(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0026206
(43) 공개일자 2019년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 21/00 (2006.01) *A63B 22/20* (2006.01)
A63B 23/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A63B 21/4011 (2015.10)
A63B 22/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0112647
(22) 출원일자 2017년09월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
최병준
경기도 군포시 금산로 91, 104동 201호 (산본동, 래미안 하이어스 아파트)
김용재
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (가전리, 한국기술교육대학교)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

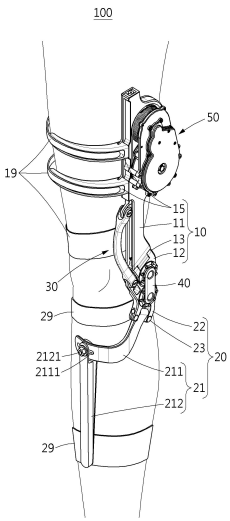
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **운동 보조 장치**

(57) 요 약

일 실시 예에 따르면 운동 보조 장치는, 사용자의 근위 부분을 지지하기 위한 근위 프레임; 상기 사용자의 원위 부분을 지지하기 위한 원위 프레임; 및 상기 근위 프레임에 대하여 슬라이딩 가능하게 연결되고, 상기 원위 프레임에 대하여 회전 가능하게 연결되는 힘 전달 부재를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A63B 23/04 (2013.01)
(72) 발명자
이연백
경기도 용인시 기흥구 예현로 15, 106동 1704호 (서천동, 에스케이아파트)
심영보
서울특별시 은평구 통일로 780, 10동 402호 (불광1동, 미성아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자의 근위 부분을 지지하기 위한 근위 프레임;

상기 사용자의 원위 부분을 지지하기 위한 원위 프레임; 및

상기 근위 프레임에 대하여 슬라이딩 가능하게 연결되고, 상기 원위 프레임에 대하여 회전 가능하게 연결되는 힘 전달 부재를 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 원위 프레임이 상기 근위 프레임에 대하여 구름 접촉(rolling contact) 방식으로 회전 가능하도록, 상기 원위 프레임이 상기 근위 프레임에 대하여 이탈되는 것을 방지하기 위한 연결 부재를 더 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 원위 프레임은, 상기 근위 프레임에 대하여 2자유도 움직임이 가능하고, 상기 2자유도 움직임은 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 방향의 운동을 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 근위 프레임 및 원위 프레임 중 적어도 하나 이상은,

2개의 분절 프레임; 및

상기 2개의 분절 프레임 중 어느 하나의 분절 프레임이 나머지 하나의 분절 프레임에 대하여, 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 방향으로 회전 가능하도록 상기 2개의 분절 프레임을 연결하는 조인트를 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 근위 프레임은, 2개의 근위 분절 프레임과, 상기 2개의 근위 분절 프레임을 연결하는 제 1 조인트를 포함하고,

상기 원위 프레임은, 2개의 원위 분절 프레임과, 상기 2개의 원위 분절 프레임을 연결하는 제 2 조인트를 포함하고,

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 조인트 및 상기 제 2 조인트 중 어느 하나의 조인트를 고정하기 위한 조인트 고정 부재를 더 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 조인트의 축은, 상기 사용자의 근위 부분 및 원위 부분을 연결하는 관절이 최대로 신장된 상태에서, 상기

사용자의 후방으로부터 전방을 향해 갈수록 상기 관절에 가까워지는 방향의 경사를 갖는 운동 보조 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 근위 프레임은,

상기 힘 전달 부재의 이동을 안내하는 가이드를 포함하고,

상기 힘 전달 부재는,

상기 가이드를 따라 이동 가능한 슬라이더; 및

양 단부가 상기 슬라이더 및 상기 원위 프레임에 각각 회전 가능하게 연결되는 푸셔를 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 힘 전달 부재는,

상기 슬라이더 및 상기 푸셔를 연결하는 제 1 연결부; 및

상기 푸셔 및 상기 원위 프레임을 연결하는 제 2 연결부를 포함하고,

상기 제 1 연결부 및 상기 제 2 연결부는 유니버셜 조인트 또는 볼 조인트인 운동 보조 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 슬라이더는 제 1 위치 및 상기 제 1 위치보다 상기 원위 프레임에 가까운 제 2 위치 사이에서 슬라이딩 가능하고,

상기 근위 프레임 및 상기 원위 프레임 사이의 각도는, 상기 슬라이더가 상기 제 1 위치로부터 상기 제 2 위치를 향해 슬라이딩 할수록 작아지는 운동 보조 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 푸셔는 상기 근위 프레임 및 원위 프레임이 최대로 신장된 상태에서, 상기 근위 프레임으로부터 멀어지는 방향으로 볼록하게 굽어진 형상을 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 근위 프레임에 회전 가능하게 연결되는 회전체와, 상기 회전체 및 상기 슬라이더를 연결하는 와이어를 더 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 와이어의 양 단은 상기 슬라이더의 양측에 고정되고, 상기 와이어의 중간 부분은 상기 회전체에 적어도 1 회 이상 감기는 운동 보조 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 회전체에 대하여 이동 가능하게 설치되는 장력 조절 피스를 더 포함하고,

상기 와이어의 일부는 상기 장력 조절 피스에 고정되는 운동 보조 장치.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 근위 프레임에 회전 가능하게 설치되는 피니언 기어를 더 포함하고, 상기 슬라이더는 상기 피니언 기어에 맞물리는 랙 기어를 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 원위 프레임은,

상기 근위 프레임에 연결되는 측면 프레임; 및

상기 측면 프레임에 대해 위치 조절 가능하게 설치되고, 상기 원위 부분의 전면을 감싸는 전면 프레임을 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 17

사용자의 정강이를 지지하는 정강이 프레임; 및

상기 정강이 프레임에 제 1 방향으로 회전 가능하게 연결되는 대퇴부 프레임을 포함하고,

상기 대퇴부 프레임은, 상기 정강이 프레임이, 상기 제 1 방향과는 다른, 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 제 2 방향으로 회전 가능하게 하는 조인트를 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 대퇴부 프레임의 상기 조인트는 상기 사용자의 무릎 위쪽에 위치하는 운동 보조 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 정강이 프레임은, 상기 정강이 프레임이 상기 사용자에게 밀착되도록 변형 가능하게 하는 조인트를 포함하고,

상기 정강의 프레임의 상기 조인트는 상기 사용자의 무릎 아래쪽에 위치하고, 고정 가능한 운동 보조 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 대퇴부 프레임에 대하여 슬라이딩 및 회전 가능하게 연결되고, 상기 정강이 프레임에 대하여 회전 가능하게 연결되는 힘 전달 부재를 더 포함하는 운동 보조 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 조인트의 회전축은 상기 사용자의 전방을 향하는 방향을 기준으로 하향 경사를 가지는 운동 보조 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 조인트의 하향 경사는 20 내지 70도인 운동 보조 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 설명은 운동 보조 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고령화 사회가 심화됨에 따라 관절 문제로 고통과 불편을 호소하는 사람들이 증가하고 있으며, 관절이 불편한 노인이나 환자들의 보행을 보조하는 운동 보조 장치에 대한 관심이 높아지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0003] 일 실시 예에 따르면 운동 보조 장치는, 사용자의 근위 부분을 지지하기 위한 근위 프레임; 상기 사용자의 원위 부분을 지지하기 위한 원위 프레임; 및 상기 근위 프레임에 대하여 슬라이딩 가능하게 연결되고, 상기 원위 프레임에 대하여 회전 가능하게 연결되는 힘 전달 부재를 포함할 수 있다.

[0004] 상기 운동 보조 장치는 상기 원위 프레임이 상기 근위 프레임에 대하여 구름 접촉(rolling contact) 방식으로 회전 가능하도록, 상기 원위 프레임이 상기 근위 프레임에 대하여 이탈되는 것을 방지하기 위한 연결 부재를 더 포함할 수 있다.

[0005] 상기 원위 프레임은, 상기 근위 프레임에 대하여 2자유도 움직임이 가능하고, 상기 2자유도 움직임은 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 방향의 운동을 포함할 수 있다.

[0006] 상기 근위 프레임 및 원위 프레임 중 적어도 하나 이상은, 2개의 분절 프레임; 및 상기 2개의 분절 프레임 중 어느 하나의 분절 프레임이 나머지 하나의 분절 프레임에 대하여, 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 방향으로 회전 가능하도록 상기 2개의 분절 프레임을 연결하는 조인트를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 근위 프레임은, 2개의 근위 분절 프레임과, 상기 2개의 근위 분절 프레임을 연결하는 제 1 조인트를 포함하고, 상기 원위 프레임은, 2개의 원위 분절 프레임과, 상기 2개의 원위 분절 프레임을 연결하는 제 2 조인트를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 운동 보조 장치는, 상기 제 1 조인트 및 상기 제 2 조인트 중 어느 하나의 조인트를 고정하기 위한 조인트 고정 부재를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 조인트의 축은, 상기 사용자의 근위 부분 및 원위 부분을 연결하는 관절이 최대로 신장된 상태에서, 상기 사용자의 후방으로부터 전방을 향해 갈수록 상기 관절에 가까워지는 방향의 경사를 가질 수 있다.

[0010] 상기 근위 프레임은, 상기 힘 전달 부재의 이동을 안내하는 가이드를 포함할 수 있다. 상기 힘 전달 부재는, 상기 가이드를 따라 이동 가능한 슬라이더; 및 양 단부가 상기 슬라이더 및 상기 원위 프레임에 각각 회전 가능하게 연결되는 푸셔를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 힘 전달 부재는, 상기 슬라이더 및 상기 푸셔를 연결하는 제 1 연결부; 및 상기 푸셔 및 상기 원위 프레임을 연결하는 제 2 연결부를 포함할 수 있다. 상기 제 1 연결부 및 상기 제 2 연결부는 유니버셜 조인트 또는 볼 조인트일 수 있다.

[0012] 상기 슬라이더는 제 1 위치 및 상기 제 1 위치보다 상기 원위 프레임에 가까운 제 2 위치 사이에서 슬라이딩 가능하고, 상기 근위 프레임 및 상기 원위 프레임 사이의 각도는, 상기 슬라이더가 상기 제 1 위치로부터 상기 제 2 위치를 향해 슬라이딩 할수록 작아질 수 있다.

[0013] 상기 푸셔는 상기 근위 프레임 및 원위 프레임이 최대로 신장된 상태에서, 상기 근위 프레임으로부터 멀어지는 방향으로 볼록하게 굽어진 형상을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 운동 보조 장치는, 상기 근위 프레임에 회전 가능하게 연결되는 회전체와, 상기 회전체 및 상기 슬라이더를 연결하는 와이어를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 와이어의 양 단은 상기 슬라이더의 양측에 고정되고, 상기 와이어의 중간 부분은 상기 회전체에 적어도 1회 이상 감길 수 있다.

[0016] 상기 회전체에 대하여 이동 가능하게 설치되는 장력 조절 피스를 더 포함하고, 상기 와이어의 일부는 상기 장력 조절 피스에 고정될 수 있다.

[0017] 상기 근위 프레임에 회전 가능하게 설치되는 피니언 기어를 더 포함하고, 상기 슬라이더는 상기 피니언 기어에 맞물리는 랙 기어를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 원위 프레임은, 상기 근위 프레임에 연결되는 측면 프레임; 및 상기 측면 프레임에 대해 위치 조절 가능하게 설치되고, 상기 원위 부분의 전면을 감싸는 전면 프레임을 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치는, 사용자의 대퇴부를 지지하기 위한 대퇴부 프레임; 및 상기 대퇴부 프레임에 대하여 2자유도 움직임이 가능하고, 상기 2자유도 움직임은 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 방향의 운동을 포함하는 정강이 프레임을 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치는, 사용자의 정강이를 지지하는 정강이 프레임; 및 상기 정강이 프레임에 제 1 방향으로 회전 가능하게 연결되는 대퇴부 프레임을 포함하고, 상기 대퇴부 프레임은, 상기 정강이 프레임이, 상기 제 1 방향과는 다른, 상기 사용자의 시상면을 가로지르는 제 2 방향으로 회전 가능하게 하는 조인트를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 대퇴부 프레임의 상기 조인트는 상기 사용자의 무릎 위쪽에 위치할 수 있다.

[0022] 상기 정강이 프레임은, 상기 정강이 프레임이 상기 사용자에게 밀착되도록 변형 가능하게 하는 조인트를 포함하고, 상기 정강의 프레임의 상기 조인트는 상기 사용자의 무릎 아래쪽에 위치하고, 고정될 수 있다.

[0023] 상기 운동 보조 장치는, 상기 대퇴부 프레임에 대하여 슬라이딩 및 회전 가능하게 연결되고, 상기 정강이 프레임에 대하여 회전 가능하게 연결되는 힘 전달 부재를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 조인트의 회전축은 상기 사용자의 전방을 향하는 방향을 기준으로 하향 경사를 가질 수 있다.

[0025] 상기 조인트의 하향 경사는 20 내지 70도일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 사용자의 시상면, 관상면 및 횡단면을 나타내는 도면이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 사용자의 모습을 나타내는 도면이다.

도 3a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장(extension) 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

도 3b는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 굽힘(flexion) 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

도 4a는 사용자가 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 상태에서, 사용자의 무릎 관절이 신장 상태일 때를 나타내는 도면이다.

도 4b는 사용자가 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 상태에서, 사용자의 무릎 관절이 굽힘 상태일 때를 나타내는 도면이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 배면도이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때, 운동 보조 장치의 좌측면도이다.

도 7은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때, 운동 보조 장치의 우측면도이다.

도 8은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 굽힘 상태일 때, 운동 보조 장치의 우측면도이다.

도 9a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 회전체, 와이어 및 슬라이더를 나타낸다.

도 9b는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 와이어의 초기 장력이 증가하는 메커니즘을 나타낸다.

도 9c는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 와이어의 초기 장력이 감소하는 메

커니즘을 나타낸다.

도 10은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 랙 기어 및 피니언 기어를 나타낸다.

도 11a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

도 11b는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 굽힘 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 또한, 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0029] 도 1은 사용자의 시상면, 관상몇 및 횡단면을 나타내는 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 시상면(P1, sagittal plane)은 사용자(U)의 머리를 측면에서 바라본 상태에서 수직으로 자른 평면이고, 관상면(P2, frontal plane)은 사용자(U)의 머리를 정면에서 바라본 상태에서 수직으로 자른 평면이고, 횡단면(P3, transverse plane)은 사용자(U)의 머리를 위에서 바라본 상태에서 수직으로 자른 평면이다. 사용자(U)의 움직임은 상기 3개의 면(P1, P2, P3) 상에서 발생하는 것으로 이해할 수 있다. 예를 들어, 사용자(U)가 다리를 굽힘 동작 또는 신장 동작시킬 때, 사용자(U)의 정강이는 대퇴부에 대하여 시상면(P1) 상에서 회전할 뿐만 아니라, 시상면(P1)을 가로지르는 방향으로도 회전하게 된다(도 4a 및 도 4b 참조). 이하, 시상면(P1), 관상면(P2) 및 횡단면(P3)들을 기준으로 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 움직임을 설명하기로 한다.

[0031] 도 2는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 사용자의 모습을 나타내는 도면이고, 도 3a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이고, 도 3b은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 굽힘 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

[0032] 도 4a는 사용자가 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 상태에서, 사용자의 무릎 관절이 신장 상태를 나타내는 도면으로, 사용자가 서있는 상태를 정면에서 바라본 도면이다.

[0033] 도 4b는 사용자가 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치를 착용한 상태에서, 사용자의 무릎 관절이 굽힘 상태를 나타내는 도면으로, 사용자가 앉아 있는 상태를 위에서 바라본 도면이다.

[0034] 도 5는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 배면도이다.

[0035] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치(100)는, 사용자에 착용되어 사용자의 운동을 보조할 수 있다. 사용자는 인체, 동물 또는 로봇 등일 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다. 운동 보조 장치(100)는, 근위 프레임(10, proximal frame), 원위 프레임(20, distal frame), 힘 전달 부재(30), 연결 부재(40) 및 액츄에이터(50)를 포함할 수 있다.

[0036] 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)은, 사용자의 일 부분을 기준으로 서로 반대편에 배치되어, 각각 근위 부분(proximal part) 및 원위 부분(distal part)을 지지할 수 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)은, 사용자의 무릎을 중심으로 서로 반대편에 배치될 수 있다. 근위 프레임(10)은 무릎의 윗 부분, 예를 들어 대퇴부를 지지할 수 있고, 원위 프레임(20)은 무릎의 아래 부분, 예를 들어 정강이 및/또는 종아리를 지지할 수 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10)은 대퇴부 프레임이고, 사용자의 대퇴부 둘레를 감싸는 근위 탈부착식 벨트(19)를 포함할 수 있다. 원위 프레임(20)도 유사하게 사용자의 정강이 및 종아리의 둘레를 감싸는 원위 탈부착식 벨트(29)를 포함할 수 있다. 근위 탈부착식 벨트(19) 및 원위 탈부착식 벨트(29)는 각각 해당 프레임의 길이 방향을 따라 복수 개 구비될 수 있다. 근위 탈부착식 벨트(19) 및/또는 원위 탈부착식 벨트(19) 각각의 둘레는 사용자의 신체에 맞게 조절될 수 있다. 예를 들어, 근위 탈부착식 벨트(19) 및/또는 원위 탈부착식 벨트(1

9)는 후크 앤드 루프 패스너(hook and loop fastener) 구조를 포함할 수 있다.

[0037] 다른 예로, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)은, 사용자의 팔꿈치 관절(elbow joint)을 중심으로 서로 반대편에 배치될 수 있다. 근위 프레임(10)은, 어깨 및/또는 등(back)을 지지할 수 있고, 원위 프레임(20)은, 팔뚝(forearm)을 지지할 수 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10)은 사용자의 어깨를 전체적으로 지지하기 위한 탈부착식 벨트를 포함할 수 있고, 원위 프레임(20)은 사용자의 팔뚝을 전체적으로 지지하기 위한 탈부착식 벨트를 포함하거나 팔뚝을 전체적으로 둘러싸는 구조를 포함할 수 있다. 이하 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)이 사용자의 무릎을 중심으로 서로 반대편에 배치되는 경우를 예시적으로 설명하지만, 반드시 이와 같이 제한되는 것은 아님을 밝혀둔다.

[0038] 근위 프레임(10)은 제 1 근위 분절 프레임(11), 제 2 근위 분절 프레임(12), 제 1 조인트(13), 가이드(14) 및 근위 지지 프레임(15)을 포함할 수 있다.

[0039] 제 1 근위 분절 프레임(11)은 사용자의 근위 부분의 측면을 지지할 수 있다. 예를 들어, 제 1 근위 분절 프레임(11)은 사용자의 대퇴부의 측면을 지지할 수 있는 길이 방향 부재일 수 있다. 사용자가 운동 보조 장치(100)를 착용했을 때, 제 1 근위 분절 프레임(11)의 길이 방향은 사용자의 근위 부분, 예를 들면, 대퇴부의 길이 방향과 나란할 수 있다.

[0040] 제 2 근위 분절 프레임(12)은 사용자의 근위 부분과 원위 부분이 연결되는 관절의 측면을 지지할 수 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10)이 사용자의 대퇴부를 지지하고, 원위 프레임(20)이 사용자의 정강이를 지지할 때, 제 2 근위 분절 프레임(12)은 사용자의 무릎의 측면을 지지할 수 있다. 제 2 근위 분절 프레임(12)은 제 1 근위 분절 프레임(11)의 일단에 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0041] 제 1 조인트(13)는 사용자의 무릎 위쪽에 위치하고 제 1 근위 분절 프레임(11)과 제 2 근위 분절 프레임(12)을 시상면(sagittal plane)을 가로지르는 방향으로 회전 가능하게 연결할 수 있다. 제 1 조인트(13)는 제 1 근위 분절 프레임(11)의 일단과 제 2 근위 분절 프레임(12)의 일단을 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 1 조인트(13)는 제 1 근위 분절 프레임(11) 및 제 2 근위 분절 프레임(12)에 삽입되는 핀을 포함하는 힌지(hinge)일 수 있다. 제 1 조인트(13)는, 굽힘 요소(bending element) 또는 피봇 연결 요소(pivotally connected element)인 것으로 이해될 수도 있다.

[0042] 제 1 근위 분절 프레임(11)과 제 2 근위 분절 프레임(12)은 제 1 조인트 (13)를 중심으로 상대적으로 회전함으로써, 사용자의 정강이를 지지하는 원위 프레임(20)이 사용자의 대퇴부를 지지하는 근위 프레임(10)에 대하여 시상면을 가로지르는 방향으로 움직일 수 있는 자유도를 제공할 수 있다. 실제 사용자의 대퇴부 및 정강이는 신장 및 굽힘 과정에서 시상면에 평행한 방향뿐만 아니라, 시상면을 가로지르는 방향으로도 움직임이 발생하므로, 이와 같은 구조를 이용하면, 사용자의 착용감을 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 사용자의 무릎 관절이 90도로 굽혀진 상태에서, 0도로 신장된 상태까지 움직이는 동안, 대퇴부를 포함하는 관상면(frontal plane) 에 투영(projection)된 정강이가 대퇴부에 대하여 이루는 각도는 대략 -10도 내지 20도 증가됨을 확인할 수 있었다. 운동 보조 장치(100)의 제 1 조인트(13)는, 이와 같은 각도 변화에 순응할 수 있으므로 사용자의 착용감을 향상시킬 수 있다. 나아가 이와 같은 구조의 운동 보조 장치(100) 는 다리를 꼰 상태로 앉는 동작을 포함하여, 착용한 사용자가 취할 수 있는 다양한 자세에 대하여 순응하여 동작할 수 있다.

[0043] 제 1 조인트(13)의 축(a1)은 사용자의 근위 부분 및 원위 부분을 연결하는 관절이 최대로 신장된 상태에서, 사용자의 후방으로부터 전방을 향해 갈수록 관절에 가까워지는 방향의 경사를 가질 수 있다. 예를 들어, 사용자의 근위 부분 및 원위 부분을 연결하는 관절이 무릎 관절일 경우, 제 1 조인트(13)의 축(a1)은 사용자의 전방으로 갈수록, 사용자의 무릎 관절에 가까워지는 방향의 경사를 가질 수 있다. 도 3a를 기준으로, 제 1 조인트(13)의 축(a1)은 사용자의 전방을 향하는 방향을 기준으로 하향 경사, 예를 들면, 20도 내지 70도의 경사를 가질 수 있다. 이와 같이 경사진 구조는 제 1 조인트(13)의 축(a1)이 관상면에 수직한 방향 등으로 배치된 구조에 비하여, 사용자 무릎 관절의 움직임에 보다 유사한 동작을 구현할 수 있으므로, 사용자의 착용감을 향상시킬 수 있다.

[0044] 제 2 근위 분절 프레임(12)은 제 1 근위 분절 프레임(11)에 대해 제 1 조인트(13)를 중심으로 회전하여, 사용자의 시상면을 가로지르는 방향으로 운동할 수 있다. 제 1 근위 분절 프레임(11)과 제 2 근위 분절 프레임(12)이 이루는 각도는 사용자의 무릎 관절이 굽힘 또는 신장 동작하는 동안 변화할 수 있다. 예를 들어, 도 4a 및 도 4b는, 사용자의 무릎 관절이 신장 상태(도 4a)에서 굽힘 상태(도 4b)로 이동하는 동안, 제 1 근위 분절 프레임(11) 및 제 2 근위 분절 프레임(12)이 이루는 각도가 변화하는 모습을 도시한다. 제 2 근위 분절 프레임(12)은 사용자의 무릎 관절이 굽힘 동작을 하는 과정에서, 제 1 조인트(13)를 중심으로 사용자의 내측, 다시 말하면 시

상면을 가로지르는 방향으로 회전할 수 있다.

[0045] 가이드(14)는 힘 전달 부재(30)가 근위 프레임(10)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 하도록 보조할 수 있다. 예를 들어, 가이드(14)는 힘 전달 부재(30)의 일 부분을 둘러싸는 홈과, 홈의 전단 및 후단에 배치되는 차단 벽을 포함할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 가이드(14)는 힘 전달 부재(30)의 이동 가능 범위를 제한 시킴으로써, 사용자의 관절이 과신장(hyperextension)되거나, 사용자의 관절에 과도한 굽힘 힘이 작용하는 것을 방지함으로써, 운동 보조 장치(100)의 안전성(safety)을 향상시킬 수 있다.

[0046] 근위 지지 프레임(15)은 제 1 근위 분절 프레임(11)의 일측으로부터 돌출 형성될 수 있다. 예를 들어, 사용자의 측면을 지지하는 제 1 근위 분절 프레임(11)과, 일정한 각도를 이루며 돌출 형성된 근위 지지 프레임(15)은 사용자의 전면을 지지할 수 있다. 근위 지지 프레임(15)은 사용자의 근위 부분과의 접촉 면적을 늘리기 위해, 휘어진 형상, 예를 들어, 사용자의 대퇴부의 일부를 감싸는 형상을 포함할 수 있으며, 사용자의 근위 부분의 길이 방향을 따라 복수 개가 이격 형성될 수 있다.

[0047] 원위 프레임(20)은 제 1 원위 분절 프레임(21), 제 2 원위 분절 프레임(22) 및 제 2 조인트(23)를 포함할 수 있다.

[0048] 제 1 원위 분절 프레임(21)은 사용자의 원위 부분, 예를 들면 정강이를 지지할 수 있다. 제 1 원위 분절 프레임(21)은 사용자의 원위 부분의 측면을 지지하는 측면 프레임(211)과, 전면을 지지하는 전면 프레임(212)을 포함할 수 있다.

[0049] 측면 프레임(211)은 휘어진 형상을 가질 수 있다. 측면 프레임(211)의 일 부분은 사용자 원위 부분의 측면을 지지하고, 나머지 부분은 측면 지지 부분에 대해 일정 각도를 가지도록 휘어져 사용자 원위 부분의 전면에 배치되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 운동 보조 장치(100)를 착용했을 때, 측면 프레임(211)의 일 부분은 사용자의 정강이의 측면을 지지하고, 측면 프레임(211)의 나머지 부분은 사용자의 정강이의 전면을 커버할 수 있다.

[0050] 전면 프레임(212)은 측면 프레임(211)의 일 부분, 예를 들어, 사용자의 정강이의 전면을 커버하는 부분에 연결될 수 있다. 전면 프레임(212)은, 사용자가 운동 보조 장치(100)를 착용했을 때, 정강이의 길이 방향과 나란하게 배치되어 정강이 전면을 지지할 수 있는 부재일 수 있다.

[0051] 전면 프레임(212)은 측면 프레임(211)에 대해 위치 조절 가능하게 설치될 수 있다. 예를 들어, 측면 프레임(211)은 위치 조절 슬롯(2111)을 포함할 수 있고, 전면 프레임(212)은 위치 조절 슬롯(2111) 내에서 이동 및 고정 가능한 위치 고정 부재(2121)를 포함할 수 있다. 위치 고정 부재(2121)는, 예를 들어, 수나사와 암나사가 결합된 구조일 수 있다. 사용자는 위치 고정 부재(2121)를 해체하여, 전면 프레임(212)을 측면 프레임(211)에 대해 이동시킬 수 있다. 도 5를 참조하면, 측면 프레임(211)의 일측으로부터 전면 프레임(212)의 중심축까지 거리(l)는 조절 가능하다. 이와 같이 조절 가능한 구조는, 전면 프레임(212)을 사용자의 원위 부분의 전면 중앙에 위치시킬 수 있으므로, 사용자의 원위 부분에 제공되는 힘이 불필요한 방향으로 분산되는 것을 방지함으로써, 힘의 전달 효율을 향상시킬 수 있다.

[0052] 제 2 원위 분절 프레임(22)은 사용자의 근위 부분과 원위 부분이 연결되는 관절의 측면을 지지할 수 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10)이 사용자의 대퇴부를 지지하고, 원위 프레임(20)이 사용자의 정강이를 지지할 때, 제 2 원위 분절 프레임(22)은 사용자의 무릎의 측면을 지지할 수 있다. 제 2 원위 분절 프레임(22)은 제 1 원위 분절 프레임(21)의 일단에 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0053] 제 2 조인트(23)는 제 1 원위 분절 프레임(21)과 제 2 원위 분절 프레임(22)을 시상면을 가로지르는 방향으로 회전 가능하게 연결할 수 있다. 제 2 조인트(23)는 제 1 원위 분절 프레임(21)의 일단과 제 2 원위 분절 프레임(22)의 일단을 연결할 수 있다. 도 3a를 기준으로, 제 2 조인트(23)의 축(a2)은 사용자의 전방을 향하는 방향을 기준으로 상향 경사, 예를 들면 20도 내지 70도의 경사를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 2 조인트(23)는 제 1 원위 분절 프레임(21)과 제 2 원위 분절 프레임(22)을 관통하는 핀을 포함하는 힌지일 수 있다. 제 1 원위 분절 프레임(21)과 제 2 원위 분절 프레임(22)은 제 2 조인트(23)를 축으로 상대적으로 회전함으로써, 사용자의 정강이를 지지하는 원위 프레임(20)이 사용자의 대퇴부를 지지하는 근위 프레임(10)에 대하여 시상면을 가로지르는 방향으로 움직일 수 있는 자유도를 제공할 수 있다. 제 1 조인트(13)에 대한 설명은 반대되는 기재가 없는 이상 제 2 조인트(23)에 적용될 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0054] 한편, 제 1 조인트(13) 및 제 2 조인트(23) 중 어느 하나의 조인트는 고정되고, 다른 하나의 조인트는 고정되지 않은 상태로 수동 관절로 기능할 수 있다. 예를 들어, 제 1 조인트(13)가 고정되지 않고 제 2 조인트(23)가 고

정될 수 있다. 이 경우, 제 1 조인트(13)는 원위 프레임(20)이 근위 프레임(10)에 대하여 시상면을 가로지르는 방향으로 회전 가능하게 하는 자유도는 제 1 조인트(13)가 제공하고, 제 2 조인트(23)는 고정된 상태로 원위 프레임(20)을 사용자의 종아리에 밀착시킬 수 있다. 예를 들어, 고정되지 않은 상태에서 제 1 원위 분절 프레임(21)을 회동시켜 사용자의 종아리에 충분히 밀착되도록 한 다음 제 2 조인트(23)를 고정시킬 수 있다. 따라서, 사용자의 종아리 두께에 관계없이 운동 보조 장치(100) 사이의 유격을 충분히 감소시킴으로써 사용자의 착용감을 향상시킬 수 있고, 전체 운동 보조 장치(100)가 사용자로부터 돌출되는 높이를 줄여줄 수 있다.

[0055] 다시 말하면, 제 2 조인트(23)는 사용자의 움직임에 따라 회전될 수도 있지만, 고정될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 조인트(23)는 운동 보조 장치가 사용자의 신체에 밀착하는 과정에서는 회전될 수 있고, 운동 보조 장치가 사용자의 신체에 밀착한 후에는 고정될 수 있다.

[0056] 근위 프레임(10)의 제 2 근위 분절 프레임(12)과 원위 프레임(20)의 제 2 원위 분절 프레임(22)은 상대적 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 방식은 구름 접촉(rolling contact) 방식일 수 있으며, 복수 개의 기어가 서로 맞물려서 회전하는 구름 접촉 방식이나, 복수 개의 풀리가 서로 마찰력에 의해 회전하는 구름 접촉 방식을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 근위 분절 프레임(12) 및 제 2 원위 분절 프레임(22)은 서로 맞물리는 기어형상을 각각 포함할 수 있다. 제 2 근위 분절 프레임(12)은 근위 바디 프레임(121) 상에 고정되는 근위 기어(122)를 포함할 수 있고 제 2 원위 분절 프레임(22)은 원위 바디 프레임(221) 상에 고정되고 근위 기어(122)에 맞물려 회전 가능한 원위 기어(222)를 포함할 수 있다. 한편, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)은 구름 접촉 방식이 아닌 다른 방식으로 회전될 수도 있다. 예를 들어, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)은 하나의 조인트를 중심으로 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0057] 연결 부재(40)는 원위 프레임(20)이 근위 프레임(10)에 대하여 구름 접촉 방식(rolling contact)으로 회전 가능하도록, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)을 연결할 수 있다. 연결 부재(40)는 근위 기어(122)의 중심축과 원위 기어(222)의 중심축을 연결하고, 둘 사이의 간격은 일정하게 유지하는 부재일 수 있다.

[0058] 이상과 같은 구조에 의하면, 원위 프레임(20)은 근위 프레임(10)에 대하여 적어도 2자유도 움직임이 가능하다. 원위 프레임(20)은 근위 프레임(10)에 대하여 구름 접촉 방식으로 회전하여, 사용자의 시상면 상에서 회전 가능하다. 또한, 원위 프레임(20)은, 제 1 조인트(13) 및/또는 제 2 조인트(23)를 중심으로, 근위 프레임(10)에 대하여 사용자의 시상면을 가로지르는 방향으로 회전할 수 있다.

[0059] 힘 전달 부재(30)는 액츄에이터(50)에서 생성되는 동력을 원위 프레임(20)에 전달할 수 있다. 힘 전달 부재(30)는 슬라이더(31), 푸셔(32), 제 1 연결부(33) 및 제 2 연결부(34)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 힘 전달 부재(30)는 사용자의 다리의 측면에 위치할 수 있으며, 측면에서 바라볼 때, 사용자가 운동 보조 장치(100)를 착용한 상태를 기준으로, 사용자의 대퇴부 중심선을 기준으로 전방에 위치할 수 있다.

[0060] 슬라이더(31)는 근위 프레임(10)의 일측에 구비되는 가이드(14)를 따라 슬라이딩 가능하다. 푸셔(32)의 일단은 슬라이더(31)에 회전 가능하게 연결되고, 푸셔(32)의 타단은 원위 프레임(20)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제 1 연결부(33)는 슬라이더(31)에 대하여 푸셔(32)가 적어도 2자유도 이상 회전 가능하도록 슬라이더(31) 및 푸셔(32)를 연결할 수 있다. 마찬가지로, 제 2 연결부(34)도 푸셔(32)에 대하여 원위 프레임(20)이 적어도 2자유도 이상 회전 가능하도록 푸셔(32) 및 원위 프레임(20)을 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 1 연결부(33) 및 제 2 연결부(34)는 유니버셜 조인트 또는 볼 조인트일 수 있다. 이와 같은 연결부의 구조에 따라, 원위 프레임(20)이 근위 프레임(10)에 대하여 시상면을 가로지르는 방향으로 회동하더라도, 푸셔(32)가 원위 프레임(20)에 유효하게 힘을 전달하게 할 수 있다.

[0061] 액츄에이터(50)는 힘 전달 부재(30)를 구동하기 위한 동력을 생성할 수 있다. 액츄에이터(50)는 전압, 전류 및/또는 유압 등을 이용하여 힘 전달 부재(30)를 구동하기 위한 동력을 생성할 수 있다. 액츄에이터(50)는 예를 들어, 도 3a 및 도 3b와 같이, 보조력을 제공받는 사용자의 무릎 관절에서 멀리 떨어진 사용자의 근위 부분에 가깝게 배치될 수 있다. 이와 같은 배치는, 액츄에이터(50)가 사용자의 무릎에 위치하는 경우에 비하여, 사용자가 보행 동작을 하는 동안 액츄에이터(50)의 이동 반경을 감소시킨다. 따라서, 비교적 무거운 액츄에이터(50)에 의한 관성 모멘트가 미치는 영향을 줄일 수 있고, 운동 보조 장치(100)의 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.

[0062] 도 3a 및 도 3b를 참조하여 운동 보조 장치(100)에 의한 신장 및 굽힘 동작을 설명하기로 한다. 운동 보조 장치(100)가 신장 상태에서 굽힘 상태로 전환될 때, 시상면에 투영된 슬라이더(31) 및 푸셔(32) 사이의 각도와, 푸셔(32) 및 원위 프레임(20) 사이의 각도가 줄어들어 사용자의 굽힘 운동이 보조될 수 있다. 반대로 운동 보조 장치(100)가 굽힘 상태에서 신장 상태로 전환될 때, 시상면에 투영된 슬라이더(31) 및 푸셔(32) 사이의 각도와,

푸셔(32) 및 원위 프레임(20) 사이의 각도가 증가하여 사용자의 신장 운동이 보조될 수 있다.

[0063] 도 6는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때, 운동 보조 장치의 좌측면도이고, 도 7는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 신장 상태일 때, 운동 보조 장치의 우측면도이고, 도 8은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 굽힘 상태일 때, 운동 보조 장치의 우측면도이다.

[0064] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치(100)는, 근위 프레임(10), 원위 프레임(20), 힘 전달 부재(30), 연결 부재(40), 액츄에이터(50), 회전체(61), 와이어(62), 장력 조절 피스(63), 피스 가이드(64), 피스 조정부(65) 및 조인트 고정 부재(70)를 포함할 수 있다. 장력 조절 피스(63), 피스 가이드(64) 및 피스 조정부(65)는, 이하 도 9a 내지 도 9c에서 구체적으로 설명하기로 한다.

[0065] 근위 프레임(10)은 제 1 근위 분절 프레임(11), 제 2 근위 분절 프레임(12), 제 1 조인트(13), 가이드(14), 근위 지지 프레임(15)을 포함할 수 있다. 원위 프레임(20)은 제 1 원위 분절 프레임(21), 제 2 원위 분절 프레임(22) 및 제 2 조인트(23)를 포함할 수 있다. 힘 전달 부재(30)는 액츄에이터(50)에서 생성되는 동력을 원위 프레임(20)에 전달할 수 있다. 힘 전달 부재(30)는 슬라이더(31), 푸셔(32), 제 1 연결부(33) 및 제 2 연결부(34)를 포함할 수 있다.

[0066] 회전체(61)는 근위 프레임(10)의 일측에 회전 가능하게 연결되어, 액츄에이터(50)에서 생성되는 동력에 의해 회전됨으로써, 슬라이더(31)를 슬라이딩 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 회전체(61)의 일단은 액츄에이터(50)의 출력단에 직접 연결될 수도 있고, 와이어, 벨트 또는 기어 트레인 등을 통해 연결될 수도 있다. 액츄에이터(50)는 회전체(61)보다 사용자의 근위 부분에 더 가까운 위치, 예를 들면, 사용자의 배 또는 등에 이격 배치될 수도 있다.

[0067] 와이어(62)는 회전체(61) 및 슬라이더(31)를 연결할 수 있다. 슬라이더(31)는 가이드(14)를 따라 이동하는 제 1 슬라이딩 파트(311)와, 제 1 슬라이딩 파트(311)의 일측으로부터 연장되고 길쭉한 막대 형상인 제 2 슬라이딩 파트(312)를 포함할 수 있다. 와이어(62)의 양 단은 제 2 슬라이딩 파트(312)의 양 측에 고정되고, 중간 부분은 회전체(61)에 적어도 1회 이상 감길 수 있다.

[0068] 이와 같은 연결 구조는, 회전체(61)의 회전 방향에 따라서 슬라이더(31)를 양 방향으로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 회전체(61)가 시계 방향으로 회전할 경우, 와이어(62)의 일단이 슬라이더(31)를 원위 프레임(20)을 향하는 방향으로 당길 수 있다. 반대로, 회전체(61)가 반시계 방향으로 회전할 경우, 와이어(62)의 타단이 슬라이더(31)를 원위 프레임(20)으로부터 멀어지는 방향으로 당길 수 있다. 따라서, 이와 같은 구조에 의하면, 미는 힘이 아닌 인장력을 이용하여 동력을 전달할 수 있으므로, 회전체(61) 및 슬라이더(31)를 강성한 부재로 연결하는 대신, 비교적 유연한 와이어(62)로 연결하더라도 버클링(buckling) 없이 사용자의 무릎 관절을 양 방향 구동(bidirectional actuation)시킬 수 있다.

[0069] 한편, 이는 하나의 예시에 불과하며, 회전체(61) 및 슬라이더(31)는 액츄에이터(50)에서 생성되는 회전 동력을 직선 동력으로 변환시킬 수 있는 구조이면 어느 것이라도 가능하다. 예를 들어, 후술할 도 10과 같이 와이어(62)는 생략되고, 회전체(61) 및 슬라이더(31)는 각각 피니언(pinion) 및 랙(rack) 구조를 가질 수도 있을 것이다.

[0070] 슬라이더(31)는 근위 프레임(10) 상의 제 1 위치와, 제 1 위치보다 원위 프레임(20)에 가까운 제 2 위치 사이에서 슬라이딩 할 수 있다. 예를 들어, 제 1 위치는 운동 보조 장치(100)가 최대 신장 상태일 때, 슬라이더(31)의 위치일 수 있고, 제 2 위치는 운동 보조 장치(100)가 최대 굽힘 상태일 때, 슬라이더(31)의 위치일 수 있다. 슬라이더(31)가 제 1 위치로부터 제 2 위치까지 이동하는 동안, 슬라이더(31)와 푸셔(32) 사이의 각도 및 푸셔(32)와 제 2 원위 근절 프레임(22) 사이의 각도는 줄어든다. 이 경우, 근위 프레임(10)과 원위 프레임(20) 사이의 각도도 줄어든다. 이와 같은 슬라이더(31)의 병진 운동을 통해, 운동 보조 장치(100)는 사용자의 관절 움직임을 보조할 수 있다.

[0071] 슬라이더(31)의 제 1 슬라이딩 파트(311)는 복수 개의 베어링을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 슬라이딩 파트(311)의 좌측면과 우측면에는 각각 2개의 베어링이 구비될 수 있다. 베어링들은 제 1 슬라이딩 파트(311)가 앞뒤 방향 뿐만 아니라, 좌우 방향으로 기울어지는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 2자유도를 갖는 운동 보조 장치(100)에 있어서 구동 과정에서 예상치 못한 유격이 발생되는 문제를 감소시킴으로써, 운동 보조 장치(100)의 안정성(stability) 및 제어 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0072] 푸셔(32)는 굽어진 형상을 가질 수 있다. 푸셔(32)는 근위 프레임(10)을 기준으로 중앙 부분이 전방으로 볼록하게 휘어진 형상의 막대로 양단으로부터 중앙 부분으로 갈수록 근위 프레임(10)과의 거리가 증가하는 형상일 수

있다. 이와 같은 형상의 푸셔(32)는 사용자의 신체에 가까이 위치하면서도, 근위 프레임(10) 및 원위 프레임(20)이 최대로 굽혀진 상태에서 제 2 근위 분절 프레임(12) 및/또는 제 2 원위 분절 프레임(22)의 간섭을 받지 않을 수 있다. 따라서, 전체 운동 보조 장치(100)가 사용자로부터 돌출되는 높이를 감소시킬 수 있다.

[0073] 제 1 근위 분절 프레임(11) 및 제 2 근위 분절 프레임(12)이 제 1 조인트(13)를 중심으로 회전할 때, 제 1 연결부(33) 및 제 2 연결부(34)는 슬라이더(31) 및 푸셔(32) 사이의 상대적인 회전을 가능하게 한다. 예를 들어, 사용자가 무릎 관절을 굽힘 상태에서 신장 상태로 전환하는 동안, 제 2 근위 분절 프레임(12)은 제 1 근위 분절 프레임(11)에 대해 바깥쪽으로 회전할 수 있고, 제 2 연결부(34)에 연결된 푸셔(32) 부분 또한 슬라이더(31)에 대해 바깥쪽으로 회전할 수 있다. 반대로, 사용자가 무릎 관절을 신장 상태에서 굽힘 상태로 전환하는 동안, 제 2 근위 분절 프레임(12)은 제 1 근위 분절 프레임(11)에 대해 안쪽으로 회전할 수 있고, 제 2 연결부(34)에 연결된 푸셔(32) 부분 또한 슬라이더(31)에 대해 안쪽으로 회전할 수 있다.

[0074] 조인트 고정 부재는 제 1 조인트(13) 및 제 2 조인트(23) 중 어느 하나를 고정할 수 있다. 예를 들어, 도 6와 같이 조인트 고정 부재(70)는 제 2 조인트(23)를 고정할 수 있다. 조인트 고정 부재(70)가 제 2 조인트(23)로부터 해제되면, 제 1 원위 분절 프레임(21) 및 제 2 원위 분절 프레임(22)은 제 2 조인트(23)를 중심으로 상대적으로 회전 가능하지만, 고정되면, 둘 사이의 상대적인 회전이 제한될 수 있고, 하나의 프레임으로 동작할 수 있다. 사용자는 조인트 고정 부재(70)를 해제한 상태에서, 원위 프레임(20)을 신체(예를 들어, 종아리)에 최대한 밀착시킨 뒤, 조인트 고정 부재(70)를 고정하여, 사용자의 신체로부터 돌출되는 운동 보조 장치(100)의 높이를 줄일 수 있다.

[0075] 도 9a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 회전체, 와이어 및 슬라이더를 나타낸다. 도 9b는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 와이어의 초기 장력이 증가하는 메커니즘을 나타낸다. 도 9c는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로, 와이어의 초기 장력이 감소하는 메커니즘을 나타낸다.

[0076] 도 9a 내지 도 9c를 참조하면, 회전체(61)는 근위 프레임(10)의 일측에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 회전체(61)는 액츄에이터의 출력단에 연결되어 액츄에이터에서 생성되는 동력에 의해 회전될 수 있다.

[0077] 와이어(62)는 회전체(61) 및 슬라이더(31)를 연결할 수 있다. 와이어(62)의 양 단은 슬라이더(31)에 고정될 수 있다. 예를 들어, 와이어(62)의 일단은 슬라이더(31)의 제 1 고정부(38)에 고정될 수 있고, 와이어(62)의 타단은 슬라이더(31)의 제 2 고정부(39)에 고정될 수 있다. 제 1 고정부(38) 및 제 2 고정부(39)는 회전체(61)를 기준으로 서로 반대편에 위치할 수 있다. 회전체(61)의 둘레 및 슬라이더(31)의 표면에는 각각 와이어(62)를 안정적으로 지지하고 이탈을 방지하기 위한 홈이 구비될 수 있고, 와이어(62)는 구비된 홈을 따라 배치될 수 있다.

[0078] 장력 조절 피스(63)는 회전체(61)의 일측에 이동 가능하게 연결될 수 있다. 장력 조절 피스(63)는 와이어(62)가 고정될 수 있는 제 3 고정부(631)를 포함하고, 이동함으로써 와이어(62)의 장력을 조절할 수 있다. 도 9b에 도시된 것처럼, 장력 조절 피스(63)가 우측을 향해 이동할 경우, 와이어(62)의 장력이 증가될 수 있고, 반대로, 도 9c에 도시된 것처럼, 좌측을 향해 이동할 경우, 와이어(62)의 장력은 감소할 수 있다. 장기간 사용으로 노후화 등에 의해, 와이어(62)의 장력이 감소할 경우, 사용자는 장력 조절 피스(63)를 이용하여 와이어(62)의 장력을 증가시킬 수 있다.

[0079] 와이어(62)의 중간 부분은 회전체(61)에 적어도 1회 이상 감길 수 있다. 예를 들어, 제 1 고정부(38)로부터 연장되는 와이어(62)는 회전체(61)의 상측 둘레에 감긴 뒤, 회전체(61)의 내측으로 삽입되어 제 3 고정부(631)에 고정될 수 있고, 제 2 고정부(39)로부터 연장되는 와이어(62)는 회전체(61)의 하측 둘레에 감긴 뒤, 회전체(61)의 내측으로 삽입되어 제 3 고정부(631)에 고정될 수 있다. 이 경우, 회전체(61)가 반시계 방향으로 회전할 때 슬라이더(31)는 위쪽으로 슬라이딩 하고, 회전체(61)가 시계 방향으로 회전할 때 슬라이더(31)는 아래쪽으로 슬라이딩 할 수 있다. 와이어(62)가 회전체(61) 상에 고정되는 위치는 이에 제한되지 않고, 예를 들어, 와이어(62)는 회전체(61)의 둘레 상에서 고정될 수도 있다.

[0080] 피스 가이드(64)는 회전체(61)의 일측에 고정되어, 장력 조절 피스(63)의 이동을 가이드할 수 있다. 예를 들어, 피스 가이드(64)는 장력 조절 피스(63)의 양측을 지지할 수 있다.

[0081] 피스 조정부(65)는 장력 조절 피스(63)의 위치를 조정할 수 있다. 예를 들어, 피스 조정부(65)는 볼트 및 너트로 구성되고, 너트에 대한 볼트의 길이 변화를 이용하여 장력 조절 피스(63)를 일 방향으로 밀어줌으로써 와이어(62)의 장력을 증가시킬 수 있다.

[0082] 도 10은 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치의 우측면도를 확대한 도면으로 랙 기어 및 피니언 기어를 나타낸다.

[0083] 도 10을 참조하면, 운동 보조 장치(100)는 근위 프레임(10)에 회전 가능하게 설치되는 피니언 기어(80)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 회전체(61)는 외주면을 따라 형성된 피니언 기어(80)를 포함하고, 슬라이더(31)는 피니언 기어(80)에 맞물리는 랙 기어를 포함할 수 있다. 이와 같은 구조에 따라 피니언 기어(80)가 시계방향으로 회전할 때 슬라이더(31)는 아래 쪽을 향하는 방향으로 슬라이딩할 수 있고, 피니언 기어(80)가 반시계방향으로 회전할 때 슬라이더(31)는 위쪽을 향하는 방향으로 슬라이딩 할 수 있다.

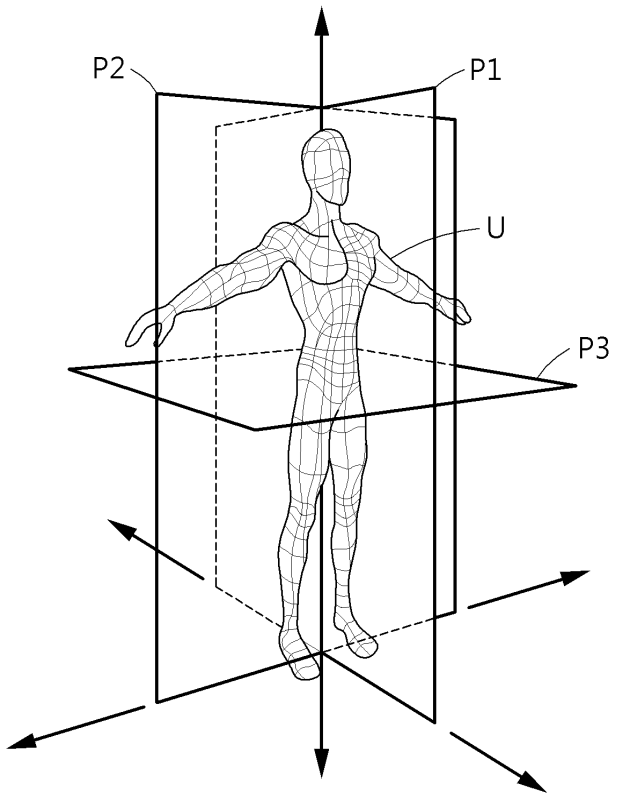
[0084] 도 11a는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 최대 신장 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이고, 도 11b는 일 실시 예에 따른 운동 보조 장치가 최대 굽힘 상태일 때의 모습을 나타내는 개략도이다.

[0085] 도 3a 및 도 3b와 비교하여, 도 11a 및 도 11b의 운동 보조 장치(900)는 힘 전달 부재(930)가 다른 위치에 배치된다. 구체적으로, 사용자가 운동 보조 장치(900)를 착용한 상태를 기준으로 측면에서 바라볼 때, 힘 전달 부재(930)는 사용자의 대퇴부 중심선을 기준으로 후방에 위치할 수 있다.

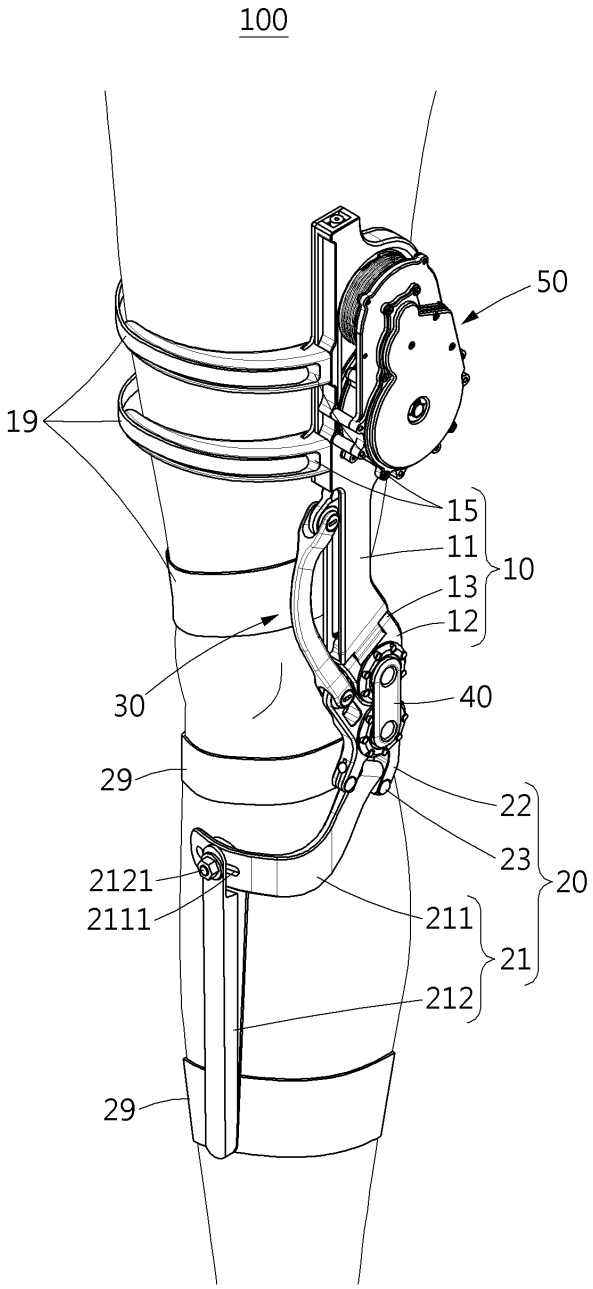
[0086] 이상과 같이 비록 한정된 도면에 의해 실시 예들이 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 구조, 장치 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

도면

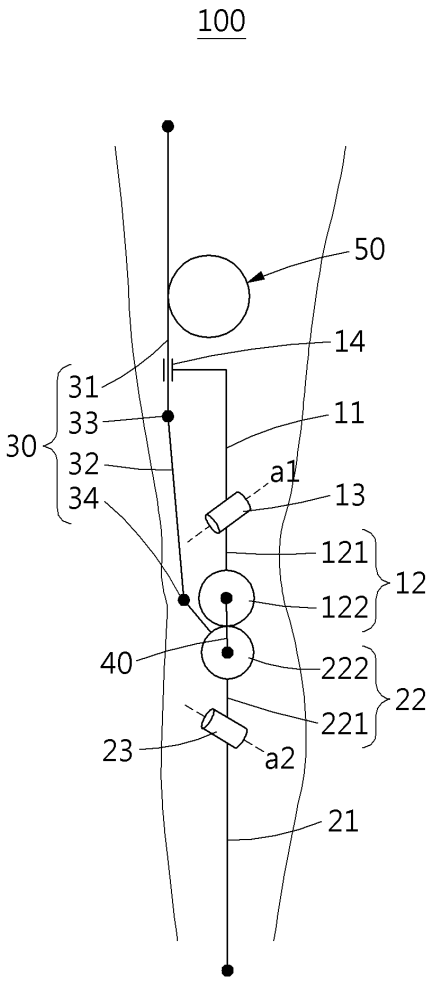
도면1



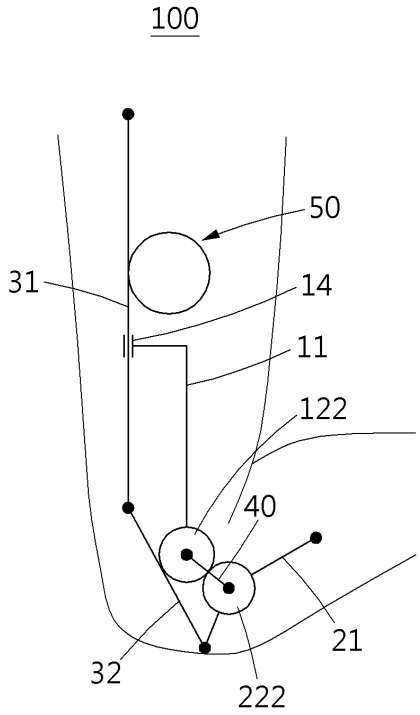
도면2



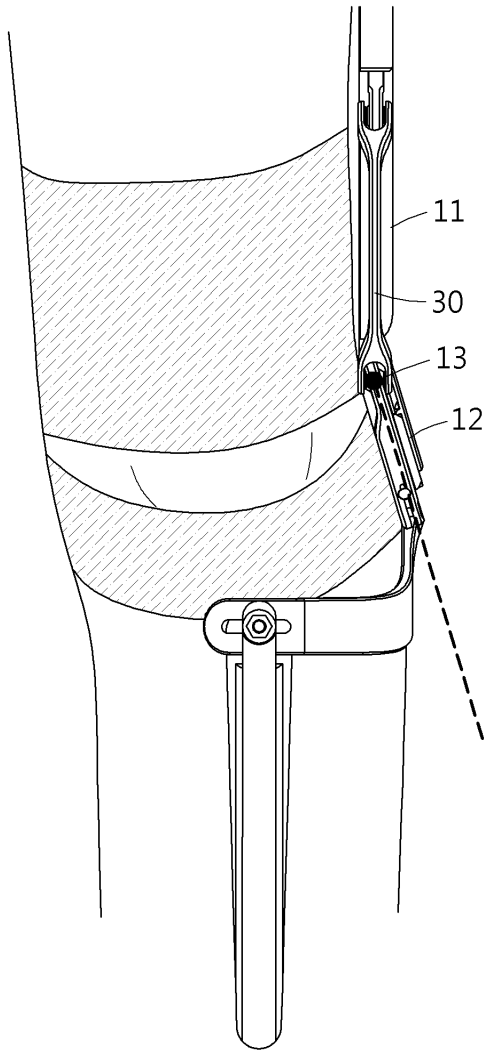
도면3a



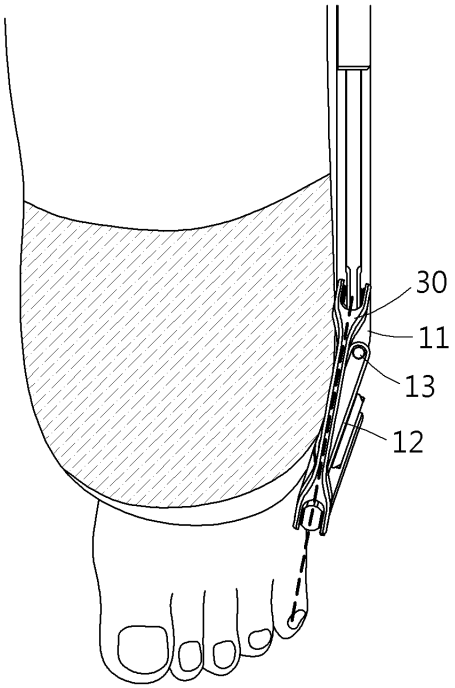
도면3b



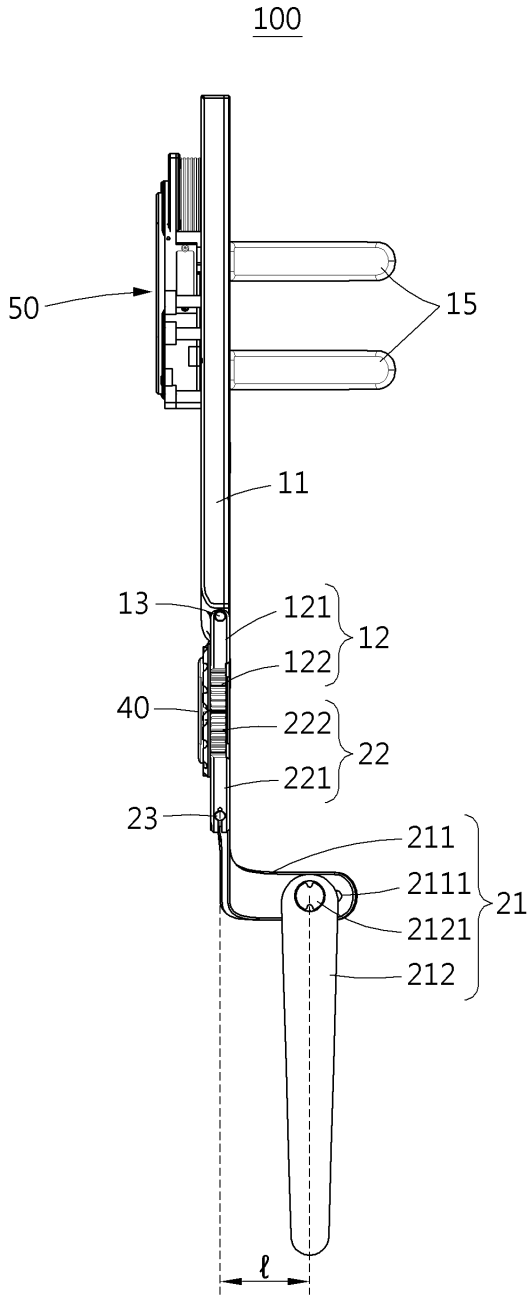
도면4a



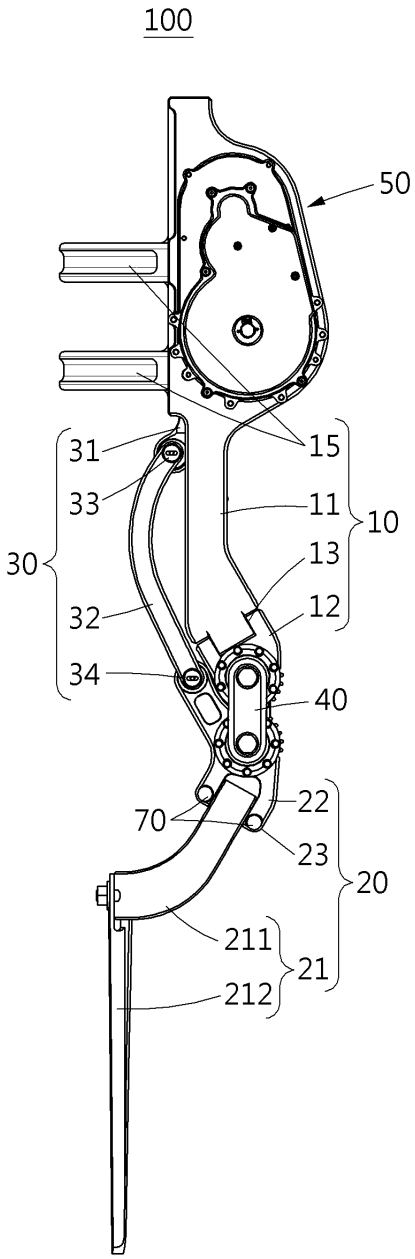
도면4b



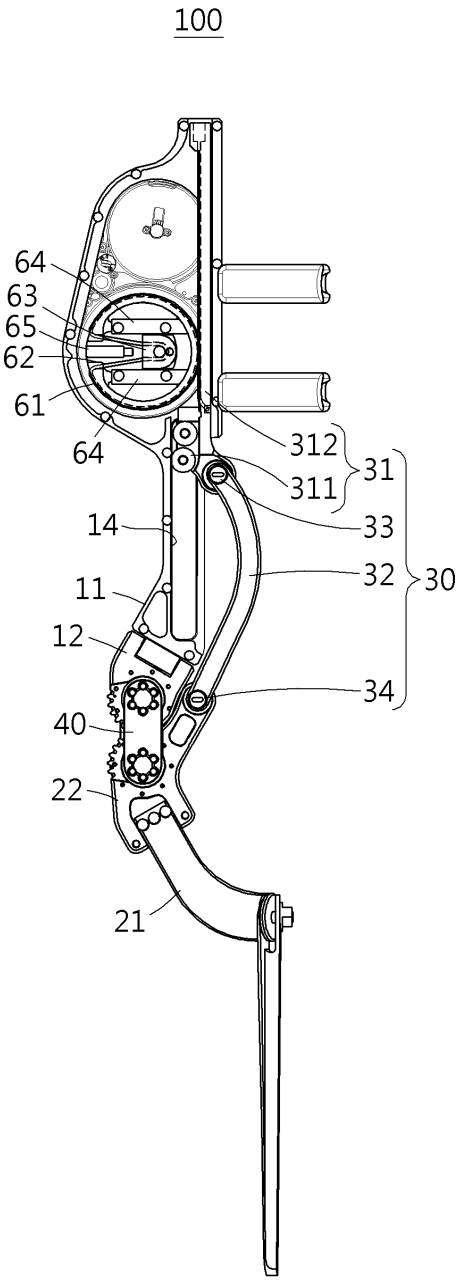
도면5



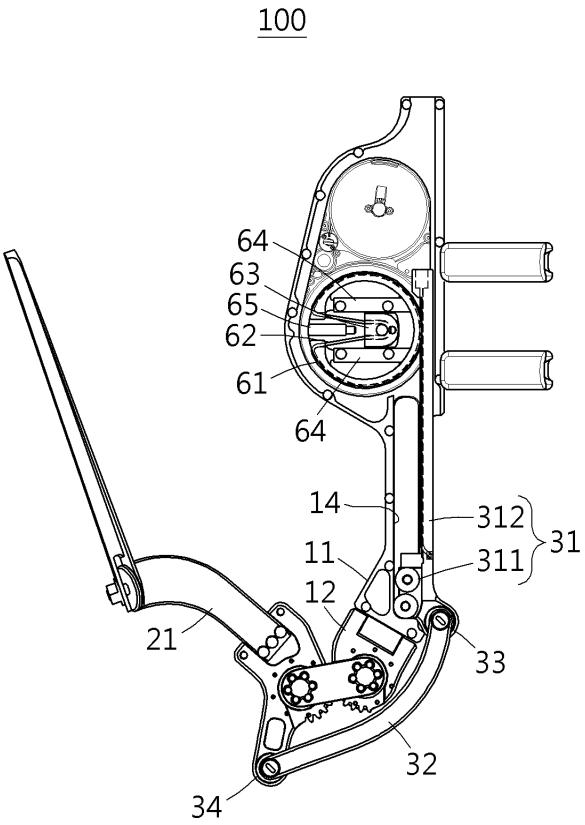
도면6



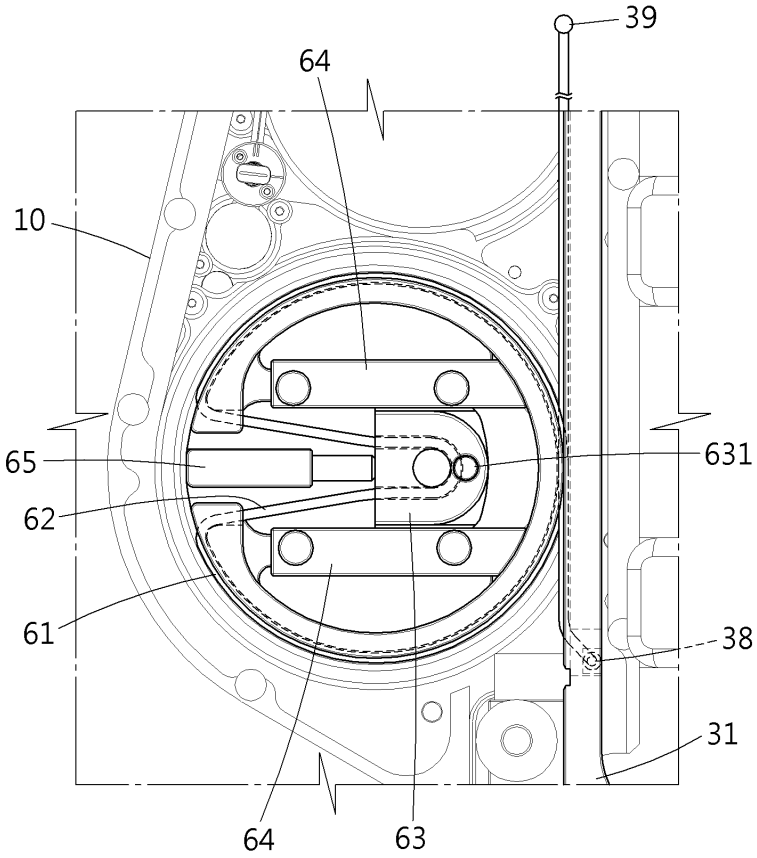
도면7



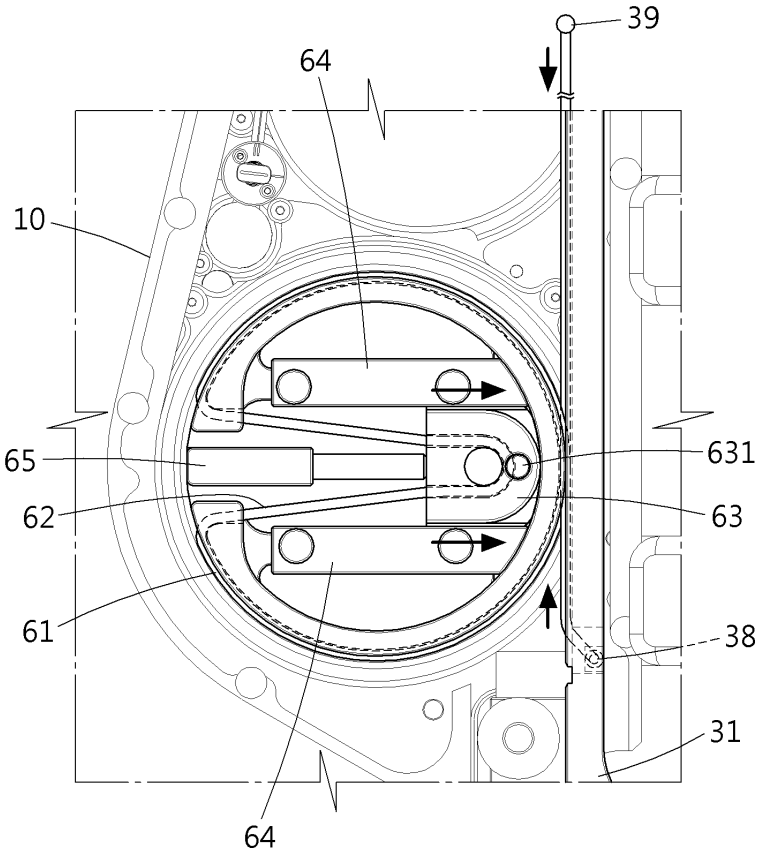
도면8



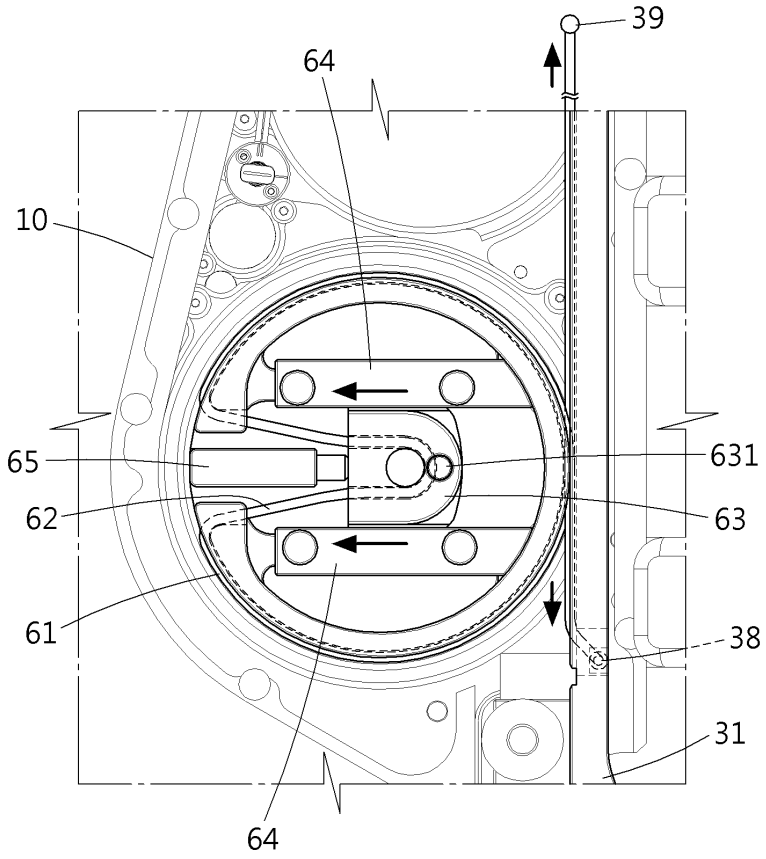
도면9a



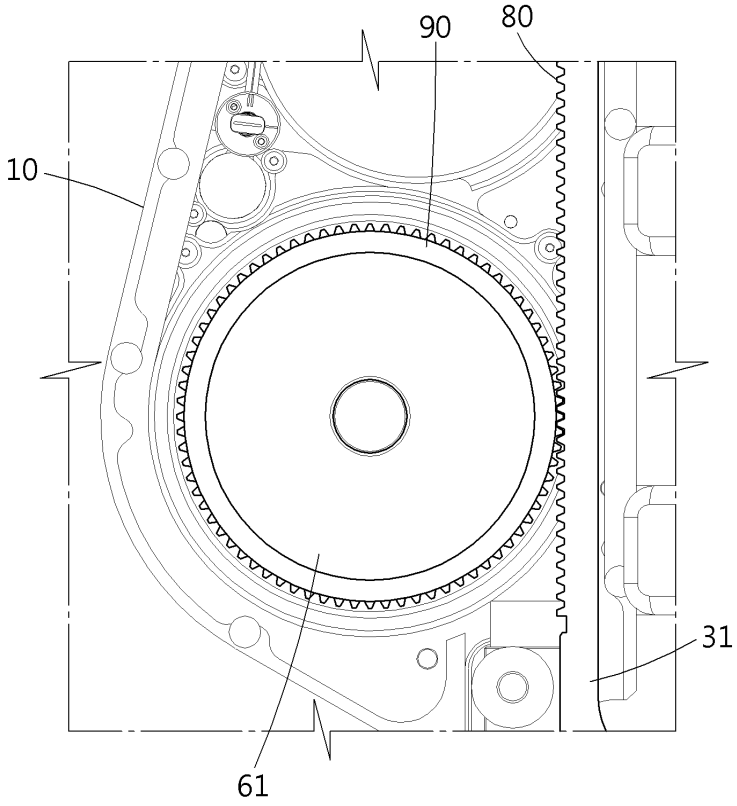
도면9b



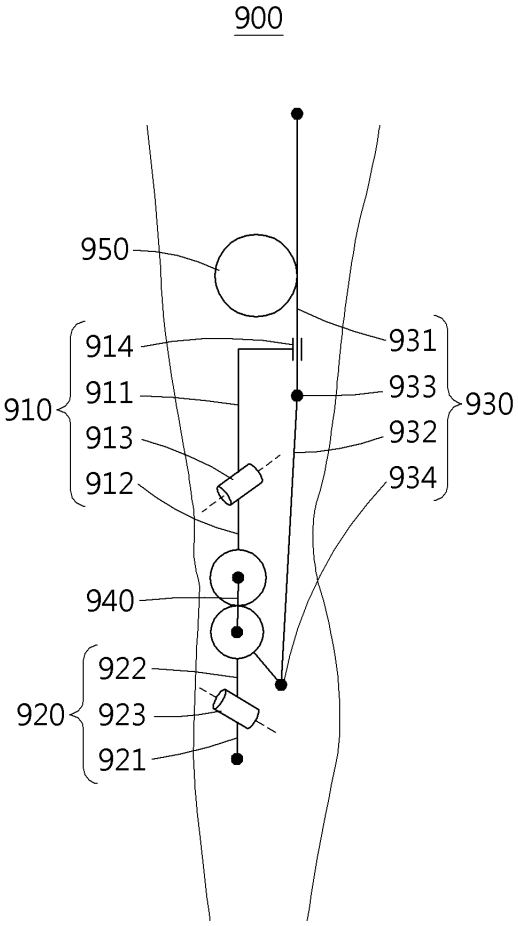
도면9c



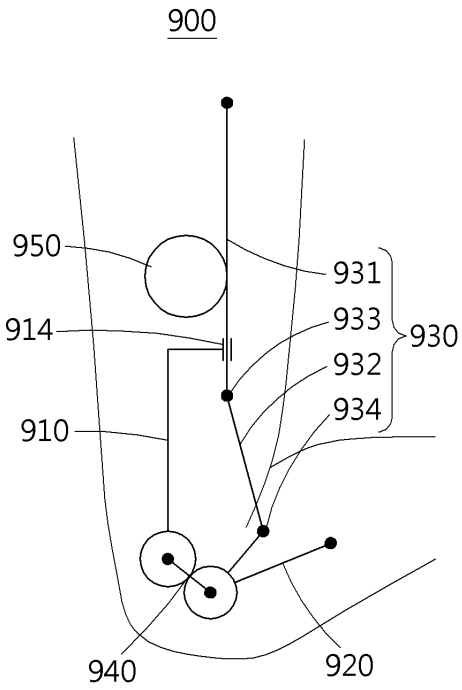
도면10



도면11a


900
950
914
911
913
912
910
931
933
932
934
930
940
922
923
921
920

도면11b


900
950
914
910
931
933
932
934
930
940
920