

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4383349号
(P4383349)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009.10.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/58 (2006.01)

A 6 1 B 17/58

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-548517 (P2004-548517)	(73) 特許権者	506298792
(86) (22) 出願日	平成15年10月28日 (2003.10.28)		ウォーソー・オーソペディック・インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2006-503672 (P2006-503672A)		アメリカ合衆国インディアナ州46581
(43) 公表日	平成18年2月2日 (2006.2.2)		, ウォーソー, シルヴィウス・クロッシング 2500
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/034128	(74) 代理人	100089705
(87) 国際公開番号	W02004/039268		弁理士 社本 一夫
(87) 国際公開日	平成16年5月13日 (2004.5.13)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成18年3月14日 (2006.3.14)		弁理士 小野 新次郎
(31) 優先権主張番号	60/421,701	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成14年10月28日 (2002.10.28)		弁理士 小林 泰
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脊椎インプラントのための多軸交差結合連結システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに平行ではない 1 対の細長い第 1 及び第 2 の部材を固定するための相互連結装置であって、

シャフトと、

前記第 1 の部材を少なくとも部分的に取り囲む形状の湾曲部を有する第 1 内面を含む第 1 フックと、

前記第 1 フックから軸方向にずれた位置で前記シャフトに連結された第 1 端を含む第 2 フックと

を含み、

前記第 2 フックが、前記シャフトから横方向に間隔を置いた第 2 端で終端し、

前記第 2 フックが、前記第 2 の部材を少なくとも部分的に取り囲む形状の湾曲部を有する第 2 内面を含み、

前記第 2 フックの前記湾曲部が、互いに異なる 2 方向に湾曲した内面を有し、

前記第 2 フックの前記湾曲部が、当該湾曲部に沿って前記第 1 端から前記第 2 端の方向に延びるリッジを含む、装置。

【請求項 2】

前記第 2 フックの前記第 1 端、前記第 2 端、および前記シャフトが第 1 平面を規定し、前記第 1 フックが前記第 1 平面に沿って前記シャフトから横方向に延びる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記シャフトが円形または楕円形の断面形状を有する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記シャフトがほぼ平らな平面を規定する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記シャフトが湾曲している、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記シャフトおよび前記第 1 フックの前記湾曲部を貫く第 1 のねじ付き開口を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 1 フックが第 1 脊椎ロッドに固定され、前記第 2 フックが第 2 脊椎ロッドに固定され、前記第 1 脊椎ロッドと前記第 2 脊椎ロッドとが互いに非平行に配置される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記第 1 脊椎ロッドと前記第 2 脊椎ロッドが同一平面上にないように配置される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記シャフトを貫くねじ付き開口と、

前記開口内でねじ込み式に受け入れられるねじ付き締結具とを含み、

前記開口および前記締結具が前記第 2 フック内で細長い部材を固定するように配置される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

一体型のユニットとして形成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 フックの前記内面が前記湾曲部に沿って延びるリッジを含む、請求項 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

一般に、本発明は脊椎異常を矯正するためのシステムおよび構成部品に関する。より詳細には、本発明は脊椎変形を治療し矯正する脊椎ロッドおよび脊椎ロッド相互連結組立体を含む脊椎固定システムを対象とする。

【背景技術】**【0002】**

本出願は、参照によってその全体を援用する 2002 年 10 月 28 日出願の米国特許仮出願第 60/421,701 号の利益を主張する。

脊椎固定システムは、様々な問題点に対処するために外科手術中に埋め込まれる。こうした処置には、例えば脊柱側湾症、脊椎すべり症、脊椎後湾症、脊椎前湾症、関節症など、先天的脊椎変形の矯正、脊椎損傷の修復、および先天的状態を安定化し、かつ/または慢性的腰痛を緩和するための椎骨の癒合などがある。脊椎を矯正し安定化し、脊椎の癒合を促進するためのいくつかの手技およびシステムが開発されてきた。

【0003】

1 つの一般的なシステムでは、屈曲可能なロッドや脊椎ロッドなどの長手方向部材が、脊柱に沿って配設され、任意の数の固定要素によって脊柱の長さに沿って様々な椎骨に選択された箇所固定される。様々な脊椎固定要素が知られており、フックや骨ねじなどが挙げられる。これらの固定要素は、椎骨の特定の部分に係合し取り付けられる形状になっている。通常、外科医は椎骨固定要素を解剖学的に適切な位置で脊椎に取り付け、各脊椎固定要素を脊椎ロッドに取り付ける。それとともに、外科医は脊柱および/または個々の椎骨の向きを変え、かつ/または再整列させて、脊椎異常に対する所望の治療を施す。その結果、脊椎ロッドを脊柱に沿って互いに非平行に屈曲させ、あるいは向きを定めること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 0 4 】

脊椎ロッドは一般に、ちょうど支持体の間に横木が並んでいる梯子のように、互いに連結されて、より堅固な支持およびアラインメントシステムを提供する。交差連結部材は脊椎ロッドの様々な向きに対応しなければならない。さらに連結部材は、例えば、脊髄および/または脊柱に関連または隣接する脊椎突起など、構造物または神経と干渉せずに、脊椎ロッド間の間隙を埋めることができなければならない。さらに、連結部材は脊椎ロッドを堅固かつ確実に相互連結しなければならない。明らかに、システムの不具合および脊椎ロッドおよび関連する構成部品のずれは、患者に大きな苦痛をもたらす、是正のための追加の外科手術が必要になる可能性がある。調整可能でしかも堅固な交差連結器は、脊椎異常の治療を容易にする。

10

【 0 0 0 5 】

本質的に、どのような外科手術も細心の注意を要する治療である。脊柱付近での手術は、より一層の細心の注意を要し、難易度が高い。予想される外科手術に加えて、外科医は脊柱および椎骨を整列させなければならない。この処置の間、またはその直後に、外科医は固定要素を位置決めし、脊椎ロッドシステムを組み立て、脊椎ロッドシステムを椎骨に固定し、次いでシステム全体の連結部を固締してそれ以上動かないようにしなければならない。脊椎ロッドシステムの組立ては非常に困難になることがあり、構成部品が体液で覆われている場合は特にそうである。手術室で迅速かつ確実に組み立てることができる、より「ユーザにとって使いやすい」脊椎固定システムがあれば、外科医にとっても患者にとっても多大な利益となるであろう。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

したがって、上述の問題点に照らして、改善された脊椎固定組立体、関連構成部品、および脊椎異常の治療方法を含む関連分野では、引き続き改良の必要がある。本発明はそのような改良の1つであり、多種多様な利益および利点を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

一般に、本発明は脊椎異常の治療のための組立体および装置を提供する。組立体は、脊椎ロッドなどの細長い部材、細長い部材を個々の椎体上の解剖学的位置に固定する骨締結具、および細長い部材を相互連結する相互連結器を含むことができる。

30

【 0 0 0 8 】

一形態では、本発明は第1の脊椎ロッド連結器、第2の脊椎ロッド連結器、および2つの脊椎ロッド連結器を互いに選択された向きで固定する相互連結要素を含む相互連結組立体を提供する。第1および第2脊椎ロッド連結器は、脊柱により大きな間隙をもたらすように、湾曲したシャフトで形成することができる。相互連結要素はボディを含むことができる。該ボディは、開口とボディから突き出たねじ付きスタッドとを有する。一形態では、相互連結要素は、片方または両方のロッド連結器の一部がその中を貫いて延びることのできる開口を備えたアイボルトとして設けることができる。締結具は、第1および第2の細長い部材を互いに所望の向きで確実にロックさせるように、ボディから突き出たスタッドに対して固定することができる。

40

【 0 0 0 9 】

他の形態では、本発明は、第1シャフト、第2シャフト、および複数の締結具を含む相互連結部材を提供する。第2シャフトは、その終端部に相互連結ボディを担持することができる。相互連結ボディは、第1連結器に対して第1シャフトの一部を受ける開口を含むことができる。第1脊椎ロッド連結器を第2脊椎ロッド連結器に対して所望の向きでロックするように、締結具の1つをボディに固定することができる。

【 0 0 1 0 】

さらに別の形態では、本発明は、2つの脊椎ロッド連結部材を相互連結できる多軸可変

50

相互連結器を提供する。一実施形態では、多軸脊椎ロッド連結器は球関節を含む。

他の形態では、相互連結要素はアイボルトとして設けることができる。アイボルトは、中を貫く開口を有するボディ、上面、および上面から突き出たスタッドを含む。さらに上面は、スタッド周りに配置された複数の径方向スプラインを含むことができる。あるいは、上面に複数の径方向スプラインを備えた座金を、内部のスタッドの周りに設けることもできる。どちらの形態でも、第2脊椎ロッド連結部材は、スタッド周りのスプラインに対合的に係合する形状のスプラインを有する下面を含むことができる。スプラインを噛み合わせ、それによって第1脊椎ロッド連結器を第2脊椎ロッド連結器に対して所望の向きでロックするように、締結具をスタッドに対して固定することができる。

【0011】

10

さらに他の形態では、本発明は脊椎ロッドをフック内で固定することのできる脊椎ロッド連結部材を提供する。フックは、フックの湾曲部または凹部内にサドルまたはリッジ部を含むことができる。リッジまたはサドル部によって、脊椎ロッドをフック内に様々な向きで設置することが可能になる。さらに、脊椎ロッド連結部材は、脊椎ロッドをフック内に固定するために、ねじ付き開口およびその中に受け入れられる締結具を含むことができる。

【0012】

さらに他の形態では、本発明はあらかじめ組立て済みの相互連結組立体を提供する。あらかじめ組立て済みの相互連結組立体は、第1および第2脊椎ロッド連結部材の限定的な動きを維持する。第1および第2脊椎ロッド連結部材の限定的な動きによって、非平行な脊椎ロッドを固定するための、相互連結部材の展開、および/または第2脊椎ロッド連結部材に対する1つの脊椎ロッド連結部材の回転が可能になる。この限定的な動きはまた、相互連結組立体が不注意によって分解されるのを防ぐこともできる。さらに連結要素は、長手方向に延びる1対の脊椎ロッドと脊柱を堅固に固定しながら、脊柱後方に位置する様々な骨および神経構造物、突起との接触を最小限にする、または排除する形状とすることができる。

20

【0013】

本発明のその他の目的、特徴、形態、および利点は、本明細書に含まれる以下の説明および図面から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

本発明の原理を理解しやすくするため、ここでは本明細書に例示される実施形態を参照し、これを説明するために特定の用語を使用する。しかしながら、それによって本発明の範囲が限定されるものではないことを理解されたい。説明されたシステム、連結部品、および方法について、当業者なら通常思いつくはずのあらゆる改変および他の修正、ならびに本明細書で説明された本発明の原理のあらゆる他の応用例が企図されている。

【0015】

図1は、本発明による連結組立体10の一実施形態の分解斜視図である。連結組立体10は、雄型連結部材12、雌型連結部材14、相互連結要素16、および締結具18を含む。雄型連結部材12は、近位端22、反対側の遠位端24、それらの間のシャフト26を含む。近位端22は、円形または楕円形の断面を示すように設けられている。好ましい実施形態では、近位端22から隆起または突起28が突き出ている。例示された実施形態では、突起28は、長手方向軸に対してほぼ直角に、またはシャフト26によって規定される方向に、カムまたは円形突出部として設けられる。代替実施形態では、突起28を、シャフト26から直角にまたは斜めに突き出る単一または複数のフィンガまたはスプラインとして設けることもできる。

40

【0016】

シャフト26は、円筒形のシャフトとして設けられるが、所望のどのような形状で設けることもできることを理解されたい。例えば、シャフト26は長楕円、長方形、または三角形の断面を備えることができる。シャフト26は、長手方向軸を規定するほぼまっすぐ

50

な細長い部材として示されている。他の実施形態では、シャフト 26 をアーチ形のまたは湾曲したシャフトとして形成することもできる。シャフト 26 は、この遠位端 24 でロッド連結部 32 を担持する。どの実施形態においても、シャフト 26 は比較的滑らかな外側を有することができ、あるいは、その外側を粗くするまたはローレット切りすることもできる。

【0017】

シャフト 26 は、脊椎ロッドまたは他の細長い部材、あるいは骨締結具に係合する形状のロッド連結部 32 内で終端する。好ましい実施形態では、ロッド連結部 32 は、所望のチャネル、陥凹部またはフックを備え、それぞれ脊椎ロッドを少なくとも部分的に取り囲むように適合され形成される。

10

【0018】

さらに、部材を脊椎ロッドまたは骨締結具に固定するために、雌ねじ付きの開口 34 または穴を雄型連結部材 12 内にねじ切りすることができる。開口 34 は遠位端 24 内で好ましくはシャフト 26 を貫き、または遠位端 24 内でフックの内部へと延びる。開口 34 は、シャフト 26 によって規定される長手方向軸に対して直角または傾斜角のいずれかで、シャフト 26 内に形成することができる。例えば、開口 34 は、ロッド連結部 32 の外面からロッド連結部 32 の内部湾曲またはフックの近位側の内側面へと延びることができる。収容された脊椎ロッドを雄型連結部材 12 に固定するために、ねじ付き締結具 36 を開口 34 内にねじ込み式に受け入れることができる。ねじ付き締結具の例が、参照によってその全体を援用する米国特許第 5,947,966 号および第 6,193,719 号に示されている。締結具 36 は鈍いまたは凹形の先端を含むことができる。あるいは、締結具 36 は収容された脊椎ロッド（図示せず）の一部に係合し噛み合う歯および／または刃先を有する先端を含むことができる。

20

【0019】

好ましい実施形態では、雄型連結部材 12 は、特定の応用例または使用向けに選択された好ましい長さを有するように設けられる。一実施形態では、シャフト 26 によって規定される長手方向軸に沿って測定した好ましい長さは、約 20 mm から約 46 mm の間である。

【0020】

相互連結要素 16 は、アイボルト 44 として示されている。アイボルト 44 は円筒形または円形のボディ 54 を貫いて延びる開口 46 を含む。開口 46 は、その中を通る連結部材 12 などの連結部材から延びたシャフトの一部を受け入れるように設けられる。例示された実施形態では、開口 46 は長楕円形または楕円形の開口として形成される。好ましくは、開口 46 は、雄型連結部材 12 の突起 28 を含む近位端 22 を対合的に受け入れるように設けられる。相互連結要素 16 はまた、開口 46 によって規定される軸 53 に対してほぼ直角にボディ 54 から突き出たねじ付きスタッド 52 も含む。

30

【0021】

一実施形態では、インターロック部材 56 がボディ 54 とねじ付きスタッド 52 との間に配設される。例示された実施形態では、インターロック部材 56 は、周方向にボディ 54 周りで直径方向に互いに反対側に突き出ている 1 対のフランジまたは棚 58 および 60 を含む。フランジまたは棚 58 と 60 の間には、例えば棚部 58 および 60 に比べて頭部が切断された 1 対のランドまたは切頭部 62 および 64 が配設される。切頭部 62 および 64 はボディ 54 の側面とほぼ同一平面に形成することができる。棚 58 および 60 はスエージロック機構の一部として設けられ、相互連結要素 16 を雌型連結部材 14 と相互係合させる。

40

【0022】

別の実施形態では、ねじ付きスタッド 52 は、インターロック部材 56 を介在させずにアイボルト 44 から直接突き出ている。

雌型連結部材 14 は雄型連結部材 12 の相手方部分として設けられる。連結部材 14 は近位端 78、遠位側脊椎ロッド係合部 80、およびそれらの間のシャフト 82 を含む。シ

50

シャフト 82 は比較的滑らかな外側を有することができ、あるいは、外側を粗くするまたはローレット切りすることもできる。脊椎ロッド係合部 80 は、雄型連結部材 12 のロッド連結部 32 について述べたのとほぼ同様に設けることができる。好ましい実施形態では、ロッド連結部 32 は、所望のチャネル、陥凹部またはフックを備え、それぞれが脊椎ロッドを少なくとも部分的に取り囲むように適合され形成される。さらに、開口 85 は、開口 34 と同様に、部材 14 を貫いて直角にあるいは傾斜して延びるように設けることができる。好ましくは開口 85 は、ねじ付き締結具がロッド係合部 80 のフックまたは湾曲内に設置された脊椎ロッドの外面に係合することを可能にする。締結具 86 などの締結具は、ロッド係合部 80 内で脊椎ロッドを固定するために開口 85 を通してねじ込み式に係合させることができる。

10

【0023】

雌型連結部材 14 は、中を貫く開口 72 を有するボディ 70 を含む。一形態では、ボディ 70 はほぼ円形または楕円形の形状である。他の形態では、ボディ 70 は例えば立体や台形など、所望の通りに設けることができる。開口 72 は、その中にスタッド 52 を摺動可能に受け入れる形状になっている。好ましい実施形態では、開口 72 はスタッド 52 の雄ねじの外径よりも大きい内径を有する形状である。その結果、好ましい実施形態では、開口 72 の内面はねじ切りのない滑らかな穴となっている。別の実施形態では、開口 72 の内面はねじ切り穴とすることもできる。さらに別の実施形態では、開口 72 の内面は、1 対の内棚 74 および 76 を含む。好ましくは、棚 74 および 76 は、ボディ 70 の下面 75 付近で直径方向に互いに反対側に配置される。棚 74 および 76 は、インターロック部材 56 および / または棚 58 および 60 と相互係合する形状になっており、雌型連結部材 14 をインターロック部材 56 に対して固定する（例えば図 3 を参照）。さらに他の実施形態では、開口 72 は、雌ねじまたは内棚を使用しない滑らかな穴として設けることもできる。締結具 86 は、締結具 36 について述べたのとほぼ同様に設けることができる。

20

【0024】

好ましい実施形態では、雌型連結部材 14 は、適切に選択された所望の長さを有するように設けることができ、部材 12 とともに 2 つの脊椎ロッドを互いに固定できるようになっている。好ましい実施形態では、連結部材 14 は、シャフト 82 によって規定される長手方向軸に沿って測定した長さが約 10 mm から約 65 mm の間であるように設けることができる。

30

【0025】

さらに図 2 から図 5 を参照すると、使用の際、雄型連結部材 12 の近位端 22 は開口 46 内に受け入れられ、近位端 22 および突起 28 が相互連結部材 16 の反対側から突き出るまで貫通する。突起 28 はこのように係合すると、図 2 に示すようにアイボルト 44 の、雄型連結部材 12 の遠位端 24 とは反対側に配設される。雄型連結部材 12 が長手方向軸周りで回転することにより、図 4 に示すように突起 28 が要素 16 の外面に接触し、アイボルトの下面 81 に隣接して配置される。可変角連結をもたらすために、雄型連結部材 12 は 180 度より小さいまたは大きい量だけ回転させることができることを理解されたい。次いで、雌型連結部材 14 がスタッド 52 の上に配置され、図 3 に示すように棚 74 および 76 は切頭部 62 および 64 の近位側になる。このとき雌型連結部材 14 がスタッド 52 周りで回転することにより、棚 74 および 76 が棚 58 および 60 に係合される。それによって、連結要素 16 は（逆回転させなくとも）スタッド 52 から不注意で外れたり脱落したりしないようになる。脊椎ロッドを固定し治療を容易にするために、雌型連結部材 14 は、雄型連結部材 12 および / または相互結合要素 16 に対して所望のどのような角度に調整することもできることを理解されたい。その後、図 5 に示すように、雄型連結部材 12 および雌型連結部材 14 を所望の向きで固定するために、締結具 18 をスタッド 52 に係合させることができる。

40

【0026】

一実施形態では、締結具 18 はスタッド 52 の雄ねじに係合する雌ねじを含む。さらに、締結具 18 は陥凹部または印刻部と係合する内部の器具とともに止めねじとして設ける

50

こともできる。この実施形態では、開口 7 2 の少なくとも一部は、その中に締結具 1 8 の一部または全部を受け入れるのに十分な直径を有する。この実施形態では、埋込み部位から後方に突き出る、組立て済みの連結器の断面を最小限にすることができる。さらに、開口 7 2 の内穴は、締結具 1 8 の対応（対合）部分を支えそれに接触する段または溝を含むことができる。その結果、スタッド 5 2 上のねじ付き締結具 1 8 は、雌型連結部材 1 4 のボディ 7 0 をアイボルト 4 4 上に押し付け、ボディ 7 0 の下面 8 1 がシャフト 2 6 および / または突起 2 8 の一部と接触するようになる。締結具 1 8 をスタッド 5 2 に固定することによって、突起 2 8 がボディ 7 0 の一部に張り出すようになり、その結果、雄型連結部材 1 2 のシャフト 2 6 が引き抜かれるのを防ぐ。他の実施形態では、締結具 1 8 は、その外周に突き出るリップ 6 7 を含む。締結具 1 8 がスタッド 5 2 上に嵌まるとき、リップ 6 7 はボディ 7 0 の上面 8 3 と接触し、ボディ 7 0 をシャフトおよび / または突起 2 8 に同様に摩擦係合させる。この実施形態の一形態では、締結具 1 8 を円形の頂部を有するキャップとして設けることもできる。どちらの実施形態でも、雄型連結部材 1 2 および相互連結要素 1 6 は、互いに所望の向きでロックされ固定される。

10

【 0 0 2 7 】

本発明では、様々な締結具 1 8 を使用することができる。例えば、「破断式止めねじ（break off set screw）」と呼ばれる 1 つの締結具は、十分なトルクが加わると締結具 1 8 の一部が破断または剪断されるように弱体化した部分を含むことができる。このような破断式止めねじの例が、Gournay 他に発行された米国特許第 6, 4 7 8, 7 9 5 号に開示されており、参照によってこれを援用する。

20

【 0 0 2 8 】

図 6 A は、本発明で使用する締結具 3 0 の別の例示的な実施形態である。締結具 3 0 は駆動器具を受け入れる形状の印刻部を含む。印刻部の形状は、所望のサイズにした六角頭印刻部、4 面印刻部、「トルク」印刻部など所望の通りに設けることができる。

【 0 0 2 9 】

図 6 B は、本発明で使用する締結具 3 1 のさらに別の実施形態である。締結具 3 1 は、6 面ソケットなどの駆動器具によって把持される形状の頭部を含む。締結具 1 8、3 0、および 3 1 のいずれも、アイボルトから突き出たスタッドに係合する雌ねじまたは雄ねじを含むことができる。

【 0 0 3 0 】

30

連結組立体 1 0 は、組立て済みの、ただし緩く連結されたユニットとして、製造業者から提供され得ることを理解されたい。このように提供されると、不注意によって構成部品が互いに分離することがない。一形態では、図 5 に示すように、スタッド 5 2 の内部は内穴 8 8 を含み、締結具 1 8 は貫通穴を含む。製造中、締結具 1 8 を取り付けした後でダム（図示せず）が内穴 8 8 内に挿入される。次いでダムは、締結具 1 8 がねじ付きスタッド 5 2 から後退しないように、内穴 8 8 の端部 6 6 を拡げることができる。このことにより、雄型連結部材 1 2、雌型連結部材 1 4、および相互連結要素 1 6 を含む組立体が不注意によって分離するのを防止する。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、雄型連結部材 9 4 の代替実施形態の斜視図である。雄型連結部材 9 4 は雄型連結部材 1 2 について述べたのとほぼ同様に設けられる。ただし、雄型連結部材 9 4 は、アーチ形または湾曲したシャフト 9 6 を含む。部材 9 4 は、結果的に得られる連結組立体と脊柱後方の脊椎突起とが接触しないように、選択されたアーチ形または湾曲した形の側断面を備えることができる（例えば図 9 を参照）。

40

【 0 0 3 2 】

さらに、連結部材 9 4 は、その中をシャフト 9 6 中に対して傾斜した角度で延びるねじ付き開口 9 5 を含む。

図 8 は、雌型連結部材 1 4 と同様の雌型連結部材 9 8 の斜視図である。連結部材 9 8 は湾曲したシャフト 1 0 0 を含む。シャフト 1 0 0 は、結果として得られる連結組立体と脊椎突起が脊柱後方で接触しないまたは接触を最小限に抑えるように、選択されたアーチ形

50

または湾曲した形状を有するように形成することができる。さらに、シャフト１００はシャフト９６の湾曲とほぼ同等の湾曲を備えることができる。

【００３３】

雌型連結部材９８は、中を貫く開口１０２を有するボディ１０３を含む。開口１０２は、アイボルト４４上のスタッド５２のようなスタッドを受け入れるサイズおよび形状になっている。図７に示す実施形態では、開口１０２はねじ切り部またはインターロック棚などのないほぼ滑らかな穴として設けられる。さらに部材９８は、雄型連結部材９４の開口９５について上述したのと同様に設けられるねじ付き穴１１４を含む。

【００３４】

図９は、連結組立体１１０の斜視図である。組立体１１０は、雄型連結部材９４、雌型連結部材９８、および締結具１８によって固定される相互連結要素１６を含む。例示された実施形態では、雄型連結部材９４および雌型連結部材９８は、それぞれのシャフトに沿って同一のまたはほぼ同様の湾曲断面を示すように形成される。さらに、雌型連結部材９８のシャフトによって規定される長手方向軸に沿って測定した組立体１１０全体の長さは、シャフト９６をアイボルト１１２を通してさらに摺動させ、またはアイボルト１１２から引き抜くように反対方向に摺動させることにより、可変とすることができる。締結具１８を緩めることによって、雄型連結部材９４のシャフト９６を、相互連結要素１６内の開口４６を通して摺動させることができる。その結果、連結組立体１１０全体の長さを変化させて、雄型連結部材および雌型連結部材の遠位端が椎骨の横突起付近に配置された脊椎ロッドを把持できるようにする。連結組立体１１０は、雄型連結部材９４または雌型連結部材９８のどちらかと脊椎突起との接触を最小限にするのに十分な、基準線９７に沿って測定した深さを有することができる。図１０は、本発明による雌型連結部材１２０の別の実施形態の斜視図である。雌型連結部材１２０は、雌型連結部材１４または連結部材９８と同様に形成される。連結部材１２０は、ロッド固定部分１２４を規定する遠位端１２２、近位端１２６、およびそれらの間のシャフト１３２を含む。近位端１２６は、中を貫く開口１３０を備えたボディ１２８を担持する。ボディ１２８は、開口１３０周りで周方向に配置された多数の径方向スプライン、または交互に配置されるリッジ１３６および溝１３７を有する下面１３４を含む。リッジ１３６および溝１３７は、雌型連結部材１２０を所望の向きで固定またはロックしやすくするために備えられる。

【００３５】

シャフト１３２は、遠位端１２２と近位端１２６との間に配設される。例示された実施形態では、シャフト１３２は、雌型連結部材９８のシャフト１００と同様のアーチ形のシャフトとして設けられる。他の実施形態では、シャフト１３２は図１に示すシャフト８２のようにまっすぐなシャフトとして設けることもできる。さらにシャフト１３２は、円形、楕円形、長方形など、所望のどのような断面形状を有するように設けることもできる。さらに別の実施形態では、シャフト１３２は、例えば長方形など、近位端１２６から遠位端１２２へと延びるほぼ均一の断面を有する平面として設けることもできる。

【００３６】

図１１は、本発明で使用する相互連結組立体１４０の代替実施形態の分解図である。相互連結組立体１４０は、アイボルト１４２、座金ボディ１４４、および締結具１４６を含む。

【００３７】

アイボルト１４２は、中を貫く開口１５０を有する下部ボディ１４８を含む。ねじ付きスタッド１５２が、開口１５０の中心軸１５４に対してほぼ直角に、ボディ１４８から上向きに突き出ている。

【００３８】

座金ボディ１４４は、上面１５８、下面１６６、および下部ボディ１４８の一部を中に受け入れるサイズの開口１５９を含む。上面１５８は、開口１５９周りに周方向に配置された複数のリッジまたは径方向スプライン１６０および溝１６１を含む。好ましい実施形態では、スプライン１６０は、図１０に示す雌型連結部材１２０のリッジ１３６と互いに

10

20

30

40

50

対合的に係合するサイズおよび間隔になっている。下面 166 は、上面 158 の反対側に配置される。好ましい実施形態では、下面 166 は雄型連結部材のシャフト（図示せず）を支えるように設けられる。好ましい実施形態では、下面 166 は陥凹部 168、より好ましくは開口 159 周りで直径方向に反対側にある 1 対の陥凹部を含む。陥凹部 168 は、締結具 146 で固定されると、挿入された雄型連結部材のシャフトを支えそれに接触して、収容されている雌型部材に対してスタッド 152 周りで雄型連結部材が回転するのを阻止する。

【0039】

図 12 は、本発明による、スプライン付きのロック面を有する連結組立体 174 の斜視図である。連結組立体 174 は、雄型連結部材 176、雌型連結部材 178、および相互連結要素 180 を含む。雄型連結部材 176 は、雄型連結部材 94 について述べたのと同様に設けることができる。雌型連結部材 178 は、雌型連結部材 140 について述べたのと同様に設けることができる。同じように、相互連結要素 180 は、相互連結要素 120 について述べたのと同様に設けることができる。例示された実施形態では、雌型連結部材 178 は、締結具 182 によって規定される軸 181 の周りで、雄型連結部材 176 に対して所望のどのような向きにも回転可能であることが認められる。外科医が連結部材 178 または 176 のどちらかを所望の向きに位置決めしたとき、2 つの部材を所望の向きで確実にロックするように、噛み合わされたスプライン 184 および 186 に対して締結具 182 を固締することができる。

【0040】

図 13 は、本発明による連結組立体の別の実施形態の分解図である。連結組立体 194 は雄型連結部材 196 を含む。雄型連結部材 196 は、雄型連結部材 12 について述べたのと同様に設けることができる。別の実施形態では、部材 196 は、連結部材 94 について述べたのと同様のアーチ形のシャフトを備えることができる。前述のように、シャフトは様々な断面を備えることができる。連結組立体 194 はまた、相互連結要素 200 も含む。相互連結要素 200 は、中に形成された開口 204、および開口 204 の中心軸 205 に対してほぼ直角に突き出たスタッド 206 を備えたアイボルト 202 として設けることができる。アイボルト 202 は、アイボルト 44 について述べたのと同様に設けることができる。

【0041】

組立体 194 は、スタッド 206 上で摺動可能に受けとめられる座金または挿入物 210 も含む。例示された実施形態では、挿入物 210 は、部分球体断面を有するほぼ円筒形の座金の形状である。挿入物 210 はまた、スタッド 206 の上に、および任意でアイボルト 202 上部に嵌まる寸法および形状の内穴 212 も含む。

【0042】

さらに図 14、14a、および 14b を参照すると、組立体 194 で使用される挿入物 210 が示されている。図 14 は、側面図である。図 14a は線 14 - 14 に沿った断面図であり、図 14b は挿入物 210 の下面 230 を示す。下面 230 は陥凹部 232 および 234 を含むことが認められる。陥凹部 232 および 234 は、雄型連結部材 196 のシャフト 198 の一部を支えそれに接触するように設けられる。それに加えて、またはその代わりに、挿入物 210 は側壁 238 に形成されたスリット 236 を含む。スリット 236 によって、スタッド 206 を穴 212 内に受け入れるために必要であれば、挿入物 210 の寸法を変えることができる。さらにスリット 236 によって、挿入物 210 は変形することができ、1 つまたは複数のスタッド 206、雌型連結部材 216、および雄型連結部材 196 をアイボルト 202 に摩擦係合させることができる。挿入物 210 は、外科用スチール、ステンレス・スチール、チタン、セラミック、複合材、高分子材料など変形可能かつ/または可撓な材料 - 好ましくは弾性高分子材料など - を含む生体適合材料で形成することができる。

【0043】

特に図 13 を参照すると、雌型連結部材 216 は、中に形成された穴または開口 220

10

20

30

40

50

を有する近位端 218、ロッド固定部 225 を規定する遠位端 222、およびそれらの間のシャフトを含む。近位端 218 に隣接する開口 220 は、挿入物 210 を受け入れる形状になっている。一形態では、開口 220 は、球関節の「球」として設計された挿入物を備えるソケットとしてのサイズおよび形状になっている。別の形態では、開口 220 は、全体にわたってほぼ均一な内径を有する滑らかな円筒形の穴を含む。さらに他の形態では、開口 220 は、開口 220 の内部へと続く 1 つまたは複数の開口 221 または 223 の直径より大きい内径を有する穴を有する。より大きな内径は、その中で挿入物 210 と対合的に係合するまたは挿入物 210 を受け入れるようなサイズになっている。この形態では、雌型連結部材 216 は、開口 220 の内穴の内部に配設された挿入物 210 の周りで回転することができる。

10

【0044】

雌型連結部材 216 の遠位端は、ロッド固定部を規定する。さらに、遠位端 222 はねじ付き開口 226 を含む。好ましい実施形態では、ロッド固定部はフックを含み、ねじ付き開口 226 は雌型連結部材 216 の上面からフック 224 の湾曲部へと延びる。

【0045】

締結具 228 はスタッド 206 とねじ込み式に係合する。好ましい実施形態では、スタッド 206 は雄ねじ 227 を含み、締結具 228 はスタッド 206 の雄ねじ 227 と対合的に係合する形状の雌ねじ 229 を含む。さらに、締結具 228 は少なくとも部分的に開口 220 の内に、また任意で挿入物 210 の内側陥凹部 211 の一部分の内に受け入れられるように選択された外寸または外径を有する。

20

【0046】

使用の際は、雄型連結部材 196 のシャフト 198 がアイボルト 202 の開口 204 内部に受け入れられる。その後、挿入物 210 が、シャフト 198 の一部と接触するようにスタッド 206 の上に配置される。次いで、雌型連結部材 216 を挿入物 210 に係合させ、またはその上に押し付ける。このようにして、挿入物 210 は雌型連結部材 216 の開口 220 内に受け入れられる。次いで、締結具 228 が、結果として得られる組立体の長さおよび雄型連結部材 196 と雌型連結部材 216 の相対的な角度の両方を増大させるために雄型連結部材 196 および雌型連結部材 216 の制限的な動きを可能にしながらではあるが、連結組立体を最初に組み立てるためにスタッド 206 と係合する。

【0047】

図 12 の例示から、雌型連結部材 216 はスタッド 206 によって定義される軸の周りで動くまたは回転することができ、その軸に沿ってまたはそれと一直線上で回転することができることが認められるだろう。さらに、挿入物 210 が半球断面を備えるとき、雌型連結部材 216 は複数軸の周りで旋回できることも認められる。その結果、外科医は脊柱に沿った神経構造物または突起に接触するのを回避するように、雄型連結部材 196 および雌型連結部材 216 を位置決めすることができる。

30

【0048】

締結具 228 をスタッド 206 上に固く固定することによって、挿入物 210 を上げ、開口 220 の内部と、また任意でスタッド 206 と摩擦係合させる。この結果として、開口 204 内の雄型連結部材 196 を固定し、雌型連結部材 216 が雄型連結部材 196 および / または相互連結要素 200 に対して回転しないようにする。

40

【0049】

図 15 は、本発明による連結組立体 246 の別の実施形態の斜視図である。連結組立体 246 は、図 13 に示す連結組立体 194 について述べたのとほぼ同様に設けられる。ただし、図から分かるように、雌型連結部材 248 および雄型連結部材 250 は、それぞれの部材の近位端から遠位端へと延びる円筒形のシャフトの代わりに、それぞれプレート 252 および 254 を含む。さらに、図から分かるように、雌型連結部材 248 は、ある角度で設けられ、雄型連結部材 250 と同一平面上にない。この構成で、連結組立体 246 は 2 つの細長い部材を固定することができる。2 つの固定された細長い部材は、互いに平行に位置決めする必要も、同一平面上にする必要もない。細長い雌型連結部材 248 によ

50

って規定される長手方向軸に沿って見ると、連結組立体は第1端255から第2端256へとねじれていることが分かる。これにより外科医は、様々な脊椎変形を矯正するために、ある特定の椎骨に所望の力を所望の方向で加えることが可能になる。

【0050】

図16は、本発明で使用する雌型連結部材280のさらに別の実施形態の断面図である。部材280は、遠位端282と近位端286の間に配設されたシャフト281を含む。遠位端282は脊椎ロッド連結部284を規定する。ロッド連結部284は、図1に示すロッド連結部32について述べたのとほぼ同様の形状とすることができる。近位端286は、相互連結ボディ288を担持する。相互連結ボディ288は、その中を貫き中心軸294を規定する開口290を含む。軸294はシャフト281とほぼ同じ平面上になるように配置される。開口290は、上述の挿入物、例えば挿入物210などの挿入物を受け入れるように設けられる。この実施形態では、雌型連結部材280は相互連結ボディを含む一体型ユニットとして設けられる。

10

【0051】

開口290は、円筒形または楕円形の穴として設けられる。選択された実施形態では、開口290は全体にわたって一定のまたは均一の直径を有する必要はない。好ましくは、開口290は拡大した開口296および298を備える。さらに開口290の中心部297は、図14の挿入物210などの挿入物を受け入れるサイズおよび形状にされる。

【0052】

さらに、ボディ288は開口290の軸294に対してほぼ直角に配置された軸の周りにくるように配設されたねじ付き開口292を含む。開口292は、図1に示す締結具36などの締結具をねじ込み式に受け入れるねじ付きの内面を備えている。

20

【0053】

図17は、連結組立体300の断面図である。連結組立体300は、雌型連結部材280および雄型連結部材302を含む。雄型連結部材302は、近位端303、および相互連結ボディ288の開口290内に受け入れられるサイズおよび形状とされたシャフト304を含む。さらに、図13、14、14a、および14bで述べた挿入物のような挿入物を相互連結ボディの開口内に含むことができる。好ましい実施形態では、近位端303は、挿入物210の内穴212内に、また相互連結ボディ288の開口290を通して、摺動可能に受け入れられる。この実施形態では、シャフト304およびシャフト281は、互いに入れ子になっている。好ましくは、シャフト304およびシャフト281はそれぞれ、ほぼ同じ湾曲度および断面寸法を有する。開口290は、上述のように拡大した開口296および298を備えているので、雄型連結部材302は開口290の中心部297周りで回転することができる。その結果、雌型連結部材280および雄型連結部材302を、互いに位置あわせするように調整することができ、あるいは所望の通り互いに（水平方向および/または垂直方向のどちらにも）ある傾斜角にすることもできる。使用の際は、外科医は、雌型連結部材280および雄型連結部材302を互いに平行または非平行な脊椎ロッド（図示せず）に係合するように調整することができる。その後、雄ねじを有する締結具307を、開口292内にねじ込み式に係合させ、2つの構成部品、すなわち雌型連結部材280および雄型連結部材302を所望の向きでロックすることができる。

30

40

【0054】

好ましい実施形態では、連結組立体300の個々の構成部品を、手術の前に組み立てることができる。その結果得られる組立体は、雌型連結部材280が雄型連結部材302に対して限定的に動くことが可能な、単一の調整可能なユニットとして維持することができる。これによって、使用を非常に簡単にすることができ、デバイスの埋込みを容易にすることができる。

【0055】

図18は、完全に展開され、かつ/または湾曲した（曲がった）形状の連結組立体300を示す。雄型連結部材302は開口290の内側に配置され、近位端303が相互連結ボディ288に隣接するようになっている。その結果、連結組立体300は、約80度か

50

ら約100度の間の角度308を(シャフト281とシャフト304の相対的な向きを考慮して)規定するように調整することができる。外科医は、雄型連結部材および雌型連結部材を所望の通り位置決めした後、相互連結組立体を所望の向きでロックするように締結具307を固締することができる。相互連結組立体300は、締結具307を固締する前でも後でも細長い部材に対して固定することができることが理解されよう。

【0056】

さらに図19を参照すると、連結組立体310の別の実施形態が示されている。上述したように、連結組立体310は、雌型連結部材312および雄型連結部材314の2つの連結部材を含む。組立体310は、球およびソケットによる相互連結要素320を含む。相互連結要素320は、締結具322を相互連結要素の内部に設置した、ほぼ長方形の断面として設けることができる。それにより、脊柱の構造物および関連する突起から後方に突き出ることのない、低い断面の相互結合要素をもたらすことができる。

10

【0057】

図では、1対の細長い部材316および318が相互連結組立体310に固定されている。連結部材312および314の各遠位端にそれぞれ1つの細長い部材が固定されている。細長い部材318は、細長い部材316と平行にあるいは同一平面上になるようには配置されていないことが認められる。

【0058】

図20は、本発明で使用する挿入物260の別の実施形態の斜視図である。挿入物260は、中に形成された凹形の陥凹部264を備えた上面262を有する、ほぼ円筒形のボディ261を含む。挿入物260は挿入物210の代わりに、またはそれに加えて使用することができる。好ましい実施形態では、挿入物260は、図1、8、10、および12に示すような相互連結ボディの開口またはアイボルト内に配設される。

20

【0059】

図21は、本発明による挿入物268のさらに別の実施形態の斜視図である。挿入物268は、上面272および中に形成された陥凹部274を含む。陥凹部274は上向きに延びる側壁、およびそれらの間にある底または谷263を含む。陥凹部274は、ほぼ長方形または正方形の断面部分を示し、断面が長方形のシャフトを受けるサイズおよび形状になっている。挿入物268は、その中に挿入される雄型連結部材のほぼ正方形または長方形のシャフトを受けそれを支えるように、図20に示す挿入物260と同様にアイボルト内に配設することができる。連結部材のシャフトは陥凹部274の底263に置くことができる。一実施形態では、底263をシャフトと摩擦係合させ、それによってシャフトを相互連結ボディシャフト内に固定することができる。

30

【0060】

さらに他の実施形態では、本発明は、連結部材のシャフトおよび/または相互連結要素のスタッドのどちらかに摩擦係合するように設けられた円形のリングとして形成された挿入物を含むことができる。

【0061】

挿入物260および268は生体適合性材料から形成することができる。好ましくは、挿入物260および268は、開口内で雄型シャフトに限定的な動きをさせるような材料から形成される。これらの材料の例には、金属材料、セラミック、複合物、および好ましくはエラストマー材料がある。

40

【0062】

ここで図22を参照すると、特に挿入物260および274などの摩擦的挿入物とともに使用するための雌型相互連結部材275が示されている。相互連結部材275は、近位端277に担持された相互連結ボディ276を含む。開口279が相互連結ボディ276を貫いて延びる。開口279は、雄型連結部材12、94、176、196、または302などの雄型連結部材を受け入れるサイズである。さらに、相互連結ボディ276は、開口279内に窪み278を含む。挿入物260は、陥凹部264を開口279と位置合わせして、窪み278内に配設される。挿入物260は、雄型連結部材のシャフトを受け入

50

ることができ、または中に受け入れたシャフトを部分的に取り囲むことができる。したがって、開口 279（および陥凹部 264）内でのシャフトの動きは、締結具 307 を固締することによって生じる力の大きさに応じて制限される。構成要素、すなわち雄型連結部材、雌型連結部材、挿入物、および締結具を、製造業者があらかじめ組み立てて外科医に提供することができる。あらかじめ組立て済みの構成要素によって連結の限定的な動きが可能になり、その結果、術中の相互連結組立体の埋め込みが容易になる。

【0063】

図 23 は、本発明による相互連結組立体 330 のさらに別の実施形態の部分分解図である。相互連結組立体 330 は、相互連結要素 332、雄型連結部材 334、雌型連結部材 336（ボディ 346 を断面図で示す）、および締結具 338 を含む。相互連結要素 332 は、中を貫く開口 340 を有するほぼ円筒形のボディとして設けられる。好ましい実施形態では、開口 340 は非円形、より好ましくは楕円形の断面を有するものとして設けられる。開口 340 は、雄型連結部材 334 の一部を摺動可能に受け入れるように設けられる。相互連結要素 332 は、第 1 端 342 および反対側の第 2 端 341 を含む。第 1 端 342 は、雌型連結部材 336 の一部の内部に係合するように適合された周縁部または稜部 344 を含む。稜部 344 と雌型連結部材 336 を組み合わせることによって、雌型連結部材 336 を相互連結要素 332 に最初に固定するためのクリックロック係合が、それぞれの構成要素を相対的に動けるようにしながら、もたらされる。

【0064】

さらに図 24 を参照すると、図は雌型連結部材 336 の断面図を示し、ボディ 346 の内部に稜部 344 と係合し接触するための溝 348 を含むことが認められる。ボディ 346 に相互連結要素 332 の頂部が最初に挿入されると、稜部 344 は溝 348 内に係合する。好ましい実施形態では、稜部 344 は、ボディ 346 内への挿入を容易にするために、第 1 端 343 から第 2 端 345 へと延びるスロープまたは傾斜のある表面を備える。さらに、稜部 344 は、雌型連結部材 336 が相互連結要素 332 から後退するのを防ぐために、溝 348 の内部を支えそれに接触するロック部または段 350 を含む。これにより、2 つの構成要素間に最初のロック連結がもたらされる。ただし、このように係合されているものの、雄型連結部材 334、雌型連結部材 336、および相互連結要素 332 のそれぞれは、どの構成部品も外す必要なしに自由に調整可能である。

【0065】

さらに図 24 を参照すると、相互連結要素 332 の断面図が示されている。好ましい実施形態では、雄型連結部材 334 および雌型連結部材 336 は、ボディ 346 のねじ付き内面で締結具 338 のトルクを下に向けることにより、（互いに対して）所望の向きでロックすることができる。締結具 338 を下向きに固締すると、雌型部分 336 をボディ 346 に対して固定するのに役立つ。さらにボディ 346 の下面 352 は、図 23 に示すように、シャフト 354 の一部に係合する。

【0066】

図 25 から図 29 は、本発明による連結組立体 360 の別な実施形態である。連結組立体 360 は、二重連結器として設けることができる。好ましい実施形態では、二重連結器は、共通ロッドまたはバー 361 から付随する 2 つ以上の脊椎ロッド連結部 364、366 を含む一体型ユニットとして設けられる。例示された実施形態では、連結部 364 および 366 は互いにほぼ平行に並んでいる。

【0067】

脊椎ロッド連結部材 366 は、フック部材 370 の周方向内側に沿って延びるサドルまたはリッジ 368 を含むように設けられることが認められる。内面 362 はバー 361 から先端 363 へと垂直方向に、かつ第 1 側面 365 a から反対側の第 2 側面 365 b へと水平方向に、両方向で湾曲している。他の実施形態では、内面 362 は第 1 方向に湾曲し、かつ第 1 方向に対して傾斜した第 2 方向にも湾曲する。代替実施形態では、内面 362 は第 1 方向に対して直角、あるいは第 1 方向に対して鋭角または鈍角のどちらかである第 2 方向に湾曲する。さらに湾曲の大きさまたは程度は、所望の通り変化させることができ

る。

【 0 0 6 8 】

サドル・リッジ 3 6 8 は、収容された脊椎ロッドを、連結部 3 6 4 内に収容された脊椎ロッドに対して可変角でフック部材 3 7 0 内部に置くことができるようにするために設けられる。代替実施形態では、脊椎ロッド固定部 3 6 4 および 3 6 6 の両方が、リッジ 3 6 8 および表面 3 6 2 と同様のリッジまたはサドルを含むことができる。この実施形態では、(図 2 8 および図 2 9 に示す) 2 つの収容された脊椎ロッド 3 6 7 および 3 6 9 の間の角度は、広い範囲で変わり得る。さらに、2 つの収容された脊椎ロッドは、異なる平面上にあっても、すなわち 2 つのロッドが同一平面上になくても、互いに固定することができる。

10

【 0 0 6 9 】

図 3 0 は、雄型連結部材 3 7 1 のさらに別の実施形態である。雄型連結部材 3 7 1 は、図 1 に示す雄型連結部材 1 2 のシャフト 2 6 および突起 2 8 と同様の、相互連結ボディに係合する突起 3 7 4 を有するシャフト 3 7 2 を含むことが認められる。雄型連結部材 3 7 1 は、フック部材 3 8 0 の内側円周部の周りに延びるサドルまたはリッジ 3 7 8 を有する脊椎ロッド固定部 3 7 6 を含む。(リッジ 3 6 8 と同様の) リッジ 3 7 8 は、収容された脊椎ロッドを様々な向きで固定することを可能にする。さらに、本出願で他の雄型連結部材とともに述べたように、ねじ付き開口 3 8 7 をねじ付き締結具(図 1、6 a、および 6 b 参照)と組み合わせて使用して、細長い部材を支え固定することができる。

20

【 0 0 7 0 】

図 3 1 は、1 対の細長い部材 3 8 8 および 3 9 0 を含む脊柱 3 8 6 の図である。細長い部材 3 8 8 および 3 9 0 は脊椎ロッドとすることができる。さらに、細長い部材は図に示したよりも短くも長くもすることができることを理解されたい。さらに、細長い部材は、脊柱の様々な位置に配置し椎骨の様々な解剖学的構造物に取り付けることができる。

【 0 0 7 1 】

細長い部材 3 8 8 および 3 9 0 は、本明細書で述べたようにして設けられる複数の相互連結組立体 3 9 2、3 9 4、および 3 9 6 と相互連結される。相互連結組立体 3 9 2、3 9 4、および 3 9 6 は、1 0、1 1 0、1 7 4、1 9 4、2 4 6、3 0 0、3 1 0、3 6 0、および 3 7 1 を含む本明細書で述べたもののうちのいずれかから選択することができる。いくつかの実施形態では、連結組立体は同じ連結組立体である必要はない。すなわち、連結組立体 3 9 2 は 3 9 4 と同じである必要はなく、3 9 6 と同じである必要もない。

30

【 0 0 7 2 】

本明細書で述べた脊椎固定システムの様々な構成部品は、既知の方法によって、好ましくはステンレス・スチール、チタン、および他の適切な材料を含む生体適合材料および/または合金から形成される。

【 0 0 7 3 】

さらに、特定の構成部品および構造を有する脊椎固定システムの様々な実施形態を本明細書で説明し例示してきたが、どの選択された実施形態も、他の実施形態で述べた 1 つまたは複数の特定の構成部品および/または構造を可能であれば含むことができ、そうしたものとして本発明の範囲内に含まれるものであることを理解されたい。

40

【 0 0 7 4 】

特定の方向への言及、例えば、上向き、上方、下向き、下方、垂直、または平行などは図示のため、または様々な構成部品を互いに識別または区別しやすくするためのものにすぎないことを理解されたい。これらの言及は、本明細書で述べた脊椎固定のためのシステムおよび/または方法をどのようにも限定するものとして解釈すべきではない。

【 0 0 7 5 】

本発明は、当業者なら思いつくような修正を企図している。本発明において実施された構成部品およびシステムは、本発明の精神から逸脱することなく当業者なら思いつくように、改変し、再構成し、置き換え、削除し、複製し、組み合わせ、あるいは他の工程に追加できることも企図されている。さらに、これらの工程に含まれる様々な段階、ステップ

50

、手順、技法、段階、および操作は、当業者なら思いつくように改変し、再構成し、置き換え、削除し、複製し、あるいは組み合わせることができることも企図されている。本明細書に引用したすべての出版物、特許、および特許出願を、あたかも個々の出版物、特許、および特許出願がそれぞれ参照によって援用されその全体が本明細書に記載されていることが具体的かつ個別的に示されているかのように、参照によって援用するものとする。

【0076】

さらに、本明細書で述べたどのような動作理論、立証、または知見も本発明の理解をさらに深めるためのものであり、本発明の範囲はそのような理論、立証、または知見に従属するものではない。

【0077】

以上、本発明を図面および上述の説明によって詳細に例示し説明したが、それらは例示のためのものであり限定的な性質のものではないと考えられ、好ましい実施形態を示し説明したものにすぎず、本発明の精神の範囲に含まれる変更および修正が保護されることが望まれることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明による脊椎ロッド連結組立体の一実施形態の分解斜視図である。

【図2】一部組立て済みの図1の連結組立体の分解斜視図である。

【図3】一部組立て済みの図1の連結組立体の部分頂面図である。

【図4】本発明による、あらかじめ組立て済みの図1の連結組立体の斜視図である。

【図5】図1の連結組立体の相互連結要素の断面図である。

【図6】図6Aは本発明で使用する代替締結具の斜視図であり、図6Bは本発明で使用する代替締結具の斜視図である。

【図7】本発明の一実施形態による、湾曲したシャフトを有する雄型連結部材の斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態による、湾曲したシャフトを有する雌型連結部材の斜視図である。

【図9】本発明の一実施形態による、湾曲した連結部材を有する連結組立体の斜視図である。

【図10】本発明の別の実施形態による、接触面に径方向スプラインを有する雌型連結部材の一実施形態の斜視図である。

【図11】本発明の別の実施形態による、インターロックスプラインを含む相互連結要素の分解図である。

【図12】本発明による図10の雌型連結部材および図11の相互連結要素を含む連結組立体の斜視図である。

【図13】本発明による可変角相互連結を有する連結組立体の別の実施形態の分解図である。

【図14】図14aは図13の可変角相互連結に使用する挿入物を示す図であり、図14bは図13の可変角相互連結に使用する挿入物を示す図であり、図14cは図13の可変角相互連結に使用する挿入物を示す図である。

【図15】図13の連結組立体の斜視図である。

【図16】本発明による相互連結要素を有する一体型雌型連結部材の断面図である。

【図17】図16の雌型連結部材を含む連結組立体の斜視図である。

【図18】脊柱により大きな間隙ができるよう相互連結要素を配置するように雄型連結部材と雌型連結部材の向きを定めた、図17の連結組立体の斜視図である。

【図19】本発明による可変角相互連結を有する連結組立体の別の実施形態である。

【図20】本発明で使用する摩擦挿入物の一実施形態の斜視図である。

【図21】本発明で使用する摩擦挿入物の別の実施形態の斜視図である。

【図22】本発明による、摩擦挿入物を備えた一体型の雌型連結部材および相互連結要素の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2 3】本発明によるクリックロック連結を有する連結組立体の分解図である。

【図 2 4】図 2 3 の連結組立体で使用する雌型連結部材およびクリックロック連結の断面図である。

【図 2 5】本発明による、あらかじめ組立て済みの図 2 3 および図 2 4 の連結組立体の斜視図である。

【図 2 6】本発明による一体型連結器の代替実施形態の斜視図である。

【図 2 7】本発明による一体型連結器の代替実施形態の斜視図である。

【図 2 8】本発明による、2つの脊椎ロッドに固定された図 2 6 および図 2 7 の一体型相互連結器の斜視図である。

【図 2 9】本発明による、2つの脊椎ロッドに固定された図 2 6 および図 2 7 の一体型相互連結器の斜視図である。

10

【図 3 0】本発明による、脊椎ロッドを固定するための代替的な一体型相互連結部材の斜視図である。

【図 3 1】本発明による、脊柱、脊柱に固定された2つの脊椎ロッド、および脊椎ロッドを相互連結する複数の連結組立体を示す図である。

【図 1】

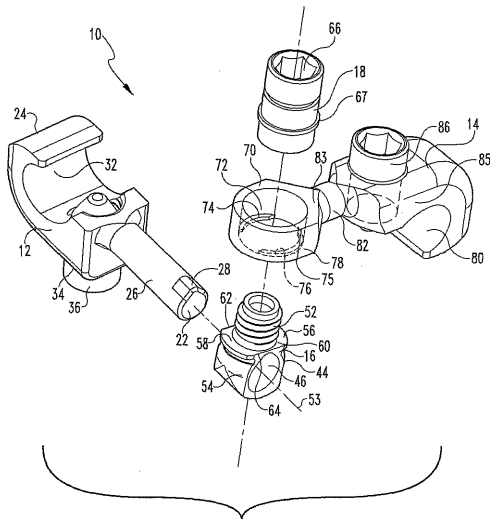


Fig. 1

【図 2】

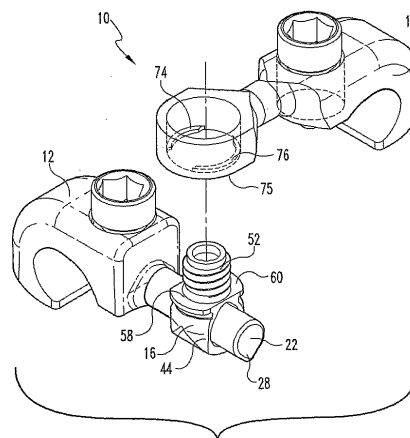
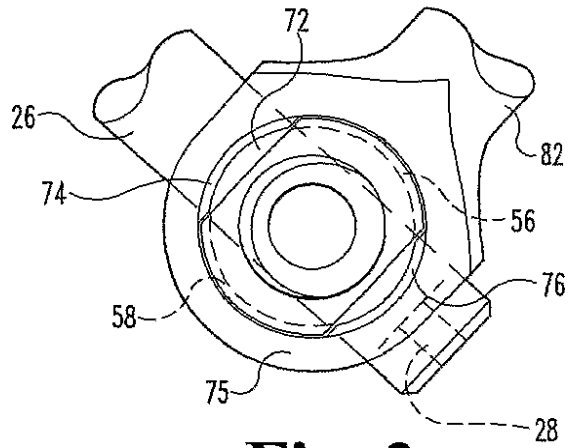
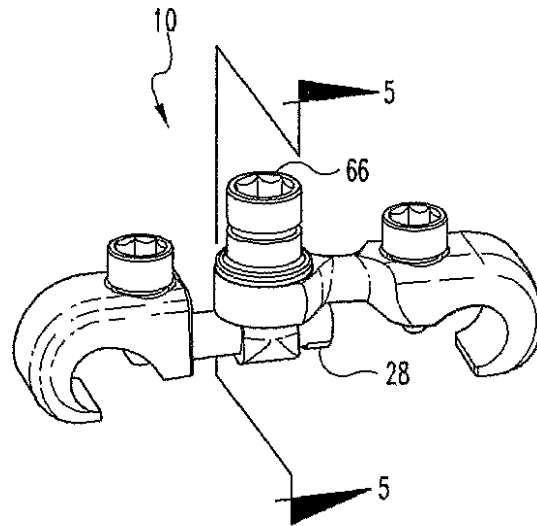


Fig. 2

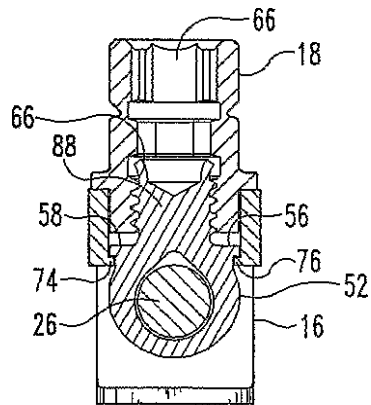
【図 3】

**Fig. 3**

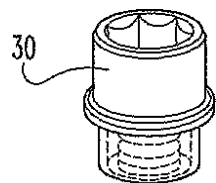
【図 4】

**Fig. 4**

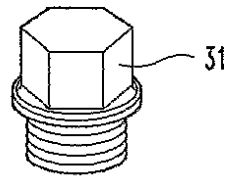
【図 5】

**Fig. 5**

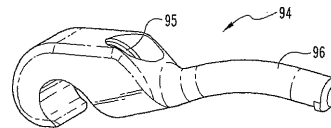
【図 6 A】

**Fig. 6A**

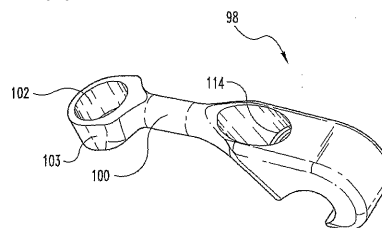
【図 6 B】

**Fig. 6B**

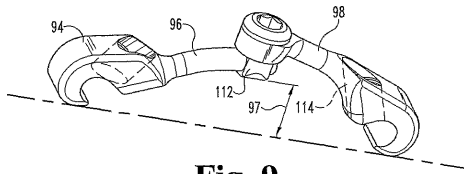
【図 7】

**Fig. 7**

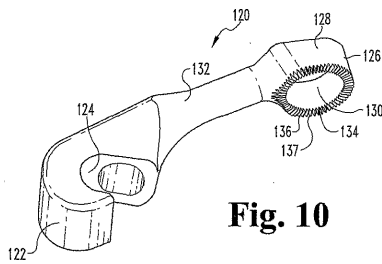
【図 8】

**Fig. 8**

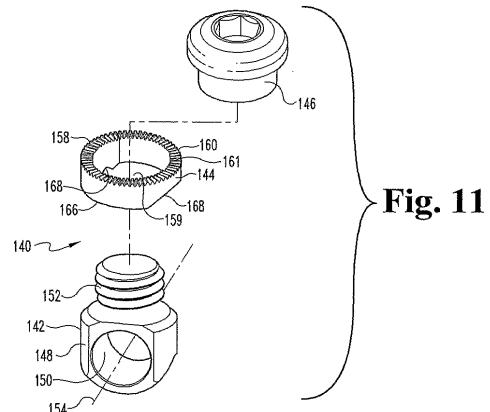
【図 9】

**Fig. 9**

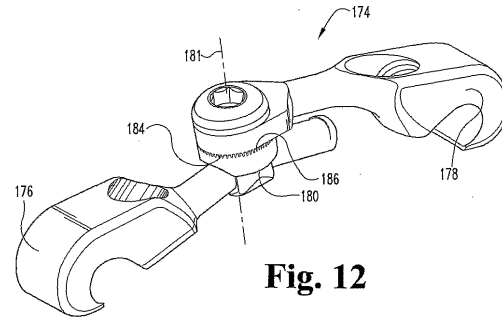
【図 10】

**Fig. 10**

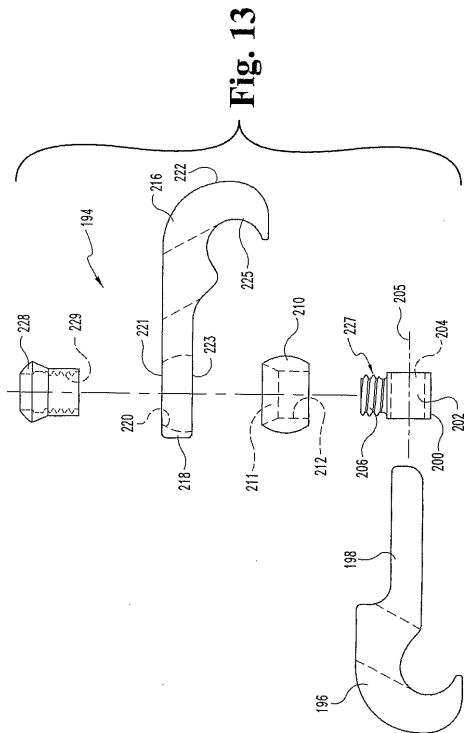
【図 11】

**Fig. 11**

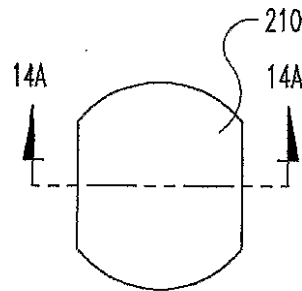
【図 12】

**Fig. 12**

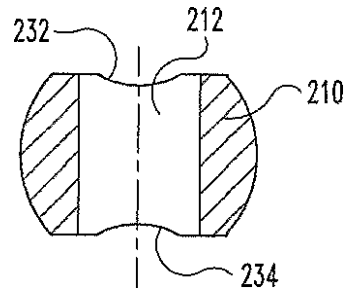
【図 13】

**Fig. 13**

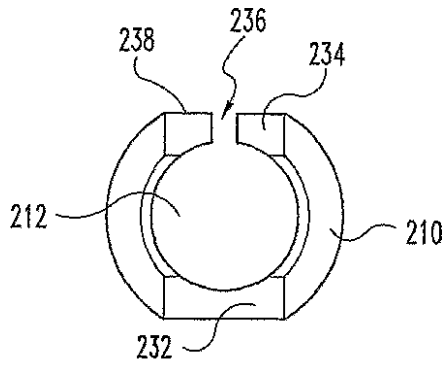
【図 14】

**Fig. 14**

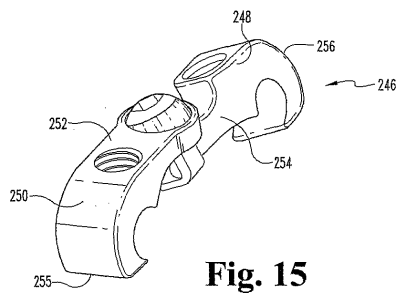
【図 14a】

**Fig. 14a**

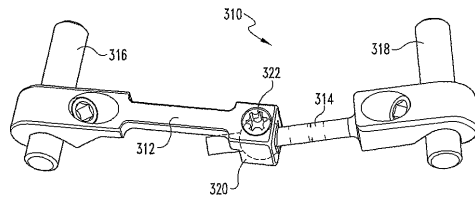
【図 14 b】

**Fig. 14b**

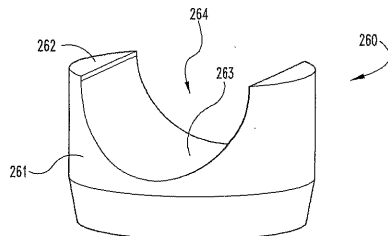
【図 15】

**Fig. 15**

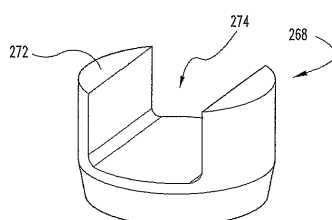
【図 19】

**Fig. 19**

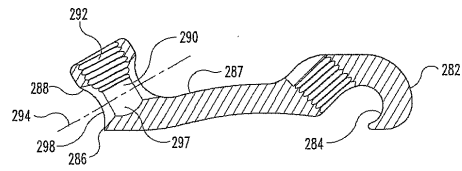
【図 20】

**Fig. 20**

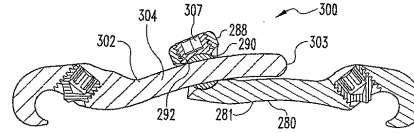
【図 21】

**Fig. 21**

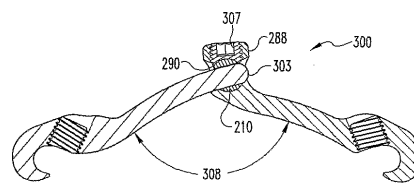
【図 16】

**Fig. 16**

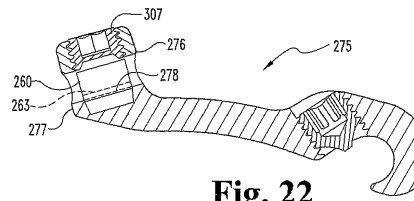
【図 17】

**Fig. 17**

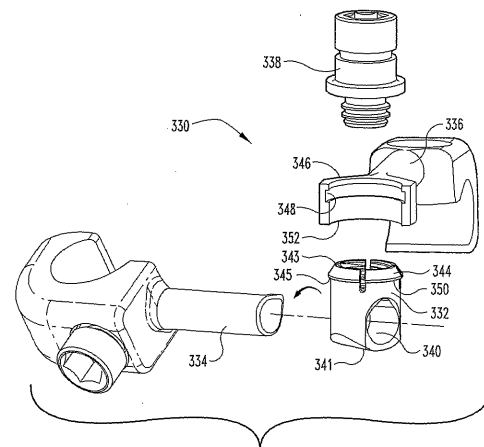
【図 18】

**Fig. 18**

【図 22】

**Fig. 22**

【図 23】

**Fig. 23**

【図 24】

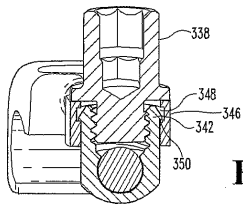


Fig. 24

【図 25】

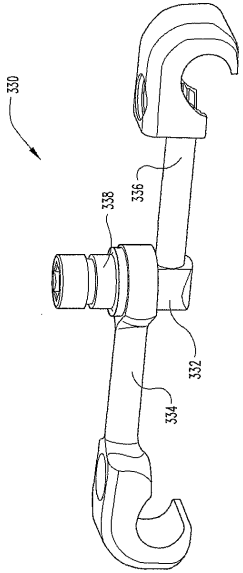


Fig. 25

【図 26】

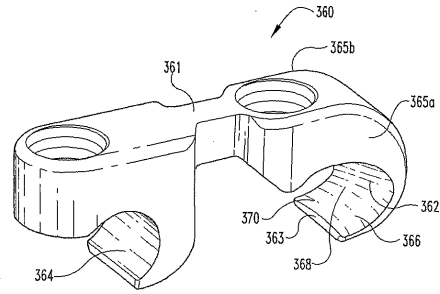


Fig. 26

【図 27】

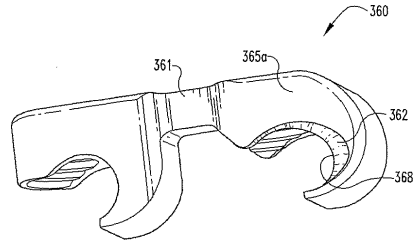


Fig. 27

【図 28】

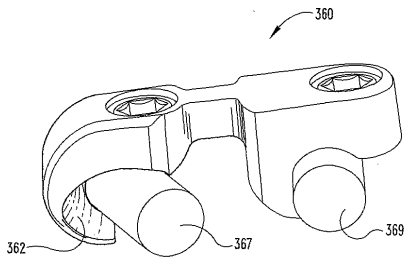


Fig. 28

【図 29】

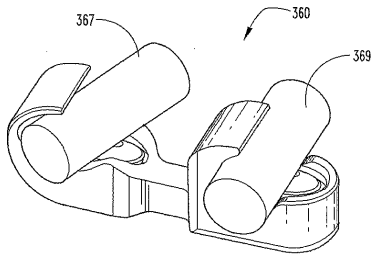


Fig. 29

【図 30】

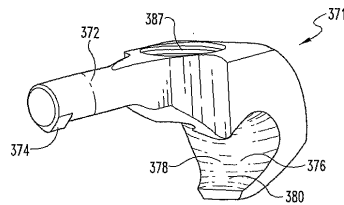


Fig. 30

【図 31】

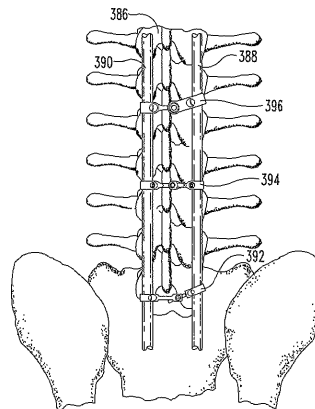


Fig. 31

フロントページの続き

- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100071124
弁理士 今井 庄亮
- (74)代理人 100078787
弁理士 橋本 正男
- (74)代理人 100093089
弁理士 佐久間 滋
- (74)代理人 100093713
弁理士 神田 藤博
- (74)代理人 100093805
弁理士 内田 博
- (74)代理人 100101373
弁理士 竹内 茂雄
- (74)代理人 100118083
弁理士 伊藤 孝美
- (74)代理人 100141025
弁理士 阿久津 勝久
- (74)代理人 100076691
弁理士 増井 忠式
- (72)発明者 ヤング, ジョン・エス
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 1 1 9 , メンフィス, ページ・コーヴ 1 6 1 1
- (72)発明者 カールス, トーマス・エイ
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 1 0 3 , メンフィス, リバー・カレンツ・ドライブ 9 8 6
- (72)発明者 ジョンソン, クリストファー・イー
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 1 3 8 , ジャーマンタウン, ウィックシャイヤー・コーヴ・イースト 7 1 7 4

審査官 川端 修

- (56)参考文献 米国特許第 0 6 1 3 6 0 0 3 (U S , A)
国際公開第 0 2 / 0 3 0 3 0 7 (W O , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 17/58