



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년01월22일
 (11) 등록번호 10-0879834
 (24) 등록일자 2009년01월14일

(51) Int. Cl.⁹

A61F 2/38 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7016923
 (22) 출원일자 2003년12월26일
 심사청구일자 2007년06월20일
 번역문제출일자 2003년12월26일
 (65) 공개번호 10-2004-0024860
 (43) 공개일자 2004년03월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2002/006900
 국제출원일자 2002년06월21일
 (87) 국제공개번호 WO 2003/002039
 국제공개일자 2003년01월09일

(30) 우선권주장
 01115511.6 2001년06월27일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

EP0410237 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

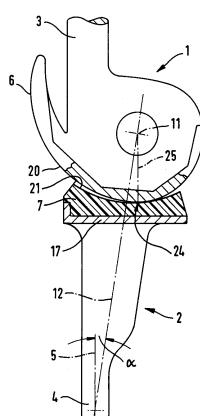
심사관 : 손영희

(54) 커플링된 회전 베어링을 구비한 인공 무릎 보철물

(57) 요 약

본 발명은 서로 견고하게 연결된 관절구 활주면을 구비한 대퇴골 구성 요소(1)와, 경골 구성 요소(2)와 회전 불 가능하게 연결되고 관절구 활주면(20)과 상호 작용하고 경골 활주면(21)을 구비한 경골 플래토(7)를 포함하는 경골 구성 요소(2)와, 대퇴골 구성 요소(1)와 함께 굽힘 베어링(11)을 형성하고, 경골 구성 요소(2)와 함께 회전 베어링(12)을 형성하는 커플링 장치(10)로 구성된 인공 무릎 보철물에 관한 것이다. 인공 무릎 보철물에서 바람직한 힘 분포를 달성하고, 인공 무릎 보철물 부품의 회전 시 복원력을 달성하기 위해, 측면도 또는 시상면에서, 연장 위치에서 주요 부하를 전달하도록 관절구 활주면(20)과 상호 작용하는 경골 활주면(21)의 영역(24)에 대한 법선(25)은 회전 베어링의 축(12)에서 보다 경골 방향(5)에 대해 더 작은 경사도를 포함하도록 배열된다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서로 견고하게 연결된 관절구 활주면(20)을 구비한 대퇴골 구성 요소(1)와, 경골 구성 요소(2)와 회전 불가능하게 연결되고 관절구 활주면(20)과 상호 작용하는 경골 활주면(21)을 구비한 경골 플래토(7)를 포함하는 경골 구성 요소(2)와, 대퇴골 구성 요소(1)와 함께 굽힘 베어링(11)을 형성하고, 경골 구성 요소(2)와 함께 회전 베어링(12 내지 15)을 형성하며, 회전 베어링의 회전축(12)은 경골 방향(5)에 대해 기울어진 커플링 장치(10)로 구성된 인공 무릎 보철물에 있어서,

측면도 또는 시상면에서, 편 위치에서 주요 부하를 전달하도록 관절구 활주면(20)과 상호 작용하는 경골 활주면(21)의 영역(24)에 대한 법선(25)은 회전 베어링의 회전축(12)에서 보다 경골 방향(5)에 대해 더 작은 경사도를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 무릎 보철물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 법선(25)과 경골 방향(5) 사이의 각도는 회전 베어링의 회전축(12)과 경골 방향(5) 사이의 각도(α)의 절반 이하인 것을 특징으로 하는 인공 무릎 보철물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 법선(25)은 경골 방향에 대해 평행하게 연장되는 것을 특징으로 하는 인공 무릎 보철물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 경골 활주면(21)은 내부 관절구 영역(22) 내에서 상승되는 것을 특징으로 하는 인공 무릎 보철물.

명세서

기술 분야

<1>

본 발명은 커플링된 회전 베어링을 구비한 인공 무릎 보철물에 관한 것이다.

배경 기술

<2>

대퇴골 구성 요소 및 경골 구성 요소가 서로 상이한 운동 자유도를 갖는 인공 무릎 보철물은 공지되어 있다. 인공 무릎 보철물이 제공된 무릎의 보존 안정성이 작을수록, 인공 무릎 보철물은 더 강하게 안정화되어야 하며, 두 구성 요소들 사이의 상대 운동을 허용할 수 있는 자유도의 정도가 더 작아야 하며, 그 반대로 성립된다. 자유도의 제한은 대퇴골 구성 요소와 경골 구성 요소 사이에서 작용하는 커플링 장치에 의해 달성된다. 본 발명은 청구항 제1항의 전제부에 따라 대퇴골 구성 요소와 함께 굽힘 베어링을 형성하고, 경골 구성 요소와 함께 회전 베어링을 형성하는 커플링 장치가 제공되는 인공 무릎 보철물에 관한 것이다. 굽힘 베어링은 굽힘 시 횡축을 중심으로 하는 구성 요소의 운동을 결정한다. 그 축이 경골 방향으로 대략 평행하게 연장되는 회전 베어링은 종축을 중심으로 하는 소정의 회전을 가능케 한다.

<3>

상기 축방향 힘들은 대퇴골 구성 요소의 관절구 활주면으로부터 경골 플래토의 상부면 상에서 상기 활주면과 상호 작용하는 경골 활주면에 전달된다. 이는 두 그룹으로 구분된다. 제1 그룹의 인공 무릎 보철물에서, 회전 베어링은 경골 구성 요소에 대해 회전 가능한 플래토(plateau)를 포함하고, 그 상부 활주면은 대퇴골 구성 요소의 관절부의 활주면과 굽힘 운동에 대해서만 상호 작용한다(독일 특허 제2,334,265호, 독일 특허 제2,636,816호, 유럽 특허 제716,839호, 미국 특허 제4,888,021호, 미국 특허 제5,370,701호). 제2 그룹의 인공 무릎 보철물에서, 경골 플래토는 경골 구성 요소와 회전 불가능하게 연결된다(미국 특허 제5,139,521호, 유럽 특허 제410,237호, 유럽 특허 제539,654호, 유럽 특허 제791,343호). 본 발명은 제2 그룹에 관한 것이다. 이와 같은 경우, 대퇴골 관절구 활주면과 경골 활주면 사이의 상대 운동은 굽힘 운동에서뿐만 아니라, 회전 운동에서도 수행된다. 따라서, 회전 운동 시에 두 대퇴골 관절구 활주면이 경골 활주면의 관련된 영역과의 힘 전달 접촉을 유지하기 위해, 종래 기술에서는 경골 활주면의 상기 영역이 회전축에 대해 실질적으로 수직 방향을 취하는 것이 요구된다. 이는 적어도 부하 전달이 주로 수행되는 굽힘 영역에 적용된다. 이는 통상적으로 편 위치, 또는 편 위치에 가까운 굽힘 위치이다. 경골축에 대한 회전축 방향이 기울어져서, 발목 관절이 아니라

발 표면을 향하는 경우, 힘 전달 영역에서 회전축에 대한 경골 활주면이 실질적으로 수직 방향을 향하는 조건이 지금까지 고려되었다(유럽 특허 제410,237호). 이 때, 경골 활주면은 회전축과 마찬가지로 경사를 포함한다. 경골 활주면은 후방으로 기울어진다. 이는 회전 베어링의 응력에 대해 상당한 단점을 가진다. 경골 활주면이 후방으로 기울어짐으로써 수평 힘 성분을 발생시키고, 상기 힘 성분은 수평축을 중심으로 하는 모멘트를 회전 베어링에 가하여 높은 마모에 노출된다.

발명의 상세한 설명

- <4> 본 발명은 상기 단점을 회피하고 청구항 제1항의 특징에 의해 이러한 단점을 제거하는 것이다.
- <5> 회전축이 경사지게 연장됨에도 불구하고, 본 발명에 따른 경골 활주면은 상응하는 경사를 갖지 않으며, 이는 회전 시 두 관절구 면을 통한 대칭적인 힘 전달이 불가능하기 때문에 운동학적으로 모순되어 보인다. 이는 한편으로는 언급된 수평 힘 성분 및 상기 수평 힘 성분에 의해 발생되는 회전 베어링의 과도 응력이 회피됨으로써 달성된다. 다른 한편으로는, 본 발명은 인공 무릎 보철물 구성 요소의 회전 운동이 항상 복원력 생성과 관련된다는 장점을 가진다. 회전 시 경골 활주면 상에서 대퇴골 관절구의 두 접촉점 중 하나는 전방으로 이동하고, 다른 하나는 후방으로 이동한다. 경골 활주면이 회전축에 대해 수직이 아니므로, 두 관절구 접촉점 중 하나는 변위 중에 이전 상태와 비교하여 볼 때 회전 베어링에 대한 높이를 얻는다. 부하가 가해질 때 이전의 하부에 있는 상태로 복귀되려는 시도는 복원력을 발생시킨다.
- <6> 바람직한 실시예에서 경골 활주면은 경골 방향에 대해 대략 수직으로 연장된다. 정확히 말해서, 경골 활주면에 대한 법선 방향은 경골 방향에 대해 평행이다. 이는 인공 무릎 보철물의 편 상태에서 관절구 활주면으로부터 경골 활주면으로의 힘 전달이 주로 발생되는 경골 활주면 위치에 따른다. 그러나, 경골 활주면이 작은 경사를 가지면, 특히 언급된 법선과 경골 방향 사이의 각도가 회전 베어링의 축과 경골 방향 사이의 각도의 절반 이하인 경우, 본 발명의 개념이 구현된다.
- <7> 복원력이 회전 베어링 방향과 언급된 법선 사이의 각도 차이에 의해, 회전된 인공 무릎 보철물 구성 요소 상에 작용한다는 사실은 이와 같은 복원력을 생성하기 위한 다른 수단이 생략되어야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 특히, 공지된 바와 같이(독일 특허 제2,744,710호), 두 관절구 활주면 부분과 상호 작용하는 경골 활주면의 두 영역 사이에는 상승된 중심 리브가 제공될 수 있다.

실시 예

- <12> 인공 무릎 보철물은 스템(stem, 3, 4)을 통해 대퇴골 및 경골에 고정될 수 있는 대퇴골 부품(1) 및 경골 부품(2)을 포함한다. 스템(4)의 방향(5)은 경골 방향을 나타낸다. 부하는 각 굽힘 위치에서 대퇴골 러너(runner, 6) 및 경골 플래토(7)를 통해 대퇴골 부품(1)으로부터 경골 부품(2)으로 전달된다. 안정화를 위해, 대퇴골 부품(1)과 경골 부품(2)은 중간편(10)을 통해 서로 연결되고, 상기 중간편(10)은 커플링 장치로써 대퇴골 부품(1)과 함께 힌지를 형성하고, 힌지의 축은 굽힘축(11)과 일치하며 경골 부품(2)과 함께 회전축(12)을 구비하는 회전 베어링을 형성한다. 회전 베어링은 중간편(10)의 핀(15) 및 경골부 내의 구멍(13)으로 구성되고, 상기 구멍(13)은 핀(15)을 활주 적응식으로 수납하는 폴리에틸렌으로 구성된 활주 부싱(14)을 포함한다. 회전축(12)은 시상면에서 인공 무릎 보철물의 경골 방향(5)에 대해 도시된 실시예에서 9° (일반적으로 4° 내지 15° 사이)의 각도(a)를 포함한다.
- <13> 대퇴골 부품(1)의 러너(6)는 원래 관절구를 대신한다. 따라서, 상기 러너들에 의해 형성된 활주면(20)은 관절구 활주면으로 표시된다. 상기 활주면들은 측면도에서 원호를 따라 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 그 굴곡 축은 굽힘축(11)과 일치한다. 상기 활주면들은 원래 상태와 더 유사하도록 다중심으로 구성될 수 있다.
- <14> 경골 플래토(7)는 경골 부품의 판(17) 상에 견고하게 지지된다. 상기 판(17)의 상승이 (예를 들어 나사에 의해) 고정되는 것은 바람직하다. 상기 판(17)은, 중간편(10)의 칼라(19)와 상호 작용하고 핀(15)이 회전 베어링에 유지되는 것을 보장하는 하부 절결부(18)를 포함한다.
- <15> 경골 플래토(7)는 그 상부면에 경골 활주면(21)을 형성한다. 경골 활주면(21)은 관절구 활주면(20)에 대해 각각 활주면 영역을 형성한다. 경골 플래토(7)는 상기 활주면 사이에서 대퇴골 부품(1)의 내부 관절구 노치(23)내로 돌출되고 산마루 형상으로 상승된 영역(22)을 형성한다.
- <16> 측면도에서 또는 시상면에서, 경골 플래토(7)의 경골 활주면(21)은 바람직하게는 관절구 활주면(20) 형상과 대략 유사하도록 오목한 함몰부로 형성된다. 이로써, 표면 접촉 압력이 감소된다. 물론 완전히 일치되는 것도

가능하지만, 대부분의 경우, 요구되지 않거나 바람직하지 못하다. 이와 반대로, 전면부에서는 관절구 활주면(20)과 경골 활주면(21)의 형상이 일치하는 것이 바람직하며, 이 때, 상기 활주면들이 다리를 편 상태에 상응하는 회전축(12)에 대해 중립 위치를 채택하는 것이 전제가 된다.

<17> 경골 플래토(7)가 경골 부품(2)에 견고하게 배치되면, 관절구 활주면(20) 및 경골 활주면(21)의 상대 위치는 굽 힘축(11)에 의해 결정된다. 경골 활주면(21)의 굴곡 반경이 관절구 활주면(20)의 굴곡 반경보다 크면, 그 기하학적 상관 관계는, 이론적인 기하학적 접촉점이 인공 무릎 보철물 부품이 회전되지 않는 상태에서, 그 법선(즉, 해당하는 위치의 표면 상에 수직으로 위치한 선)이 경골 방향(5)에 대해 대략 평행하게 연장되는 경골 활주면(21)의 소정의 영역 내에 있도록 선택된다. 상기 영역 및 관련된 법선은 도3에서 참조 번호 24, 25로 표시된다.

<18> (도시된 실시예와 다르게) 시상면에서 관절구 활주면(20) 및 경골 활주면(21)의 굴곡 반경이 동일하면, 부하 전달은 이론적인 접촉면 전체에 걸쳐 분할되지 않는다. 오히려 주요 힘 전달 영역이 유사하게 형성된다. 이는 일반적으로 편 위치 및 서 있는 위치에서 수평 위치를 가진다. 법선이 경골 방향에 대해 대략 평행하게 연장되는 것도 이에 해당된다.

<19> (도시된 실시예와 다르게) 경골 플래토(7)가 굽힘 운동 중에 안내면 상에서 경골 부품(1)에 대해 전방 및 후방으로 운동 가능하면, 경골 플래토(7)는, 가장 강한 힘 전달점의 경골 활주면이 경골 플래토(7)의 안내면에 대해 대략 평행하게 연장되도록 각각 설정된다. 따라서, 주요 부하 전달 영역 상의 법선은 안내 표면에 대해 수직이다.

<20> 본 발명은 상기 모든 경우에 있어서, 측면도에서 주요 힘 전달 위치 상의 법선이 회전 베어링 축에서 보다 경골 방향에 대해 더 작은 경사도를 갖도록 구성되는 것이 요구된다. 경골 방향이 수직으로 설정되면, 경골 활주면은 상기 위치에서 대략 수평이어야 한다.

<21> 통상적으로 편 위치에서와 마찬가지로, 인공 무릎 보철물 구성 요소(1, 2)가 축(12)에 대해 회전되지 않으면(중립 위치), 두 관절부 활주면은 힘을 전달하도록 경골 활주면의 해당 영역 상에 놓인다. 인공 무릎 보철물 부품(1, 2)과 활주면(20, 21) 사이에서 축(12)을 중심으로 하는 회전이 수행되면, 지점(24)에서 접쳐지는 활주면 영역은 전방 또는 후방으로 상대 변위된다. 공지된 바와 같이, 상기 영역 상의 법선이 회전축(12)에 대해 평행하게 연장되면, 회전 베어링에 대한 관절구 활주면(20)의 해당되는 지점의 높이가 실질적으로 변경되지 않을 수 있다. 그러나 본 발명에 따르면, 상기 영역 상의 법선(25)은 회전축(12)과는 다른 방향을 갖기 때문에, 활주면들(20, 21)은 해당 위치에서 주연 방향에 대해 경사진다. 그 결과, 관절구 측에서 인공 무릎 보철물의 경골 구성 요소에 대한 관절구 활주면(20)의 상승이 강요된다. 따라서, 상기 배열은 부하가 가해질 때 중립 회전 위치로 복귀되려는 경향을 가진다.

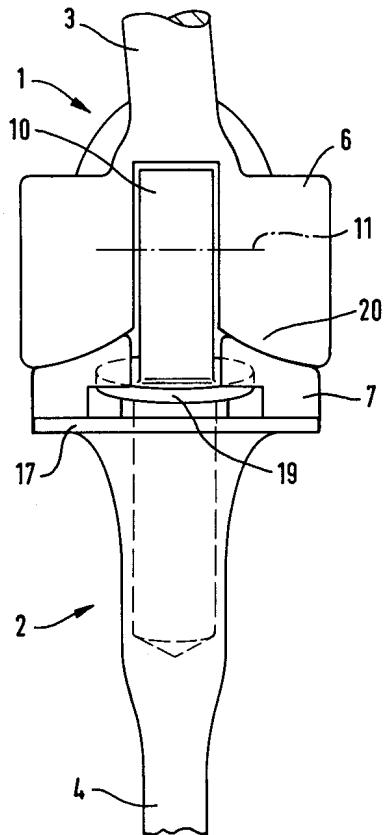
<22> 또한, 본 발명은 부하를 받는 대부분의 경우 법선(25)의 방향이 부하 방향과 대략 일치하는 장점을 가진다. 따라서, 가로로 연장되는 힘의 발생과, 이로부터 발생되는 회전 베어링(13, 14, 15) 상으로의 굽힘 모멘트는 활주면의 해당 영역이 회전축과 마찬가지로 경사질 경우보다 작다.

도면의 간단한 설명

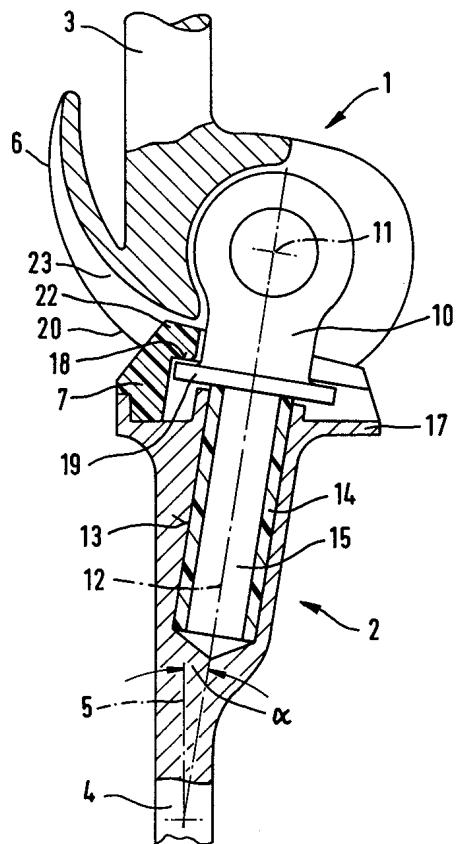
- <8> 이하, 본 발명은 바람직한 실시예를 도시하는 도면을 참조로 설명된다.
- <9> 도1은 인공 무릎 보철물의 배면도이다.
- <10> 도2는 인공 무릎 보철물의 단면도이다.
- <11> 도3은 인공 무릎 보철물의 측면도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

