



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0058035
(43) 공개일자 2009년06월08일

(51) Int. Cl.

A61H 1/02 (2006.01) A63B 23/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7008504

(22) 출원일자 2009년04월24일

심사청구일자 2009년04월24일

변역문제출일자 2009년04월24일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/068558

국제출원일자 2007년09월25일

(87) 국제공개번호 WO 2008/041554

국제공개일자 2008년04월10일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-259601 2006년09월25일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

파나소닉 전공 주식회사

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지

(72) 발명자

오치 가즈히로

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지

파나소닉 덴코 가부시카이가이사내

시노미야 요이치

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지

파나소닉 덴코 가부시카이가이사내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

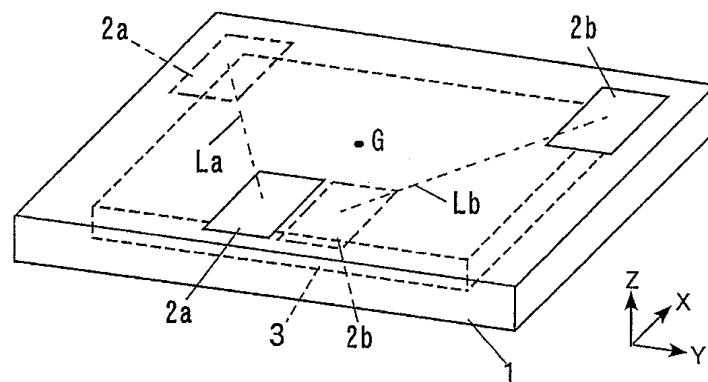
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 타동식 운동 보조 장치

(57) 요약

바닥에 설치되는 하우징(1)의 상면에, 사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 설치되는 타동식 운동 보조 장치. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)는, 구동 장치(3)에 의해 관련되어 위치 이동된다. 구동 장치(3)가, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 전후 방향의 위치를 변화시키는 데 따라, 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 왕복 이동시키고, 또한 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점의 이동 궤적(La, Lb)에서 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리가 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리보다 크게 되도록, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 이동시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오자와 다카히사

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지
파나소닉 덴코 가부시키키가이샤내

고토 다카오

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지
파나소닉 덴코 가부시키키가이샤내

사이토 아쓰히로

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지
파나소닉 덴코 가부시키키가이샤내

스가이 하루오

일본국 시가켄 히코네시 마쓰바라쵸 796-7

(30) 우선권주장

JP-P-2006-348563 2006년12월25일 일본(JP)

JP-P-2006-348637 2006년12월25일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및
상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛
을 포함하고,
상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 개별의 이동 궤적을 따라 각각 전후 방
향으로 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대의 대표점과 관련해서 상기
좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 사이의 좌우 방향의 거리(lateral distance)를 변화시키며,
상기 이동 궤적의 전단(forward end)들 사이의 좌우 방향의 거리는 상기 이동 궤적의 후단(rearward end)들 사
이의 좌우 방향의 거리와는 상이한, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 상기 후단들에서의 좌우 방향의 거리보다 상기 전단들에서의 좌우 방향의 거리가 먼 만큼 좌
우 방향으로 떨어진 상기 개별의 이동 궤적을 따라 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각 이
동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 상기 후단들에서의 좌우 방향의 거리보다 상기 전단들에서의 좌우 방향의 거리가 짧은 만큼
좌우 방향으로 떨어진 상기 개별의 이동 궤적을 따라 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각
이동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 사용자의 중심 위치를 전후 방향의 정위치(constant position)에 유지하도록 상기 좌측 다리
지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 전후 방향으로 개별의 이동 궤적을 따라 서로 역위상으로 이동시키도록 구
성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 공통의 평면 내에서 이동시키도록 구성
되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 직선으로 각각 연장하는 개별의 이
동 궤적을 따라 이동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 사용자 다리의 폭 방향과 평행하게
연장하는 폭 축(width axis)을 중심으로 회동 시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 중 대응하는 지지대의 상면(top surface)과 직각을 이루는 수직 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 사용자 다리의 길이에 평행한 길이 방향 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 10

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대;

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛

을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키면서, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 사용자 다리의 폭 방향으로 연장하는 폭 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 11

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛

을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 중 대응하는 지지대의 상면과 직각을 이루는 수직 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 12

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛

을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 사용자 다리의 길이에 평행하게 연장하는 길이 방향의 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 13

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛

을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 사용자 다리의 폭 방향에 평행하게 연장하는 폭 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 14

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 중 대응하는 지지대의 상면과 직각을 이루는 수직 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 15

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 각각을 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대 중 대응하는 지지대의 길이와 평행하게 연장하는 길이 방향 축을 중심으로 회동시키도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 중 적어도 하나는, 구동 유닛의 동작중에 수평면에 대한 표면 각도를 규정 각도(predetermined range)로 편이하도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대와 상기 구동 유닛을 장착한 가대(carrier)를 가지며, 상기 가대의 상면은 수평면에 대해 규정 각도로 경사져 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 18

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키고, 상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 중 적어도 하나는, 상기 구동 유닛의 동작중에 수평면에 대한 표면 각도를 규정 각도로 편이하도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 19

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각의 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키고,

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대와 상기 구동 유닛을 장착한 가대가 제공되고,

상기 가대의 상면은 수평면에 대해 규정 각도로 경사지도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 20

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대; 및

상기 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛

을 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대의 대표점과 관련해서 상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 사이의 좌우 방향 거리를 변화시키도록 왕복 이동시키고,

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 중 적어도 하나는, 상기 구동 유닛의 동작 중에 수평면에 대한 표면 각도를 규정 각도로 편이하도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

청구항 21

사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대;

상기 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대를 상호 연결하는 방식으로 이동시키는 구동 유닛; 및

상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대와 상기 구동 유닛을 장착한 가대

를 포함하고,

상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대의 대표점과 관련해서 상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 사이의 좌우 방향 거리를 변화시키도록 왕복 이동시키고,

상기 가대의 상면은 수평면에 대해 규정 각도로 경사지도록 구성되어 있는, 타동식 운동 보조 장치.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은 주로 사용자가 서 있는 자세로 사용하고, 다리부의 근육을 타동 운동(passive exercise)에 의해 신축시키는 타동식 운동 보조 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 종래부터, 사용자가 자발적으로 근력을 발휘하지 않고 사용자의 신체에 외력을 부여하여 근육을 신축시킴으로써, 운동 효과를 얻을 수 있도록 한 타동 운동에 의한 타동식 운동 보조 장치가 여러 가지 제안되어 있다. 이 종류의 타동식 운동 보조 장치에는, 관절의 굽힘과 펴에 의해 상기 관절과 관련한 근육의 신축을 촉진하는 구성의 것과, 신체에 자극을 부여함으로써 신경계의 반사에 의해 근육을 신축시키는 구성의 것이 알려져 있다.
- <3> 또한, 이 장치는 신축시키고자 하는 근육에 따라 사용시의 자세가 여러 가지가 되도록 설계되어 있다. 이러한 장치의 일례로는 변형성무릎관절증의 예방이나 보행 훈련을 목적으로 주로 사용자가 서 있는 자세로 보행 운동을 하도록 한 것이며, 일본 특허출원 공개번호 2003-290386 A 공보나, 일본 특허출원 공개 1998-55131 A 공보에 제안되어 있다.
- <4> 일본 특허출원 공개번호 2003-290386 A 공보에 기재된 훈련 장치는, 좌우의 다리를 각각 탑재하는 한 쌍의 스텝을 포함하는 것이며, 각 스텝을 전후좌우의 직진 왕복 운동을 조합한 모션으로서 의사적인 스케이팅 동작을 사용자에게 행하게 하는 것이다. 또한, 이 장치는, 전후 이동에 있어서의 좌우의 스텝의 위상차와 좌우이동에 있어서의 좌우의 스텝의 위상차를 0도~360도의 범위에서 설정할 수 있는 것으로서, 시동 직후에는 180도로 하고 그 후, 위상차를 변화시켜 좌우의 다리가 동일한 전후방향으로 움직이는 기간을 증가시키는 동작이 기재되어 있다. 각 스텝은 구동 유닛에 의해 이동하므로, 사용자는 자발적 내지 능동적으로 운동을 행할 필요가 없고, 단지 스텝에 다리를 탑재하고 있을 뿐이며, 스텝의 이동에 따라 타동적으로 운동하는 것이 가능하게 된다.

<5> 또한 일본 특허출원 공개번호 2003-290386 A 공보가 개시하는 장치에서는, 사용자의 중심의 위치를 전후 및 좌우로 늦추는 것에 의해 밸런스를 유지하도록 신경계의 반응을 생기게 하고, 이로써, 근육을 신축시키려고 하는 것이며, 중심 위치가 전후 및 좌우에 동시에 편이하도록 스텝의 이동 궤적을 대략 평행하게 설정하고 있다.

<6> 또한, 일본 특허출원 공개 1998-55131 A 공보에 기재된 보행 체험 장치는, 좌우 한 쌍의 보행판을 보행판 수평 구동 유닛에 의해 구동하는 구성으로서, 보행 훈련이나 가상 현실 체험에 사용하는 것이므로, 전후방향으로 다리 위치 외에 다리의 방향을 변화시키기 위해 좌우의 회전이 가능하며, 또한 다리의 높이 위치나 다리 뒤의 경사 각도를 변화시키는 구성도 구비하고 있다.

발명의 상세한 설명

<7> 발명이 해결하려고 하는 과제

<8> 전술한 바와 같이, 일본 특허출원 공개번호 2003-290386 A 공보에 기재된 장치에서는, 스케이팅 동작을 행하여 다리 위치와 중심 위치를 늦추는 것에 의해, 대퇴직근(rectus femoris muscle)이나 햄스트링(hamstrings)을 중심으로 한 근육을 단련하는 구성이므로, 비복근(gastrocnemius muscles)이나 발바닥 근육(soles muscles)과 같은 다리의 근육을 신축시키기 위해, 스텝의 경사 각도를 자유롭게 변화시키는 짐벌(gimbal)을 설치하고 있다. 바꾸어 말하면, 다리 근육의 신축에 따른 정맥 환류를 생기게 하기 위해, 스텝의 경사 각도를 불안정하게 변화시키지 않으면 안 되므로 짐벌을 필요로 하고 있다. 또한, 스케이팅 동작은 일반적으로 무릎에의 부담이 크기 때문에, 변형성무릎관절증의 예방을 위한 운동은 가능하지만, 대신에 무릎 통증이 생기면 사용하지 못할 가능성이 있다.

<9> 한편, 일본 특허출원 공개 JP 10-55131호 공보에 기재된 장치는, 보행 동작을 모의한 것으로서, 보행시와 마찬가지로 다리부의 근육을 신축시킬 수 있으므로, 정맥 환류를 촉진하는 것이 가능할 것으로 생각된다. 단, 보행 동작을 모의하기 때문에, 보행시와 같은 정도로 무릎 관절에 부담이 되어, 무릎 통증이 있는 사용자는 사용할 수 없을 가능성이 있다.

<10> 다리부의 정맥 환류를 촉진하는 데는 종아리부의 근육 신축을 촉진하는 것이 바람직하기 때문에, 무릎 통증을 수반하지 않고 종아리부의 근육 신축을 촉진할 수 있는 운동 보조 장치가 요구되고 있다.

<11> 본 발명은 상기 사유에 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은 다리 위치를 시간 경과에 따라 변화시키는 구성을 채용하면서도 무릎에의 부담을 경감하고, 또한 종아리부의 근육의 신축을 촉진하여 정맥 환류의 촉진을 도모한 타동식 운동 보조 장치를 제공하는 것이다.

<12> 문제점을 해결하기 위한 수단

<13> 본 발명에 관한 타동식 운동 보조 장치는, 사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대와 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대를 관련되어 이동시키는 구동 유닛을 가진다. 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향의 위치를 변화시키는 데 따라 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키고, 대표점의 이동 궤적에서 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리와 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리를 상이하게 하도록, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 이동시키도록 구성되어 있다. 이 구성에 의해, 다리 위치를 전후방향으로 이동시키는 사이에 좌우방향으로도 이동시키도록 하고, 또한 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 이동 궤적에 있어서, 전단 위치와 후단 위치와의 좌우 방향의 거리를 상이하게 할 수 있다. 따라서, 다리의 이동 방향을 적정하게 설정함으로써, 사용자의 정면 방향으로 다리 위치를 이동시키는 경우와 비교하면, 무릎 관절의 전단력을 저감할 수 있다. 또한, 사용자의 정면에 대하여 다리 위치의 이동 방향이 교차하고 있고, 이 방향을 따라 다리 위치를 이동시키면, 종아리부의 근육의 신축이 촉진되고, 다리를 전후로 이동시키는 경우보다 정맥 환류가 촉진된다. 그 결과, 장딴지의 부어오름을 제거할 수 있는 동시에, 말초 부분의 혈류를 촉진함으로써 정맥 충혈을 개선할 수 있다.

<14> 일반적으로 다리를 전후방향으로만 이동시키면 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 대퇴이두근, 전장굴근, 비복근이 자극되어 좌우방향으로만 이동시키면 외내전근 등이 자극된다. 본 발명의 장치는, 전후 방향과 좌우 방향의 복합 동작을 부여하는 것이므로, 이들의 근육을 협조해 종합적으로 자극할 수 있다. 이와 같이, 많은 근육을 신축시킴으로써, 근육으로의 당분의 입수를 촉진해서 2형 당뇨병 사용자의 증상 개선으로 연결된다. 또한, 전후나 좌우의 모션만으로는 그다지 신축하지 않는 엄지손가락의 장근(long muscles)을 자극하는 것이 가능하게 된다. 더하여, 주로 종아리부의 근육을 수축시킬 수 있어, 고혈압의 사용자에게는 혈압의 인하를 기대할 수 있다. 또한, 저부하 운동으로 함으로써 마음 질환이 있는 사용자의 운동 요법으로 사용할 수 있다. 또한, 보

행 운동에 가까운 운동 형태로 경부하 운동을 부여함으로써, 많은 근육을 자극할 수 있어, 뇌신경을 자극하는 효과가 높고, 뇌 기능에 장애를 가지는 사용자나 뇌수술 후의 사용자가 재활에 사용하면, 높은 회복 효과를 기대할 수 있다.

- <15> 상기 구동 유닛은, 상기 대표점의 이동 궤적에 있어서 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리(lateral distance)가 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리보다 커지도록, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 이동시키도록 구성하는 것이 바람직하다. 이 경우는, 사용자 다리의 이동 궤적이 정면 방향으로 V자형을 이루기 때문에, 무릎 관절에 가해지는 전단력(shear forces)을 작게 할 수 있다.
- <16> 또한, 상기 구동 유닛이, 상기 대표점의 이동 궤적에 있어서 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리가 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리보다 작아지도록, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 이동시키도록 구성하는 것이 바람직하다. 이 경우, 사용자 다리의 이동 궤적이 정면 방향으로 역V자형으로 될 수 있어, 종아리부 뿐 아니라 대퇴부의 근육 신축량을 크게 할 수 있다.
- <17> 상기 구동 유닛은, 상기한 임의의 구성에 대하여, 사용자의 중심 위치를 전후 방향의 정위치에 유지하도록 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 전후 방향에 있어서 서로 역위상으로 이동시킬 수 있다. 이 경우, 사용자의 전후 방향의 중심 위치를 정위치에 일정하게 유지할 수 있으므로 사용자의 상체에 가속도가 작용하지 않고, 상체의 밸런스가 무너지기 어렵기 때문에, 밸런스 기능이 쇠약해진 사용자도 사용할 수 있다. 또한, 좌우의 다리 위치가 교호적으로 전후하는 동시에 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 이동 궤적의 전단 위치와 후단 위치와의 좌우 방향의 거리를 상이하게 하는 것에 의해, 사용자 몸의 비틀림을 생기게 할 수 있어 내장을 자극해 내장의 혈류를 증가시키고 것이 가능하다.
- <18> 또한, 상기 구동 유닛은, 상기한 임의의 구성에 대하여, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 1개의 평면 내에서 이동시키도록 구성함으로써, 간단한 기구로 본 발명의 장치를 실현할 수 있다.
- <19> 또한, 상기 구동 유닛은, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대의 이동 궤적을 직선 상에 설정하도록 구성하여, 간단한 기구로 본 발명의 장치를 실현할 수 있다.
- <20> 상기 구동 유닛은, 또한 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각 다리의 폭 방향의 하나의 축을 중심으로 회동 가능하도록 구성할 수 있다. 이 구성에 의하면, 다리 관절의 각도를 변화시켜, 배굴(dorsiflexion)의 각도로 설정하면 아킬레스건을 신장시키는 것이 가능하다. 또한, 배굴과 저굴(platarflexion)을 반복하도록 하면 장딴지의 근육을 신축시켜 정맥 환류를 촉진한다. 또한, 배굴과 저굴과 함께 다리 위치를 이동시키므로, 중심 이동과 함께 다리 관절의 각도 변화를 생기게 함으로써, 다리 뒤에 작용하는 체중 부하의 변화에 따라 더 크게 근수축을 유발할 수 있다.
- <21> 또한, 상기 구동 유닛이, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각 상하 방향의 하나의 축을 중심으로 회동 가능하도록 구성할 수 있다. 그러므로 각 지지대의 축 주위의 각도를 적당히 선택함으로써, 무릎 관절의 전단력을 작게 할 수 있다. 또한 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시키면 고관절의 회전을 촉구하여 고관절의 유연성을 높일 수 있다.
- <22> 또한, 상기 구동 유닛이, 상기 좌측 다리 지지대 및 상기 우측 다리 지지대를 각각 다리의 길이 방향의 하나의 축을 중심으로 회동 가능하게 할 수 있다. 이 경우도, 각 지지대의 축의 주위의 각도를 적당히 선택함으로써, 0자형 다리나 X자형 다리의 사용자에게 대응하기 쉬워져, 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시키면 0자형 다리나 X자형 다리의 원인이 되는 근육을 강화해 교정하는 것이 가능하게 된다.
- <23> 본 발명은, 다리를 전후방향으로 이동시킴으로써 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 대퇴이두근, 전장골근, 비복근이 자극하여, 근육으로의 당분의 입수를 촉진해서 2형 당뇨병 사용자의 증상을 개선할 수 있는 타동식 운동 보조 장치를 제안한다. 이 목적을 위해 사용되는 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동하도록 왕복 이동시키는 동시에, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 다리의 폭 방향의 하나의 축을 중심으로 회동시키도록 구성할 수 있다. 이 경우, 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대를 다리의 폭 방향의 하나의 축 주위에 회동 가능하게 하여, 다리 관절의 각도를 변화시킬 수 있다. 배굴의 각도로 설정하면 아킬레스건을 신장시킬 수 있고, 또한 배굴과 저굴을 반복하도록 하면 장딴지의 근육을 신축시켜 정맥 환류를 촉진한다. 또한, 배굴과 저굴과 함께 다리 위치를 이동시키므로, 중심 이동과 함께 다리 관절의 각도 변화를 생기게 함으로써, 다리 뒤에 작용하는 체중 부하의 변화에 따라 더 크게 근육 수축을 유발할 수 있다.
- <24> 이 외에, 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 전후 방향으로 이동

하도록 왕복 이동시키는 동시에, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 상하 방향의 하나의 축을 중심으로 회동시키도록 구성할 수 있다. 이 경우, 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 축 주위 각도를 적절히 설정함으로써, 무릎 관절에 가해지는 전단력을 작게 할 수 있고, 또 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시키면 고관절의 회전을 촉구하여 고관절의 유연성을 높일 수 있다.

<25> 또한, 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 다리의 길이 방향의 1개의 축을 중심으로 회동시키도록 이동시키도록 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, 다리의 길이 방향의 하나의 축 주위에서의 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대의 각도를 적절히 설정함으로써, 0자형 다리나 X자형 다리의 사용자에게 대응하기 쉬워져, 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시키면 0자형 다리나 X자형 다리의 원인이 되는 근육을 강화해 교정하는 것이 가능하게 된다.

<26> 본 발명은, 또한 외내전근 등을 자극하여, 근육으로의 당분의 흡수를 촉진해 2형 당뇨병의 사용자의 증상 개선을 촉구하기 위한 타동식 운동 보조 장치를 제안한다. 이 경우, 장치에 사용되는 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 다리의 폭 방향의 하나의 축을 중심으로 회동시키도록 구성된다. 이 구성에 의해, 다리 관절의 각도를 변화시킬 수 있고, 배굴의 각도로 설정하면 아킬레스건을 신장시킬 수 있고, 또 배굴과 저굴을 반복하도록 하면 장딴지의 근육을 신축시켜 정맥 환류를 촉진할 수 있다. 또한, 배굴과 저굴과 함께 다리 위치를 이동시키므로, 중심 이동과 함께 다리 관절의 각도 변화를 생기게 함으로써, 다리 뒤에 작용하는 체중 부하의 변화에 따라 더 크게 근육 수축을 유발할 수 있다.

<27> 또한, 구동 유닛은, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 상하 방향의 하나의 축을 중심으로 회동시키도록 구성할 수 있다. 이 경우, 상하 방향의 하나의 축의 주위에서의 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대의 각도를 적당히 설정함으로써, 무릎 관절의 전단력을 작게 할 수 있고, 또 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시킴으로써, 고관절의 회전을 촉구하여 고관절의 유연성을 높일 수 있다.

<28> 또한, 구동 유닛을, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각의 지지대의 대표점이 좌우 방향의 위치를 변화시키도록 왕복 이동시키는 동시에, 좌측 다리 지지대 및 우측 다리 지지대를 각각 다리의 길이 방향의 하나의 축을 중심으로 회동시키도록 구성할 수 있다. 이 경우도, 다리의 길이 방향의 하나의 축의 주위에서의 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 각도를 적당히 설정함으로써, 0자형 다리나 X자형 다리의 사용자에게 대응하기 쉬워져, 좌측 다리 지지대와 우측 다리 지지대와의 위치 이동에 따라 각도를 변화시키면 0자형 다리나 X자형 다리의 원인이 되는 근육을 강화해 교정하는 것이 가능하게 된다.

<29> 본 발명의 타동식 운동 보조 장치에 사용되는 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대 중 적어도 한쪽에 있어서의 다리를 탑재하는 면은, 구동 유닛의 동작중에 수평면에 대한 표면 각도를 규정 각도로 편이하도록 구성하는 것이 바람직하다. 다리를 탑재하는 면이 전후방향으로 편이하게 되면, 종아리부의 특정 부위의 근육을 항상 긴장시킨 상태로 운동함으로써, 상기 근육의 강화를 촉진할 수 있다. 또한, 다리를 탑재하는 면이 좌우방향으로 편이하게 되면, 0자형 다리나 X자형 다리와 같은 다리의 내외 방향의 불균일을 교정하도록 경사지게 한 상태로 운동시킴으로써, 불균일을 교정하는 근육의 강화를 촉진할 수 있다. 특히, 상기 좌측 다리 지지대와 상기 우측 다리 지지대와 상기 구동 유닛을 장착한 가대(carrier)를 사용하고, 가대의 상면은 수평면에 대해 규정 각도로 경사져 있는 것이 바람직하고, 이로써, 본 발명의 타동식 운동 보조 장치를 간단한 구조로 실현할 수 있다. 이와 같은 구성을 채용함으로써, 다리를 전후방향으로 이동시킴으로써 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 대퇴이두근, 전장골근, 비복근이 자극되어 근육으로의 당분의 흡수를 촉진해 2형 당뇨병의 사용자의 증상 개선으로 연결된다.

실시예

<63> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

<64> (제1 실시예)

<65> 본 발명의 기본 구성으로서 도 2 및 도 3에 나타난 구성을 설명한다. 본 실시예에서는, 바닥 위에 탑재하여 사용하는 구성을 예시하지만, 바닥에 매립하여 사용하는 구성을 채용할 수도 있다. 정위치에 고정하는 구성을 채용할 것인지, 위치 이동이 가능한 구성을 채용할 것인지는 적당히 선택할 수 있다. 또한, 이하에 설명하는 장치는, 사용자가 좌석에 착석한 상태로 사용하는 것이 가능하지만, 기본적으로는 사용자가 선 상태로 사용하는

것을 상정하고 있다.

- <66> 본 실시예에서는, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 바닥 위에 탑재하기 위한 베이스 판(1a)을 구비한다. 베이스 판(1a)은 직사각형상의 것을 도시하고 있지만, 베이스 판(1a)의 외주 형상으로는 특별히 제한은 없다. 이하에서는, 설명을 간단하게 하기 위해, 베이스 판(1a)을 바닥 위에 탑재한 상태로 베이스 판(1a)의 상면이 바닥면과 평행하게 되는 것으로 한다. 따라서, 도 2 및 도 3에 있어서의 상하가 사용시의 상하로 된다.
- <67> 베이스 판(1a)의 상부에는 상판(1b)이 설치되고, 베이스 판(1a)과 상판(1b)을 결합함으로써 가대로서 하나의 하우징(1)이 형성된다. 하우징(1)은 직육면체형으로 형성하는 것을 상정하고 있지만, 내부에 수납용의 공간을 구비하는 것이면 하우징(1)의 외관 형상으로서 원통형, 다각 통형 등을 채용할 수도 있다. 이하에서는, 설명을 간단하게 하기 위해, 하우징(1)을 바닥 위에 탑재한 상태로 하우징(1)의 상면(상판(1b)의 상면)이 바닥면과 평행하게 되는 것으로 한다. 그리고 바닥에 매립하여 사용하는 구성에서는, 하우징(1)으로서 상판(1b)을 제외한 부위를 축 구조(frame structure)만으로 한 구조를 채용할 수 있다.
- <68> 베이스 판(1a)의 위에는, 사용자의 좌우의 다리를 각각 탑재하는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)와 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 위치를 각각 이동시키는 구동 유닛(3)이 배치된다. 이하의 설명에서는, 도 2 및 도 3에 있어서 화살표 X의 방향을 전방으로 한다. 또한, 다른 도면에 있어서도 화살표 X를 기재하고 있는 경우에는, 그 방향이 전방으로 된다. 즉, 화살표 X에 의해 나타내는 전방은, 사용자의 전방에 일치한다.
- <69> 상판(1b)에는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 각각 노출시키는 2개의 개구부(11a, 11b)가 두께 방향으로 관통형성되어, 각 개구부(11a, 11b)는, 각각 직사각형으로 개구된다. 단, 각 개구부(11a, 11b)는, 길이 방향에 따른 중심선이 하우징(1)의 전후방향에 대하여 교차하고 있고, 양 중심선 사이의 거리가 하우징(1)의 전단 측에서 후단 측보다 커지도록 형성하고 있다. 개구부(11a, 11b)의 길이 방향이 베이스 판(1a)의 전후방향에 대하여 이루는 각도는 적당히 설정된다. 이 각도는, 예를 들면, 5~15도의 범위에 설정된다. 이 각도는, 좌측의 개구부(11a)에 대하여는 후단을 중심으로 하는 좌측 회전의 각도이고, 우측의 개구부(11b)에 대하여는 후단을 중심으로 하는 우측 회전의 각도이다.
- <70> 각 개구부(11a)의 개구면적은 좌측 다리 지지대(2a)의 상면 면적보다 크고, 개구부(11b)의 개구면적은 우측 다리 지지대(2b)의 상면 면적보다 크게 형성되어 있다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 각 개구부(11a, 11b)의 면 내에서 이동 가능하게 되어 있다.
- <71> 개구부(11a, 11b)의 길이 방향은, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 길이 방향으로 일치시키고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 다리를 탑재할 때는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 길이 방향으로 다리의 길이 방향의 중심선을 대략 일치시킨다. 전술한 바와 같이 개구부(11a, 11b)의 길이 방향의 중심선이 베이스 판(1a)의 전후방향에 대하여 이루는 각도를 5~15도의 범위에 설정하면, 서 있는 자세에서 다리부의 근육을 이완시킨 상태로 다리를 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 탑재할 수 있다.
- <72> 각 개구부(11a, 11b)의 폭 방향의 양 측부에는, 도 4에 나타난 바와 같이, 슬라이드 홈(12)이 개구부(11a, 11b)의 내측에 노출되는 형태로 개구된다. 슬라이드 홈(12)에는, 발걸이 커버(22)에 형성된 플랜지부(22b)가 슬라이드 가능하게 삽입된다. 발걸이 커버(22)는, 사용자가 다리를 탑재하기 위한 발판(foot plate)(21)과 함께 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 구성하는 것이며, 직사각형 통형으로 형성된 본체부(22a)를 가지고, 플랜지부(22b)는 본체부(22a)의 한쪽의 개구면(상면)에 따라 본체부(22a)의 전 주위에 걸쳐 연장되어 있다. 발걸이 커버(22)의 본체부(22a)의 내측에는 하부에 있어서 장착판(22c)이 일체로 형성된다.
- <73> 본체부(22a)는 길이 방향의 치수 및 폭 방향의 치수가 개구부(11a, 11b)보다 작고, 플랜지부(22b)는 길이 방향의 치수 및 폭 방향의 치수가 개구부(11a, 11b)보다 크게 형성되어 있다. 또한, 슬라이드 홈(12)의 바닥 사이의 거리는 플랜지부(22b)의 선단 에지 사이의 거리보다 크게 형성된다. 따라서, 발걸이 커버(22)는, 폭방향에 있어서는 슬라이드 홈(12)의 범위 내에서 이동 가능하고, 또 길이방향에 있어서는 이동 가능하게 된다.
- <74> 발판(21)은, 발걸이 커버(22)에 있어서의 본체부(22a)의 내주 에지보다 약간 작은 직사각형 판형으로 형성되어 있고, 사용자 다리 전체를 탑재할 수 있는 치수로 형성된다. 또한, 발판(21)의 상면에는 마찰 계수를 크게 하는 재료 내지 형상이 채용된다. 발판(21)의 하면 주위부에는 각각 U자형으로 절곡된 커버체(21a, 21b)가 일체로 설치된다. 또한, 발판(21)의 하면인 커버체(21a, 21b)에 에워싸인 부위에는 발판(21)의 폭방향으로 떨어진 쌍의 베어링(21c)이 발판(21)과 일체로 설치된다.

- <75> 발걸이 커버(22)에 설치된 장착판(22c)의 상면에는 위쪽으로 개방된 단면 U자형의 베어링 판(23)이 고정된다. 발판(21)에 설치된 베어링(21c)은, 베어링 판(23)의 양 각편(23a)의 외측면에 맞닿는다. 또한, 베어링 판(23)의 양 각편(23a) 및 듀얼 베어링(21c)을 통과하는 축부(24)가 설치된다. 따라서, 축부(24)는 발판(21)의 폭방향을 따라 배치되고, 발판(21)은, 발걸이 커버(22)에 대하여 길이 방향의 전후가 상하로 움직이도록 축부(24)의 주위에 회동 가능하게 된다. 전술한 커버체(21a, 21b)는, 발판(21)이 발걸이 커버(22)에 대하여 회동할 때, 발판(21)의 하면과 발걸이 커버(22) 사이에 간극이 생기는 것을 방지하기 위해 설치되어 있다.
- <76> 발걸이 커버(22)에 설치된 장착판(22c)의 하면에는 하면에 개방된 단면 U자형의 트럭(truck)(15)이 장착된다. 트럭(15)의 양 각편(15a)의 외측면에는 각 2개씩의 차륜(16)이 장착된다. 베이스 판(1a)의 상면에는 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 각각 2개씩의 레일(17)이 고정되어 있고, 레일(17)의 상면에 설치된 레일 홈(17a) 중 차륜(16)이 전동하도록, 레일(17) 상에 트럭(15)이 탑재된다. 또한, 레일(17)의 상면에는 차륜(16)이 레일 홈(17a)으로부터 탈락하는 것을 방지하기 위해, 탈륜 방지 판(derailment prevention plate)(18)이 고정된다(도 5 참조).
- <77> 레일(17)의 길이 방향은 하우징(1)에 형성된 개구부(11a, 11b)의 길이 방향과는 상이한 방향으로 하고 있다. 전술한 바와 같이 개구부(11a, 11b)는 길이 방향의 중심선이 하우징(1)의 전단 측에서 후단 측보다 커지도록 교차하고 있고, 레일(17)의 길이 방향도 하우징(1)의 전후방향에 대하여 마찬가지로 교차하고 있다.
- <78> 단, 레일(17)에서는 하우징(1)의 전후방향으로 대하는 각도가 개구부(11a, 11b)보다 더 커져 있다. 예를 들면, 하우징(1)의 전후방향으로 대하는 각도가, 개구부(11a, 11b)의 길이 방향으로 15도로 하면, 레일(17)의 길이 방향은 45도 등으로 설정된다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 다리를 탑재하고, 개구부(11a, 11b)의 길이 방향으로 다리의 중심선을 일치시킨 상태에 있어서, 레일(17)에 따라 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 이동시킴으로써, 다리의 위치를 변화시켜도 무릎에 작용하는 전단력이 커지는 것을 방지하는 방향으로, 레일(17)의 길이 방향이 설정된다.
- <79> 전술한 구성에 의해, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 레일(17)의 길이 방향을 따라 이동하는 것이 가능하게 된다. 또한, 레일(17)의 길이 방향은 개구부(11a, 11b)의 길이 방향의 중심선에 대하여 교차하고 있기 때문에, 발판(21) 및 발걸이 커버(22)는 개구부(11a, 11b) 중 길이 방향에 대하여 교차한 방향으로 이동하게 된다.
- <80> 그리고 본 실시예에서는, 바람직한 동작으로서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 전후 방향과 좌우 방향을 복합한 이동 경로로 이동하는 예를 나타내고 있지만, 레일(17)을 배치하는 방향으로 보다 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 전후 방향이나 좌우방향으로 이동시키는 것도 가능하다.
- <81> 한편, 베이스판(1a)과 상판(1b) 사이에 형성되는 하우징(1)의 수납 공간에는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 하우징(1)에 대한 위치 이동을 가능하게 하는 구동 유닛(3)이 수납된다. 구동 유닛(3)은, 도 6에 나타낸 바와 같이, 구동력을 발생시키는 구동원으로 하여금 모터(31)와 모터(31)의 회전 구동력을 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 각각 전달하도록 2 계통으로 분리하는 계통 분리부(32)와, 구동력을 사용하여 트럭(15)을 레일(17)에 따라 왕복 이동시키는 왕복 구동부(33)를 가진다. 본 실시예에서는, 도 6(a)과 같이 계통 분리부(32)에 의해 구동력을 분리하고, 분리된 구동력을 왕복 구동부(33)에 전달하는 구성을 채용하고 있지만, 도 6(b)과 같이 왕복 구동부(33)에 의해 얻어지는 왕복 구동의 구동력을 계통 분리부(32)로 2 계통으로 분리할 수도 있다.
- <82> 구동 유닛(3)에 대하여, 보다 구체적으로 설명한다. 계통 분리부(32)는, 모터(31)의 출력축(31a)에 연결된 워(32a) 및 워(32a)에 서로 맞물리는 한 쌍의 워 휠(32b)을 구비한다. 워(32a) 및 2개의 워 휠(32b)은 베이스 판(1a)에 고정되는 기어 박스(34)에 수납된다. 기어 박스(34)는, 상면에 개구를 가지는 기어 케이스(34a)와 기어 케이스(34a)의 개구면에 복착되는 커버 판(34b)에 의해 형성된다. 기어 케이스(34a)와 커버 판(34b) 사이에는 워(32a)의 길이 방향의 양 단부를 지지하는 한 쌍의 베어링(32c)이 장착된다.
- <83> 이 구성에 의해, 1개의 모터(31)의 회전력을 2개의 워 휠(32b)에 의해 2 계통의 회전력으로 분리할 수 있고, 각 계통의 회전력을 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 구동력으로서 사용할 수 있다. 또한, 계통 분리부(32)에서는, 워(32a)와 워 휠(32b)을 사용함으로써 모터(31)의 회전을 감속하는 기능도 가지고 있다.
- <84> 워 휠(32b)에는, 기어 케이스(34a)와 커버 판(34b)에 유지되는 회전축(35)이 삽입되고, 워 휠(32b)의 회전에 따라 회전축(35)이 회전하도록, 워 휠(32b)과 회전축(35)을 결합하고 있다. 회전축(35)의 상단부에는 단면이 비원형상(도시한 예에서는 직사각형)으로 형성된 결합부(35a)가 형성된다.

- <85> 모터(31)는, 기어 케이스(34a)에 설치된 홀더 부재(holder member)(34c)와 베이스 판(1a)에 고정된 홀더 판(holder plate)(13a)에 탑재되고, 기어 케이스(34a)에 복착되는 커버 판(34b)과 홀더 판(13a)에 결합되는 가압 판(13b)에 의해 베이스 판(1a)에 고정된다.
- <86> 도 7에 나타난 바와 같이, 왕복 구동부(33)는, 회전축(35)의 결합부(35a)에 일단부가 결합되는 크랭크 판(36)과 크랭크 판(36)에 크랭크축(37)을 통하여 결합된 크랭크 로드(38)를 구비한다. 크랭크축(37)의 일단부는 크랭크 판(36)에 고정되고, 타단부는 크랭크 로드(38)의 일단부에 유지된 베어링(38a)에 유지된다. 즉, 크랭크 로드(38)의 일단부는 크랭크 판(36)에 대하여 회동 가능하게 결합된다. 크랭크 로드(38)의 타단부는 트럭(15)에 대하여 축체(38b)를 사용하여 결합되어 크랭크 로드(38)의 타단부는 트럭(15)에 대하여 회동 가능하게 결합된다.
- <87> 전술한 구성으로부터 명백한 바와 같이, 크랭크 로드(38)는, 워 휠(32b)의 회전 힘을 트럭(15)의 왕복 이동으로 변환하는 변환 기구로서 기능한다. 크랭크 로드(38)는 워 휠(32b)마다 설치되고, 트럭(15)은 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 있어서 개별적으로 설치되어 있으므로, 크랭크 로드(38)는, 워 휠(32b)의 회전력을 각각 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 왕복 이동으로 변환하는 변환 기구로서 기능한다.
- <88> 트럭(15)은 전술한 바와 같이 차륜(16)과 레일(17)에 의해 이동 경로가 구속되어 있기 때문에, 워 휠(32b)의 회전에 따라 트럭(15)이 레일(17)의 길이 방향을 따라 왕복 이동한다. 즉, 모터(31)의 회전이 워 휠(32a) 및 워 휠(32b)을 통하여 크랭크 판(36)에 전달되고, 또한 크랭크 판(36)에 결합된 크랭크 로드(38)에 의해 트럭(15)이 레일(17)에 따른 직선 상에서 왕복 이동을 행하고 있다. 그 결과, 트럭(15)에 결합되어 있는 발걸이 커버(22)가 레일(17)에 따라 왕복 이동한다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 레일(17)의 길이방향에서 왕복 이동한다.
- <89> 본 실시예에서는, 워 휠(32a)과 2개의 워 휠(32b)에 의해 구동력을 2 계통으로 분리하고, 각 계통마다 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 구동력으로서 사용함으로써, 구동 유닛(3)에 의해 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 관련되어 구동된다. 여기서, 각 워 휠(32b)이 워 휠(32a)에 서로 맞물리는 위치를 180도 상이하게 하고 있고, 따라서, 좌측 다리 지지대(2a)가 이동 범위의 후단에 위치할 때는, 우측 다리 지지대(2b)는 이동 범위의 전단에 위치한다. 좌측 다리 지지대(2a)의 이동 범위에서의 후단은 좌측 다리 지지대(2a)의 이동 범위의 우측단이고, 우측 다리 지지대(2b)의 이동 범위에서의 전단은 우측 다리 지지대(2b)의 이동 범위의 우측단이므로, 좌우방향에 있어서는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 같은 방향으로 이동하게 된다.
- <90> 그리고 전술한 구성으로부터 명백한 바와 같이, 워 휠(32a)과 워 휠(32b)을 서로 맞물리게 하는 위치에 따라 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동에 있어서의 위상차를 적당히 부여할 수 있다. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 위에 서 있는 자세로 사용하는 경우에는, 본 실시예와 같이 180도의 위상차를 부여하면, 사용자의 전후 방향의 중심 이동이 적어지므로 밸런스 기능이 저하되어 있는 사용자에서도 사용할 수 있다. 또는, 위상차를 가지지 않게 하면, 사용자의 전후 방향의 중심 이동이 생기므로, 단지 다리부의 근육의 운동이 되는 것만이 아니고, 밸런스 기능을 유지하면서 허리 뒤쪽 등의 근육의 운동에도 도움이 된다.
- <91> 여기서, 하우징(1)에 고유의 프레임 좌표계를 설정하고, 하우징(1)의 상면에 직교하는 방향을 상하 방향으로 한다. 또한, 상하 방향으로 직교하는 면 내로서, 사용자가 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 좌우의 다리를 탑재한 상태에서의 사용자의 전방에 대략 일치하는 방향을 하우징(1)에 설정한 프레임 좌표계에 있어서의 전방으로 한다. 상하 방향으로 직교하는 면 내로서, 전후방향으로 직교하는 방향, 즉 사용자의 좌우에 대략 일치하는 방향을 좌우 방향으로 한다.
- <92> 전술한 바와 같이, 발판(21)의 상면(즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면)에는, 마찰 계수를 크게 하는 재료 내지 형상을 채용하고 있으므로, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 하우징(1)에 대한 위치 이동을 행할 때, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 사용자 다리의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있다. 다리의 위치 어긋남을 방지하는 구성으로서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 다리를 고정하는 구성을 채용해도 된다. 예를 들면, 슬리퍼와 같이 발등을 멈추는 구성, 샌들과 같이 발등과 발뒤꿈치를 멈추는 스트랩을 사용할 수 있고, 또 구두를 신어 사용하는 것을 상정하고 있는 경우에는 구두를 고정하는 바인딩(binding)을 사용할 수 있다.
- <93> 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 다리를 탑재하는 위치를 고정하는 구성을 채용하는 동시에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대한 다리 위치를 조절할 수 있도록 하면(즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 다리 위치를 고정하는 부재의 전후 위치를 조절할 수 있도록

하면), 다리의 이동량에 대하여, 정지 위치로부터 전단 위치까지의 이동량과 후단 위치까지의 이동량과의 차를 부여하는 것이 가능하게 된다.

<94> 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에는, 하우징(1)과 마찬가지로 각각 고유의 지지대 좌표계가 설정된다. 따라서, 지지대 좌표계에는 좌측 다리 계와 우측 다리 계의 2개의 좌표계가 설정된다. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 설정되는 지지대 좌표계는, 상면에 직교하는 방향이 상하 방향이며, 상하 방향을 직교하는 면 내에 있어서 발뒤꿈치로부터 발가락을 향하는 방향에 거의 일치하는 방향이 전방으로 된다. 상하 방향으로 직교하는 면 내로서, 전후방향으로 직교하는 방향, 즉 다리의 폭방향에 대략 일치하는 방향을 좌우 방향으로 한다. 요컨대, 다리의 길이 방향이 전후방향으로 되어, 다리의 폭 방향이 좌우방향으로 된다.

<95> 또한, 이하에서는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동을 기술하기 위해, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대표점을 규정한다. 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면은, 후술하는 바와 같이, 하우징(1)의 상면에 대하는 경사 각도가 변화 가능하므로, 대표점에는, 하우징(1)에 대한 경사 각도가 변화되어도 위치가 변화하지 않는 점을 채용한다. 대표점은 복수개 생각할 수 있지만, 어떤 것을 사용해도 되고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 밖에 설정해도 된다. 대표점을 이와 같이 규정함으로써, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동의 이동 경로를 일원적으로 기술할 수 있다.

<96> 구동 유닛(3)은, 전술한 구성으로부터 명백한 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여, 하우징(1)에 설정된 프레임 좌표계에서의 전후 방향의 위치와 좌우 방향의 위치를 변화시킨다. 또한, 전술한 구성예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 각각 이동시키지 않으므로, 구동원인 모터(31)로부터 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 구동력을 전달하는 전달 기구(계통 분리부(32), 왕복 구동부(33))에 의해, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 서로 관련시켜 이동시키고 있다. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 동작이 관련되어 있으므로, 모션의 패턴에 관한 자유도는 적어지지만 구동원의 개수를 적게 할 수 있다. 한편, 복수개의 구동원을 설치하는 경우에는, 각 구동원의 동작에 관련을 행함으로써, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 동작을 관련시키는 것이 가능하다. 또한, 양자를 복합한 구동 유닛(3)을 구성하는 것도 가능하다.

<97> 그런데 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는, 각각 하우징(1)의 상면에 대하는 경사 각도가 변화 가능하며, 구동 유닛(3)은, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점을 전후 방향 및 좌우방향으로 이동시킬 뿐 아니라 경사 각도도 변화시키도록 구성되어 있다. 하우징(1)의 상면에 대하는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 경사 각도는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 각각 설정된 지지대 좌표계에 있어서, 대표점을 통과하는 전후 방향의 축, 좌우 방향의 축 중 하나 이상의 축 주위에 변화 가능하게 된다. 또한, 경사 각도는 아니지만, 상하 방향의 축 주위에도 각도를 변화 가능하게 해도 된다.

<98> 지지대 좌표계에 있어서의 전후 방향의 축 주위에 경사 각도를 조절하면, 배굴 시에는 아킬레스건이 신장되므로 발목의 가동 범위를 넓힐 수 있고 저굴 시에는 발가락에 힘이 걸리는 것에 의해 외반모지(hallux valgus)의 경감으로 연결된다. 또한, 전후 방향의 축 주위에 경사 각도를 시간 경과에 따라 변화시키면, 비복근이나 발바닥 근육을 주로 하는 종아리부의 근육을 신축시킬 수 있다. 이들의 근육을 신축시키면, 다리부에서의 정맥 환류를 증가시키는 것에 의해, 다리부의 부종(leg swelling) 해소로 연결된다.

<99> 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 각각 설정된 지지대 좌표계에 있어서의 좌우 방향의 축 주위에 경사 각도를 조절하면, 이른바 O자형 다리, X자형 다리인 사용자가 사용할 때 다리의 곡선을 교정한 상태로 사용시킬 수 있다. 또한, 상하 방향의 축 주위에서 시간 경과에 따라 각도를 변화시키면, 고관절이 회전하므로 고관절의 유연성을 높일 수 있고, 또한 상하 방향의 축 회전의 각도를 조절하면, 무릎 관절의 전단력이 작용하지 않는 위치에서 사용하는 것이 가능하게 된다.

<100> 이하에서는, 프레임 좌표계에 있어서의 전후 방향을 X 방향, 좌우 방향을 Y 방향, 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 움직임의 패턴 및 구동 유닛(3)의 동작에 대하여 설명한다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 각각 설정된 지지대 좌표계에 있어서의 전후 방향을 x 방향, 좌우 방향을 y 방향, 상하 방향을 z 방향으로 한다. 따라서, 하우징(1)의 상면은 XY 평면에 평행한 면으로서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점은 XY 평면에 평행한 면 내에서 이동하게 된다. 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는, 지지대 좌표계의 y 방향을 프레임 좌표계의 Y 방향과 같은 방향으로 유지한 상태로 이동하고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 지지대 좌표계에 있어서의 y 방향의 축 Ay(도 8 참조) 주위에 대하여만 각도가 변화 가능한 것으로 한다. 즉, 좌측 다리 지지대

(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와는 축 Ay의 주위에서 회전한다.

- <101> 장치를 사용할 때는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 정지 위치에 위치하고 있는 초기 위치에 있어서, 좌우의 다리를 각각 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 탑재하여 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b) 상에 서서, 구동 유닛(3)의 운전을 개시하게 한다. 구동 유닛(3)의 운전 개시를 지시하는 스위치는, 손 조작하는 것을 하우징(1)에 설치된 것에서는 조작시에 걸리지 않으면 안 되므로, 사용 편의성이 악화된다. 그래서, 적외선을 사용한 무선 리모콘이나 하우징(1)으로부터 인출한 전선에 접속된 유선 리모콘에 스위치를 설치하는 것이 바람직하다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 한쪽에 다리로 조작하는 스위치를 설치하거나, 또는 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 사람이 실린 것을 감지해 일정 시간 후에 운전을 개시하는 자동 스위치를 설치해도 된다.
- <102> 또한, 구동 유닛(3)의 동작을 개시할 때와 정지할 때, 속도 변화가 크면 사용자가 밸런스를 크게 무너뜨릴 우려가 있기 때문에, 구동 유닛(3)의 동작을 개시할 때는 구동 유닛(3)을 서서히 가속하고, 구동 유닛(3)을 정지할 때는 구동 유닛(3)을 서서히 감속하는 것이 바람직하다. 또한, 정지 위치에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 수평 위치에서 정지하거나, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 축 Ay의 주위의 각도가 대칭이 되는 위치에서 정지하도록 함으로써, 정지시에 이용자의 체간이 기울지 않는 안정된 위치에서 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 승강할 수 있다.
- <103> 전술한 초기 위치에서는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 전후 방향에 있어서 동일 위치에 위치한다. 즉, 초기 위치에서는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점이 좌우 방향의 일직선 상에 정렬되었다. 따라서, 초기 위치에서 사용자가 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b) 상에 실리면, 사용자의 중심으로부터 연직 방향으로 내린 직선은 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b) 사이에서 중량을 통과하게 된다. 도 1, 도 8에 사용자의 중심으로부터 연직 방향으로 내려가는 직선과 하우징(1)의 상면과의 교점을 점 G로 나타내고 있다.
- <104> 구동 유닛(3)은, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 각각 전후방향으로 위치를 변화시키는 동시에, 전후 방향의 위치 변화에 따라 좌우 방향의 위치도 변화시킨다. 또한, 구동 유닛(3)은, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를, 전후 방향과 좌우 방향에 있어서 설정한 범위 내에서 주기 동작시킨다. 여기서, 주기 동작은 같은 위치를 주기적으로 통과하는 것을 의미하고 있다.
- <105> 본 실시예에서는, 도 1에 나타내듯이 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 대표점의 이동 궤적 La, Lb가, 각각 XY 평면에 평행한 면 내의 직선상을 왕복 이동하는 동작 패턴을 채용하고 있다. 좌측 다리 지지대(2a)의 이동 궤적 La와 우측 다리 지지대(2b)의 이동 궤적 Lb는, 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리가 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리보다 커지고 V자형 형상을 이루도록 설정된다. 전단 위치는 초기 위치보다 전방에 위치하고, 후단 위치는 초기 위치보다 후방에 위치하도록 이동 궤적 La, Lb가 설정된다.
- <106> 또한, 사용자의 중심 위치가 프레임 좌표계의 전후 방향(X 방향)에 있어서 정위치에 유지되도록, 즉 점 G의 위치가 X 방향으로 이동하지 않도록, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 전후 방향에 있어서 서로 역위상으로 이동시킨다. 전후방향으로 둘 수 있는 역위상이란, 좌측 다리 지지대(2a)가 전단 위치일 때 우측 다리 지지대(2b)가 후단 위치이며, 좌측 다리 지지대(2a)가 후단 위치에 있을 때 우측 다리 지지대(2b)가 전단 위치인 것을 의미한다.
- <107> 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동 궤적 La, Lb가 전술한 바와 같이 V자형 형상을 이루도록 규제되고, 또한 전후 방향에 있어서 서로 역위상으로 이동하므로, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 좌우방향에 있어서도 역위상으로 이동한다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a)가 좌측 방향으로 이동할 때 우측 다리 지지대(2b)가 우측 방향으로 이동하고, 좌측 다리 지지대(2a)가 우측 방향으로 이동할 때 우측 다리 지지대(2b)가 좌측 방향으로 이동한다.
- <108> 따라서, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 대표점에 대하여, 도 8에 나타낸 바와 같이, 초기 위치를 g1, d1으로 하고, 전단 위치를 g2, d2으로 하고, 후단 위치를 g3, d3로 하면, 좌측 다리 지지대(2a)가 g1-g2-g1-g3-g1이라는 경로로 이동할 때, 우측 다리 지지대(2b)는 d1-d3-d1-d2->d1이라는 경로로 이동하게 된다.
- <109> 전술한 바와 같이, 전단 위치가 초기 위치보다 전방이며, 또한 후단 위치가 초기 위치보다 후방이고, 또한 사용자의 중심 위치가 정위치에 유지되도록 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 역위상으로 이동시키고 있으므로, 다리 위치의 변화는 보행 운동에 가까운 위치 변화가 되어, 적어도 종아리부에 있어서는 보행시와 마

찬가지의 근육을 신축시킬 수 있다. 또한, 후단 위치가 초기 위치보다 후방에 위치하고, 후단 위치의 다리 위치는 사용자의 중심보다 후방이 되기 때문에, 후단 위치에서는 대퇴부의 뒤쪽으로부터 신부의 근육을 긴장시킬 수 있다.

- <110> 일반적으로 보행 운동에서는, 다리 위치는 전후 방향을 주로 이동하는 것으로 되지만, 본 실시예의 장치를 사용하면, 전후 방향과 좌우 방향을 복합한 모션이 되기 때문에, 종아리부와 대퇴부와의 근육이 협조해 신축하고, 많은 근육이 관련되어 신축시킴으로써, 타동 운동 또한 경부하이면서도 근육에 취입하는 당분이 많게 되어, 2형 당뇨병의 개선 효과가 기대할 수 있다.
- <111> 그런데 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 전후방향으로만 이동하는 경우는, 사용자의 신체에는 고관절과 무릎 관절과 다리 관절을 굴신시키는 반사박에 생기지 않으므로, 주로 하지와 고관절의 자극밖에 얻을 수 없다. 이에 대하여, 본 실시예에서는, 전후 방향뿐 아니라 좌우 방향의 이동이 부가되고, V자형 형상의 이동 궤적 La, Lb이고, 또한 역위상으로 이동하므로, 사용자의 체간이 비틀리는 결과, 내장에 자극을 부여할 수 있다. 또한, 전후 방향과 좌우 방향을 복합한 동작에 의해, 어느 한쪽의 동작만을 행하는 경우보다 많은 근육(내전근(adductor muscle), 대퇴직근(rectus femoris muscle), 내측광근(medial vastus muscle), 외측광근(lateral vastus muscle), 대퇴이두근(biceps femoris muscle), 반건양근(semi-tendinous muscle), 반막양근(semimembranosus muscle) 등에 자극을 부여할 수 있다.
- <112> 사용자의 체간에 비틀림을 생기게 하기 위해, 전술한 V자형 형상의 이동 궤적 La, Lb가 아니고, 역V자형 형상의 이동 궤적 La, Lb를 채용해도 된다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점의 이동 궤적 La, Lb에 있어서, 전단 위치에서의 좌우 방향의 거리가 후단 위치에서의 좌우 방향의 거리보다 작아지도록, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 이동시키는 구성을 채용할 수도 있다. 이 경우도, 전후 방향과 좌우 방향에 있어서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 서로 역위상으로 이동시킨다. 이 동작에서도, 전술한 구성과 마찬가지로 효과가 기대할 수 있다.
- <113> V자형과 역V자형과의 경우에 대하여, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 서로 역위상으로 이동시켰을 때의 근육 활동률(다리부 전체)과 무릎 관절에 작용하는 전단력(단위는 N)과의 관계를 도 9에 나타낸다. 도 9에 있어서, (a), (b)는 각각 V자형의 경우와 역V자형의 경우를 나타내고, 십자의 교차점이 평균값을 나타내고 있다. 가로 방향의 직선의 범위는 근육 활동률의 분산, 세로 방향의 직선의 범위는 전단력의 분산을 나타내고 있다. 무릎 관절에 작용하는 전단력은, V자형으로서도 역V자형으로서도 큰 변화는 없고, V자형의 근육 활동률이 큰 것을 알 수 있다. 따라서, 근력을 강화하는 데는 V자형의 동작이 되는 것으로 말할 수 있다.
- <114> 또한, V자형의 이동 궤적 La, Lb가 되는 동작을 채용한 경우에 대하여, 전후방향으로 대하는 각도를 변화시킨 경우의 근육 활동률과 무릎 관절에 작용하는 전단력과의 관계를 도 10에 나타낸다. 각도는 전후 방향을 0도, 좌우 방향을 90도로 한다. 이 각도는, 좌측 다리에 대하여는 좌측 회전의 각도를 의미하고, 우측 다리에 대하여는 우측 회전의 각도를 의미한다. 도 10에 있어서, (a), (b), (c), (d)를 교부한 십자형은 각각, 0도, 30도, 45도, 75도의 경우를 나타내고 있다. 이 각도 범위에서는, 무릎에 작용하는 전단력 및 근육 활동률에 큰 차가 생기지 않는 것의 각도의 증가에 따라 양자 모두에 약간 증가하는 경향이 있다. 따라서, 무릎 통증이 없으면 각도를 크게 하여 근육 활동률을 높이고 무릎 통증이 있으면 각도를 작게 하면 된다. 그리고 90도에서는 60도와 같은 정도의 근육 활동률이면서 무릎 관절에 작용하는 전단력이 75도와 같은 정도로 된다. 도 10에서는, 다리부 전체의 근육 활동률을 평가하고 있지만, 각도를 변화시키면 각 부위의 근육 활동률도 변화하는 지점을 얻을 수 있다.
- <115> 도 11은 다리부의 각 부위에 있어서의 대표적인 근육에 대하여, 근육 활동률과 각도와의 관계를 나타낸 것이다. 각 근에 대하여 각도를 5 스텝으로 변화시킨 경우를 나타내고, 각 근마다 좌측으로부터 0도(전후 방향), 15도, 45도, 60도, 90도(좌우 방향)의 경우를 나타내고 있다. 도 11에 나타낸 바와 같이, 대체로 말하면, 고관절 및 내외전(adduction and abduction)에 필요한 근육(예로서 대퇴근막장근(tensor fasciae latae)을 나타내고 있다)은, 각도가 커지는 관계 활동률이 높아진다. 한편, 종아리부의 근육(예로서 비복근을 나타내고 있다)은, 각도가 45도 전후에서 근육 활동률이 높아진다. 그리고 발가락에 관련된 근육(예로서 장지굴근(long flexor of toes), 장지신근(long extensor of toes)을 나타내고 있다)은, 각도가 작아지는 관계 활동률이 높아지는 경향이 있다.
- <116> 그런데 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 같은 위상으로 이동시키는 경우와 역위상으로 이동시킨 경우에는, 무릎 관절로의 전단력이 변화한다. 도 12에 V자형의 이동 궤적을 채용한 경우에 대하여, 위상과 전단력과의 관계를 나타내고 있다. 도 12의 좌측이 같은 위상의 경우이며 우측이 역위상의 경우이다. 양자를

비교하면, 역위상의 전단력이 작게 되어 있는 것을 알 수 있다. 따라서, V자형의 이동 궤적을 채용하는 경우로서, 무릎 통증이 있는 사용자의 경우에는 역위상의 동작이 바람직하다고 말할 수 있다.

<117> 도 13(a) 및 도 13(b)는, 각각 각도에 대하여 위상을 변화시킨 경우의 근육 활동량의 변화를 나타내고 있다. 도 13(a)은 전후 방향의 움직임에 관한 굴곡/신전근군의 활동량을 나타내고, 도 13(b)은 좌우 방향의 움직임에 관한 내외전근군의 활동량을 나타내고 있다. 또한, 모두 좌측 절반의 3개가 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 같은 위상으로 이동시킨 경우, 우측 절반의 3개가 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 역위상으로 이동시킨 경우를 나타내고, 3개의 내척(three bars)은 좌측으로부터 0도, 90도, -45도의 경우를 나타내고 있다. 여기에, -45도는 이동 궤적 La, Lb가 역V자형인 것을 의미하고 있다. 조건으로서는, 2Hz(우측 다리, 좌측 다리가 모두 1초간에 2왕복)로 이동 거리(진폭)가 3cm의 경우의 근전량을 1로 하고, 1Hz로 진폭이 3cm의 경우에 대하여 측정한다.

<118> 도 13의 결과를 보면 알 수 있는 바와 같이, 같은 위상인지 역위상인지에 관계없이 -45도를 선택하면, 굴곡/신전근군 및 내외전근군의 활동량을 함께 높일 수 있다. 같은 위상의 경우, 도 13에 의하면, 내외전근군의 근육 활동량이 다른 각도를 선택하는 경우보다 약간 뒤떨어지지만, 의미 있는 정도의 차이는 아니다. 따라서, 역V자형의 이동 궤적 La, Lb를 채용하면, 같은 위상인지 역위상인지에 관계없이, 다리부 전체의 근육 활동량을 높일 수 있다고 말할 수 있다.

<119> 그런데 본 실시예는, 전술한 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 대표점을 통과하는 y 방향의 축 Ay 주위에서 회전 가능하게 되어 있으므로, 전후 방향의 경사 각도가 변화한다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 설치된 발판(21)은 발걸이 커버(22)에 대하여 축부(24)의 주위에서 회동 가능하므로, 발판(21)의 전단부와 후단부와 높이 위치를 변화시키는 것이 가능하며, 발판(21) 상에 둔 발가락과 발뒤꿈치와의 높이 위치를 변화시킴으로써, 다리 관절의 저굴과 배굴이 가능하게 되어 있다. 경사 각도는, 예를 들면, 다리 뒤가 수평인 상태를 0도, 배굴 시의 수평으로 대하는 각도를 정, 저굴시의 수평으로 대하는 각도를 부로서 배굴측과 저굴 측에 각각 20도의 범위에서 각도 변화를 가능하게 한다. 또한, 전단 위치와, 후단 위치와, 초기 위치에 있어서, 경사 각도를 각각 10) 단위로 5 스텝으로 설정 가능하게 한다. 즉, 전단 위치와 후단 위치와 초기 위치에 있어서, 각각 -20도, -10도, 0도, 10도, 20도의 5 스텝의 각도 설정을 가능하게 한다. 3위치에서 경사 각도를 설정하면, 3위치의 중간의 위치에서의 경사 각도는 자동적으로 보간된다.

<120> 각도 설정의 일례를 도 14에 나타낸다. 도 14(a)는, 전단 위치에서 -20도, 후단 위치에서 20도, 초기 위치에서 0도로 설정한 예이며, 도 14(b)는, 전단 위치에서 20도, 후단 위치에서 20도, 초기 위치에서 10도로 설정한 예이다. 도 14(a)에 나타난 동작예에서는 다리 관절의 각도 변화가 보행시와 마찬가지로 되어 보행시에 사용하는 근육이 신축하기 때문에, 타동식의 보행 운동을 실현할 수 있다.

<121> 특히, 다리 관절의 굽힘과 펴에 따라 종아리부의 근육이 신축하기 때문에, 정맥 환류가 촉진되어, 말초부로부터 심장에 환류하는 혈류를 증가시켜 전신의 혈행 촉진을 도모할 수 있다. 따라서, 이른바 심부정맥혈전증(deep-vein thrombosis)이 생기기 쉬운 체질의 사용자에게 있어서는 정맥 충혈을 개선하는 효과가 기대할 수 있다. 또한, 다리 관절을 굴신시킴으로써 다리 관절의 가동 범위를 넓히는 것이 가능하다. 한편, 도 14(b)에 나타난 동작예에서는 다리 관절의 각도 변화는 작지만 아킬레스건을 신장시키고 있기 때문에, 다리 관절에 유연성을 부여하여 다리 관절의 가동 범위를 크게 할 수 있다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)로부터의 반력(counter-acting force)이 경골(tibia)의 방향으로 일치하도록 경사 각도를 변화시키면, 무릎에 작용하는 전단력이 경감되어 무릎 통증의 사용자에서도 고통을 수반하지 않고 사용하는 것이 가능하게 된다.

<122> 도 15에 다리 관절의 각도 변화의 유무에 의한 다리부의 근육 방전량(myoelectric potential)(적분값)의 변화를 나타낸다. 도 15의 세로축은 정지해 있는 자세에서의 각 근의 근방전량을 1로 했을 때의 근육 활동량을 나타내고, 각 근에 대하여 좌측이 다리 관절의 각도 변화를 수반하지 않는 경우를 나타내고, 우측이 다리 관절의 각도 변화를 따른 경우를 나타낸다. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 1.6Hz로 왕복 이동시킨 곳(즉, 다리 관절의 각도 변화도 1.6Hz로 변화), 전경골근, 외측광근, 내측광근의 근육 방전량은, 다리 관절의 각도 변화를 따른 경우 쪽이 다리 관절의 각도 변화를 수반하지 않는 경우의 2~3배가 되는 결과를 얻을 수 있었다. 즉, 다리부 전체의 근육 활동을 촉진한다는 결과를 얻을 수 있었다.

<123> 도 14(a)와는 역으로, 전단 위치에서 20도, 후단 위치에서 -20도이도록, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가, 전단 위치에 근처의 후방 경사하고, 후단 위치에 근처의 전방 경사하도록 경사 각도를 변화시키면, 사용자의 중심 위치가 전후 방향에서 이동하기 어려워져, 밸런스 기능이 쇠퇴하고 있는 사용자도 밸런스를 유지하기 쉬워진다.

- <124> 전술한 동작은, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여, 프레임 좌표계의 XY 평면 내에서의 위치 이동에 따라 지지대 좌표계의 y 방향의 축 Ay 주위에서의 경사 각도를 변화시키고 있지만, 경사 각도를 조절 가능하게 하여 두고 XY 평면 내에서의 위치가 이동해도 경사 각도가 변화하지 않도록 조절하고 각도를 유지하도록 해도 된다. 이 경우, 구동 유닛(3)에는 경사 각도를 변화시키는 구성을 형성하지 않아도 된다. 아킬레스건을 늘리도록 경사 각도를 고정하여 사용하면, 비복근이나 발바닥 근육의 유연성을 높일 수 있다.
- <125> 전술한 동작을 행하는 구동 유닛(3)으로서 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 각각 후방향으로 이동시키는 2개의 구동원 및 좌우방향으로 이동시키는 2개의 구동원과, y 방향의 축 Ay 주위의 회전을 행하는 2개의 구동원을 구비하는 구성을 채용하는 경우에는, 각 구동원의 연동 관계를 컴퓨터로 이루어지는 제어 장치에서 제어하는 구성을 채용할 수 있다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)는, 전후 방향과 좌우 방향으로 붙어 역위상으로 이동하므로, 전후 방향과 좌우 방향으로 붙어 각각 1개씩의 구동원을 사용하는 동시에 역위상의 관계를 전달 기구에 의해 실현하는 구성을 채용할 수 있다. 전술한 동작 중, V자형 형상의 동작과, 역V자형 형상의 동작의 한쪽만을 실현하고자 하는 경우에는, 전후 방향과 좌우 방향의 연동 관계가 일의적으로 규정되므로, 1개의 구동원만을 사용하여 전달 기구에 의해 연동 관계를 실현할 수 있다.
- <126> y 방향의 축 Ay 주위에서의 각도 변화에 대하여, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 각도를 대칭(역위상)으로 설정하는 경우에는, 1개의 구동원을 이용하면 되고, 전단 위치와 후단 위치와 초기 위치에 있어서의 설정이 불필요하면, 전후좌우에 이동시키는 구동원과 공용할 수도 있다.
- <127> 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 대하여, y 방향의 축 Ay 주위에 있어서의 경사 각도를 변화시키기 위해서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 내외의 적당한 위치에 회전 중심을 설정할 수 있다. 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 전후 방향(X 방향)의 중앙 위치로 설정하는 것에 대해, 회전 중심의 위치를 도 16에 동그라미를 교부한 위치 중 어느 하나에 설정할 수도 있다.
- <128> 전후 방향의 중앙 위치에 회전 중심을 설정하면, 전단 위치나 후단 위치에 설정하는 경우와 비교하면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 하중에 저항하여 경사지게 하는 데 필요한 힘이 2분의 1이 된다. 따라서, 회전 중심에 회전력을 부여하는 회전형의 출력을 가지는 전달 기구를 구성하는 경우는, 이 구성을 채용하면 출력이 작은 구동원을 사용할 수 있다. 한편, 회전 중심을 지점으로 하여 회전 중심 이외의 위치를 가압하는 직진형의 출력을 가지는 전달 기구를 구성하는 경우에는, 지점으로 되는 회전 중심으로부터 가압 위치까지의 거리가 큰 쪽이 지렛대 원리에 의해 출력을 억제 가능하므로, 전단 위치 또는 후단 위치에 회전 중심을 설치함으로써 출력이 작은 구동원을 사용하는 것이 가능하게 된다.
- <129> 회전 중심을 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 밖으로 설정하면, XY 평면 상에서의 위치에 대한 경사 각도의 변화의 관계가 비선형이 되기 때문에, 전단 위치 부근이나 후단 위치 부근에서의 각도 변화의 변화율을 초기 위치 부근에서의 각도 변화의 변화율과 다르게 하는 것이 가능하게 된다. 이와 같은 동작에 의해, 밸런스를 유지하기 쉽게 하거나, 다리 관절의 회전 각도에 리듬을 부여하여 단조로움을 해소하는 이점이 있다.
- <130> 그리고 y 방향의 축 Ay 주위의 회전에 대하여는, 구동 유닛(3)에 의해 회전력을 주지 않고 자유롭게 회전시키는 구성을 채용하는 것도 가능하다. 이 구성을 채용하는 경우, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 회전 범위를 규제하는 수단을 설치하고, 회전 범위를 조절할 수 있도록 하여 두면, 구동 유닛(3)을 사용하지 않고, 전단 위치에서 후방 경사의 후단 위치에서 전방 경사하는 동작을 실현할 수 있다.
- <131> 그런데 사용자는, 특히 지시가 없으면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동 방향(레일(17)의 길이 방향)이 아닌, 개구부(11a, 11b)의 길이 방향의 중심선에 다리의 길이 방향을 일치시키도록 다리를 탑재하도록 고려되고, 축 Ay의 방향은 이 점을 고려하여 설정하고 있다. 그러나 사용자가 적정한 방향으로 다리를 탑재한다고는 할 수 없기 때문에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면에는 규정의 위치에 다리를 위치결정하는 위치 결정부(26)를 설치하고 있다. 위치 결정부(26)로서 각종의 구성을 생각할 수 있지만, 간단한 구성으로서는, 적정한 위치에 표기한 마크가 사용된다.
- <132> 또한, 도 17(a)에 나타난 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면에 위치 결정부(26)로서의 리세스(26a)를 형성하는 구성, 도 17(b)에 나타난 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면에 위치 결정부(26)로서의 돌기부(26b)를 형성한 구성도 채용 가능하다. 돌기부(26b)는 적어도 다리의 전후 위치에 대응시켜 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 족궁(arch of the foot)에 대응하는 위치에도 배치하면 족궁을 자극하는 것에 의한 마사지 효과도 기대할 수 있다. 도 17(a) 및 도 17(b)에 나타난 구성에는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 다리를 고정하는 것은 아니기 때문에, 좌측

다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 경사 각도가 클 때는, 다리의 위치가 어긋날 가능성이 있다.

- <133> 그래서, 도 17(c)와 같이 고무와 같은 마찰력이 큰 재료(미세한 요철을 형성한 재료라도 된다)에 의해 형성된 미끄럼 방지부(anti-skid member)(26c)를, 위치 결정부(26)로서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 설치하도록 해도 된다. 그리고 미끄럼 방지부(26c)는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면에 접촉하고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 매립할 수 있다. 또한, 미끄럼 방지부(26c)는 판형으로 형성하거나, 다리의 형상에 맞춘 형상으로 형성하거나 할 수 있다. 또한, 미끄럼 방지부(26c)를 도 17(a)에 나타난 요부(21a)나 도 17(b)에 나타난 돌기부(26b)와 병용하면, 위치 결정의 효과를 보다 높일 수 있다.
- <134> 도 17(d)에는, 발등에 감기는 벨트(26d)를 위치 결정부(26)로서 설치한 구성예를 나타내고 있다. 벨트(26d)는 전후 2개 형성되어 있고, 다리를 벨트(26d) 중에 통함으로써 다리의 위치를 고정하도록 되어 있다. 단, 벨트(26d)에 면형 패스너를 설치하거나 버클을 설치함으로써, 다리의 사이즈에 따라 조절을 가능하게 하는 구성을 채용해도 된다.
- <135> 도 17에 나타난 구성은 적당히 조합시켜 사용할 수 있고, 예를 들면, 도 17(a), 도 17(b), 도 17(c), 도 17(d)의 구성을 조합, 다리의 위치 어긋남을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 구두를 신고 이용하는 경우에는, 자전차의 페달에 장착하는 토 클립(toe clip)이나 바인딩(binding)과 같은 구조를 채용함으로써, 다리의 위치 고정이 가능하게 된다.
- <136> 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대한 다리의 위치를 조절할 수 있도록 하여, 회전 중심으로부터 다리 위치까지의 거리를 조절함으로써, 회전 중심에 가까운 위치에 다리를 탑재하여 사용하면 밸런스를 취하기 쉽고 또한, 근육의 신축이 적은 경부하의 운동을 할 수 있고, 회전 중심으로부터 떨어진 위치에 다리를 탑재하여 사용하면 중심의 상하 이동이 커지고, 또한 근육의 신축이 많은 강부하의 운동이 가능하게 된다.
- <137> 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 y 방향의 축 A_y 주위에서 회전시키는 구성예를 이하에 나타낸다. 즉, 축부(24)의 주위에서의 발판(21)의 회동을 레일(17)에 따른 왕복 이동에 연동시키기 위해, 베이스 판(1a)에는, 도 18에 나타난 바와 같이, 발판(21)의 이동 경로를 따라 적어도 일부에 경사면(14a)을 가진 가이드면(14)이 형성되고, 발판(21)의 하면에는 가이드면(14)에 맞닿는 추종 돌기부(follower projection)(25)가 설치되어 있다. 도시한 예에서는, 가이드면(14)의 전체 길이에 걸쳐 베이스 판(1a)의 상면에 대하여 일정 각도로 경사지는 경사면(14a)을 형성하고 있지만, 가이드면(14)의 형상은 특별히 한정되지 않고, 일부에 경사면(14a)을 포함하고 있으면 된다. 추종 돌기부(25)의 선단부는, 가이드면(14)에 대한 마찰 계수가 작아지도록 재료 및 형상을 선택하여 두면 되지만, 본 실시예에서는, 가이드면(14)의 위에서 전동하는 롤러(25a)를 추종 돌기부(25)의 선단부에 설치하고 있다.
- <138> 전술한 바와 같이, 가이드면(14)에 맞닿는 추종 돌기부(25)를 설치하고 있는 것에 의해, 모터(31)의 회전에 따라 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 왕복 이동을 행할 때, 추종 돌기부(25)가 가이드면(14)에 설치된 경사면(14a)에 맞닿을 때는, 발판(21)이 축부(24)의 주위에서 회동함으로써 발판(21)의 베이스 판(1a)에 대한 각도가 변화되고, 결과적으로 다리 관절의 저굴 및 배굴이 행해진다.
- <139> 그리고 전술한 예에서는, 가이드면(14)을 베이스 판(1a)에 설치하고, 추종 돌기부(25)를 발판(21)에 설치하고 있지만, 도 19와 같이, 가이드면(14)을 발판(21)에 설치하고 추종 돌기부(25)를 베이스 판(1a)에 설치하도록 해도 마찬가지로 동작한다.
- <140> 전술한 구성예에서는, 구동 유닛(3)에 있어서의 계통 분리부(32)의 구성으로서, 워(32a)과 워 휠(32b)을 사용함으로써, 모터(31)의 출력축(31a)과 워 휠(32b)과 함께 회전하는 회전축(35)과의 직각축 사이의 전달을 가능하게 하는 동시에 감속을 행하는 구성예를 나타냈으나, 모터(31)의 출력축(31a)과 회전축(35)과의 직각축 사이의 전달을 벨트에 의해 행하는 구성을 채용해도 된다. 이 경우, 워 휠(32b) 대신에 벨트를 걸치고 돌리는 폴리(pully)를 사용하고, 워(32a)를 생략하는 것이다.
- <141> 또한, 전술한 구성예에서는, 모터(31)의 출력축(31a)이 베이스 판(1a)의 상면에 따라 배치되어 있지만, 출력축(31a)이 베이스 판(1a)의 상면에 직교하도록 배치하는 경우에는, 워(32a)과 워 휠(32b)과의 조합이 아닌, 평 기어의 조합에 의해 회전력의 전달과 계통의 분리를 행할 수 있다. 이 구성에 있어서 평 기어를 폴리로 치환하고, 폴리 사이에서 회전력을 벨트로 전달하도록 구성할 수 있다.
- <142> 왕복 구동부(33)의 구성으로서, 크랭크 판(36)과 크랭크 로드(38)를 사용하는 대신에, 모터(31)의 회전력을 홈 부착 캠에 전달하여 홈 부착 캠을 회전시키고, 홈 부착 캠의 캠홈에 종동하는 캠폴로워를 크랭크 로드(38)

대신에 사용하는 구성을 채용하는 것도 가능하다. 이 종류의 구성에 있어서, 워 휠(32b) 대신에 모터(31)의 출력축(31a)과 평행한 회전축을 가지는 홈 부착 캠을 사용하는 구성을 채용하면, 출력축(31a)으로부터 홈 부착 캠에 피니언에 의해 회전력을 전달할 수 있다.

- <143> 또한, 홈 부착 캠을 1개만 사용하고, 모터(31)의 출력축(31a)의 회전력을 홈 부착 캠에 전달하는 구성을 채용하는 경우에는, 홈 부착 캠의 캠홈에 2개의 캠폴로워를 배치함으로써, 계통 분리부(32)와 왕복 구동부(33)의 기능을 홈 부착 캠과 캠폴로워에 의해 실현하는 것도 가능하다.
- <144> 전술한 구성으로부터 명백한 바와 같이, 구동 유닛(3)의 운전을 개시하면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 각각 전후방향으로 위치를 변화하는 동시에, 전후 방향의 위치 변화에 따라 좌우 방향의 위치도 변화한다. 여기서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 레일(17)에 따른 일직선상을 왕복 이동하고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)는 다리의 전후 방향과는 상이한 방향으로 이동한다. 예를 들면, 하우징(1)의 전후방향에 대하여 45도를 이루는 방향으로 이동한다. 이 이동 거리는, 예를 들면, 20mm 등으로 설정한다.
- <145> 또한, 전술한 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 레일(17)에 따라 왕복 이동하는 것과 동시에, 발판(21)이 축부(24)의 주위에 회동한다. 발판(21)이 전방으로 이동할 때는 추종 돌기부(25)가 가이드면(14)의 경사면(14a)을 오르기 때문에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 전단 위치에 있어서 다리 관절이 배굴하고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 후단 위치에 있어서 다리 관절이 저굴하게 된다. 축부(24)의 위치는 다리 뒤에 있어서 발뒤꿈치 부근에 설정하고, 저굴과 배굴과의 각도는 베이스 판(1a)의 상면을 기준면으로서 기준면에 대하여 각각 10도 정도로 설정한다.
- <146> 그리고 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 전후의 위치와 저굴 및 배굴과의 관계는 전술한 예와는 역으로 하는 것이 가능하며, 또 기준면에 대한 저굴 및 배굴의 각도는 상이하게 해도 된다. 이들의 동작은 가이드면(14)의 형상을 적당히 설정함으로써, 용이하게 실현할 수 있다.
- <147> 전술한 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 한쪽이 전단 위치일 때 다른 쪽을 후단 위치에 위치시키고, 또한 한쪽이 좌측 방향으로 이동할 때 다른 쪽을 우측 방향으로 이동시킴으로써, 체간을 고려하여 사용자의 내장에 자극을 부여할 수 있지만, 전술한 구성에서는 상체가 자유롭게 움직이는 것이므로, 사용자에게 따라서는 체간이 비틀림 없게 신체를 움직이는 경우도 있다.
- <148> 그래서, 난간을 설치하고 사용시에는 난간을 갖게 함으로써, 상체의 위치를 고정시키는 구성을 채용해도 된다. 난간은 하우징(1)에 일체로 설치하는 외에, 장치를 사용하는 장소에 있어서 축조물 측에 설치하도록 해도 된다. 난간을 설치하여 두면 난간에 의해 사용자는 신체를 지지할 수 있기 때문에 밸런스 기능이 쇠약한 사용자도 이용하기 쉬워진다. 또한, 서 있는 상태로 사용하는 것이 기본이지만, 재활 목적 등으로서, 서 있는 상태가 곤란한 경우에는 좌석을 설치하여 착석 자세로 이용해도 된다.
- <149> (제2 실시예)
- <150> 제1 실시예는, 사용자의 중심 위치가 전후로 이동하지 않게, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 전후 방향에 있어서 서로 역위상으로 되도록 이동시키는 구성을 채용했지만, 사용자의 중심 위치를 전후에 이동시키면, 전후에 넘어지지 않게 반사 신경계가 기능하므로, 신체가 넘어지지 않게 유지하기 위한 근육(예를 들면, 활배근(latissimus dorsi muscle), 대요근(greater psoas muscle), 장요근(iliopsoas muscle))이 자극된다.
- <151> 본 실시예는, 이 효과를 겨냥하는 것으로서, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 전후 방향에 있어서 역위상으로 이동시키지 않고, 180도가 아닌 적당한 위상차로 이동시키는 구성을 채용하고 있다. 위상차는 0도이어도 되고, 이 경우, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와는 동시에 전후 이동하게 된다. 위상차가 180도가 아닌 경우에는 전단 위치와 후단 위치에 있어서 가속도가 생기고, 중심 위치가 전후로 이동하기 때문에, 신체가 넘어지지 않게 유지하기 위한 근육이 자극된다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동에 따라 경사 각도도 변화시키면 중심 위치를 유지하는 것이 보다 한층 어려워져, 신체를 넘어지지 않게 유지하기 위한 근육의 강화가 가능하게 된다. 다른 구성 및 동작은 제1 실시예와 같다.
- <152> (제3 실시예)
- <153> 제1 실시예에서는, 발판(21)의 하면에 추종 돌기부(25)를 돌출 형성하고, 베이스 판(1a)에 설치된 가이드면(14)에 추종 돌기부(25)가 이동함으로써, y 방향의 축 Ay의 주위에서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대

(2b)의 각도를 변화시키는 구성을 채용하고 있지만, 본 실시예에서는, 도 20에 나타난 바와 같이, 계통 분리부(32)에 의해 구동력을 분리한 후, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점을 베이스 판(1a)의 상면에 따라 슬라이드 이동시키는 제1 구동부(33a)와, y 방향의 축 Ay의 주위에서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 각도를 변화시키는 제2 구동부(33b)를 설치하고 있다. 제1 구동부(33a) 및 제2 구동부(33b)는, 도 21에 나타난 구성을 가지고 있다. 여기에, 웜 휠(32b)로부터 제1 구동부(33a) 및 제2 구동부(33b)로의 구동력의 전달 경로에 대하여는 생략하고 있지만, 기어, 벨트 등의 주지의 전달 요소를 사용함으로써 구동력을 전달할 수 있다.

<154> 그런데 제2 구동부(33b)는, 다리 관절의 각도를 변화시키도록 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 각도를 변화시키기 때문에, 다리 관절의 회동 중심의 연장선에 직교하는 면(이하에서는, "회동면(swing plane)"이라고 함) 내에 있어서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 각도를 변화시키도록 구성되어 있다.

<155> 도 21에 나타난 구성에는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 전후로 이동할 때의 발뒤꿈치의 궤적이 아래에 돌출되도록 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면의 각도를 변화시키는 것이다. 도시한 예는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동 경로에 있어서의 전단 위치에 있어서 발가락이 발뒤꿈치보다 아래쪽에 위치하고, 후단 위치에 있어서 발뒤꿈치가 발가락보다 아래쪽에 위치하도록 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 각도가 변화되는 경우를 나타내고 있다.

<156> 제1 구동부(33a)는, 계통 분리부(32)로부터 회전력이 전달되는 편심 회전체(45)와 편심 회전체(45)에 크랭크 핀(46a)을 사용하여 일단부가 결합된 크랭크 로드(46)를 구비한다. 크랭크 로드(46)의 타단부는 기어 박스(40)에 대하여 크랭크축(46b)에 의해 회동 가능하게 결합된다. 기어 박스(40)는, 이동 경로가 도 21에 나타난 랙(rack)(41)의 길이 방향에 따른 일직선 상에 구속되어 있다. 따라서, 편심 회전체(45)가 회전하면, 편심 회전체(45)의 회전 중심(45a)으로부터 크랭크 로드(46)의 상기 타단부까지의 거리가 변화함으로써, 기어 박스(40)는 랙(41)의 길이 방향에 따른 일직선상을 이동하게 된다.

<157> 기어 박스(40)는, 서로 맞물린 치수가 상이한 2개의 평 기어(42, 43)를 지지하고 있고, 치수가 적은 쪽의 평 기어(42)는 랙(41)에 서로 맞물린다. 따라서, 전술한 바와 같이 편심 회전체(45)의 회전에 따라 기어 박스(40)가 랙(41)에 대하여 슬라이드 이동하면, 랙(41)에 맞물려 있는 평 기어(42)가 회전하고, 이 회전력이 평 기어(43)에 전달된다. 편심 회전체(45)가 1회전 하는 사이에, 평 기어(42)는 랙(41) 상을 왕복 이동하고, 평 기어(43)는 평 기어(42)의 왕복 회전에 따라 수평면에 대하여 ± 30 도 정도의 범위에서 왕복 회전한다.

<158> 평 기어(43)에는 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)가 결합되어 있고, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)는 평 기어(43)의 왕복 회전에 따라 상면의 각도를 변화시킨다. 또한, 기어 박스(40)가 랙(41)에 따라 일직선상을 이동하므로, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)도 랙(41)에 따라 일직선상을 이동한다. 즉, 랙(41)의 길이 방향이 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동의 방향으로 된다.

<159> 이상의 설명으로부터 명백한 바와 같이, 기어 박스(40) 및 랙(41)은 제1 구동부(33a)의 일부를 구성하고 있고, 랙(41)과 평 기어(42, 43)는 제2 구동부(33b)를 구성하는 것이 된다. 즉, 본 실시예에서는, 제1 구동부(33a)의 구동력이 제2 구동부(33b)에 전달되어 제1 구동부(33a)의 구동력과 제2 구동부(33b)의 구동력이 제2 구동부(33b)로부터 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)에 전달되는 구성으로 되어 있다.

<160> 그리고 도시한 구성에서는, 기어 박스(40)에 활 모양의 가이드공(40a)이 형성되고, 평 기어(43)에 결합되고 가이드 구멍(40a)에 삽입 통과된 연결축(43a)과, 평 기어(43)의 회동축(43b)이 스윙판(44)에 결합되어 스윙판(44)에 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)를 결합하는 구성을 채용하고 있다. 즉, 회동축(43b)은 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)를 회동시키는 축부가 된다.

<161> 전술한 구성으로부터 명백한 바와 같이, 회동축(43b)은 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 상면보다 위쪽에 위치하고 있다. 구체적으로는, 전술한 위치 결정부(26)에 의해 규정되는 위치에 다리를 탑재했을 때, 회동축(43b)의 연장선이 다리 관절을 통과하는 위치에 회동축(43b)을 설치한다. 무엇보다, 다리의 치수에는 개인 차이가 있으므로, 위치 결정부(26)는 미끄럼 방지부(26c)나 바인딩과 같이 다리의 크기에 관계없이 이용할 수 있는 구성을 채용할 것인지, 또는 다리의 크기에 따른 복수단 층의 선택이 가능한 구성을 채용한다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 상면과 회동축(43b)까지의 거리에 대하여는, 상정하는 사용자 다리의 치수로부터 얻어지는 평균값으로 하면 된다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지

지대(2b)의 상면에 착탈 가능하며 두께가 상이한 치수 조절판을 중첩하거나, 스윙판(44)을 연결축(43a) 및 회동축(43b)에 장착하는 위치를 조절할 수 있도록 하거나 하는 구성을 채용해도 된다.

<162> 도 21에 나타난 구성의 동작을 모으면 도 22와 같이 된다. 전술한 바와 같이, 도 22의 동작은 일례로서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면이 수평면에 대하여 이루는 각도는 적당히 설정 가능하다. 즉, 도 22에 나타난 동작예는, 도 22(b)와 같이, 편심 회전체(45)의 회전 중심(45a)의 상하 어느 하나의 위치에 크랭크 핀(46a)이 위치할 때, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 상면이 수평으로 되는 경우를 예시하고 있다.

<163> 도 22에 있어서 우측을 전방으로 하면, 도 22(a)와 같이, 편심 회전체(45)의 회전 중심(45a)에 대하여 크랭크 핀(46a)이 전방에 위치할 때는, 연결축(43a)이 회전축(43b)보다 전방에 위치하고, 결과적으로 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)는, 전단부가 후단부보다 위쪽에 위치하게 된다. 즉, 발뒤꿈치가 발가락보다 아래쪽에 위치한다. 한편, 도 22(c)와 같이, 편심 회전체(45)의 회전 중심(45a)에 대하여 크랭크 핀(46a)이 후방에 위치할 때는, 연결축(43a)이 회전축(43b)보다 후방에 위치하고, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)는, 후단부가 전단부보다 위쪽에 위치한다. 즉, 발가락이 발뒤꿈치보다 아래쪽에 위치한다.

<164> 전술한 동작에 의해, 다리의 위치를 슬라이드 이동시키는 것으로 사용자 다리부의 근육의 신축을 촉진하고, 또한 다리 관절의 각도를 변화시킴으로써 종아리부의 근육을 자극하는 것이 가능하게 된다. 즉, 보행시의 동작에 근사시켜, 대퇴부 및 종아리부의 근육을 협조하여 자극할 수 있으므로, 재활 등의 때의 보행 훈련에 이용할 수 있다. 또한, 다리의 위치는 슬라이드 이동하는 것만으로 있어, 대퇴부를 들어올릴 필요가 없기 때문에, 무릎 관절에 아픔이 있는 경우나 대퇴부의 근육의 근력이 저하되어 밸런스를 취하기 어려운 사용자라도 이용할 수 있다. 또한, 종아리부의 근육을 신축시킴으로써, 다리 관절의 주위의 근육을 풀어 관절 가동역의 감소를 방지하는 동시에, 비복근의 신축에 의해 정맥 환류의 증가를 촉진시킬 수 있다.

<165> 그리고 전술한 동작은, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 슬라이드 이동 때의 이동 범위의 전단에 위치할 때 발가락이 발뒤꿈치보다 위쪽으로 위치하고, 슬라이드 이동 때의 후단에 위치할 때 발뒤꿈치가 발가락보다 위쪽에 위치하므로, 보행시의 자연스러운 동작에 가까워, 보행 훈련에 도움이 되는 것이지만, 회동축(43b)의 주위에서의 각도 변화를 역으로 해도 된다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 슬라이드 이동의 이동 범위의 전단에 위치할 때 발뒤꿈치가 발가락보다 위쪽으로 위치하고, 슬라이드 이동의 후단에 위치할 때 발가락이 발뒤꿈치보다 위쪽에 위치하도록 해도 된다. 전자의 동작에서는 다리 관절의 각도 변화가 비교적 적지만, 후자의 동작에서는 다리 관절의 각도가 크게 변화하기 때문에, 관절의 가동역을 넓히는 훈련에 유용하게 쓸 수가 있다. 특히, 슬라이드 이동의 후단에 있어서 다리 관절이 배굴하게 되어, 아킬레스 건을 신장시키는 효과를 높일 수 있다.

<166> 그런데 전술한 구성예에서는, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 회전 중심인 축부의 연장선이 사용자 다리 관절을 통과하도록, 회동축(43b)의 위치를 설정하고 있으므로, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 회동축(43b)의 주위에 회동해도 다리 관절은 상하 방향으로의 거의 이동하지 않고, 상하 방향의 이동에 따른 부하가 다리 관절에 대략 작용하지 않는다. 즉, 다리 관절로의 부담이 적으면 모든 사용자에게 있어서는 중심 이동이 적고 밸런스를 유지하기 쉬워진다. 단, 회동축(43b)의 연장선이 다리 관절을 통과하는 것은, 회동축(43b)을 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면보다 위쪽으로 배치하지 않으면 안 되므로, 그만큼 베이스 판(1a)의 상하 방향의 치수가 커진다.

<167> 베이스 판(1a)의 상하 방향의 치수를 작게 하는 데는, 축부를 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 아래쪽에 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 있어서 다리 관절의 바로 아래에 축부를 설치하고, 이 축부를 제2 구동부(33b)에 의해 회동시키는 동시에, 제2 구동부(33b)를 제1 구동부(33a)에 의해 슬라이드 이동시키는 구성을 채용하면, 베이스 판(1a)의 상하 방향의 치수를 저감할 수 있다.

<168> 이와 같은 구성을 채용하면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동에 따라 다리 관절은 상하 방향으로 변위하지만, 축부를 다리 관절의 바로 아래로 하고 있기 때문에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)보다 축부를 아래쪽에 배치한다는 제약 조건 중에서는, 축부와 다리 관절과의 거리를 최소화할 수 있으므로, 다리 관절의 상하 방향의 변위량을 작게 할 수 있다. 또한, 제1 구동부(33a) 및 제2 구동부(33b)를 병행하여 간략하게 구성하는 것이 가능하게 된다. 예를 들면, 제1 구동부(33a)와 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 슬라이드 이동시켜, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 축부가 되는 회동축을 설치하는 동시에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 축부의 주위에서의 각도를

변화시키는 가이드를 설치하여 제2 구동부(33b)에 사용하는 구성을 채용할 수 있다(가이드는, 후술하는 제2 실시예의 구성에서의 캠홈과 가이드 바와의 관계와 동일한 구성을 채용하면 된다).

- <169> 그리고 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 축부를 설치하는 경우에, 다리 관절의 바로 아래가 아닌 다리 관절의 바로 아래로부터 떨어진 부위에 설치하면, 다리 관절의 상하 방향의 변위를 크게 할 수 있고, 밸런스 기능의 훈련에 이용하는 것이 가능하게 된다.
- <170> 전술한 구성예에서는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 대표점이 이동하는 방향과 축부인 회동축(43b)의 연장 방향을 직교하게 하고 있지만, 양 방향을 직각 이외의 각도가 되도록 구성하는 경우에는, 평 기어(42, 43)에 대신하여, 불일치 웜 기어(skew worm gears)나 베벨 기어(bevel gears)를 이용하면 된다.
- <171> 또한, 후크식 자재 조인트(universal hook joint)를 사용하여 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b) 사이를 임의 각도로 조절하는 것도 가능하다. 후크식 자재 조인트를 사용하는 경우에는, 좌측 다리 지지대(2a)와 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b)로 이루어지는 블록을 구성하고, 또 우측 다리 지지대(2b)와 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b)로 이루어지는 블록을 구성하여 두고 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)의 대표점의 슬라이드 이동 방향이 베이스 판(1a)의 전후방향에 대하여 이루는 각도를 각 블록마다 조절 가능하게 해도 된다.
- <172> 예를 들면, 각 블록의 후단부를 수평면 내에서 회동 가능하도록 축편에 의해 베이스 판(1a)에 결합하는 동시에 베이스 판(1a)에는 블록의 회동 중심으로부터 일정 거리인 부위에 복수개의 핀 구멍을 형성하여 두고, 블록에 설치된 걸림핀(latch pin)을 어느 하나의 핀 구멍에 삽입하는 구성으로 하면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동 방향이 복수개 방향으로부터 선택 가능하게 된다. 이 구성에서는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동 궤적은 직선형으로서, 이동 궤적의 전단 위치와 후단 위치를 연결하는 직선이 전후방향에 대하여 이루는 각도가 조절할 수 있도록 되기 때문에, 각 블록과 축편과 걸림핀과 핀 구멍에 의해 이동 방향 설정부가 구성된다.
- <173> 여기에 있어서, 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b)는 후크식 자재 조인트를 사용하여 결합되어 있기 때문에, 축부가 되는 회동축(43b)에 직교하는 회동면이 베이스 판(1a)의 전후방향에 대하여 이루는 각도를 5~15도의 범위에 유지하면서도, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 슬라이드 이동의 방향을 보다 큰 각도 범위에서 변화시키는 것이 가능하게 된다. 예를 들면, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 슬라이드 이동의 방향은 베이스 판(1a)의 전후방향에 대하여 5~45도의 범위 등에 설정하는 것이 가능하게 된다(각도는 좌측 다리 지지대(2a)에 대하여는 좌측 회전의 각도, 우측 다리 지지대(2b)에 대하여는 우측 회전의 각도).
- <174> 전술한 동작에서는, 제1 구동부(33a)의 주기와 제2 구동부(33b)의 주기를 일치시키고 있지만, 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b)의 주기를 상이하게 하는 구성을 채용하는 것도 가능하다. 양자의 주기를 상이하게 하면 통상의 보행과는 상이한 부자연스러운 모션이 되기 때문에, 특수한 모션의 훈련이 가능하게 된다. 다른 구성 및 동작은 제1 실시예와 같다.
- <175> (제4 실시예)
- <176> 본 실시예는, 기본적인 구성은 제3 실시예와 같지만, 제1 구동부(33a) 및 제2 구동부(33b)의 구성이 제3 실시예와는 상이한 것이다. 즉, 제2 구동부(33b)는, 도 23에 나타난 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 각각 좌우 양쪽 하부에 돌출한 한 쌍의 측판(27)을 가지고, 각 측판(27)에 있어서 좌우에 관통하는 캠홈(28)에, 베이스 판(1a)의 정위치에 고정된 2개의 가이드 바(29)를 삽입통으로 하여 구성되어 있다. 제1 구동부(33a)는, 제3 실시예와 동일한 구성으로서, 계통 분리부(32)로부터 회전력이 전달되는 편심 회전체(45)에 일단부를 결합한 크랭크 로드(46)의 타단부를 크랭크축(46b)에 의해 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)에 결합한 구성을 가진다.
- <177> 캠홈(28)은, 양 단부가 중앙부보다 아래쪽에 위치하도록 측면에서 볼 때 역V자형으로 형성되어 있다. 또한, 2개의 가이드 바(29)를 설치함으로써, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 작용하는 하중을 지지하고 있다.
- <178> 이 구성에서는, 도 24에 나타난 바와 같이, 제1 구동부(33a)에 의해 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 슬라이드 이동할 때는, 캠홈(28)이 가이드 바(29)에 따라 이동하고, 캠홈(28)의 중앙부가 양 단부보다 위쪽으로 하고 있는 것에 의해, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)가 전단 위치로 이동할 때는 발가락이 발뒤꿈치보다 아래쪽에 위치하고, 좌측 다리 지지대(2a) 또는 우측 다리 지지대(2b)가 후단 위치로 이동할 때는 발뒤꿈치가 발가락보다 아래쪽에 위치하도록, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면

의 각도가 변화한다.

- <179> 전술한 구성에서는 캠홈(28)의 형상에 따라 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면의 각도 변화를 임의로 설정할 수 있고, 캠홈(28)의 형상에 따라 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동의 위치와 다리 관절의 상하 방향의 변위량과의 관계를 적당히 조절할 수 있다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면의 각도 변화 시에 규정한 축부의 주위에서의 회전으로 할 필요가 없고, 그만큼 다리 관절의 각도의 변화 패턴의 자유도를 높일 수 있다.
- <180> 그리고 캠홈(28)의 형상을 역V자형으로 하는 대신에 상하를 역으로 하여 V자형으로 형성하면, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 슬라이드 이동할 때의 이동 범위에 있어서의 전단 위치에서 발가락이 발뒤꿈치보다 위쪽으로 위치하고, 후단 위치에서 발뒤꿈치가 발가락보다 위쪽에 위치하도록 이동시킬 수 있다. 즉, 도 23에 나타난 구성예에서는 다리의 전후의 위치와 다리 관절의 각도와와의 관계가 보행과는 상이한 관계가 되지만, 캠홈(28)의 형상을 변경함으로써 보행과 마찬가지로의 관계로 할 수 있다. 또한, 각 가이드 바(29)마다 독립된 캠홈(28)을 설치하는 구성을 채용하고, 각 캠홈(28)을 대략 평행하게 형성해도 된다.
- <181> 또한, 도시한 예에서는 캠홈(28)을 가이드 바(29)가 삽입통과되는 공 형상(cam groove)으로 형성하고 있지만, 측판(27)에 있어서 캠홈(28)의 하방을 생략하여 단순한 캠면으로 해도 된다. 이 구성을 채용하면, 상하 방향의 치수를 작게 하여 베이스 판(1a)의 박형화가 가능하게 된다.
- <182> 본 실시예는 제2 구동부(33b)의 구조가 제3 실시예와는 상이하지만, 다른 구성은 제3 실시예와 같으므로 설명을 생략한다.
- <183> (제5 실시예)
- <184> 제1 실시예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 y 방향의 축 A_y 주위에 회전 가능하게 하고 있지만, x 방향의 축 A_x 주위에 회전 가능하게 한 예를 도 25에 나타낸다.
- <185> 도시한 예에서는, 도 25(a)와 같이 전단 위치에서 내부로 경사지게 하고, 도 25(b)와 같이 초기 위치에서는 수평으로 되고, 도 25(c)와 같이 후단 위치에서 외부로 경사지게 되도록 경사 각도가 설정되어 있다. 이와 같이, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 전후좌우로 이동하는 사이에 내경과 외경을 반복하기 때문에, 사용자의 상체에는 좌우에 넘어뜨리려고 하는 가속도가 작용한다. 이 가속도에 저항하여 신체를 넘어뜨리지 않게 반사가 생기기 때문에, 다리 축부의 근육이 자극되어 0자형 다리나 X자형 다리를 교정하기 위한 근육을 강화하는 것이 가능하게 된다.
- <186> 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 경사 각도는, 제1 실시예와 마찬가지로, 전단 위치와 후단 위치와 초기 위치에서 설정하면, XY 평면 내에서의 위치 이동에 따라 구동 유닛(3)이 각도를 연속적으로 변화시킨다.
- <187> x 방향의 축 A_x 주위의 회전 중심은, 지지대 좌표계에서의 y 방향에 있어서, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 중심 위치에 설정하는 것 외에, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 내외의 적당한 위치에 설치할 수 있다. 회전 중심의 위치에 따른 효과는 제1 실시예에 있어서 y 방향의 축 A_y 주위의 회전 중심의 위치에 따른 효과와 같다. 또한, 지지대 좌표계의 y 방향에 있어서 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 다리를 탑재하는 위치를 조절하는 구성을 채용하면, 다리를 탑재하는 위치에 따라 좌우방향에서의 중심의 이동량을 변화시키거나, 부하의 크기를 변화시키거나 할 수 있다.
- <188> 도시한 예는, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 위치가 프레임 좌표계의 XY 평면 내에서 이동하는 데 따라 경사 각도가 변화하는 예를 나타내고 있지만, 0자형 다리나 X자형 다리의 정도에 따라 경사 각도를 조절하고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동에 관계없이 일정한 경사 각도로 사용하도록 해도 된다. 다른 구성 및 동작은 제1 실시예와 같다.
- <189> (제6 실시예)
- <190> 제1 실시예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 지지대 좌표계의 y 방향의 축 A_y 주위에 회전 가능하게 하고 있지만, z 방향의 축 A_z 주위에 회전 가능하게 한 예를 도 26에 나타낸다. 전술한 각 예에서는 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 z 방향의 축 A_z 주위에 회전시키고 있지 않기 때문에, 프레임 좌표계와 지지대 좌표계와의 각 좌표축의 방향이 일치하고 있었지만, 지지대 좌표계의 z 방향의 축 A_z 주위에 회전시키면, 프레임 좌표계의 X 방향 및 Y 방향과, 지지대 좌표계의 x 방향 및 y 방향과는 일치하지 않게

된다.

- <191> x 방향 또는 y 방향의 축 A_y 주위에 회전시키는 경우와 마찬가지로, z 방향의 축 A_z 주위에 회전시키는 경우도, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 프레임 좌표계에서의 XY 평면 내에서 위치를 이동시키는 데 따라 회전 각도를 변화시키는 경우와, 위치 이동과는 관계없는 것으로 회전 각도를 고정하는 경우가 있다.
- <192> 도시한 예는 회전 각도를 변화시키는 경우의 예로서, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동 궤적 La , Lb 의 후단 위치에 있어서 프레임 좌표계의 X 방향과 지지대 좌표계의 x 방향의 각도가 최대로 되어, 전단 위치에 있어서 각도가 최소로 되도록 되어 있다.
- <193> 전술한 바와 같이 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여, 프레임 좌표계의 XY 평면 내에서의 대표점의 위치 이동에 따라 지지대 좌표계의 z 방향의 축 A_z 주위의 회전 각도를 변화시키면 좌우 다리마다 대하여 보면, 고관절의 회전이 생겨 고관절의 주위의 근육이 신축하고, 결과적으로 고관절의 유연성을 높일 수 있다. 또한, 사용자의 신체 전체에 대하여 보면, 체간의 비틀림을 크게 할 수 있고, z 방향의 축 A_z 주위의 회전을 수반하지 않는 경우와 비교하여 내장으로의 자극을 크게 할 수 있다.
- <194> 전술한 동작예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가, 프레임 좌표계의 XY 평면 내에서의 위치 이동에 따라 지지대 좌표계의 z 방향의 축 A_z 주위에 회전하고 있지만, 무릎 관절에 전단력이 작용하지 않는 위치에서 z 방향의 축 A_z 주위의 회전 각도를 조절 가능하게 하고, XY 평면의 이동 위치에 관계없이 조절하고 회전 각도에 유지하도록 하여 두면, 무릎 통증이 있는 사용자도 고통을 수반하지 않고 사용하는 것이 가능하게 된다. 다른 구성 및 동작은 제1 실시예와 같다.
- <195> 전술한 구성예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 직진하는 동시에 전방의 이동 시와 후방으로의 이동 시에 같은 경로를 통과하는 경우를 상정하고 있지만, 직진이 아닌 이동 궤적 La , Lb 가 적당한 곡선으로 되도록 해도 된다. 곡선의 형상은 원주 곡선(원, 타원, 포물선, 쌍곡선) 외에 임의의 곡선 또는 절선 등 적당히 형상을 채용할 수 있다. 또한, 전방으로의 이동 시와 후방으로의 이동 시의 경로를 상이하게 해도 된다. 예를 들면, 이동 궤적 La , Lb 를 각각 타원형으로 해도 된다. 단, 어느 경우든, 이동 궤적 La , Lb 에 있어서의 전단 위치의 좌우 폭과 후단 위치의 좌우 폭을 상이하게 함으로써, 좌측 다리 지지대(2a)에 대하여 전단 위치와 후단 위치를 연결하는 직선과 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 전단 위치와 후단 위치를 연결하는 직선이 이루는 형상은, V자형 또는 역V자형으로 되도록 한다.
- <196> 이하에, 이동 궤적 La 의 예를 나타낸다. 이하에 설명하는 이동 궤적 La 에 대하여 도면에서의 동그라미 숫자는 이동의 순서를 나타내고 있다. 예를 들면, 도 27에 나타난 4개의 예는, 좌측 다리 지지대(2a)에 관하여, 원호 또는 타원호의 일부를 조합한 이동 궤적 La 를 나타내고 있다. 도 27(a)는 전단 위치로부터 외측에 팽창한 반원을 전후에 2개 연속시켜 후단 위치로 이동하는 이동 궤적 La 를 나타낸다. 도 27(b)는 도 27(a)의 것과는 역으로 내측에 팽창한 반원을 전후에 2개 연속시킨 이동 궤적 La 를 나타낸다. 도 27(c)는 전단 위치로부터 내측에 팽창한 1개의 반원과 외측에 팽창한 1개의 반원을 전후에 연속시켜 후단 위치로 이동하는 이동 궤적 La 를 나타내고 있다. 도 27(d)는 도 27(c)의 것과는 역으로 외측에 팽창한 1개의 반원과 내측에 팽창한 1개의 반원을 전후에 연속시킨 이동 궤적 La 를 나타내고 있다. 도시한 예는, 2개의 반원을 연속시킨 형태가 되어 있지만, 반타원을 연속시킨 형태에서도 된다.
- <197> 또한, 후단 위치로부터 전단 위치로의 이동에는, 같은 이동 궤적 La 를 통해도 되지만, 다른 이동 궤적 La 를 통과하도록 해도 된다. 예를 들면, 전단 위치로부터 후단 위치를 향해 도 27에 나타난 이동 궤적 La 중 어느 하나를 채용하고, 후단 위치로부터 전단 위치를 향해 직선상을 이동해도 된다.
- <198> 도 28에 나타난 2개의 예는, 8자형의 이동 궤적 La 로서, 도 28(a)는, 전단 위치로부터 외측에 팽창한 반원과 내측에 팽창한 반원을 전후에 연속시킨 이동 궤적 La 로 후단 위치로 이동하고, 후단 위치로부터는 외측에 팽창한 반원과 내측에 팽창한 반원을 전후에 연속시킨 이동 궤적 La 로 전단 위치로 이동하는 것이다. 즉, 전단 위치로부터 후단 위치를 향해 도 27(d)의 이동 궤적 La 를 채용하고, 후단 위치로부터 전단 위치를 향해 도 27(c)의 이동 궤적 La 를 역행하는 이동 궤적 La 를 채용하고 있다.
- <199> 도 28(b)는, 도 28(a)에 나타난 것과는 역이며, 전단 위치로부터 후단 위치를 향해 도 27(c)의 이동 궤적 La 를 채용하고, 후단 위치로부터 전단 위치를 향해 도 27(d)의 이동 궤적 La 를 역행하는 이동 궤적 La 를 채용하고 있다.
- <200> 도 29에 나타난 4개의 예는, ∞ 자형의 이동 궤적 La 로서, 전후 방향에 있어서 왕복하는 이동 궤적 La 로서 각각 타원형이 되는 외측 쪽의 이동 궤적 $La1$ 과 내측 쪽의 이동 궤적 $La2$ 의 2종류를 가지고 있다. 여기서, 외측 쪽

의 이동 궤적 La1과는 후단 위치로부터 전단 위치를 향해 다리의 외측편을 향한 궤적을 의미하고, 내측 쪽의 이동 궤적 La2는 후단 위치로부터 전단 위치를 향해 다리의 내측편을 향한 궤적을 의미한다. 또한, 각 이동 궤적 La1, La2에 있어서, 각각 전방 이동시와 후방 이동시에 상이한 경로로 하고 있다. 이하에서는 이동 궤적 La1, La2에 있어서, 전방 이동시가 후방 이동시에 대하여 내측을 통과하는 궤적을 내회(inward turning)라 하고, 전방 이동시가 후방 이동시에 대하여 외측을 지나는 궤적을 외회(ourward turning)라고 한다.

<201> 도 29(a)는 외측편과 내측편과의 이동 궤적 La1, La2가 모두 내회이고, 도 29(b)는 외측편과 내측편과의 이동 궤적 La1, La2가 모두 외회인 이동 궤적 La를 나타내고 있다. 또한, 도 29(c)는 외측 쪽의 이동 궤적 La1가 외회이고, 내측편의 이동 궤적 La2가 내주이며, 도 29(d)는 외측편의 이동 궤적 La1가 내회이고, 외측 쪽의 이동 궤적 La2가 외회로 되어 있다.

<202> 전술한 이동 궤적 La는 예로서 나타내고 있지만, 이동 궤적 La는 다른 경로를 채용할 수도 있다. 전술한 이동 궤적 La에는, 레일(17)의 형상만으로는 대응할 수 없는 것도 포함되어 있지만, 적당한 형상의 캠이나 클러치와 같은 기계 요소를 조합함으로써 실현 가능하다.

<203> 전술한 예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 역위상으로 이동시키는 경우와 역위상 이으로 이동시키는 경우를 예시했지만, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 한쪽을 정지한 상태에서 다른 쪽만 이동시키는 동작이나, 이 동작을 좌우 교호적으로 행하는 동작도 가능하다. 또한, 전술한 각 실시예에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동 궤적 La, Lb가 같은 형상인 경우를 상정하고 있지만, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 상이한 이동 궤적 La, Lb로 하거나, 좌우로 상이한 이동 궤적 La, Lb를 적당히 교체하는 동작을 채용하는 것도 가능하다.

<204> 또한, 전술한 구성예에서는, x 방향의 축 Ax의 주위, y 방향의 축 Ay의 주위, z 방향의 축 Az의 주위에서의 각도 변화를 가능하게 하는 구성을 예시했지만, 이들의 구성은, 좌측 다리 지지대(2a)나 우측 다리 지지대(2b)가 전후 방향(X 방향) 또는 좌우 방향(Y 방향)으로 이동하는 경우에도 적용 가능하며, 또한 좌측 다리 지지대(2a)나 우측 다리 지지대(2b)가 하우징(1)에 대하여 이동하지 않는 구성이라도, 단독으로 채용할 수 있다. 즉, 축 Ax, Ay, Az의 주위에서 각도를 변화시키는 동작은, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동 궤적 La, Lb가 V자형이나 역V자형이 아닌 경우에도 이용할 수 있다. 따라서, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 대표점의 위치를 하우징(1)에 대하여 이동시키는 동작과, 축 Ax, Ay, Az의 주위에서 각도를 변화시키는 동작을 개별적으로 제어하도록 해도 된다.

<205> 이 경우, 좌측 다리 지지대(2a)나 우측 다리 지지대(2b)를 이동시키는 기구로서는, 도 30에 나타낸 바와 같이, 봉형의 나사(예를 들면, 나사 봉)(51)와, 나사(51)에 서로 맞물리는 소기 어(예를 들면, 워)(52)를 사용하고, 봉 나사(51)를 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 각각 결합하고, 워(52)를 모터(31)의 구동력에 의해 회전시키는 구성을 채용할 수 있다.

<206> 이 구성에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)가 이동하는 방향을 바꾸려면, 모터(31)의 회전 방향을 전환할 필요가 있기 때문에, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동 위치를 검출하는 위치 센서(53a, 53b)를 설치하여 두고(전단 위치와 후단 위치를 검출하기 위해 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 각각 2개 설치한다), 위치 센서(53a, 53b)의 출력을 사용하여 모터(31)의 회전 방향을 전환한다(위치 센서(53a, 53b)의 출력에 의해 모터(31)를 제어하는 제어부는 도시하지 않음하고 있다). 위치 센서(53a, 53b)에는, 근접 센서 또는 광전 센서를 이용하면 된다.

<207> 그리고 1개의 모터(31)를 사용하여 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와 구동하고 있기 때문에, 위상 관계를 같은 위상 또는 역위상으로 하는 경우에는, 한쪽이 전단 위치일 때 다른 쪽은 전단 위치(같은 위상의 경우) 또는 후단 위치(역위상의 경우)가 된다. 따라서, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)의 한쪽에만 위치 센서를 설치해도 된다. 이 구성의 경우, 위치 센서에 대신하여, 모터(31)의 회전수를 검출하는 로터리 인코더를 사용하거나, 모터(31)의 부하 전류의 변화를 감시함으로써 모터(31)의 회전수를 검출하는 구성을 채용할 수도 있다.

<208> 좌측 다리 지지대(2a)나 우측 다리 지지대(2b)의 대표점의 이동 궤적 La, Lb를 전후 방향 또는 좌우 방향으로 하는 경우에는, 레일(17)을 사용한 구성이면 레일(17)의 방향을 바꾸어 나사 봉(51)을 사용한 구성에서는 나사 봉(51)의 방향을 바꾸면 된다. 또한, 봉 나사(51)와 워(52)의 서로 맞물림 위치를 변경하면, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 위상 관계를 적당히 설정할 수 있다.

<209> (제7 실시예)

- <210> 이하의 실시예에서는, 축 Ax, Ay의 주위에서 각도를 변화시키는 동작에 대하여 설명한다. 이하에서는 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 이동시키는 것에 대해서는, 특별한 필요가 없으면 설명하지 않는다.
- <211> 전술한 각 실시예에서는, 축 Ax, Ay의 주위에서의 각도 변화에 대하여는, 0도(수평)를 중심 위치로 하여 대칭으로 각도를 설정하고 있었지만, 중심 위치를 수평면에 대하여 편이시켜도 된다. 예를 들면, 중심 위치를 수평면에 대하여 축 Ay의 주위에서 10도 편이한 위치(즉, 배굴 측에 편이한 위치)로 하고, 배굴시의 최대 각도를 30도, 저굴시의 최대 각도를 -10도로 하면, 아킬레스 건을 신장시키는 효과가 높아진다. 이와 같이, 축 Ax, Ay의 주위의 각도 변화의 중심 위치를 수평면에 대하여 편이하는 것을 오프셋을 부여한다고 말하고, 수평면에 대한 편이의 각도를 오프셋 각이라고 한다.
- <212> 오프셋을 부여하는 데는, 도 18에 나타난 제1 실시예의 구성이면, 가이드면(14)의 형상을 변경하거나, 베어링(21c)과 추종 돌기부(25)와의 위치 관계를 변경하면 된다. 또한, 도 21에 나타난 제3 실시예의 구성이면, 제2 구동부(33b)에 설치된 크랭크 로드(46)의 편심 회전체(45)에 대한 장착 위치를 변경하거나, 평 기어(42, 43)의 서로 맞물림 위치를 변경하면 된다. 또한, 도 23에 나타난 제4 실시예의 구성이면, 측판(27)에 형성된 캠홈(28)의 형상을 변경하거나, 캠홈(28)에 대한 가이드 바(29)의 위치 관계를 변경하면 된다.
- <213> 오프셋 각의 조절을 가능하게 하는 것은, 전술한 어느 구성이어도 가능하지만, 캠홈(28)과 가이드 바(29)를 사용하는 구성에서는, 가이드 바(29)의 위치 변경만으로 오프셋 각을 조절할 수 있으므로, 사용자에게 의한 오프셋 각의 조절이 가능하게 된다. 또한, 모터(31)의 정역회전을 가능하게 하고, 회전 방향을 전환하는 타이밍을 제어하도록 해도 오프셋을 부여할 수 있다. 단, 이 경우에는 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 이동 범위도 변화한다. 그리고 전술한 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 상면을 수평면에 대하여 일정 각도로 경사지게 한 상태로, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 이동시키는 경우도 오프셋을 부여한 것으로 된다.
- <214> 오프셋을 부여하는 방법으로서, 하우징(1)을 경사지게 하는 구성이나 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b) 중 적어도 한쪽에 경사를 부여하는 구성을 채용해도 된다. 하우징(1)을 경사지게 하는 구성에서는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 양쪽에 대하여 개별적으로 오프셋을 부여할 수 없으므로, 지지대 좌표계의 y 방향의 축 Ay의 주위가 아닌, 프레임 좌표계의 X 방향의 축 주위 또는 Y 방향의 축 주위에 있어서 각도를 조절하는 경우에 채용하게 된다. X 방향의 축 주위에 경사를 부여하는 경우에는, 사용자의 체간이 좌우 어느 하나로 경사지기 때문에, 좌각 또는 우각 중 어느 하나에 하중이 치우쳐 작용하고, 한쪽의 다리부의 근육을 집중적으로 강화하는 것이 가능하게 된다.
- <215> 하우징(1)을 경사지게 하는 데는, 잭(jack)과 같은 승강 기구를 하우징(1)의 후단부에 부가하고, 모터의 회전력을 이용하여 하우징(1)의 후단부의 높이 위치를 변화시키도록 하면 된다. 승강 기구에는, 레이저 통(lazy tong), 팬토그래피(pantography)로 승강시키는 기구 및/또는 봉 나사를 진퇴시키는 구성을 채용할 수 있다. 승강 기구는, 모터와 같은 구동원에 의해 구동된다. 또한, 하우징(1)의 하면에 바닥 위에 탑재되는 복수개의 다리(나사 삽입 식의 다리)를 돌출형성하고, 나사의 나사 결합 양을 조절하여 각각의 길이를 조절함으로써 하우징(1)의 상면을 바닥면에 대하여 경사지게 해도 된다.
- <216> 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 대하여는, 잭과 같은 승강 기구의 외에, 공기압으로 팽창하는 에어백에 의한 승강 기구, 자력의 흡인 반발력을 이용하는 승강 기구 등을 사용하고, 다리 뒤의 각 부위의 높이 위치를 변화시킴으로써 오프셋을 부여할 수 있다. 이 외에, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)에 각각 2개씩의 추종 돌기부(25)를 형성하고, 각 추종 돌기부(25)를 형상이 상이한 가이드면(14)에 접촉시키는 것에 의해, x 방향의 축 Ax의 주위의 오프셋을 부여할 수 있다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b) 중 적어도 한쪽의 상면에 장착 및 분리 가능한 보조 판자를 부가하는 구성에 의해 오프셋을 부여하는 것도 가능하다. 즉, 보조 판자의 상면을 하면에 대하여 적당한 각도로 경사시켜 두면, 이 각도가 오프셋 각이 된다.
- <217> 오프셋을 부여하는 경우와 마찬가지로의 효과가 기대할 수 있는 구성으로서, 도 31에 나타난 바와 같이, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b) 중 적어도 한쪽에 대하여, 복수개의 분할 지지대(2c)에 의해 형성하여 두고, 분할 지지대(2c)의 일부를 승강시키는 구성을 채용해도 된다. 이 구성에서는, 각 분할 지지대(2c)에 다리 뒤보다 작용하는 하중이 변화되고, 예를 들면, 분할 지지대(2c)를 전후에 설치하여 두고, 후부의 분할 지지대(2c)를 앞부분의 분할 지지대(2c)보다 약간 아래쪽에 위치시키면 실질적으로 배굴의 상태로 되어, 배굴 측에 오프셋을 부여한 것과 마찬가지로의 효과가 기대할 수 있다.
- <218> 분할 지지대(2c)를 설치하는 구성에서는, 도 32에 나타난 바와 같이, 분할 지지대(2c)가 인접하는 부위에서 전

후 2개의 지주(54)를 세워 각 지주(54)의 상단부에 각각 분할 지지대(2c)의 전후의 일단부를 배치하여, 각 분할 지지대(2c)의 타단부를 승강 기구에 의해 승강시키는 구성을 채용해도 된다. 승강 기구에는 레이저 통 및/또는 팬토그래피로 승강시키는 구성이나 봉 나사를 진퇴시키는 구성을 채용할 수 있다(도시한 예는 봉 나사(55)를 사용하는 구성을 나타내고 있다). 승강 기구는, 모터와 같은 구동원에 의해 구동된다(봉 나사(55)에 서로 맞물리는 웜(도시하지 않음))을 회전시킴으로써 봉 나사(55)를 상하 방향으로 진퇴시킨다.

<219> 그리고 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)에 대하여 오프셋을 부여하는 경우에는, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)와의 오프셋 각을 상이하게 할 수 있다. 따라서, 좌우의 한쪽의 다리부에 질환을 가지는 사용자라도 다른 쪽의 다리부에 대하여 운동을 행할 수 있다.

<220> 관계 활동물과 무릎 관절에 작용하는 전단력에 대하여, 배굴 측에 2.5도의 오프셋을 부여한 경우와 오프셋을 부여하지 않는 경우의 비교 결과를 도 33에 나타낸다. 도 33은, y 방향의 축 A_y 주위의 회전에 대하여 회전 중심을 다리 관절의 위치에 설정한 경우로서, 중심 위치로부터 2도, 6도, 10도의 회전 각도로 다리 관절을 회전시키고, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)를 X 방향에 대하여 45도와 -45도의 방향으로(즉, V자형과 역V자형의 이동 궤적을 채용), 1.6Hz로 왕복 이동시켰을 때의 결과를 나타내고 있다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 이동의 진폭은 20mm로 하였다. 무릎 관절의 전단력에 대하여는 양자에 큰 변화는 없고, 근육 활동물에 대하여는 오프셋을 부여한 경우의 쪽이 높아지는 것을 알았다.

<221> 전술한 각 실시예의 동작은, 적당히 선택한 조합일 수 있다. 또한, 하우징(1)의 상면을 평면으로 하고 있지만, 곡면으로 할 수도 있다. 즉, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 하우징(1)의 상면의 곡면에 따라 이동하는 구성을 채용해도 된다. 또한, 가이드면(14)을 경사 각도가 단조롭게 변화하는 형상이 아닌, 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)가 후단 위치와 전단 위치 사이에서 한 방향으로 이동하는 사이에, 상승과 하강을 복수회 반복하는 형상으로 하면, 배굴과 저굴과의 반복 횟수를 많이 해서 종아리부의 근육으로의 자극을 높일 수 있다.

<222> 그리고 전술한 각 실시예에 있어서 1개의 모터(31)를 사용하여 좌측 다리 지지대(2a) 및 우측 다리 지지대(2b)의 슬라이드 이동과 상면의 각도 변화를 동시에 행하고 있지만, 계통 분리부(32)를 설치하는 대신에 2개의 모터를 사용하여 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 개별적으로 이동시키는 것도 가능하다. 또한, 좌측 다리 지지대(2a)와 우측 다리 지지대(2b)를 개별적으로 이동시킬 뿐 아니라, 제1 구동부(33a)와 제2 구동부(33b)에 대해서도 개별의 모터를 사용하여 동작시키는 것이 가능하다. 이들의 구성을 채용할 때는, 각 모터를 관련시켜 구동시키기 위한 제어 회로가 필요해진다. 또한, 모터는 회전 모터뿐 아니라 리니어 모터를 사용하는 것도 가능하다.

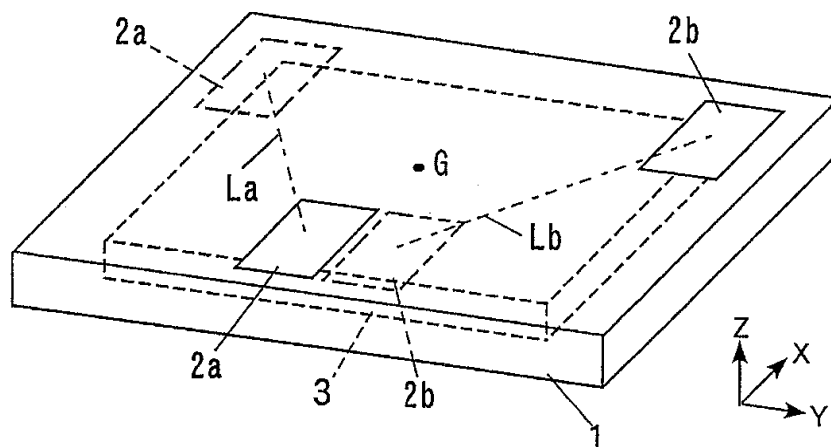
도면의 간단한 설명

- <30> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 타동식 운동 보조 장치를 나타낸 개략 구성도이다.
- <31> 도 2는 상기 장치의 상관을 제외한 상태의 평면도이다.
- <32> 도 3은 상기 장치의 분해사시도이다.
- <33> 도 4는 상기 장치의 주요부 단면도이다.
- <34> 도 5는 상기 장치의 주요부 확대도이다.
- <35> 도 6(a) 및 도 6(b)는 상기 장치에 사용되는 구동 유닛을 나타낸 계통도이다.
- <36> 도 7은 상기 장치의 주요부 단면도이다.
- <37> 도 8은 상기 장치의 동작 설명도이다.
- <38> 도 9는 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.
- <39> 도 10은 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.
- <40> 도 11은 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.
- <41> 도 12는 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.
- <42> 도 13은 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.

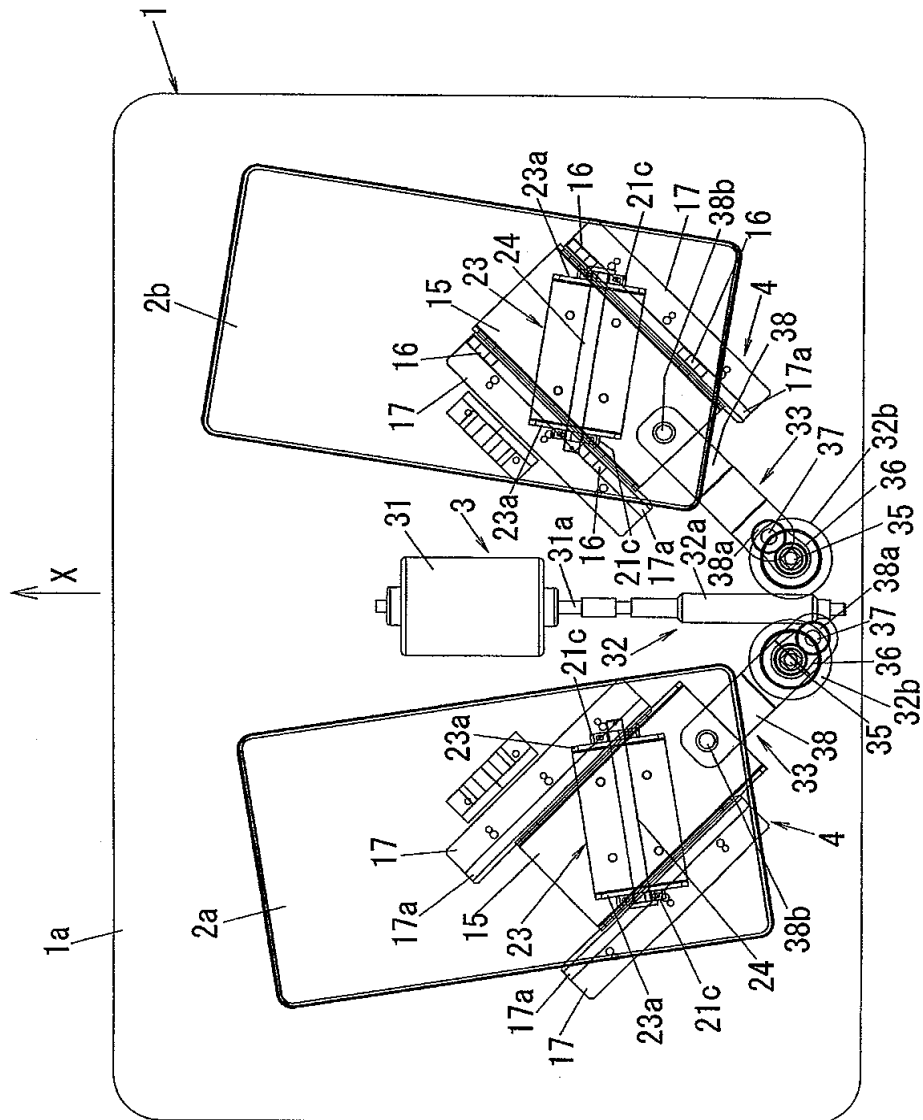
- <43> 도 14는 상기 장치의 동작예를 나타낸 도면이다.
- <44> 도 15는 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.
- <45> 도 16(a) 및 도 16(b)은 상기 장치의 동작예를 나타낸 도면, 및 상기 장치의 축의 위치를 나타낸 도면이다.
- <46> 도 17(a) 내지 도 17(d)는 상기 장치에서 사용하는 위치 결정부의 구성예를 나타낸 단면도이다.
- <47> 도 18은 상기 장치의 동작 설명도이다.
- <48> 도 19는 상기의 다른 구성예의 동작 설명도이다.
- <49> 도 20은 본 발명의 제3 실시예에 따른 타동식 운동 보조 장치에서 사용하는 구동 유닛의 계통도이다.
- <50> 도 21은 상기 구동 유닛의 주요부 사시도이다.
- <51> 도 22는 상기 구동 유닛의 동작 설명도이다.
- <52> 도 23은 본 발명의 제4 실시예에 따른 타동식 운동 보조 장치의 주요부 사시도이다.
- <53> 도 24는 상기 장치의 동작 설명도이다.
- <54> 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 관한 타동식 운동 보조 장치를 나타낸 동작 설명도이다.
- <55> 도 26은 본 발명의 제6 실시예에 관한 타동식 운동 보조 장치를 나타낸 동작 설명도이다.
- <56> 도 27은 본 발명의 장치에서의 다른 동작예를 나타낸 도면이다.
- <57> 도 28은 본 발명의 장치에서의 다른 동작예를 나타낸 도면이다.
- <58> 도 29는 본 발명의 장치에서의 또다른 동작예를 나타낸 도면이다.
- <59> 도 30은 본 발명의 장치의 다른 구성예를 나타낸 개략 구성도이다.
- <60> 도 31은 본 발명의 제7 실시예에 관한 타동식 운동 보조 장치의 주요부 측면도이다.
- <61> 도 32는 상기 장치의 다른 구성예의 주요부 측면도이다.
- <62> 도 33은 상기 장치의 효과의 일례를 나타낸 도면이다.

도면

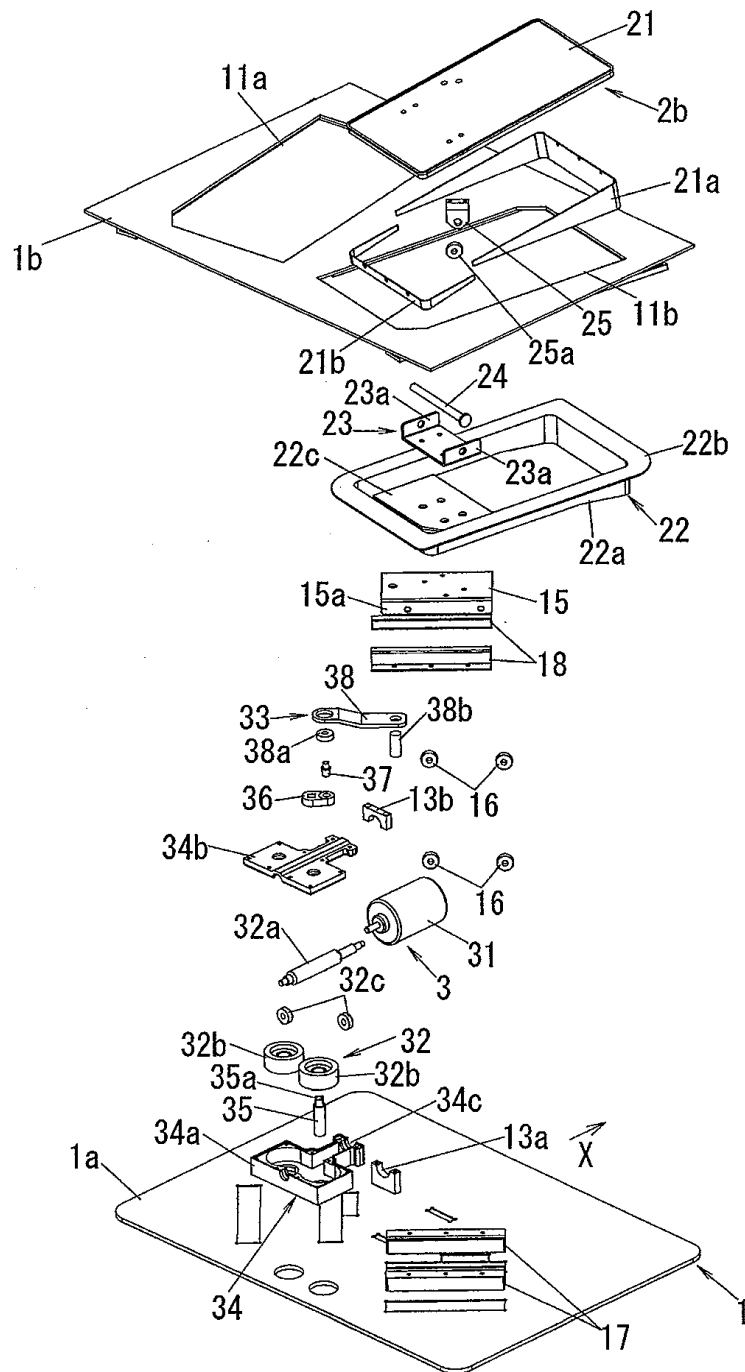
도면1



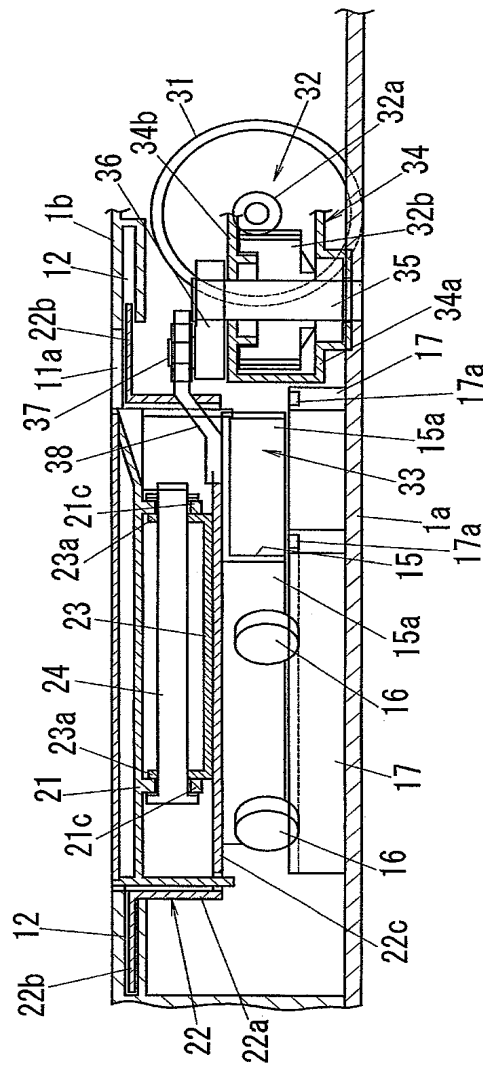
도면2



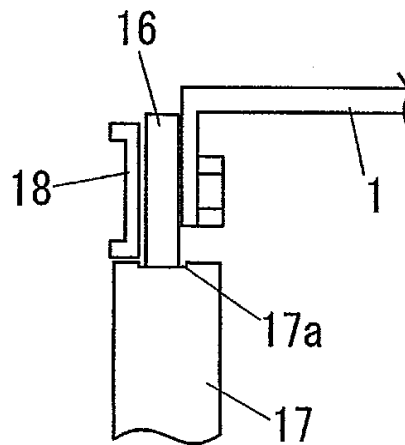
도면3



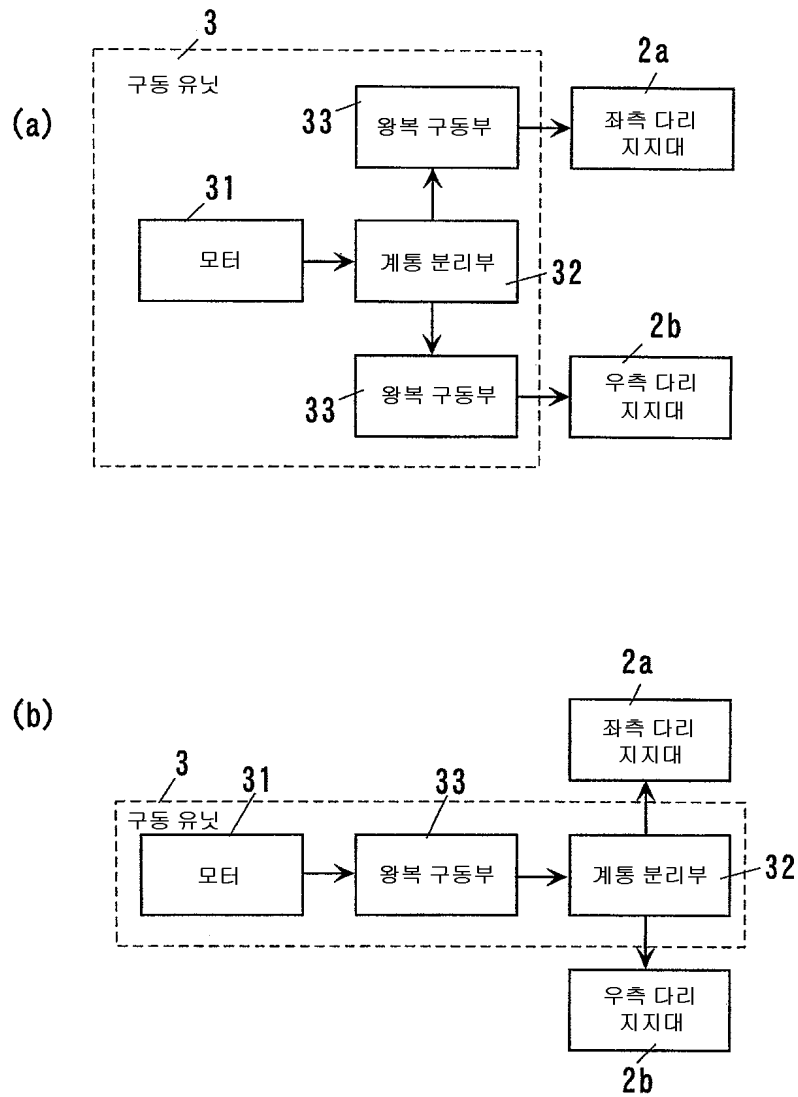
도면4



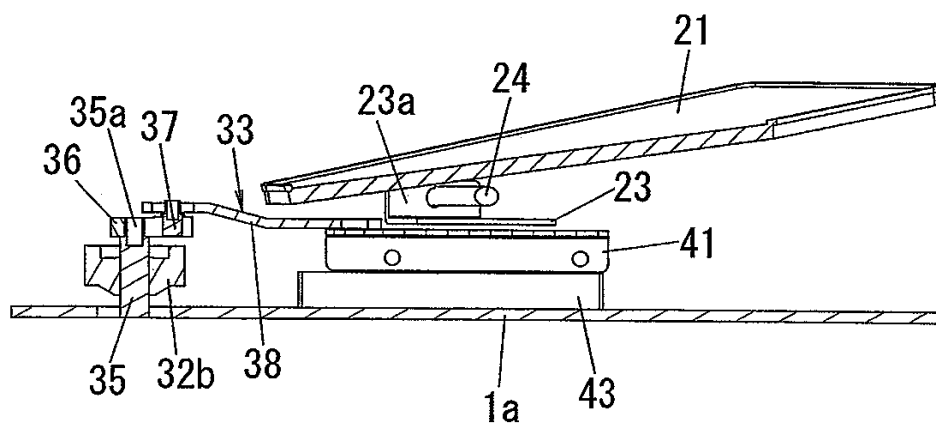
도면5



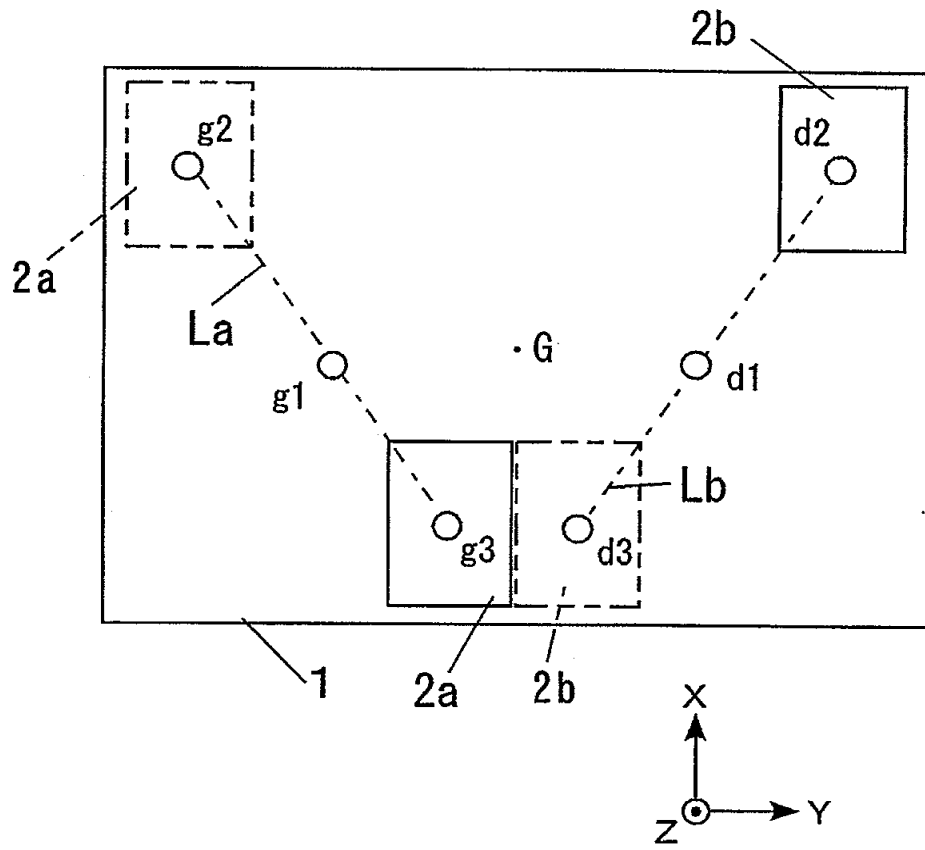
도면6



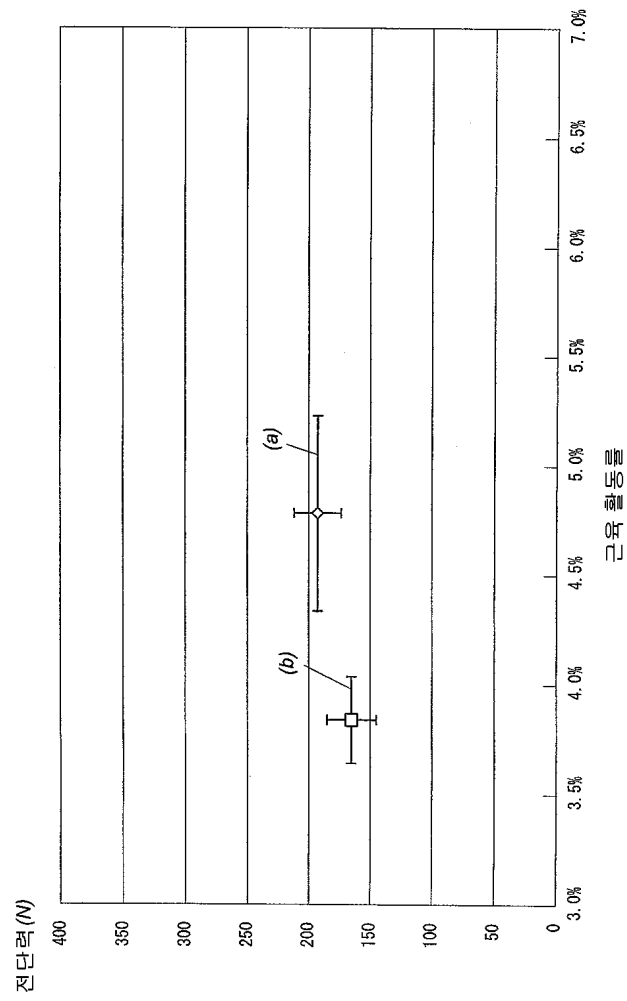
도면7



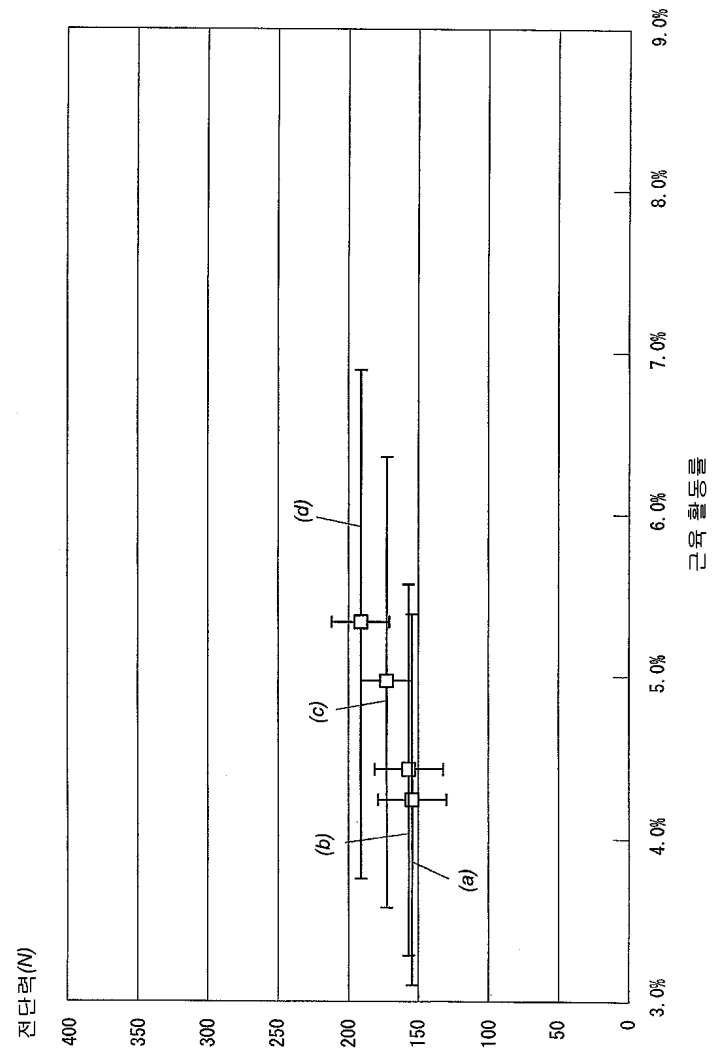
도면8



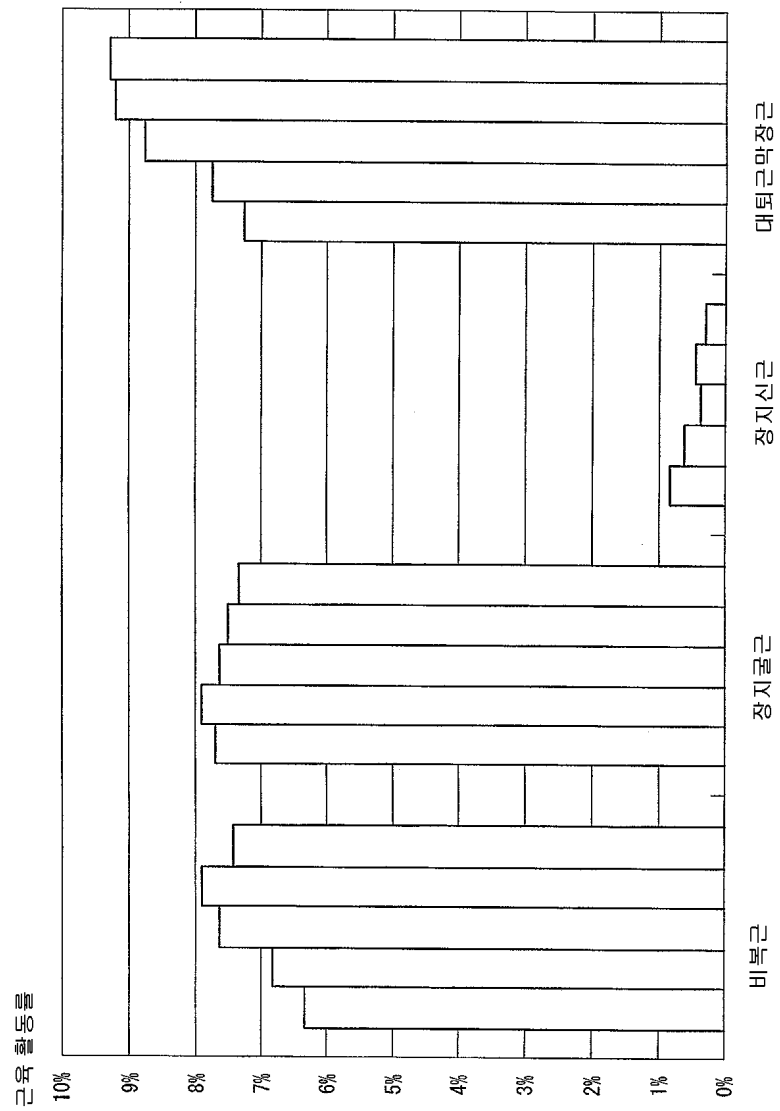
도면9



도면10

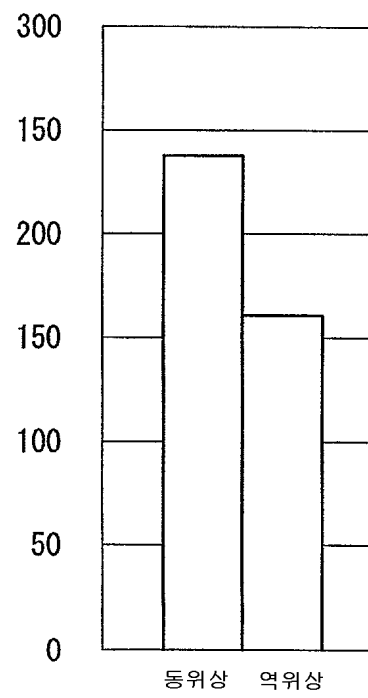


도면11

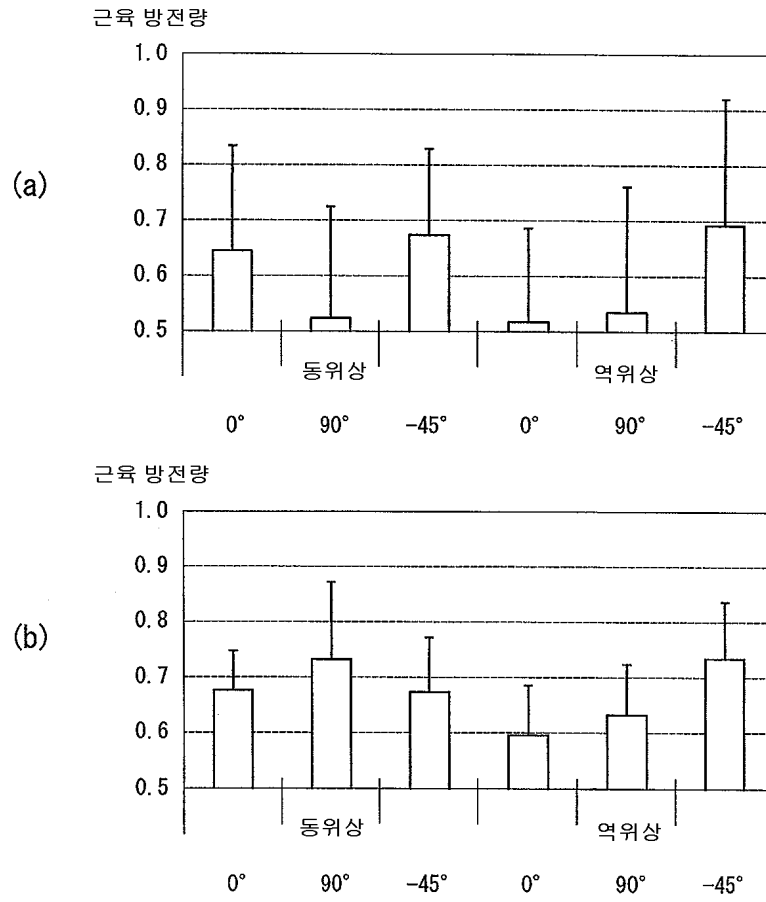


도면12

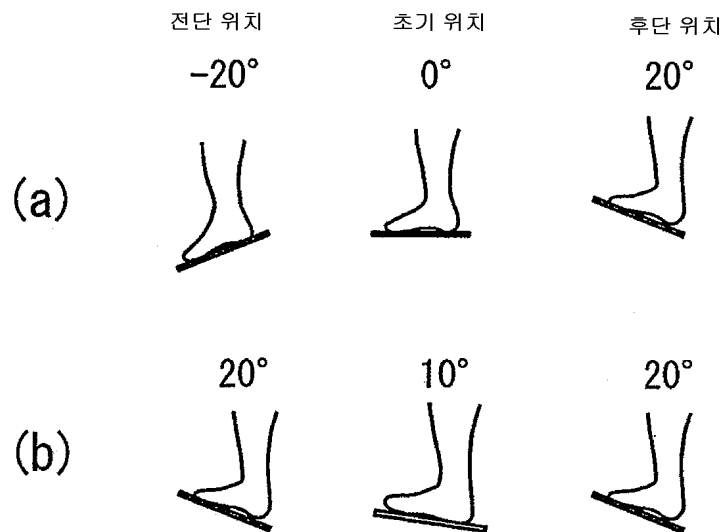
전단력 (N)



도면13

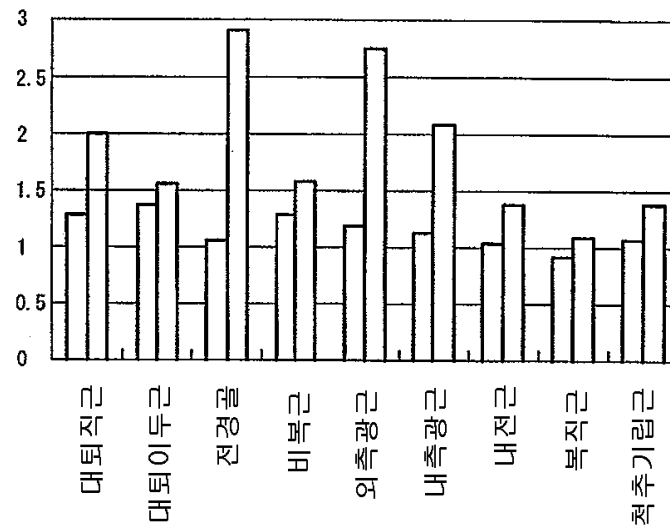


도면14

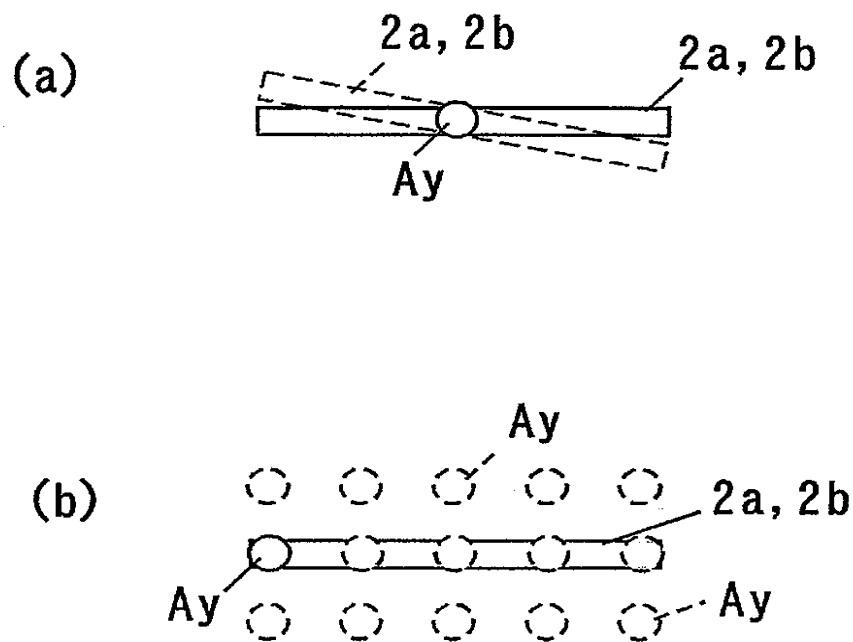


도면15

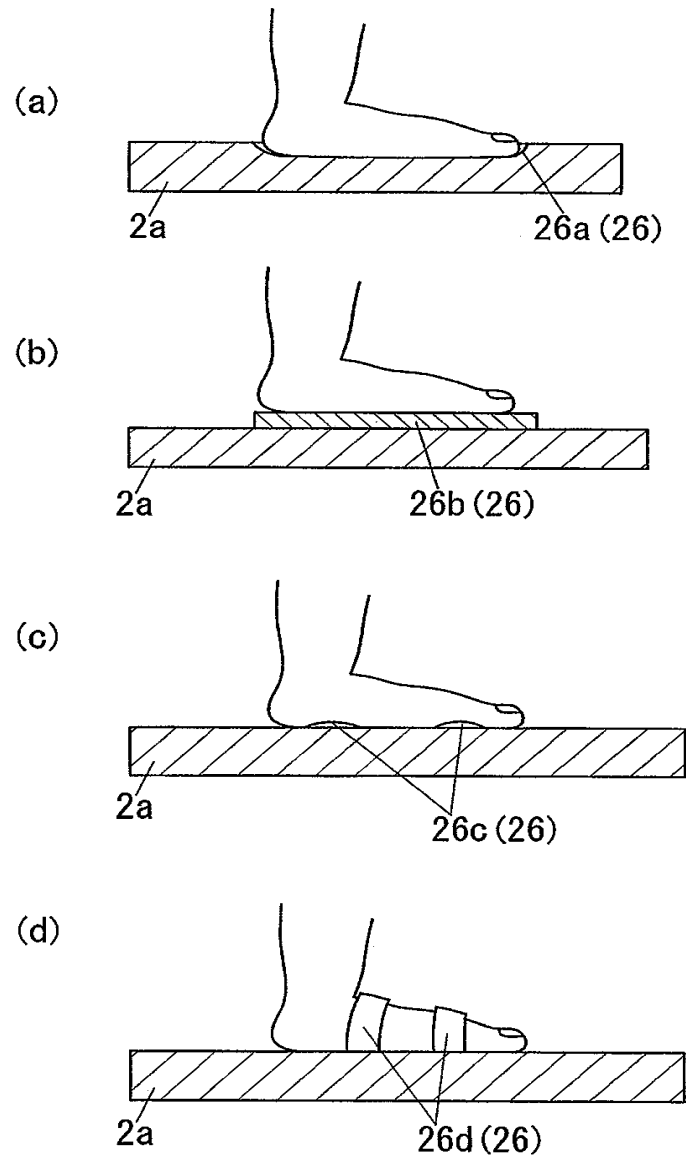
근육 방전량



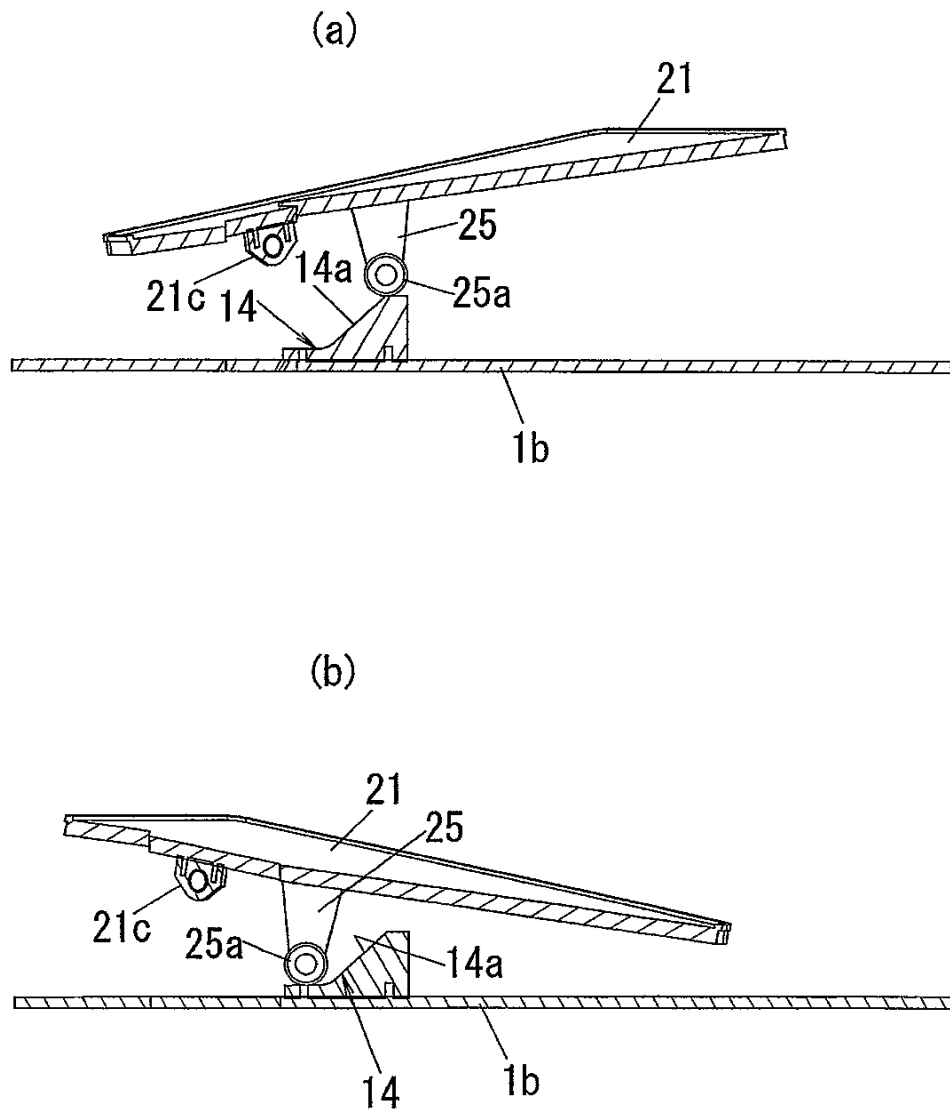
도면16



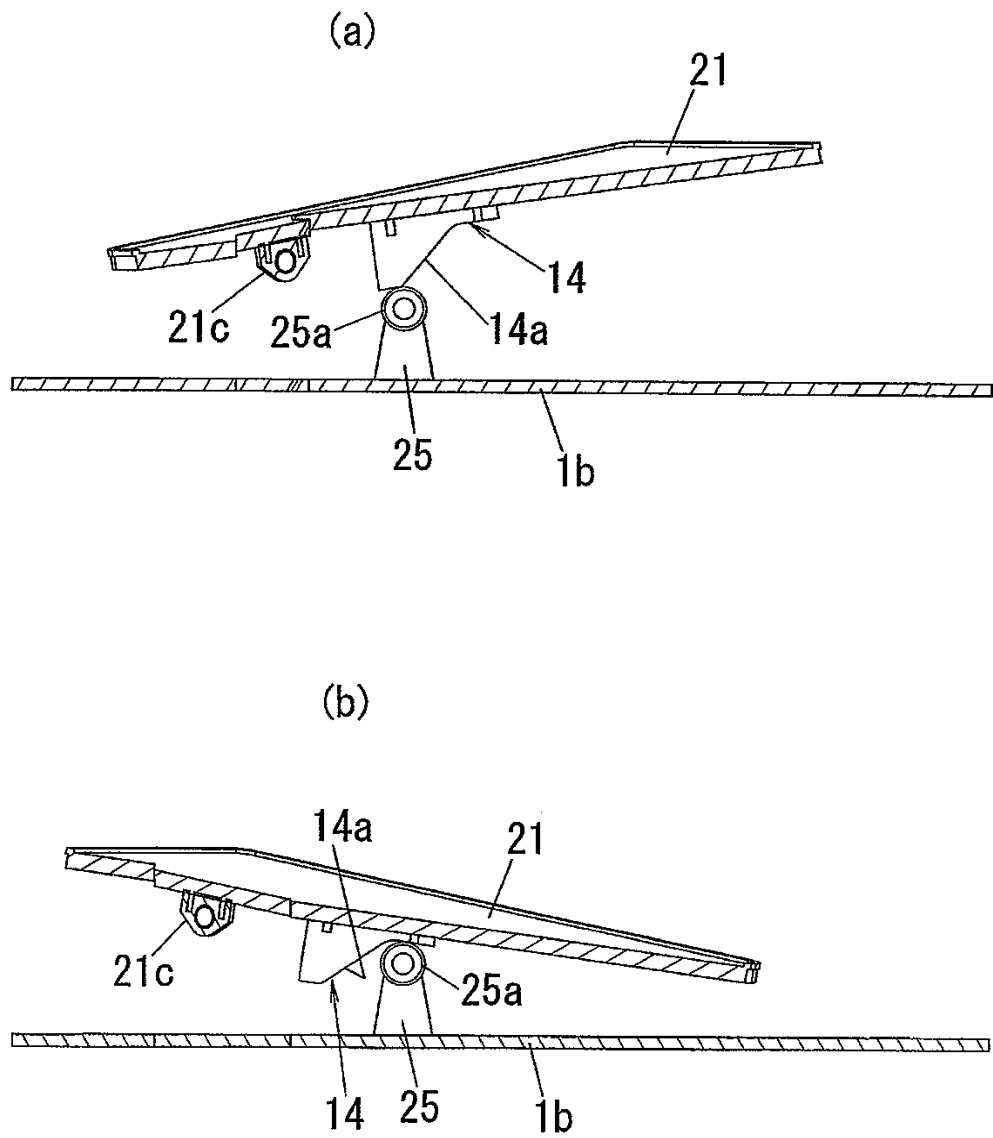
도면17



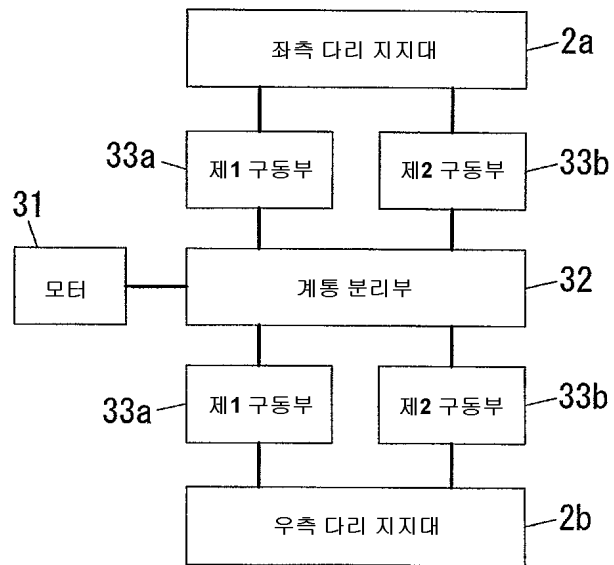
도면18



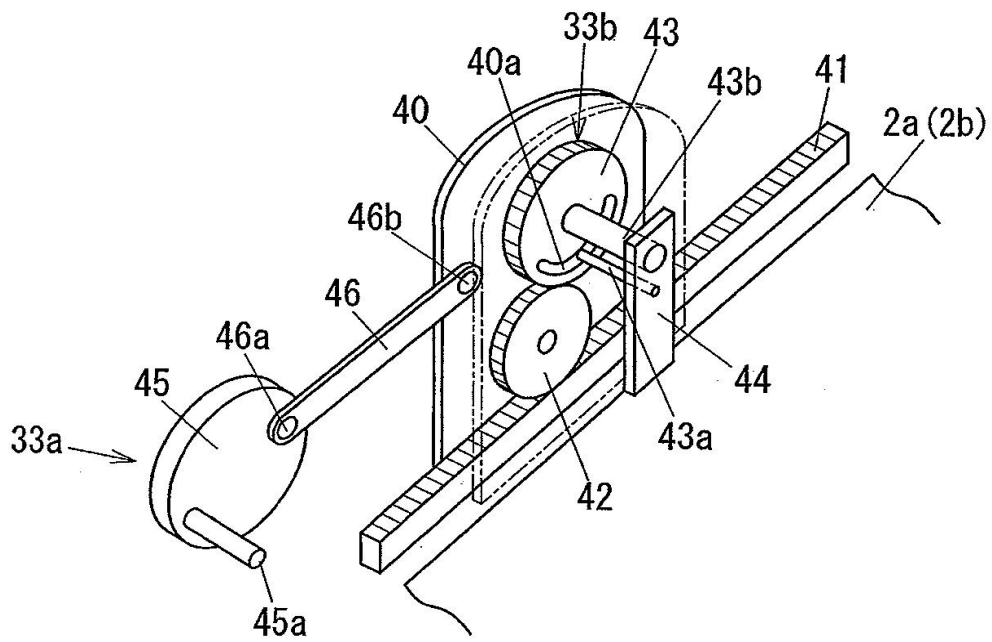
도면19



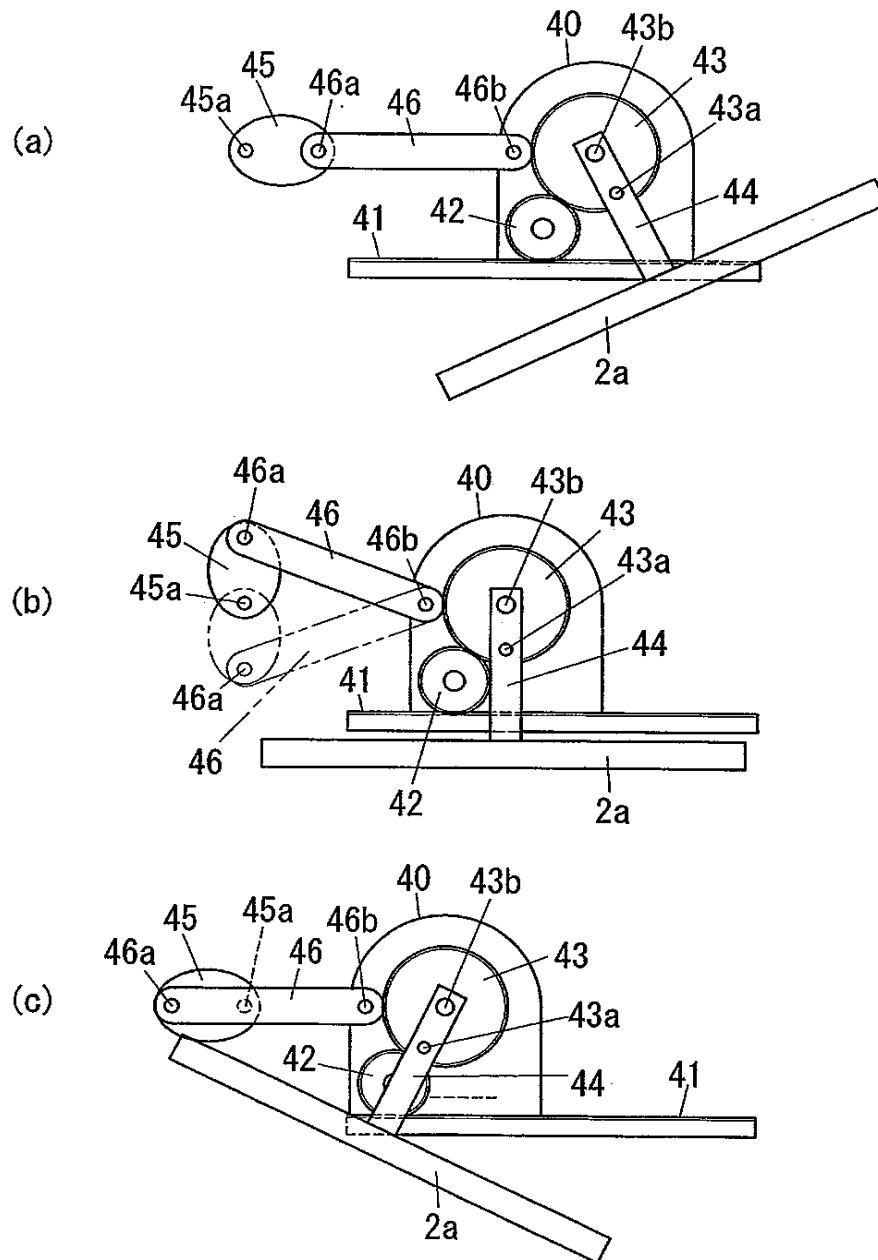
도면20



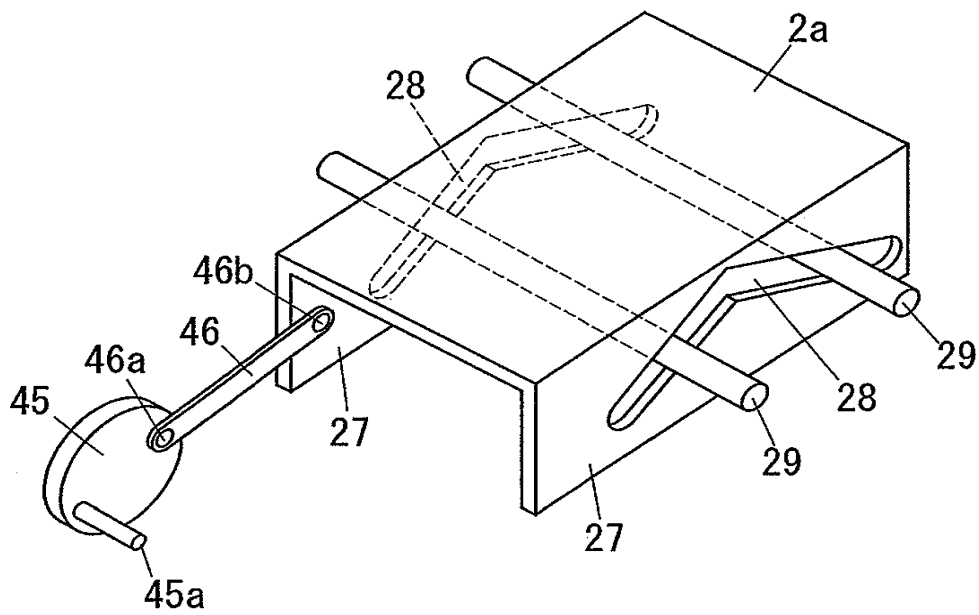
도면21



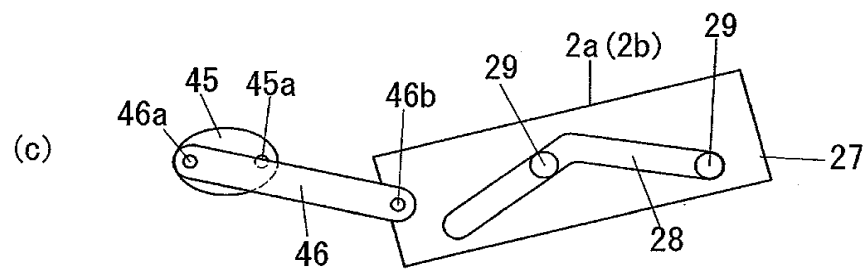
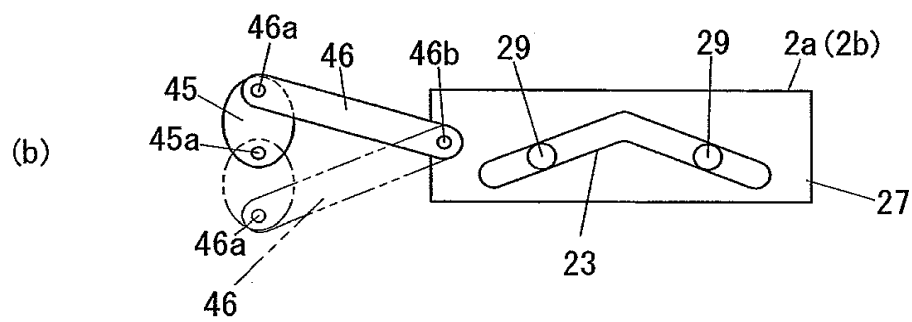
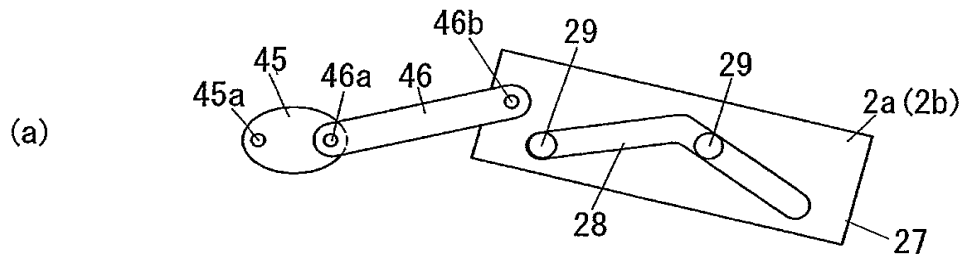
도면22



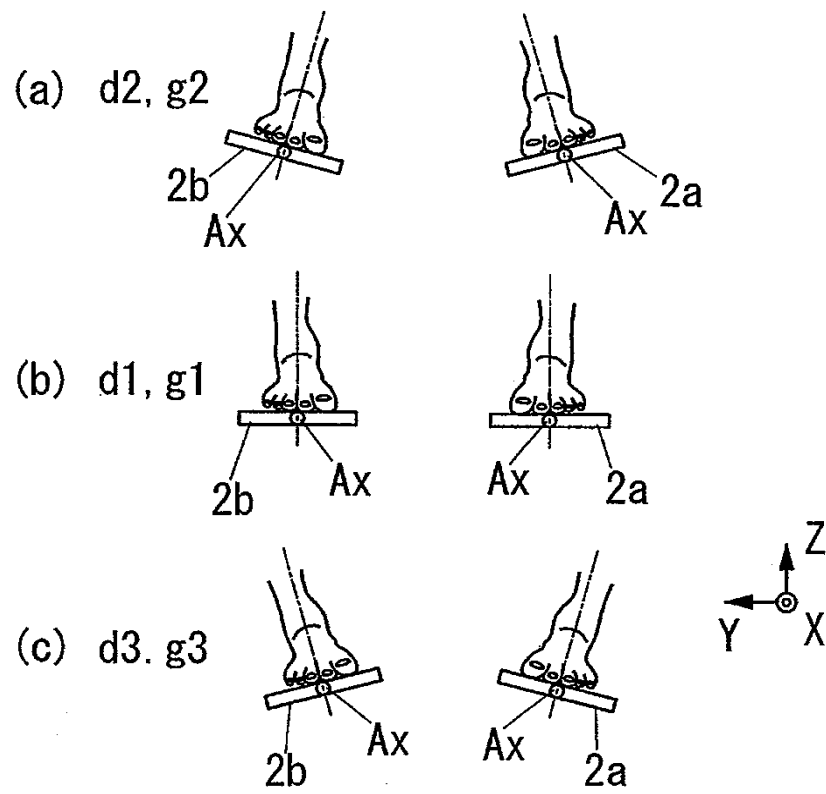
도면23



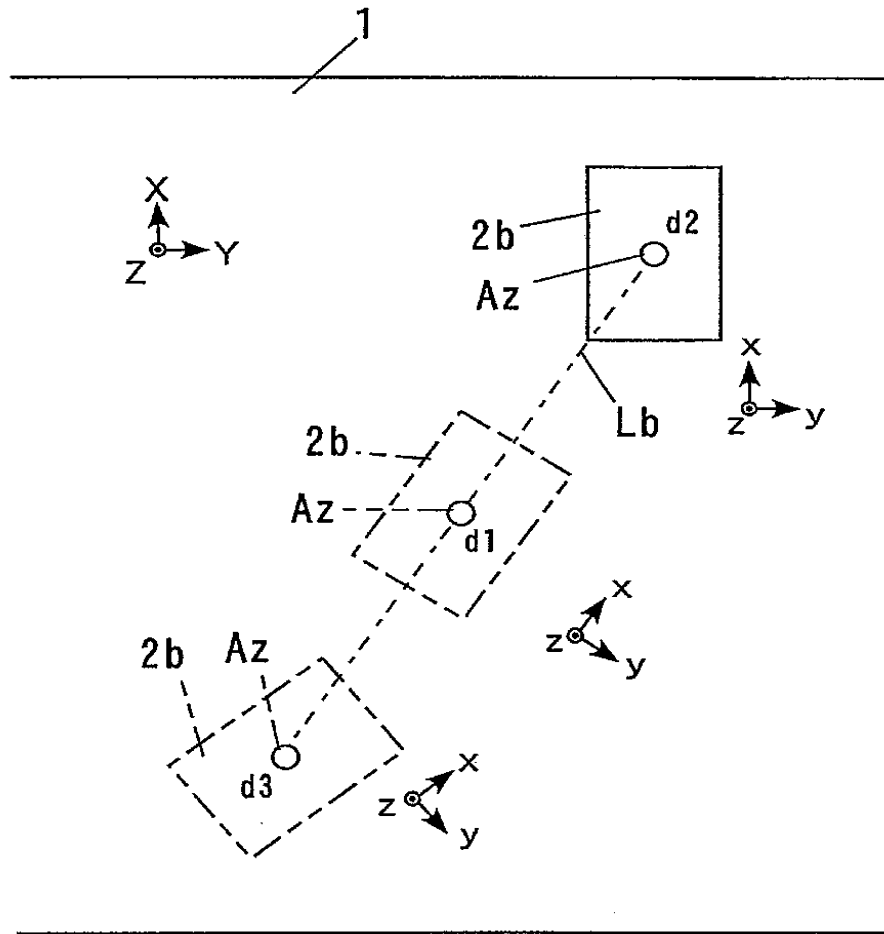
도면24



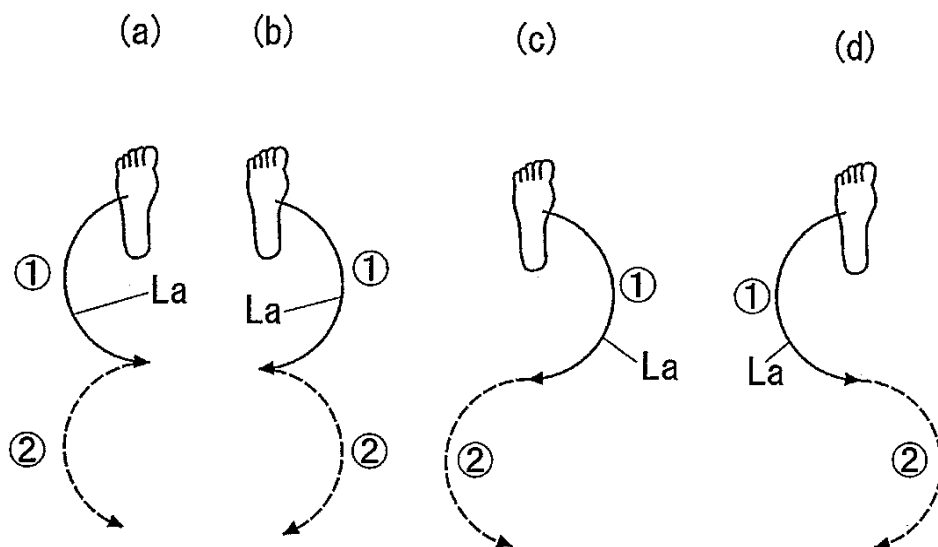
도면25



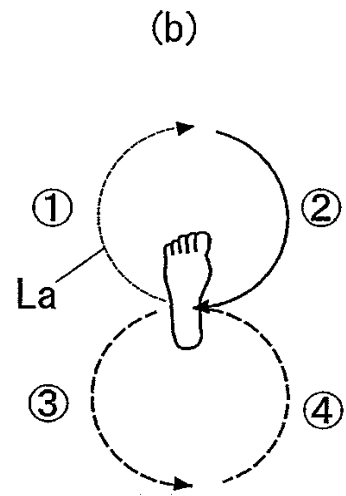
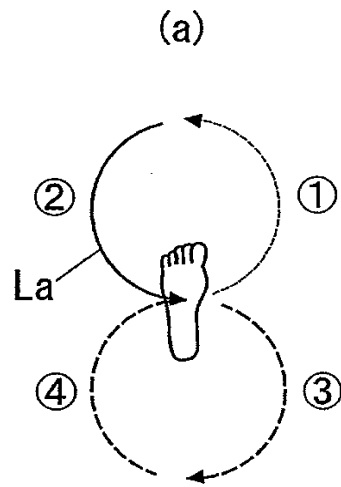
도면26



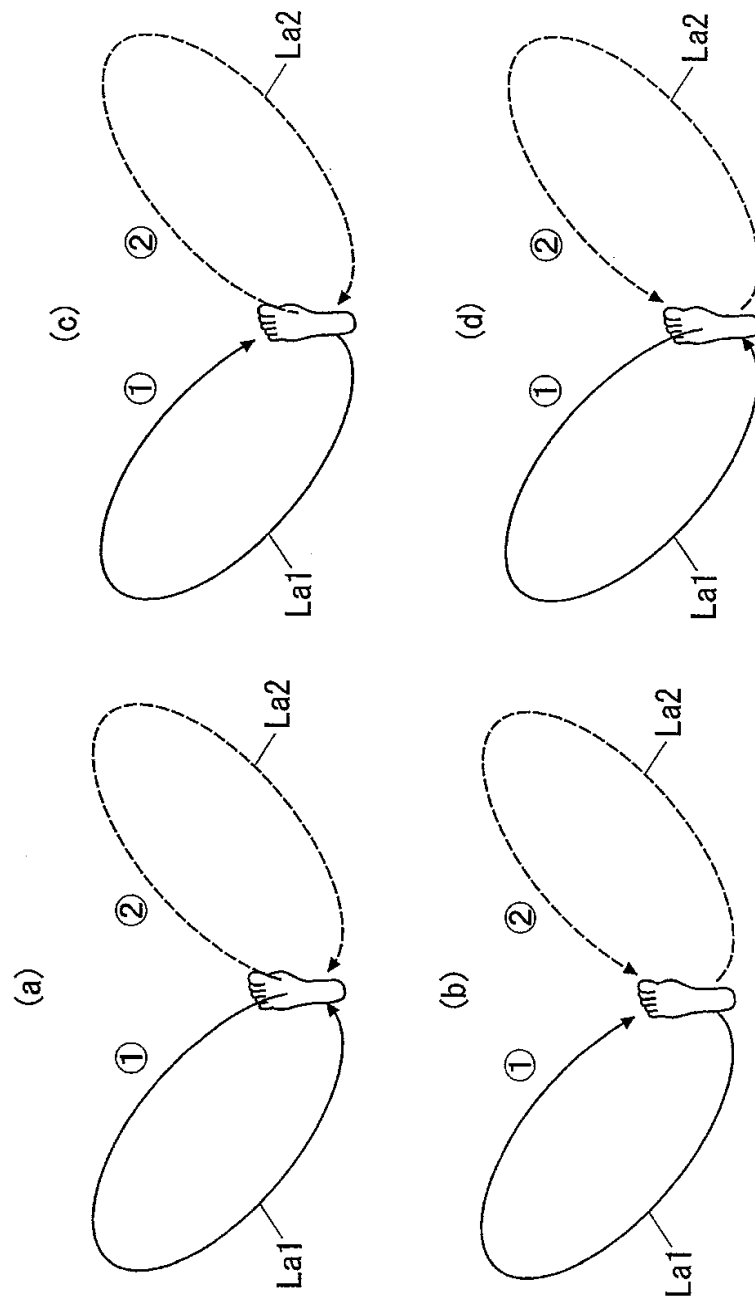
도면27



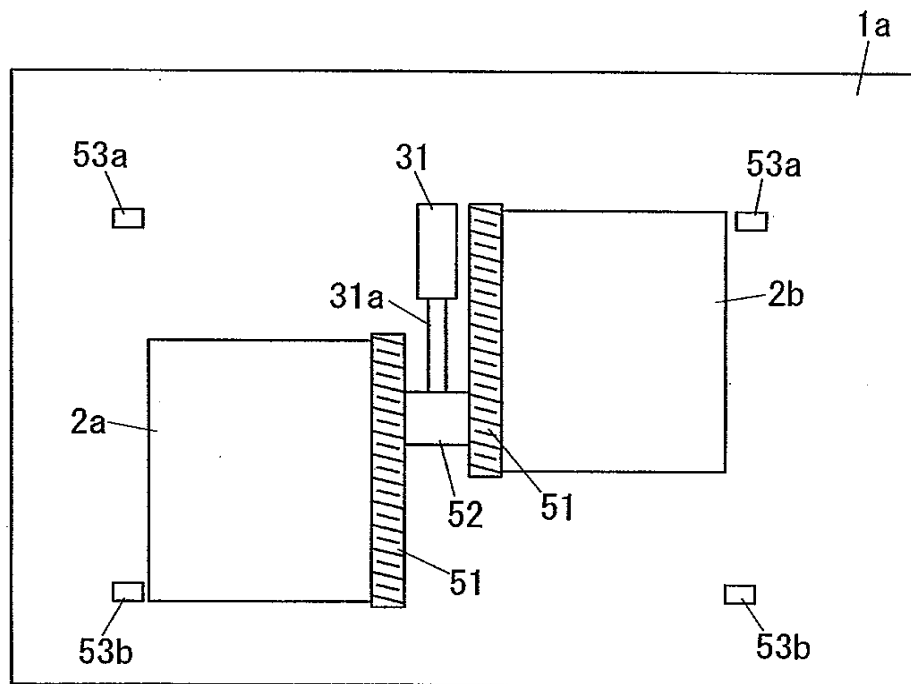
도면28



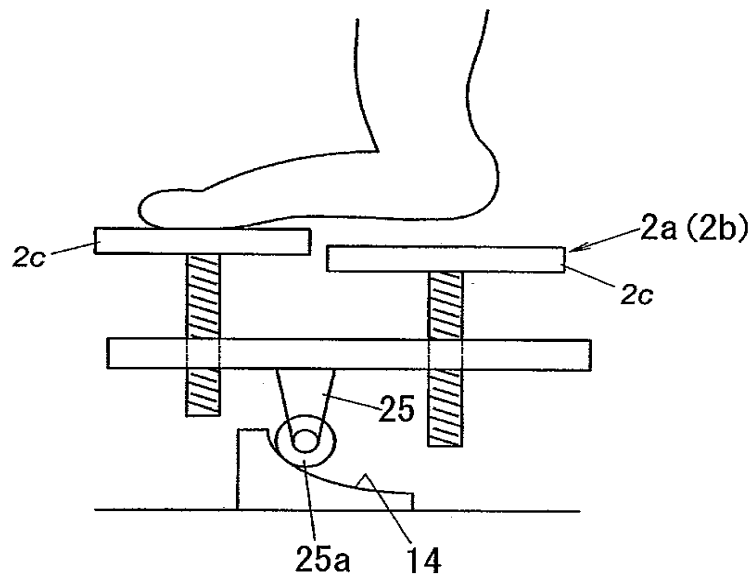
도면29



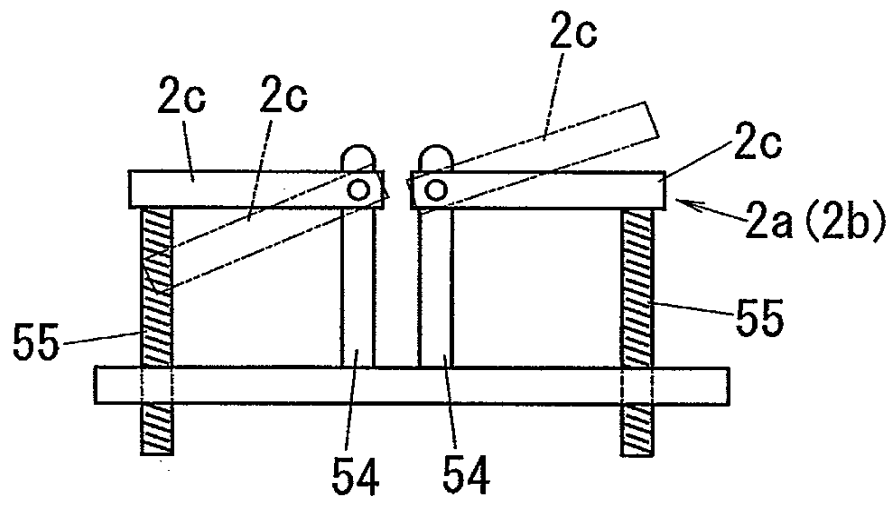
도면30



도면31



도면32



도면33

