



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월03일
(11) 등록번호 10-1844489
(24) 등록일자 2018년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 3/008 (2013.01)
A61H 2201/0192 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0145731
(22) 출원일자 2016년11월03일
심사청구일자 2016년11월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR101131972 B1
KR101508552 B1
KR100939288 B1

(73) 특허권자
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
최준호
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
김승중
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

전체 청구항 수 : 총 8 항

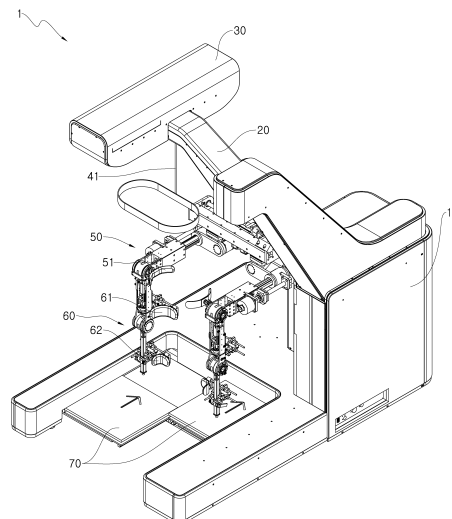
심사관 : 김호영

(54) 발명의 명칭 강성 조절형 체중 지지 장치

(57) 요약

보행 훈련 환자의 하체가 결속되는 하체 기구부, 상기 하체 기구부에 연결되고, 상기 보행 훈련 환자의 골반 이동을 위한 골반 기구부, 보행 훈련 환자의 상체가 결속되는 하네스부, 상기 하네스부와 일단이 연결되어 상기 보행 훈련 환자의 하중을 지지하는 하네스 와이어, 상기 하네스 와이어의 장력과 변위를 조절하는 하중 보상 제어부를 포함하는 체중 지지 장치로서, 상기 하중 보상 제어부는, 제1 와이어의 일단이 결합하는 제1 조인트 제어부와 제2 와이어의 일단이 결합하는 제2 조인트 제어부 및 상기 하네스 와이어의 타단, 상기 제1 와이어의 타단 및 상기 제2 와이어의 타단이 권취되는 조인트 드럼부를 포함하며, 상기 하중 보상 제어부는, 상기 제1 조인트 제어부와 상기 제2 조인트 제어부의 제어를 통해 상기 하네스 와이어의 장력 및 변위가 조절되는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61H 2201/1215 (2013.01)

A61H 2201/1621 (2013.01)

A61H 2201/163 (2013.01)

A61H 2201/1652 (2013.01)

A61H 2203/0487 (2013.01)

(72) 발명자

정찬열

서울특별시 성북구 화랑로14길 5

전민호

서울특별시 용산구 이촌로64길 20, A-4

명세서

청구범위

청구항 1

보행 훈련 환자의 하체가 결속되는 하체 기구부;

상기 하체 기구부에 연결되고, 상기 보행 훈련 환자의 골반 이동을 위한 골반 기구부;

보행 훈련 환자의 상체가 결속되는 하네스부;

상기 하네스부와 일단이 연결되어 상기 보행 훈련 환자의 하중을 지지하는 하네스 와이어;

상기 하네스 와이어의 장력과 변위를 조절하는 하중 보상 제어부를 포함하는 체중 지지 장치로서,

상기 하중 보상 제어부는, 제1 와이어의 일단이 결합하는 제1 조인트 제어부와 제2 와이어의 일단이 결합하는 제2 조인트 제어부; 및

상기 하네스 와이어의 타단, 상기 제1 와이어의 타단 및 상기 제2 와이어의 타단이 권취되는 조인트 드럼부를 포함하며,

상기 하중 보상 제어부는, 상기 제1 조인트 제어부와 상기 제2 조인트 제어부의 제어를 통해 상기 하네스 와이어의 장력 및 변위가 조절되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 조인트 제어부는 상기 제1 와이어의 타단이 고정되는 제1 와이어 고정부가 형성된 제1 이동 플레이트,

상기 제1 이동 플레이트와 일단이 결합하는 4절의 제1 링크부

상기 제1 링크부 사이에 배치되고, 상기 제1 링크부에 상기 제1 이동 플레이트의 이동 방향과 수직하는 탄성력을 부여하는 제1 탄성부

상기 제1 링크부의 타단이 연결되어 상기 제1 링크부의 위치를 변화시키는 제1 게이트,

상기 제1 게이트의 일단과 스크류 결합하여 상기 제1 게이트를 이동시키는 제1 볼 스크류

상기 제1 볼 스크류를 회전 구동하는 제1 구동부를 포함하고,

상기 제1 이동 플레이트와 상기 제1 볼 스크류는 상기 제1 조인트 제어부의 프레임에 형성된 제1 슬라이딩 레일을 통해 슬라이딩 이동되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 조인트 제어부는 상기 제2 와이어의 타단이 고정되는 제2 와이어 고정부가 형성된 제2 이동 플레이트,

상기 제2 이동 플레이트와 일단이 결합하는 4절의 제2 링크부

상기 제2 링크부 사이에 배치되고, 상기 제2 링크부에 상기 제2 이동 플레이트의 이동 방향과 수직하는 탄성력을 부여하는 제2 탄성부

상기 제2 링크부의 타단이 연결되어 상기 제2 링크부의 위치를 변화시키는 제2 게이트,

상기 제2 게이트의 일단과 스크류 결합하여 상기 제2 게이트를 이동시키는 제2 볼 스크류

상기 제2 볼 스크류를 회전 구동하는 제2 구동부를 포함하고,

상기 제2 이동 플레이트와 상기 제2 볼 스크류는 상기 제2 조인트 제어부의 프레임에 형성된 제2 슬라이딩 레일을 통해 슬라이딩 이동되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 조인트 드럼부에서 상기 하네스 와이어가 권취되는 방향과 상기 제1 와이어가 권취되는 방향은 서로 반대이고,

상기 하네스 와이어가 권취되는 방향과 상기 제2 와이어가 권취되는 방향은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 와이어는 상기 하네스 와이어와 상기 제2 와이어 사이의 위치에서 상기 조인트 드럼부에 권취되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 하네스 와이어의 장력과 상기 제2 와이어의 장력의 합은 상기 제1 와이어의 장력과 동일한 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보행 훈련 환자의 상체의 하강으로 인하여 상기 하네스가 하강하는 경우,

상기 제1 링크부의 형상이 변형되어 제1 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제1 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 방향으로 이동하고,

상기 제2 링크부의 형상이 변형되어 제2 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제2 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 반대 방향으로 이동하여,

상기 제1 링크부 및 상기 제2 링크부의 위치 변화와 상기 제1 탄성부 및 상기 제2 탄성부의 탄성력의 변화가 동시에 조합되어, 상기 하네스 와이어의 장력이 보행 훈련 환자의 무게에 대응하여 일정하게 유지되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 보행 훈련 환자의 상체의 상승으로 인하여 상기 하네스가 상승하는 경우,

상기 제1 링크부의 형상이 변형되어 제1 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제1 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 반대 방향으로 이동하고,

상기 제2 링크부의 형상이 변형되어 제2 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제2 링크부가 상기 조인트

드럼부를 향하는 방향으로 이동하여,

상기 제1 링크부 및 상기 제2 링크부의 위치 변화와 상기 제1 탄성부 및 상기 제2 탄성부의 탄성력의 변화가 동시에 조합되어, 상기 하네스 와이어의 장력이 보행 훈련 환자의 무게에 대응하여 일정하게 유지되는 것을 특징으로 하는 체중 지지 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 재활 환자들의 보행 재활 훈련 중에 환자의 체중을 일정하게 지지할 수 있는 체중 지지(Body Weight Support; BWS) 장치 메커니즘에 관한 것으로서, 좀 더 상세하게는 보행 시 환자의 상·하 이동에 무관하게 환자의 체중을 일정하게 지지하고, 환자의 장애 정도에 따라 체중의 지지 정도를 부분적으로 조절할 수 있는 강성 조절형 메커니즘을 갖는 체중 지지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래의 체중 지지 장치의 환자 견인 장치는 재활 훈련에서 환자의 하중을 지지하기 위한 기능을 수행하며, 이를 실현하기 위한 방법으로 하네스를 이용한 환자의 무게 지지 메커니즘과 역균형 질량을 무게지지 메커니즘으로 구성되는 것이 대표적이다. 하지만, 기존의 장치들은 환자의 보행 훈련시 환자 상체의 상하부의 움직임에 따라 변화하는 실질적인 하중에 대한 보상이 이루어 지지 않거나, 환자의 무게 보상 정도를 조절 할 수 없는 것이 대부분이다.

[0004] 종래의 체중 지지 장치 중 하나인 특허문헌 1에 기재된 체중 지지 장치(1000)가 기재된 도 10을 참고하면, 환자는 하네스(1001)와 결합되고, 이러한 하네스(1001)는 하네스 와이어(1002)로 연결된 역균형 질량체(1003)를 통해 보행 훈련을 위한 환자의 무게를 지지하게 된다. 또한, 환자는 하체 기구부(1004)에 하체를 고정하여 보행 훈련을 실시한다.

[0005] 그러나, 종래의 체중 지지 장치(1000)는 환자의 수직 방향에 대한 이동과 환자의 보행 패턴과의 연관성을 갖지 않고, 단순히 환자의 하중을 지지하는 역할을 수행하기 때문에, 환자의 보행 움직임에 따라 하네스 와이어의 장력의 조절이 불가능하고, 또한, 환자의 움직임을 고려한 하중은 보상 할 수 없다는 단점이 있다.

[0006] 예를 들어, 종래의 체중 지지 장치(1000)에서, 하네스(1001)에 결합된 환자의 하중과 역균형 질량체(1003)가 서로 하중이 지지되도록 설정되었다 하더라도, 환자의 보행 패턴에 따라 환자의 상체가 수직 하방으로 이동되어야 하는 경우, 즉, 환자의 상체가 수직 하방으로 가속도 운동이 이루어져야 하는 경우, 보행 훈련 환자는 역균형 질량체(1003)의 하중을 초과하는 힘을 주어야 비로소 자신의 상체를 수직 하방으로 움직일 수 있다.

[0007] 또한, 환자의 보행 패턴에 따라 환자의 상체가 수직 상방으로 이동되어야 하는 경우, 즉, 환자의 상체가 수직 상방으로 가속도 운동이 이루어져야 하는 경우, 정상 상태시 이미 환자의 하중과 역균형 질량체(1003) 사이에 힘의 균형이 이루어진 상태에서 환자의 수직 상방으로 갑자기 힘이 가해지기 때문에, 환자의 자연스러운 보행 움직임보다는 더 크게 상체가 상방으로 이동된다.

[0008] 결론적으로, 종래의 체중 지지 장치(1000)는 수직 방향의 역하중 보상에만 의미가 있기 때문에, 환자의 보행 훈련 중 일어나는 환자 상체의 상하 움직임을 고려하여 자연스러운 환자의 보행 패턴을 제공하기 어렵다는 단점이 있다.

[0009] 또한, 환자의 몸무게와 신장에 따라 역균형 질량체(1003)의 무게와 하네스(1001) 높이 위치가 정해지기 때문에, 몸무게와 신장이 다른 환자로 바뀔 때마다 사용자가 역균형 질량체(1003)의 무게를 조절(예를 들어, 무게추의 교환)해야 하거나, 하네스(1001)의 높이를 재설정하여야 하는 어려움이 있다.

[0010] 한편, 이러한 역균형 질량체(1003)를 이용하여 수직 방향의 역하중 보상만을 지지하는 장치의 문제점을 해결하기 위해, 특허문헌 2에 기재된 무게 지지 장치(2000)가 개발되었다.

[0011] 도 11에 기재된 바와 같이, 특허문헌 2에 기재된 무게 지지 장치(2000)는 두 개의 스프링(2001, 2002)을 병렬로 배치하고, 각 스프링의 변위값(2001d, 2002d)을 조절하여 스프링의 탄성력에 따라 환자의 무게를 일정하게 지지하고 있다.

[0012] 한편, 환자의 보행시 보행 패턴은 단순하게 상하의 이동에 그치지 않고, 상향 또는 하향으로 힘을 가하기 때문

에, 이러한 환자의 수직 방향의 이동과 힘이 동시에 제어될 필요가 있다.

[0013] 그러나, 특허문헌 2에 기재된 무게 지지 장치(2000)는 두 개의 스프링(2001, 2002)만으로 환자가 매달리는 와이어의 위치와 장력을 동시에 조절하여야 하므로, 환자의 보행 패턴에 따른 정확한 무게 지지가 불가능하다.

[0014] 또한, 환자의 보행 패턴은 일정한 패턴으로 정해지지 않고, 환자의 의도에 따라 그 패턴이 달라질 수 있는데, 특허문헌 2에 기재된 무게 지지 장치(2000)는 변화되는 환자의 보행 패턴에 즉각적으로 대응될 수 없는 문제점이 있다.

[0015] 따라서, 전술한 종래의 하중 또는 무게 보상 장치들의 단점을 극복하기 위하여, 각기 다른 환자들의 상체 움직임의 다양하게 보조할 수 있고, 실시간으로 환자의 보행 패턴에 따라 하중의 보상 정도의 조절이 가능하고, 동시에 하네스 와이어의 장력을 일정하게 유지할 수 있는 체중 지지 장치의 개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 한국특허공보 제1384988호
(특허문헌 0002) 미국특허공보 제7,883,450호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명의 목적은 보행 훈련 중 환자의 수직방향 이동에 상관없이 일정하게 체중을 지지할 뿐만이 아니라, 환자의 장애 정도와 일련의 재활 과정의 필요에 따라 체중의 지지 정도를 부분적으로 보상 가능하여, 보행 중 환자 수직 방향의 하중변화에 대응할 수 있는 강성 조절형 메커니즘을 갖는 체중 지지 장치를 제공하는 것이다.

[0018] 또한, 본 발명은 환자의 보행 훈련 중 일어나는 상체 움직임에 대응하도록 상체의 상·하 움직임 보조가 가능한 하지 운동재활 시스템의 가변형 무게지지 메커니즘을 갖는 보행 훈련 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 보행 중 환자의 상·하 움직임에 따른 와이어의 장력 변화를 와이어의 길이를 변화시킴으로써 해결했던 선행기술과는 달리, 와이어의 일단을 환자에게 연결하고 타단을 탄성 조절부에 연결하여, 그 탄성 조절부의 강성계수를 변화시킴으로써 와이어의 장력을 일정하게 유지하도록 할 수 있다.

[0021] 또한, 보행 훈련 환자의 상체가 결속되는 하네스부, 하네스부와 일단이 연결되어 보행 훈련 환자의 하중을 전달하는 하네스 와이어, 하네스 와이어의 장력과 변위를 조절하는 하중 보상 제어부를 포함하는 체중 지지 장치로서, 하중 보상 제어부는 제1 와이어의 일단이 결합하는 제1 조인트 제어부와 제2 와이어의 일단이 결합하는 제2 조인트 제어부 및 하네스 와이어의 타단, 제1 와이어의 타단 및 제2 와이어의 타단이 권취되는 조인트 드럼부를 포함하며, 하중 보상 제어부는 제1 조인트 제어부와 상기 제2 조인트 제어부의 제어를 통해 하네스 와이어의 장력 및 변위가 조절되는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 제1 조인트 제어부는 제1 와이어의 타단이 고정되는 제1 와이어 고정부가 형성된 제1 이동 플레이트, 제1 이동 플레이트와 일단이 결합하는 4절 제1 링크부, 제1 링크부 사이에 배치되고, 제1 링크부에 상기 제1 이동 플레이트의 이동 방향과 수직하는 탄성력을 부여하는 제1 탄성부, 제1 링크부의 타단이 연결되어 제1 링크부의 위치를 변화시키는 제1 게이트, 제1 게이트의 일단과 스크류 결합하여 상기 제1 게이트를 이동시키는 제1 볼 스크류, 제1 볼 스크류를 회전 구동하는 제1 구동부를 포함하고, 제1 이동 플레이트와 제1 볼 스크류는 제1 조인트 제어부의 프레임에 형성된 제1 슬라이딩 레일을 통해 슬라이딩 이동되는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 제2 조인트 제어부는 제2 와이어의 타단이 고정되는 제2 와이어 고정부가 형성된 제2 이동 플레이트, 제2 이동 플레이트와 일단이 결합하는 4절 제2 링크부, 제2 링크부 사이에 배치되고, 제2 링크부에 제2 이동 플레이트의 이동 방향과 수직하는 탄성력을 부여하는 제2 탄성부, 제2 링크부의 타단이 연결되어 상기

제2 링크부의 위치를 변화시키는 제2 게이트, 제2 게이트의 일단과 스크류 결합하여 제2 게이트를 이동시키는 제2 볼 스크류, 제2 볼 스크류를 회전 구동하는 제2 구동부를 포함하고, 상기 제2 이동 플레이트와 상기 제2 볼 스크류는 상기 제2 조인트 제어부의 프레임에 형성된 제2 슬라이딩 레일을 통해 슬라이딩 이동되는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 조인트 드럼부에서 상기 하네스 와이어가 권취되는 방향과 상기 제1 와이어가 권취되는 방향은 서로 반대이고, 상기 하네스 와이어가 권취되는 방향과 상기 제2 와이어가 권취되는 방향은 서로 동일할 수 있고, 제1 와이어는 상기 하네스 와이어와 상기 제2 와이어 사이의 위치에서 상기 조인트 드럼부에 권취되는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 하네스 와이어의 장력과 상기 제2 와이어의 장력의 합은 상기 제1 와이어의 장력과 동일한 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 체중 지지 장치에 있어서, 보행 훈련 환자의 상체의 하강으로 인하여 상기 하네스가 하강하는 경우, 상기 제1 링크부의 형상이 변형되어 제1 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제1 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 방향으로 이동하고, 상기 제2 링크부의 형상이 변형되어 제2 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제2 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 반대 방향으로 이동하여, 상기 제1 링크부 및 상기 제2 링크부의 위치 변화와 상기 제1 탄성부 및 상기 제2 탄성부의 탄성력의 변화가 동시에 조합되어, 상기 하네스 와이어의 장력이 보행 훈련 환자의 무게에 대응하여 일정하게 유지될 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 체중 지지 장치에 있어서, 보행 훈련 환자의 상체의 상승으로 인하여 상기 하네스가 상승하는 경우, 상기 제1 링크부의 형상이 변형되어 제1 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제1 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 반대 방향으로 이동하고, 상기 제2 링크부의 형상이 변형되어 제2 탄성부의 탄성력이 변화하는 동시에, 상기 제2 링크부가 상기 조인트 드럼부를 향하는 방향으로 이동하여, 상기 제1 링크부 및 상기 제2 링크부의 위치 변화와 상기 제1 탄성부 및 상기 제2 탄성부의 탄성력의 변화가 동시에 조합되어, 상기 하네스 와이어의 장력이 보행 훈련 환자의 무게에 대응하여 일정하게 유지될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명은 보행 훈련 중 환자의 수직방향의 체중 보상뿐만 아니라, 환자의 장애 정도 및 훈련 과정에 따라 체중을 보상하는 정도가 조절 가능하며, 동시에 보행 훈련 중 일어나는 환자의 수직 방향의 하중변화에 대응할 수 있는 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 체중 지지 장치는 강성 조절 메커니즘을 가짐으로써, 환자의 보행 훈련 중 일어나는 상체 움직임에 대응하도록 상체의 상·하 움직임 및 하중 변화에 대한 체중 보조가 가능한 보행 체중 지지 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치를 전체적으로 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 도 1의 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 하네스 와이어, 제1 와이어 및 제2 와이어가 연결되는 부분의 개략적인 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 하네스 와이어, 제1 와이어 및 제2 와이어가 연결되는 부분의 도 3의 개략적인 측면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 제1 조인트 제어부 및 제2 조인트 제어부의 개략적인 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 제1 조인트 제어부 및 제2 조인트 제어부의 도 5의 개략적인 측면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치에 있어서, 정상 상태시 가변형 무게 지지 메커니즘의 상태를 나타내기 위한 개념도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치에 있어서, 보행 재활 환자가 상체를 수직 하방으로 이동

하는 경우의 가변형 무게 지지 메커니즘의 상태를 나타내기 위한 개념도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치에 있어서, 보행 재활 환자가 상체를 수직 상방으로 이동하는 경우의 가변형 무게 지지 메커니즘의 상태를 나타내기 위한 개념도이다.

도 10은 역균형 질량체를 사용하는 종래의 체중 지지 장치의 측면도이다.

도 11은 스프링의 변위값을 이용하는 종래의 체중 지지 장치의 무게 보상 기구를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태를 통하여, 본 발명에 따른 체중 지지 장치 및 이러한 체중 지지 장치의 구체적인 작동 관계에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 설명에 앞서, 여러 실시 형태에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시 형태에서 설명하고, 그 외의 실시 형태에서는 다른 구성 요소에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치를 전체적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 도 1의 측면도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치(1)는 크게 하중 보상 제어부(10), 하네스 연결 프레임(20), 하네스 수평 조절부(30), 하네스(40), 골반 기구부(50), 하체 기구부(60) 및 발 받침부(70)를 포함한다.
- [0036] 하중 보상 제어부(10)는 보행 훈련 환자가 걸속되는 하네스(40)와 일단이 연결되는 하네스 와이어(41)의 장력 및 변위가 조절되는 구성으로서, 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0037] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치는, 하네스(40)에 보행 훈련 환자의 상체가 걸속하도록 하고, 하체 기구부(60)의 대퇴 지지부(61)와 하퇴 지지부(62)에 보행 훈련 환자의 하체가 장착되도록 하여, 발 받침부(70)에서 보행 훈련 환자가 보행을 훈련하도록 이루어진다. 또한, 골반 기구부(50)의 골반 지지부(51)에 보행 훈련 환자의 골반이 장착된다.
- [0038] 이 때, 골반 지지부(51), 대퇴 지지부(61) 및 하퇴 지지부(62)는 도시되지 않은 액추에이터의 구동에 의해 소정 각도로 회전될 수 있도록 이루어져 있으므로, 보행 훈련 환자의 신체 조건에 따라 골반 지지부(51), 대퇴 지지부(61) 및 하퇴 지지부(62)의 회전되어 그 착용이 완전하게 이루어질 수 있으며, 기설정된 보행 주기 동안 상기 액추에이터의 구동에 의해 적절하게 변경될 수 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 하네스 와이어, 제1 와이어 및 제2 와이어가 연결되는 부분의 개략적인 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 측면도이다.
- [0040] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 보행 훈련 환자가 걸속되는 하네스(40)는 하네스 와이어(41)의 일단과 연결된다. 이러한 하네스 와이어(41)는 복수의 폴리를 포함하는 하네스 조정부(30)를 통과하게 되며, 하네스 조정부(30) 내부의 하네스 이동부(31)의 위치 변화에 의해 하네스(40)의 수평 위치가 조절된다. 이러한 하네스 이동부(31)는 하네스 이동 조절부(32)의 구동에 의해 수평으로 이동될 수 있으며, 하네스 이동 조절부(32)는, 예를 들어, 전기 모터를 사용할 수 있다.
- [0041] 하네스 조정부(30)를 통과한 하네스 와이어(41)는 하네스 연결 프레임(20)의 내부에 위치하는 리프트 기구(21)를 통과한다. 하네스 와이어(41)는 중간 경로에서 복수의 폴리(24)를 지나가게 되며, 특히, 복수의 폴리(24)중 리프트 기구(21) 내부에 위치하는 폴리(24)에서 하네스 와이어(41)가 S자 형태의 경로를 갖기 때문에, 후술할 조인트(22)의 조인트 드럼부(23)와 리프트 기구(21) 사이의 하네스 와이어(41)의 위치 변화는 하네스(40) 높이 위치를 2배로 변화시킬 수 있다. 최종적으로, 하네스 와이어(41)의 타단은 조인트(22)의 조인트 드럼부(23)에 권취된다.
- [0042] 또한, 조인트(22)의 조인트 드럼부(23)에는 제1 조인트 제어부(100)와 연결되는 제1 와이어(101)의 일단과, 제2 조인트 제어부(200)와 연결되는 제2 와이어(201)의 일단이 권취된다.
- [0043] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 하네스 와이어(41)가 조인트 드럼부(23)에 권취되는 방향(RMg)은 제1 와이어(101)가 조인트 드럼부(23)에 권취되는 방향(RT1)과 서로 반대 방향이고, 제2 와이어(201)가 조인트 드럼부(23)에 권취되는 방향(RT2)과는 서로 동일한 방향이다.
- [0044] 따라서, 조인트 드럼부(23)에서 하네스 와이어(41)가 권출되는 경우, 즉, 보행 재활 환자의 상체가 하강하여 하네스(40)의 높이 위치가 하강하는 경우, 제1 와이어(101)는 조인트 드럼부(23)로 권취되며, 반대로 제2 와이어

(201)는, 하네스 와이어(41)와 같이, 조인트 드럼부(23)에서 권출된다.

- [0045] 또한, 반대로 조인트 드럼부(23)에서 하네스 와이어(41)가 권취되는 경우, 즉, 보행 재활 환자의 상체가 상승하여 하네스(40)의 높이 위치가 상승하는 경우, 제1 와이어(101)는 조인트 드럼부(23)에서 권출되며, 반대로 제2 와이어(201)는, 하네스 와이어(41)와 같이, 조인트 드럼부(23)로 권취된다.
- [0046] 이와 같이, 하네스 와이어(41)의 위치 변화에 따라, 제1 와이어(101) 및 제2 와이어(201)도 함께 위치가 변화하고, 하네스 와이어(41)의 장력과 제2 와이어(201)의 장력의 합이 제1 와이어(101)의 장력과 동일하도록 제어되기 때문에, 제1 와이어(101) 및 제2 와이어(201)가 각각 연결된 후술할 제1 조인트 제어부(100) 및 제2 조인트 제어부(200)의 제어를 통해, 하네스 와이어(41)의 장력을 일정하게 유지하면서, 하네스 와이어(41)의 위치 변화가 가능해진다.
- [0047] 한편, 본 발명의 일 실시 형태의 조인트 드럼부(23)에서, 제1 와이어(101)는 하네스 와이어(41)와 제2 와이어(201) 사이에서 권취되는데, 전술한 바와 같이, 하네스 와이어(41)의 장력과 제2 와이어(201)의 장력의 합이 제1 와이어(101)의 장력과 동일하도록 제어되어야 하므로, 조인트 드럼부(23)의 한쪽으로 힘이 집중되어 조인트(22)에서 조인트 드럼부(23)의 결합이 어긋나는 것을 방지할 수 있다.
- [0048] 다음으로, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치(1)의 제1 조인트 제어부(100)와 제2 조인트 제어부(200)가 도시된 도 5 및 도 6을 참고하여, 제1 조인트 제어부(100)의 구체적인 작동 관계를 설명하기로 한다.
- [0049] 도 5에 있어서, 전술한 바와 같이, 일단이 조인트 드럼부(23)에 권취된 제1 와이어(101)의 타단은 제1 조인트 제어부(100)의 제1 이동 플레이트(117)에 형성된 제1 와이어 고정부(107)에 고정된다. 또한, 제1 이동 플레이트(117)는 제1 조인트 제어부(100)의 프레임(109)에 형성된 제1 슬라이딩 레일(110)을 따라 위치가 변화할 수 있으므로, 예를 들어, 제1 이동 플레이트(117)가 조인트 드럼부(23)를 향하는 반대 방향으로 이동하는 경우, 제1 와이어(101)를 조인트 드럼부(23)로부터 당기도록 하여 조인트 드럼부(23)에서 제1 와이어(101)가 권출되며, 조인트 드럼부(23)에서 제1 와이어(101)가 권취되는 경우, 제1 이동 플레이트(117)는 조인트 드럼부(23)를 향하는 방향으로 이동된다.
- [0050] 또한, 제1 이동 플레이트(117)에는 4절의 제1 링크부(105)의 일단이 결합되어 있으며, 제1 이동 플레이트(117)의 이동과 함께 4절의 제1 링크부(105)도 이동된다. 특히, 제1 링크부(105)의 사이에는 전술한 이동 플레이트(117)의 이동 방향과 수직하는 방향으로 탄성력을 부여하는 제1 탄성부(106)가 배치되어 있으며, 바람직하게 제1 탄성부(106)는 압축 스프링을 사용할 수 있다.
- [0051] 또한, 4절의 제1 링크부(105)의 타단에는 제1 게이트(103)가 결합되어 있고, 제1 게이트(103)의 일단에서 스크류 결합하는 제1 볼 스크류(104)와 제1 구동부(102)의 구동을 통해, 제1 게이트(103)는 제1 슬라이딩 레일(110)을 따라 이동될 수 있다. 결론적으로, 제1 구동부(102) 구동 제어를 통해서도 제1 링크부(105)가 이동될 수 있다.
- [0052] 따라서, 제1 와이어(101)의 위치 변화(h1)와 장력(F1)은 제1 링크부(105)의 일단 또는 타단의 위치 변화 및 제1 탄성부(106)의 탄성력의 변화가 조합되어 제어된다.
- [0053] 한편, 제2 조인트 제어부(200)의 구체적인 작동 관계는 실질적으로 제1 조인트 제어부(100)의 작동 관계와 실질적으로 동일하기 때문에 구체적인 설명은 생략하며, 다만, 전술한 바와 같이, 조인트 드럼부(23)에서 제2 와이어(201)의 권취 방향(RT2)는 제1 와이어(101)의 권취 방향(RT1)과 서로 반대이기 때문에, 제2 조인트 제어부(200)의 제2 링크부(205)의 이동 방향은 제1 조인트 제어부(100)의 제1 링크부(105)의 이동 방향과 서로 반대 방향으로 이동된다.
- [0054] 다음으로, 도 7 내지 도 9 를 참고하여, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 체중 지지 장치의 가변형 무게 지지 메커니즘을 설명하기로 한다.
- [0055] 전술한 바와 같이, 제1 와이어(101)의 위치 변화(h1)와 장력(F1)은 제1 링크부(105)의 일단 또는 타단의 위치 변화 및 제1 탄성부(106)의 탄성력의 변화가 조합되어 제어되며, 제2 와이어(201)의 위치 변화(h2)와 장력(F2)은 제2 링크부(205)의 일단 또는 타단의 위치 변화 및 제2 탄성부(206)의 탄성력의 변화가 조합되어 제어된다.
- [0056] 또한, 본 발명의 해결하고자 하는 목적인 하네스 와이어(41)의 위치 변화(H)와 일정한 장력(F)은 제1 조인트 제어부(100)와 제2 조인트 제어부(200)의 작동이 동시에 조합되어 서로 상호보완적으로 이루어지고, 보행 재활 환자의 무게와 상체의 상승 또는 하강 변화량에 따라 달라질 수 있다.

- [0057] M [kg]의 보행 재활 환자가 하네스(40)에 결속되어 있는 경우를 가정하여, 본 발명의 가변형 무게 지지 메커니즘을 설명하기로 한다.
- [0058] 도 7에 있어서, 상기 M [kg]의 보행 재활 환자가 하네스(40)에 결속되어있는 경우, 하네스 와이어(41)에 가해지는 장력은 Mg [N]이며, 조인트 드럼부(23)의 반지름이 r 이라 가정하면, 상기 조인트 드럼부(23)에 가해지는 토크는 Mgr [Nm]이다.
- [0059] 도 7에 있어서, 환자의 신장에 상응하는 Mg [N]의 수직 위치가 정해지면, 제1 탄성부(106)의 스프링에 의한 탄성력과 제 2 탄성부(206)의 스프링에 의한 탄성력의 조합에 의해 와이어의 장력 Mg [N]와의 힘의 평형을 이루게 된다. 이때, 제1 링크부(105)의 변화량 dx_1 과 제2 링크부(205)의 변화량 dx_2 가 발생하며, 상기 제1 링크부(105)와 상기 제2 링크부(205)는 상기 제1 탄성부(106) 및 상기 제2 탄성부(206)의 직각방향으로 길이가 늘어난다. 이때, Mg 와 제 2 탄성부(206)의 스프링에 의해 발생하는 탄성력 F_2 의 합은 제 1 탄성부(106)의 스프링에 의해 발생하는 탄성력 F_1 과 같게 된다.
- [0060] 도 8에 있어서, 보행 재활 환자가 갑자기 몸을 숙였을 때, 하네스 와이어(41)에 가해지는 장력은 $Mg+F$ [N]이며, 조인트 드럼부(23)의 반지름이 r [m]이라 가정하면, 상기 조인트 드럼부(23)에 가해지는 토크는 $(Mg+F)r$ [Nm]이다.
- [0061] 도 8에 있어서, Mg 의 위치가 H [m]만큼 아래로 변화하면, 제 1 게이트(103)의 위치는 h_1 만큼 위로 이동하며, 제 2 게이트(203)의 위치는 h_2 만큼 위로 이동한다. 이때, 상기 제1 게이트(103)의 이동 변위 h_1 및 제2 게이트(203)의 이동 변위 h_2 는 환자가 몸을 숙일 때 발생하는 가속도와 변위에 영향을 받으며, 하네스 와이어(41)에 발생하는 장력과 제2 와이어(201)의 장력 T_2 의 합은 제 1와이어(101)의 장력 T_1 과 같다.
- [0062] 도 9에 있어서, 보행 재활 환자가 갑자기 몸을 일으켰을 때, 하네스 와이어(41)에 가해지는 장력은 $Mg-F$ [N]이며, 조인트 드럼부(23)의 반지름이 r [m]이라 가정하면, 상기 조인트 드럼부(23)에 가해지는 토크는 $(Mg-F)r$ [Nm]이다.
- [0063] 도 9에 있어서, Mg 의 위치가 H [m]만큼 위로 변화하면, 제 1 게이트(103)의 위치는 h_1 만큼 아래로 이동하며, 제 2 게이트(203)의 위치는 h_2 만큼 아래로 이동한다. 이때, 상기 제1 게이트(103) 및 제2 게이트(203)의 h_1 과 h_2 의 이동 변위는 환자가 몸을 일으켰을 때 발생하는 가속도와 변위에 영향을 받으며, 하네스 와이어(41)에 발생하는 장력과 제2 와이어(201)의 장력 T_2 의 합은 제 1와이어(101)의 장력 T_1 과 같다.
- [0064] 위의 실시 예에 따라, 하네스 와이어(41)의 장력은 조인트 드럼부(23)의 토크와 상관관계가 있고, 상기 조인트 드럼부(23)의 토크는 제1 링크부(105)와 제2 링크부(205)가 아래쪽 방향으로 동일하게 움직일 때 증가하며, 상기 제1 링크부(105)와 제2 링크부(205)가 위쪽 방향으로 동일하게 움직일 때 감소한다. 또한, 상기 조인트 드럼부(23)는 상기 제1 링크부(105)가 위쪽 방향으로 움직이고, 상기 제2 링크부(205)가 아래쪽 방향으로 동일하게 움직일 때, Mg 의 위치는 아래쪽으로 이동하며, 상기 제1 링크부(105)가 아래쪽 방향으로 움직이고, 상기 제2 링크부(205)가 위쪽방향으로 동일하게 움직일 때, Mg 의 위치는 위쪽으로 이동한다.
- [0065] 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술 분야의 종사자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0066] 그러므로, 지금까지 전술한 실시 형태는 모든 면에서 예시적인 것으로서, 본 발명을 상기 실시 형태들에 한정하기 위한 것이 아님을 이해하여야만 하고, 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 균등한 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

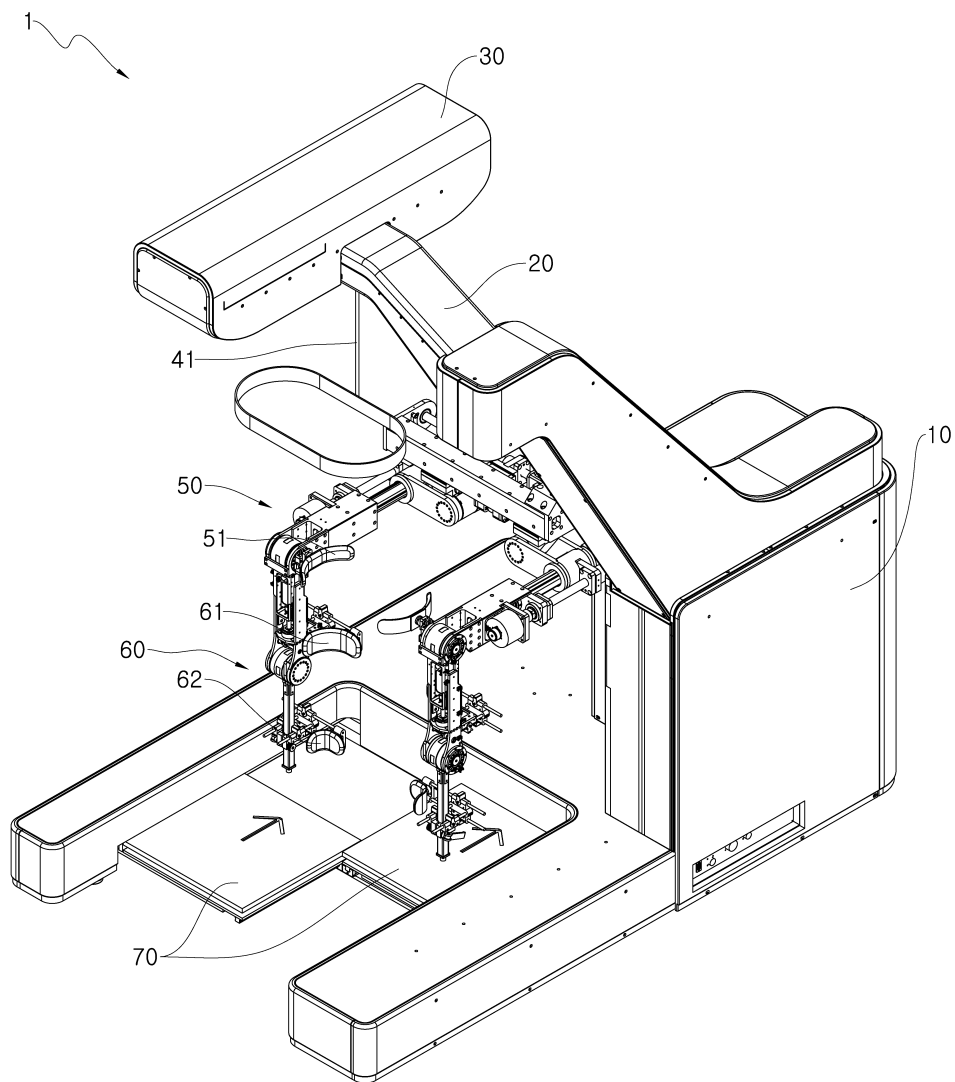
부호의 설명

[0068]	1	체중 지지 장치	10	하중 보상 제어부,
	20	하네스 연결 프레임	30	하네스 수평 조절부,
	40	하네스	41	하네스 와이어
	50	골반 기구부	60	하체 기구부
	70	발 받침부	61	대퇴 지지부

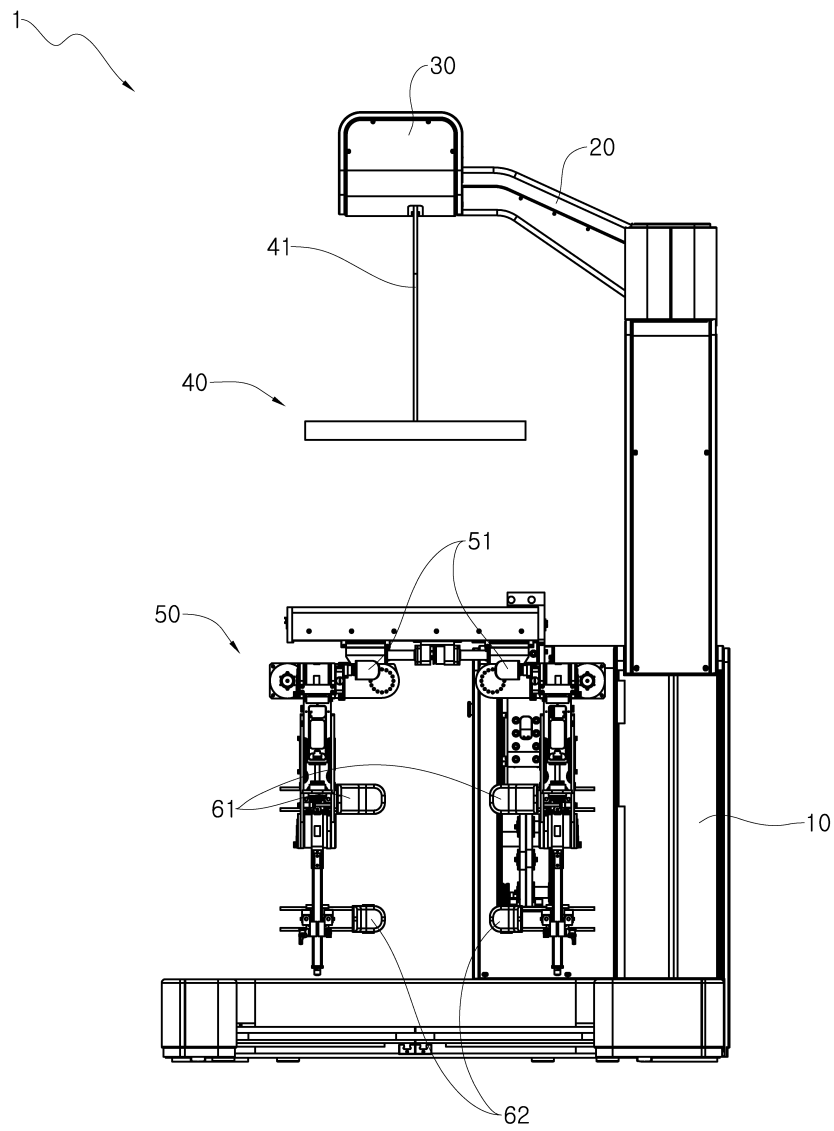
62	하퇴 지지부	51	골반 지지부
31	하네스 이동부	32	하네스 이동 조정부
21	리프트 기구	24	폴리
22	조인트	23	조인트 드럼부
RMg	하네스 와이어 권취 방향		
RT1	제1 와이어 권취 방향		
RT2	제2 와이어 권취 방향		
100	제1 조인트 제어부		
101	제1 와이어		
102	제1 구동부	103	제1 게이트
104	제1 볼 스크류	105	4절 제1 링크부
106	제1 탄성부	109	제1 조인트 제어부의 프레임
110	제1 슬라이딩 레일	117	제1 이동 플레이트
200	제2 조인트 제어부	201	제2 와이어
202	제2 구동부	203	제2 게이트
204	제2 볼 스크류	205	4절 제2 링크부
206	제2 탄성부	209	제2 조인트 제어부의 프레임
210	제2 슬라이딩 레일	217	제2 이동 플레이트
H	하네스 와이어의 위치 변화		
F	하네스 와이어의 장력		
h1	제1 와이어의 위치 변화		
F1	제1 와이어의 장력		
h2	제2 와이어의 위치 변화		
F2	제2 와이어의 장력		

도면

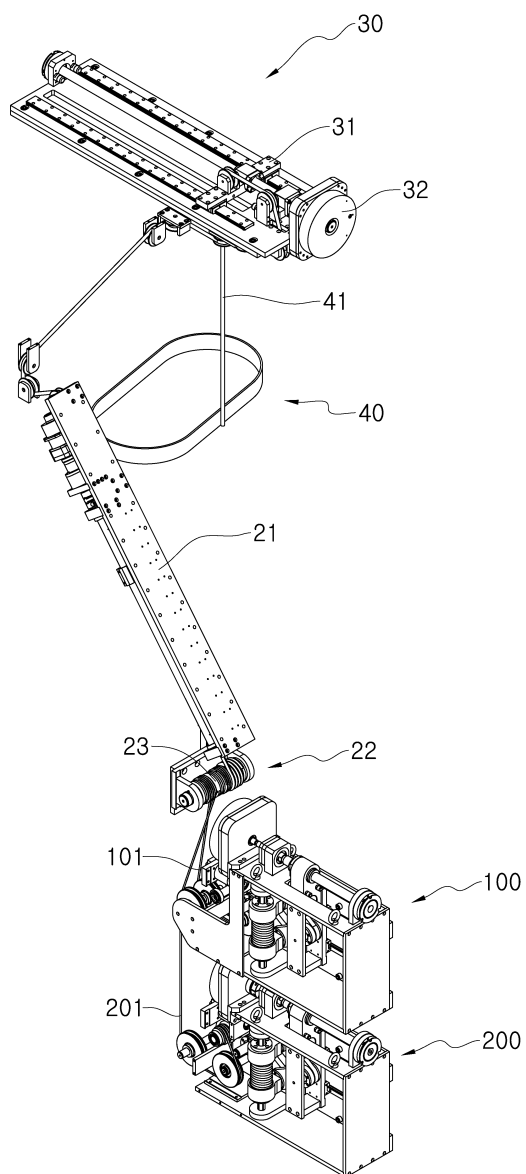
도면1



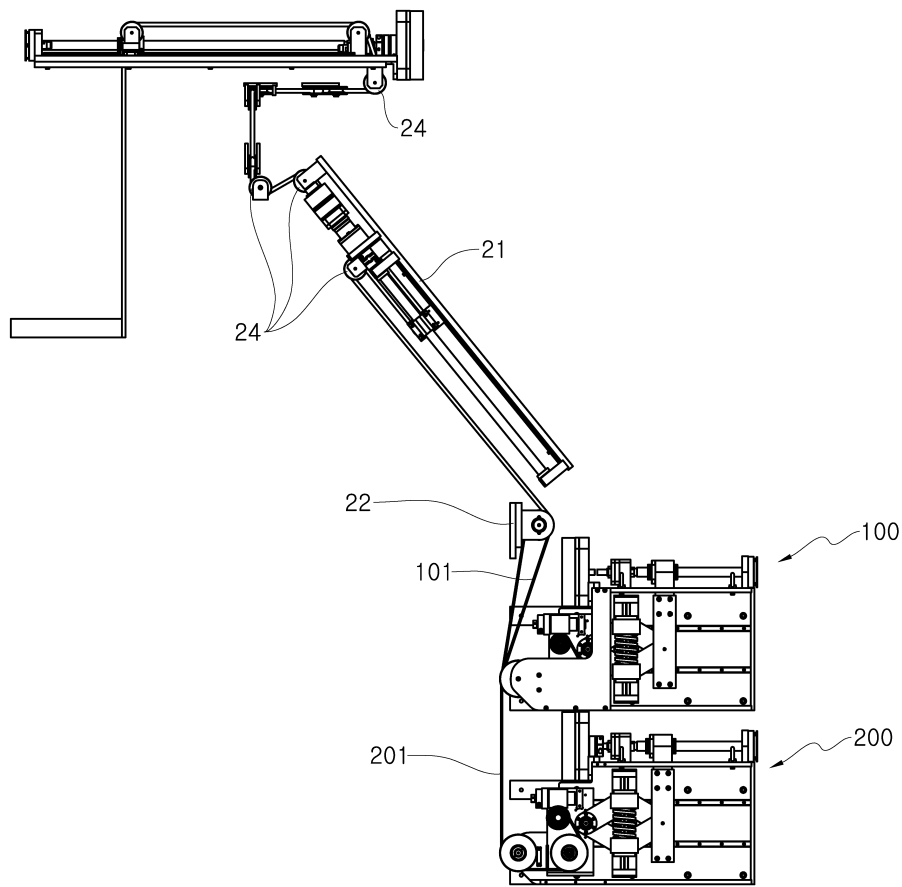
도면2



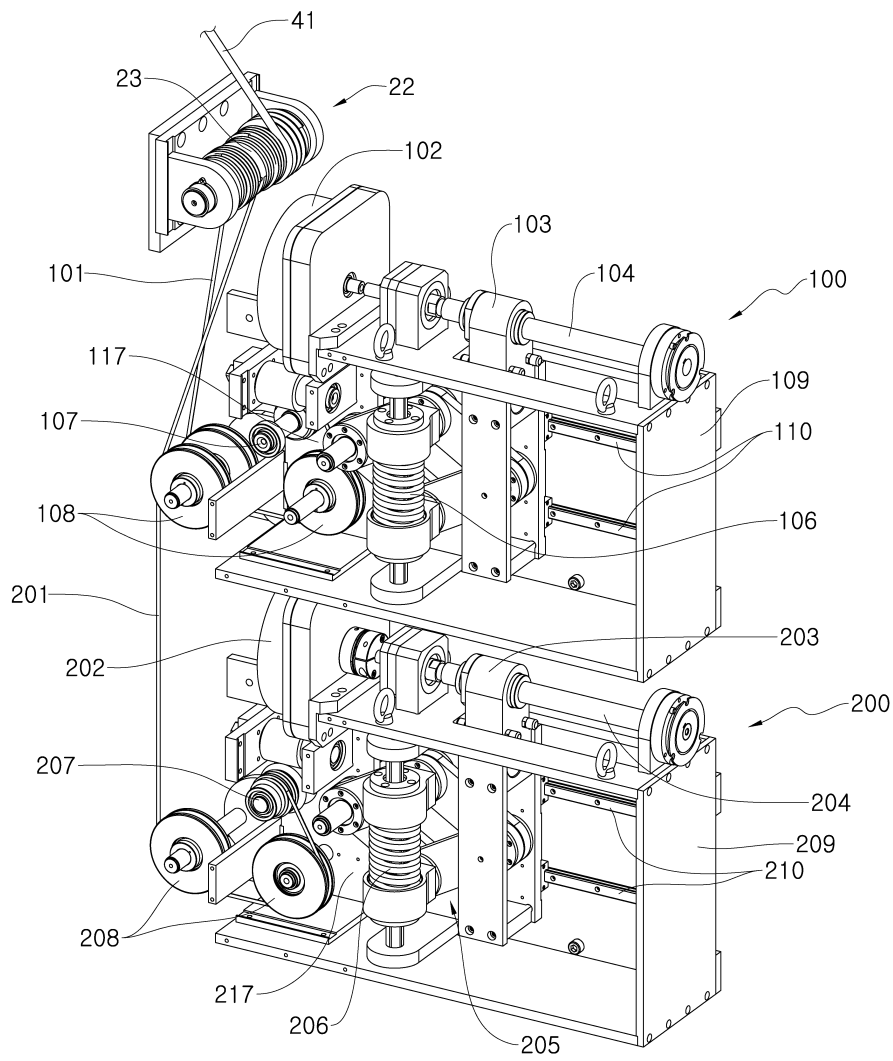
도면3



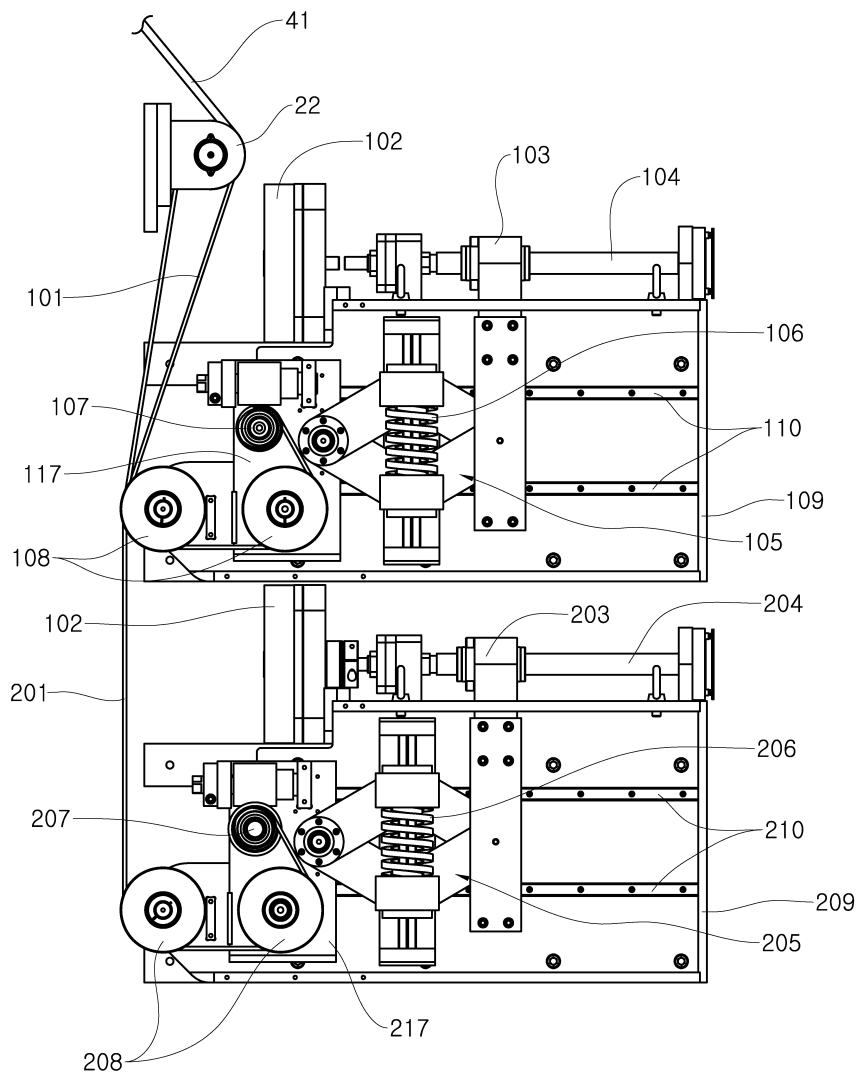
도면4



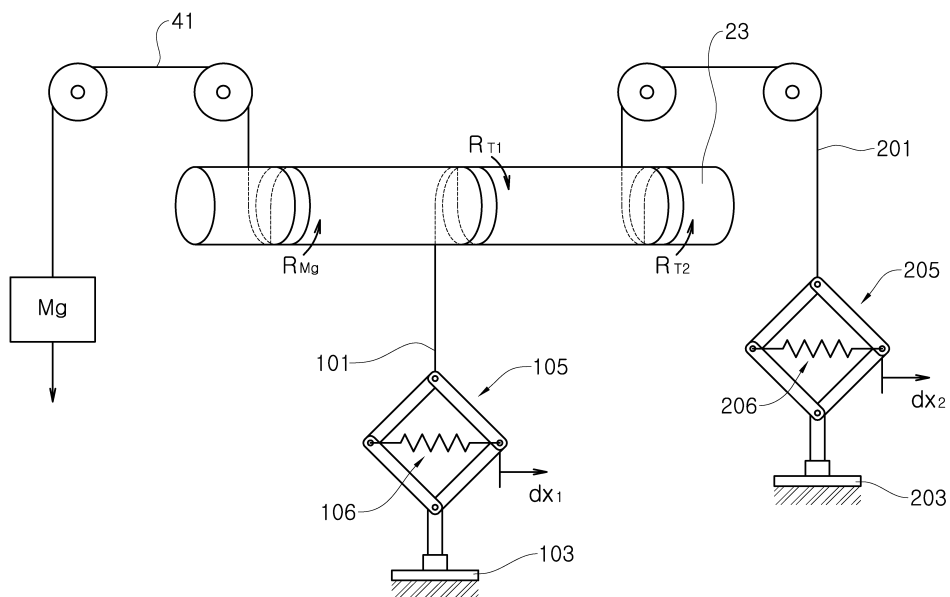
도면5



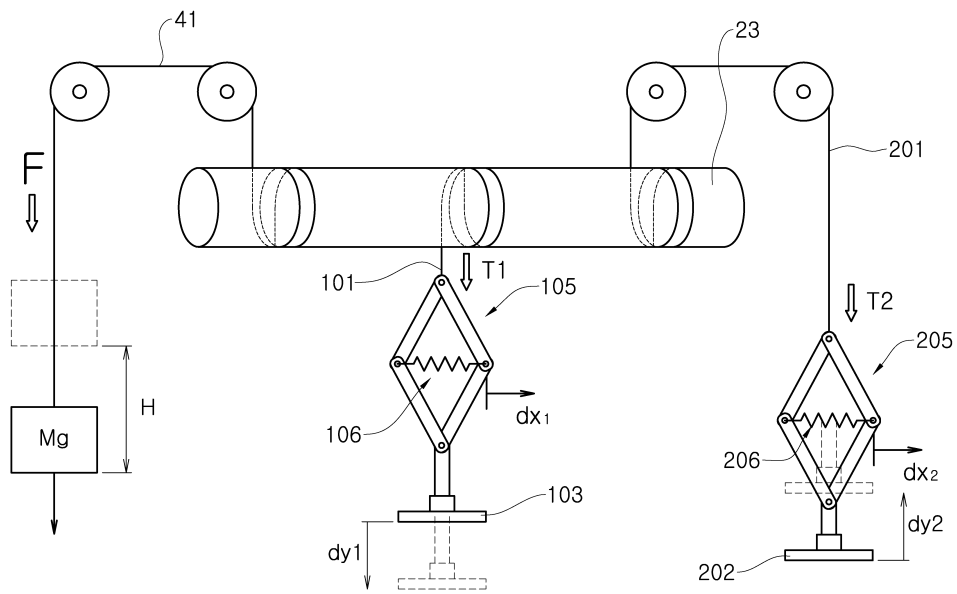
도면6



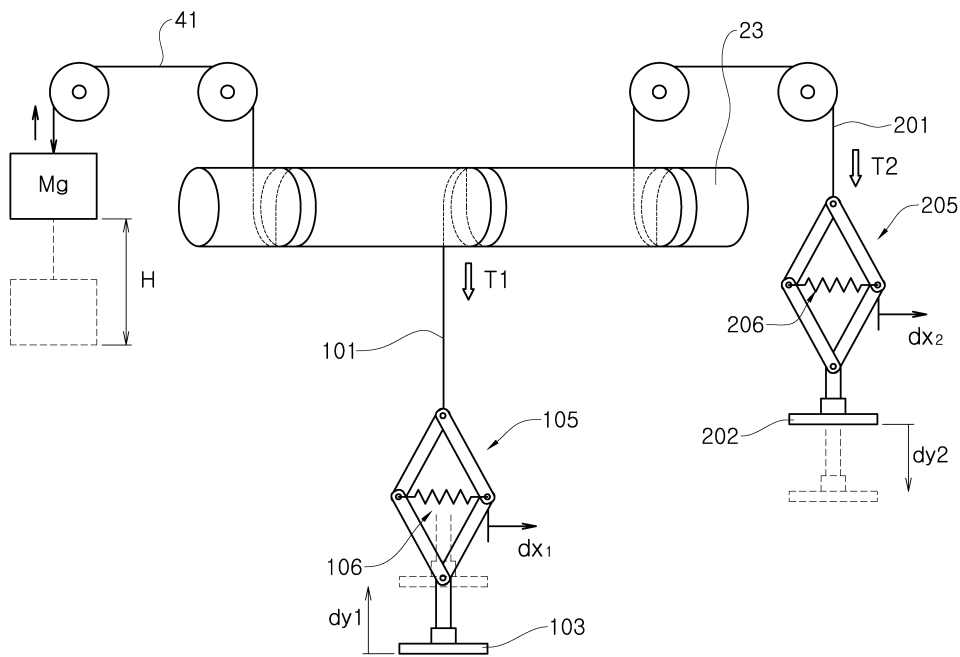
도면7



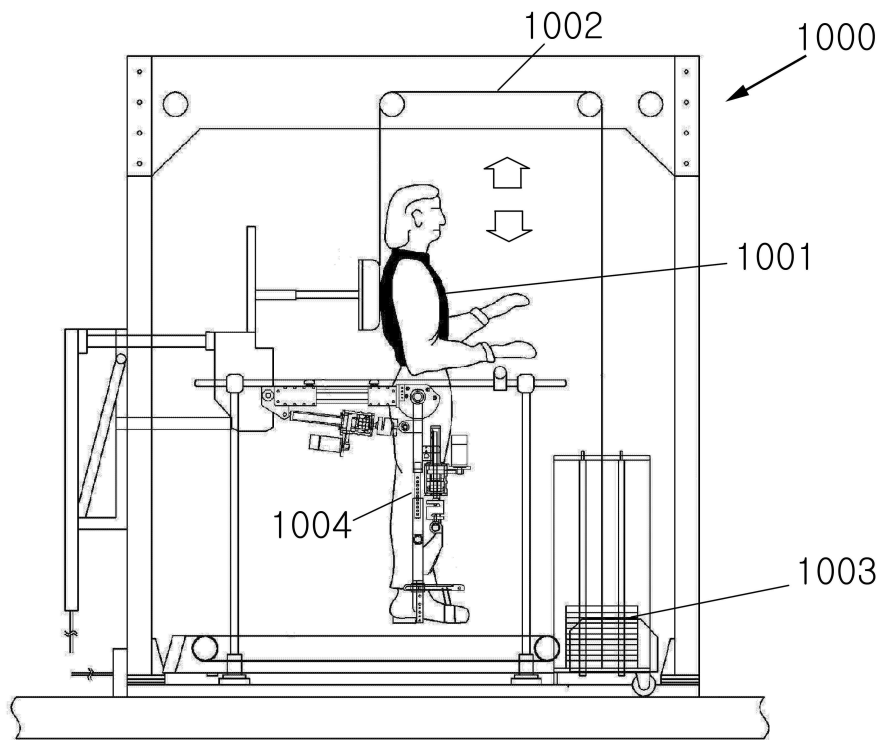
도면8



도면9



도면10



도면11

