

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4402330号
(P4402330)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/58 (2006.01)

A 6 1 B 17/58 3 1 0

請求項の数 12 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2001-529359 (P2001-529359)	(73) 特許権者	506298792
(86) (22) 出願日	平成12年10月11日(2000.10.11)		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2003-530141 (P2003-530141A)		アメリカ合衆国インディアナ州46581
(43) 公表日	平成15年10月14日(2003.10.14)		、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/US2000/028119	(74) 代理人	100089705
(87) 国際公開番号	W02001/026566		弁理士 社本 一夫
(87) 国際公開日	平成13年4月19日(2001.4.19)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成19年10月10日(2007.10.10)		弁理士 小野 新次郎
(31) 優先権主張番号	09/417,402	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成11年10月13日(1999.10.13)		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】 前方頸椎板固定装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脊柱の一部分に対する骨固定装置において、該骨固定装置は、

第一の端部と第二の端部との間を長手方向に伸びる中心軸線に沿った長さ、と該長さに沿った上面及び底面とを有する板であって、前記面の間の複数の第一の開口部と複数の第二の開口部とを有する前記板を備え、

該複数の第一の開口部の少なくとも1つが前記第一の端部に隣接して配置され、該1つの第一の開口部が前記底面に隣接して第一の直径を有する円形の穴を画成し、

前記複数の第二の開口部の少なくとも1つが前記第二の端部に隣接して配置され、該1つの第二の開口部が前記底面に隣接して第一の幅及び第一の長さを有するスロットを画成し、

前記骨固定装置は更に、

前記第一及び第二の開口部を貫通して伸びる骨係合締結具であって、前記骨係合締結具の各々が骨係合ねじを画成する細長い軸部と、部分球状面を画定する拡張した頭部と、を有し、該軸部が前記第一の直径よりも小さい第二の直径の実質的に円筒状の円筒状部分を備え、前記骨係合締結具を前記1つの第一の開口部を通じて挿入することができ、前記円筒状部分が前記1つの前記第一の開口部内にて前記板に接触し、前記骨係合締結具が前記板に対して一定の配向状態となるようにし、前記円筒状部分の第二の直径が前記第一の幅よりも小さく、前記骨係合締結具を前記板の前記上面から前記1つの第二の開口部を通じて挿入することができ、前記骨係合締結具の前記頭部が前記少なくとも1つの第二の開口

10

20

部の長さに沿って移動し、脊柱部分の圧縮状態を維持し得るようにした前記骨係合締結具を備え、

前記第二の開口部は、前記上面に隣接する拡大部分と、前記底面に隣接するボアと、前記第二の開口部の一端部において前記拡大部分と前記ボアとの間を延びる傾斜路と、前記第二の開口部の、前記傾斜路以外の部分において前記拡大部分と前記ボアとの間を延びる球状部分とを備え、

該傾斜路は、前記骨係合締結具の前記部分球状面がその内部に着座することを許容する形態とされていないが、前記骨係合締結具が前記1つの第二の開口部内に挿入されるとき、該骨係合締結具を案内して前記第二の開口部の前記一端部および骨係合締結具を分離させ、脊柱部分に動的圧縮荷重を提供するようにされており、

10

前記骨固定装置はリテーナ組立体を更に備え、該リテーナ組立体が、
前記少なくとも1つの第一の開口部に隣接して前記板に画成された第一の締結具ボアと、
前記少なくとも1つの第二の開口部に隣接して前記板に画成された第二の締結具ボアと

、
前記少なくとも1つの第一の開口部に隣接する少なくとも第一の開口と、前記少なくとも1つの第二の開口部に隣接する第二の開口と、該開口の各々と連通する皿穴とを有する座金であって、前記少なくとも1つの第一の開口部を貫通して伸びる前記骨係合締結具の前記頭部に接触する形態とされた表面を有する前記座金と、

前記座金の前記皿穴内に少なくとも部分的に引込む形態とされた頭部と、前記開口を貫通して伸びて前記板の前記締結具ボアに係合する形態とされた細長い軸部とを有する、前記開口の各々に対する係止締結具とを備える、骨固定装置。

20

【請求項2】

請求項1の骨固定装置において、前記傾斜路が前記骨係合締結具を案内するときに、前記骨係合締結具の前記拡大した頭部の前記部分球状面が前記傾斜路に沿ってカム作用動作を提供する、骨固定装置。

【請求項3】

請求項1の骨固定装置において、前記骨係合締結具の前記部分球状面が前記第二の開口部の前記球状部分と相補的である、骨固定装置。

【請求項4】

請求項3の骨固定装置において、前記締結具の前記頭部が截頭円錐形の上面を有する、骨固定装置。

30

【請求項5】

請求項3の骨固定装置において、前記リテーナ組立体は、前記多数の骨係合締結具の前記頭部を前記少なくとも1つの第一の開口部及び前記少なくとも第二の開口部内に保持する、骨固定装置。

【請求項6】

請求項5の骨固定装置において、
前記座金が前記少なくとも1つの第一及び第二の開口部に対して第一の位置にあるとき、前記少なくとも1つの第一及び第二の開口部に重なり合う部分を有する本体を更に備え、該座金が前記少なくとも1つの第一及び第二の開口部に対して第二の位置にあるとき、骨係合締結具が前記少なくとも1つの第一の開口部及び前記少なくとも1つの第二の開口部を通じて挿入可能であるように前記本体の前記部分が配置される、
骨固定装置。

40

【請求項7】

請求項1の骨固定装置において、前記座金が、前記頭部に接触せずに前記少なくとも1つの第二の穴を貫通して伸びる前記骨係合締結具の前記頭部に重なり合う外面を有する、骨固定装置。

【請求項8】

請求項1の骨固定装置において、前記板が、前記上面に該板に沿って長手方向に伸びる溝を更に画成し、該溝が前記少なくとも1つの第一及び第二の開口部に重なり合い、前記

50

第一及び第二の締結具ボアが該溝内に配置される、骨固定装置。

【請求項 9】

請求項 1 の骨固定装置において、前記細長い板が該板に沿った長手方向に分離した位置にて複数の椎骨節を画成する、骨固定装置。

【請求項 10】

請求項 9 の骨固定装置において、前記板の前記第一の端部に隣接して前記椎骨節の一つにて一对の前記第一の開口部と、前記板の前記第二の端部に隣接して前記椎骨節の 1 つにて一对の前記第二の開口部とが設けられる、骨固定装置。

【請求項 11】

請求項 10 の骨固定装置において、前記対の第一の開口部の内、前記開口部が前記中心軸線の周りで対称に配置され、前記対の第二の開口部の内、前記開口部が前記中心軸線の周りで対称に配置される、骨固定装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 の骨固定装置において、更に、脊柱内に配置されるインプラントを含む、骨固定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】

本発明は、全体として、脊柱の器具の装着法及び装置、より具体的には、頸椎の色々な病変を治療するために使用される器具の装着法及び装置に関する。

20

【0002】

任意の骨構造の場合と同様に、脊椎には、その荷重支承及び支持能力を損なう種々の病変が生じ易い。かかる脊柱の病変は、例えば、変性病変、腫瘍の作用、及び勿論、物理的腫瘍に起因する骨折及び脱臼を含む。脊柱専門外科医は、広範囲に亙る外科技術にて多岐に亙る器具の装着法を使用してこれらの問題点に対処していた。下方脊柱、最も特定的には、胸椎及び腰椎を安定化させ且つ固定するときに細長い硬い板を使用することが有用であった。こうした板固定技術は、頸椎の治療を専門とする外科医にある程度は、受容されている。

【0003】

頸椎は、治療すべき脊柱の異常又は病変に依存して、前方又は後方の何れからアプローチすることができる。頸椎の多くの周知の外科的露出及び融合技術は、D r s . ホワードアン (H o w a r d A n) 及びジェロームコットラー (J e r o m e C o t t l e r) 編集による、脊柱用器具の装着 (S p i n a l I n s t r u m e n t a t i o n) という題の出版物に記載されている。この文献には、また、頸椎用として近年、開発された器具の装着法も記述されている。頸椎を前方アプローチ法により融合する技術にて内部器具装着法を提供するため板固定装置が最も多く使用されている。

30

【0004】

特に、前方アプローチ法のための頸椎板固定装置を開発する間、種々の必要性が認識されている。例えば、この装置は、各椎骨分節の動きを制御することのできる強力な機械的固定を実現するものでなければならない。この装置は、脊柱の 3 つの柱の各々にて軸方向荷重及び連続性に耐え得るものでなければならない。この装置は、また、板固定装置が係合する身体部位の構造体すなわち椎骨の強度を上廻ると同時に、応力レベルを板材料の耐久限界値以下に保ち得るものでなければならない。装置の厚さは、特に、頸椎のより小さい空間にて、その突き出し程度を低くし得るように薄くしなければならない。また、板を椎骨に接続するために使用されるねじが時間と共に緩んだり又は板から抜けたりしてはならない。

40

【0005】

板固定装置は、特定の機械的必要条件を満足させなければならない一方にて、装置は、特定の身体部位及び外科的条件も満足させなければならない。例えば、頸椎の板固定装置は、患者の体内への貫入を最小にし且つその周囲の柔軟な組織への創傷が少ないものでな

50

ければならない。合併症は、脳幹、脊髓又は椎骨動脈の損傷のように極めて破壊的な結果を生じる可能性があるから、頸椎に関係する、かかる方法にて特に重大なことである。また、最適な板固定装置は、器具を装着した椎骨の各々に1つ以上のねじを配置することを許容することも分かった。また、この装置は、より優れた安定性が得られるように椎骨に接触する設計としなければならない。

【0006】

頸椎の固定装置の必要性及び条件の幾つかに対処するため、過去20年に亘って多くの脊柱板固定装置が開発されてきた。しかし、より巧緻な板固定装置の設計の場合でも、かかる装置に対する必要条件に効果的に対処する装置が依然として必要とされている。

【0007】

また、頸椎の融合を実現する設計とされた方法を対象とする板固定装置も必要とされている。円板の空間を保ち且つ/又は1つ以上の病変椎骨体を置換するため移植体すなわちインプラントを埋め込む場合、融合速度及び移植体すなわちインプラントの脊柱内への内蔵速度を速めることが望ましい。移植体すなわちインプラントに予負荷を加え且つ/又はその後に、連続的な荷重付与状態を実現することを許容する固定装置であることが望ましい。

【0008】

頸椎板固定装置に関する従来技術の板固定装置は、正しい方向に向けた対処法ではあるが、更なる改良が依然として必要である。本発明は、特に、これらの必要性を満足させることを目的とするものである。

【0009】

【発明の概要】

本発明は、細長い固定板を利用する、脊柱を前方から固定する装置を対象とするものである。本発明の1つの面において、板固定装置は、移植体すなわちインプラントの融合及びその脊柱部分への内蔵を促進するものである。この板固定装置は、移植体すなわち体内インプラントに対し連続的に荷重を付与することを可能にするものである。別の面において、この板固定装置は、圧縮荷重を脊柱部分に付与することを許容する。この予荷重を加えること及び連続的に荷重を付与することは、応力の遮蔽効果を回避し且つ移植体すなわちインプラントの融合及びそれらの脊柱部分内への内蔵を促進することになる。

【0010】

本発明の1つの面において、固定板は、一对の穴を有する第一の端部を備えている。骨係合締結具が穴を貫通して伸びて板を第一の椎骨に確実に固着する。板の第二の端部には、一对のスロットが設けられており、骨係合締結具がこの一对のスロットを貫通して伸びて、第二の椎骨と係合する。スロットを貫通して伸びる骨係合締結具は、スロット内で移動可能であり第二の椎骨を第一の椎骨に対し安定化させ且つ圧縮することを許容する。1つの好ましい実施の形態において、板固定装置は、締結具の抜けを防止するリテーナ組立体を有している。

【0011】

本発明の別の面によれば、脊柱分節に対する骨固定装置が提供される。この骨固定装置は、中央軸線と、第一の端部及び第二の端部間の長さ、上面及び下面とを有する板を備えている。該板は、上面及び下面の間に複数の第一の開口部及び複数の第二の開口部を画成する。複数の第一の開口部の少なくとも1つは、板の第一の端部に隣接する位置に配置され且つ板を貫通する円形の穴を画成する。複数の第二の開口部の少なくとも1つは、板の第二の端部に隣接して配置され且つ第一の幅と、下面に隣接する第一の長さ、上面に隣接する第一の長さ、上面及び下面の間の幅とを有するスロット付き穴を画成する。多数の骨係合締結具が第一の開口部及び第二の開口部を貫通して伸びている。骨係合締結具の各々は、ねじ付き軸部と、拡大頭部とを有している。締結具は、第一の開口部内に挿入された締結具が板に対して一定の配向状態となるように第一の開口部内の板と干渉する、第三の直径の実質的に円筒状部分を有している。第二の開口部内に挿入された上記骨係合締結具の頭部は、第二の開口部の長さに沿って移動可能であり、脊柱の部分の圧縮状態を保つ。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

本発明の別の面において、脊柱部分用の骨固定装置が提供される。この骨固定装置は、第一の端部と第二の端部との間を伸びる中心軸線に沿ってある長さを有する板を備えている。該板は、上面及び底面を有し且つこれらの面の間に複数の第一及び第二の開口部を画成する。少なくとも一对の第一の開口部が第一の端部に隣接して配置され、第一の開口部は、第一の直径を有する円形の開口部を画成する。少なくとも一对の第二の開口部が第二の端部に隣接して配置され、第二の開口部は、第一の幅及び第一の長さを有するスロットを画成する。細長いねじ付き軸部及び拡張頭部を有する多数の骨係合締結具が提供される。骨係合締結具は、上面から第一及び第二の穴を貫通して伸びている。リテーナ組立体が骨係合締結具を第一及び第二の開口部内に保持する。1つの形態において、リテーナ組立体は、板の長さに実質的に対応する長さの座金を有している。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の別の面によれば、脊柱分節用の骨固定装置が提供される。この装置は、拡張頭部及びねじ付き軸部を有する骨係合締結具を備えている。細長い板は、第一の端部と第二の端部との間を伸びて、少なくとも2つの椎骨を跨ぐ寸法とされた長さを有している。この板は、第一の端部に隣接する一对の穴と、第二の端部に隣接する一对のスロットとを画成する。穴及びスロットの各々は、骨係合締結具の対応する1つのねじ付き軸部を受け入れて、板を椎骨に係合させる形態とされている。骨係合締結具は、対の穴を貫通して伸び、板を第一の椎骨に固定する。骨係合締結具は、対のスロットを貫通して伸び、板を第二の椎骨に固定する。骨係合締結具は、スロット内で軸方向に移動して脊柱部分上に圧縮状態を保つ。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の更なる面において、脊柱部分用の骨固定装置が提供される。この装置は、各々が拡張頭部及びねじ付き軸部を有する6つの骨係合締結具を備えている。第一の端部と第二の端部との間を伸びる細長い板は少なくとも3つの椎骨の間を跨ぐ寸法とされた長さを有している。板は、第一の椎骨上の一对の穴と、第二の椎骨上の一对のスロットと、第一及び第二の椎骨の間にある第三の椎骨上の一对の中間スロットとを画成する。穴及びスロットは、骨係合締結具のねじ付き軸部を受け入れ得る形態とされている。骨係合締結具は、対の穴を貫通して伸びて板を第一の椎骨に固定する。骨係合締結具はスロットを貫通して伸びて、板を第二の椎骨に固着する。骨係合締結具は、スロット内で軸方向に移動して脊柱部分上に圧縮状態を保つ。外科医は、骨係合締結具を中間スロット内に選択的に配置し、板を第三の椎骨に係合させることができる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の別の面において、少なくとも2つの椎骨の間を伸びる細長い板に対するリテーナ組立体が提供される。該リテーナ組立体は、少なくとも1つのテーパ付き開口を有する座金を備えている。該座金は、回り止め締結具をテーパ付き開口内にねじ込むことにより係止位置と非係止位置との間で並進可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明の別の面において、少なくとも2つの椎骨の間を伸びる細長い板に対するリテーナ組立体が提供される。該板は、該板をその少なくとも2つの椎骨に取り付けるため骨係合締結具を挿入すべく多数の開口部を画成する。該板は、第一の椎骨上に配置された少なくとも1つの開口部に隣接する板の第一の締結具ボアと、第二の椎骨上に配置された開口部の少なくとも1つに隣接する板の第二の締結具ボアとを更に備えている。リテーナ組立体は、第一の椎骨上に配置された少なくとも1つの開口部に隣接する少なくとも1つの第一の開口を画成し且つ第二の椎骨上に配置された少なくとも1つの開口部に隣接する第二の開口を画成する座金を有している。座金における開口の各々に対する回り止め締結具は、板の締結具ボアに係合し得る形態とされた開口を貫通して伸びる細長い軸部を有している。骨係合締結具を少なくとも1つの開口部内に挿入可能な第一の位置と、座金が第一の椎骨上に配置された少なくとも1つの開口部を貫通して伸びる骨係合締結具の頭部に接触し且つ第二の椎骨上に配置された少なくとも1つの開口部を貫通して伸びる骨係合締結具

40

50

の頭部に重なり合う形態とされた表面を有する第二の位置との間にて座金が可動である。

【 0 0 1 7 】

本発明の別の面において、細長い板用のリテーナ組立体が提供される。該板は、少なくとも2つの椎骨の間を伸び且つ板を少なくとも2つの椎骨に固着するため骨係合締結具を挿入する多数の開口部を画成する。該板は、少なくとも1つの第一の締結具ボアを有している。リテーナ組立体は、少なくとも1つの締結具ボアと連通するように配置された少なくとも第一の開口を画成する座金を備えている。回り止め締結具が第一の開口を貫通して伸び且つ板の締結具ボアに係合する細長い軸部を有している。少なくとも2つの骨係合締結具を開口部を通じて挿入し、第一及び第二の椎骨に係合する第一の位置と、座金の表面が第一の椎骨に係合した骨係合締結具の少なくとも頭部に接触する第二の位置との間にて座金がその中心軸線に沿って可動である。

10

【 0 0 1 8 】

本発明の別の面において、少なくとも第一の椎骨及び第二の椎骨を有する多数の椎骨に圧縮荷重を付与する方法が提供される。この方法は、(a)案内面及び切欠きを有するテンプレートを提供することと、(b)テンプレートの切欠きを第二の椎骨体上に配置すべく案内面が第二の椎骨の終板上にある状態にてテンプレートを第二の椎骨上に配置することと、(c)ピンをテンプレートの切欠きを通して第二の椎骨体内に挿入することと、(d)テンプレートを除去することと、(e)スリーブをピン上に配置することと、(f)第一の端部と第二の端部との間を伸びる長さを有し、第二の端部における切欠きと、貫通する多数の開口部とを有する板を提供することと、(g)スリーブが板の切欠き内に収容された状態にて板を椎骨分節上に配置することと、(h)第一の椎骨上に配置された開口部を通して伸びる骨係合締結具により板の第一の端部を第一の椎骨に固定することと、(i)ピンと板の切欠きとの間に空隙を形成すべくスリーブをピンから除去することと、(j)圧縮工具をピン及び板に接続することと、(k)ピンが切欠きに接触する迄、圧縮工具により圧縮荷重を椎骨分節に付与することとを備えている。1つの実施の形態において、板は、第一の椎骨上に配置された穴と、第二の椎骨上に配置されたスロットとを有している。別の実施の形態において、この方法は、骨係合締結具をリテーナ組立体により板内に保持するステップを更に備えている。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の別の面において、脊柱部分の圧縮状態を保つ方法が提供される。この方法は、(a)第一の端部と第二の端部との間にて、少なくとも2つの椎骨を跨ぐ寸法とされた長さを有し、第一の椎骨上に配置された第一の端部における一对の穴と、第二の椎骨上に配置された第二の端部における一对のスロットとを有する板を提供することと、(b)対の穴を貫通して伸びる骨係合締結具により板の第一の端部を第一の椎骨に固定することと、(c)対のスロットを貫通して伸びる骨係合締結具により板の第二の端部を第二の椎骨に固着することと、(d)脊柱分節が安定化するのを許容し得るように骨係合締結具をスロット内で並進させることとを備えている。1つの実施の形態において、この方法は、骨係合締結具をリテーナ組立体により板内に保持することを更に備えている。

30

【 0 0 2 0 】

本発明の上記及びその他の形態、実施の形態、面、特徴及び目的は、以下の説明から明らかになるであろう。

40

【 0 0 2 1 】

【 好ましい実施の形態の説明 】

本発明の原理の理解を促進する目的のため、次に、図面に図示した実施の形態に関して説明し、この説明のために特定の用語を使用する。しかし、これにより本発明の範囲を何ら限定することを意図するものではないことを理解すべきである。図示した装置の任意の代替例及び更なる改変例並びに本明細書に記載した本発明の原理の更なる適用は、本発明が関係する技術分野の当業者に通常、案出されるであろうと考えられる。

【 0 0 2 2 】

頸椎に対し前方アプローチ法にて適用される板取り付け装置 30 が図 1 乃至図 3 に図示

50

されている。脊柱の部分は、第一の椎骨V 1と、第二の椎骨V 2と、中間の椎骨V 3、V 4とを含むものとして図1に概略図的に図示されている。好ましくは、第一の椎骨V 1は脊柱の部分の下方又は底部椎骨であり、第二の椎骨V 2は脊柱の部分の上方又は頂部椎骨である。しかし、本発明において、第一の椎骨V 1が上方椎骨であり、第二の椎骨V 2が下方椎骨であるようにすることも考えられる。また、以下に説明するように、本発明は、2乃至6個の椎骨範囲の椎骨を含む脊柱部分に適用可能であることも理解すべきである。必要に応じて、隣接する椎骨の間の1つ又は2つ以上の円板空間内に1つ又は2つ以上のインプラントIを配置することができる。インプラントIは、骨移植体、融合装置、又は円板空間内に挿入可能であり隣接する椎骨の間の融合を促進する任意のその他の型式の体内装置とすることができる。

10

【0023】

本発明に従い、板固定装置30は、貫通する多数の開口部と、骨ねじ50の形態で図示され、開口部を通じて挿入可能な多数の骨係合締結具とを有する細長い板31を備えている。1つの好ましい形態において、骨係合締結具の各々は骨ねじの形態をしている。板31は、その中心線にて板の長さに沿って伸びる長手方向軸線Lを有している。骨係合締結具又は骨ねじ50は、軸線Lに沿って配置されたりテーナ組立体33を介して板31内に保持されている。細長い板31の開口部は板31の第一の端部に隣接する第一の節36に一对の穴34を有している。第一の節36は、第一の椎骨V 1の上方に配置される。また、板31は板31の第二の端部に隣接する第二の節37に一对のスロット35を有している。第二の節37は、第二の椎骨V 2上に配置されている。板31の幾つかの形態において、第一の節36と第二の節37との間で板31の長さに沿って幾つかの中間節38が設けられている。中間節38の各々は、中間椎骨V 3、V 4の相応する一方の上方に配置された一对の中間スロット32を有している。板固定装置30は任意の型式の生体適合性材料にて製造することができる。

20

【0024】

穴34を対として組み合わせ、その対の穴の1つが長手方向軸線Lの一側部にあり、その対の穴の他方が軸線Lの反対側にあるようにすることが好ましい。同様に、スロット32、35は対に配置される。また、対の穴34は形状及び寸法の点にて等しく且つ軸線Lの周りに対称に配置されることも好ましい。また、対のスロット35は、形状及び寸法の点にて等しくし且つ軸線Lの周りで対称に配置される。中間節38における対のスロット32はまた、形状及び寸法の点にて等しく且つ軸線Lの周りに対称に配置されている。板31は、板の外側輪郭寸法を縮小させ得るように節36、37、38の各々の間に凹部を有している。更に、節の各々の間の凹部は縮小材料領域を提供し、脊柱の身体部位により必要とされるように、外科医が板を更に曲げることを許容する。板31は、節36、37及び必要であるならば、節38が患者の椎骨と整列した状態で外科医が選んだ長さを有する。

30

【0025】

板31は、該板が脊柱に係合したとき、脊柱を取り巻く柔軟な組織と接触した丸味を付けた上面41を有することが好ましい。丸味を付けた面41は、その周囲の柔軟な組織に加わる創傷の程度を少なくする。板31の底面42は、器具を装着した高さの各々にて脊柱の椎骨体に接触し得る形態とされることが好ましい。1つの実施の形態において、底面42の少なくとも一部分は、椎骨体に対するその把持力を向上させ得るように板の長さに沿ってテキスチャー面に形成することができる。

40

【0026】

穴34は、板31の上面に隣接して、骨ねじ50のような骨係合締結具の頭部が板31にて皿穴状に引込むのを許容する凹部45を備えている。同様に、中間スロット32は、板の上面に隣接してスロット32の各々の周りに凹部46を有しており、スロット35は板の上面に隣接してスロット35の各々の周りに凹部47を有している。好ましくは、スロット35は傾斜路60を有しており、該傾斜路は、以下に更に説明するようにねじ50をスロット35の第二の端部43に挿入したとき、脊柱部分に動的圧縮荷重を加えること

50

を許容する。また、凹部 4 6、4 7 は、スロット 3 2、3 5 の相応する 1 つを通じて挿入したとき、ねじ 5 0 の頭部が板 3 1 内で皿穴状に引込むのを許容する。溝 3 9 は板 3 1 の軸線 L に沿って伸びており且つ溝 3 9 の長さに沿って凹部 4 5、4 6、4 7 の各々と交差する。第二の節 3 7 における板 3 1 の端部は、軸線 L 上に中心がある半径 R 4 にて丸味を付けることが好ましい切欠き 4 0 を有している（図 1 2）。

【0027】

リテーナ組立体 3 3 は、板 3 1 の長さに実質的に相応する長さを有する座金 9 0 を備えている。該座金 9 0 は複数の開口 9 1 を画成する。椎骨節 3 6、3 7、3 8 にそれぞれ相応する本体部分 9 3、9 4、9 5 に開口 9 1 の各々が設けられている。接続部分 9 8 が本体部分 9 3、9 4、9 5 の間を伸び且つこれらの本体部分を接続する。開口 9 1 の各々は、座金 9 0 の上面に隣接してその周りを伸びる皿穴 9 2 を有している。以下により詳細に説明するように、皿穴 9 2 には、開口 9 1 の第一の端部における第一の幅から開口 9 1 の第二の端部における第二の幅までテーパが付けられており、この第一の幅は第二の幅よりも広い。ねじ 8 5 の形態にて図示した回り止め締結具は、その各々が開口 9 1 の相応する 1 つを通じて配置し、板 3 1 の締結具ボア 7 0 に係合し（図 4（a）乃至図 4（f）参照）且つ座金 9 0 を板 3 1 に接続することができる。

【0028】

その結果、リテーナ組立体 3 3 は、椎骨体内に配置されたねじ 5 0 を器具の各装着高さに保持する。座金 9 0 は、骨ねじを挿入するための非係止位置（図 1）から、ねじを挿入した後、穴 3 4 内で骨ねじの頭部に接触し且つスロット 3 2、3 5 内で骨ねじの頭部に重なり合うための係止位置（図 2）まで移動可能である。好ましくは、座金 9 0 は、スロット 3 2、3 5 内で骨ねじの頭部に接触せず、このため、スロット内で骨ねじが移動することを許容するようにする。座金 9 0 に接触するのに十分な程度、骨ねじがその着座位置から抜け出たとき、スロット 3 2、3 5 内で骨ねじが抜けるのが防止される。好ましくは、座金 9 0 は、全体的な構造高さを最小にし得るように板 3 1 の溝 3 9 内に略完全に位置している。

【0029】

図 1 に図示するように、リテーナ組立体 3 3 は、ねじ 8 5 が開口 9 0 の第二の端部にある非係止状態にある。この非係止状態にあるとき、座金 9 0 の本体部分 9 3、9 4、9 5 は、穴 3 4 及びスロット 3 2、3 5 の一部分に重なり合わず、その内部に骨ねじ 5 0 を挿入することを可能にする。座金 9 0 の狭小部分 9 8 は、骨ねじ 5 0 を穴 3 4 及びスロット 3 5 を通じて配置し、板 3 1 を椎骨 V 1、V 2 に固着することを許容する。所望であるならば、外科医は、また、必要と考えられるとき、板 3 1 を椎骨 V 3、V 4 に固着すべく骨ねじ 5 0 を中間スロット 3 2 内に配置することもできる。板 3 1 及び骨ねじ 5 0 は、穴 3 4 内で相互に接続して、板 3 1 が第一の椎骨 V 1 に強固に固定されるようにすることが好ましい。スロット 3 5 は、第二の椎骨 V 2 上に配置されており、また、第二の端部 4 3 及び第一の端部 4 4 を有している。図 1 に図示するように、ねじ 5 0 は、最初にスロット 3 5 の第二の端部 4 3 に挿入し、その後、ねじ 5 0 がスロット 3 5 内で第二の端部 4 3 から第一の端部 4 4 まで移動するのを許容する。明確化の目的のため、スロット 3 5 内には単一のねじ 5 0 のみが図示してある。しかし、骨ねじを双方のスロット 3 5 内に挿入することも考えられる。また、中間スロット 3 2 内に挿入された骨ねじ 5 0 は、スロット 3 2 の第二の端部 4 8 から第一の端部 4 9（図 1 5）まで移動する。

【0030】

一度びねじ 5 0 を穴 3 4 及びスロット 3 2、3 5 を通して配置したならば、リテーナ組立体 3 3 の座金 9 0 は、図 2 に図示した係止状態まで移動可能である。この係止状態のとき、座金 9 0 の本体部分 9 3、9 4、9 5 は、穴 3 4、及びスロット 3 2、3 5 内に挿入されたねじ 5 0 の頭部を保持し且つねじが板 3 1 から抜けるのを防止する。リテーナ組立体 3 3 をその係止状態に移動させるため、回り止めねじ 8 5 を板 3 1 の相応する締結具ボア 7 0 にねじ込む。この回り止めねじ 8 5 を下方にねじ込むことにより、回り止めねじ 8 5 が開口 9 1 の第一の端部に接触する迄、座金 9 0 のテーパ付きの皿穴 9 2 は回り止め

10

20

30

40

50

ねじ 85 の頭部に沿って乗り上げる。これにより、座金 90 は軸線 L に沿ってその係止状態まで移動し、この係止状態において、座金 90 は骨ねじ 50 を板 31 内に保持する。

【0031】

リテーナ組立体 33 が骨ねじ 50 を板 31 内に保持し且つねじの抜けを防止する間に、骨ねじ 50 はスロット 35 及び中間スロット 32 内でスロットの第二の端部からスロットの第一の端部まで移動することが可能となる。図 3 に図示するように、スロット 35 内に配置されたねじは、第二の端部 43 から第一の端部 44 まで移動している。ねじ 50 が移動することは、ねじ 50 が第一の端部 44 と接触することで制限される。また、この移動量は、骨ねじを中間スロット 32 内に設けることにより制御することもできる。このように、脊柱分節の移動量はスロット 32、35 の長さにより制限することができる。

10

【0032】

次に、図 4 (a) 乃至図 4 (f) 及び図 5 (a) 乃至図 5 (f) を参照すると、細長い板 31 及び座金 90 の幾つかの実施の形態が図示されている。本発明による前方板取り付け装置 30 は、板 31 の長さ、穴 34、第二のスロット 35 及び中間スロット 32 の数及び配置を変更することにより、幾つかの椎骨に容易に固定し得るようにすることができることが理解される。椎骨の各々における対のスロット 32、35 及び対の穴 34 は、最小限、少なくとも 2 つの骨ねじ 50 がそれぞれの椎骨の各々内に係合することを可能にする。椎骨体の各々内に 2 つ又はより多くのねじを配置することは構造的安定性を向上させることになる。椎骨体の各々に多数のねじを配置することを可能にするのみならず、骨ねじを板 31 内に保持し、ねじの抜け又は緩みを防止する手段をも提供することが本発明の 1 つの目的である。本発明は、19 ミリメートル（以下に「mm」）乃至 110 mm の範囲の長さ及び約 17.8 mm の全幅にて提供される板 31 の色々な特定の実施の形態とすることを考える。しかし、本発明において、板 31 の長さ及び全幅寸法をその他の値とすることも考えられる。

20

【0033】

図 1 乃至図 3 の板 31 は、4 つの椎骨を跨ぐ寸法とされており、また、第一の節 36 と、第二の節 37 と、2 つの中間節 38 とを有している。図 4 (a) 乃至図 5 (a) において、板 31 a 及び座金 90 a は、2 つの椎骨を跨ぐ寸法とされている。板 31 a は、第一の節 36 a における穴 34 a と、第二の節 37 a における穴 34 a とを有している。板 31 a には、溝 39 a 内に在り且つ骨ねじを穴 34 a 内に保持するように移動可能な座金 90 a が設けられている。この実施の形態において、板 31 a は、椎骨の各々にて強固に固定される。板 31 a の 1 つの改変例が図 4 (b) 及び図 5 (b) に図示されている。第二の椎骨節 37 b における穴は、第二の節 37 b におけるスロット 35 b と置換されている。座金 90 b が溝 39 b 内に在り且つ骨ねじを穴 34 b 及びスロット 35 b 内に保持し得るように移動可能である。

30

【0034】

同様に、図 4 (c) 乃至図 5 (c) において、板 31 c 及び座金 90 c は、2 つの椎骨に器具を装着することを可能にする。板 30 c は、節 36 c、37 c の間に 1 つの凹部分を有している。座金 90 c は、溝 39 c 内に在り且つ回り止めねじを穴 34 c 及びスロット 35 c 内に保持し得るように移動可能である。図 4 (a) 乃至図 4 (c) の板は、2 つの椎骨を跨ぎ、また、好ましくは、3 つ又はより多くの椎骨を跨ぐ寸法とされた板の場合のように、該板の第二の端部上に切欠き 40 を有していないことが好ましい。

40

【0035】

3 つの椎骨に器具を装着するため図 4 (d) 及び図 5 (d) の板 31 d 及び座金 90 d が設けられている。板 31 d は、第一の椎骨分 36 d と、第二の椎骨節 37 d と、中間節 38 d とを有している。座金 90 d は溝 39 d 内に在り且つ骨ねじを穴 34 d 及びスロット 32 d、35 d 内に保持し得るように移動可能である。5 つの椎骨に器具を装着するため図 4 (e) 及び図 5 (e) の板 31 e 及び座金 90 e が設けられている。板 31 e は、第一の椎骨節 36 e と、第二の椎骨節 37 e と、3 つの中間節 38 e とを有している。座金 90 e は溝 39 e 内に在り且つ骨ねじを穴 34 e 及びスロット 32 e、35 e 内にて保

50

持し得るように移動可能である。6つの椎骨に器具を装着するため図4(f)及び図5(f)の板31f及び座金90fが設けられている。板31fは、第一の椎骨節36fと、第二の椎骨節37fと、4つの中間節38fとを有している。座金90fは溝39f内に在り且つ骨ねじを穴34f及びスロット32f、35f内にて保持し得るように移動可能である。

【0036】

次に、図6を参照すると、骨係合締結具すなわちねじ50の詳細が図示されている。骨ねじ50は、頸椎内に係合し得る形態をしていることが好ましく、また、該骨ねじは、椎骨体の海綿質骨に係合し得る形態とされたねじ付き軸部51を有している。ねじ付き軸部には、自己タッピングねじを設けることができるが、このねじは、ねじ50を挿入するために椎骨体を事前に穿孔し且つタッピングする必要があると考えられる。軸部51のねじは軸部の長さに沿って一定の外径d2を画成することが好ましい。また、軸部51は、軸部の長さの一部分に沿ってテーパが付けられた根元直径を有し、この直径は、軸部51の先端から中間部分又は円筒状部分52の直径d1まで増大する。

【0037】

中間部分52は、軸部51とねじ50の頭部54との間を伸びている。軸部51のねじは、ねじふれ部分53により部分52内に伸びている。標準的な機械加工方法によれば、円筒状部分52は、何らのねじを有しない短いセグメント部を有している。この円筒状部分52のセグメント部は、骨ねじ50が貫通して伸びる穴34又はスロット32、35にて板の厚さ部分と相互に接続し又は接触する。この短いセグメント部は外径d1を有している。ねじ50の頭部54は、ドライバ工具を受け入れる形態とされた工具凹部55を有している。1つの特定の実施の形態において、工具凹部55は、六角形凹部であり又は代替例において、当該技術分野の当業者に案出されるであろう任意の型式のドライバ凹部とすることができる。頭部54は、直径d4を有する截頭円錐形又は平坦な上面56を有している。球状面57は円筒状部分52から肩部59まで伸びている。肩部59は直径d5を有している。傾斜面58は、肩部59と截頭円錐形の上面56との間を伸びている。傾斜面58は上面56に対して角度A₁を形成する。

【0038】

ねじ50には、約10mmから約24mmへ変化する長さを有する軸部51を設けることができる。ねじ50の1つの特定の実施の形態において、ねじは約4.5mmの直径d2を有している。別の特定の実施の形態において、直径d2は約4.0mmである。その双方の特定の実施の形態において、円筒状部分52は約4.05mmの直径d1を有している。円筒状部分52は、軸部とねじ頭部との間にねじふれ部分を形成するため標準的な機械加工法により決定される高さh1のねじ無しセグメント部を有している。円筒状部分52の高さh1及び直径d1は、ねじ50が配置される穴34又はスロット32、35内でねじ50と板31とが密に嵌まるのを可能にする寸法とされている。頭部54には、高さh2と、肩部59における外径d5と、上面56における直径d4と、傾斜面54の角度A₁とが設けられており、このため、頭部54はその相応するスロット32、35又は穴34内に収容され且つ板の上面の下方で引込んでい。この特定の実施の形態にて特定の寸法について説明したが、本発明は、ねじ50に対するその他の寸法及び形態とすることが考えられることを理解すべきである。また、板31を固着するために使用される骨ねじは、異なる長さ及び該長さに関係した直径とすることができ、また、この構造にて使用されるその他の骨係合締結具に正確に相応する必要はないことも理解すべきである。

【0039】

回り止めねじ85の詳細が図7に図示されている。回り止めねじ85は、機械ねじを有する軸部86を備えている。1つの特定の実施の形態において、回り止めねじ85は、尖った先端88にて終わっており、該先端は、回り止めねじ85をねじ付き締結具ボア70内に固着したとき、椎骨体内に貫入することを許容する。頭部87は、座金90の開口91と合わさる形態とされた円錐形下面89を有している。頭部87は、ドライバ工具を受け入れる工具凹部87aを更に備えている。

【 0 0 4 0 】

リテーナ組立体 3 3 の座金 9 0 の更なる詳細及び実施の形態が図 8 (a) 乃至図 8 (k) に図示されている。座金 9 0 は、第二の本体部分 9 5 と、第一の本体部分 9 3 と、必要であるならば、1 つ又はより多くの中間本体部分 9 4 とを有している。接続部分 9 8 が本体部分 9 3、9 4、9 5 の間を伸び且つこれら本体部分の各々を接続する。座金 9 0 は、上面 1 0 0 a と、底面 1 0 0 b とを有している。本体部分 9 4、9 5 の各々が上面 1 0 0 a と底面 1 0 0 b との間を伸びる開口 9 1 を画成する。開口 9 1 は上面 1 0 0 b に隣接してその周りにテーパ付きの皿穴部分 9 2 を有している。開口 9 1 は回り止めねじ 8 5 の軸部 8 6 が貫通して伸びることを許容し、また、皿穴 9 2 は開口 9 1 の長さに沿った色々な位置にて円錐形面 8 9 と合わさり且つ回り止めねじ 8 5 を着座させ得る形態とされることが好ましい。好ましくは、皿穴部分 9 2 は第二の端部 9 7 から第一の端部 9 6 まで底面 1 0 0 b に向けて傾斜しているようにする。回り止めねじ 8 5 と開口 9 1 との間の合わさる円錐形の形態は、回り止めねじ 8 5 を板 3 1 の締結具ボア 7 0 内に締め付けるとき、板 3 1 に対する座金 9 0 の自己移動能力を提供する。

10

【 0 0 4 1 】

本体部分 9 3、9 4、9 5 は接続部分 9 8 の幅 W 2 よりも広い幅 W 1 を有している。本体部分 9 3、9 4、9 5 の幅 W 1 及び長さは、これらの本体部分が穴 3 4 の凹部 4 5 及びスロット 3 2、3 5 の凹部 4 6、4 7 に重なり合うような形態とされている。本体部分 9 3、9 4、9 5 は、座金 9 0 が溝 3 9 内に在り且つ図 2 の係止状態にあるとき、骨ねじの頭部を板 3 1 の穴及びスロットを通して伸びる状態に保持する。接続部分 9 8 の幅 W 2 及び長さは、座金 9 0 が図 1 の非係止状態にあるとき、ねじを穴 3 4 及びスロット 3 2、3 5 内に挿入することを許容する形態とされている。

20

【 0 0 4 2 】

図 8 (a) 及び図 8 (b) には、座金 9 0 の第二の本体部分 9 5 が図示されている。開口 9 1 は開口 9 1 の長さに沿ってテーパが付けられた皿穴部分 9 2 を有している。開口 9 1 は座金 9 0 の底面 1 0 0 b にて幅 W 3 を有している。皿穴部分 9 2 は開口 9 1 の長さに沿って変化し、幅 W 3 よりも広い幅を有する。皿穴部分 9 2 は、第二の端部 9 7 にて半径 R 1 及び上面 1 0 0 a の第一の端部 9 6 にて半径 R 2 を有している。R 1 は R 2 よりも小さく、また、皿穴部分 9 2 の幅は第二の端部 9 7 から第一の端部 9 6 に向けて増大することが好ましい。開口 9 1 は半径 R 1 の中心と半径 R 2 の中心との間を伸びる弦長さ S 1 を有している。本体部分 9 5 は、接続部分 9 8 と本体部分 9 5 との間を伸びる遷移部分 9 9 を更に備えている。

30

【 0 0 4 3 】

図 8 (c) 及び図 8 (d) の中間本体部分 9 4 は、多くの点にて、図 8 (a) 及び図 8 (b) の第二の本体部分 9 5 と同様であり、また、テーパ付きの皿穴部分 9 2 を有する開口 9 1 も備えている。しかし、中間本体部分 9 4 は両方向に向けて伸びる接続部分 9 8 を有している。第二の遷移部分 9 8 a が第二の接続部分 9 8 と本体部分 9 4 との間を伸びている。本体部分 9 4 は半径 R 1 の中心と半径 R 2 の中心との間に弦長さ S 1 を有している。

40

【 0 0 4 4 】

開口 9 1 のテーパ付き皿穴 9 2 は座金 9 0 の自己移動能力を提供する。その理由は、回り止めねじ 8 5 がねじ付きボア 7 0 内にねじ込まれたとき、座金 9 0 が板 3 1 に対して移動するからである。ねじ 8 5 のカム作用円錐形面 8 9 は開口 9 1 の皿穴部分 9 2 の壁のテーパ付き部分に沿って下方に前進する。

【 0 0 4 5 】

図 8 (e) 及び図 8 (f) には、第一の本体部分 9 3 が図示されている。第一の本体部分 9 3 もまた第二の本体部分 9 5 と同様である。しかし、1 つの実施の形態において、第一の本体部分 9 3 は、本体部分 9 4、9 5 の皿穴部分 9 2 と同様に、座金 9 0 に対し自己移動能力を提供し得るようにその長さに沿ってテーパが付けられていない皿穴部分 9 2 ' を有する開口 9 1 ' を備えている。上述したように、座金 9 0 が板 3 1 に対して移動さ

50

れた後、回り止めねじ 85 は既に第一の端部 96' に配置され、その後、ボア 70 内にねじ込み且つ皿穴部分 92' 内に着座するようにすることができる。これと代替的に、外科医は手で又は工具を使用して座金をその移動位置まで摺動させ、回り止めねじ 85 を第一の端部 96' にて皿穴 92' に着座するようにすることにより座金をその移動した位置にて係止することができる。皿穴 92' は回り止めねじ 85 を確実に着座させる位置を第二の端部 96' に有しており、外科医が座金 90 がその係止位置まで移動したことを確認するための 1 つの基準を提供する。しかし、本体部分 93 には、図 1 乃至図 3 に図示するように本体部分 94、95 と同様に開口 91 を設けることも可能であることも理解すべきである。

【0046】

10

次に、図 8 (g) を参照すると、本体部分 94、95 の開口 91 を貫通する座金 90 の断面図が図示されている。座金 90 は、リテーナ組立体 33 がその係止状態にあるとき、ねじ 50 の傾斜面 58 に接触せずに、スロット 32、35 内で骨ねじ 50 に重なり合う形態とされた外面 104 を有している。外面 104 は底面 100b から肩部 103 まで伸びている。肩部 103 は傾斜面 104 と上面 100a との間を伸びている。傾斜面 104 は底面 100b に対し角度 A_2 を形成する。座金 90 は上面 100a と底面 100b との間に厚さ t_1 を画成し、また、底面 100b からの肩部の高さ t_2 を画成する。座金 90 は開口 91 にて底面 100b に沿って幅 W_7 を有している。

【0047】

20

次に、図 8 (h) を参照すると、本体部分 93 の開口 91 又は 91' に沿った座金 90 の断面図が図示されている。座金 90 は、リテーナ組立体 33 がその係止状態にあるとき、ねじ 50 の傾斜面 58 に接触する形態とされた接触面 106 を有している。接触面 106 は底面 100b から肩部 105 まで伸びている。肩部 105 は接触面 106 と上面 100a との間を伸びている。接触面 106 は底面 100b に対する角度 A_3 を形成し、該底面は骨ねじ 50 の傾斜面 58 と合わさり且つ該傾斜面と面接触することを可能にする。座金 90 は上面 100a と底面 100b との間に厚さ t_3 を画成し且つ底面 100b からの肩部の高さ t_4 を画成する。

【0048】

30

座金 90 の 1 つの特定の実施の形態において、本体部分は幅 W_1 を有し、接続部分は板の対のスロット及び穴の中心線の間隔及び板の全幅に基づく幅 W_2 を有している。特定の実施の形態における開口 91 の幅 W_3 は、頭部 87 が貫通して通ることなく回り止めねじ 85 の軸部 86 を受け入れ得る寸法とされている。本体部分 94、95 の長さは板 31 のスロット 32、35 と穴 34 との間の長さ及び間隔に基づき変化する。好ましくは、本体部分 94、95 は、リテーナ組立体 33 がその係止位置にあるとき、スロット 32、35 の実質的に全長に重なり合うのに十分な長さであるようにする。開口 91 のテーパ付き皿穴部分 92 は弦長さ S_1 に沿って半径 R_2 まで遷移する半径 R_1 を有している。厚さ t_1 は厚さ t_3 よりも薄く、肩部の高さ t_4 は肩部の高さ t_2 よりも低い。本体部分 93 は、底面 100b に沿って、本体部分 94、95 の幅 W_7 よりも広い幅 W_8 を有している。角度 A_2 は角度 A_1 よりも小さいことが好ましい。座金 90 の寸法は、スロット 32、35 内でのねじの移動を容易にし得るように本体部分 94、95 がスロット 32、35 内に収容されたねじ頭部に接触しないように構成することが好ましい。本体部分 93 は穴 34 内に収容されたねじ頭部に接触して、穴 34 内でねじ 50 と板 31 との間の一定の配向状態を更に向上させる。この特定の実施の形態の寸法上の特徴に関して説明したが、本発明は、座金 90 に対するその他の姿勢及び寸法関係とすることも考えられることも理解すべきである。

40

【0049】

本発明はまた、ねじを板 31 の穴 34 及びスロット 32、35 内に保持するため個々の座金 90 が各節に設けられたリテーナ組立体とすることも考えられる。次に、図 8 (i) 及び図 8 (j) を参照すると、スロット座金 195 及び穴座金 193 が設けられている。スロット座金 195 は座金 90 の本体部分 95 と同様であり、穴座金 193 は座金 90 の本体

50

部分 93 と同様であり、その双方の本体部分について上述した。本体部分 95、93 の対応する要素と同様の要素は同一の参照番号で表示してある。スロット座金 195 及び穴座金 193 は別の座金まで伸びる接続部分 98 を備えていない。スロット座金 195 は本体部分 198 を有しており、この本体部分の長さ S_2 は、変化し且つ座金 195 が板 31 の上に配置されたとき、隣接するスロット 32、35 の長さに対応する寸法とされている。スロット座金 195 は別の座金まで伸びる接続部分 98 を備えていない。穴座金 193 は本体部分 199 を有しており、この本体部分の長さ S_3 は、座金が板 31 に配置されたとき、穴 34 に隣接する板の長さに対応する寸法とされている。

【0050】

図 8 (k) において、座金 193、195 の 1 つの代替的な実施の形態が図示され且つそれぞれ参照番号 193'、195' で示されている。座金 193'、195' は、開口 191 を除いて、上述した座金 193、195 と同一である。開口 191 はテーパ付き皿穴を有さず、第一の端部 196 においてのみ半円形の皿穴部分 192 を有している。皿穴部分 192 は、外科医が座金 193'、195' を板 31 に対し移動させた後、座金 193'、195' を板 31 に係止するための回り止めねじ 85 の単一の位置を提供する。座金 193'、195' は、長さ S_2 、 S_3 に関して上述したように変化する長さ S_4 の本体部分 198'、199' を有している。

【0051】

次に、図 9 乃至図 18 を参照しつつ、第一の節 36、第二の節 37 及び中間節 38 の図面に関して板 31 を更に詳細に説明する。図 9 乃至図 11 には板 31 の第一の節 36 が図示されている。穴 34 は同一であり且つ軸線 L の周りで対称であることが好ましい。穴 34 は上面 41 に隣接して凹部 45 を有している。穴 34 は底面 42 に隣接する全体として垂直な側壁を有する円筒状ボア 77 を備えている。円筒状ボア 77 は板 31 の凹部 45 と底面 42 との間を伸びており、直径 D_1 を有する。円筒状ボア 77 は、図 10 に図示するように、板 31 に対し直角に伸びる軸線 72a から角度 A_5 だけずらした軸線 72b を有している。凹部 45 は中心軸線 72b の周りに画成された部分球状部分 45a を有している。軸線 72b は角度 A_5 だけ軸線 72a からずらしてある。ずらし角度 A_5 は穴 34 内に挿入された骨ねじを板 31 の第一の端部に向ける。更に、図 11 に図示するように、軸線 72a は、軸線 L に対し垂直な板 31 の中心線に沿って伸びる軸線 72c に対し角度 A_4 にて板 31 の底面 42 の下方に収斂する。凹部 45 は交差部分 45c にて溝 39 に交差する。球状部分 45a は骨ねじ 50 の球状面 57 と合わさり、頭部 54 の少なくとも一部分を板 31 の上面 41 の下方に引込めることを許容する形態とされている。

【0052】

ドリルガイド、ドリル及び骨ねじ 50 の挿入を容易にするため、凹部 45 は軸線 72b から上方に伸びる拡大部分 45b を備えている。1 つの実施の形態において、凹部 45 はボア 77 に対し平行で且つ球状部分 45a と拡大部分 45b との間を伸びてドリルガイドを凹部 45 内に挿入し且つその状態を保つことを更に容易にする壁を備えている。

【0053】

1 つの特定の実施の形態において、球状部分 45a は、ねじ 50 の球状面 57 の直径に合わさり且つ骨ねじ 50 の頭部 54 の直径 d_5 よりも僅かに大きい直径を有している。穴 34 の円筒状ボア 77 は、ねじ 50 の中間部分 52 の直径 d_1 よりも僅かに大きい 4.1 mm の直径 D_1 を有する。このねじ部分はボア 77 に接触し且つ板 31 に対して一定の配向状態となる。この特定の実施の形態において、ずらし角度 A_5 は約 12.6° であり、収斂角度 A_4 は軸線 72c に対し約 6° である。この特定の実施の形態の寸法上の特徴に関して説明したが、本発明はその他の寸法とすることも可能であることを理解すべきである。

【0054】

次に、図 12 乃至図 14 を参照すると、第二の椎骨節 37 が図示されている。椎骨節 37 は、同一であり且つ軸線 L の周りで対称であることが好ましいスロット 35 を有している。スロット 35 は、第二の端部 43 と第一の端部 44 との間を伸びる、全体として垂直

10

20

30

40

50

な側壁を有する板 3 1 の底面 4 2 に隣接するスロット付きボア 7 8 を有している。スロット付きボア 7 8 は、底面 4 2 と上面 4 2 に隣接する凹部 4 7 との間を伸びている。ボア 7 8 は、幅 W_5 及び弦長さ S_4 を有し且つ板 3 1 を貫通して伸びる中心軸線 7 5 b を有している。凹部 4 7 は、スロット 3 5 の周りで伸びる中心軸線 7 5 b の周りに球状部分 4 7 a を有している。図 1 3 に図示するように、中心軸線 7 5 b は、板 3 1 に対し直角に伸びる軸線 7 5 a から角度 A_5 だけずらしてある。このずらし角度 A_5 は、スロット 3 5 内に挿入された骨ねじを板 3 1 の第二の端部に向ける。スロット 3 5 は骨ねじをスロット 3 5 内で A_5 以下の角度にて挿入することを許容し、また、骨ねじ 5 0 は、端部 4 3、4 4 の間の任意の位置にてスロット 3 5 内に配置することができることを認識すべきである。しかし、保持組立体 3 3 は、安定化のため臨床的に望ましいであろうように、第二の端部 4 3 から骨ねじ 5 0 を挿入することを可能にする。更に、図 1 4 に図示するように、軸線 7 5 b は板 3 1 の底面 4 2 の下方にて軸線 7 2 c に対し角度 A_4 にて収斂する。

10

【0055】

球状部分 4 7 a は、骨ねじ 5 0 の球状面 5 7 と合わさる形態とされ、頭部 5 4 の少なくとも一部分を板 3 1 の上面 4 1 の下方にて引込めることを許容する。ドリルガイド、ドリル及び骨ねじ 5 0 の挿入を容易にするため、凹部 4 7 は、球状部分 4 7 a の周りを伸びる拡大部分 4 7 b も有している。1つの実施の形態において、凹部 4 7 は、球状部分 4 7 a と拡大部分 4 7 b との間を伸びるボア 7 8 を平行化し、ドリルガイドの保持及びその凹部 4 7 内への挿入を容易にするための壁を有するようにすることが考えられる。凹部 4 7 は、図 1 4 に図示するように、重なり合い部分 4 7 c にて溝 3 9 に交差する。第二の節 3 7 の第二の端部は、軸線 L の周りに中心がある半径 R_4 を有する切欠き 4 0 を備えている。図 4 (a) 乃至図 4 (c) に図示するように、板 3 1 に切欠き 4 0 を設けないことも考えられる。

20

【0056】

1つの好ましい実施の形態において、スロット 3 5 は、ボア 7 8 と第二の端部 4 3 における拡大部分 4 7 b との間を伸びる傾斜路 6 0 を有している。傾斜路 6 0 は、ねじ 5 0 の球状面 5 7 がその内部に着座することを許容する形態とされていないが、ねじ 5 0 をスロット 3 5 内にねじ込んだとき、スロット 3 5 の第二の端部 4 3 及びねじ 5 0 が分離するような配向状態を有している。頭部 5 4 の球状面 5 7 は、頭部 5 4 が第二の端部 4 3 からある距離だけ分離された位置にて凹部 4 7 に着座する迄、傾斜路 6 0 に沿ってカム作用動作を提供する。このカム作用動作は、脊柱部分に対し動的圧縮荷重を付与する。脊柱部分に付与される圧縮力の程度は、第二の端部 4 3 からねじ 5 0 が凹部 4 7 内に着座する位置たる、スロット 3 5 内の位置までの傾斜路 6 0 の長さによって制御される。スロット 3 5 は、また、傾斜路 6 0 無しにて設けることも可能であることを理解すべきである。

30

【0057】

1つの特定の実施の形態において、球状部分 4 7 a はねじ 5 0 の球状面 5 7 と合わさる寸法とされ且つ骨ねじ 5 0 の頭部 5 4 の直径 d_5 より僅かに大きい直径を有している。スロット付きボア 7 8 は、ねじ 5 0 の中間部分 5 2 の直径 d_1 よりも僅かに大きい約 4 . 1 mm の幅 W_5 を有する。骨ねじ 5 0 の円筒状部分 5 2 はボア 7 8 内で板 3 1 に接触し且つねじ 5 0 が軸線 7 2 c に対し横方向に回転するのを防止する。弦長さ S_4 は、板 3 1 の特定の用途及び患者の身体部位に必要とされるスロット 3 5 の長さに依存して相違する。この特定の実施の形態において、ずらし角度 A_5 は、約 12.6° であり、収斂角度 A_4 は、軸線 7 2 c に対し約 6° である。この特定の実施の形態の寸法上の特徴に関して説明したが、本発明はその他の寸法とすることも考えられることを理解すべきである。

40

【0058】

次に、図 1 5 乃至図 1 7 を参照すると、中間節 3 8 の種々の図が図示されている。椎骨節 3 8 は、同一であり且つ軸線 L の周りで対称であることが好ましいスロット 3 2 を有している。スロット 3 2 は、第一の端部 4 8 と第二の端部 4 9 との間を伸びる全体として垂直の側壁を有する板 3 1 の底面 4 2 に隣接するスロット付きボア 7 9 を有している。スロット付きボア 7 9 は、底面 4 2 と、上面 4 2 に隣接する凹部 4 6 との間を伸びている。ボ

50

ア 7 9 は、幅 W 5 及び弦長さ S 5 を有し且つ板 3 1 を貫通して伸びる中心軸線 7 6 a を有している。凹部 4 6 はスロット 3 5 の周りを伸びる球状部分 4 6 a を有している。図 1 6 に図示するように、中心軸線 7 6 a は全体として板 3 1 に対して直角に伸びている。しかし、図 1 7 に図示するように、軸線 7 6 a は、軸線 7 2 c に対する角度 A_4 にて板 3 1 の底面 4 2 の下方に収斂する。スロット 3 2 は、軸線 7 6 a に対する種々の角度にて骨ねじ 5 0 を挿入することを許容することを理解すべきである。

【 0 0 5 9 】

球状部分 4 6 a は、骨ねじ 5 0 の球状面 5 7 と合わさり、頭部 5 4 の少なくとも一部分を板 3 1 の上面 4 1 の下方に引込めることを許容する形態とされている。ドリルガイド、ドリル及び骨ねじ 5 0 の挿入を容易にするため、凹部 4 6 は、また、球状部分 4 6 a の周りを伸びる拡大部分 4 6 b を有している。1つの実施の形態において、壁を平行にするボア 7 9 が球状部分 4 6 a と拡大部分 4 6 b との間を伸びてドリルガイドを凹部 4 6 内に挿入し且つその状態を維持することを更に容易にする。ねじ 5 0 は、端部 4 8、4 9 の間にて中間スロット 3 2 内に配置することができる。しかし、ねじは最初に、第二の端部 4 8 にて挿入し、これにより、脊柱分節に圧縮荷重を加えることを許容することが好ましい。凹部 4 6 は、図 1 7 に図示するように、重なり合い部分 4 6 c にて溝 3 9 と交差する。

【 0 0 6 0 】

1つの特定の実施の形態において、球状部分 4 6 a は、ねじ 5 0 の球状面 5 7 と合わさり且つ骨ねじ 5 0 の頭部 5 4 の直径 d 5 よりも僅かに大きい寸法とされた直径を有する。スロット付きボア 7 9 は、ねじ 5 0 の中間部分 5 2 の直径 d 1 よりも僅かに大きい、約 4 . 1 mm の幅 W 5 を有している。骨ねじ 5 0 の円筒状部分 5 2 は、ボア 7 9 内で板 3 1 と相互に接続し、軸線 7 2 c に対し横方向にねじ 5 0 の角度を調節することが防止される。弦長さ S 5 は、板 3 1 の特定の用途及び患者の身体部位に必要なとされるスロット 3 5 の長さに依存して、相違する。この特定の実施の形態において、収斂角度 A_4 は、軸線 7 2 c に対し約 6° である。この特定の実施の形態の寸法上の特徴について説明したが、本発明はその他の寸法とすることも可能であることを理解すべきである。

【 0 0 6 1 】

次に、図 1 8 を参照すると、図 1 5 の線 1 8 - 1 8 に沿った板 3 1 の断面図が図示されている。溝 3 9 は、板 3 1 の上面 4 1 にて幅 W 6 を有する。溝 3 9 は、傾斜した側壁 7 4 の間を伸びる底面 7 3 を有する。側壁 7 4 は溝 3 9 の底面 7 3 と、板 3 1 の上面 4 1 との間を伸びている。溝 3 9 は、座金 9 0 が板 3 1 の上面 4 1 の上方に突き出す程度を最小にし得るように座金 9 0 を受け入れるのに十分な深さを有するようにすることが考えられる。

【 0 0 6 2 】

固定板組立体 3 0 を前方から取り付けることを受け入れるため、板は 2° の自由度にて湾曲させてある。具体的には、板の底面 4 2 は、図 1 6 に概略図的に図示するように、中心軸線 L を保持する椎骨面内に中心がある大きい半径 R に沿って湾曲させ、頸椎の前湾曲率を受け入れ得るようにすることができる。更に、底面 4 2 は、椎骨体の曲率に相応すべく図 1 8 に図示するように、中間 / 横方向曲率 C を形成する。板 3 1 はまた、患者の脊柱の解剖学的形態及び椎骨の病理に対処するのに必要な程度、曲げることもできることも理解される。

【 0 0 6 3 】

次に、図 1 9 a を参照すると、穴 3 4 における固定板組立体 3 0 の部分断面図が、椎骨 V 1 に係合したねじ 5 0 及び係止位置にあるリテーナ組立体 3 3 を有する状態で図示されている。ねじ付き軸部 5 1 が板 3 1 の底面 4 2 を越えて椎骨体 V 1 内に突き出すように、一对のねじ 5 0 がそれぞれの穴 3 4 内に配置されている。ねじ 5 0 の中間部分 5 2 は穴 3 4 のボア 7 7 を貫通して伸びている。頭部 5 4 の球状面 5 7 は、ねじ 5 0 がその内部に着座したとき、穴 3 4 の凹部 4 5 に接触する。中間部分 5 2 はねじ 5 0 がボア 7 7 内に密に嵌まるのを許容し、ねじ 5 0 が板 3 1 に対し枢動できないようにする。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

図 19 b を参照すると、ねじ 50 が椎骨 V 1 に係合し且つリテーナ組立体 33 が係止位置にある、スロット 32、35 における固定板組立体 30 の部分断面図が図示されている。一对のねじ 50 がそれぞれのスロット 32、35 内に配置され、ねじ付き軸部 51 は板 31 の下面 42 を越えて対応する椎骨体 V 2、V 3 又は V 4 内に突き出している。ねじ 50 の円筒状部分 52 はスロット 35、32 のボア 78、79 をそれぞれ貫通して伸びている。頭部 54 の球状面 57 は、ねじ 50 がその内部に着座したとき、スロット 32、35 の凹部 46、47 に接触する。円筒状部分 52 は、ねじ 50 がボア 78、79 内に密に嵌まることを可能にし、ねじ 50 は板 31 の軸線 72 c に対し枢動し又は移動することができないようにする。勿論、スロット 32 又は 35 内に挿入されたねじ 50 は、上述したように、スロット 32、35 の長さに沿って移動することができる。本発明は、また、スロット 32、35 及び穴 34 内で板 31 に対して自在な角度な配向状態とすることのできる可変角度ねじを使用する板 31 の色々な実施の形態とすることも可能であることを理解すべきである。

【0065】

ねじ 50 は板 31 内に保持されることを確実にするため、リテーナ組立体 33 をその係止位置まで動かし、この係止位置にてリテーナ組立体が穴 34 内で骨ねじ 50 の頭部 54 に接触する。上述したように、座金 90 をその非係止位置からその係止位置まで移動させると共に、図 19 a に図示するように、接触面 106 を引き寄せてねじ 50 の傾斜面 58 と接触させるため、回り止めねじ 85 を板 31 のねじ付き締結具ボア 70 内にねじ込む。接触面 106 は、頭部 54 に下方への力を付与してねじ頭部を板の凹部内に強固に着座させ且つねじ 50 を穴 34 内に更に固定することが好ましい。1つの好ましい実施の形態において、この下方への力は、面 106 が傾斜面 58 に接触するとき、座金 90 によって付与される。図 19 b に図示するように、座金 90 の外面 104 は、スロット 32、35 内で骨ねじ 50 の頭部に接触しない。外面 104 は骨ねじ 50 に重なり合って、スロット 32、35 内で骨ねじを保持する。骨ねじがスロット 32、35 から抜け出るならば、外面 104 は骨ねじの頭部に接触する。座金 90 の底面 100 b は溝 39 の底面 73 に接触しないことが好ましい。

【0066】

本発明の更なる面において、外科医が外科的方法を行う間、リテーナ組立体 33 を板 31 に取り付けるとき、指操作する必要がないようにリテーナ組立体 33 を板 31 にルーズに固定することができる。係止締結具 85 は、座金 90 の開口 91 を通じて予め挿入され且つ締結具ボア 70 内に部分的にねじ込まれている。座金 90 は、最初、開口 91 の各々の第二の端部が回り止めねじ 85 に隣接する位置にあるように配置されている。ねじ 50 を板 31 の穴及びスロットを通じて配置した後、係止締結具 85 をボア 70 内に且つ開口 91 のテーパ付き部分 92 に沿って更に進めて座金 90 を係止状態に移動させ且つ骨ねじ 50 を板 31 内に保持する。

【0067】

上述したように、回り止めねじ 85 の尖った先端 88 は骨に貫可能な形態とされることが好ましい。1つの実施の形態において、尖った先端 88 は、板 31 が最初に骨上に配置されたとき、椎骨に貫入する。この場合、回り止めねじ 85 は、骨ねじ 50 が椎骨に係合するとき、板を配置し且つ板を椎骨上で一時的に安定させるのに助力する。回り止めねじ 85 により提供されるこの一時的な配置の特徴は、骨ねじ 50 を受け入れ得るように椎骨に穿孔し且つねじ立てするためにドリルガイドが使用されるとき、椎骨上に板 31 の位置を維持するためにも使用することができる。

【0068】

本発明の別の面によれば、板 31 を脊柱分節の椎骨に固着すると共に、脊柱分節に配置された移植体すなわちインプラントに圧縮荷重を付与する器具及び技術が提供される。図 20 (a) 乃至図 20 (f) を参照すると、ガイド 150 は、ハンドル 152 と、テンプレート 154 と、該ハンドル及びテンプレートの間を伸べるアーム 153 とを備えている。好ましくは、アーム 153 は、脊柱から外方に伸び且つ曲がり、ハンドル 152 が脊柱

10

20

30

40

50

を平行にし、ハンドル 152 を外科医の邪魔にならない位置に配置する。テンプレート 154 は切欠き 158 を画成する第二の端部 155 を有している。テンプレート 154 はまた、椎骨体 V2 に向け下方に伸びる突起 156a を有する第一の端部 156 も備えている。テンプレート 154 は、第二の端部 159 と第一の端部 156 との間に一对のスロット 157 を更に画成する。

【0069】

外科医は、切欠き 158 を椎骨 V2 における所望の位置に配置し且つ案内器具 150 を椎骨体 V2 上に配置する寸法とされたテンプレート 154 を有するガイド 150 を選ぶ。切欠き 158 は突起 156a を円板空間 D 内で椎骨 V2 の終板と当接接触状態に配置することにより、椎骨 V2 上に配置される。スロット 157 は、板 31 のスロット 35 を通じてねじを椎骨体内に挿入するのに利用可能な位置の範囲を外科医に対し視覚的に表示する。所望であるならば、外科医は異なる寸法のテンプレート 154 を有するガイドを選ぶことにより、切欠き 158 の所望の位置又は配置を知り且つ椎骨 V2 における骨ねじの位置の所望の利用可能な範囲を知ることができる。

10

【0070】

次に、図 20 (b) を参照すると、切欠きが椎骨 V2 上における所望の位置になった後、切欠き 158 により案内される圧縮ピン 170 を椎骨 V2 内に配置する。ピン 170 は、ピン 170 を椎骨 V2 に取り付けるためねじ付き部分 (図示せず) を有する下端 171 を備えている。この取り付け部分は椎骨 V2 内にねじ込むことが好ましいが、椎骨内に挿入し得るように釘付き先端を有して平滑であるようにすることもできる。ピン 170 はピン 170 を椎骨体に取り付け易くするため工具係合部分 172 も備えている。外科医は、そうすることを望み且つ椎骨の解剖学的形態がそうすることを許容するならば、切欠き 158 から分離した椎骨体上にピン 170 を配置することも可能であると考えられる。

20

【0071】

ピン 170 を椎骨 V2 に係合させた後、ガイド 150 を除去し、図 20 (c) に図示するように、スリーブ 180 をピン 170 上に配置する。スリーブ 180 は、椎骨 V1 に隣接する第一の端部 186 と第二の端部 184 との間を伸びる中空体 181 を有している。ピン 170 の第二の端部 174 は、スリーブ 180 の第二の端部 184 から伸びて、ピン 170 へのアクセスを許容することが好ましい。スリーブ 180 は、スリーブ 180 の配置及び除去を容易にし得るように拡張部分 184 を有する。ピン 170 に確実に取り付け

30

【0072】

スリーブ 180 がその適正な位置にあるとき、板 31 は、図 20 (d) に図示するように、切欠き 40 がスリーブ 180 の外面 182 と当接状態に接触した位置に配置される。スリーブ 180 の直径 d6 は、切欠き 40 の半径の 2 倍より僅かに小さく、このため切欠き 40 はスリーブ 180 の周りに収容される。次に、ねじ 50 を穴 34 を通じて挿入することにより、板 31 は椎骨 V1 に固着される。

【0073】

板 31 が椎骨 V1 に固着された状態にて、図 20 (e) に図示するように、スリーブ 180 をピン 170 から除去してピン 170 と切欠き 40 との間に空隙 177 を形成する。1 つの好ましい実施の形態において、空隙 177 は約 2 mm とすることが考えられる。しかし、付与すべき所望の圧縮力に基づいてその他の寸法の空隙 177 とすることも考えられる。

40

【0074】

次に、図 20 (f) を参照すると、圧縮工具 290 がピン 170 に固着され且つ板 31 のスロット 32 に固着されている。例えば、板 31 の側部を係合させることにより、圧縮工具をスロット 32 ではなくて板 31 に固着することも可能であると考えられる。圧縮工具 290 は、第一の脚部 294 がピン 170 に接続された第一のアーム 291 を備えている。第二のアーム 292 は、第二の脚部 296 から伸びる伸長部 297 を介してスロット

50

32の第二の端部に接続されている。第一のアーム291及び第二のアーム292は、脊柱分節に圧縮荷重を付与するように外科医が操作する。付与される荷重の程度はピン170と切欠き40との間の空隙177によって制限される。例えば、空隙177が2mmである特定の実施の形態において、脊柱部分を2mmだけ圧縮する。

【0075】

圧縮工具290が圧縮荷重を維持する状態にて骨ねじ50がスロット35内に挿入される。傾斜路60がスロット35の第二の端部43にある状態にて、上述したように、ねじをスロット35内に挿入して追加的な程度の動的圧縮が実現される。ねじ50がスロット35の端部43に着座した状態のとき、圧縮荷重を解放せずに圧縮工具290を除去することができる。追加的な骨ねじを中間スロット32内に挿入することができる。次に、骨ねじ50を板31内に保持するため、上述したように、座金90を移動させることができる。本発明において、板と共に圧縮工具290及びピン170のみを使用し、3つ又はより多くの椎骨に器具を装着することを可能にすることが好ましいと考えられることも認識すべきである。しかし、2つの椎骨に器具を装着するため、板に係合し得る形態とされた圧縮工具を利用することを排除するものではない。

【0076】

次に、図21(a)乃至図21(c)を参照すると、圧縮工具290の更なる詳細が図示されている。工具290は、伸びる第一の脚部294を有する第一のアーム291を備えている。第一の脚部294はピン170を受け入れる凹部293を画成する。第二のアーム292は伸びる第二の脚部296を有している。第二の脚部296は、下方に伸び且つ板31の中間スロット32に係合し得る形態とされた伸長部297を有する。伸長部297は、中間スロット32の第二の端部に接触する形態とされた凹部307を有することが好ましい。また、伸長部297は、椎骨体の中間横方向曲率に相応する湾曲した底面308を有するようにすることも可能である。

【0077】

第一のアーム291は、第二のアーム292に形成された通路295を貫通して伸びる、厚さが薄くなった厚さ部分299を有しており、また、ピン299により第二のアーム292に枢動可能に接続されている。第一のアーム291は伸びる突起303を有する湾曲したハンドル部分306を備えている。第二のアーム292はハンドル305を有している。ラチェットバー301が継手302を介して第二のアーム292に枢動可能に接続されている。好ましくは、ラチェットバー301は突起303に向けてばね偏倚されるようにする。ラチェット機構301の底側部に形成された鋸歯状切込み304は第一のアーム291の突起303と選択的に係合することを可能にする。

【0078】

第一及び第二のアームは、椎骨分節に圧縮荷重を付与し得るように互いに向けて圧縮される。突起303はラチェットバー301の鋸歯状切込みを有する底面に係合してアームの弛緩を防止し且つ骨ねじ50をスロット35内に挿入する間、外科医が圧縮荷重を維持することを可能にする。ラチェットバー301は、そのばね偏倚力に抗してアーム291から持ち上げてラチェットバー301を突起303から非係合状態にすることができる。次に、圧縮工具290をピン170及び板31から解放するため、アーム291、292を互いに分離するように動かすことができる。

【0079】

圧縮工具290に関して図示し且つ詳細に説明したが、本発明は、また、脊柱分節に圧縮荷重を供給するため、ピン170と板31との間に固着することのできるその他の工具とすることも考えられる。例えば、図22(a)及び図22(b)を参照すると、圧縮工具は外科的処置箇所にて板31及びピン170へのアクセスを容易にし得るように、第一のアーム391及び第二のアーム392に対する1つ又は2つ以上の角度の変更を含むことが可能であると考えられる。第一のアーム391は第一の脚部396に対する角度B1を形成する下方部分391aを有している。第一の脚部396は工具290の伸長部297と同様である、伸びる伸長部397を有している。第一のアームは湾曲したハンドル4

10

20

30

40

50

06にて終わる上方部分391cを有している。湾曲したハンドル406は、第二のアーム392から伸びるラチェットバーに係合するように伸びる突起403を有している。アーム391は、下方部分391aと上方部分391cとの間を伸びる垂直伸長部391bを有する。下方部分391aと垂直部分391bとの間に角度B2が形成される。垂直部分391bと上方部分391cとの間に角度B1が形成される。垂直部分391bは第二のアーム392と接続するため薄くなった厚さ部分399の領域として機能する。

【0080】

第二のアーム392は第二の脚部394に対して角度B1を形成する下方部分392aを有している。第二の脚部394はピン170を受け入れ且つ上述したように工具290の凹部293と同様の凹部（図示せず）を有する。第二のアーム392はハンドル405にて終わる上方部分392cを有する。上方部分392cは鋸歯状切込み404を有するラチェットバー401を備えている。ラチェットバー401は、アーム392に枢動可能に接続され且つ突起403に向けてばね偏倚されている。ラチェットバー401は、ラチェットバー301と同様であるが、ラチェットバー401と突起403との間の係合状態を維持しつつアーム391、392のずらし角度を受け入れ得るようにその長さに沿って湾曲していることが好ましい。アーム392は、下方部分392aと上方部分392cとの間を伸びる垂直伸長部392bを有している。下方部分392aと垂直部分392bとの間に角度B2が形成されている。垂直部分392bと上方部分392cとの間に角度B1が形成されている。垂直部分392bは、垂直部分391bの薄くなった厚さ部分399を受け入れるスロット395として機能し、このスロットにて、第一及び第二のアームがピン（図示せず）を介して枢動可能に接続される。

【0081】

圧縮工具290、390の1つの特定の実施の形態において、角度B1は約120°であり、角度B2は約150°である。しかし、当該技術分野の当業者が案出し得るように、圧縮工具190、290の第一及び第二のアームのその他のずらし角度とすることも可能であると考えられる。

【0082】

本発明を図面に図示し且つ上記の説明にて詳細に記述したが、これは単に一例であり、その性質を何ら限定するものではないと考えるべきであり、また、好ましい実施の形態のみを図示し且つ記載したものであり、本発明の精神に属する全ての変更及び改変例を保護対象に加えることを望むものであると理解する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による、前方板固定装置の上方斜視図である。

【図2】 骨ねじが所要位置に係止された状態の図1の前方板固定装置の上方斜視図である。

【図3】 骨ねじが板のスロット内で並進した状態の図1の前方板固定装置の上方斜視図である。

【図4】 4(a)は本発明の固定板の平面図である。

4(b)は図4(a)と異なる寸法及び形態にて提供される本発明の固定板の平面図である。

4(c)は図4(a)と異なる寸法及び形態にて提供される本発明の固定板の平面図である。

4(d)は図4(a)と異なる寸法及び形態にて提供される本発明の固定板の平面図である。

4(e)は図4(a)と異なる寸法及び形態にて提供される本発明の固定板の平面図である。

4(f)は図4(a)と異なる寸法及び形態にて提供される本発明の固定板の平面図である。

【図5】 5(a)は図4(a)の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

5 (b) は図 4 (b) の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

5 (c) は図 4 (c) の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

5 (d) は図 4 (d) の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

5 (e) は図 4 (e) の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

5 (f) は図 4 (f) の板に相応する寸法及び形態にて提供される本発明の座金の平面図である。

10

【図 6】 本発明の 1 つの面による骨ねじの側面図である。

【図 7】 本発明の別の面による回り止め締結具の側面図である。

【図 8】 8 (a) は本発明による座金の図である。

8 (b) は本発明による座金の別の図である。

8 (c) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (d) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (e) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (f) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (g) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (h) は本発明による座金の更に別の図である。

20

8 (i) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (j) は本発明による座金の更に別の図である。

8 (k) は本発明による座金の更に別の図である。

【図 9】 本発明の固定板の第一の端部の平面図である。

【図 10】 図 9 の線 10 - 10 に沿った断面図である。

【図 11】 図 9 の板の端面図である。

【図 12】 本発明の固定板の第二の端部の平面図である。

【図 13】 図 12 の線 13 - 13 に沿った断面図である。

【図 14】 図 12 の線 14 - 14 に沿った拡大断面図である。

【図 15】 本発明の固定板の中間部分の平面図である。

30

【図 16】 図 15 の線 16 - 16 に沿った断面図である。

【図 17】 図 15 の線 17 - 17 に沿った拡大断面図である。

【図 18】 図 15 の線 18 - 18 に沿った拡大断面図である。

【図 19】 19 a はねじが板の第一の端部の穴を通じて配置され且つ椎骨内で係合した状態の本発明の前方板組立体の部分断面図である。

19 b はねじが板のスロットを通じて配置され且つ椎骨内で係合した状態の本発明の前方板組立体の部分断面図である。

【図 20】 20 (a) は本発明の別の面による器具及び方法のステップを示す図である。

20 (b) は本発明の別の面による図 20 (a) と異なる器具及び方法のステップを示す図である。

40

20 (c) は本発明の別の面による図 20 (a) と異なる器具及び方法のステップを示す図である。

20 (d) は本発明の別の面による図 20 (a) と異なる器具及び方法のステップを示す図である。

20 (e) は本発明の別の面による図 20 (a) と異なる器具及び方法のステップを示す図である。

20 (f) は本発明の別の面による図 20 (a) と異なる器具及び方法のステップを示す図である。

【図 21】 21 (a) は本発明の更に別の面による圧縮工具の斜視図である。

50

- 21 (b) は本発明の更に別の面による圧縮工具の図 21 (a) と異なる斜視図である。
- 21 (c) は本発明の更に別の面による圧縮工具の図 21 (a) と異なる斜視図である。
- 【図 22】 22 (a) は 1 つの代替的な実施の形態による圧縮工具のアームの側面図である。
- 22 (b) は 1 つの代替的な実施の形態による圧縮工具のアームの側面図である。

【図 1】

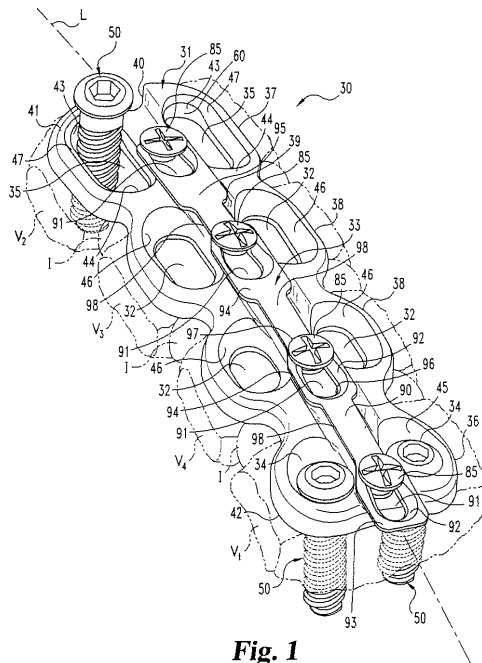


Fig. 1

【図 2】

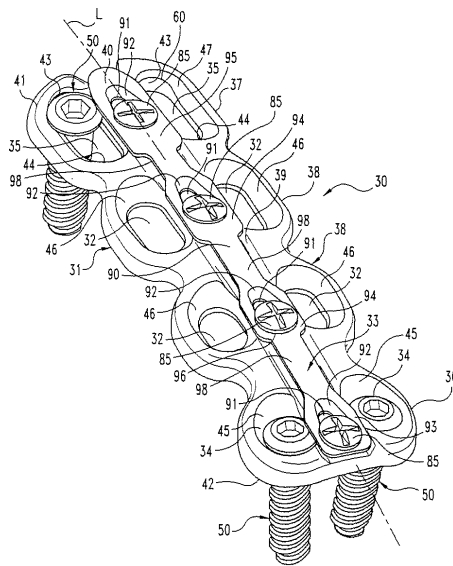


Fig. 2

【図 3】

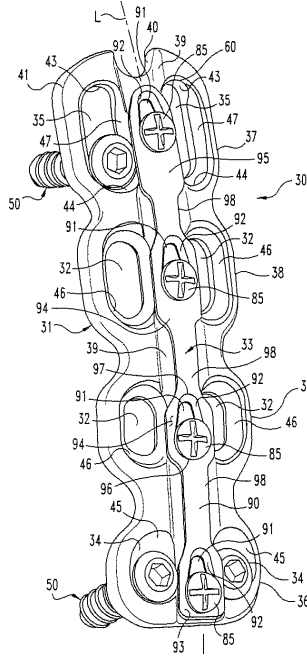


Fig. 3

【図 4 a】

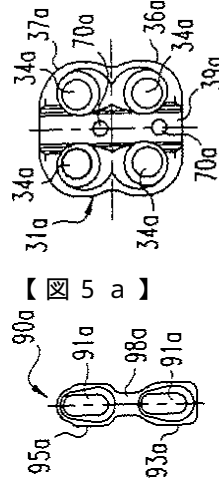


Fig. 4a

【図 5 a】

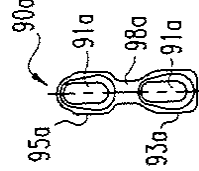


Fig. 5a

【図 4 b】

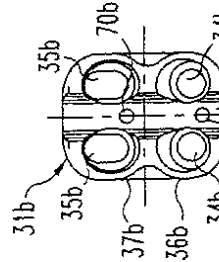


Fig. 4b

【図 5 e】

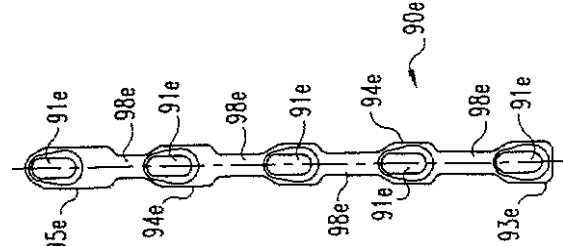


Fig. 5e

【図 4 d】

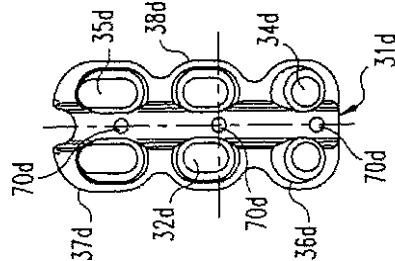


Fig. 4d

【図 5 d】

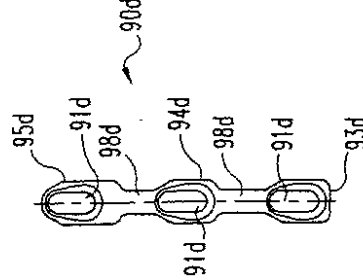


Fig. 5d

【図 5 b】

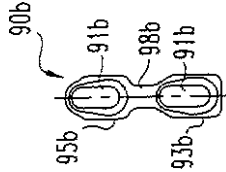


Fig. 5b

【図 4 c】

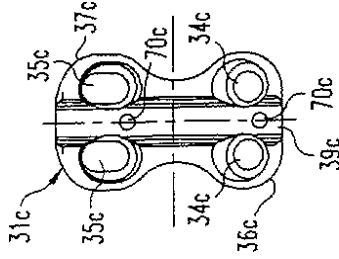


Fig. 4c

【図 5 c】

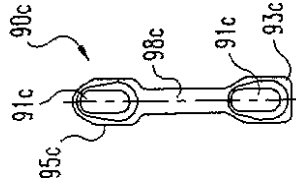


Fig. 5c

【図 4 e】

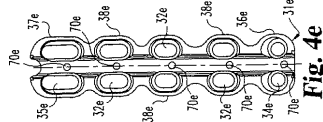
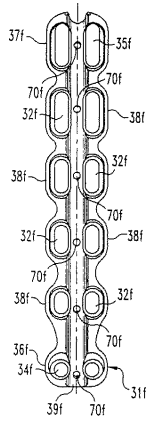
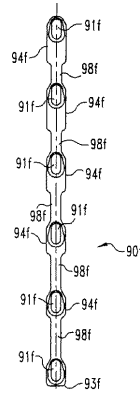


Fig. 4e

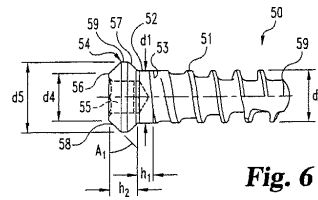
【図 4 f】

**Fig. 4f**

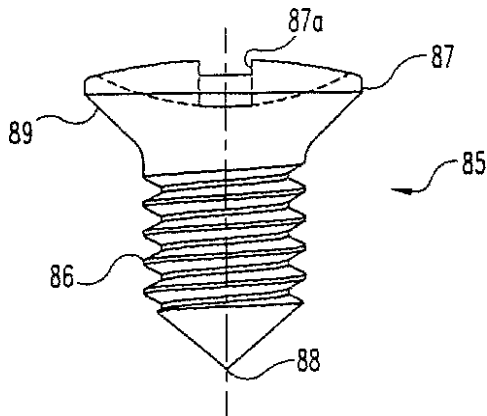
【図 5 f】

**Fig. 5f**

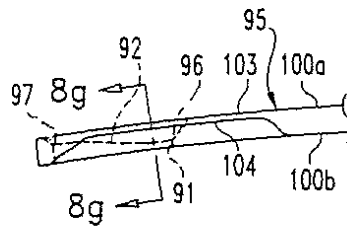
【図 6】

**Fig. 6**

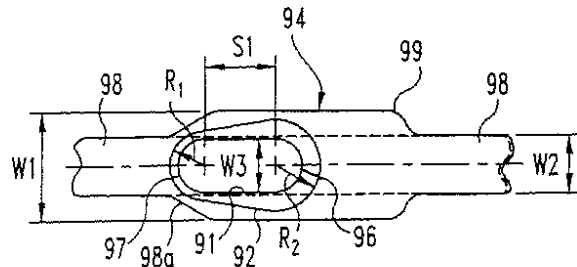
【図 7】

**Fig. 7**

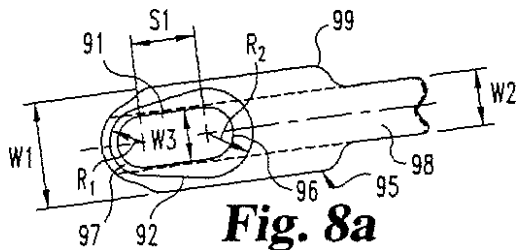
【図 8 b】

**Fig. 8b**

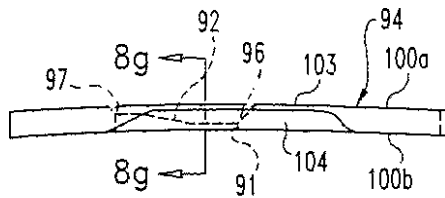
【図 8 c】

**Fig. 8c**

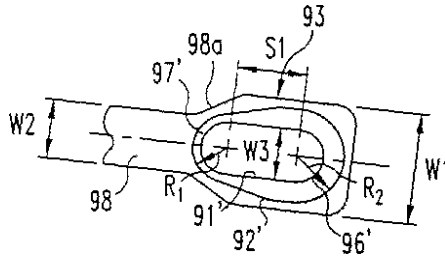
【図 8 a】

**Fig. 8a**

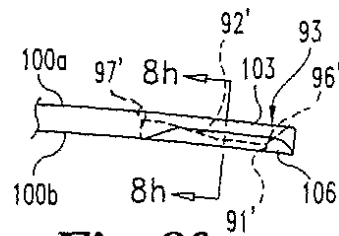
【図 8 d】

**Fig. 8d**

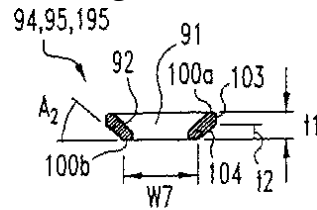
【図 8 e】

**Fig. 8e**

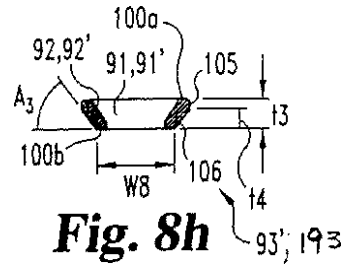
【図 8 f】

**Fig. 8f**

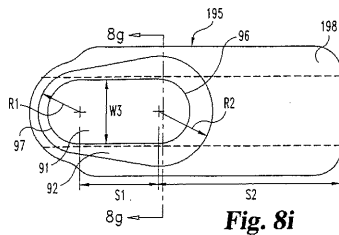
【図 8 g】

**Fig. 8g**

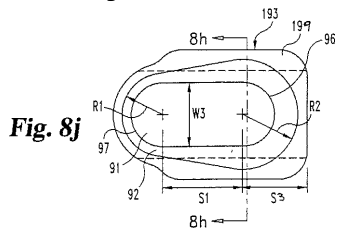
【図 8 h】

**Fig. 8h**

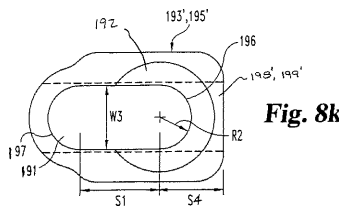
【図 8 i】

**Fig. 8i**

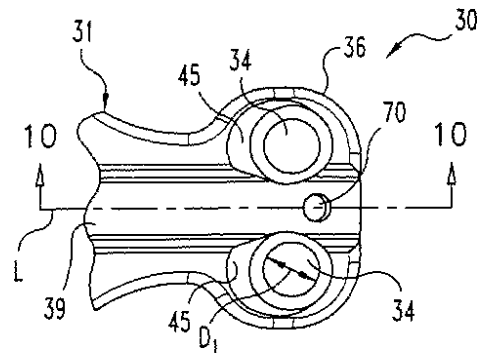
【図 8 j】

**Fig. 8j**

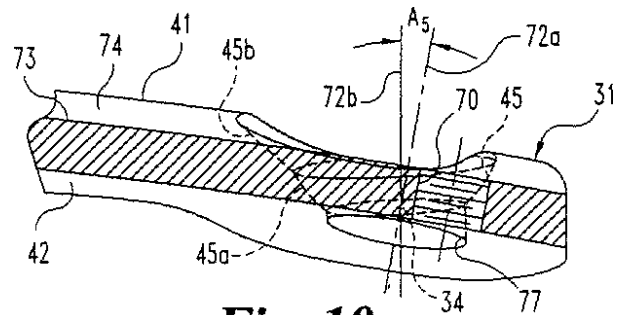
【図 8 k】

**Fig. 8k**

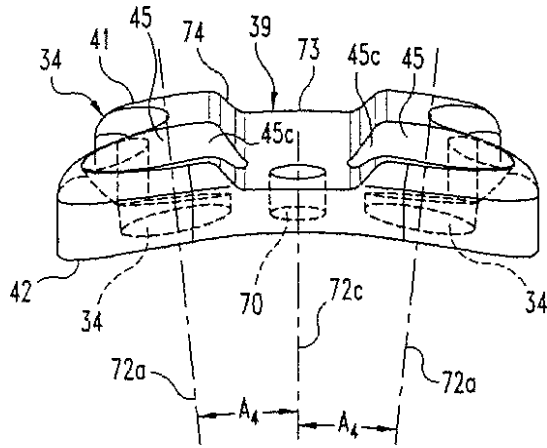
【図 9】

**Fig. 9**

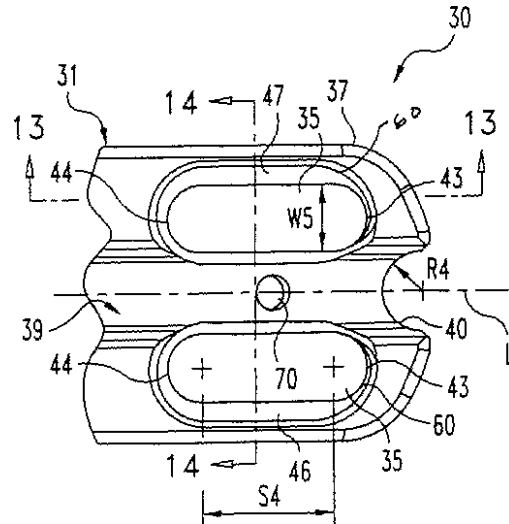
【図 10】

**Fig. 10**

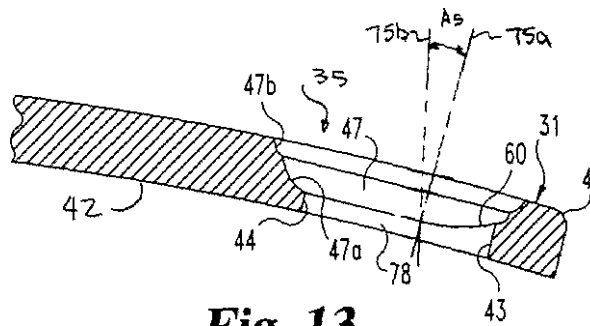
【図 11】

**Fig. 11**

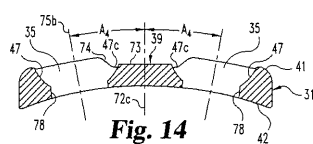
【図 12】

**Fig. 12**

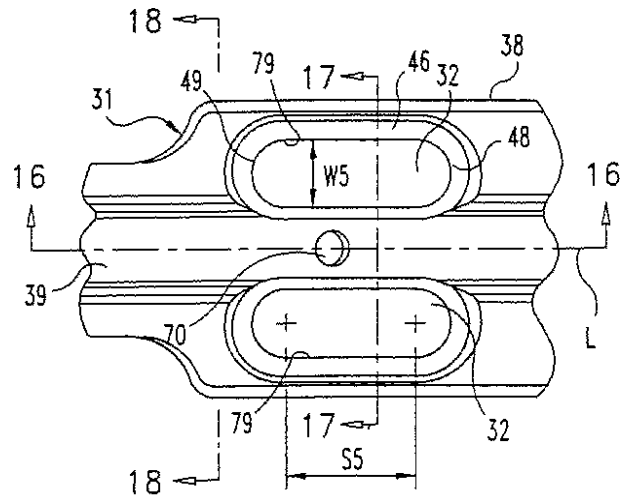
【図 13】

**Fig. 13**

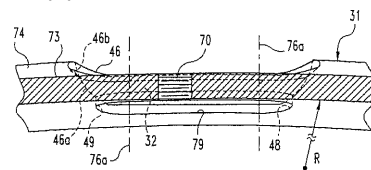
【図 14】

**Fig. 14**

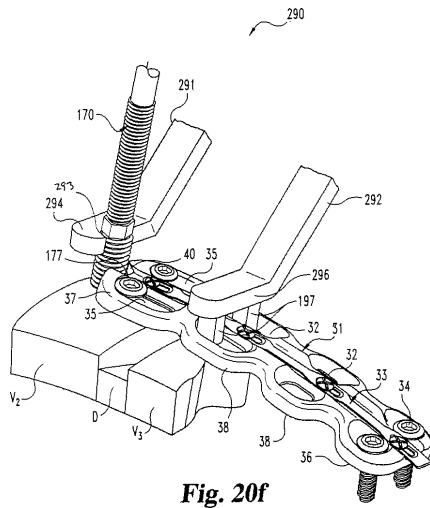
【図 15】

**Fig. 15**

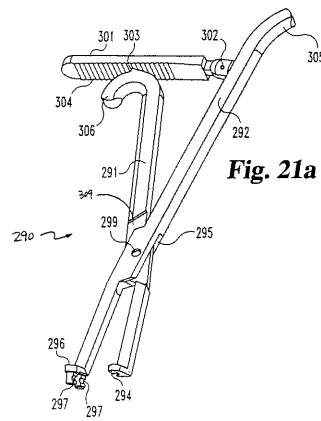
【図 16】

**Fig. 16**

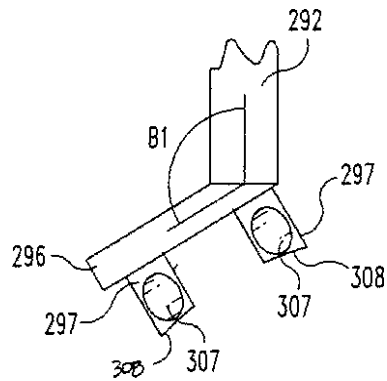
【図 20 f】



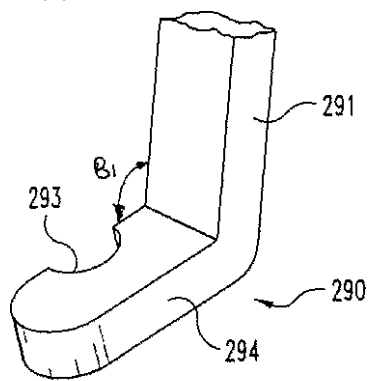
【図 21 a】



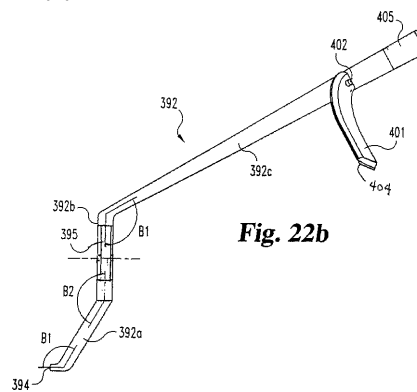
【図 21 b】



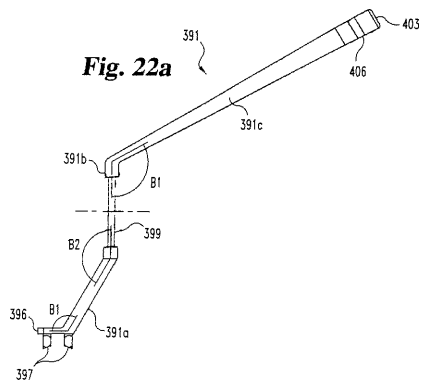
【図 21 c】



【図 22 b】



【図 22 a】



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 忠武
- (72)発明者 ニーダム, ダスティ・アンナ
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 0 0 2 , レイクランド, ウッドランド・ファーン・ドライブ 9 9
9 9
- (72)発明者 ボイナー, ジェフリー・ウェイド
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 0 0 4 , アトカ, オックスフォード 2 3 4
- (72)発明者 ハーコウィッツ, ハリー・エヌ
アメリカ合衆国ミシガン州 4 8 3 2 3 , ウェスト・ブルームフィールド, ウェスト・ロング・レイ
ク・ロード 2 7 0 0
- (72)発明者 ズデブリック, トーマス・エイ
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 5 6 2 , ミドルトン, フォックス・ブラフ・レーン 4 5 1
7

審査官 武山 敦史

- (56)参考文献 特表平 0 8 - 5 0 6 5 0 2 (J P , A)
特表平 0 7 - 5 0 1 2 5 7 (J P , A)
特公昭 4 5 - 0 0 7 5 1 9 (J P , B 1)
実公昭 4 5 - 0 2 8 4 6 9 (J P , Y 1)
国際公開第 9 8 / 0 5 1 2 2 6 (W O , A 2)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

A61B 17/58