

(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2020-531199

(P2020-531199A)

(43) 公表日 令和2年11月5日(2020.11.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/90 (2006.01)	A 6 1 B 17/90	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/17 (2006.01)	A 6 1 B 17/17	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2020-512397 (P2020-512397)
 (86) (22) 出願日 平成30年8月21日 (2018. 8. 21)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年3月30日 (2020. 3. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2018/056332
 (87) 国際公開番号 WO2019/043509
 (87) 国際公開日 平成31年3月7日 (2019. 3. 7)
 (31) 優先権主張番号 15/691, 906
 (32) 優先日 平成29年8月31日 (2017. 8. 31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 513069064
 デビュイ・シンセス・プロダクツ・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、02767-0350
 マサチューセッツ州、レイナム、パラマウント・ドライブ 325
 325 Paramount Drive
 , Raynham MA 02767-0350 United States of America
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延
 (74) 代理人 100130384
 弁理士 大島 孝文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ツール用のガイドアタッチメント

(57) 【要約】

外科用器具の遠位ターゲティング装置は、軸に沿って細長いシャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、軸に対して近位方向に磁場発生器から離隔するように磁場発生器に接続可能なブリッジと、を含む。ブリッジは、シャフトを操作するように構成されたツールに接続可能なアタッチメント装置を含む。ブリッジはまた、ブリッジをツールに実質的に強固に連結するような形でツールの本体を留めるように構成された一対のアームを含む。アームの少なくとも一方は、アームが様々な形状及びサイズの1つ以上を有するツール本体を実質的に強固に留めることを可能にするように調節可能な距離でアタッチメント部材に対して配置可能である。

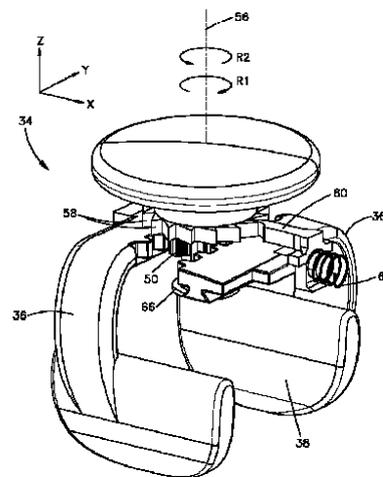


Fig4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外科用器具の遠位ターゲティング装置であって、

軸に沿って細長いシャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、

前記軸に対して近位方向に前記磁場発生器から離隔するように前記磁場発生器に接続可能なブリッジであって、前記シャフトを操作するように構成されたツールに接続可能なアタッチメント装置を有し、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記ツールの本体を留めるように構成された一対のアームを有する、ブリッジと、を備え、前記アームの少なくとも一方は、異なる形状及びサイズの1つ以上を有するツール本体を前記アームが実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント部材に対して配置可能である、遠位ターゲティング装置。

10

【請求項 2】

前記一対のアームの少なくとも一方が歯を有するラックを画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラックの前記歯と係合するように構成されたピニオンを備えることにより、前記ピニオンの回転が前記距離を増加又は減少させる、請求項 1 に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項 3】

前記ピニオンは、医師が前記ピニオンを操作することを可能にするように構成されたノブに連結されている、請求項 2 に記載の遠位ターゲティング装置。

20

【請求項 4】

前記ノブがラチェット歯を画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラチェット歯に係合するように構成された少なくとも1つの爪を備え、前記少なくとも1つの爪が、1) 前記距離を減少させるように第1の回転方向に沿った前記ピニオンの回転を可能とし、かつ、2) 前記第1の回転方向とは反対の第2の回転方向に沿った前記ピニオンの回転を妨げるように構成されている、請求項 3 に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項 5】

前記アタッチメント装置が、張力付与機構と係合されたテザーを備え、前記テザーは、前記アームの前記少なくとも一方に取り付けられるように構成され、前記張力付与機構は、前記テザーに張力を加えて前記距離を減少させるように構成されている、請求項 1 に記載の遠位ターゲティング装置。

30

【請求項 6】

前記一対のアームのそれぞれが1つ以上のクリートを画定し、前記テザーが、前記アームのそれぞれの前記1つ以上のクリートの周囲に結ばれることによって前記アームのそれぞれに前記テザーを取り付けるように構成されており、かつ、前記張力付与機構が、前記テザーに張力を加えて前記距離を減少させるように構成されている、請求項 5 に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項 7】

前記張力付与機構がダイヤルを備え、前記テザーが、前記ダイヤルに接続されたスプールの周囲に巻かれることにより前記ダイヤルの回転が前記テザーに前記張力を加える、請求項 6 に記載の遠位ターゲティング装置。

40

【請求項 8】

前記アタッチメント装置が、並進軸に沿って並進可能な並進可能部材を備え、前記並進可能部材が部材接触面を有し、前記アームの前記少なくとも一方が、前記部材接触面と係合するアーム接触面を画定し、前記部材接触面及び前記アーム接触面の少なくとも一方が前記並進軸に対して斜めの角度で配向され、前記並進軸に沿った第1の並進方向への並進可能部材の並進が、前記アームの前記少なくとも一方を動かして前記距離を減少させる、請求項 1 に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項 9】

前記並進可能部材がラチェット歯を画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラチェッ

50

ト歯と係合する少なくとも1つの爪を含み、前記少なくとも1つの爪が、1)前記並進可能部材の前記第1の並進方向への並進を可能とし、かつ、2)前記並進可能部材の前記第1の並進方向とは反対の第2の並進方向への並進を阻止するように構成されている、請求項8に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項10】

前記アームの前記少なくとも一方が、前記ツールの前記本体に当接するように構成された第1のアーム部分と、前記アーム接触面を画定する第2のアーム部分とを備え、前記アームの前記少なくとも一方が、前記第1のアーム部分と前記第2のアーム部分との間に位置する枢動ジョイントを中心として枢動可能であることにより、前記距離を減少させることによって前記第1のアーム部分が前記ツールの前記本体に対して枢動する、請求項8に記載の遠位ターゲティング装置。

10

【請求項11】

前記アームの前記少なくとも一方が、前記ツールの前記本体に対して前記アームの前記少なくとも一方を付勢するように構成されたばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、請求項1に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項12】

前記一对のアームのそれぞれが、前記ツールの前記本体の両側に対して前記一对のアームを付勢するように構成されたそれぞれのばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、請求項11に記載の遠位ターゲティング装置。

20

【請求項13】

前記ブリッジが、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記一对のアームと協力して前記ツールの前記本体を留めるように構成された第2の対のアームを更に備え、前記一对のアーム及び前記第2の対のアームの各アームは、異なる形状及びサイズの1つ以上を有するツール本体を前記アームが実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント部材に対して配置可能であり、前記第2の対のアームのそれぞれが、前記第2の対のアームを前記ツールの前記本体の両側に対して付勢するように構成されたそれぞれのばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、請求項12に記載の遠位ターゲティング装置。

【請求項14】

標的と外科用器具のシャフトとを整列させるように構成された磁場発生器であって、磁場発生回路を収容するハウジングと、少なくとも部分的に開口部を画定するカップリング要素であって、前記開口部が、長手方向に沿って互いに離隔した開口部近位端と開口部遠位端とを有し、前記開口部が、前記長手方向に対して実質的に垂直な横方向に開放していることで前記シャフトの遠位端又は近位端を前記開口部に通すことなく前記シャフトを受け入れる、カップリング要素と、を備えた、磁場発生器。

30

【請求項15】

前記開口部が、第2のロット部分と連通する第1のロット部分を有するロットであり、前記第1のロット部分は前記横方向に開放しており、前記第2のロット部分は前記開口部の内側端部を画定し、前記第2のロット部分が前記第1のロット部分から離隔している、請求項14に記載の磁場発生器。

40

【請求項16】

前記ハウジング内に可動に配設されたシャフトマウントを更に備え、前記シャフトマウントが第1の位置と第2の位置との間で動くように構成されており、1)前記第1の位置においては前記シャフトマウントは前記開口部内に前記シャフトを保持し、2)前記第2の位置においては前記シャフトは前記シャフトマウントによって拘束されない、請求項14に記載の磁場発生器。

【請求項17】

前記開口部及び前記シャフトマウントの少なくとも一方が、前記シャフトを回転可能に支持するための軸受面を備える、請求項16に記載の磁場発生器。

50

【請求項 18】

前記カップリング要素が、前記開口部と連通したシャフト座面を画定する、請求項 14 に記載の磁場発生器。

【請求項 19】

前記シャフト座面が、実質的に前記磁場発生回路の幾何学的中心に位置するか、又は前記磁場発生回路の前記幾何学的中心から垂直方向にオフセットしている、請求項 18 に記載の磁場発生器。

【請求項 20】

遠位ターゲティングシステムであって、
ツール本体及び受け入れ要素を有する電動ツールと、
長手方向に沿って延びる軸に沿って細長いシャフトであって、前記シャフトの近位部分が前記受け入れ要素内に受け入れ可能である、シャフトと、
前記シャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、
前記軸に対して近位方向に前記磁場発生器から離隔するように前記磁場発生器に接続可能なブリッジであって、駆動ツールに接続可能なアタッチメント装置を有し、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記ツール本体を留めるように構成された一対のアームを含む、ブリッジと、を備え、前記アームの少なくとも一方は、前記アームが、1) 前記ツール本体を実質的に強固に留め、2) 前記ツール本体を解放し、3) 前記ツール本体とは異なるサイズ及び形状の1つ以上を有する第2のツール本体を実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント装置に対して配置可能である、遠位ターゲティングシステム。

10

20

【請求項 21】

前記アタッチメント装置が、前記少なくとも一方のアームを再配置することで前記距離を調節するように構成されたアクチュエータを備える、請求項 20 に記載の遠位ターゲティングシステム。

【請求項 22】

前記磁場発生器がリンケージを更に備え、前記ブリッジが、前記ブリッジの遠位端に位置する1つ以上のカプラを更に備え、前記リンケージが、前記ブリッジの前記1つ以上のカプラに着脱可能に接続可能である、請求項 20 に記載の遠位ターゲティングシステム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本開示は、外科用インプラントと共に使用するための遠位ターゲティング装置に関し、より詳細には、様々なサイズ及び/又は形状の電動ツールに遠位ターゲティング装置を取り付けるための調節可能なアタッチメント装置を有する遠位ターゲティング装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

外科用インプラントは、埋め込みの間又は埋め込みの後に外部操作を必要とする機構を含む場合がある。例えば、インプラントは、固定要素、ロック要素、位置調節要素、又は患者の解剖学的構造の治癒及び/又は安定化を促進するような形でインプラントが動作することを可能とする他の種類の要素又は機構を含むことができる。そのようなインプラントの一例として、例えば、骨の骨折部を安定させるために、大腿骨のような長い骨の髓腔内に埋め込まれる髓内釘が挙げられる。ねじなどのロック部材を少なくとも骨の皮質に貫通して穿孔されたアクセス穴に通し、釘に横方向に予め穿孔されたねじ穴などの固定穴と整列させて配置することによって、骨に対して髓内釘を固定することが一般的に行われてきた。かかる手技は、髓内釘に予め穿孔された孔が一般的には外科医に見えず、こうした孔の位置を局在化させて骨内にアクセス穴を穿孔し、かつ/又はロック部材を挿入するための外科用ドリル及び配置器具と整列させることが困難であることから、技術的な困難があった。

40

50

【0003】

遠位ターゲティングシステムは、外科手技の間にインプラントの異なる要素の位置を検出するために多くの場合に使用されている。上記の髄内釘の例に関して、遠位ターゲティングシステムを外科用ドリルと共に使用することで、髄内釘内の1つ以上の固定孔の位置を特定し、外科用ドリルのドリルビットの遠位端に対する固定孔の相対位置を示すフィードバックを医師に提供することができる。このような遠位ターゲティングシステムは、ドリルビットを受け入れる中央ガイド孔を有する磁場発生器（単に「磁場発生器」(field generator)とも呼ばれる)を含むことができる。磁場発生器は、1つ以上の磁場を発生させるための回路を含む。髄内釘は、磁場発生器によって生成された磁場の方向及び強度を検出するように構成された1つ以上の磁場トランスポンダをそれぞれが有する1つ以上のセンサを含むことができる。かかる1つ以上のセンサはそれぞれ、制御回路を有する制御ユニットに磁場データを送信することができる。かかる1つ以上のセンサは、1つ以上のセンサと1つ以上の固定孔との相対位置が制御ユニットに知られるように髄内釘に対して位置させることができる。ガイド孔の中心軸の向き及び位置もまた、制御ユニットに知られる。ガイド孔の中心軸は、ガイド孔内に受け入れられたドリルビットの中心軸と一致する。

10

【0004】

制御ユニットは、1つ以上のセンサからのデータを解釈して、髄内釘内の1つ以上の固定孔に対するガイド孔の中心軸の向き及び変位を確認する。制御ユニットは、髄内釘内の固定孔に対する中心軸の向き及び/又は変位を示す、例えばビュースクリーンを介した視覚フィードバック又はスピーカを介した音声フィードバックといったフィードバックを医師に送信する。他のタイプの外科用インプラントと共に使用するための遠位ターゲティングシステムは、同様の構造及び技術を用いることができる。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一実施形態では、外科用器具の遠位ターゲティング装置は、軸に沿って細長いシャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、軸に対して近位方向に磁場発生器から離隔するように磁場発生器に接続可能なブリッジと、を含む。ブリッジは、シャフトを操作するように構成されたツールに接続可能なアタッチメント装置を含む。ブリッジはまた、ブリッジをツールに実質的に強固に連結するような形でツールの本体を留めるように構成された一対のアームを含む。アームの少なくとも一方は、異なる形状及びサイズの1つ以上を有するツール本体をアームが実質的に強固に留めることを可能にするように調節可能な距離でアタッチメント部材に対して配置可能である。

30

【0006】

本開示の別の実施形態では、標的と外科用器具のシャフトとを整列させるように構成された磁場発生器は、磁場発生回路を収容するハウジングと、長手方向に沿って互いに離隔した開口部近位端と開口部遠位端とを有する開口部を少なくとも部分的に画定するカップリング要素と、を含む。開口部は、長手方向に対して実質的に垂直な横断方向に開放していることで、シャフトの遠位端又は近位端を開口部に通すことなくシャフトを受け入れる。

40

【0007】

本開示の更なる実施形態では、遠位ターゲティングシステムは、ツール本体及び受け入れ要素を有する電動ツールを含む。システムは、長手方向に沿って延びる軸に沿って細長いシャフトを含む。シャフトの近位部分は、電動ツールの受け入れ要素に受け入れ可能である。システムは、シャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器を含む。システムはまた、軸に対して近位方向に磁場発生器から離隔するように磁場発生器に接続可能なブリッジを含む。ブリッジは、駆動ツールに接続可能なアタッチメント装置と、ブリッジをツールに実質的に強固に連結するような形でツール本体を留めるように構成された一対のアームを含む。アームの少なくとも一方は、アームが、1) ツ

50

ール本体を実質的に強固に留め、2) ツール本体を解放し、3) ツール本体とは異なるサイズ及び形状の1つ以上を有する第2のツール本体を実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離でアタッチメント装置に対して配置可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

上記の概要及び本出願の遠位ターゲティング装置の例示的な実施形態の以下の詳細な説明を添付の図面と併せて読むことで、それらのより深い理解が得られるであろう。本願の拡張可能な椎間インプラントを説明する目的で、図面にて例示的な実施形態を示す。しかし、本出願が図示される正確な配置及び手段に限定されないことを、理解しなければならない。図面は、以下のとおりである。

【図1】本開示の一実施形態による、電動ツールに連結されることで遠位ターゲティングシステムを構成する遠位ターゲティング装置の斜視図である。

【図2】図1の遠位ターゲティング装置の平面図である。

【図3】装置のクランプアームが伸長位置にある、図1の遠位ターゲティング装置の平面図である。

【図4】図1の遠位ターゲティング装置のアタッチメント装置の要素の斜視図である。

【図5】図1の遠位ターゲティング装置のブリッジの分解図である。

【図6】図1の遠位ターゲティング装置のブリッジの近位部分の側断面図である。

【図7】アタッチメント装置を組み立てる第1の工程が、1つの例示的な組み立て順序に従って示されている、図5のブリッジの部分分解図である。

【図8】アタッチメント装置を組み立てる第2の工程が、例示的な組み立て順序に従って示されている、図5のブリッジの部分分解図である。

【図9】アタッチメント装置を組み立てる第3の工程が、例示的な組み立て順序に従って示されている、図5のブリッジの部分分解図である。

【図10】アタッチメント装置を組み立てる第4の工程が、例示的な組み立て順序に従って示されている、図5のブリッジの部分分解図である。

【図11】アタッチメント装置を組み立てる第5の工程が、例示的な組み立て順序に従って示されている、図5のブリッジの斜視図である。

【図12】図1の遠位ターゲティング装置の磁場発生器の分解図である。

【図13】組み立てられた図12の磁場発生器の背面部分透視斜視図である。

【図14】電動ツールのシャフトを受け入れるためのスロットを示す、図12の磁場発生器のカップリング要素の部分断面端面図である。

【図15】磁場発生器の後部ハウジングカバーが取り外され、シャフトマウントが開放位置で示されている、図12の磁場発生器の背面図である。

【図16】閉鎖位置におけるシャフトマウントを示す、図15と同様の背面図である。

【図17】スロット内に完全に着座されたシャフト及び閉鎖位置にあるシャフトマウントを示す、図14のカップリング要素の部分断面端面図である。

【図18】図12の磁場発生器のカップリング要素の斜視側断面図である。

【図19】シャフトがスロット内に完全に着座された状態のカップリング要素の別の斜視側断面図である。

【図20】本開示の別の実施形態による、磁場発生器のカップリング要素内のシャフトの位置を保持するための保持要素の側断面図である。

【図21】本開示の別の実施形態による、磁場発生器のカップリング要素の部分正面斜視図である。

【図22】図21のカップリング要素の正面図である。

【図23】図11のブリッジと連結される前の付勢位置にある磁場発生器のリンケージを示す、図12の磁場発生器の平面部分透視図である。

【図24】リンケージを付勢位置から離れる方向に動かすような形で磁場発生器のリンケージと係合したブリッジのカブラを示す、図23の磁場発生器及びブリッジの平面部分透視図である。

10

20

30

40

50

【図 2 5】ブリッジのカブラに対するラッチ位置にある磁場発生器のリンケージを示す、図 2 3 の磁場発生器及びブリッジの平面部分透視図である。

【図 2 6】磁場発生器からブリッジを分離するための完全開放位置にある磁場発生器のリンケージを示す、図 2 3 の磁場発生器及びブリッジの平面部分透視図である。

【図 2 7】本開示の別の実施形態による、電動ツールに連結された遠位ターゲティング装置の斜視図である。

【図 2 8】閉鎖位置にある装置のクランプアームを示す、図 2 7 の遠位ターゲティング装置の断面端面図である。

【図 2 9】別の位置にあるクランプアーム、及び破線で任意選択的な完全開放位置にあるクランプアームを示す、図 2 7 の遠位ターゲティング装置の断面端面図である。

【図 3 0】本開示の別の実施形態による、電動ツールに連結された遠位ターゲティング装置の斜視図である。

【図 3 1】閉鎖位置にある、及び破線で開放位置にある装置のクランプアームを示す、図 3 0 の遠位ターゲティング装置の部分断面端面図である。

【図 3 2】図 3 0 の遠位ターゲティング装置の平面図である。

【図 3 3】図 3 2 の切断線 3 3 - 3 3 に沿った、遠位ターゲティング装置のカップリング要素の斜視断面図であり、カップリング要素は磁場発生器を保持するように構成されている。

【図 3 4】図 3 3 のカップリング要素の別の断面図である。

【図 3 5】図 3 0 の遠位ターゲティング装置のブリッジの枝状部分に連結された、図 3 4 のカップリング要素の断面図を示す。

【図 3 6】本開示の別の実施形態による、装置を電動ツールに連結するためにテザーを用いた遠位ターゲティング装置の斜視図であり、テザーは緩く取り付けられた状態で示されている。

【図 3 7】締めつけられた状態のテザーを示す、図 3 6 の遠位ターゲティング装置の斜視図である。

【図 3 8】例示の目的でテザー及びテザー張力付与機構が取り除かれた、図 3 6 の遠位ターゲティング装置の平面図である。

【図 3 9】図 3 6 の遠位ターゲティング装置のアタッチメント装置の部分側面図である。

【図 4 0】本開示の一実施形態による、上記の図の遠位ターゲティング装置と共に使用するためのディスプレイアセンブリの背面斜視図である。

【図 4 1】図 4 0 のディスプレイアセンブリのディスプレイスクリーンの斜視図である。

【図 4 2】図 1 の遠位ターゲティング装置に連結された図 4 0 のディスプレイアセンブリの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

外科用器具によるインプラントの遠位ターゲティングを行う手技では、インプラントと外科用器具との間の可能な限り正確な関係を提供することが有利である。本開示は、電動ドリルなどの外科用器具に装着することによって、ドリルビットの遠位端などの外科用器具の遠位部分を、患者体内に配設された外科用インプラントの部分と整列させようとする医師を案内することができる遠位ターゲティング装置に関する。具体的には、本明細書に開示される遠位ターゲティング装置はそれぞれ、異なるサイズ及び/又は形状の外科用器具にターゲティング装置を頑丈かつ強固な様式で容易に装着することを可能とするように調節可能な装着要素を有する。これにより、遠位ターゲティング装置と多くの外科用器具のうちのいずれか1つとを、一人の医師が1つの遠位ターゲティングシステムとして使用することが可能となる。非限定的な例として、骨の皮質にアクセス穴を穿孔するように設計された大部分の電動ドリルは、モータハウリングなどにおけるそれぞれのツールの幅が約 2.50 cm ~ 約 5.12 cm の範囲内となるように、商業的に製造される。本明細書に開示される遠位ターゲティング装置の装着要素は、前述の範囲の幅を有する電力と連結されるようにサイズ調節が可能である。したがって、本明細書に開示される遠位ターゲテ

10

20

30

40

50

リング装置用の装着要素は、「汎用装着要素」として特徴付けることができる。本明細書に開示される遠位ターゲティング装置は、同じターゲティング装置を髄内釘移植の分野などの外科分野における市販の電動ドリルの大半に使用することができることから多大な商業的利点を提供するものである。

【0010】

本開示はまた、遠位ターゲティング装置の磁場発生器にも関する。具体的には、本明細書に開示される磁場発生器は、ドリルビットのほぼ全体を開口部を通して遠位端から先に又は近位端から先に軸方向に挿入することを必要とする代わりに、ドリルビットの一部を磁場発生器内に横方向に挿入することを可能とする横入口開口部を含む。加えて、本明細書に開示される磁場発生器は、ドリルビットが磁場発生器の開口部を通して延在した状態で磁場発生器が装着要素により支持されるような形で遠位ターゲティング装置の装着要素と接続可能である。これにより、磁場発生器は、動作中にドリルビットに曲げモーメントを実質的に及ぼさない。したがって、医師が電動ドリルを操作している間に、磁場発生器を手動で安定させるうえで助手を必要としない。

10

【0011】

ここで図1を参照すると、患者の体内に挿入するためにシャフト6を受け入れて操作するように構成されたツール4に装着された遠位ターゲティング装置2を含む遠位ターゲティングシステムの実施形態が示されている。図に示されるように、ツール4は、手で操作する電動ドリルなどの、シャフト6を回転させるための電動ツールであってよい。シャフト6は、ドリルビット、ドライバビットなどのビットであってよく、又は患者体内に標的を定めて挿入するための他の任意の種類シャフトであってもよい。電動ツール4は、シャフト6の近位部分10を受け入れるためのチャック8などの受け入れ要素を含むことができる。シャフト6は、近位部分10から遠位方向に離隔した遠位端12を画定している。遠位ターゲティング装置2は、上記に述べたように磁場を発生させるための磁場発生器14を含むことができる。磁場発生器14は、シャフト6の一部を受け入れるように構成されたカップリング要素16を含む。シャフト6は、長手方向Xに沿って延びるシャフト軸18を画定している。

20

【0012】

遠位ターゲティング装置2は、磁場発生器14から遠位方向と反対の近位方向に延びる装着要素20を含む。近位方向及び遠位方向はそれぞれ、双方向である長手方向Xの一方方向成分である点を理解されたい。装着要素20は、磁場発生器14を電動ツール4の本体21に装着するように構成されている。そのため、装着要素20は、本明細書では「ブリッジ」とも称される。図に示される実施形態では、ブリッジ20は、モータハウリングなど、ツール本体21の上部22に装着される。しかしながら、他の実施形態では、ブリッジ20は、例えばハンドル26の基部24など、ツール本体21の別の部分に装着することもできる。ブリッジ20は、磁場発生器14を異なるサイズ及び/又は異なる形状の電動ツール4に装着できるように調節可能である。

30

【0013】

ブリッジ20はまた、長手方向Xに対して実質的に垂直である横方向Yに対して外側に延びる一对の遠位方向に延在する枝状部分28も画定することができる。長手方向X及び横方向Yはそれぞれ、「水平」方向と呼ぶことができる。加えて、長手方向X及び横方向Yの両方と同一の広がりを持つ任意の平面を水平面と呼ぶことができる。長手方向X及び横方向Yはそれぞれ垂直方向Zに対して垂直である。本明細書で使用するとき、用語「長手方向に」は、「長手方向Xに沿って」を意味する。用語「横方向に」は、「横方向Yに沿って」を意味し、用語「垂直に」は、「垂直方向Zに沿って」を意味する。本明細書で使用するとき、「垂直-長手方向平面」は、垂直方向Z及び長手方向Xに沿って延びる平面を意味し、垂直-横方向平面は、垂直方向Z及び横方向Yに沿って延びる平面を意味する。

40

【0014】

枝状部分28の遠位端30は、以下でより詳細に説明するように、磁場発生器14に連

50

結することができる。枝状部分 28 は、それらの間に横方向空間 32 を画定することができる、それにより、シャフト 6 は、電動ツール 4 から横方向空間 32 を通って磁場発生器 14 のカップリング要素 16 内へと延びることができる。ブリッジ 20 は、ツール本体 21 と一対のクランプアーム 36 とに接続可能なアタッチメント装置 34 を含むことができる。アタッチメント装置 34 は、アーム 36 を操作してツール 4 にブリッジ 20 を実質的に強固に連結するような形でツール本体 21 を留めるように構成することができる。このようにして、アタッチメント装置 34 とクランプアーム 36 とは、協働してクランプを画定することができる。

【0015】

図 2 及び 3 に示されるように、アーム 36 は、アーム 36 間でツール本体 21 をクランプするか、ないしは他の形で留めるようにツール本体 21 の両側に接触するように構成することができる。アーム 36 の一方又は両方は、異なるサイズ及び / 又は形状のツール 4 をクランプするようにアタッチメント装置 34 に対して位置的に調節可能とすることができる。例えば、各アーム 36 は、中央の垂直 - 長手方向平面 P (すなわち、シャフト軸 18 と同一の広がり) を有し、垂直方向 Z に沿って延びる平面) からアーム 36 の内側接触面 38 まで横方向 Y に沿って測定されるそれぞれのアーム距離 D1、D2 を画定することができる。垂直方向 Z は長手方向 X 及び横方向 Y に対して実質的に垂直である。アーム 36 の内側接触面 38 は、垂直 - 横平面内で湾曲した凹状断面形状を画定することができる。上記の断面形状は、特にツール本体 21 が垂直 - 横平面内で丸みを帯びた凸状の輪郭を有する場合にアーム 36 のツール本体 21 への留めグリップを向上させることができる。アーム 36 の内面 38 はまた、ツール本体 21 に対するアーム 36 の留めグリップを増加させるための高摩擦材料の層を含むことができる。

【0016】

引き続き図 2 及び 3 を参照すると、アーム 36 の両方がアタッチメント装置 34 によって操作されることで、それぞれのアーム距離 D1、D2 を調節して電動ツール 4 に対して必要に応じてクランプすることができる。図に示される実施形態では、アーム距離 D1、D2 は、約 1.00 cm の最小値 (図 2) と約 3.50 cm の最大値 (図 3) との間でそれぞれ調節することができる。上記に述べたように、このアーム距離 D1、D2 の範囲は、異なる形状及び / 又はサイズを有する電動ツール 4 を含む、髄内釘と共に使用される電動ツール 4 の大半にブリッジ 20 を装着するうえで充分である。他の実施形態では、アーム 36 の一方は固定的なものであってよく、他方は電動ツール 4 をクランプするように調節可能である。アーム 36 及びアタッチメント装置 34 は、アーム距離 D1、D2 を調節するためのラック・アンド・ピニオン機構を共に画定することができる。具体的には、アーム 36 はそれぞれ、横方向 Y に沿って延伸してアタッチメント装置 34 のアクチュエータ 42 と係合するように構成された調節部分 40 を画定することができる。各アーム 36 の調節部分 40 は、直線的に整列されたラック歯 46 を有するラック 44 を画定することができる。アクチュエータ 42 は、ラック歯 46 と噛み合うように構成された放射状のピニオン歯 52 を有するピニオン 50 を保持した作動シャフト 48 (図 5 に示す) を含むことができる。アクチュエータ 42 は、ピニオン 50 に連結されたノブ 54 を含むことができる。ノブ 54 は、作動シャフト 48 の中心軸 56 (図 5) を中心としたピニオン 50 の手動による回転を可能とし、これによりクランプアーム 36 を並進させてアーム距離 D1、D2 を調節することができる。

【0017】

次に図 4 を参照すると、アタッチメント装置 34 は、アーム 36 がツール本体 21 に対してクランプされた後にアーム 36 が横方向外側に動くことを防止するように構成された、ラチェットなどのアーム拡張防止器を含むことができる。かかるラチェットは、作動シャフト 48 の周囲に周方向に間隔をおいて設けられたラチェット歯 58 を含むことができる。ラチェット歯 58 は、ピニオン 50 とノブ 54 との間に垂直に配置することができる。ラチェットは、ラチェット歯 58 と係合するように構成された爪 60 と、爪 60 に連結された爪ばね 62 とを含むことができる。爪 60 は、アーム距離 D1、D2 が減少するよ

10

20

30

40

50

うにピニオン50が第1の回転方向R1に回転することを可能とする一方で、第1の回転方向R1の反対の第2の回転方向R2に沿ったピニオン50の回転を妨げるようにラチェット58と係合するように構成することができる。図に示される実施形態では1個のみの爪60があるが、ラチェット歯58と係合するように追加の爪60を用いることもできる点を理解されたい。アクチュエータ42は、ピニオン50の下方に延びるステム64を含むことができる。アクチュエータ42はまた、ステム64の下端にフランジ66を含むことができる。

【0018】

次に図5及び6を参照すると、ブリッジ20の本体68は、アタッチメント装置34の構成要素を支持するように構成されたフレーム70を画定することができる。フレーム70の下面71は、電動ツール4の上面に適合するように輪郭付けすることができる。多くの電動ツール4のツール本体21は垂直-横平面内で少なくとも部分的に凸状かつ丸みを帯びた断面形状を有することから、フレーム70の下面71は、ツール本体21に対するフレーム70の適合性を向上させるように垂直-横平面内で湾曲した凹状とすることもできる。フレーム70は、クランプアーム36、アクチュエータ42、爪60、及び爪ばね62を受け入れるように構成することができる。フレーム70は、爪60を受け入れるための爪ハウジング凹部72と、爪ばね62をフレーム70に取り付けるための凹部内のばねマウント74とを含むことができる。フレーム70はまた、ブリッジ20の外面をそれぞれ画定する爪カバー76及びフレームカバー78を取り付け可能に受け入れるように構成してもよい。フレーム70は、クランプアーム36のそれぞれの調節部分40の下面に接触するように構成された主支持面80を含むことができる。この点に関して、主支持面80は、クランプアーム36の支承面を画定することができる。主支持面80は、図に示されるように実質的に平面状であってもよいが、他の構成も本開示の範囲内に含まれる。フレーム70は、アーム36のそれぞれのガイドトラックを画定することができる。各ガイドトラックは横方向に延びてよく、横方向Yに沿ったアーム36の運動を案内することができる。図に示される実施形態では、ガイドトラックは、主支持面80からブリッジ本体68内に凹んだガイド溝82をそれぞれ備える。ガイド溝82はそれぞれ、アーム36の調節部分40の下面の対応するガイド突起84を受け入れるように構成することができる。ガイド溝82とガイド突起84とは、垂直-長手方向平面内で対応するダブル断面形状を有することができ、この断面形状は、アーム距離D1、D2の調節時にアーム36がフレーム70に対して垂直方向Z及び/又は長手方向Xに沿って動くことを防止するように構成されている。フレーム70はまた、ブリッジ本体68の側面に一对の当接肩部86を画定してもよい。当接肩部86は、ラック歯46の反対側のアーム36の調節部分40から外側に延びる当接突起88と接触するように構成することができる。これにより、必要に応じてクランプアーム36の横方向の並進を制限することができる。ブリッジ20は、異なるサイズ及び/又は形状の電動ツールにブリッジ20を更に適合させるための、異なるサイズ及び/又は異なる内面38の構成の交換式クランプアーム36を含むキットとして提供することができる点を理解されたい。

【0019】

フレーム70は、アクチュエータ42のステム64を受け入れるための垂直孔90を画定することができる。垂直孔90は、上部孔部分92と、上部孔部分92よりも広い直径を有する下部孔部分94とを有することができ、それらの間に肩部96を画定することができる。図6に示されるように、上部及び下部孔部分92、94は、アクチュエータ42の底部フランジ66が下部孔部分94内で垂直に並進することはできるが、肩部96との干渉によって上部孔部分92へと上方に並進することは防止されるように構成することができる。図6では、アクチュエータ42は、フランジ66が垂直孔90の底部に位置し、ピニオン50がラック歯46と噛み合い、爪60がラチェット歯58と係合した状態にある、フレーム70に対する第1の垂直位置に示されている。アクチュエータ42を係合解除するには、医師は、アクチュエータ42が第2の垂直位置に配置されるよう、フランジ66が肩部96に当接するまでノブ54を上方に引っ張ることによって、アクチュエータ

10

20

30

40

50

42をフレーム70に対する第2の垂直位置に動かせばよい点を理解されたい。第2の垂直位置において、ピニオン50はラック歯46から垂直方向に離隔することができ、ラチェット歯58は爪60から垂直方向に離隔することができる。第2の位置から、ピニオン50及びラチェット歯58をそれぞれラック歯46及び爪60と係合させるには、医師はノブ54を押せばよい。

【0020】

フレーム70とアクチュエータ42とは、集合的にアクチュエータ42を第1の垂直位置又は第2の垂直位置のいずれかに保持するように作動することができる位置ロック機構を備えることができる点を理解されたい。例えば、位置ロック機構は、医師がノブ54上で上方に引っ張ってアクチュエータ42を第2の垂直位置に動かし、次いでノブ54を第1又は第2の回転方向R1, R2の一方に4分の1回転だけ回転させることによってアクチュエータ42を第2の垂直位置にロックすることができるように構成することができる。アクチュエータ42を第2の垂直位置からロック解除するには、医師はノブ54を他方の回転方向R2, R1に4分の1回転だけ回転させ、次いで、ノブ54を押してアクチュエータ42を第1の垂直位置にまで動かせばよい。他の位置ロック機能も本開示の範囲内である。更なる実施形態では、アタッチメント装置34は、例えば、第1の垂直位置にアクチュエータ42を付勢するような形で下部孔部分94内に配設することができる。肩部96及び底部フランジ66に当接することができる付勢要素を含むことができる。

【0021】

図5に示すように、フレーム70は、フレーム70の側面の一方の側凹部98と、側凹部98から内側に延び、垂直孔90に開口する横方向スロット100とを画定してもよい。横方向スロット100は、上部孔部分92と横方向に同一の広がりを持つ上部スロット部分102と、下部孔部分94と横方向に同一の広がりを持つ下部スロット部分104とを含むことができる。下部スロット部分104は上部スロット部分102よりも幅広であってよく、フランジ66を受け入れるように構成することができる。これにより、アクチュエータ42を、フランジ66が下部スロット部分104を通り、ステム64が上方スロット部分102を通るようにして、横方向スロット100に通して垂直孔90内に横方向に挿入することができる。

【0022】

アタッチメント装置34は、垂直孔90によってアクチュエータ42を保持するように構成されたロックリップ106などのインサートを含むことができる。ロックリップ106は、横方向スロット100内に延びるように構成された突起107を画定することができる。突起は、横方向スロット100に完全に挿入された際に、上部孔部分92及び下部孔部分94のそれぞれの一部を画定してもよい。ロックリップ106はまた、ガイド溝82の1つ以上の一部を画定してもよい。ロックリップ106はまた、第1の装着形成部108を画定してもよく、フレーム70の反対側の側面が第2の装着形成部109を画定してもよい。第1及び第2の装着形成部108、109は、フレームカバー78をフレーム70に固定するためのフレームカバー78の下面の対応する装着機構を受け入れるように構成することができる。

【0023】

次に図7~11を参照し、ブリッジ20のアタッチメント装置34の組み立てを例示的な組み立て順序に従って説明する。図7に示されるように、クランプアーム36を、アーム36の調節部分40の下面が主支持面80と接触し、アーム36のガイド突起84がフレーム70のガイド溝82内に延びるようにしてフレーム70内に横方向に挿入することができる。次に図8を参照すると、アクチュエータ42を垂直孔90内に挿入することができる。上記で述べたように、アクチュエータ42は、横方向スロット100に通して垂直孔90内に横方向に挿入することができる。アクチュエータ42を横方向に挿入する間、アクチュエータ42は第2の垂直位置に位置してよく、それによりピニオン50及びラチェット歯58の、ラック歯46及び爪60との干渉がそれぞれ回避される。次に図9を参照すると、爪60及び爪ばね62を爪ハウジング凹部72内に取り付けることができる

。図10を参照すると、爪カバー76をフレーム70に取り付けることができる。ロッククリップ106もまた、突起107が横方向スロット100内に延びて垂直孔90の上部及び下部孔部分92、94を完成するように側部凹部98内に横方向に挿入することができる。これにより、ロッククリップ100は、アクチュエータ42をブリッジ本体68に対してロックすることができる。次に図11を参照すると、フレームカバー78をフレーム70に取り付けることができる。アタッチメント装置34を組み立てる他の順序も本開示の範囲内である点を理解されたい。

【0024】

引き続き図11を参照すると、ブリッジ20は、遠位ターゲティング装置2の電気配線、コード、又はケーブルを保持するための1つ以上のワイヤブラケット110を含むことができる。枝状部分28の遠位端30は、磁場発生器14と連結するための1つ以上のカブラ112を含むことができる。図に示されるように、カブラ112はそれぞれ、関連する分岐部28から遠位方向に延びるカブラ基部114を含むことができる。カブラ112はまた、カブラ基部114から横方向に延びる尖端116をそれぞれ画定することができる。各尖端116は、カブラ基部114から直交方向に延びる近位面118と、近位面118からカブラ基部114の遠位面122まで延びるテーパ面120とを画定することができる。カブラ112は、以下に記載されるように、磁場発生器14のリンケージを係合するように構成され得る。

【0025】

次に図12を参照すると、磁場発生器14は、磁場発生回路を収納する前側ハウジング130を含むことができる。前側ハウジング130は、シャフト6の一部を受け入れるように構成されたカップリング要素16の少なくとも一部分を含むことができる。カップリング要素16は、開口近位端134と、開口近位端134から遠位方向に離隔した開口遠位端136とを有する開口部132を少なくとも部分的に画定することができる。開口部132は、横方向Tにおいて磁場発生器14の外部に開放している。横断方向Tは、長手方向Xとほぼ直交する任意の方向であってよい。本明細書で使用する時、用語「横断方向に」とは、横断方向Tに沿っていることを意味する。開口部132は、シャフト6を磁場発生器14のカップリング要素16内に横方向に挿入することを可能にする。これにより、シャフト6の遠位端又は近位端12、10を開口部16に通すことなく、シャフト6を磁場発生器14内に挿入することができる。これは、従来技術の遠位ターゲティング装置において、シャフトのほぼ全長を遠位端から先に又は近位端から先に軸方向に開口部を通じて挿入することを必要としうる、シャフト6を磁場発生器14内に挿入するプロセスを大幅に簡素化することができる。開口部132は、磁場発生器14の中央領域ではなく、前側ハウジング130の上部138に位置させることもできる。しかしながら、開口部132は、他の実施形態では、磁場発生器14の中央領域まで延びてもよい。前側ハウジング130の上部138はまた、以下により詳細に記載されるように、ブリッジ20の枝状部分28の遠位端30のカブラ112を受け入れるための1対のレセプタクル140を画定してもよい。

【0026】

磁場発生器14は、前側ハウジング130の後面144に連結されるように構成された後側ハウジングカバー142を含むことにより、後部ハウジング区画146をそれらの間に画定することができる。磁場発生器14は、後部ハウジング区画146内にリンケージ148及びリテーナ150を含むことができる。リンケージ148は、ブリッジ20のカブラ112とラッチするように構成することができる。リテーナ150は、シャフト6と係合してシャフト6を開口部132内に保持するように構成することができる。磁場発生器は、リンケージ148及びリテーナ150をそれぞれ付勢位置へと付勢するように構成されたコイルばね152などの付勢要素を含むことができる。後部ハウジングカバー142は、前側ハウジング130に着脱可能に取り付けられるように構成することができる。これにより、磁場発生器14は、非限定的な例として、洗浄、メンテナンス、及び/又は改造などを行うために、必要に応じて分解するか、又は少なくとも部分的に分解すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 2 7 】

リンケージ 1 4 8 は、長手方向 X に沿って互いに離隔した前面 1 5 6 と後面 1 5 8 とを有するほぼ板状の本体 1 5 4 を有することができる。リンケージ本体 1 5 4 は、後面 1 5 8 から近位方向に延びる外側ガイドレール 1 6 0 などの突起を画定することができる。リンケージ 1 4 8 はまた、後面 1 5 8 から近位方向に延びる第 1 のプッシュタブ 1 6 2 などの押し要素を含むことができる。プッシュタブ 1 6 2 は、医師がリンケージ 1 4 8 をリンケージ付勢位置からリンケージ押位置まで横方向に動かすことができるように構成することができる。リンケージ本体 1 5 4 は、後面 1 5 8 の凹部 1 6 4 と、凹部 1 6 4 からリンケージ本体 1 5 4 を貫通して遠位方向に延びる開口 1 6 6 とを画定することができる。リンケージ 1 4 8 は、リンケージ本体 1 5 4 の上面 1 7 0 から延びる一对のラッチ 1 6 8 を含むことができる。ラッチ 1 6 8 のそれぞれは、テーパ状近位面 1 7 2 と遠位面 1 7 4 とを画定することができる。ラッチ 1 6 8 は、以下により詳しく説明されるように、ブリッジ 2 0 のカブラ 1 1 2 とラッチするように構成することができる。

10

【 0 0 2 8 】

リテーナ 1 5 0 は、長手方向 X に沿って互いに離隔した前面 1 7 8 と後面 1 8 0 とを有するほぼ板状の本体 1 7 6 を有することができる。リテーナ 1 5 0 は、リンケージ 1 4 8 の後面 1 5 8 の凹部 1 6 4 内に少なくとも部分的に位置するように構成することができる。リテーナ本体 1 7 6 は、後面 1 8 0 から近位方向に延びる横方向ガイドレール 1 8 2 などの突起を画定することができる。リンケージ 1 5 0 はまた、後面 1 8 0 から近位方向に延びる第 2 のプッシュタブ 1 8 4 などの押し器を含むことができる。第 2 のプッシュタブ 1 8 4 は、医師がリテーナ 1 5 0 をリテーナ付勢位置からリテーナ押位置まで横方向に動かすことができるように構成することができる。リテーナ 1 5 0 は、リテーナ本体 1 7 6 の上面 1 8 8 から延びるシャフトマウント 1 8 6 を含むことができる。シャフトマウント 1 8 6 は、リンケージ本体 1 5 4 の上面 1 7 0 の上に乗るように遠位方向に延びることができる。シャフトマウント 1 8 6 は、シャフト 6 が開口部 1 3 2 内に完全に挿入され、リテーナ 1 5 0 がリテーナ付勢位置にある場合に、シャフト 6 の軸受部分を安定させるように構成された軸受面 1 9 0 を画定することができる。

20

【 0 0 2 9 】

引き続き図 1 2 を参照すると、後部ハウジングカバー 1 4 2 は、第 1 及び第 2 のプッシュタブ 1 6 2、1 8 4 を通すことができる開口 1 9 2 を画定することができる。後部ハウジングカバー 1 4 2 の前面 1 9 4 は、横方向 Y に沿った細長いガイドスロット 1 9 6 を画定することができる。ガイドスロット 1 9 6 は、リンケージ 1 4 8 及びリテーナ 1 5 0 の横方向ガイドレール 1 6 0、1 8 2 をそれぞれ受け入れて、リンケージ 1 4 8 及びリテーナ 1 5 0 のそれぞれの付勢位置と押位置との間の横方向の運動を案内するように構成されている。後部ハウジングカバー 1 4 2 はまた、磁場発生回路を 1 つ以上の電気配線、コード、又はケーブルに連結するための電気ソケット 1 9 8 などのソケットを有してもよい。

30

【 0 0 3 0 】

次に図 1 3 を参照すると、後部ハウジングカバー 1 4 2 に連結されたリンケージ 1 4 8 及びリテーナ 1 5 0 を示すために前側ハウジング 1 3 0 が透視図で示された、磁場発生器 1 4 の前面斜視図が示されている。リンケージ 1 4 8 及びリテーナ 1 5 0 はそれぞれ図 1 3 において、それぞれの付勢位置に示されている。第 1 の取り付けポスト 2 0 0 及び第 2 の取り付けポスト 2 0 2 が、後部ハウジングカバー 1 4 2 の前面 1 9 4 から遠位方向に延びることができる。第 3 の取り付けポスト 2 0 4 が、リンケージ 1 4 8 の前面 1 5 6 から遠位方向に延びることができる。第 4 の取り付けポスト 2 0 6 が、リテーナ 1 5 0 の前面 1 9 4 から、リンケージ 1 4 8 の開口部 1 6 6 を通って遠位方向に延びることができる。第 1 及び第 3 の取り付けポスト 2 0 0、2 0 4 は、ほぼ横方向に整列してよく、一方のコイルばね 1 5 2 の両端を取り付けることができる。同様に、第 2 及び第 4 の取り付けポスト 2 0 2、2 0 6 は、ほぼ横方向に整列してよく、他方のコイルばね 1 5 2 の両端を取り付けることができる。各コイルばね 1 5 2 は、リンケージ 1 4 8 及びリテーナ 1 5 0 をそ

40

50

それぞれの付勢位置に向かって引っ張るように構成された引張りバネとすることができる。

【0031】

ここで図14を参照すると、開口部132は、磁場発生器14のカップリング要素16によって画定されるスロット208とすることができる。スロット208は、シャフト6の挿入軸209とも称される挿入経路を規定することができる。挿入軸209は、直線状及び/又は曲線上の部分をも有することができる。挿入軸209は横断方向Tに沿ってほぼ全体に延びてもよい。別の言い方をすれば、挿入軸209は、挿入軸209上の任意の2点間に延びる任意の線が長手方向Xに対してほぼ横断方向に延びるようなものとしてすることができる。スロット208の内側端部210は、電動ツール4の動作時にシャフト6の軸受部分を安定させるように構成された軸受面212を画定することができる。軸受面212は、「シャフト座面」又は単純に磁場発生器14の「座面」として特徴付けることができる。したがって、挿入軸209の内側端部は、シャフト6がスロット208内に完全に着座された場合にシャフト軸18と一致することができる。図に示されるように、座面は、垂直方向Zなどの少なくとも横断方向Tに対して、磁場発生器14の幾何学的中心からオフセットすることができる。これにより、座面は、磁場発生器14の頂部の近くに位置することができる、その中にシャフト6を挿入しやすくする。しかしながら、他の実施形態では、座面は、実質的に磁場発生器14の幾何学的中心に（又は少なくとも磁場発生回路の幾何学的中心に）位置することができる。図14に示されるように、スロット208は、1つ以上の直線部分214と1つ以上の曲線部分216とを含むことができる。

10

【0032】

軸受面212は、スロット208の内側端部210に位置する軸受218によって画定することができる。いくつかの実施形態では、軸受218は、低摩擦材料の層を含むことができる。軸受面212は、表面仕上げ粗さが小さくなるように仕上げることで軸受面212とシャフト6との間の摩擦を低減することができる。他の実施形態では、軸受218は、軸受面212に沿って分散された複数のローラベアリング又はボールベアリングなどの能動的軸受要素を含むことができる。更に他の実施形態では、軸受面212は、例えば前側ハウジング130などによって、磁場発生器ハウジング自体によって画定することができる。更なる実施形態では、磁場発生器14は、動作中のシャフト6との摩擦を低減するために軸受面を潤滑するための潤滑システムを用いることができる。シャフト及び/又は磁場発生器14のカップリング要素16のための他の軸受機構も本開示の範囲内である点を理解されたい。

20

30

【0033】

次に図15を参照すると、図に示される実施形態では、シャフト6をスロット208内に挿入するため、医師は、図に示されるように、第2のプッシュタブ184を使用してリテーナ150を押されたリテーナ位置に押することができる。シャフト6がスロット208に挿入され、リテーナ150が押されたリテーナ位置に押された状態では、シャフト6はリテーナ150によって拘束されていない。医師が第2のプッシュタブ184を解放すると、リテーナ150は、図16及び17に示されるようなリテーナ付勢位置に付勢される。リテーナ付勢位置では、シャフトマウント186はシャフト6と近接し、任意選択によりシャフト6に当接することができる。このリテーナ付勢位置では、リテーナ150は、シャフトを完全に着座した位置に保持する。スロット208の軸受面212と同様に、リテーナ150の軸受面190は、低摩擦材料の層、表面仕上げ、能動的軸受要素、潤滑、上記の任意の組み合わせ、又はシャフト6との摩擦を低減するための任意の他の種類の軸受機構のうちの1つ以上のものを用いることができる。シャフト6及びカップリング要素16は、シャフト6と、シャフト6が完全に着座された際に、シャフト6と1つ以上の軸受面190、212との間にわずかな間隙が存在するように協働するよう構成することができる。他の実施形態では、シャフト6とカップリング要素16とは、破線6aに示されるようにシャフト6がシャフト軸18を中心として実質的に拘束されない形で回転する一方で、軸受面190、212の一方又は両方と軸受けの形で当接するよう構成することができる。図に示される実施形態では、リテーナ150が付勢されたリテーナ

40

50

位置にある状態で軸受面 190、212 が磁場発生器 14 に対するシャフト 6 の横方向位置を実質的に固定することができ、これにより、遠位ターゲティングシステムの遠位ターゲティングの精度が向上する。カップリング要素 16 は、ある範囲内の直径のシャフトを収容するように構成することができる点を理解されたい。また、カップリング要素は、更なるシャフト 6 の直径を収容するために必要に応じてより大きく又は小さくすることができる点も理解されたい。

【0034】

次に図 18 を参照すると、カップリング要素 16 の開口部 132 は、シャフトの対応する軸方向保持要素と係合するように構成された 1 つ以上の軸方向保持要素を含むことができる。開口部 132 の軸方向保持要素及びシャフト 6 は、少なくともシャフト 6 がスロット 208 内に完全に着座される際に、磁場発生器 14 に対するシャフト 6 の軸方向の運動を防止するように協働するよう構成することができる。図に示されるように、開口部 132 の軸方向保持要素は、カップリング要素 16 の 1 つ以上の当接面を含むことができる。例えば、カップリング要素 16 は、近位当接面 220 と、近位当接面 220 から遠位方向に離隔した遠位当接面 222 とを画定することができる。近位当接面 220 は、開口部 132 の近位端に配置することができる。遠位当接面 220 は、リンケージ 148 及びリテーナ 150 のそれぞれの遠位側であるが、開口部 132 の遠位端 136 の近位側に位置することができる。近位及び遠位当接面 200、222 の一方又は両方は、長手方向 X に対して直交することができる。

【0035】

ここで図 19 を参照すると、シャフト 6 は、開口部 132 内に延び、かつシャフト 6 が磁場発生器 14 に対して軸方向に並進することを防止するようにしてカップリング要素 16 と連結されるように構成された軸受部分 224 を画定することができる。図に示されるように、シャフトの軸受部分 224 は近位フランジ 226 及び遠位フランジ 228 を含むことができる。フランジ 226、228 の内面は、近位当接面 220 と遠位当接面 222 との間の長手方向距離にほぼ等しく、ただしそれよりも小さくはない距離で互いから長手方向に離隔させることができる。これにより、シャフト 6 の軸受部分 224 がスロット 208 内に完全に着座される場合、当接面 220、220 とフランジ 226、288 とは、磁場発生器に対するシャフト 6 の軸方向の並進を協働して防止することができる。これにより、シャフト 6 の軸方向位置は、磁場発生器 14 に対して実質的に固定することができ、これにより、遠位ターゲティングシステムの遠位ターゲティングの精度が更に向上する。開口部 132 の横縁部 230 は、近位及び遠位当接面 220、222 のそれぞれと連続していることにより、フランジ 226、228 を当接面 220、222 と当接する状態に効果的に案内するガイドを形成することができる。フランジ 226、228 の一方又は両方の内面、及びフランジ 226 と 228 の間のシャフト 6 の外面 232 は、表面仕上げ粗さが小さくなるような仕上げを行うことでシャフト 6 とカップリング要素 16 との間の摩擦を低減することができる。他の実施形態では、シャフト 6 の軸受部分 224 は、シャフト 6 とカップリング要素 16 との間の摩擦を低減するために、低摩擦材料の 1 つ以上の外側層を含むことができる。更に他の実施形態では、シャフト 6 の軸受部分 224 は、シャフト 6 とカップリング要素 16 との間の摩擦を低減するために、非限定的な例として、ジャーナルベアリング、ローラベアリング、ボールベアリング、スラストベアリング（フランジ 226、228 用）などの 1 つ以上の能動的軸受要素を含むことができる。

【0036】

次に図 20 を参照すると、軸方向保持要素の別の実施形態が示されている。この実施形態では、シャフト 6 はボールフランジ 234 を画定することができ、カップリング要素 16 は、ボールフランジ 234 が着座される少なくとも部分的に球状の溝 236 を画定することができる。上記のように、カップリング要素 16 は、横入口開口部 132 a を画定する。他の実施形態では、シャフト 6 の軸受部分 224 は、カップリング要素 16 内の 1 個の円筒状凹部内に着座されるように構成された 1 個の円筒形フランジを画定することができる。しかしながら、シャフト 6 の他の軸方向保持機構も本開示の範囲内にある点を理解

10

20

30

40

50

されたい。

【 0 0 3 7 】

ここで図 2 1 及び 2 2 を参照すると、長手方向 X に対して部分的に斜めの開口部 1 3 2 b を有するカップリング要素 1 6 を有する磁場発生器 1 4 の例が示されている。部分的に斜めの開口部 1 3 2 b は、斜め方向上部スロット部分 2 0 8 a と長手方向下部スロット部分 2 0 8 b とを含むことができる（図 2 2）。この実施形態では、長手方向下部スロット部分 2 0 8 b は、軸受面 2 1 2 を画定することができる。かかる実施形態では、シャフト 6 の少なくとも一部分が、長手方向 X に対して斜めの角度で開口部 1 3 2 に進入することができる。斜め方向上部スロット部分 2 0 8 a は、シャフト 6 が開口部 1 3 2 b 内で下方に動くにしたがってシャフト 6 を長手方向下部スロット部分 2 0 8 b 内に通すように構成することができる。シャフト 6 が開口部 1 3 2 内に挿入されるのにしたがってシャフト 6 の各点がほぼ横断方向 T に動くことができることから、部分的に斜めの開口部 1 3 2 b は横入口開口部として特徴付けることができる。他の種類の横入口開口部の構成も本開示の範囲内にある点を理解されたい。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 3 ~ 2 6 を参照し、磁場発生器 1 4 を着脱可能にブリッジ 2 0 に連結する例示的な態様について次に説明する。本明細書で使用する時、用語「着脱可能に連結する」及びその派生語は、非破壊的な方法で繰り返し連結及び分離することを意味する。図 2 3 に示されるように、枝状部分 2 8 の遠位端 3 0 のカブラ 1 1 2 が前側ハウジング 1 3 0 の頂部 1 3 8 のレセプタクル 1 4 0（図 1 2）と整列するように、ブリッジ 2 0 を磁場発生器 1 4 に向かって遠位方向に前進させることができる（又は、磁場発生器 1 4 をブリッジ 2 0 に向かって近位方向に前進させることができる）。図 2 4 に示されるように、カブラ 1 1 2 がリンケージ 1 4 8 の関連するラッチ 1 6 8 と係合するように、ブリッジ 2 0 をレセプタクル 1 4 0 内に更に前進させることができる。ブリッジ 2 0 がレセプタクル 1 4 0 内で引き続き遠位に前進するのにしたがって、カブラ 1 1 2 の遠位テーパ面 1 2 0 がラッチ 1 6 8 の近位テーパ面 1 7 2 と係合し、ラッチ 1 6 8 を横方向に並進させる。図 2 5 に示されるように、先端 1 1 6 がラッチ 1 6 8 を越えて遠位方向に前進すると、リンケージ 1 4 8 及びそのラッチ 1 6 8 がリンケージ付勢位置に戻るよう付勢され、それによってラッチ 1 6 8 の遠位面 1 7 4 が先端 1 1 6 の近位面 1 1 8 の後ろにラッチし、近位方向に機械的干渉を生じる。これにより、先端 1 1 6 がラッチ 1 6 8 を越えて遠位方向に前進すると、ラッチ 1 6 8 とカブラ 1 1 2 とがブリッジ 2 0 を磁場発生器 1 4 に強固に連結する。図 2 6 に示されるように、カブラ 1 1 2 をラッチ 1 6 8 から解除するには、医師は第 1 のプッシュタブ 1 6 2 を押してリンケージ 1 4 8 をリンケージ押位置に動かすことで、ブリッジ 2 0 を磁場発生器 1 4 から近位方向に分離することができる。

20

30

【 0 0 3 9 】

次に図 2 7 を参照すると、遠位ターゲティング装置 1 0 0 2 の別の実施形態が示されている。遠位ターゲティング装置 1 0 0 2 は、上述の遠位ターゲティング装置 2 と同様のものであってよい。遠位ターゲティング装置 1 0 0 2 は、電動ツール 1 0 0 4 に接続可能なアタッチメント装置 1 0 3 4 を有するブリッジ 1 0 2 0 を含むことができる。ブリッジ 1 0 2 0 は、ブリッジ 1 0 2 0 を電動ツール 1 0 0 4 に実質的に強固に連結するような形でツール 1 0 0 4 の本体 1 0 2 1 を留めるように構成された一対のクランプアーム 1 0 3 6 を有している。クランプアーム 1 0 3 6 は、異なる形状及び/又はサイズの 1 つ以上を有するツール本体 1 0 2 1 をアーム 1 0 3 6 が実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離でアタッチメント装置 1 0 3 4 に対して配置可能である。ブリッジ 1 0 2 0 は、シャフト 1 0 0 6 の両側で横方向外側に延びると共にカップリング要素 1 0 1 6 に連結する一対の枝状部分 1 0 2 8 を含むことができる。カップリング要素 1 0 1 6 は、磁場発生器を保持するように構成することができるが、磁場発生器は図 2 7 には示されていない。

40

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、クランプアーム 1 0 3 6 は、クランプアーム 1 0 3 6 をツール本体 1

50

021に対して付勢するように構成されたばねヒンジクランプとして構成することができる。クランプアーム1036のうちの一つ以上を、実質的に長手方向Xに沿って配向されたヒンジ軸1037を画定するばねヒンジ1035においてアタッチメント装置1034に連結することができる。図に示されるように、ブリッジ1020は2対のばねヒンジアーム1036を含むことができるが、他の実施形態では、ブリッジ1020は1対の対向するばねヒンジアーム1036を有することができる。図28及び29に示されるように、ばねヒンジ1035において、クランプアーム1036はそれぞれ、アタッチメント装置1034によって画定される第2のばねマウント1041に対向した第1のばねマウント1039を画定することができる。第2のばねマウント1041は、アタッチメント装置1034によって画定されるヒンジ凹部1043内に位置することができる。クランプアーム1036をツール本体1021に対して完全にクランプされた位置に向かって付勢するような形で引張りばね1045などの付勢要素を第1及び第2のばねマウント1039、1041に取り付けることができる。これにより、図29に示されるように、クランプアーム1036は、異なるサイズ及び/又は形状のツール本体1021を強固に留めることができる。したがって、引張りばね1045は、クランプアーム1036をクランプするための「アクチュエータ」として特徴付けることができる。ばねヒンジ1035はまた、トグル点を画定することができ、それにより、アーム1036がトグル点を越えて外側に回転される任意選択にアーム1036は図29に示されるような完全開放位置Oへと付勢される。上記で記載したように、アーム1036の内面1038は、ツール本体1021に対するアーム1036の留めるグリップを増加させるための高摩擦材料の層を含むことができる。アタッチメント装置1034の下側1071は、例えば、垂直-横平面内で湾曲した凹状に輪郭付けすることによって、電動ツール1004の上面に適合するような外形とすることができる。

10

20

30

40

50

【0041】

次に図30を参照すると、遠位ターゲティング装置2002の別の実施形態が示されている。遠位ターゲティング装置2002は、上述の遠位ターゲティング装置2、1002と同様のものであってよい。遠位ターゲティング装置2002は、電動ツール2004に接続可能なアタッチメント装置2034を有するブリッジ2020を含むことができる。ブリッジ2020は、ブリッジ2020を電動ツール2004に実質的に強固に連結するような形でツール2004の本体2021を留めるように構成された一对のクランプアーム2036を有している。クランプアーム2036は、異なる形状及び/又はサイズの1つ以上を有するツール本体2021をアーム2036が実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離でアタッチメント装置2034に対して配置可能である。ブリッジ2020は、アタッチメント装置2034を支持するフレーム2070を含むことができる。ブリッジ2020は、シャフト2006の両側で横方向外側に延びると共にカップリング要素2016に連結する一对の枝状部分2028を含むことができる。カップリング要素2016は、磁場発生器を保持するように構成することができるが、磁場発生器は図30には示されていない。

【0042】

次に図31を参照すると、各クランプアーム2036は、ヒンジ2035などのそれぞれの枢動ジョイントにおいてフレーム2070と連結することができる。ヒンジ2035はそれぞれ、クランプアーム2036がそれを中心として回転するヒンジ軸2037を画定することができる。各ヒンジ軸2037は、ほぼ長手方向Xに沿って配向することができる。各クランプアーム2036は、ヒンジ2035からツール本体2021まで延びる第1の部分2039を画定することができる。アーム2036の第1の部分2039は、ツール本体2021と接触するように構成された内側ツール接触面2038を画定することができる。上記で記載したように、アーム2036の内側ツール接触面2038は、ツール本体2021に対するアーム2036の留めるグリップを増加させるための高摩擦材料の層を含むことができる。クランプアーム2036はまた、ヒンジ2035からアタッチメント装置2034の並進部材2050のようなアクチュエータにまで延びる第2の部

分 2 0 4 1 も画定することができる。クランプアーム 2 0 3 6 の第 2 の部分 2 0 4 1 は、並進部材 2 0 5 0 と係合するように構成された内側作動接触面 2 0 4 3 を画定することができる。アタッチメント装置 2 0 3 4 は、並進部材 2 0 5 0 及びクランプアーム 2 0 3 6 の少なくとも一部分を覆うために上部折り畳みカバーなどのカバー（図示せず）を任意選択により含むことができる点を理解されたい。

【 0 0 4 3 】

再び図 3 0 を参照すると、並進部材 2 0 5 0 は、クランプアーム 2 0 3 6 の内側ツール接触面 2 0 3 8 をツール本体 2 0 2 1 に対して付勢するような形で並進軸 2 0 5 6 に沿って並進するように構成することができる。図に示されるように、並進軸 2 0 5 6 は、長手方向 X に沿って配向することができるが、他の向きも可能である。並進部材 2 0 5 0 は、並進部材 2 0 5 0 の操作を容易にするノブ 2 0 5 5 を含むことができる。並進部材 2 0 5 0 は、アーム 2 0 3 6 の内側作動接触面 2 0 4 3 と係合するように構成された 1 つ以上の外側接触面 2 0 5 1 を画定することができる。図に示されるように、並進部材 2 0 5 0 の外側接触面 2 0 5 1 の 1 つ以上は、並進部材 2 0 5 0 に楔形の構成を与えるような形で長手方向 X に対して斜めとすることができる。図に示されるように、外側接触面 2 0 5 1 は近位方向に沿って内側にテーパすることができる。アーム 2 0 3 6 の 1 つ以上の内側作動接触面 2 0 4 3 もまた、長手方向 X に対して斜めとすることができる。内側作動接触面 2 0 4 3 の少なくとも一部を近位方向に沿って幅が増加するように円錐形の形状とすることができる。並進部材 2 0 5 0 の外側接触面 2 0 5 1 とアーム 2 0 3 6 の内側作動接触面 2 0 4 3 とは、医師が並進部材 2 0 5 0 を第 1 の並進方向 X 1 に並進させることによって内側作動接触面 2 0 4 3 を横方向外側に付勢する（したがって、内側ツール接触面 2 0 3 8 を横方向内側にヒンジを介して付勢する）ことができるように協働するように構成することができる。図に示される実施形態では、第 1 の並進方向 X 1 は近位方向である。

10

20

【 0 0 4 4 】

アタッチメント装置 2 0 3 4 は、アーム 2 0 3 6 がツール本体 2 0 2 1 に対してクランプされた後にアーム 2 0 3 6 が横方向外側に動くことを防止するように構成されたラチェットを含むことができる。ラチェットは、並進部材 2 0 5 0 の外側の 1 つ以上のラチェットトラックに沿って直線的に配設されたラチェット歯 2 0 5 8 を含むことができる。ラチェットは、並進部材 2 0 5 0 が第 1 の並進方向 X 1 に沿って並進することを可能とする一方で、第 1 の並進方向 X 1 と反対の第 2 の並進方向 X 2 に沿った並進は防止するような形でラチェット歯 2 0 5 8 と係合するように構成された 1 つ以上の爪 2 0 6 0 を含むことができる。1 つ又は爪 2 0 6 0 はそれぞれ、爪軸 2 0 6 3 に沿って回転することができる。1 つ又は爪 2 0 6 0 はそれぞれ、爪 2 0 6 0 をラチェット歯 2 0 5 8 から手動で係合解除することを可能とするタブを含むことができる。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 0、3 2、及び 3 3 に示されるように、本実施形態のカップリング要素 2 0 1 6 は、磁場発生器を着脱可能に取り付けるように構成された取り付けブラケット 2 0 1 7 を画定することができる。カップリング要素 2 0 1 6 は、上記に述べたものと同様の横入口開口部 2 1 3 2 を画定することができる。次に図 3 3 を参照すると、カップリング要素 2 0 1 6 は、シャフト 2 0 0 6 が開口部 2 1 3 2 内にも完全に着座された際にシャフト 2 0 0 6 を着座できる溝 2 1 8 7 を有するシャフトマウント 2 1 8 6 を含むことができる。シャフトマウント 2 1 8 6 は、溝 2 1 8 7 内に軸受面 2 1 9 0 を含むことができる。本実施形態では、シャフトマウント 2 1 8 6 は、カップリング要素 2 0 1 6 の柔軟なリンケージとすることができる。シャフトマウント 2 1 8 6 は、開口部 2 1 3 2 がシャフト 2 0 0 6 を溝 2 1 8 7 内に案内することができるような形で手動で押されて例えば下方にシャフトマウント 2 1 8 6 を屈曲させることができるボタン 2 1 8 9 を含むことができる。ボタン 2 1 8 9 が解放されると、シャフトマウント 2 1 8 6 は、シャフト 2 0 0 6 が溝 2 1 8 7 内に完全に着座されて軸受面 2 1 8 9 と係合する位置にまで例えば上方に屈曲する。

40

【 0 0 4 6 】

本明細書に開示されるカップリング要素 1 6、1 0 1 6、2 0 1 6 は、シャフトを磁場

50

発生器に横方向から入れて連結するために用いることができるカップリング要素の非限定的な例を表している点を理解されたい。

【0047】

次に図34及び35を参照すると、カップリング要素2016は、カップリング要素2016の近位側の1対のレセプタクル2140内に延びる1つ以上の横方向ピン2168のようなリンケージを含むことができる。各枝状部分の遠位端は、ブリッジ2020をカップリング要素2016に実質的に強固に連結するような形で横方向ピン2186を受け入れるように構成されたカブラ凹部2112を画定することができる。

【0048】

ここで図36～39を参照すると、遠位ターゲティング装置3002の別の実施形態が示されている。図36に示されるように、遠位ターゲティング装置3002は、磁場発生器3014に連結された枝状部分3028を有するブリッジ3020を含むことができる。磁場発生器3014は、遠位ターゲティング装置3002に連結された電動ツール3004のシャフトを受け入れるための横入口開口部3132を有している。シャフト座面は、実質的に磁場発生器3014の幾何学的中心に位置することができる。本実施形態では、枝状部分3028は、ブリッジ3020のアタッチメント装置3034によって電動ツール3004の両側をブラケットのように囲んでいる。アタッチメント装置3034はテザー3040を含むことができる。枝状部分3028は、枝状部分3028の近位部分などにおいて枝状部分3028から横方向外側に延びるクリート3030などのカブラを含むことができる。テザー3040は、クリート3030に連結されることで枝状部分3028をアタッチメント装置3024に連結するように構成されている。図36は、クリート3030に緩く結ばれたテザー3040を示し、図37は、締めつけられた形態のテザーを示している。

10

20

【0049】

アタッチメント装置3034は、例えば、モータハウリングの頂部など、電動ツールの一部に取り付けられるように構成されたマウント3070を有している。マウント3070は、テザー3040を固定するように構成することができる。テザー3040は、張力付与機構3050から延びることができる。張力付与機構3050は、着脱可能にマウント3070に取り付け可能とすることができる。張力付与機構3050は、回転可能に基部3054に連結されたダイヤル3052を含むことができる。マウント3070は、張力付与機構3050の基部3054を支持するためのマウント面3055を画定することができる。マウント3070はまた、例えば、スナップ嵌め方式で着脱可能に基部3054に連結されるように構成されたタブ3060などの第1のカップリング要素を含むことができる。

30

【0050】

図36に示されるように、ダイヤル3052は回転軸3053を画定することができる。ダイヤル3052は、テザー3040がその周囲に巻き付けられる内部スプールに連結することができる。張力付与機構3050は、軸3053を中心として第1の回転方向に基部3054に対してスプール(ダイヤル3052を介して)を回転させるとテザー3040が更にスプールの周囲に巻き取られるように構成することができ、これにより、テザー3040に張力が付与され、テザー3040が張力付与機構3050から延びる全体の長さが小さくなる。張力付与機構3050はラチェットを含むことができ、これにより、ラチェットが係合されるとスプール及び/又はダイヤル3052が第1の回転方向と反対の第2の回転方向に回転することが防止される。ラチェットは、例えば、ダイヤル3052を続けて押すことによって係合及び係合解除することができる。

40

【0051】

図39に示されるように、マウント3070は、例えば、マウント面3055から凹んだ固定スロット3080のような第2のカップリング要素を画定することができる。固定スロット3080の最遠位の1つは、前部タブ3065によって少なくとも部分的に画定することができる。固定スロット3080は、テザー3040の一部を受け入れるように

50

構成することができる。例えば、テザーは、張力付与機構 3050 から引き抜かれるか、又は少なくとも緩められて、固定スロット 3080 の 1 つ以上、任意選択によりすべてに通して、枝状部分 3028 をマウント 3070 に固定するような形でクリート 3030 の 1 つ以上、任意選択によりすべての周囲に巻きつけることができる。張力付与機構 3050 は、スナップ嵌めによって、タブ 3060 を介してマウント 3070 のマウント面 3055 に連結することができる。マウント面 3055 は、医師のアクセスを向上させるためにシャフト軸 18 (図 1 を参照) に対して鋭角で遠位方向に傾斜することができる。次いで、テザー 3040 が枝状部分 3028 を電動ツール 3004 に対して強固に引き締めるまでダイヤル 3052 を第 1 の回転方向に回転させることができる。図 38 に示されるように、本実施形態の枝状部分 3028 は、例えば異なるサイズ及び / 又は形状の電動ツール 3004 に適合するように必要なだけ横方向に調節可能となっている。本実施形態では、枝状部分 3028 自体は、アタッチメント装置 3024 のクランプアームとして特徴付けることができる。

10

20

30

40

50

【0052】

次に図 40 ~ 42 を参照し、上記に記載の遠位ターゲティング装置と共に使用するためのディスプレイアセンブリ 300 の例示的な実施形態について次に説明する。図 40 に示されるように、ディスプレイアセンブリ 300 は、図に示されるような関節運動アーム 304 などのアームに連結されたディスプレイ 302 を含むことができる。関節運動アーム 304 は、互いに連結された複数の関節運動可能なアームセグメント 306 で形成することができる。アーム 304 はまた、遠位ターゲティング装置に接続するための固定セグメント 308 も含むことができる。図 41 に示されるように、ディスプレイ 302 は、シャフト 6 の遠位端と、非限定的な例として、髄内釘のロックねじなどの、遠位ターゲティング装置によってターゲティングされる品目との相対位置の視覚的標示 310 を提供するビュースクリーン 301 を含むことができる。図 42 に示されるように、ディスプレイアセンブリ 300 は、遠位ターゲティング装置 2 のブリッジ 20 に連結することができる。他の実施形態では、ディスプレイアセンブリ 300、又は少なくともディスプレイ 302 を遠位ターゲティング手技の間に手術台、ベンチ、又は医師の視界内の別の位置に連結することができる。

【0053】

本開示を詳細に説明したが、添付の特許請求の範囲により定義される本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、本明細書において種々の変更、代用、及び改変を行い得る点を、理解するべきである。更に、本開示の範囲は、明細書に記載される特定の実施形態に限定されるものではない。当業者が、そのプロセスから容易に理解するように、本明細書において説明される対応する実施形態と実質的に同じ機能を実施する、又は実質的に同じ結果を達成する、現在存在する又は後に開発される、機械、製造法、組成物、手段、方法、又は工程は、本開示に従って利用され得る。

【0054】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具の遠位ターゲティング装置であって、

軸に沿って細長いシャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、

前記軸に対して近位方向に前記磁場発生器から離隔するように前記磁場発生器に接続可能なブリッジであって、前記シャフトを操作するように構成されたツールに接続可能なアタッチメント装置を有し、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記ツールの本体を留めるように構成された一対のアームを有する、ブリッジと、を備え、前記アームの少なくとも一方は、異なる形状及びサイズの 1 つ以上を有するツール本体を前記アームが実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント部材に対して配置可能である、遠位ターゲティング装置。

(2) 前記一対のアームの少なくとも一方が歯を有するラックを画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラックの前記歯と係合するように構成されたピニオンを備えることに

より、前記ピニオンの回転が前記距離を増加又は減少させる、実施態様 1 に記載の遠位ターゲット装置。

(3) 前記ピニオンは、医師が前記ピニオンを操作することを可能にするように構成されたノブに連結されている、実施態様 2 に記載の遠位ターゲット装置。

(4) 前記ノブがラチェット歯を画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラチェット歯に係合するように構成された少なくとも 1 つの爪を備え、前記少なくとも 1 つの爪が、1) 前記距離を減少させるように第 1 の回転方向に沿った前記ピニオンの回転を可能とし、かつ、2) 前記第 1 の回転方向とは反対の第 2 の回転方向に沿った前記ピニオンの回転を妨げるように構成されている、実施態様 3 に記載の遠位ターゲット装置。

(5) 前記アタッチメント装置が、張力付与機構と係合されたテザーを備え、前記テザーは、前記アームの前記少なくとも一方に取り付けられるように構成され、前記張力付与機構は、前記テザーに張力を加えて前記距離を減少させるように構成されている、実施態様 1 に記載の遠位ターゲット装置。

10

【0055】

(6) 前記一对のアームのそれぞれが 1 つ以上のクリートを画定し、前記テザーが、前記アームのそれぞれの前記 1 つ以上のクリートの周囲に結ばれることによって前記アームのそれぞれに前記テザーを取り付けるように構成されており、かつ、前記張力付与機構が、前記テザーに張力を加えて前記距離を減少させるように構成されている、実施態様 5 に記載の遠位ターゲット装置。

(7) 前記張力付与機構がダイヤルを備え、前記テザーが、前記ダイヤルに接続されたスプールの周囲に巻かれることにより前記ダイヤルの回転が前記テザーに前記張力を加える、実施態様 6 に記載の遠位ターゲット装置。

20

(8) 前記アタッチメント装置が、並進軸に沿って並進可能な並進可能部材を備え、前記並進可能部材が部材接触面を有し、前記アームの前記少なくとも一方が、前記部材接触面と係合するアーム接触面を画定し、前記部材接触面及び前記アーム接触面の少なくとも一方が前記並進軸に対して斜めの角度で配向され、前記並進軸に沿った第 1 の並進方向への並進可能部材の並進が、前記アームの前記少なくとも一方を動かして前記距離を減少させる、実施態様 1 に記載の遠位ターゲット装置。

(9) 前記並進可能部材がラチェット歯を画定し、前記アタッチメント装置が、前記ラチェット歯と係合する少なくとも 1 つの爪を含み、前記少なくとも 1 つの爪が、1) 前記並進可能部材の前記第 1 の並進方向への並進を可能とし、かつ、2) 前記並進可能部材の前記第 1 の並進方向とは反対の第 2 の並進方向への並進を阻止するように構成されている、実施態様 8 に記載の遠位ターゲット装置。

30

(10) 前記アームの前記少なくとも一方が、前記ツールの前記本体に当接するように構成された第 1 のアーム部分と、前記アーム接触面を画定する第 2 のアーム部分とを備え、前記アームの前記少なくとも一方が、前記第 1 のアーム部分と前記第 2 のアーム部分との間に位置する枢動ジョイントを中心として枢動可能であることにより、前記距離を減少させることによって前記第 1 のアーム部分が前記ツールの前記本体に対して枢動する、実施態様 8 に記載の遠位ターゲット装置。

【0056】

(11) 前記アームの前記少なくとも一方が、前記ツールの前記本体に対して前記アームの前記少なくとも一方を付勢するように構成されたばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、実施態様 1 に記載の遠位ターゲット装置。

(12) 前記一对のアームのそれぞれが、前記ツールの前記本体の両側に対して前記一对のアームを付勢するように構成されたそれぞれのばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、実施態様 11 に記載の遠位ターゲット装置。

(13) 前記ブリッジが、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記一对のアームと協力して前記ツールの前記本体を留めるように構成された第 2 の対のアームを更に備え、前記一对のアーム及び前記第 2 の対のアームの各アームは、異なる形状及びサイズの 1 つ以上を有するツール本体を前記アームが実質的に強固に留めるこ

40

50

とを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント部材に対して配置可能であり、前記第2の対のアームのそれぞれが、前記第2の対のアームを前記ツールの前記本体の両側に対して付勢するように構成されたそれぞれのばねヒンジによって前記アタッチメント装置に接続されている、実施態様12に記載の遠位ターゲティング装置。

(14) 標的と外科用器具のシャフトとを整列させるように構成された磁場発生器であって、

磁場発生回路を収容するハウジングと、

少なくとも部分的に開口部を画定するカップリング要素であって、前記開口部が、長手方向に沿って互いに離隔した開口部近位端と開口部遠位端とを有し、前記開口部が、前記長手方向に対して実質的に垂直な横方向に開放していることで前記シャフトの遠位端又は近位端を前記開口部に通すことなく前記シャフトを受け入れる、カップリング要素と、

10

を備えた、磁場発生器。

(15) 前記開口部が、第2のスロット部分と連通する第1のスロット部分を有するスロットであり、前記第1のスロット部分は前記横方向に開放しており、前記第2のスロット部分は前記開口部の内側端部を画定し、前記第2のスロット部分が前記第1のスロット部分から離隔している、実施態様14に記載の磁場発生器。

【0057】

(16) 前記ハウジング内に可動に配設されたシャフトマウントを更に備え、前記シャフトマウントが第1の位置と第2の位置との間で動くように構成されており、1)前記第1の位置においては前記シャフトマウントは前記開口部内に前記シャフトを保持し、2)前記第2の位置においては前記シャフトは前記シャフトマウントによって拘束されない、実施態様14に記載の磁場発生器。

20

(17) 前記開口部及び前記シャフトマウントの少なくとも一方が、前記シャフトを回転可能に支持するための軸受面を備える、実施態様16に記載の磁場発生器。

(18) 前記カップリング要素が、前記開口部と連通したシャフト座面を画定する、実施態様14に記載の磁場発生器。

(19) 前記シャフト座面が、実質的に前記磁場発生回路の幾何学的中心に位置するか、又は前記磁場発生回路の前記幾何学的中心から垂直方向にオフセットしている、実施態様18に記載の磁場発生器。

(20) 遠位ターゲティングシステムであって、

30

ツール本体及び受け入れ要素を有する電動ツールと、

長手方向に沿って延びる軸に沿って細長いシャフトであって、前記シャフトの近位部分が前記受け入れ要素内に受け入れ可能である、シャフトと、

前記シャフトを受け入れるように構成されたカップリング要素を有する磁場発生器と、

前記軸に対して近位方向に前記磁場発生器から離隔するように前記磁場発生器に接続可能なブリッジであって、駆動ツールに接続可能なアタッチメント装置を有し、前記ブリッジを前記ツールに実質的に強固に連結するような形で前記ツール本体を留めるように構成された一对のアームを含む、ブリッジと、を備え、前記アームの少なくとも一方は、前記アームが、1)前記ツール本体を実質的に強固に留め、2)前記ツール本体を解放し、3)前記ツール本体とは異なるサイズ及び形状の1つ以上を有する第2のツール本体を実質的に強固に留めることを可能とするように調節可能な距離で前記アタッチメント装置に対して配置可能である、遠位ターゲティングシステム。

40

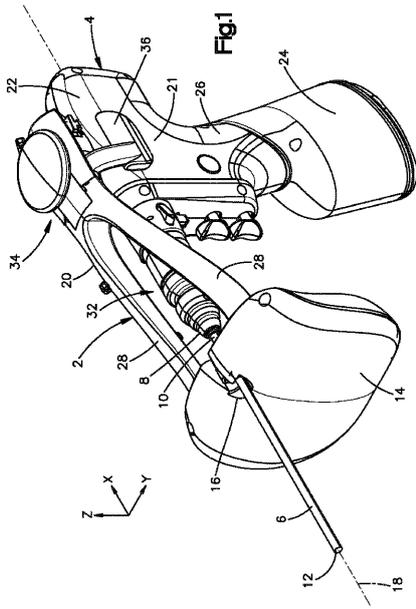
【0058】

(21) 前記アタッチメント装置が、前記少なくとも一方のアームを再配置することで前記距離を調節するように構成されたアクチュエータを備える、実施態様20に記載の遠位ターゲティングシステム。

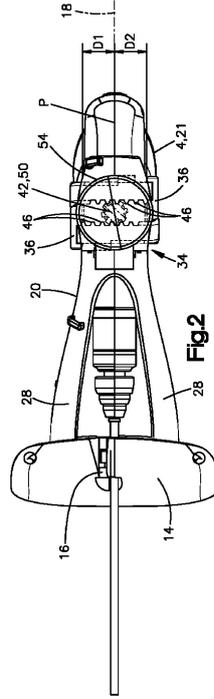
(22) 前記磁場発生器がリンケージを更に備え、前記ブリッジが、前記ブリッジの遠位端に位置する1つ以上のカプラを更に備え、前記リンケージが、前記ブリッジの前記1つ以上のカプラに着脱可能に接続可能である、実施態様20に記載の遠位ターゲティングシステム。

50

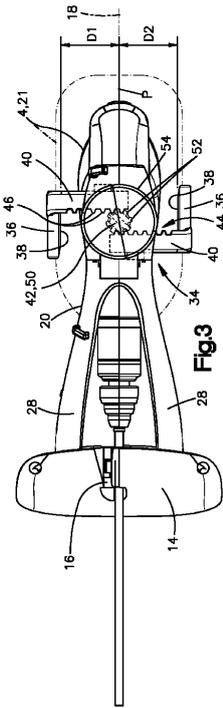
【 図 1 】



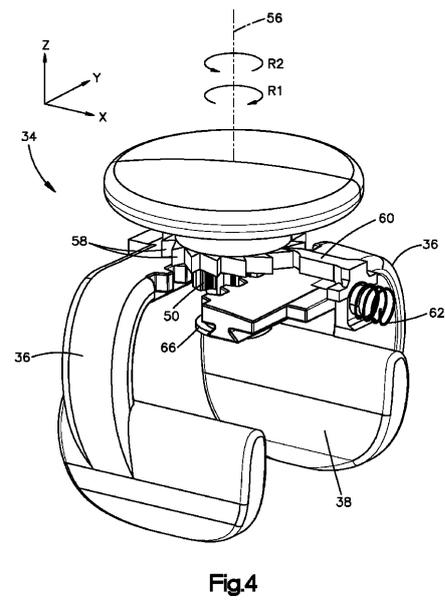
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

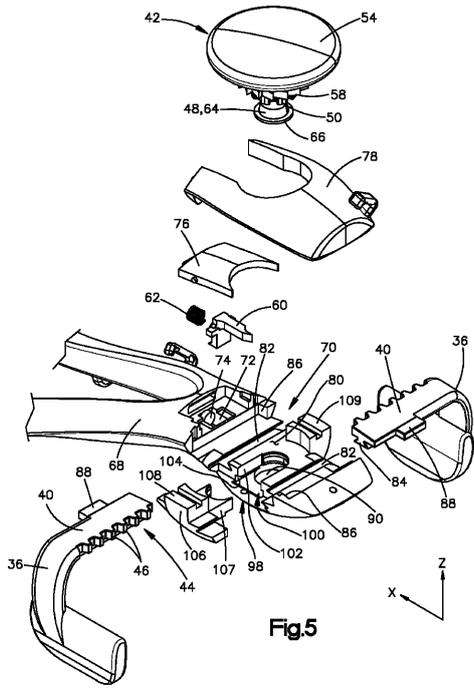


Fig5

【 図 6 】

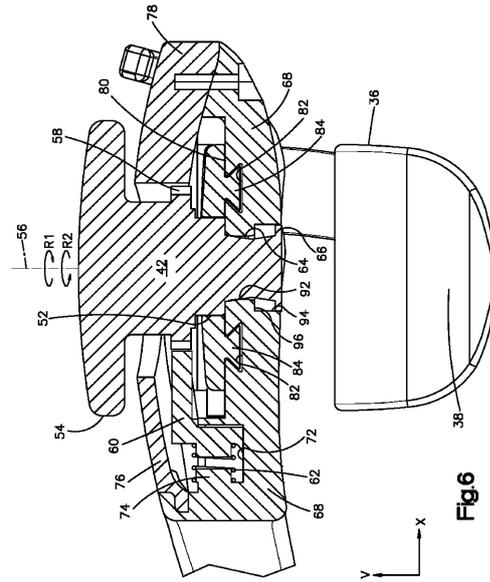


Fig6

【 図 7 】

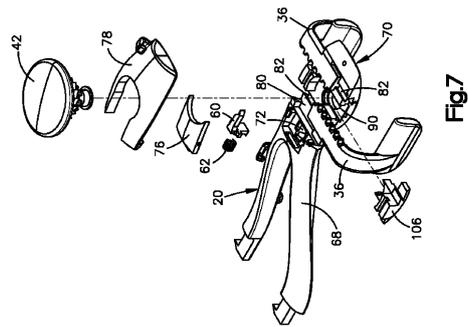


Fig7

【 図 9 】

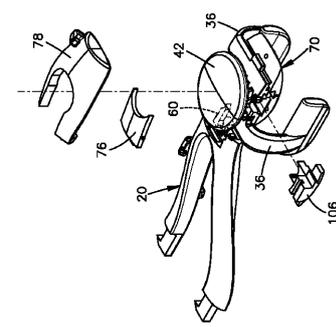


Fig9

【 図 8 】

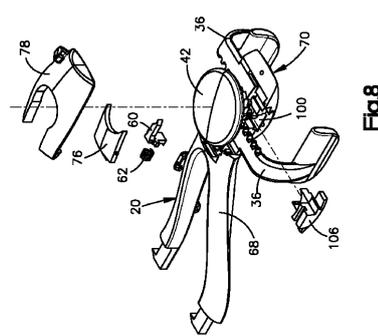


Fig8

【 図 10 】

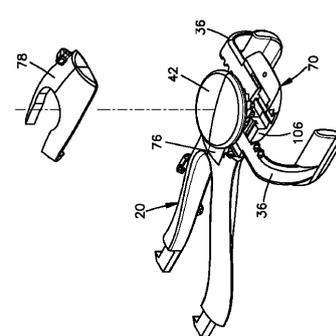


Fig.10

【 図 1 1 】

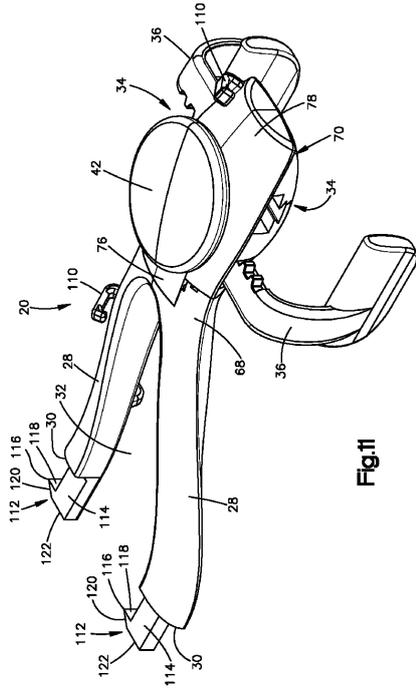


Fig.11

【 図 1 2 】

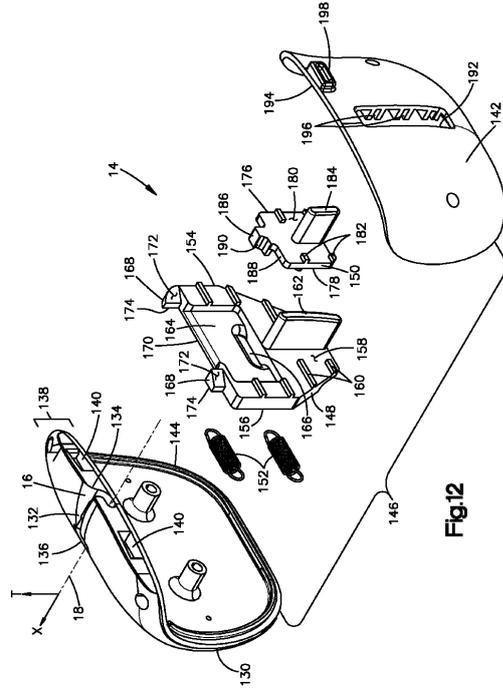


Fig.12

【 図 1 3 】

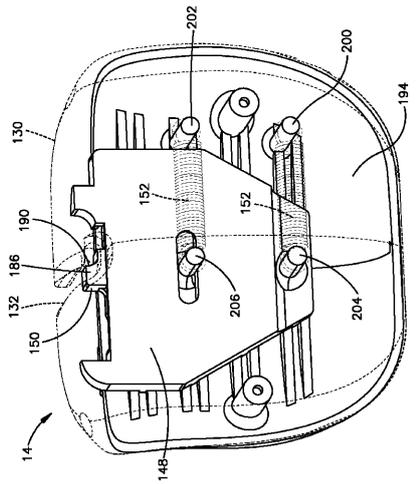


Fig.13

【 図 1 4 】

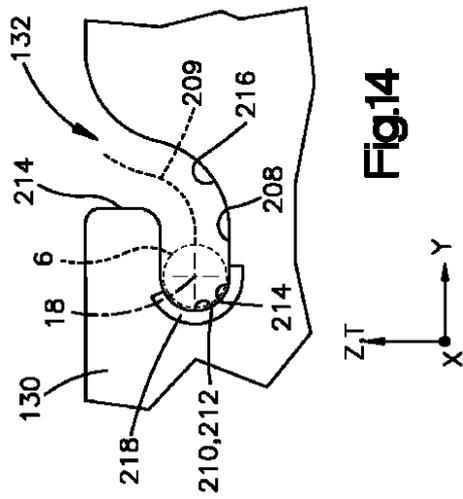


Fig.14

【 図 1 5 】

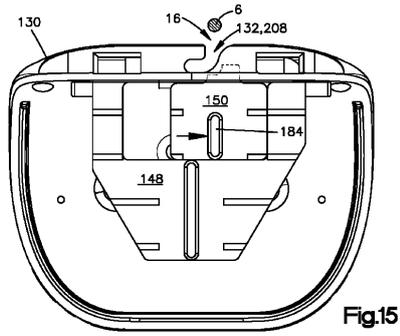


Fig.15

【 図 1 7 】

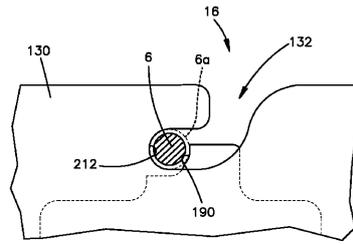


Fig.17

【 図 1 6 】

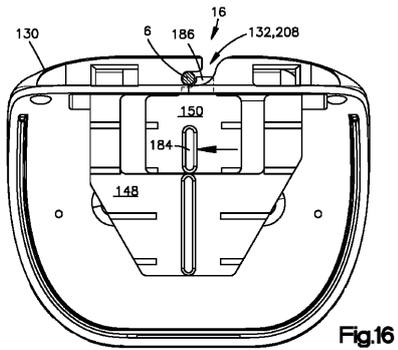


Fig.16

【 図 1 8 】

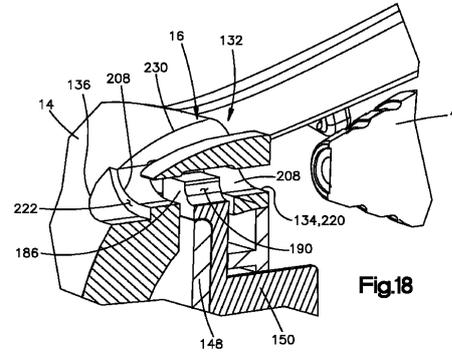


Fig.18

【 図 1 9 】

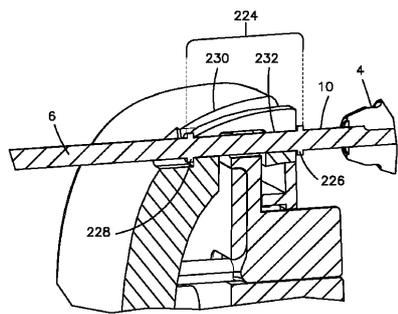


Fig.19

【 図 2 1 】

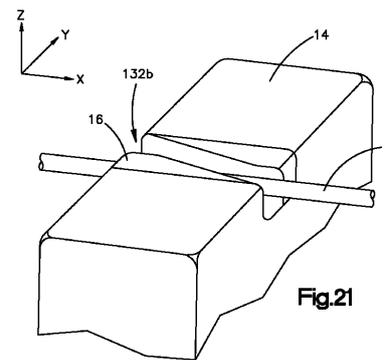


Fig.21

【 図 2 0 】

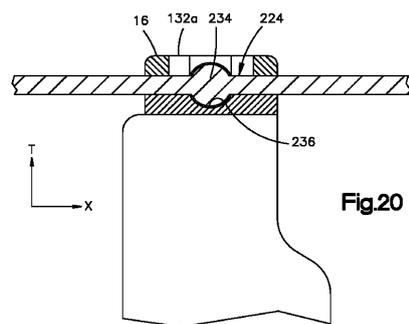


Fig.20

【 図 2 2 】

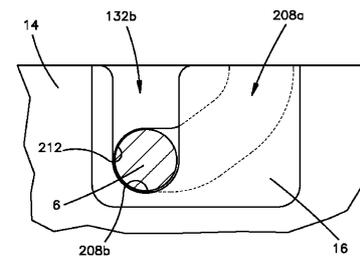


Fig.22

【 図 2 3 】

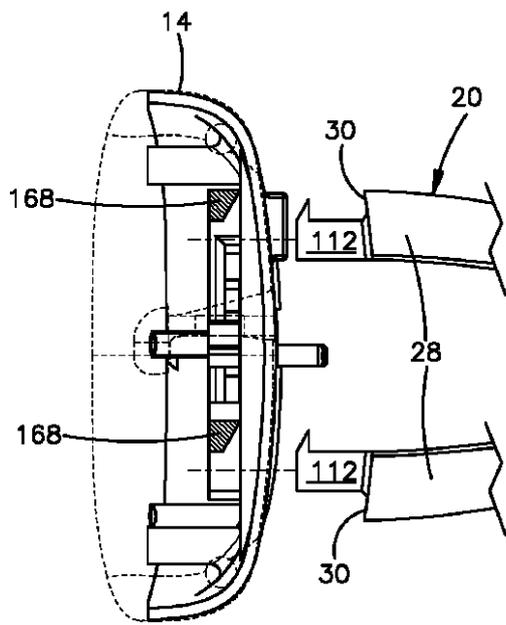


Fig.23

【 図 2 4 】

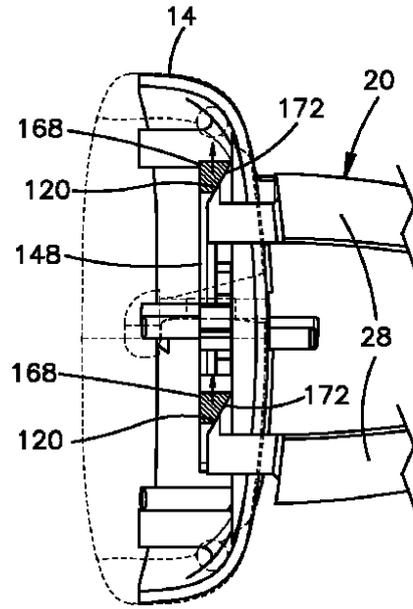


Fig.24

【 図 2 5 】

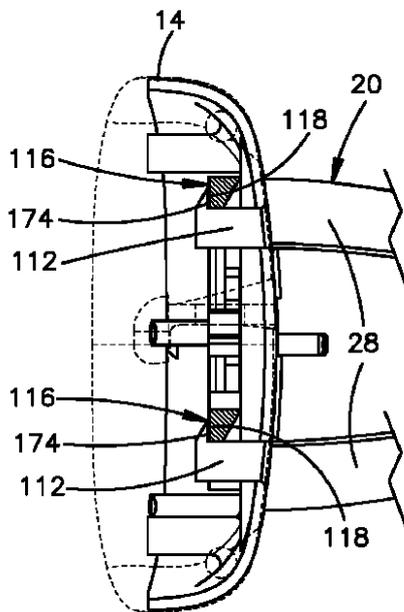


Fig.25

【 図 2 6 】

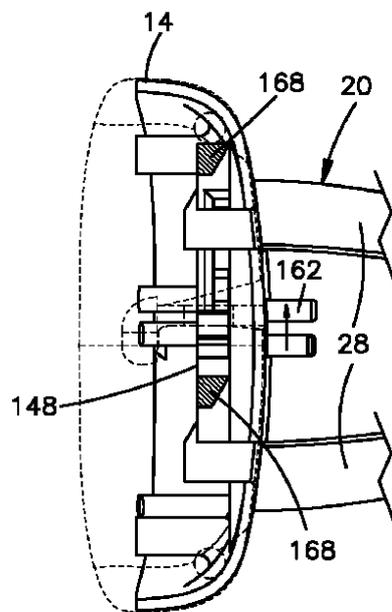


Fig.26

【 図 27 】

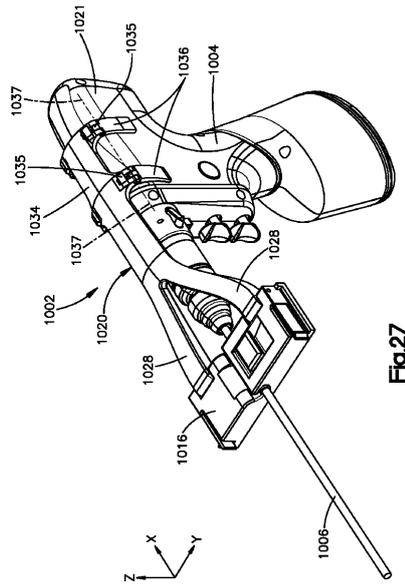


Fig.27

【 図 28 】

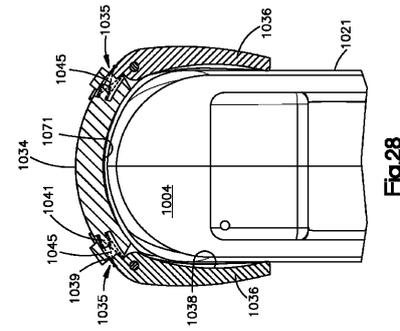


Fig.28

【 図 29 】

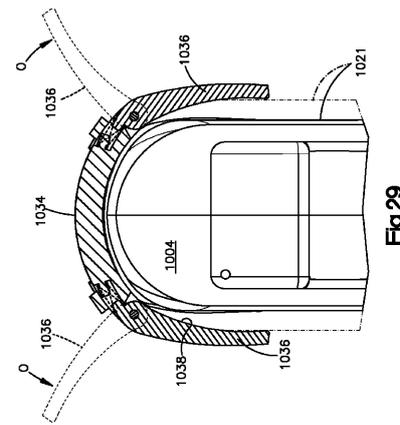


Fig.29

【 図 30 】

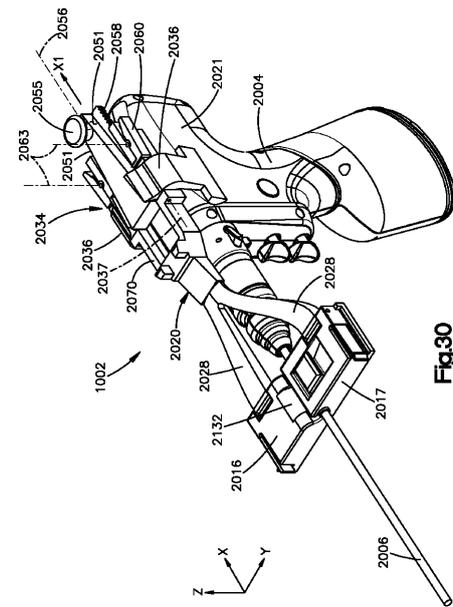


Fig.30

【 図 31 】

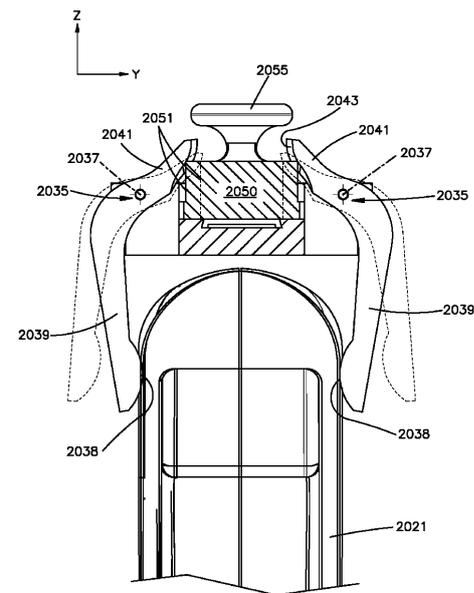
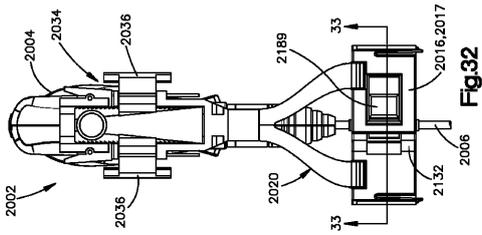
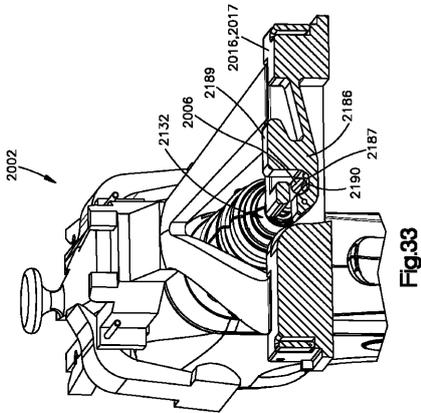


Fig.31

【 図 3 2 】



【 図 3 3 】



【 図 3 4 】

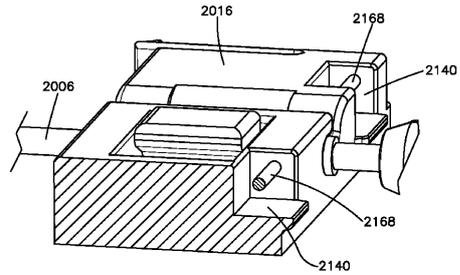


Fig.34

【 図 3 5 】

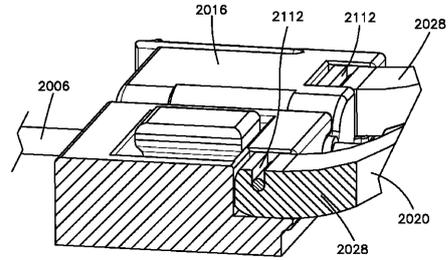


Fig.35

【 図 3 6 】

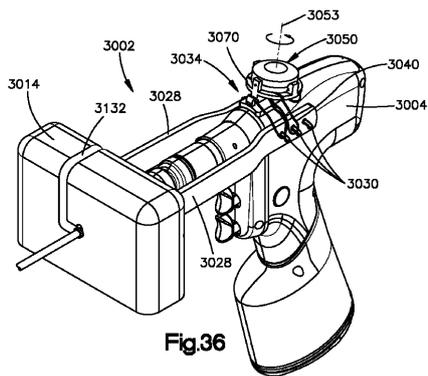


Fig.36

【 図 3 8 】

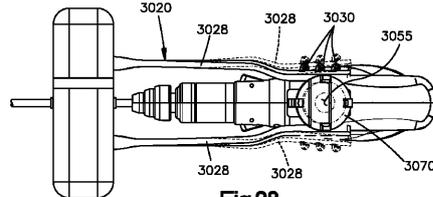


Fig.38

【 図 3 7 】

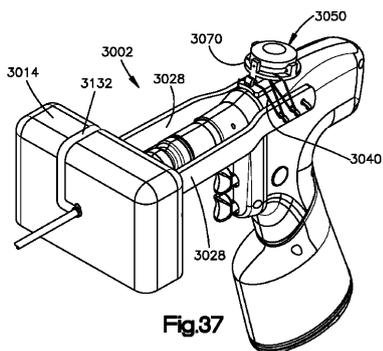


Fig.37

【 図 3 9 】

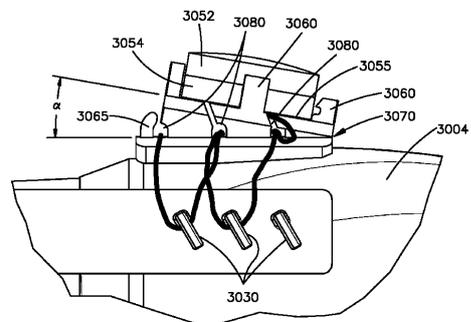


Fig.39

【 図 4 0 】

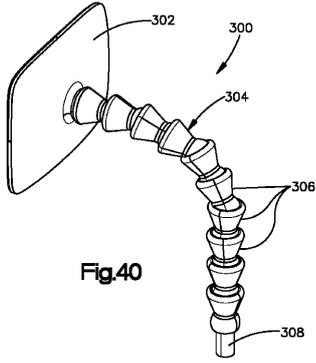


Fig.40

【 図 4 1 】

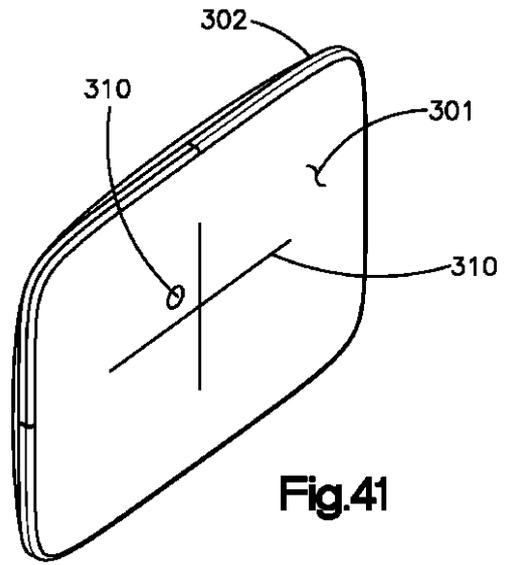


Fig.41

【 図 4 2 】

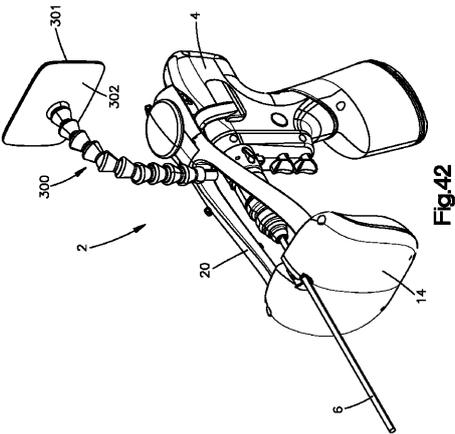


Fig.42

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2018/056332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/17 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.
A	US 2017/164958 A1 (RICH DAVID B [US]) 15 June 2017 (2017-06-15) paragraph [0043]	1-13, 20-22
A	----- US 2013/218007 A1 (PETTEYS TIMOTHY J [US] ET AL) 22 August 2013 (2013-08-22) figure 1	1,20
X	----- US 4 722 336 A (KIM MICHAEL [US] ET AL) 2 February 1988 (1988-02-02) figures 13,14 -----	14,15, 18,19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*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
E earlier application or patent but published on or after the international filing date		*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
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)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
24 January 2019	01/02/2019	
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 Hamann, Joachim	

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/IB2018/056332**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.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

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.:

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/182018/056332

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-13, 20-22

A distal targeting device comprising a field generator and a bridge, wherein the bridge has a pair of arms configured to clasp a body of a tool.

2. claims: 14-19

A field generator comprising a housing and a coupling element at least partially defining an opening, wherein the opening is open in a transverse direction.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2018/056332

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2017164958	A1	US 9782183 B1	10-10-2017
		US 2017164958 A1	15-06-2017
US 2013218007	A1	AU 2011323613 A1	23-05-2013
		BR 112013010785 A2	20-06-2017
		CA 2816309 A1	10-05-2012
		CN 103561670 A	05-02-2014
		CN 108814698 A	16-11-2018
		CN 202654217 U	09-01-2013
		EP 2635211 A1	11-09-2013
		JP 2013544138 A	12-12-2013
		JP 2017074399 A	20-04-2017
		RU 2013123798 A	10-12-2014
		US 2013218007 A1	22-08-2013
		WO 2012061286 A1	10-05-2012
US 4722336	A	NONE	

 フロントページの続き

(81) 指定国・地域 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, RO, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72) 発明者 カルク・ニコラス

スイス国、シーエイチ - 4 4 3 6 オーベルドルフ、アイマツストラッセ 3

(72) 発明者 シュムークリ・ニルス

スイス国、シーエイチ - 4 4 3 6 オーベルドルフ、アイマツストラッセ 3

(72) 発明者 フラー・アンドレ

スイス国、シーエイチ - 4 4 3 6 オーベルドルフ、アイマツストラッセ 3

(72) 発明者 サンティニーニ・マイク

アメリカ合衆国、1 9 3 8 0 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ゴーシェン・パークウェイ 1 3 0 1

(72) 発明者 ウェーバー・サマンサ

アメリカ合衆国、0 8 8 0 7 ニュージャージー州、ブリッジウォーター、ユーエス・ハイウェイ・2 2・ダブリュ

Fターム(参考) 4C160 LL09 LL12 LL27