

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-540375
(P2024-540375A)

(43)公表日 令和6年10月31日(2024.10.31)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 17/88 (2006.01) A 6 1 B 17/88 4 C 1 6 0

A 6 1 B 17/70 (2006.01) A 6 1 B 17/70

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全50頁)

(21)出願番号	特願2024-526886(P2024-526886)	(71)出願人	514046806
(86)(22)出願日	令和4年11月8日(2022.11.8)		メドス・インターナショナル・エスエイ
(85)翻訳文提出日	令和6年5月24日(2024.5.24)		アールエル
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/081152		Medos International
(87)国際公開番号	WO2023/079176		SARL
(87)国際公開日	令和5年5月11日(2023.5.11)		スイス国、シーエイチー2400ル・
(31)優先権主張番号	63/277,153		ロクル、シェミンブランク 38
(32)優先日	令和3年11月8日(2021.11.8)		Chemin-Blanc 38, CH
(33)優先権主張国・地域又は機関			-2400 Le Locle, Swi
	米国(US)		tzerland
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	100088605
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		弁理士 加藤 公延
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A	(74)代理人	100130384
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR		弁理士 大島 孝文
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,	(72)発明者	エルサワー・ラミス
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 骨スクリュ挿入器

(57)【要約】

骨スクリュアセンブリのねじ山付きシャंकにトルクを印加し、ねじ山付きシャंकを通して骨セメントを導入するためにセメント送達デバイスを受容する骨スクリュドライバが開示される。ドライバへのトルクの印加を容易にするためにドライバに結合するドライバアダプタも開示される。ドライバアダプタは、ドライバと組み合わせたセメント送達デバイスの次の使用を可能にするために、骨スクリュシャंकを埋め込んだ後にドライバから結合解除することができる。デバイスは、再使用可能であり得、保持及び逆トルクスリーブ、駆動ハンドルなどを含む、いくつかの追加の構成要素を採用することができる。更に、デバイスは、完成したアセンブリが、即時使用のために外科医又は他のユーザに渡され得るように、術野外での骨スクリュ挿入器アセンブリのセットアップを可能にすることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用アセンブリであって、

ドライバであって、別の構成要素との間の回転を防止する状態で前記別の構成要素と結合するように構成された遠位先端部と、前記ドライバの最近位端部から前記ドライバの最遠位端部まで延在するルーメンを備えた近位ドライバ本体と、を有する、ドライバと、

遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部とを有するドライバアダプタと、を備え、

前記ドライバアダプタは、前記近位ドライバ本体の一部分が前記遠位アダプタ本体の遠位に面する空洞内に受容されるように、前記ドライバに結合されており、

前記ドライバアダプタは、前記ドライバに回転力を付与するように構成されており、前記遠位アダプタ本体は、前記ドライバ及び前記ドライバアダプタの軸方向分離を防止するように構成されたロックを含む、外科用アセンブリ。

10

【請求項 2】

前記ドライバアダプタが、前記ドライバアダプタの最近位端部から前記遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 3】

前記ロックが、前記ドライバ上に形成された溝と接合する 1 つ又は 2 つ以上の枢動ラッチを含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 4】

前記ドライバが、前記近位ドライバ本体上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含み、前記平坦部が、前記ドライバアダプタの前記遠位に面する空洞の内部表面上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部と接合する、請求項 1 に記載のアセンブリ。

20

【請求項 5】

前記ドライバの一部分にわたって配設された保持スリーブを更に備える、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 6】

前記保持スリーブが、骨スクリュ受容側ヘッドと接合するように構成されたねじ山付き遠位端部を含む、請求項 5 に記載のアセンブリ。

【請求項 7】

前記保持スリーブが、前記保持スリーブ及び前記ドライバの分離を防止するように構成されたロックを含む、請求項 5 に記載のアセンブリ。

30

【請求項 8】

前記保持スリーブの一部分にわたって配設された第 2 のスリーブを更に備える、請求項 5 に記載のアセンブリ。

【請求項 9】

前記第 2 のスリーブが、その遠位端部に形成された、骨スクリュ受容側ヘッドの部分の間に受容されるように構成された複数の剛性延長部を含む、請求項 8 に記載のアセンブリ。

【請求項 10】

前記第 2 のスリーブが、その近位端部に形成された、前記保持スリーブ上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の表面特徴部上で偏向してこれ乗り越えるように構成された複数の可撓性延長部を含む、請求項 8 に記載のアセンブリ。

40

【請求項 11】

前記第 2 のスリーブは、前記第 2 のスリーブが前記保持スリーブに結合された骨スクリュ受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、前記第 2 のスリーブが前記保持スリーブに結合された前記骨スクリュ受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で移動するように構成されている、請求項 8 に記載のアセンブリ。

【請求項 12】

前記ドライバアダプタの前記近位トルク受容端部に結合されたドライバハンドルを更に備える、請求項 1 に記載のアセンブリ。

50

【請求項 13】

前記ドライバアダプタに結合された外科用ナビゲーションアレイを更に備える、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 14】

骨スクリウドライバアダプタであって、

遠位アダプタ本体と、

近位トルク受容端部と、を備え、

前記遠位アダプタ本体は、前記近位トルク受容端部よりも大きい直径を有し、

前記遠位アダプタ本体は、骨スクリウドライバの近位部分を受容するように構成された遠位に面する空洞を画定しており、

10

前記空洞内の遠位に面する表面は、前記骨スクリウドライバのルーメン内に受容され、前記骨スクリウドライバにトルクを付与するように構成されている、前記遠位に面する表面から遠位に延在する突起を含み、

前記遠位アダプタ本体は、前記骨スクリウドライバ及び前記骨スクリウドライバアダプタの軸方向分離を防止するために、前記空洞内に受容されたときに前記骨スクリウドライバの前記近位部分に係合するように構成されたロックを含む、骨スクリウドライバアダプタ。

【請求項 15】

前記近位トルク受容端部が、前記骨スクリウドライバアダプタへのトルクの印加を可能にするように構成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含む、請求項 14 に記載のデバイス。

20

【請求項 16】

前記遠位アダプタ本体と前記近位トルク受容端部との間に延在する中間部分を更に備え、前記中間部分が、前記遠位アダプタ本体の直径よりも小さい直径を有する、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 17】

前記骨スクリウドライバアダプタが、前記アダプタの最近位端部から前記遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 18】

前記ロックが、前記遠位アダプタ本体の外側表面に沿って露出された第 1 の端部と、前記遠位に面する空洞内に延在する第 2 の端部とを有する 1 つ又は 2 つ以上の枢動ラッチを含む、請求項 14 に記載のデバイス。

30

【請求項 19】

前記 1 つ又は 2 つ以上の枢動ラッチが、前記遠位に面する空洞内で前記第 2 の端部を半径方向内向きに駆動するように付勢されている、請求項 18 に記載のデバイス。

【請求項 20】

前記遠位アダプタ本体と前記近位トルク受容端部との間に配設された外科用ナビゲーションアレイマウントを更に備える、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 21】

前記遠位に面する空洞が、前記アダプタ本体の外側表面まで延在する、前記遠位に面する空洞内に形成された少なくとも 1 つの開口部を含む、請求項 14 に記載のデバイス。

40

【請求項 22】

前記遠位アダプタ本体の前記外側表面が、その上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 23】

前記突起が、その上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 24】

前記突起が、上に形成された前記 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を有する第 1 の部分と、前記第 1 の部分の遠位に延在しており、前記第 1 の部分の直径よりも小さい直径を有する第

50

２の部分と、を含む、請求項２３に記載のデバイス。

【請求項２５】

骨スクリュドライバであって、

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

前記骨スクリュドライバの最近位端部から前記骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

前記先端部は、前記骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して前記骨スクリュにトルクを付与するように構成されており、

前記近位本体は、その上に形成された、前記骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された対向する平坦部を含み、

前記近位本体は、前記対向する平坦部の遠位の位置において、前記対向する平坦部間の距離よりも大きい直径を有する、骨スクリュドライバ。

【請求項２６】

前記対向する平坦部の近位の場所に形成された結合特徴部を更に備え、前記結合特徴部が、前記骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止する状態で前記ドライバアダプタと接合するように構成されている、請求項２５に記載のデバイス。

【請求項２７】

前記結合特徴部が、前記近位本体の円周の周りに形成された溝を含む、請求項２６に記載のデバイス。

【請求項２８】

前記遠位先端部と前記近位本体部分との間に延在する中間部分を更に備え、前記中間部分が、前記近位本体部分の直径よりも小さい直径を有する、請求項２５に記載のデバイス。

【請求項２９】

前記中間部分に沿って形成された第１の肩部と、前記第１の肩部の遠位の位置で前記中間部分に沿って形成された第２の肩部と、を更に備える、請求項２８に記載のデバイス。

【請求項３０】

前記第２の肩部が、先細の遠位に面する表面を含む、請求項２９に記載のデバイス。

【請求項３１】

前記遠位先端部が、前記中間部分の直径よりも小さい直径を有する、請求項２８に記載のデバイス。

【請求項３２】

前記ルーメンが、その長さに沿って、先細の直径を有する少なくとも１つの部分を含む、請求項２５に記載のデバイス。

【請求項３３】

前記近位本体の最近位部分が、前記ドライバの前記最近位端部に向かって先細になる直径を有する、円錐形外側表面を有する、請求項２５に記載のデバイス。

【請求項３４】

骨スクリュドライバであって、

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

前記骨スクリュドライバの最近位端部から前記骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

前記先端部は、前記骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して前記骨スクリュにトルクを付与するように構成されており、

前記ルーメンの最近位部分は、前記骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された１つ又は２つ以上の平坦な側壁部分を含む、骨スクリュドライバ。

【請求項３５】

前記ルーメンの直径が、前記１つ又は２つ以上の平坦な側壁部分を有する前記最近位部

10

20

30

40

50

分に沿って最大である、請求項 3 4 に記載のデバイス。

【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、2021年11月8日に提出された米国特許仮出願第63／277,153号の利益を主張するものである。この出願の全内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

（発明の分野）

本開示は、概して、外科用器具に関し、より具体的には、骨スクリュー又は他の埋め込み可能なアセンブリの送達に利用することができるデバイス及び方法に関する。

【背景技術】

【0003】

骨アンカーアセンブリは、治癒、癒合、又は他のプロセス中に骨を固定するために整形外科手術で用いることができる。例えば、脊椎手術では、骨アンカーアセンブリは、ロッド又は他の脊椎固定要素を1つ又は2つ以上の脊椎骨に固定し、脊椎を堅固に又は動的に安定化させるために使用され得る。骨アンカーアセンブリの埋め込みは、ねじ山付きシャंक構成要素を骨の中に前進させるために特殊なドライバの使用を必要とする可能性がある。

【0004】

場合によっては、有窓骨アンカーアセンブリを、骨に打ち込まれた構成要素を固めること及び／又は固定することを補助するために、骨セメント又は他の流動性材料の送達と組み合わせる利用することができる。有窓骨アンカーアセンブリは、長さの少なくとも一部に延在するルーメンを有するねじ山付きシャंकを含むことができ、遠位及び／又は側部開口部が、流動性材料がルーメンから逃げることを可能にする。

【0005】

有窓骨アンカーアセンブリは、セメント又は他の流動性材料の送達を可能にするために、特定の位置合わせガイドを必要とし得る。場合によっては、位置合わせガイドは、セメント送達デバイスを受容することに加えて、スクリューを打ち込むように構成され得る。しかしながら、そのような従来のデバイスでは、組み合わせられたデバイスは、多くの場合、単回使用とみなされ、かつ／又は他の既存のハードウェアとの互換性若しくは整合性を欠いている。

【0006】

その上、多くの場合、従来のドライバ及びセメント送達デバイスの使用は、術野におけるデバイスセットアップという性能を必要とした。術野において必要とされる組み立て動作を最小限にし、例えば、使用の準備が整った構成で外科医又は他のユーザに渡され得る、直近の術野から離れた「バックテーブル」におけるアセンブリのセットアップを可能にすることが有利であり得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、骨スクリューアセンブリを挿入し、そこに骨セメント又は他の流動性材料を送達する際に使用するための改良された器具類が必要とされている。従来の設計の欠点に対処する、例えば、流動性材料を送達可能である再使用可能な挿入デバイスを提供し、既存のセメント送達デバイスと協働し、術野外での組み立てを可能にするといったような改良された器具類が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示は、従来の設計における欠点に対処し、独自の利点を提供する骨スクリュー挿入器

10

20

30

40

50

及び方法を提供する。全般的に言えば、本明細書に開示されるデバイスは、骨スクリューセンブリのねじ山付きシャンクにトルクを印加し、それを骨の中に埋め込むように、かつねじ山付きシャンクを通して骨セメント又は他の流動性材料を導入するためにセメント送達デバイスを受容するように構成された骨スクリュードライバを含むことができる。また、骨スクリューの埋め込み中にドライバへのトルクの印加を容易にするためにドライバに結合することができるドライバアダプタも開示される。ドライバアダプタは、セメント送達デバイスと結合するために必要なドライバの構成を収容するように構成され得、ドライバと組み合わせたセメント送達デバイスの次の使用を可能にするために、骨スクリューシャンクを骨に埋め込んだ後にドライバから結合解除又は解放するように構成され得る。開示されるドライバ及びドライバアダプタは、再使用可能であり得、保持及び逆トルクスリーブ、駆動ハンドルなどを含め、種々のアセンブリを形成するためにいくつかの追加の構成要素を採用することができる。更に、本明細書に開示されるデバイスは、骨スクリューセンブリを骨に打ち込む際に、完成したアセンブリが、即時使用のために外科医又は他のユーザに渡され得るように、術野外での骨スクリュー挿入器アセンブリのセットアップを可能にする状態で利用され得る。

10

【0009】

一態様では、外科用アセンブリが開示され、外科用アセンブリは、ドライバであって、別の構成要素との間の回転を防止する状態で別の構成要素と結合するように構成された遠位先端部と、ドライバの最近位端部からドライバの最遠位端部まで延在するルーメンを備えた近位ドライバ本体と、を有する、ドライバを含む。外科用アセンブリは、遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部とを有するドライバアダプタを更に含む。ドライバアダプタは、近位ドライバ本体の一部分が遠位アダプタ本体の遠位に面する空洞内に受容されるように、ドライバに結合されている。ドライバアダプタはまた、ドライバに回転力を付与するように構成されており、遠位アダプタ本体は、ドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止するように構成されたロックを含む。

20

【0010】

様々な代替的又は追加的な特徴のうちのいずれも含めることができ、それらは、本開示の範囲内であるとみなされる。例えば、いくつかの実施形態では、ドライバアダプタは、ドライバアダプタの最近位端部から遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含むことができる。ある特定の実施形態では、ロックは、ドライバ上に形成された溝と接合する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含むことができる。いくつかの実施形態では、ドライバは、近位ドライバ本体上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含むことができ、平坦部は、ドライバアダプタの遠位に面する空洞の内部表面上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部と接合する。

30

【0011】

いくつかの実施形態では、外科用アセンブリは、ドライバの一部分にわたって配設された保持スリーブを更に含むことができる。ある特定の実施形態では、保持スリーブは、骨スクリュー受容側ヘッドと接合するように構成されたねじ山付き遠位端部を含むことができる。その上、いくつかの実施形態では、保持スリーブは、保持スリーブ及びドライバの分離を防止するように構成されたロックを含むことができる。外科用アセンブリは、保持スリーブの一部分にわたって配設された第2のスリーブを更に含むことができる。いくつかの実施形態では、第2のスリーブは、その遠位端部に形成された、骨スクリュー受容側ヘッドの部分の間に受容されるように構成された複数の剛性延長部を含むことができる。ある特定の実施形態では、第2のスリーブは、その近位端部に形成された、保持スリーブ上に形成された1つ又は2つ以上の表面特徴部上で偏向してこれ乗り越えるように構成された複数の可撓性延長部を含むことができる。第2のスリーブは、第2のスリーブが保持スリーブに結合された骨スクリュー受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、第2のスリーブが保持スリーブに結合された骨スクリュー受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で移動するように構成され得る。

40

【0012】

50

いくつかの実施形態では、外科用アセンブリは、ドライバアダプタの近位トルク受容端部に結合されたドライバハンドルを含むことができる。ある特定の実施形態では、外科用ナビゲーションアレイが、ドライバアダプタに結合され得る。

【0013】

別の態様では、外科的方法が提供され、外科的方法は、ドライバを、ドライバの最遠位端部に形成された先端部が、骨スクリュアセンブリのシャンク上に形成された駆動特徴部と接合するように、保持スリーブのルーメンを通して挿入することを含む。方法は、保持スリーブを骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに結合することと、ドライバアダプタを、ドライバの近位部分がドライバアダプタの遠位に面する空洞内に受容され、ドライバアダプタがドライバからの軸方向分離に抗してロックされるように、ドライバに結合することと、を更に含む。方法は、ドライバアダプタを回転させて、ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクの対応する回転を付与することを更に含む。

10

【0014】

本明細書に開示される方法は、本開示の範囲内であるとみなされる様々な追加的又は代替的なステップのうちのいずれかを含むことができる。いくつかの実施形態では、例えば、方法は、ドライバハンドルをドライバアダプタの近位端部に結合することを更に含むことができる。ある特定の実施形態では、方法は、ドライバを、保持スリーブからの軸方向分離に抗してロックすることを更に含むことができる。いくつかの実施形態では、ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクの回転は、保持スリーブに対するものとして行うことができる。

20

【0015】

いくつかの実施形態では、方法は、保持スリーブを、第2のスリーブのルーメンを通して挿入することを更に含むことができる。方法は、保持スリーブを骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに結合する前に、保持スリーブを、第2のスリーブのルーメンを通して挿入することを更に含むことができる。方法は、第2のスリーブが骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、第2のスリーブが骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で、第2のスリーブを移動させることを更に含むことができる。

【0016】

ある特定の実施形態では、方法は、術野外で、保持スリーブを受容側ヘッドに結合することと、ドライバを、保持スリーブのルーメンを通して挿入することと、ドライバアダプタをドライバに結合することと、を更に含むことができる。

30

【0017】

いくつかの実施形態では、方法は、ドライバアダプタをドライバから分離することと、ドライバに骨セメント送達デバイスを結合することと、ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクを通して骨セメントを送達することと、を更に含むことができる。

【0018】

別の態様では、遠位先端部と近位本体とを含む骨スクリュドライバが開示される。更に、骨スクリュドライバの最近位端部から骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、先端部は、骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して骨スクリュにトルクを付与するように構成されている。また更に、近位本体は、その上に形成された、骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された対向する平坦部を含み、近位本体は、対向する平坦部の遠位の位置において、対向する平坦部間の距離よりも大きい直径を有する。

40

【0019】

上で開示した種々の態様及び実施形態と同様に、様々な代替的又は追加的な特徴のうちのいずれも含めることができ、それらは、本開示の範囲内であるとみなされる。例えば、いくつかの実施形態では、骨スクリュドライバは、対向する平坦部の近位の場所に形成された結合特徴部を含むことができる。結合特徴部は、骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止する状態でドライバアダプタと接合するように構成され得る。

50

ある特定の実施形態では、結合特徴部は、近位本体の円周の周りに形成された溝を含むことができる。

【0020】

いくつかの実施形態では、骨スクリュドライバは、遠位先端部と近位本体部分との間に延在する中間部分を含むことができ、中間部分は、近位本体部分の直径よりも小さい直径を有することができる。いくつかの実施形態では、第1の肩部が、中間部分に沿って形成され得、第2の肩部が、第1の肩部の遠位の位置で中間部分に沿って形成され得る。ある特定の実施形態では、第2の肩部は、先細の遠位に面する表面を含むことができる。いくつかの実施形態では、遠位先端部は、中間部分の直径よりも小さい直径を有することができる。

10

【0021】

ある特定の実施形態では、ルーメンは、その長さに沿って、先細の直径を有する少なくとも1つの部分を含むことができる。いくつかの実施形態では、近位本体の最近位部分は、ドライバの最近位端部に向かって先細になる直径を有する、円錐形外側表面を有することができる。

【0022】

別の態様では、遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部とを含む骨スクリュドライバアダプタが開示される。遠位アダプタ本体は、近位トルク受容端部よりも大きい直径を有し、骨スクリュドライバの近位部分を受容するように構成された遠位に面する空洞を画定する。骨スクリュドライバアダプタは、空洞内の遠位に面する表面を更に含み、遠位に面する表面は、骨スクリュドライバのルーメン内に受容され、骨スクリュドライバにトルクを付与するように構成されている、遠位に面する表面から遠位に延在する突起を含む。遠位アダプタ本体はまた、骨スクリュドライバ及び骨スクリュドライバアダプタの軸方向分離を防止するために、空洞内に受容されたときに骨スクリュドライバの近位部分に係合するように構成されたロックを含む。

20

【0023】

上で開示した態様及び実施形態と同様に、様々な代替的又は追加的な特徴のうちのいずれも含めることができ、それらは、本開示の範囲内であるとみなされる。例えば、いくつかの実施形態では、近位トルク受容端部は、骨スクリュドライバアダプタへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦部を含むことができる。

30

【0024】

ある特定の実施形態では、骨スクリュドライバアダプタは、遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部との間に延在する中間部分を更に含むことができる。更に、中間部分は、遠位アダプタ本体の直径よりも小さい直径を有することができる。いくつかの実施形態では、骨スクリュドライバアダプタは、アダプタの最近位端部から遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含むことができる。

【0025】

いくつかの実施形態では、ロックは、遠位アダプタ本体の外側表面に沿って露出された第1の端部と、遠位に面する空洞内に延在する第2の端部とを有する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含むことができる。いくつかの実施形態では、1つ又は2つ以上の枢動ラッチは、遠位に面する空洞内で第2の端部を半径方向内向きに駆動するように付勢され得る。

40

【0026】

ある特定の実施形態では、骨スクリュドライバアダプタは、遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部との間に配設された外科用ナビゲーションアレイマウントを含むことができる。

【0027】

いくつかの実施形態では、遠位に面する空洞は、アダプタ本体の外側表面まで延在する、遠位に面する空洞内に形成された少なくとも1つの開口部を含むことができる。ある特定の実施形態では、遠位アダプタ本体の外側表面は、その上に形成された1つ又は2つ以

50

上の平坦部を含むことができる。ある特定の実施形態では、突起は、その上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含むことができる。いくつかの実施形態では、突起は、上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を有する第1の部分と、第1の部分の遠位に延在しており、第1の部分の直径よりも小さい直径を有する第2の部分と、を含むことができる。

【0028】

別の態様では、遠位先端部と、近位本体と、を含む、骨スクリュドライバが開示される。更に、骨スクリュドライバの最近位端部から骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在する。また更に、先端部は、骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して骨スクリュにトルクを付与するように構成されている。ルーメンの最近位部分はまた、骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を含む。

10

【0029】

上で開示した態様及び実施形態と同様に、様々な代替的又は追加的な特徴のうちのいずれも含めることができ、それらは、本開示の範囲内であるとみなされる。例えば、いくつかの実施形態では、ルーメンの直径は、1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を有する最近位部分に沿って最大であり得る。

【0030】

本明細書に説明される特徴又は変形例のいずれも、いくつかの異なる組み合わせで、本開示の任意の特定の態様又は実施形態に適用することができる。任意の特定の組み合わせの明確な記述はないが、それは単に、不必要に長くなること、又は繰り返すことを回避するためである。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

本開示の態様及び実施形態は、添付図面と併せてなされる以下の詳細な説明によって、更に十分に理解することができる。

【図1】骨スクリュアセンブリの一実施形態と結合された本開示による骨スクリュ挿入器アセンブリの一実施形態の斜視図である。

【図2】図1の骨スクリュ挿入器アセンブリの分解図である。

【図3】図1の骨スクリュ挿入器アセンブリの選択された構成要素の斜視図である。

30

【図4】図3に示される選択された構成要素の分解図である。

【図5A】図1に示されるアセンブリの骨スクリュドライバの背面斜視図である。

【図5B】図5Aの骨スクリュドライバの正面斜視図である。

【図5C】図5Aの骨スクリュドライバの側面図である。

【図6】図5Aの骨スクリュドライバの長手方向断面図である。

【図7A】図1に示されるアセンブリのドライバアダプタの背面斜視図である。

【図7B】図7Aのドライバアダプタの正面斜視図である。

【図7C】図7Aのドライバアダプタの別の正面斜視図である。

【図8】図7Aのドライバアダプタの分解図である。

【図9】図7Aのドライバアダプタの長手方向断面図である。

40

【図10】図9の図から90°ずれた、図7Aのドライバアダプタの別の長手方向断面図である。

【図11】本開示によるドライバハンドルの一実施形態の斜視図である。

【図12A】図1に示されるアセンブリの保持スリーブの背面斜視図である。

【図12B】図12Aの保持スリーブの正面斜視図である。

【図13】図12Aの保持スリーブの長手方向断面図である。

【図14】図12Aの保持スリーブの分解図である。

【図15】図1の骨スクリュ挿入器アセンブリの選択された構成要素の斜視図である。

【図16】図15に示される選択された構成要素の長手方向断面図であり、図1のアセンブリの第2のスリーブも示す。

50

- 【図 17 A】図 1 に示されるアセンブリの第 2 のスリーブの背面斜視図である。
- 【図 17 B】図 17 A の第 2 のスリーブの正面斜視図である。
- 【図 18】図 17 A の第 2 のスリーブの長手方向断面図である。
- 【図 19】第 2 のスリーブが遠位位置にある、図 1 の骨スクリュ挿入器アセンブリの選択された構成要素の側面図である。
- 【図 20】第 2 のスリーブが近位位置にある、図 1 の骨スクリュ挿入器アセンブリの選択された構成要素の側面図である。
- 【図 21】セメント送達デバイスの一実施形態に結合された、図 1 に示されるアセンブリの骨スクリュドライバの正面斜視図である。
- 【図 22】セメント送達デバイスの一実施形態に結合された、図 1 に示されるアセンブリの骨スクリュドライバ及び保持スリーブの側面図である。 10
- 【図 23】セメント送達デバイスの一実施形態に結合された、図 1 に示されるアセンブリの選択された構成要素の背面斜視図である。
- 【図 24 A】セメント送達デバイスの一実施形態に結合された、図 1 に示されるアセンブリのねじ山付き骨アンカーシャンク及び骨スクリュドライバの部分的に透明な背面斜視図である。
- 【図 24 B】図 24 A に示される構成要素の部分的に透明な正面斜視図である。
- 【図 25】本開示によるナビゲートされる骨スクリュドライバ及びドライバアダプタアセンブリの一実施形態の側面図である。
- 【図 26】図 25 のナビゲートされる骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの側面分解図である。 20
- 【図 27 A】本開示による骨スクリュドライバの一実施形態の背面斜視図である。
- 【図 27 B】図 27 A のドライバの正面斜視図である。
- 【図 28】図 27 A のドライバの長手方向断面図である。
- 【図 29】骨スクリュドライバ、保持スリーブ、及び第 2 のスリーブを含む、本開示によるアセンブリの一実施形態の側面分解図である。
- 【図 30】骨スクリュドライバ、保持スリーブ、及び第 2 のスリーブを含む、本開示によるアセンブリの別の実施形態の側面分解図である。
- 【図 31】図 30 のアセンブリに関連して利用され得る骨スクリュドライバの別の実施形態の側面図である。 30
- 【図 32】本開示による骨スクリュ挿入器アセンブリの一実施形態の斜視図である。
- 【図 33】図 32 に示される骨スクリュ挿入器アセンブリの分解図である。
- 【図 34】図 32 に示されるアセンブリの保持スリーブの斜視図である。
- 【図 35】図 34 に示される保持スリーブの部分的に透明な斜視図である。
- 【図 36】図 32 に示されるアセンブリの骨スクリュドライバの斜視図である。
- 【図 37】図 36 に示される骨スクリュドライバの詳細背面斜視図である。
- 【図 38】図 32 に示されるアセンブリのドライバアダプタの背面斜視図である。
- 【図 39】図 38 に示されるドライバアダプタの正面斜視図である。
- 【図 40】本開示による骨スクリュ挿入器アセンブリの一実施形態の斜視図である。
- 【図 41】結合された構成における、図 40 に示される骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの斜視図である。 40
- 【図 42】分離された構成における、図 41 に示される骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの斜視図である。
- 【図 43】図 40 に示されるドライバアダプタの正面図である。
- 【図 44】図 43 に示されるドライバアダプタの正面斜視図である。
- 【図 45】図 43 に示されるドライバアダプタの部分的に透明な長手方向断面図である。
- 【図 46】図 40 に示される骨スクリュドライバの背面斜視図である。
- 【図 47】図 46 に示される骨スクリュドライバの長手方向断面図である。
- 【図 48】図 40 に示されるアセンブリの長手方向断面図である。
- 【発明を実施するための形態】 50

【0032】

本明細書に開示されるデバイス、システム、及び方法の構造、機能、製造、及び使用の原理が総括的に理解されるように、ある特定の例示的な実施形態について、これから説明する。これらの実施形態の1つ又は2つ以上の実施例が、添付の図面に例解されている。本明細書に具体的に説明され、添付の図面に例解されるデバイス、システム、及び方法は、非限定的な実施形態である。一実施形態に関連して例解又は説明される特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わせられ得る。かかる修正及び変形例は、本開示の範囲内に含まれることが意図される。追加的に、直線寸法、円寸法、又は他の寸法が、開示されるデバイス及び方法の説明で使用される限りにおいて、かかる寸法は、かかるデバイス及び方法と併せて使用することができる形状のタイプを限定することを意図するものではない。かかる寸法に相当する寸法を、異なる幾何学形状などについて決定することができる。更に、実施形態の同様の番号が付された構成要素は、概して、同様の特徴を有するものであり得る。なお更に、デバイスのサイズ及び形状、並びにその構成要素は、デバイスが使用される主体の解剖学的形態、デバイスがともに使用される物体のサイズ及び形状、並びにデバイスが使用される方法及び処置に少なくとも依存し得る。

【0033】

骨スクリュ挿入器、及び、骨スクリュ又は骨スクリュアセンブリの一部を骨に埋め込むための関連する方法が本明細書に開示される。いくつかの実施形態では、本明細書に開示されるデバイスは、骨スクリュアセンブリのねじ山付きシャンクにトルクを印加し、それを骨の中に埋め込むように、かつねじ山付きシャンクを通して骨セメント又は他の流動性材料を導入するためにセメント送達デバイスを受容するように構成された、骨スクリュドライバを含むことができる。また、骨スクリュの埋め込み中にドライバへのトルクの印加を容易にするためにドライバに結合することができるドライバアダプタも開示される。ドライバアダプタは、セメント送達デバイスと結合するために必要なドライバの構成を収容するように構成され得、ドライバと組み合わせたセメント送達デバイスの次の使用を可能にするために、骨スクリュシャンクを骨に埋め込んだ後にドライバから結合解除又は解放するように構成され得る。開示されるドライバ及びドライバアダプタは、再使用可能であり得、保持及び逆トルクスリーブ、駆動ハンドルなどを含め、種々のアセンブリを形成するためにいくつかの追加の構成要素を採用することができる。更に、本明細書に開示されるデバイスは、骨スクリュアセンブリを骨に打ち込む際に、完成したアセンブリが、即時使用のために外科医又は他のユーザに渡され得るように、術野外での骨スクリュ挿入器アセンブリのセットアップを可能にする様態で利用され得る。

【0034】

図1及び図2は、骨スクリュアセンブリ102の一実施形態と結合された、本開示による骨スクリュ挿入器アセンブリ100の一実施形態を示す。骨スクリュ挿入器アセンブリ100は、骨スクリュドライバ104と、ドライバアダプタ106と、保持スリーブ108と、第2のスリーブ110と、を含むことができる。骨スクリュアセンブリ102は、例えば、ねじ山付きの埋め込み可能なシャンク112と、シャンクに結合されており、かつシャンクに対して多軸移動するように構成された受容側ヘッド114とを有する多軸骨スクリュであり得る。他の実施形態では、受容側ヘッドがシャンクに対して単一平面内で移動することができる一平面上骨スクリュアセンブリを利用することができる。更に、いくつかの実施形態では、単軸骨スクリュを利用することができ、この場合、受容側ヘッドが、受容側ヘッドとねじのシャンク部分との間の移動が不可能であるように、シャンクに対する移動に抗してロックされるか、又はシャンクと一体的に形成されている。様々な骨スクリュ又は骨スクリュアセンブリのいずれも、本明細書に開示される挿入器とともに利用することができ、図示される骨スクリュアセンブリ102は一例である。種々の骨スクリュ及び骨スクリュアセンブリに関する更なる詳細は、米国特許第7,087,057号、同第9,155,580号、同第10,039,578号、同第10,299,839号、及び同第10,980,574号に見出すことができる。これらの特許の各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0035】

骨スクリュ挿入器アセンブリ100は、骨スクリュアセンブリを骨の中に埋め込むために利用することができる。図示の実施形態では、保持スリーブ108は、骨スクリュアセンブリ102の受容側ヘッド114に螺合可能に結合することができる。ドライバ104は、遠位ドライバ先端部が、ねじ山付きシャンク112の近位端部上に形成された駆動特徴部と係合するように、保持スリーブ108を通して挿入することができる。ドライバアダプタ106が、ドライバ104の近位端部と結合して、例えば、ドライバアダプタに結合することができるドライバハンドル又は他の器具を介したドライバへのトルクの送達を容易にすることができる。加えて、第2のスリーブ110は、取り扱いを容易にするために利用することができる。いくつかの実施形態では、ねじ山付きシャンク112にトルクを与えて骨に打ち込むときに、受容側ヘッド114に逆トルクを提供するために利用することができる。以下でより詳細に説明され、図21～図24Bに示されるように、骨アンカーアセンブリ102のねじ山付きシャンク112に形成されたルーメンを通して骨セメント又は他の流動性材料を送達するために、ドライバアダプタ106をドライバ104から結合解除することができ、セメント送達デバイスをドライバに結合することができる。

10

【0036】

図3及び図4は、図1の骨スクリュ挿入器アセンブリの選択された構成要素を図示する。特に、これらの図は、ドライバ104と、ドライバアダプタ106と、保持スリーブ108と、を特徴とする。図3及び図4はまた、ドライバ104の最遠位端部に形成された駆動先端部302と、保持スリーブ108の遠位端部に形成されたねじ山304とを示す。特定の用途及び利用される骨スクリュに応じて、図1及び図2に図示される構成要素の全てを特徴とする挿入器アセンブリ、又はそのサブセット、例えば、図3及び図4に図示されるアセンブリを利用することが可能であり得る。例えば、いくつかの状況では、骨アンカーアセンブリの埋め込み可能なねじ山付きシャンクを駆動するときなど、ドライバ104及びアダプタ106のみを利用することが可能であり得、ここで、受容側ヘッド114は、埋め込み後に手術部位でシャンクに結合される。

20

【0037】

図5A～図6は、ドライバ104を更に詳細に図示する。様々な形状及び構成が可能であるが、図示の実施形態では、ドライバ104は、遠位ドライバ先端部302及び近位ドライバ本体502を含む。加えて、ドライバ104を通してその最近位端部から最遠位端部まで延在するルーメン504が存在する。ドライバ本体502は、様々な直径を有する概ね円筒形状を有することができる。例えば、図示の実施形態では、ドライバ本体502は、近位に延在する縮径セクション506を含むことができ、この縮径部分は、その上に形成された、図に示される対向する平坦部などの1つ又は2つ以上の平坦部508を含む。いくつかの実施形態では、1つ又は2つ以上の平坦部508は、様々な直径の異なるセクションに分割されることなく、ドライバ本体の全長に延在することができる。そのような構成の例示的な実施形態は、図32～図39に示され、以下でより詳細に説明される。以下でより詳細に説明されるように、ドライバアダプタ106は、その中に縮径セクション506を受容するように構成された遠位に面する空洞と、1つ又は2つ以上の平坦部508と接合し、ドライバアダプタ106がドライバ104にトルクを付与することを可能にし得る、空洞内の1つ又は2つ以上の内側に面する平坦部と、を含み得る。他の実施形態では、近位ドライバ本体502へのトルクの送達を容易にするために、様々な駆動特徴部のうちのいずれかを近位ドライバ本体に一体化することができる。例えば、いくつかの実施形態では、Torx（登録商標）駆動凹部又は1つ又は2つ以上の平坦部分を有する他の凹部などの大きい駆動特徴部が、例えばルーメン504を圍繞する、ドライバ本体502の近位端部に形成され得る。そのような実施形態では、2つの構成要素が互いに結合されたときにドライバ104へのトルクの送達を容易にするために、ドライバアダプタ106上に相補的な駆動特徴部を形成することができる。そのような構成の例示的な実施形態は、図40～図48に示され、以下でより詳細に説明される。

30

40

【0038】

50

ドライバ本体 502 は、別の構成要素をドライバ 104 に対して結合し、選択的に固定することを容易にするための結合特徴部を更に含むことができる。図示の実施形態では、結合特徴部は、対向する平坦部の近位の場所でドライバ本体 502 の外周の周りに形成された溝 510 を含むことができる。以下でより詳細に説明されるように、結合特徴部は、ドライバアダプタ 106 のロックによって利用され、2つの構成要素を互いに対して固定することができ、同様に、ドライバのルーメン 504 を通したセメントの送達のために、ドライバ 104 と結合するようにセメント送達デバイスによって利用され得る。ドライバ本体 502 はまた、ドライバ 104 の最近位端部に向かって先細になる直径を含む、円錐形の最近位部分 512 を含むことができる。この円錐形プロファイルは、ドライバアダプタ 106 又はセメント送達デバイスなどの別の構成要素を、ドライバ 104 と結合させる

10

【0039】

ドライバ 104 の図示の実施形態はまた、遠位ドライバ先端部 302 と近位本体 502 との間に延在する中間部分 514 を含む。中間部分 514 は、概ね円筒形状を有することができ、特定の用途などに従って様々な直径及び長さを持つことができる。図示の実施形態では、例えば、中間部分 514 の長さに沿って異なる直径によって形成された1つ又は2つ以上の移行部又は肩部 516 が存在することができる。1つ又は2つ以上の移行部又は肩部は、先細の円錐形表面又は互いに垂直な段付き表面を有することができる。例えば、図示の実施形態では、第1の肩部 518 が、第1の肩部の遠位の位置の第2の肩部 520 とともに、中間部分 514 に沿って形成されている。以下でより詳細に説明されるように、第1の肩部 518 及び第2の肩部 520 は、ドライバ 104 と保持スリーブ 108 との間の相対回転を可能にしながら、それらの意図しない軸方向分離を防止するために、保持スリーブ 108 のロックを受容することができる、中間部分 514 の長さ 519 を画定する。更に、第2の肩部 520 は、先細の遠位に面する表面及び段状の近位に面する表面を含むことができ、これは、ドライバ 104 が保持スリーブ内に挿入されるときに肩部 520 を乗り越える保持スリーブ 108 のロックを容易にするが、保持スリーブロックの特定の解放なしの分離を防止することができる。

20

【0040】

図 5 B は、ドライバ先端部 302 を更に詳細に図示する。図示の実施形態では、ドライバ先端部 302 は、骨アンカーアセンブリ 102 のねじ山付きシャंक 112 の近位端部に形成された相補的な形状の駆動凹部内に受容されるように構成された T27 形状である。しかしながら、他の実施形態では、様々な代替のドライバ先端部形状のいずれかを利用することができる。また、図示の実施形態では、ドライバ先端部 302 は、中間部分 514 及び近位本体部分 502 よりも小さい直径を有する。

30

【0041】

上述したように、ドライバ 104 は、カニューレ状であり、その長さに沿って延在するルーメン 504 を含み、それを通した骨セメント又は他の流動性材料の送達を容易にする。ルーメン 504 はまた、ガイドワイヤにわたるドライバ 104 及びそれに結合された任意の骨スクリュアセンブリの送達を容易にすることができる。ルーメン 504 は、意図された用途に基づいて様々な直径を有し、その長さに沿って異なる直径の間に1つ又は2つ以上の移行部 602 を含むこともできる。ドライバ 104 の外側表面に関して上で説明した移行部又は肩部と同様に、移行部 602 は、円錐形若しくは先細の表面、又はルーメン 504 の側壁に垂直な肩部を形成する段付き表面を含むことができる。いくつかの実施形態では、先細の又は円錐形の移行表面の使用は、以下により詳細に説明され、図 21～図 24 B に示されるように、セメント送達デバイスと関連付けられる細長い管などの、ルーメンを通して挿入されるデバイスを誘導することを助けることができる。

40

【0042】

ドライバ 104 は、骨セメント又は任意の他の流動性材料の送達前に、例えば、ドライ

50

バアダプタ１０６を使用して、骨スクリュシャンクの送達を可能にする。以下でより詳細に説明するように、ドライバアダプタ１０６は、ドライバハンドル又は他の駆動アクチュエータのドライバ１０４への取り付けを容易にすることができる。ドライバアダプタ１０６を取り外した後、カニユーレ状ドライバ１０４は、デバイスの取り外し又はセメント送達デバイスの導入を容易にするための任意の付加的な構成要素の位置決めを必要とせずに、それを通したセメントの送達を可能にすることができる。

【００４３】

図７Ａ～図１０は、ドライバアダプタ１０６を更に詳細に図示する。ドライバアダプタ１０６は、駆動ハンドル又は他の駆動アクチュエータからトルクを受容するように構成された近位端部７０２を含むことができる。近位端部７０２は、例えば、ドライバアダプタ１０６、及びドライバ１０４などの、それに結合された任意の構成要素にトルクを付与するために利用することができる１つ又は２つ以上の平坦部７０４を含むことができる。図示の実施形態では、近位端部７０２は、正方形の駆動特徴部を形成する２対の対向する平坦部７０４を含むが、他の実施形態では他の構成が可能である。近位端部はまた、その円周の周りに形成された溝７０５を含むことができる。以下でより詳細に説明するように、これは、いくつかの実施形態では、ドライバハンドル又は他の駆動アクチュエータをドライバアダプタ１０６に固定することを容易にするために利用することができる。

【００４４】

ドライバアダプタ１０６はまた、遠位アダプタ本体７０６を含むことができる。遠位アダプタ本体７０６は、近位トルク受容端部７０２よりも大きい直径を有することができ、ドライバ本体５０２の縮径近位部分５０６などのドライバ１０４の一部分を受容するように構成され得る遠位に面する空洞７０８を画定することができる。アダプタ本体７０６はまた、その外側表面上に形成された１つ又は２つ以上の平坦部７１０を含むことができ、平坦部７１０ある特定の実施形態では、ドライバアダプタ１０６にトルクを与えるか、又は別様に、他の器具類を、他の器具類との間の相対回転を防止する状態でドライバアダプタに結合することを補助するために利用され得る。また更に、アダプタ本体７０６は、アダプタ本体７０６内に形成されており、アダプタ本体の外側表面と遠位に面する空洞７０８との間に延在する１つ又は２つ以上の開口部７１１を含むことができる。これらの開口部は、結合又は解放動作中、並びにドライバアダプタ１０６の洗浄及び滅菌中などに、空洞７０８内へのユーザ可視化を容易にすることができる。

【００４５】

遠位に面する空洞７０８は、１つ又は２つ以上の平坦部７１２を特徴とする内部側壁を含むことができる。図示の実施形態では、遠位に面する空洞７０８内に受容され得るドライバ１０４の部分上に形成された対向する平坦部５０８と接合するか、又はそれに当接するように構成された、対向する平坦部７１２が存在する。ドライバアダプタ１０６及びドライバ１０４上の１つ又は２つ以上の平坦部７１２、５０８の接合部は、ドライバアダプタに印加されたトルクがドライバに伝達され、次に、ドライバ先端部３０２によってドライバに結合された骨スクリュシャンクにトルクを与えることを可能にすることができる。

【００４６】

ドライバアダプタ１０６の遠位アダプタ本体７０６はまた、ドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止するように構成されたロックを含むことができる。例えば、ロックは、ドライバが空洞から外れることを防止するために、空洞７０８内に受容されたときに骨スクリュドライバの近位部分に係合するように構成することができる。種々のラッチ、ねじ山、溝、磁気又は電磁引力などを用いるロックを含む、様々なロックのうちのいずれかを利用することができる。ロックは、図示の実施形態に示される対向するラッチ７１４などの１つ又は２つ以上の枢動ラッチ７１４を含むことができる。１つ又は２つ以上のラッチ７１４は各々、ピン７１６の周りを枢動するように構成され得、各々、遠位アダプタ本体７０６の外側表面に沿って露出された第１の端部７１８と、遠位に面する空洞７０８内に延在する第２の端部７２０とを含み得る。いくつかの実施形態では、１つ又は２つ以上のラッチ７１４は各々、遠位に面する空洞内で第２の端部を半径方向内向きに駆動す

るように付勢され得る。例えば、コイルばね 722 又は他の付勢要素が、第 2 の端部 720 を空洞 708 内へ半径方向内向きに枢動させるように押しやる方向に、1 つ又は 2 つ以上のラッチ 714 の各々に力を印加することができる。使用時、ドライバ 104 の近位部分がドライバアダプタ 106 の遠位に面する空洞 708 内に受容されると、1 つ又は 2 つ以上のラッチ 714 の各々の第 2 の端部 720 は、円錐形表面 512 を乗り越え、最終的に溝 510 内に延在することができる。これにより、ユーザが 1 つ又は 2 つ以上のラッチの各々の第 1 の端部 718 を半径方向内向きに押しやって第 2 の端部を溝から解放するまで、ドライバ 104 を、アダプタ 106 からの軸方向分離に抗して固定することができる。

【0047】

ドライバアダプタ 106 はまた、近位トルク受容端部 702 と遠位アダプタ本体 706 との間に延在する中間部分 724 を含むことができる。中間部分 724 は、様々な長さ、形状、及び直径を有することができる。図示の実施形態では、中間部分 724 は、遠位アダプタ本体 706 の直径よりも小さい直径を有する概ね円筒形の本体である。以下でより詳細に説明されるように、いくつかの実施形態では、中間部分は、外科用ナビゲーションアレイなどの他の構成要素との結合を容易にするように構成された、装着点又は他の特徴部を含むことができる。

【0048】

いくつかの実施形態では、ドライバアダプタ 106 は、その長さに沿って延在するルーメン 726 を含むことができる。例えば、ルーメン 726 は、ドライバアダプタ 106 の最近位端部から遠位に面する空洞 708 まで延在することができる。そのようなルーメンを含むことは、例えば、ガイドワイヤなどと組み合わせた挿入器アセンブリ 100 の使用を可能にすることができる。

【0049】

図 11 は、ユーザがドライバアダプタ、並びにそれに結合され得るドライバ 104 及び骨スクリュシャンク 112 にトルクを付与することを可能にするために、ドライバアダプタ 106 の近位トルク受容端部 702 に結合され得るドライバハンドル 1100 の一実施形態を図示する。ドライバハンドル 1100 は、ドライバアダプタ 106 の近位端部を受容するように構成された遠位に面する空洞 1102 を画定する遠位端部を有することができる。空洞 1102 は、ドライバアダプタ 104 上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 704 に対して形状が相補的な 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含み、それらの間のトルクの伝達を容易にすることができる。ドライバハンドル 1100 はまた、その遠位部分に沿って形成されたロック 1104 を含むことができ、ロック 1104 は、ドライバハンドルとドライバアダプタとの間の結合を固定するために利用され得る。例えば、ロック 1104 は、構成要素の意図しない分離を防止するために、ドライバアダプタ 106 の近位端部の近くに形成された溝 705 内に押しやられ得る半径方向に並進可能なピンを含むことができる。

【0050】

ドライバハンドル 1100 は、ユーザがハンドルを握り、それにトルクを印加することを容易にするために、その近位端部にユーザ把持可能ハンドル 1106 を更に含むことができる。種々の形状及びサイズのハンドルを利用することができる。図示の実施形態では、T ハンドル形状が利用される。加えて、ドライバハンドル 1100 は、その最近位端部から遠位に面する空洞 1102 まで形成されたルーメン 1108 を含むことができる。これは、ガイドワイヤなどと関連して挿入器アセンブリ 100 の使用を可能にするために、本明細書に説明される他の構成要素内に形成されるルーメンと関連して利用され得る。

【0051】

ユーザ把持可能ハンドル 1100 が図 11 に示されているが、様々な他のドライバアクチュエータのいずれかをドライバアダプタ 106 の近位端部に結合して、それにトルクを付与することも可能である。例えば、ラチェットなどの代替ドライバ又はドリル／ドライバなどの電動ドライバを、ドライバアダプタ 106 の近位端部に形成された正方形のドラ

10

20

30

40

50

イブ又は他の駆動特徴部に結合することができる。ある特定の実施形態では、ユーザ把持可能ハンドル又は他のドライバ構成要素をドライバアダプタに一体化して、互いから分離することができないこれらの特徴部を有する単一の構成要素を作成することができる。

【0052】

図12A～図14は、保持スリーブ108を更に詳細に図示する。保持スリーブ108は、概ね細長い円筒形本体とすることができ、骨スクリュアセンブリ102の受容側ヘッド114の内側表面に形成されたねじ山に係合するように構成された、上にねじ山1204が形成された遠位端部1202を含むことができる。保持スリーブ108はまた、遠位端部1202よりも大きい直径を有する近位部分1206を含むことができる。近位部分1206は、例えば、保持スリーブを骨スクリュア受容側ヘッド114と結合又は結合解除するときに、ユーザが保持スリーブを把持し、それにトルクを付与することを容易にするために、一連の隆起部1208又は他の表面特徴部を含むことができる。

【0053】

保持スリーブ108は、ドライバ104などの1つ又は2つ以上の器具を通過させることを容易にするために、その最近位端部からその最遠位端部まで延在するルーメン1210を含むことができる。保持スリーブ108は、保持スリーブと、例えばルーメン1210を通して挿入されたドライバとの分離を防止するように構成されたロックを更に含むことができる。ロックは、近位部分1206内に配設され、半径方向並進可能なボタン1212を含むことができる。コイルばね1302又は他の付勢要素が、ボタン1212を一方方向に押しやることができ、近位部分1206の側壁を通して延在するピン1214が、ボタン1212内に形成されたスロット1402内に乗り、その可動域を制限することができる。ボタン1212は、ドライバ104を受容するようにサイズ設定することができる。ボタン1212内に形成された貫通孔1304を含むことができる。以下でより詳細に説明され、図16に示されるように、ボタン1212は、ドライバが保持スリーブ108のルーメン1210を通して挿入されるときに、ドライバ104の肩部520を乗り越えることができる。肩部520を通過した後、ボタン1212は、ユーザがばね1302の付勢力に抗してボタン1212を押下しない限り、ドライバ104と保持スリーブ108との分離を防止する状態で、ばね1302によって押しやられ得る。

【0054】

本明細書に説明される他の構成要素と同様に、保持スリーブ108は、遠位端部1202と近位部分1206との間に延在する中間部分1216を含むことができる。中間部分1216は、様々な形状、長さ、及びサイズを有することができ、その長さに沿って直径又はサイズの1つ又は2つ以上の移行部を含むことができる。そのような移行部は、直径若しくはサイズが徐々に変化する先細の若しくは円錐形の表面、又は垂直な肩部を形成し、直径若しくはサイズが瞬時に変化する段部を特徴とすることができる。加えて、中間部分は、追加の構成要素と結合するために利用され得る、1つ又は2つ以上の表面特徴部を含むことができる。例えば、隆起部1218が、以下でより詳細に説明されるように、保持スリーブにわたって配設され得る第2のスリーブの所望の位置決めを容易にする場所で、保持スリーブ108の円周の周りに形成され得る。

【0055】

図15及び図16は、図1の挿入器アセンブリ100の選択された構成要素を図示する。例えば、図15は、骨スクリュアセンブリ102の受容側ヘッド114への保持スリーブ108の結合、並びに保持スリーブ及び骨スクリュアセンブリのねじ山付きシャンク112へのドライバ104の結合を示す。図16は、図15に示される構成要素の断面図を示すが、アセンブリ100の第2のスリーブ110も図示する。これらの図において分かるように、保持スリーブ108は、受容側ヘッドの内部表面に形成されたねじ山1602と、保持スリーブ108の遠位端部1202に形成されたねじ山1204とを使用して、骨アンカーアセンブリ102の受容側ヘッド114に結合することができる。保持スリーブ108は、ドライバのドライバ先端部302が、骨アンカーアセンブリ102のねじ山付きシャンク112に形成された相補的な形状の駆動凹部1604内に受容されるように

、ドライバ１０４の一部分にわたって配設することができる。更に、ドライバ１０４は、肩部５１８、５２０の間のドライバの長さ５１９に沿って位置決めされたロックボタン１２１２によって、保持スリーブ１０８に対して拘束され得る。保持スリーブ１０８からのドライバ１０４の分離は、ロックボタン１２１２がばね１３０２の付勢力に抗して移動されて、肩部５２０がボタンに形成されたボアを通過することを可能にするまで、防止される。

【００５６】

肩部５１８、５２０の間のドライバの長さ５１９は、結合されたときにドライバ１０４と保持スリーブ１０８との間のいくつかの軸方向並進を容易にするために、図示の実施形態のように、ロックボタン１２１２の長さよりも大きくすることができる。これにより、ドライバ１０４がシャंक１１２と接触したままで、保持スリーブ１０８を回転させて受容側部材１１４のねじ山と係合又は係合解除させることが可能になる。代替的に、保持スリーブ１０８は、ドライバ１０４が受容側部材１１４に対して近位に保持されている間に（例えば、肩部５２０の近位面がボタン１２１２に当接するように）、受容側部材１１４内にねじ込まれることができ、これは、保持スリーブが受容側部材内に更にねじ込まれるにつれて、ドライバのドライバ先端部３０２を駆動凹部１６０４とゆっくりと係合させる。言い換えれば、結合されたときに保持スリーブ１０８とドライバ１０４との間のある程度の軸方向並進を可能にすることにより、「ドライバを先に」又は「保持スリーブを先に」のいずれかの方法で骨スクリューと組み立てることが可能になり、それによって、構成要素を用いて作業する外科医及び他のユーザに自由度を提供することができる。

【００５７】

図１６には、第２のスリーブ１１０も示されている。このスリーブは、図１７Ａ～図２０により詳細に図示される。第２のスリーブ１１０は、保持スリーブ１０８の一部分にわたって配設されるように構成された概ね円筒形の本体である。第２のスリーブ１１０は、その近位端部と遠位端部との間に延在するルーメン１７０２を含む。スクリューを駆動するときに逆トルクを提供するためにスリーブが利用されるいくつかの実施形態では、第２のスリーブ１１０は、その遠位端部に形成された１つ又は２つ以上の剛性延長部１７０４又は舌部を含むことができる。図示の実施形態では、２つの対向する剛性延長部１７０４が存在する。剛性延長部１７０４は、骨アンカーアセンブリ１０２の受容側ヘッド１１４の対向する部分の間に形成されたＵ字形凹部内に延在するように構成することができる。第２のスリーブ１１０の近位端部には、保持スリーブ１０８の外側表面上に形成された１つ又は２つ以上の表面特徴部上で偏向してこれを乗り越えるように構成された１つ又は２つ以上の可撓性延長部１７０６が存在する。図示の実施形態では、４つの可撓性延長部１７０６は、第２のスリーブ１１０の側壁に切り込まれた４つのリリーススロット１７０８によって形成されている。更に、溝１７１０が、第２のスリーブ１１０の内周に沿って形成され得、上で論じた隆起部１２１８など、保持スリーブ１０８の外側表面上に形成された表面特徴部を受容するように構成され得る。図示の実施形態では、溝１７１０は、第２のスリーブ１１０の近位端部の近くの可撓性延長部の各々にわたってルーメン１７０２の内周に沿って形成されている。

【００５８】

使用時に、第２のスリーブ１１０は、保持スリーブ１０８の一部分にわたって配設され得、図１９に示されるような遠位位置と図２０に示されるような近位位置との間で移動され得る。図１９の遠位位置では、剛性延長部１７０４は、受容側部材１１４の対向する部分によって形成されたＵ字形凹部内に延在することができ、又は剛性延長部が存在しない場合、スリーブ１１０の遠位端部が、受容側部材の近位端部に当接することができる。剛性延長部を含む実施形態では、スリーブ１１０を遠位位置に配設することは、剛性延長部１７０４と受容側部材１１４との間の干渉に起因して、受容側部材に対する回転に抗してスリーブをロックすることができる。そのような構成では、ユーザは、第２のスリーブ１１０を把持し、それを使用して、トルクをドライバ１０４に（例えば、ドライバアダプタ１０６及びそれに結合されたドライバハンドル１１００を介して）第２の方向に印加する

ときに、逆トルクを一方向に印加することができる。

【0059】

第2のスリーブ110は、使用されていないとき、図19に示される位置から図20に示される位置まで近位に並進され得る。図20に示される位置では、剛性延長部1704（存在する場合）は、受容側部材114の最近位端部を越えて近位に引き抜かれることができ、それにより、干渉することなく受容側部材114に対して回転することができる。加えて、図20の位置では、可撓性延長部1706の内部表面上に形成された溝1710は、隆起部1218にわたって配設され得、それにより、第2のスリーブ110は、可撓性延長部を隆起部にわたって偏向させ、遠位に前進させるのに十分な力がユーザによって印加されるまで、近位位置に保持される。他の実施形態では、第2のスリーブ110は、保持スリーブの外側表面上に形成されたねじ山と接合することができるスリーブの内側表面上に形成されたねじ山の使用などによって、保持スリーブ108に回転可能に結合することができる。

10

【0060】

上で説明した挿入器アセンブリ100の種々の構成要素は、ユーザが、アセンブリをセットアップし、それを骨の中への埋め込みのために骨スクリュアセンブリ102に結合することを可能にすることができる。有利なことに、そのような組み立ては、「バックテーブル」又は術野に隣接する他の準備エリアなど、術野外で実行され得る。これは、手術の複雑さ及び術野内で手術する人の数を低減することができる。例えば、いくつかの実施形態では、ユーザは、保持スリーブのルーメン1210を通してドライバ104を挿入することによって、ドライバ104を保持スリーブ108に結合することができる。第2のスリーブ110は、利用される場合、保持スリーブ108にわたって配設され得る。ユーザはまた、保持スリーブのねじ山1204を受容側部材114のねじ山1602と係合させることによって、保持スリーブ108を骨アンカーアセンブリ100に結合することができる。加えて、ユーザは、ドライバのドライバ先端部302をシャンク112の駆動凹部1604内に挿入することによって、ドライバ104をねじ山付きシャンク112に結合することができる。更に、ユーザは、ラッチ714が係合して構成要素を互いに対して固定するまで、ドライバの近位端部をドライバアダプタの遠位に面する空洞708に挿入することによって、ドライバアダプタ106をドライバ104に結合することができる。ユーザはまた、例えば、ドライバアダプタの近位端部をドライバハンドル1100の遠位に面する空洞1102内に挿入することによって、ドライバハンドル1100をドライバアダプタ106の近位端部に結合することができる。これらの構成要素を結合させることは、準備又はステージングエリアから、シャンク112を骨に打ち込むためにアセンブリを直ちに利用することができる術野内のユーザに渡す準備が整ったアセンブリを作成することができる。更に、骨の中へのシャンク112の導入がガイドワイヤにわたって行われる場合、アセンブリ100を通して提供されるルーメンは、ガイドワイヤをデバイスに通し、誘導送達を進めることを可能にすることができる。

20

30

【0061】

アセンブリ100では、結合の順序においていくつかの変形が可能であり、いくつかの実施形態では、選択された構成要素のみを利用することが可能であることに留意されたい。例えば、ユーザは、いつでもドライバハンドル1100をドライバアダプタ106に結合し、また、これらの構成要素をドライバ104に結合することを選択することができる。更に、保持スリーブ108は、ドライバ104をそこに挿入する前に受容側部材114に結合することができ、又はドライバ104は、受容側部材及び／若しくはシャンク112と結合する前に保持スリーブ108に結合することができる。同様に、ドライバ104は、保持スリーブ108を受容側部材114に螺合可能に係合させる前にシャンク112の駆動特徴部に挿入することができ、又は反対の結合の順序を採用することができる。

40

【0062】

骨スクリュアセンブリ102のシャンク112が骨の中に埋め込まれると、いくつかの実施形態では、シャンクに形成されたルーメン1606（図16参照）を通して骨セメン

50

ト又は他の流動性材料を送達することが望ましい場合がある。骨セメント又は他の流動性材料は、シャンク112から、その遠位端部に形成された開口部1608を通して、及び／又はシャンクの側壁に形成された1つ又は2つ以上の開口部（図示せず）を通して流出することができる。そのような実施形態では、セメント送達デバイス2102が、図21～図24Bに示されるように、ドライバ104に結合され得る。ドライバ104の近位部分は、溝510又は他の結合特徴部及び／若しくは円錐形表面512など、ドライバアダプタ106との結合も容易にする特徴部を使用して、セメント送達デバイス2102に係合するように構成することができる。したがって、骨スクリュシャンク112を埋め込んだ後に骨セメント又は他の流動性材料を送達するために、ユーザは、例えば、駆動ラッチ714の第1の端部718を強く押し、第2の端部720を溝510から解放し、ドライバ104に対するドライバアダプタ106の近位方向の引き抜きを可能にすることによって、ドライバ104からドライバアダプタ106を結合解除することができる。

10

【0063】

ドライバ104の近位端部が露出された状態で、セメント送達デバイス2102は、デバイス2102の遠位セメント送達カニューレ2104がドライバの遠位端部を越えてシャンク112のルーメン1606内に延在するように、ドライバ104のルーメン504を通して挿入され得る。図21は、セメント送達デバイス2102及びドライバ104を別個に図示し、一方で、図22は、セメント送達デバイス2102及びドライバ104を保持スリーブ108と組み合わせて図示する。図23は、骨スクリュアセンブリ102及び第2のスリーブ110に加えて、図22の構成要素を図示する。図24A及び図24Bは、セメント送達カニューレ及び骨セメント又は他の流動性材料の流路の位置決めを示すために、セメント送達デバイス、ドライバ104、及びシャンク112を部分的に透明に別個に図示する。

20

【0064】

図21～図24Bに示されるように、セメント送達デバイス2102は、ドライバアダプタ106のラッチ714と同様にドライバに形成された溝510と係合する弾性クリップ2106を用いてドライバ104と接合することができる。セメント送達デバイス2102はまた、セメント又は他の流動性材料を、セメント送達カニューレ2104を通して、シャンク112のルーメン1606内に導入し、シャンク内に形成された1つ又は2つ以上の開口部1608から出すために、シリンジ又は他のデバイスに結合され得る入口2106を含む。本明細書に開示されるデバイス及び方法の1つの利点は、それらが、手術中に変更又は特別なアダプタが必要とされないように、既存のセメント送達デバイスとともに使用するために構成され得ることである。例えば、本明細書に開示されるデバイス及び方法は、DePuy SynthesからのVertecem（登録商標）及びConfidence（登録商標）骨セメントを送達するために利用されるセメント送達デバイスと適合することができる。本明細書に開示されるデバイス及び方法に関連して利用され得るもののようなセメント送達デバイスに関する追加の詳細は、米国特許第9,265,548号に見出すことができ、その全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0065】

したがって、本明細書に開示されるデバイス及び方法は、異なる構成要素と交換するためにドライバの取り外しを必要とせずに、単一のドライバが、骨スクリュアセンブリを骨の中に埋め込むことと、骨セメント又は他の流動性材料を送達することとの両方のために利用され得るため、従来のデバイスを上回るいくつかの利点を提供することができる。本明細書に開示されるモジュール式ドライバアダプタは、種々のセメント送達デバイスと直接、及びドライバアダプタを介して種々のトルクドライバと接合することができる単一のドライバを可能にすることができる。加えて、本明細書に開示されるデバイスは、取り外し、分解、洗浄、及び滅菌され得るため、本質的に再使用可能であり得る。

40

【0066】

図25及び図26は、ドライバ104と結合され得るドライバアダプタ2502の代替的な実施形態を図示する。ドライバアダプタ2502は、上で説明したドライバアダプタ

50

106と同様に動作することができる。しかしながら、加えて、ドライバアダプタ2502は、近位トルク受容端部2506と遠位アダプタ本体2508との間の中間部分2504に沿って配設された外科用ナビゲーションアレイマウント2602を含むことができる。外科用ナビゲーションアレイマウントは、外科用ナビゲーションアレイ2510のドライバアダプタ2502への堅固な結合を容易にすることができ、それにより、外科用ナビゲーションシステムは、ドライバアダプタ2502の三次元位置を追跡するために外科用ナビゲーションアレイの三次元位置を追跡することができる。ナビゲートされるドライバアダプタ2502を提供し、それを上で説明したアセンブリ100のような挿入器アセンブリの残りの部分に結合することにより、骨スクリュアセンブリの外科的にナビゲートされる埋め込みを可能にすることができ、それに関連する配置の精度及び正確さにおける付随する利点を全て伴う。外科用ナビゲーションアレイマウント2602は、様々な外科用ナビゲーションアレイマウント構成のいずれかを利用することができ、他の構成要素のクリアランス要件などに応じて、ドライバアダプタ2502に沿った任意の場所に配置することができる。

【0067】

上の説明は、骨スクリュ挿入器アセンブリ100の一実施形態に焦点を当てているが、様々な変形形態又は修正形態のいずれかを含むことができる他の実施形態も想定される。例えば、いくつかの実施形態では、上に示され説明された種々のデバイス構成を逆にすることが可能であり得る。いくつかの実施形態では、例えば、骨スクリュドライバは、その近位端部に形成された、ドライバアダプタの遠位部分を受容する空洞を含むことができる。更に、いくつかの実施形態では、骨スクリュドライバの近位部分は、ドライバアダプタの遠位部分との結合、並びにドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止することを補助するように構成されたロックを含むことができる。上で具体的に示され説明された実施形態に対する任意のそのような変形又は修正は、本開示の範囲内であるとみなされる。

【0068】

図27A～図31は、上で説明したモジュール式分離可能ドライバ及びドライバアダプタ構成を利用しない骨スクリュ挿入器の代替的な実施形態を図示する。これらの実施形態では、アセンブリ100に関連して論じた保持スリーブ、逆トルクスリーブ、及びドライバハンドルなど、上で説明した構成要素の残りの部分に関連して、単一又は一体型の骨スクリュドライバを利用することができる。図27A～図28は、ドライバ2702の一実施形態を詳細に図示する。ドライバ2702は、概ね細長い円筒形状を有することができ、遠位ドライバ先端部2704と近位トルク受容端部2706とを含むことができる。これらの構成要素は、上記で論じたドライバ104のドライバ先端部302及びドライバアダプタ106の近位トルク受容端部702と実質的に同様であり得る。ドライバ2702はまた、その近位端部と遠位端部との間に延在する中間部分を含むことができ、中間部分は、様々な長さを有し、直径の変化、隆起部、肩部、平坦部などを含む、その上に形成された1つ又は2つ以上の表面特徴部を含むことができる。図示の実施形態では、ドライバ2702は、その上に形成された3つの肩部2708、2710、2712を含む。これらの肩部は、以下でより詳細に説明するように、保持スリーブに対するドライバ2702の相対位置を拘束するために保持スリーブのロックを受容することができる2つの長さ2714、2716を画定することができる。

【0069】

ドライバ2702はまた、その長さに沿って延在するルーメン2718を含むことができる。ルーメン2718は、骨スクリュを挿入するためのガイドワイヤの使用、並びにルーメン2718のサイズが許容可能であり、上で説明したモジュール式かつ分離可能なドライバ及びドライバアダプタの利点が必要とされない場合に、流動性材料の送達を容易にすることができる。

【0070】

図29は、保持スリーブ2902及び第2のスリーブ2904と関連してドライバ27

10

20

30

40

50

02を図示する。保持スリーブ2902は、上で論じた保持スリーブ108と実質的に同様であるものとしてすることができ、第2のスリーブ2904は、上で論じた第2のスリーブ110と実質的に同様であるものとしてすることができる。ドライバ2702、保持スリーブ2902、及び第2のスリーブ2904の長さは、所望の動作を提供するように調整することができる。この図面の図はまた、保持スリーブ2902のロック2906が、種々の肩部2708、2710、及び2712によって画定される長さ2714、2716のいずれかの中にどのように受容され得るかを強調する。いくつかの実施形態では、長さ2714、2716のサイズ及び位置は、ドライバ2702が異なるタイプの骨スクリューアセンブリ受容側ヘッドと関連して働くことを可能にするように構成され得る。特に、長さ2714、2716は、保持スリーブ2902が、上で論じた受容側ヘッド114のような標準高さの受容側ヘッドと、また受容側ヘッド上に形成されたねじ山の長さを延在する延長縮小タブを有する受容側ヘッドとのいずれかに結合されるときに、ドライバ2702がねじ山付きシャンクと正確に接合することを可能にするように位置決めすることができる。そのような受容側ヘッドの一実施形態に関する更なる詳細は、米国特許第10,463,402号（例えば、図5A）に見出すことができ、その全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0071】

図30は、ドライバ3002と、保持スリーブ3004と、第2のスリーブ3006と、を含む、アセンブリの別の実施形態を図示する。これらの構成要素は、図29に示されるものと実質的に同様であり得るが、異なる長さを有し得る。挿入される特定の骨スクリュー、アクセスされる解剖学的エリア、又は他の特定の用途パラメータに従って、骨スクリュー挿入器アセンブリの種々の構成要素を形成する際に、様々な異なる長さ、直径、又は他の形状のいずれかを利用することができる。

20

【0072】

図31は、ドライバ2702、3002のいずれかと同様であり得るが、長さに沿って配設された外科用ナビゲーションアレイマウント3104を更に含むことができるドライバ3102のまた別の実施形態を図示する。外科用ナビゲーションアレイマウント3104は、ドライバが保持スリーブを通して挿入されるときに保持スリーブの近位に留まるように、ドライバ3102の近位部分に沿って位置決めされ得る。外科用ナビゲーションアレイマウント3104は、上で論じた外科用ナビゲーションアレイマウント2602と同様であってもよく、外科用ナビゲーションアレイ3106との結合を容易にして、骨スクリューアセンブリのナビゲートされた挿入を可能にすることができる。

30

【0073】

図32～図39は、本開示による骨スクリュー挿入器アセンブリ3200の別の例示的な実施形態を図示する。アセンブリ3200は、上で説明したアセンブリ100と多くの点で同様であってもよく、以下の説明は、これらの実施形態間のある特定の差異に関する詳細を提供する。本明細書で開示される任意の実施形態に関連して図示される種々の特徴のいずれも、他の実施形態と組み合わせることができることに留意されたい。アセンブリ3200は、ドライバ3202と、ドライバアダプタ3204と、保持スリーブ3206と、第2のスリーブ3208と、を含む。

40

【0074】

図34及び図35は、保持スリーブ3206を更に詳細に図示する。保持スリーブ3206は、保持スリーブをドライバに結合するためのロック3502の使用を含めて、上で説明した保持スリーブと同様に動作する。加えて、保持スリーブ3206は、その外側側壁に沿って形成された1つ又は2つ以上の凹部3402を含む。1つ又は2つ以上の凹部3402は、本体を直接握ることによる取り外しが困難な場合に受容側部材から保持スリーブ3206を分離することを容易にするために、シャフトの端部又は別のてこ作用増倍器の一部を受容することができる。

【0075】

図36及び図37は、ドライバ3204を更に詳細に図示する。ドライバ3202は、

50

上で説明したドライバと同様に動作する。しかしながら、図示の実施形態では、ドライバ 3202 は、その上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3604 を有する低プロファイル近位本体 3602 を含む。特に、本体 3602 は、1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3604 が形成されるその長さに沿って一定の直径を有する外側表面を有することができる。これは、例えば、1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3604 の隣接する縁部間のエリアに沿って、近位本体 3602 の長さに沿って単一の直径の連続した表面 3702 を提供することができる。更に、図示の実施形態における 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3604 は、近位本体 3602 の長さに沿って途中まで延在して示されているが、いくつかの実施形態では、1 つ又は 2 つ以上の平坦部は、近位本体の全長に沿って延在するように形成され得る。

【0076】

図 38 及び図 39 は、ドライバアダプタ 3204 を更に詳細に図示する。ドライバアダプタ 3204 は、上で説明したドライバアダプタと同様に動作する。ドライバアダプタ 3204 の遠位に面する空洞 3902 の内部は、2 つの構成要素が互いに結合されたときにドライバの 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3604 と接合するように構成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 3904 を含むことができる。

【0077】

図 40～図 48 は、本開示による骨スクリュ挿入器アセンブリ 4000 の別の例示的な実施形態を図示する。アセンブリ 4000 は、上で説明したアセンブリ 100 と多くの点で同様であってもよく、以下の説明は、これらの実施形態間のある特定の差異に関する詳細を提供する。本明細書で開示される任意の実施形態に関連して図示される種々の特徴のいずれも、他の実施形態と組み合わせることができることに留意されたい。アセンブリ 4000 は、ドライバ 4002 と、ドライバアダプタ 4004 と、保持スリーブ 4006 と、第 2 のスリーブ 4008 と、を含む。図 40 は、骨スクリュアセンブリ 102 にも結合されたアセンブリ 4000 を図示する。

【0078】

図 41 及び図 42 は、ドライバ 4002 及びドライバアダプタ 4004 を更に詳細に図示する。図 41 は、1 つ又は 2 つ以上のラッチ 4102 が 2 つの構成要素を軸方向分離に抗してロックし、ドライバアダプタ 4004 を利用してドライバ 4002 にトルクを付与することができるように、互いに結合された 2 つの構成要素を示す。図 42 は、ドライバアダプタ 4004 から軸方向に分離されたドライバ 4002 を示す。以下でより詳細に説明されるように、2 つの構成要素を位置合わせし、それらの間にトルクを付与するために利用され得る、ドライバアダプタ 4004 の遠位に面する空洞 4204 から延在する突起 4202 も見られる。

【0079】

図 43～図 45 は、ドライバアダプタ 4004 を更に詳細に図示する。ドライバアダプタ 4004 は、上で説明したドライバアダプタと多くの点で同様であり得る。しかしながら、上述したように、ドライバアダプタ 4004 は、ドライバアダプタの遠位に面する空洞 4204 の遠位に面する表面 4302 から延在する突起 4202 を含むことができる。突起 4202 は、ドライバアダプタ 4004 をドライバ 4002 と位置合わせすることと、トルクをそれに付与することとのいずれかのために利用することができる。特に、いくつかの実施形態では、突起 4202 は、その上に形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部 4306 を有する第 1 の部分 4304 と、第 1 の部分の遠位に延在する第 2 の部分 4308 とを含むことができる。いくつかの実施形態では、第 2 の部分 4308 は、第 1 の部分 4304 の直径よりも小さい直径を有することができる。突起 4202 及びその種々の部分は、様々な断面形状のうちのいずれかを有することができ、例えば、図示の実施形態では、第 1 の部分 4303 は、六角形断面形状を有する一方、第 2 の部分 4308 は、円筒形又は円形断面形状を有する。しかしながら、他の実施形態では、様々な形状のうちのいずれかが、種々の部分のために利用され得る（例えば、Torx（登録商標）ドライブ形状、湾曲ドライブ形状、キー付きドライブ形状など）。いくつかの実施形態では、突起 4202 は、本明細書に説明される部分のうちの 1 つのみを含むことができる。突起が第 2 の

10

20

30

40

50

部分 4 3 0 8 のプロファイルのようなプロファイルのみを含む実施形態では、遠位に面する空洞 4 2 0 2 は、上で説明したように、ドライバアダプタとドライバとの間でトルクを付与するために、その他の部分に沿って形成された 1 つ又は 2 つ以上の平坦部を含むことができる。突起が、1 つ又は 2 つ以上の平坦部 4 3 0 6 を有する第 1 の部分 4 3 0 4 など、ドライバにトルクを付与するように構成された特徴部を含む実施形態では、遠位に面する空洞 4 2 0 4 は、図 4 3 及び図 4 4 に示されるように、実質的に円筒形の外側側壁を有することができる。

【0080】

図 4 6 及び図 4 7 は、ドライバ 4 0 0 2 を更に詳細に図示する。ドライバ 4 0 0 2 は、上で説明したドライバと多くの点で同様であり得る。しかしながら、ドライバ 4 0 0 2 は、1 つ又は 2 つ以上の平坦な側壁部分 4 6 0 4 を備えた最近位部分を有するルーメン 4 6 0 2 を含むことができる。加えて、いくつかの実施形態では、1 つ又は 2 つ以上の平坦な側壁部分 4 6 0 4 を備えた最近位部分に沿ったルーメンの直径は、ルーメンの他の部分に沿った直径よりも大きいものとすることができる。ルーメン 4 6 0 2 の最近位部分は、例えば、ドライバアダプタ 4 0 0 4 の突起の第 1 の部分 4 3 0 4 を受容するように構成することができる。これにより、2 つの構成要素間のトルクの伝達を可能にする（例えば、その長手方向軸に沿った構成要素間の相対回転を防止する）様態で、2 つの構成要素を結合することができる。加えて、いくつかの実施形態では、上で説明した最近位部分の遠位のルーメン 4 6 0 2 の部分は、ドライバアダプタ 4 0 0 4 の突起 4 2 0 2 の第 2 の部分 4 3 0 8 を受容するように構成され得る。突起 4 2 0 2 の第 1 又は第 2 の部分の長さをドライバ 4 0 0 2 の相補的なルーメン内に延在させることは、構成要素間のより精密な位置合わせを補助することができる。更に、図示の実施形態では、ドライバ 4 0 0 2 の近位本体 4 6 0 6 は、より丸みを帯びた外側表面プロファイル、例えば、円筒形外側表面又はその上に形成される小さい平坦部分を有する表面を有することができる。これは、近位本体 4 6 0 6 の外側表面が、ドライバアダプタ 4 0 0 4 とドライバ 4 0 0 2 との間でトルクを伝達するために利用されないためである。

【0081】

図 4 8 は、ドライバアダプタ 4 0 0 4 及び保持スリーブ 4 0 0 6 へのドライバ 4 0 0 2 の結合を図示する。これは、ドライバ 4 0 0 2 及び保持スリーブ 4 0 0 6 の軸方向分離を選択的に防止することができるロック 3 5 0 2 と、ドライバ及びドライバアダプタ 4 0 0 4 の軸方向分離を防止することができるロック 4 1 0 2 を含む。また、ドライバアダプタ 4 0 0 4 上に形成された突起 4 2 0 2 と、突起 4 2 0 2 の第 1 の部分 4 3 0 3 を受容するルーメンの最近位部分及び第 2 の部分 4 3 0 8 を受容するルーメンのより遠位の部分を含む、ドライバ 4 0 0 2 のルーメン 4 6 0 2 との間の相互作用も見える。2 つの構成要素をこのように結合することは、それらの間の改善された位置合わせ、並びに構成要素間のトルクの伝達を可能にすることができる（例えば、それらは、互いに対する相対回転に抗してロックされ得る）。

【0082】

本明細書に開示される器具は、様々な既知の材料のうちのいずれかから構成され得る。例示的な材料としては、ステンレス鋼、チタン、ニッケル、コバルトクロム、又はそれらの合金及び組み合わせなどの金属、PEEK などのポリマー、セラミックス、炭素繊維などを含む、外科用途で使用するのに適した材料が挙げられる。更に、3D 印刷又は他の付加製造技法、並びに成形、スタンピング、鋳造、機械加工などを含むより従来の製造技法を含む、様々な製造方法が、利用され得る。

【0083】

本明細書に開示される器具及び方法は、最小侵襲性手術及び／又は切開手術で使用され得る。本明細書に開示される器具及び方法は、概して、ヒト患者における手術の文脈で説明されているが、本明細書に開示される方法及び器具は、任意のヒト若しくは動物の対象との様々な外科処置のいずれかで、又は非外科処置で利用され得ることが理解されるであろう。

【0084】

本明細書に開示されるデバイスは、1回の使用後に廃棄されるように設計することができ、又は複数回使用されるように設計することができる。しかしながら、いずれの場合も、デバイスは、少なくとも1回の使用後に、再使用のために再調整することができる。再調整には、デバイスの分解ステップ、それに続く特定の部品の洗浄ステップ又は交換ステップ、及びその後の再組み立てステップの任意の組み合わせを含むことができる。具体的には、デバイスは分解することができ、デバイスの任意の数の特定の部品又は部分を、任意の組み合わせで選択的に交換するか又は取り外すことができる。特定の部分を洗浄及び／又は交換した後、デバイスを後の使用のために、再調整施設で、又は外科処置の直前に外科チームによってのいずれかで再組み立てすることができる。デバイスの再調整は、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用することができる。このような技術の使用、及び結果として得られる再調整されたデバイスは、全て本出願の範囲内にある。

10

【0085】

本明細書に説明される様々なデバイス又は構成要素は、外科処置に使用される前に処理され得る。例えば、新品又は使用済みのデバイス又は構成要素は、入手され、必要に応じて洗浄され得る。デバイス又は構成要素は、滅菌され得る。1つの滅菌技術では、デバイス又は構成要素は、プラスチックバッグ又はTYVEKバッグなど、閉鎖及び密封された容器に配置され得る。容器及びその内容物は、ガンマ線、X線、又は高エネルギー電子などの、容器を透過することができる放射線場の中に配置され得る。放射線は、デバイス又は構成要素上及び容器内の細菌を死滅させることができる。滅菌されたデバイス又は構成要素は、滅菌容器内に保管され得る。密封された容器は、医療施設において開封されるまでデバイス又は構成要素を滅菌状態に保つことができる。ベータ線又は他の放射線、酸化エチレン、蒸気、又は液体浴（例えば、寒冷浸漬）を含む他の形態の滅菌も可能である。滅菌技術のある特定の形態は、利用される材料、電気部品の存在などに起因して、異なるデバイス若しくは構成要素又はその一部で使用するのにより好適であり得る。

20

【0086】

本開示では、「～のうちの少なくとも1つ」又は「～のうちの1つ又は2つ以上」などの語句は、その前に記載される要素又は特徴の接続的なリストとともに用いられ得る。「及び／又は」という用語もまた、2つ又は3つ以上の要素又は特徴のリストで用いられる場合がある。それが使用される文脈によって別途暗黙的又は明示的に矛盾しない限り、そのような語句は、列挙された要素若しくは特徴のうちのいずれかを個別に、又は列挙された要素若しくは特徴のうちのいずれかを他の列挙された要素若しくは特徴のいずれかと組み合わせることで意味することが意図されている。例えば、「A及びBのうちの少なくとも1つ」、「A及びBのうちの1つ又は2つ以上」、並びに「A及び／又はB」という語句は各々、「A単独、B単独、又はA及びBを一緒に」を意味することが意図されている。また、3つ又は4つ以上の項目を含むリストについても同様の解釈が意図されている。例えば、「A、B、及びCのうち少なくとも1つ」、「A、B、及びCのうち1つ又は2つ以上」、及び「A、B、及び／又はC」という語句は各々、「A単独、B単独、C単独、A及びBを一緒に、A及びCを一緒に、B及びCを一緒に、又はA及びB及びCを一緒に」を意味することが意図されている。加えて、「～に基づいて」という用語の使用は、列挙されていない特徴又は要素も許容可能であるように、「～に少なくとも部分的に基づいて」を意味することが意図されている。

30

40

【0087】

上で説明される実施形態に基づく更なる特徴及び利点が可能であり、それらは、本開示の範囲内である。したがって、本開示は、具体的に示され、かつ説明されている内容によって限定されるものではない。本明細書で引用される全ての刊行物及び参考文献は、いかなる定義、主題の放棄又は否定も除いて、かつ組み込まれた資料が本明細書の明示的な開示と矛盾する場合（この場合、本開示の文言が優先される）を除いて、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

50

【0088】

上で説明される実施形態の実施例は、以下を含むことができる。

1. 外科用アセンブリであって、

ドライバであって、別の構成要素との間の回転を防止する状態で別の構成要素と結合するように構成された遠位先端部と、ドライバの最近位端部からドライバの最遠位端部まで延在するルーメンを備えた近位ドライバ本体と、を有する、ドライバと、

遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部とを有するドライバアダプタと、を備え、

ドライバアダプタは、近位ドライバ本体の一部分が遠位アダプタ本体の遠位に面する空洞内に受容されるように、ドライバに結合されており、

ドライバアダプタは、ドライバに回転力を付与するように構成されており、遠位アダプタ本体は、ドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止するように構成されたロックを含む、外科用アセンブリ。

10

2. ドライバアダプタは、ドライバアダプタの最近位端部から遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、請求項1に記載のアセンブリ。

3. ロックは、ドライバ上に形成された溝と接合する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含む、請求項1又は2に記載のアセンブリ。

4. ドライバは、近位ドライバ本体上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含み、平坦部は、ドライバアダプタの遠位に面する空洞の内部表面上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部と接合する、請求項1～3のいずれか一項に記載のアセンブリ。

5. ドライバの一部分にわたって配設された保持スリーブを更に備える、請求項1～4のいずれか一項に記載のアセンブリ。

20

6. 保持スリーブは、骨スクリュ受容側ヘッドと接合するように構成されたねじ山付き遠位端部を含む、請求項5に記載のアセンブリ。

7. 保持スリーブは、保持スリーブ及びドライバの分離を防止するように構成されたロックを含む、請求項5又は6に記載のアセンブリ。

8. 保持スリーブの一部分にわたって配設された第2のスリーブを更に備える、請求項5～7のいずれか一項に記載のアセンブリ。

9. 第2のスリーブは、その遠位端部に形成された、骨スクリュ受容側ヘッドの部分の間に受容されるように構成された複数の剛性延長部を含む、請求項8に記載のアセンブリ。

30

10. 第2のスリーブは、その近位端部に形成された、保持スリーブ上に形成された1つ又は2つ以上の表面特徴部上で偏向してこれ乗り越えるように構成された複数の可撓性延長部を含む、請求項8又は9に記載のアセンブリ。

11. 第2のスリーブは、第2のスリーブが保持スリーブに結合された骨スクリュ受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、第2のスリーブが保持スリーブに結合された骨スクリュ受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で移動するように構成されている、請求項8～10のいずれか一項に記載のアセンブリ。

12. ドライバアダプタの近位トルク受容端部に結合されたドライバハンドルを更に備える、請求項1～11のいずれか一項に記載のアセンブリ。

13. ドライバアダプタに結合された外科用ナビゲーションアレイを更に備える、請求項1～12のいずれか一項に記載のアセンブリ。

40

14. 外科的方法であって、

ドライバ、ドライバの最遠位端部に形成された先端部が、骨スクリュアセンブリのシャンク上に形成された駆動特徴部と接合するように、保持スリーブのルーメンを通して挿入することと、

保持スリーブを骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに結合することと、

ドライバアダプタを、ドライバの近位部分がドライバアダプタの遠位に面する空洞内に受容され、ドライバアダプタがドライバからの軸方向分離に抗してロックされるように、ドライバに結合することと、

ドライバアダプタを回転させて、ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクの対応

50

する回転を付与することと、を含む、方法。

15. ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクの回転は、保持スリーブに対するものである、請求項14に記載の方法。

16. ドライバハンドルをドライバアダプタの近位端部に結合することを更に含む、請求項14又は15に記載の方法。

17. ドライバを、保持スリーブからの軸方向分離に抗してロックすることを更に含む、請求項14～16のいずれか一項に記載の方法。

18. 保持スリーブを、第2のスリーブのルーメンを通して挿入することを更に含む、請求項14～17のいずれか一項に記載の方法。

19. 保持スリーブを、第2のスリーブのルーメンを通して挿入することは、保持スリーブを骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに結合する前に実行される、請求項18に記載の方法。

20. 第2のスリーブが骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、第2のスリーブが骨スクリュアセンブリの受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で、第2のスリーブを移動させることを更に含む、請求項18又は19に記載の方法。

21. 保持スリーブを受容側ヘッドに結合するステップと、ドライバを、保持スリーブのルーメンを通して挿入するステップと、ドライバアダプタをドライバに結合するステップとが、術野外で実行される、請求項14～20のいずれか一項に記載の方法。

22.

ドライバアダプタをドライバから分離することと、

ドライバに骨セメント送達デバイスを結合することと、

ドライバ及び骨スクリュアセンブリのシャンクを通して骨セメントを送達することと、を更に含む、請求項14～21のいずれか一項に記載の方法。

23. 骨スクリュドライバであって、

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

骨スクリュドライバの最近位端部から骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

先端部は、骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して骨スクリュにトルクを付与するように構成されており、

近位本体は、その上に形成された、骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された対向する平坦部を含み、

近位本体は、対向する平坦部の遠位の位置において、対向する平坦部間の距離よりも大きい直径を有する、骨スクリュドライバ。

24. 対向する平坦部の近位の場所に形成された結合特徴部を更に備え、結合特徴部は、骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止する状態でドライバアダプタと接合するように構成されている、請求項23に記載のデバイス。

25. 結合特徴部は、近位本体の円周の周りに形成された溝を含む、請求項24に記載のデバイス。

26. 遠位先端部と近位本体部分との間に延在する中間部分を更に備え、中間部分は、近位本体部分の直径よりも小さい直径を有する、請求項23～25のいずれか一項に記載のデバイス。

27. 中間部分に沿って形成された第1の肩部と、第1の肩部の遠位の位置で中間部分に沿って形成された第2の肩部と、を更に備える、請求項26に記載のデバイス。

28. 第2の肩部は、先細の遠位に面する表面を含む、請求項27に記載のデバイス。

29. 遠位先端部は、中間部分の直径よりも小さい直径を有する、請求項26～28のいずれか一項に記載のデバイス。

30. ルーメンは、その長さに沿って、先細の直径を有する少なくとも1つの部分を含む、請求項23～29のいずれか一項に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

31. 近位本体の最近位部分が、ドライバの最近位端部に向かって先細になる直径を有する、円錐形外側表面を有する、請求項23～30のいずれか一項に記載のデバイス。

32. 骨スクリュドライバアダプタであって、

遠位アダプタ本体と、

近位トルク受容端部と、を備え、

遠位アダプタ本体は、近位トルク受容端部よりも大きい直径を有し、

遠位アダプタ本体は、骨スクリュドライバの近位部分を受容するように構成された遠位に面する空洞を画定しており、

空洞内の遠位に面する表面は、骨スクリュドライバのルーメン内に受容され、骨スクリュドライバにトルクを付与するように構成されている、遠位に面する表面から遠位に延在する突起を含み、

遠位アダプタ本体は、骨スクリュドライバ及び骨スクリュドライバアダプタの軸方向分離を防止するために、空洞内に受容されたときに骨スクリュドライバの近位部分に係合するように構成されたロックを含む、骨スクリュドライバアダプタ。

33. 近位トルク受容端部は、骨スクリュドライバアダプタへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、請求項32に記載のデバイス。

34. 遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部との間に延在する中間部分を更に備え、中間部分は、遠位アダプタ本体の直径よりも小さい直径を有する、請求項32又は33に記載のデバイス。

35. 骨スクリュドライバアダプタは、アダプタの最近位端部から遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、請求項32～34のいずれか一項に記載のデバイス。

36. ロックは、遠位アダプタ本体の外側表面に沿って露出された第1の端部と、遠位に面する空洞内に延在する第2の端部とを有する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含む、請求項32～35のいずれか一項に記載のデバイス。

37. 1つ又は2つ以上の枢動ラッチは、遠位に面する空洞内で第2の端部を半径方向内向きに駆動するように付勢されている、請求項36に記載のデバイス。

38. 遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部との間に配設された外科用ナビゲーションアレイマウントを更に備える、請求項32～37のいずれか一項に記載のデバイス。

39. 遠位に面する空洞は、アダプタ本体の外側表面まで延在する、遠位に面する空洞内に形成された少なくとも1つの開口部を含む、請求項32～38のいずれか一項に記載のデバイス。

40. 遠位アダプタ本体の外側表面は、その上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、請求項32～39のいずれか一項に記載のデバイス。

41. 突起は、その上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、請求項32～40のいずれか一項に記載のデバイス。

42. 突起は、上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を有する第1の部分と、第1の部分の遠位に延在しており、第1の部分の直径よりも小さい直径を有する第2の部分と、を含む、請求項41に記載のデバイス。

43. 骨スクリュドライバであって、

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

骨スクリュドライバの最近位端部から骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

先端部は、骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリューと接合して骨スクリューにトルクを付与するように構成されており、

ルーメンの最近位部分が、骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を含む、骨スクリュドライバ。

44. ルーメンの直径は、1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を有する最近位部分に沿って最大である、請求項43に記載のデバイス。

【0089】

10

20

30

40

50

〔実施の態様〕

(1) 外科用アセンブリであって、

ドライバであって、別の構成要素との間の回転を防止する状態で前記別の構成要素と結合するように構成された遠位先端部と、前記ドライバの最近位端部から前記ドライバの最遠位端部まで延在するルーメンを備えた近位ドライバ本体と、を有する、ドライバと、

遠位アダプタ本体と近位トルク受容端部とを有するドライバアダプタと、を備え、

前記ドライバアダプタは、前記近位ドライバ本体の一部分が前記遠位アダプタ本体の遠位に面する空洞内に受容されるように、前記ドライバに結合されており、

前記ドライバアダプタは、前記ドライバに回転力を付与するように構成されており、前記遠位アダプタ本体は、前記ドライバ及び前記ドライバアダプタの軸方向分離を防止するように構成されたロックを含む、外科用アセンブリ。

10

(2) 前記ドライバアダプタが、前記ドライバアダプタの最近位端部から前記遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、実施態様1に記載のアセンブリ。

(3) 前記ロックが、前記ドライバ上に形成された溝と接合する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含む、実施態様1に記載のアセンブリ。

(4) 前記ドライバが、前記近位ドライバ本体上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含み、前記平坦部が、前記ドライバアダプタの前記遠位に面する空洞の内部表面上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部と接合する、実施態様1に記載のアセンブリ。

(5) 前記ドライバの一部分にわたって配設された保持スリーブを更に備える、実施態様1に記載のアセンブリ。

20

〔0090〕

(6) 前記保持スリーブが、骨スクリュ受容側ヘッド (bone screw receiver head) と接合するように構成されたねじ山付き遠位端部を含む、実施態様5に記載のアセンブリ。

(7) 前記保持スリーブが、前記保持スリーブ及び前記ドライバの分離を防止するように構成されたロックを含む、実施態様5に記載のアセンブリ。

(8) 前記保持スリーブの一部分にわたって配設された第2のスリーブを更に備える、実施態様5に記載のアセンブリ。

(9) 前記第2のスリーブが、その遠位端部に形成された、骨スクリュ受容側ヘッドの部分の間に受容されるように構成された複数の剛性延長部を含む、実施態様8に記載のアセンブリ。

30

(10) 前記第2のスリーブが、その近位端部に形成された、前記保持スリーブ上に形成された1つ又は2つ以上の表面特徴部上で偏向してこれを通り越えるように構成された複数の可撓性延長部を含む、実施態様8に記載のアセンブリ。

〔0091〕

(11) 前記第2のスリーブは、前記第2のスリーブが前記保持スリーブに結合された骨スクリュ受容側ヘッドに対する回転に抗してロックされる遠位位置と、前記第2のスリーブが前記保持スリーブに結合された前記骨スクリュ受容側ヘッドに対して回転することができる近位位置との間で移動するように構成されている、実施態様8に記載のアセンブリ。

40

(12) 前記ドライバアダプタの前記近位トルク受容端部に結合されたドライバハンドルを更に備える、実施態様1に記載のアセンブリ。

(13) 前記ドライバアダプタに結合された外科用ナビゲーションアレイを更に備える、実施態様1に記載のアセンブリ。

(14) 骨スクリュドライバアダプタであって、

遠位アダプタ本体と、

近位トルク受容端部と、を備え、

前記遠位アダプタ本体は、前記近位トルク受容端部よりも大きい直径を有し、

前記遠位アダプタ本体は、骨スクリュドライバの近位部分を受容するように構成された遠位に面する空洞を画定しており、

50

前記空洞内の遠位に面する表面は、前記骨スクリュドライバのルーメン内に受容され、前記骨スクリュドライバにトルクを付与するように構成されている、前記遠位に面する表面から遠位に延在する突起を含み、

前記遠位アダプタ本体は、前記骨スクリュドライバ及び前記骨スクリュドライバアダプタの軸方向分離を防止するために、前記空洞内に受容されたときに前記骨スクリュドライバの前記近位部分に係合するように構成されたロックを含む、骨スクリュドライバアダプタ。

(15) 前記近位トルク受容端部が、前記骨スクリュドライバアダプタへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、実施態様14に記載のデバイス。

【0092】

(16) 前記遠位アダプタ本体と前記近位トルク受容端部との間に延在する中間部分を更に備え、前記中間部分が、前記遠位アダプタ本体の直径よりも小さい直径を有する、実施態様14に記載のデバイス。

(17) 前記骨スクリュドライバアダプタが、前記アダプタの最近位端部から前記遠位に面する空洞まで延在するルーメンを含む、実施態様14に記載のデバイス。

(18) 前記ロックが、前記遠位アダプタ本体の外側表面に沿って露出された第1の端部と、前記遠位に面する空洞内に延在する第2の端部とを有する1つ又は2つ以上の枢動ラッチを含む、実施態様14に記載のデバイス。

(19) 前記1つ又は2つ以上の枢動ラッチが、前記遠位に面する空洞内で前記第2の端部を半径方向内向きに駆動するように付勢されている、実施態様18に記載のデバイス。

(20) 前記遠位アダプタ本体と前記近位トルク受容端部との間に配設された外科用ナビゲーションアレイマウントを更に備える、実施態様14に記載のデバイス。

【0093】

(21) 前記遠位に面する空洞が、前記アダプタ本体の外側表面まで延在する、前記遠位に面する空洞内に形成された少なくとも1つの開口部を含む、実施態様14に記載のデバイス。

(22) 前記遠位アダプタ本体の前記外側表面が、その上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、実施態様14に記載のデバイス。

(23) 前記突起が、その上に形成された1つ又は2つ以上の平坦部を含む、実施態様14に記載のデバイス。

(24) 前記突起が、上に形成された前記1つ又は2つ以上の平坦部を有する第1の部分と、前記第1の部分の遠位に延在しており、前記第1の部分の直径よりも小さい直径を有する第2の部分と、を含む、実施態様23に記載のデバイス。

(25) 骨スクリュドライバであって、

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

前記骨スクリュドライバの最近位端部から前記骨スクリュドライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

前記先端部は、前記骨スクリュドライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリュと接合して前記骨スクリュにトルクを付与するように構成されており、

前記近位本体は、その上に形成された、前記骨スクリュドライバへのトルクの印加を可能にするように構成された対向する平坦部を含み、

前記近位本体は、前記対向する平坦部の遠位の位置において、前記対向する平坦部間の距離よりも大きい直径を有する、骨スクリュドライバ。

【0094】

(26) 前記対向する平坦部の近位の場所に形成された結合特徴部を更に備え、前記結合特徴部が、前記骨スクリュドライバ及びドライバアダプタの軸方向分離を防止する状態で前記ドライバアダプタと接合するように構成されている、実施態様25に記載のデバイ

10

20

30

40

50

ス。

(27) 前記結合特徴部が、前記近位本体の円周の周りに形成された溝を含む、実施態様26に記載のデバイス。

(28) 前記遠位先端部と前記近位本体部分との間に延在する中間部分を更に備え、前記中間部分が、前記近位本体部分の直径よりも小さい直径を有する、実施態様25に記載のデバイス。

(29) 前記中間部分に沿って形成された第1の肩部と、前記第1の肩部の遠位の位置で前記中間部分に沿って形成された第2の肩部と、を更に備える、実施態様28に記載のデバイス。

(30) 前記第2の肩部が、先細の遠位に面する表面を含む、実施態様29に記載のデバイス。

10

【0095】

(31) 前記遠位先端部が、前記中間部分の直径よりも小さい直径を有する、実施態様28に記載のデバイス。

(32) 前記ルーメンが、その長さに沿って、先細の直径を有する少なくとも1つの部分を含む、実施態様25に記載のデバイス。

(33) 前記近位本体の最近位部分が、前記ドライバの前記最近位端部に向かって先細になる直径を有する、円錐形外側表面を有する、実施態様25に記載のデバイス。

(34) 骨スクリュードライバであって、

20

遠位先端部と、

近位本体と、を備え、

前記骨スクリュードライバの最近位端部から前記骨スクリュードライバの最遠位端部までルーメンが延在しており、

前記先端部は、前記骨スクリュードライバの最遠位端部に形成されており、骨スクリューと接合して前記骨スクリューにトルクを付与するように構成されており、

前記ルーメンの最近位部分は、前記骨スクリュードライバへのトルクの印加を可能にするように構成された1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を含む、骨スクリュードライバ。

(35) 前記ルーメンの直径が、前記1つ又は2つ以上の平坦な側壁部分を有する前記最近位部分に沿って最大である、実施態様34に記載のデバイス。

30

【図面】

【図1】

【図2】

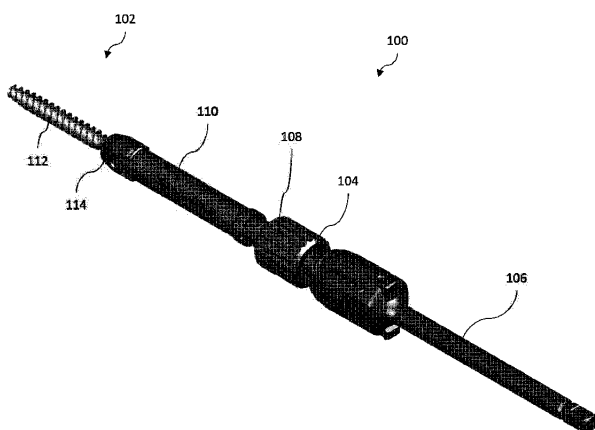


FIG. 1

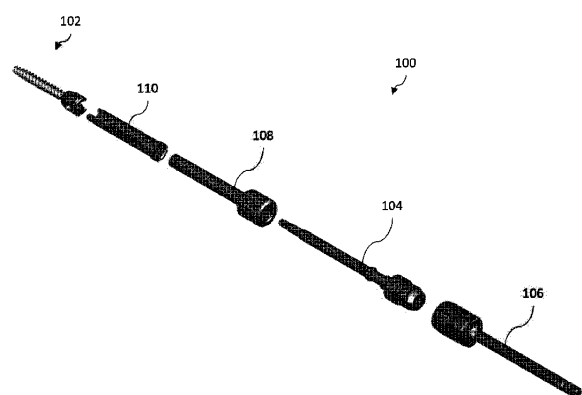


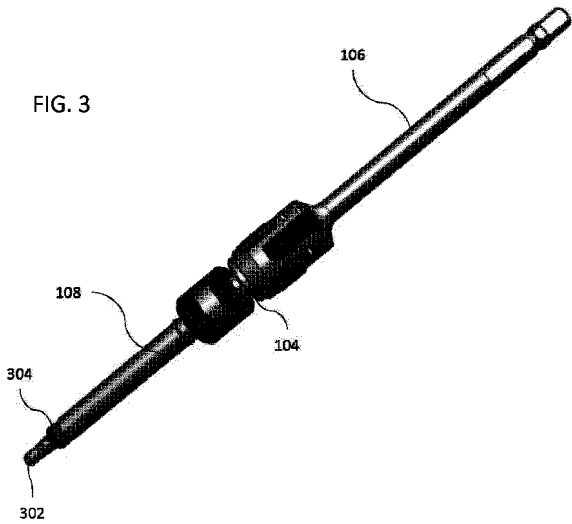
FIG. 2

40

50

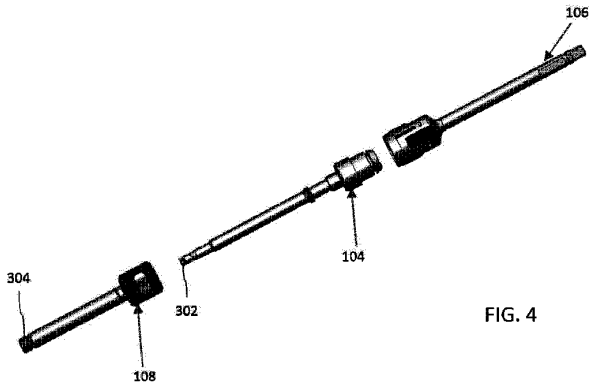
【 図 3 】

FIG. 3



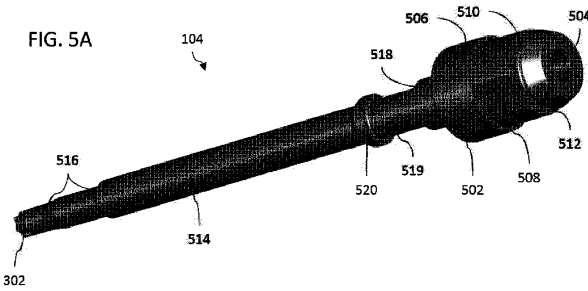
【 図 4 】

FIG. 4



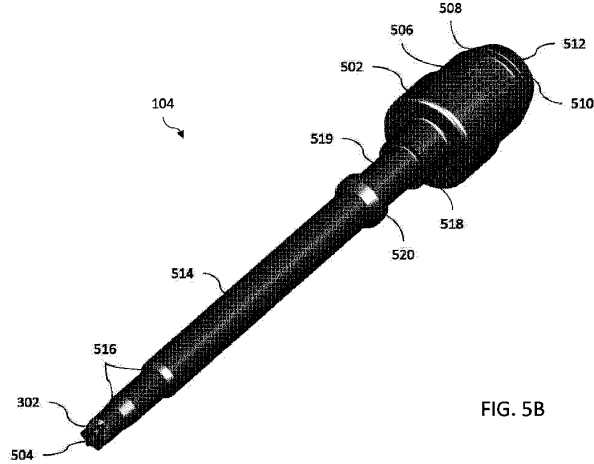
【 図 5 A 】

FIG. 5A



【 図 5 B 】

FIG. 5B



10

20

30

40

50

【図 5 C】

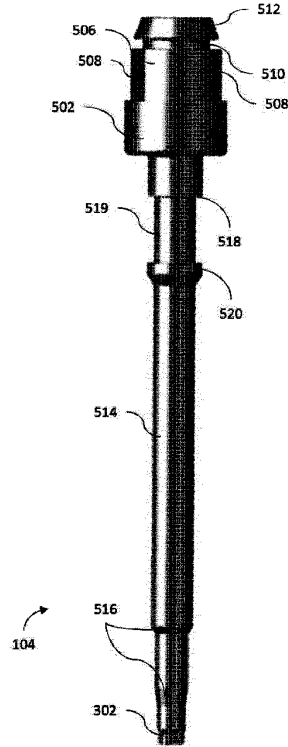


FIG. 5C

【図 6】

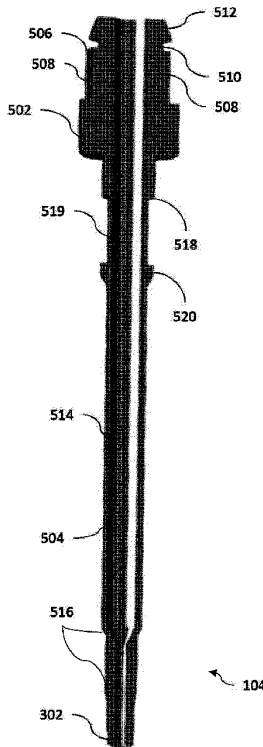


FIG. 6

【図 7 A】

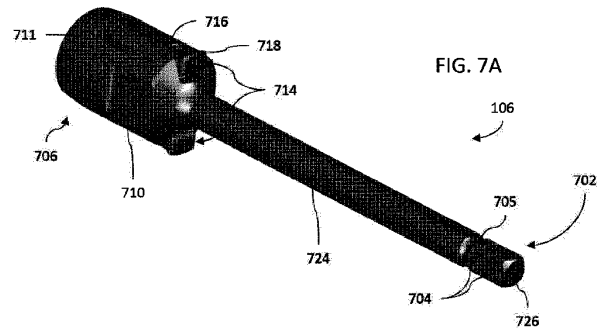


FIG. 7A

【図 7 B】

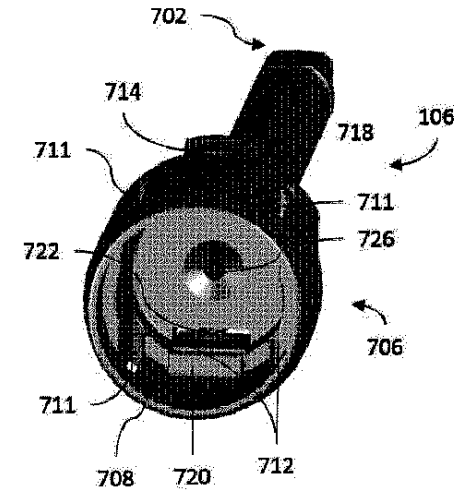


FIG. 7B

10

20

30

40

50

【図 7 C】

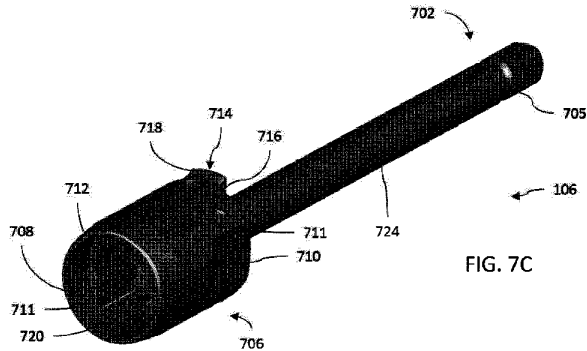


FIG. 7C

【図 8】

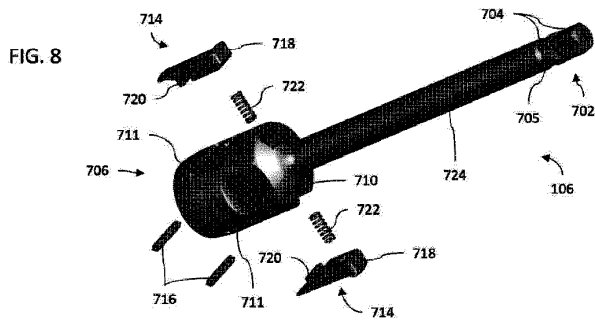


FIG. 8

【図 9】

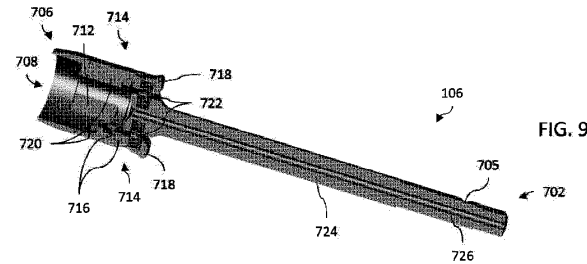


FIG. 9

【図 1 0】

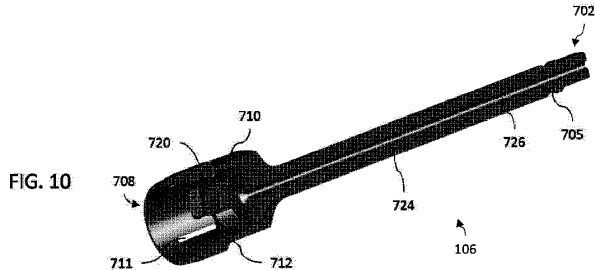


FIG. 10

10

20

30

40

50

【図 1 1】

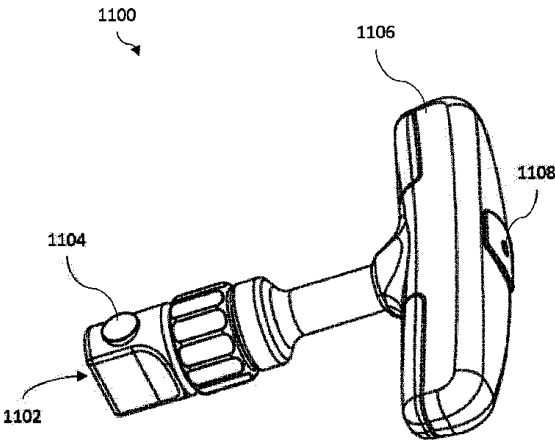


FIG. 11

【図 1 2 A】

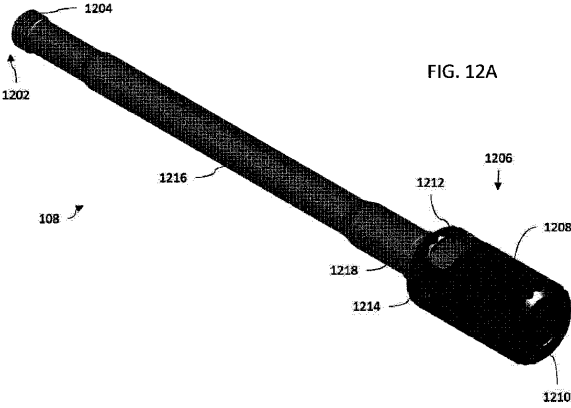


FIG. 12A

【図 1 2 B】

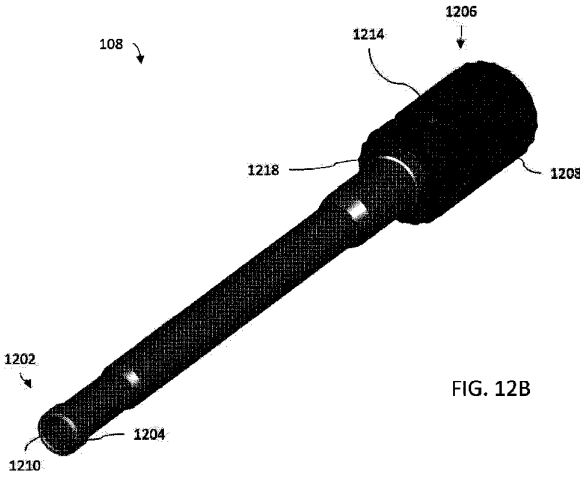


FIG. 12B

【図 1 3】

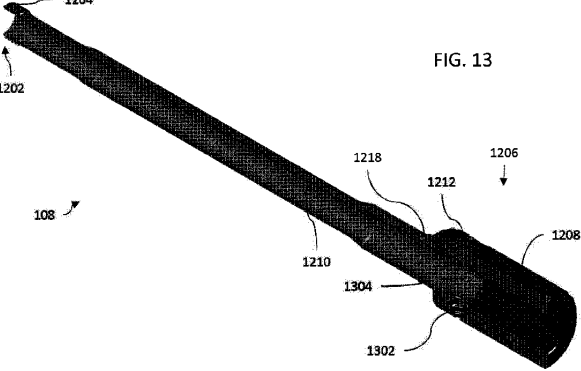


FIG. 13

10

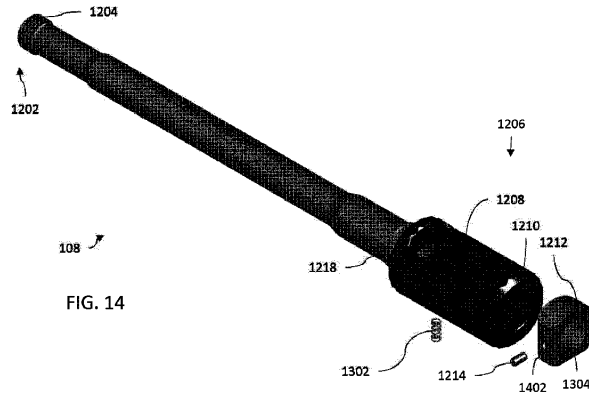
20

30

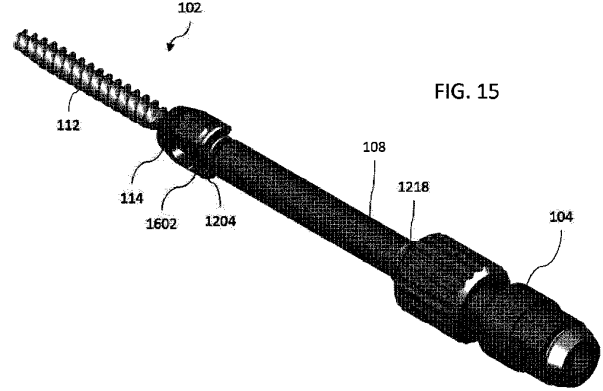
40

50

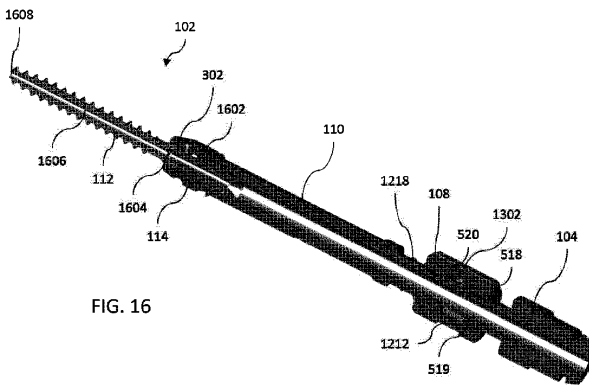
【図 14】



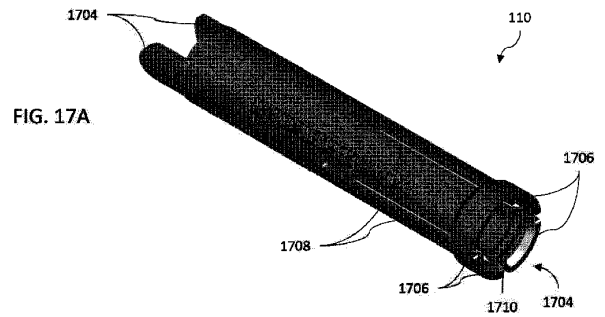
【図 15】



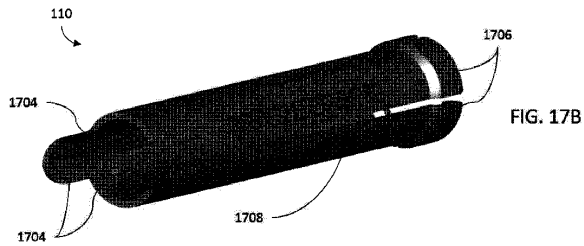
【図 16】



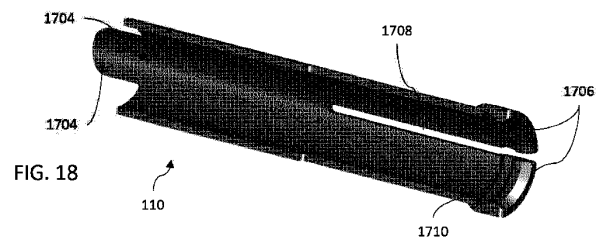
【図 17 A】



【図 17 B】



【図 18】



10

20

30

40

50

【図 19】

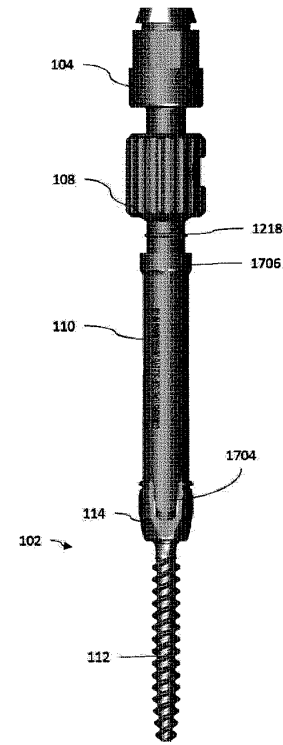


FIG. 19

【図 20】

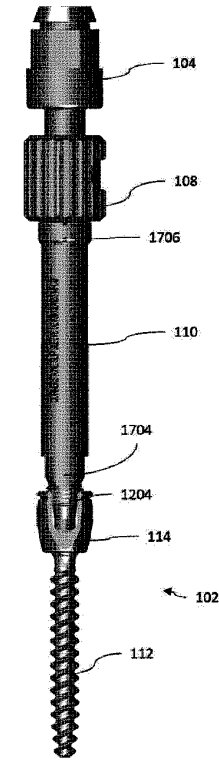


FIG. 20

【図 21】

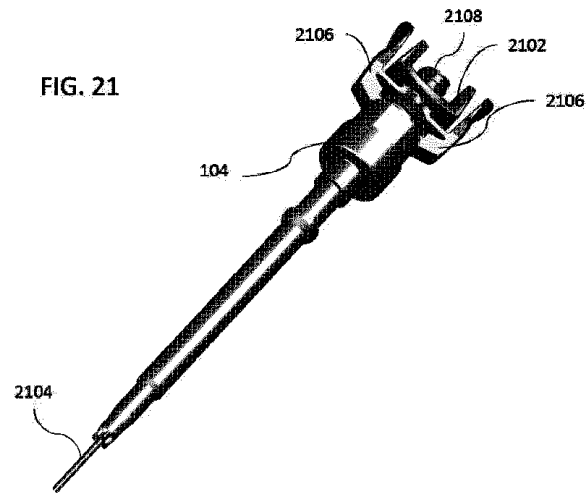


FIG. 21

【図 22】

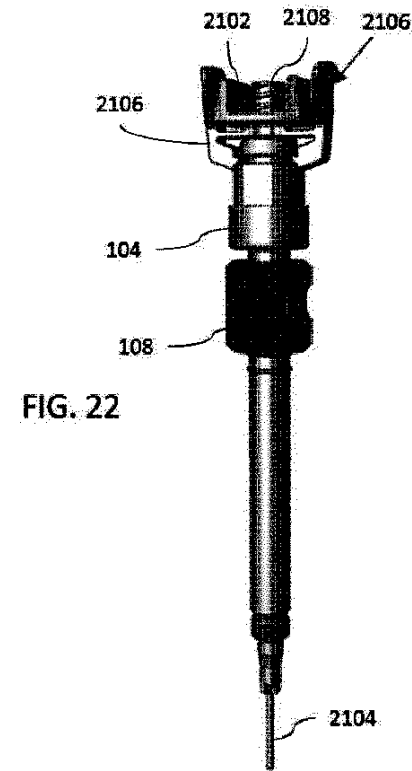


FIG. 22

10

20

30

40

50

【図 2 3】

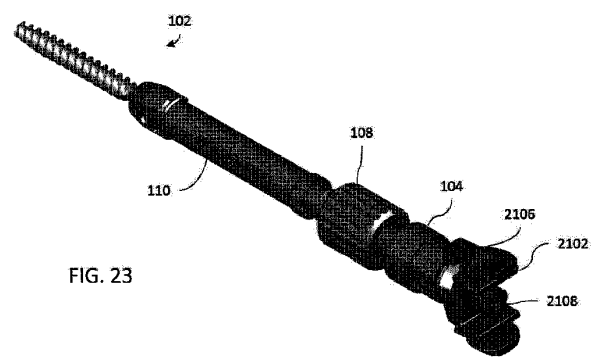


FIG. 23

【図 2 4 A】

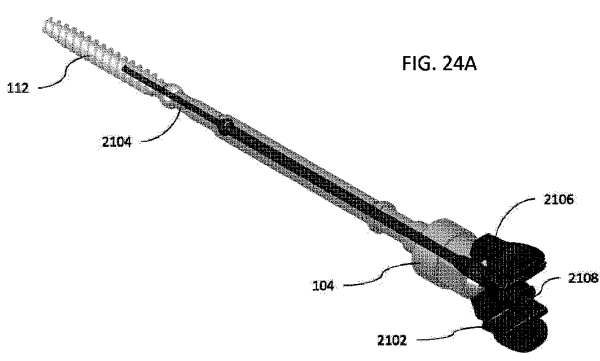


FIG. 24A

【図 2 4 B】

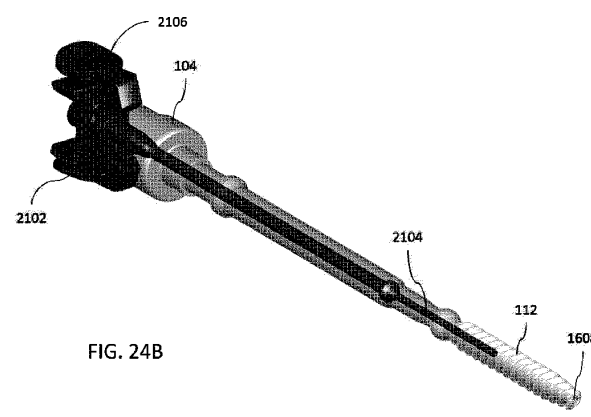


FIG. 24B

【図 2 5】

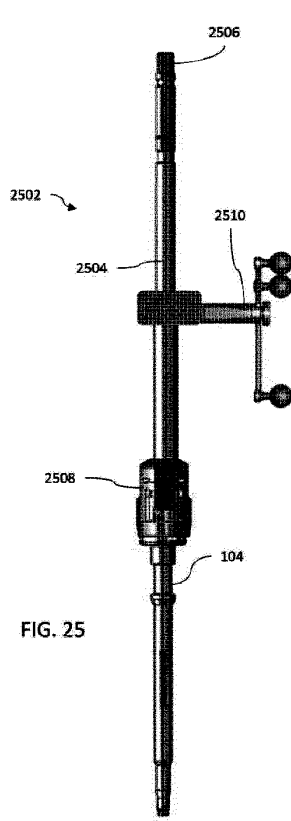


FIG. 25

10

20

30

40

50

【図 2 6】

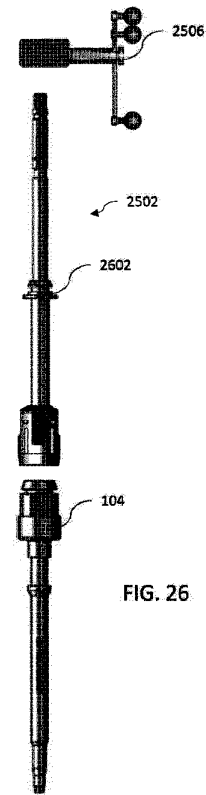


FIG. 26

【図 2 7 A】

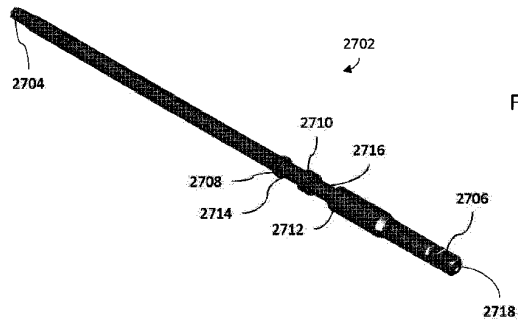


FIG. 27A

10

20

【図 2 7 B】

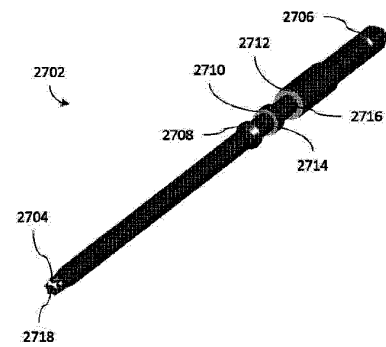


FIG. 27B

【図 2 8】

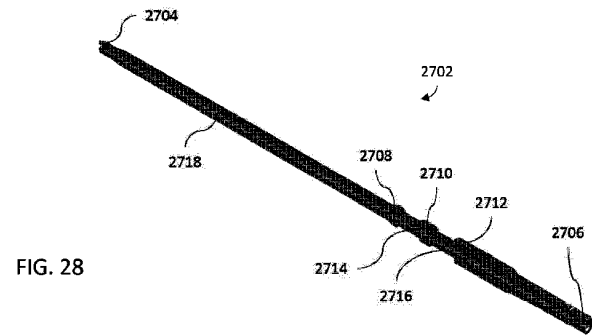


FIG. 28

30

40

50

【図 29】

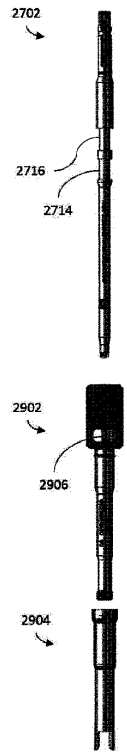


FIG. 29

【図 30】

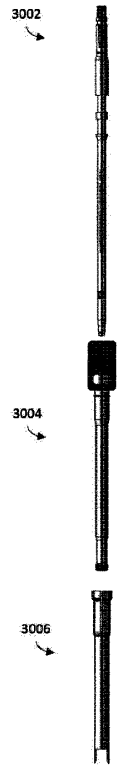


FIG. 30

【図 31】

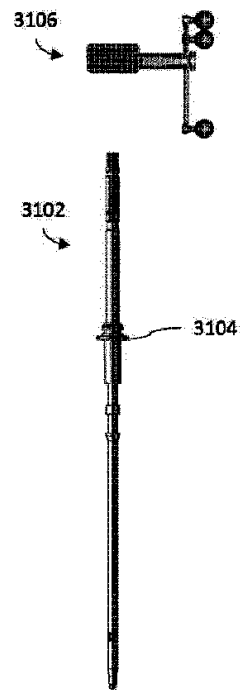


FIG. 31

【図 32】

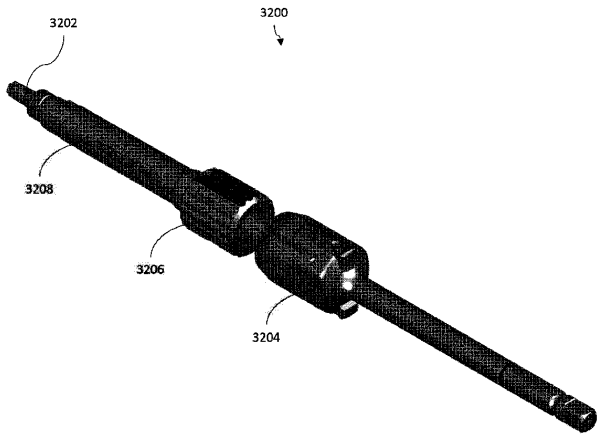


FIG. 32

10

20

30

40

50

【図 3 3】

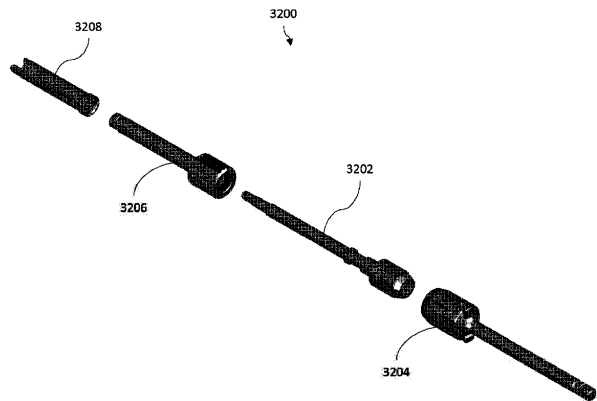


FIG. 33

【図 3 4】

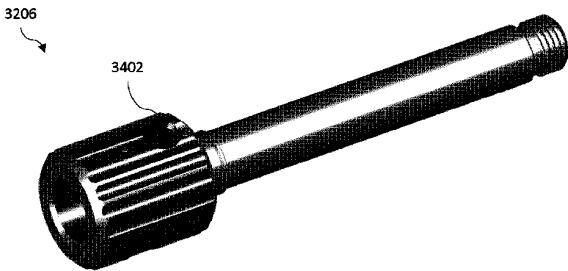


FIG. 34

10

【図 3 5】

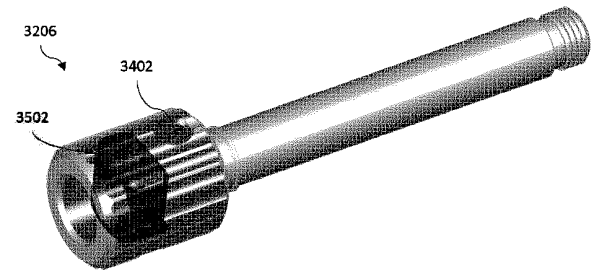


FIG. 35

【図 3 6】

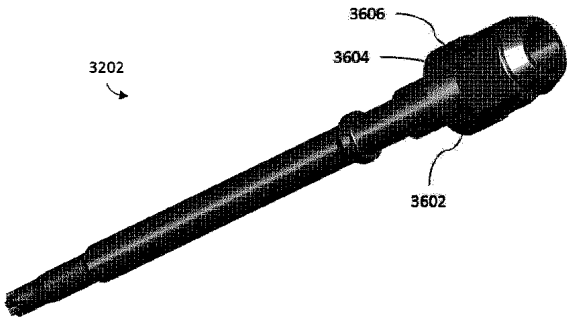


FIG. 36

20

30

40

50

【図 3 7】

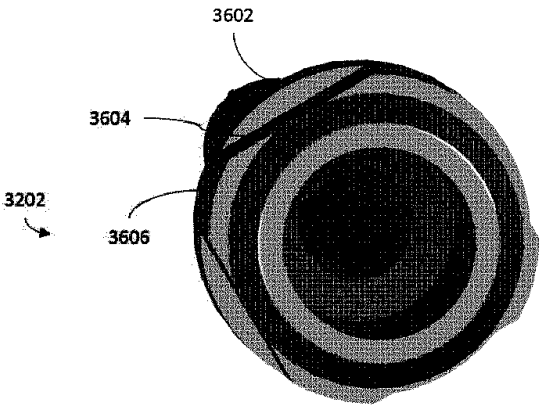


FIG. 37

【図 3 8】

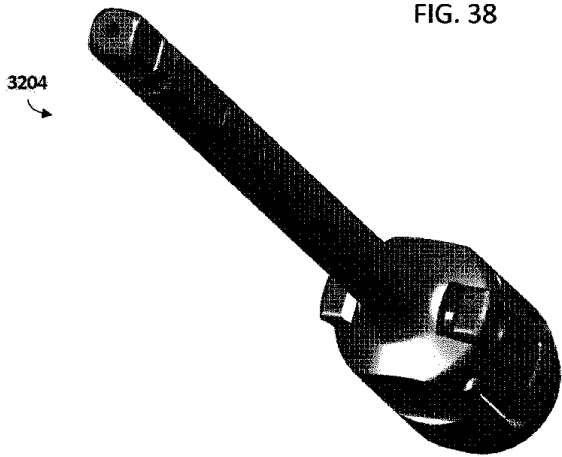


FIG. 38

【図 3 9】

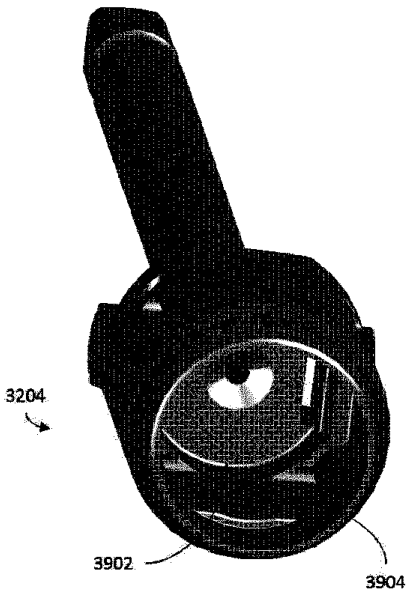


FIG. 39

【図 4 0】

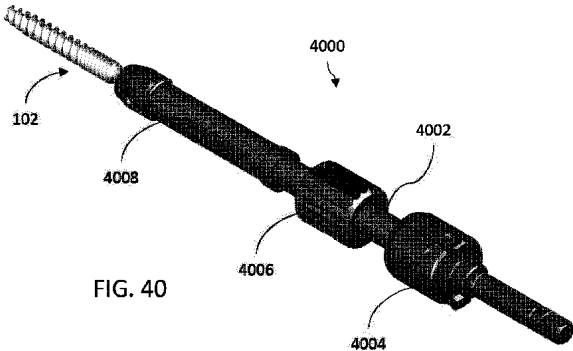


FIG. 40

10

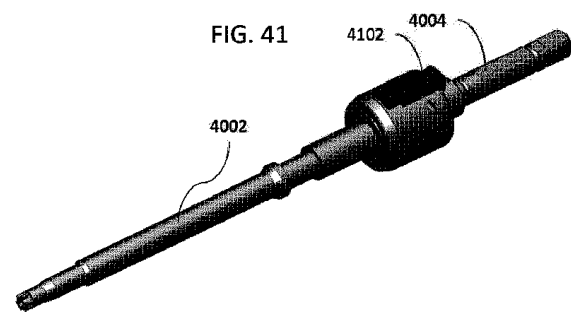
20

30

40

50

【 図 4 1 】



【 図 4 2 】

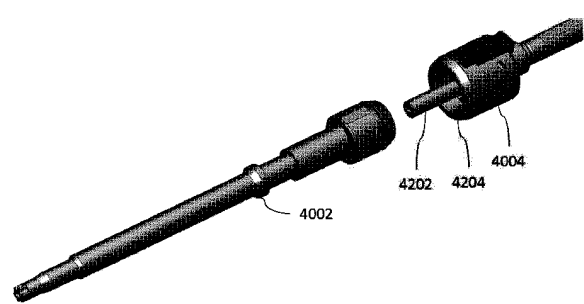
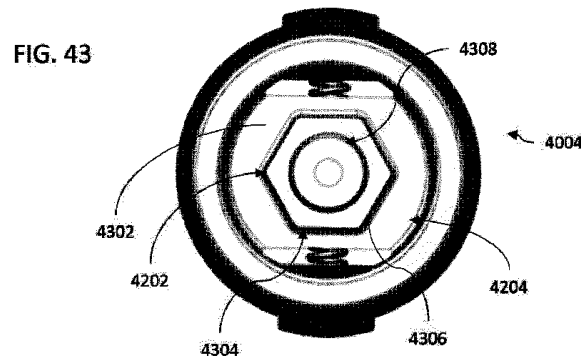


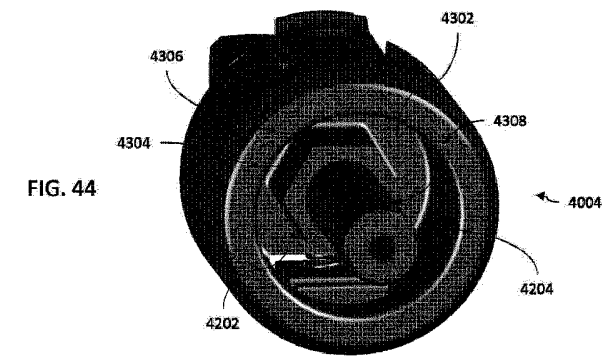
FIG. 42

10

【 図 4 3 】



【 図 4 4 】



20

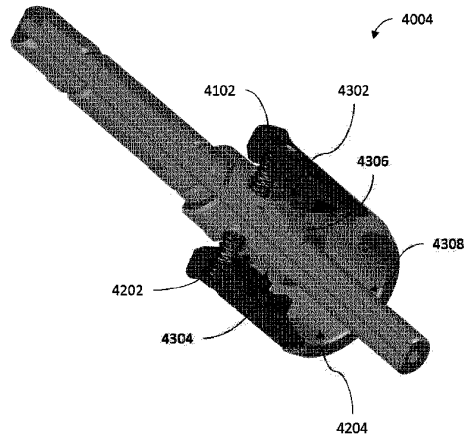
30

40

50

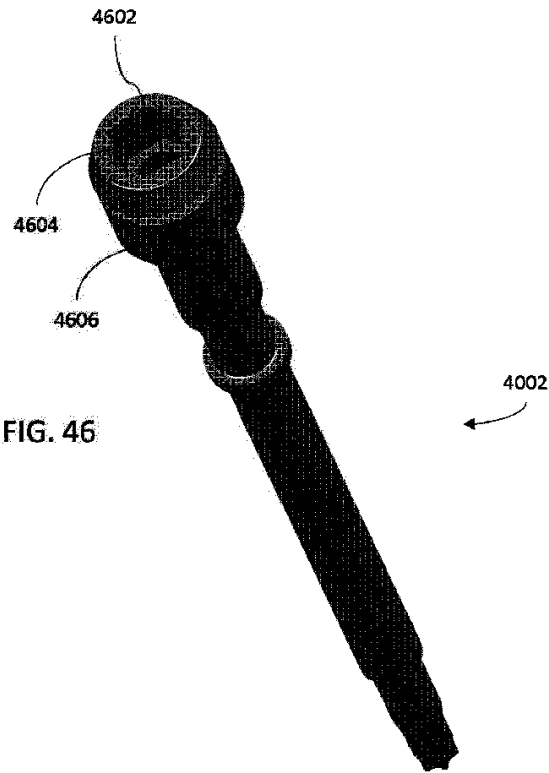
【 図 4 5 】

FIG. 45



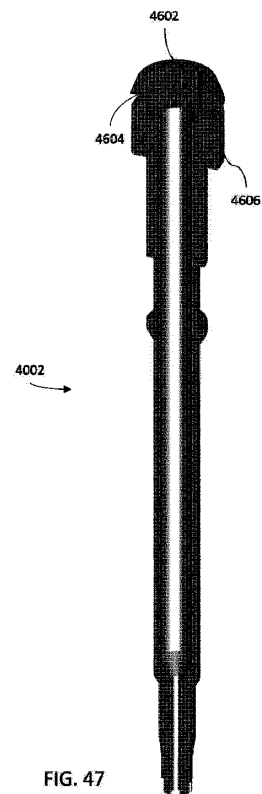
【 図 4 6 】

FIG. 46



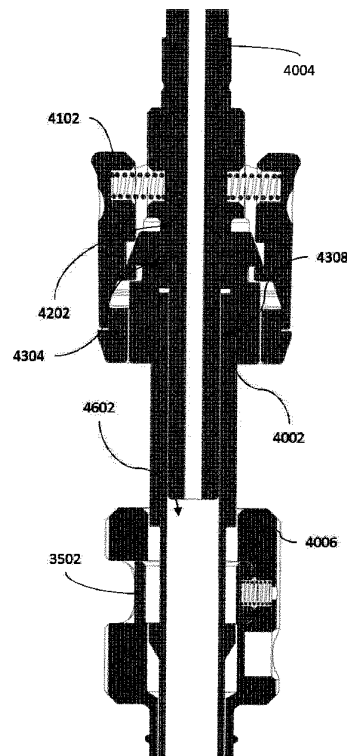
【 図 4 7 】

FIG. 47



【 図 4 8 】

FIG. 48



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/081152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/70 A61B17/88 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/100116 A1 (ERRAMILI SEETAL [AU] ET AL) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraph [0100] - paragraph [0101]; figure 2 paragraph [0103] - paragraph [0110]; figures 3A-3D, 4A-4C paragraph [0111]; figures 5A-5C paragraph [0127] - paragraph [0131]; figures 8A-8B paragraph [0131]; figures 9A-9C paragraph [0134] - paragraph [0136]; figures 10, 14D -----	1, 2, 4-7, 12, 14
X	EP 1 234 637 A2 (ARTHREX INC [US]) 28 August 2002 (2002-08-28)	1, 2, 17
A	paragraph [0043]; figures 10, 11 paragraph [0028] - paragraph [0030]; figures 8, 9 ----- -/-	3, 4, 12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 March 2023		Date of mailing of the international search report 15/05/2023
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Filali, Salima

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/081152

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020/121396 A1 (ELLIOTT JOHN A [US] ET AL) 23 April 2020 (2020-04-23) paragraph [0086] - paragraph [0091]; figures 17, 20, 21 figure 20 -----	1-4, 13, 14, 20, 21
X	US 2017/367748 A1 (PLOTKIN DAVID B [US]) 28 December 2017 (2017-12-28) paragraph [0025] - paragraph [0032]; figures 2, 3 paragraph [0038] - paragraph [0040]; figures 10, 11 paragraph [0041]; figures 12-14 paragraph [0048] - paragraph [0051]; figures 13, 14, 15, 16 paragraph [0071] - paragraph [0072]; figure 31 -----	1-4, 12, 18, 19
X	US 2018/235684 A1 (HAWKES DAVID [US] ET AL) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraph [0036] - paragraph [0038]; figure 2 paragraph [0039] - paragraph [0047]; figures 3-8 -----	1, 5-11
X	US 2014/018816 A1 (FENN MATT [US] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16)	1-3, 5-12
A	paragraph [0030] - paragraph [0034]; figures 1A-1C paragraph [0040] - paragraph [0044]; figures 5-8 paragraph [0055] - paragraph [0058]; figures 21-25 paragraph [0048] - paragraph [0054]; figures 13-19 paragraph [0064]; figure 27 -----	4
X	CN 203 042 419 U (RENHE HOSPITAL CHINA THREE GORGES UNIVERSITY) 10 July 2013 (2013-07-10) figures 3-4 -----	14-16, 21-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/081152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2017100116 A1	13-04-2017	US 2017100116 A1 WO 2017062402 A2	13-04-2017 13-04-2017
EP 1234637 A2	28-08-2002	AT 390249 T DE 60225742 T2 EP 1234637 A2 US 2002120275 A1	15-04-2008 16-04-2009 28-08-2002 29-08-2002
US 2020121396 A1	23-04-2020	US 2020121396 A1 US 2020375669 A1	23-04-2020 03-12-2020
US 2017367748 A1	28-12-2017	US 2017367748 A1 US 2020008854 A1	28-12-2017 09-01-2020
US 2018235684 A1	23-08-2018	NONE	
US 2014018816 A1	16-01-2014	EP 2872060 A2 US 2014018816 A1 US 2019175193 A1 US 2022297272 A1 WO 2014012035 A2	20-05-2015 16-01-2014 13-06-2019 22-09-2022 16-01-2014
CN 203042419 U	10-07-2013	NONE	

International Application No. PCT/EP2022/081152

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-24

A surgical assembly (100), comprising:
a driver adapter (106) coupled to a driver (104) such that a portion of the proximal driver body is received within a distal-facing cavity of the distal adapter body;
wherein the distal adapter body includes a lock

2. claims: 34-42

A bone screw driver (3202), comprising:
a distal tip and a proximal body
wherein the proximal body (3602) includes opposed flats formed thereon configured to allow application of torque to the bone screw driver;
wherein the proximal body has a diameter greater than a distance between the opposed flats at a position distal to the opposed flats.

3. claims: 43, 44

A bone screw driver (4002), comprising:
a distal tip;a proximal body;
wherein a lumen extends from the proximal-most end of the bone screw driver to the distal-most end of the bone screw driver;
wherein a proximal-most portion of the lumen includes one or more flat sidewall portions configured to allow application of torque to the bone screw driver.

10

20

30

40

50

International Application No. PCT/EP2022/081152

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 25-33

Claims 25-33 relate to a method for treatment of the human or animal body surgery, because they implicitly comprise the step of expelling bone cement into the patient. This is evidenced by the expressions "the instruments and methods disclosed herein are generally described in the context of surgery on a human patient" as read in the context of the description. This Authority is not required to search the present application with respect to the aforementioned claims (Article 17(2)(b) PCT and Rule 39.1(iv) PCT). Consequently, no International Search Report and no Written Opinion (Rule 67.1 PCT in combination with Rule 43bis.1(b) PCT) have been established with respect to them.

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/081152**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **25-33**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:
1-24

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,I
T,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,
MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 ハリス・ショーン

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 ルンコ・トーマス

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 ミラー・ウィリアム

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 ソレンティ・マイケル

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 ビースター・エリック

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

(72)発明者 シャートル・ブラッド

アメリカ合衆国、0 2 7 6 7 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 3 2 5

F ターム (参考) 4C160 LL24 LL42