



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월18일
(11) 등록번호 10-1363850
(24) 등록일자 2014년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 5/00 (2006.01) A61H 3/00 (2006.01)
B25J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0023203
(22) 출원일자 2012년03월07일
심사청구일자 2012년03월07일
(65) 공개번호 10-2013-0102183
(43) 공개일자 2013년09월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR101043206 B1*
KR1020100077504 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
전도영
서울 용산구 이촌로87길 21, 102동 905호 (이촌동, 이촌아파트)
황범수
서울 마포구 백범로 10, 1407호 (노고산동, 현대벤처빌)
전재현
서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 기계공학과
(74) 대리인
최한성, 오수원

전체 청구항 수 : 총 4 항

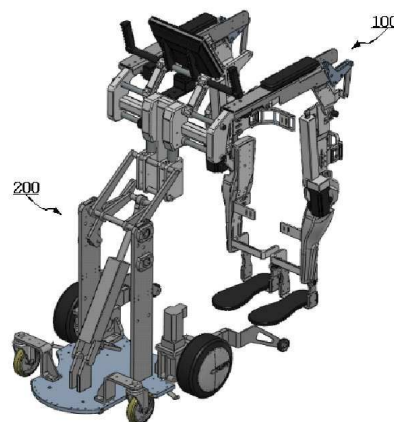
심사관 : 김천희

(54) 발명의 명칭 **지능형 근력 및 보행 보조용 로봇**

(57) 요약

본 발명은 일반인의 근력 증강이나 장애인의 보행 재활 또는 노약자의 거동 보조를 위하여 사용자의 하체에 착용하는 외골격과 보행 보조수단인 캐스터워커로 구성되는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 관한 것이다. 외골격은 한 쌍의 프레임, 고관절부와 슬관절부, 하나 이상의 브레이스를 구비하며, 캐스터워커는 주행용 모터에 의해 구동되는 바퀴를 구비한다. 외골격 프레임에 대응하여 한 쌍으로 구성되는 암은 양쪽 끝이 각각 외골격과 캐스터워커에 체결된다. 암은 캐스터워커에 설치된 리프트 장치에 의해 상하로 구동된다. 또한, 외골격은, 암에 설치되어 고관절부에 회전 구동력을 전달하는 고관절부 구동장치와, 허벅지 프레임에 설치되어 슬관절부에 회전 구동력을 전달하는 슬관절부 구동장치를 구비한다. 리프트 장치는 사용자의 기립 동작을 보조하기 위하여 암을 수평 상태로 상하 구동한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

각각 상측부터 허리 프레임과 허벅지 프레임 및 정강이 프레임을 포함하며 사람의 양 다리에 대응하여 한 쌍으로 이루어진 프레임, 상기 허리 프레임과 허벅지 프레임을 서로 회동가능하게 연결하는 고관절부, 상기 허벅지 프레임과 정강이 프레임을 회동 가능하게 연결하는 슬관절부, 상기 프레임에 체결되는 하나 이상의 브레이스를 구비하는 외골격; 주행용 모터에 의해 구동되는 바퀴를 구비하는 캐스터워커; 상기 한 쌍의 프레임에 대응하여 한 쌍으로 구성되며 양쪽 끝이 각각 상기 외골격과 상기 캐스터워커에 체결되는 암; 상기 캐스터워커에 설치되어 상기 암을 상하로 구동시키는 리프트 장치;를 포함하며,

상기 외골격은, 상기 암에 설치되어 상기 고관절부에 회전 구동력을 전달하는 고관절부 구동장치와, 상기 허벅지 프레임에 설치되어 상기 슬관절부에 회전 구동력을 전달하는 슬관절부 구동장치를 구비하고,

상기 리프트 장치는 사용자의 기립 동작을 보조하기 위하여 상기 암을 수평 상태로 상하 구동하고,

상기 고관절부 구동장치는 상기 암에 평행하게 설치되는 직선식 관절부 구동장치이며, 상기 고관절부와 링크 구조로 연결되어 상기 고관절부에 회전 구동력을 전달하고,

상기 슬관절부 구동장치는 상기 허벅지 프레임에 평행하게 설치되는 직선식 관절부 구동장치이며, 상기 슬관절부와 링크 구조로 연결되어 상기 슬관절부에 회전 구동력을 전달하고,

상기 고관절부 구동장치는, 상기 암에 설치되는 고관절부 모터 하우징과, 상기 고관절부 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 고관절부 모터와, 한쪽 끝단이 상기 고관절부 모터의 회전축에 결합되어 상기 고관절부 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 고관절부 볼 스크루 모듈을 구비하고,

상기 고관절부의 링크 구조는 제1 고관절 링크와 제2 고관절 링크를 구비하고, 상기 제1 고관절 링크는 중심부가 상기 허리 프레임 상에 회전 가능하게 결합되고, 한쪽이 상기 고관절부의 볼 스크루의 끝단에, 반대쪽이 상기 제2 고관절 링크에 각각 회전 가능하게 결합되며, 상기 제2 고관절 링크는 한쪽이 상기 제1 고관절 링크에, 반대쪽이 상기 허벅지 프레임에 각각 회전 가능하게 결합되며,

상기 고관절부의 모터가 회전하여 상기 고관절부의 볼 스크루가 전진하거나 후진하면, 상기 제1 고관절 링크와 상기 제2 고관절 링크를 거쳐 상기 허벅지 프레임이 상기 고관절부를 중심으로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하고,

상기 슬관절부 구동장치는, 슬관절부 모터 하우징과, 상기 슬관절부 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 슬관절부 모터와, 한쪽 끝단이 상기 슬관절부 모터의 회전축에 결합되어 상기 슬관절부 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 슬관절부 볼 스크루 모듈을 구비하며,

상기 슬관절부의 링크 구조는 제1 슬관절 링크와 제2 슬관절 링크를 구비하며, 상기 제1 슬관절 링크는 한쪽이 상기 정강이 프레임에, 반대쪽이 상기 슬관절부의 모터 하우징에 각각 회전 가능하게 결합되며, 상기 제2 슬관절 링크는 한쪽이 상기 허벅지 프레임에 체결되고, 반대쪽이 상기 슬관절부의 볼 스크루의 끝단에 회전 가능하게 결합되며,

상기 슬관절부의 모터가 회전하여 상기 슬관절부의 볼 스크루가 전진하거나 후진하면, 상기 제1 슬관절 링크를 거쳐 상기 정강이 프레임이 상기 슬관절부를 중심으로 반시계 방향 또는 시계 방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 고관절부 구동장치와 상기 슬관절부 구동장치를 각각 구성하는 상기 직선식 관절부 구동장치는,

상기 암 또는 상기 허벅지 프레임에 설치되는 모터 하우징과,
상기 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 모터와,
상기 모터의 회전축에 결합되어 상기 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 볼 스크루 모듈
을 구비하는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,
상기 리프트 장치는,
상기 캐스터워커의 본체에 설치되어 직선 구동력을 발생시키는 리프트 구동장치와,
상기 캐스터워커의 본체에 수직 방향으로 설치되는 한 쌍의 리프트 프레임과,
상기 리프트 프레임의 상단 및 상기 암의 하단에 각각 회전 가능하게 결합되는 사절링크를 구비하며,
상기 리프트 구동장치는 상기 사절링크 중 하나의 링크에 결합되고,
상기 사절링크는 상기 리프트 구동장치의 직선 구동력에 의해 회전하면서 상기 암을 수평 상태로 상승시키거나
하강시키는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
상기 암은 사용자가 상체를 지지할 수 있도록 넓고 편평한 구조로 설치되는 것을 특징으로 하는 지능형 근력 및
보행 보조용 로봇.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 관한 것으로서, 구체적으로는 일반인의 근력 증강이나 장애인의
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.

배경 기술

[0002] 기존의 보행 보조기기는 착용자의 움직임에 따라 동작하는 단순한 메커니즘으로 되어 있었으나, 최근 개발된 보
행 보조기기는 컴퓨터와 인체공학적인 메커니즘을 접목하여 보다 편리하고 근력 증강 효과가 우수한 장점을 가지
고 있다. 예를 들어, 한국 등록특허 제612031호의 '근력 증강을 위한 보행 보조기기 및 그 제어 방법' 이나 한
국등록특허 제716597호의 '지능형 근력 및 보행 보조용 로봇'은 사용자의 하체에 외골격을 착용하고 보행 보조
수단인 캐스터워커의 암(arm)에 구동장치를 장착하여 이를 통해 외골격을 구동하는 기술을 개시하고 있다.

[0003] 도 1을 참조하면, 종래의 보행 보조기기는 사용자의 하체에 착용하는 외골격(10)과, 모터에 의해 주행하는 캐스
터워커(20)와, 외골격(10)과 캐스터워커(20)를 연결하는 암(30)으로 이루어진다. 외골격(10)은 좌우측 다리 프
레임(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. 캐
스터워커(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.

- [0004] 이러한 종래의 보행 보조기기는 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.
- [0005] 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 거리(특히, 슬관절부까지의 거리)가 너무 멀어 와이어나 체인으로 구동력을 전달해야 하기 때문에 동력 전달 효율이 떨어진다는 단점이 있다.
- [0006] 또한, 종래의 보행 보조기기는 구동장치의 구조가 지나치게 복잡하여 동력전달 효율 면에서 단점으로 작용할 뿐만 아니라 유격으로 인한 제어의 어려움이 있다.
- [0007] 또한, 종래의 보행 보조기기는 사용자가 외골격(10)을 착용할 수 있도록 하기 위해 구동장치가 설치된 암(30)이 외골격(10)으로부터 분리되는 구조를 가지는데, 이 때 관절부(12, 13)에 사용되는 동력연결부도 함께 분리되어야 하므로 느슨한 연결에 의한 동력 손실이 문제가 될 뿐만 아니라, 동력연결부는 높은 토크의 전달 부위이므로 작동 중 분리될 경우 위험하며 장기간 사용에 따른 접촉 불량 등의 문제가 있다.
- [0008] 또한, 종래의 보행 보조기기는 외골격(10)의 고관절부(12) 및 슬관절부(13)에 장착된 모터에 의해서만 모든 동력보조가 발생하므로, 보행동작에 비해 상대적으로 매우 큰 토크가 필요한 기립동작을 보조하기에 모터 용량이 부족한 문제가 있다.
- [0009] 또한, 종래의 보행 보조기기는 외골격(10)의 고관절부(12) 및 슬관절부(13)의 회전에 의해 사람 다리에 해당하는 프레임에 구동시키는 방식으로 관절부의 기어, 베어링 등의 기계요소에 하중이 집중되어 파손의 위험이 크고, 원하지 않는 유격이 발생하는 문제가 있다.
- [0010] 또한, 종래의 보행 보조기기는 캐스터워커(20)에 사용자 상체를 지지하는 부분이 손잡이로만 되어 있어 균형 유지를 위해 상체의 근력이 과도하게 필요하며 자세가 불안정하고 조이스틱 조작이 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 이에, 본 발명은 구동장치와 관절부 사이의 동력전달 거리를 단축시킴으로써 동력전달 효율을 향상시킨 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 관절부 구동장치의 구조를 단순화함으로써 동력전달 효율을 높일 뿐만 아니라 보다 수월하게 제어할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 구동장치와 외골격 각 관절이 일체형으로 결합되도록 하여 동력 손실이나 분리위험성 등의 문제들을 방지할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 캐스터워커의 암이 모터에 의해 능동적으로 제어되도록 하여 기립 동작에 필요한 관절 보조 동력을 크게 감소시켜 원활한 기립동작 보조가 가능하도록 할 뿐만 아니라 보행 시 자연스러운 골반 움직임을 구현할 수 있는 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 외골격의 고관절부 및 슬관절부의 회전을 직선식 구동장치와 링크 구조를 이용하여 구동함으로써 파손의 위험 및 원하지 않는 유격을 크게 감소시킨 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 캐스터워커에 사용자가 상체를 지지하는 부분을 안정적으로 개선하여 균형유지 및 조이스틱 조작에 대한 안정성 및 편의성을 개선한 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 이러한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명은 다음과 같은 구성의 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇을 제공한다.
- [0018] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇은, 한 쌍의 프레임, 상기 프레임에 각각 설치되어 상기 프레임을 회전시키는 고관절부와 슬관절부, 상기 프레임에 체결되는 하나 이상의 브레이스를 구비하는 외골격; 주행

용 모터에 의해 구동되는 바퀴를 구비하는 캐스터워커; 상기 한 쌍의 프레임에 대응하여 한 쌍으로 구성되며 양 쪽 끝이 각각 상기 외골격과 상기 캐스터워커에 체결되는 암; 상기 캐스터워커에 설치되어 상기 암을 상하로 구동시키는 리프트 장치;를 포함하며, 상기 외골격은, 상기 암에 설치되어 상기 고관절부에 회전 구동력을 전달하는 고관절부 구동장치와, 허벅지 프레임에 설치되어 상기 슬관절부에 회전 구동력을 전달하는 슬관절부 구동장치를 구비하고, 상기 리프트 장치는 사용자의 기립 동작을 보조하기 위하여 상기 암을 수평 상태로 상하 구동하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 고관절부 구동장치는 상기 암에 평행하게 설치되는 직선식 관절부 구동장치이며, 상기 고관절부와 링크 구조로 연결되어 상기 고관절부에 회전 구동력을 전달할 수 있고, 상기 슬관절부 구동장치는 상기 허벅지 프레임에 평행하게 설치되는 직선식 관절부 구동장치이며, 상기 슬관절부와 링크 구조로 연결되어 상기 슬관절부에 회전 구동력을 전달할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 고관절부 구동장치와 상기 슬관절부 구동장치를 각각 구성하는 상기 직선식 관절부 구동장치는, 상기 암 또는 상기 허벅지 프레임에 설치되는 모터 하우징과, 상기 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 모터와, 상기 모터의 회전축에 결합되어 상기 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 볼 스크루 모듈을 구비할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 고관절부는 상기 프레임 중에서 허리 프레임과 상기 허벅지 프레임을 연결하며, 상기 고관절부 구동장치는, 상기 암에 설치되는 모터 하우징과, 상기 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 모터와, 한쪽 끝단이 상기 모터의 회전축에 결합되어 상기 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 볼 스크루 모듈을 구비하며, 상기 링크 구조는 제1 고관절 링크와 제2 고관절 링크를 구비하며, 상기 제1 고관절 링크는 중심부가 상기 허리 프레임 상에 회전 가능하게 결합되고, 한쪽이 상기 볼 스크루의 끝단에, 반대쪽이 상기 제2 고관절 링크에 각각 회전 가능하게 결합되며, 상기 제2 고관절 링크는 한쪽이 상기 제1 고관절 링크에, 반대쪽이 상기 허벅지 프레임에 각각 회전 가능하게 결합되며, 상기 모터가 회전하여 상기 볼 스크루가 전진하거나 후진하면, 상기 제1 고관절 링크와 상기 제2 고관절 링크를 거쳐 상기 허벅지 프레임이 상기 고관절부를 중심으로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 슬관절부는 상기 프레임 중에서 상기 허벅지 프레임과 정강이 프레임을 연결하며, 상기 슬관절부 구동장치는, 모터 하우징과, 상기 모터 하우징에 설치되어 회전 구동력을 발생시키는 모터와, 한쪽 끝단이 상기 모터의 회전축에 결합되어 상기 모터의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환해주는 볼 스크루 모듈을 구비하며, 상기 링크 구조는 상기 제1 슬관절 링크와 제2 슬관절 링크를 구비하며, 상기 제1 슬관절 링크는 한쪽이 상기 정강이 프레임에, 반대쪽이 상기 모터 하우징에 각각 회전 가능하게 결합되며, 상기 제2 슬관절 링크는 한쪽이 상기 허벅지 프레임에 체결되고, 반대쪽이 상기 볼 스크루의 끝단에 회전 가능하게 결합되며, 상기 모터가 회전하여 상기 볼 스크루가 전진하거나 후진하면, 상기 제1 슬관절 링크를 거쳐 상기 정강이 프레임이 상기 슬관절부를 중심으로 반시계 방향 또는 시계 방향으로 회전할 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 리프트 장치는, 상기 캐스터워커의 본체에 설치되어 직선 구동력을 발생시키는 리프트 구동장치와, 상기 캐스터워커의 본체에 수직 방향으로 설치되는 한 쌍의 리프트 프레임과, 상기 리프트 프레임의 상단 및 상기 암의 하단에 각각 회전 가능하게 결합되는 사절링크를 구비하며, 상기 리프트 구동장치는 상기 사절링크 중 하나의 링크에 결합되고, 상기 사절링크는 상기 리프트 구동장치의 직선 구동력에 의해 회전하면서 상기 암을 수평 상태로 상승시키거나 하강시킬 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇에 있어서, 상기 암은 사용자가 상체를 지지할 수 있도록 넓고 편평한 구조로 설치될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 고관절부 및 슬관절부의 회전을 직선식 구동장치와 링크 구조를 이용하여 구동함으로써 동력전달 효율을 향상시키고 회전부의 파손위험 및 원하지 않는 유격을 크게 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 고관절부 및 슬관절부 구동장치의 구조를 단순화하고 구동장치를 관절부와 가까운 거리에 일체형으로 설치함으로써 동력전달 효율 및 제어 성능을 향상시키고 분리위험성을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 캐스터워커의 암이 모터에 의해 능동적으로 제어되도록 하여 기립 동작에 필요한 관절 보조

동력을 크게 감소시켜 원활한 기립동작 보조가 가능하도록 할 뿐만 아니라 보행 시 자연스러운 골반 움직임을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, 본 발명은 캐스터워커에 사용자가 상체를 지지하는 부분을 안정적으로 개선하여 균형유지 및 조이스틱 조작에 대한 안정성 및 편의성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래기술에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 사용 상태도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇의 전체 구성을 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행보조용 로봇의 외골격을 보여주는 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 고관절부의 동작을 보여주는 측면도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 슬관절부의 동작을 보여주는 측면도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 근력 및 보행보조용 로봇의 캐스터워커를 보여주는 사시도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 캐스터워커의 리프트 장치에 의한 압의 상하 운동을 나타내는 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 잘 알려져 있고 본 발명과 직접 관련이 없는 사항에 대해서는 본 발명의 핵심을 흐리지 않고 명확히 전달하기 위해 설명을 생략할 수 있다.

[0031] 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.

[0032] 본 발명의 지능형 근력 및 보행 보조용 로봇은 도 2에 도시한 바와 같이 크게 외골격(100)과 캐스터워커(200, caster-walker)로 구성된다. 이 중에서 외골격(100)은 도 3에, 캐스터워커(200)는 도 6에 각각 도시되어 있다.

[0033] 도 3을 참조하면, 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, 프레임(110)은 허벅지 프레임(111), 정강이 프레임(112), 허리 프레임(도 4a의 123)으로 이루어진다. 사람의 고관절에 해당하는 고관절부(120)는 허벅지 프레임(111)과 허리 프레임(123) 사이에 설치되고, 사람의 슬관절에 해당하는 슬관절부(140)는 허벅지 프레임(111)과 정강이 프레임(112) 사이에 설치된다. 각 관절부(120, 140)를 기준으로 허벅지 프레임(111)과 정강이 프레임(112)이 회전하면서 사람의 보행 동작이나 앉고 일어서는 동작을 구현한다. 한편, 프레임(110)에는 사용자가 착용하는 하나 이상의 브레이스(160)가 체결되며, 정강이 프레임(112)의 하단에는 족관절부(170)가 체결된다.

[0034] 또한, 외골격(100)은 각각의 관절부(120, 140)를 구동하기 위한 관절부 구동장치(130, 150)를 포함한다. 관절부 구동장치는 고관절부 구동장치(130)와 슬관절부 구동장치(150)가 있으며, 그 구조가 종래의 관절부 구동장치에 비해 간단하고, 동력 손실이 적으며, 구동장치의 부피 대비 큰 동력을 전달할 수 있는 구조를 갖는다.

[0035] 도 3, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 고관절부 구동장치(130)는 캐스터워커(도 6의 200)의 압(210)에 설치된다. 고관절부 구동장치(130)는 모터(131), 모터 하우징(132), 볼 스크루(133)로 구성되는 직선식 구동장치이다. 모터 하우징(132)은 캐스터워커의 압(210)에 설치되며, 볼 스크루(133)는 한쪽 끝단이 모터(131)의 회전축에 결합되어 모터(131)의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환시킨다. 즉, 모터(131)가 정회전하면 볼 스크루(133)는 전진하고, 모터(131)가 역회전하면 볼 스크루(133)는 후진하게 된다. 볼 스크루(133)의 반대쪽 끝단은 제1 고관절 링크(121)와 결합된다. 제1 고관절 링크(121)는 제2 고관절 링크(122)와 함께 볼 스크루(133)에 의한 직선 구동력을 고관절부(120)의 회전 구동력으로 변환해 준다.

[0036] 고관절부(120)는 시상면(sagittal plane)에서의 인체 고관절 회전중심에 해당하는 점이다. 고관절부(120)는 허리 프레임(123)에 의해 캐스터워커의 압(210)과 연결된다. 제1 고관절 링크(121)는 중심부가 허리 프레임(123) 상에 회전 가능하게 결합되며, 한쪽이 볼 스크루(133)의 끝단에, 반대쪽이 제2 고관절 링크(122)에 회전 가능하게 결합된다. 제2 고관절 링크(122)는 한쪽이 제1 고관절 링크(121)에, 반대쪽이 허벅지 프레임(111)에 각각 회

전 가능하게 결합된다. 허벅지 프레임(111)은 인체 허벅지부에 해당하는 부분으로, 상단부의 한쪽이 고관절부(120)에 회전 가능하게 결합되고, 상단부의 다른 한쪽이 제2 고관절 링크(122)에 회전 가능하게 결합된다.

[0037] 모터(131)가 회전하여 볼 스크루(133)가 전진하면, 제1 고관절 링크(121), 제2 고관절 링크(122)를 거쳐 허벅지 프레임(111)이 고관절부(120)를 중심으로 시계 방향으로 회전하여 올라가게 된다. 역으로, 볼 스크루(133)가 후진하면, 허벅지 프레임(111)은 고관절부(120)를 중심으로 반시계 방향으로 회전하여 내려가게 된다. 허벅지 프레임(111)에는 인체 허벅지와 연결되는 브레이스가 장착되어 인체 허벅지를 움직이는 동력을 보조해 준다.

[0038] 도 3, 도 5a, 도 5b를 참조하면, 슬관절부 구동장치(150)는 모터(151), 모터 하우징(152), 볼 스크루(153)로 구성되는 직선식 구동장치이다. 모터 하우징(152)은 정강이 프레임(112)의 측면에 체결된 제1 슬관절 링크(141)에 회전 가능하게 결합된다. 볼 스크루(153)는 한쪽 끝단이 모터(151)의 회전축에 결합되어 모터(151)의 회전 구동력을 직선 구동력으로 변환시킨다. 즉, 모터(151)가 정회전하면 볼 스크루(153)는 전진하고, 모터(151)가 역회전하면 볼 스크루(153)는 후진하게 된다. 볼 스크루(153)의 반대쪽 끝단은 제2 슬관절 링크(142)와 결합된다. 제1 슬관절 링크(141)와 제2 슬관절 링크(142)는 볼 스크루(153)에 의한 직선 구동력을 슬관절부(140)의 회전 구동력으로 변환해 준다.

[0039] 슬관절부(140)는 시상면에서의 인체 슬관절 회전중심에 해당하는 점이다. 제1 슬관절 링크(141)는 한쪽이 정강이 프레임(112)에, 반대쪽이 모터 하우징(152)에 각각 회전 가능하게 결합된다. 제2 슬관절 링크(142)는 한쪽이 허벅지 프레임(111)에 고정 결합되며 반대쪽이 볼 스크루(153)의 끝단에 회전 가능하게 결합된다. 정강이 프레임(112)은 인체 정강이부에 해당하는 부분으로, 한쪽이 슬관절부(140)에 회전 가능하게 결합되고, 다른 한쪽이 제1 슬관절 링크(141)에 회전 가능하게 결합된다.

[0040] 모터(151)가 회전하여 볼 스크루(153)가 전진하면, 제1 슬관절 링크(141)를 거쳐 정강이 프레임(112)이 슬관절부(140)를 중심으로 반시계 방향으로 회전하여 올라가게 된다. 역으로, 볼 스크루(153)가 후진하면, 정강이 프레임(112)은 슬관절부(140)를 중심으로 시계 방향으로 회전하여 내려가게 된다. 정강이 프레임(112)에는 인체 정강이와 연결되는 브레이스가 장착되어 인체 정강이를 움직이는 동력을 보조해 준다.

[0041] 이러한 관절부 구동장치(130, 150)는 모터(131, 151)의 동력을 볼 스크루(133, 153)와 링크 구조(121, 122, 141, 142)를 이용해 관절부(120, 140)로 전달함으로써, 종래의 구동장치가 가지고 있던 베벨기어, 유니버설조인트 등으로 인한 유격(backlash) 및 동력손실, 부품파손의 위험을 크게 감소할 수 있는 장점이 있다. 또한, 볼 스크루(133, 153)의 직선구동 원리에 의해 구동장치(130, 150)를 암(210) 또는 허벅지 프레임(111)에 평행하게 설치하는 것이 가능하여, 외골격(100)의 부피를 크게 감소시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, 볼 스크루(133, 153)의 피치 및 링크(121, 122, 141, 142)의 길이를 조절함으로써, 모터(131, 151)에서 발생한 동력을 각 관절(120, 140)에 요구되는 수준으로 감속 또는 가속하여 전달할 수 있다.

[0042] 한편, 도 6을 참조하면, 캐스터워커(200)는 주행용 모터에 의해 구동되어 사용자의 보행을 돕는 기구이다. 캐스터워커(200)는 외형상 크게 본체(230), 암(210, arm), 조종부(250)로 구성된다.

[0043] 본체(230) 내부에는 주행용 모터(240)가 장착되어 있고, 본체(230) 하부에는 한 쌍의 앞바퀴(243), 한 쌍의 뒷바퀴(241), 한 쌍의 보조바퀴(242)가 구비되어 있다. 캐스터워커(200)는 한 쌍의 뒷바퀴(241)를 모터로 구동하는 후륜구동 방식을 사용하며, 양쪽 바퀴의 속도를 조절하여 선회가 가능하다. 또한, 보조바퀴(242)를 사용함으로써 캐스터워커(200)의 전복 위험을 크게 줄여 구조적 안전성을 향상시키는 구조를 가진다.

[0044] 암(210)은 캐스터워커(200)와 외골격(100)을 연결한다. 즉, 외골격(100)의 좌우 각 다리는 캐스터워커(200)의 좌우 암(210)에 의해 각각 연결된다. 구체적으로는, 도 4a에 도시된 바와 같이, 캐스터워커의 암(210) 끝단에 외골격 허리 프레임(123)이 볼트로 고정 결합됨으로써 외골격과 캐스터워커가 연결된다. 또한, 암은 사용자가 상체를 지지할 수 있도록 넓고 편평한 구조로 설치될 수 있다.

[0045] 캐스터워커(200)는 암(210)의 높이를 조절하기 위한 리프트 장치를 포함한다. 리프트 장치는 사절링크(221), 리프트 구동장치(222), 리프트 프레임(223)으로 구성된다. 한 쌍의 리프트 프레임(223)은 본체(230) 위에 수직 방향으로 세워지며, 리프트 프레임(223)의 상단에 사절링크(221)가 각각 회전 가능하게 결합된다. 사절링크(221)는 암(210)의 하단부와 회전 가능하게 결합되며, 본체(230)에 설치된 리프트 구동장치(222)로부터 구동력을 전달받아 회전함으로써 암(210)을 수평 상태로 상하 구동시킨다. 리프트 구동장치(222)는 전술한 관절부 구동장치와 마찬가지로 모터(도시되지 않음)로부터 회전 구동력을 전달받아 직선 구동력으로 변환하며, 모터, 볼 스크루, 하우징으로 구성된다. 볼 스크루의 끝단은 사절링크(221) 중 하나의 링크에 결합된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 볼 스크루가 전진하면 사절링크(221)가 위쪽으로 회전하면서 암(210)을 상승시키고, 볼 스크루가 후

진하면 사절링크(221)가 아래쪽으로 회전하면서 암(210)을 하강시키는 원리로 구동된다.

[0046] 종래 기술에서 암의 상하 구동은 단순히 조종부의 위치를 조절하기 위한 목적으로 사용되었으나, 본 발명에서는 암을 지지하고 있는 사용자의 상체를 들어 올려 줌으로써 기립동작에 필요한 동력을 보조해주는 역할을 수행한다. 이로 인하여 외골격 각 관절에 요구되는 모터 용량을 크게 줄일 수 있어 사용자가 착용하는 부분의 무게 및 부피를 감소시키는 장점을 갖는다. 또한, 종래 기술에서 암은 단순히 캐스터워커와 외골격을 결합하기 위한 구조로 설치되었으나, 본 발명에서는 암 전체에 사용자가 상체를 지지할 수 있는 구조로 설치하여 사용자가 보행 동작 시 균형을 잡거나 조종부를 사용하기 편리한 특징이 있다. 또한, 암의 상하 운동은 제어기에 의해 정밀하게 조절됨으로써 보행 동작 시 외골격 골반부가 상하로 움직이도록 하여 보다 자연스러운 보행 동작을 구현할 수 있는 특징이 있다.

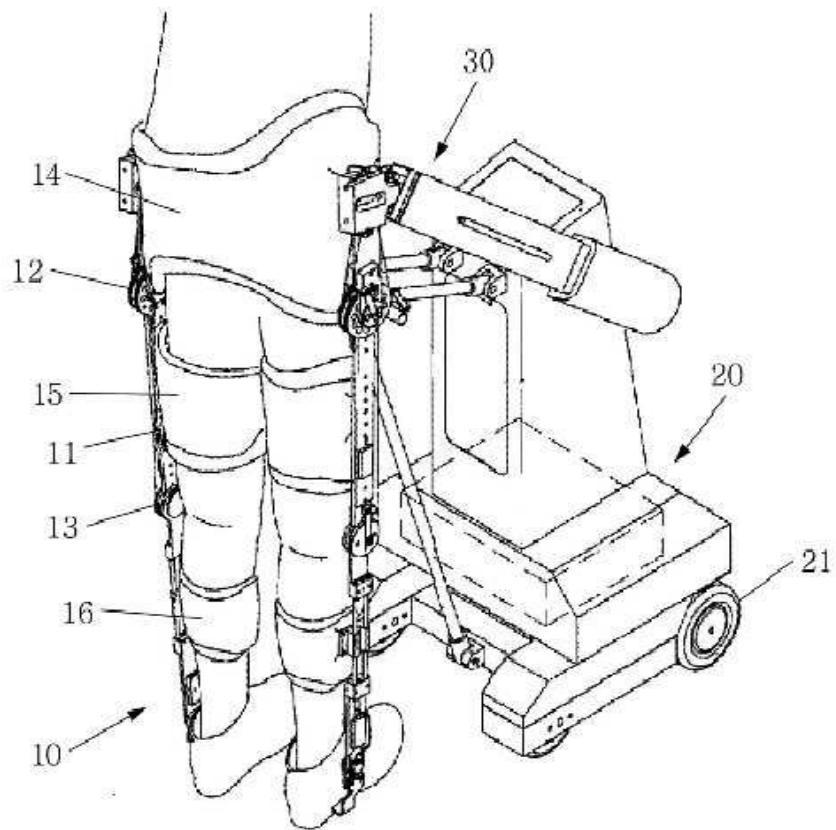
[0047] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명이 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

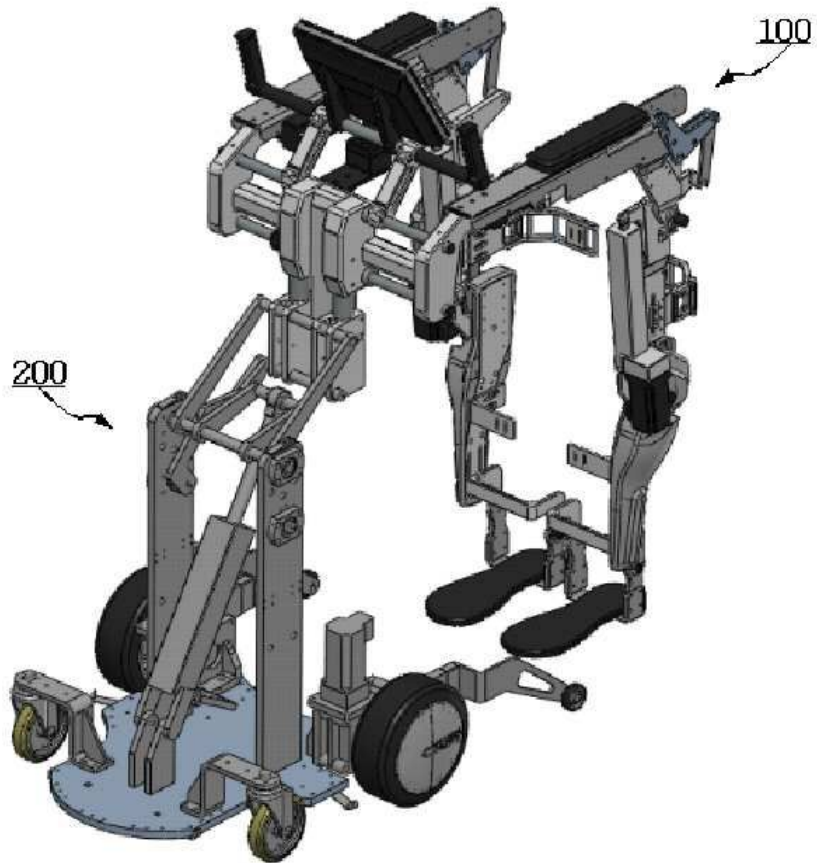
[0048]	100: 외골격	110: 프레임
	111: 허벅지 프레임	112: 정강이 프레임
	120: 고관절부	121, 122: 고관절 링크
	123: 허리 프레임	130: 고관절 구동장치
	131: 고관절 모터	132: 모터 하우징
	133: 볼 스크루	140: 슬관절부
	141, 142: 슬관절 링크	150: 슬관절 구동장치
	151: 슬관절 모터	152: 모터 하우징
	153: 볼 스크루	160: 브레이크
	170: 족관절부	200: 캐스터워커
	210: 암	221: 사절링크
	222: 리프트 구동장치	223: 리프트 프레임
	230: 본체	240: 주행용 모터
	241: 뒷바퀴	242: 보조바퀴
	243: 앞바퀴	250: 조종부

도면

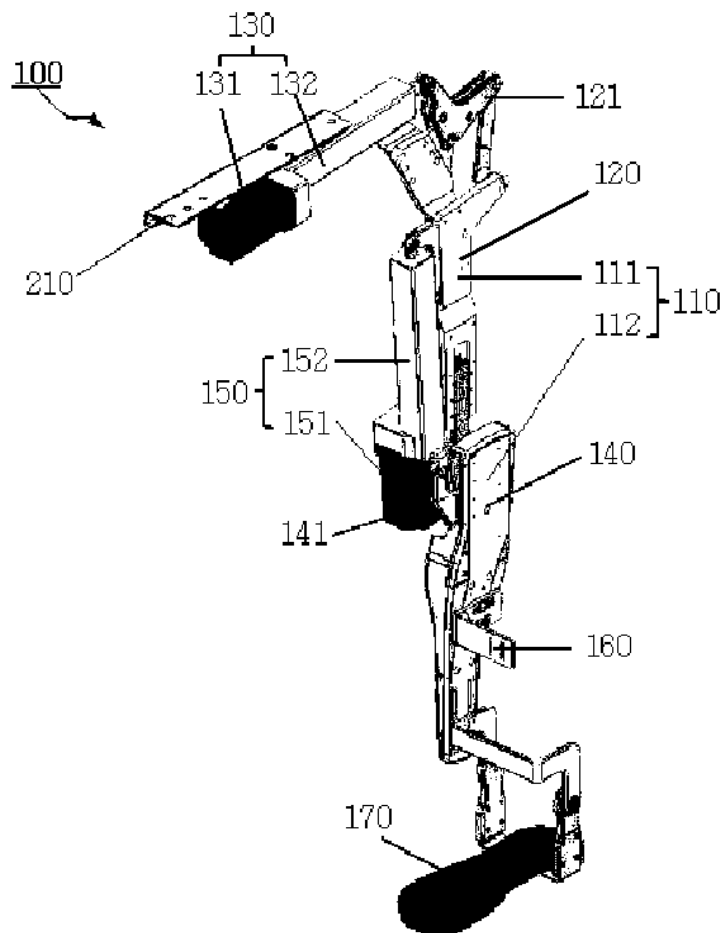
도면1



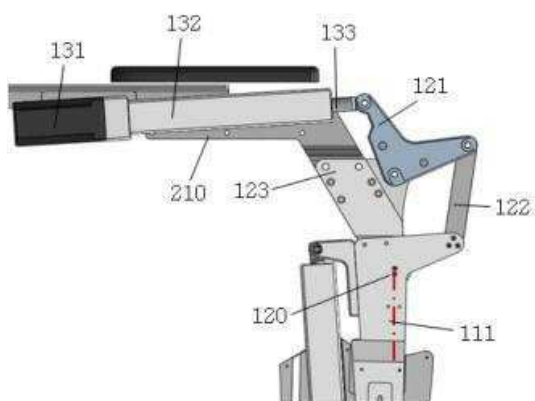
도면2



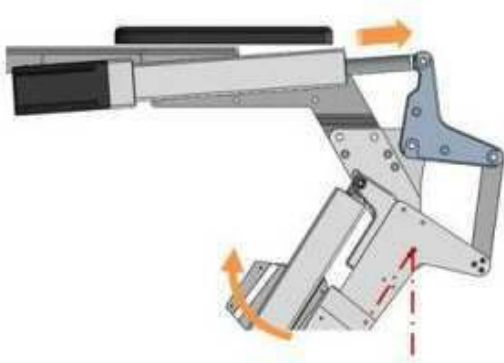
도면3



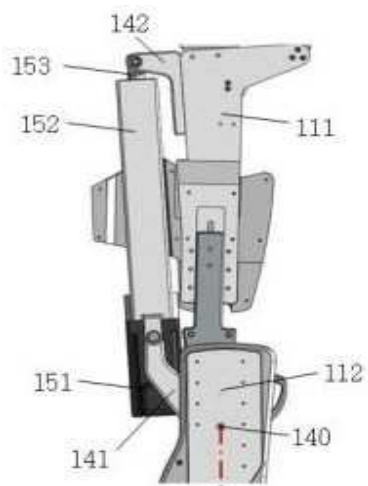
도면4a



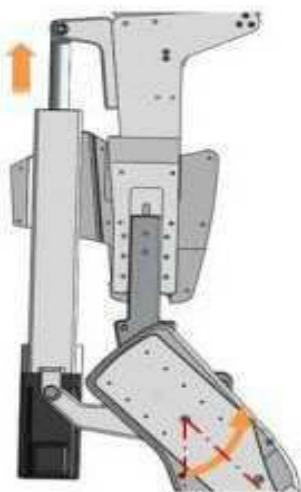
도면4b



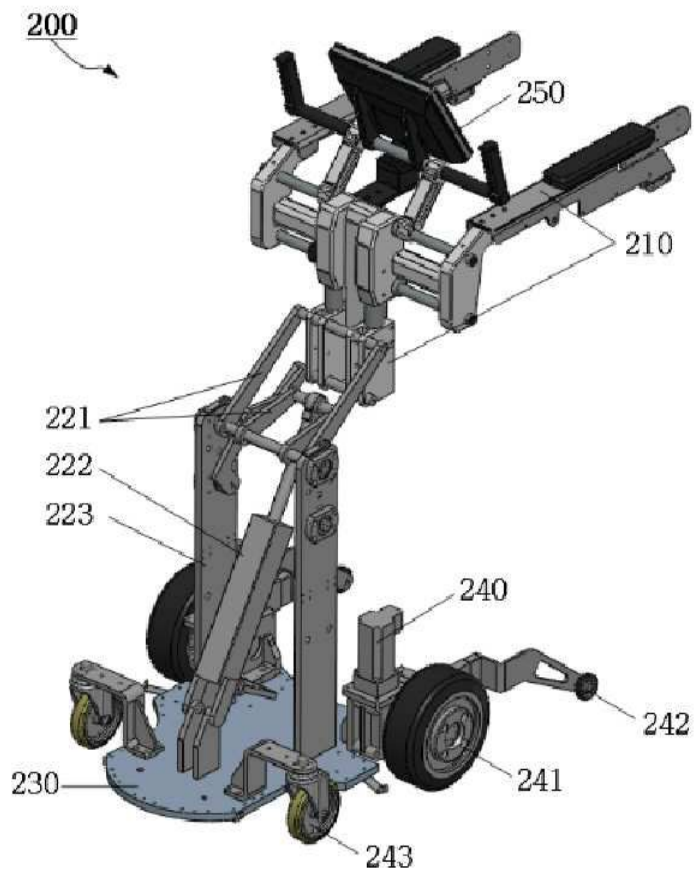
도면5a



도면5b



도면6



도면7

