

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0040800 (43) 공개일자 2012년04월30일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61F 2/64 (2006.01) A61F 2/68 (2006.01) A61F 2/60 (2006.01)		(71) 출원인 하재철
(21) 출원번호 10-2010-0102234		대전광역시 중구 동서대로 1388, 104동 1103호 (목동, 금호한사랑아파트)
(22) 출원일자 2010년10월20일		(72) 발명자
심사청구일자 2010년10월20일		하재철
		대전광역시 중구 동서대로 1388, 104동 1103호 (목동, 금호한사랑아파트)
		(74) 대리인
		유병선

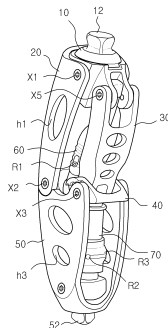
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절

(57) 요약

본 발명은 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절에 관한 것으로, 인체공학적으로 균형잡힌 보행이 가능하도록 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때 제어할 수 있는 굴곡과 효율적인 유압식 유각기 제어기능을 갖는 것으로, 인체 또는 의지의 대퇴부에 결합되는 상박 조인트(10); 상기 상박 조인트(10)의 중간부분에 힌지결합되며 경골부분을 형성하는 전방 경골 프레임(20); 상기 상박 조인트(10)의 후단부분에 힌지결합되는 후방 경골 프레임(30); 상기 전, 후방 경골 프레임(20,30)의 하단부에 상부가 각각 힌지결합되며, 하부는 의지의 하퇴부에 결합되는 하부 프레임(40); 상기 상박 조인트(10)와 후방 경골 프레임(30)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(40)의 상부 내측에 힌지결합되는 댐퍼(50); 상기 후방 경골 프레임(30)과 하부 프레임(40)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(40)의 하부 내측에 힌지결합되는 속업소버(60);를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

인체 또는 의지의 대퇴부에 결합되는 상박 조인트(10);

상기 상박 조인트(10)의 중간부분에 힌지결합되며 경골부분을 형성하는 전방 경골 프레임(20);

상기 상박 조인트(10)의 후단부분에 힌지결합되는 후방 경골 프레임(30);

상기 후방 경골 프레임(30)의 하단부분에 제1 힌지축(X4)이 힌지결합되는 피봇 마운트(40);

상기 전방 경골 프레임(20)의 하단부와 피봇 마운트(40)의 제2 힌지축(X3)에 상부가 각각 힌지결합되며, 하부는 의지의 하퇴부에 결합되는 하부 프레임(50);

상기 상박 조인트(10)와 후방 경골 프레임(30)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(50)의 상부 내측에 힌지결합되는 댐퍼(60);

상기 후방 경골 프레임(30)과 피봇 마운트(40)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(40)의 하부 내측에 힌지결합되는 속업소버(70);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 댐퍼(60)는 조절부(R1)에 유각렌치를 삽입하여 유각기 제어에서 유압 저항치를 조절할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 속업소버(70)는 조절부(R2)에 렌치 등의 도구를 끼워서 조절봉치(R3)를 돌려줌으로써 개별적으로 강도를 조절할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절에 관한 것으로, 특히 인체공학적으로 균형잡힌 보행이 가능하도록 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때 제어할 수 있는 굴곡과 효율적인 유압식 유각기(游脚期) 제어기능을 갖는 인공 무릎 관절에 관한 것이다.

[0002] 사람의 걸음은 발이 땅에 닿아 있을 때의 보행부분인 입각기(立脚期)와 발이 공중으로 올라갔다 다시 땅에 닿을 때까지의 보행부분인 유각기(游脚期)의 두 단계로 이루어져 있는데, 입각기는 다시 뒤꿈치만 땅에 닿을 때(발뒤축접지기), 발바닥이 땅에 닿을 때(중립입각기), 발가락부분만 바닥에 닿아 있을 때(진출기)의 세 부분으로 나눌 수 있다. 또, 유각기는 발가락부분만 바닥에 닿아 있을 때(진출기)와, 중립입각기 및 다시 발뒤꿈치만 땅에 닿을 때까지의 발뒤축접지기의 세 부분으로 이루어져 있다.

[0003] 입각기와 유각기 모두 최적의 균형을 가지고 우리의 몸을 나아가게 하는데 일차적인 역할을 한다. 한 발이 공중을 통과하는 유각기에 있는 동안, 몸무게가 완전히 다른 한 발에 의해서만 지지되는 짧은 순간이 있다. 이제 그것이 얼마나 불안정한지 쉽게 상상할 수 있을 것이다. 만약 발 뒤축의 중앙으로 접지하고, 중립입각기 동안의 무게중심이 발의 바깥쪽을 지나고, 엄지발가락과 검지발가락을 이용하여 앞으로 나아간다면 그것도 올바른 보행법이다.

배경 기술

- [0004] 인체의 보행을 관찰하면 도 6의 그래프 (a)에 도시된 바와 같이 무릎은 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때 즉, 입각기의 시점인 발뒤축접지기(a1)에 자연스럽게 구부러지게 되는데, 종래의 4절 링크식 인공 무릎 관절에 있어서는 그래프 (b)에 도시된 바와 같이 상기와 같은 인체의 보행단계 중 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때의 발뒤축접지기(b1)에서 무릎관절이 전혀 구부러지지 않게 됨으로써 의지 사용자의 절단단과 고관절 및 척추에 긴장을 불러일으키게 되는 문제점이 있었으며, 자연스러운 보행패턴을 실현하는 것이 어려운 문제점이 있었고, 지면이 고르지 못하거나 기울어진 지면에서의 보행이 쉽지 않은 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 인체공학적으로 균형잡힌 자연스러운 보행이 가능하도록 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때 제어할 수 있는 굴곡 즉, 인체의 무릎과 유사하게 입각기시의 완충적인 굽힘을 제공할 수 있도록 함과 아울러 효율적인 유압식 유각기 제어기능을 갖는 인공 무릎 관절을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 인체 또는 의지의 대퇴부에 결합되는 상박 조인트; 상기 상박 조인트의 중간부분에 힌지결합되며 경골부분을 형성하는 전방 경골 프레임; 상기 상박 조인트의 후단부분에 힌지결합되는 후방 경골 프레임; 상기 후방 경골 프레임의 하단부분에 제1 힌지축이 힌지결합되는 피봇 마운트; 상기 전방 경골 프레임의 하단부와 피봇 마운트의 제2 힌지축에 상부가 각각 힌지결합되며, 하부는 의지의 하퇴부에 결합되는 하부 프레임; 상기 상박 조인트와 후방 경골 프레임의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임의 상부 내측에 힌지결합되는 댐퍼; 상기 후방 경골 프레임과 피봇 마운트의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임의 하부 내측에 힌지결합되는 속업소버; 를 포함하여 이루어지는 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절을 제공하며, 상기 댐퍼와 속업소버는 강약조절이 이루어지도록 함으로써 유각기로의 전환을 돕고, 더 큰 범위의 보행속도를 가능하게 한 의지 사용자를 위한 인공 무릎 관절을 제공한다.

발명의 효과

- [0007] 본 발명은 의지 사용자로 하여금 자연스러운 보행이 가능하도록 함으로써 보행시 의지 사용자의 절단단과 고관절 및 척추에 가해질 수 있는 긴장을 완화하여 보다 편안한 보행이 가능하도록 할 수 있고, 의지 사용자의 체중과 활동성 등급에 맞게 댐퍼와 속업소버의 강도를 조절함으로써 일상생활에서 더 편안하고 안전함을 느낄 수 있으며, 기존의 인공 무릎 관절과는 달리 편평하지 않거나 약간 기울어진 지면에서도 쉽게 걸을 수 있고, 175°의 큰 굴곡각도를 갖도록 함으로써 무릎을 많이 구부려야 하는 상황이 빈번한 일상 생활에서의 많은 장애를 극복할 수 있는 등의 유용한 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 발명에 의한 인공 무릎 관절의 사시도,
 도 2는 본 발명에 의한 인공 무릎 관절의 측면도,
 도 3은 본 발명에 의한 인공 무릎 관절의 배면도,
 도 4는 의지가 부착된 상태의 측면도,

도 5는 무릎을 구부린 상태의 측면도,

도 6은 인체와 기존의 인공 무릎관절 및 본 발명에 의한 인공 무릎관절의 보행에 따른 입각기와 유각기시의 무릎관절 각도변화를 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 본 발명을 한정하지 않는 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0010] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 인공 무릎 관절은 인체 또는 의지의 대퇴부에 결합되는 상박 조인트(10);
- [0011] 상기 상박 조인트(10)의 중간부분에 힌지결합되며 경골부분을 형성하는 전방 경골 프레임(20);
- [0012] 상기 상박 조인트(10)의 후단부분에 힌지결합되는 후방 경골 프레임(30);
- [0013] 상기 후방 경골 프레임(30)의 하단부분에 제1 힌지축(X4)이 힌지결합되는 피봇 마운트(40);
- [0014] 상기 전방 경골 프레임(20)의 하단부와 피봇 마운트(40)의 제2 힌지축(X3)에 상부가 각각 힌지결합되며, 하부는 의지의 하퇴부에 결합되는 하부 프레임(50);
- [0015] 상기 상박 조인트(10)와 후방 경골 프레임(30)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(50)의 상부 내측에 힌지결합되는 댐퍼(60);
- [0016] 상기 후방 경골 프레임(30)과 피봇 마운트(40)의 힌지결합부에 상단이 힌지결합되고 하단은 하부 프레임(50)의 하부 내측에 힌지결합되는 속업소버(70);를 포함하여 이루어져 있다.
- [0017] 본 발명은 기존의 4절 링크형 인공관절과는 달리 도 2의 측면도에서 보여주는 바와 같이 5개의 힌지축(X1,X2,X3,X4,X5)이 루프 형태로 배열되어 2자유도를 가지는 5절 링크형태의 시스템으로 이루어져 있으며, 여기에 2개의 유압실린더 즉, 댐퍼(60)와 속업소버(70)를 통해 의해 입각기 시와 유각기 시의 두가지 작동모드가 가능함으로써 무릎관절의 자연스런 굴곡이 가능하게 되어 보다 자연스런 보행이 이루어질 수 있게 되며, 상기 댐퍼(60)와 속업소버(70)의 반응속도를 조절하는 것에 의해 유각기 굴곡모드와 입각기 굴곡모드를 조절할 수 있도록 되어 있다.
- [0018] 이를 다시 설명하면, 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 다축 무릎관절의 순간회전중심은 전,후방의 2개의 힌지축(X1과 X2, 그리고 X4와 X5)을 각각 연장한 2개의 선(A,B)이 교차되는 지점(C)에 위치하며, 발 뒤꿈치가 지면에 닿을 때 즉, 입각기시에 순간회전중심의 위치는 의지의 안전을 좌우하게 된다. 앞에서 설명한 전,후 2개의 힌지축(X1과 X2, X4와 X5)들은 무릎관절 상부와 하부를 서로 연결하여 운동학적 체인을 만드는데, 이때, 피봇 마운트(40)는 무릎 관절 하부인 후방 경골 프레임(30)과 후방 축 포크인 하부 프레임(50)을 연결하여 속업소버(70)와 연결되어 있다.
- [0019] 본 발명에 의한 인공 무릎 관절의 다축운동은 회전과 미끄러지는 움직임으로 구성되어 있으며, 종래의 인공 무릎 관절과 비교해서 무릎 굴곡에서 무릎관절의 안정성이 증가하게 된다. 즉, 도 2에 가상선으로 도시한 바와 같이 피봇 마운트(40)가 위로 이동하면 속업소버(70)는 압축되게 되는데, 이에 의해 입각기가 끝나갈때쯤 체동효과를 확실히 하여 편안한 보행이 가능하도록 하게 되며, 상부의 댐퍼(60)는 입각기 신전 동안 중요한 쿠션기능을 제공하게 된다.
- [0020] 상기 댐퍼(60)는 도 2의 측면도에 도시된 바와 같이 조절부(R1)에 유각렌치를 삽입하여 유각기 제어에서 유압저항치를 개별적으로 조절할 수 있는데, 이는 최적화된 댐핑밸브는 보행분석 데이터를 기초로 하여 유각기로의 부드러운 전환을 돕고, 더 큰 범위의 보행속도를 가능하게 할 수 있다.
- [0021] 한편, 상기 속업소버(70)는 피봇 마운트(40)와 연동하면서 기립시의 굽힘 즉, 입각기시에 도 6의 그래프 (c)에 도시된 바와 같이 인체의 무릎과 유사하게 15° 까지 완충적인 굽힘을 제공하게 되며, 사용자의 체중과 활동성 등급에 맞게 도 2 및 도 3의 배면도에 도시된 바와 같이 조절부(R2)에 렌치 등의 도구를 끼워서 조절못치(R3)를 돌려줌으로써 개별적으로 강도를 조절할 수 있도록 되어 있으며, 이에 의해 편평하지 않거나 약간 기울어진 지

면에서도 쉽게 걸을 수 있게 된다.

[0022] 본 발명에서 상기 상박 조인트(10)에는 도 4에 도시된 바와 같이 상부 연결 즉 인공 무릎 관절을 인체 또는 의지의 대퇴부(L1)에 결합하기 위한 피라미드 어댑터(12)가 부착되어 있고, 상기 하부 프레임(50)에는 하부 연결 즉, 의지의 하퇴부(L2)에 결합되는 되는 피라미드 어댑터(52)가 부착되어 있다.

[0023] 또, 상기 전방 경골 프레임(20)와 후방 경골 프레임(30) 및 하부 프레임(50)은 구조적인 강도를 저하시키지 않는 범위 내에서 이들 프레임 자체의 중량 감소를 위하여 타원형의 관통공(h1,h2,h3)이 하나 또는 그 이상 형성되어 있다.

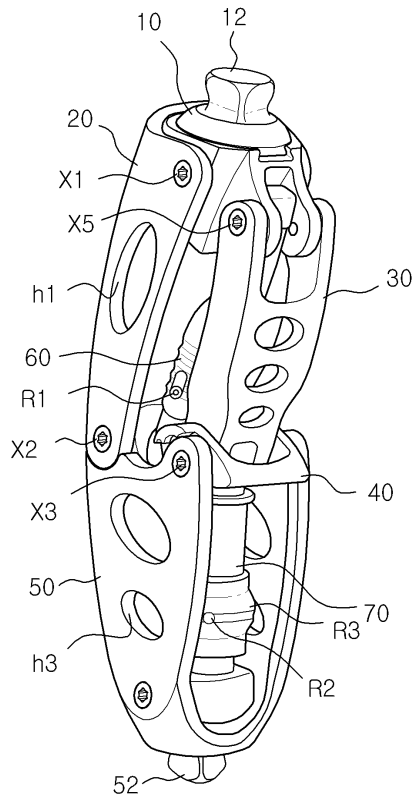
[0024] 또한, 본 발명의 인공 무릎관절은 도 5에 도시된 바와 같이 175°의 큰 굴곡각도까지 접혀질 수 있도록 설계되어 있어 무릎을 많이 굽혀야 하는 상황이 빈번한 일상 생활에서의 많은 장애를 극복할 수 있으며, 무릎관절의 무게와 시스템 높이는 기존의 인공 무릎관절에 비해 줄어든 반면, 최대 허용 체중은 125kg으로 늘어났다.

부호의 설명

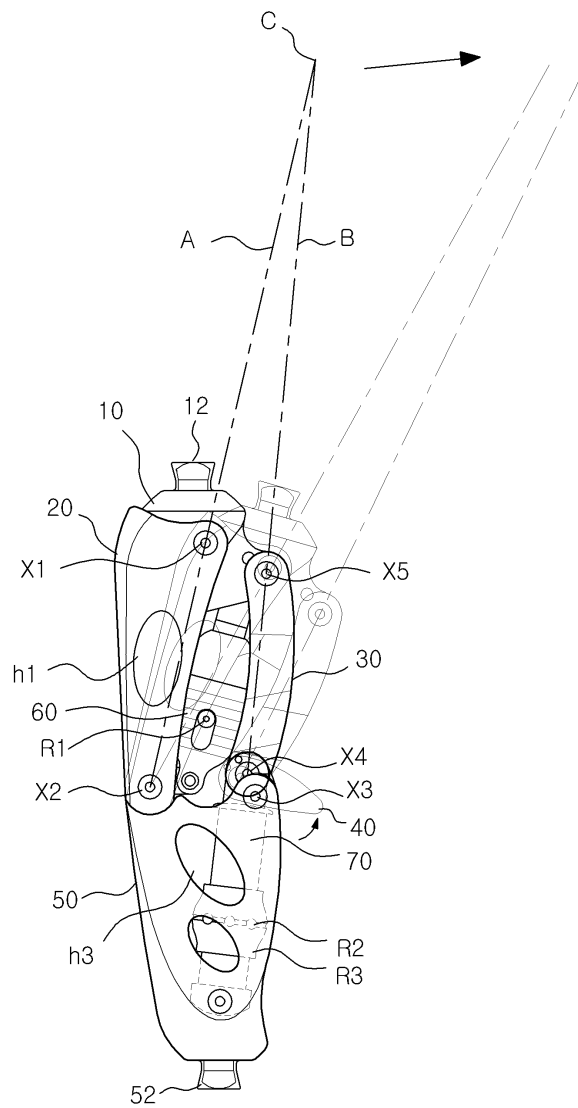
[0025] 10 : 상박 조인트
 12 : 피라미드 어댑터
 20 : 전방 경골 프레임
 30 : 후방 경골 프레임
 40 : 피봇 마운트
 42 : 제1 힌지축
 44 : 제2 힌지축
 50 : 하부 프레임
 52 : 피라미드 어댑터
 60 : 댐퍼
 70 : 속업소버
 h1,h2,h3 : 관통공
 L1 : 대퇴부
 L2 : 하퇴부
 R1,R2 : 조절부
 R3 : 조절장치
 X,X2,X3,X4,X5 : 힌지축

도면

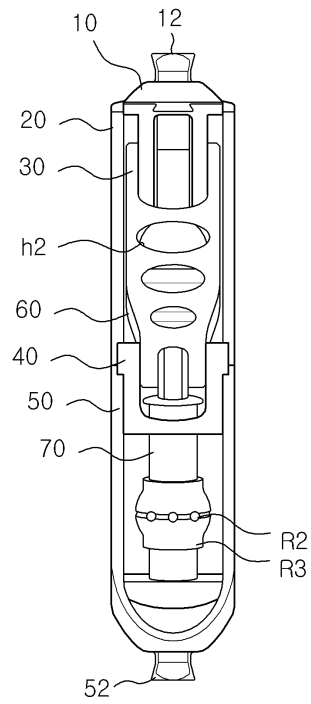
도면1



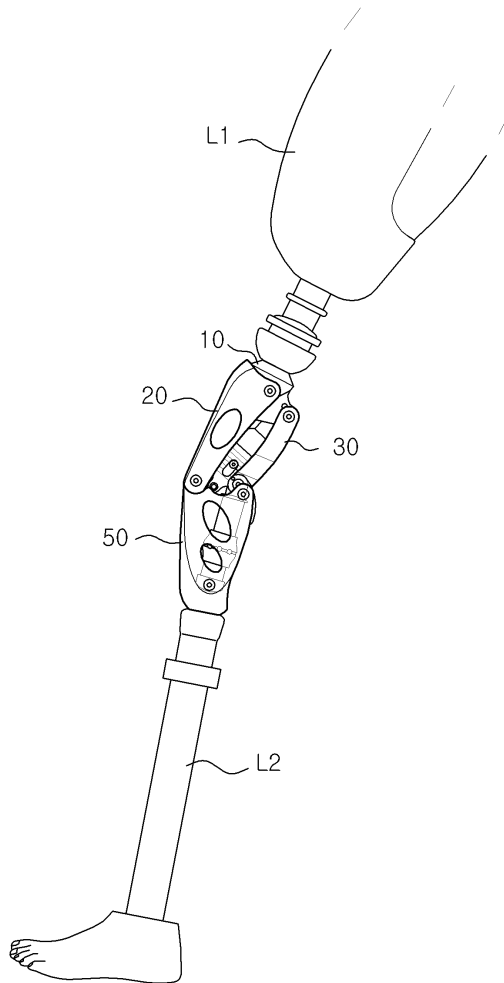
도면2



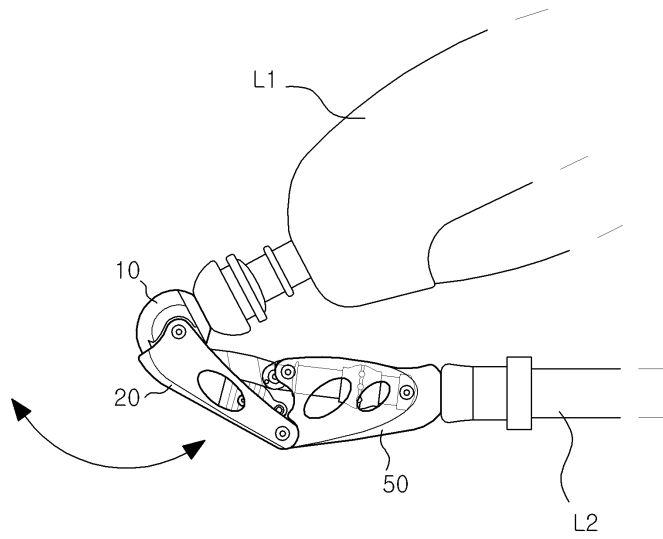
도면3



도면4



도면5



도면6

