

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6073397号
(P6073397)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/84 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/84

請求項の数 16 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2015-43709 (P2015-43709)
 (22) 出願日 平成27年3月5日 (2015.3.5)
 (62) 分割の表示 特願2011-539738 (P2011-539738)
 分割
 原出願日 平成21年12月4日 (2009.12.4)
 (65) 公開番号 特開2015-110061 (P2015-110061A)
 (43) 公開日 平成27年6月18日 (2015.6.18)
 審査請求日 平成27年3月16日 (2015.3.16)
 (31) 優先権主張番号 61/120,138
 (32) 優先日 平成20年12月5日 (2008.12.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505377463
 ジンテス ゲゼルシャフト ミット ベシ
 ュレンクテル ハフツング
 イス ツェーハー 4436 オーベルド
 ルフ アイマットシュトラーゼ 3
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 賢男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里
 (74) 代理人 100095898
 弁理士 松下 满

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】骨固定に使用するためのアンカー・イン・アンカーシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンカー・イン・アンカー固定アセンブリであって、
 少なくとも1つのアンカー・イン・アンカーシステムであって、
 第1のネジシャフトと第1のヘッドを備えている第1の骨ネジであって、前記第1のネジシャフトは第1の縦方向シャフト軸に沿って延び、前記第1のヘッドはボア軸に沿って貫通して延びるボアを形成し、このボアは、内ネジを形成する内面を有し、前記ボア軸及び前記第1の縦方向シャフト軸がある角度を形成する前記第1の骨ネジと、

第2のネジシャフトと第2のヘッドを備えている第2の骨ネジであって、前記第2のネジシャフトは第2の縦方向シャフト軸に沿って延び且つ下にある構造体に取り付けられるように構成され、前記第2のヘッドは前記ボアの前記内ネジと係合するように形成された外ネジを形成する外面を有している、前記第2の骨ネジと、を有する前記少なくとも1つのアンカー・イン・アンカーシステムと、

骨管内に挿入するように構成された髄内釘であって、前記髄内釘は本体を有し、前記髄内釘は前記本体を通って延びる複数の開口を形成し、前記アンカー・イン・アンカーシステムが前記髄内釘に連結されているとき、前記複数の開口のうちの1つが前記第1の骨ネジの少なくとも1部分を受け取り、前記第2の骨ネジが前記髄内釘を通過することなく前記髄内釘の外側に延びる、前記髄内釘と、

を有することを特徴とするアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項 2】

10

20

前記第1のヘッドは、前記ボア軸と実質的に平行である第1のヘッド軸を定めることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項3】

前記第1のヘッドは、前記ボア軸に対して鋭角を形成する第1のヘッド軸を定めることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項4】

前記下にある構造体は、骨を備えていることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項5】

前記髄内釘は、橈骨遠位端骨折部を固定するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。 10

【請求項6】

前記第2の骨ネジは、前記第2の縦方向シャフト軸が前記ボア軸と実質的に一致するよう前記ボア内に挿入されるように構成されることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項7】

前記本体は、第1の開口を形成する第1のセグメントと、前記本体のヘッド部分を形成し且つ第2の開口を形成する第2のセグメントと、を有することを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項8】

前記第2のセグメントは、第1のセグメントの外径よりも大きな外径を形成することを特徴とする請求項7に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。 20

【請求項9】

前記第2の開口は、第1の骨ネジを受け取るように構成されていることを特徴とする請求項7に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項10】

前記髄内釘は、前記髄内釘が前記骨管内に挿入されるとき、骨の骨折部が前記第1の開口と前記第2の開口との間に配置されるように構成されていることを特徴とする請求項7に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項11】

さらに、前記複数のアンカー・イン・アンカーシステムを備え、前記第2のセグメントは、前記複数のアンカー・イン・アンカーシステムのうちの個々の1つの第1の骨ネジを受け取るようにそれぞれ構成された複数の第2の開口をさらに形成することを特徴とする請求項7に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。 30

【請求項12】

前記第2の開口は、互いから角度的に変位されていることを特徴とする請求項11に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項13】

前記第2の骨ネジは、前記第2の骨ネジが前記ボア内に受け入れられるとき、前記髄内釘に取り付けられることなく前記髄内釘を取り囲む骨に直接に取り付けられるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。 40

【請求項14】

前記第1の及び前記第2の骨ネジは、いずれの付加的な補助固定装置によっても接合されないことを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【請求項15】

前記アンカー・イン・アンカーシステムに取り付けられるように構成されている付加的な補助固定装置を備え、前記付加的な補助固定装置が前記第1の骨ネジの前記第1のヘッドと係合する骨プレートを備えることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。 50

【請求項 16】

前記第1のヘッドは、外ネジを形成する外面を有していることを特徴とする請求項1に記載のアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】****【関連出願への相互参照】**

本出願は、2008年12月5日出願の米国特許出願出願番号第61/120,138号明細書の恩典を主張し、その開示は、その全体が本明細書において説明されるかのようにここで引用により組み込まれる。

10

【0002】

本発明の開示は、一般的に整形外科に関し、特に、固定システム及び関連手術方法、並びにそれを使用するための手順に関する。

【背景技術】**【0003】**

骨又は骨片を復位するための様々な固定デバイスは、公知である。例えば、外部骨固定デバイス又は創外固定器は、人体の長骨の骨折部を復位するのに使用される。骨プレートのような内部骨固定デバイスも、骨折部を復位するのに一般的に使用される。椎間インプラント及び脊椎ロッドなどを含む脊椎固定デバイスは、椎間板を置換し、隣接する椎骨を融合又は整列させ、かつ他の脊椎問題に対処するのに使用される。

20

【0004】

多数の固定デバイスは、スクリュー、ピン、及び釘などを含むことができる骨アンカーを使用して下にある骨に取り付けられる。例えば、典型的な骨プレートは、骨セグメントを互いに接合するために骨折部の両側の下にある骨にドリルで穴を開けられて骨スクリューに適合するスクリュー孔を含む。典型的な頸椎インプラントは、インプラントの位置を固定するために、隣接する椎体内にドリルで穴を開けられてスクリューに適合するスクリュー孔を同様に含むことができる。残念ながら、下にある骨への固定デバイスの取り付けは、例えば、スクリューが通常の身体構造機能中に骨から外れた場合に損なわれる可能性がある。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0005】****【特許文献1】米国特許出願出願番号第61/120,138号明細書****【特許文献2】米国特許出願出願番号第11/971,358号明細書****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

従って、望ましいものは、下にある骨により確実に固定デバイスを締結する骨固定に使用するためのアンカーシステムである。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

アンカー・イン・アンカー固定システムは、第1の縦方向シャフト軸に沿って延びて下にある構造体に取り付けられるように構成された第1のシャフトと、ボア軸に沿って貫通して延びるボアを形成する第1のヘッドとを含む第1の骨アンカーを含み、ボア軸及び第1の縦方向シャフト軸は、鋭角を形成する。アンカー・イン・アンカー固定システムは、第2の縦方向シャフト軸に沿って延びて下にある構造体に取り付けられるように構成された第2のシャフトと第2のヘッドとを含んでボア内に挿入するように構成された第2の骨アンカーを更に含む。

【0008】

本出願の好ましい実施形態の以上の要約、並びに以下の詳細説明は、添付の図面と共に

50

読むとより良く理解されるであろう。アンカー・イン・アンカーシステムを例示する目的のために、好ましい実施形態が図面に示されている。しかし、本出願は、図面に示す正確な配置及び手段に限定されない点を理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態により構成され、第2の骨アンカーを受け取ってこれに取り付けられた第1の骨アンカーを含むアンカー・イン・アンカーシステムの斜視図である。

【図2A】図1に示すアンカー・イン・アンカーシステムの第1の骨アンカーの側面図である。

【図2B】図1に示すアンカー・イン・アンカーシステムの第1の骨アンカーの別の側面図である。10

【図2C】代替的な実施形態により構成された図1に示すアンカー・イン・アンカーシステムの第1の骨アンカーの端面図である。

【図3】図1、図2Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの第2の骨アンカーの側面図である。

【図4A】第1の骨アンカー内に挿入するために整列した第2の骨アンカーを示す分解組立図である。

【図4B】図4Aと類似の図であるが、第1の骨アンカーに部分的に挿入された第2の骨アンカーを示す図である。

【図4C】図4Bと類似の図であるが、第1の骨アンカーに挿入されてそれに取り付けられた第2の骨アンカーを示す図である。20

【図4D】一部分切り欠いた状態の図2Cに示す第1の骨アンカーの斜視図、及び可変角度で第1の骨アンカーに挿入可能な第2の骨アンカーを更に示す図である。

【図5】骨プレートとして設けられた補助固定デバイスに取り付けられて図1に示すように1対のアンカー・イン・アンカーフィットメントシステムを含むアンカー・イン・アンカーフィットメントアセンブリの斜視図である。

【図6A】下にある骨セグメントに固定された1対の第1のアンカーを示す分解組立図である。

【図6B】図6Aと類似の図であるが、第1のアンカーに取り付けられるように構成された骨プレートを示す図である。30

【図6C】図6Bと類似の図であるが、第1のアンカーに取り付けられた骨プレートを示す図である。

【図6D】図6Cと類似の図であるが、第1のアンカーと下にある骨セグメントに挿入するために整列した1対の第2のアンカーとを示す図である。

【図6E】図6Dと類似の図であるが、第1のアンカーに挿入されてそれに取り付けられ、かつ下にある骨セグメントに更に取り付けられた第2のアンカーを示す図である。

【図7A】別の実施形態により構成され、第2の骨アンカーを受け取ってこれに取り付けられた第1の骨アンカーを含む斜視図である。

【図7B】図7Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの側面断面図である。

【図7C】図7Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの分解組立図である。40

【図8A】下にある骨に取り付けられた図7Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの側面断面図である。

【図8B】骨プレートに取り付けられた図7Aに示す第1のアンカーと、第1のアンカーに挿入するために整列した図7Aに示す第2のアンカーとを示す分解組立図である。

【図8C】図8Bと類似の分解組立図であるが、第1のアンカーに挿入されてこれに取り付けられた第2のアンカーを示す図である。

【図9A】代替的な実施形態により構成された図7Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの側面図である。

【図9B】図9Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムを組み込んだ骨プレートの側面断面図である。50

【図10A】別の代替的な実施形態により構成された図7Aに示すアンカー・イン・アンカーシステムの側面図である。

【図10B】代替的な実施形態により構成された図1に示すアンカー・イン・アンカーシステムの側面図である。

【図11A】代替的な実施形態により構成されたアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図11B】代替的な実施形態により構成されたアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図11C】代替的な実施形態により構成されたアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図12】t字形骨プレートに取り付けられた複数のアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図13A】一実施形態により構成された髄内ロッドの側面図である。

【図13B】髄内ロッドに取り付けられたアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの側面図である。

【図13C】髄内ロッドに取り付けられて更に長骨に取り付けられた複数のアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの側面図である。

【図14A】代替的な実施形態により髄内に取り付けられた複数のアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー固定アセンブリの側面図である。

【図14B】アンカー・イン・アンカーシステムに取り付けられたプレートを含む図14に示すアンカー固定アセンブリの側面図である。

【図14C】別の代替的な実施形態により髄内に取り付けられた複数のアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー固定アセンブリの側面図である。

【図15A】一実施形態により釘に取り付けられた1対のアンカー・イン・アンカーシステムを含むアンカー固定アセンブリの端面図である。

【図15B】図15Aに示すアンカー固定アセンブリの側面図である。

【図16A】拡張可能骨プレートを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの分解斜視図である。

【図16B】図16Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの底面斜視図である。

【図16C】図16Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの上面斜視図である。

【図17A】椎間インプラントを更に含む図16A-Cに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの上面斜視図である。

【図17B】図17Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの底面斜視図である。

【図17C】脊椎に埋め込まれた図17Bに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図17D】図17Cに示すようなアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの概略平面図である。

【図18】偏心骨プレートを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図19A】椎弓根スクリューアセンブリを含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの側面断面図である。

【図19B】脊椎に埋め込まれた図19Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの斜視図である。

【図19C】脊椎に埋め込まれた図19Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの側面図である。

【図20A】肩人工装具を含むアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図20B】図20Aに示すアンカー・イン・アンカー固定アセンブリの側面断面図である。

【図20C】図20Aに示す組み立てられたアンカー固定アセンブリの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

ある一定の専門用語は、便宜上以下の説明に使用されるに過ぎず、限定ではない。「右」、「左」、「上部」、及び「下部」という単語は、参照される図面における指定である。「内向きに」及び「外向きに」という単語は、デバイスの幾何学的中心及びその指定部品にそれぞれ向う及びこれから離れる方向を意味する。「前方」、「後方」、「上方」、「下方」という単語及び関連単語及び／又は語句は、参照される人体の好ましい位置及び向きを示し、制限を意味するものではない。専門用語は、上に挙げた単語、それらの派生語、及び同様の趣旨の単語を含む。
10

【0011】

最初に図1を参照すると、アンカー・イン・アンカー固定システム20は、下にある構造体又は骨21に取り付けられて示されている。固定システム20は、第1の又は主骨固定要素又は骨アンカー22と、第1の骨アンカー22によって受け取られる第2の又は補助骨固定要素又は骨アンカー24とを含む一例示的実施形態による骨固定システムとして示されている。下の説明から明らかなように、骨固定システム20を使用して、創外固定器、内部骨固定デバイス、及び脊椎固定デバイスなどのような補助固定デバイスを下にある骨に確実に締結することができる。別に定めない限り、骨固定システム20及びその構成要素は、別に定めない限り、以下に限定されるわけではないが、チタン、TANのようなチタン合金、ステンレス鋼、強化プラスチック、及び同種移植骨などを含む当業技術で公知のあらゆる好ましい生体適合性材料から製造することができる。
20

【0012】

同様に図2A-Cを参照すると、第1の骨アンカー22は、中心縦軸L1に沿って縦方向に延びるシャフト26を含む。骨アンカー22は、それぞれ縦方向に相対する近位端又は上端、及び遠位端又は下端26a及び26b、並びに近位端26aに連結されたヘッド28を含む。螺旋状ネジ山30は、下にある骨と係合するように構成された近位端及び遠位端26a-bの及びこれらの間の位置でシャフト26から半径方向に延びる。従って、シャフト26の実質的に全体にネジ山を付けることができる。図1に示すように、ネジ山30は、遠位端26bから近位端26aに向う方向に増大する外径OD1を形成する。従って、近位端26aに配置されたネジ山30は、遠位端26bに配置されたネジ山30の外径よりも大きな外径を形成する。代替的に、図2A-Bに示すように、ネジ山30の外径OD1は、近位端及び遠位端26a-bにわたって一定である。従って、第1の骨アンカー22は、図示のようにロッキングスクリューとして設けることができることを認めるべきであるが、第1の骨アンカーは、代替的に、シャフトが必要に応じて滑らか又は波形である圧縮スクリュー、釘、リベット、又はピンとして設けることができることを認めるべきである。
30

【0013】

ヘッド28は、半径方向内側表面33、対向する半径方向外側表面35、近位端又は上端28a、及び遠位端又は下端28bを形成する環状本体32を含む。環状本体32は、図示のような球状のセグメントの形状を形成することができ、近位端及び遠位端28a-bのいずれにおけるよりも近位端及び遠位端28a-b間の位置において大きな直径又は断面寸法を有する。従って、半径方向外側表面35は、球状又はそうでなければ凸面とすることができる。勿論、ヘッド28は、必要に応じてあらゆる他の好ましい代替の形状を取ることができる。
40

【0014】

ヘッド28の遠位端28bは、シャフト26の近位端26aとヘッド28の遠位端28bと間に連結されたネジなしネック34を通じて直接又は間接のいずれかでシャフト26の近位端26aに連結される。環状本体32は、ヘッド28の周りで周方向に連続的に延
50

びる遠位端 28b での基部 37 を含むことができる。環状本体 32 は、遠位端 28b から上方に延びる複数の周方向に離間した保持タブ 36 を更に含む。従って、保持タブ 36 の末端は、ヘッド 28 の近位端 28a に配置される。保持タブ 36 は、周方向に隣接するタブ 36 が、基部 37 に向うがこれを通過しない方向にヘッド 28 の近位端 28a 内に遠位に延びるスロット 38 によって分離されるように構成される。

【0015】

ヘッド 28 は、中心ボア軸 C1 に沿って環状本体 32 を貫通して中心を延びるボア 40 を更に形成する。中心軸 C1 は、縦軸 L1 に対して角度的にオフセットされた方向に延びる。シャフト 26 は、基部 37 に連結され、シャフト 26 がボア 40 と干渉しないように基部 37 の半径方向外側表面 35 から半径方向外向き及び下方に延びる。ヘッド 28 は、タブ 36 と基部部分 37 とを含む環状本体 32 の半径方向内側表面 33 から半径方向内向きに延びるボア 40 における複数の螺旋状ネジ山 41 を含む。図示の実施形態において、ボア 40 の中心軸 C1 は、鋭角 α を形成するようにシャフト 26 の縦軸 L1 と交差する。角度 α は、鋭角であるように示されている。従って、一実施形態によると、角度は、0° から 90°、例えば、20° から 60°、例えば、20° から 40° である。

【0016】

図示の実施形態において、中心軸 C1 は、近位端及び遠位端 28a - b に対して法線方向であるが、近位端及び遠位端 28a - b は、中心軸 C1 が近位端及び遠位端 28a - b の一方又は両方に対して非垂直角度を形成するように構成することができることを認めるべきである。従って、続いて図 1 - 2B を参照すると、第 1 の骨アンカー 22 のヘッド 28 は、近位端及び遠位端 28a - b によって形成された中心ヘッド軸 D1 を定める。特に、中心軸 D1 は、近位端及び遠位端 28a - b に対して法線の方向に延びる。ボア 40 の中心軸 C1 は、図示の実施形態では近位端及び遠位端 28a - b 間に延びる方向に対して平行に延びるので、軸 C1 及び D1 は、縦方向に整列し、かつ実質的に一致し、従って、シャフト 26 の縦軸 L1 に対して同じ角度 α を形成する。別に定めない限り、ヘッド 28 の向きは、シャフト 26 に対するボア 40 の角度オフセットに等しくシャフト 26 に対して角度的にオフセットされるが、軸 C1 及び D1 が、代替的に、必要に応じて角度的にオフセットされる場合があることを認めるべきである。

【0017】

内面 33 は、図 2A - B に示すようにボア 40 内に周方向に連続的に延びるネジ山 41 を含むことができるが、ヘッド 28 は、第 2 の骨アンカー 24 を中心ボア軸 C1、ヘッド軸 D1、及び縦軸 L1 に対して可変角度でヘッド 28 の内側に取り付けることを可能にする代替的な実施形態により構成することができることを認めるべきである。特に、図 2C に示すように、ヘッド 28 は、内面 33 内に延びる複数の凹部 51 を含むことができる。凹部 51 は、円筒体の一部分を形成することができ、従って、第 2 の骨アンカー 24 の対応する部分を受け取るように構成することができる。ネジ山 41 は、隣接する凹部 51 間に延びる。4 つの凹部 51 は、互いに対しても 90° で周方向に等距離で離間するように示されているが、ヘッド 28 は、図 4D を参照して以下で説明するように、第 2 の骨アンカー 24 をあらゆる望ましい角度でヘッド 28 に挿入することを可能にするように、どのような数の凹部 51 も含むことができることを認めるべきである。

【0018】

ここで図 1 及び 3 を参照すると、第 2 の骨アンカー 24 は、中心縦軸 L2 に沿って縦方向に延びるシャフト 42 を含む。シャフト 42 は、シャフト 26 の縦方向長さよりも長く、短く、又は実質的にこれに等しくすることができる。シャフト 42 は、それぞれ縦方向に対向する近位端又は上端、及び遠位端又は下端 42a 及び 42b を定める。骨アンカー 24 は、シャフト 42 の近位端 42a に連結されたヘッド 44 を含む。螺旋状ネジ山 46 は、下にある骨と係合するように構成された近位端及び遠位端 42a - b の及びこれらの間の位置でシャフト 42 から半径方向に延びる。従って、シャフト 42 の実質的に全体にネジ山を付けることができる。ネジ山 46 は、図示のように近位端及び遠位端 42a - b にわたって一定の外径 OD2 を形成するが、ネジ山 46 は、代替的に、骨アンカー 22 の

10

20

30

40

50

シャフトに関して上述したように、遠位端 4 2 b から近位端 4 2 a に向う方向に増加する。外径 O D 2 は、外径 O D 1 よりも大きく、小さく、又は実質的にこれに等しくすることができる。ネジ山 4 6 は、第 1 の骨アンカー 2 2 のネジ山 3 0 に対して同じピッチ又は異なるピッチを形成することができる。

【 0 0 1 9 】

ヘッド 4 4 は、半径方向内側表面 4 3 、対向する半径方向外側表面 4 5 、近位端又は上端 4 4 a 、及び遠位端又は下端 4 4 b を形成する環状本体 4 8 を含む。外面 4 5 は、軸 C 2 の周りで同心に延び、かつヘッド 4 4 の遠位端 4 4 b から近位端 4 4 a に向う方向に増大する外径 O D 3 又は断面寸法を有する図示のような錐台の形状を形成することができる。代替的に、ヘッドは、近位端及び遠位端 4 4 a - b のいずれにおけるよりも近位端及び遠位端 4 4 a - b 間の位置において大きな直径又は断面寸法を有する図示の球状のセグメントのような必要に応じてあらゆる好ましい代替の形状を取ることができる。図示の実施形態において、中心軸 C 2 は、シャフト 4 2 の縦軸 L 2 と平行であり、かつこれと一致又は整列するが、中心軸 C 2 は、必要に応じて縦軸 L 2 から角度的にオフセットされる場合があることを認めるべきである。10

【 0 0 2 0 】

ヘッド 4 4 の遠位端 4 4 b は、図示のように直接に又は第 1 の骨アンカー 2 2 に関して上述したタイプのネジなしネック 3 9 を通じて間接的にシャフト 4 2 の近位端 4 2 a に連結される。ヘッド 4 4 は、環状本体 4 8 の外面 4 5 から半径方向に延びる螺旋状ネジ山 5 0 を含む。従って、第 2 の骨アンカー 2 4 は、図示のようにロッキングスクリューとして設けることができることを認めるべきであるが、第 2 の骨アンカーは、代替的に、シャフトが必要に応じて滑らか又は波形である圧縮スクリュー、釘、リベット、又はピンとして設けることができることを認めるべきである。20

【 0 0 2 1 】

ヘッド 4 4 は、近位端及び遠位端 4 4 a - b によって形成された中心軸 D 2 を更に形成する。特に、中心軸 D 2 は、近位端及び遠位端 4 4 a - b に対して法線の方向に延びる。中心軸 C 2 のヘッド 4 4 は、図示の実施形態では近位端及び遠位端 4 4 a - b 間に延びる方向に対して平行に延びるので、軸 C 2 及び D 2 は、一致又は整列し、従って、図示の実施形態では縦方向 L 2 と平行に延び、かつこれと一致又は整列する。勿論、近位端及び遠位端 4 4 a - b は、軸 C 2 及び D 2 が互いに角度的にオフセットされるように幾何学的に構成できることを認めるべきである。30

【 0 0 2 2 】

ネジ山 5 0 は、ヘッド 4 4 の遠位端 4 4 b からヘッド 4 4 の近位端 4 4 a への方向に増大する外径 O D 3 を形成する。従って、ネジ山 5 0 の外径は、遠位端 4 4 におけるよりも近位端 4 4 a において大きい。ボア 4 0 のネジ山 4 1 の内径は、ネジ山 5 0 及び 4 1 が嵌合するように構成されるように、遠位端 b から近位端 4 4 a に向う方向に増大する内径を形成することができる。勿論、ネジ山 5 0 及び 4 1 の外径は、対応する近位端及び遠位端にわたって一定とすることを認めるべきである。

【 0 0 2 3 】

ここで、骨固定システムのアセンブリを図 1 及び 4 A - C に関して説明する。特に、第 1 の骨アンカー 2 2 のボア 4 0 は、第 1 及び第 2 の骨アンカー 2 2 及び 2 4 が互いに締結されるように、第 2 の骨アンカー 2 4 を受け取るように構成される。従って、使用中に、外科医は、下にある骨 2 1 のターゲット区域にアクセスするように切開部を形成する。次に、第 1 の骨アンカー 2 2 は、ネジ山 3 0 が、下にある骨セグメント 2 1 a - b のうちの選択したものと係合してこれに骨アンカー 2 2 を取り付けるように、下にある骨 2 1 に押し込まれ、例えば、ねじ込まれる。骨アンカー 2 2 及び 2 4 のいずれか又は両方は、タッピンねじ式とでき、従って、切断縦溝 2 5 を含み、又は骨 2 1 へのシャフト 2 6 の挿入前に骨 2 1 にボアを事前にドリルで開けることができる。第 1 の骨アンカー 2 2 は、十分な深さまで骨セグメント 2 1 a のような下にあるセグメントに挿入され、ボア 4 0 の軸 C 1 が、第 2 の骨セグメント 2 1 b のような第 2 の下にあるセグメントの望ましい40

固定位置と整列するまで回転する。第1の骨アンカー22が下にある骨に締結された状態で、第2の骨アンカー24は、第1の骨アンカー22のヘッド28を通して下にある骨21に挿入される。第2の骨アンカー24は、第1の骨アンカー22を受け取ったのと同じ切開部を通して又は必要に応じて第2の切開部を通して、下にある骨21に挿入することができる。

【0024】

一実施形態において、第1の骨アンカー22は、必要に応じて大腿骨、上腕骨、脛骨、橈骨、尺骨、又はあらゆる他の骨のような長骨とすることができます下にある骨21の第1の骨折セグメント21aに締結され、第2の骨アンカー24は、下にある骨21の第2の骨折セグメント21bに締結される。例えば、第1の骨アンカー22は、患者の大腿骨のシャフト又は髓内部分に締結することができ、一方、第2の骨アンカー24は、患者の大腿骨の頭部に締結することができる。この点で、アンカー・イン・アンカー骨固定システム20を使用して大腿骨骨折部を固定することができるが、固定システム20及び固定システムを使用する手術方法は、外科医が1つ又はそれよりも多くの骨又は骨片を結合することを望む他の手術手順においても等しく適用可能である点を理解すべきである。10

【0025】

続いて図1及び4A-Cを参照すると、ネジ山46の外径OD2は、シャフト42を図4Bに示すようにボア40を通して直線的に押し下げることができるように、第1の骨アンカー22のヘッド28を貫通して延びるボア40の内径よりも小さい。代替的に、外径OD2は、ネジ山46が、骨アンカー24がその内で回転するとヘッド28のネジ山41と係合することができるような大きさにすることができる。上述のように、ヘッド44の雄ネジ50は、ヘッド28の雌ネジ41と嵌合するように構成される。従って、第1の骨アンカー22のシャフト42は、シャフト42の遠位端42bが骨21と係合するか又はネジ山41及び50が係合するまでボア40を通過することができる。20

【0026】

骨アンカー22及び24は、次に、第1及び第2の骨アンカー22及び24が互いに固定されるように互いに対しても回転し、縦方向にシャフト42を骨21内に進め、縦方向にシャフト42の前進と同じ速度で第1の骨アンカー22のヘッド28の内側のヘッド44を骨内に進めることができる。従って、第2の骨アンカー24は、第1の骨アンカー22を下にある骨21に対して圧縮することなく第1の骨アンカー22に取り付けることができる。代替的に、ヘッド28に対するヘッド44の係合が、第1の骨アンカー22を下にある骨22に対して圧縮せざるように、ヘッド44は、ネジ山を欠くことができ、かつヘッド28の内面33は、ネジ山を欠くことができる。ヘッド44の半径方向内側表面43は、ヘッド28の内側のヘッド44を回転させるスクリュー駆動手段によって係合することができる六角形又はあらゆる代替的に成形された構造体を形成することができる。代替的に又は追加的に、第1の骨アンカー22が第2の骨アンカー24と共に回転するのを防止するツールを保持タブ36間に配置されたスロット38に挿入することができる。30

【0027】

一般的に、第2の骨アンカー24は、下にある骨21とネジ山41及び50の係合前に係合する。第2の骨アンカー24のヘッド44の遠位端44bが、第1の骨アンカー22のヘッド28の近位端28aと係合すると、保持タブ36は半径方向外向きに屈曲することができる。第1及び第2の骨アンカー22及び24が完全に嵌合した状態で、第2の骨アンカー24のヘッド44は、第1の骨アンカー22のヘッド28の内側に入れ子にされ、ヘッド44の近位端44aは、ヘッド28の近位端28aと実質的に同一平面にある。第1の骨アンカー22のシャフト26は、下にある骨21に対して斜めに延び、一方、第2の骨アンカーのシャフト42は、下にある骨21に対して実質的に法線方向に延びるが、両シャフトは、代替的に、下にある骨に対して斜めの方向に延びることを認めるべきである。40

【0028】

保持タブ36は、以下により詳細に説明するように、骨プレート、髓内釘、又はスクリ50

ユー、椎間インプラント、及び椎弓根スクリューなどのような補助骨固定デバイスの開口にヘッド28をロックする時に特に有用性がある。ヘッド28は、代替的に、ヘッドの近位端及び遠位端28a-bで及びこれらの間で周方向に連続的とすることができるることを認めるべきである。

【0029】

このようにして、互いの内側にロックされると、骨アンカーは、縦軸L1及びL2によって形成された安定な三角形の耐加重平面Pと、シャフト24及び42間（例えば、シャフト24及び42の末端間）に延びる方向とを形成する。三角形の耐加重平面Pは、より強い力に耐えて骨内の骨アンカーの陥没又は移動をより良く防止することができる。すなわち、骨アンカー22及び24は、互いに対して傾斜するので、各骨アンカーは、例えば、下にある骨21から骨アンカーを引き出す傾向があると考えられる他の骨アンカーに印加された縦方向力によって骨内の移動に抵抗する。このようにして、アンカー・イン・アンカーボ固定システム20は、外科医が予想される負荷に耐えるように骨アンカー22及び24のような多数の骨アンカーを挿入することを可能にしながら、例えば、プレート、髓内釘又はスクリュー、及び椎間インプラントなどのようなより小さな補助固定デバイスを使用することを可能にする。

10

【0030】

ここで図4Dを参照すると、図2Cに示すヘッド28は、第2の縦軸L2が中心ボア軸C1、ヘッド軸D1、及び第1の縦軸L1に対して可変角度を形成するように、第2の骨アンカーをヘッド28に取り付けることを可能にする。特に、第2の骨アンカー24は、骨アンカー24の第1の部分が、凹部の1つに配置され、第1の部分に対して遠位にある骨アンカーの第2の部分が、骨アンカー24の第1の部分が配置された凹部に対向する凹部の別の1つに配置されるようにボア40に挿入することができる。図示の実施形態において、ヘッド44は、ヘッド軸D2及び従って縦軸L2が、ヘッド44の近位端が配置された凹部に対向する凹部の別の1つに向う方向の中心ボア軸C1に対して角度的にオフセットされるような位置においてヘッド44の近位端が凹部の1つに配置されるようにボア40に挿入される。ヘッド44は、中心軸C2、ヘッド軸D2、及び縦軸L2のいずれか1つ又は全てが、中心軸C1及びヘッド軸D1のいずれか一方又は両方に対して角度、例えば、0°から30°を形成するように、必要に応じて凹部51のいずれか1つに配置することができることを認めるべきである。

20

【0031】

ネジ山50のネジ山ピッチは、一端（例えば、近位端）から他端（例えば、遠位端）までアンカー24の中心軸に沿って測定された時にナロー・ツー・ワイド・ツー・ナローから変えることができる。このネジ山プロフィールは、開示全体を本明細書において示すかのようにここで本明細書に引用により組み込まれる2009年1月9日出願の米国特許出願出願番号第11/971,358号明細書で説明されているように、選択された角度に関係なく雌ネジ41との同程度の接触を維持しながら、アンカー24がある範囲の角度内の選択可能な角度でボア40と係合することを可能にする。すなわち、角度の許容可能範囲内の中心ボア軸C1に対するアンカー24の角度は、ネジ山41とネジ山50の係合に影響を及ぼさない。

30

【0032】

以下で説明するように、アンカー・イン・アンカーボ固定システムは、長骨適用、肩人工装具、脊椎用途に使用することができ、骨アンカーが直接に下にある骨セグメントに固定される独立型固定に使用することができ、又は骨プレート、髓内釘又はスクリュー、椎間インプラント、又は椎弓根スクリューのような他の脊椎インプラント、及び肩人工装具のような1つ又はそれよりも多くの補助固定デバイスを含むことができる。本明細書で説明するタイプのアンカー・イン・アンカーボ固定システムは、従って、2つ又はそれよりも多くの骨又はセグメントを固定するように長骨骨折部固定に使用することができ、小関節面の脊椎又は椎弓形成固定処置、及び肩人工装具に使用することができる。本明細書で説明するようなアンカー・イン・アンカーシステムのいずれに対しても、具体的に明記しな

40

50

い限り、特に特定した手順及び／又は用途に限定されることを意図していない点に注意すべきである。

【0033】

例えば、ここで図5及び6A-Fを参照すると、1つ又はそれよりも多くのアンカー・イン・アンカー骨固定システム20は、患者の身体に1つ又はそれよりも多くの長骨又は骨片を固定するように構成されたアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23を形成するように、骨プレート52のような補助固定デバイスと共に使用することができる。従って、固定アセンブリ23は、補助固定デバイスに連結するように構成された少なくとも1つの例えは複数のアンカー・イン・アンカー骨固定システムを含む。固定アセンブリ23の様々な実施形態が、固定システム20及び120の一方又は両方に対して示されているが、いずれか又は両方の固定システム20又は120は、別に定めない限り、補助固定デバイスに連結することができることを認めるべきである。固定アセンブリ及びその構成要素は、別に定めない限り、以下に限定されるわけではないが、チタン、TANのようなチタン合金、ステンレス鋼、強化プラスチック、及び同種移植骨などを含む当業技術で公知のあらゆる好ましい生体適合性材料から製造することができる。10

【0034】

骨プレート52は、望ましいように構成することができ、内側骨向き面53及び対向する外面55を形成する細長平面プレート本体54を含む。複数の骨固定開口56(図示のような1対の開口56)のような1つ又はそれよりも多くのものは、プレート本体54の内面及び外面53及び55に対して垂直に延びる中心軸Aに沿ってプレート本体54を貫通して延びる。プレート本体54は、従って、開口56間に配置され、骨セグメント21a-bを分離する骨折部Fを覆うように構成される中心プレート部分57を形成する。プレート本体54は、図示のような平面とすることができるが、プレート本体54は、実施される骨固定のタイプに依存して下にある骨に部分的に又は完全に一致するように、湾曲するか又は望ましいように成形することができる。20

【0035】

開口56は、ヘッド28の外側半径方向面35の輪郭に適合する球状又はそうでなければ凸状内面58を呈する。複数の第1の骨アンカー22は、各ヘッド28が、対応する開口56に配置され、ボア40の中心軸C1が、対応する開口56の中心軸Aと一致し、シャフト26の縦軸L1が、開口56の軸Aに対して角度θを形成する方向にプレート52から下方に延びる。第2の骨アンカー24は、シャフト42が、軸Aに沿ってプレート52から下方に延びるように、上述の方式で第1の骨アンカー22に締結される。30

【0036】

ここで、下にある骨セグメント21a-bに骨プレート52を取り付ける方法を図6A-Eを参照して説明する。特に、第1の骨アンカー22は、骨セグメント21aに挿入され、第2の骨アンカー24は、骨セグメント21bに挿入される。骨セグメント21a-bは、骨折部Fの両側に配置することができる。第1の骨アンカー22は、ヘッド28を骨プレート52の開口56に挿入するように構成されるように、ある一定の角度で骨セグメント21a-bに挿入することができる。一実施形態によると、骨アンカー22は、ボア40の中心軸C1が、第2の骨アンカーが挿入すべき骨セグメントの表面に対して実質的に垂直に又は実質的に法線方向に向けられるまで、下にある骨セグメント21a-bの1つにおいて回転する。第2の骨アンカー24は、第1の骨アンカー22と同じ骨セグメント、又は骨折部によって第1の骨アンカー22の骨セグメントから分離された異なる骨セグメントに挿入することができる。ネジ山30は、骨アンカー22が直接に下にある骨セグメント21a-bに挿入されるようにタッピンねじ式とすることができます。代替的に、ガイドボアは、望ましい角度の向きで、下にある骨セグメント21a-b及び事前にドリルで穴を開けられたガイドボアに挿入された骨アンカー22にドリルで開けることができる。40

【0037】

骨アンカー22が、図6Aに示すように望ましい深さで下にある骨セグメント21a-50

bに挿入された状態で、外科医は、骨プレート52を事前に挿入された第1の骨アンカー22に作動的に連結することができる。特に、骨プレート52は、図6Bに示すように骨アンカー22の上に置かれ、開口56が対応するヘッド28を受け取るように骨アンカー22上に降ろされる。保持タブ36は、ヘッド28及び開口56の合わせ面が整列するまで半径方向内向きに圧縮され、それによって図6Cに示すように、骨アンカー22が下にある骨に固定された後に、プレート52が各骨アンカー22のヘッド28上に「スナップ留め」又は「クリック留め」されることを可能にする。この点で、外科医には、骨プレート52が骨アンカーヘッド28と嵌合した状態で触覚フィードバックがもたらされる。

【0038】

ヘッド28が開口56に配置された状態で、ヘッド28の球状又は凸状外面35及び開口56の合わせ内面は、骨アンカー22が骨プレート52に対して多軸的に回転することを可能にする。別に定めない限り、骨アンカー22は、第2の骨アンカー24がヘッド28のボア40を通過して下にある骨に入ることができる限り、あらゆる望ましい角度の向きで開口56に挿入することができる。第1の骨アンカー22は、必要に応じて骨セグメントに対してプレート52を圧縮するように下にある骨に挿入することができる。

10

【0039】

次に、図6Dを参照すると、第2の骨アンカー24は、それぞれの第1の骨アンカー22のヘッド28に挿入されてそれぞれの下にある骨セグメント21a-bに入る。特に、第1の骨アンカー22のシャフト42は、シャフト42の遠位端42bが骨21と係合するか又はネジ山41及び50が係合するかのいずれかまで直線的にボア40を通過する。第2の骨アンカー24のシャフト42は、骨プレート52に対して実質的に垂直の方向に延びることを認めるべきである。典型的には、シャフト42は、ネジ山41及び50が係合する前に下にある骨21と係合する。プレート本体54の垂直厚みは、プレート52がヘッド28に固定される時にシャフト26の近位端26aがプレート52と接続しないように、ヘッド28の垂直高さよりも小さい。

20

【0040】

骨アンカー24は、次に、図6Eに示すように、第1及び第2の骨アンカー22及び24が互いにロックされるまで、ヘッド28から延びるネジ山50がヘッド44から延びるネジ山41と嵌合するように第2の骨アンカー24のシャフト42を骨21内に縦方向に進め、ヘッド44を第1の骨アンカー22のヘッド28の内側に縦方向に進めるように回転させることができる。従って、第1の骨アンカー22のシャフト26は、骨プレート52及び下にある骨21に対して斜めに延び、第2の骨アンカー24のシャフト42は、骨プレート52及び下にある骨21に対して垂直に延びるが、両シャフト26及び42は、代替的に、骨プレート52(及び下にある骨21)に対して斜めの方向に延びることができることを認めるべきである。

30

【0041】

第2の骨アンカー24のヘッド44の遠位端44bが、第1の骨アンカー22のヘッド28の近位端28aと係合すると、保持タブ36は、開口56の内面58に対して半径方向外向きに屈曲し、それによってプレートに対して第1の骨アンカー22の位置を固定する摩擦嵌めを生じる。別に定めない限り、ヘッド28は、第2の骨アンカー24が第1の骨アンカー22と嵌合すると、骨プレート52に対して拡張する。特に、ヘッド44の外面45は、遠位端44bから近位端44aに向う方向に半径方向外向きにテープ付きにすることができる。従って、ボア40内へかつこれを貫通する第2の骨アンカー24の挿入は、開口56の内面58に対して第1の骨アンカー22のヘッド28を半径方向に拡張させる。

40

【0042】

更に、上述のように、骨アンカーヘッド28の半径方向内側表面33及び骨アンカーヘッド44の半径方向外側表面45の両方は、第1の骨アンカー22が第2の骨アンカー24を受け取る時に互いに嵌合するように螺合され、それによって第2の骨アンカー24を第1の骨アンカー及び更に骨プレート52の両方に固定する。従って、使用時に、アンカ

50

－・イン・アンカー骨固定システム 20 は、拡張可能ヘッド 28 を有する第 1 の骨アンカー 22 と、骨プレート 52 に非平行な第 2 の骨アンカーをロックするロッキング圧縮スクリュー機構とを含む。従って、骨固定システム 20 は、各開口に单一の骨アンカーを受け取って骨プレートを下にある骨セグメントに固定する骨プレートに対してより高いレベルの安定性を達成することができるよう、比較的小さなプレート区域に 2 つの非平行な骨アンカーの設置を可能にする。骨アンカーの 1 つ（図示のような第 1 の骨アンカー 22）は、第 2 の骨アンカー 24 の垂直方向に対して角度的にオフセットされるので、そうでなければ骨 21 において移動させることができる第 2 の骨アンカーに印加された縦方向力は、第 1 の骨アンカー 22 のシャフト 26 に伝達され、これは、下にある骨 21 から骨アンカー 24 を引き抜く傾向があると考えられる縦方向力に抵抗する。

10

【 0043 】

代替的に、骨プレート 52 は、骨セグメント 21a - b に対して置くことができ、シャフト 26 は、シャフトを下にある骨に固定する前に開口 56 を通して挿入することができる。この代替的な実施形態において、骨アンカー 20 は、望ましい深さまで下にある骨に挿入され、プレート 52 は、ヘッド 28 に対して上げられる。保持タブ 36 を分離するスロット 38 が、ヘッド 28 の遠位部分 28b 内に有意に延びる場合、タブ 36 は、プレートがヘッド 28 の上に上げられると半径方向内向きに圧縮することができる。代替的に、ヘッド 28 は、1 つの周方向外端（図 7 - 8 のスロット 138 を参照）だけにおいて分離される 1 対のタブ 36 を形成するように、ヘッド 28 を貫通して垂直に延びる单ースロット 38 を含むことができる。代替的に、第 1 の骨アンカー 22 のヘッド 28 の外面 35 は、開口 56 がヘッド 28 上に容易に適合するように実質的に直線的に、例えば、縦方向に延びることができる。ヘッド 44 がヘッド 28 の内側に固定されると、半径方向外側表面 45 は、上述の方式で骨プレート 52 に対して半径方向外向きに拡張し、それによって骨アンカー 22 及び 24 を骨プレート 52 に確実に締結する。

20

【 0044 】

骨固定システム 20 及び骨固定アセンブリ 23 は、一実施形態により構成された第 1 及び第 2 の骨アンカー 22 及び 24 によって図示して説明しているが、骨固定システム及びアセンブリは、第 1 及び第 2 の骨アンカーが、下にある構造体、下にある構造体のセグメント、又は異なる構造体に接合するように、多数の代替的な実施形態により設けることができ、それによって第 2 の骨アンカーは、第 1 の骨のヘッドに形成されたボアを貫通して延びるように考えられている。

30

【 0045 】

例えば、ここで図 7A - C を参照すると、アンカー・イン・アンカー固定システム 120 が示されており、それによって上述の固定システム 20 の同様の要素に対応する参照番号は、100 ずつ増分させてている。従って、固定システム 120 は、第 1 の又は主骨アンカー 122 と、第 1 の骨アンカー 122 のヘッド 128 に受け取られる第 2 の又は補助骨アンカー 124 とを含む。第 2 の骨アンカー 124 は、第 2 の骨アンカー 24 に関して上述したように構成され、一方、第 1 の骨アンカー 122 は、ヘッド 128 がシャフト 126 に対して平行に向くように構成される。

【 0046 】

40

特に、シャフト 126 の近位端 126a は、シャフト 126 が、ヘッド 128 に対して中心に配置されてヘッド 128 から縦方向に下方に延びるように、ヘッド 128 の遠位端 128b に取り付けられる。従って、近位端及び遠位端 128a - b に対して法線方向に延びる中心軸 D1' は、シャフト 26 の縦軸 L1 に対して平行であってこれと一致している。勿論、シャフト 126 は、ヘッド 128 の中心軸 D1 からオフセットされる場合があることを認めるべきである。ボア 140 は、シャフト 126 の縦軸 L1 及びヘッド 128 の近位端及び遠位端 128a - b に対して法線方向に延びる中心軸 D1 の両方に対して角度的にオフセットされた中心軸 C1 に沿ってヘッド 128 を貫通して延びる。特に、ボア 140 の中心軸 C1 は、縦軸 L1 及び中心軸 D1' に対して鋭角 α を形成する。従って、角度 α は、 40° から 60° のような 0° から 90° である。ヘッド 128 は、骨アンカ

50

-22のヘッド28に関して上述したタイプの保持タブを含むことができ、又はヘッド128は、図7Aに示すように、近位端及び遠位端128a-bにおいて又はこれらの間で周方向に連続的とすることができる。

【0047】

ここで図8Aを参照すると、固定システム120は、例えば、外傷性負荷の結果として起こったと考えられる長骨の「蝶形」骨折部固定処置において2つ又はそれよりも多くの骨片を互いに連結する独立型システムとして使用することができる。図示のように、第1の骨アンカー122のボア140は、第1及び第2の骨アンカー122及び124が互いに締結され、かつ下にある骨21に締結されるように、第2の骨アンカー124を受け取るように構成される。従って、使用中に、外科医は、下にある骨21のターゲット区域にアクセスするように切開部を形成する。次に、第1の骨アンカー122は、ネジ山130が下にある骨21と係合してこれに骨アンカーを取り付けるように、下にある骨21又は骨セグメント21aに押し込まれ、例えば、ねじ込まれる。

10

【0048】

第1の骨アンカー22は、十分な深さで骨セグメント21aのような下にあるセグメントに挿入され、ボア140の軸C1は、第2の骨セグメント21bのような第2の下にあるセグメントの望ましい挿入位置と整列するまで回転する。この点で、第1の骨セグメント122は、下にある骨21によって形成された平面に対して法線の方向の骨セグメント21aに挿入することができ、又は下にある骨21によって形成された平面に対して法線の方向に対して角度的にオフセットされた方向に挿入することができることを認めるべきである。

20

【0049】

第1の骨アンカー122が、軸C1が第2の骨アンカー124に対するターゲット位置と整列するように下にある骨に締結された状態で、第2の骨アンカー124は、第1の骨アンカー122のヘッド128を通してセグメント21bのような下にある骨21に挿入される。第2の骨アンカー124は、第1の骨アンカー122を受け取ったのと同じ切開部を通して又は必要に応じて第2の切開部を通して、下にある骨21に挿入することができる。従って、第1の骨アンカー122は、例えば、断片化長骨セグメント21aに挿入することができ、一方、第2の骨アンカー124は、例えば、非断片化長骨セグメント21bに挿入することができ、それによって断片化骨セグメント21aを非断片化骨セグメント21bに固定する。図示のように、第1及び第2の骨アンカー122及び124各々のシャフト126及び142は、下にある骨21に対して斜めに延びるが、シャフトの一方は、代替的に、上述の方式で下にある骨に対して実質的に垂直に延びることができる。

30

【0050】

固定システム120は、浮動骨片を長骨に固定するために使用されるように図示して説明しているが、本明細書で説明するようなアンカー・イン・アンカー固定システムはまた、以下に限定されるわけではないが、頭蓋、顎、手、脚、及び骨盤などを含む身体の他の部分においても骨片を固定するのに使用することができることを認めるべきである。本明細書で説明するタイプのアンカー・イン・アンカー固定システムはまた、1つの断片を別の断片に(例えば、1つの骨片を別の骨片に)、又は1つの構造体を別の構造体に(例えば、1つの骨を別の骨に)固定するのに使用することができる。

40

【0051】

アンカー・イン・アンカー骨固定システムは、外科医が予想される負荷に耐えるように骨アンカー122及び124のような多数の骨アンカーを挿入することを可能にしながら、例えば、プレート、髓内釘又はスクリュー、及び椎間インプラントなどのより小さな補助固定デバイスを使用することを可能にすることも認められるであろう。更に、互いの内側にロックされた時に、骨アンカーは、安定な三角形の耐加重平面Pを形成し、従って、より強い力に耐えて陥没又は移動をより良く防止することができる。すなわち、骨アンカー122及び124は、互いに対しても曲げられるので、各骨アンカーは、例えば、下にある骨21から骨アンカーを引き抜く傾向があると考えられる他の骨アンカーに印加

50

された縦方向力によって骨内の移動に抵抗する。

【0052】

ここで図7A-C及び8B-Cを参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、代替的に又は追加的に、一般的に骨固定システム20に関して上述した方式で患者の身体の1つ又はそれよりも多くの長骨又は骨片に固定するように構成された骨アンカー152のような補助固定デバイスと共に1つ又はそれよりも多くのアンカー・イン・アンカー骨固定システム120を含むことができる。特に、複数の第1の骨アンカー122は、各ヘッド128が対応する開口156に配置されるように骨プレート152に装着される。装着された時に、シャフト126は、縦軸L1が、対応する開口156の中心軸Aに対して実質的に平行であってこれと一致している方向に延び、かつボア140の中心軸C1が、中心軸Aに対して角度 θ を形成するように、プレート152から下方に延びる。すなわち、シャフト126は、従って、骨プレート152に対して実質的に垂直の方向に延びることを認めるべきであるが、シャフト126は、代替的に、骨プレート152に対して非垂直角度を形成することができることを認めるべきである。10

【0053】

第1の骨アンカー122が、中心軸C1が第2の骨アンカー124のターゲット位置と整列するように位置決めされた状態で、第2の骨アンカー124は、シャフト142が中心軸C1と一致した方向にプレート152から下方に延びて軸Aに対して角度 θ を形成するように、上述の方式で第1の骨アンカー122に締結される。図8B-Cに示すように、スロット138は、スロット138によって分離された1対の保持タブ136を形成するように、ヘッド128を貫通して垂直に延びる。従って、テーパ付きヘッド144は、上述の方式でヘッド128をプレート152に対してロックするように、ヘッド128を開口156の内面に対して半径方向外向きに屈曲させる。第1の骨アンカー122のシャフト126は、従って、骨プレート152及び下にある骨21に対して垂直に延び、第2の骨アンカー124のシャフト142は、骨プレート152及び下にある骨21に対して斜めに延びるが、両シャフト126及び142の両方は、骨プレート152及び下にある骨21に対して斜めに延びることを認めるべきである。20

【0054】

代替的に、骨プレート152は、骨セグメント21a-bに対して置くことができ、シャフト126は、シャフトを下にある骨に固定する前に開口156を通して挿入することができる。この代替的な実施形態において、ヘッド128は、骨プレート152の開口156に降ろされる。ヘッド144がヘッド128に連結される時に、半径方向外側表面145は、上述の方式で骨プレート152に対して半径方向外向きに拡張し、それによって骨アンカー122及び124を骨プレート152に確実に締結する。30

【0055】

更に、骨アンカー22、24、122、及び124は、ネジ山がシャフトの全体に沿って、例えば、シャフトの近位端及び遠位端でかつこれらの間で延びる特に図示した実施形態により説明しているが、本明細書で説明する骨固定システムのいずれかと組み合わせて使用する骨アンカーは、代替方式で構成することができる。

【0056】

例えば、図9A-Bを参照すると、第1の骨アンカー122は、上述の方式でシャフト126の全長に沿ってシャフト126から半径方向に延び、かつヘッド128から半径方向に延びる複数のネジ山130を含むように示されており、それによってロッキングスクリューをもたらす。ヘッド128から延びるネジ山130は、第1の骨アンカー122を骨プレート152に更に固定するように、開口156の内面158から半径方向に延びる相補的ネジ山183と係合するように構成される。従って、第1の骨アンカー122は、骨プレート152に螺合可能に連結され、第2の骨アンカー124は、第1の骨アンカー122に螺合可能に連結される。40

【0057】

このようにして、第1の骨アンカー122は、下にある骨内にかつ開口156を通して

50

挿入され、シャフト 126 は、ヘッド 128 から延びるネジ山 130 が、内面 158 においてネジ山と係合して骨アンカー 122 を骨プレート 152 に固定するように、開口 156 を通して最初に挿入される。この点で、ヘッド 128 とボア 156 の間のネジ式係合は、第 2 の骨アンカーヘッド 144 が、上述の方式で内面 158 に対してヘッド 128 を拡張する必要がないように、骨プレート 152 に対して骨アンカー 122 の角度位置を固定することを認めるべきである。更に、ヘッド 128 と骨プレート 152 の間のネジ式係合は、骨アンカー 122 及び 124 が、下にある骨に対してプレート 152 を圧縮することなく、下にある骨にプレート 152 を取り付けることを可能にする。

【0058】

骨プレート 52 は、固定システム 20 を通じて下にある骨 21 に取り付けられているよう 10 示されており、骨プレート 152 は、固定システム 120 を通じて下にある骨 21 に取り付けられるように図示して説明しているが、1つ又はそれよりも多くの固定システム 20 及び 120 は、骨プレート 52 及び 152 のいずれかを下にある骨 21 へ取り付けるために組み合わせて使用することができることを認めるべきである。

【0059】

固定システム 120 が、独立型構成体（すなわち、補助固定デバイスなし）として設けられるか、又は固定アセンブリ 23 を設けるように骨プレート 152 のような補助固定デバイスと共に設けられるかに関わらず、第 2 の骨アンカー 124 と第 1 の骨アンカー 122 の間のネジ式係合は、ヘッド 128 の近位端 128a が、薄型を提供し、かつ固定システム 120 に付随する外傷を最小にするように実質的に同一平面であるように、第 2 の骨アンカー 124 のヘッド 144 が第 1 の骨アンカー 122 のヘッド 128 内の皿頭であることを可能にする。 20

【0060】

代替的に、図 10A を参照すると、第 1 の骨アンカー 122 は、シャフト 126 に沿って単に部分的に延びるネジ山 130 を有するように設けることができる。図示のように、ネジ山 130 は、シャフト 126 の近位端 126a が滑らかでネジ山を欠いているように、シャフトの遠位端 126b から半径方向に延びる。骨アンカー 122 は、代替的に、周囲骨と係合して骨内の骨アンカー 122 の移動に抵抗する近位端 126a から半径方向に延びる 1つ又はそれよりも多くの固定リブを含むことができることを認めるべきである。第 2 の骨アンカー 124 は、シャフトの近位端 142a がネジ山を欠いているように、シャフト 142 に沿って単に部分的に延び、特にシャフト 142 の遠位端 142b から半径方向に延びるネジ山 130 を同様に呈することができることを更に認めるべきである。 30

【0061】

図 10B を参照すると、第 1 の骨アンカー 22 は、シャフト 26 に沿って単に部分的に延びるネジ山 30 を有するように設けることができる。図示のように、ネジ山 30 は、シャフト 26 の近位端 26a が滑らかでネジ山を欠いているように、シャフト 26 の遠位端 26b から半径方向に延びる。骨アンカー 22 は、代替的に、周囲骨と係合して骨内の骨アンカー 22 の移動に抵抗する近位端 26a から半径方向に延びる 1つ又はそれよりも多くの固定リブを含むことができることを認めるべきである。第 2 の骨アンカー 24 は、シャフトの近位端 42a がネジ山を欠いているように、シャフト 42 に沿って単に部分的に延び、特にシャフト 42 の遠位端 42b から半径方向に延びるネジ山 46 を同様に呈することができることを更に認めるべきである。ネジ山は、追加的に又は代替的に、上述の方式でヘッド 28 及び 44 から延びることができる。 40

【0062】

代替的に、骨アンカー 22、24、122、及び 124 の 1つ又はそれよりも多くから全てにいたるまで、完全ネジ付きシャフト、部分的ネジ付きシャフト、又は全体にネジ山を欠いているシャフトを有するように構成することができることを認めるべきである。例えば、図 11A - C は、それらのシャフト 26 及び 42 が代替的な実施形態により構成された骨アンカー 22 及び 24 を含むような固定システム 20 の例示的実施形態を示すが、骨アンカー 122 及び 124 は、骨アンカー 22 及び 24 に対して図示して上述したよう 50

に構成することもできる。

【0063】

例えば、図11Aを参照すると、第1の骨アンカー22のシャフト26は、図1に関して上述したようにその全体に沿って螺合されるが、第2の骨アンカー24のシャフト42は、ネジなし釘、リベット、又はネジなしピンを形成するためにネジ山を欠いている。そのようなネジなし骨アンカーの使用は、固定システム20又は120が海綿骨に固定のために埋め込まれる用途に特に有用である場合がある。ネジなし骨アンカー24は、シャフト42から半径方向に突出する1つ又はそれよりも多くのロッキング歯47を含むことができることを認めるべきである。歯47は、シャフト42の周りにスクリュー螺旋パターンを形成することができるが、同じく骨アンカー24を下にある骨に打ち込むことを可能にする。ヘッド44の半径方向外側表面45は、遠位端44bから近位端44aに向う方向に半径方向外向きに張り出す。従って、第1の骨アンカー22が、上述の方式で下にある骨に取り付けられると、第2の骨アンカー24のシャフト42は、第1の骨アンカーのヘッド28に挿入され、その後、下にある骨に打ち込まれる。ヘッド44がヘッド28に挿入される時に、外面45は、上述のようにプレート52に固定部材22をロックするように、保持タブ36を半径方向外向きに屈曲させる。

【0064】

ここで図11Bを参照すると、第2の骨アンカー24のシャフト42は、図1に関して上述したようにその全体に沿って螺合されるが、第1の骨アンカー22のシャフト26は、ネジなし釘、リベット、又はネジなしピンを形成するためにネジ山を欠いている。シャフト26は、図11Aに示すように実質的に一定の直径を有することができ、又は外径は、シャフトの長さに沿って異なる場合がある。例えば、図示のように、シャフト26の近位端26aは、シャフト26aの遠位端26bにおける外径よりも大きな外径を形成する。ネジなし骨アンカー22は、シャフト26から半径方向に突出する1つ又はそれよりも多くのロッキング歯を含むことができることを認めるべきである。従って、第1の骨アンカー22は、下にある骨に打ち込むことができ、骨プレート52は、上述の方式で骨アンカー22のヘッド28を取り付けることができる。第2の骨アンカー24は、次に、下にある骨に挿入することができ、ヘッド44は、上述の方式で第1の骨アンカー22のヘッド28を取り付けることができる。

【0065】

更に代替的に、図11Cに示すように、両骨アンカー22及び24のシャフト26及び42は、ネジ山を欠くことができる。シャフト26及び42の一方又は両方は、これらの長さに沿って一定の外径を呈することができ、又はこれらの長さに沿って異なる外径を呈することができる。例えば、シャフト26の近位端26aは、シャフト26の遠位端26bの外径よりも大きな外径を呈する。手術中に、第1の骨アンカー22のシャフト26は、下にある骨に打ち込むことができ、骨プレート52は、上述の方式でヘッドに取り付けることができる。その後、第2の骨アンカー24のシャフト42は、図11Aを参照して上述した方式でヘッド44がヘッド28内で入れ子になるまで、ヘッド28を通して挿入して下にある骨に入ることができる。

【0066】

アンカー・イン・アンカー骨固定システム20及び120は、長骨固定するように構成された細長プレートと共に説明しているが、本明細書で説明するタイプのアンカー・イン・アンカー骨固定システムは、代替的に、あらゆる好みの大きさ及び形状の骨プレートを含むことができることを認めるべきである。例えば、図12を参照すると、骨プレート252は、200ずつ増分された骨プレート52の同様の要素に対応する参照番号を有するように示されている。従って、プレート252は、下にある骨に対して平行に延びるように構成された第1の縦方向細長区画254aと、第1の細長区画254aの一端に配置されて第1の細長区画254aに対して垂直の方向に延びる横方向に細長い第2の区画254bとを有するプレート本体254を含む。従って、プレート252は、第2の細長区画254bが下にある長骨に対してほぼ垂直に延びるようにT字形である。プレート区画

10

20

30

40

50

254a-bは、長骨に適合するように更に湾曲することができる。

【0067】

複数の縦方向に離間した開口256aは、第1のプレート区画254aを貫通して延びる。複数の横方向に離間した開口256bは、第2のプレート区画254bを貫通して延びる。一実施形態において、T字形骨固定プレートは、複数の開口256aと複数の開口256bの間に縦方向に配置された骨折部を有する脛骨に取り付けられるように構成されるように考えられている。固定システム20及び120のいずれか又は両方は、開口256a-bの1つ又はそれよりも多くから全てにいたるまでそれに挿入することができる。図示のように、固定システム20は、骨プレート52に関して上述した方式で開口256a-bに挿入される。第1の骨アンカー22のシャフト26は、必要に応じてあらゆる角度方向に整列することができ、上にある骨セグメントを貫通し、骨折部を貫通して対向する骨折骨セグメント内に延びるように十分に長く構成することができることを認めることができる。10

【0068】

ここで図13A-Cを参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、一方又は両方の固定システム20及び120、並びに長骨固定に使用するための髓内釘、スクリュー、又はロッド70(総称して本明細書では「ロッド」と呼ぶ)として設けられた補助固定デバイスを含むことができる。一般的に当業技術で理解されているように、髓内ロッド70は、固定すべき長骨の髓内管に挿入するように構成される。特に図13Aを参考すると、髓内ロッド70は、第1のセグメント72a及び第1のセグメント72aと同一の広がりを有する第2のセグメント72bを含む縦方向に延びる管状ロッド本体72を含む。第2のセグメント72bは、第1のセグメント72aの外径よりも大きな外径を形成するロッド本体72のヘッド部分として示されている。ロッドは、第1のロッドセグメント72bを貫通して延びる1つ又はそれよりも多くの第1の骨固定開口74aと、第2のロッドセグメント72bを貫通して延びる1つ又はそれよりも多くの第2の骨固定開口74bとを形成する。20

【0069】

開口74aは、ロッドセグメント72aの長さに沿って互いに縦方向に変位することができ、ロッドセグメント72aの円周の周りで更に互いに角度的に変位することができる。同様に、開口74bは、ロッドセグメント72bの長さに沿って縦方向に変位することができ、ロッドセグメント72bの円周の周りで更に互いに角度的に変位することができる。開口74a-bは、セグメント72a-bの直径と同一の広がりを有するロッド本体セグメント72a-bを貫通して中心を延び、又はセグメント72a-bの弦と同一の広がりを有するセグメント72a-bの中心からオフセットすることができる。開口74a-bはまた、所定の開口の一端が、開口の反対端に対して縦方向に変位するように、縦方向構成要素を形成することができる。ロッド70は、図示のように実質的に円筒形として示されているが、ロッド70は、必要に応じてあらゆる好ましい形状及び大きさを取ることを認めることを認めるべきである。30

【0070】

図13Bに示すように、アンカー・イン・アンカー骨固定システム120は、髓内ロッド70が周囲骨に取り付けられるように構成される。特に、骨アンカーの1つ、例えば、第1の骨アンカー122は、シャフト26を選択された開口74に挿入するように、例えば、ねじ込み、穿孔、及び打ち込みなどの機構を使用して開口74の選択された1つに押し込まれる。骨アンカーシャフト126は、対向する骨表面を通過することなくロッド70の内側で終端するか又はロッド72を貫通して延びるように長さを定めることができ、又はロッド72及び対向する骨表面の両方を通過するように十分な長さを定めることができます。シャフト126が、ボア140の中心軸C1が固定のために骨上のターゲット位置と整列するように望ましい回転位置で挿入される時に、第2の骨アンカー124は、同じく髓内ロッドに取り付けられることなく、第1の骨アンカー122に及び直接に髓内ロッド72を取り囲む骨に取り付けられる。勿論、第2の骨アンカー124も必要に応じて髓4050

内ロッド72を貫通して延びる開口74に取り付けることができるることを認めるべきである。

【0071】

図示の実施形態によると、シャフト142は、シャフト142を周囲骨21に挿入するように、例えば、ねじ込み、穿孔、及び打ち込みなどの機構を使用してボア140を通して挿入されて周囲骨21に押し込まれる。この点で、別に定めない限り、本明細書で説明するアンカー・イン・アンカー骨固定システムの全ての実施形態におけるように、骨アンカー122及び124のいずれか又は両方には、ネジ付きヘッド、ネジなしヘッド、ロッキングタブ136を含むヘッド又は近位端及び遠位端において及びこれらの間で周方向に連続的であるヘッド、完全ネジ付きシャフト、部分的ネジ付きシャフト、又は滑らかな半径方向外側表面を形成するか又は半径方向外側表面から突き出た歯47を含むネジなしシャフトを設けることができることを認めるべきである。10

【0072】

第1の骨アンカー122は、ロッド70に取り付けられるように構成され、第2の骨アンカー124は、周囲骨に取り付けられるように構成されるが、第2の骨アンカー124は、代替的に、上述の方式でロッド70に取り付けることができ、第1の骨アンカー122は、周囲骨に取り付けることができることを認めるべきである。この代替的な実施形態において、第1の骨アンカー22は、ボア140の中心軸C1が開口74の1つと整列するように骨21に押し込まれる。第2の骨アンカー124は、次に、シャフト142が整列した開口74を貫通して延び、かつこれに連結されるようにボア140を通して挿入される。20

【0073】

第2の固定システム120は、上述の方式で髄内ロッド70及び周囲骨21に取り付けられるように示されているが、第1の固定システム20は、代替的に又は追加的に、髄内ロッド70及び周囲骨に取り付けることができることを更に認めるべきである。例えば、第1の骨アンカー22は、上述の方式で開口74の1つに取り付けることができ、第2の骨アンカーは、周囲骨21に取り付けることができ、又は第1の骨アンカー22は、上述の方式で周囲骨21に取り付けることができ、第1の骨アンカーは、開口74の1つに取り付けることができる。

【0074】

ここで同じく図13Cを参照すると、髄内ロッド72は、骨折セグメント21a及び21bを形成する骨折長骨21の管49に挿入することができる。ロッド72は、骨折部Fが第1の開口74aと第2の開口74bの間に配置されるように管49に挿入される。固定システム120の1つ又はそれよりも多くは、上述の実施形態のいずれかにより、周囲骨21に取り付けられ、かつ1つの開口74a-bの1つ又はそれよりも多くから全てまでのそれに更に取り付けることができることを認めるべきである。代替的に又は追加的に、固定システム120の1つ又はそれよりも多くは、上述の実施形態のいずれかにより、周囲骨21に取り付けられ、かつ1つの開口74a-bの1つ又はそれよりも多くから全てまでのそれに更に取り付けることができる。30

【0075】

従って、固定システム20及び120は、単独又は組み合わせて髄内ロッド72を周囲骨に締結するのに使用することができる。別に定めない限り、本明細書で説明する全ての実施形態において、固定システム20及び120は、独立型構成体として骨に直接に取り付ける時に、又は骨、骨代用品又は骨スペーサ、同種移植片、自家移植片、合成移植片、及び金属又はチタン移植片のような下にある構造体に補助固定デバイスを固定する時に組み合わせて使用することを更に認めるべきである。髄内ロッド72に取り付ける骨アンカーは、他の骨アンカーが、必要に応じてあらゆる角度の向きで周囲骨内に延びることができるように、あらゆる望ましい位置まで回転することができることを更に認めるべきである。40

【0076】

10

20

30

40

50

図13A-Cに図示の実施形態において、骨アンカーは、独立型構成体として髄内ロッド及び周囲骨21に直接に取り付けられ、骨アンカーは、いずれの付加的な補助固定デバイスによっても接合されない。しかし、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、ここで図14A-Cを参照して以下でより詳細に説明するように、髄内ロッドのような第1の補助固定デバイスと共に使用することができる骨プレートのような第2の補助固定デバイスを更に含むことができることを認めるべきである。

【0077】

ここで図14Aを参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、代替的な実施形態により構成された髄内ロッド170に取り付けられた複数の骨固定システム20を含むように示されており、それによって上述の髄内ロッドの同様の要素に対応する参考番号は、100ずつ増分させている。髄内ロッド170は、その長さに沿って実質的に一定の外径を形成する管状ロッド本体172を含む。ロッド172は、ロッド本体172を貫通して延びる1つ又はそれよりも多くの開口174を形成する。ロッド172は、上述の方式で開口174が骨折部によって分離するように長骨の管に置かれるように構成される。図示のように、骨固定システム20は、開口174に取り付けられ、かつ上述の方式で周囲骨に取り付けられるように構成されるが、骨固定システム120は、本明細書で説明する方式で骨固定システム20と共に又は単独で髄内ロッド170を周囲骨に取り付けるのに使用することができることを認めるべきである。

【0078】

図14Bに示すように、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、骨プレート52の形態の第2の補助骨固定デバイスを含むことができる。骨プレートは、望ましいように構成することができ、かつ上述の方式でプレート本体54とプレート本体54を貫通して延びて骨固定システム20に取り付けられるように構成された複数の開口5とを含む。骨プレート52は、骨折部が骨プレート52の開口56間に配置されるように、髄内ロッドにわたって延びる骨折部の上に置くことができる。例えば、第1の骨アンカー22は、髄内ロッド70に関して上述した方式で髄内ロッド170に取り付けられるように示されている。アンカー122のヘッド128は、上述の方式で骨プレート52の開口56の1つに挿入される保持タブを含む。従って、骨アンカー122は、骨プレート52及び髄内ロッド70の両方に取り付けられる。第2の骨アンカー124は、上述の方式で髄内ロッド170に取り付けることなく骨21に直接に取り付けることができる。

【0079】

代替的に、第1の骨アンカー122のヘッド128は、上述の方式で骨プレート52に取り付けることができ、シャフト126は、髄内ロッド170を通過することなく骨21に取り付けることでき、並びに第2の骨アンカーは、ヘッド128を通過して髄内ロッド170の開口174の1つに取り付けることができることを認めるべきである。代替的に又は追加的に、骨固定システム20は、本明細書で説明する方式で骨固定システム120と共に又は単独で髄内ロッド170を骨プレート52及び周囲骨に取り付けるのに使用することができることを認めるべきである。髄内ロッド70又は必要に応じて構成されたあらゆる髄内ロッドは、骨固定システム20及び120単独の一方又は両方により、又は骨プレートのような第2の補助骨固定デバイスと共に周囲骨に取り付けることができることを更に認めるべきである。本明細書で説明するタイプの骨プレートには、必要に応じてあらゆる厚みを設けることができる。例えば、骨プレートは、例えば、腱、靭帯、及び筋肉のような軟組織構造体を締結して再位置決めするために、スクリューとして設けられる1対の骨アンカー間の縫合取り付けのための中間部材をもたらすように十分に薄く構成することができる。

【0080】

図14A-Bに示すように、開口174は、開口がロッド本体172によって全ての側面上に形成されるように、ロッド本体172を貫通して延びることができることが認められる。代替的に又は追加的に、図14Cを参照すると、開口174は、ロッド本体172内に延びるノッチとして設けることができる。図示のように、ノッチ174は、断面がほ

10

20

30

40

50

ぼ矩形であり、それに挿入される骨アンカーシャフトの外径と実質的に等しい厚みを有する。ノッチ 174 は、それを通して挿入される骨アンカーシャフト 26 の外径と実質的に等しいか又はこれよりも僅かに大きい深さでロッド本体 172 内に横方向に延びて終端する。ノッチ 174 は、従って、挿入シャフトとの摩擦嵌めをもたらすことができ、又は挿入シャフトと螺合可能に係合するように螺合することができる。

【0081】

ここで図 15A - B を参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ 23 は、200 ずつ増分された髓内ロッド 70 の同様の要素に対応する参照番号を含むように示された釘 270 を含む。釘 270 は、例えば、橈骨遠位端の骨折部によって分離された 1 対の骨片に固定するように構成される。釘 270 は、中心部分 272a の両方の縦方向外側の側面上に配置された釘本体 272 の残りの領域 272b よりも大きな外径を有する中心部分 272a を有する管状又は代替的に成形された釘本体 272 を含む。1 つ又はそれよりも多くの縦方向に離間した開口 274 は、釘本体 272 の中心部分 272a 内に及びこれを貫通して延びる。各開口 274 には、釘本体 272 の内側の位置にある開口 274 から及び釘本体 272 の外面を貫通して延びるに関連する斜めの開口 274a が設けられる。斜めの開口 274a は、骨アンカー 22 及び 24 のシャフト 26 及び 42 間に形成された角度 28 に等しい関連する開口 274 の中心軸 A に対する角度を形成する中心軸 B に沿って延びる。各開口 274 には、固定柔軟性をもたらすように 1 対の斜めの開口 274a を設けることができる。

【0082】

固定システム 20 は、シャフト 26 が、開口 274 の近位端内に延び、次に、関連する補助開口 274a の遠位端を通して誘導されるように、骨アンカー 22 を開口 274 に最初に挿入することによって釘 270 に挿入される。開口 274 は、アンカーヘッドが開口 274 内に収容されるように、アンカーヘッド 28 の外径と実質的に等しいか又はこれよりも僅かに大きな直径を形成することができる。補助固定デバイスのいずれも、受け取られた骨アンカーヘッドがその中に収容されるように構成された開口を含むことができることを認めるべきである。骨アンカー 22 が装着された状態で、第 2 の骨アンカー 24 は、上述の方式でアンカーヘッド 22 のボア 40 に挿入され、それによってヘッド 22 を開口 274 の内面に対して拡張させてロックさせる。特に、シャフト 42 は、アンカーヘッド 28 を貫通し、かつ開口 274 の遠位端を貫通して開口 274 の近位端内に延びる。このようにして、シャフト 42 は、下にある骨に対して実質的に法線方向に延び、一方、シャフト 26 は、下にある骨に対して斜めに延びる。開口 274 及び補助開口 274a の遠位端は、必要に応じてそれぞれのシャフトの直径よりも広くすることができ、又は角度柔軟性をもたらすように細長スロットとして設けることができる。

【0083】

ここで図 16A - C を全体的に参照すると、アンカー・イン・アンカー骨固定システムは、様々な固定処置によって図示して説明しているが、固定システムはまた、脊椎固定のために、例えば、骨折、変性疾患、及び腫瘍などから生じる例えば不安定性の管理のために、頸部及び / 又は腰部後方小関節スクリュー固定において実施することができる事が認識される。

【0084】

ここで図 16A - C を参照すると、本明細書で説明するタイプのアンカー・イン・アンカー固定アセンブリ 23 は、拡張可能骨プレート 352 として設けられた補助固定デバイスと、固定システム 20 として示す 1 対の固定システムとを含むことができる。骨プレート 352 が示されており、それによって骨プレート 352 の同様の要素に対応する参照番号は、100 ずつ増分させている。従って、骨プレート 352 は、骨向き面 353 を形成する骨プレート本体 354 及び対向する表面 355、並びにプレート本体 354 を貫通して延びる 1 対の開口 356 を含む。

【0085】

骨プレート本体は、1 対の本体セグメント 363 及び 365 を含む。本体セグメント 363

10

20

30

40

50

63は、内側セグメントプレート263a及び外側セグメントプレート363b、並びにその中の本体セグメント365を受け取るような大きさにされるプレート363a-b間に配置された内部溝367を含む。溝367を形成する少なくとも一方又は両方の内面369は、それから延びて溝367に入る歯373を含む。同様に、本体セグメント365の表面の一方又は両方は、それから外向きに延びて歯373と係合するように構成された歯371を形成する。第1の本体セグメント363は、外側プレート363bに螺合されるネジ付きロッキング開口375を形成する。従って、ネジ付きロッキングピン377のシャフト377aは、内面353から外面355に向う方向に開口375を通して挿入することができ、ヘッド377bが互いに対してもプレート363a-bを圧縮することができるよう外側プレート363bのネジ山と係合し、それによって歯371及び373に係合させ、本体セグメント363及び365間の相対移動を阻止させる。10

【0086】

手術中に、本体セグメント365は、溝367に挿入され、開口356がそれらの間に望ましい長さを定めるように延ばされるか又は後退する。第2の本体セグメント365は、セグメント365がロッキングピン377に干渉することなく摺ることを可能にする切り欠き379を含む。ロッキングピン377は、次に、開口375内に進んで本体セグメント365及び367の位置をロックするように開口375内で回転する。この点で、骨固定システム20は、骨アンカー22及び24のシャフト26及び42が上述の方式で下にある骨に挿入されるように、開口356内でロックすることができることを認めるべきである。固定システム20が、プレート352及び下にある骨に取り付けられた状態で、本体セグメント365は、下にある骨折部を復位し、又はそうでなければ互いの方向に固定システム20に接合された1対の骨又は骨片を圧縮するように溝367内で後退することができることを認めるべきである。代替的に、本体セグメント365は、固定システム20に接合された骨又は骨片を更に離間するように溝内に延びることができる。20

【0087】

プレート352は、従って、上述の方式で骨折長骨に取り付けることができ、又は椎体切除術と組み合わせて使用することができ、それによって椎体は、脊椎インプラントによつて置換される。例えば、ここで図17A-Dを参照すると、固定アセンブリ23は、脊椎インプラント300の形態の第2の固定部材と共に骨プレート352の形態の固定システム20及び補助固定デバイスを含む。インプラント300は、環状メッシュケージとして示されているが、あらゆる垂直インプラントを組み込むことができることを認めるべきである。図示のように、インプラント300は、固定システム間に配置され、従って、例えば、垂直体が取り外された後に椎間腔に挿入するように構成される。30

【0088】

インプラント300が椎間腔内に配置される時に、固定システム20は、例えば、前方接近を通じて頸椎領域において隣接する椎体Vに固定される。特に、両骨アンカー22及び24は、骨アンカーの1つがそれぞれの椎体Vを貫通して椎弓根Pの1つ内に延びるように椎体内に延びる。図示の実施形態によると、第1の骨アンカー22のシャフト26は、対応する椎体Vを通して椎弓根Pのうちのターゲットの1つに挿入される。各シャフト26が、椎弓根Pにおいてそのほぼ望ましい深さに到達した状態で、それは、中心軸C1が望ましい侵入角で椎体Vと整列するまで回転する。次に、骨固定プレート352は、プレート52に関して上述した方式でヘッド28に取り付けられる。例えば、開口356は、ヘッド28が開口356内に配置されるまでヘッド28の上に適合される。最後に、第2の骨アンカー24のシャフト42は、それぞれのヘッド28に及び対応する椎体Vに挿入される。シャフト42は、椎孔VF内に延びないような十分な長さを有する。40

【0089】

必要に応じて、プレート352は、インプラント300が配置される椎間腔を定める隣接する椎体間の間隔を調節することができる場合に、上述の方式で延ばすか又は圧縮することができる。この点で、固定システム23は、全ての骨アンカーが前方接近を通じて椎体Vに挿入されることを可能にすること、及び骨アンカー22及び24の角度オフセッ50

トは、上述の方式で三角形の耐加重平面を形成し、従って、後方接近を通じて付加的脊椎固定を必要とすることなく、より強い力に耐えて椎体内の骨アンカーの陥没又は移動をより良く防止することができることを認めるべきである。骨アンカー22は、図示のように垂直に整列した椎弓根Pに挿入することができ、又は第1の骨アンカー22の中心軸C1の角度の向きに依存して椎孔VFの両側に配置された椎弓根Pに挿入することができる。更に代替的に、1対の並列の開口は、1対の固定アセンブリ20が、それぞれの椎骨の両椎弓根内に延びる対応する対の骨アンカー24を含むように、骨プレート252の対向する縦方向端部に配置することができる。

【0090】

ここで図18を参照すると、別の代替的な実施形態により構成された骨プレート452は、400ずつ増分された骨プレート52の同様の構造に対応する参考番号含むように示されている。従って、骨プレート452は、プレート本体454を含む。プレート本体454は、第1のセグメント454aと、円筒形であり従って、第1のセグメント454a内で回転可能である第2のセグメント454bとを含む。開口456のうちの1つは、第2のセグメント454bの回転軸に対して中心から外れた位置で第2のセグメント454bを貫通して延びる。別に定めない限り、第2のセグメント454bを貫通して延びる開口456は、偏心開口456に装着された骨アンカー22及び24の縦方向位置が調節可能であるように偏心して位置決めされる。

【0091】

例えば、システム20のような第1の固定システムは、第1の骨アンカー22のシャフト26が骨プレート452に対して斜めの方向に延び、かつ第2の骨アンカー24のシャフト42がプレート452に対して実質的に法線方向に延びるように、上述の方式で第1のセグメント454aを貫通して延びる開口456内に固定されるが、両シャフト26及び42は、代替的に、骨プレート452に対して斜めの方向に延びることができることを認めるべきである。システム20のような第2の固定システムは、上述の方式で第2のセグメント454bを貫通して延びる開口456内に同様に固定される。従って、それぞれのシャフト24は、骨プレート452に対して斜めの方向に延び、かつシャフト42は、骨プレート452に対して実質的に法線方向に延びるが、両シャフト26及び42は、プレート452に対して斜めに延びることができる。固定アセンブリ20が開口456に固定される前又は後に、第2のセグメント454bは、第1のセグメント454aを貫通して延びる開口456に接合されたシャフト26及び42に対してそれぞれのシャフト26及び42の縦方向位置を調節するように、第1のセグメント454a内の矢印Rの方向に回転することができ、それによって固定アセンブリ20間の縦方向距離を増減する。

【0092】

固定システム20をプレート452に連結したように示されているが、本明細書で説明する全ての補助固定デバイスの場合のように、他の固定システム、この場合は第2の固定システム120を代替的に又は追加的にプレート452に連結することができると考えられることを認めるべきである。

【0093】

ここで図19A-Cを参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、椎弓根スクリューアセンブリ400として設けられた補助固定デバイスと共に骨固定システム120のような複数の骨固定システムを含むことができることを認めるべきである。椎弓根スクリューアセンブリ400は、固定ロッド404を通じて取り付けられた複数の椎弓根スクリュー402を含む。各椎弓根スクリュー402は、固定ロッド404を受け取るように構成された内部開口部408と、第1の骨アンカー122のヘッド128を受け取るように構成された下部開口部410とを含む。図示の実施形態によると、アンカーボディ406は、内部開口部408及び下部開口部410の両方を形成する。コレット412が、下部開口部410に対して圧縮するようにアンカーボディ406を囲み、キャップ414が、内部開口部408に対して圧縮するようにアンカーボディ406の上端に螺合的に挿入され、椎弓根スクリュー402において固定ロッド404をロックする。

10

20

30

40

50

【0094】

手術中に、第1の骨アンカー122のシャフト126は、下にある仙椎区域内にかつ椎弓根を通して椎体内に挿入され、又は代替的に椎弓根に対してオフセットされた位置にある第1の骨アンカー122を固定するように小関節面、薄膜、棘状突起、又は必要に応じて代替の脊椎構造体内に挿入することができる。骨アンカー122は、中心軸C1が椎弓根と整列するまで回転する。次に、第2の骨アンカー124のシャフト142は、ヘッド144が上述の方式でヘッド128に配置されるまで、ヘッド128を通して挿入され、かつ椎弓根に挿入される。下部開口部410は、次に、固定システム120を固定ロッド404に作動的に連結するようにヘッド128の上に適合される。シャフト126及び142の角度オフセットは、上述の方式で三角形の耐加重平面を形成し、従って、より強い力に耐えて椎体内の椎弓根スクリュー140の陥没又は移動をより良く防止することができる。図19Cに示すように、固定アセンブリ23は、必要に応じてあらゆる脊椎領域に配置することができる融合椎体の両方の対向する椎弓根上に装着された1対の椎弓根スクリューアセンブリ400を含む。10

【0095】

ここで図20A-Cを参照すると、アンカー・イン・アンカー固定アセンブリ23は、上腕骨インプラントと嵌合するように構成された肩人工装具500のようなインプラントとして設けられた補助固定デバイスに連結されたシステム120のような第1及び第2の骨アンカー・イン・アンカー固定システムを含む。人工装具500は、インサート504に連結された受け板502を含む。受け板は、チタンのようなインプラント等級金属から作ることができ、一方、インサート504は、ポリエチレンから作ることができる。20

【0096】

受け板502は、凹状インサート係合面508と対向する凸面510とを呈する受け板本体506を形成する。1対の離間した開口512は、それぞれの中心軸Aに沿って本体506を貫通して延びる。1対の円筒形延長部514は、開口512と整列した位置にある対向する表面510から下に突出し、各々が開口延長部512aを形成する。半径方向突起516は、各円筒形延長部の内面から内向きに延びて、インサート504を受け板502に固定するのに役立つ。リップ518が、各円筒形延長部514の遠位端から半径方向内向きに突出し、それぞれの固定システム120のための装着面を呈する。

【0097】

固定システム120は、上述の方式で第1の骨アンカー122のシャフト126を下にある肩甲骨に最初に挿入することによって受け板502に及び下にある骨に取り付けられる。次に、第2の骨アンカー124のシャフト142は、上述の方式でヘッド144がヘッド128の内側に配置されるように、ヘッド128を通して下にある肩甲骨に挿入される。次に、受け板502は、リップ518が、それぞれのヘッド128の上でスナップしてそこにヘッド128をロックするように、ヘッド128の上に設けられる。シャフト126は、開口512の軸Aと整列することができ、かつシャフト142は、軸Aに対して角度を付けることができるが、両シャフト126及び142を軸Aに対して角度を付けることができると考えられることを認めるべきである。30

【0098】

インサート504は、人工の又は人工装具の関節窩をもたらすように凹面である支持面520と、対向する表面522とを形成する。1対のロッキングペグ524が、開口512と整列した位置で対向する表面522から下に突出する。ペグ524は、インサート504を受け板504に取り付けるように半径方向突起516受け取る周方向凹部526を形成し、その点で、人工関節窩520は、上腕骨インプラントのための関節表面を提供する。

【0099】

支持面520の凹面は、上述のように人工の又は人工装具の関節窩を設けるのに適切であるが、支持面520は、必要に応じてあらゆる曲率で設けることができることを認めるべきである。例えば、支持面520の凹面は、例えば、股関節形成術において使用可能な40

球関節として使用可能な股関節臼蓋を設けるように構成することができる。

【0100】

上述のような1つ又はそれよりも多くの骨固定アセンブリ23又はそれらの構成要素を含むキットを提供することができると認めるべきである。キットの構成要素は、同じか又は異なるように構成することができる。例えば、骨アンカー22及び24は、シャフト42及び26の異なる長さ及び外径、外科医及び実施している手術手順の必要性に依存して個別に構成されたシャフト及びネジ山、並びにシャフトとヘッドの間に形成された異なる角度を有するように提供することができる。キットは、上述のタイプの1つ又はそれよりも多くの補助固定デバイスを更に含むことができる。

【0101】

本発明は、好ましい実施形態又は好ましい方法を参照して説明したが、本明細書で使用した単語は、制限する単語ではなく、説明及び例示の単語であることが理解される。例えば、本明細書で説明する様々な骨固定アセンブリ及びシステム、並びにこれらの構成要素の構造及び特徴は、別に定めない限り、本明細書で説明した他の骨固定アセンブリ及びシステム、並びにこれらの構成要素のいずれにも組み込むことができることを認めるべきである。更に、本発明は、特定の構造、方法、及び実施形態を参照して本明細書に説明したが、本発明は、本明細書で上述したような1つ又はそれよりも多くの骨固定システム、アセンブリ、又はこれらの構成要素を有するキットと共に本発明の範囲にある全ての構造、方法、及び使用にまで及ぶので、本発明は、本明細書に開示した事項に限定されることを意図していない。本明細書の教示の恩典を受ける当業者は、本明細書で上述したように本発明に対する多数の修正を達成することができ、例えば、特許請求の範囲に示すような本発明の範囲及び精神から逸脱することなく変更を加えることができる。

10

20

【符号の説明】

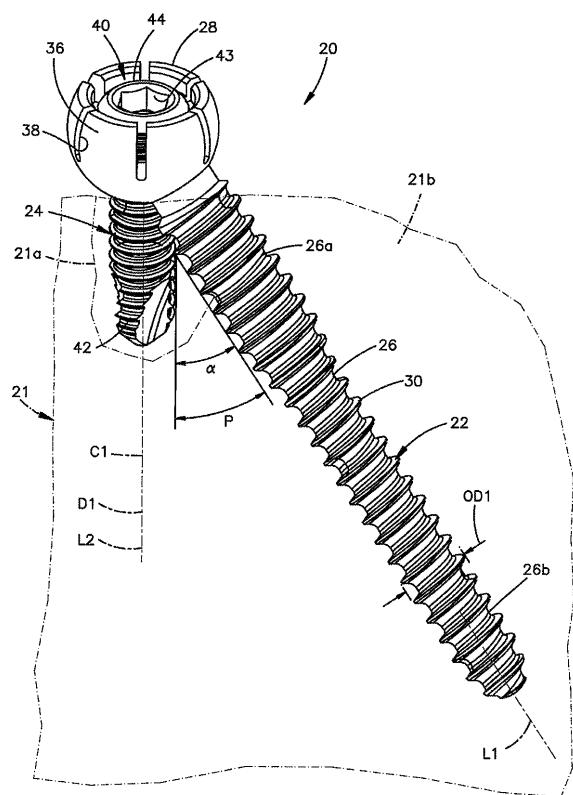
【0102】

- 20 アンカー・イン・アンカー固定システム
- 22 第1の又は主骨固定要素又は骨アンカー
- 24 第2の又は補助骨固定要素又は骨アンカー

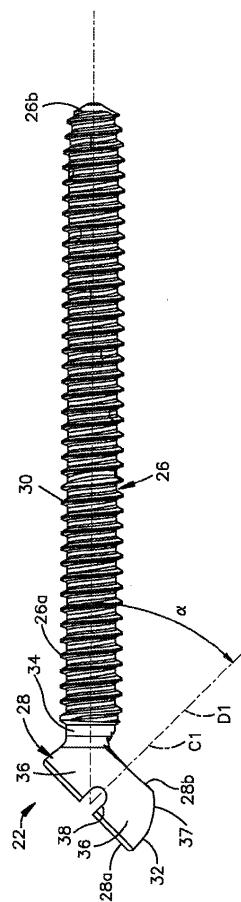
シャフトの縦軸との交差角、鋭角

- L1 中心縦軸

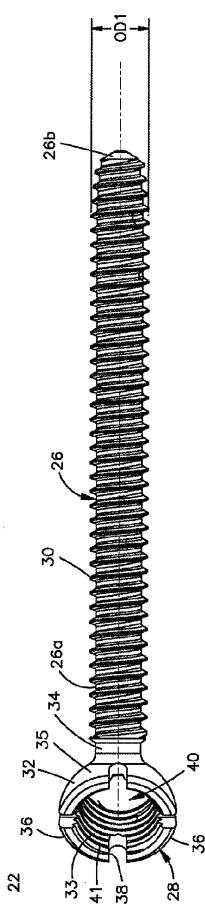
【図1】



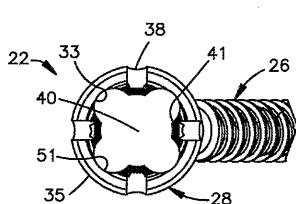
【図2A】



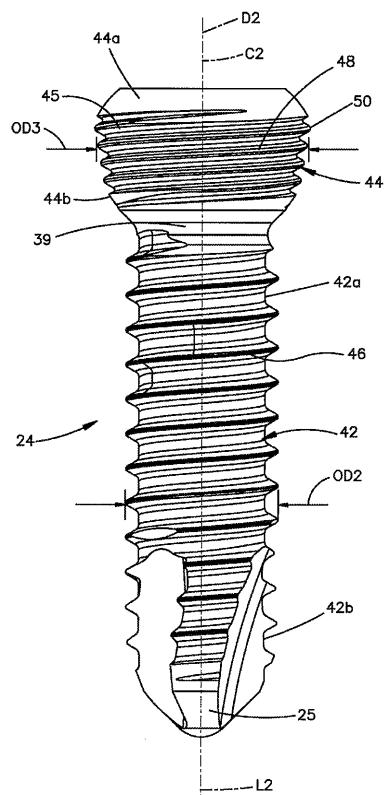
【図2B】



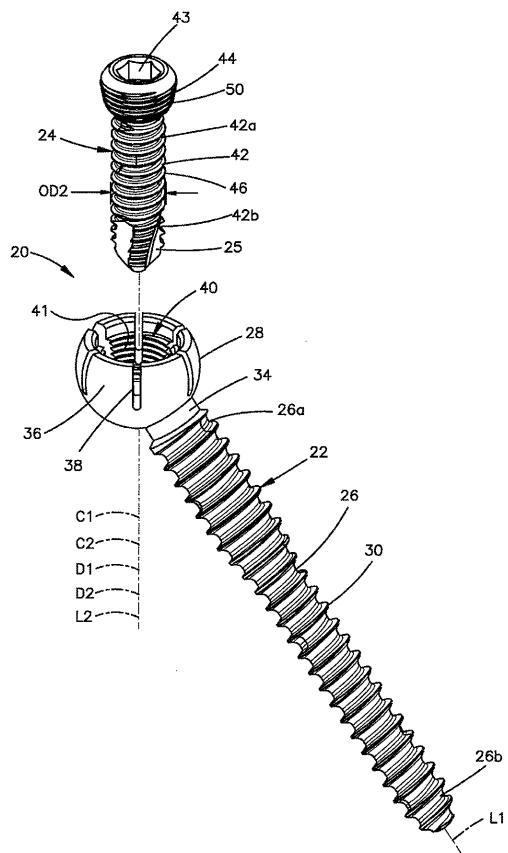
【図2C】



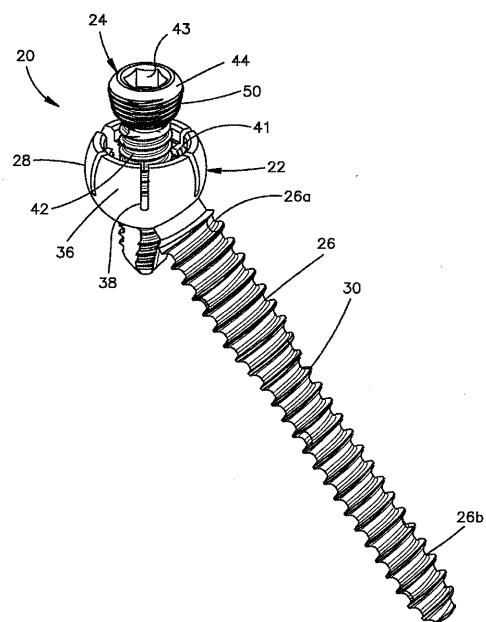
【図3】



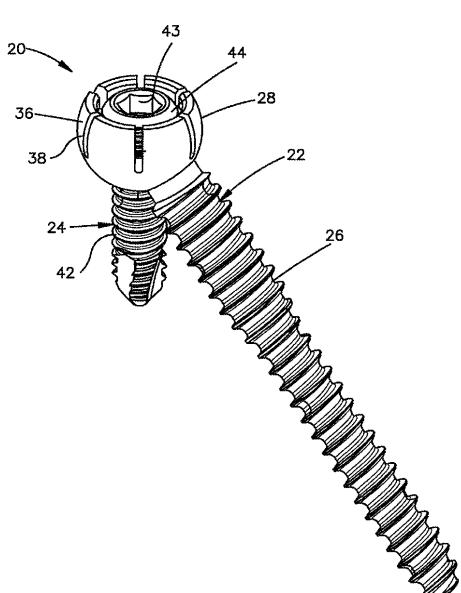
【図4 A】



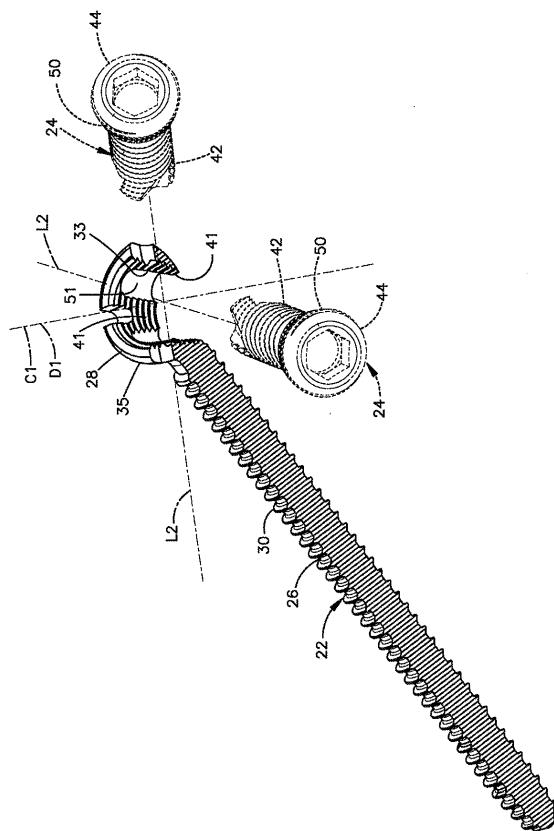
【図4 B】



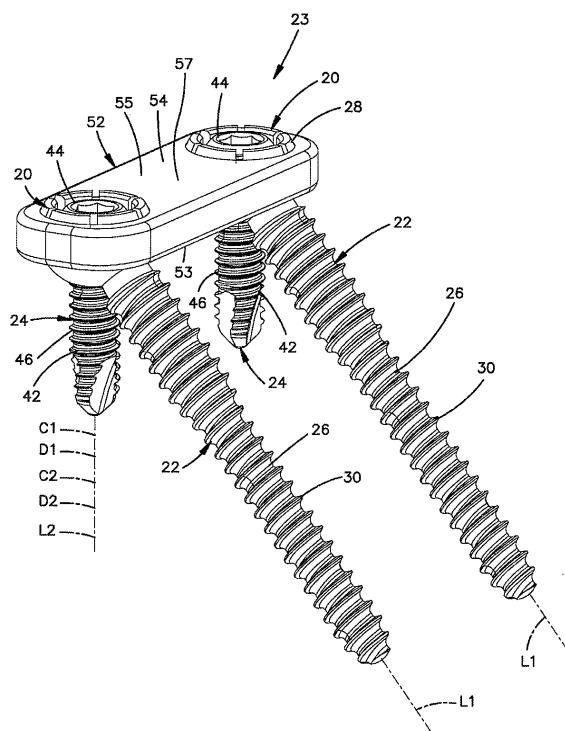
【図4 C】



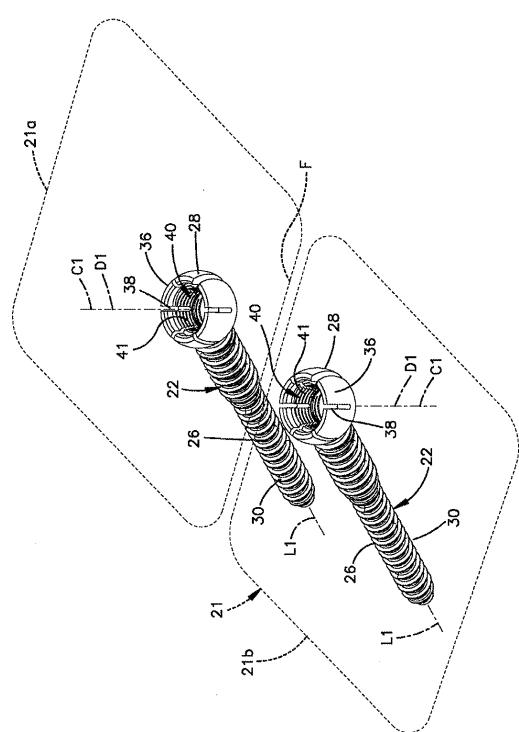
【図4D】



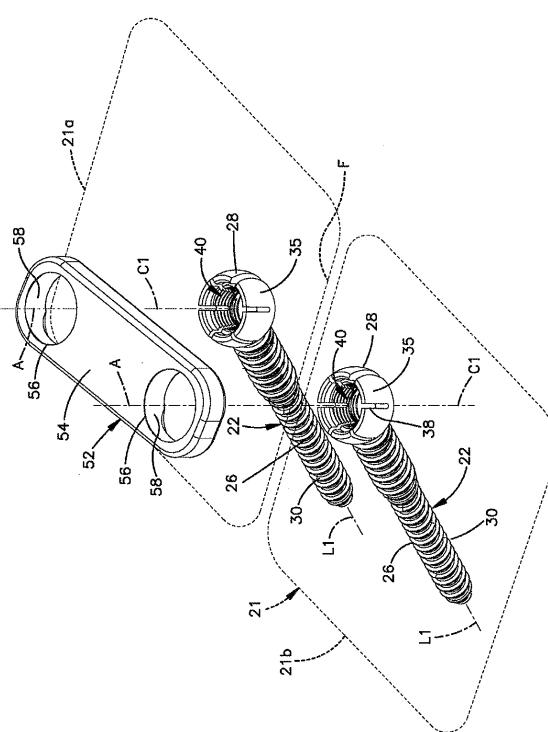
【図5】



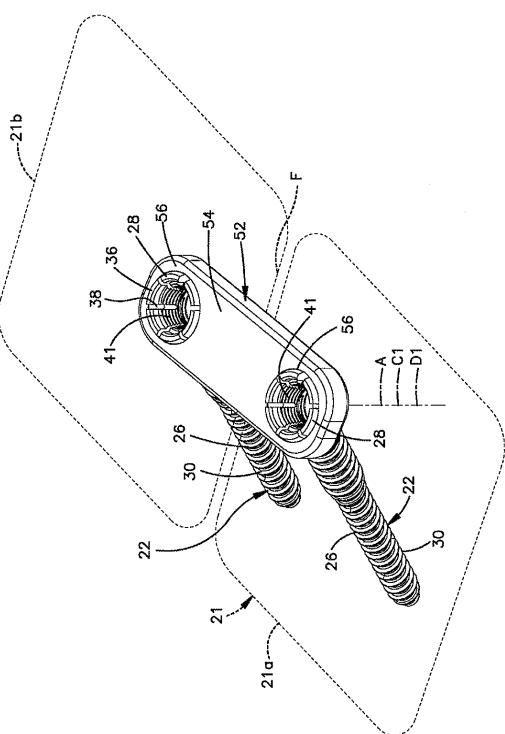
【図6A】



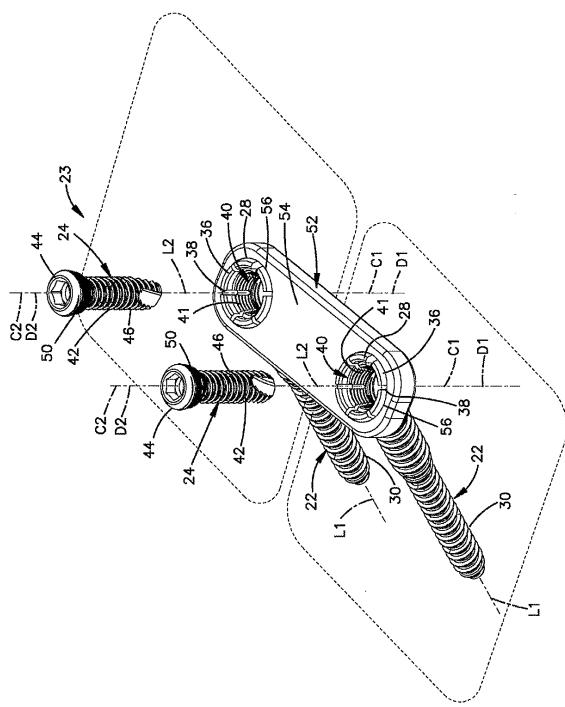
【図6B】



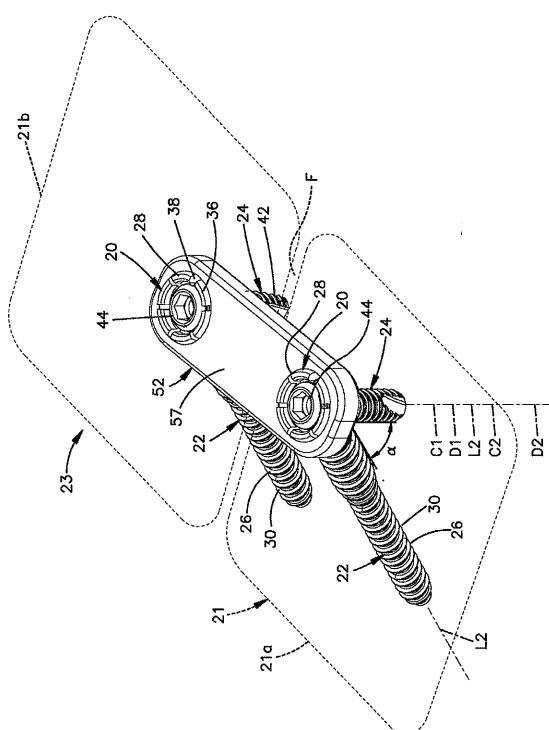
【図 6 C】



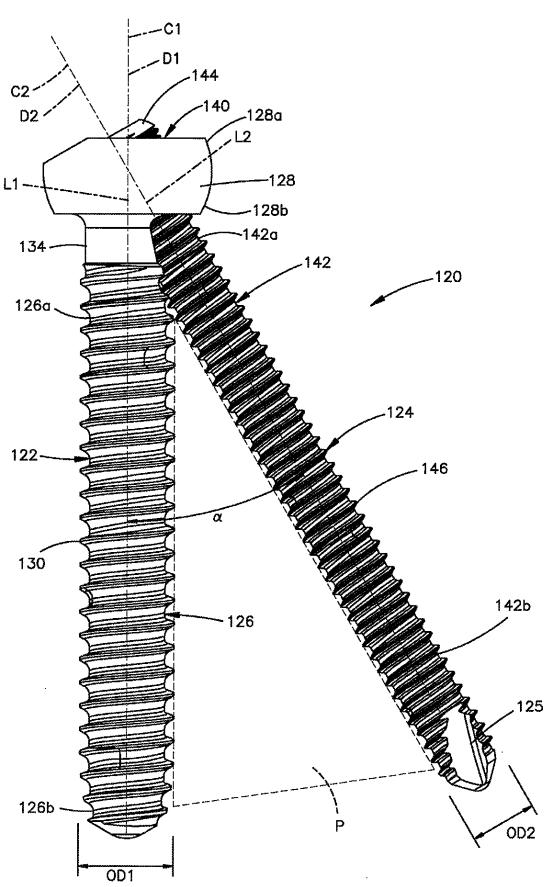
【図 6 D】



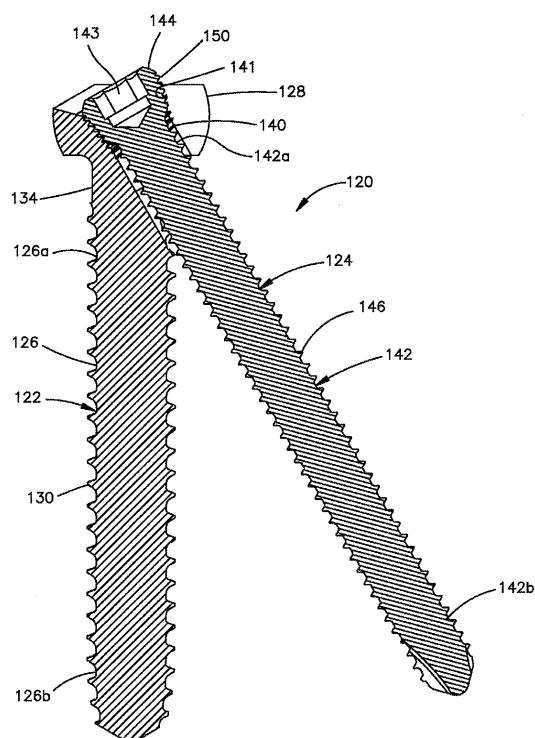
【図 6 E】



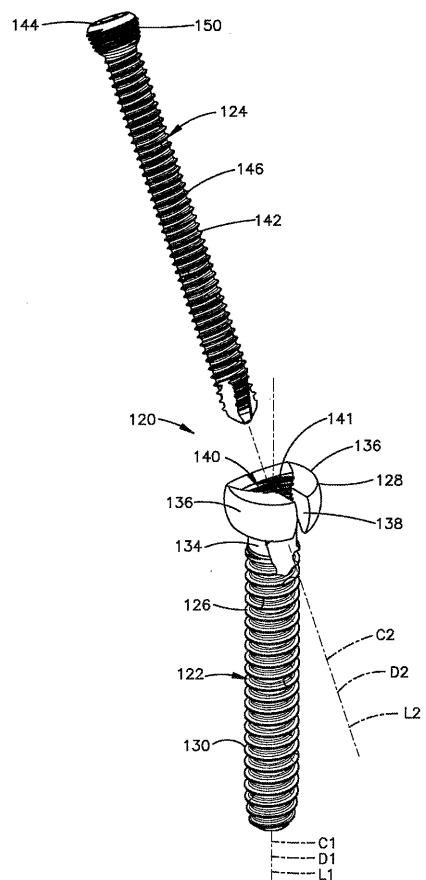
【図 7 A】



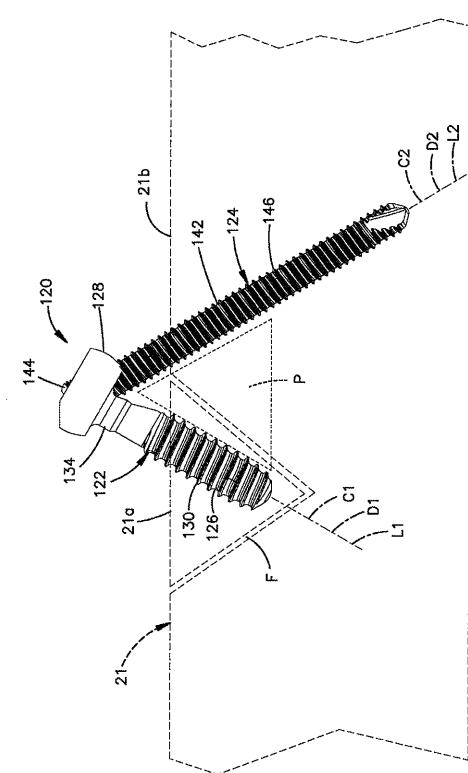
【図 7 B】



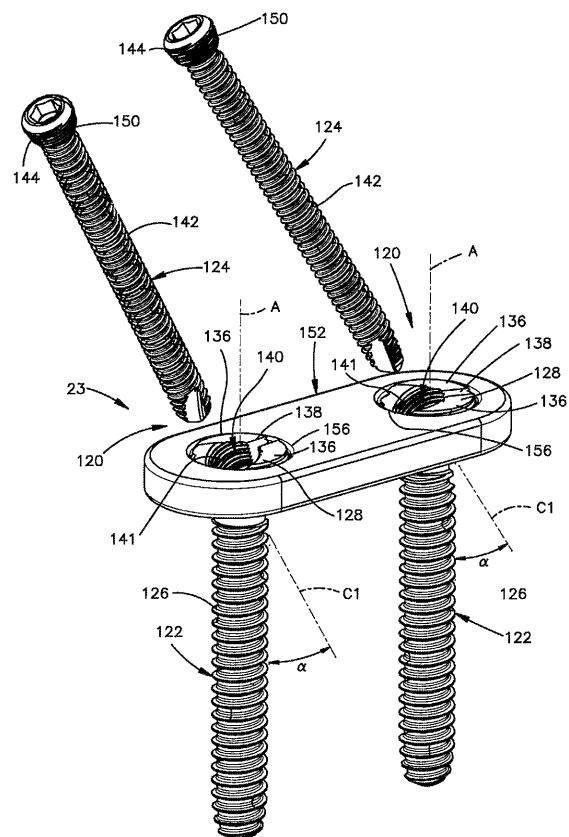
【図 7 C】



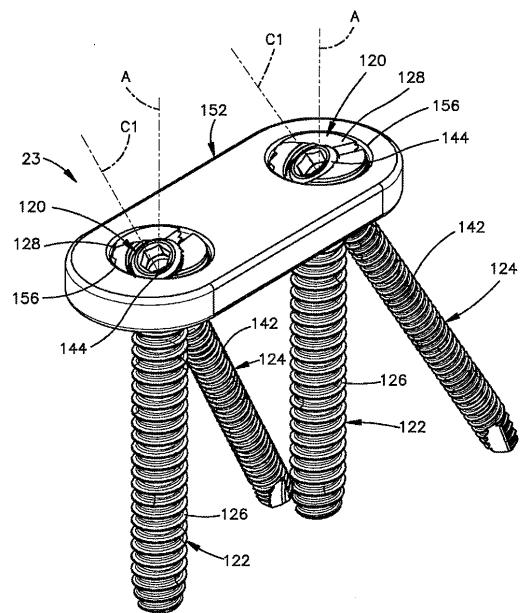
【図 8 A】



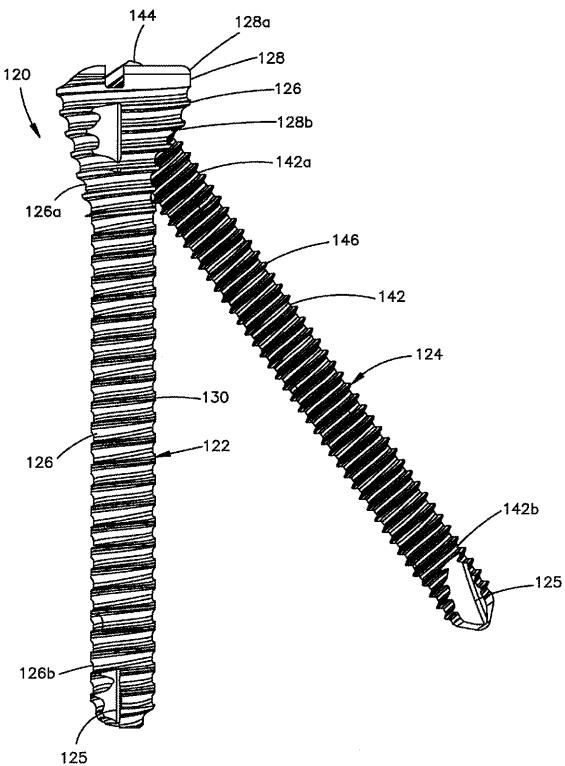
【図 8 B】



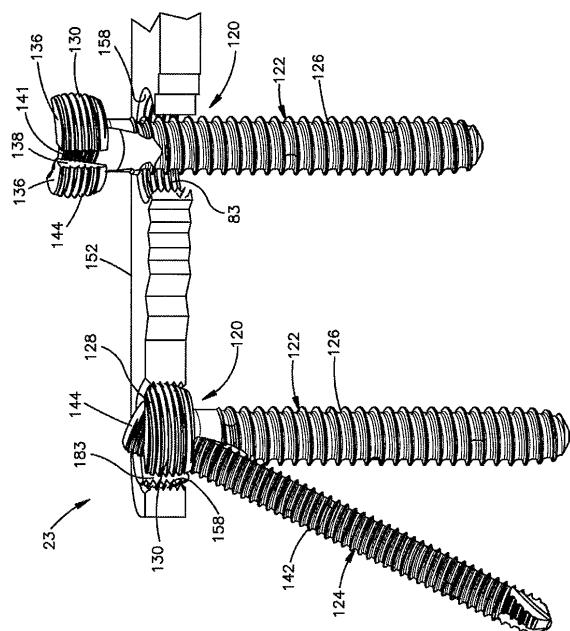
【図 8 C】



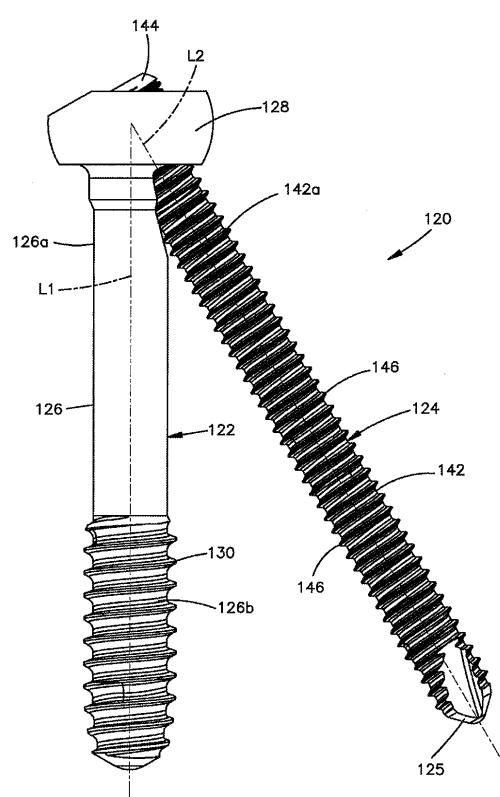
【図 9 A】



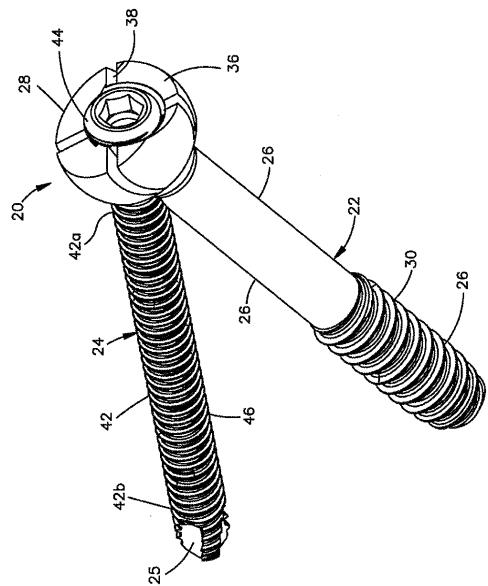
【図 9 B】



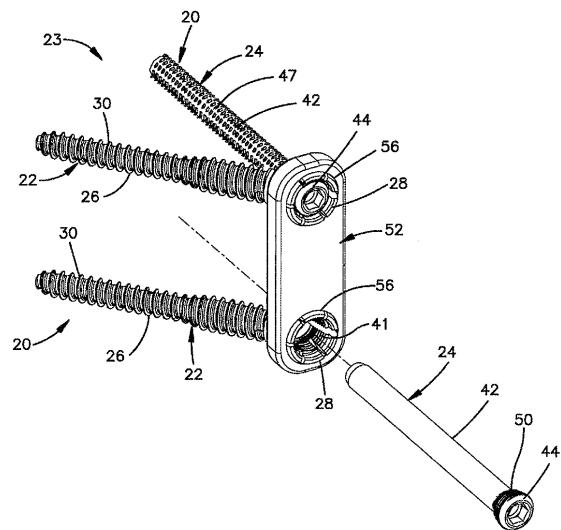
【図 10 A】



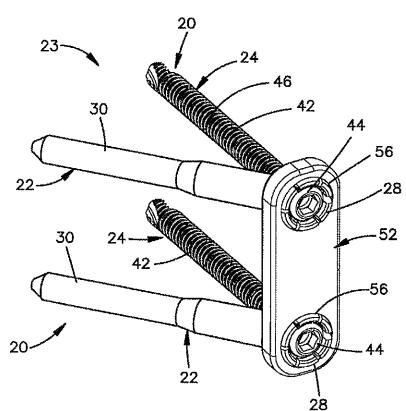
【図 1 0 B】



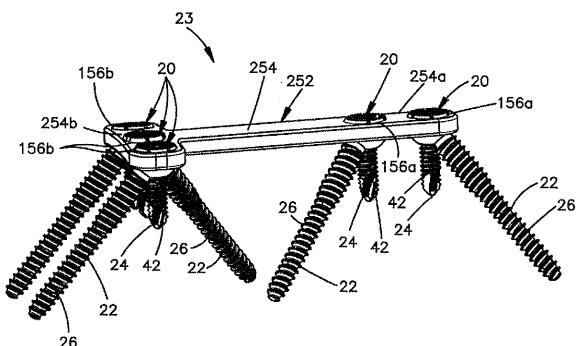
【図 1 1 A】



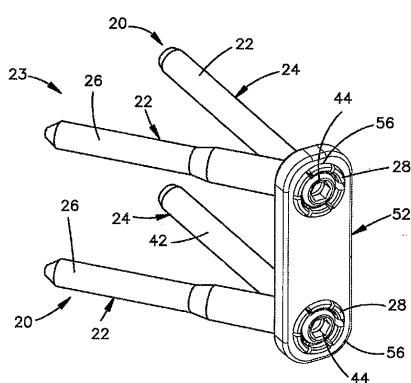
【図 1 1 B】



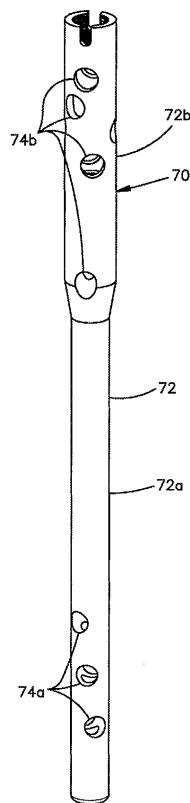
【図 1 2】



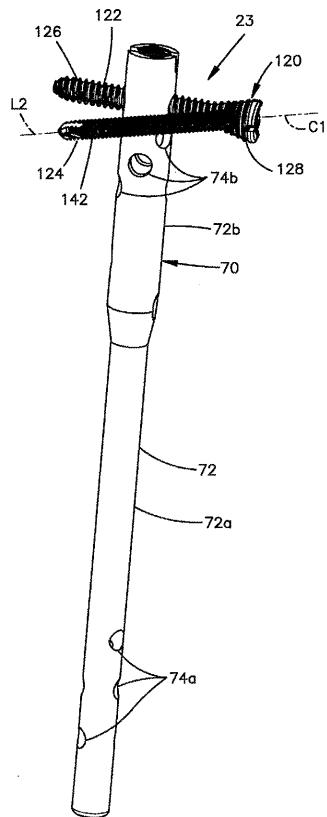
【図 1 1 C】



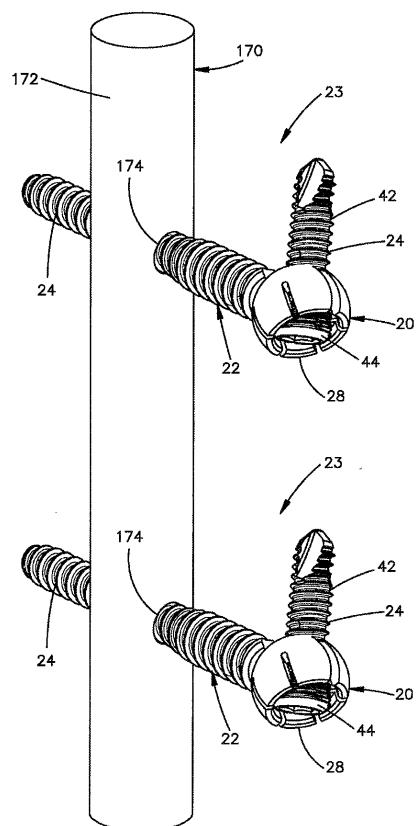
【図 1 3 A】



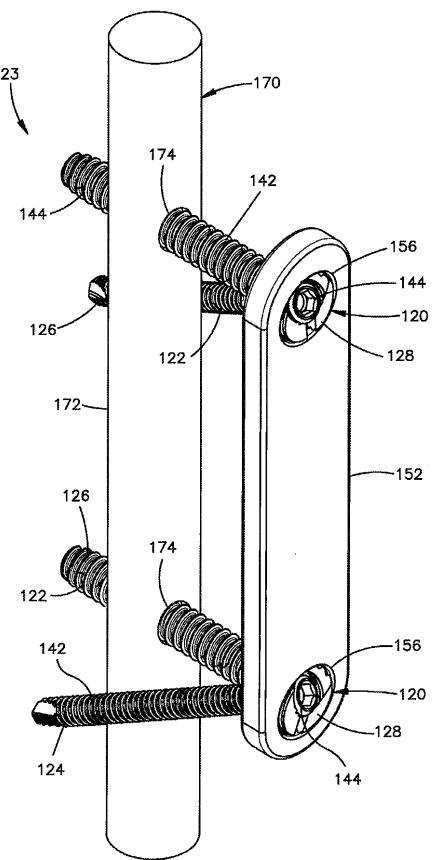
【図 1 3 B】



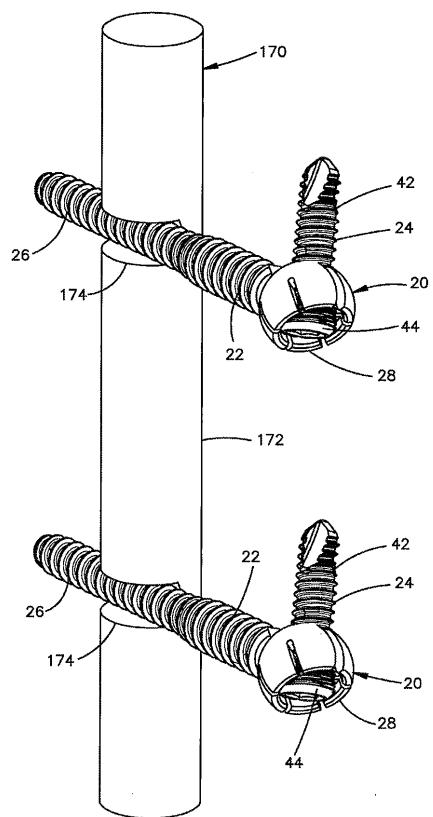
【図 1 4 A】



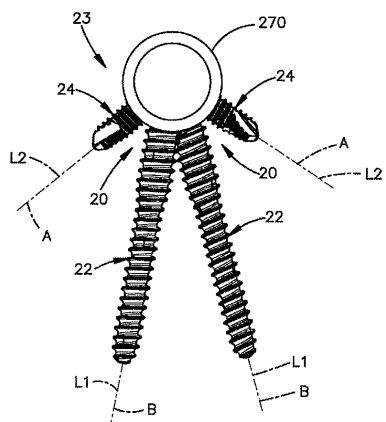
【図 1 4 B】



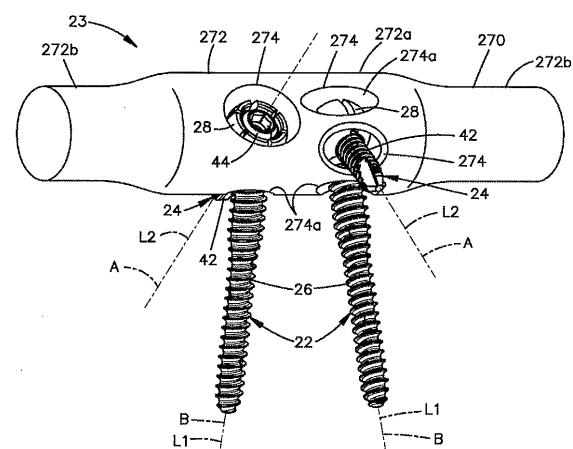
【図 1 4 C】



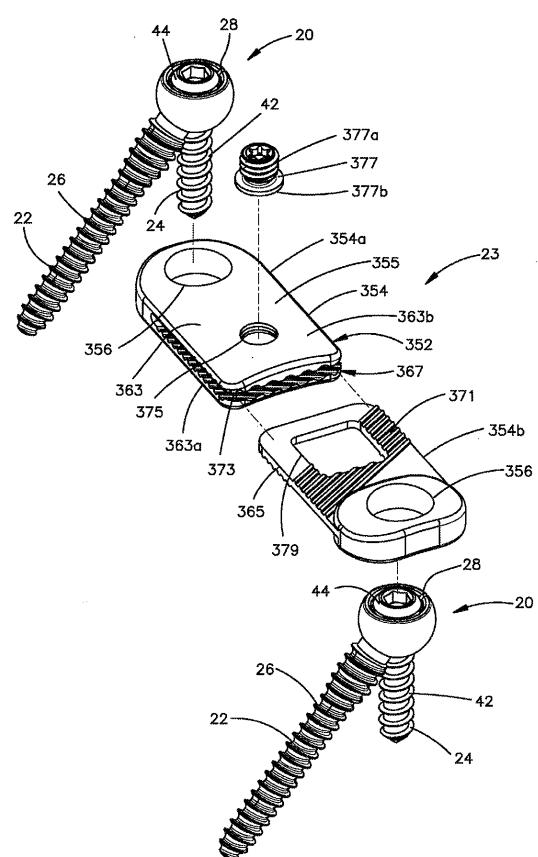
【図 1 5 A】



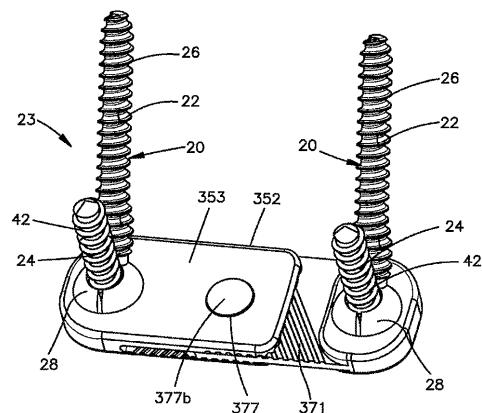
【図 1 5 B】



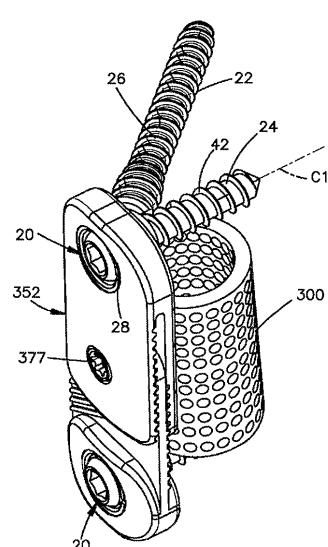
【図 1 6 A】



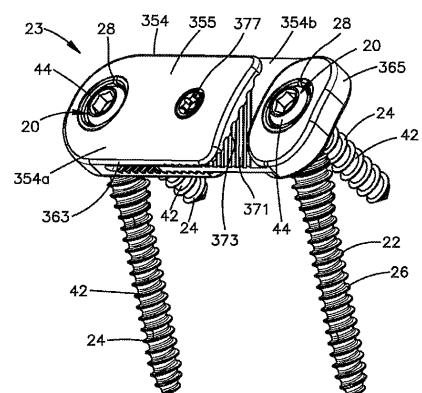
【図 1 6 B】



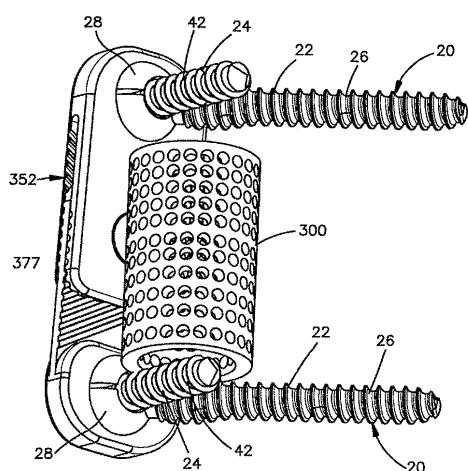
【図 1 7 A】



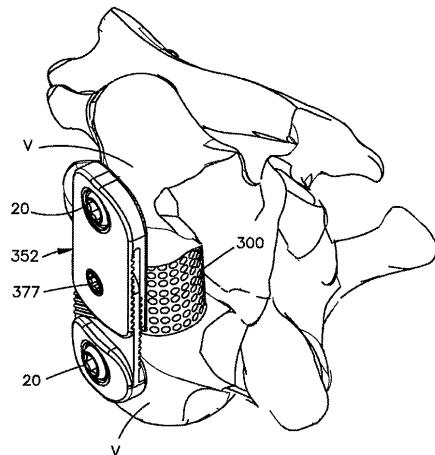
【図 1 6 C】



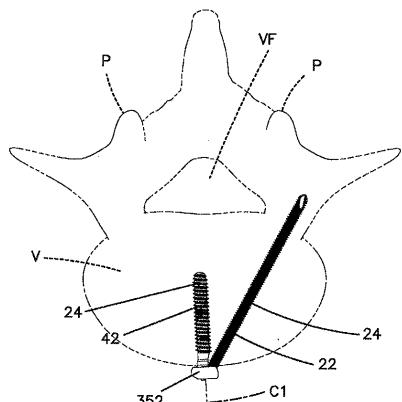
【図 1 7 B】



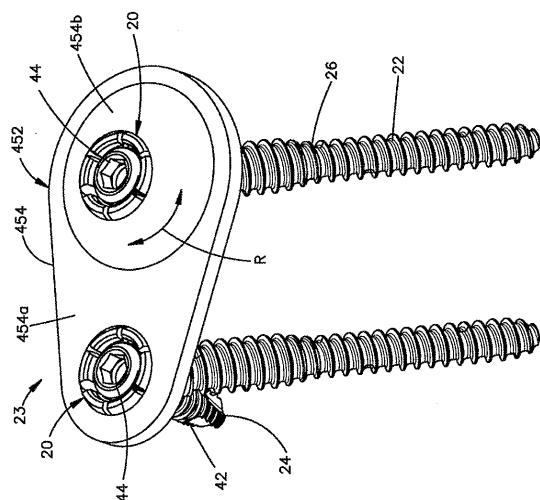
【図 1 7 C】



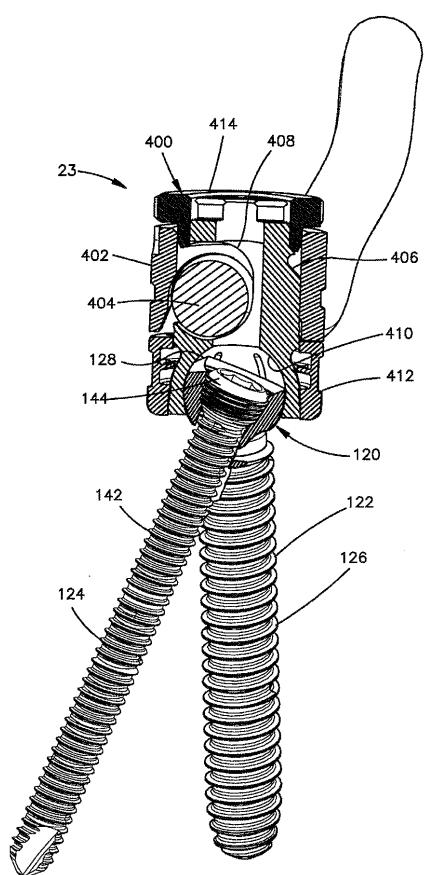
【図17D】



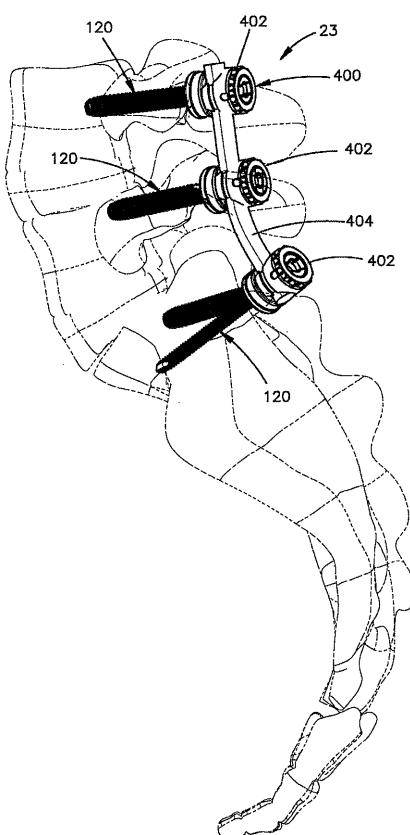
【図18】



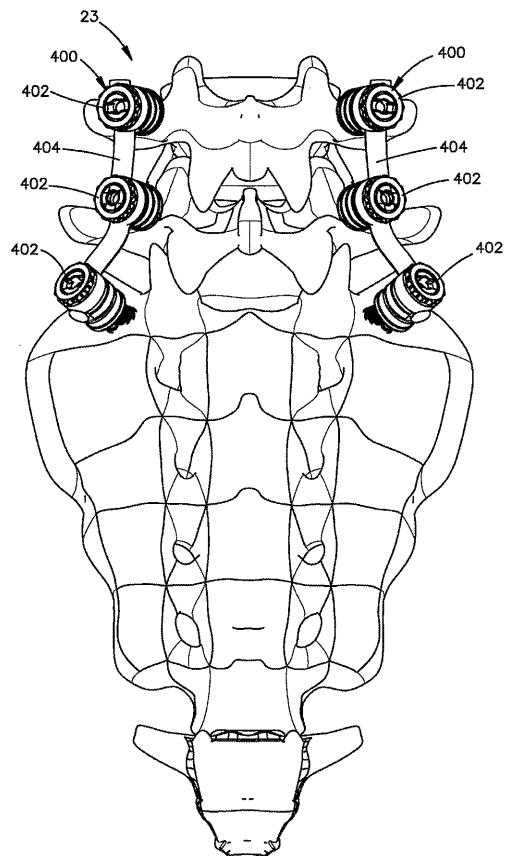
【図19A】



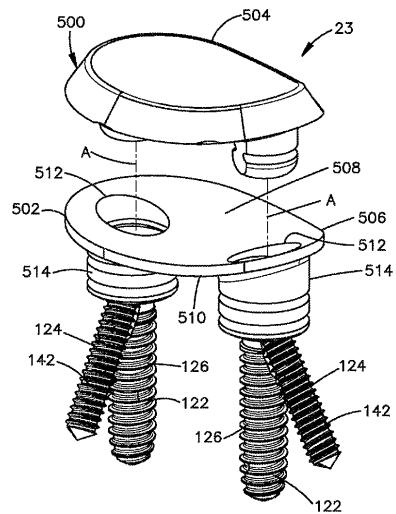
【図19B】



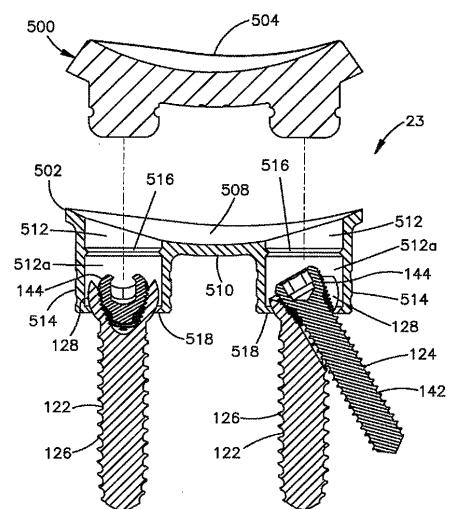
【図 19 C】



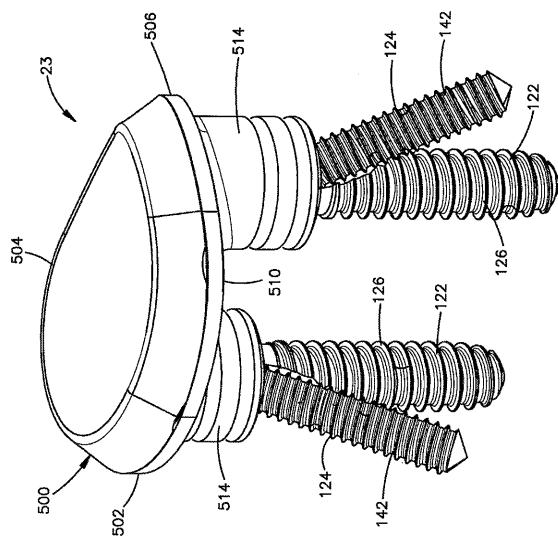
【図 20 A】



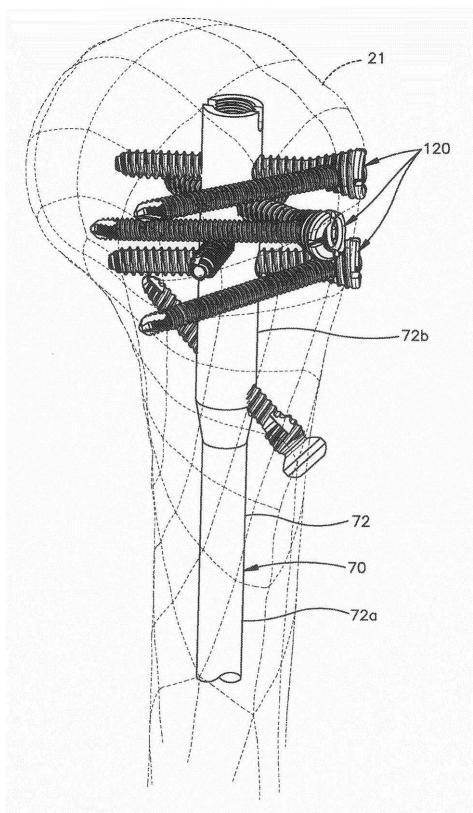
【図 20 B】



【図 20 C】



【図 1 3 C】



フロントページの続き

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100159846

弁理士 藤木 尚

(72)発明者 オーフェレス トム

スイス ツェーハー - 4513 ランゲンドルフ ヒュラーホフシュトラーセ 6

(72)発明者 フリッギ ロバート

スイス ツェーハー - 2544 ベットラッハ ユラシュトラーセ 27

(72)発明者 チュルシュミード サイラス

スイス ツェーハー - 2540 グレンヘン ツィーゲルマットシュトラーセ 16

(72)発明者 アッペンツェラー アンドリアス

スイス ツェーハー - 2504 ビール モントーズウェーグ 23

審査官 佐藤 智弥

(56)参考文献 特開2001-286483(JP,A)

特開2008-284360(JP,A)

特表2006-514238(JP,A)

特表2008-510517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/84