(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0038770
(43) 공개일자 2018년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61G 7/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61G 7/1013 (2013.01)
A61G 7/1001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0129819
(22) 출원일자 2016년10월07일
심사청구일자 2016년10월07일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
곽관웅
서울특별시 서초구 신반포로23길 41, 101동 502호(잠원동,신반포2지구아파트)
이태우
경기도 안산시 단원구 당곡2로 29, 802동 1048호 (고잔동, 주공8단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
홍동우

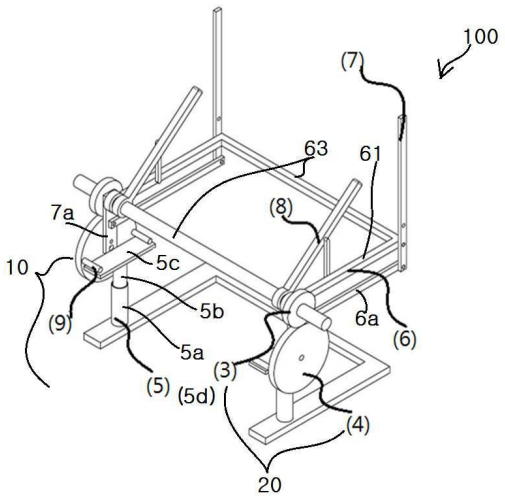
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **중력 보상 기반 자립형 휠체어**

(57) 요 약

본 발명은 로워 프레임부와, 상기 로워 프레임부의 상부에 배치되고 사용자의 착좌를 가능하게 하는 시트 프레임(6)을 포함하는 메인 프레임부(2)와, 일단이 상기 로워 프레임부(1)에 연결 탄성 지지되는 중력 보상 탄성 가동부(5) 및 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)를 가동시키는 중력 보상 가동체(9)를 포함하는 중력 보상 유니트(10)와, 일단은 상기 메인 프레임부(2)와 연결되고 타단은 상기 중력 보상 유니트(10)와 접촉하여 상기 시트 프레임(6)을 통하여 제공되는 하중을 상기 중력 보상 유니트(10)로 전달하는 중력 보상 전달부(20)를 포함하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)를 제공한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61G 7/109 (2013.01)
(72) 발명자
김경진
서울특별시 강서구 우장산로 8, 101동 802호 (내발산동, 우장산월드메르디앙아파트)
최이주
서울특별시 광진구 동일로32길 15 (군자동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

로워 프레임부와,

상기 로워 프레임부의 상부에 배치되고 사용자의 착좌를 가능하게 하는 시트 프레임(6)을 포함하는 메인 프레임부(2)와,

일단이 상기 로워 프레임부(1)에 연결 탄성 지지되는 중력 보상 탄성 가동부(5) 및 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)를 가동시키는 중력 보상 가동체(9)를 포함하는 중력 보상 유니트(10)와,

일단은 상기 메인 프레임부(2)와 연결되고 타단은 상기 중력 보상 유니트(10)와 접촉하여 상기 시트 프레임(6)을 통하여 제공되는 하중을 상기 중력 보상 유니트(10)로 전달하는 중력 보상 전달부(20)를 포함하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 중력 보상 유니트(10)의 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)는:

일단이 상기 로워 프레임부(1)에 지지되는 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와,

상기 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 교차 상대 가동 가능하게 연결되는 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)와,

양단이 각각 상기 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)에 접촉하여 탄성 지지하는 중력 보상 탄성체(5d)와,

상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 타단에 배치되고 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 길이 방향에 수직 배치되고 상기 중력 보상 가동체(9)와 접촉 가능한 중력 보상 가동 플레이트(5c)를 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 메인 프레임부(2)와 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 사이에 중력 보상 전달부(20)를 구비하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 중력 보상 전달부(20)는:

상기 시트 프레임(6)의 일단에 연결되어 상기 시트 프레임(6)과 함께 회동하는 중력 보상 전달 메인 기어(3)와,

상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 치합되고, 일측에 상기 중력 보상 가동체(9)가 배치되는 중력 보상 전달 로워 기어(4)를 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 메인 프레임부(2)는 4절 링크 구조를 이루고,

상기 메인 프레임부(2)는:

상기 시트 프레임(6)의 타단에 연결되는 등받이 프레임(7)과,

상기 시트 프레임(6)에 마주하여 이격 배치되고 일단이 상기 등받이 프레임(7)에 힌지 연결되는 시트 로워 프레임(6a)과,

일단이 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)가 회동 가능하게 배치되고 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)에 이격되어 일측에 상기 시트 로워 프레임(6a)의 타단이 힌지 연결되는 등받이 카운터 프레임(7a)을 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 6

제 5항에 있어서,

일단이 상기 로워 프레임부(1)에 연결 지지되고 상기 중력 보상 전달부(20)를 사전 설정된 범위 내에서 안내하는 중력 보상 가이드(30)를 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)의 외측에는 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)가 구비되고,

상기 중력 보상 가이드(30)는 상기 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)의 관통을 허용하고 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3a)를 안내하는 가이드 메인 기어 관통구(31)를 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 외측에는 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)가 구비되고,

상기 중력 보상 가이드(30)는 상기 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)의 관통을 허용하고 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 상기 중력 보상 전달 로워 기어(4a)를 안내하는 가이드 로워 기어 관통구(33)를 포함하는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 가이드 로워 기어 관통구(33)는 상기 가이드 메인 기어 관통구(31)와 이격되어 동일 선상에 배치되는 것을 특징으로 하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100).

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 장애인 및 고령 인구를 위한 이동수단 및 재활치료용으로 활용되는 수동형 스탠딩 휠체어에 관한 것

으로 특히 종래의 스탠딩 휠체어를 이용하고 중력 보상 메카니즘을 구현하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 휠체어는 종래에 주로 보행이 불편한 장애인 및 노약자를 대상으로 하여 이동성을 확보하기 위해 휠체어가 활용되어 왔으나 상술한 바와 같은 스탠딩 휠체어가 제안됨으로써 점점 고령화 사회가 되어가는 최근 추세를 감안하고 활동영역을 제한을 해결할 수 있다. 본 발명은 현재 장애인 및 고령화 인구를 위한 상기와 같은 수평적 이동성뿐만 아니라 수직적 이동성을 보장함으로써 활동영역의 확장을 구현할 수 있고 보행이 불편한 노약자의 보행 운동 및 일시적 보행 장애를 가진 환자의 재활치료 등에 활용 될 수 있다.

[0003] 일반적으로 로봇 머니퓰레이터의 관절 구성으로 사용되는 중력보상장치는 관절에 큰 중력토크가 발생하여 고성능의 감속기 및 모터의 필요하다. 이때 기존 성능을 유지함과 함께 중력을 보상을 활용하여 저사양의 모터 및 감속기로 기존의 작업을 수행함으로써 경제성 및 안정성을 확보한다. 그리고 사용되는 중력 보상기는 와이어, 스프링, 기어유닛, 슬라이더-크랭크 등의 다양한 중력보상 메카니즘을 활용하여 구현되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 엑츄에이터를 사용하지 않고 수동형 스탠딩 휠체어를 구현하기 위해 사용자의 팔 힘만으로 기립이 가능하여, 기어유닛 기반의 중력 보상 메카니즘은 필요한 힘을 줄여주고 각도에 따라 정지가 가능하기 때문에 사용자의 활동영역의 확장에 큰 도움이 되는 중력 보상 기반 자립형 수동 스탠딩 휠체어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일면에 따르면, 본 발명은 로워 프레임부와, 상기 로워 프레임부의 상부에 배치되고 사용자의 착좌를 가능하게 하는 시트 프레임(6)을 포함하는 메인 프레임부(2)와, 일단이 상기 로워 프레임부(1)에 연결 탄성 지지되는 중력 보상 탄성 가동부(5) 및 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)를 가동시키는 중력 보상 가동체(9)를 포함하는 중력 보상 유니트(10)와, 일단은 상기 메인 프레임부(2)와 연결되고 타단은 상기 중력 보상 유니트(10)와 접촉하여 상기 시트 프레임(6)을 통하여 제공되는 하중을 상기 중력 보상 유니트(10)로 전달하는 중력 보상 전달부(20)를 포함하는 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)를 제공한다.

[0006] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 중력 보상 유니트(10)의 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)는: 일단이 상기 로워 프레임부(1)에 지지되는 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와, 상기 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 교차 상대 가동 가능하게 연결되는 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)와, 양단이 각각 상기 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)에 접촉하여 탄성 지지하는 중력 보상 탄성체(5d)와, 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 타단에 배치되고 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 길이 방향에 수직 배치되고 상기 중력 보상 가동체(9)와 접촉 가능한 중력 보상 가동 플레이트(5c)를 포함할 수도 있다.

[0007] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 메인 프레임부(2)와 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 사이에 중력 보상 전달부(20)를 구비할 수도 있다.

[0008] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 중력 보상 전달부(20)는: 상기 시트 프레임(6)의 일단에 연결되어 상기 시트 프레임(6)과 함께 회동하는 중력 보상 전달 메인 기어(3)와, 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 치합되고, 일측에 상기 중력 보상 가동체(9)가 배치되는 중력 보상 전달 로워 기어(4)를 포함할 수도 있다.

[0009] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 메인 프레임부(2)는 4절 링크 구조를 이루고, 상기 메인 프레임부(2)는: 상기 시트 프레임(6)의 타단에 연결되는 등받이 프레임(7)과, 상기 시트 프레임(6)에 마주하여 이격 배치되고 일단이 상기 등받이 프레임(7)에 힌지 연결되는 시트 로워 프레임(6a)과, 일단이 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)가 회동 가능하게 배치되고 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)에 이격되어 일측에 상기 시트 로워 프레임(6a)의 타단이 힌지 연결되는 등받이 카운터 프레임(7a)을 포함할 수도 있다.

[0010] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 일단이 상기 로워 프레임부(1)에 연결 지지되고 상기 중력 보상 전달부(20)를 사전 설정된 범위 내에서 안내하는 중력 보상 가이드(30)를 포함할 수도 있다.

[0011] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3)의 외측에는 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)가 구비되고, 상기 중력 보상 가이드(30)는 상기 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)의 관통을 허용하고 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 상기 중력 보상 전달 메인 기어(3a)를 안내하는 가이드 메인 기어 관통구(31)를 포함할 수도 있다.

[0012] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 외측에는 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)가 구비되고, 상기 중력 보상 가이드(30)는 상기 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)의 관통을 허용하고 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 상기 중력 보상 전달 로워 기어(4a)를 안내하는 가이드 로워 기어 관통구(33)를 포함할 수도 있다.

[0013] 상기 중력 보상 기반 자립형 휠체어(10)에 있어서, 상기 가이드 로워 기어 관통구(33)는 상기 가이드 메인 기어 관통구(31)와 이격되어 동일 선상에 배치될 수도 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 큰 하중이 인가되는 구조물에 대하여도 충분한 부하 감당이 가능하여 구동 유니트의 부하 부담을 경감시켜 제조 원가를 낮추고 작동 신뢰성을 향상시키는 중력 보상 기반 자립형 휠체어를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 기술에 따른 휠체어의 개략적인 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어의 개략적인 부분 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어의 다른 시점에서의 부분 측면도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어의 중력 보상 유니트 및 중력 보상 전달부 및 메인 프레임의 적어도 일부의 구성에 대한 중력 보상 메커니즘을 설명하는 구성도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어의 중력 보상 유니트 및 중력 보상 전달부 및 메인 프레임의 적어도 일부의 구성에 대한 중력 보상 메커니즘의 작동 과정을 설명하는 구성도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어의 중력 보상 유니트 및 중력 보상 전달부 및 메인 프레임의 적어도 일부의 구성의 작동 과정을 설명하는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0017] 본 발명의 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)는 사용자의 자중에 의하여 축적된 탄성 복원력을 이용하여 자립을 용이하도록 하는 중력 보상 기구를 구비하는 구조를 이룬다.

[0018] 먼저, 본 발명의 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)는 로워 프레임부(1)와 메인 프레임부(2)와, 중력 보상 유니트(10)와, 중력 중력 보상 전달부(20)를 포함한다.

[0019] 로워 프레임부(1)는 지면과 접촉하는 휠(미도시)이 배치되는 지지 구조체를 형성한다. 본 실시예에서 로워 프레임부(1)는 ㄷ자 형상의 지지 구조체 형상을 취하나 본 발명의 중력 보상 기반 자립형 휠 체어(100)가 이에 국한되는 것은 아니다.

[0020] 메인 프레임부(2)는 로워 프레임부(1)의 상부에 배치된다. 메인 프레임부(2)는 시트 프레임(6)를 포함하는데, 시트 프레임(6)는 사용자의 착좌를 가능하게 하는 구조체를 형성한다.

[0021] 시트 프레임(6)은 시트 사이드 프레임(61)과 시트 패러렐 프레임(63)을 구비하는데, 시트 패러렐 프레임(62)과 시트 사이드 프레임(61)은 직교 배치 구조를 형성하여 사용자의 착좌면을 형성한다. 시트 패러렐 프레임(62)의 하나는 하기되는 중력 보상 전달부(20)의 중력 보상 전달 메인 기어(3)의 회동축과 동축 배치 구조를 형성하고, 이에 이격되어 시트 패러렐 프레임(62)의 다른 하나는 평행 배치되고 하기되는 메인 프레임부(2)의 등받이 프레임(7) 측과 연결된다.

[0022] 시트 사이드 프레임(61)은 측면에 배치되어 하기되는 메인 프레임부(2)의 다른 구성과 4절 링크 구조를 형성한다.

[0023] 시트 프레임(6)는 좌우 양측에 대칭적으로 배치되고 시트 프레임(6)에 사용자가 착좌하여 직접 접촉하는 좌석부(미도시)가 더 구비된다.

[0024] 메인 프레임부(2)는 시트 프레임(6) 이외에 다수 개의 링크 구조를 통하여 측면에서 볼 때 4절링크 구조를 형성한다. 즉, 메인 프레임부(2)는 시트 프레임(6)과, 등받이 프레임(7)과, 시트 로워 프레임(6a)과, 등받이 카운터 프레임(7a)을 포함한다.

[0025] 등받이 프레임(7)은 시트 프레임(6)의 타단에 연결된다. 등받이 프레임(7)에도 사용자의 착좌시 등과 접촉하는 등받이(미도시)가 더 구비된다.

[0026] 시트 로워 프레임(6a)은 시트 프레임(6)에 마주하여 이격 배치되고 일단이 등받이 프레임(7)에 힌지 연결된다.

[0027] 등받이 카운터 프레임(7a)은 등받이 프레임(7)에 마주하는 측에 배치되는데, 등받이 카운터 프레임(7a)은 일단에 중력 보상 전달 메인 기어(3)가 회동 가능하게 배치되고 중력 보상 전달 메인 기어(3)에 이격되어 일측에 시트 로워 프레임(6a)의 타단이 힌지 연결된다. 이와 같이, 시트 프레임(6)의 시트 사이드 프레임(61)과, 등받이 프레임(7)과, 시트 로워 프레임(6a)과, 등받이 카운터 프레임(7a)이 상호 힌지 연결되는 구조를 통하여 4절 링크 구조를 형성하고, 이러한 4절 링크가 대칭적으로 양측에 배치되는 구조를 통하여 사용자의 착좌 지지 가능한 구조를 형성한다.

[0028] 시트 프레임(6)의 시트 사이드 프레임(61)에는 시트 바아(8)가 배치되어 사용자의 그립을 통한 사용 편의성을 제공할 수도 있다. 시트 바아(8)는 시트 프레임(6), 즉 시트 사이드 프레임(61)과 함께 회동한다.

[0029] 도 2에서 시트 사이드 프레임(61)이 반시계 방향, 도 3에서 시트 사이드 프레임(61)이 시계 방향으로 회동하는 경우, 시트 사이드 프레임(61)과 연결된 4절 링크 구조의 등받이 프레임(7)과, 시트 로워 프레임(6a)과, 등받이 카운터 프레임(7a)도 연동하여 함께 병진 운동 내지 회동 운동하게 된다. 이때, 시트 패러렐 프레임(63)과 연결되는 하기되는 중력 보상 전달 메인 기어(3)가 도 2에서 반시계 방향, 도 3에서 시계 방향으로 회동하게 되고, 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 치합되는 중력 보상 전달 로워 기어(4)가 회동하게 되고, 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 회동에 따라 하기되는 중력 보상 유니트(10)가 가동된다.

[0030] 중력 보상 유니트(10)는 중력 보상 탄성 가동부(5) 및 중력 보상 가동체(9)를 포함한다.

[0031] 중력 보상 탄성 가동부(5)는 일단이 로워 프레임부(1)에 연결 탄성 지지되고, 중력 보상 탄성 가동부(5)는 중력 보상 탄성 가동부(5)를 가동시킨다.

[0032] 중력 보상 유니트(10)의 상기 중력 보상 탄성 가동부(5)는 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와, 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)와, 중력 보상 탄성체(5d)와, 중력 보상 가동 플레이트(5c)를 포함한다.

[0033] 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)는 일단이 로워 프레임부(1)에 지지된다. 조립 결합되는 구조를 취할 수도 있고, 일체로 형성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)는 로워 프레임부(1)의 일면으로부터 상부를 향하여 연결 배치된다.

[0034] 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)는 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 교차 상대 가동 가능하게 연결된다. 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)는 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 동축 배치되고, 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)보다 작은 직경을 구비하여, 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)의 내경으로 삽입 가능한 구조를 취한다. 그리고, 중력 보상 탄성체(5d)는 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)와 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)의 내측에 배치되어 양자의 내측을 탄성 지지하는 구조를 취하고, 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)와 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)의 상대 거리가 압축되어 내부에 수용되어 중첩되는 영역이 많아지는 만큼 중력 보상 탄성체(5d)의 탄성 복원력도 증대한다.

[0035] 중력 보상 탄성체(5d)는 양단이 각각 중력 보상 탄성 가동 지지부(5a)와 상기 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)에 접촉하여 양자를 상대 운동 가능하게 탄성 지지한다. 중력 보상 탄성체(5d)는 본 실시예에서 코일 스프링으로 구현되는 이의 구현예에 국한되는 것은 아니고 양자 간을 탄성 지지하는 범위에서 다양한 구성이 가능하다.

[0036] 중력 보상 가동 플레이트(5c)는 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 타단에 배치된다. 중력 보상 가동 플레이트(5c)는 중력 보상 탄성 가동 바디(5b)의 길이 방향에 수직 배치되고 중력 보상 가동체(9)와 접촉 가능하다.

[0037] 즉, 중력 보상 유니트(10)는 메인 프레임(2)을 통하여 중력 보상 전달부(20)를 거쳐 사용자의 자중으로 인한 가압력을 탄성 복원력으로 축적하고 사용자의 자중 제거 등의 외력 제거시 탄성 복원력에 의한 복원 상태를 원활하게 하는 구조를 취한다.

[0038] 중력 보상 전달부(20)는 앞서 기술한 바와 같이 메인 프레임부(2)와 중력 보상 유니트(10)에 연결되어 사용자 측과 중력 보상 유니트(10)의 중력 보상 탄성체(5d) 간의 하중 전달을 형성한다.

[0039] 중력 보상 전달부(20)는 일단이 메인 프레임부(2)와 연결되고 타단이 중력 보상 유니트(10)와 접촉하여 시트 프레임(6)을 통하여 제공되는 하중을 중력 보상 유니트(10)로 전달한다.

[0040] 중력 보상 전달부(20)는 중력 보상 전달 메인 기어(3)와, 중력 보상 전달 로워 기어(4)를 포함한다.

[0041] 중력 보상 전달 메인 기어(3)는 시트 프레임(6)의 일단, 보다 구체적으로 시트 사이드 프레임(61)과 힌지 연결되고 시트 패러렐 프레임(63)과 동축 일체 회동하도록 연결되고 등받이 카운터 프레임(7a)과 상대 회동 가능하게 연결되어, 시트 프레임(6)의 적어도 일부, 즉 시트 패러렐 프레임(63)과 함께 회동한다.

[0042] 중력 보상 전달 로워 기어(4)는 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 외주에서 치합되고, 일측에 중력 보상 가동체(9)가 배치된다.

[0043] 본 실시예의 중력 보상 전달부(20)는 중력 보상 전달 메인 기어(3)와, 중력 보상 전달 로워 기어(4)가 평기어로 형성되고 양자가 외주에서 치합되는 구조를 취하나 힘 내지 토크 전달을 이루는 범위에서 다양한 구성이 가능하다.

[0044] 중력 보상 로워 기어(4)의 일면 상에는 중력 보상 유니트(10)의 적어도 일부가 배치된다. 즉, 중력 보상 로워 기어(4)의 측면에는 중력 보상 유니트(10)의 중력 보상 가동체(9)가 배치된다. 중력 보상 가동체(9)는 소정의 길이를 갖는 로드로 구현되는데, 중력 보상 가동체(9)는 중력 보상 유니트(10)의 중력 보상 탄성 가동 플레이트(5c)와 접촉한다. 본 실시예에서 중력 보상 가동체(9)는 중력 보상 로워 기어(4)의 중심을 기준으로 양측에 마주하도록 등경상에 180도 대응 배치되는 구조를 취하여 중력 보상 탄성 가동 플레이트(5c)의 좌우 회동에 대응 가능한 구조를 취할 수도 있다.

[0045] 이와 같은 구조를 통하여, 초기 기립 상태로 4절 링크 구조의 메인 프레임부(2)가 세워진 형상으로부터 사용자가 시트 프레임(6) 측으로부터 착좌하려는 경우 사용자의 하중이, 메인 프레임부(2), 중력 보상 전달부(20) 및 중력 보상 유니트(10)로 전달되어 사용자의 하중이 중력 보상 가동 탄성체(5d)로 전환된다.

[0046] 도 5 및 도 6에는 사용자의 착좌 전후에 따라 중력 보상 유니트(10)의 물리적 작동 과정의 개념이 도시된다.

[0047] 본 발명의 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)는 평기어 치차 방식의 기어유닛 기반의 중력 보상 전달부 및 중력 보상 유니트를 구비하는데, 중력 보상 전달부(20) 및 중력 보상 유니트(10)는 소정의 탄성복원력을 통한 중력 보상 구조를 형성하는 범위에서 다양한 구성이 가능하다.

[0048] 본 실시에에서 중력 보상 중력보상장치는 도 4 내지 도 6과 같이 압축스프링으로서의 중력 보상 탄성체(5d)와 스프링블록으로서의 중력 보상 탄성 가동 플레이트(5c) 그리고 n의 기어비를 갖는 두 개의 기어로서의 중력 보상 전달부(20)의 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 중력 보상 전달 로워 기어(4) 및 중력 보상 전달 로워 기어(4)에 고정된 롤러로서의 중력 보상 가동체(9)를 포함한다. 도 4에서 링크로 구현되는 시트 프레임(6)의 시트 사이드 프레임(61)이 Θ1만큼 회전할 때 시트 사이드 프레임(61)에 고정되어 시트 사이드 프레임(61)에 연결된 중력 보상 전달 메인 기어(3)에 의하여 중력 보상 전달 로워 기어(4)가 반대 방향으로 Θ2만큼 회전하게 된다. 이때 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 회전중심으로부터 R의 거리에 고정된 롤러가 강성 k의 스프링을 압축시키므로 다음과 같이 힘 Fs가 발생한다.

[0049] 따라서 코일 스프링으로 구현되는 중력 보상 가동 탄성체(5d)의 압축력에 의하여 중력 보상 전달 로워 기어(4)에는 다음과 같이 τ2가 발생한다.

[0050] 또한 중력 보상 전달 메인 기어(3)에는 기어비 n에 의하여 τ1의 토크가 전달된다.

[0051] (수학식 1)

$$\tau_1 = mgl\sin(\theta_1)$$
$$\tau_2 = F_s r\sin(\theta_2)$$
$$= (kr\cos(\theta_2))r\sin(\theta_2)$$
$$= kr^2\sin(\theta_2)\cos(\theta_2)$$
$$= \frac{1}{2}kr^2\sin(2\theta)$$

[0052]

[0053] 이때 τ1은 시트 사이드 프레임(61)으로 구현되는 링크 1의 중력토크 mglsinΘ1 에 대한 보상토크로 작용하므로 완전한 중력보상을 위해서는 다음과 같은 관계가 성립하여야 한다.

[0054] (수학식 2)

$$\tau_1 = \tau_2$$
$$\therefore mgl\sin(\theta_1) = \frac{1}{2n}kr^2\sin(2\theta_2)$$

[0055]

[0056] 따라서 Θ1 = 2Θ2 (즉, n=2)라 가정하면, 양변의 sine 항이 모두 소거되어 중력토크를 완전히 보상할 수있는 적절한 스프링은 다음과 같이 구할 수 있다.

[0057] (수학식 3)

$$\theta_1 = 2\theta_2,\ n = 2$$
$$\therefore k = \frac{4mgl}{r^2}$$

[0058]

[0059] 그러므로 중력 보상 전달 메인 기어(3)에 가해지는 중력을 중력 보상 전달 로워 기어(4)와 스프링이 중력보상 할 수 있다.

[0060] 도 5 및 도 6에는 도 4의 기어 유닛 기반 중력보상 메카니즘을 갖는 중력 보상 유니트 및 중력 보상 전달부의 작동 과정을 도시하고 있다.

[0061] 도 5 및 도 6에는 본 발명의 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)의 두 가지 상황을 통한 작동 과정을 나타낸다. 이때 중요한 것은 도 4에 도시된 중력보상 메카니즘을 휠체어의 상황에 적용할 경우 바뀐 중력방향에 대하여 다시 적용할 수 있다는 점과 또한 앉은 위치에서 기립하였을 경우의 Θ1과 Θ1=2Θ2를 고려하면 본 발명의 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)의 중력 보상 유니트 및 중력 보상 전달부의 작동 과정은 다음과 같은 수학식으로 표현 된다.

[0062] 시트 사이드 프레임 및 중력 보상 가동체(9)의 작동 범위는 다음과 같다.

[0063] $\theta_1 = 10^\circ$ to $\theta_1 = 90^\circ$

[0064] $\theta_2 = 5^\circ$ to $\theta_2 = 45^\circ$

[0065] (수학식 4)

$$\tau_1 = mgl\sin(\theta_1)$$
$$\tau_2 = F_s r\sin(\theta_2)$$
$$= (kr\cos(\theta_2))r\sin(\theta_2)$$
$$= kr^2\sin(\theta_2)\cos(\theta_2)$$
$$= \frac{1}{2}kr^2\sin(2\theta)$$

[0066]

[0067] (수학식 5)

$$\tau_1 = \tau_2$$
$$\therefore mgl\sin(\theta_1) = \frac{1}{2m}kr^2\sin(2\theta_2)$$

[0068]

[0069] (수학식 5)

$$\theta_1 = \theta_2,\ n = 2$$
$$\therefore k = \frac{4mgl}{r^2}$$

[0070]

[0071] 여기서 k, m, g, l, r은 각각 압축 스프링 상수, 휠체어의 무게, 중력가속도, 사용자가 앉았을 때 무게중심까지의 평균거리, 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 중심에서 롤러까지의 거리이다.

[0072] 또한 임의의 사용자가 휠체어에 앉을 경우 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[0073] (수학식 6)

[0074] (m + m')*g = k*(x + xs)

[0075] 여기서 m, m', g, k, x, xs는 각각 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)의 무게, 임의의 사용자가 앉았을 때 사용자의 자중, 중력가속도, 각각 중력 보상 탄성체(5d)의 스프링상수, 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)의 무게만큼 압축된 중력 보상 탄성체(5d)의 길이, 임의의 사용자가 앉을 경우 압축된 중력 보상 탄성체(5d)의 길이이다.

[0076] 이때 m*g = k*x이므로 m'*g = k*xs 이고 임의의 사용자가 중력 보상 기반 자립형 휠체어(100)에 앉았을 경우 압축된 길이를 반영하여 중력보상을 구현할 수 있다.

[0077] 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 그 적용범위가 다양함은 물론이고 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

[0078] 한편, 상기 실시예에서는 중력 보상 전달부(20)의 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 회동 중심은 메인 프레임(2)의 4절 링크 구조를 형성하는 등받이 카운터 프레임(7a)에 의하여 구속되는 구조를 취하는데, 본 발명의 다른 실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어는 중력 보상 전달부(20)가 수직 이동이외의 경로 이탈이 발생하는 것을 방지하기 위한 구성요소가 더 구비될 수도 있다.

[0079] 즉, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 일실시예에 따른 중력 보상 기반 자립형 휠체어는 중력 보상 가이드(30)를 포함하는데, 도 7 및 도 8에서 앞선 실시예에서와 동일한 구성요소에 대한 도시는 일부 생략되었다.

[0080] 중력 보상 가이드(30)는 일단이 로워 프레임부(1)에 연결 지지되고 중력 보상 전달부(20)를 사전 설정된 범위 내에서 안내한다.

[0081] 보다 구체적으로, 중력 보상 전달 메인 기어(3)의 외측에는 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)가 구비된다. 중력 보상 전달 메인 기어(3)는 양측에 두 개가 구비되고, 각각은 중력 보상 메인 기어 샤프트(63)에 의하여 관통 연결되는데, 중력 보상 메인 기어 샤프트(63)의 양단은 연장되어 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)를 형성한다.

[0082] 중력 보상 가이드(30)는 중력 보상 전달 메인 기어 연장부(3a)의 관통을 허용하고 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 중력 보상 전달 메인 기어(3a)를 안내하는 가이드 메인 기어 관통구(31)를 포함한다.

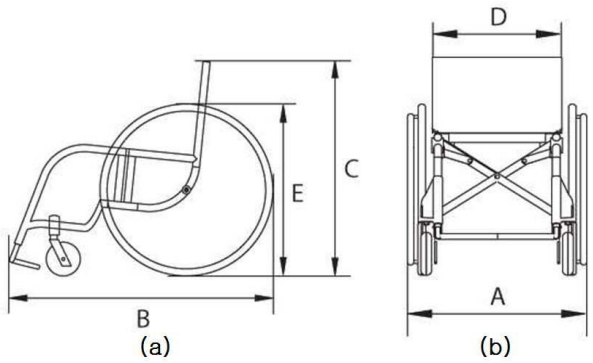
[0083] 또한, 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 외측에는 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)가 구비된다. 이와 동시에 중력 보상 가이드(30)는 중력 보상 전달 로워 기어 연장부(4a)의 관통을 허용하고 중력 보상 탄성 가동부(5)의 길이 방향으로 중력 보상 전달 로워 기어(4a)를 안내하는 가이드 로워 기어 관통구(33)를 포함한다.

[0084] 이때, 가이드 로워 기어 관통구(33)는 가이드 메인 기어 관통구(31)와 이격되어 동일 선상에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성을 통하여 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 회동 중심은 지면에 수직한 방향으로의 안정적인 가동이 안내됨으로써, 지면에 수평 방향으로 중력 보상 전달 메인 기어(3)와 중력 보상 전달 로워 기어(4)의 회동 중심이 이동하는 것이 방지되어 자립형 휠체어의 작동 과정 상에서의 원활한 가동이 이루어질 수 있다.

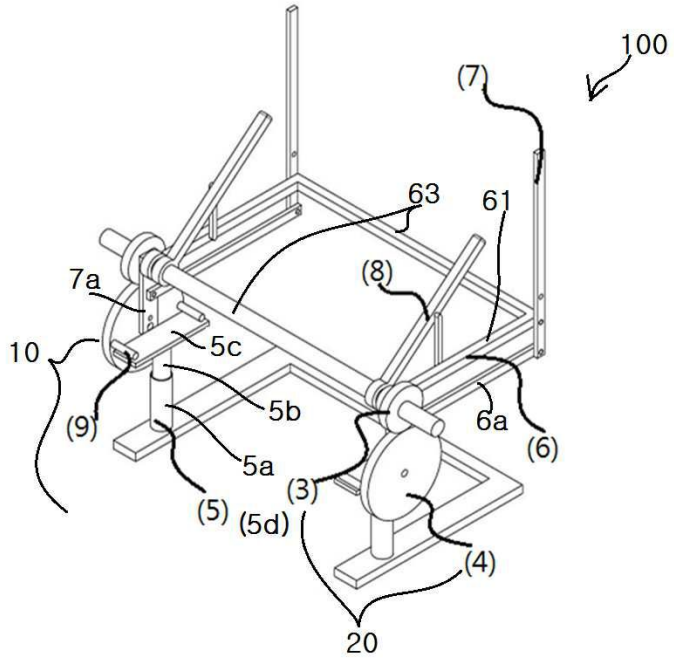
[0085] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

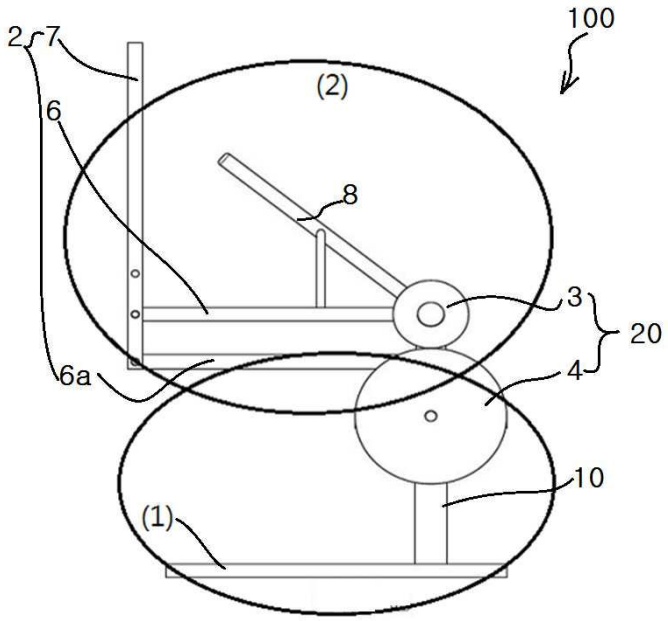
도면1



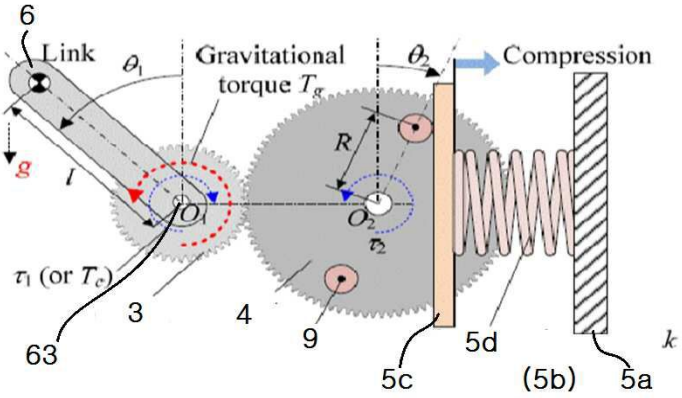
도면2



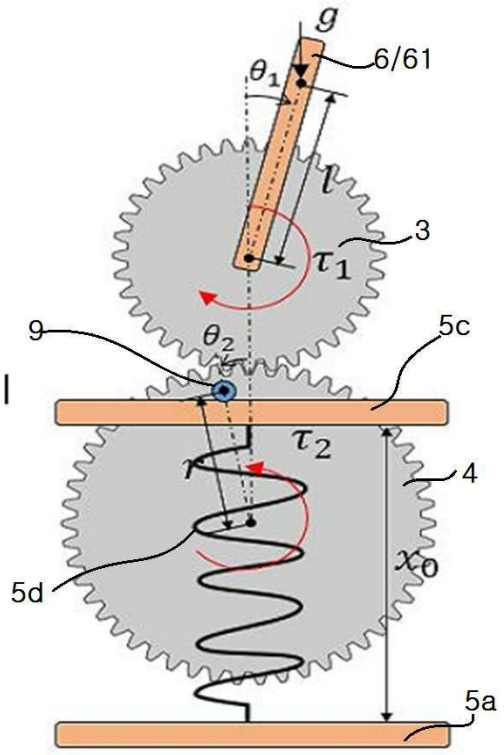
도면3



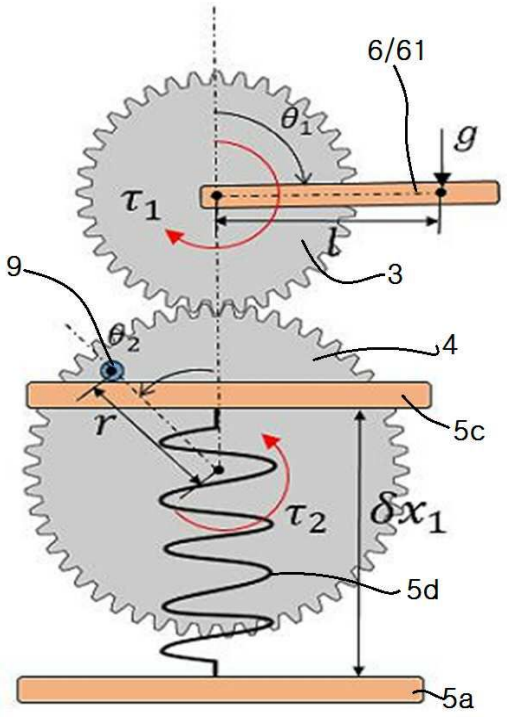
도면4


6
Link
θ_1
Gravitational
torque T_g
θ_2
Compression
R
g
l
O_1
O_2
τ_2
τ_1 (or T_c)
3
4
9
63
5c
5d
(5b)
5a
k

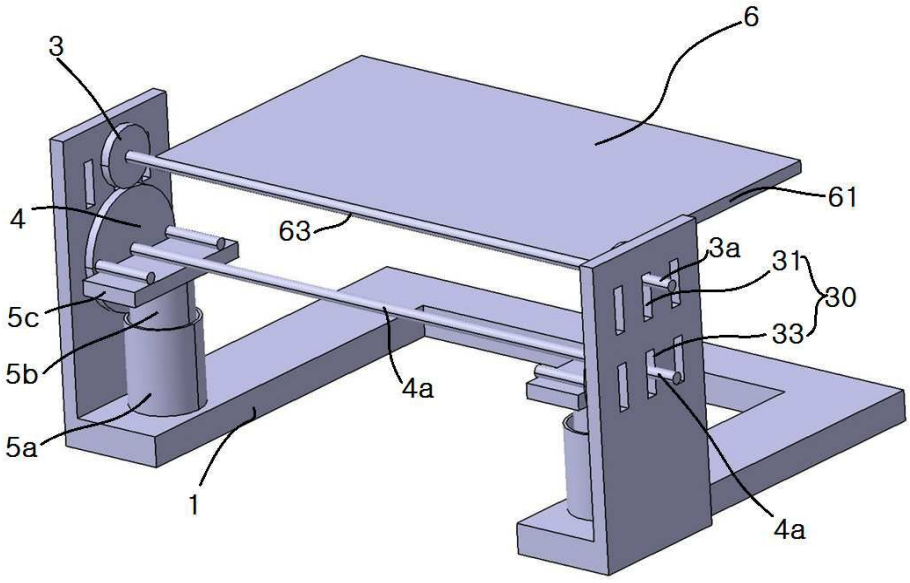
도면5


g
6/61
θ_1
l
3
τ_1
9
θ_2
5c
τ_2
r
4
x_0
5d
5a

도면6


6/61
θ_1
g
τ_1
l
3
9
θ_2
4
r
5c
τ_2
δx_1
5d
5a

도면7


6
3
61
4
63
3a
31
30
33
5c
5b
4a
5a
1
4a

도면8

