



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월19일
(11) 등록번호 10-1820312
(24) 등록일자 2018년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/00 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/0006 (2013.01)
A47C 16/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0087913
(22) 출원일자 2016년07월12일
심사청구일자 2016년07월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP08275970 A*
KR100615446 B1*
KR101171225 B1*
KR1020140016529 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
우성정공 주식회사
경상남도 진주시 진성면 동부로1259번길 54
(72) 발명자
윤정원
경상남도 진주시 가호로44번길 7, 101동 1301호(호탄동, 대동아파트)
이호수
경상남도 진주시 진주대로 501, 403동 409호(가좌동, 경상대학교)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 15 항

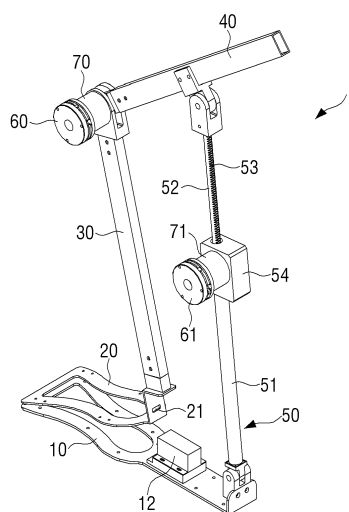
심사관 : 김태수

(54) 발명의 명칭 착용형 체중지지장치

(57) 요약

직립 작업의 피로경감을 위한 착용형 체중지지장치 및 그 제어방법이 개시된다. 개시된 체중지지장치는 지면에 놓여지는 베이스; 일단이 상기 베이스의 일단에 회전 가능하게 연결되며 사용자의 발이 안착되는 안착부; 일단이 상기 안착부의 후단에 고정되는 제1 지지대; 일단이 상기 제1 지지대의 타단에 회전 가능하게 연결되는 제2 지지대; 일단이 상기 베이스의 타단에 회전 가능하게 연결되고 타단이 상기 제2 지지대의 일부에 회전 가능하게 연결되며, 신축 가능하게 이루어지는 제3 지지대; 상기 제1 및 제2 지지대의 연결부분에 장착되어 상기 제1 및 제2 지지대의 회전 각도 및 회전 속도를 제어하는 제1 전자 브레이크; 및 상기 제3 지지대에 장착되어 상기 제3 지지대의 신축을 조절하는 제2 전자 브레이크;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 11/008 (2013.01)

B25J 19/0004 (2013.01)

B25J 19/02 (2013.01)

B25J 9/102 (2013.01)

B25J 9/106 (2013.01)

B25J 9/1602 (2013.01)

(72) 발명자

김황근

경상남도 진주시 진주대로 501, 403동 409호(가좌동, 경상대학교)

성현석

경상남도 진주시 초장로14번길 27, 102동 1303호(초전동, 진주초전푸르지오1단지)

허민호

경상남도 진주시 진양호로83번길 13-20 (평거동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425095264

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 직립 작업의 피로경감을 위한 착용형 체중지지 시스템

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

지면에 놓여지는 베이스;

일단이 상기 베이스의 일단에 회전 가능하게 연결되며 사용자의 발이 안착되는 안착부;

일단이 상기 안착부의 후단에 고정되는 제1 지지대;

일단이 상기 제1 지지대의 타단에 회전 가능하게 연결되는 제2 지지대;

일단이 상기 베이스의 타단에 회전 가능하게 연결되고 타단이 상기 제2 지지대의 일부에 회전 가능하게 연결되며, 신축 가능하게 이루어지는 제3 지지대;

상기 제1 및 제2 지지대의 연결부분에 장착되어 상기 제1 및 제2 지지대의 회전 각도 및 회전 속도를 제어하는 제1 전자 브레이크;

상기 제3 지지대에 장착되어 상기 제3 지지대의 신축을 조절하는 제2 전자 브레이크;

상기 제1 지지대와 제2 지지대의 연결부분에 장착되는 제1 감속기; 및

상기 제3 지지대에 설치되는 제2 감속기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 전자 브레이크는 제1 감속기의 기어와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 지지대는 하부 섹션과, 하부 섹션을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되는 상부 섹션을 포함하며,

상기 제2 감속기 및 상기 제2 전자 브레이크는 상기 하부 및 상부 섹션의 경계에 배치되는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제3 지지대는,

상기 상부 및 하부 섹션 중 어느 하나에 배치되는 래크;

상기 상부 및 하부 섹션 중 나머지 하나에 배치되어 상기 래크와 치합되는 피니언; 및

상기 상부 섹션을 직선 슬라이딩 운동하도록 하는 탄성부재;를 포함하고,

상기 피니언은 상기 제2 감속기에 연결되어 정방향 또는 역방향으로 회전되며,

상기 제2 전자 브레이크는 상기 제2 감속기의 기어에 연결되는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 감속기의 회전비는 1:5인 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

사용자가 체중지지 모드, 보행 모드 및 체인지 모드(change mode) 중 어느 하나를 선택할 수 있는 모드선택부; 및

상기 모드선택부로부터 전송되는 선택신호에 따라 상기 제1 및 제2 전자 브레이크를 제어하는 제어부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 안착부를 고정시키기 위해 상기 베이스에 배치되며, 모드선택부와 전기적으로 연결된 솔레노이드 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 모드선택부는 상기 제1 내지 제3 지지대 중 어느 한 곳에 장착되는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 모드선택부는 유선 또는 무선 포터블 방식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

사용자가 앉거나 일어서고자 하는 의도를 파악할 수 있는 제어프로그램이 저장된 제어부; 및

상기 안착부에 설치되는 적어도 세 개 이상의 센서들;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치.

청구항 12

사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계;

모드선택부에서 제어부로 모드 선택 신호를 전송하는 단계; 및

제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계;를 포함하고,

상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 체중지지모드(support mode)를 선택하는 단계;를 더 포함하고,

상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 흐르는 전류를 차단하고 무여자 상태로 만들어 디스크를 홀딩하는 단계; 및

사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치 제어방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계;

모드선택부에서 제어부로 모드 선택 신호를 전송하는 단계; 및

제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계;를 포함하고,
 상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 체인지모드(change mode)를 선택하는 단계;를 더 포함하
 고,
 상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및
 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및
 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치 제어방법.

청구항 15

사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계;
 모드선택부에서 제어부로 모드 선택 신호를 전송하는 단계; 및
 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계;를 포함하고,
 상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 보행모드를 선택하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및
 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및
 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 고정되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 공급하는 단계;를 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치 제어방법.

청구항 16

적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계;
 상기 센서에 감지된 압력 정보가 제어부로 전송되는 단계;
 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계; 및
 파악된 사용자의 의도에 따라 제어부가 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어신호를 전송하는
 단계;를 포함하고,
 상기 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계는 상기 제
 2 및 제3 센서에 일정 압력보다 작은 압력이 감지되는 단계;를 더 포함하고,
 상기 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계는
 사용자의 의도가 체중지지 모드를 원하는 것이라고 판단하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 파악된 사용자의 의도에 따라 제어부가 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어신호를 전송
 하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 흐르는 전류를 차단하고 무여자 상태로 만들어 디스크를 홀딩하
 는 단계; 및
 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치 제어방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계;
 상기 센서에 감지된 압력 정보가 제어부로 전송되는 단계;
 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계; 및
 파악된 사용자의 의도에 따라 제어부가 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어신호를 전송하는

단계;를 포함하고,

상기 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계는 상기 제2 및 제3 센서에 일정 압력보다 작은 압력이 감지되는 단계;를 더 포함하고,

상기 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계는 제1 또는 제3 센서에 일정 압력보다 큰 압력이 감지되는 단계;를 더 포함하고,

상기 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계는 사용자의 의도가 체인지 모드를 원하는 것이라고 판단하는 단계;를 더 포함하고,

상기 파악된 사용자의 의도에 따라 제어부가 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어신호를 전송하는 단계는 제1 및 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및

사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체중지지장치 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자의 직립 작업 시 체중을 지지해 주는 장치에 관한 것으로, 구체적으로 작업 시에 사용자가 앉은 자세로 일을 할 수 있도록 해주며, 보행 시에도 다리의 움직임을 안정적으로 제어하여 사용자의 체중을 지지할 수 있는 착용형 체중지지장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업현장에서 직립 상태로 장시간 작업을 하게 되면, 허리와 무릎, 발목 등에 지속적인 긴장감을 주어 근육 피로도가 축적된다. 또한, 인체의 무게중심 근처의 높이에서 작업을 하게 될 경우, 허리를 굽혀야 하기 때문에 허리와 햄스트링의 근육 피로도가 늘어나게 된다. 이는 피로도가 축적된 근육의 손상을 유발할 수 있고, 근골격계 질환을 유발시키게 되며 장시간 작업 효율을 저하시키게 된다. 이러한 환경에서 일하는 작업자를 위하여 사용자의 체중을 지지하고 근육의 피로도를 줄일 수 있는 장치가 필요하게 된다.

[0003] 이를 위해 착용형 외골격 로봇이 개발되어왔다. 일반적으로 착용형 외골격 로봇은 인체의 내골격 구조에 대응되는 외골격 구조의 외형으로 구현되고, 이를 착용한 사용자가 움직이고자 하는 생체 신호, 힘 센서 신호, 근경도 센서 신호 등의 동기 신호를 수신하면, 해당 동기 신호에 대응되는 모터, 유압실린더, 인공근육 등의 액추에이터를 작동시킴으로써, 사용자의 근력을 지원하는 로봇이다.

[0004] 이러한 착용형 외골격 로봇은 크게 사용자의 상반신 근육의 근력을 지원하는 상지 구조물 및 사용자의 하반신 근육의 근력을 지원하는 하지 구조물로 구분되는데, 여기서 하지 구조물의 경우, 사용자의 신발에 착용되는 신발 착용부가 각각 구비된 한 쌍의 다리 구조체, 한 쌍의 다리 구조체를 사용자의 허리에 착용되는 골반 구조체에 각각 회동 가능하게 연결하는 한 쌍의 고관절 구조체를 포함하여 이루어진다.

[0005] 이와 같은 종래의 착용형 외골격 로봇용 고관절 구조체는, 그 동작이 인체의 고관절과 최대한 유사하게 구현될 수 있도록 각각 회동될 수 있게 설계되었다. 그러나 이 고관절 구조체는 다리 구조체를 통해 인가되는 충격과 외력이 회동부에 전달되면, 연결 부분에 충격과 외력이 집중적으로 인가된다.

[0006] 그리고 이러한 충격과 외력은 굽힘력, 회전력, 비틀림력 형태로 인가되어, 종래의 착용형 외골격 로봇은 그 내구성이 취약한 문제점이 있으며, 이러한 문제점은 사용자가 착용형 외골격 로봇을 착용하고 고중량물에 대한 양중작업 등 고부하 작업을 진행할 때에 더욱 부각될 수 있다.

[0007] 또한, 종래의 착용형 외골격 로봇 또는 체중지지장치에서는 상기 한 쌍의 고관절 구조체를 회동하기 위해 액추에이터를 부착하여 사용자의 체중을 지지함과 동시에 보행을 보조하였다. 하지만, 상기 장치 또는 로봇은 구동기, 제어기 및 전원부 등에 따른 무게와 부피 때문에, 실제로 사용자가 사용할 경우 발목에 무리를 준다는 단점도 있었다.

[0008] 또한, 종래의 장치들은 1 자유도를 가질 경우 무릎을 고정시켜야만 했다. 이 경우 낮은 자세가 되었을 때, 발바닥 전체가 지면에 닿아 발목과 종아리에 더 무리가 가게 된다. 그리고 1 자유도만 가지게 되므로 고용량의 구동

모터 또는 높은 기어비가 요구된다. 그리고 작업자가 자세를 바꾸거나 보행을 통해 이동할 경우 이질감을 느끼고, 장치 착용에 따른 부담감을 느낀다. 복잡한 구조와 큰 구동 모터의 용량 때문에 제작비용이 상승하여 가격 경쟁력이 저하되는 단점도 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 이러한 종래의 문제를 극복하기 위하여, 본 발명은 5개의 링크를 사용하여 내구성을 향상시킬 수 있는 착용형 체중지지장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 구동기없이 전자 브레이크와 휴대용 전원만으로 충분한 시간 동안 작동할 수 있고, 체중지지장치의 무게와 부피를 최소화함으로써 사용자의 발목에 주는 부담을 최소화시키고, 자연스러운 보행이 가능한 착용형 체중지지장치를 제공하는 데 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 사용자의 움직임에 의해 사용자가 원하는 자세를 파악하여 체중지지 모드와 체인지 모드를 자동으로 전환할 수 있는 착용형 체중지지장치를 제공하는 데 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 구조를 단순화하여 제작비용을 낮출 수 있는 착용형 체중지지장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 지면에 놓여지는 베이스; 일단이 상기 베이스의 일단에 회전 가능하게 연결되며 사용자의 발이 안착되는 안착부; 일단이 상기 안착부의 후단에 고정되는 제1 지지대; 일단이 상기 제1 지지대의 타단에 회전 가능하게 연결되는 제2 지지대; 일단이 상기 베이스의 타단에 회전 가능하게 연결되고 타단이 상기 제2 지지대의 일부에 회전 가능하게 연결되며, 신축 가능하게 이루어지는 제3 지지대; 상기 제1 및 제2 지지대의 연결부분에 장착되어 상기 제1 및 제2 지지대의 회전 각도 및 회전 속도를 제어하는 제1 전자 브레이크; 및 상기 제3 지지대에 장착되어 상기 제3 지지대의 신축을 조절하는 제2 전자 브레이크;를 포함하는 착용형 체중지지장치를 제공한다.
- [0014] 상기 체중지지장치는, 상기 제1 지지대와 제2 지지대의 연결부분에 장착되는 제1 감속기; 및 상기 제3 지지대에 설치되는 제2 감속기;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 전자 브레이크는, 제1 감속기의 기어와 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 제3 지지대는, 하부 섹션과 하부 섹션을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되는 상부 섹션을 포함하고, 상기 제2 감속기 및 상기 제2 전자 브레이크는 상기 하부 및 상부 섹션의 경계에 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 제3 지지대는, 상기 상부 및 하부 섹션 중 어느 하나에 배치되는 래크;
- [0018] 상기 상부 및 하부 섹션 중 나머지 하나에 배치되어 상기 래크와 치합되는 피니언; 및 상기 상부 섹션을 직선 슬라이딩 운동할 수 있도록 하는 탄성부재;를 포함하고, 상기 피니언은 상기 제2 감속기에 연결되어 정방향 또는 역방향으로 회전되며, 상기 제2 브레이크는 상기 제2 감속기의 기어에 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 탄성부재는, 스프링으로 구성되고, 일단이 상기 하부 섹션의 내부 바닥에 접하고 타단이 상기 상부 섹션의 하단에 접할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 및 제2 감속기의 회전비는 1:5로 설정될 수 있다.
- [0021] 본 발명은, 사용자가 체중지지 모드, 보행 모드 및 체인지 모드(change mode) 중 어느 하나를 선택할 수 있는 모드선택부; 및 상기 모드선택부로부터 전송되는 선택신호에 따라 상기 제1 및 제2 전자 브레이크를 제어하는 제어부;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명은 상기 안착부를 고정시키기 위해 상기 베이스에 배치되며, 모드선택부와 전기적으로 연결된 솔레노이드 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 모드선택부는, 상기 제1 내지 제3 지지대 중 어느 한 곳에 장착될 수 있다.
- [0024] 상기 모드선택부는, 유선 또는 무선 포터블 방식으로 이루어질 수 있다.

- [0025] 본 발명은 사용자가 앉거나 일어서고자 하는 의도를 파악할 수 있는 제어프로그램이 저장된 제어부; 및 상기 안착부에 설치되는 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들;을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 베이스, 안착부, 제1 내지 제3 지지대는 각각 알루미늄 재질로 이루어질 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계; 모드선택부에서 제어부로 모드 선택 신호를 전송하는 단계; 및 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계;를 포함하는 체중지지장치의 제어방법을 제공함으로써 상기 목적을 달성할 수 있다.
- [0028] 상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 체중지지 모드(support mode)를 선택하는 단계;를 더 포함하고, 상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 흐르는 전류를 차단하고 무여자 상태로 만들어 디스크를 홀딩하는 단계; 및 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 체인지 모드(change mode)를 선택하는 단계;를 더 포함하고, 상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 사용자가 모드선택부에서 모드를 선택하는 단계는 보행 모드를 선택하는 단계;를 더 포함하고, 상기 제어부에서 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 고정되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 공급하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계; 상기 센서에 감지된 압력 정보가 제어부로 전송되는 단계; 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계; 및 파악된 사용자의 의도에 따라 제어부가 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 제어신호를 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계는 상기 제2 및 제3 센서에 일정 압력보다 작은 압력이 감지되는 단계;를 더 포함하고, 상기 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계는 사용자의 의도가 체중지지 모드를 원하는 것이라고 판단하는 단계;를 더 포함하며, 상기 파악된 사용자의 의도에 따라 제어신호를 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 전자 브레이크에 흐르는 전류를 차단하고 무여자 상태로 만들어 디스크를 홀딩하는 단계; 및 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들 중 적어도 어느 하나의 센서에 압력이 감지되는 단계는 제1 또는 제3 센서에 일정 압력보다 큰 압력이 감지되는 단계;를 더 포함하고, 상기 제어부에 내장된 제어 프로그램에서 상기 전송된 압력 정보를 분석하고, 사용자의 의도를 파악하는 단계는 사용자의 의도가 체인지 모드를 원하는 것이라고 판단하는 단계;를 더 포함하고, 상기 파악된 사용자의 의도에 따라 제어신호를 제1 및 제2 전자 브레이크와 솔레노이드 스위치로 전송하는 단계는 제1 및 제2 전자 브레이크에 전류가 흐르도록 하고 여자 상태로 만들어 디스크를 릴리징 하는 단계; 및 사용자의 발이 안착되는 안착부와 베이스가 분리되도록 상기 솔레노이드 스위치에 전류를 차단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명은 사용자의 의도에 따라 원하는 높이에서 체중을 지지하여 작업을 할 수 있도록 도와주므로, 사용자의 작업 피로도를 줄일 수 있으며, 장시간 작업을 하는데 있어서 작업의 효율성을 높일 수 있다. 그리고 체중지지 뿐만 아니라 자연스러운 보행을 할 수 있도록 도와준다.
- [0035] 또한, 본 발명은 종래의 무릎만 고정시키는 장치에 비하여 발목에 주는 부담을 최소화할 수 있고, 이에 따라 근육 피로도 경감 및 근골격계 질환 예방에 있어서 효과가 있다. 그리고, 본 발명은 인체공학적 구조를 가지고 있어, 사용자가 착용 후 작동시 이질감을 최소화할 수 있다.

- [0036] 또한, 본 발명은 기구학적 구조상 각 연결 부분에 들어가는 기어 및 구조체를 최소화하고, 장착된 기어들 간의 기어비를 최소화 할 수 있다.
- [0037] 따라서, 본 발명의 체중지지장치는 메커니즘이 단순하여 수리나 유지가 용이하고, 제작 비용이 절감된다.
- [0038] 또한, 본 발명은 감속기를 통해 구동용량이 적은 전자 브레이크를 사용하여 종래 장치와 같이 대용량의 구동기, 또는 별도의 구동부 및 전원부를 구비할 필요가 없어 제품 전체의 부피, 동력 손실 및 요구 전력을 최소화할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명은 센서들과 센서로부터 전송된 정보를 분석하는 프로그램을 사용하여 사용자의 의도를 능동적으로 파악하여 사용자의 체중을 지지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예를 따른 체중지지장치의 사용 상태를 나타낸 측면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에 장착되는 감속기를 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 도 4에 표시된 A-A'선을 따라 절단한 감속기의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에 장착되는 솔레노이드 스위치를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치의 안착부에 장착되는 받침대와 센서를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치의 시스템 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에 대한 제어방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에서 체중지지 모드를 선택한 경우의 제어방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에서 체인지 모드를 선택한 경우의 제어방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치에서 보행 모드를 선택한 경우의 제어방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 체중지지장치의 시스템 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 체중지지장치가 사용자의 의도를 능동적으로 파악하여 장치를 제어하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 체중지지장치가 사용자의 의도를 능동적으로 파악하여 체중지지 모드가 되도록 장치를 제어하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 16는 본 발명의 다른 실시예에 따른 체중지지장치가 사용자의 의도를 능동적으로 파악하여 체인지 모드가 되도록 장치를 제어하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 실시예들을 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 잘 알려져 있거나 본 발명과 직접 관련이 없는 사항에 대해서는 본 발명의 핵심을 흐리지 않고 명확히 전달하기 위해 설명을 생략할 수 있다. 한편, 첨부된 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 착용형 체중지지장치(1)는 외골격 로봇, 착용형 로봇으로도 지칭될 수 있다. 그리고 착용형 체중지지장치(1)는 사용자(2)의 양 쪽 다리에 모두 착용할 수 있도록 한 쌍으로 사용될 수 있다. 하지만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 한 쌍의 체중지지장치 중 한 개의 체중지지장치(1)에 대해서만 설명한다. 나머지 하나의 체중지지장치는 이하 설명될 한 개의 체중지지장치(1)와 동일한 구성 및 작동원리를 가지고

있다.

- [0043] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 체중지지장치(1)는 베이스(10), 안착부(20), 제1 내지 제3 지지대(30, 40, 50)와 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)를 포함할 수 있다. 체중지지장치(1)는 배터리 팩(도시되어 있지 않음) 또는 다른 유사한 내장형 파워 팩(도시되어 있지 않음)의 형태로 된 전원을 더 포함할 수 있으며, 상기 배터리 팩이나 내장형 파워 팩이 장착되지 않은 경우, 외부전원으로부터 전원을 공급받을 수 있도록 전원 케이블(도시되어 있지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0044] 베이스(10)는 지면에 놓여지고, 사용자(2)의 체중 및 체중지지장치(1)의 무게를 지면으로 분산시킬 수 있도록 충분한 면적을 가질 수 있다. 베이스(10)는 발의 외곽과 유사한 프로파일을 가질 수 있으며, 발이 안정적으로 안착될 수 있도록 통상 성인의 발바닥 넓이보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 하지만, 베이스(10)는 이러한 형상에 국한되지 않고 사용자의 몸무게, 키 등을 고려하여 다양한 크기로 제작되거나 발 모양 외에 다양한 모양으로 제작될 수 있다.
- [0045] 사용자의 양 다리에 각각 체중지지장치(1)를 착용하는 경우, 보행 모드 시 각 체중지지장치의 베이스 간에 서로 간섭하지 않는 크기로 제작하는 것이 바람직하다.
- [0046] 안착부(20)는 일단이 베이스(10)에 회전 가능하도록 연결된다. 이러한 연결구조를 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 연결부재로 경첩(11)이 사용될 수 있다. 하지만, 경첩에 한정될 필요는 없다. 안착부(20)는 도 1과 같이 후술할 솔레노이드 스위치의 잠금 걸쇠(13)가 삽입될 수 있도록 홈(21)이 형성되어 있다.
- [0047] 제1 지지대(30)는 안착부(20)의 후단에 고정되어 사용자의 뒤꿈치(2a)와 정강이(2b)를 지탱한다. 또한, 제1 지지대(30)는 안착부(20)에 수직하는 방향으로 위쪽으로 뻗어있어 제2 지지대(40) 회전 가능하게 연결된다. 이에 따라 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 연결부분은 사용자의 무릎 위치에서 무릎의 움직임을 구현할 수 있다.
- [0048] 제2 지지대(40)는 사용자의 허벅지(2c)와 둔부(2d)를 지탱할 수 있으며, 일단이 제1 지지대(30)의 타단과 회전 가능하게 연결된다. 제2 지지대(40) 위에는 사용자의 허벅지(2c)와 둔부(2d)가 안착될 수 있는 안장(도시되어 있지 않음)이 설치될 수 있으나 반드시 필수적인 것은 아니다.
- [0049] 사람의 무릎은 대퇴골(femur) 하단과 경골(tibia) 및 비골(fibula)의 상단 사이에 있는 무릎관절로 이루어지고, 이 무릎관절에 의해 굽힘과 펴짐이 가능하다. 다만, 사람의 경골은 슬개골 및 인대에 의해 일정 각도 이상 전방으로 회전이 불가능하다. 따라서, 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 연결부분은 사람 무릎의 움직임을 자연스럽게 재현하기 위해 회전 가능하게 연결되며, 사람의 무릎에 있어서 경골 및 정강이(2b)가 전방으로 회전하는 각도가 제한되듯이, 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 상호 회전 각도가 제한될 수 있다.
- [0050] 상기 안착부(20), 제1 및/또는 제2 지지대(30, 40)는 각각 사용자(2)의 대응하는 다리 위치에 고정되기 위한 조정 가능한 고정 장치(도시되어 있지 않음)를 포함할 수 있다. 고정장치는 유연성이 있는 띠 또는 스트랩으로 이루어진 벨트 타입일 수 있으며, 조정 가능하고 버클을 통과하는 Velcro® 와 같은 후크 앤드 루프 고정 시스템을 가진 스트랩의 형태일 수 있다. 대체 실시형태로서, 상기 조정 가능한 고정 장치는 전형적인 버클, 래칫(ratchet) 버클 또는 캐치(catch) 형상부를 포함할 수 있다.
- [0051] 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 연결부분에는 회전 각도 및 회전 속도를 제어하기 위한 제1 전자 브레이크(60)가 장착된다. 상술한 바와 같이, 사람의 경골과 정강이(2b)가 지나치게 전방으로 회전하는 것을 억제하여 자연스러운 보행 패턴을 구성할 수 있도록 제1 전자 브레이크(60)는 제1 지지대(30)가 제2 지지대(40)와 이루는 회전 각도 및 회전 속도를 제어할 수 있다. 또한, 제1 전자 브레이크(60)는 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)가 이루는 각도가 작아지는 것을 조절하여, 사용자의 경골 및 정강이(2b)의 후방 회전 속도를 제어하고 이를 통해 사용자의 보행을 보조할 수 있도록 도와준다.
- [0052] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 제3 지지대(50)는 일단이 베이스(10)에 회전 가능하게 연결되며, 타단이 제2 지지대(40)의 일부에 회전 가능하게 연결된다. 제3 지지대(50)는 길이가 신축 가능하게 구성된다. 제3 지지대(50)는 도 1에 도시된 바와 같이, 실린더 타입으로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 길이가 신축 가능한 구성이면 족하다.
- [0053] 제3 지지대(50)는 하부 섹션(51)과 하부 섹션의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되는 상부 섹션(52)으로 구성될 수 있다. 그리고 상기 제3 지지대(50)는 상부 및 하부 섹션 중 어느 하나에 래크(53)를 가질 수 있고 상부 및 하부 섹션 중 나머지 하나에 상기 래크(53)와 치합되는 피니언(도시되어 있지 않음)을 가질 수 있다.
- [0054] 피니언 케이싱(54)은 내측에 피니언이 배치될 수 있고, 피니언이 상부 또는 하부 섹션에 구비된 래크(53)와 치

합하도록 제3 지지대(50)상에 배치될 수 있다.

- [0055] 편의상 본 실시 예에서는 상부 섹션(52)에 래크(53)가 구비되고, 하부 섹션(51)에 피니언(도시되지 않음)이 구비된 것으로 설명하도록 한다. 상기 피니언은 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)이 행하는 직선 운동을 회전 운동으로 전환해준다. 이때, 기계 구조적인 구동력 손실을 회피하기 위해, 피니언 케이싱(54)과 피니언은 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)과 하부 섹션(51)의 경계 상에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0056] 제2 전자 브레이크(61)는 제3 지지대(50) 상에 배치될 수 있다. 제2 전자 브레이크(61)는 상기 피니언 케이싱(54)과 연결되어 상기 피니언과 직접적으로 연결될 수 있다. 따라서, 제2 전자 브레이크(61)는 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)의 대략 상하 방향으로 이루어지는 직선 운동 속도를 조절하고 제동을 할 수 있다. 즉, 제3 지지대(50)의 신축 정도를 제어할 수 있다.
- [0057] 제2 전자 브레이크(61)는 사용자가 앉은 상태에서 직립 상태로 전환할 때, 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)이 최장으로 연장되도록 피니언을 릴리징(releasing)하고, 반대로 사용자가 직립 상태에서 앉은 상태로 전환할 때, 사용자가 원하는 높이에 이르면, 피니언을 홀딩(holding)하여 제3 지지대(50)의 신축을 억제할 수 있다.
- [0058] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치(1)는 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 연결부분에 장착되는 제1 감속기(70)와 제3 지지대(50)에 설치되는 제2 감속기(71)를 더 포함할 수 있다. 제1 감속기(70)는 일단이 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 연결부분과 직접 연결되며 타단이 제1 전자 브레이크(60)와 직접 연결될 수 있다. 제2 감속기(71)는 일단이 피니언 케이싱(54)과 직접적으로 연결되며 타단이 제2 전자 브레이크(61)와 직접 연결될 수 있다.
- [0059] 제1 감속기(70)는 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 회전 속도를 감소시키고, 제2 감속기(71)는 제3 지지대 상에 설치된 피니언 케이싱(54)안에 위치한 피니언의 회전 속도를 감소시킬 수 있다. 즉, 제1 감속기(70)는 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 회전 토크를 감쇄하고, 제2 감속기(71)는 피니언의 회전 토크를 감쇄할 수 있다. 이러한 제1 및 제2 감속기(71)의 동작에 의해 는 체중지지장치(1)에서 제동기로 사용되는 제1 및 제2 전자 브레이크의 필요 구동 전력을 낮출 수 있다. 이에 따라 본 실시예는 작은 용량과 부피를 갖는 전자 브레이크의 사용이 가능하며 전력 소모를 최소화할 수 있다.
- [0060] 제2 감속기(71)는 피니언 케이싱(54)과 직접적으로 연결하여 구동력 손실을 없애기 위해, 상기 제3 지지대(50)의 하부 및 상부 섹션(51, 52)의 경계에 배치되는 것이 바람직하다. 이 경우, 제2 전자 브레이크(61)는 구동력 손실을 방지하기 위해, 상부 섹션(52)의 래크(53)와 치합되는 피니언과 직접적으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감속기를 도시하고 있고, 도 5는 도 4의 A-A' 선을 따라 절단한 절단부 단면도를 나타낸다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 제1 감속기(70)는 케이싱(80), 회전막대(81), 브레이크 연결부(82), 대 기어(83) 및 복수의 소 기어(84, 85, 86, 87, 88)를 포함할 수 있다. 제2 감속기(71)는 제1 감속기와 구성이 동일하므로 자세한 구성 설명을 생략한다.
- [0062] 케이싱(80)은 내부에 대 기어(83) 및 복수의 소 기어(84, 85, 86, 87, 88)를 구비할 수 있다. 대 기어(83)는 외측 뿐만 아니라 내측으로도 톱니바퀴를 가져, 그 내측에 상기 복수의 소 기어(84, 85, 86, 87, 88)들과 치합될 수 있다.
- [0063] 회전막대(81)의 일단은 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 연결부분에 직접적으로 연결되어 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전 운동에 직접적으로 연동된다. 그리고 회전막대(81)의 타단은 복수의 소 기어(84, 85, 86, 87, 88) 중 중앙 기어(84)와 직접적으로 연동된다. 따라서, 중앙 기어(84)는 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 연결부분에 직접 연결된 것과 마찬가지로 제1 지지대(30)와 제2 지지대(40)의 회전속도에 따른 토크에 직접적인 영향을 받는다. 중앙 기어(84)는 복수의 소 기어(85, 86, 87, 88)로 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전 토크를 전달하고, 상기 복수의 소 기어(85, 86, 87, 88)는 전달 받은 회전 토크를 1차 감쇄하여 대 기어(83)로 전달한다. 대 기어(83)는 회전 토크를 2차 감쇄하여, 브레이크 연결부(82)로 전달한다.
- [0064] 브레이크 연결부(82)는 제1 감속기(70)와 연결된 제1 전자 브레이크(60)의 디스크와 직접적으로 연결되어 있으며, 2차레에 걸쳐 감쇄된 토크로 회전한다. 따라서, 브레이크 연결부(82)에 연결된 제1 전자 브레이크(60)가 적은 제동력으로도 충분히 브레이크 연결부(82)를 제동할 수 있다. 따라서 제1 전자 브레이크(60)는 구동 용량이 최소화될 수 있고, 제동 시에도 큰 전력을 요구하지 않으므로 전력 소모를 최소화할 수 있다.
- [0065] 특히, 본 발명에 따른 체중지지장치(1)에 사용되는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 전류가 흐르는지 여부에 따라 디스크를 홀딩(holding) 또는 릴리징(releasing)하는 것을 설정할 수 있다. 따라서, 전력소모를 최소화

하기 위해서는 전류가 차단되어 무여자 상태일 때 디스크를 홀딩할 수 있도록 설정하여 가장 많이 사용되는 체중지지상태에서 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 디스크를 홀딩할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0066] 제2 감속기(71)는 피니언 케이싱(54)과 직접적으로 연결하여 구동력 손실을 없애기 위해, 제3 지지대(50)의 하부 및 상부 섹션(51, 52)의 경계에 배치되는 것이 바람직하다. 그리고 제2 전자 브레이크(61)는 구동력 손실 방지를 위해, 상부 섹션(52)의 래크(53)와 치합되어 피니언 케이싱(54) 내부에서 회전하는 피니언과 직접적으로 연결되는 것이 바람직하다. 제2 감속기(71)의 회전막대(81)의 일단은 제3 지지대(50) 상에 설치된 피니언 케이싱(54) 내부에 위치한 피니언과 직접적으로 연결되어 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)의 직선 슬라이딩 운동에 직접적으로 연동된다.

[0067] 그리고 상기 회전막대(81)의 타단은 복수의 소 기어(84, 85, 86, 87, 88) 중 중앙 기어(84)와 직접적으로 연동된다. 따라서, 중앙 기어(84)는 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)의 직선 슬라이딩 운동에 따른 토크에 직접적인 영향을 받는다. 중앙 기어(84)는 복수의 소 기어(85, 86, 87, 88)로 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)의 직선 슬라이딩 운동에 따른 회전 토크를 전달하고, 복수의 소 기어(85, 86, 87, 88)는 전달받은 회전 토크를 1차 감쇄하여 대 기어(83)로 전달한다. 상기 대 기어(83)는 2차적으로 회전 토크를 감쇄하여, 브레이크 연결부(82)로 전달한다.

[0068] 브레이크 연결부(82)는 제2 감속기(71)와 연결된 제2 전자 브레이크(61)의 디스크와 직접적으로 연결되어 있으며, 2차레에 걸쳐 감쇄된 토크로 회전한다. 따라서, 브레이크 연결부(82)에 연결된 제1 전자 브레이크(60)가 적은 제동력으로도 충분히 브레이크 연결부(82)를 제동할 수 있다. 따라서 제1 전자 브레이크(60)는 구동 용량이 최소화될 수 있고, 제동 시에도 큰 전력을 요구하지 않으므로 전력 소모를 최소화할 수 있다.

[0069] 도 2 및 도 3을 참조할 때, 사용자가 직립 상태에서 앉은 상태로 전환하거나, 반대로 앉은 상태에서 직립 상태로 전환할 경우, 제1 내지 제3 지지대(30, 40, 50) 모두 움직이게 되는데, 이때 제1 및 제2 지지대(30, 40)는 회전 운동을 하게되며, 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)은 대략 상하 방향으로 직선 슬라이딩 운동을 한다.

[0070] 사용자가 앉은 상태 또는 직립 상태로 자세를 변환할 때, 사용자(2)의 무릎 에 의해 경골 및 정강이(2b)의 회전 각도는 제한되어 정강이(2b)의 변위 값은 작다. 하지만, 사용자의 허벅지(2c) 및 둔부(2d)는 사용자가 앉고 일어서는 동작 시에 대략 상하 방향으로 운동을 하며 그 변위 값이 크다. 따라서, 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전 운동에 따른 제1 감속기(70)의 토크 값과 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)의 직선 슬라이딩 운동에 따른 제2 감속기(71)의 토크 값은 차이가 있으며, 제2 감속기(71)의 토크 값이 비교적 크다. 이는 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 연결부분에 연결된 제1 감속기(70)의 기어와 제3 지지대(50)에 연결된 제2 감속기(71)의 기어의 회전율에 차이를 야기한다.

[0071] 제1 감속기(70)와 제2 감속기(71)의 기어의 회전비는 바람직하게는 1:5인 것이 좋다. 상기 회전비보다 제1 감속기(70)와 제2 감속기(71)의 회전비가 더 많이 차이가 나면, 체중지지장치(1)는 사용자가 느끼기에 너무 민감해지고, 상기 회전비보다 제1 감속기(70)와 제2 감속기(71)의 회전비가 더 적게 차이가 나면, 체중지지장치(1)는 사용자가 느끼기에 너무 둔감해져서 사용자에게 이질감을 준다.

[0072] 도 3은 사용자(2)가 직립 상태에 있을 때, 체중지지장치(1)의 사용 상태를 도시하고 있다. 도 3을 참조하면, 제3 지지대(50)는 사용자(2)가 직립상태에 있을 경우, 그 길이가 최대한 늘어난다. 그리고 사용자(2)가 앉아있는 상태에 있을 경우, 그 길이가 최소한으로 줄어든다. 제3 지지대(50)는 사용자의 의도에 따라 신축될 수 있고, 제2 지지대(40)에 걸리는 사용자의 체중 및 이에 따른 부하를 베이스(10)로 전달하여, 사용자의 근육에 미치는 중력을 최소화하고, 사용자의 체중을 지탱한다.

[0073] 도 2는 사용자(2)가 일정한 높이에 앉아서 체중을 체중지지장치(1)에 의존하고 있는 사용 상태를 도시하고 있다. 도 2 및 도 3을 함께 참조할 때, 제3 지지대(50)는 사용자(2)가 앉아 있을 경우, 수축해 있다가, 직립상태를 원할 경우, 길이가 늘어나면서 사용자(2)가 자연스럽게 일어날 수 있도록 도와준다. 이와 반대로 사용자(2)가 직립상태에 있다가 앉기를 원할 경우, 제3 지지대(50)의 길이가 축소되면서 자연스럽게 사용자가 무릎을 굽힐 수 있도록 유도한다.

[0074] 또한, 제3 지지대는 사용자(2)가 일어설 때, 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)을 직선 슬라이딩 운동할 수 있도록 탄성부재를 더 포함할 수 있다. 상부 섹션(52)에는 래크(53)가 설치되어 있고, 상부 섹션(52)이 탄성부재의 탄성력에 의해 직선 운동을 하면, 래크(53)와 치합되는 피니언은 정방향 또는 역방향으로 회전하게 된다. 피니언은 제2 감속기(71)와 직접적으로 연결되어 있으며, 제2 감속기(71)의 브레이크 연결부(82)와 제2 전자 브레이크(61)와 연결되어 있다. 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치(1)는 별도의 구동원 없이 사용자의

근육의 힘을 최대한 활용하여 장치를 사용할 수 있으며, 사용자에게 장치(1) 착용에 따른 이질감을 최소화한다.

[0075] 탄성부재는 코일 스프링, 토션-바 스프링, 판 스프링등이 사용될 수 있으나, 고무 스프링, 가스 스프링, 공/유압 스프링의 적용을 배제하는 것은 아니다. 그리고 탄성력을 가지고 제3 지지대의 상부 섹션(52)을 직선 슬라이딩 운동할 수 있도록 하는 부재면 어떠한 탄성부재든 상관없다.

[0076] 탄성부재는 바람직하게는 제3 지지대(50)의 하부 섹션(51)에 배치될 수 있으며, 일단이 하부 섹션(51)의 저면 또는 내부 바닥에 접하고, 타단이 상부 섹션(52)의 하단에 접하도록 위치할 수 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니다. 따라서 탄성부재는 상부 섹션(52)를 감싸는 형태로 하부 섹션(51)의 상부면에 접하고, 제2 지지대(40)와 제3 지지대(50)의 상부 섹션(52)이 연결되는 부분의 하부면에 접하게 위치할 수도 있다. 이 외에도 상부 섹션(52)을 탄성력에 의해 직선 슬라이딩 운동할 수 있도록 하는 위치라면, 어디에든 탄성부재가 배치될 수 있다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 탄성부재는 제3 지지대의 하부 섹션(51)에 배치되는 것으로 설명한다. 그리고 상기 실시예에서 탄성부재는 바람직하게 코일 스프링으로 구성된 것으로 가정한다. 이에 따라, 구동원을 구성으로 가지지 않아 본 발명에 따른 체중지지장치(1)의 구성이 단순해지고, 제조 단가가 절감되며, 필요구동력이 최소화되어 구동 효율이 높아진다. 하지만, 구동원이 설치되는 것을 배제하는 것은 아니며 별도의 구동원이 배치되거나 또는 체중지지장치(1)에 내장될 수는 있다. 예를 들어, 유압식 또는 공압식등의 다양한 구동원이 사용될 수 있다.

[0078] 본 발명의 일 실시예에 따라, 탄성부재가 코일 스프링으로 구성될 경우, 사용자가 직립상태에서 앉고자 할 때에는 오로지 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)만을 제어하여 사용자의 자세를 유도하고 유지할 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 제동에 쓰이는 최소한의 동력만 필요하며 외부 전원부나 별도의 구동 모터가 필요없다. 또한, 휴대용 배터리 팩의 부피와 무게도 최소화 할 수 있다. 동시에 구조가 단순해져서 제품을 유지 보수하기에 편하고, 제조 단가를 낮출 수 있다.

[0079] 반대로, 사용자가 앉은 상태에서 직립상태로 전환할 때에는 사용자의 근육을 사용하여 일어서도록 할 수 있다. 이때 제3 지지대(50)는 사용자의 직립을 따라 자연스레 상부 섹션(52)이 코일 스프링의 탄성에 의해 슬라이딩하면서 직선 운동을 하게 된다. 제3 지지대(50)가 사용자의 직립을 지지할 수 있을 정도로 충분히 길어지게 되면, 제2 전자 브레이크(61)가 피니언을 제동하여 상부 섹션(52)을 고정시켜 줌으로써 사용자의 직립을 지탱해 준다.

[0080] 보행을 원할 경우에는 사용자의 근육을 주로 사용하여 걷도록 하고, 제3 지지대(50)에 설치된 코일 스프링은 완충장치 역할을 하여, 보행 시 사용자의 발에 오는 충격을 완화하는 역할을 할 수 있다. 이는 사용자가 체중지지장치(1)를 착용하였을 때, 장치에 의존하는 정도를 낮추어 사용자가 느끼는 이질감을 줄일 수 있다.

[0081] 도 1에 도시된 체중지지장치(1)의 무게 경감을 위해 베이스, 안착부, 제1 내지 제3 지지대(10, 20, 30, 40, 50)는 각각 알루미늄 재질로 구성될 수 있다. 하지만, 체중지지장치(1)의 재질은 이에 한정되지는 않는다.

[0082] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 체중지지장치(1)는 베이스(10)에 구비되는 솔레노이드 스위치(12)를 더 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 솔레노이드 스위치(12)는 잠금 걸쇠(13)를 가지고 있으며, 상기 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 공급될 때, 잠금 걸쇠(13)가 돌출되어 안착부의 홈(21)에 삽입되고, 이를 통해 안착부(20)와 베이스(10)가 접촉된 상태로 고정된다. 반대로, 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 흐르지 않으면, 잠금 걸쇠(13)는 후퇴하여 안착부의 홈(21)으로부터 이탈되고, 안착부(20)와 베이스(10)가 분리된다. 안착부(20)와 베이스(10)가 함께 고정되면 1 자유도(DOF)가 구현되어 사용자(2)가 보행할 때, 다리 움직임을 추종할 수 있으며, 안착부(20)와 베이스(10)가 분리되면 2 자유도가 구현되어 사용자(2)가 자연스럽게 앉고, 무게 중심을 유지할 수 있도록 도와준다.

[0083] 도 8에 도시된 것과 같이, 본 발명에 따른 일 실시예에서, 체중지지장치(1)는 체중지지 모드(support mode), 보행 모드(walking mode) 및 체인지 모드(change mode) 중 어느 하나를 선택할 수 있는 유선 모드선택부(100)를 더 포함할 수 있다. 유선 모드선택부(100)는 사용자의 의사에 의해 일정한 모드를 선택할 수 있도록 버튼을 가진 컨트롤러 타입으로 구성될 수 있으며 유선으로 체중지지장치(1)와 연결될 수 있다. 하지만, 모드선택부의 종류가 컨트롤러 타입에 한정되는 것은 아니며, 공지되어있는 다양한 방식이 채택될 수 있다. 유선 모드선택부(100)는 제1 내지 제3 지지대(30, 40, 50) 중 어느 한 곳에 장착될 수 있으며, 체중지지장치(1)와 유선으로 연결되어 있다면, 반드시 장착되지 않아도 상관없다.

[0084] 본 발명에 따른 다른 실시예에서는, 무선 모드선택부(101)는 체중지지장치(1)와 무선으로 연결될 수 있다. 무선으로 체중지지장치와 연결되는 무선 모드선택부(101)의 경우, 체중지지장치(1)는 무선신호 수신부(201)를 더 구

비할 수 있다. 또한, 무선 모드선택부(101)가 무선으로 연결됨에 따라 무선 모드선택부(101)는 휴대 가능한 포터블 장치로 구성될 수 있다. 예를 들어, 리모컨이나 스마트폰과 같은 전자장비들로 구성될 수 있으며, 스마트폰에 상기 무선 모드선택부(101)가 어플리케이션으로 설치되어 스마트폰을 터치하는 것으로 모드선택이 가능하도록 구성될 수 있다.

[0085] 체중지지 모드(support mode)는 사용자가 일정한 장소에 머물면서 장시간 작업을 할 때 사용하는 모드로써, 체중지지장치 사용자가 원하는 높이에 앉아있을 수 있도록 하는 모드이다. 보행 모드(walking mode)는 사용자가 일정 장소에서 다른 장소로 이동할 때, 체중지지장치(1)를 착용하고 보행 시, 중력에 의해 하지에 체중이 전달되는 것을 분산하며 발에 전해지는 충격을 완화하는 모드이다. 그리고 체인지 모드(change mode)는 사용자가 앉은 상태에서 직립 상태로 전환 또는 직립 상태에서 앉은 상태로 전환하려고 할 때 사용하는 모드이다.

[0086] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 체중지지장치(1)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)를 제어하는 제어부(200)를 더 포함할 수 있으며, 사용자가 유,무선 모드선택부(100, 101)에서 모드를 선택하여 발생하는 선택신호는 상기 제어부(200)로 전송된다. 제어부(200)는 사용자가 선택한 모드의 선택신호에 따라 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류를 흐르게 하거나 차단하여 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)를 제어한다.

[0087] 또한, 체중지지장치(1)는 제어부(200)에 의해 제어신호를 전송받고 제어되는 솔레노이드 스위치(12)를 더 포함할 수 있다. 제어부(200)는 사용자가 선택한 모드에 따라 솔레노이드 스위치(12)에 전류 공급 또는 차단신호를 보내어 제어할 수 있다.

[0088] 사용자가 보행 모드를 선택할 경우, 솔레노이드 스위치(12)는 사용자의 다리 움직임을 체중지지장치(1)가 추종할 수 있도록 1 자유도(Degree Of Freedom:DOF)를 구현할 수 있게 한다. 구체적으로, 안착부(20)를 베이스(10)에 고정시켜서 5개의 링크(Link)를 4개의 링크로 변환하여 1 자유도를 구현한다.

[0089] 사용자가 체중지지 모드를 선택할 경우, 제어부(200)는 전류를 차단하는 제어신호를 솔레노이드 스위치(12)에 보낸다. 사용자의 다리가 무릎관절에 의해 구부러지는 움직임을 추종할 수 있도록 하기 위해, 솔레노이드 스위치(12)는 안착부(20)가 베이스(10)로부터 분리될 수 있도록 잠금 걸쇠(13)를 후퇴시킨다. 안착부 홈(21)으로부터 상기 잠금 걸쇠(13)가 후퇴하여 빠지면, 상기 안착부(20)가 베이스(10)로부터 분리되고, 4개의 링크가 5개의 링크로 변환되어 2 자유도가 구현된다. 이에 의해, 사용자의 발 뒤꿈치는 자연스럽게 들리게 된다. 이는 사용자(2)의 무게 중심을 기계의 정중앙에 오도록하여 안정적인 자세를 가질 수 있도록 하고, 사용자의 발목(2a)에 무리한 부담을 주는 것을 방지한다.

[0090] 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)와 솔레노이드 스위치(12)는 제어부(200)와 전기적으로 연결되어, 사용자의 모드 선택신호에 따라 제어부(200)로부터 제어 신호를 수신할 수 있다. 솔레노이드 스위치(12)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)와 별도로 제어부(200)에 연결될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 및 제2 전자 브레이크와 통합되어 제어부(200)와 연결될 수 있다.

[0091] 도 13에 도시된 본 발명의 다른 실시예의 경우, 체중지지장치(1)가 능동적으로 사용자의 의도를 파악할 수 있다. 체중지지장치(1)는 사용자의 의도를 파악하기 위해, 안착부(20)에 설치되는 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들(91, 92, 93)과, 상기 센서들을 통해 전달된 압력정보를 통해 사용자의 의도를 분석하는 제어 프로그램이 저장된 제어부(300)를 포함할 수 있다. 상기 센서들(91, 92, 93)은 가압식 센서로 구성될 수 있고, 바람직하게는, FSR(Force Sensing Resistor)방식으로 구성될 수 있다.

[0092] 또한, 도 13에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 센서는 스마트폰에 설치되는 틸트 센서(tilt sensor)를 사용하거나, 틸트 센서가 내장된 스마트폰과 체중지지장치(1) 및 제어부(300)를 연동하여 사용자의 의도를 파악할 수 있도록 구성할 수 있다. 이 경우, 틸트 센서는 중력 센서 또는 자이로 센서로 구성될 수 있으며, 이러한 센서들이 사용자의 다리나 무릎이 얼마나 구부러지는지를 파악하여 사용자가 일어선고자 하는지 또는 앉고자 하는지를 파악할 수 있다.

[0093] 도 7에는 안착부(20)에 사람 발 모양의 받침대(90)가 부착된 것이 도시되어 있다. 그리고 상기 받침대(90)에는 제1 내지 제3 센서(91, 92, 93)가 설치될 수 있다. 제1 및 제2 센서(91, 92)는 사용자의 발 앞꿈치가 위치하게 되는 부분에 두 개가 일정한 간격을 두고 배치되고, 제3 센서(93)는 사용자의 발 뒤꿈치가 위치하는 부분에 배치될 수 있다. 하지만, 센서들의 위치가 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자의 의도를 파악할 수 있는 위치라면 어디에 배치되더라도 상관없다.

[0094] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 제1 내지 제3 센서(91, 92, 93)는 가압식 센서로 구성되는 것으로 설명한다.

제어부(300)에 내장된 사용자의 의도를 파악하기 위한 제어 프로그램은, 도 7에 도시된 제1 내지 제3 센서들(91, 92, 93) 중 어떤 센서에서 압력이 감지되는지 및/또는 동시에 얼마나 많은 센서들에서 압력이 감지되는지를 분석하여 사용자의 의도를 파악할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 발 앞꿈치에 위치하는 제1 센서(91)에서만 압력이 감지되는 경우, 사용자가 직립상태에서 앉은 상태로 전환하고자 한다고 판단할 수 있고, 제3 센서(93)에서만 압력을 감지할 경우, 사용자가 앉은 상태에서 직립 상태로 변환하고자 하는 의도가 있다고 판단할 수 있다. 하지만, 이외에도 다양한 방식으로 사용자의 의도를 파악할 수 있으며, 상기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0095] 이하에서는 도 9 내지 도 12을 참고하여, 본 발명의 일 실시 예에 해당하는 체중지지장치 제어방법에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0096] 우선, 사용자가 안착부에 발을 안착시키고 체중지지장치(1)를 착용한다. 일반적으로 직립 상태에서 착용할 것이므로, 사용자가 직립 상태에 있다고 가정한다. 사용자(2)는 체중지지장치(1)를 착용하면, 도 9에 도시된 흐름도와 같이 체중지지장치(1)를 제어할 수 있다.

[0097] 사용자(2)는 유선 모드선택부(100)를 통해 체중지지 모드, 보행 모드 또는 체인지 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있다(S1). 사용자가 유선 모드선택부(100)를 통해 모드를 선택하면 선택 신호가 발생하고 이는 제어부(200)로 전송된다(S2). 제어부(200)에서는 선택 신호에 따라 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)와 솔레노이드 스위치(12)에 제어 신호를 전송한다(S3).

[0098] 사용자가 모드를 선택하는 단계(S1)는, 체중지지 모드, 체인지 모드, 또는 보행 모드를 선택하는 단계(S11, S21, S31)를 포함한다. 도 10에는 사용자가 체중지지모드를 선택할 경우 체중지지장치(1)를 제어하는 방법에 대한 흐름도가 도시되어 있다. 사용자가 체중지지 모드를 선택하면(S11), 선택 신호가 제어부(200)로 전송되고(S12), 제어부(200)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 제어신호를 전송한다. 이때 제어부(200)가 전송하는 제어신호는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 흐르지 못하도록 한다(S13).

[0099] 작업하는 사용자(2)에게 체중지지 모드는 장시간 활용되는 모드로서, 전력 소모를 최소화하기 위해서 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 차단되면 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 디스크가 제동되도록 설정한다.

[0100] 따라서, 사용자가 체중지지 모드를 선택하면 제어부(200)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)가 무여자 상태가 되도록 제어신호를 전송하고(S13), 제어신호를 전송받은 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 디스크를 홀딩한다(S14).

[0101] 제어부(200)는 체중지지 모드일 때, 솔레노이드 스위치(12)에도 전류가 흐르지 않도록 신호를 보낸다(S15). 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 흐르지 않으면 잠금 결쇠(13)가 후퇴하여 안착부의 홈(21)으로부터 이탈하고, 안착부(20)와 베이스(10)가 분리된다(S16). 이때, 체중지지장치(1)는 2 자유도가 구현되어 사용자의 발 뒤꿈치가 들어올려지고, 사용자의 무게 중심이 상기 장치(1)의 정중앙으로 유도된다. 이에 의해 사용자는 자연스럽게 앉아있을 수 있다.

[0102] 도 11에는 사용자가 체인지 모드를 선택할 경우 체중지지장치(1)를 제어하는 방법에 대한 흐름도가 도시되어 있다. 사용자가 체인지 모드를 선택하면(S21), 선택 신호가 제어부(200)로 전송되고(S22), 제어부(200)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 제어신호를 전송한다. 이때 제어부(200)가 전송하는 제어신호는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 흐르도록 한다(S23).

[0103] 체인지 모드는 사용자가 직립 상태에서 원하는 높이로 앉거나, 반대로 앉은 상태에서 일어나고자 할 때 사용하는 모드로서, 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전과 제3 지지대(50)의 신축이 요구된다. 따라서, 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류를 흐르게 하여 여자 상태가 되면, 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 디스크가 릴리징되도록 설정한다(S24). 체인지 모드에서는 사용자가 원하는 높이까지 자유롭게 앉거나 일어설 수 있다.

[0104] 체인지 모드에서 제어부(200)는 솔레노이드 스위치(12)에 전류를 흐르지 않도록 하고(S25), 잠금 결쇠(13)가 후퇴하도록 하여 안착부(20)와 베이스(10)가 분리되도록 한다(S26). 이는 사용자(2)가 앉을 때는 발 뒤꿈치가 들리고, 반대로 일어설 때에는 발 뒤꿈치가 지면에 닿는 신체 동작을 추종하기 위함이다.

[0105] 도 12를 참고할 때, 사용자가 보행 모드를 선택하면(S31), 선택 신호가 제어부(200)로 전송되고(S32), 제어부는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 제어신호를 전송한다. 이때 제어부(200)가 전송하는 제어신호는 제1 및 제

2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 흐르도록 한다(S33).

- [0106] 보행 모드는 사용자(2)의 보행을 보조하는 모드으로써, 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전과 제3 지지대(50)의 신축이 요구된다. 따라서, 체인지 모드와 같이 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류를 흐르게 하여 여자 상태가 되면, 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 디스크가 릴리징되도록 설정한다(S34). 이렇게 제1 및 제2 지지대(30, 40)가 자연스럽게 회전하고 제3 지지대(50)가 자유로이 신축하도록 하여, 사용자(2)의 다리 움직임 및 보행 패턴을 자연스럽게 추종함과 동시에, 제1 전자 브레이크(60)로 제1 및 제2 지지대(30, 40)의 회전 속도와 회전 각도를 제어하고, 제2 전자 브레이크(61)로 제3 지지대(50)의 신축 속도를 제어하여 사용자가 보행을 할 때 사용자의 체중을 지지하고, 사용자의 발에 오는 충격을 완화한다.
- [0107] 제어부(200)는 사용자가 보행 모드를 선택하면 솔레노이드 스위치(12)에 전류를 흐르게 한다(S35). 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 흐르게 되면, 잠금 걸쇠(13)가 돌출되어 안착부의 홈(21)에 삽입되고 안착부(20)와 베이스(10)가 접촉한 상태로 고정되도록 한다(S36). 즉, 사용자가 보행할 때, 다리 움직임을 추종할 수 있도록 1 자유도를 구현하기 위해서, 솔레노이드 스위치(12)를 사용하여 안착부(20)와 베이스(10)를 고정시킨다.
- [0108] 도 7, 도 13 내지 도 16에서는 본 발명의 다른 실시 예에 따라서, 복수의 센서들(91, 92, 93) 및 사용자의 의도를 파악할 수 있는 제어 프로그램이 내장된 제어부(300)를 이용하여 체중지지장치(1)을 제어하는 방법을 도시하고 있다. 상기 방법에 사용되는 센서들은 가압식 센서로 구성되는 것이 바람직하다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 복수의 센서들(91, 92, 93)은 가압식 센서로 구성된 것으로 한다.
- [0109] 우선, 도 7 및 14를 참조하면, 사용자의 발이 안착될 수 있는 안착부(20)에는 받침대(90)가 부착될 수 있다. 그리고 받침대(90)에는 적어도 세 개 이상의 제1 내지 제3 센서들(91, 92, 93)이 설치될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 센서(91, 92, 93) 중 적어도 어느 하나의 센서가 압력을 감지하고(S100), 압력 정보를 제어부(300)에 전송하면(S101), 제어부에 포함된 제어 프로그램이 이 정보를 분석하여 사용자가 원하는 모드를 파악한다(S102). 제어부(300)가 사용자가 원하는 모드를 파악하면, 제어부(300)는 사용자의 의도에 맞는 제어 신호를 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)와 솔레노이드 스위치(12)에 전송한다(S103).
- [0110] 도 15를 참조하면, 제2 및 제3 센서(92, 93)에 일정 압력보다 작은 압력이 감지될 때(S110), 이 압력 정보를 제어부(300)로 전송하고(S111), 제어부(300)에 내장된 제어 프로그램은 수신된 압력 정보를 분석하여 사용자의 의도를 파악한다. 이 때, 제2 및 제3 센서(92, 93)에 일정 압력보다 작은 압력이 감지되었으므로, 제어 프로그램은 사용자가 직접 상태에서 앉은 상태로 전환하면서 사용자의 발이 안착부(20)로부터 이탈된다고 분석하고, 제어부(300)는 사용자가 체중지지 모드를 의도하고 있다고 파악한다(S112).
- [0111] 사용자의 의도를 파악한 제어부(300)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 제어신호를 전송한다. 이때 제어부(300)가 전송하는 제어신호는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 흐르지 못하도록 한다(S113).
- [0112] 작업하는 사용자(2)에게 체중지지 모드는 장시간 활용되는 모드으로써, 전력 소모를 최소화하기 위해서 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류가 차단되면 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)의 디스크가 제동되도록 설정한다.
- [0113] 따라서, 제어부(300)로부터 전류 차단 제어신호를 전송받은 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 무여자 상태가 되고, 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 디스크를 홀딩한다(S114).
- [0114] 제어부(300)는 솔레노이드 스위치(12)에 전류 차단 신호를 보낸다(S115). 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 흐르지 않으면 잠금 걸쇠(13)가 후퇴하여 안착부의 홈(21)으로부터 이탈하고, 안착부(20)와 베이스(10)가 분리된다(S116). 이에 따라 2 자유도가 구현되어 사용자의 발 뒤꿈치가 들어올려지고, 사용자의 무게 중심은 체중지지장치(1)의 정중앙으로 유도되어 사용자가 자연스럽게 앉아있을 수 있다.
- [0115] 도 16을 참조하면, 제1 또는 제3 센서에 일정 압력보다 큰 압력이 감지될 때(S120), 이 압력 정보를 제어부(300)로 전송하고(S121), 제어부(300)에 내장된 제어 프로그램은 수신된 압력 정보를 분석하여 사용자의 의도를 파악한다. 이때, 제1 센서에만 일정 압력보다 더 큰 압력이 감지되었다는 정보를 제어부(300)가 수신하면, 제어 프로그램은 사용자가 직접 상태에서 앉은 상태로 전환하기 위해 무릎을 굽히면서 자연스럽게 발 앞꿈치에 무게 중심이 집중되어 제1 센서에 압력이 감지되는 것으로 분석하여, 제어부(300)는 사용자가 체인지 모드를 의도한다고 파악한다. 또한, 제3 센서에 일정 압력보다 더 큰 압력이 감지되었다는 정보를 제어부(300)가 수신하면, 제어 프로그램은 사용자가 앉은 상태에서 직접 상태로 전환하기 위해 발 뒤꿈치에 무게 중심이 집중되어 제3 센서에만 압력이 감지된다고 분석하고, 제어부(300)는 사용자가 체인지 모드를 의도한다고 파악한다(S122).

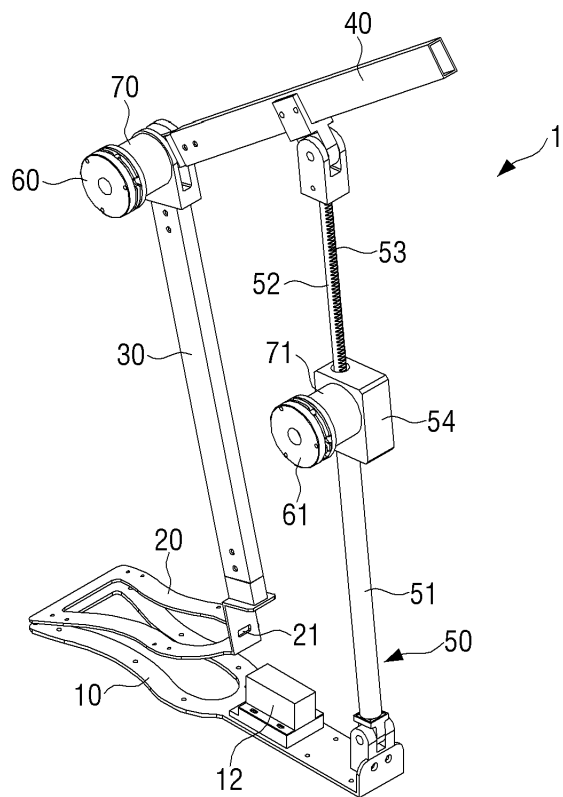
- [0116] 따라서, 제1 또는 제3 센서에 일정 압력 보다 큰 압력이 감지되면 제어 프로그램은 사용자가 앉은 상태 또는 직립 상태를 전환하고자 한다고 분석하여 제어부(300)는 사용자의 의도가 체인지 모드를 의도하는 것이라고 파악한다(S122).
- [0117] 사용자의 의도를 파악한 제어부(300)는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 제어신호를 전송한다. 이때 제어부(300)가 전송하는 제어신호는 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)에 전류를 공급하게 한다(S123). 제어부(300)로부터 전류 공급 제어신호를 전송받은 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 여자 상태가 되고, 상기 제1 및 제2 전자 브레이크(60, 61)는 디스크를 릴리징한다(S124).
- [0118] 제어부(300)는 사용자가 체인지 모드를 의도한다고 파악하였으므로, 솔레노이드 스위치(12)에는 전류가 흐르지 않도록 신호를 보낸다(S125). 솔레노이드 스위치(12)에 전류가 흐르지 않으면 잠금 걸쇠(13)가 후퇴하여 안착부의 홈(21)으로부터 이탈하고, 안착부(20)와 베이스(10)가 분리된다(S126). 그리고 체중지지장치(1)는 사용자가 무릎을 굽히거나 펴는 동작을 추종할 수 있게된다.
- [0119] 지금까지 실시 예를 통하여 본 발명에 따른 체중지지장치에 대하여 설명하였다. 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

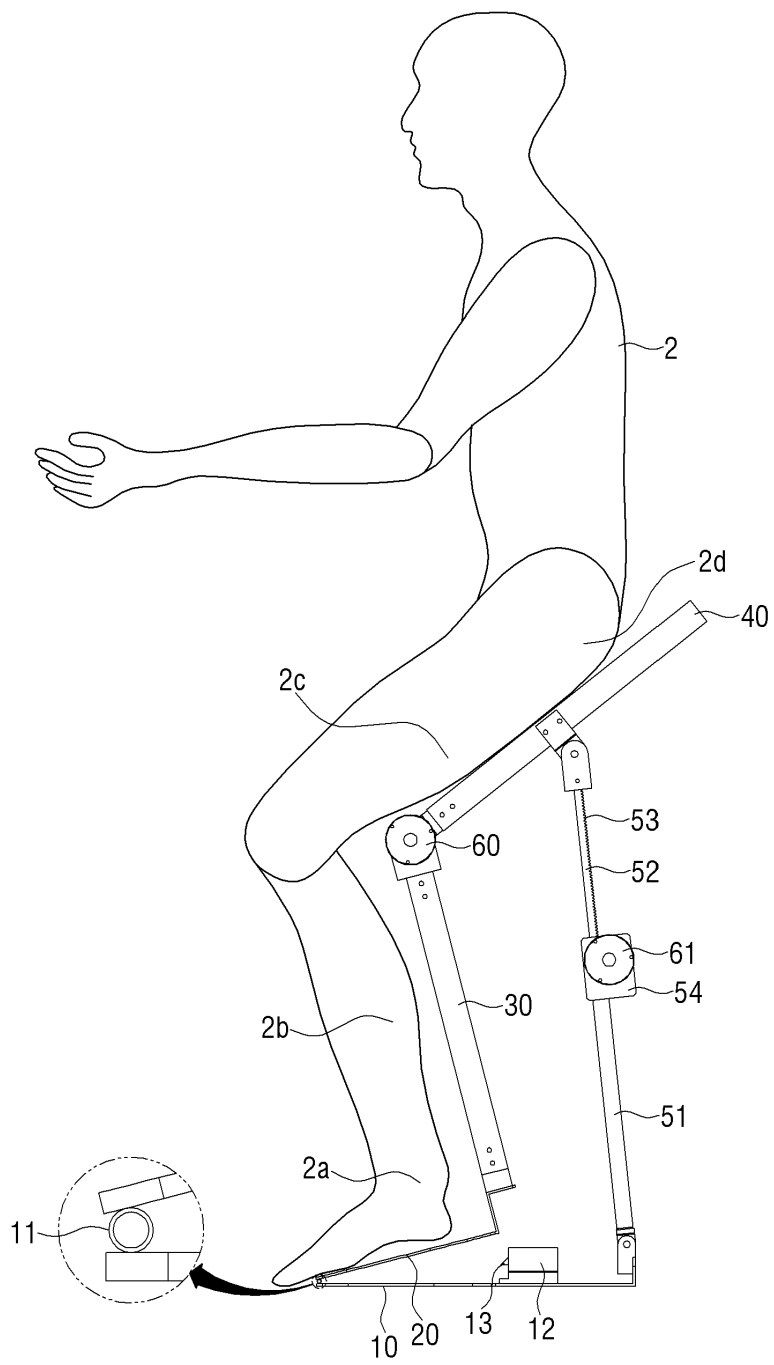
- [0120]
- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1: 체중지지장치 | 2: 사용자 |
| 10: 베이스 | 11: 경첩 |
| 12: 솔레노이드 스위치 | 13: 잠금 걸쇠 |
| 20: 안착부 | 21: 안착부 홈 |
| 30: 제1 지지대 | 40: 제2 지지대 |
| 50: 제3 지지대 | 51: 하부 섹션 |
| 52: 상부 섹션 | 53: 래크 |
| 54: 피니언 케이싱 | |
| 60: 제1 전자 브레이크 | 61: 제2 전자 브레이크 |
| 70: 제1 감속기 | 71: 제2 감속기 |
| 80: 감속기 케이싱 | 81: 회전막대 |
| 82: 브레이크 연결부 | 83: 대 기어 |
| 84, 85, 86, 87, 88: 소 기어 | |
| 90: 받침대 | 91, 92, 93: 센서 |
| 100: 유선 모드선택부 | 101: 무선 모드선택부 |
| 200: 제어부 | 201: 무선 신호 수신부 |
| 300: 제어프로그램이 내장된 제어부 | |

도면

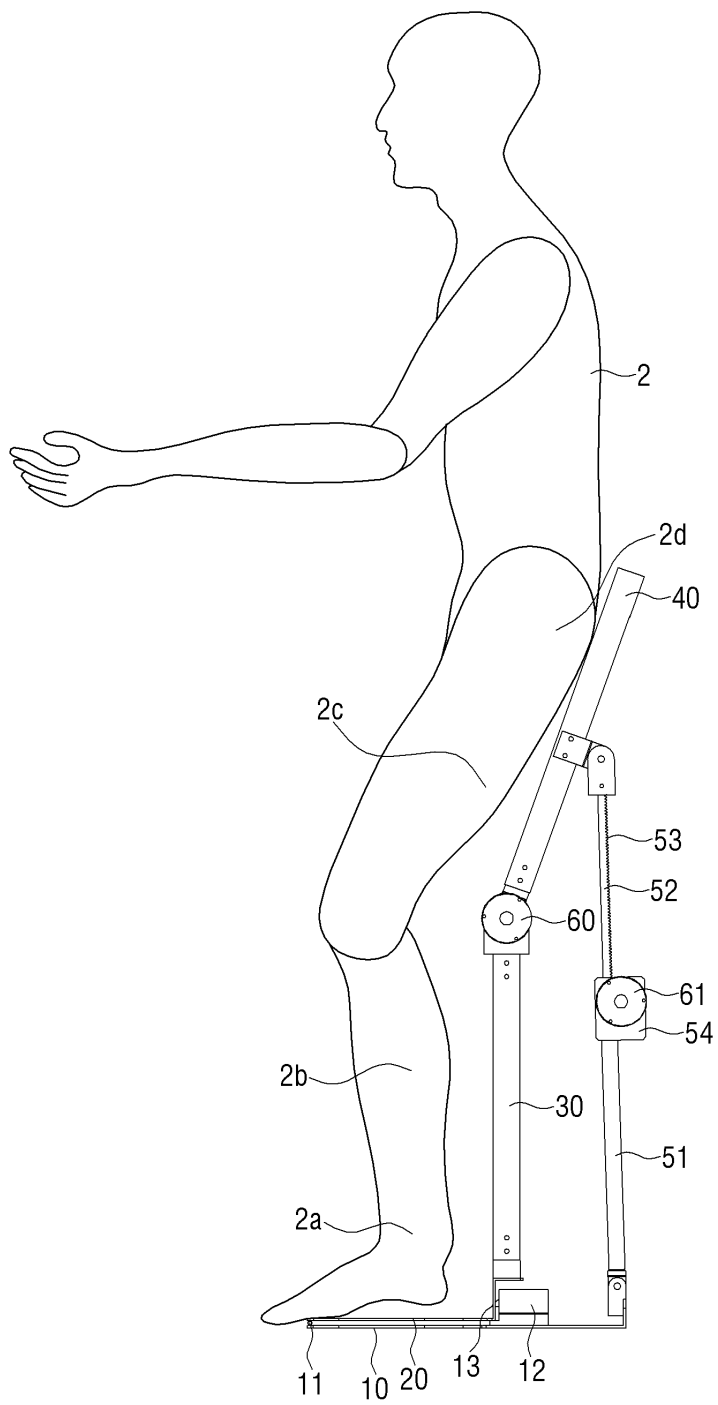
도면1



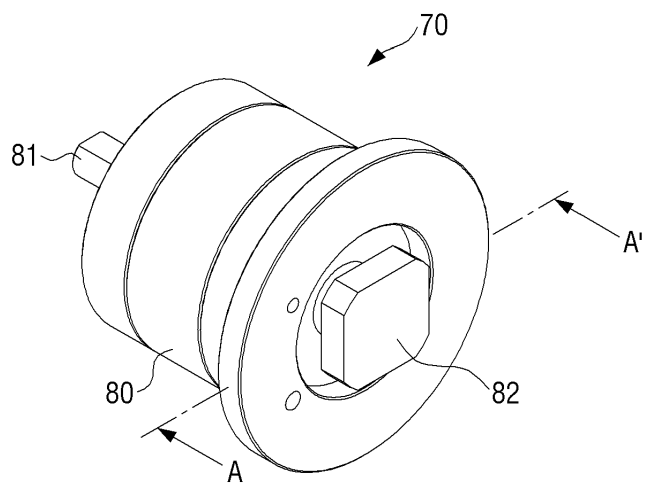
도면2



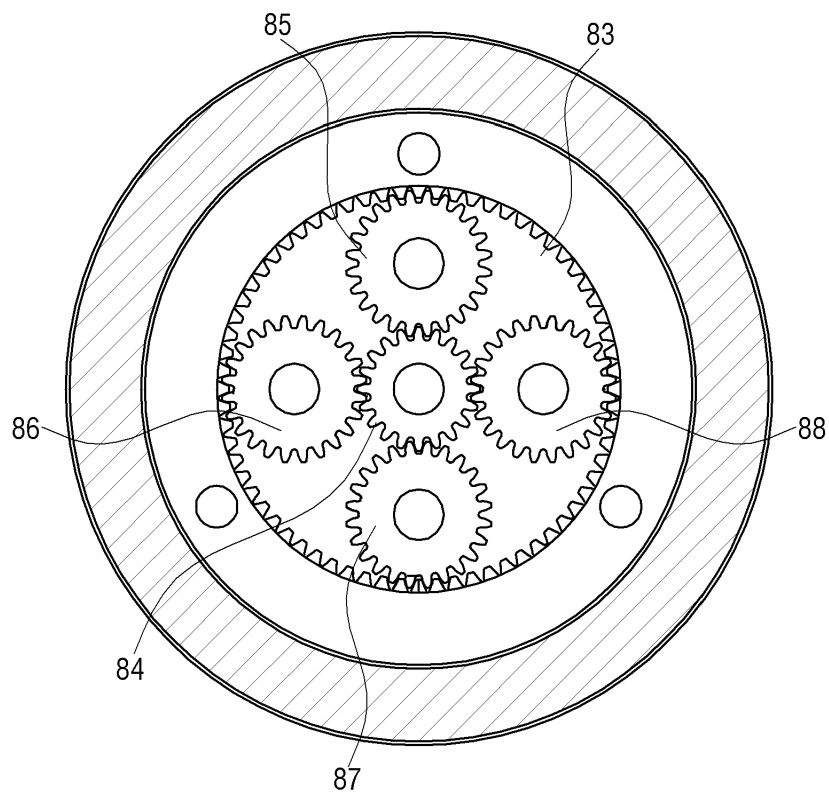
도면3



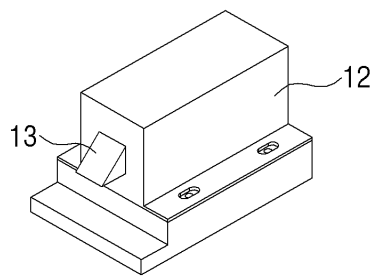
도면4



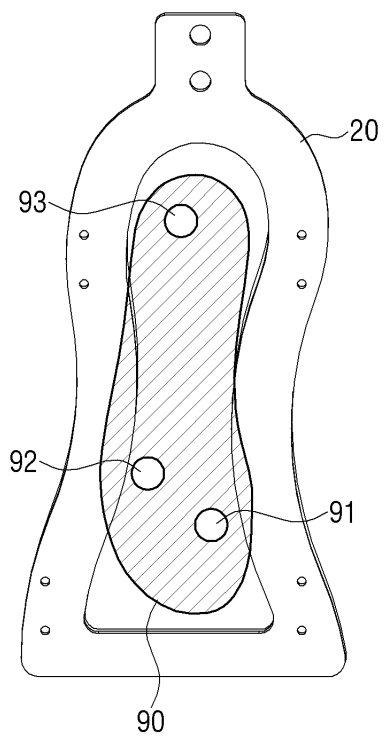
도면5



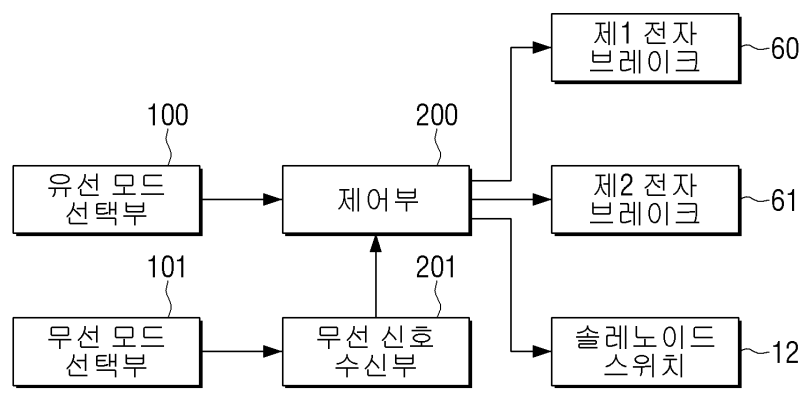
도면6



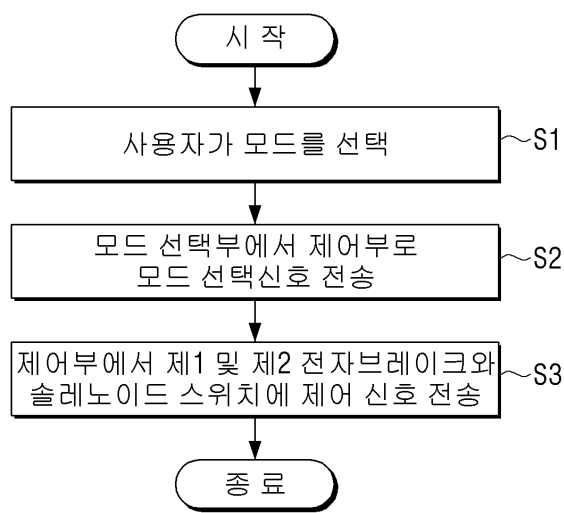
도면7



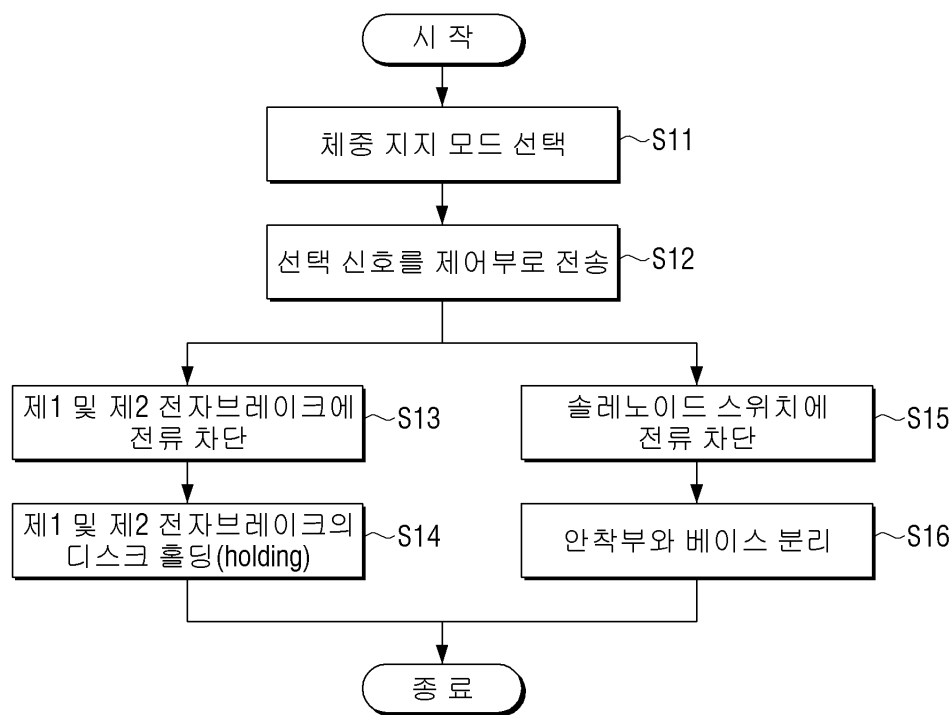
도면8



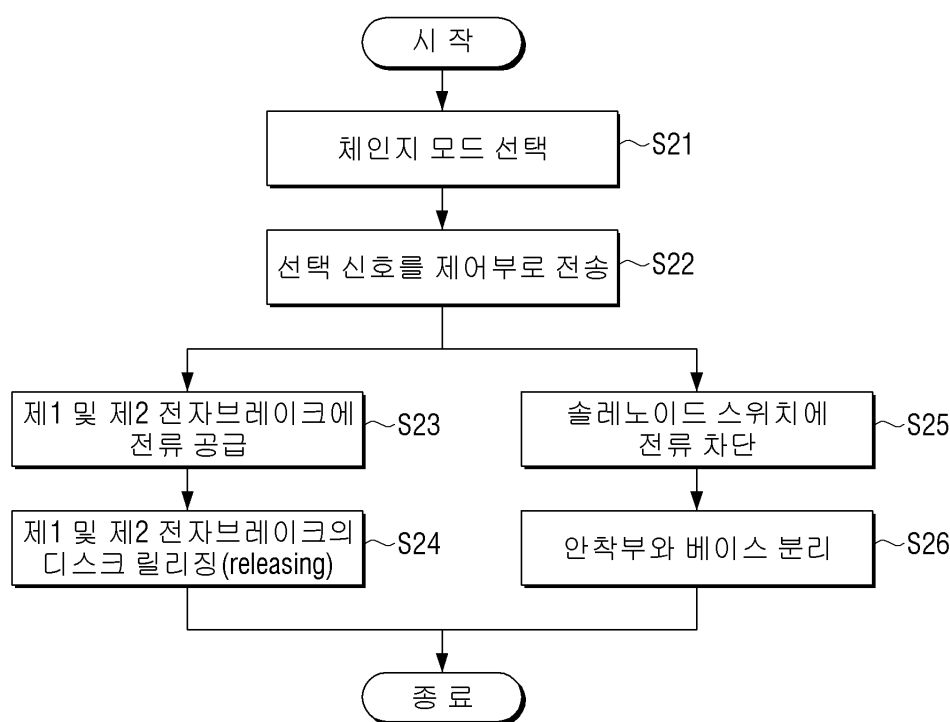
도면9



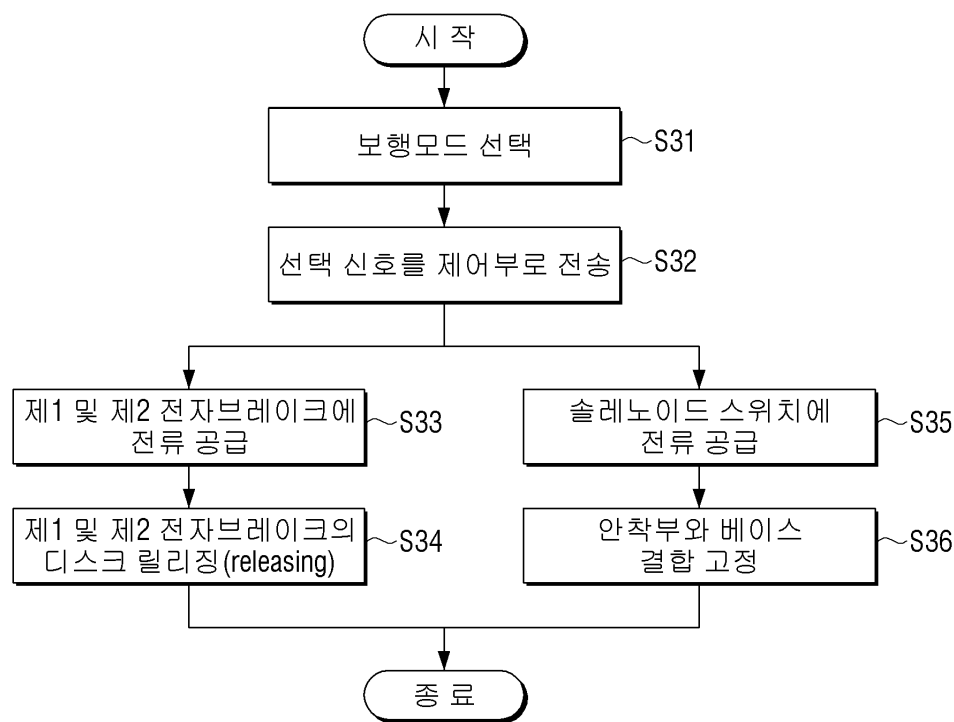
도면10



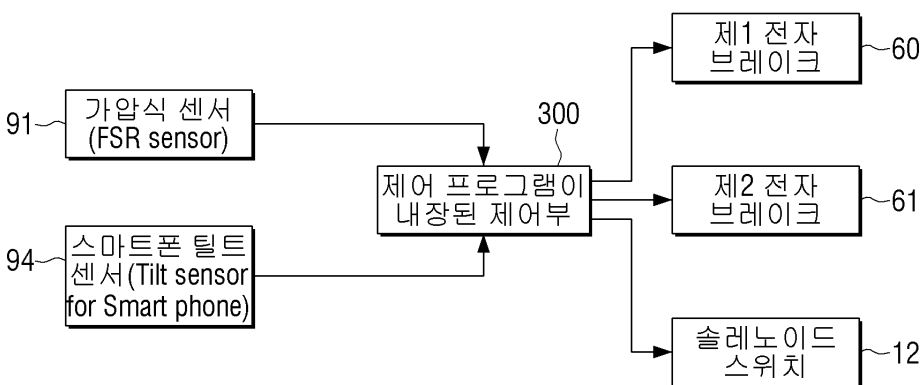
도면11



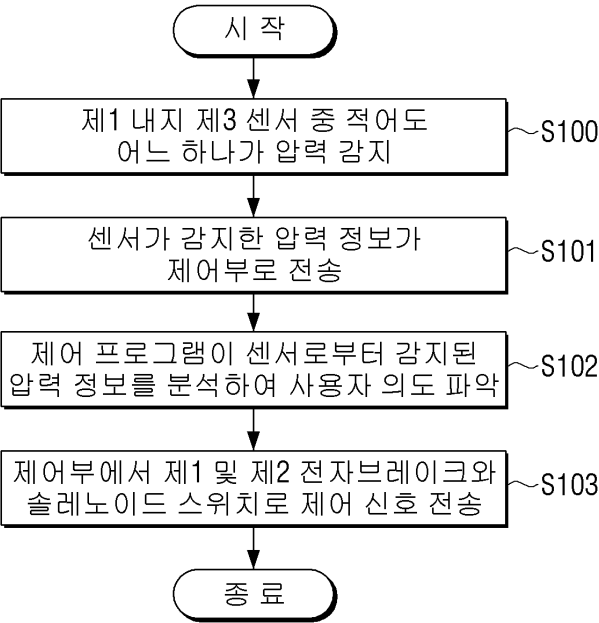
도면12



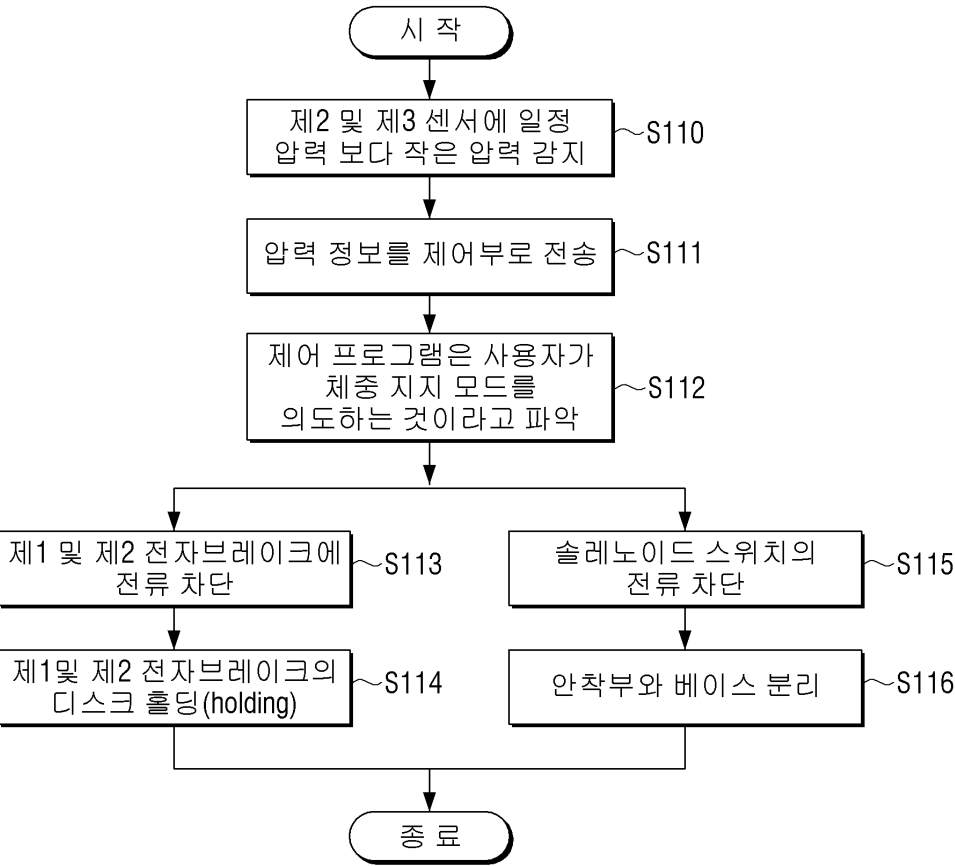
도면13



도면14



도면15



도면16

