



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월16일  
(11) 등록번호 10-2340736  
(24) 등록일자 2021년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 9/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)  
B25J 9/12 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B25J 9/0006 (2013.01)  
B25J 9/0009 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0060574  
(22) 출원일자 2020년05월20일  
심사청구일자 2020년05월20일  
(65) 공개번호 10-2021-0143588  
(43) 공개일자 2021년11월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2014124297 A\*  
KR1020180076694 A\*  
KR1020190122045 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국로봇융합연구원  
경상북도 포항시 남구 지곡로 39(지곡동)  
(72) 발명자  
김효곤  
경상북도 포항시 남구 지곡로 39  
박지현  
경상북도 포항시 북구 흥해읍 달전로 365, 106동  
1501호(삼도드림파크)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 4 항

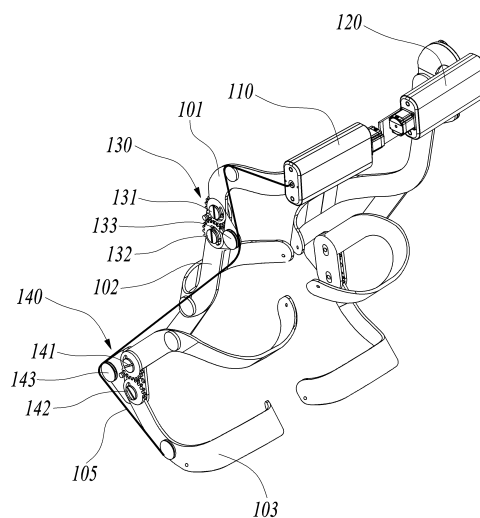
심사관 : 신효영

(54) 발명의 명칭 **착용형 하지근력 지원장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 사용자의 허리에 장착되어 고관절까지 양측으로 구부러진 제 1 지지대; 상기 제 1 지지대의 하단부에 연결되고, 슬관절까지 연장 구비된 제 2 지지대; 상기 제 2 지지대의 하단부에 연결되고, 종아리 측면을 거쳐 종아리 후면으로 연장 구비된 제 3 지지대; 상기 제 1 지지대의 후면 양측에 구비된 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈; 상기 제 1 지지대와 제 2 지지대의 결합부분에 구비된 제 1 구름관절부; 상기 제 2 지지대와 제 3 지지대의 결합부분에 구비된 제 2 구름관절부; 및 상기 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈 각각으로부터 상기 제 1 구름관절부와 상기 제 2 구름관절부를 거쳐 상기 제 3 지지대의 하단 고정단에 고정 장착된 와이어;를 포함한다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류  
*B25J 9/104* (2013.01)  
*B25J 9/106* (2013.01)  
*B25J 9/126* (2013.01)

**최재연**

경상북도 포항시 남구 지곡로 39

- (72) 발명자

**박성호**

경상북도 포항시 남구 지곡로211번길 100, 362동  
 303호(지곡동, 그린빌라)

**최영호**

경상북도 포항시 남구 상도남로 11, 102동 601호(  
 대잠동, 포항 자이)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711080863
과제번호	2017-0-00910-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	기술확산지원사업 (3D프린팅사업화 기술개발확산)
연구과제명	유연동작 감지 및 제어용 센서모듈 구현을 위한 다중소재 3D프린팅 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	UNIST (울산과학기술원)
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 허리에 장착되어 고관절까지 양측으로 구부러진 제 1 지지대;

상기 제 1 지지대의 하단부에 연결되고, 슬관절까지 연장 구비된 제 2 지지대;

상기 제 2 지지대의 하단부에 연결되고, 종아리 측면을 거쳐 종아리 후면으로 연장 구비된 제 3 지지대;

상기 제 1 지지대의 후면 양측에 구비된 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈;

상기 제 1 지지대와 제 2 지지대의 결합부분에 구비된 제 1 구름 관절부;

상기 제 2 지지대와 제 3 지지대의 결합부분에 구비된 제 2 구름 관절부;

상기 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈 각각으로부터 상기 제 1 구름 관절부와 상기 제 2 구름 관절부를 거쳐 상기 제 3 지지대의 하단 고정단에 고정 장착된 와이어; 및

상기 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈은 상기 제 1 지지대의 후면 양측에 각각 박스 형태로 구비되고, 각각의 내부에 상기 와이어가 고정 연결된 구동기 및 상기 구동기를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 구동기는,

모터를 외측에 장착한 제 1 단;

상기 제 1 단에 대응하여 이격되고, 두 개의 가이드봉으로 상기 제 1 단에 연결된 제 2 단;

상기 두 개의 가이드봉이 관통하고, 일측면에 상기 와이어를 고정하는 와이어 고정단을 구비한 와이어 블록;

상기 두 개의 가이드봉 사이에 구비되고, 상기 제 1 단의 모터에 연결된 스크류축에 맞물리게 구비된 이동체;

상기 이동체에 일체로 구비되고, 상기 두 개의 가이드봉이 관통하는 기준 블록; 및

상기 와이어 블록과 상기 기준 블록 사이에서 상기 두 개의 가이드봉 각각에 구비된 스프링; 을 포함하고,

상기 구동기는 고정 연결된 상기 와이어의 인장력에 의해 상기 와이어 블록이 상기 기준 블록으로 상기 스프링을 압축하고,

상기 스프링의 압축이 최대로 이루어지면, 상기 와이어 블록이 상기 기준 블록으로 상기 스프링을 최대 압축한 상태로 누르게 되되,

상기 제어부는 외부의 센서로부터 수신한 감지정보에 따라 상기 모터의 동작을 제어하여 상기 스크류축을 회전시키면, 상기 스크류축에 맞물리게 구비된 상기 이동체를 통해 상기 기준 블록의 위치를 소정거리만큼 아래로 이동시킨 탄성해제상태를 만들고,

상기 구동기의 상기 와이어 블록이 상기 스프링을 압착하지 않으면, 소정의 자유구간을 갖는 상태를 만들고, 상기 소정의 자유구간으로인해 상기 와이어 블록의 이동이 제약되지 않게 하는 착용형 하지근력 지원장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구름 관절부는 상기 제 1 지지대의 선단부에 장착된 제 1 회전 조인트, 상기 제 2 지지대의 일측 선단부에 장착되고, 상기 제 1 회전 조인트에 맞물려 회동하는 제 2 회전 조인트 및 상기 제 1 회전 조인트와 제 2 회전 조인트로부터 이격되고 상기 와이어를 거치하는 제 1 풀리를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 하지근력 지원장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 구름 관절부는 상기 제 2 지지대의 타측 선단부에 장착된 제 3 회전 조인트, 상기 제 3 지지대의 일측 선단부에 장착되고, 상기 제 3 회전 조인트에 맞물려 회동하는 제 4 회전 조인트 및 상기 제 3 회전 조인트와 상기 제 2 회전 조인트로부터 이격되고 상기 와이어를 거치하는 제 2 풀리를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 하지근력 지원장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 구동기의 모터에 연결되고, 상기 모터의 동작을 제어하여 상기 스크류축에 맞물리게 구비된 상기 이동체에 일체로 구비된 기준 블록의 위치와 이동 속도를 조정하는 것을 특징으로 하는 착용형 하지근력 지원장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 착용형 하지근력 지원장치에 관한 것으로, 특히 적용 해제가 가능한 직렬 탄성 구동기와 텐던 드리븐 메커니즘을 이용한 착용형 하지근력 지원장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 종래에 착용식 로봇에 대한 지속적인 연구와 기반기술의 발달에 힘입어 산업현장에 이를 도입하려는 시도가 증가하고 있다. 이중 산업현장의 노동자들의 작업자세유지를 위해 개발된 의자형 착용로봇들이 개발되었고 이중 일부는 시장에 선보이고 있다.

[0004] 이러한 착용식 로봇은 인체에 로봇 메커니즘이 체결하는 형태를 갖는 외골격형 착용의 형태를 가져 외골격과 인체관절 회전축을 일치시키기 어렵고, 사람의 자유도보다 부족하며, 강체로된 메커니즘의 질량과 관성은 보행시 균형에 영향을 주기 때문에 착용자로 하여금 이질감을 느끼게 할 뿐만 아니라, 외골격 메커니즘에 의한 착용로봇 시스템의 중량 증가는 구동기의 용량을 증가하게 한다.

[0005] 특히, 종래의 착용식 로봇은 고관절과 슬관절을 지원하기 위해 관절 수대로 모터가 추가되어 경량화가 어려운 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 : 등록특허공보 제 10-1324502호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 적용 해체가 가능한 직렬 탄성 구동기와 텐던 드리븐 메커니즘을 적용하여 경량화된 착용형 하지근력 지원장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 사용자의 허리에 장착되어 고관절까지 양측으로 구부러진 제 1 지지대; 상기 제 1 지지대의 하단부에 연결되고, 슬관절까지 연장 구비된 제 2 지지대; 상기 제 2 지지대의 하단부에 연결되고, 종아리 측면을 거쳐 종아리 후면으로 연장 구비된 제 3 지지대; 상기 제 1 지지대의 후면 양측에 구비된 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈; 상기 제 1 지지대와 제 2 지지대의 결합부분에 구비된 제 1 구름 관절부; 상기 제 2 지지대와 제 3 지지대의 결합부분에 구비된 제 2 구름 관절부; 및 상기 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈 각각으로부터 상기 제 1 구름 관절부와 상기 제 2 구름 관절부를 거쳐 상기 제 3 지지대의 하단 고정단에 고정 장착된 와이어;를 포함한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치에서 상기 제 1 구름 관절부는 상기 제 1 지지대의 선단부에 장착된 제 1 회전 조인트, 상기 제 2 지지대의 일측 선단부에 장착되고, 상기 제 1 회전 조인트에 맞물려 회동하는 제 2 회전 조인트 및 상기 제 1 회전 조인트와 제 2 회전 조인트로부터 이격되고 상기 와이어를 거치하는 제 1 폴리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치에서 상기 제 2 구름 관절부는 상기 제 2 지지대의 타측 선단부에 장착된 제 3 회전 조인트, 상기 제 3 지지대의 일측 선단부에 장착되고, 상기 제 3 회전 조인트에 맞물려 회동하는 제 4 회전 조인트 및 상기 제 3 회전 조인트와 상기 제 2 회전 조인트로부터 이격되고 상기 와이어를 거치하는 제 2 폴리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치에서 상기 제 1 제어모듈과 제 2 제어모듈은 상기 제 1 지지대의 후면 양측에 각각 박스 형태로 구비되고, 각각의 내부에 상기 와이어가 고정 연결된 구동기 및 상기 구동기를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치에서 상기 구동기는 모터를 외측에 장착한 제 1 단; 상기 제 1 단에 대응하여 이격되고, 두 개의 가이드봉으로 상기 제 1 단에 연결된 제 2 단; 상기 두 개의 가이드봉이 관통하고, 일측면에 상기 와이어를 고정하는 와이어 고정단을 구비한 와이어 블록; 상기 두 개의 가이드봉 사이에 구비되고, 상기 제 1 단의 모터에 연결된 스크류축에 맞물리게 구비된 이동체; 상기 이동체에 일체로 구비되고, 상기 두 개의 가이드봉이 관통하는 기준 블록; 및 상기 와이어 블록과 상기 기준 블록 사이에서 상기 두 개의 가이드봉 각각에 구비된 스프링;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치에서 상기 제어부는 상기 구동기의 모터에 연결되고, 상기 모터의 동작을 제어하여 상기 스크류축에 맞물리게 구비된 상기 이동체에 일체로 구비된 기준 블록의 위치와 이동 속도를 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0018] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고, 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 하나의 모터로 고관절, 슬관절의 신전 운동을 동시에 지원하고 스프링의 탄성력에 의한 근력 지원으로 모터(210)의 사양을 낮출 수 있어 경량화를 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 인체 관절과 유사한 구름관절을 적용하여 인체의 관절축과의 불일치를 줄이고, 와이어와 구동기를 이용한 텐던 드리븐 메커니즘을 적용하고 구동기를 상체 허리에 위치하여 인체 하지 결합부를 경량화함으로써 착용자의 착용감을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 구성을 나타낸 구성도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 제 2 구름 관절부를 나타낸 예시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 구동기의 분해사시도.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 구동기의 동작을 나타낸 동작 예시도들.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 구동모드상태를 나타낸 예시도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 에너지 회생모드상태를 나타낸 예시도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 자유모드상태를 나타낸 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 구성을 나타낸 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 제 2 구름 관절부를 나타낸 예시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 구동기의 분해사시도이며, 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 구성하는 구동기의 동작을 나타낸 동작 예시도들이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 구동모드상태를 나타낸 예시도이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 에너지 회생모드상태를 나타낸 예시도이며, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치의 자유모드상태를 나타낸 예시도이다.

[0026] 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 사용자의 허리에 장착되어 고관절까지 양측으로 구부러진 제 1 지지대(101), 제 1 지지대(101)의 하단부에 연결되고 슬관절까지 연장 구비된 제 2 지지대(102), 제 2 지지대(102)의 하단부에 연결되고 종아리 측면을 거쳐 종아리 후면으로 연장 구비된 제 3 지지대(103), 제 1 지지대(101)의 후면 양측에 구비된 제 1 제어모듈(110)과 제 2 제어모듈(120), 제 1 지지대(101)와 제 2 지지대(102)의 결합부분에 구비된 제 1 구름 관절부(130), 제 2 지지대(102)와 제 3 지지대(103)의 결합부분에 구비된 제 2 구름 관절부(140) 및 제 1 제어모듈(110)과 제 2 제어모듈(120) 각각으로부터 제 1 구름 관절부(130)와 제 2 구름 관절부(140)를 거쳐 제 3 지지대(103)의 하단 고정단에 고정 장착된 와이어(105)를 포함한다.

[0027] 제 1 구름 관절부(130)는 사용자의 고관절 부분에 구비된 부재로서, 제 1 지지대(101)와 제 2 지지대(102)의 결합부분에서 제 1 지지대(101)의 선단부에 장착된 제 1 회전 조인트(131), 제 2 지지대(102)의 일측 선단부에 장착되고 제 1 회전 조인트(131)에 맞물려 회동하는 제 2 회전 조인트(132) 및 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132)로부터 이격되고 와이어(105)를 거치하는 제 1 풀리(133)를 포함한다.

[0028] 여기서, 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132)는 일측 테두리에 톱니를 다수 구비한 원반 형태로서, 사용자의 고관절 운동에 따라 톱니 부분을 통해 서로 맞물려 회동한다. 톱니 부분은 고관절 운동의 회전각도 범위에 대응하여 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132)의 맞물리는 원주 범위에 형성될 수 있다.

[0029] 제 2 구름 관절부(140)는 사용자의 슬관절 부분에 구비된 부재이고 제 1 구름 관절부(130)와 동일한 구성이지만 대칭되는 구조로서, 제 2 지지대(102)의 타측 선단부에 장착된 제 3 회전 조인트(141), 제 3 지지대(103)의 일측 선단부에 장착되고 제 3 회전 조인트(141)에 맞물려 회동하는 제 4 회전 조인트(142) 및 제 3 회전 조인트(141)와 제 4 회전 조인트(142)로부터 이격되고 와이어(105)를 거치하는 제 2 풀리(143)를 포함한다.

[0030] 여기서, 제 3 회전 조인트(141)와 제 4 회전 조인트(142)는 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132) 처럼 일측 테두리에 톱니를 다수 구비한 원반 형태를 갖고, 사용자의 슬관절 운동에 따라 톱니 부분을 통해 서로 맞물려 회동한다. 이때, 제 3 회전 조인트(141)와 제 4 회전 조인트(142)의 톱니 부분은 도 2에 도시된 바와 같이 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132)의 톱니 부분과 반대로 대칭 구비되어 슬관절 운동의 회전각



도 범위에 대응하여 맞물리는 원주 범위에 형성될 수 있다.

- [0031] 제 2 폴리(143)도 또한 제 1 폴리(133)와 마찬가지로 와이어(105)를 거치하지만, 제 1 폴리(133)가 제 1 회전 조인트(131)와 제 2 회전 조인트(132)의 후방에 구비되는 반면에 제 2 폴리(143)는 제 3 회전 조인트(141)와 제 4 회전 조인트(142)의 전방에 구비되는 차이점이 있다.
- [0032] 제 1 제어모듈(110)과 제 2 제어모듈(120)은 제 1 지지대(101)의 후면 양측에 각각 박스 형태로 구비되어, 각각의 내부에는 와이어(105)가 고정 연결된 구동기(200)와 구동기(200)를 제어하는 제어부(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0033] 구체적으로, 구동기(200)는 도 3에 도시된 바와 같이 모터(210)를 외측에 장착한 제 1 단, 제 1 단에 대응하여 이격되고 두 개의 가이드봉(203,204)으로 연결된 제 2 단(209), 두 개의 가이드봉(203,204)이 관통하고 일측면에 와이어(105)를 고정하는 와이어 고정단(202)을 구비한 와이어 블록(201), 두 개의 가이드봉(203,204) 사이에 구비되고 제 1 단과 모터(210)에 연결된 스크류축(206)에 맞물리게 구비된 이동체(207), 이동체(207)에 일체로 구비되고 두 개의 가이드봉(203,204)이 관통하는 기준 블록(208) 및 와이어 블록(201)과 기준 블록(208) 사이에서 두 개의 가이드봉(203,204) 각각에 구비된 스프링(205-1,205-2)을 포함한다.
- [0034] 제어부는 구동기(200)의 모터(210)에 연결되고 외부의 센서(도시하지 않음)로부터 수신한 감지정보에 따라 모터(210)의 동작을 제어하여 스크류축(206)의 회전방향과 회전력을 조정한다. 이에 따라, 제어부는 스크류축(206)에 맞물리게 구비된 이동체(207)를 통해 두 개의 가이드봉(203,204)에 대한 기준 블록(208)의 위치와 이동 속도를 조정할 수 있다.
- [0035] 이와 같이 구성된 구동기(200)는 제어부의 제어에 따라 와이어(105)의 인장력 및 모터(210)의 구동을 통한 기준 블록(208)의 이동으로 스프링(205-1,205-2)의 변위를 이용하여 사용자의 하지 근력을 지원하는데 특징이 있다.
- [0036] 즉, 도 4a 내지 도 4d에 도시된 바와 같이 구동기(200)는 와이어(105)의 인장력 및 모터(210)의 구동을 통한 기준 블록(208)의 이동으로 스프링(205-1,205-2)의 변위를 결정하여 다양한 모드로 사용자의 하지 근력을 지원할 수 있다.
- [0037] 먼저, 착용형 하지근력 지원장치를 사용자에게 착용하여 움직임에 따라 도 4a에 도시된 바와 같이 구동기(200)는 고정 연결된 와이어(105)의 인장력에 의해 와이어 블록(201)이 기준 블록(208)으로 스프링(205-1,205-2)을 압축하기 시작한다.
- [0038] 이러한 스프링(205-1,205-2)의 압축이 최대로 이루어지면, 도 4b에 도시된 바와 같이 와이어 블록(201)이 기준 블록(208)으로 스프링(205-1,205-2)을 최대 압축한 상태로 누르게 된다.
- [0039] 이때, 제어부는 외부의 센서(도시하지 않음)로부터 수신한 감지정보에 따라 모터(210)의 동작을 제어하여 스크류축(206)을 회전시켜, 도 4c에 도시된 바와 같이 스크류축(206)에 맞물리게 구비된 이동체(207)를 통해 기준 블록(208)의 위치를 d1 만큼 아래로 이동시킨 탄성해제상태를 만들 수 있다.
- [0040] 이에 따라, 구동기(200)의 와이어 블록(201)이 스프링(205-1,205-2)을 압축하지 않고, 도 4d에 도시된 바와 같이 d2의 자유구간을 갖는 상태를 만들 수 있다. 이러한 d2의 자유구간으로인해 와이어 블록(201)의 이동이 제약되지 않아 사용자는 자유롭게 움직일 수 있다.
- [0041] 이와 같이 동작하는 구동기(200)는 제어부에 의해 기준 블록(208)의 위치를 조정하여 스프링(205-1,205-2)의 압축시작위치 및 탄성해제위치를 조절하여, 착용형 하지근력 지원장치의 3가지 모드를 지원할 수 있다.
- [0042] 구체적으로, 첫번째 모드는 구동모드로서 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치를 사용자가 장착한 상태에서 사용자가 고관절, 슬관절의 신전 운동을 하는 과정에 스프링(205-1,205-2)의 탄성력이 고관절, 슬관절의 신전 운동을 지원하여 보행시 입각기 구간에 적용될 수 있다.
- [0043] 즉, 사용자가 고관절, 슬관절의 신전 운동을 함에 따라 와이어(105)가 신축 또는 인장되면서 와이어 블록(201)이 스프링(205-1,205-2)을 움직이게 하여 스프링(205-1,205-2)의 탄성력이 와이어(105)의 신축 또는 인장을 지원하고, 이에 따라 사용자의 고관절, 슬관절의 신전 운동을 원활하게 수행할 수 있게 한다.
- [0044] 두번째 모드는 에너지 회생모드로서 도 6에 도시된 바와 같이 스프링(205-1,205-2)이 특정 관절운동구간에 압축되도록 기준 블록(208)의 위치를 조절한 모드이고, 에너지가 스프링(205-1,205-2)의 탄성에너지로 저장된 상태에서 사용자가 앉고 일어서는 동작과정을 지원하여 운동에너지로 회생될 수 있다.

- [0045] 이를 위해 제어부는 모터(210)의 구동을 제어하여 기준 블록(208)의 위치를 설정하여, 와이어 블록(201)이 기준 블록(208)의 방향으로 스프링(205-1,205-2)의 압축시작위치를 조정할 수 있다.
- [0046] 그리고 세번째 모드는 자유모드로서 도 7에 도시된 바와 같이 인체의 관절 운동시 스프링(205-1,205-2)이 압축되지 않게 기준 블록(208)의 위치를 조정하여, 착용자의 힘으로 자유로이 움직일 수 있는 보행시 유각기 구간에 적용될 수 있다.
- [0047] 즉, 도 4c와 도 4d에 도시된 바와 같이 제어부가 모터(210)의 동작을 제어하여 스크류축(206)을 회전시켜, 스크류축(206)에 맞물리게 구비된 이동체(207)를 통해 기준 블록(208)의 위치를 d1 만큼 아래로 이동시킨 탄성해제 상태를 만들어, d2의 자유구간을 갖는 상태를 만들 수 있다. 이러한 d2의 자유구간으로인해 와이어 블록(201)의 이동이 제약되지 않아 사용자는 자유롭게 움직일 수 있다.
- [0048] 이와 같이 동작하는 구동기(200)를 포함한 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 하나의 모터(210)로 고관절, 슬관절의 신전 운동을 동시에 지원하고 스프링(205-1,205-2)의 탄성력에 의한 근력 지원으로 모터(210)의 사양을 낮출 수 있어 경량화를 획득할 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 착용형 하지근력 지원장치는 인체 관절과 유사한 구름관절을 적용하여 인체의 관절축과의 불일치를 줄이고, 와이어(105)와 구동기(200)를 이용한 텐던 드리븐 메커니즘을 적용하여 구동기(200)를 상체 허리에 위치하여 인체 하지 결합부를 경량화함으로써 착용자의 착용감을 개선시킬 수 있다.
- [0051] 본 발명의 기술사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 전술한 실시예들은 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다.
- [0052] 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 다양한 실시가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

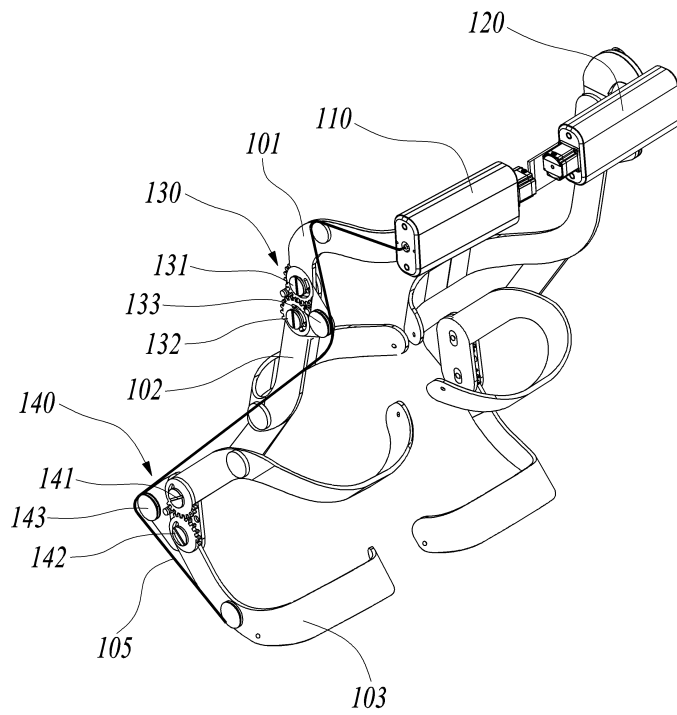
**부호의 설명**

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| [0054] 101: 제 1 지지대 | 102: 제 2 지지대    |
| 103: 제 3 지지대        | 105: 와이어        |
| 110: 제 1 제어모듈       | 120: 제 2 제어모듈   |
| 130: 제 1 구름 관절부     | 131: 제 1 회전 조인트 |
| 132: 제 2 회전 조인트     | 133: 제 1 폴리     |
| 140: 제 2 구름 관절부     | 141: 제 3 회전 조인트 |
| 142: 제 4 회전 조인트     | 143: 제 2 폴리     |
| 200: 구동기            | 201: 와이어 블록     |
| 202: 와이어 고정단        | 203,204: 가이드봉   |
| 205-1,205-2: 스프링    | 206: 스크류축       |
| 207: 이동체            | 208: 기준 블록      |
| 209: 제 2 단          | 210: 모터         |

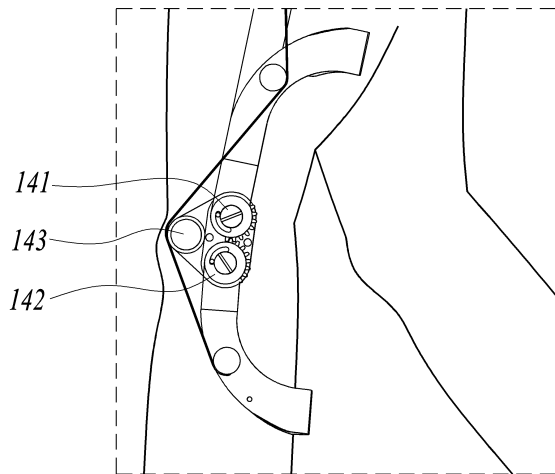


도면

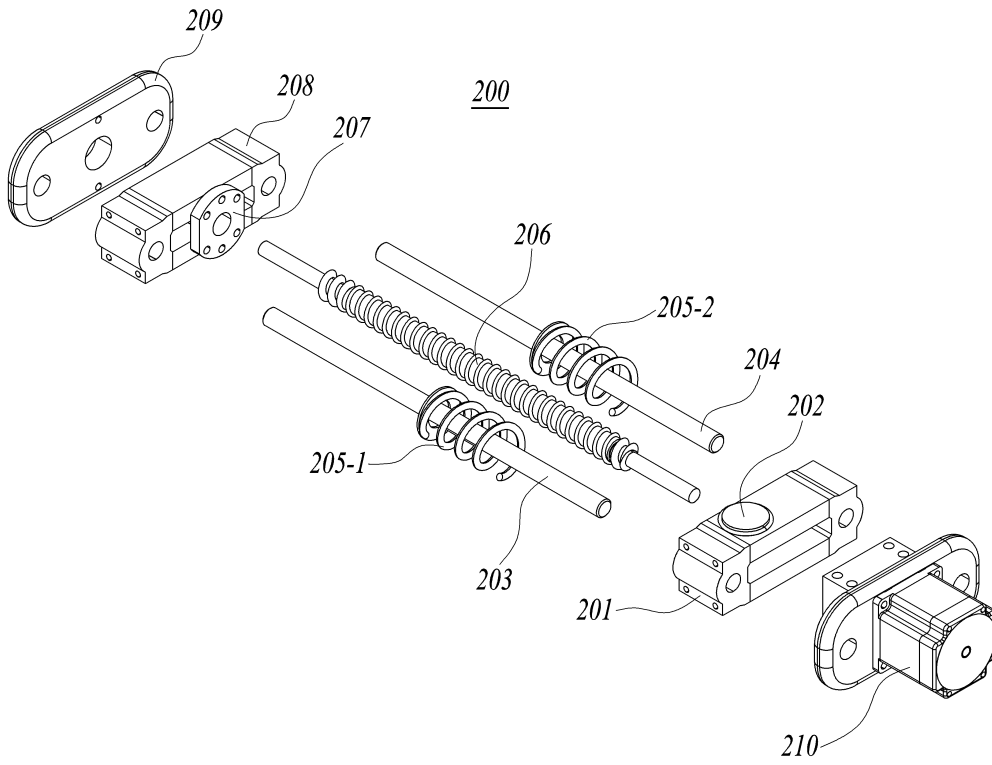
도면1



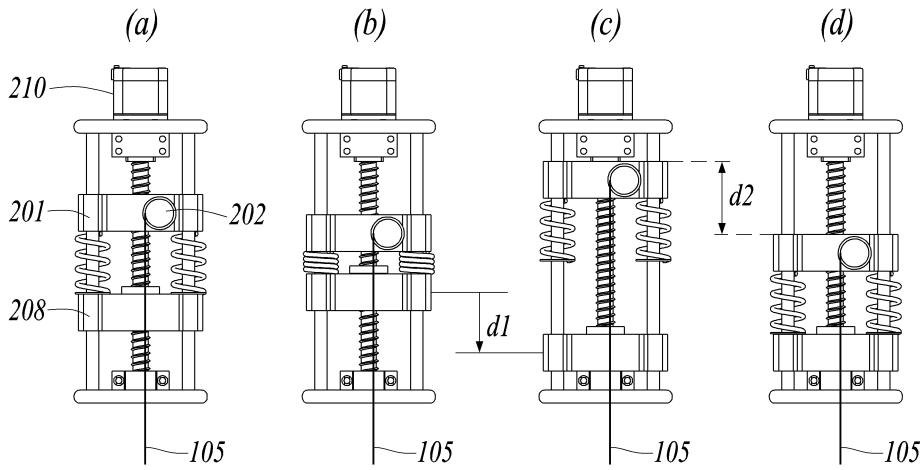
도면2



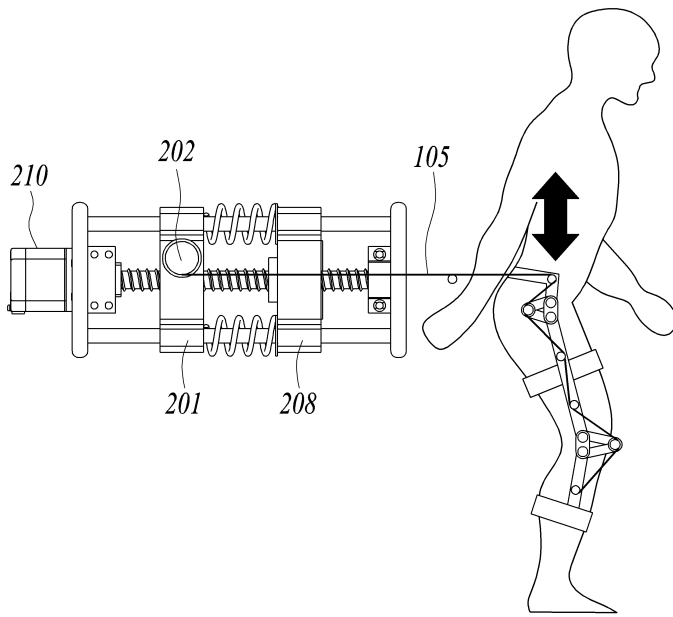
도면3



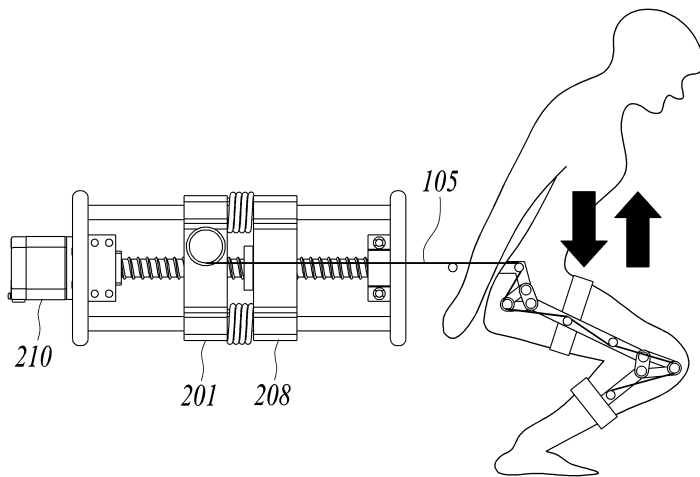
도면4



도면5



도면6



도면7

