

(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 1

A 6 1 B 17/58 310

請求項の数 18 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-551494 (P2008-551494)
 (86) (22) 出願日 平成19年1月8日 (2007.1.8)
 (65) 公表番号 特表2009-523571 (P2009-523571A)
 (43) 公表日 平成21年6月25日 (2009.6.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/060218
 (87) 國際公開番号 WO2007/084810
 (87) 國際公開日 平成19年7月26日 (2007.7.26)
 審査請求日 平成22年1月8日 (2010.1.8)
 (31) 優先権主張番号 60/760,863
 (32) 優先日 平成18年1月19日 (2006.1.19)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/463,513
 (32) 優先日 平成18年8月9日 (2006.8.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 511068773
 ジーエムイーデラウェア 2 リミテッド
 ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国 19801 デラウェア
 州 ウィルミントン シルバーサイド ロ
 ード 3511 コンコード プラザ ウ
 イルソン ビルディング スイート 20
 9
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 ダニエル ジェ. トリプレット
 アメリカ合衆国 84332 ユタ州 ブ
 ロビデンス イースト 225 サウス
 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関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関節面と、

前記上位関節面の前記第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関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関節面とを含み、

前記上位関節面が第1の上位補綴物に組み込まれ、前記下位関節面が第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】

前記上位関節面および下位関節面の両方が、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る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なっ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。

【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。

【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、一対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。

【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、一対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。

【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、一対のロッド76、一対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、一対の椎弓根スクリュー54とロッド76を介して対応する椎骨に固定することができる。

10

20

30

40

50

リュー 5 4 とロックアセンブリ 5 6 を使用することによって下位補綴物 4 8 、 5 0 および下位補綴物 7 2 、 7 4 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 3 0 の下位補綴物 7 2 、 7 4 内部に入れ子になる形状にすることができる。

【 0 0 1 9 】

様々なアセンブリ 2 4 、 2 6 、 2 8 、 3 0 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

【 0 0 2 0 】

図 2 を参照すると、図 1 のシステム 1 0 の尾方椎間関節アセンブリ 2 4 、椎弓根スクリューアセンブリ 5 4 、およびロックアセンブリ 5 6 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 3 4 、 3 6 はそれぞれ、骨付着面 9 0 、半球受け面 9 2 、および結合面 9 4 を有する。各骨付着面 9 0 は、対応する補綴物 3 4 または 3 6 の取り付け部分の一部であり、上位補綴物 3 4 、 3 6 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ます。

【 0 0 2 1 】

各半球受け面 9 2 は、上位補綴物 6 0 、 6 2 、下位補綴物 3 8 、 4 0 、または下位補綴物 4 8 、 5 0 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 9 4 の形状は、対応する下位補綴物 3 8 または 4 0 と結合する形状にされている。結合面 9 4 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ます。

20

【 0 0 2 2 】

下位補綴物 3 8 、 4 0 はそれぞれ、半球係合面 1 0 0 、半球受け面 1 0 2 、結合面 1 0 4 、およびシステム 1 0 6 を有することができる。半球係合面 1 0 0 は、上位補綴物 3 4 、 3 6 の半球受け面 9 2 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ます。半球受け面 9 2 および半球係合面 1 0 0 の半球形状によって、各下位補綴物 3 8 、 4 0 の、対応する上位補綴物 3 4 、 3 6 に対する向きの多軸調整が可能である。

30

【 0 0 2 3 】

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 2 4 、 2 6 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、比較的自然な結合が提供される。

【 0 0 2 4 】

半球係合面 1 0 0 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 1 0 0 のスロットによって、半球係合面は半球受け面 9 2 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 1 0 0 、 9 2 が互いにしっかりと保持され、ロックアセンブリ 5 6 が椎弓根スクリューアセンブリ 5 4 に締結された後の上位補綴物 3 4 、 3 6 と下位補綴物 3 8 、 4 0 の間の相対動作を抑制する。

40

【 0 0 2 5 】

下位補綴物 3 8 、 4 0 の半球受け面 1 0 2 は、半球係合面 1 0 0 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 1 0 2 は、ロックアセンブリ 5 6 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。

【 0 0 2 6 】

結合面 1 0 4 は、上位および下位補綴物 3 4 、 3 6 、 3 8 、 4 0 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 3 4 、 3 6 の結合面 9 4 と結合する形状である。したがって、結合面 1 0 4 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 5 4、ロックアセンブリ 5 6、下位補綴物 3 8 または 4 0、および上位補綴物 3 4 または 3 6 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 5 6 は、関連する平行移動ロック部材 1 4 6 が椎弓根スクリュー 5 4 の近位端 1 3 0 のねじ山 1 3 6 上に締結されるまで、椎弓根スクリュー 5 4 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 1 4 6 は締結されると、ロックアセンブリ 5 6 の残りの部分、下位補綴物 3 8 または 4 0、および上位補綴物 3 4 または 3 6 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 5 6、下位補綴物 3 8 または 4 0、および上位補綴物 3 4、3 6 が椎弓根スクリュー 5 4 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 1 0 の尾方固定アセンブリ 2 8、椎弓根スクリュー 6 6、およびヨークアセンブリ 6 8 を分解斜視図が示している。図示するように、下位補綴物 6 0、6 2 はそれぞれ、半球係合面 1 5 0、半球受け面 1 5 2、ヨークアセンブリ 1 5 4、およびシステム 1 5 6 を含む。各半球係合面 1 5 0 は、対応する上位補綴物 3 4 または 3 6 の半球受け面 9 2 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 1 5 0 は任意で、図 2 に示されている下位補綴物 3 8、4 0 の半球係合面 1 0 0 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 1 5 0 はスロットを備えていない。

【0034】

半球受け面 1 5 2 はそれぞれ、下位補綴物 3 8、4 0 の半球受け面 1 0 2 と同じ方法で、ロックアセンブリ 5 6 の分割球体 1 4 2 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 1 5 4 は、ロッド 6 4 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 1 5 4 はシステム 1 5 6 によって半球係合面 1 5 0 に連結される。

【0035】

椎弓根スクリュー 6 6 はロックアセンブリ 5 6 の代わりにヨークアセンブリ 6 8 を受けるように設計されているので、椎弓根スクリュー 6 6 は椎弓根スクリュー 5 4 とは異なる構成である。したがって、椎弓根スクリュー 6 6 はそれぞれ、近位端 1 5 8 および遠位端 1 6 0 を有する。近位端 1 5 8 は、ヨークアセンブリ 6 8 がロックされるまで、対応するヨークアセンブリ 6 8 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 1 6 0 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 6 8、1 5 4 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、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 6 8、1 5 4 は、第 1 の壁 1 6 2 と第 2 の壁 1 6 4 の間を延びるトラフ 1 6 6 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 1 6 2 および第 2 の壁 1 6 4 を有する。第 1 および第 2 の壁 1 6 2、1 6 4 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 6 8、1 5 4 はまた、ナット 1 6 8 をトラフ 1 6 6 の方へと前進させるように、対応する壁 1 6 2、1 6 4 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 1 6 8 を有することもできる。

【0037】

ロッド 6 4 の端部をヨークアセンブリ 6 8、1 5 4 のトラフ 1 6 6 内に配置すると、ナット 1 6 8 を締結することによってナット 1 6 8 がロッド 6 4 の端部をトラフ 1 6 6 内へと押し込み、ロッド 6 4 の端部がヨークアセンブリ 6 8、1 5 4 によって捕捉されるようになる。ヨークアセンブリ 6 8 の場合は、ナット 1 6 8 をロッド 6 4 の端部に対して締結することによって、ロッド 6 4 が椎弓根スクリュー 6 6 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 6 8 と椎弓根スクリュー 6 6 の間の相対回転を抑制または防止する。有利には、ナット 1 6 8 を締結する前のヨークアセンブリ 6 8 の多軸調整によって、ロッド 6 4 の尾方端部を多様な相対的配向で椎弓根スクリュー 6 6 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ます。

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ます。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ます。

【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ます。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ます。ロッドコネクタ78の外面を圧迫して、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用することが可能になる。

【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せしめ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ます。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ことができます。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問わらず、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、本発明の一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、椎弓根スクリューリー54、66、ロックアセンブリ56、ヨークリアセンブリ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る、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。

【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。

【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。

【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、これらの補綴物の対応部品を配置することができるようとする。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。

【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

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パーツ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

【0066】

フレーム370により、第1のアーム376と第2のアーム378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376、378の3つの軸すべてに沿った相対動作は、ロック機構380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382を使用して、フレーム370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382を持ててフレーム370を所望の位置および向きに維持することができる。

【0067】

操作時には、外科医はアンカー372、374を半球切除面356に配置し、次いで、10半球切除面356上にアンカー372、374を維持するために必要に応じてアーム376、378を互いにに対して動かしながら、フレーム370を所望の向きに回転することができる。フレーム370が適正な向きになっている(すなわち、全体的に脊椎300に垂直であり矢状面内にある)とき、外科医はロック機構380を作動して、アーム376、378の互いに対する位置をロックし、フレーム370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。

【0068】

図12に示すように、第1のアーム376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12で実施されているように、20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384の形態である。同様に、第2のアーム378は、実質的に長方形の孔を備えた第2の受け器386を有する。受け器384、386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384、386上でのクリップ388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388は、実質的に長方形の孔を圧迫して、受け器384、386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。

【0069】

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384、386にそれぞれ固定し、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するため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304に取り付けられたガイドワイヤ350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、30第2の椎骨304の成形された切除面394を形成する全体的に円錐形のリーミング面を有する。

【0070】

成形された切除面394はまた、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394を第2の椎骨304上に形成した後、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を第1および第2の椎骨302、304に固定することができる。40

【0071】

図13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28および尾方椎間関節アセンブリ24の上位補綴物34、36を第1および第2の椎骨302、304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2の椎骨304の椎弓根314に埋め込まれている。上位補綴物34、36が第2の椎骨304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394のより小さい穴に係合するようになっている。

【0072】

椎弓根スクリュー66が第1の椎骨302に埋め込まれている。第1の椎骨302が50S

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、ヨーカアセンブリ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、ヨーカアセンブリ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。ヨーカアセンブリ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はヨーカアセンブリ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、ヨーカアセンブリ68、154のさらなる枢動を抑制するように締結される。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

される。下位補綴物 38、40 は上位補綴物 44、46 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 42 を下位補綴物 38、40 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 42 を、下位補綴物 38、40 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 112 をインプラント連結部品 110 およびロッド連結部品 114 を通して挿入することができ、ナット 116 をボルト 112 上に緩くねじ込むことができる。ロッド 118 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 42 を配置することができ、インプラント連結部品 110 を下位補綴物 38、40 に連結することができる。

10

【0081】

クロスリンクアセンブリ 42 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 38、40 を、クロスリンクアセンブリ 42 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 は尾方椎間関節アセンブリ 24 の上位補綴物 34、36 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、クロスリンクアセンブリ 42 の構成をロックするようナット 116 をボルト 112 上で締結することができ、これにより下位補綴物 38、40 間に剛性のブリッジが提供される。

【0082】

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 38、40 および上位補綴物 44、46 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 38、40、44、46 およびクロスリンクアセンブリ 42 は、第 3 の椎骨 306 に堅固かつ確実に取り付けられる。次いで、第 4 の椎骨 308 が下位補綴物 72、74 および頭方椎間関節アセンブリ 26 の下位補綴物 48、50 を受ける準備をするために、第 4 の椎骨 308 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 16 を参照すると、斜視図が、第 4 の椎骨 308 のサドルポイント上に成形された切除面 398 を形成しやすいように、第 5 の椎骨 310 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 5 の椎骨 310 上に設置され、アンカー 372、374 が半球切除面 360 の上に据えられている。フレーム 370 は、成形された切除面 398 が第 2 の椎骨 304 のサドルポイントの代わりに第 4 の椎骨 308 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

【0084】

したがって、第 4 の椎骨 308 は下位補綴物 72、74 を受けるように準備される。成形された切除面 398 が形成された後、下位補綴物 72、74 および頭方椎間関節アセンブリ 26 の下位補綴物 48、50 を第 4 の椎骨 308 に固定することができる。

【0085】

図 17 を参照すると、斜視図が、下位補綴物 72、74 および頭方椎間関節アセンブリ 26 の下位補綴物 48、50 が脊椎 300 の部分にさらに取り付けられた後の、図 8 の脊椎 300 の部分を示している。図示するように、完全なシステム 410 が椎骨 302、304、306、308、310 に取り付けられている。システム 410 は、システム 410 が頭方椎間関節アセンブリ 26 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 10 と同様である。したがって、図 1 の頭方固定アセンブリ 30 の代わりに、システム 410 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 430 を有する。したがって、頭方固定アセンブリ 430 は、図 1 の頭方固定アセンブリ 30 のロッド 76 よりいくらか短くすることができるロッド 476 を有する。

40

【0086】

システム 410 の残りの部分を埋め込むために、ガイドワイヤ 350 が第 4 の椎骨 30

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のアセンブリについて図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の半球孔の中にはない場合、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、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】

10

20

30

40

50

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、およびヨークリアセンブリの分

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。

10

【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。

20

【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。

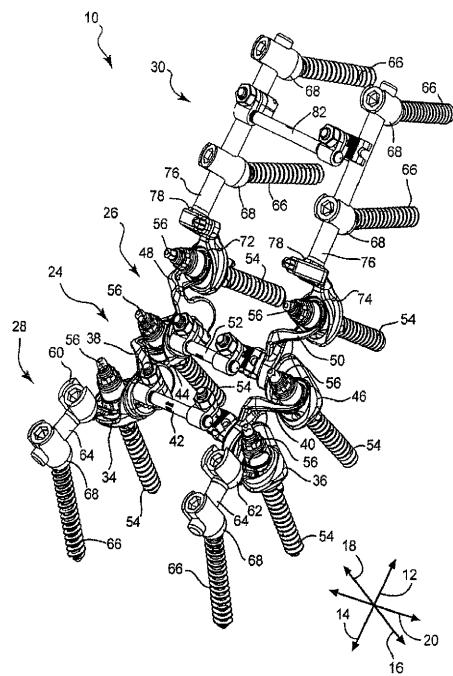
【図16】第4の椎骨のサドルポイント上に成形された切除面を形成しやすいようにフレームが第5の椎骨上に位置決めされている、図8の脊椎部分の斜視図である。

【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。

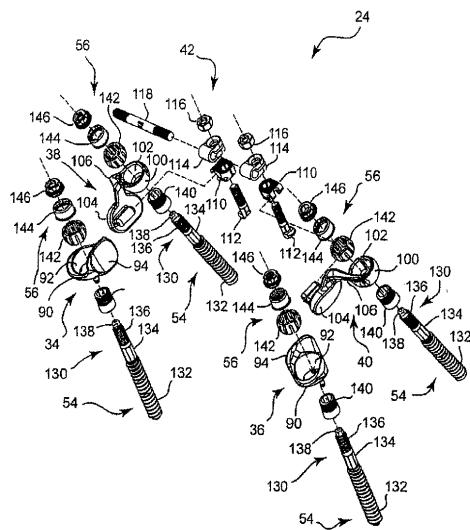
【図18】図17のシステムの代わりに図5のシステムが取り付けられた、図8の脊椎部分の斜視図である。

30

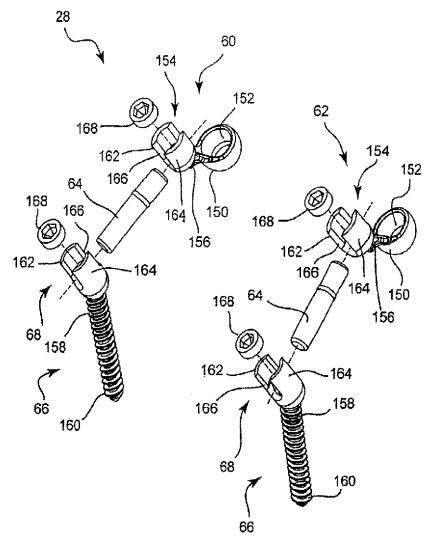
【 図 1 】



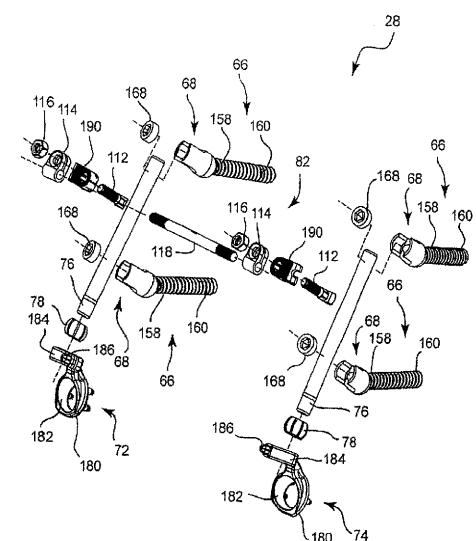
【 図 2 】



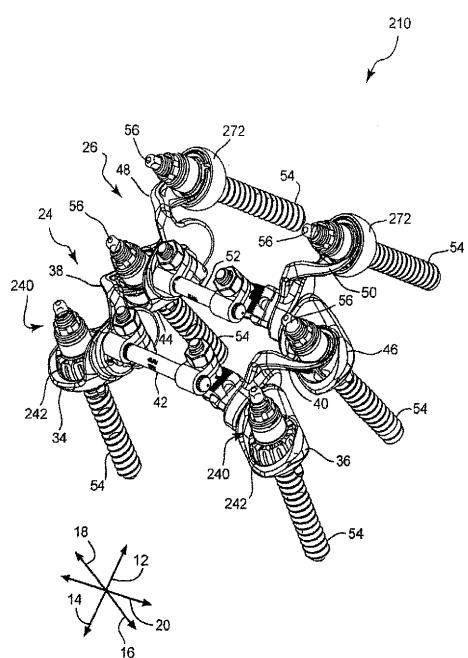
【図3】



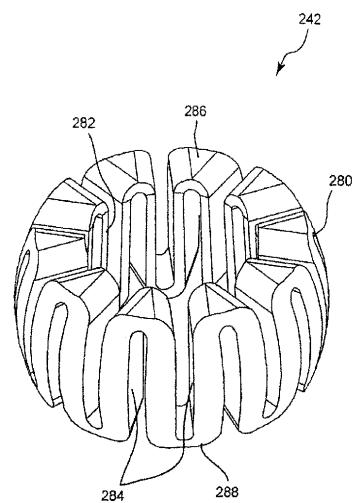
【図4】



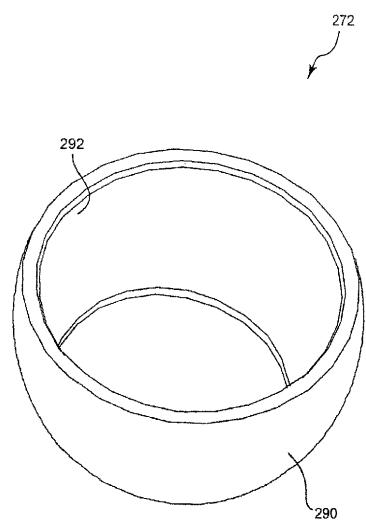
【図5】



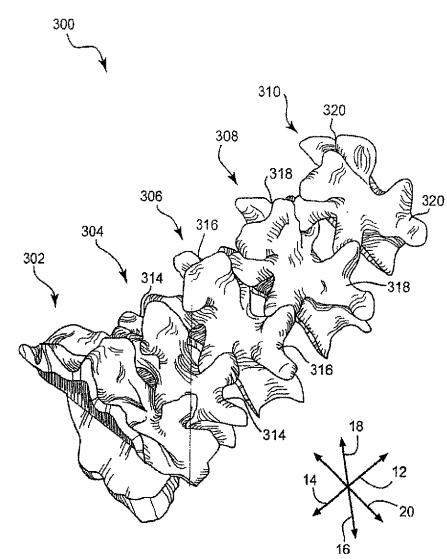
【図6】



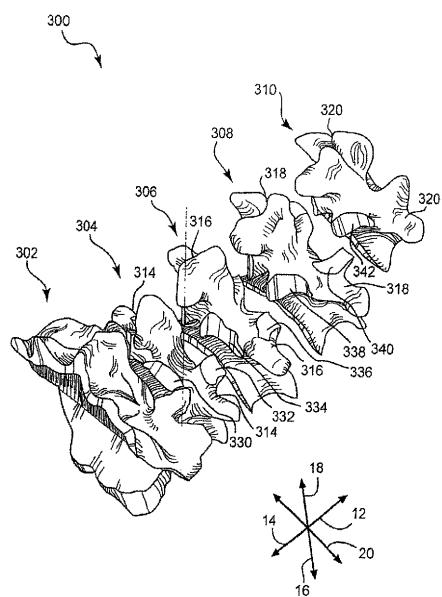
【図7】



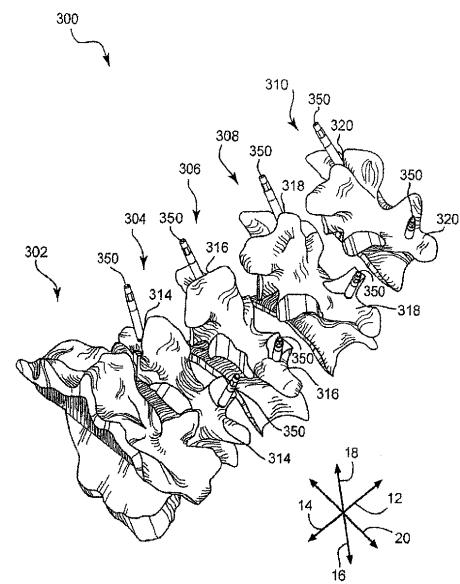
【図8】



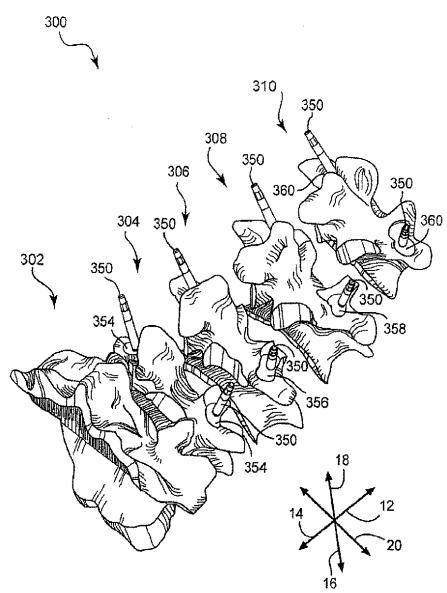
【図9】



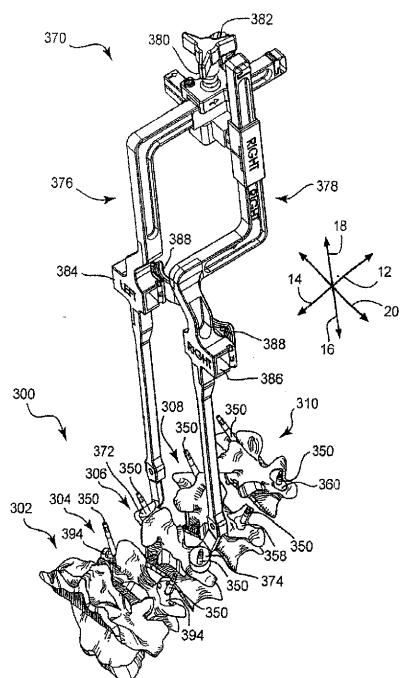
【図10】



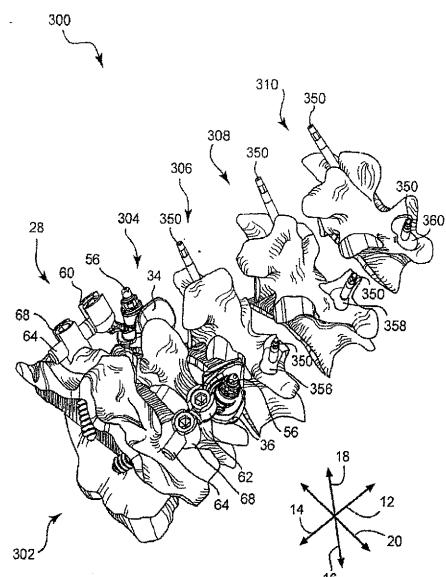
【図11】



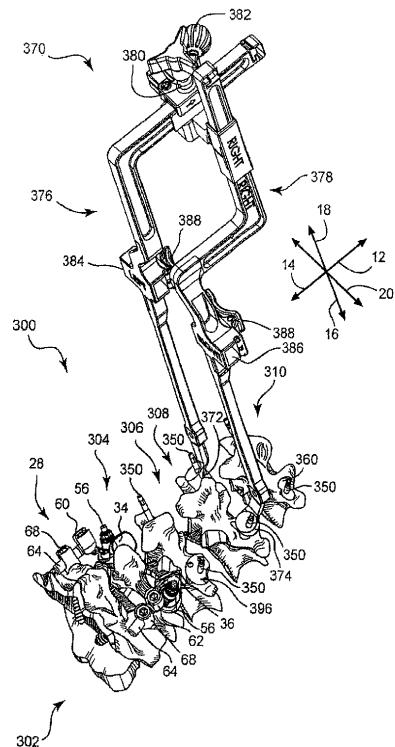
【図12】



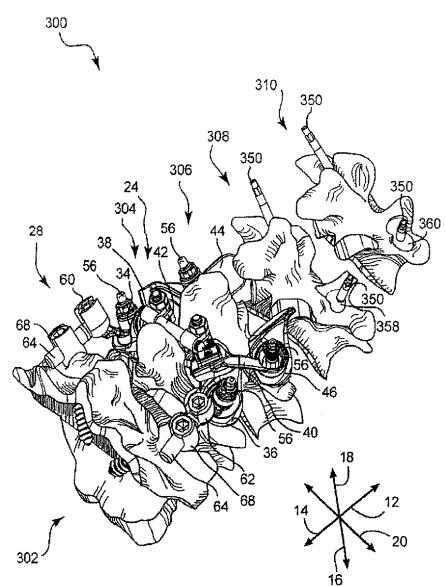
【図13】



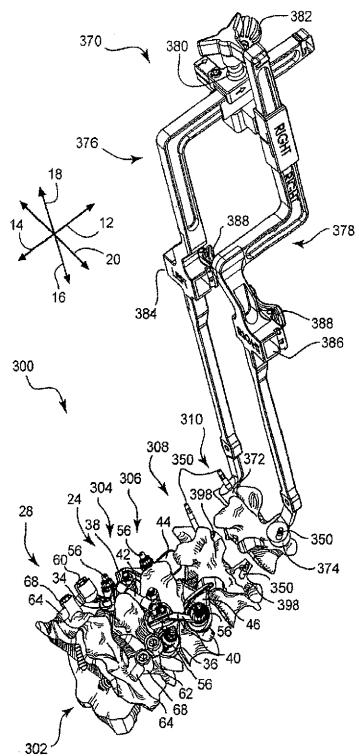
【図14】



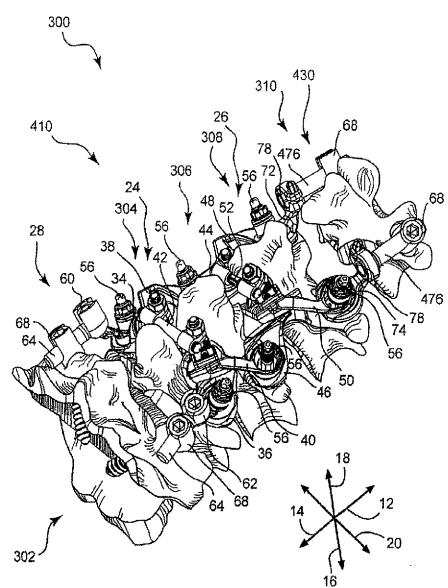
【図15】



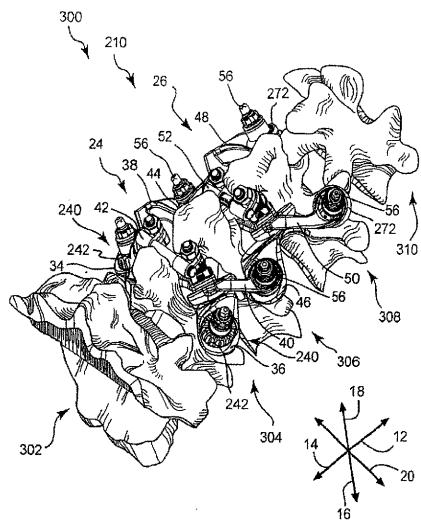
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 アラン シエルヴィッツ

アメリカ合衆国 34685 フロリダ州 パーム ハーバー アーリントン ドライブ 408
4

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0131538(US, A1)

特表平08-505304(JP, A)

特表2002-524188(JP, A)

米国特許出願公開第2005/0101954(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/58 - A61B 17/92