

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2022-536498
(P2022-536498A)

(43)公表日 令和4年8月17日(2022.8.17)

(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

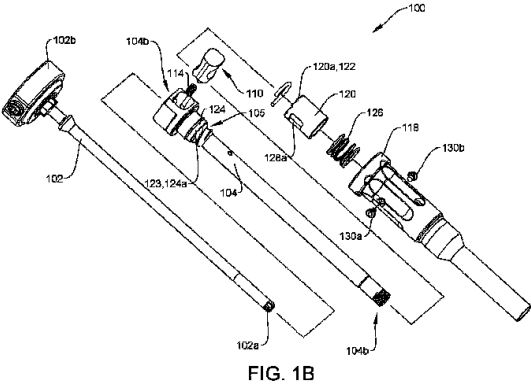
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全38頁)

| | | | |
|-------------------|------------------------------------|---------|--------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-573473(P2021-573473) | (71)出願人 | 514046806 |
| (86)(22)出願日 | 令和2年6月10日(2020.6.10) | | 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3年12月24日(2021.12.24) | | アルエル |
| (86)国際出願番号 | PCT/EP2020/066027 | | Medos International |
| (87)国際公開番号 | WO2020/249588 | | SARL |
| (87)国際公開日 | 令和2年12月17日(2020.12.17) | | スイス国、シーエイチ - 2 4 0 0 ル・ |
| (31)優先権主張番号 | 16/440,602 | | ロクル、シェミン - ブランク 3 8 |
| (32)優先日 | 令和1年6月13日(2019.6.13) | | Chemin - Blanc 3 8 , CH |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US) | | - 2 4 0 0 Le Locle , Swi |
| | | | 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 | ビースター・エリック |
| | 最終頁に続く | | 最終頁に続く |

(54)【発明の名称】 スクリュー挿入器具

(57)【要約】

骨スクリューを埋め込むためのスクリュー挿入器具及び方法が、本明細書に開示される。例示的な一実施形態では、スクリュー挿入器具は、ドライバシャフトと、ドライバシャフトの周囲に配設された保持スリーブと、保持スリーブの周囲に配設されたロックスリーブと、を含み得る。ロックスリーブは、ロックスリーブが固定されている状態で、ドライバシャフトの回転が保持スリーブの対応する回転を引き起こす第1の位置と、ドライバシャフトが固定されている状態で、ロックスリーブの回転が保持スリーブの対応する回転を引き起こす第2の位置と、を有し得る。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スクリュー挿入器具であって、

骨スクリューを骨に打ち込むために、前記骨スクリューに係合するように構成された遠位先端を有するドライバシャフトと、

前記ドライバシャフトの周りに配設され、前記骨スクリューにネジ止めにより連結するように構成された遠位端を有する保持スリーブと、

前記保持スリーブの周囲に配設されたロックスリーブであって、前記ロックスリーブは、前記ロックスリーブが固定されている状態で、前記ドライバシャフトの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす、第 1 の位置と、前記ドライバシャフトが固定されている状態で、前記ロックスリーブの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす、第 2 の位置と、を有する、ロックスリーブと、を備える、スクリュー挿入器具。

10

【請求項 2】

前記保持スリーブ及び前記ドライバシャフトは、前記骨スクリューを前記骨に打ち込むために、前記ロックスリーブが前記第 1 の位置にあるときに、前記ロックスリーブに対して第 1 の方向と一緒に回転する、請求項 1 に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項 3】

前記保持スリーブ及び前記ロックスリーブは、前記保持スリーブを前記骨スクリューから螺出させるために、前記ロックスリーブが前記第 2 の位置にあるときに、前記ドライバシャフトに対して第 2 の方向と一緒に回転する、請求項 2 に記載のスクリュー挿入器具。

20

【請求項 4】

前記ロックスリーブは、前記保持スリーブに対して軸方向に並進及び回転して、前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へと移動するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項 5】

前記保持スリーブに対する前記ロックスリーブの回転により、前記ロックスリーブに連結された少なくとも 1 つのロックピンが、前記保持スリーブにネジ止めにより係合される、請求項 2 に従属する場合の、請求項 2、3、又は 4 に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項 6】

前記保持スリーブの周囲に部分的に配設され、前記保持スリーブの前記遠位端から遠位に延在する停止スリーブを更に備え、前記停止スリーブは、前記骨スクリューの一部分の骨への挿入深さを制限するように構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。

30

【請求項 7】

前記停止スリーブは、絶縁材料及び放射線不透過性材料のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 6 に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項 8】

前記保持スリーブを前記ドライバシャフトに選択的に連結する解放ボタンを更に備え、前記解放ボタンは、前記ドライバシャフトを遠位方向に付勢する接合面で前記ドライバシャフトに係合する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。

40

【請求項 9】

スクリュー挿入器具であって、

ドライバシャフトが連結されたハンドルを含むスクリュー駆動アセンブリであって、前記ドライバシャフトは、骨スクリューを骨に打ち込むために前記骨スクリューに連結するように構成された遠位先端を有する、スクリュー駆動アセンブリと、

前記スクリュー駆動アセンブリの周囲に少なくとも部分的に配設され、前記骨スクリューにネジ止めにより連結するように構成された遠位端を有する保持スリーブと、前記保持スリーブに解放可能に連結されたロックスリーブと、を含む、スリーブアセンブリであって、前記スリーブアセンブリは、前記ロックスリーブが固定されている状態で、前記スクリュー駆動アセンブリの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす第 1 の構成

50

と、前記スクリュー駆動アセンブリが固定されている状態で、前記ロックスリーブの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす第２の構成と、を有する、スリーブアセンブリと、を備える、スクリュー挿入器具。

【請求項１０】

前記ロックスリーブは、前記ロックスリーブが固定されている状態での前記スクリュー駆動アセンブリの回転を可能にするため、及び、前記スクリュー駆動アセンブリが固定されている状態での前記ロックスリーブの回転を更に可能にするため、前記ハンドルの遠位に位置付けられている、請求項９に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項１１】

前記スリーブアセンブリは、前記保持スリーブと前記ロックスリーブとの間に配設された連結要素を含み、前記連結要素は、前記保持スリーブの周囲に配設されたカラーの第２の組の歯に係合する第１の組の歯を有し、それにより、前記骨スクリューを前記骨に打ち込む際に、前記保持スリーブは前記骨スクリューにネジ止めにより連結されたままとなる、請求項９又は１０のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。 10

【請求項１２】

前記ロックスリーブは、前記保持スリーブの周囲に配設されている、請求項９～１１のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項１３】

前記ロックスリーブは、前記スリーブアセンブリが前記第１の構成から前記第２の構成に移動されるとき、近位に移動し、前記保持スリーブに対して回転するように構成されている、請求項１２に記載のスクリュー挿入器具。 20

【請求項１４】

前記スリーブアセンブリは、前記ロックスリーブから前記保持スリーブに向かって半径方向内側に延在する少なくとも１つのロックピンを含み、前記少なくとも１つのロックピンは、軸方向に並進し、前記保持スリーブのネジ付き部分を通して回転するように構成されている、請求項９～１３のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。

【請求項１５】

前記スリーブアセンブリを前記スクリュー駆動アセンブリに選択的に連結する連結機構を更に備え、前記連結機構は、前記ドライバシャフトを遠位方向に付勢する角度付き接合面で前記ドライバシャフトに係合する解放ボタンを含む、請求項９～１４のいずれか一項に記載のスクリュー挿入器具。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

スクリュー挿入器具及び方法が本明細書に開示される。

【背景技術】

【０００２】

椎弓根スクリューなどの骨スクリューは、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。脊椎手術において、例えば、骨スクリューは、脊椎を硬直的に又は動的に固定させるために、１つ又は２つ以上の椎骨に脊椎固定要素を取り付けるために用いることができる。 40

【０００３】

従来の後方椎弓根スクリューの固定は、椎弓根スクリューが挿入前に突き錐、プロービング、及びタッピングによって調製されることを必要とする。予め組み立てられた椎弓根スクリューの挿入を可能にする進歩がなされてきたが、これらのシステムは、経椎間孔的腰椎椎体間固定術（ＴＬＩＦ）の前に、構造体内に全てのスクリューを配置するのに理想的ではない。これは、椎弓根スクリューの予め組み立てられたヘッドによる視野の妨害によるものである。

【０００４】

ほとんどの椎弓根スクリューを挿入する際、スクリューは、スクリュー挿入器具に何ら 50

かの様式で保持されなければならない。これは、典型的には、スクリューの多軸ヘッド、又はモジュール式スクリューの場合には、それに連結されたコレットのいずれかにスリーブを螺入させることによって達成される。使用中、ユーザはスリーブを固定しており、その結果、スクリューを骨に打ち込む行為は、スクリューが骨に完全に挿入される前にスリーブをスクリューから螺出させることにもなる。臨床的には、これは、外科医がその後、埋め込みを終了するためにスクリューに再係合しなければならないために遅延を引き起こし得る。この再係合は、特にスクリューの直接可視化が損なわれる場合の課題となり得る。

【 0 0 0 5 】

低侵襲的処置の間、外科医がスクリューを骨に打ち込む際にスクリューを直接可視化することは困難であり得る。結果として、スクリューの挿入深さを決定することは視覚的な課題であり得、スクリューの不完全な埋め込み、あるいはスクリューの過剰な挿入につながり得る。例えば、モジュール式スクリューを使用する場合、スクリューは骨に深く打ち込まれすぎる可能性があり、その結果、骨から外向きに延在するスクリューの長さは、多軸ヘッドをスクリューに適切に取り付けるのに不十分になる。

【 0 0 0 6 】

スクリュー挿入器具として、そこから突出するスタイレットを有するものを利用することができる。スタイレットは、器具を骨に向かって遠位に叩くか又は付勢することによって、骨にドッキングさせることができる。スタイレットが所望の深さまで前進すると、スタイレットがそこから後退する間に、連結された骨スクリューがスタイレットによって作られた経路に沿って駆動される。スタイレットの前進及び後退中に結合された骨スクリューが骨に挿入されるか又は骨から取り外されるのを防止するために、ユーザは、器具のスクリュードライバハンドルを固定位置に維持しなければならない。しかしながら、これは困難な場合があり、スタイレットの前進及び後退に干渉し得る。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

したがって、既存の技術にもかかわらず、骨スクリューを骨に打ち込むことに関連付けられた、改善された器具及び方法が依然として必要とされている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

骨スクリュー又は骨スクリューアセンブリを骨に埋め込むための様々なスクリュー挿入器具及び方法が開示される。

【 0 0 0 9 】

一実施形態では、スクリュー挿入器具が提供され、スクリュー挿入器具は、ドライバシャフトと、ドライバシャフトの周囲に配設された保持スリーブ、及び保持スリーブの周囲に配設されたロックスリーブを含む。ドライバシャフトは、骨スクリューを骨に打ち込むために骨スクリューに係合するように構成された遠位先端を有し得る。保持スリーブは、骨スクリューとネジ止めにより連結するように構成された遠位端を有し得る。ロックスリーブは、ロックスリーブが固定されている状態で、ドライバシャフトの回転が保持スリーブの対応する回転を引き起こす第1の位置と、ドライバシャフトが固定されている状態で、ロックスリーブの回転が保持スリーブの対応する回転を引き起こす第2の位置と、を有し得る。

【 0 0 1 0 】

いくつかの実施形態では、ロックスリーブが第1の位置にあるときに、保持スリーブ及びドライバシャフトがロックスリーブに対して第1の方向と一緒に回転して、骨スクリューが骨に打ち込まれ得る。他の実施形態では、ロックスリーブが第2の位置にあるときに、保持スリーブ及びロックスリーブがドライバシャフトに対して第2の方向と一緒に回転して、保持スリーブが骨スクリューから螺出され得る。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

ロックスリーブは、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、ロックスリーブは、保持スリーブに対して軸方向に並進及び回転して、第1の位置から第2の位置へ移動するように構成され得る。例示的な実施形態では、保持スリーブに対するロックスリーブの回転により、ロックスリーブに連結された少なくとも1つのロックピンが保持スリーブにネジ止めにより係合し得る。

【0012】

いくつかの実施形態では、スクリュースクリュー挿入器具は、停止スリーブを含み得る。停止スリーブは、保持スリーブの周囲に部分的に配設され得、保持スリーブの遠位端から遠位に延在し得る。停止スリーブは、骨スクリュースクリューの一部分の骨への挿入深さを制限するように構成され得る。一実施形態では、停止スリーブは、絶縁材料及び放射線不透過性材料のうちの少なくとも1つを含む。

10

【0013】

他の実施形態では、器具は、保持スリーブをドライバシャフトに選択的に連結し得る解放ボタンを含み得る。解放ボタンは、ドライバシャフトを遠位方向に付勢する接合面でドライバシャフトに係合し得る。

【0014】

別の例示的な実施形態では、スクリュースクリュー駆動アセンブリと、スクリュースクリュー駆動アセンブリの周囲に少なくとも部分的に配設されたスリーブアセンブリとを有するスクリュースクリュー挿入器具が提供される。スクリュースクリュー駆動アセンブリは、ドライバシャフトが連結されたハンドルを含み得、ドライバシャフトは、骨スクリュースクリューを骨に打ち込むために骨スクリュースクリューに連結するように構成された遠位先端を有し得る。スリーブアセンブリは、骨スクリュースクリューにネジ止めにより連結するように構成され得る遠位端を有する保持スリーブと、保持スリーブに解放可能に連結されたロックスリーブとを含み得る。スリーブアセンブリは、ロックスリーブが固定されている状態で、スクリュースクリュー駆動アセンブリの回転が、保持スリーブの対応する回転を引き起こす第1の構成と、スクリュースクリュー駆動アセンブリが固定されている状態で、ロックスリーブの回転が、保持スリーブの対応する回転を引き起こす第2の構成とを有し得る。

20

【0015】

スリーブアセンブリは、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、スリーブアセンブリは、保持スリーブとロックスリーブとの間に配設された連結要素を含み得る。連結要素は、保持スリーブの周囲に配設されたカラーの第2の組の歯に係合する第1の組の歯を有し得、それにより、保持スリーブは、骨スクリュースクリューを骨に打ち込む際に、骨スクリュースクリューにネジ止めにより連結されたままとなる。他の実施形態では、スリーブアセンブリは、ロックスリーブから保持スリーブに向かって半径方向内側に延在する少なくとも1つのロックピンを含み得る。少なくとも1つのロックピンは、軸方向に並進し、保持スリーブのネジ付き部分を通して回転するように構成され得る。

30

【0016】

ロックスリーブはまた、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、ロックスリーブは、ロックスリーブが固定されている状態でスクリュースクリュー駆動アセンブリの回転を可能にするため、及び、スクリュースクリュー駆動アセンブリが固定されている状態で、ロックスリーブの回転を更に可能にするように、ハンドルに対して遠位に位置付けられ得る。他の実施形態では、ロックスリーブは、保持スリーブの周囲に配設され得る。このような実施形態では、ロックスリーブは、スリーブアセンブリが第1の構成から第2の構成に移動されるときに、近位に移動し、保持スリーブに対して回転するように構成され得る。

40

【0017】

いくつかの実施形態では、スクリュースクリュー挿入器具は、スリーブアセンブリをスクリュースクリュー駆動アセンブリに選択的に連結する連結機構を含み得る。連結機構は、ドライバシャフトを遠位方向に付勢する角度付き接合面でドライバシャフトに係合する解放ボタンを含み得る。

【0018】

50

骨スクリューを埋め込むための方法も提供される。本方法には、本文書に開示されるスクリュー挿入器具のいずれかを用いることができる。例示的な実施形態では、本方法は、保持スリーブを器具上のドライバシャフトに対して挿入器具上で回転させて、保持スリーブをドライバシャフトの遠位先端に連結された骨スクリューにネジ止めにより係合させることを含み得る。この方法はまた、挿入器具上のロックスリーブを固定している状態で、ドライバシャフト上のハンドルを第1の方向に回転させて、骨スクリューを骨に打ち込むことを含み得る。保持スリーブは、ドライバシャフトと共に回転する。この方法はまた、ロックスリーブを保持スリーブに対して第1の位置から第2の位置へと移動させることと、第2の位置において、ドライバシャフトを固定している状態でロックスリーブを回転させて、保持スリーブを骨スクリューとのネジ止めによる係合から解除させることと、を含み得る。

10

【0019】

いくつかの実施形態では、ロックスリーブを移動させることは、ロックスリーブを近位方向に並進させることと、ロックスリーブを保持スリーブに対して回転させて、ロックスリーブを保持スリーブに選択的にロックすることとを含み得る。他の実施形態では、保持スリーブを骨スクリューにネジ止めにより係合するように回転させることは、ドライバシャフトを固定し、ロックスリーブを第1の方向に回転させて、保持スリーブの対応する回転を引き起こし、保持スリーブを骨スクリューにネジ止めにより係合させることを含み得る。

【0020】

20

別の例示的な実施形態では、スクリュー挿入器具が提供され、スクリュー挿入器具は、第1のハンドル及び第1のハンドルに連結されたドライバシャフトを有するスクリュー駆動アセンブリと、第2のハンドル及びドライバシャフトを通して延在するスタイレットを有するスタイレットアセンブリとを含む。ドライバシャフトは、骨スクリューを骨に打ち込むために骨スクリューに連結するように構成された遠位先端を有し得る。第1のハンドルは、第2のハンドルが第1のハンドルに対して回転している間、第1のハンドルがドライバシャフトを固定位置に維持し得るように、第1のハンドル及びドライバシャフトが連結されるロック構成と、第1のハンドル及びドライバシャフトが第1の方向に同時に回転することができ、第1のハンドルは、ドライバシャフトとは独立して第2の反対方向に回転することができるロック解除構成と、を有し得る。一実施形態では、第1のハンドルは、ロック構成に付勢され得る。

30

【0021】

いくつかの実施形態では、スクリュー挿入器具は、第1のハンドル内に配設され、ドライバシャフトと連通する制御機構を含み得る。制御機構は、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、制御機構は、ロックリングに固定的に連結され得る少なくとも1つのトリガ要素を含むことができ、それにより、少なくとも1つのトリガ要素の移動によってロックリングが移動して、第1のハンドルをロック構成とロック解除構成との間で移動させることが可能になる。一実施形態では、第1のハンドルがロック構成にあるとき、ロックリングは、ドライバシャフトに動作可能に連結され得、それにより、第1のハンドル及びドライバシャフトは共にロックされる。別の実施形態では、第1のハンドルがロック解除構成にあるとき、ロックリングは、ドライバシャフトから動作可能に分離され得、それにより、第1のハンドル及びドライバシャフトは互いに独立して回転する。

40

【0022】

他の実施形態では、スクリュー挿入器具は、第1のハンドル内に配設されたラチェット機構を含み得る。ラチェット機構は、様々な構成を有し得る。一実施形態では、ラチェット機構は、第1のハンドルがロック解除構成にあるときに、ドライバシャフトを一方向に駆動して骨スクリューを骨に打ち込むように、第1のハンドルの両方向回転を可能にし得る。

【0023】

いくつかの実施形態では、スクリュー挿入器具は、ドライバシャフトの周囲に配設され

50

た保持スリーブを含み得る。保持スリーブは、骨スクリューにネジ止めにより係合するように構成された遠位端を有し得る。一実施形態では、第1のハンドルがロック構成にあるとき、第1のハンドルは、ドライバシャフトを固定位置に維持し得る一方、保持スリーブを回転させて、骨スクリューとのネジ止めによる係合を解除させることができ、第1のハンドルがロック解除構成にあるとき、第2のハンドルを固定し得る一方、第1のハンドルを第1の方向に回転させて、骨スクリューを骨に打ち込むように、ドライバシャフト及び保持スリーブと一緒に回転させ得る。

【0024】

別の例示的な実施形態では、ハンドルと、ハンドルに動作可能に連結されたドライバシャフトと、ハンドル内の、ドライバシャフトと連通しているロックアセンブリと、ハンドル及びドライバシャフトと連通しているクラッチアセンブリと、を含む、スクリュー駆動アセンブリを有するスクリュー挿入器具が提供される。ドライバシャフトは、骨スクリューを骨に打ち込むために骨スクリューに連結するように構成された遠位先端を有し得る。ロックアセンブリは、ハンドル及びドライバシャフトがユニットとして回転するように互いにロックされるロック構成と、ハンドル及びドライバシャフトが互いに独立して回転するロック解除構成とを有し得る。クラッチアセンブリは、ロックアセンブリがロック解除構成にあるとき、ハンドルが第1の方向及び第2の反対方向に回転して、ドライバシャフトを第1の方向にのみ駆動させることを可能にするように構成され得る。一実施形態では、ロックアセンブリは、ロック構成に付勢され得る。

【0025】

ロックアセンブリは、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、ロックアセンブリは、ロックリングに固定的に連結され得る少なくとも1つのトリガ要素を含み得、それにより、少なくとも1つのトリガ要素の移動によってロックリングが移動して、ロックアセンブリをロック構成とロック解除構成との間で移動させ得る。一実施形態では、ロックアセンブリがロック構成にあるとき、ロックリングは、ハンドル及びドライバシャフトと一緒にロックされるように、ドライバシャフトに動作可能に連結され得る。別の実施形態では、ロックアセンブリがロック解除構成にあるとき、ロックリングは、ハンドル及びドライバシャフトが互いに独立して回転するように、ドライバシャフトから動作可能に分離され得る。

【0026】

クラッチアセンブリは、様々な構成を有し得る。例えば、いくつかの実施形態では、クラッチアセンブリは、内側リング及び外側リングを含み得、内側リング及び外側リングは、互いに選択的に係合され、それにより、第1及び第2の内側リング及び外側リングが係合されたときにのみ、第1の方向へのハンドルの回転がドライバシャフトの回転を引き起こすのに有効になる。

【0027】

いくつかの実施形態では、スクリュー挿入器具は、ドライバシャフトの周囲に配設された保持スリーブを含み得る。保持スリーブは、骨スクリューにネジ止めにより係合するように構成された遠位端を有し得る。一実施形態では、ロックアセンブリがロック構成にあるとき、ドライバシャフトは固定されたままであり得る一方、保持スリーブは、骨スクリューとのネジ止めによる係合を解除するように回転可能であり、ロックアセンブリがロック解除構成にあるとき、ロックスリーブは固定されたままであり得る一方、ハンドルは第1の方向に回転されて、骨スクリューを骨に打ち込むように、ドライバシャフト及び保持スリーブと一緒に回転させることが可能である。

【0028】

骨スクリューを埋め込む方法も提供される。例示的な一実施形態では、この方法は、スクリュー挿入器具上の第1のハンドル上のアクチュエータを移動させて、第1のハンドルをロック構成からロック解除構成に切り替え、それによって、第1のハンドルをスクリュー挿入器具上のドライバシャフトから分離することを含み得る。ドライバシャフトは、骨スクリューに連結された遠位先端を有し得る。この方法はまた、スクリュー挿入器具上の

第 2 のハンドルを固定した状態で、第 1 のハンドルを第 1 の方向及び第 2 の方向に回転させて、第 1 のハンドルがドライバシャフトを第 1 の方向にのみ駆動するようにさせ、それによって骨スクリューを骨に打ち込むことを含み得る。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、第 1 のハンドルを第 1 の方向に回転させることによって、クラッチアセンブリが第 1 のハンドルをドライバシャフトに連結するようにさせ得る。クラッチアセンブリは、第 1 のハンドルが第 2 の方向に回転されたときの、ドライバシャフトの第 2 の方向への回転を防止し得る。他の実施形態では、アクチュエータを移動させて、第 1 のハンドルをロック構成からロック解除構成に切り替えることにより、第 1 のハンドル内のロックリングを、ロックリングが第 1 のハンドル及びドライバシャフトに動作可能に連結される第 1 の位置から、ロックリングがドライバシャフトから動作可能に分離される第 2 の位置へと移動させ得る。

10

【 0 0 3 0 】

他の実施形態では、この方法は、第 1 のハンドル上のアクチュエータを移動させる前に、第 1 のハンドルを固定した状態で、第 2 のハンドルを回転させて、第 2 のハンドルに連結され、骨スクリューを通して延在するスタイレットを軸方向に並進させ、それによって骨スクリューに対するスタイレットの軸方向位置を調節することを含み得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

本発明は、以下の発明を実施するための形態を添付図面と併せて読むことで、より完全に理解されるであろう。

20

【 図 1 A 】ドライバシャフト、保持スリーブ、及びロックスリーブを含むスクリュー挿入器具の一実施形態の斜視図であり、第 1 の位置又は係合解除位置にあるロックスリーブを示す。

【 図 1 B 】図 1 A のスクリュー挿入器具の部分分解図である。

【 図 2 】ロックスリーブが取り外された状態の、図 1 A のスクリュー挿入器具の斜視図である。

【 図 3 】図 1 A の 3 - 3 で取られたスクリュー挿入器具の断面図である。

【 図 4 】図 3 の 4 で取られたスクリュー挿入器具の一部分の拡大断面図であり、例示的な骨スクリューに連結された保持スリーブを示す。

30

【 図 5 】図 3 の 5 で取られたスクリュー挿入器具の一部分の拡大断面図である。

【 図 6 A 】図 3 の断面図から 90 度回転した、図 1 A の 6 - 6 で取られたスクリュー挿入器具の断面図である。

【 図 6 B 】図 6 A の 6 B で取られたスクリュー挿入器具の一部分の拡大断面図である。

【 図 7 A 】図 6 A のスクリュー挿入器具の断面図であり、第 2 の位置又は係合位置にあるロックスリーブを示す。

【 図 7 B 】図 7 A の 7 B で取られたスクリュー挿入器具の一部分の拡大断面図である。

【 図 8 A 】ドライバシャフト、保持スリーブ、ロックスリーブ、及び停止スリーブを含むスクリュー挿入器具の別の実施形態の斜視図であり、骨スクリューに連結された器具を示す。

40

【 図 8 B 】図 8 A の 8 B - 8 B で取られたスクリュー挿入器具の一部分の断面拡大図である。

【 図 9 A 】ドライバシャフト、保持スリーブ、ロックスリーブ、及び停止スリーブを含むスクリュー挿入器具の別の実施形態の斜視図であり、骨スクリューに連結された器具を示す。

【 図 9 B 】図 9 A の 9 B - 9 B で取られたスクリュー挿入器具の一部分の断面図である。

【 図 10 A 】第 1 のハンドルと、ドライバシャフトと、スタイレットアセンブリと、保持スリーブと、ロックスリーブと、停止スリーブと、を含む、スクリュー挿入器具の一実施形態の側面図である。

【 図 10 B 】図 10 A の 10 - 10 で取られたスクリュー挿入器具の断面図である。

50

【図 1 1 A】図 1 0 A の第 1 のハンドルの斜視図である。

【図 1 1 B】図 1 1 A の第 1 のハンドルの側面図である。

【図 1 1 C】図 1 1 A の第 1 のハンドルの部分分解図である。

【図 1 1 D】図 1 1 A の第 1 のハンドルの斜視図であり、基部部材のみを示す。

【図 1 1 E】図 1 1 A の 1 1 - 1 1 で取られた第 1 のハンドルの断面図であり、基部部材及び連結部材のみを示す。

【図 1 1 F】図 1 1 A の 1 1 - 1 1 で取られた第 1 のハンドルの断面図である。

【図 1 1 G】図 1 1 A の第 1 のハンドルの底面図であり、第 1 のハンドル内に存在するロックアセンブリを示す。

【図 1 1 H】図 1 1 B の 1 1 H - 1 1 H で取られた第 1 のハンドルの断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0 0 3 2】

以下に、本明細書で開示する装置及び方法の構造、機能、製造、及び使用の原理の全体的な理解が得られるように、特定の例示的な実施形態を説明する。これらの実施形態のうちの 1 つ又は 2 つ以上の実施例が、添付の図面に図示される。当業者であれば、本明細書で詳細に説明し、添付の図面に示される装置、システム、及び方法は、非限定的な例示的な実施形態であり、本発明の範囲は、特許請求の範囲のみによって定義されることが理解されるであろう。例示的な一実施形態に関連して図示又は記載される特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わせることができる。このような改変及び変形は、本発明の範囲内に含まれるものとする。

20

【0 0 3 3】

骨スクリュー又は骨スクリューアセンブリを骨に打ち込むための様々な外科用器具及び方法が提供される。いくつかの実施形態では、器具及び方法は、骨スクリューが骨に打ち込まれている間、骨スクリューと器具との間の接続を維持することを可能にする。この接続は、挿入時に骨スクリューの位置合わせを制御するのに役立ち、したがって、トルクを減少させ得る。その結果、骨スクリューは、骨内の意図される経路に沿ってより正確に挿入され得る。代替的に、又は加えて、器具及び方法は、スクリューが骨内での所望の挿入深さ（例えば、多軸ヘッドアセンブリに必要な十分な長さのスクリューに関連付けられた挿入深さ）に達すると、触覚フィードバックを提供するように設計され得る。この触覚フィードバックは、例えば、ユーザが、スクリューを骨に深く打ち込みすぎること回避し得るように、制御されたスクリューの挿入を可能にし得る。更に、他の実施形態では、器具及び方法は、外科医がラチェット機構を使用してスクリューを骨に打ち込むことを可能にし、したがって外科医が、自分の手を器具に合わせたままにすることができるように設計され得る。その結果、外科医は、スクリュー挿入時に更なる有制限制御を有する。

30

【0 0 3 4】

例示的なスクリュー挿入器具は、本明細書で説明され、図面に示されるように、骨スクリューの埋め込みを容易にするための様々な特徴部を有し得る。しかしながら、スクリュー挿入器具は、これらの特徴部の一部のみを有し得、かつ／又は当該技術分野では既知の様々な他の特徴部を有し得るということは、当業者には認識されるであろう。本明細書に述べられるスクリュー挿入器具は、特定の例示的な実施形態を代表することを意図したものに過ぎない。

40

【0 0 3 5】

図 1 A ~ 図 7 B は、骨スクリューを骨に打ち込むときに骨スクリューからの保持スリーブの分離を防止するように構成されたスクリュー挿入器具 1 0 0 の例示的な実施形態を示す。図示されたスクリュー挿入器具 1 0 0 は、概して、ドライバシャフト 1 0 2 と、ドライバシャフト 1 0 2 の周囲に配設された保持スリーブ 1 0 4 と、ロックスリーブ 1 1 8 と、を含む。保持スリーブ 1 0 4 及びロックスリーブ 1 1 8 は、本明細書では、スリーブアセンブリと総称される。簡潔にするために、スクリュー挿入器具 1 0 0 の特定の構成要素は、図 1 A ~ 図 7 B には示されていない。

【0 0 3 6】

50

ドライバシャフト 102 は様々な構成を有し得るが、ドライバシャフト 102 は、図 1 A ~ 図 3、図 6 A、及び図 7 A に示されるように、図 4 の骨スクリュー 103 などの骨スクリューに結合するように構成された遠位先端 102 a を有する概ね細長い構成を有する。更に、ドライバシャフト 102 の近位端 102 b は、本明細書では近位ハンドルとも称される第 1 のハンドル（図示せず）に連結され得、それにより、第 1 のハンドルの第 1 の方向（例えば、時計回り）の回転が、連結された骨スクリューを骨に打ち込むのに有効なドライバシャフト 102 の同時回転を引き起こし得る。第 1 のハンドル及びドライバシャフト 102 は、本明細書ではスクリュー駆動アセンブリと総称される。

【0037】

骨スクリューは、その中に画定された近位キャビティ及び遠位キャビティを有する近位ヘッド部分を含み得る。近位キャビティは、後述するように、保持スリーブ 104 の対応するネジ付き部分に係合するための雌ネジが内部に形成された、実質的な円筒形であり得る。遠位キャビティは、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a と骨スクリューとを回転不能に係合するように成形され得る。したがって、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a は、骨スクリューの遠位キャビティの形状及び寸法に少なくとも部分的に依存する、様々な形状及び寸法を有し得る。図 1 A ~ 図 3 に示されるように、この図示した実施形態では、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a は六角形の構成を有する。他の実施形態では、遠位先端 102 a は、任意の他の好適な形状を有し得る。当業者には理解されるように、骨に係合するように構成された任意の骨スクリューは、本明細書に記載されるスクリュー挿入器具のいずれかを含むスクリュー挿入器具と共に使用され得る。骨スクリューの例示的な実施形態は、米国特許公開第 2018/0014858 号及び同第 2018/0014862 号により詳細に記載されており、それぞれは、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0038】

図 1 A ~ 図 3、図 6 A、及び図 7 A に示すように、保持スリーブ 104 は近位端 104 a から遠位端 104 b まで延在する。保持スリーブ 104 の遠位端 104 b は、図 4 の骨スクリュー 103 のような骨スクリューに連結するように構成されている。保持スリーブ 104 の遠位端 104 b は様々な構成を有し得るが、図示のとおり、遠位端 104 b は、骨スクリュー（図示せず）の近位キャビティの対応する雌ネジにネジ止めにより係合するように構成されたネジ山 106 を含む。この図示した実施形態では、保持スリーブ 104 は、保持スリーブ 104 がドライバシャフト 102 の近位端 102 b と遠位先端 102 a との間に延在するように、ドライバシャフト 102 の一部分の周囲に配設される。このようにして、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a は、後述するように、図 4 の骨スクリュー 103 のような骨スクリューと最終的に係合し得るように露出される。したがって、骨スクリューは、例えば、遠位先端 102 a を骨スクリューの遠位キャビティに挿入し、保持スリーブ 104 の遠位端 104 b を骨スクリューの近位キャビティにネジ止めにより係合させることによって、スクリュー挿入器具 100 に連結され得る。

【0039】

図 4 は、スクリュー挿入器具 100 に連結された例示的な骨スクリュー 103 を示す。骨スクリュー 103 は、カニューレが取り付けられており、ヘッド部分 103 a と、そこから遠位に延在するネジ付きシャフト 103 b とを含む。ヘッド部分 103 a は、それぞれその中に画定されたネジ付きの近位キャビティ 109 と、ネジなしの遠位キャビティ 111 とを含む。図示のとおり、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a は、遠位キャビティ 111 内に位置付けられ、遠位キャビティ 111 と回転不能に係合され、保持スリーブ 104 のネジ山 106 の一部分は、近位キャビティ 109 の対応する雌ネジ 109 a にネジ止めにより係合される。この図示した実施形態では、近位キャビティ 109 は、遠位キャビティ 111 の直径（D2）よりも大きい直径（D1）を有し、それによって骨スクリュー 103 のヘッド部分 103 a 内に肩部 113 を作る。結果として、保持スリーブ 104 の遠位端 104 b は、保持スリーブ 104 の最遠位端 104 d が肩部 113 と接触するまで、近位キャビティ 109 内に螺入される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

保持スリーブ 1 0 4 の近位端 1 0 4 a は、連結機構 1 0 8 を介してドライバシャフト 1 0 2 に選択的に連結され得る。連結機構 1 0 8 は、様々な構成を有し得る。例えば、図 3 に示され、図 5 により詳細に示される連結機構 1 0 8 は、ドライバシャフト 1 0 2 の近位端 1 0 2 b に隣接するドライバシャフト 1 0 2 の溝 1 1 2 に係合する解放ボタン 1 1 0 を含む。具体的には、解放ボタン 1 1 0 は、溝 1 1 2 に係合するように構成された第 1 の部分 1 1 0 a と、溝 1 1 2 から距離 (D) で離間されるように構成された第 2 の部分 1 1 0 b とを含む。この距離は、以下により詳細に記載されるように、第 1 の部分 1 1 0 a を溝 1 1 2 から離れる方向に移動させ、それによって保持スリーブ 1 0 4 とドライバシャフト 1 0 2 とを分離することができるように、第 2 の部分 1 1 0 b を溝 1 1 2 に向かって選択的に押下することを可能にし得る。図 3 及び図 5 に示されるように、解放ボタン 1 1 0 は、拡張構成で付勢要素 1 1 4 を介してドライバシャフト 1 0 2 に係合される。付勢要素 1 1 4 は様々な構成を有し得るが、付勢要素 1 1 4 は、図 3 及び図 5 に示されるように、解放ボタン 1 1 0 の第 1 の部分 1 1 0 a を溝 1 1 2 に向かって付勢し、解放ボタン 1 1 0 の第 2 の部分 1 1 0 b を溝 1 1 2 から距離 (D) だけ離れる方向に付勢する、螺旋バネの形態である。

10

【 0 0 4 1 】

使用中、ドライバシャフト 1 0 2 は、解放ボタン 1 1 0 の第 1 の部分 1 1 0 a が摺動してドライバシャフト 1 0 2 の溝 1 1 2 と接触して係合するまで、保持スリーブ 1 0 4 に挿入される。保持スリーブ 1 0 4 からドライバシャフト 1 0 2 を取り外すために、解放ボタン 1 1 0 を作動させて、解放ボタン 1 1 0 の第 1 の部分 1 1 0 a を溝 1 1 2 から離れる方向に移動させ、それにより溝 1 1 2 を係合解除することができる。例えば、ユーザは、解放ボタン 1 1 0 を、その第 2 の部分 1 1 0 b に十分な力を加えることによって作動させることで、第 2 の部分 1 1 0 b を溝 1 1 2 に向かって移動させることができる。これにより、解放ボタン 1 1 0 の第 1 の部分 1 1 0 a は、溝 1 1 2 及び付勢要素 1 1 4 から離れる方向にシフトして、圧縮構成へと移動する。その結果、解放ボタン 1 1 0 の第 1 の部分 1 1 0 a は、ドライバシャフト 1 0 2 の溝 1 1 2 を係合解除し、それによってドライバシャフト 1 0 2 を摺動可能に取り外すことを可能にする。他の実施形態では、他の連結機構が使用され得る。

20

【 0 0 4 2 】

更に、ドライバシャフト 1 0 2 の溝 1 1 2 は、保持スリーブ 1 0 4 に係合するように構成された追加の特徴部を含み得る。例えば、図 5 に示すように、溝 1 1 2 の遠位部分 1 1 2 d は、ドライバシャフト 1 0 2 を遠位方向に付勢するために使用され得る角度付き接合面 1 1 6 を含む。角度付き接合面 1 1 6 は、溝 1 1 2 の中間部分 1 1 2 a に対して様々な角度で延在し得る。図示した実施形態では、角度付き接合面は、溝 1 1 2 の中間部分 1 1 2 a に対して 0 度超かつ 9 0 度未満である横方向角度

30

【 0 0 4 3 】

【 数 1 】

(Δ)

40

で延在する。他の実施形態では、角度は約 3 5 ° ~ 4 5 ° とすることができる。一実施形態では、角度は約 4 5 ° とすることができる。

【 0 0 4 4 】

使用時には、保持スリーブ 1 0 4 が骨スクリューに結合されると、解放ボタン 1 1 0 の遠位端 1 1 0 d が角度付き接合面 1 1 6 に係合し、解放ボタン 1 1 0 の遠位端 1 1 0 d と溝 1 1 2 とを直接接触させる。この直接接触は、ドライバシャフト 1 0 2 を遠位方向に付勢する。更に、この係合は、解放ボタン 1 1 0 の遠位端 1 1 0 d と溝 1 1 2 の角度付き接合面 1 1 6 との間の任意のクリアランスを除去する。結果として、この係合は、上述したように、保持スリーブ 1 0 4 の最遠位端が骨スクリュー内の肩部に底付きしている状態で、スクリュー挿入中のドライバシャフト 1 0 2 に対する骨スクリューのトルクを阻止し得

50

る。更に、解放ボタン 110 の一部分のみを角度付き接合面 116 に直接係合させることにより、保持スリーブ 104 が骨スクリューの肩部に係合し、解放ボタン 110 の他の部分と溝 112 との間にクリアランスが残るため、保持スリーブ 104 を骨スクリューから係合解除する（例えば、螺出させる）ことを必要とせず、解放ボタン 110 を簡単に作動させることができる。したがって、保持スリーブ 104 は、ドライバシャフト 102 が解放ボタン 110 を介して係合解除され、それによりそこから取り外されている間、骨スクリューにネジ止めにより係合したままであり得る。ドライバシャフト 102 が骨スクリューから取り外されると、他の構成要素は、保持スリーブ 104 を通って、連結された骨スクリューに挿入され、追加の手順、例えば、それぞれ、その全体が参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 9,265,548 号及び 2019 年 6 月 13 日に出版された「
Instruments and Methods for Delivering Bone Cement to a Bone Screw」と題する米国特許出願第 16/439,977 号に記載された手順が実施され得る。

10

【0045】

図 1A、図 3、及び図 6A～図 7B に更に示されるように、保持スリーブ 104 の一部分の周囲にロックスリーブ 118 が配設される。ロックスリーブ 118 は、第 1 の位置又は係合解除位置（例えば、図 1A 及び図 6A～図 6B）と、第 2 の位置又は係合位置（図 7A 及び図 7B）との間を（ユーザの起動によって）並進するように構成されている。以下でより詳細に説明するように、ロックスリーブ 118 がその第 1 の位置又は係合解除位置にあるとき、ロックスリーブ 118 は固定したままで、ドライバシャフト 102 及び保持スリーブ 104 を回転させることができる。結果として、ドライバシャフト 102 及び保持スリーブ 104 は、保持スリーブ 104 が骨スクリューに係合したままであるように保持スリーブ 104 を同時に回転させながら、骨スクリューを骨に打ち込むために、第 1 の方向（例えば、時計回り）にユニットとして一緒に回転させることができる。ロックスリーブ 118 が第 2 の位置又は係合位置にあるとき、ドライバシャフト 102 は固定したままで、保持スリーブ 104 及びロックスリーブ 118 を回転させることができる。その結果、保持スリーブ 104 及びロックスリーブ 118 は、保持スリーブ 104 が、埋め込まれた骨スクリューから係合解除することを可能にするために、第 1 の方向とは反対の第 2 の方向（例えば、反時計回り）にユニットとして一緒に回転し得る一方、ドライバシャフト 102 は固定したままであるため、骨に対して埋め込まれた骨スクリューの並進は生じない。このようにして、ロックスリーブ 118 は、埋め込み中に保持スリーブ 104 が骨スクリューに連結されたままであることを可能にし、埋め込み後に保持スリーブ 104 が骨スクリューから係合解除されることを可能にする。

20

30

【0046】

ロックスリーブ 118 は、図 2～図 3 及び図 6A～図 7B に示されるように、連結要素 120 によって保持スリーブ 104 に連結される。図 1B 及び図 2 により詳細に示される連結要素 120 は、保持スリーブ 104 とロックスリーブ 118 との間に配設される。連結要素 120 は、図 2～図 3 及び図 6A～図 7B に示されるように、様々な構成を有し得るが、連結要素 120 は、第 1 の端部 120a に第 1 の組の歯 122 を有する第 1 の円筒形カラーの形態である。図示のとおり、第 1 の組の歯 122 は、保持スリーブ 104 の周囲に配設された第 2 の円筒形カラー 124 の第 1 の端部 124a において、第 2 の組の歯 123 に係合する。

40

【0047】

第 1 の組及び第 2 の組の歯 122、123 は、図 1B 及び図 2 に示されるように、様々な構成を有し得るが、第 1 の組の歯 122 は、第 1 の角度配向で延在し、第 2 の組の歯 123 は、相補的な第 2 の角度配向で延在する。ドライバシャフト 102 及び保持スリーブ 104 が骨スクリューに連結され、したがって、互いに回転可能に連結されると、第 1 の組及び第 2 の組の歯 122、123 の係合によって、ロックスリーブ 118 は固定されたままで、ドライバシャフト 102 及び保持スリーブ 104 が第 1 の方向（例えば、時計回り）に一緒に回転して、骨スクリューを骨に打ち込むことが可能になる。このようにして

50

、スクリューの挿入中、保持スリーブ 104 は骨スクリューに対して固定されたままにはならず、保持スリーブ 104 が骨スクリューから螺出されることにはならない。代わりに、保持スリーブ 104 は、骨スクリューが骨に打ち込まれる際に骨スクリューと共に回転し、したがって、骨スクリューに連結されたままとなる。

【0048】

図 3、図 6 A、及び図 7 A に更に示されるように、付勢要素 126 は、ロックスリーブ 118 内に存在する。付勢要素 126 は、様々な構成を有し得るが、付勢要素 126 は、この図示した実施形態では螺旋バネである。付勢要素 126 は、第 1 の組の歯 122 を第 2 の組の歯 123 に向かって連続的に付勢し得る。結果として、第 1 の組及び第 2 の組の歯 122、123 は、ロックスリーブ 118 の位置とは無関係に係合されたままである。更に、後述するように、付勢要素 126 は、ロックスリーブ 118 を遠位に付勢することができ、それによってロックスリーブ 118 をその第 1 の位置又は係合解除位置に付勢することができる。

10

【0049】

更に、図 1 B、図 2、図 6 B、及び図 7 B に示されるように、連結要素 120 は、その中に画定され、その第 1 の端部 120 a に近接して位置付けられた第 1 及び第 2 の切り欠き部分 128 a、128 b を含む。第 1 及び第 2 の切り欠き部分 128 a、128 b は、様々な形状及び寸法を有し得るが、図 1 B 及び図 2 に示されるように、それぞれの切り欠き部分 128 a、128 b は、実質的に矩形の形状である。第 1 及び第 2 の切り欠き部分 128 a、128 b は、以下でより詳細に説明するように、ロックスリーブ 118 から半径方向内側に延在する第 1 及び第 2 のロックピン 130 a、130 b が、保持スリーブ 104 のネジ付き部分 105 と選択的に係合するためにそこを通過して延在することを可能にするような寸法及び形状である。更に、第 1 及び第 2 の切り欠き部分 128 a、128 b の寸法は、ロックスリーブ 118 と保持スリーブ 104 との間の相対的な移動を可能にし、ロックスリーブ 118 が第 1 の位置に戻ることを可能にするように設計され得る。このようにして、第 1 及び第 2 の切り欠き部分 128 a、128 b は、ロックスリーブ 118 と保持スリーブ 104 との間の一定量の滑りを可能にし得る。

20

【0050】

骨スクリューが埋め込まれると、保持スリーブ 104 は、埋め込まれた骨スクリューから係合解除され得る。この係合解除は、ロックスリーブ 118 の第 1 の位置又は係合解除位置からその第 2 の位置又は係合位置への移動によって達成され得る。以下でより詳細に説明するように、ロックスリーブ 118 は、ドライバシャフト 102 が固定されている状態で、近位に移動し、第 2 の方向（例えば、反時計回り）に回転し、それによって、保持スリーブ 104 が埋め込まれた骨スクリューから係合解除されることを可能にするように構成され得る。このようにして、ドライバシャフト 102 が固定されているときに、ロックスリーブ 118 がその第 2 の位置又は係合位置まで移動されると、ロックスリーブ 118 は第 2 の方向に更に回転して、保持スリーブ 104 の同時回転を引き起こすことになる。結果として、これにより、埋め込まれた骨スクリューから保持スリーブ 104 が螺出される。

30

【0051】

例えば、使用中、ロックスリーブ 118 を近位方向に（例えば、ドライバシャフト 102 の近位端 102 b に連結された第 1 のハンドルに向かって）移動させる（引く）ことにより、ロックスリーブ 118 は、第 1 / 係合解除位置（図 1 A、図 3、及び図 6 A ~ 図 6 B）から第 2 / 係合位置（図 7 A 及び図 7 B）に向かって並進し得る。このようにして、ユーザによって加えられる引っ張り力は、付勢要素 126 の付勢力に打ち勝つことができ、その結果、付勢要素 126 をその拡張構成から圧縮構成に移動させることができる。これにより、ロックスリーブ 118 は、保持スリーブ 104 に対して近位方向に移動することが可能になる。ロックスリーブ 118 が近位方向に軸方向並進すると、ロックスリーブ 118 から半径方向内側に延在するロックピン 130 a、130 b が軸方向に並進する。この軸方向並進により、ロックピン 130 a、130 b は、保持スリーブ 104 のネジ付

40

50

き部分 105 の端部 105 a に当接する。ロックスリーブ 118 を近位に引くと、ロックスリーブ 118 は、保持スリーブ 104 に対して第 2 の方向（例えば、反時計回り）に回転して、ロックピン 130 a、130 b を保持スリーブ 104 のネジ付き部分 105 にネジ止めにより係合させ、ネジ付き部分 105 の一部分を通して（例えば、第 1 のハンドルに向かって）近位に、かつ回転可能に並進させることができる。図 7 A ~ 図 7 B に示されるように、ロックスリーブ 118 は反時計回りに 35 度回転されている。他の実施形態では、ロックスリーブ 118 は、保持スリーブ 104 に対して約 0° ~ 180° の第 2 の方向に回転し得る。当業者であれば、ロックスリーブの回転量は、ロックスリーブと器具 100 の他の部品との間のネジ山ピッチ及び空間クリアランスに少なくとも依存することを理解するであろう。

10

【0052】

ロックスリーブ 118 が回転すると、ロックピン 130 a、130 b は、図 7 A 及び図 7 B に示されるように、ロックスリーブ 118 の内側表面 118 a から延在するフランジ 119 が保持スリーブ 104 の近位端 104 a と接触する切り欠き部分 128 a、128 b 内の近位位置に最終的に到達する。これにより、ロックスリーブ 118 は、その第 2 / 係合位置へと移動する。具体的に言えば、近位端 104 a は、ロックスリーブ 118 が保持スリーブ 104 に対して更に近位に並進することを防止する。これにより、ロックスリーブ 118 が底に付き、ロックピン 130 a、130 b は、保持スリーブ 104 のネジ付き部分 105 内に保持されて、ネジ付き部分 105 を通って遠位に移動することを防止される。その結果、ロックスリーブ 118 が第 2 / 係合位置にあるとき、ロックスリーブ 118 が第 2 の方向（反時計回り）に更に回転すると、保持スリーブ 104 は、ドライバシャフト 102 に対して同じ方向に同時に回転し、ドライバシャフト 102 は固定されたままで埋め込まれた骨スクリューを固定位置に維持する。ロックスリーブ 118 及び保持スリーブ 104 の第 2 の方向のこの回転により、保持スリーブ 104 の遠位端 104 b は、埋め込まれた骨スクリューとのネジ止めによる係合を解除される。

20

【0053】

保持スリーブ 104 及びドライバシャフト 102 が埋め込まれた骨スクリューから取り外されると、ロックスリーブ 118 はその第 1 の位置に戻り得る。例えば、使用中、ロックスリーブ 118 がその第 2 の位置にあるときに、ユーザは、ロックスリーブ 118 を解放することができる。これにより、付勢要素 126 は、その圧縮構成からその拡張構成に向かって拡張し、それによってロックスリーブ 118 は、その第 1 / 係合位置に向かって移動する。このようにして、付勢要素 126 がロックスリーブ 118 を遠位方向に押すと、ロックピン 130 a、130 b は、保持スリーブ 104 のネジ付き部分 105 の端部 105 a を越えて遠位に並進する。

30

【0054】

前述したように、スクリュー挿入器具を使用して、骨スクリューアセンブリを骨に埋め込むことができる。本明細書に記載されるようなスリーブアセンブリを有するスクリュー挿入器具のいずれかを操作するために、任意の好適な方法を使用することができる。例えば、スクリュー挿入器具 100（図 1 A ~ 図 7 B）を操作する場合、ドライバシャフト 102 を固定させた状態で、保持スリーブ 104 をドライバシャフト 102 に対して回転させて、保持スリーブ 104 を、ドライバシャフト 102 の遠位先端 102 a に連結された骨スクリューにネジ止めにより係合させることができる。骨スクリューに連結すると、ロックスリーブ 118 は固定されたままで、ドライバシャフト 102 上のハンドルを第 1 の方向に回転させて、骨スクリューを骨に打ち込むことができる。この回転はまた、上で説明したように、保持スリーブ 104 をドライバシャフト 102 と共に回転させ得る。骨スクリューが骨に埋め込まれると、ロックスリーブ 118 は、保持スリーブ 104 に対して第 1 の位置から第 2 の位置へと移動され得る。これは、ロックスリーブ 118 を近位に引くことによって、かつ、ロックスリーブ 118 を保持スリーブ 104 に対して反時計回りに回転させることによって達成され得る。ドライバシャフト 102 は、ロックスリーブ 118 がロック位置に回転されている間、固定されたままであり得る。上で説明したように

40

50

、第2の位置にあるとき、ドライバシャフト102を固定した状態で、ロックスリーブ118を反時計回りに回転させることにより、保持スリーブ104を回転させることができ、それによって保持スリーブは、骨スクリューとのネジ止めによる係合を解除され得る。

【0055】

したがって、本明細書に記載されるロックスリーブは、ドライバを回転させて、そこに連結された骨スクリューを骨に打ち込むことができるように、ユーザがスクリュー挿入器具を把持するための場所を提供する。この把持の場所はまた、保持スリーブをドライバシャフトと共に同じ方向に回転させることを可能にし、その結果、骨スクリューの挿入中に連結された骨スクリューから保持スリーブが分離することを防止する。更に、ロックスリーブは、ユーザがスクリュー挿入器具を把持し、ドライバシャフトを保持しながらロックスリーブを回転させて、保持スリーブが埋め込まれた骨スクリューから分離されるようにするための場所を提供する。

10

【0056】

いくつかの実施形態では、スクリュー挿入器具はまた、骨に打ち込まれる骨スクリューの挿入深さを制限するように構成された停止スリーブを含み得る。停止スリーブは、停止スリーブの一部分が、保持スリーブに連結された骨スクリューの少なくとも一部分を取り囲むことができるように、保持スリーブの周囲に部分的に配設され得る。オーバーラップの長さは、多軸ヘッドアセンブリに必要な骨スクリューの長さに関連付けることができる。したがって、停止スリーブは、骨スクリューの一部分の骨への挿入を制限するように構成され得る。例えば、停止スリーブは、骨スクリューが所望の挿入深さに到達したときに、ユーザに触覚フィードバック及び視覚フィードバックを提供し得る。更に、特定の実施形態では、停止スリーブは、保持スリーブに連結されて、保持スリーブ及び停止スリーブと一緒に回転することを可能にし得るが、他の実施形態では、停止スリーブは、保持スリーブに対して自由に回転し得る。

20

【0057】

図8A～図8Bは、停止スリーブ232を有するスクリュー挿入器具200の実施形態を示す。以下に詳細に記載される違いを除いて、スクリュー挿入器具200は、スクリュー挿入器具100(図1A～図7B)に類似し得、したがって、本明細書では詳細に説明しない。更に、簡潔にするために、スクリュー挿入器具200の特定の構成要素は、図8A～図8Bには示されていない。更に、説明のためだけに、骨スクリュー234はスクリュー挿入器具200に連結されている。

30

【0058】

停止スリーブ232は、様々な構成を有し得る。例えば、図8A～図8Bに示される停止スリーブ232は、保持スリーブ204の一部分の周囲に配設され、そこから長さ(L_H)で遠位に延在するヘッド238を有する細長い円筒形本体236を含む。細長い円筒形本体236及びヘッド238は、その両側に、内部に画定された窓239a、239bを含む。窓239a、239bは、例えば、ユーザが保持スリーブ204に連結されているときに骨スクリュー234を見ることを可能にし得る。更に、停止スリーブ232の近位端232pは、ロックスリーブ218の遠位端218dに固定的に連結され得る。結果として、ロックスリーブ218の移動は、停止スリーブ232の同時移動をもたらす。当業者であれば、他の実施形態では、停止スリーブ232の近位端232pは、停止スリーブ232がロックスリーブ218に対して自由に回転し、結果として保持スリーブ204及びドライバシャフト202に対して自由に回転することを可能にするような方法で、ロックスリーブ218の遠位端218dに連結され得ることを理解するであろう。

40

【0059】

更に示されるように、骨スクリュー234が保持スリーブ204と完全に係合されたとき、ヘッド238の一部分238aが骨スクリュー234の一部分と重なり合う。その結果、使用中、骨スクリュー234が骨に打ち込まれると、ヘッド238の遠位端238dは、最終的に骨の表面と接触することになる。この接触は、骨スクリュー234が所定の挿入深さに達したことを(例えば、触覚フィードバック及び視覚フィードバックによって

50

）ユーザに示すことになる。上述したように、重なりの長さは、多軸ヘッドアセンブリ（図示せず）を骨スクリュー 234 に取り付けることを可能にするのに有効な量のクリアランスを提供するように既定され得る。

【0060】

ヘッド 238 は様々な構成を有し得るが、図 8A ~ 図 8B のヘッド 238 は、実質的に円錐形の構成を有する。この図示した実施形態では、ヘッド 238 は、第 1 の部分 240a に沿って遠位に増加する第 1 の外径と、第 2 の部分 240b に沿って実質的に一定である第 2 の外径と、第 3 の部分 240c に沿って遠位に減少する第 3 の外径とを有する。当業者であれば、他の実施形態では、ヘッド 238 は、遠位に増減するか、又はヘッド 238 の全長 L_H に沿って一定のままである外径を有し得ることを理解するであろう。更に、

10

【0061】

図 9A ~ 図 9B は、スクリュー挿入器具 300 に連結された停止スリーブ 332 の別の実施形態を示す。以下に詳細に記載される違いを除いて、スクリュー挿入器具 300 は、スクリュー挿入器具 100（図 1A ~ 図 7B）に類似し得、したがって、本明細書では詳細に説明しない。更に、簡潔にするために、スクリュー挿入器具 300 の特定の構成要素は、図 9A ~ 図 9B には示されていない。更に、説明のためだけに、骨スクリュー 334 はスクリュー挿入器具 300 に連結されている。

【0062】

図 9A ~ 図 9B に示される停止スリーブ 332 は、保持スリーブ 304 の一部分の周囲に配設され、そこから長さ（ L_H ）で遠位に延在するヘッド 338 を有する細長い本体 336 を含む。図示のように、ヘッド 338 の一部分 338a は、骨スクリュー 234 の一部分と重なり合う。この図示した実施形態では、ヘッド 338 は、基部 343a と、基部 343a から延在する 2 つの対向する脚部 343b、343c とを有する実質的に U 字形の構成を有する。更に、ヘッドは、その周囲に位置付けられた窓 340a、340b、及び 340c を含む。

20

【0063】

図 9A ~ 図 9B に更に示されるように、停止スリーブ 332 の近位端 332p は、連結要素 339 を介してロックスリーブ 318 の遠位端 318d に連結される。連結要素 339 は、様々な構成を有し得るが、この図示した実施形態では、連結要素 339 は、第 1 の端部 339a から第 2 の端部 339b まで延在する略円筒形の本体の形態である。連結要素 339 は、そこから半径方向外側に延在する環状リング 337 を含む。図示のように、環状リング 337 は、連結要素 339 の第 1 の端部 339a がロックスリーブ 318 内に存在するように、ロックスリーブ 318 内に画定された内部溝 319 に係合する。図示のように、連結要素 339 の第 2 の端部 339b は、停止スリーブ 332 の近位端 332p 内に画定されたキャビティ 341 内に位置付けられる。更に、連結要素 339 の第 2 の端部 339b における第 1 の組のネジ山 342a は、停止スリーブ 332 内のキャビティ 341 の第 2 の組のネジ山 342b に係合される。その結果、停止スリーブ 332 は、停止スリーブ 332 がロックスリーブ 318 に対して自由に回転し、結果として保持スリーブ 304 及びドライバシャフト 302 に対して自由に回転することを可能にするような方法で、ロックスリーブ 318 に嵌合され得る。

30

40

【0064】

特定の実施形態では、停止スリーブは、神経モニタリング中に保持スリーブ及び / 又はドライバシャフトを電氣的に絶縁するように構成された絶縁材料で形成又はコーティングされ得る。例えば、停止スリーブは、保持スリーブ及び / 又はドライバシャフトに印加される電流が手術部位で周囲の組織から隔離されるように、障壁として機能する 1 つ又は 2 つ以上のプラスチックから形成され得る。追加的に又は代替的に、放射線不透過性材料を停止スリーブの遠位端に挿入して、ユーザが、電流を印加する前に、停止スリーブと骨スクリューとの間の接合面を可視化することを可能にし得る。

【0065】

50

いくつかの実施形態では、スクリュー挿入器具は、図 1 A ~ 図 7 B の器具 1 0 0 のような器具の遠位端に連結される骨スクリューに対して、スタイレットの位置決めを制御するために、図 1 0 A ~ 図 1 0 B のスタイレットアセンブリ 4 5 0 のようなスタイレットアセンブリを含み得る。一般に、スタイレットアセンブリは、本明細書では遠位ハンドルとも称される、図 1 0 A ~ 図 1 0 B の第 2 のハンドル 4 5 0 a のような第 2 のハンドルと、器具の、図 1 0 A ~ 図 1 0 B のドライバシャフト 4 0 2 のようなドライバシャフトを通して延在する、図 1 0 A ~ 図 1 0 B のスタイレット 4 5 0 b のようなスタイレットと、を含み得る。スタイレットの軸方向位置は、第 2 のハンドルの回転によって調節され得る。連結された骨スクリューがスタイレットの前進及び後退中に挿入されるか又は骨から除去されるのを防止するために、ユーザは、第 2 のハンドルの回転中に、器具の第 1 のハンドルに逆トルクを加えることができる。このようにして、以下でより詳細に説明するように、ユーザは、第 1 のハンドルを固定した状態で、第 2 のハンドルを回転させることができ、スタイレットの軸方向の並進を引き起こすことができる。逆に、使用中、スタイレットが骨に対して位置付けられると、第 1 のハンドルが回転されて骨スクリューを骨に打ち込む間、第 2 のハンドルは固定されたままとなる。スクリューの前進中、ユーザが、第 1 のハンドルから手を放す必要はなく、器具のドライバシャフトを連続的に回転させることが望ましい場合がある。したがって、ラチェット特徴部を有するクラッチ機構、並びにスイッチ機構が提供され得る。スイッチは、ユーザが第 1 のハンドルを、第 1 のモード、例えば、第 1 のハンドルを固定したままにして、第 2 のハンドルの回転中に逆トルクを加えることができるロック構成と、第 2 のモード、例えば、ラチェット特徴部が作動されるロック解除構成との間で切り替えることを可能にする。ラチェット特徴部は、第 1 のハンドルが、反対方向の動きを防止しながら、一方向にのみドライバシャフトを連続的に駆動し、それによって骨スクリューを骨に打ち込むことを可能にする。この構成により、ユーザは、第 1 のハンドルとの接触を維持し、スクリューを骨内へとより迅速に前進させることを可能にする。

10

20

【 0 0 6 6 】

図 1 0 A ~ 図 1 0 B は、例示的なスクリュー挿入器具 4 0 0 を示す。以下に詳細に記載される違いを除いて、スクリュー挿入器具 4 0 0 は、スクリュー挿入器具 1 0 0 (図 1 A ~ 図 7 B) に類似し得、したがって、本明細書では詳細に説明しない。簡潔にするために、スクリュー挿入器具 4 0 0 の特定の構成要素は、図 1 0 A ~ 図 1 0 B には示されていない。スクリュー挿入器具 4 0 0 は、一般に、第 1 のハンドル 4 4 6、ドライバシャフト 4 0 2、駆動管 4 4 8、及びスタイレットアセンブリ 4 5 0 を含む。第 1 のハンドル 4 4 6 及びドライバシャフト 4 0 2 は、本明細書ではスクリュー駆動アセンブリと総称される。スクリュー挿入器具 4 0 0 はまた、上述したものと同様の保持スリーブ 4 0 4、ロックスリーブ 4 1 8、及び停止スリーブ 4 3 2 を含むが、当業者は、特定の実施形態では、保持スリーブ 4 0 4、及び / 又はロックスリーブ 4 1 8、及び / 又は停止スリーブ 4 3 2 が省略され得ることを理解するであろう。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 0 B に示すように、ドライバシャフト 4 0 2 の近位端 4 0 2 p は、駆動管 4 4 8 の遠位端 4 4 8 d に連結され、駆動管 4 4 8 の近位端 4 4 8 p は、第 1 又は近位ハンドル 4 4 6 に嵌合される。駆動管 4 4 8 は、近位部分 4 4 8 a 及び遠位部分 4 4 8 b を有する概ね細長い中空管の形態であり得る。第 1 のハンドル 4 4 6 は、様々な機構を使用して駆動管 4 4 8 に選択的に嵌合され得るが、駆動管 4 4 8 の近位端 4 4 8 p は、第 1 のハンドル 4 4 6 内に配設された連結部材 4 5 2 の遠位部分 4 6 3 の内側表面 4 6 3 b と嵌合するために、そこに形成された嵌合特徴部 4 4 9 を含む。この図示した実施形態では、駆動管 4 4 8 上の嵌合特徴部 4 4 9 は、雄型六角特徴部であり、図 1 1 E ~ 図 1 1 G に示されるように、遠位部分 4 6 3 の内側表面 4 6 3 b は雌型六角特徴部の形態である。他の実施形態では、嵌合特徴部は、第 1 のハンドル 4 4 6 を駆動管 4 4 8 に選択的に嵌合するのに好適な任意の他の構成を有し得る。

40

【 0 0 6 8 】

50

スタイレットアセンブリ 450 は、図 10A ~ 図 10B に示されるように、第 2 のハンドル 450a 及びスタイレット 450b を含む。第 2 のハンドル 450a は、駆動管 448 の遠位部分 448b の上に回転可能に位置付けられ、スタイレット 450b はドライバシャフト 402 を通って延在する。使用中、第 1 のハンドル 446 を固定した状態で、第 2 のハンドル 450a を回転させて、ドライバシャフト 402 に対してスタイレット 450b を遠位に前進させるか又は近位に後退させる。更に、スクリュー駆動アセンブリに連結された骨スクリューを骨に打ち込むため、第 2 のハンドル 450a を固定した状態で、第 1 のハンドル 446 及びドライバシャフト 402 を回転させる。スタイレットアセンブリ 450 は、スタイレット 450b に連結され、駆動チューブ 448 内に移動可能に配設されたキャリア 450c を含み得る。スタイレットアセンブリ 450 及び他の例示的なス
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
21

４５４ a は、第１のハンドル４４６の長手方向軸（ＬＨ）に対して横方向である軸に沿って延在する。更に、図１１Ｄ及び図１１Ｅに示されるように、チャンネル４５４ a の一部分は、基部部材４５４の内側表面４５４ b から半径方向内側に延在する第１のフランジ４５９の内側表面４５９ a によって画定される。その結果、第１のキャビティ４６０、及びチャンネル４５４ a を介して第１のキャビティ４６０と連通する第２のキャビティ４６１が、基部部材４５４内に形成される。

【００７２】

図１１Ｅ及び図１１Ｆに更に示されるように、連結部材４５２は、基部部材４５４の第１のキャビティ４６０内に位置付けられ、第１のキャビティ４６０から第２のキャビティ４６１内に延在する。連結部材４５２は、様々な構成を有し得る。この図示した実施形態では、連結部材４５２は、近位部分４６２、遠位部分４６３、及びそれらの間に延在する中間部分４６４を有する、概ね細長い中空管の形態である。これらの部分４６２、４６３、４６４はそれぞれ、外側表面４６２ a、４６３ a、４６４ a 及び内側表面４６２ b、４６３ b、４６４ b を有し、外側表面４６２ a、４６３ a、４６４ a はそれぞれ実質的に円形の形状である。示されるように、連結部材４５２の外径は、概して、その長さ（ＬＣ）に沿って遠位に減少する。他の実施形態では、連結部材４５２は、他の好適な形状及び寸法を有し得る。更に、遠位部分４６３の内側表面４６３ b は、実質的に六角形の形状である。その結果、この内側表面４６３ b は、駆動管４４８上の雄型六角特徴部を受容して第１のハンドル４４６を駆動管４４８に嵌合するように構成されている雌型六角特徴部として機能する。連結部材４５２は、第１のハンドル４４６内に存在するロックアセンブリ４６６又はクラッチアセンブリ４８０のいずれかの一部を形成する追加の特徴部を含み、これについては以下でより詳細に説明する。

10

20

【００７３】

ロックアセンブリ４６６は、様々な構成を有し得る。例えば、図１１Ｃ、図１１Ｆ、及び図１１Ｇに示されるように、ロックアセンブリ４６６は、基部部材４５４の第２のキャビティ４６１内に位置付けられたロックリング４６８に連結された第１及び第２のトリガ要素４７６、４７８を含む。この図示した実施形態では、ロックアセンブリ４６６がロック構成にあるとき、ロックリング４６８はドライバシャフト４０２に連結され、それにより、第１のハンドル４４６及びドライバシャフト４０２は共にロックされ、ユニットとして回転するようになる。ロックアセンブリ４６６がロック解除構成にあるとき、ロックリング４６８はドライバシャフト４０２から分離され、それにより、ドライバシャフト４０２が第１のハンドル４４６に対して自由に回転することが可能になる。以下でより詳細に説明するように、ロックアセンブリ４６６は、そのロック構成に付勢され、したがって、ロックアセンブリ４６６がそのロック解除構成に移動するまで、第１のハンドル４４６及びドライバシャフト４０２と一緒にロックされる。

30

【００７４】

第１及び第２のトリガ要素４７６、４７８は、様々な構成を有し得るが、図１１Ｆ及び図１１Ｇに示されるように、それぞれのトリガ要素４７６、４７８は、一般に、第１の端部４７６ a、４７８ a 及び第２の端部４７６ b、４７８ b を有する細長い円筒状部材の形態である。図示のとおり、第１のトリガ要素４７６の一部分は、第１のアーム部材４５６ a のチャンネル４５７ a を通って延在し、第２のトリガ要素４７８の一部分は、第２のアーム部材４５６ b のチャンネル４５７ b を通って延在する。したがって、それぞれのトリガ要素４７６、４７８の第１の端部４７６ a、４７８ a は、第１のハンドル４４６の外側に位置付けられ、それぞれのトリガ要素４７６、４７８の第２の端部４７６ b、４７８ b は、図１１Ｆ及び図１１Ｇに示されるように、ロックリング４６８に固定的に連結される。他の実施形態では、第１のハンドル４４６は、他の好適な構成を有するトリガ要素（複数可）を含み得る。例えば、一実施形態では、少なくとも１つのトリガ要素は、スイッチの形態をとり得る。

40

【００７５】

図１１Ｆに示すように、第１の付勢要素４７９ a は、第１のアーム部材４５６ a のチャ

50

ネル 4 5 7 a 内に配設され、第 2 の付勢要素 4 7 9 b は、第 2 のアーム部材 4 5 6 b のチャンネル 4 5 7 b 内に配設される。第 1 及び第 2 の付勢要素 4 7 9 a、4 7 9 b は、様々な構成を有し得るが、それぞれの付勢要素 4 7 9 a、4 7 9 b は、この図示した実施形態では螺旋バネである。第 1 及び第 2 の付勢要素 4 7 9 a、4 7 9 b は、図 1 1 F 及び図 1 1 G に示されるように、拡張構成にあるときに、第 1 及び第 2 のトリガ要素 4 7 6、4 7 8 をそれぞれ第 1 の位置で付勢し得る。結果として、第 1 及び第 2 のトリガ要素 4 7 6、4 7 8 は、それらの第 1 の位置に付勢され、その結果、ロックアセンブリ 4 6 6 はそのロック構成に付勢される。

【0076】

ロックリング 4 6 8 は、様々な形態を有し得る。図 1 1 G に示されるように、ロックリング 4 6 8 は、間に第 1 の係合接合面 4 7 1 a を画定する第 1 の組の 2 つの隣接する凹部 4 6 9 と、間に第 2 の係合接合面 4 7 1 b を画定する第 2 の組の 2 つの隣接する凹部 4 7 0 とを含む。ロックアセンブリ 4 6 6 がそのロック構成にあるとき、第 1 及び第 2 の係合接合面 4 7 1 a、4 7 1 b は、図 1 1 G に示されるように、それぞれ第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b に摩擦係合する。係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b は様々な構成を有し得るが、係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b はそれぞれ、ボール形状の構成を有する。他の実施形態では、係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b は、他の好適な形状及び寸法を有し得る。

【0077】

図 1 1 G に更に示すように、第 1 の係合特徴部 4 7 2 a の一部分は、第 1 の停止部材 4 7 4 a 内に画定された穴 4 7 3 a を通って延在し、第 2 の係合特徴部 4 7 2 b の一部分は、第 2 の停止部材 4 7 4 b 内に画定された穴 4 7 3 b を通って延在する。第 1 及び第 2 の停止部材 4 7 4 a、4 7 4 b は、様々な構成を有し得るが、この図示した実施形態では、第 1 及び第 2 の停止部材 4 7 4 a、4 7 4 b は、それぞれ第 2 及び第 3 のフランジの形態である。第 2 のフランジ及び第 3 のフランジはそれぞれ、第 1 のフランジ 4 5 9 から、第 1 のハンドル 4 4 6 の長手方向軸 (LH) を横断する方向に、したがって第 2 のキャピティ 4 6 1 へと外向きに延在する。その結果、それぞれの停止部材 4 7 4 a、4 7 4 b は、ロックリング 4 6 8 と連結部材 4 5 2 の遠位部分 4 6 3 との間に位置付けられる。他の実施形態では、それぞれの停止部材 4 7 4 a、4 7 4 b は、係合特徴部がロックリング 4 6 8 と連結部材 4 5 2 の遠位部分 4 6 3 との間で摩擦係合されることを可能にする他の好適な構成を有し得る。

【0078】

図示されていないが、第 1 の係合特徴部 4 7 2 a は、1 組のチャンネル 4 7 5 のうちの第 1 のチャンネル内に部分的に着座され、第 2 の係合特徴部 4 7 2 b は、1 組のチャンネル 4 7 5 のうちの第 2 のチャンネル内に部分的に着座される。1 組のチャンネル 4 7 5 のうちのそれぞれのチャンネルは、図 1 1 E 及び図 1 1 F に示されるように、連結部材 4 5 2 の遠位部分 4 6 3 の外側表面 4 6 3 a から陥凹している。結果として、第 1 及び第 2 の係合接合面 4 7 1 a、4 7 1 b が対応の第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b と接触しているとき、ロックリング 4 6 8 と連結部材 4 5 2 との間に摩擦係合が形成される。この摩擦係合は、第 1 のハンドル 4 4 6 及びドライバシャフト 4 0 2 を互いにロックする。これは、上述のように、連結部材 4 5 2 の遠位部分 4 6 3 の内側表面 4 6 3 b が駆動管 4 4 8 の近位端 4 4 8 p に嵌合し、駆動管 4 4 8 の遠位端 4 4 8 d がドライバシャフト 4 0 2 に連結されるためである。このようにして、第 1 のハンドル 4 4 6 に対する連結部材 4 5 2 の回転運動を阻止することにより、第 1 のハンドル 4 4 6 をドライバシャフト 4 0 2 にロックして、それらがユニットとして一緒に回転できるようにする。

【0079】

使用中、ロックアセンブリ 4 6 6 は、例えば、ユーザが第 1 及び第 2 のトリガ要素 4 7 6、4 7 8 のうちの 1 つを作動させて、ロックリング 4 6 8 を第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b との摩擦係合からシフトさせたとき、ロック構成からロック解除構成へと移動させることができる。簡潔にするために、以下の説明は、第 1 のトリガ要素 4 7

10

20

30

40

50

6に関するものである。しかしながら、当業者は、以下の説明が、図 1 1 F 及び図 1 1 G に示されるように、第 1 のトリガ要素 4 7 6 と構造的に類似している第 2 のトリガ要素 4 7 8 にも適用可能であることを理解するであろう。

【 0 0 8 0 】

いくつかの実施形態では、例えば、ユーザは、その第 1 の端部 4 7 6 a に十分な力を加えて、第 1 のトリガ要素 4 7 6 を第 1 の方向 (D 1) へ軸方向に並進させることによって、第 1 のトリガ要素 4 7 6 を作動させることができる。したがって、第 1 のトリガ要素 4 7 6 は、その第 1 の位置から第 2 の位置に移動される。これにより、第 2 の端部 4 7 6 b が基部部材 4 5 4 の第 2 のキャビティ 4 6 1 内に更に移動し、それによってロックリング 4 6 8 を第 1 の方向 (D 1) にシフトさせる。ロックリングのこのシフトは、ロックリング 4 6 8 と第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b との間の摩擦력에打ち勝つ。具体的には、第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b はまた、第 1 の方向 (D 1) に移動され、第 1 の組の隣接する凹部 4 6 9 のうちの第 1 の凹部 4 6 9 a 及び第 2 の組の隣接する凹部 4 7 0 のうちの第 1 の凹部 4 7 0 a 内に部分的に受容される。その結果、それぞれの係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b は、ロックリング 4 6 8 に摩擦係合されなくなり、したがって、第 1 のハンドル 4 4 6 は、ドライバシャフト 4 0 2 に対して自由に回転することができ、逆もまた同様である。

10

【 0 0 8 1 】

ロックアセンブリ 4 6 6 をロック構成に戻すために、第 1 のトリガ要素 4 7 6 はその第 1 の位置に戻される。例えば、使用中、第 1 のトリガ要素 4 7 6 が第 2 の位置にあるとき、ユーザは、第 1 のトリガ要素 4 7 6 を解放して、第 1 の付勢要素 4 7 9 a をその第 1 の位置に向かって再び拡張させることができる。これは、第 1 のトリガ要素 4 7 6 をその第 1 の位置に向かって押し進め、その結果、ロックリング 4 6 8 は、第 1 及び第 2 の係合特徴部 4 7 2 a、4 7 2 b との摩擦係合状態に戻る。

20

【 0 0 8 2 】

上述のように、ロックアセンブリ 4 6 6 がそのロック構成にあるとき、第 1 のハンドル 4 4 6 及びドライバシャフト 4 0 2 は、ユニットとして一緒に回転し得る。したがって、ユーザは、第 1 のハンドル 4 4 6 を回転させてドライバシャフト 4 0 2 の回転をもたらし、骨スクリューを骨に打ち込むことができるが、ユーザは、第 1 のハンドル 4 4 6 から手を放さずに、ドライバシャフト 4 0 2 を連続的に回転させることができなくなる。したがって、ロックアセンブリ 4 6 6 がそのロック解除構成にあるとき、第 1 のハンドル 4 4 6 は、ドライバシャフト 4 0 2 から分離され、ドライバシャフト 4 0 2 から独立して回転することができ、第 1 のハンドル 4 4 6 は、ラチェット機構とも称されるクラッチアセンブリ 4 8 0 を含み、ユーザが、第 1 のハンドル 4 4 6 から自分の手を放さずに、ドライバシャフト 4 0 2 を一方向のみに連続的に駆動することを可能にし得る。

30

【 0 0 8 3 】

クラッチアセンブリ 4 8 0 は、第 1 のハンドル 4 4 6 をドライバシャフト 4 0 2 に連結して回転させるように選択的に係合されるように構成され得る。したがって、クラッチアセンブリ 4 8 0 は、係合構成及び係合解除構成を有する。クラッチアセンブリ 4 8 0 は様々な構成を有し得るが、いくつかの実施形態では、クラッチアセンブリ 4 8 0 は、一方向軸受の形態であり得る。例えば、一実施形態では、クラッチアセンブリ 4 8 0 は、図 1 1 H に示されるように、外側リング 4 8 1 及び内側リング 4 8 2 を含み得る。この図示した実施形態では、内側リング 4 8 2 は、連結部材 4 5 2 の中間部分 4 6 4 でもある。

40

【 0 0 8 4 】

図 1 1 E 及び図 1 1 F に示されるように、外側リング 4 8 1 は、基部部材 4 5 4 の第 1 のキャビティ 4 6 0 の遠位部分 4 6 0 a 内に存在し、図 1 1 H に示されるように、内側リング 4 8 2 と基部部材 4 5 4 の内側表面 4 5 4 c との間に位置付けられる。より具体的には、外側リング 4 8 1 の内側表面 4 8 1 b は、内側リング 4 8 2 の外側表面 4 8 2 a に当接し、外側リング 4 8 1 の外側表面 4 8 1 a は、第 1 のキャビティ 4 6 0 の遠位部分 4 6 0 a を画定する基部部材 4 5 4 の内側表面 4 5 4 c に当接する。更に、外側リング 4 8 1

50

の外側表面 4 8 1 a 及び基部部材 4 5 4 の内側表面 4 5 4 c は、外側リング 4 8 1 が基部部材 4 5 4 に回転不能に連結されるように、対応する六角形状を有する。他の実施形態では、外側表面 4 8 1 a 及び内側表面 4 5 4 c は、他の好適な対応する形状を有し得る。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 E、図 1 1 F、及び図 1 1 H に更に示されるように、内側リング 4 8 2 は、外側表面 4 8 2 a からその内側表面 4 8 2 b に向かって延在する切り欠き部分 4 8 3 を含む。切り欠き部分 4 8 3 は、任意の好適な形状及び寸法を有し得る。この図示した実施形態では、それぞれの切り欠き部分 4 8 3 は管状の形状であり、所定の角度で内側に延在して、傾斜接合面 4 8 3 a を形成する。更に、それぞれの切り欠き部分 4 8 3 は、その中に配設された係合特徴部 4 8 4 を含む。この図示した実施形態では、それぞれの係合特徴部 4 8 4 は、対応する切り欠き部分 4 8 3 内に存在する付勢要素 4 8 6 を介して外側リング 4 8 1 との接触を維持するボール形状要素である。それぞれの付勢要素 4 8 6 は様々な構成を有し得るが、それぞれの付勢要素 4 8 6 は、図 1 1 H に示されるように、その対応の係合特徴部 4 8 4 を外向きに、外側リング 4 8 1 の内側表面 4 8 1 b と接触するように付勢する螺旋バネである。

10

【 0 0 8 6 】

使用中、第 1 のハンドル 4 4 6 は、最終的にクラッチアセンブリ 4 8 0 を介してドライバシャフト 4 0 2 と摩擦係合するように時計方向に回転させることができ、その結果、時計方向にのみユニットとして回転して、骨スクリューを骨に打ち込むことができる。より具体的には、第 1 のハンドル 4 4 6 の時計回りの回転により、クラッチアセンブリ 4 8 0 のそれぞれの係合特徴部 4 8 4 は、摩擦によって外側リング 4 8 1 の方に引かれる。すなわち、第 1 のハンドル 4 4 6 の時計回りの回転によって生じる摩擦力は、それぞれの係合特徴部 4 8 4 をその対応の切り欠き部分 4 8 3 の傾斜接合面 4 8 3 a に沿って半径方向外側に移動させる。結果として、摩擦は、それぞれの係合特徴部 4 8 4 と外側リング 4 8 1 との間で増加し、外側リング 4 8 1 を駆動管 4 4 8 に摩擦でロックさせ、結果として第 1 のハンドル 4 4 6 をドライバシャフト 4 0 2 にロックさせる。このようにして、第 1 のハンドル 4 4 6 は、ユーザがそれから手を放すことなく、時計回り及び反時計回りに回転されて、ドライバシャフトを時計回りにのみ駆動し、それによって骨スクリューを骨に打ち込むことができる。更に、これは、器具 4 0 0 の任意の他の可聴合図と混同され得る可聴合図を出すことなく達成され得る。

20

30

【 0 0 8 7 】

更に、クラッチアセンブリ 4 8 0 は、埋め込まれた骨スクリューの骨からの後退を阻止し得る。すなわち、クラッチアセンブリ 4 8 0 は、第 1 のハンドルが反時計回りに回転するときに係合解除され得る。これにより、第 1 のハンドル 4 4 6 はドライバシャフト 4 0 2 から分離されるため、第 1 のハンドルの反時計回りの回転が、ドライバシャフト 4 0 2 の対応する反時計回りの回転を引き起こすことはない。使用中、第 1 のハンドル 4 4 6、延いては外側リング 4 8 1 が反時計回りに回転すると、外側リング 4 8 1 は、係合特徴部 4 8 4 に摩擦反力を加える。これにより、それぞれの係合特徴部 4 8 4 は、その対応の切り欠き部分 4 8 3 の傾斜接合面 4 8 3 a に沿って半径方向内側に移動し、それによって付勢要素 4 8 6 が接触して圧縮される。したがって、それぞれの係合特徴部 4 8 4 のこの半径方向の移動が、外側リング 4 8 1 とのその摩擦を低減する。それにより、結果として外側リング 4 8 1、延いては第 1 のハンドル 4 4 6 は、ドライバシャフト 4 0 2 に対して反時計方向に自由に回転することができる。

40

【 0 0 8 8 】

したがって、本明細書に記載されるクラッチアセンブリは、第 1 のハンドルが、ドライバシャフトを駆動し、それに連結された骨スクリューを骨に打ち込むために第 1 の方向（例えば、時計回り）に回転され、かつ第 1 のハンドルがドライバシャフトに対して自由に回転する第 2 の方向（例えば、反時計回り）に回転されることを可能にする。結果として、ユーザは、第 1 のハンドルとの接触を維持し、時計回り及び反時計回りに繰り返し回転して、スクリューを時計方向にのみ駆動して骨に打ち込むことができる。このようにして

50

、クラッチアセンブリは、ユーザが、第 1 のハンドルから手を放さずに骨スクリューを骨に打ち込むことを可能にする。

【 0 0 8 9 】

前述したように、スクリュー挿入器具を使用して、骨スクリューアセンブリを骨に埋め込むことができる。本明細書に記載される第 1 のハンドルを有するスクリュー挿入器具のいずれかを操作するために、任意の好適な方法を使用することができる。例えば、スクリュー挿入器具 4 0 0 を操作するとき（図 1 0 A ~ 図 1 0 B ）、保持スリーブ 4 0 4 は、上述のように、ドライバシャフト 4 0 2 の遠位先端に連結された骨スクリューにネジ止めにより係合され得る。骨スクリューに連結されると、スタイレットアセンブリ 4 5 0 の第 2 のハンドル 4 5 0 a は、ロックアセンブリ 4 6 6 がロック構成にあり、第 1 のハンドル 4 4 6 が固定されている状態で回転して、スタイレット 4 5 0 b をドライバシャフト 4 0 2 に対して軸方向に並進させることができる。スタイレット 4 5 0 b が所望の位置にあると、スタイレット 4 5 0 b は骨内にドッキングされ得る。ロックアセンブリ 4 6 6 は、第 1 のハンドル 4 4 6 をドライバシャフト 4 0 2 から分離するために、そのロック構成からそのロック解除構成へと移動され得る。これは、ロックアセンブリ 4 6 6 の第 1 又は第 2 のトリガ要素 4 7 6、4 7 8 を作動させて、ロックリング 4 6 8 を第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させ、それにより、ドライバシャフト 4 0 2 から動作可能に分離することによって達成され得る。ロックアセンブリ 4 6 6 がロック解除構成にあるとき、第 1 のハンドル 4 4 6 は、第 2 のハンドル 4 5 0 a が固定された状態で、第 1 の方向に回転して、骨スクリューを骨に打ち込むように、第 1 のハンドル 4 4 6 をドライバシャフト 4 0 2 に連結し、ドライバシャフト 4 0 2 と共に回転させ得る。この回転により、クラッチアセンブリ 4 8 0 の外側リング及び内側リング 4 8 1、4 8 2 を互いにロックさせることができる。ロックアセンブリ 4 6 6 がロック解除構成であるとき、第 1 のハンドル 4 4 6 は、ドライバシャフト 4 0 2 に対して第 2 の方向に回転し得る。骨スクリューが骨に所望の挿入深さまで打ち込まれると、保持スリーブ 4 0 4 は、上述のように骨スクリューから螺出され得る。

【 0 0 9 0 】

本明細書に開示される器具は、1 回の使用の後に廃棄されるように設計することができる、又はこれら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でも、器具を少なくとも 1 回使用した後で再調整して、再使用することができる。再調整は、器具を分解する工程、続いて特定の部分を洗浄又は交換する工程、及びその後の再組み立ての工程の任意の組み合わせを含むことができる。特に、器具は分解することができ、器具の任意の数の特定の部分又は部品を、任意の組み合わせで選択的に交換又は取り除くことができる。特定の部品を洗浄及び / 又は交換すると、器具は、再調整設備において、又は外科的処置の直前に手術チームによって、後で使用するために再組み立てすることができる。器具の再調整が、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してよいことを、当業者は理解されよう。そのような技術の使用と、それにより再調整された器具は、全て本出願の範囲内にある。

【 0 0 9 1 】

更に、本開示においては、実施形態の同様の名称の構成要素は概して同様の特徴を有するものであり、したがって、特定の実施形態において、同様の名称の各構成要素の各特徴については必ずしも完全に詳しく述べることはしない。追加的に、開示されるシステム、装置、及び方法の説明で直線寸法又は円寸法が使用される範囲において、かかる寸法は、かかるシステム、装置、及び方法と組み合わせて使用することができる形状の種類を限定しようとするものではない。当業者には、任意の幾何学的形状についてかかる直線寸法及び円寸法に相当する寸法を容易に決定することができる点が認識されるであろう。システム及び装置、並びにその構成要素のサイズ及び形状は、少なくとも、システム及び装置が内部で使用される対象の解剖学的構造、システム及び装置が使用される構成要素のサイズ及び形状、並びにシステム及び装置が使用される方法及び処置に依存し得る。

【 0 0 9 2 】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書では、器具のハンドルを握っている臨床医などのユーザを基準として使用されることが認識されるであろう。「前方」及び「後方」といった他の空間的用語は、同様に、遠位及び近位にそれぞれ対応する。便宜上、また説明を明確にするため、本明細書では「垂直」及び「水平」などの空間的用語が、図面に対して使用されている点も更に理解されるであろう。しかしながら、外科用器具は、多くの向き及び位置で使用されるものであり、これらの空間的用語は、限定的かつ絶対的なものであることを意図するものではない。

【 0 0 9 3 】

値又は範囲は、本明細書では、「約」及び／又は「約」1つの特定の値から別の特定の値までとして表すことができる。そのように値又は範囲が表される場合、開示される他の実施形態は、列挙された特定の値、及び／又は1つの特定の値から別の特定の値までを含む。同様に、先行する「約」の使用によって値が近似の形式で表現された場合、開示される多くの値が列挙され、その特定値により別の実施形態が形成されることが理解されるであろう。開示される多くの値が存在し、各値は、本明細書においては、その特定の値自体に加えて「約」が付く値として開示されることも更に理解されるであろう。一部の実施形態では、「約」は、例えば、列挙された値の10%以内、列挙された値の5%以内、又は列挙された値の2%以内を意味するために使用され得る。

【 0 0 9 4 】

本教示を説明及び定義する目的で、別途記載のない限り、用語「実質的に」は、本明細書では、任意の定量的な比較、値、測定、又は他の表現に起因し得る固有の不確実性の程度を表すために利用されることに留意されたい。用語「実質的に」はまた、本明細書では、定量的表現が、問題の対象物の基本的機能の変化をもたらすことなく、記述された基準から変化し得る程度を表すためににも利用される。

【 0 0 9 5 】

当業者には、上で説明される実施形態に基づいて本発明の更なる特徴及び利点が認識されよう。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲によって示される場合を除き、具体的に示され説明された内容により限定されるものではない。本明細書に引用される全ての刊行物及び文献は、それらの全容を本明細書に明示的に援用する。参照によって全体又は一部が本明細書に組み込まれるとされる任意の特許、公開又は情報は、組み込まれる資料は、この文書に記載されている既存の定義、記述、又は他の開示資料と矛盾しない程度にのみ、本明細書に組み込まれる。したがって、本明細書に明確に示した開示内容は、本明細書に援用されるいかなる矛盾する文献にも優先するものとする。

【 0 0 9 6 】

〔 実施の態様 〕

(1) スクリュー挿入器具であって、

骨スクリューを骨に打ち込むために、前記骨スクリューに係合するように構成された遠位先端を有するドライバシャフトと、

前記ドライバシャフトの周りに配設され、前記骨スクリューにネジ止めにより連結するように構成された遠位端を有する保持スリーブと、

前記保持スリーブの周囲に配設されたロックスリーブであって、前記ロックスリーブは、前記ロックスリーブが固定されている状態で、前記ドライバシャフトの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす、第1の位置と、前記ドライバシャフトが固定されている状態で、前記ロックスリーブの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす、第2の位置と、を有する、ロックスリーブと、を備える、スクリュー挿入器具。

(2) 前記保持スリーブ及び前記ドライバシャフトは、前記骨スクリューを前記骨に打ち込むために、前記ロックスリーブが前記第1の位置にあるときに、前記ロックスリーブに対して第1の方向と一緒に回転する、実施態様1に記載のスクリュー挿入器具。

(3) 前記保持スリーブ及び前記ロックスリーブは、前記保持スリーブを前記骨スクリューから螺出させるために、前記ロックスリーブが前記第2の位置にあるときに、前記ドライバシャフトに対して第2の方向と一緒に回転する、実施態様2に記載のスクリュー挿

10

20

30

40

50

入器具。

(4) 前記ロックスリーブは、前記保持スリーブに対して軸方向に並進及び回転して、前記第1の位置から前記第2の位置へと移動するように構成されている、実施態様1～3のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(5) 前記保持スリーブに対する前記ロックスリーブの回転により、前記ロックスリーブに連結された少なくとも1つのロックピンが、前記保持スリーブにネジ止めにより係合される、実施態様2に従属する場合の、実施態様2、3、又は4に記載のスクリュース挿入器具。

【0097】

(6) 前記保持スリーブの周囲に部分的に配設され、前記保持スリーブの前記遠位端から遠位に延在する停止スリーブを更に備え、前記停止スリーブは、前記骨スクリュースの一部分の骨への挿入深さを制限するように構成されている、実施態様1～5のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(7) 前記停止スリーブは、絶縁材料及び放射線不透過性材料のうちの少なくとも1つを含む、実施態様6に記載のスクリュース挿入器具。

(8) 前記保持スリーブを前記ドライバシャフトに選択的に連結する解放ボタンを更に備え、前記解放ボタンは、前記ドライバシャフトを遠位方向に付勢する接合面で前記ドライバシャフトに係合する、実施態様1～7のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(9) スクリュー挿入器具であって、

ドライバシャフトが連結されたハンドルを含むスクリュース駆動アセンブリであって、前記ドライバシャフトは、骨スクリュースを骨に打ち込むために前記骨スクリュースに連結するように構成された遠位先端を有する、スクリュース駆動アセンブリと、

前記スクリュース駆動アセンブリの周囲に少なくとも部分的に配設され、前記骨スクリュースにネジ止めにより連結するように構成された遠位端を有する保持スリーブと、前記保持スリーブに解放可能に連結されたロックスリーブと、を含む、スリーブアセンブリであって、前記スリーブアセンブリは、前記ロックスリーブが固定されている状態で、前記スクリュース駆動アセンブリの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす第1の構成と、前記スクリュース駆動アセンブリが固定されている状態で、前記ロックスリーブの回転が前記保持スリーブの対応する回転を引き起こす第2の構成と、を有する、スリーブアセンブリと、を備える、スクリュース挿入器具。

(10) 前記ロックスリーブは、前記ロックスリーブが固定されている状態での前記スクリュース駆動アセンブリの回転を可能にするため、及び、前記スクリュース駆動アセンブリが固定されている状態での前記ロックスリーブの回転を更に可能にするため、前記ハンドルの遠位に位置付けられている、実施態様9に記載のスクリュース挿入器具。

【0098】

(11) 前記スリーブアセンブリは、前記保持スリーブと前記ロックスリーブとの間に配設された連結要素を含み、前記連結要素は、前記保持スリーブの周囲に配設されたカラーの第2の組の歯に係合する第1の組の歯を有し、それにより、前記骨スクリュースを前記骨に打ち込む際に、前記保持スリーブは前記骨スクリュースにネジ止めにより連結されたままとなる、実施態様9又は10のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(12) 前記ロックスリーブは、前記保持スリーブの周囲に配設されている、実施態様9～11のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(13) 前記ロックスリーブは、前記スリーブアセンブリが前記第1の構成から前記第2の構成に移動されるとき、近位に移動し、前記保持スリーブに対して回転するように構成されている、実施態様12に記載のスクリュース挿入器具。

(14) 前記スリーブアセンブリは、前記ロックスリーブから前記保持スリーブに向かって半径方向内側に延在する少なくとも1つのロックピンを含み、前記少なくとも1つのロックピンは、軸方向に並進し、前記保持スリーブのネジ付き部分を通して回転するように構成されている、実施態様9～13のいずれかに記載のスクリュース挿入器具。

(15) 前記スリーブアセンブリを前記スクリュース駆動アセンブリに選択的に連結する

10

20

30

40

50

連結機構を更に備え、前記連結機構は、前記ドライバシャフトを遠位方向に付勢する角度付き接合面で前記ドライバシャフトに係合する解放ボタンを含む、実施態様 9 ~ 14 のいずれかに記載のスクリー挿入器具。

【 0 0 9 9 】

(1 6) 骨スクリーを埋め込むための方法であって、

挿入器具上の保持スリーブを前記器具上のドライバシャフトに対して回転させて、前記保持スリーブを前記ドライバシャフトの遠位先端に連結された骨スクリーにネジ止めにより係合させることと、

前記挿入器具上のロックスリーブを固定した状態で、前記ドライバシャフト上のハンドルを第 1 の方向に回転させて、前記骨スクリーを骨に打ち込むことであって、前記保持スリーブは前記ドライバシャフトと一緒に回転する、ことと、

前記ロックスリーブを前記保持スリーブに対して第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させ、前記第 2 の位置において、前記ドライバシャフトを固定した状態で前記ロックスリーブを回転させて、前記保持スリーブを回転させて前記骨スクリーとのネジ止めによる係合を解除させることと、を含む、方法。

(1 7) 前記ロックスリーブを移動させることは、前記ロックスリーブを近位方向に並進させることと、前記ロックスリーブを前記保持スリーブに対して回転させて、前記ロックスリーブを前記保持スリーブに選択的にロックすることと、を含む、実施態様 16 に記載の方法。

(1 8) 前記保持スリーブを回転させて、前記骨スクリーにネジ止めにより係合させることは、前記ドライバシャフトを固定したまま、前記ロックスリーブを前記第 1 の方向に回転させて、前記保持スリーブの対応する回転を引き起こし、前記保持スリーブを前記骨スクリーにネジ止めにより係合させることを含む、実施態様 16 又は 17 のいずれかに記載の方法。

【 図 面 】

【 図 1 A 】

【 図 1 B 】

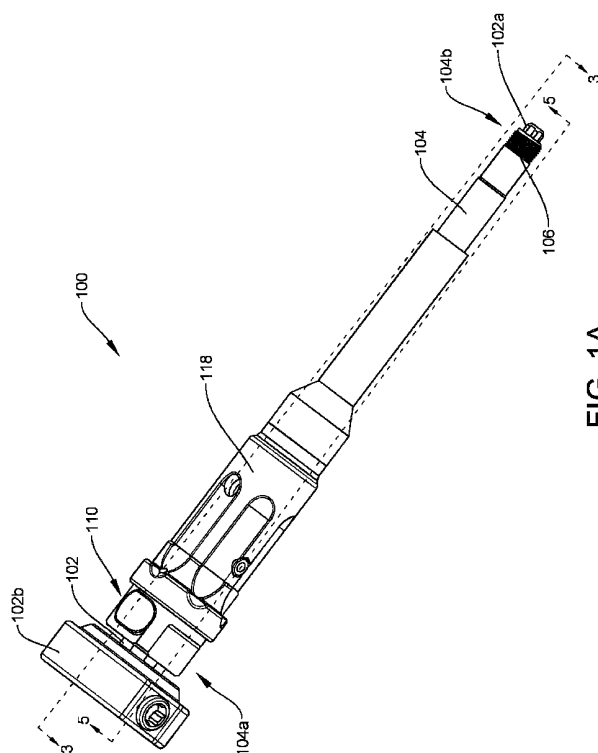


FIG. 1A

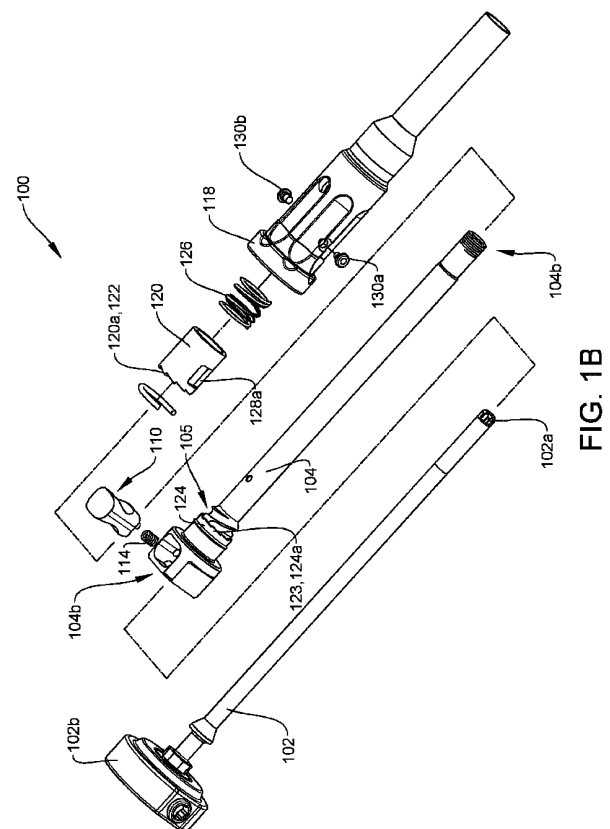


FIG. 1B

【 図 2 】

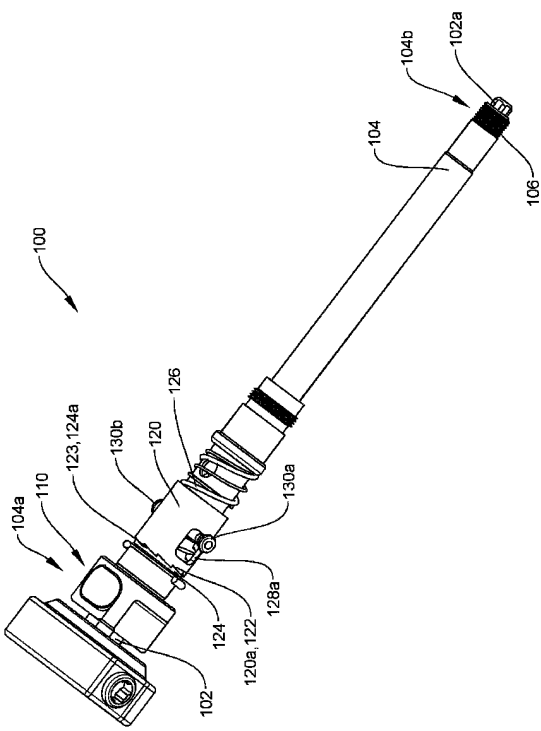


FIG. 2

【 図 3 】

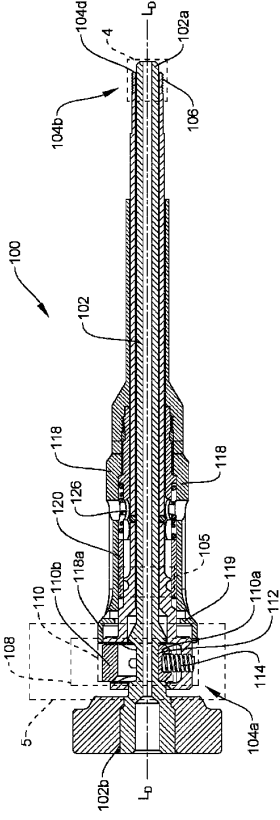


FIG. 3

【 図 4 】

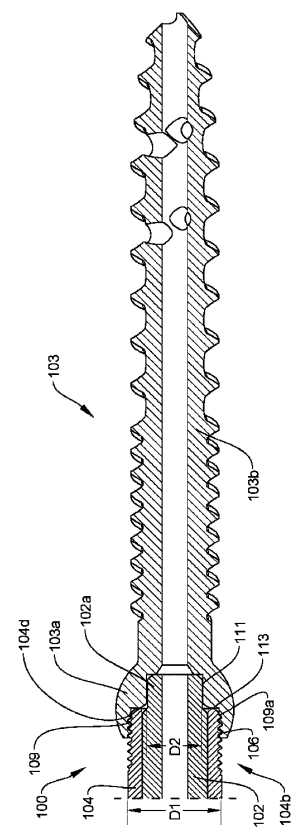


FIG. 4

【 図 5 】

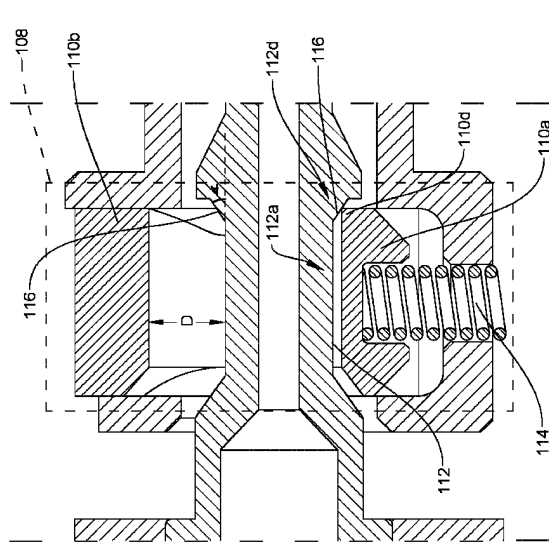


FIG. 5

10

20

30

40

50

【 図 6 A 】

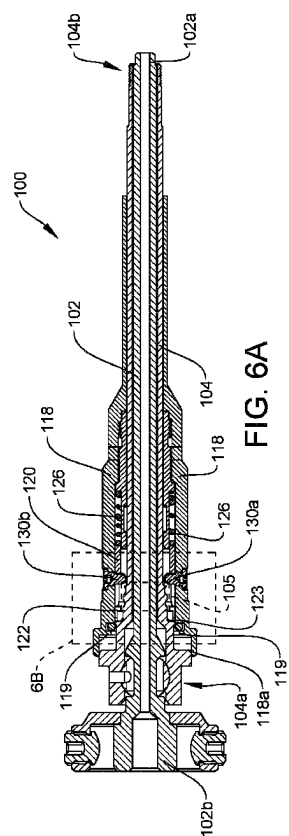


FIG. 6A

【 図 6 B 】

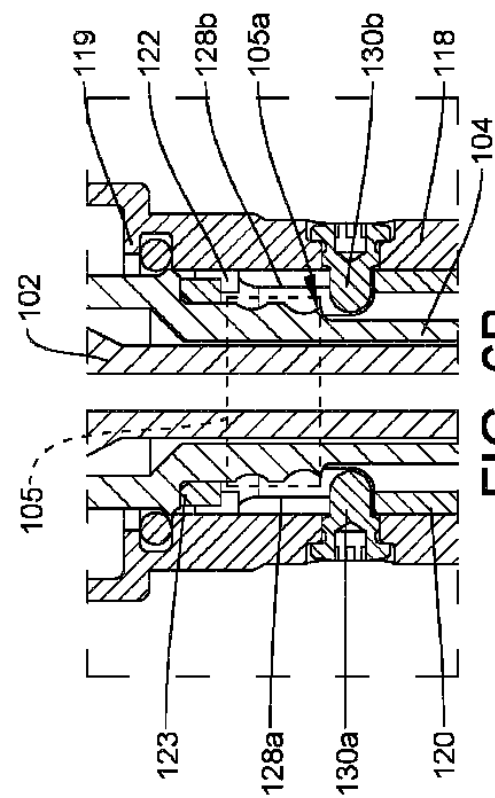


FIG. 6B

【 図 7 A 】

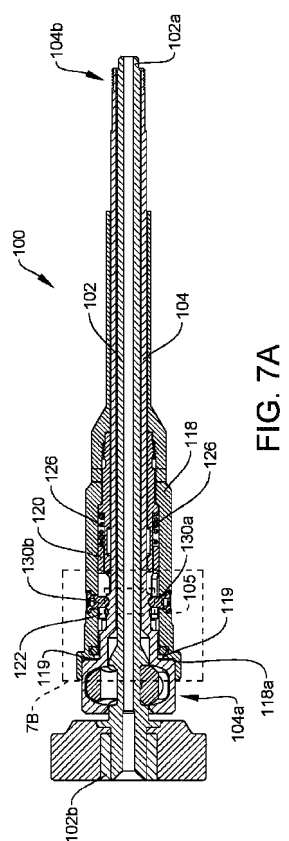


FIG. 7A

【 図 7 B 】

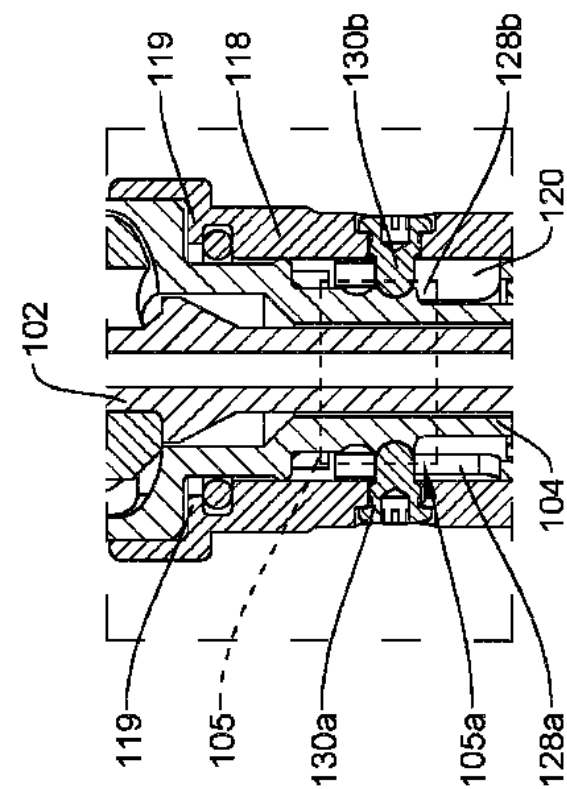
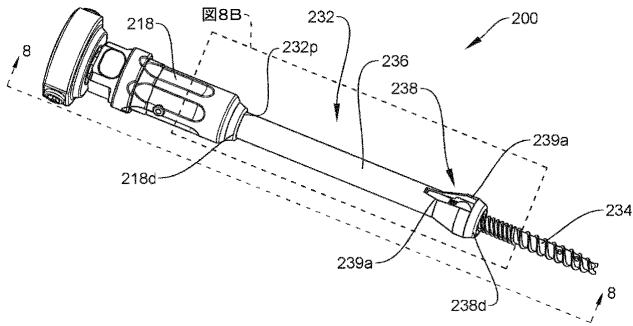


FIG. 7B

【 図 8 A 】



【 図 8 B 】

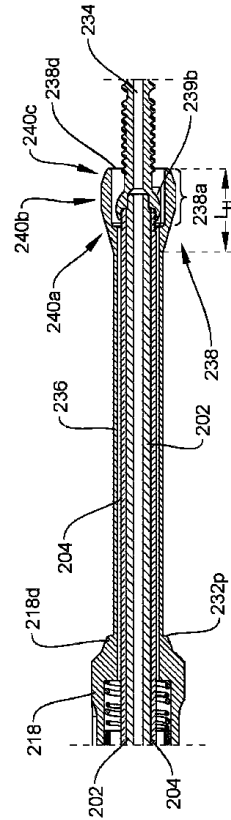
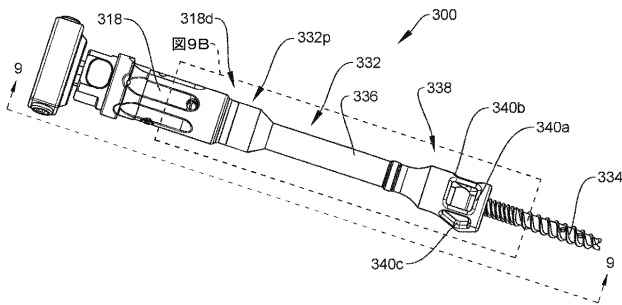


FIG. 8B

10

20

【 図 9 A 】



【 図 9 B 】

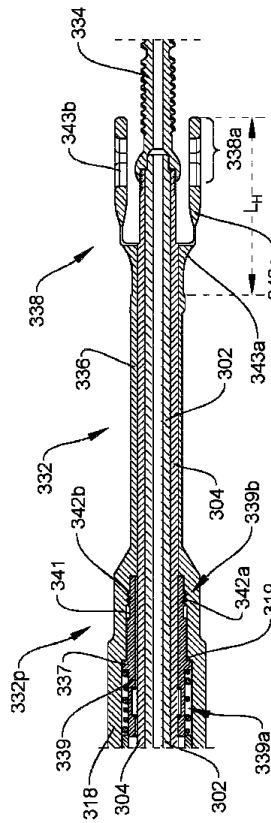


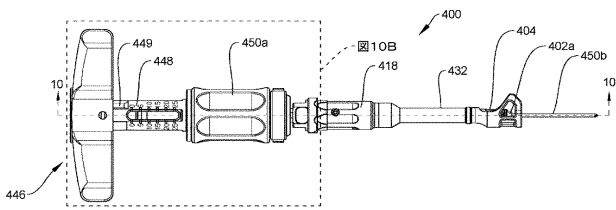
FIG. 9B

30

40

50

【図 10 A】



【図 10 B】

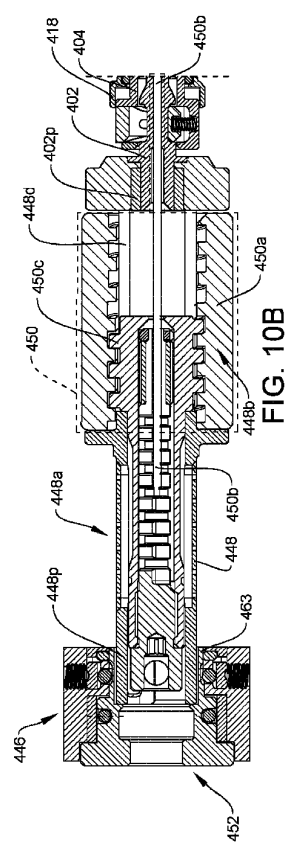


FIG. 10B

【図 11 A】

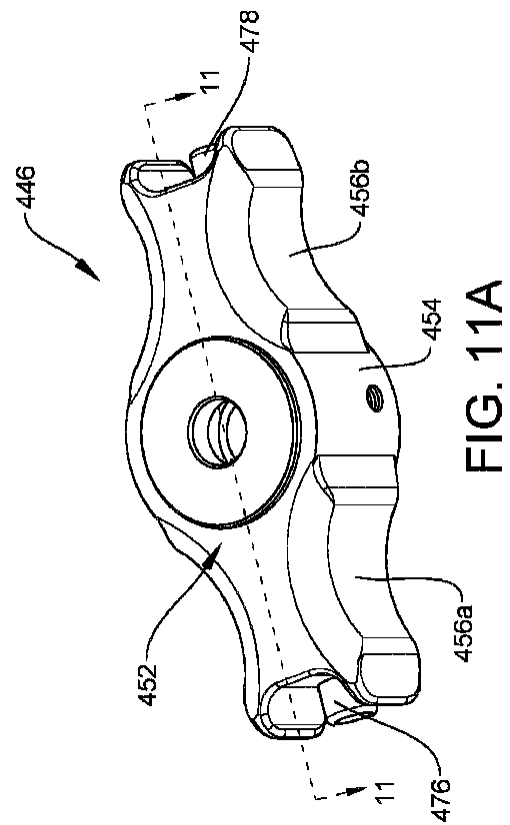


FIG. 11A

【図 11 B】

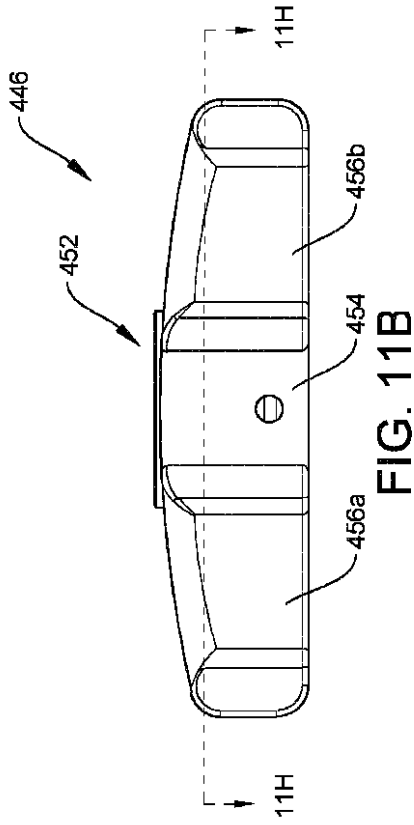


FIG. 11B

10

20

30

40

50

【 図 1 1 C 】

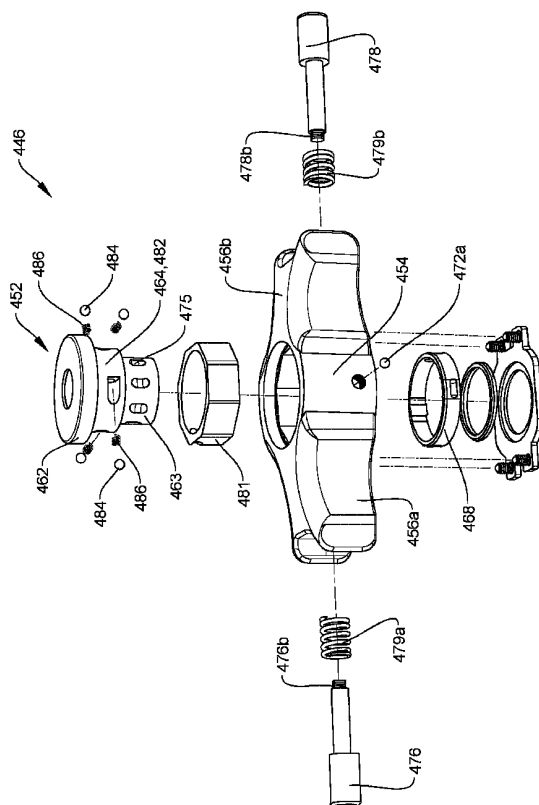


FIG. 11C

【 図 1 1 D 】

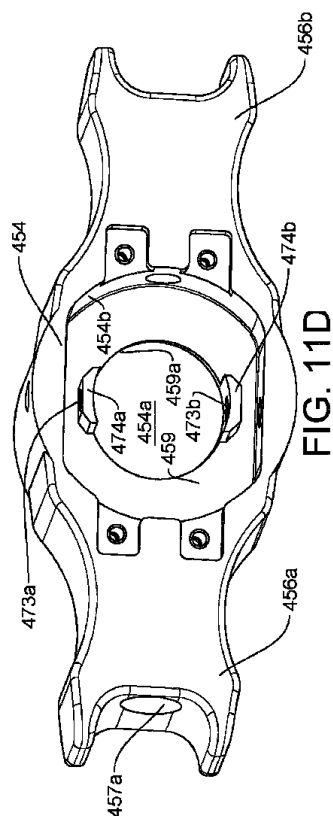


FIG. 11D

10

20

【 図 1 1 E 】

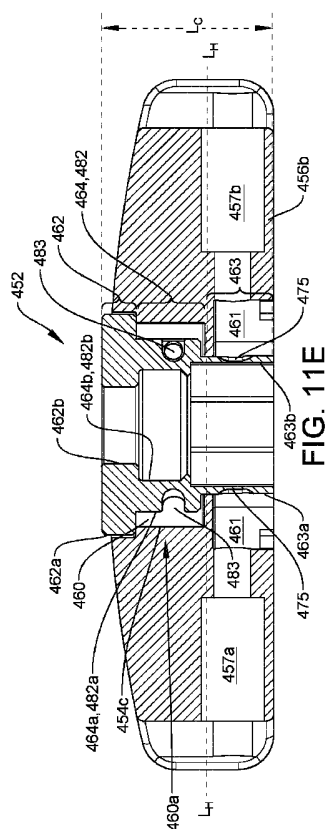


FIG. 11E

【 図 1 1 F 】

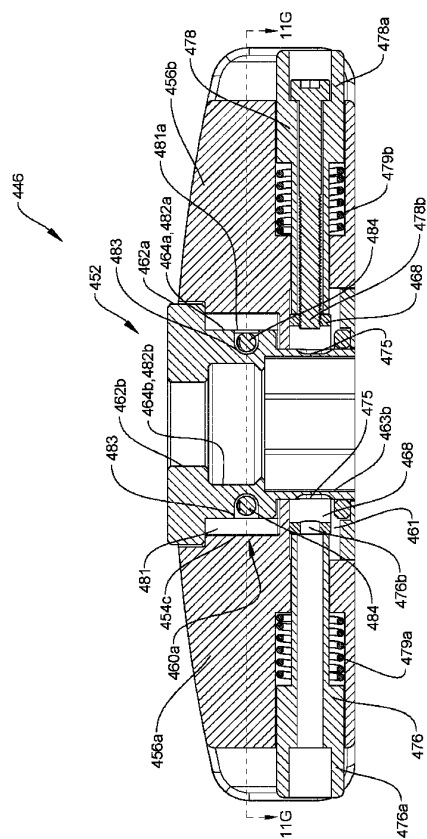


FIG. 11F

30

40

50

【 図 1 1 G 】

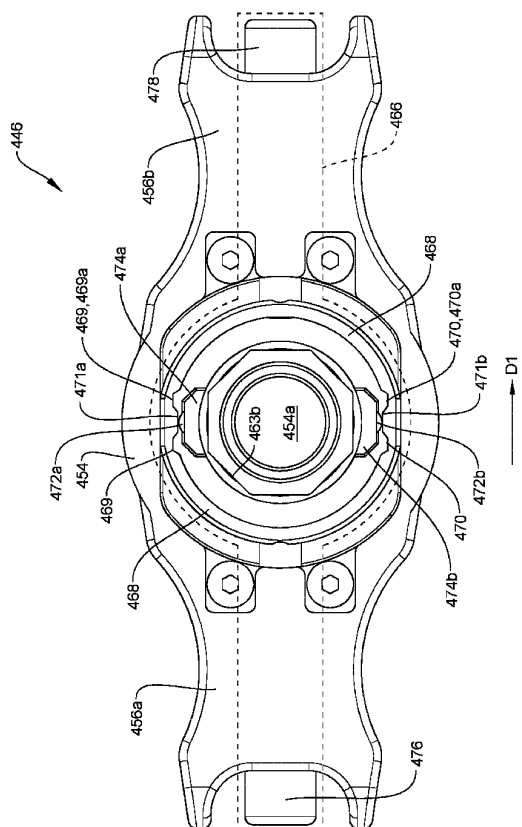


FIG. 11G

【 図 1 1 H 】

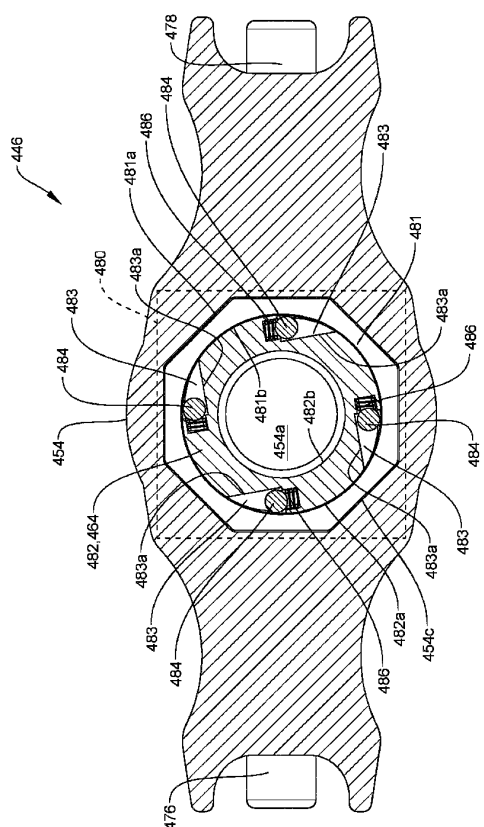


FIG. 11H

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2020/066027

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/70 A61B17/86 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 2016/296266 A1 (CHANDANSON THIBAUT [FR] ET AL) 13 October 2016 (2016-10-13) paragraph [0042] - paragraph [0046]; figures 2,3 paragraph [0047] - paragraph [0049]; figure 4 paragraph [0050] - paragraph [0060]; figures 5,6 paragraph [0064] - paragraph [0071]; figures 10,11 paragraph [0085] claims 9,10 paragraph [0063]; figure 9 ----- -/-- | 1-15 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 | | Date of mailing of the international search report |
| 6 October 2020 | | 15/10/2020 |
| 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/EP2020/066027

| 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 2014/324062 A1 (HEUER FRANK [DE] ET AL) 30 October 2014 (2014-10-30) paragraph [0033]; figures 1a,1b paragraph [0034] - paragraph [0035]; figures 2,3 paragraph [0036] - paragraph [0038]; figures 4a-4c claims 1,7 ----- | 1-15 |
| X | US 2018/014862 A1 (RAINA ANIRUDDHA [US] ET AL) 18 January 2018 (2018-01-18) paragraph [0163] - paragraph [0169]; figures 7A-7G ----- | 1-15 |
| X | US 2016/262809 A1 (MAY JASON M [US] ET AL) 15 September 2016 (2016-09-15) paragraph [0041] - paragraph [0044]; figures 6,9 paragraph [0051] - paragraph [0054]; figures 5,8 paragraph [0057] - paragraph [0061]; figures 10-15 ----- | 1-15 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/066027

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.: **16-18**
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).

10

20

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:

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.:

30

40

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.

International Application No. PCT/ EP2020/ 066027

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

10

Claims Nos.: 16-18

Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability Claims 16-20 relate to a method for treatment of the human or animal body surgery, because they implicitly comprise the step of implanting a bone screw. This is evidenced by the expressions "to drive the bone screw into bone" 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.

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2020/066027

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2016296266 A1 | 13-10-2016 | US 2016296266 A1 | 13-10-2016 |
| | | US 2019059967 A1 | 28-02-2019 |
| | | WO 2016168166 A1 | 20-10-2016 |
| ----- | | | |
| US 2014324062 A1 | 30-10-2014 | DE 202013004369 U1 | 30-07-2014 |
| | | EP 2799023 A1 | 05-11-2014 |
| | | US 2014324062 A1 | 30-10-2014 |
| ----- | | | |
| US 2018014862 A1 | 18-01-2018 | AU 2017297369 A1 | 31-01-2019 |
| | | CN 110494090 A | 22-11-2019 |
| | | EP 3484389 A1 | 22-05-2019 |
| | | JP 2019521790 A | 08-08-2019 |
| | | US 2018014862 A1 | 18-01-2018 |
| | | WO 2018013607 A1 | 18-01-2018 |
| ----- | | | |
| US 2016262809 A1 | 15-09-2016 | NONE | |
| ----- | | | |

10

20

30

40

50

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,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K
G,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,N
I,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 エミル・コーリー

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 ロドリゲス・ジョシュア

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 ワッサーバウアー・エレン・イー

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 LL44 LL62