



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0120435
(43) 공개일자 2018년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 1/02 (2006.01) A61H 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 1/0262 (2013.01)
A61H 1/0229 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0054374
(22) 출원일자 2017년04월27일
심사청구일자 2017년04월27일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
윤정원
경상남도 진주시 가호로44번길 7, 대동아파트 10
1동 1301호
표상훈
경상남도 창원시 마산합포구 합포동5길 23, 101동
401호 (산호동, 국제비치타운)
(74) 대리인
특허법인태백

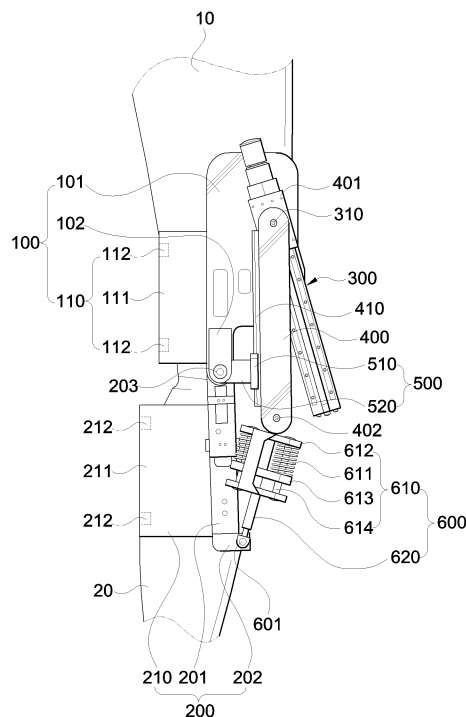
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 보행보조용 무릎 지지장치

(57) 요약

본 발명은, 사용자의 허벅지 부분에 고정 장착되도록 허벅지장착수단을 구비하는 허벅지 결합링크, 일단은 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 사용자의 종아리 부분에 고정 장착되도록 종아리장착수단을 구비하는 종아리 결합링크, 허벅지 결합링크의 상단에 고정 결합하며, 상하방향으로 직선 왕복 이동하 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



는 구동력을 발생시키는 동력발생부, 일단이 동력발생부에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 동력발생부에서 발생된 구동력을 전달받는 동력전달링크, 일단은 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하고, 타단은 동력전달링크에 길이방향으로 슬라이딩 이동 가능하게 연결 결합하여, 동력전달링크가 동력발생부에 의해 이동할 때, 동력전달링크가 허벅지 결합링크에 연결상태로 슬라이딩 이동되도록 자유도를 구속하는 연결 구속링크, 양단이 각각 동력전달링크의 타단 및 종아리 결합링크의 타단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 동력전달링크로부터 전달받은 구동력을 종아리 결합링크로 전달하면서, 상기 종아리 결합링크가 허벅지 결합링크를 중심으로 회전되게 하는 변환동력전달링크를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61H 3/008 (2013.01)

A61H 2001/0207 (2013.01)

A61H 2003/005 (2013.01)

A61H 2201/165 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 허벅지 부분에 고정 장착되도록 허벅지장착수단을 구비하는 허벅지 결합링크와;

일단은 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 사용자의 종아리 부분에 고정 장착되도록 종아리장착수단을 구비하는 종아리 결합링크와;

상기 허벅지 결합링크의 상단에 고정 결합하며, 상하방향으로 직선 왕복 이동하는 구동력을 발생시키는 동력발생부와;

일단이 상기 동력발생부에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 동력발생부에서 발생된 구동력을 전달받는 동력전달링크와;

일단은 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하고, 타단은 상기 동력전달링크에 길이 방향으로 슬라이딩 이동 가능하게 연결 결합하여, 상기 동력전달링크가 상기 동력발생부에 의해 이동할 때, 상기 동력전달링크가 상기 허벅지 결합링크에 연결상태로 슬라이딩 이동되도록 자유도를 구속하는 연결구속링크; 및

양단이 각각 상기 동력전달링크의 타단 및 상기 종아리 결합링크의 타단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 동력전달링크로부터 전달받은 구동력을 상기 종아리 결합링크로 전달하면서, 상기 종아리 결합링크가 상기 허벅지 결합링크를 중심으로 회전되게 하는 변환동력전달링크를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 허벅지 결합링크는,

상기 동력발생부를 결합 지지하는 베이스부와,

상기 베이스부의 하단에 결합하며, 상기 종아리 결합링크 및 상기 연결구속링크를 연결 지지하는 회전연결부를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 종아리 결합링크는,

일단이 상기 허벅지결합링크의 하단에 회전 가능하게 연결되는 메인바와,

일단이 상기 메인바의 타단에 수직하게 고정 결합하며, 타단은 상기 변환동력전달링크와 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하는 종감속바를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 동력발생부는, 상하방향으로 왕복 슬라이딩 이동하는 슬라이더를 구비하는 리니어모터이며,

상기 동력전달링크의 일단은 상기 슬라이더에 힌지로 연결된 보행보조용 무릎 지지장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 동력전달링크의 일측에는 길이방향으로 가이드레일이 형성되며,

상기 연결구속링크는,

상기 가이드레일에 슬라이딩 이동되게 연결되는 슬라이딩구속부와,

상기 슬라이딩연결부에 결합하며, 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 연결되는 회전구속부를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 변환동력전달링크는,

일측이 상기 동력전달링크에 힌지로 결합하며, 상기 동력전달링크에 의해 하중을 받아 압축되는 압축량만큼 비례적으로 반발력을 발생시키도록 탄성스프링이 마련된 스프링연결부와,

일단은 상기 스프링연결부의 타측에 고정 결합하며, 타단은 상기 종아리 결합링크의 타단에 힌지로 결합하는 바형상의 변환동력전달부를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반신 마비(Gemiplegia)증상을 가지는 장애인의 보행 동작을 보조하는 보행보조용 무릎 지지장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 인체의 무게중심(Center of mass)이 상하로 이동시키는 주된 역할을 하는 근육은 대퇴사두근의 수축력이며, 이 근육의 수축 변위에 의해 인체의 무게 중심 높이가 대부분 결정된다.

[0003] 그러나, 마비 증상이 있는 환자의 경우, 병증이 있는 환부에 근육이 약해져 있거나 구축되어 있는 상태이므로, 안정적인 기립 동작과 정상보행을 유도하기 위해서는 보장구에 의한 상하 방향에 대한 보조를 통해 상하 방향의 불안전성을 감소시켜 보행 실패의 두려움을 완화하고, 하지의 관절 중에 가장 넓은 각도 범위를 가지는 무릎 관절에 대한 적극적인 보조를 통하여 하지 재활 치료를 진행해야 한다.

[0004] 경험적으로, 무릎의 각도가 많이 굽혀질수록 자세 회복을 위한 대퇴사두근의 힘이 비례적으로 증가하므로, 하지의 마비증상이 있는 환자의 무릎 관절 보조를 위한 보장구는, 한정된 모터 동력을 이용할 때, 많이 굽혀진 무릎 각도에서는 큰 힘을 낼 수 있도록 변속이 필요하며, 반면에, 작은 무릎 굽힘 각도 범위에서는 보행과 같이 빠른 무릎 각속도에 대응하기 위한 변속이 동시에 이루어져야 한다.

[0005] 그러나, 종래의 능동형 무릎 관절 보조기는 무릎 각도가 굽혀질수록 더 큰 토크를 무릎 각도에 공급할 수 있는 변속이 아니라, 오히려 더 빠른 각속도를 발생시키는 기구학적 특성으로 인하여, 보장구의 기구부에 추가적인 변속 메커니즘이 필수적으로 요구된다. 그 결과, 보장구의 복잡한 구조에 인한 무게 증가가 야기되고 추가적인 변속기 또한 구동기를 부착하여 능동적인 제어가 요구되기 때문에, 구동기의 모든 동력을 온전히 사용자의 보조에 사용할 수 없는 단점이 있다.

[0006] 이러한, 종래의 보행 보조장치에 대한 기술은, 대한민국공개특허공보 제10-2013-0010609호(2013.01.29)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 무릎을 많이 굽힌 상태에서의 기구학적 특이 현상이 발생하지 않아 변속기와 같은 부가장치 없이 보행 보조를 위한 충분한 힘을 제공할 수 있게 하는 보행보조용 무릎 지지장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은, 사용자의 허벅지 부분에 고정 장착되도록 허벅지장착수단을 구비하는 허벅지 결합링크, 일단은 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 사용자의 종아리 부분에 고정 장착되도록 종아리장착수단을 구비하는 종아리 결합링크, 상기 허벅지 결합링크의 상단에 고정 결합하며, 상하방향으로 직선 왕복 이동하는 구동력을 발생시키는 동력발생부, 일단이 상기 동력발생부에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 동력발생부에서 발생된 구동력을 전달받는 동력전달링크, 일단은 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하고, 타단은 상기 동력전달링크에 길이방향으로 슬라이딩 이동 가능하게 연결 결합하여, 상기 동력전달링크가 상기 동력발생부에 의해 이동할 때, 상기 동력전달링크가 상기 허벅지 결합링크에 연결상태로 슬라이딩 이동되도록 구속하는 연결구속링크, 양단이 각각 상기 동력전달링크의 타단 및 상기 종아리 결합링크의 타단에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하며, 상기 동력전달링크로부터 전달받은 구동력을 상기 종아리 결합링크로 전달하면서, 상기 종아리 결합링크가 상기 허벅지 결합링크를 중심으로 회전되게 하는 변환동력전달링크를 포함하는 보행보조용 무릎 지지장치를 제공한다.
- [0009] 또한, 상기 허벅지 결합링크는, 상기 동력발생부를 결합 지지하는 베이스부, 상기 베이스부의 하단에 결합하며, 상기 종아리 결합링크 및 상기 연결구속링크를 연결 지지하는 회전연결부를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 종아리 결합링크는, 일단이 상기 허벅지결합링크의 하단에 회전 가능하게 연결되는 메인바, 일단이 상기 메인바의 타단에 수직하게 고정 결합하며, 타단은 상기 변환동력전달링크와 회전 가능하게 힌지로 연결 결합하는 종감속바를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 동력발생부는, 상하방향으로 왕복 슬라이딩 이동하는 슬라이더를 구비하는 리니어모터이며, 상기 동력전달링크의 일단은 상기 슬라이더에 힌지로 연결할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 동력전달링크의 일측에는 길이방향으로 가이드레일이 형성되며, 상기 연결구속링크는, 상기 가이드레일에 슬라이딩 이동되게 연결되는 슬라이딩구속부, 상기 슬라이딩연결부에 결합하며, 상기 허벅지 결합링크의 하단에 회전 가능하게 연결되는 회전구속부를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 변환동력전달링크는, 일측이 상기 동력전달링크에 힌지로 결합하며, 상기 동력전달링크에 의해 하중을 받아 압축되는 압축량만큼 비례적으로 반발력을 발생시키도록 탄성스프링이 마련된 스프링연결부, 일단은 상기 스프링연결부의 타측에 고정 결합하며, 타단은 상기 종아리 결합링크의 타단에 힌지로 결합하는 바 형상의 변환동력전달부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 보행보조용 무릎 지지장치는, 동력발생부에서 구동력이 발생되면, 동력전달링크는 동력발생부의 변위값에 대응되게 회전하게 되는데, 이때, 동력전달링크는 연결구속링크에 의해 종아리 결합링크 방향으로 슬라이딩 이동되면서, 종아리 결합링크 방향으로 변속된 구동력이 전달되게 한다. 그리고, 종아리 결합링크는 변속된 구동력을 전달받아 회전하면서, 무릎 관절로 전달되는 토크를 증대되게 하는 바, 변속기와 같은 부가장치 없이 사용자의 보행 보조를 위한 충분한 힘을 제공할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행보조용 무릎 지지장치의 구성단면도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 보행보조용 무릎 지지장치의 동작상태도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행보조용 무릎 지지장치의 작동에 따른 무릎관절의 변환각도 및 각속도 상태를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행보조용 무릎 지지장치의 구성단면도이며, 도 2는 도 1에 나타난 보행보조용 무릎 지지장치의 동작상태도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예의 보행보조용 무릎 지지장치는, 허벅지 결합링크(100), 종아리 결합링크(200), 동력발생부(300), 동력전달링크(400), 연결구속링크(500), 변환동력전달링크(600)를 구비하고 있다.

- [0018] 상기 허벅지 결합링크(100)는 이후 설명될 종아리 결합링크(200)와 동력발생부(300) 및 연결구속링크(500)를 연결 지지하며, 사용자의 무릎 관절을 보조하기 위한 동력이 발생될 때, 기구학적으로 기준이 되는 링크이다. 이러한, 상기 허벅지 결합링크(100)는 상기 사용자의 허벅지 골격과 같은 역할을 수행하도록 사용자의 허벅지 부분(10)에 결합 설치한다. 여기서, 상기 허벅지 결합링크(100)는 베이스부(101), 회전연결부(102)를 포함한다.
- [0019] 상기 베이스부(101)는 동력발생부(300)를 연결 상태로 고정 지지하는 판 형상을 가지는 부분이다. 이러한, 상기 베이스부(101)의 일측에는 상기 사용자의 허벅지 부분(10)에 고정상태로 장착되도록 허벅지장착수단(110)을 결합 구비한다. 여기서, 상기 허벅지장착수단(110)은 상기 허벅지 부분(10)을 삽입하면서 안착상태로 착용되도록 'U'자 단면형상을 가지는 허벅지삽입착용부(111)와, 상기 허벅지삽입착용부(111)에 연결 설치된 상태로 상기 사용자의 허벅지 부분(10)이 상기 허벅지삽입착용부(111)에 삽입 안착된 후, 이탈하지 않도록 고정되게 하는 허벅지착용밴드(112)로 구성될 수 있으나, 이에 한정하지 않고 상기 베이스부(101)를 상기 사용자의 허벅지 부분(10)에 안정적인 고정상태로 착용되게 하는 수단을 선택 적용가능함은 물론이다. 여기서, 상기 허벅지삽입착용부(111)의 내측면, 보다 상세하게는 상기 사용자의 허벅지 부분(10)과 직접적으로 접촉하게 되는 면부에는 상기 사용자의 착용감을 좋게 할 수 있도록 연성을 가지는 패드(도면미도시)를 결합 구비할 수도 있다.
- [0020] 상기 회전연결부(102)는 상기 베이스부(101)의 하방으로 연장되도록 상기 베이스부(101)의 하단 후측에 고정 결합되는 바 부재 부분이다. 이러한, 상기 회전연결부(102)는 종아리결합링크(200)의 일단 및 연결구속링크(500)의 일단을 각각 회전 가능한 상태로 연결 지지하게 된다.
- [0021] 상기 종아리 결합링크(200)는 사용자의 무릎 관절을 보조하기 위한 동력이 발생될 때, 최종적으로 동력을 사용자의 신체, 보다 상세하게는 무릎 관절을 기준으로 하방의 종아리 부분(20)으로 공급되게 하는 부재이다. 즉, 상기 종아리 결합링크(200)는 이후 설명될 변환동력전달링크(600)로부터 구동력을 전달받아 회전하면서 상기 사용자의 종아리 부분(20)으로 전달한다. 이러한, 상기 종아리 결합링크(200)는 상기 사용자의 종아리 골격과 같은 역할을 수행하도록 사용자의 종아리 부분(20)에 결합 설치하며, 상기 종아리 결합링크(200)의 길이방향 일단은 상기 허벅지 결합링크(100)의 하단 일측, 보다 상세하게는 상기 허벅지 결합링크(100)의 회전연결부(102) 하단에 회전 가능하게 연결되도록 힌지(203)로 결합한다. 이러한, 상기 종아리 결합링크(200)는 메인바(201), 종감속바(202)를 포함한다.
- [0022] 상기 메인바(201)는 상기 허벅지결합링크(100)의 회전연결부(102)에 회전 가능하게 연결되는 바 부분이다. 즉, 상기 메인바(201)의 길이방향 일단은 상기 회전연결부(102)에 회전 가능하게 힌지(203)로 연결되게 결합하며, 상기 메인바(201)의 길이방향 타단에는 종감속바(202)를 결합한다.
- [0023] 이러한, 상기 메인바(201)에는 상기 사용자의 종아리 부분(20)에 고정상태로 장착되도록 종아리장착수단(210)을 결합 구비한다. 여기서, 상기 종아리장착수단(210)은 상기 종아리 부분(20)을 삽입하면서 안착상태로 착용되도록 'U'자 단면형상을 가지는 종아리삽입착용부(211)와, 상기 종아리삽입착용부(211)에 연결 설치된 상태로 상기 사용자의 종아리 부분(20)이 상기 종아리삽입착용부(211)에 삽입 안착된 후, 이탈하지 않도록 고정되게 하는 종아리착용밴드(212)로 구성될 수 있으나, 이에 한정하지 않고 상기 종아리 결합링크(200)를 상기 사용자의 종아리 부분(10)에 안정적인 고정상태로 착용되게 하는 수단을 선택 적용가능함은 물론이다. 여기서, 상기 종아리삽입착용부(211)의 내측면, 보다 상세하게는 상기 사용자의 종아리 부분(20)과 직접적으로 접촉하게 되는 면부에는 상기 사용자의 착용감을 좋게 할 수 있도록 연성을 가지는 패드(도면미도시)를 결합 구비할 수도 있다.
- [0024] 상기 종감속바(202)는 상기 메인바(201)에 수직하게 배치되도록 상기 메인바(201)의 길이방향 타단에 고정되게 결합되는 바 부분이다. 이러한, 상기 종감속바(202)에는 이후 설명될 변환동력전달링크(600)의 타단이 회전 가능하게 연결된다. 여기서, 상기 종감속바(202)는 변환동력전달링크(600)로부터 전달받은 힘을 상기 메인바(201)를 통해 상기 사용자의 종아리 부분(20)으로 종감속상태로 전달하게 되는데, 이때, 상기 종감속바(202)의 길이가 길어지면 토크 증폭에는 유리하지만 상기 메인바(201)가 움직일 수 있는 각도범위가 감소되며, 반대로 상기 메인바(201)의 길이가 짧아지면 토크 증폭에는 불리하지만 상기 종감속바(202)가 움직일 수 있는 각도범위는 증대될 수 있다.
- [0025] 상기 동력발생부(300)는 사용자의 무릎 관절을 보조하기 위한 토크가 발생될 수 있도록 최초 변위를 생성되게 한다. 즉, 상기 동력발생부(300)는 상기 종아리 결합링크(200)에 장착되는 상기 종아리 결합링크(200)를 최종적으로 회전되게 할 수 있는 구동력을 발생시킨다. 이러한, 상기 동력발생부(300)는 상기 허벅지 결합링크(100)의 일측, 보다 상세하게는 상기 허벅지 결합링크(100)의 베이스부(101) 상단 선측에 고정상태로 결합되게 설치한다.

- [0026] 그리고, 상기 동력발생부(300)는 상하방향으로 직선 왕복 이동하는 구동력을 발생시키며, 이후 설명될 동력전달 링크(400)의 길이방향 일단과 연결되어, 발생된 직선 왕복 이동력은 동력전달링크(400)로 전달된다.
- [0027] 여기서, 상기 동력발생부(300)는 직선 왕복 이동하는 구동력을 발생시키는 리니어모터를 적용할 수 있으며, 상기 리니어모터의 작동으로 직선 이동하는 슬라이더(310) 일측에 동력전달링크(400)의 길이방향 일단이 연결됨으로써, 상기 리니어모터의 작동에 의한 슬라이더(310)의 직선 이동력이 동력전달링크(400)로 전달될 수 있다. 또한, 상기 동력발생부(300)는 직선 이동력을 발생시키는 수단으로 서보모터와, LM가이드, 볼스크류로 구성되거나, 실린더로 구성될 수도 있음은 물론이다. 더불어, 상기 동력발생부(300)는 리니어모터나 서보모터, 또는 실린더가 구동하도록 전원을 공급하는 전원공급부(도면미도시)를 포함할 수 있으며, 상기 전원공급부는 상기 허벅지 결합링크(100)의 베이스부(101)에 결합 설치할 수 있으나, 이에 한정하지 않음은 물론이다.
- [0028] 상기 동력전달링크(400)는 상기 동력발생부(300)에 발생된 구동력을 1차적으로 전달받는 바 형상 부재이다. 즉, 상기 동력전달링크(400)는 상기 동력발생부(300)에서 발생된 직선 이동력을 전달받아, 이후 설명될 변환동력전달링크(600)로 전달되게 한다. 이러한, 상기 동력전달링크(400)의 길이방향 일단은 상기 동력발생부(300)의 구동에 따라 직선 이동하는 슬라이더(310)에 회전 가능하게 힌지(401)로 연결 결합하며, 상기 동력전달링크(400)의 길이방향 타단은 변환동력전달링크(600)의 일단에 회전 가능하게 힌지(402)로 연결 결합한다.
- [0029] 그리고, 상기 동력전달링크(400)의 일측에는 길이방향으로 가이드레일(410)이 형성된다. 이러한, 상기 가이드레일(410)은 이후 설명될 연결구속링크(500)의 타단을 상기 동력전달링크(400)에 길이방향으로 슬라이딩 이동 가능하게 연결되게 한다.
- [0030] 또한, 상기 동력전달링크(400)의 길이에 따라 상기 종아리 결합링크(200)로 최종 전달되는 토크 증폭 성능이 달라지게 되는데, 상기 동력전달링크(400)의 길이가 길어질수록 상기 종아리 결합링크(400)의 각속도는 느려지면서 토크가 강하게 발생되게 하며, 반대로 상기 동력전달링크(400)의 길이가 짧아질수록 상기 종아리 결합링크(400)의 각속도는 빨라지면서 토크가 약하게 발생되게 한다.
- [0031] 상기 연결구속링크(500)는 상기 동력발생부(300)에 의해 상기 동력전달링크(400)를 이동되게 할 때, 상기 동력전달링크(400)가 상기 허벅지 결합링크(100)의 회전연결부(102)에 연결상태로 상기 종아리 결합링크(200) 방향으로 이동하도록 자유도를 구속함으로써, 이후 무릎관절에 동력을 발생하도록 하는 기계적인 상대운동이 가능하도록 통제하는 기능을 하는 링크부재이다. 즉, 상기 연결구속링크(500)는 상기 동력전달링크(400)의 이동력을 상기 종아리 결합링크(200)로 전달되게 한다. 이러한, 상기 연결구속링크(500)의 일단은 상기 허벅지 결합링크(100)의 회전연결부(102) 하단에 회전 가능하게 힌지(203)로 연결되게 결합하며, 상기 연결구속링크(500)의 타단은 상기 동력전달링크(400)의 가이드레일(410)에 슬라이딩 이동 가능하게 연결 결합한다. 여기서, 상기 연결구속링크(500)는 상기 동력전달링크(400)의 가이드레일(410)에 슬라이딩 이동되게 연결되는 슬라이딩구속부(510)와, 상기 슬라이딩구속부(510)에 고정상태로 결합 형성되며, 상기 허벅지 결합링크(100)의 회전연결부(102)에 힌지(203)로 연결되는 회전구속부(520)로 구성될 수 있다.
- [0032] 상기 변환동력전달링크(600)는 상기 연결구속링크(500)에 의해 변속된 상기 동력전달링크(400)로부터의 구동력을 상기 종아리결합링크(200)로 전달되게 하는 부분이다. 즉, 상기 변환동력전달링크(600)는 상기 동력전달링크(400)로부터 전달받은 구동력을 상기 종아리 결합링크(200)로 전달하면서, 상기 종아리 결합링크(200)가 상기 허벅지 결합링크(100)를 중심으로 회전되게 하며 상기 사용자의 무릎 관절에 동력을 발생되게 한다. 이러한, 상기 변환동력전달링크(600)의 일단은 상기 동력전달링크(400)의 타단에 회전 가능하게 연결되도록 힌지(402)로 결합하며, 상기 변환동력전달링크(600)의 타단은 상기 종아리 결합링크(200)의 타단에 회전 가능하게 연결되도록 힌지(203)로 결합한다. 여기서, 상기 변환동력전달링크(600)는 스프링연결부(610), 변환동력전달부(620)를 포함한다.
- [0033] 상기 스프링연결부(610)는 상기 동력전달링크(400)에 의해 하중을 받아 압축되는 압축량만큼 비례적으로 반발력을 발생시키는 부분이다. 즉, 상기 스프링연결부(610)는 상기 동력발생부(300)에서 발생된 동력을 전달받은 상기 동력전달링크(400)가 상기 종아리 결합링크(200) 방향으로 이동하는 구동력을 전달받아 압축된 후, 다시 동력전달링크(400)가 반대방향으로 이동할 때 압축된 만큼의 반발력을 발생시켜 상기 동력전달링크(400)의 복귀가 용이하게 이루어지게 한다. 이러한, 상기 스프링연결부(610)의 일측은 상기 동력전달링크(400)의 길이방향 타단과 힌지(402)로 연결 결합한다.
- [0034] 여기서, 상기 스프링연결부(610)에는 상기 동력전달링크(400)에 의해 하중을 받아 압축되도록 탄성스프링(611)을 연결 구비하며, 상기 탄성스프링(611)의 구비되는 수에 따라 압축량 및 반발력을 달리할 수 있다. 이러한,

상기 스프링연결부(610)는 탄성스프링(611), 상부스프링연결대(612), 하부스프링연결대(613)으로 구성된다. 상기 상부스프링연결대(612)와 상기 하부스프링연결대(613)는 상호 이격상태로 대향되게 배치하며, 상기 탄성스프링(611)의 양단을 각각 연결 지지한다. 여기서, 상기 상부스프링연결대(612)는 가이드축(614)에 슬라이딩 가능하게 연결하고, 상기 탄성스프링(611)은 상기 상부스프링연결대(612)와 상기 하부스프링연결대(613) 사이에 배치되도록 상기 가이드축(614) 외측에 삽입 설치하게 된다.

[0035] 상기 변환동력전달부(620)는 상기 스프링연결부(610)로 전달된 구동력을 상기 종아리 결합링크(200)로 전달되게 하는 축 부분이다. 이러한, 상기 변환동력전달부(620)의 길이방향 일단은 상기 스프링연결부(610)의 타측에 고정 결합하며, 상기 변환동력전달부(620)의 길이방향 타단은 상기 종아리 결합링크(200)의 타단, 보다 상세하게는 상기 종감속바(202)의 타단에 회전 가능하게 힌지(601)로 연결 결합한다.

[0036] 이와 같이 구성되는 일 실시예에 따른 보행보조용 무릎 지지장치의 동작을 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0037] 먼저, 상기 동력발생부(300)의 작동에 따라 상기 슬라이더(310)가 이동되게 하면서 발생된 직선 이동력은, 상기 동력전달링크(400)로 전달된다. 그러면, 상기 동력전달링크(400)는 상기 슬라이더(310)의 직선 이동에 대응되게 이동하게 되고, 이때, 상기 연결구속링크(500)는 상기 동력전달링크(400)를 정상적인 기계적 상대운동으로 수행되도록 반력을 발생시킨다.

[0038] 이같이, 상기 동력전달링크(400)에서 보행에 적합한 무릎 관절보조를 위한 변속은 상기 연결구속링크(500)의 회전 각도 및 상기 동력전달링크(400) 상에서 이동된 상태의 연결 위치에 의하여 상대적 운동으로 결정된다.

[0039] 그리고, 상기 동력전달링크(400)에서 변속된 구동력이 상기 변환동력전달링크(600)에 의해 상기 종아리 결합링크(200)의 종감속바(202)로 종감속된 상태로 전달된다.

[0040] 이후, 상기 종아리 결합링크(200)의 종감속바(202)로 전달된 구동력은 상기 메인바(201)로 전달되하면서 상기 메인바(201)가 회전하게 되고, 상기 메인바(201)는 최종적으로 무릎 관절 보조를 위한 토크로 변환하게 된다.

[0041] 결과적으로, 도 3의 (a)와 같이 상기 동력발생부(300)의 변위값이 커질수록 상기 사용자의 무릎 관절의 회전각도도 커지게 되고, 도 3의 (b)와 같이 상기 사용자의 무릎 관절의 회전각도가 커질 때, 상기 연결구속링크(500)에 연결된 상태로 슬라이딩 이동하면서 각속도가 감소하게 되는 바, 상기 종아리 결합링크(200)를 통해 상기 무릎 관절로 전달되는 토크를 증대되게 한다.

[0042] 이와 같이, 일 실시예의 보행보조용 무릎 지지장치는, 상기 동력발생부(300)에서 구동력이 발생되면, 상기 동력전달링크(400)는 상기 동력발생부(300)의 변위값에 대응되게 회전하게 되는데, 이때, 상기 동력전달링크(400)는 상기 연결구속링크(500)에 의해 상기 종아리 결합링크(200) 방향으로 슬라이딩 이동되면서, 상기 종아리 결합링크(200) 방향으로 변속된 구동력이 전달되게 한다. 그리고, 상기 종아리 결합링크(200)는 변속된 구동력을 전달받아 회전하면서, 상기 무릎 관절로 전달되는 토크를 증대되게 하는 바, 변속기와 같은 부가장치 없이 사용자의 보행 보조를 위한 충분한 힘을 제공할 수 있게 한다.

[0043] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

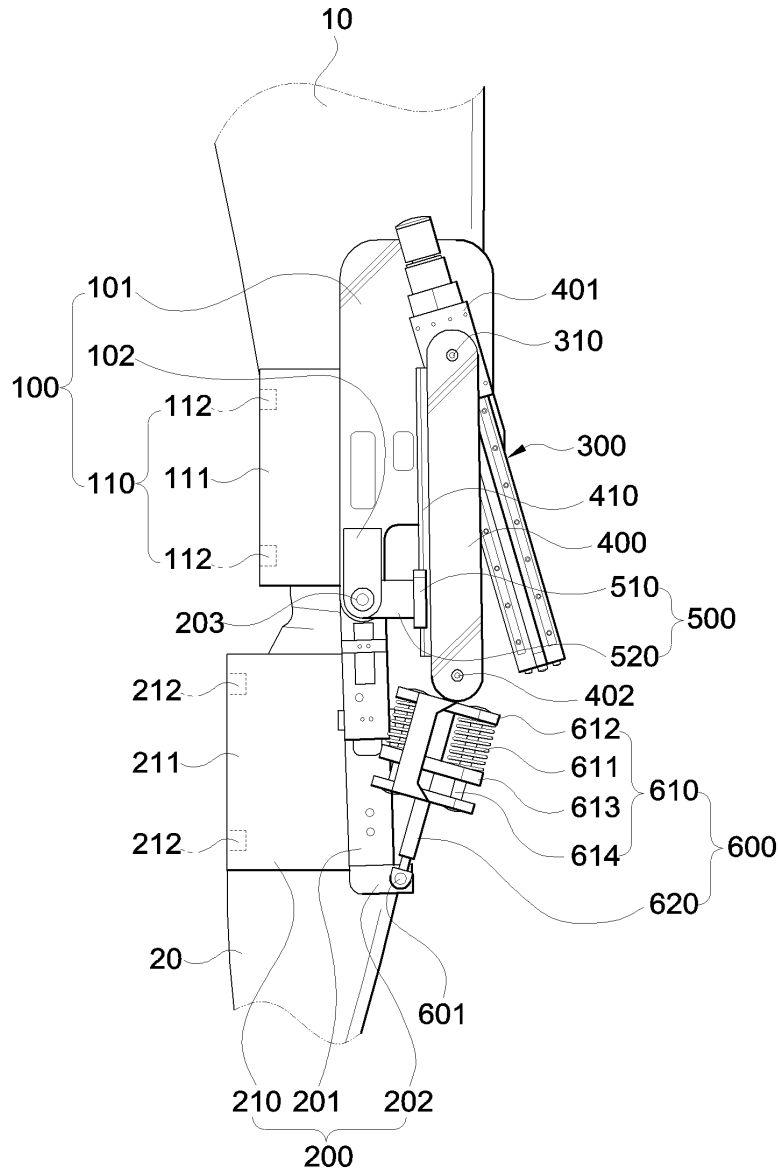
부호의 설명

[0044] 100: 허벅지 결합링크 101: 베이스부
102: 회전연결부 110: 허벅지장착수단
200: 종아리 결합링크 201: 메인바
202: 종감속바 210: 종아리장착수단
300: 동력발생부 310: 슬라이더
400: 동력전달링크 410: 가이드레일
500: 연결구속링크 510: 슬라이딩구속부
520: 회전구속부 600: 변환동력전달링크

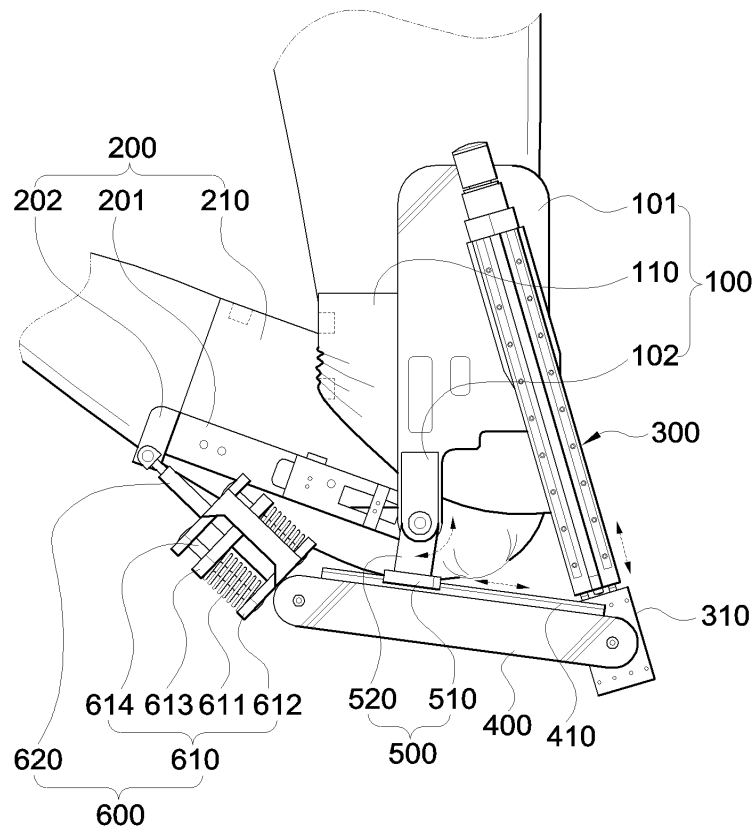
610: 스프링연결부 620: 변환동력전달부

도면

도면1

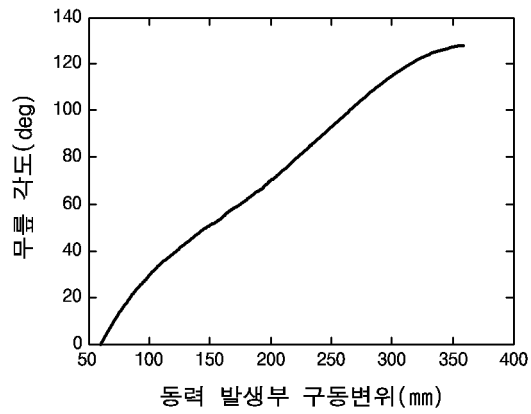


도면2



도면3

(a)



(b)

