

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-519036

(P2012-519036A)

(43) 公表日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.
A61B 17/56 (2006.01)

F I
A61B 17/56

テーマコード(参考)
4C160

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2011-552198 (P2011-552198)
 (86) (22) 出願日 平成22年2月26日 (2010.2.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年10月7日 (2011.10.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/025643
 (87) 国際公開番号 W02010/099478
 (87) 国際公開日 平成22年9月2日 (2010.9.2)
 (31) 優先権主張番号 12/395,469
 (32) 優先日 平成21年2月27日 (2009.2.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 504003396
 デビュイ・スパイン・インコーポレイテッド
 DePuy Spine, Inc.
 アメリカ合衆国、02767 マサチューセッツ州、レイナム、パラマウント・ドライブ 325
 325 Paramount Drive
 , Raynham, MA 02767, U.S.A.
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延
 (74) 代理人 100130384
 弁理士 大島 孝文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脊椎固定要素回転器具

(57) 【要約】

2つのレバーアームを備えた脊椎固定要素回転器具を提供する。レバーアームは、それらの遠位端部で互いに接続される。第2のレバーアームは、第1のレバーアームに対して回転する。第1および第2のレバーアームの遠位端部は、脊椎固定要素に連結されるように構成される。レバーアームの遠位端部は、設定方向への回転を防ぐ二重ラチェット特徴部を有してよい。一方のアームが前後に回転すると、もう一方のアームは静止して保持される。その結果、脊椎固定要素は所定の方向に回転し、その初期位置に向かって回転して戻ることができない。脊椎固定要素の回転方向は、レバーアームのうち一方または両方の近位端部に設けられたノブまたはスイッチを用いて設定され得る。

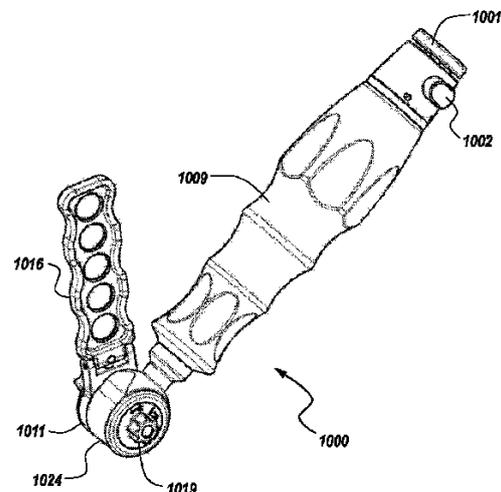


Fig. 12

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

脊椎固定要素を回転させる器具において、

第 1 のレバーアームであって、前記第 1 のレバーアームの遠位端部が、前記脊椎固定要素に連結されるように構成される、第 1 のレバーアームと、

前記第 1 のレバーアームの前記遠位端部で前記第 1 のレバーアームに回転可能に連結される第 2 のレバーアームであって、前記第 2 のレバーアームの遠位端部が、前記脊椎固定要素に連結されるように構成され、前記第 2 のレバーアームは、前記第 1 のレバーアームおよび前記第 2 のレバーアームの前記遠位端部の中心軸の周りで前記第 1 のレバーアームに対して回転し、前記脊椎固定要素を初期位置から回転位置まで回転させる、第 2 のレバーアームと、

を含む、器具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の器具において、

前記第 1 のレバーアームは第 1 のラチェットを含み、前記第 2 のレバーアームは第 2 のラチェットを含んで、二重ラチェット機構を形成し、前記二重ラチェット機構は、前記脊椎固定要素が前記初期位置に向かって回転して戻るのがを防ぐ、器具。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の器具において、

前記器具は、前記第 1 のレバーアームおよび前記第 2 のレバーアームの前記遠位端部に設けられた開口部の一部に、前記脊椎固定要素を受容する、器具。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の器具において、

前記脊椎固定要素に連結されるように構成された遠位端部、および前記器具に連結されるように構成された近位端部を含む、延長要素、

をさらに含み、

前記延長要素の一部が、標的部位で皮膚切開部を通り抜けて、前記脊椎固定要素を皮下で誘導する、器具。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の器具において、

前記器具は、前記第 1 のレバーアームおよび前記第 2 のレバーアームの前記遠位端部に設けられた開口部の一部に、前記延長要素を受容する、器具。

30

【請求項 6】

請求項 1 に記載の器具において、

前記第 1 のレバーアームおよび前記第 2 のレバーアームの前記遠位端部は、取り外し可能であり、置き換え可能である、器具。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の器具において、

前記第 2 のレバーアームは、

第 1 の部分と、

第 2 の部分と、

前記第 1 の部分を前記第 2 の部分に取り付ける取り付け機構であって、前記第 1 の部分が、前記取り付け機構の中心軸の周りで前記第 2 の部分に対して回転することができる、取り付け機構と、

を含み、

前記取り付け機構の前記中心軸は、前記第 1 のレバーアームおよび前記第 2 のレバーアームの前記遠位端部の前記中心軸に垂直である、器具。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の器具において、

前記取り付け機構は、ヒンジである、器具。

50

【請求項 9】

請求項 7 に記載の器具において、
前記取り付け機構は、前記第 1 の部分が前記第 2 の部分に対して 1 つまたは複数の位置をとることを可能にする、負荷パネ機構である、器具。

【請求項 10】

請求項 2 に記載の器具において、
前記第 1 のレバーアームの近位端部に設けられた第 1 のスイッチ、
をさらに含み、
前記第 1 のスイッチは、前記第 1 のスイッチが第 1 の位置にあるときに前記第 1 のラチェットを右回りに回転させ、
前記第 1 のスイッチは、前記第 1 のスイッチが第 2 の位置にあるときに前記第 1 のラチェットを左回りに回転させる、器具。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の器具において、
前記第 2 のレバーアームの近位端部に設けられた第 2 のスイッチ、
をさらに含み、
前記第 2 のスイッチは、前記第 2 のスイッチが第 1 の位置にあるときに前記第 2 のラチェットを右回りに回転させ、
前記第 2 のスイッチは、前記第 2 のスイッチが第 2 の位置にあるときに前記第 2 のラチェットを左回りに回転させる、器具。

20

【請求項 12】

請求項 11 に記載の器具において、
前記脊椎固定要素は、前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットが右回りに回転するよう設定されると、右回りに回転する、器具。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の器具において、
前記脊椎固定要素は、前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットが左回りに回転するよう設定されると、左回りに回転する、器具。

【請求項 14】

請求項 11 に記載の器具において、
前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットは、前記第 1 のラチェットが第 1 の方向に回転するよう設定され、前記第 2 のラチェットが前記第 1 の方向の反対の第 2 の方向に回転するよう設定されたときに、前記脊椎固定要素が回転するのを防ぐために、互いにロックアウトする、器具。

30

【請求項 15】

請求項 2 に記載の器具において、
前記第 1 のレバーアームの遠位端部に設けられた方向スイッチ、
をさらに含み、
前記方向スイッチは、前記方向スイッチが第 1 の位置にあるときに前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットを右回りに回転させ、
前記方向スイッチは、前記方向スイッチが第 2 の位置にあるときに前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットを左回りに回転させる、器具。

40

【請求項 16】

請求項 15 に記載の器具において、
前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットが回転するのを防ぐために前記第 1 のレバーアームの上部に配されたロックボタン、
をさらに含む、器具。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の器具において、
前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットの回転を可能にするよう前記第 1 の

50

レバーアームの上部に配された解除ボタン、
をさらに含む、器具。

【請求項 18】

二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、
第 1 のラチェットと、
前記第 1 のラチェットの遠位端部で前記第 1 のラチェットに接続された第 2 のラチェットと、
を含み、
前記第 1 のラチェットおよび前記第 2 のラチェットは、脊椎固定要素に、または前記脊椎固定要素に連結された延長要素に、連結されるように構成され、

10

前記第 1 のラチェットまたは前記第 2 のラチェットのうち一方は、前記脊椎固定要素を、第 1 の方向に初期位置から回転位置まで回転させ、前記第 1 のラチェットまたは前記第 2 のラチェットのうちもう一方は、前記脊椎固定要素が前記初期位置に向かって回転して戻るのを防ぐ、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、
前記第 1 のラチェットの近位端部に設けられた第 1 のスイッチ、
をさらに含む、
前記第 1 のスイッチは、前記第 1 のスイッチが第 1 の位置にあるときに右回りに回転するように前記第 1 のラチェットを構成し、

20

前記第 1 のスイッチは、前記第 1 のスイッチが第 2 の位置にあるときに左回りに回転するように前記第 1 のラチェットを構成する、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、
前記第 2 のラチェットの近位端部に設けられた第 2 のスイッチ、
をさらに含む、
前記第 2 のスイッチは、前記第 2 のスイッチが第 1 の位置にあるときに右回りに回転するように前記第 2 のラチェットを構成し、

30

前記第 2 のスイッチは、前記第 2 のスイッチが第 2 の位置にあるときに左回りに回転するように前記第 2 のラチェットを構成する、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

【発明の詳細な説明】

【開示の内容】

【0001】

〔関連出願〕

この出願は、2009年2月27日出願の米国特許出願第12/395,469号の優先権、およびその利益を主張するものである。

【0002】

〔発明の分野〕

本発明は、整形外科手術で使用される脊椎接続装置に関する。より詳細には、本発明は、二重レバーアームを備える脊椎固定要素回転器具に関連してよく、二重レバーアームは、椎骨上に設置された骨アンカーを通して脊椎固定要素を位置付ける際に、脊椎固定要素に連結し、脊椎固定要素を回転させるものである。

40

【0003】

〔発明の背景〕

脊柱の複数の部分、すなわち椎骨を、互いに対して所望の空間関係で、整列、調節および/または固定する手術で、脊椎固定システムを使用することができる。多くの脊椎固定システムは、脊椎を支持し、さまざまな治療目的で脊椎の構成要素を適切に位置付けるために、脊椎固定要素、例えば脊椎固定ロッドを利用する。ピン、ボルト、ねじおよびフックを含む椎骨アンカーは、椎骨に係合し、支持用脊椎固定要素を異なる椎骨に接続する。脊椎固定要素のサイズ、長さおよび形状は、装置により互いに対して所望の空間関係に保

50

持されるべき椎骨のサイズ、数、および位置によって決まる。

【0004】

脊椎固定要素は、椎骨の特定の部分に固着され得る。各椎骨は、形状およびサイズが異なるので、骨の特定の部分の係合を促進するため、さまざまな固着用装置が開発されてきた。例えば、椎弓根ねじ組立体は、椎弓根骨に係合するように構成された形状およびサイズを有する。そのようなねじは、典型的には、椎骨にねじ込まれるように構成されたねじ山付きシャンクと、脊椎固定要素を受容する脊椎固定要素受容部分を有するヘッド部分と、を含む。止めねじ、プラグ、キャップ、または同様の種類の閉鎖機構を使用して、脊椎固定要素を、椎弓根ねじの脊椎固定要素受容部分内へロックする。

【0005】

従来の脊椎手術では、まず、固着用装置を椎骨に取り付け、次に、脊椎ロッドを固着用装置と整列させて固定する。例えば、従来の椎弓根ねじ組立体では、まず、各椎弓根ねじの係合部分を椎骨にねじ込む。いったん椎弓根ねじ組立体を適切に位置付けたら、脊椎固定ロッドを、各椎弓根ねじヘッドのロッド受容部分に置く。各椎弓根ねじを固定ロッドに確実に相互接続するよう、キャップまたは同様の種類の閉鎖機構を締めることで、ロッドを所定の位置にロックする。この種類の従来の脊椎手術技法は、通常、患者の背中に手術用アクセス開口部を作ることに伴う。ねじ組立体の正確な設置は、患者の特定の骨構造および骨の質によって決まるので、全てのねじ組立体の正確な位置は、全ての組立体を位置付け終わるまで、分からない。屈曲などの調節を脊椎ロッドに行つて、脊椎ロッドが各ねじ組立体と確実に整列するようにする。

【0006】

長い構造物の中に脊椎固定要素を設置する場合、脊椎固定要素は、筋膜下での脊椎固定要素の挿入および位置付けを容易にするため、逆の向きで挿入され得る。したがって、脊椎固定要素は、脊椎の湾曲に合うように、最終的な位置付けの前に回転される必要がある。脊椎固定要素ホルダーなどの現代の医療装置は、低侵襲処置を行う間の脊椎固定要素の回転に適応していない。経皮的に脊椎固定要素を回転させるには、典型的には、追加の皮膚切開部が必要であるか、または、既存の皮膚切開部のサイズを大きくすることが必要である。さらに、より良い制御のため、最小限の回転式調節を行うのが望ましい。現在、外科医は、皮膚切開部を通してロッドを設置する際に保持表面を提供するよう、長いロッドを選択しなければならない。ロッドの余分な部分は、自然位 (in situ) で切断され、手術時間が延び、意図しない場所でロッドを切断する危険性をもたらす。

【0007】

現代の医療装置は、装置を脊椎固定要素に複数回再係合させることも必要とし、脊椎固定要素が初期位置に向けて滑って戻るのを防ぐため、再係合中にしばしば第2の器具が必要となる。したがって、脊椎固定要素の回転に適応すると共に、低侵襲処置中、調節後に脊椎固定要素が初期位置に向けて回転して戻るのを防ぐ、器具の必要性がある。

【0008】

〔概要〕

本発明の実施形態は、脊椎固定要素の制御された回転を可能にする、脊椎固定要素回転器具を提供する。脊椎固定要素回転器具は、その遠位端部で互いに接続された2つのレバーアームを含むことができる。第1のアーム、すなわちホルダーは、静止して保持され、第2のアーム、すなわちドライバは、第1のアームに対して所定の方向に回転するよう構成される。ドライバは、骨アンカーまたはその延長部内部で脊椎固定要素を回転させ、ホルダーは、脊椎固定要素がその初期位置に向けて回転して戻るのを防ぐ。脊椎固定要素回転器具は、脊椎固定要素を回転させ、椎骨に取り付けられた1つまたは複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を操縦する。脊椎固定要素回転器具はまた、脊椎を整列させるために、骨アンカーが、その骨アンカーに取り付けられた椎骨を動かすようにすることもできる。

【0009】

本発明の第1の態様によると、脊椎固定要素を回転させる器具が提供される。この器具

10

20

30

40

50

は、第1のレバーアーム、および第2のレバーアームを含む。第1のレバーアームの遠位端部は、脊椎固定要素に連結されるように構成される。第2のレバーアームは、第1のレバーアームの遠位端部で第1のレバーアームに回転可能に連結される。第2のレバーアームの遠位端部は、脊椎固定要素に連結されるように構成される。第2のレバーアームは、第1のレバーアームおよび第2のレバーアームの遠位端部の中心軸の周りで第1のレバーアームに対して回転し、脊椎固定要素を初期位置から回転位置まで回転させる。

【0010】

本発明のさまざまな態様によると、第1のレバーアームは、第1のラチェットを含み、第2のレバーアームは第2のラチェットを含んで、二重ラチェット機構を形成し、この機構は、脊椎固定要素が初期位置に向かって回転して戻るのが防く。器具は、延長要素をさら

10

【0011】

別の態様によると、第2のレバーアームは、第1の部分、第2の部分、および取り付け機構をさらに含んでよい。取り付け機構は、第1の部分を第2の部分に取り付け、第1の部分は、取り付け機構の中心軸の周りで第2の部分に対して回転可能となる。取り付け機構の中心軸は、第1のレバーアームおよび第2のレバーアームの遠位端部の中心軸に対して垂直である。

【0012】

さらに別の態様によると、器具は、第1のレバーアームの近位端部に設けられた第1のスイッチも含むことができる。第1のスイッチは、第1の位置に位置付けられると、第1のラチェットを右回りに回転させる。第1のスイッチは、第2の位置に位置付けられると、第1のラチェットを左回りに回転させる。器具は、第2のレバーアームの近位端部に設けられた第2のスイッチも含んでよい。第2のスイッチは、第1の位置に位置付けられると、第2のラチェットを右回りに回転させる。第2のスイッチは、第2の位置に位置付けられると、第2のラチェットを左回りに回転させる。第1のラチェットおよび第2のラチェットは、第1のスイッチが第1の位置にあり、第2のスイッチが第2の位置にある場合、互いにロックする。ロックアウト位置では、第1のラチェットおよび第2のラチェットは、脊椎固定要素が回転するのが防く。

20

30

【0013】

別の態様によると、筋膜下に設置された複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を経皮的に位置付ける方法が提供される。複数の骨アンカーは、脊椎固定要素に連結されるように構成された開口部を有する。脊椎固定要素の近位端部は、2つのレバーアームを含む脊椎固定要素回転器具に連結され、これらのレバーアームは、脊椎固定要素回転器具の遠位端部で互いに接続されている。第2のレバーアームは、脊椎固定要素回転器具の遠位端部の中心軸の周りで、第1のレバーアームに対して回転する。脊椎固定要素の遠位端部は、第1の骨アンカーの近くで切開部を通して挿入される。脊椎固定要素は、第1の骨アンカーの開口部、および第1の骨アンカーに隣接する第2の骨アンカーを通して誘導される。脊椎固定要素は、骨アンカーに適応するよう、脊椎固定要素回転器具を使用して、脊椎固

40

【0014】

本発明の別の態様によると、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具ホルダーが提供される。二重ラチェット脊椎固定要素回転器具は、第1のラチェット、およびその遠位端部で第1のラチェットに接続された第2のラチェットを含む。第1のラチェットおよび第2のラチェットは、脊椎固定要素、または脊椎固定要素に連結された延長要素に、連結されるように構成される。第1のラチェットまたは第2のラチェットのうち一方は、初期位置から回転位置まで第1の方向に脊椎固定要素を回転させる。第1のラチェットまたは第2のラチェットのうちもう一方は、脊椎固定要素が初期位置に向かって回転して戻るのが防く。

50

【 0 0 1 5 】

本発明のさらに別の態様によると、筋膜下に設置された複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を位置付ける方法が提供される。複数の骨アンカーは、脊椎固定要素に連結されるように構成された開口部を有する。脊椎固定要素の近位端部が、レバーアームを有する脊椎固定要素回転器具に連結される。脊椎固定要素は、第1の骨アンカーの開口部を通して設置される。脊椎固定要素は、第2の骨アンカーを通して誘導される。レバーアームは、第1の方向に回転し、脊椎固定要素の中心軸の周りで脊椎固定要素をこの第1の方向に、回転位置まで回転させる。レバーアームは、脊椎固定要素を回転位置に保持しながら、第1の方向の反対側の第2の方向に回転する。

【 0 0 1 6 】

本発明の、前述した目的、特徴および利点、ならびに他の目的、特徴および利点は、以下の説明および添付図面から明らかとなるであろう。図面では、同様の参照符号が、異なる図面にわたって同じ部分を指している。図面は、本発明の原理を例示しており、一定の比例に応じてはいないが、相対的な寸法を示すものである。

【 0 0 1 7 】

〔発明の詳細な説明〕

本発明の例示的な実施形態は、変形または変性脊椎障害を矯正する低侵襲手術中に複数の椎骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置する際に使用される、改良型脊椎固定要素回転器具を提供する。本発明が脊椎手術での使用に限定されないこと、ならびに、本明細書に記載される器具および方法が、さまざまな医療処置で所望の位置に設置されるべき任意の適切な手術装置と共に使用されるよう構成され得ることを、当業者は認識するであろう。

【 0 0 1 8 】

一部の例示的な実施形態の脊椎固定要素回転器具は、遠位端部で互いに接続された2つのレバーアームを有する。各レバーアームは、もう一方のレバーアームに対して回転する。第1および第2のレバーアームの遠位端部は、脊椎固定要素、または脊椎固定要素に連結される延長要素に連結されるように構成される。脊椎固定要素は、第1および第2のレバーアームの遠位端部内部で固定される。これらのレバーアームの遠位端部は、脊椎固定要素が設定方向 (set direction) に回転するのを防ぐ二重ラチェット特徴部を有することができる。一方のアーム、すなわちドライバが、前後に回転すると、もう一方のアーム、すなわちホルダーが静止して保持される。その結果、脊椎固定要素は、初期位置から回転位置まで所定の方向に回転し、初期位置に向かって回転して戻ることができない。

【 0 0 1 9 】

レバーアームの回転方向、したがって、脊椎固定要素の回転方向は、レバーアームのうち一方または双方の近位端部に設けられたノブまたはスイッチを使用して設定され得る。ドライバアームのスイッチを第1の位置に設定すると、ドライバアームが、脊椎固定要素を右回りに回転させることができる。同様に、ドライバアームのスイッチを第2の位置に設定すると、ドライバアームが、脊椎固定要素を左回りに回転させることができる。

【 0 0 2 0 】

本発明のさまざまな実施形態によると、第1および第2のレバーアーム上に設けられたスイッチは、レバーアームの回転をロックする位置に設定され得る。ロックアウト位置では、レバーアームは、ラチェット特徴部をもはや有しておらず、脊椎延長要素は、レバーアームの遠位端部内部で回転することができない。したがって、使用者が脊椎固定要素の回転方向を変更したい場合、使用者は、ドライバアームまたはホルダーアームのうち一方の回転方向を変えなければならない。使用者がドライバアームおよびホルダーアーム双方の回転方向を変更するだけであれば、器具はロックアウト位置にあるであろう。

【 0 0 2 1 】

脊椎固定要素回転器具のドライバアームは、ヒンジまたは負荷バネ機構 (loaded spring mechanism) によって互いに取り付けられた2つの部分を備えてよい。ヒンジにより、第1の部分はヒンジの中心軸の周りで、第2の部分に対して回転することができる。この

10

20

30

40

50

ように、第1の部分は、ねじ延長部から遠ざかることができ、脊椎固定要素の回転中に隙間を設け、処置の条件によりよく適するように使用者が第1の部分を置き直すことができるようになる。

【0022】

図1Aは、例示的な脊椎固定要素回転器具100、例示的な延長要素150、および例示的な脊椎固定要素160の輪郭図(profile view)を示す。延長要素150の近位端部154が、脊椎固定要素回転器具100に連結され、延長要素150の遠位端部152が、脊椎固定要素160に連結される。

【0023】

図1Aおよび図1Bに示すように、延長要素150は、キャリアー158の周りに設けられたスリーブ156を含む。キャリアー158は、脊椎固定要素160に連結されるように構成される。キャリアー158は、脊椎固定要素160をきつく保持するため、板バネなどの連結特徴部140を含むことができる。連結特徴部140は、脊椎固定要素160が延長要素150から不注意に外れるのを防ぐ。例えば、脊椎固定要素160は、バネ留め歯(spring loaded tooth)によって延長要素150に連結されることができる。あるいは、連結特徴部140は、脊椎固定要素160の近位端部164に設けられた表面特徴部をつかむことができる。本発明のさまざまな実施形態による、延長要素150と脊椎固定要素160とを連結する例示的な連結機構を以下に説明する。

【0024】

スリーブ156は、キャリアー158が脊椎固定要素160に連結されると、キャリアー158上をスライドすることができる。したがって、キャリアー158が脊椎固定要素160に係合する場所は、スリーブ156によって保護され、脊椎固定要素160がキャリアー158から不注意に外れるのを防いでいる。本発明の例示的な実施形態では、スリーブ156は、螺旋形の切れ目142を含んでよく、キャリアー158は、スリーブ158の、角度のある切れ目142の中をスライドする、ピンなどの突出部を含んでよい。ピンおよび螺旋形の切れ目142により、スリーブ156は、キャリアー158上を前後に動くことができる。ピンは、使用者がキャリアー158上でスリーブ156をねじってスライドさせると、螺旋形の切れ目142内部で動く。スリーブ156は、延長要素150に対する使用者の握りを改善するため、およびキャリアー158上でのスリーブ156の回転を促進するために、溝付き表面部分144を備えてよい。

【0025】

図1Aおよび図1Bに示す脊椎固定要素回転器具100は、2つのレバーアーム102および104で形成される。第1のレバーアーム102および第2のレバーアーム104は、人間工学の改善、および脊椎固定要素回転器具100に対する制御の改善のため、表面特徴部116を備えることができる。第1のラチェット108が、第1のレバーアーム102の遠位端部に設けられる。第2のラチェット110が、第2のレバーアーム104の遠位端部に設けられる。第1のラチェット108および第2のラチェット110は、互いに連結される。延長要素150の近位端部154は、第1のラチェット108および第2のラチェット110を通り抜けることにより、脊椎固定要素回転器具100に連結される。第1のラチェット108および/または第2のラチェット110の回転により、脊椎固定要素160に連結された延長要素150が回転する。脊椎固定要素160の回転方向は、第1のラチェット108および/または第2のラチェット110の回転方向によって決まる。第1のラチェット108および第2のラチェット110が、さまざまなモジュール式先端部に連結され得ること、ならびにそのモジュール性が、延長要素150に限定されないこと、を当業者は認識するであろう。

【0026】

延長要素150は、延長要素150が脊椎固定要素回転器具100の遠位端部106内部でどれだけ回転したかを示す、複数のマーカを備えていてよい。

【0027】

延長要素150は、延長要素150を脊椎固定要素回転器具100に連結し、かつ脊椎

10

20

30

40

50

固定要素回転器具 100 から分離させる、連結/分離機構 146 も含んでよい。図 2 A は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部に連結された延長要素 150 の断面図を示す。図 2 B は、延長要素 150、および延長要素 150 の近位端部 154 に設けられた分離機構 146 の断面図を示す。図 2 C は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 の断面図を示す。連結/分離機構 146 は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 に延長要素 150 をロックするために使用される、負荷バネ 200 を含むことができる。連結/分離機構 146 を押すことで、使用者は、負荷バネ 200 を圧縮する。使用者が脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 を通して延長要素 150 を設置すると、負荷バネ 200 は、減圧し、延長要素 150 の近位端部 154 上に設けられたボール 147 を外側へ押す。図 2 C に示されるように、1 つまたは複数の溝 107 が、第 1 のラチェット 108 および/または第 2 のラチェット 110 の内表面に設けられてよい。ボール 147 は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 の内表面に設けられた溝 107 のうちの 1 つに入る。ボール 147 が溝 107 の中にあるとき、延長要素 150 は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 の中にロックされる。使用者は、連結/分離機構 154 を押して、ボール 147 を溝 107 から係合解除し、延長要素 150 を脊椎固定要素回転器具 100 からロック解除することができる。

10

20

30

40

50

【0028】

前述した連結/分離機構 146 が例示的に過ぎないこと、ならびに同様の機構を使用して延長要素 150 を脊椎固定要素回転器具 100 に連結できることを、当業者は認識するであろう。さらに、延長要素 150 の近位端部 154 は、さまざまな形状およびサイズを有してよい。脊椎固定要素回転器具 100 は、延長要素 150 の近位端部 154 の形状およびサイズに合う、適切な遠位端部 106 を備えていてよい。

【0029】

本発明のさまざまな実施形態によると、追加のモジュール式先端部を設けて、脊椎固定要素回転器具 100 と延長要素 150 との間の連結を促進することができる。モジュール式先端部の第 1 の端部は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部に連結され、第 1 の端部の反対側にある第 2 の端部は、延長要素 150 の近位端部に連結される。モジュール式先端部の第 1 および第 2 の端部は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 および延長要素 150 の近位端部 154 の形状に応じて、例えば、円形、六角形、菱形などであってよい。

【0030】

本発明の別の例示的な実施形態によると、脊椎固定要素回転器具 100 は、脊椎固定要素 160 に直接連結され、延長要素 150 を排除することができる。この例示的な実施形態では、脊椎固定要素 160 は、第 1 のラチェット 108 および/または第 2 のラチェット 110 の一部を通り抜けることができる。脊椎固定要素 160 は、第 1 のラチェット 108 および/または第 2 のラチェット 110 の一部が脊椎固定要素 160 をつかむことができるようにする、ねじ山または溝などの表面特徴部を有してよい。脊椎固定要素 160 は、六角形、正方形、円形、菱形などを含むがこれらに限定されない、任意の形状およびサイズであってよい。

【0031】

図 3 A および図 3 B は、本発明のさまざまな実施形態による、2 つの例示的な脊椎固定要素 160 を示す。図 3 A に示すように、脊椎固定要素 160 の近位端部 164 は、六角形状を有してよい。図 3 B は、脊椎固定要素 160 が丸い近位端部 166 を備えている、本発明の実施形態を示す。図 3 A および図 3 B に示す脊椎固定要素 160 の遠位端部 162 は、任意の形状であってよい。本出願のさまざまな実施形態によると、図 3 A に示すもののような脊椎固定要素は、脊椎固定要素の遠位端部および近位端部を逆にすることにより使用されてもよい。図 4 A ~ 図 4 C は、図 3 A に示す脊椎固定要素 160 の遠位端部 164 が近位端部 402 となり、延長要素 150 に連結される、例示的な実施形態を示す。図 3 A に示す脊椎固定要素 160 の近位端部 162 は、遠位端部 404 になり、患者に挿入される。

【0032】

図4A～図4Cは、脊椎固定要素160を延長要素150に連結する例示的な機構400を示す。図4Aに示すように、キャリア158は、グラブ先端部400を備える。グラブ先端部400は、図4Bに示すように、スリーブ156がキャリア158上を後退すると、より大きな直径を呈する。脊椎固定要素160の近位端部402は、スリーブ156が後退位置にあるときに、グラブ先端部400に挿入される。スリーブ156は次に、キャリア158およびグラブ先端部400上を前進して、グラブ先端部400を覆って、つぶす。スリーブ156がグラブ先端部400上を前進すると、グラブ先端部400の開口部は、脊椎固定要素160の近位端部402上で閉じ、脊椎固定要素160をきつくつかむか、またはつぶす。

10

【0033】

図4A～図4Cに示す例示的なスリーブ156の一部が、複数のねじ山を備えてよい。ねじ山は、5～10mmの長さで、スリーブ156の内側表面の一部に設けられていてよい。ねじ山は、キャリア158の一部に係合することができる。ねじ山は、スリーブ156がキャリア158上を後退してグラブ先端部400を露出する間に、キャリア158からゆっくりと係合解除することができる。ねじ山がキャリア158から完全に係合解除されると、スリーブ156は、引き上げられて、キャリア158の残りの部分を露出することができる。ねじ山は、スリーブ156がキャリア158およびグラブ先端部400の周辺で締まるかまたは緩むのを助けることができる。

20

【0034】

スリーブ156の溝付き表面部分144は、スリーブ156に対する制御の改善を使用者にもたすことができる。使用者は、溝付き表面部分144を使用してキャリア158の周りでスリーブ156を回転させて、キャリア158上でスリーブ156を前進または後退させることができる。図4A～図4Cに示す延長要素150は、延長要素150を脊椎固定要素回転器具100に連結する、前述したものと同様の連結/分離機構146を有してよい。スリーブ156は、脊椎固定要素160がその最終位置にあり、延長要素150を取り外す必要がある場合に第2の器具と噛み合う、外表面特徴部406も含んでよい。延長要素150の取り外し中、外科医がスリーブ156を緩め、脊椎固定要素160を延長要素150から分離することができる位置に、外科医が自分の手を置くのは困難であるかもしれない。この場合には、第2の器具、例えばスリーブ156の外表面特徴部406と噛み合う六角レンチを使用して、スリーブ156をつかみ、スリーブを回転させて延長要素150をスリーブ156から解放することができる。

30

【0035】

図5Aおよび図5Bは、脊椎固定要素160を延長要素150に連結する、別の例示的な機構500を示す。図5Bに示すように、キャリア158の内表面は、板バネ502を備える。脊椎固定要素160の近位端部164は、ノッチ504を備える。脊椎固定要素160が延長要素150に連結されると、キャリア158の板バネ502は、脊椎固定要素160の近位端部164に設けられたノッチ504をつかむ。脊椎固定要素160と延長要素150との連結場所は、スリーブ156内部に設けられ、脊椎固定要素160が延長要素150から偶発的に分離するのを防ぐ。

40

【0036】

図6Aおよび図6Bは、脊椎固定要素回転器具100の上面図を示す。第1のレバーアーム102は、その近位端部にスイッチまたはノブ112を含む。同様に、第2のレバーアーム104は、その近位端部にスイッチまたはノブ114を含む。スイッチ112を使用して、第1のラチェット108の回転方向を調節する。同様に、スイッチ114を使用して、第2のラチェット110の回転方向を調節する。スイッチ112を使用して、第1のラチェット108は、右回りまたは左回りに回転するよう設定され得る。スイッチ114を使用して、第2のラチェット110は、右回りまたは左回りに回転するよう設定され得る。第1のラチェット108の回転、または第2のラチェット110の回転により、脊椎固定要素回転器具100に連結された延長要素150が回転する。あるいは、脊椎固定

50

要素 160 は、延長要素 150 なしで脊椎固定要素回転器具 100 に連結され得る。この場合、第 1 のラチェット 108 の回転、または第 2 のラチェット 110 の回転により、脊椎固定要素回転器具 100 に連結された脊椎固定要素 160 が回転する。

【0037】

図 6 C に示すように、第 2 のラチェット 110 が第 1 の方向、すなわち右回りに回転するよう設定されると、ロッカー 600 の右端部 604 が、第 2 のラチェット 110 の歯 602 に係合する。第 2 のラチェット 110 の右回りの回転により、脊椎固定要素 160 が右回りに回転する。図 6 D に示すように、第 2 のラチェット 110 が左回りに回転するよう設定されると、ロッカー 600 の左端部 606 が、第 2 のラチェット 110 の歯 602 に係合する。第 2 のラチェット 110 の左回りの回転により、脊椎固定要素 160 が左回りに回転する。したがって、脊椎固定要素回転器具 100 のスイッチ 112 および 114 を用いて脊椎固定要素 160 の回転方向を制御することが可能である。

【0038】

ラチェット 108 および 110 の回転方向は、第 1 のスイッチ 112 および第 2 のスイッチ 114 で、それぞれ制御される。第 1 のラチェット 108 が第 1 の方向に回転するよう設定され、第 2 のラチェット 110 が第 1 の方向の反対の第 2 の方向に回転するよう設定されると、第 1 のラチェット 108 および第 2 のラチェット 110 は、互いにロックアウトすることができる。ラチェット 108 および 110 がロックアウト位置にある場合、脊椎固定要素 160 はもはや、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部 106 において回転しないであろう。

【0039】

図 7 は、脊椎固定要素回転器具 100 の例示的な実施形態を示す。図 7 に示すように、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部は、延長要素 150 の近位端部 146 に連結される。延長要素 150 の近位端部 146 は、脊椎固定要素回転器具 100 の遠位端部に設けられた第 1 のラチェット 108 および第 2 のラチェット 110 を通過し、それらラチェットから突出する。延長要素 150 のキャリアー 158 は、脊椎変形もしくは変性を矯正する低侵襲手術中に植え込まれる脊椎固定要素 160 に連結される。複数の骨アンカー 700 が椎骨 702 に植え込まれる。各骨アンカー 700 は、骨表面の上に提供される開口部 704 を含む。隣接する骨アンカー 700 の開口部 704 は、通路 706 を形成する。脊椎固定要素 160 は、脊椎固定要素回転器具 100 を使用して、通路 706 を通して送られる。使用者が通路 706 の中で脊椎固定要素 160 を単に前進させたい場合、使用者は、レバーアーム 102 および 104 が反対方向に回転するよう設定し、脊椎固定要素回転器具 100 をロックアウト位置に置くことができる。ロックアウト位置では、脊椎固定要素回転器具 100 は、脊椎固定要素ホルダーとして役立つ。脊椎固定要素は、ロックアウト位置で、脊椎固定要素回転器具 100 を用いて切開部を通して導入され得る。さらに、ロックアウト位置における脊椎固定要素回転器具 100 は、ロッドが第 1 の骨アンカーから、隣接する次の骨アンカーへと並進するのを容易にすることができる。使用者は、脊椎固定要素ホルダーに類似の脊椎固定要素回転器具 100 を回転させることにより、依然として脊椎固定要素 160 を回転させることができる。これにより、使用者は、必要に応じて手術部位で脊椎固定要素 160 を動かすことができる。しかしながら、通路 706 内で脊椎固定要素 160 を制御可能に回転させる必要がある場合、脊椎固定要素回転器具 100 の第 1 のレバーアーム 102 および第 2 のレバーアーム 104 は、脊椎固定要素 160 を回転させるように、同じ方向に回転するよう設定されてよい。

【0040】

使用者が脊椎固定要素 160 を右回りに回転させたい場合、ドライバアーム、例えば第 2 のレバーアーム 104 が右回りに回転し、一方、ホルダー、例えば第 1 のレバーアーム 102 が、静止して保持される。ドライバアームの右回りの回転により、第 2 のラチェット 110 が右回りに回転する。延長要素 150 および脊椎固定要素 160 は、第 2 のラチェット 110 のソケットの中に設けられる。第 2 のラチェット 110 の右回りの回転により、脊椎固定要素 160 が右回りに回転する。ホルダーアームに取り付けられた第 1 のラ

10

20

30

40

50

レット108は、延長要素150および脊椎固定要素160がそれらの初期位置に向かって回転して戻ること、すなわち左回りに回転すること、を防ぐ。ドライバアーム、例えば第2のレバーアーム104は、開始位置に向かって左回りに回転して、第2のラチェット110を巻き戻す。これらの工程は、ロッドを右回りにさらに回転させるため繰り返される。

【0041】

使用者が脊椎固定要素160を左回りに回転させたい場合、ドライバアーム、例えば第2のレバーアーム104は左回りに回転し、ホルダー、例えば第1のレバーアーム102は静止して保持される。ドライバアームの左回りの回転により、第2のラチェット110が左回りに回転する。延長要素150および脊椎固定要素160は、第2のラチェット110のソケット内に設けられる。第2のラチェット110の左回りの回転により、脊椎固定要素160が左回りに回転する。ホルダーアームに取り付けられた第1のラチェット108は、延長要素150および脊椎固定要素160がそれらの初期位置に向かって回転して戻ること、すなわち右回りに回転すること、を防ぐ。ドライバアーム、例えば第2のレバーアーム104は、開始位置に向かって右回りに回転して、第2のラチェット110を巻き戻す。これらの工程は、ロッドを左回りにさらに回転させるため繰り返される。

10

【0042】

ホルダーアームを備えたラチェットを使用することで、延長要素150および脊椎固定要素160に対する制御が改善される。しかしながら、本発明のさまざまな実施形態によると、ホルダーアームは、延長要素150と協調するラチェットの代わりに、ストラップレンチなど他の機構を備えてもよい。ホルダーアームは、脊椎固定要素160、または脊椎固定要素回転器具100に連結された延長要素150を所定の場所に保持するように構成される。他の機構、例えばストラップレンチまたは回転機構が、ドライバアームの遠位端部に設けられてもよいことを、当業者は認識するであろう。

20

【0043】

図8A～図8Cは、脊椎固定要素延長器具100の別の例示的な実施形態を示す。図8A～図8Cに示すように、ドライバアーム、例えば第2のレバーアーム104は、ヒンジまたは負荷パネ機構などの取り付け機構804を用いて互いに連結された、第1の部分800および第2の部分802を含んでよい。第1の部分800は、取り付け機構804の中心軸の周りで回転して、第2の部分802の長さ方向軸に対して角度をなして位置付けられることができる。角度をなした位置では、第1の部分800は、ハンドルとして役立ち、第2のラチェット110を、その中心軸の周りで回転させる。

30

【0044】

あるいは、ドライバアーム、例えば第2のレバーアーム104は、モノリシックな要素であってよい。第2のレバーアーム104を容易に回転させるよう、ハンドルが第2のレバーアーム104に取り付けられてよい。ハンドルは、第2のレバーアーム104に固定されてよい。あるいは、ハンドルは、ヒンジなどの取り付け機構を用いて第2のレバーアーム104に取り付けられて、第2のレバーアーム104に対してさまざまな角度で位置付けられることができる。ハンドルにより、使用者は、脊椎固定要素回転器具100をよりよく操縦することが可能となる。

40

【0045】

図9Aおよび図9Bは、脊椎固定要素延長器具100の例示的な実施形態を示し、第2のレバーアーム104の第1の部分800は、第2の部分802に対して約15°の角度で設けられている。第1の部分800は、取り付け機構804の中心軸の周りで回転して、第2の部分802の長さ方向軸と、約0°～45°、好ましくは約0°～15°の角度を形成することができる。しかしながら、第1の部分800の位置付けは、図面に示す角度に限定されない。第1の部分800は、第2の部分802の長さ方向軸に対してさまざまな角度で位置付けられて、処置の条件に、より良好に合わせるができる。

【0046】

図9Aおよび図9Bに示す例示的な実施形態では、第1のレバーアーム102、すなわ

50

ちホルダーは静止して保持され、第2のレバーアーム104、すなわちドライバは、第2のレバーアーム104の第1の部分800を用いて、第1のラチェット108および第2のラチェット110の中心軸の周りで回転する。取り付け機構804は、第1の部分800を、第2の部分802に対して所定の場所に保持する。第2のラチェット110の回転により、延長要素150および脊椎固定要素160が回転する。

【0047】

図9Aおよび図9Bは、3つの第1の骨アンカー700を通して設置された脊椎固定要素160を示す。第2のラチェット110は、脊椎固定要素160が第1の方向に回転することを可能にし、第1のラチェット108は、延長要素150が初期位置に向かって第1の方向とは反対の第2の方向に回転して戻のを防ぐ。したがって、第1のラチェット108は、脊椎固定要素160が通路706にあるとき、脊椎固定要素160が不注意に第2の方向に回転するのを防ぐ。しかしながら、脊椎固定要素160が所望どおりに設置されない場合、外科医は、脊椎固定要素保持ツールとして脊椎固定要素回転器具100を使用して、通路706内で脊椎固定要素160を後退させることができる。外科医は、脊椎固定要素回転器具100を用いて必要な回数だけ脊椎固定要素160を回転させて、所望の位置に脊椎固定要素160を設置することができる。

10

【0048】

本発明の脊椎固定要素回転器具100は、さまざまな脊椎固定要素と共に使用され得る。あるタイプの脊椎固定要素は、図10Aおよび図10Bに示す湾曲脊椎固定要素650である。湾曲脊椎固定要素650の湾曲または標的場所の脊椎の湾曲により、凹形位置などの第1の位置で皮膚切開部を通して湾曲脊椎固定要素650を挿入することが好ましいかもしれない。いったん湾曲脊椎固定要素650が1つまたは複数の骨アンカー700の開口部704を通して設置されると、湾曲脊椎固定要素650は、脊椎固定要素回転器具100を使用して、凸形位置などの逆の位置まで回転され得る。湾曲脊椎固定要素650は、必要な回数だけ皮下で回転して、脊椎湾曲に適応することができる。

20

【0049】

図11Aおよび図11Bは、複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置する工程のフローチャート950を示す。各骨アンカーは、脊椎固定要素を受容する開口部を有する。使用者はまず、脊椎固定要素回転器具の第1のラチェットおよび第2のラチェットをロック位置に置くことができる。例えば、脊椎固定要素回転器具の第1のラチェットおよび第2のラチェットは、それぞれ右回りおよび左回り、またはその逆に回転するよう設定され得る(工程952)。本発明の実施形態によると、ラチェットが相反する方向に回転するよう設定されると、ラチェットは互いにロックアウトする。

30

【0050】

脊椎固定要素回転器具は次に、延長要素に連結される(工程954)。延長要素は既に脊椎固定要素に連結されていてよい。あるいは、延長要素は、脊椎固定要素回転器具が延長要素に連結された後で、脊椎固定要素に連結されてよい(工程956)。脊椎固定要素、および延長要素の一部は、皮膚切開部を通して挿入される(工程958)。

【0051】

低侵襲手術中、脊椎固定要素回転器具を小さい皮膚切開部に挿入せずに、脊椎固定要素、および延長要素の一部を、その皮膚切開部に挿入することができ、このため、手術部位の組織への外傷が減少する。いったん皮下にくと、脊椎固定要素は骨アンカー開口部を通して設置される(工程960)。使用者は次に、脊椎固定要素回転器具の第1のラチェットおよび第2のラチェットをロック解除位置に置く。脊椎固定要素回転器具の第1のラチェットおよび第2のラチェットは、右回りまたは左回りに回転するよう設定され得る(工程961)。本発明の実施形態によると、ラチェットの回転方向(rotational direction)は、それらが同じ方向に回転するよう設定されると、ロック解除位置にくるように構成される。皮下で脊椎固定要素を回転させる必要がある場合、第2のラチェットは、初期位置から右回りに回転して延長要素および脊椎固定要素を右回りに回転させることができ、第1のラチェットは静止して保持される(工程962)。工程962は、手術中必要

40

50

な回数だけ繰り返されてよい。第2のラチェットは次に、初期位置まで後退する、すなわち第2のラチェットは、巻き戻される(工程964)。脊椎固定要素が標的位置にある場合(工程966)、すなわち骨アンカーの開口部を通して設置され、適切に皮下に設置されると、脊椎固定要素は、延長要素から係合解除される(工程968)。脊椎固定要素を保持する延長要素は、脊椎固定要素を延長要素から制御可能に分離する分離機構を備えることができる。脊椎固定要素は、延長要素が取り外される間、患者の皮下に植え込まれる。

【0052】

脊椎固定要素が標的位置にない場合、使用者は工程960に戻り、前述した工程を繰り返して、骨アンカーの開口部を通して脊椎固定要素を位置付ける。より良好に設置するために、脊椎固定要素を反対方向、例えば左回りに回転させる必要があるかもしれない(工程970)。使用者は次に、第1のレバーアームおよび第2のレバーアームそれぞれの近位端部に設けられた第1のスイッチおよび第2のスイッチを用いて、第1のラチェットおよび第2のラチェットの回転方向を変え(工程972)、工程962に戻って、前述した工程を繰り返し、脊椎固定要素を位置付けることができる。第2のラチェットの回転方向が変わるので、第1のラチェットおよび第2のラチェットの左回りの回転により、脊椎固定要素が左回りに回転する。工程970で脊椎固定要素を反対の方向に回転させる必要がない場合、固定要素は、別の骨アンカーに進むことができる(974)。脊椎固定要素がいったん所望の位置に設置されると、脊椎固定要素は、延長要素から係合解除される。

【0053】

図12は、本発明の別の実施形態による例示的な脊椎固定要素回転器具1000を示す。図12に示す脊椎固定要素回転器具1000は、図1Aに示す脊椎固定要素回転器具100の第2のレバーアーム104および第1のレバーアーム102にそれぞれ対応する、ハンドル1009およびサイドハンドル1016を含む。脊椎固定要素回転器具100の第1のレバーアーム102および第2のレバーアーム104と同様、サイドハンドル1016は静止して保持されてよく、ハンドル1009は所定の方向に回転するように構成され、ハンドル1009は、脊椎固定要素回転器具1000に連結された脊椎固定要素を、初期位置から回転位置まで回転させる。他の実施形態では、ハンドル1009が静止して保持されてよく、サイドハンドル1016が所定の方向に回転するように構成されることを、当業者は認識するであろう。

【0054】

ロックボタン1001が、ハンドル1009の上部に設けられ得る。ロックボタン1001が押し下げられると、脊椎固定要素回転器具1000は、脊椎固定要素が回転できないロック位置にくるよう構成される。解除ボタン1002もまた、ハンドル1009の上部に設けられてよい。解除ボタン1002を押し下げると、ロックボタン1001はその初期位置に戻り、脊椎固定要素回転器具1000は、サイドハンドルを回転させることで脊椎固定要素が回転することができるロック解除位置にくるよう、構成される。ロックボタンおよび解除ボタンの場所が例示的なものであり、他の実施形態ではロックボタンおよび解除ボタンが異なる場所に設けられ得ることを、当業者は認識するであろう。脊椎固定要素回転器具1000のロック位置は、図14A~図14Dを参照して以下に説明する。また、脊椎固定要素回転器具1000のロック解除位置は、図15A~図15Cを参照して以下に説明する。

【0055】

ハンドル1009は、ハンドルハウジング1024に連結され、ハンドルハウジングには、ハンドル1009およびハンドルハウジング1024が共に回転するように第1のラチェット機構が設けられている。サイドハンドル1016は、前方ハウジング1011に連結され、前方ハウジングには、サイドハンドル1016および前方ハウジング1011が共に回転するように第2のラチェット機構が設けられている。ハンドルハウジング1024および前方ハウジング1011は互いに連結される。前方ハウジング1011およびサイドハンドル1016が回転したときに脊椎固定要素の回転方向を制御するよう、方向

10

20

30

40

50

スイッチ 1019 がハンドルハウジング 1024 上に設けられてよい。第 1 のラチェット機構および第 2 のラチェット機構、ならびに方向スイッチは、図 16A ~ 図 16C を参照して以下に説明する。

【0056】

図 13 は、図 12 に示した例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 の分解組立図を示す。図 13 に示すように、下方ロックシャフト 1010 がハンドル 1009 を通して挿入される。下方ロックシャフト 1010 は、ハンドルハウジング 1024 内部に配される停止シュー 1022 に連結される。ハンドルアダプタ 1008 が、ハンドル 1009 の上端部に配されている。下方ロックシャフト 1010 は、ハンドルアダプタ 1008 を通り抜ける。上方ロックシャフト 1005 が、ハンドルアダプタ 1008 の上面に配される。上方
10
ロックシャフト 1005 は、大径を備えた部分および小径を備えた部分を含む。上方ロックシャフト 1005 の大径部分は、下方ロックシャフト 1010 に連結される。ハンドルキャップ 1007 が、ピン 1006 および止めねじ 1004 を用いてハンドルアダプタ 1008 に連結される。解除ボタン 1002 は、バネ 1003 と共にハンドルキャップ 1007 の側面を通して挿入される。ロックボタン 1001 は、上方ロックシャフト 1005 の小径部分に連結される。

【0057】

サイドハンドル 1016 は、ピン 1006、バネ 1014、および戻り止めピン 1015 を用いて前方ハウジング 1011 に連結される。サイドハンドル 1016 は、ピン 1006 の周りで回転して、前方ハウジング 1011 に対して角度をなして位置付けられ得る
20

【0058】

キャリアーシャフト 1017 が、ハンドルハウジング 1024 および前方ハウジング 1011 に挿入される。ロックボタンを押し下げると、キャリアーシャフト 1017 の歯が、停止シュー 1022 に係合することができる。保持キャップ 1012 およびリング 1013 が、前方ハウジング 1011 に連結される。

【0059】

方向スイッチ 1019 は、キャリアーシャフト 1017 に挿入される。ピボットピン 1018 もキャリアーシャフト 1017 に挿入され、ロッカー歯止め 1023 はピボットピン 1018 の周りで回転する。バネ 1020 およびバネキャップ 1021 が、方向スイッ
30
チ 1019 とロッカー歯止め 1023 との間に配され、方向スイッチ 1019 は、バネ 1020 およびバネキャップ 1021 を用いてロッカー歯止め 1023 の回転を制御する。ロッカー歯止め 1023 は、ハンドルハウジング 1024 および前方ハウジング 1011 に係合する。

【0060】

図 14A ~ 図 14D は、図 12 および図 13 に示す例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 のロック位置を示す。図 14A は、図 13 に描いた構成要素の組み合わせ構造の断面図を示す。図 14A に示すように、ロックボタン 1001 を押し下げると、停止シュー 1022 が下方に動き、停止シュー 1022 がキャリアーシャフト 1017 の歯に係合する。キャリアーシャフト 1017 が停止シュー 1022 に係合するので、キャリアーシャフト 1017 の回転が妨げられる。図 14B は、図 14A に描く線 R - R に沿った、例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 の断面図を示す。ロックボタン 1001 を押し下げると、解除ボタン 1002 が延出する。解除ボタン 1002 上の丸みのついた斜面 (radiused ramp) が、上方ロックシャフト 1005 上の丸みのついた肩部 (radiused shoulder) に係合する。上方ロックシャフト 1005 との解除ボタン 1002 の係合により、上方ロックシャフト 1005、下方ロックシャフト 1010、および停止シュー 1022 が下方に動かされる。図 14C は、解除ボタン 1002 の丸みのついた斜面 1025 を示す。ロックボタンおよび上方ロックシャフトは、解除ボタンの丸みのついた斜面 1025 を示すために、この図面では図示されていない。図 14D は、図 14B に描かれた線 T - T に沿った、例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 の断面図を示す。図 14D は、解除ボタン 1
40
50

002上の丸みのついた斜面1025、および上方ロックシャフト1005上の丸みのついた肩部1026を示す。

【0061】

図15A～図15Cは、図12および図13に示す例示的な脊椎固定要素回転器具1000のロック解除位置を示す。図15Aは、図13に描かれた構成要素の組み合わせ構造の断面図を示す。図15Aに示すように、解除ボタン1002を押し下げると、停止シュー1022は上方に動き、停止シュー1022がキャリアシャフト1017の歯から係合解除される。キャリアシャフト1017が停止シュー1022から係合解除されるので、キャリアシャフト1017の回転が可能になる。図15Bは、図15Aに描かれた線R-Rに沿った、例示的な脊椎固定要素回転器具1000の断面図を示す。解除ボタン1002を押し下げると、解除ボタン1002の隙間ボア（clearance bore）が上方ロックシャフト1005の大径部分と整列する。したがって、上方ロックシャフト1005の大径部分は、解除ボタン1002の隙間ボアを通過する。上方ロックシャフト1005、下方ロックシャフト1010、および停止シュー1022は、初期位置まで動く。図15Cは、解除ボタン1002の隙間ボア1027、および上方ロックシャフト1005の大径部分1027を示す。

10

【0062】

図16A～図16Cは、図12および図13に示す例示的な脊椎固定要素回転器具1000のラチェット機構を示している。図16Aは、図12および図13に描かれた例示的な脊椎固定要素回転器具1000の正面図を示す。この正面図では、方向スイッチ1019が正面を向いている。図16Bは、図16Aに描かれた例示的な脊椎固定要素回転器具1000の側面図を示す。図16Cは、図16Bに描かれた線V-Vに沿った、例示的な脊椎固定要素回転器具1000の断面図を示す。この図面は、ハンドルハウジング1024に設けられたラチェット機構を図示している。ハンドルハウジング1024が左回りに回転すると、ロッカー歯止め1023が、ピボットピン1018の周りを回転する。ロッカー歯止め1023は、ハンドルハウジング1024の歯から遠ざかり、方向スイッチ1019内へスライドしてパネ1020を圧縮するパネキャップ1021を押さえつける。ラチェットの方向を逆にするため、方向スイッチ1019を右回りに回転させ、ピボットピン1018の反対側にあるロッカー歯止め1023の側面に、パネキャップ1021を接触させる。前方ハウジング1011に設けられたラチェット機構が同様の構成を有し得ることを、当業者は認識するであろう。

20

30

【0063】

図17は、図12および図13に示す例示的な脊椎固定要素回転器具を例示しており、これは、例示的な延長要素1030に連結されている。延長要素1030は、例示的な脊椎固定要素160に連結される。図17に示す例示的な実施形態では、サイドハンドル1016は静止して保持され、ハンドル1009は回転する。ハンドル1009の回転により、延長要素1030および脊椎固定要素160が回転する。脊椎固定要素160は、骨アンカー700を通して設置され得る。脊椎固定要素回転器具1000がロック位置にある間、脊椎固定要素160は、脊椎固定要素160が骨アンカー700の通路を通して挿入されたときに不注意に回転することができない。脊椎固定要素160は、脊椎固定要素回転器具1000を用いて必要な回数だけ回転して、脊椎固定要素160を所望の位置に設置することができる。

40

【0064】

延長要素1030は、延長要素1030がどれだけ回転したかを示す、複数のマーカー（不図示）を含んでよい。例えば、各マーカー1031は、延長要素が90°、180°、270°、360°等、回転したことを示すことができる。

【0065】

図18は、図17に描かれた例示的な脊椎固定要素回転器具1000、例示的な延長要素1030、および例示的な脊椎固定要素160の断面図を示す。図18に示すように、延長要素1030は、キャリア1033周辺に設けられたスリーブ1032を含む。キ

50

キャリアー 1033 は、脊椎固定要素 160 に連結されるように構成される。キャリアー 1033 は、脊椎固定要素 160 を堅く保持する連結特徴部を含むことができる。例えば、脊椎固定要素 160 は、歯 1034 を備えた旋回レバーにより、延長要素 1030 に連結されてよい。スリーブ 1032 は、キャリアー 1033 上をスライドすることができ、キャリアー 1033 が脊椎固定要素 160 に係合する場所は、スリーブ 1032 によって覆われて、脊椎固定要素 160 がキャリアー 1033 から不注意に外れるのを防ぐ。

【0066】

延長要素 1030 はまた、延長要素 1030 を脊椎固定要素回転器具 1000 に連結する連結機構も含んでよい。連結機構は、移動要素 1036 に連結された負荷パネ 1035 を含み得る。ボール 1037 および 1038 は、脊椎固定要素回転器具 1000 が延長要素 1030 に連結されたときに移動要素 1036 の表面に設けられた溝およびキャリアーシャフト 1017 の表面に設けられた溝の中に落ちるように、設けられている。連結機構は、図 19B を参照して以下で説明する。前述した連結機構が例示目的に過ぎず、同様の機構を用いて延長要素 1030 を脊椎固定要素回転器具 1000 に連結できることを、当業者は認識するであろう。

10

【0067】

図 19A および図 19B は、図 17 に示した例示的な脊椎固定要素回転器具 1000、例示的な延長要素 1030、および例示的な脊椎固定要素 160 の別の断面図を示しており、例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 は、例示的な延長要素 1030 に連結され、例示的な延長要素 1030 は、例示的な脊椎固定要素 160 に連結される。図 19A に示すように、キャリアー 1033 は、歯 1034 によって、脊椎固定要素 160 に連結される。スリーブ 1032 は、キャリアー 1033 上をスライドして、キャリアー 1033 が脊椎固定要素 160 に係合する領域を保護している。図 19B は、連結機構の拡大図を示しており、例示的な脊椎固定要素回転器具 1000 が例示的な延長要素 1030 に連結されている。図 19B に示したように、負荷パネ 1035 は、脊椎固定要素回転器具 1000 のキャリアーシャフト 1017 が延長要素 1030 に連結されると、圧縮される。移動要素 1036 は、第 1 のボール 1037 が移動要素 1036 の表面に設けられた溝の中に落ちるまで、パネ 1035 に向かって動く。その時点で、外側スリーブ 1041 がパネ 1042 によって前方に動き、第 2 のボール 1038 を、脊椎固定要素回転器具 1000 のキャリアーシャフト 1017 の表面に設けられた溝の中に落とす。ボール 1037 および 1038 が溝に入ると、延長要素 1030 および脊椎固定要素回転器具 1000 は互いに対してロックされる。脊椎固定要素回転器具 1000 が連結される、延長要素 1030 の外側表面は、延長要素 1030 に対する使用者の握りを改善するため、また、脊椎固定要素回転器具 1000 への延長要素 1030 の連結を促進するために、溝 1039 を備えていてよい。

20

30

【0068】

図 20 は、図 17 に示す例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素の別の構成を示す。図 20 では、サイドハンドル 1016 が、前方ハウジング 1011 に対して約 90° の角度で設けられている。サイドハンドル 1016 の位置付けがこの図面に示す角度に限定されないことを、当業者は認識するであろう。サイドハンドル 1016 は、前方ハウジング 1011 に対してさまざまな角度で位置付けられて、処置の条件に、より良好に合わせることができる。

40

【0069】

スリーブ 1032 は、スリーブ 1032 に対する使用者の握りを改善してキャリアー 1033 上でのスリーブ 1032 の回転を促進する、外表面特徴部 1040 を含んでよい。外表面特徴部 1040 は、六角レンチなどの器具と噛み合うことができる。脊椎固定要素 160 がその最終位置にくると、延長要素 1030 を取り外す必要がある。しかしながら、外科医が延長要素 1030 から脊椎固定要素 160 を分離することは困難であるかもしれない。この場合、スリーブ 1032 の外表面特徴部 1040 と噛み合う器具は、脊椎固定要素 160 を延長要素 1030 から分離するのに使用され得る。

50

【0070】

本明細書に開示した例示的な脊椎固定要素回転器具および方法は、低侵襲手術に関して具体的に図示および説明されてきたが、本明細書で説明する脊椎固定要素回転器具は、侵襲的な切開手術（invasive, open surgery）で使用されてもよいことを、当業者は認識するであろう。切開手術で使用される場合、脊椎固定要素回転器具により、二次的な器具で脊椎固定要素を操作する必要がなくなる。本発明による脊椎固定要素回転器具はまた、切開手術中、回転と回転との間に脊椎固定要素を離し（un-grip）、握り直す（re-grip）必要性も排除する。したがって、本明細書に記載する脊椎固定要素回転器具は、手術時間を低減し、切開手術中に使用される、必要なツールを減少させることができる。

【0071】

本明細書に記載する脊椎固定要素回転器具は、例えば、ステンレス鋼もしくはチタンなどの金属、ポリマー、セラミック、またはそれらの複合物を含む、任意の生体適合性材料で構築されてよい。脊椎固定要素回転器具の要素のサイズおよび直径は、脊椎固定要素の種類および/または使用される延長要素の種類、脊椎固定要素を挿入するための、外科アクセスポートまたは低侵襲切開部の直径、患者の奥行き（depth）、標的場所周辺の組織の深さなどを含む、多くの要因によって変わり得る。本発明の例示的な実施形態では、脊椎固定要素回転器具の長さは約200mmであってよい。延長要素の長さは約150mmであってよい。延長要素は、皮膚切開部を通り抜けるように構成された、狭い部分を有してよい。延長要素の狭い部分は、約60mmであってよい。典型的な皮膚切開部は、脊椎固定要素、および皮膚切開部を通り抜ける延長要素の狭い部分の周辺にぴったりと適合する。延長要素の狭い部分の直径は、約10mmであってよい。これらの寸法は、単に例示目的であり、限定するものとみなされるべきではない。脊椎固定要素回転器具のレバーアームが任意の寸法を有し得ることを、当業者は認識するであろう。しかしながら、より短いレバーアームでは、より小さい機械的拡大率をもたらされるので、レバーアームを回転させるのが困難になるであろう。

【0072】

前述した、骨アンカーを接近させる方法および装置が、使用されるアンカーの種類、ならびに採用される特定の処置に応じて変更され得ることを、当業者は認識するであろう。さらに、当技術分野で既知の他の方法および装置を、本発明に従って使用してよい。

【0073】

当業者は、前述した実施形態に基づく、本発明のさらなる特徴および利点を認識するであろう。したがって、本発明は、請求項により示されるものを除いて、具体的に図示および説明してきたものによって限定されない。本明細書に列挙した刊行物および参考文献は全て、参照により全体として本明細書に明らかに組み込まれるものである。

【0074】

本明細書に開示される器具および方法は、その例示的な実施形態を参照して具体的に図示および説明されたが、趣旨および全体的な範囲から逸脱せずに、本明細書における形態および詳細にさまざまな変更を行ってよいことを、当業者は理解するであろう。当業者は、単に日常的な実験を用いることで、本明細書で特に説明した例示的な実施形態の多くの等価物を認識するか、または確認できるであろう。そのような等価物は、全体的な範囲および請求項により包含されることを意図している。

【0075】

〔実施の態様〕

(1) 脊椎固定要素を回転させる器具において、

第1のレバーアームであって、前記第1のレバーアームの遠位端部が、前記脊椎固定要素に連結されるように構成される、第1のレバーアームと、

前記第1のレバーアームの前記遠位端部で前記第1のレバーアームに回転可能に連結される第2のレバーアームであって、前記第2のレバーアームの遠位端部が、前記脊椎固定要素に連結されるように構成され、前記第2のレバーアームは、前記第1のレバーアームおよび前記第2のレバーアームの前記遠位端部の中心軸の周りで前記第1のレバーアーム

10

20

30

40

50

に対して回転し、前記脊椎固定要素を初期位置から回転位置まで回転させる、第2のレバーアームと、

を含む、器具。

(2) 実施態様1に記載の器具において、

前記第1のレバーアームは第1のラチェットを含み、前記第2のレバーアームは第2のラチェットを含んで、二重ラチェット機構を形成し、前記二重ラチェット機構は、前記脊椎固定要素が前記初期位置に向かって回転して戻るのがを防ぐ、器具。

(3) 実施態様1に記載の器具において、

前記器具は、前記第1のレバーアームおよび前記第2のレバーアームの前記遠位端部に設けられた開口部の一部に、前記脊椎固定要素を受容する、器具。

10

(4) 実施態様1に記載の器具において、

前記脊椎固定要素に連結されるように構成された遠位端部、および前記器具に連結されるように構成された近位端部を含む、延長要素、

をさらに含み、

前記延長要素の一部が、標的部位で皮膚切開部を通り抜けて、前記脊椎固定要素を皮下で誘導する、器具。

(5) 実施態様4に記載の器具において、

前記器具は、前記第1のレバーアームおよび前記第2のレバーアームの前記遠位端部に設けられた開口部の一部に、前記延長要素を受容する、器具。

20

【0076】

(6) 実施態様1に記載の器具において、

前記第1のレバーアームおよび前記第2のレバーアームの前記遠位端部は、取り外し可能であり、置き換え可能である、器具。

(7) 実施態様1に記載の器具において、

前記第2のレバーアームは、

第1の部分と、

第2の部分と、

前記第1の部分を前記第2の部分に取り付ける取り付け機構であって、前記第1の部分が、前記取り付け機構の中心軸の周りで前記第2の部分に対して回転することができる、取り付け機構と、

30

を含み、

前記取り付け機構の前記中心軸は、前記第1のレバーアームおよび前記第2のレバーアームの前記遠位端部の前記中心軸に垂直である、器具。

(8) 実施態様7に記載の器具において、

前記取り付け機構は、ヒンジである、器具。

(9) 実施態様7に記載の器具において、

前記取り付け機構は、前記第1の部分が前記第2の部分に対して1つまたは複数の位置をとることを可能にする、負荷バネ機構である、器具。

(10) 実施態様2に記載の器具において、

前記第1のレバーアームの近位端部に設けられた第1のスイッチ、

40

をさらに含み、

前記第1のスイッチは、前記第1のスイッチが第1の位置にあるときに前記第1のラチェットを右回りに回転させ、

前記第1のスイッチは、前記第1のスイッチが第2の位置にあるときに前記第1のラチェットを左回りに回転させる、器具。

【0077】

(11) 実施態様10に記載の器具において、

前記第2のレバーアームの近位端部に設けられた第2のスイッチ、

をさらに含み、

前記第2のスイッチは、前記第2のスイッチが第1の位置にあるときに前記第2のラチ

50

レットを右回りに回転させ、

前記第2のスイッチは、前記第2のスイッチが第2の位置にあるときに前記第2のラチェットを左回りに回転させる、器具。

(12) 実施態様11に記載の器具において、

前記脊椎固定要素は、前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットが右回りに回転するよう設定されると、右回りに回転する、器具。

(13) 実施態様11に記載の器具において、

前記脊椎固定要素は、前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットが左回りに回転するよう設定されると、左回りに回転する、器具。

(14) 実施態様11に記載の器具において、

前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットは、前記第1のラチェットが第1の方向に回転するよう設定され、前記第2のラチェットが前記第1の方向の反対の第2の方向に回転するよう設定されたときに、前記脊椎固定要素が回転するのを防ぐために、互いにロックアウトする、器具。

(15) 実施態様2に記載の器具において、

前記第1のレバーアームの遠位端部に設けられた方向スイッチ、
をさらに含み、

前記方向スイッチは、前記方向スイッチが第1の位置にあるときに前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットを右回りに回転させ、

前記方向スイッチは、前記方向スイッチが第2の位置にあるときに前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットを左回りに回転させる、器具。

【0078】

(16) 実施態様15に記載の器具において、

前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットが回転するのを防ぐために前記第1のレバーアームの上部に配されたロックボタン、
をさらに含む、器具。

(17) 実施態様16に記載の器具において、

前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットの回転を可能にするよう前記第1のレバーアームの上部に配された解除ボタン、

をさらに含む、器具。

(18) 筋膜の下に設置された複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を経皮的に位置付ける方法であって、前記複数の骨アンカーは、前記脊椎固定要素に連結されるように構成された開口部を有する、方法において、

前記脊椎固定要素の近位端部を脊椎固定要素回転器具に連結する工程であって、前記脊椎固定要素回転器具は、前記脊椎固定要素回転器具の遠位端部で互いに接続された2つのレバーアームを含み、前記脊椎固定要素回転器具は、第1のレバーアーム、および前記脊椎固定要素回転器具の前記遠位端部の中心軸の周りで前記第1のレバーアームに対して回転する第2のレバーアームを含む、工程と、

第1の骨アンカー付近で切開部を通して前記脊椎固定要素の遠位端部を挿入する工程と、

前記第1の骨アンカーの前記開口部を通して前記脊椎固定要素を設置する工程と、

前記第1の骨アンカーに隣接する第2の骨アンカーを通して前記脊椎固定要素を誘導する工程と、

を含む、方法。

(19) 実施態様18に記載の方法において、

前記第1のレバーアームが静止して保持されている間に、前記第1のレバーアームに対して前記第2のレバーアームを回転させることにより、前記脊椎固定要素回転器具の前記遠位端部内部で初期位置から回転位置まで前記脊椎固定要素を回転させる工程、

をさらに含み、

前記第1のレバーアームは、前記脊椎固定要素が前記初期位置に向かって回転して戻る

のを防ぐ、方法。

(20) 実施態様18に記載の方法において、

隣接する骨アンカーを通して前記脊椎固定要素を後退させること、および隣接する骨アンカーを通して前記脊椎固定要素を再び位置付けることによって、前記複数の骨アンカーを通した前記脊椎固定要素の設置を修正する工程、

をさらに含む、方法。

【0079】

(21) 実施態様18に記載の方法において、

前記脊椎固定要素回転器具の前記遠位端部は、二重ラチェット機構を有する、方法。

(22) 二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、

第1のラチェットと、

前記第1のラチェットの遠位端部で前記第1のラチェットに接続された第2のラチェットと、

を含み、

前記第1のラチェットおよび前記第2のラチェットは、脊椎固定要素に、または前記脊椎固定要素に連結された延長要素に、連結されるように構成され、

前記第1のラチェットまたは前記第2のラチェットのうち一方は、前記脊椎固定要素を、第1の方向に初期位置から回転位置まで回転させ、前記第1のラチェットまたは前記第2のラチェットのうちもう一方は、前記脊椎固定要素が前記初期位置に向かって回転して戻るのを防ぐ、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

(23) 実施態様22に記載の二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、

前記第1のラチェットの近位端部に設けられた第1のスイッチ、

をさらに含む、

前記第1のスイッチは、前記第1のスイッチが第1の位置にあるときに右回りに回転するように前記第1のラチェットを構成し、

前記第1のスイッチは、前記第1のスイッチが第2の位置にあるときに左回りに回転するように前記第1のラチェットを構成する、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

(24) 実施態様23に記載の二重ラチェット脊椎固定要素回転器具において、

前記第2のラチェットの近位端部に設けられた第2のスイッチ、

をさらに含む、

前記第2のスイッチは、前記第2のスイッチが第1の位置にあるときに右回りに回転するように前記第2のラチェットを構成し、

前記第2のスイッチは、前記第2のスイッチが第2の位置にあるときに左回りに回転するように前記第2のラチェットを構成する、二重ラチェット脊椎固定要素回転器具。

(25) 筋膜の下に設置された複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を位置付ける方法であって、前記複数の骨アンカーは、前記脊椎固定要素に連結されるように構成された開口部を有する、方法において、

レバーアームを有する脊椎固定要素回転器具に前記脊椎固定要素の近位端部を連結する工程と、

第1の骨アンカーの前記開口部を通して前記脊椎固定要素を設置する工程と、

第2の骨アンカーを通して前記脊椎固定要素を誘導する工程と、

前記脊椎固定要素が前記脊椎固定要素の中心軸の周りで第1の方向に回転位置まで回転するように、前記レバーアームを前記第1の方向に回転させる工程と、

前記脊椎固定要素を前記回転位置に保持しながら、前記レバーアームを、前記第1の方向の反対の第2の方向に回転させる工程と、

を含む、方法。

(26) 実施態様25に記載の方法において、

前記脊椎固定要素は、経皮的切開部を通して前記第1の骨アンカーに送達される、方法。

(27) 実施態様25に記載の方法において、

10

20

30

40

50

前記連結する工程は、
前記脊椎固定要素の前記近位端部を延長要素に連結する工程と、
前記延長要素を前記脊椎固定要素回転器具に連結する工程と、
を含む、方法。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1A】例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素を示す。

【図1B】例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素を示す。

【図2A】例示的な脊椎固定要素回転器具に連結された例示的な延長要素の断面図を示す。

【図2B】図2Aに示された例示的な延長要素のキャリアーの断面図を示す。

【図2C】図2Aに示された例示的な脊椎固定要素回転器具の遠位端部の断面図を示す。

【図3A】本発明のさまざまな実施形態による例示的な脊椎固定要素を示す。

【図3B】本発明のさまざまな実施形態による例示的な脊椎固定要素を示す。

【図4A】脊椎固定要素を延長要素に連結する例示的な連結機構を示す。

【図4B】脊椎固定要素を延長要素に連結する例示的な連結機構を示す。

【図4C】脊椎固定要素を延長要素に連結する例示的な連結機構を示す。

【図5A】脊椎固定要素を延長要素に連結する、別の例示的な連結機構を示す。

【図5B】脊椎固定要素を延長要素に連結する、別の例示的な連結機構を示す。

【図6A】第1のレバーアームに設けられた第1のスイッチ、および第2のレバーアームに設けられた第2のスイッチを示す。

【図6B】第1のレバーアームに設けられた第1のスイッチ、および第2のレバーアームに設けられた第2のスイッチを示す。

【図6C】本発明の例示的な実施形態による、脊椎固定要素回転器具の遠位端部に設けられた第1のラチェットおよび第2のラチェットを示す。

【図6D】本発明の例示的な実施形態による、脊椎固定要素回転器具の遠位端部に設けられた第1のラチェットおよび第2のラチェットを示す。

【図7】例示的な脊椎固定要素に連結された例示的な延長要素に連結された、例示的な脊椎固定要素回転器具を示す。

【図8A】第1の部分および第2の部分を含む第2のレバーアームの例示的な構成を示す。

【図8B】第1の部分および第2の部分を含む第2のレバーアームの例示的な構成を示す。

【図9A】第2のレバーアームの第1の部分に対して、角度の付いた位置にある、第2のレバーアームの第2の部分を示す。

【図9B】第2のレバーアームの第1の部分に対して、角度の付いた位置にある、第2のレバーアームの第2の部分を示す。

【図10A】脊椎固定要素回転器具を用いて複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置するところを示す。

【図10B】脊椎固定要素回転器具を用いて複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置するところを示す。

【図11A】複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置するフローチャートである。

【図11B】複数の骨アンカーを通して脊椎固定要素を設置するフローチャートである。

【図12】本発明の別の実施形態による例示的な脊椎固定要素を示す。

【図13】図12に示された例示的な脊椎固定要素回転器具の分解組立図を示す。

【図14A】図12および図13に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック位置を示す。

【図14B】図12および図13に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック位置

10

20

30

40

50

を示す。

【図 1 4 C】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック位置を示す。

【図 1 4 D】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック位置を示す。

【図 1 5 A】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック解除位置を示す。

【図 1 5 B】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック解除位置を示す。

【図 1 5 C】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のロック解除位置を示す。

【図 1 6 A】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のラチェット機構を示す。

【図 1 6 B】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のラチェット機構を示す。

【図 1 6 C】図 1 2 および図 1 3 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具のラチェット機構を示す。

【図 1 7】例示的な脊椎固定要素に連結された例示的な延長要素に連結された、図 1 2 および図 1 3 に示す例示的な脊椎固定要素回転器具を示す。

【図 1 8】図 1 7 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素の断面図を示す。

【図 1 9 A】図 1 7 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素の別の断面図を示す。

【図 1 9 B】図 1 7 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素の別の断面図を示す。

【図 2 0】図 1 7 に示された例示的な脊椎固定要素回転器具、例示的な延長要素、および例示的な脊椎固定要素の別の構成を示す。

10

20

【 図 1 A 】

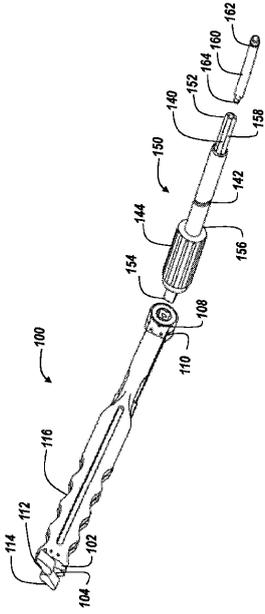


Fig. 1A

【 図 1 B 】

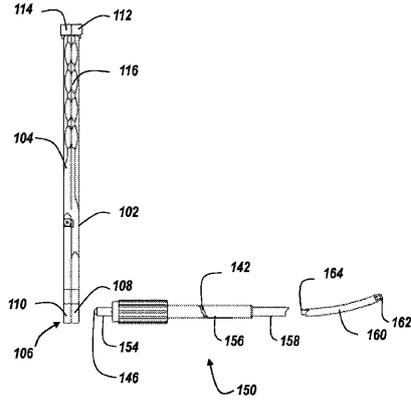


Fig. 1B

【 図 2 A 】

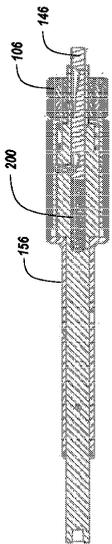


Fig. 2A

【 図 2 B 】

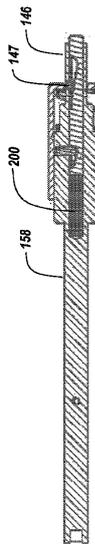


Fig. 2B

【 図 2 C 】

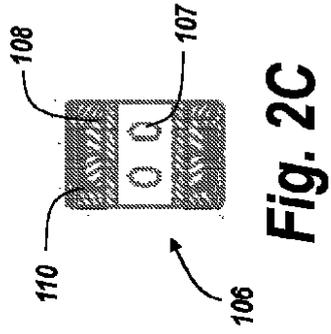


Fig. 2C

【 図 3 A 】

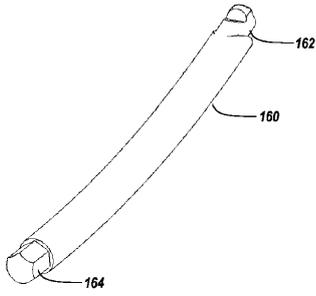


Fig. 3A

【 図 3 B 】

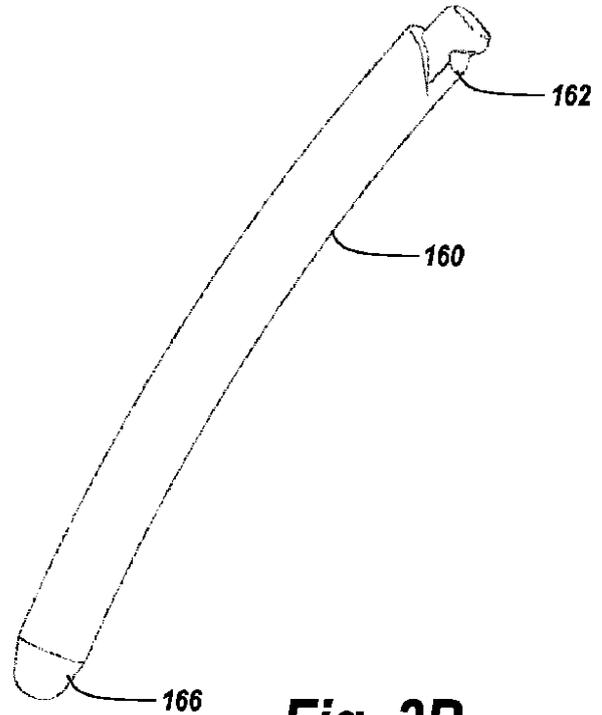


Fig. 3B

【 図 4 A 】

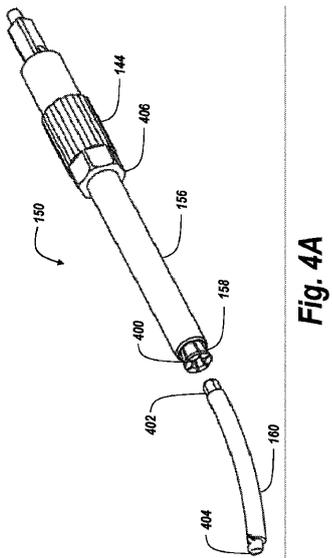


Fig. 4A

【 図 4 B 】

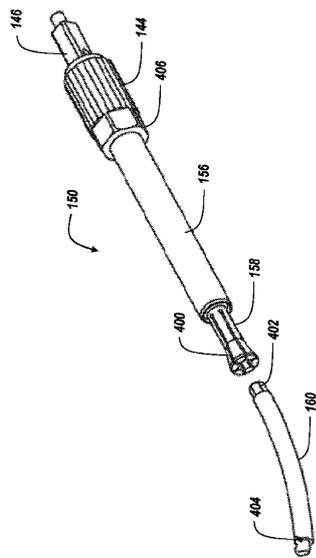


Fig. 4B

【 4 C 】

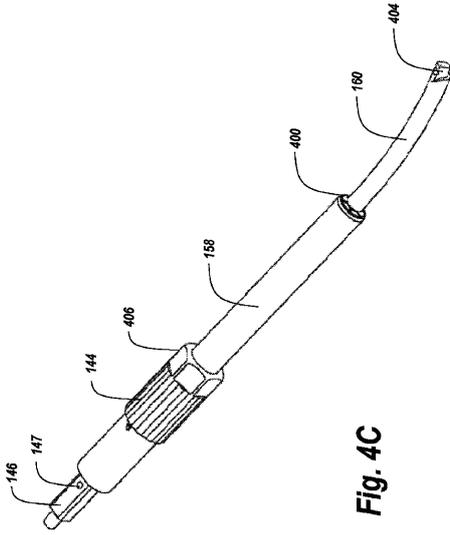


Fig. 4C

【 5 A 】

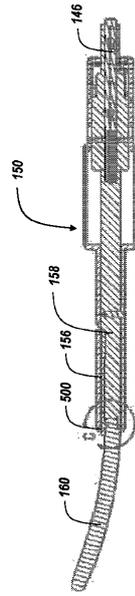


Fig. 5A

【 5 B 】

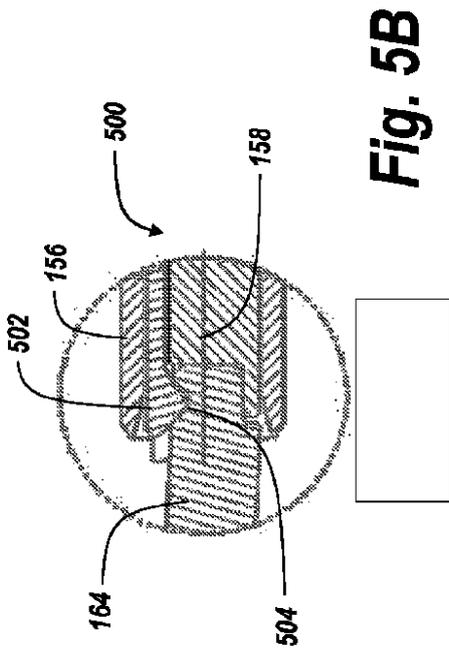


Fig. 5B

【 6 A 】

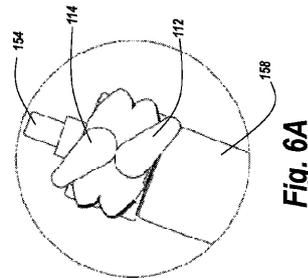


Fig. 6A

【 6 B 】

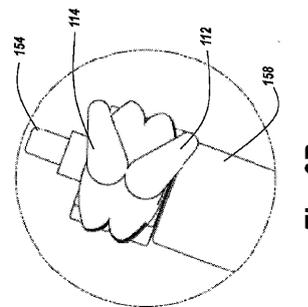


Fig. 6B

【 図 6 C 】

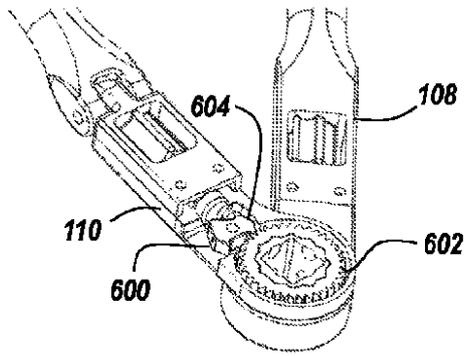


Fig. 6C

【 図 6 D 】

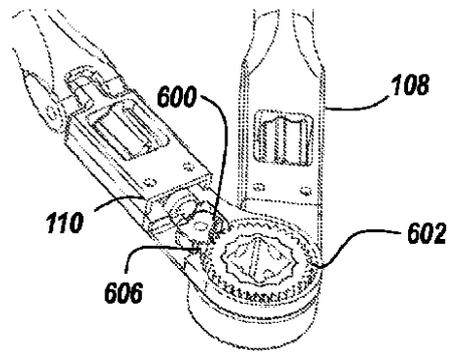


Fig. 6D

【 図 7 】

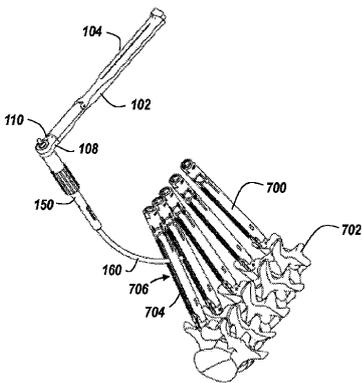


Fig. 7

【 図 8 A 】

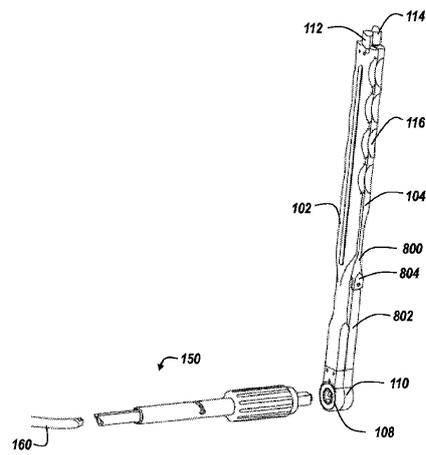


Fig. 8A

【 図 8 B 】

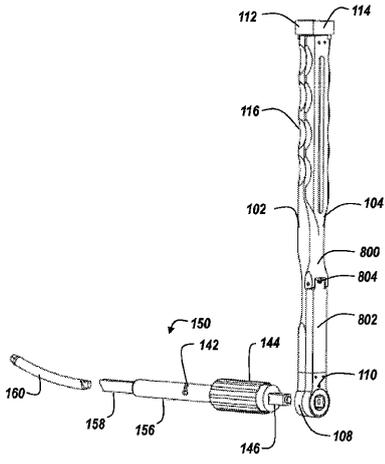


Fig. 8B

【 図 9 A 】

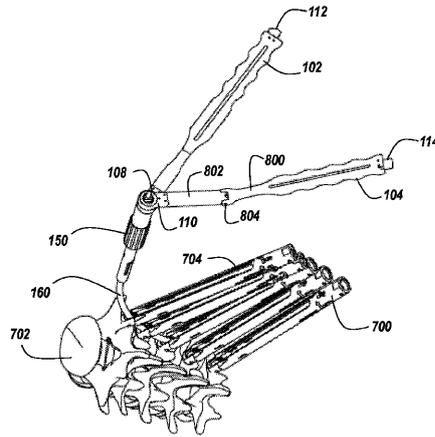


Fig. 9A

【 図 9 B 】

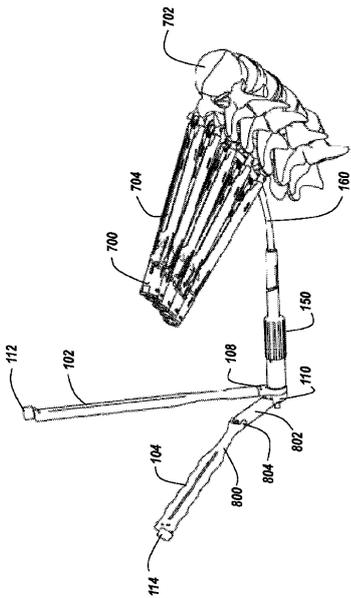


Fig. 9B

【 図 10 A 】

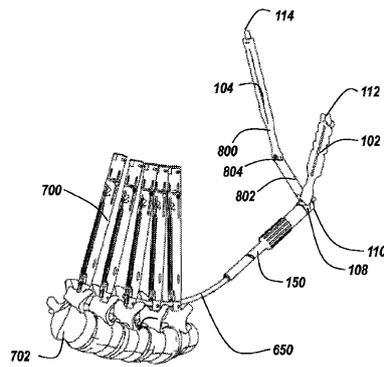


Fig. 10A

【図10B】

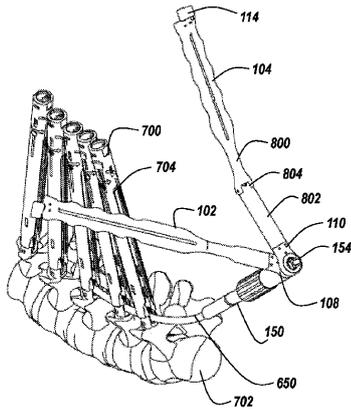
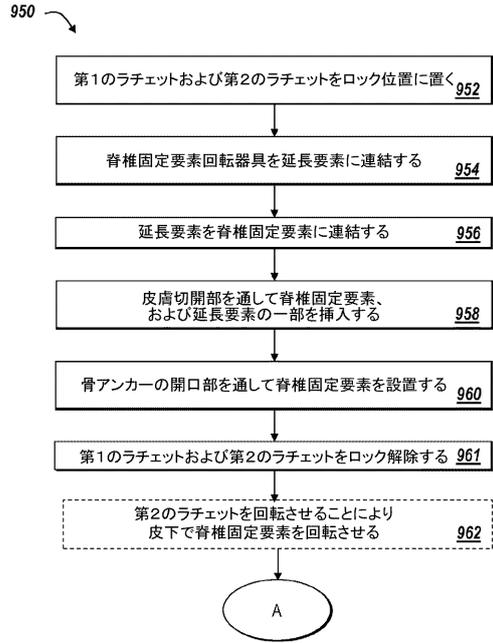
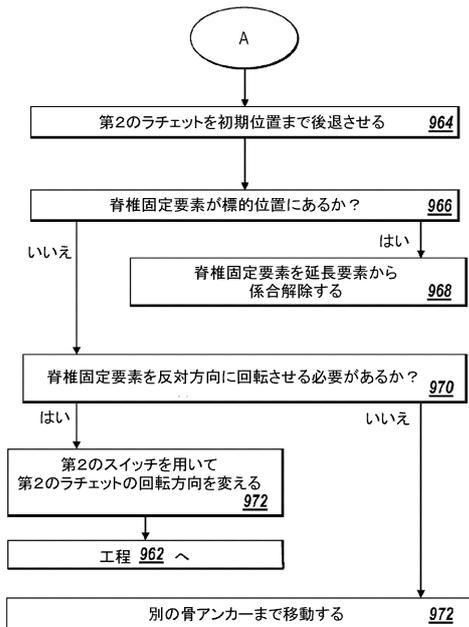


Fig. 10B

【図11A】



【図11B】



【図12】

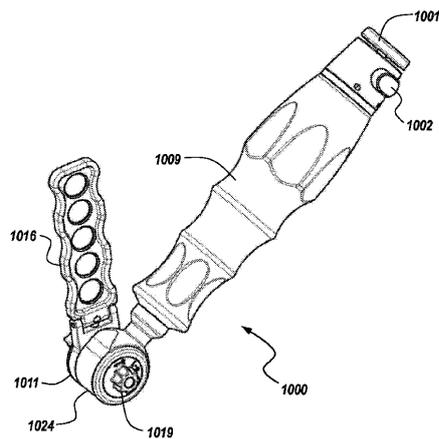


Fig. 12

【 図 1 4 D 】

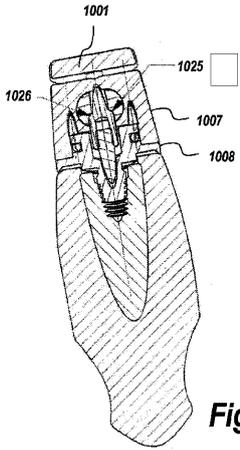


Fig. 14D

【 図 1 5 A 】

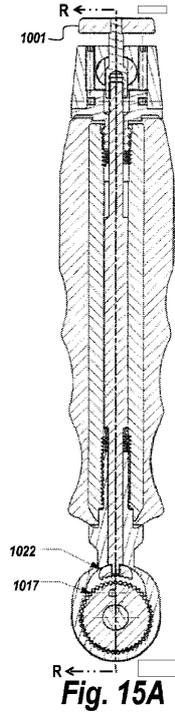


Fig. 15A

【 図 1 5 B 】

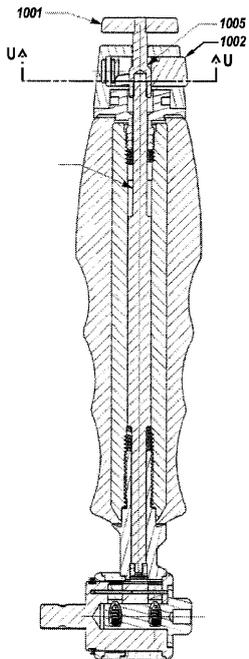


Fig. 15B

【 図 1 5 C 】

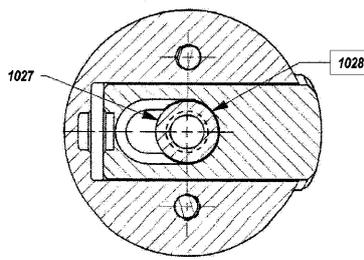


Fig. 15C

【 図 1 6 A 】

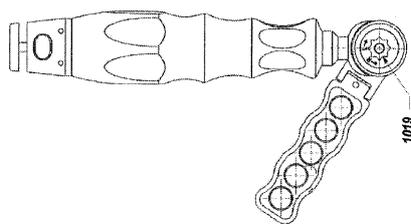


Fig. 16A

【 図 1 6 B 】

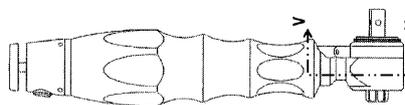


Fig. 16B

【 図 16 C 】

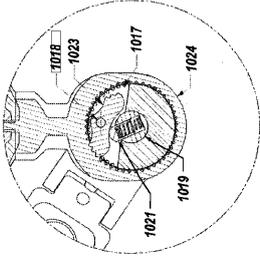


Fig. 16C

【 図 17 】

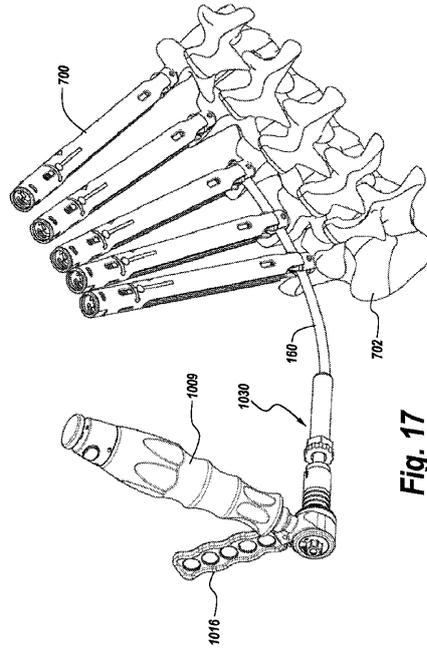


Fig. 17

【 図 18 】

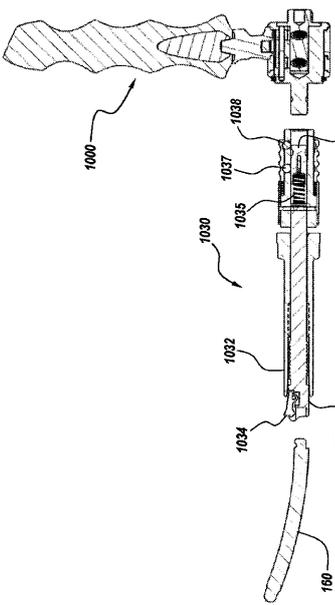


Fig. 18

【 図 19 A 】

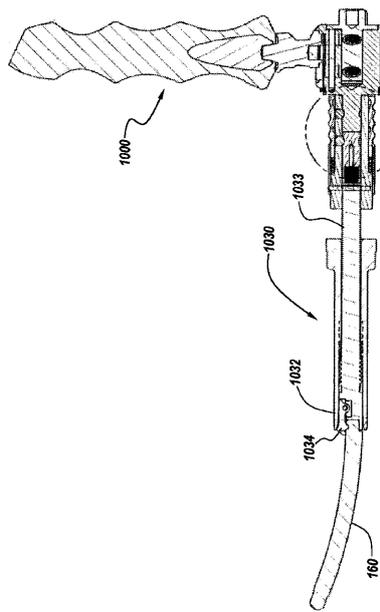
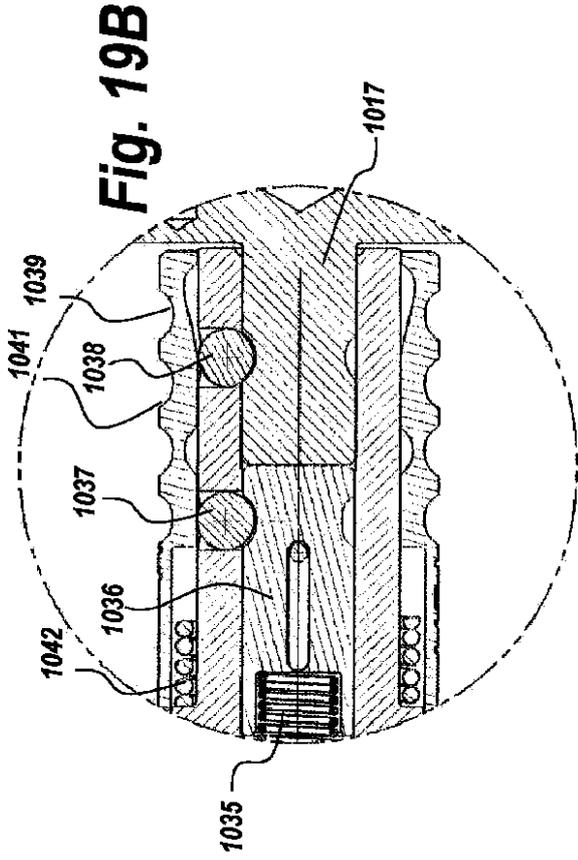
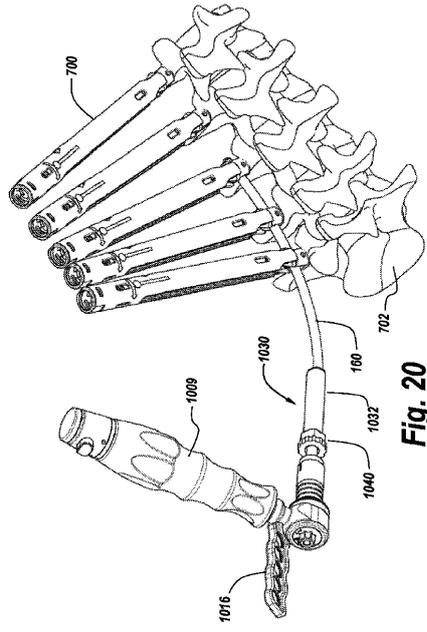


Fig. 19A

【 図 19 B 】



【 図 20 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2010/025643
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 17/58 (2010.01) USPC - 606/246 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) IPC(8) - A61B 17/58, 17/70, 17/88; B25B 13/46; B25G 1/06 (2010.01) USPC - 81/60, 177.8; 606/246, 279 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) PatBase		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4,507,990 A (LACK) 02 April 1985 (02.04.1985) entire document	1-27
Y	US 2005/0038432 A1 (SHAOLIAN et al) 17 February 2005 (17.02.2005) entire document	1-27
Y	US 2008/0243190 A1 (DZIEDZIC et al) 02 October 2008 (02.10.2008) entire document	4, 5, 26, 27
Y	US 5,329,834 A (WONG) 19 July 1994 (19.07.1994) entire document	7-9
Y	US 2008/0255563 A1 (FARR et al) 16 October 2008 (16.10.2008) entire document	9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 "Δ" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 April 2010		Date of mailing of the international search report 23 APR 2010
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 スタッド・ショーン・ディー
アメリカ合衆国、02720 マサチューセッツ州、フォール・リバー、ハノーバー・ストリート
686、ナンバー1

(72)発明者 ラムゼイ・クリストファー・エル
アメリカ合衆国、02576 マサチューセッツ州、ウェスト・ウェアハム、ドナ・ロード 10

(72)発明者 ガマシュ・トーマス
アメリカ合衆国、02790 マサチューセッツ州、ウェストポート、ポーリン・ストリート 10

(72)発明者 マーフィー・レイモンド・エフ
アメリカ合衆国、02703 マサチューセッツ州、アトルボロ、リチャードソン・アベニュー
310

Fターム(参考) 4C160 LL24 LL69