(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0044359
(43) 공개일자 2010년04월30일

(51) Int. Cl.
B25J 5/00 (2006.01) *B25J 11/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0103458
(22) 출원일자 2008년10월22일
심사청구일자 2008년10월22일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교
(72) 발명자
이진환
경기도 화성시 진안동 주공APT 1008동 706호
곽신웅
서울 성동구 성수2가3동 835번지 롯데캐슬파크 101-1101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
오수원, 최한성

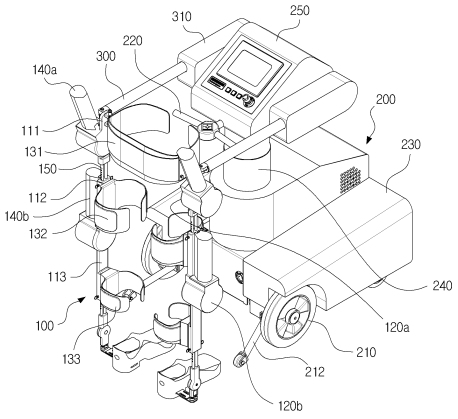
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇

(57) 요 약

본 발명은 사용자의 하체에 착용하는 외골격과 보행 보조수단인 캐스터워커로 구성되는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 관한 것이다. 본 발명은 관절부 구동장치를 직접 고관절부나 슬관절부에 설치하고 그 구조를 단순하게 구현하여 동력전달 거리를 최소화하고 동력전달 효율을 극대화한다. 또한, 본 발명은 암과 외골격을 서로 분리할 필요 없이 일체로 결합하고 관절부 구동장치를 암이 아닌 외골격에 위치시킴으로써 암과 외골격의 분리로 인한 기존의 문제들을 방지한다. 또한, 본 발명은 암과 외골격을 분리하지 않고 허리 브레이스만 외골격으로부터 분리하여 착용하도록 함으로써 외골격 착용이 매우 쉽고 간편하게 한다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

허재영

경기도 수원시 권선구 금곡동 동성아파트 103-1401

전도영

서울특별시 용산구 이촌1동 코오롱아파트 102동 905호

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 프레임, 상기 프레임에 각각 설치되어 상기 프레임을 회전시키는 고관절부와 슬관절부, 상기 프레임에 체결되는 허리 브레이스와 허벅지 브레이스와 종아리 브레이스를 구비하는 외골격;

주행이 가능하고 손잡이를 구비하는 캐스터워커;

상기 한 쌍의 프레임에 대응하여 한 쌍으로 구성되며, 양쪽 끝이 각각 상기 외골격과 상기 캐스터워커에 체결되는 암;

을 포함하며,

상기 외골격은 상기 고관절부와 상기 슬관절부에 각각 직접 결합되는 관절부 구동장치를 더 구비하고, 상기 허리 브레이스는 상기 외골격으로부터 분리 가능한 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 허리 브레이스와 상기 외골격을 결합시키는 결합 핀;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 암은 상기 허리 브레이스가 체결된 상기 프레임에 일체로 결합되는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 고관절부와 상기 슬관절부는 각각 상기 프레임이 위아래로 분할된 위쪽 프레임과 아래쪽 프레임 사이에 위치하고,

상기 고관절부와 상기 슬관절부 각각은 상기 위쪽 프레임의 하단에 일체로 형성된 제1 접촉판과, 상기 아래쪽 프레임의 상단에 일체로 형성된 제2 접촉판과, 상기 제1 접촉판과 상기 제2 접촉판을 관통하여 설치되는 종동 베벨기어를 포함하며,

상기 제1 접촉판과 상기 제2 접촉판은 서로 맞닿도록 배치되고, 상기 종동 베벨기어는 상기 제2 접촉판에 일체로 결합되고 상기 제1 접촉판에 회전 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 관절부 구동장치는 회전 구동력을 발생시키는 모터, 상기 모터에 연결된 모터축, 상기 모터축에 연결된 주동 베벨기어를 포함하고,

상기 주동 베벨기어는 상기 종동 베벨기어와 맞물리며, 상기 모터로부터 전달된 회전 구동력을 90도 회전방향을 바꾸어 상기 종동 베벨기어로 전달하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 고관절부와 상기 슬관절부 각각은 상기 종동 베벨기어의 중심에 설치된 스퍼 기어와, 상기 스퍼 기어와 1:1로 연결된 퍼텐쇼미터를 더 포함하며,

상기 퍼텐쇼미터는 상기 고관절부나 상기 슬관절부의 위치, 회전각도, 오차를 측정하고, 일정 이상의 오차가 발

생하면 정지하여 기준점 복귀 알고리즘으로 보행 안정성을 확보하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 관절부 구동장치는 회전 구동력을 발생시키는 모터가 내장된 모터박스와, 상기 모터로부터 전달된 회전 구동력을 상기 고관절부나 상기 슬관절부로 전달하는 주동 베벨기어가 내장된 기어박스를 포함하고,

상기 기어박스는 상기 고관절부나 상기 슬관절부에 결합되는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 슬관절부에 결합되는 상기 관절부 구동장치는 상기 프레임에 평행하게 설치되고, 상기 고관절부에 결합되는 상기 관절부 구동장치는 상기 프레임보다 뒤쪽으로 경사지게 설치되는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 캐스터워커는 주행용 모터에 의해 구동되는 한 쌍의 뒷바퀴를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 캐스터워커는 주행용 모터와 바퀴가 구비된 본체와, 입력수단과 표시수단이 구비된 조종부와, 상기 본체와 상기 조종부를 연결하며 상하로 움직이면서 상기 조종부의 높이를 조절하는 리프트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 외골격은 상기 고관절부와 상기 슬관절부 사이에 위치하여 양쪽 끝이 상기 고관절부의 아래쪽 프레임과 상기 슬관절부의 위쪽 프레임에 각각 체결되는 길이 조절봉을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 관한 것으로서, 구체적으로는 일반인의 근력 증강이나 환자의 보행 재활 또는 노약자의 거동 보조를 위하여 사용자의 하체에 착용하는 외골격과 보행 보조수단인 캐스터워커(caster-walker)로 구성되는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 보행 보조기기는 보행이 불편한 환자나 노약자의 재활을 돕거나 거동을 보조하기 위하여 사용되는 수단이다. 보행 보조기기는 삶의 질과 복지에 대한 관심이 높아지고 현대사회가 노령화 사회로 진입해 감에 따라 점차 연구개발이 활발해지는 추세에 있다.

[0003] 기존의 보행 보조기기는 착용자의 움직임에 따라 동작하는 단순한 메커니즘으로 되어 있었으나, 최근 개발된 보

행 보조기기는 컴퓨터와 인체공학적 메커니즘을 접목하여 보다 편리하고 근력 증강 효과가 우수한 장점을 가지고 있다. 예를 들어, 한국등록특허 제612031호의 '근력 증강을 위한 보행 보조기기 및 그 제어 방법'이나 한국등록특허 제716597호의 '지능형 근력 및 보행 보조용 로봇'은 사용자의 하체에 외골격을 착용하고 보행 보조수단인 캐스터워커의 암(arm)에 구동장치를 장착하여 이를 통해 외골격을 구동하는 기술을 개시하고 있다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래의 보행 보조기기 또는 로봇은 사용자의 하체에 착용하는 외골격(10)과, 모터에 의해 주행하는 캐스터워커(20)와, 외골격(10)과 캐스터워커(20)를 연결하는 암(30)으로 이루어진다. 외골격(10)은 좌우측 다리 프레임(11)에 각각 고관절부(12)와 슬관절부(13)가 설치되는 한편, 사용자가 착용하는 허리 브레이스(14), 허벅지 브레이스(15), 종아리 브레이스(16)가 다리 프레임(11)에 결합되는 구성을 가진다. 바퀴(21)가 달린 캐스터워커(20)는 별도의 주행용 모터에 의해 구동되며 사용자가 손으로 잡고 지탱할 수 있는 손잡이를 구비하고 있다. 캐스터워커(20)에 설치되어 외골격(10)에 연결되는 암(30)은 외골격(10)의 고관절부(12)와 슬관절부(13)를 각각 구동할 수 있도록 모터와 기어 등으로 구성되는 구동장치를 내장하고 있다.

[0005] 이러한 종래의 보행 보조기기 내지 로봇은 캐스터워커(20)가 자체적으로 주행하면서 암(30)의 구동장치를 통해 외골격(10)의 고관절부(12)와 슬관절부(13)를 동작시키기 때문에 보행 보조뿐만 아니라 근력 증강을 통한 재활에 매우 유용하다고 할 수 있다.

[0006] 그런데 이러한 종래의 보행 보조기기는 구동장치의 위치가 캐스터워커(20)에 설치된 암(30)에 있다 보니, 구동력을 발생시키고 전달하는 구동장치로부터 구동력이 최종적으로 전달되는 고관절부(12)나 슬관절부(13)까지의 거리가 너무 멀어 와이어나 체인으로 구동력을 전달해야 하기 때문에 동력전달 효율이 떨어진다는 단점이 있다. 또한, 구동장치의 구조가 지나치게 복잡하여 백래시(backlash)로 인한 제어의 어려움이 있다.

[0007] 더욱이, 종래의 보행 보조기기는 사용자가 외골격(10)을 착용할 수 있도록 하기 위해 구동장치가 설치된 암(30)이 외골격(10)으로부터 분리되는 구조를 가지는데, 이때 관절부(12, 13)에 사용되는 동력연결부도 함께 분리되어야 하므로 느슨한 연결에 의한 동력손실이 문제가 될 뿐만 아니라, 동력연결부는 높은 토크(torque)의 전달부위이므로 작동 중 분리의 위험성이 크고 장기간 사용에 따른 접촉 불량 등의 문제가 있다. 또한, 외골격(10)을 입고 벗을 때마다 암(30)과 외골격(10)의 동력연결부를 연결하고 분리해야 하므로 사용자 입장에서는 여간 번거로운 일이 아니다.

[0008] 아울러, 종래의 보행 보조기기에서 외골격(10)의 구조는 좌우측 다리 프레임(11)과 허리 브레이스(14)가 일체형으로 되어 있기 때문에, 사용자가 외골격(10)을 착용하려면 외골격(10)을 의자에 올려놓은 상태에서 입거나 보조인원의 도움을 받아야 하므로, 사용자 입장에서는 외골격(10) 착용이 여간 불편하고 어려운 일이 아닐 수 없다.

[0009] 또한, 종래의 보행 보조기기는 전륜구동 방식을 채택하고 있는데, 사용자가 뒤로 넘어지거나 힘을 가하게 되면 앞바퀴가 들려 움직이지 않거나 좌우가 불안정하게 움직일 수 있거나 심한 경우 전복의 위험성도 상존한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 이에, 본 발명은 구동장치와 관절부 사이의 동력전달 거리를 단축시킴으로써 동력전달 효율을 향상시킨 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 구동장치의 구조를 단순화함으로써 보다 수월하게 제어할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 암과 외골격을 서로 분리할 필요가 없도록 하여 분리에 따른 동력손실이나 분리위험성 등의 기존 문제들을 미연에 방지할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 암과 외골격을 분리할 필요 없이 보다 쉽고 간편하게 외골격을 착용할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 전륜구동 방식에 의한 구조적 불안정성을 해소할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0015] 이러한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명은 다음과 같은 구성의 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공한다.

[0016] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇은, 외골격과 캐스터워커와 암을 포함하여 구성되고, 상기 외골격은 한 쌍의 프레임, 상기 프레임에 각각 설치되어 상기 프레임을 회전시키는 고관절부와 슬관절부, 상기 프레임에 체결되는 허리 브레이스와 허벅지 브레이스와 종아리 브레이스를 구비하며, 상기 캐스터워커는 주행이 가능하고 손잡이를 구비하며, 상기 암은 상기 한 쌍의 프레임에 대응하여 한 쌍으로 구성되어 양쪽 끝이 각각 상기 외골격과 상기 캐스터워커에 체결된다.

[0017] 특히, 상기 외골격은 상기 고관절부와 상기 슬관절부에 각각 직접 결합되는 관절부 구동장치를 더 구비하고, 상기 허리 브레이스는 상기 외골격으로부터 분리 가능한 것이 특징이다.

[0018] 이러한 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇은 상기 허리 브레이스와 상기 외골격을 결합시키는 결합 핀을 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 암은 상기 허리 브레이스가 체결된 상기 프레임에 일체로 결합될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 고관절부와 상기 슬관절부는 각각 상기 프레임이 위아래로 분할된 위쪽 프레임과 아래쪽 프레임 사이에 위치할 수 있고, 이때 상기 고관절부와 상기 슬관절부 각각은 상기 위쪽 프레임의 하단에 일체로 형성된 제1 접촉판과, 상기 아래쪽 프레임의 상단에 일체로 형성된 제2 접촉판과, 상기 제1 접촉판과 상기 제2 접촉판을 관통하여 설치되는 종동 베벨기어를 포함할 수 있으며, 상기 제1 접촉판과 상기 제2 접촉판은 서로 맞닿도록 배치되고, 상기 종동 베벨기어는 상기 제2 접촉판에 일체로 결합되고 상기 제1 접촉판에 회전 가능하게 결합될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 관절부 구동장치는 회전 구동력을 발생시키는 모터, 상기 모터에 연결된 모터축, 상기 모터축에 연결된 주동 베벨기어를 포함할 수 있고, 상기 주동 베벨기어는 상기 종동 베벨기어와 맞물리며, 상기 모터로부터 전달된 회전 구동력을 90도 회전방향을 바꾸어 상기 종동 베벨기어로 전달할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 고관절부와 상기 슬관절부 각각은 상기 종동 베벨기어의 중심에 설치된 스퍼 기어와, 상기 스퍼 기어와 1:1로 연결된 퍼텐쇼미터를 더 포함할 수 있으며, 상기 퍼텐쇼미터는 상기 고관절부나 상기 슬관절부의 위치, 회전각도, 오차를 측정하고, 일정 이상의 오차가 발생하면 정지하여 기준점 복귀 알고리즘으로 보행 안정성을 확보할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 관절부 구동장치는 회전 구동력을 발생시키는 모터가 내장된 모터박스와, 상기 모터로부터 전달된 회전 구동력을 상기 고관절부나 상기 슬관절부로 전달하는 주동 베벨기어가 내장된 기어박스를 포함할 수 있고, 상기 기어박스는 상기 고관절부나 상기 슬관절부에 결합될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 슬관절부에 결합되는 상기 관절부 구동장치는 상기 프레임에 평행하게 설치될 수 있고, 상기 고관절부에 결합되는 상기 관절부 구동장치는 상기 프레임보다 뒤쪽으로 경사지게 설치될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 캐스터워커는 주행용 모터에 의해 구동되는 한 쌍의 뒷바퀴를 더 구비할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 캐스터워커는 주행용 모터와 바퀴가 구비된 본체와, 입력수단과 표시수단이 구비된 조종부와, 상기 본체와 상기 조종부를 연결하며 상하로 움직이면서 상기 조종부의 높이를 조절하는 리프트를 더 구비할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 외골격은 상기 고관절부와 상기 슬관절부 사이에 위치하여 양쪽 끝이 상기 고관절부의 아래쪽 프레임과 상기 슬관절부의 위쪽 프레임에 각각 체결되는 길이 조절봉을 더 구비할 수 있다.

효 과

[0028] 본 발명은 관절부 구동장치를 직접 고관절부나 슬관절부에 설치함으로써 구동장치와 관절부 사이의 동력전달 거리를 최소화함은 물론 와이어나 체인과 같은 동력전달 수단을 사용할 필요가 없으므로 동력전달 효율을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또한, 본 발명은 관절부 구동장치의 구조를 단순하게 구현함으로써 동력전달 효율이 향상됨은 물론 로봇의 제어를 보다 수월하게 할 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 암과 외골격을 서로 분리할 필요 없이 일체로 결합할 뿐만 아니라 관절부 구동장치를 암이 아닌 외골격에 위치시킴으로써 암과 외골격의 분리로 인해 발생하는 동력손실이나 분리위험성과 같은 기존의 신뢰

성 문제들을 원천적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또한, 본 발명은 암과 외골격을 분리하지 않고 허리 브레이스만 외골격으로부터 분리하여 착용하도록 함으로써 외골격 착용이 매우 쉽고 간편해지는 효과가 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 전륜구동 방식이 아닌 후륜구동 방식을 채택함과 아울러 보조바퀴를 채용함으로써 전복 위험성과 같은 구조적 불안정성을 해소할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 실시예들을 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 잘 알려져 있거나 본 발명과 직접 관련이 없는 사항에 대해서는 본 발명의 핵심을 흐리지 않고 명확히 전달하기 위해 설명을 생략할 수 있다.

[0034] 한편, 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 첨부 도면을 통틀어 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조번호를 부여한다.

[0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사용 상태도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇은 크게 외골격(100)과 캐스터워커(200, caster-walker)와 암(300, arm)으로 구성된다.

[0036] 외골격(100)은 사용자의 하체에 착용되며 보행 동작이나 앉고 일어서는 동작을 유도하고 보조하는 기구이다. 외골격(100)은 사람의 양 다리에 해당하는 한 쌍의 프레임(110)을 포함하며, 사람의 고관절과 슬관절에 해당하는 고관절부(120a)와 슬관절부(120b)가 좌우측 프레임(110)에 각각 설치된다. 프레임(110)은 각 관절부(120a, 120b)를 기준으로 상하 프레임으로 나뉘며, 각 관절부(120a, 120b)의 회전에 의해 프레임(110)들도 함께 회전하면서 사람의 보행 동작이나 앉고 일어서는 동작을 구현한다. 프레임(110)에는 사용자가 착용하는 허리 브레이스(131), 허벅지 브레이스(132), 종아리 브레이스(133)가 각각 체결된다.

[0037] 캐스터워커(200)는 주행용 모터에 의해 구동되어 사용자의 보행을 돕는 기구이다. 캐스터워커(200)는 주행이 가능하도록 바퀴(210)가 달려 있으며 사용자가 손으로 잡고 지탱할 수 있는 손잡이(220)를 구비하고 있다.

[0038] 암(300)은 외골격(100)과 캐스터워커(200)를 서로 연결하며, 사용자가 손으로 잡거나 팔로 지탱할 수 있는 기구이다. 외골격(100)의 한 쌍의 프레임(110)에 대응하여 암(300)도 한 쌍으로 구성되며, 암(300)의 양쪽 끝은 각각 외골격(100)과 캐스터워커(200)에 체결된다.

[0039] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 특징 중 하나는 관절부의 구동장치가 기존처럼 암(300)에 설치되는 것이 아니라 외골격(100)에 설치된다는 점이다. 즉, 도 2에서 보는 바와 같이, 외골격(100)의 고관절부(120a)와 슬관절부(120b)에 바로 구동장치(140a, 140b)가 각각 결합되어 있다. 이와 같이 구동장치(140a, 140b)의 설치 지점을 외골격(100)의 관절부(120a, 120b) 쪽으로 변경함으로써 동력전달을 위한 기존의 와이어나 체인을 사용할 필요가 없고 동력전달 거리를 최소화하여 동력전달 효율을 극대화할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 뒤에서 다시 하기로 한다.

[0040] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 또 다른 특징은 암(300)과 외골격(100)이 서로 분리되지 않고 일체로 결합된 반면, 허리 브레이스(131)가 외골격(100)으로부터 분리 가능하다는 점이다. 즉, 도 3에서 보듯이, 암(300)과 외골격(100)은 일체로 형성되어 있으나, 허리 브레이스(131)는 외골격(100)으로부터 분리되어 있다. 사용자는 허리 브레이스(131)를 먼저 착용하고 난 후, 결합 핀(400)을 이용하여 허리 브레이스(131)와 외골격(100)을 결합시킨다. 이와 같이 착용 방식을 변경하게 되면 사용자가 쉽고 간편하게 외골격(100)을 착용할 수 있을 뿐만 아니라 암(300)과 외골격(100)의 분리에 따른 기존의 문제들을 미연에 방지할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 다시 후술하기로 한다.

[0041] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 외골격과 암을 보여주는 사시도이며, 도 6은 도 5의 A 부분을 확대하여 보여주는 사시도이다. 또한, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 관절부 구동장치를 보여주는 사시도이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 상단부를 보여주는 사시도이다. 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 구성 및 작용에 관하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0042] 먼저, 도 4와 도 8을 참조하면서 캐스터워커(200)에 대하여 설명한다. 캐스터워커(200)는 외형상 크게 본체(230), 리프트(240, lift), 조종부(250), 손잡이(220), 리모컨(260)으로 구성된다.

[0043] 본체(230) 내부에는 주행용 모터(도시되지 않음)가 장착되어 있고, 본체(230) 하부에는 한 쌍의 앞바퀴(도시되지 않음)와 한 쌍의 뒷바퀴(210)가 구비되어 있다. 주행용 모터는 종래와 같이 앞바퀴를 구동하는 것이 아니라 뒷바퀴(210)를 구동한다. 즉, 본 발명의 캐스터워커(200)는 후륜구동 방식을 채택한다. 앞바퀴는 자유회전이 가능한 캐스터이다. 또한, 본체(230)의 뒤편(즉, 사용자 쪽)에는 한 쌍의 보조바퀴(212)가 더 구비된다. 후륜구동 방식에 더하여 보조바퀴(212)를 채용하게 되면 캐스터워커(200)의 전복 위험성을 크게 줄일 수 있는 등 구조적 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0044] 또한, 본체(230) 내부에는 리프트 구동기(도시되지 않음)와 제어장치(도시되지 않음)가 장착된다. 리프트 구동기는 이어서 설명할 리프트(240)를 상하로 동작시키는 구동력을 제공한다. 제어장치는 행동프로파일을 내장하고 있으며 관절부 구동장치(140a, 140b), 주행용 모터, 리프트 구동기 등을 제어한다.

[0045] 리프트(240)는 본체(230)와 조종부(250)를 연결하며 리프트 구동기에 의해 상하로 움직이면서 조종부(250)의 높이를 조절한다.

[0046] 조종부(250)는 사용자가 로봇의 기능을 조작할 수 있는 입력수단(251)과 로봇의 각종 정보가 표시되는 표시수단(252)을 포함한다. 입력수단(251)은 키패드, 터치패널, 조작레버, 버튼 등의 공지 수단들이 가능하며, 표시수단(252)은 LCD 등의 공지 수단들이 가능하다.

[0047] 손잡이(220)는 조종부(250)로부터 사용자 쪽으로 설치되어 사용자가 손으로 잡고 지탱할 수 있도록 한다. 리프트(240)에 의해 조종부(250)의 높이 조절이 가능하므로 손잡이(220)도 높이 조절이 가능하다. 손잡이(220)에도 사용자가 로봇의 기능을 조작할 수 있는 입력수단(221)이 설치된다. 조종부(250)와 손잡이(220)에 설치된 입력수단(221, 251)은 앉기/서기, 보행/정지, 리프트 상승/하강, 보행속도 조절 등의 기능을 작동하기 위한 것이다.

[0048] 리모컨(260)은 유무선이 모두 가능하며, 사용자가 직접 입력수단을 통해 조작하기 어려운 경우 보조인원이 대신 로봇의 기능을 조작할 수 있도록 한다.

[0049] 이어서, 도 4와 도 5를 참조하면서 암(300)에 대하여 설명한다.

[0050] 암(300)은 외골격(100)과 캐스터워커(200)를 서로 연결한다. 암(300)은 한 쌍으로 이루어지며 각각 한쪽 끝부분이 체결박스(310)를 통해 캐스터워커(200)의 조종부(250) 좌우측에 결합된다. 따라서 사용자는 캐스터워커(200)의 손잡이(220)와 마찬가지로 암(300)을 손으로 잡거나 팔로 지탱할 수 있다.

[0051] 암(300)의 반대쪽 끝부분은 외골격(100)에, 구체적으로는 허리 브레이스(131)가 연결된 상단 프레임(111)에, 직접 결합된다. 이와 같이 암(300)과 외골격(100)은 서로 분리되지 않고 일체로 결합되는 것이 특징이다. 암(300)과 캐스터워커(200)의 결합, 암(300)과 외골격(100)과의 결합은 공지의 다양한 결합 방식을 이용하여 구현할 수 있다.

[0052] 이어서, 도 4와 도 5를 참조하면서 외골격(100)에 대하여 설명한다. 외골격(100)은 한 쌍의 프레임(110), 4개의 관절부(120a, 120b), 4개의 관절부 구동장치(140a, 140b)를 포함하여 구성된다.

[0053] 각 프레임(110)은 분할된 여러 프레임(111, 112, 113)으로 이루어진다. 프레임(110)에는 관절부(120a, 120b)들이 설치되는데, 슬관절부(120b)를 도시한 도 7을 참조하여 프레임과 관절부 간의 결합관계 및 작동과정에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0054] 슬관절부(120b)는 위아래에 위치한 두 개의 프레임(112, 113) 사이에 있으며, 두 개의 원형 접촉판(122, 123)과 종동 베벨기어(121)로 구성된다. 제1 접촉판(122)은 위쪽 프레임(112)의 하단에 일체로 형성되고, 제2 접촉판(123)은 아래쪽 프레임(113)의 상단에 일체로 형성된다. 두 접촉판(122, 123)은 서로 맞닿도록 배치되고, 종동 베벨기어(121)가 두 접촉판(122, 123)을 관통하여 설치되는데, 종동 베벨기어(121)는 제2 접촉판(123)에 일체로 결합되고 제1 접촉판(122)에 회전 가능하게 결합된다. 따라서 종동 베벨기어(121)가 회전하면 일체로 결합된 제2 접촉판(123)만 회전하면서 결국 아래쪽 프레임(113)이 회전하게 된다.

[0055] 한편, 종동 베벨기어(121) 중심에는 스퍼 기어(124)가 설치되고, 스퍼 기어(124)와 1:1로 연결되어 관절 회전과 동기화되는 퍼텐쇼미터(125, potentiometer)가 설치된다. 퍼텐쇼미터(125)는 초기 작동시 관절부(120b)의 위치(기준/원점)를 확인하고 보행시 관절의 회전 각도를 알 수 있다. 특히, 퍼텐쇼미터(125)는 기어의 백래시 누적 오차나 관절부가 움직이면서 허리 브레이스에서 흡수되는 상대적 오차를 측정하여 반영함으로써 보행을 보다 안

전하게 할 수 있도록 한다. 즉, 일정 이상의 오차가 발생하면 정지하게 되며 기준점을 찾는 알고리즘을 적용하게 된다.

[0056] 이상 설명한 슬관절부(120b)의 구성 및 작동과정은 고관절부(120a)에도 동일하게 적용된다.

[0057] 다시 도 4와 도 5를 참조하면, 고관절부(120a)와 슬관절부(120b) 사이에는 길이 조절봉(150)이 형성될 수 있다. 길이 조절봉(150)은 양쪽 끝이 고관절부(120a)의 아래쪽 프레임과 슬관절부(120b)의 위쪽 프레임에 각각 체결되며, 길이 조절봉(150)의 적어도 어느 한쪽 끝은 프레임 안으로 삽입될 수 있다. 길이 조절봉(150)에는 여러 개의 구멍들이 형성되어 있고 길이 조절봉(150)이 삽입되는 프레임에도 구멍이 형성된다. 따라서 길이 조절봉(150)의 삽입 정도를 조절하고 구멍의 위치를 맞춘 후 고정 핀을 끼우는 방식으로 길이를 조절할 수 있다.

[0058] 프레임(110)에는 사용자가 착용하는 허리 브레이스(131), 허벅지 브레이스(132), 종아리 브레이스(133)도 각각 체결된다. 전술한 바와 같이, 허리 브레이스(131)가 외골격(100)과 분리 가능한 것이 본 발명의 특징 중 하나이다. 구체적으로 도 6을 참조하면, 허리 브레이스(131)의 외측면에는 핀 삽입부(131a)가 돌출되어 형성되고, 상단 프레임(111)의 내측면에는 핀 장착부(111a)가 돌출되어 형성된다. 핀 삽입부(131a)와 핀 장착부(111a)는 서로 끼워지는 형태로 되어 있고, 핀 장착부(111a)에는 결합 핀(400)이 장착되어 있다. 핀 삽입부(131a)와 핀 장착부(111a)를 서로 끼운 후 핀 장착부(111a)의 결합 핀(400)을 핀 삽입부(131a) 안에 삽입하면 허리 브레이스(131)와 외골격(100)의 결합이 쉽게 구현된다.

[0059] 한편, 본 발명의 실시예는 허리 브레이스(131)가 외골격(100)으로부터 분리 가능한 경우이나, 본 발명이 반드시 이에 한정되지는 않는다. 필요에 따라서는 허벅지 브레이스(132)나 종아리 브레이스(133)도 외골격(100)과 분리 가능하도록 구현할 수 있다.

[0060] 다시 도 4와 도 5를 참조하면, 전술한 바와 같이 관절부 구동장치(140a, 140b)가 암(300)이 아닌 외골격(100)에 바로 설치된다는 점이 본 발명의 또 다른 특징이다. 특히, 관절부 구동장치(140a, 140b)는 4개의 관절부(120a, 120b)마다 하나씩 설치되어 기존의 와이어나 체인과 같은 동력전달 수단 없이 직접 관절부(120a, 120b)를 구동하며, 동력전달 거리가 매우 짧아 동력전달 효율을 극대화할 수 있을 뿐만 아니라, 그 구조가 매우 간단하다.

[0061] 이하, 슬관절부 구동장치(140b)를 도시한 도 7을 다시 참조하여 관절부 구동장치의 구성과 작동과정에 대하여 설명한다. 이하의 설명은 고관절부 구동장치(140a)에도 동일하게 적용된다.

[0062] 먼저 구성을 설명하면, 슬관절부 구동장치(140b)는 외견상 크게 모터박스(141)와 기어박스(142)로 이루어진다. 모터박스(141)는 프레임(112)에 평행하게 맞닿아 위치하며, 기어박스(142)는 슬관절부(120b)에 결합된다. 모터박스(141) 내부에는 모터(143)와 모터축(144)이 설치되고, 기어박스(142) 내부에는 주동 베벨기어(145)가 설치된다. 주동 베벨기어(145)는 모터 축(144)을 통하여 모터(143)와 연결되어 구동되고, 전술한 슬관절부(120b)의 종동 베벨기어(121)와 맞물린다. 한편, 필요에 따라서는 모터(143)와 주동 베벨기어(145) 사이에 커플링이 더 설치될 수도 있다.

[0063] 이어서 작동과정을 설명하면, 모터(143)에서 발생한 회전 구동력은 모터축(144)을 통해 주동 베벨기어(145)로 전달된다. 주동 베벨기어(145)는 맞물려 있는 종동 베벨기어(121)로 회전 구동력을 전달하고, 이 때 회전방향이 90도 바뀌게 된다. 회전 구동력을 전달받은 종동 베벨기어(121)가 회전하면, 전술한 바와 같이 종동 베벨기어(121)와 일체로 결합된 제2 접촉판(123)이 회전하면서 결국 프레임(113)을 회전시키게 되고, 스퍼 기어(124)와 연결된 퍼텐쇼미터(125)가 회전 각도와 오차를 측정하게 된다.

[0064] 한편, 고관절부 구동장치(140a)와 슬관절부 구동장치(140b)는 그 구성이나 작동과정이 모두 동일하지만, 한 가지 차이점이 있다. 도 2나 도 4에 도시된 바와 같이, 슬관절부 구동장치(140b)는 프레임(110)과 완전히 평행하게 슬관절부(120b)에 설치되지만, 고관절부 구동장치(140a)는 프레임(110)보다 약간 뒤쪽으로 경사지도록 고관절부(120a)에 설치된다. 이는 고관절부 구동장치(140a)에 의해 사용자의 팔 동작이 방해받지 않도록 하기 위한 것이다.

[0065] 지금까지 실시예를 통하여 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 대하여 설명하였다. 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 종래기술에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사용 상태도이다.

[0067] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사용 상태도이다.

[0068] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 착용 방식을 보여주는 개략도이다.

[0069] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사시도이다.

[0070] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 외골격과 암을 보여주는 사시도이다.

[0071] 도 6은 도 5의 A 부분을 확대하여 보여주는 사시도이다.

[0072] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 구동장치를 보여주는 사시도이다.

[0073] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 상단부를 보여주는 사시도이다.

[0074] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0075] 100: 외골격 110, 111, 112, 113: 프레임

[0076] 120a: 고관절부 120b: 슬관절부

[0077] 121: 종동 베벨기어 122, 123: 접촉판

[0078] 124: 스퍼 기어 125: 퍼텐쇼미터

[0079] 131: 허리 브레이스 132: 허벅지 브레이스

[0080] 133: 종아리 브레이스 140a, 140b: 관절부 구동장치

[0081] 141: 모터박스 142: 기어박스

[0082] 143: 모터 144: 모터축

[0083] 145: 주동 베벨기어 150: 길이 조절봉

[0084] 200: 캐스터워커 210: 바퀴

[0085] 212: 보조바퀴 220: 손잡이

[0086] 221: 입력수단 230: 본체

[0087] 240: 리프트 250: 조종부

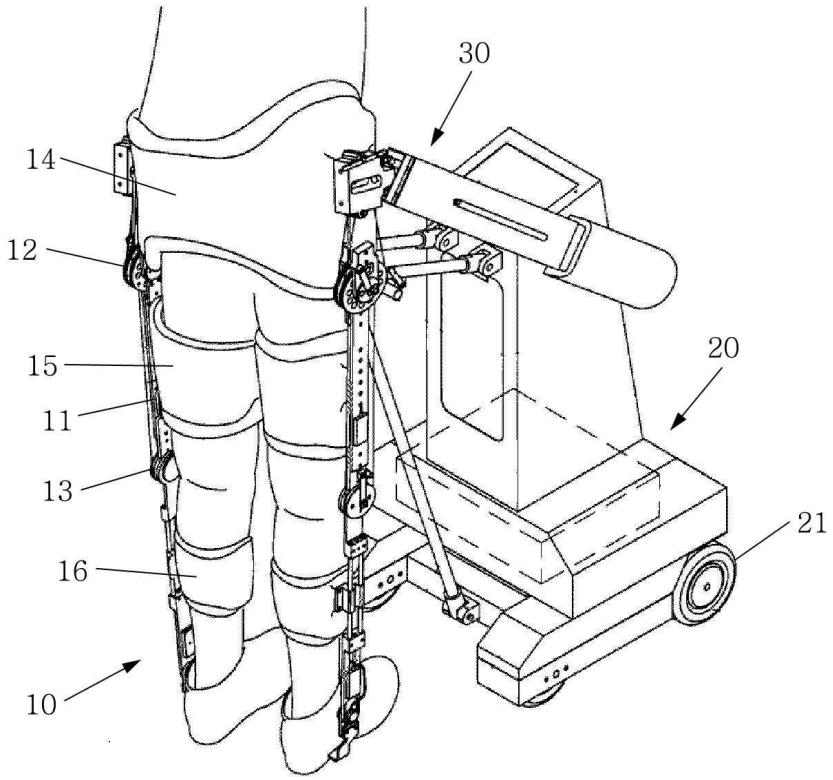
[0088] 251: 입력수단 252: 표시수단

[0089] 260: 리모컨 300: 암

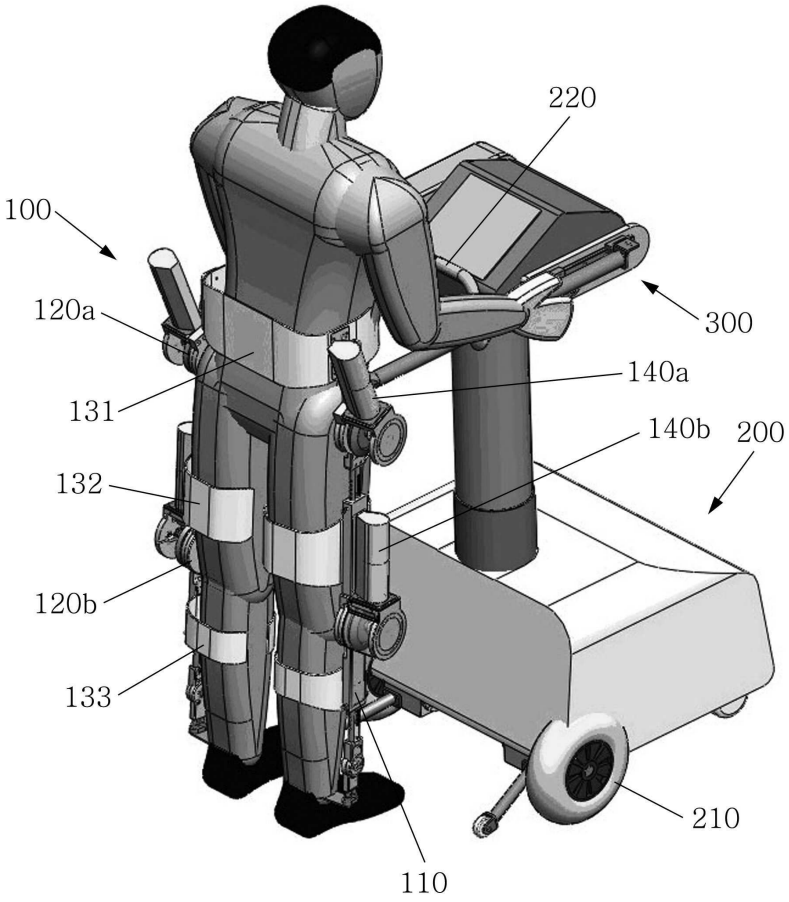
[0090] 310: 체결박스

도면

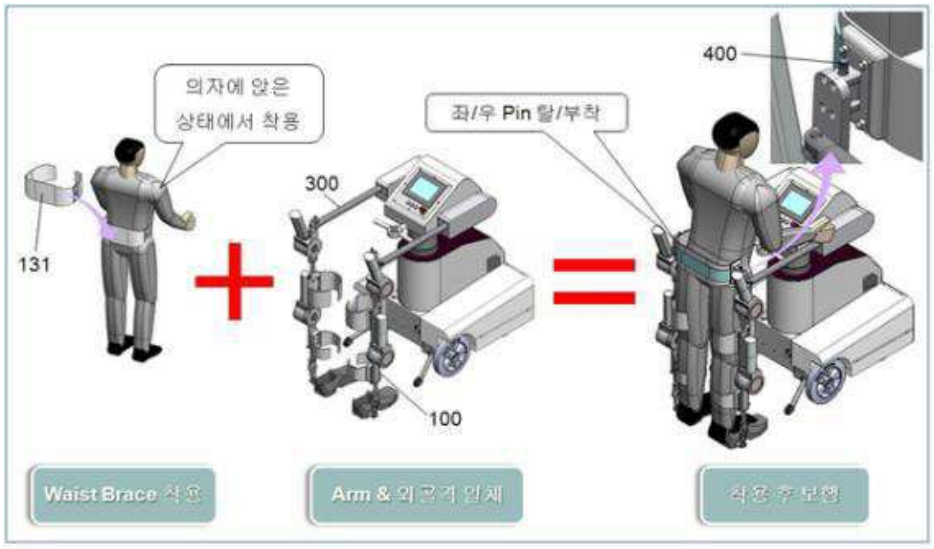
도면1



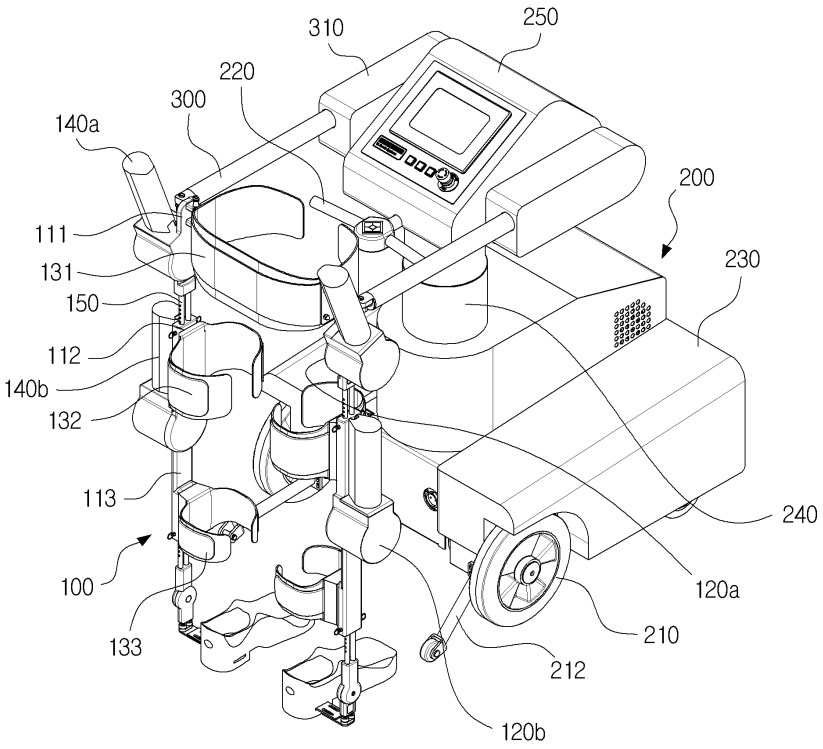
도면2


220
100
120a
300
140a
131
140b
200
132
120b
133
210
110

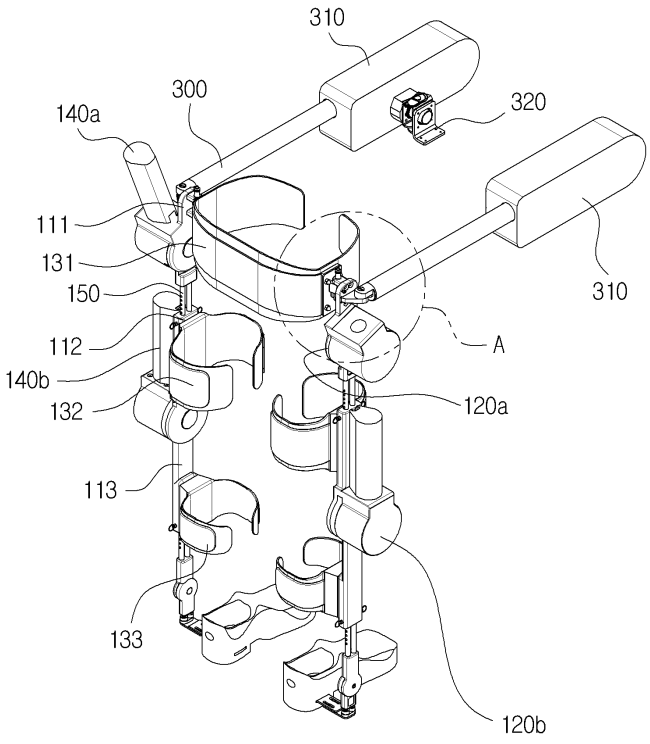
도면3


의자에 앉은
상태에서 착용
좌/우 Pin 탈/부착
400
300
131
100
Waist Brace 착용
Arm & 외골격 연계
착용 후 보행

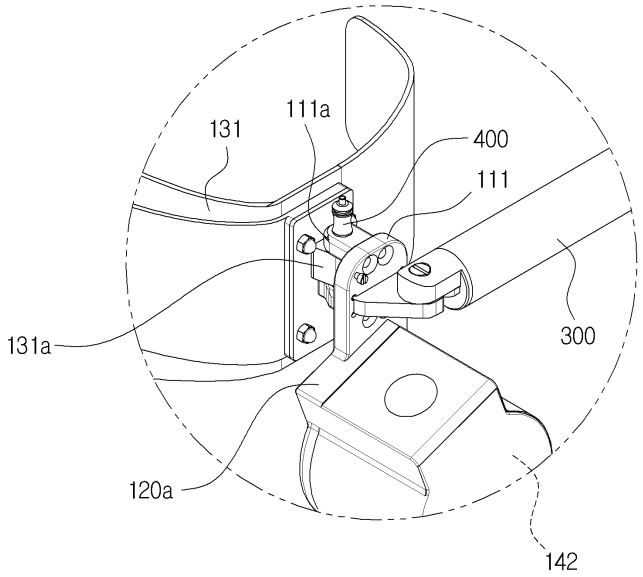
도면4


310
250
220
300
140a
200
111
230
131
150
112
140b
132
240
113
120a
100
210
133
212
120b

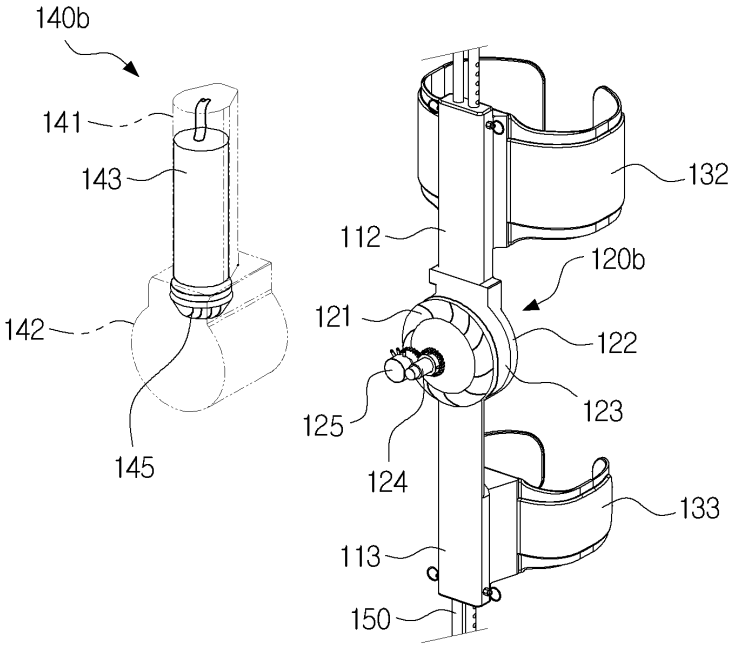
도면5


310
300
320
140a
111
131
310
150
A
112
140b
120a
132
113
133
120b

도면6


131
111a
400
111
131a
300
120a
142

도면7


140b
141
143
142
145
132
112
120b
121
122
123
125
124
133
113
150

도면8

