

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608433号
(P7608433)

(45)発行日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(24)登録日 令和6年12月20日(2024.12.20)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/92 (2006.01)

A 6 1 B 17/92

A 6 1 B 17/74 (2006.01)

A 6 1 B 17/74

請求項の数 12 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-507429(P2022-507429)	(73)特許権者	513069064
(86)(22)出願日	令和2年7月27日(2020.7.27)		デピュイ・シンセス・プロダクツ・イン
(65)公表番号	特表2022-543154(P2022-543154		コーポレイテッド
	A)		アメリカ合衆国、02767-0350
(43)公表日	令和4年10月7日(2022.10.7)		マサチューセッツ州、レインハム、パラ
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/057080		マウント・ドライブ 325
(87)国際公開番号	WO2021/024086		325 Paramount Drive
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)		, Raynham MA 02767-
審査請求日	令和5年7月27日(2023.7.27)		0350 United States
(31)優先権主張番号	16/531,747		of America
(32)優先日	令和1年8月5日(2019.8.5)	(74)代理人	100088605
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 加藤 公延
		(74)代理人	100130384
			弁理士 大島 孝文
		(72)発明者	フリントロップ・アンドリュウ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固定部材の微細軸方向調整機能のためのガイドスリーブ及び関連システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

髄内釘と共に使用するための骨固定システムであって、

中心軸に沿って細長く、かつ照準アームによって骨に対して適所に保持されるように構成されたスリーブ本体を含む、ガイドスリーブであって、前記スリーブ本体が、前記中心軸に沿って前記スリーブ本体の遠位端まで延びるボアを画定する内面を含み、前記スリーブ本体が、前記内面から半径方向外向きに窪んでおり、かつ螺旋近位部分及び直線遠位部分を含む、少なくとも1つのガイドチャネルを画定し、前記直線遠位部分が、前記螺旋近位部分から前記遠位端に向かって延び、かつ前記中心軸と平行である、ガイドスリーブと、

前記ガイドスリーブの前記ボアを通して延びるように構成された固定部材であって、近位マウントと、前記近位マウントから遠位方向に離間した遠位ヘッドと、を有し、前記遠位ヘッドが、骨と係合するように構成された螺旋構造体を有する、固定部材と、

器具であって、結合されると、前記器具が前記固定部材を前記ガイドスリーブの前記ボアを通して前進させるように構成されるように、前記固定部材の前記近位マウントと結合するように構成された遠位マウントを含む細長い部分を有し、前記細長い部分が、外面と、前記外面から半径方向外向きに延びる少なくとも1つの突出部と、を有し、前記少なくとも1つの突出部が、前記ガイドスリーブに対する前記固定部材の軸方向位置を制御するように、前記細長い部分が前記ガイドスリーブの前記ボアを通して前進すると、前記少なくとも1つのガイドチャネル内に延び、かつ前記少なくとも1つのガイドチャネルをたどるように構成されている、器具と、

を備える、
骨固定システム。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記直線遠位部分が、少なくとも 4.0 mm の軸方向長さを画定する、請求項 1 に記載の骨固定システム。

【請求項 3】

前記ガイドスリーブ、前記器具、及び前記固定部材は、前記固定部材が、1) 前記少なくとも 1 つの突出部が前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記螺旋近位部分をたどるにつれ、前記遠位方向に前進し、かつ前記中心軸を中心として回転し、かつ 2) 前記少なくとも 1 つの突出部が前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記直線遠位部分をたどるにつれ、前記中心軸を中心として回転することなく、前記遠位方向に前進する、ように協働的に構成されている、請求項 1 に記載の骨固定システム。

10

【請求項 4】

前記器具が、近位端と、前記器具の前記近位端にある衝撃面と、を有し、前記衝撃面が、衝撃部材からの衝撃を受け取り、それによって、前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記螺旋近位部分及び前記直線遠位部分の少なくとも一部分に沿って前記少なくとも 1 つの突出部を前進させるように構成されている、請求項 3 に記載の骨固定システム。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのガイドチャネルが、前記ガイドスリーブの前記内面によって画定された複数のガイドチャネルを含み、前記複数のガイドチャネルが、前記内面の周囲の周りに互いに等距離に離間している、請求項 1 に記載の骨固定システム。

20

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの突出部が、前記器具の前記細長い部分の前記外面から半径方向外向きに延びる複数の突出部を含み、前記複数の突出部が、前記外面の周囲の周りに互いに不均一に離間し、前記複数の突出部が、前記複数のガイドチャネル内に延び、かつ前記複数のガイドチャネルをたどるようにそれぞれ構成されている、請求項 5 に記載の骨固定システム。

【請求項 7】

前記固定部材が、前記髓内釘の相補的な係止部材と係合するように構成されている外側係止面を画定し、前記外側係止面が前記係止部材と係合したときに、前記固定部材が、前記中心軸を中心として前記髓内釘に対して回転することを防止されるようになっている、請求項 1 に記載の骨固定システム。

30

【請求項 8】

前記外側係止面が、第 1 の外側係止面であり、前記固定部材が、前記中心軸に垂直な横方向に沿って前記第 1 の外側係止面の反対側の第 2 の外側係止面を画定し、前記第 2 の外側係止面が、前記髓内釘の相補的な係止面に当接するように構成されている、請求項 7 に記載の骨固定システム。

【請求項 9】

前記第 1 の外側係止面及び前記第 2 の外側係止面が、各々平面であり、互いに平行であり、

40

前記少なくとも 1 つのガイドチャネル及び前記固定部材は、前記器具の前記少なくとも 1 つの突出部が前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記直線遠位部分内に存在している間、前記第 1 の外側係止面及び前記第 2 の外側係止面が各々前記髓内釘の中心釘軸と平行なままになるように、協働的に構成されている、

請求項 8 に記載の骨固定システム。

【請求項 10】

前記遠位ヘッドの前記螺旋構造体が、前記少なくとも 1 つのガイドチャネルの前記螺旋近位部分によって画定された螺旋角と同一の螺旋角を画定する、請求項 1 に記載の骨固定システム。

【請求項 11】

50

前記器具の前記細長い部分の前記外面は、前記遠位ヘッドの遠位端が前記ガイドスリーブの遠位端から延びる軸方向距離を示すための視覚的な印を含む、請求項 1 に記載の骨固定システム。

【請求項 1 2】

前記固定部材の少なくとも前記遠位ヘッドが、前記遠位ヘッドの遠位端と前記骨の一部分の頂点との間の軸方向距離の X 線透視下での視覚的表示を提供するために、放射線不透過性である材料から造られている、請求項 1 に記載の骨固定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、骨内の固定部材の軸方向前進の正確な制御を提供するための装置、並びに髄内釘打ち技術に関連するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

骨折は、しばしば、骨折部分が矯正整列された後、骨の骨折部分を安定させるために骨内に又は骨を貫通して挿入されるねじ又は他の固定装置で処置される。転子骨固定処置は、骨の髄腔への髄内釘の挿入と、その後の、髄内釘に対して一定の角度での（すなわち、大腿骨頸部の軸及び大腿骨頭部の中心に沿った）骨の顆状部分への骨固定釘の挿入と、を含む。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本開示の一実施形態によれば、髄内釘と共に使用するための骨固定システムは、中心軸に沿って細長く、かつ照準アームによって骨に対して適所に保持されるように構成されたスリーブ本体を有する、ガイドスリーブを含む。スリーブ本体は、中心軸に沿ってスリーブ本体の遠位端まで延びるボアを画定する内面を含む。スリーブ本体は、内面から半径方向外向きに窪んでいる少なくとも 1 つのガイドチャンネルを画定し、螺旋近位部分及び直線遠位部分を含み、直線遠位部分は、螺旋近位部分から遠位端に向かって延び、中心軸と平行である。システムは、ガイドスリーブのボアを通して延びるように構成された固定部材を含む。固定部材は、近位マウントと、近位マウントから遠位方向に離間した遠位ヘッドと、を有する。遠位ヘッドは、骨と係合するように構成された螺旋構造体を有する。システムは、器具を含み、結合されると、器具が固定部材をガイドスリーブのボアを通して前進させるように構成されるように、固定部材の近位マウントと結合するように構成された遠位マウントを含む細長い部分を有し、細長い部分は、外面と、外面から半径方向外向きに延びる少なくとも 1 つの突出部と、を有し、少なくとも 1 つの突出部は、ガイドスリーブに対する固定部材の軸方向位置を制御するように、細長い部分がガイドスリーブのボアを通して前進すると、少なくとも 1 つのガイドチャンネル内に延び、かつそれをたどるように構成されている。

【0004】

本開示の別の実施形態によれば、固定部材を髄内釘及び骨に固定する際に使用するためのガイドスリーブは、中心軸に沿って細長く、かつ中心軸に沿ってスリーブ本体の遠位端まで延びるボアを画定する内面を有する、スリーブ本体を含む。スリーブ本体はまた、各々が内面から半径方向外向きに窪んでおり、かつ各々が螺旋近位部分及び螺旋近位部分から遠位端に向かって延びる直線遠位部分を含む、複数のガイドチャンネルも画定する。直線遠位部分は、中心軸と平行である。ガイドチャンネルは、固定部材をボアを通して、続いて髄内釘を通して骨内に駆動するための器具のそれぞれの相補的なフォロアを受け入れるように構成されている。

【0005】

本開示の追加の実施形態によれば、骨の髄内管内に髄内釘を固定する方法は、ガイドスリーブの中心軸が髄内釘の横方向チャンネルと交差するように、中心軸に沿って画定された

10

20

30

40

50

軌道に沿ってガイドスリーブの遠位端が骨の外皮質に接触するまで、髄内釘に取り付けられた照準アームの相補的な開口部を通してガイドスリーブを前進させるステップを含む。この方法は、器具の外部フォロアがガイドスリーブの中央ボア内のガイドスリーブの内面に画定されたそれぞれのチャンネル内に延びるように、中央ボアを通して器具を挿入するステップを含み、チャンネルの近位部分は、内面に沿って螺旋状に延びる。この方法は、器具の近位面に衝撃を与えることにより、外部フォロアをチャンネルの近位部分に沿って移動させることにより、同時に1) 中心軸に沿って軸方向に、器具の遠位端に結合された固定部材を前進させ、かつ2) 中心軸を中心として固定部材を回転させるステップを含み、衝撃を与えるステップにより、固定部材の螺旋構造体を髄内釘の横方向チャンネルを通して前進させ、続いて骨と係合させる。この方法は、近位面に更に衝撃を与えることにより、外部フォロアを中心軸と平行に延びるチャンネルの遠位直線部分に移動させ、それによって、中心軸を中心として固定部材を実質的に回転させることなく、固定部材を軸方向に前進させて、骨と更に係合させるステップを含む。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

前述の概要、並びに本出願の例示的な実施形態の以下の詳細な説明は、添付される図面と共に読まれることで、よりよく理解されるであろう。本出願の構造を例示する目的で、例示的な実施形態を図面に示す。しかしながら、本出願が示される正確な配置及び手段に限定されないことを、理解すべきである。

20

【図1】本開示の一実施形態による、髄内釘を含む骨固定システムの斜視図である。

【図2】図1に示す骨固定システムの係止アセンブリの分解斜視図である。

【図3】図2に示す係止アセンブリの固定部材の斜視図である。

【図4】図3に示す固定部材の斜視図である。

【図5】図3及び図4に示す固定部材の側断面図である。

【図6】図2に示す挿入器具の遠位マウントの斜視図である。

【図7】図6に示す遠位マウントの側面図である。

【図8】図6及び図7に示す遠位マウントに取り付けられた図2～図5に示す固定部材の側面図である。

【図9A】図8に示す固定部材の底面図である。

【図9B】図1に示す髄内釘の係止部材と係合した図9Aに示す固定部材の斜視図である。

30

【図10】図2に示すガイドスリーブの側断面図である。

【図11】図10に示すガイドスリーブの背面斜視図である。

【図12】図10及び図11に示すガイドスリーブの端部断面図である。

【図13】第1の位置でガイドスリーブ内に配置された図2～図5の固定部材の側断面図である。

【図14】第2の位置でガイドスリーブから延びる固定部材の側断面図である。

【図15】第3の位置でガイドスリーブから延びる固定部材の側断面図である。

【図16】ガイドスリーブと係合された、本開示の追加の実施形態による挿入器具の一部の側断面図であり、挿入器具は、ガイドスリーブに対する固定部材の軸方向位置の視覚的な印を提供するボスを有する。

40

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示は、本開示の一部を形成する、添付図面及び実施例に関連する以下の詳細な説明を参照することにより、より容易に理解することができる。本開示は、本明細書に記載する及び／又は示す特定の装置、方法、用途、条件又はパラメータに限定されるものではなく、本明細書で使用される専門用語は実施例を用いて具体的な実施形態を記載する目的のためだけのものであり、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことを理解されたい。また、添付の特許請求の範囲を含む本明細書において使用される場合、単数形「a」、「an」、及び「the」は複数を含み、特定の数値への言及は、文脈により明確に別様に指示されない限り、少なくともこの特定の値を含む。

50

【0008】

「複数」という用語は、本明細書で使用される場合、1つよりも多いことを意味する。値の範囲が表されている場合、別の実施形態においては、ある特定の値から、及び／又は他の特定の値までが含まれる。同様に、先行する「約」によって値が近似値として表現された場合、その特定値が別の実施形態を形成することが理解されるであろう。範囲はいずれも包括的であり、組み合わせが可能である。

【0009】

寸法、角度、及び他の形状に関して本明細書で使用される場合、用語「約」及び「実質的に」は、製造公差を考慮する。更に、用語「約」及び「実質的に」は、規定の寸法又は角度よりも10%大きい又は小さいものを含むことができる。更に、用語「約」及び「実質的に」は、規定された特定の値に等しく適用することができる。

【0010】

ここで図1を参照すると、骨固定システム100の例示的な実施形態は、骨104の髄内管内に挿入するための髄内釘102を含む。図示の実施形態では、骨104は、大腿骨であるが、骨固定システム100は、必要に応じて他の骨での使用に適合させることができることを理解されたい。髄内釘102の近位端106は、挿入ハンドル108に結合することができ、挿入ハンドル108は、骨104の皮質内の釘挿入標的を介して髄内管に髄内釘102を挿入するように構成されている。例えば、髄内釘102は、大転子の先端部又は先端部に対してわずかに横方向など、皮質内の標的位置を介して髄内管に挿入するための転子固定釘であってもよい。挿入ハンドル108はまた、概ね外側から内側方向の髄内釘102の横方向チャンネル又は「係止孔」116と交差する照準軌道又は軸114に沿って延びる少なくとも1つの照準開口部112（又は代替的にはチャンネル）を画定する照準アーム110と結合するように構成することができる。挿入ハンドル108及び照準アーム110の一方又は両方は、挿入ハンドル108に対する照準アーム110の位置の調整を可能にし、したがって、照準開口部112の軌道114も調整する、調整特徴部を含むことができる。例えば、軌道114は、転子の軸と一致するように調整することができる。

【0011】

骨固定システム100は、髄内釘102の係止孔116を通して固定部材2を挿入して、骨の遠位皮質などの骨と係合させるための、照準アーム110の照準開口部112を通して延びるように構成された係止アセンブリ200を含む。図示の実施形態では、照準アーム110は、大腿骨頭部107の頂点109と交差する軌道114に沿って大腿骨頭部105を通した大腿骨頭部107への固定部材2の挿入を案内するように構成されている。係止アセンブリ200は、軌道114に沿って照準開口部112を通して挿入可能なガイドスリーブ4を含み、ガイドスリーブ4を通して、ガイドワイヤ、ワイヤガイド、ドリルビット、ドライバ、インサータなどの追加の器具を、髄内釘102の係止孔116に、かつ／又は係止孔116を通して案内及び前進させることを含む、骨104及び／又は髄内釘102に案内及び前進させることができる。ガイドスリーブ4の外周面6は、好ましくは、ガイドスリーブ4が内部にぴったりと保持されるように、照準開口部112内の照準アーム110の内面の幾何学形状と相補的な幾何学形状を有することを理解されたい。

【0012】

ここで図2を参照すると、係止アセンブリ200は、固定部材2と、ガイドスリーブ4と、ガイドスリーブ4を通して固定部材2を前進させるための挿入器具8と、固定部材2を挿入器具8に結合するための結合器具10と、を含むことができる。ガイドスリーブ4は、中心軸12に沿って細長く、中心軸12に沿って配向された長手方向Xに沿って互いに離間した近位端14及び遠位端16を有する。ガイドスリーブ4は、長手方向Xに沿って配向された遠位方向XDに沿って近位端14から遠位端16まで中心軸12に沿って延びる軸方向ボア18を画定する。軸方向ボア18は、ガイドスリーブ4内の中央に位置することができ、したがって「中央」ボア18と称され得る。ガイドスリーブ4は、その近位端14にガイドスリーブ4の近位面17を画定する、フランジ15などの近位停止部材

を含む。

【0013】

固定部材2は、長手方向Xに沿って互いに離間した近位端20及び遠位端22を有する。固定部材2は、挿入器具8に取り付けるための近位マウント24と、遠位方向XDに近位マウント24から離間したヘッド26と、を含む。ヘッド26は、固定部材2がガイドスリーブ4から遠位に前進するときに骨に係合するための螺旋構造体28などの骨係合特徴部を含む。螺旋構造体28は、中心軸12を中心として螺旋状に延び、かつ皮質骨材料及び海綿骨材料を含む骨材料を通して切断、噛み切り、又は他の方法で穴あけするように構成された複数の螺旋切断ブレード30を含むことができる。固定部材2は、髄内釘102の相補的な係止部材と係止係合するように構成された係止部材32を含む。図示の実施形態では、係止部材32は、以下でより詳細に説明するように、髄内釘102の相補的な係止部材の相補的な幾何学形状と係合するように構成された幾何学形状を画定する1つ又は2つ以上の外側係止面34を画定する。固定部材2は、好ましくは、ガイドワイヤ若しくは他の器具を受け入れるため、及び／又はセメント、骨充填材料、骨成長誘導材料、骨移植片などの増強材料などの材料を、内部を通して送達することを可能にするための、カニユーレ挿入部36を画定する。

10

【0014】

挿入器具8は、長手方向Xに沿って互いに離間した近位端40及び遠位端42を有する。挿入器具8は、近位端40にあるハンドル44と、ハンドル44から遠位方向XDに遠位端42まで延びる細長い挿入部分46と、を有する。ハンドル44は、オペレータの手に対して十分な手がかりを提供するように成形されている。挿入部分46は、ガイドスリーブ4の軸方向ボア18を通して延びるように構成されており、固定部材2の近位マウント24に取り付けるための、遠位端42にある遠位マウント48を含む。遠位マウント48及び近位マウント42は、以下でより詳細に説明するように、挿入器具8から固定部材2に軸方向力及び回転力を伝達するための相補的な幾何学形状を有する。挿入部分46は、少なくとも1つの突出部52などの少なくとも1つのフォロア部材を画定する外面50を有し、これは、ガイドスリーブ4の軸方向ボア18内に位置する相補的なガイド特徴部に係合してそれをたどり、それによって、ガイドスリーブ4を通る挿入部分46（及びそれに取り付けられた固定部材2）の移動を案内するように構成されている。好ましくは、少なくとも1つの突出部52は、挿入部分46の外面50の周囲の周りに互いに不均一に離間した複数の突出部を含む。突出部52とガイドスリーブ4の軸方向ボア18内の相補的なガイド特徴部との間の係合は、以下でより詳細に説明する。挿入器具8は、挿入部分46（したがって、それに取り付けられた固定部材2も）がガイドスリーブ4に対して最大挿入深さにあるときに、ガイドスリーブ4の近位面17に当接するように構成された遠位停止面56を画定する、フランジ54などの停止部材を含む。挿入器具8はまた、その近位端40に位置する近位停止面58を有し、近位端40から遠位端42まで延びるカニユーレ挿入部59を画定する。

20

30

【0015】

結合器具10は、長手方向Xに沿って互いに離間した近位端60及び遠位端62を有する。結合器具10は、近位端60にある近位フランジ64と、近位フランジ64から遠位方向XDに遠位端62まで延びる細長い部分66と、を含む。結合器具10の細長い部分66は、挿入器具8のカニユーレ挿入部12を通して延びるように構成されており、それにより、遠位端62にある外部ねじ付き結合部分67などの結合特徴部は、挿入器具8の遠位マウント48から遠位に延び、固定部材2と結合するために、固定部材2の内部ねじ付き近位部分などの相補的な結合特徴部と係合する。近位フランジ64は、結合器具10の外部ねじ付き結合部分67を固定部材2の内部ねじ付き近位部分と螺合するように、固定部材2に対する細長い部分66の回転を容易にするためのローレット又は同様のものを有することができ、それにより、固定部材2の近位マウント24が遠位マウント48に完全に着座するように、挿入器具8の遠位マウント48に対して固定部材2を近位に効果的に引くことができ、完全に着座した位置で、近位マウント24及び遠位マウント48は、

40

50

好ましくは互いに堅固に係合する。結合器具 10、挿入器具 8、及び固定部材 2 は、近位マウント 24 が遠位マウント 48 に完全に着座したときに、フランジ 64 の遠位面 65 が挿入器具 8 の近位停止面 58 に当接するように協働的に構成することができる。結合器具 10 は、好ましくは、ガイドワイヤ又は他の器具を受け入れるなどのために、カニユーレ挿入部 68 を画定する。

【0016】

ここで図 3～図 5 を参照すると、固定部材 2 の近位マウント 24 は、複数の取り付け形成物を含むことができる。そのような 1 つの取り付け形成物は、中心軸 12 に垂直な横方向 T と平行に延びる 1 つ又は 2 つ以上の横方向表面 70（本明細書では「ランディング」又は「平坦部」とも称される）を含むことができる。別のそのような取り付け形成物は、1 つ又は 2 つ以上の横方向表面 70 の反対側に位置する、図 5 に示すような下部平坦部 71 などの追加の平坦部を含むことができる。更に別のそのような取り付け形成物は、遠位方向 X D の反対側の近位方向 X P に概ね向く軸方向当接面 72 を含むことができる。追加のそのような取り付け形成物は、固定部材 2 の近位端 20 にある近位面 74 を含むことができる。図示するように、近位面 74 は、中心軸 12 に対して斜めの角度で傾斜させることができる。近位マウント 24 の取り付け形成物 70、71、72、74 は各々、遠位マウント 48 の相補的な取り付け形成物と係合するように構成することができる。

【0017】

固定部材 2 は、任意選択的に、一緒に結合された 2 つ以上のアンカー本体を備えることができる。例えば、固定部材 2 は、ヘッド 26 を画定する遠位アンカー本体 2a と、固定部材 2 の係止部材 32 及び近位端 20 を画定する近位アンカー本体 2b と、を含むことができる。近位アンカー本体 2b は、管状であってもよく、概ね円筒形の外面 33 を画定することができる。近位アンカー本体 2b はまた、遠位アンカー本体 2a のシャंक 76 を受け入れるように構成することができる。遠位アンカー本体 2a 及び近位アンカー本体 2b は、互いに対して選択的に伸縮移動するように構成することができる。例えば、遠位アンカー本体 2a のシャंक 76 は、近位アンカー本体 2b の内面上に画定される、又はそれによって保持される一連の相補的なラチェット歯 79 のうちの少なくとも 1 つと係合するように構成される、適合する爪 78 を含むことができる。したがって、爪 78 及びラチェット歯 79 を用いて、近位マウント 24 を遠位マウント 48 に係合する前に、固定部材 2 の軸方向長さ L1 を選択的に調整することができる。固定部材 2 は、その全開示がこの参照により本明細書に組み込まれる、2014 年 8 月 19 日発行の「TROCHANTE RIC FEMORAL NAIL AUGMENTABLE」と題された米国特許第 8,808,293 号（「'293 参照文献」）に記載されるように構成することができることを理解されたい。図示するように、遠位アンカー本体 2a は、横平坦部 70 及び軸方向当接面 72 を画定することができ、近位アンカー本体 2b は、固定部材 2 の近位面 74 を画定することができる。

【0018】

ヘッド 26 の螺旋切断ブレード 30 は、中心軸 12 に対して測定された螺旋角 A1 で中心軸 18 を中心として螺旋状に延びることができ、また、長手方向 X に沿ったピッチを画定することができる。ヘッド 26 はまた、カニユーレ挿入部 36 と流体連通する 1 つ又は 2 つ以上の側部ポート 38 を画定することができる。1 つ又は 2 つ以上の側部ポート 38 は、中心軸 12 に垂直な 1 つ又は 2 つ以上のそれぞれの半径方向 R でヘッド 26 から、上述した増強材料のうちのいずれかなどの材料を送達するように構成することができる。

【0019】

ここで図 6～図 8 を参照すると、挿入器具 8 の遠位マウント 48 は、固定部材 2 の近位マウント 24 のものと相補的な複数の取り付け形成物を含むことができる。例えば、遠位マウント 48 は、横方向 T と平行に延び、かつ固定部材 2 の横平坦部 70 に対向して当接するように構成される、1 つ又は 2 つ以上の横方向表面又は平坦部 80（本明細書では「ランディング」とも称される）を含むことができる。遠位マウントはまた、横方向 T と平行に延び、かつ固定部材 2 の下部平坦部 71 に対向して当接するように構成される、下部

平坦部 81 を含むことができる。遠位マウント 48 はまた、遠位方向 X D に概ね向き、かつ固定部材 2 の近位軸方向当接面 72 に係合するように構成された、遠位軸方向当接面 82 を含むことができる。遠位軸方向当接面 82 は、挿入器具 8 の遠位端 42 を画定することができる。遠位マウント 48 は、固定部材 2 の近位面 74 に面するように構成された遠位肩面 84 を更に含むことができる。遠位肩面 84 は、好ましくは、近位面 74 の角度と同等の斜めの角度で傾斜している。図 6 及び図 7 に示すように、結合器具 10 の遠位端 62 にある外部ねじ付き結合部分 67 は、図 8 に示すように、固定部材 2 の取り付け形成物 70、71、72 を挿入器具 8 の取り付け形成物 80、81、82 と完全に着座係合に引いて、固定部材 2 の相補的な内部ねじ付き近位部分に係合するように、遠位マウント 48 から遠位に延びる。係合した横平坦部 70、80、及び 71、81 は、固定部材 2 に回転力を伝達し、係合した軸方向当接面 72、82 は、固定部材 2 に軸方向力を伝達し、剛性で頑丈な結合を集合的に提供し、これは、固定部材 2 の 1 つ又は 2 つ以上の外側係止面 34 と髓内釘 102 の相補的な係止部材との間の適切な位置合わせ及び係止係合に重要である。剛性で頑丈な結合はまた、ガイドスリーブ 4 に対する（したがって、また髓内釘 102 及び骨 104 に対する）固定部材 2 の軸方向位置の微細調整機能にも好ましい。

【0020】

図 9 A に示すように、固定部材 2 は、横方向 T に沿って互いに反対側にある一対の外側係止面 34 を画定することができる。外側係止面 34 は、近位アンカー本体 2b が外側係止面 34 の近位端及び遠位端に保持肩部 35 を画定するように、概ね円筒形の外面 33 から窪んでいてもよい。図 9 B に示すように、髓内釘 102 の係止部材は、アームを有し、かつ固定部材 2 が髓内釘 102 との係止後に中心軸 12 に沿って移動するならば、アームが固定部材 2 のそれぞれの保持肩部 35 に当接するように、アームが固定部材 2 の外側係止面 34 のうちの 1 つに、具体的にはぴったりと、係合するように、髓内釘 102 の中央通路内で前進するように構成される、係止ブロング 120 であってもよい。保持肩部 35 は、内側から外側方向に沿った固定部材 2 の移動を妨げるように髓内釘 102 の係止部材に係合するように構成されている。他の実施形態では、係止ブロング 120 は、固定部材 2 の外側係止面 34 にまたがるように構成される一対の対向するアーム 122 を有することができる。

【0021】

ここで図 10 ～図 12 を参照すると、ガイドスリーブ 4 は、近位端 14 及び遠位端 16、外面 6、並びに軸方向ボア 18 を画定する、スリーブ本体 5 を備える。スリーブ本体 5 はまた、フランジ 15 を画定することができる。スリーブ本体 5 は、好ましくはモノリシック本体である。スリーブ本体 5 は、軸方向ボア 18 を画定する内面 90 を画定する。スリーブ本体 5 はまた、内面 90 から半径方向外向きに窪んでおり、かつスリーブ本体 5 の近位端 14 と遠位端 16 との間に延びる、少なくとも 1 つのガイドチャンネル 92 を画定する。少なくとも 1 つのガイドチャンネル 92 は、固定部材 2 がスリーブ本体 5 を通って前進するときに、固定部材 2 の移動を案内するように構成されている。少なくとも 1 つのガイドチャンネル 92 は、螺旋近位部分 92a と、螺旋近位部分 92 からスリーブ本体 5 の遠位端 16 に向かって延びる直線遠位部分 92b と、を含む。螺旋近位部分 92a は、固定部材 2 がガイドスリーブ 4 の遠位の骨材料を通して前進するにつれて、固定部材 2 を中心軸 12 を中心として回転させ、それによって、ヘッド 26 の螺旋ブレード 30 とそれを通して移動する骨材料との間に好ましい係合を提供するように構成されている。ガイドチャンネル 92 の直線遠位部分 92b は、非限定的な実施例として、固定部材 2 の遠位端 16 と大腿骨頭部 107 の頂点 109 との間の間隔などの、骨材料に対する固定部材 2 の軸方向位置の正確な微細調整機能を提供するように構成されている。固定部材 2 の軸方向位置の微細調整機能は、以下でより詳細に説明する。

【0022】

図示するように、少なくとも 1 つのガイドチャンネル 92 は、内面 90 の周囲の周りに互いに離間した複数のガイドチャンネルを含むことができる。図示の実施形態では、複数のガイドチャンネル 92 は、3 つ（3）のガイドチャンネル 92 を含む。ガイドチャンネル 92 は、

外面 50 から半径方向外向きに延びる突出部 52 などの、挿入器具 8 の対応するフォロア部材を受け入れるように構成されている。ガイドチャンネル 92 は、ガイドスリーブ 4 の軸方向ボア 18 を通って前進する際の突出部 52 の移動、したがって、また細長い挿入部分 46 の移動を案内するように構成されている。好ましくは、ガイドチャンネル 92 は、挿入器具 8 の挿入部分 46 の外面 50 の周囲の周りの突出部 52 の不均一な間隔に対応する様式で、内面 90 の周囲の周りに互いに不均一に離間している。このようにして、挿入器具 8 の突出部 52 は、それらの関連付けられたガイドチャンネル 92 内にのみ嵌合し、突出部 52 がガイドチャンネル 92 の直線遠位部分 92 b に存在するときに、固定部材 2 が中心軸 12 周りの所望の配向にあることを確実にする。他の実施形態では、スリーブ本体 5 は、1 つ (1)、2 つ (2)、4 つ (4)、5 つ (5)、6 つ (6)、又は 6 つより多いガイドチャンネル 92 を画定することができ、それらの各々は、挿入器具 8 の対応するフォロア部材を受け入れるように構成することができることを理解されたい。

【0023】

各ガイドチャンネル 92 の螺旋近位部分 92 a は、中心軸 12 に対して螺旋角 A2 を画定し、螺旋角 A2 は、好ましくは、螺旋切断ブレード 30 の螺旋角 A1 と同等である。したがって、挿入器具 8 がガイドスリーブ 4 を通って前進するにつれて、突出部 52 とガイドチャンネル 92 の螺旋近位部分 92 a との間の係合により、せん断機構とは対照的に、主に好ましい圧縮機構によって、ヘッド 26 の螺旋ブレード 30 を骨材料に実質的に係合させ、この圧縮機構は、螺旋ブレード 30 に自己チャネリング機能を提供し、改善した固定を提供する。螺旋角 A1、A2 は、約 5 度～約 60 度の範囲、より具体的には約 10 度～約 30 度の範囲、より具体的には約 15 度～約 20 度の範囲であってもよい。ガイドチャンネル 92 の螺旋状近位部分 92 a の螺旋角 A2 は、好ましくは、螺旋近位部分 92 の軸方向長さに沿って一定であるが、他の実施形態では、螺旋角は、挿入軌道に沿った測定骨圧縮を提供するなど、変化してもよい。各ガイドチャンネル 92 の直線遠位部分 92 b は、ガイドスリーブ 4 の中心軸 12 に平行に延びる。ガイドチャンネル 92 の直線遠位部分 92 b は、軸方向長さ L2 を画定し、軸方向長さ L2 は、好ましくは 4.0 mm 以上であり、5.0 mm 以上であってもよく、更に約 4.0 mm～約 20 mm の範囲であってもよい。

【0024】

ここで図 13 を参照すると、固定部材 2 の遠位端 22 は、ガイドスリーブ 4 に対して第 1 の挿入位置 P1 に示されており、この位置で、挿入器具 8 のフォロア 52 は、ガイドチャンネル 92 の螺旋近位部分 92 a の近位端の近くに位置する。第 1 の挿入構成 P1 から、外科医は、フォロア 52 が第 2 の挿入位置 P2 に案内されるまで、衝撃ハンマーなどで挿入器具 8 の近位面 58 に衝撃を与えることにより、固定部材 2 を中央ボア 18 を通して遠位に運ぶ挿入器具 8 を前進させることができる。

【0025】

ここで図 14 を参照すると、固定部材 2 が第 2 の挿入位置 P2 にあるとき、フォロア 52 は、ガイドチャンネル 92 の螺旋近位部分 92 a と直線遠位部分 92 b との間の境界面 94 又は移行部に位置する。第 2 の挿入位置では、固定部材 2 の外側係止面 34 は、髄内釘 102 の係止ブロングとの係合のために適切に配向されていることを理解されたい。したがって、髄内釘 102 に対する固定部材 2 の軸方向位置が第 2 の挿入位置 P2 において十分である場合、外科医は、固定部材 2 の更なる軸方向の前進を取り止めることを選択することができ、代わりに髄内釘 102 の係止部材を固定部材 2 の外側係止面 34 との係止係合に移動させることができる。

【0026】

ここで図 15 を参照すると、髄内釘 102 の係止部材との適切な係止を確実にするため、及び／又はより良好な先端部と頂点との距離を達成するためなどの、固定部材 2 の更なる軸方向の前進が望ましい、又は必要である場合、外科医は、固定部材 2 の軸方向位置の視覚的な印を観察しながら、挿入器具 8 の近位面 58 にいくつかの衝撃、又は更には単一の衝撃を適用することなどによって、増分の挿入のためにガイドチャンネル 92 の直線遠位部分 92 b を利用することができる。そのような視覚的な印は、蛍光透視法を含むこと

ができる。例えば、最後に固定部材 2 の一部は、蛍光透視下で観察するために、放射線不透過性材料から造られていてもよい。又は 1 つ若しくは 2 つ以上の放射線不透過性マーカを保持することができる。追加的又は代替的に、視覚的な印は、非限定的な実施例として、挿入器具 8 の挿入部分 4 6 の外面 5 0 上の目盛り付きハッシュマークなどのマーキング、又は図 1 6 に示すような、所定の長さ L 3 でフランジ 5 6 から遠位に延びる隆起ボス 5 7 を含むことができる。図 1 6 に示す実施形態では、隆起ボス 5 7 は、挿入器具 8 の挿入部分 4 6 (したがって、またそれに取り付けられた固定部材 2) がガイドスリーブ 4 に対して最大挿入深さから所定の長さ L 3 内にある場合を示す。所定の長さ L 3 は、ガイドチャンネル 9 2 の直線遠位部分 9 2 b の軸方向長さ L 2 に対応することができ、それにより、隆起ボス 5 7 は、突出部 5 2 が直線遠位部分 9 2 b 内にある場合を示すことができる。増分の挿入の前述のステップは、任意選択的にフォロア 5 2 がガイドチャンネル 9 2 の直線遠位部分 9 2 b の遠位終端に位置するまで、固定部材 2 の挿入の微細調整機能のために必要に応じて繰り返すことができ、その位置で、固定部材 2 の遠位端 2 2 は、第 3 の最大挿入位置 P 3 にある。

【0027】

ガイドチャンネル 9 2 の直線遠位部分 9 2 b の軸方向長さ L 2 は、髄内釘打ちシステムの固定部材が多くの場合、例えば、5.0 mm の増分などの長さ L 1 の離散増分で提供されるため、特に有利である。したがって、患者の解剖学的構造、髄内釘挿入位置、及び骨断片化、圧縮、又は動揺の任意の組み合わせにより、そのような 5.0 mm の増分の間の固定部材の長さ L 1 を必要とする場合、医師は、所望の長さ L 1 よりも最大 5.0 mm 長い又は短いようなことがある固定部材の長さ L 1 の間で選択しなければならないことがある。そのような過剰な長さ又は足りない長さの固定部材は、髄内釘 1 0 2 の相補的な係止部材との適切な係合での課題を提示することがある。例えば、固定部材 2 の外側係止面 3 4 と係止ブロング 1 2 0 のアーム 1 2 2 との間の適切な位置合わせを確実にするために、固定部材 2 の軸方向位置及び回転配向は、係止ブロング 1 2 0 のアーム 1 2 2 と位置合わせされなければならない。そうでなければ、アームは、外側係止面 3 4 と係合しないおそれがあり、これにより、固定部材 2 を係止孔 1 0 6 に沿って摺動することを自由なままにすることができ、これにより、内側から外側方向に沿った固定部材 2 の移動をもたらすことがある。ガイドチャンネル 9 2 の直線遠位部分 9 2 b がない場合、外科医は、そのような完全な前進が所望の先端部と頂点との距離よりも短くなる場合でも、係止ブロングとの適切な係合を確実にするように、固定部材 2 を螺旋ガイドチャンネルの全長まで前進させなければならない。ガイドチャンネル 9 2 の直線遠位部分 9 2 b により、係止ブロング 1 2 0 との適切な係合のために固定部材 2 の配向を維持し、同時に、外科医が固定部材を最適な先端部と頂点との距離まで徐々に前進させることも可能にする。

【0028】

本開示を詳細に説明してきたが、添付の特許請求の範囲により定義される本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、本明細書において様々な変更、代用、及び改変を行い得る点を理解されたい。例えば、本明細書に記載する様々な実施形態の特徴は、本明細書に記載する他の実施形態のうちの 1 つ以上、最大ではその全てに組み込むことができる。更に、本開示の範囲は、明細書に記載される特定の実施形態に限定されるものではない。当業者がそのプロセスから容易に理解するように、本明細書において説明される対応する実施形態と実質的に同じ機能を実施する、又は実質的に同じ結果を達成する、現在存在する又は後に開発される機械、製造法、組成物、手段、方法、又はステップは、本開示に従って利用され得る。

【0029】

〔実施の態様〕

(1) 髄内釘と共に使用するための骨固定システムであって、

中心軸に沿って細長く、かつ照準アームによって骨に対して適所に保持されるように構成されたスリーブ本体を含む、ガイドスリーブであって、前記スリーブ本体が、前記中心軸に沿って前記スリーブ本体の遠位端まで延びるボアを画定する内面を含み、前記スリー

ブ本体が、前記内面から半径方向外向きに窪んでおり、かつ螺旋近位部分及び直線遠位部分を含む、少なくとも1つのガイドチャンネルを画定し、前記直線遠位部分が、前記螺旋近位部分から前記遠位端に向かって延び、かつ前記中心軸と平行である、ガイドスリーブと、

前記ガイドスリーブの前記ボアを通して延びるように構成された固定部材であって、近位マウントと、前記近位マウントから遠位方向に離間した遠位ヘッドと、を有し、前記遠位ヘッドが、骨と係合するように構成された螺旋構造体を有する、固定部材と、

器具であって、結合されると、前記器具が前記固定部材を前記ガイドスリーブの前記ボアを通して前進させるように構成されるように、前記固定部材の前記近位マウントと結合するように構成された遠位マウントを含む細長い部分を有し、前記細長い部分が、外面と、前記外面から半径方向外向きに延びる少なくとも1つの突出部と、を有し、前記少なくとも1つの突出部が、前記ガイドスリーブに対する前記固定部材の軸方向位置を制御するように、前記細長い部分が前記ガイドスリーブの前記ボアを通して前進すると、前記少なくとも1つのガイドチャンネル内に延び、かつ前記少なくとも1つのガイドチャンネルをたどるように構成されている、器具と、

を備える、

骨固定システム。

(2) 前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記直線遠位部分が、少なくとも4.0 mmの軸方向長さを画定する、実施態様1に記載の骨固定システム。

(3) 前記ガイドスリーブ、前記器具、及び前記固定部材は、前記固定部材が、1) 前記少なくとも1つの突出部が前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記螺旋近位部分をたどるにつれ、前記遠位方向に前進し、かつ前記中心軸を中心として回転し、かつ2) 前記少なくとも1つの突出部が前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記直線遠位部分をたどるにつれ、前記中心軸を中心として実質的に回転することなく、前記遠位方向に前進する、ように協働的に構成されている、実施態様1に記載の骨固定システム。

(4) 前記器具が、近位端と、前記器具の前記近位端にある衝撃面と、を有し、前記衝撃面が、衝撃部材からの衝撃を受け取り、それによって、前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記螺旋近位部分及び前記直線遠位部分の少なくとも一部分に沿って前記少なくとも1つの突出部を前進させるように構成されている、実施態様3に記載の骨固定システム。

(5) 前記少なくとも1つのガイドチャンネルが、前記ガイドスリーブの前記内面によって画定された複数のガイドチャンネルを含み、前記複数のガイドチャンネルが、前記内面の周囲の周りに互いに実質的に等距離に離間している、実施態様1に記載の骨固定システム。

【0030】

(6) 前記少なくとも1つの突出部が、前記器具の前記細長い部分の前記外面から半径方向外向きに延びる複数の突出部を含み、前記複数の突出部が、前記外面の周囲の周りに互いに不均一に離間し、前記複数の突出部が、前記複数のガイドチャンネル内に延び、かつ前記複数のガイドチャンネルをたどるようにそれぞれ構成されている、実施態様5に記載の骨固定システム。

(7) 前記固定部材が、前記髓内釘の相補的な係止部材 (complimentary locking member) と係合するように構成されている外側係止面を画定し、前記外側係止面が前記係止部材と係合したときに、前記固定部材が、前記中心軸を中心として (about the central axis) 前記髓内釘に対して回転することを防止されるようになっている、実施態様1に記載の骨固定システム。

(8) 前記外側係止面が、第1の外側係止面であり、前記固定部材が、前記中心軸に垂直な横方向に沿って前記第1の外側係止面の反対側の第2の外側係止面を画定し、前記第2の外側係止面が、前記髓内釘の相補的な係止面に当接するように構成されている、実施態様7に記載の骨固定システム。

(9) 前記第1の外側係止面及び前記第2の外側係止面が、各々平面であり、互いに平行であり、

前記少なくとも1つのガイドチャンネル及び前記固定部材は、前記器具の前記少なくとも

10

20

30

40

50

1つの突出部が前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記直線遠位部分内に存在している間、前記第1の外側係止面及び前記第2の外側係止面が各々前記髓内釘の中心釘軸と平行なままになるように、協働的に構成されている、

実施態様8に記載の骨固定システム。

(10) 前記遠位ヘッドの前記螺旋構造体が、前記少なくとも1つのガイドチャンネルの前記螺旋近位部分によって画定された螺旋角と実質的に同等の螺旋角を画定する、実施態様1に記載の骨固定システム。

【0031】

(11) 前記器具の前記細長い部分の前記外面は、前記遠位ヘッドの遠位端が前記ガイドスリーブの遠位端から延びる軸方向距離を示すための視覚的な印を含む、実施態様1に記載の骨固定システム。

10

(12) 前記固定部材の少なくとも前記遠位ヘッドが、前記遠位ヘッドの遠位端と前記骨の一部分の頂点との間の軸方向距離のX線透視下での視覚的表示を提供するために、放射線不透過性である材料から造られている、実施態様1に記載の骨固定システム。

(13) 固定部材を髓内釘及び骨に固定する際に使用するためのガイドスリーブであって、

中心軸に沿って細長いスリーブ本体であって、前記スリーブ本体が、前記中心軸に沿って前記スリーブ本体の遠位端まで延びるボアを画定する内面を有し、前記スリーブ本体は、各々が前記内面から半径方向外向きに窪んでいる複数のガイドチャンネルを画定し、前記複数のガイドチャンネルの各々が、螺旋近位部分と、前記螺旋近位部分から前記遠位端に向かって延び、かつ前記中心軸と平行である、直線遠位部分と、を含み、前記複数のガイドチャンネルが、前記固定部材を前記ボアを通して、続いて前記髓内釘を通して前記骨内に駆動するための器具のそれぞれの相補的なフォロアを受け入れるように構成されている、スリーブ本体、

20

を備える、

ガイドスリーブ。

(14) 前記ガイドチャンネルの各々の前記直線遠位部分が、少なくとも4.0mmの軸方向長さを画定する、実施態様13に記載のガイドスリーブ。

(15) 前記複数のガイドチャンネルが、前記内面の周囲の周りに互いに離間した3つのガイドチャンネルを備える、実施態様13に記載のガイドスリーブ。

30

【0032】

(16) 骨の髓内管内に髓内釘を固定する方法であって、

ガイドスリーブの中心軸が前記髓内釘の横方向チャンネルと交差するように、前記中心軸に沿って画定された軌道に沿って前記ガイドスリーブの遠位端が前記骨の外皮質に接触するまで、前記髓内釘に取り付けられた照準アームの相補的な開口部を通して前記ガイドスリーブを前進させるステップと、

器具の外部フォロアが前記ガイドスリーブの中央ボア内の前記ガイドスリーブの内面内に画定されたそれぞれのチャンネル内に延びるように、前記中央ボアを通して前記器具を挿入するステップであって、前記チャンネルの近位部分が、前記内面に沿って螺旋状に延びる、ステップと、

40

ハンマーで前記器具の近位面に衝撃を与えることにより、前記外部フォロアを前記チャンネルの前記近位部分に沿って移動させ、それによって、1)前記中心軸に沿って軸方向に、前記器具の遠位端に結合された固定部材を前進させ、かつ2)同時に前記中心軸を中心として前記固定部材を回転させるステップであって、前記衝撃を与えるステップにより、前記固定部材の螺旋構造体を前記髓内釘の前記横方向チャンネルを通して前進させ、続いて骨と係合させる、ステップと、

前記ハンマーで前記近位面に更に衝撃を与えることにより、前記外部フォロアを前記中心軸と平行に延びる前記チャンネルの遠位直線部分内に移動させ、それによって、前記中心軸を中心として前記固定部材を実質的に回転させることなく、前記固定部材を軸方向に前進させて、前記骨と更に係合させるステップと、

50

を含む、
方法。

(17) 前記衝撃を与えるステップ及び前記更に衝撃を与えるステップのうちの少なくとも1つの間に、前記固定部材の遠位端と前記骨との間の軸方向の間隔を表す視覚的な印を観察するステップを更に含む、実施態様16に記載の方法。

(18) 前記観察するステップ中に、前記外部フォロアが前記チャンネルの前記遠位直線部分の遠位終端から近位に離間している間に、前記更に衝撃を与えるステップを終了するステップを更に含む、実施態様17に記載の方法。

(19) 前記視覚的な印が、前記器具の外面上の目盛り付きハッシュマーク、又は前記器具の前記外面から延びる隆起ボスを含む、実施態様17に記載の方法。

(20) 前記視覚的な印が、前記固定部材の少なくとも1つの放射線不透過性部分を含み、前記観察するステップが、蛍光透視下で前記少なくとも1つの放射線不透過性部分を視認するステップを含む、実施態様17に記載の方法。

【図面】

【図1】

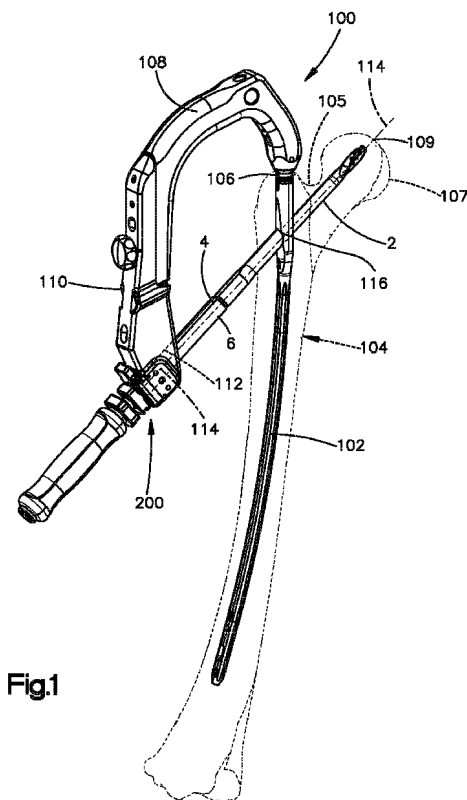


Fig.1

【図2】

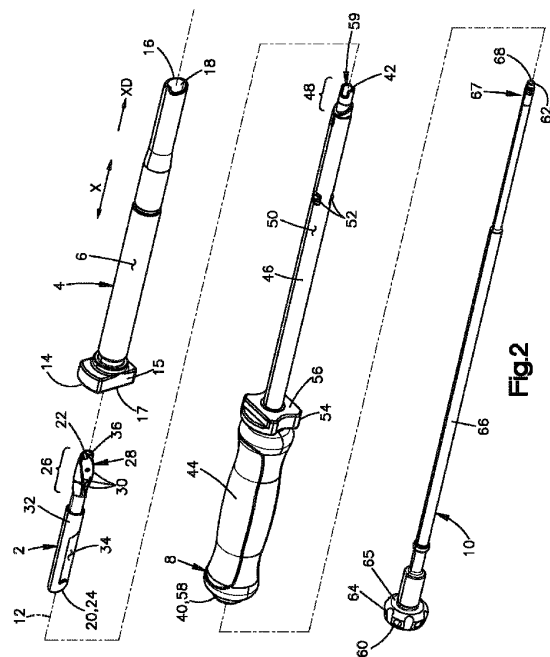


Fig.2

10

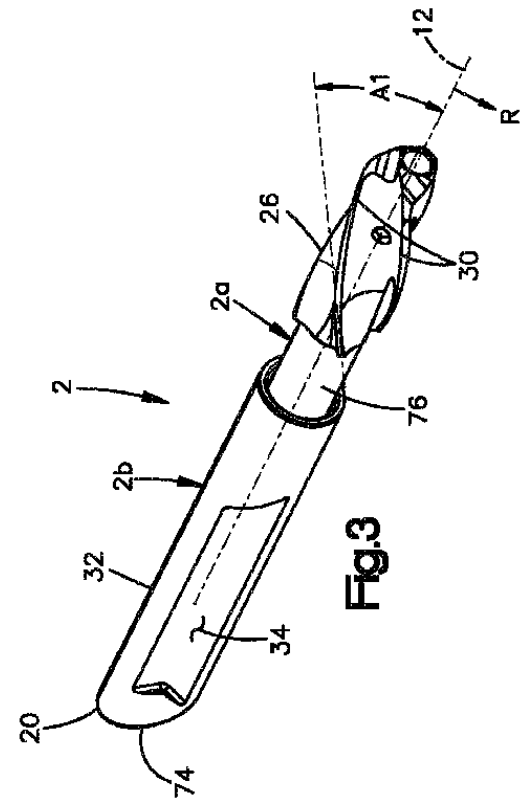
20

30

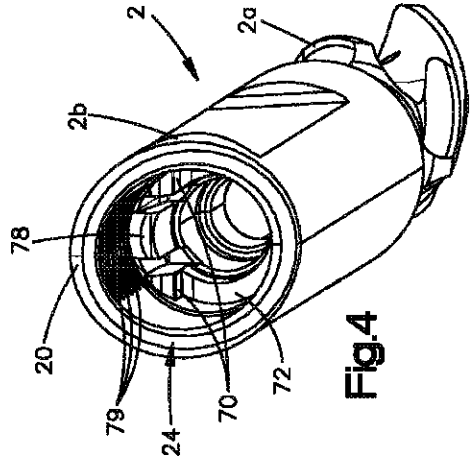
40

50

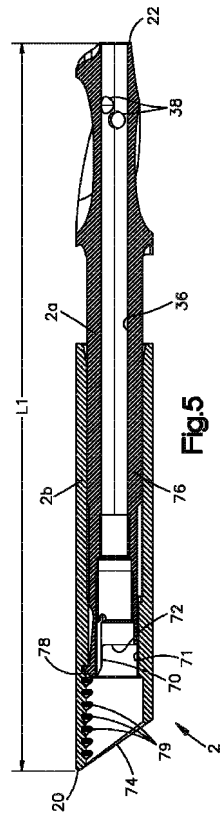
【図 3】



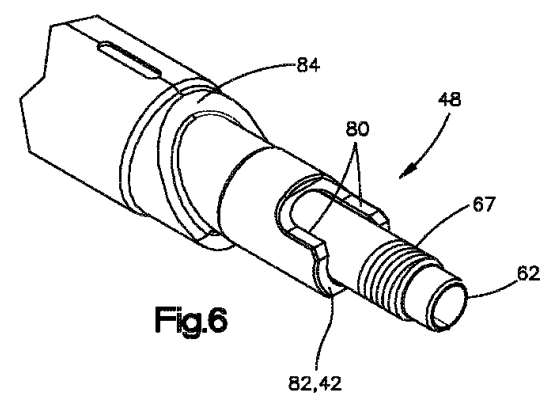
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

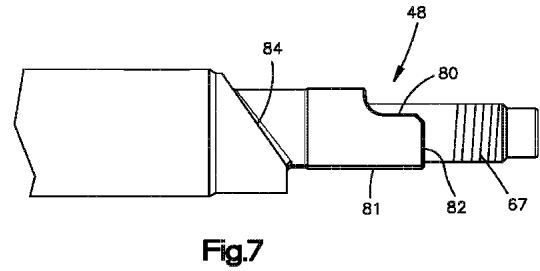
20

30

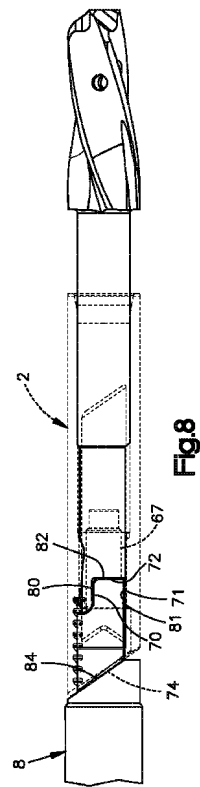
40

50

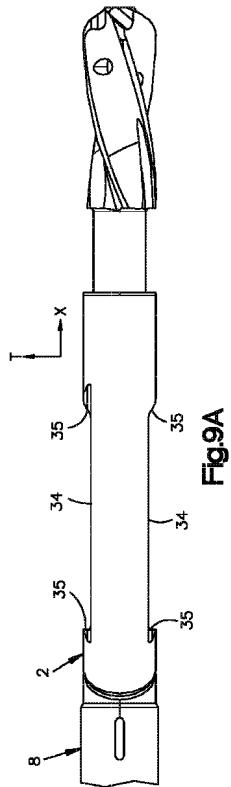
【図 7】



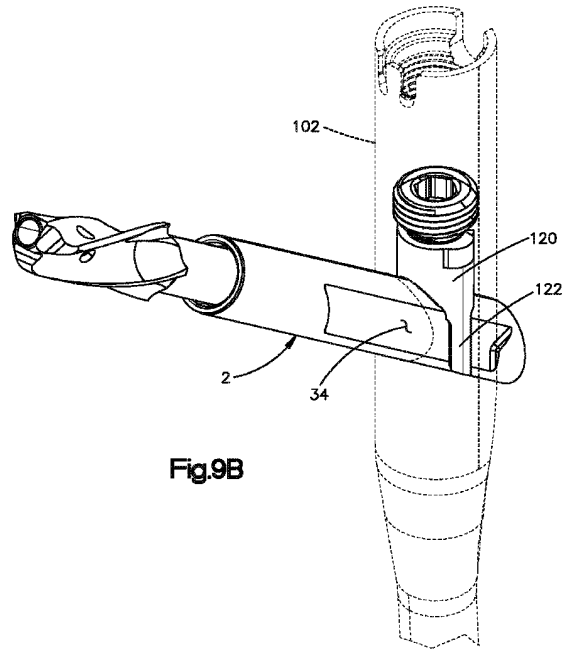
【図 8】



【図 9 A】



【図 9 B】



10

20

30

40

50

【図 1 0】

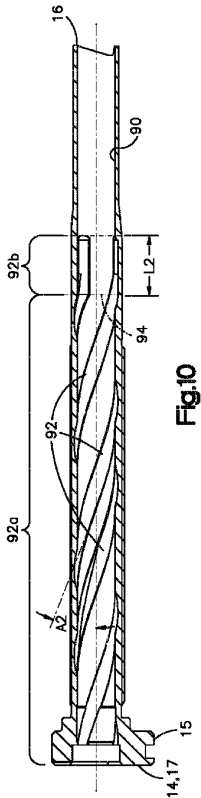


Fig.10

【図 1 1】

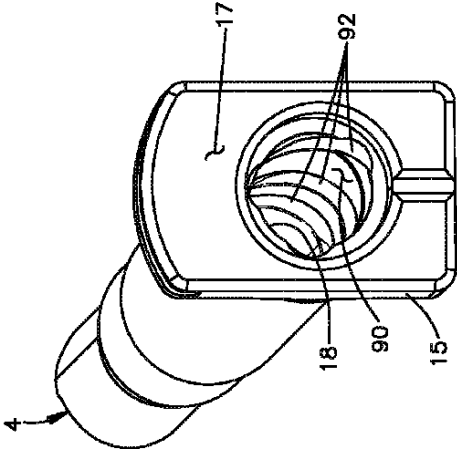


Fig.11

【図 1 2】

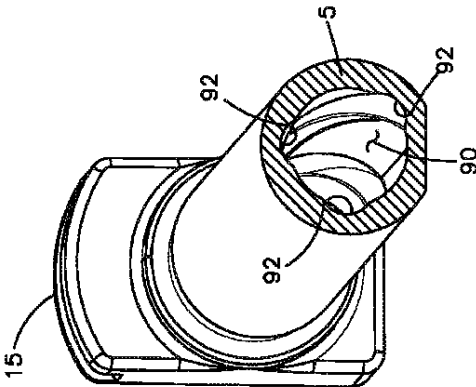


Fig.12

【図 1 3】

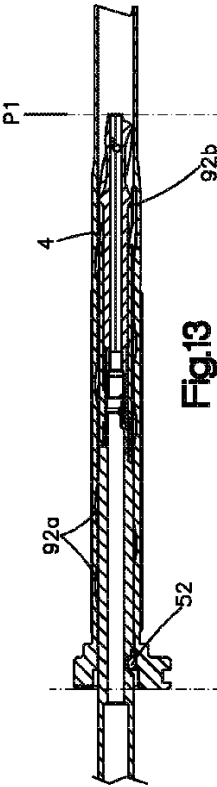


Fig.13

10

20

30

40

50

【図 1 4】

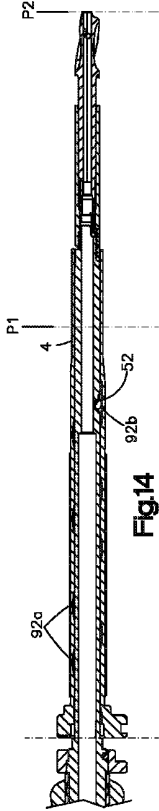


Fig.14

【図 1 5】

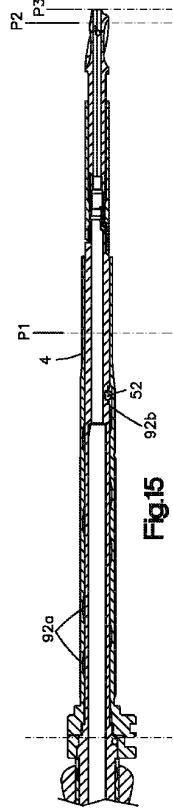


Fig.15

【図 1 6】

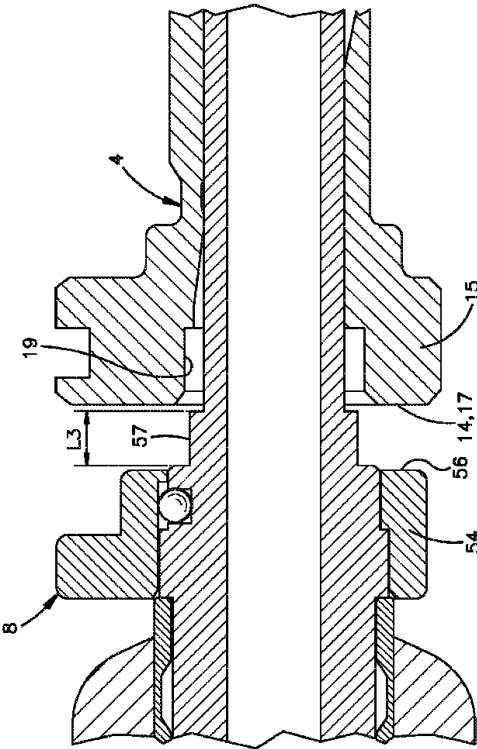


Fig.16

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- (72)発明者 キーヤー・トーマス
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- (72)発明者 クミーク・スタンレー・ジュニア
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- (72)発明者 シボール・アレクサンドラ
アメリカ合衆国、98105 ワシントン州、シアトル、ラトナ・アベニュー・ノースイースト 4068
- (72)発明者 パッパラルド・ダナ
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- (72)発明者 コーウェンス・デビッド
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- (72)発明者 マクマヌス・ジョシュア
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1301
- 審査官 菊地 康彦
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0074005 (US, A1)
米国特許第06379360 (US, B1)
米国特許第08152807 (US, B2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 17/56-17/92