

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 7월 16일 (16.07.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/088235 A2

(51) 국제특허분류:
A61F 2/38 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2009/000101

(22) 국제출원일: 2009년 1월 8일 (08.01.2009)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2008-0002240 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, 143-224 Seoul (KR). 서재곤 (SEO, Jai-Gon) [KR/KR]; 서울시 강남구 일원동 50, 135-230 Seoul (KR). 조우신 (CHO, Woo-Shin) [KR/KR]; 서울시 송파구 풍납동 388-1, 138-040 Seoul (KR). 정현기 (CHUNG, Hyun-Kee) [KR/KR]; 서울시 강남구 역삼동 708-4, 135-080 Seoul (KR). 이명철 (LEE, Myung-

Chul) [KR/KR]; 서울시 종로구 연건동 28, 110-460 Seoul (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).

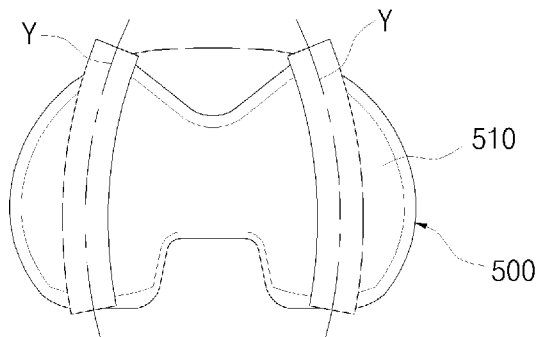
공개:

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

(54) Title: ARTIFICIAL KNEE JOINT INCLUDING A FLECTION IN A BEARING MEMBER

(54) 발명의 명칭: 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절

[Fig. 4]



(57) Abstract: This invention relates to an artificial knee joint which can replace a natural knee joint and in which plural flections are formed at a bearing member, and more specifically to an artificial knee joint which comprises: a femur joint member that is joined at an end portion of a femur near a tibia; and a tibia joint member that is joined at an end of a tibia near a femur. Seen from a plan view of the bearing member between the femur and tibia joint members, the artificial knee joint member is designed to copy an actual knee movement by having the curvature of a groove in the front portion that is different from the curvature of a groove in the rear portion. In addition, seen in the lateral view, the bearing is designed to have the curvatures of the front and rear portions different from each other. Therefore, the front portion is higher than and has a shorter curvature than the rear portion in case the front portion should be displaced, and the rear portion is lower than and has a longer curvature than the front portion so that more natural flexion may occur in the rear portion. For this

purpose, an artificial knee joint is provided in which a flexion is formed at the bearing member and 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 a femur near a tibia; and a bearing member between the femur joint member and the tibia joint member, wherein the bearing member includes a groove where a planar front flexion and a planar rear flexion at an upper plane, in order to provide an artificial knee joint movement similar to a real knee movement.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2009/088235 A2



본 발명은 무릎관절을 대체할 수 있는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공슬관절에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합부재로 이루어진 인공슬관절에 있어서, 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 평면상으로 보았을 때, 상면 홈부(Groove)의 곡률이 전방 측과 후방 측이 다른 곡률을 갖도록 함으로써, 실제 무릎운동과 흡사하게 설계된 인공슬관절에 관한 것이다. 또한, 상기 베어링은 측면에서 보았을 때 전방 쪽의 곡률과 후방 쪽의 곡률이 상이하게 설계되도록 하여 전방 쪽은 높고 곡률이 작도록 형성하여 전방의 탈구를 방지하고, 후방 쪽은 낮고 곡률이 크게 형성하도록 하여 후방 측에서 보다 자연스러운 곡률작용(Flection)이 일어날 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다. 이를 위하여 본 발명은, 대퇴골의 경골 측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 상기 대퇴골 측 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 포함하고, 상기 베어링 부재는 실제 무릎운동과 흡사하게 무릎 관절이 움직일 수 있도록 상부면에 평면 전방곡률부 및 평면 후방곡률부가 형성된 홈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공한다.

명세서

베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절

기술분야

- [1] 본 발명은 무릎관절을 대체할 수 있는 인공슬관절에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대퇴골의 경골측 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 대퇴골측 말단에 결합되는 경골 결합 재로 이루어진 인공슬관절에 있어서, 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 평면상으로 보았을 때, 상면 홈부(Groove)의 곡률이 전방 측과 후방 측이 다른 곡률을 갖도록 함으로써, 실제 무릎운동과 흡사하게 설계된 인공슬관절에 관한 것이다. 또한, 상기 베어링은 측면에서 보았을 때 전방 쪽의 곡률과 후방 쪽의 곡률이 상이하게 설계되도록 하여 전방 쪽은 높고 곡률이 작도록 형성하여 전방의 탈구를 방지하고, 후방 쪽은 낮고 곡률이 크게 형성하도록 하여 후방 측에서 보다 자연스러운 곡률작용(Flection)이 일어날 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

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 붙어있다. 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 시도할 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 베어링부분이 파손되는 경우가 발생되어 커다란 문제를 야기시킨다.
- [9] 상기 베어링 부재의 상면에는 홈부(그루브, Groove)가 위치하는데, 이는 상기 대퇴골 결합부재와 접촉하여 마찰하는 부위로써, 상기 대퇴골 부재가 접촉하여 구르면서(Rolling) 무릎의 굽힘 운동을 가능하게 한다. 그런데, 상기 무릎의 굽힘운동에 있어서, 실제 인체의 무릎을 후방으로 굽힐 때는 약간 경골 쪽이 인체의 안 쪽으로 내전하는 경향이 있다. 또한 상기 무릎은 곧바로 폈을 경우, 약간 전방으로 굽히는 경향이 있는데 이렇게 전방 굽힘의 경우에는 상기 경골부위가 약간 바깥 쪽으로 외전하는 경향이 있다. 이렇게 원래 인체의 실제 무릎관절은 굽히는 경우에도 내전 및 외전하는 경향이 있는데, 종래의 인공 슬관절의 경우 이러한 무릎운동을 구현할 수 없도록 되어 있다.
- [10] 종래의 인공 슬관절을 보면 도 1 및 도 2a 내지 도 2b를 보면 알 수 있는데, 도 1은 전체적으로 무릎에 인공 슬관절이 시술된 상태의 입면도이고, 도 2a는 종래

인공슬관절의 베어링 부재의 평면도로써 CR 타입의 도면이며, 도 2b는 종래 인공슬관절의 베어링 부재의 평면도로써 PS 타입의 도면이다. 여기서, CR 타입이란 후방 십자인대를 제거하지 아니한 상태에서의 인공슬관절을 시술하는 경우의 인공슬관절의 유형이며, PS 타입이란 후방 십자인대를 제거한 상태에서 상기 후방십자인대를 베어링 부재의 포스트로 대체하는 인공슬관절의 유형을 말한다. 이러한 상기 종래 인공슬관절의 베어링 부재의 상부 홈부(Groove)는 평면상에서 볼 때, 세로방향으로 직선의 그루브를 형성한다. 이렇게 함으로써 그 상부에 위치하는 대퇴골 결합부재가 접촉하여 굴러지는 경우 전후방으로 직선상의 굽힘운동을 할 수 밖에 없게 된다. 이에 보다 자연스러운 무릎 굽힘운동을 실현하기 위한 상기 경골의 내전, 외전운동을 구현할 수 있는 상기 베어링 부재를 포함하는 인공 슬관절이 요구된다고 할 것이다.

- [11] 또한, 상기 베어링 부재를 측면에서 보았을 때, 전방 측의 곡률과 후방 측의 곡률이 동일한 경우 상부에 접촉하여 구르는 대퇴골 결합부재가 전방 측으로 굽혀지는 경우 전방탈구가 될 수 있는 우려가 있고, 후방 측으로 굽혀지는 경우 자연스러운 굴곡작용(Flection)을 이룰 수 없는 한계가 있다. 따라서, 상기 베어링 부재의 측면에서 바라본 홈부(Groove)의 곡률을 상이하게 조절함으로써, 전방탈구를 방지함과 동시에 자연스러운 굴곡작용을 구현할 수 있도록 하는 것이 요구된다.

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 인공슬관절에 있어서, 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 평면상으로 보았을 때, 상면 홈부(Groove)의 곡률이 전방 측과 후방 측이 다른 곡률을 갖도록 함으로써, 실제 무릎운동과 흡사하게 설계된 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 목적은, 상기 베어링 부재의 홈부(그루브, Groove)는 상면에 평면상으로 보았을 때, 실제 무릎의 굽힘운동과 흡사하도록 전방 측에는 경골 부위가 상기 무릎에서 앞으로 약간 굽혀지는 때의 일정 각도로 틀어질 수 있도록 하는 곡률을 가지고, 후방 측에는 경골 부위가 상기 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우에 일정 각도로 틀어질 수 있도록 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 베어링 부재의 홈부(그루브, Groove)의 전방 측의 곡률은 후방 측의 곡률에 비해 더 작은 반지름의 곡률을 갖도록 하여 더 큰 각도로 틀어질 수 있도록 하며, 상기 홈부의 후방 측의 곡률은 보다 작은

반지름의 곡률을 갖도록 하여 더 작은 각도로 틀어질 수 있도록 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

- [15] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 베어링 부재를 측면에서 보았을 때, 전방 측의 곡률과 후방 측의 곡률을 상이하게 하여 전방탈구 방지 및 자연스러운 굴곡운동(Flection)이 가능하도록 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

- [16] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 베어링 부재를 측면 및 단면상에서 보았을 때, 전방 돌출부 측은 높고 곡률이 작도록 형성하여 무릎의 회전운동시 경골부위가 약간 앞으로 굽혀지는 경우 상기 인공 슬관절 내에서 대퇴골 결합부재가 전방으로 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하며, 후방 돌출부 측은 낮고 곡률이 크도록 형성하여 무릎의 회전운동시 경골부위가 뒤로 젖혀지는 경우 자연스러운 회전 운동이 가능하도록 굴곡운동(Flection)을 향상시킬 수 있는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

- [17] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 베어링 부재의 후방 돌출부의 높이를 낮도록 형성할 수 있는데, 상기 베어링 부재의 후방돌출부가 높게 형성되는 경우 무릎이 안쪽으로 깊은 각도로 운동하는 물백 등에 있어서 상기 대퇴골에 결합된 대퇴골 결합부재가 형성되지 아니한 대퇴골 부위가 상기 후방돌출부에 닿게 되어 손상시킬 수 있기 때문에 이를 방지할 수 있는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절을 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [18] 본 발명은 앞서 상술한 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의하여 구현될 것이며, 하기와 같은 구성을 포함한다.

- [19] 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 포함하고, 상기 베어링 부재는 실제 무릎운동과 흡사하게 무릎 관절이 움직일 수 있도록 상부면에 평면 곡률부가 형성된 홈부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [20] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 평면 곡률부는 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우 접촉하는 부위인 평면 후방곡률부와 앞으로 펴지는 경우 접촉하는 부위인 평면 전방곡률부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [21] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 평면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 평면 후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작게 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [22] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 베어링 부재는 보다 자연스러운 무릎관절의 운동을 위하여 상이한 곡률반지름을 갖는 측면 전방곡률부와 측면 후방곡률부가 형성된 측면 곡률부를 포함하는 것을

특징으로 한다.

- [23] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 측면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 측면 후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- [24] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 베어링 부재는 전방돌출부 및 후방돌출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 전방돌출부의 높이는 상기 후방돌출부의 높이보다 더 높도록 형성되어 무릎을 굽히는 경우 무릎의 굴곡운동이 보다 자연스럽도록 하며, 대퇴골 결합부재가 전방탈구되지 않도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [26] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 실제 무릎운동과 흡사하게 무릎 관절이 움직일 수 있도록 상부면에 평면 곡률부가 형성된 홈부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 평면 곡률부는 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우 접촉하는 부위인 평면 후방곡률부와 앞으로 펴지는 경우 접촉하는 부위인 평면 전방곡률부를 포함하며, 상기 평면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 평면 후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [28] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공 슬관절은 상기 베어링 부재는 전방돌출부 및 후방돌출부를 추가로 포함하며, 상기 전방돌출부의 높이는 상기 후방돌출부의 높이보다 더 높도록 형성되어 무릎을 굽히는 경우 무릎의 굴곡운동이 보다 자연스럽도록 하며, 대퇴골 결합부재가 전방탈구되지 않도록 하는 것을 특징으로 한다.

유리한 효과

- [29] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 전술한 과제 해결 수단 및 후술할 구성과 결합, 작동관계에 의해서 다음과 같은 효과를 도모할 수 있다.
- [30] 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 인공슬관절에 있어서, 상기 대퇴골 결합부재와 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 평면상으로 보았을 때, 상면 홈부(Groove)의 곡률이 전방 측과 후방 측이 다른 곡률을 갖도록 함으로써, 실제 무릎운동과 흡사하게 설계될 수 있도록 한다.
- [31] 본 발명은, 상기 베어링 부재의 홈부(그루브, Groove)는 상면에 평면상으로 보았을 때, 실제 무릎의 굽힘운동과 흡사하도록 전방 측에는 경골 부위가 상기 무릎에서 앞으로 약간 굽혀지는 때의 일정 각도로 틀어질 수 있도록 하는 곡률을 가지고, 후방 측에는 경골 부위가 상기 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우에 일정 각도로 틀어질 수 있도록 하는 효과를 도모할 수 있다.

- [32] 본 발명은, 실제로 무릎의 운동에 따라 경골부위는 무릎을 굽히는 경우 인체의 안 쪽으로 내전하는 경향이 있고, 무릎을 곧바로 펴는 경우 상기 경골부위가 인체의 바깥 쪽으로 외전하는 경향이 있으므로, 실제 무릎관절과 유사한 관절운동을 구현하기 위하여, 상기 베어링 부재의 홈부(그루브, Groove)의 전방 측의 곡률은 후방 측의 곡률에 비해 더 작은 반지름의 곡률을 갖도록 하여 더 큰 각도로 틀어질 수 있도록 하며, 상기 홈부의 후방 측의 곡률은 보다 작은 반지름의 곡률을 갖도록 하여 더 작은 각도로 틀어질 수 있도록 하는 효과를 도모할 수 있다.
- [33] 본 발명은, 상기 베어링 부재를 측면에서 보았을 때, 전방 측의 곡률과 후방 측의 곡률을 상이하게 하여 전방탈구 방지 및 자연스러운 굴곡운동(Flection)이 가능하도록 하는 효과를 도모할 수 있다.
- [34] 본 발명은, 상기 베어링 부재를 측면 및 단면상에서 보았을 때, 전방 돌출부 측은 높고 곡률이 작도록 형성하여 무릎의 회전운동시 경골부위가 약간 앞으로 굽혀지는 경우 상기 인공 슬관절 내에서 대퇴골 결합부재가 전방으로 탈구되는 것을 방지할 수 있도록 하며, 후방 돌출부 측은 낮고 곡률이 크도록 형성하여 무릎의 회전운동시 경골부위가 뒤로 젖혀지는 경우 자연스러운 회전 운동이 가능하도록 굴곡운동(Flection)을 향상시킬 수 있는 효과를 도모할 수 있다.
- [35] 본 발명은, 상기 베어링 부재의 후방 돌출부의 높이를 낮도록 형성할 수 있는데, 상기 베어링 부재의 후방돌출부가 높게 형성되는 경우 무릎이 안쪽으로 깊은 각도로 운동하는 롤백 등에 있어서 상기 대퇴골에 결합된 대퇴골 결합부재가 형성되지 아니한 대퇴골 부위가 상기 후방돌출부에 닿게 되어 손상시킬 수 있기 때문에 이를 방지할 수 있는 효과를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 종래의 인공슬관절을 나타낸 도면
- [37] 도 2는 종래 인공슬관절에서 CR 타입 베어링부재의 홈부를 나타낸 도면
- [38] 도 3은 종래 인공슬관절에서 PS 타입 베어링부재의 홈부를 나타낸 도면
- [39] 도 4는 본 발명의 CR 타입 베어링부재에서 곡률을 가지는 홈부를 나타낸 도면
- [40] 도 5는 본 발명의 PS 타입 베어링부재에서 곡률을 가지는 홈부를 나타낸 도면
- [41] 도 6은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎이 굽혔을 때의 상태를 도시한 도면
- [42] 도 7은 본 발명의 베어링부재에서 평면 후방 곡률부를 나타낸 도면
- [43] 도 8은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎을 폈을 때의 상태를 도시한 도면
- [44] 도 9는 본 발명의 베어링부재에서 평면 전방 곡률부를 나타낸 도면
- [45] 도 10은 본 발명의 베어링부재에서 측면 곡률부를 나타낸 도면
- [46] 도 11은 본 발명의 베어링부재에서 측면 전방 돌출부를 나타낸 도면
- [47] 도 12는 본 발명의 베어링부재에서 측면 후방 돌출부를 나타낸 도면

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [48] 이하에서는 본 발명에 따른 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공슬관절 장치의

구성 및 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[49] 도 1은 종래의 인공슬관절을 나타낸 도면이고, 도 2는 종래 인공슬관절에서 CR 타입 베어링부재의 홈부를 나타낸 도면이며, 도 3은 종래 인공슬관절에서 PS 타입 베어링부재의 홈부를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 CR 타입 베어링부재에서 곡률을 가지는 홈부를 나타낸 도면이며, 도 5는 본 발명의 PS 타입 베어링부재에서 곡률을 가지는 홈부를 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎이 굽혔을 때의 상태를 도시한 도면이며, 도 7은 본 발명의 베어링부재에서 평면 후방 곡률부를 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎을 폈을 때의 상태를 도시한 도면이며, 도 9는 본 발명의 베어링부재에서 평면 전방 곡률부를 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 베어링부재에서 측면 곡률부를 나타낸 도면이며, 도 11은 본 발명의 베어링부재에서 측면 전방 돌출부를 나타낸 도면이고, 도 12는 본 발명의 베어링부재에서 측면 후방 돌출부를 나타낸 도면이다.

[50] 먼저 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하여, 종래의 인공슬관절이 시술된 경우의 상태와 베어링 부재(50)의 홈부(51)를 살펴보면, 먼저 종래의 인공슬관절은 도 1에서 보는 바와 같이, 대퇴골(1)과 경골(3)의 접촉부위의 일부를 절삭하여 대퇴골 결합부재(20) 및 경골 결합부재(30)를 결합하고, 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 홈부(그루브, Groove, 51)가 형성되어 있다. 이에 상기 베어링 부재(50)의 홈부(51)의 평면상 형태를 보면, 도 2 및 도 3에서 보는 바와 같이 평면상으로 평행하는 직선방향(X)으로 이루어져 있다. 이렇게 직선(X)으로 이루어짐에 따라 상부의 대퇴골결합부재(20)가 회전 굴림 운동하는 경우 단순히 직선방향으로만 운동할 수밖에 없다. 이에 도 2는 인공슬관절 시술시 후방십자인대를 보존시켜 놓은 상태에서 시술한 것을 도시한 것으로 CR Type의 베어링 부재이고, 도 3은 후방십자인대를 제거한 상태에서 시술할 수 있는 PS Type의 베어링 부재를 도시한 것이다. 이렇게 상기 도 3에서 도시된 PS 타입의 경우 베어링 부재(50)는 포스트(57)를 포함하고, 이러한 포스트(57)가 상기 제거된 후방십자인대의 기능을 하게 된다. 그러나, 실제 무릎이 굽히거나 펴지는 경우 좌측이나 우측으로 내전되거나 외전될 수 있도록 하는데, 상기 CR Type 이든 PS Type 이든 종래의 베어링 부재(50)의 홈부(51)의 형태로 말미암아 실제 무릎의 운동을 구현할 수 없게 된다. 따라서, 본 발명을 통해 이를 구현할 수 있도록 개선된 베어링 부재(500)를 제공할 수 있다.

[51] 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 인공 슬관절의 베어링 부재(500)를 설명하기에 앞서, 본 발명의 인공슬관절이 시술되는 경우, 각 구성에 대하여 살펴보기로 한다. 이에 도 6 및 도 8을 살펴보면, 본 발명의 인공 슬관절은 대퇴골(1)의 하부에 결합되는 대퇴골 결합부재(100)와 경골(3)의 상부에 결합되는 경골 결합부재(300) 및 상기 대퇴골 결합부재 및 경골 결합부재

사이에서 연골의 역할을 하는 베어링 부재(500)를 포함한다. 이에 상기 대퇴골 결합부재(100)는 상기 베어링 부재(500)와 접촉하여 마찰하며, 베어링 부재는 상기 대퇴골 결합부재의 상부에서 전달되는 하중에 따른 응력을 받게 된다. 또한, 상기 대퇴골 결합부재와 베어링 부재는 접촉되는데, 다리가 인대로 인하여 움직이게 되는 경우, 경골이 전후로 움직이게 되고, 좌우로도 움직이게 될 수 있게 된다. 따라서, 이러한 무릎 관절의 움직임으로써 상기 대퇴골 결합부재와 베어링 부재의 접촉부위가 곡률에 따른 다양한 접촉을 유지하도록 하는 것이 바람직한데, 이는 응력을 적절히 분산시키도록 하기 위함이다.

[52] 상기 대퇴골 결합부재(100)는 전체적으로 U자형을 띠고 생체 적합성의 재질로 이루어지며, 상부에는 대퇴골(1)이 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 접촉부(130)를 포함한다.

[53] 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.

[54] 상기 고정돌기(150)는 상기 대퇴골 수용부(110)의 상측으로 대퇴골(1)에 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.

[55] 상기 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 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.

[56] 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.

- [57] 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 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 시술하는 경우의 PS 타입에서 사용되는 후방십자인대의 역할을 대신하는 포스트(570)를 포함할 수 있다. 이에 도 4 및 도 5를 살펴보면, 도 4는 후방십자인대를 유지한 상태에서 시술하는 CR 타입 인공슬관절의 베어링 부재이고, 도 5는 후방십자인대를 제거한 상태에서 시술하는 PS 타입 인공슬관절의 베어링 부재인데, 상기 설명한 것처럼 도 5의 PS 타입 베어링 부재의 경우 포스트(570)를 포함하게 된다.

- [58] 상기 홈부(510)는 본 발명의 베어링 부재(500)의 양 방향에 형성된 함몰된 부위로써 이 부위는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 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 접촉부(130)와 대응되는 곡률을 갖도록 함이 바람직하다. 이에 상기 홈부(510)는 본 발명에서 실제 무릎의 자연스러운 운동 및 굴림운동이 자연스럽게 이루어지도록 하기 위한 것으로 종래발명에서 직선구간으로

형성되어 있는 것을 평면상으로 보았을 때 도 4 및 도 5에서 보듯이 곡률축(Y)을 갖도록 형성된다. 이렇게 곡률축(Y)을 가지고 있으므로 상면에 접촉하는 대퇴골 결합부재(100)의 굴림운동시 굽히거나 펴지는 경우 실제 무릎의 운동처럼 좌우로 약간씩 이동될 수 있게 된다. 실제로 무릎의 운동에 따라 경골부위는 무릎을 굽히는 경우 인체의 안 쪽으로 내전하는 경향이 있고, 무릎을 곧바로 펴는 경우 상기 경골부위가 인체의 바깥 쪽으로 외전하는 경향이 있다. 이에 상기 홈부(510)는 평면곡률부 및 측면곡률부를 포함하는데, 상기 평면 곡률부는 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이, 상기 홈부(510)를 상부에서 보았을 때 평면상으로 곡률을 갖는 부위이고, 상기 측면 곡률부는 도 10에서 보는 바와 같이, 상기 홈부(510)를 측면에서 보았을 때 단면상으로 곡률을 갖는 부위이다. 이에 상기 홈부(510)의 평면 곡률부 및 측면 곡률부는 본 발명의 요지인 바, 이하에서 상세히 설명하기로 한다.

- [59] 도 4 및 도 5, 도 6내지 도 9 참조하여 상기 평면 곡률부를 살펴보면, 상기 평면 곡률부는 상이한 곡률을 가지는 평면 전방곡률부(511)와 평면 후방곡률부(512)를 포함한다. 여기서 먼저 상기 평면 전방곡률부(511) 및 상기 평면 후방곡률부(512)에 대한 용어에 대하여 살펴보면 상기 평면 전방 곡률부란 도 8에 도시된 바와 같이 무릎이 완전히 펴져서 약간 앞쪽으로 무릎이 굽혀지는 경우에 상기 대퇴골 결합부재(100)의 접촉부(130)가 접촉하는 부위로써 대체적으로 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)의 전방측에 해당된다. 또한 상기 평면 후방곡률부(512)에 대한 용어를 살펴보면 도 6에 도시된 바와 같이 무릎이 뒤로 충분히 젖혀진 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)의 접촉부(130)가 접촉하는 부위로써 대체적으로 상기 베어링 부재(500) 홈부(510)의 후방측에 해당된다. 도 7 및 도 9는 상기 평면 후방곡률부(512) 및 측면 전방곡률부(513)를 도시하였는데, 도면에서 보는 바와 같이 그 시작점인 축은 단지 곡률 반지름을 나타내기 위한 축에 불과한 바, 상기 평면 전방 및 후방곡률부(511, 512)의 명확한 위치를 도시한 것을 아님을 유의한다. 즉, 상기에서 언급한 바와 같이 평면 전방 및 후방곡률부(511, 512)는 상기 대퇴골 결합부재(100)의 굽힘각도에 따른 접촉부(130)와 접촉하는 부위에 따라 결정되는 것이다. 이에 상기 평면 전방곡률부(511)와 평면 후방곡률부(512)가 서로 다른 곡률을 가지는 이유는 실제 무릎이 굽히는 경우의 내전되는 각도와 무릎을 완전히 폈을 때 약간 앞으로 굽혀지므로 이 경우의 외전되는 경우의 각도가 다르기 때문이다. 특히 도 7에 도시된 상기 평면 후방곡률부(512)의 곡률반지름(RB)는 도 9에 도시된 상기 평면 전방곡률부(511)의 곡률반지름(RA)에 비하여 더 크도록 형성되는 것이 바람직한데, 이는 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 인공슬관절이 시술된 상태에서 무릎관절의 안으로 굽힘(도 6)이나 펴진 상태에서 약간 밖으로 굽힘(도 7)에서 각각 다른 각도의 내전 및 외전이 이루어지도록 하기 위함이다. 이에 상기 평면 전방 곡률반지름(RA)이 평면 후방 곡률반지름(RB)에 비해 더 작도록 형성되는데, 이러한 이유는 무릎을 굽힐 때 Roll Back이 발생하게 되고,

대퇴골이 더 긴 거리를 이동하게 되고 대퇴골의 동일한 축방향 회전각도에서 반경이 클수록 이동거리가 길어지게 되기 때문이다. 이에 먼저 도 6 및 도 7을 살펴보면, 본 발명의 베어링 부재(500)는 도 6에서 보는 바와 같이 무릎이 안쪽으로 굽혀지는 경우 내전되는 각도가 보다 작게 되기 때문에, 도 7에서 보는 바와 같이 평면 후방곡률부(512)의 곡률반지름(RB)은 하기의 평면 전방곡률부(511)의 곡률반지름(RA)보다 크도록 형성된다. 또한, 도 8 및 도 9를 살펴보면, 본 발명의 베어링 부재(500)는 도 8에서 보는 바와 같이 무릎이 앞으로 퍼지는 경우 외전되는 각도가 보다 크게 되기 때문에, 도 9에서와 같이 상기 평면 후방곡률부(512)의 곡률반지름(RB)보다 작은 평면 전방곡률반지름(RA)을 갖는 평면 전방곡률부(511)가 형성된다. 이러한 내전 및 외전의 각도 차이는 대퇴골의 동일한 축방향의 회전각도에서 반경이 클수록 이동거리가 길어지기 때문이다. 이렇게 함으로써 상기 평면 전방곡률부(511) 및 평면 후방곡률부(512)의 상이한 평면 전·후방 곡률반지름(RA 및 RB)을 통해 보다 자연스러운 무릎운동을 가능하도록 한다.

- [60] 이하에서는 도 10을 참조하여 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)에서 측면 곡률부에 대하여 상세히 설명하도록 한다. 상기 측면 곡률부는 상기 베어링 부재(500)를 측면에서 보았을 때의 일정 곡률로 이루어진 부위로써 도 10에 도시되어 있는 바와 같이 서로 다른 곡률반지름을 가지는 측면 전방곡률부(515) 및 측면 후방곡률부(516)를 포함한다. 상기 측면 전방곡률부(515) 및 상기 측면 후방곡률부(516)는 앞서 설명한 상기 평면 전방 및 후방 곡률부(511, 512)와 마찬가지로 무릎관절의 운동시 굽히고 펴는 과정에서 상기 대퇴골 결합부재(100)의 접촉부(130)가 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)에 접촉하는 부위에 따라 결정된다. 따라서, 대체적으로 상기 측면 전방곡률부(515)는 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)에서 단면상으로 전방측에 위치하고, 상기 측면 후방곡률부(516)는 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)에서 단면상 후방측에 위치한다. 이에 도 10에 도시된 것처럼 상기 측면 전방곡률부(515)는 a-a'의 호에 따라 R1의 곡률반지름을 가지고, 상기 측면 후방곡률부(516)는 b-b'의 호에 따라 R2의 곡률반지름을 가지게 된다. 이렇게 상기 측면 전방곡률부(515)는 상기 측면 후방곡률부(516)에 비해 더 작은 곡률반지름(R1)을 갖는데, 이로써 상기 대퇴골 결합부재(100)의 접촉부(130)가 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510)에 접촉하여 회전할 때, 측면 전방곡률부(515)에서는 작은 곡률반지름(R1)으로 전방 탈구가 되는 것을 방지할 수 있도록 하고, 측면 후방곡률부(516)에서는 큰 곡률반지름(R2)을 통해 상기 대퇴골 결합부재(100)가 더 굽혀질 수 있도록 해주며 이에 따라 보다 충분한 롤백(Roll-Back)이 가능하도록 해 준다. 이러한 상기 측면 전방곡률부(515) 및 측면 후방곡률부(516)의 곡률의 차이는 하기에서 설명하게 될 베어링 부재(500)의 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)의 높이 차이가 나도록 하는 것과 상응하는 것으로 자연스러운 무릎의 운동과 함께 무릎관절이 탈구되는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

- [61] 상기 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)는 도 10 내지 도 12에 도시된 것처럼, 기준되는 수평선(C) 축에서 전방돌출부의 높이 H1 및 후방 돌출부의 높이 H2로 그 높이를 달리하는데, 이러한 상기 전방돌출부(530)는 종래 베어링 부재의 전방돌출부에 비해 더 높아지도록 형성된 것이며, 상기 후방돌출부(540)는 종래 베어링 부재의 후방돌출부에 비해 더 낮도록 형성되는 것으로, 이는 상기 측면 전방곡률부(515) 및 측면 후방곡률부(516)의 곡률의 차이와 같이 자연스러운 무릎운동과 전방탈구를 방지할 수 있도록 하기 위함이다. 즉, 상기 전방 돌출부(530) 및 후방 돌출부(540)은 상기 베어링 부재(500)를 측면에서 보았을 때, 전방 및 후방에서 일정 높이 돌출된 부위인데, 특히 상기 전방 돌출부(530)는 그 높이(H1)를 일정부분 높게 하여 본 발명의 인공 슬관절을 시술한 환자가 무릎을 큰 각도로 굽히는 경우 상기 대퇴골 결합부재(100)가 상기 베어링 부재(500)로 부터 이탈되는 것을 방지할 수 있도록 하며, 상기 후방 돌출부(540)는 그 높이(H2)를 비교적 낮게 하여 무릎이 큰 각도로 굽혀 롤백하는 경우 탈구되는 것을 방지하며 안정적인 무릎관절의 운동을 가능하도록 한다.
- [62] 상기 포스트(570)는 도 5에 도시된 PS 타입의 경우에만 존재하는 것으로 본 발명의 인공슬관절이 후방십자인대를 제거한 상태에서 PS 타입으로 시술되는 경우에 형성된다. 이에 상기 포스트(570)는 후방십자인대를 대신하여 인공슬관절이 굽혀지는 경우 전방 탈구되거나 자연스러운 무릎운동을 위해 필요하게 된다. 이 경우 도면에는 도시되어 있지 않지만, 상기 대퇴골 결합부재(100)에는 상기 포스트(570)에 부딪혀 맞물리게 되는 캠을 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 종래 인공슬관절 시술에 필요한 당업자가 통상적으로 알 수 있는 것이므로 이하 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [63]
- [64] 이하에서는 본 발명에 따른 인공슬관절 장치의 작동관계 및 사용상태에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다.
- [65] 도 6은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎이 굽혔을 때의 상태를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 베어링부재에서 평면 후방 곡률부를 나타낸 도면이며, 도 8은 본 발명의 인공슬관절에서 무릎을 폈을 때의 상태를 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 베어링부재에서 평면 전방 곡률부를 나타낸 도면이며, 도 10은 본 발명의 베어링부재에서 측면 곡률부를 나타낸 도면이다.
- [66] 도 6 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 인공 슬관절의 작동관계를 살펴보면, 이는 본 발명의 베어링 부재(500)는 평면 곡률부의 형상에 따른 실제 무릎관절과 흡사하도록 자연스러운 무릎운동을 실현할 수 있게 평면 전방곡률부(515) 및 평면 후방 곡률부(516)를 포함한다. 먼저 도 6 및 도 7을 살펴보면 본 발명의

인공슬관절을 시술한 후 무릎이 안쪽으로 굽혀지는 경우에 있어서(도 6), 상기 대퇴골 결합부재(100)의 접촉부(130)는 상기 베어링 부재(500)의 홈부(510) 중 평면 후방곡률부(512)에 접촉하여 굴림운동하게 된다. 이렇게 굴림운동을 하게 될 때, 도 7에서 도시된 것과 같이 상기 베어링 부재의 홈부(510)의 평면 후방곡률부(512)는 보다 큰 평면 후방 곡률반지름(RB)를 가지는 바, 비교적 많이 굽히게 될지라도 그 굽힘에 따른 내전이 실제 무릎과 흡사하도록 할 수 있다. 또한, 실제 무릎이 완전히 펴질 때, 도 8에서 보는 바와 같이 전방으로 약간의 굽힘이 발생하게 되는데, 이렇게 전방 굽힘의 경우에는 무릎의 외전이 발생하게 된다. 이 경우 도 9에 도시된 것처럼, 상기 베어링 부재의 홈부(510)의 평면 전방곡률부(511)는 보다 작은 곡률반지름(RA)를 가짐으로써 그 굽힘에 따른 외전이 일어날 수 있도록 한다.

- [67] 이하에서는 도 10 내지 도 12를 참조하여 보다 자연스러운 무릎운동과 충분한 롤백이 가능하도록 하며, 전방탈구를 방지할 수 있도록 하는 측면 곡률부 및 전방, 후방 돌출부에 대하여 설명하기로 한다. 상기 측면 곡률부는 도 10에 도시된 것처럼 전방의 곡률과 후방의 곡률이 상이한 측면 전방곡률부(515)와 측면 후방곡률부(516)를 포함한다. 이러한 상기 측면 전방곡률부(515)는 상기 측면 후방곡률부(516)에 비해 더 작은 곡률반지름을 가짐으로써 경사가 보다 급하게 되고, 이에 따라 무릎이 뒤로 굽히게 되는 경우, 보다 안정된 운동이 가능하며 전방탈구되는 것을 방지할 수 있게 된다. 또한, 반대로 상기 측면 후방곡률부(516)의 곡률반지름은 보다 크도록 형성됨으로써 그 경사가 완만해지게 되어 무릎의 굴곡 운동에 따른 롤백이 충분히 일어날 수 있도록 한다. 또한 이러한 상기 측면 전방곡률부(515) 및 측면 후방곡률부(516)의 곡률반지름 차이에 따라 상기 전방돌출부(530) 및 후방돌출부(540)의 높이 차이가 나타나게 되는데, 상기 전방돌출부(530)의 높이는 H1으로 상기 후방돌출부(540)의 높이 H2보다 크도록 형성된다. 이렇게 형성되는 것은 상기 전방돌출부(530)의 높이(H1)가 높도록 형성되어 무릎이 앞으로 굽혀지거나, 완전히 펴지는 경우 등에 전방탈구되는 것을 방지할 수 있게 되고, 상기 후방돌출부(540)의 높이(H2)가 낮도록 형성됨에 따라 본 발명의 인공슬관절이 굽혀지는 경우 보다 더 큰 각도로 안쪽으로 굽혀질 수 있도록 하기 위함이며, 더 나아가 상기 후방돌출부(540)가 높게 형성되는 경우 롤백 등에 있어서, 상기 대퇴골 결합부재(100)가 형성되지 아니한 대퇴골(1)이 상기 후방돌출부(540)에 닿게 되어 손상시킬 수 있기 때문에 이를 방지하기 위함이다.

[68]

- [69] 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.

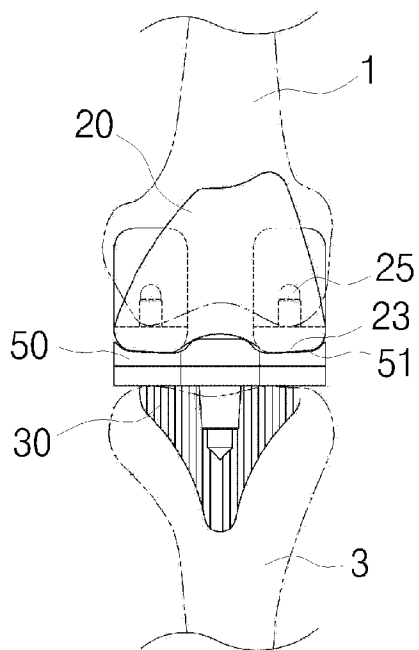
청구범위

- [1] 대퇴골의 말단에 결합되는 대퇴골 결합부재와, 경골의 말단에 결합되는 경골 결합부재와, 상기 대퇴골 결합부재와 상기 경골 결합부재의 사이에 위치하는 베어링 부재를 포함하고,
상기 베어링 부재는 실제 무릎운동과 흡사하게 무릎 관절이 움직일 수 있도록 상부면에 평면 곡률부가 형성된 홈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [2] 제 1 항에 있어서,
상기 평면 곡률부는 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우 접촉하는 부위인 평면 후방곡률부와 앞으로 펴지는 경우 접촉하는 부위인 평면 전방곡률부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [3] 제 2 항에 있어서,
상기 평면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 평면 후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [4] 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 베어링 부재는 보다 자연스러운 무릎관절의 운동을 위하여 상이한 곡률반지름을 갖는 측면 전방곡률부와 측면 후방곡률부가 형성된 측면 곡률부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [5] 제 4 항에 있어서,
상기 측면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 측면 후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작도록 형성된 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [6] 제 5 항에 있어서,
상기 베어링 부재는 전방돌출부 및 후방돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [7] 제 6 항에 있어서,
상기 전방돌출부의 높이는 상기 후방돌출부의 높이보다 더 높도록 형성되어 무릎을 굽히는 경우 무릎의 굴곡운동이 보다 자연스럽도록 하며, 대퇴골 결합부재가 전방탈구되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재에 곡률부가 형성된 인공 슬관절.
- [8] 실제 무릎운동과 흡사하게 무릎 관절이 움직일 수 있도록 상부면에 평면 곡률부가 형성된 홈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재.
- [9] 제 8 항에 있어서, 상기 평면 곡률부는 무릎이 뒤로 굽혀지는 경우 접촉하는 부위인 평면 후방곡률부와 앞으로 펴지는 경우 접촉하는 부위인 평면 전방곡률부를 포함하며, 상기 평면 전방곡률부의 곡률반지름은 상기 평면

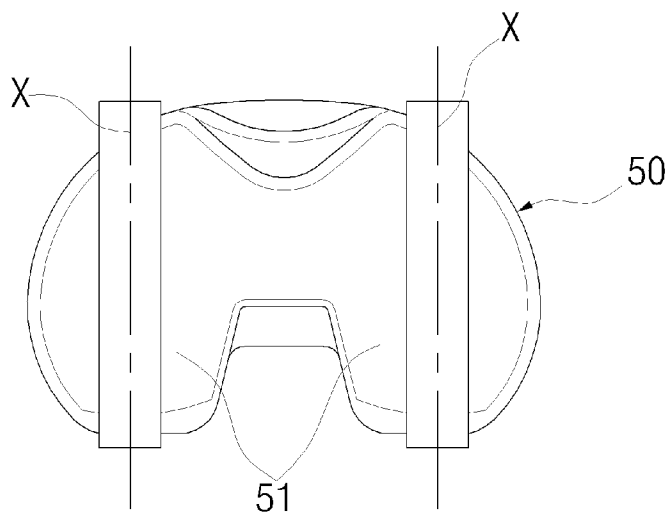
후방곡률부의 곡률반지름보다 더 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 베어링 부재.

- [10] 제 9 항에 있어서, 상기 베어링 부재는 전방돌출부 및 후방돌출부를 추가로 포함하며, 상기 전방돌출부의 높이는 상기 후방돌출부의 높이보다 더 높도록 형성되어 무릎을 굽히는 경우 무릎의 굴곡운동이 보다 자연스럽게 하며, 대퇴골 결합부재가 전방탈구되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 베어링 부재.

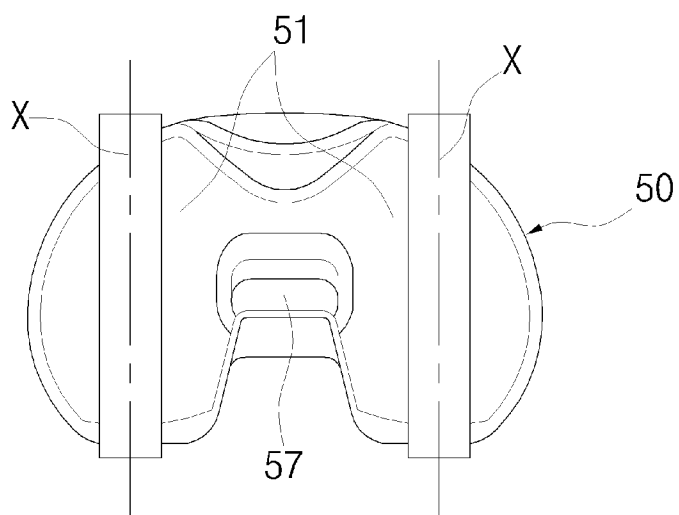
[Fig. 1]



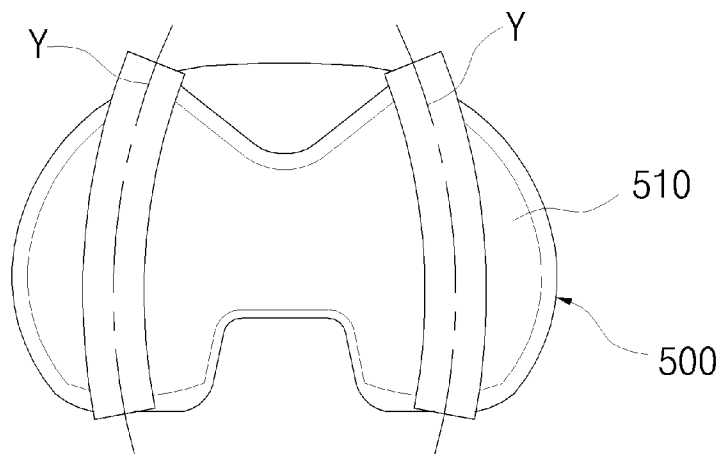
[Fig. 2]



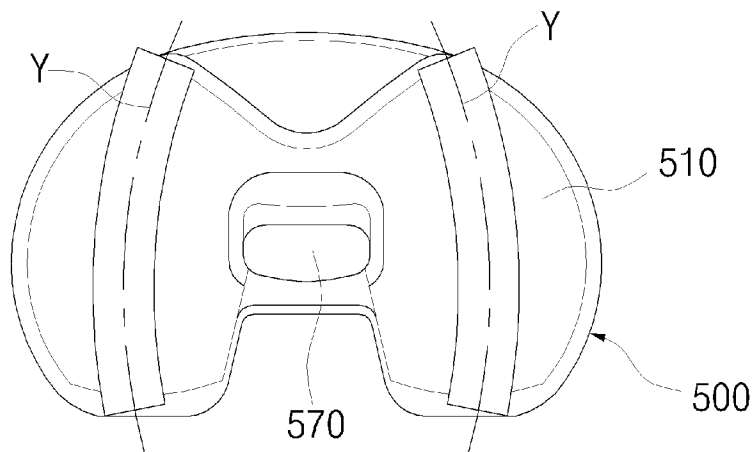
[Fig. 3]



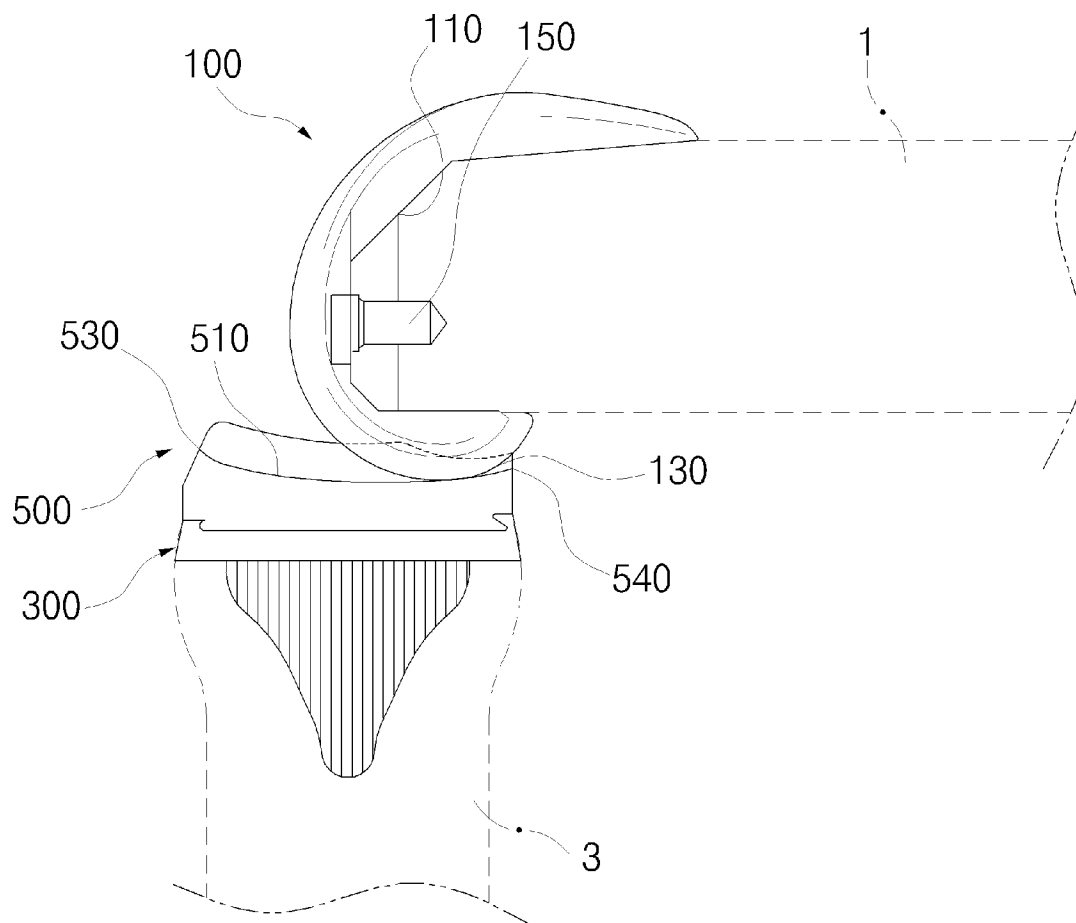
[Fig. 4]



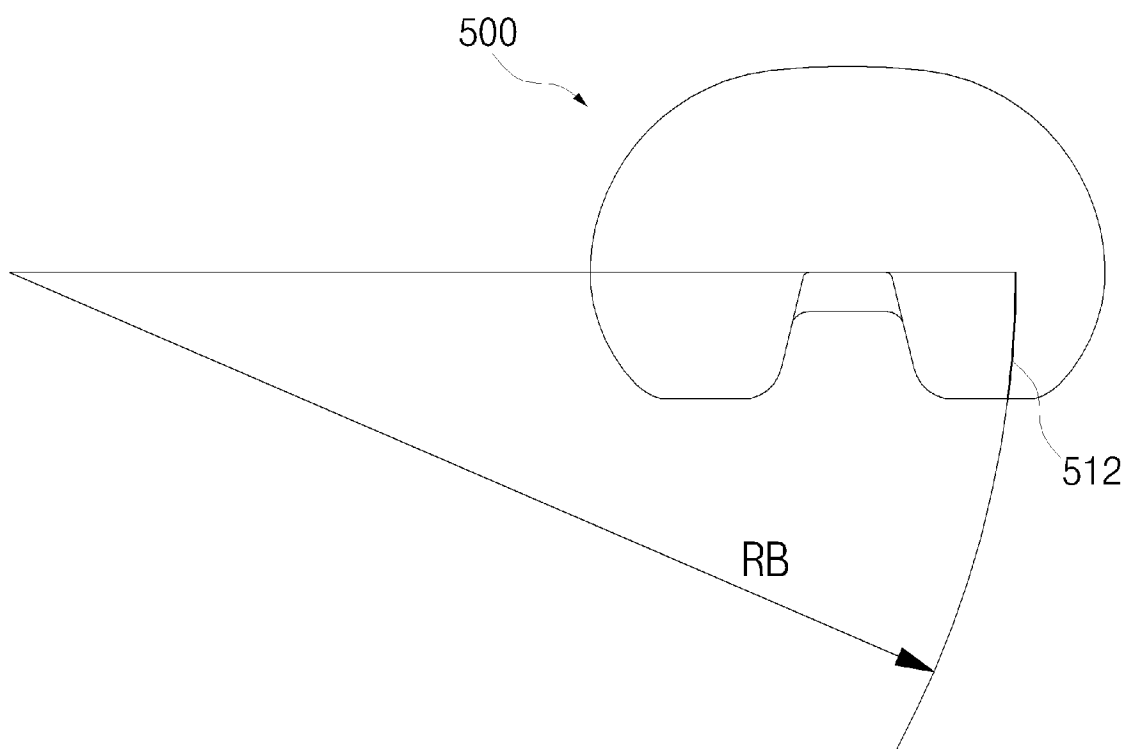
[Fig. 5]



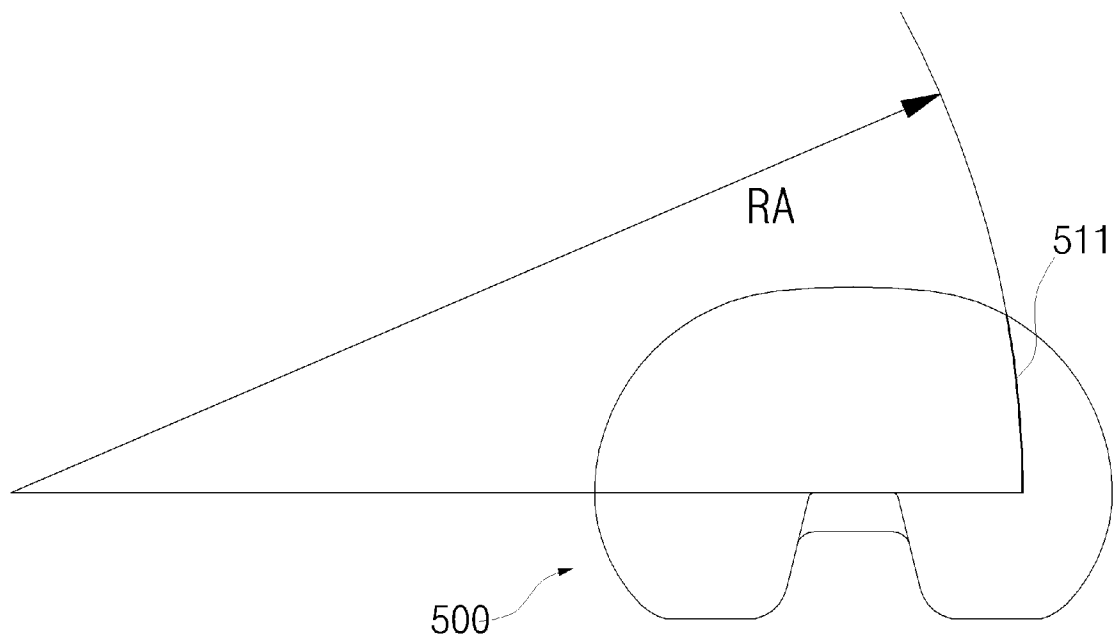
[Fig. 6]



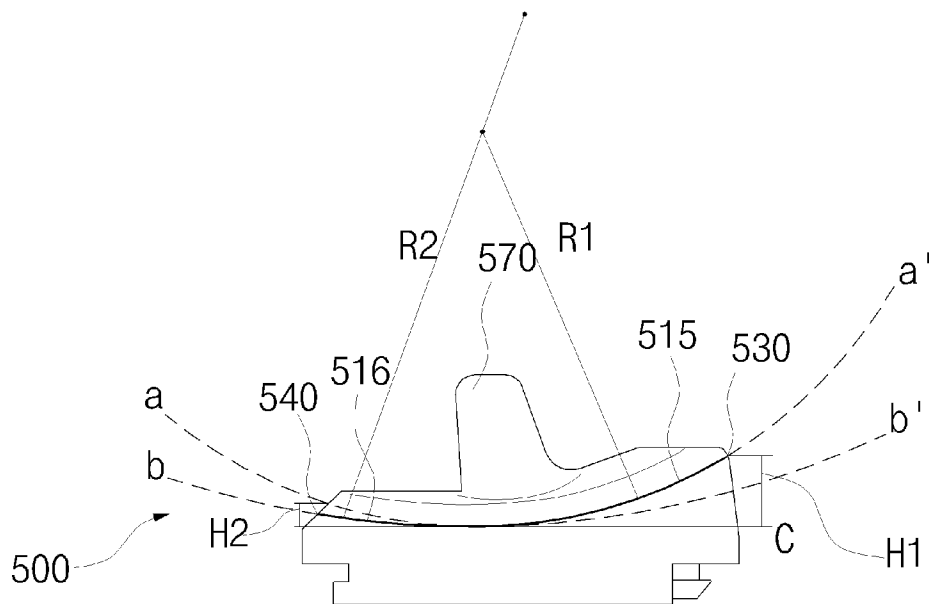
[Fig. 7]



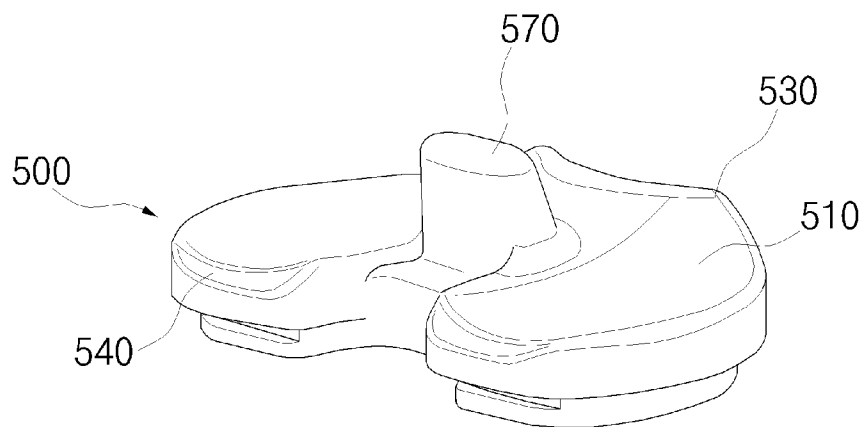
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

