

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5769801号  
(P5769801)

(45) 発行日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)

(24) 登録日 平成27年7月3日 (2015. 7. 3)

(51) Int. Cl. F 1  
A 6 1 B 17/68 (2006. 01) A 6 1 B 17/58 3 1 0

請求項の数 12 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2013-514143 (P2013-514143)	(73) 特許権者	505377463
(86) (22) 出願日	平成22年6月9日 (2010. 6. 9)		ジンテス ゲゼルシャフト ミット ベシ
(65) 公表番号	特表2013-528448 (P2013-528448A)		ユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成25年7月11日 (2013. 7. 11)		スイス ツェーハー4436 オーベルド
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/037974		ルフ アイマツシュトラーセ 3
(87) 国際公開番号	W02011/155931	(74) 代理人	100114890
(87) 国際公開日	平成23年12月15日 (2011. 12. 15)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
審査請求日	平成25年6月6日 (2013. 6. 6)		ンハルト
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(72) 発明者	トム オーフェレス
			スイス国 ランゲンドルフ ランゲンドル
			フシュトラーセ 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨固定において使用するためのアンカ・イン・アンカシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

椎骨固定システムであって、上方の椎体と下方の椎体との間に配置されるように構成された椎骨インプラントを備え、該椎骨インプラントは、前記上方の椎体と前記下方の椎体との間に該椎骨インプラントが配置された時に、前記上方の椎体に面するように構成された上面と、前記下方の椎体に面するように構成された、前記上面とは反対側の下面とを有するインプラント本体を有しており、前記インプラント本体はさらに1つ以上の空所を有しており、

前記インプラント本体に結合されるように構成されたプレートを備え、該プレートは、該プレートを貫通して、前記1つ以上の空所と整列する1つ以上の開口を有しており

10

前記椎骨インプラントを前記上方及び下方の椎体の少なくとも一方に連結するように構成された1つ以上のアンカ・イン・アンカシステムを備え、各アンカ・イン・アンカシステムが、

第1の目標位置に挿入されるよう構成された第1のアンカであって、第1のヘッドと、該第1のヘッドから延在していて、前記第1の目標位置にねじ結合されるように構成された、ねじ山を設けた第1のシャフトとを有していて、前記第1のヘッドは、ボア軸線に沿って該第1のヘッドを貫通したボアを形成している、第1のアンカと、

前記アンカ・イン・アンカシステムが前記椎骨インプラントを前記上方及び下方の椎体の少なくとも一方に連結する時に、前記上方の椎体か又は前記下方の椎体によって形成さ

20

れる第2の目標位置にねじ結合するように、前記ボアを貫通して延在するような大きさの、ねじ山を設けたシャフトを有している、第2のアンカとを備えていて、

前記プレートの前記1つ以上の開口は、前記1つ以上のアンカ・イン・アンカシステムの各々を受け入れるような大きさに構成されており、

前記1つ以上の空所は、前記1つ以上のアンカ・イン・アンカシステムが前記1つ以上の開口内に受け入れられた時に、前記1つ以上のアンカ・イン・アンカシステムの各々の部分を受け入れる大きさに構成されていることを特徴とする、椎骨固定システム。

【請求項2】

前記第2のアンカは、少なくとも部分的に前記第1のヘッド内に配置されるよう構成された第2のヘッドを有する、請求項1記載の椎骨固定システム。

10

【請求項3】

前記第1の目標位置が、前記上方の椎体か又は前記下方の椎体に形成されている、請求項1記載の椎骨固定システム。

【請求項4】

前記第1の目標位置は、椎弓根、椎弓板、椎間関節、棘突起、同種移植片、自己移植片、合成移植片及び金属移植片のうちの少なくとも1つを含み、

前記第2の目標位置は、椎弓根、椎弓板、椎間関節、棘突起、同種移植片、自己移植片、合成移植片及び金属移植片のうちの少なくとも1つを含む、請求項3記載の椎骨固定システム。

【請求項5】

前記1つ以上の空所は、第1の空所と第2の空所であり、前記上面及び下面の少なくとも一方に、前記第1及び第2の空所が形成されている、請求項1記載の椎骨固定システム。

20

【請求項6】

前記下面は、前記上面から横方向の間隔をおいており、前記インプラント本体は、更に、第1の端部と、該第1の端部から前記横方向に対して実質的に直角な縦方向の間隔をおいた第2の端部とを備えており、前記プレートは、前記インプラント本体の前記第2の端部に結合されるように構成されている、請求項1記載の椎骨固定システム。

【請求項7】

前記1つ以上の空所は上方の空所と下方の空所であり、前記上面は前記上方の空所を有して、前記下面は前記下方の空所を有して、前記上方向の空所は、前記第1及び第2のアンカの一方の部分を受け入れるように構成されており、かつ、前記下方の空所は、前記第1及び第2のアンカの他方の部分を受け入れるように構成されている、請求項1記載の椎骨固定システム。

30

【請求項8】

前記1つ以上のアンカ・イン・アンカシステムの各々が、前記椎骨インプラントを前記少なくとも1つの椎体に結合する際、前記第2のアンカが前記第1のアンカの前記ボアを通過する時に該第2のアンカを前記空所が受け入れ、前記上方及び下方の椎体の一方が前記第2の目標位置を形成することになる、請求項1記載の椎骨固定システム。

【請求項9】

前記インプラント本体は、該インプラント本体内に延びるインプラントボアを有しており、該インプラントボアは、前記第1のアンカを受け入れるような大きさであって、前記インプラント本体が前記第1の目標位置を形成することになる、請求項8記載の椎骨固定システム。

40

【請求項10】

前記下面は、前記上面から横方向の間隔をおいており、前記インプラント本体は、更に、第1の端部と、該第1の端部から前記横方向に対して実質的に直角な縦方向の間隔をおいた第2の端部とを備えており、前記インプラントボアは、前記縦方向に沿って延びている、請求項9記載の椎骨固定システム。

【請求項11】

50

前記第1のアンカと前記第2のアンカは、それぞれ、前記第1の開口と前記第2の開口を通過して、前記椎体のそれぞれ1つの中に侵入するような大きさであって、前記椎体は、それぞれ、前記第1の目標位置と前記第2の目標位置を形成することになる、請求項1記載の椎骨固定システム。

【請求項12】

前記第1の開口と前記第2の開口は、互いに離間している、請求項1記載の椎骨固定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願とのクロスリファレンス

本願は、2009年12月4日に出願された米国特許出願第12/631293号明細書の一部継続出願である。米国特許出願第12/631293号明細書は、2008年12月5日に出願された米国特許出願第61/120138号明細書の利益を請求する。米国特許出願第12/631293号明細書及び米国特許出願第61/120138号明細書は、引用により本明細書に全体が記載されたものとする。

【0002】

技術分野

本開示は、概して、整形外科、特に固定システム及び固定システムを使用するための関連する外科的方法及び手順に関する。

【0003】

背景

骨及び骨断片の整復のための様々な固定装置が公知である。例えば、人体における長骨の骨折を整復するために、外部骨固定装置、若しくは外部フィクサが使用される。骨折を整復するために、骨プレートのような内部骨固定装置も一般的に使用される。椎間板を再配置するため、隣接する椎骨を融合若しくは整合させるため、及び他の脊椎組織に対応するため、椎間インプラント、脊椎ロッド及び同様のものを含む脊椎固定装置が使用される。

【0004】

多数の固定装置は、スクリュ、ピン、釘及び同様のものを含むことができる骨アンカを用いて、下に位置する骨に取り付けられる。例えば、典型的な骨プレートは、骨セグメントを接合するために骨折部の互いに反対の側において下に位置する骨にねじ込まれる骨スクリュを収容するスクリュ穴を有する。典型的な頸部脊椎インプラントは、同様に、インプラントの位置を固定するために、隣接する椎体にねじ込まれるスクリュを収容するスクリュ穴を有することができる。あいにく、下に位置する骨への固定装置の取り付けは、例えば、通常の解剖学的機能の間にスクリュが骨から外れるならば、妥協される恐れがある。

【0005】

したがって、望ましいことは、下に位置する骨に固定装置をより確実に固定する、骨固定において使用するためのアンカシステムである。

【0006】

概要

アンカ・イン・アンカ固定システムは、第1のシャフト及び第1のヘッドを含む第1の骨アンカを有し、第1の軸は、第1の長手方向シャフト軸線に沿って延びておりかつ下に位置する構造物に取り付けられるよう構成されており、第1のヘッドは、ボア軸線に沿って第1のヘッドを貫通したボアを形成しており、ボア軸線と第1の長手方向シャフト軸線とは鋭角を形成している。アンカ・イン・アンカ固定システムは、さらに、第2のシャフト及び第2のヘッドを含む第2の骨アンカを有し、第2のシャフトは、第2の長手方向シャフト軸線に沿って延びておりかつ下に位置する構造物に取り付けられるよう構成されており、第2の骨アンカはボアに挿入されるよう構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

## 図面の簡単な説明

前記概要、及び本出願の好適な実施の形態の以下の詳細な説明は、添付の図面に関連して読んだ場合に、より理解されるであろう。アンカ・イン・アンカシステムを説明するために、図面には好適な実施の形態が示されている。しかしながら、本出願は、図面に示された配列及び手段そのものに限定されない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 8 】

【図 1】 1つの実施の形態によって構成された、第 2 の骨アンカを収容しかつ第 2 の骨アンカに取り付けられた第 1 の骨アンカを有する、アンカ・イン・アンカシステムの斜視図である。 10

【図 2 A】 図 1 に示されたアンカ・イン・アンカシステムの第 1 の骨アンカの側面図である。

【図 2 B】 図 1 に示されたアンカ・イン・アンカシステムの第 1 の骨アンカの別の側面図である。

【図 2 C】 択一的な実施の形態によって構成された、図 1 に示されたアンカ・イン・アンカシステムの第 1 の骨アンカの端面図である。

【図 3】 図 1 に示されたアンカ・イン・アンカシステムの第 2 の骨アンカの側面図である。

【図 4 A】 第 1 の骨アンカに挿入するために整合させられた第 2 の骨アンカを示す分解図である。 20

【図 4 B】 図 4 A と同様の図であるが、第 1 の骨アンカに部分的に挿入された第 2 の骨アンカを示している。

【図 4 C】 図 4 B と同様の図であるが、第 1 の骨アンカに挿入されかつ取り付けられた第 2 の骨アンカを示している。

【図 4 D】 一部が切り取られた、図 2 C に示された第 1 の骨アンカの斜視図であり、さらに、可変角度で第 1 の骨アンカに挿入可能な第 2 の骨アンカを示している。

【図 5】 骨プレートとして提供された補助的な固定装置に取り付けられた図 1 に示された一対のアンカ・イン・アンカ固定装置を有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。 30

【図 6 A】 下に位置する骨セグメントに固定された一対の第 1 のアンカを示す分解図である。

【図 6 B】 図 6 A と同様の図であるが、第 1 のアンカに取り付けるよう構成された骨プレートを示している。

【図 6 C】 図 6 B と同様の図であるが、第 1 のアンカに取り付けられた骨プレートを示している。

【図 6 D】 図 6 C と同様の図であるが、第 1 のアンカ及び下に位置する骨セグメントへの挿入のために整合させられた一対の第 2 のアンカを示している。

【図 6 E】 図 6 D と同様の図であるが、第 1 のアンカに挿入されかつ取り付けられ、さらに下に位置する骨セグメントに取り付けられた第 2 のアンカを示している。 40

【図 7 A】 別の実施の形態により構成されたアンカ・イン・アンカシステムの斜視図であり、第 2 の骨アンカを収容しかつ第 2 の骨アンカに取り付けられた第 1 の骨アンカを有する。

【図 7 B】 図 7 A に示されたアンカ・イン・アンカシステムの断面図である。

【図 7 C】 図 7 A に示されたアンカ・イン・アンカシステムの分解図である。

【図 8 A】 下に位置する骨に取り付けられた、図 7 A に示されたアンカ・イン・アンカシステムの側面図である。

【図 8 B】 骨プレートに取り付けられた図 7 A に示された第 1 のアンカと、第 1 のアンカに挿入するために整合させられた図 7 A に示された第 2 のアンカとを示す分解図である。

【図 8 C】 図 8 B と同様の分解図であるが、第 1 のアンカに挿入されかつ取り付けられた 50

第2のアンカを示している。

【図9A】択一的な実施の形態により構成された、図7Aに示されたアンカ・イン・アンカシステムの側面図である。

【図9B】図9Aに示されたアンカ・イン・アンカシステムを有する骨プレートの断面図である。

【図10A】別の択一的な実施の形態により構成された、図7Aに示されたアンカ・イン・アンカシステムの側面図である。

【図10B】択一的な実施の形態により構成された、図1に示されたアンカ・イン・アンカシステムの側面図である。

【図11A】択一的な実施の形態により構成されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

10

【図11B】択一的な実施の形態により構成されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

【図11C】択一的な実施の形態により構成されたアンカ・イン・アンカ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・イン・アンカシステムを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

【図13A】1つの実施の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・イン・アンカシステムを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

20

【図13C】髄内ロッドに取り付けられかつさらに長い骨に取り付けられた複数のアンカ・イン・アンカシステムを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

【図14A】択一的な実施の形態により髄内ロッドに取り付けられた複数のアンカ・イン・アンカシステムを有するアンカ固定アセンブリの側面図である。

【図14B】図14Aに示されたアンカ固定アセンブリの側面図であるが、アンカ・イン・アンカシステムに取り付けられたプレートを有する。

【図14C】別の択一的な実施の形態による、髄内ロッドに取り付けられた複数のアンカ・イン・アンカシステムを有するアンカ固定アセンブリの側面図である。

【図15A】1つの実施の形態により釘に取り付けられた一对のアンカ・イン・アンカシステムを有するアンカ固定アセンブリの端面図である。

30

【図15B】図15Aに示されたアンカ固定アセンブリの側面図である。

【図16A】拡張可能な骨プレートを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの分解された斜視図である。

【図16B】図16Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの底部斜視図である。

【図16C】図16Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの上部斜視図である。

【図16D】椎骨本体に挿入された、図16Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

【図16E】図16Dに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの端面図である。

40

【図17A】さらに椎間インプラントを有する、図16A～図16Cに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

【図17B】図17Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの別の斜視図である。

【図17C】脊椎に埋め込まれた、図17Bに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

【図17D】図17Cに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの概略的な上面図である。

【図18】偏心した骨プレートを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの斜視図である。

50

【図19A】椎弓根スクリュアセンブリを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの断面図である。

【図19B】脊椎に埋め込まれた、図19Aに示されたアンカ・イン・アンカ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に示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

【図20A】肩プロテーゼを有するアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの分解された斜視図である。

【図20B】図20Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの断面図である。

【図20C】図20Aに示された、組み立てられたアンカ固定アセンブリの斜視図である

10

【図21A】別の実施の形態により構成された椎体に挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

【図21B】別の実施の形態による、椎体に挿入された、図21Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

【図21C】別の実施の形態による、椎体に挿入された、図21Aに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの後面図である。

【図22A】棘状突起及び対応する椎体に挿入された一对のアンカ・イン・アンカ固定システムの平面図である。

【図22B】同種移植片骨延長部及び対応する椎体に挿入された一对のアンカ・イン・アンカ固定システムの平面図である。

20

【図22C】別の実施の形態による、図22Bに示された、同種移植片骨延長部及び対応する椎骨本体に挿入された1つのアンカ・イン・アンカ固定システムの平面図である。

【図23A】1つの実施の形態による、腰椎体及び仙骨に挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

【図23B】図23Aに示された、腰椎体及び仙骨に挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの後面図である。

【図24A】隣接する椎体に椎弓板間形式で挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの後面図である。

【図24B】図24Aに示された、隣接する椎体に椎弓板間形式で挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの側面図である。

30

【図24C】図24Aに示された、隣接する椎体に椎弓板間形式で挿入されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの平面図である。

【図25A】アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ及び椎間インプラントを有する椎間インプラントシステムの分解された斜視図である。

【図25B】椎間スペースに挿入された、図25Aに示された椎間インプラントシステムの側面図である。

【図26A】椎間インプラントに結合されたアンカプレートによって支持された一对のアンカ・イン・アンカ固定アセンブリを有する椎間インプラントシステムの分解された斜視図である。

40

【図26B】図26Aに示された椎間インプラントシステムの組み立てられた斜視図である。

【図26C】椎間スペースに挿入された、図26Aに示された椎間インプラントシステムの側面図である。

【図27A】アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ及び棘間スペーサを有する棘間スペーサシステムの斜視図である。

【図27B】隣接する椎体の間の棘間スペースに挿入された、図27Aに示された棘間スペーサシステムの後面図である。

【図27C】図27Bに示された隣接する椎体の間の棘間スペースに挿入された棘間スペーサシステムの側面図である。

50

## 【 0 0 0 9 】

## 詳細な説明

ある用語は、以下の説明において便宜のためだけに用いられ、限定するものではない。"右"、"左"、"上"及び"下"という言葉は、参照されている図面におけるものである。"内"及び"外"という言葉は、装置及び装置の指定された部分の幾何学的中心に向かう方向及びこの幾何学的中心から離れる方向をそれぞれ表す。"前"、"後"、"上"、"下"という言葉、及び関連する言葉及び/又はフレーズは、参照されている人体における好適な位置及び向きを表し、限定しようとするものではない。用語は、上に挙げた言葉、それらの派生語及び同じ由来の言葉を含む。

## 【 0 0 1 0 】

最初に図 1 を参照する。アンカ・イン・アンカ固定システム 2 0 は、下に位置する構造又は骨 2 1 に取り付けられて示されている。固定システム 2 0 は、第 1 の若しくは主要な骨固定エレメント若しくは骨アンカ 2 2 と、第 1 の骨アンカ 2 2 によって収容された第 2 の若しくは補助的な骨固定エレメント若しくは骨アンカ 2 4 を有するように、1 つの実施の形態の例による骨固定システムとして示されている。以下の説明から認められるように、骨固定システム 2 0 は、外部フィクサ、内部骨固定装置、脊椎固定装置及び同様のもののような固定装置を、下に位置する骨に確実に固定するために使用することができる。そうでないことが示されない限り、骨固定システム 2 0 及びその構成部材は、技術分野において知られるあらゆる適切な生体適合性材料から製造することができ、この生体適合性材料は、そうでないことが示されない限り、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、同種移植片骨及び同様のものを含むが、これらに限定されない。

## 【 0 0 1 1 】

図 2 A ~ 図 2 C も参照すると、第 1 の骨アンカ 2 2 は、中心長手方向軸線 L 1 に沿って長手方向に延びたシャフト 2 6 を有する。骨アンカ 2 2 は、それぞれ長手方向で反対側の近位若しくは上側端部 2 6 a 及び遠位若しくは下側端部 2 6 b を形成したシャフト 2 6 と、近位端部 2 6 a に結合されたヘッド 2 8 とを有する。下に位置する骨に係合するよう構成された近位及び遠位の端部 2 6 a , 2 6 b において及びこれらの端部の間の位置においてシャフト 2 6 から半径方向にらせんねじ山 3 0 が延びている。つまり、シャフト 2 6 の実質的に全体にねじ山を設けることができる。図 1 に示したように、ねじ山 3 0 は、遠位端部 2 6 b から近位端部 2 6 a に向かう方向で増大する外径 O D 1 を形成している。したがって、近位端部 2 6 a に配置されたねじ山 3 0 は、遠位端部 2 6 b に配置されたねじ山 3 0 の外径よりも大きな外径を形成している。これに代えて、図 2 A 及び図 2 B に示したように、ねじ山 3 0 の外径 O D 1 は近位端部 2 6 a 及び遠位端部 2 6 b に亘って一定である。つまり、第 1 の骨アンカ 2 2 は、例示したようにロッキングスクリューとして提供することができることを認めるべきであるが、第 1 の骨アンカは、これに代えて、望みに応じて、圧縮スクリュー、釘、リベット、又はそのシャフトが滑らかであるか又はリブを有するピンとして提供することができることを認めるべきである。

## 【 0 0 1 2 】

ヘッド 2 8 は、半径方向内側面 3 3 と、反対側の半径方向外側面 3 5 と、近位若しくは上側の端部 2 8 a と、遠位若しくは下側の端部 2 8 b とを形成する環状本体 3 2 を有する。環状本体 3 2 は、各々の近位端部 2 8 a 及び遠位端部 2 8 b におけるよりも近位端部及び遠位端部 2 8 a , 2 8 b の間の位置において大きな直径又は横断面寸法を有する、例示したように球のセグメントの形状を形成することができる。したがって、半径方向外側面 3 5 は、球形又はさもなければ凸面状であることができる。もちろん、ヘッド 2 8 は、望みに応じてあらゆるその他の適切な択一的な形状を成すことができる。

## 【 0 0 1 3 】

ヘッド 2 8 の遠位端部 2 8 b は、直接に又はシャフト 2 6 の近位端部 2 6 a とヘッド 2 8 の遠位端部 2 8 b との間に結合されたねじ山を有さないネック 3 4 を介して間接的に、シャフト 2 6 の近位端部 2 6 a に結合されている。環状本体 3 2 は、ヘッド 2 8 の周方向

10

20

30

40

50

に連続的に延びた、遠位端部 28b におけるベース 37 を有することができる。環状本体 32 は、さらに、遠位端部 28b から延びた、周方向に間隔を置いて配置された複数の保持タブ 36 を有する。つまり、保持タブ 36 の末端部は、ヘッド 28 の近位端部 28a に配置されている。保持タブ 36 は、以下のように構成されている。つまり、周方向で隣接するタブ 36 は、スロット 38 によって分離されている。これらのスロット 38 は、ベース 37 に向かう方向で、ヘッド 28 の近位端部 28a 内に遠位に延びている。

【0014】

ヘッド 28 はさらに、中心ボア軸線 C1 に沿って環状本体 32 を中心で貫通したボア 40 を形成している。中心軸線 C1 は、長手方向軸線 L1 に関して角度方向にずれた方向に延びている。シャフト 26 は、ベース 37 に結合されており、シャフト 26 がボア 40 と干渉しないようにベース 37 の半径方向外側面 35 から半径方向外方及び下方に延びている。ヘッド 28 は、タブ 36 及びベース部分 37 を含む環状本体 32 の半径方向内側面 33 から半径方向内方に延びた、ボア 40 における複数の螺旋形のねじ山 41 を有する。例示した実施の形態において、ボア 40 の中心軸線 C1 は、シャフト 26 の長手方向軸線 L1 と交差し、鋭角  $\theta$  を形成している。角度  $\theta$  は鋭角として示されている。つまり、1つの実施の形態によれば、角度は  $0^\circ \sim 90^\circ$ 、例えば  $20^\circ \sim 60^\circ$ 、例えば  $20^\circ \sim 40^\circ$  である。

【0015】

例示した実施の形態において、中心軸線 C1 は、近位端部及び遠位端部 28a, 28b に対して垂直であるが、近位端部及び遠位端部 28a, 28b は、中心軸線 C1 が近位端部及び遠位端部 28a, 28b のうちの一方又は両方に関して非垂直の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。したがって、引き続き図 1 ~ 図 2B を参照すると、第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 28 は、近位端部及び遠位端部 28a, 28b によって形成された中心ヘッド軸線 D1 を形成している。特に、中心軸線 D1 は、近位端部及び遠位端部 28a, 28b に関して垂直な方向に延びている。ボア 40 の中心軸線 C1 は、例示した実施の形態において近位端部及び遠位端部 28a, 28b の間に延びた方向に対して平行に延びているので、軸線 C1 及び D1 は、長手方向で整合させられかつ実質的に一致しており、つまり、シャフト 26 の長手方向軸線 L1 に関して同じ角度  $\theta$  を形成している。言い換えれば、ヘッド 28 の向きは、シャフト 26 に関するボア 40 の角度方向ずれと等しく、シャフト 26 に関して角度方向にずれているが、これに代えて、軸線 C1 及び D1 は望みに応じて角度方向にずれていてよい。

【0016】

内側面 33 は、図 2A 及び図 2B に示したようにボア 40 内に周方向に連続的に延びたねじ山 41 を有することができるが、ヘッド 28 は、中心ボア軸線 C1、ヘッド軸線 D1 及び長手方向軸線 L1 に関して可変角度でヘッド 28 内に第 2 の骨アンカ 24 が取り付けられる択一的な実施の形態により構成することができることを認めることができる。特に、図 2C に示したように、ヘッド 28 は、内側面 33 内へ延びた複数の凹所 51 を有することができる。凹所 51 は、円筒の一部を形成することができる。つまり、第 2 の骨アンカ 24 の対応する部分を収容するよう構成されていることができる。ねじ山 41 は、隣接する凹所 51 の間のコラムに沿って延びている。4つの凹所 51、つまりねじ山 41 の4つのコラムが、互いに関して  $90^\circ$  だけ周方向に等間隔で配置されて示されているが、ヘッド 28 は、図 4D に関して以下で説明するように、第 2 の骨アンカ 24 があらゆる所望の角度でヘッド 28 に挿入されるようにあらゆる数の凹所 51 を有することができることを認めるべきである。

【0017】

ここで図 1 及び図 3 を参照すると、第 2 の骨アンカ 24 は、中心長手方向軸線 L2 に沿って長手方向に延びたシャフト 42 を有する。シャフト 42 は、シャフト 26 の長手方向長さよりも長い、短い、又はこの長手方向長さと同じことができる。シャフト 42 は、長手方向で互いに反対側の、近位若しくは上側の端部 42a と、遠位若しくは下側の端部 42b とをそれぞれ形成している。骨アンカ 24 は、シャフト 42 の近位端部 42a

10

20

30

40

50

に結合されたヘッド44を有する。らせん状のねじ山46は、下に位置する骨に係合するよう構成された近位端部及び遠位端部42a, 42b及びそれらの間の位置においてシャフト42から半径方向に延びている。つまり、シャフト42の実質的に全体にねじ山を設けることができる。ねじ山46は、例示したように近位端部42aから遠位端部42bまで一定の外径OD2を形成しているが、ねじ山46は、これに代えて、骨アンカ22のシャフトに関して上述したように、遠位端部42bから近位端部42aに向かう方向で増大していることができる。外径OD2は、外径OD1よりも大きいか、小さいか、又は外径OD1と実質的に等しいことができる。ねじ山46は、第1の骨アンカ22のねじ山30に関して同じピッチ又は異なるピッチを形成していることができる。

**【0018】**

ヘッド44は、半径方向内側面43と、反対側の半径方向外側面45と、近位若しくは上側の端部44aと、遠位若しくは下側の端部44bとを形成した環状本体48を有する。外側面45は、軸線C2を中心として同心状に延びており、ヘッド44の遠位端部44bから近位端部44aに向かう方向で増大した外径OD3若しくは横断面寸法を有する例示したような円錐台形を形成していることができる。これに代えて、ヘッドは、近位端部及び遠位端部44a, 44bの各々におけるよりも近位端部44aと遠位端部44bとの間の位置においてより大きな直径若しくは横断面寸法を有する例示した球のセグメントのような、望みに応じたあらゆる適切な択一的形状を成すことができる。例示した実施の形態において、中心軸線C2は、シャフト42の長手方向軸線L2に対して平行でありかつこの長手方向軸線L2と一致している若しくは整合させられているが、望まれるならば中心軸線C2が長手方向軸線L2から角度方向にずれていることができることが認められるべきである。

**【0019】**

ヘッド44の遠位端部44bは、シャフト42の近位端部42aに、例示したように直接に、又は第1の骨アンカ22に関して上述したタイプの、ねじ山を有さないネック39を介して間接に、結合されている。ヘッド44は、環状本体48の外側面45から半径方向に延びたらせん状のねじ山50を有する。つまり、第2の骨アンカ24は、例示したようなロッキングスクリューとして提供することができることを認めるべきであるが、第2の骨アンカは、これに代えて、望みに応じて、圧縮スクリュー、釘、リベット、又はそのシャフトが滑らかであるか又はリブが設けられているピンとして提供することができることを認めるべきである。

**【0020】**

ヘッド44は、さらに、近位端部及び遠位端部42a, 42bによって形成された中心軸線D2を形成している。特に、中心軸線D2は、近位端部及び遠位端部44a, 44bに関して垂直な方向に延びている。ヘッド44の中心軸線C2は、例示した実施の形態において近位端部及び遠位端部44a, 44bの間に延びた方向に対して平行に延びているので、軸線C2及びD2は一致している又は整合させられており、つまり、例示した実施の形態における長手方向軸線L2に対して平行でありかつこの長手方向軸線L2と一致している若しくは整合させられている。もちろん、軸線C2及びD2が互いに角度方向にずらされるように近位端部及び遠位端部44a, 44bを幾何学的に構成することができることを認めるべきである。

**【0021】**

ねじ山50は、ヘッド44の遠位端部44bからヘッド44の近位端部44aに向かう方向で増大した外径OD3を形成している。つまり、ねじ山50の外径は、遠位端部44におけるよりも近位端部44aにおいて大きくなっている。ボア40のねじ山41の内径は、遠位端部44bから近位端部44aに向かう方向で増大した内径を形成することができる。これにより、ねじ山50及び41は係合するよう構成されている。もちろん、ねじ山50及び41の外径は、対応する近位端部から遠位端部まで一定であることができることを認めるべきである。

**【0022】**

ここで骨固定システムの組立てを図1及び図4Aから図4Cまでに関して説明する。特に、第1及び第2の骨アンカ22及び24が互いに固定されるように、第1の骨アンカ22のボア40は第2の骨アンカ24を収容するよう構成されている。つまり、使用中、外科医は、下に位置する骨21の目標領域に到達するために切開部を形成する。次いで、ねじ山30が係合し、骨アンカ22を下に位置する骨セグメント21a, 21bのうちの選択された1つに取り付けるように、第1の骨アンカ22が、下に位置する骨21に差し込まれる、例えばねじ込まれる。骨アンカ22及び24のうち的一方又は両方は、セルフタッピング式であり、つまり、切断溝25を有することができるが、又は、ボア21にシャフト26を挿入する前に骨21にボアを予め穿孔することができる。第1の骨アンカ22は、骨セグメント21aのような下に位置するセグメントに十分な深さまで挿入され、ボア40の軸線C1が第2の骨セグメント21bのような第2の下に位置するセグメントの所望の固定位置と整合させられるまで回転させられる。第1の骨アンカ22が、下に位置する骨に固定されると、第2の骨アンカ24は、第1の骨アンカ22のヘッド28を介して、下に位置する骨21に挿入される。第1の骨アンカ22を収容したのと同じ切開部を通して、又は望みに応じて第2の切開部を通して、第2の骨アンカ24を下に位置する骨21に挿入することができる。

10

#### 【0023】

1つの実施の形態において、第1の骨アンカ22は、大腿骨、上腕骨、脛骨、橈骨、尺骨、又は望みに応じたあらゆるその他の骨のような長い骨であることができる下に位置する骨21の第1の骨折したセグメント21aに固定され、第2の骨アンカ24は、下に位置する骨21の第2の骨折したセグメント21bに固定される。例えば、第1の骨アンカ22を患者の大腿骨の骨幹若しくは髄内(intramedullary)部分に固定することができるのに対し、第2の骨アンカ24を患者の大腿骨の骨ヘッド分に固定することができる。これに関して、大腿骨骨折を固定するためにアンカ・イン・アンカ骨固定システム20を使用することができるが、外科医が1つ以上の骨又は骨セグメントを結合することを望むようなその他の外科的手技においても同様に、固定システム20及び固定システムを使用する外科的方法は適用可能である。

20

#### 【0024】

引き続き図1及び図4Aから図4Cまでを参照すると、図4Bに示したように、シャフト42をボア40に直線的に差し込むことができるように、ねじ山46の外径OD2は、第1の骨アンカ22のヘッド28を貫通したボア40の内径よりも小さい。これに代えて、骨アンカ24がそこで回転させられるときにねじ山46がヘッド28のねじ山41と係合することができるように外径OD2を寸法決めすることができる。上述のように、ヘッド44の雄ねじ山50は、ヘッド28の雌ねじ山41と係合するよう構成されている。したがって、シャフト42の遠位端部42bが骨21に係合するか又はねじ山41及び50に係合するまで、第1の骨アンカ22のシャフト42をボア40に差し込むことができる。

30

#### 【0025】

次いで、第1及び第2の骨アンカ22及び24が互いにロックされるように、シャフト42を骨21内へ長手方向に前進させ、かつ骨内へのシャフト42の前進と同じ速度でヘッド44を第1の骨アンカ22のヘッド28内へ長手方向に前進させるために、骨アンカ22及び24を互いに対して回転させることができる。つまり、第1の骨アンカ22を下に位置する骨21に対して押し付けることなく、第2の骨アンカ24を第1の骨アンカ22に取り付けることができる。これに代えて、ヘッド28に対するヘッド44の係合が第1の骨アンカ22を下に位置する骨22に対して押し付けるように、ヘッド44がねじ山を有さないことができ、かつヘッド28の内面33がねじ山を有さないことができる。ヘッド44の半径方向内側面43は、ヘッド44をヘッド28内で回転させるためのねじ回し器具によって係合することができる六角形又はあらゆる択一的に成形された構造を形成することができる。択一的に又は付加的に、第1の骨アンカ22が第2の骨アンカ24に対して回転するのを防止するために、保持タブ36の間に配置されたスロット38に、工

40

50

具を挿入することができる。

【0026】

概して、第2の骨アンカ24は、ねじ山41及び50に係合する前に、下に位置する骨21に係合する。第2の骨アンカ24のヘッド44の遠位端部44bが第1の骨アンカ22のヘッド28の近位端部28aに係合する時、保持タブ36は半径方向外方へ撓むことができる。第1及び第2の骨アンカ22及び24が完全に係合させられると、第2の骨アンカ24のヘッド44が第1の骨アンカ22のヘッド28内に嵌合させられ、ヘッド44の近位端部44aはヘッド28の近位端部28aと実質的に同一平面になる。第1の骨アンカ22のシャフト26が下に位置する骨21に関して斜めに延びているのに対し、第2の骨アンカのシャフト42は下に位置する骨21に関して実質的に垂直に延びているが、

10

【0027】

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、髄内釘又はスクリュー、椎間インプラント、椎弓根スクリュー又は同様のもののような補助的な骨固定部材の開口にヘッド28をロックする時に特定の効果を有する。ヘッド28は、択一的に、ヘッドの近位端部及び遠位端部28a, 28bとその間において周方向に連続的であることができることを認めるべきである。

【0028】

この形式において、互いに内外にロックされると、骨アンカは、長手方向軸線L1及びL2と、シャフト24と42との間（例えばシャフト24及び42の末端部の間）に延びた方向とによって規定された安定した三角形の耐荷平面Pを形成する。三角形の耐荷平面Pは、より大きな力に耐えることができ、骨内での骨アンカの沈下又は移動を防止する。すなわち、骨アンカ22及び24が互いに関して角度づけられているので、例えば、各々の骨アンカは、例えば、骨アンカを下に位置する骨21から引き出す傾向がある、他方の骨アンカに加えられる長手方向の力による骨における移動に抵抗する。この形式において、アンカ・イン・アンカ骨固定システム20は、例えば、プレート、髄内釘又はスクリュー、椎間インプラント又は同様のもののようなより小さな補助固定装置が、予想される荷重に耐えるために、骨アンカ22及び24のような多数の骨アンカを外科医が挿入することを可能にしながら使用されることを可能にする。

20

【0029】

ここで図4Dを参照すると、第2の長手方向軸線L2が中心ボア軸線C1と、ヘッド軸線D1と、第1の長手方向軸線L1とに関して可変角度を形成するように、図2Cに示されたヘッド28は第2の骨アンカがヘッド28に取り付けられることを許容する。特に、骨アンカ24の第1の部分が凹所のうちの1つに配置され、かつ第1の部分に関して遠位である骨アンカの第2の部分が、骨アンカ24の第1の部分が通って配置された凹所とは反対側の、凹所のうちの別の1つに配置されるように、第2の骨アンカ24をボア40に挿入することができる。例示した実施の形態において、一部分において、ヘッド軸線D2、ひいては長手方向軸線L2が、ヘッド44の近位端部が通って配置された凹所とは反対側の凹所のうちの別の1つに向かう方向に中央ボア軸線C1に関して角度方向にずらされるように、ヘッド44の近位端部が凹所のうちの1つに配置されるように、ヘッド44が

30

40

【0030】

ねじ山50のねじ山ピッチは、一方の端部（例えば近位端部）から他方の端部（例えば遠位端部）までのアンカ24の中心軸線に沿って測定された場合、狭い - 広い - 狭いと変化することができる。このねじ山プロファイルは、引用したことによりその開示内容の全体が本明細書に記載されたものとして本明細書に組み込まれる2009年1月9日に出願された米国特許出願第11/971359号明細書に記載されるように、選択された角度に

50

かわらず雌ねじ山 4 1 との同じ接触程度を維持しながら角度範囲内で選択可能な角度でアンカ 2 4 がボア 4 0 に係合することを許容する。つまり、角度の許容可能な範囲内の中心ボア軸線 C 1 に対するアンカ 2 4 の角度は、ねじ山 4 1 とのねじ山 5 0 の係合に影響しない。

#### 【 0 0 3 1 】

以下に説明するように、アンカ・イン・アンカ骨固定システムは、長骨の用途、肩プロテーゼ、脊椎用途において使用することができ、骨アンカが下に位置する骨セグメントに直接に固定される独立型固定のために使用することができるか、又は骨プレート、髄内釘又はスクリュー、椎間インプラント、椎間スペースのような 1 つ以上の補助固定装置又はペディクルスクリュー、肩プロテーゼのようなその他の脊椎インプラントを有することができる。つまり、ここに記載されたタイプのアンカ・イン・アンカ固定システムは、2 つ以上の骨又はセグメントを固定するために長骨の骨折固定において使用することができ、椎間関節又は椎弓形成術固定手順において脊椎において、及び肩プロテーゼにおいて使用することができる。ここに記載されたアンカ・イン・アンカシステムのうちのいずれも、特に注意されない限り、特に特定された手順及び / 又は用途に限定されることは意図されていないことに注意すべきである。

#### 【 0 0 3 2 】

例えば、ここで図 5 及び図 6 A から図 6 F までを参照すると、患者の身体における 1 つ以上の長骨又は骨断片の固定のために構成されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 2 3 を形成するために骨プレート 5 2 のような補助固定装置と組み合わせて、1 つ以上のアンカ・イン・アンカ骨固定システム 2 0 を使用することができる。つまり、固定アセンブリ 2 3 は、補助固定装置に結合されるよう構成された、少なくとも 1 つ、例えば複数のアンカ・イン・アンカ骨固定システムを有する。固定システム 2 0 及び 1 2 0 のうちの一方又は両方に関して固定アセンブリ 2 3 の様々な実施の形態が示されているが、そうでないことが指示されない限り、一方又は両方の固定システム 2 0 又は 1 2 0 を補助固定装置に結合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部材は、そうでないことが示されない限り、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、同種移植片骨及び同様のものを含むがこれらに限定されない、技術分野において周知のあらゆる適切な生体適合性材料から製造することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

骨プレート 5 2 は、望みに応じて構成することができ、骨に面した内面 5 3 と、反対側の外面 5 5 とを形成した細長い平坦なプレート本体 5 4 を有する。1 つ以上、例えば複数の骨固定開口 ( 例示したように一対の開口 5 6 ) が、プレート本体 5 4 の内面 5 3 及び外面 5 5 に対して垂直に延びた中心軸線 A に沿ってプレート本体 5 4 を貫通している。つまり、プレート本体 5 4 は、開口 5 6 の間に配置されかつ骨セグメント 2 1 , 1 2 b を分離した骨折部 F を跨ぐよう構成された中央プレート部分 5 7 を形成している。プレート本体 5 4 は、例示したように平坦であることができるが、行われる骨固定のタイプに応じて、下に位置する骨に部分的に又は完全に従うように望みに応じて湾曲又は成形されていることができる。

#### 【 0 0 3 4 】

開口 5 6 は、ヘッド 2 8 の外側半径面 3 5 の輪郭に合致する球形又はさもなければ凹面状の内面 5 8 を有する。各々のヘッド 2 8 が、対応する開口 5 6 に配置され、ボア 4 0 の中心軸線 C 1 が、対応する開口 5 6 の中心軸線 A と一致し、シャフト 2 6 の長手方向軸線 L 1 が、開口 5 6 の軸線 A に関して角度 を形成する方向にプレート 5 2 から延びるように、複数の第 1 の骨アンカ 2 2 が骨プレート 5 2 に取り付けられている。シャフト 4 2 が軸線 A に沿ってプレート 5 2 から延びるように、第 2 の骨アンカ 2 4 は、上述の形式で第 1 の骨アンカ 2 2 に固定されている。

#### 【 0 0 3 5 】

ここで骨プレート 5 2 を下に位置する骨セグメント 2 1 a , 2 1 b に取り付けする方法を図 6 A から図 6 E までを参照して説明する。特に、第 1 の骨アンカ 2 2 は骨セグメント 2

10

20

30

40

50

1 aに挿入され、第2の骨アンカ2 4は骨セグメント2 1 bに挿入される。骨セグメント2 1 a, 2 1 bを骨折部Fの互いに反対の側に配置することができる。ヘッド2 8が骨プレート5 2の開口5 6に挿入されるために構成されるように角度を成して、第1の骨アンカ2 2を骨セグメント2 1 a, 2 1 bに挿入することができる。1つの実施の形態によれば、ボア4 0の中心軸線C 1が、実質的に鉛直に向けられるまで、又は第2の骨アンカが挿入される骨セグメントの表面に対して実質的に垂直に向けられるまで、骨アンカ2 2は、下に位置する骨セグメント2 1, 2 1 bのうち的一方において回転させられる。第2の骨アンカ2 4は、第1の骨アンカ2 2と同じ骨セグメントに挿入することができるが、骨折部によって第1の骨アンカ2 2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。骨アンカ2 2が、下に位置する骨セグメント2 1 a, 2 1 bに直接挿入されるように、ねじ山3 0はセルフタッピング式であることができる。これに代えて、下に位置する骨セグメント2 1 a, 2 1 bに所望の角度方向の向きで案内ボアを穿孔することができる、この予め穿孔された案内ボアに骨アンカ2 2が挿入される。

10

## 【0036】

図6 Aに示したように、骨アンカ2 2が、下に位置する骨セグメント2 1 a, 2 1 bに所望の深さまで挿入されると、外科医は、骨プレート5 2を、予め挿入された第1の骨アンカ2 2に作用的に結合してよい。特に、骨プレート5 2は、図6 Bに示したように骨アンカ2 2の上方に配置され、開口5 6が、対応するヘッド2 8を収容するように、骨アンカ2 2まで降ろされる。ヘッド2 8と開口5 6との係合面が整合させられるまで、保持タブ3 6は半径方向内方へ押し込まれ、これにより、プレート5 2は、図6 Cに示したように骨アンカ2 2が下に位置する骨に固定された後、各々の骨アンカ2 2のヘッド2 8に"スナップ結合"又は"クリック結合"させられる。これに関して、骨プレート5 2が骨アンカヘッド2 8と係合させられると、外科医には、触覚フィードバックが提供される。

20

## 【0037】

ヘッド2 8が開口5 6に配置されると、ヘッド2 8の凸面状の外面3 5と、開口5 6の対応する内面とが、骨アンカ2 2を、骨プレート5 2に対して多軸的に回転させる。言い換えれば、第2の骨アンカ2 4がヘッド2 8のボア4 0を通して、下に位置する骨内へ通過することができる限り、骨アンカ2 2を開口5 6内にあらゆる所望の角度方向の向きで挿入することができる。望まれるならば骨セグメントに対するプレート5 2の押し付けを提供するために、第1の骨アンカ2 2を、下に位置する骨に挿入することができる。

30

## 【0038】

次いで、図6 Dを参照すると、第2の骨アンカ2 4は、各々の第1の骨アンカ2 2のヘッド2 8と、各々の下に位置する骨セグメント2 1 a, 2 1 bとに挿入される。特に、シャフト4 2の遠位端部4 2 bが骨2 1に係合するか又はねじ山4 1及び5 0に係合するまで、第1の骨アンカ2 2のシャフト4 2はボア4 0を通して直線的に差し込まれる。第2の骨アンカ2 4のシャフト4 2は、骨プレート5 2に対して実質的に垂直な方向に延びることができることを認めるべきである。通常、ねじ山4 1及び5 0に係合する前にシャフト4 2が下に位置する骨2 1に係合する。プレート5 2がヘッド2 8に固定された時にシャフト2 6の近位端部2 6 aがプレート4 2と干渉しないように、プレート本体5 4の鉛直方向厚さはヘッド2 8の鉛直方向高さよりも小さい。

40

## 【0039】

次いで、図6 Eに示したように第1及び第2の骨アンカ2 2及び2 4が互いにロックされるまで、ヘッド2 8から延びたねじ山5 0が、ヘッド4 4から延びたねじ山4 1と係合するように、第2の骨アンカ2 4のシャフト4 2を骨2 1内へ長手方向に前進させかつヘッド4 4を第1の骨アンカ2 2のヘッド2 8内へ長手方向前進させるために、骨アンカ2 4を回転させることができる。つまり、第1の骨アンカ2 2のシャフト2 6は、骨プレート5 2及び下に位置する骨2 1に対して斜めに延びており、かつ第2の骨アンカ2 4のシャフト4 2は、骨プレート5 2及び下に位置する骨2 1に対して垂直に延びているが、両シャフト2 6及び4 2は、択一的に、骨プレート5 2（及び下に位置する骨2 1）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。

50

## 【 0 0 4 0 】

第2の骨アンカ24のヘッド44の遠位端部44bが、第1の骨アンカ22のヘッド28の近位端部28aと係合する時、保持タブ36は、開口56の内面58に当接するように半径方向外方へ撓み、これにより、プレートに対して第1の骨アンカ22の位置を固定する摩擦ばめを生ぜしめる。言い換えれば、第2の骨アンカ24が第1の骨アンカ22と係合する時、ヘッド28は骨プレート52に当接するように拡張する。特に、ヘッド44の外表面45は、遠位端部44bから近位端部44aに向かう方向で半径方向外方にテーパすることができる。したがって、ボア40内への第2の骨アンカ24の挿入は、開口56の内面58に当接するように第1の骨アンカ22のヘッド28を拡張させる。

## 【 0 0 4 1 】

さらに、上述のように、第1の骨アンカ22が第2の骨アンカ24を収容した時に骨アンカ22及び24が互いに係合し、これにより、第2の骨アンカ24を第1の骨アンカ及びさらには骨プレート52に固定するように、骨アンカヘッド28の半径方向内側面33及び骨アンカヘッド44の半径方向外側面45の両方にねじ山が設けられている。つまり、使用時には、アンカ・イン・アンカ骨固定システム20は、骨プレート52に非平行の第2の骨アンカをロックするために、拡張可能なヘッド28を有する第1の骨アンカ22と、ロッキング圧縮スクリュ機構とを有する。したがって、骨プレートを下に位置する骨セグメントに固定するために1つの骨アンカを各々の開口に収容する骨プレートに関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に、骨固定システム20は、比較的小さなプレート面積における2つの非並行の骨アンカの配置を許容する。骨アンカのうちの一方（例示したように第1の骨アンカ22）は第2の骨アンカ24の鉛直方向に対して角度方向にずらされているので、さもなければ骨21における移動を生ぜしめる第2の骨アンカに加えられる長手方向の力は、第1の骨アンカ22のシャフト26に伝達され、これは、骨アンカ24を下に位置する骨21から引き出す傾向がある長手方向の力に抵抗する。

## 【 0 0 4 2 】

これに代えて、シャフトを下に位置する骨に固定するために、骨プレート52を骨セグメント21a, 21bに当てつけて配置することができ、シャフト26を開口56に挿入することができる。この択一的な実施の形態において、骨アンカ20は、下に位置する骨に所望の深さまで挿入され、プレート52はヘッド28に当接するように持ち上げられる。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内へ著しく延びていると、プレートがヘッド28を超えて持ち上げられる時に、タブ36は半径方向内方へ押し付けられることができる。これに代えて、1つの周方向外側端部（図7及び図8におけるスロット138を参照）のみにおいて分離された一対のタブ36を形成するために、ヘッド28は、ヘッド28を鉛直方向に貫通した1つのスロット38を有することができる。これに代えて、開口56がヘッド28に容易に嵌合するように、第1の骨アンカ22のヘッド28の外表面35は、実質的に直線的に、例えば長手方向に延びることができる。ヘッド44がヘッド28内に固定されると、上述の形式で半径方向外側面45は骨プレート52に当接するように半径方向外方へ拡張し、これにより、骨アンカ22及び24を骨プレート52に固定する。

## 【 0 0 4 3 】

1つの実施の形態によって構成された第1及び第2の骨アンカ22及び24によって骨固定システム20及び骨固定アセンブリ23が例示及び説明されたが、骨固定システム及びアセンブリを多くの択一的な実施の形態により提供することができることが構想されており、この場合、第1及び第2の骨アンカが、1つの下に位置する構造物、下に位置する構造物の複数のセグメント、又は様々な異なる構造物に結合されるように、第1の骨アンカのヘッドに形成されたボアを第2の骨アンカが貫通する。

## 【 0 0 4 4 】

例えば、ここで図7Aから図7Cまでを参照すると、アンカ・イン・アンカ固定システム120が例示されており、この場合、上記で説明された固定システム20の同じ要素に

10

20

30

40

50

対応する参照符号に100が加えられている。つまり、固定システム120は、第1の若しくは主骨アンカ122と、第1の骨アンカ122のヘッド128に收容された第2の若しくは補助骨アンカ124を有する。第2の骨アンカ124は、第2の骨アンカ24に関して上述したように構成されているのに対し、第1の骨アンカ122は、ヘッド128がシャフト126に対して平行に向けられるよう構成されている。

【0045】

特に、シャフト126がヘッド128に関して中心に配置されかつヘッド128から長手方向下方へ延びるように、シャフト126の近位端部126aはヘッド128の遠位端部128bに取り付けられている。つまり、近位端部及び遠位端部128a, 128bに関して垂直に延びた中心軸線D1は、シャフト26の長手方向軸線L1に対して平行でありかつこの長手方向軸線L1と一致する。もちろん、シャフト126はヘッド128の中心軸線D1からずれていることができることを認めるべきである。ボア140は、シャフト126の長手方向軸線L1と、ヘッド128の近位端部及び遠位端部128a, 128bに対して垂直に延びた中心軸線D1との両方に対して角度方向にずらされた中心軸線C1に沿って、ヘッド128を貫通している。特に、ボア140の中心軸線C1は、長手方向軸線L1及び中心軸線D1に対して鋭角を形成している。つまり、角度は0°~90°、例えば40°~60°である。ヘッド128は、骨アンカ22のヘッド28に関して上述したタイプの保持タブを有することができるか、又はヘッド128は、図7Aに示したように、近位端部及び遠位端部128a, 128bにおいて及びこれらの間において周方向に連続的であることができる。

【0046】

ここで図8Aも参照すると、固定システム120は、例えば、外傷性負荷の結果として生じる場合がある長骨の"パタフライ式"骨折固定手順において2つ以上の骨セグメントを互いに結合するための自立型システムとして使用することができる。例示したように、第1及び第2の骨アンカ122及び124が互いに固定され、かつ下に位置する骨21にも固定されるように、第1の骨アンカ122のボア140は第2の骨アンカ124を收容する。つまり、使用中、外科医は、下に位置する骨21の目標領域にアクセスするための切開部を形成する。次いで、ねじ山130が係合しかつ骨アンカを下に位置する骨21に取り付けるように、第1の骨アンカ122が、下に位置する骨21又は骨セグメント21a内へ駆動される、例えばねじ込まれる。

【0047】

第1の骨アンカ22は、骨セグメント21aのような下に位置するセグメント内へ十分な深さに挿入され、ボア140の軸線C1が、第2の骨セグメント21bのような第2の下に位置するセグメントの所望の挿入位置と整合させられるまで、回転させられる。これに関して、第1の骨アンカ122は、下に位置する骨21によって形成される平面に対して垂直な方向で骨セグメント21aに挿入することができるか、又は下に位置する骨21によって形成される平面に対して垂直な方向に対して角度方向にずれた方向で挿入することができる。

【0048】

軸線C1が第2の骨アンカ124のための目標位置と整合させられるように第1の骨穴122が下に位置する骨に固定されると、第2の骨アンカ124は、第1の骨アンカ122のヘッド128を通して、セグメント21bのような下に位置する骨21に挿入される。第2の骨アンカ124は、第1の骨アンカ122を收容したのと同じ切開部を通して、又は望みに応じて第2の切開部を通して、下に位置する骨21に挿入することができる。つまり、第1の骨アンカ122は、例えば断片化された長骨セグメント21aに挿入することができる一方で、第2の骨アンカ124は、例えば断片化されていない長骨セグメント21bに挿入することができ、これにより、断片化された骨セグメント21aを、断片化されていない骨セグメント21bに固定する。例示したように、第1及び第2の骨アンカ122及び124のシャフト126及び142はそれぞれ、下に位置する骨21に対して斜めに延びているが、シャフトのうち的一方は、択一的に、上述の形式において、下に

10

20

30

40

50

位置する骨に対して実質的に垂直に延びていることができる。

【 0 0 4 9 】

固定システム 1 2 0 は、自由に浮動する骨セグメントを長骨に固定するために使用されるものとして例示及び説明されているが、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムは、頭蓋、顔、手、足、骨盤などを含むがこれらに限定されない、身体他の部分における骨断片をも固定するために使用することもできることを認識すべきである。ここに記載されたタイプのアンカ・イン・アンカ固定システムは、1つの断片を別の断片に（例えば1つの骨断片を別の骨断片に）、又は1つの構造を別の構造に（例えば1つの骨を別の骨に）固定するために使用することもできる。

【 0 0 5 0 】

アンカ・イン・アンカ骨固定システムは、予期される荷重に耐えるために、骨アンカ 1 2 2 及び 1 2 4 のような多数の骨アンカを外科医が挿入することを可能にしながら、例えばプレート、髄内釘又はスクリュー、椎間インプラントなどのようなより小さな補助的な固定装置が使用されることを可能にすることも認識されるであろう。さらに、互いに内外にロックされると、骨アンカは、安定した三角形の耐荷平面 P を形成し、これにより、より大きな力にさらに耐えることができ、沈下及び移動を回避することができる。つまり、骨アンカ 1 2 2 及び 1 2 4 は互いに角度づけられているので、各々の骨アンカは、例えば骨アンカを下に位置する骨 2 1 から引き出す傾向がある、他方の骨アンカに加えられる長手方向の力による、骨における移動に抵抗する。

【 0 0 5 1 】

ここで図 7 A ~ 図 7 C 及び図 8 B、図 8 C を参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 2 3 は、択一的に又は付加的に、概して骨固定システム 2 0 に関して上述した形式で、患者の身体における1つ以上の長骨又は骨断片の固定のために構成された骨プレート 1 5 2 のような補助的な固定装置と組み合わせた、1つ以上のアンカ・イン・アンカ骨固定システム 1 2 0 を有することができる。特に、複数の第 1 の骨アンカ 1 2 2 は、各々のヘッド 1 2 8 が対応する開口 1 5 6 に配置されるように、骨プレート 1 5 2 に取り付けられている。取り付けられると、シャフト 1 2 6 は、長手方向軸線 L 1 が、対応する開口 1 5 6 の中心軸線 A に対して実質的に平行でかつこの中心軸線 A と一致する方向に延びるように、プレート 1 5 2 から下方へ延び、ボア 1 4 0 の中心軸線 C 1 は、中心軸線 A に対して角度  $\theta$  を形成する。したがって、シャフト 1 2 6 は、骨プレート 1 5 2 に対して実質的に垂直な方向に延びることを認識すべきであるが、シャフト 1 2 6 は、択一的に、骨プレート 1 5 2 に対して垂直でない角度を形成することができることを認識すべきである。

【 0 0 5 2 】

第 1 の骨アンカ 1 2 2 が、中心軸線 C 1 が第 2 の骨アンカ 1 2 4 の目標位置と整合させられるように位置決めされると、第 2 の骨アンカ 1 2 4 は、上述の形式で第 1 の骨アンカ 1 2 2 に固定され、この場合、シャフト 1 4 2 は、中心軸線 C 1 と一致する方向にプレート 1 5 2 から下方へ延び、これにより、軸線 A に対して角度  $\theta$  を形成する。図 8 B 及び図 8 C に示したように、スロット 1 3 8 によって分離された一对の保持タブ 1 3 6 を形成するために、スロット 1 3 8 はヘッド 1 2 8 を鉛直方向に貫通している。したがって、上述の形式でヘッド 1 2 8 をプレート 1 5 2 に対してロックするために、テーパしたヘッド 1 4 4 は、ヘッド 1 2 8 を、開口 1 5 6 の内面に当接するように、半径方向外方へたわませる。つまり、第 1 の骨アンカ 1 2 2 のシャフト 1 2 6 は、骨プレート 1 5 2 及び下に位置する骨 2 1 に対して垂直に延びており、第 2 の骨アンカ 1 2 4 のシャフト 1 4 2 は、骨プレート 1 5 2 及び下に位置する骨 2 1 に対して斜めに延びているが、両シャフト 1 2 6 及び 1 4 2 は、骨プレート 1 5 2 及び下に位置する骨 2 1 に対して斜めに延びることができることを認識すべきである。

【 0 0 5 3 】

これに代えて、骨プレート 1 5 2 を骨セグメント 2 1 a , 2 1 b に当て付けて配置することができ、シャフトを下に位置する骨に固定する前にシャフト 1 2 6 を開口 1 5 6 に挿入することができる。この代替的な実施の形態において、ヘッド 1 2 8 は骨プレート 1 5

10

20

30

40

50

2の開口156内に挿入される。ヘッド144がヘッド128に結合されると、半径方向外側面145は、上述の形式で骨プレート152に当接するように半径方向外方へ拡張し、これにより、骨アンカ122及び124を骨プレート152に確実に固定する。

【0054】

さらに、骨アンカ22, 24, 122及び124は、ねじ山がシャフトの全体に沿って、例えばシャフトの近位端部及び遠位端部において及びそれらの間に延びている特定の例示された実施の形態に従って説明されているが、これに代えて、ここに記載された骨固定システムのうちのいずれかと組み合わせて使用される骨アンカを構成することができる。

【0055】

例えば、図9A及び図9Bを参照すると、第1の骨アンカ122は、上述の形式においてシャフト126の全長に沿ってシャフト126から半径方向に延びておりかつヘッド128からも半径方向に延びていてこれによりロッキングスクリュを提供する複数のねじ山130を有するものとして例示されている。ヘッド128から延びたねじ山130は、第1の骨アンカ122を骨プレート152にさらに固定するために、開口156の内面158から半径方向に延びた相補的なねじ山183と係合するように構成されている。つまり、第1の骨アンカ122は、骨プレート152にねじ山により結合され、第2の骨アンカ124は、第1の骨アンカ122にねじ山により結合される。

【0056】

この形式において、第1の骨アンカ122は、開口156を通して下に位置する骨に挿入され、シャフト126は、骨アンカ122を骨プレート152に固定するために、ヘッド128から延びたねじ山130が内面158におけるねじ山に係合するように、まず開口156を通して挿入される。これに関して、ヘッド128とボア156とのねじ山による係合は、骨プレート152に対する第1の骨アンカ122の角度位置を固定し、これにより、第2の骨アンカヘッド144は、上述の形式でヘッド128を内面158に当て付けるように拡張させる必要がない。さらに、ヘッド128と骨プレート152とのねじ山による係合により、骨アンカ122及び124は、プレート152を下に位置する骨に対して押し付けることなくプレート152を下に位置する骨に取り付けることができる。

【0057】

骨プレート52は、固定システム20を介して下に位置する骨に取り付けられるものとして例示されており、かつ骨プレート152は、固定システム120を介して下に位置する骨21に取り付けられるものとして例示及び説明されているが、骨プレート52及び152のうちのいずれかを下に位置する骨21に取り付けるために、1つ以上の固定システム20及び120を組み合わせて使用することができることを認識すべきである。

【0058】

固定システム120が、自立型構造体(つまり補助的な固定装置を備えない)として提供されているか、又は固定アセンブリ23を提供するために骨プレート152のような補助的な固定装置と組み合わせて提供されているかに拘わらず、第2の骨アンカ124と第1の骨アンカ122とのねじ山による係合により、第2の骨アンカ124のヘッド144は第1の骨アンカ122のヘッド128内に沈められ、これにより、低い輪郭を提供しかつ固定システム120に関連した外傷を最小限に減じるために、ヘッド128の近位端部128aは実質的に面一になる。

【0059】

これに代えて、図10Aを参照すると、シャフト126に沿って部分的にのみ延びたねじ山130を有する第1の骨アンカ122を提供することができる。例示したように、シャフト126の近位端部126aが滑らかでありかつねじ山を有さないように、ねじ山130はシャフトの遠位端部126bから半径方向に延びている。これに代えて、骨アンカ122は、周囲の骨に係合しかつ骨内での骨アンカ122の移動に抵抗する、近位端部126aから半径方向に延びた1つ以上の固定リップを有することができることを認識すべきである。第2の骨アンカ124は、同様に、シャフトの近位端部142aがねじ山を有さないように、シャフト142に沿って部分的にのみ延びており、特にシャフト142の遠

10

20

30

40

50

位端部 1 4 b から半径方向に延びているねじ山 1 3 0 を有することができることをさらに認識すべきである。ねじ山は、付加的に又は択一的に、上述の形式においてヘッド 1 2 8 及び 1 4 4 から延びていることができる。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 B を参照すると、シャフト 2 6 に沿って部分的にのみ延びたねじ山 3 0 を有する第 1 の骨アンカ 2 2 を提供することができる。例示したように、シャフト 2 6 の近位端部 2 6 a が滑らかでありかつねじ山を有さないように、ねじ山 3 0 はシャフト 2 6 の遠位端部 2 6 b から半径方向に延びている。周囲の骨に係合しかつ骨内での骨アンカ 2 2 の移動に抵抗する、近位端部 2 6 a から半径方向に延びた 1 つ以上の固定リップを有することができることを認識すべきである。第 2 の骨アンカ 2 4 は、同様に、シャフトの近位端部 4 2 a がねじ山を有さないように、シャフト 4 2 に沿って部分的にのみ延びた、特にシャフト 4 2 の遠位端部 4 2 b から半径方向に延びたねじ山 4 6 を有することができることをさらに認識すべきである。ねじ山は、付加的に又は択一的に、上述の形式でヘッド 2 8 及び 4 4 から延びていることができる。

【 0 0 6 1 】

これに代えて、骨アンカ 2 2 , 2 4 , 1 2 2 及び 1 2 4 のうちの 1 つ以上から全てまでは、完全にねじ山が設けられたシャフト、部分的にねじ山が設けられたシャフト、又はねじ山が全く設けられていない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識すべきである。例えば、図 1 1 A ~ 図 1 1 C は、シャフト 2 6 及び 4 2 が択一的な実施の形態に従って構成された骨アンカ 2 2 及び 2 4 を有するような固定システム 2 0 の例としての実施の形態を例示しているが、骨アンカ 1 2 2 及び 1 2 4 を、骨アンカ 2 2 及び 2 4 に関して例示及び説明したように構成することができる。

【 0 0 6 2 】

例えば、図 1 1 A を参照すると、第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 には、図 1 に関して上述したように全体に沿ってねじ山が設けられているが、第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 は、ねじ山が設けられていない釘、リベット又はねじ山が設けられていないピンを形成するためにねじ山を有していない。このようなねじ山が設けられていない骨アンカの使用は、固定システム 2 0 又は 1 2 0 が海面骨における固定のために使用される用途において特に有効であることができる。ねじ山が設けられていない骨アンカ 2 4 は、シャフト 4 2 から半径方向に突出した 1 つ以上のロッキング歯 4 7 を有することができることを認識すべきである。歯 4 7 は、シャフト 4 2 の周囲にねじらせんパターンを形成することができるが、骨アンカ 2 4 が下に位置する骨に打ち込まれることも許容する。ヘッド 4 4 の半径方向外側面 3 4 は、遠位端部 4 4 b から近位端部 4 4 a に向かう方向で半径方向外方に拡開している。したがって、上述の形式において第 1 の骨アンカ 2 2 が下に位置する骨に取り付けられると、第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 は第 1 の骨アンカのヘッド 2 8 に挿入され、引き続き、下に位置する骨に打ち込まれる。ヘッド 4 4 がヘッド 2 8 に挿入されながら、外側面 4 5 は、上述のように固定部材 2 2 をプレート 5 2 にロックするために保持タブ 3 6 を半径方向外方へたわませる。

【 0 0 6 3 】

ここで図 1 1 B を参照すると、第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 には、図 1 に関して上述したように全体に沿ってねじ山が設けられているが、第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 は、ねじ山が設けられていない釘、リベット又はねじ山が設けられていないピンを形成するためにねじ山を有さない。シャフト 2 6 は、図 1 1 A に示したように実質的に一定の直径を有することができるか、又は外径は、シャフトの長さに沿って異なることができる。例えば、例示したように、シャフト 2 6 の近位端部 2 6 a は、シャフト 2 6 の遠位端部 2 6 b における外径よりも大きな外径を形成することができる。ねじ山が設けられていない骨アンカ 2 2 は、シャフト 2 6 から半径方向に突出した 1 つ以上のロッキング歯を有することができることを認識すべきである。したがって、第 1 の骨アンカ 2 2 を下に位置する骨に打ち込むことができ、骨プレート 5 2 を、上述の形式で骨アンカ 2 2 のヘッド 2 8 に取り付けることができる。次いで、第 2 の骨アンカ 2 4 を下に位置する骨に挿入する

ことができ、ヘッド 4 4 を、上述の形式で第 1 の骨アンカ 2 2 のヘッド 2 8 に取り付けることができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、これに代えて、図 1 1 C に例示したように、両骨アンカ 2 2 及び 2 4 のシャフト 2 6 及び 4 2 は、ねじ山を有さないことができる。シャフト 2 6 及び 4 2 のうちの一方又は両方は、長さに沿って一定の外径を有することができるか、長さに沿って異なる外径を有することができる。例えば、シャフト 2 6 の近位端部 2 6 a は、シャフト 2 6 の遠位端部 2 6 b の外径よりも大きな外径を有する。操作中、第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 を下に位置する骨に打ち込むことができ、骨プレート 5 2 を上述の形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 2 4 のシャフト 4 2 を、ヘッド 2 8 に挿入し、図 1 1 A に関して上述した形式で、ヘッド 4 4 がヘッド 2 8 内に嵌合するまで、下に位置する骨内に駆動することができる。

10

【 0 0 6 5 】

アンカ・イン・アンカ骨固定システム 2 0 及び 1 2 0 は、長骨固定を提供するよう構成された細長いプレートと組み合わせて説明されているが、これに代えて、ここに記載されたタイプのアンカ・イン・アンカ骨固定システムは、あらゆる適切な寸法及び形状の骨プレートを含むことができることを認識すべきである。例えば、図 1 2 を参照すると、2 0 が加えられた、骨プレート 5 2 の同一の要素に相当する参照符号を有する、骨プレート 2 5 2 が例示されている。したがって、プレート 2 5 2 は、下に位置する長骨に対して平行に伸びるように構成された第 1 の長手方向に細長いセクション 2 5 4 a と、第 1 の細長いセクション 2 5 4 a の一方の端部に配置されかつ第 1 の細長いセクション 2 5 4 a に対して垂直な方向に細長い、横方向に細長い第 2 のセクション 2 5 4 b とを有するプレート本体 2 5 4 を有する。つまり、プレート 2 5 2 は、第 2 の細長いセクション 2 5 4 b が下に位置する長骨に対して概して垂直に伸びるように、T 字形である。プレートセクション 2 5 4 a , 2 5 4 b は、さらに、長骨に合致するように湾曲させることができる。

20

【 0 0 6 6 】

長手方向に間隔を置いて配置された複数の開口 2 5 6 a は、第 1 のプレートセクション 2 5 4 a を貫通しており、横方向に間隔を置いて配置された複数の開口 2 5 6 b は、第 2 のプレートセクション 2 5 4 b を貫通している。1 つの実施の形態において、T 字形の骨固定プレートは、長手方向で複数の開口 2 5 6 a と複数の開口 2 5 6 b との間に配置された骨折部を有する頸骨に取り付けられるよう構成されていることが構造されている。固定システム 2 0 及び 1 2 0 のうちの一方又は両方を、開口 2 5 6 a , 2 5 6 b のうちの 1 つ以上から全てまでに挿入することができる。例示したように、固定システム 2 0 は、骨プレート 5 2 に関して上述した形式で開口 2 5 6 a , 2 5 6 b に挿入される。第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 を、望みに応じてあらゆる角度方向に整合させることができ、かつ上に配置された骨セグメントを通り、骨折部を通り、反対側の骨折した骨セグメント内へ伸びるために十分に長く構成することができることを認識することができる。

30

【 0 0 6 7 】

ここで図 1 3 A ~ 図 1 3 C を参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 2 3 は、一方又は両方の固定システム 2 0 及び 1 2 0 と、長骨固定において使用するための髓内釘、スクリュー、又はロッド 7 0 ( 集会的にここでは "ロッド" と称される ) として提供された補助的な固定装置とを有することができる。技術分野において一般的に理解されているように、髓内ロッド 7 0 は、固定される長骨の髓内管路に挿入されるよう構成されている。特に図 1 3 A を参照すると、髓内ロッド 7 0 は、第 1 のセグメント 7 2 a と、第 1 のセグメント 7 2 a の延長である ( coextensive ) 第 2 のセグメント 7 2 b とを含む、長手方向に伸びた管状のロッド本体 7 2 を有する。第 2 のセグメント 7 2 b は、第 1 のセグメント 7 2 a の外径よりも大きな外径を形成するロッド本体 7 2 のヘッドとして例示されている。ロッドは、第 1 のロッドセグメント 7 2 a を貫通した 1 つ以上の第 1 の骨固定開口 7 4 a と、第 2 のロッドセグメント 7 2 b を貫通した 1 つ以上の第 2 の骨固定開口 7 4 b とを形成している。

40

50

## 【 0 0 6 8 】

開口 7 4 a は、ロッドセグメント 7 2 a の長さに沿って互いから長手方向にずらされていることができ、さらに、ロッドセグメント 7 2 a の円周に沿って互いから角度方向にずらされていることができる。同様に、開口 7 4 b は、ロッドセグメント 7 2 b の長さに沿って長手方向にずらされていることができ、さらに、ロッドセグメント 7 2 b の円周に沿って互いから角度方向にずらされていることができる。開口 7 4 a , 7 4 b は、セグメント 7 2 a , 7 2 b の直径の延長である (coextensive) ロッド本体セグメント 7 2 a , 7 2 b を中央で貫通していることができるか、セグメント 7 2 a , 7 2 b の弦の延長であるセグメント 7 2 a , 7 2 b の中心からずらされていることができる。開口 7 4 a , 7 4 b は、任意の開口の一方の端部が、その開口の反対側の端部に対して長手方向にずらされているように、長手方向成分を形成していることもできる。ロッド 7 0 は、例示されたように実質的に円筒形として例示されているが、ロッド 7 0 は、望みに応じてあらゆる適切な択一的な形状及び寸法を有することができることを認識すべきである。

10

## 【 0 0 6 9 】

図 1 3 B に例示したように、アンカ・イン・アンカ骨固定システム 1 2 0 は、髄内ロッド 7 0 を周囲の骨に取り付けるよう構成されている。特に、骨アンカのうちの 1 つ、例えば第 1 の骨アンカ 1 2 2 は、例えばねじ込み、ドリリング、ハンマリング、又はシャフト 2 6 を選択された開口 7 4 に挿入するための同様の機構を用いて、開口 7 4 のうちの選択された 1 つの内部へ駆動される。骨アンカシャフト 1 2 6 は、ロッド 7 0 内において終わるか又は反対側の骨表面を通過することなくロッド 7 2 内に延びるような長さを形成することができるか、ロッド 7 2 と反対側の骨表面との両方を通過するのに十分な長さを形成することができる。ボア 1 4 0 の中心軸線 C 1 が固定のために骨における目標位置と整合させられるようにシャフト 1 2 6 が所望の回転位置において挿入されると、第 2 の骨アンカ 1 2 4 は、第 1 の骨アンカ 1 2 2 に、かつ髄内ロッド 7 2 を周囲の骨に直接に、髄内ロッドに取り付けることもなく、取り付けられる。もちろん、第 2 の骨アンカ 1 2 4 は、望まれるならば、髄内ロッド 7 2 を貫通した開口 7 4 に取り付けられることもできることを認識すべきである。

20

## 【 0 0 7 0 】

例示された実施の形態によれば、シャフト 1 4 2 は、ねじ込み、ドリリング、ハンマリング、又はシャフト 1 4 2 を周囲の骨 2 1 に挿入するための同様の機構を用いて、ボア 1 4 0 に挿入され、かつ周囲の骨 2 1 の内部に駆動される。これに関して、そうでないことが述べられない限り、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ骨固定システムの全ての実施の形態におけるように、骨アンカ 1 2 2 及び 1 2 4 のうちの一方又は両方には、ねじ山が設けられたヘッド、ねじ山が設けられていないヘッド、ロックングタブ 1 3 6 を有するヘッド、又は近位端部及び遠位端部において及びそれらの間において周方向に連続的なヘッド、完全にねじ山が設けられたシャフト、部分的にねじ山が設けられたシャフト、又は滑らかな半径方向外面を形成した又は半径方向外面から突出した歯 4 7 を有する、ねじ山が設けられていないシャフト、を設けることができる。

30

## 【 0 0 7 1 】

第 1 の骨アンカ 1 2 2 はロッド 7 0 に取り付けられるように構成されておりかつ第 2 の骨アンカ 1 2 4 は、周囲の骨に取り付けられるように構成されているが、これに代えて、第 2 の骨アンカ 1 2 4 を上述の形式でロッド 7 0 に取り付けることができ、第 1 の骨アンカ 1 2 2 を周囲の骨に取り付けることができる。この択一的な実施の形態において、ボア 1 4 0 の中心軸線 C 1 が開口 7 4 のうちの 1 つと整合させられるように第 1 の骨アンカ 2 2 は骨 2 1 内に駆動される。次いで、シャフト 1 4 2 が、整合させられた開口 7 4 を貫通しかつこの整合させられた開口 7 4 に結合されるように、第 2 の骨アンカ 1 2 4 がボア 1 4 0 を通って挿入される。

40

## 【 0 0 7 2 】

第 2 の固定システム 1 2 0 が、上述の形式において髄内ロッド 7 0 及び周囲の骨 2 1 に取り付けられるように例示されているが、第 1 の固定システム 2 0 が、択一的に又は付加

50

的に、髄内ロッド70及び周囲の骨に取り付けられることができる。例えば、上述の形式で、第1の骨アンカ22を開口74のうちの1つに取り付けることができかつ第2の骨アンカを周囲の骨21に取り付けることができるか、又は上述の形式で第1の骨アンカ22を周囲の骨21に取り付けることができ、かつ第1の骨アンカを開口74のうちの1つに取り付けることができる。

【0073】

ここで図13Cも参照すると、骨折セグメント21a及び21bを形成する骨折した長骨21の管(canal)49に、髄内ロッド72を挿入することができる。第1の開口74aと第2の開口74bとの間に骨折部Fが配置されるように、ロッド72は管49に挿入される。上述の実施の形態のいずれかに従って、固定システム120のうちの1つ以上を周囲の骨21に取り付けることができ、さらに、開口74a, 74bのうちの1つ以上から全てまでに取り付けることができる。択一的に又は付加的に、上述の実施の形態のいずれかに従って、固定システム120のうちの1つ以上を周囲の骨21に取り付けることができ、さらに、開口74a, 74bのうちの1つ以上から全てまでに取り付けることができる。

【0074】

つまり、固定システム20及び120は、髄内ロッド72を周囲の骨に固定するために、単独で又は組み合わせで使用することができる。自立型構造体として骨に直接に取り付ける場合、又は骨、骨代用物又は骨スペーサ、同種移植片、自己移植片、合成移植片、及び金属又はチタン移植片のような下に位置する構造物に補助的な固定装置を固定する場合、固定システム20及び120を組み合わせで使用することができることは、そうでないことが述べられない限り、ここに記載された全ての実施の形態においてさらに認識されるべきである。望みに応じてあらゆる角度方向の向きで他の骨アンカが周囲の骨内へ延びることができるように、髄内ロッド72に取り付けられる骨アンカをあらゆる所望の位置へ回転させることができることをさらに認識すべきである。

【0075】

図13A～図13Cに示された実施の形態において、骨アンカは、自立型構造体として髄内ロッド及び周囲の骨21に直接に取り付けられ、骨アンカは、あらゆる付加的な補助固定装置によって結合されない。しかしながら、ここで図14A～図14Cに関連して以下でより詳細に説明するように、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、さらに、髄内ロッドのような第1の補助的な固定装置と組み合わせで使用可能な骨プレートのような、第2の補助的な固定装置を有することができる。

【0076】

ここで図14Aを参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、上述の髄内ロッドの同じ要素に対応する参照符号が100だけ増加されている択一的な実施の形態に従って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を有するように示されている。髄内ロッド170は、長さに沿って実質的に一定の外径を形成した管状のロッド本体172を有する。ロッド172は、ロッド本体172を貫通した1つ以上の開口174を形成している。ロッド172は、上述のように開口174が骨折部によって分離されるように長骨の管に配置されるよう構成されている。例示したように、骨固定システム20は、開口174に取り付けられ、上述のように周囲の骨に取り付けられるよう構成されているが、上述の形式で髄内ロッド170を周囲の骨に取り付けるために、骨固定システム120を骨固定システム20と組み合わせる又は単独で使用することができることを認識すべきである。

【0077】

図14Bに示したように、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、骨プレート52の形態の第2の補助的な骨固定部材を有することができる。骨プレートは、望みに応じて構成することができ、プレート本体54と、プレート本体54を貫通しかつ上述の形式で骨固定システム20に取り付けられるよう構成された複数の開口56とを有する。骨プレート52は、骨プレート52の開口56の間に骨折部が配置されるように、髄内ロッド

を横切って延びる骨折部上に配置することができる。例えば、第1の骨アンカ22は、髓内ロッド70に関して上述した形式で髓内ロッド170に取り付けられるように例示されている。アンカ122のヘッド128は、上述の形式で骨プレート52の開口56のうちの1つに挿入される保持タブを有する。したがって、骨アンカ122は、骨プレート52及び髓内ロッド70の両方に取り付けられる。第2の骨アンカ124は、上述の形式で髓内ロッド170に取り付けられることなく骨21内へ直接に取り付けることができる。

【0078】

択一的に、上述の形式で第1の骨アンカ122のヘッド128を骨プレート52に取り付けることができ、シャフト126を、髓内ロッド170を通過することなく骨21に取り付けることができ、第2の骨アンカはヘッド128を通過し、髓内ロッド170の開口174のうちの1つに取り付けられることができることを認識すべきである。択一的に又は付加的に、ここで説明された形式で髓内ロッド170を骨プレート52及び周囲の骨に取り付けるために骨固定システム20を骨固定システム120と組み合わせて又は単独で使用することができることを認識すべきである。固定システム20及び120のうちの一方又は両方のみによって、又は骨プレートのような第2の補助的な骨固定部材と組み合わせて、髓内ロッド70、又は望みに応じて構成されたあらゆる髓内ロッドを周囲の骨に取り付けることができることをさらに認識すべきである。ここに説明されたタイプの骨プレートは、望みに応じてあらゆる厚さを提供することができる。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を固定及び再位置決めするために、スクリュとして提供された一対の骨アンカの間の縫合取付けのための介在部材を提供するために十分に薄く構成することができる。

【0079】

図14A及び図14Bに示したように、開口が全ての側においてロッド本体172によって形成されるように開口174はロッド本体172を貫通することができることが認識される。択一的に又は付加的に、図14Cを参照すると、開口174は、ロッド本体172内へ延びた切欠きとして提供することができる。例示したように、切欠き174は、横断面が概して矩形であり、この切欠きに挿入される骨アンカシャフトの外径と実質的に等しい厚さを有する。切欠き174は、横方向にロッド本体172内へ延びており、切欠きを通過して挿入される骨アンカシャフト26の外径と実質的に等しいか又は僅かに大きな深さにおいて終わっている。つまり、切欠き174は、挿入されたシャフトと摩擦ばめを提供することができるか、又は挿入されたシャフトとねじ山により係合するためにねじ山が設けられていることができる。

【0080】

ここで図15A及び15Bを参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、200だけ増大された、髓内ロッド70の同じ要素に相当する参照符号を有するように示された、釘270を有する。釘270は、例えば遠位橈骨の骨折部によって分離された一対の骨断片への固定のために構成されている。釘270は、管状の又は択一的に成形された釘本体272を有し、この釘本体272は中央部分272aを有する。中央部分272aは、この中央部分272aの長手方向の両方の外側に配置された、釘本体272の故知の部分272bよりも大きな外径を有する。長手方向に間隔を置いて配置された1つ以上の開口274は、釘本体272の中央部分272a内へ及びこの中央部部分272aを貫通して延びている。各々の開口274には、関連した斜めの開口274aが設けられており、この斜めの開口274aは、釘本体272の内部の位置において開口274から、釘本体272の外面を貫いて延びている。斜めの開口274aは、関連する開口274の中心軸線Aに対して角度を形成する中心軸線Bに沿って延びている。この角度は、骨アンカ22及び24のシャフト26及び42の間に形成された角度と等しい。各々の開口274には、固定柔軟性を提供するために一対の斜めの開口274aを設けることができる。

【0081】

固定システム20は、シャフト26が開口274の近位端部内へ延びるようにまず骨ア

ンカ 2 2 を開口 2 7 4 内へ挿入することによって釘 2 7 0 内に取り付けられ、次いで、関連した補助開口 2 7 4 a の遠位端部を介して方向付けられる。開口 2 7 4 は、アンカヘッド 2 8 の外径と実質的に等しいか又はそれよりも僅かに大きな直径を形成していることができ、これにより、アンカヘッドは開口 2 7 4 内へ凹まされる。いずれの補助的な固定装置も、収容された骨アンカヘッドが開口内で凹まされるように構成された開口を有することができることを認識すべきである。骨アンカ 2 2 が取り付けられると、上述の形式で二次的な骨アンカ 2 4 がアンカヘッド 2 2 のボア 4 0 に挿入され、これにより、ヘッド 2 2 を拡張させ、開口 2 7 4 の内面に当て付けてロックする。特に、シャフト 4 2 は、開口 2 7 4 の近位端部内へ、アンカヘッド 2 8 を通って、開口 2 7 4 の遠位端部を通して延びている。この形式において、シャフト 4 2 は、下に位置する骨に対して実質的に垂直に延びているが、シャフト 2 6 は、下に位置する骨に対して斜めに延びている。開口 2 7 4 及び補助的な開口 2 7 4 a の遠位端部は、望みに応じて各々のシャフトの直径よりも大きく拡張させることができるか、又は角度柔軟性を提供するために細長いスロットとして提供することができる。

10

#### 【 0 0 8 2 】

ここで図 1 6 A ~ 図 1 6 E を参照すると、アンカ・イン・アンカ骨固定システムは、様々な固定手順に従って例示及び説明されているが、アンカ・イン・アンカ固定システムは、骨折、変性障害、腫瘍又は同様のものから生じる不安定性の管理のための例えば頸部の及び/又は腰部の後椎間関節スクリュー固定において、脊椎固定のための椎骨固定システムとしても実施することができることが認識される。

20

#### 【 0 0 8 3 】

ここで図 1 6 A ~ 図 1 6 C を参照すると、ここに記載されたタイプのアンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 2 3 は、拡張可能な骨プレート 2 5 3 として提供された補助固定装置と、固定装置 2 0 として例示された一对の固定システムとを有することができる。骨プレート 3 5 2 が例示されており、骨プレート 2 5 3 の同じ要素に相当する参照符号が 1 0 0 だけ増加されている。つまり、骨プレート 3 5 2 は、骨対向面 3 5 3 及び反対側の面 3 5 5 を形成する骨プレート本体 3 5 4 と、プレート本体 3 5 4 を貫通した一对の開口 3 5 6 とを有する。

#### 【 0 0 8 4 】

骨プレート本体は、一对の本体セグメント 3 6 3 及び 3 6 5 を有する。本体セグメント 3 6 3 は、内側セグメントプレート 3 6 3 a 及び外側セグメントプレート 3 6 3 b と、本体セグメント 3 6 5 を収容するように寸法決めされた、プレート 3 6 3 a , 3 6 3 b の間に配置された内部溝 3 6 7 とを有する。溝 3 6 7 を形成した少なくとも一方又は両方の内面 3 6 9 は、この内面から溝 3 6 7 内へ延びた歯 3 7 3 を有する。同様に、本体セグメント 3 6 5 の面のうちの一方又は両方は、この面から外方へ延びておりかつ歯 3 7 3 と係合するように構成された歯 3 7 1 を形成している。第 1 の本体セグメント 3 6 3 は、外側プレート 3 6 3 b においてねじ山が設けられた、ねじ山付ロック開口 3 7 5 を形成している。したがって、ねじ山付ロックピン 3 7 7 のシャフト 3 7 7 a は、内面 3 5 3 から外面 3 5 5 に向かう方向で開口 3 7 5 を通って挿入されることができ、ヘッド 3 7 7 b がプレート 3 6 3 a , 3 6 3 b を互いに対して押し付けることができ、これにより、歯 3 7 1 及び 3 7 3 を係合させ、本体セグメント 3 6 3 及び 3 6 5 の相対移動を防止するように、外側プレート 3 6 3 b のねじ山と係合する。

30

40

#### 【 0 0 8 5 】

操作中、本体セグメント 3 6 5 は、溝 3 6 7 内へ挿入され、開口 3 5 6 がこれらの開口の間に所定の長さを形成するように延長されるか若しくは収縮される。第 2 の本体セグメント 3 6 5 は、ロックピン 3 7 7 と干渉することなくセグメント 3 6 5 を摺動させることができる切欠き 3 7 9 を有する。次いで、ロックピン 3 7 7 は開口 3 7 5 内で回転させられ、開口 3 7 5 内で前進し、本体セグメント 3 6 5 及び 3 6 3 の位置をロックする。これに関して、骨アンカ 2 2 及び 2 4 のシャフト 2 6 及び 4 2 が上述の形式で下に位置する骨に挿入されるように、骨固定システム 2 0 を開口 3 5 6 内でロックすることがで

50

きることを認識すべきである。固定システム 20 がプレート 352 及び下に位置する骨に取り付けられると、本体セグメント 365 は、溝 367 内で収縮され、これにより、下に位置する骨折部を整復する、若しくは固定システム 20 に結合された一対の骨又は骨断片を互いに向かって押し付ける。これに代えて、固定システム 20 に結合された骨又は骨断片をさらに離間させるために、本体セグメント 365 を溝内で拡張させることができる。

【0086】

ここで図 16D 及び図 16E を参照すると、腰部の後椎間関節のスクリュ固定のための椎骨固定システムとしての骨プレートを備えたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリの使用が例示されている。すなわち、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 23 は、例えば互いに対する椎体の移動を固定するために、棘突起、椎弓板、椎弓根、椎間関節及び同様のもののような椎体骨セグメントを互いに固定する際に内部後方固定のために使用することができる。特に、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 23 は、上述のように骨プレート 352 の開口 356 を貫通した一対のアンカ・イン・アンカ固定アセンブリ 20 を有するが、骨プレート 352 は、望みに応じてあらゆる択一的な実施の形態に従って構成することができる（例えば上述の骨プレート 52）。開口 356 は、椎体 V の椎弓根 P のような目標椎体骨セグメントと整合させられるように、互いから十分な間隔を置いて配置されている。これは、例えば、上述のように溝 367 における本体セグメント 365 の拡張又は収縮によって達成することができる。

【0087】

使用中、各々の第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、椎体 V の目標となる椎弓根 P 内に、その椎孔の互いに反対の側において、挿入される。中心軸線 C1 は、椎間関節 F のような、隣接する椎体 V の、所望の、目標となる位置の骨セグメント内への、第 2 の骨アンカ 24 のシャフト 42 の挿入軌道を規定する。次いで、上述の形式で開口 356 が第 1 の骨アンカ 22 のアンカヘッド 28 上にスナップ下降させられるように、骨プレート 352 が第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 28 に取り付けられる。次いで、第 2 の骨アンカ 24 のシャフト 42 が、第 1 の骨アンカ 22 の各々のヘッド 28 を通って挿入され、目標となる椎間関節内に挿入される。第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 20 は、上述の形式において固定アセンブリ 23 を所定の位置にロックさせるために、骨プレート 352 に当て付けられるように拡張する。固定アセンブリ 20 の第 1 及び第 2 のアンカ 22 及び 24 によって加えられる力は、互いに対する椎体 V の移動を制限する。

【0088】

択一的な実施の形態において、プレート 352 は、上述の形式において、骨折した長骨に取り付けることができるか、又は椎体が椎骨インプラントによって置換される椎体切除術と組み合わせて使用することができることを認識すべきである。例えば、ここで図 17A ~ 図 17D を参照すると、固定アセンブリ 23 は、固定システム 20 と、椎体インプラント 300 の形態の第 2 の固定部材とともに、骨プレート 352 の形態の補助固定装置とを有する。インプラントは、環状のメッシュケージとして例示されているが、あらゆる椎体インプラントを組み込むことができることを認識すべきである。例示したように、インプラント 300 は、固定システムの間配置されており、例えば椎体が切除された後に、椎間スペースに挿入されるよう構成されている。

【0089】

インプラント 300 が椎間スペース内に配置されると、固定システム 20 は、例えば頸椎領域において、前方進入路を介して、隣接する椎体 V に固定される。特に、骨アンカのうちの一方が各々の椎体 V を通って椎弓根 P のうちの 1 つ内へ延びるように、両骨アンカ 22 及び 24 は椎体内へ延びる。例示した実施の形態によれば、第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、対応する椎体 V を通って、目標とする椎弓根 P のうちの 1 つの内部へ挿入される。各シャフト 26 が椎弓根 P における所望の深さにほぼ到達すると、シャフト 26 は、中心軸線 C1 が所望の進入角度で椎体 V と整合させられるまで、回転させられる。次いで、骨固定プレート 352 は、プレート 52 に関して上述した形式でヘッド 28 に取り付けられる。例えば、ヘッド 28 が開口 356 内に配置されるまで、開口 356 はヘッド

10

20

30

40

50

28に嵌合させられる。最後に、第2の骨アンカ24のシャフト42は、各々のヘッド28と、対応する椎体Vとに挿入される。シャフト42は、椎孔VF内へ延びないように十分な長さを有する。

【0090】

望まれるならば、プレート352は、インプラント300が配置される椎間スペースを規定する、隣接する椎体間の間隔を調節することが望まれるならば、上述の形式で拡張又は収縮させることができる。これに関して、固定システム24は、全ての骨アンカが前方進入路を介して椎体Vに挿入されることを許容し、また、骨アンカ22及び24の角度のずれが上述の形式で三角形の耐荷平面を規定し、これにより、より大きな力にさらによく耐えることができ、かつ後方進入路を介した付加的な脊椎固定を必要とすることなく、椎体内での骨アンカの沈下又は移動を防止することができることを認識すべきである。骨アンカ22は、第1の骨アンカ22の中心軸線C1の角度の向きに応じて、例示したように鉛直方向で整合させられた椎弓根に挿入することができるか、又は椎孔VFの互いに反対の側に配置された椎弓根Pに挿入することができる。さらにこれに代えて、一对の固定アセンブリ20が、各々の椎骨の両方の椎弓根内に延びる対応する対の骨アンカ24を有するように、一对の並設された開口を、骨プレート252の互いに反対側の長手方向端部に配置することができる。

10

【0091】

ここで図18を参照すると、別の択一的な実施の形態により構成された骨プレート452は、400だけ増加された、骨プレート52の同じ構造に対応する参照符号を有するように例示されている。プレート本体454は、第1のセグメント454aと、円筒形でありかつ第1のセグメント454a内で回転可能な第2のセグメント454bとを有する。開口456のうちの1つは、第2のセグメント454bの回転軸線に関して中心がずれた位置において、第2のセグメント454bを貫通している。言い換えれば、偏心開口456に取り付けられた骨アンカ22及び24の長手方向の位置が調節可能であるように、第2のセグメント454bを貫通した開口456は、偏心的に位置決めされている。

20

【0092】

例えば、第1の骨アンカ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24のシャフト42が、プレート452に対して実質的に垂直に延びるように、上述の形式で、システム20のような第1の固定システムは、第1のセグメント454aを貫通した開口456内に固定されているが、これに代えて、両シャフト26及び42が、骨プレート452に対して斜めの方向に延びていることができる。上述の形式で、システム20のような第2の固定システムは、第2のセグメント454bを貫通した開口456内に固定されている。つまり、各々のシャフト24は、骨プレート452に対して斜めの方向に延びており、シャフト42は、骨プレート452に対して実質的に垂直に延びているが、両シャフト26及び42がプレート452に対して斜めに延びていることができる。固定アセンブリ20が開口456に固定される前又は後に、各々のシャフト26及び42の長手方向の位置を、第1のセグメント454aを貫通した開口456に結合されたシャフト26及び42に対して調節するために、第2のセグメント454bを第1のセグメント454a内で矢印Rの方向に回転させることができ、これにより、固定アセンブリ20の間の長手方向の距離を増減させる。

30

40

【0093】

固定システム20はプレート452に結合されて例示されているが、ここに記載された補助固定装置のように、他の固定システム、この場合は第2の固定システム120が、択一的に又は付加的にプレート452に結合されることができる。

【0094】

ここで図19A～図19Cを参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、椎弓根スクリュアセンブリ400として提供された補助固定装置と組み合わせられた、骨固定システム120のような複数の骨固定システムを有することができる。椎弓根スクリュアセンブリ400は、固定ロッド404を介して取り付けられた複数の椎弓根スクリュ

50

402を有する。各椎弓根スクリュ402は、固定ロッド404を収容するよう構成された内側開口408と、第1の骨アンカ122のヘッド128を収容するよう構成された下側開口410とを有する。例示された実施の形態によれば、アンカ本体406は、内側開口408及び下側開口410の両方を形成している。コレット412は、下側開口410に対して押圧を提供するためにアンカ本体406を包囲しており、キャップ414は、内側開口408に押圧を提供するためにアンカ本体406の上端部に螺合するように挿入され、固定ロッド404を椎弓根スクリュ402にロックする。

【0095】

操作中、第1の骨アンカ122のシャフト126は、椎弓根を通過して、下に位置する仙骨領域及び椎体内へ挿入されるか、これに代えて、第1の骨アンカ122を、椎弓根に対してずれた位置において固定するために、椎間関節、椎弓板、棘突起、又は択一的な椎骨構造に挿入することができる。骨アンカ122は、中心軸線C1が椎弓根と整合させられるまで回転させられる。次いで、第2の骨アンカ124のシャフト142は、ヘッド128を通過して挿入され、上述の形式でヘッド144がヘッド128内に配置されるまで椎弓根に挿入される。次いで、固定システム120を固定ロッド404に作用的に結合するために、下側開口410はヘッド128上に嵌合させられる。シャフト126及び142の角度のずれは、上述の形式で三角形の耐荷重平面を形成し、これにより、より大きな力にさらに耐え、かつ椎体内での椎弓根スクリュ140の沈下又は移動を防止することができる。図19Cに示したように、固定アセンブリ23は、融合させられた椎体の、互いに反対側の両法の椎弓根に取り付けられた一对の椎弓根スクリュアセンブリ400を有する。この椎弓根スクリュアセンブリ400は、望みに応じてあらゆる脊椎領域に配置することができる。

【0096】

ここで図20A～図20Cを参照すると、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、肩インプラントと係合するよう構成された肩プロテーゼ500のような、インプラントとして提供された補助固定装置に結合されたシステム120のような第1及び第2の骨アンカ・イン・アンカ固定システムを有する。プロテーゼ500は、インサート504に結合されたバックギングプレート502を有する。バックギングプレートは、チタンのようなインプラントグレード金属から形成することができるが、インサート504は、ポリエチレンから形成することができる。

【0097】

バックギングプレート502は、凹面状のインサート係合面508と、反対側の凸面510とを有するバックギングプレート本体506を形成している。間隔を置いて配置された一对の開口512は、各々の中心軸線Aに沿って本体506を貫通している。一对の円筒状の延長部514は、開口512と整合させられた位置において、反対側の面510から下方へ突出しており、それぞれが開口延長部512aを形成している。半径方向突出部516は、各々の円筒状延長部の内面から内方に延びており、インサート504をバックギングプレート502に固定することを助ける。リップ518は、各々の円筒状延長部514の遠位端部から半径方向内方へ突出しており、各々の固定システム120のための取付け面を有する。

【0098】

固定システム120は、まず上述の形式で第1の骨アンカ122のシャフト126を下に位置する肩甲骨に挿入することによって、バックギングプレート502及び下に位置する骨に取り付けられる。次いで、上述の形式でヘッド144がヘッド128内に配置されるように、第2の骨アンカ124のシャフト142がヘッド128及び下に位置する肩甲骨内に挿入される。次いで、リップ518が各々のヘッド128上にスナップ嵌合し、そこにヘッド128をロックするように、バックギングプレート502がヘッド128上に配置される。シャフト126は、開口512の軸線Aと整合させることができ、シャフト142は、軸線Aに対して角度を成すことができるが、両シャフト126及び142が軸線Aに対して角度を成すことができることを認識すべきである。

## 【 0 0 9 9 】

インサート 5 0 4 は、人工的な又はプロテーゼの関節窩を提供するために凹面状の支持面 5 2 0 と、反対側の面 5 2 2 とを形成している。一对のロッキングペグ 5 2 4 は、開口 5 1 2 と整合した位置において、反対側の面 5 2 2 から下方へ突出している。ペグ 5 2 4 は、インサート 5 0 4 をバックングプレート 5 0 2 に取り付けるために半径方向突出部 5 1 6 を収容する周方向凹所 5 2 6 を形成しており、この箇所において、人工的な関節窩 5 2 0 は、肩インプラントのための関節面を提供する。

## 【 0 1 0 0 】

支持面 5 2 0 の凹面度は、上述の人工的な又はプロテーゼの関節窩を提供するのに適しているが、支持面 5 2 0 には望みに応じてあらゆる曲率を提供することができることを認識すべきである。例えば、支持面 5 2 0 の凹面度は、例えば股関節形成術のために使用可能な、ボール及びソケットジョイントとして使用可能な股関節カップを提供するように構成することができる。

10

## 【 0 1 0 1 】

ここで図 2 1 A ~ 図 2 1 C を参照すると、概して、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムのいずれも、椎間関節骨折固定手技における椎骨固定システムとして使用することができる。すなわち、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定システム 2 0 及び / 又は 1 2 0 は、骨折部の互いに反対の側において椎体骨セグメントを固定する際に内部後固定のために使用することができる。例えば、図 2 1 A に示したように、固定システム 2 0 は、椎間関節骨折固定のために使用される。特に、骨折部 F R は、関節面 F のような、椎体 V の骨セグメントの少なくとも一部を椎体 V の残りから部分的に又は完全に分離させる。例としての実施の形態において、骨折部 F R を押し付けかつ治癒を促進するために、第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 は、骨折部 F R の近くで、ただし骨折部 F R を通過することなく、骨折した関節面 F のような第 1 の骨セグメントに挿入され、中心軸線 C 1 が、椎体 V の第 2 の骨折していない骨セグメント、例えば対応する椎弓板 L 内への第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 のための挿入軌道を形成するように、向けられる。その後、第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 は、上述の形式で骨アンカ 2 2 のヘッド 2 8 を通って挿入され、シャフト 4 2 は椎弓板 L に挿入される。この実施の形態において、第 2 の骨アンカ 2 4 を椎弓板 L に固定させるために、シャフト 4 2 は、シャフト 2 6 よりも大きな長さを有する。第 1 及び第 2 のアンカ 2 2 及び 2 4 によって加えられる力は、骨折した椎間関節を椎弓板 L に対して押し付け、これにより、骨折部 F R を整復する。

20

30

## 【 0 1 0 2 】

択一的な実施の形態において、図 2 1 B に示したように、第 1 の骨アンカ 2 2 のシャフト 2 6 を、骨折部 F R の近くにおいて、骨折部 F R を通過して、骨折した関節面 F のような、骨折部の反対側における骨セグメント内へ、椎弓板 L のような骨セグメントに挿入することができる。第 1 の骨アンカ 2 2 は、骨折部 F R を整復し、骨折した関節面 F を椎弓板 L に対して押し付ける。中心軸線 C 1 が、椎弓根 P のような、椎体 V の骨折していない骨セグメント内への第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 の挿入軌道を規定するように、第 1 の骨アンカ 2 2 を向けることができる。第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 は、上述の形式で骨アンカ 2 2 のヘッド 2 8 を通って挿入され、シャフト 4 2 は、椎弓根 P 内に挿入され、これにより、固定システム 2 0 を椎体 V に係止する。第 1 の骨アンカ 2 2 によって加えられる力は、骨折した椎間関節を椎体 V に対して押し付け、これにより、骨折部 F を整復する一方で、第 2 の骨アンカ 2 4 に加えられる力は、固定システム 2 0 を椎体 V に係止する。

40

## 【 0 1 0 3 】

ここで図 2 1 C を参照すると、固定システム 1 2 0 は、椎間関節骨折固定の別の例の実施の形態において使用されている。特に、第 1 の骨アンカ 1 2 2 のシャフト 1 2 6 は、関節面 F 1 のような、椎体 V の骨折していない骨セグメントに挿入することができる。中心軸線 C 1 が、椎体 V の関節面 F 2 のような、骨折した骨セグメント内への第 2 の骨アンカ 2 4 のシャフト 4 2 のための挿入軌道を規定するように、第 1 の骨アンカ 1 2 2 は向けら

50

れている。その後、上述の形式で第2の骨アンカ124のシャフト142が骨アンカ122のヘッド128を通して挿入され、シャフト142が、骨折した関節面F2に挿入される。第1及び第2の骨アンカ22及び24によって加えられる力は、骨折した関節面Fを椎体Vの本体に対して押し付け、これにより、骨折部FRを整復する。

【0104】

ここで図22A～図22Cを概略的に参照すると、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムのいずれも、椎弓形成術固定手技における椎骨固定システムにおいて使用することもできる。すなわち、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び/又は120は、棘突起、椎弓板、椎弓根、椎間関節、及び同様のもののような椎体骨セグメントをその他の椎体骨セグメントに、又は同種移植片、自己移植片、合成移植片又は金属移植片のようなその他の構造物に固定する際の内部後方固定のために使用することができる。例えば、固定システム20及び/又は120は、例えば椎弓板の骨折、変性疾患、腫瘍又は同様のものから生じる脊椎管狭窄症を管理するために使用することができる。

10

【0105】

図22Aに示したように、一对の固定システム120は、棘突起SPの互いに反対の側における骨折部FRによって椎体Vから少なくとも部分的に分離させられた椎体Vの棘突起のような第1の骨セグメントを、椎体Vの対応する椎弓根Pのような1つ以上の付加的な骨セグメントに固定するものとして示されている。特に、第1の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は、第1の骨折部FRの近くにおいて椎体Vの棘突起SPの基部の一方の側に挿入される。中心軸線C1が、第1の骨折部FRを通る、椎体Vの対応する第1の椎弓根P内への第2の骨アンカ124のシャフト142のための挿入軌道を規定するように、第1の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は回転させられる。第1の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142は、上述の形式で第1の骨アンカ122のヘッド128を通して第1の椎弓根P内へ挿入される。

20

【0106】

第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は、第2の骨折部FRの近くにおいて、棘突起SPの反対側において椎体Vの棘突起SPの基部に挿入される。中心軸線C1が、第2の骨折部FRを通る、椎体Vの対応する第2の椎弓根P内への第2の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142のための挿入軌道を規定するように、第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126が回転させられる。第2の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142は、上述の形式で第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のヘッド128を通して第2の椎弓根P内に挿入される。第1及び第2の固定システム120の第1及び第2の骨アンカ122及び124によって加えられる力は、棘突起を対応する椎弓根Pに対して押し付け、これにより、骨折部FRを整復する。

30

【0107】

ここで図22Bを参照すると、一对の固定システム120が、棘突起SP及び椎弓板Lのような、椎体Vの2つの骨セグメントの間に同種移植片骨延長部Aを固定するものとして示されており、同種移植片骨延長部Aは、同種移植片骨延長部Aのそれぞれの側における互いに反対側の骨折部FRによって骨セグメントから分離されている。特に、第1の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は、第1の骨折部FRの近くにおいて同種移植片骨延長部Aに挿入される。中心軸線C1が、第1の骨折部FRを通る、棘突起SP内への第2の骨アンカ124のシャフト142のための挿入軌道を規定するように、第1の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126が回転させられる。第1の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142は、上述の形式で、第1の固定システム120の第1の骨アンカ122のヘッド128を通して棘突起SP内に挿入される。

40

【0108】

50

第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は、第2の骨折部FRの近くにおいて同種移植片骨延長部Aに挿入される。中心軸線C1が、第2の骨折部FRを通る、椎体Vの椎弓板L内への第2の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142の挿入軌道を規定するように、第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126が回転させられる。第2の固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142は、第2の固定システム120の第1の骨アンカ122のヘッド128を通過して椎弓板L内へ挿入される。第1及び第2の固定システム120の第1及び第2の骨アンカ122及び124によって加えられる力は、同種移植片骨延長部Aを棘突起SPと椎弓板Lとの間に押し付け、これにより、骨折部FRを整復する。

【0109】

ここで図22Cを参照すると、1つの固定システム120を用いて棘突起SPと椎弓板Lとの間に同種移植片骨延長部Aを固定し、これにより、椎弓形成術手技を完了するために用いられる骨アンカの数減じる択一的な実施の形態が示されている。特に、固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126は、第1の骨折部FRの近くにおいて棘突起SPの基部に挿入され、これにより、固定システム120を椎体Vに係止する。中心軸線C1が、第1の骨折部FRと同種移植片骨延長部Aとを通る、椎弓板L内への固定システム120の第2の骨アンカ124のシャフト142のための挿入軌道を規定するように、固定システム120の第1の骨アンカ122のシャフト126が回転させられる。第2の骨アンカ124のシャフト142は、上述の形式で、第1の骨アンカ122のヘッド128を通過して椎弓板L内へ挿入される。固定システム120の第2の骨アンカ124によって加えられる力は、同種移植片骨延長部Aを棘突起SPと椎弓板Lとの間に押し付け、これにより、骨折部FRを整復するのに対し、第1の骨アンカ122は固定システム120を椎体Vに係止する。

【0110】

上記の椎弓形成術手技のあらゆる組合せを、単独で、又は前述の椎間関節固定手技のいずれかと組み合わせて、利用することができることを認識すべきである。図21A～図22Cに示されたアンカ・イン・アンカシステム20及び120の骨アンカ22, 122, 24及び124の相対的な位置を反転させ、骨アンカ22及び122がそれぞれ骨アンカ24及び124に固定されるものとして記載された構造内へ延びるのに対し、骨アンカ24及び124がそれぞれ骨アンカ22及び122に固定されるものとして記載された構造内へ延びるようにすることができる。付加的に、あらゆる択一的な椎体骨セグメント及び/又はこれらの骨セグメント内への挿入軌道は、望みに応じて、上述の脊椎固定手技において利用されてよい。さらに、図21A～図22Cに関連して上述した脊椎固定のいずれも、固定システム20及び120のうち的一方又は両方を用いて行うことができることを認識すべきである。これに関して、骨アンカ22, 24, 122及び124を脊椎骨アンカと称することができる。

【0111】

ここで図23A及び図23Bを参照すると、ここに記載されたタイプのアンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23を、腰仙スクリュ固定における使用のために椎骨固定システムとして骨プレートと組み合わせて使用することができる。つまり、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23を、例えば腰椎体と仙骨との互いに対する移動を固定するために、棘突起、椎弓板、椎弓根、椎間関節及び同様のもののような椎体骨セグメントを互いに固定する際に内部後方固定のために、使用することができる。典型的な腰仙固定手技、例えばL5椎体をS1椎体に固定する脊椎構造物において、椎弓根スクリュの軌道はしばしば後方に向かって集束し、椎弓根スクリュの挿入及び対応する構造物の組立を困難にする。これらの挿入及び組立の問題は、アンカ・イン・アンカ固定アセンブリの使用により排除される。

【0112】

特に、図23A及び図23Bに示されたアンカ・イン・アンカ固定アセンブリ23は、上述のような骨プレート52を貫通した開口56を貫通した一対の固定アセンブリ20を

10

20

30

40

50

有するが、骨プレート52は、望みに応じてあらゆる択一的な実施の形態に従って構成することができる(例えば、上述の骨プレート352)。開口56は、腰椎体Vの、椎弓根Pのような骨セグメントと整合させられるように十分な距離だけ互いに間隔を置かれている。使用中、各々の第1の骨アンカ22のシャフト26は、椎弓板を通過して、腰椎体Vの対応する椎弓根P内に、その椎孔の互いに反対の側において、挿入される。中心軸線C1が、腰仙椎間関節Fのような、仙骨Sの所望の目標となる位置の骨セグメント内への、第2の骨アンカ24のシャフト42のための挿入軌道を規定するように、第1の骨アンカ22のシャフト26は望みに応じて回転させられる。次いで、上述の形式で開口56が第1の骨アンカ22の別のヘッド28上にスナップされるように、プレート52が骨アンカ22に取り付けられる。次いで、第2の骨アンカ24のシャフト42は、第1の骨アンカ22の各々のヘッド28を通過して挿入され、腰仙椎間関節F内に挿入される。上述の形式で固定アセンブリ23を所定の位置にロックするために、第1の骨アンカ22のヘッド28は骨プレート52に当て付けられるように拡張する。固定アセンブリ20の第1及び第2のアンカ22及び24によって加えられる力は、腰椎体V及び仙骨Sの互いに対する移動を制限する。

#### 【0113】

望まれるならば、上述の腰仙固定手技からプレート52を省略することができ、図23A及び図23Bに示された固定アセンブリ20の骨アンカ22及び24の相対位置を反転させ、骨アンカ22が、骨アンカ24に固定されるように記載された構造体内へ延びるのに対し、骨アンカ24が、骨アンカ22に固定されるように記載された構造体内へ延びるようすることができることを認識すべきである。さらに加えて、あらゆる択一的な腰椎体又は仙骨セグメント及び/又はこれらの骨セグメントへの挿入軌道は、望みに応じて利用されてよい。さらに、腰仙固定手技を、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び120のうち的一方又は両方とともに、あらゆる組合せにおいて行うことができることを認識すべきである。

#### 【0114】

ここで図24A~図24Cを概略的に参照すると、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムのいずれも、椎弓板の間の固定手技における椎体固定システムとして使用することもできる。つまり、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び/又は120は、棘突起、椎弓板、椎弓根、椎間関節及び同様のもののような椎体の椎体骨セグメントを、隣接する椎体の椎体骨セグメントに固定する場合の内部後方固定のために使用することができる。典型的な椎弓板間固定手技において、第2のスクリュが第1のスクリュを通過することができないので、第2のスクリュのための理想的な軌道を達成することが困難である。このスクリュ軌道の問題は、アンカ・イン・アンカ固定システムの使用により排除される。例えば、固定システム20の第1の骨アンカ22のシャフト26は、第2の、隣接する椎体Vの第1の目標椎間関節Fに挿入され、第1の骨アンカ22のヘッド28が、第1の椎体Vの棘突起SPの基部の近くに位置決めされるようにする。中心軸線C1が、棘突起SPの基部を通過し、第1の椎体Bの、反対側の第2の目標椎間関節F内への第2の骨アンカ24のシャフト42の挿入軌道を規定するように、第1の骨アンカ22のシャフト26が回転させられる。第2の骨アンカ24のシャフト42は、第1の骨アンカ22のヘッド28を通過して、第1の椎体Vの棘突起SPを通過して、第2の椎体Bの第2の目標椎間関節F内へ導入される。

#### 【0115】

図24A及び図24Bに示されたアンカ・イン・アンカシステムの骨アンカ22及び24の相対位置を反転させ、骨アンカ22が、骨アンカ24に固定されるように記載された構造体内へ延びるのに対し、骨アンカ24が、骨アンカ22に固定されるように記載された構造体内へ延び、固定システムが、棘突起SPの反対側に構成されるようにすることができる。さらに加えて、あらゆる択一的な椎体骨セグメント及び/又はこれらの骨セグメント内への挿入軌道が、望みに応じて利用されてよい。さらに、椎弓板間固定手技は、固定システム20及び/又は120のうち的一方を用いて行うことができることを認識すべ

10

20

30

40

50

きである。

【0116】

ここで図25A、図25B、及び図26A～図26Cを参照すると、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムのいずれかが、椎体固定システムにおいて、椎骨間インプラント及び/又はスペーサのような補助的な骨固定部材と組み合わせて使用することができる。すなわち、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び/又は120は、椎骨間インプラントを、隣接する椎体の間に固定するために使用することができる。例えば、図25A及び図25Bに示したように、椎骨間インプラントシステム27は、アンカ・イン・アンカアセンブリ20と、椎骨間インプラント600とを有する。椎骨間インプラント600は、反対側の上面及び下面602b及び602cそれぞれの間に形成された側面602aを有するインプラント本体602を有する。インプラント本体602は、中実の、概して卵子の形状を有して示されているが、あらゆるその他のインプラント体ジオメトリが、望みに応じて、例えば目標椎骨間スペースにおける解剖学的構造が規定するように、用いられてよい。上面及び下面602b及び602cは、滑らかであってよく、上面及び下面に形成されかつ上面及び下面602b及び602cと隣接する椎体の端部プレートとの間の掴み係合を容易にするよう構成された歯、スパイク又は同様の構造物のような掴み特徴部を有してよいか、別個の滑らかな掴み部分を有してよい。

10

【0117】

本体602は、さらに、上面及び下面602b及び602cがインプラント本体602の側面602aと交差するところに規定された、上側エッジ及び下側エッジ602d及び602eをそれぞれ有する。インプラント本体602は、側面602aに形成されかつ側面602aから離れる方向に本体602内へ延びたボア604を有してよい。ボア604の内面は、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び/又は120からアンカを収容するよう構成されていてよい。例えば、ボア604の内面は、アンカ・イン・アンカ固定システム20の第1の骨アンカ22のシャフト26に形成されたねじ山と係合するよう構成された、内面に形成された相補的なねじ山を有してよい。

20

【0118】

本体602は、さらに、上側エッジ602dに形成された、ボア204に近い溝606を有してよく、この溝606は、第2の骨アンカ24のシャフト42が第1の骨アンカ22のヘッド28内へかつ所望の固定位置へ挿入された時に、第2の骨アンカ24のシャフト42の一部を収容するよう構成されている。溝606は、隣接する椎体の下面若しくは尾側の面にインプラント600を固定する時に第2のアンカ24のシャフト42を収容するために(例示したように)上側エッジ602dに形成されていてよいか、又はこれに代えて、溝606は、隣接する椎体の上面若しくは尾側の面にインプラント600を固定する時に第2の骨アンカ24のシャフト42を収容するように下側エッジ602eに形成されていてよい。

30

【0119】

使用中、第1の骨アンカ22のシャフト26は、インプラント本体602のボア604に係合させられる。インプラント600は、椎骨間スペースに配置され、望みのように位置決めされる。中心軸線C1が、隣接する椎体の目標椎体V内への第2の骨アンカ24の所望の挿入軌道と整合させられるように、第1の骨アンカ22が向けられる。その後、上述の形式で第2の骨アンカ24のシャフト42は第1の骨アンカ22のヘッド28を通して挿入され、第2の骨アンカ24のシャフト42は、目標椎体Vの目標椎体骨セグメント、例えば、目標椎体Vの皮質リム及び/又は海綿骨内へ挿入される。第2の骨アンカ24の締付によりインプラント600への押付けを得ることができる。椎骨間インプラントシステム27を、後方片側脊椎固定構造物と組み合わせて、このような構造物に高められた安定性を提供するために、使用することができる。脊椎間インプラント600を、ここに図示及び説明されたアンカ・イン・アンカ固定システム20、アンカ・イン・アンカシステム120、又はこれらのあらゆる組合せと組み合わせて、使用することができる。

40

【0120】

50

脊椎間インプラントシステム 27 の択一的な実施の形態は、2つ以上のアンカ・イン・アンカ固定システム 20 及び / 又は 120 を収容するよう構成された椎骨間スペースを有することができる。例えば、図 26A ~ 図 26C に示したように、椎骨間インプラント 700 を、一对のアンカ・イン・アンカ固定システム 20 と組み合わせて使用することができる。椎骨間インプラント 700 は、それぞれ互いに反対側の上面及び下面 702a 及び 702b を有するインプラント本体 702 を有する。上面及び下面 702a 及び 702b は、これらの上面及び下面に形成された、上面及び下面 702a 及び 702b と、隣接する椎体の端部プレートとの摺り係合を容易にするよう構成された歯、スパイク又は同様の構造物のような摺り特徴を有してよいか、又は別個の滑らかな摺り部分を有してよい。インプラント本体 702 は、概して矩形を有して示されているが、望みに応じて、目標椎骨間スペースにおける解剖学的構造が規定するように、あらゆるその他のインプラント本体ジオメトリが用いられてよい。例えば、椎骨間インプラント 700 は、横方向進入路を介した腰部挿入、前方進入路を介した頸部挿入、及び同様のもののために成形されていてよい。本体 702 の一部は中空であってよいか、又はこの部分に形成された開口 702c を有してよく、この開口は例えば骨成長誘発物質が装填されるよう構成されている。

#### 【0121】

本体 702 は、さらに、上面及び下面 702a 及び 702b がインプラント本体 702 の側部と交差するところに形成された、それぞれ上側及び下側の周縁エッジ 702d 及び 702e を有する。インプラント 700 の本体 702 は、一对のアンカ・イン・アンカアセンブリ 20 を支持するアンカプレート 708 を本体 702 に結合することを容易にするために、前記本体 702 に形成された取付け構造を有することができる。例えば、上側及び下側の周縁エッジ 702d 及び 702e に形成された保持スロット 704 は、アンカプレート 708 から延びた係合するクリップ 716 を解放可能に収容するよう構成されている。保持スロット 704 は、単に、アンカプレート 708 をインプラント 700 に結合するために使用するための取付け構造の例であり、アンカプレート 708 をインプラント 700 に結合するために、望みに応じてあらゆるその他の取付け構造が利用されてよい。本体 702 は、さらに、例えば上側及び下側のエッジ 702d 及び 702e に形成された溝 706 を有することができ、これらの溝 706 は、アンカ・イン・アンカアセンブリ 20 がアンカプレート 708 内に配置され、アンカプレート 708 が本体 702 に係合させられた時に、第 1 及び第 2 のアンカ 22 及び 24 それぞれのシャフト 26 及び / 又は 42 の部分を収容するよう構成されている。

#### 【0122】

アンカプレート 708 は、近位端部 710a と、反対側の遠位端部 710b との間に形成された、上面、下面及び側面 710c, 710d 及び 710e を有する概して矩形の本体 710 を有する。上面、下面及び側面 710c, 710d 及び 710e に沿って形成された、本体 710 の外周ジオメトリは、実質的に、インプラント 700 の本体 702 の外周ジオメトリに合致するように形成することができる。1つ以上の、例えば複数の開口 712 (例えば例示したように一对の開口 712) は、近位端部及び遠位端部 710a 及び 710b に対して垂直にアンカプレート本体 710 を貫通している。アンカプレート本体 710 は、例示したように概して平坦であることができるが、インプラント 700 の対応するジオメトリに部分的に又は完全に合致するように、望みに応じて湾曲しているか又はその他の形状であることができる。

#### 【0123】

開口 712 は、第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 28 の半径方向外面の輪郭に合致する、球形の又はさもなければ凸面状の内面を有する。第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 がインプラント 700 における対応する溝 706 に収容されながら、各ヘッド 28 が対応する開口 712 に配置されるように、複数の第 1 の骨アンカ 22 をアンカプレート 708 に取り付けることができる。第 2 の骨アンカ 24 のシャフト 42 がインプラント 700 における対応する溝 706 に収容されるように、上述の形式で第 2 の骨アンカ 24 は第 1 の骨アンカ 22 に固定される。図 26A ~ 図 26C に示されかつここに記載された例示された実施

10

20

30

40

50

の形態は、一対のアンカ・イン・アンカアセンブリ 20 を有するが、望みに応じてあらゆる数のアンカ・イン・アンカアセンブリ及び / 又はアンカ・イン・アンカアセンブリ 120 が使用されてよいことに注意すべきである。

【 0 1 2 4 】

アンカプレート 708 の本体 710 は、近位端部 710 a に形成された取付け開口 714 を有し、この取付け開口は、椎骨間インプラントシステムを患者内の椎骨間スペース内に配置するために使用される挿入ツールのようなアタッチメントに解放可能に係合するよう構成されている。本体 710 は、さらに、アンカプレート 708 をインプラント 700 に結合するための 1 つ以上の取付け構造を有することができる。例えば、例示したように、一対の係合クリップ 716 が、本体 710 の遠位端部 710 b において上面及び下面 710 c 及び 710 d から外方へ延びている。係合クリップ 716 は、インプラント 700 の保持スロット 704 と解放可能に係合するよう構成されており、これによりアンカプレート 708 をインプラント 700 に結合する。係合クリップ 716 は、単に、アンカプレート 708 をインプラント 700 に結合するために使用するための取付け構造の例であり、アンカプレート 708 をインプラント 700 に結合するために、望みに応じてあらゆるその他の取付け構造が利用されてよいことに注意すべきである。

【 0 1 2 5 】

使用中、行われる手技に適した椎骨間インプラント 700 が選択され、例えばアンカプレート 708 の取付けクリップ 716 をインプラント 700 の保持スロット 704 内の所定の位置にスナップ結合することによって、前記椎骨間インプラントにアンカプレート 208 が結合される。次いで、例えばアンカプレート 708 の取付け開口 714 に係合させられる挿入ツールを使用することによって、椎骨間インプラントシステム 27 が、患者内の椎骨間スペース内に配置される。インプラント 700 が椎骨間スペース内に配置されると、固定システム 20 は、隣接する椎体 V に、例えば腰椎領域において、直接側方進入路を介して、又は頸椎領域において、前方進入路を介して、固定される。特に、骨アンカ 22 及び 24 の両セットは、隣接する椎体 V の目標椎体骨セグメント内へ延びている。例示された実施の形態によれば、アンカ・イン・アンカアセンブリ 20 の対の第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、インプラント 700 の溝 706 内に収容されたアンカプレート 708 の開口 712 を通って挿入され、かつ第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 28 が開口 712 に収容されるように各々の隣接する椎体 V の目標椎体骨セグメント内に挿入される。目標椎体骨セグメントは、各々の目標椎体の皮質リム、海綿骨、及び同様のものを含むことができる。

【 0 1 2 6 】

例示された実施の形態において、第 1 の固定システム 20 の第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、インプラント 700 のすぐ上方の隣接する椎体 V に係合するために概して頭側軌道に沿って開口 712 のうちの 1 つに挿入されるのに対し、第 2 の固定システム 20 の第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、インプラント 700 のすぐ下方の隣接する椎体 V に係合するために概して尾側軌道に沿って別の開口 712 に挿入される。第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、第 1 の骨アンカ 22 のシャフト 26 は、望みに応じてあらゆる択一的な構成において、例えば上述の頭側挿入軌道と尾側挿入軌道とを反転させることによって、第 1 の骨アンカ 22 の両方を概して頭側挿入軌道に沿って挿入することによって、又は第 1 の骨アンカ 22 の両方を概して尾側挿入軌道に沿って挿入することによって、挿入されてよい。

【 0 1 2 7 】

第 1 の骨アンカ 22 は、中心軸線 C1 が、各々の隣接する椎体 V の目標椎体骨セグメント内への第 2 の骨アンカ 24 のシャフト 42 のための挿入軌道を決定するように、向けられる。その後、上述の形式で、第 2 の骨アンカ 24 は、第 1 の骨アンカ 22 のヘッド 28 を通って挿入され、対応する溝 706 に収容され、各々の隣接する椎体 B の目標椎体骨セグメント内に挿入される。椎骨間インプラント 700 およびアンカプレート 708 を、ここに図示及び説明したアンカ・イン・アンカ固定システム、アンカ・イン・アンカ固定シ

ステム 120、又はそれらの組合せと組み合わせて使用することができる。

【0128】

ここで図27A～図27Cを参照する、概して、ここに記載されたアンカ・イン・アンカ固定システムのいずれも、椎骨固定システムにおける、棘間スペーサのような、補助的な骨固定部材と組み合わせて使用することができる。つまり、概して言えば、アンカ・イン・アンカ固定システム20及び/又は120を、棘間スペーサのような椎骨インプラントを、隣接する椎体の間に固定するために使用することができる。例えば、図27A～図27Cに示したように、棘間スペーサシステム29は、アンカ・イン・アンカアセンブリ220と、棘間スペーサ800とを有する。棘間スペーサ800は、ほぼ円筒状の、環状本体802を有する。もちろん、望みに応じて棘間スペーサ800の本体802のためにあらゆるその他の本体ジオメトリを用いることができる。本体802の外面802aは、滑らかであるか、メッシュケージを形成しているか、外面802aに形成された、外面802aと隣接する椎体の棘突起との間の掴み係合を容易にするよう構成された歯、スパイク又は同様の構造のような掴み特徴部を有するか、又はこれらのあらゆる組合せを有してよい。

10

【0129】

本体802は、さらに、本体802に形成された、一对の、概して反対側の開口804a及び804bを有し、これらの開口804a及び804bは、アンカ・イン・アンカアセンブリ20を収容するよう構成されている。アンカ・イン・アンカアセンブリ20の第1及び第2のアンカ22及び24を収容するために、開口804a及び804bは、円形、スロット状、又は要求に従ってあらゆるその他のジオメトリとして形成されることができる。開口804a及び804bの内面は、滑らかであるか、第1及び第2のアンカ22及び24のシャフト26及び42における相補的なねじ山に係合するよう構成された、前記内面に形成されたねじ山を有してよい。これに加えて、開口804aは、例えばこの開口804aに、第1の骨アンカ22のヘッド28を重ねるように収容するために、棘間スペーサ800の本体802内に、座ぐりされているか又はその他の形式で形成されてよい。棘間スペーサ800は、例えば棘間スペーサ800を目標椎体Vに固定するための可変係止構成を達成するために、2つ以上のアンカ・イン・アンカアセンブリ20及び/又は120と組み合わせて使用されるように構成することができる。

20

【0130】

使用中、棘間スペーサ800は、患者内の隣接する椎体の棘突起SPの間の棘間スペース内に配置される。スペーサ800が棘間スペース内に配置された状態で、固定システム20は、隣接する目標椎体Vの目標椎体骨セグメントに、例えば腰椎領域において、力説後方進入路を介して固定される。特に、第1及び第2の骨アンカ22及び24の両方は、開口804a及び804bを通過して、隣接する目標椎体Vの目標椎体骨セグメント内に挿入される。目標椎体骨セグメントは、棘突起、椎弓板、椎弓根、椎間関節及び同様のものを含んでよい。例示した実施の形態によれば、アンカ・イン・アンカアセンブリ20の第1の骨アンカ22のシャフト26は、棘間スペーサ800の開口804a及び804bを通過して挿入され、第1の骨アンカ22のヘッド28が開口804aに収容されるように、目標椎体Vの第1の目標骨セグメント内へ駆動される。中心軸線C1が、目標椎体Vの第2の目標骨セグメント内への第2の骨アンカ24のための所望の挿入軌道と整合させられるように、第1の骨アンカ22が向けられる。その後、第2の骨アンカ24のシャフト42は、上述の形式で第1の骨アンカ22のヘッド28を通過して挿入され、目標椎体Vの第2の目標骨セグメント内へ挿入される。棘間スペーサ800は、ここで図示及び説明されたアンカ・イン・アンカ固定システム20、アンカ・イン・アンカシステム120、又はこれらのあらゆる組合せと組み合わせて使用することができることに注意すべきである。

30

40

【0131】

上述のように1つ以上の骨固定アセンブリ23又はその構成部材を含むキットを提供することができることを認識すべきである。キットの構成部材は、同じに又は異なって構成することができる。例えば、シャフト42及び26の異なる長さ及び外径、外科医及び行

50

われる外科的手技の要求に応じて異なって構成されたシャフト及びねじ山、及びシャフトとヘッドとの間に形成された異なる角度を有する骨アンカ22及び24を提供することができる。キットは、さらに、上述のタイプの1つ以上の補助的な固定装置を含むことができる。

【0132】

好適な実施の形態又は好適な方法に関連して発明が説明されたが、ここで使用された用語は、限定の用語ではなく、説明及び例示の用語であることが理解される。例えば、そうでないことが示されない限り、ここに記載された様々な骨固定アセンブリ及びシステム及びそれらの構成要素の構造及び特徴を、ここに記載された他の骨固定アセンブリ及びシステム及びそれらの構成要素に組み込むことができることが認識されるべきである。さらに、特定の構造、方法及び実施の形態に関連して発明が説明されたが、発明は、ここに記載された詳細に限定されることは意図されていない。なぜならば、発明は、ここに記載された1つ以上の固定システム、アセンブリ又はそれらの構成要素を有するキットとともに、本発明の範囲の中の全ての構造、方法及び使用にまで拡張するからである。この明細書の開示内容の利益を有する当業者は、ここに記載された発明に対して多くの変更を行ってよく、変更は、例えば添付された請求項に記載されたような発明の範囲及び思想から逸脱することなく行われてよい。

10

【図1】

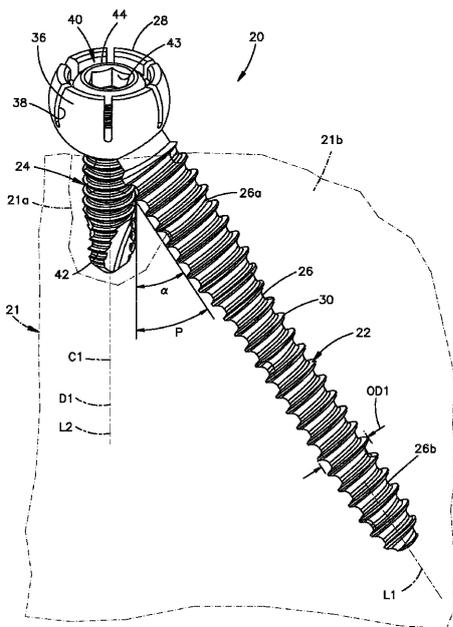


Fig.1

【図2A】

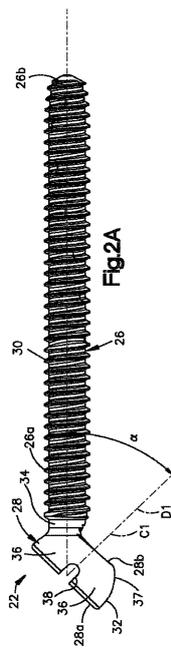
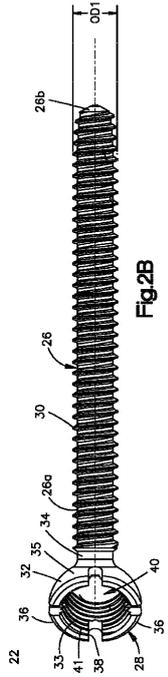


Fig.2A

【 2 B 】



【 2 C 】

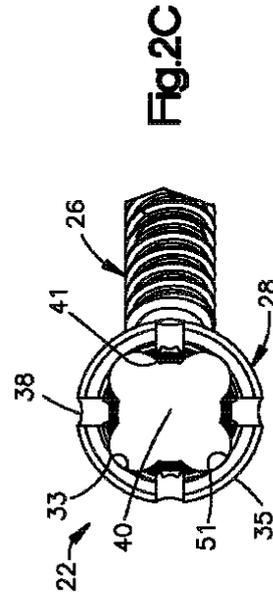


Fig.2C

【 3 】

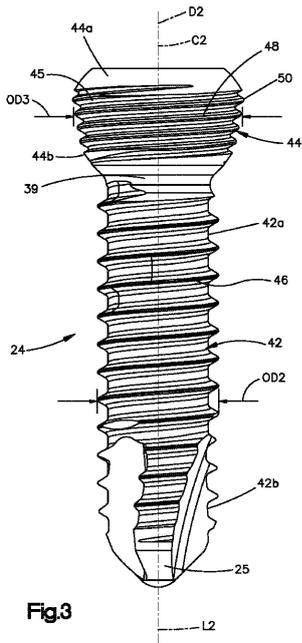


Fig.3

【 4 A 】

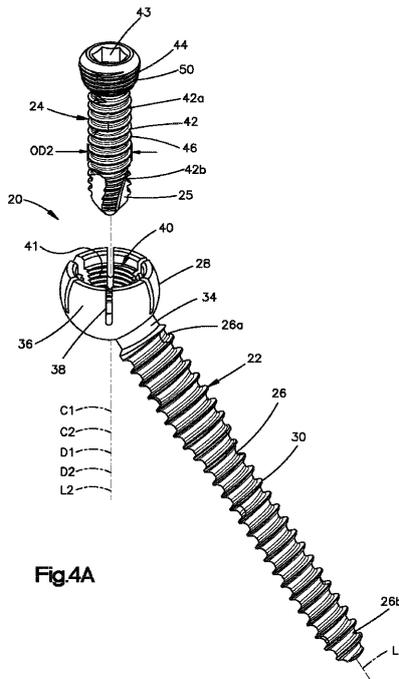


Fig4A

【 4 B 】

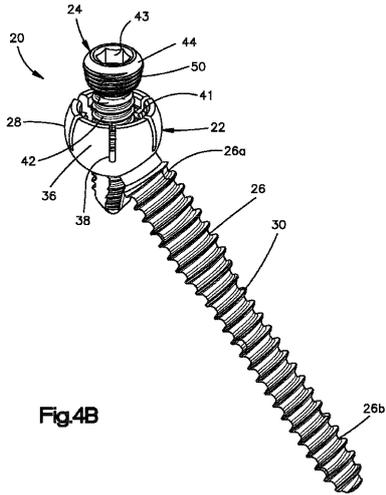


Fig.4B

【 4 C 】

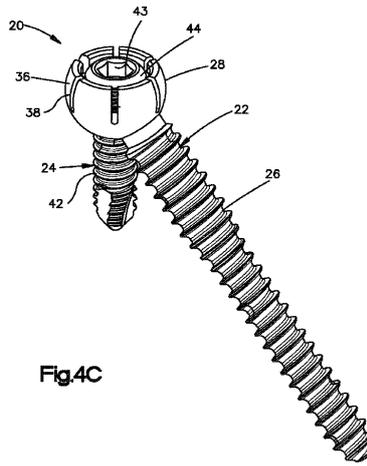


Fig.4C

【 4 D 】

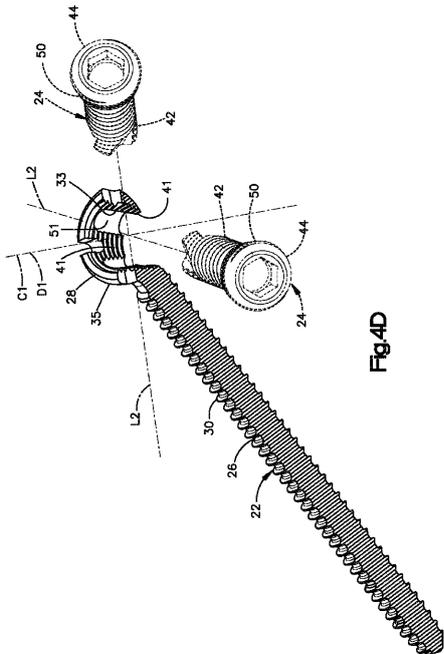


Fig.4D

【 5 】

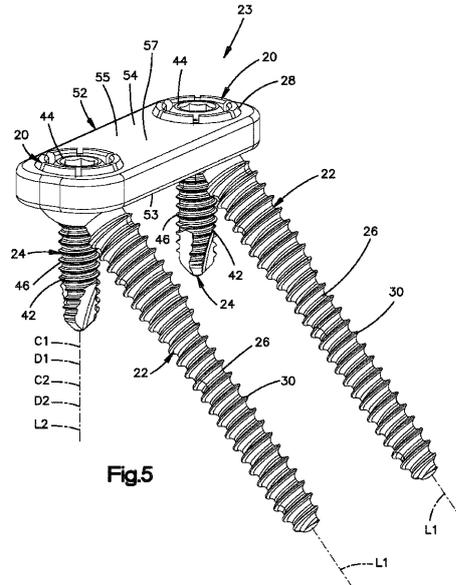


Fig.5

【 6 A 】

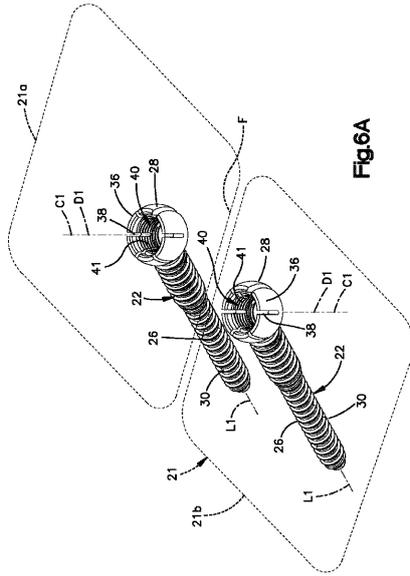


Fig.6A

【 6 B 】

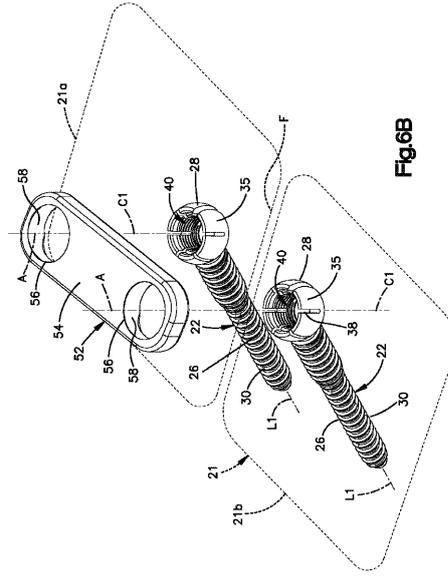


Fig.6B

【 6 C 】

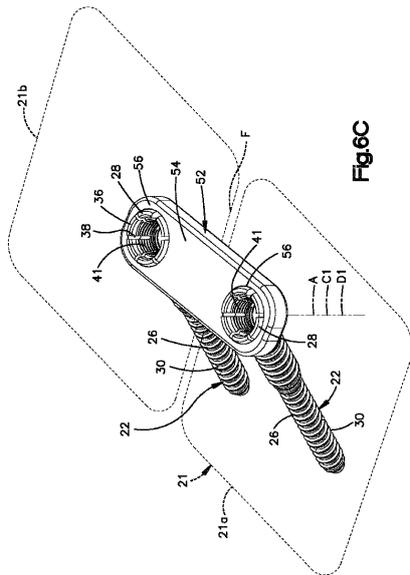


Fig.6C

【 6 D 】

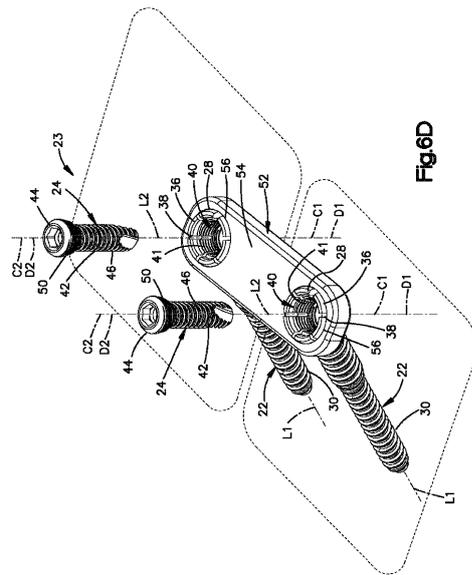
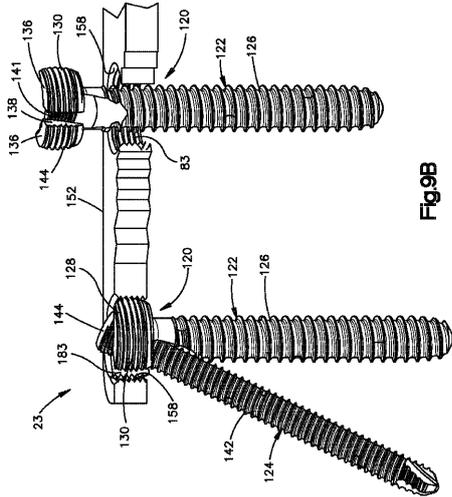


Fig.6D

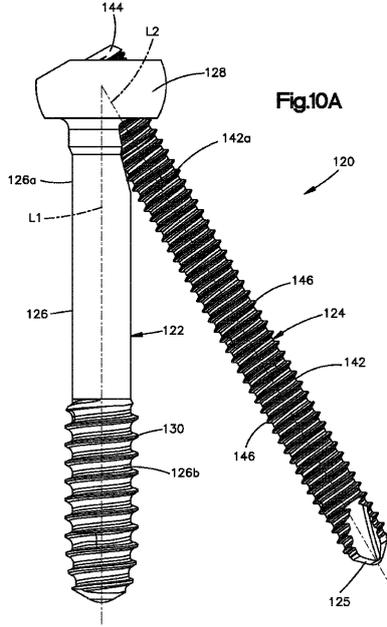




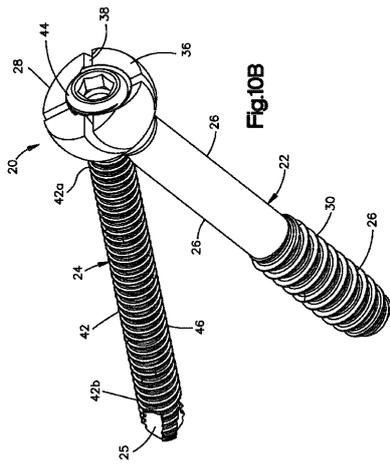
【 9 B 】



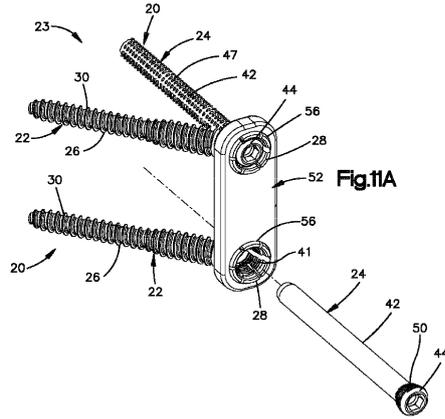
【 10 A 】



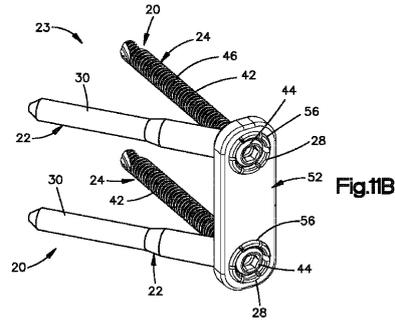
【 10 B 】



【 11 A 】



【 11 B 】





【 図 1 4 A 】

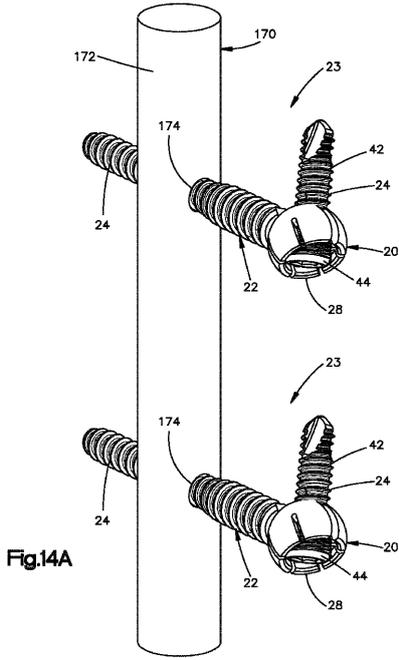


Fig.14A

【 図 1 4 B 】

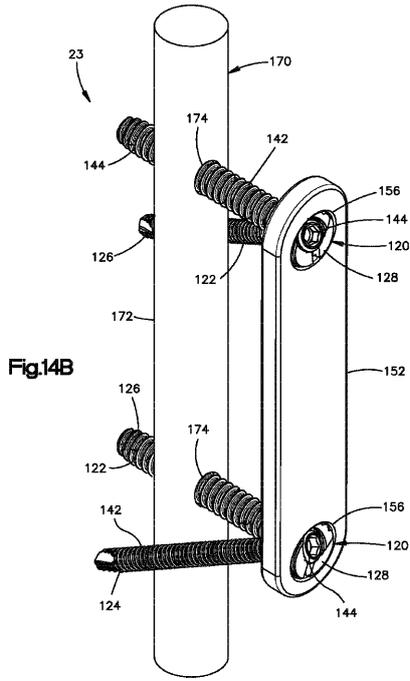


Fig.14B

【 図 1 4 C 】

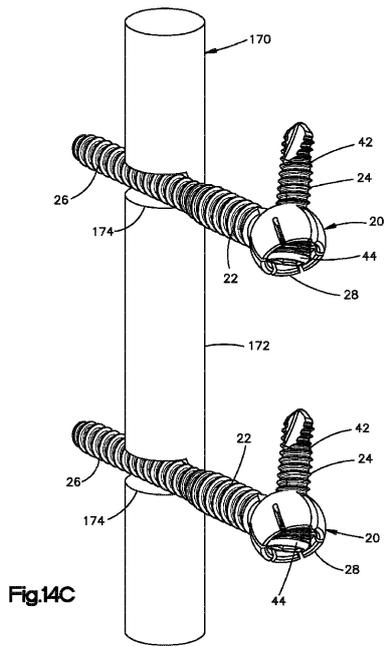


Fig.14C

【 図 1 5 A 】

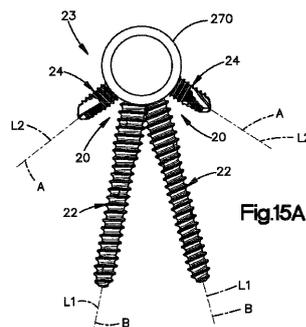


Fig.15A

【 図 1 5 B 】

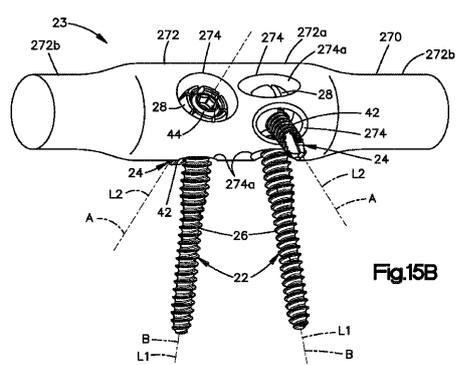
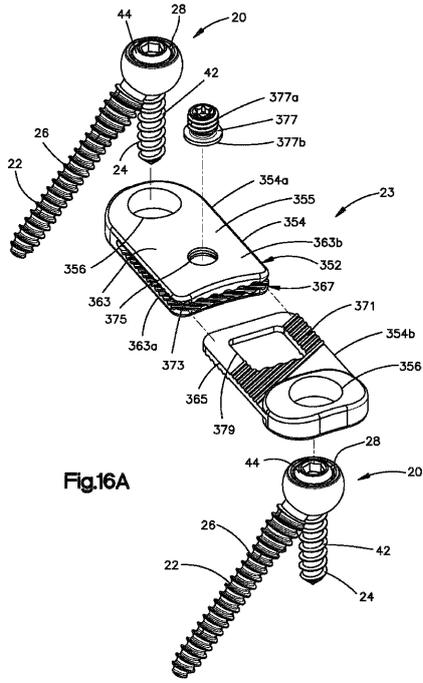
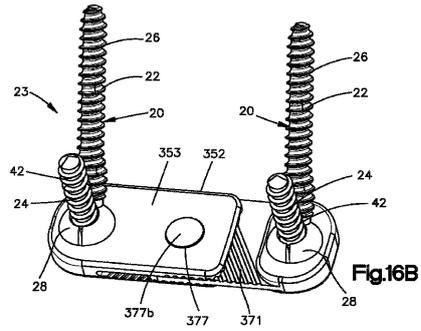


Fig.15B

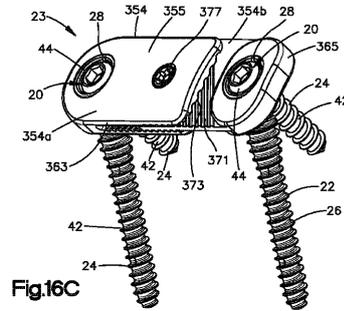
【 16 A 】



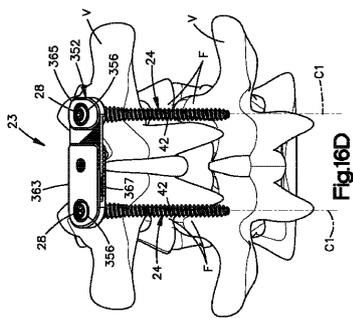
【 16 B 】



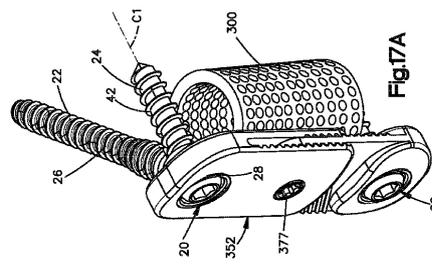
【 16 C 】



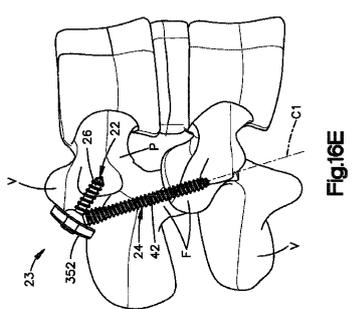
【 16 D 】



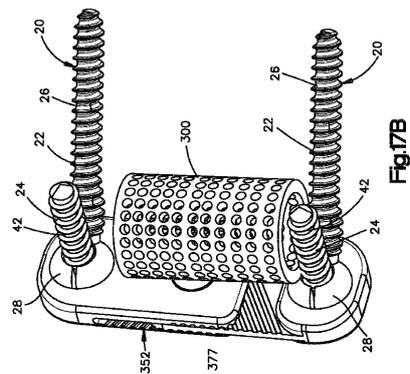
【 17 A 】



【 16 E 】



【 17 B 】



【 17 C 】

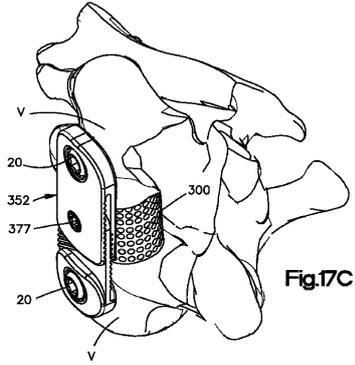


Fig.17C

【 17 D 】

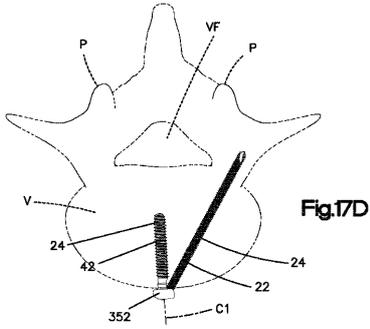


Fig.17D

【 18 】

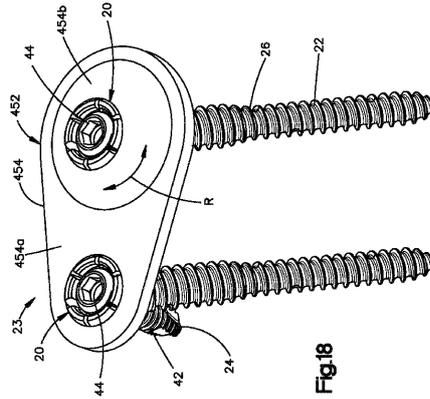


Fig.18

【 19 A 】

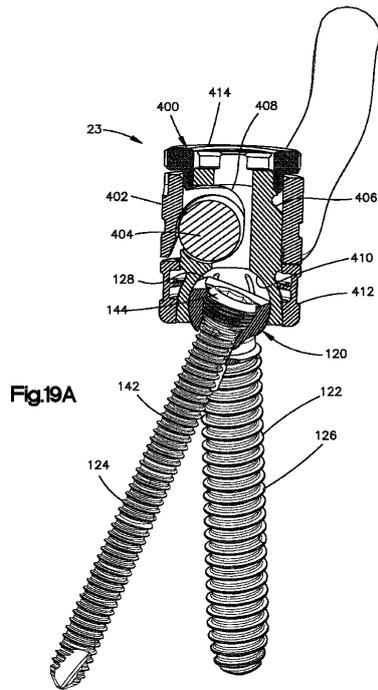


Fig.19A

【 19 B 】

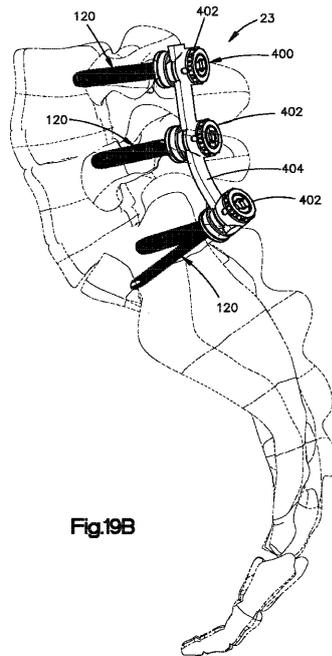


Fig.19B

【 19 C 】

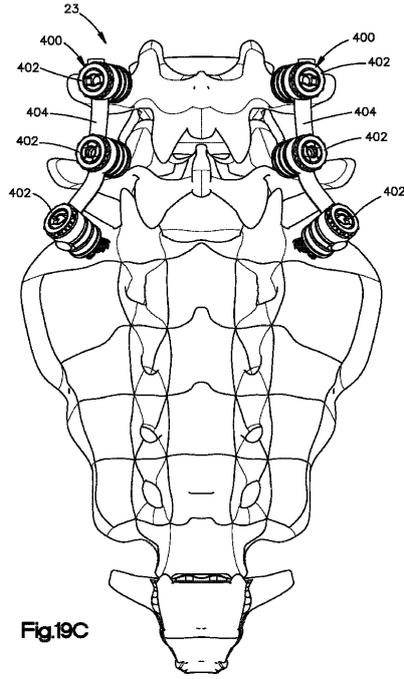


Fig.19C

【 20 A 】

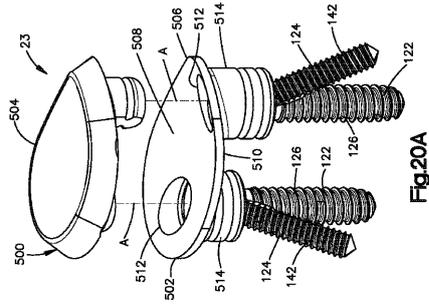


Fig.20A

【 20 B 】

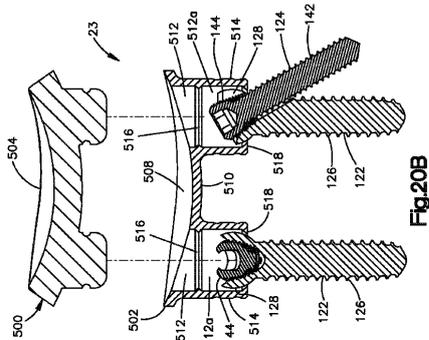


Fig.20B

【 20 C 】

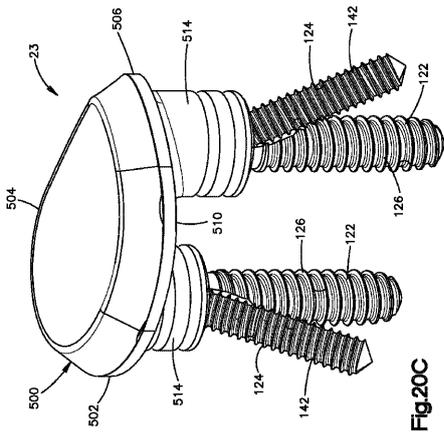


Fig.20C

【 21 B 】

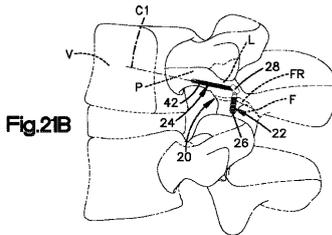


Fig.21B

【 21 C 】

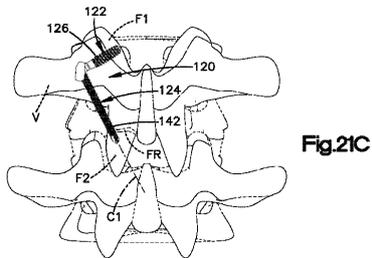


Fig.21C

【 21 A 】

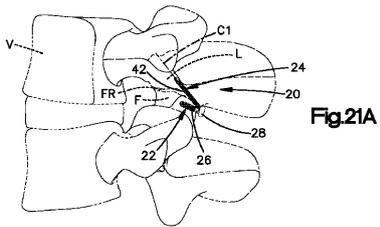


Fig.21A



【 24 A 】

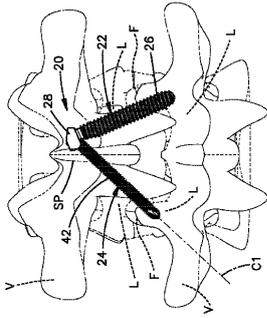


Fig.24A

【 24 B 】

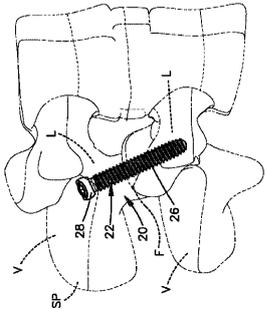


Fig.24B

【 25 B 】

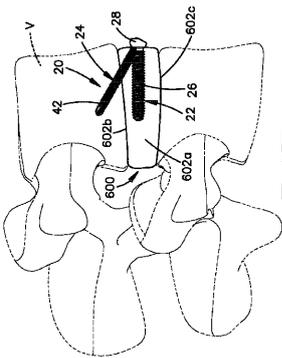


Fig.25B

【 24 C 】

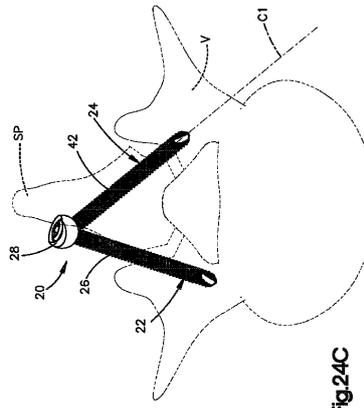


Fig.24C

【 25 A 】

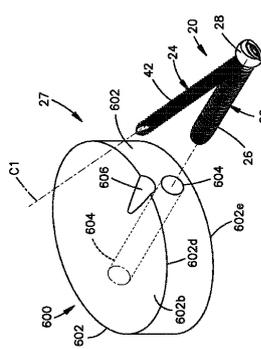


Fig.25A

【 26 A 】

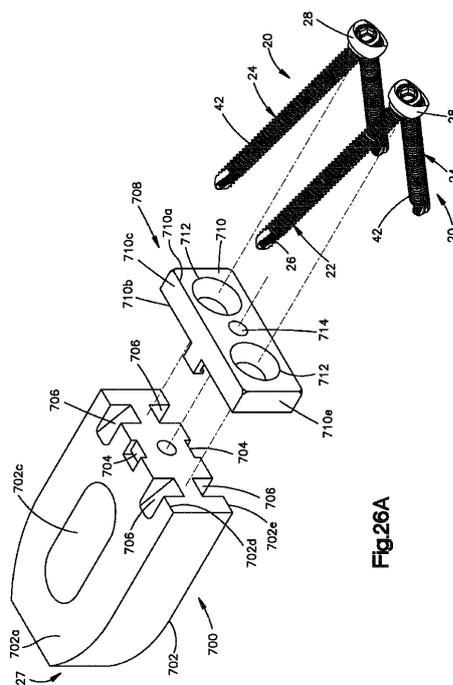


Fig.26A

【 26 B 】

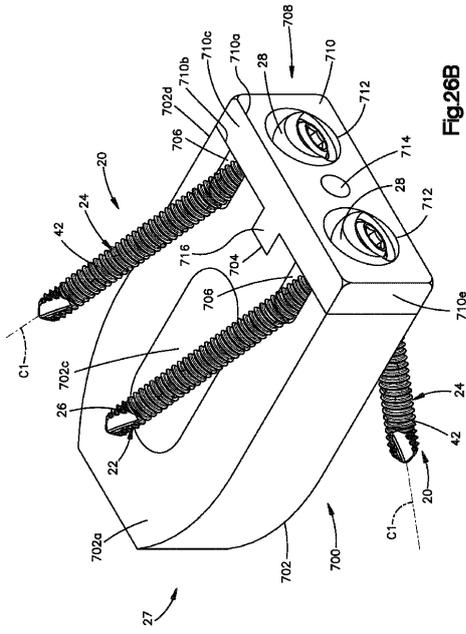


Fig.26B

【 26 C 】

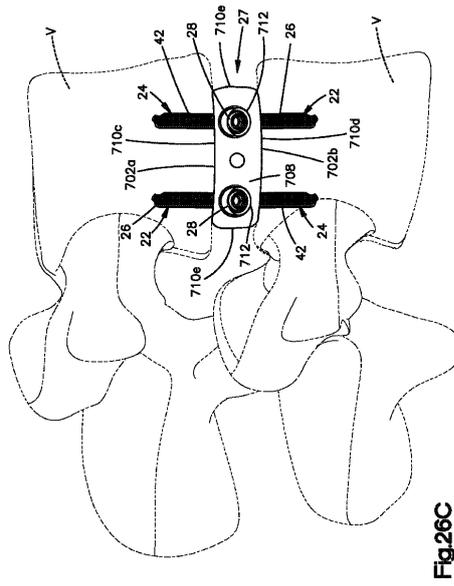


Fig.26C

【 27 A 】

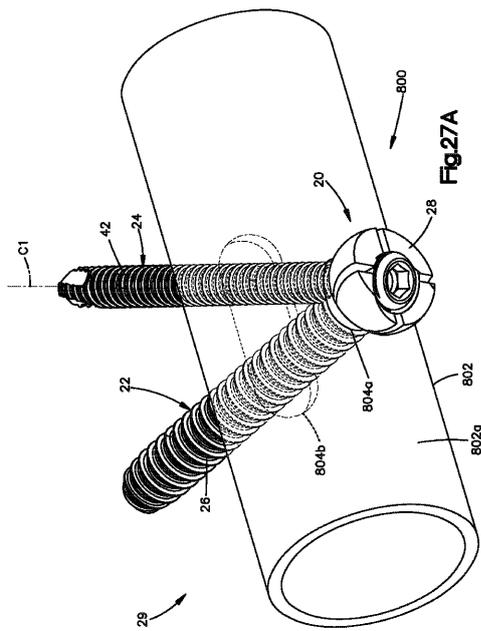


Fig.27A

【 27 B 】

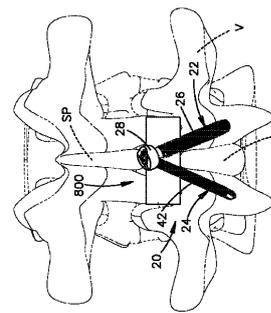


Fig.27B

【 27 C 】

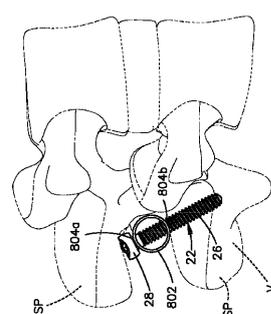


Fig.27C

## フロントページの続き

- (72)発明者 ローベアト フリッグ  
スイス国 ランゲンドルフ ランゲンドルフシュトラーセ 2
- (72)発明者 ズィラス ツアシュミーデ  
スイス国 ランゲンドルフ ランゲンドルフシュトラーセ 2
- (72)発明者 アンドレアス アッペンツェラー  
スイス国 ランゲンドルフ ランゲンドルフシュトラーセ 2
- (72)発明者 ジェイミー メイノス  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 ダニエル ヴェナード  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 エドワード ジェイ. マクシェーン ザ・サード  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 ジョシュア マクメイナス  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 トマス ケイアー  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 エリック マクディヴィット  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 ジョゼフ キャボッツォーリ  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2
- (72)発明者 ロートン ローレンス  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ウェスト マーケット ストリート  
605 ユニット 14
- (72)発明者 ジャスティン コップズ  
アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア ウェスト・チェスター ライツ レーン イースト 130  
2

審査官 佐藤 智弥

- (56)参考文献 国際公開第2009/120852(WO, A2)  
国際公開第2010/028095(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 17/68