

(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2019-520915

(P2019-520915A)

(43) 公表日 令和1年7月25日(2019.7.25)

(51) Int.Cl.

A61B 17/56 (2006.01)
A61B 17/70 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/56
A 6 1 B 17/70
A 6 1 B 17/86

テーマコード(参考)

4 C 1 6 O

(43) 公表日 令和1年7月25日(2019.7.25)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 64 頁)

(21) 出願番号 特願2018-568927 (P2018-568927)
(86) (22) 出願日 平成29年4月28日 (2017.4.28)
(85) 翻訳文提出日 平成31年2月20日 (2019.2.20)
(86) 國際出願番号 PCT/US2017/030282
(87) 國際公開番号 WO2018/004813
(87) 國際公開日 平成30年1月4日 (2018.1.4)
(31) 優先権主張番号 62/357,941
(32) 優先日 平成28年7月1日 (2016.7.1)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 508296440
ニューヴェイジヴ、インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
121, サンディエゴ, ラスク・ブルーヴ
アード 7475
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人 100091214
弁理士 大貫 進介
(72) 発明者 オレア, フエルナンド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
121, サン ディエゴ, ラスク ブル
ヴァード 7475

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】脊椎外傷の矯正および固定

(57) 【要約】

特に後縦靭帯および後弓解剖学的構造が依然として無傷である、前部圧迫、チャンス、または破裂骨折の外傷矯正に有用なツールおよび技術が記載されている。記載されているツールは、開放および低侵襲的方法の両方に適合する後方アプローチを通して骨折を整復し、靱帯整復のためのさらなる伸延を提供するために使用されることができる。

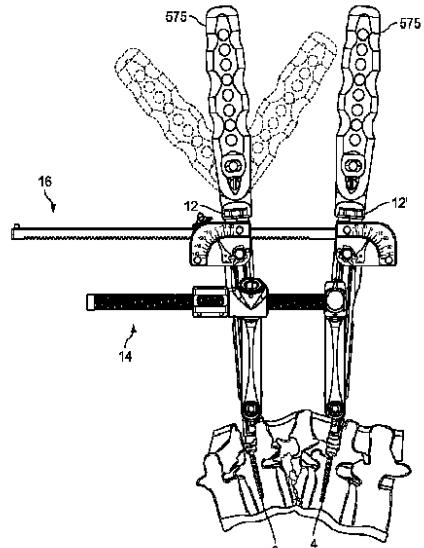


FIG. 65

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

脊椎外傷を矯正するためのシステムであって、前記システムは：

第1および第2の骨アンカーアセンブリにそれぞれ固定して取り付けるように構成された第1および第2のガイド部材であって、前記第1および前記第2のガイド部材のそれぞれは近位端部および遠位端部を有する、第1および第2のガイド部材と；

前記第1および前記第2のガイド部材に接続されて、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部それぞれにおけるそれぞれ1つの軸の周りに前記第1および前記第2のガイド部材が互いに対しても回転することを可能にするピボットラックと；

前記第1および前記第2のガイド部材に接続されるロックラックであって、前記ガイド部材が少なくとも一方方向に互いに対しても回転するのを可逆的に防止するように構成される、ロックラックと；

第1および第2の骨アンカーアセンブリであって、前記第1および前記第2のガイド部材のそれぞれの前記遠位端部に接続されて、前記ガイド部材に対する前記骨アンカーアセンブリの並進および少なくとも1つの軸の周りの角形成を制限する、第1および第2の骨アンカーアセンブリと；を有する、

システム。

【請求項 2】

前記ピボットラックは、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を、互いに向かって又は互いに離れる方に並進させる並進ユニットを有する、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ピボットラックは、前記第1および前記第2のガイド部材が、それぞれの前記ガイド部材の長手方向軸に略垂直であり且つそれぞれの前記骨アンカーアセンブリに据え付けられたときに脊椎ロッドに略垂直であるそれぞれの1つの軸の周りに互いに対しても回転することを可能にする、

請求項1又は2に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ピボットラックは、第1および第2のアームユニットを有し、それぞれの前記第1および前記第2のアームユニットは：前記第1および前記第2のガイド部材のそれぞれの前記遠位端部に取り付けるように構成された遠位取り付け要素であって、前記第1および前記第2のアームユニットは前記ガイド部材に対して並進することを制限される、遠位取り付け要素と；近位係合機構と、を有する、

請求項1乃至3のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記ピボットラックは：前記第1のアームユニットに固定して接続される第1のピボットアームアセンブリと、第1の端部および第2の端部を有する細長いピボットラック部材であって、前記第1のピボットアームアセンブリは前記第1の端部に固定して取り付けられる、細長いピボットラック部材と、前記細長いピボットラック部材に並進可能に取り付けられるとともに、前記第2のアームユニットに固定して接続される、第2のピボットアームアセンブリと、を有する、

請求項1乃至4のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 6】

二重ドライバおよびてこ器具であって：ハンドルと；前記ハンドルに固定されるシャフトと；前記ハンドルと反対側の端部で前記シャフトに固定される駆動係合機構と；を有し、前記シャフトは前記ガイド部材の管腔内に收まり、前記駆動係合機構は、前記ピボットラック上でロックピンを駆動するように構成される、二重ドライバおよびてこ器具をさらに有する、

請求項1乃至5のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記器具は、ロック構成およびロック解除構成を有し、前記ロック解除構成では、前記ハンドルは、前記シャフトに垂直な軸の周りに前記シャフトに対して回転することができ、前記ロック構成では、前記ハンドルは、前記シャフトに垂直な前記軸の周りに前記シャフトに対して回転することを妨げられる、

請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記ロックラックは、
細長いロックラック部材と、

前記細長いロックラック部材に接続された第 1 のコネクタームアセンブリであって、前記第 1 のガイド部材に取り付けるように構成された第 1 のコネクタームを有し、前記第 1 のコネクタームが前記第 1 のコネクタームアセンブリに対して第 1 の軸の周りに回転することを可能にするとともに、前記第 1 のコネクタームが前記第 1 のコネクタームアセンブリに対して前記第 1 の軸に沿って並進することを可能にするように構成される、第 1 のコネクタームアセンブリと、

前記細長いロックラック部材にスライド可能に接続される第 2 のコネクタームアセンブリであって、前記第 2 のガイド部材に取り付けるように構成された第 2 のコネクタームを有し、前記第 2 のコネクタームが前記第 2 のコネクタームアセンブリに対して第 2 の軸の周りに回転することを可能にするとともに、前記第 2 のコネクタームが前記第 2 のコネクタームアセンブリに対して前記第 2 の軸に沿って並進することを可能にするように構成される、第 2 のコネクタームアセンブリと、

少なくとも一方向において前記細長いロックラック部材に沿って摺動することに対しても前記第 2 のコネクタームアセンブリを可逆的にロックする、ロック機構と、

を有する、

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 9】

脊椎外傷を矯正するためのシステムであって、前記システムは：
ピボットラックであって、

各第 1 および第 2 のアームユニットが：

第 1 および第 2 のガイド部材の遠位端部それぞれにおける 1 つの軸の周りに前記第 1 および前記第 2 のガイド部材が互いに対しても回転することを可能にするように前記第 1 および前記第 2 のガイド部材それぞれに取り付けるように構成された遠位取り付け要素であって、前記第 1 および前記第 2 のアームユニットは前記ガイド部材に対して並進することを制限される、遠位取り付け要素；並びに、

近位係合機構；を有する、

第 1 および第 2 のアームユニットと、

前記第 1 のアームユニットに固定して接続される第 1 のピボットアームアセンブリと、

、
第 1 の端部および第 2 の端部を有する細長いピボットラック部材であって、前記第 1 のピボットアームアセンブリは前記第 1 の端部に固定して取り付けられる、細長いピボットラック部材と、

前記細長いピボットラック部材に並進可能に取り付けられるとともに、前記第 2 のアームユニットに固定して接続される、第 2 のピボットアームアセンブリと、を有する、
ピボットラック；並びに

前記ガイド部材の相対距離を維持するロックラックであって、前記ロックラックは、
細長いロックラック部材と、

前記細長いロックラック部材に接続される第 1 のコネクタームアセンブリであって、前記第 1 のガイド部材に取り付けるように構成された第 1 のコネクタームを有し、前記第 1 のコネクタームアセンブリは、前記第 1 のコネクタームが前記第 1 のコネクタームアセンブリに対して第 1 の軸の周りに回転することを可能にするように構成され、前記第 1 のコネクタームアセンブリは、前記第 1 のコネクタームが前記第 1 のコネク

10

20

30

40

50

タームアセンブリに対して前記第1の軸に沿って並進することを可能にするように構成される、第1のコネクタームアセンブリと、

前記細長いロックラック部材にスライド可能に接続される第2のコネクタームアセンブリであって、前記第2のガイド部材に取り付けるように構成された第2のコネクタームを有し、前記第2のコネクタームアセンブリは、前記第2のコネクタームが前記第2のコネクタームアセンブリに対して第2の軸の周りに回転することを可能にするように構成され、前記第2のコネクタームアセンブリは、前記第2のコネクタームが前記第2のコネクタームアセンブリに対して前記第2の軸に沿って並進することを可能にするように構成される、第2のコネクタームアセンブリと、

少なくとも一方向において前記細長いロックラック部材に対して摺動することに対して前記第2のコネクタームアセンブリを可逆的にロックする、ロック機構と、を有する、

ロックラック、
を有する、
システム。

【請求項10】

第1および第2の骨アンカーアセンブリにそれぞれ固定して取り付けるように構成された第1および第2のアンカーガイド部材を有し、前記第1および前記第2のガイド部材のそれぞれは近位端部および遠位端部を有し、

前記ロックラックは、前記第1および前記第2のガイド部材に接続されるとともに、少なくとも一方向において前記ガイド部材が互いに対して回転することを可逆的に防ぐよう構成される、

請求項9に記載のシステム。

【請求項11】

前記第1および前記第2の骨アンカーアセンブリは、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部に接続されて、前記ガイド部材に対する少なくとも1つの軸の周りの前記骨アンカーアセンブリの前記並進および角形成を制限する、

請求項10に記載のシステム。

【請求項12】

前記遠位取り付け要素は、前記第1および前記第2のガイド部材が、前記ガイド部材の長手方向軸に略垂直であり且つ前記骨アンカーアセンブリに据え付けられた脊椎ロッドの方向に略垂直である軸の周りに互いに対して回転することを可能にする、

請求項11に記載のシステム。

【請求項13】

二重ドライバおよびてこ器具であって：ハンドルと；前記ハンドルに固定されるシャフトと；前記ハンドルと反対側の端部で前記シャフトに固定される駆動係合機構と；を有し、前記シャフトは前記ガイド部材の管腔内に收まり、前記駆動係合機構は、前記ピボットラック上でロックピンを駆動するように構成される、二重ドライバおよびてこ器具をさらに有する、

請求項9乃至11のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項14】

前記器具は、ロック構成およびロック解除構成を有し、前記ロック解除構成では、前記ハンドルは、前記シャフトに垂直な軸の周りに前記シャフトに対して回転することができ、前記ロック構成では、前記ハンドルは、前記シャフトに垂直な前記軸の周りに前記シャフトに対して回転することを妨げられる、

請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

患者の脊椎外傷を修復する方法であって、前記方法は：

第1の骨アンカーアセンブリを第1の椎骨構造に固定するステップと；

第2の骨アンカーアセンブリを第2の椎骨構造に固定するステップと；

10

20

30

40

50

第1のガイド部材を前記第1の骨アンカーアセンブリに固定して接続するステップであって、前記第1のガイド部材は遠位端部および近位端部を有する、ステップと；

第2のガイド部材を前記第2の骨アンカーアセンブリに固定して接続するステップであって、前記第2のガイド部材は遠位端部および近位端部を有する、ステップと；

ピボットラックを前記第1および前記第2のガイド部材の両方に接続するステップであって、前記ピボットラックは、前記第1および前記第2のガイド部材がそれぞれ第1および第2の軸の周りで互いに対し回転することを可能にするように構成され、前記第1の軸および前記第2の軸はそれぞれの前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を通過し、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部の互いに対する並進を制御する並進ユニットを有する、ステップと；

ロックラックを前記第1および前記第2のガイド部材の両方に接続するステップであって、前記ロックラックは、前記ガイド部材が少なくとも一方向において互いに対し回転するのを可逆的に防止するように構成される、ステップと；

角形成、伸延、および圧縮のうちの少なくとも1つによって前記第1および前記第2の椎骨構造の整列を矯正するステップであって、

前記角形成は、前記第1および前記第2の椎骨構造の角形成を生じさせるように、前記第1および前記第2の軸それぞれの周りに前記第1および前記第2のガイド部材を互いに対し回転させることを含み、

前記伸延および前記圧縮は、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を互いに対し並進させることを含む、

ステップと；

前記角形成、前記伸延、および前記圧縮の前記少なくとも1つを維持するように前記第1および前記第2の骨アンカーアセンブリ内に脊椎ロッドを固定して据え付けるステップと；を含む、

方法。

【請求項16】

前記脊椎外傷は破裂骨折であり、前記第1および前記第2の椎骨構造の整列を矯正するステップは：前記第1のガイド部材の長手方向軸と前記第2のガイド部材の長手付後軸の近位交差角度が増加するように前記第1および前記第2のガイド部材を回転させるステップと；前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を互いに離れるように並進させることによって前記椎骨構造を伸延するステップと；を含む、

請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記脊椎外傷はチャンス骨折であり、前記第1および前記第2の椎骨構造の整列を矯正するステップは：前記第1のガイド部材の長手方向軸と前記第2のガイド部材の長手付後軸の近位交差角度が増加するように前記第1および前記第2のガイド部材を回転させるステップと；前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を互いに向かって並進させることによって前記椎骨構造を圧縮するステップと；を含む、

請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記脊椎外傷は脱臼骨折であり、前記第1および前記第2の椎骨構造の整列を矯正するステップは：前記第1のガイド部材の長手方向軸と前記第2のガイド部材の長手付後軸の近位交差角度が増加するように前記第1および前記第2のガイド部材を回転させるステップと；前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部を互いに向かって並進させることによって前記椎骨構造を圧縮するステップと；を含む、

請求項15に記載の方法。

【請求項19】

前記第1および前記第2のガイド部材を互いに対し回転するための作用を提供するために前記第1および前記第2のガイド部材の少なくとも1つに二重ドライバおよびこの器具を挿入するステップと；

10

20

30

40

50

前記二重ドライバおよびてこ器具により前記ピボットラックの少なくとも1つのアームユニットを締めるステップと；を含む、

請求項15乃至18のいずれか1項に記載の方法。

【請求項20】

前記二重ドライバおよびてこ器具は、ハンドルと、前記ハンドルに固定されるシャフトと、前記シャフトの他方の端部で接続される駆動係合機構と、を含み、前記方法は、前記第1および前記第2のガイド部材を互いに対し回転するためのてこ作用を提供するために前記シャフトに対して前記ハンドルに角度を付けるステップを含む、

請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記第1および前記第2の椎骨構造は、損傷した椎骨構造に隣接する隣接していない椎骨上にある、

請求項15に記載の方法。

【請求項22】

前記第1および前記第2の椎骨構造は、椎弓根である、

請求項15に記載の方法。

【請求項23】

前記第1および前記第2の細長いガイド部材は、前記骨アンカーセンブリをそれぞれの前記椎骨構造に固定する前に、それぞれの前記骨アンカーセンブリに固定して取り付けられる、

請求項15に記載の方法。

【請求項24】

それぞれの前記骨アンカーセンブリは、別々の切開部を通って挿入される、

請求項15乃至23のいずれか1項に記載の方法。

【請求項25】

それぞれの前記骨アンカーセンブリは、幅より深い別々の切開部を通って挿入される、

請求項15乃至24のいずれか1項に記載の方法。

【請求項26】

それぞれの前記骨アンカーセンブリは、それぞれの後部切開部を通って挿入される、

請求項15乃至25のいずれか1項に記載の方法。

【請求項27】

第3の骨アンカーセンブリを第3の椎骨構造に固定するステップと；前記第3の骨アンカーセンブリ内に前記脊椎ロッドを固定して据え付けるステップと；を含む、

請求項15乃至26のいずれか1項に記載の方法。

【請求項28】

複数の追加の骨アンカーセンブリを複数の追加の椎骨構造に固定するステップと；前記複数の追加の骨アンカーセンブリ内に前記脊椎ロッドを固定して据え付けるステップと；を含む、

請求項15乃至27のいずれか1項に記載の方法。

【請求項29】

少なくとも1つの前記ガイド部材は：

近位ガイド端部および遠位ガイド端部と；

前記近位ガイド端部から前記遠位ガイド端部に延びる管腔と；

脊椎ロッドを前記骨アンカーセンブリ内に案内するように寸法決めされたロッドチャネルを形成するよう、前記遠位端部に開口し、前記ガイド部材に沿って前記管腔と隣接する長さにわたって近位に延びる、一対の対向する長手方向ロッドスロットと；

前記遠位端部にある骨アンカーコンボイド機構と；

前記一対の対向する長手方向ロッドスロットの間で長手方向に延びるサイドトラックと；を有する、

10

20

30

40

50

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のシステム又は請求項 10 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 30】

骨アンカーアセンブリを位置決めし且つ角形成するためのガイド部材であって、前記ガイド部材は：

近位ガイド端部および遠位ガイド端部；

前記近位ガイド端部から前記遠位ガイド端部に延びる管腔；

脊椎ロッドを前記骨アンカー内に案内するように寸法決めされたロッドチャネルを形成するよう、前記遠位端部に開口し、前記ガイド部材に沿い且つ前記管腔と隣接する長さにわたって近位に延びる、一対の対向する長手方向ロッドスロット；

10

前記遠位端部にある骨アンカー係合機構と；

前記一対の対向する長手方向ロッドスロットの間で長手方向に延びるサイドトラックと；を有する、

ガイド部材。

【請求項 31】

前記サイドトラックは、シムを摺動可能に受け入れるように構成される、

請求項 29 又は 30 に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 32】

前記サイドトラックは、窪んだ面を有する、

請求項 29 乃至 31 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

20

【請求項 33】

前記サイドトラックは、略平坦な窪んだ面を有する、

請求項 29 乃至 32 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 34】

前記サイドトラックは、窪んだ面に部分的に張り出す細長いリップ要素を有する、

請求項 29 乃至 33 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 35】

前記サイドトラックは、シムが前記サイドトラック内で摺動することを一時的に抑えるよう前記シムと相互作用するように構成された、シム拘束機構を有する、

請求項 29 乃至 34 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

30

【請求項 36】

前記サイドトラックは、シムが前記サイドトラック内で摺動することを一時的に抑えるよう前記シムと相互作用するように構成された、第 1 のシム拘束機構および第 2 のシム拘束機構を有する、

請求項 29 乃至 35 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 37】

前記サイドトラックは、シムが前記サイドトラック内で摺動することを抑えるよう前記シムと相互作用するように構成された、凹部である、

請求項 29 乃至 36 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 38】

前記ガイド部材は、前記第 1 のサイドトラックに対向する、前記一対の対向する長手方向ロッドスロットの間で長手方向に延びる第 2 のサイドトラックを有する、

請求項 29 乃至 37 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

40

【請求項 39】

前記サイドトラックの近位端部に器具係合機構を有する、

請求項 29 乃至 38 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 40】

外側スリーブと、前記外側スリーブ内に配置された一対の内側アーム部材とを有する、

請求項 29 乃至 39 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 41】

50

外側スリーブと、前記外側スリーブ内に配置された一対の内側アーム部材とを有し、前記アーム部材は、前記骨アンカーアセンブリのハウジングに解放可能に係合するよう構成される、

請求項 29 乃至 40 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 42】

外側スリーブと、前記外側スリーブ内に配置された一対の内側アーム部材とを有し、前記アーム部材は、ロック位置とロック解除位置との間で移動可能であり、前記ロック解除位置にあるとき、前記アーム部材は骨アンカーアセンブリと係合されず、前記ロック位置にあるとき、前記アーム部材は前記骨アンカーアセンブリと固定して係合される、

請求項 29 乃至 41 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。 10

【請求項 43】

外側スリーブと、前記外側スリーブ内に配置された一対の内側アーム部材とを有し、前記外側スリーブは、近位端部と、遠位端部と、前記外側スリーブを通って長手方向に延びる管腔とを有する略管状の部材である、

請求項 29 乃至 42 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 44】

前記サイドトラックの近位端部に刻まれたロックラックインジケータパターンを有する、

請求項 29 乃至 43 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。 20

【請求項 45】

前記サイドトラックの近位端部に刻まれたロックラックインジケータパターンであって、アーム要素が前記サイドトラック内にあるが、確実にロックするためには遠位方向に不完全に減少している場合、前記ロックラックインジケータパターンが前記アーム要素によって覆われるよう、配置される、ロックラックインジケータパターンを有する、

請求項 29 乃至 44 のいずれか 1 項のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 46】

ピボットトラックアームの取り付け要素が前記サイドトラック 46 内に適切に据えられたときにユーザに可視になる前記ガイド部材上に配置されたピボットトラックインジケータパターンを有する、

請求項 29 乃至 45 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。 30

【請求項 47】

前記ガイド部材の長手方向軸に略垂直である前記ガイド部材上の切開深さインジケータパターンを有する、

請求項 29 乃至 46 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 48】

前記ガイドアセンブリの前記近位端部と前記遠位端部との間に切開深さインジケータパターンを有する、

請求項 29 乃至 47 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 49】

いつロックラックのアーム要素が前記サイドトラック内に滑り込むように適切に位置合わせされたか示すためのパターンを有する、

請求項 29 乃至 39 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 50】

前記ガイド部材はガイド部材の色を有し、前記パターンは、前記ガイド部材の色と対照的なパターンの色を有する、

請求項 44 乃至 49 のいずれか 1 項のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 51】

前記ガイド部材はガイド部材の質感を有し、前記パターンは、前記ガイド部材の質感と対照的なパターンの質感を有する、

請求項 44 乃至 50 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。 50

【請求項 5 2】

前記サイドトラックは、前記管腔まで貫通する前記略平坦な窪んだ面内の複数の開口部を含み、前記開口部は、ラックを前記ガイドアセンブリに固定するように構成される、

請求項 2 9 乃至 5 1 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 5 3】

前記骨アンカー係合機構は、骨アンカーアセンブリに固定して取り付けられる、

請求項 2 9 乃至 5 2 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はガイド部材。

【請求項 5 4】

前記ピボットラックは：

それぞれ第 1 の端部および第 2 の端部を有する第 1 および第 2 のアームユニットであつて、

それぞれ、前記第 1 の端部のガイド部材取り付け機構および前記第 2 の端部のアームアセンブリ取り付け機構を有する、第 1 および第 2 のアームユニットと；

前記アームアセンブリ取り付け機構においてそれぞれの前記第 1 および前記第 2 のアームユニットにそれぞれ係合可能な第 1 および第 2 のピボットアームアセンブリであって、前記アームアセンブリに対する前記アームユニットの回転を可逆的にロックすることができるアームユニット係合機構を有する、第 1 および第 2 のピボットアームアセンブリと；

前記第 1 および前記第 2 のアームアセンブリに係合される細長いラック部材と；

前記細長いラック部材に沿って前記第 2 のアームアセンブリを並進させるように構成される並進ユニットと；を有する、

請求項 1 乃至 2 9 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法。

【請求項 5 5】

脊椎手術中に 2 つの骨アンカーの間の距離を制御するピボットラックであって、前記ピボットラックは：

それぞれ第 1 の端部および第 2 の端部を有する第 1 および第 2 のアームユニットであつて、それぞれ、前記第 1 の端部のガイド部材取り付け機構および前記第 2 の端部のアームアセンブリ取り付け機構を有する、第 1 および第 2 のアームユニットと；

前記アームアセンブリ取り付け機構においてそれぞれの前記第 1 および前記第 2 のアームユニットにそれぞれ係合可能な第 1 および第 2 のピボットアームアセンブリであって、前記アームアセンブリに対する前記アームユニットの回転を可逆的にロックすることができるアームユニット係合機構を有する、第 1 および第 2 のピボットアームアセンブリと；

前記第 1 および前記第 2 のピボットアームアセンブリに係合される細長いラック部材と；

前記細長いラック部材に沿って前記第 2 のピボットアームアセンブリを並進させるように構成される並進ユニットと；を有する、

ピボットラック。

【請求項 5 6】

前記並進ユニットは、手動で握られることになるハンドルを有する第 1 の並進制御構造と、ドライバ器具によって加えられるトルクを受けるためのドライバ係合機構を有する第 2 の並進制御構造とを有する、

請求項 5 4 または 5 5 に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項 5 7】

前記アームユニット係合機構は、各方向に 90° 以下の弧にわたって前記アームアセンブリに対する前記アームユニットの回転を可逆的に可能にする、

請求項 5 4 乃至 5 6 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項 5 8】

前記アームユニット係合機構は、各方向に 60° 以下の弧にわたって前記アームアセンブリに対する前記アームユニットの回転を可逆的に可能にする、

請求項 5 4 乃至 5 7 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項 5 9】

10

20

30

40

50

前記アームユニット係合機構は、各方向に30°以下の弧にわたって前記アームアセンブリに対する前記アームユニットの回転を可逆的に可能にする、

請求項54乃至58のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項60】

前記細長いラック部材は、その長さのほとんどに延びるねじ山を有する、

請求項54乃至59のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項61】

前記細長いラック部材は、第1の端部と、第2の端部と、前記第1の端部と前記第2の端部との間に延びるねじ山とを有する、

請求項54乃至60のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。 10

【請求項62】

前記細長いラック部材は、第1の端部および第2の端部を有し、前記第1の端部は、前記第1のピボットアームアセンブリに固定して取り付けられる、

請求項54乃至61のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項63】

前記細長いラック部材は、第1の端部および第2の端部を有し、前記第2の端部は、前記ラック部材の前記第2の端部を超える前記第2のピボットアームの並進を防ぐキャップを含む、

請求項54乃至62のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項64】

前記第1のピボットアームアセンブリは、前記細長いラック部材を中心に受けるように寸法決めされた横方向凹部を持つハウジングを含む、

請求項54乃至63のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。 20

【請求項65】

前記第1および前記第2のピボットアームアセンブリの少なくとも1つは、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティを有するハウジングを含む、

請求項54乃至64のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項66】

前記第1および前記第2のピボットアームアセンブリの少なくとも1つは、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティを有するハウジングを含み、前記キャビティは、前記アームユニットに対する前記アームアセンブリの回転を可能にするように形状が略円筒である、

請求項54乃至65のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。 30

【請求項67】

前記第1および前記第2のアームユニットの少なくとも1つの前記アームアセンブリ取り付け機構の近位係合機構と；

前記第1および前記第2のピボットアームアセンブリの少なくとも1つのハウジングであって、前記ハウジングは、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティを有し、前記キャビティは、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構の前記近位係合機構と係合するように構成された略円形の隆起係合機構を含む、ハウジングと；を有する、 40

請求項54乃至66のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項68】

前記第1および前記第2のピボットアームアセンブリの少なくとも1つは、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティの中に延びるねじ山付き開口部を有する、

請求項54乃至67のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項69】

前記第1および前記第2のピボットアームアセンブリの少なくとも1つは、

50

前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティの中に延びるねじ山付き開口部と；

前記ねじ山付き開口部内にねじ係合するロックピンと；を有する、

請求項 5 4 乃至 6 8 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項 7 0】

前記第 1 および前記第 2 のピボットアームアセンブリの少なくとも 1 つは、

前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構を受けるように寸法決めされたキャビティの中に延びるねじ山付き開口部と；

前記ねじ山付き開口部内にねじ係合するロックピンであって、ロックツールと遠位支柱要素とを係合させるための近位係合機構を有する、ロックピンと；を有する、

請求項 5 4 乃至 6 9 のいずれか 1 項に記載のシステム又は方法又はピボットラック。

【請求項 7 1】

前記近位係合機構は、多面体プリズムおよび多角形ソケットのうちの一方である、

請求項 7 0 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 2】

前記近位係合機構は、六角頭部特徴部および六角形ソケットのうちの一方である、

請求項 7 1 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 3】

前記ロックピンが操作されるとき、前記遠位支柱要素は、前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構とのロック係合へと進められる、

請求項 7 0 乃至 7 2 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 4】

前記アームユニットの前記アームアセンブリ取り付け機構はロック凹部である、

請求項 5 4 乃至 7 3 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 5】

前記第 2 のピボットアームアセンブリは、それを通って前記細長いラック部材を受けるように寸法決めされた横方向管腔を持つハウジングを有する、

請求項 5 4 乃至 7 4 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 6】

前記横方向管腔は、前記並進ユニットを含む、

請求項 7 5 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 7】

前記並進ユニットは、第 2 のギア部材と噛み合う第 1 のギア部材を含む、

請求項 5 4 乃至 7 6 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 8】

前記第 1 のギア部材は、前記細長いラック部材上に直接配置され、前記第 1 のギア部材の回転が前記細長いラック部材 9 0 に沿った前記第 2 のピボットアームアセンブリの並進を生じさせるように、前記細長いラック部材上のねじ山と噛み合う長手方向に延びるねじ山付き管腔を含む、

請求項 7 7 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 7 9】

ハンドルであって、前記ハンドルが手動で回転されるとき前記第 1 のギア部材が回転するように、前記第 1 のギア部材に回転可能にリンクされた、ハンドルを有する、

請求項 7 7 又は 7 8 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 0】

前記ハンドルは、サムホイールである、

請求項 7 9 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 1】

前記第 2 のギア部材の回転は、前記第 1 のギア部材の回転を引き起こす、

請求項 7 7 乃至 8 0 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

10

20

30

40

50

【請求項 8 2】

前記第2のギア部材は、前記第1のギア部材を回転させるように前記第2のギア部材に十分なトルクを与えることができる器具を受けるためのドライバ係合機構を含む、外向き面を有する、

請求項 7 7 乃至 8 1 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 3】

前記第1および前記第2のアームユニットはそれぞれ、前記第1の端部と前記第2の端部との間に細長い硬いアーム要素を有する、

請求項 5 4 乃至 8 2 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 4】

前記第1および前記第2のアームユニットの少なくとも 1 つは、近位開口部、遠位開口部、および遠位凹部を有する、

請求項 5 4 乃至 8 3 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 5】

前記第1および前記第2のアームユニットの少なくとも 1 つは、不必要な組織外傷を避けるための輪郭を付けられた表面を持つ後面と、概して滑らかで平らな表面を持つ前面とを有する、

請求項 5 4 乃至 8 4 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 6】

前記アームアセンブリ取り付け機構は、隆起した近位係合機構を有する略円筒形のベース部材を有する、

請求項 5 4 乃至 8 5 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 7】

前記ベース部材は、前記アーム要素の近位開口部と嵌合する、

請求項 8 6 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 8】

前記ベース部材は、いったんロックされると前記アーム要素が前記近位取り付け要素に対して枢動しないような方法で、前記アーム要素の近位開口部と嵌合する、

請求項 5 4 乃至 8 7 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 8 9】

前記ベース部材は、いったんロックされると前記アーム要素が前記近位取り付け要素に対して並進しないような方法で、前記アーム要素の近位開口部と嵌合する、

請求項 5 4 乃至 8 8 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 0】

前記ガイド部材取り付け機構はシムを含む、

請求項 5 4 乃至 8 9 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 1】

前記ガイド部材取り付け機構は、狭い近位部分と広い遠位部分とを有する、

請求項 5 4 乃至 9 0 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 2】

前記ガイド部材取り付け機構は、狭い近位部分と、前記アームユニットの遠位開口部を通って延びる支柱を有する広い遠位部分とを有する、

請求項 5 4 乃至 9 1 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 3】

前記アームアセンブリ取り付け機構は、対応する前記アームアセンブリのロックピンと係合するロック凹部を有する、

請求項 5 4 乃至 9 2 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 4】

前記ガイド部材取り付け機構は、略オール形状である、

請求項 5 4 乃至 9 3 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

10

20

30

40

50

【請求項 9 5】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記アームユニットの前記遠位開口部を通って遠位凹部の中に延びる支柱を含む、

請求項 5 4 乃至 9 4 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 6】

結合要素が、前記遠位凹部の中に配置され、その内で前記支柱の一部を受け、前記ガイド部材取り付け機構および前記アーム要素を枢動可能に結合する、

請求項 9 5 に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 7】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイドアセンブリの前記サイドトラックの幅に対応する幅寸法を有する、

請求項 5 4 乃至 9 6 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 8】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記サイドトラックの前記略平坦な面と前記細長いripp要素との間の空隙の高さ寸法に対応する高さ寸法を有する、

請求項 5 4 乃至 9 7 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 9 9】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイド部材の前記サイドトラックと摺動可能に嵌合するよう構成される、

請求項 5 4 乃至 9 8 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 1 0 0】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイド部材の長手方向軸に垂直である 1 つの軸の周りに前記ガイド部材が回転することを可能にするように構成される、

請求項 5 4 乃至 9 9 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 1 0 1】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイド部材の長手方向軸に垂直且つ前記アームユニットの長手方向軸に対する垂線の約 25、20、又は 15° 以内である 1 つの軸の周りに前記ガイド部材が回転することを可能にするように構成される、

請求項 5 4 乃至 1 0 0 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 1 0 2】

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイド部材に取り付けられ、前記ガイド部材は、脊椎ロッドを骨アンカーに案内するように寸法決めされたロッドチャネルを有し、

前記ガイド部材取り付け機構は、前記ガイド部材の長手方向軸に垂直且つ前記ロッドチャネルに垂直である 1 つの軸の周りに前記ガイド部材が回転することを可能にするように構成される、

請求項 5 4 乃至 1 0 1 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はピボットラック。

【請求項 1 0 3】

前記ロックラックは：

第 1 の端部および第 2 の端部を有する細長いロックラック部材と；

前記細長いロックラック部材に取り付けられた第 1 のロックアームアセンブリと；

前記第 1 のロックアームアセンブリに回転可能に取り付けられるとともに第 1 のガイド部材に取り付けるように構成された第 1 のロックアーム部材と；

前記細長いロックラック部材に摺動可能に取り付けられた第 2 のロックアームアセンブリであって、前記第 2 のロックアームアセンブリが前記細長いロックラック部材に対して少なくとも一方向に摺動することを可逆的に妨げるロック機構を有する、第 2 のロックアームアセンブリと；

前記第 2 のロックアームアセンブリに回転可能に取り付けられるとともに第 2 のガイド部材に取り付けるように構成された第 2 のロックアーム部材と；

を有する、

請求項 1 乃至 2 9、3 1 乃至 5 4、および 5 6 乃至 1 0 2 のいずれか 1 項に記載のシス

10

20

30

40

50

テム又は方法。

【請求項 104】

第1および第2のガイド部材の向きを制御するためのロックラックであって：

第1の端部および第2の端部を有する細長いロックラック部材と；

前記細長いロックラック部材に取り付けられた第1のロックアームアセンブリと；

前記第1のロックアームアセンブリに取り付けられるとともに前記第1のガイド部材に取り付けるように構成された第1のロックアーム部材と；

前記細長いロックラック部材に摺動可能に取り付けられた第2のロックアームアセンブリであって、前記第2のロックアームアセンブリが前記細長いロックラック部材に対して少なくとも一方向に摺動することを可逆的に妨げるロック機構を有する、第2のロックアームアセンブリと；

前記第2のロックアームアセンブリに回転可能に取り付けられるとともに前記第2のガイド部材に取り付けるように構成された第2のロックアーム部材と；

を有する、

ロックラック。

【請求項 105】

前記ロック機構は、スライドトグルである、

請求項103又は104に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 106】

前記第1のロックアームアセンブリは、前記第2のロックアームアセンブリに対して前記細長いロックラック部材の長手方向軸の周りに回転するように構成される、

請求項103又は104に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 107】

前記ロック機構は、前記第2のロックアームアセンブリが前記第1のロックアームアセンブリから離れて摺動することを可逆的に妨げる、

請求項103乃至105のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 108】

前記ロック機構は、前記第2のロックアームアセンブリが前記第1のロックアームアセンブリに向かって摺動することを可逆的に妨げる、

請求項103乃至107のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 109】

前記第1のロックアームアセンブリは、前記細長いロックラック部材に沿って並進しない、

請求項103乃至108のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 110】

前記細長いロックラック部材は複数ののこぎり歯を有し、前記ロック機構はラチエット機構を有する、

請求項103乃至109のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 111】

前記トグルは、前記トグルがロックされるとき、正確に一方向の動きを妨げるよう構成される、

請求項103乃至110のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 112】

前記細長いロックラック部材は複数の三角形歯を有し、前記ロック機構は、前記ロック機構がロックされるとき、一方向の動きを妨げるよう構成される、

請求項103乃至111のいずれか1項に記載のシステム又は方法又はロックラック。

【請求項 113】

動きが妨げられる前記一方向は、前記細長いロックラック部材に沿ったいずれかの方向から選択可能である、

請求項112に記載のシステム、方法、又はロックラック。

10

20

30

40

50

【請求項 114】

前記細長いロックラック部材は、前記第1のロックアームアセンブリと前記第2のロックアームアセンブリとの間の距離を示す複数のキャリブレーションマーキングを有する、

請求項103乃至113のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 115】

前記細長いロックラック部材は、前記細長いロックラック部材の端部を超える前記第2のロックアームアセンブリの並進を防止するように配置された前記細長いロックラック部材の一端部の並進止めを有する、

請求項103乃至114のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 116】

前記第1のロックアームアセンブリは、前記ハウジングの一端部に配置され且つ前記細長いロックラック部材の前記第1の端部を固定して受けるように構成された長手方向開口部を有する第1のキャリブレーションハウジングを有する、

請求項103乃至115のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 117】

前記第1のロックアームアセンブリおよび前記第2のロックアームアセンブリの少なくとも1つは、前記細長いロックラック部材と対応する前記第1又は前記第2のガイド部材との間の角度の関数である複数の距離を示す距離マーキングを有するマーキングパネルを含むキャリブレーションシステムを有する、

請求項103乃至116のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 118】

前記第1のロックアームアセンブリおよび前記第2のロックアームアセンブリはそれぞれ、前記細長いロックラック部材と対応する前記第1又は前記第2のガイド部材との間の角度の関数である複数の距離を示す距離マーキングを有するそれぞれの第1および第2のマーキングパネルをそれぞれ含むそれぞれの第1および第2のキャリブレーションシステムを有し、前記第1および前記第2のガイド部材の前記遠位端部の間の距離は：前記第1のロックアームアセンブリと前記第2のロックアームアセンブリとの間の距離と、前記第1のマーキングパネルに示された距離と、前記第2のマーキングパネルに示された距離との合計である、

請求項103乃至117のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 119】

前記第1のロックアームアセンブリおよび前記第2のロックアームアセンブリの少なくとも1つは、カム、針、およびマーキングパネルを含むキャリブレーションシステムを有する、

請求項103乃至118のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 120】

前記第1のロックアームアセンブリおよび前記第2のロックアームアセンブリの少なくとも1つは、カム、針、およびマーキングパネルを含むキャリブレーションシステムを有し；横方向開口部が前記第1のロックアーム部材に回転可能に接続するように構成される、

請求項103乃至119のいずれか1項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 121】

前記カムは、前記横方向開口部の中に少なくとも部分的に延び且つ前記横方向開口部内で回転可能である開口スリーブ延長部を有し、前記開口スリーブ延長部は、前記針のフランジと係合する横方向フランジを有し、前記カムの動きに応答して前記針を移動させる、

請求項120に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 122】

前記第2のロックアームアセンブリは、第2のキャリブレーションハウジングと、前記第2のキャリブレーションハウジングを通って延び且つ前記細長いラック部材を並進可能に受けるように構成された長手方向管腔とを有する、

10

20

30

40

50

請求項 103 乃至 121 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 123】

前記第 2 のロックアームアセンブリは、前記細長いラック部材の近位表面を見るこ¹⁰とを可能にするように配置された観察開口部を含む近位表面を有する第 2 のキャリブレーションハウジングを有する、

請求項 103 乃至 122 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 124】

前記観察開口部は、ポインタを有する、

請求項 123 に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 125】

前記第 1 および前記第 2 のロックアーム部材の少なくとも 1 つは、近位取り付け要素と、ガイド部材のサイドトラックの幅に対応する幅を持つアーム要素とを有する、

請求項 103 乃至 124 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 126】

前記第 1 および前記第 2 のロックアーム部材の少なくとも 1 つは、近位取り付け要素と、ガイド要素のサイドトラックの細長いリップ要素によって作られる空隙の高さに対応する高さを持つアーム要素とを有する、

請求項 103 乃至 125 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 127】

前記第 1 および前記第 2 のロックアーム部材の少なくとも 1 つは、近位取り付け要素と、2 つの平行な側壁を有するアーム要素とを有する、

請求項 103 乃至 126 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 128】

前記第 1 および前記第 2 のロックアーム部材の少なくとも 1 つは：硬い細長いアーム要素と、前記ガイド部材に対して前記ロックアーム部材を定位置に固定してロックするよう構成されたロック要素とを有する、

請求項 103 乃至 127 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 129】

前記ロック要素は、伸長位置と後退位置とを持つ突出要素を有し、前記伸長位置では、前記突出要素は、前記硬い細長いアーム要素の前面を超えて延び、一方、前記後退位置では、前記突出要素は、前記硬い細長いアーム要素の前記前面を超えて延びない、

請求項 128 に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 130】

前記ロック要素は、器具からのトルクを前記突出要素の突出力に変換する器具係合機構および前記突出要素に突出力を与える手動スイッチのうちの 1 つである、

請求項 128 又は 129 に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 131】

前記ロック要素は、ドライバ器具に係合するための六角頭部特徴部を有する、

請求項 128 乃至 130 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 132】

前記ロック要素は、前記伸長位置に向かってばね付勢されるサムスイッチを有する、

請求項 128 乃至 131 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 133】

前記ロックラックは、前記第 1 のアームユニットがその長手方向軸に沿って前記第 1 のロックアームアセンブリに対して並進することを可能にするように構成される、

請求項 128 乃至 132 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 134】

前記ロックラックは、前記第 2 のアームユニットがその長手方向軸に沿って前記第 2 のロックアームアセンブリに対して並進することを可能にするように構成される、

請求項 128 乃至 133 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3 5】

前記第1のロックアーム部材は、前記第1のロックアーム部材がその長手方向軸の周りに前記第1のロックアームアセンブリに対して回転することを可能にするように、前記第1のロックアームアセンブリに対して回転可能に取り付けられる。

請求項 1 2 8 乃至 1 3 4 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 1 3 6】

前記第1のロックアーム部材は、前記第1のロックアーム部材がその長手方向軸の周りに前記第1のロックアームアセンブリに対して回転することを可能にするように、前記第1のロックアームアセンブリに対して回転可能に取り付けられる。

請求項 1 2 8 乃至 1 3 5 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。 10

【請求項 1 3 7】

前記ロックラックは、前記第1および前記第2のロックアーム部材がそれぞれ前記第1および前記第2のロックアームアセンブリに対して、各部材のそれぞれの長手方向軸の周りに回転することを可能にするように構成され、前記第1および前記第2のロックアーム部材がそれぞれ前記第1および前記第2のロックアームアセンブリに対して、各部材のそれぞれの長手方向軸に沿って並進することを可能にするように構成され、前記第1および前記第2のロックアーム部材が互いに対し前記細長いロックラック部材の長手方向軸の周りに回転することを可能にするように構成される。

請求項 1 2 8 乃至 1 3 6 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はロックラック。

【請求項 1 3 8】

前記骨アンカーアセンブリは、椎骨への安定した固定に適したアンカーと、脊椎ロッドを捕え且つロックするためのハウジングとを有する、

請求項 1 乃至 8 、 1 1 乃至 2 9 、 および 5 3 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。 20

【請求項 1 3 9】

前記ハウジングは、前記骨アンカーと嵌合するベースを有する、

請求項 1 3 8 に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 1 4 0】

前記ハウジングは、一対の直立アームを有する、

請求項 1 3 8 又は 1 3 9 に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。 30

【請求項 1 4 1】

前記ハウジングは、ロッドチャネルを有する、

請求項 1 3 8 乃至 1 4 0 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 1 4 2】

前記ハウジングは：前記骨アンカーと嵌合するベースと、ロッドチャネルによって分離された一対の直立アームとを有する、

請求項 1 3 8 乃至 1 4 1 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。 40

【請求項 1 4 3】

前記ハウジングは一対の直立アームを有し、前記アームは、ロックキャップガイドおよび前進機構を有する、

請求項 1 3 8 乃至 1 4 2 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 1 4 4】

前記ハウジングは一対の直立アームを有し、前記アームは、ロックキャップガイドと、ロックスクリュー上の相補的ガイドおよび前進機構と噛み合う前進機構とを有する、

請求項 1 3 8 乃至 1 4 3 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 1 4 5】

50

前記ハウジングは一対の直立アームを有し、前記アームは、ロックキャップガイドと、ロックスクリューに係合される前進機構とを有する、

請求項 138 乃至 144 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 146】

前記ハウジングおよび前記アンカーは、前記ハウジングが前記アンカーに対して任意の方向に枢動することができるよう、多軸係合にある

請求項 138 乃至 145 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 147】

前記ハウジングおよび前記アンカーは、枢動することができる 1 つまたは複数の方向で妨げられ得るような枢動係合にある、

請求項 138 乃至 145 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 148】

前記ハウジングおよび前記アンカーは、一平面係合にある、

請求項 138 乃至 145 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 149】

前記ハウジングおよび前記アンカーは、前記ハウジングと前記アンカーとの間で動きが可能でないように固定される、

請求項 138 乃至 145 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 150】

前記ハウジングと前記アンカーとの相対角度はロック可能である、

請求項 138 乃至 149 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 151】

前記ハウジングと前記アンカーとの相対角度は、脊椎ロッドを前記ハウジングにロックする前に、ロック可能である、

請求項 138 乃至 150 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 152】

枢動可能、回転可能、および並進可能なうちの少なくとも 1 つであるロッドシートを有する、

請求項 138 乃至 151 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【請求項 153】

前記アンカーは、ねじ山付きシャンクである、

請求項 138 乃至 152 のいずれか 1 項に記載のシステム、方法、又はガイドアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、2016年7月1日に出願された米国特許出願第 62/357,941 号の出願日の利益を引用する。

【0002】

本開示は、概して医療機器に関し、より具体的には脊椎手術および脊椎固定機器の分野に関する。そのような装置並びにそれと共に使用するためのシステムおよび方法が記載さ

10

20

30

40

50

れている。

【背景技術】

【0003】

脊椎は、人間の生理機能において、可動性、支持、およびバランスにとって重要である。脊椎は、脳から体の他の部分に指令を伝え、首の下の神経から脳に感覚情報を伝える脊髄の神経を保護する。軽度の脊椎損傷でさえも患者にとって衰弱させる可能性があり、そして大規模な脊椎損傷は壊滅的である可能性がある。体重を支える能力または柔軟性を可能にする能力の喪失は、患者を動けなくし得る。それほど重症ではない場合でも、脊椎の小さな不規則性が脊髄につながる神経に圧力をかけ、壊滅的な痛みと協調運動の喪失を引き起こす。

10

【0004】

後脊椎固定構成物 (Posterior spinal fixation constructs) は、脊椎に安定性を提供するためにしばしば利用される。ほとんどの場合、固定構成物は、その間に隣接する椎骨がそれらの間の骨成長を促進するように準備され、それによって椎骨間の動きを排除する融合手術の付属物として使用される。これが広く使用されている後脊椎固定構成物の主な設計目的であるが、それらは前椎体への外傷の矯正のために時々使用されている。そのような損傷は、圧迫骨折、チャンス骨折、および破裂骨折を含む。そのような外傷を修復しようと試みるとき、永久固定は主な目的ではない。主な目的は、骨の治癒を容易にするために損傷した脊椎構造の向きを変える (reorient) ことである。アンカーが、損傷の後方に隣接している椎骨構造に固定され、そしてロッドで接合される。次いで、アンカーをロッドの周りで操作して、関連する椎体を圧縮、伸延、および / または角度付けして所望の矯正を達成する。一般に効果的ではあるが、所望の矯正を達成する能力はしばしばロッドの存在によって制限され、それはアンカーがロッドの底に達するまたはロッドに突き当たる前のアンカーの制限された動きを可能にする。本明細書に記載の器具、ツール、および技法は、これらの課題および後脊椎固定に関連する他の課題を軽減することを目的としている。

20

【発明の概要】

【0005】

本明細書に記載のツールおよび技法は、後方アプローチによる圧迫、チャンス、破裂および脱臼骨折の外傷矯正に有用である。記載されたツールを使用して骨折を軽減し、患部椎体を解剖学的整列に向けて移動させ、靭帯整復 (PLL を伸ばすことにより脊柱管をきれいにする) のための追加の伸延またはオープン、ハイブリッド、そして低侵襲の方法論の両方と互換性がある後方アプローチを通じて後方要素を元の位置に戻すための圧縮をもたらすことができる。

30

【0006】

脊椎外傷を矯正するためのシステムが提供される。第 1 の一般的な実施形態では、システムは：第 1 および第 2 の骨アンカーアセンブリにそれぞれ固定して取り付けるように構成された第 1 および第 2 のアンカーガイド部材であって、第 1 および第 2 のガイド部材のそれぞれは近位端部および遠位端部を有する、第 1 および第 2 のアンカーガイド部材と；第 1 および第 2 のガイド部材に接続されて、第 1 および第 2 のガイド部材の遠位端部それぞれにおけるそれぞれ 1 つの軸の周りに第 1 および第 2 のガイド部材が互いに対しても回転することを可能にするピボットラックと；第 1 および第 2 のガイド部材に接続されるロックラックであって、ガイド部材が少なくとも一方向に互いに対しても回転するのを可逆的に防止するように構成される、ロックラックと；第 1 および第 2 の骨アンカーアセンブリであって、第 1 および第 2 のガイド部材の遠位端部に接続されて、ガイド部材に対する骨アンカーアセンブリの並進および少なくとも 1 つの軸の周りの角形成 (angulation) を制限する、第 1 および第 2 の骨アンカーアセンブリと；を有する。

40

【0007】

第 2 の一般的な実施形態では、システムは、第 1 および第 2 のアームユニットを含むピボットラックであって、各アームユニットは、第 1 および第 2 のガイド部材が、第 1 およ

50

び第2のガイド部材の遠位端部においてそれぞれ1つの軸周りに互いに対し回転することを可能にするように、第1および第2のガイド部材それぞれに取り付けるように構成された遠位取り付け要素を有し、第1および第2のアームユニットはガイド部材に対して並進することが制限されている、ピボットラックと；近位係合機構（proximal engagement feature）と；第1のアームユニットに固定して接続された第1のピボットアームアセンブリと、第1の端部および第2の端部を有する細長いピボットラック部材であって、第1のピボットアームアセンブリは第1の端部に固定して取り付けられる、細長いピボットラック部材と、細長いピボットラック部材に並進可能に取り付けられるとともに、第2のアームユニットに固定して接続される、第2のピボットアームアセンブリと；ガイドアセンブリの相対距離を維持するためのロックラックであって、前記ロックラックは、細長いロックラック部材と、前記細長いロックラック部材に接続された第1のコネクタアームアセンブリとを有し、第1のコネクタアームアセンブリは、第1のガイド部材に取り付けられるように構成された第1のコネクタアームを有し、第1のコネクタアームアセンブリは、第1のコネクタアームが第1のコネクタアームアセンブリに対して第1の軸の周りに回転することを可能にするように構成され、第1のコネクタアームアセンブリは、第1のコネクタアームが第1のコネクタアームアセンブリに対して第1の軸に沿って並進することを可能にするように構成され；第2のコネクタアームアセンブリは細長いロックラック部材にスライド可能に接続され、第2のコネクタアームアセンブリは、第2のガイド部材に取り付けられるように構成された第2のコネクタアームを有し、第2のコネクタアームアセンブリは、第2のコネクタアームが第2のコネクタアームアセンブリに対して第2の軸の周りに回転することを可能にするように構成され、第2のコネクタアームアセンブリは、第2のコネクタアームが第2のコネクタアームアセンブリに対して前記第2の軸に沿って並進することを可能にするように構成され、ロック機構が、少なくとも一方向において細長いロックラック部材に対して摺動することに対して第2のコネクタアームアセンブリを可逆的にロックする。

10

20

30

40

50

【0008】

骨アンカーアセンブリを位置決めし且つ角形成するためのガイド部材が提供され、このガイド部材は：近位ガイド端部および遠位ガイド端部と；近位ガイド端から遠位ガイド端まで延びる管腔と；脊椎ロッドを骨アンカー内に案内するように寸法決めされたロッドチャネルを形成するよう、遠位端部に開口し、ガイド部材に沿って管腔と隣接する長さにわたって近位に延びる、一対の対向する長手方向ロッドスロットと；遠位端部にある骨アンカーケ合機構と；一対の対向する長手方向ロッドスロットの間で長手方向に延びるサイドトラックと；を有する。

【0009】

脊椎手術中に2つの骨アンカー間の距離を制御するためのピボットラックが提供され、このピボットラックは：それぞれ第1および第2の端部を有する第1および第2のアームユニットであって、それぞれ第1の端部におけるガイド部材取り付け機構および第2の端部におけるアームアセンブリ取り付け機構を有する、第1および第2のアームユニットと；それぞれアームアセンブリ取り付け機構でそれぞれの第1および第2のアームユニットに係合する第1および第2のピボットアームアセンブリであって、アームアセンブリに対するアームユニットの回転を可逆的にロックすることができるアームユニット係合機構を有する、第1および第2のピボットアームアセンブリと；第1および第2のピボットアームアセンブリに係合する細長いラック部材と；第2のピボットアームアセンブリを細長いラック部材に沿って並進させるように構成される並進ユニットと；を有する。

【0010】

第1および第2のガイド部材の向きを制御するためのロックラックが提供され、このロックラックは：第1の端部および第2の端部を有する細長いロックラック部材と；細長いロックラック部材に取り付けられた第1のロックアームアセンブリと；第1のロックアームアセンブリに取り付けられ、第1のガイド部材に取り付けるように構成された、第1のロックアーム部材と；細長いロックラック部材にスライド可能に取り付けられた第2のロ

ックアームアセンブリであって、第2のロックアームアセンブリが細長いロックラック部材に対して少なくとも一方向にスライドするのを可逆的に禁止するロック機構を有する、第2のロックアームアセンブリと；第2のロックアームアセンブリに回転可能に取り付けられ、第2のガイド部材に取り付けるように構成される、第2のロックアーム部材と；を有する。

【0011】

患者の脊椎外傷を修復する方法が提供され、この方法は：第1の骨アンカーアセンブリを第1の椎骨構造に固定するステップと；第2の骨アンカーアセンブリを第2の椎骨構造に固定するステップと；第1のガイド部材を第1の骨アンカーアセンブリに固定して接続するステップであって、前記第1のガイド部材は遠位端部および近位端部を有する、ステップと；第2のガイド部材を第2の骨アンカーアセンブリに固定して接続するステップであって、前記第2のガイド部材は遠位端部および近位端部を有する、ステップと；ピボットラックを第1および第2のガイド部材の両方に接続するステップであって、ピボットラックは、第1および第2のガイド部材がそれぞれ第1および第2の軸の周りで互いに対し回転することを可能にするように構成され、前記第1の軸および第2の軸はそれぞれ第1および第2のガイド部材の遠位端部を通過し、第1および第2のガイド部材の遠位端部の互いに対する並進を制御する並進ユニットを有する、ステップと；ロックラックを第1および第2のガイド部材の両方に接続するステップであって、ロックラックは、ガイド部材が少なくとも一方向において互いに対して回転するのを可逆的に防止するように構成される、ステップと；第1および第2の椎骨構造の整列を、角形成、伸延、および圧縮のうちの少なくとも1つによって矯正する（correcting）ステップであって、前記角形成は、第1および第2の椎骨構造の角形成を生じさせるように、前記第1および第2の軸それぞれの周りに第1および第2のガイド部材を互いに対して回転させることを含み、前記伸延および圧縮は、第1および第2のガイド部材の遠位端部を互いに対して並進させることを含む、ステップと；角形成、伸延、および圧縮の前記少なくとも1つを維持するように第1および第2の骨アンカーアセンブリ内に脊椎ロッドを固定して据え付けるステップと；を含む。

10

20

30

【0012】

上記は、請求項に記載された主題のいくつかの態様の基本的な理解を提供するために単純化された概要を提示する。この要約は広範囲の概要ではない。それは、重要なキー若しくは重要な要素を特定すること、または請求項に記載される主題の範囲を線引きすることを意図するものではない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、いくつかの概念を簡略化した形で提示することである。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】一実施形態による、脊椎の一部に埋め込まれた脊椎構造物と共に使用される脊椎固定／矯正システムの例の斜視図。

40

【図2】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの斜視図。

【図3】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの上面図。

【図4】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの側面図。

【図5】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの一部を形成するガイドアセンブリの例の斜視図。

【図6】図5の例示のガイドアセンブリの平面図。

【図7】図5のガイドアセンブリの別の平面図。

【図8】図5のガイドアセンブリの分解斜視図。

【図9】図5のガイドアセンブリの一部を形成する外側スリーブの斜視図。

【図10】図5のガイドアセンブリの遠位端部の平面図。

【図11】図1の脊椎固定／矯正システムの一部を形成する固定角度骨アンカーの例の斜視図。

【図12】図11の固定角度骨アンカーの平面図。

50

【図13】図11の骨アンカーに結合された図5のガイドアセンブリの斜視図。

【図14】図1の脊椎固定／矯正システムの一部を形成するピボットラックアセンブリの例の斜視図。

【図15】図14のピボットラックアセンブリの別の斜視図。

【図16】アームユニットが取り除かれた状態の図14のピボットラックアセンブリの斜視図。

【図17】図14のピボットラックアセンブリの一部を形成するラック部材の斜視図。

【図18】図14のピボットラックアセンブリの一部を形成する並進アセンブリの斜視図。

【図19】ハウジングが取り除かれた状態の図18の並進アセンブリの斜視図。 10

【図20】図14の例示のピボットラックアセンブリの一部を形成するアームユニットの前方斜視図。

【図21】図14の例示のピボットラックアセンブリの一部を形成するアームユニットの後方斜視図。

【図22】図14の例示のピボットラックアセンブリの一部を形成するアームユニットの側面図。

【図23】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの一部を形成するロックラックアセンブリの後方斜視図。 20

【図24】図1の例示の脊椎固定／矯正システムの一部を形成するロックラックアセンブリの前方斜視図。

【図25】図23の例示のロックラックアセンブリの平面図。

【図26】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成するアームユニットの第1の斜視図。

【図27】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成するアームユニットの第2の斜視図。

【図28】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成する第1のキャリブレーションアセンブリの斜視図。

【図29】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成する第1のキャリブレーションアセンブリの平面図。

【図30】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成する第2のキャリブレーションアセンブリの斜視図。 30

【図31】図23の例示のロックラックアセンブリの一部を形成する第2のキャリブレーションアセンブリの平面図。

【図32A】角形成の角度を示す、例示のピボットラックアーム要素の断面図。

【図32B】角形成の角度を示す、例示のピボットラックアーム要素の後部平面図。

【図33A】図32の例示のピボットラックアーム要素の構成要素の詳細断面図。

【図33B】図32の例示のピボットラックアーム要素の構成要素の詳細後部平面図。

【図34】スクリュー間距離をA、B、Cの合計として表示する、平行の向きでガイド部材に取り付けられたロックラックの例。

【図35】各スクリューへッドの中心間の距離“A”を示すためのマーキングを有し、第2のキャリブレーションハウジングが現在の距離“A”に対応するマーキングを識別する観察開口部を有する、図34に配置されたときの細長いラック部材の実施形態の平面図。距離“A”は、図34に示されたスクリューの間の距離と等しい50mmであるように示されていることに留意されたい。 40

【図36】各ガイド部材の相対角形成を示すためのカムおよび針機構の詳細を示す、図34に配置されたときのガイド部材および細長いロックラック部材に係合された2つのキャリブレーションハウジングの実施形態の正面図。ガイド部材の相対角形成として0°が示され、これは図34では平行であることに留意されたい。

【図37】ガイド部材が非平行アライメントにある状態のロックラック全体の正面図。

【図38】各スクリューへッドの中心間の距離“A”を示すためのマーキングを有し、第 50

2のキャリブレーションハウジングが現在の距離“A”に対応するマーキングを識別する観察開口部を有する、図37に配置されたときの細長いラック部材の実施形態の平面図。距離“A”は、図37に示されたスクリューの間の距離と等しい50mmであるように示されていることに留意されたい。

【図39】各ガイド部材の相対角形成を示すためのカムおよび針機構の詳細を示す、図37に配置されたときのガイド部材および細長いロックラック部材に係合された2つのキャリブレーションハウジングの実施形態の正面図。ガイド部材の相対角形成として0°が示され、これは図37では平行であることに留意されたい。

【図40】脊椎固定／矯正システムの代替実施形態の前方斜視図。

10

【図41】図40に示されたシステムの実施形態の前方正面図。

【図42】図40に示されたシステムの実施形態の上方正面図。

【図43】図40に示されたシステムの実施形態の側方正面図。

【図44】ガイド部材の代替実施形態の側部平面図。

【図45】図44に示されたガイド部材の実施形態の斜視図。

【図46】ピボットラックの代替実施形態の後方斜視図。

【図47】図46に示されたピボットラックの実施形態の前方斜視図。

【図48】アームユニットから分離された図46に示されたピボットラックの実施形態の前方斜視図。

【図49】図46に示されたピボットラックの実施形態の第1のアームアセンブリの斜視図。

20

【図50】図46に示されたピボットラックの実施形態の第2のアームアセンブリの斜視図。

【図51】ロックラックの代替実施形態の後方斜視図。

【図52】図51に示されたロックラックの実施形態の前方斜視図。

【図53】図51に示されたロックラックの実施形態の前方正面図。

【図54】図51に示されたロックラックの実施形態のアームユニットの前方斜視図。

【図55】図51に示されたロックラックの実施形態のアームユニットの後方斜視図。

【図56】図51に示されたロックラックの実施形態の第1のキャリブレーションハウジングの前方斜視図。

【図57】図51に示されたロックラックの実施形態の第1のキャリブレーションハウジングの前方正面図。

30

【図58】図51に示されたロックラックの実施形態の第2のキャリブレーションハウジングの前方斜視図。

【図59】図51に示されたロックラックの実施形態の第2のキャリブレーションハウジングの前方正面図。

【図60】取り付けられたガイドタワーの実施形態を伴う、骨折部の上方および下方に隣接した椎骨の椎弓根の適所の骨アンカーアセンブリの実施形態の図。

【図61】第1のガイド部材のサイドトラック内の適所にある第1のアームユニットを示し、矢印は、第2のガイド部材のサイドトラック内への第2のアームユニットの導入を示す、図60に示される実施形態の図。

40

【図62】ピボットラックがアームユニットの適所にある状態の、図60-61に示されたシステムの実施形態の図。

【図63】ロックラックの実施形態を示す、図60-62に示されたシステムの実施形態の図。水平矢印は、細長いロックラック部材に沿った第2のロックアームアセンブリのライド可動性を示す。垂直矢印は、ガイド部材のサイドトラックへのコネクタアームの導入を示す。

【図64】ロックラックが適所にある状態の、図60-63に示されたシステムの実施形態の図。

【図65】第1および第2のガイド部材の管腔内の適所にある二重ドライバおよびてこ器具の実施形態を示す、図60-64に示すシステムの実施形態の図。ゴースト画像は、シ

50

ヤフトに対するハンドルの回転範囲を示す。

【図 6 6】矢印が損傷部位の伸延を達成するためのガイド部材並びに二重ドライバおよびこ器具の角形成を示す、図 6 0 - 6 5 に示されたシステムの実施形態の図。この例では、損傷部位は圧迫または「破裂」骨折である。

【図 6 7】ガイド部材の角形成後の、図 6 0 - 6 6 に示されたシステムの実施形態の説明図。損傷部位に隣接する椎骨の強制された角形成に留意されたい。弓形矢印は、第 2 のピボットアームアセンブリを第 1 のピボットアームアセンブリから離れる方向に並進させる、並進ユニット上のドライバ係合機構の回転を示す。水平矢印は、著しい角形成を伴わずにさらなる伸延を達成するための損傷部位から離れる椎骨の動きを示す。

【図 6 8】損傷部位のさらなる矯正を示す、ピボットラックの並進移動後の、図 6 0 - 6 6 に示されたシステムの実施形態の図。10

【図 6 9】矢印が損傷部位の伸延を達成するためのガイド部材ならびに二重ドライバおよびこ器具の角形成を示す、伸延または「チャンス」骨折に隣接する椎骨に固定された、適所にあるシステムの実施形態の図。図示されるように、ハンドルおよびガイドは、互いに手動で押され、ガイドをアンカー／ガイドインターフェースに隣接するピボットラックによって形成されるピボット点の周りに回転させ、それによって骨アンカーを外側に（正中線から離れるように）回転させ、アンカーが埋め込まれている椎骨への矯正角形成を提供する。

【図 7 0】ガイド部材の角形成後の図 6 0 - 6 9 に示されたシステムの実施形態の図。弓形矢印は、第 2 のアームユニットを細長いピボットラック部材に沿って第 1 のアームユニットに向かって移動させ、骨アンカー間の距離を減少させるための駆動機構の回転を示す。20

【図 7 1】伸延骨折のさらなる矯正を示す、ピボットラックの並進移動後の、図 6 9 - 7 0 に示されたシステムの実施形態の図。

【図 7 2】脱臼骨折に隣接する椎骨に固定された、適所にあるシステムの実施形態の図。弓形矢印は、アームユニットを細長いピボットラック部材に沿って他方のアームユニットから離れるように移動させるための駆動機構の回転を示し、骨アンカー間の距離を増やして椎体を位置合わせして韌帯整復を形成する（水平矢印）。

【図 7 3】矢印が損傷部位の伸延を達成するためのガイド部材並びに二重ドライバおよびこ器具の角形成を示す、図 7 2 に示されたシステムの実施形態の図。ハンドルおよびガイドは、互いに向かって手動で押され、ガイドをアンカー／ガイドインターフェースに隣接したピボットラックによって形成されるピボット点の周りに回転させ、ガイドの近位端が収束するようにガイドの遠位端部に結合された骨アンカーを外側に（正中線から離れて）回転させ、それによってアンカーが埋め込まれている椎骨に矯正角形成を提供する。30

【図 7 4】損傷部位の位置合わせの矯正を示す、図 7 2 - 7 3 に示されたシステムの実施形態の図。

【図 7 5】骨折を矯正した後の、四つの椎骨の適所のシステムの実施形態の図。脊椎ロッドおよび脊椎ロッド挿入ツールの実施形態が示されている。

【図 7 6】ロッドが椎弓根スクリューのハウジング内の適所にある状態の、図 7 5 に示されたシステムの実施形態の図。40

【図 7 7】椎弓根スクリューおよび脊椎ロッドを後に残し、ガイド部材および 2 つのラックを取り外した後の、図 7 5 - 7 6 に示されたシステムの実施形態の図。

【図 7 8】両側構成要素を示す、ガイド部材および 2 つのラックを取り外した後の、図 7 5 - 7 6 に示されたシステムの実施形態の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 4】

脊椎外傷の矯正および固定のためのツールおよび方法の例示的な実施形態を以下に説明する。明確にするために、実際の実施の全ての特徴が本明細書に記載されているわけではない。当然のことながら、そのような実際の実施形態の開発においては、システムに関する制約およびビジネスに関連する制約の順守のような開発者固有の目標を達成するため

10

20

30

40

50

に多数の実装固有の決定を行わなければならず、これは実装によって異なる。さらに、そのような開発努力は複雑で時間がかかる可能性があるが、それにもかかわらず、本開示の恩恵を受ける当業者にとっては日常的な仕事であることが理解されよう。本明細書に開示される脊椎外傷の矯正および固定のためのツールおよび方法は、個々にも組み合わせて、特許保護を必要とする様々な独創的な特徴および構成要素を有する。

【0015】

本発明の開示された実施形態の任意の所与の要素は、単一の構造、単一のステップ、単一の物質などで具体化され得ることが理解されるべきである。同様に、開示された実施形態の所与の要素は複数の構造、ステップ、物質などで具現化され得る。

【0016】

脊椎外傷を矯正するためのシステムが提供される。このシステムは、二重ラック構造に接続された少なくとも2つの骨アンカーガイド12、12'を使用する。例として、このシステムは、関連する椎骨に矯正を適用するために外傷手術中に使用され得る。手術中、第1の骨アンカーアセンブリ2が第1の椎骨V1に埋め込まれ、第2の骨アンカーアセンブリ4が第2の椎骨V2に埋め込まれる。下部(遠位)ラック(ピボットラック)14は、意図的に伸延および圧縮する能力を提供しながら、偶発的な圧縮を防止し、脊柱管を保護するアンカー間の固定距離を提供する。ピボットラックとガイドとの接続は、固定されたネジとネジとの距離を維持しながら、ガイドが旋回して椎体の角形成を矯正することを可能にする。頂部(近位)ラック(ロックラック)16は、脊椎ロッド6を必要とせずに骨アンカーアセンブリの相対的な角形成によって達成される矯正を維持する能力を提供し、アンカー間の距離および角度の指標を提供する。次に、脊椎ロッド6が骨アンカーアセンブリ2、4に挿入され、リデューサ(reducers)が、二重ラックを所定の位置に保持したまま、ロッドリダクション(rod reduction)を提供するために使用され得る。

10

20

30

【0017】

使用時に、骨アンカーアセンブリ2、4は、それらに関連するガイド12、12'が取り付けられた状態で埋め込まれる。システムのいくつかの実施形態では、一方または両方のガイド部材12、12'が、例えばリダクションチューブスクリュー(reduction tube screw)が使用される場合、骨アンカーアセンブリ2と一緒にされ得る。ピボットラック14はガイドに取り付けられ、ロックラック16はガイド12、12'に取り付けられる。ガイドの近位端部は、椎体に角形成矯正を提供するために収束される(または場合によっては、圧縮が必要な場合は広げられる)。ガイド12、12'の相対移動を少なくとも一方向への制限するためにロックラック16をロックすることは、ロッド挿入前に角形成矯正を概して維持することを可能にする。ピボットラック14は、追加の伸延(靭帯整復)または圧迫を加えるために使用され得る。ロックラック16は、必要なロッドの長さおよび曲げを決定するのを助けるためにインジケータを備えていてもよく、その後ロッド6が挿入される。骨アンカーアセンブリ2内に完全に据え付けられる(seated)までロッド6を整復するためにリデューサを使用することができ、そのポイントにおいてロッドはロックスクリュー365で固定される。ラックおよびガイドは取り外され得る。

30

【0018】

2つ(「第1」および「第2」)のアンカーガイド部材405a、405bは、それぞれ、2つ(「第1」および「第2」)の骨アンカーアセンブリ2、4のロッドハウジング74に固定して取り付けられるように構成される。固定アタッチメントは、アンカーガイド12とハウジング74との間の相対移動を許容しない。ハウジング74が(例えば、固定構成の固定スクリューまたは仮ロックスクリューによってのように)アンカー部分に対して固定されると、骨アンカー2およびそれが埋め込まれる椎骨は、関連するガイドアセンブリ12とともに回転するとともに並進する。そのような取り付けはもちろん、一時的かつ可逆的であり、ガイド部材が取り出された後に骨アンカーアセンブリ2、4が骨構造内に埋め込まれたままであることを可能にする。好ましい構成では、ガイドアセンブリ12は、埋め込み前に骨アンカーに結合され、骨アンカーと共に前進させられ得る。代替的には、骨アンカーアセンブリ2は、最初に適切な位置に植め込まれ、その後ガイド部材1

40

50

2が骨アンカーアセンブリ2まで遠位方向に前進され、その場で結合されてもよい。

【0019】

図5-10は、上記のシステムと共に使用するためのガイドアセンブリ12の例を示す。単に一例として、ガイドアセンブリ12は、外側スリーブ18と、外側スリーブ18内に配置された一対の独立した内側アーム部材22と、ロックアクチュエータとを含む。図示の実施形態では、外側スリーブ18は、近位端部24、遠位端部26、および外側スリーブ18を通って長手方向に延びる管腔28を有する概して管状の部材である。近位端部24は、ガイドアセンブリ12が必要に応じて1つまたは複数の追加の器具に解放可能に結合され得るように、外側スリーブ18の外側の1つまたは複数の追加の器具および/または付属品と係合するように構成された、1つまたは複数のツール係合機構（例えば、成形端部30および円周方向溝32）を含む。外側スリーブ18は、外側スリーブ18の遠位端部26から近位方向に延びる一対の長手方向ロッドスロット34をさらに含む。長手方向ロッドスロット34は、外科用固定構造物の埋め込み中、脊椎ロッド6を手術標的部位に案内するためのチャネル36を形成するように協働する。単に一例として、スロット34は、外側スリーブ18に沿って半分強延びている。スロット34は、外側スリーブ18の遠位部分を第1および第2の外側アーム38に効果的に分割する。側部延長部は、両方の外側アーム38の各側部アームから横方向に延出し、側部延長部は、内側アーム部材22上の相補的な特徴部と噛み合って、アーム部材22は外側スリーブ18に対して並進運動することを可能にしながら、内側アームを外側スリーブに結合することができる。外側アーム38の遠位端部はそれぞれ、遠位延長部40を含む。遠位延長部40は、外側スリーブ18の延長部であるが、外側スリーブ18よりも幅が狭い。骨アンカーアセンブリ2（例えば椎弓根スクリュー）のハウジング74に係合するように寸法決めされた隆起部42は、遠位延長部40の内表面上に位置する。隆起部42は、ハウジング74の取り付け溝84と係合してガイドアセンブリ12を椎弓根スクリュー2に解放可能にロックするように構成される。隆起部42は、係合プロセス中に隆起部42が椎弓根スクリュー2のハウジング74の頂部上を摺動することを可能にするテープ面44を含む。

【0020】

内側アーム部材22はそれぞれ、近位端部64と遠位端部66とを有する細長い部分円筒形部材63からなる。各アームは、アームの少なくとも一部に沿って側面から外側に延びるウィング360を含む。各ウィング360は、アームを外側スリーブに結合するよう外側スリーブアームの側部延長部355を摺動可能に受ける内側スロット362を形成する。各アームの近位端部のフランジ68は、内側アーム部材22の並進を容易にするためにアクチュエータと相互作用する。内側アーム部材22の遠位端部66は、椎弓根スクリュー2のハウジング74の頂部を確実に受けるように構成される。この確実な係合を容易にするために、内側アーム部材22の遠位端部66は、係合時にハウジング74の側面に沿って、より具体的には横方向凹部86と共に垂直に延びるように構成される複数のプロング70を含む。プロング70は、脊椎固定構造物の植え込み中に椎弓根スクリュー2のハウジング74の回転を防止するように作用する。

【0021】

アーム部材22は、椎弓根スクリュー2のハウジング74のような骨アンカーアセンブリ2に解放可能に係合するように構成される。アーム部材22は、第1の位置と第2の位置との間で移動可能である。第1の「アンロック（ロック解除）」位置にあるとき、アーム部材22は骨アンカーアセンブリ2に係合していない。第2の「ロック」位置にあるとき、アーム部材22は骨アンカーアセンブリ2に係合し、ている。骨アンカーアセンブリ2はガイドアセンブリ12に「ロック」される。この例では、ガイドアセンブリ12は、アームをアンロック位置からロック位置に並進させるためのアクチュエータ330として、およびアーム22が早まってアンロック位置から移動することを防ぐためのロックとして作用するキャッスルナット325を有する。キャッスルナット325は、近位端部54、遠位端部56、およびそれを通って延びる管腔58を有する略円筒形のボディ53を有する。近位端部54の外面は、外側スリーブ18のねじ領域52と螺合するように構成さ

10

20

30

40

50

れたねじ領域 60 を含む。遠位端部 56 の管腔 58 の内面は、内側アーム部材 22 のフランジ 58 と相互作用するように構成された周方向凹部 62 を含む。このようにして、キャッスルナット 325 が外側スリーブ 18 のねじ領域 52 に対して回転すると、キャッスルナット 325 は、外側スリーブ 18 に沿ってアーム部材 22 の並進を方向付ける。

【0022】

図示の例では、キャッスルナット 325 は、外側スリーブ 18 の頂部から突出している。キャッスルナット 325 は、ガイドアセンブリ 12 が骨アンカーアセンブリ 2 にロックされているかどうかの視覚インジケータとして役立つ。より具体的には、内側アーム部材 22 が第 1 の「アンロック」位置にあるとき、キャッスルナット 325 は外側スリーブ 18 の頂部から突出する。内側アーム部材 22 が第 2 の「ロック」位置にあり且つ骨アンカーアセンブリ 2 に係合するとき、キャッスルナット 325 は、ガイド 12 と同一平面上にあり、その結果、外側スリーブ 18 の頂部の上には見えない。

10

【0023】

図示のキャッスルナット 325 は、アーム 22 が定位置に移動した後に内側アーム 22 の位置をロックするだけでなく、内側アーム 22 の並進を制御するためのアクチュエータ 330 としても作用する。これを行うために、内側アーム 22 はキャッスルナット 325 に直接取り付けられる。内側アーム 22 の近位端部は、キャッスルナット 325 の内側の対応する隆起部と係合するように寸法決めされた溝を含む。代替的には、内側アームの近位端部 24 は、キャッスルナット 325 の内部に形成された対応する溝（図示せず）内に受けられる隆起部を備え得る。内側アーム 22 とキャッスルナット 325 とを嵌合するために、溝と隆起部との任意の組み合わせが採用され得る。いずれにせよ、単に例として、内側アーム 22 は隆起部 / 溝相互作用を介してキャッスルナット 325 と螺合し得る。ツール（図示せず）が、キャッスルナット 325 に（例えばスロットを介して）取り付けられて、ナット 325 を回転させ、内側アーム 22 および骨アンカーアセンブリ 2 をロックまたはアンロックするのを助けることができる。キャッスルナット 325 と内側アーム 22 との間の溝 / 隆起部相互作用は、並進を依然として制御しながらキャッスルナット 325 が内側アーム 22 に対して自由に回転できることを保証する。ガイドアセンブリ 12 は、実質的に外側スリーブ 18 の長さにわたって延びるロッドスロット 34 を備え得る。

20

【0024】

ガイド部材 12 の図示の実施形態は、外側スリーブ 18 を通って椎弓根スクリュー 2 に固定されるように構成されている。次いで、アクチュエータ 330 は遠位方向に前進され、これは、ガイドアセンブリ 12 の内側アーム 22 の同時に遠位方向の前進をもたらす。内側アーム 22 は、各対のプロング 70 がハウジング 74 の直立アーム 78 の両側に配置され、隆起した突出部がハウジング 74 の凹部内に据えられるように前進する。このポイントで内側アーム 22 は椎弓根スクリュー 2 に固定され、ハウジング 74 は、ガイドアセンブリ 12 に対する回転を妨げられる。ガイドアセンブリ 12 と椎弓根スクリュー 2 とが結合すると、ガイド部材の外側スリーブ 18 の外側アーム 38 の間に形成される対向するロッドスロット 34 が、ハウジング 74 のロッドチャネル 80 と整列して、固定ロッド 6 の通過を可能にするように寸法決めされた閉鎖型案内チャネルを画定する。ロッド 6 をハウジングロッドチャネル 80 と整列させるためにガイドチャンネルを用いることは、外科手術の標的部位の近くでハウジング 74 および / またはロッド 6 を面倒に操作する必要性、ならびにロッド挿入中に椎弓根スクリュー 2 および / またはハウジング 74 を完全に視覚化する関連する必要性を減らす。従って、記載されたシステムを使用して固定構造物を埋め込むために必要とされる切開部の全体の大きさは、開放処置と比較して著しく減少する。ロッド 6 がハウジング 74 内に据えられて（以下に説明するように）ロックスクリュー 365 で固定されると、ガイド部材 12 は手術通路から取り外され得る。これを達成するためには、近位方向の力がアクチュエータ 330 に加えられ、これは、内側アーム 22 をハウジング 74 から外す。外側スリーブ 18 は、適切な量の近位方向の力をガイドアセンブリ 12 に加えることによって、ハウジング 74 から外され得る。一旦外側スリーブ 18 と内側アーム 22 の両方がハウジング 74 から外れると、ガイドアセンブリ 12 は手術通

30

40

50

路から取り外されることができる。

【0025】

ガイド部材12は、ラックを一時的に接続するための機構を有し得る。そのような機構の特定の実施形態は、ガイド12の近位端部から遠位端部の近くまで延びるサイドトラック46である。サイドトラック46は、ピボットラック14、ロックラック16、または両方上の1つまたは複数の係合機構435を受け入れるように寸法決めされる。ガイド部材12の代替実施形態は、ガイド部材12の両側に一对のサイドトラック46を有し、これは、ラック14、16がガイド部材12の両側に接続されることを可能にする(ピボットおよびロックラック16は同じトラックまたは別のトラックに接続され得る)。係合機構435は、ガイド部材12に関して半径方向に移動することを抑制されながら、それらがトラック内に自由に滑り込むことを可能にするために広い部分と狭い部分とを有する。図6に示された例では、サイドトラック46は一对の対向する長手方向ロッドスロット34の間に長手方向に延びる。サイドトラック46の図示された実施形態は、トラック46内に概して平坦な窪んだ面48と、窪んだ面に部分的に張り出している2つの細長いリップ要素50とを有する(トラック46は、1つの細長いリップ要素50を有するように構成されることができる)。図示された実施形態では、張り出したリップ要素50はトラック46の全長にわたって延びているが、中断がラック上の係合機構435がトラックから離れることを可能にするのに十分な大きさでない限り、それらは中断され得る。図示の実施形態に示すように、トラック46は、2つの構成要素を互いに固定するためにラック上の相補的係合機構435と組み合わせて機能する1つまたは複数のラック係合機構440を含むことができる。

10

20

30

40

50

【0026】

例えば、ラック係合機構440は、シム440がサイドトラック46内でスライドするのを一時的に抑えるためにシム440と相互作用するように構成されたシム拘束機構445であり得る。このような機構は、再度トラック46内に適切に据えられると、シム40を拘束するようにピボット上のシム440と協働して機能する。後述するように、シム440は、トラック46内の可逆的拘束を容易にするための追加の機構を含み得る。複数のこのような機構が、必要に応じて再度トラック46に存在し得る。

【0027】

図6に示すように、トラックは、それらを固定するためにラック上の相補的な機構と共に機能する複数の凹部または開口部320を含む。図示された凹部または開口部320は、概ね平坦な窪んだ面に配置され、管腔58まで貫通する。このような機構は、ガイド上の他の場所に位置することができ、または管腔58への開口部の代わりにトラック48において窪みの形をとることができる。

【0028】

ガイド部材12は、ガイドがラックの一方または両方に適切に取り付けられていることのユーザによる視覚的な確認を可能にするように印を付けられ得る。図5に示した実施形態は、サイドトラック46の近位端部に刻まれたロックラックインジケータパターン335(線)を有する。ロックラックインジケータ線335は、アーム要素105がサイドトラック46内にあるが、確実にロックするために遠位方向には不完全に減少している場合、それがロックラック16のアーム要素105によって覆われるよう、配置される。ガイド部材12はまた、ピボットラックアームの遠位取り付け要素178がサイドトラック46内に適切に据えられたことのユーザによる視覚的な確認を可能にするようにマークされることができる。ピボットラックインジケータパターン375は、遠位取り付け要素178がサイドトラック46内に完全に据えられるときに見えるようになる(または代替的に見えなくなるだけになるようにする)ようガイド部材12に配置されることができる。インジケータパターン335の正確な位置は、サイドトラック46およびアーム要素105又は遠位取り付け要素178の形状および寸法に依存する。理想的には、それは目立つようになり、ガイド部材12の残りの部分と対照的な色、形状、または質感(テクスチャ)を有する。

【0029】

ガイド部材12はまた、いつロックラック16のアーム要素105がサイドトラック46内に滑り込むように適切に位置合わせされたかを示すためのパターンで印を付けられてもよい。図6に示す図示された実施形態では、位置合わせインジケータパターン335は、サイドトラック46の両側にある一対の三角形である。アーム要素105に刻まれたインジケータパターン335と一致するとき、アーム要素105はトラックに滑り込むことができる。

【0030】

切開深さインジケータパターン340もまた、図44-45に示すように、ガイド12上に存在し得る。図44-45に示すガイド12の図示の実施形態では、切開深さインジケータパターン340は、サイドトラック46に刻み込まれ、“S”でマークされた線である。図示の実施形態では、ガイド12が所定の位置にあるときに切開深さインジケータパターン340が患者の皮膚の下にある場合、より大きいサイズのピボットラックアームユニットを使用しなければならない。そして、切開深さインジケータ340が患者の皮膚の上にある場合、より小さいサイズのピボットラックアームユニットを使用することができる。

10

【0031】

それらをラックおよび骨アンカーセンブリ2、4に接続するのに役立つガイド部材12の機構は、脊椎の伸延、圧縮、および角形成に典型的なトルクに耐えることができなければならぬ。そのようなトルク耐性を達成するための材料および構造的構成は、当技術分野において知られているものであり得る。さらに、そのような材料は少なくとも1つの方法（例えば、蒸気、乾熱、照射、酸化工チレン、臭化工チレンなど）による滅菌に適していなければならない。チタン、チタン合金、ステンレス鋼、および外科用ステンレス鋼などの当技術分野で知られている任意のそのような材料を使用することができる。

20

【0032】

上記で示唆したように、骨アンカーセンブリ2は、椎骨への安定した固定に適したアンカー72（ねじ付きシャンクなど）と、（図11-12に示すように）脊椎ロッド6を捕え且つロックするためのハウジング74とを有し得る。ハウジング74は、骨アンカー72と嵌合するベース76と、ロッドチャネル80によって分離された一対の直立アーム78とを有し得る。アーム78は、ロックキャップガイド81と、例として各アーム78の内面に配置されたらせん巻きフランジ機構のような、前進機構82とを備え得る。そのような実施形態では、ロックキャップガイド81および前進機構82は、ロックスクリュー-365上の相補的ガイドおよび前進機構と噛み合う。ロックねじ365は、固定ロッド6をハウジング74内に押し付けてロックするように相補的ガイドおよび前進機構を介して直立アーム78と係合し得る。ハウジング74およびアンカー72は、ハウジング74がアンカー72に対して任意方向に枢動（ピボット）できるように多軸係合で係合し得る。係合はまた、枢動運動が1つまたは複数の方向で妨げられ得るようなものであり得る。例として、ハウジング74とアンカー72は、単一平面内でハウジング74がアンカー72に対して枢動するように、一平面係合で係合し得る。ハウジング74とアンカー72との間で移動が不可能になるように、ハウジング74およびアンカー72が固定されることもできる。ハウジング74の角度も最初は調整可能であるが、ハウジング74内のロッド6の最終捕捉前にロック可能である（例えば、仮止めスクリュー）。スクリュー365はまた、追加の調整ロッドシート（例えば、枢動可能、回転可能、並進可能）を有する固定または調整可能ヘッド装置を含み得る。スクリュー365は、アンカー72のパーチェス（purchase）強度を高めるために椎弓根スクリュー2へのセメントまたは接着剤の塗布を容易にするようにさらに構成されてもよい。

30

【0033】

器具を使用してガイド部材12、12'の手動角形成を補助することができる。このような器具は、ガイド部材12が管腔に挿入されたときにガイド部材12の長さを延ばすことによって、單にてことして機能することができる。そのような器具の一例を図64-7

40

50

4に示す。例示的な器具は、二重ドライバおよびてこ器具455である。器具455は、ガイド部材12の管腔28に挿入されたときにレバーとして機能し、ピボットラック14上のロックピン用のドライバとして機能する。例示的な実施形態は、ハンドル460、ハンドルに固定されたシャフト465、およびハンドル460と反対側の端部でシャフト465に固定された駆動係合機構470を有する。シャフト465は、ガイド部材12の管腔28内に収まり(fits within)、駆動係合機構470は、ピボットラック14上でロックピン475を駆動するように構成される。図65に示されるように、二重ドライバおよびてこ器具455のいくつかの実施形態は、より大きなくてこ作用のためにシャフト465に対してハンドル460を角形成することができる。その実施形態では、ハンドル460は、適所に固定されるか、またはハンドル460とシャフト465との間のインタフェース近くの軸の周りでシャフト465に対して回転することを可能にされ得る。

【0034】

ピボットラック14は、第1および第2のガイド部材12、12'に接続されるように構成される。ピボットラック14は、ガイドの近位端部が互いに収束または発散するように操作されたときにガイド12、12'の遠位端部が回転するピボット点を提供する。例として、ピボットラック14は、ガイド/スクリューインタフェース近くのガイド12、12'の遠位端部に隣接してピボット点を位置決めするように構成される。実際には、これは、ガイド12、12'の回転が椎骨間の距離への影響を最小限にして椎骨の回転を引き起こすように、ピボット点を椎骨の近くに位置決めする。言い換えれば、ピボットラック14の遠位結合点は、第1および第2のガイド部材12、12'の遠位端部の軸の周りで第1および第2のガイド部材12、12'が互いに対しても回転することを可能にし、これにより、骨アンカーセンブリ2、4が脊椎の制限された圧縮または伸延のみで角形成されることを可能にする。ピボットラック14のいくつかの実施形態は、第1および第2のガイド部材12、12'が互いに向かってまたは離れるように並進するのを防止し、矯正中に骨アンカーセンブリ2、4の位置決め中のさらなる制御を可能にするピボットラックロック機構480を有する。ピボット軸は、システムが組み立てられるときに、脊椎ロッド6の方向に対して略垂直であり、ガイド部材12の長手方向軸に対して略垂直である。

【0035】

ピボットラック14の例示的な実施形態が、図14-16に示されている。この例示的な実施形態は、単に例としてさらに詳細に説明される。ラック14は、ラック14をガイド部材12、12'に接続するのに役立つ2つのアームユニット105(第1および第2のアームユニット)を有する。各アームユニット105は、2つのアームアセンブリ92、94のうちの1つに固定して接続され、これらのアームアセンブリは、細長いラック部材90に接続される。アームアセンブリ92、94の少なくとも一方は細長いラック部材90に対して並進することができる他方は固定されていても、あるいは並進可能であってもよい。

【0036】

アームユニット105は、第1の端部の骨アンカーガイド部材取り付け機構485および第2の端部のアームアセンブリ取り付け機構490のような取り付け機構をいずれかの端部に含むことができる。アームユニット105の特定の実施形態は、以下でさらに説明されるように、狭い近位部分と、アームユニット105の遠位開口部186を通って延びる支柱(ポスト)200を有する広い遠位部分とを有するガイド部材取り付け機構485を含む。アームアセンブリ取り付け機構は、アームアセンブリ92、94のうちの1つによって受けられ、これは、アームアセンブリ92、94に対するアームユニット105の回転を可逆的にロックすることができる相補的なアームユニット係合機構を有する。これは、アームがガイド部材12、12'上にそれらを設置するために必要に応じて調整され、次いで矯正処置の間ガイド部材12、12'の位置を維持するために適所にロックされることを可能にする。ピボットアームアセンブリ92、94のいくつかの実施形態は、ロックする前にアームユニット105を回転させることができる範囲を制限する。回転の最

10

20

30

40

50

大角度は、ガイド部材 12 の予想される相対角度に対応するのに十分であろう。ピボットアームアセンブリ 92、94 のいくつかの実施形態は、アームユニット 105 がいずれの方向にも 45° (90° の全円弧) 回転することを可能にするように構成される。ピボットアームアセンブリ 92、94 のさらなる実施形態は、アームユニット 105 がいずれの方向にも 30° (60° の全円弧) 回転することを可能にするように構成される。ピボットアームアセンブリ 92、94 のさらなる実施形態は、アームユニット 105 がいずれの方向にも 25、20、15、または 10° 回転することを可能にするように構成される。

【0037】

図 14-16 は、本明細書に開示の脊椎外傷矯正システム 10 の一部を形成するピボットラック 14 の例を示す。以下の段落では、この実施形態を単に例として詳細に説明する。ピボットラック 14 は、ガイドタワー 495 と係合し、ガイドタワー 495 のピボット点を下げるよう機能する。示されるように、ピボットラック 14 は、細長いラック部材 90 と、第 1 のアームアセンブリ 92 と、第 2 のアームアセンブリ 94 を含む。細長いラック部材 90 のこのバージョンは、略円筒形であり、第 1 の端部 96、第 2 の端部 98、および第 1 の端部 96 と第 2 の端部 98 との間に延びるねじ山 (thread) 100 を有する。第 1 の端部 96 は第 1 のアームアセンブリ 92 に固定して取り付けられる。第 2 の端部 98 は、ラック部材 90 の端部を越える第 2 のアームアセンブリ 94 の並進を防止するキャップ 102 を含む。ねじ山 100 は、単一のリードスレッド (lead thread) でもよく、または 2 以上のリード (leads) を含んでもよい。

【0038】

図示の実施形態では、第 1 のアームアセンブリ 92 は、細長いラック部材 90 の第 1 の端部 96 に固定して取り付けられ、ハウジング 104 およびアームユニット 105 を含む。ハウジング 104 は近位部分 106 および遠位部分 108 を有する。近位部分 106 は、その中に細長いラック部材 90 の第 1 の端部 96 を受けるような大きさおよび寸法の横方向凹部 110 を含む。遠位部分 108 は、アームユニット 105 の近位取り付け要素 176 を受けるようにサイズ決めされるとともに構成された遠位キャビティ 112 を含む（図 20-22 を参照して以下で詳細に説明される）。遠位キャビティ 112 は、必要に応じてアームユニット 105 の近位取り付け要素 176 を所定位置にロックする前にその回転を可能にする概して円筒形状である。遠位キャビティ 112 はさらに、アームユニット 105 の近位取り付け要素 176 の対応する近位係合機構 190 と係合するように構成された略円形の隆起係合機構 114 を含む。遠位部分 108 はさらに、遠位部分を通って遠位キャビティ 112 の中に延びるねじ山付き開口部 (threaded aperture) 116 を含む。ロックピン 118 がねじ山付き開口部 116 内にねじ係合し、ロックツールと遠位支柱要素（図示せず）とを係合させるための近位係合機構 120 を含む。近位係合機構 120 は、図 14-17 に示すような六角頭部特徴部、図 46-48 に示すような六角形のソケット 301 のような様々な形態をとることができる。ロックピン 118 が操作されるとき（例えば、時計方向に回転されるとき）、支柱 200 は、遠位キャビティ 112 内へと進められ、アームユニット 105 の近位取り付け要素 176 のロック凹部 192 とのロック係合へと進められる。これは、アームユニット 105 を第 1 のアームアセンブリ 92 にロックする。

【0039】

図示の実施形態における第 2 のアームアセンブリ 94 は、ハウジング 122 およびアームユニット 105 を含む。ハウジング 122 は、近位部分 124 および遠位部分 126 を有する。近位部分 124 は、そこを通る細長いラック部材 90 を受ける大きさおよび寸法の横方向管腔 128 と、後述する第 2 のギア部材 134 の少なくとも一部を受けるように構成された円形開口部 129 を含む。横方向管腔 128 はまた、並進ユニット 130 を収容する（図 19）。並進ユニット 130 のこの実施形態は、手動で握られるハンドル 505 を有する第 1 の並進制御構造 500 と、ドライバ器具によって加えられるトルクを受けるためのドライバ係合機構 520 を有する第 2 の並進制御構造 510 とを有する。並進ユニット 130 は、第 1 のギア部材 132 および第 2 のギア部材 134 を含む。第 1 のギ

10

20

30

40

50

ア部材 132 は、細長いラック部材 90 上に直接配置され、第1のギア部材 132 が細長いラック部材 90 の周りを（時計回りまたは反時計回りに）回転することができ、その際、細長いラック部材 90 に沿って横方向にも移動するように、ねじ 100 と係合する長手方向に延びるねじ山付き管腔 138 を有する略円筒形のボディ部分 136 を含む。例えば、第1のギア部材 132 の時計回りの回転は、第1のギア部材 132 を（第2のアームアセンブリ 94 を延ばすことにより）細長いラック部材 90 に沿って第1のアームアセンブリ 92 に向かって移動させる。第1のギア部材 132 の反時計回りの回転は、第1のギア部材 132 を（第2のアームアセンブリ 94 を延ばすことにより）細長いラック部材 90 に沿って第1のアームアセンブリ 92 から離れるように移動させる。

【0040】

10

図19の実施形態に示されるように、第1のギア部材 132 のボディ部分 136 は、複数の歯 142 を有するギア付きエッジ 140 と、ギア付きエッジ 140 の周囲に均等に配置された凹部 144 とを含む。ボディ部分 136 はさらに、ハウジング 122 に対する第1のギア部材 132 の位置を固定するベアリング 148 を部分的に収容する円周方向凹部 146（ベアリング 148 の残りの部分は、横方向管腔 128 内に形成された相補的な凹部内に収容されている（図示せず））と、ギア付きエッジ 140 の反対側に位置するサムホイール 150 とを含む。横方向管腔 128 内に配置されているボディ部分 136 とは異なり、サムホイール 150 は横方向管腔 128 の外側に配置されているので、ユーザが手動で操作することができる。サムホイール 150 は、ユーザが第1のギア部材 132 を手動で回転させて第2のアームアセンブリ 94 の移動をもたらすことを可能にする。

【0041】

20

図示の実施形態では、第2のギア部材 134 は、複数の歯 154 を有する遠位ギア付きエッジ 152 と、遠位ギア付きエッジ 152 の周囲に均等に配置された凹部 156 とを有する。第2のギア部材 134 の遠位ギア付きエッジ 152 は、第1のギア部材 132 のギア付きエッジ 140 と噛合し（例えば、第2のギア部材 134 の歯 154 が第1のギア部材 132 の凹部 144 内に受け入れられ、第1のギア部材 132 の歯 142 が第2のギア部材 134 の凹部 156 内に受け入れられ）、第1のギア部材 134 の回転をもたらすように第2のギア部材 134 の回転を可能にする。第2のギア部材 134 は、ハウジング 122 に対する第2のギア部材 134 の位置を固定するベアリング 160 を部分的に収容する円周凹部 158 をさらに含む（ベアリング 160 の残りの部分は、円形開口部 129 内に形成された相補的な凹部（図示せず）に収容されている）。第2のギア部材 134 は、例えば、外科手術の標的部位に圧縮または伸延をもたらすように、ピボットラック 14 が定位置にロックされた後に、第2のギア部材 134 に十分なトルクを加えて第1のギア部材 132 を回転させ（そして、第2のアームアセンブリ 94 が移動させ）ることができる器具受けるためのドライバ係合機構 162（例えば六角係合機構）を含む外向き面（outer-facing surface）をさらに有する。

30

【0042】

40

図示の実施形態では、第2のアームアセンブリ 94 の遠位部分 126 は、アームユニット 105 の近位取り付け要素 176 を受けるようにサイズ決めされ且つ構成された遠位キャビティ 164 を含む（図20-22を参照して以下で詳細に説明する）。遠位キャビティ 164 は、必要に応じてアームユニット 105 の近位取り付け要素 176 を所定位置にロックする前に近位取り付け要素 176 の回転を可能にするように、概して円筒形状である。遠位キャビティ 164 は、アームユニット 105 の近位取り付け要素 19 の対応する近位係合機構 190（「ポーカーチップ」）と係合するように構成された略円形の隆起係合機構 166（「ポーカーチップ」）をさらに含む。遠位部分 126 は、遠位部分 126 を通って遠位キャビティ 164 の中に延びるねじ山付き開口部 168 をさらに含む。ロックピン 170 が、ねじ山付き開口部 168 内にねじ係合し、ロックツールおよび遠位支柱要素（図示せず）を係合するための近位係合機構 172（例えば、六角形ソケット 301）を含む。ロックピン 170 が操作されるとき（例えば、時計方向に回転されるとき）、支柱は遠位キャビティ 164 内へと進められ、アームユニット 105 の取り付け要素 17

50

6 のロック凹部 192 とのロック係合へと進められる。これは、アームユニット 105 を第 2 のアームアセンブリ 94 にロックする。

【0043】

図示の実施形態では、アームユニット 105 (第 1 および第 2 のアームアセンブリ 92 、 94 のいずれかであり得る) は、アーム要素 174 、近位取り付け要素 176 、および遠位取り付け要素 178 を含む。アーム要素 174 は、ガイドタワー 12 のピボット点を椎弓根スクリュー 2 、 4 の真上の点まで下げるよう機能する硬い (rigid) 細長い部材である。アーム要素 174 は、第 1 の前面 180 、後面 182 、近位開口部 184 、遠位開口部 186 、および遠位凹部 188 をさらに含む。単に例として、前面 180 は、ガイドタワー 12 に面するように構成されており、したがって、概して滑らかで平らな表面を有し得る。後面 182 は、使用中に組織に面するように構成され、したがって使用中に周囲の組織への不必要的外傷を最小限に抑えるための輪郭を付けられた表面 (contoured surface) を有する。

10

【0044】

図示の実施形態では、近位取り付け要素 176 は、一端の隆起した近位係合機構 190 (「ポーカーチップ」) とロック凹部 192 とを有するほぼ円筒形のベース部材を有する。ベース部材の反対側の端部は、2つが使用中に互いにロックされると、アーム要素 174 が近位取り付け要素 176 に対して枢動しないように、アーム要素 174 上の近位開口部 184 と嵌合する。例えば、隆起近位係合機構 190 は、第 1 のアームアセンブリ 92 の対応する隆起係合機構 114 (または第 2 のアームアセンブリ 94 の対応する隆起係合機構 166) と係合するように構成される。ロックピン 118 は、ロックアタッチメント 192 の傾斜面と係合し、取り付け要素 176 の隆起係合機構およびアーム 174 を一緒に駆動して構成要素を効果的に固定するように、第 1 のアームアセンブリ 92 のロックピン 118 (または第 2 のアームアセンブリ 94 のロックピン 170) の一部と係合するように構成される。ロック凹部 192 は、より容易なロックおよびより確実なロックを容易にするために様々な傾斜角で構成され得る。

20

【0045】

図示の実施形態では、遠位取り付け要素 178 は、アーム要素 174 に結合された係合シムである。図示のシムは、広い遠位部 194 と狭い近位部 196 とを含む概してオール形状 (例として) である。遠位部分 194 は、遠位部分 194 がサイドトラック 46 と摺動可能に嵌合するよう構成されるように、ガイドアセンブリ 12 のサイドトラック 46 の細長いリップ要素 50 間の距離に対応する幅寸法、および細長いリップ要素 50 によって生じる空隙の高さ寸法に対応する高さ寸法を有する。遠位部分 194 は、アームユニット 105 がガイドアセンブリに適切に据えられたときに、サイドトラック 46 の下方部分にぴったりと嵌合する成形された遠位端部 198 を有する。遠位部分 194 は、アーム要素 174 の遠位開口部 186 を通って遠位凹部 188 内に延びる支柱 200 をさらに含む。結合要素 202 が、遠位凹部 188 内に配置され、その中に支柱 200 の一部を受け、遠位取り付け要素 178 とアーム要素 174 とを枢動可能に結合する。狭い近位部分 196 は、ロック要素、例えば成形された端部 204 がスライドトラック内に形成された凹部又は開口 320 内にスナップ係合して嵌合し、アームユニット 105 がガイドアセンブリ 12 に適切に据えられるとき、アームユニット 105 を所定位置にロックすることができるよう、可撓性を提供する。シム除去ツール (図示せず) が、成形された端部 204 を窓 320 から取り外し、スライドトラックからの係合シムの除去を可能にするよう、スライドトラックに沿って前進され得る。使用中、以下でさらに詳細に説明されるように、ユーザがガイドアセンブリ 12 を枢動させている間も (例えば、脊椎整列を回復させるために) アーム要素 174 はピボットラック 14 に対するその空間的配向を維持する。

30

【0046】

図 32 - 33 は、遠位取り付け要素 178 がアームユニット 105 に対してどのように角度を付ける (angle) かの一例を示す。使用中、遠位取り付け要素 178 はガイド 12 内に固定され、一方、アームユニット 105 は自由に枢動して角形成する。アームユニッ

40

50

ト 1 0 5 は、遠位先端部の構成要素特徴部が底につき (bottom out) それ以上の回転を妨げるまで自由に角形成することができる。例によれば、アームユニット 1 0 5 は、(構成要素特徴部が底につくまで) サジタル面内で横方向に最大 15° および ±30° まで自由に角度を付けることができる。遠位取り付け要素 1 7 8 は、ラックへのより容易な取り付けを可能にするために、ある程度の可撓性を可能にするように構成され得る。それはまた、骨折整復(矯正)中にガイド部材 1 2 が完全に交差することを可能にする。可撓性がなければ(すなわち、ガイド部材 1 2 に対して剛である場合)、ガイド部材 1 2 が互いに衝突した時点で矯正能力は制限されるであろう。屈曲により、ガイド部材 1 2 は互いに交差することができる(図に示されるように、片側あたり 15° の矯正、または合計 30° の矯正を可能にする)。例示的なシムの屈曲は、ラックへのより容易な取り付けを可能にする。それはまた、骨折整復(矯正)中にガイドが完全に交差することを可能にする。このような可撓性を考慮すると、ガイドは交差することができる(片側あたり 15° の矯正、または合計 30° の矯正)。一方法によれば、伸延においてダイアルを合わせ、次いで必要に応じて角形成し、伸延し、角形成することができる。これにより、脊柱前弯と同様に靭帯整復の形成が可能になる。

10

【0047】

ガイド部材 1 2 に対するアーム部材 1 0 5 のこの可撓性を容易にするために、いくつかの特徴が含まれてもよい。例として、図 3 3 A および 3 3 B に示される実施形態では、アーム部材 1 7 4 は、遠位取り付け要素 1 7 8 に対して横方向に枢動することができる。遠位開口部 1 8 6 は、アーム部材 1 7 4 が支柱 2 0 0 を中心に横方向に枢動することを可能にするために少なくとも 1 次元において十分広い。図示された実施形態では、遠位開口部 1 8 6 は、角度範囲にわたって支柱 2 0 0 を収容するために適所に斜面を付けられている(beveled)。アームユニット 1 0 5 の様々な実施形態では、アーム部材 1 7 4 は、支柱 2 0 0 および遠位凹部 1 8 6 の幾何学的形状に応じて、最大 5、10、15、20、25、30、35、40、または 45° まで自由に枢動することができる。図示の実施形態では、アーム部材 1 7 4 は、支柱に対してほぼ平行な軸の周りで遠位取り付け要素 1 7 4 に対して自由に回転することができる。図 3 3 B から分かるように、遠位開口部 1 8 6 は角の丸い多角形の形状を有し、支柱 2 0 0 は 2 つの平行な側面を有する橢円形の形状を有し、結合要素 2 0 2 は湾曲した側面および直線側面を有する概して“D”形状である。支柱 2 0 0 の湾曲した角の間の対角線距離は、いくつかの向きでは遠位開口部 1 8 6 の対向する平行な側面の間の対角線距離より小さいので、支柱 2 0 0 は制限された角度まで回転することができる。許容される回転角度は必要に応じて設計することができる。アームユニット 1 0 5 の特定の実施形態は、遠位取り付け要素 1 7 8 に対するアーム部材 1 7 4 のサジタル回転を最大 5、10、15、20、25、30、35、40、および 45° までいずれの方向にも可能にする。

20

【0048】

ロックラック 1 6 は、再配向中にガイド部材 1 2 の近位部分の相対移動を制限するように働き、ガイド部材 1 2 の相対位置の測定値をオプションで表示することができる。以下にさらに説明されるように、そのような測定値は、ガイド部材 1 2 の相対角度および骨アンカーセンブリ 2 の間の距離の一方又は両方を含むことができる。ロックラック 1 6 は、第 1 および第 2 のガイド部材 1 2、1 2' に接続されて、ガイド部材が互いに対しても少なくとも 1 方向に回転するのを可逆的に防止する。ピボットラック 1 4 のいくつかの実施形態は、ガイド 1 2 の互いから離れる回転を防ぐためだけに設計されている。言い換れば、ロックラック 1 6 は、ガイド 1 2 の近位端部が互いに収束または発散するときに達成される矯正を維持する。代替的には、ラック 1 6 は、ガイド 1 2 が互いに向かって回転するのを可逆的に防止するように構成され得る。別の代替形態では、ロックラック 1 6 は、ロックの方向がユーザ選択されることを可能にするように構成され得る。図 2 3 - 2 5 および 5 1 - 5 3 に示すように、ロックラック 1 6 は、細長いロックラック部材 2 1 0 と、細長いロックラック部材 2 1 0 に接続され且つ第 1 のコネクターム 2 3 0 を有する第 1 のコネクタームアセンブリ 2 1 2 と、細長いロックラック部材 2 1 0 に摺動可能に接続

30

40

50

され且つ第2のコネクターム230を有する第2のコネクタームアセンブリ214と、細長いロックラック部材210に対して少なくとも一方向に摺動することに対して第2のコネクタームアセンブリ214を可逆的にロックするロック機構とを有することができる。

【0049】

第1のコネクタームアセンブリ212のいくつかの実施形態は、細長いロックラック部材210の長手方向軸の周りで細長いロックラック部材210に対して回転するよう構成され得る。第1のコネクタームアセンブリ212は、細長いロックラック部材210に摺動可能な方法で接続され得る。第1のコネクタームアセンブリ212が細長いロックラック部材210に対して摺動可能である場合、それはまた少なくとも一方向にロック可能である。

10

【0050】

第1および第2のコネクターム230は、ガイド部材12に固定して取り付けられるように構成され、コネクタームがコネクタームアセンブリ(212、214)に対して少なくとも1つの軸の周りに回転することを可能にするように構成され、ガイド12、12'がロックラック16に対して第1の方向に(例えば、互いに向かって)回転することを可能にする一方それらが反対方向に回転することを抑制する。コネクタームアセンブリ(212、214)のいくつかの実施形態は、コネクターム230がコネクタームアセンブリ(212、214)に対して少なくとも1つの軸に沿って並進することを可能にするように構成される。図23-27および51-53に示す実施形態では、各コネクターム230は、横方向開口部(238、260)を通じてコネクタームアセンブリ(212、214)にコネクターム230を接続する働きをする細長い近位取り付け要素292を有する。その実施形態では、コネクターム230は、近位取り付け要素292の長手方向軸の周りを自由に回転し、同じ軸に沿って自由に並進する。

20

【0051】

単なる例として、図23-31は、本開示の一態様による脊椎外傷矯正システム10の一部を形成するロックラック16の例を示す。例示的なロックラック16は、ガイドアセンブリ12と係合していくつかの機能を果たす。第1に、説明されるように、ロックラック16は、収束中(during convergence)にロックラック16がガイドアセンブリ12の向きを維持することを可能にする受動ロック要素294(例えばラチエット機構)を含む。第2に、ロックラック16は、挿入前に脊椎ロッド6の必要な長さおよび角形成(曲がり)を計算するように較正(キャリブレーション)されたマーキングを含む。

30

【0052】

図示の実施形態では、ロックラック16は、細長いラック部材210と、第1のコネクタームアセンブリ212と、第2のコネクタームアセンブリ214とを含む。細長いラック部材210は、(第1のコネクタームアセンブリが細長いラック部材210の長手方向軸の周りに回転することを可能にするよう)第1のコネクタームアセンブリ212に回転可能に取り付けられる第1の端部216と、第2のコネクタームアセンブリ214がラック部材90の端部を超えて並進するのを防止する並進止め220を含む第2の端部218とを有する。細長いラック部材210は、上面222および底面224をさらに含む。上面222は、概して平坦でありますとともに得、その上に分布する複数のキャリブレーション(較正)マークを含み得る。底面224は、(ラチエットトグル282が「ロック」位置にあるときに)第2のアームアセンブリ214の一方向の移動を可能にする複数の傾斜隆起部(angled ridges)226(例えば、ラチエット歯)を含む。例えば、一方向の動きは、のこぎり歯状構成(図25)の傾斜隆起部によって促進され得る。図25に示す鋸歯状の隆起部は、例えば、第2のコネクタームアセンブリ214が第1のコネクタームアセンブリ212から離れる方向に並進することを防止することを可能にする一方しながら第1のコネクタームアセンブリ212に向かう反対の並進を妨げるように、方向づけられる。これは、ガイド12の近位端部24が互いに向かって回転されることを可能にする一方それらが逆回転することを防ぐ。代替実施形態では、歯の角度は、不

40

50

偏 (unbiased) またはデルタ歯であり得る (図 5 3)。デルタ歯では、ロックトグル 2 8 2 は上記のように動作して单一方向の並進を阻止することができる。代替的には、デルタ歯を用いて、ロックトグルは、並進が阻止される方向を選択するよう構成されてもよく、したがって、ロックラック 1 6 がいずれかの方向に選択的に一方向になることを可能にする。例えば、トグル 2 8 2 は、第 1 の方向への並進を阻止するための第 1 のロック位置と、第 2 の方向への並進を阻止するための第 2 のロック位置と、アンロック (ロック解除) 位置とを有し得る。デルタ歯のいくつかの実施形態は、正三角形である。

【 0 0 5 3 】

コネクタームアセンブリ (2 1 2、2 1 4) は、コネクターム 2 3 0 が互いに対し数自由度であることを可能にする。これにより、コネクターム 2 3 0 がガイド部材 1 2 に多様な相対配置で接続することを可能にする。図 2 3 - 3 1 および図 5 1 - 5 9 に示された実施形態に示されたそのような構成を要約すると：第 1 のコネクタームアセンブリ 2 1 2 は、細長い部材 2 1 0 の長手方向軸の周りに回転する (したがって、第 2 のコネクタームアセンブリ 2 1 4 に対して同じ軸の周りに回転する)；両方のコネクタームアセンブリ (2 1 2、2 1 4) は、コネクターム 2 3 0 がそれらのそれぞれの近位取り付け要素 2 9 2 の長手方向軸に沿って並進することを可能にする；両方のコネクタームアセンブリ (2 1 2、2 1 4) は、コネクターム 2 3 0 がそれらのそれぞれの近位取り付け要素 2 9 2 の長手方向軸の周りに回転することを可能にする；第 2 のコネクタームアセンブリ 2 1 4 は、第 1 のコネクタームアセンブリ 2 1 2 に対して細長いロックラック要素 2 1 0 に沿って並進する。したがって、2 つのコネクターム 2 3 0 は、二次元で自由に並進し、互いに対して二次元で自由に回転する。

10

20

30

40

【 0 0 5 4 】

図示の実施形態では、第 1 のコネクタームアセンブリ 2 1 2 は、第 1 のキャリブレーションハウジング 2 2 8 とコネクターム 2 3 0 とを含む。第 1 のキャリブレーションハウジング 2 2 8 は、細長いラック部材 2 1 0 の第 1 の端部 2 1 6 に示されている。例として、第 1 のキャリブレーションハウジング 2 2 8 は、ハウジング 2 2 8 の一端に配置され、その中に細長いラック部材 2 1 0 の第 1 の端部 2 1 6 を受けるとともに細長いロックラック部材 2 1 0 の長手方向軸の周りに回転するように構成される長手方向開口部 2 3 2 を含む。第 1 のキャリブレーションハウジング 2 2 8 は、ユーザに面して配向された第 1 の側面 2 3 4 と、ガイドアセンブリ 1 2 に面して配向された第 2 の側面 2 3 6 と、第 1 と第 2 の側面 2 3 4、2 3 6 との間で第 1 のキャリブレーションハウジング 2 2 8 を通って延びる横方向開口部 2 3 8 とをさらに含む。第 1 の側面 2 3 4 は、カム 2 4 0、針 2 4 2、およびマーキングパネル 2 4 4 を含むキャリブレーションシステムを含み得る。カム 2 4 0 は、少なくとも部分的に横方向開口部 2 3 8 内に延びる開口スリーブ延長部 2 4 6 を含む。開口スリーブ延長部 2 4 6 は、対向する平行な側壁 2 4 8 の存在を除いて概ね円筒形である。開口スリーブ延長部 2 4 6 は、その中にコネクターム 2 3 0 の近位取り付け要素 2 9 2 を受けるように構成される。開口スリーブ延長部 2 4 6 は、横方向開口部 2 3 8 内で回転可能であり、針 2 4 2 上のフランジ 2 5 0 と係合する横方向フランジ 2 4 8 を含み、カム 2 4 2 の移動に応答して針 2 4 2 を移動させる。その結果針 2 4 2 は回転し、脊椎ロッド 6 の長さおよび角形成をユーザに知らせるのを助けるために特定のマーキングを指す。

40

【 0 0 5 5 】

第 2 のコネクタームアセンブリ 2 1 4 の図示の実施形態は、第 2 のキャリブレーションハウジング 2 5 2 およびコネクターム 2 3 0 を含む。第 2 のキャリブレーションハウジング 2 5 2 は、概して細長いラック部材 2 1 0 の第 2 の端部 2 1 8 の近くに配置され、細長いラック部材 2 1 0 の長さの少なくとも実質的な部分に沿って並進可能である。例として、第 2 のキャリブレーションハウジング 2 5 2 は、ハウジング 2 5 2 を通って延在し、それを通して細長いラック部材 2 1 0 を並進的に受けるように構成された長手方向管腔 2 5 4 を含む。第 2 のキャリブレーションハウジング 2 5 2 は、ユーザに面して配向された第 1 の側面 2 5 6 と、ガイドアセンブリ 1 2 に面して配向された第 2 の側面 2 5 8 と、

50

第1と第2の側面256、258との間で第2のキャリブレーションハウジング252を通って伸びる横方向開口部260をさらに含む。第1の側面256は、カム262、針264、およびマーキングパネル266を含むキャリブレーションシステムを含み得る。カム262は、少なくとも部分的に横方向開口部260内に伸びる開口スリーブ延長部268を含む。開口スリーブ延長部268は、対向する平行な側壁270の存在を除いて概ね円筒形である。開口スリーブ延長部268は、その中にコネクタアーム230の近位取り付け要素292を受けるように構成されている。開口スリーブ延長部268は、横方向開口部260内で回転可能であり、針264上のフランジ274と係合する横方向フランジ272を含み、カム262の移動に応答して針264を移動させる。その結果針242は回転し、脊椎ロッド6の長さおよび角形成をユーザに知らせるのを助けるために特定のマーキング(例えば、図1および図36)を指す。これは、アーム要素230が、3つの軸(2つの近位取り付け要素292のそれぞれの長手方向軸および細長いロックラック部材210の軸)において互いに対しても回転し、3つの軸(2つの近位取り付け要素292のそれぞれの長手方向軸および細長いロックラック部材210の軸)において互いに対しても並進することを可能にする。

【0056】

第2のコネクタアームアセンブリ214の図示の実施形態はさらに、細長いラック要素210の上面222上の特定のマーキングを見るための観察開口部(viewing aperture)278を含む上面276を含む。観察開口部278は、マーキングの正確な識別を提供するための少なくとも1つのポインタ280を含み得る。上面276はまた、「ロック」構成と「アンロック(ロック解除)」構成との間で受動ロック機構を切り替えるためのトグルスイッチ282を含む。「ロック」構成では、トグルスイッチ282はラチェットレバー(図示せず)をラチェット歯226と係合させるように付勢し、細長いラック要素210に沿った第2のアームアセンブリ214の一方向の動きを確実にする。「アンロック」構成では、トグルスイッチ282は、ラチェットレバーをラチェット歯226から離れる方向に付勢し、細長いラック要素210に沿った第2のコネクタアームアセンブリ214の双方向移動を可能にする。代替実施形態では、「ロック」構成では、トグルスイッチ282はラチェットレバー(図示せず)を付勢してデルタ形の歯と係合させ、細長いラック要素210に沿った両方向への第2のコネクタアームアセンブリ214の移動を防止する。さらなる代替実施形態では、ロック機構282は3つの位置を有する:アンロック、第1のロックアームアセンブリ212に向かって動くことに対してロックされる、および第1のロックアームアセンブリ212から離れることに対してロックされる。

【0057】

コネクタアーム230の図示の実施形態(これは、第1および第2のアームコネクタアセンブリ212、214の両方に対して同一である)は、アーム要素290、近位取り付け要素292、およびロック要素294を含む(図26に示すように)。アーム要素290は、ロックラック16を安定して保持し、ガイドアセンブリ12が標的脊椎領域の圧縮/伸延中にそれらの向きを維持するのを確実にするのを助けるように機能する硬い(rigid)細長い部材である。アーム要素290は、前面296、後面298、および周縁部302をさらに含む。単なる例として、前面296は、ガイドアセンブリ12に面するように構成され、したがって、概して滑らかで平坦な表面を有し得る。後面298は、使用中に組織に面するように構成されており、したがって使用中に周囲の組織への不必要な外傷を最小限に抑えるための輪郭を付けられた表面を有する。周辺部の頂部近くの前面296に沿った肩部303が、サイドトラックの頂部近くの相補的な棚部(ledges)305に当接して、アーム要素がトラックに沿ってあまりにも遠位に前進するのを防止する。ロック要素294が、アーム要素290内に配置され、六角ヘッド(図26および図27に示すように)、および手動係合のための手動スイッチ機構310(例えば、図54-55に示すようなサムスイッチ)および遠位突出要素307などの様々な形態をとり得る。突出ロック要素530は、伸長位置と後退位置とをとることができる。伸長位置では、突出要素530は、コネクタアーム230の前面296を超えて伸び、一方、後退位置では、突出

10

20

30

40

50

要素 530 は、コネクターム 230 の前面 296 を超えて伸びない。ロック要素 294 は、ばねまたは他の手段を使用して付勢され得る。特定の実施形態では、ロック要素 294 は伸長位置に向かってばね付勢される。突出要素 530 は、ガイド部材 12 の開口部 320 のうちの 1 つの中に嵌合するように寸法決めされている。これは、コネクターム 230 をガイド部材 12 にロックする。

【0058】

アーム要素 290 の図示された実施形態は、アーム要素 290 が（周縁部 302 を介して）ガイドアセンブリ 12 のサイドトラック 46 と摺動可能に嵌合するように構成されるように、ガイドアセンブリ 12 のサイドトラック 46 の細長いリップ要素 50 の間の距離に対応する幅寸法と、細長い要素 50 によって作られる空隙の高さ寸法に対応する高さ寸法とを有する。

10

【0059】

近位取り付け要素 292 の図示の実施形態は、第 1 および第 2 のアームコネクタアセンブリ 212、214 の開口スリーブ延長部 246、262 にぴったりと嵌合する対向する平行な側壁 304 を有する略円筒形のベース部材を有する。ユーザによって（例えば、椎骨回転を遂行するために）ガイドアセンブリ 12 が操作されると、コネクターム 230 が回転し、それが次に上述のようにカム 240、262 および針 242、264 を回転させる。

20

【0060】

ロックラック 16 の測定機能が、図 34 - 39 に示され、ねじ間の距離および角度を提供する。ロックラック 16 は、ラックビームに沿った距離測定値（“A”として示す）を提供する。この測定値 “A” は、ガイドが平行である場合のねじ間距離である。ロックラック 16 はまた、ダイアル上に示される測定値 “B” および “C” を提供する。この測定値は、ガイド（およびネジ）の角形成によるネジから平行基準までの距離である。ガイド 12 は、それらの遠位端部で発散または収束するように角度を付けられ得るので、距離は正または負のいずれかであり得る。したがって、ねじ間距離は、測定値を加えること “A + B + C” によって得ることができる。測定値 “B” および “C” はまた、関連するダイアル測定値を 2 で割ることによってねじ角度を導出するために使用され得る。ダイアルは様々な範囲の角形成をカバーし得る。図 1 に示す実施形態は、-30 mm から +30 mm の距離の範囲を有する。図 36 に示す代替実施形態は、-20 から +40 mm の範囲を有する。これらの範囲は意図する用途のために必要に応じて変えることができる。

30

【0061】

キャリブレーションシステム上のマーキングパネル上に示される距離は、カム 240、262、針 264、242、およびマーキング 244、266 の位置の組み合わされた形状の関数である。カム 240、262 上のフランジ 250、274 はアーム要素が回転するにつれて回転する。上で説明したように、細長いロックラック部材 210 の上面に示される距離は、単に第 1 および第 2 のロックアームアセンブリ 550a、550b それに接続する第 1 および第 2 のロックアーム 540a、540b の近位取り付け要素間の距離である。ガイド 12 が平行である場合、これは骨アンカーアセンブリ 2、4 間の距離でもある。ガイド 12 が平行でない場合、アンカーアセンブリ 2、4 間の距離は、それぞれ第 1 および第 2 のロックアームアセンブリ 550a、550b に接続する第 1 のロックアーム 540a および第 2 のロックアーム 540b の近位取り付け要素間の距離と異なる。しかし、カム 240、262 の角度と第 1 および第 2 のロックアーム 540a、540b の間の距離の差との間に線形関係はない。これを考慮して、フランジ 250、274 およびカム 240、262 は相互作用してカム 240、262 の角度回転と同一ではない針 242、264 の回転を提供する。さらに、マーキングパネル 244、266 上の距離マーキングは、そのような非線形対応を考慮するように必要に応じて配置されることがある。図 36 および 39 に示す実施形態では、マーキングパネル 244、266 は、+40 mm から -20 mm (-40 から +80 mm の可能な累積差) の範囲である。図 36 および 39 に示すシステムの実施形態では、ガイド部材 12 の角度（度）は、mm で示される距

40

50

離の半分である（図37-39に示される特定の例では、各ガイド部材12は、細長いロックラック部材210に対して垂直から10°傾斜し、各ガイド部材の遠位端部は、それぞれ、その基準位置から20mm外側にある）。

【0062】

使用時には、上記の様々な器具が、骨折矯正ツールを作製するために組み立てられ、後部アプローチからの外傷性椎骨骨折の外科的治療および矯正において様々な方法を通して用いられ得る。例として、このツールは、とりわけ破裂骨折、伸延（または「チャンス」）骨折、および骨折・脱臼の治療に有用であり得る。例示的な方法は、概して、一対の（第1および第2の）骨アンカーアセンブリ2、4を一対の（対応する第1および第2の）椎骨構造に固定することを含む。一対の（第1および第2の）骨アンカーアセンブリ2ガイド部材12、12'が骨アンカーアセンブリに接続され、患者の皮膚の高さを越えて外に延びる。骨アンカーアセンブリおよびガイド部材12、12'は、埋め込み前に互いに固定されることが好ましく、骨アンカーアセンブリ2およびガイド部材12の各組合せは、個別の最小侵襲切開部を通して適切な椎骨に進められる。しかし、代替的には、骨アンカーアセンブリ2、4が埋め込まれた後にガイド部材12、12'が骨アンカーアセンブリ2、4に係合されることもできる。これは、例えば、外傷矯正装置が、1つより大きな切開部を通して露出された脊椎の標的領域全体を用いる開放処置で利用される場合に特に有用であり得る。ガイド部材12、12'および骨アンカーアセンブリは、この技術における構造に限定されず、システムでの使用に適しているとして上述されたものであればいずれでもよい。

10

20

30

40

【0063】

骨アンカーアセンブリ2、4が定位置に埋め込まれた状態で、ピボットラック14およびロックラック16は骨ガイド部材12、12'に結合されて骨折矯正ツールの設定を完了する。前述のように、ピボットラック14は最初に骨アンカーアセンブリ2、4間の距離を固定し、各ガイド部材12の遠位端部に枢動（ピボット）点を与え、その周りをガイド部材12（および関連するねじ）は回転できる。ピボットラック14はさらに、骨アンカーアセンブリ12間の距離を調整することによって圧縮または伸延を与えるためにオプションで使用されてもよい。ロックラック16は、一方向へのガイド部材12、12'の互いに対する移動を制限して、ガイド部材12、12'が互いに対しても回転したときに達成される角度補正を維持する受動ロックを提供する。さらに、ロックラック16はまた、例えば、適切なサイズの選択およびロッドの曲げを容易にするために、骨アンカーアセンブリ2、4の相対的な角形成および/または距離を示す視覚的な表示をユーザに提供することができる。

【0064】

ラック14、16が定位置に置かれると、より自然な整列（アライメント）を回復するための近くの椎骨構造を角形成することおよび圧縮または伸延を提供し牽引整復を達成するための近くの椎骨構造を並進させることの一方または両方によって矯正が加えられる。角形成は、第1および第2のガイド部材12、12'の近位端部を互いに対しても回転させることによって達成されることができる。ガイド部材12、12'は、ピボットラック14からピボット点の周りに回転し、それによって関連する骨アンカーアセンブリ2を角形成する。骨アンカーアセンブリ2、4の並進は、ピボットラック並進機構130を使用して第1および第2のガイド部材12、12'の遠位端部26を互いに対しても並進させることによって達成できる。所望の矯正が達成されると、脊椎ロッドが骨アンカーアセンブリ2、4内に据え付けられてそれらの新しい位置を維持する。当然のことながら、最終的な構造物は、骨折部に隣接するねじの上方および/または下方に埋め込まれた追加のねじをさらに含み、ロッドはすべてのねじと接続する。

【0065】

例として、椎骨骨折を矯正するための最小侵襲手術方法が、ここでより詳細に説明される。まず、図60-65を参照すると、骨折矯正ツール10を作製するためにツールと一緒に組み立てるための例示的な方法が説明される。図62-65は、右に延びるロックラ

50

ック16およびピボットラック14と共に示されているが、外科医の好みに応じて、左に伸びるラックが(図66-75に示されるように)同様に使用されてラック14、14が伸びる方向(例えば頭側または尾側)を変えることが理解されるべきである。手術台上の所望の位置(例えば腹臥位)に患者がいる状態で、骨折した椎骨の上方および下方に隣接する椎骨の椎弓根が既知の技術(例えばkワイヤ、蛍光透視法、手術ナビゲーション、神経モニタリング)を用いて標的にされ、ガイド部材12、12'が取り付けられた骨アンカーアセンブリ2、4が、椎弓根を通って埋め込まれる(図60)。本実施例によれば、骨折に隣接して配置された骨アンカーアセンブリ2、4(「外傷アンカー」)は、固定軸骨アンカーアセンブリ550である。しかし、前述したように、他のアンカー2、4が利用されてもよく、そこでは、アンカーハウジング74が最初にアンカーシャンクに対して角形成されているが、その後、矯正を与える前に引き寄せられる(arrested)ことができる(例えば、いわゆる仮止めねじ)、またはハウジング74の角形成が矯正方向に制限される(例えば、一平面ねじ)。必要に応じて、追加の骨アンカーアセンブリ72を使用して、構造物を外傷アンカー550の上方および/または下方に延ばすことができる。一般に、追加のアンカーには多軸アンカーが好ましいが、特定の外科的必要性に応じて、固定軸、一平面、および仮止めねじのいずれか、またはそれらの任意の組み合わせも使用することができる。加えて、骨アンカーアセンブリ2'もまた、外傷アンカー2、4の間の骨折した椎骨に埋め込まれることができる。外傷アンカーの間にアンカー2を追加するとき、多軸アンカーがこの場合も同様に一般的に好ましいが、任意の固定軸、单平面、および仮止めねじもまた、特定の外科的必要性に応じて使用され得る。

10

20

30

40

【0066】

骨折矯正ツール600の組み立てを完了し、その後に矯正を与えるための以下のステップが、単数で、すなわち脊椎の片側に沿って一方的に記載されている。しかし、1つの好ましい方法は、第2の矯正ツール600'が第1の矯正ツールと同じ様式で組み立てられ、反対側で直列に使用されることにより、両側に行われることが理解されるべきである。ここで、骨アンカーアセンブリ(外傷アンカー)2、4が埋め込まれ、ガイド部材12、12'が患者から伸びている状態で、ピボットラック14が組み立てられる(図62-63)。適切なサイズのピボットラックアームユニット105(例えば、長いまたは短い)が最初に選択される。現在説明されている実施形態によれば、これは、ガイド部材12、12'上の視覚インジケータ340を使用して達成される。ここで例示的なインジケータは、内側トラック47および外側トラック49の内側に下線を引いた“S”の形のレザマークである。“S”的下の線が皮膚線の上に見える場合(図61)、短いアームを使用することができ、そうでなければ長いアームを使用するべきである。アームユニット105を位置決めするために、第1のアームユニット105の遠位取り付け要素178は、第1ガイド部材12の内側47および外側トラック49のうちの1つに係合し、遠位取り付け要素178がサイドトラック47、49の中で底につき、(成形端部204などの)ロック要素がガイド部材12の対応するロック要素570と係合するまで遠位方向に前進する。第2のアームユニット105は、同じ方法で第2のガイド部材12'に結合される(図61)。外科医は、他の考慮事項の中でも、単純な好み、異なる患者の解剖学的構造、およびロッドの通過方向を考慮して、ピボット14およびロックラック16を位置決めするために内側47または外側トラック49を使用することを選択し得る。この例示的実施形態では、小アームユニット105を使用するとき、外科医は、ピボットラック14と同じ側または反対側のどちらかで、ロックラック16をガイド部材12、12'に取り付けることを選択することができる。長いアームユニット105を使用するとき、ロックラック16はピボットラック14の反対側に配置される。

【0067】

アームユニット105が定位置にロックされた状態で、第1および第2のアーム部材92、94の遠位キャビティ112、164を各アームユニット105それぞれの近位取り付け要素176上に挿入することによってピボットラック部材90をピボットラックアームユニット105に組み立てる前に、(必要ならば)ガイド部材12、12'、12、1

50

2' はロッドスロット 3 4 と整列するために調整されるべきである。アームユニット 1 0 5 のアーム部材 1 7 4 の向きを固定する前に、治療される病状に応じて、アーム部材 9 2 、 9 4 は、ラック 1 4 の中心線に向かってまたは中心線から離れるように角形成されるべきである。例えば、アーム部材 9 2 、 9 4 は、後の処置において伸延能力を最大にするために破裂または脱臼骨折に関して正中線に向かって角形成されるべきである。逆に、伸延「チャンス」骨折を治療する場合、アーム部材 9 2 、 9 4 は処置の後半の圧縮能力を最大にするために正中線から離れるように角形成されるべきである。これは、ピボットラック 1 4 上のサムホイール 1 5 0 を時計回りまたは反時計回りに回転させることによって調整することによって達成することができる。アーム部材が適切に配向されると、ピボットラックアーム部材 9 2 、 9 4 上のロックピン 1 1 8 、 1 7 0 を締め付けることによってアーム 1 0 5 をロックすることができる。ロックピンを締めることは、アームユニット 1 0 5 をラックにロックしながらアーム部材 9 2 、 9 4 の向きをロックするように、近位取り付け部材 1 7 6 のポーカーチップ 1 9 0 をアーム部材 9 2 、 9 4 の対応するポーカーチップ 1 1 4 、 1 6 6 と係合させる（図 6 2 ）。

【 0 0 6 8 】

次に、ロックラック 1 6 が第 1 および第 2 のガイド部材 1 2 、 1 2 ' 、 1 2 、 1 2 ' に係合される（図 6 3 ）。ロックラック 1 6 がアンロック構成の状態では、第 2 のアームアセンブリ 9 4 は、アーム要素 2 9 0 の間隔が第 1 および第 2 のガイド部材 1 2 、 1 2 ' のサイドトラック 4 6 （前述のように内側 4 7 または外側 4 9 のいずれか）の間隔と一致するまで細長いロックラック部材 2 1 0 に沿って調整され、それらが前進することになる。アーム要素 2 9 0 上の「三角形」のマーキング 5 8 0 は、係合を容易にするのを助けるために関連するサイドトラック 4 6 に隣接する「三角形」のマーキング 5 8 5 の間に配置され得る。三角形 5 8 0 、 5 8 5 が整列されると、肩部 3 0 3 がサイドトラック棚部 3 0 5 上で底につきレバーが所定の位置に「カチッ」とはまるまで、ロックラックアーム要素 2 9 0 はそれぞれのサイドトラック 4 6 に沿って前進する。各ガイド部材 1 2 上のサイドトラック 4 6 の上のレーザマークされた線がロックラック係合部の上方で完全に露出していることの目視確認は、ロックラック 1 6 が適切に据えられたことを確認する。ハンドル 4 6 0 を含むてこ器具 4 5 5 が、ガイド部材 1 2 、 1 2 ' の近位端部に結合されて追加の把持領域およびガイド部材 1 2 、 1 2 ' を操作して所望の矯正を達成することができるてこ装置を提供する（図 6 5 ）。一例によれば、ハンドル 4 6 0 は、ハンドル 4 6 0 がガイド部材 1 2 、 1 2 ' の長手方向軸と一直線上に延びることができるように調整可能であり得る、またはガイド部材 1 2 、 1 2 ' の長手方向軸からいずれかの方向（すなわち頭側または尾側）に角度をずらすように調整され得る。これにより、ハンドル 4 5 5 が互いに向かって移動して矯正力を加えるとき、より大きな隙間およびさらなるてこ作用を可能にする。

【 0 0 6 9 】

骨折矯正ツール 1 0 を組み立てた状態で、矯正力が骨折を整復するために用いられ得る。矯正を達成するためのステップは、骨折の種類と重症度によって変わり得る。例として、圧迫骨折または破裂骨折の矯正が図 6 6 - 6 8 に示される。圧迫または破裂骨折を治療するとき、主な外科的目標は、一般に、最初に局所的な脊柱後弯（focal kyphosis）を解剖学的整列（例えば脊柱前弯）に戻し、次に韌帯整復を達成して管内の骨の後方突進を椎体に戻すことである。したがって、破裂骨折の矯正は、骨折部に隣接する椎骨を回転させるために角力（angular force）を加えることから始まる。これを達成するために、ロックラックトグル 2 8 2 が、ロック位置に調整され、ロックラック 1 6 上の受動一方向ロックを係合させるべきである。次にてこ器具 4 5 5 およびガイド部材 1 2 、 1 2 ' が互いに向かって（正中線に向かって）手動で押され、ガイド部材 1 2 、 1 2 ' を、アンカーガイド部材 1 2 、 1 2 ' に隣接したピボットラック 1 4 によって形成されたピボット点の周りに回転させる。したがって、ガイド部材 1 2 、 1 2 ' の近位端部が収束するにつれて、ガイド部材 1 2 、 1 2 ' の遠位端部に結合された骨アンカーアセンブリ 2 、 4 は外側に（正中線から離れるように）回転し、それによってアンカー 2 、 5 が埋め込まれている椎骨

10

20

30

40

50

に対する矯正用の角形成を提供する（図 6 6）。ロックラック 1 6 の受動的なロックは、ガイド部材 1 2、1 2' が収束することを可能にするが、加えられた矯正がロックラック 1 6 によって維持されるように反対方向への移動を防ぐ。これは矯正におけるロックのプロセスを単純化する（例えば、第 1 の手動のユーザが矯正を保持している間に第 2 のユーザがロッド 6 をアンカー 2、4 にロックする必要性を排除する）だけではなく、矯正が漸増的かつ正確にダイアル操作される（dialed）ことも可能にする。所望の矯正 / 位置合わせが達成されるまで矯正をモニタするために必要に応じて蛍光透視法（または他の適切な画像化 / 評価ツール）が使用され得る。適切な位置合わせが復元された状態で、靭帯整復を形成するためにピボットラック 1 4 を介して伸延が加えられ得る。駆動機構 1 6 2 が適切な方向（例えば時計回り）に回転されて、アームアセンブリ 9 4 を細長いラック部材 9 0 に沿ってアームアセンブリ 9 2 から離れるように移動させ、骨アンカーアセンブリ 2、4 間の距離を増大させることができる（図 6 7）。好ましくは、伸延は漸増的に適用され、均等な両側方向の伸延を容易にするために両側性構成物（bilateral construct）の 2 つの側部の間で前後に切り替えられ得る。細長いロックラック部材 9 0 上のマーキングはまた、両側性構成物を横切る均等な伸延をさらに容易にするためにアーム移動距離の指標を提供し得る。達成された矯正をモニタおよび評価するために、伸延中に蛍光透視法（または他の適切な画像化 / 評価ツール）が必要に応じて再び使用され得る。所望の矯正が達成されると（図 6 8）、以下でさらに説明するように、ロッド 6 がアンカー 2 に挿入され、骨が治癒する間に矯正を保持するために固定され得る。

【 0 0 7 0 】

次に、図 6 9 - 7 1 を参照すると、矯正されることになる外傷は、伸延「チャンス」骨折であり得る。チャンス骨折を治療するとき、主な目標は、一般に、まず後方の脊柱後弯（posterior kyphosis）を解剖学的整列（例えば脊柱前弯）に戻し、次に後方要素を圧縮して解剖学的整列に戻すことである。したがって、チャンス骨折の矯正は、骨折部に隣接する椎骨を回転させて整列させるために角力を加えることで始まる。これを達成するために、ロックラックトグル 2 8 2 がロック位置に調整されて、ロックラック 1 6 上の受動一方向ロックを係合させるべきである。次にてこ器具 4 5 5 およびガイド部材 1 2、1 2' が互いに向かって（正中線に向かって）手動で押され、ガイド部材 1 2、1 2' を、アンカーアガイド部材界面に隣接したピボットラック 1 4 によって形成されるピボット点の周りに回転させ、それによって骨アンカーアセンブリ 2、4 を外側に（正中線から離れるように）回転させて、アンカーが埋め込まれている椎骨に矯正角形成を提供する（図 6 9）。ロックラック 1 6 の受動ロックは、ガイド部材 1 2、1 2' が収束することを可能にするが、加えられた矯正がロックラック 1 6 によって維持されるように反対方向への移動を防ぐ。所望の矯正 / 位置合わせが達成されるまで矯正をモニタるために、蛍光透視法（または他の適切な画像化 / 評価ツール）が必要に応じて使用され得る。適切な位置合わせが復元された状態で、圧縮が、後方要素を互いに引き寄せて骨折を解剖学的位置合わせに戻すために、ピボットラック 1 4 を通して加えられ得る。駆動機構 1 6 2 が適切な方向（例えば反時計回り）に回転されて、アーム部材 9 4 を細長いラック部材 9 0 に沿ってアーム部材 9 2 に向かって移動させ、骨アンカーアセンブリ 2 間の距離を減少させることができる（図 7 0）。好ましくは、圧縮は徐々に加えられ、均等な両側の圧縮を容易するために、両側性構成物の 2 つの側部の間で前後に切り替えられ得る。ラック部材 9 0 上のマーキングはまた、両側性構成物を横切る均等な圧縮をさらに容易するためにアーム移動距離の表示を提供し得る。達成された矯正をモニタおよび評価するために、蛍光透視法（または他の適切な撮像 / 評価ツール）が圧縮中に必要に応じて使用され得る。所望の矯正が達成されると（図 7 1）、以下でさらに説明するように、ロッド 6 がアンカー 2 に挿入され、骨が治癒する間に矯正を保持するために固定され得る。

【 0 0 7 1 】

ここで図 7 2 - 7 4 を参照すると、矯正されることになる外傷は、脱臼骨折であり得る。脱臼骨折を整復するときの主な外科的目標は、一般に、最初に罹患した椎体（複数可）を解剖学的整列（ジャンプファセット（jumped facets））に戻し、次に局所的な脊柱後

10

20

30

40

50

弯を解剖学的整列に戻す（例えば脊柱前弯）ことである。したがって、脱臼骨折の矯正は、椎体を位置合わせに動かしかつ靭帯整復を形成するために、構成物にわたる伸延の適用から始まる。これを達成するために、駆動機構 162 は、適切な方向（例えば、時計回り）に回転されて、ピボットアームアセンブリ 94 を細長いピボットラック部材 90 に沿ってピボットアームアセンブリ 92 から離れるように移動させ、骨アンカーアセンブリ 2、4 間の距離を増加させ得る。（図 72）。好ましくは、伸延は漸増的に適用され、均等な両側の伸延を容易にするために両側性構成物の 2 つの側部の間で前後に切り替えられ得る。細長いピボットラック部材 90 上のマーキングはまた、両側性構成物を横切る均等な伸延をさらに容易にするためにアーム移動距離の表示を提供し得る。達成された矯正をモニタおよび評価するために、蛍光透視法（または他の適切な撮像／評価ツール）が伸延中に必要に応じて使用され得る。椎骨の位置合わせが復元された状態で、局所的な脊柱後弯により自然な整列（例えば脊柱前弯）に整復するために角度矯正が適用され得る。ロックラックトグル 282 がロック位置に調整されるべきであり、ロックラック 16 上の受動一方向ロックを係合させる。次に、ハンドル 460 およびガイド部材 12、12' が、互いに向かって（正中線に向かって）手動で押されて、ガイド部材 12、12' を、アンカー／ガイド部材 12 の境界面に隣接したピボットラック 14 によって形成されるピボット点の周りに回転させる。したがって、ガイド部材 12、12' の近位端部が収束するにつれて、ガイド部材 12、12' の遠位端部に結合された骨アンカーアセンブリ 2 は外側に（正中線から離れるように）回転し、それによってアンカー 2 が埋め込まれた椎骨に矯正角形成を提供する（図 73）。ロックラック 16 の受動ロックは、ガイド部材 12、12' が収束することを可能にするが、加えられた矯正がロックラック 16 によって維持されるように反対方向への移動を防ぐ。所望の修正／整列が達成されるまで修正を監視するために、蛍光透視法（または他の適切な撮像／評価ツール）が必要に応じて使用され得る（図 74）。

【0072】

所望の矯正が骨折矯正ツール 10 を使用して達成されると、ロッド 6 が骨アンカーアセンブリ 2、4 に挿入され、新しい骨が骨折を癒すように形成される間、それらの位置、およびそれらが取り付けられている椎骨の位置を固定する。ロックラック 16 上のインジケータは、適切なサイズのおよび／または曲がったロッド 6 の選択を助けるための情報を提供する。例えば、ロッドの長さは、2 つのスクリューハウジング間のポイント間距離を計算するために、観察開口部 278 に示される長さ（ロックラック 16 が各ガイド部材 12、12' に結合する垂直基準線間の距離に対応する）を、左右のマーキングパネル 244 のそれぞれに示される長さ（それぞれのスクリューハウジングと垂直基準線との間の距離に対応する）に加えることによって決定され得る。マーキングパネル 244 は、長さが適切に加算（または減算）されることを確実にするために正または負の値を示すように緑色または赤色のマーキングを有する。ロッド角度を決定するために、左右のマーキングパネル 244 上の長さ測定値はそれぞれ 2 で割り算されてから加算される。この情報を用いて、外科医は次に、脊柱前弯を考慮するために必要に応じて長さおよび曲げ角度を加算または減算し得る。ロッド測定計算をさらに単純化するために、ロッド測定ソフトウェアプログラムまたはモバイルアプリが提供され得る。代替的には、またはさらに、コンピューター支援手術（“CAS”）ツールが利用可能である場合、CAS は、ロッド 6 を構成物にカスタムフィットさせるためのロッド切断および曲げ命令を生成するように配備され得る。他の代替形態では、一時的測定ロッドが、ロッド挿入器に結合され、構成物の各レベルでガイド部材 12、12' を通過させることができる。ロッドの蛍光透視窓を使用して、推定ロッド長を測定することができる。構成物 10 が骨折レベルの上または下の 2 つのレベルを超えて延びる場合、一時的ロッド測定ロッドは、構成物 10 の上端から骨折部まで、そして再び構成物の下端から骨折部まで挿入されてもよい。次に、測定された長さが、そこから所望のロッド長を決定することができる合計距離を計算するために足し合わされる。

【0073】

10

20

30

40

50

ロッド 6 が選択され、次にガイド部材 12、12' のロッドスロットを通って骨アンカーアセンブリ 2 のロッドハウジング 74 の中に挿入される。これは、外傷アンカー 2、4 の下方および上方の両方に追加のレベルに延ばされるとともに骨折レベルのアンカー 2' を含む構成物を有する、図 75-76 に示されている。必要であれば、ガイド部材 12、12' と係合するように構成された整復 (reduction) ツール (図示せず) が、ロッド 6 をハウジング 74 の 1つ又は複数の中に完全に整復する (reduce) ために用いられ得る。整復器 (reducer) はさらに、ロッド 6 を整復する能力が、ロック 16 および / またはピボットラック 14 の結合によって妨げられないように、ガイド部材 12、12' の内部を通して展開されるように構成される。好ましくは、整復器を使用してロッド 6 を捕えるためにハウジング 74 内のロックねじ 365 に係合させることもできる。別個のロックねじドライバ (図示せず) が、整復ツールを使用しなかった場合にロックねじ 365 をアンカー 2 に送るために使用され得る。ロックねじ 365 を選択されたトルクに最終的に締め付けることにより、構成物 10 が完成する。その後、骨折矯正ツール 10 のピボットラック 14、ロックラック 16、およびガイド部材 12、12' が取り外され、切開部 (複数可) が閉じられる。最終的な両側性構成物 (図 77-78) は、新たな骨成長が生じて骨折を治癒する間、椎骨をそれらの矯正位置に固定する。骨折の治癒が完了すると、外科医は、ロッド 6 およびアンカー 2、4 を取り外すための別の処置を実行することを選択することができる。これは、例えば、骨折整復が、椎骨が椎間板空間にわたって追加的に癒合することなく行われた場合に望ましい。融合が行われる場合、代わりにハードウェアを所定の位置に残すことがより望ましいことがある。

10

20

30

40

【0074】

この方法の代替実施形態はまた、ラック 14、16 の一方のみを使用することを考慮している。例えば、ピボットラック 14 は、ロックラック 16 なしで使用することができる。ピボットラック 14 は、適所のロックラックなしで伸延および圧縮を引き起こすことができる。そのような実施形態では、伸延または圧縮の前にロッドは据え付けられることができ、その後、伸延または圧縮が達成されたら直ちにロッドを整復することができる。

【0075】

前述の説明は、本開示のプロセス、機械、製造物、組成物、および他の教示を例示および説明している。加えて、本開示は、開示されたプロセス、機械、製造物、組成物、および他の教示の特定の実施形態のみを示し、説明しているが、上述のように、本開示の教示は、他の様々な組み合わせ、変更、および環境で使用することができ、本明細書で表現される教示の範囲内で、当業者の技量および / または知識に見合った変更または修正が可能であることが理解されるべきである。上記の実施形態はさらに、本開示のプロセス、機械、製造物、組成物、および他の教示を実施することで知られる特定の最良の形態を説明し、そのような、または他の実施形態、ならびに特定の用途または使用によって必要とされる様々な修正を伴う本開示の教示を他の当業者が利用できるようにすることを意図している。したがって、本開示のプロセス、機械、製造物、組成物、および他の教示は、本明細書に開示された厳密な実施形態および例を限定することを意図するものではない。本明細書中のいずれの節の見出しあり、構成キーを提供するために 37C.F.R. セクション 1.77 またはその他の提案との一貫性のためのみに提供されている。これらの見出しあり、本明細書に記載の発明 (複数可) を限定または特徴付けるものではない。

【図1】

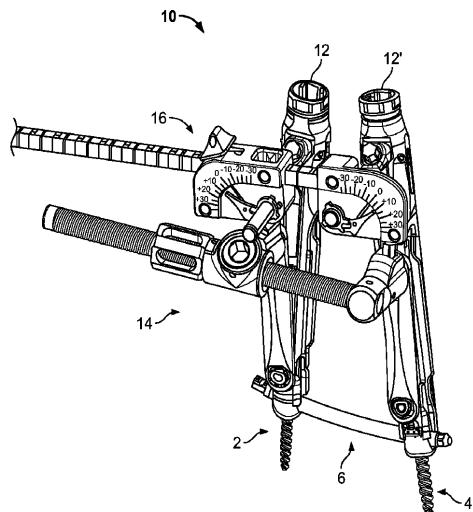


FIG. 1

【図2】

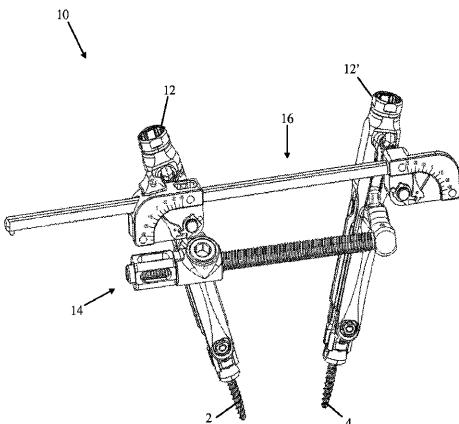


FIG. 2

【図3】

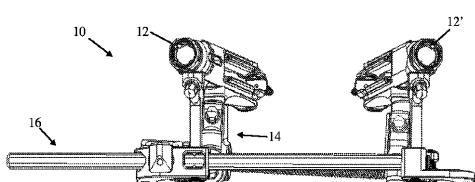


FIG. 3

【図4】

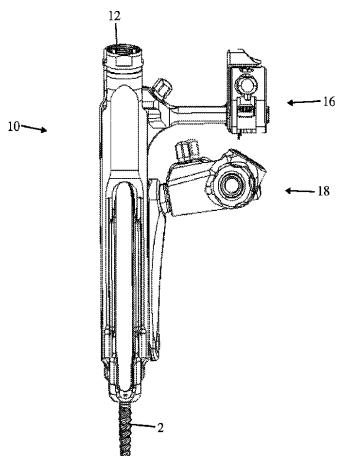


FIG. 4

【図6】

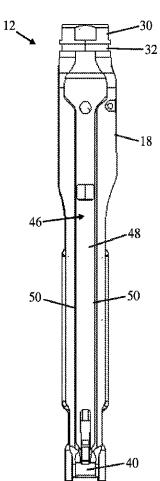


FIG. 6

【図5】

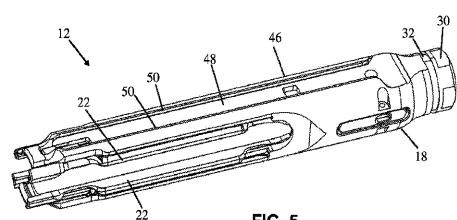


FIG. 5

【図 7】

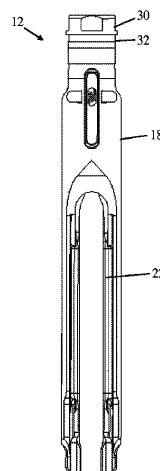


FIG. 7

【図 8】

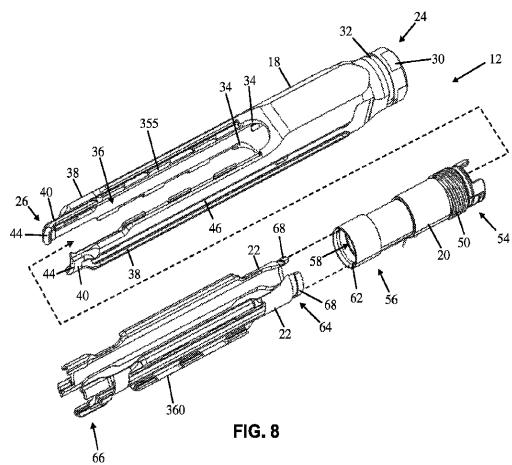


FIG. 8

【図 9】

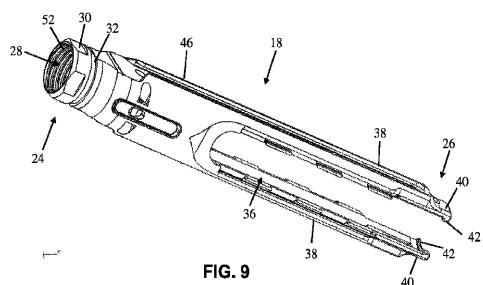


FIG. 9

【図 10】

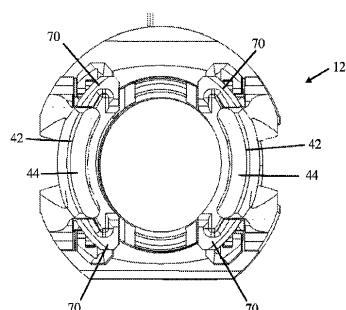


FIG. 10

【図 11】

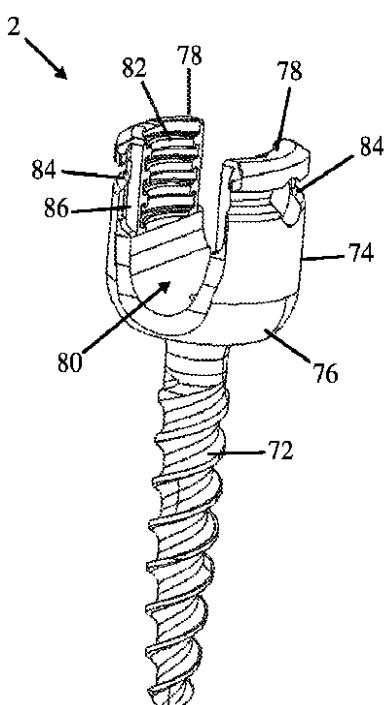


FIG. 11

【図 1 2】

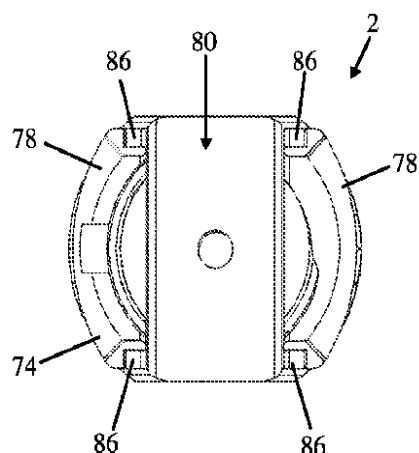


FIG. 12

【図 1 3】

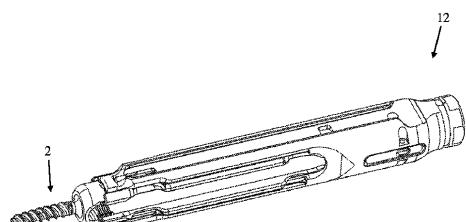


FIG. 13

【図 1 6】

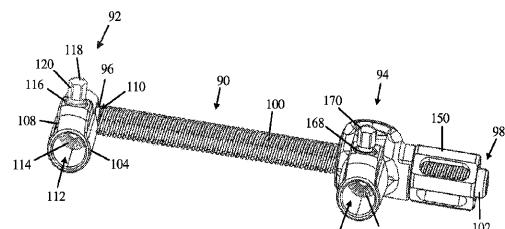


FIG. 16

【図 1 7】

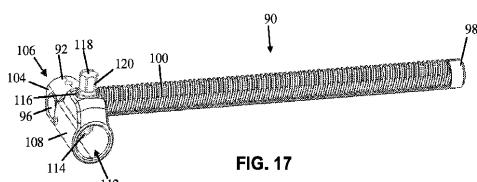


FIG. 17

【図 1 8】

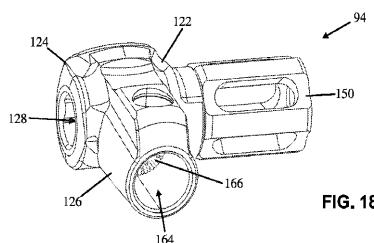


FIG. 18

【図 1 4】

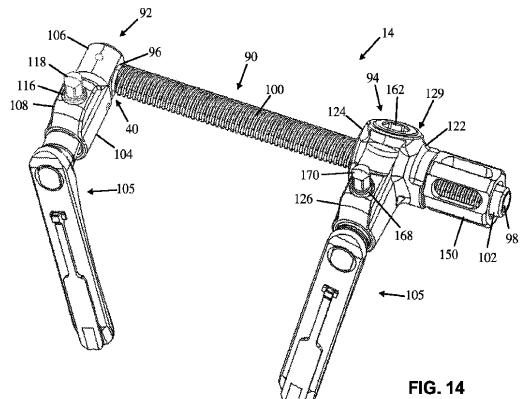


FIG. 14

【図 1 5】

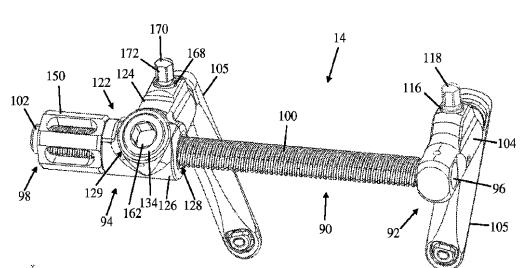


FIG. 15

【図 1 9】

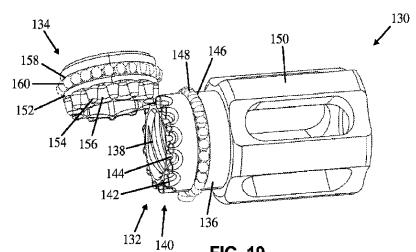


FIG. 19

【図 2 0】

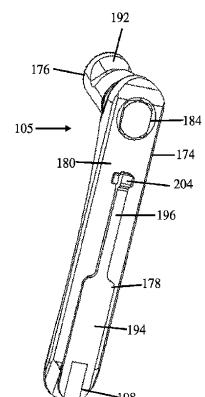


FIG. 20

【図 2 1】

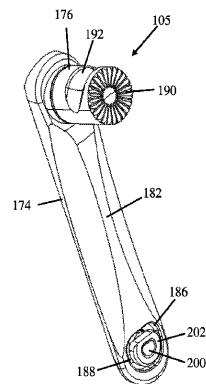


FIG. 21

【図 2 2】

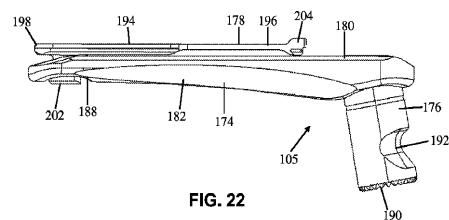


FIG. 22

【図 2 3】

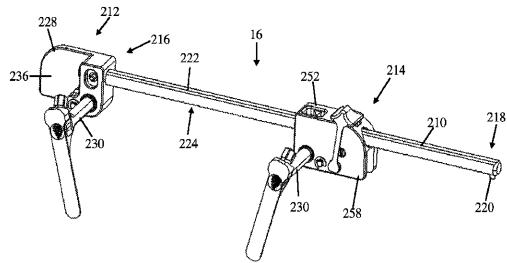


FIG. 23

【図 2 4】

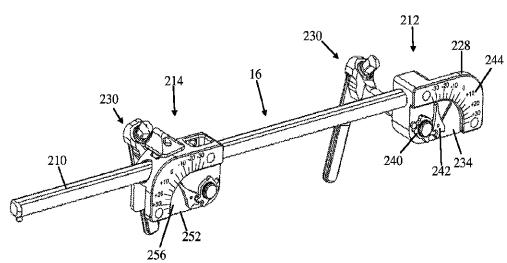


FIG. 24

【図 2 5】

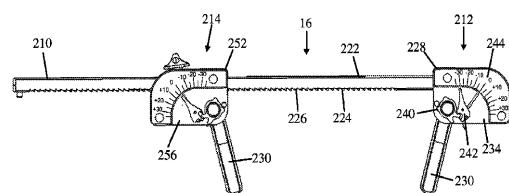


FIG. 25

【図 2 6】

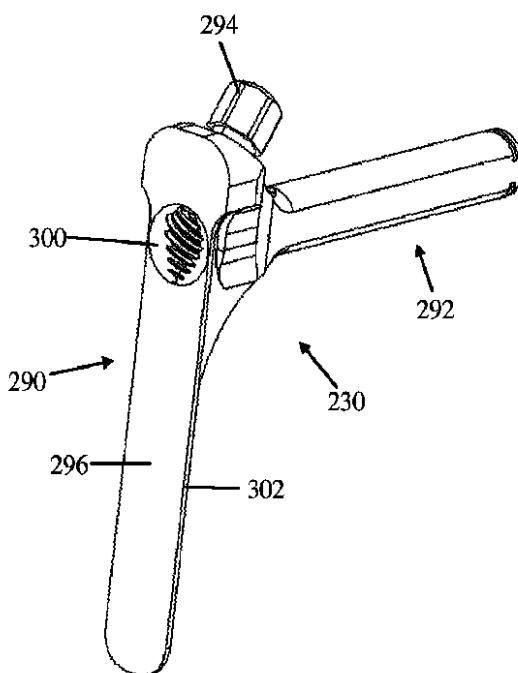


FIG. 26

【図 27】

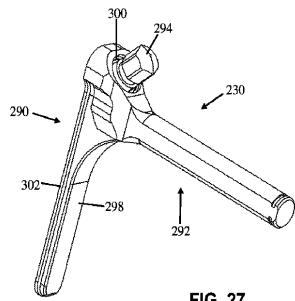


FIG. 27

【図 28】

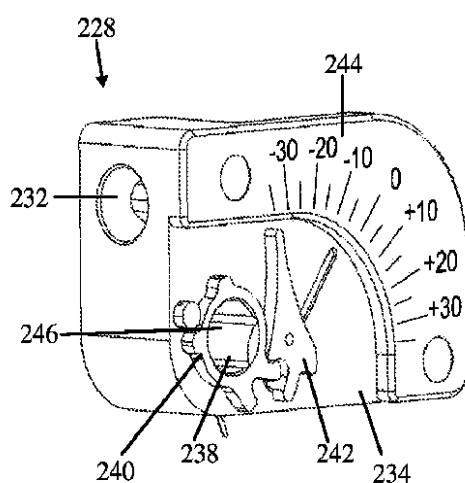


FIG. 28

【図 29】

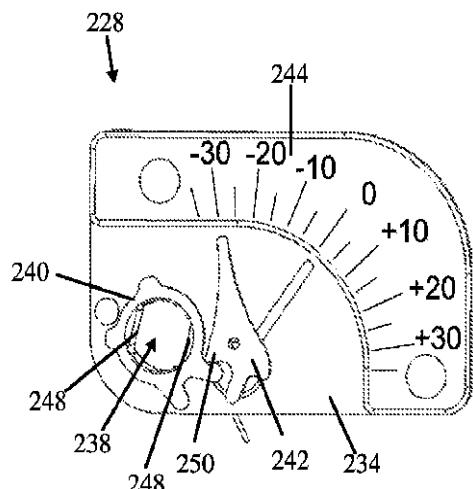


FIG. 29

【図 30】

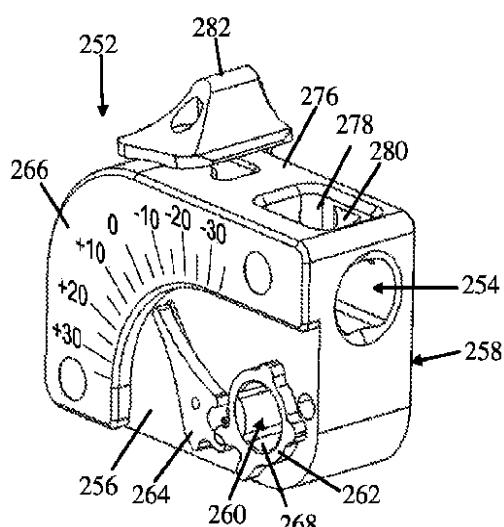


FIG. 30

【図 3 1】

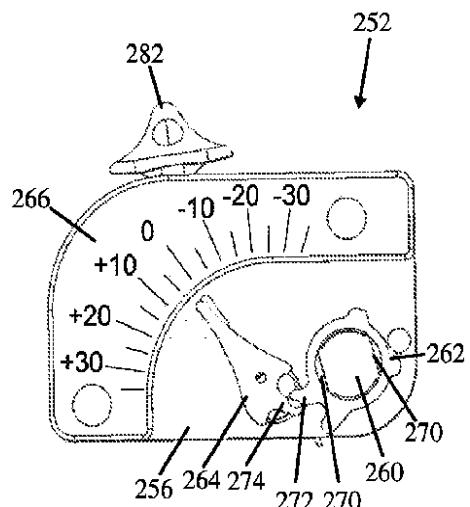


FIG. 31

【図 3 2 A】

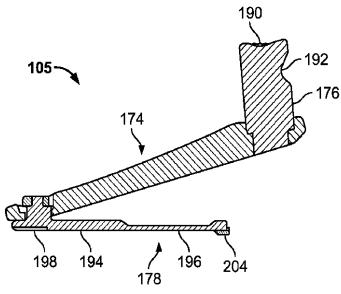


FIG. 32A

【図 3 2 B】

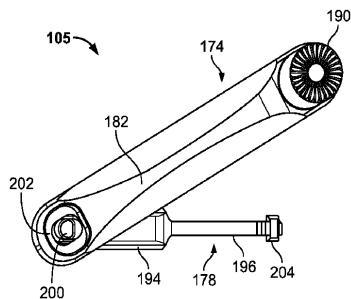


FIG. 32B

【図 3 3 A】

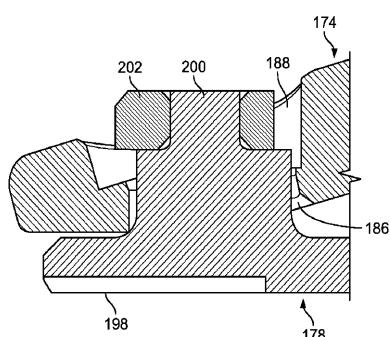


FIG. 33A

【図 3 4】

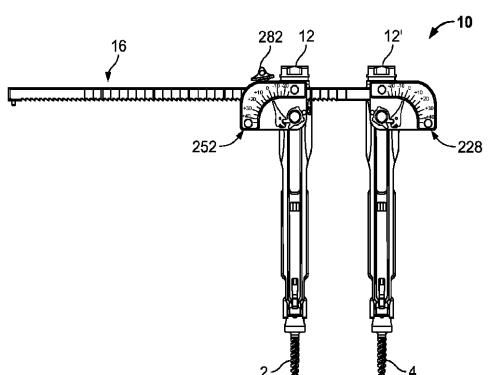


FIG. 34

【図 3 3 B】

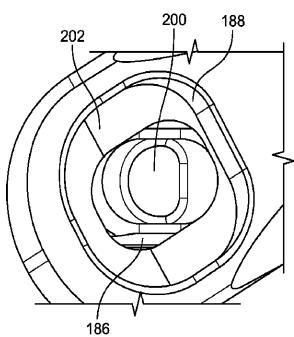


FIG. 33B

【図 3 5】

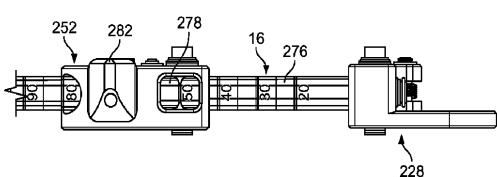


FIG. 35

【図36】

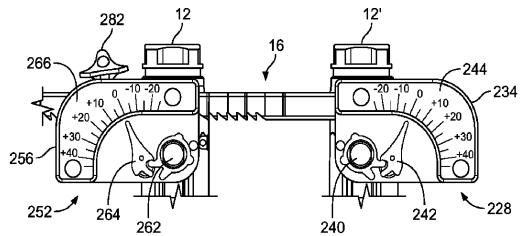


FIG. 36

【図38】

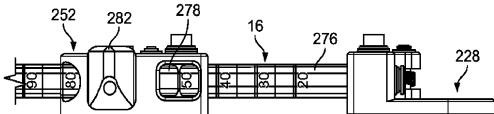


FIG. 38

【図37】

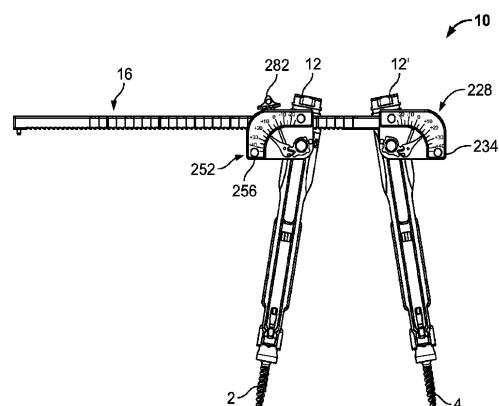


FIG. 37

【図39】

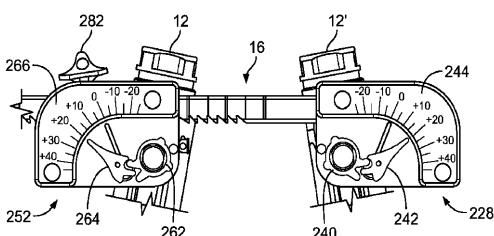


FIG. 39

【図40】

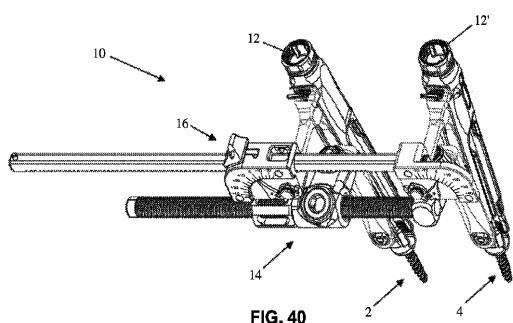


FIG. 40

【図42】

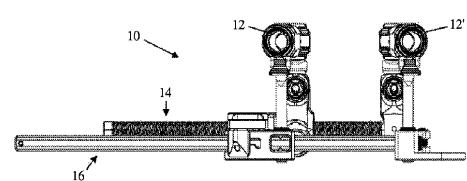


FIG. 42

【図41】

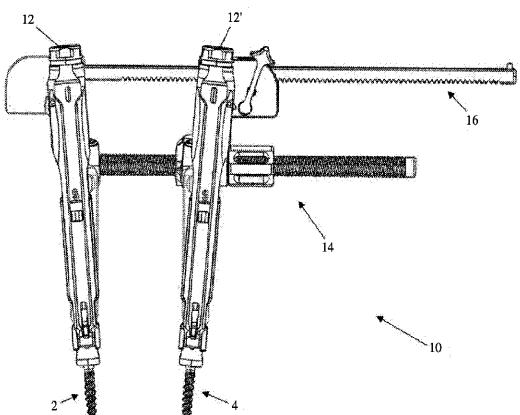


FIG. 41

【図43】

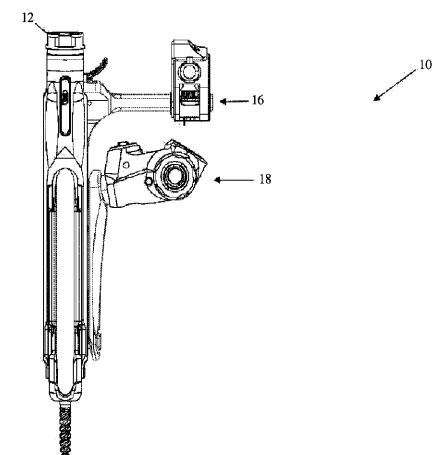


FIG. 43

【 図 4 4 】

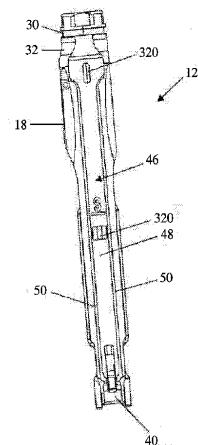


FIG. 44

【図45】

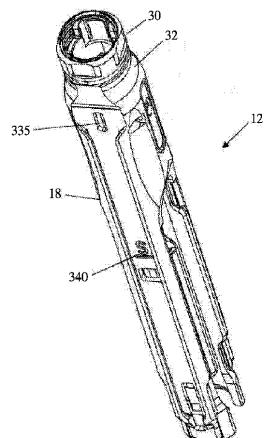


FIG. 45

【図46】

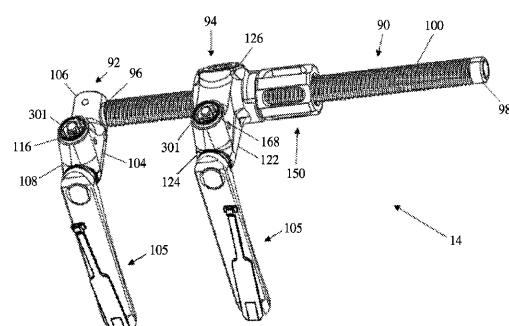


FIG. 46

【図47】

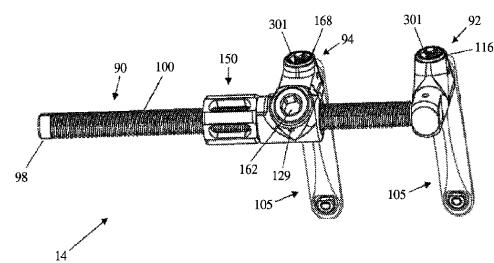


FIG. 47

【 図 4 8 】

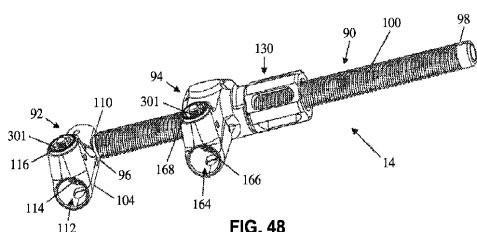
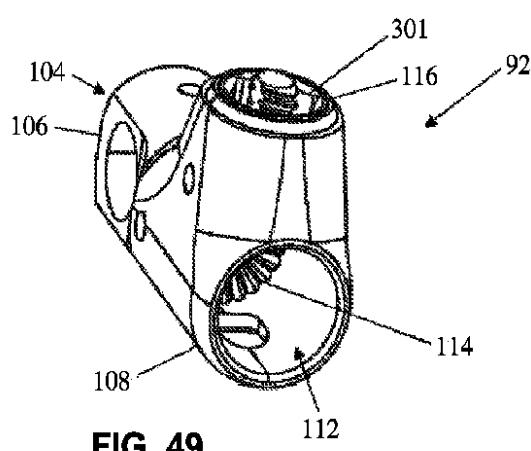
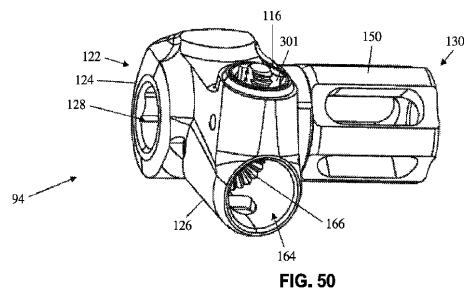


FIG. 48

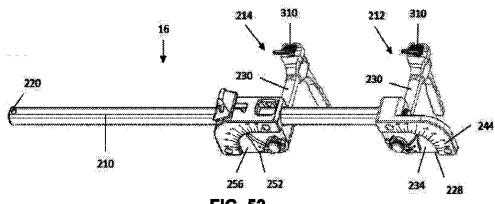
【 図 4 9 】



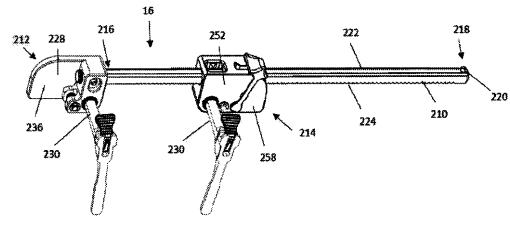
【図 5 0】



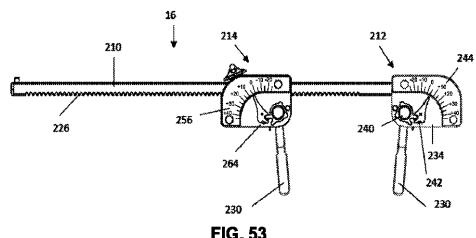
【図 5 2】



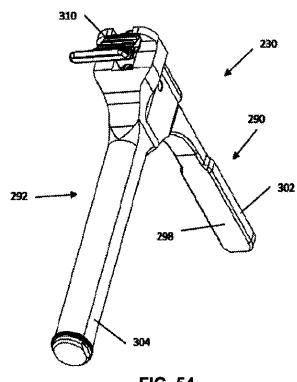
【図 5 1】



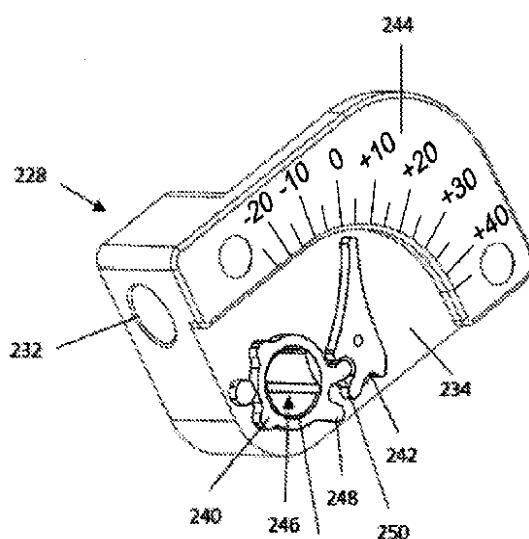
【図 5 3】



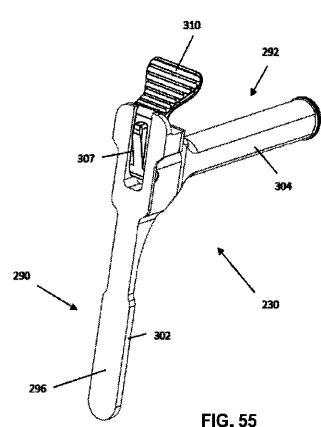
【図 5 4】



【図 5 6】



【図 5 5】



【図 5 7】

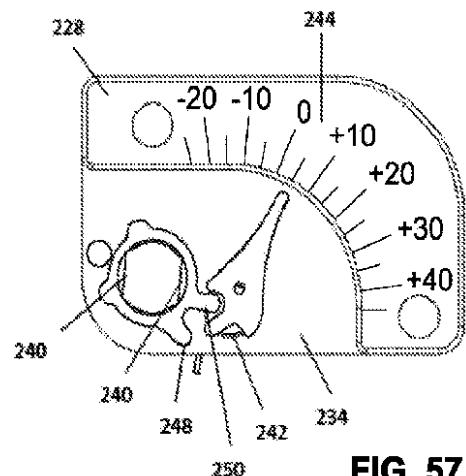


FIG. 57

【図 5 8】

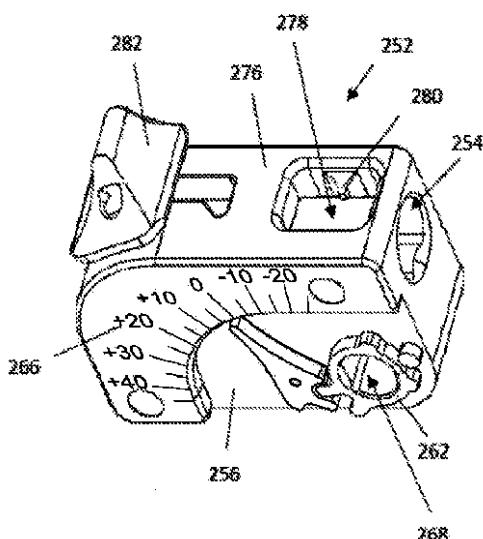


FIG. 58

【図 5 9】

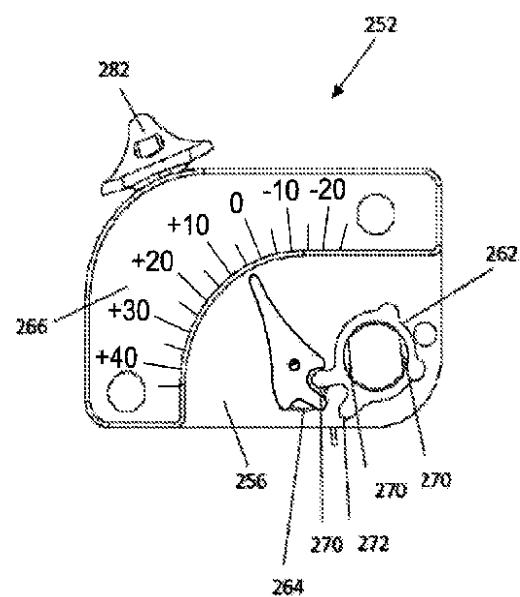


FIG. 59

【図 6 0】

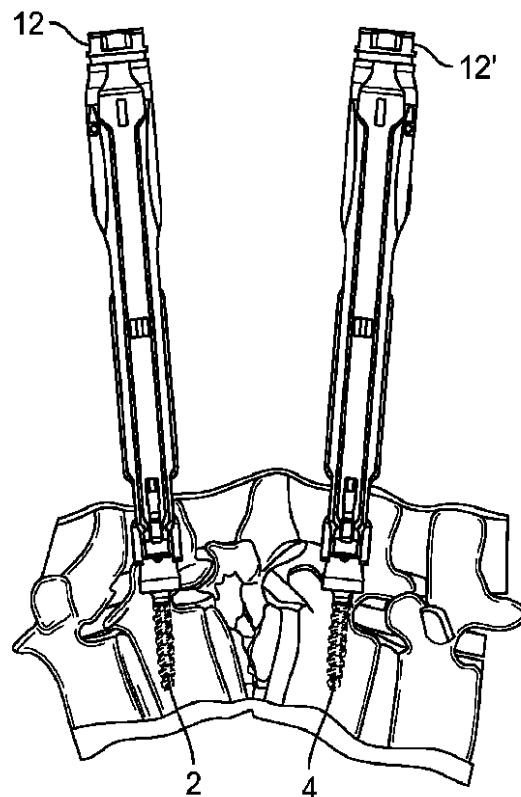


FIG. 60

【図 6 1】

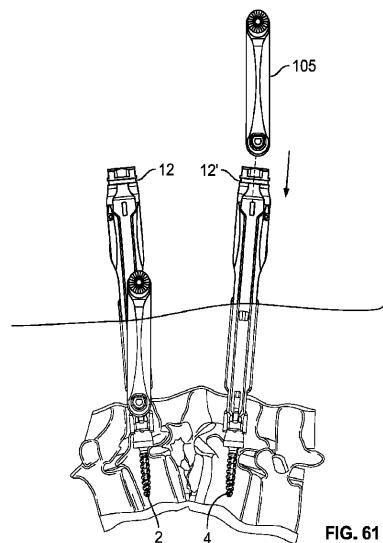


FIG. 61

【図 6 2】

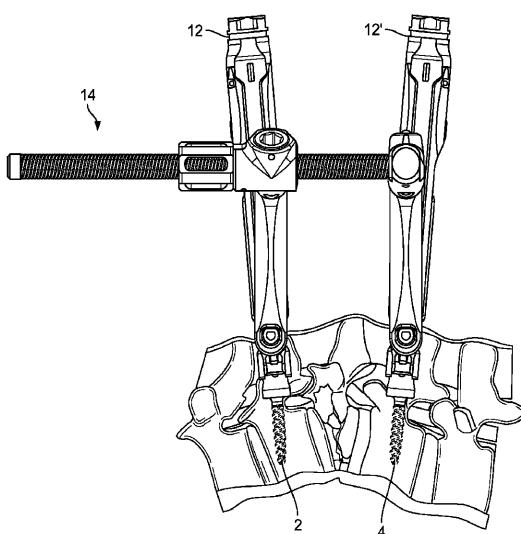


FIG. 62

【図 6 3】

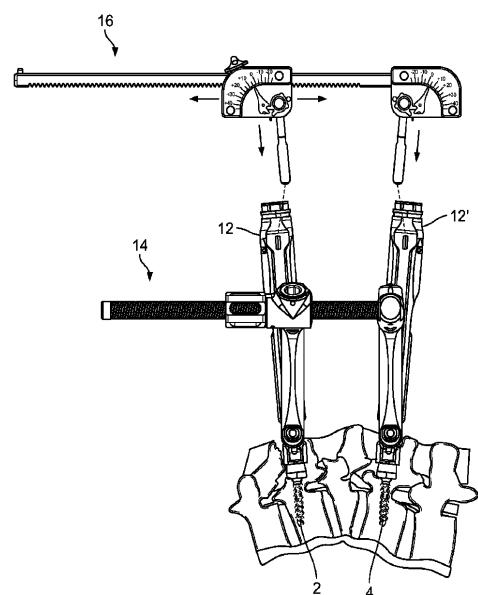


FIG. 63

【図 6 4】

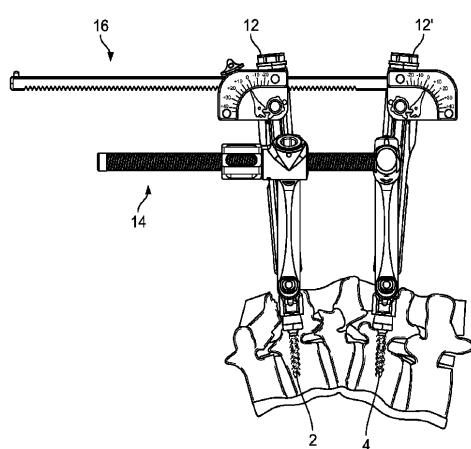


FIG. 64

【図 6 5】

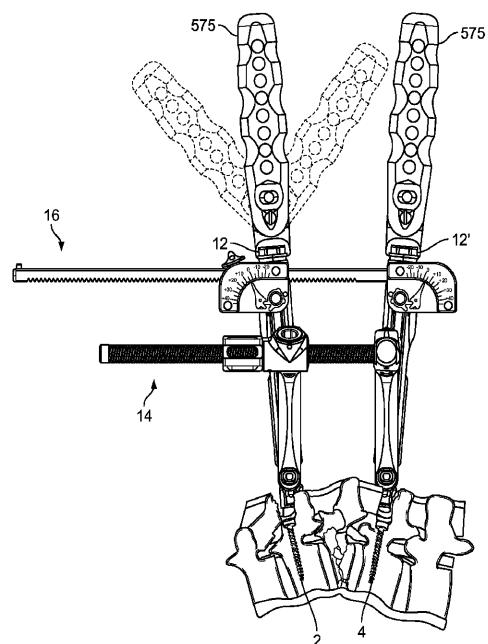


FIG. 65

【図 6 6】

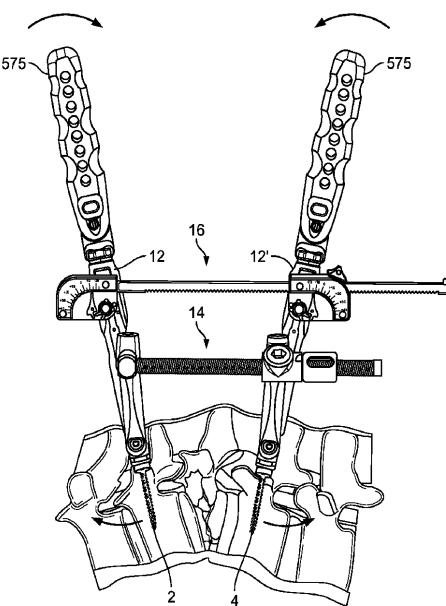


FIG. 66

【図 6 7】

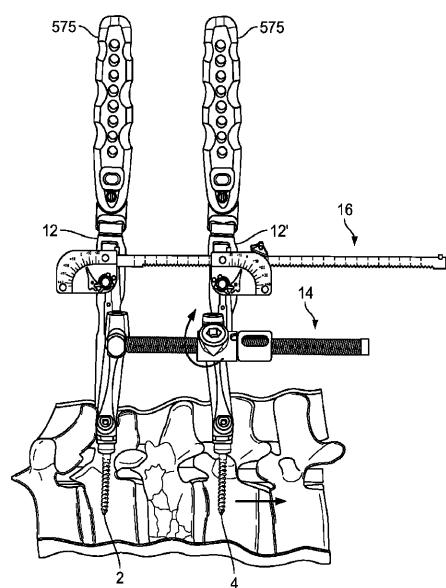


FIG. 67

【図 6 8】

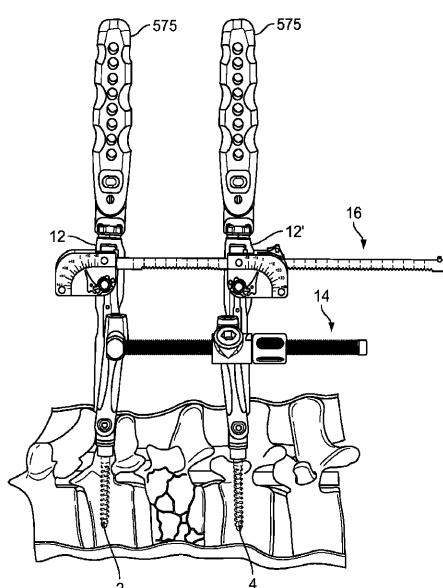


FIG. 68

【図 6 9】

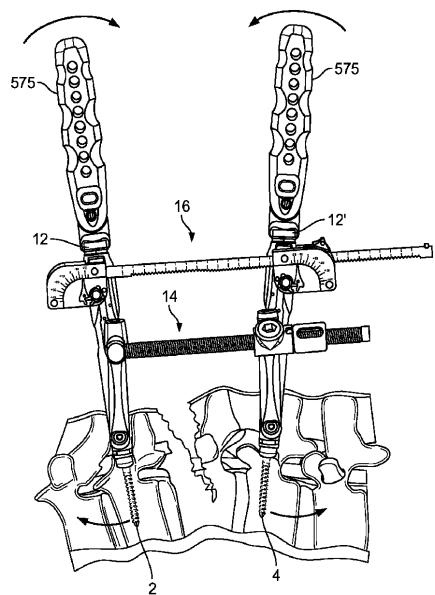


FIG. 69

【図 7 0】

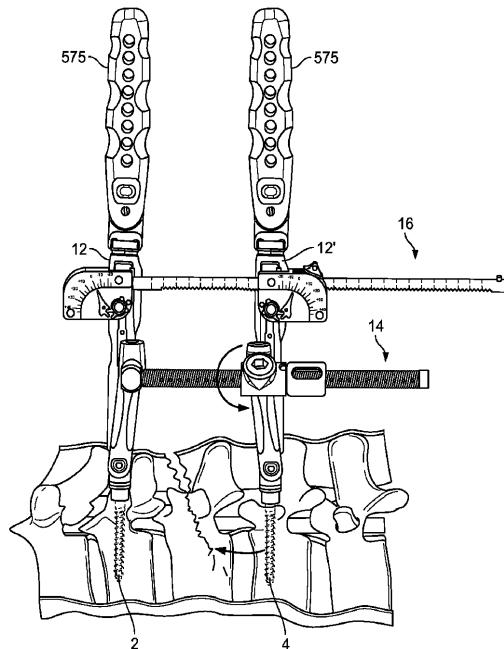


FIG. 70

【図 7 1】

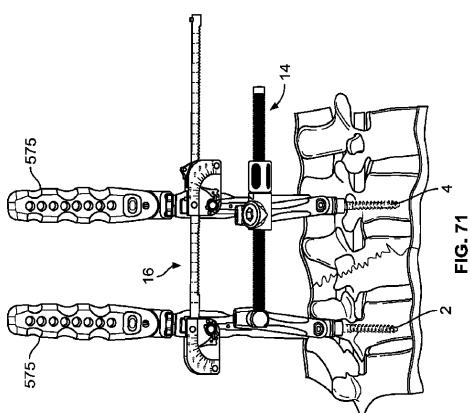


FIG. 71

【図 7 2】

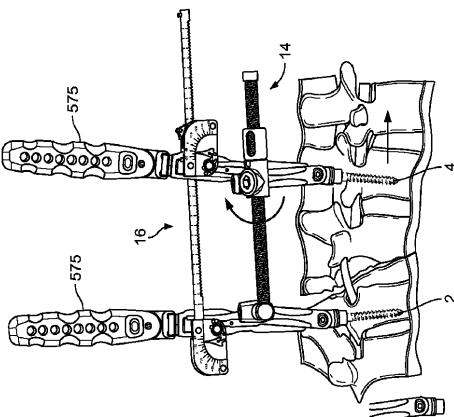
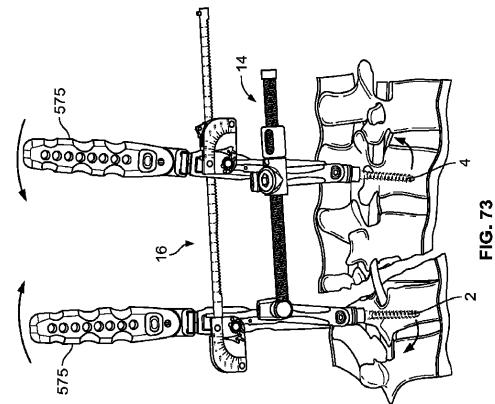
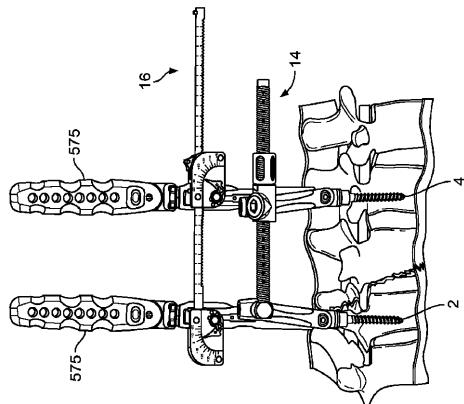


FIG. 72

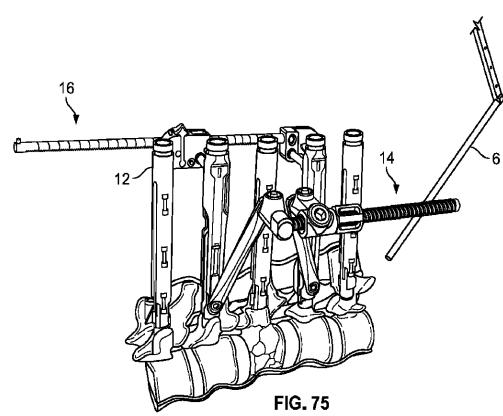
【図 7 3】



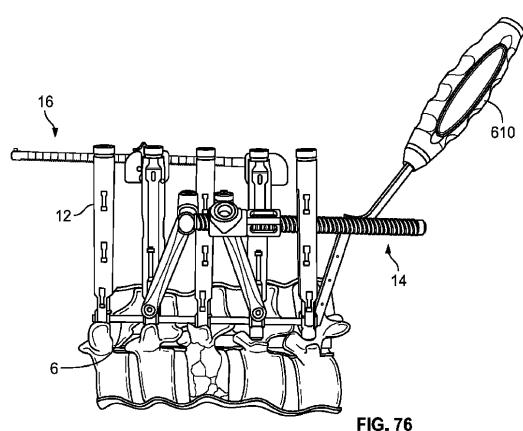
【図 7 4】



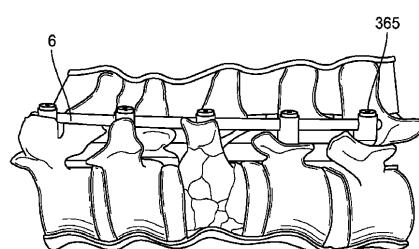
【図 7 5】



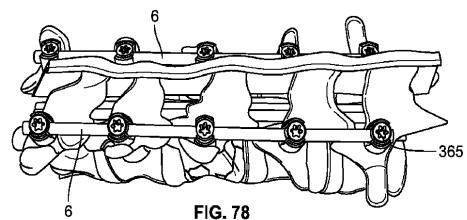
【図 7 6】



【図 7 7】



【図 7 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2017/030282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/70
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/125788 A1 (COHEN DAN S [US] ET AL) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraph [0063] - paragraph [0064]; figures 4A, 5A,5B -----	1-14
Y	US 2015/066088 A1 (BRINKMAN JENNIFER [US] ET AL) 5 March 2015 (2015-03-05) paragraph [0041]; figures 2-4 -----	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"V" 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

28 September 2017

01/12/2017

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US2017/030282

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.: **15-29, 54-153**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
No search or opinion has been prepared for claims 15-29, 54-153 because they fall under Rule 39.1(iv) PCT, methods for treatment of the human or animal body by surgery.
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-14

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/ US2017/ 030282

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-14

A system for the correction of vertebral trauma comprising:
a first and a second guide member configured to fixedly
attach to a first and a second bone anchor assembly;
a pivot rack, a locking rack and a first and second bone
anchor assembly connected to the distal ends of the
respective first and second guide members.

2. claims: 30-53

A guide member for positioning and angulating a bone anchor
assembly, the guide assembly comprising:
a lumen, a pair of opposed longitudinal rod slots
a bone anchor engagement feature at the distal end; and a
side track extending longitudinally between the pair of
opposed longitudinal rod slots.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/030282

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008125788	A1 29-05-2008	EP 2068733 A2 ES 2462394 T3 US 2008125788 A1 WO 2008039460 A2	17-06-2009 22-05-2014 29-05-2008 03-04-2008
US 2015066088	A1 05-03-2015	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,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,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ

(72)発明者 アンダーソン , ブラッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92121 , サン デイエゴ , ラスク ブールヴァード 7
475

(72)発明者 リッシュ , スコット

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92121 , サン デイエゴ , ラスク ブールヴァード 7
475

(72)発明者 ジョンソン , ミシェル

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92121 , サン デイエゴ , ラスク ブールヴァード 7
475

(72)発明者 モリス , アンドリュー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92121 , サン デイエゴ , ラスク ブールヴァード 7
475

F ターム(参考) 4C160 LL24 LL42 LL66 LL69