



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월14일

(11) 등록번호 10-2351975

(24) 등록일자 2022년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 2/02 (2006.01) A61N 2/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61N 2/02 (2013.01)
A61N 2/004 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0143840

(22) 출원일자 2019년11월11일

심사청구일자 2019년11월11일

(65) 공개번호 10-2021-0056865

(43) 공개일자 2021년05월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100132936 A*

KR1020130106977 A*

KR1020140100155 A*

KR1020180089683 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

이용훈

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

(74) 대리인

유민규

전체 청구항 수 : 총 13 항

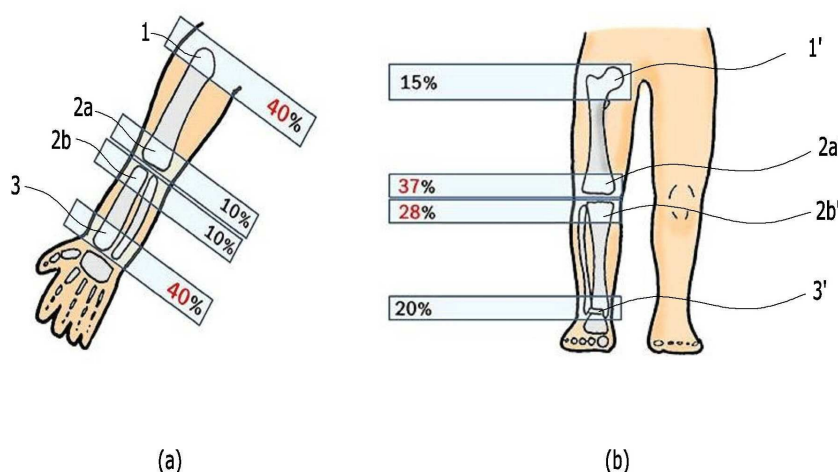
심사관 : 강혜리

(54) 발명의 명칭 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치 및 그의 제어 방법

(57) 요약

자기장을 이용하는 성장판 자극 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이며, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치는 대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위, 위팔 또는 윗다리 및 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위 및 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 적어도 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 복수개의 자기장 자극 모듈 및 상기 상부 부위, 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위 중 적어도 하나의 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

자기장을 이용하는 성장판 자극 장치로서,

대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제1 자기장 자극 모듈,

위팔 또는 윗다리나 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위, 또는 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 어느 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제2 자기장 자극 모듈을 포함하는 복수개의 자기장 자극 모듈;

연령별 평균 성장판 사진과 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도와 상기 상부 부위의 실제 성장 정도를 비교하고, 상기 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나에 관한 평균 성장 정도와 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나의 실제 성장 정도를 비교함으로써, 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 판단 모듈; 및

상기 판단 결과에 따라 상기 제1 자기장 자극 모듈과 상기 제2 자기장 자극 모듈을 동시에 작동시키되 상기 제1 자기장 자극 모듈의 자기장 세기보다 상기 제2 자기장 자극 모듈의 자기장 세기가 세도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함하되,

상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도는 상기 상부 부위에 관한 연령별 평균 성장 정도인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중부 부위는 상기 위팔 또는 윗다리에 대응되는 뼈 부분인 제1 중부 부위 및 상기 아래팔 또는 아랫다리에 대응되는 뼈 부분인 제2 중부 부위를 포함하고,

상기 제어 모듈은,

상기 제1 중부 부위 및 상기 제2 중부 부위의 상이한 평균 성장 정도를 고려하여 상기 제1 중부 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈과 상기 제2 중부 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈의 동작을 달리 제어하는 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 모듈은,

상기 상부 부위, 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위 중 두 부위에 대해 자기장 자극을 가하도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하되,

상기 두 부위는,

위팔 또는 윗다리를 자극하기 위한 상기 상부 부위 및 상기 중부 부위이거나, 아래팔 또는 아랫다리를 자극하기 위한 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위이거나, 위팔 또는 윗다리나 아래팔 또는 아랫다리를 모두 자극하기 위한 상기 상부 부위 및 상기 하부 부위인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자기장 자극 모듈은,

코일이 감긴 자성체로 이루어진 자기장 발생부;

상기 자기장 발생부가 삽입되는 내측 케이스; 및

상기 내측 케이스를 둘러싸며 상기 내측 케이스와 상하 결합되는 외측 케이스를 포함하고,

상기 내측 케이스의 일단에 상기 자기장 발생부가 삽입되는 방향과 직교하는 방향으로 밴드가 삽입될 수 있는 밴드 터널이 구비되며,

상기 외측 케이스 또는 상기 내측 케이스의 상하 결합 정도를 조절함으로써 상기 밴드가 삽입되거나 고정될 수 있고,

상기 자기장 발생부는 상기 제어 모듈의 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 밴드에 의해 고정된 자극 부위를 향해 자기장을 발생시키는 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 밴드는,

제1 자기장 발생부가 삽입되는 제1 내측 케이스의 밴드 터널 및 제2 자기장 발생부가 삽입되는 제2 내측 케이스의 밴드 터널에 삽입되며,

상기 밴드에 대해 상기 제1 내측 케이스는 고정되고, 상기 제2 내측 케이스는 상기 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능한 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 자극 방식은,

상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위를 사이에 두고 마주보도록 위치한 상태에서 수행되는 수직 자극;

상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위의 일측에 나란하게 위치한 상태에서 수행되는 수평 자극; 및

상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위 중 굴곡진 부위를 사이에 두고 일측 및 타측에 각각 위치한 상태에서 수행되는 굴곡 자극,

을 포함하는 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 방향은,

상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부 중 어느 하나의 자극 부위 측의 일단으로부터 나와서 다른 하나의 자극 부위 측의 일단으로 들어가는 방향인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 자기장 발생부는,

펄스형 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시키는 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 세기는 10mT 내지 50mT인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 주파수는 8Hz 내지 30Hz 또는 70Hz 내지 100Hz인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 파형은 단극성 또는 양극성인 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의한 자기장 자극 패턴은,

상기 자기장 발생 주파수를 유지하는 제1 패턴;

상기 자기장 발생 주파수를 소정의 간격을 두고 순차적으로 변경하는 제2 패턴; 및

자극 주기 주파수에 따라 상기 자기장 발생 주파수를 미리 설정된 범위 내의 임의의 주파수로 변경하는 제3 패턴,

을 포함하는 것인, 성장판 자극 장치.

청구항 15

대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제1 자기장 자극 모듈, 위팔 또는 윗다리와 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위, 또는 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 어느 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제2 자기장 자극 모듈을 포함하는 복수개의 자기장 자극 모듈; 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 판단 모듈; 및 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치의 제어 방법으로서,

상기 판단 모듈을 통해 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도와 상기 상부 부위의 실제 성장 정도를 비교하고, 상기 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나에 관한 평균 성장 정도와 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나의 실제 성장 정도를 비교함으로써, 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 단계;

상기 제어 모듈을 통해 상기 판단 결과에 따라 상기 제1 자기장 자극 모듈과 상기 제2 자기장 자극 모듈을 동시에 작동시키되 상기 제1 자기장 자극 모듈의 자기장 세기보다 상기 제2 자기장 자극 모듈의 자기장 세기가 세도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 단계; 및

상기 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 복수개의 자기장 자극 모듈을 통해 자기장을 발생시키는 단계,

를 포함하고,

상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도는 상기 상부 부위에 관한 연령별 평균 성장 정도인 것인, 성장판 자극

장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평균신장이 점차 커짐에 따라 또래에 비해 키가 작은 학생들은 물론 성인들조차 키를 늘리기 위한 고민을 하고 있으며, 이러한 욕구에 부응하여 키를 늘리기 위한 다양한 방법 또는 장치들이 개발 및 사용되고 있다.

[0003] 뼈의 길이 성장이 되기 위해서 가장 중요한 곳이 바로 골단 연골 즉, 성장판으로 이곳에 성장 호르몬 및 다른 호르몬들의 작용에 의해 뼈의 길이 성장이 이루어진다. 성장판은 손목, 발목, 손가락, 발가락, 무릎, 어깨, 대퇴골, 척추, 팔, 다리, 팔꿈치 등 관절과 직접 연결되어 있는 길게 생긴 뼈 모양의 끝 부분에 위치하고 있다.

[0004] 한편, 국내외 저널들을 통해 성장판 자극, 연골 재생, 뼈와 관련된 질환의 치료 등에 있어서 전자기장 자극의 효능에 대한 임상학적 근거들이 제시되고 있으며, 실제로 이러한 전자기장 자극을 치료에 응용한 의료기기들이 개발되고 있다.

[0005] 다만, 종래기술은 신발 또는 신발 안창에 적용되거나 무릎에 감싸는 형태로 한정되어 발바닥 또는 무릎의 특정 부위에만 자극을 제공함으로써 성장판이 존재하는 다양한 부위에 대해 복합적인 자극을 가할 수 없다는 문제점이 존재한다.

[0006] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-0945145호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 성장판 자극을 위한 팔 또는 다리의 복수의 주요 부위에 대해 부위별 복합 자극을 가할 수 있는 성장판 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 자극 부위의 형상에 적합한 자기장 자극을 가할 수 있는 성장판 자극 장치 및 그의 제어 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0009] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치는, 대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위, 위팔 또는 윗다리와 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위 및 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 적어도 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 복수개의 자기장 자극 모듈; 및 상기 상부 부위, 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위 중 적어도 하나의 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 중부 부위는 상기 위팔 또는 윗다리에 대응되는 뼈 부분인 제1 중부 부위 및 상기 아래팔 또는 아랫다리에 대응되는 뼈 부분인 제2 중부 부위를 포함하고, 상기 제어 모듈은, 상기 제1 중부 부위 및 상기 제2 중부 부위의 상이한 평균 성장 정도를 고려하여 상기 제1 중부 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈과 상기 제2 중부 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈의 동작을 달리 제어할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어 모듈은, 상기 상부 부위, 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위 중 두 부위에 대해 자기장 자극을 가하도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하되, 상기 두 부위는, 위팔 또는 윗다리를 자극하기 위한 상기 상부 부위 및 상기 중부 부위이거나, 아래팔 또는 아랫다리를 자극하기 위한 상기 중부 부위 및 상기

하부 부위이거나, 위팔 또는 윗다리과 아래팔 또는 아랫다리를 모두 자극하기 위한 상기 상부 부위 및 상기 하부 부위일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제어 모듈은, 상기 상부 부위에 대응되는 제1 자기장 자극 모듈, 상기 중부 부위에 대응되는 제2 자기장 자극 모듈 및 상기 하부 부위에 대응되는 제3 자기장 자극 모듈 중 적어도 일부를 동시에 작동시키되, 자기장 자극 유형을 다르게 제어하는 제1 모드; 상기 제1 자기장 자극 모듈, 상기 제2 자기장 자극 모듈 및 상기 제3 자기장 자극 모듈 중 적어도 일부를 번갈아 작동시키는 제2 모드; 상기 제1 자기장 자극 모듈 및 상기 제3 자기장 자극 모듈을 먼저 작동시킨 이후, 상기 제2 자기장 자극 모듈을 작동시키는 제3 모드; 및 상기 제2 자기장 자극 모듈을 먼저 작동시킨 이후, 상기 제1 자기장 자극 모듈 및 상기 제3 자기장 자극 모듈을 작동시키는 제4 모드 중 적어도 하나의 모드로 상기 자기장 자극 모듈의 동작을 제어할 수 있다.

[0014] 상기 제어 모듈은, 상기 제1 모드, 상기 제2 모드, 상기 제3 모드 및 상기 제4 모드 중 적어도 일부가 조합된 순환 프로그램에 기초하여 상기 자기장 자극 모듈의 동작을 제어할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 자기장 자극 모듈은, 코일이 감긴 자성체로 이루어진 자기장 발생부; 상기 자기장 발생부가 삽입되는 내측 케이스; 및 상기 내측 케이스를 둘러싸며 상기 내측 케이스와 상하 결합되는 외측 케이스를 포함하고, 상기 내측 케이스의 일단에 상기 자기장 발생부가 삽입되는 방향과 직교하는 방향으로 밴드가 삽입될 수 있는 밴드 터널이 구비되며, 상기 외측 케이스 또는 상기 내측 케이스의 상하 결합 정도를 조절함으로써 상기 밴드가 삽입되거나 고정될 수 있고, 상기 자기장 발생부는 상기 제어 모듈의 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 밴드에 의해 고정된 자극 부위를 향해 자기장을 발생시킬 수 있다.

[0016] 또한, 상기 밴드는, 제1 자기장 발생부가 삽입되는 제1 내측 케이스의 밴드 터널 및 제2 자기장 발생부가 삽입되는 제2 내측 케이스의 밴드 터널에 삽입되며, 상기 밴드에 대해 상기 제1 내측 케이스는 고정되고, 상기 제2 내측 케이스는 상기 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 자극 방식은, 상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위를 사이에 두고 마주보도록 위치한 상태에서 수행되는 수직 자극; 상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위의 일측에 나란하게 위치한 상태에서 수행되는 수평 자극; 및 상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부가 상기 자극 부위 중 굴곡진 부위를 사이에 두고 일측 및 타측에 각각 위치한 상태에서 수행되는 굴곡 자극을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 방향은, 상기 제1 자기장 발생부 및 상기 제2 자기장 발생부 중 어느 하나의 자극 부위 측의 일단 으로부터 나와서 다른 하나의 자극 부위 측의 일단으로 들어가는 방향일 수 있다.

[0019] 또한, 상기 자기장 발생부는, 펄스형 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수 있다.

[0020] 또한, 상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 세기는 10mT 내지 50mT일 수 있다.

[0021] 또한, 상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 주파수는 8Hz 내지 30Hz 또는 70Hz 내지 100Hz일 수 있다.

[0022] 또한, 상기 자기장 발생부에 의해 발생하는 자기장의 파형은 단극성 또는 양극성일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 자기장 발생부에 의한 자기장 자극 패턴은, 상기 자기장 발생 주파수를 유지하는 제1 패턴; 상기 자기장 발생 주파수를 소정의 간격을 두고 순차적으로 변경하는 제2 패턴; 및 자극 주기 주파수에 따라 상기 자기장 발생 주파수를 미리 설정된 범위 내의 임의의 주파수로 변경하는 제3 패턴을 포함할 수 있다.

[0024] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치의 제어 방법은, 대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위, 위팔 또는 윗다리과 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위 및 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 적어도 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 복수개의 자기장 자극 모듈 및 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치의 제어 방법으로서, 상기 제어 모듈을 통해 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 단계; 및 상기 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 복수개의 자기장 자극 모듈을 통해 자기장을 발생시키는 단계를 포함하고, 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 단계는, 상기 상부 부위, 상기 중부 부위 및 상기 하부 부위의 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어할 수 있다.

[0025] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예

시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 팔 또는 다리의 상부 부위, 중부 부위 및 하부 부위 중 적어도 하나의 부위에 대해 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어함으로써, 성장판 자극을 위한 팔 또는 다리의 복수의 주요 부위에 대해 부위별 복합 자극을 가할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 자기장 발생부를 삽입한 내측 케이스 및 내측 케이스와 상하 결합되는 외측 케이스의 상하 결합 정도를 조절하여 밴드 상의 자기장 자극 모듈의 위치 또는 간격을 조절함으로써 자극 부위의 형상에 적합한 자기장 자극을 가할 수 있다.
- [0028] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치에 의해 자극되는 자극 부위 및 부위별 평균 성장 정도를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 열린 성장판 및 닫힌 성장판을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 개략적인 블록도이다.
- 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자기장 자극 모듈의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자기장 발생부의 구성을 나타낸 개념도이다.
- 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 자극 장치에 의해 발생하는 자기장의 파형을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치에 의한 자기장 자극 패턴을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자기장 자극 모듈의 각 구성의 결합 정도를 단계적으로 나타낸 개념도이다.
- 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자기장 자극 모듈에 밴드가 삽입된 상태를 나타낸 개념도이다.
- 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 일 예를 나타낸 개념도이다.
- 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 다른 예를 나타낸 개념도이다.
- 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자극 방식의 예를 나타낸 개념도이다.
- 도 13은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치가 다양한 자극 부위에 고정되는 예를 나타낸 개념도이다.
- 도 14a는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 구현예가 다리에 고정되는 경우를 나타낸 도면이다.
- 도 14b는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 구현예가 팔에 고정되는 경우를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.
- [0031] 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 경우

도 포함한다.

- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 이하에서는, 설명의 편의상 본원의 일 실시예에 따른 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치(10)를 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)라 한다.
- [0035] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의해 자극되는 자극 부위 및 부위별 평균 성장 정도를 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 열린 성장판 및 닫힌 성장판을 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 개략적인 블록도이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 자기장 자극 모듈(100) 및 제어 모듈(200)을 포함한다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 복수개의 자기장 자극 모듈(100)은 대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위(1, 1'), 위팔 또는 위다리와 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위(2, 2') 및 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위(3, 3') 중 적어도 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 대상체는 인체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 팔 또는 다리로 지칭되는 부위를 포함하며 팔 또는 다리에 대응되는 뼈와 관절 등을 가진 동물의 몸체를 넓게 포함하는 개념으로 이해할 수 있다. 다만, 이하에서는 대상체가 인체인 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0039] 구체적으로, 도 1의 (a)는 대상체의 팔 중에서 성장판이 존재하는 부위 및 부위별 평균 성장 정도를 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 1의 (b)는 대상체의 다리 중에서 성장판이 존재하는 부위 및 부위별 평균 성장 정도를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0040] 도 1의 (a)를 참조하면, 팔에 대응되는 상부 부위(1)는 어깨 부위를 의미할 수 있다. 또한, 팔에 대응되는 중부 부위(2)는 팔꿈치 부위를 의미할 수 있다. 또한, 팔에 대응되는 하부 부위(3)는 손목 부위를 의미할 수 있다.
- [0041] 또한, 도 1의 (b)를 참조하면, 다리에 대응되는 상부 부위(1')는 허벅지 부위 또는 사타구니 부위를 의미할 수 있다. 또한, 다리에 대응되는 중부 부위(2')는 무릎 부위 또는 오금 부위를 의미할 수 있다. 또한, 다리에 대응되는 하부 부위(3')는 발목 부위를 의미할 수 있다.
- [0042] 한편, 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')는 해당 부위에 대응되는 뼈, 뼈 속 또는 뼈와 뼈 사이를 의미할 수 있고, 이는 본원에서 관절, 연골, 성장판 등으로 달리 지칭될 수 있다.
- [0043] 따라서, 복수개의 자기장 자극 모듈(100)은 상부 부위, 중부 부위 및 하부 부위 중 적어도 하나에 대응되는 성장판을 향하여(또는 성장판에 대해) 자기장 자극을 가할 수 있다.
- [0044] 또한, 도 1을 참조하면, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3') 중 적어도 하나의 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0045] 도 1을 참조하여 예를 들면, 상부 부위, 중부 부위 및 하부 부위가 팔에 대응되는 부위인지 다리에 대응되는 부위인지에 따라 각 부위의 평균 성장 정도가 다를 수 있다. 또한, 상부 부위, 중부 부위 및 하부 부위의 각 부위(세부 부위)별로 평균 성장 정도가 다를 수 있다.
- [0046] 보다 구체적인 예로 도 1의 (a)를 참조하면, 팔에 대응되는 자극 부위 전체의 성장 정도를 100%라 할 때, 팔에 대응되는 상부 부위(1) 및 하부 부위(3)의 평균 성장 정도는 각각 40%이고, 중부 부위(2)의 평균 성장 정도는 20%로 다를 수 있다. 또한, 도 1의 (b)를 참조하면, 다리에 대응되는 자극 부위 전체의 성장 정도를 100%라 할 때, 다리에 대응되는 상부 부위(1')의 평균 성장 정도는 15%이고, 하부 부위(3')의 평균 성장 정도는 20%이고, 중부 부위(2')의 평균 성장 정도는 65%로 다를 수 있다. 다만, 전술한 예에 한정되는 것은 아니며, 대상체의 성별 또는 출생 연도에 따라 부위별 평균 성장 정도는 달라질 수 있다.
- [0047] 또한, 복수의 부위에 대한 부위별 평균 성장 정도 중 적어도 일부는 동일할 수 있다. 따라서, 부위별 평균 성장

정도를 고려함은, 상부 부위의 평균 성장 정도, 중부 부위의 평균 성장 정도 및 하부 부위의 평균 성장 정도를 각각 또는 상호 간의 비율로서 고려하는 것을 의미할 수 있고, 부위별 평균 성장 정도가 상호 상이한 경우에 한정되지 않는다.

- [0048] 다시 말해, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1')의 평균 성장 정도, 중부 부위(2, 2')의 평균 성장 정도 및 하부 부위(3, 3') 중 적어도 하나의 평균 성장 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3') 중 평균 성장 정도가 가장 낮은 부위에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 달리 표현하여, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3') 중 평균 성장 정도가 가장 낮은 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)이 자기장 자극을 가하도록(자기장을 발생시키도록) 제어할 수 있다.
- [0050] 또한, 도 1을 참조하면, 중부 부위(2, 2')는 위팔 또는 윗다리에 대응되는 뼈 부분인 제1 중부 부위(2a, 2a') 및 아래팔 또는 아랫다리에 대응되는 뼈 부분인 제2 중부 부위(2b, 2b')를 포함할 수 있다.
- [0051] 달리 말해, 팔에 대응되는 제1 중부 부위(2a)는 위팔을 구성하는 뼈(예를 들어, 상완골) 중 팔꿈치 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속을 의미할 수 있다(참고로, 위팔을 구성하는 뼈 중 어깨 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속은 상부 부위(1)로 지칭될 수 있다). 또한, 팔에 대응되는 제2 중부 부위(2b)는 아래팔을 구성하는 뼈(예를 들어, 척골, 요골 등) 중 팔꿈치 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속을 의미할 수 있다(참고로, 아래팔을 구성하는 뼈 중 손목 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속은 하부 부위(3)로 지칭될 수 있다). 즉, 제1 중부 부위(2a)는 팔이 접히는 부분을 기준으로 바로 윗부분에 해당하는 위팔 부위를 의미하고, 제2 중부 부위(2b)는 팔이 접히는 부분을 기준으로 바로 아랫부분에 해당하는 아래팔 부위를 의미할 수 있다.
- [0052] 또한, 다리에 대응되는 제1 중부 부위(2a')는 윗다리를 구성하는 뼈(예를 들어, 대퇴골) 중 무릎 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속을 의미할 수 있다(참고로, 윗다리를 구성하는 뼈 중 허벅지 부위 또는 사타구니 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속은 상부 부위(1')로 지칭될 수 있다). 또한, 다리에 대응되는 제2 중부 부위(2b')는 아랫다리를 구성하는 뼈(예를 들어, 경골, 비골)을 의미할 수 있다(참고로, 아랫다리를 구성하는 뼈 중 발목 부위에 대응되는 뼈 또는 뼈 속은 하부 부위(3')로 지칭될 수 있다). 즉, 제1 중부 부위는 다리가 접히는 부분(무릎 또는 오금)을 기준으로 바로 윗부분에 해당하는 윗다리 부위를 의미하고, 제2 중부 부위(2b')는 다리가 접히는 부분을 기준으로 바로 아랫부분에 해당하는 아랫다리 부위를 의미할 수 있다.
- [0053] 본원의 일 실시예에 따르면, 제어 모듈(200)은 제1 중부 부위(2a, 2a') 및 제2 중부 부위(2b, 2b')의 평균 성장 정도를 고려하여 제1 중부 부위(2a, 2a')에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)과 제2 중부 부위(2b, 2b')에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0054] 한편, 도 1의 (b)를 참조하여 예를 들면, 제1 중부 부위(2a')의 평균 성장 정도는 37%이고, 제2 중부 부위(2b')의 평균 성장 정도는 28%로 다를 수 있다. 이 경우, 제어 모듈(200)은 제1 중부 부위(2a, 2a') 및 제2 중부 부위(2b, 2b')의 상이한 평균 성장 정도를 고려하여 제1 중부 부위(2a)에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)과 제2 중부 부위(2b, 2b')에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 달리 제어할 수 있다.
- [0055] 본원에서 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 달리 제어함은, 예를 들어, 자기장의 세기를 달리 제어하는 것일 수 있다. 보다 구체적인 예로, 제1 부위의 평균 성장 정도가 제2 부위의 평균 성장 정도보다 높은 경우, 제1 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈로부터 발생하는 자기장의 세기를 제2 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈로부터 발생하는 자기장의 세기보다 크도록(세도록) 제어할 수 있다. 여기서, 제1 부위 및 제2 부위는 전술한 상부 부위, 중부 부위, 하부 부위, 제1 중부 부위, 제2 중부 부위 등을 포함하는 개념으로 이해할 수 있다.
- [0056] 또한, 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어함에 있어서, 자기장의 세기뿐만 아니라, 자기장의 주파수, 자기장의 파형, 자기장 자극 패턴, 자기장 자극 방식 등이 다양하게 제어될 수 있으며, 이와 관련하여 자세한 설명은 아래에서 하기로 한다. 본원에서, 자기장의 세기, 자기장의 주파수, 자기장의 파형, 자기장 자극 패턴, 자기장 자극 방식 등은 자기장 자극 유형이라는 상위 개념으로 지칭될 수 있다.
- [0057] 본원의 일 실시예에 따르면, 성장판 자극 장치(10)는 부위별 성장 속도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 여기서, 성장 속도란, 예측 성장 길이 대비 실제 성장 길이를 통해 산출될 수

있다. 예측 성장 길이는 성별에 따른 평균 성장 정도를 기반으로 미리 설정될 수 있다.

- [0058] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 성장판 자극 장치(10)는 부위별 성장판 열림/닫힘 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 여기서, 부위별 성장판 열림/닫힘 정도는, 예를 들어, 연령별로 평균적이라고 판단되는 성장판 사진과 비교하여 결정될 수 있다. 이와 관련하여, 도 2를 참조하여 보다 쉽게 이해할 수 있다. 도 2의 좌측 사진은 열린 성장판 측, 성장판이 열려 있는 상태의 사진이고, 도 2의 우측 사진은 닫힌 성장판 측, 성장판이 닫혀 있는 상태의 사진이다.
- [0059] 이에 의하면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 부위별 성장 속도 또는 부위별 성장판 열림/닫힘 정도를 판단하기 위한 판단 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 성별에 따른 예측 성장 길이 또는 연령별로 평균적이라고 판단되는 성장판 사진을 저장하는 저장 모듈(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0060] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 부위별 성장 속도를 판단하기 위해 실제 성장 길이에 관한 정보를 입력 받는 입력 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 입력 모듈(미도시)은 성장판 열림/닫힘 정도를 판단하기 위해 부위별 성장판 사진(이미지)을 입력 받을 수 있다. 또한, 입력 모듈(미도시)은 성별, 연령, 부위 등을 입력 받을 수 있다. 예시적으로, 입력 모듈(미도시)은 성장판 자극 장치(10)에 함께 구비되는 터치스크린 형태로 구현되거나, 성장판 자극 장치(10)와 연동되는 스마트폰 등의 사용자 단말의 형태로 구현될 수 있다.
- [0061] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기의 저장 모듈(미도시)을 통해 저장되는 정보 및 입력 모듈(미도시)을 통해 입력되는 정보는 통신 모듈(미도시)을 통해 외부 디바이스로부터 수신될 수도 있다. 이 경우, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 외부 디바이스와 네트워크 연결을 기반으로 정보를 송수신하는 통신 모듈(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0062] 한편, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3') 중 두 부위에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이 때, 두 부위는 위팔 또는 윗다리를 자극하기 위한 상부 부위(1, 1') 및 중부 부위(2, 2')일 수 있다. 또한, 두 부위는 아래팔 또는 아랫다리를 자극하기 위한 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')일 수 있다. 또한, 두 부위는 위팔 또는 윗다리 및 아래팔 또는 아랫다리를 모두 자극하기 위한 상부 부위(1, 1') 및 하부 부위(2, 2')일 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 전술한 판단 모듈(미도시)에 의해 위팔 또는 윗다리가 아래팔 또는 아랫다리에 비해 성장 속도가 느리다고 판단된 경우, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1') 및 중부 부위(2, 2')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이 때, 제어 모듈(200)은 특히 상부 부위(1, 1') 및 제1 중부 부위(2a, 2a')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0064] 또한, 예를 들어, 판단 모듈(미도시)에 의해 아래팔 또는 아랫다리가 위팔 또는 윗다리에 비해 성장 속도가 느리다고 판단된 경우, 제어 모듈(200)은 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이 때, 제어 모듈(200)은 특히 제2 중부 부위(2b, 2b') 및 하부 부위(3, 3')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0065] 또한, 예를 들어, 판단 모듈(미도시)에 의해 위팔 또는 윗다리 및 아래팔 또는 아랫다리가 모두 성장 속도가 느리다고 판단된 경우, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1') 및 하부 부위(3, 3')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이 경우, 다른 예로, 제어 모듈(200)은 제1 중부 부위(2a, 2a') 및 제2 중부 부위(2b, 2b')에 대해 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0066] 즉, 판단 모듈(미도시)에 의해 제어 모듈(200)에 의해 대응되는 자기장 자극 모듈(100)의 동작이 제어될 부위가 선택될 수 있다. 이 때, 선택되는 부위는, 예를 들어, 판단 모듈(미도시)에 의해 성장 속도가 느리다고 판단되거나, 성장판이 열려있다고 판단되되, (해당 연령의) 평균(평균적이라고 판단되는 성장판 사진)과 비교하여 성장판의 열림 정도가 낮다고 판단된 부위일 수 있다.
- [0067] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어 모듈(200)은 판단 모듈(미도시)에 의해 선택된 부위에 대해 선택되지 않은 부위에 비해 보다 센 자기장 자극을 가하도록 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 달리 말해, 제어 모듈(200)은 판단 모듈(미도시)에 의해 선택된 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)로부터

발생되는 자기장의 세기가 판단 모듈(미도시)에 의해 선택되지 않은 부위에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 세기보다 세도록 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 다만, 앞서 설명한 바와 같이, 자기장의 세기에 한정되지 않고, 주파수, 파형, 자극 패턴, 자극 방식 등을 넓게 포괄하는 자기장 자극 유형이 달리 제어될 수 있다.

[0068] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 판단 모듈(미도시)에 의해 선택된 자극 부위에 대해 자기장 자극을 수행하거나 자기장 자극의 유형을 달리 제어함으로써 대상체의 성장 상태 또는 성장판 상태에 최적화된 성장판 자극을 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0069] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어 모듈(200)은 상부 부위(1, 1')에 대응되는 제1 자기장 자극 모듈(100a), 중부 부위(2, 2')에 대응되는 제2 자기장 자극 모듈 및 하부 부위(3, 3')에 대응되는 제3 자기장 자극 모듈(100c) 중 적어도 일부를 동시에 작동시키되, 자기장 자극 유형을 다르게 제어하는 제1 모드, 제1 자기장 자극 모듈(100a), 제2 자기장 자극 모듈(100b) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c) 중 적어도 일부를 번갈아 작동시키는 제2 모드, 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 먼저 작동시킨 이후, 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 작동시키는 제3모드, 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 동작시킨 이후, 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)을 작동시키는 제4모드 중 적어도 하나의 모드로 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.

[0070] 달리 말해, 제어 모듈(200)은 제1 모드 내지 제4 모드 중 적어도 하나의 모드로 상부 부위(1, 1')에 대응되는 제1 자기장 자극 모듈(100a), 중부 부위(2, 2')에 대응되는 제2 자기장 자극 모듈(100b) 및 하부 부위(3, 3')에 대응되는 제3 자기장 자극 모듈(100c)의 동작을 제어할 수 있다.

[0071] 이 때, 제1 모드는 제1 자기장 자극 모듈(100a), 제2 자기장 자극 모듈(100b) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)을 동시에 작동시키되, 자기장 자극 유형을 다르게 제어하는 모드이다. 여기서, 자기장 자극 유형은, 예를 들어, 전술한 바와 같이 자기장의 세기, 자기장의 주파수, 자기장의 파형, 자기장 자극 패턴, 자기장 자극 방식 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 제1 모드로 동작하는 경우, 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')에 동시에 자기장 자극을 가하되, 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')에 가해지는 자기장 자극의 유형 중 적어도 일부는 상이할 수 있다.

[0072] 또한, 제2 모드는 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제2 자기장 자극 모듈(100b) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c) 중 적어도 일부를 번갈아 작동시키는 모드이다. 달리 말해, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 제2 모드로 동작하는 경우, 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3') 중 적어도 일부에 대해 번갈아 자기장 자극을 가할 수 있다.

[0073] 예를 들어, 제2 모드는 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 번갈아 작동시키거나, 제1 자기장 자극 모듈(100a), 제2 자기장 자극 모듈(100b) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c) 순으로 번갈아 작동시키는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 또한, 제2 모드에서 번갈아 작동되는 자기장 자극 모듈(100) 또는 번갈아 자극시키고자 하는 자극 부위는 미리 설정되어 선택 가능한 목록으로 제공되거나, 사용자에게 의해 전술한 입력 모듈(미도시)을 통해 입력될 수 있다.

[0075] 또한, 제3 모드는 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)을 먼저 작동시킨 이후, 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 작동시키는 모드이다. 달리 말해, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 제3 모드로 동작하는 경우, 상부 부위(1, 1') 및 하부 부위(2, 2')에 대한 자기장 자극을 먼저 수행한 이후, 중부 부위(2, 2')에 대한 자기장 자극을 수행할 수 있다.

[0076] 한편, 제3 모드에서 제2 자기장 자극 모듈(100b)이 작동을 시작한 이후, 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)은 계속해서 작동하거나, 작동하지 않도록(작동을 정지하도록) 제어될 수 있다. 또한, 후술할 제4 모드에서 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)이 작동을 시작한 이후, 제2 자기장 자극 모듈(100b)은 계속해서 작동하거나, 작동하지 않도록(작동을 정지하도록) 제어될 수 있다. 이러한 각 모드의 세부적인 설정 사항은, 전술한 바와 마찬가지로 사용자가 선택 가능하도록 사용자 단말 등으로 제공되고 입력 모듈(미도시)을 통한 입력에 의해 선택될 수 있다.

[0077] 또한, 제4 모드는 제2 자기장 자극 모듈(100b)을 먼저 작동시킨 이후, 제1 자기장 자극 모듈(100a) 및 제3 자기장 자극 모듈(100c)을 작동시키는 모드이다. 달리 말해, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 제4 모드로 동작하는 경우, 중부 부위(2, 2')에 대한 자기장 자극을 먼저 수행한 이후, 상부 부위(1, 1') 및 하부

부위(3, 3')에 대한 자기장 자극을 수행할 수 있다.

- [0078] 한편, 제3 모드 및 제4 모드는 팔 또는 다리에 대해 방향성을 갖는 자기장 자극 모드로 이해될 수 있다. 예를 들어, 제3 모드는 팔의 끝 또는 바깥(어깨 및 손)에서 안(팔꿈치 또는 팔이 접히는 부분)으로 자기장 자극을 수행하는 것으로 이해될 수 있다. 제4 모드는 팔의 안(팔꿈치 또는 팔이 접히는 부분)에서 끝 또는 바깥(어깨 및 손)으로 자기장 자극을 수행하는 것으로 이해될 수 있다. 즉, 제3 모드는 수렴형 모드로, 제4 모드는 발산형 모드로 달리 지칭될 수 있다.
- [0079] 다만, 제어 모듈(200)은 전술한 제1 모드 내지 제4 모드에 한정되지 않고, 그 외에 복수개의 자기장 자극 모듈(100)에 대해 다양한 순서, 조합, 자기장 자극 유형 등을 다르게 하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0080] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 대상체의 팔 또는 다리의 상부 부위, 중부 부위 및 하부 부위에 대해 연계적인 자기장 자극을 수행함으로써 어느 일 부위 또는 두 부위에 대해서만 자극을 수행하는 경우와 비교하여 자극 효과를 증진시킬 수 있다.
- [0081] 또한, 제어 모듈(200)은 제1 모드, 제2 모드, 제3 모드 및 제4 모드 중 적어도 일부가 조합된 순환 프로그램에 기초하여 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다. 여기서, 순환 프로그램은, 조합된 모드의 작동시간 또는 반복횟수가 지정된 것일 수 있다. 예를 들어, 순환 프로그램은, 제1 모드 5분 및 제2 모드 10분으로 조합될 수 있다. 또는, 제1 모드 20회, 제2 모드 50회로 조합될 수 있다.
- [0082] 또한, 순환 프로그램은, 조합된 모드의 순서가 지정된 것일 수 있다. 예를 들어, 순환 프로그램은, 제3 모드 10회, 제4 모드 10회, 제2 모드 5회 및 제1 모드 5회의 순으로 조합될 수 있다. 다만, 순서가 지정되지 않고, 각 모드의 반복횟수 또는 작동시간만 지정된 채로 순서는 랜덤(random)으로 설정될 수도 있다.
- [0083] 한편, 예를 들어, 순환 프로그램은 외부 서버 등으로부터 다운로드(download) 받은 것일 수 있다. 즉, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 전술한 통신 모듈(미도시)을 통해 연결된 외부 서버 등으로부터 순환 프로그램을 다운로드 받을 수 있다. 또한, 순환 프로그램은, 입력 모듈(미도시)을 통해 사용자에게 의해 직접 조합 제작될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 입력 모듈(미도시)을 통해 제1 모드 내지 제4 모드 중 조합하고자 하는 모드를 선택하고, 각 모드의 작동시간 또는 반복횟수를 지정한 후, 순서를 조합하거나 순서를 랜덤으로 설정할 수 있다.
- [0084] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 사용자는 자신의 팔 또는 다리의 대해 적합한 자기장 자극을 수행할 수 있는 순환 프로그램을 선택 및 다운로드하거나 원하는 순환 프로그램을 직접 제작하여 이에 기초한 자기장 자극을 수행함으로써 사용자 개개인의 니즈(needs)에 맞는 맞춤형 자극을 수행할 수 있다.
- [0085] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 자기장 자극 모듈(100)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 자기장 자극 모듈(100)은 자기장 발생부(110), 내측 케이스(120) 및 외측케이스(130)를 포함할 수 있다.
- [0087] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 자기장 발생부(110)의 구성을 나타낸 개념도이다. 도 5를 참조하면, 자기장 발생부(110)는 코일(112)이 감긴 자성체(111)로 이루어질 수 있다. 이 때, 자성체(111)로는 투자율이 높은 자성체(111)가 사용될 수 있다. 본원에서, 자성체(111) 또는 코일(112)이 감긴 자성체(111)는 코어로 달리 지칭될 수 있으며, 코일(112)은 코일 권선으로 달리 지칭될 수 있다.
- [0088] 한편, 예를 들어, 자기장 발생부(110)는 코일(112)에 펄스형 전류를 인가하여 코일(112) 주위에 시변자기(펄스형 전자기장)를 발생시켜 자성체(111)를 자화시켜서 발생된 자속을 이용하여 성장판에 자기장 자극을 가할 수 있다.
- [0089] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 자기장 발생부(110)는 펄스형 전자기장(Pulsed Electro-Magnetic Field, PEMF)을 발생시킬 수 있다. 펄스형 전자기장은 조골세포의 활동수준을 증가시키고, 용골세포의 형성에 확연한 감소를 일으키며, 이러한 사실에 관한 임상학적 근거는 국내외 저널을 통해 공지된 바 있다. 보다 구체적으로, 펄스형 전자기장을 이용한 치료는 골 형성(조골세포의 증식 및 분화)의 균형을 바꿀 수 있으며, 펄스형 전자기장을 기반으로 한 자기장 자극이 수행되는 동안 세포내의 칼슘(Ca^{2+})은 확연하게 증가하며 세포내의 pH는 감소하게 된다.

- [0090] 또한, 펄스형 전자기장을 포함하는 자기장 자극은 매질 특성에 관계없이 투과하는 성질을 지니므로, 이를 이용하여 뼈 또는 뼈 속을 자극하기에 유리하다. 따라서, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 관절 부위 혹은 성장판을 자극함으로써 조골세포를 활성화/분화시켜 연골을 재생시키는 효과가 있을 뿐만 아니라, 관절염(류마티스 포함) 치료에도 효과적이다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 점선으로 표시된 바와 같이 전압 또는 전류의 인가로 인해 코일(112) 주위에 자기장이 발생할 수 있다. 도 5에 도시된 점선은 자력선 또는 자기력선을 의미할 수 있다. 전류 방향에 따라 자력선 방향이 결정된다. 또한, 전류 강도에 따라 자기장의 세기가 결정되고, 자기장의 세기는 자력선의 개수에 비례하는 것으로 이해될 수 있다. 한편, 자기장 발생 주파수에 따라 자기장 자극의 빈도가 결정될 수 있다.
- [0092] 또한, 자극 부위 또는 자극 부위의 해부학적 구조에 따라 코어의 크기는 다양하게 제작될 수 있다. 전술한 바에 따르면, 코어는 자성체(111) 또는 코일(112)이 감긴 자성체(111)로서, 코어의 크기는 자기장 발생부(110)의 크기를 의미할 수 있다. 예를 들어, 팔에 대응되는 상부 부위(1), 중부 부위(2) 및 하부 부위(3)에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)의 크기는 다리에 대응되는 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')에 대응되는 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 발생부(110)의 크기보다 작게 제작될 수 있다.
- [0093] 또한, 자기장 발생부(110)는 제어 모듈(200)의 제어에 기초하여 동작함에 따라 밴드(140)에 의해 고정된 자극 부위를 향해 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0094] 또한, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 세기는 10mT 내지 50mT일 수 있다. 달리 말해, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 세기는 10mT 내지 50mT 중 어느 하나일 수 있다. 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 제어 모듈(200)은 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 세기를 10mT 내지 50mT 중 어느 하나의 세기로 제어할 수 있다.
- [0095] 또한, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수는 8Hz 내지 30Hz 또는 70Hz 내지 100Hz일 수 있다. 달리 말해, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수는 8Hz 내지 30Hz 중 어느 하나 또는 70Hz 내지 100Hz 중 어느 하나일 수 있다. 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 제어 모듈(200)은 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수를 8Hz 내지 30Hz 중 어느 하나 또는 70Hz 내지 100Hz 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다.
- [0096] 한편, 예를 들어, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 성장판을 자극하기 위해 이용되는 경우, 제어 모듈(200)은 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수를 8Hz 내지 30Hz 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다. 이 때, 제어 모듈(200)은 보다 효과적인 자극을 위해 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수를 8Hz 이상 30Hz 이하 범위에서 가변적으로 제어할 수 있다.
- [0097] 다른 예로, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 관절염(관절)을 치료(자극)하기 위해 이용되는 경우, 제어 모듈(200)은 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 주파수를 70Hz 내지 100Hz 중 어느 하나의 주파수로 제어할 수 있다.
- [0098] 즉, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 자극의 목적 또는 용도에 따라 발생하는 자기장의 주파수를 조절함으로써 다양한 목적 또는 용도로 폭넓게 사용될 수 있다.
- [0099] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 자극 장치(10)에 의해 발생하는 자기장의 파형을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0100] 도 6을 참조하면, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 파형은 단극성 또는 양극성일 수 있다. 다시 말해, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 제어 모듈(200)은 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장의 파형을 단극성 또는 양극성으로 제어할 수 있다.
- [0101] 자기장의 파형이 단극성인 경우, 예를 들어, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장 자극의 극성으로 동일한 극성이 반복됨으로써 파형이 도 6의 상측에 도시된 바와 같이 한 쪽(도 6에는 위쪽으로 나타난 경우가 도시되었으나, 아래쪽으로 나타날 수도 있음)으로만 나타나는 경우를 의미할 수 있다. 반면, 자기장의 파형이 양극성인 경우, 예를 들어, 자기장 발생부(110)에 의해 발생하는 자기장 자극의 극성으로 서로 다른 극성이 혼합됨으로써 파형이 도 6의 하측에 도시된 바와 같이 양 쪽(도 6 기준 위쪽과 아래쪽 번갈아 나타난 경우가 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아님)으로 모두 나타나는 경우를 의미할 수 있다.
- [0102] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의한 자기장 자극 패턴을 예시적으로 나타낸

도면이다.

- [0103] 도 7을 참조하면, 자기장 발생부(110)에 의한 자기장 자극 패턴은 자기장 발생 주파수를 유지하는 제1 패턴, 자기장 발생 주파수를 소정의 간격을 두고 순차적으로 변경하는 제2 패턴 및 자극 주기 주파수에 따라 자기장 발생 주파수를 미리 설정된 범위 내의 임의의 주파수로 변경하는 제3 패턴을 포함할 수 있다.
- [0104] 다시 말해, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 제어 모듈(200)은 자기장 자극 모듈(100)에 의한 자기장 자극 패턴을 제1 패턴 내지 제3 패턴 중 어느 하나로 제어할 수 있다.
- [0105] 도 7의 (a)를 참조하면, 제1 패턴은 자기장 발생 주파수가 유지되는 것일 수 있다. 달리 말해, 제어 모듈(200)에 의해 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제1 패턴으로 제어되는 경우, 해당 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 유지될 수 있다. 즉, 제1 패턴은 자기장 발생 주파수가 임의의 주파수로 일정하게 유지되는 것일 수 있다. 이 때, 임의의 주파수는 전술한 판단 모듈(미도시)에 의해 선택되거나 입력 모듈(미도시)을 통해 입력될 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 도 7의 (a)를 참조하여 예를 들면, 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제1 패턴으로 제어되는 경우, 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 8hz, 16hz 또는 32hz의 선택된 개별 주파수로 제어될 수 있다.
- [0107] 한편, 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제1 패턴으로 제어되는 경우, 복수개의 자기장 자극 모듈(100) 중 적어도 일부로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 서로 다른 주파수로 제어될 수 있다.
- [0108] 도 7의 (b)를 참조하면, 제2 패턴은 자기장 발생 주파수가 소정의 간격을 두고 순차적으로 변경될 수 있다. 달리 말해, 제어 모듈(200)에 의해 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제2 패턴으로 제어되는 경우, 해당 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 소정의 간격을 두고 순차적으로 변경될 수 있다. 이 때, 순차적으로 변경되는 자기장 발생 주파수 및 자기장 발생 주파수가 변경되는 간격은 전술한 판단 모듈(미도시)에 의해 선택되거나 입력 모듈(미도시)을 통해 입력될 수 있다. 소정의 간격은 자극시간 또는 반복횟수를 의미할 수 있다.
- [0109] 구체적으로, 도 7의 (b)를 참조하여 예를 들면, 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제2 패턴으로 제어되는 경우, 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 8hz, 16hz 및 32hz의 순서로 순차적으로 변경 및 반복될 수 있으며, 각 주파수마다 4회씩 발생될 수 있다.
- [0110] 한편, 도 7의 (b)를 달리 이해하면, 자기장 발생 주파수는 저주파수에서 고주파수로 점차 커지도록(높아지도록) 변경될 수 있다. 다른 예로, 도면에 도시되지는 않았으나, 자기장 발생 주파수는 고주파수에서 저주파수로 점차 작아지도록(낮아지도록) 변경될 수 있다. 또 다른 예로, 도면에 도시되지는 않았으나, 자기장 발생 주파수는 높아졌다(커졌다) 낮아졌다(작아졌다)를 반복하도록 변경될 수 있다(구체적인 예로, 8hz → 16hz → 32hz → 16hz → 8hz ...).
- [0111] 한편, 자기장 발생 주파수가 변경됨은 자극 빈도가 변경되는 것으로 이해될 수 있다. 예를 들어, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의한 자기장 발생 주파수가 저주파수에서 고주파수로 점차 커지는(높아지는) 경우, 자기장 자극 빈도가 순차적으로 높아지는 것이며, 이 경우 사용자가 자기장 자극에 대해 점차 적응할 수 있는 효과가 있다.
- [0112] 도 7의 (c)를 참조하면, 제3 패턴은 자극 주기 주파수에 따라 자기장 발생 주파수를 미리 설정된 범위 내에서 임의의 주파수로 변경할 수 있다. 달리 말해, 제어 모듈(200)에 의해 자기장 자극 모듈(100)의 자기장 자극 패턴이 제3 패턴으로 제어되는 경우, 해당 자기장 자극 모듈(100)로부터 발생하는 자기장의 자기장 발생 주파수는 자극 주기 주파수에 따라 미리 설정된 범위 내에서 임의의 주파수로 변경될 수 있다. 이 때, 임의의 주파수의 범위는 자기장 자극의 목적 또는 용도에 기초하여 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 성장판을 자극하기 위해 이용되는 경우, 미리 설정된 범위는 8Hz 내지 30Hz일 수 있고, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 관절염(관절)을 치료(자극)하기 위해 이용되는 경우, 미리 설정된 범위는 70Hz 내지 100Hz일 수 있다. 다른 예로, 임의의 주파수 범위는 자기장 자극 모듈(100)에 대응되는 자극 부위에 기초하여 미리 설정될 수 있다. 여기서, 자극 부위는 자극 부위의 상태를 의미하며, 자극 부위의 해부학적 구조 및 자극 부위에 존재하는 성장판의 열림/닫힘 정도를 넓게 포함하는 개념으로 이해될 수 있다.
- [0113] 또한, 자극 주기 주파수는 자극 시간 간격을 의미할 수 있다. 한편, 자극 주기 주파수 또는 자극 시간 간격은

미리 설정될 수 있다. 도 11의 (c)를 참조하여 예를 들면, 자극 주기 주파수는 0.1Hz 내지 1Hz 중 어느 하나의 주파수로 미리 설정될 수 있다. 이는, 자극 시간 간격이 1초 내지 10초로 설정된 것으로 이해될 수 있다(자극 주기 주파수가 0.1Hz인 경우, 자극 시간 간격은 10초이고, 자극 주기 주파수가 1Hz인 경우, 자극 시간 간격은 1초에 해당함)

- [0114] 즉, 제3 패턴의 경우 (미리 설정된) 자극 주기 주파수에 따라 자기장 발생 주파수가 변경되는 것은, (미리 설정된) 자극 시간 간격마다 변경된 자기장 발생 주파수에 의한 자극이 수행되는 것을 의미할 수 있다.
- [0115] 이 때, 다시 도 7의 (c)를 참조하여 예를 들면, 자기장 발생 주파수는 8Hz 내지 30Hz의 미리 설정된 범위 내의 임의의 주파수로 변경될 수 있다. 보다 구체적인 예로, 자기장 발생 주파수는 8Hz, 16Hz, 8Hz, 16Hz로 1초 내지 10초마다 변경될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 도면에 도시된 바와 같이 8Hz 내지 30Hz 범위 내에서 다양한 주파수가 혼합될 수 있다(다양한 주파수로 변경될 수 있다).
- [0116] 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 자기장 자극 모듈(100)의 각 구성의 결합 정도를 단계적으로 나타낸 개념도이다.
- [0117] 도 8을 참조하면, 자기장 발생부(110)는 내측 케이스(120)에 삽입될 수 있다. 또한, 외측 케이스(130)는 내측 케이스(120)를 둘러싸며 내측 케이스(120)와 상하 결합될 수 있다.
- [0118] 도 8을 참조하여 예를 들면, 내측 케이스(120) 및 외측 케이스(130)는 속이 빈(달리 표현하면, 중심부가 뚫려 있는) 기둥 형태로서 내측 케이스(120)의 적어도 일 밀면(또는 윗면)은 막혀 있고, 외측 케이스(130)의 적어도 일 밀면은 뚫려 있어 뚫려 있는 부분을 통해 내측 케이스(120)가 삽입될 수 있다. 내측 케이스(120)가 외측 케이스(130)에 삽입되는 경우, 외측 케이스(130)는 내측 케이스(120)(또는 내측 케이스(120)의 옆면)를 둘러싸는 형태로 내측 케이스(120)와 결합될 수 있다. 도 8에 도시된 내측 케이스(120) 및 외측 케이스(130)의 일 형태는 원기둥 형태이나, 이에 한정되는 것은 아니고, 사각기둥, 육각기둥 등의 다각기둥을 포함하며 내측 케이스(120)가 외측 케이스(130)에 삽입되며, 외측 케이스(130) 및 내측 케이스(120)가 상하 결합 가능한 다양한 형태로 마련될 수 있다.
- [0119] 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 자기장 자극 모듈에 밴드가 삽입된 상태를 나타낸 개념도이다.
- [0120] 도 8 및 도 9를 참조하면, 내측 케이스(120)의 일단에 자기장 발생부(110)가 삽입되는 방향과 직교하는 방향으로 밴드(140)가 삽입될 수 있는 밴드 터널(121)이 구비될 수 있다.
- [0121] 보다 구체적으로, 도 8 및 도 9를 참조하면, 자기장 발생부(110)가 삽입되는 방향은 도면을 기준으로 내측 케이스(120)의 높이 방향(달리 표현하면, 상하 방향, 수직 방향) 또는 기둥 형태인 경우 기둥의 길이 방향일 수 있다. 따라서, 이와 직교하는 방향이란, 도면을 기준으로 수평 방향이되, 내측 케이스(120)의 밀면(또는 윗면)과 평행하는 방향 또는 내측 케이스의 옆면을 관통하는 방향을 의미할 수 있다.
- [0122] 또한, 밴드 터널(121)은 내측 케이스(120)가 기둥 형태인 경우, 기둥의 밀면 측의 일단 또는 기둥이 세워진 형태를 기준으로 하단에 구비된다. 밴드 터널(121)은 내측 케이스(120)에 자기장 발생부(110)가 삽입되는 공간과 분리된 공간으로서, 밴드 터널(121)은 자기장 발생부(110)가 삽입되는 공간과 상하 방향 또는 수직 방향으로 배치된다.
- [0123] 밴드 터널(121)은 내측 케이스(120)의 옆면의 일측으로 밴드(140)가 삽입되어 내측 케이스(120)의 중심부를 관통하여 상기 일측과 대향하는 타측에서 삽입된 밴드(140)가 돌출되도록 터널 형태로 구비된다. 이 때, 터널의 높이는 밴드(140)가 삽입될 수 있도록 밴드(140)의 두께 이상이며, 터널의 폭은 밴드(140)의 폭 이상이다.
- [0124] 한편, 도 9를 참조하면, 외측 케이스(130) 또는 내측 케이스(120)의 상하 결합 정도를 조절함으로써 밴드(140)가 삽입되거나 고정될 수 있다. 보다 구체적으로, 도 9의 (a)는 내측 케이스(120)에 밴드(140)가 밴드 터널(121)을 통해 삽입된 상태에서 외측 케이스(130)를 하측으로 눌러주어 내측 케이스(120)와 결합시킴으로써 밴드(140)가 고정되는 상태를 나타낸 도면이고, 도 9의 (b)는 외측 케이스(130)를 상측으로 들어올려 내측 케이스(120)와의 결합을 해제 또는 감소시킴으로써 내측 케이스(120)의 밴드 터널(121)을 통해 밴드(140)가 삽입되거나 밴드(140)가 삽입되는 방향을 따라 좌우(또는 전후)로 이동 가능한 상태를 나타낸 도면이다.
- [0125] 다시 말해, 도 9의 (a)를 참조하면, 내측 케이스(120)와 외측 케이스(130)가 밴드(140)가 삽입된 상태로 상하 결합된 상태에서 외측 케이스(130)를 하측으로 눌러주거나 내측 케이스(120)를 상측으로 눌러줌으로써, 밴드 터널(121)에 삽입된 밴드(140)의 내측 케이스(120)로부터 돌출되는 양측 부분이 높이 상의 여유 공간 없이 보다

맞물리게 되면서 고정될 수 있다.

- [0126] 또한, 도 9의 (b)를 참조하면, 내측 케이스(120)와 외측 케이스(130)가 상하 결합된 상태에서 외측 케이스(130)를 상측으로 들어올리거나 내측 케이스(120)를 하측으로 빼냄으로써, 내측 케이스(120)의 옆면 상의 밴드 터널(121)의 높이 부분이 밴드(140)의 두께 이상으로 노출됨으로써 밴드(140)가 밴드 터널(121)을 통해 자유롭게 삽입되거나 이동 가능할 수 있다.
- [0127] 한편, 밴드(140)가 고정되거나 이동 가능하다는 것은, 자기장 자극 모듈(100)이 밴드(140)에 고정되거나 밴드(140)의 길이 방향을 따라 이동 가능한 것으로 이해될 수 있다.
- [0128] 도 10는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 일 예를 나타낸 개념도이다. 또한, 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 다른 예를 나타낸 개념도이다.
- [0129] 도 10 및 도 11을 참조하여 예를 들면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 하나의 밴드(140)에 2개의 자기장 자극 모듈(100)이 결합된 2채널(channel)로 구비될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 자극 부위에 따라 하나의 밴드(140)에 결합되는 자기장 자극 모듈(100)의 개수는 달라질 수 있으나, 이하에서는 본원의 일 실시예에 따른 2채널 성장판 자극 장치(10)를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0130] 도 10의 (a) 및 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 2채널 성장판 자극 장치(10)의 평면도이고, 도 10의 (b)는 이해를 돕기 위해 도 10의 (a)에 도시된 본원의 일 실시예에 따른 2채널 성장판 자극 장치(10)를 정면에서 바라본 모습을 나타낸 정면도이다.
- [0131] 보다 구체적으로, 도 10 및 도 11을 참조하면, 밴드(140)는 제1 자기장 발생부(110)가 삽입되는 제1 내측 케이스(120)의 밴드 터널(121) 및 제2 자기장 발생부(110')가 삽입되는 제2 내측 케이스(120')의 밴드 터널(121')에 삽입될 수 있다. 또한, 밴드(140)에 대해 제1 내측 케이스(120)는 고정되고, 제2 내측 케이스(120')는 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능할 수 있다.
- [0132] 달리 말해, 제1 자기장 발생부(110)가 삽입되는 제1 내측 케이스(120) 및 제1 내측 케이스(120)와 상하 결합된 제2 내측 케이스(130)를 포함하는 자기장 자극 모듈(100)은 밴드(140)에 대해 고정되고, 제2 자기장 발생부(110')가 삽입되는 제2 내측 케이스(120') 및 제2 내측 케이스(120')와 상하 결합된 제2 외측 케이스(130')를 포함하는 자기장 자극 모듈(100')은 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능할 수 있다.
- [0133] 한편, 이하에서는 설명의 편의상 밴드(140)에 대해 위치가 고정된 자기장 자극 모듈(100)을 고정 자기장 자극 모듈이라 하고, 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능한 자기장 자극 모듈(100')을 이동 자기장 자극 모듈이라 한다. 또한, 본원의 고정 자기장 자극 모듈(100)은 고정 코일로 달리 지칭될 수 있고, 본원의 이동 자기장 자극 모듈(100')은 이동 코일로 달리 지칭될 수 있다.
- [0134] 도 10을 참조하면, 이동 자기장 자극 모듈(100')의 위치가 조절됨으로써, 고정 자기장 자극 모듈(100)과 이동 자기장 자극 모듈(100')의 간격(d)이 조절될 수 있다. 즉, 본원의 일 실시예에 따르면, 자극 부위의 형태 또는 해부학적 구조에 따라 고정 자기장 자극 모듈(100)과 이동 자기장 자극 모듈(100')의 간격이 조절됨으로써, 사용자가 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)를 자극 부위에 고정(착용)할 때, 보다 편안함(편안한 착용감)을 느낄 수 있으며, 자극 부위의 보다 정확한 위치에(또는 방향으로) 자기장 자극을 가할 수 있다.
- [0135] 한편, 도 10 및 도 11을 참조하여 예를 들면, 밴드(140)의 길이 방향의 양단에 벨크로(Velcro)가 구비되어, 밴드(140)가 자극 부위 주위에 감싸지거나 둘러진 상태에서 양 벨크로가 결합(접착)됨으로써 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 자극 부위에 대해 고정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 자극 부위에 고정되기 위한 고정 수단을 다양하게 포함할 수 있다.
- [0136] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)에 의하면, 자기장 발생부(110, 110')는 제어 모듈(200)의 제어에 기초하여 동작함에 따라 밴드(140)에 의해 고정된 자극 부위를 향해 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0137] 한편, 도 10에는 제어 모듈(200)이 도시되지 않았으나, 도 11을 참조하여 예를 들면, 제어 모듈(200)은 시스템 컨트롤 박스(System Control Box)의 형태로 마련되어 밴드(140)에 부착될 수 있다. 이 때, 시스템 컨트롤 박스(200)는 밴드(140)에 탈부착 가능하다. 시스템 컨트롤 박스(200)가 밴드(140)로부터 탈착되는 경우, 시스템 컨트롤 박스(200)와 자기장 자극 모듈(100, 100')이 결합된 밴드(140)는 유선 또는 무선으로 연결될 수 있고, 시스템 컨트롤 박스(200) 즉, 제어 모듈(200)의 제어에 의해 자기장 자극 모듈(100, 100')을 통해 자기장이 발생할 수 있다.

- [0138] 또한, 도 11을 참조하면, 시스템 컨트롤 박스(200)는, 예시적으로 제어부(210), 전원부(220) 및 표시부(230)를 포함할 수 있다. 여기서, 제어부(210)는 전술한 제어 모듈(200)로서의 자기장 자극 모듈(100, 100')의 동작을 제어하는 제어 기능을 담당하는 구성이다. 전원부(220)는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 구동을 위한 전원을 공급하는 구성으로서, 자기장 자극 모듈(100, 100')에 전류 또는 전압을 인가할 수 있다. 예를 들어, 전원부(220)는 건전지 등의 휴대용 배터리 형태로 구비될 수 있다. 표시부(230)는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 구동 상태 또는 제어 상태를 표시하는 구성으로서, 예를 들어, 디스플레이 패널 형태로 마련될 수 있고, 터치 스크린 형태로 마련되는 경우 전술한 입력 모듈(미도시)로서의 기능도 함께 수행할 수 있다. 예를 들어, 표시부(230)는 성장판 자극 장치(10)의 동작 여부, 동작 시간, 자극 부위 명칭, 자기장 자극 모드(예를 들어, 전술한 제1 모드 내지 제4 모드), 자극 부위에 존재하는 성장판의 열림/닫힘 정도, 자극 부위의 성장 속도(연령별 평균 성장 속도 및 (사용자의) 실제 성장 속도), 자기장의 세기, 자기장의 주파수, 자기장의 파형, 자기장 자극 패턴, 후술할 자기장 자극 방식 등을 표시할 수 있다.
- [0139] 또한, 도 10 및 도 11을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 진동 모터(300)를 포함할 수 있다. 제어 모듈(200) 또는 제어부(210)는 진동 모터(300)의 구동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 진동 모터(300)는 얇은 동전 형태로 마련되어 밴드(140)에 부착되거나, 두겹으로 된 밴드(140)의 겹과 겹 사이 즉, 밴드(140)의 내부에 배치되어 밴드(140)와 함께 제봉될 수 있다. 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 진동 모터(300)를 구비함으로써 자극 부위에 대해 진동 자극을 추가로 수행할 수 있다.
- [0140] 또한, 도 11을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 밴드 조절부(141)를 포함할 수 있다. 밴드 조절부(141)에 의해 밴드(140)의 길이가 조절될 수 있으며, 고정 자기장 자극 모듈(100) 및 이동 자기장 자극 모듈(100')의 간격이 조절될 수 있고, 밴드(140)가 자극 부위에 보다 단단하게 고정될 수 있다.
- [0141] 전술한 바에 의하면, 밴드(140)에 대해 제1 내측 케이스(120)는 고정되고 제2 내측 케이스(120')는 자극 부위 또는 자극 방식에 따라 이동 가능하다. 즉, 자기장 자극 모듈(100, 100')은 자극 방식에 따라 위치 또는 간격이 조절될 수 있다. 자극 방식과 관련하여서는 도 12를 참조하여 보다 쉽게 이해할 수 있다.
- [0142] 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 자극 방식의 예를 나타낸 개념도이다.
- [0143] 도 12를 참조하면, 자극 방식은 수직 자극, 수평 자극 및 굴곡 자극을 포함할 수 있다. 달리 말해, 자극 방식은 수직 자극, 수평 자극 및 굴곡 자극 중 어느 하나일 수 있다. 수직 자극은 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110')가 자극 부위를 사이에 두고 마주보도록 위치한 상태에서 수행될 수 있다. 수평 자극은 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110')가 자극 부위의 일측에 나란하게 위치한 상태에서 수행될 수 있다. 굴곡 자극은 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110')가 자극 부위 중 굴곡진 부위를 사이에 두고 일측 및 타측에 각각 위치한 상태에서 수행될 수 있다.
- [0144] 도 12를 참조하여 예를 들면, 수직 자극은, 고정 자기장 자극 모듈(100)이 자극 부위(예를 들어, 팔목)에 대하여 일측에 위치하는 경우 이동 자기장 자극 모듈(100')이 자극 부위를 사이에 두고 고정 자기장 자극 모듈(100)의 맞은편에 해당하는 타측에 위치한 상태에서 수행될 수 있다. 즉, 수직 자극은, 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110') 또는 고정 자기장 자극 모듈(100) 및 이동 자기장 자극 모듈(100')이 자극 부위에 대해 수직으로 위치한 상태에서 수행될 수 있다.
- [0145] 한편, 수직 자극이 수행되는 경우, 자기장 자극 모듈(100, 100')은, 예를 들어, 하나의 밴드(140)에 연결(결합)된 상태에서 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [0146] 또한, 도 12를 참조하여 예를 들면, 수평 자극은, 고정 자기장 자극 모듈(100)이 자극 부위(예를 들어, 팔목)에 대하여 일측에 위치하고 이동 자기장 자극 모듈(100') 또한 고정 자기장 자극 모듈(100)과 동일한 일측에 나란하게 위치한 상태에서 수행될 수 있다. 즉, 수평 자극은, 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110') 또는 고정 자기장 자극 모듈(100) 및 이동 자기장 자극 모듈(100')이 자극 부위에 대해 수평으로 위치한 상태에서 수행될 수 있다.
- [0147] 한편, 수평 자극이 수행되는 경우, 자기장 자극 모듈(100, 100')은, 예를 들어, 두 줄의 밴드(140)에 각각 연결된 상태에서 나란하게 배치될 수 있다.
- [0148] 또한, 도 12를 참조하여 예를 들면, 굴곡 자극은, 고정 자기장 자극 모듈(100)이 자극 부위 중 굴곡진 부위(예를 들어, 팔꿈치)를 사이에 두고 일측(예를 들어, 위팔 부분)에 위치하고 이동 자기장 자극 모듈(100')이 타측(예를 들어, 아래팔 부분)에 위치한 상태에서 수행될 수 있다. 즉, 굴곡 자극은 제1 자기장 발생부(110) 및 제2

자기장 발생부(110') 또는 고정 자기장 자극 모듈(100) 및 이동 자기장 자극 모듈(100')이 굴곡 부위를 사이에 두고 일측 및 타측에 각각 위치한 상태에서 수행될 수 있다.

[0149] 또한, 굴곡 자극은 굴곡 부위에 대하여 행해지는 자극으로 폭넓게 이해할 수 있으며, 자극 부위가 굴곡지기 때문에 자기장 자극 모듈(100)이 수평 또는 수직하게 위치할 수 없는 상태에서 행해지는 자극으로 이해할 수 있다.

[0150] 한편, 굴곡 자극이 수행되는 경우, 자기장 자극 모듈(100, 100')은, 예를 들어, 두 줄의 밴드(140)에 각각 연결된 상태에서 수행될 수 있으며, 이 때, 밴드(140)의 줄이 굴곡 부위를 사이에 두고 일측 및 타측에 각각 위치하도록 성장판 자극 장치(10)가 자극 부위에 고정(착용)될 수 있다.

[0151] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 자극 방식에 대응되도록 자기장 자극 모듈(100)의 위치가 적절하게 조절될 수 있고, 이를 기반으로 다양한 자극 방식을 이용하여 자기장 자극을 가함으로써 다양한 자극 부위의 해부학적 구조를 포괄하는 자극을 제공할 수 있다.

[0152] 또한, 도 12를 참조하면, 자기장 발생부(110, 110')에 의해 발생하는 자기장의 방향은, 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110') 중 어느 하나의 자극 부위 측의 일단으로부터 나와서 다른 하나의 자극 부위 측의 일단으로 들어가는 방향일 수 있다. 한편, 도면에서 자기장의 방향은 자기력선(자력선)의 방향 즉, 자기력선의 일단에 표시된 화살표의 끝이 가리키는 방향을 의미한다.

[0153] 일반적으로 자기장의 방향은 N극에서 S극을 향하는 방향(N극 → S극)이라는 점을 참조하면, 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110') 중 어느 하나의 자극 부위 측의 일단은 N극, 다른 하나의 자극 부위 측의 일단은 S극인 것으로 이해될 수 있다. 달리 표현하여, 제1 자기장 발생부(110) 및 제2 자기장 발생부(110')는 서로 연계되어 하나의 자기장 및 자기력선을 형성할 수 있다.

[0154] 즉, 도 12를 참조하면, 수직 자극이 수행되는 경우, 자기장의 방향은 자극 부위에 대해 전반적으로 수직 방향일 수 있고, 수평 자극이 수행되는 경우 자기장의 방향은 자극 부위에 대해 전반적으로 수평 방향일 수 있고, 굴곡 자극이 수행되는 경우 자기장의 방향은 자극 부위에 대해 전반적으로 굴곡진(휘어진) 방향일 수 있다.

[0155] 도 13는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 다양한 자극 부위에 고정되는 예를 나타낸 개념도이다.

[0156] 도 13를 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 무릎, 발바닥, 발목, 팔꿈치, 손목 등에 고정(착용)될 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)는 각 부위에 개별적으로 고정(착용)되는 형태로 마련되거나, 왼팔, 오른팔, 왼다리, 오른다리 별로 고정(착용)되는 형태로 마련될 수 있다. 왼팔, 오른팔, 왼다리, 오른다리 별로 고정되는 형태의 경우, 예를 들어, 왼팔, 오른팔, 왼다리, 오른다리 중 어느 하나의 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2')(제1 중부 부위(2a, 2a') 및 제2 중부 부위(2b, 2b')) 및 하부 부위(3, 3')에 고정되는 3개 또는 4개의 밴드들이 연결된 형태일 수 있다.

[0157] 한편, 도 13의 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 무릎, 팔꿈치, 손목에 고정된 예를 참조하면, 이 경우 전술한 수직 자극이 수행될 수 있고, 도 13의 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 발바닥에 고정된 예를 참조하면, 이 경우 전술한 수평 자극이 수행될 수 있고, 도 13의 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)가 발목에 고정된 예를 참조하면, 이 경우 전술한 굴곡 자극이 수행될 수 있다.

[0158] 도 14a는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 구현예가 다리에 고정되는 경우를 나타낸 도면이고, 도 14b는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치(10)의 구현예가 팔에 고정되는 경우를 나타낸 도면이다.

[0159] 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 하나의 밴드(140)에 자기장 자극 모듈(100)은 한 개씩 결합되거나 복수개 결합될 수 있다. 또한, 도 14a의 좌측 하부의 구현예를 참조하면, 예를 들어, 무릎 등의 굴곡 부위에 착용되는 경우, 밴드(140)는 두 줄로 구비되고, 두 줄의 밴드(140)를 연결하는 부분에 자기장 자극 모듈(100)이 결합될 수 있다. 도 14a의 좌측 상부의 구현예를 참조하면, 밴드(140)는 벨크로를 이용하여 양단 부분이 접촉(결합)될 수 있고, 도 14a의 우측 상부의 구현예 및 도 14b의 좌측의 구현예를 참조하면, 밴드(140)는 밴드 조절부(141)에 의해 길이가 조절됨으로써 자극 부위에 단단하게(딱맞게) 고정될 수 있다.

[0160] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0161] 도 15는 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 제어 방법(S10)에 대한 동작 흐름도이다.

[0162] 도 15에 도시된 성장판 자극 장치의 제어 방법(S10)은 앞서 설명된 성장판 자극 장치(10)에 의하여 수행될 수

있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 성장판 자극 장치(10)에 대하여 설명된 내용은 성장판 자극 장치의 제어 방법(S10)에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

- [0163] 단계 S10은, 대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위(1, 1'), 위팔 또는 윗다리와 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위(2, 2') 및 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위(3, 3') 중 적어도 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 복수개의 자기장 자극 모듈(100) 및 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어하는 제어 모듈(200)을 포함하는, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치(10)의 제어 방법에 관한 것이다.
- [0164] 단계 S11에서, 제어 모듈(200)을 통해 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0165] 단계 S12에서, 제어 모듈(200)의 제어에 기초하여 동작함에 따라 복수개의 자기장 자극 모듈(100)을 통해 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [0166] 또한, 단계 S11에서, 제어 모듈(200)을 통해 상부 부위(1, 1'), 중부 부위(2, 2') 및 하부 부위(3, 3')의 부위별 평균 성장 정도를 고려하여 복수개의 자기장 자극 모듈(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0167] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 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.
- [0168] 본원의 일 실시예에 따른 성장판 자극 장치의 제어 방법(S10)은 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 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0169] 또한, 전술한 성장판 자극 장치의 제어 방법(S10)은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0170] 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.
- [0171] 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.

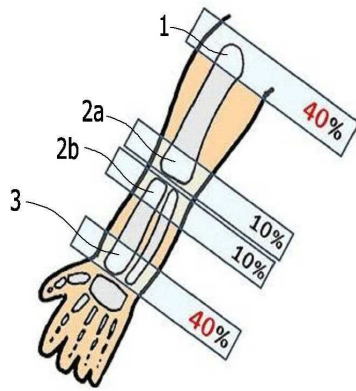
부호의 설명

- [0172] 1: 상부 부위
2a: 제1 중부 부위 2b: 제2 중부 부위
3: 하부 부위
10: 성장판 자극 장치
100: 자기장 자극 모듈 200: 제어 모듈
110: 자기장 발생부

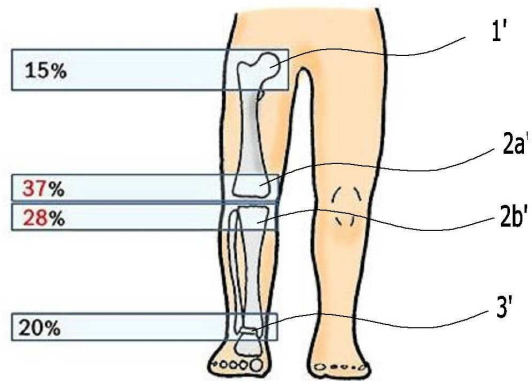
- 111: 자성체 112: 코일
 120: 내측 케이스 121: 밴드 터널
 130: 외측 케이스
 140: 밴드

도면

도면1



(a)



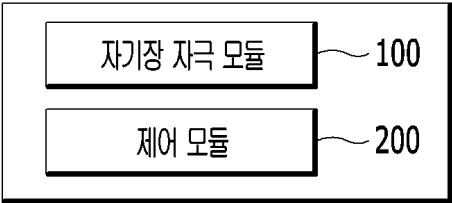
(b)

도면2

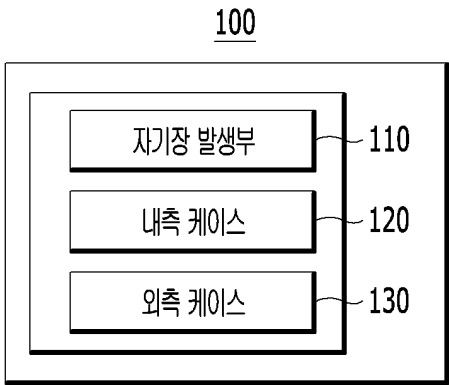


도면3

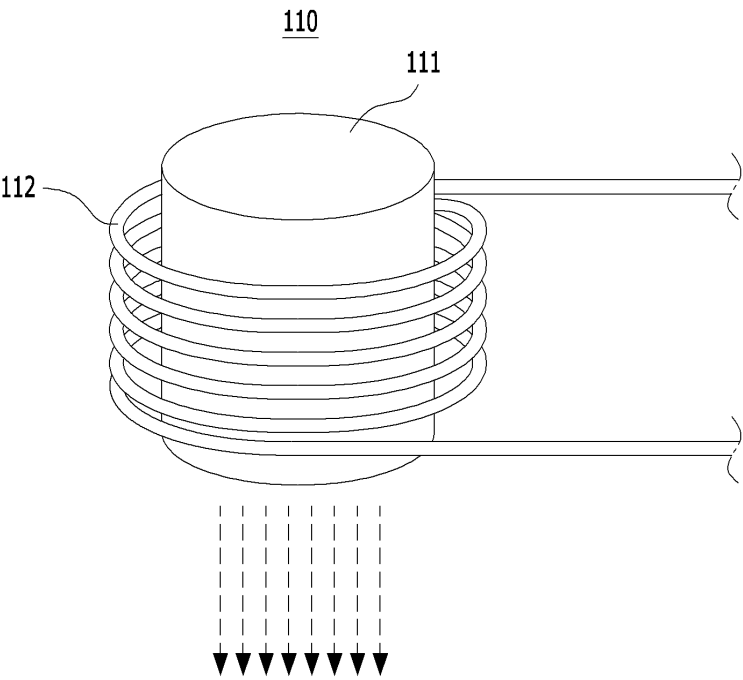
10



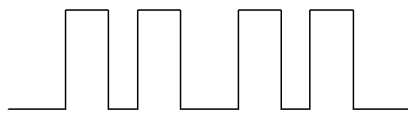
도면4



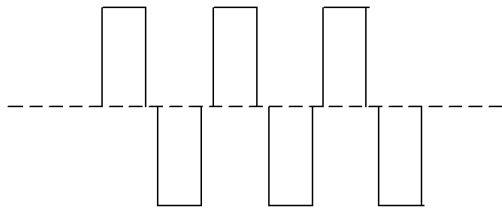
도면5



도면6

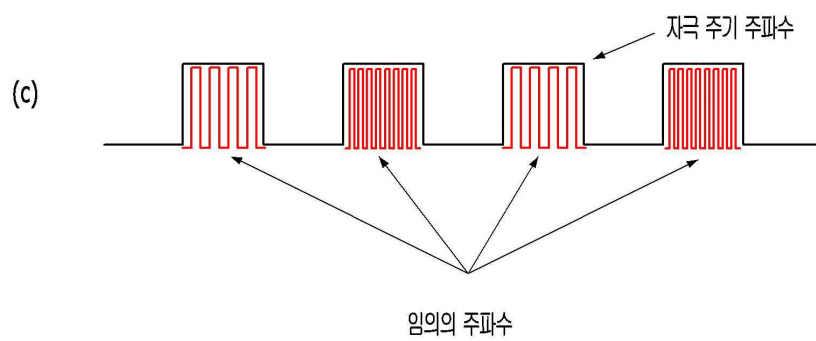
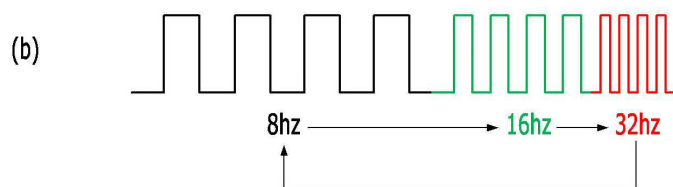
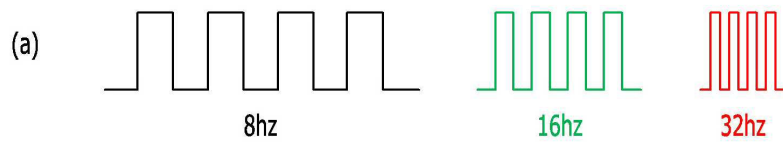


단극성

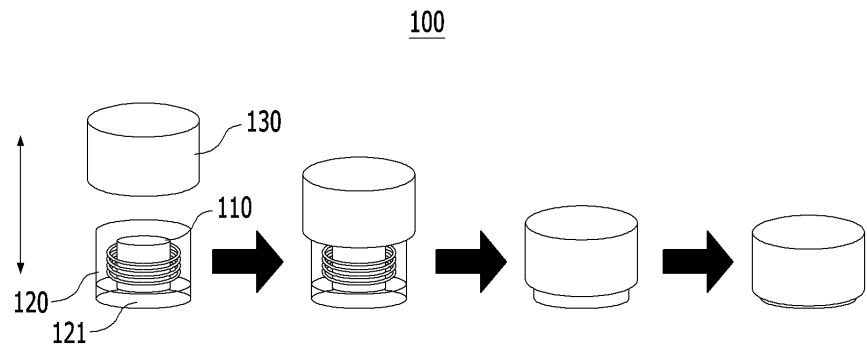


양극성

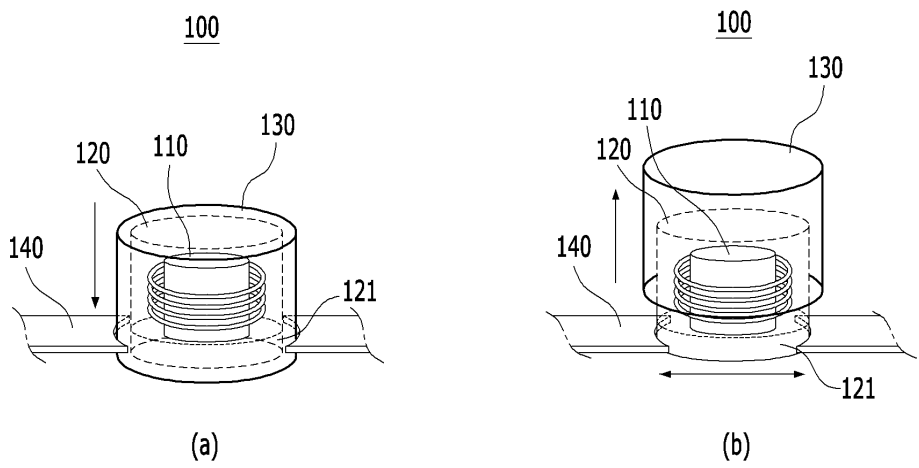
도면7



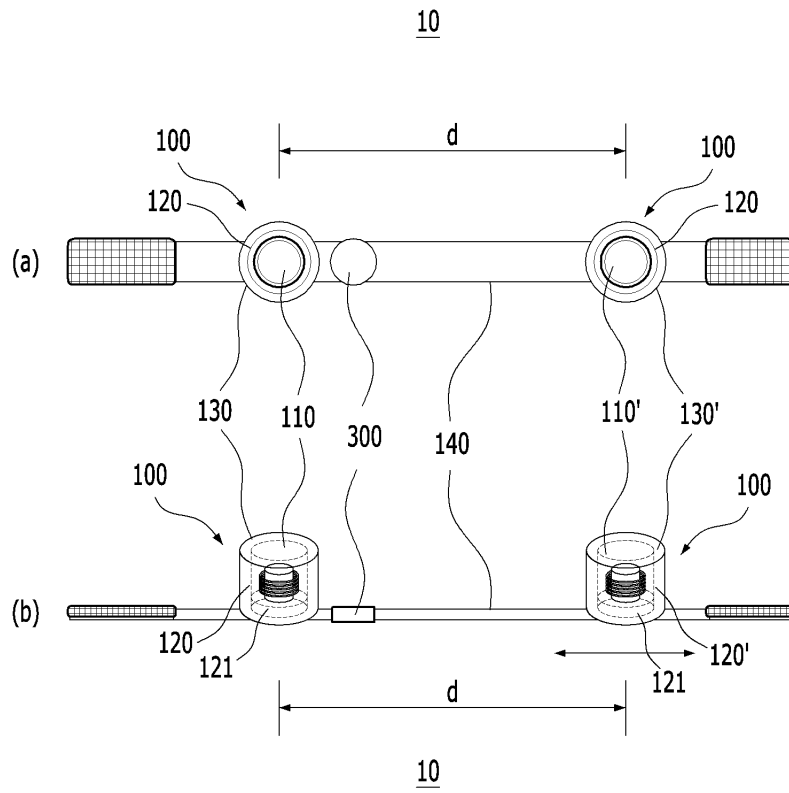
도면8



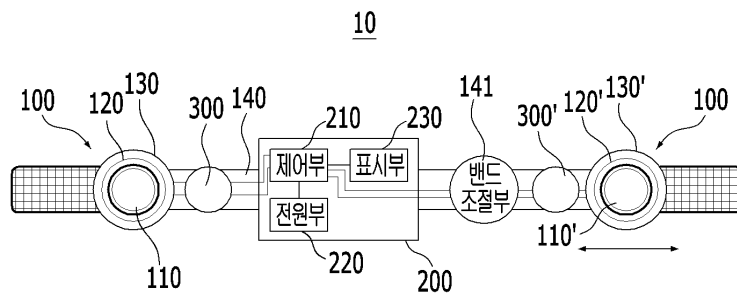
도면9



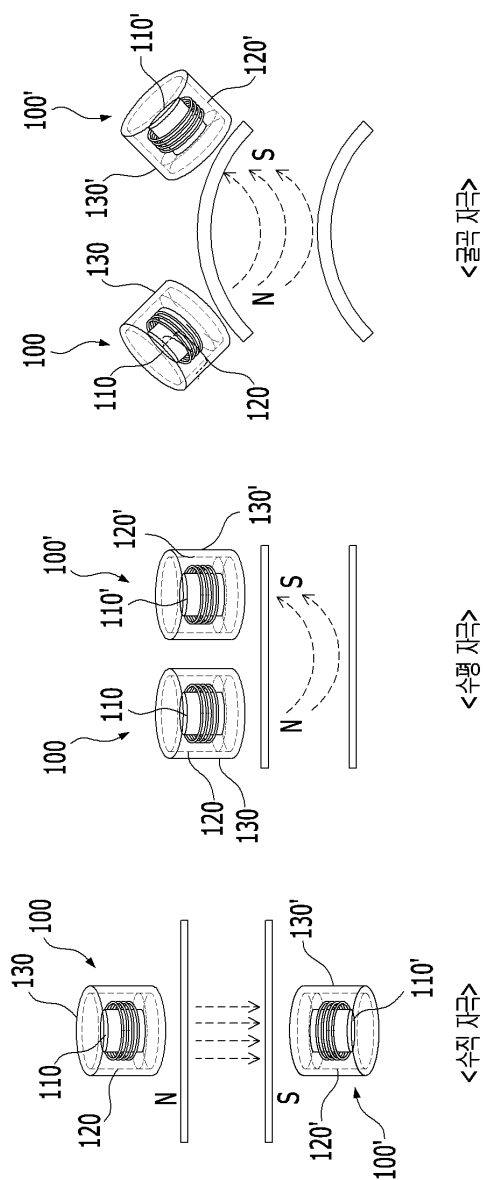
도면10



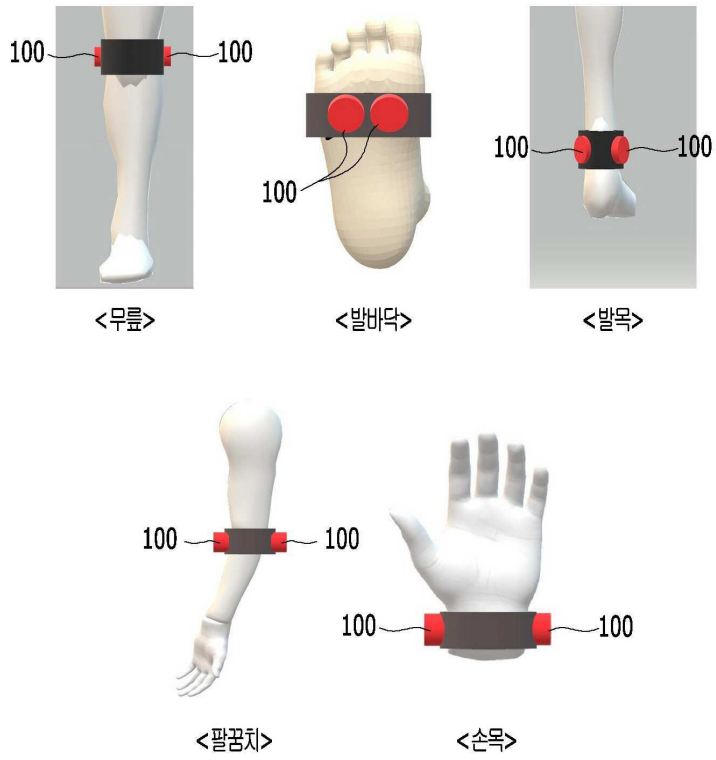
도면11



도면12



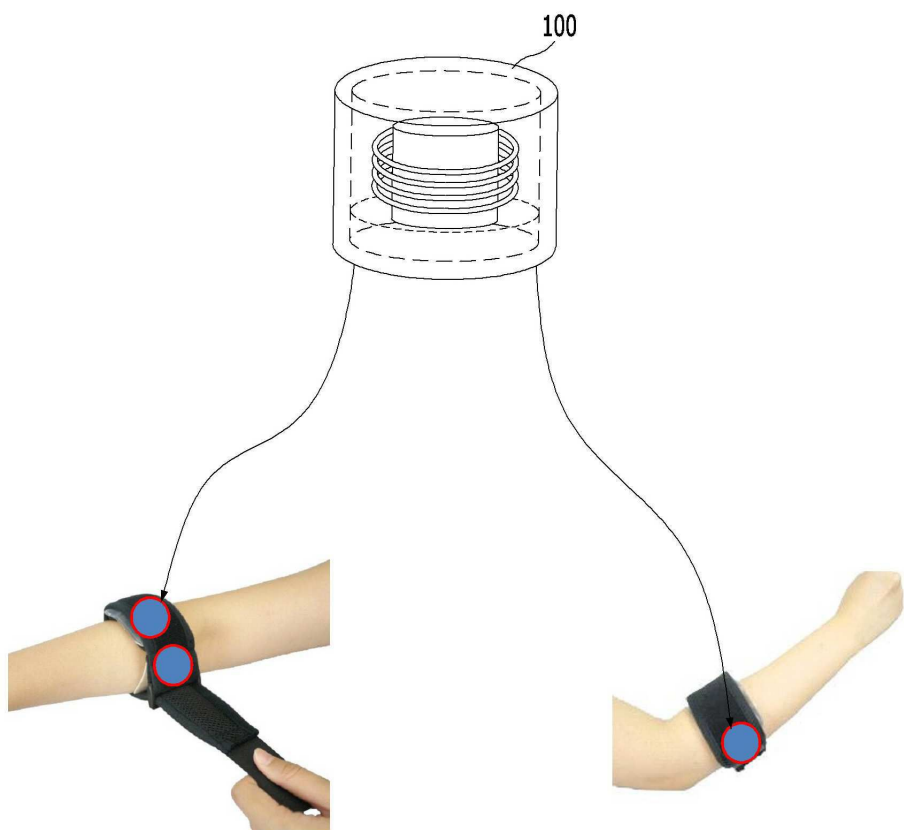
도면13



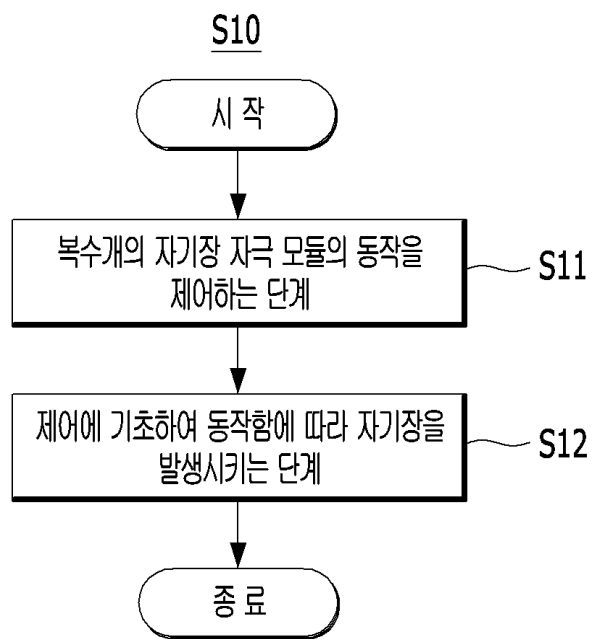
도면14a



도면14b



도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제1 자기장 자극 모듈, 위팔 또는 윗다리나 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위, 또는 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 어느 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제2 자기장 자극 모듈을 포함하는 복수개의 자기장 자극 모듈; 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 판단 모듈; 및 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치의 제어 방법으로서,

상기 판단 모듈을 통해 상기 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도와 상기 상부 부위의 실제 성장 정도를 비교하고, 상기 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나에 관한 평균 성장 정도와 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나의 실제 성장 정도를 비교함으로써, 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 단계;

상기 제어 모듈을 통해 상기 판단 결과에 따라 상기 제1 자기장 자극 모듈과 상기 제2 자기장 자극 모듈을 동시에 작동시키되 상기 제1 자기장 자극 모듈의 자기장 세기보다 상기 제2 자기장 자극 모듈의 자기장 세기가 세도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 단계; 및

상기 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 복수개의 자기장 자극 모듈을 통해 자기장을 발생시키는 단계,를 포함하고,

상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도는 상기 상부 부위에 관한 연령별 평균 성장 정도인 것인, 성장판 자극 장치의 제어 방법.

【변경후】

대상체의 몸통과 팔 또는 다리가 연결되는 부위인 상부 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제1 자기장 자극 모듈, 위팔 또는 윗다리나 아래팔 또는 아랫다리가 연결되는 부위인 중부 부위, 또는 아래팔 또는 아랫다리와 손 또는 발이 연결되는 부위인 하부 부위 중 어느 하나의 부위에 대해 자기장 자극을 가하는 제2 자기장 자극 모듈을 포함하는 복수개의 자기장 자극 모듈; 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 판단 모듈; 및 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 자기장을 이용하는 성장판 자극 장치의 제어 방법으로서,

상기 판단 모듈을 통해 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도와 상기 상부 부위의 실제 성장 정도를 비교하고, 상기 연령별 평균 성장판 사진과 상기 대상체의 부위별 성장판 사진을 이용하여 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나에 관한 평균 성장 정도와 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나의 실제 성장 정도를 비교함으로써, 상기 중부 부위 또는 상기 하부 부위 중 어느 하나가 상기 상부 부위보다 성장 속도가 느리다고 판단하는 단계;

상기 제어 모듈을 통해 상기 판단 결과에 따라 상기 제1 자기장 자극 모듈과 상기 제2 자기장 자극 모듈을 동시에 작동시키되 상기 제1 자기장 자극 모듈의 자기장 세기보다 상기 제2 자기장 자극 모듈의 자기장 세기가 세도록 상기 복수개의 자기장 자극 모듈의 동작을 제어하는 단계; 및

상기 제어에 기초하여 동작함에 따라 상기 복수개의 자기장 자극 모듈을 통해 자기장을 발생시키는 단계,를 포함하고,

상기 상부 부위에 관한 평균 성장 정도는 상기 상부 부위에 관한 연령별 평균 성장 정도인 것인, 성장판 자극 장치의 제어 방법.