로 이루어진 중추신경계로 전달하고, 중추신경계의 명령을 골격근 등에 전달하는 역할을 한다. 따라서, 인체가 그에 인가되는 자극을 인지하고 자극에 대한 반응을 하기 위해서는 말초신경의 역할이 매우 중요하다. 손, 발 등의 말초 부위에는 말초신경이 다수 분포하고 있어 다양한 말초신경질환이 발생할 수 있다.

[0003] 또한, 말초부위의 말초혈관에서 말초혈관 병변, 말초동맥질환 등의 다양한 혈관 질환이 발생할 수 있다.

[0004] 당뇨 합병증, 신장 질환, 호르몬, 내분비 질환 등의 다양한 원인에 의해 발생하는 말초 질환(말초 혈관/혈류 장애, 신경 손상, 조직 괴사, 류마티스 염증, 통증, 시리고 저림)을 치료하기 위해, 전기 자극 또는 지압을 가하거나, 온열 또는 냉치료 등의 방법이 활용되었다. 종래의 치료 장치들은 손 또는 발 즉, 손과 발 중 어느 하나에만 적용될 수 있는 장치가 일반적이므로, 손 및 발을 하나의 치료 장치로 치료할 수 없다는 한계가 존재한다.

[0005] 또한, 일괄적으로 정해진 모드에 따라 치료를 진행하게 되므로, 다양한 말초 질환 별로 개별화(질병 특성화)하여 치료할 수 없어, 치료의 효과를 극대화시키지 못한다는 한계가 존재한다.

[0006] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1095446호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자의 손 및 발에 모두 적용될 수 있으며, 각종 말초질환 별로 개별화하여 자기장 및 광의 복합자극을 발생시킬 수 있는 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0008] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치는, 본체부의 일 영역에 위치하고, 사용자의 손 또는 발이 삽입되는 삽입부; 상기 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 판단부; 자기장을 발생시키는 자기장 발생부; 광을 발생시키는 광 발생부; 상기 상태에 따라 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상기 상태에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 발생 정보 결정부; 및 상기 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 말초 자극 장치는, 상기 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있는 상태 정보를 입력 받는 입력부를 더 포함하고, 상기 판단부는, 상기 입력된 상태 정보에 기초하여 상기 삽입된 손 또는 발의 상태를 자기장 자극이 필요한 제1 상태, 광 자극이 필요한 제2 상태 및 자기장 자극 및 광 자극이 필요한 제3 상태 중 어느 하나로 판단하고, 상기 발생 정보 결정부는, 상기 상태가 제1 상태인 경우, 상기 자기장 발생부만 선택하고, 상기 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 상태가 제2 상태인 경우, 상기 광 발생부만 선택하고, 상기 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 상태가 제3 상태인 경우, 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부를 선택하고, 상기 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 상기 광 발생부의 발생 정보로서 광

의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정할 수 있다.

- [0011] 또한, 상기 발생 정보 결정부는, 상기 판단부에 의해 상기 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인 것으로 판단된 경우, 상기 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장 및 상기 광 발생부로부터 발생하는 광의 세기를 증가시키도록 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 말초 자극 장치는, 상기 삽입부의 상부 및 하부 중 적어도 일부에 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부가 일체화된 형태의 복합자극모듈을 복수개 구비하되, 상기 발생 정보 결정부는, 상기 복수개의 복합자극 모듈에 대해 각각 발생 정보를 결정하고, 상기 제어부는, 상기 각각의 발생 정보에 따라 복수의 복합자극모듈을 개별적으로 제어할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 판단부에 의해 상기 상태로서 대상 부위 및 대상 면적이 인식된 경우, 대상 부위 및 대상 면적에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 판단부는, 상기 복합자극모듈과 상기 손 또는 발의 이격 거리를 판단하고, 상기 발생 정보 결정부는, 상기 이격 거리에 따라 상기 복합자극모듈에 대한 세기 관련 발생 정보를 다르게 결정할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 상태 정보는 손 또는 발 영상을 포함하고, 상기 판단부는, 표준 손 영상 또는 표준 발 영상과 비교하여 상기 손 또는 발 영상으로부터 변형 부위를 추출하여 상기 대상 부위로서 판단하고, 상기 제어부는, 상기 변형 부위에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 발생 정보 결정부는, 상기 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보와 상기 대상 부위에 대응되지 않는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보를 다르게 결정할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는, 상기 대상 부위가 상기 판단부에 의해 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 부위인 경우, 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 파장을 갖는 원적외선을 발생시키는 광 발생부가 구비된 복합자극모듈의 위치를 상기 대상 부위에 대응되도록 조절하거나, 상기 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈의 광 발생부로부터 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 파장을 갖는 원적외선이 발생되도록 상기 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈을 제어할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 자기장 발생부는, 자성체 및 상기 자성체에 감긴 코일을 포함하되, 상기 자성체의 중앙부에 홀이 구비되고, 상기 광 발생부는 상기 홀 내에 위치함으로써 상기 자기장 발생부 및 상기 광 발생부가 일체화되어 복합자극모듈을 형성할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 자기장 발생부는, 펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 말초 자극 장치는 상기 본체부에 구비되는 발열체를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 판단부에 의해 상기 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 중 적어도 일부가 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 경우, 상기 삽입부를 향해 열을 발생시키도록 발열체를 제어할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 말초 자극 장치는, 손 또는 발의 각 부위와 연계된 혈자리 정보를 저장하고 있는 혈자리 정보 저장부; 및 상기 입력부를 통해 입력된 상태 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하는 혈자리 정보 추출부를 더 포함하고, 상기 입력부는 통신 네트워크를 통해 사용자 단말로부터 사용자의 개인화 정보를 상태 정보로서 수신하고, 상기 개인화 정보는 체질, 약한 신체 부위, 만성 질환, 생활 습관 등을 포함하고, 상기 혈자리 정보 추출부는 상기 개인화 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하고, 상기 제어부는, 상기 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 대응되도록 상기 복합자극모듈의 위치를 조절하고, 상기 복합자극모듈의 자기장 발생부 및 상기 광 발생부를 통해 자기장 및 광이 발생되도록 상기 복합자극모듈을 제어할 수 있다.
- [0022] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 제어 방법은, 삽입부에 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 단계; 상기 상태에 따라 자기장 발생부 및 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상기 상태에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램은, 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 제어 방법을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장되는 것일 수 있다.
- [0024] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 삽입된 사용자의 손 또는 발의 상태에 따라 자기장 발생부 및 광 발생부 중 적어도 하나를 선택하고, 선택된 발생부의 발생 정보를 결정함으로써, 사용자의 손 및 발에 모두 적용될 수 있으며, 각종 말초질환 별로 개별화하여 자기장 및 광의 복합자극을 발생시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 자기장 발생부 및 광 발생부가 일체화된 형태의 복합자극모듈을 복수개 구비함으로써, 부위 별로 다양한 조합의 자극을 제공할 수 있다.
- [0027] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 원적외선을 발생시키는 광 발생부가 구비된 복합자극모듈의 위치를 대상 부위에 대응되도록 조절하거나, 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈의 광 발생부로부터 원적외선이 발생되도록 제어함으로써, 소정의 온도 이하로 판단된 대상 부위에 온열 자극을 제공할 수 있다.
- [0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 자성체의 중앙에 구비된 홀 내에 광 발생부를 위치시킴으로써, 자기장 발생부 및 광 발생부가 일체화된 복합자극모듈이 포함된, 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [0029] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 발열체를 더 포함함으로써, 자기장, 광 및 열의 복합자극을 제공할 수 있는 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [0030] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 사용자의 개인화 정보로부터 추출한 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 복합자극을 발생시킴으로써, 말초부위 외에도 사용자 개인별로 기능이 저하된 신체 부위를 개선시킬 수 있는, 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [0031] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 개략적인 구성을 나타낸 개념도이다.
- 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부 및 광 발생부의 개략적인 개념도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부의 구성을 나타낸 다양한 예를 나타낸 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부 및 광 발생부가 복합자극모듈로서 일체화된 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부에서 발생하는 자기장의 파형의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 색조 변화가 있는 영역의 비율에 따라 발생하는 자기장 및 광의 세기를 증가시키도록 제어하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 대상 부위 및 대상 면적에 따라 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 변형 부위를 대상 부위로서 판단하여 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 복합자극모듈과 손 또는 발의 이격 거리에 따라 복합자극모듈로부터 발생하는 자기장 및 광의 세기를 다르게 결정하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 복합자극모듈을 위치시키고 자기장 및 광을 발생시키는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0034] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0036] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0037] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 예를 나타낸 도면이고, 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0038] 이하에서는 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치를 설명의 편의상 본 말초 자극 장치(10)라 하기로 한다.
- [0039] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 말초 자극 장치(10)는 본체부(100), 삽입부(200), 판단부(300), 자기장 발생부(410), 광 발생부(420), 발생 정보 결정부(500) 및 제어부(600)를 포함할 수 있다.
- [0040] 본체부(100)는 사용자의 손 또는 발을 삽입할 수 있도록 구비될 수 있다. 본체부(100)는 하우징부라 달리 표현될 수 있다. 본체부(100)는 플라스틱, 금속 등의 재질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 재질로 구비될 수 있다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 본체부(100)는 본 말초 자극 장치(10)의 제어 상태를 나타내는 LCD, OLED 등의 디스플레이(110)를 구비할 수 있다. 디스플레이(110)는 본 말초 자극 장치(10)에 삽입된 신체 부위가 손인지 발인지 여부를 표시할 수 있고, 본 말초 자극 장치(10)가 수행하는 자극(치료) 모드, 자극(치료) 시간 등을 표시할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 사용자 인터페이스를 디스플레이 할 수 있다. 한편, 디스플레이(110)를 통해 사용자의 소정의 입력 행위가 이루어질 수 있다. 디스플레이(110)는 후술할 입력부(미도시) 중 하나일 수 있다.
- [0042] 삽입부(200)는 본체부(100)의 일 영역에 위치하고, 사용자의 손 또는 발이 삽입될 수 있다. 달리 표현하여, 본체부(100)의 일 영역에 위치한 삽입부(200)에는 사용자의 손 또는 발이 삽입될 수 있다. 도 1을 참조하여 예를 들면, 삽입부(200)는 본체부(100)의 하측에 구비될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 삽입부(200)는 본체부(100)의 내측으로 돌출되도록 구비될 수 있다. 또한, 삽입부(200)의 하면에 대응되는 부분 즉, 손 또는 발이 놓이는 부분(삽입되는 손 또는 발을 지지하는 부분)은 슬라이딩 식으로 구비될 수 있다. 이 경우, 손 또는 발을 삽입부(200)의 하면에 안착시킨 후, 삽입부(200)의 하면을 삽입부(200)의 내부 공간으로 밀어 넣음으로써 손 또는 발을 삽입하기에 용이할 수 있다.
- [0043] 한편, 자기장 발생부(410), 광 발생부(420) 및 후술할 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 향하여 본체부(100)에 구비될 수 있다. 달리 표현하여, 자기장 발생부(410), 광 발생부(420) 및 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 따라 배치될 수 있으며, 자기장 발생부(410), 광 발생부(420) 및 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 향하여 각각 자기장, 광, 열 등을 발생시킬 수 있다.
- [0044] 판단부(300)는 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 삽입부(200)에 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있다. 여기서, 손 또는 발의 상태는 손인지 발인지 여부, 손 또는 발의 색조 변화, 손 또는 발의 변형, 손 또는 발의 피사 부위, 손 또는 발의 온도, 손 또는 발의 습도, 손 또는 발의 혈관 상태, 손톱 또는 발톱의 상태 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 색조 변화는 정상이라고 판단되는 색조 범위를 벗어나는 색조 변화 여부, 색조 변화된 부위 및 면적, 색깔 등을 포함할 수 있다. 상기 변형은 정상이라고 판단되는 손 또는 발의 관절, 근육 등의 위치, 크기 및 발달/퇴화 정도를 벗어나는 것을 의미할 수

있고, 변형 부위 유무, 변형 부위 및 변형 정도 등을 포함할 수 있다. 상기 괴사 부위는 세포 또는 조직이 괴사한 부위를 의미할 수 있고, 괴사 부위, 괴사 면적, 괴사 진행 정도 등을 포함할 수 있다. 상기 온도 및 습도는 손 또는 발의 각 부위(영역)별로 판단될 수 있다. 예를 들어, 손가락 끝 부분과 손바닥 부분의 온도가 각각 판단될 수 있다. 여기서, 온도 및 습도가 판단되는 것은 온도 및 습도가 측정되거나 인지되는 것을 의미할 수 있다. 상기 혈관 상태는 혈관의 수축 정도, 형태(변형) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 혈관의 형태가 정상 모양, 십자 모양 및 기형 모양으로 구분되고, 정상 모양, 십자 모양 및 기형 모양의 비가 6 : 3 : 1에서 십자 모양 또는 기형 모양이 증가하는 경우, 신체에 이상이 있다고 판단될 수 있다. 한편, 질환(질병)별로 혈관의 변형이 다른 양상으로 나타날 수 있는데, 다양한 양상에 따라 본 말초 자극 장치(10)는 말초부위에 대한 자극을 달리 조절할 수 있다.

[0045] 또한, 본 말초 자극 장치(10)는 입력부를 더 포함할 수 있다. 입력부는 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있는 상태 정보를 입력 받을 수 있다. 상태 정보는 사용자의 말초질환 종류, 증상, 심각도, 부위명 등의 정보를 포함할 수 있다.

[0046] 사용자는 입력부를 통해 상태 정보를 직접 입력할 수 있다. 일 예로, 입력부는 디스플레이를 통한 터치 입력, 물리적인 버튼에 의한 버튼 입력 등으로 구현될 수 있다.

[0047] 다른 예로, 입력부는 본 말초 자극 장치(10)와 사용자 단말(미도시) 또는 외부 서버가 네트워크 통신을 통해 연결된 상태에서 사용자 단말로 입력된 상태 정보 또는 외부 서버에서 제공하는 상태 정보를 입력 받을 수 있다. 달리 말해, 입력부는 사용자 단말 또는 외부 서버로부터 상태 정보를 수신할 수 있다. 여기서, 외부 서버는 병원의 진료 서버 등을 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 환자(사용자)의 질환(질병) 정보를 저장 및 제공할 수 있는 서버를 넓게 포함하는 개념으로 이해함이 바람직하다.

[0048] 네트워크 통신의 일예로는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, NFC(Near Field Communication) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등 모든 종류의 유/무선 통신이 포함될 수 있으며, 이에 한정된 것은 아니다.

[0049] 또한, 사용자 단말은 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(WCode Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 디바이스, 데스크탑 PC 등과 같은 모든 종류의 유무선 통신 장치를 포함할 수 있다.

[0050] 또한, 상태 정보는 사용자의 손 또는 발 영상을 포함할 수 있다. 즉, 입력부는 사용자의 손 또는 발 영상을 상태 정보로서 입력 받을 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 입력부는 삽입부(200)에 삽입된 손 또는 발을 촬영하는 카메라를 포함할 수 있다. 다른 예로, 입력부는 상술한 사용자 단말 또는 외부 서버로부터 사용자의 손 또는 발 영상을 수신할 수 있다. 이 때, 손 또는 발 영상은 초음파 영상, CT 영상, MRI 영상, 혈관조영술 영상, 적외선 영상, X-Ray 영상 등을 포함할 수 있다.

[0051] 한편, 판단부(300)는 입력된 상태 정보에 기초하여 삽입된 손 또는 발의 상태를 자기장 자극이 필요한 제1 상태, 광 자극이 필요한 제2 상태 및 자기장 자극 및 광 자극이 필요한 제3 상태 중 어느 하나로 판단할 수 있다. 여기서 제1 상태는 자기장 자극 및 광 자극 중 자기장 자극만이 필요한 상태를 의미하고, 제2 상태는 자기장 자극 및 광 자극 중 광 자극만이 필요한 상태를 의미하고, 제3 상태는 자기장 자극 및 광 자극이 동시에 필요한 상태를 의미한다.

[0052] 말초 질환 별, 증상 별, 심각도 별 및 부위 별로 필요하거나 효과적인 자극이 다를 수 있으므로, 판단부(300)는 상태 정보에 기초하여 제1 상태, 제2 상태 및 제3 상태 중 어느 하나로 판단할 수 있다. 여기서, 말초 질환은 말초 혈관/혈류 장애, 말초신경 손상, 조직 괴사, 류마티스 관절염으로 인한 염증, 통증, 시리고 저림, 수족냉증, 손목터널증후군(Carpel tunnel syndrome), 손발톱 무좀(곰팡이균) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 판단부(300)는 사용자의 손 또는 발에 조직 괴사가 진행되고 있는 경우, 제1 상태로 판단할 수 있고, 사용자가 레이노드 증후군 또는 수족냉증으로 인한 혈류장애를 겪고 있는 경우, 제2 상태로 판단할 수 있고, 사용자가 류마티스

관절염으로 인한 손발가락 염증 및 통증이 있는 경우, 제3 상태로 판단할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 또한, 상술한 바에 의하면, 판단부(300)는 구체적으로 손인지 발인지 여부, 손 또는 발의 색조 변화, 손 또는 발의 변형, 손 또는 발의 피사 부위, 손 또는 발의 온도, 손 또는 발의 습도, 손 또는 발의 혈관 상태, 손톱 또는 발톱의 상태 등을 판단할 수 있다. 판단부(300)는 이러한 구체적인 손 또는 발의 상태를 종합적으로 고려하여 제1 상태, 제2 상태 및 제3 상태 중 어느 하나로 판단할 수 있다. 예를 들어, 손가락 부분이 정상인 경우에 비해 하얗다고 판단되는 경우, 판단부(300)는 제1 상태인 것으로 판단할 수 있고, 손가락 부분이 정상인 경우에 비해 하얗고 피사 부위가 존재하는 것으로 판단되는 경우, 판단부(300)는 제3 상태인 것으로 판단할 수 있다.

[0054] 또한, 판단부(300)는 손 또는 발의 각 부위별로 상기 제1 상태, 제2 상태 및 제3 상태를 다르게 판단할 수 있다. 예를 들어, 판단부(300)는 손가락 끝 부분은 자기장 자극 및 광 자극이 동시에 필요한 제3 상태인 것으로 판단하고, 손등 부분은 광 자극만이 필요한 제2 상태인 것으로 판단하고, 손바닥 부분은 자기장 자극만이 필요한 제1 상태인 것으로 판단할 수 있다.

[0055] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부 및 광 발생부의 개략적인 개념도이고, 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부에서 발생하는 자기장의 파형의 예를 나타낸 도면이다.

[0056] 도 4의 (a)를 참조하면, 자기장 발생부(410)는 자기장을 발생시킬 수 있다. 자기장 발생부(410)는 삽입부(200)에 삽입된 손 또는 발을 향하여 자기장을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 자기장 발생부(410)는 펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 도 7을 참조하여 예를 들면, 자기장 발생부(410)는 단상(Mono-phasic) 또는 이상(Bi-phasic)의 펄스파(Pulse Wave) 형태의 자기장을 발생시킬 수 있다. 달리 표현하여, 자기장 발생부(410)로부터 발생하는 자기장의 파형은 단상 펄스파 또는 이상 펄스파일 수 있다.

[0057] 또한, 자기장 발생부(410)는 미약 자기장으로서, 일 예로, 1000가우스(Gauss) 이하(즉, 100mT 이하)의 자기장 세기(크기)를 가지는 자기장을 발생시킬 수 있다. 후술할 발생 정보 결정부(500)는 자기장의 세기를 100mT 이하의 범위 내에서 결정함으로써, 자기장 발생부(410)로부터 발생하는 자기장 자극의 세기(강도)를 말초부위에 대해 유익한 자기장 자극의 세기로 조절할 수 있다.

[0058] 또한, 자기장 발생부(410)는 1Hz 이상 1kHz 이하의 주파수 범위 내에서 해당하는 주파수의 자기장을 발생시킬 수 있다. 즉, 자기장 발생부(410)는 1Hz 이상 1kHz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수를 갖는 자기장을 발생시킬 수 있다. 마찬가지로, 발생 정보 결정부(500)는 자기장의 주파수를 1Hz 이상 1kHz 이하의 범위 내에서 결정함으로써, 자기장 발생부(410)로부터 발생하는 자기장 자극의 주파수를 말초부위에 대해 유익한 자기장 자극의 주파수로 조절할 수 있다.

[0059] 자기장 자극의 세기, 주파수, 파형 등을 말초부위에 대해 유익하도록 조절한다는 것은, 예를 들어, 펄스 전자기장의 세기, 주파수 및 파형을 결정하여 소정의 시간 및 주기로 말초부위를 향하여 발생시키는 경우, 말초부위의 혈관 또는 혈류를 개선시키거나, 조직 피사 부위의 피사 진행 속도를 감소시키거나, 손상된 말초신경을 재생시키거나, 말초부위의 각종 통증을 완화시킬 수 있는 것을 의미할 수 있다. 즉, 자기장 발생부(410)는 말초 질환별로 결정된 자기장 자극의 세기, 주파수, 파형, 시간 및 주기에 대응되는 자기장을 발생시킬 수 있다.

[0060] 도 5a 및 도 5b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부의 구성을 나타낸 다양한 예를 나타낸 도면이다.

[0061] 도 5a를 참조하면, 자기장 발생부(410)는 자성체(411) 및 자성체에 감긴 코일(413)을 포함할 수 있다. 자성체(411)는 자화력이 강한 강자성체 물질로 이루어질 수 있으며, 일 예로, 페라이트(ferrite)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 코일(413)에 펄스형 또는 교번 전류가 인가됨으로써 자기장 발생부(410)는 펄스형 자기장을 발생시킬 수 있다.

[0062] 도 5b를 참조하면, 자기장 발생부(410)는, 다른 예로, 비자성체(412) 및 비자성체에 감긴 코일(413)을 포함할 수 있다. 여기서 코일(413)은 솔레노이드 코일일 수 있다. 따라서, 자기장 발생부(410)는 솔레노이드 코일(413)에 인가된 교번 전류를 이용하여 자기장을 발생시킬 수 있다.

[0063] 도 5a 및 도 5b를 참조하여 예를 들면, 자성체(411) 또는 비자성체(412)는 원통형 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 자성체(411) 또는 비자성체(412)가 원통형 형상인 경우, 코일(413)은 자성체(411) 또는 비자

성체(412)의 외주면을 따라 감긴 형태로 구비될 수 있다. 한편 자성체(411)의 중앙부에 홀(4111, 도 6a 참조)이 구비될 수 있다. 이와 관련하여서는, 하기에 도 6a를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

- [0064] 다시 도 4의 (b)를 참조하면, 광 발생부(420)는 광을 발생시킬 수 있다. 광 발생부(420)는 삽입된 손 또는 발을 향하여 광을 발생시킬 수 있다. 광 발생부(420)는 광 다이오드, 광섬유 등의 형태로 구비될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 광 발생부(420)가 광 다이오드 형태로 구비되는 경우, 광 다이오드는 발광 다이오드(LED) 또는 레이저 다이오드(LD)일 수 있다. 또한, 광 발생부(420)가 광 섬유 형태로 구비되는 경우, 광섬유는 레이저를 광원으로 할 수 있다.
- [0065] 또한, 도 4의 (b)를 참조하여 예를 들면, 광 발생부(420a, 420b)는 660nm, 435nm등의 특정 파장대역의 광을 발생시킬 수 있다. 광 발생부(420a, 420b)는 660nm 및 435nm의 파장 중 어느 하나의 파장의 광을 선택적으로 발생시킬 수 있다. 이 때, 파장의 선택은 발생 정보 결정부(500)에 의해 이루어질 수 있다.
- [0066] 또한, 광 발생부(420)는 원적외선(Far Infrared Ray)을 발생시키는 원적외선 LED 램프 형태로 구비될 수 있다. 원적외선은 인체에 유익한 파장인 8 ~ 16 μ m의 파장을 갖는 광을 발생시키는 것이 바람직하다. 원적외선 자극 시, 일반 열보다 더 깊은 조직까지 온열이 전달됨으로써, 세포조직에 열에너지를 유발하여 말초부위의 온도를 상승시키고, 모세혈관을 확장시켜 혈액 순환을 촉진시키며, 근육 이완, 염증 및 통증 완화 등의 효과가 나타날 수 있다. 이에 따르면, 본 말초 자극 장치(10)는, 예를 들어, 수족냉증 또는 레이노드 증후군을 보유하고 있는 사용자의 손 또는 발이 삽입되는 경우, 광 발생부(420)를 통해 원적외선을 발생시킴으로써 그 사용자의 손 또는 발의 온도를 증가시킬 수 있다.
- [0067] 발생 정보 결정부(500)는 상태에 따라 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420) 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상태에 따라 선택된 적어도 하나 이상의 발생부(410, 420)의 발생 정보를 결정할 수 있다. 여기서 상태는 판단부(300)에 의해 판단된 손 또는 발의 상태를 의미한다.
- [0068] 보다 구체적으로, 발생 정보 결정부(500)는 상태가 제1 상태인 경우, 자기장 발생부(410)만 선택하고, 자기장 발생부(410)의 발생 정보로서, 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정할 수 있다. 또한, 발생 정보 결정부(500)는 상태가 제2 상태인 경우, 광 발생부(420)만 선택하고, 광 발생부(420)의 발생 정보로서, 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정할 수 있다. 또한, 발생 정보 결정부(500)는 상태가 제3 상태인 경우, 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)를 선택하고, 자기장 발생부(410)의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 광 발생부(420)의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정할 수 있다.
- [0069] 달리 표현하여, 자기장 발생부(410)의 발생 정보는 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 광 발생부(420)의 발생 정보는 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 발생 정보 결정부(500)는 자기장 발생부(410)가 선택되는 경우에는 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정할 수 있고, 광 선택부(420)가 선택되는 경우에는 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정할 수 있다. 자기장 발생부(410)가 선택되는 경우는 제1 상태 또는 제3 상태로 판단된 경우를 포함한다. 광 발생부(420)가 선택되는 경우는 제2 상태 또는 제3 상태로 판단된 경우를 포함한다.
- [0070] 발생 정보 결정부(500)는 상태가 제1 상태 또는 제3 상태인 경우, 예를 들어, 자기장의 세기를 1000가우스 이하의 범위 내에서 결정하고, 자기장의 주파수를 1Hz 이상 1kHz 이하의 주파수 범위 내에서 결정할 수 있다. 또한, 발생 정보 결정부(500)는 경우에 따라 자기장의 파형을 단상 또는 이상의 펄스파 형태로 결정할 수 있다.
- [0071] 또한, 발생 정보 결정부(500)는 상태가 제2 상태 또는 제3 상태인 경우, 예를 들어, 광의 세기(강도)를 10mW 이상 1000mW 이하의 범위 내에서 결정하고, 광의 파장을 435nm 또는 660nm로 결정할 수 있다. 또한, 발생 정보 결정부(500)는 경우에 따라 광의 파장을 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 범위 내의 원적외선의 파장으로 결정할 수 있다.
- [0072] 한편, 발생 정보 결정부(500)는 판단부(300)에 의해 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인 것으로 판단된 경우, 자기장 발생부(410)로부터 발생되는 자기장 및 광 발생부(420)로부터 발생되는 광의 세기를 증가시키도록 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0073] 달리 표현하여, 발생 정보 결정부(500)는 판단부(300)에 의해 판단된 손 또는 발의 상태가 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인 상태인 것으로 판단된 경우, 자기장 발생부(410)로부터 발생되는 자기장 및 광 발생부(420)로부터 발생되는 광의 세기를 기 설정된 세기보다 증가된 세기로 발생 정보를 결정할 수 있다.

- [0074] 예를 들어, 상기 소정의 비율이 30%인 경우, 판단부(300)에 의해 판단된 손 또는 발의 상태가 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 35%인 것으로 판단된 경우, 발생 정보 결정부(500)는 자기장 발생부(410)의 발생 정보 중 자기장의 세기와 광 발생부(420)의 발생 정보 중 광의 세기를 기 설정된 세기보다 증가된 세기로 결정할 수 있다.
- [0075] 또한, 발생 정보 결정부(500)는 판단부(300)에 의해 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 범위에 포함되는 것으로 판단된 경우, 자기장 발생부(410)로부터 발생하는 자기장 및 광 발생부(420)로부터 발생하는 광의 세기를 소정의 범위에 대응되는 세기로 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 손 또는 발의 영역의 비율을 0 % 이상 100% 이하의 범위 내에서 단계적으로 제1 범위, 제2 범위 및 제3 범위로 구분하고(여기서 제1 범위, 제2 범위, 제3 범위 순으로 비율이 높아지는 것으로 가정함), 자기장의 세기 및 광의 세기를 설정된 가변 범위 내에서 제1 세기, 제2 세기 및 제3 세기로 구분하면(여기서 제1 세기, 제2 세기, 제3 세기 순으로 세기가 세지는 것으로 가정함), 발생 정보 결정부(600)는 판단부(300)에 의해 손 또는 발의 상태가 제1 범위에 포함되는 것으로 판단되는 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제1 세기로 결정할 수 있고, 판단부(300)에 의해 손 또는 발의 상태가 제2 범위에 포함되는 것으로 판단되는 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제2 세기로 결정할 수 있고, 판단부(300)에 의해 손 또는 발의 상태가 제3 범위에 포함되는 것으로 판단되는 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제3 세기로 결정할 수 있다.
- [0077] 한편, 판단부(300)는 정상이라고 판단되는 색조 범위를 벗어나는 색조 변화 여부, 색조 변화된 부위 및 면적, 색깔 등을 손 또는 발의 상태로서 판단할 수 있다. 따라서, 다른 예로, 발생 정보 결정부(500)는 색깔에 따라 제1 범위, 제2 범위 및 제3 범위를 구분하고, 그와 대응되는 자기장의 세기 및 광의 세기를 제1 세기, 제2 세기 및 제3 세기로 결정할 수 있다.
- [0078] 이에 따르면, 본 말초 자극 장치(10)는 말초부위의 다양한 상태 또는 병변 정도(말초 질환의 심각도)에 따라 자극(자기장 자극 및 광 자극)의 세기(강도)를 달리 조절함으로써, 단계별 자극(치료)이 가능하다.
- [0079] 도 8a 및 도 8b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 색조 변화가 있는 영역의 비율에 따라 발생하는 자기장 및 광의 세기를 증가시키도록 제어하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 도 8a를 참조하면, 사용자가 레이노드 증후군(레이노병)을 보유하고 있는 경우, 사용자의 손가락 끝 부분의 조직이 혈액 내 산소부족으로 손상되어 색조 변화가 일어나게 된다. 또한, 그 정도의 심각성에 따라 통증 및 조직 괴사 등이 수반되며, 손의 색깔이 변한다. 이 경우, 판단부(300)는, 예를 들어, 정상이라고 판단되는 손 또는 발의 색깔보다 하얀 경우 제1 범위, 정상이라고 판단되는 손 또는 발의 색깔보다 파란 경우 제2 범위, 정상이라고 판단되는 손 또는 발의 색깔보다 붉은 경우 제3 범위로 구분하여 판단할 수 있다. 이 때, 발생 정보 결정부(500)는 제1 범위라고 판단된 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제1 세기, 제2 범위라고 판단된 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제2 세기, 제3 범위라고 판단된 경우, 자기장의 세기 및 광의 세기를 제3 세기로 결정할 수 있다. 따라서, 본 말초 자극 장치(10)는 레이노드 증후군의 증상이 심각할수록 자기장 자극과 광 자극의 세기를 증가시키도록 제어할 수 있게 되므로, 사용자의 개인별 상태(질환의 심각도 등)에 따른 맞춤형 말초 자극을 가할 수 있게 된다.
- [0081] 한편, 레이노드 증후군은 수족 냉증과 유사한 증상을 보이므로, 수족 냉증의 경우에도 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.
- [0082] 도 8b를 참조하면, 수족냉증 환자의 경우 적외선 영상에서 나타나는 손 또는 발의 색깔이 정상인 사람의 경우와 다르다. 한편, 적외선 영상의 경우, 온도에 따라 색깔(색조)이 다르므로, 판단부(300)는 예를 들어, 입력부로부터 입력된 적외선 영상으로부터 사용자의 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 또한 수족냉증의 경우 특히 손끝 또는 발끝의 부위가 다른 부위에 비해 온도가 낮으므로, 이러한 점을 고려하여 판단부(300)는 색조 변화된 부위로서 손끝 또는 발끝이 소정의 색깔 범위(예를 들어, 파란색 또는 보라색)에 포함되는지 여부를 판단할 수 있다. 따라서, 발생 정보 결정부(500)는 위와 같이 판단부(300)에 의해 판단된 결과에 기초하여 자기장의 세기 및 광의 세기를 증가시키도록 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0083] 한편, 제어부(600)는 결정된 발생 정보에 따라 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어할 수 있다. 여기서 발생 정보는 발생 정보 결정부(500)에 의해 결정된 발생 정보이다. 또한, 선택된 적어도 하나 이상의 발생부는 발생 정보 결정부(500)에 의해 선택된 자기장 발생부(410) 및/또는 광 발생부(420)를 의미한다. 다시 말해, 발생 정보 결정부(500)에 의해 자기장 발생부(410)만 선택된 경우, 제어부(600)는 자기장 발생부(410)의 발생 정보에

따라 자기장 발생부(410)를 통해 자기장이 발생되도록 제어할 수 있다. 또한, 발생 정보 결정부(500)에 의해 광 발생부(420)만 선택된 경우, 제어부(600)는 광 발생부(420)의 발생 정보에 따라 광 발생부(420)를 통해 광이 발생되도록 제어할 수 있다. 마찬가지로, 발생 정보 결정부(500)에 의해 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 모두 선택된 경우, 제어부(600)는 자기장 발생부(410)의 자기장 발생 정보에 따라 자기장이 발생되도록 제어할 수 있고, 광 발생부(420)의 광 발생 정보에 따라 광이 발생되도록 제어할 수 있다.

- [0084] 도 6a 및 도 6b는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 자기장 발생부 및 광 발생부가 복합자극모듈로서 일체화된 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 6a를 참조하면, 자기장 발생부(410)는 자성체(411) 및 자성체에 감긴 코일(413)을 포함하되, 자성체(411)의 중앙부에 홀(4111)이 구비될 수 있다. 또한, 광 발생부(420)는 홀(4111) 내에 위치함으로써 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화되어 복합자극모듈(400)을 형성할 수 있다.
- [0086] 도 6a를 참조하여 예를 들면, 홀(4111)은 원통형 형상으로 구비된 자성체(411)에 길이(높이) 방향으로 관통되어 구비(마련, 형성)될 수 있다. 이 경우, 광 섬유 형태로 구비된 광 발생부(420)가 홀(4111) 내에 삽입됨으로써, 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화될 수 있다.
- [0087] 한편, 도 6a 및 도 6b의 자기장 발생부(410)는 각각 도 5a 및 도 5b의 자기장 발생부(410)에 대응될 수 있다.
- [0088] 따라서, 도 6b를 참조하여 다른 예를 들면, 자기장 발생부(410)는 내부에 상하로 개구된 중공부를 포함하는 원통형 비자성체(412) 및 솔레노이드 코일(413)을 포함할 수 있다. 이 때, 광 다이오드 형태로 구비된 광 발생부(420)가 중공부에 배치됨으로써 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화될 수 있다.
- [0089] 본원에서는 위와 같이 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화되어 자기장 자극 및 광 자극을 동일한 말초부위에 동시에 또는 이시에 선택적으로 발생시킬 수 있게 된 것을 복합자극모듈(400)이라 지칭한다. 달리 말해, 복합자극모듈(400)은 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화된 형태로 구비되어 자기장 자극 및 광 자극 중 적어도 일부를 발생시킬 수 있다.
- [0090] 또한, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 복합자극모듈(400)은 동일한 말초부위에 자기장 자극 및 광 자극을 가할 수 있도록, 자기장이 발생하는 방향(자기장 자극이 향하는 방향)과 광이 발생하는 방향(광 자극이 향하는 방향)이 일치하도록 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화되는 것이 바람직하다.
- [0091] 한편, 도 6a 및 도 6b에는 자성체(411)를 구비한 자기장 발생부(410)와 광 섬유 형태로 구비된 광 발생부(420)가 일체화되고, 비자성체(412)를 구비한 자기장 발생부(410)와 광 다이오드 형태로 구비된 광 발생부(420)가 일체화된 형태만을 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 각각 다양한 형태로 구비되는 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화되어 복합자극모듈(400)을 형성할 수 있다. 또한, 자기장 발생부(410)에 구비된 홀(4111) 또는 중공부에 광 발생부(420)가 삽입 배치되어 일체화되는 형태에 한정되지 않고, 자기장 자극과 광 자극이 같은 방향으로 가해질 수 있는 범위 내에서 다양한 일체화 형태가 넓게 적용될 수 있다.
- [0092] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 개략적인 구성을 나타낸 개념도이다.
- [0093] 도 3을 참조하면, 본 말초 자극 장치(10)는 삽입부(200)의 상부 및 하부 중 적어도 일부에 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)가 일체화된 복합자극모듈(400a, 400b)을 복수개 구비할 수 있다.
- [0094] 도 3을 참조하여 예를 들면, 복합자극모듈(400)은 본체부(10)의 일 영역 중 삽입부(200)의 내면을 따라 구비될 수 있다. 또한, 복합자극모듈(400)은 경우에 따라 광 발생부(420)의 일단만이 삽입부(200)의 내면을 통해 노출되도록 구비될 수 있다. 여기서 광 발생부(420)의 일단은 광 다이오드의 발광 부위 또는 광 섬유의 일단으로서 광 섬유를 통과한 광이 외부로 배출(유출)되는 부위를 의미할 수 있다.
- [0095] 한편, 도 3을 참조하면, 삽입부(200)의 내면 중 상면 및 하면은 각각 삽입부(200)에 사용자의 손 또는 발이 삽입된 상태에서 사용자의 손등 또는 발등, 손바닥 또는 발바닥에 대응되는 면을 의미할 수 있다. 따라서, 삽입부(200)의 내면 중 상면을 따라 구비된 복합자극모듈(400a)은 사용자의 손등 또는 발등을 향하여 자기장 또는 광을 발생시키고, 삽입부(200)의 내면 중 하면을 따라 구비된 복합자극모듈(400b)은 사용자의 손바닥 또는 발바닥을 향하여 자기장 또는 광을 발생시킬 수 있다.
- [0096] 발생 정보 결정부(500)는 복수개의 복합자극모듈(400a, 400b)에 대해 각각 발생 정보를 결정할 수 있다. 도 3을 참조하여 예를 들면, 발생 정보 결정부(500)는 복수개의 복합자극모듈(400) 중 적어도 일부(400a)에 대해서는 자기장 발생부 및 광 발생부 모두를 선택하고, 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형

중 적어도 일부를 결정하고, 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장을 결정할 수 있고, 복수개의 복합자극모듈(400) 중 나머지(400b)에 대해서는 자기장 발생부만을 선택하고, 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정할 수 있다.

[0097] 또한, 자기장 발생부 및 광 발생부 모두가 선택된 복합자극모듈(400a)이 복수개인 경우, 각각의 복합자극모듈(400a)은 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부와 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부가 다르게 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 복합자극모듈(400a)의 자기장의 세기보다 제2 복합자극모듈(400a')의 자기장의 세기가 세도록 제1 복합자극모듈(400a) 및 제2 복합자극모듈(400a') 각각에 대한 발생 정보가 결정될 수 있다. 또한, 제1 복합자극모듈(400a)의 광의 파장보다 제2 복합자극모듈(400a')의 광의 파장이 더 길도록 제1 복합자극모듈(400a) 및 제2 복합자극모듈(400a') 각각에 대한 발생 정보가 결정될 수 있다.

[0098] 자기장 발생부만 선택된 복합자극모듈(400b)이 복수개인 경우에도 위와 동일하게 적용될 수 있다.

[0099] 한편, 복합자극모듈(400)의 발생 정보는 각 복합자극모듈(400)의 위치에 대응되는 손 또는 발 부위(영역)의 상태에 대응되도록 결정될 수 있다.

[0100] 제어부(600)는 각각의 발생 정보에 따라 복수의 복합자극모듈(400)을 개별적으로 제어할 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(600)는 발생 정보 결정부(500)에 의해 결정된 복수의 복합자극모듈(400)에 대한 각각의 발생 정보에 따라 자기장 및/또는 광을 발생시키도록 제어할 수 있다.

[0101] 또한, 복합자극모듈(400)은 위치 및 간격이 조절 가능하게 구비될 수 있다. 예를 들어, 본 말초 자극 장치(10)는 슬라이딩 레일 또는 슬라이딩 롤러 레일을 더 구비하여, 복수개의 복합자극모듈(400)을 이에 삽입시킨 후, 각각의 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0102] 한편, 본 말초 자극 장치(10)는 복수개의 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절하기 위한 구동 모터를 더 구비할 수 있다. 구동 모터는 후술할 제어부(600)에 의해 제어될 수 있다. 즉, 제어부(600)는 구동 모터를 가동 시킴으로써 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있다. 또한, 구동 모터는 본 말초 자극 장치(10)와 통신 네트워크를 통해 연결된 사용자 단말에 의해 제어될 수 있다. 본 말초 자극 장치(10)는 사용자 단말로부터 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절하기 위한 제어신호를 수신할 수 있다. 여기서 제어신호는 사용자 단말을 통해 입력된 사용자의 입력에 기초하여 생성될 수 있다.

[0103] 제어부(600)는 판단부(600)에 의해 상태로써 대상 부위 및 대상 면적이 인식된 경우, 대상 부위 및 대상 면적에 대응되도록 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있다. 판단부(600)는 입력부에 의해 입력된 상태 정보로부터 자극이 필요한 대상 부위 및 대상 면적을 인식할 수 있다. 즉, 대상 부위 및 대상 면적은 자기장 자극 및/또는 광 자극의 대상이 되는 부위 및 그 면적을 의미한다. 달리 표현하여, 대상 부위 및 대상 면적은 말초 자극 또는 치료가 필요한 부위 및 그 면적으로 이해할 수 있다. 예를 들어, 대상 부위는 색조 변화 부위, 염증 부위, 통증 부위, 괴사 부위, 관절 변형 부위, 무좀 부위 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0104] 한편, 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격이 대상 부위 및 대상 면적에 대응된다는 것은 복합자극모듈(400)이 대상 부위를 향하여 자기장 및/또는 광을 발생시킬 수 있는 위치 및 간격으로 조절된 상태임을 의미한다. 이는 도 9를 참조하여 보다 쉽게 이해할 수 있다.

[0105] 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 대상 부위 및 대상 면적에 따라 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[0106] 예를 들어, 도 9의 (a)에서 대상 부위는 손가락 부분일 수 있고, 도 9의 (b)에서 대상 부위는 발가락 부분일 수 있다. 이 경우, 도 9의 (a)에서 대상 부위로 인식된 손가락의 위치와 도 9의 (b)에서 대상 부위로 인식된 발가락의 위치는 다르다. 또한, 도 9의 (a)에서 대상 부위로 인식된 손가락간의 간격은 도 9의 (b)에서 대상 부위로 인식된 발가락간의 간격에 비해 보다 넓다. 이 경우, 도 9의 (a)에서의 복합자극모듈(400a)의 위치 및 간격은 손가락의 위치 및 간격에 대응되도록 조절될 수 있고, 도 9의 (b)에서의 복합자극모듈(400a)의 위치 및 간격은 발가락의 위치 및 간격에 대응되도록 조절될 수 있다.

[0107] 또한, 도 9의 (a)에서 대상 부위는 손바닥 부분일 수 있고, 도 9의 (b)에서 대상 부위는 발바닥 부분일 수 있다. 이 경우, 도 9의 (a)에서 대상 부위로 인식된 손바닥 면적은 도 9의 (b)에서 대상 부위로 인식된 발바닥 면적에 비해 작다. 이 경우, 도 9의 (a)에서의 복합자극모듈(400b)의 위치 및 간격은 손바닥 면적에 대응되도록 조절될 수 있고, 도 9의 (b)에서의 복합자극모듈(400b)의 위치 및 간격은 발바닥 면적에 대응되도록 조절될 수 있다.

- [0108] 따라서, 제어부(600)는 도 9의 (a) 및 (b)에서와 같이 상이한 대상 부위 및 대상 면적에 대응되도록 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있다. 사용자마다 대상 부위 및 대상 면적이 다른 것이 일반적이므로, 본 말초 자극 장치(10)는 사용자 개개인의 대상 부위 및 대상 면적에 따라 그에 적합한 위치 및 간격으로 자기장 및/또는 광을 발생시킬 수 있는 사용자 맞춤형 말초 자극 장치를 제공할 수 있다.
- [0109] 또한, 발생 정보 결정부(500)는 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)에 대한 발생 정보와 대상 부위에 대응되지 않는 복합자극모듈에 대한 발생 정보를 다르게 결정할 수 있다.
- [0110] 도 9를 참조하여 예를 들면, 발생 정보 결정부(500)는 대상 부위로 인식된 손가락 또는 발가락에 대응되는 위치의 복합자극모듈(400a)에 대해서는 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)를 모두 선택하고 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)의 발생 정보 모두를 결정할 수 있고, 대상 부위로 인식되지 않은 손바닥 또는 발바닥에 대응되는 위치의 복합자극모듈(400b)에 대해서는 자기장 발생부(410)만 선택하고 자기장 발생부(410)의 발생 정보만을 결정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0111] 다른 예로, 발생 정보 결정부(500)는 대상 부위 및 비(非) 대상 부위에 대해 발생부(자기장 발생부 및 광 발생부)에 대한 선택은 동일하게 하고, 발생 정보(자기장의 세기, 자기장의 주파수, 자기장의 파형, 광의 세기, 광의 파장 등)만을 달리 결정할 수 있다.
- [0112] 또한, 대상 부위가 복수개인 경우, 발생 정보 결정부(500)는 제1 대상 부위 및 제2 대상 부위에 대해 발생 정보를 달리 결정할 수 있다.
- [0113] 한편, 제어부(600)는 대상 부위가 판단부(300)에 의해 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 경우, $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하의 파장을 갖는 원적외선을 발생시키는 광 발생부(420)가 구비된 복합자극모듈(400)의 위치를 대상 부위에 대응되도록 조절하거나, 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)의 광 발생부(420)로부터 $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하의 파장을 갖는 원적외선이 발생되도록 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)을 제어할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 복수의 복합자극모듈(400)은 광 발생부(420)를 통해 발생하는 광의 파장이 각각 기 설정될 수 있다. 즉, 복수의 복합자극모듈(400) 중 적어도 일부는 $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하의 파장을 갖는 원적외선을 발생시키는 광 발생부(420)가 구비된 복합자극모듈(400)일 수 있다. 따라서, 본 말초 자극 장치(10)는 소정의 온도 이하의 대상 부위에 원적외선을 이용한 온열 자극을 가하기 위해, 일 예로 복수의 복합자극모듈(400) 중 원적외선을 발생시키는 광 발생부(420)가 구비된 복합자극모듈(400)의 위치를 대상 부위에 대응되도록 조절할 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 복수의 복합자극모듈(400)의 위치는 손 또는 발의 각 부위에 대응되는 위치로 각각 기 설정될 수 있다. 즉, 복수의 복합자극모듈(400) 중 적어도 일부는 대상 부위와 대응되는 위치에 위치할 수 있다. 따라서, 본 말초 자극 장치(10)는 소정의 온도 이하의 대상 부위에 원적외선을 이용한 온열 자극을 가하기 위해, 다른 예로 복수의 복합자극모듈(400) 중 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)의 광 발생부(420)로부터 $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하의 파장을 갖는 원적외선이 발생되도록 제어할 수 있다. 즉, 본 말초 자극 장치(10)는 발생 정보 결정부(500)에 의해 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)의 광 발생부(420)로부터 발생하는 광의 파장을 $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하로 결정할 수 있고, 제어부(600)는 결정된 광의 파장 정보에 따라 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈(400)의 광 발생부(420)로부터 발생하는 광의 파장을 $8\mu\text{m}$ 이상 $16\mu\text{m}$ 이하로 제어할 수 있다.
- [0116] 이로 인해, 본 말초 자극 장치(10)는 소정의 온도 이하인 대상 부위에 집중적으로 원적외선 온열 자극을 가할 수 있게 되고, 이는 국소 부위에 대한 원적외선 온열 자극이 가능함을 의미할 수 있다.
- [0117] 한편, 본 말초 자극 장치(10)는 본체부(100)에 구비되는 발열체(430)를 더 포함할 수 있다. 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 향하여 구비될 수 있다. 달리 표현하여, 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 따라 배치될 수 있으며, 발열체(430)는 삽입부(200)의 내면을 향하여 열을 발생시킬 수 있다.
- [0118] 도 3을 참조하여 예를 들면, 발열체(430)는 면상 발열체 형태로 삽입부(200)의 내면 중 하면에 대응되게 구비될 수 있다. 이 때, 발열체(430)는 사용자의 손바닥 또는 발바닥과 접촉되게 삽입부(200)의 내면상에 구비될 수 있다. 이로 인해, 손바닥 또는 발바닥 전체에 열 자극을 가할 수 있어, 손 또는 발의 온도를 신속하게 향상시키는 데 용이하다.
- [0119] 제어부(600)는 판단부(300)에 의해 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 중 적어도 일부가 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 경우, 삽입부(200)를 향해 열을 발생시키도록 발열체(430)를 제어할 수 있다. 다시 말해, 판단부

(300)에 의해 손 또는 발의 전체 영역 중 소정의 온도 이하인 영역이 존재하는 것으로 판단된 경우, 제어부(600)는 발열체(430)가 삽입부(200)를 향해 열을 발생시키도록 발열체(430)를 제어할 수 있다.

[0120] 따라서, 본 말초 자극 장치(10)는 발열체(430)를 추가 포함함으로써, 자기장 자극, 광 자극 및 열 자극을 손 또는 발의 상태에 따라 조절하여 제공하여, 보다 효과적인 말초 자극을 수행할 수 있다. 본원에서 복합자극은 경우에 따라 자기장 자극 및 광 자극 이외에도 발열체(430)에 의한 열 자극을 포함하는 의미로 해석될 수 있다.

[0121] 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 변형 부위를 대상 부위로서 판단하여 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[0122] 도 10을 참조하면, 류마티스 관절염을 앓고 있는 사용자의 경우, 손가락 또는 발가락의 관절이 변형될 수 있다. 이 경우, 본 말초 자극 장치(10)의 판단부(300)는 상태 정보로서 입력된 손 또는 발의 영상으로부터 변형 부위를 인식할 수 있다. 보다 구체적으로, 판단부(300)는 표준 손 영상 또는 표준 발 영상과 비교하여 손 또는 발 영상으로부터 변형 부위를 추출하여 대상 부위로서 판단할 수 있다. 도 10의 (b)를 참조하면, 표준 손 영상 또는 표준 발 영상은 정상 상태인 손 또는 발의 영상을 의미할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 사용자의 손 또는 발의 영상과 정상 상태의 손 또는 발 영상을 비교하여 사용자의 손 또는 발이 비정상 진행 상태인 것으로 판단할 수 있고, 그러한 경우, 사용자의 손 또는 발의 영상으로부터 변형 부위를 추출할 수 있다. 변형 부위의 추출은 영상의 객체 인식을 통해 이루어질 수 있고, 이에 는 기 개발된 영상 처리 기법, 객체 인식 알고리즘 등과 향후 개발될 영상 처리 기법, 객체 인식 알고리즘 등이 다양하게 적용될 수 있다.

[0123] 한편, 제어부(600)는 변형 부위에 대응되도록 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있다. 즉, 도 10을 참조하여 예를 들면, 제어부(600)는 변형이 일어난 손가락 관절 또는 발가락 관절의 위치에 대응되도록 복합자극모듈(400)의 위치 및 간격을 조절할 수 있다.

[0124] 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 복합자극모듈과 손 또는 발의 이격 거리에 따라 복합자극모듈로부터 발생하는 자기장 및 광의 세기를 다르게 결정하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[0125] 본원의 일 실시예에 따르면, 판단부(300)는 복합자극모듈(400)과 손 또는 발의 이격 거리를 판단할 수 있다. 발생 정보 결정부(500)는 이격 거리에 따라 복합자극모듈(400)에 대한 세기 관련 정보를 다르게 결정할 수 있다.

[0126] 여기서 복합자극모듈(400)과 손 또는 발의 이격 거리는 복합자극모듈(400)손 또는 발과 가장 인접한 단부로부터 손 또는 발의 표면까지의 거리를 의미한다. 한편, 복합자극모듈(400)이 원통형 형상의 자성체(411) 또는 비자성체(412)에 코일(413)이 감긴 형태로 구비되는 경우, 자성체(411) 또는 비자성체(412)의 상면 또는 하면 중 손 또는 발과 인접한 면으로부터 손 또는 발의 표면까지의 거리를 의미할 수 있다. 즉, 이격 거리는 자성체(411) 또는 비자성체(412)의 상면 또는 하면 중 손 또는 발과 인접한 면의 중심으로부터 법선 방향으로의 거리로 이해함이 바람직하다.

[0127] 한편, 이격 거리에 따라 손 또는 발에 결과적으로 전달되는 자기장 자극 및 광 자극의 세기가 달라질 수 있다. 따라서, 발생 정보 결정부(500)는 이격 거리에 따라 복합자극모듈(400)에 대한 자기장의 세기 및 광의 세기를 다르게 결정할 수 있다. 다시 말해, 이격 거리가 상대적으로 가까운(짧은) 경우, 해당 복합자극모듈(400)에 대한 세기 관련 정보는 상대적으로 약하게 결정될 수 있다. 또한, 이격 거리가 상대적으로 먼(긴) 경우, 해당 복합자극모듈(400)에 대한 세기 관련 정보는 상대적으로 세게(강하게) 결정될 수 있다.

[0128] 도 3 및 도 11을 참조하여 예를 들면, 발의 경우, 발등의 높이가 발가락에서 발목으로 갈수록 높아진다. 즉, 발의 상부에 구비되는 복합자극모듈(400) 중 발가락 위치에 대응되는 복합자극모듈(도 11에서 좌측의 복합자극모듈(400))의 발과의 이격 거리는 발목과 인접한 발등 위치에 대응되는 복합자극모듈(도 11에서 우측의 복합자극모듈(400))의 발과의 이격 거리에 비해 상대적으로 가까운(짧은) 것으로 판단될 수 있다. 따라서, 도 11을 참조하면, 발생 정보 결정부(500)는 발가락 위치에 대응되는 복합자극모듈로부터 발생하는 자기장 및 광의 세기를 발목과 인접한 발등 위치에 대응되는 복합자극모듈로부터 발생하는 자기장 및 광의 세기보다 높은(큰) 세기로 결정할 수 있다. 따라서, 손 또는 발과의 이격 거리가 가까운 복합자극모듈(400)은 손 또는 발과의 이격 거리가 먼 복합자극모듈(400)에 비해 상대적으로 약한 세기의 자기장 및 광을 발생시킬 수 있게 된다.

[0129] 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치가 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 복합자극모듈을 위치시키고 자기장 및 광을 발생시키는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[0130] 도 12를 참조하면, 손과 발은 인체 장부의 축소판이라고 불리울 정도로, 오장육부와 연계된 혈자리를 포함하고 있다. 한의학상으로 손가락 및 발가락에는 경락 및 경혈이 다수 분포되어 있다고 알려져 있다. 따라서, 본 말초

자극 장치(10)는 말초부위의 혈자리에 자기장 자극 및 광 자극을 가함으로써, 말초부위 자체에 대한 개선 효과 외에도 해당 혈자리와 연관된 타 신체 부위의 기능을 개선시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[0131] 본 말초 자극 장치(10)는 혈자리 정보 저장부(미도시) 및 혈자리 정보 추출부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0132] 혈자리 정보 저장부는 손 또는 발의 각 부위와 연계된 혈자리 정보를 저장할 수 있다. 혈자리 정보는 도 12에 도시된 바와 같이, 손 또는 발의 각 부위와 연계되는 신체 부위 및 신체 기능을 포함할 수 있다. 즉, 혈자리 정보 저장부는 손 또는 발의 각 부위와 해당 부위를 자극함으로써 개선될 수 있는 신체 부위 및 신체 기능을 연계하여 저장할 수 있다.

[0133] 또한, 혈자리 정보는 해당 혈자리 정보와 매칭되는 자극 정보를 포함할 수 있다. 자극 정보는 자기장 자극 정보 및 광 자극 정보를 포함할 수 있다. 자극 정보는 자기장 자극 및 광 자극 중 적어도 일부를 선택한 선택 정보를 포함할 수 있다. 또한, 자기장 자극 정보는 자기장의 세기, 주파수 및 파형 등을 포함할 수 있다. 광 자극 정보는 광의 세기 및 광의 파장 등을 포함할 수 있다. 선택 정보, 자기장 자극 정보 및 광 자극 정보는 해당 혈자리를 자극함에 있어서 적합한 범위 내에서 기 설정될 수 있다.

[0134] 혈자리 정보 추출부는 입력부를 통해 입력된 상태 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출할 수 있다. 예를 들어, 입력부는 통신 네트워크를 통해 사용자 단말로부터 사용자의 개인화 정보를 상태 정보로서 수신할 수 있다. 여기서 개인화 정보는 체질, 약한 신체 부위, 만성 질환, 생활 습관 등을 포함할 수 있다. 혈자리 정보 추출부는 개인화 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출할 수 있다. 즉, 혈자리 정보 추출부는 개인화 정보로부터 해당 사용자의 신체 부위 중 기능이 저하된(약화된) 신체 부위 및 그 기능을 추출할 수 있다. 혈자리 정보 추출부에 의해 사용자의 개인화 정보로부터 추출된 신체 부위 및 신체 기능은 혈자리 정보 저장부에 저장된 손 또는 발의 각 부위와 연계되는 신체 부위 및 신체 기능과 매칭될 수 있다.

[0135] 제어부(600)는 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 대응되도록 복합자극모듈(400)의 위치를 조절할 수 있다. 달리 표현하여, 제어부(600)는 복합자극모듈(400)의 위치를 혈자리(혈(경혈)의 위치)로 조절할 수 있다. 제어부(600)는 복합자극모듈(400)의 자기장 발생부(410) 및 광 발생부(420)를 통해 자기장 및 광이 발생되도록 복합자극모듈(400)을 제어할 수 있다. 즉, 제어부(600)는 복합자극모듈(400)이 혈자리를 향해 자기장 및 광을 발생시킬 수 있도록 복합자극모듈(400)을 제어할 수 있다.

[0136] 한편, 제어부(600)는 혈자리 정보에 포함된 자극 정보에 따라 복합자극모듈(400)로부터 발생하는 자기장 자극 및/또는 광 자극을 제어할 수 있다. 예를 들어, 혈자리 정보에 포함된 자극 정보가 자기장 자극만을 선택한 선택 정보 및 자기장의 세기는 500가우스, 자기장의 주파수는 1Hz, 자기장의 파형은 이상(Bi-phasic) 펄스파인 자기장 자극 정보를 포함하는 경우, 제어부(600)는 혈자리에 대응되는 위치로 조절된 복합자극모듈(400)의 광 발생부(420)는 광을 발생시키지 않도록 제어하고, 자기장 발생부(410)는 500가우스, 1Hz, 이상 펄스파인 자기장을 발생하도록 제어할 수 있다.

[0137] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0138] 도 13은 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.

[0139] 도 13에 도시된 말초 자극 장치의 제어 방법은 앞서 설명된 본 말초 자극 장치(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 본 말초 자극 장치(10)에 대하여 설명된 내용은 말초 자극 장치의 제어 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0140] 도 13을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치의 제어 방법은 삽입부에 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단하는 단계(S11), 상태에 따라 자기장 발생부 및 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상태에 따라 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정하는 단계(S12) 및 결정된 발생 정보에 따라 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어하는 단계(S13)를 포함할 수 있다.

[0141] 단계 S11에서는 판단부가 삽입부에 삽입된 손 또는 발의 상태를 판단할 수 있다.

[0142] 단계 S11에서 판단부는, 입력부에 의해 입력된 상태 정보에 기초하여 삽입된 손 또는 발의 상태를 자기장 자극이 필요한 제1 상태, 광 자극이 필요한 제2 상태 및 자기장 자극 및 광 자극이 필요한 제3 상태 중 어느 하나로 판단할 수 있다.

[0143] 단계 S12에서는 발생 정보 결정부가 상태에 따라 자기장 발생부 및 광 발생부 중 적어도 하나 이상을 선택하고, 상태에 따라 선택된 적어도 하나 이상의 발생부의 발생 정보를 결정할 수 있다. 여기서 상태는 삽입부에 삽입된

사용자의 손 또는 발의 상태를 의미한다.

- [0144] 단계 S12에서 발생 정보 결정부는, 상태가 제1 상태인 경우, 자기장 발생부만 선택하고, 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 상태가 제2 상태인 경우, 광 발생부만 선택하고, 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정하고, 상태가 제3 상태인 경우, 자기장 발생부 및 광 발생부를 선택하고, 자기장 발생부의 발생 정보로서 자기장의 세기, 주파수 및 파형 중 적어도 일부를 결정하고, 광 발생부의 발생 정보로서 광의 세기 및 파장 중 적어도 일부를 결정할 수 있다.
- [0145] 또한, 단계 S12에서 발생 정보 결정부는, 단계 S11에서 판단부에 의해 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 대비 색조 변화가 있는 영역의 비율이 소정의 비율 이상인 것으로 판단된 경우, 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장 및 광 발생부로부터 발생하는 광의 세기를 증가시키도록 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0146] 한편, 본 말초 자극 장치(10)는 삽입부의 상부 및 하부 중 적어도 일부에 자기장 발생부 및 광 발생부가 일체화된 형태의 복합자극모듈을 복수개 구비할 수 있다. 이 때, 자기장 발생부는 자성체 및 상기 자성체에 감긴 코일을 포함하되, 자성체의 중앙부에 홀이 구비되고, 광 발생부는 홀 내에 위치함으로써 자기장 발생부 및 광 발생부가 일체화되어 복합자극모듈을 형성할 수 있다.
- [0147] 이에 따르면, 단계 S12에서 발생 정보 결정부는 복수개의 복합자극모듈에 대해 각각 발생 정보를 결정할 수 있다.
- [0148] 단계 S13에서는 제어부가 단계 S12에서 발생 정보 결정부에 의해 결정된 발생 정보에 따라 상기 선택된 적어도 하나 이상의 발생부를 제어할 수 있다.
- [0149] 단계 S13에서 제어부는, 단계 S12에서 발생 정보 결정부에 의해 결정된 각각의 발생 정보에 따라 복수의 복합자극모듈을 개별적으로 제어할 수 있다.
- [0150] 또한, 단계 S13에서 제어부는, 단계 S11에서 판단부에 의해 상태로서 대상 부위 및 대상 면적이 인식된 경우, 대상 부위 및 대상 면적에 대응되도록 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절할 수 있다.
- [0151] 이 때, 단계 S12에서 발생 정보 결정부는, 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보와 대상 부위에 대응되지 않는 위치의 복합자극모듈에 대한 발생 정보를 다르게 결정할 수 있다.
- [0152] 또한, 단계 S12에서 발생 정보 결정부는, 단계 S11에서 판단부에 의해 판단된 복합자극모듈과 손 또는 발의 이격 거리에 따라 복합자극모듈에 대한 세기 관련 정보를 다르게 결정할 수 있다.
- [0153] 한편, 단계 S11에서 판단부는 표준 손 영상 또는 표준 발 영상과 비교하여 손 또는 발 영상으로부터 변형 부위를 추출하여 대상 부위로서 판단할 수 있다. 이에 따르면, 단계 S13에서 제어부는 변형 부위에 대응되도록 복합자극모듈의 위치 및 간격을 조절할 수 있다.
- [0154] 한편, 단계 S13에서 제어부는, 대상 부위가 단계 S11에서 판단부에 의해 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 부위인 경우, 8 μ m 이상 16 μ m 이하의 파장을 갖는 원적외선을 발생시키는 광 발생부가 구비된 복합자극모듈의 위치를 대상 부위에 대응되도록 조절하거나, 대상 부위에 대응되는 위치의 복합자극모듈의 광 발생부로부터 8 μ m 이상 16 μ m이하의 파장을 갖는 원적외선이 발생되도록 대상 부위와 대응되는 위치의 복합자극모듈을 제어할 수 있다.
- [0155] 본 말초 자극 장치(10)는 본체부에 구비되는 발열체를 더 포함할 수 있다. 이 때, 단계 S13에서 제어부는, 단계 S11에서 판단부에 의해 상태로서 손 또는 발의 전체 영역 중 적어도 일부가 소정의 온도 이하인 것으로 판단된 경우, 삽입부를 향해 열을 발생시키도록 발열체를 제어할 수 있다.
- [0156] 또한, 본 말초 자극 장치(10)는 손 또는 발의 각 부위와 연계된 혈자리 정보를 저장하고 있는 혈자리 정보 저장부 및 입력부를 통해 입력된 상태 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하는 혈자리 정보 추출부를 더 포함할 수 있다.
- [0157] 도면에 도시하지는 않았으나, 본원의 일 실시예에 따른 말초 자극 장치의 제어 방법은 단계 S13 이전에, 혈자리 정보 추출부가 개인화 정보와 관련된 혈자리 정보를 추출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서 개인화 정보는 입력부가 통신 네트워크를 통해 사용자 단말로부터 상태 정보로서 수신한 사용자의 개인화 정보를 의미한다. 예를 들어, 개인화 정보는 체질, 약한 신체 부위, 만성 질환, 생활 습관 등을 포함할 수 있다.
- [0158] 이에 따르면, 단계 S13에서 제어부는 혈자리 정보와 연계된 손 또는 발의 부위에 대응되도록 복합자극모듈의 위

치를 조절하고, 복합자극모듈의 자기장 발생부 및 광 발생부를 통해 자기장 및 광이 발생되도록 복합자극모듈을 제어할 수 있다.

[0159] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 S13은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0160] 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치의 제어방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본원을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본원에 포함되는 다양한 형태의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0161] 또한, 전술한 본원의 일 실시예에 따른 자기장 및 광을 이용한 말초 자극 장치의 제어방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0162] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0163] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0164] 10: 말초 자극 장치

100: 본체부 110: 디스플레이

200: 삽입부 300: 판단부

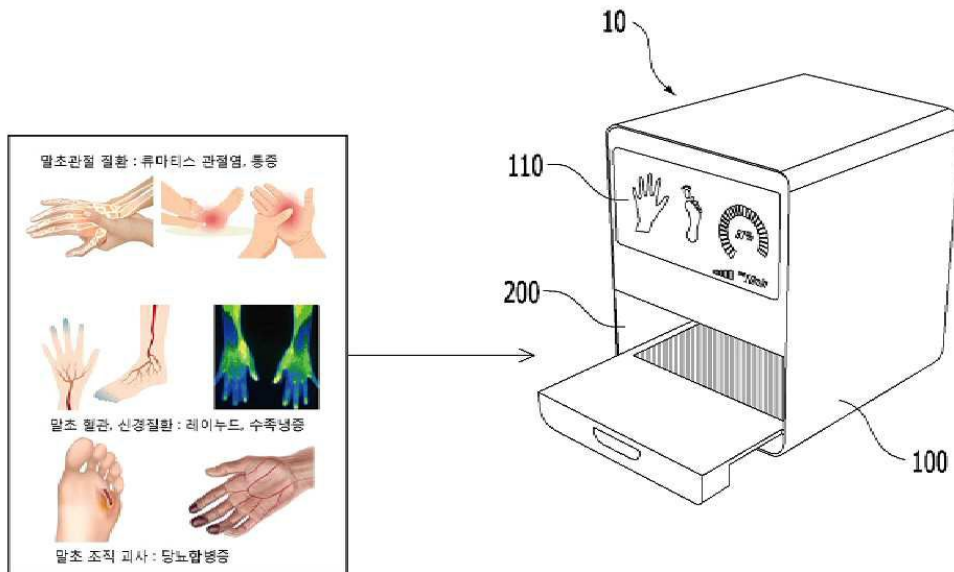
410: 자기장 발생부 420: 광 발생부

400: 복합자극모듈 430: 발열체

500: 발생 정보 결정부 600: 제어부

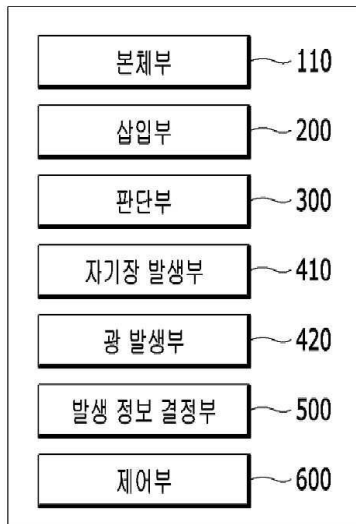
도면

도면1

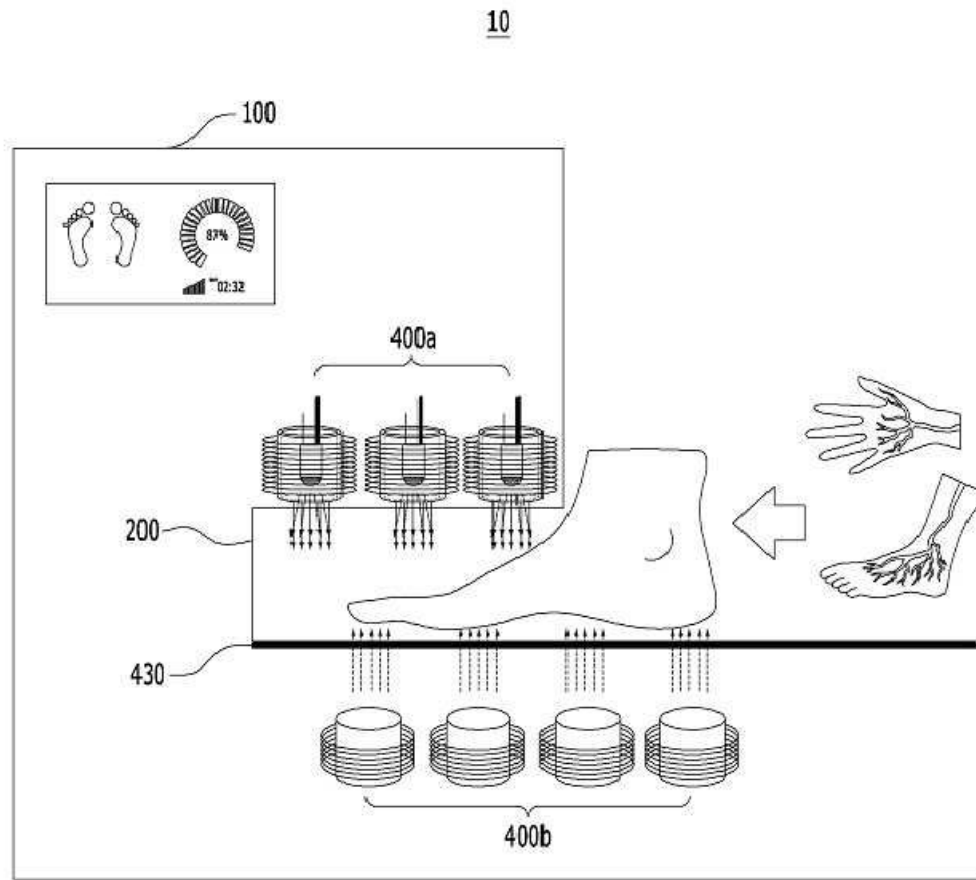


도면2

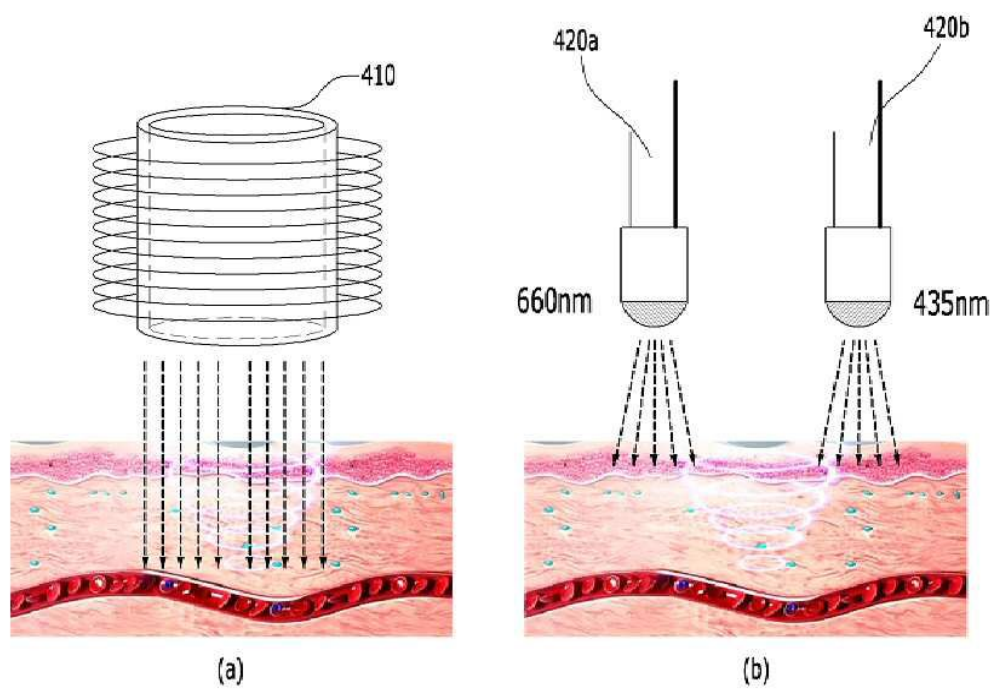
10



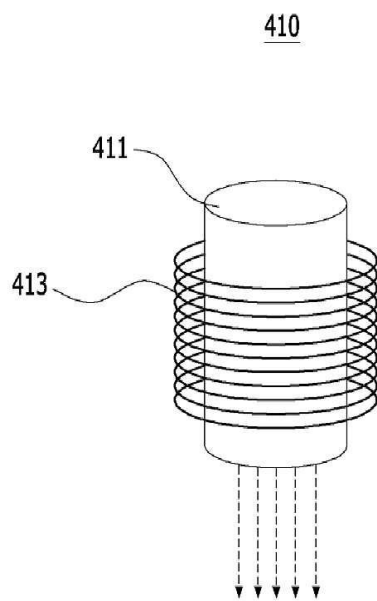
도면3



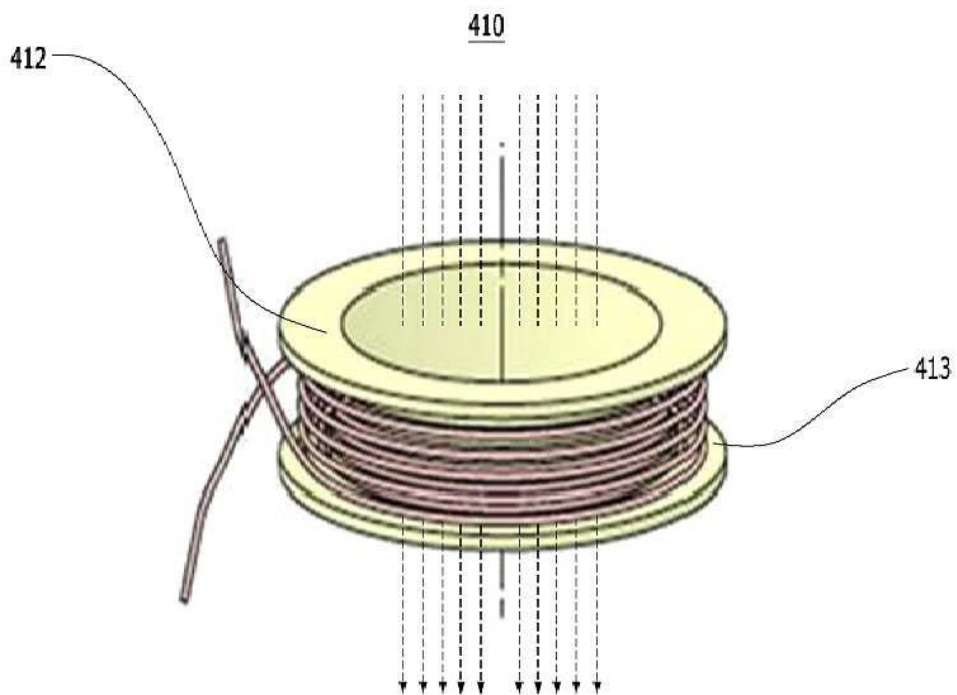
도면4



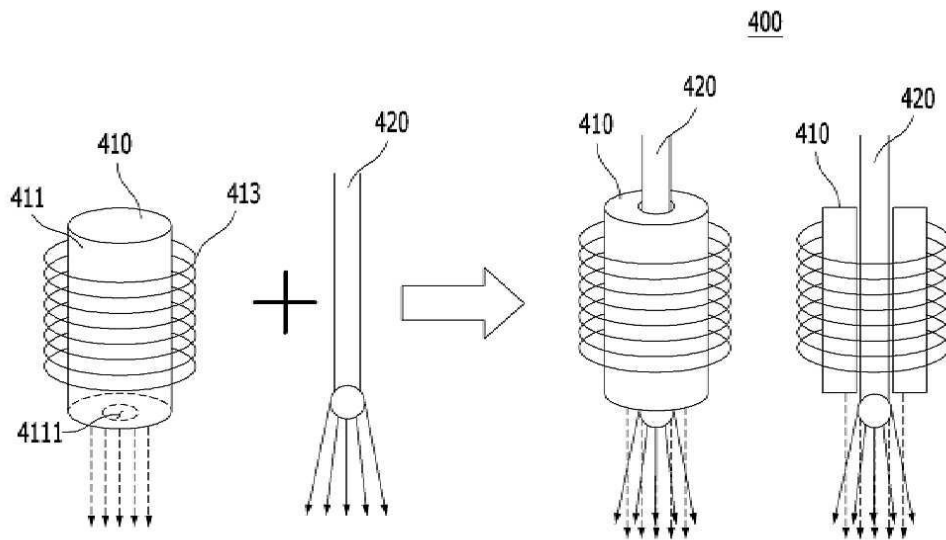
도면5a



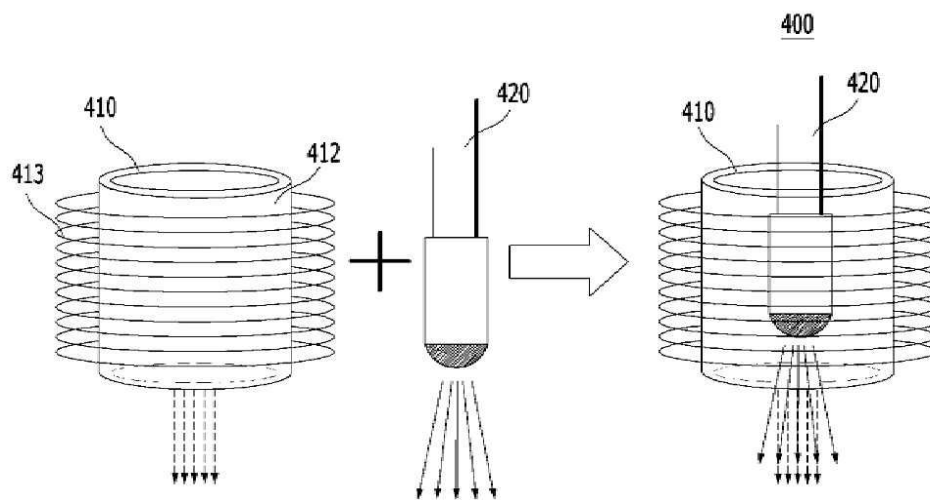
도면5b



도면6a

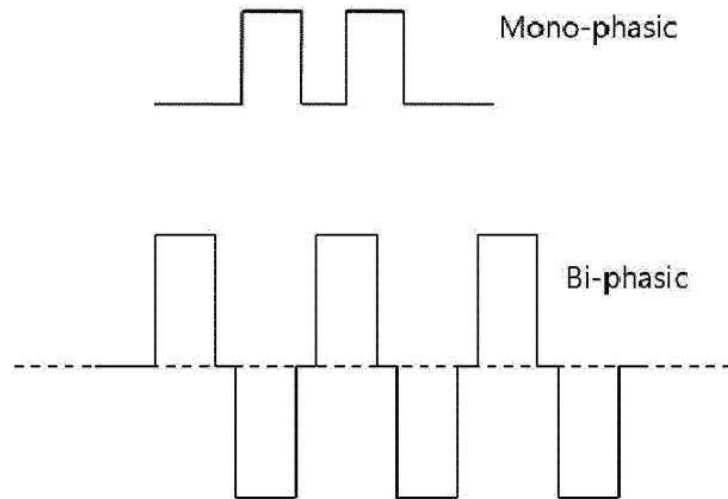


도면6b



도면7

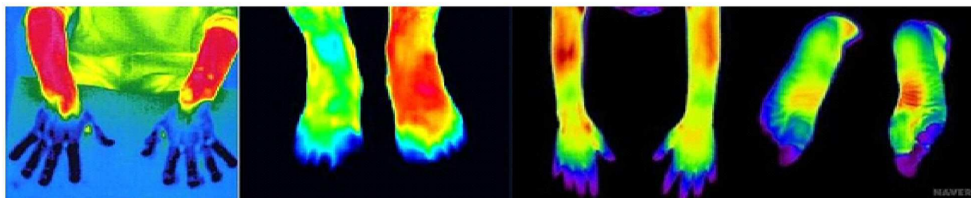
Pulse Wave



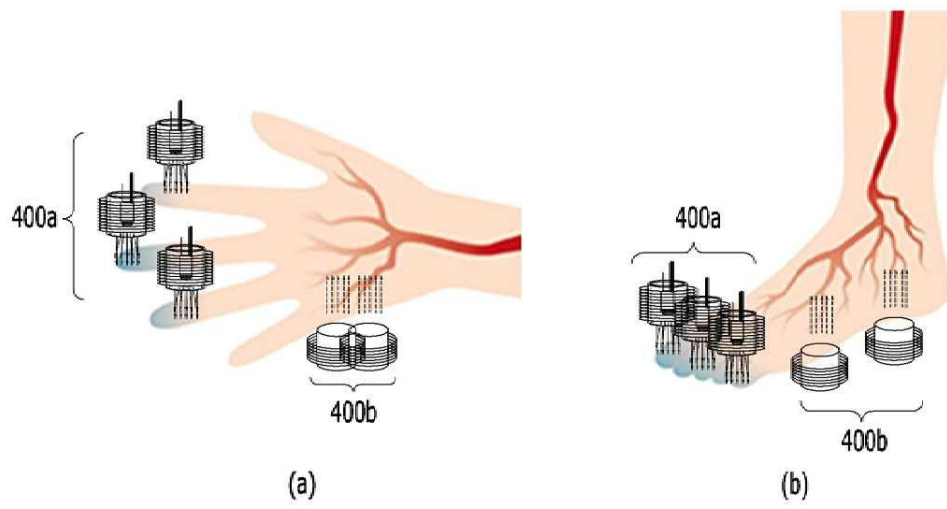
도면8a



도면8b



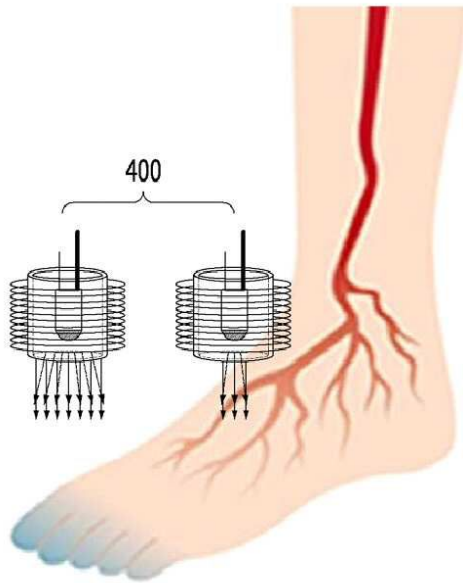
도면9



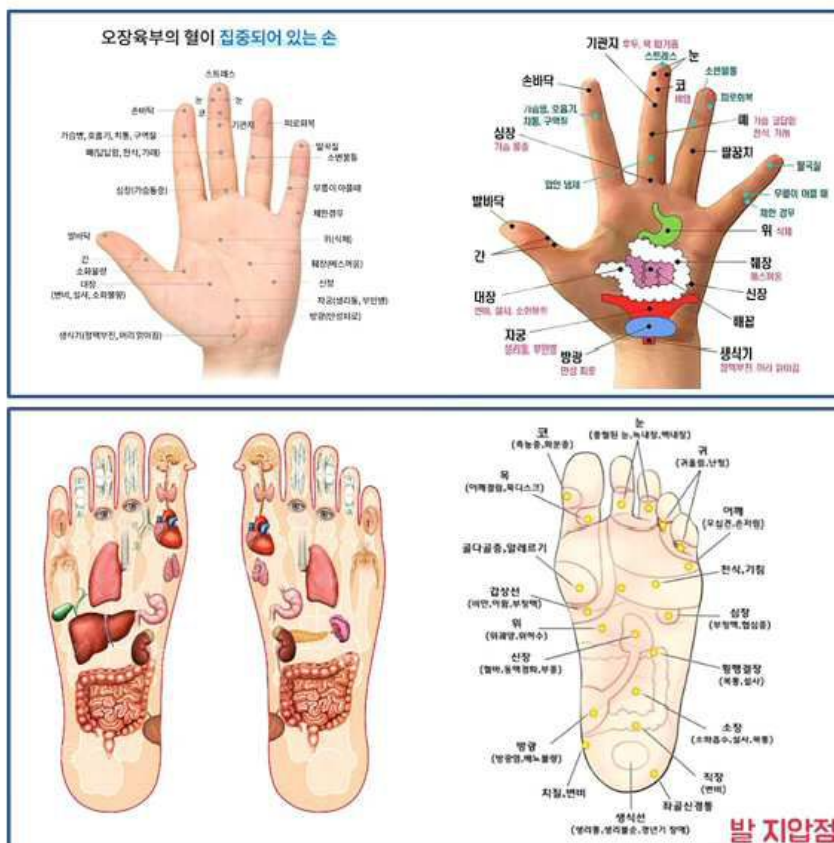
도면10



도면11



도면12



도면13

