

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6174111号
(P6174111)

(45) 発行日 平成29年8月2日 (2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日 (2017.7.14)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 17/80 (2006.01)

A 6 1 B 17/86 (2006.01)

A 6 1 B 17/80

A 6 1 B 17/86

請求項の数 12 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2015-500468 (P2015-500468)	(73) 特許権者	513164565
(86) (22) 出願日	平成25年3月7日 (2013.3.7)		シンセス・ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2015-511859 (P2015-511859A)		Synthes GmbH
(43) 公表日	平成27年4月23日 (2015.4.23)		スイス国、シーエイチー4436 オーベ
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/029554		ルドルフ、アイマツストラッセ 3
(87) 国際公開番号	W02013/138151		Eimattstrasse 3, CH
(87) 国際公開日	平成25年9月19日 (2013.9.19)		-4436 Oberdorf, Sw
審査請求日	平成28年3月2日 (2016.3.2)		itzerland
(31) 優先権主張番号	61/619,072	(74) 代理人	100088605
(32) 優先日	平成24年4月2日 (2012.4.2)		弁理士 加藤 公延
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100130384
(31) 優先権主張番号	61/609,992		弁理士 大島 孝文
(32) 優先日	平成24年3月13日 (2012.3.13)	(72) 発明者	フリガー・ウルス
(33) 優先権主張国	米国 (US)		スイス国、シーエイチー4543 ダイテ
			インゲン、バーンウェグ 26
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的骨固定要素

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

荷重キャリアを骨に連結するように構成された動的骨固定要素であって、
第1方向に沿って細長いスリーブであって、前記スリーブは、近位端、前記第1方向に沿って前記近位端から離間配置されている遠位端、及び前記第1方向に沿って前記近位端を通じて前記遠位端に向かって延在しているチャンネルを画定し、前記チャンネルは、前記第1方向に対して垂直の方向に沿って測定される第1断面寸法を有し、前記スリーブは、骨と係合するように構成された外面を更に画定する、スリーブと、
固定部材であって、ヘッド、前記ヘッドから第2方向に沿って延在するシャフト、及び当接部材を有し、前記当接部材は、当接面を有するショルダを画定するように前記シャフトから径方向の外方に延出し、前記当接部材の少なくとも一部分が前記ヘッドに面しており、前記当接部材は中実であり、前記シャフトは、前記スリーブの少なくとも一部分が前記当接部材の前記当接面と前記ヘッドとの間に捕捉されることにより前記固定部材を前記スリーブと連結するように前記チャンネル内に延出するように構成される、固定部材と、を備え、
前記チャンネル内に存在するように構成された前記シャフトの少なくとも一部分は、前記第2方向に対して垂直の方向に沿って第2断面寸法を有し、前記第2断面寸法は、前記第1方向に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿って前記固定部材が前記スリーブに対して移動可能なように前記第1断面寸法より小さい、動的骨固定要素。

【請求項 2】

前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに、(i) 前記スリーブと前記ヘッドとの間及び(i i) 前記スリーブと前記当接部材との間の少なくとも一方に隙間が画定される、請求項 1 に記載の動的骨固定要素。

【請求項 3】

前記ヘッドがショルダを画定し、前記固定部材が前記第 1 方向に沿って前記スリーブに対して移動可能のように前記スリーブ全体が前記当接部材と前記ショルダとの間に捕捉されるように構成される、請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 4】

前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記固定部材が複数の方向に沿って前記スリーブに対して移動可能であり、前記複数の方向の各方向が前記第 1 方向に対して横断方向の方向成分を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

10

【請求項 5】

前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記固定部材の回転により前記スリーブを回転させるように、前記チャンネルの断面が非円形であり、前記シャフトの断面が非円形である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 6】

前記当接部材が、前記第 1 断面寸法より大きい第 3 断面寸法を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 7】

前記スリーブが、前記当接部材が前記チャンネルを通過する際に外方に撓むように構成された複数の可とう性の脚部を画定する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

20

【請求項 8】

前記固定部材の遠位端が、前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記スリーブに対して移動可能である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 9】

前記ヘッドが、前記スリーブと接触する大きさを有する対応する当接面を画定して、前記第 1 方向に沿った前記スリーブに対する前記固定部材の平行移動を制限する、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 10】

30

前記ヘッドの前記当接面が前記スリーブの前記近位端と当接するように構成され、前記当接部材の前記当接面が前記スリーブの前記遠位端と当接するように構成される、請求項 9 に記載の動的骨固定要素。

【請求項 11】

前記当接部材が、前記第 2 方向に対して垂直の方向に、前記チャンネルの断面寸法より大きい断面寸法を有し、前記当接部材が、前記当接部材の周りに連続的に延びる外周を更に有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

【請求項 12】

前記当接部材が、前記第 2 方向に対して垂直の方向に、前記チャンネルの断面寸法より大きい断面寸法を有し、前記当接部材が、前記断面寸法に沿って中実である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の動的骨固定要素。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、米国特許仮出願第 61 / 609 , 992 号 (2012 年 3 月 13 日出願) 及び米国特許仮出願第 61 / 619 , 072 号 (2012 年 4 月 2 日出願) の利益を主張し、前記の各特許出願の全内容を参照により本明細書に組み込む。

【背景技術】

【0002】

50

毎年数百万の人々が骨折を患う。この状態の治療は、骨片を互いに対して固定させるために複数の骨固定要素（例えば、骨ねじ、フック、固定部材、リベット等）によって荷重キャリア（例えば、骨プレート、ロッド等）を患者の骨片に固着させることが関与する強固な固定によって達成されることが多い。

【 0 0 0 3 】

荷重キャリアの動的固定は、強固な固定に一般に伴う応力量を低減すると考えられる。場合によっては、荷重キャリアは、動的ロッキングねじを用いて骨片に固着される。特定の動的ロッキングねじは、スリーブに溶接された固定部材を含む。スリーブは骨と係合し、固定部材はその溶接部の周囲で及びスリーブに対して移動可能であり、それにより、骨片が互いに対して微動することを可能にする。既知の動的ロッキングねじは製造費がかさむ場合があり、特定の用途のために製造することが困難である場合がある。したがって、改善された動的固定要素が望ましい場合がある。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 4 】

一実施形態では、動的骨固定要素は、骨に荷重キャリアを連結するように構成される。動的骨固定要素は、第1方向に沿って細長いスリーブを含むことができる。スリーブは、近位端、近位端から第1方向に沿って離間配置された遠位端、及び近位端から第1方向に沿って遠位端に向かって延在するチャンネルを画定することができる。チャンネルは、第1方向に対して垂直の方向に沿って測定される第1断面寸法を有することができ、スリーブは、骨と係合するように構成された外面を更に画定することができる。動的骨固定要素は固定部材を更に含むことができ、この固定部材は、ヘッドと、ヘッドから第2方向に沿って延在するシャフトと、シャフトから延在する当接部材とを有し、シャフトは、スリーブの少なくとも一部分が当接部材とヘッドとの間に捕捉されることにより固定部材がスリーブと連結するようにチャンネル内に延出するように構成される。チャンネル内に存在するように構成されるシャフトの少なくとも一部分は、第2方向に対して垂直の方向に沿って第2断面寸法を有し、第2断面寸法は第1断面寸法より小さく、そのために、固定部材は、第1方向に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿ってスリーブに対して移動可能である。

【 0 0 0 5 】

別の実施形態では、動的骨固定要素は、第1方向に沿って細長いスリーブと、スリーブに連結された固定部材とを含むことができる。スリーブは、近位端、近位端から第1方向に沿って離間配置された遠位端、及び少なくとも部分的にチャンネルを画定する内面を画定することができる。チャンネルは、近位端から第1方向に沿って遠位端まで貫通することができる。スリーブは、骨と係合するように構成された外面を更に画定する。固定部材は、ヘッドと、ヘッドから延在するシャフトと、シャフトから延在する当接部材とを有することができる。固定部材は第1方向に沿ってスリーブに対して移動可能であり、当接部材及びヘッドの両方は、第1方向に沿ったスリーブに対する固定部材の平行移動を制限するようにスリーブと接触する大きさを有する対応する当接面を画定する。

【 0 0 0 6 】

別の実施形態では、動的骨固定要素は、第1方向に沿って細長いスリーブと、固定部材とを含むことができる。スリーブは近位端、近位端から第1方向に沿って離間配置された遠位端、及び少なくとも部分的にチャンネルを画定する内面を画定する。チャンネルは、近位端から第1方向に沿って遠位端まで貫通する。スリーブは、骨と係合するように構成された外面を更に画定する。固定部材は、ヘッドと、ヘッドからチャンネル内に延出しているシャフトと、シャフトから延在する当接部材とを有することができる。当接部材は、固定部材の近位端及び遠位端の両方が第1方向に対して垂直の方向成分を有する方向に沿ってスリーブに対して移動可能なように、スリーブに固定部材を少なくとも部分的に連結する。

【 0 0 0 7 】

動的固定要素の作製方法もまた開示する。一実施形態では、固定部材のシャフトは、固

10

20

30

40

50

定部材の第 1 当接面がスリーブの第 1 端に接触するまで長手方向に沿ってスリーブのチャネルを通じて挿入され、スリーブは、チャネルを少なくとも部分的に画定する内面、及び骨と係合するように構成された外面を有し、固定部材が長手方向に対して横断方向に沿ってスリーブに対して移動可能となることができるように、シャフトは、シャフトがチャネル内に挿入されたときに内面から離間配置される表面を有する。次いで、スリーブが第 1 当接面と第 2 当接面との間に捕捉されるように第 2 当接面を固定部材に連結する。

【 0 0 0 8 】

第 1 骨部分と第 2 骨部分との間に画定された骨の隙間を渡して荷重キャリアを固定する方法もまた開示する。一実施形態では、この方法は、第 1 動的固定要素を用いて荷重キャリアを第 1 骨部分に連結する工程を含み、第 1 動的固定要素は、第 1 固定部材と、第 1 固定部材の第 1 当接面と第 2 当接面との間に捕捉される第 1 スリーブとを有し、第 1 スリーブは内面を有し、第 1 固定部材が第 1 スリーブに対して移動することができるように、第 1 固定部材は、第 1 スリーブの内面から離間配置された第 1 面を有するシャフトを含む。この方法は、第 2 動的固定要素を用いて荷重キャリアを第 2 骨部分に連結する工程を更に含み、第 2 動的固定要素は、第 2 固定部材と第 2 スリーブとを有し、第 2 スリーブは第 2 固定部材の第 1 当接面と第 2 当接面との間に捕捉され、第 2 スリーブは第 2 内面を有し、第 2 固定部材は、第 2 固定部材が第 2 スリーブに対して移動することができるように第 2 スリーブの第 2 内面から離間配置された第 2 面を有するシャフトを含む。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

前述の要約、並びに本出願の実施形態の以下の詳述は、添えられる図面と共に読まれれば、よりよく理解されるであろう。本出願の方法、固定要素及び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る。しかしながら、本出願が、示されるそれらの厳密な方法、固定要素及びシステムに限定されるものではないことを理解されたい。図面は以下の通りである。

【図 1】一実施形態による骨固定システムの側面図であり、この固定システムは、荷重キャリア、及び荷重キャリアと、隙間によって分離されている対応する解剖学的構造とを連結する少なくとも 2 つの動的固定要素を有するものであり、明瞭さのために、動的固定要素の断面が示されている。

【図 2 A】一実施形態による動的固定要素の斜視図であり、この動的固定要素は、スリーブと、スリーブに連結された固定部材とを有し、スリーブがヘッドと当接部材との間で捕捉されるように、スリーブは、遠位端、近位端、及び遠位端から近位端まで貫通するチャネルを画定し、固定部材は、シャフトと、シャフトの近位端から延出しているヘッドと、シャフトの遠位端から延出している当接部材とを含む。

【図 2 B】図 2 A に示す動的固定要素の底面図である。

【図 2 C】図 2 A に示す動的固定要素の側面図である。

【図 2 D】図 2 C に示す動的固定要素の線 2 D - 2 D を貫通する断面図である。

【図 2 E】図 2 C に示す動的固定要素の線 2 E - 2 E を貫通する断面図である。

【図 2 F】別の実施形態によるスリーブのチャネルを示す、図 2 C に示す動的固定要素の線 2 F - 2 F を貫通する断面図である。

【図 2 G】固定部材がスリーブに対して移動することができる方向の少なくともいくつかを示す動的固定要素の断面図である。

【図 2 H】固定部材がスリーブに対して反時計回りに回転されている動的固定要素の断面図である。

【図 2 I】別の実施形態による、図 2 C に示す動的固定要素の線 2 I - 2 I を貫通する断面図である。

【図 3】固定部材のヘッドが固定部材のシャフトに溶接されることによって固定部材がスリーブに連結される前の、図 2 D に示す動的固定要素の断面図である。

【図 4】成形型内に配置された固定部材の側面図であり、成形型は、固定部材のヘッドと当接部材との間でスリーブを形成するように材料を受容するように構成されている。

10

20

30

40

50

【図 5 A】別の実施形態による動的固定要素の斜視図であり、動的固定要素はスリーブと固定部材とを有し、固定部材は、固定部材のシャフトがスリーブのチャンネルを通じて進むにつれて内方に撓む 4 つの可とう性の延長部を備える当接部材を含む。

【図 5 B】図 5 A に示す固定部材の斜視図である。

【図 5 C】図 5 B に示す固定部材の側面図である。

【図 5 D】図 5 C に示す固定部材の線 5 D - 5 D を貫通する断面図である

【図 6 A】図 5 B に示す固定部材に連結することができる別の実施形態によるスリーブの斜視図である。

【図 6 B】図 6 A に示すスリーブの平面図である。

【図 6 C】図 6 A に示すスリーブの側面図である。

【図 6 D】図 6 C に示すスリーブの線 6 D - 6 D を貫通する断面図である。

【図 7 A】別の実施形態による動的固定要素の断面図であり、動的固定要素は、スリーブと固定部材とを有し、固定部材は当接部材を含み、当接部材は、固定部材がスリーブを貫通する方向に対して垂直の方向に沿って当接部材が固定されるように、固定部材をスリーブに連結する。

【図 7 B】別の実施形態による動的固定要素の断面図であり、動的固定要素は、近位チャンネル部分及び遠位チャンネル部分を画定するスリーブと、近位シャフト部分及び遠位シャフト部分を含む固定部材とを有し、近位シャフト部分は断面が円形であり、遠位シャフト部分は断面が多角形である。

【図 7 C】図 7 B に示す動的固定要素の線 7 C - 7 C を貫通する断面図である。

【図 7 D】図 7 B に示す動的固定要素の線 7 D - 7 D を貫通する断面図である。

【図 8 A】別の実施形態によるスリーブの側面図であり、スリーブは、複数の可とう性の脚部をスリーブの遠位端に含んでいる。

【図 8 B】図 8 A に示すスリーブを含む動的固定要素の断面図である。

【図 9 A】予め作製された移植片を形成するために予め組み立てられた骨プレートと複数の固定部材の側面図である。

【図 9 B】骨プレート、及び予め作製されたモノリシック移植片を形成するために骨プレートと共に一体成形される複数の固定部材の側面図である。

【図 9 C】ねじ回しの嵌合端を受容するように構成された嵌合機構を有するスリーブの側面斜視図である。

【図 9 D】チャンネルがねじ回しの嵌合端を受容するように構成されるように、チャンネルによって画定される嵌合機構を有するスリーブの側面斜視図である。

【図 9 E】対応する解剖学的構造に打ち込まれたスリーブに連結された、図 9 A 又は図 9 B のいずれかに示す移植片の側面斜視図である。

【図 10】別の実施形態による移植片の側面斜視図であり、移植片は、対応する椎体に打ち込まれたスリーブに連結される。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下の説明において、特定の専門用語は便宜上のためにのみ使用され、限定的ではない。単語「右」、「左」、「下側」及び「上側」は、参照される図面内での向きを示す。「内側」又は「遠位側」、及び「外側」又は「近位側」という語はそれぞれ、移植片及びその関連部分の幾何学的中心に向かう方向、及びその幾何学的中心から離れる方向を指す。「前方」、「後方」、「上方」、「下方」、「内方」、「外方」という語、並びにそれらに関連する語及び／又は句は、参照される人体における様々な位置及び向きを示すために用いられるものであり、限定を意図するものではない。専門用語には、前述で列挙した語、その派生語、及び同様の意味を有する語が含まれる。

【0011】

図 1 を参照すると、骨固定システム 10 は、第 1 解剖学的本体 14 a 及び第 2 解剖学的本体 14 b の微動が可能のように第 1 基材又は解剖学的本体 14 a と第 2 基材又は解剖学的本体 14 b とを互いに対して固着させるように構成されている。解剖学的本体 14 a 及

10

20

30

40

50

び14bはそれぞれ、骨片、軟組織、移植片、椎体、又は、別の解剖学的本体に取り付けられるように構成された任意の別の構造物として構成することができる。図の実施形態によると、第1の解剖学的本体14a及び第2の解剖学的本体14bは、例えば骨折18のような、骨の隙間によって分離されている第1及び第2の骨片として構成される。しかしながら、第1の解剖学的本体と第2の解剖学的本体の間に画定されている隙間が、移植片と骨若しくは軟組織との間に画定された解剖学的変形及び隙間、又は更には、隣接する椎体間に画定された隙間（即ち椎間空間）さえもが含まれる、骨折以外の条件によって画定されてもよいことを理解されたい。

【0012】

骨固定システム10は、荷重キャリア22と、荷重キャリア22を第1解剖学的本体14aに固着させる第1動的骨固定要素26aのような少なくとも1つの動的骨固定要素26及び荷重キャリア22を第2解剖学的本体14bに固着させる第2動的骨固定要素26bのような少なくとも1つの骨固定要素26とを含むことができる。動的骨固定要素26は、解剖学的本体14aと解剖学的本体14bとの互いに対する微動を可能にするように構成される。

【0013】

図1を引き続き参照し、荷重キャリア22は、上位表面30と、下位の骨接触表面34と、上位表面30から下位の骨接触表面34まで貫通している少なくとも2つの骨固定穴38とを有する骨プレートとして構成することができる。荷重キャリアは、固定穴38を画定する対応する内面40を更に含む。それぞれの対応する内面40は、動的骨固定要素26と係合するように構成されたねじ山42を保持している。図の実施形態では、ねじ山42は各表面40の周囲に完全に延在しているが、ねじ山のセグメントを複数画定するように、各ねじ山42が各表面40の周囲に部分的に延在してもよいことを理解されたい。荷重キャリア22は骨プレートとして例示されているが、荷重キャリア22はロッド又は他の所望の安定化構造として構成されてもよいことを理解されたい。

【0014】

ここで図2A～2Eを参照すると、動的骨固定要素26は、長手方向「L」及び横方向「A」に沿って水平に、かつ横断方向「T」に沿って垂直に延在しているとして、本明細書に記載される。本明細書において特に明記しない限り、「横」、「縦」、及び「横断」という語は、様々な構成要素の直交する方向成分を示すために用いられている。長手方向及び横方向は水平面に沿って延在するものとして示されており、横断方向は垂直面に沿って延在するものとして示されているが、様々な方向を包含する平面は使用中に異なる場合があることを理解されたい。例えば、骨固定システム10が脊椎に連結されると、横断方向Tは上方-下方（又は尾側-頭側）の方向に概ね沿って垂直に延在するが、長手方向Lと横方向Aによって画定される平面は、それぞれ、前方-後方の方向と内方-外方の方向によって画定される解剖学的平面内に概ね存在する。したがって、「垂直」及び「水平」という方向に関する用語は、単に明確さ及び例示を目的に、図示のような動的骨固定要素26及びその構成要素を説明するために用いられる。

【0015】

図1及び2A～2Eに示すように、各動的骨固定要素26は、荷重キャリア22を例えば骨のような解剖学的構造に固着させるために構成されている。各骨固定要素26は、スリーブ50と、スリーブ50に連結される固定部材54とを含む。固定部材54は、固定部材54が横断方向、横方向、及び長手方向の少なくとも1つに沿ってスリーブ50に対して移動できるようにスリーブ50に連結される。固定部材54は、長手方向に平行な軸の周囲でスリーブ50に対して回転することもまた可能である場合がある。固定部材54は第1材料から作製することができ、スリーブ50は第2材料から作製することができる。第1材料は第2材料より硬質である場合がある。例えば、第1材料はコバルトクロムを含むことができ、第2材料はチタンを含むことができる。しかしながら、所望の任意の材料からスリーブ50及び固定部材54を作製することができることを理解されたい。

【0016】

図2Aに示すように、動的骨固定要素26は第1方向 X_1 （例えば長手方向L）に沿って細長く、第1方向 X_1 に沿って、近位端P及び、近位端Pから離間配置されている遠位端Dを有する。動的骨固定要素26、具体的には固定部材54は、第1方向 X_1 に沿って近位端Pから遠位端Dまで測定される全長 L_1 を有することができ、これは約1.0mm～約160.0mmであり、特定の実施形態では約1.0mm～約3.0mmである。しかしながら、動的骨固定要素は所望の任意の長さを有することができることを理解されたい。したがって、動的骨固定要素26は、荷重キャリアを異なる寸法の異なる解剖学的構造に固着させるように構成することができる。例えば、動的骨固定要素26は、荷重キャリアを下顎又は頸椎に固着させるように構成することができる。

10

【0017】

図2B～2Eに示すように、スリーブ50は第1方向 X_1 に沿って細長く、第1方向 X_1 に沿って第1端即ち近位端58及び近位端58から離間配置された第2端即ち遠位端62を画定する。スリーブ50は、近位端58から遠位端62までで測定される全長 L_2 を有することができる。スリーブ50は、チャンネル66が近位端58及び遠位端62の両方を通じて延在するように、第1方向 X_1 に沿って近位端58から遠位端62に向かって延在するチャンネル66を少なくとも部分的に画定する少なくとも1つの内面64を含む。図2Eに示すように、スリーブ50はチャンネル66を画定する4つの表面64を含む。したがって、チャンネル66の断面は非円形である。即ち、チャンネル66の断面は、図のような正方形のような多角形である場合がある。しかしながら、所望により、チャンネル66を任意の数の内面64によって画定することができ、所望により、チャンネル66の断面が任意の非円形を有することができることを理解されたい。例えば、チャンネル66の断面は六角形であってもよい。更に、チャンネル66の全長に沿ったチャンネル66のそれぞれの部分の断面が非円形であってもよく、あるいは、チャンネル66の長さの一部分のみに沿ってチャンネル66の断面が非円形で、チャンネル66の長さの残りの部分が円形の断面を有してもよいことを理解されたい。更に、チャンネル66が遠位端に向かって近位端を貫通するが、遠位端を貫通しない場合があることを理解されたい。

20

【0018】

図2D及び2Eに示すように、チャンネル66は、第1方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_1 を有する。寸法 D_1 は、チャンネル66が固定部材54を受容し、固定部材54が、第1方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する少なくとも一方向に沿ってチャンネル66内を移動可能であるような大きさを有することができる。寸法 D_1 はチャンネル66の全長に関して同じである場合があり、あるいは、説明したように固定部材54がチャンネル66の内部を移動することができる限りは、寸法 D_1 はチャンネル66の長さに沿って変化することができることを理解されたい。

30

【0019】

各内面64は、チャンネル66内での固定部材54の移動を制限するように構成された対応する停止部67を画定することができる。即ち、停止部67は、第1方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿ったスリーブに対する固定部材の移動を制限することができる。停止部67は、チャンネル66の近位端に近接した内面64の部分である場合があり、あるいは、図2Dに示すように、チャンネル66の遠位端に近接した部分である場合がある。しかしながら、停止部67がチャンネル66に沿った任意の場所に配置される内面64の部分、又は更には、チャンネルの内面64の全てである場合があることを理解されたい。

40

【0020】

図2A～2Dに示すように、スリーブ50は、第1方向 X_1 に沿って近位端58から遠位端62まで延在する外面70を更に含む。外面70は、骨のような解剖学的構造と係合するように構成されたねじ山74を保持している。しかしながら、ねじ山74は所望の任意の解剖学的構造と係合するように構成され得ることを理解されたい。図2Cに示すように、ねじ山74は第1方向 X_1 に沿ってスリーブ50の全長に延在することができる。し

50

かしながら、ねじ山 7 4 は所望によりスリーブ 5 0 の長さに沿って部分的にのみ延在する場合があることを理解されたい。更に、ねじ山 7 4 が解剖学的構造と係合し、動的骨固定要素 2 6 を解剖学的構造に固着させることができる限りは、ねじ山 7 4 はスリーブ 5 0 の周囲に延在する複数のねじ山セグメントを備えることができることを理解されたい。

【 0 0 2 1 】

図 2 D に示すように、スリーブ 5 0 は、第 1 の即ち近位の当接面 7 6、及び、第 1 当接面 7 6 と逆方向に面する第 2 の即ち遠位の当接面 7 8 を更に含む。第 1 及び第 2 当接面 7 6 及び 7 8 は、固定部材 5 4 の対応する当接面に当接するように構成され、それにより、第 1 方向 X_1 に沿ったスリーブ 5 0 に対する固定部材 5 4 の移動を制限する。図のように、第 1 当接面 7 6 はスリーブ 5 0 の近位端 5 8 である場合があり、第 2 当接面 7 8 はスリーブ 5 0 の遠位端 6 2 である場合がある。したがって、第 1 及び第 2 当接面 7 6 及び 7 8 は、距離 L_2 によって互いから離間配置され得る。しかしながら、スリーブ 5 0 のこの部分が第 1 当接面 7 6 の近位及び第 2 当接面 7 8 の遠位に延在して、当接面 7 6 及び 7 8 がスリーブ 5 0 の近位端及び遠位端ではなくなる場合があることを理解されたい。

【 0 0 2 2 】

図 2 C 及び 2 D に示すように、固定部材 5 4 はスリーブ 5 0 のチャンネル 6 6 内に延在し、固定部材 5 4 がスリーブに対して移動可能なようにスリーブ 5 0 に緩く連結される。固定部材 5 4 は、ヘッド 8 0 と、ヘッド 8 0 から第 2 方向 X_2 に沿って遠位に延在するシャフト 8 4 と、シャフト 8 4 から延在する当接部材 8 8 とを有する。図のように、当接部材 8 8 は、スリーブ 5 0 がヘッド 8 0 と当接部材 8 8 との間で捕捉されるようにシャフト 8 4 の遠位端から延在することができる。これによって、スリーブ 5 0 は固定部材 5 4 に連結される。第 2 方向 X_2 は第 1 方向 X_1 に平行であってもよく、あるいは第 1 方向 X_1 から傾斜してオフセットしてもよいことを理解されたい。また、当接部材 8 8 がシャフト 8 4 の遠位端に対して近位のシャフトの一部分から延在してもよいことを理解されたい。

【 0 0 2 3 】

図 2 C 及び 2 D に示すように、ヘッド 8 0 は、円形断面のヘッド本体 9 0 を含み、近位面 9 2、遠位面 9 4 及び側面 9 6 を画定しており、側面 9 6 は、側面 9 6 が近位面 9 2 から遠位面 9 4 まで延在するにつれて内方にテーパしている。テーパ側面 9 6 は、動的骨固定要素 2 6 が荷重キャリア 2 2 の骨固定穴 3 8 の 1 つを通じて挿入されるにつれて荷重キャリア 2 2 のねじ山 4 2 の 1 つと係合するように構成されたねじ山 9 8 を保持している。ねじ山 9 8 がねじ山 4 2 といったん係合すると、動的骨固定要素 2 6 は荷重キャリア 2 2 に固定される。図の実施形態ではヘッド 8 0 はねじ山 9 8 を含んでいるが、ヘッドにねじ山がなくてもよいことを理解されたい。更に、側面 9 6 は、側面 9 6 が近位面 9 2 から遠位面 9 4 まで延在するにつれて径方向に外方にテーパしてもよく、あるいは、側面 9 6 はテーパを含まなくてもよく、また近位面 9 2 及び遠位面 9 4 に対してほぼ垂直であってもよいことを理解されたい。

【 0 0 2 4 】

図 2 D に示すように、ヘッド 8 0 は、ヘッド 8 0 の近位面 9 2 内に延在する嵌合部材 1 0 2 を更に含む。嵌合部材 1 0 2 は、駆動器具の対応する嵌合部材と係合するように構成される。嵌合部材 1 0 2 は六角形の凹部 1 0 6 である場合があり、凹部 1 0 6 は、駆動器具が回転するにつれて、動的骨固定要素 2 6 が回転して解剖学的構造の中に打ち込まれるように、駆動器具の六角形の突出部によって係合されるように構成される。しかしながら、嵌合部材 1 0 2 は、嵌合部材 1 0 2 が駆動器具と嵌合することによって動的骨固定要素 2 6 に回転を与えることができる限りは、所望の他の構成を含むことができることを理解されたい。例えば、嵌合部材 1 0 2 はスロット形の凹部であってもよい。

【 0 0 2 5 】

図 2 D に示すように、ヘッド 8 0 の遠位面 9 4 はシャフト 8 4 から径方向に外向きに延出して、第 1 当接面 1 1 4 を有するショルダ 1 1 0 を画定する。ショルダ 1 1 0 は、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_2 を有する。ショルダ 1 1 0 の断面寸法 D_2 は、チャンネル 6 6 の断面寸法 D_1 より大きい。図 2 D に示すように、第 1

10

20

30

40

50

当接面 114 はスリーブ 50 の第 1 当接面 76 に面しており、第 1 方向 X_1 に沿ったスリーブ 50 に対する固定部材 54 の遠位移動を制限するようにスリーブ 50 の第 1 当接面 76 に当接するように構成される。

【0026】

例示の実施形態では、ヘッド 80 は骨プレートを解剖学的構造に固着させるように構成されているが、ヘッド 80 が他の荷重キャリアを解剖学的構造に固着させるためのその他の構成を有してもよいことを理解されたい。例えば、ヘッド 80 は脊椎ロッドを受容するチャンネルを画定するように構成されてもよい。そのような実施形態では、チャンネルは第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿ってヘッドを通じて延在することができ、チャンネルが第 2 方向 X_2 に沿ってロッドを受容することができるように開口を有することができる。しかしながら、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿ってチャンネルがロッドを受容することができるようにチャンネルが開口を有してもよいことを理解されたい。

10

【0027】

図 2D に示すように、シャフト 84 はヘッド 80 の遠位面 94 から遠位方向に延在している。シャフト 84 は、スリーブ 50 の第 1 当接面と第 2 当接面との間の全長 L_2 とほぼ同等以上の長さの全長 L_3 を有することができる。したがって、シャフト 84 の近位端がチャンネル 66 の近位端に対して近位になり、かつシャフト 84 の遠位端がチャンネル 66 の遠位端に対して遠位になるように、スリーブ 50 のチャンネル 66 を完全に貫通して延在するようにシャフト 84 を構成することができる。しかしながら、場合によってはシャフト 84 はスリーブ 50 の全長 L_2 より短い全長 L_3 を有することができることを理解されたい。例えば、いくつかの実施形態では、当接部材は、当接部材の一部がスリーブ 50 のチャンネル 66 の内部になるようにシャフトから延出することができる（例として図 5A を参照）。

20

【0028】

図 2D 及び 2E に示すように、シャフト 84 はチャンネル 66 の内面 64 に面する外面 120 を少なくとも含む。図 2E に示すように、シャフト 84 は 4 つの外面 120 を含み、外面はそれぞれ、チャンネル 66 の対応する内面 64 に面している。したがって、シャフト 84 は非円形の断面を有することができる。即ち、シャフト 84 の断面は、図のような正方形のような多角形である場合がある。しかしながら、シャフト 84 を任意の数の外面 120 によって画定することができ、また所望により、シャフト 84 の断面が任意の非円形を有することができることを理解されたい。例えば、シャフト 84 及びチャンネル 66 の断面は、図 2H に示すように六角形であってもよい。更に、シャフト 84 の全長に沿ったシャフト 84 のそれぞれの部分の断面が非円形である場合があり、あるいは、シャフト 84 の長さの一部分のみに沿ってシャフト 84 の断面が非円形である一方で、シャフト 84 の長さの残りの部分が円形の断面を有する場合があることを理解されたい。シャフト 84 が非円形かつチャンネル 66 が非円形であるために、スリーブ 50 は固定部材 54 が回転するにつれて回転する。即ち、固定部材 54 が回転するにつれて、シャフト 84 の外面 120 はスリーブ 50 の内面 64 と接触し、それによりスリーブ 50 を回転させて、解剖学的構造の中へと打ち込む。したがって、スリーブ 50 が固定部材 54 の回転につれて回転するためにスリーブ 50 を固定部材 54 に強固に連結する（即ち溶接する）必要はない。しかしながら、いくつかの実施形態では、シャフト 84 及びチャンネル 66 が円形の断面を有する場合があることを理解されたい。例えば、シャフト 84 又はチャンネル 66 は、固定部材 54 が回転するにつれてスリーブ 50 が回転するように互いに係合する機構を含んでもよい。

30

40

【0029】

図 2D 及び 2E に示すように、シャフト 84 の外面 120 のそれぞれは、対応する非ゼロの隙間 130 が外面 120 と内面 64 との間に画定されるように、対応するチャンネル 66 の内面 64 と面する。図のように、少なくともチャンネル 66 の内部にあるシャフト 84 の一部分は、チャンネル 66 の断面寸法 D_1 より小さい、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_3 を有する。したがって、固定部材 54 は、固定部材 54

50

が少なくとも第1方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿ってチャネル66の内部で移動可能のようにチャネル66に受容される。具体的には、固定部材は複数の方向に沿ってスリーブ50に対して移動可能であり、複数の方向の各方向は第1方向 X_1 に横断方向の方向成分を有する。寸法 D_3 がシャフト84の全長に関して同じである場合があり、あるいは、説明したように固定部材54がチャネル66の内部を移動することができる限りは、寸法 D_3 がシャフト84の長さに沿って変化する場合があることを理解されたい。断面寸法 D_1 及び断面寸法 D_3 は好ましくは同一の方向に沿って測定されることもまた理解されたい。

【0030】

図2Fを参照し、別の実施形態では、スリーブ50は1つの平面においてスリーブに対する固定部材54の移動を制限するように構成される場合がある。図2Fに示すように、スリーブ50は2つの平行な第1表面64aと2つの平行な第2表面64bとを含むことができ、第2表面64bは第1表面64aより長く、第1表面64aと共にチャネル66aを画定する。したがって、チャネル66aの断面は長方形である。即ち、チャネル66aは、第1方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って第1表面64aの間で測定される第1断面寸法 D_5 、並びに第1方向及び第1断面寸法 D_5 が測定される方向の両方に対して垂直の方向に沿って第2表面64bの間で測定される第2断面寸法 D_6 を有する。図のように、第2断面寸法 D_6 は第1断面寸法 D_5 より大きい。

【0031】

図2Fに示すように、チャネル66aの第1断面寸法 D_5 は、シャフト84の断面寸法 D_3 とほぼ同等であり、またチャネル66aの第2断面寸法 D_6 はシャフト84の断面寸法 D_3 より大きい。したがって、固定部材54は、第1方向 X_1 に対して垂直の第1平面においてスリーブ50に対して移動可能であり、かつ第1方向 X_1 及び第1平面の両方に対して垂直の第2平面においてスリーブ50に対して固定されている。

【0032】

図2C及び2Dを再び参照すると、当接部材88は、シャフト84の遠位端から延出し、また円形断面を有し、かつ近位面162、遠位面164、及び近位面162から遠位面164まで延在する側面166を画定する、当接部材本体160を含む。図2Dに示すように、当接部材88の近位面162はシャフト84から径方向に外方に延出してショルダ170を画定しており、ショルダ170は、ヘッド80の第1当接面114と面する第2当接面174を有する。ショルダ170は、チャネル66の断面寸法 D_1 より大きい、第2方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_4 を有する。第2当接面174はスリーブ50の第2当接面78と面しており、第1方向 X_1 に沿った固定部材54の近位移動を制限するようにスリーブ50の第2当接面78に当接するように構成される。

【0033】

図2Gに示すように、スリーブ50はヘッド80と当接部材88との間に捕捉される。図のように、スリーブ50全体などスリーブ50の少なくとも一部分は、固定部材54が第1方向 X_1 に沿ってスリーブ50に対してほぼ固定されるようにヘッド80のショルダ110と当接部材88のショルダ170との間で捕捉され得る。スリーブ50はまた、固定部材54が第1方向 X_1 に沿ってスリーブ50に対して移動可能のようにヘッド80のショルダ110と当接部材88のショルダ170との間で捕捉されてもよい。したがって、第1及び第2当接面114及び174は、スリーブ50の全長 L_1 とほぼ同等又はそれ以上のいずれかである長さ L_4 が第1当接面114と第2当接面174との間に画定されるように第2方向 X_2 に沿って互いに離間配置することができる。長さ L_4 が長さ L_1 より長い場合、スリーブ50とヘッド80との間及び/又はスリーブ50と当接部材88との間の少なくとも一方に可変の大きさの隙間を画定することができ(例えば図5Aを参照)、それにより、第1方向 X_1 に沿ったスリーブ50に対する固定部材54の移動を可能にする。

【0034】

10

20

30

40

50

図 2 G を参照すると、固定部材 5 4 は、ヘッド 8 0 が第 3 方向 X_3 に沿って移動可能であり、かつ当接部材 8 8 が第 4 方向 X_4 に沿って移動可能であるように、スリーブ 5 0 に連結される。第 3 方向 X_3 及び第 4 方向 X_4 の両方は、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向成分を有する。また、固定部材 5 4 の近位端が第 3 方向 X_3 に沿って移動可能であり、かつ固定部材の遠位端が第 4 方向 X_4 に沿って移動可能であるように、固定部材 5 4 がスリーブ 5 0 と連結されるとも換言することができる。したがって、動的骨固定要素の構成によっては、固定部材 5 4 の各部分がスリーブ 5 0 に対して移動可能である場合がある。固定部材 5 4 が第 1 方向 X_1 、第 3 方向 X_3 、及び第 4 方向 X_4 に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能であるので、固定要素 2 6 は改善された応力分散を有し、かつ微動を可能にして、生成される骨の質を改善する。

10

【 0 0 3 5 】

第 3 方向 X_3 と第 4 方向 X_4 は、ほぼ同一方向である場合もあり、互いにほぼ反対方向である場合もある。例えば、第 3 方向 X_3 と第 4 方向 X_4 がほぼ同一方向であるとき、固定部材 5 4 は、シャフト 8 4 の近位部及び遠位部がチャンネル 6 6 の同一の内面 6 4 の停止部 6 7 と接触するか、ないしは別の方法で停止部 6 7 によって制限されるように、スリーブ 5 0 に対して移動する。あるいは、第 3 方向 X_3 及び第 4 方向 X_4 が互いにほぼ反対方向であるとき、固定部材 5 4 は、シャフト 8 4 の近位部がチャンネル 6 6 の第 1 内面 6 4 の近位の停止部 6 7 と接触するか、ないしは別の方法で近位の停止部 6 7 によって制限され、シャフト 8 4 の遠位部が、第 1 内面 6 4 に対向して面する第 2 内面 6 4 の遠位の停止部 6 7 と接触するか、ないしは別の方法で遠位の停止部 6 7 によって制限されるように、スリーブ 5 0 に対して移動する。しかしながら、シャフト 8 4 が撓み、ヘッド 8 0 が当接部材 8 8 に対して移動するように固定部材 5 4 が移動する場合があることを理解されたい。例えば、使用中、当接部材 8 8 は移動可能ではない場合があり、動的骨固定要素が固着された解剖学的構造によって制限される場合がある。そのような場合、シャフト 8 4 は撓むことができ、ヘッド 8 0 はスリーブ 5 0 及び当接部材 8 8 に対して移動することができる。

20

【 0 0 3 6 】

第 3 方向 X_3 及び第 4 方向 X_4 が互いにほぼ反対方向であるとき、シャフト 8 4 が延在する方向（即ち第 2 方向 X_2 ）は、チャンネル 6 6 の中心軸 C に対して角度をつけてオフセットすることができる。例えば、図 2 G に示すように、固定部材 5 4 は、シャフト 8 4 が中心軸 C に対して角度

30

【 数 1 】

○

で延在するようにスリーブ 5 0 に対して移動可能であってよい。角度

【 数 2 】

○

は、約 0 度～約 5 0 度の間の任意の角度であってよい。しかしながら、角度

【 数 3 】

○

は所望の任意の角度であってよく、またシャフト 8 4 の大きさ及び / 又はチャンネル 6 6 の大きさに依存する場合があることを理解されたい。

40

【 0 0 3 7 】

固定部材 5 4 はまた、ヘッド 8 0 の当接面とスリーブ 5 0 の第 1 当接面との間、及び当接部材 8 8 の当接面とスリーブ 5 0 の第 2 当接面との間に可変の隙間が画定されるように第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能であってよい。可変の角度の隙間はゼロ以上であってよい。したがって、固定部材 5 4 は、複数の方向に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能であってよく、各方向は、第 1 方向 X_1 に対して垂直又は平行のいずれかである方向成分を有する。

【 0 0 3 8 】

ここで図 2 H を参照すると、固定部材 5 4 は、中心軸 C の周囲でスリーブ 5 0 に対して

50

回転することも可能である。固定部材 5 4 は時計回り又は反時計回りのいずれかで回転することができる。図のように、シャフト 8 4 及びチャネル 6 6 の両方が多角形の形状であるために、固定部材 5 4 の回転を制限することができる。即ち、固定部材 5 4 はスリーブ 5 0 に対して特定の角度の回転に制限され得る。例えば、例示されているように 30 度の回転に固定部材 5 4 を制限することができる。しかしながら、固定部材 5 4 及びスリーブ 5 0 は、所望によりスリーブ 5 0 に対して任意の角度で固定部材 5 4 が回転できるように構成することができることを理解されたい。したがって、固定部材 5 4 はスリーブ 5 0 に対して 6 度までの自由度を有することができる。

【0039】

図 1 を参照し、操作中、荷重キャリア 2 2 を第 1 骨部分と第 2 骨部分との間に画定された骨の隙間に渡して第 1 骨部分及び第 2 骨部分に固着させることができる。荷重キャリア 2 2 は、少なくとも 1 つの固定穴 3 8 が第 1 骨部分 1 4 a と整列し、少なくとも 1 つの固定穴 3 8 が第 2 骨部分 1 4 b と整列するように位置づけることができる。スリーブ 5 0 が第 1 骨部分 1 4 a と係合し、ヘッド 8 0 のねじ山が固定穴 3 8 のねじ山と係合するように、第 1 動的骨固定要素 2 6 a を固定穴 3 8 の 1 つを通じて挿入することができる。同様に、スリーブ 5 0 が第 2 骨部分 1 4 b と係合し、ヘッド 8 0 のねじ山が固定穴 3 8 のねじ山と係合するように、第 2 動的骨固定要素 2 6 b を固定穴 3 8 の 1 つを通じて挿入することができる。動的骨固定要素 2 6 を使用することにより、長手方向を含む複数の方向に沿った第 1 骨部分 1 4 a 及び第 2 骨部分 1 4 b の微動が可能になり、第 1 骨部分 1 4 a と第 2 骨部分 1 4 b との融合を促進する。第 1 骨部分 1 4 a 及び第 2 骨部分 1 4 b は、下顎の骨部分又は頸椎の椎体である場合がある。しかしながら、第 1 骨部分 1 4 a 及び第 2 骨部分 1 4 b は、体内に見出される任意の骨部分又は解剖学的構造である場合があることを理解されたい。

【0040】

ここで図 3 及び 4 を参照すると、様々な製造手法を用いて固定部材 5 4 をスリーブ 5 0 に連結することができる。いずれの場合も、固定部材 5 4 はスリーブ 5 0 に緩く連結する（即ち溶接しない）ことができる。即ち、固定部材 5 4 の全ての部分はスリーブ 5 0 に対して移動可能であり得る。例えば、固定部材 5 4 がスリーブ 5 0 に連結されたとき、固定部材 5 4 の近位端及び遠位端の両方が、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向成分を有する方向に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能であり得る。しかしながら、使用中、固定部材 5 4 の遠位部はスリーブ 5 0 に対して固定されている場合があることを理解されたい。

【0041】

図 3 に示すように、ヘッド 8 0 が、一体成形ないしは別の方法でモノリシックであるシャフト 8 4 及び当接部材 8 8 から別個であるように、固定部材 5 4 を最初に成形することができる。動的骨固定要素 2 6 を組み立てるために、シャフト 8 4 をチャネル 6 6 の遠位端に挿入し、当接面 1 7 4 がスリーブ 5 0 の第 2 当接面 6 8 に当接するまでチャネル 6 6 の近位端に向かって長手方向 L に沿って平行移動させることができる。いったん挿入したら、当接面 1 1 4 を有するヘッド 8 0 を溶接によりシャフト 8 4 の近位端に連結することにより、スリーブ 5 0 をヘッド 8 0 及び当接部材 8 8 のそれぞれの当接面 1 1 4 と 1 7 4 との間で捕捉することができる。しかしながら、シャフト 8 4 を第 1 当接面と一体形成し、第 2 当接面を後にシャフトに連結することができる限りは、動的骨固定要素 2 6 を他の方法で組み立ててもよいことを理解されたい。例えば、ヘッド 8 0 とシャフト 8 4 を一体形成する一方で、当接部材 8 8 を別個にすることができることを理解されたい。そのような場合、シャフト 8 4 をチャネル 6 6 の近位端を通じて挿入し、当接面 1 1 4 がスリーブ 5 0 の第 1 当接面 7 6 に当接するまでチャネル 6 6 の遠位端に向かって長手方向 L に沿って平行移動させることができる。いったん挿入したら、当接面 1 7 4 を有する当接部材 8 8 を溶接によりシャフト 8 4 の遠位端に連結することができる。また、溶接を用いずにヘッド 8 0 又は当接部材 8 8 をシャフト 8 4 に連結することも理解されたい。例えば、ヘッド 8 0、シャフト 8 4、及び / 又は当接部材 8 8 に形成されているロック機構又はスナップ機構を用いてヘッド 8 0 又は当接部材 8 8 をシャフト 8 4 に連結すること

ができる。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示すように、スリーブ 5 0 を固定部材 5 4 上にオーバーモールドすることもまた可能である。そのような場合、固定部材 5 4 はモノリシックないしは別の方法で単一の単位として一体成形することができ、スリーブ 5 0 をシャフト 8 4 上にオーバーモールドすることができる。即ち、ヘッド 8 0 とシャフト 8 4 と当接部材 8 8 とを互いに一体式にすることができ、成形型 2 0 0 を用いてスリーブ 5 0 をシャフト 8 4 上に重ねて成形することができる。図 4 に示すように、成形型 2 0 0 は上方ダイと下方ダイ 2 0 4 とを含むことができる。一方のダイがもう一方のダイに対して移動可能であってもよく、あるいは両方のダイが互いに対して移動可能であってもよい。特に記載がない限り、上方ダイと下方ダイは同一の構造を有することができ、したがって成形型は、上方ダイを反転して上方ダイを下方ダイ 2 0 4 と接合することによって形成することができる。結果的に、本明細書では下方ダイ 2 0 4 を詳細に説明するが、特に記載がない限り、下方ダイ 2 0 4 の説明は上方ダイにも該当することを理解されたい。

10

【 0 0 4 3 】

下方ダイ 2 0 4 は、上方ダイの相補的係合面と係合するように構成された係合面 2 1 2 を画定する上面 2 0 8 を含む。下方ダイ 2 0 4 は、係合面 2 1 2 から垂直にダイ 2 0 4 内に延在しているポケット 2 1 6 を更に画定する。ポケット 2 1 6 はシャフト 8 4 を受容するように構成され、シャフト 8 4 の半分を取り巻くスリーブ 5 0 の前半部のような部分を画定する。図のように、ポケット 2 1 6 は、スリーブ 5 0 の外壁の形状に対応する形状を有する外壁 2 1 8 を有する。下方ダイ 2 0 4 のポケット 2 1 6 は、ダイが合体されたときに対応する成形型の窪みを形成するように上方ダイの相補的ポケットと組み合わせることができる。成形型の窪みは、シャフト 8 4 全体の周囲にスリーブ 5 0 を画定することができる。

20

【 0 0 4 4 】

下方ダイ 2 0 4 は、ポケット 2 1 6 の外壁 2 1 8 を貫通する射出ポート 2 3 8 を画定する末端を画定するチャンネル 2 3 4 を有する少なくとも 1 つの射出導管セクション 2 3 0 を更に含む。チャンネル 2 3 4 は、成形材料を受容するように構成されており、上方ダイ及び下方ダイによって形成された窪みの中に成形材料を方向付ける。射出成形材料はシャフト及びポケットにぴったりと一致して、上述のスリーブ 5 0 を形成する。

30

【 0 0 4 5 】

シャフト 8 4 の外面とスリーブ 5 0 のチャンネル 6 6 の内面との間に確実に隙間が形成されるように、充填材料 2 2 0 をシャフトとダイ 2 0 4 との間に配置することができる。例えば、充填材料 2 2 0 は、シャフト 8 4 上に配置されるワックスであってもよく、ワックスはスリーブ 5 0 が形成された後に取り除くことができ、それにより、スリーブ 5 0 のチャンネル 6 6 内で固定部材 5 4 が移動するのを可能にする。しかしながら、充填材料は他の構成を有してもよいことを理解されたい。例えば、充填材料は砂であってもよい。

【 0 0 4 6 】

固定要素 2 6 は所望の任意の手法を用いて製造することができることを理解されたい。例えば、スリーブ 5 0 は、選択的レーザー焼結のような 3 D 金属印刷により固定部材 5 4 に形成するないしは別の方法で連結することもまた可能である。選択的レーザー焼結システムは、金属の小粒子を所望の 3 D 形状（即ちスリーブ 5 0 の形状）を有する塊に融合するように構成された炭酸ガスレーザーのような強力なレーザーを含むことができる。したがって、スリーブ 5 0 を形成するために、スリーブ 5 0 の 3 D 記述を含有するデジタルファイルをシステムにダウンロードするないしは別の方法で転送することができる。プロセスが始まる際に、粉末材料の薄い第 1 層をシステムの建造プラットフォームの全体に散布することができる。次いで、3 D デジタル記述からのデータを用いて、レーザーは粉末材料の第 1 層の上にスリーブ 5 0 の断面を選択的に描出する。レーザーは断面を描出する際、粉末材料を選択的に焼結（加熱及び融合）することにより、スリーブ 5 0 の第 1 断面を示す固体塊を作成する。システムは、スリーブ 5 0 が完成するまでこのプロセスを続ける。

40

50

【 0 0 4 7 】

ここで図 5 A ~ 5 D を参照すると、成形型又は溶接を使用せずに動的骨固定要素 2 6 を手作業で組み立てることができるように固定部材を構築することができる。図 5 A ~ 5 D に示すように、動的骨固定要素 3 2 6 は、スリーブ 3 5 0 と、スリーブ 3 5 0 に緩く連結された固定部材 3 5 4 とを含む。スリーブ 3 5 0 及び固定部材 3 5 4 は、図 2 A ~ 2 E に示すスリーブ 5 0 及び固定部材 5 4 と同一であり、特に記載のない限り同様の構造を含む。更に、動的骨固定要素 3 2 6 は、特に記載のない限り動的骨固定要素 2 6 と同様のやり方で動作及び機能する。

【 0 0 4 8 】

図 5 A に示すように、スリーブ 3 5 0 は第 1 方向 X_1 に沿って細長く、第 1 方向 X_1 に沿って、第 1 端即ち近位端 3 5 8、及び近位端 3 5 8 から離間配置された第 2 端即ち遠位端 3 6 2 を画定する。スリーブ 3 5 0 は、第 1 方向 X_1 に沿って近位端 3 5 8 から遠位端 3 6 2 まで測定される全長 L_2 を有することができる。スリーブ 3 5 0 は、チャンネル 3 6 6 が近位端 3 5 8 及び遠位端 3 6 2 の両方を通じて延在するように第 1 方向 X_1 に沿って近位端 3 5 8 から遠位端 3 6 2 に向かって延在するチャンネル 3 6 6 を少なくとも部分的に画定する内面 3 6 4 を含む。図のように、チャンネル 3 6 6 は、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_1 を有する。チャンネル 3 6 6 の寸法 D_1 は、固定部材 3 5 4 が、第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する少なくとも一方向に沿ってチャンネル 3 6 6 内を移動可能なように、固定部材 3 5 4 を受容することができる。

【 0 0 4 9 】

図のように、スリーブ 3 5 0 は、第 1 の即ち近位の当接面 3 7 6 及び、第 1 当接面 3 7 6 に背を向けている第 2 の即ち遠位の当接面 3 7 8 を更に含む。第 1 及び第 2 当接面 3 7 6 及び 3 7 8 は、固定部材 3 5 4 の対応する当接面に当接するように構成され、それにより第 1 方向 X_1 に沿ったスリーブ 3 5 0 に対する固定部材 3 5 4 の移動を制限する。図のように、第 1 当接面 3 7 6 はスリーブ 3 5 0 の近位端 3 5 8 である場合があり、第 2 当接面 3 7 8 はスリーブ 3 5 0 の遠位端 3 6 2 である場合がある。したがって、第 1 及び第 2 の当接面 3 7 6 及び 3 7 8 は、第 1 方向 X_1 に沿って長さ L_2 によって互いから離間配置され得る。しかしながら、当接面 3 7 6 及び 3 7 8 がスリーブ 3 5 0 の絶対近位端及び絶対遠位端ではないように、スリーブ 3 5 0 の部分が第 1 当接面 3 7 6 に対して近位にかつ第 2 当接面 3 7 8 に対して遠位に延在してもよいことを理解されたい。

【 0 0 5 0 】

図 5 A に示すように、固定部材 3 5 4 は第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 3 5 0 のチャンネル 3 6 6 を通じて延在する。図 5 B 及び 5 C に示すように、固定部材 3 5 4 は、ヘッド 3 8 0 と、ヘッド 3 8 0 から第 2 方向 X_2 に沿って遠位方向に延在するシャフト 3 8 4 と、シャフト 3 8 4 から延出する当接部材 3 8 8 とを有する。図のように、当接部材 3 8 8 は、当接部材 3 8 8 の少なくとも一部分が第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って延在し、スリーブ 3 5 0 がヘッド 3 8 0 と当接部材 3 8 8 との間で捕捉されるように、シャフト 3 8 4 の遠位端から延出することができる。これによって、スリーブ 3 5 0 は固定部材 3 5 4 に連結可能となる。

【 0 0 5 1 】

図 5 B 及び 5 C に示すように、ヘッド 3 8 0 は、円形断面のヘッド本体 3 9 0 を含み、近位面 3 9 2、遠位面 3 9 4 及び側面 3 9 6 を画定しており、側面 3 9 6 は、側面 3 9 6 が近位面 3 9 2 から遠位面 3 9 4 まで延在するにつれて内方にテーパしている。テーパ側面 3 9 6 は、動的骨固定要素 3 2 6 が荷重キャリア 2 2 の骨固定穴 3 8 の 1 つを通じて挿入されるにつれて荷重キャリア 2 2 のねじ山 4 2 の 1 つと係合するように構成されたねじ山 3 9 8 を保持している。ねじ山 3 9 8 がねじ山 4 2 といったん係合すると、動的骨固定要素 3 2 6 は荷重キャリア 2 2 に固定される。

【 0 0 5 2 】

図 5 A 及び 5 C に示すように、ヘッド 3 8 0 の遠位面 3 9 4 はシャフト 3 8 4 から径方向に外方に延出して、第 1 当接面 4 1 4 を有するショルダ 4 1 0 を画定している。ショル

10

20

30

40

50

ダ 4 1 0 は、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_2 を有する。ショルダ 4 1 0 の断面寸法 D_2 は、チャンネル 3 6 6 の断面寸法 D_1 より大きい。図 5 A に示すように、第 1 当接面 4 1 4 はスリーブ 3 5 0 の第 1 当接面 3 7 6 に面しており、第 1 方向 X_1 に沿った固定部材 3 5 4 の遠位移動を制限するようにスリーブ 3 5 0 の第 1 当接面 3 7 6 に当接するように構成されている。

【 0 0 5 3 】

図 5 C に示すように、シャフト 3 8 4 はヘッド 3 8 0 の遠位面 3 9 4 から遠位方向に延在している。シャフト 3 8 4 はチャンネル 3 6 6 の内面 3 6 4 に面する外面 4 2 0 を少なくとも 1 つ含む。動的骨固定要素 2 6 と同様に、固定部材 3 5 4 及びスリーブ 3 5 0 は、固定部材 3 5 4 が回転するにつれてシャフト 3 8 4 の外面 4 2 0 がスリーブ 3 5 0 の内面 3 6 4 と接触し、それによりスリーブ 3 5 0 を回転させて、解剖学的構造の中に打ち込むように構成される。したがって、スリーブ 3 5 0 を固定部材 3 5 4 に強固に接続する（溶接する）必要はない。

【 0 0 5 4 】

図 5 A に示すように、シャフト 3 8 4 の各外面 4 2 0 は、対応する非ゼロの隙間 4 3 0 が外面 4 2 0 と内面 3 6 4 との間に画定されるように、チャンネル 3 6 6 の対応する内面 3 6 4 と面する。したがって、少なくともチャンネル 3 6 6 の内部にあるシャフト 3 8 4 の一部分は、チャンネル 3 6 6 の断面寸法 D_1 より小さい、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_3 を有する。したがって、固定部材 3 5 4 は、固定部材 3 5 4 が少なくとも第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿ってチャンネル 3 6 6 の内部で移動可能なようにチャンネル 3 6 6 に受容される。具体的には、固定部材 3 5 4 は複数の方向に沿ってスリーブ 3 5 0 に対して移動可能であり、それらの複数の方向の各方向は、第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する。寸法 D_3 がシャフト 3 8 4 の全長に関して同じである場合があり、あるいは、説明したように固定部材 3 5 4 がチャンネル 3 6 6 の内部を移動することができる限りは、寸法 D_3 がシャフト 3 8 4 の長さに沿って変化し得ることを理解されたい。

【 0 0 5 5 】

図 5 A ~ 5 D に示すように、当接部材 3 8 8 はシャフト 3 8 4 の遠位端から延出しており、かつ少なくとも 1 つの、例えば 4 つの可とう性の延長部 4 6 0 を含み、それらの延長部は細長いスロット 4 6 1 によって互いから分離されており、かつ動的骨固定要素 3 2 6 の組み立て中にシャフト 3 8 4 がチャンネル 3 6 6 を通過する際に弾力的に内方に撓むように構成される。それぞれの可とう性の延長部 4 6 0 は、細長い本体 4 6 2 と棚 4 6 4 を含み、棚 4 6 4 は、第 2 方向に対して垂直の方向に沿って本体 4 6 2 の遠位部から径方向に外方に延在する。棚 4 6 4 は共に、ヘッド 3 8 0 の第 1 当接面 4 1 4 に面する第 2 当接面 4 7 4 を有するショルダ 4 7 0 を画定する。当接部材 3 8 8 又は少なくともショルダ 4 7 0 は、チャンネル 3 6 6 の断面寸法 D_1 より大きい、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_4 を有する。第 2 当接面 4 7 4 はスリーブ 3 5 0 の第 2 当接面 3 7 8 と面しており、第 1 方向 X_1 に沿った固定部材 3 5 4 の近位移動を制限するようにスリーブ 3 5 0 の第 2 当接面 3 7 8 に当接するように構成される。

【 0 0 5 6 】

図 5 C に示すように、各棚 4 6 4 は、棚 4 6 4 の近位面から棚 4 6 4 の遠位面まで内方にテーパする外面 4 6 8 を更に含む。各テーパ表面 4 6 8 は、チャンネル 3 6 6 の内面 3 6 4 と係合し、それにより、シャフト 3 8 4 がチャンネル 3 6 6 を通過する際に可とう性の延長部 4 6 0 を内方に押し込むように構成される。しかしながら、外面 4 6 8 はテーパされなくてもよく、所望により他の構成を有することができることを理解されたい。例えば、外面 4 6 8 は、棚 4 6 4 の近位面に対して垂直であってもよい。

【 0 0 5 7 】

図 5 A に示すように、例えばスリーブ 3 5 0 の全体など少なくとも一部分は、スリーブ 3 5 0 のその部分が第 1 方向に沿って当接部材 3 8 8 の当接面 4 7 4 と整合するように、ヘッド 3 8 0 のショルダ 4 1 0 と当接部材 3 8 8 のショルダ 4 7 0 との間で捕捉される。

図のように、スリーブ 350 は、固定部材 354 が第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 350 に対して移動可能なようにヘッド 380 のショルダ 410 と当接部材 388 のショルダ 470 との間に捕捉されてもよく、あるいは、スリーブ 350 は第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 350 に対して固定部材 354 が実質的に固定されるようにヘッド 380 のショルダ 410 と当接部材 388 のショルダ 470 との間に捕捉されてもよい。したがって、第 1 及び第 2 当接面 414 及び 474 は、スリーブ 350 の第 1 当接面 376 と第 2 当接面 378 との間の全長 L_2 とほぼ同等又はそれ以上のいずれかである長さ L_{c3} が第 1 当接面 414 と第 2 当接面 474 との間に画定されるように、第 2 方向 X_2 に沿って互いに離間配置することができる。

【0058】

図 5 A に示すように、長さ L_{c3} が長さ L_2 より長い場合、スリーブ 350 とヘッド 380 との間及び / 又はスリーブ 350 と当接部材 388 との間の少なくとも一方に、可変の大きさの隙間 480 を画定することができる。具体的には、ヘッド 380 の当接面とスリーブ 350 の第 1 当接面 376 との間、及び / 又は当接部材 388 の当接面とスリーブ 350 の第 2 当接面 378 との間に、可変の大きさの隙間 480 を画定することができる。可変の大きさの隙間 480 は、第 1 方向 X_1 に平行の方向に沿って測定することができる。約 0 mm ~ 約 0.4 mm の間で変化することができる。しかしながら、可変の大きさの隙間 480 は任意の所望の距離の間で変化できることを理解されたい。更に、ヘッド 380 とスリーブ 350 との間の隙間 480 が減少すると当接部材 388 とスリーブ 350 との間の隙間 480 が増大し、その逆もまた然りであることも理解されたい。

【0059】

柵 464 のテーパ面 468 がチャネルの内面 364 と接触し、それにより可とう性の延長部を第 1 位置から撓んだ第 2 位置に撓ませないしは別の方法で内方に押し込むように、当接部材 388 をチャネル 366 の近位端に挿入することによって固定部材 354 をスリーブ 350 に連結する。可とう性の延長部 460 は、シャフト 384 がチャネル 366 を通過する際も撓んだ状態のままである。柵 464 がチャネル 366 を通過し、スリーブ 350 に対して遠位になった後は、可とう性の延長部 460 は第 1 位置に戻り、又は少なくとも第 1 位置の実質的に近くに帰り、第 1 当接面 414 と第 2 当接面 474 との間に入スリーブ 350 を捕捉する。したがって、当接部材 388 は、当接部材 388 がチャネル 366 内にあるときに第 2 方向に沿って第 1 断面寸法を有する外面を画定することができ、この外面は、当接部材 388 がチャネル 366 に対して遠位であるときに第 1 断面寸法より大きい第 2 方向に沿った第 2 断面寸法を画定することができる。したがって、当接部材 388 は、外面がチャネル 366 にあるとき圧縮され、チャネル 366 に対して遠位であるとき拡張するように弾力的である。

【0060】

ここで図 6 A ~ 6 D を参照すると、別の実施形態にしたがって構築されたスリーブ 550 は、固定部材 354 のような固定部材に緩く連結されるように構成することができる。図 6 A に示すように、スリーブ 550 は第 1 方向 X_1 に沿って細長く、第 1 端即ち近位端 558 及び第 1 方向 X_1 に沿って近位端 558 から離間配置された第 2 端即ち遠位端 562 を画定する。スリーブ 550 は、第 1 方向 X_1 に沿って近位端 558 から遠位端 562 まで測定される全長 L_2 を有することができる。スリーブ 550 は、近位端 558 から第 1 方向 X_1 に沿って遠位端 562 に向かって延在するチャネル 565 を含む。具体的には、スリーブ 550 は、チャネル 565 の第 1 部分 566 を少なくとも部分的に画定する第 1 内面 564 と、第 1 部分 566 の遠位端から第 1 方向 X_1 に沿って遠位端 562 に向かって延在するチャネル 565 の第 2 部分 570 を少なくとも部分的に画定する第 2 内面 568 とを含む。したがって、チャネル 565 は第 1 部分 566 と第 2 部分 570 とを含むと言うことができる。図のように、チャネル 565 の第 1 部分 566 は、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_7 を有し、チャネル 565 の第 2 部分 570 は、同じく第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って測定される、チャネル 565 の第 1 部分 566 の断面寸法より大きい第 2 断面寸法 D_8 を有する。

【 0 0 6 1 】

チャンネル 5 6 5 の第 1 部分 5 6 6 は第 1 方向 X_1 に沿って長さ L_{C1} を有し、チャンネル 5 6 5 の第 2 部分 5 7 0 は第 1 方向に沿って第 2 の長さ L_{C2} を有する。第 1 部分 5 6 6 の長さ L_{C1} 及び寸法 D_7 は、固定部材 3 5 4 が、第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する少なくとも一方向に沿ってチャンネル 5 6 6 内を移動可能なように、チャンネル 5 6 5 が固定部材 3 5 4 を受容することができるように構成される。チャンネル 5 6 5 の第 2 部分 5 7 0 の寸法 D_8 は、第 2 部分 5 7 0 が固定部材 3 5 4 の棚 4 6 4 を受容して固定部材 3 5 4 をスリーブ 5 5 0 に連結することができるように構成される。寸法 D_8 は、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向に沿って固定部材 3 5 4 の遠位端が移動することを可能にするように十分に大きくてよい。

10

【 0 0 6 2 】

図 6 B に示すように、スリーブ 5 5 0 は第 1 部分 5 6 6 を画定する 4 つの表面 5 6 4 含む。したがって、第 1 部分 5 6 6 の断面は非円形である。即ち、第 1 部分 5 6 6 の断面は、図のような正方形のような多角形である場合がある。しかしながら、所望により第 1 部分 5 6 6 を任意の数の内面 5 6 4 によって画定することができ、かつ第 1 部分 5 6 6 の断面が任意の非円形を有することができることを理解されたい。例えば、第 1 部分 5 6 6 の断面は六角形であってもよい。更に、第 1 部分 5 6 6 の全長に沿って第 1 部分 5 6 6 のそれぞれの部分の断面が非円形であってもよく、あるいは、第 1 部分 5 6 6 の長さの一部分のみに沿って第 1 部分 5 6 6 の断面が非円形である一方で、第 1 部分 5 6 6 の長さの残りの部分が円形の断面を有してもよいことを理解されたい。

20

【 0 0 6 3 】

棚 4 6 4 は、固定部材 3 5 4 が第 1 方向において固定されるように第 2 部分 5 7 0 によって受容されてもよく、あるいは、棚 4 6 4 は、固定部材 3 5 4 が第 1 方向に沿ってチャンネル 5 6 5 の内部で移動可能なように第 2 部分 5 7 0 によって受容されてもよい。例えば、スリーブ 5 5 0 は、固定部材 3 5 4 の対応する当接面と当接するように構成された第 1 即ち近位の当接面 5 7 6 及び第 2 即ち遠位の当接面 5 7 8 を更に含み、それにより、第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 5 5 0 に対して固定部材 3 5 4 が移動することを制限する。図のように、第 1 当接面 3 7 6 は第 2 部分 5 7 0 の近位端 3 5 8 である場合があり、第 2 当接面 3 7 8 は第 2 部分 5 7 0 の遠位端 3 6 2 である場合がある。即ち、第 1 及び第 2 の当接面 5 7 6 及び 5 7 8 は、少なくとも部分的に第 2 部分 5 7 0 を画定し、第 1 方向に沿って互いに対向することができる。したがって、第 1 及び第 2 の当接面 3 7 6 及び 3 7 8 は、第 1 方向 X_1 に沿って第 2 の長さ L_{C2} によって互いから離間配置され得る。当接部材 3 8 8 の棚 4 6 4 は、第 1 方向 X_1 に沿って第 2 の長さ L_{C2} より短い長さ L_M を有することによって、第 1 方向 X_1 に沿って固定部材 3 5 4 が移動するのを可能にすることができる。

30

【 0 0 6 4 】

図 6 C に示すように、スリーブ 5 5 0 は、第 1 方向 X_1 に沿って近位端 5 5 8 から遠位端 5 6 2 まで延在する外面 5 8 0 を更に含む。外面 5 8 0 は、骨のような解剖学的構造と係合するように構成されたねじ山 5 8 2 を保持している。しかしながら、ねじ山 5 8 2 は所望の任意の解剖学的構造と係合するように構成され得ることを理解されたい。図 6 C に示すように、ねじ山 5 8 2 は第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 5 5 0 の全長に延在することができる。しかしながら、ねじ山 5 8 2 は所望によりスリーブ 5 5 0 の長さに沿って部分的にのみ延在してもよいことを理解されたい。更に、ねじ山 5 8 2 が解剖学的構造と係合し、かつ動的骨固定要素を解剖学的構造に固着させることができる限りは、ねじ山 5 8 2 がスリーブ 5 5 0 の周囲に延在する複数のねじ山セグメントを備えてもよいことを理解されたい。

40

【 0 0 6 5 】

図 6 C に示すように、スリーブは、遠位端 5 6 2 に近接した切断フルート 5 8 6 を更に含むことができる。したがって、固定要素が回転するにつれて切断フルート 5 8 6 が解剖学的構造を切り込み、それにより、スリーブ 5 5 0 を解剖学的構造の中に進める。

50

【 0 0 6 6 】

棚 4 6 4 のテーパ面 4 6 8 がチャネル 3 6 5 の第 1 部分 5 6 6 の内面 5 6 4 と接触し、それにより可とう性の延長部を第 1 位置から撓んだ第 2 位置に弾力的に内方に撓ませるないしは別の方法で押し込むように、当接部材 3 8 8 をチャネル 5 6 5 の近位端に挿入することによって固定部材 3 5 4 をスリーブ 5 5 0 に連結することができる。可とう性の延長部 4 6 0 は、シャフト 3 8 4 が第 1 部分 5 6 6 を通過する際も撓んだ状態のままである。棚 4 6 4 が第 1 部分 5 6 6 を通じて第 2 部分 5 7 0 の中に入った後は、可とう性の延長部 4 6 0 は第 1 位置に戻り、又は少なくとも第 1 位置に実質的に近くなり、少なくとも第 1 当接面 4 7 4 とヘッド 3 8 0 との間にスリーブ 5 5 0 を捕捉する。固定部材 3 5 4 は、第 2 部分 5 7 0 の長さ L_{C2} 、シャフト 3 8 4 の長さ、及び棚 4 6 4 の長さ L_M に依存して第 1 方向に沿って移動するように構成することができる。

10

【 0 0 6 7 】

当接面 5 7 6 及び 5 7 8 は、第 1 方向に沿って固定部材 3 5 4 の移動を制限するように構成することができる。しかしながら、いくつかの実施形態ではスリーブ 5 5 0 の近位端が当接面を画定する場合があることを理解されたい。そのような実施形態では、スリーブ 5 5 0 の近位端及び近位当接面 5 7 6 は、第 1 方向に沿って固定部材 3 5 4 の移動を制限するように構成される。したがって、スリーブ 5 5 0 の少なくとも一部分は、第 1 方向 X_1 に沿って、当接部材 3 8 8 の当接面 4 7 4 とヘッド 3 8 0 との間で捕捉されると言うことができる。スリーブ 5 5 0 の捕捉された部分が第 1 の長さ（即ち第 1 部分 5 6 6 の長さ L_{C1} ）を画定し、固定部材 3 5 4 がヘッド 3 8 0 と当接部材 3 8 8 の当接面 4 7 4 との間に第 1 の長さより長い第 2 の長さ（即ち L_{C3} ）を画定する実施形態においては、固定部材は第 1 方向 X_1 に沿って移動可能であり得る。

20

【 0 0 6 8 】

図 7 A を参照すると、別の実施形態では、動的固定要素 6 2 6 は、スリーブ 5 0 と、遠位端が固定されている一方で固定部材 6 5 4 の近位端がスリーブ 5 0 に対して移動可能のようにスリーブに連結された固定部材 6 5 4 とを含むことができる。固定部材 6 5 4 は、図 5 A ~ 5 D に示す固定部材 3 5 4 と同一であり、特に記載のない限り、同様の構造を含む。更に、動的骨固定要素 6 2 6 は、特に記載のない限り、動的骨固定要素 3 2 6 と同様のやり方で動作及び機能する。

【 0 0 6 9 】

図 7 A に示すように、固定部材 6 5 4 は第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 5 0 のチャネル 6 6 を通じて延在しており、ヘッド 6 8 0 と、第 2 方向 X_2 に沿ってヘッド 6 8 0 から遠位に延在するシャフト 6 8 4 と、シャフト 6 8 4 から延出している当接部材 6 8 8 とを含む。図のように、当接部材 6 8 8 は、当接部材 6 8 8 の少なくとも一部分が第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って延在し、スリーブ 5 0 がヘッド 6 8 0 と当接部材 6 8 8 との間で捕捉されるように、シャフト 6 8 4 の遠位端から延出することができる。これによって、スリーブ 5 0 は固定部材 6 5 4 に連結可能となる。

30

【 0 0 7 0 】

シャフト 6 8 4 はヘッド 6 8 0 から遠位に延在する。シャフト 6 8 4 はチャネル 6 6 の内面 6 4 に面する外面 7 2 0 を少なくとも 1 つ含む。図 7 A に示すように、シャフト 6 8 4 の外面 7 2 0 は、対応する非ゼロの隙間 7 3 0 が外面 7 2 0 と内面 6 4 との間に画定されるようにチャネル 6 6 の対応する内面 6 4 と面する。したがって、少なくともチャネル 6 6 の内部にあるシャフト 6 8 4 の一部分は、チャネル 6 6 の断面寸法 D_1 より小さい、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_9 を有する。したがって、固定部材 6 5 4 は、ヘッド 6 8 0 が少なくとも第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能のようにチャネル 6 6 に受容される。具体的には、ヘッド 6 8 0 は複数の方向に沿ってスリーブ 5 0 に対して移動可能であり、複数の方向の各方向は第 1 方向 X_1 に横断方向の方向成分を有する。しかしながら、寸法 D_9 はシャフト 6 8 4 の全長に関して同じであってもよく、あるいは、説明したようにヘッド 6 8 0 がスリーブ 5 0 に対して移動することができる限りは、寸法 D_9 はシャフ

40

50

ト 6 8 4 の長さに沿って変化してもよいことを理解されたい。

【 0 0 7 1 】

当接部材 6 8 8 はシャフト 6 8 4 の遠位端から延出しており、少なくとも 1 つの、例えば 4 つの可とう性の延長部 7 6 0 を含み、それらの延長部は細長いスロット 7 6 1 によって互いから分離されており、動的骨固定要素 6 2 6 の組み立て中にシャフト 6 8 4 がチャンネル 6 6 を通過する際に弾力的に内方に撓むように構成される。それぞれの可とう性の延長部 7 6 0 は、細長い本体 7 6 2 と柵 7 6 4 とを含み、柵 7 6 4 は、第 2 方向に対して垂直の方向に沿って本体 7 6 2 の遠位部から径方向に外方に延在する。柵 7 6 4 は共に、チャンネル 6 6 の断面寸法 D_1 より大きい、第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って測定される断面寸法 D_{10} を有するショルダ 7 7 0 を画定する。したがって、当接部材 6 8 8 は、スリーブ 5 0 に対して第 1 方向に沿って固定部材 6 5 4 の移動を制限するように構成される。

10

【 0 0 7 2 】

引き続き図 7 A を参照し、チャンネル 6 6 内の当接部材 6 8 8 の一部分 7 9 0 は、チャンネル 6 6 の断面寸法 D_1 とほぼ同等の断面寸法 D_{11} を有する。したがって、当接部材 6 8 8 は、第 1 方向 X_1 に対して垂直の方向に沿ってスリーブ 5 0 に対して固定することができる。したがって、固定部材 6 5 4 の近位端がスリーブ 5 0 に対して移動可能である一方で、固定部材 6 5 4 の遠位端をスリーブに対して固定することができる。

【 0 0 7 3 】

20

ここで図 7 B ~ 7 D を参照すると、別の実施形態にしたがって、動的固定要素 8 2 6 はスリーブ 8 5 0 と、スリーブ 8 5 0 に連結された固定部材 8 5 4 とを含むことができ、固定部材 8 5 4 の一部分は円筒形の断面であり、もう一方の部分は多角形の断面である。図 7 B に示すように、特に記載のない限り、固定部材 8 5 4 は、図 5 A ~ 5 D に示す固定部材 3 5 4 がスリーブに連結されているのと同様のやり方でスリーブ 8 5 0 に連結されており、同様の構造体を含む。

【 0 0 7 4 】

図 7 B に示すように、スリーブ 8 5 0 は、近位チャンネル部分 8 6 6 a 及び遠位チャンネル部分 8 6 6 b を含むチャンネル 8 6 6 を画定する。近位チャンネル部分 8 6 6 a は断面寸法 D_{12} を画定することができ、遠位チャンネル部分 8 6 6 b は、近位チャンネル部分 8 6 6 a のそれより小さい断面寸法 D_{13} を画定することができる。図 7 C 及び 7 D に示すように、近位チャンネル部分 8 6 6 a は断面が円形である場合があり、遠位チャンネル部分 8 6 6 b は断面が多角形（例えば、正方形、六角形等）である場合がある。しかしながら、近位チャンネル部分 8 6 6 a 及び遠位チャンネル部分 8 6 6 b は所望の任意の形状及び寸法を有することができることを理解されたい。

30

【 0 0 7 5 】

図 7 B ~ 7 D を引き続き参照し、固定部材 8 5 4 は第 1 方向 X_1 に沿ってスリーブ 8 5 0 のチャンネル 8 6 6 を通じて延在しており、ヘッド 8 8 0 と、第 2 方向 X_2 に沿ってヘッド 8 8 0 から遠位に延在するシャフト 8 8 4 と、シャフト 8 8 4 から延出している当接部材 8 8 8 とを含む。図のように、当接部材 8 8 8 は、当接部材 8 8 8 の少なくとも一部分が第 2 方向 X_2 に対して垂直の方向に沿って延在し、スリーブ 8 5 0 がヘッド 8 8 0 と当接部材 8 8 8 との間で捕捉されるように、シャフト 8 8 4 の遠位端から延出することができる。これによって、スリーブ 8 5 0 は、固定部材 8 5 4 に連結可能である、ないしは別の方法で固定部材 8 5 4 によって捕獲される。

40

【 0 0 7 6 】

図 7 B に示すように、シャフト 8 8 4 はヘッド 8 8 0 から遠位に延在し、当接部材 8 8 8 はシャフト 8 8 4 から遠位に延在する。図 7 B に示すように、シャフト 8 8 4 は断面 D_{14} を画定することができ、チャンネル 8 6 6 内の当接部材 8 8 8 の一部分はシャフト 8 8 4 の断面寸法より小さい断面寸法 D_{15} を画定することができる。図 7 C 及び 7 D に示すように、シャフト 8 8 4 は円形の断面である場合があり、遠位チャンネル部分 8 6 6 b 内の

50

当接部材 8 8 8 の一部分の断面は多角形（例えば、正方形、六角形等）である場合がある。更に、シャフト 8 8 4 の外面と、近位チャネル部分 8 6 6 a を画定するスリーブ 8 5 0 の内面との間に隙間 9 3 0 が形成されるように、シャフト 8 8 4 の寸法 D_{14} は近位チャネル部分 8 6 6 a の寸法 D_{12} より小さい場合がある。同様に、当接部材 8 8 8 の外面と、遠位チャネル部分 8 6 6 b を画定するスリーブ 8 5 0 の内面との間に隙間 9 3 0 が形成されるように、寸法 D_{13} は寸法 D_{15} より小さい場合がある。したがって、第 1 方向 X_1 に対して横断方向の方向成分を有する全ての方向に沿ってスリーブ 8 5 0 に対してヘッド 8 8 0 が移動可能で、かつ固定部材 8 5 4 の回転が固定部材 8 5 4 に合わせたスリーブ 8 5 0 の回転を引き起こすように、チャネル 8 6 6 は固定部材 8 5 4 を受容することができる。

10

【 0 0 7 7 】

ここで図 8 A 及び 8 B を参照すると、動的固定要素 9 2 6 は複数の可とう性の脚部 9 5 8 を画定するスリーブ 9 5 0 と、スリーブ 9 5 0 に連結された固定部材 5 4 のような固定部材とを含むことができる。図 8 A 及び 8 B に示すように、固定部材 5 4 は図 2 A ~ 2 E に示す固定部材と同一であってよく、スリーブ 9 5 0 は、固定部材がスリーブ 9 5 0 のチャネル 9 6 6 を通過する際に可とう性の脚部 9 5 8 が外方に撓んで、当接部材がスリーブ 9 5 0 のチャネル 9 6 6 を通過することを可能にするように構成することができる。しかしながら、所望により固定部材は任意の構成を有することができることを理解されたい。例えば、固定部材は、図 5 A ~ 5 D に示す固定部材 3 5 4 と同様のものであってよい。

【 0 0 7 8 】

20

図 8 A 及び 8 B に示すように、スリーブ 9 5 0 は、第 1 方向に沿って細長い本体 9 5 2 と、第 1 方向に沿って本体 9 5 2 を貫通するチャネル 9 6 6 とを含む。本体 9 5 2 の遠位端は、可とう性の脚部 9 5 8 を画定する複数の切り抜き 9 5 3 を含む。可とう性の脚部 9 5 8 は、固定部材 9 5 4 がチャネル 9 6 6 を通過する際に、固定部材 5 4 の当接部材 8 8 がチャネル 9 6 6 を通過するまで可とう性の脚部 9 5 8 が外方に撓むように弾性的に可とう性である。図 8 A に示すように、チャネル 9 6 6 は、近位チャネル部分 9 6 6 a と遠位チャネル部分 9 6 6 b とを有することができる。近位チャネル部分 9 6 6 a は、遠位チャネル部分 9 6 6 b の断面寸法より大きい断面寸法を有することができる。例えば、近位チャネル部分 9 6 6 a は、当接部材 8 8 が近位チャネル部分 9 6 6 a を通過することができるように、当接部材 8 8 の断面寸法 D_4 以上の大きさの断面寸法を有することができる。

30

【 0 0 7 9 】

当接部材 8 8 が遠位チャネル部分 9 6 6 b を通過する際に当接部材 8 8 が可とう性の脚部 9 5 8 を外方に撓ませて、当接部材 8 8 が遠位チャネル部分 9 6 6 b を通過することを可能にするように、近位部 9 6 6 b の断面寸法は当接部材 8 8 の断面寸法 D_4 より小さい場合がある。

【 0 0 8 0 】

引き続き図 8 A を参照すると、スリーブ 9 5 0 は、近位チャネル部分 9 6 6 a が遠位チャネル部分 9 6 6 b に移行する傾斜部 9 8 0 を画定することができる。固定部材 5 4 がチャネル 9 6 6 を通過する際、当接部材 8 8 は傾斜部 9 8 0 に乗り、それにより可とう性の脚部 9 5 8 を外方に撓ませる。当接部材 8 8 がチャネル 9 6 6 を完全に通過すると、可とう性の脚部 9 5 8 はそれらの初期位置に実質的に戻り、スリーブ 9 5 0 を固定部材 5 4 の当接部材 8 8 とヘッド 8 0 との間に捕獲する。

40

【 0 0 8 1 】

ここで図 9 A ~ 9 E を参照すると、骨固定システム 1 0 1 0 は、骨プレート 1 0 2 2 として構成された荷重キャリアと、移植片 1 0 2 4 を形成するために骨プレート 1 0 2 2 に予め組み立てられたないしは別の方法で予め連結された固定部材 1 0 5 4 と、対応する固定部材 1 0 5 4 を受容することができる対応するスリーブ 1 0 5 0 とを含むことができる。固定部材 1 0 5 4 を骨プレート 1 0 2 2 の対応する穴を通じて挿入することによって固定部材 1 0 5 4 を骨プレート 1 0 2 2 に予め連結することにより、図 9 A に示すように移植片 1 0 2 4 を形成してもよく、あるいは、図 9 B に示すように、骨プレート 1 0 2 2 と

50

固定部材 1054 を一体形成して、モノリシックの移植片 1054 を形成するように、骨プレート 1022 と固定部材 1054 を予め連結してもよい。

【0082】

図 9C に示すように、スリーブ 1050 はその近位端に嵌合機構 1052 を含むことができる。ないしは別の方法で、前述のスリーブのいずれかを用いてスリーブ 1050 を構成する。嵌合機構 1052 は、ねじ回しの回転がスリーブ 1050 を解剖学的構造の中に打ち込むようにねじ回しを受容するように構成されたスロットである場合がある。しかしながら、各スリーブ 1050 は、図 9D に示すようにドライバー 1078 の回転がスリーブ 1050 の回転を引き起こすようにドライバー 1078 のドライバー嵌合インターフェイス 1077 を受容する形状を有するチャンネル 1066 を画定することができることを理解されたい。例えば、チャンネル 1066 及びドライバーの嵌合インターフェイス 1077 の両方が、例えば正方形又は六角形のような多角形の断面であってもよい。

【0083】

操作中、解剖学的構造内に穴を形成することができるように、骨プレート 1022 によって接合されることになる解剖学的構造に対してドリルガイドを配置することができる。いったん形成したら、ドリルで開けた穴の中にスリーブ 1050 を打ち込む、ないしは別の方法で配置することができる。次いで、予め組み立てられた、ないしは別の方法で予め連結された移植片をスリーブ 1050 に連結することができる。即ち、図 9E に示すように、骨プレート 1020 に予め連結された固定部材 1054 をスリーブ 1050 にスナップ式に嵌合するか、ないしは別の方法で嵌合することができる。

【0084】

ここで図 10 を参照すると、骨固定システム 1110 は、脊椎固定システムとして構成することができる。例えば対応する椎弓根又は所望により椎体の任意の他の部分のような複数の椎体 V に連結することができる脊椎ロッド 1122 として構成された荷重キャリアを含むことができる。システム 1110 は、移植片 1124 を形成するために脊椎ロッド 1122 と予め組み立てられた、ないしは別の方法で予め連結された複数の固定部材 1154 と、対応する固定部材 1154 を受容することができる対応するスリーブ 1150 とを更に含むことができる。固定部材 1154 は、固定部材 1154 を脊椎ロッド 1122 に手作業で組み立てることによって脊椎ロッド 1122 に予め連結してもよく、あるいは、脊椎ロッド 1122 と固定部材 1154 を一体形成してモノリシックの移植片 1124 を成形するように脊椎ロッド 1122 と固定部材 1154 を予め連結してもよい。固定システム 1110 の特徴は、所望により任意の脊椎固定システムに組み込むことができることを理解されたい。例えば、固定システム 1110 の特徴は、参照により本明細書に内容が組み込まれる米国特許公開番号第 2011/0106166 号に示されている脊椎固定システムに組み込むことができる。

【0085】

操作中、脊椎ロッド 1122 によって接合される椎体 V に対してドリルガイドを配置して、椎体に穴を形成することができる。いったん形成したら、ドリルで開けた穴の中にスリーブ 1150 を打ち込む、ないしは別の方法で配置することができる。次いで、予め組み立てられた、ないしは別の方法で予め連結された移植片をスリーブ 1150 に連結することができる。即ち、図 10 に示すように、脊椎ロッド 1120 に予め連結された固定部材 1154 をスリーブ 1150 にスナップ式に嵌合するか、ないしは別の方法で嵌合することができる。

【0086】

固定要素は様々な長さを有するように構成することができ、したがって、様々な最大隙間から変化するヘッドとスリーブとの間の可変の隙間を有するように構成することができる。例えば、頭蓋骨又は頭蓋の上顎領域に取り付けられるように構成された本明細書に記載の固定要素は、最大隙間が約 0.15 mm ~ 約 0.4 mm の範囲であるように構成することができる。即ち、全長 1 mm を有する固定要素は、約 0.5 mm のチャンネル長さ、約 0.35 mm のシャフト長さ、及び 0.15 mm のヘッドとスリーブとの間の最大隙間を

有することができ、全長 2.7 mm を有する固定要素は、約 2.0 mm のチャネル長さ、約 1.6 mm のシャフト長さ、及び 0.2 mm のヘッドとスリーブとの間の最大隙間を有することができ、全長約 5.0 mm を有する固定要素は、約 3.2 mm のチャネル長さ、約 2.6 mm のシャフト長さ、及び 0.4 mm のヘッドとスリーブとの間の最大隙間を有することができる。したがって、固定要素は 5.0 mm より短い全長を有することができる。しかしながら、列挙した寸法は例示目的に過ぎず、説明した固定要素は所望により任意の寸法を有することができる。

【0087】

当業者は、広い発明概念から逸脱することなく前述の実施形態に変更を行うことができることを理解されたい。更に、本明細書に記載した実施形態のうちのどれかに関して以上説明したような構造、特徴及び方法は、特に断らない限り、本明細書に記載にした他の実施形態のいずれかに組み込むことができることを理解されたい。例えば、動的骨固定要素 26 は、スリーブ 50 とヘッド 80 との間又はスリーブ 50 と当接部材 88 との間の少なくとも一方に隙間 480 が画定されるように構築することができ、あるいは、スリーブのチャネルのいずれかが完全に円筒形であってもよい。動的骨固定要素 26 及び 326 は所望により任意の手法を用いて製造することができ、本明細書に記載のものに限定されないことを更に理解されたい。したがって、本発明が、開示された特定の実施形態に限定されず、本開示の趣旨及び範囲内の修正を含むものであることを理解されたい。

【0088】

〔実施の態様〕

(1) 荷重キャリアを骨に連結するように構成された動的骨固定要素であって、

第 1 方向に沿って細長いスリーブであって、前記スリーブは、近位端、前記第 1 方向に沿って前記近位端から離間配置されている遠位端、及び前記第 1 方向に沿って前記近位端を通じて前記遠位端に向かって延在しているチャネルを画定し、前記チャネルは、前記第 1 方向に対して垂直の方向に沿って測定される第 1 断面寸法を有し、前記スリーブは、骨と係合するように構成された外面を更に画定する、スリーブと、

固定部材であって、ヘッド、前記ヘッドから第 2 方向に沿って延在するシャフト、及び前記シャフトから延在する当接部材を有し、前記当接部材の少なくとも一部分は前記ヘッドに面しており、前記シャフトは、前記スリーブの少なくとも一部分が前記当接部材と前記ヘッドとの間に捕捉されることにより前記固定部材を前記スリーブと連結するように前記チャネル内に延出するように構成される、固定部材と、を備え、

前記チャネル内に存在するように構成された前記シャフトの少なくとも一部分は、前記第 2 方向に対して垂直の方向に沿って第 2 断面寸法を有し、前記第 2 断面寸法は、前記第 1 方向に対して横断方向の方向成分を有する方向に沿って前記固定部材が前記スリーブに対して移動可能なように前記第 1 断面寸法より小さい、動的骨固定要素。

(2) 前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに、(i) 前記スリーブと前記ヘッドとの間及び(ii) 前記スリーブと前記当接部材との間の少なくとも一方に隙間が画定される、実施態様 1 に記載の動的固定要素。

(3) 前記ヘッドがショルダを画定し、前記固定部材が前記第 1 方向に沿って前記スリーブに対して移動可能なように前記スリーブ全体が前記当接部材と前記ショルダとの間に捕捉されるように構成される、実施態様 1 ~ 2 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(4) 前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記固定部材が複数の方向に沿って前記スリーブに対して移動可能であり、前記複数の方向の各方向が前記第 1 方向に対して横断方向の方向成分を有する、実施態様 1 ~ 3 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(5) 前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記固定部材の回転により前記スリーブを回転させるように、前記チャネルの断面が非円形であり、前記シャフトの断面が非円形である、実施態様 1 ~ 6 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

【0089】

(6) 前記当接部材が、前記第 1 断面寸法より大きい第 3 断面寸法を有する、実施態様 1 ~ 5 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(7) 前記当接部材が、前記シャフトが前記チャネルを通過する際に内方に撓むように構成された少なくとも 1 つの可とう性の延長部を備える、実施態様 1 ~ 6 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(8) 前記少なくとも 1 つの可とう性の延長部が、細長い本体と、前記細長い本体の遠位部から外方に延在する棚とを含み、前記棚は前記スリーブの前記遠位端と係合するように構成された当接面を画定する、実施態様 7 に記載の動的骨固定要素。

(9) 前記チャネルが、前記第 1 断面寸法を画定する第 1 部分と、前記第 1 部分の遠位端から延在する第 2 部分とを含み、前記第 2 部分は前記第 1 部分の断面寸法より大きい断面寸法を有する、実施態様 7 に記載の動的骨固定要素。

(10) 前記少なくとも 1 つの可とう性の延長部が、細長い本体と、前記細長い本体の遠位部から外方に延在する棚とを含み、前記少なくとも 1 つの可とう性の延長部が、(i) 前記棚が前記チャネルの前記第 1 部分を通過する際に第 1 位置から第 2 位置まで内方に撓み、かつ (i i) 前記棚が前記チャネルの前記第 2 部分に配置されたときに少なくとも実質的に前記第 1 位置に戻るよう構成される、実施態様 9 に記載の動的骨固定要素。

【 0 0 9 0 】

(11) 前記チャネルの前記第 2 部分が当接面を画定し、前記棚が、前記チャネルの前記第 2 部分によって画定された前記当接面と当接するように構成された当接面を画定し、それにより、前記第 1 方向に沿った前記固定部材の移動を制限する、実施態様 10 に記載の動的骨固定要素。

(12) 前記スリーブが、前記当接部材が前記チャネルを通過する際に外方に撓むように構成された複数の可とう性の脚部を画定する、実施態様 1 に記載の動的骨固定要素。

(13) 前記固定部材の遠位端が、前記固定部材が前記スリーブに連結されたときに前記スリーブに対して移動可能である、実施態様 1 ~ 12 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(14) 前記ヘッドが、前記スリーブと接触する大きさを有する対応する当接面を画定して、前記第 1 方向に沿った前記スリーブに対する前記固定部材の平行移動を制限する、実施態様 1 ~ 13 のいずれかに記載の動的骨固定要素。

(15) 前記ヘッドの前記当接面が前記スリーブの前記近位端と当接するように構成され、前記当接部材の前記当接面が前記スリーブの前記遠位端と当接するように構成される、実施態様 14 に記載の動的骨固定要素。

10

20

30

【 図 1 】

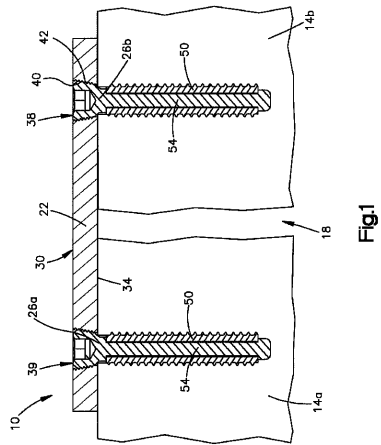


Fig.1

【 ㊦ 2 B 】

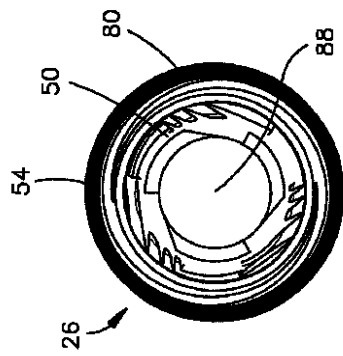


Fig. 2B

【 図 2 A 】

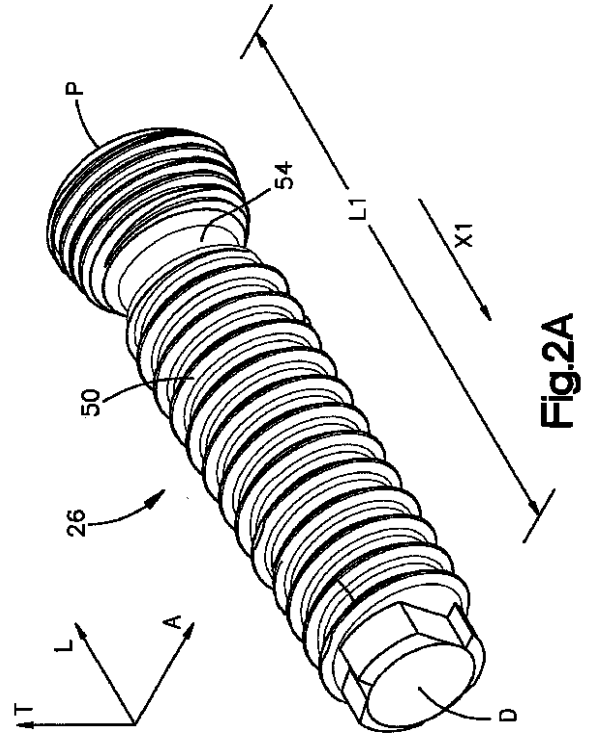


Fig.2A

【 図 2 C 】

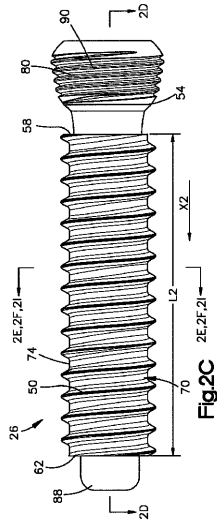


Fig. 20

【図 2 D】

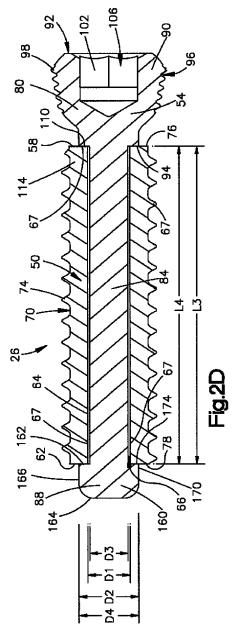


Fig.2D

【図 2 G】

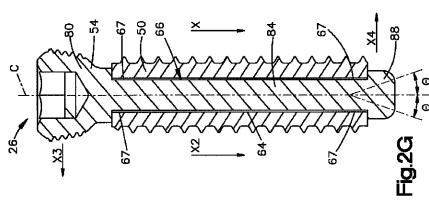


Fig.2G

【図 2 H】

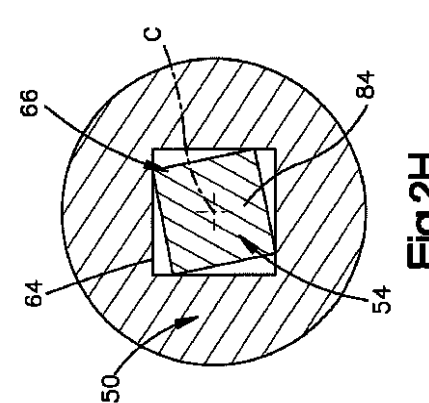


Fig.2H

【図 2 E】

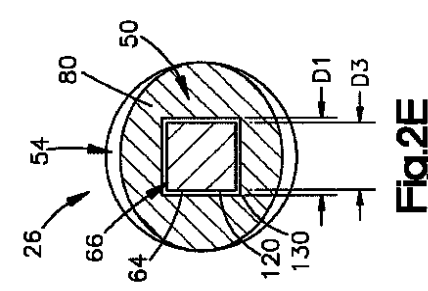


Fig.2E

【図 2 F】

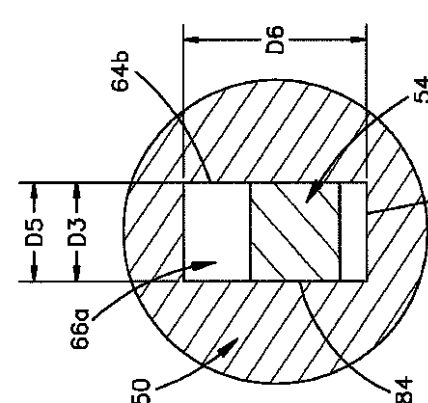


Fig.2F

【図 2 I】

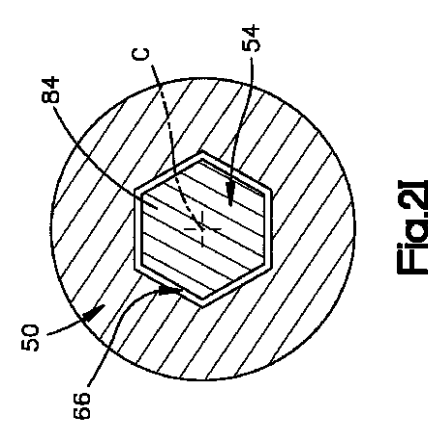
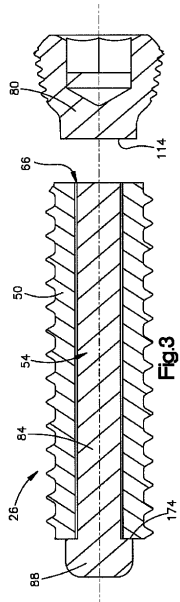
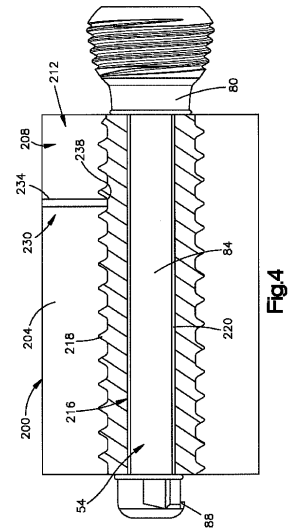


Fig.2I

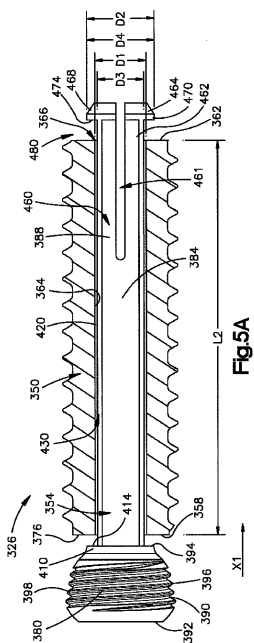
【図 3】



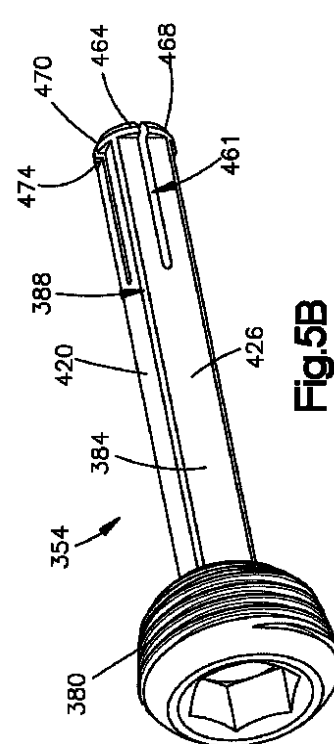
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



【図 5 C】

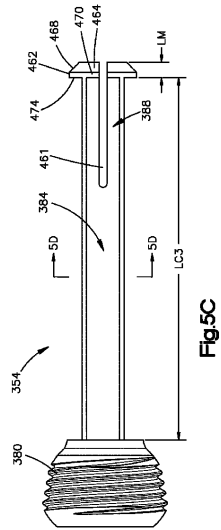


Fig.5C

【図 5 D】

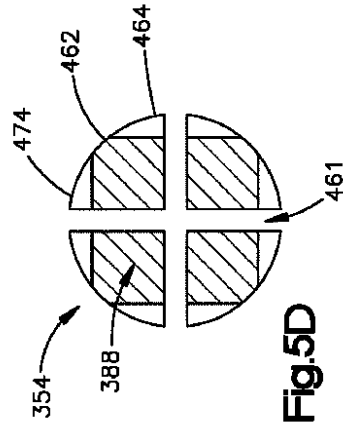


Fig.5D

【図 6 A】

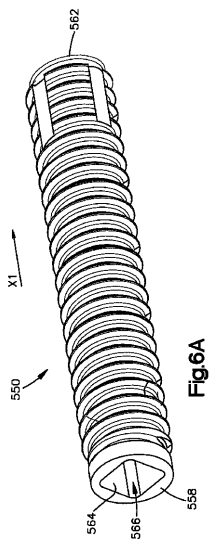


Fig.6A

【図 6 B】

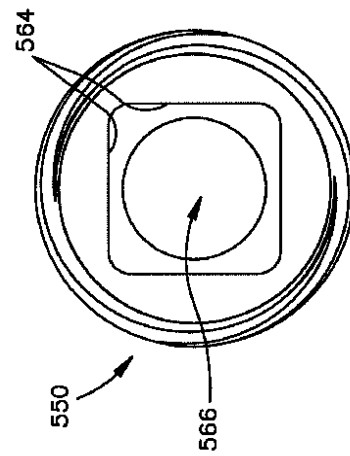
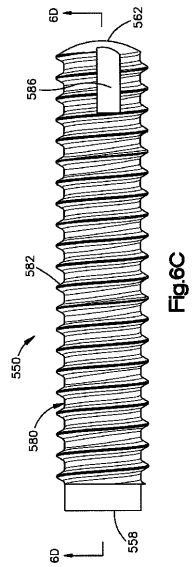
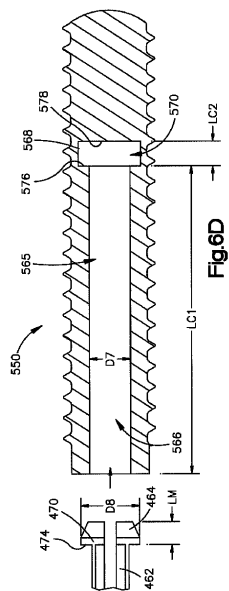


Fig.6B

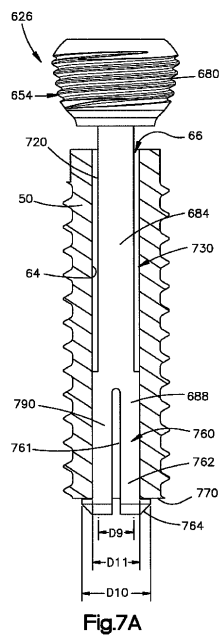
【図 6 C】



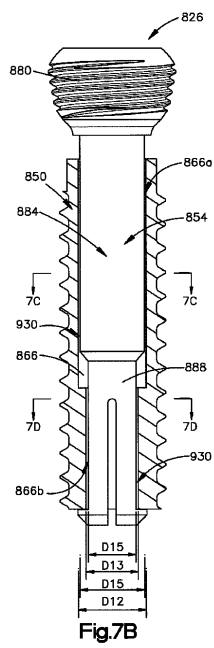
【図 6 D】



【図 7 A】



【図 7 B】



【図 7 C】

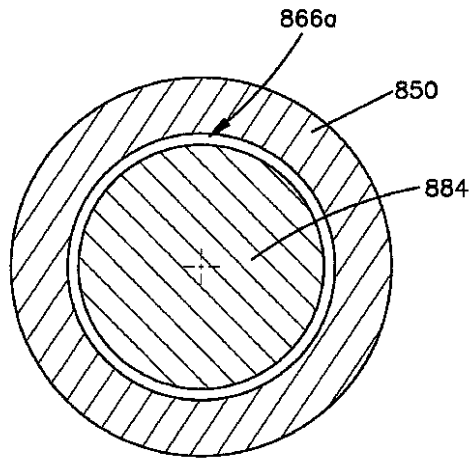


Fig.7C

【図 7 D】

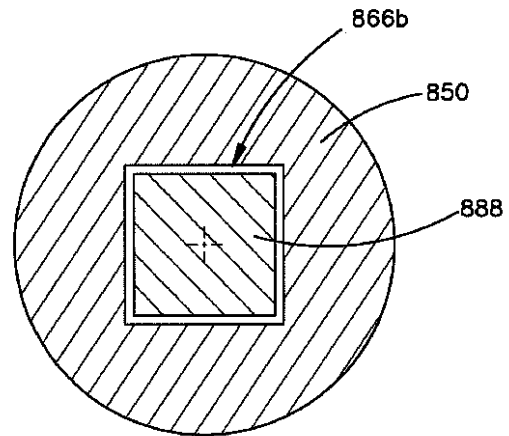


Fig.7D

【図 8 A】

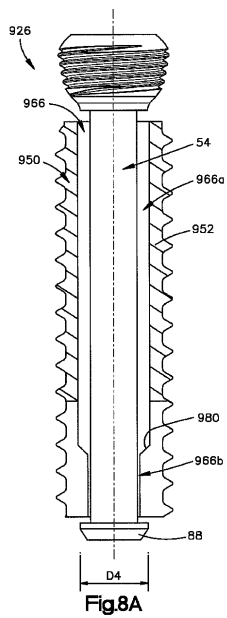


Fig.8A

【図 8 B】

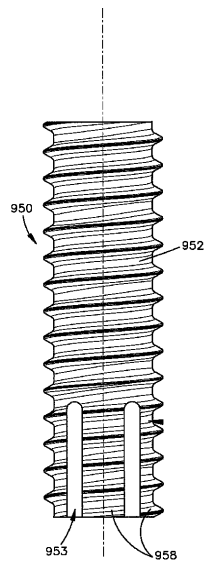
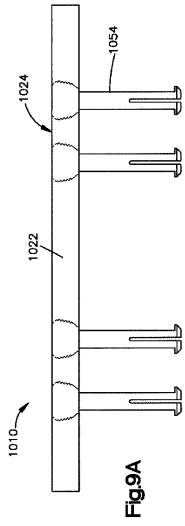
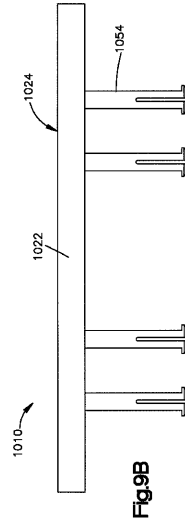


Fig.8B

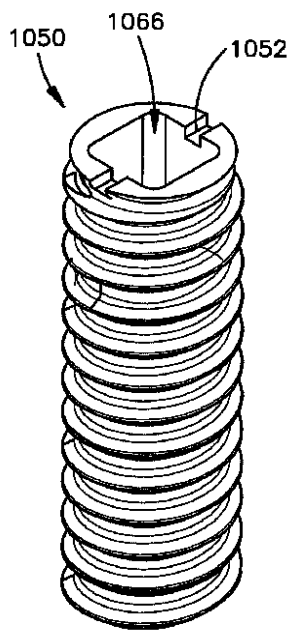
【図 9 A】



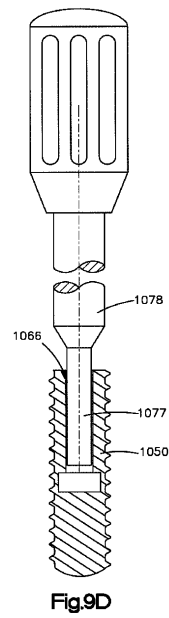
【図 9 B】



【図 9 C】



【図 9 D】



【図9E】

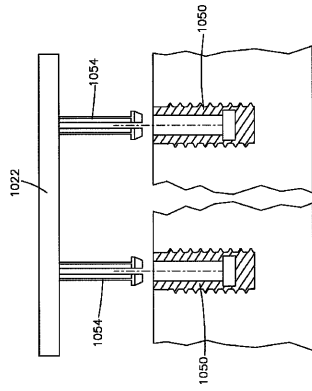


Fig.9E

【図10】

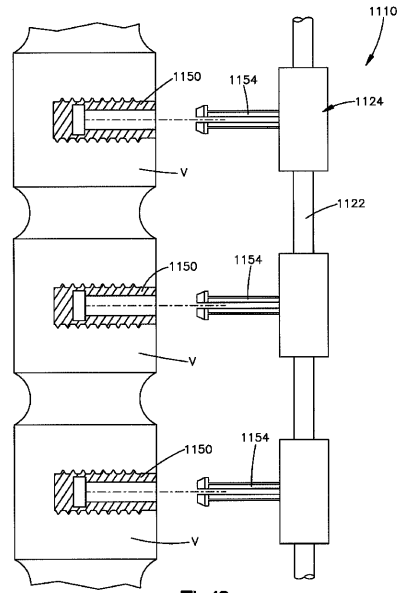


Fig.10

フロントページの続き

審査官 近藤 利充

(56)参考文献 特表2011-506043(JP,A)
特開平04-282149(JP,A)
特開平02-246968(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0319946(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0045963(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
A61B 17/80
A61B 17/86