

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 7월 16일 (16.07.2009)

PCT

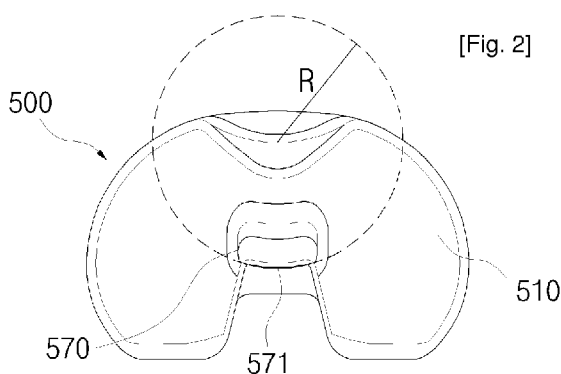
(10) 국제공개번호
WO 2009/088236 A2

- (51) 국제특허분류: A61F 2/38 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/000102
- (22) 국제출원일: 2009년 1월 8일 (08.01.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2008-0002242 2008년 1월 8일 (08.01.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 코렌텍 (CORENTEC INC.) [KR/KR]; 충청남도 천안시 입장면 기로리 247, 330-822 Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 선두훈 (SUN, Doo-Hoon) [KR/KR]; 서울시 용산구 한남동 1-311, 140-210 Seoul (KR). 김용식 (KIM, Yong-Sik) [KR/KR]; 서울시 서초구 반포동 505, 137-040 Seoul (KR). 김정성 (KIM, Jung-Sung) [KR/KR]; 충청남도 천안시 불당동 동일하이빌아파트 302동 204호, 331-230 Chungcheongnam-do (KR). 김병수 (KIM, Byung-Soo) [KR/KR]; 서울시 광진구 중곡4동 104-91 중곡빌라 1호, 143-223 Seoul (KR). 한창동 (HAN, Chang-Dong) [KR/KR]; 서울시 서대문구 신촌동 134, 120-140 Seoul (KR). 송은규 (SONG, Eun-Kyoo) [KR/KR]; 광주광역시 동구 학동 750-1, 501-190 Gwangju (KR). 원예연 (WON, Ye-Yeon) [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5, 443-380 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김현수 (KIM, Hyun-Soo); 서울시 서초구 양재동 107-5 서방빌딩 2층, 137-130 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ARTIFICIAL KNEE JOINT HAVING IMPROVED POST AND CAM STRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절

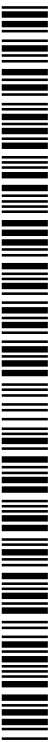


(57) Abstract: This invention relates to an artificial knee joint of a PS type having an improved post and cam structure which can replace a natural knee joint. This artificial knee joint, which excludes the posterior cruciate ligament, includes: a femur joint member which is joined to an end portion of a tibia near a femur; a tibia joint member which is joined to an end portion of the femur near the tibia; and a bearing member which is placed between the femur and tibia joint members, wherein the femur joint member comprises the cam and the bearing member comprises the post. In the artificial knee joint, the post of the bearing member and the cam structure of the femur joint member are improved. Therefore, when the femur joint member is slightly rotated from an upper plane to a lower plane at the bearing member, the movement is performed so smoothly that the injury of the post can be minimized. Particularly, when the femur joint member is bent and inserted to a knee through the front depression portion of

the post, a more natural rolling movement is enabled. A natural rolling movement is also possible when the femur joint member is completely bent by prevention of collision with the patella. Furthermore, in this artificial knee joint invention which has an improved post and cam structure, when the knee is bent, the displacement of the knee joint can be prevented through the increase of jump distance by placing the front part of the cam of the femur joint member higher than the rest of the cam. Consequently the knee can be bent more completely. For this purpose, the invention provides a PS type artificial knee joint, which excludes the posterior cruciate ligament, includes: a femur joint member which is joined to an end portion of a tibia near a femur; a tibia joint member which is joined to an end portion of the femur near the tibia; and the bearing member which is placed between the femur and tibia joint members. The bearing member comprises the post formed with a posterior flexion and the femur joint member includes the cam where a post contact flexion is formed with curvature corresponding to the posterior flexion, so that the femur joint member can be rotated on the plane through the contact with the post.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2009/088236 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 무릎관절을 대체할 수 있는 개선된 포스트 및 캠구조를 갖는 인공슬관절에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재로 이루어지며, 상기 대퇴골 결합부재는 캠을 포함하고 상기 베어링 부재는 포스트를 포함하는 후방십자인대 제거형 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재의 포스트 및 상기 대퇴골 결합부재의 캠 구조를 개선하여 상기 대퇴골 결합부재가 상기 베어링 부재의 상면에서 평면상으로 약간 회전하는 경우 그 운동을 자연스럽게 하여 상기 포스트의 손상을 최소화할 수 있도록 하며, 특히 포스트의 전방 함몰부를 통하여 대퇴골 결합부재가 무릎 안쪽까지 굽혀지는 경우 (Flexion) 보다 자연스러운 굴림운동이 가능하도록 하며, 굴림운동에 따라 완전히 굽혀지는 경우 전방에 있는 슬개골과의 충돌을 방지하여 자연스러운 굽힘운동이 가능하도록 하는 인공슬관절에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 개선된 포스트 및 캠구조를 갖는 인공슬관절은 상기 대퇴골 결합부재의 캠의 위치를 전방에서 상측으로 보다 높게 위치시켜 Jump Distance 를 높힘으로써 무릎을 굽히는 경우 탈구되는 것을 방지할 수 있고, 보다 많은 굽힘이 가능하도록 유도할 수 있게 된다. 이를 위하여 본 발명은, 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 상기 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 포함하는 후방십자인대 제거형 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재는 후방 곡률부가 형성된 포스트를 포함하며, 상기 대퇴골 결합부재는 상기 포스트에 접촉하여 평면상 회전할 수 있도록 상기 후방 곡률부에 대응된 곡률로 이루어진 포스트 접촉곡률부가 형성된 캠을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 슬관절을 제공한다.

명세서

개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절 기술분야

- [1] 본 발명은 무릎관절을 대체할 수 있는 개선된 포스트 및 캠구조를 갖는 인공슬관절에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재로 이루어지며, 상기 대퇴골 결합부재는 캠을 포함하고 상기 베어링 부재는 포스트를 포함하는 후방십자인대 제거형 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재의 포스트 및 상기 대퇴골 결합부재의 캠 구조를 개선하여 상기 대퇴골 결합부재가 상기 베어링 부재의 상면에서 평면상으로 약간 회전하는 경우 그 운동을 자연스럽게 하여 상기 포스트의 손상을 최소화할 수 있도록 하며, 특히 포스트의 전방 함몰부를 통하여 대퇴골 결합부재가 무릎 안쪽까지 굽혀지는 경우(Flection) 보다 자연스러운 굴림운동이 가능하도록 하며, 굴림운동에 따라 완전히 굽혀지는 경우 전방에 있는 슬개골과의 충돌을 방지하여 자연스러운 굽힘운동이 가능하도록 하는 인공슬관절에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 개선된 포스트 및 캠구조를 갖는 인공슬관절은 상기 대퇴골 결합부재의 캠의 위치를 전방에서 상측으로 보다 높게 위치시켜 Jump Distance를 높힘으로써 무릎을 굽히는 경우 탈구되는 것을 방지할 수 있고, 보다 많은 굽힘이 가능하도록 유도할 수 있게 된다.

배경기술

- [2] 신체를 이루는 무수한 관절 중, 슬관절은 경골과 대퇴골 사이를 연결하는 관절부위로서, 슬관절의 마모와 뼈조직의 노화 및 사고로 인하여 회복 불가능한 상태에 놓이는 환자가 점차 증가하고 있다. 슬관절이란 무릎관절로서 대퇴골 하단과 경골 상단 및 슬개골(무릎뼈)의 후면 사이에 있는 관절로서 다리를 무릎에서 뒤쪽으로 굽히는 기능을 한다.
- [3] 슬개골의 뒷면은 4mm 내지 6mm 두께의 연골로 덮여 있으며, 무릎을 구부리고 펴는 과정에서 허벅지뼈(대퇴골)의 말단부 전방의 관절면을 위 아래로 이동하면서(슬개-대퇴 관절) 대퇴사두근의 무릎을 펴주는 힘을 향상시켜준다. 평지를 걸을 때 슬개-대퇴 관절에 가해지는 압력은 몸무게의 반에 해당하며, 층계를 올라갈 때는 몸무게의 3배, 쪼그리고 앉았다가 일어날 때는 몸무게의 8배의 힘이 가해진다. 관절낭은 대퇴골 하단의 가장자리에서 시작되어 경골 상단의 가장자리에 붙어 있다. 그 밖에 내측 및 외측의 측부인대, 관절낭 안에 있는 슬십자인대를 비롯하여 많은 튼튼한 인대에 의하여 뼈의 결합이 강화됨과 동시에 운동방향과 범위가 제한되어 있다.
- [4] 슬관절의 관절 반월 연골손상의 증상을 살펴보면, 관절 반월연골은 무릎관절을

이루는 대퇴골과 경골 사이에 위치하는 연골조직으로, 관절 연골 사이에 위치하여 무릎 관절의 충격을 완충해주며, 관절 연골에 영양분을 공급하고, 관절의 안정성을 제공하며 동시에 무릎 관절의 움직임을 원활하게 하며, 체중 부하를 전달시키는 역할을 한다.

- [5] 보통 관절 반월연골은 내측 반월상 연골판과 외측 반월상 연골판으로 이루어져 있는데, 유럽과 미국인에서는 내측 반월상 연골판이 외측보다 크고 이동성이 적어 쉽게 손상되어 내측 반월상 연골판 손상이 크지만, 우리나라에서는 오히려 외측 손상이 많은 것으로 알려져 있다.
- [6] 반월연골의 손상은 무릎 관절에 자주 발생하는 손상 중 하나로, 운동경기나 등산 혹은 일상생활 중의 부상시에 흔히 발생한다. 무릎이 굽혀진 상태에서 회전 운동이 가해질 때, 즉 무릎관절에 비틀림 힘이 발생할 때 잘 생기며, 심한 외력이 가해지는 경우에는 십자인대, 측부인대, 경골골절 등의 손상이 동반될 수 있다.
- [7] 이러한 슬개골에 발생하는 병증의 대부분은 특별한 외상이 없이 증상이 발생할 수 있으며 그 원인으로는 슬개-대퇴 관절의 구조적 기능적 이상이 있는 경우이다. 다리가 비정상적으로 바깥쪽으로 휜 경우나 발이 심하게 바깥쪽으로 돌아있는 경우에는 슬개-대퇴 관절에 무리한 힘이 반복적으로 가해져 관절연골의 연화증이 발생할 수 있고, 장기간 무릎 관절을 사용하지 않은 경우도 대퇴사두근 약화 및 구축으로 인하여 발생할 수 있다. 슬개-대퇴 관절에 구조적 이상이 있는 경우 슬개골을 안정시켜 주는 보조기를 착용할 수 있고 또한, 그 손상이 극심한 경우 인공 슬관절로 대체해 주는 수술적 치료 방법을 시술할 수도 있다.
- [8] 이에 최근 관절부위의 심각한 손상으로 회복 불가능한 환자에게 인공관절을 대치하는 시술이 널리 행해지고 있으며, 이러한 인공관절의 관절 운동부위에는 금속이나 세라믹 또는 폴리에틸렌 등이 사용되어 기계적 특성이 우수하고 마찰계수가 작으며 생체적합성을 높이고 있다. 일반적으로 인공슬관절은 대퇴골부분과 경골부분과, 대퇴골부분과 경골부분 사이에 연골에 해당되는 부분인 베어링부분으로 구분되고 있다. 여기서 대퇴골부분 및 경골부분은 주로 금속 합금을 사용하며, 연골부분은 폴리에틸렌 등으로 제조하고 있다. 경골부분은 경골의 무릎관절측 끝단에 삽입되는 삽입부에 의해 고정된다. 삽입부는 경골의 골수에 의해 고착된다. 그러나, 무릎관절에 반복적으로 하중이 가해질 경우, 상기 인공 슬관절의 구조적 결함에 의해 충분한 효과를 달성하기 어렵고, 지속되는 하중에 의해 상기 대퇴골부분과 경골부분이 손상되거나, 특히 베어링 부분이 파손되는 경우가 발생되어 커다란 문제를 야기시킨다.
- [9] 이러한 인공 슬관절의 시술은 후방십자인대를 제거하고 시술할 수도 있고, 그대로 두고 시술할 수도 있다. 이에 상기 후방십자인대를 제거하는 경우의 인공슬관절은 PS 타입의 인공 슬관절이 사용되고, 후방십자인대를 그대로 두고 하는 경우는 CR 타입의 인공 슬관절이 사용된다. 이에 상기 PS 타입의 경우 베어링 부재에는 상기 인공슬관절을 대신하여 그기능을 할 수 있는 포스트의

구성이 있으며, 이에 상응하게 대퇴골 결합부재에는 상기 포스트에 맞물려 원활한 회전이 가능하도록 하며, 탈구가 되는 것을 방지할 수 있도록 하는 캠의 구성이 포함되어 있다. 그러나, 종래의 PS 타입의 인공 슬관절에서는 베어링 부재의 포스트 마모로 인한 상기 베어링 부재의 손상이 있을 수 있고, 더 나아가 상기 마모된 포스트로 인하여 골흡수가 촉진되어 안정성을 저하시키는 문제가 있다. 즉, 상기 대퇴골 결합부재가 상기 베어링 부재의 상면에서 접촉 회전하는 경우에도 단지 전, 후방의 회전뿐만 아니라 평면상의 회전도 있기 때문에 상기 베어링 부재의 포스트가 각형으로 이루어진 경우 상기 대퇴골 결합부재의 캠과 부딪히면서 잦은 마찰로 인해 모서리가 마모되는 현상이 발생하는 것이다. 이에 따라 상기 마모 물질의 골흡수로 인하여 안정성이 저하되고, 더욱 심각하게는 인공 슬관절이 전체적으로 파손되는 경우가 발생하게 된다.

- [10] 또한, 종래 발명의 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 베어링 부재의 포스트의 전방은 일반적으로 경사지며 전체적으로 직선을 이루는데 이렇게 되는 경우 상기 대퇴골이 충분히 뒤로 굽혀지는 톨백이 일어날 때, 상기 대퇴골 결합부재의 그루브(Groove) 상에 있는 슬개골이 아래로 내려와 상기 슬개골이 베어링 부재의 포스트와 충돌하게 된다. 이렇게 충돌하게 됨으로써 상기 슬개골에 결합된 슬개근는 늘어나게 되고, 심각하게는 통증을 수반하게 되며, 상기 슬개골 결합부재와 베어링 부재의 포스트와의 부딪힘으로 인해 마모가 발생하여 안정성을 저하하게 된다.
- [11] 종래 발명의 PS 타입의 인공슬관절의 경우 대퇴골 결합부재에서 캠의 위치가 전방에서 비교적 아래에 위치하게 됨에 따라 상기 대퇴골이 뒤로 굽혀져 상기 대퇴골 결합부재가 뒤로 젖혀지는 경우 탈구가 되는 문제가 있었다. 따라서 상기 대퇴골 결합부재가 탈구되지 않도록 하는 Jump Distance를 충분히 높혀주고, 이에 따른 보다 큰 굽힘이 가능하도록 할 수 있도록 하는 인공 슬관절에 대한 요구가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재 및 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재로 이루어진 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재의 포스트의 구조를 개선하여 후방 곡률부를 포함토록 하고, 상기 대퇴골 결합부재의 캠은 상기 포스트의 후방곡률부에 대응되는 곡률을 갖도록 하여 대퇴골 결합부재가 상기 베어링 부재의 상면에서 평면상의 회전이 있는 경우 상기 포스트와 캠이 원활히 마찰 회전할 수 있도록 함으로써 마모를 방지하고 원활한 굽힘운동(Flection)이 가능하도록 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

- [13] 본 발명의 다른 목적은, 상기 베어링 부재에서 상기 대퇴골 결합부재의 캠과 마찰하여 마모된 포스트의 마모물질로 인하여 골흡수가 촉진되어 안정성을 저하시키고, 더욱 심각하게는 인공 슬관절이 전체적으로 파손되는 문제를 해결할 수 있는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절을 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 베어링 부재의 포스트에 있어서 전방측에 함몰부를 포함하여 대퇴골 결합부재의 자연스러운 회전운동을 유도하며, 상기 대퇴골 결합부재가 안쪽으로 충분히 굽혀져 롤백(Roll-Back)되는 경우 슬개근과 결합된 슬개골 결합부재가 상기 베어링 부재의 포스트와 충돌하여 마모되는 것을 방지할 수 있도록 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절을 제공하는 것이다.
- [15] 본 발명의 또 다른 목적은, 종래 발명의 PS 타입의 인공슬관절의 경우 대퇴골 결합부재에서 캠의 위치가 전방에서 비교적 아래에 위치하게 됨에 따라 상기 대퇴골이 뒤로 굽혀져 상기 대퇴골 결합부재가 뒤로 젖혀지는 경우 탈구가 되는 문제가 있었는바, 상기 대퇴골 결합부재의 전방 상측에 캠 높이를 높힘으로써 대퇴골 결합부재가 탈구되지 않도록 Jump Distance를 충분히 높혀주고, 이에 따른 보다 큰 굽힘이 가능하도록 할 수 있도록 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [16] 본 발명은 앞서 상술한 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의하여 구현될 것이며, 하기와 같은 구성을 포함한다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 대퇴골의 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 포함하는 후방십자인대 제거형 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재는 일정 곡률반지름을 갖는 후방 곡률부가 형성된 포스트를 포함하며, 상기 대퇴골 결합부재는 상기 포스트에 접촉하여 평면상 회전할 수 있도록 상기 후방 곡률부에 대응된 곡률반지름을 갖는 포스트 접촉곡률부가 형성된 캠을 포함하며, 상기 베어링 부재의 후방곡률부가 상기 대퇴골 결합부재의 접촉곡률부에 접촉되어 평면상의 뒷틀림 회전을 원활하게 하고 포스트와 캠의 마모를 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [18] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 베어링 부재의 포스트는 상기 후방곡률부의 반대측에 하측으로 일정깊이 함몰된 곡면을 가지는 전방함몰부를 포함하고, 상기 전방함몰부는 보다 자연스러운 회전운동을 가능하게 하고, 무릎관절이 충분히 안으로 굽힌 경우 슬개골과의 충돌을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 대퇴골

결합부재의 캠은 상기 대퇴골 결합부재의 후방 관절구 부근에 인접하여 형성되어 점프 디스턴스를 높일 수 있어서, 보다 자연스러운 굽힘운동을 유도하고, 더 많은 굽힘이 있는 경우에도 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

- [20] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 인공슬관절의 베어링 부재에 있어서, 일정 곡률반지름을 갖는 곡면으로 형성된 후방 곡률부와, 상기 후방곡률부의 반대측에 하측으로 일정깊이 함몰된 곡면을 가지는 전방함몰부를 포함하고, 상기 전방함몰부는 보다 자연스러운 회전운동을 가능하게 하고, 무릎관절이 충분히 안으로 굽힌 경우 슬개골과의 충돌을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 인공슬관절의 대퇴골 결합부재에 있어서, 제4항의 베어링 부재의 포스트에 접촉하여 평면상 회전할 수 있도록 상기 후방 곡률부에 대응된 곡률반지름을 갖는 포스트 접촉곡률부가 형성된 캠을 포함하며, 상기 베어링 부재의 후방곡률부가 상기 대퇴골 결합부재의 접촉곡률부에 접촉되어 평면상의 뒷틀림 회전을 원활하게 하고 포스트와 캠의 마모를 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 캠은 대퇴골 결합부재의 후방 관절구 부근에 인접하여 형성되어 점프 디스턴스를 높일 수 있어서, 보다 자연스러운 굽힘운동을 유도하고, 더 많은 굽힘이 있는 경우에도 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

유리한 효과

- [23] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 전술한 과제 해결 수단 및 후술할 구성과 결합, 작동관계에 의해서 다음과 같은 효과를 도모할 수 있다.
- [24] 본 발명은, 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재 및 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재로 이루어진 PS 타입의 인공슬관절에 있어서, 상기 베어링 부재의 포스트의 구조를 개선하여 후방 곡률부를 포함토록 하고, 상기 대퇴골 결합부재의 캠은 상기 포스트의 후방곡률부에 대응되는 곡률을 갖도록 하여 대퇴골 결합부재가 상기 베어링 부재의 상면에서 평면상의 회전이 있는 경우 상기 포스트와 캠이 원활히 마찰 회전할 수 있도록 함으로써 마모를 방지하고 원활한 굽힘운동(Flection)이 가능하도록 하는 효과를 도모할 수 있다.
- [25] 본 발명은, 상기 베어링 부재에서 상기 대퇴골 결합부재의 캠과 마찰하여 마모된 포스트의 마모물질로 인하여 골흡수가 촉진되어 안정성을 저하시키고, 더욱 심각하게는 인공 슬관절이 전체적으로 파손되는 문제를 해결할 수 있다.
- [26] 본 발명은, 상기 베어링 부재의 포스트에 있어서 전방측에 함몰부를 포함하여

대퇴골 결합부재의 자연스러운 회전운동을 유도하며, 상기 대퇴골 결합부재가 안쪽으로 충분히 굽혀져 롤백(Roll-Back)되는 경우 슬개근과 결합된 슬개골 결합부재가 상기 베어링 부재의 포스트와 충돌하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과를 도모할 수 있다.

- [27] 본 발명은, 종래 발명의 PS 타입의 인공슬관절의 경우 대퇴골 결합부재에서 캠의 위치가 전방에서 비교적 아래에 위치하게 됨에 따라 상기 대퇴골이 뒤로 굽혀져 상기 대퇴골 결합부재가 뒤로 젖혀지는 경우 탈구가 되는 문제가 있었는바, 상기 대퇴골 결합부재의 전방 상측에 캠 높이를 높힘으로써 대퇴골 결합부재가 탈구되지 않도록 Jump Distance를 충분히 높혀주고, 이에 따른 보다 큰 굽힘이 가능하도록 할 수 있도록 하는 효과를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 종래 PS 타입의 인공슬관절을 나타낸 사시도
 [29] 도 2는 본 발명의 PS타입의 인공슬관절에서 베어링부재의 상면을 나타낸 평면도
 [30] 도 3은 본 발명의 PS타입의 인공슬관절에서 베어링부재를 나타낸 사시도
 [31] 도 4는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린 상태를 도시한 도면
 [32] 도 5는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린 상태를 도시한 도면
 [33] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 베어링 부재를 나타낸 측면도
 [34] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 베어링 부재를 나타낸 사시도
 [35] 도 8은 본 발명의 인공슬관절의 다른 실시예에 따른 결합된 상태를 나타낸 측면도
 [36] 도 9는 본 발명의 인공슬관절의 다른 실시예에 따른 결합된 상태에서 슬개골을 나타낸 측면도
 [37] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대퇴골 결합부재를 도시한 후면도
 [38] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대퇴골 결합부재를 도시한 측면도
 [39] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공 슬관절의 작동 측면도
 [40] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공 슬관절의 작동 후면도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 이하에서는 본 발명에 따른 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공슬관절 장치의 구성 및 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [42] 도 1은 종래 PS 타입의 인공슬관절을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 PS타입의 인공슬관절에서 베어링부재의 상면을 나타낸 평면도이며, 도 3은 본 발명의 PS타입의 인공슬관절에서 베어링부재를 나타낸 사시도이고, 도 4는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린

상태를 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린 상태를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 베어링 부재를 나타낸 측면도이며, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 베어링 부재를 나타낸 사시도이고, 도 8은 본 발명의 인공슬관절의 다른 실시예에 따른 결합된 상태를 나타낸 측면도이며, 도 9는 본 발명의 인공슬관절의 다른 실시예에 따른 결합된 상태에서 슬개골을 나타낸 측면도이고, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대퇴골 결합부재를 도시한 후면도이며, 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대퇴골 결합부재를 도시한 측면도이고, 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공 슬관절의 작동 측면도이며, 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공 슬관절의 작동 후면도이다.

- [43] 먼저 도 1을 참조하여 종래 PS 타입의 인공슬관절의 캠과 포스트를 살펴보면, 먼저 종래의 인공슬관절은 도 1에서 보는 바와 같이, PS 타입의 인공슬관절을 시술하는 경우에는 실제 무릎관절에 있는 후방십자인대를 제거한 상태에서 인공슬관절을 시술하게 된다. 이에 따라 상기 후방십자인대의 기능을 대신하는 것이 필요한데, 대퇴골 결합부재(20) 및 베어링 부재(50)의 구성에 이를 포함시켜 해결할 수 있게 된다. 그 구성을 살펴보면 먼저 대퇴골 결합부재(20)는 대퇴골 고정돌기(25)를 통해 대퇴골의 말단에 결합되고, 경골 결합부재(30)는 경골의 대퇴골 측 말단에 결합된다. 다음 베어링 부재(50)가 상기 대퇴골 결합부재(20)와 경골 결합부재(30) 사이에 회전 및 전후운동을 위해 위치한다. 이에 상기 베어링 부재(50)는 그 상면에 접촉하여 회전 굴림운동하는 대퇴골 결합부재(20)에 따라 포스트(Post, 57)가 형성되어 있다. 또한, 상기 대퇴골 결합부재(20)에는 상기 포스트(57)와 접촉하여 제거된 후방십자인대의 기능을 대신할 수 있도록 하는 캠(Cam, 27)을 포함한다. 그러나, 이러한 종래발명에 따른 인공슬관절에서 상기 캠(27)과 포스트(57)가 접촉하게 되면서 단지 정면으로 접촉을 하게 되지만은 않게 된다. 이는 실제 인체에서 무릎이 굽혀지거나 펴질 때에도 완전히 경골 축과 대퇴골 축이 평행으로 유지되는 것은 아니기 때문이다. 이에 그 어긋난 축으로의 접촉은 하기의 도 4 및 도 5에 도시되어 있는바 이를 참조하도록 한다. 결국 이러한 어긋난 상기 캠(27)과 포스트(57)의 마찰 접촉 충돌로 말미암아 마모가 발생하게 되며 이러한 포스트(57)의 마모로 인해 마모물질이 분비되어 골융화되어 안정성을 결여하게 되며, 더 나아가서는 인공슬관절 자체의 파손을 초래하기도 한다.

- [44] 이에 본 발명의 인공슬관절은 상기 포스트와 캠의 구조를 개선하여 보다 자연스러운 무릎관절의 운동을 유도하고, 상기 포스트의 마모를 방지하여 안정성을 실현할 수 있도록 하였다. 이에 도 9를 참조하여 본 발명의 각 구성을 살펴보면, 본 발명의 인공슬관절은 대퇴골 결합부재(100), 경골 결합부재(300), 베어링 부재(500) 및 슬개골 결합부재(700)를 포함한다. 이에 상기 구성은 종래의 인공슬관절에서도 포함된 구성으로 본 발명의 인공슬관절은 특히 대퇴골

결합부재(100)의 캠의 구조와 베어링 부재(500)의 포스트의 구조의 개선에 관한 것이다. 이하 각 구성에 대하여 간략히 설명하고, 상기 대퇴골 결합부재(100)의 개선된 캠 구조와 상기 베어링 부재(500)의 개선된 포스트의 구조에 있어서는 상세히 살펴보도록 한다.

- [45] 상기 대퇴골 결합부재(100)는 전체적으로 U자형을 띠고 생체 적합성의 재질로 이루어지며, 상부에는 대퇴골이 결합될 수 있도록 수용할 수 있는 부위를 가지고, 하부에는 약간 구형에 가까운 다양한 곡률을 가지는 곡면을 가진다. 상기 대퇴골 결합부재(100)는 대퇴골의 일부를 절개하여 상기 대퇴골 결합부재(100)에 수용될 수 있도록 하는 대퇴골 수용부(110)와 상기 대퇴골 수용부(110)에서 대퇴골과 더욱 견고하게 결합될 수 있도록 하는 고정돌기(150)를 포함하며, 하면에는 하기에서 설명할 베어링 부재(500)와 접촉하게 되는 곡면 형태의 베어링부재 접촉부(130)를 포함하고, 본 발명의 PS 타입의 인공슬관절에서 제거된 후방십자인대의 기능을 할 수 있도록 하는 캠(170)을 포함한다.
- [46] 상기 대퇴골 수용부(110)는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 상부 내부에 해당되는 부위으로써 대퇴골의 하부 절개면에 견고하게 결합된다. 이에 상기 대퇴골 수용부(110)의 표면은 상기 대퇴골과 견고히 결합될 수 있도록 거친 표면을 가지거나, 다공성 재질로 이루어짐이 바람직할 것이다.
- [47] 상기 고정돌기(150)는 상기 대퇴골 수용부(110)의 상측으로 대퇴골에 내입되어 삽입될 수 있도록 형성되는 돌기으로써 나사모양이나, 상기 대퇴골에 내입되어 견고히 상기 대퇴골의 골조직을 잡아줄 수 있는 형상의 걸림 등이 있으면 더욱 바람직할 것이다. 또한, 상기 고정돌기(150)는 조립식 등으로 구현될 수 있는 등 다양한 형태로 설계될 수 있는데, 이에 본 발명은 이를 모두 포함하는 것으로 본다.
- [48] 상기 베어링부재 접촉부(130)는 하기에서 설명할 베어링 부재(500)의 홈부(510)와 접촉하여 상기 대퇴골이 움직이는 경우 접촉면적을 최대한으로 넓게 하여 응력을 자연스럽게 분산시킬 수 있도록 하는 형상으로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 상기 베어링부재 접촉부(130)는 측면에서 보았을 때의 접촉부의 곡률과 전면부에서 보았을 때의 접촉부의 곡률이 상이한 바, 이렇게 상이한 곡률을 갖도록 하는 것은 전후의 무릎관절의 이동시에도 자연스러운 운동이 가능함과 동시에 접촉면적을 증가시킴으로써 응력을 분산시킬 수 있도록 하며, 좌우로 약간씩 외전하는 경우에도 상기 접촉부가 한 쪽은 살짝 들리는 경우에도 다른 한 쪽에서 큰 응력이 집중됨으로써 그 부분에서도 접촉면적을 넓게 유지시킴으로써 응력이 분산될 수 있도록 하기 위함이다.
- [49] 상기 캠(Cam, 170)은 본 발명의 인공슬관절이 후방십자인대를 제거한 상태에서 시술하는 PS 타입의 인공슬관절인 경우이므로, 상기 대퇴골 결합부재(100)의 후방 관절구(Posterior condyle) 상측에 위치하여 하기에서 설명할 베어링 부재(500)의 포스트(570)와 접촉하여 무릎관절이 굽혀질 때,

제거된 후방십자인대와 같이 탈구되지 않도록 하는 역할을 하게 된다. 따라서 상기 캠은 단면을 보았을 때 각형이 아닌 곡선을 가진 원형으로 형성되며, 이에 상기 캠(170)은 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이 하기의 포스트(570)와 약간씩 뒤틀려 접촉할 수 있기 때문에 하기의 포스트와 접촉하는 부위에 일정한 곡률을 갖는 포스트 접촉곡률부(171)를 형성한다.

- [50] 상기 포스트 접촉 곡률부(171)는 통상적으로 종래의 PS 타입 베어링 부재의 포스트와 대퇴골 결합부재의 캠이 가로방향으로 그 접촉하는 부위가 수평면으로 형성된 경우 실제 무릎관절이 가로방향의 평면상에서 약간씩 회전을 할 수 있기 때문에 상기 포스트와 모서리에서 부딪혀 상기 포스트 및 캠이 마모되는 현상이 발생되었다. 따라서, 이러한 현상을 방지하고 보다 자연스러운 평면상의 원활한 회전이 가능하도록 하기 위하여 상기 포스트와 접촉하여 맞물리는 위치에 횡방향으로 일정 곡률을 형성하도록 하였는데, 이러한 곡률은 하기에서 설명할 베어링 부재(500)의 포스트(570)의 곡률과 대응되도록 하는 것이 바람직하다. 이에 상기 포스트접촉 곡률부(171)와 하기에서 설명할 베어링 부재(500)의 포스트(570)와의 접촉을 살펴보면, 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이 실제 무릎은 몸이 약간 뒤틀리거나 무릎운동을 하는 경우에 평면상으로 베어링 부재(500)의 상면에 위치하는 대퇴골 결합부재(100)가 약간씩 좌우로 뒤틀려 회전될 수 있게 된다. 이러한 평면상 뒤틀림 회전이 있는 경우 상기 캠(170)과 하기의 포스트(570)가 접촉하여 부딪히게 되는데, 이러한 부딪힘으로 인해 상기 캠 및 포스트가 마모되는 것을 방지하고, 보다 자연스러운 무릎운동을 유도하기 위하여 각각에 대응되는 일정 곡률을 갖도록 할 수 있다. 이에 본 발명의 개선된 캠(170)은 상기 포스트접촉 곡률부(171)를 두어 이를 실현할 수 있도록 한다. 이러한 구성은 하기의 베어링 부재(500)의 개선된 포스트(570) 구조에서 보다 상세히 설명하기로 한다.

- [51] 상기 경골 결합부재(300)는 통상적인 인공 슬관절에서 경골의 상부에 내입되어 고정 결합되며 생체 적합성 소재로 이루어지는 것으로써, 하기에서 설명하게 될 베어링 부재(500)를 지탱한다. 또한 여러가지 타입으로 형성될 수 있는데, 하기의 베어링 부재와의 결합관계에 따라 모바일 타입 및 픽스 타입으로 크게 분류된다. 이렇게 모바일 타입으로 분류되는 경우, 하기의 베어링 부재(500)는 상기 경골 결합부재(300) 상부에서 회전 또는 전후로 움직임이 가능하도록 하며, 이로써 보다 자연스러운 무릎 관절의 운동을 실현할 수도 있다. 그러나, 픽스 타입의 경우 하기의 베어링 부재(500)가 상기 경골 결합부재(300)에 고정되어 움직일 수 없도록 하는데, 자유로운 운동이 어려운 반면, 견고한 고정으로 인해 안정된 운동을 구현할 수 있다. 이에 상기 픽스타입의 경우 하기의 베어링 부재(500)가 상기 경골 결합부재(300)와 일체형으로 이루어질 수도 있다. 이 경우 하기에서 설명할 베어링 부재(500)가 상기 대퇴골 결합부재(100)와의 결합관계 및 접촉관계를 통해 이루는 효과를 상기 경골 결합부재(300)에서 실현할 수 있음은 당연하다. 따라서 본 발명의 베어링 부재(500)에서의 구성요소와 이를 통한 작용

및 효과는 상기 경골 결합부재(300)를 통해 실현할 수 있고, 이는 본 발명의 보호범위에 포함되는 것으로 본다.

- [52] 상기 베어링 부재(500)는 본 발명의 핵심으로써 상기 대퇴골 결합부재(100)와 상기 경골 결합부재(300)와의 사이에서 인체의 연골과 비슷한 역할을 하게 되는데, 이에 상기 대퇴골 결합부재 및 경골 결합부재의 재질과는 다르게 마모에 따른 이물질이 나오지 않고 마찰 등에 의해 열이 발생되지 않아 마찰에 강할 수 있으며, 표면이 매끄러워 자연스러운 마찰 접촉이 가능하도록 재질을 폴리에틸렌으로 형성함이 바람직하다. 상기 베어링 부재(500)는 상면에 상기 대퇴골 결합부재(100)의 베어링부재 접촉부(130)가 접촉하는 홈부(510)를 포함하고, 측면에서 보았을 때의 상기 베어링 부재(500)의 전방 및 후방 양 끝단에 형성된 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)를 포함한다. 또한, 상기 베어링 부재(500)는 본 발명의 인공슬관절이 후방십자인대를 제거시킨 상태에서 시술을 하는 경우의 PS 타입에서 사용되는 후방십자인대의 역할을 대신하는 포스트(570)를 포함한다.
- [53] 상기 홈부(510)는 본 발명의 베어링 부재(500)의 양 방향에 형성된 함몰된 부위으로써 이 부위는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 베어링부재 접촉부(130)와 접촉하여 상기 대퇴골 결합부재(100)가 회전하는 경우 마찰되는 부위이다. 따라서, 상기 접촉에 따라 하중이 이 부위에 집중하게 되므로 접촉면적을 최대한 넓혀 응력이 집중되는 것을 방지할 필요가 있다. 따라서, 상기 홈부(510)는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 베어링부재 접촉부(130)와 대응되는 곡률을 갖도록 함이 바람직하다. 또한 상기 홈부(510)는 본 발명에서 실제 무릎의 자연스러운 운동 및 굴림운동이 자연스럽게 이루어지도록 하기 위해 평면상으로 볼 때 일정한 곡률을 띠고 있음이 바람직하다.
- [54] 상기 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)는 도 3에 도시된 것처럼, 그 높이를 달리하도록 형성될 수 있는데, 상기 전방 돌출부(530)의 높이는 상기 후방 돌출부(540)의 높이보다 더 높도록 형성하고, 이는 자연스러운 무릎운동과 전방탈구를 방지할 수 있도록 하기 위함이다. 상기 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)는 상기 베어링 부재(500)를 측면에서 보았을 때, 전방 및 후방에서 일정 높이 돌출된 부위인데, 특히 상기 전방 돌출부(530)는 그 높이를 상기 후방 돌출부(540)의 높이에 비해 일정부분 높게 하여 본 발명의 인공 슬관절을 시술한 환자가 무릎을 큰 각도로 굽히는 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)가 상기 베어링 부재(500)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있도록 하며, 상기 후방 돌출부(540)는 그 높이를 상기 전방 돌출부(530)의 높이에 비해 낮게 형성하여 무릎이 큰 각도로 굽혀 롤백하는 경우 탈구되는 것을 방지하며 안정적인 무릎관절의 운동을 가능하도록 한다.
- [55] 상기 포스트(570)는 본 발명의 인공슬관절인 PS 타입의 경우에만 존재하는 것으로 본 발명의 인공슬관절이 후방십자인대를 제거한 상태에서 상기 후방십자인대를 대신하여 그 기능을 수행하도록 형성된다. 이에 상기

포스트(570)는 후방십자인대를 대신하여 인공슬관절이 굽혀지는 경우 전방 탈구되거나 자연스러운 무릎운동을 위해 필요하게 된다. 이 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)의 구성에 설명하였듯이, 상기 대퇴골 결합부재(100)에는 상기 포스트(570)에 부딪혀 맞물리게 되는 캠(170)을 포함하게 된다. 이렇게 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)와 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠이 형성된 경우 PS 타입에서 후방십자인대가 하는 역할을 대신할 수 있게 된다. 이러한 PS 타입에서의 포스트와 캠 구조에 대하여는 본 발명의 핵심으로 개선된 캠과 포스트의 구조를 제공하여 마모방지 및 원활한 운동을 가능하도록 하는 기능을 하는바, 후방 곡률부(571) 및 전방 함몰부(573)를 포함하여 원활한 무릎운동을 유도하고, 특히 상기 포스트 및 캠의 마모에 따른 손상을 방지하며, 하기에서 언급하게 될 슬개골결합부재(700)와 상기 포스트(570)가 충돌하여 파손되거나 슬개근이 손상되는 것을 방지할 수 있도록 한다. 이는 본 발명의 요지로서 이하 상세히 설명하도록 한다.

- [56] 도 2 내지 도 5를 참조하여 상기 포스트(570)의 후방 곡률부(571)를 살펴보면, 상기 후방 곡률부(571)는 특히 도 2에 도시된 바와 같이 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)의 후방에 위치하며 무릎이 전후로 이동하는 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)이 접촉하여 응력을 지탱하는 부위으로써 PS 타입의 경우 제거된 후방십자인대의 기능을 하게 된다. 이에 상기 후방 곡률부(571)는 일정한 곡률반지름(R)을 가지는 곡선으로 이루어지는데, 이는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)과 접촉하여 맞물려 평면상으로 뒤틀림 회전하는 경우 자연스럽게 상기 회전운동이 가능하도록 하기 위함이며, 또한 상기 평면상 뒤틀림 회전의 경우 상기 포스트(570) 및 캠(170)의 마모에 따른 마모물질로 인해 골융화가 되어 안정성의 저하를 초래하고 더욱 심각하게는 인공슬관절 전체적인 파손에 따른 문제가 발생할 수 있기 때문에 이를 해결하기 위한 구성이다. 이 상기 곡률반지름 R은 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 포스트 접촉곡률부(171)의 곡률과 서로 대응되도록 형성되는 것이 바람직한 것이다. 이에 도 4 및 도 5에 상기 포스트(570)와 캠(170)의 접촉에 따른 자연스러운 평면상 뒤틀림 회전과 그에 따른 상기 포스트 및 캠의 마모를 방지할 수 있는 작동이 도시되어 있다.

- [57] 도 6 내지 도 9를 참조하여 상기 포스트(570)의 전방 함몰부(573)를 살펴보면, 상기 전방 함몰부(573)는 도 6에서 보는 바와 같이 상기 베어링 부재(500)에서 상기 포스트(570)의 전방측으로부터 하기에서 설명하게 될 양쪽 홈부(510)을 구획하는 볼록부(580)의 연장선이 만나서 형성되는 부위에서 하측으로 함몰된 부위로 이러한 상기 함몰된 부위는 도 9에서 도시되어 있는 바와 같이 무릎이 뒤로 충분히 굽혀져 롤백(Roll-Back)되는 때에 하기에서 설명할 슬개골 결합부재(700)가 관절구 안쪽까지 들어오게 되므로 결국엔 종래의 인공슬관절에서 베어링 부재의 포스트 전방과 충돌하게 되는 현상이 발생하는 바, 이를 방지하기 위한 구성이다. 이러한 상기 전방 함몰부(573)는 도 9에서

- 도시되어 있는 것처럼 하기에서 설명할 슬개골 결합부재(700)의 포스트 접촉부(710)가 충분히 내입될 수 있을 정도로 함몰되어 있어야 할 것이다.
- [58] 상기 볼록부(580)는 상기 베어링 부재(500)의 양쪽 홈부(510)를 구획하는 돌출된 부위로써 상기 포스트(570)의 전방측 방향에 위치하게 된다. 이러한 상기 볼록부(580)는 상기 대퇴골 결합부재(100)가 상기 베어링 부재(500)의 상면에 위치한 홈부(510)에서 굴곡회전하는 경우 제위치를 지키며 원활하게 회전할 수 있도록 한다.
- [59] 상기 슬개골 결합부재(700)는 통상의 무릎 관절의 슬개근이 무릎의 굽힘과 폼의 작동관계가 일어나도록 하는바, 이에 슬개골과 결합 연결되어 있는 슬개근이 인공 슬관절의 시술시에도 원활하게 작동할 수 있도록 상기 슬개골의 후방측(대퇴골 결합부재 측) 일부를 절단하여 슬개골 결합부재(700)를 결합하도록 한다. 통상의 슬개골 뼈가 본 발명의 인공슬관절이 시술된 경우에 접촉되도록 하는 경우 상기 슬개골은 인공슬관절과의 접촉부위에서 다른 재질에 따른 마모가 발생하게 될 것이기 때문에 그 접촉부위는 폴리에틸렌 등의 마모나 마찰에 강한 재질로 이루어진 인공 슬개골 결합부재(700)를 결합하도록 한다. 이에 상기 슬개골 결합부재(700)는 후방측(대퇴골 결합부재 측)의 포스트 접촉부(710)와 일부가 절단된 슬개골에 결합되도록 형성된 전방측의 슬개골 결합부(730)를 포함한다.
- [60] 상기 포스트 접촉부(710)는 도 9에 도시되어 있는 바와 같이, 유선형의 돔 형상으로 이루어진 표면을 가지며, 이러한 돔 형상의 표면에 상기 대퇴골 결합부재(100) 및 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)에 접촉하게 된다. 특히 상기 포스트 접촉부(710)는 상기 포스트(570)의 구성에서 살펴보았듯이, 전방 함몰부(573) 근처에 접촉하게 되므로 그 접촉되는 단면이 완만한 곡선의 S자형을 이루는 것이 바람직할 것이다. 이는 상기 포스트(570)의 전방 함몰부(573)에 상기 슬개골 결합부재(700)가 내입될 수 있도록 하여 상기 슬개골 결합부재(700)에 연결된 슬개근이 늘어나거나 손상되지 않도록 하는 역할을 할 수 있으며, 더 나아가 상기 포스트(570)와 마찰 접촉하여 마모되거나 파손되는 것을 방지할 수 있게 한다.
- [61] 상기 슬개골 결합부(730)는 상기 슬개골 결합부재(700)의 전방측에 형성된 면으로 슬개골의 일부를 절단한 후 그 절단된 부위에 접촉 결합되도록 하는 부위인데, 도 9에서 도시된 바와 같이 결합력 상승을 위해 돌출된 돌기 등을 가질 수 있고, 그 표면은 뼈와의 접착력을 강화할 수 있도록 거친 표면이나 다공성의 표질을 가질 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 상기 슬개골 결합부(730)의 구성은 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식의 가진 자에 의해 구현될 수 있는 구성이므로 이하 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [62] 이하에서는 도 10 내지 도 13에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 구성에 대하여 상세히 설명하고자 한다. 도 10의 대퇴골 결합부재의 후면도 및 도 11의 대퇴골 결합부재의 단면도를

참조하여 본 발명의 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 위치를 살펴보면, 상기 캠(170)은 상기 대퇴골 결합부재(100)의 후방 관절구(Posterior Condyle)의 끝단(190)과 비교적 가까운 위치에 설계되는데, 특히 도 10 및 도 11에서 볼 수 있듯이 상기 대퇴골 결합부재(100)의 대퇴골 수용부(110)의 하면보다 상기 후방 관절구 끝단(190)에 더 가까운 위치에 형성되어야 할 것이다. 이러한 구성을 통해 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 무릎이 충분히 안쪽으로 굽혀지는 운동을 하는 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)가 굴림작용에 의해 후방 관절구의 베어링부재 접촉부(130)가 상기 베어링부재(500)의 후방 홈부(510)에 접촉하게 된다. 이는 종래의 대퇴골 결합부재(20)의 캠(27)이 도 1의 종래발명에 도시된 것처럼 낮은 높이에 형성되는 경우, 상기 대퇴골 결합부재(20)가 베어링부재(50)로부터 이탈되는 탈구현상이 발생하게 된다. 이에, 상기 대퇴골 결합부재가 탈구되는 시점을 Jump Distance (D) 라 하는데, 이렇게 상기 점프 디스턴스(Jump Distance, D)를 충분히 확보할 수 있도록 본 발명의 대퇴골 결합부재(100)에서는 상기 캠(170)의 위치를 후방 관절구의 끝단으로 그 위치를 높히도록 설계하였다. 이러한 구성으로 말미암아 도 12 및 도 13에서 보는 바와 같이 보다 큰 각도로 무릎의 굽힘운동이 가능하고 자연스러운 관절운동을 유도하며, 점프 디스턴스(D)를 높힘으로써 안정된 운동을 갖도록 할 수 있게 된다.

[63]

[64] 이하에서는 본 발명에 따른 인공슬관절 장치의 작동관계 및 사용상태에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

[65]

도 4는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린 상태를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 인공슬관절에서 대퇴골 결합부재가 결합된 상태에서 축방향으로 뒤틀린 상태를 도시한 도면이며, 도 9는 본 발명의 인공슬관절의 다른 실시예에 따른 결합된 상태에서 슬개골을 나타낸 측면도이고, 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공슬관절의 작동 측면도이며, 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공슬관절의 작동 후면도이다.

[66]

도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 인공 슬관절의 작동관계를 살펴보면, 먼저 일반적으로 통상의 무릎관절은 단지 수직방향으로 굽힘운동 만을 하는 것이 아니라 평면상으로 볼 때, 뒤틀리도록 회전운동을 하게 된다. 이러한 회전운동의 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)과 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)의 마찰 접촉이 발생하게 되고 특히 모서리가 존재하는 경우 그 모서리의 마모를 막을 수 없게 되므로 마모물질 발생으로 인해 무릎 관절부위가 오염됨에 따라 치명적인 문제가 생기게 된다. 이에 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위하여 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)에 후방 곡률부(571)를 두고, 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)에 포스트접촉 곡률부(171)를 두어 원활한 평면상 뒤틀림 회전이 가능하도록 하며, 포스트 및 캠의 마모를 방지할

수 있도록 한다.

[67] 이하에서는 도 9를 참조하여 슬개골 결합부재(700)와 베어링 부재(500)의 포스트(570)와의 접촉을 방지할 수 있도록 하는 구성을 살펴보도록 한다. 도 9에서 도시된 바와 같이 무릎관절이 뒤로 완전히 굽혀지는 경우 충분히 롤백(Roll-Back) 되어 상기 슬개골 결합부재(700)의 포스트 접촉부(710)가 상기 베어링 부재의 포스트(570)에 충돌할 우려가 발생하게 된다. 이렇게 상기 포스트와 슬개골 결합부재의 충돌로 말미암아 상기 포스트(570)가 파손될 수 있고 이러한 상기 포스트(570)의 손상에 따라 PS 타입에서 후방십자인대의 기능을 할 수 없기 때문에 커다란 문제를 야기시킬 수 있게 된다. 또한, 상기 슬개골 결합부재(700)는 슬개근과 결합하여 무릎의 운동을 조절하게 되는데, 상기 슬개골 결합부재(700)가 상기 포스트(570)와 충돌하여 전방에서 머무르는 경우 상기 슬개근이 늘어나게 되는 것을 피할 수 없게 된다. 이에 따라 슬개근이 늘어져 충분한 무릎운동의 조절기능을 수행할 수 없게 되며, 더 나아가 심한 경우에는 통증을 수반하기도 한다. 따라서, 본 발명의 인공슬관절은 상기 슬개골 결합부재(700)와 포스트(570)와의 충돌을 방지하기 위하여 상기 포스트(570)에 전방 함몰부(573)의 구성을 포함시킨다. 이는 도 9에 상세히 도시되어 있는데, 무릎관절이 충분히 뒤로 굽혀지는 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)는 롤백하게 되며 이에 따라 슬개골 결합부재(700)는 포스트(570)와 접촉하게 된다. 이에 상기 포스트(570)에 전방 함몰부(573)를 포함시킴에 따라 상기 슬개골 결합부재(700)의 포스트 접촉부(710)의 곡면 접촉으로 상기 전방 함몰부(573)에 내입하게 되고 이로써 상기 포스트와 큰 하중의 충돌을 피하면서 상기 슬개골 결합부재(700)와 연결된 슬개근이 늘어나서 과도한 인장력을 부과하는 것도 방지할 수 있게 된다.

[68] 이하에서는 도 12 및 도 13을 참조하여 본 발명의 대퇴골 결합부재(100)에서 캠(170)의 위치를 조정함에 따른 본 발명의 작동관계를 살펴보기로 한다. 통상적으로 PS 타입의 경우 상기 베어링 부재(500)의 포스트(570)의 높이와 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 위치에 따라 상기 대퇴골 결합부재(100)가 상기 베어링 부재(500)로부터 이탈되는 탈구지점이 존재하는데, 이를 점프 디스턴스(Jump Distance)라고 한다. 이에 상기 점프 디스턴스는 종래 발명의 인공슬관절에서 캠의 위치 및 포스트의 높이에 따라 높게 형성되기 어렵게 된다. 따라서, 본 발명의 인공슬관절에서는 상기 점프 디스턴스를 충분히 확보할 수 있도록 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 위치를 조정함으로써 이를 실현하도록 하였다. 이에 상기 도 12에서 보는 바와 같이 상기 대퇴골 결합부재(100)의 캠(170)의 위치는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 후방 관절구(Posterior Condyle)의 끝부분에 위치하여 그 높이가 통상적인 인공슬관절에 비하여 높게 형성되도록 한다. 이에 따라 도 12 및 도 13에서 보는 것처럼 무릎관절이 충분히 뒤로 젖혀져 롤백하는 경우 충분한 점프 디스턴스(D)를 확보하게 되고 더 큰 각도로 무릎을 굽히는 것이 가능하도록

한다.

[69]

[70]

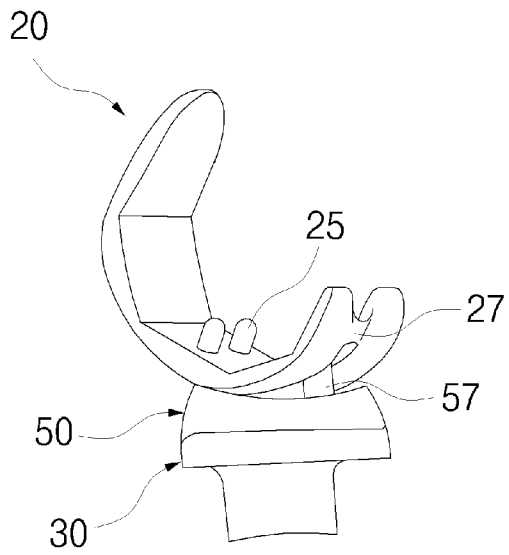
앞서 살펴본 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자(이하 '당업자'라 한다)가 본 발명에 따른 인공슬관절을 용이하게 실시할 수 있도록 하는 바람직한 실시예일 뿐, 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니므로 이로 인해 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 당업자에게 있어 명백할 것이며, 당업자에 의해 용이하게 변경가능한 부분도 본 발명의 권리범위에 포함됨은 자명하다.

청구범위

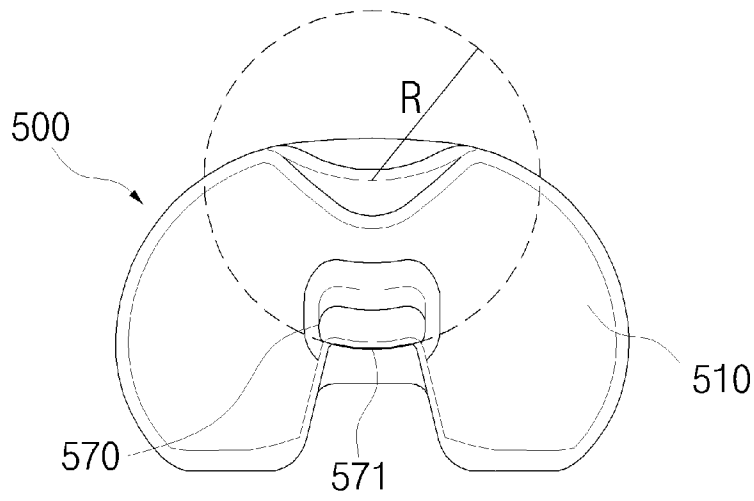
- [1] 대퇴골의 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 포함하는 후방십자인대 제거형 PS 타입의 인공슬관절에 있어서,
상기 베어링 부재는 일정 곡률반지름을 갖는 후방 곡률부가 형성된 포스트를 포함하며,
상기 대퇴골 결합부재는 상기 포스트에 접촉하여 평면상 회전할 수 있도록 상기 후방 곡률부에 대응된 곡률반지름을 갖는 포스트 접촉곡률부가 형성된 캠을 포함하며, 상기 베어링 부재의 후방곡률부가 상기 대퇴골 결합부재의 접촉곡률부에 접촉되어 평면상의 뒷틀림 회전을 원활하게 하고 포스트와 캠의 마모를 방지할 수 있는 것을 특징으로 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절.
- [2] 제 1 항에 있어서,
상기 베어링 부재의 포스트는 상기 후방곡률부의 반대측에 하측으로 일정깊이 함몰된 곡면을 가지는 전방함몰부를 포함하고, 상기 전방함몰부는 보다 자연스러운 회전운동을 가능하게 하고, 무릎관절이 충분히 안으로 굽힌 경우 슬개골과의 충돌을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절.
- [3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 대퇴골 결합부재의 캠은 상기 대퇴골 결합부재의 후방 관절구 부근에 인접하여 형성되어 점프 디스틴스를 높일 수 있어서, 보다 자연스러운 굽힘운동을 유도하고, 더 많은 굽힘이 있는 경우에도 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 개선된 포스트 및 개선된 캠 구조를 갖는 인공 슬관절.
- [4] 인공슬관절의 베어링 부재에 있어서, 일정 곡률반지름을 갖는 곡면으로 형성된 후방 곡률부와, 상기 후방곡률부의 반대측에 하측으로 일정깊이 함몰된 곡면을 가지는 전방함몰부를 포함하고, 상기 전방함몰부는 보다 자연스러운 회전운동을 가능하게 하고, 무릎관절이 충분히 안으로 굽힌 경우 슬개골과의 충돌을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 개선된 포스트 구조를 가진 베어링 부재.
- [5] 인공슬관절의 대퇴골 결합부재에 있어서, 제4항의 베어링 부재의 포스트에 접촉하여 평면상 회전할 수 있도록 상기 후방 곡률부에 대응된 곡률반지름을 갖는 포스트 접촉곡률부가 형성된 캠을 포함하며, 상기 베어링 부재의 후방곡률부가 상기 대퇴골 결합부재의 접촉곡률부에 접촉되어 평면상의 뒷틀림 회전을 원활하게 하고 포스트와 캠의 마모를 방지할 수 있는 것을 특징으로 하는 개선된 캠 구조를 갖는 대퇴골

- 결합부재.
- [6] 제 5 항에 있어서, 상기 캠은 대퇴골 결합부재의 후방 관절구 부근에 인접하여 형성되어 점프 디스턴스를 높일 수 있어서, 보다 자연스러운 굽힘운동을 유도하고, 더 많은 굽힘이 있는 경우에도 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 개선된 캠 구조를 갖는 대퇴골 결합부재.

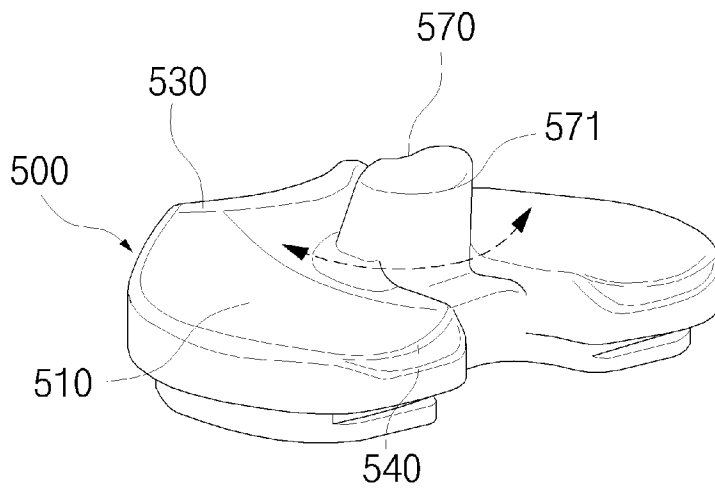
[Fig. 1]



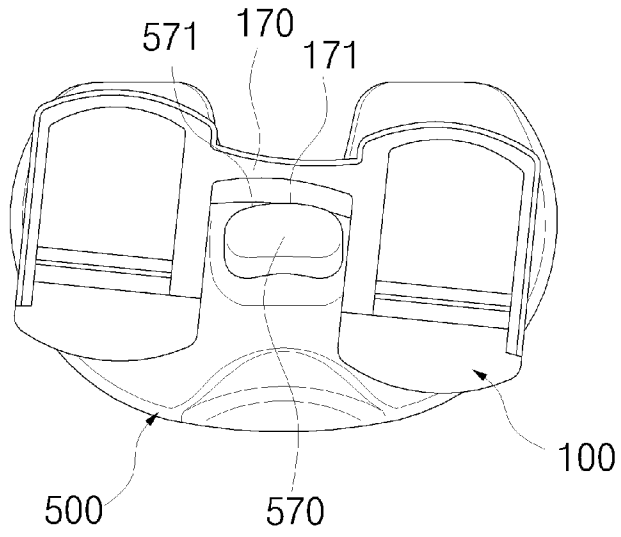
[Fig. 2]



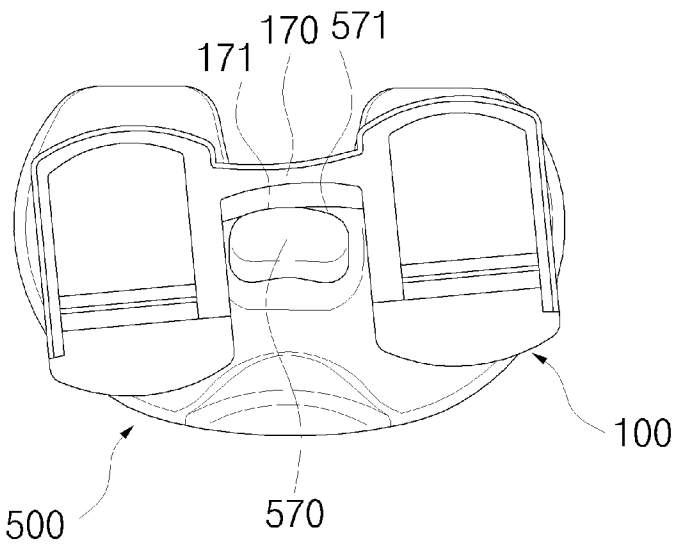
[Fig. 3]



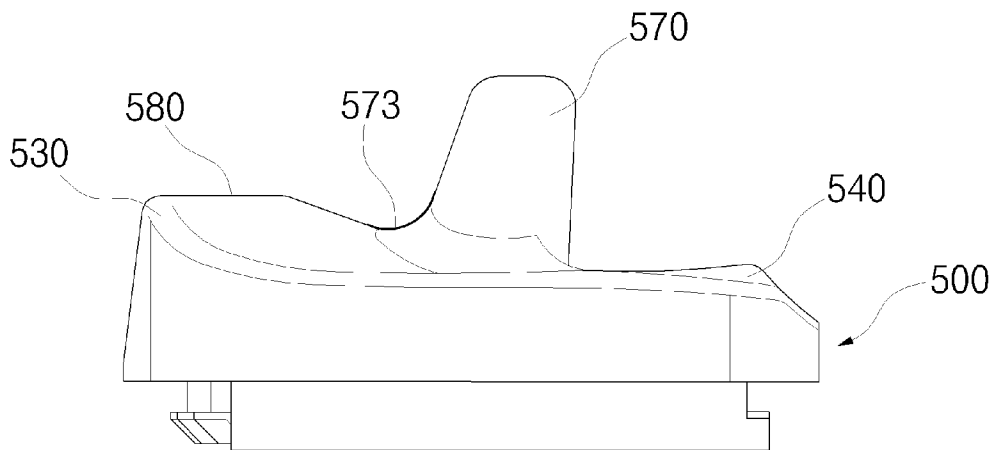
[Fig. 4]



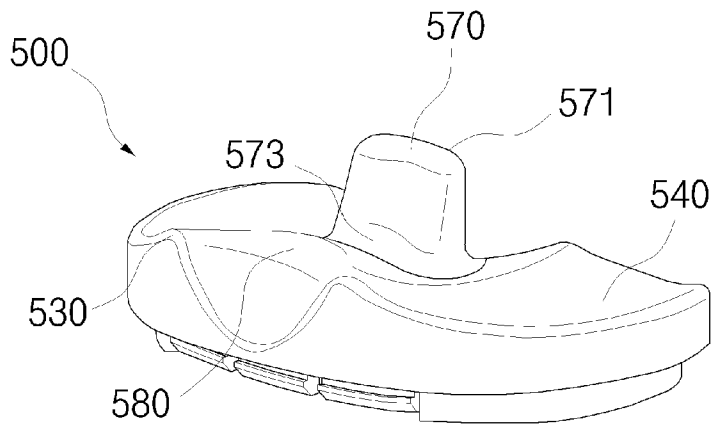
[Fig. 5]



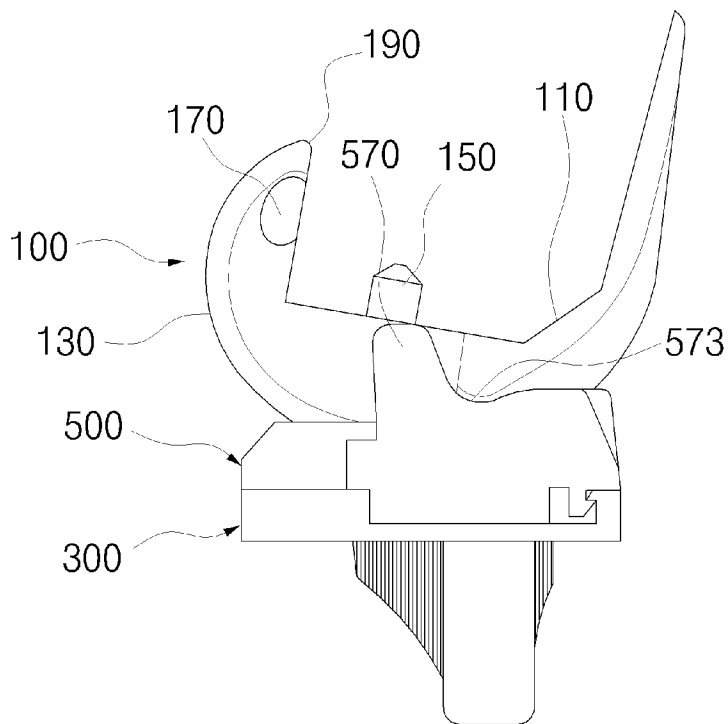
[Fig. 6]



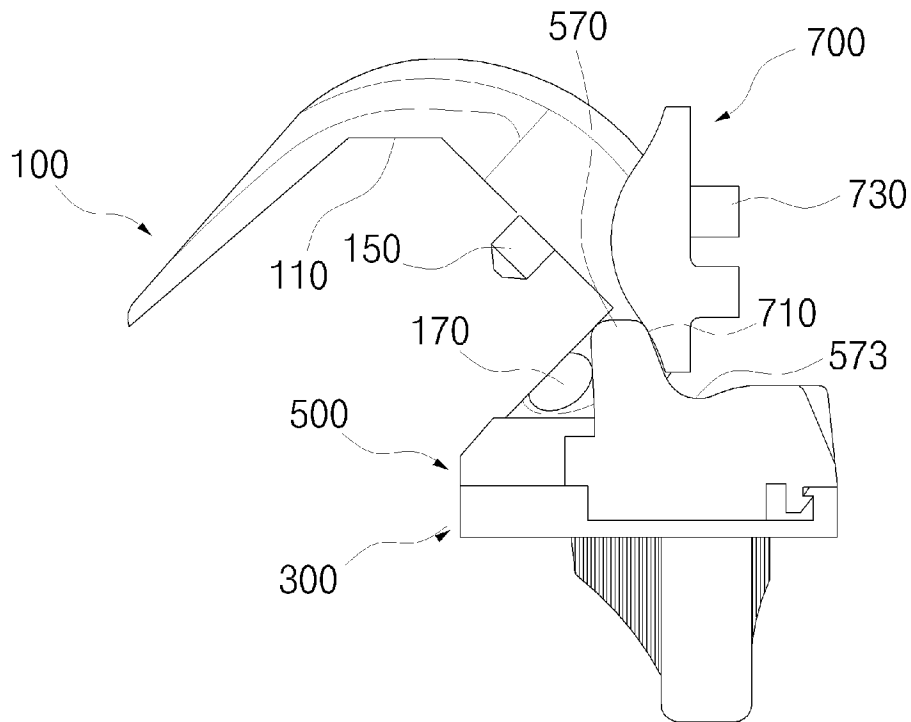
[Fig. 7]



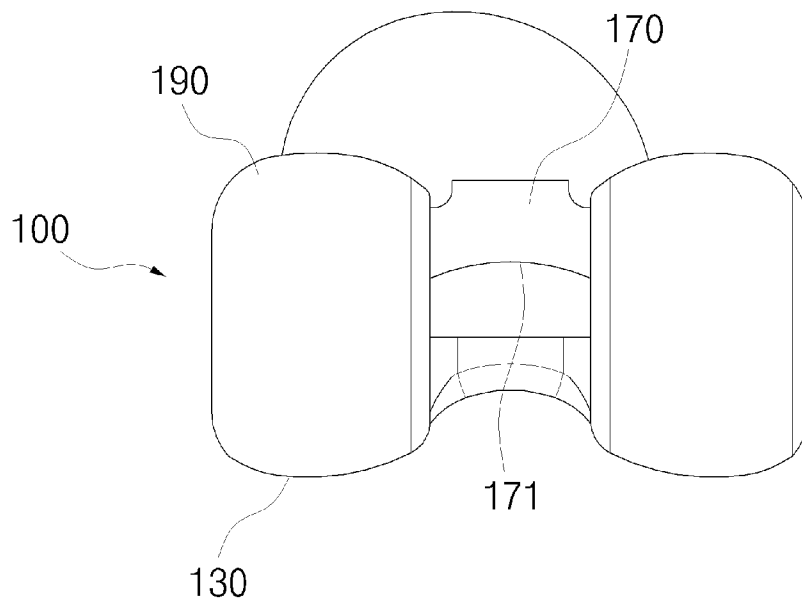
[Fig. 8]



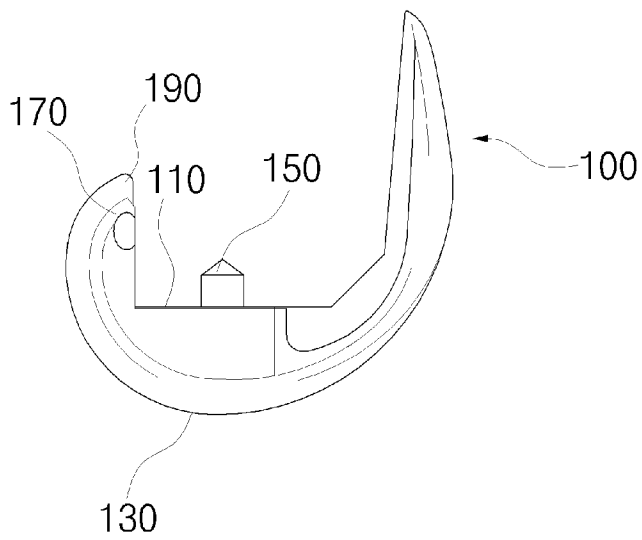
[Fig. 9]



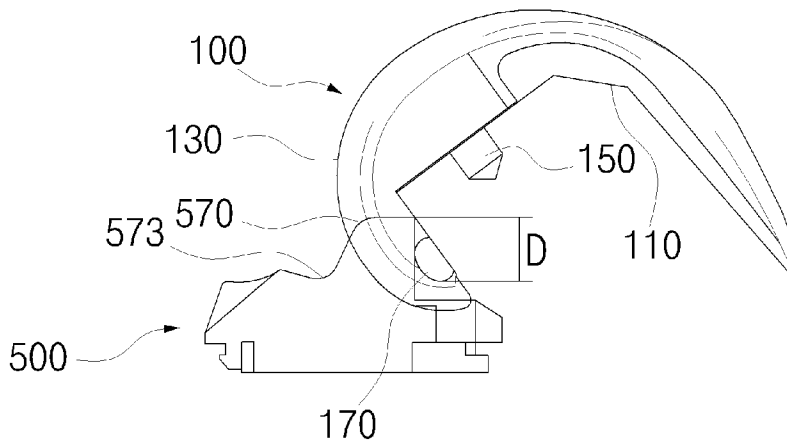
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

