



등록특허 10-2132113



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월09일

(11) 등록번호 10-2132113

(24) 등록일자 2020년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 1/02 (2006.01) A61H 1/00 (2006.01)

A63B 21/00 (2006.01) A63B 23/035 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61H 1/0262 (2013.01)

A61H 1/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0009511

(22) 출원일자 2019년01월24일

심사청구일자 2019년01월24일

(56) 선행기술조사문헌

CN203815823 U*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

전도영

서울특별시 마포구 백범로 35, 기계공학과 (신수동, 서강대학교)

장민수

세종특별자치시 새롬중앙로 90, 1006동 1001호(새롬동, 새뜰마을10단지)

(74) 대리인

최한성

전체 청구항 수 : 총 5 항

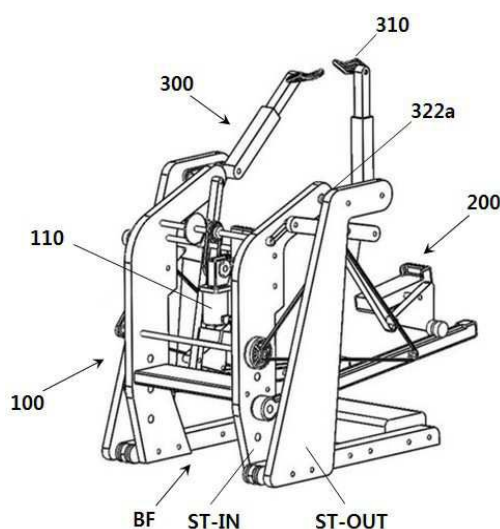
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇

(57) 요약

본 발명은 하지 보행 재활 로봇에 관한 것으로, 특히 하나의 모터로 구동되는 다관절 링크에 의해 사용자의 보행 궤적을 구현하고, 나아가 팔동작과의 연동이 가능한 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A63B 21/00181 (2013.01)
A63B 23/03575 (2013.01)
A61H 2001/0211 (2013.01)
A61H 2201/1215 (2013.01)
A61H 2201/1269 (2013.01)
A61H 2201/164 (2013.01)
A61H 2201/50 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2008173442 A*
 US20140274575 A1*
 KR100716597 B1
 KR1020130133459 A
 KR1020180071874 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415162100
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	로봇산업핵심기술개발(R&D)
연구과제명	기계학습 기반 뇌졸중 및 파킨슨 환자 맞춤형 하지 재활치료 로봇 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	서강대학교산학협력단
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 좌우 양측에 각각 배치되는 한 쌍의 스탠드(ST)를 구비한 베이스 프레임(BF)과;

상기 베이스 프레임(BF)에 설치되는 하나의 전동모터(110)와;

상기 전동모터(110)에 의해 축 회전이 이루어지되 양단이 각각 상기 한 쌍의 스탠드(ST)에 회전 가능하게 축 결합된 구동축(120)과;

상기 사용자의 발을 올려놓는 한 쌍의 발판(210)과;

상기 한 쌍의 스탠드(ST)에 각각 구비되되, 상기 구동축(120)에 의해 회동됨에 따라 상기 발판(210)을 보행 운동시키도록 다수의 링크로 이루어진 다관절 링크(220)와;

상기 스탠드(ST) 및 상기 다관절 링크(220)에 각각 구비된 풀리(pulley)를 따라 페루프를 형성하도록 체결되는 와이어(230); 및

상기 한 쌍의 스탠드(ST)에 각각 구비되되, 사용자측의 전단부에는 손잡이(310)를 구비하고 그 반대측의 후단부에는 상기 다관절 링크(220)에 연결되는 링크 연동기(320)를 구비한 작동암(300);을 포함하고,

상기 다관절 링크(220)는,

상기 전동모터(110)의 구동축(120)에 연결되며, 상기 구동축(120)을 회동 중심점으로 하여 회동되는 제1 링크(221)와;

제개의 지점에 조인트를 구비하며, 제1 조인트(J1)가 상기 발판(210)에 회전 가능하게 연결된 제2 링크(222)와;

일단은 상기 스탠드(ST)에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제2 링크(222)의 제2 조인트(J2)에 회전 가능하게 연결되는 제3 링크(223)와;

일단은 상기 제1 링크(221)의 단부에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제3 링크(223)의 양단부 사이에 연결되는 제4 링크(224); 및

일단은 상기 스탠드(ST)에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제2 링크(222)의 제3 조인트(J3)가 전후방으로 이동가능하게 연결되는 제5 링크(225);를 포함하되,

상기 전동모터(110)의 작동에 따라 상기 발판(210)이 보행 동작되도록 상기 상기 제1 링크(221) 내지 제5 링크(225)가 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동축(120)에 끼워지는 플라이휠(130); 및

상기 플라이휠(130)에 자력을 가하는 전자석(140);을 더 포함하되,

상기 전자석(140)은 상기 플라이휠(130)에 가하는 자력의 크기를 조절할 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제5 링크(225)에는 길이 방향을 따라 레일이 형성되어 있고, 상기 발판(210)에는 상기 레일에 맞물려 굴러가는 바퀴(J3)가 구비됨에 따라 상기 발판(210)은 제5 링크(225)의 길이 방향을 따라 움직이며 보행 궤적을 그리는 것을 특징으로 하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3 링크(223)에는 길이 방향을 따라 다수의 연결부(223a)를 구비하되, 상기 제2 링크(222)를 상기 제3 링크(223)의 연결부(223a) 중 어느 하나에 연결하여 연결 길이를 선택할 수 있고,

상기 스탠드(ST)에는 높이 방향을 따라 다수의 연결부(H)를 구비하되, 상기 제5 링크(225)의 일단에 구비된 조인트를 상기 스탠드(ST)의 연결부(H) 중 어느 하나에 연결하여 연결 높이를 선택할 수 있고,

상기 와이어(230)의 길이를 조절하는 길이 조절기(231)에 의해 상기 와이어(230)의 길이를 조절할 수 있으며,

상기 제2 링크(222)의 연결 길이, 제5 링크(225)의 연결 높이 및 상기 와이어(230)의 길이 중 어느 하나 이상을 조절하여 사용자의 보폭 및 무릎 높이를 조절하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 작동암(300)은,

사용자가 잡는 손잡이(310)와;

단부에 상기 손잡이(310)가 회전 가능하게 장착되되, 인입 또는 인출을 통해 길이가 조절되는 조절 로드(330); 및

상기 링크 연동기(320);를 포함하되,

상기 링크 연동기(320)는 상기 조절 로드(330)의 하단에 구비된 제1 폴리(321), 상기 제3 링크(223)의 회동축에 연결된 제2 폴리(322) 및 상기 제1 폴리(321)와 제2 폴리(322)에 체결된 벨트(323)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하지 보행 재활 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하나의 모터로 구동되는 다관절 링크에 의해 사용자의 보행 궤적을 구현하고, 나아가 팔 동작과의 연동이 가능한 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 뇌졸중이나 하지 마비와 같은 중증 장애인의 보행훈련을 위하여 사용자가 착용한 상태에서 전동모터 및 그에 의해 구동되는 링크들로 보행 궤적을 구현하는 능동형 보행훈련 장치가 제공되고 있다.

[0004] 예를 들어, 한국등록특허 제10-0907425호 '인체용 다리의 재활장치'에서는 전체 길이가 신축되는 신축실린더가 상측프레임과 회전프레임 사이에 설치되어 회전프레임으로 보행 궤적을 구현한다.

[0005] 또한, 한국등록특허 제10-1537817호 '재활치료용 상하지 운동기구'에서는 본체프레임, 서보모터, 구동타이밍벨트를 통해 하지운동부와 상지운동부에 구동력이 동시에 전달되도록 구성된다.

[0006] 그러나, 이상과 같은 종래기술들은 다수의 모터나 실린더를 사용하여 사용자의 보행을 구현하기 때문에 고가이고, 전자장비의 고장이 빈번하게 발생하기 때문에 가정이나 의료기관 등에서의 채택이 어렵다.

[0007] 또한, 각 사용자는 신체 조건이 서로 다르며, 병세가 호전되어 감에 따른 보행 훈련 강도나 자세를 변경해야 함

에도 불구하고 각 사용자별로 최적화된 적응식 보행훈련이 어렵다.

- [0008] 또한, 보폭 및 무릎 높이 등 착용자의 자세에 따라 정밀하면서도 쉬운 조정 기능을 제공하지 못하고, 하나의 모터만으로는 보행과 함께 상지 팔운동을 발판을 연동시킬 수 없다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0907425호
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1537817호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 한 개의 모터로 다관절 링크를 구동시켜 사람의 보행패턴을 구현함과 동시에 보행 중 사람의 팔운동을 구현하는 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇을 제공하고자 한다.
- [0012] 나아가, 보폭 및 궤적 변경이 가능하고, 모터를 제어함으로써 속도 변화, 임피던스 제어를 구현할 수 있고, 다리를 못움직이더라도 팔운동을 통해 다리 움직임이 이루어져 다양한 보행재활훈련이 가능한 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이를 위해, 본 발명에 따른 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇은 사용자의 좌우 양측에 각각 배치되는 한 쌍의 스탠드를 구비한 베이스 프레임과; 상기 베이스 프레임에 설치되는 하나의 전동모터와; 상기 전동모터에 의해 축 회전이 이루어지되 양단이 각각 상기 한 쌍의 스탠드에 회전 가능하게 축 결합된 구동축과; 상기 사용자의 발을 올려놓는 한 쌍의 발판과; 상기 한 쌍의 스탠드에 각각 구비되되, 상기 구동축에 의해 회동됨에 따라 상기 발판을 보행 운동시키도록 다수의 링크로 이루어진 다관절 링크와; 상기 스탠드 및 상기 다관절 링크에 구비된 폴리(pulley)를 따라 페루프를 형성하도록 체결되는 와이어; 및 상기 한 쌍의 스탠드에 각각 구비되되, 사용자측의 전단부에는 손잡이를 구비하고 그 반대측의 후단부에는 상기 다관절 링크에 연결되는 링크 연결기를 구비한 작동암;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 상기 구동축에 끼워지는 플라이휠; 및 상기 플라이휠에 자력을 가하는 전자석;을 더 포함하되, 상기 전자석은 상기 플라이휠에 가하는 자력의 크기를 조절할 수 있도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한, 상기 다관절 링크는 상기 전동모터의 구동축에 연결되며, 상기 구동축을 회동 중심점으로 하여 회동되는 제1 링크와; 세개의 지점에 조인트를 구비하며, 제1 조인트가 상기 발판에 회전 가능하게 연결된 제2 링크와; 일단은 상기 스탠드에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제2 링크의 제2 조인트에 회전 가능하게 연결되는 제3 링크와; 일단은 상기 제1 링크의 단부에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제3 링크의 양단부 사이에 연결되는 제4 링크; 및 일단은 상기 스탠드에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 상기 제2 링크의 제3 조인트가 전후방으로 이동가능하게 연결되는 제5 링크;를 포함하되, 상기 전동모터의 작동에 따라 상기 발판이 보행 동작되도록 상기 제1 링크 내지 제5 링크가 서로 연결되어 있는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 상기 제5 링크에는 길이 방향을 따라 레일이 형성되어 있고, 상기 발판에는 상기 레일에 맞물려 굴러가는 바퀴가 구비됨에 따라 상기 발판은 제5 링크의 길이 방향을 따라 움직이며 보행 궤적을 그리는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 제3 링크에는 길이 방향을 따라 다수의 연결부를 구비하되, 상기 제2 링크를 상기 제3 링크의 연결부 중 어느 하나에 연결하여 연결 길이를 선택할 수 있고, 상기 스탠드에는 높이 방향을 따라 다수의 연결부를 구비하되, 상기 제5 링크의 일단에 구비된 조인트를 상기 스탠드의 연결부 중 어느 하나에 연결하여 연결 높이를 선택할 수 있고, 상기 와이어의 길이를 조절하는 길이 조절기에 의해 상기 와이어의 길이를 조절할 수 있으며, 상기 제2 링크의 연결 길이, 제5 링크의 연결 높이 및 상기 와이어의 길이 중 어느 하나 이상을 조절하여

사용자의 보폭 및 무릎 높이를 조절하는 것이 바람직하다.

[0019] 또한, 상기 작동암은 사용자가 잡는 손잡이와; 단부에 상기 손잡이가 회전 가능하게 장착되되, 인입 또는 인출을 통해 길이가 조절되는 조절 로드; 및 상기 링크 연동기;를 포함하되, 상기 링크 연동기는 상기 조절 로드의 하단에 구비된 제1 폴리, 상기 제3 링크의 회동축에 연결된 제2 폴리 및 상기 제1 폴리와 제2 폴리에 체결된 벨트를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0021] 이상과 같은 본 발명은 한 개의 모터로 다관절 링크구조를 작동시켜 사람의 보행궤적을 구현함과 동시에 보행 중 사람의 팔동작을 구현한다. 따라서, 원가절감 및 전자장비의 고장 감소 등을 통해 가정이나 의료기관 등에서 많은 활용을 가능하게 한다.

[0022] 나아가, 다관절 링크의 연결 길이, 자세 및 와이어의 길이 조절 등을 통해 보폭 및 궤적 변경이 가능하다. 또한, 한 개의 모터로 속도 변화, 임피던스 제어를 구현할 수 있고, 다리를 못움직이더라도 팔동작을 통해 다리 움직임이 연동되어 다양한 보행재활훈련을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇을 나타낸 사시도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 구동부를 나타낸 도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 정면도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 발판 연결부를 나타낸 도이다.
 도 5는 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 작동암을 나타낸 도이다.
 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 작동 순서도이다.
 도 7은 본 발명에 따른 하지 보행 재활 로봇의 보행 궤적을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇에 대해 상세히 설명한다.

[0027] 도 1과 같이, 본 발명에 따른 하나의 모터로 구동되는 하지 보행 재활 로봇은 탑승한 사용자의 보행 구현을 위해 구동부(100), 링크 메커니즘(200) 및 작동암(300)을 포함한다.

[0028] 이러한 구성들은 베이스 프레임(BF)에 좌우 대칭되게 설치되며, 구동부(100)는 하나의 전동모터(110) 및 구동축(120) 등을 포함하고, 링크 메커니즘(200)은 발판(210), 다관절 링크(220) 및 와이어(230) 등을 포함한다.

[0029] 이러한 구성에 의하면 베이스 프레임(BF)에 설치된 하나의 전동모터(110)로 구동축(120)을 축 회전시키면 다관절 링크(220)가 크랭크 동작(혹은 그 유사 동작)을 하면서 보행 궤적을 따라 발판(210)을 구동시킨다.

[0030] 또한, 와이어(230)는 베이스 프레임(BF)과 함께 다관절 링크(220) 중 적어도 1개소 이상에 걸리도록 페루프를 형성하여 발판(210)을 지지하고 그 궤적을 조정한다. 이때 팔운동을 하는 작동암(300)은 위 구성들과 연동된다.

[0031] 따라서, 한 개의 전동모터(110)로 와이어(230)와 링크구조를 작동시켜 보행궤적을 구현하고 재활 중 팔동작 역시 구현할 수 있어서, 원가절감 및 전자장비 고장 감소 등을 통해 가정이나 의료기관 등에서 많은 활용을 가능하게 한다.

[0032] 나아가, 다관절 링크(220)의 연결 길이, 자세 및 와이어(230)의 길이 조절을 통해 보폭 및 궤적 변경이 가능하고, 속도 변화나 임피던스 제어를 구현할 수 있으며, 팔과 다리의 움직임이 연동되어 다양한 보행재활훈련을 가능하게 한다.

[0034] 이를 위해, 상기 베이스 프레임(BF)은 발판(210), 다관절 링크(220) 및 와이어(230)를 비롯한 본 발명의 각종 구성품이 설치 및 지지되도록 사용자의 좌우 양측에 각각 스탠드(ST: ST-IN, ST-OUT)를 구비한다.

[0035] 스탠드(ST)는 일 예로 내측 스탠드(ST-IN) 및 외측 스탠드(ST-OUT)의 2중 구조로 구성되며, 내측 스탠드(ST-

IN)에는 다관절 링크(220) 및 와이어(230)와 같은 주요 구성들이 설치되고, 외측 스탠드(ST-OUT)는 보호판 역할을 한다.

- [0036] 또한, 손잡이(310)가 장착되어 있는 작동암(300)의 하단에는 연결핀(322a)이 구비되는데, 연결핀(322a)은 서로 이격된 내측 스탠드(ST-IN)와 외측 스탠드(ST-OUT) 사이에서 양단이 스탠드(ST)들에 회전 가능하게 설치된다.
- [0037] 작동암(300)의 연결핀(322a)은 후술하는 바와 같이 다관절 링크(220)에 축 결합되어 있어서 작동암(300)의 손잡이(310)를 잡고 팔운동을 하면 연결핀(322a)을 통해 다관절 링크(220)가 작동되어 결국 발판(210)이 움직이게 한다.
- [0038] 위와 같은 베이스 프레임(BF)는 장치의 설치를 위한 좌우 한 쌍의 내측 스탠드(ST-IN) 및 외측 스탠드(ST-OUT) 이외에 바닥면에 지지하는 받침대나 한 쌍의 스탠드(ST) 사이를 연결하여 지지하는 지지대 등을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 도 2와 같이 전동모터(110)는 베이스 프레임(BF)에 설치되어 동력을 발생시키는 것으로, 다관절 링크(220) 및 와이어(230)를 통해 발판(210)을 구동시킨다. 특히, 종래에는 다수의 모터나 실린더를 구비한 것에 비해 본 발명은 하나의 전동모터(110)로 구성된다.
- [0041] 전동모터(110)가 구동되는 경우 다관절 링크(220) 및 와이어(230)에 의해 사용자가 발을 올려 탑승하는 발판(210)이 보행 궤적을 따라 움직이게 된다. 또한 전동모터(110)를 정지시키거나 0% 저항(임피던스) 시에도 다관절 링크(220)와 연동되는 작동암(300)으로 발판(210)을 움직일 수 있다.
- [0042] 이때, 구동축(120)은 전동모터(110)의 동력을 전달하는 것으로, 도시된 바와 같이 전동모터(110)가 한 쌍의 스탠드(ST) 사이에 설치된 경우 양단이 각각 한 쌍의 스탠드(ST)에 회전 가능하게 축 결합된다.
- [0043] 전동모터(110)와 구동축(120)은 각종 기어 혹은 풀리나 벨트 등을 통해 서로 연결되며, 이를 통해 구동축(120)은 전동모터(110)에 의해 축 회전이 이루어진다. 축 회전은 후술하는 바와 같이 다관절 링크(220) 중 제1 링크(221)에 전달되어 링크 전체가 움직인다.
- [0044] 구동축(120)에 끼워지는 플라이휠(130) 및 상기 플라이휠(130)에 자력을 가하는 전자석(140)은 발판(210)에 가해지는 저항을 가변시키기 위한 것으로, 전자석(140)은 플라이휠(130)에 근접하거나 멀어지는 방식 등 다양한 방식으로 플라이휠(130)에 가하는 자력의 크기를 조절할 수 있도록 구성된다.
- [0046] 발판(210)은 사용자가 발을 올려놓고 보행 재할 운동을 하도록 하는 것으로, 발바닥 측에는 미끄럼 방지 돌기 등이 구비될 수 있고, 발등을 잡아주는 스트랩 등도 포함할 수 있다.
- [0047] 이러한 발판(210)은 사용자의 양발을 위해 내측 스탠드(ST-IN)와 외측 스탠드(ST-OUT)에 좌우 한 쌍으로 구성되며, 각각은 다관절 링크(220)를 통해 내측 스탠드(ST-IN)와 외측 스탠드(ST-OUT)의 전방측에 이격 설치된다.
- [0049] 도 3과 같이, 다관절 링크(220)는 사용자의 좌우 양측에 서로 이격 배치된 한 쌍의 스탠드(ST)에 각각 구비되는 것으로, 전동모터(110) 및 구동축(120)에 의해 작동됨에 따라 발판(210)을 보행 운동시키도록 다수의 링크로 이루어진다.
- [0050] 이러한 다관절 링크(220)는 사용자의 재할 운동시 발판(210)을 보행 궤적에 따라 작동될 수 있으면 링크의 개수, 길이 및 종류를 다양하게 선택할 수 있으나, 바람직하게는 제1 링크(221) 내지 제5 링크(225)로 구성된다.
- [0051] 다관절 링크(220)를 5개로 구성하는 경우 제1 링크(221) 내지 제5 링크(225)는 전동모터(110)의 작동에 따라 발판(210)이 보행 동작되도록 서로 간에 연결되며, 링크간 연결은 회동 및 슬라이딩 방식이 이용된다.
- [0052] 이를 위해 제1 링크(221)는 전동모터(110)의 구동축(120)에 연결됨에 따라 구동축(120)을 회동 중심으로 하여 회동하며, 장치 전체의 사이즈 및 후속의 제2 링크(222) 내지 제4 링크(224)들과의 관계를 고려하여 그 길이가 결정된다.
- [0053] 구체적으로 제1 링크(221)는 직선 로드 형상의 링크를 사용하되 스탠드(ST)(정확히는 내측 스탠드)에서 구동축(120)에 연결됨에 따라 구동축(120)과의 연결점을 회전 중심으로 하여 원운동한다.
- [0054] 제2 링크(222)는 이상과 같이 시작점인 제1 링크(221)로부터 이격 설치되어 동작상 최단부에 구비된 발판(210)에 연결되는 것으로, 다른 링크들과 발판(210)을 관절 타입으로 지지한다.
- [0055] 도 4와 같이, 제2 링크(222)는 일 예로 세 개의 지점에 조인트를 구비한다. 세 개의 조인트는 제1 조인트(J1),

제2 조인트 및 제3 조인트를 포함하며, 세 개의 조인트를 효율적으로 배치하도록 삼각 형상의 링크를 사용한다.

- [0056] 이때, 제1 조인트(J1)는 발판(210) 중심부에 회전 가능하게 연결되어 보행시 자세를 유지시킨다. 제2 조인트(J2)는 제3 링크(223)에 연결되고, 제3 조인트(J3)는 원주 방향을 따라 승하강되는 제5 링크(225)에 연결된다.
- [0057] 한편, 제3 링크(223)는 발판(210)을 크랭크 운동 혹은 그 유사 운동을 통해 보행 궤적을 형성하는 것으로, 일단은 스탠드(ST)에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 제2 링크(222)의 제2 조인트(J2)에 회전 가능하게 연결된다.
- [0058] 이러한 제3 링크(223)는 일 예로 길이가 긴 로드 형상의 링크가 사용되고, 상단은 작동암(300)이 설치되어 있는 스탠드(ST)의 상단에 연결되고, 제2 링크(222)가 연결되는 하단에는 다수의 연결부(223a)가 구비된다.
- [0059] 제3 링크(223)에 구비된 다수의 연결부(223a)는 각각 제2 링크(222)가 연결되는 조인트 역할을 하는 것으로 일 예로 제3 링크(223)의 길이 방향을 따라 차례로 이격 형성된 다수의 핀 홀(혹은 그와 반대로 돌출된 회전핀)을 포함한다.
- [0060] 따라서, 제2 링크(222)의 제2 조인트(J2)를 다수의 연결부(223a) 중 어느 하나에 위치시킨 후 그 선택된 제3 링크(223)의 연결부에 핀 결합을 하면 연결 길이가 조절됨과 동시에 링크간 회전 결합이 이루어진다.
- [0061] 제4 링크(224)는 제1 링크(221)와 제3 링크(223) 사이를 연결하는 것으로, 일단은 제1 링크(221)의 단부에 회전 가능하게 연결되고, 타단은 제3 링크(223)의 양단부 사이(즉, 길이 방향 선단부로부터 내측으로 이격된 부분)에 연결된다.
- [0062] 또한, 제4 링크(224)에는 후술하는 와이어(230)가 걸리는 풀리나 롤러가 구비되어 와이어(230)를 회전 가능하게 지지하고, 보행 궤적을 구현하도록 제3 링크(223)의 길이 방향 하단부터 상측으로 이격된 부분에 연결된다.
- [0063] 제5 링크(225)는 제3 링크(223)와 함께 발판(210)을 지지하고 보행 궤적을 안내하는 것으로 발판(210)의 전후방 이동을 안내하도록 일단은 스탠드(ST)에 회전 가능하게 연결되고, 타단에는 제2 링크(222)가 연결된다.
- [0064] 즉, 제2 링크(222)에 구비된 3개의 조인트 중 제3 조인트(J3)가 제5 링크(225)에 전후방으로 이동 가능하게 연결됨으로써 제2 링크(222)에 설치된 발판(210)이 제5 링크(225)를 따라 전후방으로 왕복 운동이 이루어지게 한다.
- [0065] 제5 링크(225)는 제2 링크(222)를 통해 연결된 발판(210)이 전후 방향으로 이동되도록 안내를 할 수만 있으면 그 구조에 특별한 제한은 없지만 바람직한 실시예로써 일정 길이의 레일 구조로 이루어진다.
- [0066] 도 4와 같이, 제5 링크(225)의 상면에는 길이 방향을 따라 레일이 형성되어 있고, 제2 링크(222)의 제3 조인트(J3)는 상기 레일에 맞물리는 바퀴 구조로 이루어진다. 따라서, 발판(210)은 레일 위에서 보행 궤적을 따라 전후 왕복 운동된다.
- [0068] 한편, 와이어(230)는 상술한 링크에 설치된 발판(210)을 지지하고 그 보행 궤적을 안내하는 것으로, 스탠드(ST) 및 다관절 링크(220)에 구비된 풀리(pulley)를 따라 페루프를 형성하도록 체결된다.
- [0069] 본 발명에서 와이어(230)는 그 명칭에도 불구하고 체인이나 벨트를 비롯하여 발판(210)을 지지 가능한 모든 선재를 포함하며, 풀리는 롤러를 비롯하여 와이어(230)를 회전하며 지지할 수 있는 모든 회전 지지체를 포함한다.
- [0070] 도 3에서 살펴본 바와 같이, 회전 지지체는 일 예로 3개로 구성되며 스탠드(ST)에 구비된 제1 풀리와, 제4 링크(224)에 구비된 제2 풀리 및 제5 링크(225)에 구비된 제3 풀리를 포함하여 삼각형 루프를 구성한다.
- [0071] 각각 삼각형의 꼭지점을 구성하는 제1 풀리 내지 제3 풀리는 높이를 기준으로 제2 풀리, 제1 풀리 및 제3 풀리 순으로 배치되며, 후술하는 바와 같이 보행 동작에 따라 와이어(230)의 각 변의 길이는 계속해서 변한다.
- [0072] 다만, 스탠드(ST)에 연결되는 제1 풀리는 와이어(230)를 감거나 풀수 있도록 권취 드럼과 같은 길이 조절기(231)를 구비하여, 와이어(230)를 감거나 풀어서 모든 풀리들을 둘러싸는 길이 즉, 페루프나 전체 변의 길이를 조절한다.
- [0073] 따라서, 사용자의 신장, 하지 및 상지 길이와 같은 신체 특성에 따른 보행 특성이나 재활이 진행됨에 따른 재활 운동 조건 변화 등에 따라 와이어(230)의 길이를 조절하여 보행 특성(예: 보폭이나 궤적 등)을 변경할 수 있게 한다.
- [0074] 같은 취지로 위에서 설명한 바와 같이, 다관절 링크(220) 중 제3 링크(223)에는 길이 방향을 따라 다수의 연결부(223a)를 구비하고, 제2 링크(222)를 연결부(223a) 중 어느 하나에 연결하여 연결 길이를 선택할 수 있다.

- [0075] 또한, 스탠드(ST)에는 높이 방향을 따라 다수의 핀홀 연결부(H)를 구비하되, 제5 링크(225)의 일단에 구비된 조인트를 스탠드(ST)의 핀홀 연결부(H) 중 어느 하나에 연결하여 연결 높이를 선택할 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 발명은 제2 링크(222)의 연결 길이, 제5 링크(225)의 연결 높이 및 와이어(230)의 길이 중 어느 하나 이상을 조절하여 사용자의 보폭 및 무릎 높이를 더욱 정밀하고 다양하게 조절할 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 작동암(300)은 상지 운동을 위한 것으로, 양팔을 위해 좌우 한 쌍의 스탠드(ST)에 각각 구비되되, 사용자 측 전단부에는 손잡이(310)를 구비하고 그 반대측 후단부에는 다관절 링크(220)에 연결되는 링크 연동기(320)를 구비한다.
- [0079] 도 5와 같이, 손잡이(310)의 형상에 특별한 제한은 없으나 사용자가 손으로 견고하게 잡을 수 있도록 손에 쥐는 그립부를 포함하고, 이러한 손잡이(310)는 축 결합 등을 통해 조절 로드(330)의 상부에 회전 가능하게 조립된다.
- [0080] 조절 로드(330)는 손잡이(310)를 구성하는 길이 부재로써 회동축 역할을 하며, 단부에는 손잡이(310)가 장착된다. 또한 인입 또는 인출을 통해 길이가 조절되며, 이를 위해 다단(331, 332)으로 구성되어 단부의 로드(331)가 인입/인출된다.
- [0081] 링크 연동기(320)는 작동암(300)의 회전 운동을 다관절 링크(220)로 전달하기 위한 것으로, 더욱 정확히는 제3 링크(223)의 상단에서 동축 선상에 연결됨에 따라 작동암(300)의 회동 운동력을 발판(210)으로 전달한다.
- [0082] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 링크 연동기(320)로써 다양한 기어, 축 및 벨트 구조가 이용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니나 본 발명은 조절 로드(330)의 하단에 구비된 제1 폴리(321), 제3 링크(223)의 회동축에 연결된 제2 폴리(322) 및 이들에 체결된 벨트(323)를 포함한다.
- [0083] 이러한 구성에 의하면 사용자가 손잡이(310)를 잡고 조절 로드(330)를 전방 또는 후방으로 회동시키면 제1 폴리(321)에 연결된 벨트(323)에 의해 제2 폴리(322)가 회전되고, 제2 폴리(322)의 회전 중심에 돌출된 축핀(322a)이 제3 링크(223)를 회전시킨다.
- [0084] 따라서, 전동모터(110)가 작동하지 않는 경우라도 사용자가 손잡이(310)를 잡고 작동암(300)을 작동시키면 자동으로 발판(210)이 궤적을 따라 움직이므로 하지 보행 재활 운동이 가능하게 된다.
- [0085] 도 6a 내지 도 6c에는 위에서 설명한 바와 같이 전동모터(110) 및 다관절 링크(220)의 동작에 따른 발판(210)의 이동이 순차로 도시되어 있으며, 도 7에는 그에 따른 발판(210)의 보행 궤적이 도시되어 있다. 이때, 작동암(300) 역시 발판(210)과 연동됨을 알 수 있다.
- [0087] 이상, 본 발명의 특정 실시예에 대하여 상술하였다. 그러나, 본 발명의 사상 및 범위는 이러한 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 것이다.
- [0088] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

부호의 설명

- [0090] 100: 사용자의 보행 구현을 위해 구동부
- 110: 전동모터
- 120: 구동축
- 130: 플라이휠
- 140: 전자석
- 200: 링크 메커니즘
- 210: 발판
- 220: 다관절 링크

230: 와이어

300: 작동암(300)을 포함한다.

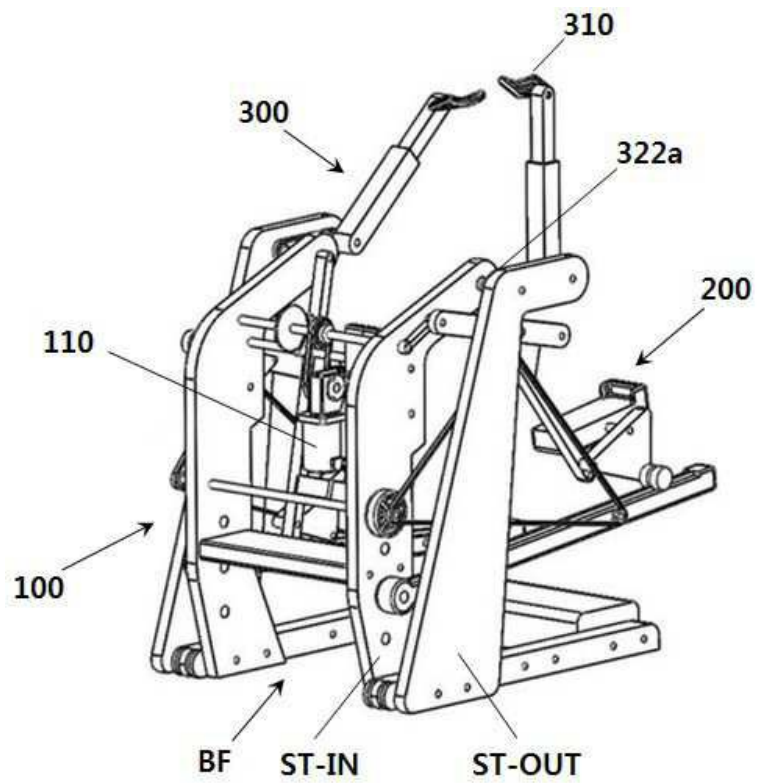
310: 손잡이

320: 링크 연동기

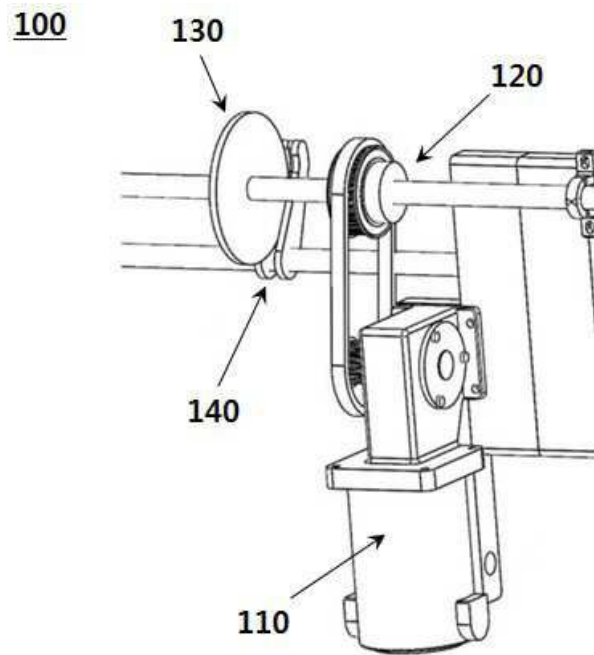
330: 조절 로드

도면

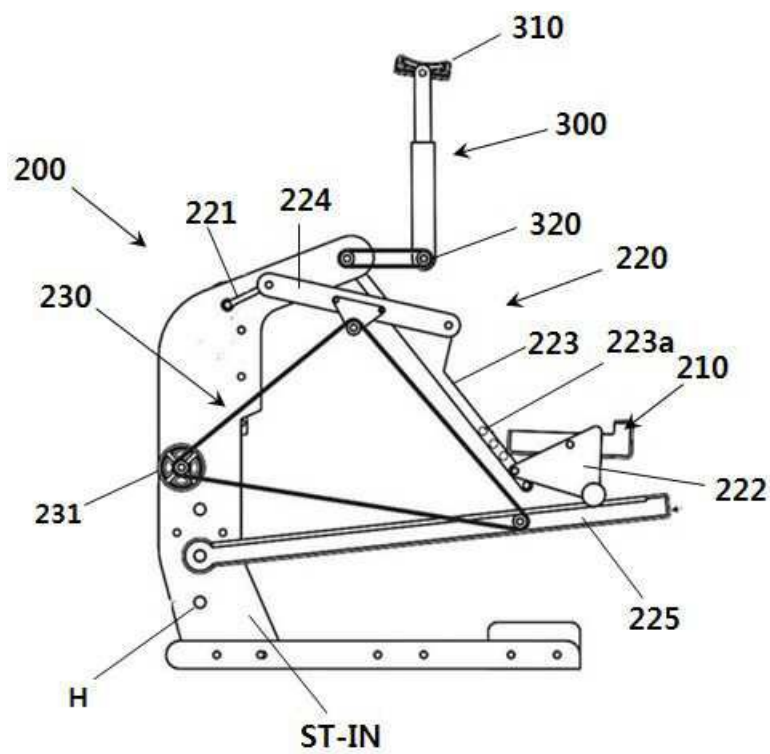
도면1



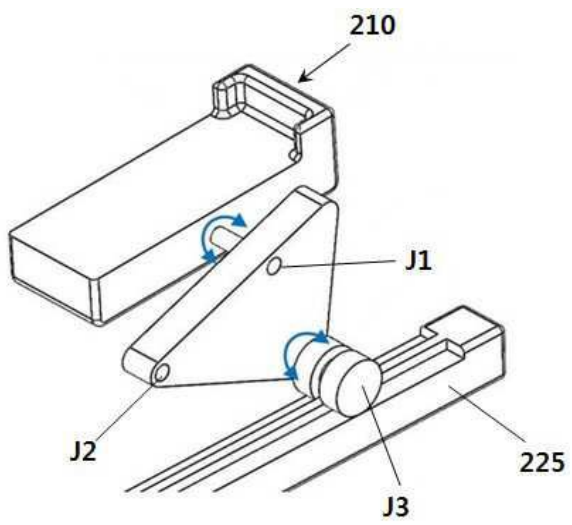
도면2



도면3

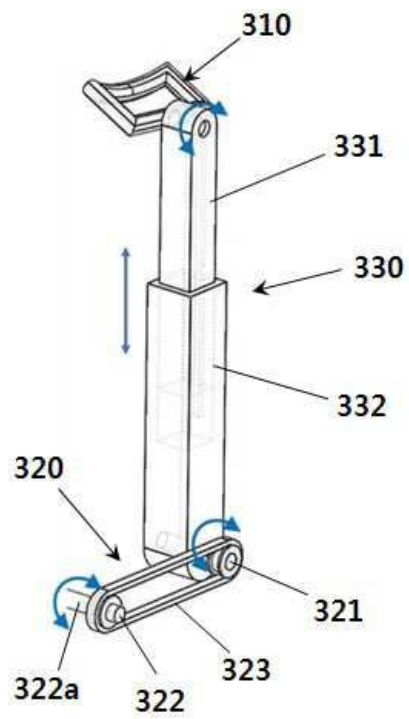


도면4

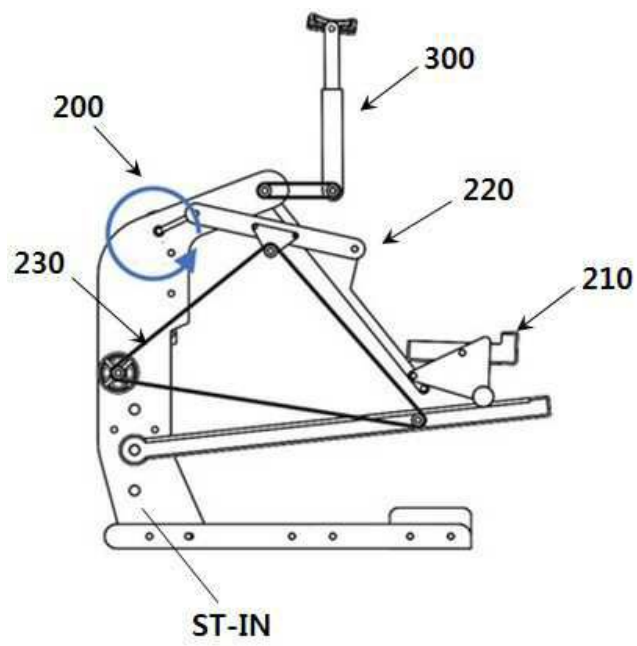


도면5

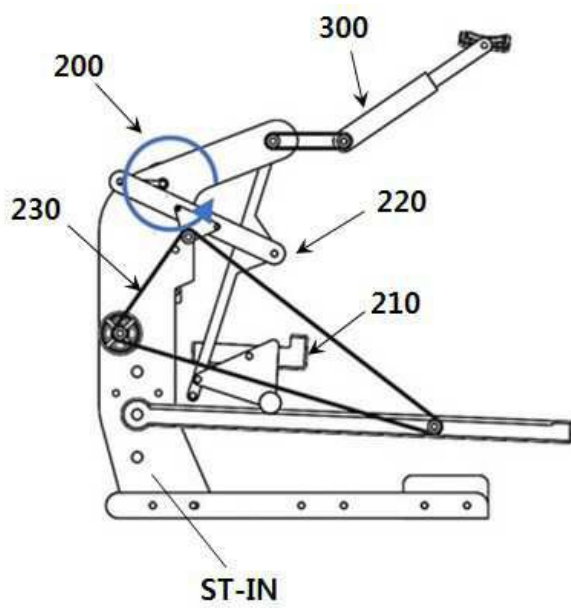
300



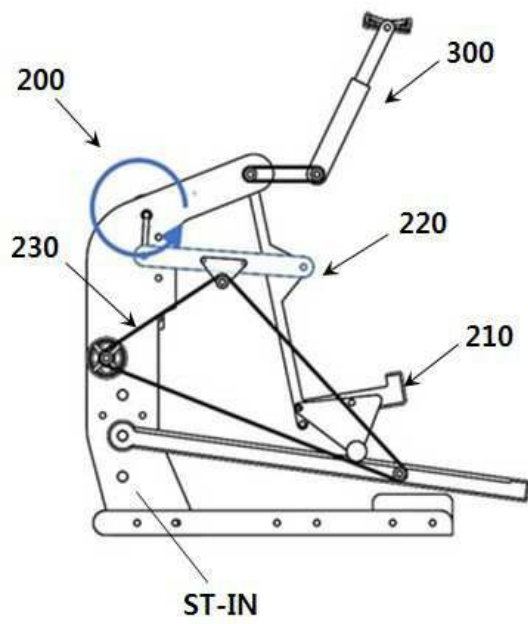
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

