(19) 대한민국 지식재산처(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2026년03월05일
(11) 등록번호 10-2935827
(24) 등록일자 2026년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 3/00 (2006.01) *B25J 9/00* (2026.01)
(52) CPC특허분류
A61H 3/00 (2024.05)
B25J 9/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0154169
(22) 출원일자 2023년11월09일
심사청구일자 2023년11월09일
(65) 공개번호 10-2025-0068091
(43) 공개일자 2025년05월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2019017984 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
연세대학교 미래산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
(72) 발명자
유승현
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
오원준
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유민규

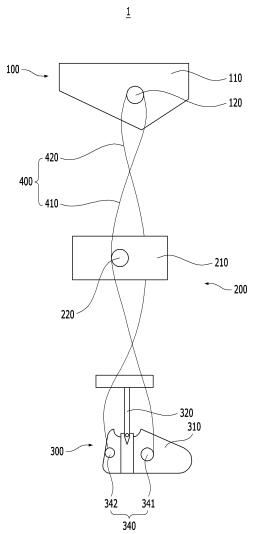
심사관 : 김윤한

(54) 발명의 명칭 **보행 환자에 맞춤화된 케이블을 이용한 보행보조장치**

(57) 요 약

본원은 보행 환자에 맞춤화된 케이블을 이용한 보행보조장치에 관한 것으로, 사용자의 허리 측에 구비되며, 회전 구동력을 전달하는 구동부를 가지는 하지 브레이스; 사용자의 무릎의 일측에 구비되는 제1 무릎 풀리를 가지는 무릎 브레이스; 사용자의 발목 측에 구비되는 발목 브레이스; 상기 구동부로부터 상기 제1 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제1 굽힘 와이어; 및 상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제1 신장 와이어를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61H 2201/1207 (2013.01)
A61H 2201/163 (2013.01)
A61H 2201/164 (2013.01)
A61H 2201/165 (2013.01)
A61H 2201/1666 (2013.01)
A61H 2203/0406 (2013.01)

(72) 발명자
김희준
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
박하은
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
박선미
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
김윤환
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호
김채수
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 백운관 233호

(56) 선행기술조사문헌
KR101736193 B1*
KR1020230034614 A*
KR102063257 B1*
WO2018012169 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711128450
과제번호 2021R1A2C1013423
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 (유형1-1)중견연구
연구과제명 지역사회 '치매안심센터' 연계한 인공지능 헬스케어 기반의 보행보조로봇을 활용한 치매 예방 BRAIN-FIT 시스템 개발: 이중눈가림 무작위 임상연구
기 여 율 3/10
과제수행기관명 연세대학교(미래캠퍼스)
연구기간 2021.03.01 ~ 2022.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711198125
과제번호 00221762
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 집단연구지원
연구과제명 소아-노인 보행 장애인의 삶의 질 향상과 사회통합을 향한 자율보행로봇('Miracle')개발 센터
기 여 율 7/10
과제수행기관명 연세대학교미래캠퍼스
연구기간 2023.06.01 ~ 2030.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자의 보행을 보조하는 보행보조장치에 있어서,

사용자의 허리 측에 구비되며, 회전 구동력을 전달하는 구동부를 가지는 하지 브레이스;

사용자의 무릎의 일측에 구비되는 제1 무릎 풀리를 가지는 무릎 브레이스;

사용자의 발목 측에 구비되는 발목 브레이스;

상기 구동부로부터 상기 제1 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제1 굽힘 와이어; 및

상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제1 신장 와이어를 포함하고,

상기 제1 무릎 풀리는, 무릎 브레이스 상에서 무릎 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있도록 구비되는 것인, 보행보조장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어 중 적어도 하나는, 사용자의 보행 시 사용자의 다리에 내전 방향 또는 외전 방향 회전력을 작용시키도록 구비되는 것인, 보행보조장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 굽힘 와이어는, 제1 방향을 따라 사용자의 다리에 권선되며,

상기 제1 신장 와이어는, 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향을 따라 상기 다리에 권선되는 것인, 보행보조장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 무릎 브레이스는,

상기 무릎의 타측에 구비되는 제2 무릎 풀리를 더 포함하고,

상기 제1 신장 와이어는, 상기 제2 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스와 연결되는 것인, 보행보조장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제2 굽힘 와이어;

상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제2 신장 와이어를 더 포함하고,

상기 제2 굽힘 와이어는, 상기 제2 방향을 따라 상기 다리에 권선되며,

상기 제2 신장 와이어는, 상기 제1 방향을 따라 상기 다리에 권선되는 것인, 보행보조장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 무릎 브레이스는,

상기 무릎의 타측에 구비되는 제2 무릎 풀리를 더 포함하고,

상기 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결되고,

상기 제2 굽힘 와이어와 제2 신장 와이어는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결되는 것인, 보행보조장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 운동은 무릎의 굽힘운동을 포함하고, 상기 제2 운동은 무릎의 신장운동을 포함하는 것인, 보행보조장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 발목 브레이스는,

제1 굽힘 와이어가 연결되는 제1 굽힘 와이어 연결부재와, 제1 신장 와이어가 연결되는 제1 신장 와이어 연결부재를 가지는 와이어 연결부를 포함하는 것인, 보행보조장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 굽힘 와이어 연결부재 및 상기 제1 신장 와이어 연결부재는 상기 발목 브레이스 상에서 발목 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있도록 구비되는 것인, 보행보조장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 발목 브레이스는,

사용자의 발목 상부를 감싸는 종아리 착용부재와, 사용자의 족부를 감싸는 족부 착용부재를 가지는 착용부;

상기 종아리 착용부재와 상기 족부 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재의 관절운동을 인가하는 발목관절부;

상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 발목운동을 보조하는 탄성부재를 가지는 발목굽힘 보조부를 포함하는 것인, 보행보조장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 보행 환자에 맞춤화된 케이블을 이용한 보행보조장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는, 환자의 보행 시 비교적 간단한 구성으로 환자 하지의 굽힘운동과 신장운동을 보조할 수 있는 보행 환자에 맞춤화된 케이블을 이용한 보행보조장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도 1을 참조하면, 보행 동작은 근골격계 진단을 위한 가장 기본적인 움직임으로 정형화되어 있으며 일반적인 패턴을 가지고 있다. 즉, 보행주기(gait cycle)는 입각기(Stance phase) 및 유각기(Swing phase)로 구분되고, 힐-스트라이크(Heel Strike 또는 Initial contact), 토-오프(Toe off) 등의 보행이벤트로 구성된다.

[0003] 발목 관절의 강직 또는 구축이 나타나는 환자들은 보행 과정에서 발목 관절을 능동적으로 움직이기 어려운 경우가 많다. 이로 인해 보행 과정에서 환자가 발목을 아래로 내려 지면을 차거나 발목을 위로 들어 올리는 동작을 제대로 수행하지 못해서 보행 동작이 부자연스럽고 불안정하다. 발목을 위로 들어 올리지 못하고 항상 아래로 처져 있는 증상을 족하수(foot drop)라고 한다. 이와 같이 족하수 증상이 있는 환자의 경우 발이 바닥에 끌리거나 장애물에 발이 걸리는 현상이 자주 발생한다. 이는 환자의 발목과 그 주변 주위에 대한 부상을 야기할 뿐만 아니라 올바른 재활 훈련에 방해요인이 될 수 있다.

[0004] 보행보조장치는 하지에 장애가 있을 때 체중에 따라서 보행할 수 있는 능력을 돕도록 하는 보조기구로서, 사용자의 보행 특성에 따라 적합한 형태의 장치가 이용될 수 있다. 과거의 보행보조기는 지팡이, 목발, 보행기, 의자차 등을 의미했는데, 근래의 보조기는 사용자의 특성에 따라 모터에 의해 발생하는 토크를 보행의 보조에 사용할 수 있는 능동형 보행보조기가 널리 이용되고 있다. 이와 같은 보행보조장치는 근력이 약화된 노인이나 근관절이 불편한 환자들이 보행을 원활하게 할 수 있다.

[0005] 그러나, 종래의 보행보조장치들은 동력발생장치의 무게가 착용자에게 직접 전달되고 부피가 크고 무거워서 착용이 매우 불편한 단점들을 가지고 있다. 또한, 복잡한 로보틱스 형태의 구조로 구현되기 때문에 고장이 잦고, 가격이 높아 누구나 이용할 수 없다는 문제가 있다.

[0006] 또한, 기존의 보행보조로봇의 경우 엉덩관절의 모터에만 의존하여 보행을 보조하고 있다. 보행은 엉덩관절 뿐만 아니라 무릎관절, 발목관절의 유기적인 협응을 통해 이루어지는 복잡한 움직임인데, 보행 기능이 불완전한 사용자가 모터에만 의존하여 보행을 보조받는 경우 무릎이나 발목 측에 예상 외의 무리가 갈 수 있다.

[0007] 따라서, 비교적 간단한 구성으로도 환자 하지의 굽힘운동과 신장운동을 보조할 수 있는 보행보조장치가 요구되며, 이 과정에서 환자의 보행 양상에 맞추어 보행 시 발생하는 다리의 외전이나 내전을 바로잡아줄 수 있는 보행보조장치가 필요한 실정이다.

[0008] 또한, 에너지 저장과 반환을 효율적으로 수행함으로써, 무릎관절, 발목관절의 스프링을 활용해 엉덩관절의 모터와 유기적인 움직임을 이끌어낼 수 있는 보행 보조 장치가 요구된다.

[0009] 나아가, 사용자가 보행을 시작할 때 뿐만 아니라, 보행을 멈추거나 다리를 반대로 움직이는 동작 수행 시 이와 같은 동작을 지원할 수 있는 보행 보조 장치가 필요하다.

[0010] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-0731899호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본원은 비교적 간단한 구성으로도 환자 하지의 굽힘운동과 신장운동을 보조할 수 있는 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본원은 환자의 보행 양상에 맞추어 보행 시 발생하는 다리의 외전이나 내전을 바로잡아줄 수 있는 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본원은 보행에 어려움이 있는 대상자에게 엉덩관절의 모터와 함께 무릎관절, 발목관절의 스프링을 활용하여 보행을 보조해주는 하이브리드형 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본원은 정확하고 안정적인 보행 패턴을 통해 근육 조절과 균형을 개선함으로써 보행 기능의 회복과 유지를 돕는 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본원은 사용자가 보행 동작을 시작하고 멈출 때에도 충분한 보조 동력을 주어 보행 안정성을 유지하고 사용자 움직임을 지원하는 능동형 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 또한, 본원은 발목까지 힘을 전달하여 보행 시 발목을 들어올리거나 내리는 동작을 보조함으로써 보행에 더욱 적합한 지원을 제공하는 보행보조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또

다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 보행 환자에 맞춤화된 케이블을 이용한 보행보조장치는, 사용자의 허리 측에 구비되며, 회전 구동력을 전달하는 구동부를 가지는 하지 브레이스; 사용자의 무릎의 일측에 구비되는 제1 무릎 풀리를 가지는 무릎 브레이스; 사용자의 발목 측에 구비되는 발목 브레이스; 상기 구동부로부터 상기 제1 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제1 굽힘 와이어; 및 상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제1 신장 와이어를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어 중 적어도 하나는. 사용자의 보행 시 사용자의 다리에 내전 방향 또는 외전 방향 회전력을 작용시키도록 구비될 수 있다.

[0020] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 굽힘 와이어는, 제1 방향을 따라 사용자의 다리에 권선되며, 상기 제1 신장 와이어는, 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향을 따라 상기 다리에 권선될 수 있다.

[0021] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎 브레이스는, 상기 무릎의 타측에 구비되는 제2 무릎 풀리를 더 포함하고, 상기 제1 신장 와이어는, 상기 제2 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스와 연결될 수 있다.

[0022] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제2 굽힘 와이어; 상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제2 신장 와이어를 더 포함하고, 상기 제2 굽힘 와이어는, 상기 제2 방향을 따라 상기 다리에 권선되며, 상기 제2 신장 와이어는, 상기 제1 방향을 따라 상기 다리에 권선될 수 있다.

[0023] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎 브레이스는, 상기 무릎의 타측에 구비되는 제2 무릎 풀리를 더 포함하고, 상기 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결되고, 상기 제2 굽힘 와이어와 제2 신장 와이어는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결될 수 있다.

[0024] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 운동은 무릎의 굽힘운동을 포함하고, 상기 제2 운동은 무릎의 신장운동을 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 무릎 풀리는, 무릎 브레이스 상에서 무릎 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있도록 구비될 수 있다.

[0026] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목 브레이스는, 제1 굽힘 와이어가 연결되는 제1 굽힘 와이어 연결부재와, 제1 신장 와이어가 연결되는 제1 신장 와이어 연결부재를 가지는 와이어 연결부를 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 굽힘 와이어 연결부재 및 상기 제1 신장 와이어 연결부재는 상기 발목 브레이스 상에서 발목 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있도록 구비될 수 있다.

[0028] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목 브레이스는, 사용자의 발목 상부를 감싸는 종아리 착용부재와, 사용자의 족부를 감싸는 족부 착용부재를 가지는 착용부; 상기 종아리 착용부재와 상기 족부 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재의 관절운동을 인가하는 발목관절부; 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 발목운동을 보조하는 탄성부재를 가지는 발목굽힘 보조부를 포함할 수 있다.

[0029] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 하이브리드형 보행보조장치는, 사용자의 허리 측에 구비되며, 회전 구동력을 전달하는 구동부를 가지는 하지 브레이스;사용자의 무릎의 일측에 구비되는 제1 무릎 풀리를 가지는 무릎 브레이스; 적어도 상기 하지 브레이스와 무릎 브레이스 사이에서 상기 구동부의 회전 구동력에 따라 힘을 전달하여 보행을 보조하도록 구비되는 와이어부; 및 사용자의 발목을 감싸도록 구비되는 발목 브레이스를 포함하고, 상기 무릎 브레이스와 발목 브레이스 중 적어도 하나는, 굽힘운동 시 신체 분절 사이의 거리 변화를 기초로 탄성력을 작용하여 관절운동을 보조하도록 구비될 수 있다.

[0030] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목 브레이스는, 사용자의 발목 상부를 감싸는 종아리 착용부재와, 사용자의 족부를 감싸는 족부 착용부재를 가지는 착용부; 상기 종아리 착용부재와 상기 족부 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재의 관절운동을 인가하는 발목관절부; 및 상기 종아리 착용부재

와 족부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 발목운동을 보조하는 발목굽힘 보조부를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목관절부는, 상기 종아리 착용부재와 연결되는 상부 연결부재; 및 상기 족부 착용부재와 연결되며 상기 상부 연결부재에 대해 힌지 회전 가능하게 연결되는 하부 연결부재를 포함하고, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 하부 연결부재의 상측에 배치되고, 상기 하부 연결부재에 탄성력 부가를 위한 상측 기준면을 가지는 탄성 보조편; 및 상기 하부 연결부재의 회전에 따라 압축 또는 신장되어 상기 하부 연결부재에 탄성력을 부가하는 제1 탄성부재를 포함하고, 상기 제1 탄성부재는 상단이 상기 상측 기준면에 연결되고, 하단이 상기 하부 연결부재의 회전에 연동하여 이동하도록 구비될 수 있다.

[0032] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 탄성부재는, 상기 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 후방에 배치되어 발목관절의 저측굴곡(plantar flextion)에 의해 압축되도록 구비될 수 있다.

[0033] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 후방에 배치되어 발목관절의 배측굴곡(dorsiflexion)에 의해 압축되도록 구비되는 제2 탄성부재를 더 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 하부 연결부재의 발목관절에 대응하는 방향으로의 회전각도를 제한하는 회전 가이드판을 더 포함할 수 있다.

[0035] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎 브레이스는, 사용자의 무릎 상부를 감싸는 대퇴측 착용부재와, 사용자의 무릎 하부를 감싸는 경골측 착용부재를 가지는 착용부; 상기 대퇴측 착용부재와 상기 경골측 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 대퇴측 착용부재와 상기 경골측 착용부재의 관절운동을 인가하는 무릎관절부; 및 상기 대퇴측 착용부재와 상기 경골측 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 무릎의 관절운동을 보조하는 무릎굽힘 보조부를 포함할 수 있다.

[0036] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎관절부는, 상기 대퇴측 착용부재와 연결되는 상부 연결부재; 및 상기 경골측 착용부재와 연결되며 상기 상부 연결부재에 대해 힌지 회전 가능하게 연결되는 하부 연결부재를 포함하고, 상기 무릎굽힘 보조부는, 상기 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이에서 연장되는 쉬스; 및 상기 쉬스 내에서 상기 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이의 거리 변화에 따라 압축 또는 신장되어 탄성력을 부가하는 탄성부재를 포함할 수 있다.

[0037] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재의 적어도 하나 이상에 배치되고, 상기 탄성부재의 일단이 연결되도록 일측으로 돌출된 기준편을 포함하고, 상기 기준편은, 상기 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재의 적어도 하나 이상에 대해 돌출된 방향을 축으로 회전가능하게 구비될 수 있다.

[0038] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎굽힘 보조부는, 상기 대퇴측 착용부재 또는 경골측 착용부재 상에서 일 방향으로 연장되는 위치조절 플랫폼을 포함하고, 상기 기준편은, 상기 위치조절 플랫폼 상에서 이동 및 고정될 수 있도록 구비될 수 있다.

[0039] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 무릎굽힘 보조부는 상기 무릎관절부의 후방 측에 구비되고, 상기 쉬스의 적어도 일부분은, 상기 상부 연결부재와 하부 연결부재 사이의 연결된 부분이 후방 측으로 소정 거리 이상 이동하는 것을 제한하도록 형성될 수 있다.

[0040] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 하지 브레이스는, 사용자의 허리 측을 감싸는 허리 착용부재와, 사용자의 고관절 하부를 감싸는 고관절 하부 착용부재를 가지는 착용부; 상기 허리 착용부재와 고관절 하부 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 허리측 착용부재와 상기 고관절 하부 착용부재의 관절운동을 인가하는 고관절부; 및 상기 허리 착용부재와 상기 고관절 하부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 고관절운동을 보조하는 고관절 굽힘 보조부를 포함할 수 있다.

[0041] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 전후방 모터를 이용한 능동형 보행보조장치는, 사용자의 허리 측에 구비되며, 회전 구동력을 전달하는 구동부를 가지는 하지 브레이스; 사용자의 무릎의 일측에 구비되는 제1 무릎 풀리를 가지는 무릎 브레이스; 사용자의 발목 측에 구비되는 발목 브레이스; 및 상기 구동부로부터 상기 발목 브레이스까지 연장되어 상기 구동부의 회전 구동력에 따라 힘을 전달하여 보행을 보조하도록 구비되는 와이어부를 포함하고, 상기 발목 브레이스는, 탄성력을 작용하여 관절운동을 보조하도록 구비될 수 있다.

[0042] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목 브레이스는, 사용자의 발목 상부를 감싸는 종아리 착용부재와, 사용자의 족부를 감싸는 족부 착용부재를 가지는 착용부; 상기 종아리 착용부재와 상기 족부 착용부재 사이에서

연장되며, 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재의 관절운동을 인가하는 발목관절부; 및 상기 종아리 착용부재와 족부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 발목운동을 보조하는 발목굽힘 보조부를 포함할 수 있다.

[0043] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목관절부는, 상기 종아리 착용부재와 연결되는 상부 연결부재; 및 상기 족부 착용부재와 연결되며 상기 상부 연결부재에 대해 힌지 회전 가능하게 연결되는 하부 연결부재를 포함하고, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 하부 연결부재의 상측에 배치되고, 상기 하부 연결부재에 탄성력 부가를 위한 상측 기준면을 가지는 탄성 보조판; 및 상기 하부 연결부재의 회전에 따라 압축 또는 신장되어 상기 하부 연결부재에 탄성력을 부가하는 제1 탄성부재를 포함하고, 상기 제1 탄성부재는 상단이 상기 상측 기준면에 연결되고, 하단이 상기 하부 연결부재의 회전에 연동하여 이동하도록 구비될 수 있다.

[0044] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 탄성부재는, 상기 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 후방에 배치되어 발목관절의 저측굴곡(plantar flextion)에 의해 압축되도록 구비될 수 있다.

[0045] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 와이어부는, 상기 구동부로부터 상기 제1 무릎 풀리를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하는 제1 굽힘 와이어; 및 상기 구동부로부터 상기 무릎 브레이스를 거쳐 상기 발목 브레이스까지 연장되며 상기 구동부의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하는 제1 신장 와이어를 포함할 수 있다.

[0046] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 운동은 무릎의 굽힘운동을 포함하고, 상기 제2 운동은 무릎의 신장운동을 포함할 수 있다.

[0047] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 굽힘 와이어는, 상기 족부 착용부재의 전방 측에 연결되고, 상기 제1 신장 와이어는, 상기 족부 착용부재의 후방 측에 연결될 수 있다.

[0048] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 후방에 배치되어 발목관절의 배측굴곡(dorsiflexion)에 의해 압축되도록 구비되는 제2 탄성부재를 더 포함할 수 있다.

[0049] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 발목굽힘 보조부는, 상기 하부 연결부재의 발목관절에 대응하는 방향으로의 회전각도를 제한하는 회전 가이드판을 더 포함할 수 있다.

[0050] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0051] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 본원은 비교적 간단한 구성으로도 환자 하지의 굽힘운동과 신장운동을 보조할 수 있는 보행보조장치를 제공하는 효과를 도출한다.

[0052] 또한, 본원은 환자의 보행 양상에 맞추어 보행 시 발생하는 다리의 외전이나 내전을 바로잡아줄 수 있다.

[0053] 또한, 본원은 보행에 어려움이 있는 대상자에게 엉덩관절의 모터와 함께 무릎관절, 발목관절의 스프링을 활용하여 보행을 보조해주는 하이브리드형 보행보조장치를 제공하는 효과를 준다.

[0054] 또한, 본원은 정확하고 안정적인 보행 패턴을 통해 근육 조절과 균형을 개선함으로써 보행 기능의 회복과 유지를 돕는 효과가 있다.

[0055] 또한, 본원은 사용자가 보행 동작을 시작하고 멈출 때에도 충분한 보조 동력을 주어 보행 안정성을 유지하고 사용자 움직임을 지원하는 능동형 보행보조장치를 제공하는 효과를 가진다.

[0056] 또한, 본원은 발목까지 힘을 전달하여 보행 시 발목을 들어올리거나 내리는 동작을 보조함으로써 보행에 더욱 적합한 지원을 제공할 수 있다.

[0057] 다만, 본원의 실시예에 의해 달성되는 효과는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 통상적인 보행 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 보행보조장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3 및 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 보행보조장치의 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)가 사용자의 다리를 따라 권선된 것을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 보행보조장치의 사용상태도이다.

도 6 및 도 7은 본원의 다른 일 실시예에 따른 보행보조장치의 와이어들(410, 420, 430, 440)이 사용자의 다리를 따라 권선된 것을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 8은 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)가 발목 브레이스(300)에 연결된 일 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 9는 본원의 일 실시예에 따른 와이어 연결부(340)를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 10a 및 도 10b는 본원의 일 실시예에 따른 풀리 플랫폼(240)의 작용을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 11은 본원의 일 실시예에 따른 발목 브레이스(300)의 개략적인 측면도이다.

도 12는 본원의 일 실시예에 따른 발목관절부(320) 및 발목굽힘 보조부(330) 개략적인 분해사시도이다.

도 13a 및 도 13b는 사용자의 발목 운동에 따른 발목 브레이스(300)의 작용을 도시한 도면이다.

도 14는 본원의 다른 일 실시예에 따른 보행보조장치(1)를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 15는 본원의 일 실시예에 따른 하지 브레이스(100)를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 16은 고관절 굽힘 보조부(113)의 개략적인 도면이다.

도 17은 사용자의 보행 시 다리를 드는 운동에 따라 하지 브레이스의 작용을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 18은 본원의 일 실시예에 따른 무릎 스트랩(210)의 개략적인 사시도이다.

도 19는 본원의 일 실시예에 따른 무릎굽힘 보조부(213)의 개략적인 도면이다.

도 20은 무릎의 굽힘을 포함하는 제1 운동 시 무릎 브레이스의 작용을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 21은 적어도 일 측면에 무릎 풀리(220)가 구비된 슬개 착용부재(2113)를 포함하는 무릎 브레이스(200)를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0060] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성을 사이에 두고 “간접적으로 연결” 되거나 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0061] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0062] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0063] "제1~", "제2~"와 같은 용어는 동일하거나 실질적으로 동일한 구성을 순서를 달리 표기하기 위해 사용될 수 있고 "제1", "제2" 등을 표시하지 않은 구성과 실질적으로 같은 구성으로 해석될 수 있다.

[0064] 또한, 본원의 실시예에 관한 설명 중 방향이나 위치와 관련된 용어(상측, 상면, 하측 등)는 도면에 나타나 있는 각 구성의 배치 상태를 기준으로 설정한 것이다.

[0065] 이하에서는 본원의 실시예들에 따른 보행보조장치(1)에 대해 설명한다. 보행보조장치(1)는 비교적 간단한 구성

으로도 환자 하지의 굽힘운동과 신장운동을 보조할 수 있으며, 환자의 보행 양상에 맞추어 보행 시 발생하는 다리의 외전이나 내전을 바로잡아줄 수 있다. 또한, 보행에 어려움이 있는 대상자에게 엉덩관절의 모터와 함께 무릎관절, 발목관절의 스프링을 활용하여 보행을 보조할 수 있으며, 나아가 사용자가 보행 동작을 시작하고 멈출 때에도 충분한 보조 동력을 주어 보행 안정성을 유지하고 사용자 움직임을 지원할 수 있다.

[0066] 먼저, 도 2 및 도 3을 참고하면, 본원의 일 실시예에 따른 보행보조장치(1)는 하지 브레이스(100), 무릎 브레이스(200), 발목 브레이스(300) 및 와이어부(400)를 포함할 수 있다.

[0067] 하지 브레이스(100)는 사용자의 허리 측에 구비되어 착용될 수 있다. 하지 브레이스(100)는 가죽이나 직물 재질로 형성되어 사용자가 벨트 등을 통해 허리에 착용하고 고정할 수 있다. 하지 브레이스(100)는 허리 스트랩(110)과 구동부(120)를 포함할 수 있다.

[0068] 허리 스트랩(110)은 사용자가 하지 브레이스를 실질적으로 착용하는 부분으로, 사용자의 허리를 둘러싸고 고정되도록 구비될 수 있다. 사용자는 허리 스트랩(110)을 허리에 착용하고 벨트, 단추, 벨크로 등의 고정수단을 통해 고정할 수 있다. 하지 브레이스(100)에는 후술하는 와이어부(400)가 연결되어 장력이 전달되기 때문에, 허리 스트랩(110)은 와이어부(400)에서 전달되는 장력을 지탱할 수 있을 정도로 사용자의 허리 부분에 고정될 수 있는 구조를 가짐이 바람직하다. 허리 스트랩(110)의 자세한 내용은 후술하도록 한다.

[0069] 구동부(120)는 회전 구동력을 전달하도록 구비될 수 있다. 구동부(120)는 내부에 와이어부(400)를 권취하고, 구동부(120)로부터 와이어부(400)가 연장되어 무릎 브레이스(200) 또는 발목 브레이스(300)까지 연장될 수 있다. 모터에서 토크를 발생시켜 와이어부(400)를 통해 장력으로 변환되어 사용자의 보행을 보조할 수 있다. 구동부(120)는 제1 구동모듈(121)과 제2 구동모듈(122)을 포함할 수 있다.

[0070] 도 4에 도시된 일 실시예를 참고하면, 제1 구동모듈(121)과 제2 구동모듈(122)은 서로 길항적인 근력운동을 보조하는 와이어를 구동시킬 수 있다. 예를 들면, 제1 구동모듈(121)은 다리의 제1 운동을 보조하는 제1 굽힘 와이어(410)와 연결되고, 제2 구동모듈(122)은 다리의 제2 운동을 보조하는 제1 신장 와이어(420)와 연결될 수 있다. 즉, 제1 구동모듈(121)은 제1 굽힘 와이어(410)에 장력을 발생시켜 사용자 다리의 제1 운동을 보조할 수 있으며, 제2 구동모듈(122)은 제1 신장 와이어(420)에 장력을 발생시켜 사용자 다리의 제2 운동을 보조할 수 있다.

[0071] 여기서, 제1 운동은 무릎의 굽힘운동(flexion)을 포함하고, 제2 운동은 무릎의 신장운동(extension)을 포함할 수 있다. 즉, 제1 운동은 사용자가 보행을 수행할 때 앞으로 나아가고자 하면서 다리를 드는 운동(도 1의 스윙 페이즈 중 다리를 드는 구간을 포함하는 것으로 이해될 수 있다)을 의미할 수 있다. 한편, 제2 운동은 사용자가 보행을 수행할 때 들게 되는 다리의 반대 방향 다리에서 신체의 지지를 위해 곧게 버티거나(도 1의 스탠스 페이즈 중 일부를 포함하는 것으로 이해될 수 있다), 보행을 멈추고자 서거나 다리를 내리는 운동을 의미할 수 있다. 후술하는 일 실시예에서, 제1 운동은 무릎의 굽힘운동과 함께 발목을 들면서 족하수를 방지하는 것으로 이해될 수 있고, 제2 운동은 무릎의 신장운동과 함께 발목을 땅에 내리는 과정을 보조하는 것으로 이해될 수 있다.

[0072] 또한, 하나의 구동모듈에 서로 반대되는 운동을 보조하는 와이어가 연결되고, 구동모듈의 모터는 양방향 회전을 수행하면서 길항적으로 각 와이어에 장력을 발생시킬 수도 있다. 일예로, 도 6에 도시된 실시예에서, 제1 구동모듈(121)에 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)가 연결되어 제1 구동모듈(121)의 작동, 예를 들면 모터의 회전에 따라 길항적으로 장력을 발생시켜 다리의 제1 운동과 제2 운동을 보조할 수 있다. 한편, 제2 구동모듈(122)에는 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)가 연결되어 제2 구동모듈(122)의 작동에 따라 길항적으로 장력을 발생시켜 다리의 제1 운동과 제2 운동을 보조할 수 있다. 여기서, 후술하는 바와 같이 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어, 제2 굽힘 와이어와 제2 신장 와이어는 반대 방향을 따라 사용자의 다리에 권선될 수 있다. 즉, 제1 굽힘 와이어와 제1 신장 와이어, 제2 굽힘 와이어와 제2 신장 와이어는 반대 방향을 따라 사용자의 다리를 감싸면서 발목 브레이스(300)로 연장될 수 있는 것이다.

[0073] 이와 같이, 구동부(120)는 와이어부(400)에 장력을 발생시켜 다리의 운동을 보조하는 것으로 이해될 수 있으며, 내부의 모터를 통한 구동방식이나 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420), 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)가 구동부에 연결되는 방식은 본원의 보행보조장치의 여건에 따라 달라질 수 있다.

[0074] 상기 무릎 브레이스(200)는 사용자의 무릎 측에 구비되어 착용될 수 있다. 무릎 브레이스(200)는 가죽이나 직물 재질로 형성되어 사용자가 벨트나 벨크로 등을 통해 무릎에 착용하고 고정할 수 있다. 무릎 브레이스(200)는 무릎 스트랩(210), 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)를 포함할 수 있다.

[0075] 무릎 스트랩(210)은 사용자가 무릎 부분에 무릎 브레이스를 실질적으로 착용하는 부분으로, 사용자의 무릎을 둘러싸고 조작에 의해 고정되도록 구비될 수 있다. 사용자는 무릎 스트랩(210)을 무릎에 착용하고 벨트, 단추, 벨크로 등의 고정수단을 통해 고정할 수 있다. 와이어부(400)가 무릎 브레이스의 양측에 구비된 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)를 감싸도록 구비되어 와이어부(400)로부터 장력이 전달되기 때문에, 무릎 스트랩(210)은 와이어부(400)에서 전달되는 장력을 지탱할 수 있을 정도로 사용자의 무릎 부분에 고정될 수 있는 구조를 가짐이 바람직하다. 무릎 스트랩(210)의 자세한 내용은 후술하도록 한다.

[0076] 제1 무릎 풀리(220)는 무릎 스트랩(210) 상에서 사용자의 무릎 일측에 구비될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 무릎 풀리(220)는 구동부(120)로부터 연장되는 제1 굽힘 와이어(410)가 권취되는 부분으로 이해될 수 있으며, 무릎의 외측(lateral)에 구비될 수 있다. 도 2 내지 도 4에 도시되는 것과 같이, 제1 굽힘 와이어(410)는 제1 무릎 풀리(220)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장될 수 있다.

[0077] 한편, 제2 무릎 풀리(230)는 무릎 스트랩(210) 상에서 사용자의 무릎 타측에 구비될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 무릎 풀리(230)는 구동부(120)로부터 연장되는 제1 신장 와이어(420)가 권취되는 부분으로 이해될 수 있으며, 무릎의 내측(medial)에 구비될 수 있다. 도 2 내지 도 4에 도시되는 것과 같이, 제1 신장 와이어(420)는 제2 무릎 풀리(230)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장될 수 있다.

[0078] 무릎 브레이스(200)에 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)가 구비됨에 따라, 본원의 보행보조장치(1)는 간단한 모터와 풀리 원리를 통해 사용자의 보행을 보조할 수 있다. 즉, 와이어부(400)는 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)의 회전운동에 따라 무릎 브레이스(200) 및 발목 브레이스(300)에 특정 방향으로의 힘을 전달하여 사용자의 보행을 보조할 수 있다. 즉, 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)에 의해, 무릎 전방 측의 제1 굽힘 와이어(410)에 장력이 발생하면 무릎의 굽힘 운동(flexion)을 보조할 수 있으며, 무릎 후방 측의 제1 신장 와이어(420)에 장력이 발생하면 무릎의 신장 운동(extension)을 보조할 수 있다.

[0079] 상기 발목 브레이스(300)는 사용자의 발목 측에서 사용자의 발목운동을 보조하도록 구비될 수 있다. 발목 브레이스(300)는 신발과 같이 사용자가 신는 상태로 착용할 수 있으며, 알루미늄이나 탄소섬유와 같이 비교적 가벼운 소재로 형성될 수도 있다. 발목 브레이스(300)는 사용자의 발목 부분을 감싸는 착용부(310), 상기 착용부의 관절운동의 관절운동을 인가하는 발목관절부(320), 탄성력을 통해 발목의 관절운동을 보조하는 발목굽힘 보조부(330) 및 와이어 연결부(340)를 포함할 수 있다. 발목 브레이스(300)의 각 구성은 후술하도록 한다.

[0080] 와이어부(400)는 구동부(120)의 구동에 따라 무릎 브레이스(200) 및 발목 브레이스(300)에 힘을 전달할 수 있다. 즉, 와이어부(400)는 구동부(120)로부터 무릎 브레이스(200)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장되어 상기 구동부(120)의 회전 구동력에 따라 힘을 전달하여 보행을 보조할 수 있다.

[0081] 도 2 내지 도 5에 도시된 본원의 일 실시예에서, 와이어부(400)는 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)를 포함할 수 있다.

[0082] 제1 굽힘 와이어(410)는 구동부(120)로부터 제1 무릎 풀리(220)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장되며 구동부(120)의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조하도록 구비될 수 있다. 이와 반대로, 제1 신장 와이어(420)는 구동부(120)로부터 무릎 브레이스(200), 일예로는 제2 무릎 풀리(230)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장되며 구동부(120)의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조하도록 구비될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 운동은 무릎의 굽힘운동을 포함할 수 있으며, 이와 반대로 제2 운동은 무릎의 신장운동을 포함할 수 있다.

[0083] 본원의 일 실시예에서, 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420) 중 적어도 하나는, 사용자의 보행 시 사용자의 다리에 내전 방향 또는 외전 회전 방향 회전력을 작용시키도록 구비될 수 있다. 도 3 내지 도 5에 도시된 것과 같이, 제1 굽힘 와이어(410)는 제1 방향을 따라 사용자의 다리에 권선될 수 있고, 제1 신장 와이어(420)는 제1 방향과 반대인 제2 방향을 따라 사용자의 다리에 권선될 수 있다.

[0084] 일예로, 제1 굽힘 와이어(410)는 사용자의 보행 시 구동부(120)에 의해 장력이 가해지면 외전 방향 회전력을 작용시키도록 구비될 수 있으며, 제1 신장 와이어(420)는 사용자의 보행 시 구동부(120)에 의해 장력이 가해지면 내전 방향 회전력을 작용시키도록 구비될 수 있다. 도 3 및 도 4를 참고하면, 제1 굽힘 와이어(410)는 제1 구동모듈(121)로부터 다리 중 허벅지 부분의 주위를 제1 방향으로 1회 감싸면서 연장되어 제1 무릎 풀리(220)와 연결될 수 있고, 제1 신장 와이어(420)는 다리 중 허벅지 부분의 주위를 제2 방향으로 0.5회 감싸면서 연장되어 제2 무릎 풀리(230)와 연결될 수 있다. 또한, 제1 굽힘 와이어(410)는 제1 무릎 풀리(220)로부터 발목 브레이스(300)까지 종아리 부분의 주위를 제1 방향으로 1회 감싸면서 연장될 수 있고, 제1 신장 와이어(420)는 제2 무릎 풀리(230)로부터 발목 브레이스(300)까지 종아리 부분의 주위를 제2 방향으로 1회 감싸면서 연장될 수 있다.

[0085] 사용자의 보행 시 발을 내측으로 모으면서 보행(이른바 X다리로 이해될 수 있다)하는 경우, 제1 굽힘 와이어(410)는 무릎의 굽힘운동을 포함하는 제1 운동 수행 시 발의 방향을 외측으로 회전시키도록 외전 방향 회전력을 작용시킬 수 있다. 이와 반대로, 제1 신장 와이어(420)는 사용자의 발이 제자리로 복귀하도록 하기 위하여, 무릎의 신장운동을 포함하는 제2 운동 수행 시 내전 방향 회전력을 작용시킬 수 있다.

[0086] 다만, 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)가 다리의 주위를 감싸는 횟수는 이에 제한되지 않으며, 사용자의 보행에 따라 요구되는 내전 방향 또는 외전 방향 회전력에 따라 권선되는 방향과 감싸는 횟수가 달라질 수 있다. 즉, 반대로 사용자의 보행 시 발을 벌리면서 보행(이른바 팔자걸음이나 O다리로도 이해될 수 있다)하는 경우, 제1 굴곡 와이어(410)는 무릎의 굽힘운동에 따라 내전 방향 회전력을 작용하도록 사용자의 다리에 권선될 수 있으며, 제1 신장 와이어(420)는 이와 반대로 무릎의 신장운동에 따라 사용자의 다리가 복귀하도록 하기 위하여, 외전 방향 회전력을 작용하도록 권선될 수 있다.

[0087] 이에 따라, 도 5에 도시된 사용상태도에 도시된 것과 같이, 사용자의 보행 상태에 맞춰 사용자의 보행 시 사용자의 다리에 내전 방향 또는 외전 방향 회전력을 작용시켜 올바른 보행을 보조할 수 있다.

[0088] 물론, 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)가 사용자의 다리를 따라 권선되지 않도록 구비되어 제1 무릎 풀리(220)로 연장되고, 제1 무릎 풀리(220)로부터 다시 발목 브레이스(300)까지 연장될 수도 있다. 이 경우에는, 상기 와이어부(400)에 걸리는 장력을 통해 사용자의 다리에 내전 방향 또는 회전 방향 회전력을 작용시키지 않고, 무릎의 굽힘과 신장 운동을 보조하는 것으로 이해될 수 있다.

[0089] 도 6에 도시된 본원의 다른 일 실시예에 따른 보행보조장치(1)를 참고하면, 상기 와이어부(400)는 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)를 더 포함할 수 있다.

[0090] 제2 굽힘 와이어(430)는 구동부(120)로부터 무릎 브레이스(200)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장되며, 구동부(120)의 구동에 따라 다리의 제1 운동을 보조할 수 있다. 또한, 제2 신장 와이어(440)는 구동부(120)로부터 무릎 브레이스(200)를 거쳐 발목 브레이스(300)까지 연장되며, 구동부(120)의 구동에 따라 다리의 제2 운동을 보조할 수 있다.

[0091] 이때, 제2 굽힘 와이어(430)는 제1 굽힘 와이어(410)와 반대방향을 따라 다리에 권선될 수 있다. 즉, 제1 굽힘 와이어(410)가 제1 방향을 따라 사용자의 다리에 권선되는 것과 반대로, 제2 굽힘 와이어(430)는 제1 방향과 반대인 제2 방향을 따라 권선될 수 있다. 제1 굽힘 와이어(410)가 무릎의 굽힘운동 시 다리에 내전 방향 회전력을 부가하는 경우, 제2 굽힘 와이어(430)는 무릎의 굽힘운동 시 다리에 외전 방향 회전력을 부가할 수 있다. 이와 유사하게, 제2 신장 와이어(440)는 제1 신장 와이어(420)와 반대방향을 따라 다리에 권선될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 신장 와이어(420)가 제2 방향을 따라 다리에 권선됨에 따라, 제2 신장 와이어(440)는 제1 방향을 따라 다리에 권선될 수 있다.

[0092] 또한, 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420)는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결될 수 있으며, 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)는 각각 상기 무릎의 반대측에 구비된 무릎 풀리와 연결될 수 있다. 도 6을 참고하면, 제1 굽힘 와이어(410)는 제1 무릎 풀리(220)의 제1 굽힘 풀리(221)와 연결될 수 있고, 제1 신장 와이어(420)는 제2 무릎 풀리(230)의 제1 신장 풀리(231)와 연결될 수 있다. 제2 굽힘 와이어(430)는 제2 무릎 풀리(230)의 제2 굽힘 풀리(232)와 연결될 수 있고, 제2 신장 와이어(440)는 제1 무릎 풀리(220)의 제2 신장 풀리(222)와 연결될 수 있다.

[0093] 상기 제2 굽힘 와이어(430) 및 제2 신장 와이어(440)가 구비됨에 따라, 본원의 보행보조장치(1)는 사용자의 보행 상태에 맞춰 사용자의 다리에 내전 방향 및 외전 방향 회전력을 작용시켜 올바른 보행을 보조할 수 있다. 즉, 제1 굽힘 와이어(410)와 제1 신장 와이어(420), 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)가 구비됨에 따라, 보행 시 사용자의 다리에 내전 방향 및 외전 방향으로의 회전력을 부가할 수 있다.

[0094] 여기서, 사용자의 보행 시 다리의 내전 및 외전을 감지하는 감지부(미도시)가 구비될 수 있으며, 감지부에서 감지한 환자의 보행 시 다리의 내전 및 외전에 따라 구동부(120)는 각 와이어에 의해 사용자의 다리에 부가되는 내전 방향 및 외전 방향 회전력을 조절하여 올바른 보행을 보조할 수 있는 것이다. 예를 들어, 사용자의 보행 시 다리를 드는 행동에서 사용자의 다리가 내전되는 것이 감지되는 경우, 구동부(120)는 제1 굽힘 와이어(410)와 제2 굽힘 와이어(430)의 장력에 의해 사용자의 다리에 부가되는 합력으로서의 회전력이 외전 방향이 되도록 구동할 수 있다. 즉, 외전 방향 회전력을 부가하는 제1 굽힘 와이어(410)와 내전 방향 회전력을 부가하는 제2 굽힘 와이어(430)의 구동 비율을 조절하여 제1 굽힘 와이어(410)에 의한 장력이 더 크도록 제어하거나, 외전 방향 회전력을 부가하는 제1 굽힘와이어(410)만을 구동시킬 수 있다. 이와 반대로, 다리를 복귀시킬 때는 사용자

의 다리에 부가되는 합력으로서의 회전력이 내전 방향이 되도록 구동할 수 있다. 또한, 사용자의 다리에 내전 또는 외전 방향 회전력 부가가 요구되지 않는 경우에는 제1 굽힘 와이어(410)와 제2 굽힘 와이어(430)에 의한 장력을 동일하게 조절하여 다리의 제1 운동만을 수행하면서, 회전력은 부가하지 않을 수 있으며, 제2 운동의 경우에도 동일한 것으로 이해될 수 있다.

[0095] 발목 브레이스(300)는 와이어부(400)가 연결되는 와이어 연결부(340)를 포함할 수 있다. 와이어 연결부(340)는 착용부(310) 측에 구비되어 구동부(120)로부터 연장되는 와이어(410, 420, 430, 440)가 발목 브레이스(300)에 연결되도록 하고, 와이어의 장력을 전달하여 발목운동을 보조할 수 있다. 일 실시예에서, 와이어 연결부(340)는 제1 굽힘 와이어 연결부재(341), 제1 신장 와이어 연결부재(342) 및 와이어 연결 플랫폼(343)을 포함할 수 있으며, 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)가 구비되는 다른 실시예에서는 제2 굽힘 와이어 연결부재(344)와 제2 신장 와이어 연결부재(345)를 더 포함할 수 있다.

[0096] 제1 굽힘 와이어 연결부재(341)는 제1 굽힘 와이어(410)와 연결되고, 제1 신장 와이어 연결부재(342)는 제1 신장 와이어(420)와 연결될 수 있다. 또한, 제2 굽힘 와이어 연결부재(344)는 제2 굽힘 와이어(430)와 연결되고, 제2 신장 와이어 연결부재(345)는 제2 신장 와이어(440)와 연결될 수 있다. 이때 각 와이어 연결부재는 와이어의 고정을 위해 구비되는 통상의 연결부재로 이해될 수 있으며, 일예로는 와이어가 와이어 연결부재에 끼워지도록 와이어를 고정하는 버튼 등으로 이해될 수 있다.

[0097] 와이어 연결 플랫폼(343)은 착용부(310) 상에서 제1 굽힘 와이어 연결부재(341)와 제1 신장 와이어 연결부재(342)가 배치되는 부분일 수 있다. 또한, 제2 굽힘 와이어(430)와 제2 신장 와이어(440)가 구비되는 다른 실시예에서는 제1 굽힘 와이어 연결부재(341)와 제1 신장 와이어 연결부재(342), 제2 굽힘 와이어 연결부재(344)와 제2 신장 와이어 연결부재(345)가 배치되는 부분일 수 있다. 와이어 연결 플랫폼(343)은 착용부(310) 상에서 소정 영역을 가지는 부분으로 이해될 수 있다. 와이어 연결 플랫폼(343)은 착용부(310) 상의 소정 영역일 수 있으나, 착용부(310) 상에 배치된 별도의 부재일 수도 있다.

[0098] 도 2 및 도 8에 도시된 일 실시예를 참고하면, 와이어 연결 플랫폼(343)은 착용부(310)의 전방 측 및 후방 측의 소정 영역으로 정의되거나, 착용부(310) 상에 배치된 스트랩 형상으로 구비될 수 있다. 여기서 착용부(310)는 사용자가 족부에 착용할 수 있는 형상의 부재로 이해될 수 있다. 제1 굽힘 와이어 연결부재(341)가 착용부의 전방 측에 배치되고, 제1 신장 와이어 연결부재(342)가 착용부의 후방 측에 배치될 수 있다. 이에 따라 제1 굽힘 와이어(410)는 사용자가 발을 드는 제1 운동 수행 시 착용부(310)의 전방 측에 장력을 전달하여 발목이 아래로 내려가는 것을 방지하여 자연스러운 보행을 유도할 수 있다. 이와 반대로, 제1 신장 와이어(420)는 제2 운동 수행 시 착용부(310)의 후방 측에 장력을 전달할 수 있다.

[0099] 도시되지는 않았으나, 제2 굽힘 와이어(430)는 제2 굽힘 와이어 연결부재(344)에 의해 착용부(310)의 전방에 연결될 수 있고, 제2 신장 와이어(440)는 제2 신장 와이어 연결부재(345)에 의해 착용부(310)의 후방에 연결될 수 있다.

[0100] 한편, 도 3 내지 도 4, 도 7에 도시된 실시예를 참고하면, 와이어 연결 플랫폼(343)은 후술하는 착용부의 종아리 착용부재(311) 상에 구비되거나, 종아리 착용부재(311)의 일측에 구비될 수 있다. 일 실시예에서, 와이어 연결 플랫폼(343)은 발목 브레이스(300) 상에서 발목 주위를 따라 연장되는 튜브 형상을 가질 수 있다.

[0101] 적어도 하나 이상의 실시예에서, 각 와이어 연결부재(341, 342, 344, 345)들은 와이어 연결 플랫폼(343) 상에서 이동 및 고정될 수 있도록 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 실시예에서는, 와이어 연결 플랫폼(343)이 내외측(medial-lateral) 방향으로 연장되고, 제1 굽힘 와이어 연결부재(341) 및 제1 신장 와이어 연결부재(342)가 와이어 연결 플랫폼(343) 상에서 내외측 방향으로 이동 및 고정될 수 있다. 도 9에 도시된 실시예에서는, 와이어 연결 플랫폼(343)이 발목을 감싸도록 형성되고, 제1 굽힘 와이어 연결부재(341) 및 제1 신장 와이어 연결부재(342)가 와이어 연결 플랫폼(343) 상에서 발목 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있다. 와이어 연결 플랫폼(343) 상에는 와이어 연결부재(341, 342, 344, 345)가 이동할 수 있는 레일(343a)이 형성될 수 있으며, 와이어 연결부재가 이동한후 레일 상에 고정될 수 있다. 이에 따라, 제1 굽힘 와이어(410) 및 제1 신장 와이어(420)가 발목 브레이스(300)에 연결되는 부분을 변경하여 와이어의 장력에 의한 내전 방향 및/도는 외전 방향 회전력을 조절할 수 있다.

[0102] 또한, 도 10a 및 도 10b에 도시된 일 실시예에서, 무릎 브레이스(200)는 무릎 스트랩(210) 주위를 둘러싸도록 형성된 풀리 플랫폼(240)을 더 포함할 수 있다. 상술한 와이어 연결 플랫폼(343)과 유사하게, 제1 무릎 풀리(220) 및 제2 무릎 풀리(230)는 풀리 플랫폼(240) 상에서 이동 및 고정될 수 있도록 구비될 수 있고, 이에 따라

각 무릎 풀리(220, 230)는 무릎 브레이스 상에서 무릎 주위를 따라 이동 및 고정될 수 있다. 풀리 플랫폼(240)은 풀리 플랫폼이 연장되는 방향을 따라 연장되며 각 무릎 풀리(220, 230)가 이동 및 고정될 수 있는 레일(241)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 도 10a에 도시된 상태에서 제1 무릎 풀리(220)와 제2 무릎 풀리(230)를 도 9b에 도시된 상태로 이동 및 고정시킴으로써 사용자의 보행 상태에 따라 내전 및 외전 방향 회전력을 조절할 수 있다.

[0103] 상술한 설명에서 제1 굽힘 와이어(410), 제1 신장 와이어(420), 제2 굽힘 와이어(430) 및 제2 신장 와이어(440)의 배치와 연결을 예를 들어 설명하였으나, 다른 와이어를 추가로 구비하거나, 일부의 와이어를 구비하지 않거나, 각 와이어가 무릎 브레이스(200)의 풀리에 설명된 실시예와 다르게 연결되는 것을 배제하지는 않는다.

[0104] 도 11을 참고하여 본원의 일 실시예에 따른 발목 브레이스(300)를 설명하도록 한다. 발목 브레이스(300)는 사용자의 발목 부분에 착용되는 착용부(310), 상기 착용부의 관절운동의 관절운동을 인가하는 발목관절부(320), 탄성력을 통해 발목의 관절운동을 보조하는 발목굽힘 보조부(330) 및 와이어 연결부(340)를 포함할 수 있다. 와이어 연결부(340)는 상술한 설명을 참고하여 이해될 수 있다.

[0105] 착용부(310)는 사용자의 발목에 착용되어 정상 보행을 보조하는 구성으로, 사용자의 발목 상부를 감싸는 종아리 착용부재(311), 사용자의 족부를 감싸는 족부 착용부재(312)를 포함할 수 있다. 종아리 착용부재(311)는 종아리를 감싸는 튜브 또는 U형 형상을 가질 수 있으며, 족부 착용부재(312)는 사용자의 발바닥과 뒤꿈치를 감싸는 신발 형상을 가질 수 있다. 종아리 착용부재(311)와 족부 착용부재(312)는 용이한 착용을 보조하기 위하여 벨크로 등으로 형성된 착용 보조요소(311a, 312a)를 가질 수 있다.

[0106] 종아리 착용부재(311)와 족부 착용부재(312)는 발목관절 부근에서 상호 분할 형성될 수 있다. 분할된 종아리 착용부재(311)와 족부 착용부재(312) 사이에는 발목관절부(320)가 이웃하게 연결되고, 이들 사이에 발목굽힘 보조부(330)가 구비되어 족부 착용부재(312)가 종아리 착용부재(311)에 대해 소정 각도로 회전 운동할 수 있다.

[0107] 상기 발목관절부(320)는 종아리 착용부재와 족부 착용부재 사이에서 연장되며, 종아리 착용부재와 족부 착용부재의 관절운동을 인가할 수 있다. 발목관절부(320)는 분할된 종아리 착용부재(311)와 족부 착용부재(312)를 연결하면서 족부 착용부재(312)가 종아리 착용부재(311)에 대해 회전운동을 수행할 수 있도록 하여 발목관절의 운동을 모사할 수 있다. 발목관절부(320)는 종아리 착용부재와 연결되는 상부 연결부재(321), 족부 착용부재와 연결되며 상기 상부 연결부재에 대해 힌지 회전 가능하게 연결되는 하부 연결부재(322)를 포함할 수 있다. 도 12에 도시된 것과 같이 상부 연결부재(321)와 하부 연결부재(322) 사이의 연결을 위한 결합공(321a, 322a)이 각각 형성될 수 있다. 결합공(321a, 322a)을 중심으로 힌지 회전이 이루어질 수 있다.

[0108] 하부 연결부재(322)는 결합공을 중심으로 하는 힌지 회전에 따라 상승 및 하강하는 후방 승강부분(3221) 및 전방 승강부분(3222)을 포함할 수 있다. 후방 승강부분(3221)은 결합공(322a)의 후방에 배치되고, 발목관절의 저측굴곡(plantar flexion)에 따라 상승하고, 배측굴곡(dorsiflexion)에 따라 하강할 수 있다. 한편, 전방 승강부분(3222)은 결합공(322a)의 전방에 배치되고, 발목관절의 저측굴곡에 따라 하강하고, 배측굴곡에 따라 상승할 수 있다. 도 12에는 후방 승강부분(3221) 및 전방 승강부분(3222)이 하부 연결부재(322)의 상단면에 형성되는 일부분으로 도시되었으나, 하부 연결부재(322)와 별도로 구비되는 구성으로 이해될 수 있다.

[0109] 계속해서 도 11 및 도 12를 참고하면, 발목굽힘 보조부(330)는 종아리 착용부재와 족부 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 발목운동을 보조하도록 구비될 수 있다. 즉, 발목굽힘 보조부(330)는 상부 연결부재(321) 및 하부 연결부재(322)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 탄성 보조편(331), 제1 탄성부재(332), 제2 탄성부재(333) 및 회전 가이드판(334)을 포함할 수 있다.

[0110] 탄성 보조편(331)은 하부 연결부재(322)의 상측에 배치되고, 하부 연결부재에 탄성력 부가를 위한 상측 기준면(331a)을 가질 수 있다. 탄성 보조편(331)은 상측면이 상측 기준면(331a)을 형성하면서 폐색되고, 하측면이 개방되어 후방 승강부분(3221) 및 전방 승강부분(3222)을 면할 수 있다. 탄성 보조편(331)의 상측면과 하측면 사이에 제1 탄성부재(332) 및 제2 탄성부재(333)가 배치될 수 있다.

[0111] 제1 탄성부재(332)는 하부 연결부재의 회전에 따라 압축 또는 신장되어 상기 하부 연결부재에 탄성력을 부가하여 올바른 보행을 보조하도록 구비될 수 있다. 탄성 보조편(331)의 상측 기준면(331a)과 후방 승강부분(3221) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 제1 탄성부재(332)는 상단이 상측 기준면(331a)에 연결되고, 하단이 하부 연결부재(322)의 회전에 연동하여 이동하도록 구비될 수 있다. 이에 따라, 제1 탄성부재(332)는 일방향(상하 방향)의 탄성력을 부가하여 올바른 보행을 보조할 수 있다. 제1 탄성부재(332)는, 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 후방에 배치되어 발목관절의 저측굴곡(plantar flextion)에 의해 압축되도록 구비될 수 있다.

[0112] 한편, 제2 탄성부재(333)는 제1 탄성부재(332)와 유사하게 하부 연결부재의 회전에 따라 압축 또는 신장되어 상기 하부 연결부재에 탄성력을 부가하여 올바른 보행을 보조하도록 구비될 수 있는데, 상부 연결부재와 하부 연결부재가 연결되는 결합공 전방에 배치되어 발목관절의 배측굴곡에 의해 압축되도록 구비될 수 있다. 즉, 제2 탄성부재(333)는 탄성 보조편(331)의 상측 기준면(331a)과 전방 승강부분(3222 사이에 배치될 수 있다.

[0113] 회전 가이드판(334)은 하부 연결부재의 발목관절에 대응하는 방향으로의 회전각도를 제한하도록 구비될 수 있다. 일예로, 회전 가이드판(334)은 탄성 보조편(331)으로부터 후방으로 연장되는 후방 가이드판(334a), 탄성 보조편(331)으로부터 전방으로 연장되는 전방 가이드판(334b)을 가질 수 있다. 후방 가이드판 및 전방 가이드판의 연장 각도는 사용자 발목의 적합한 회전 각도에 따라 달라질 수 있다. 일예로, 후방 가이드판 및 전방 가이드판은 하부 연결부재(322)의 회전 범위를 약 20 내지 60도 정도로 제한하는 각도로 연장될 수 있다.

[0114] 도 13a를 참고하면, 발목관절의 배측굴곡 시 후방 승강부분(3221)의 하강에 따라 제1 탄성부재(332)는 신장되고, 전방 승강부분(3222)의 상승에 따라 제2 탄성부재(333)는 압축될 수 있다. 이에 따라 제1 탄성부재(332) 및 제2 탄성부재(333)에 의한 탄성력이 족부 착용부재(312)의 과도한 상승을 방지할 수 있다. 한편, 도 13b를 참조하면, 발목관절의 저측굴곡 시 후방 승강부분(3221)의 상승에 따라 제1 탄성부재(332)는 압축되고, 전방 승강부분(3222)의 하강에 따라 제2 탄성부재(333)는 신장될 수 있다. 제1 탄성부재(332) 및 제2 탄성부재(333)에 의한 탄성력은 족부 착용부재(312)의 과도한 하강을 방지하여 사용자 보행 시 족하수에 의해 발이 끌리는 현상을 방지할 수 있다.

[0115] 도 14에 도시된 다른 일 실시예에 따른 보행보조장치(1)를 참고하면, 보행보조장치(1)는 하지 브레이스(100)와 무릎 브레이스(200) 사이에서 연장되는 대퇴 프레임(600), 무릎 브레이스(200)와 발목 브레이스(300) 사이에 연장되는 경골 프레임(700)을 더 포함할 수 있다.

[0116] 대퇴 프레임(600)은 대퇴부를 지지하는 프레임으로 허벅지의 바깥쪽 측면에 형성되어 구동부(120)의 동력을 전달할 수 있다. 와이어부(400)를 통해 무릎 풀리(220, 230)에 전달되는 동력에 따라 대퇴 프레임(600)이 운동하여 사용자의 다리 운동을 보조할 수 있다. 대퇴 프레임(600)은 하지 브레이스(100)의 일부분으로부터 무릎 프레이스(200)의 일부분까지 연장될 수 있다.

[0117] 경골 프레임(700)은 종아리의 바깥쪽 측면에 형성되어 종아리를 지지하는 프레임으로, 상단이 무릎 브레이스(200)와 연결되고 하단이 발목 브레이스(300)와 연결될 수 있다.

[0118] 도 15 내지 도 21을 참고하여 이하에서 설명되는 실시예에 따른 보행보조장치(1)는 대퇴 프레임(600) 및 경골 프레임(700)을 포함하며, 상술한 와이어부(400)에 의한 장력을 통해 사용자 다리의 운동을 보조할 수 있다. 다만, 하지 브레이스(100), 무릎 브레이스(200), 발목 브레이스(300) 및 와이어부(400)에 의해 사용자의 보행 보조가 충분하게 수행됨에 따라 대퇴 프레임(600) 및 경골 프레임(700)이 구비되지 않는 것을 배제하는 것은 아니다.

[0119] 도 15를 참고하면, 허리 스트랩(110)은 착용부(111), 고관절부(112) 및 고관절 굽힘 보조부(113)를 포함할 수 있다.

[0120] 착용부(111)는 사용자의 허리 부분을 감싸는 허리 착용부재(1111), 사용자의 고관절 하부를 감싸는 고관절 하부 착용부재(1112)를 포함할 수 있다. 허리 착용부재(1111)는 사용자의 허리를 감싸는 튜브 또는 벨트 형상을 가질 수 있으며, 고관절 하부 착용부재(1112)는 사용자의 허벅지 상부를 감싸는 스트랩 형상을 가질 수 있다. 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112)는 용이한 착용을 보조하기 위하여 벨크로 등으로 형성된 착용 보조요소를 가질 수 있다.

[0121] 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112)는 고관절 부근에서 상호 분할 형성될 수 있다. 분할된 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이에는 고관절부(112)가 이웃하게 연결되고, 고관절부(112)의 일측에 고관절 굽힘 보조부(113)가 구비되어 사용자의 보행 시 고관절 운동을 보조할 수 있다.

[0122] 고관절부(112)는 허리 착용부재와 고관절 하부 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 허리 착용부재와 상기 고관절 하부 착용부재의 관절운동을 인가할 수 있다. 고관절부(112)는 허리 착용부재(1111)와 연결되는 상부 연결부재(1121), 고관절 하부 착용부재(1112)와 연결되는 하부 연결부재(1122)를 포함할 수 있다. 하부 연결부재(1122)는 상부 연결부재(1121)에 대해 힌지 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0123] 고관절부(112)가 굽혀지며 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이의 간격이 좁아지는 만큼 고관절 굽힘 보조부(113)에 압력을 가하여 탄성에 의한 반발력이 생기게 하고, 허리 착용부재(1111)와 고관절 하

부 착용부재(1112) 사이의 간격이 벌어지는 만큼 복귀되어 고관절 굽힘 보조부(113)에 가해지는 압력을 제거하여 압축된 탄성부재가 복원되도록 할 수 있다.

[0124] 일 실시예에서, 하부 연결부재(1122)의 하단으로부터 대퇴 프레임(600)이 연장되어 무릎 브레이스 측으로 연장될 수 있다.

[0125] 고관절 굽힘 보조부(113)는 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 고관절운동을 보조할 수 있다. 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이의 관절운동은 상부 연결부재(1121)와 하부 연결부재(1122) 사이의 굽힘과 신장에 따라 수행될 수 있다. 고관절 굽힘 보조부(113)는 고관절의 굽힘운동 시 신체 분절을 둘러싸는 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이의 거리가 가까워짐을 기초로 탄성부재를 압축할 수 있다. 탄성부재의 압축에 의해, 상측 방향으로 반발력이 발생하여 보행 시 사용자의 하중을 상쇄시키고, 신장운동 시 탄성부재에 저장된 탄성력을 작용하여 적은 힘으로 보행 운동을 수행하도록 할 수 있다. 고관절 굽힘 보조부(113)는 상부 위치조절부재(1131), 하부 위치조절부재(1132), 쉬스(1133), 탄성부재(1134), 상부 위치조절 플랫폼(1135) 및 하부 위치조절 플랫폼(1136)을 포함할 수 있다.

[0126] 도 15 내지 도 17을 참고하면, 상부 위치조절부재(1131)는 허리 착용부재(1111) 상에 배치되어 탄성부재(1134)의 상단을 지지할 수 있다. 상부 위치조절부재(1131)는 탄성부재(1134)의 상단을 지지하기 위하여 허리 착용부재로부터 일측으로 돌출된 기준편(1131a)을 가질 수 있다. 상부 위치조절부재(1131)는 허리 착용부재(1111)에 대해 상기 기준편이 돌출된 방향을 축으로 회전가능하게 구비될 수 있다. 이에 따라, 기준편(1131a)도 허리 착용부재(1111)에 대해 쇠전가능하게 구비되는 것이 이해될 수 있다.

[0127] 이와 유사하게, 하부 위치조절부재(1132)는 고관절 하부 착용부재(1112) 상에 배치되어 탄성부재(1134)의 하단을 지지할 수 있다. 이를 위해 돌출된 기준편(1132a)을 가질 수 있으며, 하부 위치조절부재(1132) 및 기준편(1132a)은 고관절 하부 착용부재(1112)에 대해 기준편이 돌출된 방향을 축으로 회전가능하게 구비될 수 있다. 이는 각 위치조절부재(1131, 1132) 및 기준편(1131a, 1132a)이 허리 착용부재(1111) 및 고관절 하부 착용부재(1112) 상에 배치된 위치가 고정된 채 도 17의 시계방향 또는 반시계방향으로 회전할 수 있는 것으로 이해될 수 있다.

[0128] 쉬스(1133)는 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이에서 연장되며, 탄성부재(1134)를 감싸면서 연장될 수 있다. 탄성부재(1134)는 쉬스(1133) 내에서 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이의 거리 변화에 따라 압축 또는 신장되어 탄성력을 부가할 수 있다. 쉬스(1133)는 탄성부재(1134)를 감싸면서 연장되는 원통형으로 형성될 수 있으며, 탄성부재(1134)는 쉬스(1133) 내에서 슬라이딩 가능하게 압축 또는 신장될 수 있다.

[0129] 일 실시예에서, 쉬스(1133)는 가요성이 아닌 재질, 이를테면 소정 강도를 가지면서 중량이 가벼운 탄소섬유 등의 소재로 형성될 수 있다. 쉬스(1133)는 그 내부의 탄성부재(1134)가 굽혀지지 않은 채 압축 및 신장되도록, 굽혀지지 않게 구비될 수 있는 것이다. 이에 따라, 도 17에 도시된 바와 같이 상부 연결부재(1121)와 하부 연결부재(1122)는 각각 연결된 부분을 중심으로 절곡됨에 반해, 쉬스(1133)는 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112) 사이에서 절곡되지 않은 채 직선으로 연장되고, 이에 따라 쉬스(1133) 내부 탄성부재(1134)는 압축될 수 있다.

[0130] 또한, 상부 위치조절 플랫폼(1135)은 상부 위치조절부재(1131)의 위치를 조절함으로써 고관절 운동 시 작용되는 탄성력의 크기를 조절하도록 구비될 수 있다. 상부 위치조절 플랫폼(1135)은 허리 착용부재(1111) 상에서 일 방향으로 연장될 수 있다. 위치조절 플랫폼(1135)은 상하 방향으로 연장될 수 있으며, 상부 위치조절부재(1131) 및 기준편(1131a)은 상부 위치조절 플랫폼 상에서 이동 및 고정되도록 구비될 수 있다. 상부 위치조절 플랫폼(1135)에는 상부 위치조절부재(1131)의 이동 및 고정을 위해 소정 간격으로 고정요소를 가지는 레일(미도시)이 구비될 수 있다.

[0131] 한편, 하부 위치조절 플랫폼(1136)은 하부 위치조절부재(1132)의 위치를 조절하여 고관절 운동 시 작용되는 탄성력의 크기를 조절하도록 구비될 수 있다. 하부 위치조절 플랫폼(1136)은 고관절 하부 착용부재(1112) 상에서 상하 방향으로 연장될 수 있다. 고관절이 굽힘 상태일 때는 고관절 하부 착용부재(1112)가 약 90도 절곡된 상태이기 때문에 도 17에서는 3시-9시 방향으로 연장되는 것으로 이해될 수 있다.

[0132] 일 실시예에서, 고관절 굽힘 보조부(113)는 고관절부(112) 전방에서 구비될 수 있다. 쉬스(1133)는 상부 연결부재(1121) 및 하부 연결부재(1122)의 전방에서 직선 방향으로 연장될 수 있다.

[0133] 상술한 설명을 참고하면, 도 17에 도시된 것과 같이, 사용자가 보행을 위해 굽힘운동을 수행할 때 허리 측 신체분절과 대퇴 측 신체분절을 감싸는 허리 착용부재(1111)와 고관절 하부 착용부재(1112)의 거리가 감소함에 따라 탄성부재(1134)가 압축되어 탄성력을 작용하여 보행을 보조할 수 있다.

[0134] 한편, 도 18 내지 도 21을 참고하면, 무릎 스트랩(210)은 착용부(211), 무릎관절부(212) 및 무릎굽힘 보조부(213)를 포함할 수 있다.

[0135] 착용부(211)는 사용자의 무릎 상부를 감싸는 대퇴측 착용부재(2111)와, 사용자의 무릎 하부를 감싸는 경골측 착용부재(2112)를 포함할 수 있다. 또한, 도 21에 도시된 바와 같이 사용자의 무릎을 감싸는 슬개 착용부재(2113)를 포함할 수 있는데, 슬개 착용부재(2113)의 적어도 일측에는 무릎 풀리(220, 230)가 배치되고, 무릎 풀리를 따라 와이어부(400)가 연결될 수 있다. 각각의 착용부재는 사용자의 다리 일부분, 이를테면 허벅지나 종아리 부분을 감싸는 스트랩 형상을 가질 수 있으며, 용이한 착탈을 보조하기 위해 벨크로 등으로 형성된 착용 보조요소(2111a, 2112a)를 가질 수 있다.

[0136] 대퇴측 착용부재(2111)와 경골측 착용부재(2112)는 무릎관절 부근에서 상호 분할 형성될 수 있으며, 분할된 각 대퇴측 착용부재(2111)와 경골측 착용부재(2112) 사이에 무릎관절부(212)가 이웃하게 연결되고, 무릎관절부(212)의 일측에 무릎굽힘 보조부(213)가 구비되어 사용자의 보행 시 무릎운동을 보조할 수 있다.

[0137] 무릎관절부(212)는 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이에서 연장되며, 상기 대퇴측 착용부재와 상기 경골측 착용부재의 관절운동을 인가할 수 있다. 무릎관절부(212)는 대퇴측 착용부재와 연결되는 상부 연결부재(2121), 경골측 착용부재와 연결되며 상부 연결부재에 대해 힌지 회전 가능하게 연결되는 하부 연결부재(2122)를 포함할 수 있다.

[0138] 무릎관절부(212)가 굽혀지며 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이의 간격이 좁아지는 만큼 무릎굽힘 보조부(213)에 압력을 가하여 탄성에 의한 반발력이 생기게 하고, 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이의 간격이 벌어지는 만큼 복귀되어 무릎굽힘 보조부(213)에 가해지는 압력을 제거하여 압축된 탄성부재가 복원되도록 할 수 있다.

[0139] 일 실시예에서, 대퇴 프레임(600)이 상부 연결부재(2121)의 상단까지 연결될 수 있으며, 경골 프레임(700)이 하부 연결부재(2122)의 하단으로부터 발목 브레이스 측으로 연장될 수 있다.

[0140] 무릎굽힘 보조부(213)는 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이의 관절운동에 따라 탄성력을 통해 무릎의 관절운동을 보조할 수 있다. 대퇴측 착용부재와 경골측 착용부재 사이의 관절운동은 상부 연결부재(2121)와 하부 연결부재(2122) 사이의 굽힘과 신장에 따라 수행될 수 있다. 무릎굽힘 보조부(213)는 무릎의 굽힘운동 시 신체분절을 둘러싸는 대퇴측 착용부재(2111)와 경골측 착용부재(2112) 사이의 거리가 가까워짐을 기초로 탄성부재를 압축할 수 있다. 탄성부재의 압축에 의해, 상측 방향으로 반발력이 발생하여 보행 시 사용자의 하중을 상쇄시키고, 신장운동 시 탄성부재에 저장된 탄성력을 작용하여 적은 힘으로 보행 운동을 수행하도록 할 수 있다. 무릎굽힘 보조부(213)는 상부 위치조절부재(2131), 하부 위치조절부재(2132), 쉬스(2133), 탄성부재(2134), 상부 위치조절 플랫폼(2135) 및 하부 위치조절 플랫폼(2136)을 포함할 수 있다.

[0141] 무릎굽힘 보조부(213)의 각 구성은 상술한 고관절 굽힘 보조부(113)의 각 구성에 대한 설명을 참고하여 이해될 수 있다. 아래에서는 고관절 굽힘 보조부(113)와 상이한 점을 기초로 설명하도록 한다.

[0142] 즉, 무릎굽힘 보조부(213)의 상부 위치조절부재(2131)는 대퇴측 착용부재(2111) 상에 배치되어 탄성부재(2134)의 상단을 지지할 수 있으며, 일측으로 돌출된 기준편(2131a)을 가질 수 있고, 대퇴측 착용부재(2111)에 대해 기준편이 돌출된 방향을 축으로 회전가능하게 구비될 수 있다.

[0143] 이와 같이, 하부 위치조절부재(2132)는 경골측 착용부재(2112) 상에 배치되어 탄성부재(2134)의 하단을 지지할 수 있으며, 일측으로 돌출된 기준편(2132a)을 가지고, 배치된 위치가 고정된 채 기준편이 돌출된 방향을 축으로 회전가능하게 구비될 수 있다.

[0144] 쉬스(2133)와 탄성부재(2134)는 상술한 설명과 실질적으로 동일한 것으로 이해될 수 있다.

[0145] 또한, 상부 위치조절 플랫폼(2135)은 대퇴측 착용부재(2111) 상에서 상하 방향으로 연장되어 상부 위치조절부재(2131)가 그 위에서 이동 및 고정될 수 있으며, 하부 위치조절 플랫폼(2136)은 경골측 착용부재(2112) 상에서 상하 방향으로 연장되어 하부 위치조절부재(2132)가 그 위에서 이동 및 고정될 수 있다. 이에 따라, 도 20에 도시된 것과 같이 무릎의 굽힘운동에 따라 신체분절을 감싸는 대퇴측 착용부재(2111)와 경골측 착용부재(2112) 사

이의 거리가 감소함에 따라 탄성부재(2134)가 압축되어 탄성력을 작용하여 보행을 보조할 수 있다.

[0146] 도 19을 참고하면, 쉬스(2133)는 중앙 부분에 절곡되거나 신축되지 않도록 구비된 비가요성 부분(2133a), 상기 비가요성 부분(2133a) 양측에서 신체 분절 사이의 거리 변화에 따라 신축가능하게 구비되는 신축 부분(2133b)을 포함할 수 있다. 신축 부분(2133b)은 주름을 가진 관 형상을 가져 신체 분절 사이 거리 변화에 따라 쉬스(2133)의 전체 길이가 소정 정도 신축될 수 있다. 탄성부재(2134)는 쉬스(2133) 내에서 쉬스의 길이 변화에 대응하여 양측의 기준편(2131a, 2132a) 사이에서 압축 및 신장될 수 있다.

[0147] 또한, 일 실시예에서, 무릎굽힘 보조부(213)는 무릎관절부(212)의 후방(posterior) 측에 구비될 수 있다. 쉬스(2133)의 비가요성 부분(2133a)은 상부 연결부재(2121)와 하부 연결부재(2122) 사이의 연결된 부분, 즉 힌지 회전에 따라 절곡되는 부분이 후방 측으로 소정 거리 이상 이동하는 것을 제한할 수 있다. 즉, 쉬스(2133)의 비가요성 부분(2133a)은 무릎관절부(212)의 후방 측에서 상부 연결부재(2121)와 하부 연결부재(2122) 사이의 후방 방향 절곡을 방지하여 무릎관절이 과신전(hyperextension)되는 것을 방지할 수 있다.

[0148] 상술한 설명에 따라, 허리 브레이스(100), 무릎 브레이스(200) 및 발목 브레이스(300)는 사용자의 보행을 위한 굽힘운동 시 신체 분절 사이의 거리 변화를 기초로 탄성력을 작용하여 보행 시 사용자의 하중을 상쇄시켜 적은 힘으로 보행을 할 수 있도록 보조하거나, 굽힘 운동에서 신체 분절 사이의 거리가 가까워짐에 따른 탄성력을 탄성부재에 저장한 후 신장 운동 시 탄성력 작용에 따라 관절운동을 보조하도록 할 수 있다. 특히, 보행 중 발생하는 에너지를 스프링에 저장하고, 이를 다음 보행 동작에 활용함으로써 사용자의 피로도를 줄이고 보행 지속시간을 증가시킬 수 있으며, 이 과정에서 구동부(120)를 작동시켜 사용자 보행에 요구되는 동력을 와이어부(400)를 통해 제공할 수 있다.

[0149] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0150] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0151] 1: 보행보조장치

100: 하지 브레이스

110: 허리 스트랩

120: 구동부

200: 무릎 브레이스

210: 무릎 스트랩

211: 착용부

212: 무릎관절부

213: 무릎굽힘 보조부

220: 제1 무릎 풀리

230: 제2 무릎 풀리

240: 풀리 플랫폼

300: 발목 브레이스

310: 착용부

311: 종아리 착용부재

312: 족부 착용부재

320: 발목관절부

321: 상부 연결부재

322: 하부 연결부재

330: 발목굽힘 보조부

331: 탄성 보조편

332: 제1 탄성부재

333: 제2 탄성부재

334: 회전 가이드판

340: 와이어 연결부

400: 와이어부

410: 제1 굽힘 와이어

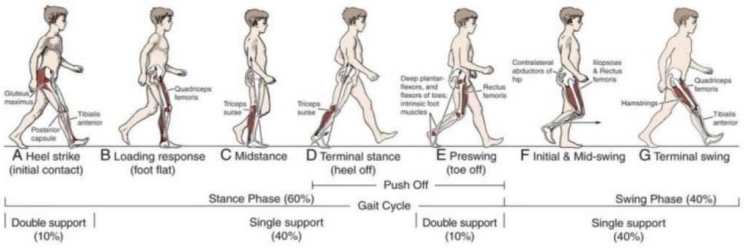
420: 제1 신장 와이어

430: 제2 굽힘 와이어

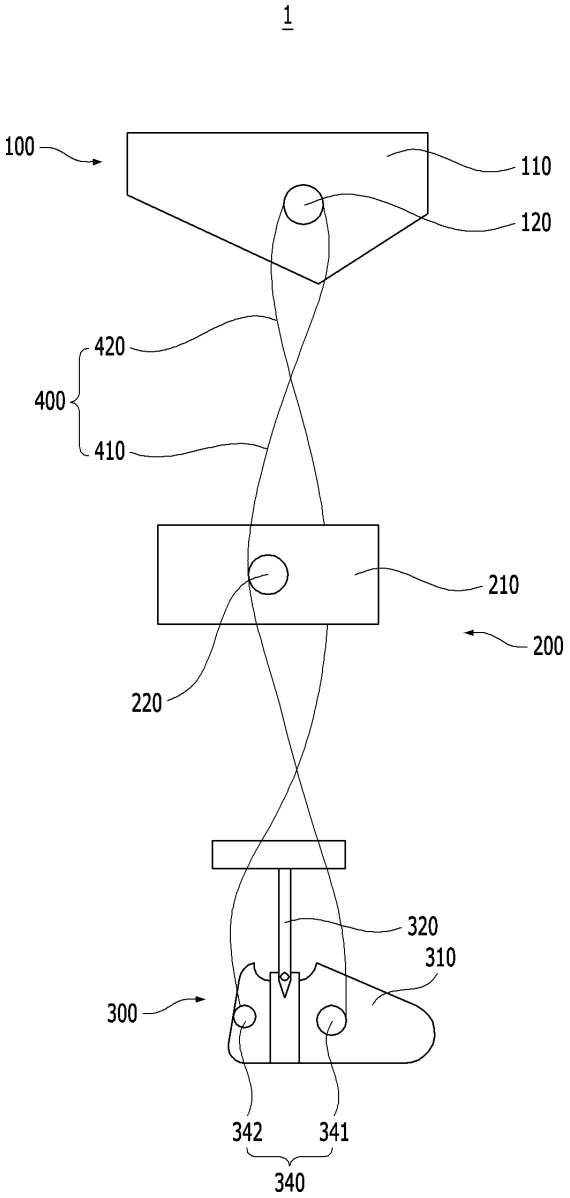
440: 제2 신장 와이어

도면

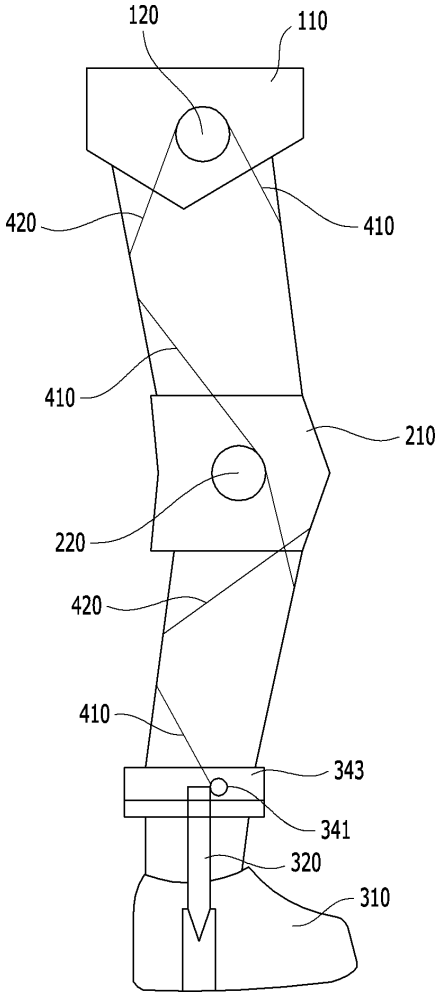
도면1



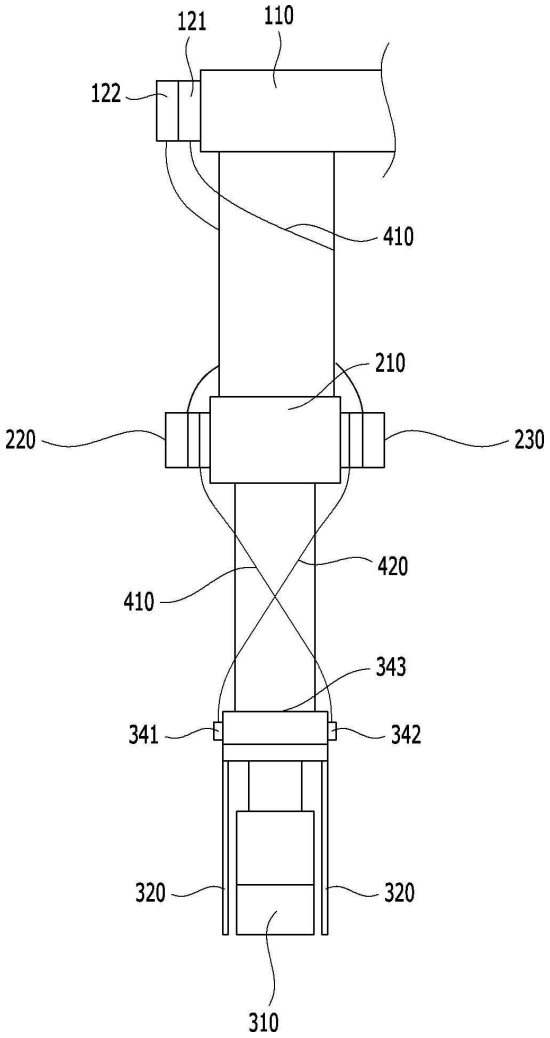
도면2



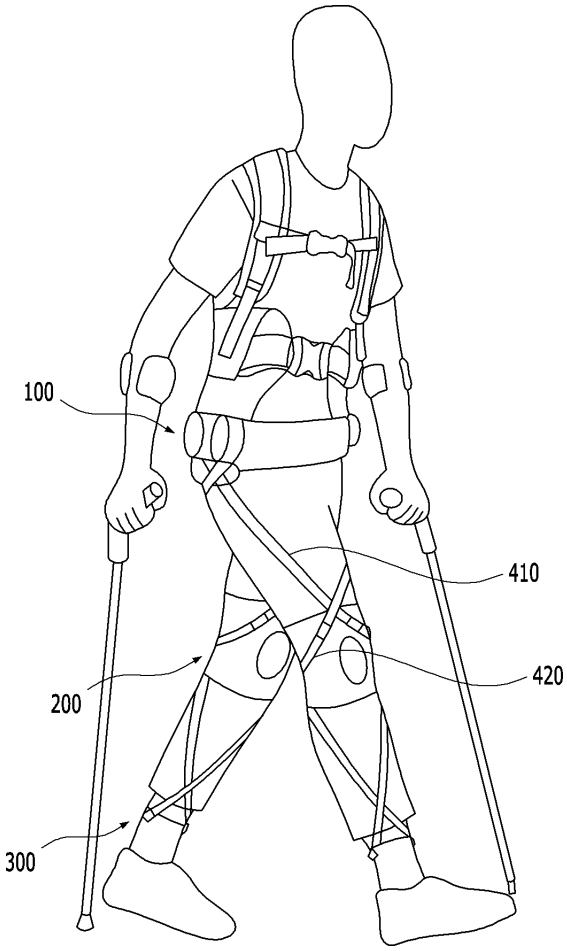
도면3



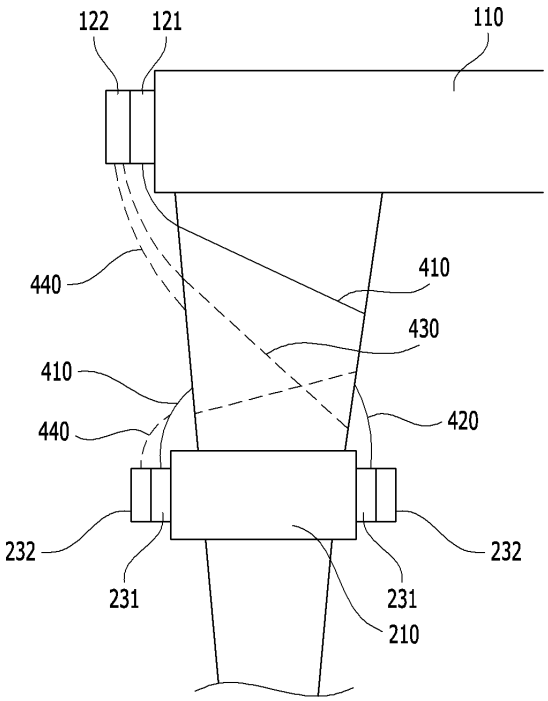
도면4



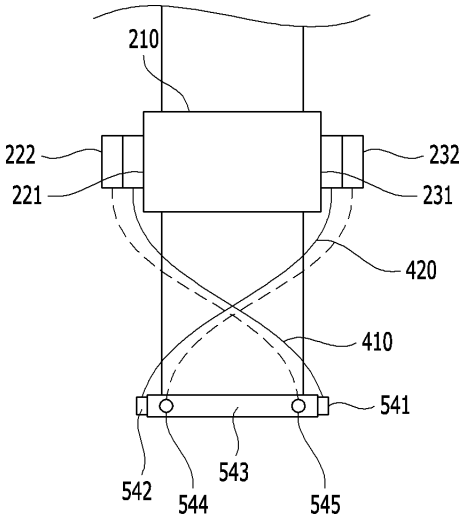
도면5


100
410
420
200
300

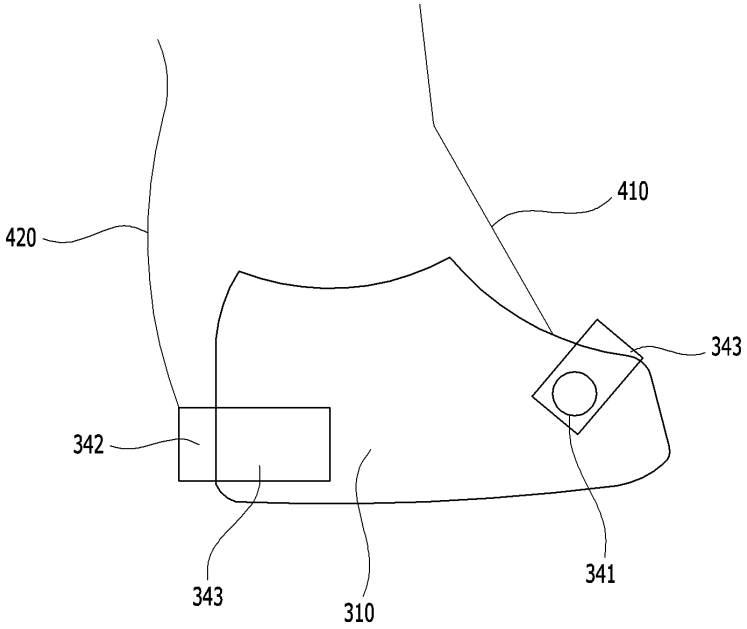
도면6


122
121
110
440
410
430
410
420
440
232
232
231
231
210

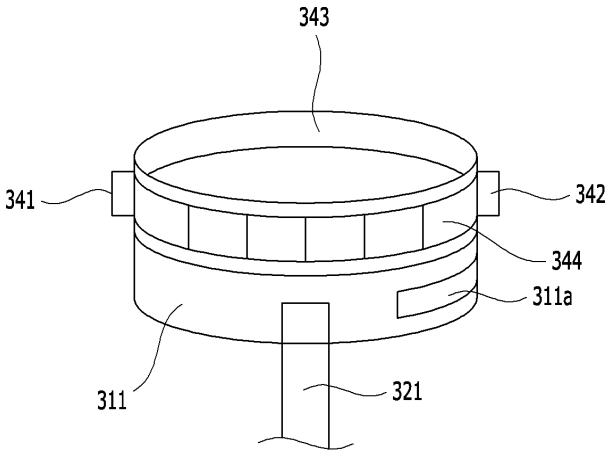
도면7


210
222
221
232
231
420
410
541
542
544
543
545

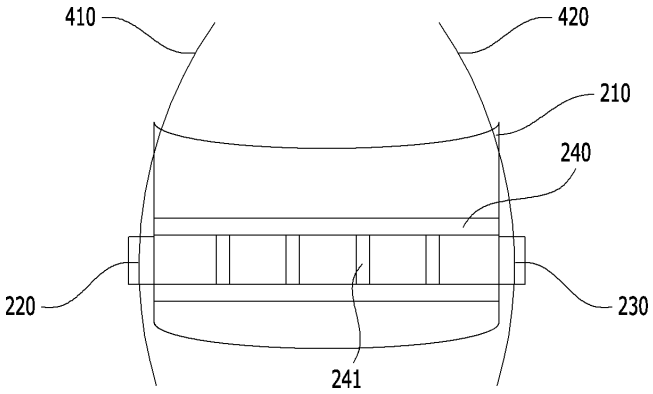
도면8


420
410
343
342
343
310
341

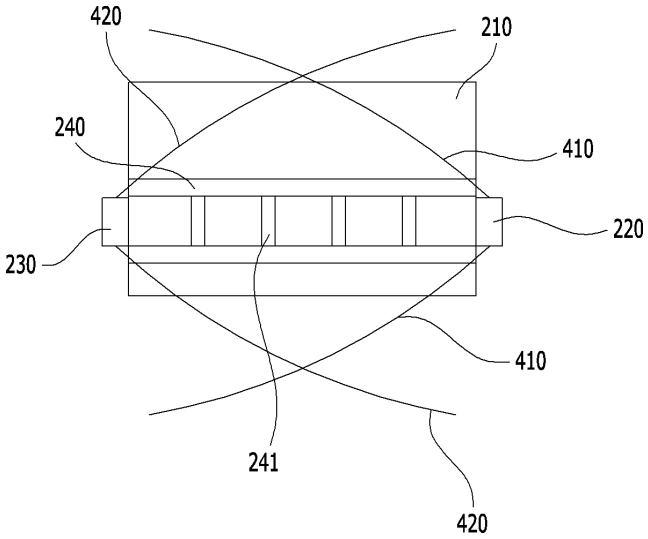
도면9


343
341
342
344
311a
311
321

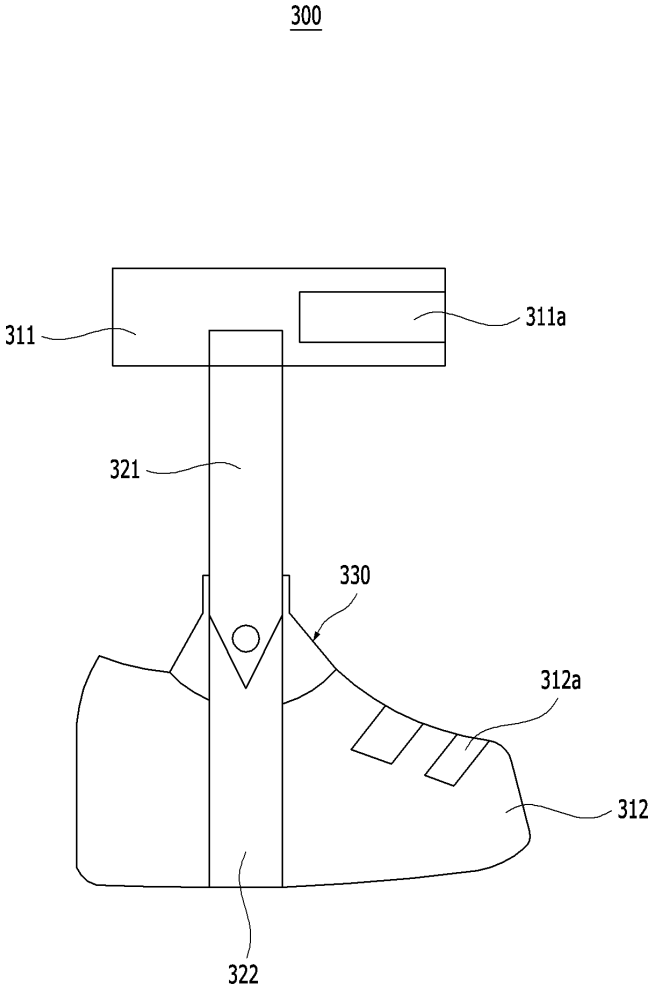
도면10a



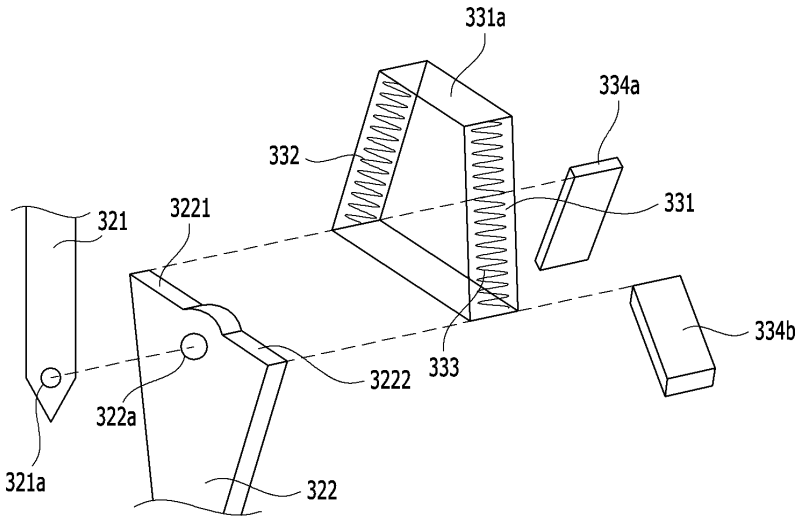
도면10b



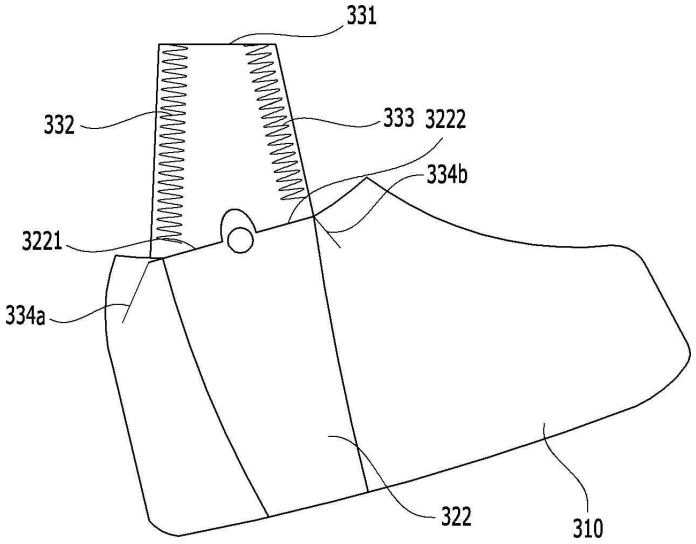
도면11


300
311
311a
321
330
312a
312
322

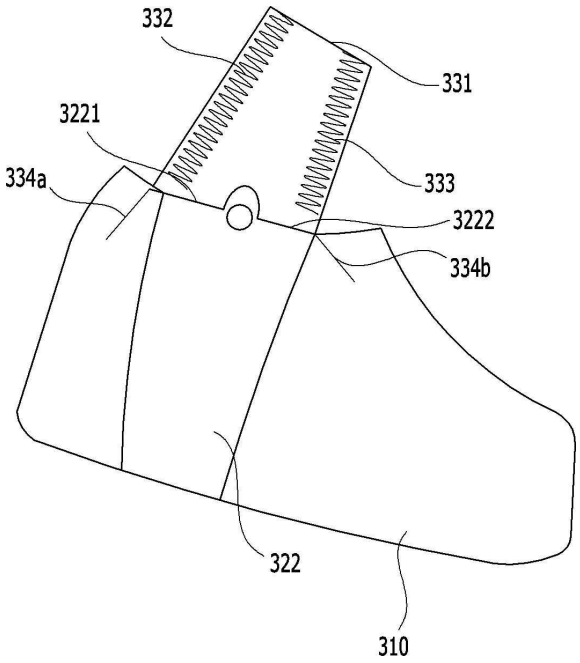
도면12


331a
334a
332
331
321
3221
334b
333
3222
322a
321a
322

도면13a

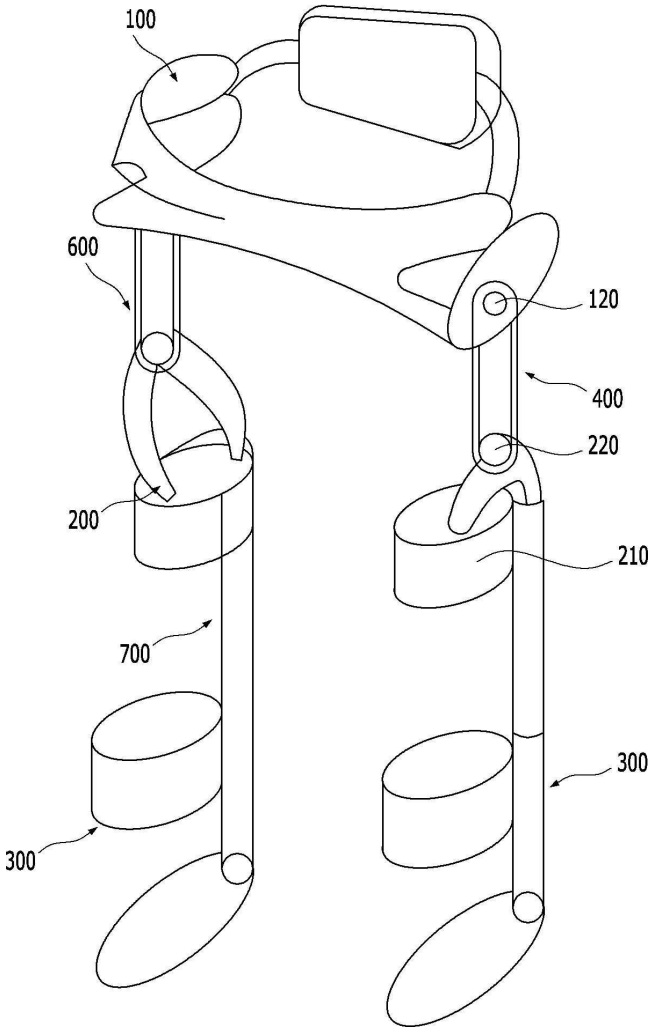

331
332
333
3222
334b
3221
334a
322
310

도면13b

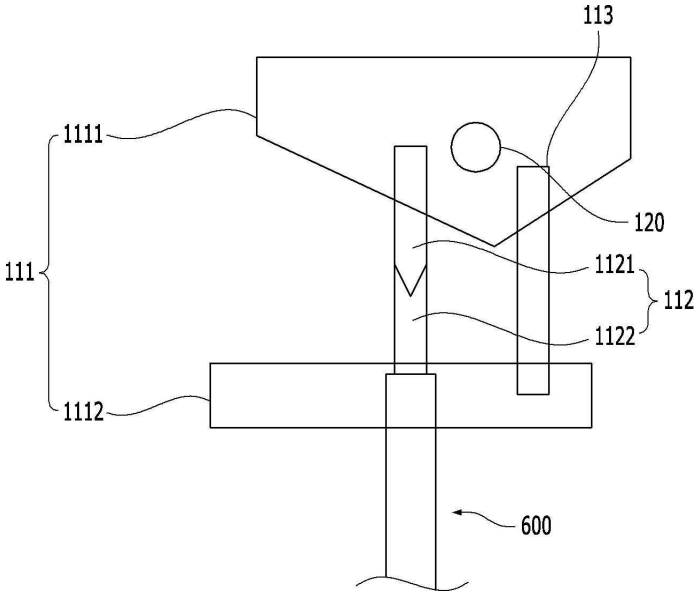

332
331
3221
333
334a
3222
334b
322
310

도면14

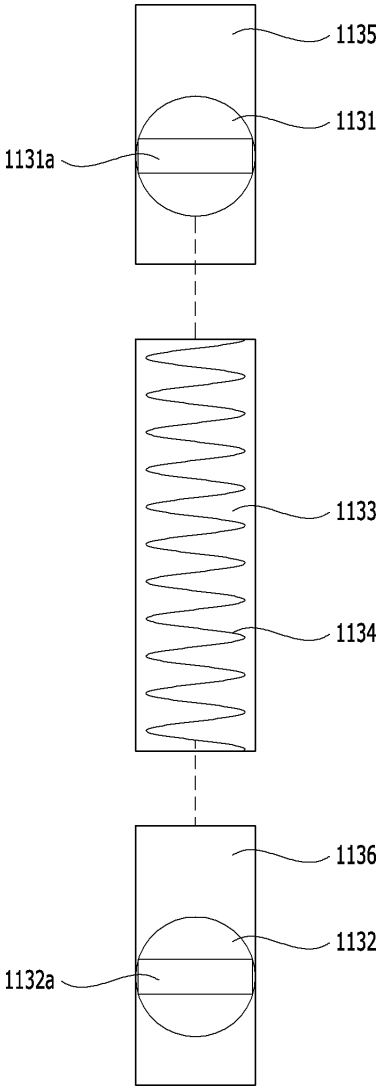
1



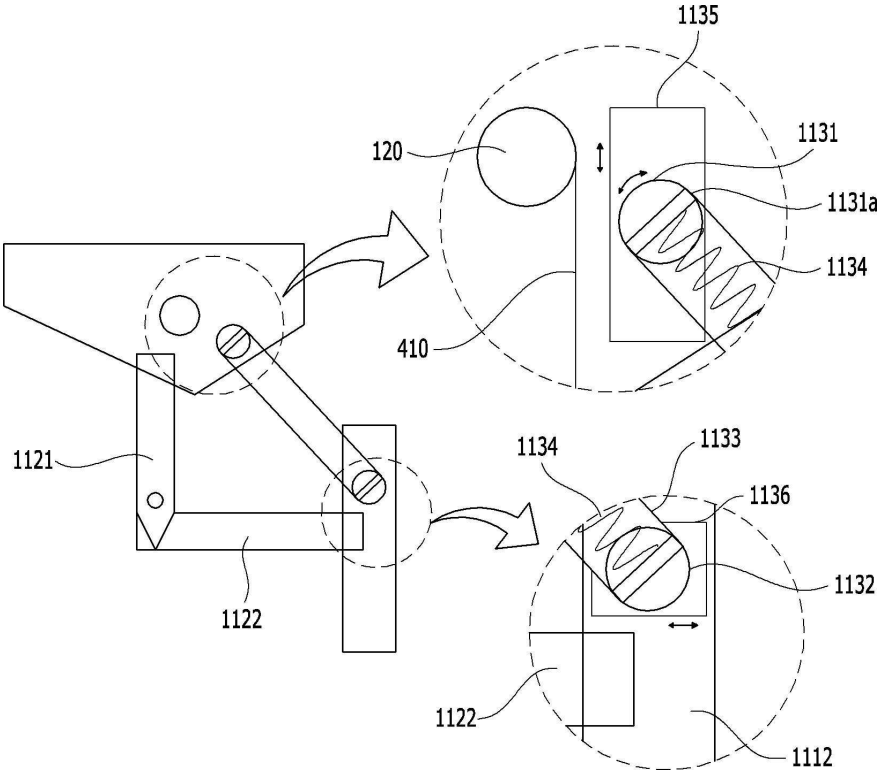
도면15


113
1111
120
111
1121
112
1122
1112
600

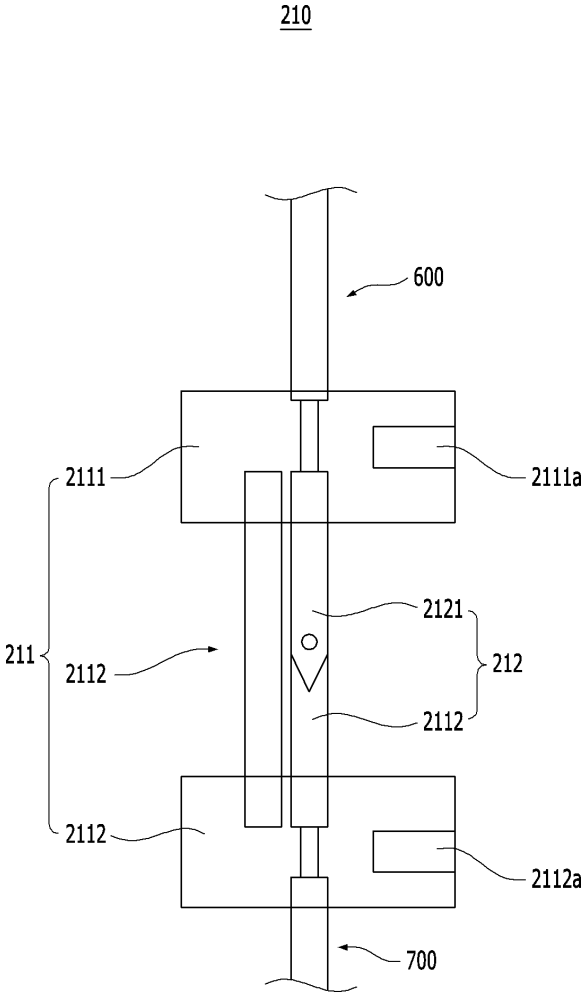
도면16


1135
1131
1131a
1133
1134
1136
1132
1132a

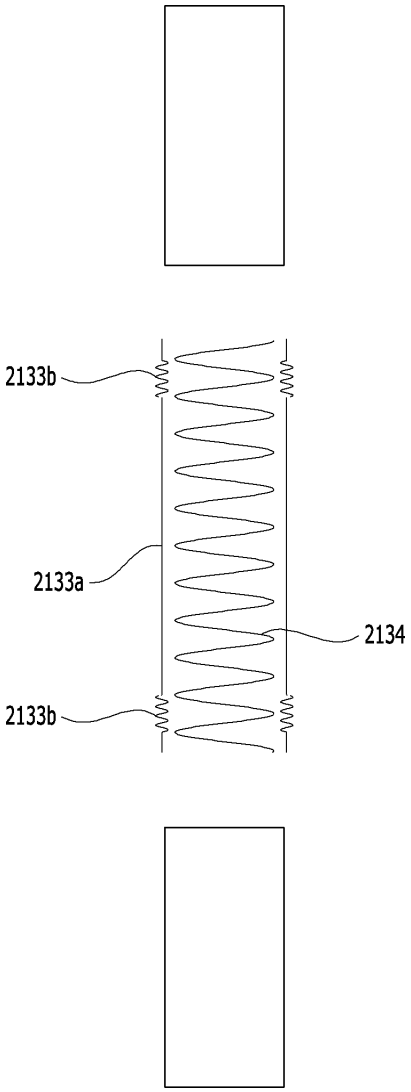
도면17


1135
120
1131
1131a
1134
410
1121
1134
1133
1136
1132
1122
1122
1112

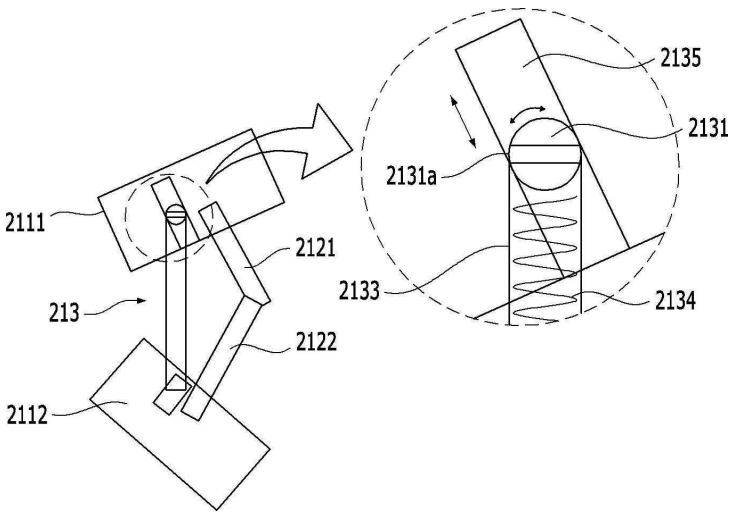
도면18



도면19


2133b
2133a
2134
2133b

도면20


2135
2131
2131a
2111
2121
213
2133
2134
2122
2112

도면21

