

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5140002号
(P5140002)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 17/68 (2006.01)

F I
A 6 1 B 17/58 3 1 0

請求項の数 18 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-551494 (P2008-551494)	(73) 特許権者	511068773
(86) (22) 出願日	平成19年1月8日 (2007.1.8)		ジーエムイーデラウェア 2 リミテッド
(65) 公表番号	特表2009-523571 (P2009-523571A)		ライアビリティ カンパニー
(43) 公表日	平成21年6月25日 (2009.6.25)		アメリカ合衆国 19801 デラウェア
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/060218		州 ウィルミントン シルバーサイド ロ
(87) 国際公開番号	W02007/084810		ード 3511 コンコード ブラザ ウ
(87) 国際公開日	平成19年7月26日 (2007.7.26)		イルソン ビルディング スイート 20
審査請求日	平成22年1月8日 (2010.1.8)		9
(31) 優先権主張番号	60/760,863	(74) 代理人	110001243
(32) 優先日	平成18年1月19日 (2006.1.19)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ダニエル ジュー. トリプレット
(31) 優先権主張番号	11/463,513		アメリカ合衆国 84332 ユタ州 プ
(32) 優先日	平成18年8月9日 (2006.8.9)		ロビデンス イースト 225 サウス
(33) 優先権主張国	米国 (US)		583

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数レベルの椎間関節を開節形成および固定するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隣接する下位椎骨の開節面と結合するように第 1 の椎骨に取り付け可能な上位開節面と、

前記上位開節面の前記第 1 の椎骨への取り付けとは独立して、隣接する上位椎骨の開節面と結合するように前記第 1 の椎骨に取り付け可能な下位開節面とを含み、

前記上位開節面が第 1 の上位補綴物に組み込まれ、前記下位開節面が第 1 の下位補綴物に組み込まれ、および

前記第 1 の上位補綴物および前記第 1 の下位補綴物の両方が、前記第 1 の椎骨に多軸調整可能に取り付け可能であることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記上位開節面および下位開節面の両方が、前記第 1 の椎骨の右側および前記第 1 の椎骨の左側から選択された側に配置されるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第 1 の上位補綴物および前記第 1 の下位補綴物を前記第 1 の椎骨に取り付けるために、前記第 1 の椎骨に埋め込み可能な固締部材をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記第 1 の上位および下位補綴物が椎骨に組み付けられるように構成され、前記第 1 の

上位および下位補綴物の前記第 1 の椎骨への取り付けが完了する前に、前記第 1 の上位および下位補綴物の両方が前記第 1 の椎骨に対して単一の回転中心の周りで多軸回転可能であるようになっていないことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 1 の上位および下位補綴物がそれぞれ半球面を含む取り付け部分を含み、前記第 1 の上位および下位補綴物の半球面が前記単一の回転中心を提供するように互いに対して入れ子になる形状であることを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 の上位および下位補綴物の半球面の少なくとも 1 つが、前記取り付け部分が前記第 1 の椎骨に取り付けられると前記半球面の変形を容易にするように構成された特徴を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

10

【請求項 7】

第 2 の上位補綴物および第 2 の下位補綴物をさらに含み、前記第 1 および第 2 の上位および下位補綴物が協働して左側および右側の上位関節面ならびに左側および右側の下位関節面を前記第 1 の椎骨上に設けるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記第 1 の下位補綴物と前記第 2 の下位補綴物の間の相対動作を実質的に防ぐように、前記第 1 および前記第 2 の下位補綴物に取り付け可能なクロスリンクをさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

20

【請求項 9】

脊椎の第 4 の椎骨および第 5 の椎骨に取り付け可能であり、前記第 4 の椎骨と前記第 5 の椎骨の間の相対動作を実質的に防ぐ、第 4 の補綴物と、

前記第 4 の補綴物による前記第 4 の椎骨と前記第 5 の椎骨の間の相対動作の防止とは独立して、前記第 4 の椎骨に取り付け可能であり、前記脊椎の第 6 の椎骨上の第 2 の関節面と結合する形状の第 1 の関節面を含む第 1 の補綴物とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記第 4 の補綴物の前記第 4 の椎骨への取り付けとは独立して、前記第 3 の補綴物が前記第 4 の椎骨にさらに取り付け可能であることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

30

【請求項 11】

前記第 3 の補綴物および前記第 4 の補綴物を前記第 4 の椎骨に取り付けるように、前記第 4 の椎骨に埋め込み可能な固締部材をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記第 3 の補綴物が前記第 4 の椎骨に多軸調整可能に取り付け可能であり、前記第 4 の補綴物が、

前記第 4 および第 5 の椎骨に取り付け可能に構成されたロッドと、

前記ロッドを受けるように構成されたヨークとを含み、前記ヨークが前記第 4 および第 5 の椎骨の 1 つに多軸調整可能に取り付け可能であることを特徴とする請求項 11 に記載のシステム。

40

【請求項 13】

前記ヨークが前記第 4 の椎骨に多軸調整可能に取り付け可能であることを特徴とする請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記第 3 および第 4 の補綴物の少なくとも 1 つが、前記第 4 の椎骨に多軸調整可能に取り付け可能であることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記第 3 および第 4 の補綴物が前記第 4 の椎骨に組み付けられるように構成され、前記第 3 および第 4 の補綴物の前記第 4 の椎骨への取り付けが完了する前に、前記第 3 および

50

第4の補綴物の両方が前記第4の椎骨に対して単一の回転中心の周りで多軸回転可能であるようにしていることを特徴とする請求項14に記載のシステム。

【請求項16】

前記第3および第4の補綴物がそれぞれ半球面を含む取り付け部分を含み、前記第3および第4の補綴物の半球面が前記単一の回転中心を提供するように互いに対して入れ子になる形状であることを特徴とする請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

前記第3および第4の補綴物の半球面の少なくとも1つが、前記取り付け部分が前記第4の椎骨に取り付けられると前記半球面の変形を容易にするように構成された特徴を含むことを特徴とする請求項16に記載のシステム。

10

【請求項18】

前記第4の補綴物と協働して前記第4の椎骨と前記第5の椎骨の間の相対動作を実質的に防ぐように前記第4および第5の椎骨に取り付け可能な第5の補綴物、および前記第4の補綴物と前記第5の補綴物の間の相対動作を実質的に防ぐように前記第4および第5の補綴物に取り付け可能なクロスリンクをさらに含むことを特徴とする請求項9に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に整形外科インプラントおよびそれに関連する方法に関し、より詳細には、椎間関節（facet joint）置換のインプラントおよび方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

多くの人が背部痛を経験する。背部痛は不快なだけではなく、特に衰弱を引き起こすこともある。運動、手作業、さらには座ったままでの仕事に従事することを望む多くの人が、脊柱の動作または脊柱にかかる圧力から生じる痛みのせいで、これを行うことができない。そのような痛みは、多くの場合、脊椎の外傷、炎症、代謝、滑液、新生および変性疾患によって起きる。

【0003】

そのような損傷および痛みを軽減するために、長年、2つの椎骨を互いに実質的にロックする脊椎固定法が使用されてきた。より最近では、隣接する椎骨が互いに対して動けるようにしながら椎間板の病態を治療する、自然の椎間板を置換するための人工の椎間板が使用されている。椎間の動作を可能にしながら、疾患または委縮した関節突起に関連する不快感を軽減する、椎骨の椎間関節の一部または全部を置換するための様々なインプラントも提案されている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

提案されたインプラントおよび方法の多くに見られる1つの欠点は、これらが単一の椎骨レベル（すなわち単一の「椎間関節」）で関節面の置換を可能にするだけであることである。多くの既知のデバイスがこのような方法で椎骨に取り付けられているので、隣接するレベルのための同様のデバイスを同じ椎骨に取り付けることができない。したがって、複数の関節にわたって及ぶ椎間関節の病態を効果的に治療することができない。

40

【0005】

提案されたインプラントおよび方法の多くに見られる別の欠点は、インプラントを使用して単一の椎間関節の一部または全部を置換すると、インプラントが、隣接する椎骨のレベルを固定する別のインプラントの使用の妨げとなることである。したがって、複数の椎骨関節にわたって及ぶ脊椎の病態の治療がさらに阻害される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

50

本発明の様々な実施形態を、添付の図面を参照しながら以下で説明する。これらの図面は本発明の一般的な実施形態を示しているに過ぎず、したがって本発明の範囲を制限するものではないことを理解されたい。

【0007】

本発明は、複数の隣接する椎骨レベルに適用することができ、および／または隣接するレベルの固定インプラントとともに使用することができる、椎間関節置換インプラントに関する。椎間関節置換インプラントおよび固定インプラントは、脊椎構造の自然なばらつきを補償するように、各椎骨レベルで独立して方向付けられる。

【0008】

図1を参照すると、斜視図が、隣接するレベルの固定を伴う複数レベルの椎間関節置換を行うことができる、本発明の一実施形態によるシステム10を示している。図1の矢印は、頭方方向12、尾方方向14、前側方向16、後側方向18、および内側／外側方向20を示すことによって、システム10がヒトの脊椎に対してどのように向いているかを示す。

【0009】

システム10の構成を図1から4の説明において述べ、隣接するレベルの固定を伴わない代替システムの構成を図5から7の説明において述べる。システム10を埋め込み、これをヒトの脊椎の一部分に固定する1つの方法を、図8から16と関連して図示および説明し、代替システムを埋め込む1つの方法を図18の説明において記載する。

【0010】

図1の実施形態では、システム10は、尾方椎間関節アセンブリ24、頭方椎間関節アセンブリ26、尾方固定アセンブリ28、頭方固定アセンブリ30を含む。椎間関節アセンブリ24、26のそれぞれによって、1つの「椎間関節」の椎間関節面の置換（すなわち、関節形成術）が行われ、これは1つの椎骨の2つの上位関節面および第1の椎骨の上位にある第2の椎骨の2つの下位関節面を含む。椎間関節アセンブリ24、26は、自然の関節面の形状および向きを実質的に複製することができ、自然で、患者にとって健康な脊椎関節の自然動作と同様に感じられる、「解剖学的な（anatomic）」結合をもたらすようになっている。

【0011】

尾方固定アセンブリ28は2つの椎骨間の相対動作を実質的に防ぐことによって、1つの椎間関節を実質的に固定化するように設計されている。頭方固定アセンブリ30は、3つの椎骨間の相対動作を実質的に防ぐことによって、2つの椎間関節を実質的に固定化するように設計されている。所望であれば、尾方固定アセンブリ28および／または頭方固定アセンブリ30を、椎間スペーサ、固定ケージ、前側プレートなど他のインプラントと組み合わせて使用して、対象の関節の安定および／または固定を強化することができる。そのようなインプラントの使用は当業者には既知であり、従ってここでは説明しない。

【0012】

所望であれば、システム10を仙骨および腰椎に適用して、尾方固定アセンブリ28がS1とL5との間の関節を固定化し、尾方椎間関節アセンブリ24がL5とL4との間の関節の動作をもたらし、頭方椎間関節アセンブリ26がL4とL3との間の関節の動作をもたらし、頭方固定アセンブリがL3とL2との間の関節およびL2とL1との間の関節を固定化するようにすることができる。しかし、本発明は腰椎／仙骨適用に制限されるものではなく、図示されたインプラントおよび手法は、当業者であれば、胸椎、頸椎、および／または脊椎および仙骨のあらゆる組み合わせでの使用に容易に適合させることができる。

【0013】

図に示すように、尾方椎間関節アセンブリ24は、左側上位補綴物34、右側上位補綴物36、左側下位補綴物38、および右側下位補綴物40を含む。上位補綴物34、36は椎骨の上位関節面を置換する形状であり、下位補綴物38、40は隣接する椎骨の下位関節面を置換する形状である。椎骨の関節突起の自然なばらつきにより、上位補綴物34

10

20

30

40

50

、 36 は互いの鏡像である必要はなく、下位補綴物 38、40 もまた互いの鏡像である必要はない。むしろ、尾方椎間関節アセンブリ 24 の補綴物 34、36、38、40 はそれぞれ、幅広い多様性を持つ椎骨の形態での使用のために設計された異なる寸法の補綴物のキットから選択することができる。

【0014】

さらに、左右の下位補綴物 38、40 を、クロスリンクアセンブリ 42 の使用によって互いに固定することができる。クロスリンクアセンブリ 42 は、上位補綴物 34、36 との結合によって生成される負荷を受けて移動しないように、左側下位補綴物 38 と右側下位補綴物 40 の間の相対動作を実質的に防ぐ。クロスリンクアセンブリ 42 は、クロスリンクアセンブリ 42 を締結して剛性状態にする前に補綴物 38、40 の向きを変更することができるよう、緩めた形態で下位補綴物 38、40 に取り付けることができるよう設計することができる。

10

【0015】

また図示するように、頭方椎間関節アセンブリ 26 は、左側上位補綴物 44、右側上位補綴物 46、左側下位補綴物 48、および右側下位補綴物 50 を含む。下位補綴物 48、50 はクロスリンク 52 を使用することによって互いに固定することができる。頭方椎間関節アセンブリ 26 の補綴物 44、46、48、50 およびクロスリンク 52 は、尾方椎間関節アセンブリ 24 の補綴物 34、36、38、40 およびクロスリンク 42 と同様に構成することができる。しかし、隣接する椎骨間の骨構造にはばらつきがあることから、補綴物 44、46、48、50 およびクロスリンク 52 は、補綴物 34、36、38、40 およびクロスリンク 42 と同一である必要はない。

20

【0016】

尾方椎間関節アセンブリ 24 および頭方椎間関節アセンブリ 26 の補綴物 34、36、38、40、44、46、48、50 は、椎弓根スクリュー 54 およびロックアセンブリ 56 の形態の固締部材 (fixation member) を使用することによって、椎骨に固定することができる。ロックアセンブリ 56 を使用して、補綴物 34、36、38、40、44、46、48、50 の椎弓根スクリュー 54 に対する回転および平行移動動作を個々に排除することができる。尾方椎間関節アセンブリ 24 の下位補綴物 38、40 は、一对の椎弓根スクリュー (pedicle screw) 54 とロックアセンブリ 56 を使用することによって下位補綴物 38、40 および上位補綴物 44、46 を対応する椎骨に固定することができるよう、頭方椎間関節アセンブリ 26 の上位補綴物 44、46 内部に入れ子になる形状にすることができる。

30

【0017】

尾方固定アセンブリ 28 は、左側上位補綴物 60、右側上位補綴物 62、および 2 つのロッド 64 を含むことができる。ロッド 64 の上位端部は、上位補綴物 60、62 を介して対応する椎骨に固定することができる。ロッド 64 の下位端部は、椎弓根スクリュー 66 およびヨークアセンブリ 68 を使用することによって、下位椎骨に直接固定することができる。上位補綴物 60、62 は、一对の椎弓根スクリュー 54 とロックアセンブリ 56 を使用することによって上位補綴物 60、62 および上位補綴物 34、36 を対応する椎骨に固定することができるよう、尾方椎間関節アセンブリの上位補綴物 34、36 内部に入れ子になる形状にすることができる。

40

【0018】

頭方固定アセンブリ 30 は、左側下位補綴物 72、右側下位補綴物 74、一对のロッド 76、一对の多軸ロッドコネクタ 78、およびクロスリンクアセンブリ 82 を含むことができる。ロッド 76 の下位端部は、下位補綴物 72、74 を介して対応する椎骨に固定することができる。ロッド 76 の中央部分およびロッド 76 の上位端部は、尾方固定アセンブリ 28 と関連して使用されるもののような椎弓根スクリュー 66 およびヨークアセンブリ 68 を使用することによって、2 つのすぐ上位の椎骨に固定することができる。クロスリンクアセンブリはロッド 76 を互いに堅固に連結して、頭方固定アセンブリ 30 の剛性を維持する。頭方椎間関節アセンブリ 26 の下位補綴物 48、50 は、一对の椎弓根スクリュー

50

リュー５４とロックアセンブリ５６を使用することによって下位補綴物４８、５０および下位補綴物７２、７４を対応する椎骨に固定することができるように、頭方椎間関節アセンブリ３０の下位補綴物７２、７４内部に入れ子になる形状にすることができる。

【００１９】

様々なアセンブリ２４、２６、２８、３０をモジュール式に交換し、複数の関節の可動領域にわたって起きる脊椎異常を治療するために多様な組み合わせで適用することができることを、当業者であれば理解できるであろう。したがって、患者の特定の必要性に正確に対処することができる。固定および椎間関節置換を隣接するまたは隣接しない椎骨レベルに適用することができ、あるいは固定または椎間関節置換を排他的に使用することができる。

10

【００２０】

図２を参照すると、図１のシステム１０の尾方椎間関節アセンブリ２４、椎弓根スクリュー５４、およびロックアセンブリ５６が分解斜視図に示されている。図示するように、上位補綴物３４、３６はそれぞれ、骨付着面９０、半球受け面９２、および結合面９４を有する。各骨付着面９０は、対応する補綴物３４または３６の取り付け部分の一部であり、上位補綴物３４、３６とそれらが取り付けられる椎骨の間の相対動作を防ぐために椎骨に係合するように設計された突出するフィンガーを備えた、全体的に円錐形状とすることができる。

【００２１】

各半球受け面９２は、上位補綴物６０、６２、下位補綴物３８、４０、または下位補綴物４８、５０のいずれかの対応する凸状の半球部分を受けるサイズの実質的に窪んだ半球形状を有する。各結合面９４の形状は、対応する下位補綴物３８または４０と結合する形状にされている。結合面９４は自然の上位椎間関節面の形状を模倣することができ、したがって凹状のトラフ様形状等とすることができる。

20

【００２２】

下位補綴物３８、４０はそれぞれ、半球係合面１００、半球受け面１０２、結合面１０４、およびステム１０６を有することができる。半球係合面１００は、上位補綴物３４、３６の半球受け面９２内部に入れ子になるサイズの実質的凸状の半球形状にすることができる。半球受け面９２および半球係合面１００の半球形状によって、各下位補綴物３８、４０の、対応する上位補綴物３４、３６に対する向きの多軸調整が可能である。

30

【００２３】

本出願では、「多軸調整」とは、対象を他の対象に対して、少なくとも２つ、可能であれば３つの直交する軸の周りで回転する能力をいう。多軸調整を使用することによって、幅広い多様性を持つ脊椎形態に対応するように椎間関節アセンブリ２４、２６を調整可能であり、椎骨形状の自然なばらつきに関わらず、比較的自然的な結合が提供される。

【００２４】

半球係合面１００は、図２に示すように、任意でスロットにより切り込むことができる。半球係合面１００のスロットによって、半球係合面は半球受け面９２内へと押し付けられると接触することができる。最終的に生成される拡張圧力によって半球係合面および受け面１００、９２が互いにしっかりと保持され、ロックアセンブリ５６が椎弓根スクリュー５４に締結された後の上位補綴物３４、３６と下位補綴物３８、４０の間の相対動作を抑制する。

40

【００２５】

下位補綴物３８、４０の半球受け面１０２は、半球係合面１００と実質的に同心である実質的に窪んだ半球形状を有する。半球受け面１０２は、ロックアセンブリ５６の対応する凸状の半球を受けるサイズであり、以下で詳細に説明する。

【００２６】

結合面１０４は、上位および下位補綴物３４、３６、３８、４０によって置換された自然の椎間関節の結合を実質的に複製する方法で、上位補綴物３４、３６の結合面９４と結合する形状である。したがって、結合面１０４は自然の下位椎間関節面の形状を模倣する

50

ことができ、凸形状を有することができる。各ステム 106 は半球係合面 100 の 1 つを対応する結合面 104 と連結し、下位補綴物 38、40 が対応する椎骨の椎弓根に取り付けられると、結合面 104 を、除去された自然の下位椎間関節面の位置またはその付近に配置することができるようになっている。

【0027】

また図 2 に示すように、クロスリンクアセンブリ 42 は、2 つのインプラント連結部品 110、2 つのボルト 112、2 つのロッド連結部品 114、2 つのナット 116、およびロッド 118 を含む。インプラント連結部品 110 は、インプラント連結部品 110 の、下位補綴物 38、40 に対する配置の調整を、全体的に前側 - 後側に延びる軸に沿ってできるようにする方法で、下位補綴物 38、40 に取り付けられる形状である。

10

【0028】

ボルト 112 は、インプラント連結部品 110 内の穴およびロッド連結部品 114 内の位置合わせされた穴を通過することができ、ロッド連結部品 114 をボルト 112 の軸の周りで枢動可能に調整であり、ナット 116 を使用することによってインプラント連結部品 110 に対して定位置にロックできるようになっている。ボルト 112 およびナット 116 は、ロッド連結部品 114 を所望の間隔でロッド 118 の端部に固定するためにも使用される。したがって、クロスリンクアセンブリ 42 は下位補綴物 38、40 の間隔および角度に合わせるように調整可能であり、ボルト 112 およびナット 116 を使用することによって、下位補綴物 38、40 間に剛性のブリッジを提供するよう簡単にロック可能である。

20

【0029】

また図 2 に示すように、椎弓根スクリュー 54 はそれぞれ、対応するロックアセンブリ 56 を受ける近位端 130、および対応する椎骨に遠位端 132 を埋め込みやすくするねじ山を備えた遠位端 132 を有する。各近位端 130 は実質的連続断面を備えた摺動境界面を有し、それに沿って対応するロックアセンブリ 56 が選択的に摺動することができる。図 2 では、摺動境界面は八角形断面形状を有する多角形部分 134 である。もちろん、他の断面形状を使用して摺動境界面を設けることもできる。各近位端 130 はまた、対応するロックアセンブリ 56 を受けるように設計されたねじ山 136、および対応する椎骨に椎弓根スクリュー 54 を埋め込みやすくする器具によって係合することができるトルク境界面 138 も有する。

30

【0030】

ロックアセンブリ 56 はそれぞれ、介在部材 140、係合部材 142、回転ロック部材 144、および平行移動ロック部材 146 を含む。各介在部材 140 は雄ねじ、フレア状端部、および対応する椎弓根スクリュー 54 の多角形部分 134 に沿って摺動する形状の孔を有する。各係合部材 142 は、分割球体 142 の拡張および縮小を可能にする複数のスロットを備えた、分割球体 142 の形態をとることができる。各分割球体 142 は中空の内部を有し、その中に対応する介在部材 140 を、介在部材のフレア状端部が分割球体 142 の遠位端から突出するように配置することができる。

【0031】

回転ロック部材 144 はそれぞれ、対応する介在部材 140 の雄ねじに係合する雌ねじを含む。したがって、分割球体 142 を、回転ロック部材 144 と取り付けられた介在部材 140 のフレア状端部の間で圧縮することができる。圧縮に応じてフレア状端部が分割球体 142 を外向きに拡張させ、分割球体 142 の外面が、対応する下位補綴物 38 または 40 の半球受け面 102 に係合するようになっている。半球係合面 100 のスロット付き形状により、半球受け面 102 上に最終的に生成される径方向圧力が、対応する半球係合面 100 を拡張させる。したがって、半球係合面 100 は拡張して、対応する上位補綴物 34 または 36 の半球受け面 92 を押圧する。

40

【0032】

したがって、介在部材 140 を椎弓根スクリュー 54 の多角形部分 134 上に配置し、回転ロック部材 144 を介在部材 140 に対してねじ込み式に締結することによって、椎

50

弓根スクリュー５４、ロックアセンブリ５６、下位補綴物３８または４０、および上位補綴物３４または３６間での相対回転が抑制される。有利には、ロックアセンブリ５６は、関連する平行移動ロック部材１４６が椎弓根スクリュー５４の近位端１３０のねじ山１３６上に締結されるまで、椎弓根スクリュー５４に沿って依然として摺動可能である。平行移動ロック部材１４６は締結されると、ロックアセンブリ５６の残りの部分、下位補綴物３８または４０、および上位補綴物３４または３６を対応する椎骨の骨付着面に対して押圧して、ロックアセンブリ５６、下位補綴物３８または４０、および上位補綴物３４、３６が椎弓根スクリュー５４に対してさらに摺動することを防ぐ。

【００３３】

図３を参照すると、図１のシステム１０の尾方固定アセンブリ２８、椎弓根スクリュー６６、およびヨークアセンブリ６８を分解斜視図が示している。図示するように、下位補綴物６０、６２はそれぞれ、半球係合面１５０、半球受け面１５２、ヨークアセンブリ１５４、およびステム１５６を含む。各半球係合面１５０は、対応する上位補綴物３４または３６の半球受け面９２内部に入れ子になるサイズの、凸状の実質的半球形状を有する。各半球係合面１５０は任意で、図２に示されている下位補綴物３８、４０の半球係合面１００のものと同様のスロット付き形状を有することができる。しかし、図３で実施されているように、半球係合面１５０はスロットを備えていない。

【００３４】

半球受け面１５２はそれぞれ、下位補綴物３８、４０の半球受け面１０２と同じ方法で、ロックアセンブリ５６の分割球体１４２の外面を受けるサイズの凹状の実質的半球形状を有する。各ヨークアセンブリ１５４は、ロッド６４の１つの頭方端部を受ける形状である。ヨークアセンブリ１５４はステム１５６によって半球係合面１５０に連結される。

【００３５】

椎弓根スクリュー６６はロックアセンブリ５６の代わりにヨークアセンブリ６８を受けするように設計されているので、椎弓根スクリュー６６は椎弓根スクリュー５４とは異なる構成である。したがって、椎弓根スクリュー６６はそれぞれ、近位端１５８および遠位端１６０を有する。近位端１５８は、ヨークアセンブリ６８がロックされるまで、対応するヨークアセンブリ６８がそれに対して多軸回転することを可能にする、半球のアンダーカットを備えた頭部（図示せず）を有することができる。各遠位端１６０をねじ込んで、椎骨の椎弓根内に埋め込むことができる。

【００３６】

ヨークアセンブリ６８、１５４はそれぞれ、既知の多軸ヨークと同様の構成を有することができる、または既知のシステムとは異なる構成にすることもできる。図３の実施形態に示すように、各ヨークアセンブリ６８、１５４は、第１の壁１６２と第２の壁１６４の間を延びるトラフ１６６を画成するように全体的に互いに平行に延びる第１の壁１６２および第２の壁１６４を有する。第１および第２の壁１６２、１６４はそれぞれ内部の凹状面にねじ山（図示せず）を有する。各ヨークアセンブリ６８、１５４はまた、ナット１６８をトラフ１６６の方へと前進させるように、対応する壁１６２、１６４のねじ山とねじ込み式に係合することができる、雄ねじ（図示せず）を備えたナット１６８を有することもできる。

【００３７】

ロッド６４の端部をヨークアセンブリ６８、１５４のトラフ１６６内に配置すると、ナット１６８を締結することによってナット１６８がロッド６４の端部をトラフ１６６内へと押し込み、ロッド６４の端部がヨークアセンブリ６８、１５４によって捕捉されるようになる。ヨークアセンブリ６８の場合は、ナット１６８をロッド６４の端部に対して締結することによって、ロッド６４が椎弓根スクリュー６６の近位端に対して押し付けられ、それによりヨークアセンブリ６８と椎弓根スクリュー６６の間の相対回転を抑制または防止する。有利には、ナット１６８を締結する前のヨークアセンブリ６８の多軸調整によって、ロッド６４の尾方端部を多様な相対的配向で椎弓根スクリュー６６に取り付けることが可能であり、それにより、幅広い多様性を持つ脊椎形態で尾方固定アセンブリが許容さ

10

20

30

40

50

れる。

【0038】

図4を参照すると、図1のシステムの頭方固定アセンブリ30、椎弓根スクリュー66、およびヨークアセンブリ68を分解斜視図が示している。図示するように、頭方固定アセンブリ30の下位補綴物72、74はそれぞれ、骨付着面180、半球受け面182、多軸受け器184、および受け器締結具186を有する。

【0039】

骨付着面180は、尾方椎間関節アセンブリ24の上位補綴物34、36の骨付着面90と実質的に同じである。したがって、骨付着面180はそれぞれ、下位補綴物72、74とそれらを取り付けられる椎骨の間の相対動作を防ぐために椎骨に係合するように設計された突出するフィンガーを備えた、全体的に円錐形状とすることができる。

10

【0040】

半球受け面182は、尾方椎間関節アセンブリの上位補綴物34、36の半球受け面92と実質的に同じとすることができる。したがって、半球受け面182はそれぞれ、上位補綴物60、62、下位補綴物38、40、または下位補綴物48、50のいずれかの対応する凸状半球部分を受けるサイズの実質的に窪んだ半球形状を有することができる。

【0041】

ロッドコネクタ78はそれぞれ、ロッドコネクタ78の拡張または縮小を可能にするスロットを備えた実質的半球形状を有することができる。ロッドコネクタ78は、ロッド76の尾方端部を受けるサイズの孔（見えない）を有することができる。ロッドコネクタ78の外側面を圧迫して、ロッド76の尾方端部を実質的に径方向に圧迫することができ、それにより、ロッドコネクタ78とロッド76の尾方端部がしっかりと取り付けられる。

20

【0042】

多軸受け器184はそれぞれ、対応する骨付着面180から延びており、ロッドコネクタ78と多軸受け器184の間の多軸回転を可能にする方法で、対応する多軸ロッドコネクタ78を受ける形状の凹状半球孔（見えない）を有する。したがって、各多軸受け器184は、対応するロッド76の尾方端部を複数の相対角度のいずれかで受けることができる。これにより、頭方固定アセンブリ30を幅広い多様性を持つ脊椎形態で使うことが可能になる。

【0043】

30

受け器締結具186を使用して、ロッドコネクタ78の周りに多軸受け器184の凹状半球孔を締結する。受け器締結具186は、ロッドコネクタ78の周りに多軸受け器184の凹状半球孔を締結させるように締結することのできる、小型スクリューの形態をとることができる。凹状半球孔の縮小に応じて、ロッドコネクタ78は、ロッド76が下位補綴物72、74に堅固に固定されるように、ロッド76の尾方端部の周りを締結する。

【0044】

椎弓根スクリュー66およびヨークアセンブリ68は、図3と関連して説明したものと同一である。したがって、ヨークアセンブリ68は椎弓根スクリュー66に対して多軸回転可能であり、ロッド76の頭方端部を複数の相対角度のいずれかで受けることができる。図3に示すように、ヨークアセンブリ68の向きはまた、ナット168をロッド76の頭方端部に対して締結することによって、椎弓根スクリュー66に対してロックすることもできる。

40

【0045】

図4で実施されているように、クロスリンクアセンブリ82は、椎間関節アセンブリ24、26のクロスリンクアセンブリ42、52と非常に類似している。したがって、クロスリンクアセンブリ82は2つのロッド連結部品190、2つのボルト112、2つのロッド連結部品114、2つのナット116、およびロッド118を有する。ロッド連結部品190が下位補綴物38、40の代わりに尾方固定アセンブリ28のロッド76を把持するサイズである以外は、ロッド連結部品190はクロスリンクアセンブリ42、52のインプラント連結部品110と非常に類似したものとする事ができる。ボルト112、

50

１１４、ナット１１６、およびロッド１１８は、尾方椎間関節アセンブリ２４のクロスリンクアセンブリ４２の記述において図２と関連して説明されたものと非常に類似した方法で機能する。したがって、クロスリンク８２はロッド７６の様々な配置に対応するように調整することができ、次いでロッド７６間に剛性のブリッジを提供するように締結することができる。

【００４６】

図１のシステム１０は、２つの脊椎可動セグメントの自然の関節面を補綴物の面で効果的に置換し、補綴物の面のすぐ下位の可動セグメントを固定し、また、補綴物の面のすぐ上位の２つの可動セグメントも固定する。システム１０はモジュール式の設計であり、したがって、椎間関節の置換または固定を受けようとする可動セグメントが１つまたは複数であるか、治療しようとする可動セグメントが互いに隣接するかどうかに関わらず、椎間関節の置換および固定のどのような組み合わせにも使用することができる。

10

【００４７】

図５を参照すると、斜視図が、隣接するレベルの固定を伴わずに複数レベルの椎間関節置換を行うことができる、本発明の代替実施形態によるシステム２１０を示している。図示するように、システム２１０は、図１の尾方椎間関節アセンブリ２４および頭方椎間関節アセンブリ２６を含む。ただし、尾方固定アセンブリ２８および頭方固定アセンブリ３０は省略されている。

【００４８】

尾方椎間関節アセンブリ２４の尾方ロックアセンブリ５６の代わりに、ロックアセンブリ２４０が設けられている。尾方固定アセンブリ２８が図示されていないので、尾方固定アセンブリ２８の上位補綴物６０、６２は尾方椎間関節アセンブリ２４の上位インプラント３４、３６の半球受け面９２内部に入れ子になっていない。上位補綴物６０、６２によって占められていた空間を満たすために、ロックアセンブリ２４０は、ロックアセンブリ５６に含まれる分割球体１４２の代わりとなる係合部材２４２を含む。係合部材２４２は分割球体１４２より大きく、図６と関連して図示および説明される。

20

【００４９】

頭方固定アセンブリ３０の下位補綴物７２、７４もまた図示されていない。下位補綴物７２、７４によって占められていた空間を満たすために、内方成長カップ２７２を設けることができる。内方成長カップは、頭方固定アセンブリ２６の下位補綴物４８、５０の半球係合面１００を、図７と関連して説明するが、下位補綴物７２、７４と同様の方法で受ける。

30

【００５０】

有利には、システム２１０の残りの構成部品は、システム１０と実質的に同じである。したがって、椎間関節アセンブリ２４、２６、固定アセンブリ２８、３０、椎弓根スクリュー５４、６６、ロックアセンブリ５６、ヨークアセンブリ６８、係合部材２４２、および内方成長カップ２７２を含む、キットを容易に提供することができる。そのようなキットにより、外科医はシステム１０、２１０のいずれかに必要な構成部品を選択することができ、それにより、最大限の柔軟性を得つつも、在庫を最小限にすることができる。

【００５１】

40

図６を参照すると、図５のシステム２１０の係合部材２４２の１つを斜視図が示している。図示するように、係合部材２４２は、スロット２８４により切り込まれた全体的に円筒形状の内面２８２を有する。係合部材２４２はまた、近位側ショルダー２８６および遠位側ショルダー２８８を有する。分割球体１４２と同様に、係合部材２４２の近位側ショルダー２８６は、関連する回転ロック部材１４４からの圧力を受けて、遠位側ショルダー２８８を付勢し対応する介在部材１４０のフレア状部分の上で摺動させることができ、それにより、係合部材２４２の遠位側部分を拡張させる。

【００５２】

次いで、係合部材２４２の外面が、尾方椎間関節アセンブリ２４の対応する上位補綴物３４または３６の半球受け面９２を直接押圧する。分割球体１４２に対して係合部材２４

50

2のサイズをより大きくすることによって、尾方固定アセンブリ28の上位補綴物60、62を設ける必要なしに、ロックアセンブリ56と同様の方法で、ロックアセンブリ240を操作することができる。

【0053】

図7を参照すると、図5のシステム210の内方成長カップ272の1つを斜視図が示している。図示するように、内方成長カップ272は骨付着面290および半球受け面292を有する。骨付着面290は図7に示すように半球とすることができ、または異なる形状とすることもできる。例えば、代替実施形態では、内方成長カップ(図示せず)は、上位補綴物34、36、44、46の骨付着面90がフィンガーを利用するかどうかに関わらず、全体的に円錐形の骨付着面を有することができる。骨付着面290は多孔質および/または内方成長カップ272内への骨の内方成長を促進するテキスチャとすることもできる。

10

【0054】

半球受け面292は、上位補綴物34、36、44、46の半球受け面92と実質的に同じ形状とすることができる。したがって、半球受け面292は、上位補綴物60、62、下位補綴物38、40、または下位補綴物48、50のいずれかの対応する凸状半球部分を受けるサイズとすることができる。したがって、内方成長カップ272は頭方固定アセンブリ30の下位補綴物72、74を省略することによって残された空間を満たす。

【0055】

本発明による椎間関節の置換および/または固定システムは、多様な方法を使用することによって埋め込むことができる。図8から図17は、図1のシステム10と同様のシステムを埋め込むことができる一方法を示す。図8から図17に示すシステムは、2つの隣接する脊椎可動セグメントの椎間関節置換、およびそれらのすぐ下位および上位の可動セグメントの固定を示す。

20

【0056】

図8を参照すると、隣接するレベル固定を伴いまたは伴わずに複数レベルの椎間関節置換を行うために、図1のシステム10または図5のシステム210を固定することができる脊椎300の一部分を斜視図が示している。図示するように、脊椎300は、第1の椎骨302、第2の椎骨304、第3の椎骨306、第4の椎骨308、および第5の椎骨310を含む。椎骨302、304、306、308、310は、S1、L5、L4、L3、およびL2をそれぞれ表す。あるいは、椎骨302、304、306、308、310は、脊椎300の他の椎骨を表すこともできる。

30

【0057】

図8に示すように、椎骨302、304、306、308、310は、当業者には既知の多くの解剖学的構造を有する。これらの解剖学的構造は、第2の椎骨304の椎弓根314、第3の椎骨306の椎弓根316、第4の椎骨308の椎弓根318、および第5の椎骨310の椎弓根320を含む。

【0058】

椎骨304、306、308、310の関節突起を最初に切除することができる。第2の椎骨304と第3の椎骨306の間、および第3の椎骨306と第4の椎骨308の間の関節を形成する関節突起を切除して、実質的に自然な結合がもたらされる方法で、それらの補綴物の対応部品を配置することができるようにする。第1の椎骨302と第2の椎骨304の間、および第4の椎骨308と第5の椎骨310の間の関節を形成する関節突起は、固定部品の埋め込みを妨げることがないので、無傷のままとすることができる。あるいは、第1の椎骨302と第2の椎骨304の間、および/または第4の椎骨308と第5の椎骨310の間の関節を形成する関節突起を切除して、固定部品の埋め込みを促進し、および/または罹患したまたは脆弱な骨を除去することもできる。

40

【0059】

図9を参照すると、斜視図が、椎骨304、306、308、310の自然な関節面の一部を切除した後の、図8の脊椎300の部分を示している。より詳細には、第2の椎骨

50

304の上位および下位関節突起が切除されており、2つの下位切除面330および2つの上位切除面332が残っている。第3の椎骨306の上位および下位関節突起が切除されており、2つの下位切除面334および2つの上位切除面336が残っている。第4の椎骨308の上位および下位関節突起が切除されており、2つの下位切除面338および2つの上位切除面340が残っている。第5の椎骨310の下位関節突起が切除されており、2つの下位切除面342が残っている。

【0060】

1つの例示的な方法によると、切除面330、332、334、336、338、340、342は、何らかの正確な角度または位置で形成する必要はない。関節突起を切除した後、ガイドワイヤを椎骨304、306、308、310に埋め込むこともできる。ガイドワイヤを使用してさらなるステップを導くことができる。

10

【0061】

図10を参照すると、斜視図が、ガイドワイヤ350を第2、第3、第4、および第5の椎骨304、306、308、310の椎弓根314、316、318、320に埋め込んだ後の、図8の脊椎300の部分を示している。ガイドワイヤ350は多様な方法で構成および埋め込むことができ、その多くは当業者には既知である。各ガイドワイヤ350は、椎弓根314、316、318、320の1つの軸に沿って、埋め込まれる。第1の椎骨302がS1である場合、ガイドワイヤ350は、尾方固定アセンブリ28を第1の椎骨302に固定するのに十分な骨量を求めるために、第1の椎骨302内には必要でないことがある。ガイドワイヤ350を埋め込んだ後、第2、第3、第4、および第5の椎骨304、306、308、310の椎弓根314、316、318、320のサドルポイントをリーミングして半球切除面を設けることができる。

20

【0062】

図11を参照すると、斜視図が、椎弓根314、316、318、320のサドルポイントをリーミングして半球切除面354、356、358、360を設けた後の、図8の脊椎300の部分を示している。より詳細には、リーミング操作を行った後、第2の椎骨304は半球切除面354を有し、第3の椎骨306は半球切除面356を有し、第4の椎骨308は半球切除面358を有し、第5の椎骨310は半球切除面360を有する。第2の椎骨304上の半球切除面354は任意であり、所望であれば省略することができる。

30

【0063】

リーミングは、リーマー（図示せず）を使用することによって達成することができ、回転半球頭部がガイドワイヤ350のそれぞれの突出する近位側端部を受けるように設計された長手方向孔を備えている。したがって、ガイドワイヤ350は、半球切除面354、356、358、360が適正な形状およびサイズを確実に有するように、リーミング操作を導く。椎弓根314、316、318、320のサドルポイントのリーミングを行った後、第2の椎骨304の椎弓根314のサドルポイントをさらにリーミングし、尾方椎間関節アセンブリ24の上位補綴物34、36を受けるように準備することができる。

【0064】

図12を参照すると、斜視図が、第2の椎骨304の椎弓根314のサドルポイント上に成形された切除面を形成しやすいように、第3の椎骨306上にフレーム370が位置決めされている、図8の脊椎300の部分を示している。図示するように、フレーム370は、第1のアンカー372、第2のアンカー374、第1のアーム376、第2のアーム378、ロック機構380、および外部アンカー部品382を有する。

40

【0065】

アンカー372、374は、フレーム370を、脊椎300に対して実質的に直角に配置するように矢状面（図示せず）内で向きを定めることができるように、第3の椎骨306の半球切除面356内に嵌合するように設計された半球遠位端を有する。第1のアンカー372が第1のアーム376の遠位端に取り付けられ、第2のアンカー374が第2のアーム378の遠位端に取り付けられている。

50

【 0 0 6 6 】

フレーム 3 7 0 により、第 1 のアーム 3 7 6 と第 2 のアーム 3 7 8 の間で、3 つの直交軸に沿った相対平行移動が可能である。アーム 3 7 6、3 6 8 の 3 つの軸すべてに沿った相対動作は、ロック機構 3 8 0 を使用することによってロックすることができる。外部アンカー部品 3 8 2 を使用して、フレーム 3 7 0 を手術台などの静止物体に固定することができる。結合およびロック可能なアーム（図示せず）等を使用して、実質的に半球の外部アンカー部品 3 8 2 を把持してフレーム 3 7 0 を所望の位置および向きに維持することができる。

【 0 0 6 7 】

操作時には、外科医はアンカー 3 7 2、3 7 4 を半球切除面 3 5 6 に配置し、次いで、半球切除面 3 5 6 上にアンカー 3 7 2、3 7 4 を維持するために必要に応じてアーム 3 7 6、3 7 8 を互いに対して動かしながら、フレーム 3 7 0 を所望の向きに回転することができる。フレーム 3 7 0 が適正な向きになっている（すなわち、全体的に脊椎 3 0 0 に垂直であり矢状面内にある）とき、外科医はロック機構 3 8 0 を作動して、アーム 3 7 6、3 7 8 の互いに対する位置をロックし、フレーム 3 7 0 を所望の向きで維持するように外部アンカー部品を静止物体に固定することができる。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 に示すように、第 1 のアーム 3 7 6 は、切除器具などの 1 つまたは複数の器具を受けるように設計された第 1 の位置決め部品を有する。図 1 2 で実施されているように、第 1 の位置決め部品は、実質的に長方形の孔を備えた第 1 の受け器 3 8 4 の形態である。同様に、第 2 のアーム 3 7 8 は、実質的に長方形の孔を備えた第 2 の受け器 3 8 6 を有する。受け器 3 8 4、3 8 6 の実質的に長方形の孔は、対応する器具の突出するアンカー部品を受け、受け器 3 8 4、3 8 6 上でのクリップ 3 8 8 の作動に応じて、アンカー部品を保持するように設計されている。クリップ 3 8 8 は、実質的に長方形の孔を圧迫して、受け器 3 8 4、3 8 6 に器具の突出するアンカー部品を確実に保持させることができる。

【 0 0 6 9 】

中空のリーミングヘッド（図示せず）を備えたリーマーを受け器 3 8 4、3 8 6 にそれぞれ固定し、第 2 の椎骨 3 0 4 の椎弓根 3 1 4 のサドルポイントをさらにリーミングするために使用することができる。中空のリーミングヘッドは第 2 の椎骨 3 0 4 に取り付けられたガイドワイヤ 3 5 0 の突出する近位側端部に係合することができ、図示するように、第 2 の椎骨 3 0 4 の成形された切除面 3 9 4 を形成する全体的に円錐形のリーミング面を有する。

【 0 0 7 0 】

成形された切除面 3 9 4 はまた、尾方椎間関節アセンブリ 2 4 の上位補綴物 3 4、3 6 の骨付着面 9 0 のフィンガーを受けるためのより小さい穴も有することができる。より小さい穴は、テンプレート（図示せず）等の開口を通して適用された、より小さいリーマー（図示せず）を使用することによって形成することができる。成形された切除面 3 9 4 を第 2 の椎骨 3 0 4 上に形成した後、尾方固定アセンブリ 2 8 および尾方椎間関節アセンブリ 2 4 の上位補綴物 3 4、3 6 を第 1 および第 2 の椎骨 3 0 2、3 0 4 に固定することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 を参照すると、斜視図が、図 1 のシステムの尾方固定アセンブリ 2 8 および尾方椎間関節アセンブリ 2 4 の上位補綴物 3 4、3 6 を第 1 および第 2 の椎骨 3 0 2、3 0 4 に取り付けた後の、図 8 の脊椎 3 0 0 の部分を示している。より詳細には、ガイドワイヤ 3 5 0 が除去され、ガイドワイヤ 3 5 0 を除去した後に残る孔に沿って椎弓根スクリュー 5 4 が第 2 の椎骨 3 0 4 の椎弓根 3 1 4 に埋め込まれている。上位補綴物 3 4、3 6 が第 2 の椎骨 3 0 4 上に配置されており、骨付着面 9 0 のフィンガーが、成形された切除面 3 9 4 のより小さい穴に係合するようになっている。

【 0 0 7 2 】

椎弓根スクリュー 6 6 が第 1 の椎骨 3 0 2 に埋め込まれている。第 1 の椎骨 3 0 2 が S

10

20

30

40

50

1である場合、椎弓根スクリュー66の埋め込みは椎弓根ではなく、アンカー固定に十分な骨量を提供するために仙骨の部分に行われる。これは、当業者には既知の多くの方法のいずれかを使用することによって達成することができる。椎弓根スクリュー66は埋め込まれ、ヨークアセンブリ68が椎弓根スクリュー66の近位側端部158上の定位置にある。

【0073】

次いで、上位補綴物60、62の半球係合面150が上位補綴物34、36の半球受け面92内部に据えられるように、尾方固定アセンブリ28の上位補綴物60、62が配置される。次いで、ヨークアセンブリ68、154が第1および第2の椎骨302、304に対してそれぞれ多軸回転可能となる。ヨークアセンブリ68、154はロッド64を受けるために最適な向きに回転され、ロッド64はヨークアセンブリ68、154のトラフ166内に配置される。ナット168は関連するアーム162、164とねじ込み式に係合され、ロッド64を定位置に維持し、ヨークアセンブリ68、154のさらなる枢動を抑制するように締結される。

10

【0074】

次いで介在部材140、分割球体142、および回転ロック部材144が椎弓根スクリュー54のそれぞれの遠位端132に挿入され、上位補綴物60、62の椎弓根スクリュー54に対する回転を抑制するように締結される。次いで、平行移動ロック部材146が椎弓根スクリュー54の遠位端132に挿入され、上位補綴物34、36、60、62が第2の椎骨304から離れるように摺動することを抑制するように締結される。

20

【0075】

これにより、尾方固定アセンブリ28および尾方椎間関節アセンブリ24の上位補綴物34、36が第1および第2の椎骨302、304に固定されている、図13に示す構成が提供される。次いで、第3の椎骨306の椎弓根316を第2の椎骨304と同様にさらにリーミングすることができる。

【0076】

図14を参照すると、斜視図が、第3の椎骨306のサドルポイント上に成形された切除面396を形成しやすいように、第4の椎骨308上にフレーム370が位置合わせされている、図8の脊椎300の部分を示している。図示するように、フレーム370が第4の椎骨308上に設置され、アンカー372、374が半球切除面358の上に据えられている。フレーム370は、成形された切除面396が第2の椎骨304のサドルポイントの代わりに第3の椎骨306のサドルポイント上に形成される以外は、図12の説明で述べられた方法と実質的に同じ方法で使用される。

30

【0077】

したがって、第3の椎骨306は上位補綴物44、46を受けるように準備される。成形された切除面396が形成された後、頭方椎間関節アセンブリ26の上位補綴物44、46および尾方椎間関節アセンブリ24の下位補綴物38、40を第3の椎骨306に固定することができる。

【0078】

図15を参照すると、斜視図が、図1のシステム10の尾方椎間関節アセンブリ24の下位補綴物38、40、クロスリンクアセンブリ42、および頭方椎間関節アセンブリ26の上位補綴物44、46を脊椎300の部分にさらに取り付けた後の、図8の脊椎300の部分を示している。より詳細には、ガイドワイヤ350が除去され、ガイドワイヤ350を除去した後に残る孔に沿って椎弓根スクリュー54が第3の椎骨306の椎弓根316に埋め込まれている。上位補綴物44、46が第3の椎骨306上に配置されており、骨付着面90のフィンガーが、成形された切除面396のより小さい穴に係合するようになっている。

40

【0079】

次いで、下位補綴物38、40の半球係合面100が上位補綴物44、46の半球受け面92内部に据えられるように、尾方固定アセンブリ24の下位補綴物38、40が配置

50

される。下位補綴物 3 8、4 0 は上位補綴物 4 4、4 6 に対して多軸回転可能なままである。

【0080】

次いで、クロスリンクアセンブリ 4 2 を下位補綴物 3 8、4 0 に緩く連結することができる。所望であれば、クロスリンクアセンブリ 4 2 を、下位補綴物 3 8、4 0 に連結する前に緩く組み立てることができる。より詳細には、ボルト 1 1 2 をインプラント連結部品 1 1 0 およびロッド連結部品 1 1 4 を通して挿入することができ、ナット 1 1 6 をボルト 1 1 2 上に緩くねじ込むことができる。ロッド 1 1 8 の端部を、ロッド連結部品へと挿入することができる。次いで、緩く組み立てたクロスリンクアセンブリ 4 2 を配置することができ、インプラント連結部品 1 1 0 を下位補綴物 3 8、4 0 に連結することができる。

10

【0081】

クロスリンクアセンブリ 4 2 はまだ締結されておらず、したがって比較的自由に構成可能である。したがって、下位補綴物 3 8、4 0 を、クロスリンクアセンブリ 4 2 をそこに連結して回転することができ、これらの結合面 1 0 4 は尾方椎間関節アセンブリ 2 4 の上位補綴物 3 4、3 6 の結合面 9 4 と最適に結合するように配置されるようになっている。結合面 1 0 4 が適正な位置に到達すると、クロスリンクアセンブリ 4 2 の構成をロックするようにナット 1 1 6 をボルト 1 1 2 上で締結することができ、これにより下位補綴物 3 8、4 0 間に剛性のブリッジが提供される。

【0082】

次いで、図 1 3 と関連して先に述べたように、ロックアセンブリ 5 6 を使用して、下位補綴物 3 8、4 0 および上位補綴物 4 4、4 6 のさらなる回転または平行移動を抑制することができる。したがって、補綴物 3 8、4 0、4 4、4 6 およびクロスリンクアセンブリ 4 2 は、第 3 の椎骨 3 0 6 に堅固かつ確実に取り付けられる。次いで、第 4 の椎骨 3 0 8 が下位補綴物 7 2、7 4 および頭方椎間関節アセンブリ 2 6 の下位補綴物 4 8、5 0 を受ける準備をするために、第 4 の椎骨 3 0 8 のサドルポイントをさらに切除することができる。

20

【0083】

図 1 6 を参照すると、斜視図が、第 4 の椎骨 3 0 8 のサドルポイント上に成形された切除面 3 9 8 を形成しやすいように、第 5 の椎骨 3 1 0 上にフレーム 3 7 0 が位置合わせされている、図 8 の脊椎 3 0 0 の部分を示している。図示するように、フレーム 3 7 0 が第 5 の椎骨 3 1 0 上に設置され、アンカー 3 7 2、3 7 4 が半球切除面 3 6 0 の上に据えられている。フレーム 3 7 0 は、成形された切除面 3 9 8 が第 2 の椎骨 3 0 4 のサドルポイントの代わりに第 4 の椎骨 3 0 8 のサドルポイント上に形成される以外は、図 1 2 の説明で述べられた方法と実質的に同じ方法で使用される。

30

【0084】

したがって、第 4 の椎骨 3 0 8 は下位補綴物 7 2、7 4 を受けるように準備される。成形された切除面 3 9 8 が形成された後、下位補綴物 7 2、7 4 および頭方椎間関節アセンブリ 2 6 の下位補綴物 4 8、5 0 を第 4 の椎骨 3 0 8 に固定することができる。

【0085】

図 1 7 を参照すると、斜視図が、下位補綴物 7 2、7 4 および頭方椎間関節アセンブリ 2 6 の下位補綴物 4 8、5 0 が脊椎 3 0 0 の部分にさらに取り付けられた後の、図 8 の脊椎 3 0 0 の部分を示している。図示するように、完全なシステム 4 1 0 が椎骨 3 0 2、3 0 4、3 0 6、3 0 8、3 1 0 に取り付けられている。システム 4 1 0 は、システム 4 1 0 が頭方椎間関節アセンブリ 2 6 の頭方の 2 つではなく 1 つだけのレベルを固定する以外は、図 1 のシステム 1 0 と同様である。したがって、図 1 の頭方固定アセンブリ 3 0 の代わりに、システム 4 1 0 は、ただ 1 つの可動セグメントの固定を提供する頭方固定アセンブリ 4 3 0 を有する。したがって、頭方固定アセンブリ 4 3 0 は、図 1 の頭方固定アセンブリ 3 0 のロッド 7 6 よりいくらか短くすることができるロッド 4 7 6 を有する。

40

【0086】

システム 4 1 0 の残りの部分を埋め込むために、ガイドワイヤ 3 5 0 が第 4 の椎骨 3 0

50

8の椎弓根318から最初に除去され、ガイドワイヤ350を除去した後に残る孔に沿って、椎弓根スクリュー54が第4の椎骨308の椎弓根318に埋め込まれる。下位補綴物72、74が第4の椎骨308上に配置されており、骨付着面180のフィンガーが成形された切除面398の小さい穴に係合するようになっている。

【0087】

次いで、下位補綴物48、50の半球係合面100が下位補綴物72、74の半球受け面182内部に据えられるように、頭方固定アセンブリ26の下位補綴物48、50が配置される。下位補綴物48、50は上位補綴物72、74に対して多軸回転可能なままである。

【0088】

次いで、クロスリンクアセンブリ52を下位補綴物48、50に緩く連結することができる。所望であれば、クロスリンクアセンブリ52を、下位補綴物48、50に連結する前に緩く組み立てることができる。より詳細には、クロスリンクアセンブリ42のアセンブリに関して図15の説明で述べた方法を、クロスリンクアセンブリ52に使用することができる。

【0089】

下位補綴物48、50を、クロスリンクアセンブリ52をそこに連結して回転することができ、これらの結合面104は頭方方椎間関節アセンブリ26の上位補綴物44、46の結合面94と最適に結合するよう配置されるようになっている。結合面104が適正な位置に到達すると、下位補綴物48、50間に剛性のブリッジを提供するように、クロスリンク52を締結することができる。

【0090】

次いで、図13と関連して先に述べたように、ロックアセンブリ56を使用して、下位補綴物48、50および上位補綴物72、74のさらなる回転または平行移動を抑制することができる。したがって、補綴物48、50、72、74およびクロスリンクアセンブリ52は、第4の椎骨308に堅固かつ確実に取り付けられる。

【0091】

椎弓根スクリュー66は第5の椎骨310の椎弓根320に埋め込まれる。これは、ガイドワイヤ350を除去し、ガイドワイヤ350を除去することによって残った孔を通して椎弓根スクリュー66の遠位端160を椎弓根320へと挿入することによって達成することができる。椎弓根スクリュー66は埋め込まれ、ヨークアセンブリ68が椎弓根スクリュー66の近位側端部158上の定位置にある。

【0092】

多軸ロッドコネクタ78は、システム410の製造業者または外科医によって、下位補綴物72、74の多軸受け器184の半球孔に設置することができる。したがって、多軸ロッドコネクタ78がまだ多軸受け器184の半球孔の中にない場合、これらをその中に挿入することができる。ロッド476の尾方端部を多軸ロッドコネクタ78の孔の中に挿入することができる。多軸ロッドコネクタ78は、ロッド476の頭方端部をヨークアセンブリ68のトラフ166内に配置することができるように、多軸受け器184内部で旋回する。

【0093】

ヨークアセンブリ68はまた、椎弓根スクリュー66に対して多軸回転可能であり、したがって、ロッド476の頭方端部を最適な角度で受ける向きにすることができる。頭方端部を最適な向きのヨークアセンブリ68のトラフ166内に配置すると、ナット168を、ヨークアセンブリ68の壁162、164と係合するように回転し、ロッド476の頭方端部をヨークアセンブリ68に固定し、ヨークアセンブリ68の椎弓根スクリューに対するさらなる回転を抑制するように、締結することができる。受け器締結具186も締結して、多軸ロッドコネクタ78およびロッド476の尾方端部の下位補綴物72、74に対するさらなる回転を抑制することができる。

【0094】

ここで、第2の椎骨304と第3の椎骨306の間、および第3の椎骨306と第4の椎骨308の間の関節の椎間関節置換が完了する。さらに、第4の椎骨308と第5の椎骨310の間の関節の固定、ならびに第1の椎骨302と第2の椎骨304の間の関節の固定もまた完了している。したがって、システム410の埋め込みは完了し、手術創傷部位を閉じることができる。

【0095】

図18を参照すると、斜視図が、図17のシステム410の代わりに図5のシステム210が取り付けられた、図8の脊椎部分300を示している。図5に示すように、固定アセンブリ28、30は省略されており、省略を補償するために図6および7の係合部材242および内方成長カップ272がそれぞれ含まれている。

10

【0096】

したがって、尾方および頭方椎間関節アセンブリ24、26が第2、第3、および第4の椎骨304、306、308に固定されて、第2の椎骨304と第3の椎骨306の間、および第3の椎骨306および第4の椎骨308の間の関節の椎間関節置換を提供する。固定は行われていない。したがって、第4の椎骨308と第5の椎骨310の間の関節、および第1の椎骨302と第2の椎骨304の間の関節では、自然結合が継続することができる。当業者には、システム10、210、410は例示的なものに過ぎず、本発明の開示を助けとして、固定を伴うまたは伴わない、1つまたは複数の可動セグメントの椎間関節置換を組み込んで、多くの様々なシステムを想像することができることが理解されよう。

20

【0097】

本発明によって提供される外科的柔軟性に加えて、本発明は修正の新しい可能性も開いている。例えば、図18のシステム210は、係合部材242および/または内方成長カップ272を除去し、これらを尾方固定アセンブリ28および分割球体142に、および/または頭方固定アセンブリ30、430の1つに置き換えることによって、尾方および/または頭方の隣接するレベルの固定を提供するように修正することができる。

【0098】

さらに、椎間関節アセンブリ24、26などの椎間関節置換ハードウェアを使用して、固定アセンブリ28、30、または整形外科で現在使用されている固定アセンブリなどの既存の固定アセンブリを置き換えることができる。同様に、椎間関節置換アセンブリ24、26を固定アセンブリ28、30などの固定ハードウェアに置き換えることもできる。他のレベルの固定または椎間関節置換を、本発明による任意の構成のシステムに追加することができる。有利には、椎弓根スクリュー54および66は骨セメントを必要とせず、したがって、椎間関節置換または固定術の反転が所望される場合は、椎骨302、304、306、308、310から比較的自由に除去可能とすることができる。

30

【0099】

本発明は、その精神または基本的特性から逸脱せずに、他の特定の形態で実施することができる。上述のシステムおよび方法の様々な特徴を、多様な他の代替例を形成するように組み合わせ、適合させることができることを理解されたい。このように、上記の実施形態はあらゆる点において例示的であり、限定的ではないとみなされるものである。したがって、本発明の範囲は、上記の説明によってではなく添付の特許請求の範囲によって示される。特許請求の範囲の均等性の意味および範囲内にあたるすべての変更は、その範囲内に包含されるものである。

40

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】隣接するレベルの固定を伴って複数レベルの椎間関節置換を行うことができる、本発明の一実施形態によるシステムの斜視図である。

【図2】図1のシステムの尾方椎間関節アセンブリ、固締部材、およびロックアセンブリの分解斜視図である。

【図3】図1のシステムの尾方固定アセンブリ、固締部材、およびヨークアセンブリの分

50

解斜視図である。

【図４】図１のシステムの頭方固定アセンブリ、固締部材、およびヨークアセンブリの分解斜視図である。

【図５】隣接するレベルの固定を伴わずに複数レベルの椎間関節置換を行うことができる、本発明の一代替実施形態によるシステムの斜視図である。

【図６】図５のシステムの係合部材の１つの斜視図である。

【図７】図５のシステムの内方成長カップの１つの斜視図である。

【図８】隣接するレベル固定を伴いまたは伴わずに複数レベルの椎間関節置換を行うために、図１のシステムまたは図５のシステムを固定することができる、脊椎の一部分の斜視図である。

【図９】椎骨の自然の関節面の一部を切除した後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１０】ガイドワイヤを椎骨の一部の椎弓根に埋め込んだ後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１１】半球切除を行うために椎弓根サドルポイントをリーミングした後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１２】第２の椎骨のサドルポイント上に成形された切除面を形成しやすいようにフレームが第３の椎骨上に位置決めされている、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１３】図１のシステムの尾方固定アセンブリおよび尾方椎間関節アセンブリの上位補綴物を脊椎部分に取り付けた後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１４】第３の椎骨のサドルポイント上に成形された切除面を形成しやすいようにフレームが第４の椎骨上に位置決めされている、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１５】図１のシステムの尾方椎間関節アセンブリの下位補綴物および頭方椎間関節アセンブリの上位補綴物を脊椎部分にさらに取り付けた後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１６】第４の椎骨のサドルポイント上に成形された切除面を形成しやすいようにフレームが第５の椎骨上に位置決めされている、図８の脊椎部分の斜視図である。

【図１７】図１の頭方椎間関節アセンブリの下位補綴物および頭方固定アセンブリを脊椎部分にさらに取り付けた後の、図８の脊椎部分の斜視図である。

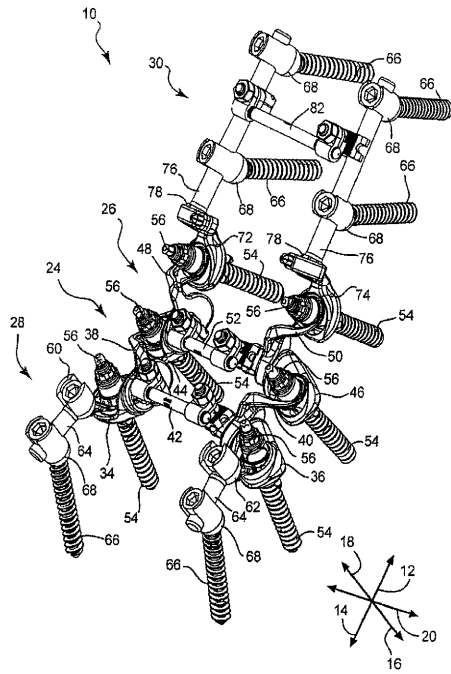
【図１８】図１７のシステムの代わりに図５のシステムが取り付けられた、図８の脊椎部分の斜視図である。

10

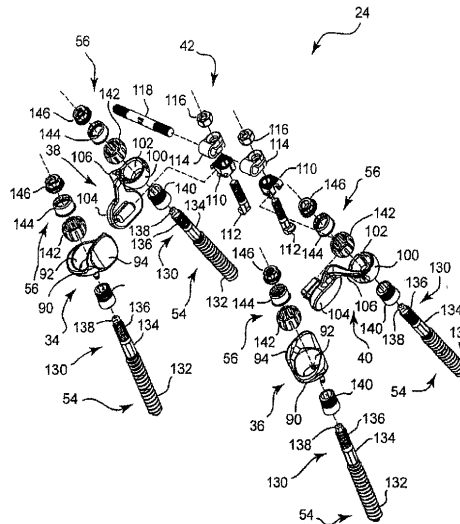
20

30

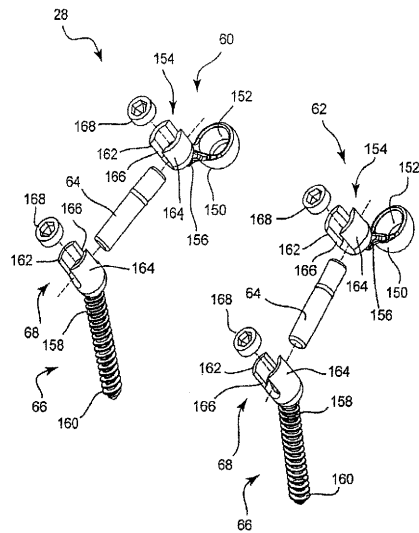
【図 1】



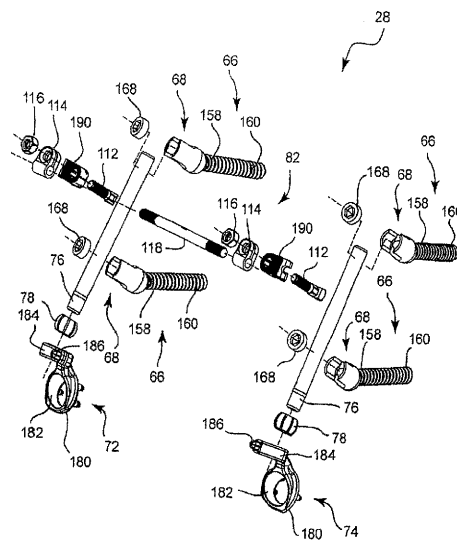
【図 2】



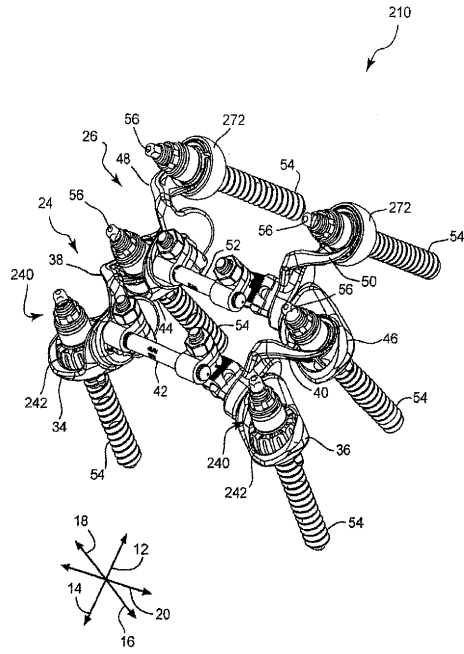
【図 3】



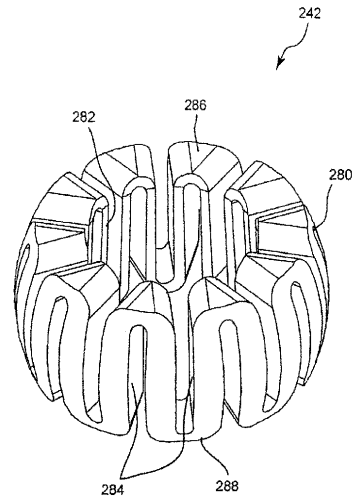
【図 4】



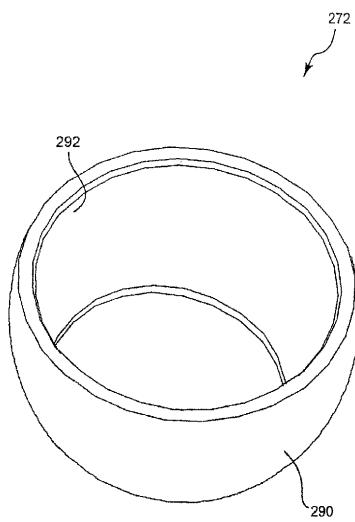
【図 5】



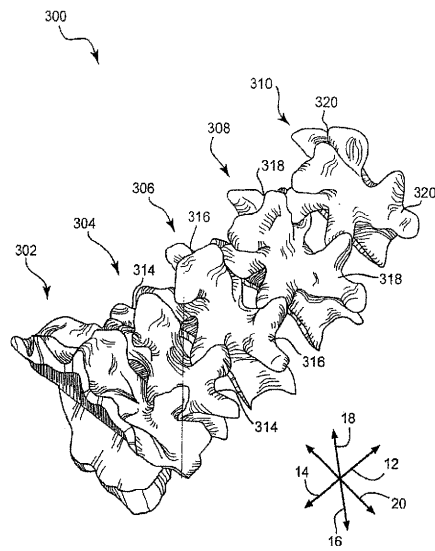
【図 6】



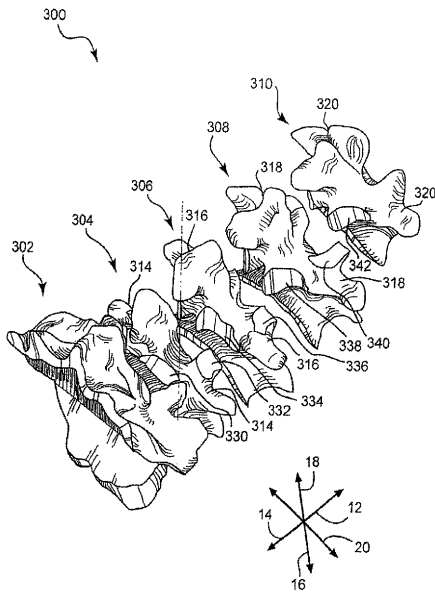
【図 7】



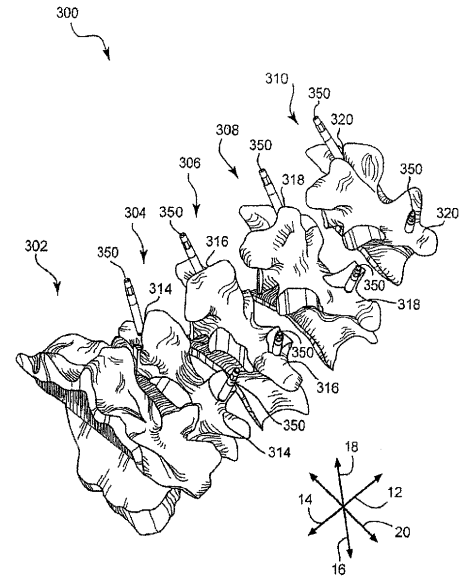
【図 8】



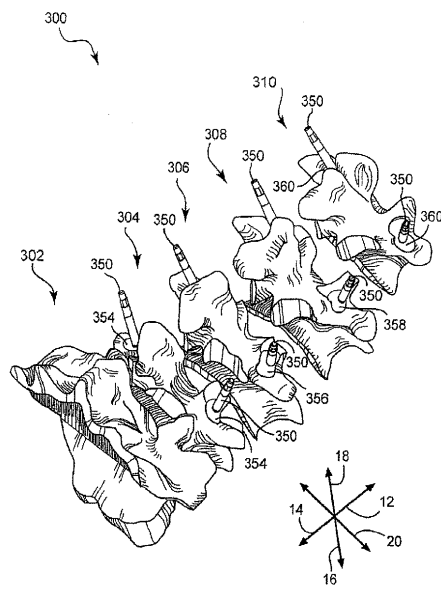
【図 9】



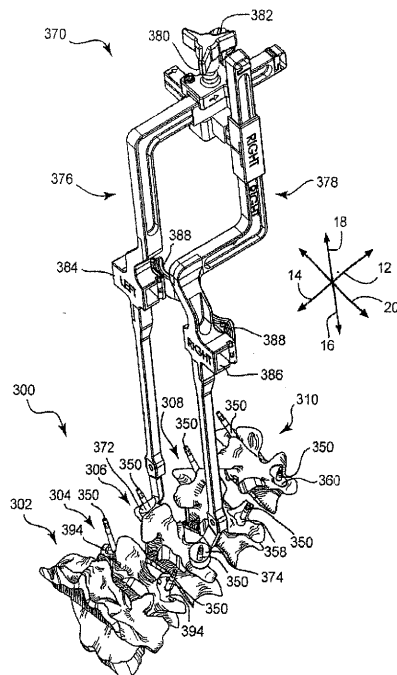
【図 10】



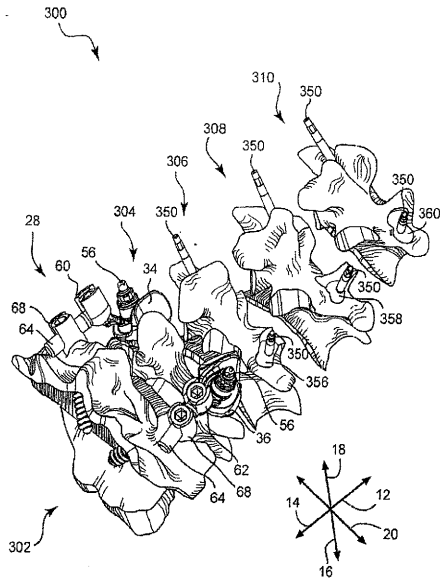
【図 11】



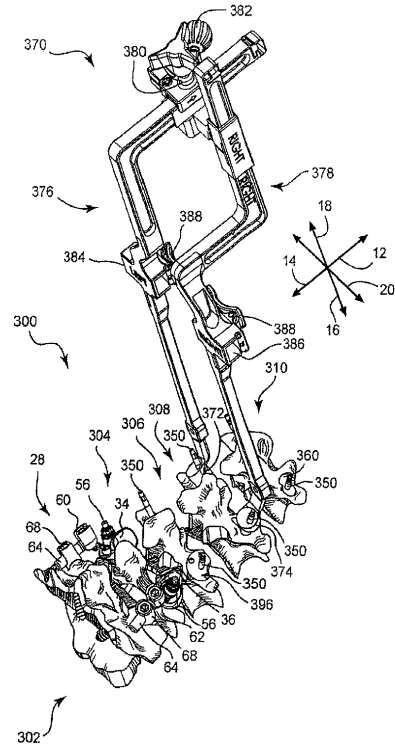
【図 12】



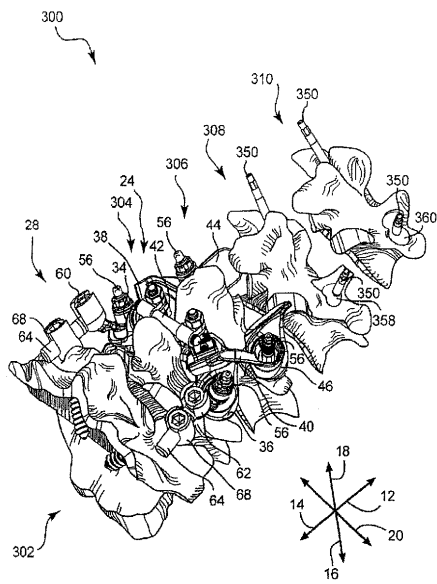
【図 13】



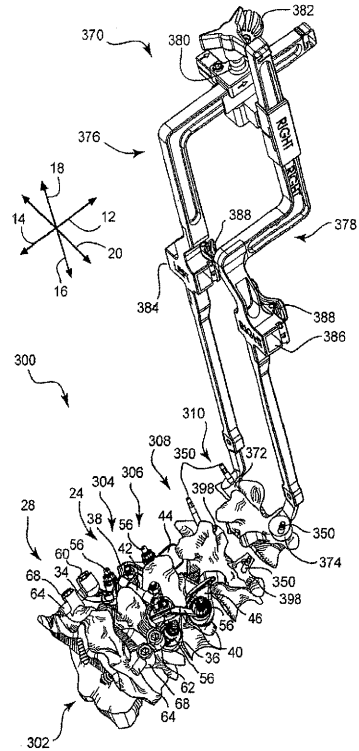
【図 14】



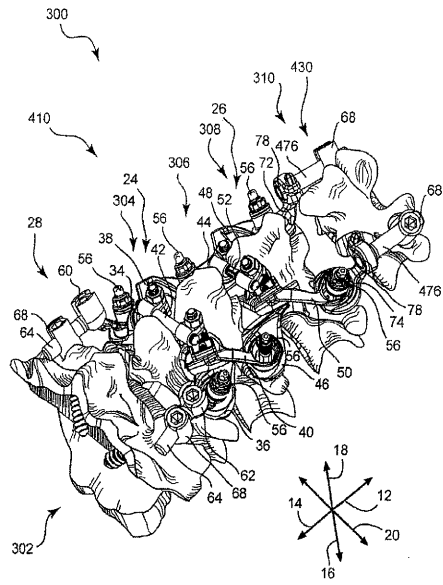
【図 15】



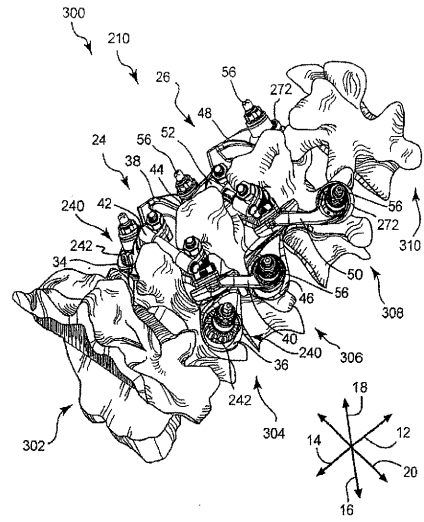
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 アラン シェルヴィッツ

アメリカ合衆国 3 4 6 8 5 フロリダ州 パーム ハーバー アーリントン ドライブ 4 0 8
4

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 0 5 / 0 1 3 1 5 3 8 (U S , A 1)

特表平0 8 - 5 0 5 3 0 4 (J P , A)

特表2 0 0 2 - 5 2 4 1 8 8 (J P , A)

米国特許出願公開第2 0 0 5 / 0 1 0 1 9 5 4 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 17/58 - A61B 17/92