

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5344714号
(P5344714)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int.CI.

A 61 F 2/42 (2006.01)

F 1

A 61 F 2/42

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-532580 (P2010-532580)
 (86) (22) 出願日 平成20年11月5日 (2008.11.5)
 (65) 公表番号 特表2011-502601 (P2011-502601A)
 (43) 公表日 平成23年1月27日 (2011.1.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2008/065016
 (87) 國際公開番号 WO2009/060006
 (87) 國際公開日 平成21年5月14日 (2009.5.14)
 審査請求日 平成23年10月20日 (2011.10.20)
 (31) 優先権主張番号 07120198.2
 (32) 優先日 平成19年11月7日 (2007.11.7)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501323239
 ジーエス ディベロップメント アクティ
 エボラーグ
 スウェーデン国, エスー 213 75 マ
 ルモー, イエーゲルシルガタン 15
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100109162
 弁理士 酒井 將行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】人工関節

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人工関節(200、300、299、399)であって、患者の骨部材に取付けられる第1のベース要素(201、301)および第2のベース要素(202、302)を備え、前記人工関節は前記骨部材の間に配置され、前記人工関節は、

少なくとも1つの凸形湾曲面(206、306)を有する関節本体(205、305)と、

前記ベース要素の一方に配置され、前記関節本体の前記凸形湾曲面(206、306)と摺動接觸する凹形湾曲面(225、325)と、

前記人工関節を拘束された状態に保つように配置される1つ以上の保持部材(211、212、221、222、311、312、321、322)およびスタブ軸(207、208、210、307、308、310)とを備え、

前記関節本体の前記凸形湾曲面(206、306)は凸形球状面であり、前記凹形湾曲面(225、325)は凹形球状面であり、

各保持部材(211、212、311、312)には凹形円筒面が設けられ、関節本体(205、305)に円筒形の孔が配置され、上側保持部材(211、311)の凹形円筒面、前記関節本体(205、305)の円筒形の孔、および下側保持部材(212、312)の凹形円筒面を通過する垂直ピンの配置によって、前記関節本体(205、305)を所定の位置に確保して横方向への関節動を可能にすることを特徴とする、人工関節。

10

20

【請求項 2】

前記 1 つ以上の保持部材 (2 1 1、 2 1 2、 2 2 1、 2 2 2、 3 1 1、 3 1 2、 3 2 1、 3 2 2) は、前記ベース要素の一方に配置された前記凹形湾曲面 (2 2 5、 3 2 5) が前記関節本体の前記凸形湾曲面 (2 0 6、 3 0 6) と摺動接触することができる位置に前記関節本体を拘束するように配置される、請求項 1 に記載の人工関節。

【請求項 3】

前記第 2 のベース要素 (2 0 2、 3 0 2) は、前記関節本体 (2 0 5、 3 0 5) を間に保持するように配置された左側保持部材 (2 2 1、 3 2 1) および右側保持部材 (2 2 2、 3 2 2) を含む、請求項 1 または 2 に記載の人工関節。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 のベース要素は互いに近接して配置されるため、前記第 1 のベース要素 (2 0 1、 3 0 1) と前記第 2 の要素 (2 0 2、 3 0 2) の左側保持部材 (2 2 1、 3 2 1) または右側保持部材 (2 2 2、 3 2 2) とが接触することによって横方向への動作が多少制限され得る、請求項 3 に記載の人工関節。

【請求項 5】

前記第 1 のベース要素には、前記左側保持部材 (2 2 1、 3 2 1) と対向して配置される左側窪み (2 1 7、 3 1 7) が設けられている、請求項 4 に記載の人工関節。

【請求項 6】

前記第 1 のベース要素 (2 0 1、 3 0 1) には、前記右側保持部材 (2 2 2、 3 2 2) と対向して配置される右側窪み (2 1 8、 3 1 8) が設けられている、請求項 4 または 5 に記載の人工関節。

【請求項 7】

前記上側および下側保持部材は、前記第 1 のベースプレートと一体に作製されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の人工関節。

【請求項 8】

前記ベース要素を隣接する骨に固定するための固定部材 (2 4 1、 2 4 2、 3 4 1、 3 4 2) の各々は、前記関節 (2 0 0、 3 0 0) の長手方向に関連して 7 ~ 13 ° の角度で、対応するベースプレート (2 0 1、 2 0 2、 3 0 1、 3 0 2) から突出している、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の人工関節。

【請求項 9】

前記関節は、中手指節関節 (M C P) 、近位中手指節間関節 (P I P) または遠位中手指節間関節 (D I P) の再建用である、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の人工関節。

【請求項 10】

前記ベース要素 (2 0 1、 2 0 2、 3 0 1、 3 0 2) はチタンからなり、前記関節本体 (2 0 5、 3 0 5) の前記凸形湾曲面 (2 0 6、 3 0 6) はポリマー材料からなる、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の人工関節。

【請求項 11】

前記関節は、

第 1 の凸形湾曲面 (2 0 6、 3 0 6) および第 2 の凸形湾曲面 (2 2 6、 3 2 6) を含む前記関節本体 (2 0 5、 3 0 5) と、

前記関節本体の前記第 1 の凸形湾曲面 (2 0 6、 3 0 6) と摺動接触するように配置された第 1 の凹形湾曲面 (2 2 5、 3 2 5) を含む前記第 2 のベース要素 (2 0 2、 3 0 2) と、

前記関節本体の第 2 の凸形湾曲面 (2 2 6、 3 2 6) と摺動接触するように配置された第 2 の凹形湾曲面 (2 2 7、 3 2 7) を含む前記第 1 のベース要素 (2 0 1、 3 0 1) と、

前記人工関節を拘束された状態に保つように配置される 1 つ以上の保持部材 (2 1 1、 2 1 2、 2 2 1、 2 2 2、 3 1 1、 3 1 2、 3 2 1、 3 2 2) およびスタブ軸 (2 0 7、 2 0 8、 2 1 0、 3 0 7、 3 0 8、 3 1 0) とを備える、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の人工関節。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記関節本体は、上側棚および対応する上側棚用縁取り（230）と下側棚および対応する下側棚縁取りとを備え、それぞれ前記上側棚および前記下側棚を規定し、前記棚および前記保持部材は、前記棚が前記上側および下側保持部材に接触して圧縮力の伝達を可能にするように配置される、請求項1から11のいずれかに記載の人工関節。

【請求項 1 3】

前記棚用縁取りは、前記関節本体に関して前記ベース要素の限定された角度動作を許容するように配置されている、請求項12に記載の人工関節。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】**発明の分野**

本発明は、動作不良のまたは痛みのある関節を置換する必要があるヒトおよび動物に移植するための人工関節に関する。人工関節は、隣接する骨部分に固定された隣接する移植ねじに接続される2つの固定要素を含み、固定要素は、ゼロまたはそれ以上の追加的な要素とともに人工関節を構成するように配置される。

【背景技術】**【0002】****発明の背景**

20

いくつかの疾患は関節の破壊を招き、慢性的な痛みと、柔軟性および敏捷性の低下とともに繋がる。問題は、慢性的なリウマチ性関節炎を患う患者に最も顕著であるが、たとえば変形性関節炎（軟骨の磨耗）、ならびに骨折および細菌感染後の関節の軟骨の損傷においても顕著である。これらのケースの多くにおいて、疾患のある損傷した関節は、人工関節構造によって置換される。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

30

しかし、正常な関節の機能を完全に模倣しようとしすぎると、多くの場合は失敗となることが経験からわかっている。人工関節は過度に複雑になりやすい。たとえば手の関節の機能が全くないリウマチ患者にとっては、補綴手術によって完全に正常な関節機能を回復することを目的とする必要はない。むしろ、安定性が高く、かつ一定の可動量を有する痛みのない関節を得ることを目的とすべきであり、これにより手が使用可能となる。したがって、関節構造の目的は、常に患者の必要性に関連していなければならない。

【0004】

人工関節をたとえば手に構築する際の主な難点は、（1）十分な特性を有する人工関節を設けること、および（2）人工関節を十分なやり方で隣接する骨に固定することであった。

【0005】

WO 97/26846は、隣接する骨部分に接続されるように適合された2つの固定要素の間に配置された1つ以上のほぼ螺旋状のばね手段を有する関節本体を含む補綴装置を開示している。この補綴装置は、今日入手可能な関節用の他の既知の人工補綴装置に付随する欠点の多くを予防する。しかし、この機構のばねは、特に力が加えられたときには、磨耗および摩擦を常に受ける。ばねの耐久性も、補綴装置の機能に極めて重要である。

40

【0006】**発明の概要**

本発明の概略的な目的は、今日入手可能な関節用の人工補綴装置に付随する欠点を予防する人工関節を提供することである。特に、本発明の目的は、指の関節に好適な人工関節を提供することである。本発明は、拘束されるという特性も有し、既存の人工関節の多くとは異なる。本願に関して、「拘束される」という用語は、外力または外部構造によってともに停止させられているためにともに停止しているに過ぎない複数の部品とは対照的に

50

、複数の部品がともに保持されているという性質を指す。一部の既存の人工関節は、人工関節を含む本体構造に加えられる牽引力に対処するために、腱および韌帯などの内在組織に依拠している。

【0007】

関節インプラント機構は、骨に恒久的に固定される2つの骨定着チタンねじからなる。人工関節は、チタンねじの頭部に嵌合する2つの円錐形ピンを有する。当該装置は、手の正常な静止位置を実現するために、15～25°の範囲で予め曲げられる。

【0008】

重要な1つの要因は、人工関節の耐久性である。指の関節に使用可能な空間は限られているため、人工関節はその寸法のわりに強くなければならない。本発明の別の目的は、中手指節(MCP)関節、つまり指の中手骨と第1指骨との間の関節に特に好適な人工関節を提供することである。置換用MCP関節に対する特殊な要求は、その蝶番継手機能に加えて、被験者が指を曲げるときのMCP関節の正常な曲げに垂直な方向にある程度の動作をもたらすことができなければならないということである。人工関節のいずれかの要素の耐久性および長い機能的寿命も極めて重要である。

10

【0009】

中手指節関節に多くの歪を与える被験者のある特定の行動は、テーブルまたは椅子の肘掛に対して拳を支えることによって椅子から立ち上がる行動である。このような行動は人工関節に多くの圧力を加え、大きな接触面が必要となる。関節に歪を与える別の行動は、人がカバンなどの物を運ぶときであり、人工関節および/または残りの内在組織に牽引力が加えられる。人工指関節に加えられる力は、100ニュートン程度である。本発明は、保持構造を設けることによってこの問題を緩和する。

20

【0010】

懸念される別の要因は、人工関節の要素同士の間の望ましくない組織内方成長によって引起される有害な組織反応であり、関節の炎症および硬化に繋がることがある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の人工関節として、ヒトおよび動物への移植に使用可能な関節用補綴装置が提供される。

30

【0012】

補綴装置は、ヒトの中手指節関節(MCP)、近位指節間関節(PIP)または遠位指節間関節(DIP)の再建用であることが好ましい。すなわち、本発明は人工中手指節関節を提供するが、人工近位指節間関節および人工遠位指節間関節も提供する。

【0013】

発明者は、良好な柔軟性および高い応力抵抗を有する人工関節を提供するための多くの概念を有している。それらのうちの1つは、球面のボールジョイントが人工関節を複数の方向に曲げる柔軟性をもたらすことである。別の概念は、切れ目のない一連の機械的接触が比例的に大きな接触面を介して圧縮力を伝達するように人工関節を設計することによって、球面のボールが圧縮力抵抗を付与する点である。

40

【0014】

本発明の目的の1つは、拘束された人工指関節を提供することである。拘束された関節によれば、脱臼の危険性が最小化される。別の目的は、正常な指の屈曲/伸張方向に大きな動作自由度を有し得る関節を提供することである。さらに、本発明は、横方向への動作を正常な指関節と同じ範囲に制限することができる。これは、横方向の動作をMCP関節およびPIP関節について異ならせることができる意味する。本発明に係る人工関節は、加えられた力を正負にかかわらず関節の寸法に比べて比較的大きな表面に分散させる。関節の材料の好ましい選択によって、大きな応力に耐えることができる。好ましい材料選択による人工関節の耐久性は、磨耗が最小化されることから長くなる。指関節は予め組立てられ、所定の位置に適用することが容易となり、容易に交換可能となる。

【0015】

50

したがって、第1の局面によれば人工関節が提供され、人工関節は、患者の骨部材に取付けられる第1のベース要素および第2のベース要素を含み、人工関節は骨部材の間に配置され、人工関節は、少なくとも1つの凸形湾曲面を有する関節本体と、ベース要素の一方に配置され、関節本体の凸形湾曲面と摺動接触する凹形湾曲面と、人工関節を拘束された状態に保つように配置される1つ以上の保持部材およびスタブ軸とを含む。

【0016】

第2の局面によれば、関節本体の凸形湾曲面が凸形球状面であり、凹形湾曲面が凹形球状面である人工関節が提供される。

【0017】

第3の局面によれば、関節本体の凸形湾曲面が凸形円筒面であり、凹形湾曲面が凹形円筒面である上記の人工関節が提供される。 10

【0018】

第4の局面によれば、1つ以上の保持部材が、ベース要素の一方に配置された凹形湾曲面が関節本体の凸形湾曲面と摺動接触することができる位置に関節本体を拘束するように配置される人工関節が提供される。

【0019】

第5の局面によれば、第1のベース要素が、関節本体を間に保持するように配置された上側保持部材および下側保持部材を含む人工関節が提供される。

【0020】

第6の局面によれば、第2のベース要素が、関節本体を間に保持するように配置された左側保持部材および右側保持部材を含む人工関節が提供される。 20

【0021】

第7の局面によれば、第1および第2のベース要素が互いに密接して配置されるため、第1のベース要素と接触する第2の要素の左側保持部材(221、321)または右側保持部材によって横方向への動作が多少妨げられ得る人工関節が提供される。

【0022】

第8の局面によれば、第1のベース要素には、左側保持部材と反対に配置された左側窪みが設けられる人工関節が提供される。

【0023】

第9の局面によれば、第1のベース要素には、右側保持部材と反対に配置された右側窪みが設けられる人工関節が提供される。 30

【0024】

第10の局面によれば、各保持部材には凹形円筒面が設けられ、ボール部材に円筒形の孔が配置され、上側保持部材、関節本体、および下側保持部材を通過する垂直ピンの配置によって、関節本体を所定の位置に固定させ、横方向への特定の連結を可能にする人工関節が提供される。

【0025】

第11の局面によれば、上側および下側保持部材が、第1のベースプレートと一体に作製される人工関節が提供される。

【0026】

第12の局面によれば、ベース要素を隣接する骨に固定するための固定部材の各々が、関節の長手方向に関連して7～13°の角度で、対応するベースプレートから突出する人工関節が提供される。 40

【0027】

第13の局面によれば、関節が、中手指節関節(MCP)、近位中手指節間関節(PIP)または遠位中手指節間関節(DIP)の再建用である人工関節が提供される。

【0028】

第14の局面によれば、ベース要素がチタンからなり、関節本体の凸形湾曲面がポリマー材料からなる人工関節が提供される。

【0029】

第15の局面によれば人工関節が提供され、関節は、いずれのスタブ軸または保持部材のいずれの湾曲面とも異なる第1の凸形湾曲面および第2の凸形湾曲面を有する関節本体と、関節本体を間に保持するように配置された第1および第2のベース要素とを含み、第2のベース要素は、関節本体の第1の凸形湾曲面と摺動接触するように配置された、いずれのスタブ軸または保持部材のいずれの湾曲面とも異なる第1の凹形湾曲面を有し、第1のベース要素は、関節本体の第2の凸形湾曲面と摺動接触するように配置された、いずれのスタブ軸または保持部材のいずれの湾曲面とも異なる第2の凹形湾曲面を有し、関節はさらに、人工関節を拘束された状態に保つように配置される、関節本体に面するベース要素に配置された1つ以上の保持部材と、関節本体に配置されたスタブ軸とを含む。

【0030】

10

第16の局面によれば、関節本体が、上側棚および対応する上側棚用縁取りと下側棚および対応する下側棚縁取りとを含み、それぞれ上側棚および下側棚を規定し、棚および保持部材は、棚が上側および下側保持部材に接触して圧縮力の伝達を可能にするように配置される人工関節が提供される。

【0031】

第17の局面によれば、棚用縁取りが、関節本体に関して制限されたベース要素の角度動作を可能にするように配置される人工関節が提供される。

【0032】

図面の説明

好ましい実施例および添付の図面を参照して、本発明を以下により詳細に説明する。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1a】関節の1つが先行技術に係る補綴装置で置換された指を示す図である。

【図2a】本発明の第1の実施例に係る分解された人工関節の遠位左上から見た斜視図である。

【図2b】図2aの人工関節の近位左上から見た斜視図である。

【図2c】組立てられ、分解されていない態様の図2aの人工関節を下から見た図である。

【図2d】図2cの人工関節の横から見た図である。

【図2e】図2cの人工関節の傾斜した斜視図である。

30

【図3a】本発明の第2の実施例に係る分解された人工関節の遠位左上から見た斜視図である。

【図3b】図3aの人工関節の近位左上からの斜視図である。

【図3c】組立てられ、分解されていない態様の図3aの人工関節を上から見た図である。

【図3d】図3cの人工関節の傾斜した斜視図である。

【図3e】図3cの人工関節の横から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

実施例の詳細な説明

40

以下で使用される「関節本体の長手方向」という表現は、関節およびその隣接する骨部分が伸張状態で延在する軸方向を指す。

【0035】

図1は、先行技術に係る人工関節の側面図である。人工関節は中指関節を置換している。関節は、関節本体および指の曲げ面に垂直な面に配置された2つの平行な螺旋状円筒ばね1からなる関節本体を有する。これらの2つのばね1は、各端部において、ベースプレート2および固定部材3によって、定着手段、隣接する骨部分5中のチタンねじ4に固定される。

【0036】

図2aは、本発明の第1の実施例に係る分解された人工関節200の遠位左上から見た

50

斜視図である。人工関節 200 は、第 1 のベースプレート 201 の形態の第 1 のベース要素と、第 2 のベースプレート 202 の形態の第 2 のベース要素と、第 1 のベースプレート 201 および第 2 のベースプレート 202 の間に配置されるように設計されたボール部材 205 とを含む。ベースプレートは、好ましくは長方形である。

【0037】

第 1 のベースプレート 201 には、ボール部材 205 を間に保持するように配置された上側ヨーク部材 211 と下側ヨーク部材 212 とが設けられる。上側および下側ヨーク部材は、好ましくはベースプレートと一体に作製される。ボール部材用の保持機構が設けられる。これは、孔およびピンの形態であってもよいし、またはスタブ軸をボール部材に配置するだけでもよい。本実施例では、各ヨーク部材およびボール部材に孔が設けられ、上側ヨーク部材 211、ボール部材 205、および下側ヨーク部材 212 を通過する垂直ピンの配置によって、ボール部材 205 を所定の位置に固定させ、連結を可能にする。

10

【0038】

第 2 のベースプレート 202 には、ボール部材 205 を間に保持するように配置された左側ヨーク部材 221 と右側ヨーク部材 222 とが設けられる。左側および右側ヨーク部材は、好ましくは第 2 のベースプレート 202 と一体に作製される。各ヨーク部材およびボール部材 205 に孔が設けられ、2 つのピン 207 および 208 の配置が可能となる。左側ピン 208 は、左側ヨーク部材 221 の孔を通過し、ボール部材 205 の左側部分の孔に入る。右側ピン 207 は、右側ヨーク部材 222 の孔を通過し、ボール部材 205 の右側部分の孔に入り、ボール部材 205 を所定の位置に固定させ、連結を可能にする。

20

【0039】

ボール部材 205 には、好ましくは上側棚 229、上側棚用縁取り 230、下側棚、および下側棚用縁取り（図 2a または図 2b では見えない）が設けられ、人工関節を圧縮する方向の圧力を、上側および / または下側ヨーク部材から、縁取りおよびボールを介して第 2 のベースプレートおよび最終的には骨部分に分散することを可能にする。上側棚 229 および下側棚（図示せず）の設計によって、横方向への動作が可能となる。上側および下側棚の面積は、上側および下側ヨーク部材よりも若干大きい棚用縁取り 230 によって制限され、ヨーク部材の旋回を垂直ピン 210 の周囲に限定することを可能にする。

【0040】

第 2 のベースプレート 202 の左側ヨーク部材 221 および右側ヨーク部材 222 は上部が丸められており、対応する凹形窪み 217 および 218 に接触する。これは、圧力を分散させ、磨耗を減少させ、関節が破損する確率を低下させ、かつ関節 200 の寿命を延ばすためにさらに有利である。

30

【0041】

本発明に係る人工関節の第 2 の実施例を図 3a ~ 図 3e に示す。人工関節 300 は、上側保持部材 311 および下側保持部材 312 を有する第 1 のベース要素 301 と、左側保持部材 321 および右側保持部材 322 を有する第 2 のベース要素 302 と、クロスピン部材 305 とを含む。クロスピン部材は、関節およびクロスピン部材 305 が比較的小さい寸法であるために生じる比例的に高い圧力に対処するために、高強度材料で作製される。クロスピン部材 305 は、球状体 305 に恒久的に固定されたクロスピン 307、308、309 および 310 を含んでもよいし、球状中心部分と一体に作製されたクロスピンを含んでもよい。

40

【0042】

保持部材 311、312、321 および 322 の各々は細長い開口部を有し、クロスピン部材 305 のピン 307、308、309 および 310 を保持部材に圧入させる。保持部材はピンと接触する円筒面を含み、クロスピン部材 305 と保持部材 311、312、321 および 322 との旋回関係を可能とする。組立て時にピンの取付けを容易にするために、ベース要素をその保持部材とともに加熱してもよい。

【0043】

代替的な実施例では、関節本体 205 の凸形球状面は凸形円筒面であってもよく、ベー

50

ス要素202の凹形球状面は、凸形円筒面に摺動接触するように適合された凹形円筒面であってもよい。これは、ピンが、第1のベース要素と関節本体との動作を一方方向の旋回動作のみに限定しているために可能である。これに応じて、ピンは、第2のベース要素と関節本体との動作も一方方向の旋回動作のみに限定するが、この方向は、関節本体と第1のベース要素との旋回方向に主に垂直な方向である。

【0044】

本発明に係る人工関節のさらなる実施例における関節本体は、ベース要素に配置された対応する第1および第2の凹形湾曲面に接触するための第1および第2の凸形湾曲面を有する本体を含む。関節本体には、第1および第2の対のシャフトピボット、または軸棒、またはスタブ軸、またはピンなどがさらに設けられ、関節本体に拘束手段を与える。第1および第2の対のスタブ軸は、互いに關して主に垂直に配置され、2つの個別の方向への旋回動作をもたらす。第1の対のスタブ軸および第1の凸形面は、第1の共通回転軸を有するように配置される。第2の対のスタブ軸および第2の凸形面は、第1の共通回転軸とは異なる第2の共通回転軸を有するように配置される。

10

【0045】

上記のすべての実施例において、関節本体は比較的寸法が大きく、ベース要素の最大断面寸法のおよそ3分の1以上を占める。関節本体が大きくなるほど、圧縮力を伝えるための表面をより大きくすることができ、材料に対する歪が少くなり、磨耗が減少することになる。一方、牽引力に対処するための構造を配置するのに利用可能な空間が減少する。本発明の利点の1つは、同じ装置において、利用可能な空間を効率的に使用し、圧縮力と牽引力との両方を処理することができる点である。関節本体に対するピンの相対的な寸法は、圧縮力と同じ大きさの牽引力に対処できる能力に影響を及ぼす。ピンの直径および長さが増大すると、より大きな牽引力が伝えられ得る。しかし、直径および/または長さが大きすぎると、人工関節の動作の角度範囲に干渉することになる。関節本体の直径とピンの直径との好適な関係は、6対1～3対1(6:1～3:1)である。

20

【0046】

好ましい実施例では、関節本体はボール形状であり、直径は6ミリメートルである。スタブ軸の直径は1.75ミリメートルである。シミュレーションした牽引力100ニュートンを使用して発明者が行なったシミュレーションは、強度および耐久性について良好な性能を示している。

30

【0047】

骨部分への接続

2つのベースプレート201および202は、固定部材241および242を介して、隣接する骨部分5に挿入されたチタンねじなどの固定された定着手段4に接続されるように適合されるが、これは本発明の一部ではない。

【0048】

取付けにはいくつかの従来の好適な方法が利用可能である。確立されている方法は、上述のように、ベースプレート201および202から突出するシャフトの形態の固定部材241および242が定着手段4の長手方向の長手溝に挿入されることを意味する。定着手段4は、セラミック材料、チタン、または好適な生物学的特性および機械的特性を有する何らかの他の材料で作製することができる。

40

【0049】

材料についての検討

上述のように、本発明に係る人工関節のベースプレート201および202は、十分な強度および耐久性を有するいずれかの好適な生体適合性材料で作製することができる。

【0050】

好ましい実施例では、第1および第2のベース要素はチタンで作製される。互いに摩擦摺動接触する表面、たとえばボール部材205の凸形球状面206および第2のベースプレート202の凹形球状面225は、金属面がポリマー面に接触して小さい摩擦係数を実現するように配置されることが好ましい。金属材料は、好ましくはチタン、ステンレスス

50

チール、または医療用インプラントのために作製されたコバルト合金である。ポリマー材料は、好ましくは超高分子量ポリエチレン（UHMW）である。別の好ましい実施例では、ポリマー材料は、クロノフレックス（ChronoFlex）ALポリウレタン（ポリメディカ社）である。さらなる実施例では、ポリマーは低密度ポリエチレン／エチレン・ビニルアセテートコポリマーLDPE/EVA混合物である。

【0051】

さらなる実施例では、互いに摩擦摺動接触する表面の一方または両方がセラミック材料で作製される。

【0052】

関節の運動範囲

好ましい設計では、関節は15～25°の範囲で予め曲げられ、弛緩した静止位置を得る。予め曲げられる範囲は、図2dの角度およびによって決定される。関節の運動範囲は、ベースプレートの臨界位置に材料を加えるかまたは除去することによる設計によって制御することができる。2つのそのような臨界位置は、第1のベースプレートの窪み217および218である。窪み217を深くすることによって、左側ヨーク部材221はより深く移動することができ、それにより、第2のベースプレートからわかるように、関節の運動範囲が左側に増大する。この手順は両側に適用することができ、それにより指の横方向への動作が決定される。指の正常な長手下方向への動作角度は、ベースプレート201および202の底部部分によって決定され、90°に達する。実現可能な上方への動作は、ベースプレート201および202の上側部分によって、正常な関節に相当するよう限定される。

10

【0053】

静止位置

固定部材241および242に方向付けられるベースプレートの表面は、全体的に検討された人工関節の長手方向に関して角度を付け、外力により良く耐えるために有利な関節の位置を実現することができる。代替的に、図2dに最もよく見られるように、関節の中心に対面する第1のベースプレートの表面と固定部材241に対面する表面との間の角度アルファ（）を変動させて、関節の曲げ位置において特に問題である外力により良く耐えるために有利な関節の位置を実現することができる。固定部材242および対応する角度ベータ（）にも同じことが有効である。

20

【0054】

カプセル

本発明に係る人工関節の移植後、軟組織からなる薄いカプセルが、上述のように、人工関節の周囲に自動的に生じる。必要であれば、装置における望ましくない組織の内方成長を最小化する目的で、人工外側カプセルを関節に設けてよい。このようなカプセルは、好適な生物学的特性および機械的特性を有する、織られたまたは均一に変形可能な材料の薄膜で構成され得る。薄膜は再吸収可能であってもなくてもよい。

30

【0055】

関節の周囲に外側生物薄膜が生じることは、生体適合性の、任意に再吸収可能な材料の管で関節を包囲する行為によって容易となる。しかし上記管は、関節用の補綴装置の支持体を構成しない。このように、移植後、関節の周囲に生物カプセルが自動的に生じる。

40

【0056】

用途

本発明は、指関節（MCP関節）および指の中間および外側関節（PIP関節およびDIP関節）の再建に特に利用可能である。

【0057】

本発明は、手首もしくは親指の基部において、または台形骨の骨置換物による変形性関節症を緩和するために、または第1中手骨と台形骨との間および/または台形骨と舟状骨との間の人口関節として、使用することもできる。本発明は、椎間板または脊柱の個々の椎骨の骨置換物として使用することもできる。本発明は、もちろん体内の他の同様の関節

50

および骨機構にも、また足の関節などの、現在のところ置換用構造は極めて少ないが将来注目され得る場所においても、利用可能である。

【0058】

人工関節の要素について好適な寸法および構成を選択することによって、正常な関節頭部の形状を美容的に有利な形態で模倣することができる。

【0059】

人工関節の要素の寸法は限定されないが、もちろん問題となっているヒトもしくは動物において置換される関節または骨部分の寸法に依存して変動し得る。M C P 関節については、寸法は、長さ 6 ~ 8 mm、幅 10 ~ 15 mm、高さ 5 ~ 8 mm であることが好ましい。横方向への偏向は、各方向において 5 ~ 10 ° である。P I P については、好ましい寸法は若干小さく、横方向への偏向は 5 ° 未満である。

10

【図 1 a】

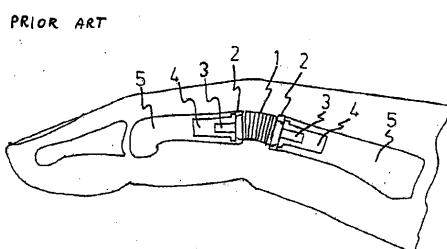


FIG. 1a

【図 2 a】

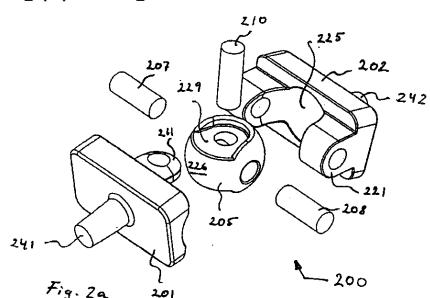


Fig. 2a

【図 2 b】

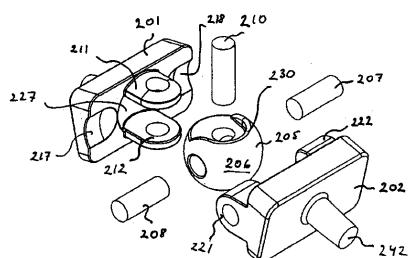


Fig. 2b

【図 2 c】

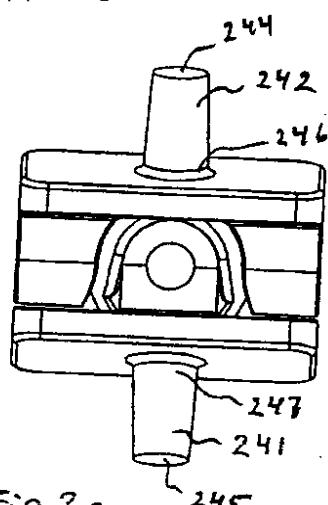


Fig. 2c

【図2d】

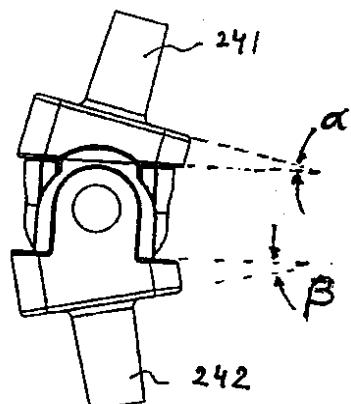


Fig. 2d

【図2e】

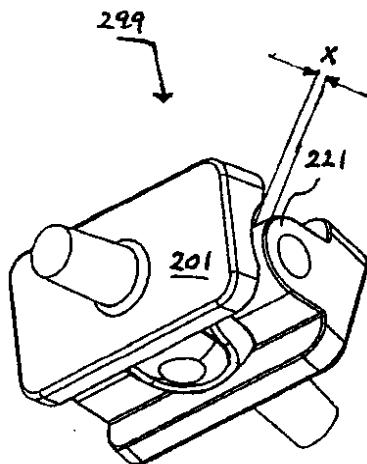


Fig. 2e

【図3a】

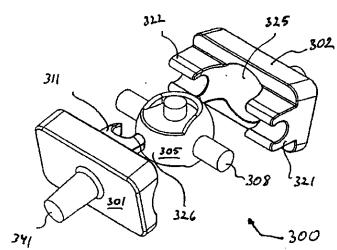


Fig. 3a

【図3c】

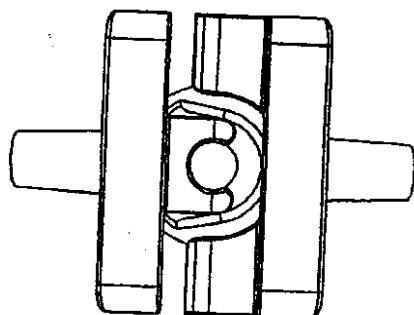


Fig. 3c

【図3b】

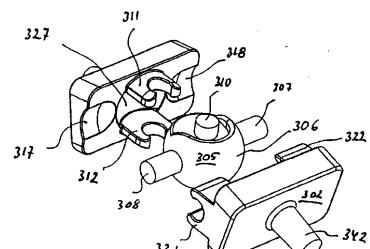


Fig. 3b

【図3d】

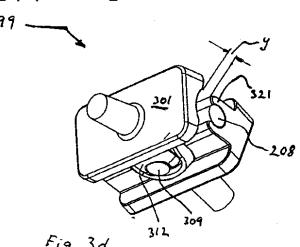


Fig. 3d

【図 3 e】

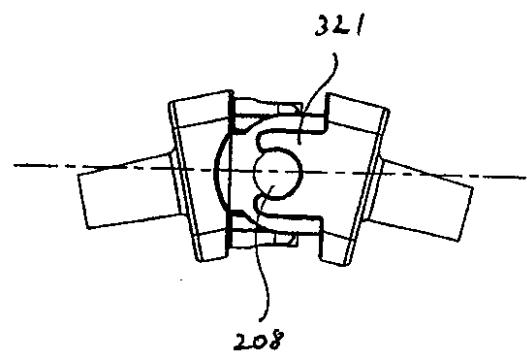


Fig. 3e

フロントページの続き

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(74)代理人 100124523

弁理士 佐々木 真人

(72)発明者 ホーカンソン, ホーカン

スウェーデン、224 56 ルンド、アストラカンベーゲン、6

(72)発明者 ストール・ベルナーソン, エバ

スウェーデン、223 54 ルンド、ソードラ・エスプラナデン、15・ア-

(72)発明者 フェルナー, ヨハン

スウェーデン、217 54 マルモー、マリエダルスベーゲン、7・ア-

審査官 沼田 規好

(56)参考文献 特開昭63-267355 (JP, A)

特開昭54-127197 (JP, A)

獨国特許出願公告第10354601 (DE, B2)

米国特許第03869730 (US, A)

英國特許出願公開第01602465 (GB, A)

米国特許第05147386 (US, A)

特開平09-038122 (JP, A)

特表2006-509560 (JP, A)

特表2001-511038 (JP, A)

特開昭49-012272 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 F 2 / 42