(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0038956
(43) 공개일자 2023년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 1/02 (2006.01) *A61H 3/00* (2006.01)
A63B 23/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 1/0262 (2013.01)
A61H 1/0229 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-0121691
(22) 출원일자 2021년09월13일
심사청구일자 2021년09월13일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김승종
서울특별시 강남구 테헤란로52길 16, 104동 1203호
김낙환
서울특별시 동작구 동작대로29길 195, 105동 205호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정연, 백두진, 유광철, 강일신

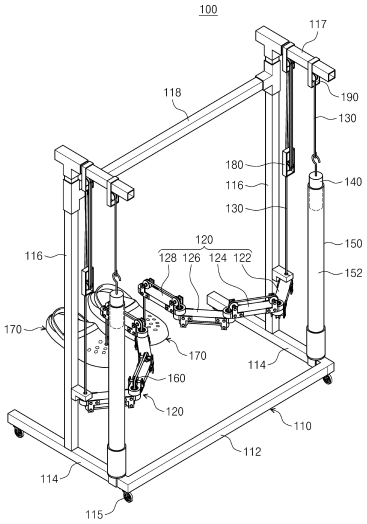
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치**

(57) 요 약

외부 동력 없이 무게추 또는 스프링 등을 이용하여 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 일정한 보상력을 제공하여 보행 훈련을 도울 수 있는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치는 환자의 보행 훈련을 보조하기 위해 이동 가능하게 구성되거나 환자가 걸을 수 있도록 마련되는 보행 보조 장치; 상기 보행 보조 장치의 프레임에 일단이 연결되어 수평 방향으로 마련되고, 서로 직렬로 상대 회전 가능하게 연결되는 복수개의 링크를 포함하는 링크부; 상기 환자의 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 힘을 제공하도록 상기 링크부의 타단과 보행 훈련 신발 간에 연결되는 로프; 및 상기 보행 보조 장치 또는 상기 링크부에 설치되어 상기 로프에 장력을 가하는 무동력 장력 인가부;를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61H 3/008 (2013.01)
A63B 23/047 (2022.08)
A61H 2201/164 (2013.01)
A61H 2203/0406 (2013.01)
A61H 2205/10 (2013.01)
(72) 발명자
김재욱
서울특별시 성동구 동호로 100, 114동 404호

김예광
서울특별시 성북구 돌곶이로8길 45-6, 2층

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711138408
과제번호	KMDF_PR_20200901_0189-02
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재단)범부처전주기의료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기의료기기연구개발사업(R&D)
연구과제명	(참여1)체중지지와 하지근력보조가 가능한 실내이동형 보행재활기기 개발 및 사용성 평가
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

환자의 보행 훈련을 보조하기 위해 이동 가능하게 구성되거나 환자가 걸을 수 있도록 마련되는 보행 보조 장치;

상기 보행 보조 장치의 프레임에 일단이 연결되어 수평 방향으로 마련되고, 서로 직렬로 상대 회전 가능하게 연결되는 복수개의 링크를 포함하는 링크부;

상기 환자의 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 힘을 제공하도록 상기 링크부의 타단과 보행 훈련 신발 간에 연결되는 로프; 및

상기 보행 보조 장치 또는 상기 링크부에 설치되어 상기 로프에 장력을 가하는 무동력 장력 인가부;를 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 무동력 장력 인가부는:

상기 프레임에 설치되고, 상기 로프의 일단에 연결되어 상기 로프에 장력을 가하는 무게추 유닛;을 포함하고,

상기 로프는 상기 복수개의 링크를 따라 상기 무게추 유닛으로부터 상기 보행 훈련 신발로 연장되도록 설치되는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 무게추 유닛은:

상기 로프의 일단에 연결되어 상기 로프에 장력을 가하는 무게추; 및

상기 프레임의 일측에 상하 방향으로 설치되어 상기 무게추의 승강을 가이드하는 가이드부;를 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 환자의 보행 훈련 시에 상기 로프의 움직임을 가이드하도록 상기 링크부의 각 링크의 양측 단부에 각각 설치되는 도르래;를 더 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 링크부의 인접한 링크들 간의 링크 연결부에는 상기 도르래에 의해 가이드되어 상기 로프가 통과되는 중공이 형성되고,

상기 로프는 상기 도르래에 의해 가이드되어 상기 링크 연결부의 상기 중공 내의 회전 중심을 따라 전개되는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 로프는 상기 인접한 링크들 중의 제1 링크의 상면과, 상기 링크 연결부의 회전 중심, 상기 인접한 링크들 중의 제2 링크의 하면을 따라 연장되어 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크와 평행하게 지그재그로 전개되는 무동

력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 보행 훈련 신발의 수평방향 및 수직방향 위치에 관계 없이 상기 로프의 길이는 일정하게 유지되어 상기 무게추의 무게에 따라 상기 보행 훈련 신발에 항중력 방향으로 일정한 장력이 가해지는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 무동력 장력 인가부는:

상기 로프를 통해 가해지는 상기 무게추의 보상력을 증가시키도록 상기 프레임에 설치되는 움직 도르래;를 더 포함하고,

상기 로프는 상기 무게추로부터 상기 움직 도르래를 경유하여 상기 링크부로 전개되는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 무게추는 와이어를 매개로 상하로 매달린 복수개의 단위 무게추를 포함하고,

상기 무게추 유닛은:

적어도 하나의 단위 무게추를 지지하여 상기 로프에 장력을 가하는 단위 무게추의 개수를 조절하는 보상력 조절 장치;를 더 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 무동력 장력 인가부는:

상기 링크부의 말단측 링크에 설치되고, 스프링 복원력에 의해 상기 로프에 장력을 인가하는 스프링 유닛;을 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 스프링 유닛은:

상기 말단측 링크의 단부에 고정되는 제1 지지대;

상기 제1 지지대의 상단부에 회동 가능하게 연결되고, 일단부에 상기 로프가 연결되는 제2 지지대; 및

상기 제1 지지대의 하단부와, 상기 제2 지지대의 타단부에 양단이 연결되어 상기 로프에 장력을 인가하는 스프링;을 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 스프링 유닛은:

상기 제2 지지대와 상기 스프링의 상단부 간의 거리 조절을 통해 상기 스프링의 강성을 변화시켜 상기 로프에 의한 보상력을 조절하는 스프링 강성 조절부;를 더 포함하는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다리 근력 약화로 인해 보행에 어려움이 있는 환자의 보행 훈련을 위한 보행 훈련 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 외부 동력 없이 무게추 또는 스프링 등을 이용하여 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 일정한 보상력을 제공하여 보행 훈련을 도울 수 있는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 재활 현장에서 발을 들어 옮기지 못할 정도로 하지 근력이 감소된 환자들은 보행 훈련 시 치료사가 직접 발을 옮겨주며 훈련을 돕고 있다. 이를 위해 치료사의 손, 발로 직접 근력 보조를 해주거나 환자의 발에 끈을 묶어 당겨주는 방법 등이 활용되고 있으나, 이러한 방식은 환자에게 일정한 보상력을 제공하지 못하는 한계가 있으며, 환자와 치료사의 피로도가 상승하고 재활 훈련에 불편함이 따르고 있다.

[0003] 엔드-이펙터 방식의 보행 재활 장비는 다리의 무게를 보상하는 목적이 아니라, 보행 시 발의 궤적을 생성하기 위해 발판 또는 신발 착용 형식으로 보행을 보조하는 장치이다. 이러한 엔드-이펙터 보행 재활 장비에서는 구동기가 필수적으로 요구된다. 종래의 발판 혹은 페달 형식의 보상 장치는 발바닥으로부터 제공되는 지면 각도, 지면 반발력 등의 감각정보가 차단되기 쉬우며, 구동기를 이용하여 힘과 궤적을 제공하는 경우 환자가 이에 의지하게 되어 훈련 효과가 떨어진다. 또한 동력 장치의 사용은 보행 장치의 유지와 관리를 어렵게 하는 요소가 되며, 사용자의 주도적인 보행을 방해하는 요소가 된다.

[0004] 많은 하지 재활 환자들의 경우 보행 워커를 이용한 보행 훈련을 많이 실시하고 있다. 보행 워커는 환자의 낙상을 예방할 수는 있으나, 다리 근력을 보조하기 어렵고, 바람직하지 않은 보행 자세를 야기할 수 있다. 한편 무게추 또는 모터 제어기를 이용하여 줄의 장력을 가하여 사용자의 체중 일부를 일정하게 보상해주는 하네스 시스템이 보고된 바 있으나, 신체 일부 무게를 보상하면서 보행 시 다리를 들어올리는 힘을 환자의 보행 중에 일정하게 유지하지 못하는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 외부 동력 없이 무게추 또는 스프링 등을 이용하여 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 일정한 보상력을 제공하여 환자의 보행 훈련을 도울 수 있는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명은 환자의 발에 항중력 방향으로만 힘을 보조하고 수평 방향으로는 사용자의 발의 움직임을 저항 없이 추종하여 보폭과 보행 패턴을 환자 주도적으로 결정하여 훈련할 수 있는 보행 훈련 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치는 환자의 보행 훈련을 보조하기 위해 이동 가능하게 구성되거나 환자가 걸을 수 있도록 마련되는 보행 보조 장치; 상기 보행 보조 장치의 프레임에 일단이 연결되어 수평 방향으로 마련되고, 서로 직렬로 상대 회전 가능하게 연결되는 복수개의 링크를 포함하는 링크부; 상기 환자의 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 힘을 제공하도록 상기 링크부의 타단과 상기 링크부의 타단에 보행 훈련 신발 간에 연결되는 로프; 및 상기 보행 보조 장치 또는 상기 링크부에 설치되어 상기 로프에 장력을 가하는 무동력 장력 인가부;를 포함한다.

[0008] 상기 무동력 장력 인가부는 상기 프레임에 설치되고, 상기 로프의 일단에 연결되어 상기 로프에 장력을 가하는 무게추 유닛;을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 로프는 상기 복수개의 링크를 따라 상기 무게추 유닛으로부터 상기 보행 훈련 신발로 연장되도록 전개될 수 있다.

[0010] 상기 무게추 유닛은 상기 로프의 일단에 연결되어 상기 로프에 장력을 가하는 무게추; 및 상기 프레임의 일측에 상하 방향으로 설치되어 상기 무게추의 승강을 가이드하는 가이드부;를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치는 상기 환자의 보행 훈련 시에 상기 로프

의 움직임을 가이드하도록 상기 링크부의 각 링크의 양측 단부에 각각 설치되는 도르래;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 링크부의 인접한 링크들 간의 링크 연결부에는 상기 도르래에 의해 가이드되어 상기 로프가 통과되는 중공이 형성될 수 있다.

[0013] 상기 로프는 상기 도르래에 의해 가이드되어 상기 링크 연결부의 상기 중공 내의 회전 중심을 따라 전개될 수 있다.

[0014] 상기 로프는 상기 인접한 링크들 중의 제1 링크의 상면과, 상기 링크 연결부의 회전 중심, 상기 인접한 링크들 중의 제2 링크의 하면을 따라 연장되어 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크와 평행하게 지그재그로 전개될 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치는 상기 보행 훈련 신발의 수평방향 및 수직방향 위치에 관계 없이 상기 로프의 길이는 일정하게 유지되어 상기 무게추의 무게에 따라 상기 보행 훈련 신발에 항중력 방향으로 일정한 장력이 가해질 수 있다.

[0016] 상기 무동력 장력 인가부는 상기 로프를 통해 가해지는 상기 무게추의 보상력을 증가시키도록 상기 프레임에 설치되는 움직 도르래;를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 로프는 상기 무게추로부터 상기 움직 도르래를 경유하여 상기 링크부로 전개될 수 있다.

[0018] 상기 무게추는 와이어를 매개로 상하로 매달린 복수개의 단위 무게추를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 무게추 유닛은 적어도 하나의 단위 무게추를 지지하여 상기 로프에 장력을 가하는 단위 무게추의 개수를 조절하는 보상력 조절 장치;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 무동력 장력 인가부는 상기 링크부의 말단측 링크에 설치되고, 스프링 복원력에 의해 상기 로프에 장력을 인가하는 스프링 유닛;을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 스프링 유닛은 상기 말단측 링크의 단부에 고정되는 제1 지지대; 상기 제1 지지대의 상단부에 회동 가능하게 연결되고, 일단부에 상기 로프가 연결되는 제2 지지대; 및 상기 제1 지지대의 하단부와, 상기 제2 지지대의 타단부에 양단이 연결되어 상기 로프에 장력을 인가하는 스프링;을 포함할 수 있다.

[0022] 상기 스프링 유닛은 상기 제2 지지대와 상기 스프링의 상단부 간의 거리 조절을 통해 상기 스프링의 강성을 변화시켜 상기 로프에 의한 보상력을 조절하는 스프링 강성 조절부;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 의하면, 외부 동력 없이 무게추 또는 스프링 등을 이용하여 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 일정한 보상력을 제공하여 환자의 보행 훈련을 도울 수 있는 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치가 제공된다.

[0024] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 환자의 발에 항중력 방향으로만 힘을 보조하며 수평 방향으로는 사용자의 발의 움직임을 저항 없이 추종함으로써 보행 훈련의 보폭과 보행 패턴을 환자 주도적으로 결정하여 훈련할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 환자의 발바닥으로부터 오는 감각 정보를 최대한 제공하여 보행 환경에 대한 적응력을 높이고, 환자의 보행에 대한 자신감을 제고하여 환자의 하루 보행 훈련량을 증가시킬 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 무동력 장치로 구현되어 전원 공급 내지 관리의 번거로움이나 조작의 어려움이 없고 오동작의 위험이 없으며, 보행 훈련 장치의 전체 무게와 가격을 절감할 수 있어 환자의 의료비 절감에도 기여할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 기존의 보행 워커 또는 트레드밀 등의 보행 보조 장치에 손쉽게 추가 장착하여 다리 근력이 약한 환자의 보행을 보조하는데 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치의 사시도이다.

도 3은 도 2의 'A'부를 확대하여 나타낸 사시도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행 훈련 장치를 구성하는 가이드부를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 5는 도 4의 실시예에 따른 보행 훈련 장치의 가이드부 동작을 설명하기 위한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치의 사시도이다.

도 7은 도 6의 'B'부를 확대하여 나타낸 사시도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보행 훈련 장치를 구성하는 스프링 유닛을 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0030] 본 명세서에서, 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로써, 본 발명을 한정하려는 의도로 사용되는 것이 아니다.

[0031] 본 명세서에서, '및/또는' 이라는 용어는 복수의 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다. 본 명세서에서, 'A 또는 B'는, 'A', 'B', 또는 'A와 B 모두'를 포함할 수 있다. 또한 본 명세서에서, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략될 것이다.

[0032] 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치는 환자의 보행 훈련을 보조하기 위한 것으로, 무게추 유닛 및/또는 스프링 유닛과 같은 무동력 장력 인가부를 이용하여 환자의 보행 훈련 중에 무동력으로 로프의 장력을 일정하게 유지하여 환자의 발이 어느 위치에 있던지 관계 없이 일정한 힘(보상력)으로 환자의 다리 무게를 들어주어 환자의 보행 훈련에 도움을 줄 수 있다.

[0033] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치의 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치(100)는 보행 보조 장치(110), 링크부(120), 로프(130), 무동력 장력 인가부(140, 150), 도르래(160), 및 보행 훈련 신발(170)을 포함할 수 있다.

[0034] 보행 보조 장치(110)는 환자의 보행 훈련을 보조하기 위해 이동 가능하게 구성되거나 환자가 걸을 수 있도록 마련될 수 있다. 보행 보조 장치(110)는 예를 들어, 보행 워커 또는 트레드밀 등으로 구현될 수 있다. 도 1 및 도 2에는 보행 보조 장치(110)가 보행 워커로 구현된 실시예가 도시되어 있다.

[0035] 실시예에서, 보행 보조 장치(110)는 다수의 프레임(112, 114, 116, 117 118)과, 하부 프레임(114)에 마련되는 이동휠(115)을 포함할 수 있다. 프레임(112, 114, 116, 117, 118)은 하부 지지프레임(112)과, 하부 지지프레임(112)의 양단에 수직하게 연장되어 대향하는 한 쌍의 하부 프레임(114)과, 한 쌍의 하부 프레임(114)으로부터 상부로 연장되어 대향하는 한 쌍의 수직 프레임(116), 한 쌍의 수직 프레임(116)의 상부에 마련되는 한 쌍의 상부 프레임(117) 및 한 쌍의 수직 프레임(116) 간에 연결되는 상부 지지프레임(118)을 포함할 수 있다.

[0036] 도 3은 도 2의 'A'부를 확대하여 나타낸 사시도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 링크부(120)는 보행 보조 장치(110)의 프레임에 일단이 연결되어 수평 방향으로 마련될 수 있다. 링크부(120)는 서로 직렬로 상대 회전 가능하게 연결되는 복수개의 링크(122, 124, 126, 128)를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 링크부(120)는 한 쌍의 수직 프레임(116)에 각각 고정되어 한 쌍으로 마련되어 있다.

[0037] 복수개의 링크(122, 124, 126, 128)는 수평 방향으로 상대 회전 가능하게 연결되며, 환자가 보행 훈련 신발(170)을 신고 발을 움직임에 따라 인접한 링크(122, 124, 126, 128) 간의 연결 각도가 변화될 수 있다. 환자가 보행 훈련을 하는 동안, 복수개의 링크(122, 124, 126, 128)는 수평 방향으로 이동될 뿐, 높이는 변화되지 않는다.

[0038] 로프(130)는 환자의 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 힘을 제공하도록 링크부(120)의 타단과 보행 훈련 신발

(170) 간에 연결될 수 있다. 무동력 장력 인가부(140, 150)는 보행 보조 장치(110) 및/또는 링크부(120)에 설치되어 로프(130)에 장력을 가하도록 구성될 수 있다.

[0039] 도 1 내지 도 3에 도시된 실시예에서, 무동력 장력 인가부(140, 150)는 보행 보조 장치(110)의 프레임 양측에 한 쌍으로 설치되는 무게추 유닛으로 구현된다. 무게추 유닛은 로프(130)의 일단에 연결되어 로프(130)에 장력을 가하도록 구성될 수 있다. 무게추 유닛은 무게추(140)와, 가이드부(150)를 포함할 수 있다.

[0040] 무게추(140)는 로프(130)의 일단에 연결되어 로프(130)에 장력을 가할 수 있다. 가이드부(150)는 보행 보조 장치(110)의 프레임의 일측에 상하 방향으로 설치되어 무게추(140)의 승강을 가이드할 수 있다. 가이드부(150)는 하부 지지프레임(112)과 하부 지지프레임(112)이 만나는 모서리 부분으로부터 상방으로 연장하도록 설치될 수 있다.

[0041] 가이드부(150)는 무게추(140)의 승강을 가이드하기 위한 가이드홈(152)을 내부에 구비하는 통 형상으로 제공될 수 있다. 가이드부(150)의 상부는 무게추(140)의 삽입을 위해 개구되어 있다. 가이드홈(152)은 무게추(140)와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

[0042] 환자의 보행 훈련 시에 환자의 발의 높이 변화에 따라 무게추(140)의 높이도 변화되는데, 이때 가이드부(150)에 의해 무게추(140)의 승강이 가이드홈(152) 내에서 가이드되므로, 무게추(140)의 흔들림으로 인한 충돌을 방지하고 무게추(140)가 안정적으로 승강되도록 할 수 있다.

[0043] 로프(130)는 복수개의 링크(122, 124, 126, 128)를 따라 무게추 유닛의 무게추(140)로부터 보행 훈련 신발(170)로 연장되도록 전개될 수 있다. 도르래(160)는 환자의 보행 훈련 시에 로프(130)의 움직임을 가이드하도록 링크부(120)의 각 링크(122, 124, 126, 128)의 양측 단부에 각각 설치될 수 있다. 도르래(160)는 각 링크(122, 124, 126, 128)의 단부에 설치된 한 쌍의 브래킷(162) 사이에 회전축(164)에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있다.

[0044] 링크부(120)의 인접한 링크들(122, 124, 126, 128) 간의 링크 연결부에는 도르래(160)에 의해 가이드되어 로프(130)가 통과되는 중공(120a)이 형성될 수 있다. 로프(130)는 도르래(160)에 의해 가이드되어 링크 연결부의 중공(120a) 내의 회전 중심을 따라 전개될 수 있다. 링크들(122, 124, 126, 128) 간의 각도 변경시에 로프(130)의 길이는 변화되지 않도록, 중공(120a)은 각 링크(122, 124, 126, 128)의 폭 방향을 기준으로 중앙 위치에 형성될 수 있다.

[0045] 로프(130)는 인접한 링크들(122, 124, 126, 128) 중의 제1 링크(124, 128)의 상면과, 링크 연결부의 중공(120a) 내의 회전 중심, 인접한 링크들(122, 124, 126, 128) 중의 제2 링크(122, 126)의 하면을 따라 연장되어 제1 링크(124, 128) 및 제2 링크(122, 126)와 평행하게 지그재그로 전개될 수 있다. 인접한 링크들(122, 124, 126, 128)의 중공들(120a)은 서로 상하로 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0046] 각 링크(122, 124, 126, 128)에 설치되는 도르래(160)에 감긴 로프(130)는 환자의 보행 훈련 시의 발의 위치와 관계 없이 항상 인접한 링크들(122, 124, 126, 128) 간의 링크 연결부의 중공(120a) 내의 회전 중심과 일치하도록 유지된다. 즉, 환자의 보행 훈련 시에 보행 훈련 신발(170)의 수평방향 및 수직방향 위치에 관계 없이 로프(130)의 길이는 변화되지 않는다.

[0047] 이에 따라, 도르래(160)에 의해 가이드되어 로프(130)의 위치만 전체적으로 조정되므로, 무게추(140)의 무게에 따라 로프(130)를 통해 보행 훈련 신발(170)에 항중력 방향으로 일정한 장력이 가해지며, 보행 훈련 중에 환자의 발에 가해지는 보상력이 일정하게 유지될 수 있다.

[0048] 무동력 장력 인가부는 움직 도르래(180)를 더 포함할 수도 있다. 움직 도르래(180)는 로프(130)를 통해 가해지는 무게추(140)의 보상력을 증가시키도록 보행 보조 장치(110)의 프레임에 설치될 수 있다. 도시된 실시예에서, 움직 도르래(180)는 보행 보조 장치(110)의 상부 프레임(117)에 매달려 설치될 수 있다. 움직 도르래(180)를 이용하면 가벼운 무게추(140)를 이용하여 큰 보상력을 얻을 수 있다.

[0049] 움직 도르래(180)를 매개로 로프(130)가 설치되는 경우, 로프(130)는 무게추(140)로부터 움직 도르래(180)를 경유하여 링크부(120)로 전개될 수 있다. 즉, 로프(130)는 움직 도르래(180)의 하단부로부터 링크부(120)를 경유하여 보행 훈련 신발(170)로 전개되는 제1 로프와, 움직 도르래(180)의 상단부로부터 무게추(140)로 연결되는 제2 로프를 포함할 수 있다.

[0050] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행 훈련 장치를 구성하는 가이드부를 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도 5는 도 4의 실시예에 따른 보행 훈련 장치의 가이드부 동작을 설명하기 위한 단면도이다. 도 4 및 도 5의 실

시예에 따른 보행 훈련 장치는 무게추 유닛이 보행 훈련 신발(170)에 가해지는 보상력을 조절하는 보상력 조절 장치를 더 포함하는 점에서 앞서 설명한 실시예와 차이가 있다.

[0051] 도 4 및 도 5를 참조하면, 로프(130)에 장력을 인가하기 위한 무게추는 와이어를 매개로 상하로 매달린 복수개의 단위 무게추(142, 144, 146, 148)를 포함할 수 있다. 보상력 조절 장치는 적어도 하나의 단위 무게추를 지지하여 로프(130)에 장력을 가하는 단위 무게추의 개수를 조절하여 보상력을 조절할 수 있다.

[0052] 실시예에서, 보상력 조절 장치는 구동축(154a)을 승강 구동하는 구동부(154)와, 구동축(154a)의 상단부에 결합되는 지지판(156)을 포함할 수 있다. 구동부(154)는 구동모터, 구동실린더 등으로 구성될 수 있다. 구동축(154a)은 텔레스코픽 구조로 이루어져 승강 작동되어 지지판(156)을 승강시킬 수 있다.

[0053] 구동부(154)에 의해 지지판(156)이 상승하면, 도 5에 도시된 바와 같이 복수개의 단위 무게추(142, 144, 146, 148) 중 하부에 매달려 있던 하부 단위 무게추(146, 148)가 지지판(156)의 상면에 지지되게 되고, 로프(130)는 지지판(156)에 지지되지 않은 상부 단위 무게추(142, 144)에 의해 장력이 인가된다.

[0054] 즉, 구동부(154)에 의해 승강되는 지지판(156)의 높이에 따라 복수개의 단위 무게추(142, 144, 146, 148) 중 로프(130)에 장력이 인가되는 단위 무게추(142, 144, 146, 148)의 개수가 조절되며, 이에 따라 환자의 보행 훈련을 위한 보상력이 조절될 수 있다.

[0055] 한편, 상하로 인접한 단위 무게추(142, 144, 146, 148) 간의 거리(와이어 길이)는 보행 훈련 중에 환자의 발의 높이 변화를 고려하여 일정 길이(예를 들어, 10 ㎝) 이상으로 설계되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 환자의 발의 높이가 변화하더라도 상부 단위 무게추가 하부 단위 무게추와 충돌하여 보행 훈련을 방해하는 것을 방지할 수 있으며, 단위 무게추 간의 충돌로 인한 소음 발생 또한 방지할 수 있다.

[0056] 실시예에서, 보행 보조 장치(110)의 프레임에는 환자의 손이 쉽게 닿을 수 있는 위치에 조작부(도시 생략됨)가 마련될 수 있다. 환자나 보호자 또는 의료 전문가 등은 조작부를 통해 보행 훈련 시의 보상력을 조절하기 위한 조작 신호를 입력할 수 있다. 또한, 보상력 조절 장치는 입력된 조작 신호를 수신하는 수신부(무선 통신부)와, 수신된 조작 신호에 따라 구동부(154)를 제어하는 제어부(프로세서 등)를 포함할 수 있다.

[0057] 도 4 및 도 5에 도시된 실시예에 의하면, 환자의 재활 상태나 연령 등을 고려하여 보행 훈련 강도를 조절할 수 있다. 보상력 조절 장치는 도시된 구조로 제한되지 않고, 단위 무게추(142, 144, 146, 148)를 개별적으로 지지하거나 지지 상태를 해제할 수 있는 다양한 구조로 변경될 수 있다.

[0058] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치에 의하면, 트레드밀이나, 보행 워커 등을 이용한 환자의 보행 훈련 시에 환자의 발의 위치에 관계 없이 다리 무게를 항중력 방향으로 일정하게 보상하여 다리 근력 약화로 인하여 보행 보조가 필요한 환자의 이동 능력을 증진시킬 수 있으며, 환자 주도적인 보행 훈련이 가능하다.

[0059] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치는 보행 훈련 중에 환자의 발에 항중력 방향으로만 힘을 보조하며 수평 방향으로는 사용자의 발의 수평방향 움직임을 방해하지 않고 저항 없이 추종하므로, 보행 훈련 시의 보폭과 보행 패턴을 환자 주도적으로 결정하여 훈련할 수 있다. 또한, 무게추의 개수 등을 조절하여 사용자의 근력에 맞게 로프의 장력을 조절하여 보행 훈련 강도를 조절할 수도 있다.

[0060] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 환자 본인의 의지대로 걸을 때, 발바닥으로부터 오는 감각 정보를 최대한 제공하여 보행하는 환경에 대한 적응력을 높일 수 있고, 동시에 다리 무게를 보상받음으로 환자의 보행에 대한 자신감을 제고하여 환자의 하루 보행 훈련량을 증가시킬 수 있다.

[0061] 환자의 보행 훈련 이동량의 증가는 심폐지구력의 증진으로 이어지며 빠른 회복과 재활에 기여할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치는 무동력 장치로 개발되어, 전원 공급 내지 관리의 번거로움이나 조작의 어려움이 없고 오동작의 위험이 없으며, 전체 무게와 가격을 절감할 수 있어 환자의 의료비 절감에도 기여할 수 있다.

[0062] 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치는 예를 들어 컨디션이 저하되거나 하지 근력이 약화된 환자들의 보행 훈련을 위해 활용되어 치료사나 보호자가 옆에서 발의 움직임을 보조해주는 수고를 덜어줄 수 있으며, 기존의 보행 워커 또는 트레드밀 등의 보행 보조 장치에 손쉽게 추가 장착하여 다리 근력이 약한 환자의 보행을 보조하는데 활용될 수 있다.

[0063] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치의 사시도이다. 도 6을 참조하

면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 무동력 다리 무게 보상 기반 보행 훈련 장치(200)는 보행 보조 장치(210), 링크부(220), 로프(230), 무동력 장력 인가부(240, 250, 260), 및 보행 훈련 신발(270)을 포함할 수 있다.

[0064] 보행 보조 장치(210)는 환자의 보행 훈련을 보조하기 위해 이동 가능하게 구성되거나 환자가 걸을 수 있도록 마련될 수 있다. 보행 보조 장치(210)는 예를 들어, 보행 워커 또는 트레드밀 등으로 구현될 수 있다. 도 6에는 보행 보조 장치(210)가 보행 워커로 구현된 실시예가 도시되어 있다.

[0065] 실시예에서, 보행 보조 장치(210)는 다수의 프레임(212, 214)과, 하부 프레임(214)에 마련되는 이동휠(215)을 포함할 수 있다. 프레임(212, 214)은 하부 지지프레임(214)과, 하부 지지프레임(214)의 양단에 수직하게 연장되어 대향하는 한 쌍의 수직 프레임(212)을 포함할 수 있다.

[0066] 한 쌍의 수직 프레임(212)의 상단부로부터 수평 방향으로 휘어져 연장되는 한 쌍의 상부 프레임에는 환자의 팔을 지지할 수 있는 지지대(216)가 마련될 수 있다. 한 쌍의 상부 프레임의 단부에는 환자가 파지할 수 있는 핸들(217)이 마련될 수 있다.

[0067] 도 7은 도 6의 'B'부를 확대하여 나타낸 사시도이다. 도 6 및 도 7을 참조하면, 링크부(220)는 보행 보조 장치(210)의 프레임에 일단이 연결되어 수평 방향으로 마련될 수 있다. 링크부(220)는 서로 직렬로 상대 회전 가능하게 연결되는 복수개의 링크(222, 224, 226, 228)를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 링크부(220)는 한 쌍의 하부 지지프레임(214)에 각각 링크 결합부(220b)로 고정되어 한 쌍으로 마련되어 있다.

[0068] 복수개의 링크(222, 224, 226, 228)는 환자가 보행 훈련 신발(270)을 신고 발을 움직임에 따라 인접한 링크(222, 224, 226, 228) 간의 링크 연결부(220a)에서 연결 각도가 변화될 수 있다. 환자가 보행 훈련을 하는 동안, 복수개의 링크(222, 224, 226, 228)는 수평 방향으로 이동될 뿐, 높이는 변화되지 않는다.

[0069] 로프(230)는 환자의 다리를 항중력 방향으로 들어올리는 힘을 제공하도록 링크부(220)의 타단과 보행 훈련 신발(270) 간에 연결될 수 있다. 무동력 장력 인가부(240)는 보행 보조 장치(210) 및/또는 링크부(220)에 설치되어 로프(230)에 장력을 가하도록 구성될 수 있다.

[0070] 도 6 및 도 7에 도시된 실시예에서, 무동력 장력 인가부(240)는 링크부(220)의 말단측 링크(228)에 설치되는 스프링 유닛을 포함할 수 있다. 스프링 유닛은 스프링 복원력에 의해 로프(230)에 장력을 인가할 수 있다. 실시예에서, 스프링 유닛은 스프링(240), 제1 지지대(250), 및 제2 지지대(260)를 포함할 수 있다.

[0071] 제1 지지대(250)는 링크부(220)의 말단측 링크(228)의 단부에 수직하게 고정될 수 있다. 제2 지지대(260)는 제1 지지대(250)의 상단부에 회동 가능하게 연결될 수 있다. 제2 지지대(260)의 단부에는 로프 연결부(260a)가 마련되어 로프(230)가 연결될 수 있다.

[0072] 스프링(240)은 제1 지지대(250)의 하단부와, 제2 지지대(260)의 타단부 사이에 연결될 수 있다. 즉, 스프링(240)은 일단(242)이 제1 지지대(250)의 하단부에 연결되고, 타단(244)은 제2 지지대(260)의 타단부에 마련된 결합 프레임(262)에 결합되어 환자의 보행 훈련 중에 로프(230)에 장력을 인가할 수 있다.

[0073] 본 발명의 제2 실시예에 따르면 본 발명의 제1 실시예에 상응하는 효과가 제공될 수 있다. 본 발명의 제2 실시예에 의하면, 스프링(240)의 탄성 복원력이 제2 지지대(260)를 통해 로프(230)로 전달되며, 이에 따라 로프(230)를 상방으로 들어올리는 보상력이 보행 훈련 신발(270)로 전달되어 환자의 보행 훈련에 도움을 줄 수 있다.

[0074] 환자의 보행 훈련 중에 링크부(220)의 회동으로 스프링(240)의 인장 길이는 크게 변하지 않으므로, 환자의 발에 가해지는 보상력이 일정하게 유지될 수 있다. 한편, 탄성이 낮은 스프링(240)을 적용할 경우 환자의 보행 훈련 중에 스프링(240)이 어느 정도 인장되거나 압축되도록 할 수도 있다.

[0075] 스프링(240)의 인장/압축이 발생하는 경우, 보행 훈련 동안 일정한 보상력이 작용되지 않고, 환자의 발 높이에 따라 스프링 힘이 감소하도록 구현될 수도 있다. 이러한 경우에도 환자의 보행 패턴에 따라 보상력이 일정한 패턴으로 변화하므로, 환자의 보행 훈련에는 크게 지장을 주지 않는다. 환자의 발 높이가 높아진 상태에서 항중력 방향으로 감소된 스프링 힘은 환자가 발을 내리는데 도움을 줄 수 있다.

[0076] 본 발명의 제2 실시예에 의하면, 로프(230)가 각 링크의 연결 조인트 중심을 통과하도록 설계할 필요가 없어 설계 상의 복잡성을 방지할 수 있다. 따라서 전체 시스템의 구조가 간단해지고, 보행 훈련 장치의 제작, 유지 및 관리가 용이해지는 장점이 있다.

[0077] 도 8 및 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보행 훈련 장치를 구성하는 스프링 유닛을 나타낸

사시도이다. 도 8 및 도 9에 도시된 실시예에 따른 보행 훈련 장치(200)는 스프링 유닛이 스프링 강성 조절부(280, 290)를 더 포함하는 점에서 앞서 설명한 제2 실시예와 차이가 있다. 스프링 강성 조절부(280, 290)는 제2 지지대(260)와 스프링(240)의 상단부 간의 거리 조절을 통해 스프링(240)의 강성을 변화시킬 수 있다. 이에 따라 로프(230)에 의한 보상력이 조절될 수 있다.

[0078] 실시예에서, 스프링 강성 조절부(280, 290)는 볼트/너트 구조로 제공될 수 있다. 환자나 보호자 또는 의료 전문가가 스프링 강성 조절부(290)의 조작부(290)를 돌려 볼트(280)를 조이면, 제2 지지대(260)와 스프링(240)의 상단부 간의 거리가 변화되고, 이에 따라 스프링(240)의 탄성 복원력이 변화되어 로프(230)에 항중력 방향으로 작용하는 보상력이 조절될 수 있다.

[0079] 본 발명의 실시예에 따른 보행 훈련 장치는 무게추 유닛과 스프링 유닛 중의 어느 하나를 구비하거나, 무게추 유닛 및 스프링 유닛을 복합적으로 구비할 수 있다. 또는 무게추 유닛이나 스프링 유닛 외에 로프에 가해지는 장력(보상력)을 일정하게 유지할 수 있는 다른 메커니즘이 활용될 수도 있다.

[0080] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0081] 100, 200: 보행 훈련 장치

110, 210: 보행 보조 장치

120, 220: 링크부

120a: 중공

122, 124, 126, 128, 222, 224, 226, 228: 링크

130, 230: 로프

140: 무게추

142, 144, 146, 148: 단위 무게추

150: 가이드부

152: 가이드홈

154: 구동부

154a: 구동축

156: 지지판

160: 도르래

162: 브래킷

164: 회전축

170, 270: 보행 훈련 신발

180: 움직 도르래

200: 보행 훈련 장치

240: 스프링

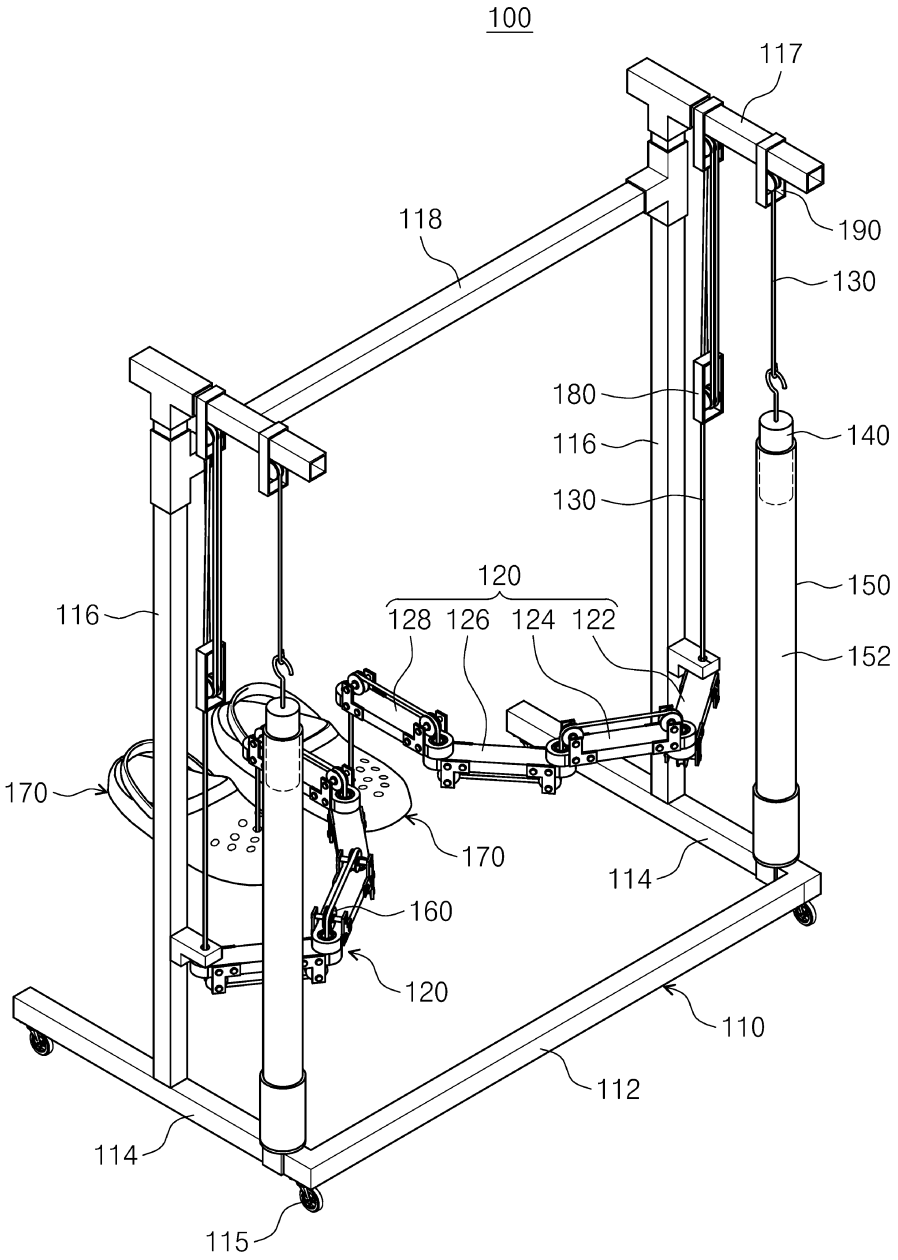
250: 제1 지지대

260: 제2 지지대

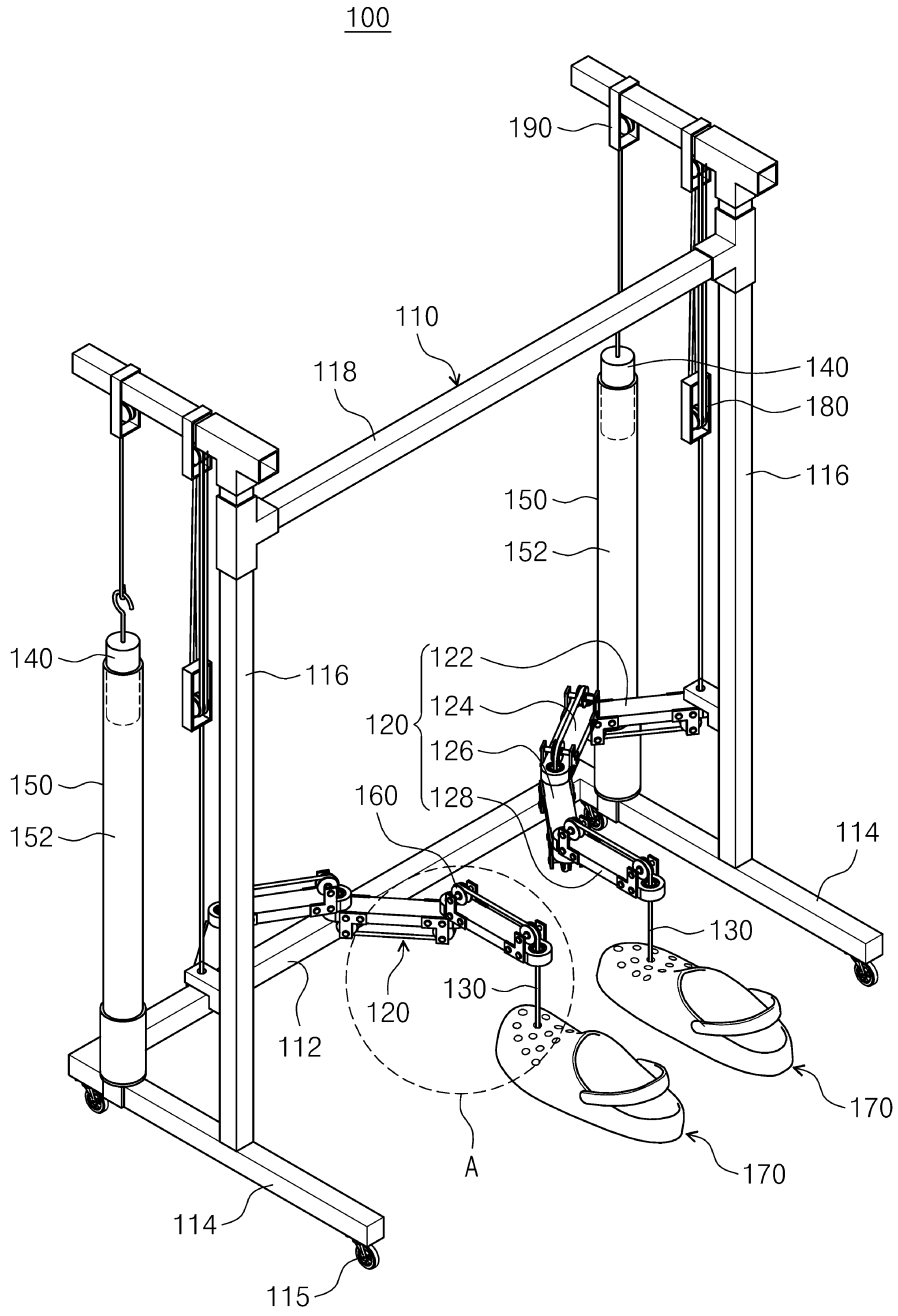
280, 290: 스프링 강성 조절부

도면

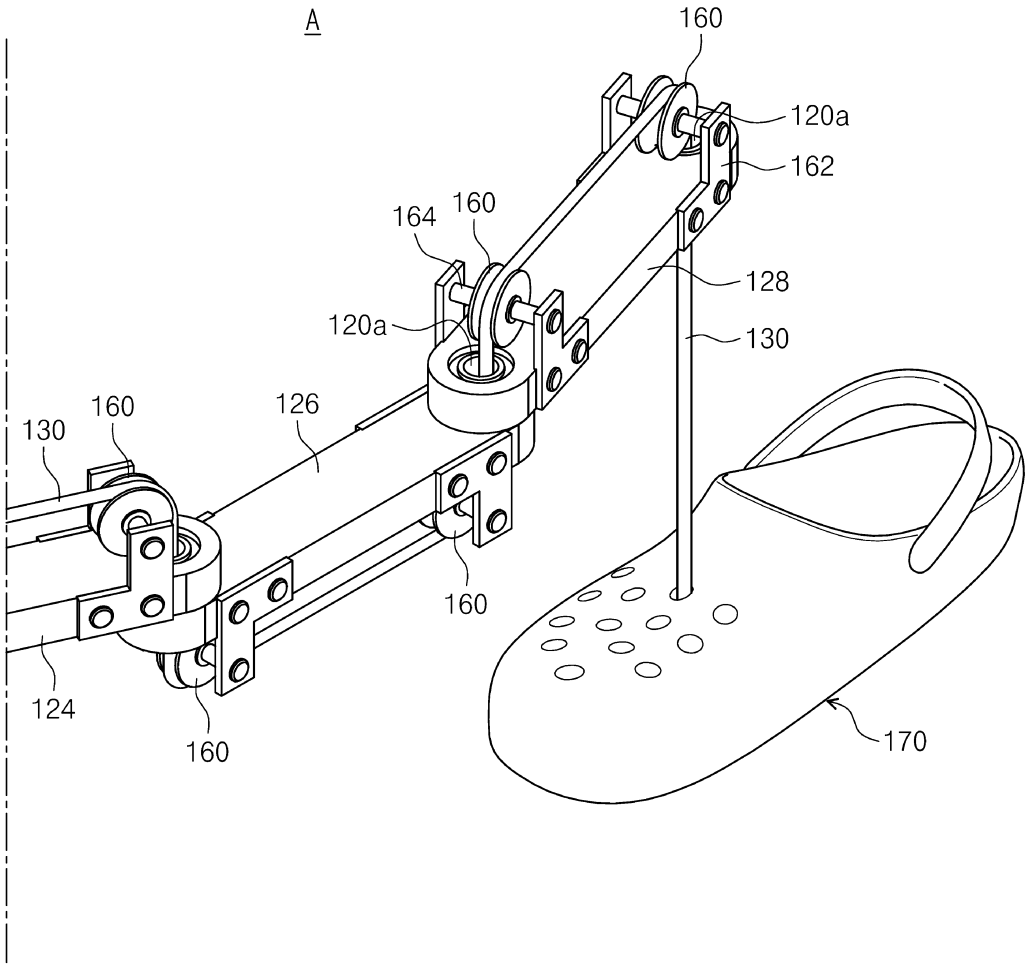
도면1


100
117
118
190
130
180
140
116
130
150
120
128 126 124 122
116
152
170
170
114
160
120
110
112
114
115

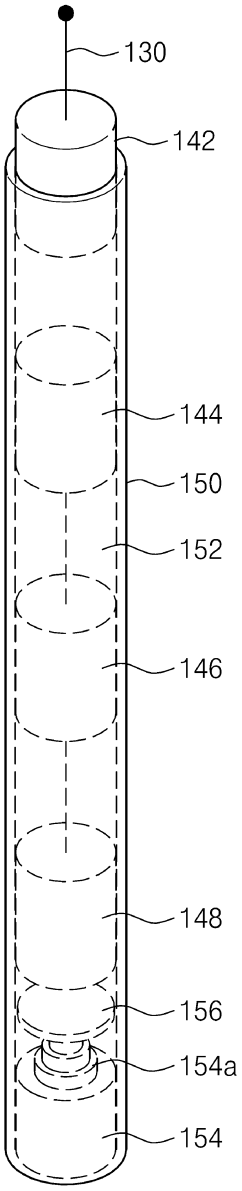
도면2


100
190
110
118
140
180
116
150
152
140
116
122
120
124
126
128
150
152
160
114
130
120
130
112
170
A
170
114
115

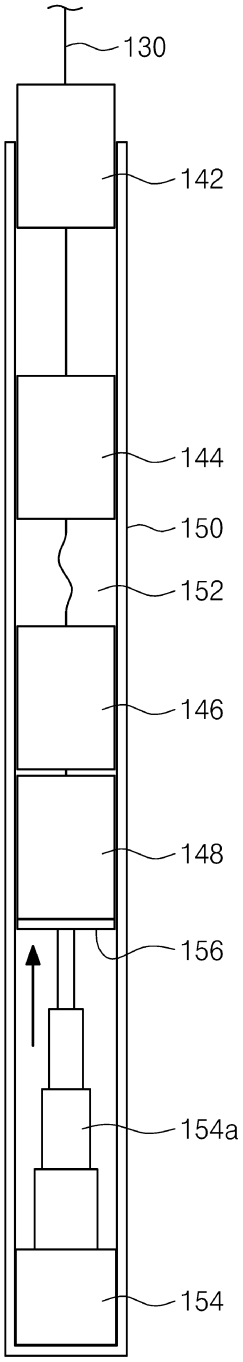
도면3



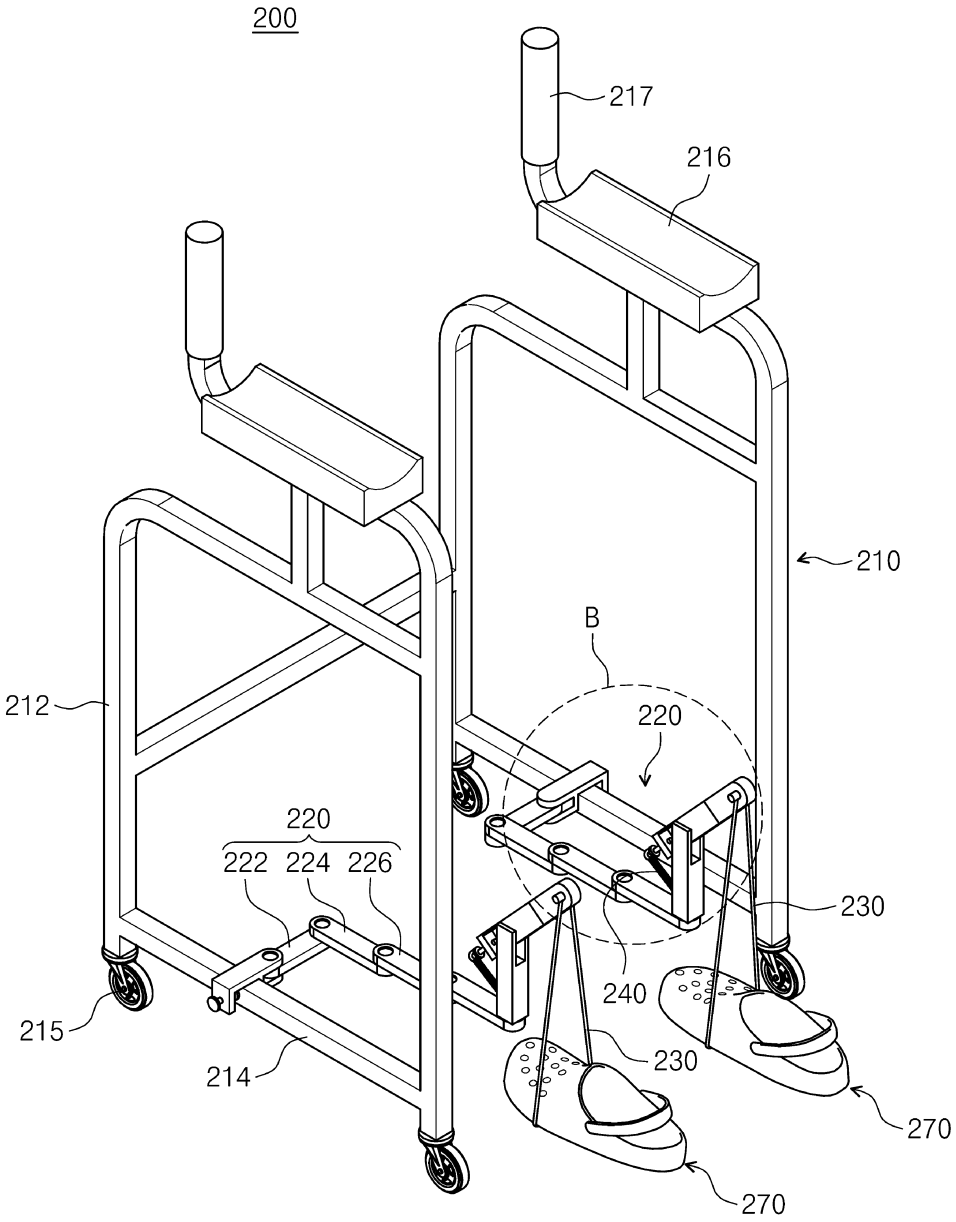
도면4



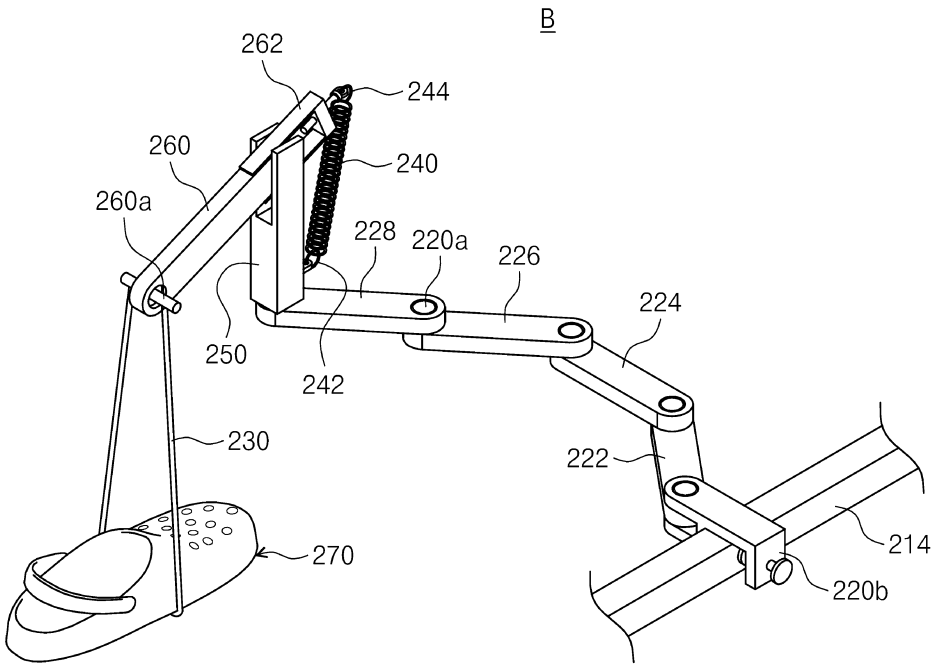
도면5



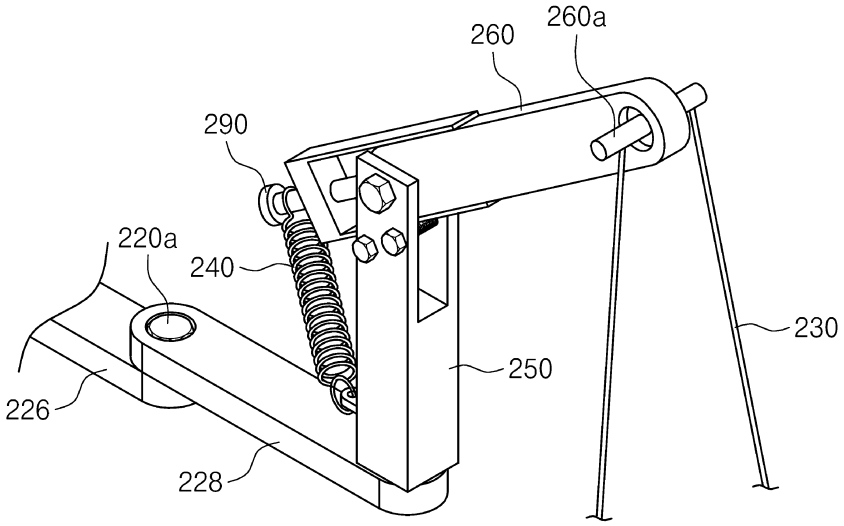
도면6


200
217
216
210
B
212
220
220
222 224 226
230
240
215
214
230
270
270

도면7


B
262
244
260
240
260a
228
220a
226
224
250
242
230
222
214
270
220b

도면8


260
260a
290
220a
240
230
250
226
228

도면9

