

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5961636号  
(P5961636)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/29 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/29

請求項の数 7 (全 77 頁)

(21) 出願番号 特願2013-554442 (P2013-554442)  
 (86) (22) 出願日 平成23年12月16日 (2011.12.16)  
 (65) 公表番号 特表2014-512884 (P2014-512884A)  
 (43) 公表日 平成26年5月29日 (2014.5.29)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/065382  
 (87) 國際公開番号 WO2012/112211  
 (87) 國際公開日 平成24年8月23日 (2012.8.23)  
 審査請求日 平成26年11月26日 (2014.11.26)  
 (31) 優先権主張番号 61/442,510  
 (32) 優先日 平成23年2月14日 (2011.2.14)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 13/326,911  
 (32) 優先日 平成23年12月15日 (2011.12.15)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 504048124  
 アイエムディーエス リミテッド ライア  
 ビリティ カンパニー  
 アメリカ合衆国 84332 ユタ州 ブ  
 ロビデンス ウエスト ゴルフ コース  
 ロード 560  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 エイドリアン イー. パーク  
 アメリカ合衆国 21032 メリーラン  
 ド州 クラウンズビル ジョン ワージン  
 トン ウェイ 1604

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】調整可能な腹腔鏡器具ハンドル

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、該手術器具は、前記手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、回転軸ヘッド部分の表面に3つの別個のスロットを含む前記回転軸ヘッド部分を含む第1の回動軸であって、前記3つの別個のスロットは、ロッキング部材を受け入れるように形成されており、前記ロッキング部材は、ハンドル部に取り付けられている、前記第1の回動軸と、

第2の回動軸と、

第1のハンドルと第2のハンドルとを備える、前記手術器具の近位端に位置づけられる前記ハンドル部であって、該ハンドル部でもって前記作業用シャフト部に対して前記第1の回動軸のまわりに回動可能であり、前記第1のハンドルおよび前記第2のハンドルが前記第2の回動軸のまわりに互いに回動自在に接続される前記ハンドル部と、

前記第1のハンドル部と前記第2のハンドル部が互いに向って回動することを可能とする一方で、前記第1のハンドル部と前記第2のハンドル部が、所期の範囲を超えて互いから離れるように回動することを防止するラチェッティング機構とを備え、

前記第1のハンドルは、該第1のハンドルの上面に位置づけられるボタンであって、前記第1のハンドル部と前記第2のハンドル部が互いから離れるように回動することを容易にするため、前記ラチェッティング機構を強制的に解放する前記ボタンと、前記第1のハ

10

20

ンドルの近位端から延びる突出部を含み、該突出部は、該突出部に凹入する凹部部分を含むことを特徴とする手術器具。

【請求項 2】

前記第2の回動軸が前記第1の回動軸と同軸でないことを特徴とする請求項1に記載の手術器具。

【請求項 3】

前記作業用シャフト部の遠位端にエンドエフェクタをさらに備え、前記エンドエフェクタが、前記ハンドル部が前記第1の回動軸のまわりに回動するとき、実質的に一定の機能状態のままであることを特徴とする請求項2に記載の手術器具。

【請求項 4】

前記第2のハンドルおよび前記エンドエフェクタと係合するアクチュエータであって、前記第1のハンドルに対して前記第2のハンドルを移動させるのに応答して前記エンドエフェクタを作動するように構成された前記アクチュエータをさらに備え、前記アクチュエータが、前記第2のハンドルと前記エンドエフェクタの間の作動経路長を画定し、前記作動経路長が、前記ハンドル部が前記作業用シャフト部に対して前記第1の回動軸を通して回動するとき、実質的に一定のままであり、その結果、前記作業用シャフト部に対して前記ハンドル部を回転させることが、前記エンドエフェクタに影響を及ぼさないことを特徴とする請求項3に記載の手術器具。

【請求項 5】

前記第1の回動軸が、  
その中に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴を備える回動軸ハウジングと、  
少なくとも1つの回動ピンと、  
前記第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴と  
を備え、

前記回動軸ハウジングが、前記第1のハンドルの前記少なくとも1つの回動ピン用穴および前記回動軸ハウジングの前記少なくとも1つの回動ピン用穴を通してねじ込まれる前記少なくとも1つの回動ピンのまわりに前記第1のハンドルに回動自在に接続されることを特徴とする請求項2に記載の手術器具。

【請求項 6】

前記第1の回動軸が、  
前記回動軸ハウジング内に形成された少なくとも1つのトップピン用スロットと、  
前記第1のハンドル内に形成された少なくとも1つのトップピン用穴と、  
少なくとも1つのトップピンをさらに備え、前記少なくとも1つのトップピンは、前記第1のハンドル内に形成された前記少なくとも1つのトップピン用穴を通して、前記回動軸ハウジング内に形成された前記少なくとも1つのトップピン用スロットにねじ込まれ、前記少なくとも1つのトップピン用スロットの大きさおよび形状が、前記第1のハンドルがいずれの方向においても所定の角度範囲を超えて前記作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐように構成されることを特徴とする請求項5に記載の手術器具。

【請求項 7】

前記第2の回動軸が、  
前記第2のハンドル内に形成されたラッチ解放空洞と、  
第2のハンドルの回動ピンと、  
前記第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの第2のハンドルの回動ピン用穴をさらに備え、  
前記第2のハンドルの回動ピンが、前記第1のハンドル内に形成された前記少なくとも1つの第2のハンドルの回動ピン用穴および前記第2のハンドル内に形成された前記ラッチ解放空洞を通じてねじ込まれ、前記第1のハンドルに対して前記第2のハンドルを回動自在に接続することを特徴とする請求項2に記載の手術器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

**【0001】**

本開示は、人間工学的な位置の改善を達成できる調整可能な手術器具のハンドルに関する。具体的には、本開示は、エルゴノミクスを改善するための回動するハンドル部を有する手術器具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

本開示は、調整可能なハンドルを有する器具に関する。本開示は、設計の概念を説明する目的で腹腔鏡器具との関連においてなされるが、本設計および／またはその変形形態がとりわけ関節鏡器具、内視鏡器具、整形外科器具、神経学的器具、心臓病治療器具、縫合糸通し器具、吻合器具、または低侵襲器具などの他のタイプの手術器具に適することができるが企図されている。そのうえ、本開示において実施される原理は、手術デバイスまたは医療デバイスの分野以外に適用可能とすることができます。

10

**【0003】**

腹腔鏡検査は確立した手術分野であるが、器具を改善する機会が残っている。既存の腹腔鏡器具は、外科医にとって重大な課題となることがある。たとえば、腹腔鏡器具の設計によって、外科医が、その手、腕、および／または身体を、人間工学的に正しくなく、しつくりこない、時には物理的に有害な位置に置かざるをえないことがある。関節式器具の先端が採用されている。これらの設計の少なくともいくつかでは、エンドエフェクタを再配置するおよび／または再度方向付けるために、ハンドルの位置および／または方向を変えることができる。しかし、ハンドルの位置および／または方向は、エンドエフェクタの位置および／または方向に依存するかまたはこれに結び付けられる傾向がある。

20

**【0004】**

使用者の手の中にある器具のエルゴノミクスを改善する器具設計が必要とされている。ハンドルの位置および／または方向がエンドエフェクタの位置および／または方向に依存しない器具設計が必要とされている。使用者が、エンドエフェクタ、または器具の作業用シャフトを配置および／もしくは方向付けて、手技を実行する間、手、腕、および／または身体を人間工学的に適切な位置または生理学的に中立な位置に保つように器具を調整できる器具設計が必要とされている。手技の間にさまざまなハンドル方式を切り換える必要性を減少させるかまたはこれを解消する器具も必要とされている。

30

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0005】**

本開示において記載されているいくつかの実施形態を以下に要約する。

**【0006】**

第1の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、第1の回動軸（pivot）と、第2の回動軸と、第1のハンドルと第2のハンドルとを備える、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、第1の回動のまわりで作業用シャフト部に対して回動可能であるハンドル部とを含み、この第1のハンドルおよびこの第2のハンドルは第2の回動軸のまわりに互いに回動自在に接続される、手術器具を提供する。

40

**【0007】**

一実施形態では、第2の回動軸は第1の回動軸と同軸ではない。

**【0008】**

一実施形態では、手術器具は作業用シャフト部の遠位端にエンドエフェクタをさらに含み、このエンドエフェクタは、ハンドル部が第1の回動軸のまわりに回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである。

**【0009】**

一実施形態では、手術器具は、第2のハンドルおよびエンドエフェクタと係合するアクチュエータであって、第1のハンドルに対して第2のハンドルを移動させるのに応答してエンドエフェクタを作動するように構成されたアクチュエータをさらに含み、このアクチ

50

ユエータは第2のハンドルとエンドエフェクタの間の作動経路長を定義し、この作動経路長は、ハンドル部が作業用シャフト部に対して第1の回動軸のまわりに回動するとき、実質的に一定のままであり、その結果、ハンドル部が第1の回動軸のまわりに回動するとき、エンドエフェクタは実質的に一定の機能状態のままである。

#### 【0010】

一実施形態では、第1の回動軸は、その中に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴を有する回動軸ハウジングと、少なくとも1つの回動ピンと、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴とを含み、回動軸ハウジングは、第1のハンドルの少なくとも1つの回動ピン用穴および回動軸ハウジングの少なくとも1つの回動ピン用穴を通る少なくとも1つの回動ピンのまわりに第1のハンドルに回動自在に接続される。

10

#### 【0011】

この実施形態では、第1の回動軸は、回動軸ハウジング内に形成された少なくとも1つのストップピン用スロットと、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つのストップピン用穴と、少なくとも1つのストップピンであって、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つのストップピン用穴を通して、回動軸ハウジング内に形成された少なくとも1つのストップピン用スロットにねじ込まれる少なくとも1つのストップピンとをさらに含み、少なくとも1つのストップピン用スロットの大きさおよび形状は、第1のハンドルがいずれの方向においても所定の角度範囲を超えて作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐように構成される。

#### 【0012】

20

一実施形態では、第2の回動軸は、第2のハンドル内に形成されたラッチ解放空洞と、第2のハンドルの回動ピンと、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの第2のハンドルの回動ピン用穴とを含み、第2のハンドルの回動ピンは、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの第2のハンドルの回動ピン用穴および第2のハンドル内に形成されたラッチ解放空洞を通って、第1のハンドルに対して第2のハンドルを回動自在に接続する。

#### 【0013】

30

第2の態様によれば、本開示は、改善された人間工学的に厳しい手術のための方法であって、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、第1の回動軸と、第2の回動軸と、第1のハンドルと第2のハンドルとを備える、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、作業用シャフト部に対して第1の回動軸のまわりに回動可能であるハンドル部とを含み、この第1のハンドルおよびこの第2のハンドルは第2の回動軸のまわりに互いに回動自在に接続される、ステップと、作業用シャフト部に対して第1の回動軸のまわりにハンドル部を回動するステップと、第1のハンドルおよび第2のハンドルを互いに対して第2の回動軸のまわりに回動するステップとを含む方法を提供する。

#### 【0014】

一実施形態では、第2の回動軸は第1の回動軸と同軸ではない。

#### 【0015】

40

一実施形態では、手術器具は作業用シャフト部の遠位端にエンドエフェクタを含み、このエンドエフェクタは、ハンドル部が第1の回動軸のまわりに回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである。

#### 【0016】

一実施形態では、手術器具は、第2のハンドルおよびエンドエフェクタと係合するアクチュエータであって、第1のハンドルに対して第2のハンドルを移動させるのに応答してエンドエフェクタを作動するように構成されたアクチュエータを備え、このアクチュエータは第2のハンドルとエンドエフェクタの間の作動経路長を定義し、この作動経路長は、ハンドル部が作業用シャフト部に対して第1の回動軸によって回動するとき、実質的に一定のままである。

#### 【0017】

50

一実施形態では、第1の回動軸は、その中に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴を有する回動軸ハウジングと、少なくとも1つの回動ピンと、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つの回動ピン用穴とを含み、回動軸ハウジングは、第1のハンドルの少なくとも1つの回動ピン用穴および回動軸ハウジングの少なくとも1つの回動ピン用穴を通る少なくとも1つの回動ピンのまわりに第1のハンドルに回動自在に接続される。

【0018】

一実施形態では、第1の回動軸は、回動軸ハウジング内に形成された少なくとも1つのストップピン用スロットと、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つのストップピン用穴と、少なくとも1つのストップピンであって、第1のハンドル内に形成された少なくとも1つのストップピン用穴を通して、回動軸ハウジング内に形成された少なくとも1つのストップピン用スロットにねじ込まれる少なくとも1つのストップピンとをさらに含み、この少なくとも1つのストップピン用スロットの大きさおよび形状は、第1のハンドルがいずれの方向においても所定の角度範囲を超えて作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐように構成される。

10

【0019】

第3の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、第1の回動手段と、第2の回動手段と、第1のハンドルと第2のハンドルとを備える、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、作業用シャフト部に対して第1の回動手段のまわりに回動可能であるハンドル部とを含み、この第1のハンドルおよびこの第2のハンドルは第2の回動手段のまわりに互いに回動自在に接続される、手術器具を提供する。

20

【0020】

一実施形態では、第2の回動手段は第1の回動手段と同軸ではない。

【0021】

一実施形態では、手術器具は作業用シャフト部の遠位端にエンドエフェクタをさらに含み、このエンドエフェクタは、ハンドル部が第1の回動軸のまわりに回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである。

【0022】

第4の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフト部の遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部と、作業用シャフト部とハンドル部の中間ににおける回動軸部とを含み、ハンドル部は作業用シャフト部に対して回動可能であり、エンドエフェクタは、ハンドル部が作業用シャフト部に対して回動するとき、実質的に一定の機能状態のままであり、ハンドル部は、作業用シャフト部に対して少なくとも3つの傾斜位置 (angled position) に選択的に配置することができる、手術器具を提供する。

30

【0023】

一実施形態では、この手術器具は、作業用シャフト部によって画定される長手方向軸と、ハンドル部軸と、この長手方向軸とこのハンドル部軸の間の角度関係を画定する角度とをさらに備え、ハンドル部は、角度  $\max$  および角度  $\min$  によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対して無数の傾斜位置に選択的に配置することができる。

40

【0024】

手術器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して複数の離散的な傾斜位置  $\alpha$  に選択的に配置することができる。ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して3つの離散的な傾斜位置  $\alpha$  に選択的に配置することができる。3つの離散的な傾斜位置  $\alpha$  は、約  $-35^\circ$ 、約  $0^\circ$ 、および約  $35^\circ$  である。 $\max$   $\alpha$  は約  $0^\circ$  から  $180^\circ$  の間の任意の数であり、 $\min$   $\alpha$  は約  $0^\circ$  から  $-180^\circ$  の間の任意の数である。 $\max$   $\alpha$  は約  $0^\circ$  から  $90^\circ$  の間の任意の数であり、 $\min$   $\alpha$  は約  $0^\circ$  から  $-90^\circ$  の間の任意の数である。

50

## 【0025】

第5の態様によれば、本開示は、手術中のエルゴノミクスの改善のための方法であって、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフトの遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部と、作業用シャフト部とこのハンドル部の中間にある回動軸とを含む、ステップと、作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するステップとを含み、エンドエフェクタは、ハンドル部が回動するとき、実質的に一定の機能状態のままであり、ハンドル部は、作業用シャフト部に対して少なくとも3つの傾斜位置に選択的に配置することができる、方法を提供する。

## 【0026】

一実施形態では、この方法は、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、作業用シャフト部によって画定される長手方向軸と、ハンドル部軸と、この長手方向軸とこのハンドル部軸の間の角度関係を画定する角度 $\alpha$ とをさらに含み、ハンドル部が、角度 $\alpha_{max}$ および角度 $\alpha_{min}$ によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対して無数の傾斜位置に選択的に配置することができる、ステップと、 $\alpha_{max}$ から $\alpha_{min}$ の間の無数の傾斜位置から1つの角度位置(angle position)を選択するステップと、ハンドル部を、その選択した角度位置まで回動するステップとをさらに含む。

## 【0027】

一実施形態では、この方法は、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、作業用シャフト部によって画定される長手方向軸と、ハンドル部軸と、この長手方向軸とこのハンドル部軸の間の角度関係を画定する角度 $\alpha$ とをさらに備え、ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して複数の離散的な傾斜位置 $\alpha$ に選択的に配置することができる、ステップと、この複数の離散的な傾斜位置から、1つの離散的な傾斜位置 $\alpha$ を選択するステップと、ハンドル部を、その選択した離散的な傾斜位置 $\alpha$ まで回動するステップとをさらに含む。

## 【0028】

一実施形態では、この方法は、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、ハンドル部は3つの離散的な傾斜位置に選択的に配置することができる、ステップと、その3つの離散的な傾斜位置から1つを選択するステップと、ハンドル部を、その選択した離散的な傾斜位置まで回動するステップとをさらに含む。

## 【0029】

方法または器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。3つの離散的な傾斜位置 $\alpha$ は、約-35°、約0°、および約35°である。

$\alpha_{max}$ は約0°から180°の間の任意の数であり、 $\alpha_{min}$ は約0°から-180°の間の任意の数である。

## 【0030】

第6の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフトの遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部と、作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するための手段とを含み、エンドエフェクタは、ハンドル部が回動するとき、実質的に一定の機能状態のままであり、ハンドル部は、作業用シャフト部に対して少なくとも3つの傾斜位置に選択的に配置することができる、手術器具を提供する。

## 【0031】

一実施形態では、この手術器具は、作業用シャフト部によって画定される長手方向軸と、ハンドル部軸と、この長手方向軸とこのハンドル部軸の間の角度関係を画定する角度 $\alpha$ とをさらに含み、ハンドル部は、角度 $\alpha_{max}$ および角度 $\alpha_{min}$ によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対して無数の傾斜位置に選択的に配置することができる。

10

20

30

40

50

## 【0032】

一実施形態では、ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して複数の離散的な傾斜位置に選択的に配置することができる。

## 【0033】

第7の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフトの遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部とを含み、このハンドル部は、近位端と遠位端と2つの側面と上面とを有する第1のハンドルを含み、このハンドル部は作業用シャフト部に対して回動可能であり、エンドエフェクタは、ハンドル部が作業用シャフトに対して回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである、手術器具を提供する。

10

## 【0034】

器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。上面は、遠位から近位の方向に下方に湾曲し、へら形の形状を有する。上面は、曲率半径にほぼ沿って位置する。この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間である。この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)である。この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。上面は、2つの側面の間に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面は、2つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有する。上面の最小幅は第1のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第1のハンドルの近位端のより近くにある。最小幅は約0.25インチから約0.75インチ(約0.635cmから約1.905cm)の間である。最大幅は約0.5インチから約1.25インチ(約1.27cmから約3.175cm)の間である。最小幅は約0.5インチ(約1.27cm)であり、最大幅は約0.88インチ(約2.235cm)である。2つの側面のうちの少なくとも1つは、親指またはそれ以外の指を載せる領域(thumb or finger rest area)をさらに含む。第1のハンドルは、指環(finger loop)をさらに含む。第1のハンドルは、快適性材料(comfort material)をさらに含む。この快適性材料はシリコーンである。シリコーン快適性材料は、オーバーモールド製造プロセスによって第1のハンドルおよび第2のハンドルのうちの少なくとも1つに貼付される。

20

## 【0035】

一実施形態では、器具は、少なくとも1つの指接觸面を有する第2のハンドルをさらに含む。器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。少なくとも1つの指接觸面は、曲率半径にほぼ沿って位置する。この曲率半径は、約1.5から3.5インチ(3.81から8.89cm)の間である。この曲率半径は、約2インチから3インチ(5.08cmから7.62cm)である。この曲率半径は約2.5インチ(6.35cm)である。

30

## 【0036】

一実施形態では、第2のハンドルは、薬指および中指を受け入れるように構成された第1の指接觸面を有する指環と、小指を受け入れるように構成された第2の指接觸面を有する突出部と、人さし指を受け入れるように構成された第3の指接觸面を有する凹部部分とをさらに含み、第1の指接觸面および第2の指接觸面は、約2.5インチ(6.35cm)の曲率半径にほぼ沿って位置し、第3の指接觸面は、この曲率半径から約0.0625インチ(0.1587cm)ずれる。

40

## 【0037】

第8の態様によれば、本開示は、手術中のエルゴノミクスの改善のための方法であって、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフトの遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部とを含み、このハンドル部は、近位端と遠位端と2つの側面と上面とを有する第1のハンドルを含み、このハンド

50

ル部は作業用シャフト部に対して回動可能である、ステップと、作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するためのステップとを含み、エンドエフェクタは、ハンドル部が作業用シャフト部に対して回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである、方法を提供する。

【0038】

この方法の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。上面は、遠位から近位の方向に下方に湾曲し、へら形の形状を有する。上面は、曲率半径にほぼ沿って位置する。この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間である。この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)である。この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。

10

【0039】

第9の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフト部の遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、近位端と遠位端と2つの側面と上面とを有する第1のハンドルを含むハンドル部と、作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するための手段とを含み、エンドエフェクタは、ハンドル部が回動するとき、実質的に一定の機能状態のままである、手術器具を提供する。

【0040】

一実施形態では、上面は、遠位から近位の方向に下方に湾曲し、へら形の形状を有する。

20

【0041】

一実施形態では、上面は、曲率半径にほぼ沿って位置する。

【0042】

第10の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この手術器具の近位端におけるハンドル部であって、作業用シャフト部に対して回動可能であるハンドル部と、ロッキング機構に係合しているとき、ハンドル部が作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐロッキング機構であって、ロッキング機構に係合していないとき、ハンドル部が作業用シャフト部に対して回動することを可能にするロッキング機構とを含む手術器具を提供する。

30

【0043】

一実施形態では、この手術器具は、第1のロッキング面を有する回動軸ハウジングと、第2のロッキング面を有するロッキング部材とをさらに含み、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第1の状態では互いと係合し、回動軸部をロックしてハンドル部が作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐように構成され、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第2の状態では互いとの係合を解除し、回動軸部のロックを解除してハンドル部が作業用シャフト部に対して回動することを可能にするように構成される。

【0044】

一実施形態では、この手術器具は、作業用シャフト部によって画定される長手方向軸と、ハンドル部軸と、この長手方向軸とこのハンドル部軸の間の角度関係を画定する角度とをさらに含み、ハンドル部は、角度 $\max$ および角度 $\min$ によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対して無数の傾斜位置に選択的に配置することができ、第1のロッキング面および第2のロッキング面は、 $\max$ および $\min$ によって定義される角度の範囲内の任意の傾斜位置でロックするように構成される。

40

【0045】

この器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。ハンドル部は、角度 $\max$ および角度 $\min$ によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対して複数の離散的な角度位置に選択的に配置することができ、第1のロッキング面および第2のロッキング面は、 $\max$ および $\min$ によって定義される角度の範囲内にある、複数の離散的な傾斜位置でロックするように構成される。

50

第1のロッキング面は1つまたは複数の歯を含み、第2のロッキング面は、第1のロッキング面の1つまたは複数の歯に係合するように構成された1つまたは複数の歯を含む。ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して3つの離散的な傾斜位置に選択的に配置することができ、第1のロッキング面および第2のロッキング面は、3つの離散的な傾斜位置でロックするように構成される。第1のロッキング面は、適切な形状をしたロッキング部材を受け入れて3つの離散的な傾斜位置のそれぞれでロックするように構成された3つのロッキング部材受け部用スロットを含む。これら3つの離散的な傾斜位置は、約35°、約0°、および約-35°である。第1のロッキング面および第2のロッキング面のうちの少なくとも1つは、第1のロッキング面と第2のロッキング面が任意の時点において任意の角度で互いと摩擦係合することを可能にする摩擦性材料を含む。

10

#### 【0046】

第11の態様によれば、本開示は、手術中のエルゴノミクスの改善のための方法であって、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この手術器具の近位端におけるハンドル部であって、この作業用シャフト部に対して回動可能であるハンドル部とを含み、回動軸部は、ロッキング機構に係合しているときは作業用シャフト部に対してハンドル部が回動するのを防ぐロッキング機構であって、ロッキング機構に係合していないときはハンドル部が作業用シャフト部に対して回動することを可能にするロッキング機構を含む、ステップと、このロッキング機構のロックを解除して、ハンドル部が回動することを可能にするステップと、ハンドル部を所望の角度位置まで回動するステップと、このロッキング機構を係合して、ハンドル部が回動するのを防ぐステップとを含む方法を提供する。

20

#### 【0047】

この方法または器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数、すなわちエルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、第1のロッキング面を含む回動軸ハウジングと、第2のロッキング面を含むロッキング部材とをさらに含み、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第1の状態では互いと係合し、回動軸部をロックしてハンドル部が作業用シャフト部に対して回動するのを防ぐように構成され、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第2の状態では互いとの係合を解除し、回動軸部のロックを解除してハンドル部が作業用シャフト部に対して回動できるように構成される、ステップと、第2の状態において第1のロッキング面と第2のロッキング面の係合を解除するステップと、ハンドル部を所望の角度位置まで回動するステップと、第1の状態において第1のロッキング面と第2のロッキング面を係合するステップを含むことができる。ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して複数の離散的な傾斜位置に選択的に配置することができ、第1のロッキング面および第2のロッキング面は、複数の離散的な傾斜位置でロックするように構成される。第1のロッキング面は1つまたは複数の歯を含み、第2のロッキング面は、第1のロッキング面の1つまたは複数の歯に係合するように構成された1つまたは複数の歯を含む。ハンドル部は、作業用シャフト部の長手方向軸に対して3つの離散的な傾斜位置に選択的に配置することができ、第1のロッキング面および第2のロッキング面は、3つの離散的な傾斜位置でロックするように構成される。

30

#### 【0048】

第12の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この手術器具の近位端におけるハンドル部と、この作業用シャフト部に対してこのハンドル部を回動するための手段と、この回動手段が、作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するのを防ぐロッキング手段とを含む手術器具を提供する。

40

#### 【0049】

一実施形態では、このロッキング手段は、第1のロッキング面と、第2のロッキング面とを含み、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第1の状態では互いと係合し、ロッキング手段に係合して、回動手段が作業用シャフト部に対してハンドル

50

部を回動するのを防ぐように構成され、この第1のロッキング面およびこの第2のロッキング面は、第2の状態では互いに係合し、ロッキング手段の係合を解除して、回動手段が作業用シャフト部に対してハンドル部を回動することを可能にするように構成される。

#### 【0050】

一実施形態では、第1のロッキング面は1つまたは複数の歯を含み、第2のロッキング面も1つまたは複数の歯を含む。

#### 【0051】

第13の態様によれば、本開示は、人間工学的な位置を改善するための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフト部の遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、第1のハンドルと第2のハンドルとを含むハンドル部と、このハンドル部とこの作業用シャフト部の中間にある回動軸部であって、ハンドル部が作業用シャフト部に対して回動軸部のまわりに回動可能である、回動軸部と、近位端と遠位端とを含むアクチュエータであって、アクチュエータの近位端は第1のハンドルおよび第2のハンドルのうちの少なくとも1つと係合し、アクチュエータの遠位端はエンドエフェクタに結合され、その結果、第1のハンドルおよび第2のハンドルを互いにに対して移動させることによって、エンドエフェクタに作用する、アクチュエータとを含む手術器具を提供する。

10

#### 【0052】

この器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。アクチュエータは、近位端と遠位端とを有する細長い可撓性部材を含み、この細長い可撓性部材の近位端は第2のハンドルに係合し、この細長い可撓性部材の遠位端はエンドエフェクタに係合する。この細長い可撓性部材は、長手方向の張力に対して著しく抵抗しながら側方に撓曲または屈曲できるケーブルである。回動軸部は、回動ピンを通して形成される合わせ穴 (guide hole) を有する回動ピンをさらに含み、この合わせ穴は、それを通してこのケーブルを受け入れ、ハンドル部が作業用シャフト部に対して関節のように繋がる (articulate) ので、回動軸部の中心線に沿ってケーブルを実質的に保持するように構成される。手術器具は、実質的に一定の張力をケーブルに加えるように構成された引張部材をさらに含む。この引張部材は、ばねである。アクチュエータは、2つの剛性部分の間に設置された可撓性部分によって接続される2つの剛性部分を含み、可撓性部分によって接続されるこの2つの剛性部分は、長手方向に加えられる張力および圧縮力に対して著しく抵抗し、2つの剛性部分が互いにに対して関節のように繋がることを可能にし、したがって、アクチュエータは、ハンドル部が回動することを可能にしながら、張力および圧縮力をエンドエフェクタに伝達することができる。手術器具は、近位端と遠位端とを有する作業用ロッドをさらに含み、作業用ロッドの近位端はアクチュエータの遠位端と係合し、作業用ロッドの遠位端はエンドエフェクタと係合する。アクチュエータは、第1の剛性部分と、第2の剛性部分と、第1のアクチュエータ回動軸と、第2のアクチュエータ回動軸と、第3のアクチュエータ回動軸とを含み、第1のアクチュエータ回動軸は第1の剛性部分を第2の剛性部分に係合し、第2のアクチュエータ回動軸は第2の剛性部分を固定部材に係合する。第2のアクチュエータ回動軸は、第1のハンドルと第2のハンドルの間の少なくとも1つの位置関係のための回動軸部と実質的に同軸である。第1の剛性部分を通して第2の剛性部分に作用する機械的利益は、約10の比率に相当する。

20

#### 【0053】

第14の態様によれば、本開示は、手術中のエルゴノミクスの改善のための方法であって、エルゴノミクスの改善のための手術器具を提供するステップであって、この手術器具が、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフト部の遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、作業用シャフト部に対して回動軸のまわりに回動可能であり、第1のハンドルと、第2のハンドルとを含む、ハンドル部と、近位端と遠位端とを含むアクチュエータであって、アクチュエータの近位端は第1のハンドルおよび第2のハンドルのうちの少なくとも1つと係合し、

30

40

50

アクチュエータの遠位端はエンドエフェクタに結合され、その結果、第1のハンドルおよび第2のハンドルを互いに對して移動させることによって、エンドエフェクタに作用する、アクチュエータとを含む、ステップと、第1のハンドルおよび第2のハンドルを互いに對して移動させ、アクチュエータをエンドエフェクタに作用させるステップとを含む方法を提供する。

#### 【0054】

この方法または器具の実施形態は、次の特徴または方法のうちの1つまたは複数を含むことができる。アクチュエータは、近位端と遠位端とを有する細長い可撓性部材を含み、この細長い可撓性部材の近位端は第2のハンドルに係合し、この細長い可撓性部材の遠位端はエンドエフェクタに係合する。この細長い可撓性部材は、長手方向の張力に対して著しく抵抗しながら側方に撓曲または屈曲できるケーブルである。回動軸は、回動ピンを通して形成される合わせ穴を有する回動ピンをさらに含み、この合わせ穴は、それを通してこのケーブルを受け入れ、ハンドル部が作業用シャフト部に対して関節のように繋がるので、回動軸の中心線に沿ってケーブルを実質的に保持するように構成される。引張部材は、実質的に一定の張力をケーブルに加えるように構成される。

10

#### 【0055】

第15の態様によれば、本開示は、手術中のエルゴノミクスの改善のための手術器具であって、この手術器具の遠位端における作業用シャフト部と、この作業用シャフト部の遠位端におけるエンドエフェクタと、手術器具の近位端におけるハンドル部であって、第1のハンドルと第2のハンドルとを含むハンドル部と、作業用シャフト部に対してこのハンドル部を回動する回動手段と、近位端と遠位端とを含む作動手段であって、作動手段の近位端は第1のハンドルおよび第2のハンドルのうちの少なくとも1つと係合し、作動手段の遠位端はエンドエフェクタに結合され、その結果、第1のハンドルおよび第2のハンドルを互いに對して移動させることによって、エンドエフェクタに作用する、作動手段とを含む手術器具を提供する。

20

#### 【0056】

一実施形態では、この作動手段は、近位端と遠位端とを有する細長い可撓性部材を含む。

#### 【0057】

一実施形態では、この作動手段は、第1の剛性部分と、第2の剛性部分と、第1のアクチュエータ回動軸と、第2のアクチュエータ回動軸と、第3のアクチュエータ回動軸とを含み、第1のアクチュエータ回動軸は第1の剛性部分を第2のハンドルに係合し、第2のアクチュエータ回動軸は第1の剛性部分を第2の剛性部分に係合し、第3のアクチュエータ回動軸は第2の剛性部分を固定部材に係合する。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0058】

【図1】本開示の一実施形態による調整可能なハンドル部を有する手術器具の等角図である。

【図2】手術器具のハンドルが「下向き」位置にある、図1の手術器具の側面図である。

40

【図3】手術器具のハンドルが「一直線」位置にある、図1の手術器具の側面図である。

【図4】手術器具のハンドルが「上向き（up - angled）」位置にある、図1の手術器具の側面図である。

【図5】図1の手術器具の分解組立図である。

【図6A】本開示の一実施形態による第1のハンドルの等角図である。

【図6B】図6Aの第1のハンドルの別の等角図である。

【図6C】図6Aおよび6Bの第1のハンドルの遠位端の拡大等角図である。

【図7A】本開示の一実施形態による第2のハンドルの等角図である。

【図7B】図7Aの第2のハンドルの等角図である。

【図8A】本開示の一実施形態による回動軸ハウジングの等角図である。

【図8B】断面線8C - 8Cを有する、図8Aの回動軸ハウジングの上面図である。

50

【図 8 C】図 8 B の断面線 8 C - 8 C に沿った、図 8 B の回動軸ハウジングの断側面図である。

【図 9】本開示の一実施形態によるロッキング部材の斜視図である。

【図 10】本開示の一実施形態によるコネクタの斜視図である。

【図 11 A】本開示の一実施形態による回動ピンの斜視図である。

【図 11 B】断面線 11 C - 11 C を有する、図 11 A の回動ピンの正面図である。

【図 11 C】図 11 B の断面線 11 C - 11 C に沿った、図 11 B の回動ピンの断側面図である。

【図 12】本開示の一実施形態によるアクチュエータの等角図である。

【図 13 A】本開示の一実施形態による回転ノブの等角図である。

10

【図 13 B】断面線 13 C - 13 C を有する、図 13 A の回転ノブの正面図である。

【図 13 C】図 13 B の断面線 13 C - 13 C に沿った、図 13 B の回転ノブの断側面図である。

【図 14 A】断面線 14 B - 14 B を有する、図 3 に示される手術器具の上面図である。

【図 14 B】図 14 A の断面線 14 B - 14 B に沿った、図 14 A の手術器具の断側面図である。

【図 15】図 14 B の円で囲まれた領域の拡大図である。

【図 16】本開示の別の実施形態による調整可能なハンドル部を有する手術器具の等角図である。

20

【図 17】手術器具のハンドルが「下向き」位置にあり、第 2 のハンドルが「停止」位置にある、図 16 の手術器具の側面図である。

【図 18】手術器具のハンドルが「一直線」位置にあり、第 2 のハンドルを前方に移動させた、図 16 の手術器具の側面図である。

【図 19】手術器具のハンドル部が「一直線」位置にある、図 16 の手術器具の側面図である。

【図 20】手術器具のハンドル部が「上向き」位置にある、図 16 の手術器具の側面図である。

【図 21】図 16 の手術器具の分解組立図である。

【図 22 A】本開示の別の実施形態による第 1 のハンドルの等角図である。

30

【図 22 B】図 22 A の第 1 のハンドルの別の等角図である。

【図 22 C】図 22 A および 22 B の第 1 のハンドルの遠位端の拡大等角図である。

【図 23 A】本開示の別の実施形態による第 2 のハンドルの等角図である。

【図 23 B】図 23 A の円で囲まれた領域の拡大図である。

【図 23 C】図 23 A の第 2 のハンドルの別の等角図である。

【図 23 D】図 23 C の円で囲まれた領域の拡大図である。

【図 24】本開示の別の実施形態による複数の構成要素からなる第 2 のハンドルの分解組立等角図である。

【図 25 A】本開示の一実施形態によるラチェッティング機構の等角図である。

【図 25 B】図 25 A のラチェッティング機構の分解組立図である。

40

【図 26 A】図 25 A および 25 B に示されるラチェット本体の等角図である。

【図 26 B】図 26 A のラチェット本体の上面図である。

【図 26 C】図 26 A のラチェット本体の側面図である。

【図 27】本開示の一実施形態によるロッキング部材の等角図である。

【図 28】ラチェッティング機構の一実施形態による傾斜路の等角図である。

【図 29 A】本開示の一実施形態によるコネクタの等角図である。

【図 29 B】図 29 A のコネクタの別の等角図である。

【図 29 C】断面線 29 D - 29 D を有する、図 29 A のコネクタの上面図である。

【図 29 D】図 29 C の断面線 29 D - 29 D に沿った、図 29 C のコネクタの断側面図である。

【図 30 A】本開示の一実施形態による回動軸ハウジングの等角図である。

50

【図30B】断面線30Cを有する、図30Aの回動軸ハウジングの上面図である。  
 【図30C】図30Bの断面線30C-30Cに沿った、図30Bの回動軸ハウジングの断側面図である。

【図31A】本開示の一実施形態による作業用シャフト部の等角図である。

【図31B】図31Aの作業用シャフト部の別の等角図である。

【図32】図31Aおよび31Bの作業用シャフト部の分解組立図である。

【図33】本開示の一実施形態による回転ノブの等角図である。

【図34】本開示の一実施形態による制御部材の等角図である。

【図35】作業用シャフトのコレットの等角図である。

【図36A】本開示の一実施形態による第2の中空本体の等角図である。

10

【図36B】図36Aの第2の中空本体の別の等角図である。

【図37A】本開示の一実施形態による作業用ロッドの等角図である。

【図37B】図37Aの作業用ロッドの別の等角図である。

【図38A】断面線38B-38Bを有する、図31Aの作業用シャフト部の側面図である。

【図38B】図38Aの断面線38B-38Bに沿った、図38Aの作業用シャフト部の断側面図である。

【図39A】断面線39B-39Bを有する、図31Aの作業用シャフト部の側面図である。

【図39B】図39Aの断面線39B-39Bに沿った、図39Aの作業用シャフト部の断側面図である。

20

【図40A】断面線40B-40Bを有し、ハンドル部が「下向き」位置にあり、第2のハンドルが「停止」位置にある、図17の手術器具の上面図である。

【図40B】図40Aの断面線40B-40Bに沿った、図40Aの手術器具の断側面図である。

【図41】図40Bに示される円で囲まれた領域の拡大図である。

【図42A】断面線42B-42Bを有し、ハンドル部が「下向き」位置にあり、第2のハンドルが「前進」位置にある、図18の手術器具の上面図である。

【図42B】図42Aの断面線42B-42Bに沿った、図42Aの手術器具の断側面図である。

30

【図43】図42Bに示される円で囲まれた領域の拡大図である。

【図44】本開示の別の実施形態による調整可能なハンドル部を有する手術器具の等角図である。

【図45】手術器具のハンドルが「下向き」位置にある、図44の手術器具の側面図である。

【図46】手術器具のハンドル部が「上向き」位置にある、図44の手術器具の側面図である。

【図47】図44の手術器具の分解組立図である。

【図48A】図44の手術器具のハンドル部の等角図である。

【図48B】図48Aのハンドル部の分解組立図である。

40

【図49】ハンドル部が作業用シャフト部から分離された、図44の手術器具の等角図である。

【図50A】図49の作業用シャフト部の拡大図である。

【図50B】図50Aの作業用シャフト部の分解組立図である。

【図51A】本開示の別の実施形態による第1のハンドルの等角図である。

【図51B】図51Aの第1のハンドルの別の等角図である。

【図51C】図51Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図52A】本開示の別の実施形態による第2のハンドルの等角図である。

【図52B】図52Aの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図53A】本開示の別の実施形態による回動軸ハウジングの等角図である。

50

- 【図 5 3 B】図 5 3 A の回動軸ハウジングの別の等角図である。
- 【図 5 4 A】本開示の別の実施形態によるロッキング部材の等角図である。
- 【図 5 4 B】本開示の別の実施形態による回動ピンの等角図である。
- 【図 5 5 A】本開示の別の実施形態によるコネクタの等角図である。
- 【図 5 5 B】本開示の別の実施形態によるラチエット機構の等角図である。
- 【図 5 6 A】本開示の別の実施形態による回転ノブの等角図である。
- 【図 5 6 B】図 5 6 A の回転ノブの別の等角図である。
- 【図 5 6 C】断面線 5 6 E - 5 6 E を有する、図 5 6 A の回転ノブの正面図である。
- 【図 5 6 D】図 5 6 A の回転ノブの側面図である。
- 【図 5 6 E】図 5 6 C の断面線 5 6 E - 5 6 E に沿った、図 5 6 C の回転ノブの断側面図である。 10
- 【図 5 7 A】断面線 5 7 B を有し、第 2 のハンドルが「停止」位置にある、図 4 5 に示される手術器具の上面図である。
- 【図 5 7 B】図 5 7 A の断面線 5 7 B - 5 7 B に沿った、図 5 7 A の手術器具の断側面図である。
- 【図 5 8】図 5 7 B の円で囲まれた領域の拡大図である。
- 【図 5 9 A】断面線 5 9 B - 5 9 B を有し、第 2 のハンドルが「前進」位置にある、図 4 5 に示される手術器具の上面図である。
- 【図 5 9 B】図 5 9 A の断面線 5 9 B - 5 9 B に沿った、図 5 9 A の手術器具の断側面図である。 20
- 【図 5 9 C】図 5 9 B の円で囲まれた領域の拡大図である。
- 【図 6 0】本開示の別の実施形態による調整可能なハンドル部を有する手術器具の等角図である。
- 【図 6 1】手術器具のハンドルが「下向き」位置にあり、第 2 のハンドルが「停止」位置にある、図 6 0 の手術器具の側面図である。
- 【図 6 2】第 2 のハンドルが第 1 のハンドルに向かって回動される、図 6 1 の手術器具の側面図である。
- 【図 6 3】第 2 のハンドルが「前進」位置にある、図 6 1 の手術器具の側面図である。
- 【図 6 4】手術器具のハンドルが「角度上向き (a n g l e d - u p )」位置にある、図 6 0 の手術器具の側面図である。 30
- 【図 6 5】第 2 のハンドルが第 1 のハンドルに向かって回動される、図 6 4 の手術器具の側面図である。
- 【図 6 6】図 6 0 の手術器具の分解組立図である。
- 【図 6 7 A】本開示の別の実施形態による第 1 のハンドルの等角図である。
- 【図 6 7 B】図 6 7 A の第 1 のハンドルの別の等角図である。
- 【図 6 7 C】図 6 7 A ~ 6 7 B の第 1 のハンドルの遠位端の拡大等角図である。
- 【図 6 8 A】本開示の別の実施形態による第 2 のハンドルの一部分の等角図である。
- 【図 6 8 B】図 6 8 A の円で囲まれた領域の拡大図である。
- 【図 6 8 C】図 6 8 A の第 2 のハンドルの部分の一部分の別の等角図である。
- 【図 6 8 D】図 6 8 C の円で囲まれた領域の拡大図である。 40
- 【図 6 9 A】本開示の別の実施形態による回動軸ハウジングの等角図である。
- 【図 6 9 B】図 6 9 A の回動軸ハウジングの別の等角図である。
- 【図 7 0 A】断面線 7 0 B を有する、図 6 9 A ~ 6 9 B の回動軸ハウジングの上面図である。
- 【図 7 0 B】断面線 7 0 B - 7 0 B に沿った、7 0 A の回動軸ハウジングの断側面図である。
- 【図 7 1 A】本開示の別の実施形態によるロッキング部材の等角図である。
- 【図 7 1 B】本開示の別の実施形態によるアクチュエータの等角図である。
- 【図 7 2 A】本開示の別の実施形態によるコネクタの等角図である。
- 【図 7 2 B】図 7 2 A のコネクタの別の等角図である。 50

【図73A】本開示の別の実施形態による回転ノブの等角図である。

【図73B】図73Aの回転ノブの別の等角図である。

【図73C】断面線73D-73Dおよび73E-73Eを有する、図73Aの回転ノブの正面図である。

【図73D】断面線73D-73Dに沿った、図73Cの回転ノブの断側面図である。

【図73E】断面線73C-73Cに沿った、図73Cの回転ノブの断側面図である。

【図74A】断面線74B-74Bを有する、図61に示される手術器具の上面図である。

【図74B】図74Aの断面線74B-74Bに沿った、図74Aの手術器具の断側面図である。

10

【図75】図74Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図76A】断面線76B-76Bを有する、図62に示される手術器具の上面図である。

【図76B】図76Aの断面線76B-76Bに沿った、図76Aの手術器具の断側面図である。

【図77】図76Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図78A】断面線78B-78Bを有する、図63に示される手術器具の上面図である。

【図78B】図78Aの断面線78B-78Bに沿った、図78Aの手術器具の断側面図である。

20

【図79】図78Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図80A】断面線80B-80Bを有する、図64に示される手術器具の上面図である。

【図80B】図80Aの断面線80B-80Bに沿った、図80Aの手術器具の断側面図である。

【図81】図80Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図82A】断面線82B-82Bを有する、図65に示される手術器具の上面図である。

【図82B】図82Aの断面線82B-82Bに沿った、図82Aの手術器具の断側面図である。

30

【図83】図82Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図84】本開示の別の実施形態による調整可能なハンドル部を有する手術器具の等角図である。

【図85】手術器具のハンドルが「下向き」位置にある、図84の手術器具の側面図である。

【図86】手術器具のハンドルが「一直線」位置にある、図84の手術器具の側面図である。

【図87】手術器具のハンドルが「上向き」位置にある、図84の手術器具の側面図である。

【図88】図84の手術器具の分解組立図である。

40

【図89A】作業用シャフト部が取り外された、図84の手術器具の等角図である。

【図89B】図89Aの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図90A】本開示の一実施形態による作業用シャフト部の等角図である。

【図90B】図90Aの作業用シャフト部の分解組立図である。

【図91A】本開示の別の実施形態による第1のハンドルの等角図である。

【図91B】図91Aの第1のハンドルの別の等角図である。

【図91C】図91Aの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図92A】本開示の別の実施形態による第2のハンドルの等角図である。

【図92B】図92Aの円で囲まれた領域の拡大図である。

【図92C】図92Aの第2のハンドルの別の等角図である。

50

【図93A】本開示の別の実施形態による回動軸ハウジングの等角図である。

【図93B】図93Aの回動軸ハウジングの別の等角図である。

【図93C】断面線93D-93Dを有する、図93Aの回動軸ハウジングの上面図である。

【図93D】図93Cの断面線93D-93Dに沿った、図93Cの回動軸ハウジングの断側面図である。

【図94A】本開示の別の実施形態によるコネクタの等角図である。

【図94B】図94Aのコネクタの別の等角図である。

【図95A】本開示の別の実施形態による回転ノブの等角図である。

【図95B】断面線95C-95Cを有する、図95Aの回転ノブの正面図である。

10

【図95C】図95Bの断面線95C-95Cに沿った、図95Bの回転ノブの断側面図である。

【図96A】断面線96B-96Bを有する、図85に示される手術器具の上面図である。

【図96B】図96Aの断面線96B-96Bに沿った、図96Aに示される手術器具の断側面図である。

【図97】図96Bの円で囲まれた領域の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0059】

特定の実施形態について、単に例示的なものとして以下で詳細に図示し説明するが、変更、修正、および変形を加えることができ、これらは本明細書において説明する技術の範囲内にあることが、本開示を読んで理解することにより当業者には明らかであろう。そのうえ、実施形態において本開示を簡素化する目的で種々の特徴をグループ化するが、異なる実施形態からの特徴を組み合わせて追加の実施形態を形成することができ、追加の実施形態はすべて、開示する技術の範囲内で企図されることを理解されたい。

20

【0060】

図を明快に保つために、各実施形態が示されるすべての図において、すべての特徴にラベルが付与されるとは限らない。同様の参照番号（たとえば、最初の数字を除いて同一の参照番号）は、異なる実施形態の同様の特徴を示すために使用することができる。

【0061】

30

図1～15では、本開示の一実施形態による手術器具100が示されている。図1は、その遠位端に作業用シャフト部174を、その近位端にハンドル部101を、作業用シャフト部174とハンドル部101の中間に回動軸部140を有する手術器具100の等角図を示す。以下でより詳細に説明するように、ハンドル部101は、第1のハンドル102と、第2のハンドル122とを含むことができる。

【0062】

図2は、ハンドル部101が作業用シャフト部174の長手方向軸183に対して「下向き」位置に調整された、図1の手術器具100の側面図を示す。外科医は、ハンドルのこの方向を、高精度が求められる行為に使用し、自分の指を指環110、130に入れて、作業用シャフト182の遠位端に設置されたエンドエフェクタ（図示せず）をより正確に制御することができる。本明細書において開示する手術器具は、把持顎、解剖器具、縫合糸通し器、ステープラ、組織カッター、ならびに当技術分野で知られている他の任意のエンドエフェクタを含むがこれらに限定されない、任意のエンドエフェクタと共に使用できることを理解されたい。さらに、本開示のいくつかの実施形態では、作業用シャフト部174に対するハンドル部101の角位置を調整しても、エンドエフェクタは影響を受けない。たとえば、エンドエフェクタが把持顎である場合、作業用シャフト部174に対するハンドル部101の角位置を調整しても、任意のいろいろなやり方で把持顎を開かせたり、閉じさせたり、回転させたり、またはその他の方法で移動させたりしない。さらに、ハンドル部101が回動するとき、把持顎の機械的利益は、実質的に一定の状態を保つ。顎の可動域、ならびに外科医によって顎に適用できる力の範囲も、ハンドル部101が回

40

50

動するとき、実質的に一定の状態を保つ。言い換れば、これらの実施形態では、ハンドル部 101 の人間工学的な調整によって、エンドエフェクタの通常動作を妨げることなく外科医の快適さを改善することができる。他の実施形態では、作業用シャフト部 174 に対するハンドル部 101 の角位置を調整しても、エンドエフェクタは「実質的に」影響を受けない。言い換れば、エンドエフェクタは、ハンドル部 101 が回動するときと同じ機能状態に実質的にあるか、または不満足な形式でハンドル部 101 が回動するときと同じ機能状態から逸脱しない。

#### 【0063】

図 3 は、ハンドル部 101 が作業用シャフト部 174 の長手方向軸 183 に対して「一直線」位置に調整された、図 1 の手術器具 100 の側面図を示す。ハンドルのこの方向は、持針器などの従来の「一直線」腹腔鏡器具と類似している。いくつかの手技では、「一直線」方向は、指環が針の把持および位置決めなどの高精度作業に依然として使用可能な「下向き」構成と「一直線」構成の最も良い部分を組み合わせることができるが、また、外科医は、他の人間工学的な方法でハンドルを把持して、患者の体内で針を操作するなどの、あまり精度を要求されないさまざまな作業を実行することができる。

#### 【0064】

図 4 は、ハンドル部 101 が作業用シャフト部 174 に対して「角度上向き」位置に調整された、図 1 の手術器具 100 の側面図を示す。ハンドルのこの位置方向は、変化し予測不可能な手術要件によって定められるように、患者にとって扱いにくいアプローチ角にかかわらず器具 100 との人間工学的に実行可能なインターフェースを外科医に提供することができる。

#### 【0065】

図 2 ~ 4 は、作業用シャフト部 174 とハンドル部 101 の間に形成される角度  $\theta$  を測定するための基準システムを示す。この基準システムは、作業用シャフト部 174 に対応する長手方向軸 183 と、ハンドル部 101 に対応するハンドル部軸 121 と、長手方向軸 183 とハンドル部軸 121 の間の角度関係を画定する角度  $\alpha$  を含む。図 3 を参照すると、ハンドル部軸 121 は、ハンドル部 101 を「一直線」位置に配置すると、画定することができる。たとえば、ハンドル部 101 が「一直線」位置にあるとき、ハンドル部軸 121 は、長手方向軸 183 と平行であってもよいし、長手方向軸 183 と同一線上にあってもよい。本開示のいくつかの実施形態では、図 3 に示されるように、ハンドル部軸 121 が長手方向軸 183 と平行である場合、角度  $\alpha$  は  $0^\circ$  に相当する。図 4 に示されるように、ハンドル部 101 が「一直線」位置より上に上げられて「角度上向き」位置になる場合、角度  $\alpha$  は正である。図 2 に示されるように、ハンドル部 101 が「一直線」位置から下げられて「下向き」位置になる場合、角度  $\alpha$  は負である。しかし、他の基準システムまたは  $\alpha$  を測定する方法は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく本明細書において使用することを理解されたい。

#### 【0066】

いくつかの実施形態では、ハンドル部 101 は、角度  $\alpha_{max}$  および角度  $\alpha_{min}$  によって定義される、作業用シャフト部 174 に関する限られた回動範囲を有することができる。これらの実施形態では、ハンドル部 101 は、ハンドル部 101 が  $\alpha_{max}$  に達するまで上方に回動でき、 $\alpha_{min}$  では、ハンドル部 101 はそれ以上上方に回動しない。同様に、ハンドル部 101 は、ハンドル部 101 が  $\alpha_{min}$  に達するまで下方に回動でき、 $\alpha_{max}$  では、ハンドル部 101 はそれ以上下方に回動しない。したがって、ハンドル部 101 の回動範囲は、 $\alpha_{max}$  から  $\alpha_{min}$  の間にある角度に限定することができる。特定の実施形態では、ハンドル部 101 は、最大角度  $\alpha_{max}$  および最小角度  $\alpha_{min}$  によって定義される回動範囲内の無数の傾斜位置に選択的に配置して維持することができる。他の実施形態では、ハンドル部 101 は、 $\alpha_{max}$  から  $\alpha_{min}$  の間の回動範囲内の複数の離散的な傾斜位置に選択的に配置して維持することができる。さらに他の実施形態では、ハンドル部 101 は、 $\alpha_{max}$  から  $\alpha_{min}$  の間の回動範囲内の 3 つの離散的な傾斜位置に選択的に配置して維持することができる。ある特定の実施形態では、ハンドル部 101 は、約  $-35^\circ$ 、約  $0^\circ$ 、および約  $35^\circ$  に相当

10

20

30

40

50

する3つの離散的な傾斜位置に選択的に配置して、これを維持することができる。

【0067】

いくつかの実施形態では、ハンドル部101の回動性範囲は、最大角度<sub>max</sub>および/または最小角度<sub>min</sub>の間に限定されないことがある。たとえば、いくつかの実施形態は、0°から180°の間の任意の数である最大角度<sub>max</sub>および/または0°から-180°の間の任意の数である最小角度<sub>min</sub>を有することができる。1つの特定の実施形態では、最大角度は0°から90°の間の任意の数とすることができ、最小角度は0°から-90°の間の任意の数とすることができる。好ましい一実施形態では、最大角度は約35°であり、最小角度は約-35°である。

【0068】

ある使用方法では、開業医は、回動軸部140のロックを解除し、ある角度位置を選択し、その所望の角度位置に達するまで作業用シャフト部175に対してハンドル部101を回転させ、回動軸部140を再ロックすることができる。

【0069】

図5は、その種々の構成要素を有する手術器具100の分解組立図を示す。図6A~13Cは、図5の個々の構成要素をより詳細に示す。各個別の構成要素に対する構造および特徴の詳細な説明は、全体的に近位から遠位の方向に図6A~13Cを参照して行う。その後で、各構成要素間の機能的関係と共に、個別の構成要素のそれぞれが互いとどのように相互関係を持つかについての詳細な説明を行う。外科医がどのように手術器具100を利用して手術中に入間工学的により正しい姿勢を達成できるかを示すために、手術器具100を使用する方法も説明する。

【0070】

図6A~6Cは、本開示の一実施形態による第1のハンドル102の種々の等角図を示す。第1のハンドル102は、近位端196と遠位端197とを有する。第1のハンドル102は、上面105と、底面115と、2つの側面104とを有することができる。上面105は、外科医の手のひらによりなじむように、遠位から近位の方向にへら状葉の形状および/または下向きの曲線を有することができる。いくつかの実施形態では、上面105は、曲率半径を有するか、または曲率半径にほぼ沿って位置することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間とすることができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)とすることができる。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。

【0071】

第1のハンドル102の上面105は、第1のハンドル102の2つの側面104の間に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面105は、好ましくは、外科医の手のひらでの「ホットスポット」の形成を除去するまたはなくすために上面105と外科医の手のひらの間の十分な表面接触面積を形成することによって、外科医の手のひらに適切な快適さを2つの側面104の間にもたらすのに十分なほど、かなり幅広いような形状にされる。上面105は、2つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有することができる。いくつかの実施形態では、上面の最小幅は第1のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第1のハンドルの近位端のより近くにある。いくつかの実施形態では、最小幅は約0.25インチから約0.75インチ(約0.635cmから約1.905cm)の間である。ある特定の実施形態では、最小幅は約0.5インチ(約1.27cm)である。いくつかの実施形態では、最大幅は約0.5インチから約1.25インチ(約1.27cmから約3.175cm)の間である。一実施形態では、最大幅は約0.88インチ(約2.235cm)である。上面の最小幅になる場所は、外科医が「指環」把持方式と「手のひら」把持方式を切り換えるとき外科医の親指が横切る上面105の領域に対応するように選定することができる。幅が小さいほど外科医の親指がハンドルのこの領域を横切るのが容易になるので、上面105のこの領域に上面の最小幅を有することによって、外科医が「指環」把持方式と「手のひら」把持方式をより容易に切り換えること

10

20

30

40

50

ができる。

【0072】

上面105は、種々の異なる把持用方式で外科医の指または親指にさらなる支持を提供するために隆起面部分119を含むことができる。さらに、側面104は、側面104に沿って係合するとき外科医の親指に対するさらなる支持を提供するために側面104上に形成されるかまたは側面104に形成される、親指またはそれ以外の指を載せる領域108を含むことができる。第1のハンドル102は、より高い精度を必要とする手技中に1つまたは複数の指を受け入れる1つまたは複数の指環穴(finger loop hole)110を有することができる。指環穴接触面109は、形状が凸状で、長時間の動作中に「ホットスポット」が外科医の指に生じるのを防止するまたはこれをなくすのに十分なほど幅広くすることができる。第1のハンドル102は、第1のハンドル102の近位端に突出部分111を有することができる。突出部分111は、上面105に対して外科医の手のひらと相互に作用するためにより大きな表面積を提供でき、反対側で外科医の指と相互作用するために凹状の突出部の凹部部分(projection recess portion)116を設けることもできる。いくつかの実施形態では、突出部分111は、外部入力を受け取るために電気コネクタを含むことができる。第1のハンドル102はまた、底面115と、必要に応じて外科医の指の1つまたは複数と相互作用するよう構成された凹状形状を有する、底面の凹部領域(bottom surface recess area)114とを有することができる。

【0073】

第1のハンドル102の面のいずれかまたはすべては、第1のハンドル102の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム、ポリマー、またはシリコーンなどの快適性材料(図示せず)を含むことができる。この快適性材料は、製造後に第1のハンドル102に貼付されてもよいし、接着(bonding)またはオーバーモールドを含むがこれらに限定されない任意の適切な製造プロセスによって製造中に第1のハンドル102に一体的に形成または成型されてもよい。

【0074】

第1のハンドル102の遠位端は、適切な形状をした回動軸ハウジング141を回動軸ハウジング用スロット117に受け入れるためのヘッド部分112を含むことができる。以下でさらに詳細に説明するように、ヘッド部分112は、ストップピン168を受け入れためのヘッド部分112の両側を通して形成されるストップピン用穴103を有することができる。ヘッド部分112は、回動ピン164を受け入れるように構成された、ヘッド部分112を通して形成される回動ピン用穴106を有することができる。第1のハンドル102は、第1のハンドル102の側面104を通して、またはこれを実質的にを通して、形成され、第2のハンドル122を回動自在に固設するために回動ピン135を受け入れるように構成されたピン穴107を含むことができる。この実施形態では、手術器具100は、ハンドル部101を作業用シャフト部174に接続する第1の回動軸と、第2のハンドル122を第1のハンドル102に接続する第2の回動軸とを有する2つの回動軸設計を含む。さらに、第1の回動軸および第2の回動軸は、この実施形態では、互いと同軸ではない。

【0075】

図6B～6Cを参照すると、第1のハンドル102は、以下でさらに詳細に説明するように、適切な第2のハンドル122のヘッド部分127を受け入れるような構成および形状にされる受け部用スロット113を含むことができる。図6Cは、適切な回動軸ハウジング141を受け入れるように構成された回動軸ハウジング用スロット117をより詳細に示す。図6Cは、第1のハンドル102内でヘッド部分112の近位に形成され、アクチュエータ170をその中に設置できるような形状にされたアクチュエータアーチャ118も示す。

【0076】

次に図7A～7Bを参照すると、本開示の一実施形態による第2のハンドル122が示

10

20

30

40

50

されている。第2のハンドル122は、近位端137と遠位端138とを有することができる。第2のハンドル122はまた、上面126と、底面134と、2つの側面136とを有することができる。前述の面のそれぞれは、快適さを増すようにほぼ丸いまたは凸状の形状を有することができる。第2のハンドル122の上面126は、遠位から近位の方向に向かってその中に形成された、少し「S字形」の湾曲を有することができる。第2のハンドル122の遠位端は、図6A～6Cに示される第1のハンドル102の受け部用スロット113と相互作用するように構成されたヘッド部分127を含むことができる。

#### 【0077】

第2のハンドル122は、より高い精度を必要とする手技中に外科医の1つまたは複数の指を受け入れるように構成された1つまたは複数の指環穴130を有することができる。指環穴130の内側接触面129は、外科医の指を快適に係合するように丸いまたは凸状形状を有することができる。

#### 【0078】

第2のハンドル122は、少なくとも1つの指接触面を有することができる。さらに、少なくとも1つの指接触面は、曲率半径にほぼ沿って位置するように構成することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約1.5から3.5インチ(3.81から8.89cm)の間とすることができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2インチから3インチ(5.08cmから7.62cm)とすることができる。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.5インチ(6.35cm)である。

#### 【0079】

第2のハンドル122は、外科医の薬指および中指を受け入れるように構成された第1の指接触面139を画定する指環130と、外科医の小指を受け入れるように構成された突出部132と、外科医の人さし指を受け入れるように構成された第3の指接触面128を有する凹部部分188とを有することができる。さらに、これらの指接触面のうちの1つまたは複数は、曲率半径にほぼ沿って位置することができる。たとえば、第1の指接触面および第2の指接触面は、約2.5インチ(6.35cm)の曲率半径にほぼ沿って位置することができ、第3の指接触面は、第1の指接触面および第2の指接触面の曲率半径から約0.0625インチ(0.1587cm)ずれることができる。

#### 【0080】

第2のハンドル122の面のいずれかまたはすべては、第2のハンドル122の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム材料、ポリマー材料、またはシリコーン材料などの快適性/握りやすくする(grip-enhancing)材料(図示せず)を含むことができる。この快適性/握りやすくする材料は、製造後に第2のハンドル122に貼付されてもよいし、あるいは、接着またはオーバーモールドなどのいくつかの製造プロセスによって製造中に第2のハンドル122に一体的に形成または成型されてもよい。

#### 【0081】

図7A～7Bの説明を続けると、第2のハンドル122のヘッド部分127は、ヘッド部分127を通して形成されるラッチ解放空洞123を有することができる。ラッチ解放空洞123は、第2のハンドルの回動ピン135をラッチ解放空洞123内で並進的に(translational ly)移動することを可能にするために第2のハンドルの回動ピン135を受け入れるように構成された長方形または細長い卵形の形状を有することができる。ラッチ解放空洞123は、以下でより詳細に説明するように、第2のハンドルの回動ピン135の並進運動を制御および付勢する助けとなるラッチ解放空洞123の真下にはね戻り止め124を有することができる。ヘッド部分127は、ヘッド部分127を通して形成され、かつヘッド部分127の反対側のアクチュエータと接続する凹部(actuator connection recess)125と連通するアクチュエータ用孔133を有することができる。

#### 【0082】

他の実施形態では、第2のハンドル122は、トリガ、ボタン、レバー、先端を切った

10

20

30

40

50

(truncated) ハンドル、または手術器具に適した他の任意の構造などの代替制御部材を備えることができる。いくつかの実施形態では、第2のハンドル122を完全に省略してもよい。

【0083】

図8A～8Cは、本開示の一実施形態による回動軸ハウジング141を示す。回動軸ハウジング141は、その遠位端に中空のシャフト142を、その近位端に回動軸ヘッド部分156を含むことができる。回動軸ヘッド部分156は、上面143と、底面154と、側面147と、上部傾斜面(*top angled surface*)144と、底部傾斜面(*bottom angled surface*)149とを有することができる。上面143および底面154は、適切な回転ノブ175を受け入れ、かつ回転ノブ175が回動軸ヘッド部分156のまわりで自由に回転することを可能にするように構成された、一部が球形の形状を有することができる。回動軸ヘッド部分156は、側面147の間に回動軸ヘッド部分156を通して形成される回動ピン用穴148を含むことができる。さらに、回動軸ヘッド部分156は、細長く湾曲した卵形形状を有する、回動軸ヘッド部分156を通して形成されるトップピン用スロット152を含むことができる。回動軸ヘッド部分156は、回動軸ヘッド部分156の近位面内に形成された1つまたは複数のロッキング歯145も含むことができる。

【0084】

図8Bを参照すると、中空のシャフト142は、直径の大きいほうの部分151を有することができ、直径の大きいほうの部分151は、その中に形成された環状溝150を含むことができる。環状溝150は、回転ノブ175が作業用シャフト182に対して並進的に移動しないようにしながら回転ノブ175が回動軸ハウジング141のまわりで自由に回転することを可能にするようにする合わせピン(*retaining pin*)180を受け入れるような形状および構成にすることができる。中空のシャフト142は、適切な復帰ばね173を受け入れるような形状にされた内側孔155を有することができる。内側孔155は、回動軸ヘッド部分156内の回動ピン用穴148および近位開口146と連通することができる。近位開口146は、遠位から近位の方向に向かってより広く開き、上面と底面153に分かれることができる。

【0085】

図9は、本開示の一実施形態によるロッキング部材158を示す。ロッキング部材158は、ロッキング部材158の面内に形成され回動軸ハウジング141のロッキング面157を係合するように構成された1つまたは複数のロッキング歯159を含むロッキング面163を有することができ、回動軸ハウジング141は、いくつかの実施形態では、歯145も含むことができる。

【0086】

図10は、本開示の一実施形態によるコネクタ160を示す。コネクタ160は、コネクタ160を通して形成された孔161と、コネクタ160の一端に形成された径方向に面取りされた面とを有することができる。

【0087】

図11A～11Cは、本開示の一実施形態による回動ピン164の種々の図を示す。回動ピン164は、回動ピン164の中心を通して形成される合わせ穴169を有することができる。合わせ穴169は、ハンドル部101が作業用シャフト部182に対して回動するとき、継手の中心線に沿ってアクチュエータ170を抑制することができる。合わせ穴169は、図11Cに示されるように、遠位端166と近位端167とを有することができる。合わせ穴169の遠位端166は、直径が合わせ穴169の近位端167より小さくすることができる。合わせ穴169の遠位端166は、面取りされた面を有することができる。合わせ穴169の近位端167は、面取りされた面165も有することができ、面取りされた面165は、図11Bおよび11Cに示されるように、合わせ穴169の遠位端166の面取りされた面より大きくすることができる。

【0088】

10

20

30

40

50

図12は、本開示において使用できるアクチュエータ170の一実施形態を示す。アクチュエータ170は、その遠位端に遠位コネクタ171を、その近位端に近位コネクタ172を有することができる。遠位コネクタ171は、図12からわかるように、一部が球形の形状と、中空の中心とを有することができる。近位コネクタ172は、中実の球形の形状を有することができる。しかし、近位コネクタ172および遠位コネクタ171は本開示によるアクチュエータ170の適切な動作を実現できる任意の形状を取ることができることを理解されたい。アクチュエータ170は、ハンドル部101が作業用シャフト部174に対して回動するときアクチュエータ170がその長さに沿って屈曲可能な可撓性材料から形成することができる。アクチュエータ170は、好ましくは、遠位コネクタ171と近位コネクタ172の間でアクチュエータ170に加えられる張力に対して著しく抵抗する材料から形成することができる。一実施形態では、アクチュエータ170は、細長い可撓性部材またはケーブルとすることができます。他の実施形態では、アクチュエータ170は、継手の中心線に拘束できる剛性または半剛性の分割された結合から作製することができる。たとえば、アクチュエータ170は、2つの剛性部分の間に設置された可撓性部分によって接続される2つの剛性部分とすることができます。

#### 【0089】

図13A～13Cは、本開示による回転ノブ175の一実施形態を示す。回転ノブ175は、直径がその近位端178で大きく、その遠位端177で小さい外面を有することができる。回転ノブ175の外面は、外科医の指または親指と係合して回転ノブ175の回転を容易にするような大きさおよび形状にされることができる。たとえば、回転ノブ175は、回転ノブ175の外面に形成される1つまたは複数のリブ181と1つまたは複数のヘコみ176とを有することができる。リブ181の間隔ならびにヘコみ176の大きさおよび深さは、好ましくは、平均的な外科医の指および/または親指の幅および形状に合うような大きさにされる。しかし、ヘコみ176の大きさおよび形状ならびにリブ181の数および間隔は、任意の大きさの指または親指に合うように任意のやり方で変化できるかまたは任意の方法で変えることができる。回転ノブ175は、好ましくは、外科医が片手で回転ノブ175を回転できるのに十分なほどハンドル部101の近くにある。たとえば、外科医は、片手でハンドル部101を把持し、同じ手の親指または人さし指を使用して回転ノブ175を回転させることができる。図13Cを参照すると、回転ノブ175は、回転ノブ175内に形成され図5および図8A～8Cに示される適切な回動軸ハウジング141を受け入れるような形状にされた内側チャンバ179を有することができる。

#### 【0090】

図5に戻って、作業用シャフト182は回転ノブ175と係合することができ、したがって、回転ノブ175を回転させると、作業用シャフト182が回転し、作業用シャフト182の遠位端に設置されたエンドエフェクタ(図示せず)が方向付けられる。他の実施形態では、作業用シャフト182は、固定的に回転ノブ175に取り付けられないことがある。たとえば、回転ノブ175は、作業用ロッド(図示せず)に固定的に取り付けることができ、この作業用ロッドが作業用シャフト182の中を通り、作業用ロッドがエンドエフェクタに接続することができる。この実施形態では、回転ノブ175を回転させると、エンドエフェクタを回転させ方向付けるために作業用シャフト182の内部に設置された作業用ロッドが回転する。そのうえ、特定の状況下では、当技術分野で知られている手段によってエンドエフェクタの回転を防ぐことができる。たとえば、引張荷重および/または圧縮荷重が作業用シャフト部174を通して伝達される間、エンドエフェクタの回転を防ぐことができる。さらに、本明細書において開示する手術器具のいずれも、1つまたは複数の位置にエンドエフェクタをロックするラチェッティング機構も含むことができる。たとえば、エンドエフェクタが1組の顎である場合、ラチェッティング機構を作動させると、顎をロックしたり、顎がより広く開かないようにしたりすることができる。ラチェッティング機構は離散的な「ロック」位置を設けることができるし、あるいは、以下でより詳細に説明するように、ラチェッティング機構は無数の「ロック」位置を

10

20

30

40

50

設けることができる。

【0091】

図5の説明を続けると、合わせピン180は、回転ノブ175の側面に形成されたアバーチャを通して挿入することができる。合わせピン180は、少なくとも一部は、回転ノブ175の内側チャンバ179の中へ突き出て、回動軸ハウジング141の中空のシャフト142の直径の大きいほうの部分151の中に形成された環状溝150を係合することができる。この構成では、合わせピン180は、回転ノブ175を作業用シャフト182の長手方向軸183に対して並進的に移動させることはできないが、回転ノブ175を作業用シャフト182の長手方向軸のまわりに自由に回転させることはできる。

【0092】

図5は、アクチュエータ170を一定の張力がかかった状態にしておくために本開示のいくつかの実施形態で使用できる復帰ばね173を示す。アクチュエータ170はコネクタ160の孔161に通すことができ、したがって、アクチュエータ170が外科医によって近位方向に引っ張られるとき、アクチュエータ170の遠位コネクタ171がコネクタ160の面取りされた面162に係合する。アクチュエータ170は、復帰ばね173、回動軸ハウジング141の内側孔155、回動軸ハウジング141の回動ピン用穴148内に設置された回動ピン164の合わせ穴169を通すことができ、さらに、アクチュエータ170の近位コネクタ172が第2のハンドル122のアクチュエータと接続する凹部125内に設置できるように、第2のハンドル122のアクチュエータ用孔133を通すことができる。復帰ばね173は、回動軸ハウジング141の中空のシャフト142の内側孔155内に設置することができる。復帰ばね173は、コネクタ160を遠位方向に移動させアクチュエータ170を一定の張力がかかった状態にしておくために、コネクタ160の近位端に力を及ぼすことができる。したがって、第2のハンドル122が「ばね付き」である場合、第2のハンドル122は、第2のハンドル122が停止であるときに戻る自然な位置または通常の位置を有する。「ばね付きの」第2のハンドル122は、器具100を「手のひら」による把持方式で使用するときに有用なことがある。この構成では、「ばね付き」ハンドルは、指環と無関係に外科医の手のひらにより外科医がハンドル部101を保持できる外科医の手に対する自然抵抗力を与える。しかし、他の実施形態が「ばねの付いてない」第2のハンドル122を有することができることに留意されたい。この構成では、第2のハンドル122は、第2のハンドル122が外科医によって作用されないとき、任意の位置で停止とすることができます。

【0093】

回動軸ハウジング141の回動軸ヘッド部分156は、第1のハンドル102の回動軸ハウジング用スロット117に挿入することができ、したがって、回動軸ハウジング141の回動ピン用穴148と第1のハンドル102の回動ピン用穴106が一直線になる。次に、回動ピン164を、第1のハンドル102の回動ピン用穴106を通して回動軸ハウジング141の回動ピン用穴148に挿入することができる。回動ピン164の合わせ穴169は、合わせ穴169の遠位端166が作業用シャフト182を向き、かつ合わせ穴169の近位端167がハンドル部101に面するように方向付けることができる。ストップピン168も同様に、第1のハンドル102のストップピン用穴103を通して回動軸ハウジング141のストップピン用スロット152に挿入することができる。

【0094】

図5の説明を続けると、第2のハンドル122のヘッド部分127は、第1のハンドル102の第2のハンドル受け部用スロット113に挿入し、第1のハンドル102のピン穴107および第2のハンドル122のラッチ解放空洞123を通して挿入された回動ピン135によって第1のハンドル102に固着することができる。ばね戻り止め124の力をアクチュエータ170の一定の張力と組み合わせることにより、第2のハンドル122が停止であるとき、回動ピン135がラッチ解放空洞123の近位端に保たれる（図15を参照）。そのうえ、ロッキング部材158は、第1のハンドル102の空洞120（図6Cを参照）に挿入することができ、ロッキング部材158のロッキング歯159は、

10

20

30

40

50

回動軸ハウジング 141 の面に形成されたロッキング歯 145 に係合するように遠位方向を向く。ロッキング部材 158 の近位端は、第 1 のハンドル 102 の第 2 のハンドル受け部用スロット 113 内に設置された第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 の面に取り付けることができる。ロッキング部材 158 は、第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 または第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 の面と固定的にまたはしっかりと係合することができる。他の実施形態では、第 2 のハンドル 120 とロッキング部材 158 の間の機械的連結があることがある。あるいは、またはそれに加えて、ロッキング部材 158 は、第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 に回動自在に接続することができる。ロッキング部材 158 はまた、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 とのロッキング部材 158 のロッキング歯 159 の係合または係合解除を助けるようにばね付勢することができる。

## 【0095】

図 14A ~ 15 を参照して、手術器具 100 の動作を、手術器具 100 の種々の構成要素間の機能的関係と共に、より詳細に説明する。停止時に、復帰ばね 173 は、コネクタ 160 を遠位方向に押して、アクチュエータ 170 を一定の張力がかかった状態にしておく。そのうえ、ばね戻り止め 124 は、ラッチ解放空洞 123 の近位端の方へ第 2 のハンドルの回動ピン 135 を付勢する。ロッキング部材 158 のロッキング歯 159 は、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 と係合することができ、したがって、ハンドル部 101 は作業用シャフト部 174 に対して自由に回動しない。

## 【0096】

ある使用方法では、開業医は、ロッキング部材 158 の係合を解除してハンドル部が回動することを可能にし、ハンドル部を所望の角度位置まで回動し、ロッキング機構を再係合してハンドル部が回動するのを防ぐことができる。

## 【0097】

動作において、外科医は、自分の手でハンドル部 101 を把持し、第 2 のハンドル 122 を圧搾して、第 2 のハンドル 122 を第 1 のハンドル 102 に近づけることができる。第 2 のハンドルは、第 2 のハンドルの回動ピン 135 のまわりで反時計回りの方向に回動する傾向があり、アクチュエータ 170 を外科医の方へ引っ張って、アクチュエータ 170 の遠位コネクタ 171 に接続されたエンドエフェクタ（図示せず）を係合する。このようにアクチュエータ 170 を引っ張ることにより、アクチュエータ 170 を下方に引っ張る引張荷重が生じ、これが、アクチュエータ 170 の遠位コネクタ 171 に接続された内側のシャフト（図示せず）に伝達されてエンドエフェクタを動作させることができる。他の実施形態では、第 2 のハンドルの回動軸と 135 とアクチュエータと接続する凹部 125 との相対的位置関係を逆転させることができ、その結果、ハンドルをまとめて圧搾することにより、作業用シャフトを下方に引っ張る圧縮荷重および / または外科医から離れる直線運動が生じる。

## 【0098】

ある使用方法では、開業医は、第 1 のハンドルと第 2 のハンドルを互いに対して移動させてアクチュエータ 170 をエンドエフェクタに作用させることによって、エンドエフェクタを制御することができる。

## 【0099】

図 15 で示されるように、回動軸ハウジング 141 の近位開口 146 の大きさおよび形状に加えて、回動ピン 164 内の合わせ穴 167 の大きさおよび形状は、ハンドル部 101 が上方または下方に回動するとき、アクチュエータ 170 が上方または下方に屈曲することを可能にすることができます。この実施形態では、アクチュエータ 170 は、第 2 のハンドルと、エンドエフェクタ（図示せず）に接続された、作業用ロッド（図示せず）などのアクチュエータの対象の近位端との間の作動経路長を定義する。ハンドル部 101 が作業用シャフト部 174 に対して回動するとき、アクチュエータ 170 は回動ピン 164 を通る継手の中心線に拘束されるので、作動経路長は実質的に一定のままである。したがって、ハンドル部 101 をどちらかの方向に回動しても、エンドエフェクタを実質的に移動

10

20

30

40

50

させたり、これに別の方法で影響を及ぼしたりしない。さらに、アクチュエータ 170 は、ハンドル部 101 がどの回動位置にあるかに関係なく、復帰ばね 173 によって一定の張力がかかった状態にしておくことができる。

#### 【0100】

本開示の実施形態によって、第 2 のハンドル 122 は、ハンドル部 101 を回動できるかどうかを制御することができる。これらの実施形態では、第 2 のハンドル 122 は、回動軸部 140 をロックしてハンドル部 101 が作業用シャフト部 174 に対して回動するのを防ぐために、第 1 の位置に配置することができる。第 2 のハンドル 122 はまた、回動軸部 140 のロックを解除してハンドル部 122 が作業用シャフト部 174 に対して回動できるようにするために、第 2 の位置に配置することができる。

10

#### 【0101】

一実施形態では、第 2 のハンドル 122 は、回動ピン 135 と第 2 のハンドル 122 内に形成されたラッチ解放空洞 123 とばね戻り止め 124 と第 2 のハンドル 122 と係合するロッキング部材 158 とを含むシステムを利用してハンドル部 101 が回動できるかどうかを制御することができる。第 2 のハンドル 122 は、第 1 のハンドル 102 内に形成されたピン穴 107 を通して第 2 のハンドル 102 のラッチ解放空洞 123 内に設置された回動ピン 135 によって、第 1 のハンドル 102 に回動自在に係合することができる。停止時に、第 2 のハンドル 122 は第 1 の位置にあり、ばね戻り止め 124 はバイアス力を回動ピン 135 に課し、それにより第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 を遠位方向に強制的に移動させ、回動ピン 135 をラッチ解放空洞 123 の近位端に強制的に入らせる。第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 に加えて、第 2 のハンドル 122 と係合されたロッキング部材 158 も遠位方向に移動し、回動軸部 140 をロックすることを可能にすることができる。

20

#### 【0102】

回動軸部 140 のロックを解除するために、外科医は、反時計回りの力を第 2 のハンドル 122 に加えて、これを維持し、第 2 のハンドル 122 を第 2 の位置に強制的に動かし、これにより、回動軸部 140 がハンドル部 101 のロックを解除することを可能にし、ハンドル部 101 が回動することができる。第 2 のハンドル 122 にかかる反時計回りの力が十分な場合、ばね戻り止め 124 のバイアス力を圧倒し、第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 が近位方向に移動して、回動ピン 135 をラッチ解放空洞 123 の遠位端に強制的に入れるのを可能にする。第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 に加えて、第 2 のハンドル 122 と係合されたロッキング部材 158 も近位方向に移動し、回動軸部 140 のロックを解除することを可能にすることができる。

30

#### 【0103】

いくつかの実施形態では、回動軸ハウジング 141 が第 1 のロッキング面 157 を含み、ロッキング部材 158 が第 2 のロッキング面 163 を含む。この第 1 のロッキング面およびこの第 2 のロッキング面は、任意の大きさ、形状、またはテクスチャとすることができます。第 1 のロッキング面および第 2 のロッキング面は、第 1 のロッキング面および第 2 のロッキング面が互いに相互作用して回動軸部 140 をロックするのを可能にする任意の適切な材料から作製することができます。たとえば、第 1 のロッキング面および第 2 のロッキング面は、比較的滑らかであってよく、ロッキング面同士が任意の時点において任意の角度で互いに摩擦係合することを可能にする摩擦性材料から作製されてよい。たとえば、第 1 のロッキング面および第 2 のロッキング面は、第 1 のロッキング面と第 2 のロッキング面を押し付けると摩擦力によって回動軸部 140 がロックされ続けるように、滑らかであってよく、ゴムまたはゴムのような材料から作製されてよい。ゴム、またはゴムのような材料という用語は、回動軸部 140 を実質的にロックするのに適した摩擦性質を示すいかなる天然材料または合成材料をも含むことを理解されたい。このように、ハンドル部は、 $\theta_{\max}$  および  $\theta_{\min}$  によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部の長手方向軸に対する無数の傾斜位置に選択的に配置してロックすることができる。

40

#### 【0104】

50

いくつかの実施形態は、ハンドル部 101 が单一の平面において取ることができる無数の異なる傾斜位置を提供する。他の実施形態では、ハンドル部 101 は、作業用シャフト部 174 に関する複数の平面において角度をなすことができる。したがって、複数軸または多軸の関節を有する車軸関節部 140 を利用できると考えられる。他の実施形態では、ハンドル部 101 は、作業用シャフト部 174 に関する複数の平面において、これらの面のうちの 1 つまたは複数に対する離散的な数の異なる角度位置を利用して、角度をなすことができる。さらに別の実施形態では、ハンドル部 101 は、作業用シャフト部 174 に関する複数の平面において、これらの面のうちの 1 つまたは複数に対する無限の数の異なる角度位置を利用して、角度をなすことができる。これらの実施形態のそれぞれにおいて、類似の機能を果たすラッチ構成要素を利用して、そのそれぞれの移動平面 (plane of movement) のそれぞれにおいて車軸関節部をロックすることができると考えられる。

#### 【0105】

他の実施形態では、ハンドル部 101 は、角度  $\max$  および角度  $\min$  によって定義される角度の範囲にわたって作業用シャフト部 174 の長手方向軸 183 に対する複数の離散的な傾斜位置に選択的に配置することができる。別の実施形態では、ハンドル部 101 は、作業用シャフト部 174 の長手方向軸 183 に対して 3 つの離散的な傾斜位置に選択的に配置することができる。ある特定の実施形態では、ハンドル部 101 は、約 35°、約 0°、および約 -35° に相当する 3 つの離散的な傾斜位置に選択的に配置することができる。

#### 【0106】

いくつかの実施形態では、回動軸ハウジング 141 の第 1 のロッキング面 157 およびロッキング部材 158 の第 2 のロッキング面 163 は、1 つまたは複数のロッキング歯 145、159 を備えることができる。この実施形態では、ロッキング歯 145、159 は、互いと相互作用して回動軸部 140 をロックすることができる。ハンドル部 101 を作業用シャフト部 174 に対して回動するために、ロッキング部材 158 のロッキング歯 159 は、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 からの係合を解除することができる。外科医は、第 2 のハンドルの回動ピン 135 のまわりに第 2 のハンドル 122 を時計回りの方向に回転させることによって、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 からロッキング部材 158 のロッキング歯 159 の係合を解除することができる。第 2 のハンドル 122 を十分な力で時計回りの方向に回転させることによって、ばね戻り止め 124 のばね付勢を圧倒して、第 2 のハンドル 122 を強制的に回動ピン 135 に対して並進的に移動し、その結果、ラッチ解放空洞 123 の遠位端は、回動ピン 135 に向かって近位に移動して、ラッチ解放空洞 123 の遠位端の中に回動ピン 135 を受け入れる。この時点で、第 2 のハンドル 122 のヘッド部分 127 は、回動軸ハウジング 141 からロッキング部材 158 の係合を解除してハンドル部 101 を回動できるのに十分なほど近位に移動している。外科医は、時計回りの力を第 2 のハンドル 122 に引き続き加えて、ハンドル部 101 を新しい所望の角位置に回転させる間、ロッキング部材 158 の係合を解除したままにしておくことができる。外科医は、次に、および時計回りの回転力を第 2 のハンドル 122 に加えるのを止め、ばね戻り止め 124 のばね付勢により、第 2 のハンドル 122 を強制的に遠位方向に戻すことができ、ラッチ解放空洞 123 の近位端に第 2 のハンドルの回動ピン 135 を受け入れさせることができる。第 2 のハンドル 122 が遠位方向に戻ると、ロッキング部材 158 のロッキング歯 159 は、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 に係合し、所望の角位置にハンドル部 101 をロックして、ハンドル部 101 が作業用シャフト部 174 に対して回動するのを防ぐことができる。

#### 【0107】

いくつかの実施形態では、ハンドル部 101 が取ることができる異なる傾斜位置の数は、回動軸ハウジング 141 のロッキング歯 145 およびロッキング部材 158 のロッキング歯 159 の数、大きさ、および形状によって左右されることがある。たとえば、回動軸ハウジング 141 上のロッキング歯 145 の数を増加させた結果、ハンドル部 101 が取

ることができる離散的な傾斜位置の数が増加する。しかし、回動軸ハウジング141上のロッキング歯145の数を増加させた結果、ロッキング歯145、159が小さくなることがあり、結果として、歯は、手術器具100の通常動作中に歯に加えられる力に耐えるのに十分なほど機械的に強固でない場合がある。

【0108】

いくつかの実施形態では、ハンドル部101が手術器具100の作業用シャフト部174に対してどのくらい回動できるかを制限することが望ましい場合がある。回動軸ハウジング141のストップピン用スロット152内に設置されたストップピン168を使用して、ハンドル部101がどの程度回動できるかを制限することができる。図15の説明を続けると、ハンドル部101が上向き方向に回動すると、ストップピン168が、それぞれのストップピン用スロット152内で回動ピン164のまわりで反時計回りに回転する。この実施形態では、外科医が反時計回りの位置でハンドル部101を引き続き回転させる場合、ストップピンは最終的にそれぞれのストップピン用スロット152の端部と接触し、反時計回りの方向にさらに回転するのを防ぐ。同様に、外科医が時計回りの方向にハンドル部101を引き続き回転させる場合、ストップピン168は最終的にそれぞれのストップピン用スロット152の反対側の端部と接触し、時計回りの方向にさらに回転するのを防ぐ。あるいは、またはそれに加えて、回動軸ハウジング141は、第1のハンドル102または第2のハンドル122の相補的な面と相互作用して時計回りの方向または反時計回りの方向のどちらかにさらに回転するのを防ぐ「ハードストップ(hard stop)」として作用することができる上部傾斜面144および底部傾斜面149を含むことができる。

【0109】

図16～43では、本開示の別の実施形態による手術器具200が示されている。図16は、その遠位端に作業用シャフト部274を、その近位端にハンドル部201を、作業用シャフト部274とハンドル部201の中間に回動軸部240を有する手術器具200の等角図を示す。ハンドル部201は、第1のハンドル202と、第2のハンドル222とを含むことができる。

【0110】

図17は、本明細書において開示する他の実施形態と類似して、ハンドル部201が作業用シャフト部274の長手方向軸283に対して「下向き」位置に調整された、図16の手術器具200の側面図を示す。図16の手術器具は、「停止」位置または付勢された位置にある第2のハンドル22も示す。

【0111】

図18は、ハンドル部201が作業用シャフト部274の長手方向軸283に対して「下向き」位置に調整され、第2のハンドル22が「前進」位置またはロック解除された位置にある、図16の手術器具200の側面図を示す。

【0112】

図19は、ハンドル部201が作業用シャフト部274の長手方向軸283に対して「一直線」位置に調整された、図16の手術器具200の側面図を示す。

【0113】

図20は、ハンドル部201が作業用シャフト部274に対して「角度上向き」位置に調整された、図16の手術器具200の側面図を示す。

【0114】

図21は、その種々の構成要素を有する手術器具200の分解組立図を示す。図22A～37Bは、図21の個々の構成要素をより詳細に示す。各個別の構成要素に対する構造および特徴の詳細な説明は、全体的に近位から遠位の方向に図22A～37Bを参照して行う。その後で、各構成要素間の機能的関係と共に、個別の構成要素のそれぞれが互いとどのように相互関係を持つかについての詳細な説明を行う。外科医がどのように手術器具200を利用して手術中に人間工学的により正しい姿勢を達成できるかを示すために、手術器具200を使用する方法も説明する。

10

20

30

40

50

## 【0115】

図22A～22Cは、本開示の一実施形態による第1のハンドル202の種々の等角図を示す。第1のハンドル202は、近位端296と、遠位端297とを有する。第1のハンドル202は、上面205と、底面215と、2つの側面204とを有することができる。上面205は、外科医の手のひらによりなじむように、遠位から近位の方向にへら状葉の形状および／または下向きの曲線を有することができる。いくつかの実施形態では、上面105は、曲率半径を有するか、または曲率半径にはほぼ沿って位置することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間とすることができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)とすることができる。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。

## 【0116】

第1のハンドル202の上面205は、第1のハンドル202の2つの側面204の間に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面205は、好ましくは、外科医の手のひらでの「ホットスポット」の形成を除去するまたはなくすために上面205と外科医の手のひらの間の十分な表面接触面積を形成することによって、外科医の手のひらに適切な快適さを2つの側面204の間にもたらすのに十分なほど、かなり幅広いような形状にされる。上面205は、2つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有することができる。いくつかの実施形態では、上面の最小幅は第1のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第1のハンドルの近位端のより近くにある。他の実施形態では、最小幅は約0.25インチから約0.75インチ(約0.635cmから約1.905cm)の間である。ある特定の実施形態では、最小幅は約0.5インチ(約1.27cm)である。いくつかの実施形態では、最大幅は約0.5インチから約1.25インチ(約1.27cmから約3.175cm)の間である。一実施形態では、最大幅は約0.88インチ(約2.235cm)である。上面の最小幅になる場所は、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式を切り換えるとき外科医の親指が横切る上面205の領域に対応するように選定することができる。幅が小さいほど外科医の親指がハンドルのこの領域を横切るのが容易になるので、上面205のこの領域に上面の最小幅を有することによって、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式をより容易に切り換えることができる。

## 【0117】

上面205は、ボタンなどのラチエッティング機構の一部分を受け入れるように構成されたボタン用スロット219を含むことができる。さらに、側面204は、側面204に沿って係合するとき外科医の親指に対するさらなる支持を提供するために側面204上に形成されるかまたは側面204に形成される、親指またはそれ以外の指を載せる領域208を含むことができる。第1のハンドル202は、より高い精度を必要とする手技中に1つまたは複数の指を受け入れる1つまたは複数の指環穴210を有することができる。指環穴接触面209は、形状が凸状で、長時間の動作中に「ホットスポット」が外科医の指に生じるのを防止するまたはこれをなくすのに十分なほど幅広くすることができる。第1のハンドル202は、第1のハンドル202の近位端296に突出部分211を有することができる。突出部分211があることによって、上面205に当たる外科医の手のひらと相互作用する表面積を増加することができる。一実施形態では、突出部分211は、外部入力を受け取るために電気コネクタを含むことができる。第1のハンドル202はまた、底面215と、必要に応じて外科医の指の1つまたは複数と相互作用するように構成された凹状形状を有する、底面の凹部領域214とを有することができる。

## 【0118】

第1のハンドル202の面のいずれかまたはすべては、第1のハンドル202の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム、ポリマー、またはシリコーンなどの快適性材料(図示せず)を含むことができる。この快適性材料は、製造後に第1のハンドル202に貼付されてもよいし、接着またはオーバーモールドを含むがこれらに限定されない。

い任意の適切な製造プロセスによって製造中に第1のハンドル202に一体的に形成または成型されてもよい。

【0119】

第1のハンドル202の遠位端297は、適切な形状をした回動軸ハウジング241を回動軸ハウジング用スロット217に受け入れるためのヘッド部分212を含むことができる。以下でさらに詳細に説明するように、ヘッド部分212は、ストップピン268を受け入れるためのヘッド部分212の両側を通して形成されるストップピン穴203を有することができる。ヘッド部分212は、回動ピン264を受け入れるように構成された、ヘッド部分212を通して形成される回動ピン穴206を有することができる。第1のハンドル202は、第1のハンドル202の側面204を通して、またはこれを実質的に通して、形成され、第2のハンドル222を回動自在に固設するために回動ピン235を受け入れるように構成されたピン穴207を含むことができる。この実施形態では、手術器具200は、ハンドル部201を作業用シャフト部274に接続する第1の回動軸と、第2のハンドル222を第1のハンドル202に接続する第2の回動軸とを有する2つの回動軸設計を含む。さらに、第1の回動軸および第2の回動軸は、この実施形態では、互いと同軸ではない。

【0120】

図22B～22Cを参照すると、第1のハンドル202は、以下でさらに詳細に説明するように、適切な第2のハンドル222のヘッド部分227を受け入れるような構成および形状にされる受け部用スロット213を含むことができる。図6Cは、適切な回動軸ハウジング241を受け入れるように構成された回動軸ハウジング用スロット217をより詳細に示す。図6Cは、第1のハンドル202内でヘッド部分212の近位に形成され、それを通してアクチュエータ270を設置できるような形状にされたアクチュエータアバーチャ218も示す。以下でより詳細に説明するように、第1のハンドル202は、その中に形成され適切なラチェッティング機構を受け入れるように構成されたラチェット用スロット298も有することができる。

【0121】

次に図23A～23Dを参照すると、本開示の一実施形態による第2のハンドル222が示されている。第2のハンドル222は、近位端237と、遠位端238とを有することができる。第2のハンドル222も、上面226と、底面234と、2つの側面236とを有することができる。前述の面のそれぞれは、快適さを増すように丸いまたは凸状の形状を有することができる。第2のハンドル222の上面226は、その中に形成された、遠位から近位の方向に向かって、少し「S字形」の湾曲を有することができる。第2のハンドル222の遠位端238は、図22A～22Cに示される第1のハンドル202の受け部用スロット213と相互作用するように構成されたヘッド部分227を含むことができる。第2のハンドル222は、保持器部材286と、傾斜路回動軸用穴284と、傾斜路回動軸用スロットとを有することができ、これらについては、以下でより詳細に説明する。

【0122】

第2のハンドル222は、より高い精度を必要とする手技中に外科医の1つまたは複数の指を受け入れるように構成された1つまたは複数の指環穴230を有することができる。指環穴230の内側接触面229は、外科医の指を快適に係合するように丸いまたは凸状形状を有することができる。

【0123】

第2のハンドル222は、少なくとも1つの指接触面を有することができる。さらに、少なくとも1つの指接触面は、曲率半径に沿って位置するように構成することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約1.5から3.5インチ(3.81から8.89cm)の間とすることができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2インチから3インチ(5.08cmから7.62cm)とすることができる。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.5インチ(6.35cm)である。

10

20

30

40

50

## 【0124】

一実施形態では、第2のハンドル222は、外科医の薬指および中指を受け入れるように構成された第1の指接触面239を画定する指環230と、外科医の小指を受け入れるように構成された突出部232と、外科医の人さし指を受け入れるように構成された第3の指接触面228を形成する凹部部分288とを有することができる。さらに、これらの指接触面のうちの1つまたは複数は、曲率半径にほぼ沿って位置することができる。たとえば、第1の指接触面および第2の指接触面は、約2.5インチ(6.35cm)の曲率半径にほぼ沿って位置することができ、第3の指接触面は、第1の指接触面および第2の指接触面の曲率半径から約0.0625インチ(0.1587cm)ずれることができます。

10

## 【0125】

第2のハンドル222の面のいずれかまたはすべては、第2のハンドル222の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム材料、ポリマー材料、またはシリコーン材料などの快適性/握りやすくする材料(図示せず)を含むことができる。この快適性/握りやすくする材料は、製造後に第2のハンドル222に貼付されてもよいし、あるいは、接着またはオーバーモールドなどのいくつかの製造プロセスによって製造中に第2のハンドル222に一体的に形成または成型されてもよい。

## 【0126】

図23A～23Bの説明を続けると、第2のハンドル222のヘッド部分227は、ヘッド部分227を通して形成されるラッチ解放空洞223を有することができる。ラッチ解放空洞223は、回動ピン235をラッチ解放空洞223内で並進的に移動させるために回動ピン235を受け入れるように構成された長方形または細長い卵形の形状を有することができる。ラッチ解放空洞223は、以下でより詳細に説明するように、回動ピン235の並進運動を制御および付勢となるラッチ解放空洞223の真下にばね戻り止め224を有することができる。ヘッド部分227は、ヘッド部分227を通して形成され、かつアクチュエータと接続する凹部225と連通するアクチュエータ用孔233を有することができる。

20

## 【0127】

図24は、ピン穴290を通るピン289により第2のハンドル222に取り付け可能な着脱可能な上部部分287を有する、複数の構成要素からなる第2のハンドル222の一実施形態を示す。他の実施形態では、第2のハンドル222は、トリガ、ボタン、レバー、先端を切ったハンドル、または手術器具に適した他の任意の構造などの代替制御部材を備えることができる。いくつかの実施形態では、第2のハンドル222を完全に省略してもよい。

30

## 【0128】

図25A～26Cは、本開示の一実施形態によるラチエッティング機構300の一実施形態を示す。図25Aは、組み立てられたラチエッティング機構300の等角図を示す。図25Bは、図25Aのラチエッティング機構300の分解組立図を示す。ラチエッティング機構300は、ラチエット本体310に回動自在に接続された解放部材301を含むことができる。解放部材301は、ボタン302と、楔型解放部材303とを含むことができ、解放部材301は、ラチエット本体310のピン穴311および解放部材301のピン穴304を通る適切な回動ピン305を使用してラチエット本体310に回動自在に接続されるように構成される。ラチエット機構300は、ラチエッティング機構300の一端に向かって付勢される楔部材306を含むことができる。楔部材306は、楔部材用スロット312を通してラチエット本体310内に設置することができる。付勢部材307は、ラチエット本体310内に設置され、ガイド部材用スロット314を通るガイド部材308によって所定の位置に保つことができる。付勢部材307は、楔部材306に実質的に一定の付勢力を付与できる1つまたは複数のばねとすることができる。ラチエッティング機構300は、第2の傾斜路支持ピン309も含むことができる。

40

## 【0129】

50

図26A～26Cは、ラチェット本体310をより詳細に示す。ラチェット本体310は、楔部材306と上から相互作用するように構成された1つまたは複数の第1の傾斜路315を有することができる。図28は、同様に楔部材306と下から相互作用できる第2の傾斜路318を示す。第2の傾斜路318は、第2の傾斜路318の端部内に形成された回動ピン用穴319ならびに第2の傾斜路318の回動ピン用穴319および図23Bに示される第2のハンドル222内に形成された回動軸用穴284を通る回動ピン320を使用して、第2のハンドル222に回動自在に載置することができる。第2の傾斜路318は、第2のハンドル222内に形成された傾斜路回動軸用スロット285から外側に突き出することができる。

## 【0130】

10

図41は、ラチェッティング機構300が手術器具200に装着された手術器具200の断側面図を示す。図21および図25Bからわかるように、ラチェッティング機構300は、回動ピン305および第2の傾斜路支持ピン309により第1のハンドル202を取り付けることができる。図41は、どのようにして第2の傾斜路318を第2のハンドル222に回動自在に取り付けることができるかを示す。第2の傾斜路は、ラチェッティング機構300の中および第2の傾斜路支持ピン309と楔部材306の間に突き出ることができる。第2の傾斜路318と第1の傾斜路315は互いに対してもある角度をなすことができ、その結果、第2の傾斜路318の面と第1の傾斜路315の面は、互いにより近くに集まって遠位方向に移動し、互いから離れるように別れて近位方向に移動する。第1の傾斜路315と第2の傾斜路318の間に設置された楔部材306は、第1の傾斜路と第2の傾斜路が、遠位方向に互いに向かって、および近位方向に互いから離れて、ある角度をなすとき、第1の傾斜路および第2の傾斜路と相互作用するような大きさおよび形状にすることができる。たとえば、楔部材306の幅は、近位方向における第2の傾斜路318の各面と第1の傾斜路315の間の距離より小さく、かつ遠位方向における第1の傾斜路315内の第2の傾斜路318の面同士の間の距離より大きくすることができる。したがって、第1の傾斜路315と第2の傾斜路318の間に、2つのゾーン、すなわち近位方向のフリーゾーンおよび遠位方向の干渉ゾーンが形成される。1つまたは複数の付勢部材307はまた、バイアス力を楔部材306に付与し、楔部材を強制的に遠位方向および干渉ゾーンに入れるために使用することができる。一実施形態では、1つまたは複数の付勢部材307は、実質的に一定の力を楔部材306に付与するように構成された1つまたは複数のばねとすることができます。

20

## 【0131】

30

動作において、回動力を第2のハンドル222に加え、第1のハンドル202に向かって第2のハンドル222を回動すると、第2の傾斜路318が近位方向に移動し、それにより、楔部材306も近位方向に移動または回転する。楔部材306はフリーゾーンに入り、第2の傾斜路318が近位方向に引き続き移動することを可能にし、第2のハンドル222が第1のハンドル202に向かって回動することを可能である。しかし、回動力を第2のハンドル222に反対方向に適用する場合、第2の傾斜路は遠位方向に移動し、楔部材306を遠位方向に回転または移動させ、楔部材306を干渉ゾーンに強制的に入れる。干渉ゾーンでは、楔部材306の幅は、2つの傾斜路間の距離より大きい。第2の傾斜路318は、楔部材と第2の傾斜路支持ピン309の間に「挟まれる」ようになり、第2のハンドル222が第1のハンドル202から離れるように回動するのを防ぐ。このように、ラチェッティング機構300は、第1のハンドル202および第2のハンドル222が互いから離れるように回動するのを防ぎながら、第1のハンドル202および第2のハンドル222が互いに向かって回動することを可能にする。このように、ラチェッティング機構300は、無数の位置関係を選択し、それを第1のハンドル202と第2のハンドル222の間に維持することを可能にする。

40

## 【0132】

ラチェッティング機構300は、楔部材306を強制的にフリーゾーンに向かわせることができ可能な適切な解放部材301により、使用不可能にするかまたは解放することができます

50

る。解放部材 301 のボタン 302 を押し下げて、楔型解放部材 303 を近位方向に移動させ、楔部材 306 を強制的にフリーゾーンに入れることができる。楔部材 306 がフリーゾーンに入ると、第 2 の傾斜路 318 は、もはや楔部材 306 と第 2 の傾斜路支持ピン 309 の間に「挟まれない」。第 2 の傾斜路は、この時点で、第 2 の傾斜路 318 に取り付けられた第 2 のハンドル 222 と共に、自由に遠位方向に移動する。

#### 【0133】

図 27 は、本開示の一実施形態によるロッキング部材 258 を示す。ロッキング部材 258 は、ロッキング部材 258 の面内に形成され適切な回動軸ハウジング 241 のロッキング面 257 を係合するように構成された 1 つまたは複数のロッキング歯 259 を含むロッキング面 263 を有することができ、回動軸ハウジング 241 は、1 つもしくは複数の歯 245 および / または 1 つもしく複数のロッキング部材受け部用スロット 299 も含むことができる。ロッキング部材 258 は、第 2 のハンドル 222 のヘッド部分 227 上に形成された保持器部材 286 と相互作用してロッキング部材 258 を第 2 のハンドル 222 と係合させておくように構成された突出部 260 も有することができる。

10

#### 【0134】

図 29A ~ 29D は、本開示によるコネクタ 360 の一実施形態を示し、以下でより詳細に説明する。

#### 【0135】

図 30A ~ 30C は、本開示の一実施形態による回動軸ハウジング 241 を示す。回動軸ハウジング 241 は、その遠位端に中空のシャフト 242 を、その近位端に回動軸ヘッド部分 256 を含むことができる。回動軸ヘッド部分 256 は、上面 243 と、底面 254 と、側面 247 と、上部傾斜面 244 と、底部傾斜面 249 とを有することができる。上面 243 および底面 254 は、適切な回転ノブ 275 を受け入れ、かつ回転ノブ 275 が回動軸ヘッド部分 256 のまわりで自由に回転することを可能にするように構成された、一部が球形の形状を有することができる。回動軸ヘッド部分 256 は、側面 247 の間に回動軸ヘッド部分 256 を通して形成される回動ピン用穴 248 を含むことができる。さらに、回動軸ヘッド部分 256 は、細長く湾曲した卵形形状を有する、回動軸ヘッド部分 256 を通して形成されるストップピン用スロット 252 を含むことができる。回動軸ヘッド部分 256 は、回動軸ヘッド部分 256 の面内に形成された 1 つもしくは複数のロッキング歯 245 および / または 1 つもしくは複数のロッキング部材受け部用スロット 299 も含むことができる。

20

#### 【0136】

図 30B を参照すると、中空のシャフト 242 は、直径の大きいほうの部分 251 を有することができ、直径の大きいほうの部分 251 は、その中に形成された環状溝 250 を含むことができる。環状溝 250 は、回転ノブ 275 が作業用シャフト 282 に対して並進的に移動しないようにしながら回転ノブ 275 が回動軸ハウジング 241 のまわりで自由に回転できるようにする合わせピン 280 を受け入れるような形状および構成にすることができる。中空のシャフト 242 は、適切な復帰ばね 273 を受け入れるような形状にされた内側孔 255 を有することができる。内側孔 255 は、回動軸ヘッド部分 256 内の回動ピン用穴 248 および近位開口 246 と連通することができる。近位開口 246 は、遠位から近位の方向に向かってより広く開き、上面と底面 253 に分かれることができる。

30

#### 【0137】

図 31A ~ 31B は、作業用シャフト部 274 の一実施形態の 2 つの等角図を示す。図 32 は、図 31A ~ 31B の作業用シャフト部 274 の分解組立図を示す。

40

#### 【0138】

図 33 は、本開示による回転ノブ 275 の一実施形態を示す。回転ノブ 275 は、直径がその近位端 278 で大きく、その遠位端 277 で小さい外面を有することができる。回転ノブ 275 の遠位端 277 は並進ガイド 397 (translation guide) を形成することができ、1 つまたは複数のチャネル 384 が並進ガイド 397 内に形成

50

される。回転ノブ 275 は、並進ガイド 397 の面内に形成され適切な合わせピン 385 と相互作用するように構成された環状溝 380 を有することができる。回転ノブ 275 は、その中に形成されその中にはね 382 および球 383 を受け入れるように構成された 1 つまたは複数の長手方向のアーチャも有することができる。

【0139】

回転ノブ 275 の外面は、外科医の指または親指と係合して回転ノブ 275 の回転を容易にするような大きさおよび形状にされることができる。たとえば、回転ノブ 275 は、回転ノブ 275 の外面に形成される 1 つまたは複数のリブ 281 と 1 つまたは複数のヘコミ 276 とを有することができる。リブ 281 の間隔ならびにヘコミ 276 の大きさおよび深さは、好ましくは、平均的な外科医の指および / または親指の幅および形状に合うような大きさにされる。しかし、ヘコミ 276 の大きさおよび形状ならびにリブ 281 の数および間隔は、任意の大きさの指または親指に合うように任意のやり方で変化できるまたは任意の方法で変えることができる。回転ノブ 275 は、好ましくは、外科医が片手で回転ノブ 275 を回転できるのに十分なほどハンドル部 201 の近くにある。たとえば、外科医は、片手でハンドル部 201 を把持し、同じ手の親指または人さし指を使用して回転ノブ 275 を回転させることができる。

【0140】

図 34 は、本開示において使用するできる制御部材 388 の一実施形態を示す。この制御部材は、近位端 389 と、遠位端 390 とを有することができる。制御部材 388 は、直径の小さいほうの部分 391 が遠位端 390 に向かってあり直径の大きいほうの部分（図示せず）が制御部材 388 の近位端 389 に向かってある内面を形成する中空本体を有することができる。面取りされた面 392 は、直径の小さいほうの部分 391 と直径の大きいほうの部分の中間にあることができる。制御部材 388 は、制御部材 388 の面と係合する 1 つまたは複数の並進部材 394 を有することができる。図 35 は、作業用シャフト 282 に摩擦係合するために使用できる作業用シャフトのコレット 396 の等角図を示す。

【0141】

図 36A ~ 36B は、本開示の一実施形態による中空本体 372 の等角図を示す。中空本体 372 は、内側チャンバを形成し、内側チャンバの面内に形成され制御部材 388 の 1 つまたは複数の並進部材 394 と相互作用するように構成された 1 つまたは複数のチャネル 373 を有することができる。中空本体 372 の近位端 376 は、その中に形成され回転ノブ 275 の長手方向のアーチャ 381 に挿入された球 383 と相互作用するように構成された 1 つまたは複数のヘコミ 374 を有する面を有することができる。中空本体 372 は、中空本体 372 の面に接続されたポート 375 も有することができる。ポート 375 は、中空本体 372 の内側チャンバと連通することができる。このポートは、清掃プロセスで助けとして使用することができる。たとえば、加圧水をポートに圧入し、中空本体 372 の内部を清掃する助けとすることができます。

【0142】

図 37A および 37B は、本明細書において開示する実施形態で使用できる作業用ロッド 350 の等角図を示す。作業用ロッド 350 は、近位端 351 と、遠位端 352 とを有する。作業用ロッド 350 の遠位端 352 は、所与のエンドエフェクタ（図示せず）のための適切なエンドピース 358 を取り付けるように構成することができる。作業用ロッド 350 の近位端 351 は、図 29A ~ 29D に示す適切なコネクタ 360 と相互作用するように構成されたコネクタ部分 357 を有することができる。コネクタ部分 357 は、直径の大きいほうの部分 353 と、より小さな直径の部分 354 と、第 1 の面取りされた面 355 と、第 2 の面取りされた面 356 とを有することができる。第 2 の面取りされた面 356 は、直径の小さいほうの部分 354 と直径の大きいほうの部分 353 の中間にあることができる。第 1 の面取りされた面 355 は、直径の大きいほうの部分 353 の近位にあることができる。いくつかの実施形態では、第 1 の面取りされた面 355 は、直径の大きいほうの部分 353 の近位にある、一部が球形の形状をしたエンドピースに置き換える

10

20

30

40

50

ことができる。

【0143】

次に、作業用ロッド350を手術器具200に結合するためのシステムについて、図29A～29Dおよび図31A～43を参照して説明する。図29A～29Dは、本明細書において開示する手術器具と共に使用できるコネクタ360の一実施形態を示す。コネクタ360は、近位端361と、遠位端362とを有することができる。コネクタ360の近位端は、適切なアクチュエータ270の遠位端を受け入れるように構成されたチャンバ365を有することができる。コネクタ360の近位端361は、アクチュエータ270の遠位端の一部分を受け入れるように構成されたチャネル367も有することができる。チャネル367は、アクチュエータ270の遠位端をチャンバ365に通して保持するのを助けるオフセット形状を有することができる。コネクタ362の遠位端は、1つまたは複数の保持部材(図示せず)を受け入れるように構成された1つまたは複数のアーチャ363を有することができる。図29Dは、図29Cの断面線29D-29Dに沿った、コネクタ360の横断面図を示す。図29Dは、コネクタ360内に形成され適切な作業用ロッド350の近位端351を受け入れるように構成された内側チャンバ366を示す。

【0144】

図41は、コネクタ360がその中に設置され作業用ロッド350およびアクチュエータ270の遠位端と係合する手術器具200の断側面図を示す。制御部材388は、コネクタ360を少なくとも部分的に取り囲む。図41では、制御部材388のより小さな直径の部分391は、保持部材368を強制的に作業用ロッド350のより小さな直径の部分354の中に突き出させて作業用ロッド350をコネクタ360にロックする少なくとも1つの保持部材368より上にある。しかし、制御部材388は、直径の大きいほうの部分393が少なくとも1つの保持部材368より上にあるように、遠位方向に移動することができる。制御部材388がこの位置にある場合、保持部材368が上がって直径の大きいほうの部分393によって形成される空間に入ることができるので、作業用ロッド350は、コネクタ360の内側チャンバ366から引き抜くことができる。

【0145】

図32～39Bは、少なくとも1つの保持部材がロック位置に維持される第1のゾーンと少なくとも1つの保持部材をロック解除された位置に移動できる第2のゾーンとの間に制御部材388を並進するためのシステムを示す。制御部材388は、並進ガイド397内に設置することができ、制御部材の並進部材394が並進ガイド397のチャネル384に入る。並進部材394はまた、中空本体372内に形成されるチャネル373に挿入することができる。図38Bは、中空本体372のチャネル373内に設置された制御部材388の並進部材394を示す。中空本体372を回転ノブ275に対して時計回りに回転させると、制御部材388が遠位方向に並進し、コネクタ360から作業用ロッド350のロックを解除することができる。中空本体372を回転ノブ275に対して反時計回りに回転させると、制御部材388が近位方向に並進し、作業用ロッド350をコネクタ360にロックすることができる。並進部材397内の1つまたは複数のチャネル384は、回転ノブ275に対する中空本体372の4分の1回転を使用して、いずれの方向にも制御部材388の十分な並進を可能にするピッチを有することができる。球383とへこみ374は、互いと相互作用して、触覚フィードバックを生じ、いつ中空本体372の4分の1回転がいずれかの方向に達したかを使用者が知る助けとなることができる。

【0146】

合わせピン(図示せず)は、図33からわかるように、回転ノブ275の側面内に形成されたアーチャ379を通って挿入することができる。合わせピンは、少なくとも一部は、回転ノブ275の内側チャンバの中へ突き出て、回動軸ハウジング241の中空のシャフト242の直径の大きいほうの部分251の中に形成された環状溝250を係合することができる。この構成では、合わせピンは、回転ノブ275を作業用シャフト282の

長手方向軸 283 に対して並進的に移動させることはできないが、回転ノブ 275 を作業用シャフト 282 の長手方向軸のまわりに自由に回転させることはできる。

【0147】

図 44～59C では、本開示の別の実施形態による手術器具 400 が示されている。図 44 は、その遠位端に作業用シャフト部 474 を、その近位端にハンドル部 401 を、作業用シャフト部 474 とハンドル部 401 の中間に回転軸部 440 を有する手術器具 400 の等角図を示す。ハンドル部 401 は、第 1 のハンドル 402 と、第 2 のハンドル 422 を含むことができる。

【0148】

図 45 は、本明細書において開示する他の実施形態と類似して、ハンドル部 401 が作業用シャフト部 474 の長手方向軸 483 に対して「下向き」位置に調整された、図 44 の手術器具 400 の側面図を示す。図 46 は、ハンドル部 401 が作業用シャフト部 474 に対して「角度上向き」位置に調整された、図 44 の手術器具 400 の側面図を示す。

【0149】

図 47～50B は、手術器具 400 のそれぞれの小区分のための手術器具 400 の種々の分解組立図を示す。図 51A～56C は、図 47～50B の個々の構成要素をより詳細に示す。各個別の構成要素に対する構造および特徴の詳細な説明は、全体的に近位から遠位の方向に図 51A～56C を参照して行う。その後で、各構成要素間の機能的関係と共に、個別の構成要素のそれぞれが互いとどのように相互関係を持つかについての詳細な説明を行う。外科医がどのように手術器具 400 を利用して手術中に人間工学的により正しい姿勢を達成できるかを示すために、手術器具 400 を使用する方法も説明する。

【0150】

図 51A～51C は、本開示の一実施形態による第 1 のハンドル 402 の種々の等角図を示す。第 1 のハンドル 402 は、近位端 496 と、遠位端 497 とを有する。第 1 のハンドル 402 は、上面 405 と、底面 415 と、2 つの側面 404 とを有することができる。上面 405 は、外科医の手のひらによりなじむように、遠位から近位の方向にへら状の形状および／または下向きの曲線を有することができる。いくつかの実施形態では、上面 405 は、曲率半径を有するか、または曲率半径にほぼ沿って位置することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約 2 から 4 インチ (5.08 から 10.16 cm) の間とすることができます。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約 2.5 インチから 3.5 インチ (6.35 cm から 8.89 cm) とすることができます。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約 2.9 インチ (7.366 cm) である。

【0151】

第 1 のハンドル 402 の上面 405 は、第 1 のハンドル 402 の 2 つの側面 404 の間に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面 405 は、好ましくは、外科医の手のひらでの「ホットスポット」の形成を除去するまたはなくすために上面 405 と外科医の手のひらの間の十分な表面接触面積を形成することによって、外科医の手のひらに適切な快適さを 2 つの側面 404 の間にもたらすのに十分なほど、かなり幅広いような形状にされる。上面 405 は、2 つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有することができる。いくつかの実施形態では、上面の最小幅は第 1 のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第 1 のハンドルの近位端のより近くにある。他の実施形態では、最小幅は約 0.25 インチから約 0.75 インチ (約 0.635 cm から約 1.905 cm) の間である。ある特定の実施形態では、最小幅は約 0.5 インチ (約 1.27 cm) である。いくつかの実施形態では、最大幅は約 0.5 インチから約 1.25 インチ (約 1.27 cm から約 3.175 cm) の間である。一実施形態では、最大幅は約 0.88 インチ (約 2.235 cm) である。上面の最小幅になる場所は、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式を切り換えるとき外科医の親指が横切る上面 405 の領域に対応するように選定することができる。幅が小さいほど外科医の親指がハンドルのこの領域を横切るのが容易になるので、上面 405 のこの領域に上面の最小幅を有することによって、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式をより容易に切り換えることができ

10

20

30

40

50

る。

【0152】

上面405は、ボタンなどのラチェッティング機構の一部分を受け入れるように構成されたボタン用スロット419を含むことができる。さらに、側面404は、側面404に沿って係合するとき外科医の親指に対するさらなる支持を提供するために側面404上に形成されるかまたは側面404に形成される、親指またはそれ以外の指を載せる領域408を含むことができる。第1のハンドル402は、より高い精度を必要とする手技中に1つまたは複数の指を受け入れる1つまたは複数の指環穴410を有することができる。指環穴接触面409は、形状が凸状で、長時間の動作中に「ホットスポット」が外科医の指に生じるのを防止するまたはこれをなくすのに十分なほど幅広くすることができる。第1のハンドル402は、第1のハンドル402の近位端496に突出部分411を有することができる。突出部分411があることによって、上面405に当たる外科医の手のひらと相互作用する表面積を増加することができる。一実施形態では、突出部分411は、外部入力を受け取るために電気コネクタを含むことができる。第1のハンドル402はまた、必要に応じて外科医の指の1つまたは複数と相互作用するように構成された凹状形状を有する、底面の凹部領域414とを有することができる。10

【0153】

第1のハンドル402の面のいずれかまたはすべては、第1のハンドル402の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム、ポリマー、またはシリコーンなどの快適性材料(図示せず)を含むことができる。この快適性材料は、製造後に第1のハンドル402に貼付されてもよいし、接着またはオーバーモールドを含むがこれらに限定されない任意の適切な製造プロセスによって製造中に第1のハンドル402に一体的に形成または成型されてもよい。20

【0154】

第1のハンドル402の遠位端497は、適切な形状をした回動軸ハウジング441を回動軸ハウジング用スロット417に受け入れるためのヘッド部分412を含むことができる。以下でさらに詳細に説明するように、ヘッド部分412は、ストップピン468を受け入れるためのヘッド部分412の両側を通して形成されるストップピン穴403を有することができる。ヘッド部分412は、回動ピン464を受け入れるように構成された、ヘッド部分412を通して形成される回動ピン穴406を有することができる。第1のハンドル402は、第1のハンドル402の側面404を通して、またはこれを実質的に通して、形成され、第2のハンドル422を回動自在に固設するために回動ピン435を受け入れるように構成されたピン穴407を含むことができる。この実施形態では、手術器具400は、ハンドル部401を作業用シャフト部474に接続する第1の回動軸と、第2のハンドル422を第1のハンドル402に接続する第2の回動軸とを有する2つの回動軸設計を含む。さらに、第1の回動軸および第2の回動軸は、この実施形態では、互いと同軸ではない。30

【0155】

図51Cを参照すると、第1のハンドル402は、以下でさらに詳細に説明するように、適切な第2のハンドル422のヘッド部分427を受け入れるような構成および形状にされる受け部用スロット413を含むことができる。図51Cは、適切な回動軸ハウジング441を受け入れるように構成された回動軸ハウジング用スロット417をより詳細に示す。図51Cは、第1のハンドル402内でヘッド部分412の近位に形成されアクチュエータ470を通して設置できるような形状にされたアクチュエータアーチャ418も示す。以下でより詳細に説明するように、第1のハンドル402は、その中に形成され適切なラチェッティング機構を受け入れるように構成されたラチェット用スロット498も有することができる。40

【0156】

次に図52A～52Bを参照すると、本開示の一実施形態による第2のハンドル422が示されている。第2のハンドル422は、近位端437と、遠位端438とを有するこ50

とができる。第2のハンドル422も、上面426と、底面434と、2つの側面436とを有することができる。前述の面のそれぞれは、快適さを増すようにほぼ丸いまたは凸状の形状を有することができる。第2のハンドル422の上面426は、その中に形成された、遠位から近位の方向に移動する、少し「S字形」の湾曲を有することができる。第2のハンドル422の遠位端438は、図51A～51Cに示される第1のハンドル402の受け部用スロット413と相互作用するように構成されたヘッド部分427を含むことができる。第2のハンドル422は、保持器部材486と、傾斜路回動軸用穴484と、傾斜路回動軸用スロット(図示せず)とを有することができ、これらについては、以下でより詳細に説明する。

## 【0157】

10

第2のハンドル422は、より高い精度を必要とする手技中に外科医の1つまたは複数の指を受け入れるように構成された1つまたは複数の指環穴430を有することができる。指環穴430の内側接触面429は、外科医の指を快適に係合するように丸いまたは凸状形状を有することができる。

## 【0158】

第2のハンドル422は、少なくとも1つの指接触面を有することができる。さらに、少なくとも1つの指接触面は、曲率半径にほぼ沿って位置するように構成することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約1.5から3.5インチ(3.81から8.89cm)の間とすることができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2インチから3インチ(5.08cmから7.62cm)とすることができる。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.5インチ(6.35cm)である。

20

## 【0159】

一実施形態では、第2のハンドル422は、外科医の薬指および中指を受け入れるように構成された第1の指接触面439を画定する指環430と、外科医の小指を受け入れるように構成された突出部432と、外科医の人さし指を受け入れるように構成された第3の指接触面428を形成する凹部部分488とを有することができる。さらに、これらの指接触面のうちの1つまたは複数は、曲率半径にほぼ沿って位置することができる。たとえば、第1の指接触面および第2の指接触面は、約2.5インチ(6.35cm)の曲率半径にほぼ沿って位置することができ、第3の指接触面は、第1の指接触面および第2の指接触面の曲率半径から約0.0625インチ(0.1587cm)ずれることができる。

30

## 【0160】

第2のハンドル422の面のいずれかまたはすべては、第2のハンドル422の面のうちの1つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム材料、ポリマー材料、またはシリコーン材料などの快適性/握りやすくする材料(図示せず)を含むことができる。この快適性/握りやすくする材料は、製造後に第2のハンドル422に貼付されてもよいし、あるいは、接着またはオーバーモールドなどのいくつかの製造プロセスによって製造中に第2のハンドル422に一体的に形成または成型されてもよい。

## 【0161】

40

図52Bの説明を続けると、第2のハンドル422のヘッド部分427は、ヘッド部分427を通して形成されるラッチ解放空洞423を有することができる。ラッチ解放空洞423は、回動ピン435をラッチ解放空洞423内で並進的に移動させるために回動ピン435を受け入れるように構成された長方形または細長い卵形の形状を有することができる。ラッチ解放空洞423は、以下でより詳細に説明するように、回動ピン435の並進運動を制御および付勢となるラッチ解放空洞423の真下にばね戻り止め424を有することができる。ヘッド部分427は、ヘッド部分427を通して形成され、かつアクチュエータと接続する凹部425と連通するアクチュエータ用孔433を有することができる。

## 【0162】

図47は、ピン穴490を通る1つまたは複数のピン489により第2のハンドル42

50

2に取り付けることができる着脱可能な上部部分487を有する複数の構成要素からなる第2のハンドル422の一実施形態を示す。他の実施形態では、第2のハンドル422は、トリガ、ボタン、レバー、先端を切ったハンドル、または手術器具に適した他の任意の構造などの代替制御部材を備えることができる。いくつかの実施形態では、第2のハンドル422を完全に省略してもよい。

【0163】

図53A～53Bは、本開示の一実施形態による回動軸ハウジング441を示す。回動軸ハウジング441は、中空のシャフト442と、回動軸ヘッド部分456とを含むことができる。回動軸ヘッド部分456は、上部傾斜面444と、底部傾斜面449とを有することができる。回動軸ヘッド部分456は、回動軸ヘッド部分456を通して形成される回動ピン用穴448を含むことができる。さらに、回動軸ヘッド部分456は、細長く湾曲した卵形形状を有する、回動軸ヘッド部分456を通して形成されるトップピン用スロット452を含むことができる。回動軸ヘッド部分456は、回動軸ヘッド部分456の面内に形成された1つもしくは複数のロッキング歯445および/または1つもしくは複数のロッキング部材受け部用スロット499も含むことができる。回動軸ハウジング441は、回動軸ハウジング441内で適切なコネクタ560を回動自在に接続する回動ピン559を受け入れるように構成されたピン穴570も有することができる。いくつかの実施形態では、回動軸ハウジング441は、電気または流体などの外部入力を受け入れる入力ポート530も有することができる。

【0164】

図54Aは、本開示の一実施形態によるロッキング部材458を示す。ロッキング部材458は、ロッキング部材458の面内に形成され、適切な回動軸ハウジング441のロッキング面457に係合するように構成された1つまたは複数のロッキング歯459を含む1つまたは複数のロッキング面463を有することができ、適切な回動軸ハウジング441は、1つもしくは複数の歯445および/または1つもしくは複数のロッキング部材受け部用スロット499も含むことができる。ロッキング部材458は、第2のハンドル422のヘッド部分427上に形成された保持器部材486と相互作用してロッキング部材458を第2のハンドル422と係合させておくように構成された突出部460も有することができる。

【0165】

図54Bは、本開示の別の実施形態による回動ピン464の等角図である。回動ピン464は、回動ピン464の中心を通して形成される合わせ穴469を1つまたは複数の接続部材465の間に有することができる。合わせ穴469は、ハンドル部401が作業用シャフト部482に対して回動するとき、継手の中心線に沿ってアクチュエータ470を抑制することができる。

【0166】

図55Aは、本明細書において開示する手術器具と共に使用できるコネクタ560の一実施形態を示す。コネクタ560は、近位端561と、遠位端562とを有することができる。コネクタ560の近位端561は、適切なアクチュエータ470の遠位端を通る適切な回動ピン(図示せず)を受け入れてアクチュエータ470をコネクタ560に回動自在に接続するように構成されたピン穴546を有することができる。コネクタ560の遠位端562は、適切な作業用ロッド550の近位端551を受け入れるように構成された長手方向のアーチャ563と連通する接続アーチャ548を有することができる。図55Bは、本明細書において開示する手術器具と共に使用できる、本明細書において説明する他のラチェッティング機構に類似したラチェッティング機構500の一部分を示す。

【0167】

図56A～56Eは、本開示の別の実施形態による回転ノブ475を示す。回転ノブ475は、回転ノブ475の外面に形成される1つまたは複数のリブ481と1つまたは複数のヘコみ476とを有することができる。回転ノブ475は、その中にはね582および球583を受け入れるように構成された1つまたは複数の長手方向のアーチャ581

10

20

30

40

50

も有することができる。回転ノブ475は、回転ノブ475の面に接続されたポート575も有することができる。ポート575は、回転ノブ475の内側チャンバと連通することができ、清掃プロセスで助けとして使用することができる。たとえば、加圧水をポート575に圧入し、回転ノブ475の内部を清掃する助けとすることができる。回転ノブ475は、本明細書において開示する他の実施形態に類似して、アパー チャ579内に設置された適切な合わせピン480により所定の位置に保つことができる。

#### 【0168】

次に、第2のハンドル422と作業用ロッド550の間のアクチュエータ470およびコネクタ560の動作について、図57A～59Cを参照して説明する。図58を参照すると、アクチュエータ470は、ピン穴546を通る適切な回動ピンによりコネクタ560に回動自在に接続される。第2のハンドル422を第1のハンドル402に向かって回転させると、アクチュエータ470が近位方向に引っ張られ、コネクタ560を近位方向に向かって回動させ、作業用ロッド550を近位方向に引っ張る。作業用ロッド550は、コネクタが前後に回動すると、コネクタ560の長手方向のアパー チャ563内で並進的に移動することができる。本明細書における他の実施形態に開示されているように、適切なアクチュエータ470が剛性部分を有する場合、作業用ロッドはまた、第1のハンドル402から離れるように第2のハンドル422を回転させることによって遠位方向に移動することができる。コネクタ560は、作業用ロッド550の近位端を受け入れ、作業用ロッド550をコネクタ560に結合しこれからの結合を解除可能にするように構成されたアパー チャ548も有することができる。

#### 【0169】

図60～83では、本開示の別の実施形態による手術器具600が示されている。図60は、その遠位端に作業用シャフト部674を、その近位端にハンドル部601を、作業用シャフト部674とハンドル部601の中間に回動軸部640を有する手術器具600の等角図を示す。ハンドル部601は、第1のハンドル602と、第2のハンドル622とを含むことができる。図61～65は、本明細書において開示する他の実施形態と類似して、ハンドル部601および第2のハンドル622が作業用シャフト部674の長手方向軸683に対する種々の位置に調整された、図60の手術器具600の側面図を示す。

#### 【0170】

図66は、手術器具600の分解組立図を示す。図67A～73Eは、図66の個々の構成要素をより詳細に示す。各個別の構成要素に対する構造および特徴の詳細な説明は、全体的に近位から遠位の方向に図67A～73Eを参照して行う。その後で、各構成要素間の機能的関係と共に、個別の構成要素のそれぞれが互いとどのように相互関係を持つかについての詳細な説明を行う。外科医がどのように手術器具600を利用して手術中に人間工学的により正しい姿勢を達成できるかを示すために、手術器具600を使用する方法も説明する。

#### 【0171】

図67A～67Cは、本開示の一実施形態による第1のハンドル602の種々の等角図を示す。第1のハンドル602は、近位端696と、遠位端697とを有する。第1のハンドル602は、上面605と、底面615と、2つの側面604とを有することができる。上面605は、外科医の手のひらによりなじむように、遠位から近位の方向にへら状の形状および/または下向きの曲線を有することができる。いくつかの実施形態では、上面605は、曲率半径を有するか、または曲率半径にほぼ沿って位置することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間とすることができます。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)とすることができます。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。

#### 【0172】

第1のハンドル602の上面605は、第1のハンドル602の2つの側面604の間に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面605は、好ましくは、外科

10

20

30

40

50

医の手のひらでの「ホットスポット」の形成を除去するまたはなくすために上面 605 と外科医の手のひらの間の十分な表面接触面積を形成することによって、外科医の手のひらに適切な快適さを 2 つの側面 604 の間にもたらすのに十分なほど、かなり幅広いような形狀にされる。上面 605 は、2 つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有することができる。いくつかの実施形態では、上面の最小幅は第 1 のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第 1 のハンドルの近位端のより近くにある。他の実施形態では、最小幅は約 0.25 インチから約 0.75 インチ（約 0.635 cm から約 1.905 cm）の間である。ある特定の実施形態では、最小幅は約 0.5 インチ（約 1.27 cm）である。いくつかの実施形態では、最大幅は約 0.5 インチから約 1.25 インチ（約 1.27 cm から約 3.175 cm）の間である。一実施形態では、最大幅は約 0.88 インチ（約 2.235 cm）である。上面の最小幅になる場所は、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式を切り換えるとき外科医の親指が横切る上面 605 の領域に対応するように選定することができる。幅が小さいほど外科医の親指がハンドルのこの領域を横切るのが容易になるので、上面 605 のこの領域に上面の最小幅を有することによって、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式をより容易に切り換えることができる。10

#### 【 0173 】

上面 605 は、ボタンなどのラチエッティング機構の一部分を受け入れるように構成されたボタン用スロット 619 を含むことができる。さらに、側面 604 は、側面 604 に沿って係合するとき外科医の親指に対するさらなる支持を提供するために側面 604 上に形成されるかまたは側面 604 に形成される、親指またはそれ以外の指を載せる領域 608 を含むことができる。第 1 のハンドル 602 は、より高い精度を必要とする手技中に 1 つまたは複数の指を受け入れる 1 つまたは複数の指環穴 610 を有することができる。指環穴接触面 609 は、形状が凸状で、長時間の動作中に「ホットスポット」が外科医の指に生じるのを防止するまたはこれをなくすのに十分なほど幅広くすることができる。第 1 のハンドル 602 は、第 1 のハンドル 602 の近位端 696 に突出部分 611 を有することができる。突出部分 611 があることによって、上面 605 に当たる外科医の手のひらと相互作用する表面積を増加することができる。いくつかの実施形態では、突出部分 611 は、外部入力を受け取るために電気コネクタを含むことができる。20

#### 【 0174 】

第 1 のハンドル 602 の面のいずれかまたはすべては、第 1 のハンドル 602 の面のうちの 1 つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム、ポリマー、またはシリコーンなどの快適性材料（図示せず）を含むことができる。この快適性材料は、製造後に第 1 のハンドル 602 に貼付されてもよいし、接着またはオーバーモールドを含むがこれらに限定されない任意の適切な製造プロセスによって製造中に第 1 のハンドル 602 に一体的に形成または成型されてもよい。30

#### 【 0175 】

第 1 のハンドル 602 の遠位端 697 は、適切な形状をした回動軸ハウジング 641 を回動軸ハウジング用スロット 617 に受け入れるためのヘッド部分 612 を含むことができる。以下でさらに詳細に説明するように、ヘッド部分 612 は、ストップピン 668 を受け入れるためのヘッド部分 612 の両側を通して形成されるストップピン穴 603 を有することができる。ヘッド部分 612 は、1 つまたは複数の回動ピン 664 を受け入れるように構成された、ヘッド部分 612 を通して形成される回動ピン穴 606 を有することができる。第 1 のハンドル 602 は、第 1 のハンドル 602 の側面 604 を通して、またはこれを実質的に通して、形成され、第 2 のハンドル 622 を回動自在に固設するために回動ピン 635 を受け入れるように構成されたピン穴 607 を含むことができる。この実施形態では、手術器具 600 は、ハンドル部 601 を作業用シャフト部 674 に接続する第 1 の回動軸と、第 2 のハンドル 622 を第 1 のハンドル 602 に接続する第 2 の回動軸とを有する 2 つの回動軸設計を含む。さらに、第 1 の回動軸および第 2 の回動軸は、この実施形態では、互いと同軸ではない。40

## 【0176】

図67Cを参照すると、第1のハンドル602は、適切な第2のハンドル622のヘッド部分627を受け入れるような構成および形状にされる受け部用スロット613を含むことができる。図67Cはまた、適切な回動軸ハウジング641を受け入れるように構成された回動軸ハウジング用スロット617をより詳細に示す。図67Cは、第1のハンドル602内でヘッド部分612の近位に形成され、それを通してアクチュエータ670を設置できるような形状にされたアクチュエータアーチャ618も示す。第1のハンドル602は、その中に形成され適切なラチエッティング機構を受け入れるように構成されたラチエット用スロット698も有することができる。

## 【0177】

次に図68A～68Dを参照すると、本開示の一実施形態による第2のハンドルの一部分687が示されている。第2のハンドルの一部分687は、近位端637と、遠位端638とを有することができる。第2のハンドルの一部分687は、図67B～67Cに示される第1のハンドル602の受け部用スロット613と相互作用するように構成されたヘッド部分627を含むことができる。第2のハンドル622のヘッド部分627は、ヘッド部分627を通して形成されるラッチ解放空洞623を有することができる。ラッチ解放空洞623は、回動ピン635をラッチ解放空洞623内で並進的に移動させるために回動ピン635を受け入れるように構成された長方形または細長い卵形の形状を有することができる。ラッチ解放空洞623は、既に説明したように、回動ピン635の並進運動を制御および付勢する助けとなるラッチ解放空洞623の真下にばね戻り止め624を有することができる。ヘッド部分627は、その中に形成され図71Bに示される適切な剛性部材742を受け入れるように構成されたスロット633を有することができる。剛性部材742は、ピン穴744を通る回動ピン740により第2のハンドルの一部分687に回動自在に取り付けることができる。

## 【0178】

図69A～70Bは、本開示の一実施形態による回動軸ハウジング641を示す。回動軸ハウジング641は、その遠位端に中空のシャフト642を、その近位端に回動軸ヘッド部分656を含むことができる。回動軸ヘッド部分656は、上面643と、底面654と、側面647と、上部傾斜面644と、底部傾斜面649とを有することができる。上面643および底面654は、適切な回転ノブ675を受け入れ、かつ回転ノブ675が回動軸ヘッド部分656のまわりで自由に回転するように構成された、一部が球形の形状を有することができる。回動軸ヘッド部分656は、側面647の間に回動軸ヘッド部分656を通して形成される1つまたは複数の回動ピン用穴648を含むことができる。さらに、回動軸ヘッド部分656は、細長く湾曲した卵形形状を有する、回動軸ヘッド部分656を通して形成されるトップピン用スロット652を含むことができる。回動軸ヘッド部分656は、回動軸ヘッド部分656の面内に形成された1つもしくは複数のロッキング歯645および/または1つもしくは複数のロッキング部材受け部用スロット699も含むことができる。中空のシャフト642は、その中に形成された環状溝650を有することができる。環状溝650は、回転ノブ675が作業用シャフト682に対して並進的に移動しないようにしながら回転ノブ675が回動軸ハウジング641のまわりで自由に回転できるようにする合わせピン(図示せず)を受け入れるような形状および構成にできる。中空のシャフト642は、回動軸ヘッド部分656内の1つまたは複数の回動ピン用穴648および近位開口646と連通する内側孔655を有することができる。回動軸ハウジング641は、回動軸ハウジング641内で適切なコネクタ760を回動自在に接続するピン穴770も有することができる。

## 【0179】

図71Aは、本開示の一実施形態によるロッキング部材658を示す。ロッキング部材658は、ロッキング部材658の面内に形成され、適切な回動軸ハウジング641のロッキング面657に係合するように構成された1つまたは複数のロッキング歯659を含む1つまたは複数のロッキング面663を有することができ、適切な回動軸ハウジング6

10

20

30

40

50

41は、1つもしくは複数の歯645および/または1つもしくは複数のロッキング部材受け部用スロット699も含むことができる。ロッキング部材658は、第2のハンドル622のヘッド部分627上に形成された保持器部材686と相互作用してロッキング部材658を第2のハンドル622と係合させておくように構成された突出部660も有することができる。

【0180】

図71Bは、本開示の別の実施形態によるアクチュエータ670の一部分を示す。剛性部材742は、適切な回動ピン740、741を受け入れるように構成されたピン穴744、745を有することができ、その結果、剛性部材742は、図74A～83からわかるように、第2のハンドル622およびコネクタ760に回動自在に接続されることができる。

10

【0181】

図72A～72Bは、本明細書において開示する手術器具と共に使用できるコネクタ760の別の実施形態を示す。コネクタ760は、近位端761と、遠位端762とを有することができる。コネクタ760の近位端761は、剛性部材742のピン穴745を通る適切な回動ピンを受け入れるように構成されたピン穴746を有することができる。コネクタ760の遠位端762は、適切な作業用ロッド750の近位端751を受け入れるように構成された長手方向のアパーチャ763と連通する接続アパーチャ764を有することができる。

【0182】

20

図73A～73Eは、本開示の別の実施形態による回転ノブ675を示す。回転ノブ675は、回転ノブ675の外面に形成される1つまたは複数のリブ681と1つまたは複数のへこみ676とを有することができる。回転ノブ675は、その中にはね782および球783を受け入れるように構成された1つまたは複数の長手方向のアパーチャ781も有することができる。回転ノブ675は、回転ノブ675の面に接続されたポート775も有することができる。ポート775は、回転ノブ675の内側チャンバ679と連通することができ、清掃プロセスで助けとして使用することができる。たとえば、加圧水をポート675に圧入りし、回転ノブ675の内部を清掃する助けとすることができる。回転ノブ675は、本明細書において開示する他の実施形態に類似して、アパーチャ679内に設置された適切な合わせピン(図示せず)により所定の位置に保つことができる。

30

【0183】

次に、第2のハンドル622と作業用ロッド750の間のアクチュエータ670の動作について、図74A～83を参照して説明する。図75を参照すると、剛性部材742とコネクタ760とを含むアクチュエータ670は、作業用ロッド750を押すまたは引っ張るために使用することができる。剛性部材742は、第2のハンドル622と回動自在に係合し、コネクタ760と回動自在に係合することができる。コネクタ760は、回動ピン759のまわりで回動軸ハウジング641とも回動自在に係合することができる。第2のハンドル622を第1のハンドル602に向かって回転させると、剛性部材742が近位方向に引っ張られ、コネクタ760を近位方向に回動させ、作業用ロッド750を近位方向に引っ張る。逆に、第1のハンドル602から離れるように第2のハンドル622を回転させると、剛性部材742を遠位方向に押し、コネクタ760を遠位方向に回動させ、作業用ロッド750を遠位方向に押す。

40

【0184】

回動ピン635と740の間の距離ならびに回動ピン635と第2のハンドル622に加えられる力の中心との間の距離は、剛性部材742に適用される所望の機械的利益を得るために選定することができる。たとえば、回動ピン635と740の間の距離は約0.25インチ(0.635cm)であるように選定することができ、回動ピン635と第2のハンドル622に加えられる力の中心との間の距離は、約2.5インチ(6.35cm)であるように選定することができる。この実施形態では、これらの距離の比(2.5インチ/0.25インチ(6.35cm/0.635cm))が、約10の機械的利益とな

50

る。しかし、他の機械的利益を得るために他の距離および比を選定することができることを理解されたい。

【0185】

いくつかの実施形態では、回動ピン741の場所は、作業用シャフト部674に対するハンドル部601の関節部を制御する回動ピン664と実質的に同軸であるように選定することができる。一実施形態では、第2のハンドル622が「停止」位置にあるとき、回動ピン741の軸は回動ピン664の軸と実質的に同軸である。ハンドル部601が関節のように繋がれているとき、第2のハンドル622が「停止」位置に維持される場合、回動ピン741および664の軸は、実質的に互いに位置合わせされたままであり、作業用ロッド750は実質的には動かない。

10

【0186】

他の実施形態では、回動ピン664に対する回動ピン741の場所は、回動ピン664と回動ピン741が互いに実質的に同軸でないよう選定することができる。これらの実施形態では、ハンドル部601を関節のように繋げることによって、作業用ロッド750を移動させ、エンドエフェクタに作用することができる。これらの実施形態では、回動ピン664に対する回動ピン741の場所は、好ましくは、ハンドル部601が関節のように繋げられるときエンドエフェクタの移動を最小限にするよう選定される。したがって、エンドエフェクタの移動は小さく、事実上は外科医に感知できないことがある。

【0187】

図84～97では、本開示の別の実施形態による手術器具800が示されている。図84は、その遠位端に作業用シャフト部874を、その近位端にハンドル部801を、作業用シャフト部874とハンドル部801の中間に回動軸部840を有する手術器具800の等角図を示す。ハンドル部801は、第1のハンドル802と、第2のハンドル822とを含むことができる。図85は、本明細書において開示する他の実施形態と類似して、ハンドル部801が作業用シャフト部874の長手方向軸883に対して「下向き」位置に調整された、図84の手術器具800の側面図を示す。図86は、ハンドル部801が作業用シャフト部874に対して「一直線」位置に調整された、図84の手術器具800の側面図を示す。図87は、ハンドル部801が作業用シャフト部874に対して「角度上向き」位置に調整された、図84の手術器具800の側面図を示す。

20

【0188】

図88は、手術器具800の分解組立図を示す。図91A～95Cは、図88の個々の構成要素をより詳細に示す。各個別の構成要素に対する構造および特徴の詳細な説明は、全体的に近位から遠位の方向に図91A～95Cを参照して行う。その後で、各構成要素間の機能的関係と共に、個別の構成要素のそれぞれが互いにどのように相互関係を持つかについての詳細な説明を行う。外科医がどのように手術器具800を利用して手術中に人間工学的により正しい姿勢を達成できるかを示すために、手術器具800を使用する方法も説明する。

30

【0189】

図91A～91Cは、本開示の一実施形態による第1のハンドル802の種々の等角図を示す。第1のハンドル802は、近位端896と、遠位端897とを有する。第1のハンドル802は、上面805と、底面815と、2つの側面804とを有することができる。上面805は、外科医の手のひらによりなじむように、遠位から近位の方向にへら状の形状および/または下向きの曲線を有することができる。いくつかの実施形態では、上面805は、曲率半径を有するか、または曲率半径にほぼ沿って位置することができる。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2から4インチ(5.08から10.16cm)の間とすることができます。いくつかの実施形態では、この曲率半径は、約2.5インチから3.5インチ(6.35cmから8.89cm)とすることができます。ある特定の実施形態では、この曲率半径は約2.9インチ(7.366cm)である。

40

【0190】

第1のハンドル802の上面805は、第1のハンドル802の2つの側面804の間

50

に横方向に凸状または丸い形状を有することができる。上面 805 は、好ましくは、外科医の手のひらでの「ホットスポット」の形成を除去するまたはなくすために上面 805 と外科医の手のひらの間の十分な表面接触面積を形成することによって、外科医の手のひらに適切な快適さを 2 つの側面 804 の間にもたらすのに十分なほど、かなり幅広いような形状にされる。上面 805 は、2 つの側面間の横方向に最大幅と最小幅とを有することができる。いくつかの実施形態では、上面の最小幅は第 1 のハンドルの遠位端のより近くにあり、上面の最大幅は第 1 のハンドルの近位端のより近くにある。他の実施形態では、最小幅は約 0.25 インチから約 0.75 インチ（約 0.635 cm から約 1.905 cm ）の間である。ある特定の実施形態では、最小幅は約 0.5 インチ（約 1.27 cm ）である。いくつかの実施形態では、最大幅は約 0.5 インチから約 1.25 インチ（約 1.27 cm から約 3.175 cm ）の間である。一実施形態では、最大幅は約 0.88 インチ（約 2.235 cm ）である。上面の最小幅になる場所は、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式を切り換えるとき外科医の親指が横切る上面 805 の領域に対応するように選定することができる。幅が小さいほど外科医の親指がハンドルのこの領域を横切るのが容易になるので、上面 805 のこの領域に上面の最小幅を有することによって、外科医が「指穴」把持方式と「手のひら」把持方式をより容易に切り換えることができる。側面 804 は、側面 804 に沿って係合するとき外科医の親指に対するさらなる支持を提供するために側面 804 上に形成されるかまたは側面 804 に形成される、親指またはそれ以外の指を載せる領域 808 を含むことができる。第 1 のハンドル 802 は、より高い精度を必要とする手技中に 1 つまたは複数の指を受け入れる 1 つまたは複数の指環穴 810 を有することができる。指環穴接触面 809 は、形状が凸状で、長時間の動作中に「ホットスポット」が外科医の指に生じるのを防止するまたはこれをなくすのに十分なほど幅広くすることができる。第 1 のハンドル 802 は、第 1 のハンドル 802 の近位端 896 に突出部分 811 を有することができる。突出部分 811 があることによって、上面 805 に当たる外科医の手のひらと相互作用する表面積を増加することができる。いくつかの実施形態では、突出部分 811 は、外部入力を受け取るために電気コネクタを含むことができる。

#### 【 0191 】

第 1 のハンドル 802 の面のいずれかまたはすべては、第 1 のハンドル 802 の面のうちの 1 つまたは複数に取り付けられる、軟質ゴム、ポリマー、またはシリコーンなどの快適性材料（図示せず）を含むことができる。この快適性材料は、製造後に第 1 のハンドル 802 に貼付されてもよいし、接着またはオーバーモールドを含むがこれらに限定されない任意の適切な製造プロセスによって製造中に第 1 のハンドル 802 に一体的に形成または成型されてもよい。

#### 【 0192 】

第 1 のハンドル 802 の遠位端 897 は、以下により詳細に説明するように、適切な形状をした第 2 のハンドル 822 およびコネクタ 960 を開口 925 内で受け入れるためのヘッド部分 812 を含むことができる。同様に、ヘッド部分 812 は、回動軸ハウジング 841 内に形成された相補的な形状をしたロック受け部 923 と相互作用するように構成されたロック部材 922 を有することができる。第 1 のハンドル 802 は、第 1 のハンドル 802 に回動自在に接続された第 2 のハンドル 822 の関節部を制限するストップピン用スロット 852 も有することができる。

#### 【 0193 】

図 92A ~ 92C は、本開示の別の実施形態による第 2 のハンドル 822 を示す。第 2 のハンドル 822 は、上面 826 と、指環穴 830 と、内側接触面 829 と、接触面 831 を画定する突出部 832 と、凹部部分 828 とを有することができる。第 2 のハンドル 822 は、ストップピン用穴 803 と、回動ピン用穴 848 と、ロック部材 922 と、作業用ロッド用スロット 926 も有することができる。

#### 【 0194 】

図 93A ~ 93D は、本開示の別の実施形態による回動軸ハウジング 841 を示す。回

10

20

30

40

50

動軸ハウジング 841 は、1つまたは複数の側面内に形成され、第1のハンドル 802 のヘッド部分 812 内に形成されたロック部材 922 と相互作用するように構成されたロック受け部 923 を有することができる。回動軸ハウジング 841 は、合わせピン（図示せず）を受け入れて回転ノブ 875 に係合するように構成された環状溝 850 も有することができる。

【0195】

図 94A～94B は、本実施形態によるコネクタ 960 の等角図を示す。コネクタ 960 は、その中に形成されたロック受け部 923 と、回動ピン用穴 848 と、タブ 927 と、作業用ロッドのコネクタ部分 961 を有することができる。

【0196】

図 95A～95C は、本開示の別の実施形態による回転ノブ 875 の種々の図を示す。回転ノブ 875 は、その中に形成されたリブ 881 とへこみ 879 を有することができる。回転ノブ 875 は、既に説明したように、清掃の助けとなるポート 975 も有することができる。回転ノブおよび 75 は、合わせピン（図示せず）を受け入れて保持ノブ 875 を回動軸ハウジング 841 に係合するように構成されたアーチャ 979 も有することができる。回転ノブおよび 75 は、適切な作業用ロッド 950 を受け入れるように構成された内側チャンバ 879 も有することができる。

【0197】

次に、手術器具 800 の動作について、図 96A～97 を参照して説明する。図 97 を参考すると、第2のハンドル 822 を第1のハンドル 802 に向かって回転させると、作業用ロッドのコネクタ部分 961 が近位方向に回転し、作業用ロッド 950 を近位方向に引っ張る。第2のハンドル 822 を第1のハンドル 802 から離れるように回転させると、作業用ロッドのコネクタ部分 961 は遠位方向に回転し、作業用ロッド 950 を遠位方向に押す。

【0198】

次に、作業用シャフト部 874 に対してハンドル部 801 を回動することについて、図 88～94B を参考して説明する。付勢ばね 998 は、回動軸ハウジング 841 の内面と第1のハンドル 802 の間に設置する。付勢ばね 998 は、第1のハンドル 802 を回動軸ハウジング 841 の1つの側面に向かって押し、それにより、第2のハンドル 822 のロック部材 922 をコネクタ 960 内に形成されたロック受け部 923 と嵌合させ、第1のハンドル 802 のロック部材 922 を回動軸ハウジング 841 内に形成されたロック受け部 923 と嵌合させる。したがって、回動軸部 840 はこの位置でロックされる。回動軸部 840 は、ハンドル部 801 をつかみ、付勢ばね 998 に逆らって反力を加え、ロック受け部 923 からのロック部材 922 の係合を解除することによって、ロックを解除することができる。その場合、回動軸部 840 は、この反力を維持してハンドル部 801 を所望の場所に回転させることによって、関節のように繋ぐことができる。所望の場所が得られると、回動軸部 840 は、付勢ばね 998 に対する反力を中止し、ロック部材 922 がそれぞれのロック受け部 923 に係合できるようにハンドル部 801 を並進的に移動させることによって、再ロックすることができる。

【0199】

本構成要素、本システム、本キット、本装置、および本方法は、開示する特定の形態に限定されることを意図するものではないことを理解されたい。そうではなく、本構成要素、本システム、本キット、本装置、および本方法は、特許請求の範囲内に含まれるすべての変形形態、等価物、および代替形態を含むことを意図する。これらは、開示した実施形態からの特徴およびその変形形態を組み合わせることによって形成できる実施形態を含むことをさらに意図する。

【0200】

本明細書において開示した特定の要素は、本明細書において開示する種々の手術器具のための作業用シャフト部に対してハンドル部を回動するための手段であると解釈することができる。たとえば、上記に記載した種々の実施形態では、回動手段は、図 1 に示される

10

20

30

40

50

要素140、または図16に示される要素240、または図44に示される要素440、または図60に示される要素640、または図84に示される要素840とすることができる。

#### 【0201】

本明細書において開示した特定の要素は、本明細書において開示する作業用シャフト部に対してハンドル部が回動しないようにするためのロッキング手段であると解釈することができる。たとえば、上記に記載した種々の実施形態では、ロッキング手段は、図8Cおよび9の要素157および163、または図27および30Bの要素263および257、または図53Bおよび54Aの要素463および457、または図70Aおよび71Aの要素663および657、または図89B、90B、91C、92B、93A、および94Aの要素923および922とすることができる。

10

#### 【0202】

本明細書において開示した特定の要素は、本明細書において開示する種々の手術器具のための第1のハンドルに対して第2のハンドルを回動するための手段であると解釈することができる。たとえば、上記に記載した種々の実施形態では、第2のハンドルを回動する手段は、図5に示される要素135、または図21に示される要素235、または図47に示される要素435、または図66に示される要素635、または図88に示される要素864とすることができる。

#### 【0203】

本明細書において開示する特定の要素は、エンドエフェクタに作用するための作動手段であると解釈することができる。たとえば、上記に記載した種々の実施形態では、作動手段は、図5に示される要素170、または図21に示される要素270、または図47に示される要素470および560、または図66に示される要素742および760、または図94Bに示される要素961とすることができる。

20

#### 【0204】

請求項は、ミーンズプラスファンクション(means-plus-function)またはステッププラスファンクション(step-plus-function)の限定が、それぞれ「～のための手段」または「～のためのステップ」という語句(複数可)を使用して所与の請求項において明示的に記載されない限り、かかる限定を含むものとして解釈すべきではない。

30

#### 【0205】

「結合される(coupled)」という用語は、接続される(connected)と定義されるが、必ずしも直接的にではなく、必ずしも機械的にではない。

#### 【0206】

特許請求の範囲および/または明細書において「備える、含む(comprising)」という用語と共に「a」または「an」という単語を使用する場合、「1つ」を意味することもあるが、「1つまたは複数」または「少なくとも1つ」の意味にもなる。「約」という用語は、一般に、記載された値プラスまたはマイナス5%を意味する。「実質的な(substantial)」または「実質的に、ほぼ(substantial)」という用語は、一般に、量が不十分であることによる基準状態からの逸脱、または不満足な結果を生じるのに十分な変動があることを意味する。特許請求の範囲において「または、もしくは(or)」という用語を使用する場合、選択肢の択一のみを指すこと、または選択肢が互いに排他的であることが明示的に示されていない限り、「および/または」を意味して用いられるが、本開示は選択肢の択一のみおよび「および/または」を指すという定義も支持する。

40

#### 【0207】

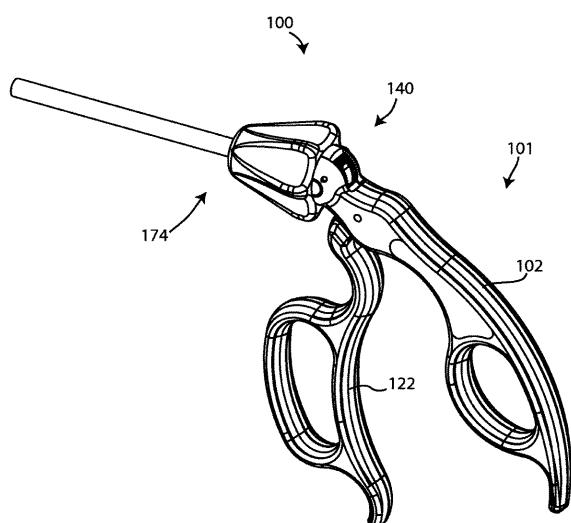
「備える、含む(comprise)」(と「備える、含む(comprises)」および「備える、含む(comprising)」などの「備える、含む(comprise)」の任意の形)、「有する(have)」(と「有する(has)」および「有する(having)」などの「有する(have)」の任意の形)、「含む(inclu

50

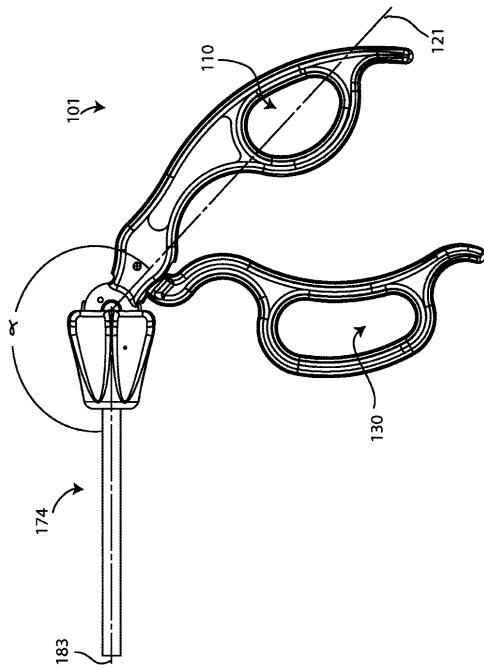
de)」(と「含む( *includes* )」および「含む( *including* )」などの「含む( *include* )」の任意の形)、ならびに「含む( *contain* )」(と「含む( *contains* )」および「含む( *containing* )」などの「含む( *contain* )」の任意の形)という用語は、制約のない( *open-ended* )連結動詞である。その結果、1つまたは複数のステップまたは要素を「備える、含む( *comprise* )」、「有する( *have* )」、「含む( *include* )」、または「含む( *contain* )」方法またはデバイスは、それらの1つまたは複数のステップまたは要素を持つが、それらの1つまたは複数の要素のみを持つことに限定されない。同様に、1つまたは複数の特徴を「備える( *comprise* )」、「有する( *have* )」、「含む( *include* )」、または「含む( *contain* )」方法のステップまたはデバイスの要素は、それらの1つまたは複数の特徴を持つが、それらの1つまたは複数の特徴のみを持つことに限定されない。そのうえ、特定のやり方において構成されるデバイスまたは構造は、少なくともそのやり方で構成されるが、挙げられていないやり方で構成されることもできる。

10

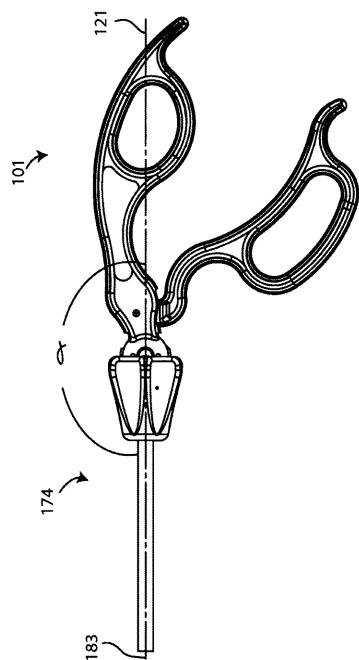
【図1】



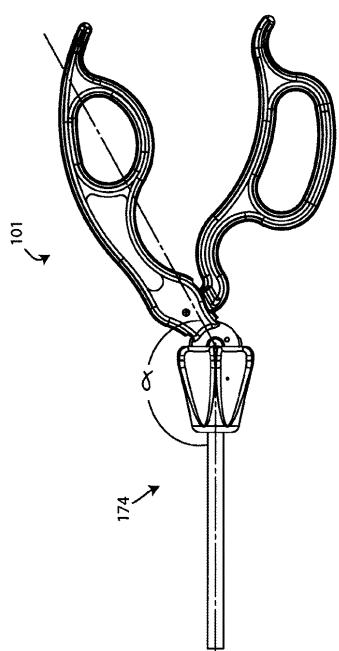
【図2】



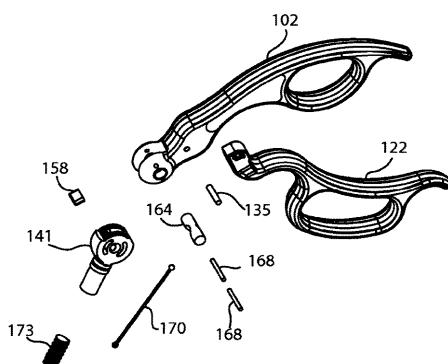
【図3】



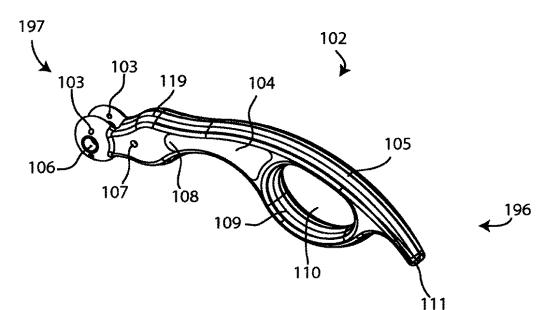
【図4】



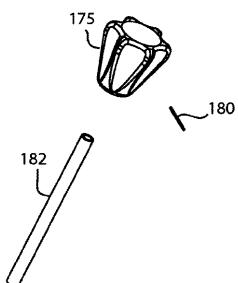
【図5】



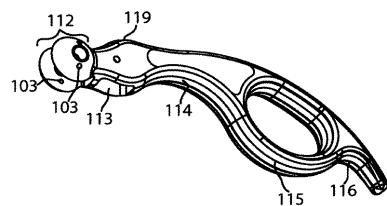
【図6 A】



160

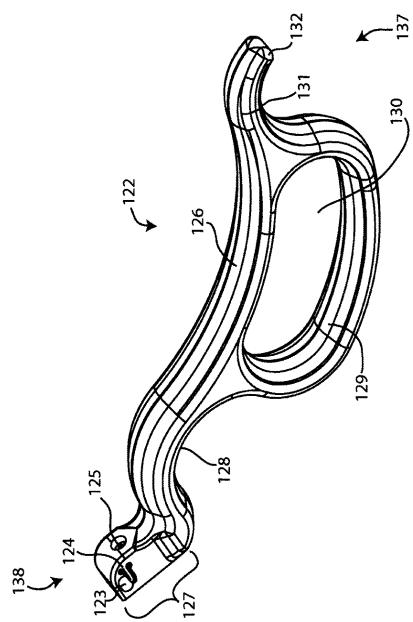


【図6 B】

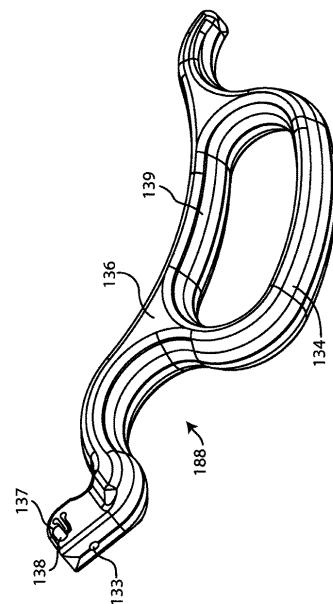


【図6 C】

【図 7 A】

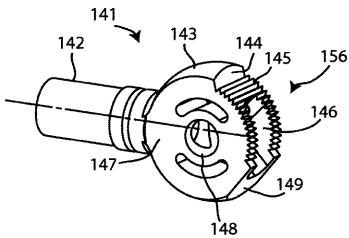


【図 7 B】



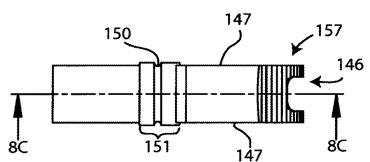
【図 8 A】

【図 8 A】

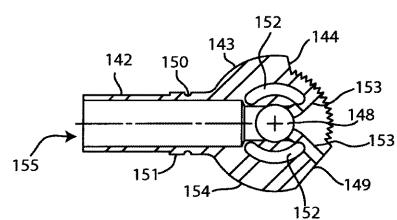
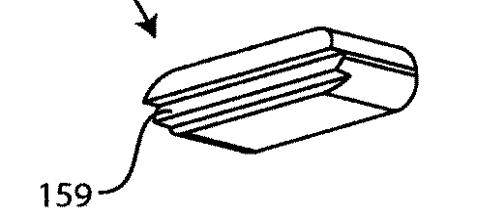


【図 8 B】

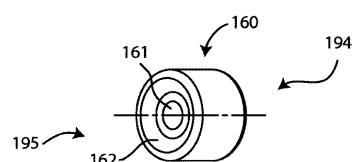
【図 9】



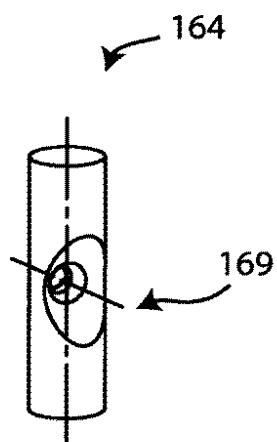
【図 8 C】



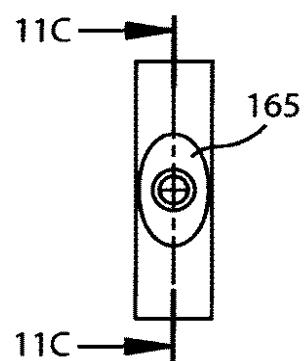
【図 10】



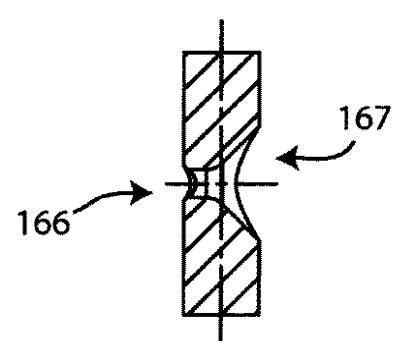
【図 1 1 A】



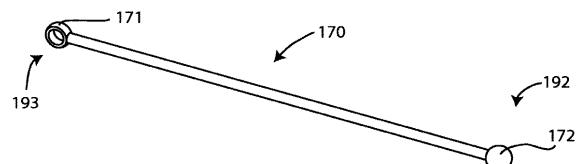
【図 1 1 B】



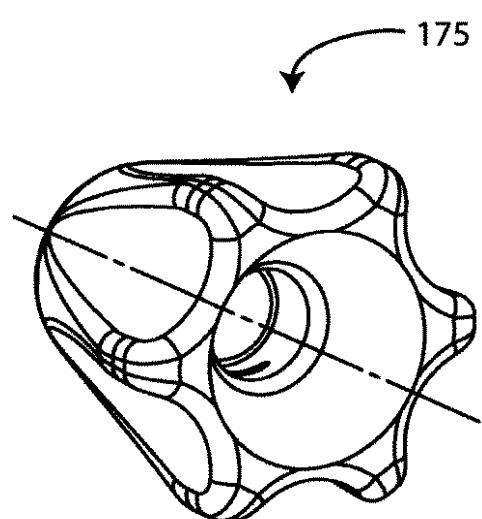
【図 1 1 C】



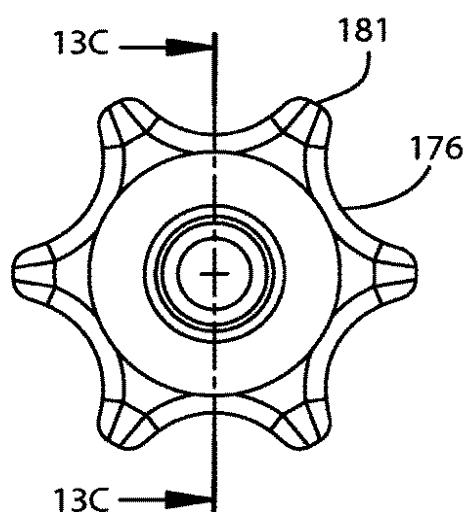
【図 1 2】



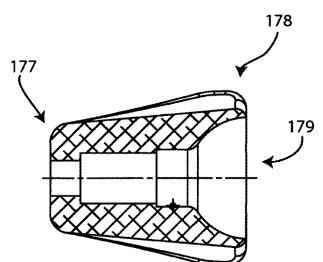
【図 1 3 A】



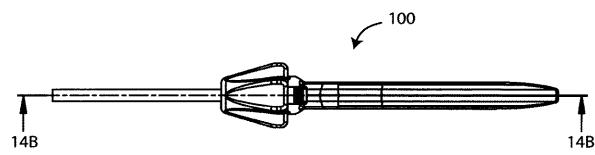
【図 1 3 B】



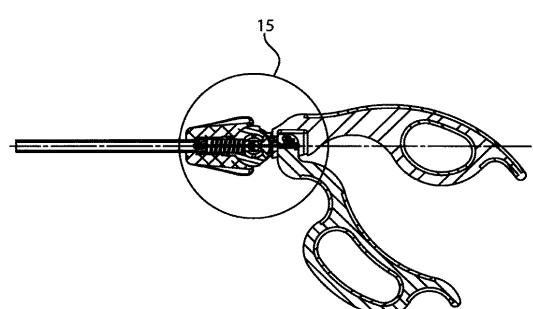
【図 1 3 C】



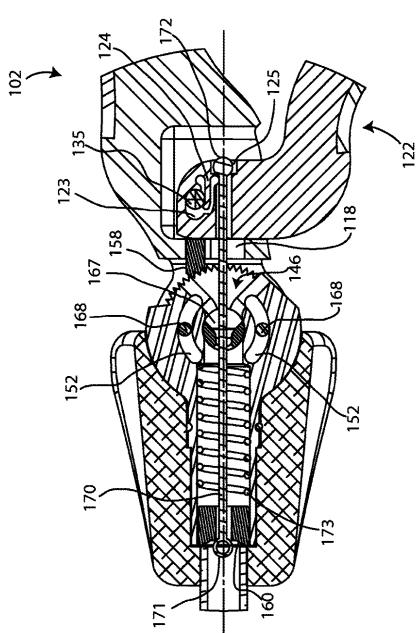
【図14A】



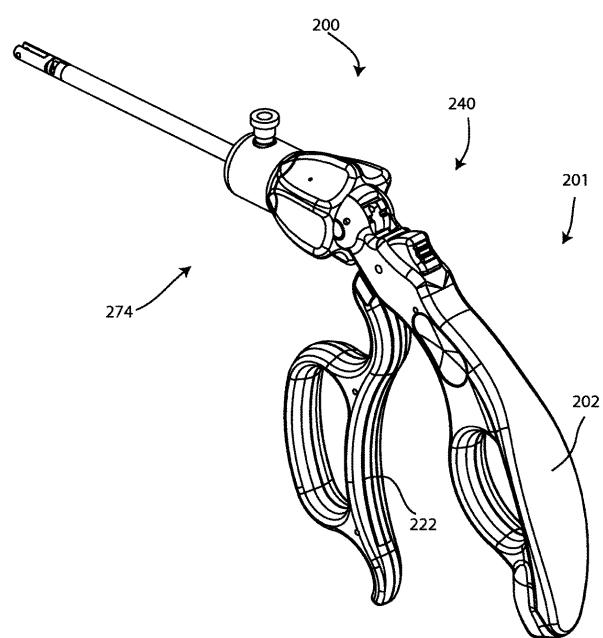
【図14B】



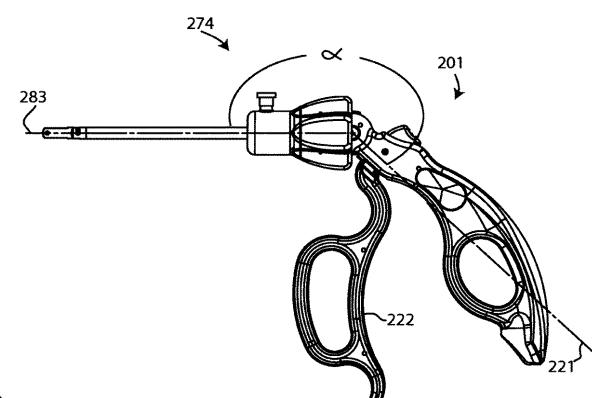
【図15】



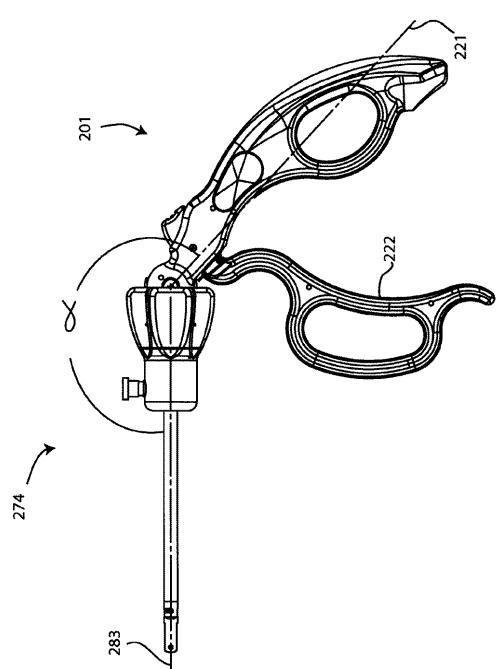
【図16】



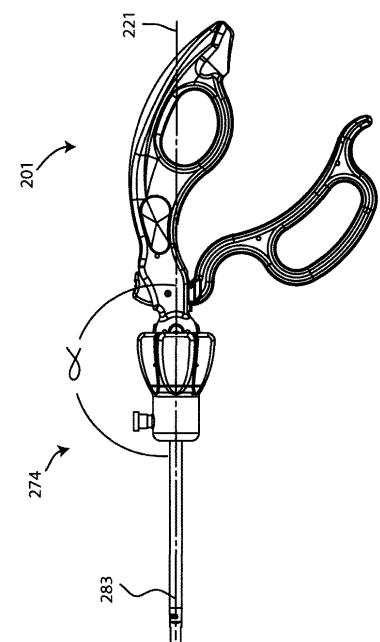
【図17】



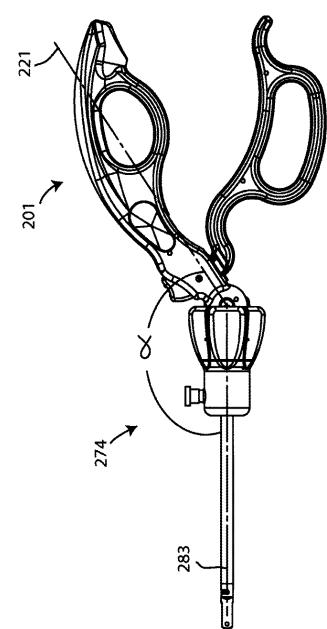
【図18】



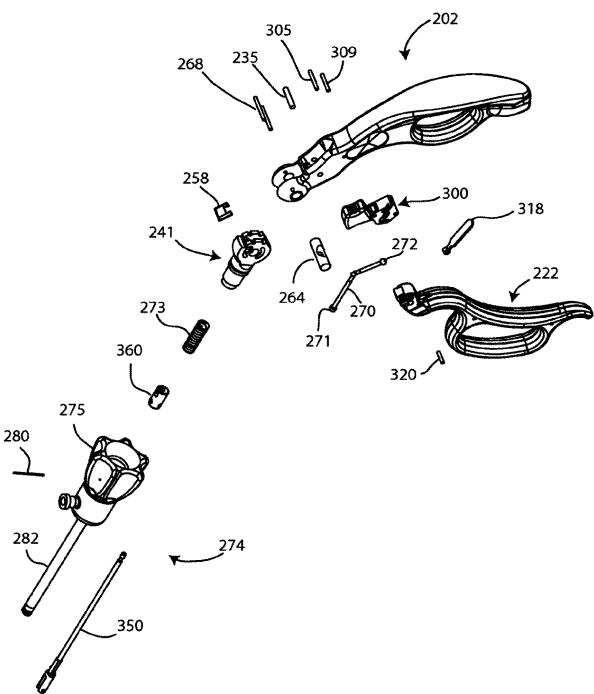
【図19】



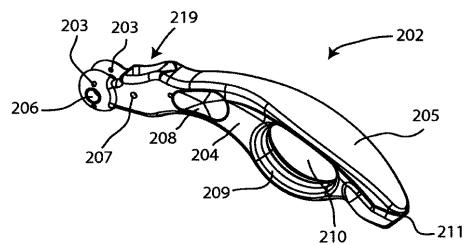
【図20】



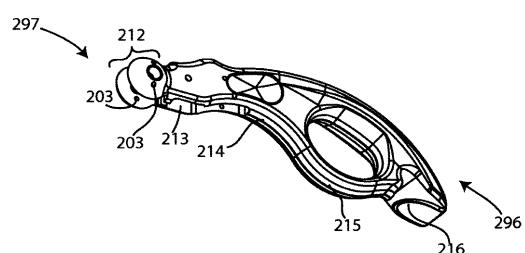
【図21】



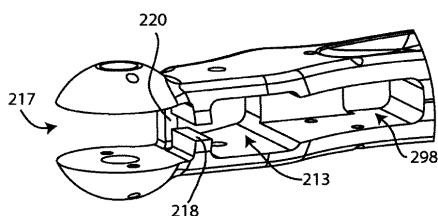
【図 2 2 A】



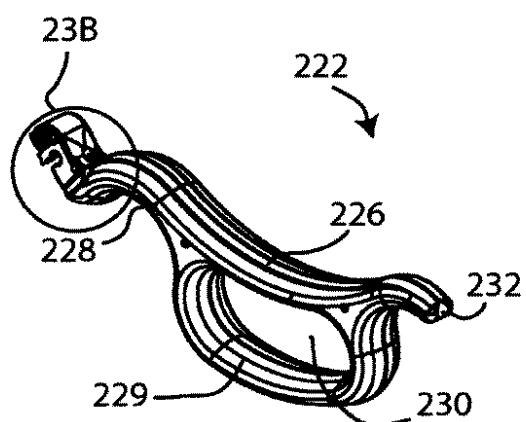
【図 2 2 B】



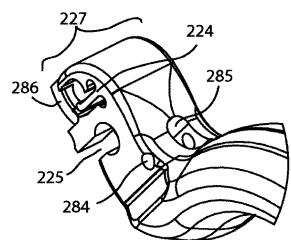
【図 2 2 C】



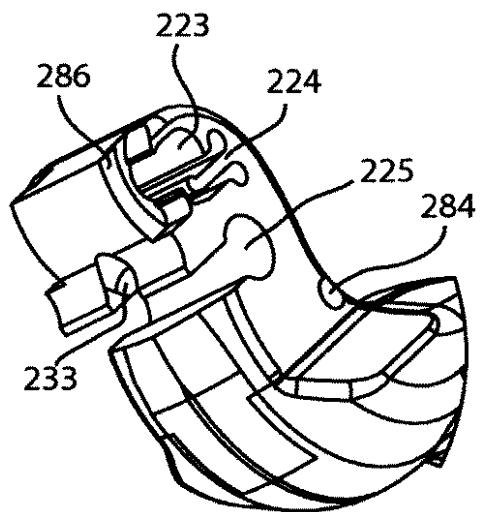
【図 2 3 A】



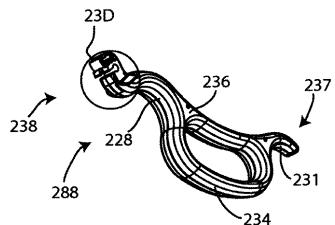
【図 2 3 B】



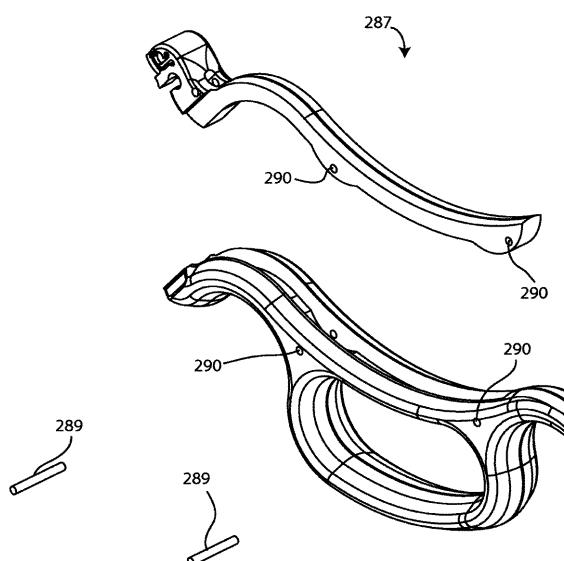
【図 2 3 D】



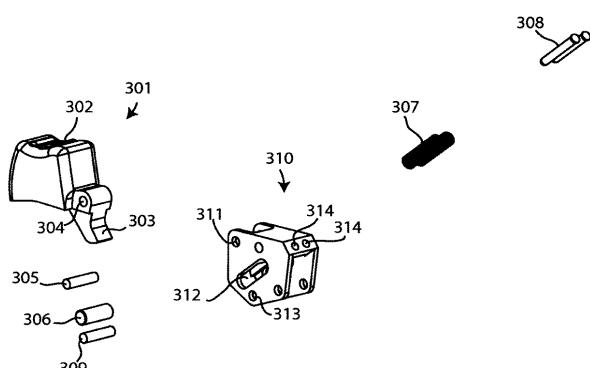
【図 2 3 C】



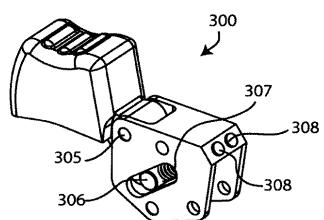
【図24】



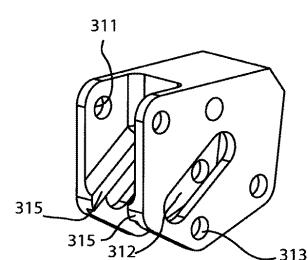
【図25B】



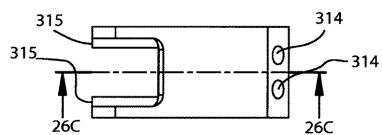
【図25A】



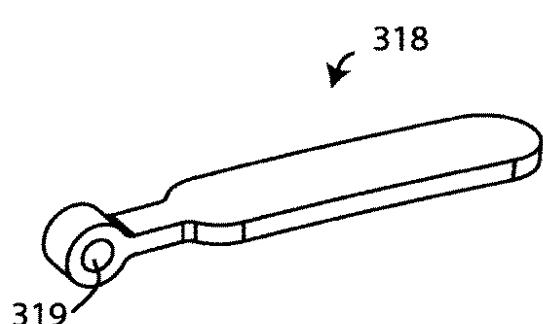
【図26A】



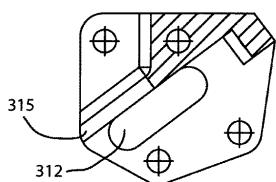
【図26B】



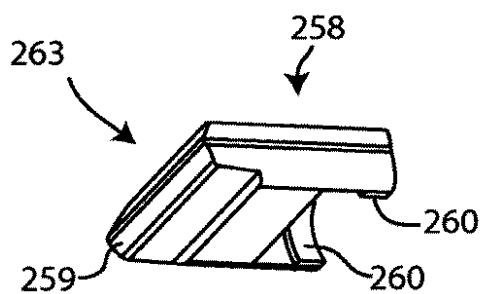
【図28】



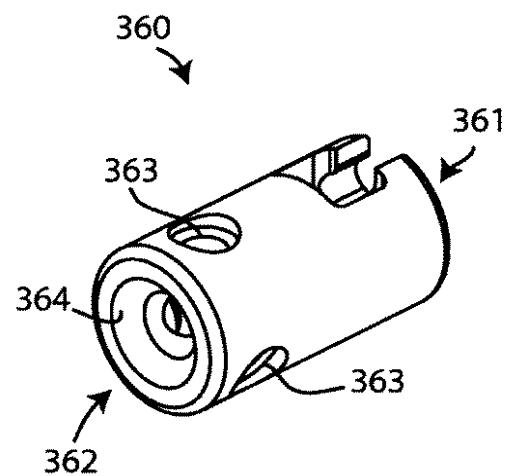
【図26C】



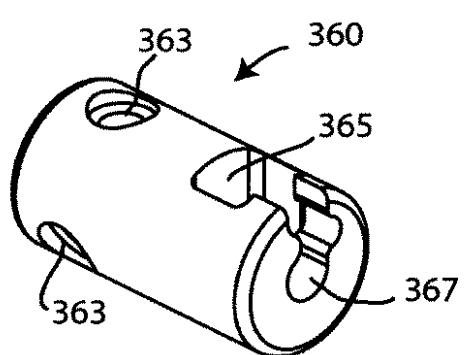
【図27】



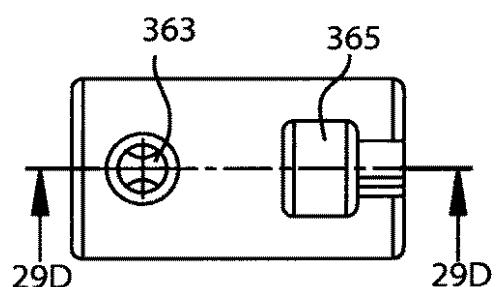
【図29A】



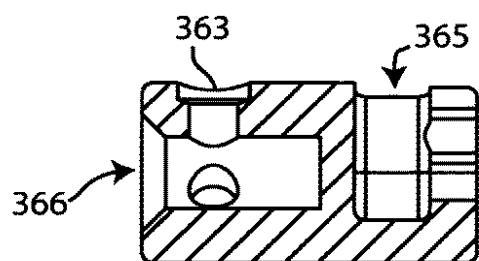
【図29B】



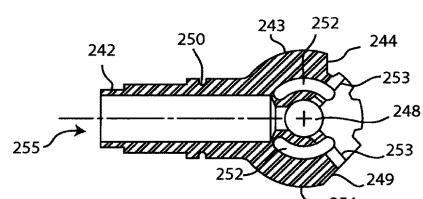
【図29C】



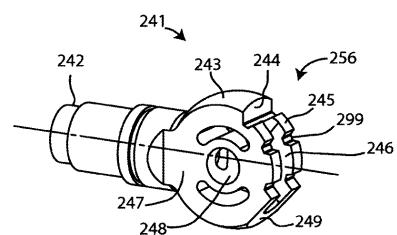
【図29D】



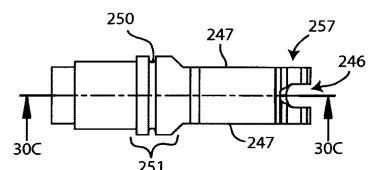
【図30C】



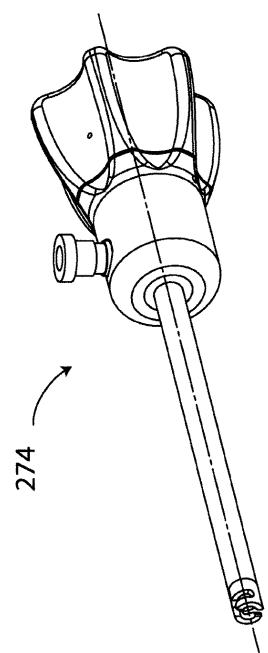
【図30A】



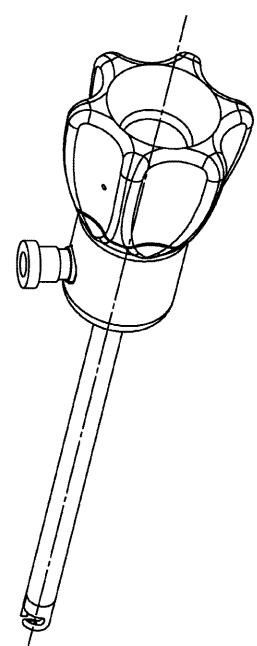
【図30B】



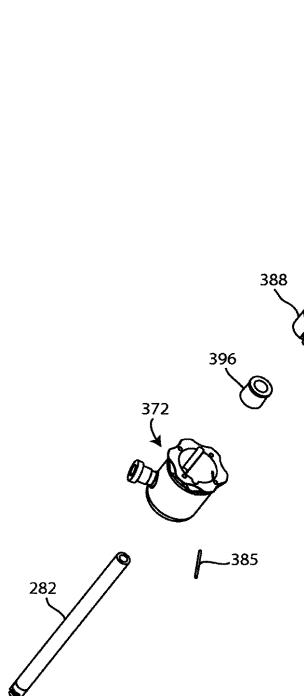
【図31A】



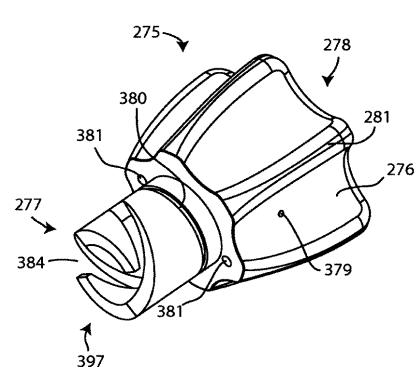
【図31B】



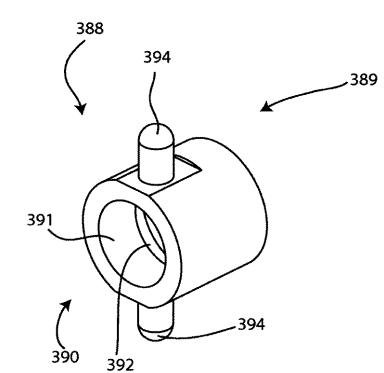
【図32】



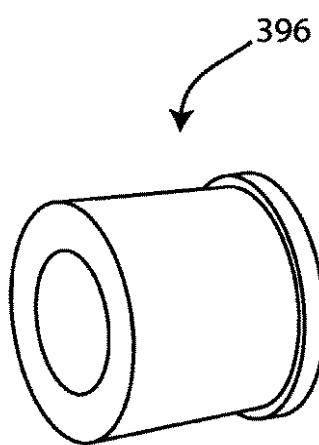
【図33】



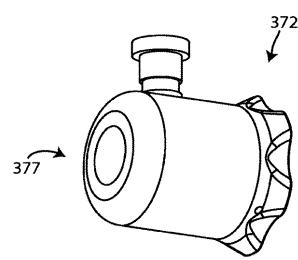
【図34】



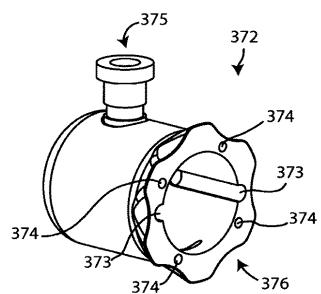
【図35】



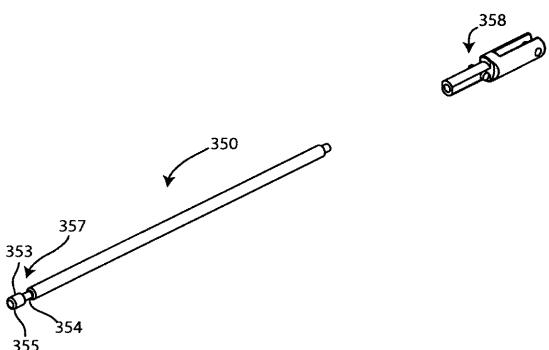
【図36B】



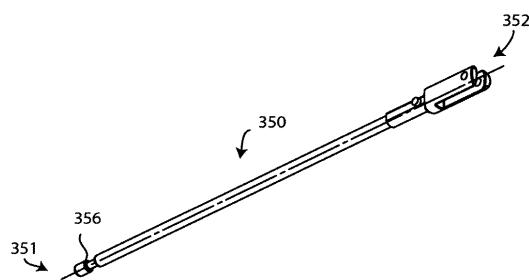
【図36A】



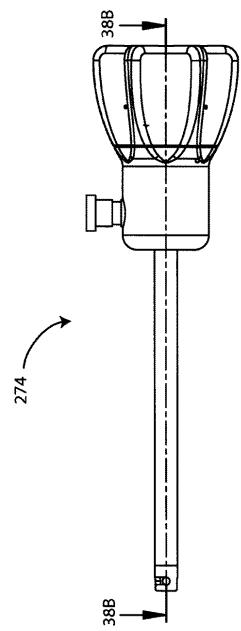
【図37A】



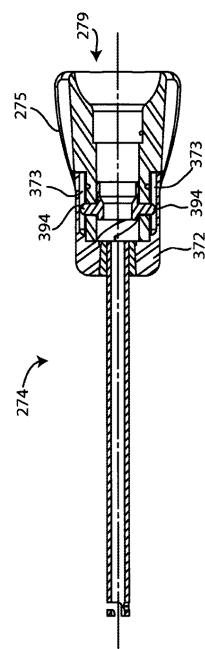
【図37B】



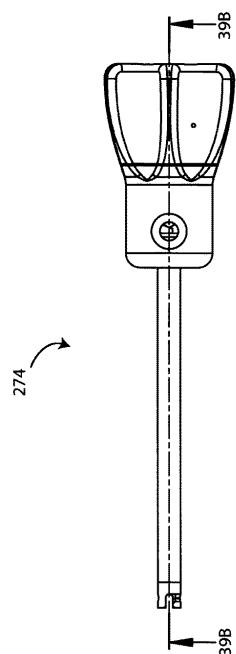
【図38A】



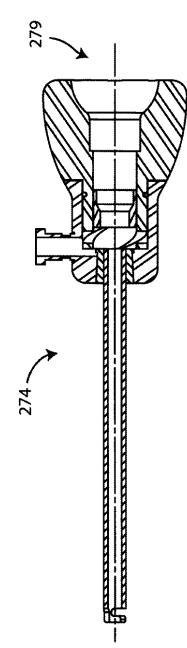
【図3 8 B】



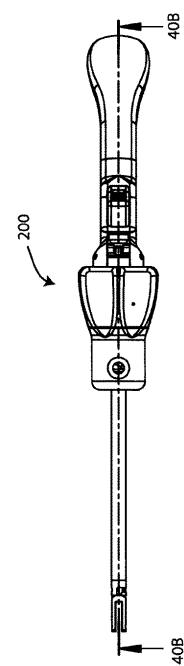
【図3 9 A】



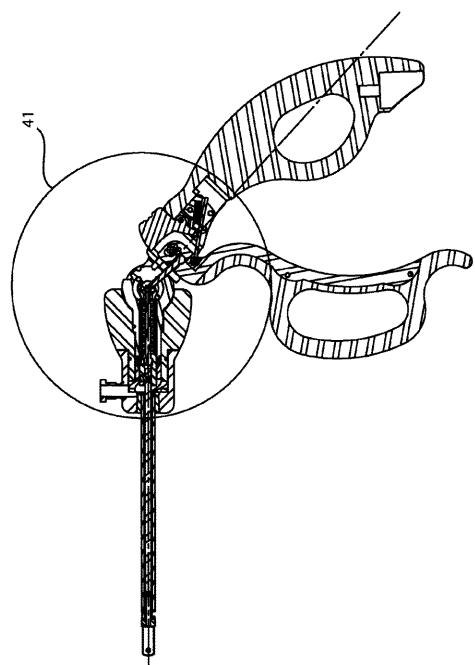
【図3 9 B】



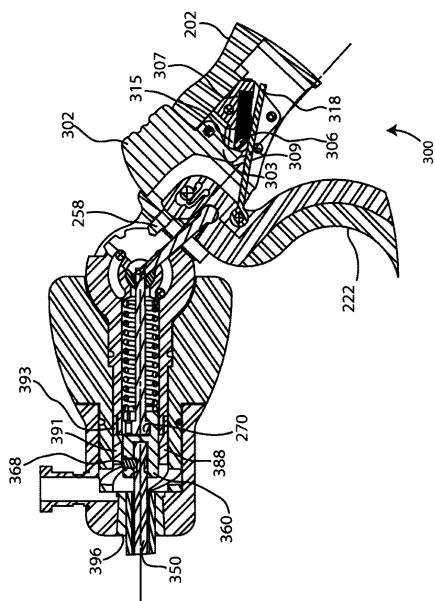
【図4 0 A】



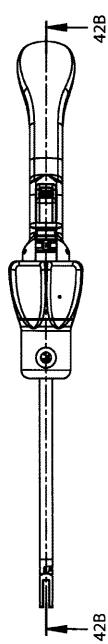
【図40B】



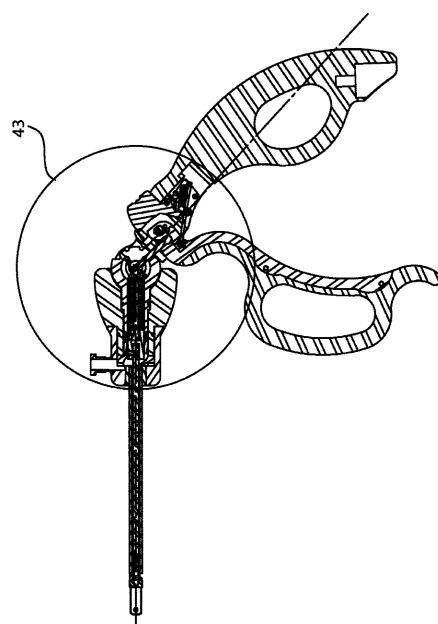
【図41】



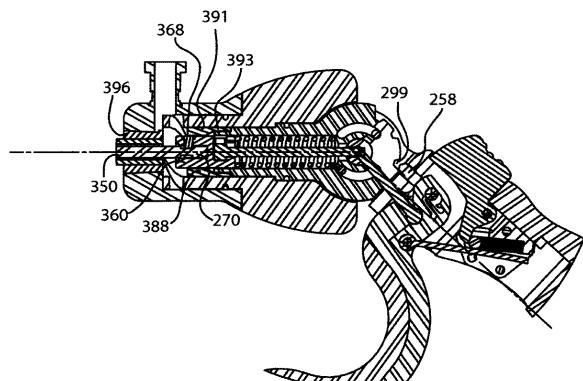
【図42A】



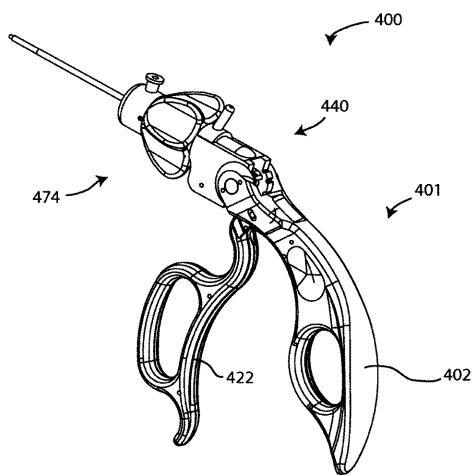
【図42B】



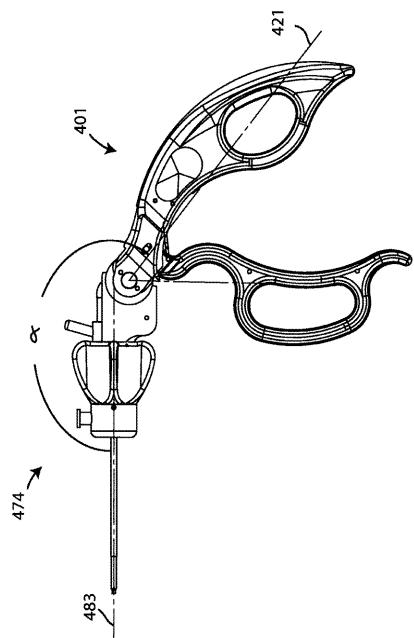
【図43】



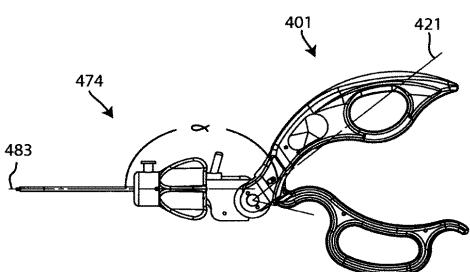
【図44】



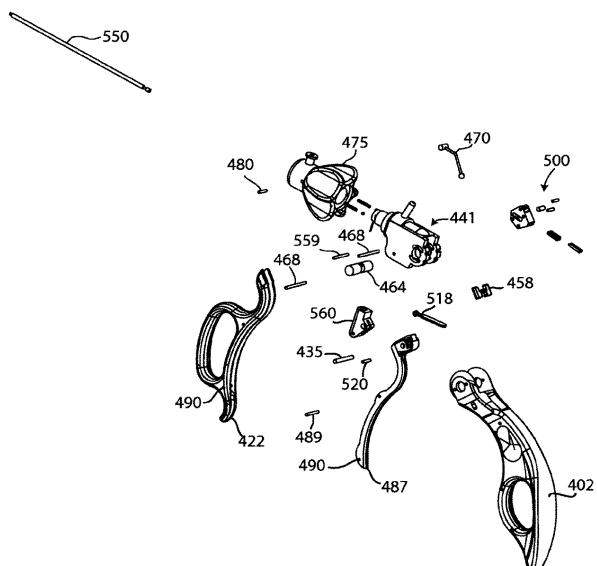
【図45】



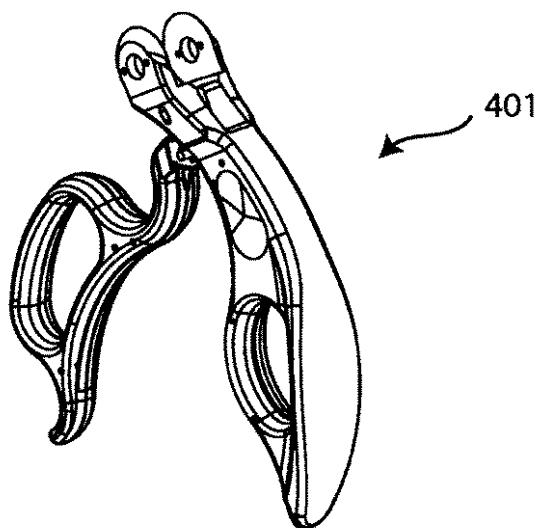
【図46】



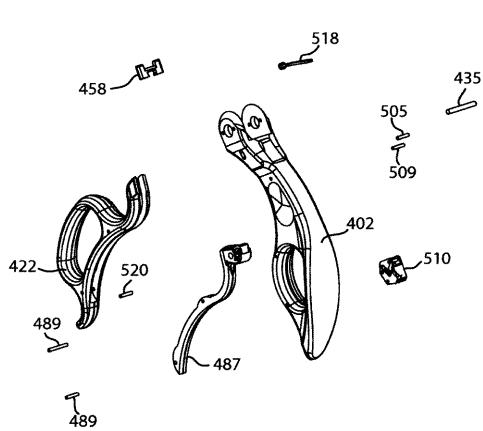
### 【図47】



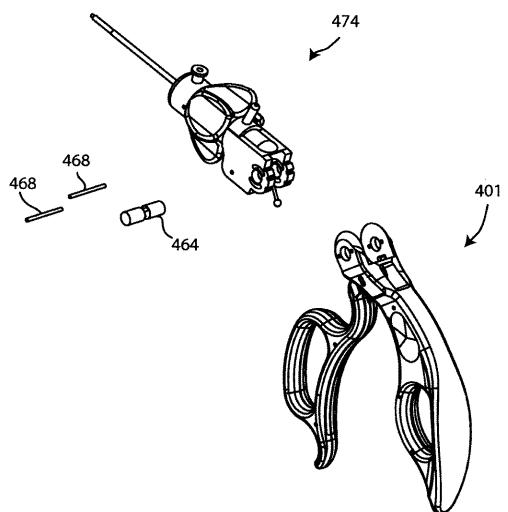
### 【図48A】



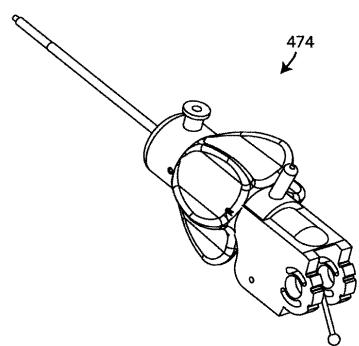
【図48B】



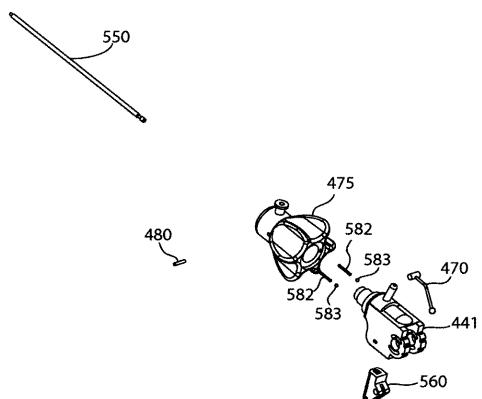
【 図 4 9 】



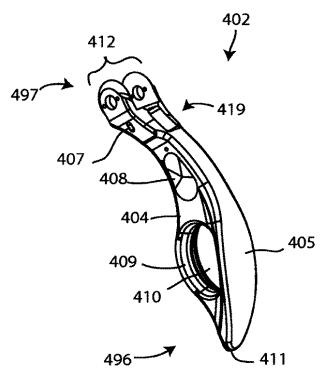
【図 50 A】



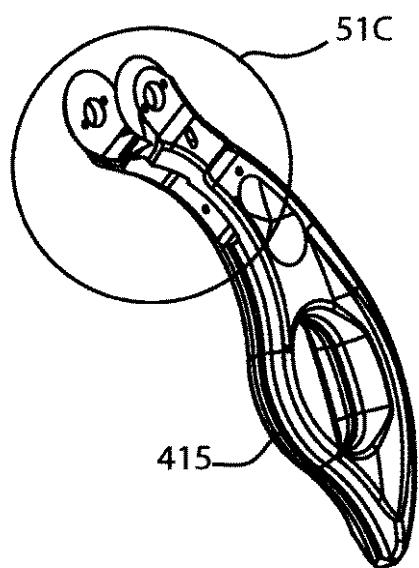
【図 50 B】



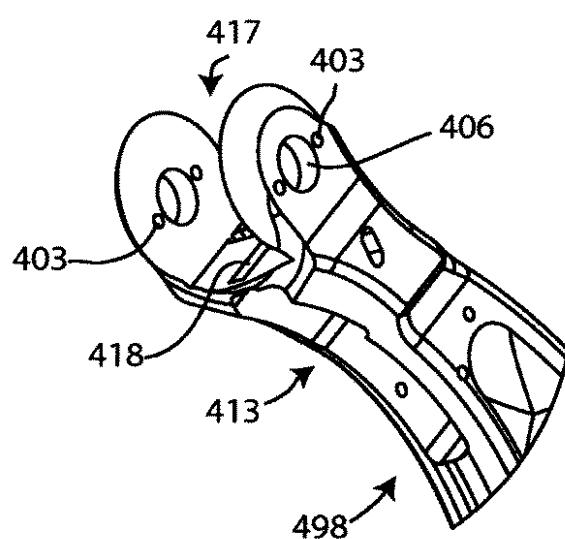
【図 51 A】



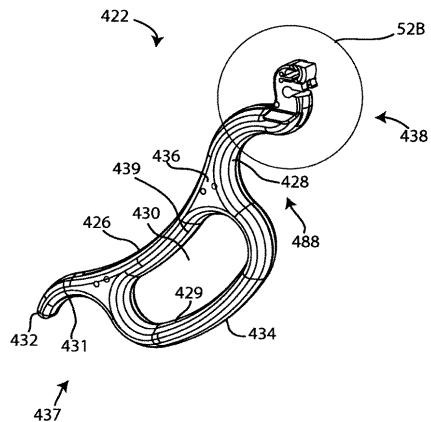
【図 51 B】



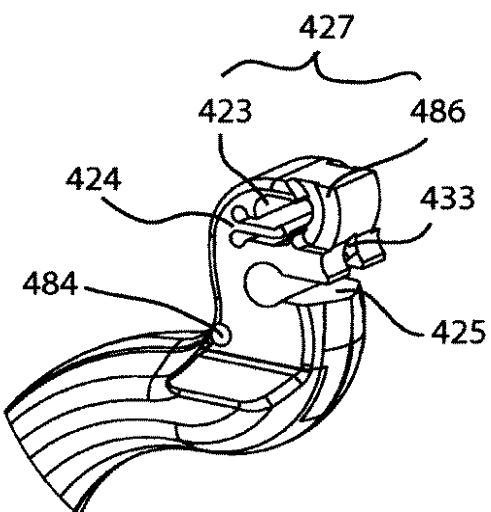
【図 51 C】



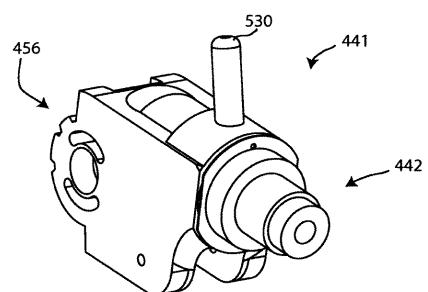
【図 5 2 A】



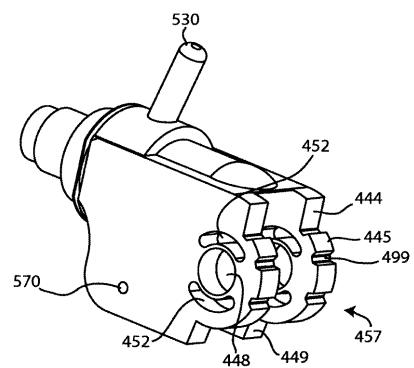
【図 5 2 B】



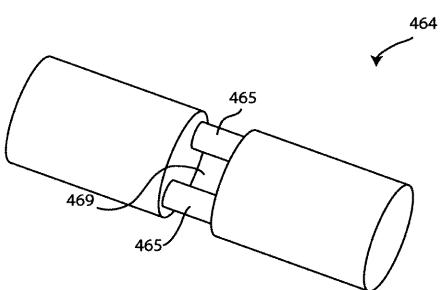
【図 5 3 A】



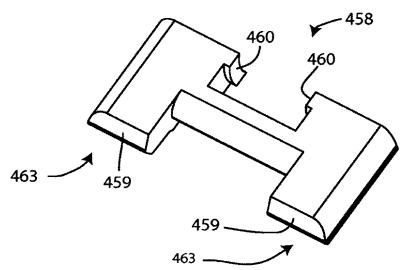
【図53B】



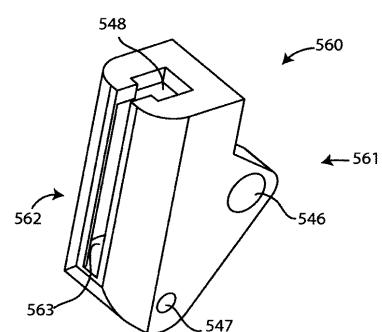
【図 5-4-B】



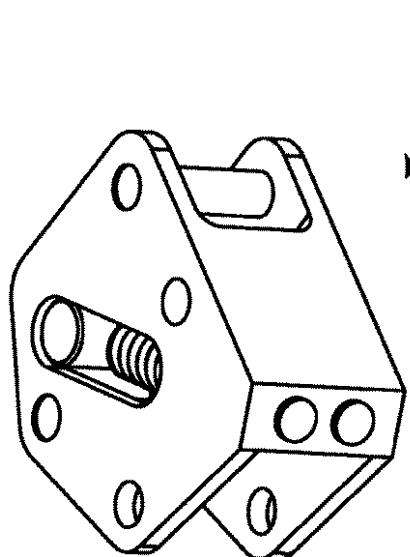
〔図 5 4 A 〕



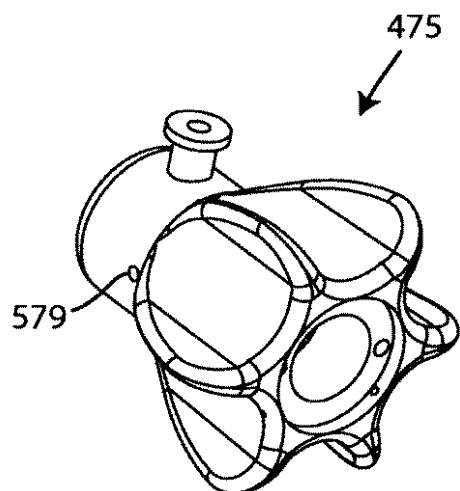
【図 5.5.A】



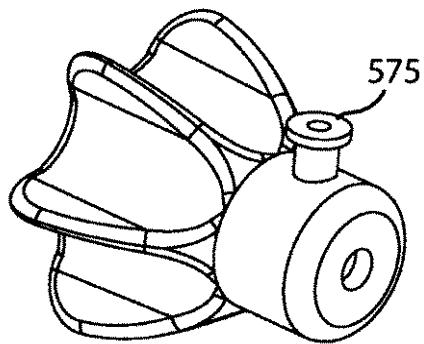
【図 5 5 B】



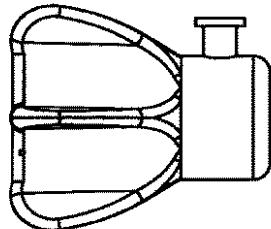
【図 5 6 A】



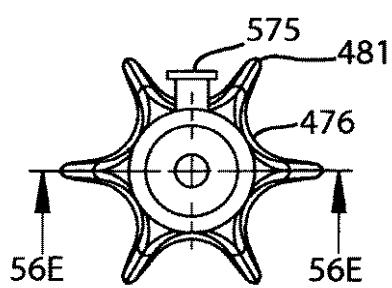
【図 5 6 B】



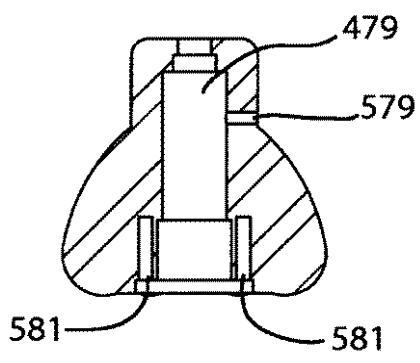
【図 5 6 D】



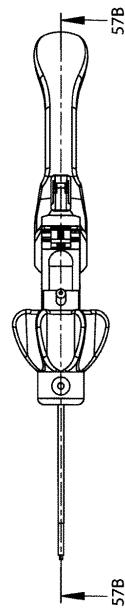
【図 5 6 C】



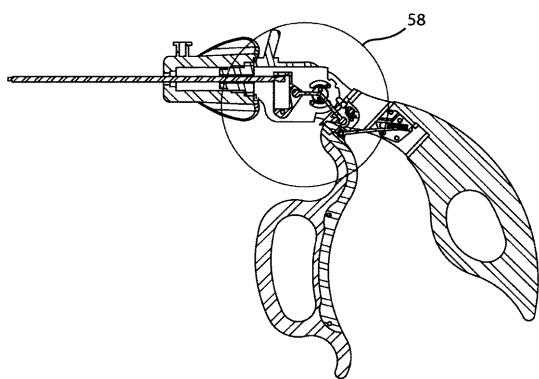
【図 5 6 E】



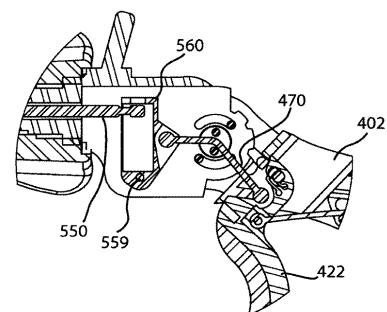
【図 5 7 A】



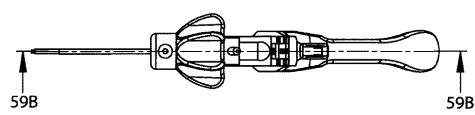
【図 5 7 B】



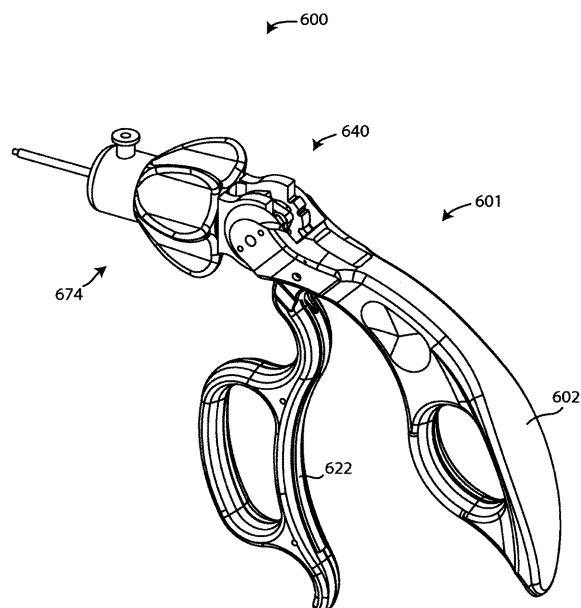
【図 5 8】



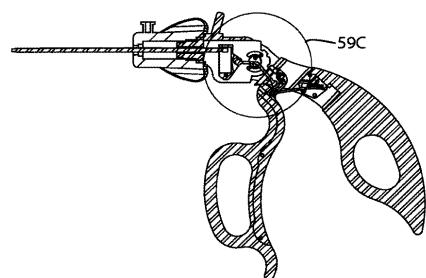
【図 5 9 A】



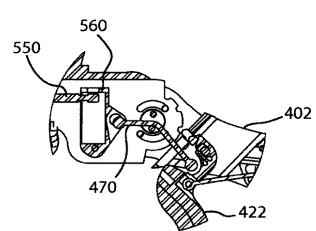
【図 6 0】



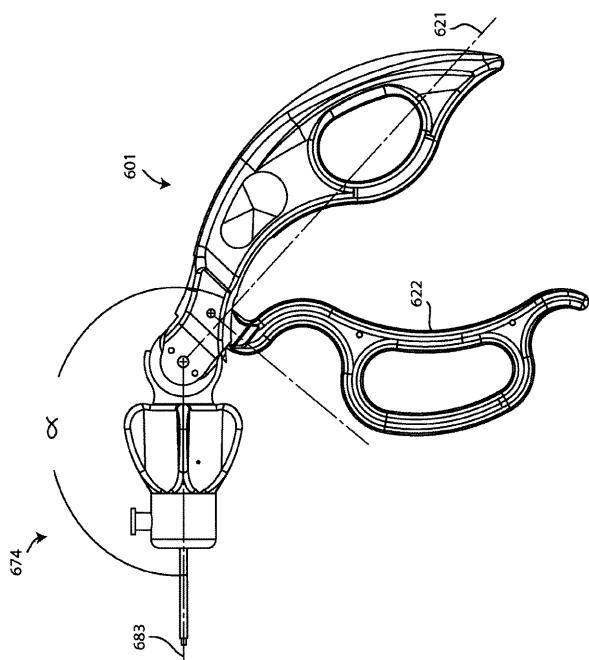
【図 5 9 B】



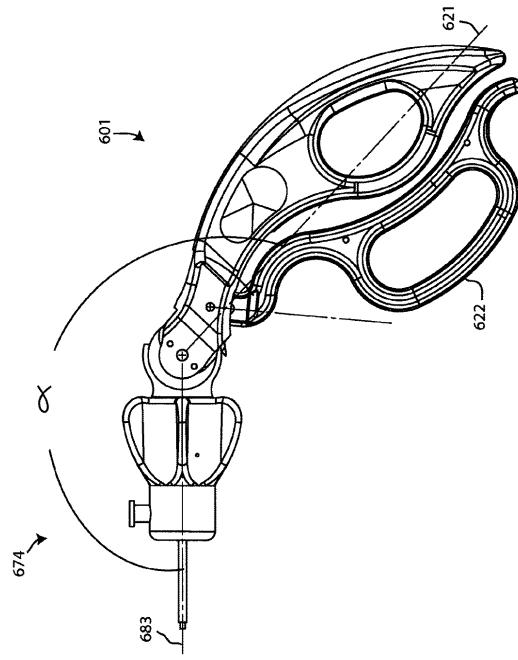
【図 5 9 C】



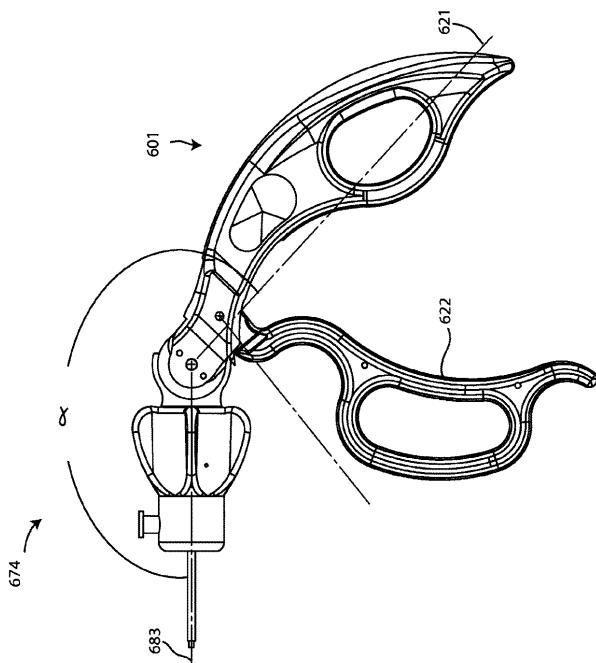
【図 6 1】



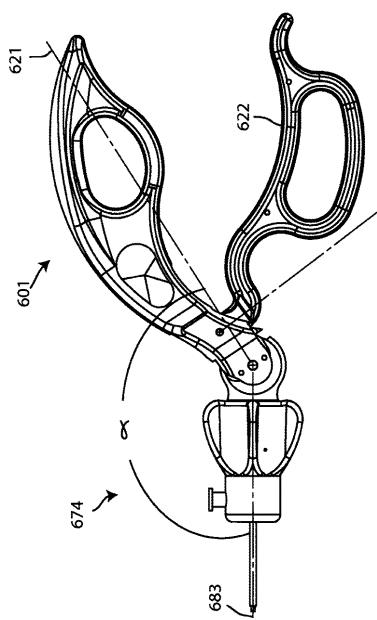
【図 6 2】



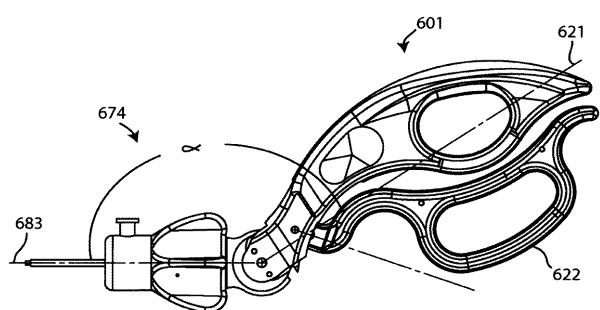
【図 6 3】



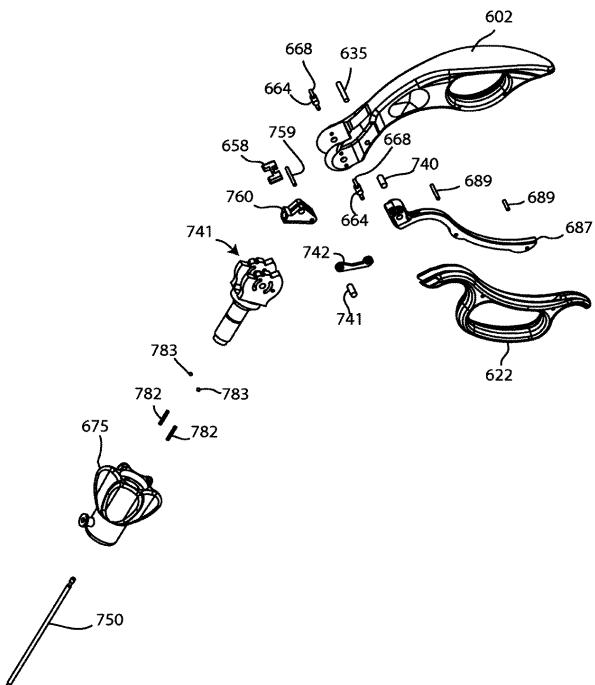
【図 6 4】



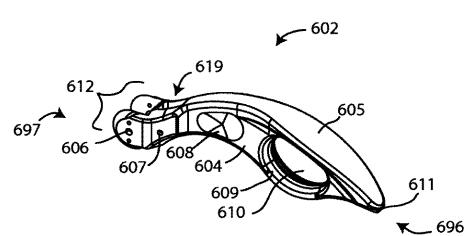
【図65】



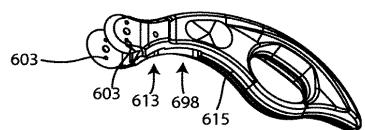
【図66】



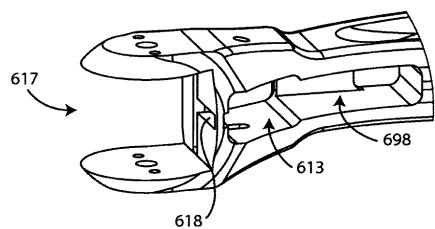
【図67A】



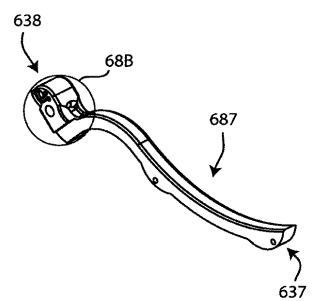
【図67B】



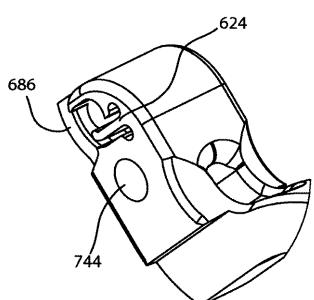
【図67C】



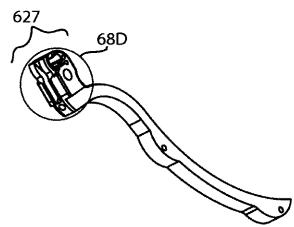
【図68A】



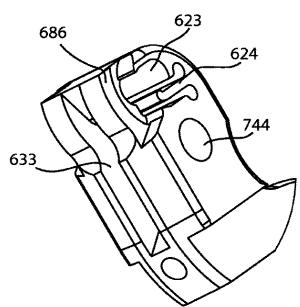
【図68B】



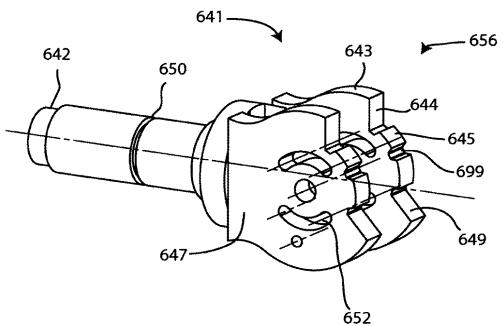
【図 6 8 C】



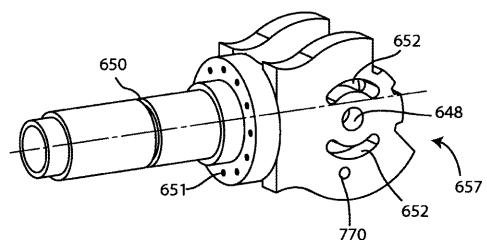
【図 6 8 D】



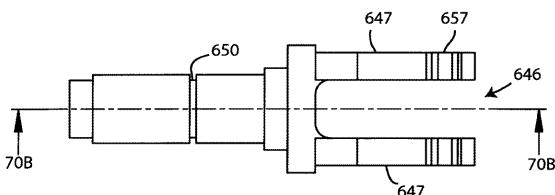
【図 6 9 A】



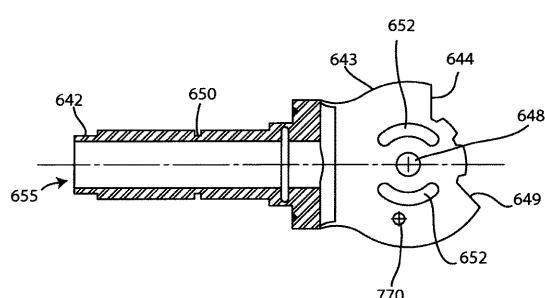
【図 6 9 B】



【図 7 0 A】



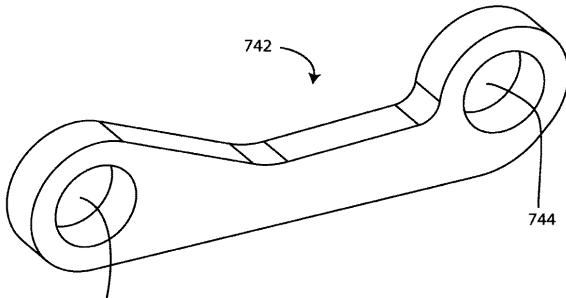
【図 7 0 B】



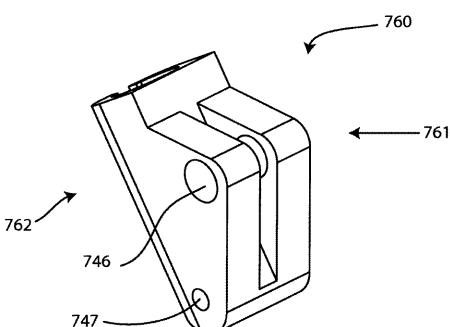
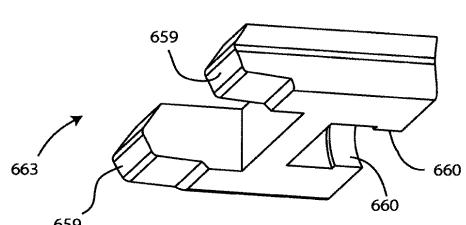
【図 7 1 A】



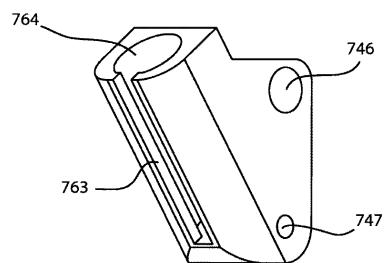
【図 7 1 B】



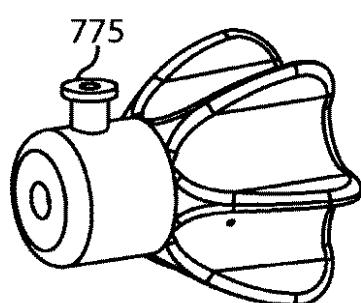
【図 7 2 A】



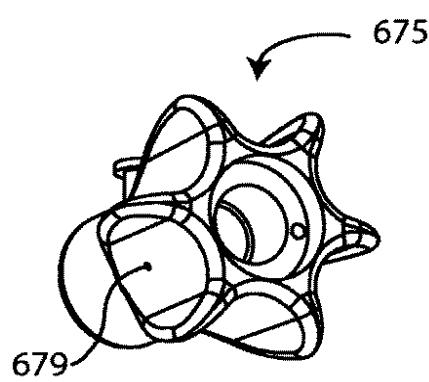
【図 7 2 B】



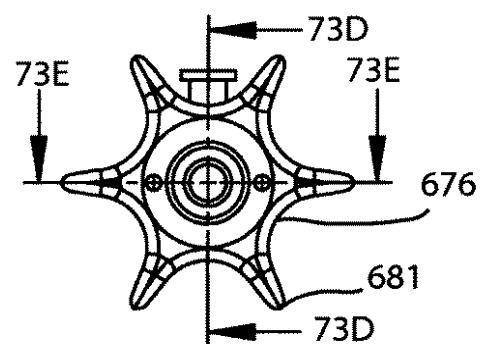
【図 7 3 B】



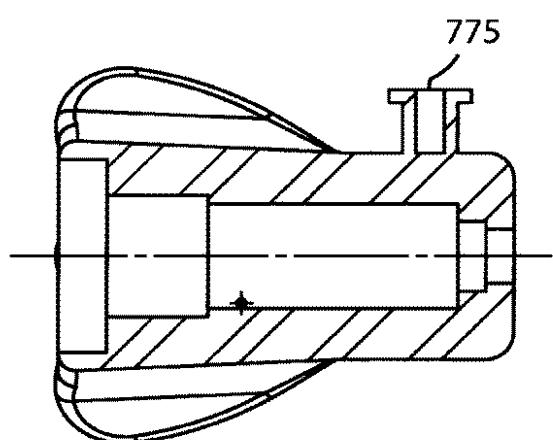
【図 7 3 A】



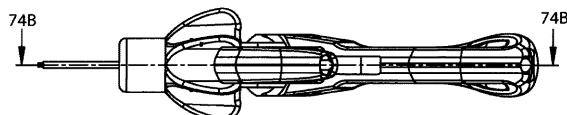
【図 7 3 C】



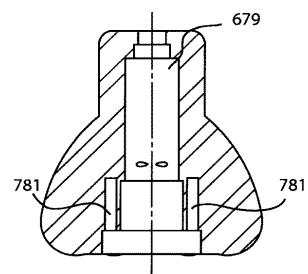
【図 7 3 D】



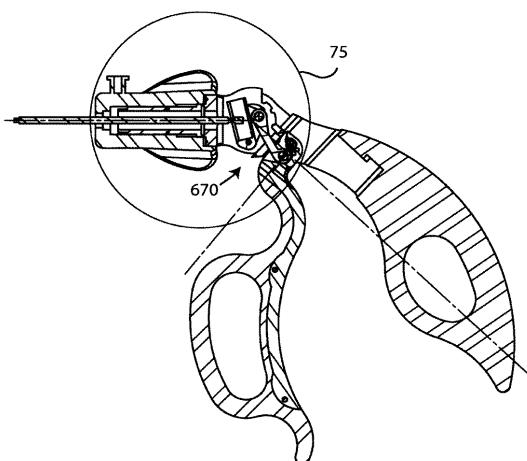
【図 7 4 A】



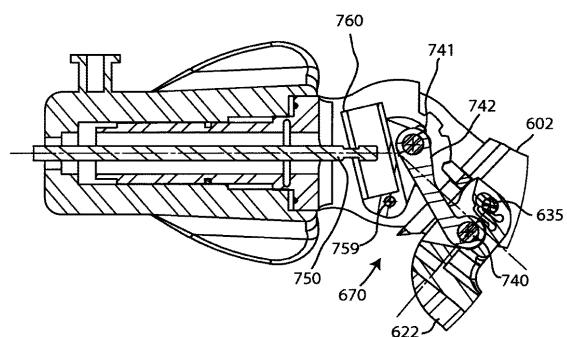
【図 7 3 E】



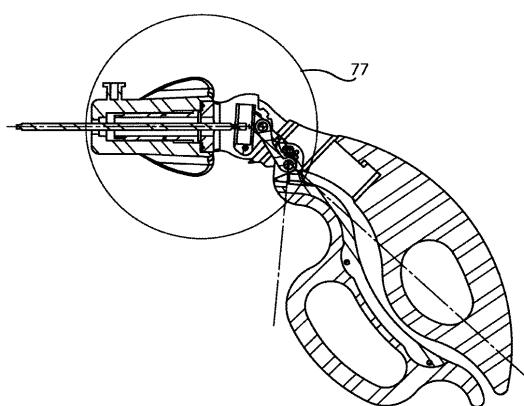
【図 7 4 B】



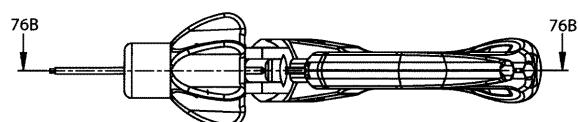
【図 7 5】



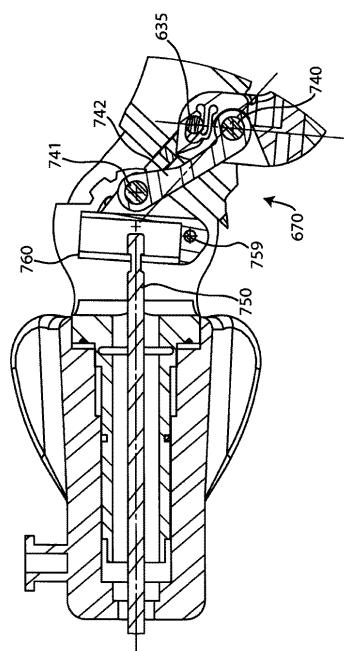
【図 7 6 B】



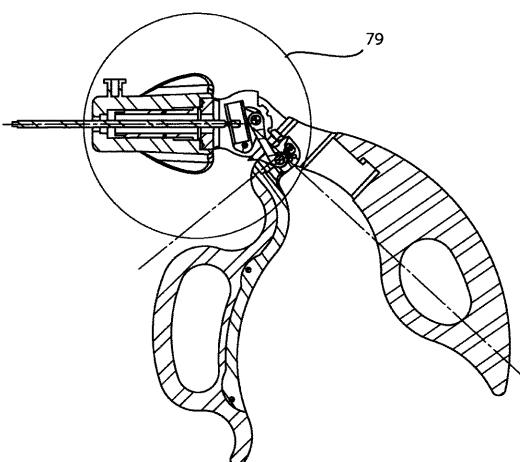
【図 7 6 A】



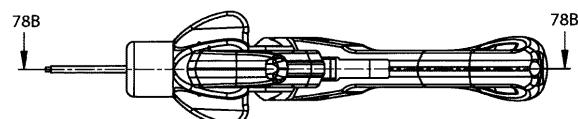
【図 7 7】



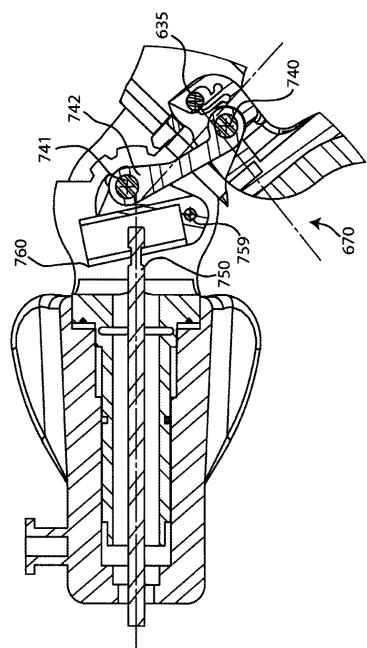
【図 7 8 B】



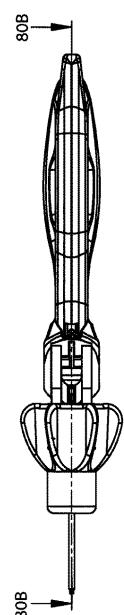
【図 7 8 A】



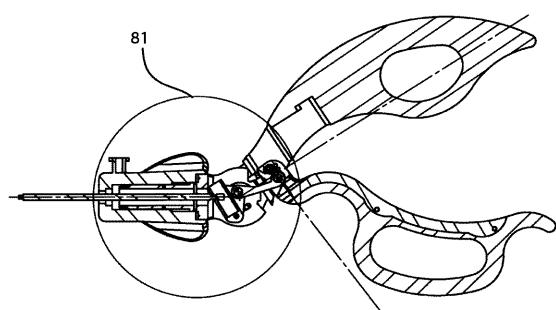
【図 7 9】



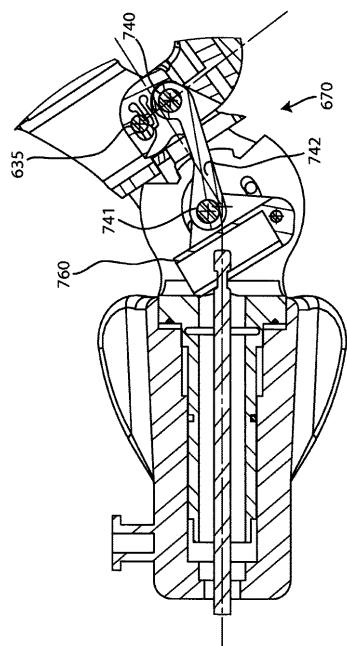
【図 8 0 A】



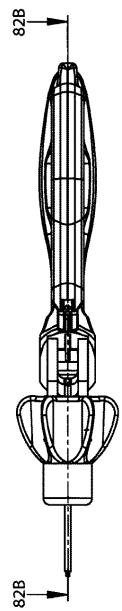
【図 8 0 B】



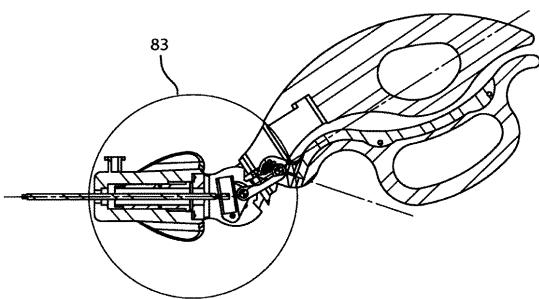
【図 8 1】



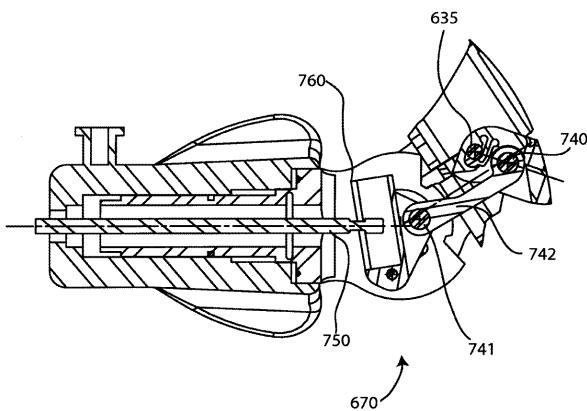
【図 8 2 A】



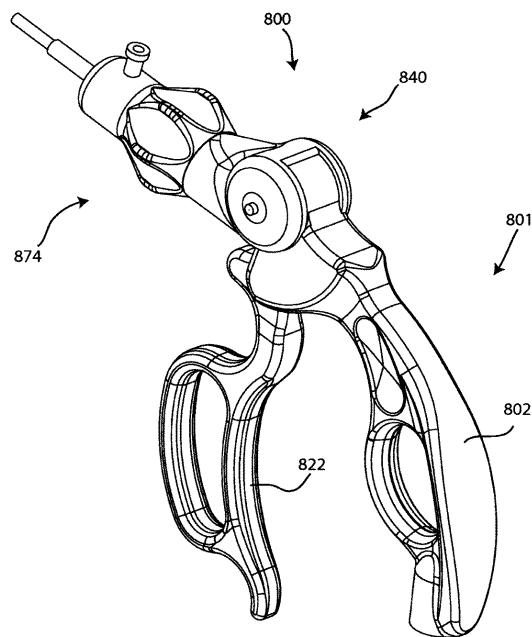
【図 8 2 B】



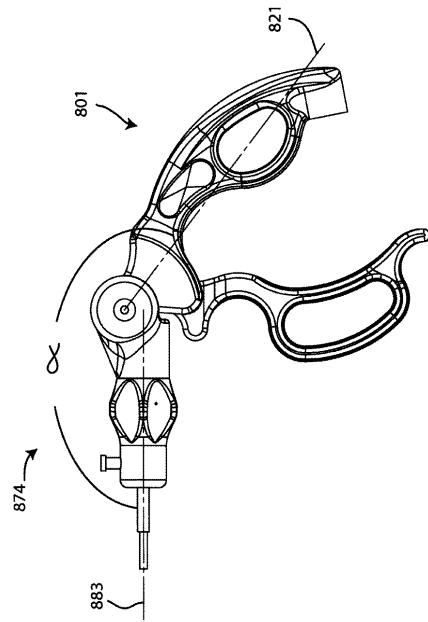
【図 8 3】



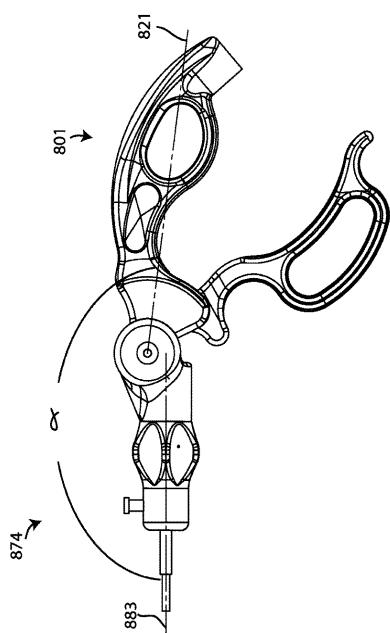
【図 8 4】



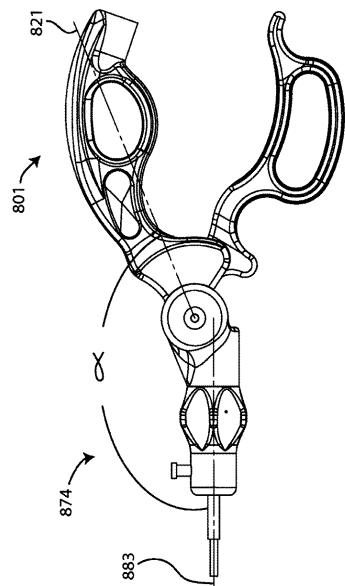
【図 8 5】



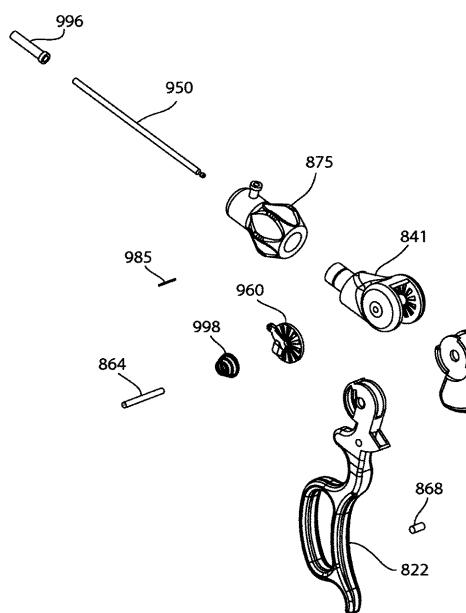
【図86】



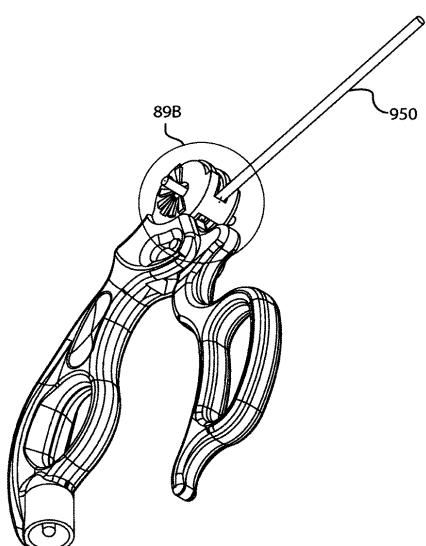
【図87】



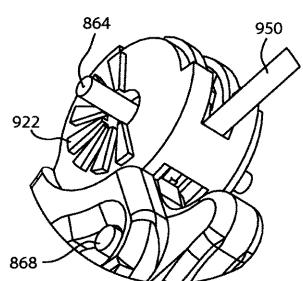
【図88】



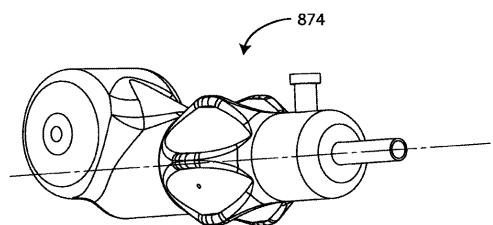
【図89A】



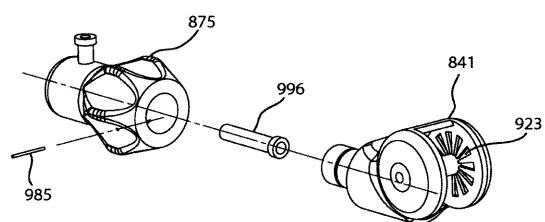
【図89B】



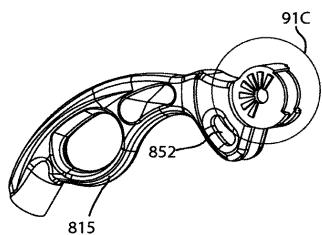
【図 9 0 A】



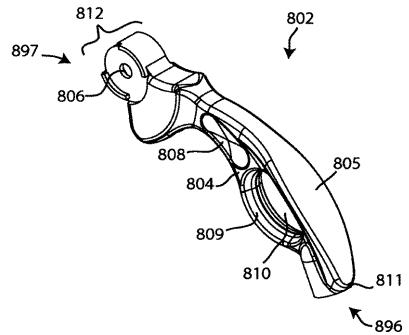
【図 9 0 B】



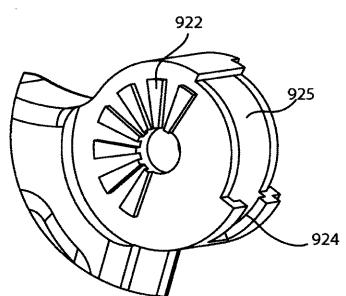
【図 9 1 A】



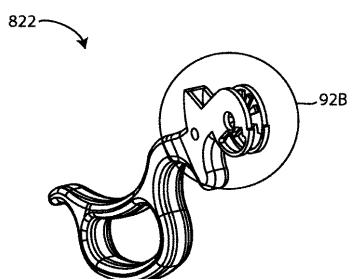
【図 9 1 B】



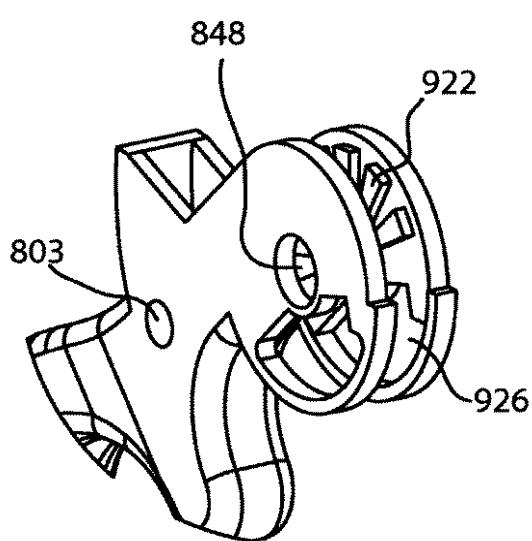
【図 9 1 C】



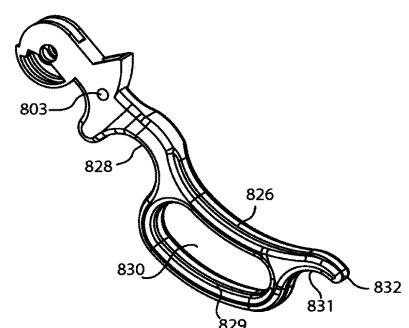
【図 9 2 A】



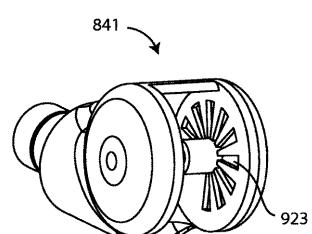
【図 9 2 B】



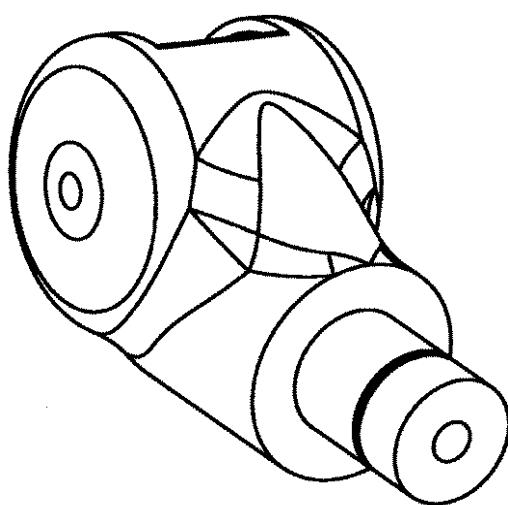
【図 9 2 C】



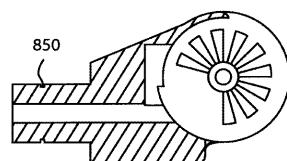
【図 9 3 A】



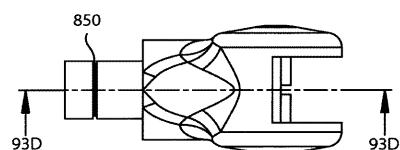
【図 9 3 B】



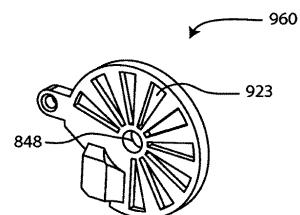
【図 9 3 D】



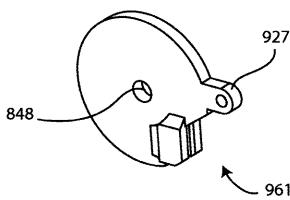
【図 9 3 C】



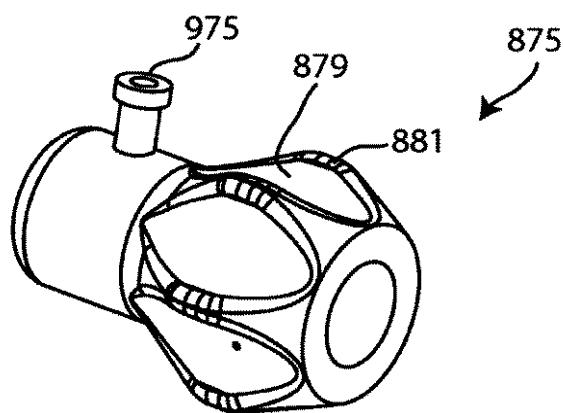
【図 9 4 A】



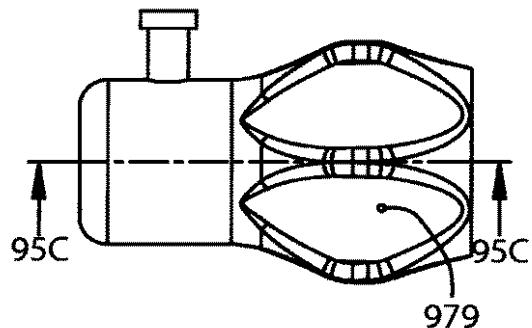
【図 9 4 B】



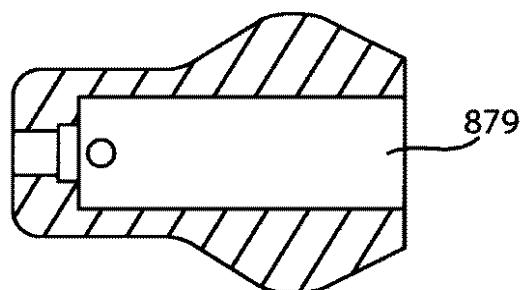
【図 9 5 A】



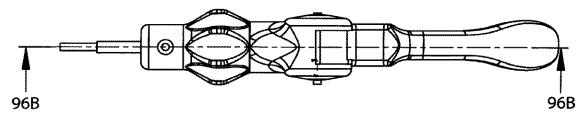
【図 9 5 B】



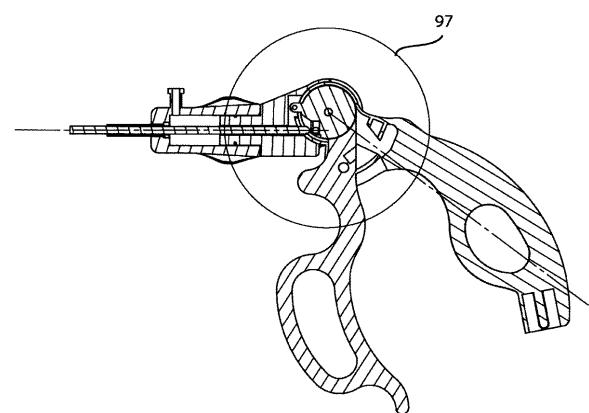
【図 9 5 C】



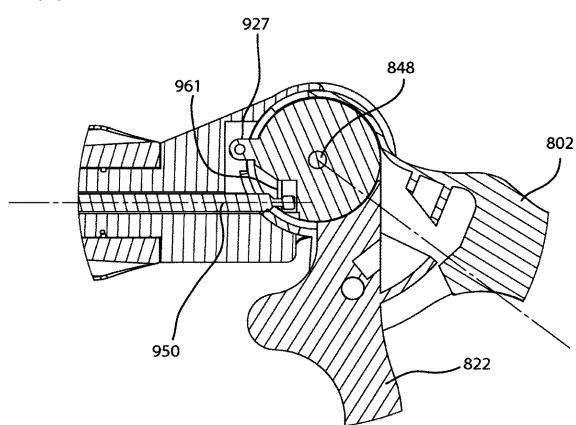
【図96A】



【図96B】



【図97】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ブレディ アール . シャーリー

アメリカ合衆国 75077 テキサス州 ルイスビル コッパー ウッズ レーン 825

(72)発明者 ダニエル ジェイ . トリプレット

アメリカ合衆国 84332 ユタ州 プロビデンス イースト 583 サウス 225

(72)発明者 ダーリン イーワー

アメリカ合衆国 84332 ユタ州 プロビデンス ノース 100 ウエスト 230

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特開平10-151137 (JP, A)

特許第5139979 (JP, B2)

米国特許出願公開第2001/0027312 (US, A1)

米国特許第06077286 (US, A)

米国特許第05520678 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61B 17/29

A61B 17/28