

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4409781号
(P4409781)

(45) 発行日 平成22年2月3日 (2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日 (2009.11.20)

(51) Int.Cl.
A 6 1 F 2/38 (2006.01)

F 1
A 6 1 F 2/38

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-64733 (P2001-64733)	(73) 特許権者	592195447
(22) 出願日	平成13年3月8日 (2001.3.8)		バイオメディカル エンジニアリング、ト
(65) 公開番号	特開2001-286497 (P2001-286497A)		ラスト、アイ
(43) 公開日	平成13年10月16日 (2001.10.16)		アメリカ合衆国 ニュージャージー州 O
審査請求日	平成19年11月6日 (2007.11.6)		7079サウス オレンジ ファースト
(31) 優先権主張番号	60/187916		ストリート 61
(32) 優先日	平成12年3月8日 (2000.3.8)	(74) 代理人	100046719
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 押田 良輝
		(72) 発明者	マイケル・ジェー・パップス
			アメリカ合衆国、ニュージャージー州、O
			7006、キャルドウェル、グールド、プ
			レイス、61
		審査官	川端 修
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支承移動および脱臼阻止の特徴を備えた後部安定型代替膝補綴

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

大腿骨部材と；脛骨部材と；支承と；制御アームアセンブリーからなる脱臼阻止膝関節補綴において、

前記大腿骨部材は、

－内側凸形顆と外側凸形顆を有する下位関節支承面と、
－前記大腿骨部材の後部面内に前方方向に向かって伸びる後部ノッチとを有し、前記後部ノッチは、

(1) 内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁と、
(2) 前記内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁の間に広がる前面壁と、
(3) 前記大腿骨部材の下位関節支承面に隣接し内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁から広がる、平行する内側フランジと外側フランジと、
によって規定され、

前記支承は、

前記大腿骨部材と前記脛骨部材との間に配置され、
大腿骨部材の下位関節支承面と関節支承係合している凹んだ上位支承面を備え、
前記凹んだ上位支承面は、膝関節補綴の屈曲の選択された範囲において前記内側および外側凸形顆と適合しない支承係合をするよう構成され、
さらに、

前記脛骨部材と摺動支承係合かつ回転支承係合下位支承面と、

前記支承の後部面内に前方方向に向かって伸びる後部ノッチと、
前記支承の下位支承面に形成され、前記支承内の前記後部ノッチから前方方向に伸びる溝と、
を有し、

前記制御アームアセンブリーは、
前記支承の溝に摺動自在に係合し、前記脛骨部材上に旋回自在に取付けられた制御アームと、
前記制御アームから支承の後部ノッチと大腿骨部材を通して上位方向に伸びる柱を有し、
前記柱は、

前記膝関節補綴の外反－内反の安定性を強化するために前記大腿骨部材の前記内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁と摺動係合する内側カム突起ならびに外側カム突起を有し、

前記内側カム突起ならびに外側カム突起は、膝関節補綴が屈曲する際に前記支承を後方移動させるため、かつ脱臼を阻止するために大腿骨部材の両フランジの上位面に係合し、

前記大腿骨部材と前記脛骨部材ならびに制御アームが金属で形成され、また前記支承と柱がプラスチックで形成され、

前記制御アームアセンブリーが、前記制御アームから前記プラスチック製柱に向かって伸びる金属製柱支持ピンを備え、前記金属製柱支持ピンは前記膝関節補綴が屈曲する際に前記柱上に発生する剪断力に耐えることを特徴とする脱臼阻止膝関節補綴。

【請求項 2】

前記大腿骨部材の前記両フランジが前記両凸形顆により規定される形状に事実上従う下位面を備え、前記フランジの上位面が弓状凹形であることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 3】

前記柱の内側カム突起ならびに外側カム突起が弓状凸形カム表面を備え、大腿骨部材の両フランジの前記弓状凹形上位表面に対して支承係合することを特徴とする請求項 2 記載の膝関節補綴。

【請求項 4】

前記大腿骨部材が、前記大腿骨部材の上位面から前記フランジに接近して上方向に突出する事実上平行する内側壁部ならびに外側壁部からさらに成り、前記柱の内側突起ならびに外側突起が前記大腿骨部材の内側壁部ならびに外側壁部と摺動係合して配置された平行する内側面ならびに外側面を備えることを特徴とする請求項 3 記載の膝関節補綴。

【請求項 5】

前記脛骨部材が凹みを有する上位支承面を備え、前記制御アームアセンブリーが前記脛骨部材の凹みに旋回自在に係合する突起を備え、前記制御アームアセンブリーが脛骨部材上に旋回自在の取付けを達成させることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 6】

前記脛骨部材にある凹みと前記制御アームアセンブリーの突起が相補的円錐形状を備えることを特徴とする請求項 5 記載の膝関節補綴。

【請求項 7】

前記脛骨部材の上位支承面が事実上平面であることと、前記支承の下位支承面が事実上平面であることを特徴とする請求項 5 記載の膝関節補綴。

【請求項 8】

前記支承の下位面にある溝が V 字形溝であることと、前記制御アームが前記支承の溝に摺動係合できる V 字形形状を備えることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 9】

前記支承の上位支承面が内側凹形関節支承面ならびに外側凹形関節支承面を備え、前記大腿骨部材の顆と関節支承係合することを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 10】

前記大腿骨部材のフランジが前記ノッチに沿うあらゆる場所で互いから事実上等間隔に離間していることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 1 1】

前記大腿骨部材が、前記内側壁部ならびに外側壁部の間に伸び、前記ノッチの 1 部を規定する前壁部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 1 2】

前記支承が U H M W P e から一体的に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【請求項 1 3】

前記大腿骨部材と脛骨部材の双方が金属材料で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の膝関節補綴。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は膝関節補綴に関し、特に後部安定型代替膝関節補綴に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

人間の膝関節には、関節軟骨で構成される大腿骨末端部、関節軟骨で構成される脛骨近位部、および、大腿骨と脛骨の間にある関節間軟骨が含まれている。大腿骨と脛骨との位置関係は、靱帯によって適切に保たれている。適切な位置関係を維持している靱帯には、後部十字形靱帯、前部十字形靱帯、および、副行靱帯が含まれている。

【0003】

膝を屈曲させると、脛骨は大腿骨に対して内側から外側方向に伸び軸を中心に回転し、同時に大腿骨の接触部分は脛骨に対して反り返り運動する。膝を屈曲させると、脛骨は脛骨自体の軸を中心に回転する。膝が屈曲する際の脛骨の回転量は靱帯によって制御されて制限される。

【0004】

人間の膝関節は損傷および疾病の可能性がある。例えば、膝が損傷、疾病が生じると、大腿骨あるいは脛骨の膝関節面が劣化して、大腿骨と脛骨の間にある関節軟骨が損傷する。先行技術には、損傷、疾病の生じた人間の膝の代替関節補綴が含まれている。膝関節補綴には、切除した大腿骨の末端部に取付ける大腿骨部材、切除した脛骨の近位端部に取付ける脛骨部材、および、大腿骨部材と脛骨部材との間に取付ける支承が含まれている。通常、弓状凸形顆は、膝関節補綴の大腿骨部材の下位面の形によって決まる。支承上位面には、大腿骨部材の弓状顆と係合する弓状の凹部が作られている。大腿骨部材の上位面は、実質的に、平らでもよく支承下位面と係合配置される。

【0005】

先行技術による膝関節補綴は、整形外科医の好み、膝と健康の状態、患者の年令と移動性によって、いろいろな形態のものが存在していた。先行技術による膝関節補綴の中には、支承の下位表面が、大腿骨部材の上位表面に固定されているものもあった。さらに、別の先行技術による膝関節補綴の中には、支承と大腿骨部材との間で、回転運動を行なえるものもあった。さらにまた、別の先行技術による膝関節補綴の中には、支承と大腿骨部材との間で、限定された範囲の中ではあるが、前後方向の摺動運動が可能なものもあった。大腿骨部材に対する支承の動きは、先行技術の説明にあるように、多くの機能上の利点をもたらした。上記の構造的、および、機能的特徴を備えた先行技術による膝関節補綴は、米国特許第 4, 470, 158 号と米国特許第 4, 309, 778 号で公開されている。

【0006】

上記で説明したように、ほとんどの膝関節補綴の大腿骨部材の支承の下位表面は、一組の弓状顆で構成されている。大腿骨部材の顆は、支承の下位表面の弓状凹部と関節支承係合する。その結果、支承の上位表面には、その中央部分が相対的に凹み、周辺部分が相対的に高くなった皿状の部分が、一組含まれているのは通常である。上述したように、膝関

10

20

30

40

50

節を屈曲させると、脛骨は、大腿骨に対して、内側－外側方向の軸を中心に回転する。また、屈曲時では、脛骨を脛骨自体の軸を中心に回転させる。この動きが一体となって、大腿骨の顆が、支承の上位表面にある凹面に乗り上げ、あるいは、登らせて、支承が大腿骨と同じ動きをしなければ、高くなっている支承の皿状部分の縁に接近させることになる。その結果、膝の屈曲によって、膝補綴は位置ずれする方向に移動する傾向がある。どの程度まで位置ずれさせるかは、その要素によって異なるが、靱帯のある無し、および、支承の可動性と構成が及ぼす影響が、その中でも最も大きい。位置ずれが発生する可能性も、屈曲の大きさの程度、大腿骨部材の係合支承の下位表面と支承上位表面との間の調和がどの程度保たれているかによっても左右される。例えば、大腿骨部材が支承の上に乗り上げることは、支承の上位表面が、実質的に平らな固定支承係合の場合でも、大した問題ではない。しかしながら、大腿骨部材の支承の下位表面と膝関節補綴の支承の上位表面との間の調和が相対的に大きく保たれるようになると、支承を損傷する恐れがあるほどの、非常に高い接触ストレスが生じる結果になる。大腿骨部材と支承との間に高い調和が保たれている固定支承膝関節補綴に加えられる接触ストレスの強度は、理想的な低さである。しかしながら、調和性が高くなると、屈曲、あるいは、回転運動を行なっている間に、大腿骨部材が支承の上に乗り上げてしまうと言う問題を引き起こすので、位置ずれを起こす可能性が出てくる。

10

【0007】

膝関節の外反・内反安定性は、大腿骨の前向きの位置から脛骨を回転させる力、即ち、膝関節に加えられる横向きの力、あるいは、回転させようとする力に対抗する能力意味している。正面を向いている大腿骨の向きから離れた方向に脛骨を回転させる横向きの力、あるいは、回転運動は、位置ずれを起こさせる可能性がある。このような位置ずれは、加えられる横向きの力の方向によって、補綴の内側部、あるいは、外側部のどちらかに発生する傾向がある。先行技術による補綴で見られたこの種の位置ずれを18図に示した。

20

【0008】

普通に活動している間にも、膝関節補綴には圧縮負荷が掛かっている。圧縮負荷に起因する外反・内反の動きに、通常、補綴を構成する部材の接合表面と靱帯の働きが十分に耐えることが出来る。しかしながら、靱帯の働きが不足している場合などには、より高い外反・内反安定性が求められ場合がある。

【0009】

先行技術による膝関節補綴の中には、大腿骨の顆の間の後方にまで達する安定柱を利用して、外反・内反安定性を高めているものがあった。その部分は、靱帯が欠けていなければ、後部十字状靱帯が占めていたはずの部分である。大腿骨部材が支承の上を登ることも、後部安定柱を採用している膝関節補綴特有の問題であった。特に、大腿骨部材が支承の上に登ってしまうと、柱に加えられる剪断力が大幅に強くなり、補綴に外傷が生じる可能性が出てくる。

30

【0010】

脛骨部材の上で支承が前後方向へ摺動出来る構造の膝関節補綴では、反り返りが非常にスムーズに行なわれる。ここで言う“反り返り”とは、屈曲の際に起きる、大腿骨が脛骨と接触する接点の前方向への移動を意味する。反り返りは、以下に説明するように、膝関節補綴が持つ好ましい特徴でもある。しかしながら、先行技術による膝関節補綴では、反り返りの結果、大腿骨部材が支承の上に乗り上げてしまうことがあり、位置ずれを起こす可能性が高くなってしまっていた。

40

【0011】

屈曲の際に、後方に摺動することが出来る補綴の支承は、支承と膝の前面の柔らかな組織との間に発生する衝突を抑制している。その結果、前後方向に摺動出来る支承を備えた膝関節補綴は、屈曲の際の不快感を抑制することが出来るのである。

【0012】

安定柱と支承を備え、前後方向に摺動出来る構造になっている先行技術による膝関節補綴が、B a h l e r による米国特許第5, 395, 401号に表示されている。特に、米

50

国特許第5, 395, 401号では、脛骨部材と脛骨部材の上位表面に摺動可能な形で配置された支承を持つ膝関節補綴を開示している。支承の下位の表面には、支承の上位表面に形成された二つの凹形顆の間を前後方向に伸びる線に沿って、V字形溝が刻まれている。米国特許第5, 395, 401号に表示されている支承にも、支承の二つの凹形顆の間には、支承の後の部分にまで伸びるノッチが付けてある。ノッチと支承のV字形溝は一致する。米国特許第5, 395, 401号の補綴には、以上に加えて、金属合金製の制御アームも含まれ、脛骨部材の表面に作った凹部と旋回係合するピンが取付けてある。制御アームには、支承の下位表面のV字形溝に、摺動係合継手が含まれている。米国特許第5, 395, 401号に表示されている制御アームにも、支承のノッチを通り大腿骨部材の顆の間にまで伸びる安定突起がある。柱は、大腿骨部材の二つの顆の間の大腿骨部材に形成された箱状構造物に差し込める形態に作られている。箱状構造物の側壁は、安定突起と係合する構造になっている。この構造では、金属と金属が摺動接触するので、好ましい構造ではない。米国特許第5, 395, 401号に開示されているものとしては、この他に、箱状構造物の中まで伸び、安定突起と大腿骨部材の箱状構造物の側壁の間に横たわる支承の横壁が表示されている。この方法であれば、金属と金属が摺動接触することを回避出来るが、支承が非常に複雑なものになってしまう。米国特許第5, 395, 401号に開示してあるもので、大腿骨部材の支承からの位置ずれを防止できるものは無い。

10

【0013】

先行技術には、支承から大腿骨顆の間のスペースに伸びる後部安定柱を持つその他の補綴部材が含まれている。この種類の先行技術による関節補綴は、例えば、米国特許第5, 565, 834号、米国特許第5, 489, 311号、米国特許第5, 330, 534号、米国特許第4, 950, 298号、米国特許第4, 888, 021号、米国特許第4, 634, 444号、米国特許第4, 568, 348号にも表示されている。先行技術によるこれらの補綴は、すべて、後部十字形靱帯が保持されてない場合、あるいは、欠陥がある場合の関節交換に使用されている。さらに、これらの先行技術による補綴部材のほとんどは、両方の副行靱帯が保持できる場合に使用するためのものである。

20

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

先行技術による補綴部材はいろいろな特性を備えていたにも関わらず、他のヒンジを使用しない膝関節補綴よりも、優れた位置ずれ抵抗性能を備えた膝関節補綴が求められていた。

30

【0015】

位置ずれを起こす可能性を大幅に抑制すると同時に、支承の脛骨部材から見て前後方向に摺動する動きを可能にする膝関節補綴を提供することが、本発明のもう一つの目的である。

【0016】

さらに、位置ずれ抵抗能力が高く、反り返り機能に優れた膝関節補綴を提供することも、本発明のもう一つの目的である。

【0017】

さらにまた、位置ずれ抵抗力を強化して、後部安定柱の剪断変形を抑制する膝関節補綴を提供することも、本件発明の目的の一つである。

40

【0018】

【課題を解決するための手段】

後部安定補綴装置が提供される。補綴装置には、切除した大腿骨の末端部に取り付ける大腿骨部材、切除した脛骨の近位部に取り付ける脛骨部材、大腿骨部材と脛骨部材の間に取付けた支承、少なくとも支承の一部と脛骨部材の間に取付けた制御アーム・アセンブリーが含まれている。

【0019】

該膝関節補綴の支承の上位表面には、大腿骨部材と関節支承係合できる形状の一組の顆が作られている。これについては後で説明する。支承には、摺動させて支承と脛骨部材の

50

上位表面と係合させるための下位表面も含まれている。支承の下位表面には、前後の方向に伸びるV字形溝が設けられている。支承の最後部には、支承の内側および外側最先部との間に刻まれ、上位表面から下位表面にまで連続しているノッチ、あるいは、スロットが刻み込まれている。ノッチは、実質的に支承の下位表面に刻まれたV字形溝と平行になっている。

【0020】

制御アーム・アセンブリーには、大腿骨部材に形成した円錐形の凹みに、回転支承方式で係合させるための円錐形支承が含まれている。以上に加え、制御アームの円錐形支承の直径が大きな方の端には、V字形ガイドが設けてある。V字形ガイドの寸法は、支承のV字形溝の中を摺動する動きに合わせてあり、円錐形支承から間隔をおいて向き合った前
10
端と後端とが含まれている。柱は、V字形ガイドの後の端から、上位に向かって突き出ている。柱は、支承のノッチの中で、柱が摺動係合出来る内側－外側方向の幅を決定する。V字形ガイドから離れている柱の部分には、内側方向および外側方向への突出した部分も含まれる。突出した部分は、弓状に突き出したカムの下位表面状を呈するのが好ましい。制御アームは、数多くの部材やいろいろな材料を使って形成することが出来る。例えば、内側方向および外側方向に突き出している柱の上位の部分は、プラスチックを使って形成することが出来る。プラスチックを使って形成した柱の上位部分は、V字形ガイドから、柱の下位の部分を通り抜け、突出部が形成されている柱の上位部分にまで突き抜けている金属製の支持ピンを使えば、ねじ込まなくても制御アームの残りの部分と一体化させることが出来る。V字形ガイドは、金属で作ることが望ましく、円錐形支承は、表面がプラスチックで形成されているものが望ましい。多部品構成を採用すれば、金属対金属、あるいは、プラスチック対プラスチックの磨耗を回避することが出来る。
20

【0021】

大腿骨部材の上位表面は、切除した大腿骨の末端部に確実に取付けられるように作られている。大腿骨部材には、以上に加えて、支承の上位表面と係合するように作られた弓状に突出した一組の顎で限定される下位表面が含まれている。ノッチ、あるいは、腔が、大腿骨部材の後側の端まで伸びている。大腿骨部材の上に設置した一組の平行壁が、その一部が突出している制御アームの柱の突出している部分の幅と同じ幅に、ノッチの幅を決定する。一組のフランジが、大腿骨部材の下位表面近くにまで伸びているのが、このノッチの特徴になっている。このフランジでは、平行する一組の末端が、制御アームの柱の突出
30
部の下の部分の幅より僅かに大きな間隔をおいて向い合っている。さらに、このフランジには、一定の範囲内で行なわれる屈曲の際、柱の下位カム面と係合する上位凹部カムが備わっている。

【0022】

本発明の補綴装置は、支承が屈曲を遅れて変換し、脛骨部材に対する支承の軸回転を可能にする装置である。さらに、制御アームの柱の上位の部分は、大腿骨部材のノッチ、あるいは、腔で、効率よく補足される。従って、大腿骨部材が支承から位置ずれするはずはないのである。さらに、柱は多くの先行技術による膝関節補綴には見られなかった外反・内反安定性を提供する。このような安定性は、片側、あるいは、両側の靱帯が弱体化している場合に、非常に効果的である。
40

【0023】

支承が屈曲を遅れて転換することは、脛骨の上で大腿骨の反り返りが行なわれても、大腿骨部材が支承の後部係合表面上を登ることはないので、非常に都合が良い。先行技術による補綴部材では、反り返りに伴って発生していたこの種の“登り”によって、余分な剪断力が柱に加えられていた。また、“登り”が発生すると、支承に圧縮圧力が加えられることになる。しかし、上記のような問題は、本発明の補綴装置を使用することで回避出来る。
50

【0024】

【発明の実施の形態】

位置ずれ防止後部安定膝交換100は、1図および2図に示した大腿骨部材200、支

10

20

30

40

50

承 3 0 0、制御アーム・アセンブリー 4 0 0および脛骨プラットフォーム 5 0 0で構成されている。

【 0 0 2 5 】

3 図に示した大腿骨部材 2 0 0 には、後部ノッチ、あるいは、キャビティ 2 0 1 および、内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁 2 0 2が含まれている。凹んだ大腿骨カムの表面 2 0 3 は、それぞれに、内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁 2 0 2から、お互いに向かって突き出すフランジの表面で向かい合っている。フランジは、1 図および 2 図に示した補綴を伸ばし切った位置の一番上位の端 2 0 4 に向かって、後と上向きに広がっている。ノッチ 2 0 1 は、内側キャビティ側壁および外側キャビティ側壁 2 0 2の間に迄広がっている前面壁 2 0 5 で限定される。大腿骨部材の 2 0 0 は、支承 3 0 0 と関節支承係合配置される下位の顆 2 0 6 で限定される。これについては、後で説明する。2 図は、大腿骨部材 2 0 0 を横から見た図である。この図では、後部ノッチ 2 0 1 を細部まで示すために、大腿骨の後の顆 2 0 6 の一つを取り除いて図示してある。

10

【 0 0 2 6 】

4 図と 5 図に示した支承 3 0 0 には、後部ノッチ、あるいは、スロットの 3 0 1 および V 字形ガイド用スロットの 3 0 2 が含まれている。V 字形ガイド用スロットの 3 0 2は、それがなければ本質的に平らな下位表面の 3 0 3 に形成され、後部ノッチの 3 0 1 から前方に向かって広がっている。支承 3 0 0 にも、内側凹形関節支承面および外側凹形関節支承面 3 1 0が含まれている。この 3 1 0 は、大腿骨部材 2 0 0 の顆 2 0 6 と支承係合させるために形成したものである。

20

【 0 0 2 7 】

6 図乃至 8 図に示した制御アセンブリーの 4 0 0 は、制御アーム 4 1 0、柱 4 2 0、および円錐形支承 4 3 0 で構成されている。制御アーム 4 1 0は、柱支持 4 1 1、柱支持ピン 4 1 2、V 字形ガイド 4 1 3、円錐形支承支持 4 1 4 で構成されていて、そのすべてが金属製である。V 字形ガイド 4 1 3の V 字形の横断面は、支承 3 0 0 の V 字形ガイド用スロット 3 0 2 の適合する形に作られている。柱支持の 4 1 1 は、V 字形ガイド 4 1 3の後端と同じ形に形成され、その寸法は、支承 3 0 0 の後部ノッチ 3 0 1 に合うように作られている。柱支持ピンの 4 1 2 は、柱支持 4 1 1 や V 字形ガイド 4 1 3の、その何れとも別に形成することが可能で、柱支持 4 1 1 から突き出ている。この様子は、7 図にはっきりと示されている。柱支持ピン 4 1 2 の外面は、後述するように、柱 4 2 0 をしっかりと固定する力を確保するために、表面をローレット加工することが出来る。円錐形支承支持 4 1 4 は、V 字形ガイド 4 1 3から下位に向かって突出していて、表面もローレット加工されている。

30

【 0 0 2 8 】

柱 4 2 0 は、プラスチックを使って整形した製品で、柱支持ピンの 4 1 2 に取付けられる。柱 4 2 0 の下位部分が、柱支持 4 1 1 の内側面および外側面と並んでいる内側面および外側面 4 2 1を限定する。柱 4 2 0 の上位部分は、下位の内側面および外側面 4 2 1から、内向きおよび外向きに突出する内側突起および外側突起 4 2 2によって特徴づけられている。内側突起および外側突起 4 2 2の両側の側面 4 2 3 は、柱 4 2 0 において、先に行くほど先細りになっている。内側突起および外側突起 4 2 2は、大腿骨のカムの表面を係合下位が突きでている柱のカムの表面も限定している。このことについても、下で説明する。柱のカムの下位の表面 4 2 6 は、柱の後の表面 4 2 7 から、弓状の部分を通して柱の前の部分の表面 4 2 8 にまで広がっている。

40

【 0 0 2 9 】

制御アーム・アセンブリー 4 0 0の円錐形支承 4 3 0 は、プラスチック原料を使用して一つ一つ形成し、円錐形支承支持 4 1 4 のローレット加工した一番外側の表面に固定したものである。

【 0 0 3 0 】

脛骨プラットフォーム 5 0 0 には、実質的に、平らな支承の上位の表面 5 0 1 と、設置する際に、制御アセンブリー 4 0 0の円錐形支承 4 3 0 を差し込む円錐形の穴 5 0 2 が作

50

ってある。

【0031】

大腿骨部材200と米国特許第5,702,466号で説明した大腿骨部材とは、より強固に取付けられるようにするために、後部キャビティ、あるいは、ノッチ201を追加し、エクステンションの受け入れを可能にするモジュラー柱を追加した点を除けば、同一である。支承300と蝶番膝に関する米国特許第5,824,096号にある支承とは、現在では、支承300の後部の壁を突き破っている後部スロット301とV字形ガイド・スロット302が追加されている点を除けば、同一である。脛骨プラットフォーム500は、米国特許第5,702,466号で説明されているものと同一である。ここに示した具体例は、必要な場所を強化するために、プラットフォーム500の末端部にエクステンションを付け加えたバージョンである。

10

【0032】

9図と10図は、制御アーム・アセンブリー400および脛骨プラットフォーム500に、支承300を組み込む様子を示した図である。

【0033】

大腿骨部材200、制御アーム410および脛骨プラットフォーム500は、米国特許第5,702,488号で公開され、“ウルトラコート”の商標名で、エンドテック社が販売しているTINコートしたチタン合金で製作するのが望ましい。支承300、柱420ならびに円錐形支承430は、UHMVVPe製の製品が望ましい。

【0034】

20

移植方法を11図に示した。脛骨プラットフォーム500は、実用的な方法で脛骨600に移植し、支承300と予め組立てて置いた制御アーム・アセンブリー400は、9図と10図に示したように、脛骨プラットフォーム500に取付ける。

【0035】

膝700は約120度屈曲し、エクステンション800を取付けた大腿骨部材200で構成する大腿骨部材アセンブリー900を、大腿骨1000に差し込む。大腿骨部材アセンブリー900は、身体の中心に向かって動かされるので、大腿骨カムの表面203の上位の端204は、柱のカムの下位表面426をクリアーし、大腿骨部材アセンブリー900を、12図に示したように、大腿骨1000に完全に装着させる。大腿骨部材アセンブリー900を移植する上での必要条件である柱の後の面427をクリアーし、完全に屈伸出来るようにするためには、12図に示したように、大腿骨1000の後部末端部領域1001に、リリース1002が必要である。

30

【0036】

12図に示したように、脛骨600は、後部末端領域1001が存在しているために、柱の後の表面427に当たってしまい、脛骨の後方への動きは阻止されてしまっている。14図に示したように、大腿骨部材200の後部ノッチ201の前面壁205と柱420前面のカムの表面428は、脛骨600が前方に位置ずれするのを阻止している。柱420の内側突起および外側突起422の側面423は、大腿骨部材200の後部キャビティ201の中で、側壁202と係合し、それによって、内側方向－外側方向の位置ずれを阻止している。その結果、制御アーム・アセンブリー400は、大腿骨部材200に取り込まれ、その位置から位置ずれ出来なくなっている。

40

【0037】

外反・内反安定性を確保する方法には、二種類の方法がある。負荷状態の下では、通常の圧縮負荷が大腿骨顆206に加えられ、加えられた負荷は206とマッチングしている支承300の係合支承の表面310に伝えられる。圧縮圧力が加えられた時に起こる大腿骨部材200の回転(13図の平面上で行なわれる)は、大腿骨顆206の湾曲の中心208を通る軸207を回る形で起きなければならない。軸207を軸とした回転が始まると、柱420の内側突起および外側突起422の外側の側面423と、大腿骨部材200の後部ノッチ201の側壁202との間で衝突が起きる。この衝突による接触で、関節に加えられた外反・内反の動きに耐える力が作り出される。したがって、柱420と柱支持

50

ピン４１２は、加えられたモーメントに抵抗して曲る必要がない。８図に示した内側突起および外側突起４２２の側面４２３は、負荷が加えられても曲る必要が無いように、先端に向かって僅かながら先細りするように作られている。

【００３８】

負荷が加えられていない、外反・内反モーメントが非常に小さな時には、関節に圧縮圧力が加えられることはないので、柱４２０には、小さな曲げ負荷が加えられることになる。キャビティ・カムの表面２０３と柱のカムの表面４２６の共同作用を、１４図乃至１７図に示した。１４図に示したような全開状態では、カムの表面２０３と４２６は接触する必要はない。負荷が加えられていないときは、Ａ－Ｐの位置ずれを阻止するだけである。負荷が加えられると、脛骨の接触面３１０を圧迫している大腿骨顆２０６の接触面２１０の形によって、安定性と位置とが与えられる。１５図と１６図に示したように、深くまで屈曲すると、凹んでいる大腿骨のカムの上位の表面２０３は、凸状になっている柱のカムの下位の表面４２６と係合し、大腿骨部材２００を後方に押しやる。支承３００に加わる圧縮圧力と係合支承の表面３１０の凹形状が、支承３００に大腿骨部材２００を道連れにする動きを与えるのである。後方向への動き、あるいは、大腿骨の反り返りは、よく知られている四頭股筋の効果を向上させる。この反り返りは、後部安定装置を必要とする膝交換患者がよく行なっている普通の負荷運動を行なう場合にも、この反り返りは行なわれる。完全に折り曲げた状態では、後方への動きは、１７図に示したように、無くなるが、この動きの段階では、負荷状態になることはなく、あるいは、負荷が掛かることはきわめて稀なので、後方向への動きは重要でない。さらに、支承３００の後の壁は、深く折り曲げた時に、大腿骨１０００と接触するようになるので、支承３００が脛骨部材５００の上を前方に移動できるようにし、その結果として、より深く折り曲げられるようにすることが望ましい。

【００３９】

【発明の効果】

この補綴は、位置ずれを起こさず、圧縮負荷が加えられている間に、外反・内反モーメントを適用されても、柱が著しく湾曲することな無い点で、まったく新しいものである。さらに、この補綴は、大腿骨顆２０６の内側の端をカム２０３として利用し、さらに、柱４２０上の突出物４２２の下位の表面４２６を使って大腿骨を反り返らせ、後部安定性を生み出している。支承が原則的に、負荷状態に置かれている可動支承後部安定膝では、Ａ－Ｐが安定している。さらに、支承３００、反り返りが行なわれている間、大腿骨部材２００と同じ動きをするので、“登り”が発生しなくなり、大腿骨と支承の係合面２０６および３１０との間の接触状態が、最高の状態に維持され、柱４２０に加えられる剪断力が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明による補綴装置の側面図である。

【図２】 図１に示された補綴装置の断面図である。

【図３】 大腿骨部材の上面図である。

【図４】 支承の上面図である。

【図５】 支承の背面図である。

【図６】 制御アームの側面図である。

【図７】 制御アームの断面図である。

【図８】 制御アームの背面図である。

【図９】 脛骨部材と支承ならびに制御アームの分解断面図である。

【図１０】 脛骨部材と支承ならびに制御アームの背面図である。

【図１１】 大腿骨部材の膝への納入中の補綴部材の側面図である。

【図１２】 図１１に類似の断面図であるが納入の更に進捗した段階にある膝を示す。

【図１３】 組立てずみ補綴装置の略背面図で補綴装置に加えられた種々の力を示す。

【図１４】 組立ずみ補綴装置を一杯に伸張した断面図である。

【図１５】 図１４に類似した断面図であるが４５度に曲折した補綴装置を示す。

【図 1 6】 図 1 4 と図 1 5 に類似した図であるが 9 0 度に屈曲した補綴装置を示す。

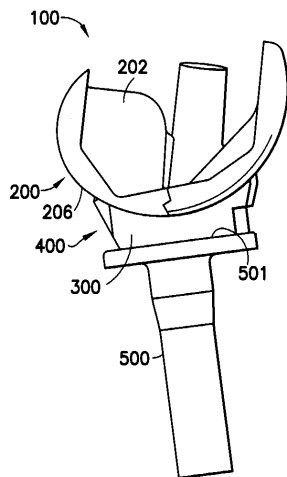
【図 1 7】 図 1 4 乃至 1 6 に類似した断面図であるが 1 2 0 度に曲折した補綴装置を示す。

【図 1 8】 先行技術の補綴関節の背面図であるが部分的脱臼のあることを示す。

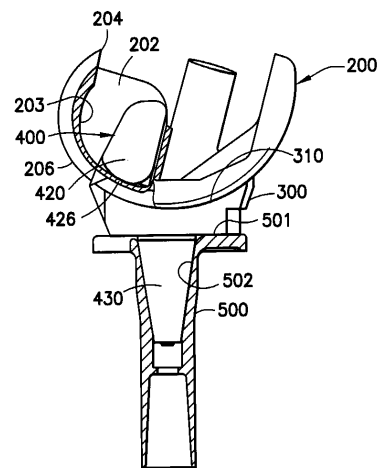
【符号の説明】

1 0 0	位置ずれ防止後部安定膝交換	
2 0 0	大腿骨部材	
2 0 1	キャビティ	
2 0 2	キャビティ側壁	
2 0 3	カム表面	10
2 0 4	上位端	
2 0 5	前面壁	
2 0 6	<u>顆</u>	
3 0 0	支承	
3 0 1	後部スロット	
3 0 2	<u>V</u> 字形ガイド用スロット	
3 0 3	下位表面	
3 1 0	支承の表面	
4 0 0	<u>制御アーム</u> アセンブリー	
4 1 0	<u>制御アーム</u>	20
4 1 1	柱支持	
4 1 2	柱支持ピン	
4 1 3	<u>V</u> 字形ガイド	
4 1 4	円錐形支承支持	
4 2 0	柱	
4 2 1	下位の表面	
4 2 2	<u>突起</u>	
4 2 3	側面	
4 2 6	柱のカムの下位の表面	
4 2 7	柱の後ろの表面	30
4 2 8	柱の前の部分の表面	
4 3 0	円錐形支承	
5 0 0	脛骨プラットフォーム	
5 0 1	支承の上位の表面	
5 0 2	円錐形の穴	
6 0 0	脛骨	
7 0 0	膝	
8 0 0	エクステンション	
9 0 0	大腿骨部材アセンブリー	
1 0 0 0	大腿骨	40
1 0 0 1	後部末端領域	
1 0 0 2	リリース	

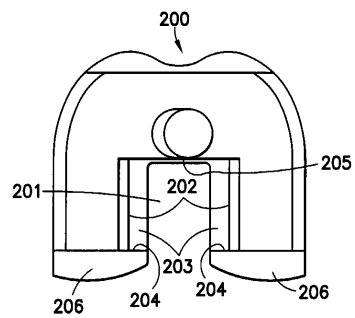
【図 1】



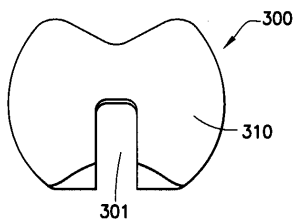
【図 2】



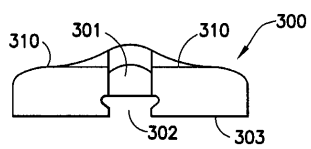
【図 3】



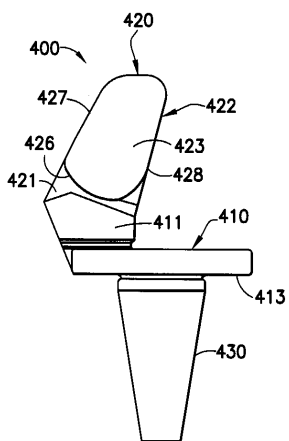
【図 4】



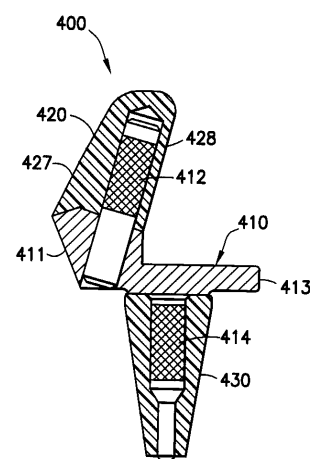
【図 5】



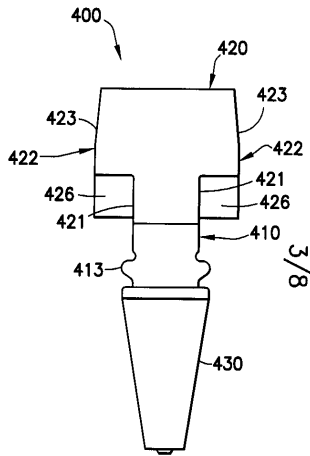
【図 6】



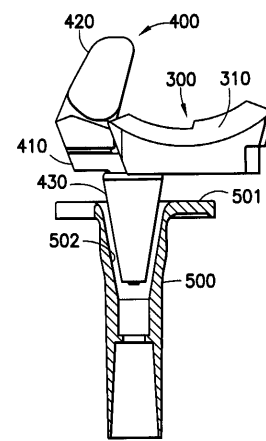
【図 7】



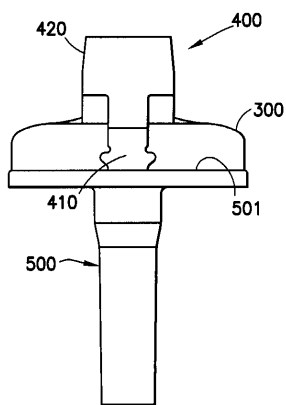
【図 8】



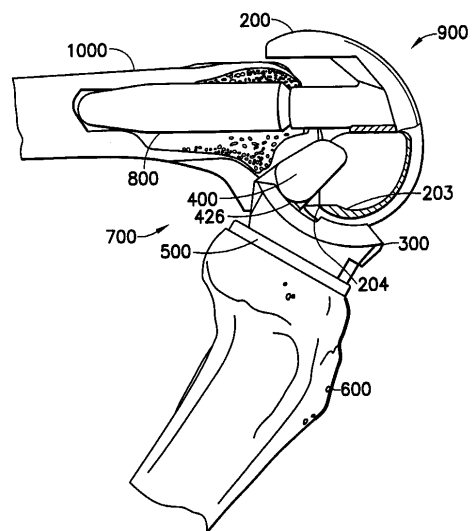
【図 9】



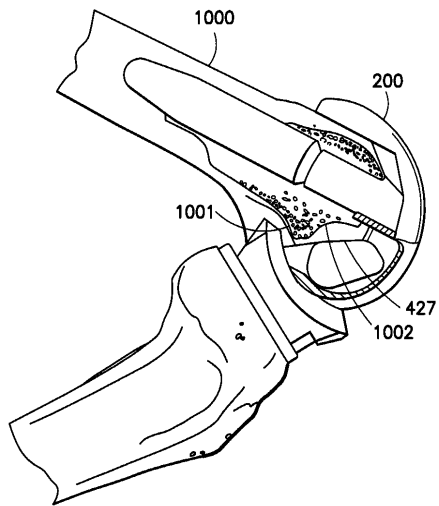
【図 10】



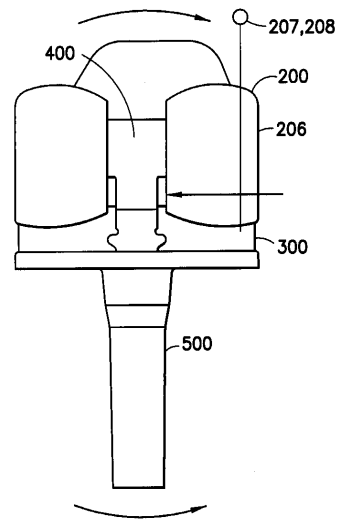
【図 11】



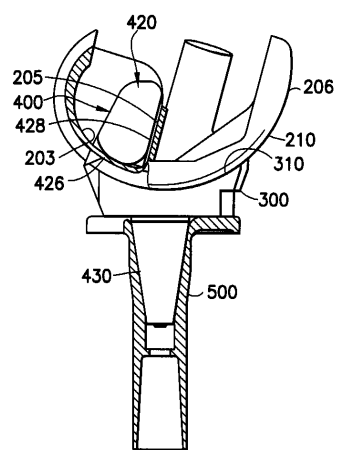
【図 1 2】



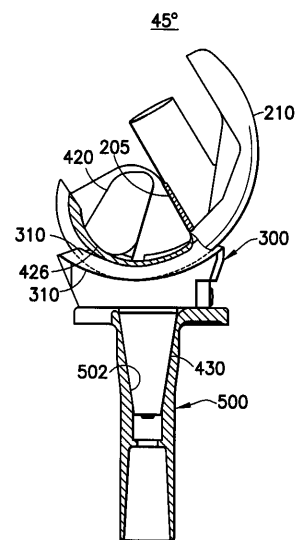
【図 1 3】



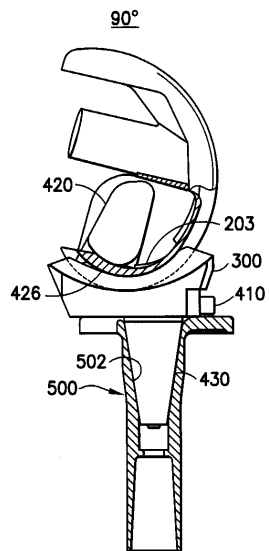
【図 1 4】



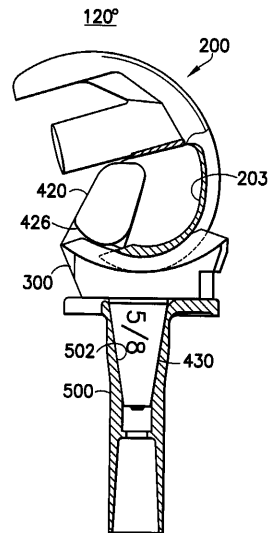
【図 1 5】



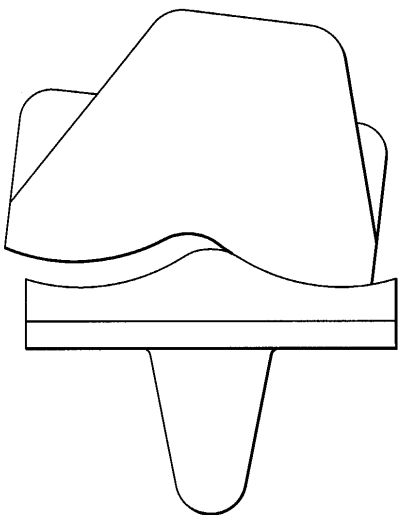
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-200057 (JP, A)
特開平11-226038 (JP, A)
特開昭56-083343 (JP, A)
特表平10-513371 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61F 2/38