

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0094855  
(43) 공개일자 2021년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 2/00 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)  
A61F 7/00 (2006.01) A61H 39/04 (2006.01)  
A61H 9/00 (2006.01) A61N 2/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 2/008 (2013.01)  
A61B 5/0064 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0008608

(22) 출원일자 2020년01월22일

심사청구일자 2020년01월22일

(71) 출원인

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

이용흠

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

이자우

강원도 원주시 흥업면 세동길 51, 103동 414호(원  
주매지청솔아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유민규

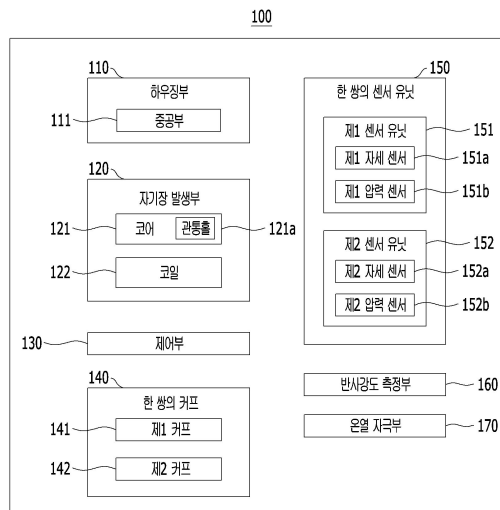
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 환상통 개선 장치 및 그의 제어 방법

## (57) 요약

환상통 개선 장치에 관한 것이며, 환상통 개선 장치는 길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며, 원통형 구조로 이루어진 하우징부; 상기 하우징부에 내장되고, 자기장을 발생시키는 자기장 발생부; 및 상기 자기장 발생부의 동작을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 자기장 발생부는, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시킴으로써 상기 환부에 자기장 자극을 제공하고, 상기 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/0075* (2013.01)

*A61F 7/007* (2013.01)

*A61H 39/04* (2013.01)

*A61H 9/0092* (2013.01)

*A61N 2/002* (2013.01)

*A61N 2/02* (2013.01)

*A61H 2230/825* (2013.01)

(72) 발명자

**김준영**

경기도 하남시 미사강변대로 95, 109동 2602호(풍  
산동, 미사강변센트럴자이)

**이중훈**

서울특별시 서대문구 충정로7길 9, 811호(충정로3  
가, 미동아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

환상통 개선 장치로서,

길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며, 원통형 구조로 이루어진 하우징부;

상기 하우징부에 내장되고, 자기장을 발생시키는 자기장 발생부; 및

상기 자기장 발생부의 동작을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 자기장 발생부는,

상기 제어부의 제어에 의해 상기 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시킴으로써 상기 환부에 자기장 자극을 제공하고,

상기 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위인 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자기장 발생부는, 자기장으로서 펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시키고,

상기 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장에 의해, 상기 절단부위의 신경이 자극되어 뇌로 전달되는 신호가 교란됨에 따라 상기 환상통의 개선이 이루어지는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 유형으로서 자기장의 세기, 주파수, 시간, 패턴 및 자기장 펄스 자극 모드 중 적어도 하나를 제어하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중공부의 내면에 서로 마주하도록 구비되고, 상기 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부에 지압 자극을 제공하는 한 쌍의 커프를 더 포함하고,

상기 한 쌍의 커프는,

상기 제어부의 제어 신호에 기초하여 공기가 공급 또는 배출됨에 따라 팽창 또는 수축하여 상기 환부에 가해지는 지압 자극의 세기를 조절하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 한 쌍의 커프의 상면에 구비되고, 상기 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부의 두께를 식별하기 위한 한 쌍의 센서 유닛을 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 한 쌍의 센서 유닛으로부터 획득된 센싱값의 분석을 통해 상기 환부의 두께를 식별하고, 식별된 상기 환부의 두께가 기 설정된 두께 이상인 경우 상기 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 유형을 제1 유형에서 제2

유형으로 변경하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

식별된 상기 환부의 두께가 기 설정된 두께 미만인 경우, 상기 자기장의 유형을 제1 유형으로서 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어하고,

식별된 상기 환부의 두께가 기 설정된 두께 이상인 경우, 상기 자기장의 유형을 제2 유형으로서 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 유형의 자기장은,

상기 제1 유형의 자기장과 대비하여 상대적으로 자기장의 세기가 강하거나 자기장의 주파수가 높거나 자기장의 자극 시간이 길게 설정된 자기장인 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

상기 한 쌍의 센서 유닛은,

상기 한 쌍의 커프 중 제1 커프의 상면에 구비되되, 제1 자세 센서와 제1 압력 센서를 갖는 제1 센서 유닛; 및

상기 한 쌍의 커프 중 제2 커프의 상면에 구비되되, 제2 자세 센서와 제2 압력 센서를 갖는 제2 센서 유닛을 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제1 압력 센서와 상기 제2 압력 센서 각각으로부터 획득되는 압력값이 기 설정된 조건을 충족하도록 상기 한 쌍의 커프의 동작을 제어하되, 상기 제1 압력 센서와 상기 제2 압력 센서가 상기 기 설정된 조건을 충족하는 경우에 상기 제1 자세 센서와 상기 제2 자세 센서 각각으로부터 획득된 자세값을 이용하여 상기 환부의 두께를 식별하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 기 설정된 조건은, 상기 제1 압력 센서와 상기 제2 압력 센서 각각으로부터 획득되는 압력값이 미리 설정된 시간 동안 미리 설정된 압력값을 충족하는 조건인 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 자기장 발생부는,

상기 하우징부에 내장되되, 상기 하우징부의 길이방향을 따라 간격을 두고 이격 배치되는 복수개의 서브 자기장 발생부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 복수개의 서브 자기장 발생부 각각을 개별적 및/또는 통합적으로 제어하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 자기장 발생부는,

관통홀을 갖는 코어와 상기 코어에 감긴 코일을 포함하는 제1 유형으로 마련되거나 중공을 갖는 루프형 코일을 포함하는 제2 유형으로 마련되는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 12

제3항에 있어서,

상기 중공부의 내면의 일영역에 구비되고, 레이저 스캐닝으로 상기 환부에 대한 반사강도를 측정하는 반사강도 측정부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 측정된 반사강도의 수준에 따라 상기 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 유형을 달리 제어하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 중공부의 내면의 일영역에 구비되고, 상기 환부에 대하여 온열 자극을 제공하는 온열 자극부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도 이상인 경우, 상기 환부에 각질이 있는 것으로 판단하여 상기 온열 자극이 이루어지도록 상기 온열 자극부의 동작을 제어하는 것인, 환상통 개선 장치.

#### 청구항 14

제1항의 환상통 개선 장치의 제어 방법으로서,

(a) 제어부가, 하우징부에 내장된 자기장 발생부의 동작을 제어하는 단계; 및

(b) 자기장 발생부가, 상기 (a) 단계에서의 제어에 의해 상기 하우징부의 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시키는 단계를 포함하고,

상기 (b) 단계에서의 자기장의 발생에 의해 상기 환부에 자기장 자극이 제공되고,

상기 하우징부는, 길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며 원통형 구조로 이루어지고,

상기 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위인 것인, 환상통 개선 장치의 제어 방법.

#### 청구항 15

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

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본원은 환상통 개선 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 환상통(허통증, 환지통, phantom pain, phantom limb syndrome)은 다양한 사고나 장애(당뇨 등의 질병으로 인한 장애) 등으로 인해 수족부, 손발가락 절단 환자들에게 나타나는 통증을 의미한다. 환상통은 신경이 아직 절단되었음을 인지하지 못함으로 나타나는 가상 통증으로서, 절단되어 없어진 사지 부분에 감각을 느끼는 증상(즉, 절단된 사지에서 느끼는 통증성 감각 이상)을 의미한다.

[0003] 환상통은 절단환자에게 나타나는 현상으로서, 뇌 또는 척수에서 과거의 기억이 남아 실제로는 없지만 여전히 존

재하는 것처럼 느껴지는 통증을 의미한다. 환상통의 원인은 신경이나 부위가 절단되어 없지만 신경이 재결합하면서 부위감각을 전달하고 뇌나 척수에서 그 신경전달에 대한 기억을 가지고 있기 때문이라 할 수 있다.

[0004] 환상통은 절단환자들 중 50%에서 80%가 겪는다고 한다. 환상통은 가벼운 불편감부터 극도의 아픔까지 통증을 느끼거나, 더위나 추위, 간지러움, 압착, 쓰라림, 쑤시는 아픔 혹은 짓누르는 감각 등을 통증을 느낄 수 있다. 뿐만 아니라, 환상통을 겪는 환자들은 해당 부위가 운동을 하고 있는 듯한 감각을 느끼기도 하며, 그 가짜 신체 부위(즉, 환자가 존재하는 것으로 착각하고 있는 신체 부위)를 본래의 잃어버린 신체 부위보다 짧거나 뒤틀린 듯한 왜곡된 감각으로 느끼기도 한다.

[0005] 이러한 환상통은 환상통을 겪는 사용자(환자)에게 상당한 통증(고통)을 주어 우울감을 제공하는 바, 이러한 환상통을 개선할 수 있는 기술에 대한 개발이 요구되나 현재로서는 환상통 개선을 위한 기술의 개발이 마땅치 않은 실정이다.

[0006] 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2014-0068148호에 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 환상통을 개선할 수 있는 환상통 개선 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 제1 측면에 따른 환상통 개선 장치는, 길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며, 원통형 구조로 이루어진 하우징부; 상기 하우징부에 내장되고, 자기장을 발생시키는 자기장 발생부; 및 상기 자기장 발생부의 동작을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 자기장 발생부는, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시킴으로써 상기 환부에 자기장 자극을 제공하고, 상기 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위일 수 있다.

[0010] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 제2 측면에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법은, 상술한 본원의 제1 측면에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법으로서, (a) 제어부가, 하우징부에 내장된 자기장 발생부의 동작을 제어하는 단계; 및 (b) 자기장 발생부가, 상기 (a) 단계에서의 제어에 의해 상기 하우징부의 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시키는 단계를 포함하고, 상기 (b) 단계에서의 자기장의 발생에 의해 상기 환부에 자기장 자극이 제공되고, 상기 하우징부는, 길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며 원통형 구조로 이루어지고, 상기 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위일 수 있다.

[0011] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 제3 측면에 따른 컴퓨터 프로그램은, 본원의 제2 측면에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장되는 것일 수 있다.

[0012] 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

[0013] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 환상통 개선 장치의 제공을 통해 자기장으로 하여금 절단부위의 신경을 자극시켜 뇌로 전달되는 신호를 교란시킴에 따라 환상통 개선이 이루어지도록 할 수 있다.

[0014] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 환상통 개선 장치의 제공을 통해 환부에 자기장 자극과 지압 자극(마사지 자극)을 함께 제공할 수 있다.

[0015] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치에 포함된 제2 유형의 자기장 발생부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치 내 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장 펄스 자극 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치에서 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치 내 자기장 발생부로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장의 패턴의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 7 및 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치의 단면도로서, 도 2에서의 A-A' 단면도를 나타낸 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치에 포함된 복수개의 서브 자기장 발생부를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11 및 도 12는 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치에 포함된 복수개의 서브 자기장 발생부가 루프형 코일 형태로 이루어진 경우의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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.
- [0018] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0019] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0020] 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.
- [0021] 본원은 환상통(허통증, 환지통, phantom pain, phantom limb syndrome)을 개선, 치료, 완화할 수 있는 환상통 개선 장치에 대하여 제안한다.
- [0022] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다. 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- [0023] 이하에서는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)를 설명의 편의상 본 제1 장치(100)라 하기로 한다.
- [0024] 도 2에는 본 제1 장치(100)가 사용자의 신체부위 중 일예로 절단된 발(足) 부위의 모세혈류 내지 말초신경에 대하여 자기장 자극 및 지압 자극을 제공할 수 있는 본 제1 장치(100)의 구조에 대해 도시되어 있다.
- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 제1 장치(100)는 하우징부(110), 자기장 발생부(120), 제어부(130), 한 쌍의 커프(140)(141, 142), 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152), 반사강도 측정부(160) 및 온열 자극부(170)를 포함할 수 있다.

- [0026] 하우정부(110)는 길이방향으로 양단이 개방된 중공부(111)를 가지며, 원통형 구조로 이루어질 수 있다. 여기서, 길이방향은 도 2의 도면을 기준으로 상하방향을 의미할 수 있다.
- [0027] 본원의 일예에서는 도 2의 도면을 기준으로 9시-3시 방향을 상하방향, 6시-12시 방향을 좌우방향이라 하기로 하며, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐 이에만 한정되는 것은 아니다. 이에 따르면, 본원에서 하우정부(110)의 길이방향이라 함은 상하방향을 의미할 수 있다.
- [0028] 본원의 일예에서는 하우정부(110)가 원통형 구조인 것으로 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 일예로 삼각기둥 구조, 사각기둥 구조 등으로 마련될 수 있다. 또한, 하우정부(110)는 플라스틱 등의 소재로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 일예로 하우정부(110)는 소정의 신축성, 탄성력을 갖는 플렉서블(flexible)한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0029] 하우정부(110)가 플렉서블한 재질로 이루어지는 경우, 본 제1 장치(100)는 사용자의 신체 부위 중 적어도 일부의 부위에 착용(거치)되었을 때, 사용자에게 보다 편안한 착용감을 제공할 수 있다.
- [0030] 사용자가 본 제1 장치(100)를 사용하고자 하는 경우, 본 제1 장치(100)는 일예로 사용자의 환부(1)의 적어도 일부가 도2에 도시된 바와 같이 하우정부(110)의 중공부(111) 내에 위치(배치)한 상태에서 사용될 수 있다. 다만, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다른 일예로 본 제1 장치(100)는 사용자의 환부(1)의 적어도 일부가 도 8에 도시된 바와 같이 하우정부(110)의 중공부(111)를 관통(통과)하도록 위치(배치)한 상태에서 사용될 수 있다.
- [0031] 사용자의 환부(1)는 중공부(111)의 개방된 양단 중 도 2에 도시된 바와 같이 일단(일예로 상측을 향한 일단)으로부터 중공부(111) 내로 유입(인입)될 수 있다. 다만, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다른 일예로 사용자의 환부(1)는 중공부(111)의 개방된 양단 중 타단(일예로 하측을 향한 일단)으로부터 중공부(111) 내로 유입(인입)될 수 있다.
- [0032] 즉, 본 제1 장치(100)의 사용을 위해, 사용자는 중공부(111)의 개방된 양단 중 어느 한쪽으로부터 환부(1)를 유입(인입)시킬 수 있으며, 이에 따라 환부(1)의 적어도 일부가 중공부(111) 내에 위치하거나 혹은 환부(1)가 중공부(111)를 관통(통과)하도록 위치시킨 상태에서 본 제1 장치(100)를 사용할 수 있다.
- [0033] 사용자의 환부(1)는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단부위를 의미할 수 있다. 환부(1)는 절단부위, 절단된 부위(신체부위)라 달리 지칭될 수 있으며, 사용자는 환자 등으로 달리 지칭될 수 있다.
- [0034] 도 2에는 본 제1 장치(100)가 사용자의 환부(1)로서 일예로 절단된 발 부위에 적용된 경우의 예가 도시되어 있다.
- [0035] 예시적으로, 환부(1)는 절단된 손가락 부위, 절단된 손 부위, 절단된 손목 부위, 절단된 팔 부위, 절단된 발가락 부위, 절단된 발 부위, 절단된 다리 부위 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 본원에서는 사용자의 환부(1)가 절단부위인 것으로만 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 환부(1)는 사용자의 신체부위 중 절단된 신체부위 뿐만 아니라 신체 어느 부위든 여러 이유로 제거되거나 손실된 부위(신체부위)를 의미할 수 있다. 또한, 환부(1)는 환상통을 유발하는 모든 신체부위를 의미할 수 있다.
- [0037] 자기장 발생부(120)는 하우정부(110)에 내장되고, 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0038] 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해 중공부(111) 내에 위치하는 사용자의 환부(1)를 향해 자기장을 발생시킴으로써 환부(1)에 자기장 자극을 제공할 수 있다. 즉, 자기장 발생부(120)는 발생시킨 자기장으로 하여금 환부(1)에 자기장 자극을 제공할 수 있다.
- [0039] 자기장 발생부(120)는 자기장으로서 펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수 있다.
- [0040] 자기장 발생부(120)로부터 발생되는 자기장에 의해, 환부(1)인 절단부위의 신경이 자극되어 뇌로 전달되는 신호가 교란됨에 따라 환부(1)로 인한 환상통의 개선이 이루어질 수 있다.
- [0041] 즉, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 자기장을 발생시킴으로써 하우정부(110)의 중공부(111)에 위치한 사용자의 환부(1, 절단부위)의 신경에 대해 자기장 자극을 제공할 수 있으며, 이러한 신경에 대한 자기장 자극을 통해 뇌로 전달되는 신호를 교란시킴으로써 환부(1)로 인해 발생하는 환상통을 개선, 보완, 치료할 수 있다. 즉, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서, 환상통 개선과 관련된 자극을 제공할 수 있다.



- [0042] 뿐만 아니라, 다른 일례로, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 환부(1)의 혈액 내 적혈구에 대한 연전현상의 개선과 관련된 자극을 제공할 수 있다. 또한, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 환부(1)의 혈액 내 적혈구의 헤모글로빈에 포함된 철이온에 산소를 결합시킴에 따른 혈액 이온화 촉진과 관련된 자극을 제공할 수 있다. 또한, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서, 환부(1)의 혈액 내 산화질소(Nitric Oxide, NO)의 생성으로 항염 작용, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용의 촉진과 관련된 자극을 제공할 수 있다.
- [0043] 달리 말해, 제어부(130)에 의한 자기장 발생부(120)의 제어에 의해, 자기장 발생부(120)는 중공부(111) 내에 위치한 사용자의 환부(1)의 혈액에 자기장이 적용되도록 자기장을 발생시킬 수 있으며, 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장에 의해 환부(1)의 혈액에 대한 자기장 자극이 이루어질 수 있다.
- [0044] 이때, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 환부(1)의 혈액을 자극시킴으로써, 혈액 내 적혈구에 대한 연전현상을 개선시킬 수 있다. 또한, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 혈액을 자극시킴으로써, 적혈구의 헤모글로빈에 포함된 철이온에 산소를 결합시킴에 따라 혈액 이온화를 촉진시킬 수 있다. 또한, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 혈액을 자극시킴으로써, 혈액 내 산화질소(Nitric Oxide, NO)의 생성으로 항염 작용, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용을 촉진시킬 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 다음과 같다.
- [0045] 제어부(130)에 의한 제어에 의해, 자기장 발생부(120)는 환부(1)의 신경 뿐만 아니라 환부(1)의 혈액에 자기장 자극이 이루어지도록 자기장(일례로, 펄스 전자기장, PEMF)을 발생시킬 수 있다.
- [0046] 일례로, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 혈액 이온화 촉진과 관련된 자극을 제공할 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 자기장 발생부(120)가 중공부(111) 내 위치한 사용자의 환부(1)의 혈액에 대하여 자기장을 발생시키는 경우, 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장에 의해 혈액 내 적혈구의 헤모글로빈 속의 Heme group(4개)에 있는 철(Fe)에 산소(O<sub>2</sub>)가 결합될 수 있으며, 이에 따라 혈액 이온화가 촉진될 수 있다. 달리 표현하여, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)가 혈액 내 적혈구의 헤모글로빈에 포함된 철이온에 산소를 결합시켜 혈액 이온화를 촉진시키도록 하는 자기장을 발생시키도록, 자기장 발생부(120)를 제어할 수 있다.
- [0048] 제어부(130)의 제어에 의해 자기장 발생부(120)가 펄스 전자기장을 발생시키는 경우, 혈액 내 적혈구의 헤모글로빈에 있는 철이온에 교번 자력(로렌츠 힘)이 가해질 수 있으며, 이에 따라 연전상태에 있는 적혈구들이 자유롭게 분리되어 연전현상이 개선되고, 혈액 이온화 등이 촉진될 수 있다.
- [0049] 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)를 통해 환부(1)의 혈액에 대하여 혈액 이온화 촉진과 관련된 자기장 자극을 수행함으로써, 혈관 확장, 혈류 개선 및 혈액 점성(viscosity) 개선, 혈액 정화 등의 효과를 제공할 수 있다.
- [0050] 또한, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 NO(Nitric Oxide)의 생성과 관련된 자극(즉, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용의 촉진과 관련된 자극)을 제공할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 자기장 발생부(120)는 환부(1)의 혈액에 대하여 자기장(일례로, PEMFs wave)을 발생시킬 수 있다(step 1). 이때, 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장에 의해, Ca<sup>2+</sup> 전압 게이트를 통한 칼슘 유입(Calcium influx via Ca<sup>2+</sup> voltage gates)이 이루어질 수 있다(step 2). 이에 따라, 칼모듈린-칼슘 복합체가 형성(Calmodulin-Calcium complex formation)되고(step 3), 칼모듈린-칼슘 복합체에 의해 산화질소 합성 효소(eNOS)가 활성화(Nitric oxide synthase activation by the Calmodulin-Calcium complex)됨에 따라(step 4), 산화질소가 형성(Nitric oxide formation)될 수 있다(step 5).
- [0052] 이때, step 1 내지 step 5의 과정이 수행됨에 있어서, Ca<sup>2+</sup>와 CaM의 결합에 의해 Ca<sup>2+</sup>CaM(달리 표현하여, Ca<sup>2+</sup>/CaM)가 생성될 수 있다. 이러한 Ca<sup>2+</sup>CaM의 생성에 의해 근조직 수축/이완 효과가 제공될 수 있다. 또한, Ca<sup>2+</sup>CaM와 S의 결합에 의해 산화질소(NO)가 생성될 수 있다. 이러한 산화질소(NO)의 생성에 의해, 소염제(Anti-inflammatory)로서 혈액 및 림프액을 증가시키는 효과 및 통증과 부종을 감소시키는 효과가 제공될 수 있다. 생성된 NO는 cGMP를 증가시키는 성장인자(Growth Factors)로서 적용될 수 있다.
- [0053] 이러한 생성된 NO에 의해, FGF-2(VEGF) 혈관 신생(혈관 형성, Angiogenesis), TNF- $\alpha$  콜라겐/과립화(Collagen/Granulation), TGF- $\beta$  리모델링(Remodeling) 등의 효과가 제공될 수 있다.
- [0054] 즉, 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장에 의해 혈액 내 산화질소가 생성(형성 내지 증가)될 수 있으며,

이에 따라 항염 작용, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용이 촉진될 수 있다. 달리 표현하여, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)가 혈액 내 산화질소(Nitric Oxide, NO)를 생성시키게 하여 항염 작용, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용을 촉진시키도록 하는 자기장을 발생시키도록, 자기장 발생부(120)를 제어할 수 있다.

[0055] 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)를 통해 혈액에 대하여 항염 작용, 항암 작용 및 항미생물 작용 중 적어도 하나의 작용의 촉진과 관련된 자기장 자극을 수행함으로써, 부종 및 염증 치료 효과를 제공할 수 있다.

[0056] 또한, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 연전현상 개선과 관련된 자극을 제공할 수 있다.

[0057] 구체적으로, 연전현상이 나타나는 혈액은 적혈구들이 서로 간에 한데 모인 긴 덩어리 형태로 나타날 수 있다. 이러한 연전현상이 나타나는 혈액에 자기장 발생부(120)로부터 발생되는 자기장을 적용시키면, 혈액 내 적혈구들은 서로 간에 겹치지 않은 형태로 이루어질 수 있다. 즉, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 혈액을 자극시킴으로써, 환부(1)의 혈액 내 적혈구를 흔들어 연전현상을 개선시키는 효과를 제공할 수 있다.

[0058] 또한, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 혈액을 자극시킴으로써, 조직세포의 활성화로 신진대사를 촉진시키는 효과를 제공할 수 있다. 또한, 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생된 자기장으로 혈액을 자극시킴으로써, 신경계를 자극하여 각종 통증을 완화시키는 효과를 제공할 수 있다. 본 제1 장치(100)는 자기장 발생부(120)로부터 발생시킨 자기장을 통해 PEMF 세포기전 적용(달리 말해, PEMF 치료 기전)이 가능하다.

[0059] 자기장 발생부(120)는 일예로 관통홀(121a)을 갖는 코어(121) 및 코어(121)에 감긴 코일(122)을 포함할 수 있다. 코어(121)는 일예로 원통형 형상일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 코어(121)는 일예로 강자성체일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 코일(122)은 코어(121)에 감긴(권선된) 형태로 구비될 수 있으며, 일예로 솔레노이드 코일일 수 있다. 코어(121)의 직경은 다양하게 구현될 수 있다. 이때 '직경'이라는 용어는 원 형상의 지름을 의미하는 것으로 좁게 해석되기 보다는, 다양한 폭(너비)을 의미하는 것으로 넓게 해석될 수 있다.

[0060] 하우징부(110) 내 중공부(111)의 직경은 자기장 발생부(120) 내 코어(121)의 직경과 대응될 수 있다.

[0061] 여기서, 중공부(111)의 직경이 코어(121)의 직경과 대응된다라 함은, 중공부(111)의 직경과 코어(121)의 직경이 동일한 것을 의미할 수 있겠으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 중공부(111)의 직경이 코어(121)의 직경보다 약간 크거나 혹은 약간 작은 개념을 모두 포괄하는 개념으로 이해될 수 있다. 본원의 일예에서는 바람직하게 코어(121)가 하우징부(110) 내에 위치하도록(즉, 하우징부에 내장되도록), 중공부(111)의 직경이 코어(121)의 직경보다 약간 작은 크기로 마련됨이 바람직할 수 있다.

[0062] 본 제1 장치(100)에 적용되는 자기장 발생부(120)는 다양한 유형(다양한 형태의 유형)으로 마련될 수 있다.

[0063] 일예로 자기장 발생부(120)는 도 2에 도시된 바와 같이 관통홀(121a)을 갖는 코어(121)와 코어(121)에 감긴 코일(122)을 포함하는 제1 유형으로 마련될 수 있다.

[0064] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)에 포함된 제2 유형의 자기장 발생부(120)를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0065] 도 3을 참조하면, 자기장 발생부(120)는 도 3에 도시된 바와 같이 중공(123a)을 갖는 루프형 코일(123)을 포함하는 제2 유형으로 마련될 수 있다.

[0066] 즉, 본 제1 장치(100)에서 자기장 발생부(120)는 제1 유형인 경우 관통홀(121a)을 갖는 코어(121)와 코어(121)에 감긴 코일(122)을 포함하는 형태로 마련될 수 있다. 한편, 본 제1 장치(100)에서 자기장 발생부(120)는 제2 유형인 경우 중공(123a)을 갖는 루프형 코일(123)을 포함하는 형태로 마련될 수 있다. 루프형 코일(123)은 원형 코일 등으로 달리 지칭될 수 있다. 루프형 코일(123)에 전류를 인가하는 경우, 루프형 코일(123)에서는 도 3에 도시된 것과 같은 형태의 자기장이 발생될 수 있다.

[0067] 중공부(111)의 직경과 코어(121)의 직경은 대응될 수 있으며, 마찬가지로 중공부(111)의 직경과 중공(123a)의 직경은 대응될 수 있다. 여기서, 직경이 대응된다라 함은 앞서 설명했으므로, 이하 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0068] 자기장 발생부(120)는 시변 자기장으로서 펄스 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수

있다. 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해 일예로 교류 전류가 인가(교번 전원이 인가)되면, 펄스 전자기장을 발생시킬 수 있다.

[0069] 또한, 자기장 발생부(120)는 일예로 양방향성 교번 자기장(이는 후술하는 N 펄스와 S펄스의 교번 자극, N/S 자극을 의미할 수 있음)을 발생시킬 수 있으며, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다양한 자기장 펄스 자극 모드로 자기장을 발생시킬 수 있다. 또한, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로 펄스형 교번 전원 또는 정현파 교번 전원을 인가할 수 있다. 자기장 발생부(120)는 펄스형 자기장, 정현파 자기장, 교번 자기장 중 적어도 하나를 발생시킬 수 있다.

[0070] 자기장 발생부(120)는 미약한 시변 자기장에 의해 생체와전류(eddy currents)를 발생시킬 수 있으며, 생체와전류에 의해 환부(1)의 신경에 대한 자극 및 환부(1)의 혈액에 대한 자기장 자극이 이루어질 수 있다. 다시 말해, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 펄스 전자기장(PEMF)에 의해 본 제1 장치(100)의 개선 대상이 되는 사용자의 환부(1) 중 특히 환부인 절단부위의 신경뿐만 아니라 환부(1)의 혈액에 대하여 자기장 자극이 이루어질 수 있다.

[0071] 다시 말해, 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의하여 자기장을 조사(방출)할 수 있다. 자기장 발생부(120)는 자기장으로서 펄스 전자기장(PEMF)을 조사할 수 있다(발생시킬 수 있다). 달리 표현해, 자기장 발생부(120)로부터 조사되는 자기장은 PEMF(Pulsed Electromagnetic Field)일 수 있다. 특히, 자기장 발생부(120)는 펄스형 가변 자기장을 조사할 수 있다. 이를 통해, 본 제1 장치(100)는 환부(1)(특히, 절단부위)에 대하여 펄스형 가변 자기장을 이용한 신경 자극을 수행할 수 있다.

[0072] 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장의 세기(자속밀도)를 250 Gauss (25 mT) 내지 350 Gauss (35 mT) 중 어느 하나로 제어할 수 있다. 바람직하게, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 세기를 300 Gauss (30 mT)으로 제어할 수 있다.

[0073] 다만, 본원의 일 실시예에서는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 세기가 250 Gauss (25 mT) 내지 350 Gauss (35 mT) 중 어느 하나인 것으로 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다양한 자기장의 세기가 적용될 수 있다. 예시적으로, 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해 최대 1000 Gauss (100 mT) 이내의 범위에 속하는 세기의 자기장을 발생시키도록 제어될 수 있다.

[0074] 자기장 발생부(120)는 미약 자기장으로서 일예로 1000 가우스(Gauss) 이하(즉, 100 mT 이하)의 자기장 세기(크기)를 가지는 자기장을 조사할 수 있다. 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 세기를 100 mT 이하의 범위에서 다양하게 조절할 수 있다. 제어부(130)는 자기장의 세기를 100 mT 이하의 범위 내에서 조절함으로써, 이를 통해 환부(1)에 대한 자기장 자극의 강도(세기)를 조절할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 자기장의 세기는 다양하게 설정될 수 있다.

[0075] 또한, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)에 대하여 생리학적 주파수를 적용할 수 있다. 일예로, 생리학적 주파수는 1 Hz 내지 30 Hz 중 어느 하나에 대응하는 주파수를 의미할 수 있다.

[0076] 달리 표현하여, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장의 주파수를 일예로 1 Hz 내지 30 Hz 중 어느 하나로 제어할 수 있다. 제어부(130)의 제어에 따라, 자기장 발생부(120)는 1 Hz 내지 30 Hz 중 어느 하나의 주파수를 가지는 자기장을 발생시킴으로써 환부(1)의 신경 및 혈액에 대한 자기장 자극을 수행할 수 있다.

[0077] 자기장 발생부(120)는 1 Hz 내지 30Hz 이하의 주파수 범위 내에 해당하는 주파수를 발생시킬 수 있다. 즉, 자기장 발생부(120)는 1 Hz 내지 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수를 갖는 자기장을 발생시킬 수(조사할 수) 있다.

[0078] 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해 동작이 제어될 수 있다. 자기장 발생부(120)로부터 환부(1)를 향하여 조사되는 자기장에 의하여, 환부(1)인 절단부위의 신경이 자극됨에 따라 뇌로 전달되는 신호의 교란으로 환상통이 개선될 수 있다.

[0079] 본원의 일 실시예에서는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 주파수가 1 Hz 내지 30 Hz 중 어느 하나인 것으로 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다양한 주파수가 적용될 수 있다. 예시적으로, 자기장 발생부(120)는 최대 300 Hz 이내의 범위에 속하는 주파수의 자기장을 발생시키도록 제어될 수 있다.

[0080] 다른 일예로, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 주파수는 1 Hz 이상 100Hz 이하 중 어느 하나의 가변 주파수 값을 가질 수 있다. 즉, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 주파수는 신경 자극 주파수로

서 1 Hz 이상 100Hz 이하의 가변 주파수일 수 있다.

- [0081] 또한, 자기장 발생부(120)는 다양한 유형의 자기장 자극을 제공할 수 있다. 자기장 발생부(120)는 자기장 자극으로서 펄스형 자기장 자극(즉, 자기장 펄스 자극)을 수행할 수 있다. 이때, 자기장 발생부(120)는 PWM 방식을 적용한 자기장 자극을 제공할 수 있으며, 이를 통해 생체 와전류의 발생을 유리하게 하고, 발열을 최소화시킬 수 있다.
- [0082] 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형에는 자기장의 세기, 주파수, 시간, 패턴 및 자기장 펄스 자극 모드 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0083] 제어부(130)는 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다. 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형으로서 자기장의 세기(자속밀도), 주파수, 시간, 패턴 및 자기장 펄스 자극 모드 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0084] 다만, 이에만 한정되는 것은 아니고, 제어부(130)는 자기장의 유형으로서 자기장의 모든 속성과 관련된 다양한 제어를 수행할 수 있다. 일례로, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 교번 자계의 형성을 위한 자기장의 유형으로서 전류, 전압 등을 제어할 수 있으며, 또한 자기장 발생부(120)에 포함된 코어(121)의 온도 등을 제어할 수 있다.
- [0085] 또한, 자기장의 유형에는 예를 들어, 사인파(Sinewave) 또는 구형파(Squarwave)(단상(Monophasic) 유형 또는 이상(biphasic) 유형) 또는 펄스파 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다. 여기서, 자기장 펄스 자극 모드는 자기장 자극 모드 등으로 달리 표현될 수 있으며, 이는 후술하는 도 4를 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.
- [0086] 다시 말하자면, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장은 일례로 펄스 전자기장(Pulsed Electromagnetic Fields, PEMF)일 수 있다. 또한, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장은 정자계이거나 약 1 내지 300 가우스 정도의 크기를 가지는 미약 자기장일 수 있다. 다만, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다른 일례로 자기장 발생부(120)를 통해 발생하는 자기장의 자속밀도 범위는 일례로 0mT 내지 100mT (1000 gauss)일 수 있다.
- [0087] 자기장 발생부(120)를 통한 자극원은 전자기장일 수 있다. 자기장 발생부(120)는 자계(Static electromagnetic field) 또는 저주파 영역의 시변자계(0kHz 내지 1kHz)를 발생시킬 수 있다. 여기서, 정자계는 자기장 발생부(120)에 정전류(DC)를 인가하여 발생하는 자기장을 의미하고, 시변자계는 펄스(Pulse), 정현파(sine wave)의 전류를 인가하여 발생하는 자기장을 의미할 수 있다.
- [0088] 또한, 자기장 발생부(120)는 다양한 유형의 자기장 자극을 생성할 수 있다. 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형은, 예를 들어 사인파(Sinewave)와 구형파(Squarwave)(즉, 단상(Monophasic) 유형 또는 이상(biphasic) 유형), 및 펄스파 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 달리 말해, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형 중 패턴(달리 말해, 펄스 형태)에는 monophasic, biphasic 등이 포함될 수 있으며, 이러한 패턴은 제어부(130)의 제어에 의해 선택적으로 제어될 수 있다.
- [0089] 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해, 자기장의 유형으로서 자기장의 세기(자속밀도), 주파수, 시간 및 패턴(펄스 형태) 중 적어도 하나가 제어될 수 있다. 또한, 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해, 자기장의 유형으로서 자기장 자극 모드가 제어될 수 있다.
- [0090] 본 제1 장치(100)에서는 바람직하게 자기장 발생부(120)로부터 자기장의 주파수가 1.5kHz이고, 자기장의 패턴(펄스 형태)가 Biphasic이고, 자기장의 세기(자속밀도)가 1.5 mT인 자기장이 조사될 수 있다.
- [0091] 자기장 자극 모드의 설정 관련 정보는 하우징부(110)의 일 영역에 구비된 입력부(미도시)를 통해 입력받거나 또는 혹은 본 제1 장치(100)와 유/무선 네트워크 통신을 통해 연결되는 사용자 단말(미도시)을 통해 입력받을 수 있다.
- [0092] 여기서, 네트워크 통신은 일례로 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 등의 유/무선 통신이 포함될 수 있으며, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0093] 또한, 사용자 단말(미도시)은 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.

- [0094] 또한, 제어부(130)는 전압, 전류 및 주파수의 제어를 통해, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형으로서 자기장의 세기(자극 세기), 자극빈도(횟수)를 제어할 수 있다. 자기장 발생부(120)에 전압 및 전류를 인가하면, 자기장 발생부(120) 내 코일(122)의 주위에 자기장이 발생될 수 있다. 이때, 전류의 방향에 따라 자력선의 방향이 결정될 수 있다. 또한, 전류 방향에 따라 자력선의 방향이 결정될 수 있으며, 주파수에 따라 자기장 자극빈도가 결정될 수 있다.
- [0095] 본 제1 장치(100)는 사용자 단말로부터 획득한 제어 신호에 기초하여 동작이 제어될 수 있어, 사용자의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0096] 또한, 본 제1 장치(100)는 휴대 가능한 크기(소형의 크기)를 가짐에 따라 사용자가 언제 어디서든 장소에 구애받지 않고 환상통 개선 치료를 수행하도록 제공할 수 있다.
- [0097] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100) 내 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장 펄스 자극 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0098] 도 4를 참조하면, 제어부(130)는 자기장 펄스 자극 모드(자기장 자극 모드)의 유형에 따라 그에 대응하는 자기장 펄스 자극이 발생되도록, 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형으로서 일예로 자기장 펄스 자극 모드를 제어할 수 있다. 이러한 자기장 펄스 자극 모드의 제어를 통해, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극(자기장 펄스 자극)을 발생시킬 수 있다(제공할 수 있다).
- [0099] 자기장 펄스 자극 모드(자기장 펄스 자극 모드 정보)에는 N 펄스 자극 모드(N pulse 자극 모드), S 펄스 자극 모드(S pulse 자극 모드), N 펄스와 S펄스의 교번 자극(N/S 자극 모드) 모드, N 펄스 연속 자극 모드 및 S 펄스 연속 자극 모드가 포함될 수 있다. 이에 따르면, 자기장 발생부(120)는 제어부(130)에 의한 자기장 펄스 자극 모드의 제어에 의해, N 펄스 자극, S 펄스 자극, N펄스와 S 펄스의 교번 자극, N 펄스 연속 자극 및 S 펄스 연속 자극 중 어느 하나의 자기장 자극(자기장 펄스 자극)을 발생시킬 수 있다.
- [0100] 즉, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 N 펄스 자극, S 펄스 자극, N펄스와 S 펄스의 교번 자극, N 펄스 연속 자극 및 S 펄스 연속 자극 중 어느 하나의 자극에 대응하는 자기장이 발생되도록, 자기장 발생부(120)의 자기장 펄스 자극 모드를 제어할 수 있다.
- [0101] 여기서, N 펄스와 S펄스의 교번 자극(N/S 자극 모드) 모드는 양극성 자극 모드라 달리 표현되고, N 펄스 자극 모드(N pulse 자극 모드) 및 S 펄스 자극 모드(S pulse 자극 모드)는 단극성 자극 모드라 달리 표현될 수 있다.
- [0102] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)에서 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 예를 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 5에서 (a)를 참조하면, 제어부(130)는 일예로 도 5의 도면을 기준으로 자기장 발생부(120)의 상측에는 N극이, 자기장 발생부(120)의 하측에는 S극이 형성되도록 하는 자기장이 발생되도록(즉, 하우징부의 상측으로부터 하측 방향으로 자기장이 형성되도록), 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0104] 또한, 도 5에서 (b)를 참조하면, 제어부(130)는 일예로 도 5의 도면을 기준으로 자기장 발생부(120)의 상측에는 S극이, 자기장 발생부(120)의 하측에는 N극이 형성되도록 하는 자기장이 발생되도록(즉, 하우징부의 하측으로부터 상측 방향으로 자기장이 형성되도록), 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0105] 제어부(130)는 도 5에 도시된 바와 같이 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형으로서 교번 자계의 자속 밀도, 자계 세기, 자력 방향 등을 달리 제어함으로써, 환부(1, 절단부위)의 혈류 개선 및 신경 자극이 효과적으로 제공할 수 있는바, 이로부터 환상통을 개선할 수 있다.
- [0106] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100) 내 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형 중 자기장의 패턴의 예를 나타낸 도면이다.
- [0107] 도 6을 참조하면, 자기장 발생부(120)로부터 발생(조사)되는 자기장의 주파수 범위는 사용자 입력에 따라 자유

롭게 설정될 수 있다.

- [0108] 일예로, 자기장 발생부(120)는 개별 주파수 중 어느 하나의 주파수를 선택하여, 선택된 주파수를 갖는 자기장을 발생시킬 수 있다. 여기서, 개별 주파수는 기 설정된 특정 주파수 값을 의미하는 것으로서, 일예로, 8Hz, 16Hz, 32Hz 등이 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이에 따르면, 자기장 발생부(120)는 8Hz의 주파수를 갖는 자기장을 발생시키거나, 16Hz의 주파수를 갖는 자기장을 발생시키거나 32Hz의 주파수를 갖는 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0109] 다른 일예로, 자기장 발생부(120)는 주파수를 순차적으로 가변하며 자기장을 연속적으로 발생시킬 수 있다. 즉, 자기장 발생부(120)는 미리 설정된 시간(일예로 4초) 단위로 주파수가 미리 설정된 순서로 가변되도록 제어될 수 있다. 예를 들어, 자기장 발생부(120)는 4초 마다 8Hz → 16Hz → 32Hz 의 순서로 주파수를 변화시킬 수 있으며, 그에 따른 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0110] 또 다른 일예로, 자기장 발생부(120)는 간접 주파수를 고려하여 자기장을 발생시킬 수 있다. 자기장 발생부(120)는 일예로 미리 설정된 주기로 발생하는 자기장 자극의 주파수를 0.1 Hz 이상 1Hz 이하의 값 중 어느 하나의 값으로 설정할 수 있으며, 이를 통해 자기장 자극 시간 간격이 결정될 수 있다. 이때, 자기장 발생부(120)는 자기장 자극 발생시(즉, 미리 설정된 주기로 주파수 발생시) 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 주파수를 혼합(일예로 8Hz 이상 30 Hz 이하의 주파수 중 적어도 하나의 주파수를 혼합)하여 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0111] 또한, 제어부(130)는 미리 설정된 시간 간격 마다 적어도 하나의 자기장의 유형을 변경할 수 있다. 달리 말해, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 복수의 유형(예를 들어, 자기장의 세기, 주파수, 시간, 패턴 및 자극 모드) 중 적어도 하나의 유형을 미리 설정된 시간 간격 마다 변경할 수 있다.
- [0112] 여기서, 미리 설정된 시간은 일예로, 2초, 5초, 10초 등 초(second) 단위로 설정될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 미리 설정된 시간은 분(minute) 단위, 시간(hour) 단위 등으로 설정될 수 있다.
- [0113] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 본 제1 장치(100)는 입력부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0114] 입력부(미도시)는 자기장 발생부(120)에 대한 제어 신호를 생성하기 위한 입력 값, 즉 자극 설정 정보를 사용자로부터 입력받을 수 있다. 예를 들어, 자극 설정 정보는 전압, 전류, 자기장 자극 세기, 자극 시간, 자극 모드 및 자극 빈도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 입력부는 자기장 자극 세기에 대한 설정 정보로서, 약, 중, 강 등과 같이 자극의 세기(강도)를 단계별로 세분화한 정보를 입력받을 수 있다.
- [0116] 또한, 입력부는 자극 시간에 대한 설정 정보로서, 자기장 발생부(120)를 통해 자기장 자극이 가해지는 시간 정보를 입력받을 수 있다. 예를 들어, 자극 시간은 1분, 3분, 10분, 1시간 등과 같이 분 단위 및 시간 단위 등으로 설정 가능하다.
- [0117] 또한, 입력부는 자극 모드에 대한 설정 정보로서, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 펄스 자극 모드를 입력받을 수 있다. 예를 들어, 자기장 펄스 자극 모드는 N 펄스 자극 모드, S 펄스 자극 모드, N 펄스와 S 펄스의 교번 자극 모드, N 펄스 연속 자극 모드 및 S 펄스 연속 자극 모드 등을 포함할 수 있다.
- [0118] 또한, 입력부는 자극 빈도에 대한 설정 정보로서, 주파수 정보를 사용자로부터 입력받을 수 있다. 예를 들어 입력부는 자극 빈도에 대한 설정 정보로서, 1 Hz 내지 30 Hz 중에서 어느 하나의 주파수 정보를 입력받을 수 있다.
- [0119] 또한, 입력부는 사용자로부터 전압 및 전류 등의 정보를 입력받을 수 있으며, 전압, 전류, 주파수 등의 정보에 따라 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 세기 등을 결정될 수 있다.
- [0120] 또한, 입력부는 자극 설정 정보로서, 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기를 조절하기 위한 공압 세기 정보를 입력받을 수 있다. 본 제1 장치(100)에 포함된 한 쌍의 커프(140)(141, 142) 및 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152)에 대한 설명은 도 7 및 도 8을 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.
- [0121] 도 7 및 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)의 단면도로서, 도 2에서의 A-A' 단면도를 나타낸 도면이다.
- [0122] 도 7 및 도 8은 본 제1 장치(100)에 포함된 한 쌍의 커프(140)(141, 142)와 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152)을 설명하기 위한 도면이다. 도 8에는 본 제1 장치(100)가 사용자의 환부(1)로서 일예로 절단된 다리 부위에

적용된 경우의 예가 도시되어 있다.

- [0123] 도 7 및 도 8에서의 방향 설정은 상술한 도 2를 참조한 설명에서의 방향 설정과 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 본원의 일예에서는 도 7 및 도 8의 도면을 기준으로 9시-3시 방향을 상하방향, 6시-12시 방향을 좌우방향이라 하기로 하며, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐 이에만 한정되는 것은 아니다. 이에 따르면, 본원에서 하우정부(110)의 길이방향이라 함은 상하방향을 의미할 수 있다.
- [0124] 도1, 도2, 도 7 및 도 8을 참조하면, 한 쌍의 커프(140)(141, 142)는 하우정부(110)의 중공부(111)의 내면에서 마주하도록 구비될 수 있다. 한 쌍의 커프(140)(141, 142)는 하우정부(110)의 중공부(111) 내에 위치하는 사용자의 환부(1)에 지압 자극을 제공할 수 있다.
- [0125] 본 제1 장치(100)에 구비되는 커프(140)는 한 쌍으로 구비될 수 있으며, 한 쌍의 커프(140)(141, 142)는 제1 커프(141) 및 제2 커프(142)를 포함할 수 있다. 제1 커프(141)는 중공부(111)의 내면 중 일영역에 구비될 수 있다. 제2 커프(142)는 제1 커프(141)와 마주하도록(대향하도록) 중공부(111)의 내면 중 일영역에 구비될 수 있다.
- [0126] 한 쌍의 커프(140)는 제어부(130)의 제어에 의해 동작이 제어될 수 있다. 한 쌍의 커프(140)는 제어부(130)의 제어 신호에 기초하여 공기가 공급 또는 배출됨에 따라 팽창 또는 수축하여 중공부(111) 내에 위치하는 사용자의 환부(1)에 가해지는 지압 자극의 세기를 조절할 수 있다.
- [0127] 한 쌍의 커프(140)(141, 142)는 제어부(130)의 제어 신호에 기초하여 공기가 공급 또는 배출됨에 따라 팽창 또는 수축할 수 있다. 한 쌍의 커프(140)(141, 142)는 공기의 공급 또는 배출에 따라 팽창 또는 수축함으로써, 중공부(111)에 위치한 사용자의 환부(1)에 가해지는 지압의 세기(지압 자극의 세기) 자극의 세기를 조절할 수 있다.
- [0128] 보다 구체적으로, 제1 커프(141)는 공기의 공급 또는 배출에 따라 팽창 또는 수축함으로써 환부(1)의 일측에 가해지는 지압의 세기를 조절할 수 있다. 또한, 제2 커프(142)는 공기의 공급 또는 배출에 따라 팽창 또는 수축함으로써 환부(1)의 타측에 가해지는 지압의 세기를 조절할 수 있다.
- [0129] 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140)의 공기 공급 또는 공기 배출의 정도(양)를 제어할 수 있으며, 제어부(130)의 제어에 응답하여 한 쌍의 커프(140)가 팽창 또는 수축함에 따라 환부(1)에 가해지는 지압 자극의 세기가 조절될 수 있다.
- [0130] 한 쌍의 커프(140)(141, 142) 각각에 공급 또는 배출되는 공기의 양, 또는 한 쌍의 커프(140)(141, 142) 각각의 공압 세기에 대한 설정 정보는 입력부(미도시)를 통해 사용자로부터 입력받을 수 있다. 입력부를 통해 입력받는 자극 설정 정보는 전압, 전류, 자기장 자극 세기, 자극 시간, 자극 모드 및 자극 빈도 외에 공압 세기에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0131] 입력부(미도시)는 일예로 하우정부(110)의 외면 중 일영역에 일예로 터치 패널 등의 형태로 마련될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0132] 제어부(130)는 일예로 자기장 발생부(120)를 통해 발생하는 자기장의 유형 또는 크기 중 적어도 어느 하나에 기초하여 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기를 조절할 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 자기장의 크기에 따라 커프의 공압 세기가 조절되는 예를 살펴보면 다음과 같다. 자기장 발생부(120)를 통해 발생하는 자기장의 세기가 기 설정된 세기 미만일 경우, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 세게 제어할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)의 자기장의 세기가 약한 경우, 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 강하게(강도 '강'으로 하여) 제어할 수 있다.
- [0134] 다른 일예로, 자기장 발생부(120)를 통해 발생하는 자기장의 세기가 기 설정된 세기 이상일 경우, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 약하게 제어할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)의 자기장의 세기가 강한 경우, 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 약하게(강도 '약'으로 하여) 제어할 수 있다.
- [0135] 또한, 자기장의 유형에 따라 커프의 공압 세기가 조절되는 예를 살펴보면 다음과 같다.
- [0136] 예를 들어, 자기장 발생부(120)가 N 펄스 자기장 자극을 발생시키는 경우, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 세게 제어할 수 있다. 반대로, 자기장 발생부(120)가 S 펄스 자기장 자극을 발생시키는 경우, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기를 약하게 제어할 수 있다.

- [0137] 상술한 본원의 일 실시예에서는 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기가 자기장의 유형 또는 크기에 따라 제어되는 경우로만 예시하였으나, 이에 한정된 것은 아니고, 미리 설정된 시간 설정 정보, 주파수 정보, 전압, 전류 등의 정보에 기초하여 한 쌍의 커프(140) 각각의 공압 세기가 조절될 수도 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 미리 설정된 시간 설정 정보(예를 들어 3분)에 기초하여, 3분 주기로 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기를 강 → 약 → 강 → 약으로 변경되도록 제어할 수 있다.
- [0138] 이를 통해, 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(100)는 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기 조절을 통해 환부(1)에 가해지는 지압 자극의 세기를 조절할 수 있다.
- [0139] 뿐만 아니라, 본 제1 장치(100)는 사용자로부터 입력된 자극 설정 정보에 기초하여 자기장 발생부(120)에 의해 형성되는 자기장의 유형 및 크기 등을 제어할 수 있다. 따라서, 본 제1 장치(100)는 사용자의 환부(1)에 대하여 한 쌍의 커프(140)를 통해 지압 자극을 제공함과 동시에 환부(1)의 신경 내지 혈액에 대하여 자기장 자극을 제공할 수 있다.
- [0140] 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152)은 한 쌍의 커프(140)의 상면에 구비되고, 중공부(111) 내에 위치하는 사용자의 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다.
- [0141] 구체적으로, 한 쌍의 센서 유닛(151)(151, 152)는 제1 센서 유닛(151) 및 제2 센서 유닛(152)을 포함할 수 있다.
- [0142] 제1 센서 유닛(151)은 한 쌍의 커프(140) 중 제1 커프(141)의 상면에 구비되고, 제1 자세 센서(151a)와 제1 압력 센서(151b)를 가질 수(포함할 수) 있다.
- [0143] 제2 센서 유닛(152)은 한 쌍의 커프(140) 중 제2 커프(142)의 상면에 구비되고, 제2 자세 센서(152a)와 제2 압력 센서(152b)를 가질 수(포함할 수) 있다. 제2 센서 유닛(152)은 제1 센서 유닛(151)과 대향하도록(마주하도록) 제2 커프(142)의 상면에 구비될 수 있다.
- [0144] 제1 자세 센서(151a)는 센싱값으로서 제1 센서 유닛(151)의 자세 정보를 획득(센싱)하고, 제2 자세 센서(152a)는 센싱값으로서 제2 센서 유닛(152)의 자세 정보를 획득(센싱)할 수 있다. 제1 자세 센서(151a)와 제2 자세 센서(152a)는 3축 자세 정보를 획득할 수 있는 센서로서, 일예로 지자계 센서일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0145] 제1 압력 센서(151b)는 제1 커프(141)의 상면이 사용자의 환부(1)에 접촉되었는지 여부 및 제1 커프(141)가 환부(1)에 가하는 압력(압력 정도)(지압 자극의 강도, 세기 등)을 센싱값으로서 획득(센싱)할 수 있다. 제2 압력 센서(152b)는 제2 커프(142)의 상면이 사용자의 환부(1)에 접촉되었는지 여부 및 제2 커프(142)가 환부(1)에 가하는 압력(압력 정도)을 센싱값으로서 획득(센싱)할 수 있다.
- [0146] 제1 압력 센서(151b) 및 제2 압력 센서(152b) 각각을 통해 획득된 센싱값이 0이 아닌 경우, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140)의 상면이 사용자의 환부(1)에 접촉되어 있는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 제1 압력 센서(151b) 및 제2 압력 센서(152b) 각각을 통해 획득된 센싱값이 클수록, 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140)의 상면이 사용자의 환부(1)를 압박하고 있는 정도(지압 자극의 세기)가 큰 것으로 판단할 수 있다. 제1 압력 센서(151b) 및 제2 압력 센서(152b)는 각각 제1 감압 센서 및 제2 감압 센서로 달리 지칭될 수 있다.
- [0147] 제1 압력 센서(151b)는 상면이 제1 센서 유닛(151)의 상면(이는 도 6의 도면을 기준으로 중공부(111)를 향한 일면을 의미할 수 있음)을 향해 노출되도록 제1 센서 유닛(151)에 내장되어 마련될 수 있다. 마찬가지로, 제2 압력 센서(152b)는 상면이 제2 센서 유닛(152)의 상면(이는 도 6의 도면을 기준으로 중공부(111)를 향한 일면을 의미할 수 있음)을 향해 노출되도록 제2 센서 유닛(152)에 내장되어 마련될 수 있다.
- [0148] 제어부(130)는, 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152)으로부터 획득된 센싱값의 분석을 통해 중공부(111) 내에 위치한 사용자의 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다. 이후, 제어부(130)는 식별된 환부(1)의 두께가 기 설정된 두께 이상인 경우 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 제1 유형에서 제2 유형으로 변경할 수 있다.
- [0149] 이때, 제2 유형의 자기장은, 제1 유형의 자기장과 대비하여 상대적으로 자기장의 세기가 강하거나 자기장의 주파수가 높거나 자기장의 자극 시간이 길게 설정된 자기장을 의미할 수 있다.
- [0150] 예시적으로, 제어부(130)는 식별된 환부(1)의 두께가 기 설정된 두께 미만인 경우, 일예로 자기장의 유형을 제1 유형으로서 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 식별된 환부



(1)의 두께가 기 설정된 두께 이상인 경우, 자기장의 유형을 제2 유형으로서 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다.

[0151] 이에 따르면, 제어부(130)는 환부(1)의 두께가 두꺼운 경우, 상대적으로 얇은 경우와 대비하여 자기장의 주파수를 더 높은 값으로 제어할 수 있다. 뿐만 아니라, 제어부(130)는 환부(1)의 두께가 두꺼운 경우, 상대적으로 두께가 얇은 경우와 대비하여 자기장의 세기를 강하게 제어하거나 자기장 자극 시간이 길도록 제어할 수 있다.

[0152] 제어부(130)는, 제1 압력 센서(151a)와 제2 압력 센서(152b) 각각으로부터 획득되는 압력값이 기 설정된 조건을 충족하도록 한 쌍의 커프(140)의 동작을 제어할 수 있다. 여기서, 기 설정된 조건은, 제1 압력 센서(151a)와 제2 압력 센서(152b) 각각으로부터 획득되는 압력값이 미리 설정된 시간 동안 미리 설정된 압력값을 충족하는 조건을 의미할 수 있다. 이때, 미리 설정된 시간은 일예로 3초 동일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0153] 이후, 제어부(130)는, 제1 압력 센서(151a)와 제2 압력 센서(152b)가 기 설정된 조건을 충족하는 경우에 제1 자세 센서(151a)와 제2 자세 센서(152a) 각각으로부터 획득된 자세값을 이용하여 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다. 특히, 제어부(130)는 제1 압력 센서(151a)와 제2 압력 센서(152b)가 기 설정된 조건을 충족하는 경우에 제1 자세 센서(151a)로부터 획득된 자세값과 제2 자세 센서(152a) 각각으로부터 획득된 자세값 간의 차이를 이용하여, 환부(1)의 두께를 식별(판단)할 수 있다.

[0154] 이처럼, 본 제1 장치(100)는 한 쌍의 커프(140)의 상면에 위치한 제1 압력 센서(151a)와 제2 압력 센서(152b) 각각으로부터 획득된 압력값이 미리 설정된 시간 동안 미리 설정된 센싱값(압력값)을 가지도록 한 쌍의 커프(140)의 공압 세기를 조절할 수 있다. 이후, 본 제1 장치(100)는 이때의 제1 자세 센서(151a)와 제2 자세 센서(152a) 각각으로부터 획득된 센싱값(자세값) 간의 차이를 통해 두 자세 센서(151a, 152a) 간의 거리를 판단함으로써, 이를 토대로 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다.

[0155] 이때, 제어부(130)는 두 자세 센서(151a, 152a)로부터 획득된 자세값 간의 차이(차이 값)에 대하여, 압력 센서(151b, 152b)에 대한 자세 센서(151a, 152a)의 상대적인 위치(초기 설정 위치)에 해당하는 거리 값(즉, 압력 센서와 자세 센서 간의 거리 차이값)를 더 고려함으로써, 보다 정확한 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 두 자세 센서(151a, 152a)로부터 획득된 자세값 간의 차이(차이 값)에 대하여, 제1 압력 센서(151b)와 제1 자세 센서(151a) 간의 거리 차이 값을 2배한 값을 뺌으로써, 보다 정확한 환부(1)의 두께를 식별할 수 있다.

[0156] 제어부(130)는 식별된 환부(1)의 두께를 고려하여, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 달리할 수 있다.

[0157] 반사강도 측정부(160)는 중공부(111)의 내면의 일영역에 구비되고, 레이저 스캐닝으로 중공부(111) 내 위치한 환부(1)에 대한 반사강도를 측정할 수 있다. 여기서, 반사강도라 함은 환부(1)를 향하여 조사된 레이저가 반사되는 정도(반사 정도, 반사량)를 의미할 수 있다.

[0158] 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)를 통해 측정된 반사강도의 수준(정도)에 따라 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 달리 제어할 수 있다.

[0159] 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)에서 측정된 반사강도의 수준이 기 설정된 기준 반사강도 이상인 경우, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 제1 유형으로서 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다. 한편, 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)에서 측정된 반사강도의 수준이 기 설정된 기준 반사강도 미만인 경우, 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 제2 유형으로서 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다. 여기서, 기 설정된 기준 반사강도는 제1 반사강도 값이라 달리 표현될 수 있다.

[0160] 예시적으로, 제어부(130)는 측정된 반사강도의 수준이 기설정된 기준 반사강도 미만이면, 사용자의 환부(1)의 피부 색상이 뚜렷하지 않은 것(탁하거나 옅은 색상의 입술)인 것으로 판단하여, 측정된 반사강도 수준이 기설정된 기준 반사강도 이상인 경우에 조사되는 자기장(즉, 제1 유형의 자기장)과 대비하여 상대적으로 강한 강도의 자기장(즉, 제2 유형의 자기장)이 조사되도록 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다.

[0161] 반면, 제어부(130)는 측정된 반사강도 수준이 기설정된 기준 반사강도 이상이면, 사용자의 환부(1)의 피부 색상이 뚜렷한 것으로 판단하여, 제2 유형의 자기장보다 상대적으로 약한 강도의 자기장(즉, 제1 유형의 자기장)이 조사되도록 자기장 발생부(120)의 동작을 제어할 수 있다.

[0162] 여기서, 상대적으로 강한 강도의 자기장(제2 유형의 자기장)이라 함은, 측정된 반사강도 수준이 기설정된 기준

반사강도 이상인 경우에 조사되는 자기장(제1 유형의 자기장)과 대비하여 자기장의 세기 값, 주파수 값 및 시간 값 중 적어도 하나가 큰 값을 갖는 경우의 자기장을 의미할 수 있다.

[0163] 예시적으로, 제1 유형의 자기장은 주파수 값으로서 앞서 설명한 바와 같이 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값을 가질 수 있다. 반면, 제2 유형의 자기장은 주파수 값으로서 앞서 설명한 바와 같이 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값을 가질 수 있다. 달리 표현하면, 제어부(130)는 자기장의 유형을 제1 유형으로 제어하는 경우 자기장의 주파수 값을 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값으로 제어할 수 있다. 반면, 제어부(130)는 자기장의 유형을 제2 유형으로 제어하는 경우, 제1 유형의 주파수 값(15Hz 미만의 주파수 값)보다 상대적으로 큰 자기장의 주파수 값으로서, 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값으로 제어할 수 있다.

[0164] 이때, 본원에서는 일예로 1 유형의 자기장이 15Hz 미만의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값을 갖고, 제2 유형의 자기장이 15 Hz 이상 30Hz 이하의 주파수 중 어느 하나의 주파수 값을 갖는 것으로 예시하였으나, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐, 이에만 한정되는 것은 아니고, 제1 유형과 제2 유형에서의 자기장 주파수 값의 설정 범위는 다양하게 설정될 수 있다.

[0165] 다른 예로, 제1 유형의 자기장은 시간 값으로서 예시적으로 1분 이상 3분 이하 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 반면, 제2 유형의 자기장은 시간 값으로서 3분 초과 5분 이하 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 이때, 본원의 일 예에서는 자기장의 시간 설정이 분 단위로 이루어지는 것으로 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 본원에서의 자기장의 시간 단위는 초, 분, 시 등으로 다양하게 설정될 수 있다.

[0166] 또 다른 예로, 제1 유형의 자기장은 자기장의 세기 값으로서 1 가우스 이상 150 가우스 미만 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 반면, 제2 유형의 자기장은 자기장의 세기 값으로서 제1 유형의 자기장 세기 값보다 큰 값인 150 가우스 초과 300 가우스 이하 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다.

[0167] 이처럼, 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)를 통해 측정된 반사강도의 수준에 따라, 기 설정된 기준 반사강도를 기준으로 자기장 발생부(120)로부터 발생하는 자기장의 유형을 달리 제어(즉, 기 설정된 기준 반사강도 이상이면 환부의 피부 색상이 뚜렷한 것으로 판단하여 자기장의 유형을 제1 유형으로 제어하는 한편, 기 설정된 기준 반사강도 미만이면 환부(1)의 피부 색상이 뚜렷하지 않은 것으로 판단하여 자기장의 유형을 제1 유형보다 강한 강도를 갖는 제2 유형으로 제어)할 수 있다.

[0168] 이러한 본 제1 장치(100)는 사용자의 환부(1)의 피부 색상이 뚜렷한지 여부(기 설정된 기준 반사강도를 기준으로 구분되는 피부 색상의 뚜렷한지의 여부)에 따라 서로 다른 유형의 자기장을 환부(1)에 조사함으로써, 환부(1)의 피부의 색감과 생기가 사용자의 환부 피부의 상태에 따라 맞춤형으로 개선되도록 제공할 수 있다.

[0169] 온열 자극부(170)는 중공부(111)의 내면의 일영역에 구비되고, 환부(1)에 대하여 온열 자극을 제공할 수 있다. 달리 표현해, 온열 자극부(170)는 환부(1)에 대하여 열을 방출시킬 수 있으며, 이에 따라 열 방출부 등으로 달리 표현될 수 있다.

[0170] 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)에서 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도 이상인 경우, 환부(1)에 각질이 있는 것으로 판단하여 온열 자극이 이루어지도록 온열 자극부(170)의 동작을 제어할 수 있다.

[0171] 온열 자극부(170)는 일예로 전류를 통해 열이 발생하는 열선(hot wire)과 같은 형태로 중공부(111)의 내면에 구비될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 온열 자극부(170)는 다양한 형태 내지 재료로 이루어진 발열 수단을 의미할 수 있다.

[0172] 온열 자극부(170)는 일예로 'ㄷ'과 같은 지그재그 형태로 중공부(111)의 내면 일영역에 배치될 수 있다. 다만, 온열 자극부(170)의 배치 형태는 이에만 한정되는 것은 아니고, 본 제1 장치(100)의 중공부(111) 전체에 열이 고루 전달될 수 있도록 하는 배치 형태로 다양하게 구현될 수 있다.

[0173] 온열 자극부(170)는 제어부(130)의 제어에 의해, 온열 자극의 유형으로서 온열 자극부(170)로부터 방출되는 열의 방출 온도, 시간 및 패턴 중 적어도 하나가 제어될 수 있다.

[0174] 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)에서 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도 이상인 경우, 환부(1)에 각질이 있는 것으로 판단하여 온열 자극이 이루어지도록 온열 자극부(170)의 동작을 제어할 수 있다.

[0175] 여기서, 각질이 있는 것으로 판단하는데 있어서 기준이 되는 미리 설정된 반사강도(이하 제2 반사강도 값이라 함)는, 앞서 설명한 환부(1)의 피부 색상이 뚜렷한지 여부를 판단하는데 기준이 되는 기 설정된 기준 반사강도

(즉, 제1 반사강도 값)보다 큰 값으로 설정될 수 있다.

- [0176] 각질은 일반적으로 하얗거나 반투명한 색상을 띠므로, 환부(1)에 각질이 있는 경우에는 환부(1)에 각질이 없는 경우와 대비하여 환부(1)에 조사된 레이저(빛)가 더 많이 반사될 수 있다. 즉, 환부(1)에 각질이 있는 경우에는 반사강도(즉, 반사 정도, 반사량)의 수준이 각질이 없는 경우보다 더 높게 나타날 수 있다. 특히나, 각질 양이 많으면 많을수록 반사강도의 값은 더 큰 값으로 나타날 수 있다. 따라서, 본 제1 장치(100)에서는 제2 반사강도 값이 제2 반사강도 값보다 큰 값으로 설정될 수 있다.
- [0177] 또한, 제어부(130)는 반사강도 측정부(160)에서 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도(제2 반사강도 값) 이상인 경우 온열 자극의 유형을 제1 유형으로 제어하고, 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도 미만인 경우 온열 자극의 유형을 제2 유형으로 제어할 수 있다.
- [0178] 여기서, 제1 유형의 온열 자극은 제2 유형의 온열 자극보다 상대적으로 강한 강도의 온열 자극을 의미할 수 있다. 이때, 상대적으로 강한 강도의 온열 자극(제1 유형의 온열 자극)이라 함은, 제2 유형의 온열 자극과 대비하여 열의 방출 온도 값 및 시간 값 중 적어도 하나가 큰 값을 갖는 경우를 의미할 수 있다.
- [0179] 예시적으로, 제1 유형의 온열 자극은 열의 방출 온도 값으로서 1도 이상 10 이하의 온도 중 어느 하나의 온도 값을 가질 수 있다. 반면, 제2 유형의 온열 자극은 열의 방출 온도 값으로서 10도 초과 20도 이하의 온도 중 어느 하나의 온도 값을 가질 수 있다. 달리 표현하면, 제어부(130)는 온열 자극의 유형을 제1 유형으로 제어하는 경우 온열 자극부(170)로부터 방출되는 열의 온도를 1도 이상 10도 이하의 온도 중 어느 하나로 제어할 수 있다. 반면, 제어부(130)는 온열 자극의 유형을 제2 유형으로 제어하는 경우 온열 자극부(170)로부터 방출되는 열의 온도를 10도 초과 20도 이하의 온도 중 어느 하나로 제어할 수 있다.
- [0180] 마찬가지로, 제1 유형의 온열 자극은 열의 방출 시간 값으로서 예시적으로 1분 이상 3분 이하 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 반면, 제2 유형의 온열 자극은 열의 방출 시간 값으로서 3분 초과 5분 이하 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 이때, 본원의 일 예에서는 열의 방출 시간 설정이 분 단위로 이루어지는 것으로 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 본원에서의 열의 방출 시간 단위는 초, 분, 시 등으로 다양하게 설정될 수 있다.
- [0181] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 본 제1 장치(100)는 외부로부터 공급받은 물을 저장하는 물 저장부(미도시), 및 하우징부(110)의 내면에 구비되어 환부(1)를 향하여 소정의 물을 분사하는 물 분사부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0182] 물 분사부(미도시)는 물 저장부(미도시)에 저장된 물 중 소정의 물(소정량의 물, 미리 설정된 양의 물)을 환부(1)에 분사할 수 있다.
- [0183] 제어부(130)는 측정된 반사강도의 수준이 미리 설정된 반사강도(제2 반사강도 값) 이상인 경우, 각질이 있는 것으로 판단하여 환부(1)를 향하여 물이 분사되도록 물 분사부(미도시)의 동작을 제어하고, 이후 온열 자극이 이루어지도록 온열 자극부(170)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0184] 본 제1 장치(100)는 환부(1)에 대한 온열 자극을 통해 환부(1)에 대응하는 미세혈관 내의 혈액순환을 촉진시켜 환부(1)에 대한 미용 효과(예를 들어, 피부의 색감 보완, 주름이나 각질 등의 증상 개선 등)를 향상시킬 수 있다. 더욱이, 본 제1 장치(100)는 문 분사 및 온열 자극의 조합을 통해 환부(1)에 있는 각질을 불려 각질이 사용자의 환부(1)로부터 상처 없이 쉽게 떨어지도록 할 수 있다.
- [0185] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 본 제1 장치(100)는 상태 표시부(미도시)를 포함할 수 있다. 상태 표시부는 본 제1 장치(100)의 동작 상태를 표시할 수 있다.
- [0186] 상태 표시부는 일예로 2개의 광원을 포함할 수 있다. 여기서, 광원은 LED 발광부, 발광소자, 저출력 LED부 등으로 달리 표현될 수 있다. 2개의 광원은 일예로 하우징부(110)의 내부에 구비될 수도 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 광원의 개수, 구비 형태(배치 위치) 등은 다양하게 설정될 수 있다.
- [0187] 상태 표시부는 제어부(130)의 제어에 의해, 본 제1 장치(100)의 동작 상태에 따라 2개의 광원으로부터 방출되는 광의 발광 유형으로서 발광 색상(컬러), 발광 밝기, 발광 시간, 및 발광 패턴 중 적어도 하나가 제어될 수 있다.
- [0188] 일예로, 제어부(130)는 본 제1 장치(100)의 동작 상태와 관련하여 본 제1 장치(100)에 포함된 배터리부(미도시)의 잔량이 미리 설정된 잔량 이하인 것으로 판단되면, 2개의 광원 중 적어도 하나의 광원으로부터 빨간색의

광이 방출되도록 상태 표시부의 동작을 제어할 수 있다.

- [0189] 배터리부(미도시)는 본 제1 장치(100)의 하우징부(110)에 내장될 수 있으며, 본 제1 장치(100)에 전원을 인가할 수 있다. 배터리부(미도시)에 의하여 본 제1 장치(100)에 전원이 인가됨에 따라, 본 제1 장치(100)는 자기장 자극 및 지압 자극을 사용자의 환부(1)에 제공할 수 있다.
- [0190] A다른 일례로, 제어부(130)는 본 제1 장치(100)의 동작 상태와 관련하여 자기장 발생부(120)로부터 자기장이 조사중인 경우, 2개의 광원 중 적어도 하나의 광원으로부터 파란색의 광이 방출되도록 상태 표시부의 동작을 제어할 수 있다.
- [0191] 또 다른 일례로, 제어부(130)는 본 제1 장치(100)의 동작 상태와 관련하여 온열 자극부(170)로부터 온열 자극이 이루어지고 있는 경우, 2개의 광원 중 적어도 하나의 광원으로부터 녹색의 광이 방출되도록 상태 표시부의 동작을 제어할 수 있다.
- [0192] 이처럼, 제어부(130)는 본 제1 장치(100)의 동작 상태에 따라, 2개의 광원 중 적어도 하나의 광원으로부터 방출되는 광의 발광 유형을 달리 제어할 수 있다.
- [0193] 본원의 일례에서는 본 제1 장치(100)의 동작 상태 표시를 위한 2개의 광원을 포함하는 상태 표시부가 하우징부(110)의 내면에 구비되는 것으로 예시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다른 일례로 상태 표시부는 1개의 광원을 포함하되 하우징부(110)의 외면에 노출되도록 구비될 수 있다.
- [0194] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 본 제1 장치(100)는 본 제1 장치(100)의 동작 상태 표시를 위한 광을 방출시키는 광원을 포함하는 상태 표시부와는 달리, 환부(1)에 대하여 광 치료를 위한 광을 방출시키는 광원을 포함하는 치료용 광 조사부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0195] 즉, 본원의 다른 일 실시예에 따르면, 본 제1 장치(100)에서 1개의 광원을 포함하는 상태 표시부는 하우징부(110)의 외면 일영역에 노출되도록 구비되어 본 제1 장치(100)의 동작 상태를 표시할 수 있다. 한편, 치료용 광 조사부(미도시)는 하우징부(110)의 내면 일영역에 구비되어(즉, 중공부에 구비되어) 환부(1)에 대하여 광 치료를 위한 광을 방출시킬 수 있다.
- [0196] 치료용 광 조사부(미도시)는 하우징부(110)의 내면(혹은, 중공부) 일영역에 간격을 두고 이격되어 배치되는 치료용 2개의 광원(한 쌍의 광원)을 포함할 수 있다.
- [0197] 광 조사부(미도시)는 치료용 2개의 광원으로부터 환부(1)에 대하여 광 치료를 위한 광을 방출시킬 수 있다. 이때, 광 조사부(미도시)는 광 치료를 위해 방출되는 광의 유형으로서, 광의 파장, 광의 방출 시간, 광의 방출 패턴 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 광 조사부(미도시)는 치료용 2개의 광원을 동시에 통합적으로 제어하거나 혹은 치료용 2개의 광원을 개별적으로 제어할 수 있다.
- [0198] 광 조사부(미도시)는 광 치료의 치료 유형에 따라 환부(1)에 조사되는 광의 유형을 달리할 수 있다. 여기서, 치료 유형에는 예시적으로 제1 치료 유형(여드름 치료), 제2 치료 유형(염증 치료), 제3 치료 유형(자외선 치료), 제4 치료 유형(흉터 치료), 제5 치료 유형(색소 침착 치료) 등이 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이러한 치료 유형은 일례로 사용자 입력에 기반하여 선택(설정)될 수 있다.
- [0199] 광 조사부(미도시)는 일례로 제1 치료 유형인 경우 405nm 이상 630 nm 미만의 파장 중 어느 하나의 파장을 갖는 광을 환부(1)를 향하여 방출시킬 수 있다. 광 조사부(미도시)는 일례로 제2 치료 유형인 경우 630nm 이상 660 nm 미만의 파장 중 어느 하나의 파장을 갖는 광을 환부(1)를 향하여 방출시킬 수 있다.
- [0200] 광 조사부(미도시)는 일례로 제3 치료 유형인 경우 660nm 이상 970 nm 미만의 파장 중 어느 하나의 파장을 갖는 광을 환부(1)를 향하여 방출시킬 수 있다. 광 조사부(미도시)는 일례로 제4 치료 유형인 경우 805nm 이상 970 nm 미만의 파장 중 어느 하나의 파장을 갖는 광을 환부(1)를 향하여 방출시킬 수 있다. 광 조사부(미도시)는 일례로 제5 치료 유형인 경우 870nm 이상 970 nm 미만의 파장 중 어느 하나의 파장을 갖는 광을 환부(1)를 향하여 방출시킬 수 있다.
- [0201] 이처럼, 광 조사부(미도시)는 치료 유형에 따라 환부(1)를 향하여 조사되는 광의 유형을 달리 제어할 수 있다.
- [0202] 이에 따르면, 본 제1 장치(100)는 자기장 자극(PEMF 자극) 및 지압 자극(달리 말해, 마사지 자극)을 함께 제공할 수 있으며, 이로부터 혈관을 건강하게 하고 유연해지도록 하여 혈액순환을 개선함과 더불어, 신경을 자극함에 따라 환상통 개선 및 다양한 감각통을 개선할 수 있다.



- [0203] 본 제1 장치(100)는 환부(1, 절단부위)의 신경을 자극하여 뇌로 전달되는 신호교란으로 환상통 완화, 개선, 치료에 효과적으로 적용될 수 있다. 본 제1 장치(100)는 자기장(PEMF) 발생(조사)을 통해, 비접촉식, 비침습적인 방법으로 절단된 신체부위(절단부위)를 효과적으로 자극할 수 있어, 환상통을 개선할 수 있다. 또한, 본 제1 장치(100)는 한 쌍의 커프(140)의 공압을 제어함으로써, 환부(1, 절단부위)에 지압 자극(마사지 자극)이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0204] 본 제1 장치(100)는 인체에 무해한 교번 자기장을 자극(PEMF을 자극)함에 따라 환상통의 치료 효과를 증진시킬 수 있다. 또한, 본 제1 장치(100)는 자기장 자극을 통해, 환부(1)의 혈액 속에 함유되어 있는 금속성(헤모글로빈, 망간, 마그네슘, 철 등) 성분에 감응하여 환부(1)의 혈액순환을 촉진, 혈액의 이온화, 자율신경에 작용, 면역력강화, 통증완화 등의 치료 효과를 제공할 수 있다.
- [0205] 또한, 본 제1 장치(100)는 인체에 자기장 자극을 수행함으로써, 환부(1)의 혈액 속에 전류를 만들어 전해질해리, 즉 혈액의 이온화를 일으키고, 자율신경의 조절이 이루어지도록 할 수 있는바, 자율신경의 지배 하에 있는 혈액순환, 통증 문제 등을 효과적으로 해결할 수 있다.
- [0206] 본 제1 장치(100)에 포함된 자기장 발생부(120)는 1개의 코어(121)와 1개의 코일(122)을 갖는 구조로서, 이러한 도 2에 도시된 것과 같은 형태의 환상통 개선 장치는 일예로 일체형 원통형 솔레노이드 코일 구조를 갖는 본 제1 장치(100)라 달리 지칭될 수 있다. 한편, 후술하는 도 9에 도시된 것과 같은 형태의 환상통 개선 장치는 복수개의 자기장 발생부(특히, 복수개의 서브 자기장 발생부)가 적층된 다중 적층 구조를 가짐에 따라, 일예로 다중 원통형 솔레노이드 코일 구조를 갖는 본 제2 장치(200)라 달리 지칭될 수 있다.
- [0207] 또한, 본 제1 장치(100)에 포함된 자기장 발생부(120)가 도 3에 도시된 루프형 코일의 형태로 마련되는 경우, 이때의 환상통 개선 장치는 일예로 단일 루프 코일 구조를 갖는 환상통 개선 장치라 달리 지칭될 수 있다. 또한, 본 제2 장치(200)에 포함된 복수개의 서브 자기장 발생부 각각이 루프형 코일의 형태로 마련되는 경우, 이때의 환상통 개선 장치는 일예로 다중 루프 코일(다중 적층 루프 코일) 구조를 갖는 환상통 개선 장치라 달리 지칭될 수 있다.
- [0208] 본 제1 장치(100)에서 코어(121)는 비자성체일 수 있다. 본 제1 장치(100)에서 하우징부(110)의 중공부(111)의 직경 및 자기장 발생부(120) 내 코어(121)의 직경은 일예로 사용자의 절단된 신체부위가 들어갈 수 있는 크기로 마련될 수 있다.
- [0209] 자기장 발생부(120)는 제어부(130)의 제어에 의해 자기장을 발생시킬 수 있으며, 제어부(130)는 자기장 발생부(120)로부터 교번 자계의 형성을 위해 전류, 전압, 주파수 등을 제어할 수 있다.
- [0210] 한편, 상술한 본원의 일예에서는 본 제1 장치(100)에 자기장 발생부(120)로서 1개의 코어(121)와 1개의 코일(122)로 이루어진 단일 자기장 발생부(120)가 포함되는 것으로 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치에는 자기장 발생부로서 복수개의 자기장 발생부(즉, 복수개의 서브 자기장 발생부)가 포함될 수 있다. 이에 대한 설명은 도 9 및 도 10을 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.
- [0211] 도 9 및 도 10은 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(200)에 포함된 복수개의 서브 자기장 발생부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0212] 이하에서는 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(200)를 설명의 편의상 본 제2 장치(200)라 하기로 한다.
- [0213] 본 제2 장치(200)는 본 제1 장치(100)와 대비하여, 자기장 발생부(120)가 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 포함하는 자기장 발생부(120)로 이루어진다는 점에서만 구조적 차이가 있을 뿐, 두 장치(100, 200)는 동일한 장치일 수 있다.
- [0214] 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 본 제1 장치(100)에 대하여 설명된 내용은 본 제2 장치(200)에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다. 이하에서는 본 제2 장치(200)가 본 제1 장치(100) 대비 차이나는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0215] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 제2 장치(200)는 하우징부(110), 자기장 발생부(120), 제어부(130), 한 쌍의 커프(140)(141, 142), 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152), 반사강도 측정부(160) 및 온열 자극부(170)를 포함할 수 있다.
- [0216] 자기장 발생부(120)는 하우징부(110)에 내장되되, 하우징부(110)의 길이방향을 따라 간격을 두고 이격 배치되는

복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 포함할 수 있다.

- [0217] 이때, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각은 상술한 본 제1 장치(100) 내 자기장 발생부(120)와 동일한 구조를 갖는 자기장 발생부일 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도, 본 제1 장치(100) 내 자기장 발생부(120)에 대하여 설명한 내용은, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0218] 이때, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각은 본 제1 장치(100) 내 자기장 발생부(120) 중 특히 제1 유형으로 마련되는 자기장 발생부(즉, 코어와 코일로 이루어진 자기장 발생부)와 동일한 것일 수 있다.
- [0219] 또한, 본원의 일예에서는 본 제2 장치(200) 내에 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)로서 5개의 서브 자기장 발생부가 포함되는 것으로 예시하였으나, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐, 이에만 한정되는 것은 아니고, 복수개의 서브 자기장 발생부의 수는 3개, 7개, 10개 등 다양하게 적용될 수 있다.
- [0220] 본 제2 장치(200) 내 자기장 발생부(120)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)가 하우징부(110)의 길이방향을 따라 간격을 두고 적층된 형태로 배치되는 구조로 이루어질 수 있다. 즉, 본 제2 장치(200)에서는 자기장 발생부가 복수개 다중으로 적층된 형태로 마련될 수 있다.
- [0221] 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각을 개별적 및/또는 통합적으로 제어할 수 있다.
- [0222] 즉, 제어부(130)는 일예로 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각의 동작을 개별적으로 제어할 수 있다. 다른 일예로, 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 중 일부의 서브 자기장 발생부만의 동작을 선택적으로 제어할 수 있다. 또 다른 일예로, 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 전체의 동작을 통합적으로 동시에(함께) 제어할 수 있다.
- [0223] 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각으로부터 발생하는 자기장의 유형을 각기 다르게 제어할 수 있다.
- [0224] 일예로, 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 중 상대적으로 하측 방향에 위치한 서브 자기장 발생부일수록, 상측 방향에 위치한 서브 자기장 발생부 대비 상대적으로 강한 자기장의 세기를 발생시키도록, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각으로부터 발생하는 자기장의 유형을 각기 다르게 제어할 수 있다.
- [0225] 즉, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)는 제1 서브 자기장 발생부(11), 제2 서브 자기장 발생부(12), 제3 서브 자기장 발생부(13), 제4 서브 자기장 발생부(14) 및 제5 서브 자기장 발생부(15)를 포함할 수 있다.
- [0226] 이때, 제어부(130)는 제1 서브 자기장 발생부(11) 보다는 제2 서브 자기장 발생부(12)가, 제2 서브 자기장 발생부(12) 보다는 제3 서브 자기장 발생부(13)가, 제3 서브 자기장 발생부(13) 보다는 제4 서브 자기장 발생부(14)가, 제4 서브 자기장 발생부(14) 보다는 제5 서브 자기장 발생부(15)가 상대적으로 강한 자기장의 세기를 발생시키도록, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각으로부터 발생하는 자기장의 유형을 각기 다르게 제어할 수 있다.
- [0227] 또한, 일예로 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 중 하우징부(110)의 상측으로부터 홀수번째 위치한 서브 자기장 발생부(일예로, 제1 서브 자기장 발생부, 제3 서브 자기장 발생부 및 제5 서브 자기장 발생부)는 N 펄스 자기장을 발생시키고 하우징부(110)의 상측으로부터 짝수번째 위치한 서브 자기장 발생부(일예로, 제2 서브 자기장 발생부 및 제4 서브 자기장 발생부)는 S 펄스 자기장을 발생시키도록, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각의 동작을 제어할 수 있다.
- [0228] 이처럼, 본 제2 장치(200)는 필요에 따라 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 개별적/통합적/선택적으로 제어함으로써, 사용자의 환부(1) 내 신경 내지 혈액에 대하여 보다 효과적으로 자기장 자극이 이루어지도록 제공할 수 있다.
- [0229] 제어부(130)는 일예로 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각에 해당하는 채널(즉, 제1 서브 자기장 발생부(11)에 대응하는 제1 채널(1ch), 제2 서브 자기장 발생부(12)에 대응하는 제2 채널(2ch) 등)에 대하여, 도 10에 도시된 것과 같이 하우징부(110)의 상측에 가까운 서브 자기장 발생부(즉, 제1 서브 자기장 발생

부)부터 시간의 흐름에 따라 순차적으로 전류가 인가되도록 제어할 수 있다. 이를 통해, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 각각이 하우징부(110)의 상측에 가까운 순으로 순차적으로 자기장(PEMF)을 발생시킬 수 있다.

- [0230] 또한, 제어부(130)는 중공부(111)에 위치한 사용자의 환부(1)의 영역 중 특정 영역(집중 대상 영역)에 대해서만 자기장 자극을 수행하고자 하는 경우, 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 중 해당 특정 영역(즉, 집중 대상 영역)에 대응하는 위치에 구비되는 서브 자기장 발생부만을 선택적으로 제어하여 자기장(PEMF)이 발생되도록 제어할 수 있다.
- [0231] 즉, 본 제2 장치(200)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15) 중 특정 일부의 서브 자기장 발생부만을 선택적으로 제어하여 자기장이 발생되도록 할 수 있다.
- [0232] 도 10에 도시된 일예에서는, 제어부(130)가 일예로 제1 서브 자기장 발생부(11)부터 제5 서브 자기장 발생부(15)를 향한 방향(즉, 상측에서 하측 방향)으로 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 순차적으로 제어하는 것으로 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 일예로 제어부(130)는 제5 서브 자기장 발생부(15)부터 제1 서브 자기장 발생부(11)를 향한 방향(즉, 하측에서 상측 방향)으로 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 순차적으로 제어할 수 있다.
- [0233] 즉, 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11, 12, 13, 14, 15)를 순차적으로 상하로 제어하여 자기장 자극이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0234] 도 11 및 도 12는 본원의 다른 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치(200)에 포함된 복수개의 서브 자기장 발생부가 루프형 코일 형태로 이루어진 경우의 예를 나타낸 도면이다.
- [0235] 도 11 및 도 12에 도시된 환상통 개선 장치(본 제2 장치, 200)는 도 9 및 도 10에 도시된 환상통 개선 장치(본 제2 장치, 200)와 대비하여, 복수개의 서브 자기장 발생부 각각이 제1 유형의 자기장 발생부(즉, 코어와 코일로 이루어진 자기장 발생부)가 아닌, 제2 유형의 자기장 발생부(즉, 루프형 코일로 이루어진 자기장 발생부)라는 점에서만 차이가 있을 뿐, 서로 동일한 장치일 수 있다.
- [0236] 따라서, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 내용은, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도 11 및 도 12를 참조한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0237] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 제2 장치(200)는 하우징부(110), 자기장 발생부(120), 제어부(130), 한 쌍의 커패시터(140)(141, 142), 한 쌍의 센서 유닛(150)(151, 152), 반사강도 측정부(160) 및 온열 자극부(170)를 포함할 수 있다.
- [0238] 자기장 발생부(120)는 하우징부(110)에 내장되되, 하우징부(110)의 길이방향을 따라 간격을 두고 이격 배치되는 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15')를 포함할 수 있다.
- [0239] 이때, 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15') 각각은 본 제1 장치(100) 내 자기장 발생부(120) 중 특히 제2 유형으로 마련되는 자기장 발생부(즉, 루프형 코일로 이루어진 자기장 발생부)와 동일한 것일 수 있다.
- [0240] 제어부(130)는 일예로 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15') 각각에 해당하는 채널(즉, 제1 서브 자기장 발생부(11')에 대응하는 제1 채널(1ch), 제2 서브 자기장 발생부(12')에 대응하는 제2 채널(2ch) 등)에 대하여, 도 12에 도시된 것과 같이 하우징부(110)의 상측에 가까운 서브 자기장 발생부(즉, 제1 서브 자기장 발생부)부터 시간의 흐름에 따라 순차적으로 전류가 인가되도록 제어할 수 있다. 이를 통해, 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15') 각각이 하우징부(110)의 상측에 가까운 순으로 순차적으로 자기장(PEMF)을 발생시킬 수 있다.
- [0241] 제어부(130)는 일예로 입력부(미도시)를 통해 입력된 자극 설정 정보를 기초로, 전압, 전류, 주파수에 따라 자기장 발생부(120)의 자기장 자극 세기, 자극 빈도 등을 결정할 수 있다.
- [0242] 제어부(130)는 일예로 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15') 중 특정 영역(즉, 집중 대상 영역)에 대응하는 위치에 구비되는 서브 자기장 발생부만을 선택적으로 제어하여 자기장(PEMF)이 발생되도록 제어할 수 있다.
- [0243] 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15')를 상측에서 하측방향으로 순차적으로, 혹은 하측방향에서 상측방향으로 순차적으로 자기장이 발생되도록 제어할 수 있다.

- [0244] 또한, 제어부(130)는 복수개의 서브 자기장 발생부(11', 12', 13', 14', 15')의 루프형 코일에 인가되는 전류의 방향을 교번시킴으로써, 자속(자기장)의 방향을 도 12에 도시된 것과 같이 상측에 하측방향을 향하거나 혹은 하측에서 상측방향을 향하도록 결정(제어)할 수 있다.
- [0245] 본 제1 장치(100) 및 본 제2 장치(200)에서, 자기장 발생부(120)는 하우징부(110)에 내장된 형태로 마련될 수 있다. 하우징부(110)는 원통형 가이드부 등으로 달리 표현될 수 있다. 본원은 자기장 발생부(120)로부터 자기장을 환부(1)를 향해 방출(조사)함으로써, 환부(1)의 신경을 자극하고 환부(1)의 혈류를 개선할 수 있다.
- [0246] 또한, 본원은 하우징부(110)의 내부(즉, 중공부)에 한 쌍의 커프(140)를 배치시키고, 제어부(130)에 의해 한 쌍의 커프(140)의 공압(압력)을 제어함으로써, 환부(1)에 지압 자극(마사지 자극)이 이루어지도록 제공할 수 있다.
- [0247] 본 제1 장치(100) 및 본 제2 장치(200)는 사용자의 사지부위 각각(상지부위나 하지부위 각각)에 맞추어 사이즈별로 제작될 수도 있고, 혹은 상지부위와 하지부위를 포함한 사용자의 신체부위 어디든 적용 가능하도록 통합형으로 제작될 수 있다.
- [0248] 제어부(130)는 한 쌍의 커프(140)의 공압을 제어하여 환부(1)에 대해 지압 자극(마사지 자극)을 제공함으로써, 환부(1)에 대한 혈류 개선 및 통증 완화가 이루어지도록 할 수 있다. 본원에서 한 쌍의 커프(140)는 한 쌍의 공압커프 등으로 달리 표현될 수 있다.
- [0249] 자기장 발생부(120)는 자기장을 환부(1)의 심부 신경을 자극하여, 혈류 개선 및 통증이 완화되도록 할 수 있다.
- [0250] 또한, 도시하지는 않았으나, 본 제1 장치(100) 및 본 제2 장치(200)는 스피커부(미도시)를 포함할 수 있으며, 스피커부(미도시)는 본 제1 장치(100) 및 본 제2 장치(200)의 동작 상태와 관련된 알림을 소리 형태로 제공할 수 있다.
- [0251] 본원은 공압 방식의 마사지 기능과 펄스형 전자기장 자극이 가능한 환상통 개선 장치(100, 200)를 제공할 수 있다.
- [0252] 본원은 수족부, 손발가락 등의 절단 환자들에게 나타나는 통증인 환상통을 개선할 수 있는 기술에 관한 것으로서, 자기장을 통해 절단부위의 신경을 자극하여 뇌로 전달되는 신호교란으로 환상통을 완화, 개선, 치료할 수 있다.
- [0253] 본원은 PEMF를 이용해 비침습적으로 절단부위에 자기장 자극을 제공할 수 있으며, 커프의 공압 제어를 통해 절단부위에 마사지 자극(지압 자극)을 제공할 수 있다.
- [0254] 또한, 본원은 전압, 전류, 주파수 등의 제어로 자기장의 자극 세기, 빈도, 코일에 인가되는 전류의 방향, 패턴, 자속방향 등을 변화시킬 수 있다. 또한, 본원은 하우징부의 길이방향을 따라 복수개의 자기장 발생부를 배치시키고, 하우징부의 내면(즉, 중공부)에 한 쌍의 커프를 배치시킴으로써, 커프의 압력 제어를 통한 지압 자극(마사지 자극) 및 자기장 자극을 동시에 제공할 수 있다.
- [0255] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0256] 도 13은 본원의 일 실시예에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.
- [0257] 도 13에 도시된 환상통 개선 장치의 제어 방법은 앞서 설명된 본 제1 장치(100) 또는 본 제2 장치(200)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 본 제1 장치(100) 또는 본 제2 장치(200)에 대하여 설명된 내용은 환상통 개선 장치의 제어 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0258] 도 13을 참조하면, 단계S11에서 제어부는, 하우징부에 내장된 자기장 발생부의 동작을 제어할 수 있다.
- [0259] 다음으로, 단계S12에서 자기장 발생부는, 단계S11에서의 제어에 의해 하우징부의 중공부 내에 위치하는 사용자의 환부를 향해 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0260] 이때, 단계S12에서의 자기장의 발생에 의해 환부에 자기장 자극이 제공될 수 있다. 여기서, 환부는 사용자의 신체부위 중 절단이 이루어져 환상통을 유발하는 절단된 신체부위(절단부위)일 수 있다.
- [0261] 또한, 하우징부는 길이방향으로 양단이 개방된 중공부를 가지며 원통형 구조로 이루어질 수 있다.
- [0262] 상술한 설명에서, 단계 S11 및 S12는 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.



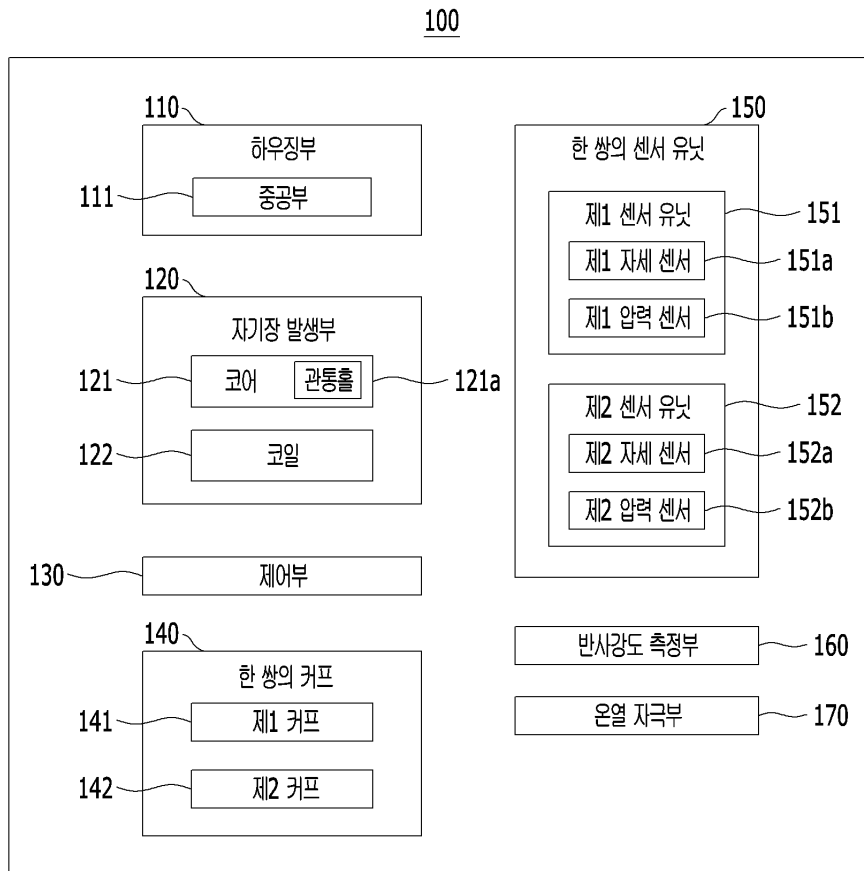
- [0263] 본원의 일 실시 예에 따른 환상통 개선 장치의 제어 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 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 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0264] 또한, 전술한 환상통 개선 장치의 제어 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0265] 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.
- [0266] 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

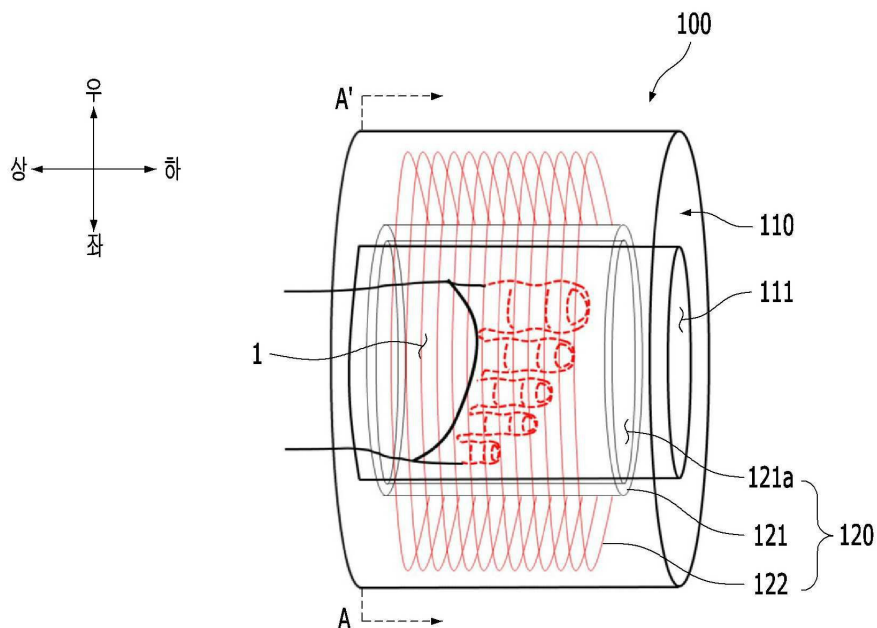
- [0267] 100, 200: 환상통 개선 장치
- 110: 하우징부
- 120: 자기장 발생부
- 130: 제어부
- 140: 한 쌍의 커프
- 150: 한 쌍의 센서 유닛
- 160: 반사강도 측정부
- 170: 온열 자극부

도면

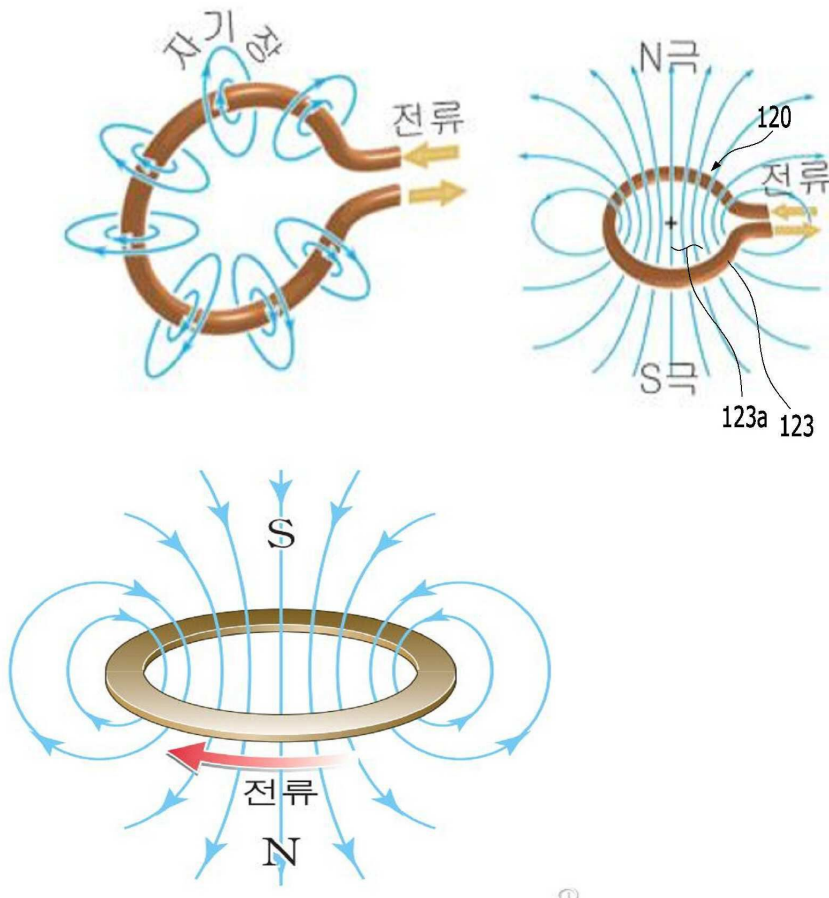
도면1



도면2

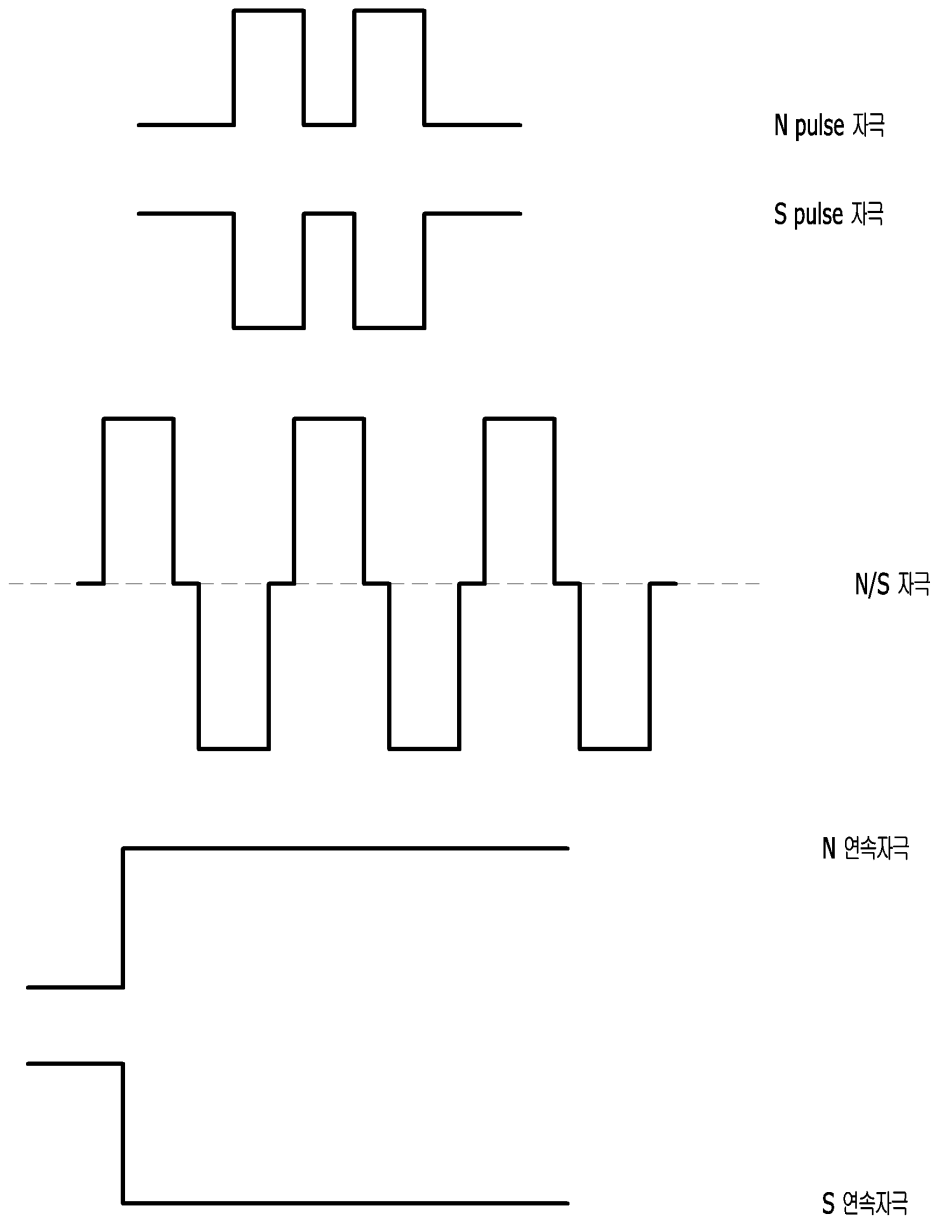


도면3

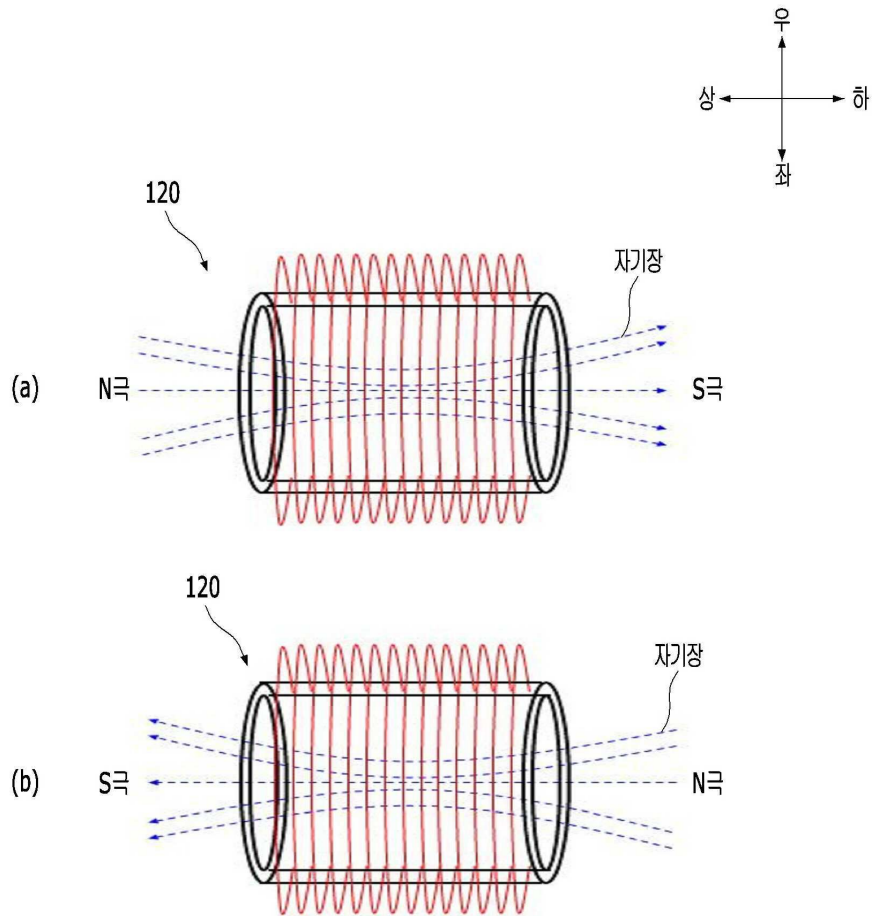


도면4

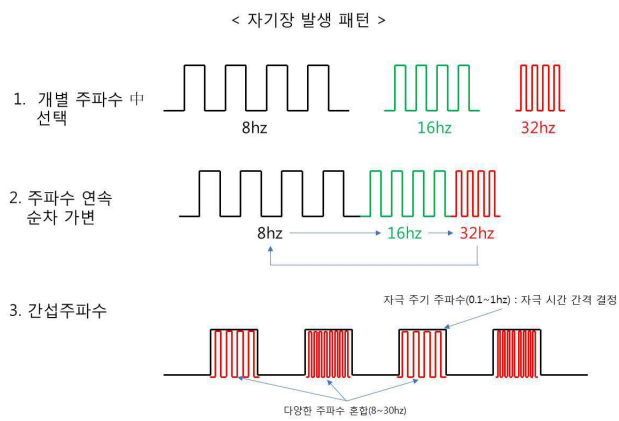
# 자기장 자극 모드 방식



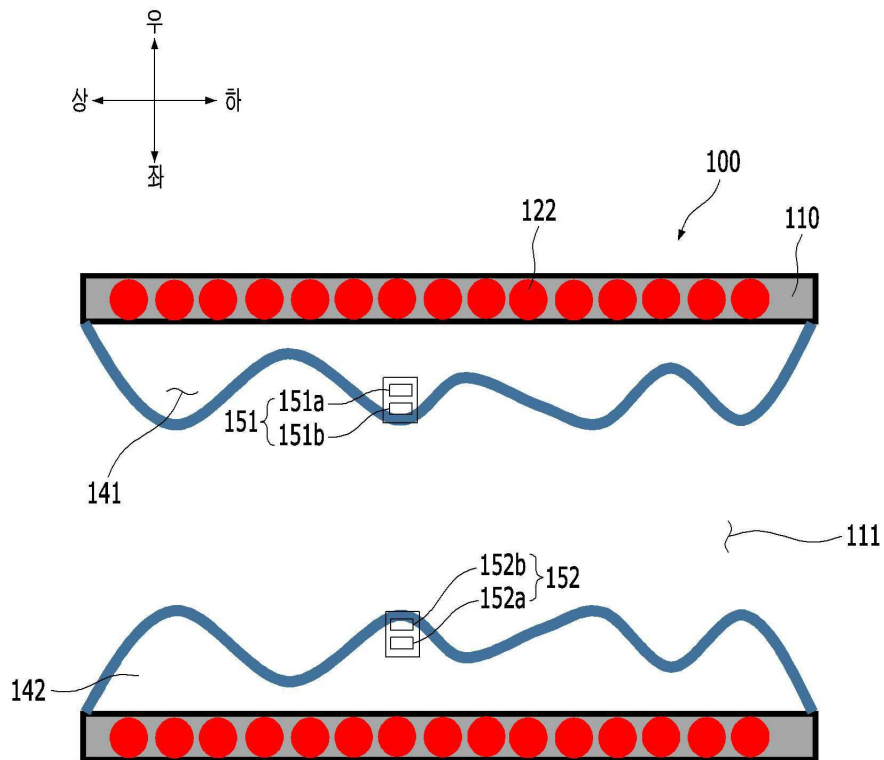
도면5



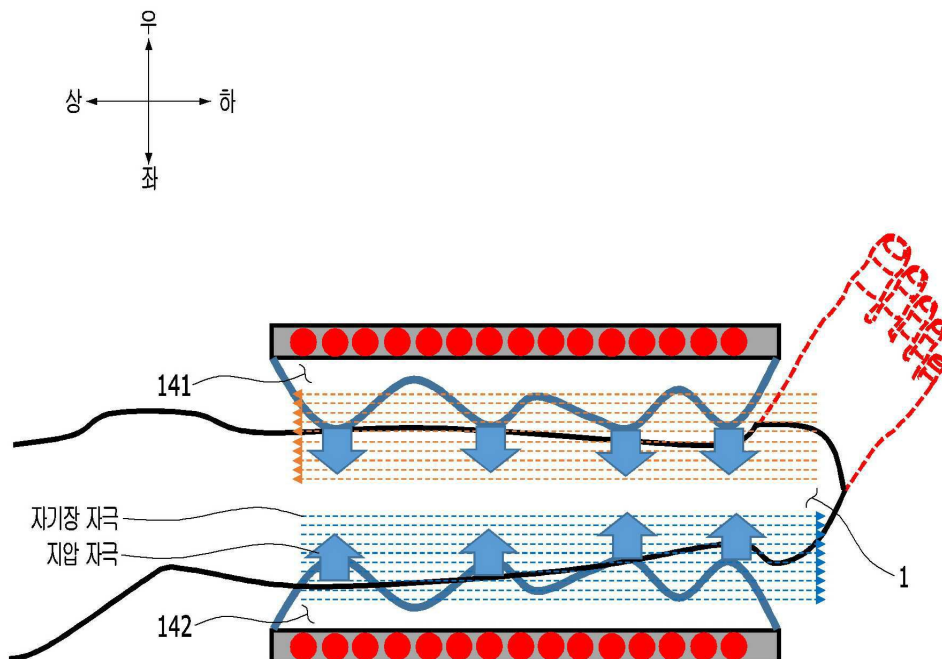
도면6



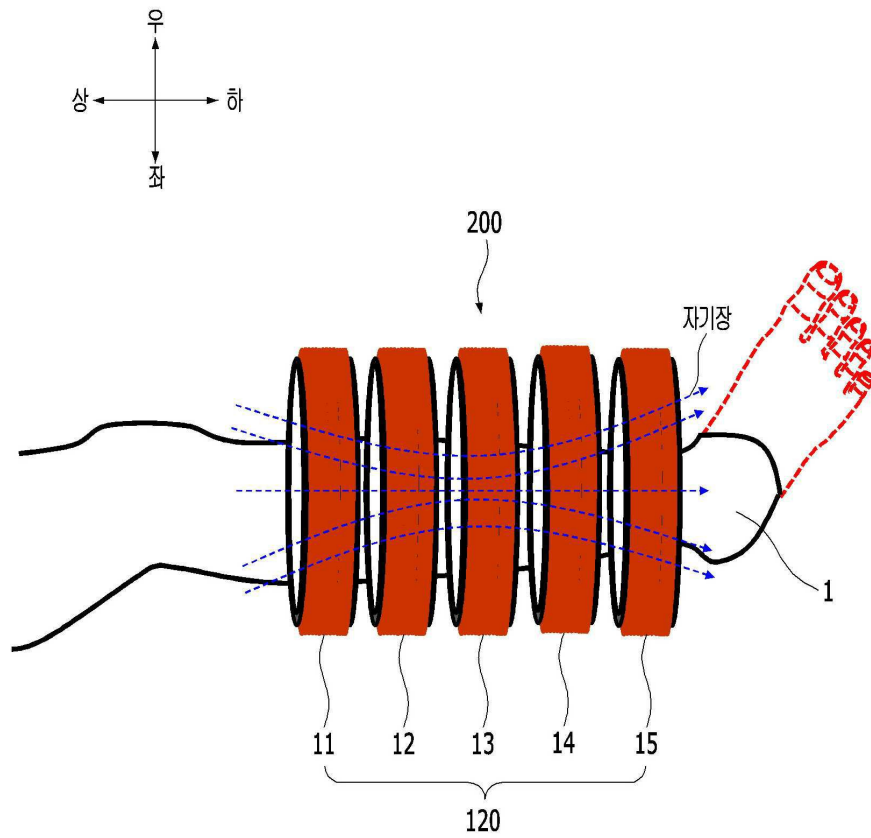
도면7



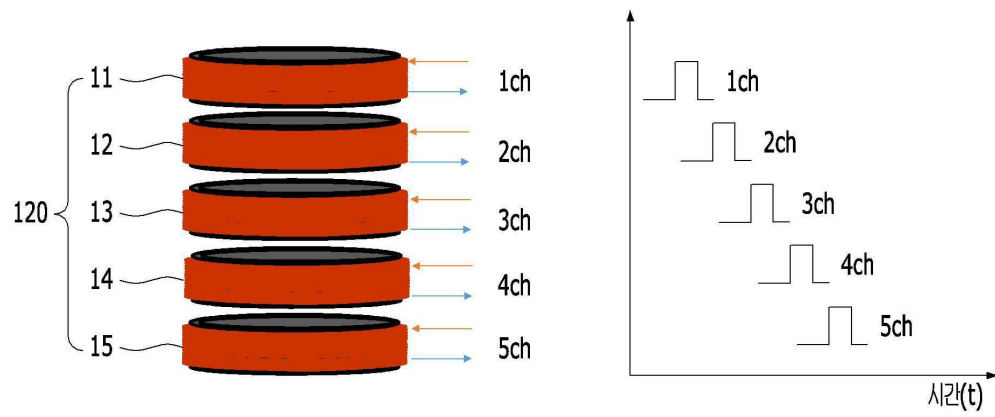
도면8



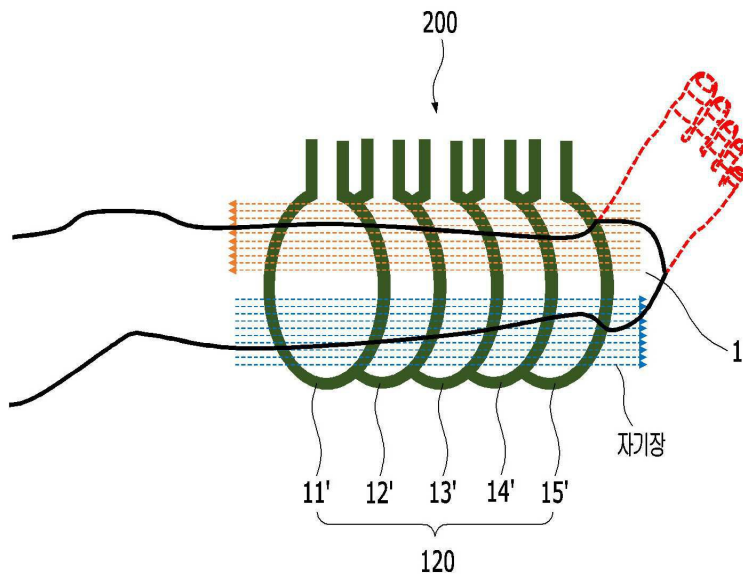
도면9



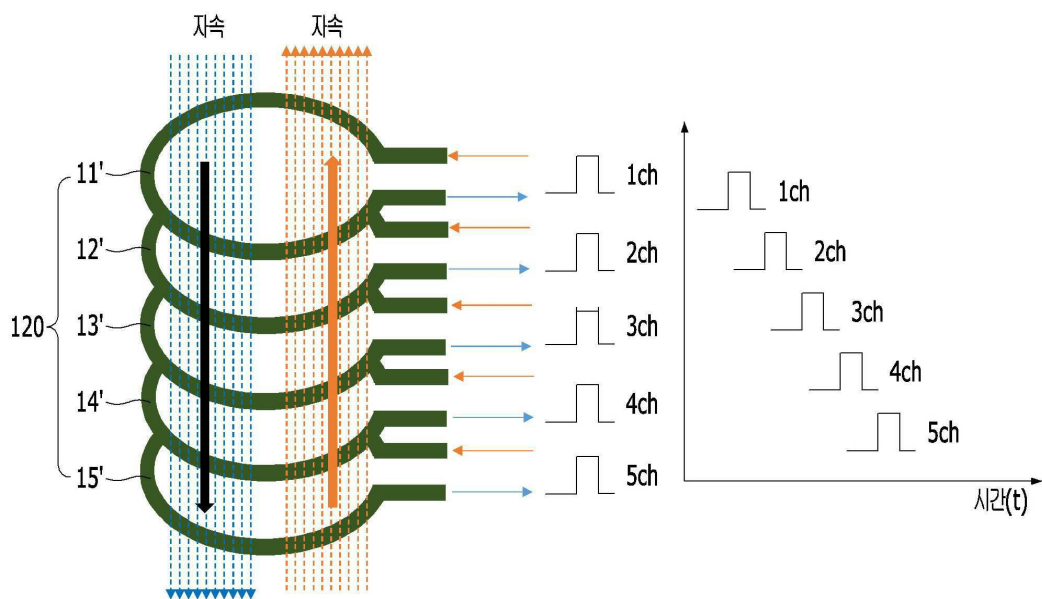
도면10



도면11



도면12





도면13

