(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-223751
(P2013-223751A)
(43)公開日　平成25年10月31日(2013.10.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 19/00	(2006.01)	A61B	19/00	502	4C161
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	320A	

審査請求 有　請求項の数 30　ＯＬ　外国語出願　（全 148 頁）

(21)出願番号	特願2013-129187 (P2013-129187)
(22)出願日	平成25年6月20日 (2013.6.20)
(62)分割の表示	特願2009-539511 (P2009-539511)の分割
原出願日	平成19年11月30日 (2007.11.30)
(31)優先権主張番号	60/872,155
(32)優先日	平成18年12月1日 (2006.12.1)
(33)優先権主張国	米国(US)
(31)優先権主張番号	60/909,219
(32)優先日	平成19年3月30日 (2007.3.30)
(33)優先権主張国	米国(US)
(31)優先権主張番号	11/946,812
(32)優先日	平成19年11月28日 (2007.11.28)
(33)優先権主張国	米国(US)

(71)出願人　500332814
ボストン　サイエンティフィック　リミテッド
バルバドス国　クライスト　チャーチ　ヘイスティングス　ココナッツヒル　＃６　ピー．オー．ボックス　１３１７
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策
(74)代理人　100113413
弁理士　森下　夏樹
(72)発明者　バリー　ワイツナー
アメリカ合衆国　マサチューセッツ　０１７２０，　アクトン，　マクラウド　レーン　３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディレクトドライブ内視鏡法システムおよび方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】手術または診断用に改良された、ツールを制御するためのシステムを提供する。
【解決手段】１つのツールまたは複数のツールの制御を促進するための種々のシステムおよび方法を開示する。システムは、ユーザが多自由度を制御することを可能にできる。１つのそのようなシステムは、ユーザが２つのツールの多自由度を同時に制御できるようにする。別のそのようなシステムは、ユーザが片手で多自由度を制御できるようにする。１つのツールまたは複数のツールの移動を支持および／または制約するためのフレームおよびレールも開示する。
【選択図】図１

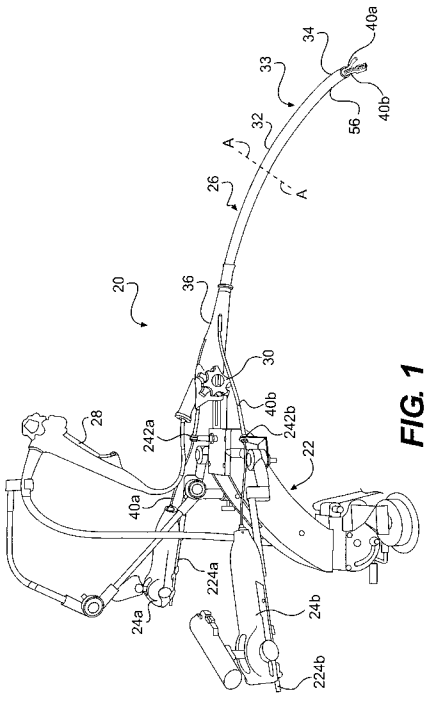


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
明細書に記載の発明。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の引用）
本願は、米国仮特許出願第６０／８７２，１５５号（名称「Ｓｙｓｔｅｍｓ ａｎｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ Ｆｏｒ Ｉｎｔｒａｌｕｍｉｎａｌ Ｓｕｒｇｅｒｙ」、２００６年１２月１日出願）、および同第６０／９０９，２１９号（名称「Ｄｉｒｅｃｔ Ｄｒｉｖｅ Ｅｎｄｏｓｃｏｐｙ Ｓｙｓｔｅｍｓ ａｎｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ」、２００７年3月３０日出願）に基づく優先権を主張するものであり、両出願は、その全体を参考として本明細書に援用される。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡および腹腔鏡装置等の、低侵襲手術ツールは、患者の外傷を最小にしながら、手術部位に外科的アクセスを提供することができる。そのような治療用装置の能力の高まりにより、従来の低侵襲経路を通して、医師が増加傾向にある種々の手術を行うことが可能になるものの、さらなる改良は、さらに低侵襲の経路を通した外科的アクセスを可能にする場合がある。現在、自然開口部を介した外科的アクセスを可能にするためにいくつかのロボットシステムが提案されている。ユーザインターフェースは、手術ツールおよび／またはエンドエフェクタから遠隔にある。残念ながら、これらのシステムは、概して、高価かつ複雑である。また、それらは、従来の装置が提供できる、触覚ユーザフィードバックを提供することができない。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
したがって、従来の低侵襲手術装置のさらなる改良の余地、および新しい手術システムを開発する必要性がある。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
ツールを駆動するための種々のシステムおよび方法を本明細書に記載する。ツールは、一側面では、遠位作業域に送達されるユーザ入力の力を介して駆動することができる。ツールおよび／または下記の種々のシステムの他の要素は、ユーザ入力の力に応じて、多自由度で移動することができる。本明細書に記載のシステムはまた、それらの多自由度の制御を促進することもできる。例えば、多自由度は、片手だけで作動させることができる。
【０００５】
一実施形態では、ガイドチューブを含むシステムが提供される。ガイドチューブは、手術器具を送達するために、その中に少なくとも１つのチャネルを含むことができる。一側面では、複数の手術器具は、ガイドチューブの１つ以上のチャネルを通して送達することができる。ガイドチューブは、システムに少なくとも１つの自由度を提供することができ、別の実施形態では、多自由度を提供することができる。
【０００６】
一側面では、ガイドチューブは、可撓性内視鏡または他の可視化手段を受容して、手術部位の可視化を可能にすることができる。別の側面では、ガイドチューブは、組織修復、評価、および／または切除のためのツールを受容することができる。内視鏡、ガイドチューブ、および／またはツールは、システムに追加自由度を提供することができる。例えば、ツールは、手動制御を介して、少なくとも１つの自由度、および別の側面では２以上の自由度を提供することができる。
【０００７】

別の側面では、ガイドチューブ、ツール、および／または光学装置は、支持フレームとともに作動することができる。フレームは、例えば、ツールと合わさり、追加自由度の制御を補助することができる。また、フレームは、外科医のための人間工学的な作業域を画定し、ならびに、患者に対する基準を提供することができる。

【０００８】

さらに、手術部位にアクセスする方法を本明細書に記載する。一実施形態では、ガイドチューブは、自然開口部を通して手術部位に方向付けることができる。光学装置および少なくとも１つの手術ツールは、ガイドチューブのチャネルを通して手術部位に送達することができる。次いで、ユーザは、光学装置および少なくとも１つの手術ツールを介して、組織塊を視認および操作することができる。一側面では、ユーザは、少なくとも１つの手術ツールを作動させるステップの一部として、支持フレームに合わさる１つ以上の制御機器と相互作用することができる。

例えば、本発明は以下の項目を提供する。

（項目１）

多自由度を同時に制御するための駆動システムであって、

少なくとも１つのツールであって、

近位端と遠位端との間に延在する細長い本体と、

ユーザ入力を受信し、遠位操作セグメントにそれらのユーザ入力を機械的に伝達するための制御機器と、

遠位端とを備え、

該制御機器は、該遠位端の少なくとも１つの自由度を方向付けることができる、

少なくとも１つのツールと、

該ツールと合わさるように構成されるフレームであって、該少なくとも１つのツールの該制御機器は、該フレームと移動可能に接続されるため、該制御機器は、該フレームに対して移動し、該制御機器を介して該遠位端の該少なくとも１つの自由度の制御を同時に可能にしながら、ユーザが該フレームに対する該ツールの少なくとも２つの自由度を制御することを可能にできる、フレームと

を備える、システム。

（項目２）

上記制御機器は、上記操作セグメントを介して上記遠位端の少なくとも２つの自由度を方向付けることができ、遠位エンドエフェクタの作動によって該遠位端の追加の自由度を制御することができる、項目１に記載のシステム。

（項目３）

上記制御機器へのユーザの入力は、上記フレームに対する上記操作セグメントの移動および上記ツールの移動を同時に制御することができる、項目１に記載のシステム。

（項目４）

上記制御機器は、ハンドルを含み、該制御機器の本体に対する該ハンドルの移動は、上記少なくとも１つの自由度を制御する、項目１に記載のシステム。

（項目５）

上記少なくとも１つの自由度は、上記操作セグメントの移動である、項目４に記載のシステム。

（項目６）

上記フレームは、患者と合わさるように適合される、項目１に記載のシステム。

（項目７）

フレームは、患者に対して固定される、項目１に記載のシステム。

（項目８）

光学装置をさらに備える、項目１に記載のシステム。

（項目９）

上記ツールは、上記フレームに対して平行移動および回転することができる、項目１に記載のシステム。

（項目１０）
ツール平行移動は、上記ツールの上記細長い本体によって画定される軸に平行な長手方向軸に沿った移動である、項目９に記載のシステム。
（項目１１）
上記ツールは、軸に平行な移動および上記軸の周りの回転に制約される、項目９に記載のシステム。
（項目１２）
上記ツールおよび上記フレームと移動可能に合わさるレールをさらに備える、項目１に記載のシステム。
（項目１３）
上記レールは、上記フレームに対する上記制御機器の移動を、該レールによって画定される軸に平行な軸に沿う移動に制約する、項目１２に記載のシステム。
（項目１４）
上記レールは、上記ツールの上記細長い本体によって画定される軸に平行である、項目１３に記載のシステム。
（項目１５）
上記レールは、上記制御機器の長手方向移動を制限するための近位および遠位の停止部を含む、項目１２に記載のシステム。
（項目１６）
上記レールと上記制御機器との間に延在する導電性経路をさらに備える、項目１２に記載のシステム。
（項目１７）
上記遠位端の相対的な位置および／または配向を示すために、上記レール、フレーム、および／または制御機器の上に印をさらに備える、項目１２に記載のシステム。
（項目１８）
上記レールは、非直線形状を有する、項目１２に記載のシステム。
（項目１９）
上記細長い本体の通過のためにサイズ決定され、かつ成形される、少なくとも１つの管腔を有する、ガイドチューブをさらに備える、項目１に記載のシステム。
（項目２０）
上記ガイドチューブは、レールを備え、上記ツールは、該レールと移動可能に合わさる、項目１９に記載のシステム。
（項目２１）
係合されたときに、上記ツールの上記操作セクションの移動を阻止するためのロックをさらに備える、項目１に記載のシステム。
（項目２２）
多自由度を同時に制御するための駆動システムであって、
第１の制御機器と接続される第１の遠位エンドエフェクタを含む、第１のツールであって、該第１の制御機器が、ユーザが片手で該第１のツールの少なくとも３つの自由度を同時に制御できるようにする、ハンドルを含む、第１のツールと、
第２の制御機器と接続される第２の遠位エンドエフェクタを含む、第２のツールであって、該第２の制御機器は、ユーザが片手で該第２のツールの少なくとも３つの自由度を同時に制御できるようにする、ハンドルを含む、第２のツールと、
フレームであって、該第１および第２のツールは、該フレームと移動可能に合わさる、フレームと
を備える、システム。
（項目２３）
上記フレームは、それぞれ上記第１および第２のツールと合わさる、第１および第２のレールを備える、項目２２に記載のシステム。
（項目２４）

上記第１および第２のツールは、上記フレームに対する上記第１および第２のレールの移動を介して、患者に対して平行移動および／または回転することができる、項目２２に記載のシステム。

（項目２５）

上記第１および第２のツールは、ユーザによって同時に動作させられることができる、項目２２に記載のシステム。

（項目２６）

上記システムは、ユーザが上記第１および第２の制御機器を介して上記第１および第２のツールの少なくとも８つの自由度を駆動できるように適合される、項目２２に記載のシステム。

（項目２７）

単一のユーザが、上記少なくとも８つの自由度を方向付けることができる、項目２６に記載のシステム。

（項目２８）

ガイドチューブをさらに備える、項目２２に記載のシステム。

（項目２９）

上記ガイドチューブは、上記システムに少なくとも１つの追加自由度を提供する、項目２８に記載のシステム。

（項目３０）

上記第１のツールの上記３つの自由度のうちの少なくとも１つは、上記第１の制御機器に対する上記第１の遠位エンドエフェクタの回転である、項目２２に記載のシステム。

（項目３１）

多自由度を同時に制御するための駆動システムであって、

第１の制御機器と接続される第１の遠位端を含む、第１のツールであって、該第１の制御機器は、ユーザが片手で該第１のツールの少なくとも３つの自由度を同時に制御できるようにする、ハンドルを含む、第１のツールと、

第２の制御機器と接続される第２の遠位端を含む、第２のツールであって、該第２の制御機器は、ユーザが片手で該第２のツールの少なくとも３つの自由度を同時に制御できるようにする、ハンドルを含む、第２のツールと、

第１および第２のフレームであって、該第１および第２のツールは、それぞれ該第１および第２のフレームと移動可能に合わさる、第１および第２のフレームと

を備える、システム。

（項目３２）

直接駆動システムであって、

近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブであって、少なくとも１つのツールに対する少なくとも１つの作業チャネルを備え、少なくとも１つの遠位開口部および少なくとも１つの近位開口部を有する、ガイドチューブと、

近位端と遠位端との間に延在する細長い本体と、遠位エンドエフェクタと、制御機器とを含む、第１のツールであって、該細長い本体は、該遠位エンドエフェクタを該ガイドチューブの該遠位開口部の直近に位置付けることができる一方で、該制御機器が該ガイドチューブの該少なくとも１つの近位開口部から延在するようにサイズ決定され、かつ、該エンドエフェクタに力を伝達するための該制御機器と遠位エンドエフェクタとの間の接続を含み、該接続は、該遠位エンドエフェクタの少なくとも２つの自由度を方向付けることができる、第１のツールと、

該第１のツールを支持するように構成されるフレームであって、該第１のツールの該制御機器は、該フレームと合わさり、該制御機器を介して該第１のツールの該少なくとも２つの自由度を操作しながら、ユーザが該ガイドチューブに対して該制御機器を移動できるようにする、フレームと

を備える、システム。

（項目３３）

上記フレームは、第１のレールを含む、項目３２に記載のシステム。
（項目３４）
上記制御機器は、第１のレールと着脱可能に合わさる、項目３３に記載のシステム。
（項目３５）
上記フレームと合わさる、光学装置をさらに備える、項目３３に記載のシステム。
（項目３６）
第２のツールを支持するように構成される、第２のレールをさらに備える、項目３３に記載のシステム。
（項目３７）
上記制御機器は、上記フレームに対して平行移動および回転することができる、項目３３に記載のシステム。
（項目３８）
上記制御機器と上記レールとの間の接続は、同時の長手方向と回転との移動を可能にする、項目３３に記載のシステム。
（項目３９）
ツールの多自由度を同時に制御する方法であって、
遠位端と、細長い本体と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備えるツールを、提供することと、
該ツールの少なくとも２つの自由度を制御するために、フレームに対して該ツールを移動させることと、
該遠位端の該少なくとも１つの自由度を制御するために、該制御機器を同時に操作することと
を含む、方法。
（項目４０）
上記制御機器は、レールを介して上記フレームと合わさる、項目３９の方法。
（項目４１）
上記移動させるステップは、上記フレームに対して上記ツールを移動させるために、上記制御機器に力を作用させることを含む、項目３９の方法。
（項目４２）
駆動システムの多自由度を同時に制御する方法であって、
遠位エンドエフェクタ、細長い本体、および上記遠位エンドエフェクタのうちの少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器を有するツールと、該制御機器と移動可能に合わさるフレームと、ガイドチューブとを備える、駆動システムを提供することと、
該ツールの少なくとも２つの自由度を制御するために、該ガイドチューブに対して該ツールを移動させることと、
該遠位エンドエフェクタの該少なくとも１つの自由度を制御するために、該制御機器を同時に操作することと
を含む、方法。
（項目４３）
駆動システムの多自由度を同時に制御する方法であって、
フレームと移動可能に合わさる第１および第２のツールを提供することであって、該第１のツールは、第１の遠位エンドエフェクタと、第１の細長い本体と、第１の制御機器とを含み、該第２のツールは、第２の遠位エンドエフェクタと、第２の細長い本体と、第２の制御機器とを含む、ことと、
該システムの少なくとも３つの自由度を同時に制御するために、該第１の制御機器を操作することと、
該システムの少なくとも３つの追加自由度を同時に制御するために、該第２の制御機器を操作することと
を含む、方法。
（項目４４）

上記第１の制御機器を操作することは、フレームに対して上記第１のツールを移動させることと、上記第１の遠位エンドエフェクタの移動を制御することとを含む、項目４３の方法。

（項目４５）

手術器具を支持するための調整可能なフレームであって、

細長いカテーテル本体と、遠位端と、制御機器へのユーザ入力を介して該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、

該手術器具を支持するためのフレームであって、該フレームは第１および第２の本体部材を含み、該制御機器は該第１の本体部材と移動可能に接続され、かつ、該第１の本体部材に対する少なくとも２つの自由度を有し、ここで、該第１の本体部材と該制御機器との間の該移動可能な接続は、該制御機器の移動を所与の範囲内に制約し、該第２の本体部材は、基準点に固定的に接続される、フレームと、

該第１と第２の本体部材との間の調整可能な接続であって、該第２の本体部材に対する該第１の本体部材の移動は、該制御機器が制約される該範囲の場所をユーザが変更できるようにする、調整可能な接続と

を備える、フレーム。

（項目４６）

上記第１の本体部材は、レールである、項目４５に記載のフレーム。

（項目４７）

上記第１の本体部材は、上記制御機器の移動を平行軸に沿う移動に制約する、項目４５に記載のフレーム。

（項目４８）

上記調整可能な接続は、ユーザが上記軸の配向を変更できるようにする、項目４７に記載のフレーム。

（項目４９）

上記第２の本体部材は、手術室内の構造と合わさるための結合特徴を含む、項目４５に記載のフレーム。

（項目５０）

上記第２の本体部材は、患者または手術室備品と合わさるための結合特徴を含む、項目４５に記載のフレーム。

（項目５１）

上記第２の本体部材は、移動可能な基部と合わさる、項目４５に記載のフレーム。

（項目５２）

ガイドチューブを支持するためのフレームであって、

細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、

該カテーテル本体の通過のための少なくとも１つのチャネルを有する、細長いガイドチューブと、

フレームであって、該制御機器が、該フレームと移動可能および着脱可能に接続され、かつ、該フレームに対する移動の少なくとも２つの自由度を有し、該ガイドチューブは、該フレームと着脱可能に接続される、フレームと

を備える、フレーム。

（項目５３）

上記フレームは、レールを含み、上記制御機器は、該レールと移動可能に合わさる、項目５２に記載のフレーム。

（項目５４）

上記制御機器は、上記レールと着脱可能に合わさる、項目５３に記載のフレーム。

（項目５５）

上記レールは、上記フレームと着脱可能に合わさる、項目５３に記載のフレーム。

（項目５６）

上記ガイドチューブとフレームとの間の上記接続は、迅速な切り離しである、項目５２に記載のフレーム。
（項目５７）
上記制御機器とフレームとの間の上記接続は、迅速な切り離しである、項目５２に記載のフレーム。
（項目５８）
上記フレームは、上記制御機器の移動を互いに平行な軸に沿う移動に制約する、項目５２に記載のフレーム。
（項目５９）
上記フレームは、基準点に対する上記ガイドチューブおよび／または制御機器の移動を可能にするように調整可能である一方で、該ガイドチューブおよび／または制御機器は、該フレームに接続される、項目５２に記載のフレーム。
（項目６０）
器具を支持するためのガイドチューブであって、
細長いカテーテル本体と、遠位エンドエフェクタと、該遠位エンドエフェクタとのうちの少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、
該カテーテル本体の通過のための少なくとも１つのチャネルを有する、細長いガイドチューブであって、該ガイドチューブは、近位制御機器と、遠位関節運動セクションとを含み、該制御機器は、該ガイドチューブと移動可能に接続され、かつ、該ガイドチューブに対して少なくとも２つの自由度を有する、細長いガイドチューブと
を備え、
該ガイドチューブは、該制御機器を支持し、該移動可能な接続は、該ガイドチューブに対する該制御機器の移動を制約する、ガイドチューブ。
（項目６１）
上記移動可能な接続は、上記ガイドチューブ上に載置されるレールを備える、項目６０に記載のガイドチューブ。
（項目６２）
上記移動可能な接続は、上記ガイドチューブの一部によって画定されるレールを備える、項目６０に記載のガイドチューブ。
（項目６３）
上記レールは、上記ガイドチューブの上記近位制御機器に隣接して位置付けられる、項目６１に記載のガイドチューブ。
（項目６４）
単一のユーザが、同時に、上記手術器具の上記制御機器と上記ガイドチューブの上記近位制御機器とを操作することができる、項目６０に記載のガイドチューブ。
（項目６５）
上記ガイドチューブは、上記フレームと着脱可能に合わさる、項目６０に記載のガイドチューブ。
（項目６６）
手術器具を支持するための調整可能なシステムであって、
細長いカテーテル本体と、遠位エンドエフェクタと、自身へのユーザ入力を介して該遠位エンドエフェクタの少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、
該カテーテル本体の通過のための少なくとも１つのチャネルを有する、細長いガイドチューブであって、該制御機器を操作することにより、該ガイドチューブの遠位端に隣接する可動範囲内で該遠位エンドエフェクタを移動させる、細長いガイドチューブと、
該手術器具を支持するためのフレームであって、該ガイドチューブは、該フレームと調整可能に接続され、該調整可能な接続を介して該フレームに対して該ガイドチューブを移動させることにより、ユーザが該可動範囲の場所を変更できるようにする、フレームと
を備える、システム。

（項目６７）
上記ガイドチューブは、関節運動セクションをさらに備える、項目６６に記載のシステム。
（項目６８）
上記ガイドチューブを関節運動させることにより、上記可動範囲の上記場所を移動させる、項目６７に記載のシステム。
（項目６９）
上記ガイドチューブは、上記フレームと着脱可能に合わさる、項目６６に記載のシステム。
（項目７０）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
フレームと、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備えるレールであって、該フレームと回転可能に合わさるレールであって、該フレームに対して該レールが周りを回転する軸は、該カテーテル軸の一部によって画定され、該制御機器は、該レールの一部と移動可能に合わさり、該少なくとも１つの器具は、該レールに対して長手方向に移動することができ、該少なくとも１つの器具は、該カテーテル軸の一部によって画定される軸の周りを、該フレームに対して回転することができる、レールと
を備える、システム。
（項目７１）
上記制御機器と移動可能に合わさる、２つのレールをさらに備える、項目７０に記載のシステム。
（項目７２）
上記２つのレールは、上記カテーテル軸の少なくとも一部の周りを回転するように構成される、項目７１に記載のシステム。
（項目７３）
上記カテーテルは、上記レールと上記フレームとの間の上記回転可能な接続を通って延在する、項目７０に記載のシステム。
（項目７４）
上記カテーテルは、上記レールを通って延在する、項目７０に記載のシステム。
（項目７５）
上記制御機器の上記少なくとも一部は、上記レール内に位置付けられる、項目７０に記載のシステム。
（項目７６）
上記制御機器は、上記レールに対して回転することを抑制される、項目７０に記載のシステム。
（項目７７）
上記レールが周りを回転する上記軸は、上記レールを通って延在する、項目７０に記載のシステム。
（項目７８）
上記レールが周りを回転する上記軸は、該レールの長手方向軸と同一線上にある、項目７０に記載のシステム。
（項目７９）
上記レールが周りを回転する上記軸は、該レールの長手方向軸から離間している、項目７０に記載のシステム。
（項目８０）
上記レールが周りを回転する上記軸は、上記制御機器を通って延在する、項目７９に記

載のシステム。
（項目８１）
上記制御機器の上記遠位端は、上記レールの近位開口部の中に延在する、項目７０に記載のシステム。
（項目８２）
上記器具は、手術器具である、項目７０に記載のシステム。
（項目８３）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
フレームと、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備える、レールであって、該レールは、該カテーテル軸の周りを回転するように該フレームと回転可能に合わさり、該制御機器は、該制御機器が該カテーテル軸に平行な軸に沿って長手方向に移動できるように、上記レールの一部と移動可能に合わさる、レールと
を備え、
該制御機器の長手方向移動は、該レールに対する、および該フレームに対する少なくとも１つの器具の長手方向移動を制御し、該カテーテル軸の周りの該レールの回転移動は、該フレームに対する該少なくとも１つの器具の回転移動を制御する、システム。
（項目８４）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備える、レールであって、該レールは、フレームに対して定位置に係止され、該制御機器は、該細長いレールと移動可能に合わさることにより、該少なくとも１つの器具が該レールに対して長手方向に移動でき、かつ該制御機器が該カテーテル軸の少なくとも一部によって画定される軸の周りを回転できる、レールと、
を備える、システム。
（項目８５）
上記制御機器は、遠位開口部を含む、項目８４に記載のシステム。
（項目８６）
上記レールの少なくとも一部は、上記制御機器内に位置付けられる、項目８５に記載のシステム。
（項目８７）
上記レールは、上記器具によって画定される管腔内を、長手方向に移動し、かつ回転することができる、項目８６に記載のシステム。
（項目８８）
上記カテーテルは、上記レールの少なくとも一部を通って延在する、項目８４に記載のシステム。
（項目８９）
上記レールは、上記フレームと固定して合わさることによって、上記フレームに対して定位置で係止される、項目８４に記載のシステム。
（項目９０）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
フレームと、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つ

の器具と、
近位端および遠位端を有する細長いレール本体を備える、レールであって、該レールは、該フレームに対して定位置に係止され、該細長いレール本体が該制御機器と移動可能に合わされることにより、該少なくとも１つの器具は該レールに対して長手方向に移動でき、該制御機器は、該制御機器が周りを回転できる回転軸を含み、該制御機器の回転軸は、該カテーテル軸の少なくとも一部と同一線上にある、レールと
を備える、システム。
（項目９１）
上記制御機器は、上記レールと合わさる第１の本体部材と、該第１の本体部材に回転可能に接続される第２の本体部材とを含む、項目９０に記載のシステム。
（項目９２）
上記第２の本体部材は、上記カテーテルと合わされる、項目９１に記載のシステム。
（項目９３）
上記第２の本体部材は、上記遠位端の上記少なくとも１つの自由度を制御するためのハンドルをさらに備える、項目９１に記載のシステム。
（項目９４）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
フレームと、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備える、レールであって、該制御機器は、該レールの該遠位端の直近で該レールと固定的に合わさり、該細長いカテーテルは、該レールの少なくとも一部を通って延在し、該レールが該フレームと移動可能に合わさることにより、該レールは該フレームに対してレール回転軸の周りを回転することができ、かつ、該レールは該フレームに対して長手方向に移動することができる、レールと
を備え、
該フレームに対する該レールの移動が、該少なくとも１つの器具に、該フレームに対する少なくとも２つの自由度を提供する、システム。
（項目９５）
上記レール回転軸は、上記カテーテル軸の少なくとも一部と同一線上にある、項目９４に記載のシステム。
（項目９６）
上記レール回転軸は、上記制御部材と上記カテーテル本体との間の接合面を通って延在する、項目９４に記載のシステム。
（項目９７）
上記少なくとも１つの器具を受容するための少なくとも１つの作業チャネルを有するガイドチューブをさらに備える、項目９４に記載のシステム。
（項目９８）
上記ガイドチューブは、上記少なくとも１つの作業チャネルへの近位開口部をさらに備え、上記レール回転軸は、該近位開口部を通って延在する、項目９７に記載のシステム。
（項目９９）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備えるレールであって、該レールは、部位に対して該レールを固定するための近位結合表面を有し、かつ、該カテーテルの少なくとも一部を収納し、該制御機器は、該レールに対して回転および長手方向に移動することにより、該レールに対して、該少なくとも１つの器具に少なくとも２つの自由度を提供す

ることができる、レールと
を備える、システム。
（項目１００）
上記レールの長手方向軸は、上記カテーテルの長手方向軸と同一線上にある、項目９９に記載のシステム。
（項目１０１）
ツールの移動を誘導するための軸上システムであって、
制御機器と、細長いカテーテル本体と、遠位端とを備える、少なくとも１つの器具であって、該制御機器は、該遠位端に対する少なくとも１つの自由度を制御する、少なくとも１つの器具と、
部位に対して自身を固定するための結合表面を有する細長いレールであって、該レールは、近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備え、該細長いレールは、該制御機器と移動可能に合わさることにより、該少なくとも１つの器具が該細長いレールに対する少なくとも２つの自由度を有する、細長いレールと、
それを通って該カテーテル本体が延在するカテーテル本体ホルダであって、該ホルダは、該細長いレールによって画定される軸上に位置付けられ、かつ、該ホルダに隣接する場所において、該ホルダに対して該カテーテル本体の少なくとも一部の半径方向移動を抑制するように構成される、ホルダと
を備える、システム。
（項目１０２）
上記カテーテルは、上記ホルダに対して長手方向、および回転可能に移動することができる、項目１０１に記載のシステム。
（項目１０３）
上記制御機器に隣接する上記カテーテルは、上記ホルダを通過する上記カテーテルの軸から離隔される軸の周囲で回転する、項目１０１に記載のシステム。
（項目１０４）
上記制御機器は、上記レールの周囲で回転する、項目１０１に記載のシステム。
（項目１０５）
上記カテーテル本体ホルダは、上記カテーテル本体を受容する作業チャネルを支持するフレームに対して、上記カテーテル本体の半径方向移動を阻止する、項目１０１に記載のシステム。
（項目１０６）
ツールの移動を誘導するための軸上レールシステムであって、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
複数のセグメントを備え、そのうちの少なくとも２つが互いに対して移動可能に合わさり、細長いレールであって、該レールは、フレームと合わさり、該制御機器と合わさり、該複数のセグメントの互いに対する移動は、該制御機器の該フレームに対する少なくとも１つの自由度を提供し、該制御機器が、該カテーテル軸の少なくとも一部と同一線上にある軸の周りを該フレームに対して回転することができる、レールと
を備える、システム。
（項目１０７）
上記複数のセグメントは、第１および第２のセグメントを含む、項目１０６に記載のシステム。
（項目１０８）
上記第１のセグメントは、上記第２のセグメント内に少なくとも部分的に嵌合するようにサイズ決定され、かつ成形される、項目１０７に記載のシステム。
（項目１０９）
上記第２のセグメント内への上記第１のセグメントの移動は、上記フレームに対する上

記近位制御機器の長手方向移動を可能にする、項目１０８に記載のシステム。
（項目１１０）
上記制御機器およびレールは、互いと着脱可能に合わさる、項目１０６に記載のシステム。
（項目１１１）
ツールの移動を誘導するための着脱可能システムであって、
その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１自由度を制御するための制御機器とを備える、少なくとも１つの器具と、
近位端と遠位端とを有する細長いレール本体を備えるレールであって、該レールは、該レールをフレームと着脱可能および回転可能に合わさるための遠位結合表面を有し、該制御機器は、該レールに対して長手方向に移動することにより、該レールに対して該少なくとも１つの器具に少なくとも１つの自由度を提供することができ、かつ、該レールは、該フレームに対して回転することにより、該器具に追加自由度を提供することができる、レールと
を備える、システム。
（項目１１２）
上記レールは、第１の結合表面を含み、上記フレームは、第２の対向する結合表面を含む、項目１１１に記載のシステム。
（項目１１３）
上記第１および第２の結合表面は、上記カテーテル本体の通過のための開口部を含む、項目１１２に記載のシステム。
（項目１１４）
上記レールが周りを回転する上記軸は、上記開口部を通って延在する、項目１１３に記載のシステム。
（項目１１５）
ツールの移動を誘導するための方法であって、
制御機器と、その少なくとも一部がカテーテル軸を画定する細長いカテーテル本体と、遠位端とを備える、少なくとも１つの器具を提供することと、
該カテーテル軸の少なくとも一部と同一線上にある回転軸の周りに、該制御機器を回転させることと、
該制御機器を長手方向に移動させることと、
該制御機器を介して、該カテーテルの該遠位端の少なくとも１つの自由度を作動させることと
を含む、方法。
（項目１１６）
上記制御機器と移動可能に合わさるレールをさらに備える、項目１１５に記載の方法。
（項目１１７）
上記回転させるステップは、上記レールに対して上記制御機器を回転させることを含む、項目１１６に記載の方法。
（項目１１８）
上記回転させるステップは、上記レールの周りに上記制御機器を回転させるステップを含む、項目１１７に記載の方法。
（項目１１９）
上記レールは、フレームと回転可能に合わさる、項目１１７に記載の方法。
（項目１２０）
上記回転させるステップは、上記回転軸の周りに上記レールおよび制御機器を回転させることを含む、項目１１６に記載の方法。
（項目１２１）
上記移動させるステップは、上記レールに対して上記制御機器を移動させることを含む

、項目１１６に記載の方法。
（項目１２２）
上記制御機器は、第１および第２の本体部材を含む、項目１１６に記載の方法。
（項目１２３）
上記移動させるステップは、上記レールに対して上記第１および第２の本体部材を移動させることを含む、項目１２２に記載の方法。
（項目１２４）
上記回転させるステップは、上記第２の本体部材に対して上記第１の本体部材を移動させることを含む、項目１２２に記載の方法。
（項目１２５）
上記第２の本体部材は、上記レールと回転可能に合わさる、項目１２４に記載の方法。
（項目１２６）
フレームと固定的に合わさるレールをさらに備える、項目１１５に記載の方法。
（項目１２７）
上記回転させるステップは、上記レールの周りに上記制御機器を回転させることを含む、項目１２６に記載の方法。
（項目１２８）
上記移動させるステップは、上記レールに対して上記制御機器を摺動させることを含む、項目１２６に記載の方法。
（項目１２９）
フレームと移動可能に合わさるレールをさらに備える、項目１１５に記載の方法。
（項目１３０）
上記制御機器は、上記レールと固定的に合わさる、項目１２９に記載の方法。
（項目１３１）
上記作動させるステップおよび移動させるステップは、同時に行われる、項目１１５に記載の方法。
（項目１３２）
上記作動させるステップおよび回転させるステップは、同時に行われる、項目１１５に記載の方法。
（項目１３３）
２部器具システムであって、
少なくとも１つのチャネルを有する、細長いガイドチューブと、
該少なくとも１つのチャネルを通る通過のためにサイズ決定され、かつ成形される、ツールであって、該ツールは、第１および第２の本体部材を備え、
該第１の本体部材は、制御機器と、遠位開口へと延在する管腔をその中に有する細長い本体と、遠位操作セクションとを含み、該制御機器は、該遠位操作セクションの少なくとも１つの自由度を制御するように適合され、
該第２の本体部材は、細長い本体と、遠位エンドエフェクタとを含み、該細長い本体および遠位エンドエフェクタは、該第１の本体の該管腔内への受容のためにサイズ決定され、かつ成形される、
ツールと
を備える、システム。
（項目１３４）
上記第１と第２の本体部材との間の着脱可能な接続をさらに備える、項目１３３に記載のシステム。
（項目１３５）
上記着脱可能な接続は、上記第１の本体部材の上記遠位開口と上記第２の本体部材の上記エンドエフェクタとの間における、実質的な相対移動を防止する、項目１３３に記載のシステム。
（項目１３６）

上記着脱可能な接続は、上記着脱可能な接続における上記第１と第２の本体部材との間の相対移動を防止する、項目１３３に記載のシステム。

（項目１３７）

上記第１の本体部材は、上記遠位関節運動セクションの直近に位置付けられる、結合特徴を含む、項目１３３に記載のシステム。

（項目１３８）

上記第２の本体部材は、上記第１の本体部材と合わさるための対応する第２の結合特徴を含む、項目１３７に記載のシステム。

（項目１３９）

上記第２の本体部材は、上記遠位エンドエフェクタの少なくとも１つの自由度を制御するように適合される制御機器を含む、項目１３３に記載のシステム。

（項目１４０）

上記第２の本体部材は、上記第１の本体部材の上記制御機器と合わさるように適合される制御機器を含む、項目１３３に記載のシステム。

（項目１４１）

上記第１の本体部材の上記近位制御機器へのユーザ入力は、上記第２の本体部材の上記近位制御機器を駆動する、項目１４０に記載のシステム。

（項目１４２）

ユーザは、上記第１の本体部材の上記制御機器によって、上記第１と第２の本体部材とを同時に制御することができる、項目１４１に記載のシステム。

（項目１４３）

ユーザは、片手で、上記第１と第２の本体部材とを同時に制御することができる、項目１４１に記載のシステム。

（項目１４４）

上記ツールは、少なくとも３つの自由度を有する、項目１３３に記載のシステム。

（項目１４５）

上記第１の本体部材は、少なくとも２つの自由度を有し、上記第２の本体部材は、少なくとも１つの自由度を有する、項目１４４に記載のシステム。

（項目１４６）

上記第２の本体部材の上記遠位エンドエフェクタは、上記遠位開口を少なくとも部分的に通って延在するようにサイズ決定され、かつ成形される、項目１３３に記載のシステム。

（項目１４７）

上記第１と第２の本体部材との相対移動を制限するために、停止部をさらに備える、項目１４６に記載のシステム。

（項目１４８）

上記停止部は、上記第２の本体部材の上記エンドエフェクタが、上記遠位開口部を通って延在するときに、上記第１の本体部材に対する該第２の本体部材の遠位移動を防止するように構成される、項目１４７に記載のシステム。

（項目１４９）

上記第１と第２の本体部材との間の着脱可能な接続は、該第１の本体部材の上記遠位操作セクションと該第２の本体部材の上記遠位エンドエフェクタとの間の相対的な平行移動および／または回転移動を抑制する、項目１３３に記載のシステム。

（項目１５０）

着脱可能な接続は、上記第１と第２の本体部材との間の相対的な回転移動または長手方向移動の一方を抑制し、他方を可能にする、項目１３３に記載のシステム。

（項目１５１）

上記第１および第２の本体部材は、その間の流体シールと合わさる、項目１３３に記載のシステム。

（項目１５２）

２部器具システムであって、
制御機器と、自身の遠位端における遠位開口へと延在する管腔をその中に有する細長い本体と、遠位操作セクションとを含む、第１の本体部材であって、該近位制御機器は、該遠位操作セクションの少なくとも１つの自由度を制御するように適合される、第１の本体部材と、
細長い本体と、遠位エンドエフェクタとを含む、第２の本体部材であって、該細長い本体および遠位エンドエフェクタは、該第１の本体の該管腔内への受容のためにサイズ決定され、かつ成形される、第２の本体部材と、
を備え、
該第１および第２の本体部材は、該第２の本体部材の該細長い本体が、該第１の本体部材の該細長い本体内に存在し、該第２の本体部材の該遠位エンドエフェクタが、該第１の本体部材の該遠位開口を通って延在するときに、着脱可能に互いに合わさるように構成される、システム。
（項目１５３）
上記近位制御機器は、フレームと移動可能に合わされる、項目１５２に記載のシステム。
（項目１５４）
上記エンドエフェクタは、手術器具である、項目１５２に記載のシステム。
（項目１５５）
２部器具システムを使用する方法であって、
近位端と遠位端との間に延在し、第１および第２の本体部材を有する、細長いツールを提供することであって、該第２の本体部材は、該第１の本体部材によって画定される管腔内に位置するようにサイズ決定され、かつ成形され、該第２の本体部材のエンドエフェクタは、該第１の本体部材の該遠位端における開口部を通って延在するようにサイズ決定され、かつ成形される、ことと、
該第１の本体部材の移動を介して該遠位エンドエフェクタの少なくとも２つの自由度を駆動することと、
該遠位エンドエフェクタを作動させることによって追加自由度を駆動することと
を含む、方法。
（項目１５６）
上記第１および第２の本体部材は、第１および第２の近位制御機器を含む、項目１５５に記載の方法。
（項目１５７）
上記第１および第２の近位制御機器を合わせるステップをさらに含む、項目１５６に記載の方法。
（項目１５８）
上記第１の制御機器を操作することによって上記第２の制御機器を駆動することをさらに含む、項目１５７に記載の方法。
（項目１５９）
駆動する両方のステップは、上記第１の制御機器を操作することによって行われる、項目１５７に記載の方法。
（項目１６０）
片手で上記第１および第２の本体部材を操作するステップをさらに含む、項目１５７に記載の方法。
（項目１６１）
少なくとも２つの自由度を駆動する上記ステップは、上記第１の本体部材の操作セクションを曲げることを含む、項目１５５に記載の方法。
（項目１６２）
上記操作セクションは、約９０度曲げられる、項目１６１に記載の方法。
（項目１６３）

上記操作セクションを通って上記第２の本体部材を移動させることと、上記細長いツールに対して横断方向に上記エンドエフェクタを方向付けることとをさらに含む、項目１６２に記載の方法。
（項目１６４）
ツールを組み立てる方法であって、
近位端と遠位端との間に延在し、第１および第２の本体部材を有する、細長いツールを提供することであって、該第２の本体部材は、該第１の本体部材によって画定される管腔内に存在するようにサイズ決定され、かつ成形され、該第２の本体部材は、エンドエフェクタを含む、ことと、
該第１の本体部材の近位開口部を通って、かつ該第１の本体部材の該管腔の中へ、第２の本体部材を挿入することと、
該管腔を通って、かつ該第１の本体部材の遠位開口部を通って外へ、該エンドエフェクタを移動させることと、
該第１の本体部材の移動が、該第２の本体部材上の該エンドエフェクタを移動させ、かつ該第１と第２の本体部材との相対的な近位および遠位の移動が抑制されるように、該第１と第２の本体部材とを合わせることと
を含む、方法。
（項目１６５）
上記第１の本体部材の上記近位開口部を通して上記第２の本体部材およびエンドエフェクタを取り外すステップをさらに含む、項目１６４に記載の方法。
（項目１６６）
上記第２の本体部材を取り外し、第３の本体部材を挿入するステップをさらに含む、項目１６４に記載の方法。
（項目１６７）
上記第１の本体部材は、第１の近位制御機器を含む、項目１６４に記載の方法。
（項目１６８）
上記第２の本体部材の近位制御機器を上記第１の近位制御機器と合わせるステップをさらに含む、項目１６７に記載の方法。
（項目１６９）
上記第１の本体部材の中へ第３の本体部材を挿入するステップをさらに含む、項目１６４に記載の方法。
（項目１７０）
２部器具システムであって、
少なくとも１つのチャネルを有する細長いガイドチューブと、
該少なくとも１つのチャネルを通る通過のためにサイズ決定され、かつ成形される、ツールであって、該ツールは、第１および第２の本体部材を備え、
該第１の本体部材は、制御機器と、管腔を中に有する細長い本体と、遠位エンドエフェクタとを含み、
該第２の本体部材は、該第１の本体の該管腔内への受容のためにサイズ決定され、かつ成形される、細長い本体と、該第１の本体部材が該第２の本体部材内に位置付けられときに、該第１および第２の本体部材を駆動するための遠位操作セクションとを含む、
ツールと
を備える、２部器具システム。
（項目１７１）
上記第１と第２の本体部材との間の着脱可能な接続をさらに備える、項目１７０に記載のシステム。
（項目１７２）
上記第１の本体部材は、閉じた遠位端を有する、項目１７０に記載のシステム。
（項目１７３）
上記遠位エンドエフェクタを作動させるための制御ワイヤは、上記第２の本体部材を通

って延在する、項目１７０に記載のシステム。
（項目１７４）
上記制御ワイヤは、上記管腔の上記遠位端に直近の遠位制御ワイヤと着脱可能に合わさる、項目１７３に記載のシステム。
（項目１７５）
上記第２の本体部材操作セクションは、上記第２の本体部材の事前に曲げられセクションを備える、項目１７０に記載のシステム。
（項目１７６）
上記着脱可能な接続は、該着脱可能な接続における上記第１と第２の本体部材との間の相対的な移動を防止する、項目１７０に記載のシステム。
（項目１７７）
ガイドチューブの移動を制御するためのシステムであって、
細長い本体と、ハンドルと、遠位端とを含む、器具と、
レールであって、該器具は該レールと移動可能に合わさる、レールと、
近位端と遠位端との間に延在し、かつ、該器具の通過のための少なくとも１つのチャネルを有する、細長いガイドチューブであって、該ガイドチューブの該遠位端は、少なくとも１つの自由度を有する関節運動セクションを含み、該ガイドチューブの該近位端は、該レールと合わさり、該ガイドチューブに対する該レールの移動は、該関節運動セクションの移動を制御する、細長いガイドチューブと
を備える、システム。
（項目１７８）
上記ガイドチューブと合わさる２つのレールと、該２つのレールと合わさる２つの器具とをさらに備える、項目１７７に記載のシステム。
（項目１７９）
上記レールの移動は、上記ガイドチューブの上記関節運動セクションと該レールとの間に延在する制御ワイヤを駆動する、項目１７７に記載のシステム。（項目１８０）
上記関節運動セクションは、少なくとも２つの自由度を有し、上記レールの上記移動は、上記少なくとも２つの自由度を制御する、項目１７７に記載のシステム。
（項目１８１）
上記ガイドチューブは、上記レールが周りを回転する第１の旋回点を有する、近位筐体をさらに備える、項目１７７に記載のシステム。
（項目１８２）
ガイドチューブの移動を制御するためのシステムであって、
細長い本体と、近位ハンドルと、遠位エンドエフェクタとを含む、器具と、
近位端と遠位端との間に延在し、かつ、該器具の通過のための少なくとも１つのチャネルを含む、細長いガイドチューブであって、該ガイドチューブの該遠位端は、少なくとも１つの自由度を有する関節運動セクションを含み、該ガイドチューブの該近位端は、ガイドチューブ筐体を含み、該筐体は、第１の本体部材および第２の本体部材を含み、該第２の本体部材は、該器具と移動可能に合わさり、かつ該第１の本体部材と移動可能に合わさり、該第１の本体部材に対する該第２の本体部材の移動は、該ガイドチューブ関節運動セクションの移動を駆動する、細長いガイドチューブと
を備える、システム。
（項目１８３）
上記第１のおよび第２の本体部材を、互いに対して定位置に係止するためのロックをさらに備える、項目１８２に記載のシステム。
（項目１８４）
上記ロックは、遠隔スイッチを介して制御される、項目１８３に記載のシステム。
（項目１８５）
ガイドチューブを制御する方法であって、
制御可能器具、および該器具を受容するためのチャネルを含む細長い本体と、少なくと

も１つの遠位操作セクションと、近位筐体とを有するガイドチューブを提供することであって、該ガイドチューブ筐体は、該器具が移動可能に合わさるレールをさらに備える、ことと、
該レールに対して該器具を移動させることと、
該ガイドチューブの該少なくとも１つの遠位操作セクションの移動を制御するために、該ガイドチューブに対して該レールを移動させることと
を含む、方法。
（項目１８６）
上記ガイドチューブに対して上記レールを係止するステップをさらに含む、項目１８５に記載の方法。
（項目１８７）
第１の表面を第２の表面から離して持ち上げることによって、上記レールを解除するステップをさらに含む、項目１８７に記載の方法。
（項目１８８）
器具を方向付けるためのガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療ツールのための少なくとも１つの作業チャネルを画定し、該ガイドチューブは、少なくとも１つの近位開口部と、少なくとも１つの遠位開口部とを有し、該ガイドチューブは、該少なくとも１つの遠位開口部を覆う遠位カバーをさらに備え、該カバーは、該遠位開口部への進入を妨害する第１の位置と該遠位開口部を通る器具の退出を可能にする第２の位置との間で移動させられることができる、ガイドチューブ本体を備える、ガイドチューブ。
（項目１８９）
上記第１と第２の位置との間で上記カバーを移動させるための制御機器をさらに備える、項目１８８に記載のガイドチューブ。
（項目１９０）
上記カバーは、操縦可能シャフトと合わさり、該操縦可能シャフトを介して移動させられる、項目１８８に記載のガイドチューブ。
（項目１９１）
上記操縦可能シャフトは、光学装置である、項目１９０に記載のガイドチューブ。
（項目１９２）
上記カバーは、先細の遠位表面を有する、項目１８８に記載のガイドチューブ。
（項目１９３）
装置格納部を伴うガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療ツールのための少なくとも１つの作業チャネルを画定し、該ガイドチューブは、少なくとも１つの近位開口部と、少なくとも１つの遠位開口部とを有し、該ガイドチューブは、該ガイドチューブの遠位部と合わさり、少なくとも１つの針をさらに備える、ガイドチューブ本体を備える、ガイドチューブ。
（項目１９４）
上記ガイドチューブは、上記針を格納するための湾曲した格納部管腔を備える、項目１９３に記載のガイドチューブ。
（項目１９５）
上記格納部管腔は、上記針を送達するために上記ガイドチューブの近位部へと延在する、押込ワイヤをさらに備える、項目１９４に記載のガイドチューブ。
（項目１９６）
上記針は、上記ガイドチューブの外面にクリップで留められる、項目１９３に記載のガイドチューブ。
（項目１９７）
上記針は、上記少なくとも１つの遠位開口部の一部を横断して延在する、項目１９６に

記載のガイドチューブ。
（項目１９８）
上記針は、上記少なくとも１つの作業チャネルの遠位部内に収納される、項目１９３に記載のガイドチューブ。
（項目１９９）
上記針のサイズおよび形状は、上記少なくとも１つの作業チャネルを通る該針の通過を防止する、項目１９３に記載のガイドチューブ。
（項目２００）
上記ガイドチューブと合わさる複数の針をさらに備える、項目１９３に記載のガイドチューブ。
（項目２０１）
装置格納部を伴うガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療ツールのための少なくとも１つの作業チャネルを画定し、該ガイドチューブは、近位開口部と、遠位開口部とを有し、該ガイドチューブは、該ガイドチューブの遠位部内に少なくとも部分的に位置付けられる、少なくとも１つの医療装置をさらに備え、該少なくとも１つの医療装置は、該少なくとも１つの作業チャネルを通る通過を防止するサイズおよび／または形状を有する、細長いガイドチューブ本体を備える
、ガイドチューブ。
（項目２０２）
上記少なくとも１つの医療装置は、針、スネア、ループ、バッグ、着脱可能エンドエフェクタ、および／またはそれらの組み合わせから成る群より選択される、項目２０１に記載のガイドチューブ。
（項目２０３）
上記遠位開口部は、上記近位開口部よりも大きい、項目２０１に記載のガイドチューブ。
（項目２０４）
医療装置を格納および送達する方法であって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体を提供することであって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療ツールのための少なくとも１つの作業チャネルを画定し、該ガイドチューブは、医療装置を受容するための遠位格納域をさらに備え、該少なくとも１つの医療装置は、該少なくとも１つの作業チャネルを通る通過を防止するサイズおよび／または形状を有する、ことと、
医療装置を該格納域に搭載することと、
解剖学的通路を通って該ガイドチューブを挿入することと
を含む、方法。
（項目２０５）
上記挿入するステップの後に、上記医療装置を送達するステップをさらに含む、項目２０４に記載の方法。
（項目２０６）
器具格納部を伴うガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療ツールのための第１の作業チャネルを画定し、該第１の作業チャネルは、第１の遠位開口部および第１の近位開口部を有し、該ガイドチューブは、該第１および第２の作業チャネルが、該ガイドチューブ内に該第１の遠位開口部を共有するように、第２の近位開口部から該第１の作業チャネルへと延在する、第２の作業チャネルをさらに備える、ガイドチューブ本体を備える、ガイドチューブ。
（項目２０７）
上記第１の作業チャネル内に位置付けられる第１の器具と、上記第２の作業チャネル内

に位置付けられる第２の器具とをさらに備える、項目２０６に記載のガイドチューブ。
（項目２０８）
上記第２の器具の遠位先端が、上記第１の作業チャネルに進入するときを示すために、該第２の器具および上記ガイドチューブのうちの少なくとも一方の上に印をさらに備える、項目２０７に記載のガイドチューブ。
（項目２０９）
可撤性チャネル分割器を伴うガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、第１の器具を受容するためにサイズ決定され、かつ成形される、少なくとも１つの管腔を備え、該ガイドチューブは、近位開口部と遠位開口部とを有し、該少なくとも１つの管腔の内面に対応する外面を有する着脱可能チャネル分割器をさらに備え、該チャネル分割器は、医療器具の通過のためにサイズ決定され、かつ成形される、少なくとも２つのチャネルを画定する、細長いガイドチューブ本体を備える、ガイドチューブ。
（項目２１０）
上記少なくとも１つの管腔は、標準内視鏡の受容のためにサイズ決定される、項目２０９に記載のガイドチューブ。
（項目２１１）
上記チャネル分割器は、上記近位と遠位の開口部との間の距離の大部分に延在する、項目２０９に記載のガイドチューブ。
（項目２１２）
上記チャネル分割器は、上記近位と遠位の開口部との間の上記距離よりも長い、項目２０９に記載のガイドチューブ。
（項目２１３）
上記着脱可能チャネル分割器は、可撓性である、項目２０９に記載のガイドチューブ。
（項目２１４）
上記着脱可能チャネル分割器は、上記２つのチャネルのうちの少なくとも一方と上記外面との間に延在する、スリットを含む、項目２０９に記載のガイドチューブ。
（項目２１５）
上記スリットは、上記２つのチャネルのうちの上記少なくとも一方の近位および／または遠位の開口部から延在する、項目２１４に記載のガイドチューブ。
（項目２１６）
上記スリットは、上記着脱可能チャネル分割器の長さの大部分に沿って延在する、項目２１４に記載のガイドチューブ。
（項目２１７）
器具を方向付けるためのガイドチューブであって、
近位端と遠位端との間に延在する細長いガイドチューブ本体であって、該ガイドチューブ本体は、少なくとも１つの医療器具のための少なくとも１つの作業チャネルを画定し、該ガイドチューブは、少なくとも１つの近位開口部と、少なくとも１つの遠位開口部とを有し、ガイドチューブ制御機器を介して関節運動させられる操作セグメントをさらに備える、細長いガイドチューブを備える、ガイドチューブ。
（項目２１８）
上記ガイドチューブ本体に組み込まれる光学素子をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２１９）
操縦可能シャフト上に配置される光学素子をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２２０）
上記シャフトは、第１の屈曲セクションと、第２の屈曲セクションとを含む、項目２１９に記載のガイドチューブ。
（項目２２１）

第１の方向に屈曲する事前に屈曲したシャフト上に位置付けられる光学素子と、それを通してシャフトが送達される光学チャネルであって、第２の、反対の方向に該シャフトを方向付ける、光学チャネルとをさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２２２）
非制約時にＳ型曲線を呈する、事前に屈曲したシャフト上に位置付けられる、光学素子をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２２３）
上記ガイドチューブに係留される光学装置をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２２４）
上記ガイドチューブは、第１の作業チャネルと、第２の作業チャネルとを含む、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２２５）
上記第１および第２の作業チャネルは、上記ガイドチューブの上記遠位端において分岐する、項目２２４に記載のガイドチューブ。
（項目２２６）
上記第１および第２の作業チャネルは、上記ガイドチューブの側壁中に、対向する第１および第２の遠位開口部を含む、項目２２５に記載のガイドチューブ。
（項目２２７）
上記第１および第２の作業チャネルを通る通過のためにサイズ決定され、かつ成形される細長い本体を有する、第１および第２の操縦可能器具をさらに備える、項目２２４に記載のガイドチューブ。
（項目２２８）
上記第１および第２の器具に分岐力を直接作用させるための分岐機構をさらに備える、項目２２７に記載のガイドチューブ。
（項目２２９）
上記ガイドチューブに対して上記分岐機構を移動させることにより、上記第１および第２の操縦可能器具の分岐を引き起こす、項目２２８に記載のガイドチューブ。
（項目２３０）
分岐光学装置をさらに備える、項目２２５に記載のガイドチューブ。
（項目２３１）
上記光学装置は、上記作業チャネルよりも大きい角度に分岐する、項目２３０に記載のガイドチューブ。
（項目２３２）
上記第１および第２の作業チャネルの少なくとも一方は、上記第１および第２の作業チャネルの他方の周辺で湾曲する、項目２２４に記載のガイドチューブ。
（項目２３３）
上記第１および第２の作業チャネルは、互いの周辺で湾曲する、項目２２４に記載のガイドチューブ。
（項目２３４）
上記第１および第２の作業チャネルは、少なくとも９０度に互いの周辺で湾曲する、項目２３３に記載のガイドチューブ。
（項目２３５）
上記少なくとも１つの作業チャネル中に位置付けられる可撤性の栓をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２３６）
上記栓は、体液と接触して設置されると分解する、項目２３５に記載のガイドチューブ。
（項目２３７）
上記栓は、脆弱性の膜を備える、項目２３５に記載のガイドチューブ。

（項目２３８）
上記第１および第２の作業チャネルの少なくとも一部を画定する、第１および第２の制御可能管腔と、上記第１および第２の制御可能管腔を通る通過のためにサイズ決定され、かつ成形される細長い本体を有する、第１および第２の制御可能器具とをさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２３９）
細長い本体と、遠位操作セクションと、制御機器とを有する、制御可能器具をさらに備え、該遠位操作セクションは、上記少なくとも１つの作業チャネルの一部を通る通過を防止する、断面幅を有する、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２４０）
上記制御可能器具の上記操作セクションの断面幅は、該制御可能器具の上記細長い本体の断面幅よりも大きい、項目２３９に記載のガイドチューブ。
（項目２４１）
上記少なくとも１つの作業チャネルは、第１の部分に沿った第１の断面幅と、第２の遠位部に沿った、より大きい第２の断面幅を有する、項目２４０に記載のガイドチューブ。
（項目２４２）
上記少なくとも１つの作業チャネルの上記第２の遠位部は、上記制御可能器具の上記操作セクションを受容するようにサイズ決定され、かつ成形される、項目２４１に記載のガイドチューブ。
（項目２４３）
近位制御機器と遠位操作セクションとの間に延在する引張ワイヤの遠位端と合わさるための結合プレートをさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２４４）
上記結合プレートは、少なくともガイドチューブチャネルが通過する中央開口部と、上記引張ワイヤを受容するために位置付けられる複数の開口とを含む、項目２４３に記載のガイドチューブ。
（項目２４５）
上記ガイドチューブの遠位操作セクションの移動を方向付けるための近位ユーザ制御機器をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２４６）
上記制御機器は、光学装置を受容するための近位開口部に隣接して位置付けられる、項目２４５に記載のガイドチューブ。
（項目２４７）
上記制御機器は、上記ガイドチューブから遠隔に位置付けられる、項目２４５に記載のガイドチューブ。
（項目２４８）
可撓性シャフトをさらに備え、上記制御機器は、該可撓性シャフトの近位端の直近に位置付けられる、項目２４５に記載のガイドチューブ。
（項目２４９）
流体の送達または除去のために、外側に少なくとも１つの開口部をさらに備え、該少なくとも１つの開口部は、上記少なくとも１つの遠位開口部の直近にある、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２５０）
上記開口部は、吸込源または流体源と流体連通している、項目２４９に記載のガイドチューブ。
（項目２５１）
上記ガイドチューブの開口部と合わさるように適合される、着脱可能器具チャネルをさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２５２）
上記少なくとも１つの作業チャネルは、球面継手を通過する、項目２１７に記載のガイ

ドチューブ。
（項目２５３）
上記ソケット内の上記ボールの移動を方向付けるための制御機器をさらに備える、項目２５２に記載のガイドチューブ。
（項目２５４）
上記ガイドチューブ本体と移動可能に接続される光学装置をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２５５）
上記移動可能接続は、上記光学装置の一部が旋回することができる、ソケットを含む、項目２５４に記載のガイドチューブ。
（項目２５６）
上記少なくとも１つの作業チャネル内の流体圧を増加させるように、上記少なくとも１つの作業チャネルと流体連通している加圧流体源をさらに備える、項目２１７に記載のガイドチューブ。
（項目２５７）
ある距離をおいて糸を結ぶ方法であって、該方法は、
直接駆動システムを提供するステップであって、該直接駆動システムは、
第１の遠位エンドエフェクタおよび第１の近位制御機器を含む第１のツールであって、該第１の遠位エンドエフェクタと該第１の近位制御機器とは、該第１の制御機器から該第１のエンドエフェクタへ入力を伝達するように構成される第１の細長い可撓性本体を介して接続され、該第１の制御機器は、該遠位エンドエフェクタに対して少なくとも２つの自由度を方向付けることができる、第１のツールと、
第２の遠位エンドエフェクタおよび第２の近位制御機器を含む第２のツールであって、該第２の遠位エンドエフェクタと該第２の近位制御機器とは、該第２の制御機器から該第２のエンドエフェクタへ入力を伝達するように構成される第２の細長い可撓性本体を介して接続され、該制御機器は、該第２の遠位エンドエフェクタに対して少なくとも２つの自由度を方向付けることができる、第２のツールと、
フレームであって、該第１および第２のツールは、該フレームと移動可能に合わさることにより、該第１および第２のツールのそれぞれに、該フレームに対する２つの自由度を提供する、フレームと
を含む、ステップと、
該第１の遠位エンドエフェクタによって縫合フィラメントを把持するステップと、
該第２の遠位エンドエフェクタの周りに縫合糸のループを作成するために、該縫合フィラメントを該第２の遠位エンドエフェクタに巻装または撚合するステップであって、該包装するステップは、該第１のおよび／または第２の遠位エンドエフェクタの他方に対して該第１のおよび／または第２の遠位エンドエフェクタを移動させることによって行われる、ステップと、
該第２の遠位エンドエフェクタによって該縫合フィラメントを把持するステップと、
該第２の遠位エンドエフェクタの周りに形成される該ループを介して該第２の遠位エンドエフェクタによって把持される該縫合糸を引張るステップと
を含む、方法。
（項目２５８）
第２のループを作成するために、上記縫合フィラメントを上記第１の遠位エンドエフェクタの周りに巻装することと、該第１の遠位エンドエフェクタによって該縫合フィラメントを把持することと、該第２のループを介して上記縫合糸を引張ることとをさらに含む、項目２５７に記載の方法。
（項目２５９）
上記第１および第２の遠位エンドエフェクタのうちの少なくとも一方は、鉗子および／または持針器である、項目２５７に記載の方法。
（項目２６０）

上記巻装するステップは、互いに対して上記第１および第２の遠位エンドエフェクタを移動させることを含む、項目２５７に記載の方法。
（項目２６１）
互いに対して上記第１および第２の遠位エンドエフェクタを移動させることは、上記第２の遠位端の関節運動を含む、項目２６０に記載の方法。
（項目２６２）
上記縫合糸を把持および巻装するステップの前に、自然開口部を通して上記第１および第２のツールを延在させるステップをさらに含む、項目２５７に記載の方法。
（項目２６３）
第１および第２の場所で上記縫合フィラメントを把持し、結び目に張力をかけるために反対方向に引張ることをさらに含む、項目２５７に記載の方法。
（項目２６４）
ある距離をおいて糸を結ぶ方法であって、該方法は、
第１および第２の可撓性の細長いツールを含む直接駆動システムを提供するステップであって、該第１および第２のツールは、第１および第２の近位制御機器と、第１および第２のエンドエフェクタとを含み、該第１および第２のツールは、単一のユーザが該近位制御機器を介して該エンドエフェクタの少なくとも８つの自由度を制御できるようにする、ステップと、
自然開口部を通して該第１および第２のツールを挿入するステップと、
該第１および第２の制御機器をフレームと移動可能に合わせるステップと、
縫合糸のループを形成するために、該第１および／または第２の近位制御機器を操作するステップと、
該第１のエンドエフェクタによって該縫合フィラメントを把持するステップと、
該ループを介して該縫合フィラメントを引張るステップと
を含む、方法。
（項目２６５）
縫合糸の第２のループを作成することと、上記第２のエンドエフェクタによって上記縫合フィラメントを把持することと、該第２のループを介して該縫合フィラメントを引張ることとをさらに含む、項目２６４に記載の方法。
（項目２６６）
ある距離をおいて遠位エンドエフェクタを方向付ける方法であって、該方法は、
第１および第２の可撓性の細長いツールを含む直接駆動システムを提供するステップであって、該第１および第２のツールは、第１および第２の近位制御機器と、第１および第２のエンドエフェクタとを含み、該第１および第２のツールは、単一のユーザが該近位制御機器を介して該エンドエフェクタの少なくとも８つの自由度を制御できるようにする、ステップと、
自然開口部を通して該第１および第２のツールを挿入するステップと、
該第１のエンドエフェクタによって縫合フィラメントを把持するために、該第１の近位制御機器を操作するステップと、
該縫合フィラメントをループにするステップであって、該ループにするステップは、該第１のエンドエフェクタが該縫合フィラメントを把持する間に、該第１のエンドエフェクタに対する該第２のエンドエフェクタの少なくとも４つの自由度を独立して制御するために、該第２の近位制御機器を操作することを含む、ステップと、
該ループ状の縫合フィラメントを通して該フィラメントの一部を引張るために、該第１および第２の制御機器を操作するステップと
を含む、方法。
（項目２６７）
医療器具であって、
筐体およびハンドルを含む制御機器本体と、第１の操作セクションおよび第２の操作セクションを含む細長いカテーテルと、遠位エンドエフェクタと

を備え、
該筐体に対する該ハンドルの移動は、該第１の操作セクションの移動を制御し、筐体に対する該ハンドルの第１の部分の移動は、該第２の操作セクションの移動を制御し、該筐体に対する該ハンドルの第２の部分の移動は、該遠位エンドエフェクタの少なくとも１つの追加自由度の移動を制御する、医療器具。
（項目２６８）
ユーザは、片手でハンドルを介して少なくとも３つの自由度を制御することができる、項目２６７に記載の器具。
（項目２６９）
上記ハンドルは、上記遠位エンドエフェクタの４つの自由度を制御する、項目２６７に記載の器具。
（項目２７０）
上記ハンドルの上記第１の部分は、上記制御機器筐体に対して回転する回転アクチュエータを含む、項目２６７に記載の器具。
（項目２７１）
上記ハンドルの上記第２の部分は、半径方向のアクチュエータを備える、項目２６７に記載の器具。
（項目２７２）
医療ツールのためのカテーテルであって、
少なくとも１つの管腔を有し、かつ操作セクションを含む、細長い可撓性カテーテル本体と、
近位制御機器から該操作セクションへと延在する、少なくとも２つの制御ワイヤと、
外鞘と、内側ストランドとを含む、少なくとも１つのボーデンケーブルであって、該ボーデンケーブルは、該近位制御機器から遠位エンドエフェクタへと延在する、少なくとも１つのボーデンケーブルと
を含み、
該カテーテルは、それぞれ第１の硬度および第２の硬度を有する、近位第１セグメントおよび遠位第２セグメントと、上記第１および第２セグメントの間に位置付けられるプレートとを含み、
該プレートは、該ボーデンケーブルの通過のため、および該第１セグメントの移行部の通過のための第１の開口を備え、該第１セグメントの移行部は、該プレートを通って該第２セグメント内の管腔の中へ延在する、カテーテル。
（項目２７３）
上記プレートは、上記少なくとも２つの制御ワイヤの通過のための少なくとも２つの追加開口を含む、項目２７２に記載のカテーテル。
（項目２７４）
上記移行部の外径は、上記第２のセグメントの上記管腔の内径にほぼ等しい、項目２７２に記載のカテーテル。
（項目２７５）
上記第１の硬度は、上記第２の硬度よりも大きい、項目２７２に記載のカテーテル。
（項目２７６）
調整可能剛性のカテーテルであって、
近位端と遠位端との間に延在し、遠位操作セクションと制御機器とを含む、細長いカテーテル本体と、制御機器とを備え、
該カテーテル本体は、少なくとも１つの補強管腔をさらに含み、該カテーテルは、該補強管腔に流体を導入するための流体入口と、該補強管腔から流体および／または気体を除去するための流体出口とを含み、
該カテーテルの可撓性は、該補強管腔に流体を導入することによって調整することができる、カテーテル。
（項目２７７）

少なくとも２つの補強管腔をさらに備える、項目２７６に記載のカテーテル。
（項目２７８）
２つの補強管腔は、上記カテーテルの対向する側に位置付けられる、項目２７７に記載のカテーテル。
（項目２７９）
上記補強管腔は、上記カテーテルの全長未満に延在する、項目２７６に記載のカテーテル。
（項目２８０）
長手方向に離間した補強管腔をさらに備える、項目２７９に記載のカテーテル。
（項目２８１）
上記カテーテル本体は、その長さに沿った少なくとも２つのセグメントを含み、該少なくとも２つのセグメントは、流体的に独立した補強管腔を有する、項目２７６に記載のカテーテル。
（項目２８２）
上記少なくとも１つの補強管腔は、上記操作セクションの少なくとも一部を通って延在する、項目２７６に記載のカテーテル。
（項目２８３）
調整可能剛性のカテーテル器具キットであって、
遠位操作セクションと、該操作セクションを制御するための制御機器とを含む、細長いカテーテル本体であって、補強棒を受容するための少なくとも１つの補強管腔をさらに含む、カテーテル本体と、
異なる剛性の複数の補強棒であって、該補強管腔内への受容のためにサイズ決定され、かつ成形される、補強棒と
を備え、
該カテーテルの可撓性は、該補強管腔に該補強棒のうちの少なくとも１つを導入することによって調整することができる、キット。
（項目２８４）
少なくとも２つの補強管腔をさらに備える、項目２８３に記載のキット。
（項目２８５）
２つの補強管腔は、上記カテーテルの対向する側に位置付けられる、項目２８４に記載のキット。
（項目２８６）
上記補強管腔は、上記カテーテルの全長未満に延在する、項目２８３に記載のキット。
（項目２８７）
長手方向に離間した補強管腔をさらに備える、項目２８３に記載のキット。
（項目２８８）
上記カテーテル本体は、その長さに沿う少なくとも２つのセグメントを含み、該少なくとも２つセグメントは、異なる独立した補強管腔を有する、項目２８３に記載のキット。
（項目２８９）
上記少なくとも１つの補強管腔は、上記操作セクションの少なくとも一部を通って延在する、項目２８３に記載のキット。
（項目２９０）
調整可能剛性カテーテルであって、
近位端と遠位端との間に延在し、遠位操作セクションと制御機器とを含む、細長いカテーテル本体と、制御機器とを備え、
該カテーテル本体は、磁気レオロジー流体を含有する少なくとも１つのチャンバをさらに含み、
該カテーテルの可撓性は、該磁気レオロジー流体に磁界を印加することによって調整することができる、カテーテル。
（項目２９１）

直接駆動医療器具であって、
近位端と遠位端との間に延在し、中に存在する少なくとも１つの制御ワイヤを伴う、少なくとも１つの制御ワイヤ管腔と、可撓性操作セクションと、該可撓性操作セクションを制御するための制御機器とを含む、細長いカテーテル本体を備える、器具。
（項目２９２）
上記操作セクションは、異なる硬度の横方向に離間したセグメントを含む、項目２９１に記載の器具。
（項目２９３）
上記操作セクション内に異なる硬度の第１および第２のセグメントをさらに備える、項目２９１に記載の器具。
（項目２９４）
上記操作セクションを異なる方向に屈曲することにより、少なくとも２つの異なる曲率半径をもたらす、項目２９１に記載の器具。
（項目２９５）
カテーテル硬度の変動は、曲率半径の差異を提供する、項目２９４に記載の器具。
（項目２９６）
上記少なくとも１つの制御ワイヤは、上記カテーテル本体を通って延在する３つのボーデンケーブルを含む、項目２９４に記載の器具。
（項目２９７）
上記少なくとも３つのボーデンケーブルのうちの少なくとも２つは、異なる長さの鞘を有する、項目２９６に記載の器具。
（項目２９８）
上記少なくとも３つのボーデンケーブルのうちの少なくとも２つは、異なる遠位端点において終端する、項目２９６に記載の器具。
（項目２９９）
上記可撓性操作セクションの１つの自由度は、抑制される、項目２９１に記載の器具。
（項目３００）
板バネは、上記操作セクションの上記１つの自由度を抑制する、項目２９９に記載の器具。
（項目３０１）
多自由度を制御するための駆動システムであって、
遠位端を含むツールと、操作セクションを有する細長い可撓性カテーテル本体と、制御機器とを備え、該制御機器は、ユーザが該ツールの少なくとも３つの自由度を制御できるようにする、システム。
（項目３０２）
上記カテーテル本体の上記遠位端は、遠位エンドエフェクタを備え、上記自由度のうちの少なくとも１つは、上記カテーテルに対する遠位エンドエフェクタの回転を含む、項目３０１に記載のシステム。
（項目３０３）
上記自由度のうちの少なくとも１つは、上記制御機器に対する上記カテーテルの回転を含む、項目３０１に記載のシステム。
（項目３０４）
上記カテーテル本体は、ユーザが制御機器を介して、該制御機器に対する該カテーテルの回転を駆動することができるように、該制御機器と、制御機構とに回転可能に合わさる、項目３０１に記載のシステム。
（項目３０５）
少なくとも２つの引張ワイヤは、制御機器から上記操作セクションへと延在する、項目３０１に記載のシステム。
（項目３０６）
上記制御機器は、制御機構と直接合わさるハンドルを含み、上記少なくとも２つの引張

ワイヤは、上記制御機構と直接合わさる、項目３０５に記載のシステム。
（項目３０７）
上記制御機器は、ユーザの手と合わさるように適合される、項目３０１に記載のシステム。
（項目３０８）
上記制御機器は、グローブを含む、項目３０７に記載のシステム。
（項目３０９）
上記制御機器は、制御機器本体と、ハンドルとを含む、項目３０１に記載のシステム。
（項目３１０）
上記ハンドルは、上記制御機器本体から近位に延在する、項目３０９に記載のシステム。
（項目３１１）
上記ハンドルは、上記制御機器本体と回転可能に合わさる、項目３１０に記載のシステム。
（項目３１２）
制御機器は、斜板をさらに備える、項目３０１に記載のシステム。
（項目３１３）
上記カテーテルの上記遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するためのフットペダルをさらに備える、項目３０１に記載のシステム。
（項目３１４）
上記制御機器は、第１および第２の制御ケーブルをさらに備え、第１の方向への制御機構の移動は、該第１および第２のケーブルの一方を押し、該第１および第２のケーブルの他方を引張り、
第１の駆動リンクは、該第１の制御ケーブルと合わさり、該第１のケーブルを押し進めることは、押込力の大部分が該駆動リンクに伝達されないように、該第１の制御ケーブルを該駆動リンクに対して移動させ、該第１のケーブルを引張り続けることは、該駆動リンクに引張力の大部分を伝達する、項目３０１に記載のシステム。
（項目３１５）
直接駆動医療器具であって、
近位端と遠位端との間に延在し、中に存在する少なくとも１つの制御ワイヤを伴う少なくとも１つの制御ワイヤ管腔を含む、細長いカテーテル本体であって、操作セクションをさらに備える、カテーテル本体と、
該操作セクションを制御するための制御機器であって、該制御機器は、斜板を駆動するためのハンドルを含み、該斜板の移動は、該操作セクションを駆動し、該ハンドルは、該斜板と回転可能に合わさる、制御機器と、
フレームであって、該制御機器が該フレームと回転可能に合わさる、フレームと
を備え、
該制御機器およびカテーテル本体は、該ハンドルに対して、および該フレームに対して、回転させられることができる、器具。
（項目３１６）
ユーザは、上記ハンドルを介して上記操作セクションの移動を制御しながら、上記フレームに対する上記器具の回転を制御することができる、項目３１５に記載の器具。
（項目３１７）
直接駆動医療器具であって、
近位端と遠位端との間に延在し、中に存在する少なくとも１つの制御ワイヤを伴う少なくとも１つの制御ワイヤ管腔を含む、細長いカテーテル本体であって、操作セクションをさらに備える、カテーテル本体と、
該操作セクションを制御するための制御機器であって、該制御機器は、第１および第２の斜板を含み、該第１の斜板は、遠位エンドエフェクタへと延在する制御ケーブルと合わさり、該第２の斜板は、該少なくとも１つの制御ワイヤと合わさる、制御機器と、

を備え、
該カテーテルに平行な少なくとも一部の回転軸の周りでの該第１の斜板の回転は、該遠位エンドエフェクタの回転を駆動するが、該第２の斜板の移動を駆動せず、該第１の斜板の旋回移動は、該第２の斜板の移動を介して該操作セクションを駆動する、器具。
（項目３１８）
上記制御ケーブルは、ボーデンケーブルである、項目３１７に記載の器具。
（項目３１９）
上記第１の斜板と枢動可能に合わさり、上記第２の斜板と移動可能に合わさる、第１および第２のクロスバーをさらに備える、項目３１７に記載の器具。
（項目３２０）
上記第１の斜板と合わさるハンドルをさらに備える、項目３１７に記載の器具。
（項目３２１）
上記制御機器に対する上記ハンドルの移動は、上記遠位エンドエフェクタの少なくとも３つの自由度を駆動することができる、項目３２０に記載の器具。
（項目３２２）
上記第１の斜板は、上記回転軸の周りで旋回する、項目３１７に記載の器具。
（項目３２３）
上記制御ケーブルは、上記第２の斜板を通って延在する、項目３１７に記載の器具。
（項目３２４）
上記制御ケーブルは、上記第２の斜板に独立して回転する、項目３１７に記載の器具。
（項目３２５）
調整可能な機械的利益を伴う医療器具であって、
近位端と遠位端との間に延在し、貫通して延在する少なくとも２つの制御ワイヤを含む、細長いカテーテル本体であって、操作セクションをさらに備える、カテーテル本体と、
該操作セクションを制御するための制御機器であって、ユーザ入力の力を介して駆動される旋回または回転の制御機構を含む、制御機器であって、該制御機構と該少なくとも２つの制御ワイヤとは、移動可能に接続される、制御機器と、
を備え、
該制御機構と該少なくとも２つの制御ワイヤとの間の該移動可能な接続は、該制御機構が周りを旋回または回転する軸に向かって、およびそこから離れるように、該ユーザが該制御ワイヤを移動できるようにする、器具。
（項目３２６）
上記制御機構は、斜板である、項目３２５に記載の器具。
（項目３２７）
上記制御機構は、ディスクである、項目３２５に記載の器具。
（項目３２８）
上記移動可能な接続は、歯車またはカムを含む、項目３２５に記載の器具。
（項目３２９）
調整可能カテーテルを伴う器具であって、
近位端および遠位端と、ハンドルとを含む、制御機器本体であって、該本体は、該ハンドルから少なくとも１つの制御ワイヤにユーザ入力を伝達するための機構を収納する、制御機本体と、
該少なくとも１つの制御ワイヤのための少なくとも１つのチャネルを含む、可撓性の細長いカテーテル本体であって、回転可能な接続を介して該制御機器本体と合わさる、可撓性の細長いカテーテル本体と、
該制御ワイヤによって駆動される遠位関節運動であって、該ハンドルへのユーザ入力は、該関節運動セグメントの移動を制御する、遠位関節運動と、
遠位エンドエフェクタと
を備え、
該カテーテル本体と制御機器本体との間の該回転可能な接続は、ユーザが、該制御機器

本体に対して該カテーテル本体を回転させることによって、該制御機器本体に対する該遠位エンドエフェクタの配向を変更できるようにする、器具。
（項目３３０）
上記制御機器本体に対して定位置に上記カテーテル本体を係止するためのロックをさらに備える、項目３２９に記載の器具。
（項目３３１）
上記器具を受容するためのチャネルを有するガイドチューブをさらに備える、項目３２９に記載の器具。
（項目３３２）
上記回転可能な接続は、上記ガイドチューブに対する上記カテーテル本体の回転を可能にする、項目３２９に記載の器具。
（項目３３３）
上記遠位エンドエフェクタの上記配向に対応する、上記制御機器本体に直近の上記カテーテル本体上の印をさらに備える、項目３２９に記載の器具。
（項目３３４）
上記調整可能な接続は、上記カテーテル本体の回転を両方向性で１８０度に制限する、項目３２９に記載の器具。
（項目３３５）
少なくとも２つの制御ワイヤは、上記関節運動セグメントと上記制御機器本体との間に延在する、項目３２９に記載の器具。
（項目３３６）
少なくとも３つの制御ワイヤは、上記関節運動セグメントと上記制御機器本体との間に延在する、項目３３５に記載の器具。
（項目３３７）
上記調整可能な接続は、上記カテーテル本体と固定的に合わさり、上記制御機器本体と移動可能に合わさる、結合部材を含む、項目３２９に記載の器具。
（項目３３８）
上記結合部材は、上記細長いカテーテル本体の受容のためにサイズ決定され、かつ成形される、遠位領域と、上記少なくとも１つの制御ワイヤの通過を可能にしながら、該細長いカテーテル本体の通過を防止するようにサイズ決定される、近位領域とを含む、項目３３７に記載の器具。
（項目３３９）
遠位エンドエフェクタの配向を調整する方法であって、
制御機器本体と、該制御機器本体と回転可能に合わさり、かつ遠位関節運動セグメントを含む可撓性の細長いカテーテル本体と、遠位エンドエフェクタとを備える器具を、提供することと、
該制御機器本体に対して該カテーテル本体を回転させることと、
該遠位エンドエフェクタを該制御機器本体の配向と整合させることと
を含む、方法。
（項目３４０）
上記整合させるステップは、上記カテーテル本体上の印を上記制御機器本体上の印と整合させることをさらに含む、項目３３９に記載の方法。
（項目３４１）
上記遠位エンドエフェクタは、上面を含み、上記整合させるステップは、該遠位エンドエフェクタの該上面を上記制御機器本体の上面と整合させることを含む、項目３３９に記載の方法。
（項目３４２）
上記制御機器本体の上記上面は、ハンドルを備える、項目３４１に記載の方法。
（項目３４３）
着脱可能カテーテルを備える器具であって、

近位および遠位端と、ハンドルとを含む、制御機器本体であって、該ハンドルから第１の制御ワイヤにユーザ入力を伝達するための制御機構を収納する、制御機器本体と、
該第１の制御ワイヤのための少なくとも１つのチャネルを含む、細長いカテーテル本体であって、該カテーテル本体は、該制御機器本体と着脱可能に接続され、該第１の制御ワイヤは、該制御機構と着脱可能に接続される、細長いカテーテル本体と、
該第１の制御ワイヤを介して操作される、遠位関節運動セグメントであって、該ハンドルへのユーザ入力は、該関節運動セグメントの移動を制御する、遠位関節運動セグメントと
を備え、
該カテーテル本体と該制御機器本体との間の該着脱可能な接続、および該第１の制御ワイヤと該制御機構との間の該着脱可能な接続は、ユーザが該制御機器本体から該カテーテル本体を離脱できるようにする、器具。
（項目３４４）
上記制御機構は、そこから延在し、上記第１の制御ワイヤと着脱可能に合わさる、第２の制御ワイヤを含む、項目３４３に記載の器具。
（項目３４５）
上記制御機構と上記第１のワイヤとの間の上記着脱可能な接続は、連結器を備え、上記第１の制御ワイヤは、該連結器の遠位端と着脱可能に合わさり、第２の制御ワイヤは、該連結器の近位端と合わさる、項目３４３に記載の器具。
（項目３４６）
上記連結器は、上記第２のワイヤおよび制御機構に引張力を作用させるバネを含む、項目３４５に記載の器具。
（項目３４７）
上記カテーテル本体を通って延在し、上記制御機構と着脱可能に接続される、少なくとも３つの制御ワイヤをさらに備える、項目３４３に記載の器具。
（項目３４８）
着脱可能カテーテルを伴う器具であって、
遠位関節運動セグメントを含む細長いカテーテル本体と、
近位端および遠位端と、ハンドルとを含む、制御機器本体であって、該制御機本体は、ユーザ入力を該ハンドルから第１の制御ワイヤに伝達するための制御機構を収納し、該制御機構は、複数の駆動リンクと着脱可能に合わさるシャフトを備え、第１の方向への該ハンドルの移動は、ユーザ入力を該シャフトを介して該複数の駆動リンクのうちの少なくとも１つに伝達して、該複数の駆動リンクの別のリンクを実質的に移動させずに、第１の方向に該遠位関節運動セグメントを駆動する、制御機器本体と
を備え、
第２の方向への該ハンドルの移動は、ユーザ入力を該複数の駆動リンクのうちの別のリンクに伝達して、第２の方向に該遠位関節運動セグメントを駆動し、
該複数の駆動リンクからの該シャフトの離脱は、該制御機器本体筐体からの該カテーテルの離脱を可能にする、器具。
（項目３４９）
移動係止を伴う器具システムであって、
細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、
フレームであって、該器具は、該フレームと移動可能に接続され、該移動可能な接続は、該器具に、該フレームに対する少なくとも２つの自由度を提供する、フレームと、
該フレームに対する該器具の該少なくとも２つの自由度のうちの１つを一時的に抑制するためのロックであって、少なくとも１つの他の自由度を抑制しない、ロックと
を備える、システム。
（項目３５０）
上記ロックは、係合されると、上記フレームに対する上記器具の回転および長手方向移

動の一方を抑制し、他方を可能にする、項目３４９に記載のシステム。
（項目３５１）
上記ロックは、係合されると、上記フレームに対する上記器具の移動を抑制し、上記制御機器を介して上記器具の上記少なくとも１自由度の制御を可能にする、項目３４９に記載のシステム。
（項目３５２）
上記ロックは、係合されると、上記フレームに対する上記器具の長手方向移動を抑制する、項目３５１に記載のシステム。
（項目３５３）
上記フレームは、レールをさらに備える、項目３４９に記載のシステム。
（項目３５４）
上記ロックは、係合されると、上記レールに対する上記器具の移動を抑制する、項目３５３に記載のシステム。
（項目３５５）
移動係止を伴う器具システムであって、
細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、
フレームであって、該器具は、該フレームと移動可能に合わさり、かつ該フレームに対する少なくとも２つの自由度を有する、フレームと、
該フレームに対する該器具の移動を一時的に抑制するためのロックであって、一方で、該制御機器を介して該カテーテルの該遠位端の該少なくとも１つの自由度の制御を可能にする、ロックと
を備える、システム。
（項目３５６）
器具制動を伴うガイドシステムであって、
細長いカテーテル本体と、遠位端と、該遠位端の少なくとも１つの自由度を制御するための制御機器とを備える、手術器具と、
フレームであって、該器具は、該フレームと移動可能に合わさり、かつ該フレームに対する少なくとも２つの自由度を有する、フレームと、
ダンパであって、該ダンパは、該少なくとも２つの自由度のうちの少なくとも１つに関して、該フレームに対して該器具を移動させるために必要とされる力を増加させる、ダンパと
を備える、システム。
（項目３５７）
上記ダンパは、ただ１つの自由度に関して、上記フレームに対して上記器具を移動させるために必要とされる上記力を増加させる、項目３５６に記載のシステム。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】図１は、本明細書に記載のシステムの一実施形態の斜視図である。
【図２】図２Ａは、Ａ－Ａに沿った図１の断面図である。図２Ｂは、Ａ－Ａに沿った図１の断面図の別の実施形態である。
【図３】図３Ａは、図１のシステムの一部の分解図である。図３Ｂは、図１のシステムの一部の切断図である。
【図４】図４Ａは、図１のシステムの一部の切断図である。図４Ｂは、図１のシステムの一部の切断図である。
【図５】図５Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的要素の正面図である。図５Ｂは、図５Ａの要素の別の実施形態の正面図である。
【図６】図６Ａは、本明細書に記載の端部キャップの一例示的実施形態の断面図である。図６Ｂは、図６Ａの端部キャップの別の断面図である。
【図７－１】図７Ａは、本明細書に記載のチャネル分割器の一例示的実施形態の斜視図で

ある。図７Ｂは、図７Ａのチャネル分割器の縦断面図である。図７Ｃは、ガイドチューブ内に位置付けられた図７Ａのチャネル分割器の斜視図である。
【図７－２】図７Ｄは，本明細書に記載のガイドチューブの一例示的実施形態の正面図である。図７Ｅは、図７Ｄのガイドチューブの側面図である。図７Ｆは、図７Ｄのガイドチューブの断面図である。
【図８】図８は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図９】図９Ａは、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的実施形態の透視図である。図９Ｂは、図９Ａのガイドチューブの透視正面図である。
【図１０】図１０Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。図１０Ｂは、図１０Ａのシステムの断面図である。
【図１１】図１１は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１２】図１２は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視および部分透視図である。
【図１３】図１３は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の側面および部分透視図である。
【図１４】図１４は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の側面図である。
【図１５】図１５Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の側面図である。図１５Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の側面図である。
【図１６】図１６Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の断面図である。図１６Ｂは、図１６Ａの別の断面図である。図１６Ｃは、図１６Ａの別の断面図である。図１６Ｄは、図１６Ａの側面図である。
【図１７】図１７は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１８】図１８は、本明細書に記載のシステムの別の例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１９】図１９Ａ－１９Ｃは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２０】図２０は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の断面図である。
【図２１】図２１は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の断面図である。
【図２２】図２２は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２３】図２３は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２４】図２４は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２５】図２５は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の断面図である。
【図２６】図２６および図２７は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２７】図２６および図２７は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図２８】図２８Ａおよび２８Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の断面図である。
【図２９】図２９Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の部分透

視図である。図２９Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の正面図である。
【図３０】図３０は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図３１】図３１Ａは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。図３１Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の透視図である。
【図３２】図３２Ａおよび３２Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図３３】図３３Ａおよび３３Ｂは、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の部分透視図である。
【図３４】図３４は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図３５】図３５は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図３６】図３６は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的実施形態の斜視図である。
【図３７】図３７および３８は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的実施形態の部分分解図である。
【図３８】図３７および３８は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的実施形態の部分分解図である。
【図３９】図３９は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の斜視図である。
【図４０－１】図４０Ａおよび４０Ｂは、作業チャネルの近位端の一例示的実施形態の断面図である。
【図４０－２】図４０Ｃは、ガイドチューブの遠位端の一例示的実施形態の斜視図である。
【図４１】図４１Ａ－４１Ｃは、剛体または部分的剛体ガイドチューブの種々の例示的実施形態である。
【図４２－１】図４２Ａ－４２Ｃは、腹腔鏡手技のための本明細書に記載のシステムの種々の例示的実施形態の斜視図である。
【図４２－２】図４２Ａ－４２Ｃは、腹腔鏡手技のための本明細書に記載のシステムの種々の例示的実施形態の斜視図である。
【図４２－３】図４２Ａ－４２Ｃは、腹腔鏡手技のための本明細書に記載のシステムの種々の例示的実施形態の斜視図である。
【図４３－１】図４３Ａ－４３Ｉは、本明細書に記載の種々のガイドチューブおよび器具実施形態の斜視図である。
【図４３－２】図４３Ａ－４３Ｉは、本明細書に記載の種々のガイドチューブおよび器具実施形態の斜視図である。
【図４３－３】図４３Ａ－４３Ｉは、本明細書に記載の種々のガイドチューブおよび器具実施形態の斜視図である。
【図４４】図４４は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。
【図４５】図４５は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームおよびガイドチューブの一例示的実施形態の斜視図である。
【図４６】図４６は、本明細書に記載のガイドチューブおよびフレームとともに使用するための迅速分断の一例示的実施形態の上面図である。
【図４７】図４７は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の側面図である。
【図４８】図４８は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。

【図４９】図４９は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５０】図５０は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５１】図５１は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５２】図５２は、光学装置上に載置されたレールの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５３】図５３は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフレームの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５４】図５４は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのレールの一例示的実施形態の斜視図である。
【図５５】図５５は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのツールおよびレールの一例示的実施形態の側面図である。
【図５６】図５６は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのツールおよびレールの一例示的実施形態の側面図である。
【図５７】図５７－５８Ｂは、本明細書に記載のシステムとともに使用するための種々の例示的迅速分断を図示する。
【図５８】図５７－５８Ｂは、本明細書に記載のシステムとともに使用するための種々の例示的迅速分断を図示する。
【図５９－１】図５９Ａ－５９Ｃは、図本明細書に記載のシステムとともに使用するための種々の係止および／または制動要素を図示する。
【図５９－２】図５９Ａ－５９Ｃは、図本明細書に記載のシステムとともに使用するための種々の係止および／または制動要素を図示する。
【図６０】図６０および６１は、本明細書に記載のツールおよびレールの例示的特徴の斜視図である。
【図６１】図６０および６１は、本明細書に記載のツールおよびレールの例示的特徴の斜視図である。
【図６２】図６２Ａは、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的実施形態の斜視図である。図６２Ｂおよび６２Ｃは、本明細書に記載の制御部材の例示的特徴の断面図である。
【図６３】図６３Ａ－６５は、本明細書に記載の種々の例示的レールおよびツールの斜視図である。
【図６４－１】図６３Ａ－６５は、本明細書に記載の種々の例示的レールおよびツールの斜視図である。
【図６４－２】図６３Ａ－６５は、本明細書に記載の種々の例示的レールおよびツールの斜視図である。
【図６５】図６３Ａ－６５は、本明細書に記載の種々の例示的レールおよびツールの斜視図である。
【図６６】図６６Ａは、本明細書に記載のレールおよびツールの一例示的実施形態の部分透視図である。図６６Ｂは、図６６ＡのＢ－Ｂに沿った断面図である。
【図６７】図６７は、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的実施形態の斜視図である。
【図６８－１】図６８Ａは、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的実施形態の斜視図である。
【図６８－２】図６８Ｂは、本明細書に記載の制御部材およびレールの別の例示的実施形態の斜視図である。
【図６９】図６９Ａおよび６９Ｂは、本明細書に記載の制御部材およびレールの種々の例示的実施形態の部分透視図である。
【図７０】図７０は、本明細書に記載の制御部材およびレールの別の例示的実施形態の斜

視図である。
【図７１】図７１Ａ－７３は、本明細書に記載のレールおよびガイドチューブの種々の例示的実施形態である。
【図７２】図７１Ａ－７３は、本明細書に記載のレールおよびガイドチューブの種々の例示的実施形態である。
【図７３】図７１Ａ－７３は、本明細書に記載のレールおよびガイドチューブの種々の例示的実施形態である。
【図７４】図７４は、本明細書に記載のシステムの一例示的実施形態の斜視図である。
【図７５】図７５－７９は、図７４のシステムの種々の例示的特徴の図である。
【図７６】図７５－７９は、図７４のシステムの種々の例示的特徴の図である。
【図７７】図７５－７９は、図７４のシステムの種々の例示的特徴の図である。
【図７８】図７５－７９は、図７４のシステムの種々の例示的特徴の図である。
【図７９】図７５－７９は、図７４のシステムの種々の例示的特徴の図である。
【図８０－１】図８０Ａは、本明細書に記載の一例示的ツールの斜視図である。
【図８０－２】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８０－３】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８０－４】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８０－５】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８１】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８２】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８３－１】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８３－２】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８４】図８０Ｂ－８４は、図８０Ａのツールの種々の部分分解図である。
【図８５】図８５－８９Ｂは、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的制御機構の種々の部分透視図である。
【図８６】図８５－８９Ｂは、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的制御機構の種々の部分透視図である。
【図８７】図８５－８９Ｂは、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的制御機構の種々の部分透視図である。
【図８８】図８５－８９Ｂは、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的制御機構の種々の部分透視図である。
【図８９】図８５－８９Ｂは、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的制御機構の種々の部分透視図である。
【図９０】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９１】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９２】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９３】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９４】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９５】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９６】図９０－９６は、本明細書に記載の制御部材とともに使用するための例示的ハンドルの種々の斜視図である。
【図９７】図９７は、本明細書に記載のツールとともに使用するためのキャプスタンの一例示的実施形態の斜視図である。
【図９８】図９８Ａは、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。図９８Ｂおよ

び９８Ｃは、図９８Ａの制御機構の一例示的要素の断面図である。
【図９９】図９９－１０１は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。
【図１００】図９９－１０１は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。
【図１０１】図９９－１０１は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。
【図１０２】図１０２は、本明細書に記載のシステムとともに使用するための例示的制御部材の斜視図である。
【図１０３】図１０３は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのフットペダルの斜視図である。
【図１０４】図１０４は、例示的係止および／または制動機構を有する制御機構の部分透視図である。
【図１０５】図１０５は、例示的係止および／または制動機構を有する制御機構の部分透視図である。
【図１０６】図１０６は、本明細書に記載のツールおよびレールの一例示的実施形態の部分透視図である。
【図１０７】図１０７は、本明細書に記載のツールおよびレールの一例示的実施形態の側面図である。
【図１０８】図１０８は、本明細書に記載の器具の一例示的実施形態の斜視図である。
【図１０９】図１０９は、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の切断図である。
【図１１０】図１１０は、本明細書に記載のツールの別の例示的実施形態の切断図である。
【図１１１】図１１１Ａ－１１１Ｃは、本明細書に記載の例示的エンドエフェクタの部分透視図である。
【図１１２】図１１２は、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１１３】図１１３Ａおよび１１３Ｂは、本明細書に記載のツールの種々の例示的要素の斜視図である。
【図１１４】図１１４は、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の部分透視図である。
【図１１５】図１１５は、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の部分透視図である。
【図１１６－１】図１１６Ａは、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の部分透視図である。
【図１１６－２】図１１６Ｂは、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の部分透視図である。
【図１１７】図１１７は、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１１８】図１１８は、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の遠位端の斜視図である。
【図１１９】図１１９Ａおよび１１９Ｂは、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の斜視図である。
【図１２０】図１２０Ａは、本明細書に記載のツールの一例示的実施形態の分解図である。図１２０Ｂは、図１２０Ａのツールの断面図である。
【図１２１】図１２１Ａおよび１２１Ｂは、図１０２Ａのツールの例示的要素の正面図および断面図である。
【図１２２】図１２２Ａは、本明細書に記載の２部ツールの一例示的実施形態の切断図である。図１２２Ｂは、図１２２Ａのツールの斜視図である。
【図１２３－１】図１２３Ａ－１２３Ｄは、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の断面図である。
【図１２３－２】図１２３Ａ－１２３Ｄは、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の断面図である。

【図１２４】図１２４は、本明細書に記載のツールの例示的実施形態の斜視図である。
【図１２５－１】図１２５Ａ－１２５Ｃは、本明細書に記載の２部ツールの例示的実施形態の部分断面図である。
【図１２５－２】図１２５Ａ－１２５Ｃは、本明細書に記載の２部ツールの例示的実施形態の部分断面図である。
【図１２５－３】図１２５Ａ－１２５Ｃは、本明細書に記載の２部ツールの例示的実施形態の部分断面図である。
【図１２６】図１２６－１３０は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的実施形態の側面図である。
【図１２７】図１２６－１３０は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的実施形態の側面図である。
【図１２８】図１２６－１３０は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的実施形態の側面図である。
【図１２９】図１２６－１３０は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的実施形態の側面図である。
【図１３０】図１２６－１３０は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的実施形態の側面図である。
【図１３１－１】図１３１Ａ－１３１Ｊは、本明細書に記載のシステムを使用して糸を結ぶ例示的ステップの斜視図である。
【図１３１－２】図１３１Ａ－１３１Ｊは、本明細書に記載のシステムを使用して糸を結ぶ例示的ステップの斜視図である。
【図１３１－３】図１３１Ａ－１３１Ｊは、本明細書に記載のシステムを使用して糸を結ぶ例示的ステップの斜視図である。
【図１３１－４】図１３１Ａ－１３１Ｊは、本明細書に記載のシステムを使用して糸を結ぶ例示的ステップの斜視図である。
【図１３１－５】図１３１Ａ－１３１Ｊは、本明細書に記載のシステムを使用して糸を結ぶ例示的ステップの斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
ユーザ制御器に直接接続される医療器具を介して、ある距離をおいて手術を行うためのシステムおよび方法を、本明細書に開示する。一側面では、システムは、経口、経肛門、経膣、経尿道、経鼻、経管腔、腹腔鏡的、胸腔鏡的、整形外科的、経耳、および／または経皮アクセスに対して適合される。
【００１１】
システムの種々の例示的構成要素を、下記でさらに詳細に記載する。しかしながら、概して、システムは、ユーザ制御器に直接接続される、少なくとも１つの器具を含むことができる。システムは、片手で操作することができる制御器を介して、ユーザが少なくとも２自由度を制御することを可能にできる。別の側面では、片手制御器は、３つ、４つ、または５つ以上の自由度を制御することができる。さらに別の側面では、それぞれ片手制御に対して構成される、少なくとも２つの制御器が提供される。各制御器は、少なくとも２自由度、３自由度、４自由度、または５以上の自由度を提供することができる。ユーザが多自由度を操作できるようにするために、システムは、ユーザ、器具、制御器、および／または患者の間の基準フレームを提供する、構造を含むことができる。この構造は、下記のような種々の異なる構成要素によって提供することができる。
【００１２】
次の開示は、１つの器具または複数の器具の一部を収納するためのガイドチューブ、フレーム、器具の移動を促進することができるレール、１つの器具または複数の器具を操作するための制御器、および器具自体の説明を含む、いくつかの項に分けられる。本明細書に記載および請求のシステムは、種々の開示された構成要素およびそれらの構成要素の種々の実施形態のうちのいずれか、または全てを含むことができると理解されたい。また、

単一の構造が、開示の２つの別個の項に記載の要素の機能を画定する、および／または果たすことができる。例えば、フレームまたはガイドチューブは、レールを画定することができる。開示の一部は、例示的システム（例えば、図１）を対象とするが、本発明は、それらの例示的システムに限定されないと理解されたい。

【００１３】

または、下記のシステムおよび方法の考察は、便宜上、概して、「手術ツール」、「手術」、または「手術部位」を参照する場合がある一方で、記載したシステムおよびそれらの使用方法は、組織切除および／または修復に限定されない。特に、記載したシステムは、手術に加えて、またはその代替案として、検査および診断に使用することができる。さらに、本明細書に記載のシステムは、機械類の検査および／または修復等の非医療用途を実施することができる。

【００１４】

図１は、自然開口部を通して管腔内および／または経管腔手術を行うためのシステム２０の一実施形態の斜視図を提供する。システムは、ツール４０ａ、４０ｂの制御部材２４ａ、２４ｂを支持するためのフレーム２２、およびツール４０ａ、４０ｂの細長い本体を収納するためのガイドチューブ２６、および／または光学装置２８を含む。ガイドチューブ２６は、患者の体内に挿入され、制御部材２４ａ、２４ｂは、ガイドチューブ２６の遠位端３４に隣接して位置付けられる手術部位へと延在する手術ツール４０ａ、４０ｂを外科医が操作できるようにする。下記でさらに詳細に記載されるように、フレーム２２は、患者の場所、間隔、人間工学、医師の選好、および／または手術台フレームの可用性に応じて、種々の構成を有することができる。

【００１５】

（ガイドチューブ）

ガイドチューブ２６は、フレームから延在し、患者体内の手術部位への自然開口部および／または切開を通る挿入に対して構成される、細長い本体３２を有することができる。ガイドチューブは、フレーム２２と合わさるとして図１に示されている一方で、ガイドチューブ２６は、外科的手技の一部または全体の間にフレーム２２なしで使用することができる。一側面では、ガイドチューブ２６は、近位ガイドチューブ制御器３０によって制御される、遠位関節運動端３４を含む。ガイドチューブの近位端３６は、例えば、ツール４０ａ、４０ｂおよび／または光学装置２８（本明細書では、概して、ともに「手術器具」と呼ばれる）等の手術器具の受容のために、少なくとも１つの開口を含むことができる。ガイドチューブ２６の近位端３６と遠位端３４との間で、細長い本体３２は、中間部３３を含むことができる。一実施形態では、中間部３３は、概して、可撓性であり、非関節運動型である。別の実施形態では、ガイドチューブの少なくとも一部は、硬質である。例えば、ガイドチューブ２６の一部または全体は、硬質となり得る。

【００１６】

一実施形態では、下記で論じられるように、ガイドチューブ２６は、システム２０に１、２、または３以上の自由度を提供することができる。例えば、ガイドチューブ２６は、ガイドチューブ２６の少なくとも一部（例えば、遠位端３４）を上下および／または左右に移動させるように、制御器３０により関節運動させることができる。例えば、フレームに対するガイドチューブの回転、平行移動を介して提供される、追加自由度、および／または追加の関節運動または屈曲セクションもまた、検討される。

【００１７】

ガイドチューブ２６の細長い本体３２の外面は、身体管腔を通るガイドチューブ２６の挿入または外科的挿入を促進するように、潤滑材料の層を含むことができる。細長い本体３２の内部は、少なくとも１つの細長い手術器具を手術部位に誘導するように適合される、少なくとも１つのチャネルを含むことができる。別の側面では、本体は、２つのチャネル、３つのチャネル、または４つ以上のチャネルを有することができる。一側面では、ガイドチューブは、内視鏡等の光学装置の受容のための主要チャネルと、関節運動型手術ツールの受容のための作業チャネルとを備える、複数のチャネルを含む。チャネルの数およ

びそれらの特定の構成は、システムの使用目的および手技中に必要とされる結果的な手術器具の数および種類に応じて変動させることができる。例えば、ガイドチューブは、複数の器具を受容するように適合される単一チャネル、または複数の器具のための複数のチャネルを含むことができる。

【００１８】

図２Ａおよび２Ｂは、主要チャネル４２および作業チャネル４４ａ、４４ｂを含む、（図１の線Ａ－Ａに沿って取られた）細長い本体３２の中間部の例示的断面図を図示する。３つのチャネルが図示されている一方で、より少ないチャネル（例えば、１つまたは２つ）またはより多くのチャネル（例えば、４つ以上）もまた、検討される。また、主要チャネル４２が最大のチャネルとして描かれている一方で、断面幅の点では、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、主要チャネル４３よりも大きい、または小さいサイズとなり得る。さらに、「チャネル」という言葉の使用は、ガイドチューブを旋回させる光学装置および／または手術器具が、個別または独立型装置であることを必要としない。例えば、一実施形態では、システムは、ガイドチューブと一体化して形成される光学装置および／または手術器具を含む。さらに別の実施形態では、本明細書に記載の光学装置および／または器具自体が、ガイドチューブを画定することができる。例えば、光学装置は、ガイドチューブを画定し、器具のためのチャネルを含むことができる。

【００１９】

いずれにしても、図２Ａの例示的な図示した実施形態では、主要チャネル４２は、少なくとも部分的にガイドチューブ２６の近位および遠位端３６、３４の間に延在する、少なくとも１つの細長い管腔によって画定することができる。同様に、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、別個の管腔によって画定することができ、主要および作業チャネルが外管腔に収納される。代替として、図２Ｂに図示されるように、チャネル４２、４４ａ、４４ｂのうちの少なくとも１つは、ガイドチューブ２６の少なくとも一部に沿って延在する分割器によって画定することができる。例えば、３つ全てのチャネル４２、４４ａ、４４ｂは、共通鞘または外被５４を共有することができる。当業者であれば、分割器は、ガイドチューブの一部によって、および／または、ガイドチューブおよび／または器具と合わさる別個の要素（その実施例は、図７Ａ－７Ｃに関してさらに詳細に記載する）によって、画定できることを理解するであろう。

【００２０】

ここで図２Ａを参照すると、一側面では、主要チャネル４２は、内側管状本体４６および外側管状本体４８を備える。内側および外側両方の管状本体は、可撓性材料を備えることができる。一側面では、内側管状本体４６は、潤滑内面を有する。例えば、内側管状本体４６は、フッ素重合体（例えば、ポリテトラフルオロエチレン）等の低摩擦材料から形成することができる。代替として、内側管状本体は、低摩擦材料の被覆によって画定することができる。

【００２１】

内側管状本体の可撓性特性を向上させるために、内側管状本体は、管状本体のよじれまたは狭小化の危険性を低減する、および／またはガイドチューブの曲げ角度を増加させる構成を有することができる。一側面では、内側管状本体は、内側管状本体４６の開断面を提供するように、らせん状切断される。例えば、らせん状切断は、巻き線間の開断面を伴う巻き線をもたらすことができるため、巻き線は、ガイドチューブが屈曲すると、互いに向かって、および互いから離れて、移動することができる。当業者であれば、ガイドチューブの所望の可撓性を満たすように、内側管状本体の材料および構造を選択できることを理解するであろう。また、内側管状本体は、ガイドチューブの長さに沿って様々な可撓性を提供するように、ガイドチューブの長さに沿って異なる材料および／または構成を含むことができる。

【００２２】

内側管状本体がらせん状切断または「開放」構成を有する場合、主要チャネルはさらに、外側管状本体４８によって画定することができる。主要チャネルの外側管状本体は、ら

せん状切断内側管状本体に構造を提供し、らせん状切断管状本体の巻き線間の遊びの量を制限することができる。外側管状本体は、ポリマーおよび／または金属を含む、種々の可撓性材料から形成することができる。また、外側管状本体４８は、例えば、メッシュおよび／または編組物等の主要チャネルをさらに増強するように、強化材料を含むことができる。一側面では、主要チャネルの外側管状本体の壁には、隣接環境への穿孔または開口部がない。例えば、外側管状本体は、不浸透性で、流体障壁を提供することができる。

【００２３】

作業チャネル４４ａ、４４ｂは、例えば、１つ、２つ、または３つ以上の同軸管状本体を含む、主要チャネルおよび互いに、同様または異なる構造を有することができる。また、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、ガイドチューブの長さの全体または一部に延在することができる。一側面では、作業チャネルは、作業チャネル管状本体を被覆または画定する、潤滑材料を含む。図２Ａに示されるように、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、一実施形態では、フッ素重合体で形成される単一管状本体５０ａ、５０ｂを含む。また、作業チャネル管状本体５０ａ、５０ｂは、例えば、メッシュ、らせん状構造物、および／または編組物等の強化材料５１（図３Ａ）を含むことができる。チャネル４４ａ、４４ｂの構成にかかわらず、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂの内壁は、潤滑となり得る。例えば、チャネルを通るツールまたは光学装置の挿入を促進するために、潤滑な被覆、被膜、ペースト、または流体、および／または２次材料（裏地）を使用することができる。加えて、または代替として、ガイドチューブの内面および／または外面は、摩擦を低減するように、例えば、リブ等の隆起表面特徴を有することができる。

【００２４】

別の実施形態では、チャネルのうちの１つ以上（例えば、主要および／または作業チャネル）は、襞および／またはルーズバッグ型裏地を有するアコーディオン型材料等の、ルーズなまたは伸縮性の材料（図示せず）を備える壁から形成することができる。チャネルの壁の襞は、チャネルの各部分の長手方向の伸張および収縮を可能にする。ルーズな材料は、チャネルが屈曲すると、襞が開いてチャネル壁の一部の伸張を可能にするように、部分的に折り畳まれた構成を有することができる。別の側面では、チャネルのうちの１つ以上の壁は、伸縮または伸張を可能にするように構成される。

【００２５】

別の実施形態では、単一部材がチャネルのうちの２つ以上（例えば、主要および／または作業チャネル）を画定する。例えば、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、同時押出管腔によって画定することができる。代替として、または加えて、チャネルを画定する複数の層（例えば、内側および外側管状本体４６、４８）を同時押出することができる。

【００２６】

図３Ａに関して、一側面では、作業および主要チャネルは、互いに固定して合わさらない。その代わり、メッシュ、らせん状構造物、ジャケット、および／またはフィラメント編組物５２が、チャネルをともに締め付け、チャネルをともに束ねて保つことができる。ガイドチューブの中間部の所望の硬さに応じて、編組物５２のメッシュ密度、硬さ、および材料は、変動させることができる。代替的側面では、互いから離れるチャネルの横移動を制限するように、チャネルのうちの２つ以上の周囲に、フィラメント、バンド、または他の設置ホルダを位置付けることができる。さらに別の側面では、ガイドチューブは、チャネル間にどんな接続も含まない。

【００２７】

ガイドチューブは、チャネルを包囲する外被５４をさらに含むことができる。外被は、フィラメント編組物５２と協働するか、またはそれに代わり、主要および作業チャネルをともに束ねるのを補助することができる。一側面では、外被は、ガイドチューブ内への生物材料の侵入に対する障壁の役割を果たす、連続的な流体不浸透性材料で形成される。使用時、上述のように、ガイドチューブは、身体開口部を通して挿入することができ、外被は、身体経路に沿って見出される細菌への障壁を提供することができる。一側面では、外被は、例えば、ＰＴＦＥ、ＥＰＴＦＥ、シリコン、ウレタン、および／またはビニル等の

エラストマおよび／またはポリマー材料で形成される。

【００２８】

内側チャネルを保護することに加えて、外被は、ガイドチューブの挿入を補助するように潤滑外面を有することができる。潤滑表面は、組織外傷を最小限化し、装置が身体管腔を通ることを容易にするのに役立つことができる。

【００２９】

一側面では、ガイドチューブは、その長さに沿って可変剛性を含むことができる。例えば、ガイドチューブ２６の種々の層の材料性質は、ガイドチューブの剛性を制御するように変動させることができる。また、あるいは代替として、補強材が、増加した剛性が所望である領域に位置することができる。当業者であれば、剛性の程度は、システム２０の使用目的に応じて選択することができると理解するであろう。また、ガイドチューブ２６の剛性は、ユーザによって制御することができる。例えば、ガイドチューブは、係止構成を有することができる。いったんガイドチューブが患者体内に位置付けられると、ユーザは、ガイドチューブを定位置に係止することができる。

【００３０】

また、ガイドチューブチャネルは、封入され、ガイドチューブを包囲する環境から保護されるとして図示されている一方で、１つの代替的側面では、ガイドチューブチャネルのうちの少なくとも１つは、開放構成を有することができる。例えば、主要チャネルは、ガイドチューブの側壁を通してガイドチャネルの中へ器具を挿入することができるように、開放または分裂壁管腔によって画定されることができる。ガイドチューブの近位開口部を通して器具を挿入する代わりに、ガイドチューブの側壁を通して作業チャネルの中へ光学装置を挿入することができる。１つのそのような側面では、スナップ嵌めまたは締まり嵌めが、器具を主要チャネル中に保持することができる。

【００３１】

細長い本体３２の中間部３３の遠位で、ガイドチューブは、関節運動部５６（図１）を含むことができる。一側面では、関節運動部は、システム２０に、少なくとも１自由度、および別の側面では２以上の自由度（例えば、２、３、または４以上の自由度）を提供する。特に、ガイドチューブの遠位端は、近位制御器３０によって左右および／または上下に移動させることができる。別の側面では、ガイドチューブは、加えて、または代替として、長手方向に移動および／または回転することができる。関節運動は、自由度の数にかかわらず、種々の方法で制御することができ、下記でさらに詳細に論じる。

【００３２】

一側面では、主要チャネルが関節運動するように適合される一方で、作業チャネルは、主要チャネルに合さり、主要チャネルとともに移動する。言い換えれば、作業チャネルは、直接関節運動されない。しかしながら、別の側面では、システム２０の使用目的に応じて、全てのチャネルは、ともに、または独立して、直接関節運動させることができる。別の実施形態は、関節運動し、複数の器具または複数のチャネル本体を受容するように構成される、単一管腔を含む。例えば、ガイドチューブは、複数の器具を受容するための１つの作業チャネルを含むことができる。

【００３３】

図３Ａ－４Ｂは、中間部３３および関節運動部５６との間の移行の一実施形態を図示する。図３Ａおよび３Ｂが例示的ガイドチューブの関節運動部の分解図および部分分解（外鞘が除去されている）図を図示する一方で、図４Ａは、種々の層が除去された、関節運動部の部分透視図を図示する。図４Ｂは、外鞘５４が除去された、関節運動部の最遠位端を図示する。図３Ａ－４Ｂに示されるように、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂがガイドチューブ２６の関節運動部５６を通って延在する一方で、内側および外側管状本体４６、４８は、関節運動部５６において途切れる。ガイドチューブ２６の関節運動部５６中の主要チャネル４２は、内側管腔を有する関節運動本体部材５８によって画定することができる。また、関節運動セクション中の作業チャネル本体は、ガイドチューブの中間部中の作業チャネル本体とは異なる構成を有することができる。例えば、ガイドチューブ２６の中間

部３３中で、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂは、強化編組物または巻き線５１を含むことができる。逆に、図３Ａ、３Ｂ、および４Ａに示されるように、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂは、関節運動部５６に強化編組物または巻き線５１を含まない。

【００３４】

関節運動部を操作するために、例えば、押込・引張ストランド、板バネ、ケーブル、上方鞘、リボン、電気活性材料、および／または流体作動を含む、種々の制御機構を使用することができる。

【００３５】

一実施形態では、ストランド６０が、ガイドチューブの近位部から関節運動本体部材５８へと延在して、関節運動本体部材を制御する。ストランド６０は、例えば、種々のワイヤおよびケーブルを含む、可撓性材料で形成される、１つ以上のフィラメントを備えることができる。一側面では、ストランド６０は、外側ケーシング内に位置付けられる内側フィラメントを含む。例えば、ストランド６０は、ガイドチューブの長さに沿った電力損失を低減するボーデンケーブルによって画定することができる。

【００３６】

図３Ａおよび４Ａに示されるように、４つのストランド６０が、関節運動部５６へと延在し、２自由度をガイドチューブ２６に提供することができる。張力を加えられると、ストランドは、一連の関節運動セグメント６２を移動させることによって、関節運動本体５８を屈曲することができる。関節運動セグメント６２はともに、関節運動本体５８、およびガイドチューブ２６の関節運動部５６中の主要チャネル４２を画定する。一側面では、バネ６４が関節運動セグメント６２を接続し、関節運動セグメントが互いに対して移動できるようにする。ストランド６０は、関節運動部を横断して延在し、遠位関節運動セグメント６２′と合わさる。ストランドに張力が加えられると、関節運動セグメント６２は、ガイドチューブの関節運動部５６の少なくとも一部に沿って互いに対して移動し、関節運動部５６が屈曲することを可能にする。

【００３７】

ストランド６０は、種々の方法で関節運動本体部材５８と合わさることができる。一側面では、ストランドの端は、関節運動本体部材５８の内面に溶接される。代替として、図３Ａおよび４Ａに示されるように、ストランドの遠位端は、関節運動本体部材の内面に取り付けられる、またはその上に形成されるループに機械的に係合する、端子５９を含むことができる。端子５９は、ループを通して端子を近位に引っ張ることができないように、ループの内径よりも大きい外径を有し得る。

【００３８】

図５Ａは、ストランド６０の遠位端と合わさるための、ガイドチューブの遠位端に最も近い（すなわち、関節運動型本体部材５８の遠位端に最も近い）ガイドチューブ２６の内部に溶接されたループ６１を図示する。別の側面では、図５Ｂに示されるように、ガイドチューブ２６は、ストランド６０を受容し、端子５９の通過を防止する開口６５を有する、結合プレート６３を含むことができる。結合プレート６３は、開口６５の場所および間隔を画定し、個々のループを関節運動本体部材の内面に慎重に離間させ、整列させ、および合わせるという困難な過程を排除することができる。また、結合プレート６３は、チャネル４２および／または４４ａ、４４ｂの通過のための１つ以上の開口を含むことができる。一側面では、結合プレート６３は、溶接、接着、機械的相互係止、および／または摩擦係合を介して、関節運動本体部材５８の遠位端に合わさる。

【００３９】

結合プレートはまた、関節運動セクション５６を通って延在する手術器具（例えば、光学装置）を、関節運動セクションの壁から、および／または別の器具から、整列させ、離間させる働きもする。一側面では、結合プレート内の作業チャネル開口４２は、手術器具を関節運動セクションの中心と整列させることができる。また、あるいは代替として、作業チャネル開口の場所は、関節運動セクションの内面からそれを通過する光学装置を離間することができる。結合プレートは、手術器具と関節運動セクションの内面（例えば、バ

ネ）との間の接触を阻止することができる。

【００４０】

関節運動セグメント６２が外被５４を拘束、圧迫、および／または穿通するのを防止するために、関節運動本体部材メッシュまたは編組物６８（図３Ｂおよび４Ａ）が関節運動本体部材５８の上に延在することができる。関節運動本体部材メッシュまたは編組物６８は、細長い本体３２の中間部３３で見られるメッシュまたは編組物５２と同じか、または異なり得る。図３Ｂおよび４Ａに示されるように、関節運動本体部材メッシュまたは編組物６８は、関節運動本体部材５８の上に延在するが、隣接する作業チャネル本体５０ａ、５０ｂの上には延在しない。代替として、メッシュまたは編組物５８は、２つ以上のチャネルを封入することができる。

【００４１】

関節運動部が屈曲する程度は、関節運動セグメントの形状および／または関節運動セグメント間の距離を調整することによって、変動させることができる。一側面では、関節運動部は、後屈を可能にするように、最大で少なくとも約１８０度まで屈曲することができる。例えば、胆嚢または肝臓への経口到達法において、外科医は、頭蓋方向に曲がり横隔膜に面することを所望する場合がある。他の手技は、例えば、ガイドチューブの長手方向軸から少なくとも約４５度の屈曲等の、より少ない屈曲を必要とする場合がある。後屈を含む、増加した屈曲に沿って手術器具を方向付けるための特徴を伴う、ガイドチューブ２６の例示的構成を下記に記載する。また、あるいは代替として、ガイドチューブは、複数の屈曲セクションを含むことができ、および／または、定位置に係止するか、剛性が増加するように適合することができる。

【００４２】

関節運動部５６が屈曲するにつれて、関節運動本体部材５８および作業チャネル本体５０が異なる弧を描いて屈曲する。結果として、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂは、関節運動本体部材５８に対して移動するか、または長手方向に滑ることができる。関節運動本体部材５８および作業チャネル本体５０を束ねて保つために、関節運動本体部材および作業チャネル本体５０は、チャネルの相対横移動を制限しながら、相対長手方向移動を可能にする、設置ホルダによりともに保持することができる。一側面では、３Ａ－４Ｂに示されるように、設置ホルダは、関節運動本体部材５８および作業チャネル本体５０の周囲に延在する硬質ストラップ７０を含むことができる。ストラップ７０は、関節運動本体部材および作業チャネル本体が互いに対して長手方向に移動できるようにしながら、関節運動本体部材および作業チャネル本体の相対横移動を阻止することができる。一側面では、関節運動部５６は、その長さに沿って、複数のストラップ等の複数の設置ホルダを含む。当業者であれば、設置ホルダは、チャネルの断面関係を維持する種々の要素によって画定され得ることを理解するであろう。

【００４３】

ガイドチューブの遠位端において、システム２０は、手術ツールがガイドチューブのチャネルから患者体内の作業空間内へ通過することができる開口部を提供する、端部キャップ８０（図３Ｂおよび４Ｂ）を含むことができる。上述のように、関節運動部が屈曲すると、関節運動本体部材（主要チャネルを画定する）および作業チャネル本体（作業チャネルを画定する）は、互いに対して移動する。一側面では、関節運動本体部材５８が端部キャップに固定して合わさる一方で、作業チャネル本体５０は、端部キャップ８０内で長手方向に移動可能になる。例えば、端部キャップは、関節運動本体部材５８および端部キャップ８０に対して移動するように、作業チャネル本体５０の遠位端に対する空間を提供することができる。図６Ａおよび６Ｂは、端部キャップと合わさった関節運動部、および作業チャネル本体５０ａを受容する作業通路８２ａを伴う、端部キャップ８０の断面図を図示する（作業チャネル本体５０ｂおよび作業通路８２ｂは、図６Ａおよび６Ｂでは隠されている。第２の作業通路８２ｂは、図４Ｂに図示される）。図６Ａに示されるように、関節運動部が主要チャネル４２の方向に屈曲するにつれて、作業本体５０ａは、端部キャップ８０から離脱する。逆に、図６Ｂに示されるように、関節運動部が作業チャネルに向か

って屈曲するにつれて、作業チャネル本体５０ｂは、主要チャネルに対して端部キャップの中へ移動する。

【００４４】

別の実施形態では、ガイドチューブの関節運動セクション中の少なくとも１つのチャネル（例えば、作業チャネル本体）は、ルーズなまたは伸縮性材料で形成することができる。例えば、本体５０ａ、５０ｂの壁は、襞または波形状を有するアコーディオン型材料等の、ルーズなまたは伸縮性材料（図示せず）から形成することができる。ルーズな材料は、長手方向の伸張および／または収縮を可能にして、関節運動セクション中のチャネルの相対長手方向移動の影響を低減または排除することができる。

【００４５】

端部キャップは、関節運動セグメント６２および／または結合プレート６３のうちの１つ以上に合わさることができる。例えば、端部キャップ８０および関節運動本体部材５８は、溶接、接着、機械的相互係止、および／または摩擦係合を介して、合わさることができる。逆に、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂは、端部キャップ８０内の作業通路８２ａ、８２ｂ内で自由に移動することができる。作業チャネル本体５０ａ、５０ｂが後退して通路８２ａ、８２ｂの近位開口部から出るのを防止するために、通路８２ａ、８２ｂは、関節運動部がその完全な屈曲限界にある時に作業チャネル本体が端部キャップ通路内にとどまるように、十分な長さを有することができる。また、２つの通路８２ａ、８２ｂが２つの作業チャネル本体５０ａ、５０ｂに対して開示されている一方で、別の側面では、単一通路が、２つ以上の作業チャネル本体を受容し得る。

【００４６】

別の側面では、端部キャップ８０および／または作業チャネル管状本体５０ａ、５０ｂは、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂの遠位端が作業通路８２ａ、８２ｂの近位および／または遠位開口部から出るのを防止するように構成することができる。例えば、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂの遠位端は、端部キャップ８０の作業通路８２ａ、８２ｂへの近位および／または遠位開口部の内径よりも大きい外径を有することができる。別の側面では、作業チャネル本体は、作業チャネル本体が端部キャップ８０の近位端から完全に離脱するのを防止するように、停止部（図示せず）を含むことができる。例えば、作業チャネル管状本体は、端部キャップ内へ作業チャネル本体の遠位端を挿入するように圧縮することができる弾性材料で形成される、停止部を含むことができる。いったん挿入されると、停止部が端部キャップ８０中の作業通路８２ａ、８２ｂの近位開口部よりも大きい直径を有するように、停止部は拡張することができる。当業者であれば、停止部は、端部キャップの作業通路の近位および／または遠位端からの作業チャネル管状本体５０ａ、５０ｂの不要な離脱を阻止するように、種々の構成を有することができると理解するであろう。

【００４７】

システム２０は、端部キャップと外被５４の端との間にシールをさらに含むことができる。シールの着座を補助するために、図３Ａ、３Ｂ、および４Ｂに図示されるように、端部キャップは、端部キャップの外面上に、その中でシール８６が位置することができる陥凹を含むことができる。一側面では、関節運動部の端もまた、シールの着座を促進するように表面特徴を含むことができる。シール８６は、種々の構成を有することができ、一側面では、端部キャップ８０の陥凹内に位置する熱収縮性材料で作成され、収縮すると端部キャップ８０の外面の周囲を締め付ける。

【００４８】

端部キャップは、種々の形状およびサイズを有することができ、特に、端部キャップの遠位表面は、組織外傷を最小限化しながら、身体管腔を通したガイドチューブの挿入を促進するように鈍いものであり得る。例えば、一側面では、端部キャップは、身体管腔を通してガイドチューブを移動させるのを補助するように、先細形状を有することができる。端部キャップは、少なくとも部分的には、外科医が身体管腔内のガイドチューブの端を可視化できるようにする、放射線不透過性材料で形成することができる。例えば、端部キャップは、例えば、金属または放射線不透過性ポリマーを含むことができる。別の側面では

、端部キャップの少なくとも一部分は、例えば、プラスチックまたはエラストマ材料等の非放射線不透過性材料で形成することができる。さらに別の実施形態では、端部キャップは、ユーザが端部キャップの通路内のツールを観察できるように、少なくとも部分的に、透明または部分的透明材料によって形成される。

【００４９】

別の側面では、ガイドチューブ端部キャップは、互いに対して定位置にガイドチューブの種々のチャネルを保持するための可撓性または弾性材料を含むことができる。ガイドチューブが屈曲するにつれて、弾性材料は、チャネルの伸長／圧縮を可能にすることができ、互いに対する管腔の配向を維持することができる。一側面では、関節運動部５６は、例えば、作業および主要チャネル４４ａ、４４ｂ、４２を画定する管腔を有する押出型材等の弾性材料によって、画定することができる。弾性関節運動セクションは、上記のように引張ワイヤを介して関節運動させることができる。

【００５０】

ガイドチューブ２６の別の実施形態では、ガイドチューブ、主要および作業チャネルは、可撤性チャネル分割器によって画定される。チャネル分割器が除去されると、より幅が広い、またはより大きいツールの挿入に対して、大型器具チャネルが開かれる。例えば、チャネル分割器を除去して、標準内視鏡を挿入することができる。次いで、チャネル分割器は、ガイドチューブ内のいくつかのより小さいチャネルを画定するように、大型器具チャネル内に位置付けることができる。一側面では、チャネル分割器は、主要および／または作業チャネルを画定する。

【００５１】

図７Ａは、主要チャネル４２および作業チャネル４４ａ、４４ｂを画定する、チャネル分割器７００を図示する。チャネル分割器７００は、概して、ガイドチューブ内の管腔に対応する、外側の形状およびサイズを有することができる。ガイドチューブ管腔の中にチャネル分割器を挿入することにより、チャネル分割器およびガイドチューブを合わさることができる。例えば、チャネル分割器７００の外面とガイドチューブの内面との間の摩擦が、チャネル分割器およびガイドチューブを合わさることができる。別の側面では、ガイドチューブおよび／またはチャネル分割器は、ガイドチューブ内にチャネル分割器を係止し、チャネル分割器とガイドチューブとの間の相対移動を防止するように、結合特徴を含むことができる。

【００５２】

一側面では、チャネル分割器７００内の通路は、チャネル分割器の本体によって封入される。代替として、図７Ａに図示されるように、通路は、チャネル分割器７００の側壁を通したツールおよび／または光学素子の挿入を可能にするように、開放または分裂側面を有することができる。

【００５３】

図７Ｂおよび７Ｃは、ガイドチューブ２６内のチャネル分割器７００を図示する。一実施形態では、ガイドチューブ内へのチャネル分割器の挿入の前に、ツールおよび／または光学素子をチャネル分割器に搭載することができる。次いで、チャネル分割器は、その中にツールが位置付けられると、ガイドチューブの中へ挿入することができる。一側面では、チャネル分割器７００は、ガイドチューブの長さの大部分に延在する長さを有する。別の側面では、複数のチャネル分割器を提供することができる。

【００５４】

チャネル分割器７００は、種々の可撓性、圧縮性、および／または弾性の材料で形成することができる。可撓性ガイドチューブまたはガイドチューブセグメントが所望される場合、チャネル分割器は、軟質の可撓性材料で形成することができる。逆に、増加したガイドチューブ剛性が所望される場合、より硬く、あまり可撓性でないチャネル分割器を提供することができる。一側面では、チャネル分割器の材料性質は、その長さに沿って変動して、様々なガイドチューブ可撓性を提供する。

【００５５】

ガイドチューブ２６の別の実施形態では、チャネル（作業および／または主要）および／またはツールは、中心制御シャフトと合わさることができる。例えば、図７Ｄおよび７Ｅに図示されるように、中心制御シャフト７５０は、作業チャネル４４ａ、４４ｂ、４４ｃ、および４４ｄを画定する、作業チャネル本体５０ａ、５０ｂ、５０ｃ、および５０ｄと合わさる。チャネル本体は、シャフト７５０を包囲する、および／またはシャフト７５０の外面に取り付けることができる。一側面では、チャネル本体は、周辺環境に暴露され、外側管状本体によって封入されない。特に、外側管状本体は、チャネルの相対移動（例えば、相対半径方向移動）を包囲および／または制約する必要がない。その代わり、１つまたは複数の中心シャフト７５０は、チャネル本体と合わさり、それらを互いに対して定位置に保持することができる。

【００５６】

シャフト７５０はまた、チャネルを操縦するための関節運動セクションも含むことができる。例えば、制御ワイヤが、シャフト７５０を通って、またはそれに沿って、遠位関節運動セクションへと延在することができる。制御ワイヤに張力を加えることにより、例えば、上下および／または左右移動を含む、シャフト７５０の１以上の自由度を駆動することができる。

【００５７】

一側面では、チャネル本体５０ａ、５０ｂ、５０ｃ、および５０ｄのうちの１つ以上は、シャフト７５０と固定して合わさる。別の側面では、チャネル本体は、シャフト７５０と着脱可能に合わさることができる。ユーザは、所望の種類のチャネルおよび／またはチャネルの数を選択し、チャネル本体をシャフト７５０に取り付けることができる。さらに別の側面では、チャネル本体は、シャフト７５０と移動可能に合わさることができる。例えば、シャフトは、ガイドワイヤの役割を果たすことができる。使用時、臨床医は、所望の場所にシャフトを方向付け、次いで、チャネル本体をシャフト７５０と合わせることができる。シャフトに沿ってチャネル本体を移動させることにより、標的域にチャネル本体を送達することができる。代替として、シャフトおよびチャネル本体をともに送達することができ、次いで、チャネルを所望の構成で位置付けるように、チャネル本体を中心シャフトに対して移動させることができる。

【００５８】

図７Ｆは、シャフト７５０と移動可能に合わさったチャネル本体５０ａを示す、ガイドチューブ２６の断面図を図示する。一側面では、チャネル本体５０ａは、シャフト７５０の表面特徴と合わさる表面特徴を含む。図示した実施形態では、チャネル本体５０ａは、シャフト７５０の結合特徴７５４に対応する湾曲またはＣ型外面を有する、結合特徴７５２を含む。使用時、チャネル本体５０ａは、結合特徴７５４内の結合特徴７５２を摺動させることによって、シャフト７５０に沿って摺動することができる。当業者であれば、種々の移動可能結合機構が結合機構７５２、７５４と置換され得ることを理解するであろう。

【００５９】

図７Ｄ－７Ｆのガイドチューブ２６は、作業または主要チャネルを画定する本体と合わさるとして描かれている一方で、別の側面では、ツールまたは器具が、チャネルのうちの１つ以上と置換され得る。例えば、ツール４０および／または光学装置をチャネル本体と置換し、シャフト７５０と直接合わさることができる。

【００６０】

さらに別の側面では、シャフト７５０は、器具を送達するための追加チャネルを画定する、１つの管腔または複数の管腔を含むことができる。第１の器具またはチャネル本体をシャフト７５０と合わさることができる一方で、別のチャネルは、シャフト７５０を通って延在する。代替として、または加えて、シャフト７５０は、液体または気体の送達または取り出しのための管腔および／または制御機構（例えば、引張ワイヤ）を収容するための管腔を有することができる。

【００６１】

別の実施形態では、チャネル本体５０ａ、５０ｂ、５０ｃ、および／または５０ｄは、ガイドチューブ２６の遠位端においてシャフト７５０から独立して関節運動することができる。例えば、チャネル本体は、シャフト７５０から取り外され、例えば、制御ワイヤおよび／または事前成形材料を介して、独立して移動させることができる。また、あるいは代替として、ガイドチューブは、チャネル、チャネル内の器具、および／または器具自体を互いから離して角度を付けさせる（例えば、分岐させる）ための種々の構造を含むことができる。

【００６２】

本明細書に記載のシステム２０の種々の実施形態に対するツール分岐および／または収束を提供するための方法および装置を、本明細書にさらに記載する。一側面では、作業および／または主要チャネルは、手術ツールが端部キャップの遠位端を出るにつれて、分岐または収束するように、ガイドチューブの長手方向軸に対し角度の付いた構成を有する。分岐通路は、体腔内で手術器具の遠位端を互いから離間することができる。手術ツール間の増加した間隔は、本明細書では作業範囲と呼ばれる、手術ツールが作業することができる（または互いに連動する）領域の範囲を増加させる。

【００６３】

図８は、分岐構成を有する主要チャネル４２を伴うガイドチューブ２６の一実施形態を図示する。主要チャネルは、ガイドチューブの遠位端に向かう方向を変更し、ガイドチューブの中心長手方向軸から離れるように器具を方向付ける。一側面では、傾斜開口部９２ａによって、ガイドチューブ２６から離れるように光学装置を方向付けることができる。次いで、「鳥瞰的な」視野を提供するように、光学装置を作業域に向かって後ろに屈曲させることができる。一側面では、光学装置は、作業域に向かって後ろに屈曲するように関節運動させることができる（ユーザの力を介して駆動される）。別の側面では、光学装置は、主要チャネル４２から出た後に光学装置を作業域に向かって屈曲させる、事前屈曲を有することができる。

【００６４】

また、あるいは代替として、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、互いから、またはガイドチューブの長手方向軸から分岐することができる。一側面では、作業チャネルは、ガイドチューブの遠位端における方向を変更し、手術器具が開口部９２ｂ、９２ｃを通過するにつれて、それらを互いから離して方向付ける。開口部９２ａ、９２ｂ、９２ｃの角度は、ツールおよび光学装置の三角測量を促進することができる。

【００６５】

別の実施形態では、ガイドチューブ内の分岐チャネルは、少なくとも２つのチャネルを互いの周りに捻ることによって提供することができる。図９Ａおよび９Ｂは、らせん状構成を提供するように互いの周りに巻き合う作業チャネル４４ａ、４４ｂを伴う、ガイドチューブ２６の部分透視図である。一側面では、両方の作業チャネル４４ａ、４４ｂは、ガイドチューブの遠位端の最も近くに、らせん状またはらせん形状を有する。別の側面では、ガイドチューブ内の１つのみのチャネル、または３つ以上のチャネルが、らせん状またはらせん形状を有する。いずれにしても、巻かれたチャネル４４ａ、４４ｂを通過するツールは、ガイドチューブから出て行くにつれて、互いから離れて角度を成す。一側面では、作業チャネル４４ａ、４４ｂは、少なくとも約９０度の曲がり角、および別の側面では少なくとも約１８０度の曲がり角を有する。

【００６６】

別の側面では、ガイドチューブチャネルは、ガイドチューブの最遠位端の近位にある場所において出ることができる。例えば、ツールが通過することができる開口部９２ｂ、９２ｃは、ガイドチューブの遠位表面に対して近位に位置付けることができる。図１０Ａおよび１０Ｂは、ガイドチューブの遠位端の近位に位置付けられた開口部９２ｂおよび９２ｃを図示する。作業チャネル本体４４ａ、４４ｂは、ガイドチューブ２６の側壁の開口部９２ｂ、９２ｃへと延在する。

【００６７】

手術器具の遠位端の収束／分岐の量は、使用目的に応じて変動させることができる。一側面では、通路のうちの少なくとも１つは、端部キャップの中心線に対して少なくとも約７度の角度を有する。別の側面では、通路のうちの少なくとも１つは、少なくとも約１５度の角度で手術ツールを方向付ける。

【００６８】

図８－１０Ｂは、受動的分岐の実施例を図示する。別の実施形態では、ガイドチューブ２６は、能動的または制御可能な分岐を提供する。ガイドチューブ２６の通路間の分岐の量は、分岐機構を介して制御することができる。例えば、図１１に図示されるように、摺動ランプまたはカラー８９は、主要および／または作業チャネルに対して平行移動し、ガイドチューブの通路間の角度を調整することができる。ガイドチューブの作業および主要通路は、それぞれカラー８９に接続される、取り外された（接続されていない）管腔によって画定することができる。カラー８９は、長手方向に移動するにつれて、通路の収束を増加または減少させることができる。

【００６９】

図１１が、チャネルを通って送達されるツールの分岐を達成するように作業チャネルを分岐させるステップを図示する一方で、別の側面では、分岐機構は、ツールを直接分岐させることができる。例えば、分岐機構は、ツールに接触する、および／またはそれらに力を直接印加することができる。一側面では、図１１に関して、ツールは、チャネル５０ａおよび／または５０ｂと置換され、カラー８９と合わさることができる。

【００７０】

図１２は、ツール４０ａ、４０ｂの間に位置付けられた制御可能楔１２０を図示する。制御ワイヤ１２２を引っ張ることにより、楔を近位に移動させ、ツール４０ａ、４０ｂが分岐する角度を増加させることができる。図１３は、ツール４０ａ、４０ｂの間の調整可能な分岐の別の実施形態を図示する。ツールは、引張ワイヤを引っ張ることにより、ツールがたわんで収束を増加させるように、制御ワイヤ１２２ａ、１２２ｂと合わさることができる。ツール４０ａ、４０ｂはまた、一側面では、一方向に屈曲するための偏向を含むこともできる。例えば、ツール４０ａ、４０ｂの材料は、ツールを偏向して、制御ワイヤ１２２ａ、１２２ｂを介して引っ張られると一方向に屈曲するように、選択することができる。代替案として、ツール４０ａ、４０ｂの収束または分岐を増加させるために膨張性バルーン（図１４）を使用することができる。例えば、バルーン１２４は、ツール４０ａ、４０ｂの間に、かつそれらに接触して位置付けることができる。膨張させると、バルーン１２４は、ツール４０ａ、４０ｂに圧力を直接印加して、分岐を引き起こすことができる。さらに別の実施形態では、ツール４０ａ、４０ｂは、ガイドチューブによって制約されていない時、および／または誘因（例えば、体温）への作業チャネルの暴露の後に、屈曲位置へと移動する、事前屈曲または形状記憶材料（図１５Ａおよび１５Ｂ）を含むことができる。

【００７１】

本明細書に記載の別の実施形態では、ガイドチューブ２６は、増加した曲率または後屈を可能にする、チャネル延長を含む。図１６Ａ－１６Ｄに図示されるように、ガイドチューブ２６は、ガイドチューブ２６の遠位端から延長されると、少なくとも４５°の曲率、別の側面では、少なくとも９０°の曲線、およびさらに別の側面では、少なくとも１５０°の曲線となる、入れ子式湾曲本体９１を含むことができる。１つの湾曲本体（または複数の本体）は、分岐および／または収束作業チャネルを提供し、したがって、システムに１、または２以上の追加の自由度を提供することができる。

【００７２】

別の実施形態では、Ｓ型曲線が提供される。例えば、本体９１は、反対方向に屈曲する、第１および第２の事前成形曲線を含むことができる。別の側面では、本体９１は、第１の曲線を提供し、制御可能器具は、本体９１を通して延長され、第２の湾曲部を提供するように屈曲される。

【００７３】

湾曲本体は、システム２０の一部によって制約される、事前形成した曲率を有することができる。一側面では、ガイドチューブ作業チャネル４４が、湾曲本体９１を制約する。ユーザは、ガイドチューブの端から本体９１を押出すことができ、ガイドチューブに対して本体９１が屈曲できるようにする。別の側面では、補強部材が湾曲本体を制約することができる。補強部材を引き抜くことにより、ガイドチューブおよび／または手術器具が事前湾曲構成に屈曲できるようになる。

【００７４】

一側面では、本体９１は、ガイドチューブ２６に対して平行移動することに加えて、回転することができる。使用時、本体９１は、手術器具を所望の方向に方向付けるように、作業チャネル４４に対して回転させることができる。一側面では、本体９１は、患者へのガイドチューブ２６の挿入の前に、所望の配向に回転される。別の側面では、本体９１の回転は、近位場所からユーザによって制御することができる。

【００７５】

図１７および１８に示される、さらに別の実施形態では、事前湾曲本体９１は、ガイドチューブ２６の外側に位置付けることができる。ガイドチューブ２６から延在するバンド９３が、ユーザがガイドチューブに対して本体９１を移動させるまで、事前湾曲本体を制約することができる。本体の遠位端がガイドチューブによって制約されていない時、事前湾曲本体は、所望の構成に屈曲することができる。ユーザが手技を完了すると、ユーザは、本体９１をその元の構成に戻して、事前湾曲本体を直線化し、ガイドチューブの離脱を可能にすることができる。本体９１は、種々の器具を収納することができる。

【００７６】

代替として、バンド９３は、本体９１および／またはガイドチューブ２６に対して移動させられることができる。近位方向にバンド９３を移動させることにより、本体９１が事前に形成した曲線に屈曲することを可能にできる。次いで、バンドは、本体９１を直線化するように遠位に移動させることができる。一側面では、ユーザは、近位の制御器とガイドチューブ２６の遠位部との間に延在する押込／引張ワイヤ（図示せず）を介して、バンド９３の移動を制御することができる。

【００７７】

別の側面では、ガイドチューブ２６から延在する光学装置は、上記で論じられる本体９１のような事前屈曲を含むことができる。図１９Ａ－１９Ｃに図示されるように、光学装置２８は、互いから長手方向に離間された、第１および第２の事前屈曲を含み得る。光学装置がガイドチューブから延在するにつれて、第１および第２の事前屈曲は、光学装置を、作業空間の「鳥瞰的」視野を提供するＳ型曲線に移動させることができる。

【００７８】

別の実施形態では、作業および／または主要チャネルから出るツールおよび／または光学素子を方向付けるために、操縦可能または位置付け可能なボール／ソケット構造が、ガイドチューブ２６の遠位端に位置することができる。ボールは、作業および／または主要チャネルの一部を画定する通路を含むことができる。ソケット内でボールを旋回させることにより、ガイドチューブに対するボール内のチャネルの方向を変更することができ、それを通って延在する器具を方向付けることができる。代替として、光学素子の旋回を可能にするように、ソケット構造内に光学素子を位置付けることができる。

【００７９】

図２０は、単一チャネルからの複数の開口部９２ａ、９２ａ′、９２ａ′′の使用を図示する。ユーザは、所望の開口部を選択して（ガイドチューブを移動させる必要があるよりもむしろ）ガイドチューブに対する所望の場所に到達することができる。１つのそのような実施形態では、ガイドチューブに対する器具の角度を変更するよう開口部を選択することができるように、異なる開口部は、異なる角度を有する。複数の開口部は、長手方向に、および／またはガイドチューブの外面の周囲で半径方向に延在することができる。

【００８０】

単一チャネル（例えば、作業チャネル４４ａ）からのいくつかの開口部（例えば、９２

ａ、９２ａ′、９２ａ′′）のうちからの選択は、器具を関節運動させることによって制御することができる。例えば、ユーザは、所望の開口部を通して器具を方向付けることができる。代替として、または加えて、ガイドチューブは、近位に位置する制御器によって制御される、関節運動型ランプを含むことができる。所望の開口部と関連するランプは、所望の開口部を通して器具を方向付けるように係合することができる。

【００８１】

別の側面では、ガイドチューブは、開口部９２より多くのチャネルを含むことができる。例えば、２つ以上のチャネルが、ガイドチューブの遠位部の単一チャネルに合流することができる。図２１は、ガイドチューブの遠位端において単一管腔４４ｄに合流する、それぞれのツールまたは光学装置を含む、第１および第２の管腔４４ｂ、４４ｃを図示する。示されるように、ツール４０ｂが装置から延在する一方で、ツール４０ｃは、管腔４４ｃ中にとどまる。外科医がツールを切り替えることを所望する場合、ツール４０ｂを管腔４４ｂの中へ引き出すことができ、ツール４０ｃを４４ｄの中へ、そして手術部位に向かって前進させることができる。この構成は、第２のツールに切り替える前に１つのツールを完全に引き出す必要なく、外科医がツールを迅速に切り替えることができるようにする。

【００８２】

手術器具の所望の構成は、チャネルを収束／分岐させることに加えて、またはその代替案として、器具を関節運動させることによって達成することができる。例えば、ユーザは、器具がガイドチューブの遠位端から出た後に、器具を制御することができる。器具は、所望の作業域に到達するように、屈曲、回転、および／または長手方向に移動させることができる。器具の関節運動を下記でさらに詳細に論じる。

【００８３】

ガイドチューブ内への材料（例えば、生体材料）の進入を防止するための方法および装置を、本明細書にさらに記載する。一実施形態では、ガイドチューブ中の少なくとも１つの通路は、患者へのガイドチューブの挿入中に少なくとも１つの通路内への生物材料の進入を防止または阻止することができる、閉鎖器、端部カバー、および／または外側スリーブを含むことができる。図２２および２３は、導入中に端部キャップの端を密封して、気体、組織、および／または流体がガイドチューブから進入するのを防止するように構成される、脆弱な膜９０を図示する。図２２では、脆弱な膜９０は、外側スリーブの一部として形成される一方で、図２３では、個々の膜９０ａ、９０ｂ、９０ｃが端部キャップの遠位開口部９２ａ、９２ｂ、９２ｃを覆う。

【００８４】

図２４および２５は、ガイドチューブのチャネルおよび／または端部キャップの通路内に位置付けることができる、栓塞子９４を図示する。一側面では、栓、栓塞子、スリーブ、および／または膜は、生体吸収性または溶解性材料で形成することができる。使用時、医師は、ガイドチューブの端から生体吸収性材料を押出してガイドチューブチャネルを開くことができる。代替として、生体吸収性材料は、溶解が速く、ガイドチューブチャネルは、生物流体（例えば、血液または胃酸）が、栓、栓塞子、スリーブ、および／または膜を溶解させると、開くことができる。さらに別の実施形態では、非生体吸収性材料が使用され、臨床医は、ガイドチューブの近位開口部を通して栓塞子を引き抜くことができる。さらに別の実施形態では、ユーザは、スリーブおよび／または膜を穿通して、端部キャップ８０を通して器具を送達することができる。栓塞子、スリーブ、および／または膜の使用は、ガイドチューブ２６の無菌性を保つ、および／またはガイドチューブ２６の挿入中の流体の進入を阻止することができる。

【００８５】

図２６－２７は、栓塞子のさらに別の例示的実施形態を図示する。スリーブまたはカバー９７が、ガイドチューブの遠位端における開口部のうちの少なくとも１つを遮断することができる。ガイドチューブが所望の場所に位置付けられると、カバー９７は、開口部９２ｂ、９２ｃを露出するように移動させることができる。一側面では、カバーは、近位の

制御器へと延在する制御ワイヤを介して制御することができる。代替として、図２６および２７に図示されるように、カバー９７は、例えば、光学装置２８等の器具のうちの１つと合わさることができる。開口部９２ｂ、９２ｃを露出するために、光学装置をガイドチューブの遠位端から離して移動させ、カバー９７を開口部９２ｂ、９２ｃ（図２７）から離して持ち上げさせることができ、および／または光学装置をガイドチューブから離して前進させることができる。一側面では、スリーブは、光学装置の最遠位端を覆わないため、ガイドチューブの位置付け中に光学素子を利用することができる。別の側面では、スリーブ、スカート、またはシュラウドは、透明または部分的透明ある。

【００８６】

ガイドチューブ２６の遠位開口部を閉鎖する代わりに、またはそれに加えて、生体材料の進入を阻止するように、作業および／または主要チャネル内の圧力を増加させることができる。一側面では、作業チャネルは、加圧気体または流体源と流体的に接続される。例えば、圧縮機、ポンプ、または加圧容器が、作業チャネルの近位開口部と合わさることができる。

【００８７】

別の実施形態では、ガイドチューブは、外科的手技中に使用するための１つのツールまたは複数のツールを格納することができる。図２８Ａ－３５は、針１００等のツールの格納に対して構成されるガイドチューブの種々の実施形態を図示する。

【００８８】

ガイドチューブ内のチャネルの形状およびサイズによっては、ガイドチューブを通して湾曲針を送達することが困難となる場合がある。図２８Ａおよび２８Ｂは、針１００が使用前に格納される、陥凹１０２を図示する。ガイドチューブを通して針を送達する代わりに、針は、ガイドチューブの遠位部に収納される。陥凹１０２は、１つ以上の針を格納するためにサイズ決定され、成形される湾曲構成を有することができる。陥凹は、ガイドチューブ作業および主要チャネルとは別に形成するか、またはガイドチューブチャネルのうちの１つの一部によって画定することができる。一側面では、作業チャネルのうちの少なくとも１つの遠位端が、針を収納するように成形され、サイズ決定される。例えば、作業チャネルは、その遠位端において、より広い幅を有することができる。針を送達するために、ツールは、作業チャネルを通して移動されることができ、針を把持する、および／または作業チャネルから針を押出すことができる。

【００８９】

代替として、陥凹１０２は、ガイドチューブ２６のチャネルとは別である。針を送達するために、陥凹１０２の外へ針を移動させるように、押込ワイヤ１０４を操作することができる。

【００９０】

図２９Ａおよび２９Ｂに図示される別の実施形態では、針は、横位置に格納することができる。例えば、針１００の幅に対応する形状およびサイズ（例えば、直径）を有する陥凹１０２の代わりに、陥凹は、針の長さを収容することができる。さらに別の実施形態では、針をガイドチューブの端にクリップで留めることができる。例えば、図３０は、端部キャップ８０の遠位表面８４にクリップで留められた針１００を図示する。さらに別の実施形態では、図３１Ａおよび３１Ｂに示されるように、１つの針または複数の針は、端部キャップ８０の遠位表面８４から遠位に延在する、スリーブ１０８に格納することができる。当業者であれば、１つ以上の針をガイドチューブの遠位部において格納することができると理解するであろう。例えば、図３２Ａおよび３２Ｂに示されるように、端部キャップ内に位置する針カートリッジ１１０の中に複数の針を設置することができる。

【００９１】

代替案として、あるいは、１つの針または複数の針に加えて、端部キャップは、種々の他のツールを含むことができる。一側面では、図３３Ａおよび３３Ｂに示されるように、バッグ１１４を端部キャップに格納する、および／または、そこから展開することができる。別の側面では、組織を把持し、引っ張るために、図３４に示されるようなスネアまた

はループ１１６を端部キャップから送達することができる。図３５に図示される、さらに別の側面では、例えば、ループ、針、バッグ、および／または他のツール等の複数のツールを、端部キャップ８０から送達されるツールキット１１８に格納することができる。使用時、外科医は、ガイドチューブのチャネルから手術ツールを完全に引き抜く必要なく、ツールキットのツールの中から選択することができる。

【００９２】

別の実施形態では、端部キャップ８０および／またはツールは、ガイドチューブ２６と着脱可能に合わさることができる。ユーザは、いくつかの端部キャップおよび／またはツール（またはツールセット）の中から選択し、所望の端部キャップまたはツールをガイドチューブの端に取り付けることができる。当業者であれば、種々の機械的および／または摩擦結合構成が着脱可能端部キャップまたはツールを提供することができると理解するであろう。

【００９３】

図１－３６を参照すると、細長い本体３２の中間部３３の近位で、ガイドチューブ２６は、ガイドチューブのチャネル内への手術ツールの挿入のための開口を含む近位部３６と、ガイドチューブの関節運動部５６を操作するための制御器３０とを含むことができる。また、近位部３６は、フレーム２２と合わさるために適合されることができる。

【００９４】

一側面では、近位部３６は、主要および作業チャネルを含む、筐体部材１５０を含む。筐体部材１５０は、制御器３０の支持を提供し、フレーム２２と合わさる、硬質材料で形成することができる。図３６に関して、主要および作業チャネルは、別個の近位開口１５２ａ、１５２ｂ、１５２ｃにおいて筐体１５０に進入することができる。一側面では、作業チャネルが通過する近位開口１５２ａ、１５２ｂは、筐体部材１５０の近位端の遠位にあり、かつ開口１５２ｃの遠位にある場所で、筐体部材１５０中に位置付けられる。また、作業チャネルは、反対側の側面上で筐体部材１５０から出ることができ、および／またはガイドチューブの長手方向軸に対し角度をもって出ることができる。例えば、開口１５２ａ、１５２ｂを含む筐体部材１５０は、互いに対しある角度で作業チャネル本体５０ａ、５０ｂ（ツール４０ａ、４０ｂを収納する）を方向付けることができる。筐体１５０によって画定されるような、作業チャネル本体間の角度の大きさは、システム２０の使用目的、ユーザ人間工学、および／またはフレーム２２の構成に応じて変動させることができる。

【００９５】

図３７は、主要チャネル４２および作業チャネル本体５０ｂのうちの１つを示す、筐体部材１５０の切断図を図示する。筐体部材１５０はまた、制御器３０の制御機構１５６を含むことができる。（ガイドチューブの近位関節運動部を制御するための）ストランド６０ａ、６０ｂ、６０ｃ、６０ｄは、筐体１５０の内側の主要チャネル４２の外側管状本体（４６、４８）から出ることができる。一側面では、ストランドは、シール（図示せず）を通って出、液体または気体が主要チャネル４２から出ること、筐体部材１５０の内部に進入することを防止することができる。

【００９６】

主要チャネル４２から出た後、ストランドは、制御機構１５６へと延在し、それと合わさる。一側面では、ストランドは、主要チャネル４２と制御機構１５６との間の緊張器１６６を通過する。例えば、ストランドがボーデンケーブルによって形成される場合、ボーデンケーブルの外鞘が緊張器１６６へと延在するが、それを越えない一方で、内部フィラメントは、制御機構１５６へと延在する。緊張器１６６は、緊張器の遠位にあるボーデンケーブルが屈折および／または長手方向に平行移動できるようにしながら、緊張器と制御機構との間ではフィラメントを緊張させて保つことができる、バネ１６７を含む。

【００９７】

一側面では、制御機構１５６は、ホイール１６０ａおよび１６０ｂを含み、その場合、２つのストランド（例えば、６０ａ、６０ｂ）は、ホイール１６０ａ、１６０ｂの一方と

合わさり、ガイドチューブ２６の関節運動部５６の左右の移動を制御し、他の２つのストランド（例えば、６０ｃ、６０ｄ）は、ホイール１６０ａ、１６０ｂの他方と合わさり、関節運動セクションの上下移動を制御する。制御器３０の構成によっては、４つより多い、または少ないストランドが、より多い、または少ないホイールと合わさることができる。例えば、関節運動セクションが２自由度を提供するとして記載されている一方で、単一自由度しか必要ではない場合に、より少ないストランドおよび／またはホイールを使用することができる。制御機構の構成にかかわらず、ストランドは、溶接、接着、機械的相互係止、および／または摩擦係合を介して、ホイールと合わさることができる。

【００９８】

２つのホイール１６０ａ、１６０ｂの使用は、ガイド部材２６の関節運動部５６の左右および上下移動の独立関節運動を可能にする。したがって、制御機構１５６は、２自由度の独立制御を可能にする。当業者であれば、ガイドチューブ２６の所望の使用によっては、制御機構１５６は、代替として、上下および左右の自由度が独立しないように単一移動で２自由度を制御するように構成され得ることを理解するであろう。

【００９９】

図３８は、筐体部材１５０の外面上に位置するガイドチューブ制御器３０の種々の構成要素を示す、筐体１５０の分解図を図示する。第１および第２のダイヤル１７０ａ、１７０ｂは、それぞれホイール１６０ａ、１６０ｂを駆動し得る。使用時、第１のダイヤル１７０ａの動作が１自由度を駆動する一方で、第２のダイヤル１７０ｂの動作は、第２の独立した自由度を駆動する。しかしながら、別の側面では、制御器３０は、１つの機構の単一移動で上下および左右の移動を操作するように構成され得る。制御器３０はまた、いったん関節運動部５６の所望の構成に到達すると、係止機構を制御してガイドチューブ２６を定位置に係止する、１つ以上のスイッチ１７２を含む。一側面では、スイッチ１７２のうちの少なくとも１つは、堅く締められるとダイヤル１７０ａ、１７０ｂの移動を阻止する、摩擦ロックである。図示した実施形態は、各自由度を独立して係止するように構成される一方で、別の側面では、単一スイッチが同時に両方のダイヤルを係止し得る。当業者であれば、システム２０とともに種々の従来の内視鏡ロックおよび操縦機構を使用することができると理解するであろう。

【０１００】

本明細書に記載のガイドチューブの別の実施形態では、ガイドチューブ制御器は、筐体１５０から遠隔に位置付けられることができる。図３９は、筐体１５０から遠位に延在する主要チャネルを伴う、筐体１５０の斜視図を図示する。制御器３０′は、光学装置に対する制御器の最も近くにある主要チャネル４２上に位置付けられる。筐体１５０内に位置付けられる制御機構の代わりに、ストランドが、主要チャネル４２上に位置付けられる制御機構１５６′へと延在することができる。制御器３０′は、ガイドチューブ２６に対し、１、２、または３以上の自由度を制御するように、種々のスライド、スイッチ、レバー、または他のそのような機構を含むことができる。例えば、制御器３０′は、上記で論じられた制御器３０の種々の能力を含むことができる。

【０１０１】

一側面では、主要チャネル４２の遠位部は、ユーザが所望の場所で制御器３０′を位置付けることを可能とするように、可撓性である。また、より遠位の場所で、および／または光学装置に対する制御器に隣接して制御器３０′を位置させることにより、システムとのユーザ相互作用を促進することができる。

【０１０２】

図１－３６に関して、筐体部材１５０の近位端は、筐体部材をフレーム２２に合わさるための結合部材をさらに含むことができる。図３６に示されるように、フレームは、筐体部材１５０の結合部材１７８を受容するためのスロット２０８を含む、細長い結合バー１７４を含むことができる。一側面では、結合部材は、スロット２０８内で摺動し、所望の場所で定位置に係止することができる。図示した結合部材は、ガイドチューブの長手方向移動を可能にするが、当業者であれば、種々の追加自由度をフレーム２２とガイドチュー

ブ２６との間で達成することができると理解するであろう。例えば、ガイドチューブ２６は、フレームに対して横方向に移動され、フレームに対して上下に移動され、フレームに対して旋回され、および／またはフレームに対して回転され得る。また、結合は、ガイドチューブ２６、またはフレーム２２、筐体１５０、および／またはガイドチューブ２６を接続する別個の結合要素を介して、達成することができる。また、下記でさらに詳細に記載されるように、フレームの一部または全体をガイドチューブ２６に組み込むことができる。

【０１０３】

いったん主要および作業チャネルが筐体部材１５０から出ると、主要および作業チャネルは、主要チャネルおよび作業チャネルの近位端を画定する、近位開口３８ａ、３８ｂ、３８ｃ（図３６）へと延在する。一側面では、主要および／または作業チャネルの近位端は、チャネルの壁と、チャネルを通って延在する手術器具との間にシールを含むことができる。シールは、流体（例えば、固体、液体、および／または気体）の流動を低減または阻止して、体腔の吹送および／または吸引を可能にし、および／または逆行性血流を防止することができる。

【０１０４】

システム２０は、例えば、ワイパ、隔壁、および／またはダックビルシール等の種々のシールを含むことができる。主要チャネルに対して、シールは、筐体１５０内の受容のためにサイズ決定し、形成することができる。シールの遠位端がガイドチューブと合わさる（例えば、主要チャネルを画定する内側および／または外側管状本体４６、４８と）ことができる一方で、シールの近位端は、主要チャネルを通過する器具とのシールを形成することができる。

【０１０５】

図４０Ａは、作業チャネル４４ａ、４４ｂの近位端におけるシール１８２の位置の一例示的実施形態を図示する。シール１８２は、フレーム２２の一部と合わさるようにサイズ決定され、成形される外面１９２と、手術器具とシールとの間の流体の流動を防止するように適合される内面とを含む。シール１８２の近位端が作業チャネル４４ａ、４４ｂへの開口部３８ａ、３８ｂを画定する一方で、シール１８２の遠位端は、作業チャネルの一部を画定する管状本体と合わさることができる。

【０１０６】

図４０Ａは、作業チャネルの近位端に隣接して位置付けられる、ワイパ型シールを図示する。ブレード１８０は、手術器具（図示せず）がシール１８２を通って移動させられるように、弾性材料で形成することができ、ブレード１８０は、手術器具の外面とともに締まり嵌めを形成する。また、あるいは代替案として、シール１８２の内壁は、手術器具の外面とシールの内面との間の流体流動を制限するように、光学装置またはツールの外面に対応するサイズおよび形状を有することができる。

【０１０７】

図４０Ｂは、シール１８２を支持し、フレーム２２とのシール１８２および作業チャネル４４ａの結合を可能にするためのグロメット１９４を伴う、シール１８２を図示する。グロメット１９４は、例えば、フレーム２２の「Ｕ」字形ブラケット等の、フレーム２２上の結合表面に対応する表面を有する、硬い構造を提供することができる。当業者であれば、グロメット１９４は、フレーム２２の構成に応じて、種々の形状およびサイズを有することができるか、またはグロメット１９４は、フレーム２２の一部によって画定することができると理解するであろう。また、作業チャネル４４は、グロメット１９４の使用なしでフレーム２２に直接合わさることができる。

【０１０８】

作業チャネル４４ａ、４４ｂおよび主要チャネル４２内への手術器具の受容のための開口に加えて、ガイドチューブ２６の近位端は、気体または液体の送達および／または吸込の適用のために、少なくとも１つの開口を含むことができる。一側面では、流体は、例えば、主要チャネル等のチャネルのうちの１つを通して、送達および／または抜き取ること

ができる。代替として、流体は、別個のチャネルを通して、送達および／または抜き取ることができる。さらに別の実施形態では、流体経路は、ガイドチューブの内面と主要および作業チャネルの外面との間のガイドチューブの一部によって画定されるか、それを通過する器具を介して送達されることができる。

【０１０９】

一側面では、筐体１５０を介して吹送ガスまたは吸込を送達することができる。例えば、ルアーフィッティングによって画定される開口は、吹送ガスに対する入口／出口を提供することができる。一側面では、ルアーフィッティングは、作業チャネル４４の入口に隣接して設置することができる。吹送ガスは、システム２０の種々な場所で送達されることができる。例えば、別個の管腔を介して、主要チャネルを通して、および／またはより近位／遠位に位置付けた開口を介して、加圧ガスを送達することができる。

【０１１０】

ガイドチューブ２６の遠位端は、洗浄、吸引、および／または吹送の送達および／または抜き取りのための開口を含むことができる。また、あるいは代替案として、開口には、流体切開、病変の隆起、組織面の分離、および／または他の液体を用いた手技に対する液体の送達のための水ジェットを提供することができる。ガイドチューブが、例えば、腹壁等の解剖学的な壁に広がる場合、吹送、洗浄、および／または吸引開口の場所は、複数の体腔を往復して流体を送達または受容するように選択することができる。また、概して、液体または気体の移送が記載される一方で、代替的な側面では、固体が送達または抜き取られ得る。

【０１１１】

一実施形態では、吸込を適用するための少なくとも１つの開口部１９６′が、ガイドチューブ２６の外壁に沿って位置付けられる。また、図４０Ｃに図示されるように、開口部１９６′は、ガイドチューブ側壁の遠位部に沿って位置付けられるが、ガイドチューブ２６の最遠位端から離間される。吸込開口部１９６′の場所は、ツールをガイドチューブ２６の中へ引っ込める、および／またはガイドチューブ２６の遠位方向に移動させる必要なく、流体（例えば、血液）の抜き取りを可能にする。

【０１１２】

ガイドチューブ２６の別の実施形態では、作業および／または主要チャネルの近位開口部は、ガイドチューブの最近位端の遠位にある場所に位置付けられる。例えば、器具ポートをガイドチューブ筐体１５０の遠位に位置付けることができる。一側面では、器具ポートは、着脱可能器具チャネルと合わさることができる。また、ガイドチューブの中間または遠位部に沿って、ツール、流体、電気手術エネルギー、または他の治療機器の送達のための種々の他のポートを位置付けることができる。

【０１１３】

ガイドチューブ２６に関した上述のように、ガイドチューブおよび器具は、屈曲または屈折して、非直線状のまたは湾曲した経路に沿ったシステム２０の少なくとも一部の挿入を可能にすることができる。しかしながら、別の側面では、ガイドチューブ２６の一部および／または器具は、硬いものであり得る。図４１Ａに関して、ガイドチューブ２６および／またはツール４０は、遠位端に関節運動セクションを伴う硬いシャフトを備えることができる。ガイドチューブは、上記の性質および構造のうちのいずれかを有することができるが、少なくとも部分的には、硬質材料で形成することができる。代替として、または加えて、硬さを増加させるように、補強材料をガイドチューブ２６に追加することができる。

【０１１４】

一側面では、ガイドチューブは、互いに移動可能に合わされた、硬いリンクを含む。図４１Ｂに図示されるように、硬いリンク２６ａは、隣接リンク（２６ｂ、２６ｃ）に対して旋回し、ガイドチューブが屈曲することを可能にできる。一側面では、リンクを駆動することができる。例えば、引張ワイヤは、別のリンクに対して１つのリンクを駆動することができる。代替として、リンクは、互いに対して自由に移動することができる。ガイド

チューブが通路を通して移動されるにつれ、経路の輪郭は、リンクを互いに対して移動させ、ガイドチューブを屈曲させることができる。

【０１１５】

図４１Ａが直線状の硬いガイドチューブを図示する一方で、別の側面では、ガイドチューブは湾曲している。例えば、図４１Ｃに図示されるように、ガイドチューブは、その長さに沿った方向の少なくとも１つの変化を伴う、硬い事前に形成した形状を有することができる。

【０１１６】

システム２０の別の実施形態では、ガイドチューブ２６は、腹腔鏡手技で使用するために構成される。一側面では、ガイドチューブ２６の遠位部は、腹腔鏡ポートとドッキングすることができる。図４２Ａは、ポート７８０ａ、７８０ｂと合わさるガイドチューブ２６ａ、２６ｂを通って延在する、ツール４０ａ、４０ｂを図示する。当業者であれば、機械的相互係止および／または摩擦係合を含む、種々の係止構造が、システム２０をポート７８０ａ、７８０ｂと合わさることができると理解するであろう。一側面では、ガイドチューブ２６ａ、２６ｂは、ポート７８０ａ、７８０ｂ上の対応する結合特徴と結合する、結合特徴を含む。

【０１１７】

代替として、腹腔鏡ポートと合わさるシステム２０の代わりに、ポートは、例えば、ガイドチューブ（またはチューブ）２６等のシステムの一部によって画定される。ポートは、ガイドチューブ２６と一体になる、および／または、それと固定して合わさることができる。

【０１１８】

図４２Ａの図示した実施形態では、単一ツールが、ポート７８０ａ、７８０ｂのそれぞれを通過する。しかしながら、複数のツール、流体管腔、光学装置、および他の器具は、単一ポートを通して送達される。図４２Ｂおよび４２Ｃに図示される一側面では、ツール４０ａ、４０ｂは、単一ガイドチューブ２６を通って、および単一ポート７８０を通って延在する。

【０１１９】

図４３Ａ－４３Ｉは、ガイドチューブ２６、光学装置２８、およびツール４０ａ、４０ｂの他の例示的構成を表す。図４３Ａは、非関節運動型ガイドチューブを図示する。一側面では、ガイドチューブは、所望の構成に屈曲または関節運動させることができ、器具（例えば、光学装置２８および／またはツール４０ａ、４０ｂ）は、手技を行うように関節運動させることができる。この構成の器具は、関節運動用の作業チャネルに依存しない。例えば、器具４０ａ、４０ｂは、単一作業管腔４４によって支持することができる。図４３Ｂは、内蔵光学装置を伴うガイドチューブを図示する。光学装置本体がガイドチューブと合わさることができる一方で、光学装置の遠位端は、ガイドチューブに対して関節運動するように構成される。図４３Ｃは、それを通過するツール４０ａ、４０ｂを伴う、従来の内視鏡を図示する。図４３Ｄは、それを通過するツール４０ａ、４０ｂを伴う、関節運動型光学装置を図示する。一側面では、図４３Ｄのガイドチューブは、関節運動しない。その代わり、ガイドチューブ２６は、支持構造および経路を供給して、体内の部位における手技を可能にすることができる。図４３Ｅは、光学装置を通って延在する追加ツールを伴う、ガイドチューブ２６と同様のガイドチューブを図示する。

【０１２０】

システム２０の別の実施形態では、図４３Ｆおよび４３Ｇは、ガイドチューブがないシステムを図示する。その代わり、光学装置およびツールは、互いに合わされる。図４３Ｆに関して、クリップ７７は、ツールおよび光学装置が通過する管腔または開口を画定する。クリップは、器具の独立関節運動を可能にするように、光学装置およびツールの関節運動セクションから近位に位置付けられる。図４３Ｇは、光学装置および作業チャネルを互いに対して保持する、クリップ７７′を図示する。光学装置が関節運動するにつれて、作業チャネルは、光学装置とともに移動する。一側面では、クリップは、作業チャネルおよ

び光学装置を着脱可能に合わせる。図４３Ｈに図示される、さらに別の実施形態では、光学装置およびツールの通過のための関節運動型ガイドチューブの代わりに、システム２０は、ツールおよび／または光学素子が取り付けられる、操縦可能部材を含むことができる。図４３Ｉに図示される、さらに別の実施形態では、追加自由度が、操縦可能器具チャネルを伴うシステム２０に提供される。上記または下記で論じられるガイドチューブおよび／または器具のうちのいずれかに関して、ガイドチューブおよび／または器具は、２つ以上の関節運動セクションを含むことができる。例えば、２つの独立した関節運動セクションは、本明細書に記載のシステムに追加自由度を提供することができる。追加関節運動セクションは、ガイドチューブおよび／または器具に「手首部」および／または「肘部」を提供することができる。

【０１２１】

（フレーム）

上述のように、本明細書に記載のシステムは、ガイドチューブおよび／または器具（例えば、ツール４０ａ、４０ｂおよび／または光学装置２８）と合わさるためのフレームを含むことができる。フレームは、器具を支持することができるだけではなく、ユーザがそれらの器具の有用な制御を得ることを可能にもできる。特に、フレームは、複雑な外科的手技の実行を可能にする方式で、互いに対する（および／またはシステムの一部に対する、および／または患者に対する）種々の自由度を操作するための基準点を提供することができる。また、あるいは代替として、フレームは、ユーザがフレームに対して力を印加して、ガイドチューブおよび／または器具を制御および／または移動することを可能にできる。

【０１２２】

一側面では、フレームは、器具および／またはガイドチューブと接続され、別個の個別構造によって画定される。別の側面では、フレームの種々の部分および／または全体は、ガイドチューブおよび／または器具に組み込まれる。

【０１２３】

上述のように、かつ図１に関して、システム２０は、手術器具および／またはガイドチューブ２６と合わさるように適合される、フレーム２２を含むことができる。一側面では、ここで図４４を参照すると、フレーム２２は、システム２０の種々の要素と合わさり、それを支持するための第１の本体２０１を有する上位部２００と、上位部を支持する下位部２０２（第２の本体２０２とも呼ばれる）とを含む。使用時、フレーム２２は、外科医が手術器具（例えば、ツール４０ａ、４０ｂおよび光学装置２８）を操作するための作業空間を提供する。また、フレーム２２は、手術器具と患者との間の基準を提供することができる。

【０１２４】

図４４は、手術器具が取り付けられていないフレーム２２を図示する。フレーム２２は、ガイドチューブ結合表面２０４、制御部材２４ａ、２４ｂに対するレール２２４ａ、２２４ｂ、および光学装置ホルダ２０６を含む。一側面では、ガイドチューブ結合表面２０４は、ガイドチューブを患者に挿入し、次いで、フレーム２２と合わさることができるように、フレーム２２がガイドチューブ２６と着脱可能に結合できるようにする。使用時、ガイドチューブ結合表面２０４は、ユーザがフレームに対してガイドチューブ２６の位置を調整することを可能にする。一側面では、ガイドチューブは、フレームに対するガイドチューブの長手方向移動を可能にする、フレーム上の細長いスロット２０８と合わさることができる。代替として、または加えて、ガイドチューブ結合表面は、フレーム２２に対するガイドチューブ２６の旋回、上下、横、および／または回転移動を可能にするように構成することができる。

【０１２５】

別の側面では、ガイドチューブ２６は、フレーム２２からの迅速な切り離しのために構成され得る。例えば、図４５は、ガイドチューブ２６から延在するポスト２０９を図示する。ガイドチューブは、フレーム２２のスロットの中へポスト２０９を摺動することによ

って、フレーム２２に合わさることができる。ポスト２０９は、ガイドチューブが基準点（例えば、フレーム、手術室、および／または患者）に対して移動できるようにすることによって、追加自由度を提供することができる。例えば、ガイドチューブポストは、フレーム２２中で回転および／または長手方向に移動することができる。ガイドチューブが所望の場所である時、ガイドチューブは、フレームに対して定位置に係止することができる。一側面では、例えば、係止カラー２１１等のロックは、ユーザがガイドチューブおよびフレームを迅速に取り付ける／取り外すことを可能にできる。代替として、または加えて、クランプまたはピン（詳細Ｂ）等の係止機能は、摩擦で、または機械的に、ポスト２０９を係合することができる。

【０１２６】

図４６は、ガイドチューブおよびフレームを係止するように構成される、スイッチ２０５を伴う雄／雌相互係止２０３によって画定される、迅速解放の別の実施例を示す。相互係止２０３の雄または雌部をガイドチューブ上に位置付けることができる一方で、雄または雌部の他方をフレーム上に位置付けることができる。雄部を雌部の中に着座させ、スイッチ２０５を閉じることにより、ガイドチューブおよびフレームを係止することができる。

【０１２７】

別の側面では、ガイドチューブ２６をフレーム２２に係止することにより、レール２２４をフレームに係止する。例えば、図４５に示されるように、レール２２４は、ガイドチューブ２６の一部と合わさるか、またはそれによって画定することができる。次いで、レールおよびガイドチューブは、単一ユニットとしてフレーム２２に取り付ける／取り外すことができる。

【０１２８】

いずれにしても、フレームに対してガイドチューブを調整する能力は、ユーザがフレームに対してツールの作業範囲の場所を変更できるようにする。上述のように、ツールの遠位端がガイドチューブの遠位端に隣接して移動することができる空間は、作業範囲である。ツールは、ガイドチューブに対する進行（長手方向移動および／または関節運動）の量の限界を有するため、作業範囲は無限ではない。しかしながら、フレームに対してガイドチューブ（および、したがってツール）を移動させることによって、作業範囲の場所が変更される。

【０１２９】

別の側面では、第２の本体部材２０２に対して第１の本体部材２０１（ガイドチューブに取り付けられる）を移動させることにより、作業範囲の場所を変更することができる。第１の本体部材は、第２の本体部材に対し、１、２、３、またはそれ以上の移動自由度を有することができ、第２の本体部材は、作業範囲の場所を調整するための１、２、３、またはそれ以上の自由度を提供する。図４４および４５に関して（かつ、他の場所でさらに詳細に論じられるように）、フレーム２２は、例えば、第１および第２の本体部材が、旋回する、回転する、および／または、前後、上下、および／または左右に移動することを可能にできる。いったん作業範囲が所望の場所に来ると、第２の本体部材に対して第１の本体部材を係止することができる。同様に、基準点（例えば、患者）に対してフレーム全体を移動させることにより、作業範囲の場所を変更することができる。

【０１３０】

一実施形態では、フレーム２２は、その上に外科医が光学装置２８を載せることができる、ホルダ２０６を含むことができる。ホルダ２０６は、光学装置を所望の配向に設置する前および／または後に、ユーザが光学装置２８を安定にできるようにする。例えば、光学装置は、ホルダ２０６に設置され、次いで、関節運動されることができる。ホルダの調整可能性は、ユーザによって視認される画像が、ユーザの配向（すなわち、画像が逆さではない）および／または手術部位の配向に合致するように、ユーザが光学装置を回転できるようにする。ホルダは、光学装置が手技中にその配向を保持し、関節運動のための制御器へのアクセスを可能にするように、ユーザが光学装置を設置するための場所を提供する

。
【０１３１】
一側面では、図４４に関して、ホルダ２０６は、フレーム２２に対して光学装置の位置を調整する時に、外科医が全範囲の動きを有することができるように、３アーム構造を備える。一側面では、第１および第２のアーム２１０、２１２は、硬く、第３のアーム２１４は、可撓性である。第３のアーム２１４は、いったんユーザによって所望の構成に屈曲されると、その位置を保持するように適合することができる。例えば、第３のアーム２１４を移動させるために必要とされる力は、ホルダ２０６に設置された時に光学装置２８の重量によって印加される力よりも大きくなり得る。図４７に図示される、別の側面では、ホルダ２０６は、第１、第２、または第３のアーム２１０、２１２、２１４に加えて、または代替案として、入れ子式アームを含むことができる。図４７のホルダは、伸縮自在に加えて、旋回および／または回転移動を可能にすることができる。さらに別の側面では、ホルダ２０６の関節運動を可能にするために、単一可撓性アームが使用され得る。
【０１３２】
ホルダ２０６は、それぞれ第１および第２の旋回点２１６、２１８を含むことができる。図４４に示されるように、ホルダ２０６は、第１の旋回点２１６を介してフレーム２２と合わさる。第１のアーム２１０が第１および第２の旋回点２１６、２１８の間に延在することができる一方で、第２のアーム２１２は、第２の旋回点２１８と第３のアーム２１４との間に延在する。旋回点２１６、２１８はまた、いったん所望の構成に設置されると、それらの位置を保持するように設計することもできる。代替として、または加えて、ホルダ２０６は、ユーザが始動させて旋回点２１６、２１８の移動を防止することができる、ロックを含むことができる。
【０１３３】
ホルダ２０６は、例えば、図示した光学装置２８等の種々の手術器具と合わさることができる。一側面では、ホルダ２０６は、その中に光学装置２８が位置することができる、クリップ２２０を含む。クリップ２２０は、重力および／または摩擦に依存して光学装置２８を定位置に保持する、側面が開いた構成を有することができる。代替として、クリップ２２０は、クリップ２２０に対する光学装置２８の移動を防止するように係止機構（図示せず）を含むことができる。
【０１３４】
上述のように、上位部２００は、ツール４０ａ、４０ｂに対する制御器２４ａ、２４ｂを受容する、レール２２４ａ、２２４ｂをさらに含むことができる。レール２２４ａ、２２４ｂは、制御部材２４ａ、２４ｂが、システム２０の他の部分（例えば、フレーム）および／または周辺環境（例えば、患者に対して）に対して長手方向に移動および／または旋回できるようにする。レールは、フレーム２２の一部によって、ガイドチューブ２６の一部（例えば、筐体１５０の一部）によって、および／または独立型構造として、画定することができるため、レールは、下記の別個の項に記載する。
【０１３５】
フレーム２２の下位部２０２は、上位部２００を支持するように、かつ患者および／または手術台に対して定位置にフレーム２２を保持するように適合される、種々の構成を有することができる。一側面では、下位部２０２は、手術室の床に載る、三脚構成を有する。フレーム２２の移動を促進するために、フレームは、ホイールまたは摺動部を含むことができる。例えば、図４８は、転動可能な下位部２０２上に載置されたシステム２０を図示する。フレーム２２は、ガイドチューブおよびツール４０の転動または摺動を可能にする。また、図４８のフレームは、ユーザが、レール２２４、ガイドチューブ２６、および／またはツール４０の角度を調整することを可能にする。
【０１３６】
上位部と下位部との間の接続は、上位部２００が下位部２０２に対して移動することを可能にするように構成することができる。図４４に示されるように、上位部２００は、旋回し、上位部２００に対して定位置に係止することができる。

【０１３７】
別の側面では、下位部２０２は、手術台および患者が移動されるにつれて、フレーム２２が手術台とともに移動するように、手術台と合わさる。図４９は、手術台レール合わさったシステム２０を図示する。一側面では、フレーム２２は、手術室の台のフレームと調整可能に合わされる。
【０１３８】
さらに別の側面では、システム２０は、移動可能な椅子の上に載置されることができる。図５０は、転動を介して移動させることができる椅子２４６の上に載置されたシステム２０を図示する。図５１に示されるような、さらに別の側面では、システム２０は、医師に装着することができる。
【０１３９】
上述のように、一側面では、レールは、例えば、旋回接合部を介して、フレーム２２と移動可能に合わさることができる。別の側面では、フレーム２２、手術室、および／または患者に対する追加自由度をレール２２４ａおよび／または２２４ｂに提供することができる。例えば、図４７（上記で論じられる）は、光学器具に、１、２、３、または４以上の自由度を提供することができる、ホルダ２０６を図示する。一側面では、レールは、ガイドチューブ２６に対してレールの調整を可能にするように、および／またはユーザ人間工学を向上させるように、ホルダ２０６と同様な調整可能フレーム上に載置することができる。
【０１４０】
図５２に図示される他の実施形態では、レールは、光学装置上に載置されることができる。ユーザは、一方の手で光学装置２８（例えば、内視鏡）を保持し、他方の手で制御部材２４ａを駆動することができる。下記のように、制御部材２４ａおよびレール２２４ａは、片手で多自由度の制御を促進することができる。レール２２４ａを内視鏡に載置することにより、単一ユーザを介した光学制御器２１５および手術器具ハンドル２４ａの操作を可能にすることができる。レール２２４ａは、例えば、光学装置制御器筐体に平行等の、種々の角度で載置されることができる。
【０１４１】
一実施形態では、器具４０ａのカテーテル本体は、十分な硬さを有するため、レール２２４ａに沿ってハンドル２４ａを移動させることにより、光学装置２８に対して（および／またはフレーム、患者、基準点等に対して）、器具４０ａの本体（および遠位端）を移動させる。例えば、ユーザは、ハンドル２４ａにトルクを加え、器具４０ａの本体を回転させることができる。同様に、レールに沿ってハンドルを長手方向に移動させることにより、器具４０ａの本体を光学装置２８の作業チャネル内で長手方向に移動させることができる。
【０１４２】
一側面では、光学装置２８は、フレームの役割を果たす。別の側面では、別個の構造が光学装置２８に支持を提供し、フレームの役割を果たし得る。１つのそのような側面では、組織または自然身体開口部が、フレームの役割を果たして光学装置２８を支持する。
【０１４３】
図５２に関して、ストラップ２１３が、レール２２４ａを光学装置２８と合わせる。しかしながら、レール２２４ａを光学装置２８に取り付けるために、種々の他の着脱可能な、または固定した結合特徴を使用することができる。
【０１４４】
（レール）
一側面では、ツール４０ａ、４０ｂの制御部材２４ａ、２４ｂは、レール２２４ａ、２２４ｂと合わさることができる。上述のように、レール２２４ａ、２２４ｂは、フレーム２２の一部によって形成することができる。しかしながら、別の実施形態では、レールは、システム２２の別の部分によって画定するか、またはそれと合わさることができ、および／または、フレームなしで使用することができる。また、下記の考察が、概して、２つ

のレールを参照する一方で、本明細書に記載のシステムは、単一レール、または３つ以上のレールを含むことができる。

【０１４５】

概して、レールおよび制御部材は、ユーザがツールの多自由度を操作（すなわち、移動および／または停止）できるようにする。例えば、ツール４０ａ、４０ｂは、ツールの遠位端（すなわち、エンドエフェクタ）の長手方向および／または回転移動を制御するように、レール（またはシステム２０の別の部分）に対して、長手方向に移動および／または回転されることができる。しかしながら、レールは、移動を可能にし、ユーザに対する基準フレームを提供するだけでなく、多自由度の制御を促進することもできる。したがって、多自由度を提供することに加えて、本明細書に記載のシステムは、ユーザが多自由度を利用することを可能にする。一側面では、システム２０は、ユーザが片手で多自由度を制御できるようにする。別の側面では、システム２０は、多自由度の同時制御（例えば、制御部材２４を操作しながら患者に対するツール４０の移動）を可能にする。

【０１４６】

上記のように、一側面では、ツール４０ａ、４０ｂは、近位制御部材２４ａ、２４ｂ、本明細書ではカテーテル２５ａ、２５ｂと呼ばれる細長い本体、および遠位エンドエフェクタ５０２を含む。ツール４０ａ、４０ｂの種々の要素を下記でさらに詳細に記載するが、しかしながら、レール２２４ａ、２２４ｂについて論じる目的で、レールが近位制御部材２４ａ、２４ｂと合わさり、近位制御部材２４ａ、２４ｂの移動を促進することを理解されたい。レール（またはシステム２０の別の部分）に対して近位制御部材を移動させることは、カテーテル２５ａ、２５ｂおよびエンドエフェクタ５０２の移動を制御する１つの方法である。下記の一側面では、近位制御部材を回転および／または平行移動させることにより、レール、フレーム、および／またはガイドチューブに対して、カテーテルおよびエンドエフェクタを回転および／または平行移動させる。したがって、レールは、各ツールに、１、２、または３以上の自由度を提供することができる。

【０１４７】

下記の別の側面では、近位制御部材は、レールと固定して合わさることができ、レールは、フレーム、ガイドチューブ、および／または患者に対して移動し、各ツールに、１つ、２つ、または３以上の自由度を提供することができる。下記のさらに別の側面では、ツールは、レールと合わさって移動可能となり得て、レールは、フレーム、ガイドチューブ、および／または患者に対して移動することができる。例えば、レールの移動は、ツールに１以上の自由度（例えば、回転および／または長手方向移動）を提供することができ、レールに対するツールの移動は、１以上の追加自由度（例えば、レールに対するツールの回転および／または長手方向移動）を提供することができる。

【０１４８】

一実施形態では、レール２２４ａ、２２４ｂは、フレーム２２から近位に延在する。使用時、外科医は、身体の両側に制御部材２４ａ、２４ｂを伴って、起立および／または着席することができる。人間工学を向上させるために、レール２２４ａ、２２４ｂは、フレーム２２に対して調整可能であり得る。図５３は、レール２２４ａ、２２４ｂが旋回点２２６ａ、２２６ｂにおいてフレーム２２に取り付けられた、フレーム２２を図示する。別の側面では、レール２２４ａ、２２４ｂは、レールの位置をフレーム２２に対して調整および係止することができるように、フレーム２２に取り付けられ得る。例えば、レールは、異なるユーザに適応するように、フレーム２２に対して、長手方向に調整する、上下に移動させる、回転させる、および／または横方向に移動させることができる。また、３つ以上のレールを提供することができる。さらに別の側面では、２つのレールは、互いに積み重さねられ得る。

【０１４９】

一側面では、レール２２４ａ、２２４ｂは、制御部材２４ａ、２４ｂの移動を制御部材範囲内に制約する。制御部材の最大進行（長手方向移動および回転）は、制御部材範囲を画定する。フレームに対してレールを調整することにより、制御部材範囲の場所を変更す

ることができる。別の側面では、フレームを調整することにより（例えば、第２の本体部材２０２に対する第１の本体部材２０１の移動）は、制御部材範囲の場所を変更することができる。

【０１５０】

一実施形態では、レールは、非直線状構成のシステムから延在することができる。例えば、図５４は、ユーザの周囲で弧を描く、湾曲ガイドレールを図示する。湾曲レールは、ユーザの人間工学を向上させ、および／またはより長いレールを可能にすることができる。例えば、湾曲レールは、制御部材をユーザの手が届く範囲に保ちながら、増加した制御部材の移動を提供することができる。システム２０のユーザおよび／または使用目的に応じて、レールの曲線は、調整可能となり得る。ユーザは、レールを所望の構成に屈曲することができる。

【０１５１】

図５５は、レール２２４ａと制御部材２４ａとの間の接続の一実施形態を図示する。制御部材２４は、制御部材の表面から延在し、レール２２４ａと係合する、ガイド部材２３４、２３５（下記の別の実施形態では「クランプ」と呼ばれる）を含むことができる。概して、ガイド部材は、レールの外面に対応する開口または陥凹を有する。制御部材とレールとの間の接続は、制御部材とレールとの間の相対平行移動および／または回転を可能にする。制御部材につき２つのガイド部材２３４、２３５が図示されている一方で、当業者であれば、ガイド部材は、例えば、単一ガイド部材を伴う制御部材等の種々の代替的構成を有することができると理解するであろう。

【０１５２】

レール２２４ａ、２２４ｂは、略円形断面形状を有するとして図示されている一方で、レール２２４ａおよび／またはレール２２４ｂは、種々の代替的構成を有し得る。また、レールの断面形状は、レールに対する制御部材の移動を制御するように選択することができる。レールは、例えば、長方形、卵形、楕円形、三角形、および／または制御部材の相対回転を防止する不規則な形状等の、非円形断面形状を有することができる。一側面では、レールの形状は、レールに対する制御部材の回転を防止することができる。しかしながら、全ての非円筒形レールが、レールに対する制御部材の回転を防止するとは限らない。

【０１５３】

別の側面では、レールは、制御部材上の溝または突起に対応する、溝または突起を有することができる。図５６は、制御部材２４ａの平行移動を可能にするが、レールに対する制御部材の回転を阻止する、レール２２４ａの例示的構成を図示する。溝／突起は、別の自由度を阻止しながら１自由度を可能にする、「キー固定された」経路を提供する。一側面では、キー固定された経路は、平行移動を可能にするが、レール２２４ａに対する制御部材２４ａの相対回転移動を防止することができる。ツールの回転が所望である場合、制御部材２４ａ、２４ｂがレール２２４ａ、２２４ｂに独立して回転し得（下記でさらに詳細に記載）、および／またはレールが制御部材とともに回転し得る（同様に下記に記載）。別の側面では、キー固定された経路は、レールに対する制御部材の運動または移動の範囲を制限することができる。

【０１５４】

一実施形態では、レールは、レールに対する制御部材の移動を制限するように、停止部を含むことができる。図５５に図示されるように、停止部２３０、２３２は、ガイド部材２３４、２３５の長手方向移動を制限する。ガイド部材２３５の内径よりも大きいサイズを有するレール２２４ａの一部は、遠位方向の移動を制限することができる。逆に、近位停止部２３０は、レール２２４ａとは別に形成され、それに合わさることができる。例えば、停止部２３０は、ユーザが所望の場所で係止することができる、調整可能ロックナットによって画定することができる。別の側面では、両方の停止部２３０、２３２は、調整可能である。使用時、臨床医は、停止部２３０、２３２を位置付けて、制御部材の進行の量を調整することができる。

【０１５５】

別の側面では、停止部のうちの少なくとも一方は、レール２２４ａ、２２４ｂとの制御部材２４ａ、２４ｂの急速結合を可能にする、迅速な切り離し機能によって画定され得る。ユーザがレール２２４ａから制御部材２４ａを除去することを所望する場合、制御部材が摺動してレールから外れることを可能にするように、迅速な切り離し停止部を操作することができる。図５７は、バネ荷重ボールによって画定された１つの例示的な迅速な切り離し２３０を図示する。図５８Ａおよび５８Ｂは、ガイド２３４の通過を可能にする低輪郭構成（図５８Ａ）と、ガイド２３４の通過を防止する偏心構成（図５８Ｂ）との間で移動することができる、レール端停止部を図示する。低輪郭構成では、停止部２３０の外面は、レールの外面を越えて延在しない。偏心構成では、停止部２３０は、旋回し、レールから離れ、制御部材２４の通過を防止する。

【０１５６】

一側面では、近位停止部２３０のみが「迅速な切り離し」停止部であるが、しかしながら、近位および遠位の停止部２３０、２３２の両方が、迅速な切り離し構成を有することができる。別の実施形態では、制御部材２４ａとレール２２４との間の接続は、迅速な切り離しとなり得る。例えば、ガイド部材２３４は、レール２２４ａと着脱可能に合わさることができる。

【０１５７】

一側面では、制御部材とレールとの間、および／またはレールとフレームとの間の移動可能な接続は、ツール４０ａ、４０ｂを移動させるために、ユーザ入力を必要とする。制御部材２４を移動させるために必要とされる力の量は、ユーザが手を除去した時に重力が単独で制御部材を移動させないように、選択することができる。一側面では、ガイド部材２３４、２３５は、移動に対するある程度の摩擦抵抗を提供しながら、平行移動および／または回転を可能にするように構成することができる。したがって、ユーザが制御部材から手を除去すると、制御部材とレールとの間の摩擦抵抗が、レール、ガイドチューブ、フレーム、患者、および／または基準点に対して定位置に制御部材を保持する。当業者であれば、ガイド部材、レール、および／またはフレームの材料および／または内側寸法は、所望の摩擦抵抗に応じて選択されることができると理解するであろう。

【０１５８】

別の側面では、システム２０は、ツールを移動させるために必要とされる力を増加させるように、ダンパを含む。例えば、ダンパは、ユーザによって印加される力が所定閾値未満である場合に、ツールの移動を防止することができ、および／またはツールの最大速度を制限することができる。また、あるいは代替として、ダンパは、ユーザの入力の力からの結果的なツール移動を平滑化することができる。ユーザの入力が衝動的または一定でない場合、ダンパは、ツール移動の一定性および／または予測可能性を向上させることができる。

【０１５９】

システム２０とともに、種々のダンパを使用することができる。図５９Ａは、ユーザがツール４０の移動に対する摩擦抵抗を制御できるようにする、調整可能な狭窄リング６０１を図示する。別の側面では、油圧ダンパがシステム２０に組み込まれ得る。例えば、システムの２つの部品が互いに対して移動する場合（例えば、レールに対する制御部材および／またはフレームに対するレール）、油圧ダンパは、相対移動を制動することができる。

【０１６０】

別の側面では、ダンパは、１自由度を制動して、ツールを１自由度で移動させるために必要とされる力を増加させることができるが、別の自由度は制動しない。一実施例において、ダンパは、ツールを長手方向に移動させるために必要とされる力を増加させることができるが、ツールを回転させるために必要とされる力、および／または制御部材のハンドルを操作するために必要とされる力は増加させない。別の自由度を制動せずに１自由度を制動することにより、２つの移動度が同様のユーザ入力によって制御される場合、不要または非直観的なツール移動の可能性を低減することができる。

【０１６１】
また、あるいは代替案において、システム２０は、レール、ガイドチューブ、フレーム、患者、および／または基準点に対する制御部材２４ａ、２４ｂの移動を防止するためのブレーキまたはロックを含むことができる。一側面では、係合されると、ロックが、レールと制御部材との間の移動に対する抵抗を増加させ、それにより、ツールの移動を阻止することができる。種々のロックを使用することができる一方で、一側面では、システム２０は、例えば、係止可能なころ軸受等の、異なる自由度を独立して係止することができるロックを含む。使用時、一方向でのころ軸受の移動は、制御部材の１自由度を係止するように阻止される。別の実施形態では、ロックは、多自由度を阻止し、例えば、摩擦または磁気駆動のブレーキを含むことができる。磁気ロックは、レールおよび／または制御部材上に位置付けられる電磁石と、制御部材２４ａ、２４ｂおよび／またはレール２２４ａ、２２４ｂの一部の上に位置付けられるか、またはそれを画定する、鉄の物質とを含むことができる。

【０１６２】
図５９Ｂは、制御部材とレールとの間の移動を阻止するためのロックの別の実施形態を図示する。一側面では、カラー７６０が、レール２２４の少なくとも部分的に周囲に延在する。締め付けられると、カラー７６０は、レール２２４に対する制御部材２４の回転および／または平行移動を阻止することができる。カラー７６０は、ガイド部材２３４、２３５に加えて使用することができるか、または、ガイド部材の一方または両方と置換することができる。したがって、一側面では、カラー７６０を係止することにより、制御部材２４およびレール２２４を合わせることができる。

【０１６３】
一側面では、カラー７６０は、その場での係止を可能にするように、制御部材２４上のアクチュエータを介して制御することができる。例えば、引張ワイヤが、制御部材とカラー７６０との間に延在して、ユーザが制御部材から手を除去せずに、制御部材２４を係止することを可能にすることができる。

【０１６４】
別の実施形態では、磁気レオロジー流体を使用して制御部材２４を係止することができる。制御部材の一部、または制御部材と合わさる構造は、制御部材がレールに沿って進行するにつれて、磁気レオロジー流体を通って移動することができる。制御部材を係止するために、磁界を流体に印加することができ、レールに対して定位置に制御部材を係止する。図５９Ｃは、レール２２４が磁気レオロジー流体を含むチャンバ７８５の中へ延在している、制御部材２４およびレール２２４を図示する。レール２２４がチャンバ７８５内へ移動するにつれて、流体は、チャンバ７８５の狭窄域７８７を通って流れる。レール２２４および制御部材２４のさらなる移動を阻止するために、磁界が磁石７８９で印加され、磁気レオロジー流体を硬化する。

【０１６５】
チャンバ７８５は、バネ７９１によって画定される、対抗力を含むことができる。磁界を除去した後、レール２２４は、後方へ移動させることができる。レール２２４がチャンバ７８５から退出するにつれて、バネ７９１は、狭窄域７８７を通して磁気レオロジー流体を押し進めて戻すことができる。したがって、レールおよびバネは、レールが前後に移動するにつれて、対抗力を印加して磁気流体を前後に移動させることができる。

【０１６６】
一側面では、レール２２４およびバネ７９１は、流体の漏出を防止するように流体シール７９３を含むことができる。また、シール７９３は、通路７８５内への空気の通過を防止し、磁気レオロジー流体からのレール２２４の分離を阻止することができる。したがって、磁気レオロジー流体を係止または硬化することにより、吸引による制御部材２４の後方移動を追加的に阻止することができる。

【０１６７】
他の側面では、レール２２４および／または制御部材２４は、磁石で直接、係止および

／または制動することができる。例えば、レール２２４は、鉄であり得る。磁石は、レールの移動を阻止するように、定位置に移動させられる、および／または活性化されることができる。一側面では、レール２２４に隣接するシステム２０の一部は、レールの移動を阻止するように磁化されることができる。

【０１６８】

上述のように、ツール４０ａ、４０ｂは、近位制御部材２４ａ、２４ｂおよび遠位エンドエフェクタを含むことができる。場合によっては、ユーザは、近位制御部材の場所を基準に、ツールの遠位端の移動距離を判定することを所望する場合がある。一側面では、レール２２４ａ、２２４ｂは、ツール４０ａ、４０ｂの遠位端の移動した場所および／または距離を判定するのに補助するように、視覚および／または触覚フィードバックを含むことができる。図６０は、ツールが移動した場所および／または距離を判定するのにユーザを補助するように、レール２２４に隣接して位置付けることができる、標識システム２３６の一実施形態を図示する。レール、フレーム、ツール、および／または周辺環境上の印２３６は、ユーザがツールの場所を判定する、および／またはツール移動を測定することを可能にできる。印は、フレーム２２および／またはレール２２４に対して制御部材２４が移動した距離の測定を可能にするように、位置付けられる。一側面では、レール２２４および／またはフレーム２２に対する制御部材２４の平行移動は、印で測定することができる。別の側面では、印は、レール２２４および／またはフレーム２２に対する制御部材２４の回転移動の測定を可能にする。

【０１６９】

システム２０は、概して、レールあたり１つのツールに関して描かれている一方で、レールあたり２つ以上のツールの使用が想定される。例えば、ツール４０ａ、４０ｂは、単一レール上で互いに隣接して位置付けられることができる。また、あるいは代替として、システム２０は、２つ以上のレール上に３つ以上のツールを含むことができる。図６１は、単一レール２２４上に位置付けられた２つの制御部材２４ａ、２４ｂの一実施例を図示する。別の側面では、システム２０は、複数のツールを伴う複数のレールを含むことができる。

【０１７０】

図１および４４に図示される制御部材２４ａ、２４ｂは、ガイド部材２６への入口からオフセットされ、カテーテル２５ａ、２５ｂの場所からオフセットされる、レールによって画定される軸の周囲を回転する。結果として、制御部材２４ａ、２４ｂがレール２２４ａ、２２４ｂの周囲を回転すると、制御部材の回転移動は、カテーテルの回転移動を引き起こすことができるだけではなく、カテーテルの長手方向移動（押込／引張移動）も引き起こすことができる。言い換えれば、ユーザが制御部材に回転移動のみを入力する場合、カテーテルの結果として生じる移動は、回転および長手方向移動の両方を含むことができる。制御部材の１移動度（回転）がカテーテルの２移動度（回転および平行移動）に影響を及ぼすため、ユーザは、制御部材２４ａ、２４ｂの移動を介したツール４０ａ、４０ｂの制御が直観的ではないと感じる場合がある。

【０１７１】

ツールの長手方向移動からツールの回転移動を分断する（または、その影響を最小限化する）ように適合される、システム２０の種々の実施形態を本明細書に開示する。概して、これらの実施形態は、「軸上」システムと呼ばれる。

【０１７２】

一実施形態では、システム２０は、カテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂを含むことができる。カテーテルホルダは、カテーテルの少なくとも一部を制御部材の回転軸と整列させることができる。図１および４４に関して、カテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂは、カテーテル２５ａ、２５ｂをレール２２４ａ、２２４ｂによって画定される軸Ｌ－Ｌと整列させることができる（レール２２４ａの軸は、図４４の鎖線Ｌ－Ｌによって示される）。使用時、カテーテル２５ａ、２５ｂは、制御部材２４ａ、２４ｂから、レール２２４ａ、２２４ｂと同軸であるカテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂの開口を通って、ガイドチ

ューブ２６の中へと延在することができる。

【０１７３】

カテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂは、カテーテルの一部を制御部材２４ａ、２４ｂの回転軸と整列させて保ちながら、カテーテルホルダに対するカテーテルの回転および／または長手方向移動を可能にすることができる。図４４に示される一実施形態では、カテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂは、開放上面を有する「Ｕ」字形ホルダによって画定されることができる。使用時、カテーテルは、ホルダ２４２ａ、２４２ｂの中へ／の外へカテーテル２５ａ、２５ｂを摺動することによって、フレーム２２に迅速に取り付ける／取り外すことができる。カテーテルホルダは、半径方向移動（すなわち、制御部材の回転軸から半径方向に離れた移動）を阻止するが、カテーテルの軸方向および／または回転移動を可能にする。

【０１７４】

図示したカテーテルホルダ２４２ａ、２４２ｂは、フレーム２２の一部から延在するが、カテーテルホルダは、システム２０の異なる部分と合わされるか、またはそれによって画定されることができる。例えば、カテーテルホルダは、ガイドチューブ２６、レール２２４ａ、２２４ｂ、および／または別のフレームによって画定されるか、またはそれらと合わされることができる。

【０１７５】

一側面では、カテーテルホルダ２２４ａ、２２４ｂは、加えて、または代替として、作業チャネル４４ａ、４４ｂと合わされる。例えば、カテーテルホルダは、作業チャネル本体の一部（例えば、近位端）と合わさることができる。一側面では、カテーテルホルダは、作業チャネル本体と着脱可能に、または固定して合わさることができる。別の実施形態では、カテーテルホルダは、作業チャネル本体と一体になるか、またはそれによって画定されることができる。いずれにしても、カテーテルは、一側面では、作業チャネルが、カテーテルホルダと合わさる一方で、作業チャネルを通過することによってカテーテルホルダと合わさることができる。それにより、カテーテルホルダは、カテーテルがカテーテルホルダと合わさる（例えば、カテーテルホルダを通って延在する）場所において、フレームおよび／または作業チャネルに対するカテーテルの半径方向（長手方向および／または回転ではない）移動を阻止することができる。

【０１７６】

別の実施形態では、制御部材２４は、レールに独立して回転することができる。制御部材の回転軸は、ツール４０の独立した回転および長手方向の移動を提供することができる。一側面では、回転軸は、カテーテルの一部に対応する。一実施例では、ツールは、制御部材とカテーテルとの間の接合面に非常に近い点を通って延在する軸の周囲を回転することができる。別の側面では、制御部材は、カテーテルの一部によって画定される軸によって画定されるか、またはそれにごく接近する軸の周囲を回転することができる。

【０１７７】

図６２Ａ－６２Ｃは、カテーテル２５の一部と同一線上にある軸の周囲を回転するように構成される、制御部材２４ａを図示する。図６２Ａに関して、制御部材は、カテーテル２５の一部と同軸である軸Ｃ－Ｃの周囲で回転することができる。一側面では、軸Ｃ－Ｃは、制御部材２４に隣接するカテーテル２５を通って延在する。別の側面では、軸Ｃ－Ｃは、カテーテル２５が制御部材２４と合わさる場所を通って延在する。

【０１７８】

図示されるように、制御部材２４がレール２２４に独立して回転することができる一方で、レール２２４は、定位置に固定されたままである。一側面では、制御部材２４は、第１および第２の本体部材を含む。第１の本体部材は、レールと移動可能に合わさり、第２の本体部材と移動可能に合わさることができる。第１の本体部材とレールとの間の移動可能な接続は、１自由度、例えば、長手方向移動を提供することができる。第１の本体部材と第２の本体部材との間の移動可能な接続は、制御部材に、例えば、（フレーム、レール、および／またはガイドチューブに対する）回転等の別の自由度を提供することができる

。図６２Ａ－６２Ｃの図示した実施形態では、第１の本体部材２３３は、ガイド部材によって画定され、第２の本体部材２２８は、第１の本体部材と回転可能に合わさる制御部材２４の一部によって画定される。

【０１７９】

第１の本体部材２３３は、例えば、レール２２４ａを受容する管腔を介した方法を含む、種々の方法でレールと合わさることができる。一側面では、第１の本体部材２３３は、レール２２４ａに対して平行移動することができるが、レール２２４ａに対して回転することができない。例えば、上述のように、レール２２４ａは、ガイド部材の非円筒形管腔と合わさる、非円筒形構成を有することができる。第１の本体部材は、第２の本体部材２２８と移動可能に合わさる、近位アームおよび遠位アームを含むことができる。図６２Ｂおよび６２Ｃは、第１の本体部材２３３およびレール２２４に対する制御部材２４の第２の本体部材２２８の１自由度である、回転を可能にする、例示的な結合特徴を図示する。特に、ガイド部材の近位アームは、その周囲で制御部材２４が回転する、シャフトを画定することができる。代替として、近位アームは、近位アーム内の回転に対して構成される、制御部材の一部を受容することができる（図６２Ｃ）。遠位アームは、近位アームと同様の構成を有することができる。代替として、図６５Ａに図示されるように、遠位アームは、レール２２４ａに対する制御部材の回転を可能にする、支持クレードルを画定することができる。

【０１８０】

独自の軸の周囲で回転する制御部材を提供することにより、ツール４０が自由に回転できるようになる。特に、制御部材２４が回転させられるにつれて、カテーテル２５は、レール２２４に巻きつかない。

【０１８１】

別の「軸上」実施形態では、レールは、カテーテルの周囲、および／またはカテーテルの一部によって画定される軸によって画定されるか、またはそれにごく接近する軸の周囲を回転することができる。図６３Ａは、クレードル２２５によって画定され、第１および第２の細長い部材を含む、回転可能レール２２４を図示する。制御部材２４は、レール２２４に対して長手方向に移動することができるが、レールの周囲で旋回または回転することができない。しかしながら、クレードル２２５は、クレードルおよび制御部材がともに回転することができるように、システム２０に移動可能に合わさる。一側面では、クレードル２２５の回転軸は、レール２２４および制御部材２４がカテーテルの回転軸と同一線上にある軸の周囲で回転するように、カテーテル２５と整列される。特に、カテーテル２５は、クレードル２２５の回転軸を通過することができる。例えば、クレードルは、回転軸において開口を有することができる。

【０１８２】

別の「軸上」実施形態では、カテーテルの少なくとも一部は、レール内に位置付けられる。また、レールは、カテーテルの周囲を回転することができ、および／または、レールおよびカテーテルは、ともに回転することができる。回転軸は、レールおよび／またはレール内のカテーテルによって画定することができる。例えば、レール２２４は、フレームに対して回転および／または長手方向に移動することができる。図６４Ａおよび６４Ｂに図示される、１つのそのような実施形態では、固定される器具４０は、レール２２４と合わさり、制御部材２４およびレール２２４は、ともに移動して、ツール４０に１以上の自由度を提供する。レールは、フレームと移動可能に合わさり、回転および／または長手方向移動を可能にする。ユーザが制御部材２４に回転および／または平行移動圧力を印加すると、レール２２４は、レール台２３９、フレーム２２、および／またはガイドチューブ２６に対して移動することができる。

【０１８３】

図６４Ｂに示されるように、ツール４０のカテーテル２５は、レール２２４の一部を通って延在することができる。レール２２４を通して（およびレール台２３９を通して）カテーテル２５を延在させることにより、制御部材、レール、およびカテーテルの同軸回転

を可能にすることができる。また、ツール４０は、カテーテルが、フレーム２２に絡まったり、レール２２４に巻きつくことなく自由に回転することができる。

【０１８４】

図６４Ｃは、フレーム２２と回転可能に合わさる、レール２２４の別の実施形態を図示する。レールとフレームとの間の回転可能な接続は、ツール４０が、フレーム、ガイドチューブ（図示せず）、患者（図示せず）、および／または別の基準点に対して回転できるようにする。長手方向移動を提供するために、レール２２４は、フレームに対して移動することができ、および／または制御部材は、レールに沿って摺動することができる。一側面では、レール２２４は、制御部材がフレーム、ガイドチューブ、基準点等に対して平行移動することを可能にするように、制御部材と移動可能に合わさる。例えば、レールの一部を制御部材内で受容し、それと移動可能に合わさることができる。いずれにしても、図６４Ａおよび６４Ｂとは異なって、カテーテルは、レール内に位置付けられる必要がない。

【０１８５】

一側面では、図６４Ａ－６４Ｃに関して、レール２２４の移動は、レールの両側に位置付けられるカラー２２７（図６４Ａ）によって制限される。レール台２３９とのカラー２２７の接触は、停止部の役割を果たして、ツール４０の長手方向移動を制限することができる。

【０１８６】

さらに別の実施形態では、カテーテル２５の一部が、レール（図示せず）を画定することができる。例えば、カテーテルは、例えば、レール台２３９等のフレームと移動可能に合わさる、略硬いセクションを含むことができる。制御部材２４およびカテーテル２５は、器具の移動を制御するように、フレーム、ガイドチューブ、周辺環境、および／または患者に対して一緒に移動されることができる。

【０１８７】

レールの遠位端がシステム２０と合わさるとして記載されている一方で、レールの近位端が、代替として、システムと合わさることができる。図６５は、レールの近位端においてレール２２４ａ、２２４ｂに接続されるフレーム本体２０１を図示する。ツール４０ａ、４０ｂのカテーテル本体２５ａ、２５ｂは、ガイドチューブ２６（図示せず）の遠位に延在することができる。システム２０のフレームとのレール２２４ａ、２２４ｂの近位結合は、フレーム２２に巻きつくか、または絡み付く、ツール４０ａ、４０ｂのカテーテル２５ａ、２５ｂなしで、制御部材２４ａ、２４ｂの回転を可能にする。また、制御部材２４ａ、２４ｂは、３６０度以上に回転することができる。

【０１８８】

一側面では、レールの近位端（または近接端に最も近い領域）は、フレーム２２から延在するクロスバー２３７と合わさることができる。例えば、レール２２４ａ、２２４ｂは、クロスバー２３７の開口または管腔を通って延在することができる。代替として、レール２２４ａ、２２４ｂのそれぞれは、システムの各部の別個の部分または別個のフレームと合わさることができる。いずれにしても、レール２２４ａ、２２４ｂとシステム２０との間の接続は、例えば、レール２２４ａ、２２４ｂとフレーム２２との間の移動を選択的に阻止する係止機能を含む、上記に記載の制御部材／レール接続の種々の特徴を含むことができる。

【０１８９】

制御部材２４ａ、２４ｂは、レール２２４ａ、２２４ｂと固定して合わさることができる。レールを長手方向に移動および／または回転して移動させることにより、ツール４０ａ、４０ｂの対応する移動をもたらす。一実施形態では、制御部材２４ａ、２４ｂを直接操作するユーザの代わりに、ユーザは、レール、またはレールに取り付けられたハンドルを操作することができる。例えば、図６５では、レール２２４ａ、２２４ｂは、ユーザが少なくとも１自由度を制御できるようにする、近位ノブ２３８ａ、２３８ｂを含むことができ、別の側面では、各ノブは、ユーザが、ツール４０ａ、４０ｂの２自由度を制御でき

るようにする。例えば、ユーザは、ノブ２３８ａ、２３８ｂで、ツール４０ａ、４０ｂの長手方向移動および／または回転移動を制御することができる。一側面では、ユーザは、ノブを解放せずに、ツールを３６０度以上に回転させることができる。当業者であれば、ノブは、レール２２４ａ、２２４ｂを介してツール４０ａ、４０ｂを操作するために使用することができる、種々のハンドルまたは制御器を例示するものであると理解するであろう。

【０１９０】

別の実施形態では、ノブ２３８ａ、２３８ｂは、ユーザが追加自由度を制御することを可能にするように構成することができる。ノブ２３８ａおよび／またはノブ２３８ｂは、遠位エンドエフェクタの少なくとも１自由度を作動させるように、ハンドル３０４（下記に記載）の機能を含むことができる。一実施例では、ノブ２３８ａ、２３８ｂは、遠位エンドエフェクタの作動を制御するためのトリガを含むことができる。

【０１９１】

図６５の図示した実施形態では、制御部材２４ａ、２４ｂは、レール２２４ａ、２２４ｂの軸の周囲で回転する。一側面では、レール２２４ａ、２２４ｂは、カテーテルに対応する軸の周囲でのツール４０ａ、４０ｂおよび／またはノブ２３８ａ、２３８ｂの回転を可能にするように、カテーテル２５ａ、２５ｂの一部と同軸となり得る。

【０１９２】

本明細書に記載のシステムとともに使用される「軸上」レールのさらに別の実施形態では、レールは、制御部材２４および／またはカテーテル２５の一部を通って延在することができる。図６６Ａおよび６６Ｂは、制御部材２４と、カテーテル２５の少なくとも一部を通って延在するレール２２４を伴うカテーテル２５とを図示する。ツール４０は、レール２２４の周囲で回転する、および／またはレール上で長手方向に移動することができる。カテーテル２５の一部を通って延在するレール２２４により、制御部材２４（またはツール４０）の回転軸は、カテーテル２５の少なくとも一部と同一線上またはほぼ同一線上にあり得る。図６６Ｂに図示されるように、レール２２４は、カテーテル２５の中心軸からわずかにオフセットし、制御部材２４を介してツール４０の回転および平行移動の独立制御をなおも可能にすることができる。

【０１９３】

図６６Ａおよび６６Ｂのレール２２４は、一側面では、硬質または半硬質材料で形成される。別の側面では、レールは、レール２２４およびカテーテル２５が非直線状経路を辿ること、および／または関節運動することを可能にする、屈曲可能または可撓性セグメント等の変動する硬さを有することができる。

【０１９４】

一側面では、レール２２４は、制御部材の近位端の近位にある場所において、システム２０または周囲環境と合わさることができる。カテーテルの少なくとも一部を通してレール２２４を延在させることにより、レールが、ガイドワイヤの役割を果たすことを可能にできる。レール２２４はまず、標的場所に方向付けられ、次いで、ガイドチューブ２６および／またはツール４０ａを位置付けるために使用することができる。例えば、レールは、ガイドワイヤと同様に使用することができる。別の側面では、レール２２４は、電気手術エネルギーを送達するために使用されることができる。例えば、レール２２４の近位端は、電気手術用発電機に接続することができ、例えば、ツール４０の端に位置付けられるエンドエフェクタ等の、ツール４０の遠位端にエネルギーを送達することができる。

【０１９５】

システム２０の別の実施形態では、制御部材２４の少なくとも一部は、レール２２４内に位置付けることができる。図６７は、制御部材２４の一部が位置する、スリーブ２６７を図示する。制御部材は、スリーブに対し、少なくとも１自由度を有することができる。図６７に示されるように、スリーブ２６７はそれぞれ、制御部材がレールに対して長手方向に移動することを可能にするように、制御部材ハンドル３０４の通過のためにサイズ決定され、形成される、細長いスロットを含むことができる。ツール４０を回転させるため

に、制御部材２４およびスリーブ２６７は、フレーム（図示せず）と回転可能に合わさることができる。制御部材２４およびスリーブをともに回転させることにより、ツール４０を回転させ、ツール４０に第２の自由度を提供することができる。

【０１９６】

一側面では、レール２２４は、カテーテル２５の少なくとも一部を収納することができ、図６７のスリーブ２６７は、ツール４０の「軸上」回転を提供する。さらなる側面では、スリーブ２６７によって画定されるようなレール２２４の回転軸は、カテーテルの一部と同一線上にあり得る。さらに具体的な側面では、カテーテルは、スリーブ２６７の回転軸を通過することができる。結果として、ツール４０の回転は、ツール４０の平行移動から独立している。

【０１９７】

上述のように、本明細書に記載のレールは、フレーム２２以外のシステム２０の他の部分と合わさるか、またはそれらに組み込むことができる。図６８Ａおよび６８Ｂは、ガイドチューブ筐体１５０に組み込まれるレールを図示する。一側面では、レール２２４ａ、２２４ｂは、筐体１５０と回転可能に合わさる、スリーブ２６７によって画定される。

【０１９８】

図６９Ａおよび６９Ｂに図示される、別の側面では、スリーブ２６７内で移動する制御部材の代わりに、制御部材は、（ガイドチューブ筐体１５０によって画定されるような）レール２２４の一部を受容するスリーブ２６７′を含む。スリーブ２６７′は、レールと移動可能に合わさり、ツール４０ａ、４０ｂの回転および／または長手方向移動を可能にするように構成される。また、スリーブ２６７′は、ツール４０の「軸上」回転を提供することができる。

【０１９９】

フレームが図６８Ａ－６９Ａに図示されていない一方で、フレームは、ガイド部材２６および／またはスリーブ２６７を支持するために使用され得る。しかしながら、図６８Ａ－６９Ｂのシステムを支持するために、別個のフレーム装置は必要ではない。例えば、図６９Ｂに示されるように、ガイドチューブ筐体１５０は、手術台、患者、床、天井、および／または他の手術室構造と合わさり得る。

【０２００】

別の実施形態では、長手方向移動を達成するように、レールに対して制御部材２４ａ、２４ｂを移動させる（または、フレームに対してレールを移動させる）代わりに、スリーブは、入れ子式構成を有し得る。図７０は、互いに移動可能に合わさった複数のセグメント１２２４ａ、１２２４ｂを有する、入れ子式レール２２４を図示する。長手方向移動は、セグメントのうちの１つを別のセグメントの中へ移動させることによって、達成することができる。例えば、第１のセグメント１２２４ａは、第２のセグメント１２２４ｂ内の開放チャネルに対応するサイズおよび形状を有することができる。したがって、ユーザに向かって制御部材を引っ張ることにより、レール２２４の入れ子式の伸張を引き起こす。同様に、制御部材は、入れ子式レールのセクションを収縮させることによって、筐体１５０に向かって移動させることができる。２つの入れ子式セグメントが図示されている一方で、３つ、または４つ以上のセグメントが使用され得る。

【０２０１】

別の側面では、図７０の入れ子式レールは、ツール４０に、フレーム、ガイドチューブ、および／または患者に対し、２自由度を提供することができる。例えば、セグメント１２２４ａ、１２２４ｂは、互いに対して回転し、ツール４０の回転移動を可能にすることができる。代替として、入れ子式レールは、単一自由度（長手方向に移動する）のみを提供し得て、ツール４０の回転は、入れ子式レールを制御部材および／またはフレームと回転可能に合わさることによって提供され得る。

【０２０２】

一側面では、カテーテル２５は、入れ子式レールの複数のセグメントを通って延在して、ツール４０の軸上回転を提供する。別の側面では、制御部材２４および入れ子式レール

２２４は、カテーテル軸と同一線上にある軸の周囲で回転することができる。

【０２０３】

記載のレールは、ツール関節運動を可能にすることに加えて、または代替案として、機能性を提供することができる。一実施形態では、レール２２４ａ、２２４ｂの一方または両方は、ガイドチューブ２６の関節運動を制御することができる。上記のように、ガイドチューブ２６は、上下および／または左右に移動することができる、関節運動部５６を含むことができる。一実施形態では、レール２２４ａ、２２４ｂは、ガイドチューブ２６の１自由度において制御することができ、別の実施形態では、レールは、ガイドチューブ２６の２、または３以上の自由度を制御することができる。

【０２０４】

上記の一側面では、ガイドチューブは、ガイドチューブの遠位関節運動セクションから近位制御器へと延在するストランド６０を介して制御される。図７１Ａおよび７１Ｂに示されるように、ストランドは、レール２２４またはレール２２４に最も近い場所へと延在することができる。一側面では、レール２２４は、ガイドチューブ２６と移動可能に合わさって、ガイドチューブに対するレールの回転を可能にすることができる。ストランド６０は、レール２２４へと延在し、それと合わさることができるため、レール２２４を回転させることにより、ストランド６０を引っ張る（および／または押す）。したがって、ガイドチューブに対してレールを上下に移動させることにより、ガイドチューブ２６の少なくとも１自由度を制御することができ、特に、ガイドチューブの関節運動セクションの上下運動を制御することができる。同様に、レール２２４は、左右構成で旋回するように構成することができる。レール２２４が旋回されると、ガイドチューブの少なくとも１自由度、特に、ガイドチューブの関節運動セグメントの左右の移動を制御するように、ストランド６０を引っ張る（および／または押す）ことができる。

【０２０５】

したがって、ガイドチューブ２６に対するレール２２４ａ、２２４ｂの移動は、ガイドチューブの移動を駆動することができる。代替として、ガイドチューブ筐体は、第１および第２の本体部材を含むことができる。第２の本体部材に対する第１の本体部材の移動は、ガイドチューブを関節運動させることができる。一側面では、第１の本体部材は、レールの移動が第２の本体部材に対して第１の本体部材を移動させ、ガイドチューブを関節運動させるように、１つのレールまたは複数のレールと固定して合わさることができる。

【０２０６】

一実施形態では、ガイドチューブは、接合部２４１を含み、その移動は、ガイドチューブの関節運動を駆動することができる。接合部２４１は、旋回接合部２４１がストランド６０を引っ張る（および／または押す）ように、ストランド６０と合わさることができる。接合部２４１はまた、レール２２４の係止を可能にするように構成することもできる。例えば、接合部２４１は、上位セグメント２４３および下位セグメント２４４から成ることができる。上位セグメント２４３は、解除されると、旋回してストランド６０の移動を制御することができ、逆に、上位および下位セグメントが互いに係止されると、レールの旋回は阻止される。上位および下位セグメントの結合表面が互いと接触している時に、結合表面が互いに係合して接合部２４１の移動を防止するように、上位および下位セグメント２４３、２４４は、対応する表面特徴を伴う結合表面を含むことができる。当業者であれば、対応する突起および溝等の種々の結合特徴は、結合表面が接触している時に上位および下位セグメント２４３、２４４の移動を阻止することができると理解するであろう。接合部２４１を解除するためには、フットペダル２４５（図７２）等の制御器は、下位セグメント２４４から離して上位セグメント２４３を持ち上げ、上位および下位セグメントの間の相対移動を可能にするように、始動させることができる。

【０２０７】

接合部２４１の上位および下位セグメントは、種々の代替的方法で係止することができる。例えば、突起／溝を合わせる代わりに、接合部２４１は、ボールおよび戻り止めシステムを含むことができる。図７３は、始動されると、下位セグメント２４４上の戻り止め

と係合する、上位セグメント２４３上に位置付けられるバネ荷重ボールを図示する。一側面では、ボールおよび戻り止め構成は、関節運動を防止しないが、ガイドチューブの不要な移動を阻止する。ユーザがガイドチューブを所望の構成で位置付けた後、ボール／戻り止めロックは、レールの不要な移動を防止することができる。別の側面では、ボール上にかかる力（すなわち、バネ）は、接合部２４１の移動を可能にするように除去または低減することができる。当業者であれば、ガイドチューブ関節運動セグメントの不要な移動を防止するために、種々の他の係止機能を使用することができると理解するであろう。一例示的実施形態では、摩擦ロックまたは機械的ロックが、ガイドチューブ２６の関節運動を防止する。

【０２０８】

図７４－７９は、レール２２４ａ、２２４ｂとフレーム２２との間の移動可能および着脱可能な接続を備える、システム２０およびレール２２４ａ、２２４ｂのさらに別の実施形態を図示する。図７５に図示される、一側面では、接続６０２は、第１の結合プレート６０４と、第２の結合プレート６０６とを備える。合わさると、第１および第２の結合プレートは、カテーテル２５のための通路６０８を含む。一側面では、通路６０８は、ツール４０の「軸上」回転を可能にするように、制御部材２４の回転軸と同一線上またはほぼ同一線上にある。図７６Ａおよび７６Ｂは、第１の結合プレート６０４、６０４′の２つの実施形態の正面図を図示する。第１の結合プレート６０４、６０４′は、第２の結合プレート６０６上の対応する１つのフック６１２または複数のフック６１２と相互係止することができる、湾曲外周を有するオフセット縁６１０を含むことができる。図７７は、互いと合わさる、第１および第２の結合プレート６０４、６０６を図示する。使用時、フック６１２は、オフセット縁６１０の外周の周囲で摺動して、第１の結合プレート６０４に対する第２の結合プレート６０６の回転を可能にすることができる。

【０２０９】

一側面では、フック６１２は、第２の結合プレートが第１の結合プレートにしがみつくように、第２の結合プレート６０６の上面に向かって配置される。着脱可能接続６０２の結合特徴（縁６１０およびフック６１２）は、その間の摺動を可能にするようにサイズ決定され、形成される。ユーザがツール４０にトルクを加えると、フック６１２は、縁６１２の上面の上方で摺動し、回転を可能にすることができる。

【０２１０】

一側面では、所定の角度を越える回転は、第１および第２の結合プレートの離脱をもたらす。フック６１２が縁６１０の周囲を摺動するにつれて、フックは、縁６１０の側面から落ちることができる。着脱可能接続６０２は、第１および第２のプレートの不要な離脱を防止するように、ロックをさらに含むことができる。一側面では、第２の結合プレート６０６は、第１の結合プレート６０４の対応する特徴と相互係止することができる、旋回可能ラッチ６８０（図７７）を含む。第２の結合プレート６０６が所定の距離を越えて回転されると、ラッチ６８０の一部は、第１の結合プレート６０４の表面に接触することができる。第１の結合プレート６０４とのラッチ６８０の接触は、第１の結合プレートに対する第２の結合プレートのさらなる回転を防止することができる。第１および第２の結合プレート６０４、６０６を離脱するために、ラッチ６８０は、非係止構成に旋回することができる。当業者であれば、種々の機械的相互係止および摩擦係合を含む、他の係止機構をラッチ係止機構に置換することができると理解するであろう。

【０２１１】

別の実施形態では、スナップリングが第１および第２の結合プレートを合わさることができる。図７８および７９は、第２の結合プレート６０６′と合わさり、第１の結合プレート６０４、６０４′の縁６１０に対応するスナップリング６８２を含む、着脱可能な接続６０２′を図示する。第１および第２のプレートが合わさると、スナップリング６８２は、縁６１０を包囲して、第１および第２の結合プレートの偶発的な離脱を防止する。

【０２１２】

上述のように、第１および第２の結合プレートは、ツール４０の一部を受容するため、

通路を通してツールの少なくとも一部の移動を可能にするための通路６０８を含むことができる。一側面では、通路６０８は、ユーザが通路６０８にツール４０を設置することを可能にするように、開放上面を含む。例えば、通路６０８は、図７５に図示されるような「Ｕ」字形状を有することができる。別の実施形態では、通路６０８′は、第１および／または第２の結合プレート６０４、６０６の壁によって囲い込むことができる。例えば、図７８に図示されるように、第１および第２のプレートの円形開口部は、ツール４０の少なくとも一部の通過を可能にする。

【０２１３】

システム２０に関して記載されるレール構成のうちのいくつかが、１つまたは複数の直線経路に沿ったツールの移動を制約するが、異なる制約を伴うフレームおよび／またはレールもまた、想定される。一側面では、フレームおよび／またはレールは、制御部材を平面内の移動に制約することができる。例えば、制御部材は、前後の移動に加えて左右の移動を可能にする表面と合わさることができる。別の側面では、制御部材は、フレームであって、フレーム、ガイドチューブ、患者、および／または基準点に対する３次元の移動を可能にするフレームと合わさることができる。例えば、制御部材は、左右、前後、および上下に移動させることができる。代替として、または加えて、制御部材は、回転させることができる。一側面では、制御部材の上下および／または前後移動は、カテーテルの関節運動および／または作動を制御する。例えば、制御部材を上下および／または左右に移動させることにより、カテーテルの遠位部の上下および／または左右の移動を制御することができる。

【０２１４】

（器具）

本明細書に記載のシステムとともに使用するための種々のツールを本明細書にさらに開示する。ガイドチューブ、フレーム、および／またはレールに対してツールを移動させることによって提供される、１以上の自由度に加えて、ツール自体が追加自由度を可能にすることができる。例えば、ツールは、上下、左右に移動することができる遠位関節運動セクション、および／または作動するエンドエフェクタを含むことができる。本明細書で使用される場合、「関節運動」という用語は、ツールの本体を移動させることによって提供される自由度を指し、特定のツール構造を必要としない。言い換えれば、関節運動セクションは、必ずしも、互いに対して移動してツール移動を提供するリンクセグメントから成るとは限らない。その代わり、関節運動を提供するように、例えば、可撓性シャフトを屈曲させることができる。ツール４０ａ、４０ｂを備えることができる、制御部材、カテーテル、および／またはエンドエフェクタの例示的実施形態を下記に記載する。

【０２１５】

上記のように、制御部材２４ａ、２４ｂは、カテーテル２５ａ、２５ｂ、および／またはエンドエフェクタを関節運動させる。図８０Ａ－８０Ｅは、下記で説明されるように、ユーザがツール４０の遠位先端の配向を制御できるようにする、アクチュエータハンドル３０４を含む、制御部材２４の１つのそのような実施形態を図示する。ハンドルは、ユーザがエンドエフェクタを作動させることを可能にする、トリガ３０６をさらに含む。

【０２１６】

一実施形態では、制御部材２４は、１つ以上のＵ字形クランプ３００および３０２でレールに連結される。図８０Ｂに示されるように、Ｕ字形クランプのそれぞれは、１対の側面レール３１０ａ、３１０ｂに接続される１対の離間アーム３０８を含み、１対の側面レールは、制御部材の長さにわたって延在し、制御部材の追加構成要素を固定することができるフレームを形成する。

【０２１７】

制御部材２４が、制御部材の種々の要素のための支持構造として側面レール３１０ａ、３１０ｂを含むとして記載される一方で、他の制御部材構成が検討される。例えば、制御部材の外壁または外殻は、制御部材機構の種々の部分を合わせることができる、アンカーまたはフレームを提供することができる。しかしながら、図８０Ａ－８０Ｅおよび下記の

添付の説明に関して、レール３１０ａ、３１０ｂが図示および記載される。

【０２１８】

一側面では、アクチュエータハンドル３０４は、ハンドルが制御部材２４に対して前後に動ごくことが可能となるように、側面レール３１０ａ、３１０ｂに回転可能に連結される。また、ハンドル３０４は、シャフト３１４の長手方向軸の周囲で回転することができる。前後のハンドルの移動がツール４０の遠位先端を一平面内で動かす一方で、シャフト３１４の長手方向軸の周囲でのアクチュエータハンドル３０４の回転は、別の平面内でのツール４０の遠位先端の移動を引き起こす。

【０２１９】

一側面では、レール２２４に対して制御部材を動かすために必要とされる力の量は、制御部材２４の本体に対するハンドル３０４の移動がツール４０の関節運動または作動を偶発的に引き起こさないように、選択することができる。一側面では、近位および／または遠位方向に制御部材２４を平行移動または移動させるために必要とされる力は、ハンドル３０４を前方に押す、および／またはハンドル３０４を後退させる（すなわち、近位／遠位方向にハンドル３０４を移動させる）ために必要とされる力以上である。制御部材２４を移動させるために必要とされる力は、制御部材およびレールの接触表面間の摩擦の量を増加させることによって、調整することができる。別の側面では、ダンパが、制御部材２４を移動させるために必要とされる力を増加させることができる。さらに別の側面では、制御部材２４を移動させるために必要とされる力は、調整可能である。

【０２２０】

ハンドル３０４は、トラニオン３１６で１対の側面レール３１０ａ、３１０ｂに固定することができる。トラニオン３１６は、側面レール３１０ａ、３１０ｂに形成される対応する穴に合わされる、１対の外向きに延在するポスト３１８ａ、３１８ｂを含む。スナップリングまたは他の留め具等の係止機構が、側面レール内にポスト３１８ａ、３１８ｂを固定することができる。代替として、または加えて、ポストは、側面レールの間に挟持することによって固定することができる。

【０２２１】

ハンドル３０４は、シャフト３２０でトラニオン３１６に回転可能に固定される。シャフト３２０は、下記でさらに詳細に記載されるように、ボーデンケーブルに対する停止部を提供するカラー３２４と合わさることができる。停止部はカラー３２４上に図示されているものの、別の側面では、停止部は、ハンドル３０４の内側に位置することができる。トラニオン３１６は、ボーデンケーブル筐体の端に対するアンカーを提供する、停止プレート３２６をさらに含む。停止プレート３２６は、ハンドル３０４が制御の下で前後に移動されるにつれて、ポスト３１８ａ、３１８ｂとともに前後に旋回する。トラニオン３１６は、ケーブルガイドプレートまたはディスク３２８が位置するトラニオンの中心にスロットをさらに含む。

【０２２２】

図８０Ｃ、８０Ｄ、および８０Ｅの図示した実施形態では、ケーブルガイドプレート３２８は、略円形であり、作動ケーブル３３２がその中に嵌められる溝３３０を含む。ケーブルガイドプレート３２８は、ケーブル３３２に固定された対応するケーブル停止部３３６を受容する、切り込み３３４を含む（単一の切り込み／停止部が図示されている一方で、追加の切り込み／停止部が想定される）。ケーブルは、ケーブルガイドプレート３２８に巻かれ、ツールの遠位端に直接または間接的に連結される、１対の脚部（またはワイヤ）を含む。ケーブルガイドプレートの移動は、ケーブル３３６の脚部の対応する緊張または弛緩を引き起こす。ケーブルガイドプレート３２８は、それが停止プレート３２６の後ろにあるように、トラニオン内のスロットに嵌められる。シャフト３２０は、ケーブルガイドプレート３２８の対応する穴を通って嵌まり、スナップリングまたは他の締結機構が、構成要素を一緒に固定する。ハンドル３０４の回転は、次に、ケーブルガイドプレート３２８に連結されたシャフト３１４の対応する回転を引き起こし、作動ケーブル３３２の脚部に張力を加えるか、または解放する。

【０２２３】
ケーブル３３２は、３６０度より多くディスク３２８に巻かれるとして図示される。別の側面では、ケーブル３３６は、約１８０度よりも多く、および別の側面では、約２７０度よりも多くディスクに巻かれることができる。さらに別の側面では、ケーブル３３２は、ディスクの一部に巻かずに、ディスク３２８に合わさる。
【０２２４】
図８０Ｄおよび８０Ｅは、制御部材２４内のトラニオン３１６のさらなる詳細を図示する。ケーブルガイドプレート３２８は、トラニオン３１６のスロット内に嵌められ、アクチュエータハンドル３０４の回転によってスロット内で前後に回転する。制御部材中のハンドル３０４の前後の移動の量を制限するために、トラニオン３１６のポストの上方に嵌められたリング３４０は、その中に切り込み３４２を有することができる。側面レール（図示せず）中に固定されるピン３４４は、切り込み３４２の端に係合することによって、ハンドルが移動することができる距離を制限する。図がリング／ピン構成を図示する一方で、当業者であれば、ケーブルガイドプレートの運動を制限するために、種々の代替的機構を使用することができると理解するであろう。また、図示した構成は、切り込みが側面レール上に位置することができ、ピンがトラニオン上に位置することができるように、反対にされ得る。
【０２２５】
ハンドル上のトリガ機構３０６によって作動されるケーブル３４６もまた、図８０Ｄおよび８０Ｅに示される。トリガ３０６を押下げることにより、ケーブル３４６の緊張がツールの遠位端を作動させる。図示した実施形態では、ケーブル３４６は、一方の端がシャフト３１４の上に嵌められたカラー３２４上に位置付けられるケーブル停止部３５０に固定される、外鞘３４８を有する、ボーデン型ケーブルである。ボーデンケーブル筐体の他方の端は、クロスバー３５４を通って延在し、カテーテルの遠位端における停止部を接合する。クロスバー３５４はまた、上記のようにハンドルの回転によって駆動されるボーデンケーブル筐体に対する停止部も含む。
【０２２６】
図８０Ｄおよび８０Ｅに示されるように、トラニオンはまた、側面レールに連結されるポストに垂直な方向に延在する、シャフトも含む。シャフトは、関節運動ケーブルの端を固定する、スロットまたは他のレセプタクルをその中に有する、１対のケーブル受容器３５６、３５８を含む。ケーブル受容器３５８のうちの１つは、トラニオン３１６の旋回点よりも下側にあり、他方は、旋回点よりも上側にある。制御部材中でトラニオン３１６を傾転させると、ケーブル受容器３５６、３５８は、ツール４０の遠位先端を平面内で移動させる制御ケーブルに、選択的に張力を加えるか、または解放する。
【０２２７】
トリガ機構３０６の一実施形態のさらなる詳細を図８１に示す。この実施形態では、トリガ３０６は、トリガ３０６を握ることが、それを旋回点の周囲で回転させるように、ハンドル３０４内で回転可能に受容される。トリガ３０６は、作動ケーブル３４６の端が固定される、アーム３６０を含む。トリガを押すことによってアーム３６０が移動されるにつれて、医療装置の端におけるツールを作動させるように、制御ケーブル３４６にかかる張力が増加される。ローラまたは滑車３６２が、ハンドル内からの制御ケーブル３４６の方向を、シャフト３２０に沿って延在する方向に変更する。
【０２２８】
図８２Ａおよび８２Ｂは、ツール４０の遠位端を始動させるためのボタン３６６を含む、トリガ機構３７０の別の実施形態を図示する。ボーデンケーブル３６８は、トリガ機構３７０へとハンドル３０４の中へ延在することができる。ボーデンケーブルの外鞘３７２の第２の端は、クロスバー３５４を通り、かつ手術ツールの本体を通る隙間の中で延在し、エンドエフェクタの最も近くで終端する。ボーデンケーブル３６８の外鞘３７２がトリガ機構の停止部３７４と合わさることができる一方で、内側フィラメント３７６は、トリガ機構３７０の中へ延在する。ボタン３６６が押下げられると、トリガ機構３７０は、内

側フィラメント３７６に張力を加える。一側面では、トリガ機構３７０は、いったん張力が加えられると内側フィラメント３７６の解放を防止する、歯止め型ロックを含む。ボタン３７８は、内側フィラメント３７６を解放し、ツール４０の遠位端がその元の構成に戻ることを可能にするように、押下げることができる。

【０２２９】

制御部材２４の種々の制御ケーブルまたは制御ワイヤがボーデン型ケーブルとして図示されている一方で、他のケーブル、フィラメント、およびワイヤに置換することができる。一例示的実施形態では、鞘のない引張ワイヤが、ボーデンケーブルのうちの少なくともいくつかに置換される。本明細書で使用される場合、「制御ケーブル」は、本体に沿って作動力および／または関節運動力をツール４０に伝達する、任意のワイヤ、フィラメント、またはケーブルを指すことができる。

【０２３０】

一実施形態では、制御部材とツールの遠位端との間に延在する制御ケーブルは、制御部材２４からのカテーテル２５の離脱を可能にする、着脱可能な接続を含む。図８３Ａおよび８３Ｂは、制御部材２４の制御ケーブルのうちの１つ以上を、ツール４０のカテーテル２５内の１つ以上の制御ケーブルに選択的に連結するために使用することができる、連結機構の一実施形態を図示する。連結器３８０は、支持レール３１０ａ、３１０ｂの間の制御部材筐体内に位置付けられる、端壁を形成する。連結器３８０は、それを通って位置付けられる、多数のバネ荷重ピン３８２ａ、３８２ｂ、３８２ｃ等を有する。ピン３８２ａ、３８２ｂ、３８２ｃ等の近位端は、ハンドル３０４または上記のようなトリガ機構によって操作される、制御ケーブルに接続される。また、各ピンは、カテーテル２５を通って延在する、対応する制御ケーブル３８６ａ、３８６ｂ、３８６ｃ等のケーブル端子または停止部を受容する、遠位ケーブル受容切り込みまたはスロット３８４をその中に含む。各ピンのスロット３８４の中にケーブル端子を固定することにより、ケーブル３８６ａ、３８６ｂ、３８６ｃ等を、制御部材２４の対応する制御ケーブルと合わさる。

【０２３１】

示される実施形態では、ピン３８２ａ、３８２ｂ、３８２ｃ等のそれぞれは、係止位置でピンを付勢する、バネ３８８ａ、３８８ｂ、３８８ｃを含む。バネを圧縮することにより、ケーブル端子の除去またはスロット３８４内への挿入を可能にする。また、あるいは代替として、バネ３８８は、制御部材の本体内の制御ケーブルに張力を加えることができる。制御ハンドルがユーザによって解放されると、バネは、定位置へ制御ハンドルを付勢することができる。

【０２３２】

一側面では、制御部材２４内の種々のケーブルは、調整可能に張力を加えることができる。例えば、一実施形態では、バネ荷重ピン３８２は、連結器３８０とのネジ式接続を有することができる。ピン３８２を回転させることにより、ピンを横方向に移動させて、ピン３８２に合わさる制御ワイヤにかかる張力を制御することができる。例えば、ピン３８２を回転させることにより、バネ３８８を圧縮または弛緩して、制御ワイヤにかかる張力を調整することができる。

【０２３３】

連結器３８０は、制御部材２４およびカテーテル２５の制御ケーブルを着脱可能に合わせるために、種々の異なる機械的接続を備えることができる。一側面では、切り込み３８４およびケーブル端子の代わりに、連結器３８０は、ネジ式接続、スナップ嵌め、および／または他の機械的相互係止を含むことができる。

【０２３４】

図８３Ｂは、制御部材２４からカテーテル２５の制御ケーブルを切り離すための例示的迅速な切り離し４２２を図示する。迅速な切り離しは、制御部材２４の制御ケーブルをカテーテル２５の制御ケーブルと直接合わせることができる。一側面では、直接接続は、ワイヤ端子と、スロット３８４によって画定される、対応する端子受容器とを含む。端子受容器は、支持基部６３０（立体分解図で図示される）中に載置され、それによって収納さ

れることができる。端子を端子受容器と合わせた後、カテーテル上のリング６３２が、支持基部と合わさることができる。支持基部６３０およびリング６３２は、合わされた制御ケーブルを封入し、合わされた端子／端子受容器の移動の自由を制限することによって、不要な制御ケーブルの切り離しを防止することができる。

【０２３５】

制御機構２４の別の実施形態では、システム２０は、配向調整器を含むことができる。使用時、配向調整器は、ユーザが制御機構２４に対して細長いカテーテル本体およびツールの遠位端を回転させることを可能にし得る。図８４は、調整器３９４を伴う制御機構２４の遠位端の断面を図示する。調整器３９４は、一側面では、通路３９２を有する内側部材３９０を含むことができる。通路３９２は、ツール４０の細長いカテーテル本体（図示せず）を受容することができる。一実施形態では、ツール４０のカテーテル本体は、通路３９２の内面と固定して合わされる外鞘を含む。当業者であれば、例えば、接着剤、機械的相互係止、および／または摩擦係合等の、種々の結合機構を使用することができると理解するであろう。また、内側部材３９０は、調整器３９４の内面と合わさることができる。例えば、図８４に図示されるように、調整器３９４は、調整器と内側部材３９０とを合わせるための位置決めネジのための開口３９６を含む。別の側面では、調整器３９４と内側部材３９０とは、例えば、接着剤を介して、固定して合わされることができる。また、調整器および内側部材は、代替として、単一本体として形成することができる。

【０２３６】

ツール４０の回転配向を変更するために、調整器３９４を制御部材２４内で回転させることができる。一側面では、制御部材と配向調整器３９４との間の摩擦の量を制御するように、係止カラー３９５に張力を加えることができる。例えば、係止カラー３９５は、調整器の回転を抑えるが防止しないように設定するか、または調整が所望となるまで回転を防止するように設定することができる。調整器３９４が内側部材３９０に合わさり、内側部材３９０がツール４０の本体に合わさるため、調整器３９４を回転させることが、カテーテル２５を制御部材２４に対して回転させる。

【０２３７】

一側面では、ツール４０は、制御部材とのカテーテルの整列を促進するように印を含むことができる。例えば、制御部材に最も近いカテーテル上の標識は、カテーテル２５の遠位端における遠位エンドエフェクタの配向に対応することができる。使用時、臨床医は、カテーテルおよび制御部材を整列させるために印を使用することができる。

【０２３８】

別の側面では、制御部材に対するカテーテルの回転の量は、停止部で制限される。例えば、配向調整器（図示せず）上の表面特徴は、制御部材本体上の対応する表面特徴（図示せず）に接触して、所定の距離より大きい回転を阻止することができる。制御ワイヤがカテーテル２５から制御部材２４の中へ延在するため、約３６０度よりも大きい回転は、カテーテル２５を関節運動させるために必要とされる力を有意に増加させ、および／または制御ワイヤの絡まりを引き起こし得る。一側面では、停止部は、約３６０度よりも大きい回転を防止することができ、別の側面では、両方向に（時計回り／反時計回り）約１８０度よりも大きい回転を防止することができる。

【０２３９】

上述のように、通路３９２は、カテーテル２５を受容することができる。一側面では、通路３９２は、カテーテル２５の外面を受容するようにサイズ決定され、形成される遠位領域を含むことができる。また、通路３９２は、カテーテルの近位移動を防止するように適合された近位領域を含むことができる。一側面では、通路３９２の近位領域は、少なくとも１つの寸法において、カテーテルの外面よりも小さいが、それを通る制御ケーブルの通過を可能にするのに十分大きい、断面を有することができる。それにより、近位領域は、通路３９２を越えた制御部材２４内への（またはその奥深くへの）カテーテルの近位移動を防止することができる。

【０２４０】

一側面では、近位領域は、制御ケーブルに張力が加えられるか、またはそれが引っ張られた時に、対抗力の役割を果たす。近位領域は、カテーテル本体を定位置に保持して、制御ケーブルが細長いカテーテル本体に対して移動することを可能にできる。

【０２４１】

上記の例示的制御部材では、トラニオン３１６、プレート３１８、および／またはトリガ３０６から延在する制御ケーブルは、侵入防止壁または連結器３８０へと延在するか、それと合わさる。次いで、異なる制御ケーブルは、カテーテル２５を通って延在し、遠位関節運動セクションおよび／または遠位エンドエフェクタと合わさる。別の実施形態では、制御ケーブルは、制御部材２４の制御機構（例えば、トラニオン３１６、ディスク３２８、トリガ３０７）から直接、遠位関節運動セクションおよび／または遠位エンドエフェクタへと延在することができる。図８５は、侵入防止壁、連結器、または着脱可能な接続の使用なしで、カテーテル２５の中へ延在する、制御ケーブル３８６ａ、３８６ｂ、３８６ｃを図示する。

【０２４２】

システム２０とともに、ツール４０の遠位端が上下、左右、前後、および回転方向に作動されることを可能にする、種々の代替的制御部材を使用することができる。そのような代替的制御機構は、例えば、「Ｍｅｄｉｃａｌ　Ｄｅｖｉｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｓｙｓｔｅｍ」と題された米国特許出願第１１／１６５，５９３号、および「Ｍｅｄｉｃａｌ　Ｄｅｖｉｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｓｙｓｔｅｍ」と題された米国特許出願第１１／４７４，１１４号に開示されており、その両方とも、参照することにより、その全体において本願に組み込まれる。

【０２４３】

また、制御部材２４の種々の代替的実施形態、ならびに、上記のトラニオン３１６、ディスク３２８、およびトリガ３０７と置換することができる代替的制御機構を下記に記載する。図８６は、ユーザが単一ハンドルで多自由度を制御できるようにする、スウォシュプレート４００を図示する。１つのそのような例示的制御部材は、米国特許第３，６０５，７２５号に記載されている。スウォシュプレートは、「ジョイスティック」型ハンドルと連動して、２自由度を制御することができる。

【０２４４】

図８７は、スウォシュプレート制御部材の別の実施形態の透視図を提供する。一側面では、スウォシュプレート制御部材２４のシャフト３２０は、例えば、ジョイスティックの代わりにハンドル３０４の使用を可能にする９０度の屈曲等の、屈曲を有することができる。また、ハンドル３０４は、トリガ３０７を介して追加自由度を提供することができる。例えば、ハンドル３０４は、遠位エンドエフェクタの作動を制御するためのボタンまたはトリガを含むことができる。

【０２４５】

図８８に図示される、スウォシュプレート制御部材のさらに別の実施形態では、制御部材２４を回転させることによってツール４０の回転を提供することができる。例えば、ハンドルは、スウォシュプレートを制御するシャフトに回転可能に固定することができる。ユーザが手のひらでハンドルを操作する一方で、ユーザは、同時に、指（例えば、親指または人差し指）で制御ノブを同時に操作し、ツール４０の回転を達成することができる。図８８は、ハンドル３０４が制御部材に対して回転することができるように、回転可能接続を介してハンドル３０４と合わさる、制御部材２４を図示する。ツール４０を回転させるために、ユーザは、ハンドル３０４に独立して、制御部材２４およびカテーテル２５を回動させることができる。また、ユーザは、ハンドル３０４を押し／引き長手方向運動を提供することによって、レール、フレーム、ガイドチューブ、または他の基準点に対して制御部材を移動させることができる。

【０２４６】

ハンドル３０４が制御部材２４およびカテーテル２５に対して回転することができる一方で、ハンドル３０４とシャフト３２０との間の回転可能な接続は、ユーザが他の自由度

を駆動することを可能にできる。ユーザがハンドル３０４を上下および／または左右に移動させると、ユーザ入力の力は、スウォシュプレート４００を駆動することができる。スウォシュプレート４００の移動は、例えば、カテーテル２５の関節運動を含む、ツール４０の種々の自由度を駆動することができる。また、ツール４０に平行な軸に沿った押し／引き等の、長手方向のユーザ入力の力もまた、ツール４０を駆動するようにシャフト３２０を通して送達することができる。

【０２４７】

さらに別の側面では、制御部材２４は、カテーテル２５に対する、および／または制御部材２４に対する、エンドエフェクタの独立回転を可能にすることができる。図８９Ａおよび８９Ｂは、エンドエフェクタの独立回転を可能にする制御機構の一実施形態を図示する。制御ケーブル３６８は、制御部材２４から、カテーテル２５を通って、遠位エンドエフェクタ（図示せず）へと延在する。カテーテル２５および制御部材２４に独立して制御ケーブル３６８を回転させることにより、カテーテル２５に対するエンドエフェクタの回転を駆動することができる。

【０２４８】

一実施形態では、第１および第２のスウォシュプレート４００ａ、４００ｂの使用は、制御ケーブル３６８の独立回転を可能にすることができる。第２のスウォシュプレート４００ｂは、ハンドル３０４の回転が制御ケーブル３６８を回転させるように、制御ケーブル３６８と合わさることができる。逆に、制御ケーブル３６８は、第１のスウォシュプレート４００ａに独立して回転することができる。一側面では、制御ケーブル３６８は、制御ケーブル３６８と第１のスウォシュプレート４００ａとの間の相対回転を可能にする、第１のスウォシュプレート４００ａ内の開口を通って延在する。

【０２４９】

制御ケーブル３６８は、遠位エンドエフェクタにトルクを伝達する、トルクを加えることが可能な可撓性フィラメント、コイル、ケーブル、またはワイヤとなり得る。一側面では、制御ケーブル３６８は、本明細書に記載のようなエンドエフェクタの作動を追加的に駆動することができる。例えば、遠位エンドエフェクタの作動が所望である場合、ハンドル３０４は、遠位エンドエフェクタを作動させるように、トリガまたは同様の機構を含むことができる。

【０２５０】

第２のスウォシュプレート４００ｂの回転移動は、第１のスウォシュプレート４００ａから切り離される。一側面では、クロスバー６４０ａ、６４０ｂは、第２のスウォシュプレート４００ｂから延在し、スロット６４２ａ、６４２ｂを介して第１のスウォシュプレート４００ａと移動可能に合わさる。２つのクロスバーが図示されている一方で、３つ、４つ、または５つ以上のクロスバーが、第１および第２のスウォシュプレートの間に延在し得る。第２のスウォシュプレート４００ｂが回転するにつれて、クロスバー６４０ａ、６４０ｂは、スロット６４２ａ、６４２ｂに沿って移動して、第１のスウォシュプレート４００ａに対する第２のスウォシュプレート４００ｂの独立回転を可能にする。

【０２５１】

ハンドル３０４の左右および／または上下移動を介してカテーテルの関節運動を駆動するように追加自由度を提供することができる。ハンドル３０４が上下または左右に移動されるにつれて、クロスバー６４０ａ、６４０ｂは、第２のスウォシュプレート４００ｂから第１のスウォシュプレート４００ａへ力を伝達することができる。例えば、クロスバー６４０ａ、６４０ｂは、クロスバーの長手方向軸に平行な力および制御ケーブル３６８の回転軸に平行な力を伝達することができる。したがって、回転軸Ｒ－Ｒに直角な軸上で第２のスウォシュプレート４００ｂを傾けることにより、第１のスウォシュプレートを駆動し、第１のスウォシュプレート４００ａと合わさる制御ケーブル３６８ａ、３６８ｂ、３６８ｃ、および／または３６８ｄにユーザ入力を伝達することができる。

【０２５２】

図８９Ｂは、カテーテル２５の関節運動を駆動するように、制御ケーブル３６８の回転

軸に直角な軸Ｒ′－Ｒ′の周囲で回転されたスウォシュプレート４００ｂを図示する。クロスバー６４０ａ、６４０ｂが、第２のスウォシュプレートから第１のスウォシュプレートへ押し／引きの力を伝達し、第１のスウォシュプレート４００ａを第２のスウォシュプレート４００ｂに対応する様式で旋回させることに留意されたい。一側面では、スウォシュプレート４００ａ、４００ｂは、旋回する場合、互いに平行なままである。

【０２５３】

図９０は、ハンドルのグリップ上に制御ノブ４０４を含む、ピストルグリップ４０２ハンドルを図示する。ノブ４０４（ガイドチューブ制御器３０に対する上記の制御ノブと同様）は、トリガ制御を置換するか、またはトリガ制御に加えて使用することができる。

【０２５４】

図９１は、制御部材２４の近位端上に位置付けられた制御ノブ４０６を図示する。一側面では、制御ノブ４０６を移動させることにより、エンドエフェクタを関節運動させることができる。ツールが、フレーム、レール、ガイドチューブ、および／または基準点に対して回転する場合、制御ノブ４０６の近位場所は、ツール４０の制御を促進する。制御部材２４が１８０度以上に回転する場合、ユーザは、手を切り替えるか、標準ハンドル上の握りを調整しなければならない場合がある。制御部材２４の近位端上に位置付けられるノブ４０６を有することにより、ツール４０の制御を促進することができる一方で、制御部材２４は、レール２２４の周囲を回転する。

【０２５５】

一側面では、制御ノブ４０６は、制御部材４６と回転可能に合わさる。ユーザは、制御部材２４を回転させて、ツール４０の回転移動を制御することができる。別の側面では、ノブは、制御部材２４に対して回転することができず、ノブ４０６の回転は、ツール回転を駆動することができる。

【０２５６】

図９２は、引張ワイヤと合わさった可撓性本体４０９を含む、制御部材を図示する。可撓性本体４０９を移動させることにより、ツールの遠位端の作動をもたらす。図９２の制御部材はまた、追加自由度を制御するための摺動スリーブ４１０および／またはハンドル３０４を含むこともできる。

【０２５７】

図９３は、自由度を制御するためのノブまたはボール４１２を含む、制御部材を図示する。一側面では、ノブ４１２を回転させることにより、制御部材２４の本体に対するカテーテル２５の回転を駆動することができる。例えば、カテーテル２５は、制御部材２４に独立して回転するように構成することができる。ノブ４１２を回転させることにより、歯車または滑車４１３（または他のそのような機構）を駆動し、カテーテル２５を回転させることができる。別の側面では、ツール４０のレバーまたはモーメントアーム（図示せず）がカテーテルを回転させることができる。例えば、レバーは、カテーテル２５を通って延在するトルクコイルと合わされ得る。レバーの移動は、トルクコイルを駆動し、カテーテルおよび／または遠位エンドエフェクタ５０２を回転し得る。

【０２５８】

図９４は、追加自由度を制御するためのハンドル３０４を含む、制御部材２４の別の実施形態を図示する。２自由度を駆動する制御ハンドルを有する、上記の制御部材と同様である一方で、図９４の制御部材は、カテーテル２５の追加自由度を駆動する第２の回転アクチュエータ（例えば、ノブ）を含む。一側面では、回転アクチュエータ４３３ａ、４３３ｂは、互いに対して、かつ制御部材２４の筐体に対して回転することができる。回転アクチュエータ４３３ｂは、ハンドル３０４から制御部材２４の中へ延在するシャフトを介して、制御部材２４内のディスクを駆動することができる。同様に、回転アクチュエータ４３３ａは、第２の回転ディスクを駆動することができる。

【０２５９】

第２の回転アクチュエータ４３３ａによって制御される追加自由度は、第１の回転アクチュエータ４３３ｂによって駆動される第１の関節運動セクション６２３に加えて、第２

の関節運動セクション６２２を含むことができる。一側面では、関節運動セクション６２２は、第１の関節運動セクション６２３の近位に設置することができ、カテーテル２５に「手首」および「肘」を与える。この追加自由度は、器具が別のツールと収束および／または分岐することを可能にできる。加えて、制御機構は、エンドエフェクタ５０２を作動させるようにトリガ７４４を含むことができる。図９４の制御ハンドルは、４自由度を提供することができ、それは上記のレールとともに使用されると、器具に６自由度を提供することができる。一側面では、全６自由度は、片手で制御することができる。

【０２６０】

図９５は、「ボール型」ハンドル４１４を有する制御部材２４を図示する。ボールを移動させることにより、ツールの遠位端を機械的に駆動する。一側面では、ボールハンドル４１４は、ハンドルの湾曲に巻かれた制御ワイヤを含む。シャフトに対してハンドル４１４を旋回することにより、制御ワイヤを引っ張り（または押し）、ツール４０の移動を駆動する。

【０２６１】

さらに別の実施形態では、図９６は、「軸上」回転を提供するトリガグリップ構成を有する、制御部材を図示する。ツールの関節運動は、例えば、旋回点またはスウォシュプレートの周囲での移動によって、制御することができる。ツール４０の回転は、回転アクチュエータ（ノブ）４６０を回転させることによって制御することができる。一側面では、回転アクチュエータ４６０は、制御部材に独立して、エンドエフェクタおよび／またはカテーテルの回転を制御することができる。制御部材は、一側面では、フレームの役割を果たすガイドチューブ２６によって支持することができる。例えば、リング４６１を含むガイドチューブ２６の一部は、制御部材２４を支持し、ツール４０（またはカテーテル２５）の相対回転および／または長手方向移動を可能にすることができる。リング４６１はまた、ツール４０の遠位移動を制限するように停止部の役割を果たすこともできる。別の側面では、リング４６１は、咬合ブロックまたは患者と合わさる他の機器によって画定することができる。

【０２６２】

図９７は、ツール４０の１以上の自由度を駆動または補助するためのキャプスタン４１６を図示する。例えば、ユーザがハンドルを駆動すると、制御ワイヤは、キャプスタン４１６の周囲で堅く締めることができ、キャプスタンの回転は、ユーザによって印加される力を増大させることができる。特に、カテーテル作動および／または関節運動は、キャプスタンで制御するか、またはそれによって促進することができる。加えて、または代替として、例えば、滑車、カム、および／または歯車を含む、種々の他の機械力または引張長さの倍増器が使用され得る。

【０２６３】

図９８Ａ－９８Ｃは、制御ケーブルまたはワイヤにかかる応力を低減することができる、駆動リンク４１８を図示する。特定の実施形態では、第１の制御ワイヤが引っ張られると、対向する第２の制御ワイヤは、圧縮されるか、または押される。制御ワイヤに圧縮力を印加することにより、座屈および／またはワイヤ疲労を引き起こす可能性がある。図９８Ａは、制御部材２４内の例示的駆動機構を図示し、その場合、第１の方向での軸３２１周りのシャフト３２０の旋回は、制御ケーブル３６８ａ、３６８ｂの一方に圧縮力を印加し、制御ケーブル３８６ａ、３６８ｂの他方に緊張力を印加する。同様に、第２の反対方向にシャフト３２０を回転させることにより、張力を加え、ケーブル３６８ａ、３６８ｂの他方を圧縮する。

【０２６４】

駆動リンク４１８は、制御ケーブルが、引っ張られた時のみに係合できるようにする。したがって、駆動リンクは、一方向に力を伝達することができるが、反対方向に伝達することはできない。一側面では、駆動リンクは、少なくとも１つの制御ワイヤと合わさり、別の側面では、第１および第２の制御ワイヤと合わさる。第１および第２の制御ワイヤの少なくとも一方は、駆動リンクと移動可能に合わさることができる。一例示的側面では、

駆動リンクは、ケーブル端子４１９を受容するチャネルを含む。圧縮力が制御ワイヤに印加されると、ケーブル端子は、チャネル内で移動することができる。次いで、逆に、第１または第２の制御ワイヤが引っ張られると、第１または第２の制御ワイヤのケーブル端子は、駆動リンクの内面に係合し、第１および第２の制御ワイヤの２つ目に力を伝達することができる。

【０２６５】

別の側面では、駆動リンクは、第１の端において制御ワイヤと合わさり、他方の端において制御システムの別の部分と合わさることができる。例えば、駆動リンクは、制御機構のシャフトを制御ワイヤと接続することができる。

【０２６６】

図９９および１００は、制御部材２４の機械工率を調整するための機構を図示する。一側面では、機械工率は、制御ケーブルが制御機構と合わさる場所を変更することによって調整される。制御ケーブルが（上記のような）シャフトまたはディスクの移動を介して駆動される場合、制御ケーブルがシャフトまたはディスクと合わさる場所は、調整可能となり得る。ケーブル載置点に係合する歯車機構４２０ａを図９９に図示する。調整ノブを回転させることにより、制御機構の旋回点または回転軸に向かって、またはそれから離れて、制御ケーブルを移動させることができる。例えば、上記のように（例えば、図４４Ｃ）、ディスク３２８を回転させることにより、制御ケーブル３６８を駆動する。図９９の歯車機構は、制御ケーブル３６８がディスク３２８と合わさる場所を移動させるように、制御部材に組み込むことができる。別の側面では、入力の出力運動に対する比は、駆動シャフトまたはスウォシュプレートの中心線または旋回点に向かって、およびそれから離れて、ケーブルの位置を調整することによって調整することができる。図１００は、スロット６４８に沿って制御ケーブル３６８の終端点を移動させることによって変更することができる、調整可能な機械工率を有する制御部材を図示する。

【０２６７】

図１０１は、単一の棒６５０を介して多自由度を制御するための制御機構４２２を伴う制御部材２４を図示する。制御機構は、棒６５０を介して操作される、複数の独立駆動リンク６５２ａ、６５２ｂから成る。２つのリンク６５２ａ、６５２ｂが図示されている一方で、３つ、４つ、または５つ以上のリンクが棒６５０の遠位部を包囲することができる。図示した実施形態では、ハンドル３０４の回転は、ハンドル３０４に向かって、および側面へと（回転の方向に）棒６５０を引っ張ることができる。棒の移動の横方向成分は、リンク６５２ａ、６５２ｂの他方に係合せずに、棒６５０をリンク６５２ａ、６５２ｂの一方に係合させる。リンク６５２ａまたは６５２ｂの移動は、リンクと接続される制御ケーブルの対応する移動を引き起こす。

【０２６８】

一側面では、制御機構４２２は、定位置で付勢される。ユーザが反対方向に制御ハンドルを回動するか、または制御ハンドルを解放すると、バネ６５４は、その元に位置に向かって係合したリンク６５２ａまたは６５２ｂを前後に引っ張ることができる。制御ハンドル３０４の持続的回転は、対向するリンク６５２ｂまたは６５２ａに係合し、異なる制御ケーブルを駆動することができる。

【０２６９】

棒６５０は、リンク６５２ａ、６５２ｂ上の対応する表面に係合するように形作られ、サイズ決定される、近位表面を有する遠位駆動器６５６を含むことができる。棒６５０が引っ張られると、遠位駆動器６５６の近位表面は、リンク６５２ａまたは６５２ｂに対する駆動器６５６の滑動を阻止することができる。駆動器６５６の遠位表面は、リンク６５２ａ、６５２ｂに対して滑動するように構成することができる。例えば、駆動器６５６の遠位表面は、リンク６５２ａ、６５２ｂに係合しない、先細または球面形状を含むことができる。

【０２７０】

別の側面では、３つ以上のリンク６５２が駆動器６５６を包囲する。３つ以上のリンク

６５２ａ、６５２ｂが提供されると、棒６５０は、２つの隣接リンクを同時に駆動して、２自由度を同時に駆動することができる。

【０２７１】

別の側面では、制御機構４２２は、駆動機構４２２からの棒６５０の離脱を可能にする。使用時、バネ６５４は、ボール６５６と接触させてリンクを保持し、制御機構４２２からの棒６５０の離脱を防止することができる。棒６５０を取り外すために、ユーザは、互いから離して（バネ６５４の力に反して）リンクを引っ張り、および／またはバネ６５４を除去することができる。次いで、駆動器６５６を含む棒６５０をリンク６５２から取り外すことができる。一側面では、棒６５０を取り外すことにより、制御部材２４の一部からのカテーテル２５の離脱を可能にする。

【０２７２】

図１０２は、器具ケーブルが直接ユーザに取り付けられる、制御部材を図示する。例えば、ユーザは、グローブ４２４を介してツールを操作することができる。図１０３は、手動制御部材に加えて、またはその代替案として使用することができる、フットペダル４２６を図示する。例えば、フットペダルは、ツール４０の追加自由度を制御することができる。

【０２７３】

本明細書に記載の実施形態の一部では、制御部材２４は、定位置に付勢される。例えば、制御部材内の弾性部材（例えば、バネ）は、ハンドル３０４を中立位置に付勢することができる。ユーザがハンドルを解放すると、バネは、力を印加して、定位置または中立位置に向かってハンドルを移動させる。別の実施形態では、制御部材２４は、ユーザがハンドル３０４を解放した後に、ツール４０を定位置に保持するように構成することができる。例えば、移動またはバネに対する摩擦抵抗が、ユーザがハンドルを移動および解放した後にハンドル３０４の移動を防止することができる。

【０２７４】

別の実施形態では、ツール４０は、制御ケーブル以外の機構で駆動することができる。例えば、システム２０は、油圧を用いた制御システムを採用することができる。代替として、システム２０は、電流が手術器具の作動を制御する、筋肉ワイヤを採用することができる。

【０２７５】

図１０４は、システム２０のための種々の自由度の移動を禁止または阻止するための種々のロックを図示する。（上記の）一側面では、レール２２４および制御部材２４は、相対移動を防止するように互いに係止することができる。別の側面では、図１０４に示されるように、レール２２４上の溝が、相対移動を阻止することができる。溝に着座されると、制御部材２４の長手方向移動は、レール２２４に対して阻止される。一側面では、制御部材は、相対移動を可能にするように持ち上げることができる。代替として、溝は、小型外形、および／またはユーザが十分な力を印加するまで移動を阻止する形状を有することができる。いずれにしても、レール２２４上の表面特徴は、別の程度の移動（回転）を可能にしながら、１自由度（長手方向移動）を阻止することができる。

【０２７６】

別の実施形態では、制御部材２４は、カテーテル２５および／または遠位エンドエフェクタの移動を防止するロックを含むことができる。図１０４に示されるように、歯止め機構６２４、またはボールおよび戻り止め機構６２６は、制御部材の少なくとも１自由度の移動を阻止および／または防止することができる。一側面では、係止機構は、ハンドル３０４の移動を防止することができる。別の側面では、係止機構は、カテーテルの作動の少なくとも１自由度を選択的に係止することができる。さらに別の側面では、係止機構は、制御部材２４を介した他の自由度の移動および制御を可能にしながら、１自由度を係止することができる。

【０２７７】

図１０５は、制御ワイヤに張力を加えて、ツール４０の不要な移動を防止することがで

きる係止機構４３４を伴う、制御部材２４の別の実施形態を図示する。一側面では、係止機構４３４は、制御部材内の制御ワイヤの移動を防止し、それにより、少なくとも１自由度を係止することができる。別の側面では、係止機構４３４は、ツール４０を関節運動および／または作動させるための制御ワイヤのうちの少なくとも１つを移動させるために必要とされる、力を増加させることができる。

【０２７８】

別の側面では、制御部材は、制御部材の操作にツール４０の不要な移動を低減するように、制動機構を含むことができる。制動は、１以上の自由度について受動的および／または能動的となり得る。一側面では、ツール４０の移動を制動するように、油圧ダンパまたはダッシュポットを制御部材内の少なくとも１つの制御ワイヤと合わせることができる。

【０２７９】

別の実施形態では、手術器具を制御するのにユーザを補助するように、位置または力センサをシステム２０に組み込むことができる。一側面では、力計測器が、少なくとも１自由度のユーザによって印加される力の量を測定することができる。最大または現在の力は、ユーザに表示することができ、および／またはツール移動は、閾値力に到達すると制止されることができる。

【０２８０】

上記で論じられるように、システム２０は、制御部材２４へのユーザの入力または制御部材２４に印加される力がツール４０の遠位端に伝達されるように、直接駆動システムとなり得る。一実施形態では、システム２０はまた、ユーザに実際力フィードバックも提供する。ツール４０が解剖学的構造等の構造に接触するにつれて、ユーザは、構造と接触を行うツールを感じ、力および／または触覚フィードバックを受信することができる。一側面では、システム２０は、不要な制動を最小限化することによって、実際力フィードバックを最大限化するように適合される。不要な制動を最小限化するための例示的構造は、例えば、滑車軸受、低摩擦のワッシャ、軸受、ブラッシング、ライナー、および被覆、作業チャネルの屈曲の最小限化、カテーテルの剛性の増加、およびガイドチューブ内の通路間の段階的移行等の、摩擦低減要素を含む。安定した人間工学的プラットフォームまたはフレームもまた、ツール４０の慎重な移動／制御を可能にし、エネルギーの邪魔な損失を最小限化することによって、力フィードバックを補助することができる。一実施例として、ツールを支持するために必要とされるエネルギーは、邪魔な損失をもたらすことができる。したがって、ツール４０を支持するためのフレームの使用は、邪魔な損失を低減することができる。

【０２８１】

上述のように、ガイドチューブ２６を介して体腔に気体または液体を送達することができる。一実施形態では、流体は、制御部材内の管腔および／またはレール２２４ａ、２２４ｂのうちの少なくとも一方を通される。図１０６に示されるように、開口部４３８（例えば、ルアーフィッティング）が、流体または固体の入口および／または出口を提供するように、制御部材上に位置付けることができる。流体または固体は、制御部材２４中の通路６３４を通り、システム２０の遠位端に最も近い出口に向かって、ガイドチューブおよび／またはカテーテル２５の中へ進行する。吹送または収縮のためのガスを送達するために、ルアーフィッティグもまた、あるいは代替として、使用することができる。別の側面では、この管腔は、手術部位へと器具を通すために使用することができる。

【０２８２】

通路６３４は、制御部材２４に加えて、またはその代替案として、レール２２４を通って延在することができる。例えば、図１０６に図示されるように、通路は、制御部材２４およびレール２２４の両方を通って延在することができる。別の側面では、レール２２４は、制御部材２４から離間され、レールは、流体の入口および／または出口を受容するための継手を含む。

【０２８３】

別の側面では、制御部材２４、ガイドチューブ２６、および／またはレール２２４を通

してシステム２０に電流を送達することができる。図１０７は、ＲＦ手術装置に電力を送達するための電力供給レール４４０を図示する。レールは、レールの導電性部分によって画定される、および／またはレールの一部内に収納されるワイヤによって画定される、電力供給経路を備えることができる。一側面では、直接接触（制御部材２４上の電気接点と電気的に連通しているレールの電力供給表面）を介して、レール２２４とツール４０との間に延在するワイヤを介して、および／または無線で（例えば、誘導コイル）、レール２４４からツール４０にエネルギーを伝達することができる。

【０２８４】

上述のように、システム２０は、手術部位を視認するための、光学装置２８等の光学装置を含むことができる。光学装置は、遠位レンズ、可撓性の細長い本体、および細長い本体の遠位端を関節運動させるための近位制御器を含むことができる。一側面では、光学装置２８は、制御器および関節運動型セクションを含む。代替として、光学装置を移動させるようにガイドチューブ２６が関節運動される。いずれにしても、システム２０とともに、内視鏡、小児内視鏡、および／または光ファイバを用いた装置等の種々の光学装置を使用することができる。また、光学装置は、例えば、ＣＭＯＳおよびＣＣＤを用いたチップ等の種々のチップを備えることができる。さらに別の側面では、光学素子をツール４０ａおよび／または４０ｂに組み込むことができる。さらに別の側面では、光学素子は、加えて、または代替として、例えば、ガイドチューブ等の他のシステム構成要素に統合することができる。

【０２８５】

（カテーテルおよびエンドエフェクタ）

図１０８に示されるように、ツール４０は、概して、近位制御部材２４、細長いカテーテル本体２５、およびエンドエフェクタ５０２を含む。図１０９は、外鞘５２４および内側フィラメント５２６を含むことができる、ボーデンケーブル５２２のための内側チャネル５２０を含む、カテーテル２５の中間部の切断図を図示する。一側面では、２つ以上の内側チャネル５２０、および／または、１つあるいは２つ以上のボーデンケーブル５２２が、エンドエフェクタ５０２の制御のためにカテーテル２５を通って延在することができる。さらに別の実施形態では、ボーデン鞘は、絶縁材料（例えば、ライナーまたは絶縁複合物）と置き換えられ、電気手術エネルギーを伝達するための導電性ワイヤを収納する。

【０２８６】

カテーテル２５は、制御ワイヤ管腔５２８を画定する管状本体５３２をさらに含むことができる。管状本体５３２は、上記で論じられる、作業チャネル本体５０および／または内側および外側管状本体４６、４８の種々の特徴を含むことができる。別の側面では、管状本体５３２は、複数の制御ワイヤ管腔５２８を画定する、単一のまとまった本体である。一側面では、制御ワイヤ管腔５２８は、ツール４０の関節運動セクションを操作するための制御ワイヤ５３０を収納することができる。制御ワイヤ５３０および制御ワイヤ管腔５２８の数は、ツール４０の所望の自由度およびシステム２０の使用目的に応じて、変動させることができる。

【０２８７】

細長い本体５００は、管状本体５３２の周囲に位置付けられるワイヤまたはメッシュ層５３４をさらに備える。メッシュ層５３４の性質は、細長い本体５００の剛性および／または強度を調整するように変動させることができる。細長い本体５００はまた、ツール４０内への生物材料の進入を防止するように外鞘５３６を含むこともできる。外鞘５３６は、一側面では、流体不浸透性エラストマまたはポリマー材料で形成される。

【０２８８】

一側面では、ツール４０は、少なくとも１自由度を提供するように構成することができ、別の側面では、２または３以上の自由度を提供することができる。例えば、ツール４０の少なくとも一部は、上下、左右、ガイドチューブの軸に沿って横方向に、ガイドチューブの軸の周囲で回転可能に、制御可能に移動することができ、および／またはエンドエフェクタを作動させることができる。一側面では、カテーテル本体２５を通って延在する制

御ケーブルは、エンドエフェクタを上下左右に移動させることができ、エンドエフェクタ５０２を作動させることができる。

【０２８９】

ツール４０の遠位端は、例えば、上下および／または左右の関節運動を提供する、関節運動型セクション５４０を含む。図１１０に図示されるように、関節運動セクション５４０は、細長い本体５００の中間部に関して上記で論じられるような、メッシュ層５３４および／または外鞘５３６を含むことができる。メッシュ層５３４内で、関節運動セクション５４０は、一連のチューブセグメントまたはリング（図示せず）で形成される関節運動型本体５４２を備えることができる。制御ワイヤ５３０は、関節運動型本体５４２の移動を制御するように、関節運動型本体５４２に合わさることができる。

【０２９０】

また、ツール４０は、例えば、把持器、鋏、組織カッタ、クランプ、鉗子、解剖用器具、および／または開閉することができる他の手術ツール等の、種々の代替的エンドエフェクタを含むことができる。別の側面では、エンドエフェクタは、作動するように構成されない。さらに別の側面では、エンドエフェクタは、カテーテル本体の一部によって画定され、例えば、先の丸い端または開放管腔を含む。

【０２９１】

図１１１Ａは、エンドエフェクタ５０２の一例示的実施形態を図示する。示されるように、把持器５５０を閉じるように、ボーデンケーブル５２２に張力を加えることができる。同様に、図１１１Ｂは、ボーデンケーブル５２２によって制御される持針器５５２の一例示的実施形態を図示する。さらに別の実施形態では、エンドエフェクタの代わりに焼灼装置を使用することができる。例えば、図１１１Ｃは、フック焼灼装置５５４を図示する。エネルギー源をツール４０に連結することができる。例えば、制御部材２４、フレーム２２、および／またはレール２２４は、遠位フック焼灼装置５５４にエネルギーを送達することができる。システム２０とともに、種々の単極性および両極性焼灼装置を使用することができる。システム２０は、ユーザおよび／または患者を傷つける迷走電流の可能性を低減するように、絶縁材料を含むことができる。一側面では、絶縁鞘５５６がエネルギー送達ワイヤ５５８の周囲に位置付けられる。

【０２９２】

図１１１Ａ－１１１Ｃに図示されるものに加えて、付加的なエンドエフェクタも検討される。例えば、エンドエフェクタは、クリップ、ステープル、ループ、および／または結紮縫合装置等の閉鎖機構を含むことができる。また、例えば、スネア、バスケット、および／またはループ等の回収手段もまた、システム２０と合わされることができる。さらに別の側面では、エンドエフェクタは、例えば、光学素子、細胞診ブラシ、鉗子、コアリング装置、および／または流体抽出および／または送達装置等の、探査または組織標本採取装置となり得る。さらに別の側面では、管腔の開通性に役立つか、または開口部を伸張する器具が想定される。例えば、エンドエフェクタは、バルーン、開通性ブラシ、ステント、ファン開創器、および／またはワイヤ構造となり得る。

【０２９３】

さらに別の実施形態では、ツール４０は、エンドエフェクタを含まない。例えば、ツールは、探査のため、および／または別の手術器具またはエンドエフェクタを補助するための丸い先端を含むことができる。さらに別の実施形態では、ツール４０は、治療流体または固体の送達のため、および／または体液または組織サンプルの収集のための開放遠位端を含むことができる。１つのそのような側面では、カテーテル２５は、物質の送達および／または収集のために、遠位開口部へと延在する開放管腔を含むことができる。

【０２９４】

ツール４０のいくつかの代替的実施形態を下記に記載する。

【０２９５】

図１１２は、エンドエフェクタの運動を制限するように適合される板バネ５０６を含む、エンドエフェクタ５０２の一側面を図示する。一側面では、板バネ５０６は、エンドエ

フェクタ５０２中に位置すると、例えば、板バネの平面に平行な方向での運動等の、少なくとも１自由度を防止する。板バネは、押込ワイヤ（図示せず）を介して、所定の位置に、および所定の位置から移動させることができる。板バネ５０６がエンドエフェクタに関して論じられる一方で、自由度の移動を阻止するために、カテーテル２５の全体を通して、１つまたは複数の板バネを使用することができる。

【０２９６】

図１１３は、ツール４０のカテーテル本体２５およびエンドエフェクタ５０２の接合面の最も近くに位置付けられた結合プレート５０８を図示する。プレート６３に関する上記のように、結合プレート５０８は、エンドエフェクタ５０２との制御ケーブル５１０の結合を促進することができる。

【０２９７】

上述のように、ツール４０は、制御ケーブルを含むことができる。一側面では、ケーブルのうちの少なくとも１つは、ボーデン型ケーブルである。例えば、ボーデン型ケーブル５１２がエンドエフェクタ５０２を駆動することができる一方で、他の自由度は、非ボーデン型ワイヤによって操作される。代替として、２以上の自由度は、ボーデンケーブルで制御され得る。

【０２９８】

別の実施形態では、ツール４０は、可変長関節運動セクションを有することができる。例えば、図１１４に示されるように、制御ケーブル５１０の長さおよび／または位置は、ツール４０の関節運動セクションの長さを制御するように調整することができる。一側面では、ケーブル５１０は、ボーデン型ケーブルとなり得て、ボーデンケーブル鞘の長さまたは位置は、関節運動セクションの長さを変更するように調整される。

【０２９９】

カテーテル本体２５は、種々の代替的構成を有することができる。一側面では、カテーテル本体は、その軸長に沿って異なる性質を含む。例えば、細長い本体５００は、細長い本体の長さに沿って異なる硬度を伴う材料を有することができる。一実施例では、カテーテルの硬度は、カテーテルの長さに沿って変動する。別の側面では、カテーテルの硬度は、横方向に変動することができる。図１１５は、より硬いデュロメータセクション６６２に平行して延在する、より軟らかいデュロメータセクション６６０を図示する。硬度の変動は、異なる屈曲特性を提供するように選択することができる。

【０３００】

別の側面では、ユーザは、カテーテル２５の硬度を変動させることができる。図１１６Ａは、制御ワイヤ管腔および補強管腔４３１を有するカテーテル２５を図示する。カテーテル２５の剛性は、補強管腔４３１の中に材料（例えば、流体）を注入または除去することによって調整することができる。一側面では、カテーテル２５は、ユーザがカテーテルの屈曲特性を調整できるようにする、対向補強管腔４３１を含む。例えば、カテーテルの一方の側面が、剛性を増加されることができる。別の側面では、その長さに沿ったカテーテルの異なるセグメントは、カテーテルの長さに沿った剛性の変動性を可能にするように、異なる補強管腔を有することができる。

【０３０１】

一側面では、ユーザは、補強流体を注入することができる。別の側面では、補強管腔は、１つまたは複数の補強棒を受容することができる。例えば、カテーテル２５には、異なる剛性を有する１式の補強棒を提供することができる。ユーザは、所望の剛性の補強棒を選択し、選択した棒を挿入してカテーテルの性質を調整することができる。補強棒はまた、カテーテルの長さに沿った剛性の調整を可能にするように、異なる長さ、またはそれらの長さに沿った変動剛性を有することができる。

【０３０２】

別の実施形態では、カテーテル２５内の磁気レオロジー流体がカテーテルを硬化する、および／または係止することができる。図１１６Ｂは、磁気レオロジー流体を受容するためのチャンバ７６２、およびチャンバ７６２内の流体に磁界を印加してカテーテルを硬化

することができる、磁石７６４を図示する。一側面では、チャンバ７６２は、カテーテル２５の長さに沿って延在する。磁界が印加されると、硬化した流体は、カテーテルの左右および／または上下運動を防止することができる。

【０３０３】

図１１７は、カテーテル２５の本体よりも幅が広い先端４３２を有する、カテーテル先端を図示する。幅の広い先端は、引張ワイヤの分離を増すことを可能にすることによって、より大きい屈曲強度を提供することができる。一側面では、図１１７のカテーテル２５は、その遠位部で直径が増した作業管腔を有するガイドチューブとともに使用される。作業チャネルの遠位セクションは、幅の広い先端の受容のためにサイズ決定され、成形されることができる。一側面では、幅の広い先端は、作業管腔の近位部よりも大きい。カテーテルは、患者へのガイドチューブの挿入の前に、作業管腔内に設置されることができる。

【０３０４】

さらに別の実施形態では、ツール４０の細長い本体５００は、４以上の自由度を有することができる。図１１８は、複数の本体セグメントと、例えば、追加的な回転、長手方向、旋回、および屈曲の自由度を含む、多自由度とを有する、本体５００を図示する。一側面では、ツール４０は、その長さに沿って２つ以上の関節運動型セクションまたは屈曲セクションを含むことができる。別の側面では、第１のカテーテルセグメント５００ａは、第２のカテーテルセグメント５００ｂに対して回転することができる。別の側面では、カテーテル本体５００は、入れ子式セグメントを含むことができる。例えば、カテーテルセグメント５００ａ、５００ｂ、５００ｃは、入れ子式となり得る。

【０３０５】

追加自由度を有するカテーテルの別の実施例では、カテーテル２５は、２つの長手方向に分離した関節運動セクションを有することができる。したがって、カテーテルは、「手首」および「肘」を有することができる。手首および肘は、ツールがＳ型曲線を形成することを可能にできる。

【０３０６】

エンドエフェクタ５０２の場所または移動の程度を判定するのを補助するために、ツール４０の一部は、標識を含むことができる。図１１９は、ツール４０とシステム２０の別の一部との間の相対移動の量を判定するための標識５１６を有するツール４０を図示する。一側面では、印は、ユーザが、ガイドチューブ、フレーム、レール、患者、および／または別の基準点に対するカテーテルの回転および／または長手方向位置を判定できるようにする。

【０３０７】

システム２０とともに、種々のカテーテル本体構造を使用することができる。図１２０Ａおよび１２０Ｂは、主要本体７００および遠位関節運動型セクション７０２を有するツール４０の一例示的実施形態を図示する。主要本体７００は、ナイロン、ＰＴＦＥ、または同等物等の半可撓性押出型材７０４から成ることができる。一側面では、主要本体は、ボーデンケーブルのための少なくとも１つの管腔を含むことができる。例えば、ボーデンケーブルは、主要本体７００内の中心管腔を通って延在することができる。ボーデンケーブルまたは引張ワイヤ等の追加制御ケーブルは、中心管腔を通って延在し、および／または別個の管腔に収納されることができる。一側面では、例えば、４つのボーデンケーブル等の複数のボーデンケーブルのために、例えば、４つの管腔等の複数の管腔が提供される。

【０３０８】

代替として、または加えて、カテーテル本体は、ツール４０の使用目的に応じて、種々の異なる構成を有することができる。例えば、エンドエフェクタと合わさる代わりに、本体７００は、別個の器具または治療用物質を送達するための開放管腔を有することができる。別の側面では、本体は、電気絶縁材料で形成され、および／またはエンドエフェクタへの電気手術エネルギーの伝達を可能にするように絶縁ライナーを含むことができる。

【０３０９】

関節運動セクション７０２は、より軟らかい、またはより低いデュロメータ押出型材を含むことができる。関節運動セクション押出型材は、本体押出型材と同様の管腔の構成を有することができる。例えば、関節運動セクション７０２は、ボーデンケーブルを受容するための中央長手方向開口部を含むことができる。

【０３１０】

ツール４０は、カテーテルの剛性がより硬いセクションとより軟らかいセクションとの間で変化する、移行領域を含むことができる。図１２０Ａに示されるように、主要本体７００の一部が、関節運動セクションの中へ延びることができる。特に、主要本体の延長部材７１０は、関節運動セクションの管腔の中へ延びることができる。延長部材７１０は、関節運動セクションの内側管腔に対応するサイズおよび形状を有することができる。使用時、延長部材は、関節運動セクションの近位端を硬化して、より硬い主要本体とより軟らかい関節運動セクションとの間の段階的移行を提供することができる。一側面では、その近位端において、延長部分がより硬い構成を有し、その遠位端においてあまり硬くない構成を有するように、延長部分は、変動可撓性を有する。

【０３１１】

図１２０Ａ、１２１Ａ、および１２１Ｂに示されるように、ツール４０は、主要本体と関節運動セクションとの間に位置付けられるスラストプレート７０６を含むことができる。一側面では、スラストプレートは、ストランドが通って延在するための穴またはスロット７０８を含むことができる。穴は、ボーデンケーブルの内側ストランドがそれを通過することを可能にするようにサイズ決定することができる。逆に、ボーデンケーブルの外側ケーシングは、スラストプレートを越えて遠位に延在することを防止される。例えば、外側ケーシングは、スラストプレートと合わさることができ、および／または、スラストプレートの穴は、それを通るボーデンケーシングの通過を防止するようにサイズ決定することができる。一側面では、図１２１Ｂに示されるように、スラストプレートは、ボーデンケーブルケーシングを受容するように、穴７０８の周囲に陥凹域を含むことができる。

【０３１２】

一側面では、スラストプレートは、単一部品スラストプレート本体によって形成することができる。別の側面では、スラストプレート７０６は、複数部品構成によって画定される。例えば、図１２０Ａは、２部品スラストプレートを図示する。一緒になって、２部品は、スラストプレート７０６の所望の形状を画定する。

【０３１３】

別の側面では、スラストプレート７０６は、主要本体７００の延長部材７１０を受容するようにサイズ決定され、形作られる、中央開口部７１１を含む。延長部材は、中央開口部７１１を通って、関節運動セクション７０２内の対応する管腔の中へ通過することができる。

【０３１４】

図１２２Ａ－１２６は、本明細書に記載のシステムとともに使用するためのツールのさらに別の実施形態を図示する。上記のようなツール４０と合わさるエンドエフェクタの代わりに、別の実施形態では、ツール４０は、２つの独立した本体から成る。図１２２Ａに図示されるように、ツール４０は、第１のツール部材４１ａおよび第２のツール部材４１ｂを含むことができる。ともに、ツール部材４１ａおよび４１ｂは、上記のツール４０と同じ機能性を提供することができる。しかしながら、２部品ツール４０は、ユーザがツール部材４１ｂを除去および交換し、遠位エンドエフェクタを変更できるようにする。また、２部品ツールは、追加自由度を提供することができる。

【０３１５】

図１２３Ａおよび１２３Ｂは、ツール部材４１ａの第１の外側本体８００およびツール部材４１ｂの第２の内側本体８０２によって画定されるカテーテル本体２５´を図示する。外側本体８００は、制御部材２４からツールの遠位端へと延在する、開放内側管腔を有することができる。第２の内側本体８０２は、外側本体を通過するように構成される、細長い部材およびエンドエフェクタを含むことができる。使用時、内側本体は、内側本体の

エンドエフェクタが外側本体の遠位端まで延在するように、外側本体を通して方向付けることができる。内側および外側本体は共働し、単体ツールの役割を果たすことができる。

【０３１６】

外側本体が最大で４自由度を制御することができる一方で、内側本体は、少なくとも１自由度を有することができる。例えば、外側本体は、ツール４０に関して上記のように、左右、上下、長手方向移動、および／または回転移動を制御することができる。内側本体によって提供される追加自由度は、エンドエフェクタの作動であり得る。

【０３１７】

一側面では、内側および外側本体８００、８０２は、内側本体８０２およびエンドエフェクタ５０２が外側本体８００と一致して移動するように、互いに合わさることができる。内側および外側本体が互いに合わさると、外側本体８００を屈曲または関節運動させることにより、内側本体のエンドエフェクタ５０２が外側本体に対して長手方向に移動することなく、内側本体８０２を屈曲させることができる。加えて、または代替として、内側および外側本体が合わさると、外側および／または内側本体の回転移動は、外側および内側本体の他方に伝達される。例えば、外側本体が回転すると、内側本体８０２のエンドエフェクタ５０２は、外側本体と一致して移動することができる。

【０３１８】

一側面では、内側本体が外側本体内に位置付けられると、内側および外側本体の遠位端は、締まり嵌めを用いて合わさることができる。また、あるいは代替として、内側および外側本体は、ネジ式接続、捻りロック、スナップ嵌め、テーパロック、または他の機械的係合あるいは摩擦係合により合わさることができる。一側面では、内側および外側本体は、エンドエフェクタ５０２の最も近くのツール４０の遠位端において合わさる。別の側面では、内側および外側本体は、ツール４０の長さに沿ったいくつかの場所で合わさることができる。一側面では、内側と外側の本体８００、８０２を合わせることにより、内側と外側本体との遠位端の相対的な平行移動および／または回転移動を防止する。

【０３１９】

別の実施形態では、内側および外側本体は、回転移動および平行移動の一方を防止しながら、回転移動および平行移動の他方を可能にする、結合特徴を含むことができる。例えば、内側および外側本体上の縦溝および対応する陥凹は、相対長手方向移動を可能にしながら相対回転移動を阻止することができる。別の側面では、内側および外側本体の結合特徴は、長手方向移動を防止しながら回転を可能にするように適合することができる。例えば、回転可能スナップ嵌めは、第１および第２の本体の相対長手方向移動を阻止することができる。

【０３２０】

ツール４０の結合特徴は、内側および外側本体が合わさると、外側本体に対する内側本体の遠位移動が防止されるように、停止部の役割を果たすことができる。したがって、結合特徴は、内側本体（および、特にエンドエフェクタ）が外側本体を越えて延在する距離を制御することができる。一側面では、内側本体８０２の遠位端は、第１の直径、および第２のより大きい直径を含む。外側本体８００は、第１の直径の通過を可能にするが、第２のより大きい直径の通過を防止する内側直径によって画定される停止部を有することができる。一側面では、停止部は、エンドエフェクタ５０２が遠位開口部５０３を通過した後に、内側本体のさらなる遠位移動が防止されるように、位置付けられる。

【０３２１】

図１２３Ｃおよび１２３Ｄに図示されるように、別の側面では、関節運動セクション８０４を備える内側本体８０２の一部は、外側本体８００の遠位端８１０を越えて延在することができる。関節運動セクション８０４は、ツール４０に１または２以上の自由度を提供し、例えば、左右および／または上下の移動を可能にすることができる。外側本体に対する内側本体の他の追加または代替的自由度は、長手方向移動および／または事前に湾曲した本体を含むことができる。

【０３２２】

別の側面では、エンドエフェクタは、ツール４１ａの外側本体８００に対して回転することができる。例えば、内側本体は、エンドエフェクタと固定して合わさることができ、エンドエフェクタの回転は、内側本体を回転させることによって駆動することができる。代替として、エンドエフェクタは、内側および外側本体に独立して回転させることができる。別の側面では、エンドエフェクタの回転は、外側本体に対して制御可能に係止することができる。例えば、内側本体の回転を介してエンドエフェクタを所望の構成に回転させた後、エンドエフェクタを内側本体に対して係止することができる。

【０３２３】

図１２２Ａに関して、内側本体８０２は、エンドエフェクタ５０２および／または関節運動セクション８０４を制御するための近位制御器７１４へと延在することができる。一側面では、内側本体８０２は、ツール部材４１ａの近位制御器２４を通過する。例えば、制御部材２４は、内側本体８０２を受容するための近位開口を含むことができる。

【０３２４】

近位制御器７１４は、一側面では、制御部材２４の一部と合わさることができる。図１２２Ａおよび１２２Ｂに図示されるように、制御器７１４は、ユーザの指で操作するための引張または押込リングとなり得る。近位制御器７１４は、ツール部材４１ａのハンドル３０４と合わさり、ユーザが片手で内側および外側本体８０２、８００の両方を制御することを可能にする。

【０３２５】

別の実施形態では、ユーザは、外側本体制御部材２４の操作を介して内側本体を関節運動させることができる。図１２４に図示されるように、内側本体、および特にツール部材４１ｂの制御器７１４は、ツール部材４１ａの制御部材２４と合わさることができる。ユーザは、制御部材ハンドル３０４の操作を介して制御器７１４を駆動することができる。一例示的側面では、内側本体８０２の近位端は、制御部材のハンドル３０４上のトリガを介して関節運動される、制御部材２４上のスプール台８１２と合わさることができる。スプールおよび／または親指リングは、ハンドル３０４またはトリガ３０６の移動を介して駆動することができると理解されるべきである。

【０３２６】

一実施形態では、外側本体は、種々の異なる内側本体と連動して、臨床医がツール４０と関連するエンドエフェクタを迅速に変更することを可能にできる。新しいエンドエフェクタが所望である場合、ユーザは、内側本体を除去し、異なるエンドエフェクタを有する異なる内側本体と交換することができる。

【０３２７】

２部品ツールの別の実施形態では、外側本体がエンドエフェクタを含むことができる一方で、内側本体は、組み合わせた内側および外側本体の関節運動を駆動する。図１２５Ａ－１２５Ｃは、この構成の例示的側面を図示する。図１２５Ａに図示されるように、外側本体８００は、内側本体を受容するようにサイズ決定され、形作られた管腔７７０を含む。一側面では、管腔７７０は、閉鎖遠位端を有し、外側本体８００は、エンドエフェクタ５０２を含む。内側本体８０２は、管腔７７０の少なくとも一部に対応するサイズおよび形状を有することができる。また、内側本体８０２は、ツール４０の関節運動を駆動するための関節運動セクション７７２を有することができる。例えば、引張ワイヤ７７４が、内側本体を駆動するための関節運動セクション７７２へと延在することができる。外側本体内に位置付けられると、内側本体の関節運動は、外側本体を駆動する。

【０３２８】

図１２５Ａに図示される一側面では、内側本体は、外側本体のエンドエフェクタを駆動するための制御ワイヤ７７６を含むことができる。内側および外側本体が合わさると、制御ワイヤ７７６は、エンドエフェクタ制御ワイヤ７７８と合わさることができる。制御ワイヤ７７６に力が印加されると、力は、エンドエフェクタ５０２を作動させるための制御ワイヤ７７８に伝達されることができる。当業者であれば、制御ワイヤ７７６、７７８を合わせるために、種々の機械的相互係止および／または摩擦係合を使用することができる

と理解するであろう。一側面では、制御ワイヤ７７６の遠位端は、制御ワイヤ７７８内の受容のために結合特徴を含むことができる。制御ワイヤ７７６はまず、制御ワイヤ７７８内へ前進させられる。次いで、制御ワイヤ７７８からの制御ワイヤ７７６の離脱を防止するように、制御ワイヤ７７８の近位端を圧搾または圧縮することができる。一側面では、内側本体８０２の中へ外側本体８００の制御ワイヤ７７８を移動させることにより、制御ワイヤ７７８を圧縮し、内側本体８０２で制御ワイヤ７７８を係止することができる。

【０３２９】

別の側面では、内側本体８０２を通って延在する、エンドエフェクタ５０２の制御ワイヤの代わりに、１つまたは複数の制御ワイヤが、外側本体８００を通って、またはそれに沿って延在することができる。図１２５Ｂに図示されるように、制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂは、管腔７７０を通って延在する。代替として、外側本体部材８００の壁内の管腔が、制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂを収納することができる。

【０３３０】

一側面では、２つの制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂは、エンドエフェクタ５０２を作動させるために提供される。使用時、ワイヤ７７８ａ、７７８ｂは、ツール４０の不要な関節運動を回避するように一致して引っ張られる。一側面では、制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂは、シャフト７８２と合わさる。制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂを引っ張ることによりエンドエフェクタ５０２を作動させるように、制御ワイヤ７７８ａ、７７８ｂを通してシャフト７８２へとユーザ入力の力を送達することができる。外側本体部材８００は、その中のシャフト７８２の移動を可能にする、チャンバ７８４を含むことができる。

【０３３１】

ツール４０の関節運動が制御ワイヤを介して関節運動されるとして図示される一方で、他の関節運動型機構も検討される。図１２５Ｃに図示される一側面では、内側本体８０２は、事前に形作られた本体を含むことができる。内側および外側本体部材がガイドチューブ２６から出て、もはやガイドチューブによって制約されない時、事前に形作られた内側本体８０２は、ツール４０を屈曲させることができる。一側面では、内側本体８０２は、ツール４０が異なる方向に屈曲することを可能にするように、外側本体内で回転させることができる。

【０３３２】

図１２５Ａ－１２５Ｃに図示される内側および外側本体８０２、８００は、内側本体８０２が外側本体内の管腔７７０内に位置付けられると、互いに合わさるか、またはドッキングすることができる。図１２５Ｂに図示される一側面では、内側および外側本体は、スナップ嵌めを用いて合わさることができる。内側本体が合わさると、スナップ嵌めは、ユーザに触覚フィードバックを提供し、内側および外側本体の適切なドッキングを示すことができる。当業者であれば、種々の付加的または代替的結合機構が内側および外側本体のドッキングを可能にできると理解するであろう。

【０３３３】

本明細書に記載のシステム２０の種々の実施形態および種々の構成要素は、使い捨て可能または再利用可能となり得る。一実施形態では、組織との接触のために設計されているシステム２０の構成要素のうちの少なくともいくつかは、使い捨て可能となり得る。例えば、ガイドチューブ２６および／またはツール４０ａ、４０ｂは、使い捨て可能となり得る。別の側面では、カテーテル２５ａ、２５ｂおよび／またはエンドエフェクタ５０２等のツール４０ａ、４０ｂの一部は、使い捨て可能となり得る。さらに別の実施形態では、例えば、レール２２４ａ、２２４ｂが制御部材２４ａ、２４ｂと固定して合わさる場合、レールもまた、使い捨て可能となり得る。逆に、フレーム２２および／またはレール２２４ａ、２２４ｂ等の構成要素は、再利用可能となり得る。

【０３３４】

無菌システム構成要素が必要または所望である場合、システムは、無菌性を保護するように、シール、シュラウド、ドレープ、および／またはバッグを含むことができる。例えば、ガイドチューブの作業および／または主要管腔が無菌状態に維持される場合、シュラ

ウド、ドレープ、および／またはシールが、ガイドチューブ通路への遠位および／または近位の入口に設置され得る。図１２６は、無菌性を維持するようにツール４０の遠位部の上方に設置されたバッグまたは鞘７１５を図示する。上記のように、カテーテル２５等のツールの一部は、ツール４０と着脱可能に合わさることができる。使用時、無菌カテーテルを再利用可能または非無菌制御部材２４に取り付けることができる。同様に、図１２７に図示されるように、バッグまたは鞘は、ガイドチューブ２６の遠位部と合わされることができる。ガイドチューブの非無菌または無菌部分は、使用前に合わされることができる。図１２８は、ガイドチューブ２６の無菌性の保護に役立てるための、作業管腔４４への入口３８におけるシュラウド６６０を図示する。図１２９は、着脱可能なエンドエフェクタを伴う、再利用可能な制御部材およびカテーテルを図示する。図１３０は、使い捨て可能な内側本体および再利用可能な外側本体を伴う、ツール４０を図示する。

【０３３５】

システム２０を使用する方法を本明細書にさらに記載にする。一実施形態では、ガイドチューブ２６が、自然身体開口部を通して手術部位へと送達される。次いで、小児内視鏡等の少なくとも１つの光学装置が、作業チャネル４２を通して送達される。また、少なくとも１つのツール４０が、作業チャネルのうちの１つを通して送達される。ツール４０の近位端、例えば、制御部材２４をフレーム２２に取り付けることができる。一側面では、制御部材２４は、ツール４０をレール２２４上で長手方向に移動させる、および／またはレール２２４の周囲で回転させることができるように、レール２２４と合わさる。

【０３３６】

一側面では、システム２０は、レール２２４の制御部材２４を移動させることによって制御されるツール４０の遠位端に、少なくとも２自由度を提供する。例えば、エンドエフェクタは、制御部材２４を操作することによって、回転および長手方向に移動させることができる。

【０３３７】

別の側面では、ガイドチューブ２６の関節運動セクションによって追加自由度が提供される。例えば、ガイドチューブ２６は、制御器３０を介して、上下および／または左右に移動させることができる。したがって、システム２０は、エンドエフェクタに３または３以上の自由度を提供することができる。

【０３３８】

別の側面では、ツール４０によって追加自由度が提供される。例えば、制御部材２４は、ハンドル３０４を操作することによって、ツール４０の遠位端を上下および／または左右に移動させることができる。また、ハンドル３０４は、エンドエフェクタの作動を制御して、組織を把持および／または切断することができる。付加的な関節運動セクションおよび／または事前に湾曲したセグメントの使用により、さらなる自由度をツールおよび／またはガイドチューブに加えることができる。

【０３３９】

一実施形態では、制御部材２４、レール２２４、および／またはガイドチューブ２６によって提供される種々の自由度は、外科医が組織を移動させる、組織を把持する、組織を切断する、組織を縫合する、および／または解剖学的構造を探査することを可能にする。別の実施形態では、システム２０は、それぞれ多自由度を有する、２つのツール４０を含む。特に、システム２０は、移動の十分な自由を提供して、外科医によって視認されながらツール４０が共働することを可能にできる。したがって従来のシステムとは異なり、本明細書に記載のシステムは、２つのツールの少なくとも部分的に独立した制御およびツールが共働することを可能にするのに十分な移動の自由を必要とする、手技を外科医が行うことを可能にする。

【０３４０】

一実施形態では、システム２０がエンドエフェクタに提供する自由度、およびこれらの自由度を同時に制御する能力は、臨床医が離れた位置から結び目を作る、および／または縫合することを可能にする。離れた位置から糸を結ぶ方法を本明細書にさらに記載にする

。一側面では、糸を結ぶステップは、可撓性ガイドチューブおよび／または可撓性ツールを含むシステムを介して行われる。そのようなシステムは、離れた位置から糸を結ぶステップを可能にすることができ、システム２０が自然開口部を通して挿入される。

【０３４１】

上記の種々の特徴のうちのいずれかまたは全てを有する、システム２０を提供することができる。一側面では、図１３１Ａに図示されるように、第１および第２のツール４０ａ、４０ｂは、例えば、手術部位等の標的部位の最も近くに設置される。一側面では、糸を結ぶステップは、縫合または組織並置手技の一部である。縫合糸、ワイヤ、またはフィラメント９００は、第１のツールで把持される。縫合糸を把持および／または操作するために、種々のエンドエフェクタをツール４０ａ、４０ｂと合わせることができる。一側面では、エンドエフェクタのうちの少なくとも１つは、鉗子である。

【０３４２】

縫合糸が第１のエンドエフェクタ５０２ａで保持された状態で、第１および第２のツールが、第２のツール４０ｂ（すなわち、第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂ）の周りに縫合糸を巻くように、第１および第２の近位制御器を介して操作される。一側面では、第１の遠位エンドエフェクタ５０２ａは、静止したままであり、第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂが、ループを形成するように縫合糸の周囲で移動させられる。例えば、図１３１Ｂに示されるように、第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂの先端が、縫合糸の周囲で操作される。代替として、第２の遠位エンドエフェクタが静止したままになることができ、第１の遠位エンドエフェクタの移動によって、縫合糸を第２の遠位エンドエフェクタに巻くことができる。さらに別の側面では、ユーザは、互いに対して第１および第２の遠位エンドエフェクタを移動させて、第２の遠位エンドエフェクタの周囲にループを形成することができる。

【０３４３】

いったん第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂの周囲にループが形成されると、ユーザは、第２のツール４０ｂを定位置に移動させて、第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂで縫合糸を把持することができる。図１３１Ｃに示されるように、第２の遠位エンドエフェクタ５０２ｂは、前方に移動するように平行移動され、鉗子を開くように作動されることができる。第１および第２のエンドエフェクタによって把持された縫合糸により、ユーザは、第２のツールを平行移動させて（引っ張って）、ループを通して第２の遠位エンドエフェクタを移動させ、図１３１Ｄに示されるような単一の平坦な結び目を形成することができる。

【０３４４】

第１の平坦な結び目が定位置にある状態で、正方形の結び目を完成させるように第２の結び目を形成することができる。図１３１Ｅ－１３１Ｊに図示されるように、上記の手技は反復することができ、第１および第２の遠位エンドエフェクタが反対の役割を担い、縫合糸のループが反対方向に巻かれる。

【０３４５】

糸を結ぶ手順の一部として、ツール４０ａ、４０ｂは、ユーザが、第１および第２の遠位エンドエフェクタの移動を独立して制御するか、またはその位置を保持することを可能にする。一側面では、第１および第２のツールは、第１および第２の近位制御部材を介して、平行移動させられ（前後に移動させられ）、回転させられ（トルクを加えられ）、関節運動させられ（上下および／または左右に移動させられ）、作動させられる（鉗子が開閉される）。これらの移動のそれぞれは、第１および第２のツールのために独立して行うことができる。また、ユーザは、これらの移動のうちの２つ以上を同時に制御することができる。

【０３４６】

本明細書に記載のシステムが行うことができる、例示的な手技の部類および具体的手技を下記に提供する。

心臓血管

血行再建術
掘削
バイパス
シャント
弁（置換術および修復術）
左心耳（発作予防のための閉鎖、閉塞、または除去）
左心室縮小
心房および中隔欠陥
動脈瘤修復術
血管移植
動脈内膜切除術
経皮経管冠動脈形成術（ＰＴＣＡ）
経皮経管的血管形成術（ＰＴＡ）
血管ステント留置術
一次留置
再狭窄治療
血管摘出
伏在静脈グラフト
内胸動脈
心臓補助装置
電気生理学（マッピングおよびアブレーション）
管腔内
管腔外
放射線学
非血管放射線学
肺／耳鼻咽喉
肺容量減少術
肺癌治療
食道切除術
咽頭手術
扁桃腺
無呼吸
鼻／副鼻腔
耳鼻咽喉学神経学
腫瘍治療
水頭症
整形外科
婦人科学
子宮鏡検査
子宮摘出術
受胎能力
改善
避妊手術
筋腫摘出術
子宮内膜症
一般外科
胆嚢摘出術
ヘルニア
腹部
横隔膜

癒着
胃腸
出血
組織切除
胃食道逆流性疾患
バレット食道
肥満
結腸手術
泌尿器学
腎臓結石
膀胱癌
失禁
尿管再移植
前立腺

本明細書に記載のシステムのためのアクセスポイントの例示的な一覧を下記に提供する。

経口
経肛門
経膣
経皮
腹腔鏡的
胸腔鏡的
循環系へ
経鼻
経尿道

【図１】

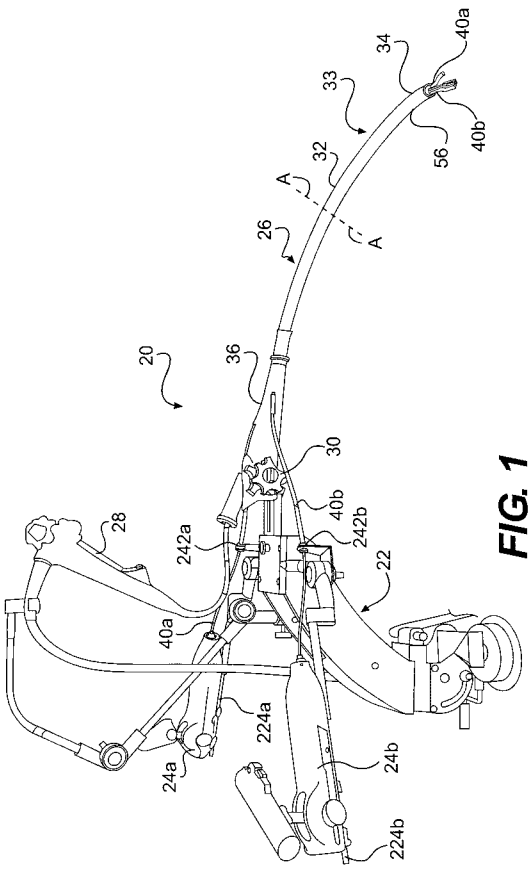


FIG. 1

【図２】

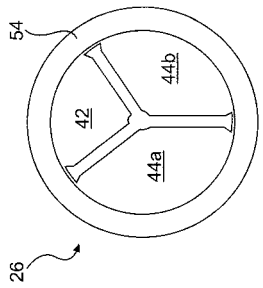


FIG. 2B

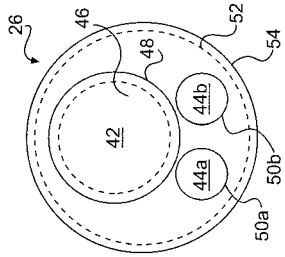


FIG. 2A

【図３】

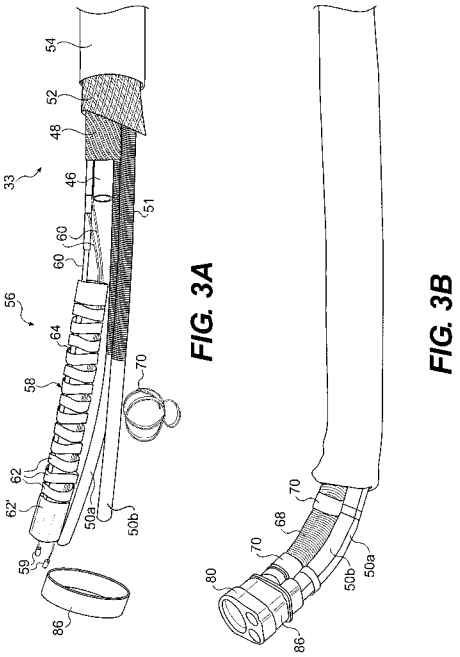


FIG. 3A

FIG. 3B

【図４】

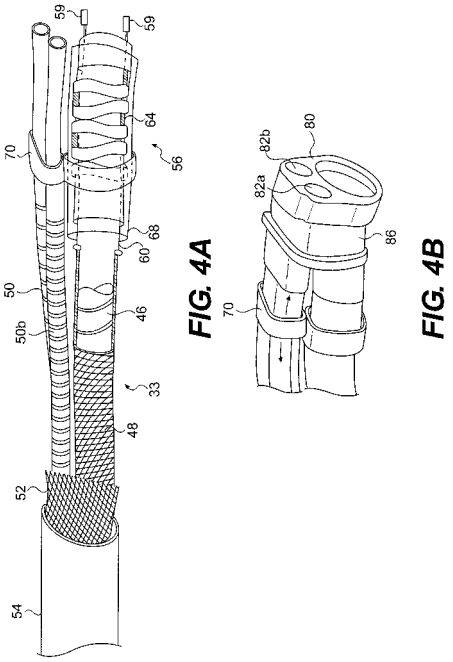


FIG. 4A

FIG. 4B

【図５】

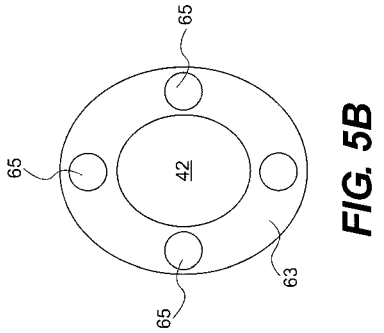


FIG. 5B

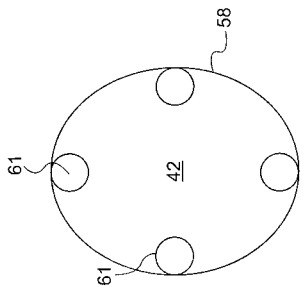


FIG. 5A

【図６】

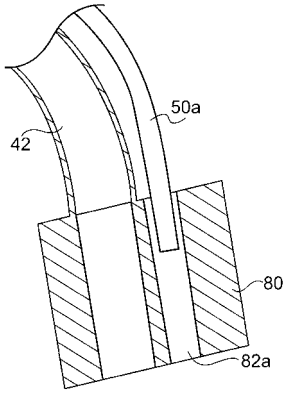


FIG. 6A

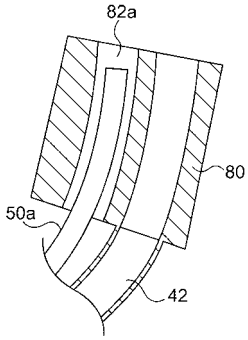


FIG. 6B

【図７－１】

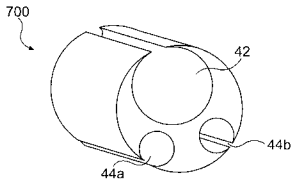


FIG. 7A

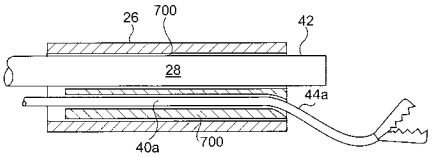


FIG. 7B

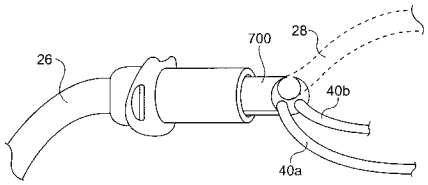


FIG. 7C

【図７－２】

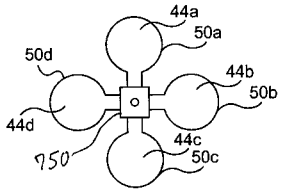


FIG. 7D

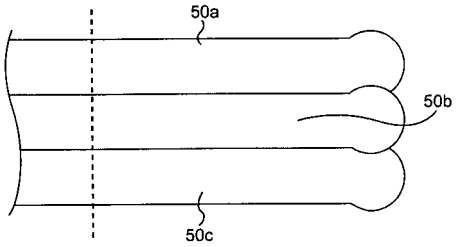


FIG. 7E

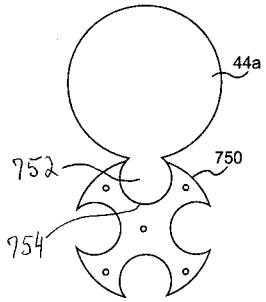


FIG. 7F

【図８】

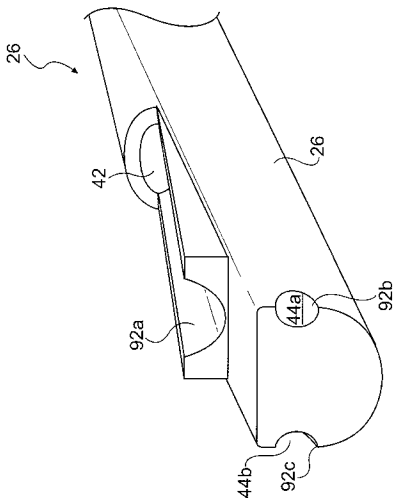


FIG. 8

【図９】

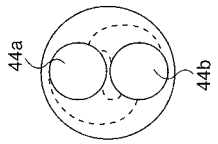


FIG. 9B

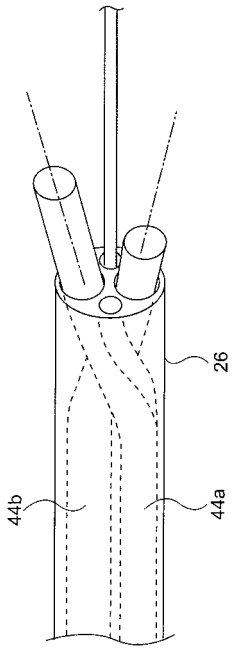


FIG. 9A

【図１０】

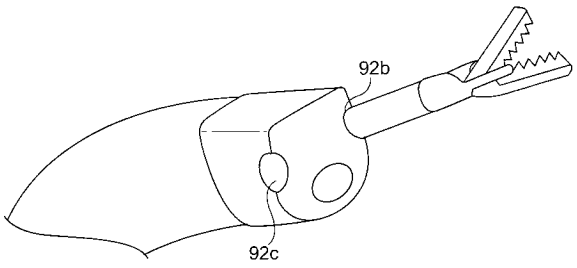


FIG. 10A

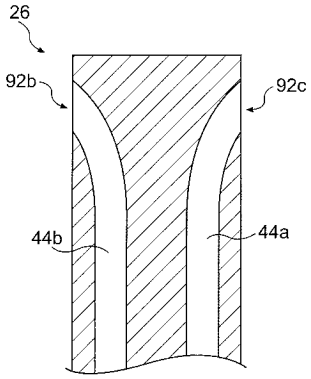


FIG. 10B

【図１１】

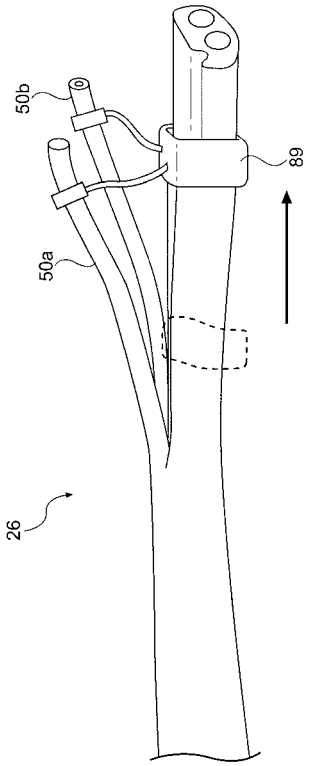


FIG. 11

【図１２】

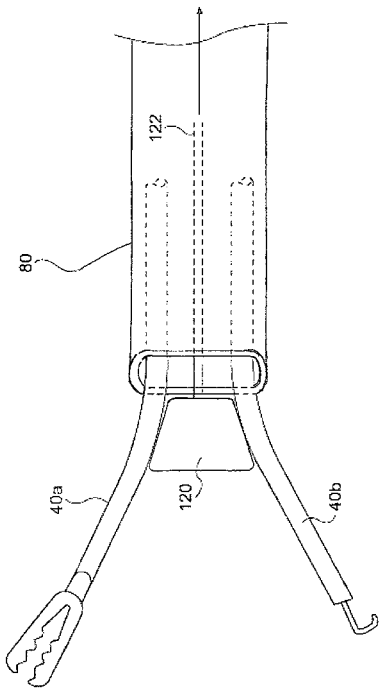


FIG. 12

【図１３】

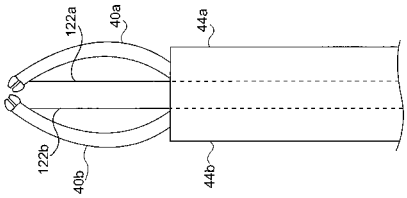


FIG. 13

【図１４】

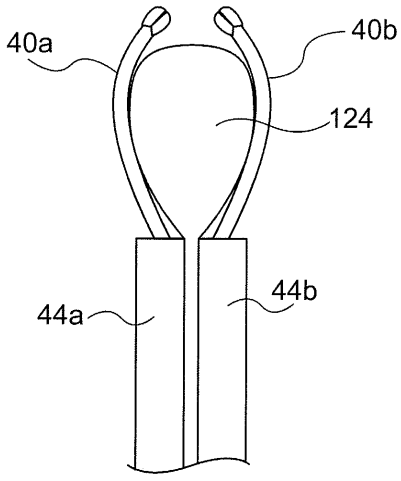


FIG. 14

【図１５】

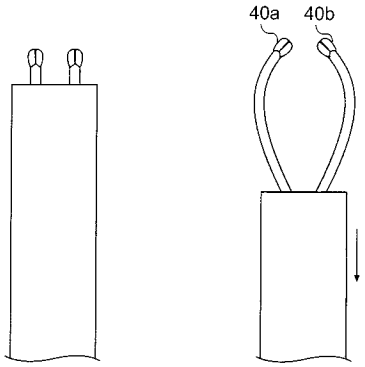


FIG. 15A FIG. 15B

【図１６】

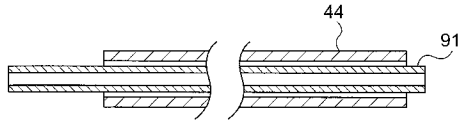


FIG. 16A

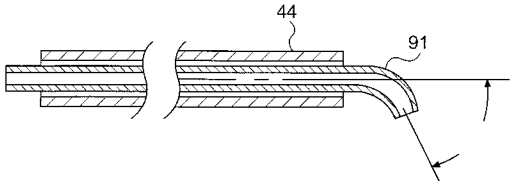


FIG. 16B

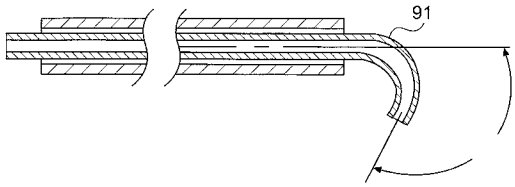


FIG. 16C

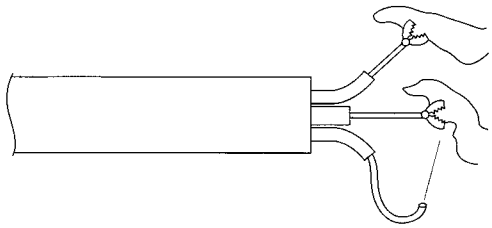


FIG. 16D

【図１７】

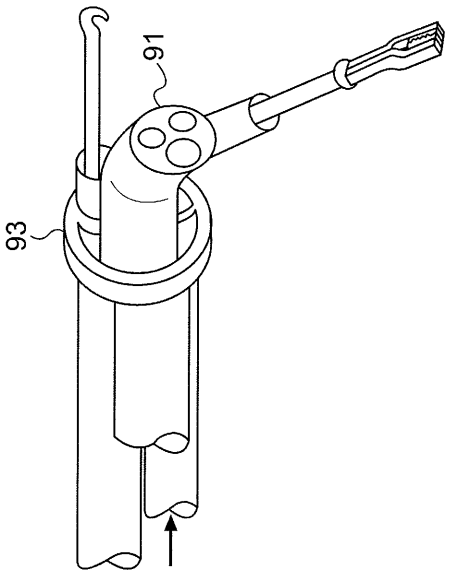


FIG. 17

【図１８】

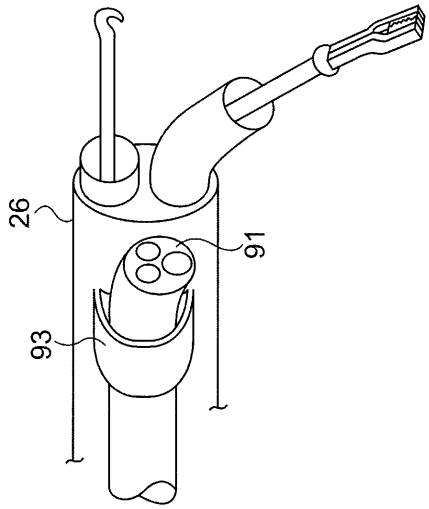


FIG. 18

【図１９】

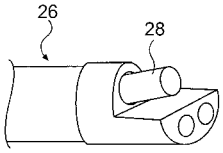


FIG. 19A

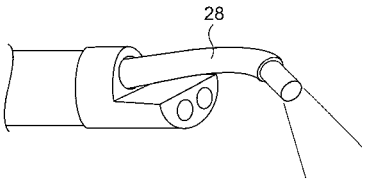


FIG. 19B

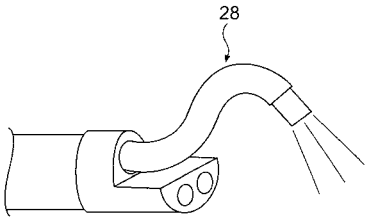


FIG. 19C

【図２０】

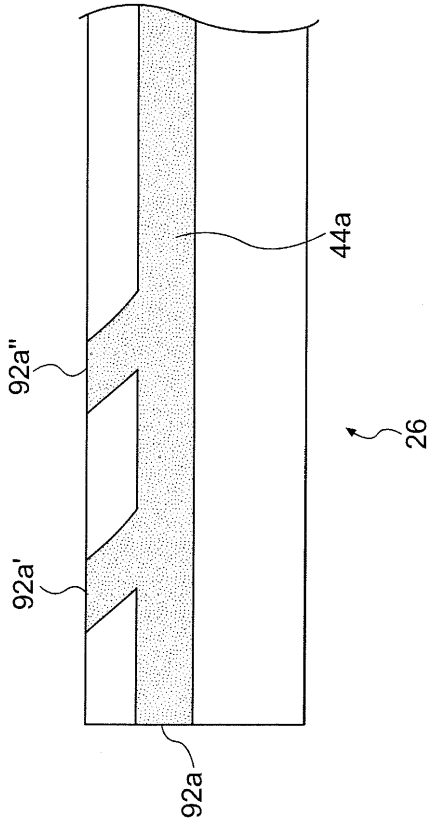


FIG. 20

【図２１】

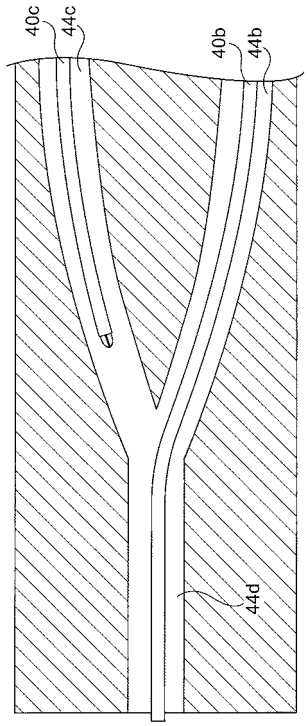


FIG. 21

【図２２】

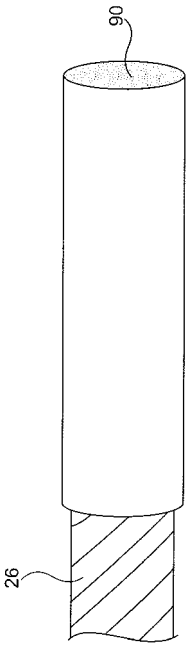


FIG. 22

【図２３】

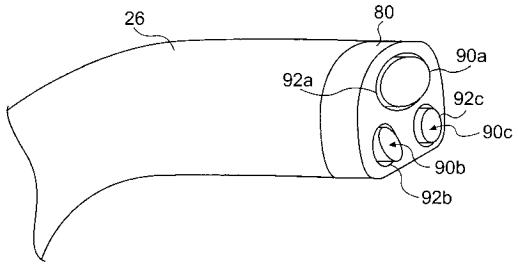


FIG. 23

【図２４】

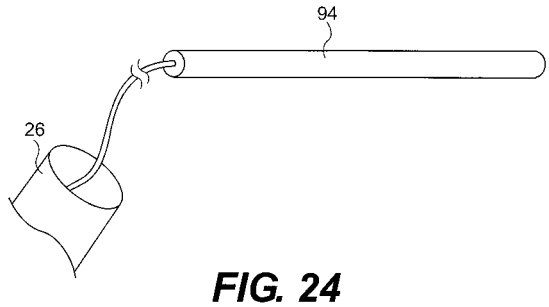


FIG. 24

【図２５】

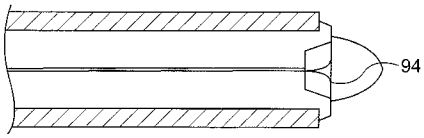


FIG. 25

【図２６】

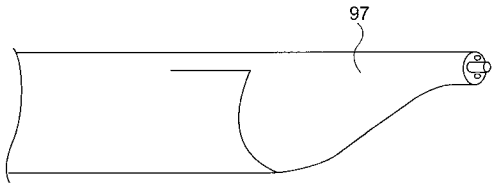


FIG. 26

【図２７】

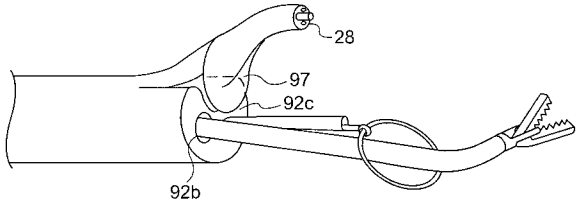


FIG. 27

【図２８】

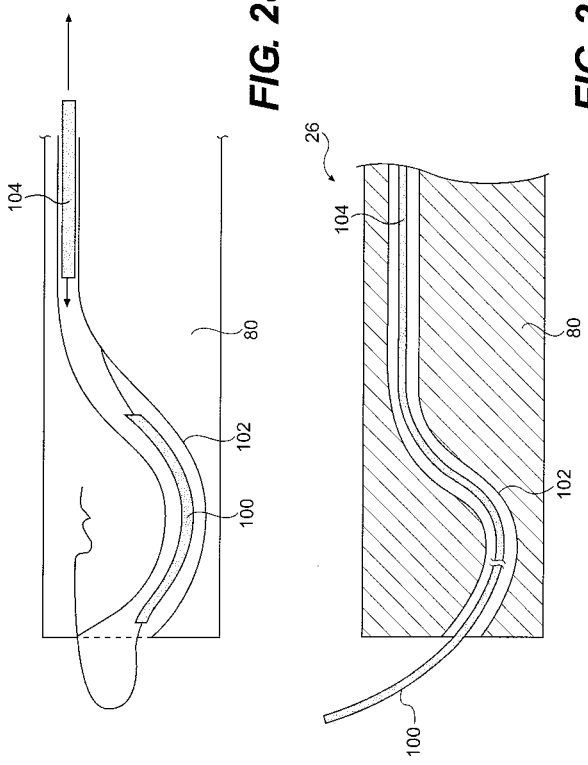


FIG. 28A

FIG. 28B

【図２９】

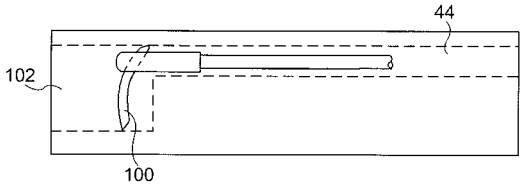


FIG. 29A

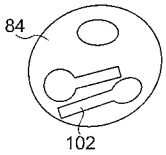


FIG. 29B

【図３０】

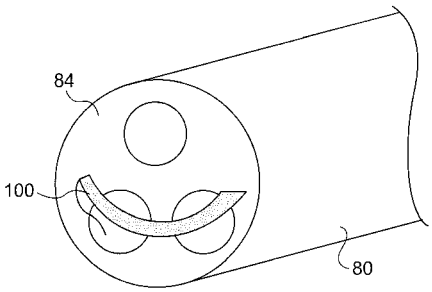


FIG. 30

【図３１】

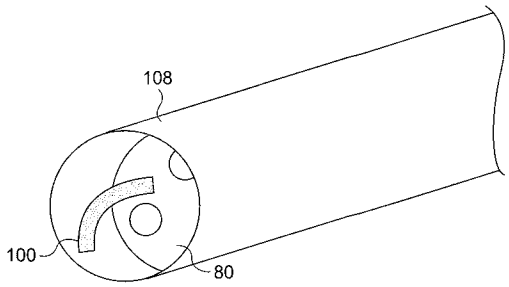


FIG. 31A

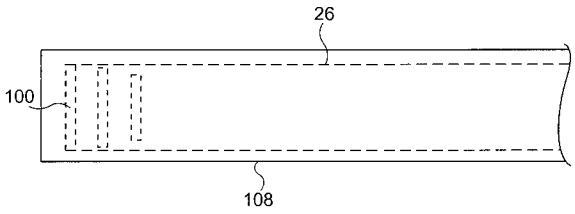


FIG. 31B

【図３２】

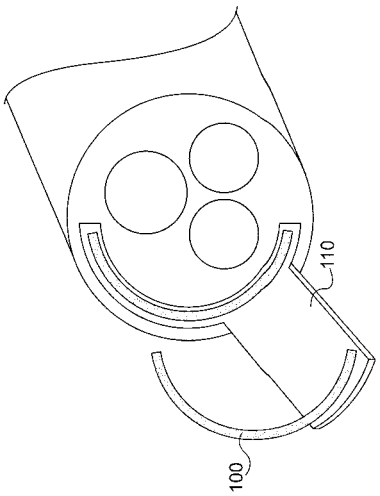


FIG. 32B

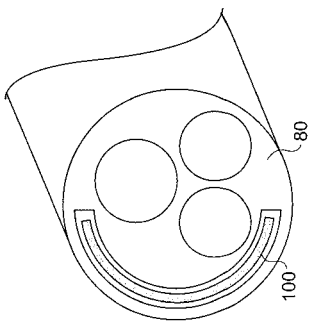


FIG. 32A

【図３３】

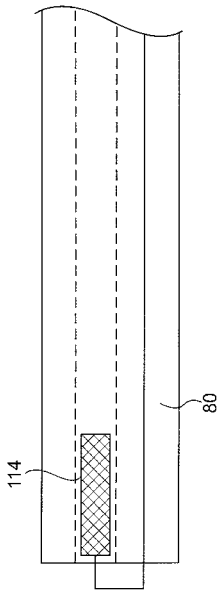


FIG. 33A

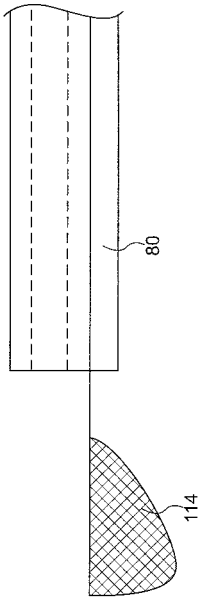


FIG. 33B

【図３４】

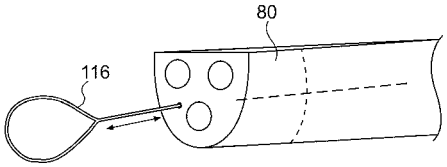


FIG. 34

【図３６】

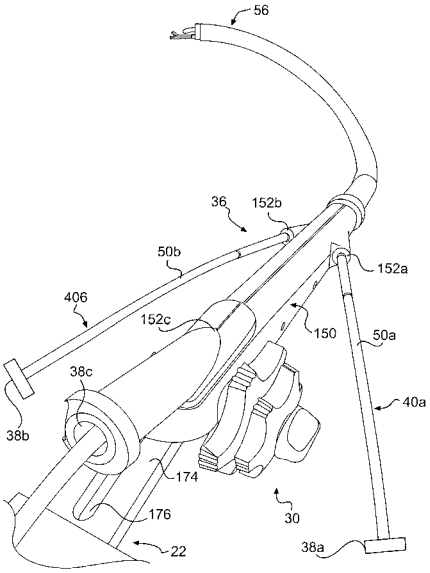


FIG. 36

【図３７】

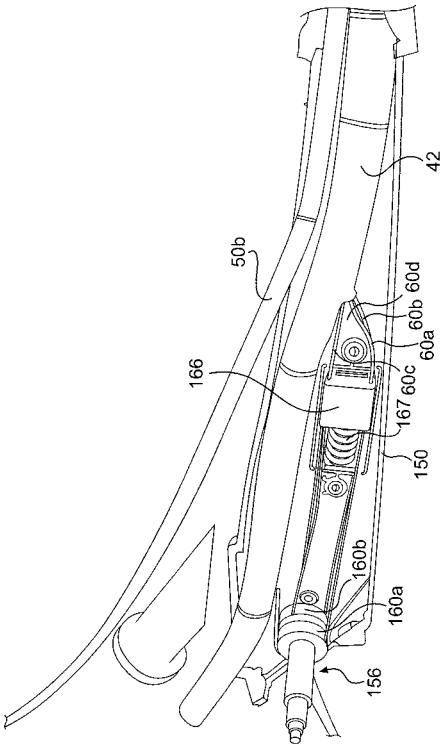


FIG. 37

【図３８】

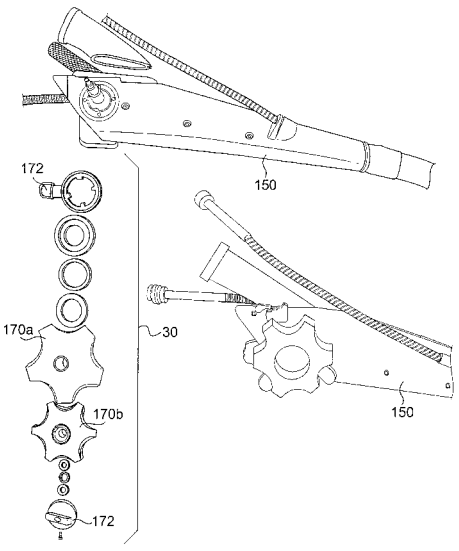


FIG. 38

【図３９】

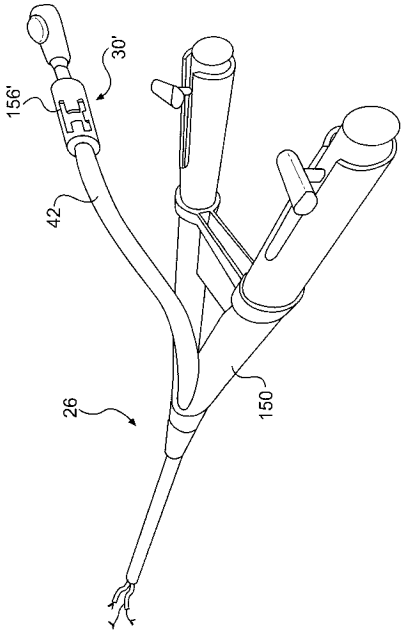


FIG. 39

【図４０－１】

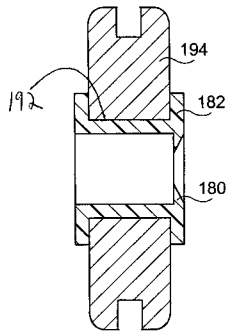


FIG. 40A

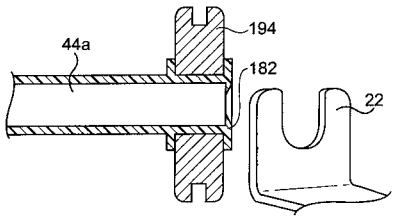


FIG. 40B

【図４０－２】

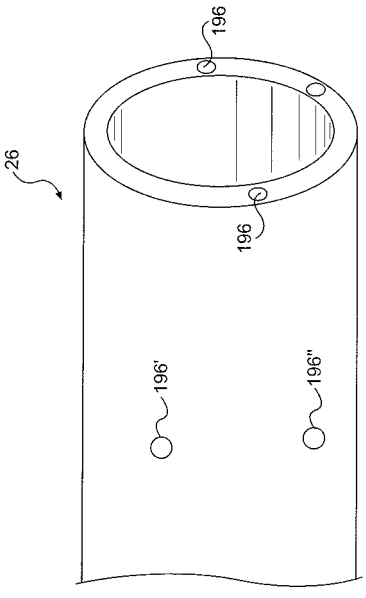


FIG. 40C

【図４１】

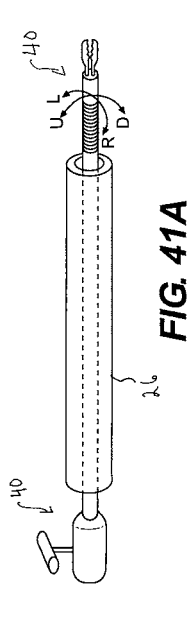


FIG. 41A

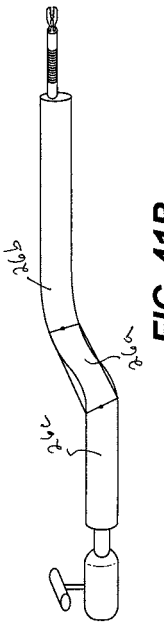


FIG. 41B

FIG. 41C

【図４２－１】

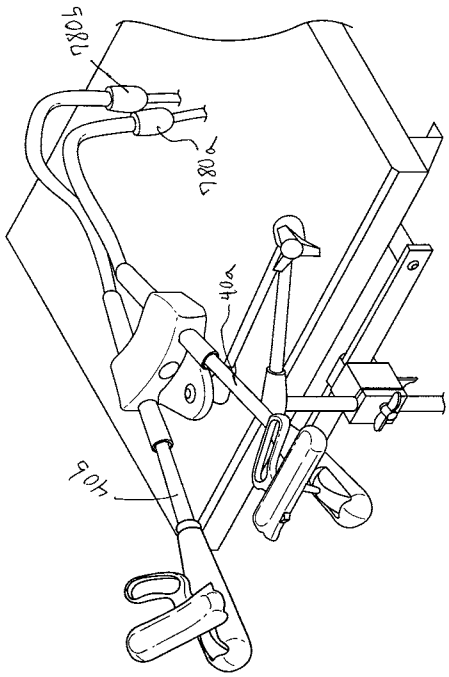


FIG. 42A

【図４２－２】

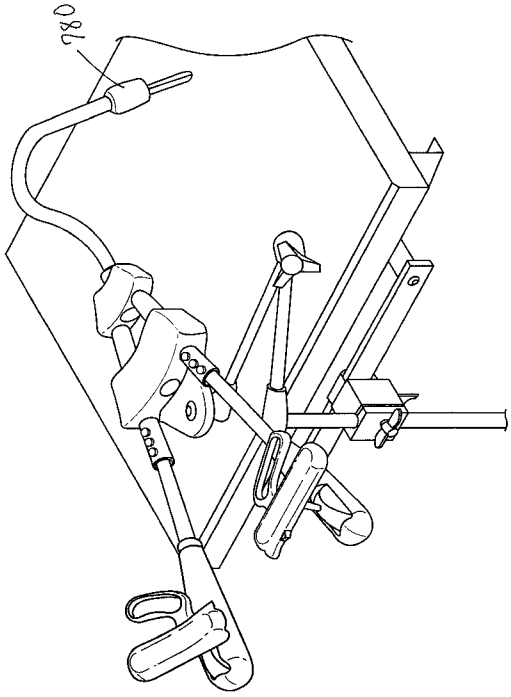


FIG. 42B

【図４２－３】

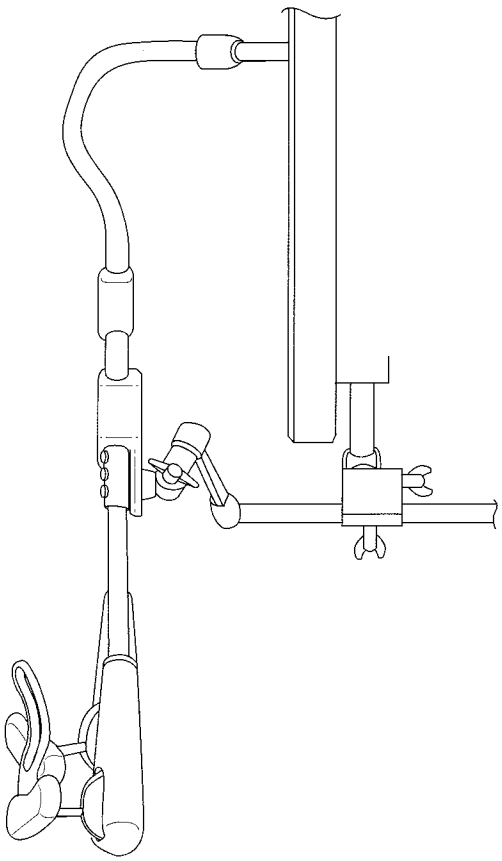
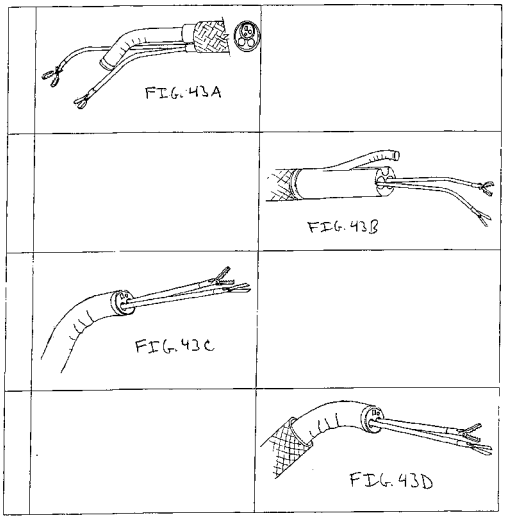
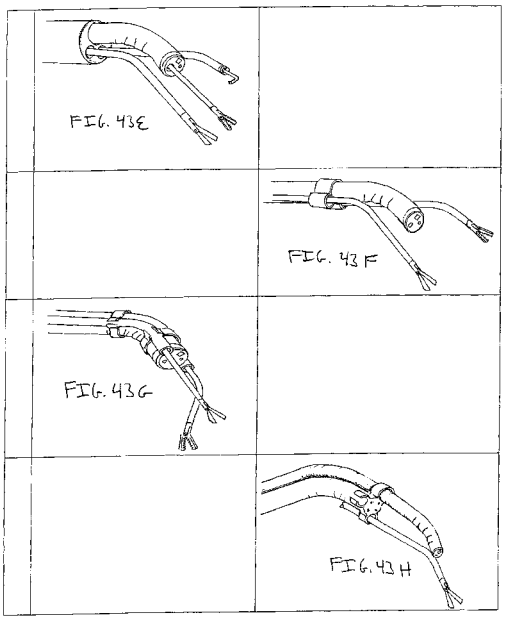


FIG. 42C

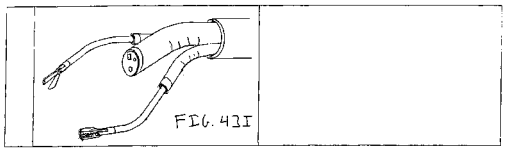
【図４３－１】



【図４３－２】



【図４３－３】



【図４４】

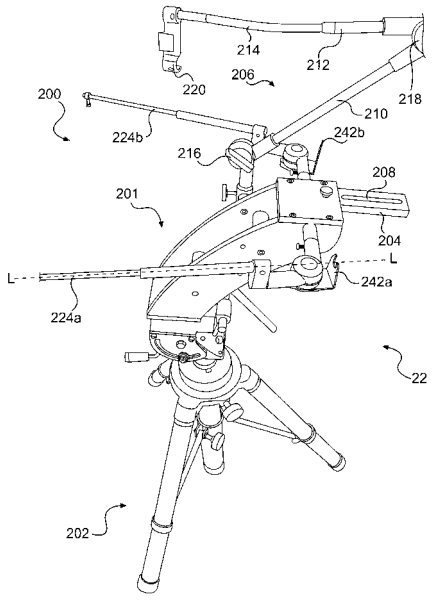


FIG. 44

【図４７】

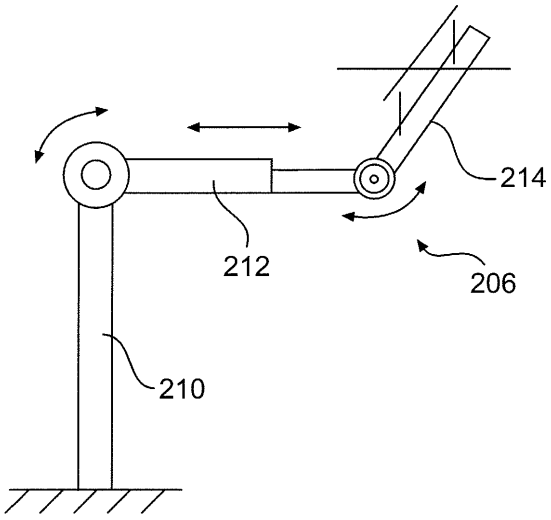


FIG. 47

【図４９】

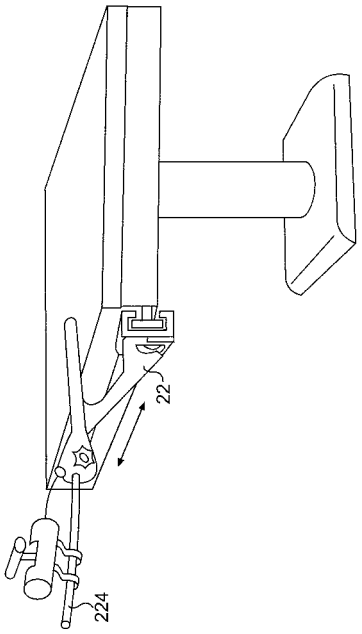


FIG. 49

【図５１】

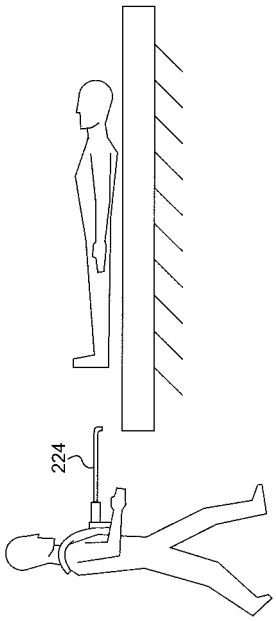


FIG. 51

【図５２】

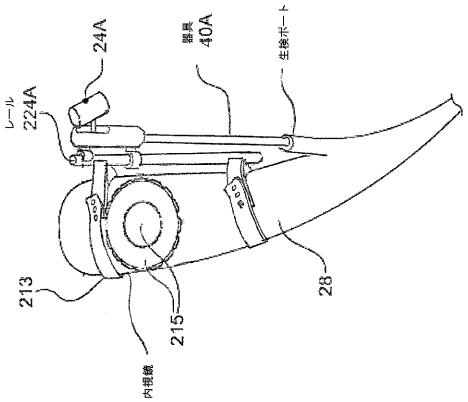


FIG. 52

【図５３】

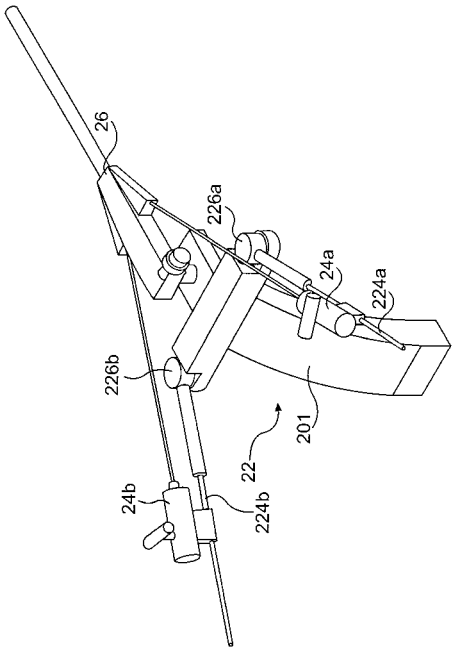


FIG. 53

【図５４】

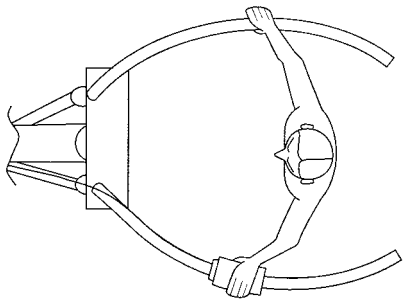


FIG. 54

【図５５】

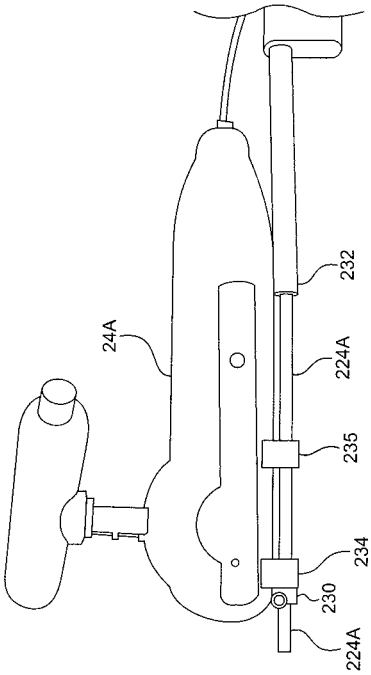


FIG. 55

【図５６】

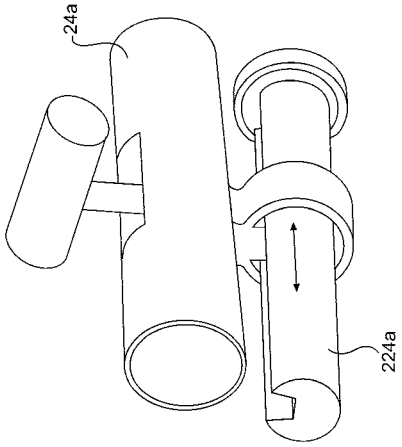


FIG. 56

【図５７】

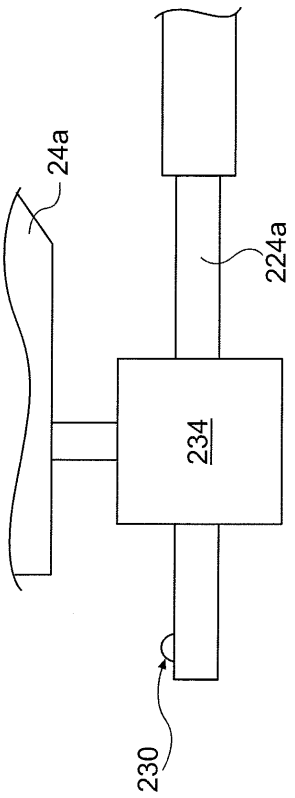


FIG. 57

【図５８】

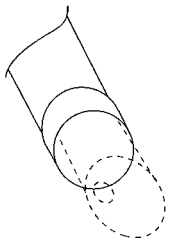


FIG. 58B

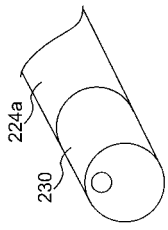


FIG. 58A

【図５９－１】

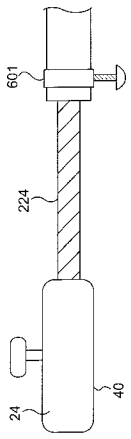


FIG. 59A

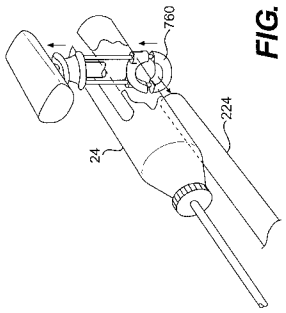


FIG. 59B

【図６０】

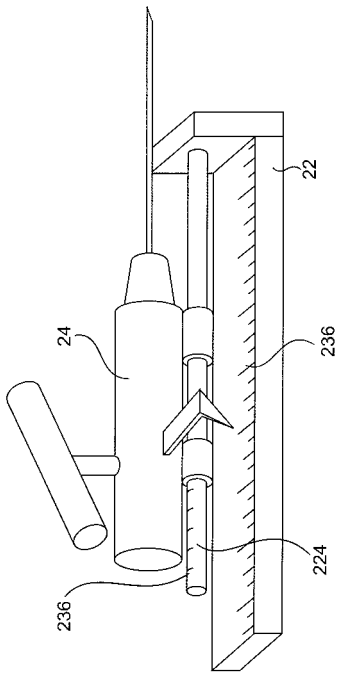


FIG. 60

【図６１】

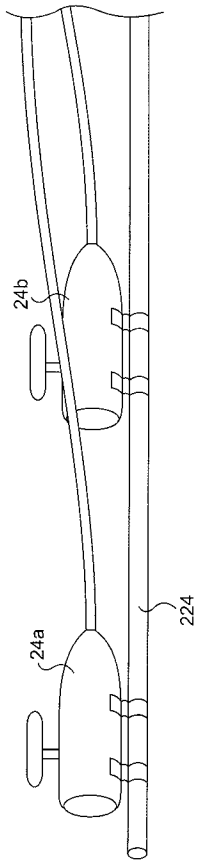


FIG. 61

【図６２】

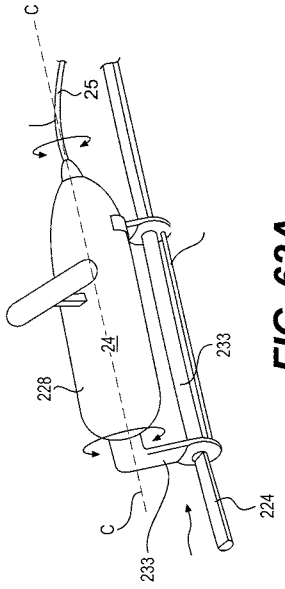


FIG. 62A

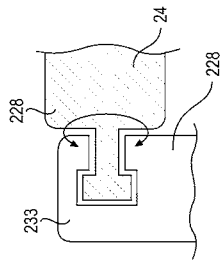


FIG. 62C

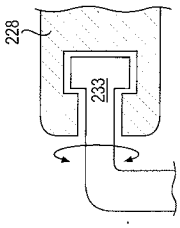


FIG. 62B

【図６３】

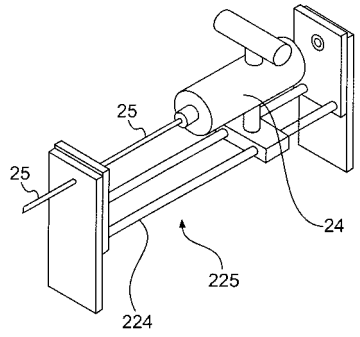


FIG. 63A

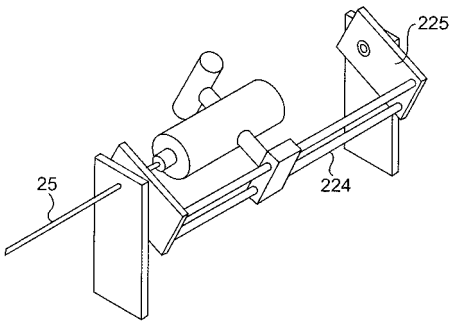


FIG. 63B

【図６４－１】

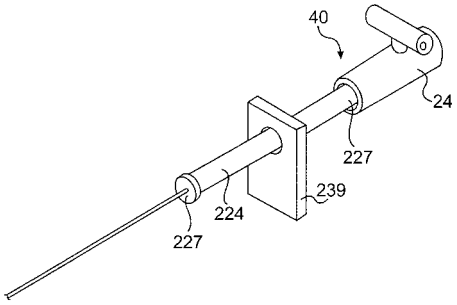


FIG. 64A

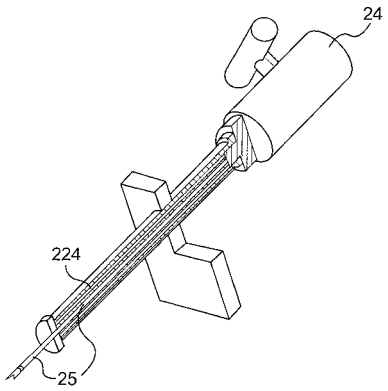


FIG. 64B

【図６４－２】

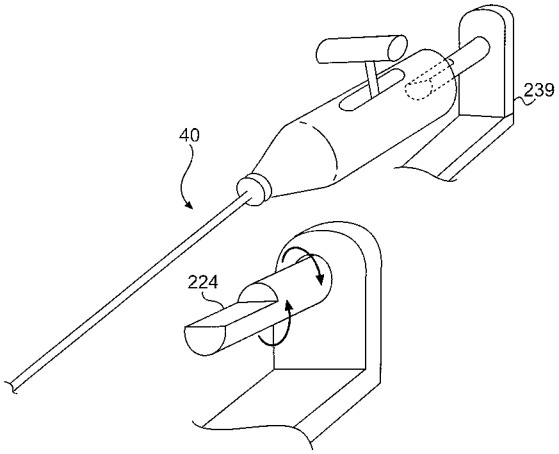


FIG. 64C

【図６５】

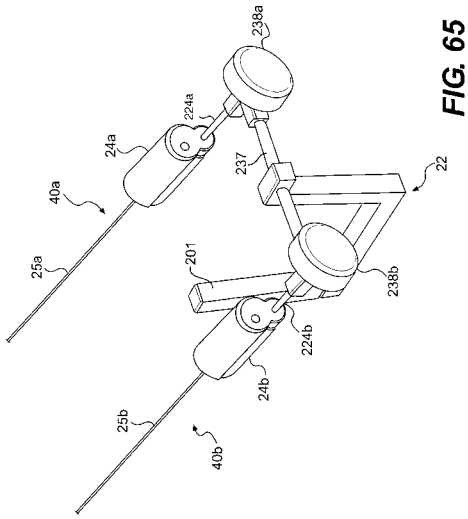


FIG. 65

【図６６】

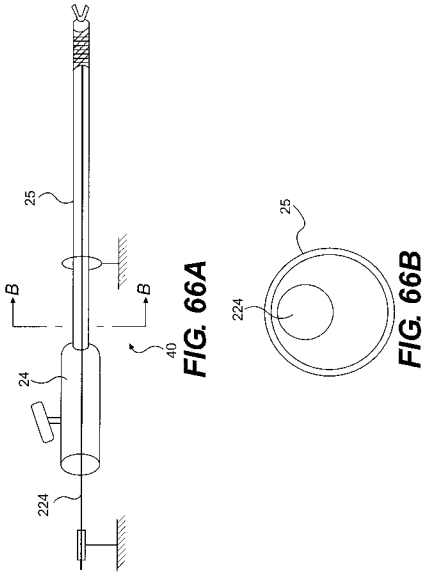


FIG. 66A

FIG. 66B

【図６７】

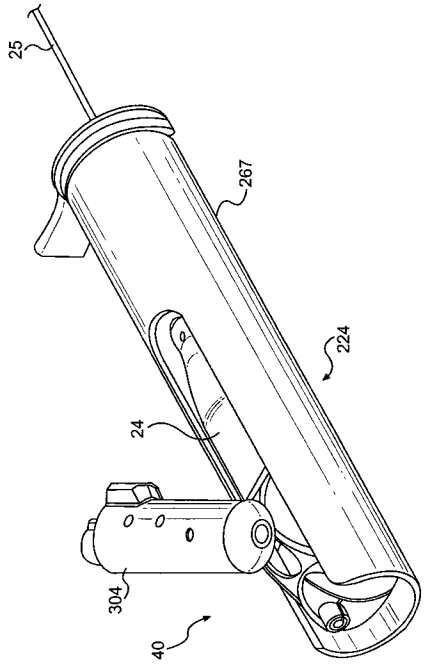


FIG. 67

【図６８－１】

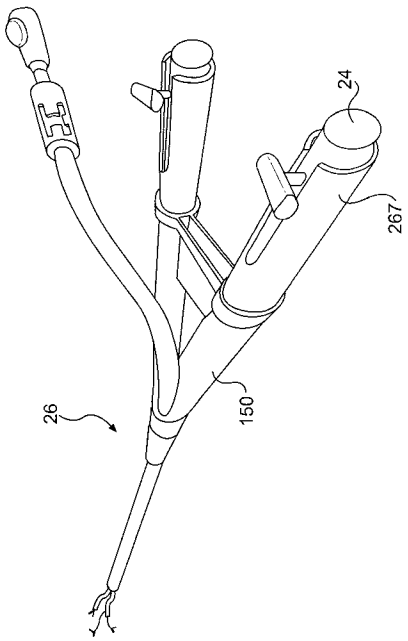


FIG. 68A

【図６８－２】

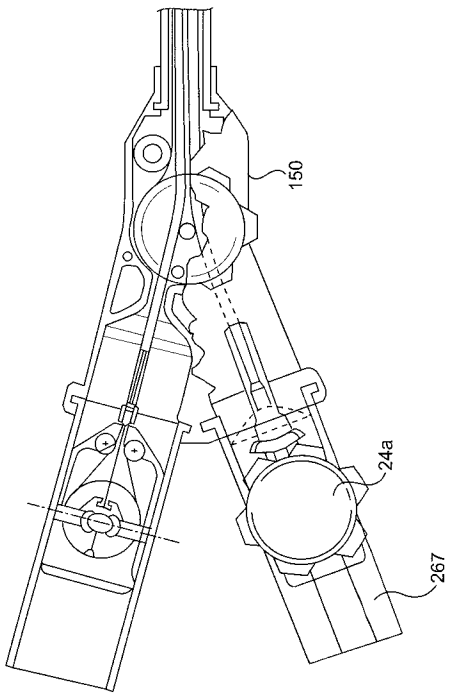


FIG. 68B

【図６９】

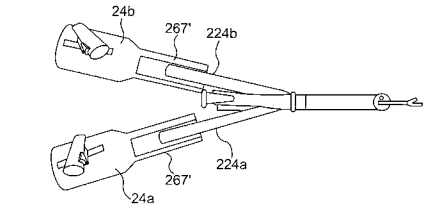


FIG. 69A

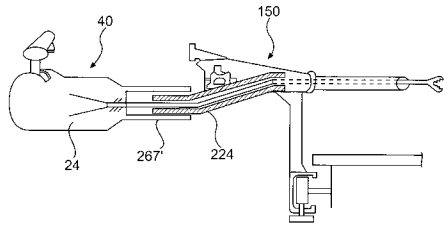


FIG. 69B

【図７０】

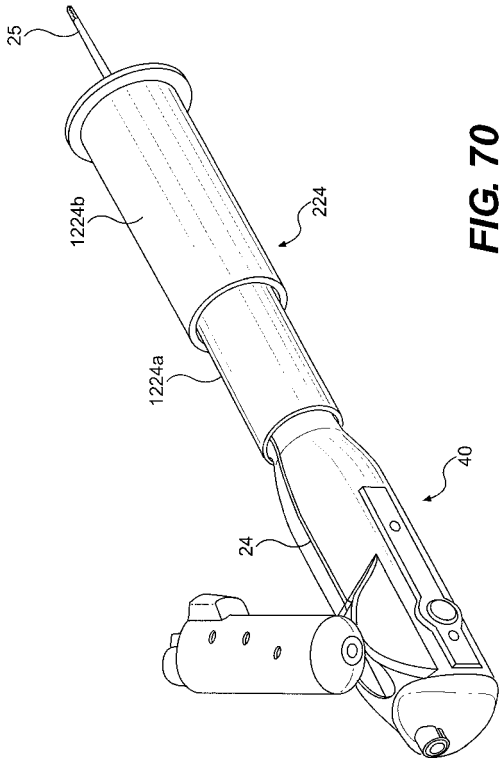


FIG. 70

【図７１】

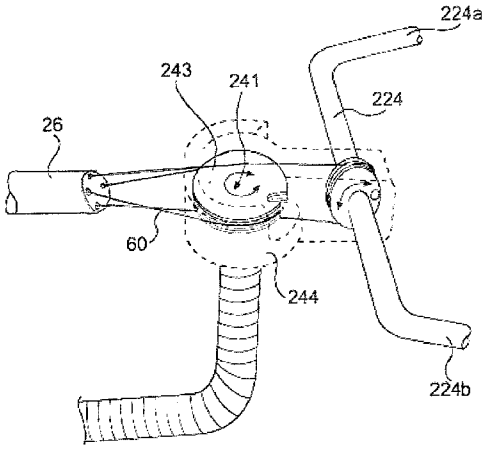


FIG. 71A

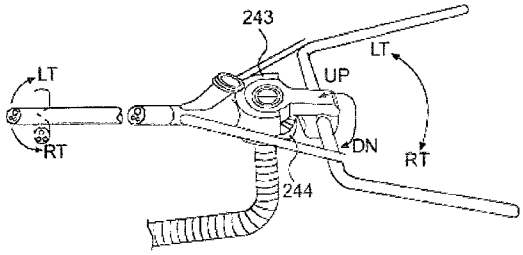


FIG. 71B

【図７２】

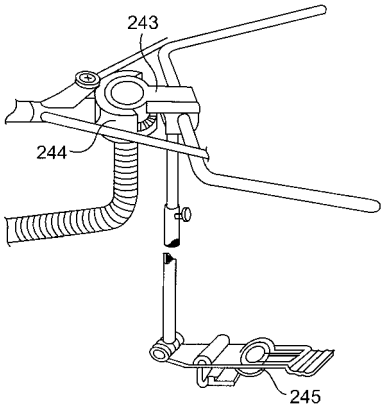


FIG. 72

【図７３】

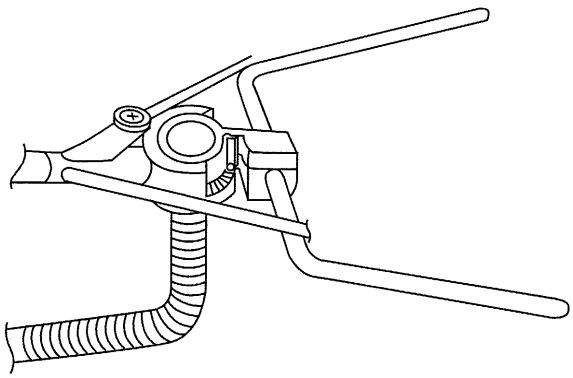


FIG. 73

【図７４】

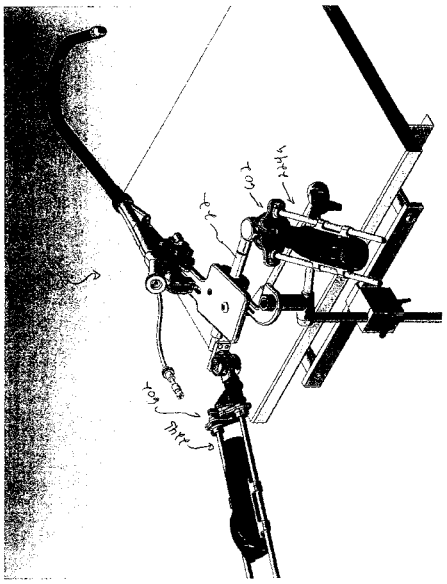


FIG. 74

【図７５】

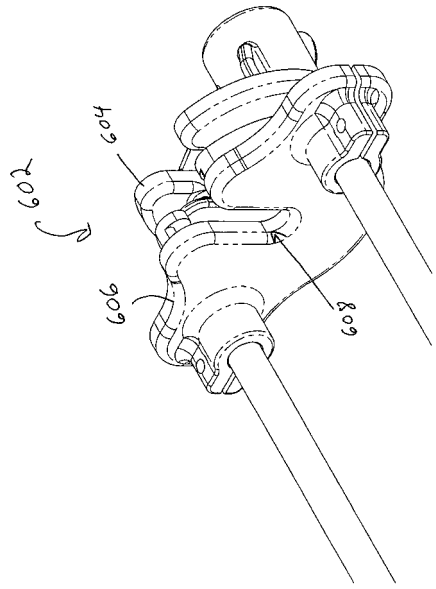


FIG. 75

【図７６】

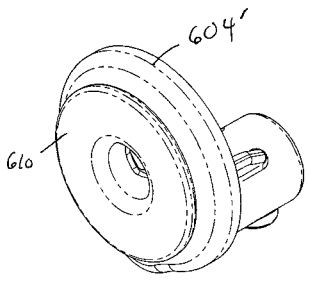


FIG. 76B

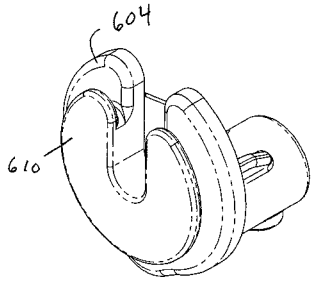


FIG 76A

【図７７】

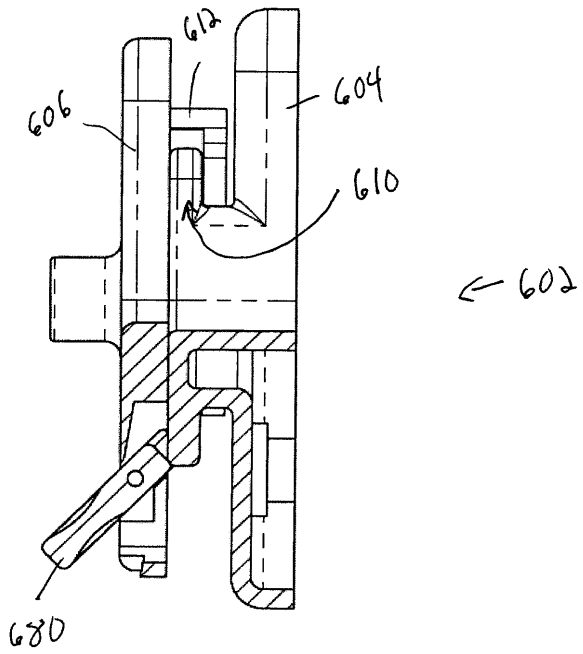


FIG. 77

【図７８】

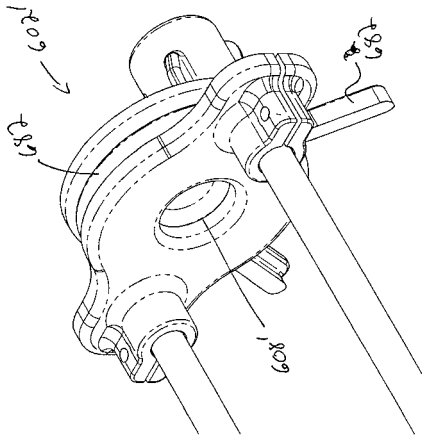


FIG. 78

【図７９】

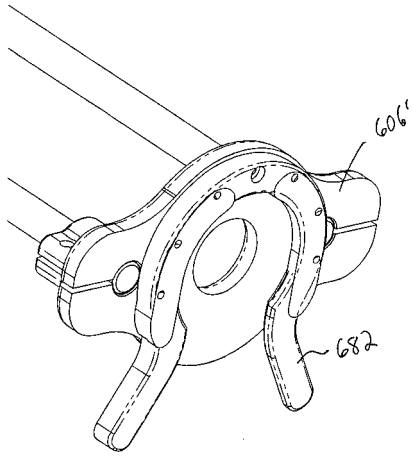


FIG. 79

【図８０－１】

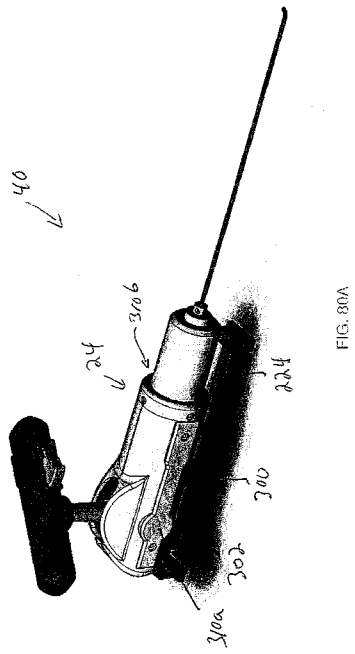
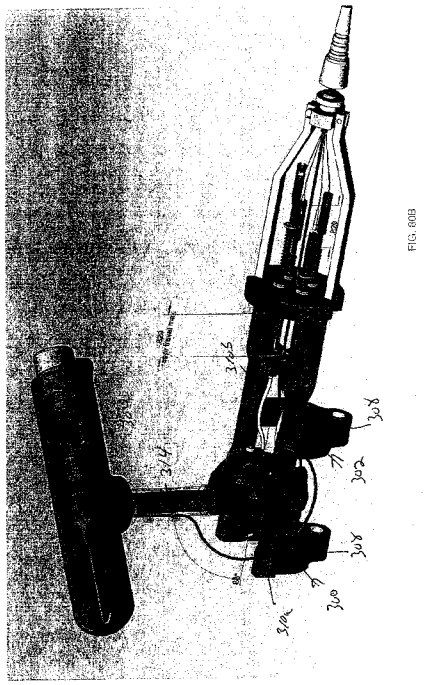
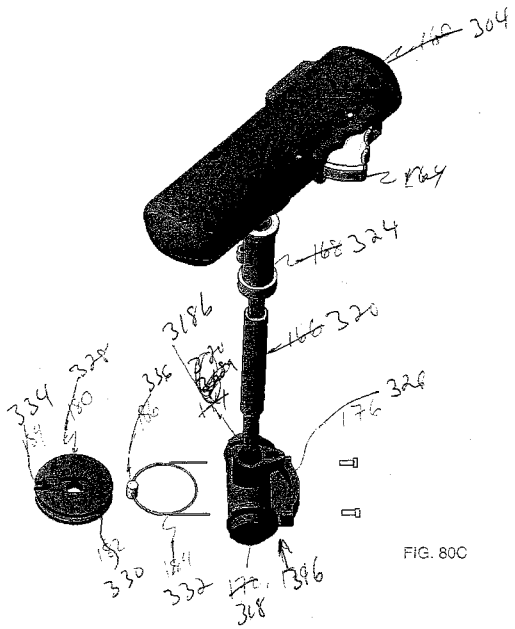


FIG. 80A

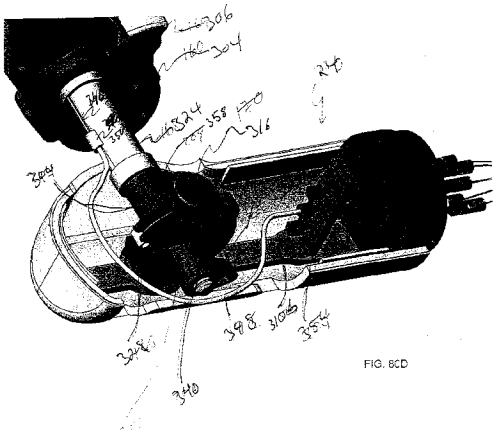
【図８０－２】



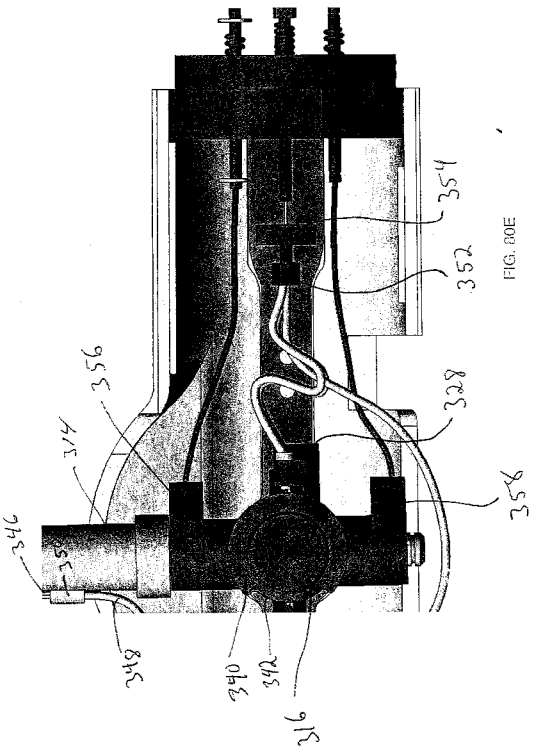
【図８０－３】



【図８０－４】



【図８０－５】



【図８１】

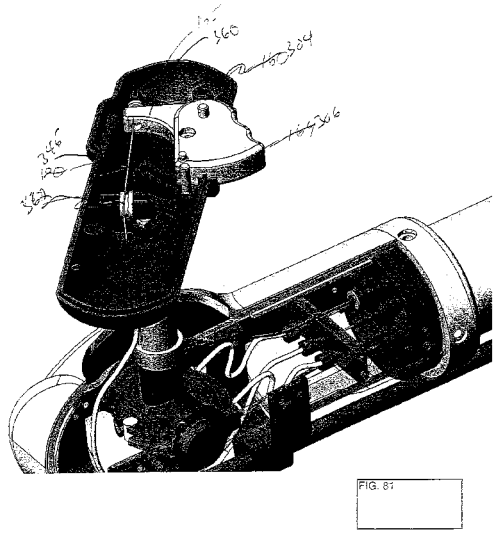


FIG. 81

【図８３－１】

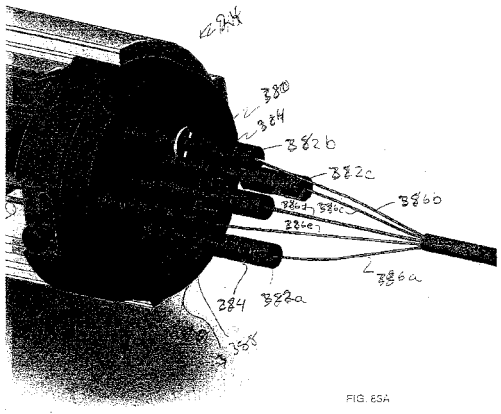


FIG. 83A

【図８３－２】

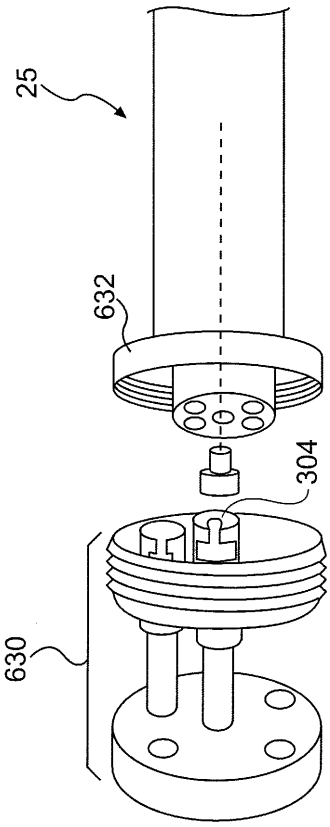


FIG. 83B

【図８４】

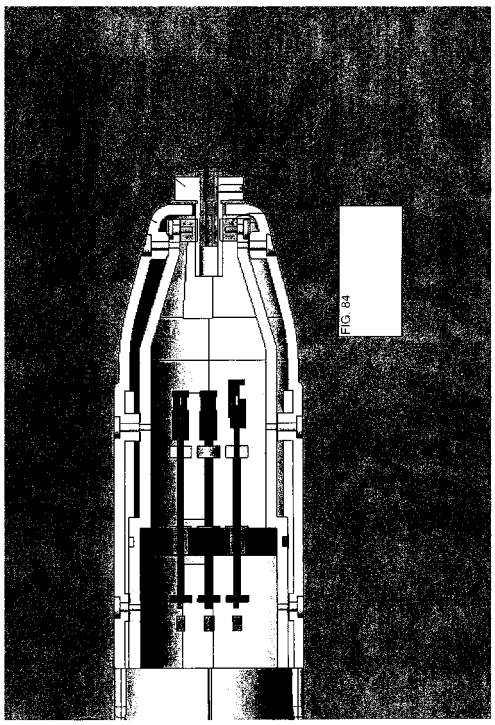


FIG. 84

【図８５】

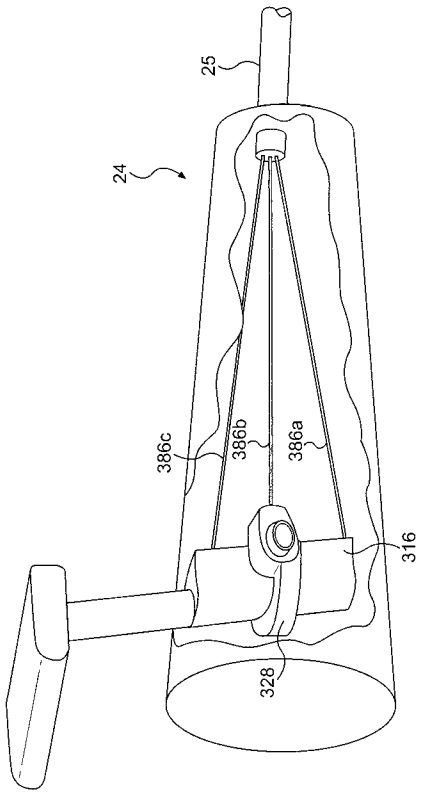


FIG. 85

【図８７】

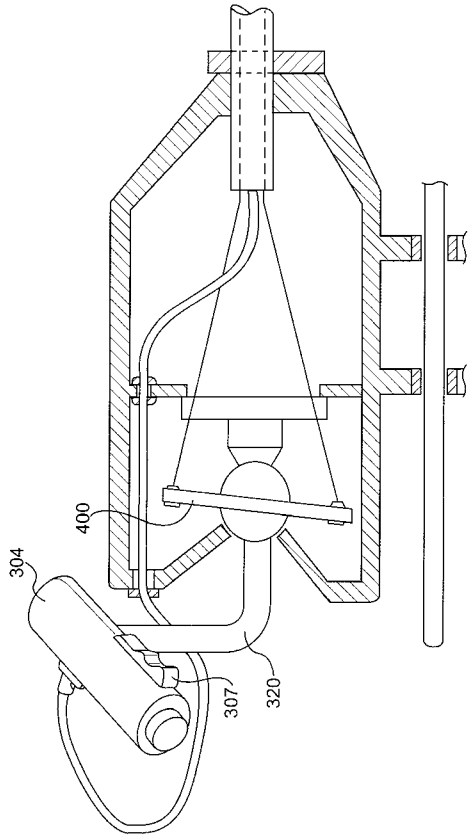


FIG. 87

【図８８】

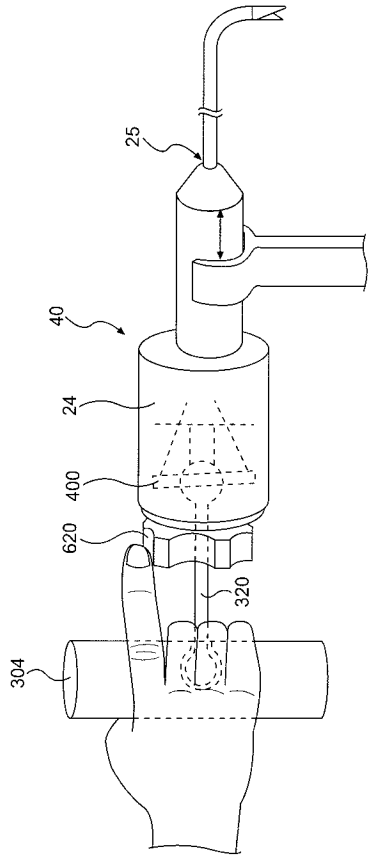


FIG. 88

【図８９】

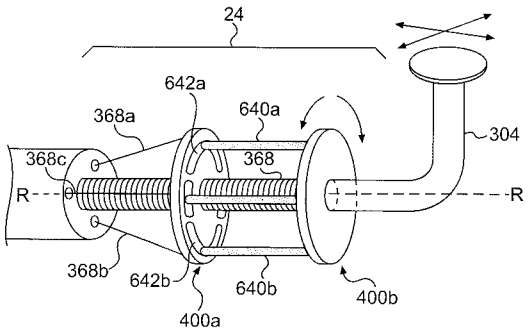


FIG. 89A

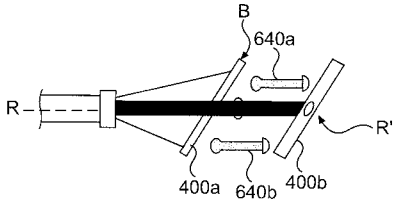


FIG. 89B

【図９０】

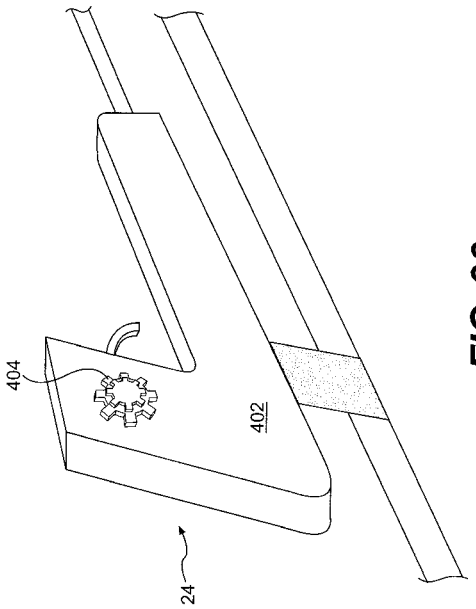


FIG. 90

【図９１】

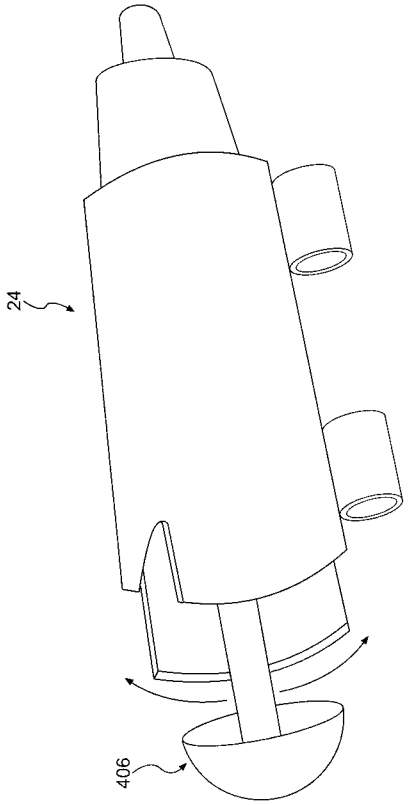


FIG. 91

【図９２】

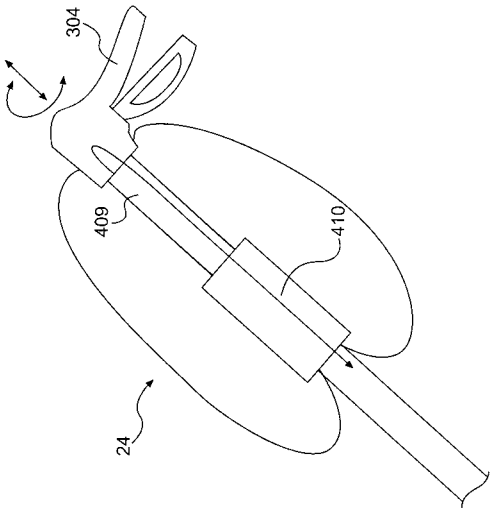


FIG. 92

【図９３】

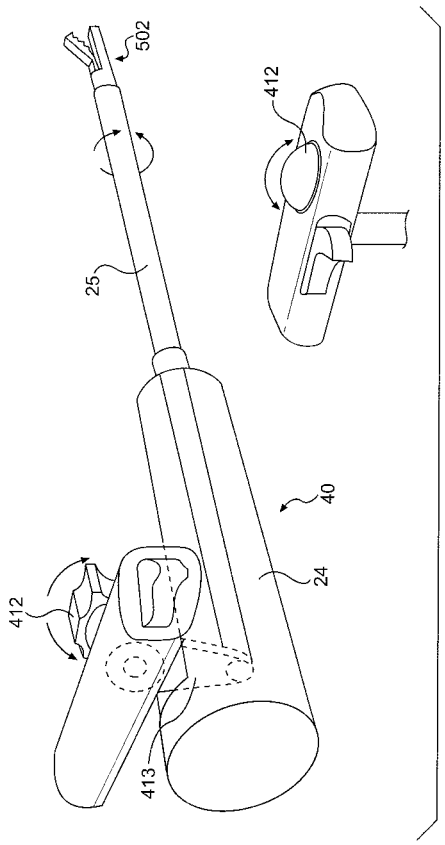


FIG. 93

【図９４】

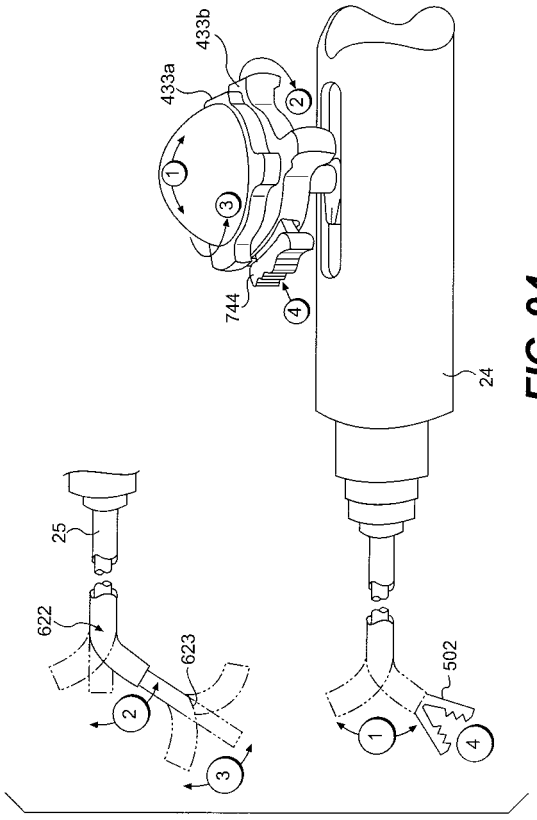


FIG. 94

【図９５】

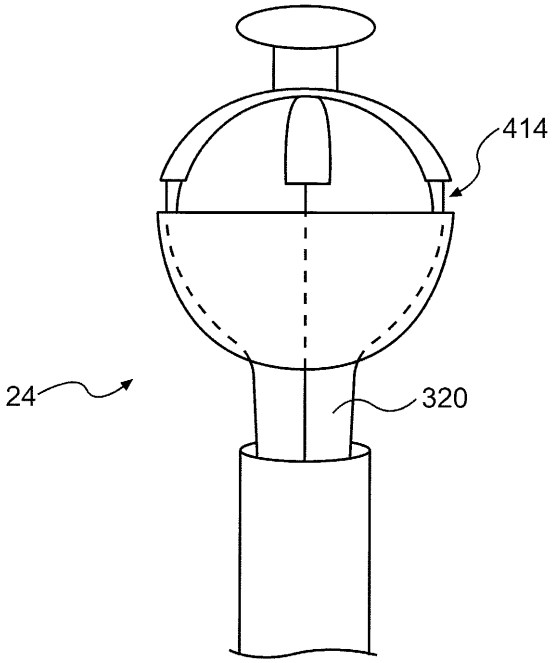


FIG. 95

【図９６】

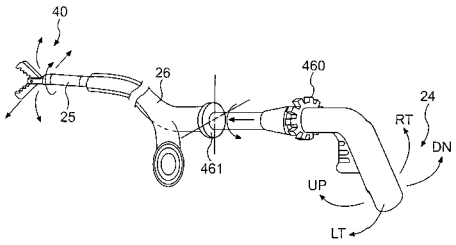


FIG. 96

【図９７】

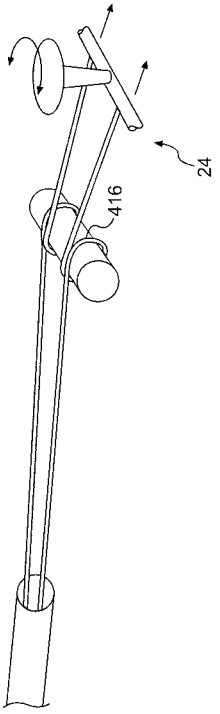


FIG. 97

【図９８】

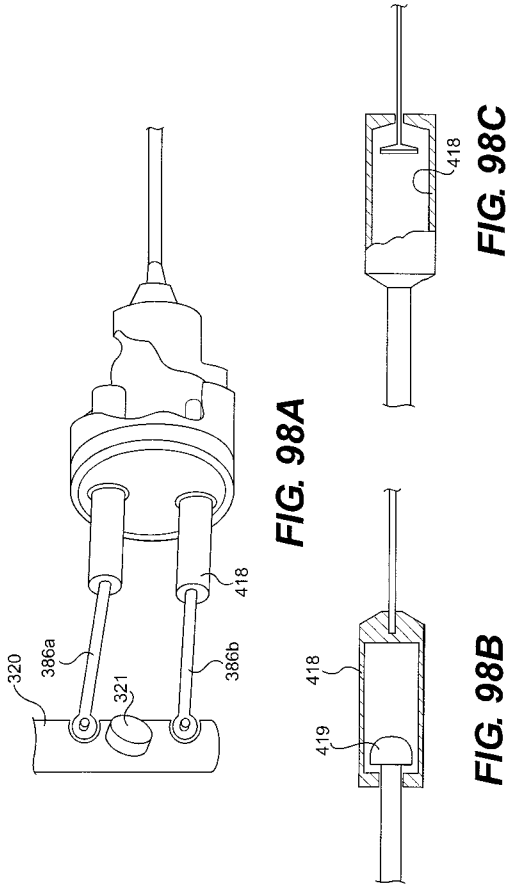


FIG. 98A

FIG. 98B

FIG. 98C

【図９９】

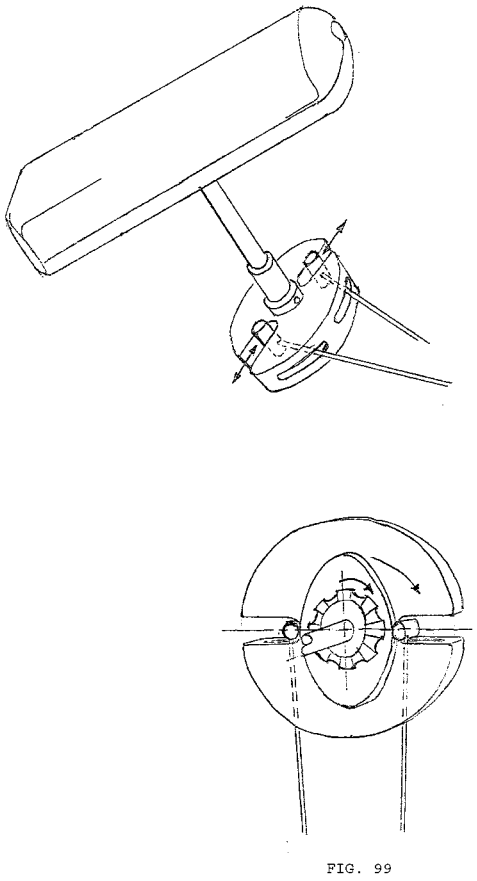


FIG. 99

【図１０１】

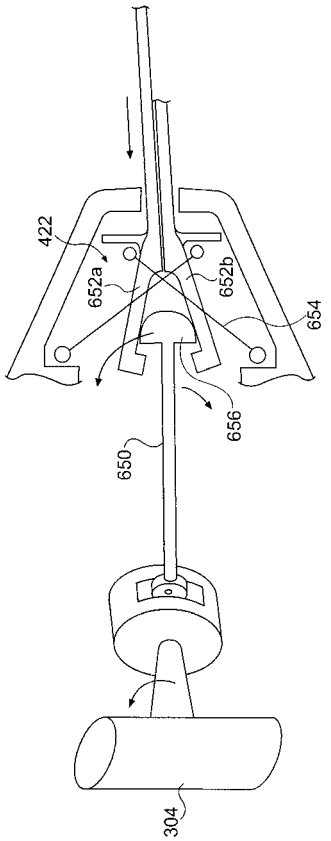


FIG. 101

【図１０３】

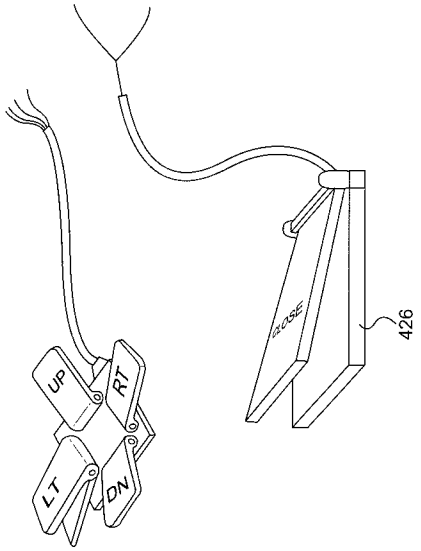


FIG. 103

【図１０４】

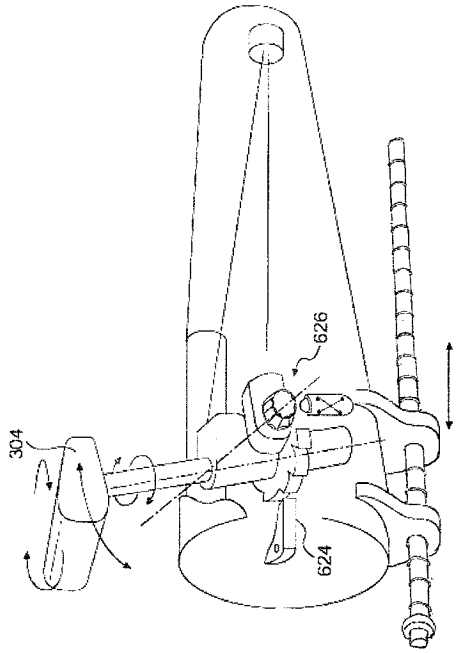


FIG. 104

【図１０５】

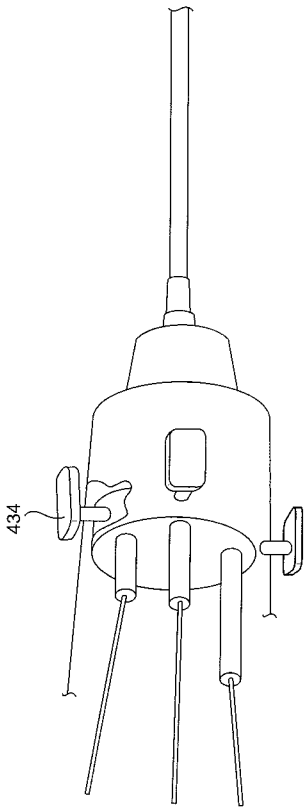


FIG. 105

【図１０６】

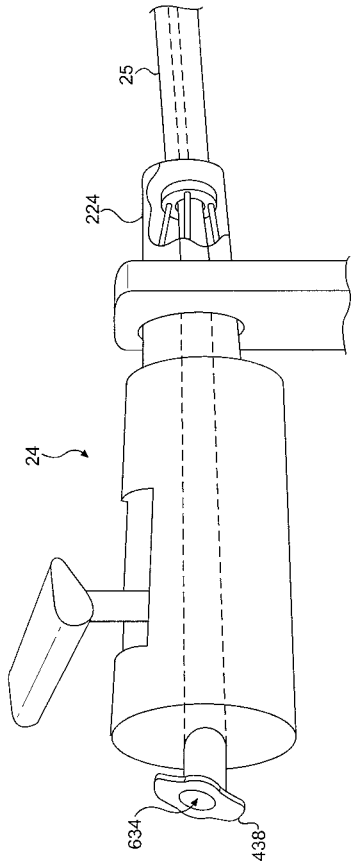


FIG. 106

【図１０７】

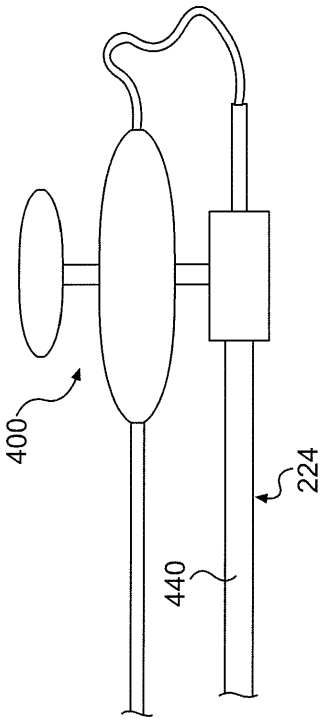
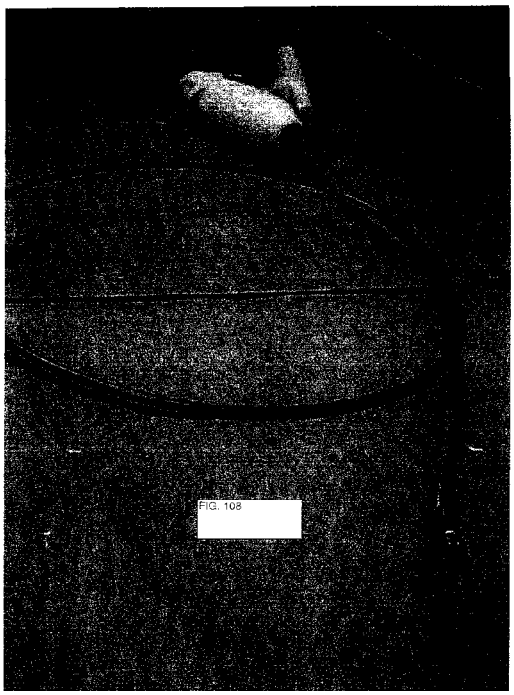


FIG. 107

【図１０８】



【図１０９】

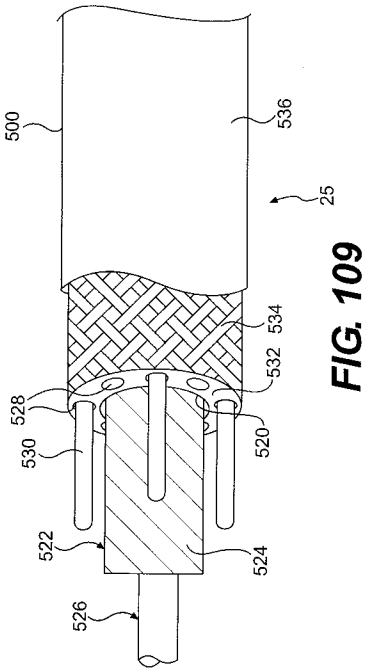


FIG. 109

【図１１０】

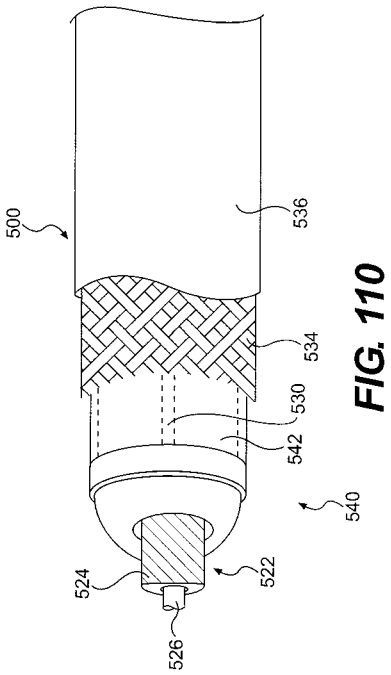


FIG. 110

【図１１１】

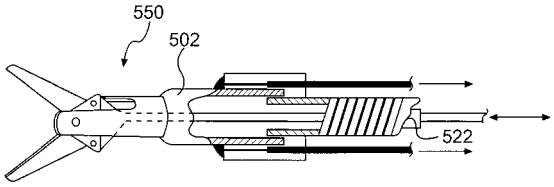


FIG. 111A

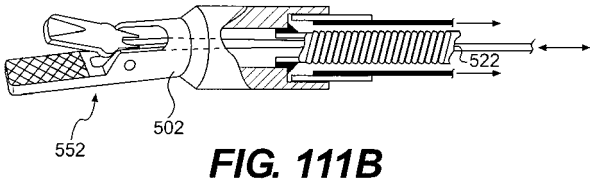


FIG. 111B

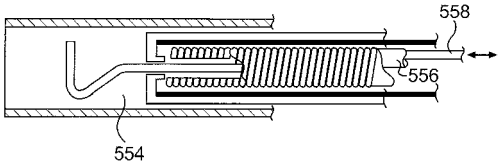


FIG. 111C

【図１１２】

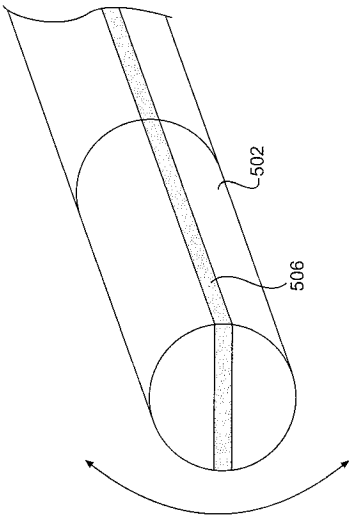


FIG. 112

【図１１３】

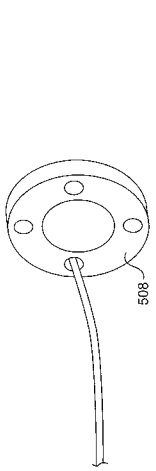


FIG. 113A

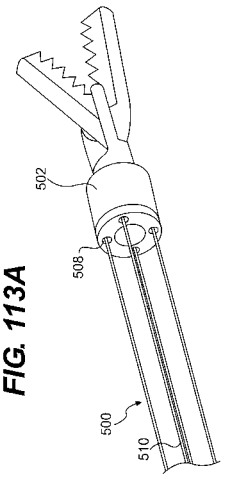


FIG. 113B

【図１１６－１】

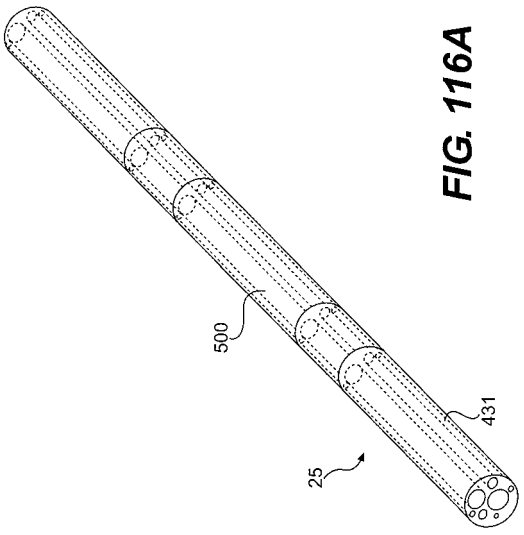


FIG. 116A

【図１１６－２】

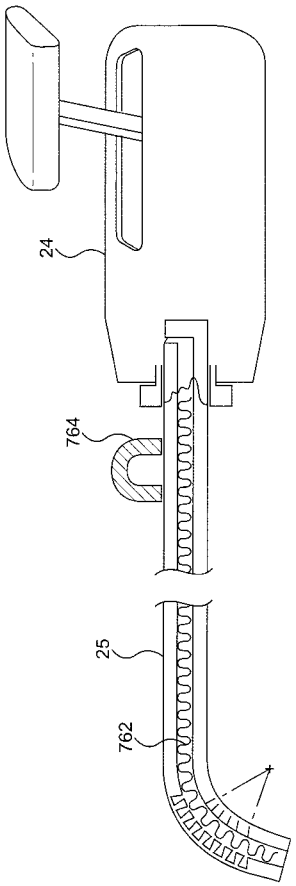


FIG. 116B

【図１１７】

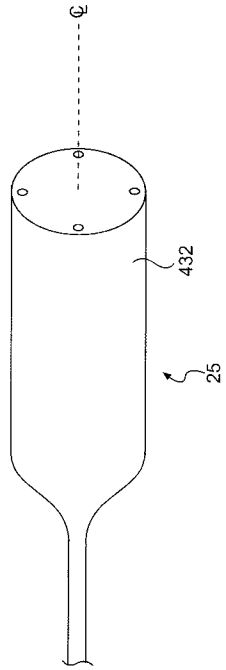


FIG. 117

【図１１９】

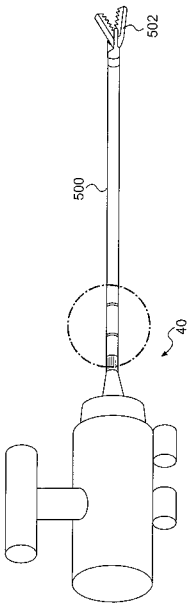


FIG. 119A

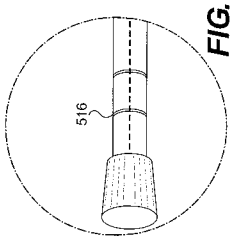


FIG. 119B

【図１２０】

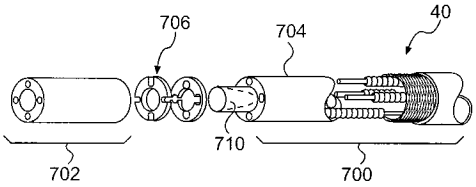


FIG. 120A

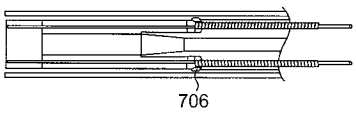


FIG. 120B

【図１２１】

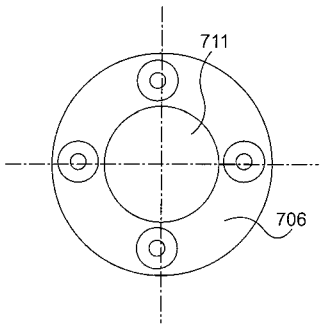


FIG. 121A

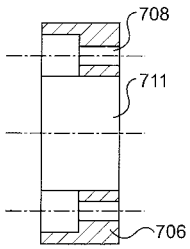


FIG. 121B

【図１２２】

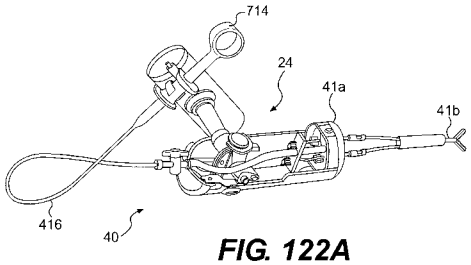


FIG. 122A

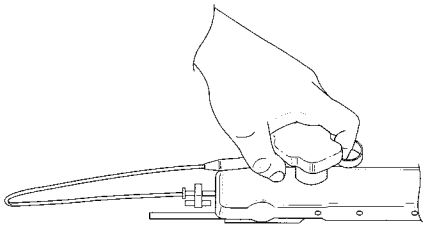


FIG. 122B

【図１２３－１】

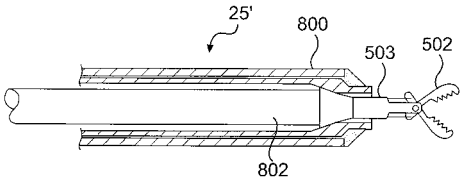


FIG. 123A

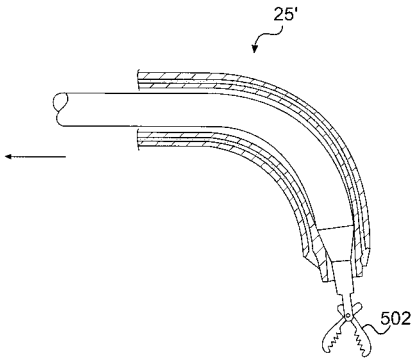


FIG. 123B

【図１２３－２】

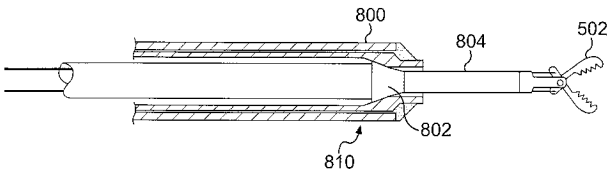


FIG. 123C

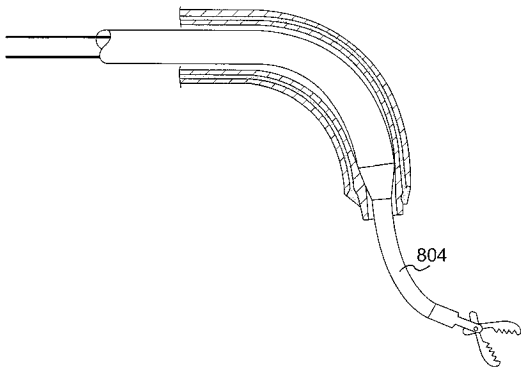


FIG. 123D

【図１２４】

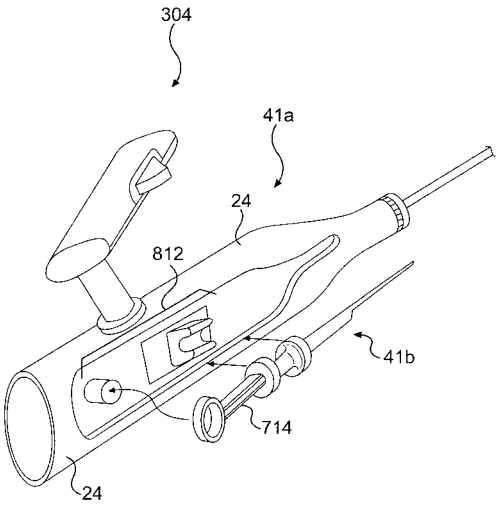


FIG. 124

【図１２５－１】

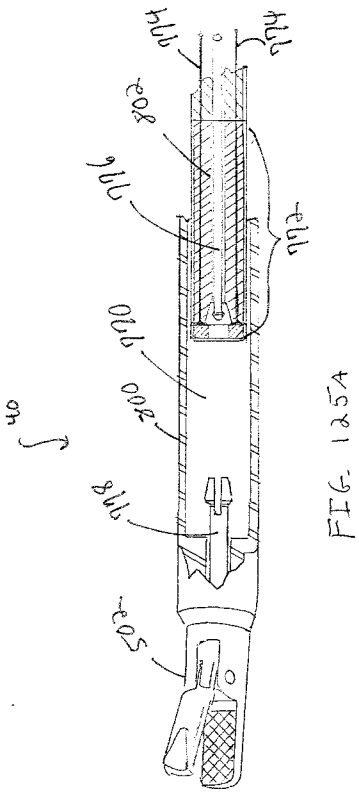


FIG. 125A

【図１２５－２】

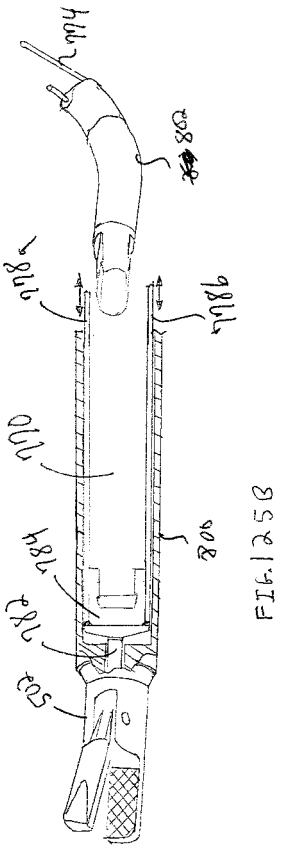


FIG. 125B

【図１２５－３】

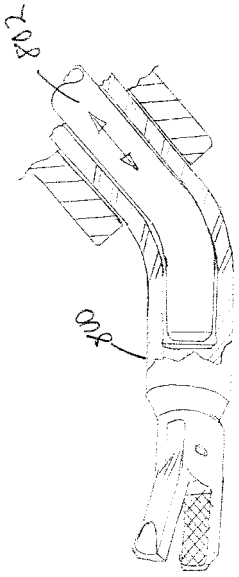


FIG. 125C

【図１２６】

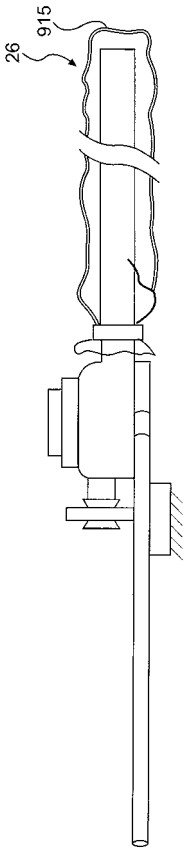


FIG. 126

【図１２７】

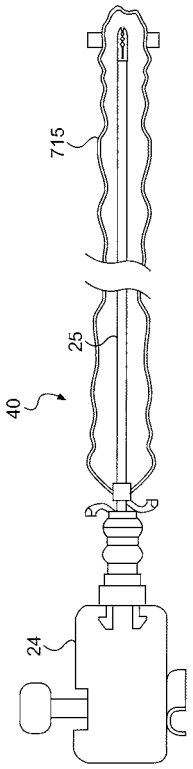


FIG. 127

【図１２８】

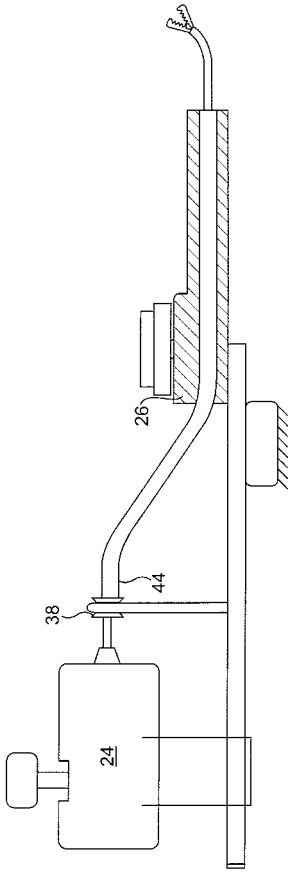


FIG. 128

【図１２９】

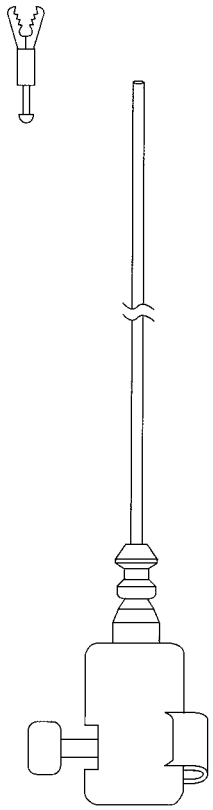


FIG. 129

【図１３０】

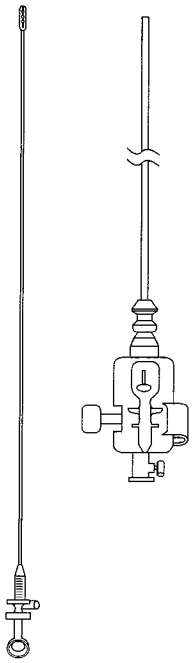


FIG. 130

【図１３１－１】

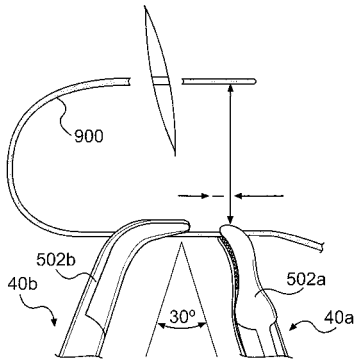


FIG. 131A

【図１３１－２】

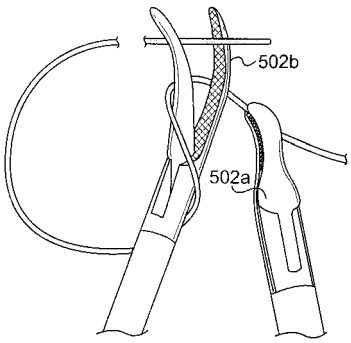


FIG. 131C

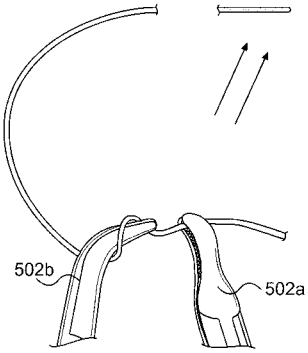


FIG. 131B

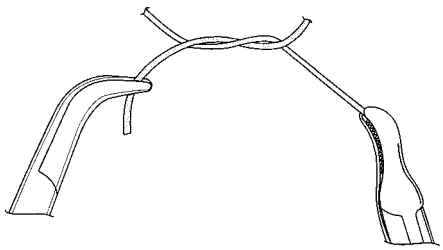


FIG. 131D

【図１３１－３】

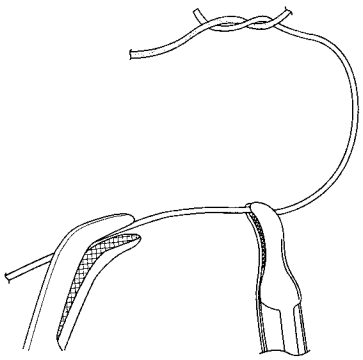


FIG. 131E

【図１３１－４】

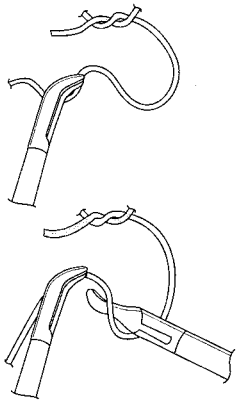


FIG. 131G

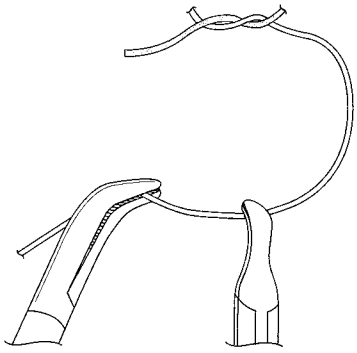


FIG. 131F

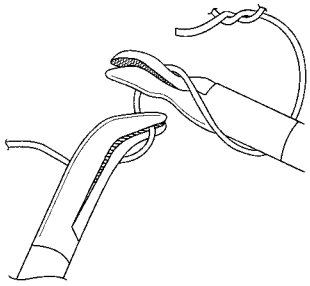


FIG. 131H

【図１３１－５】

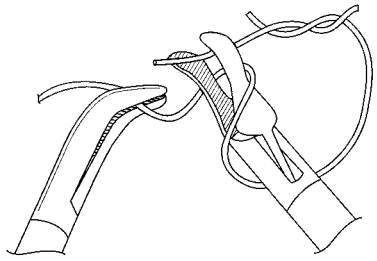


FIG. 131I

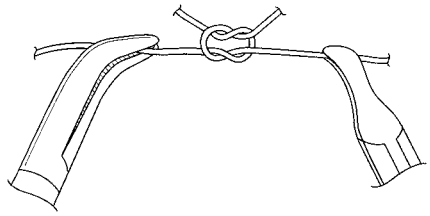


FIG. 131J

【図３５】

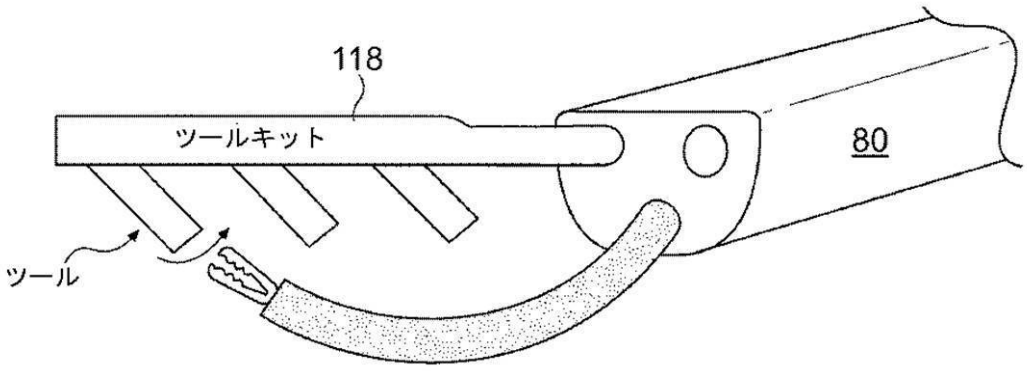


FIG. 35

【図４５】

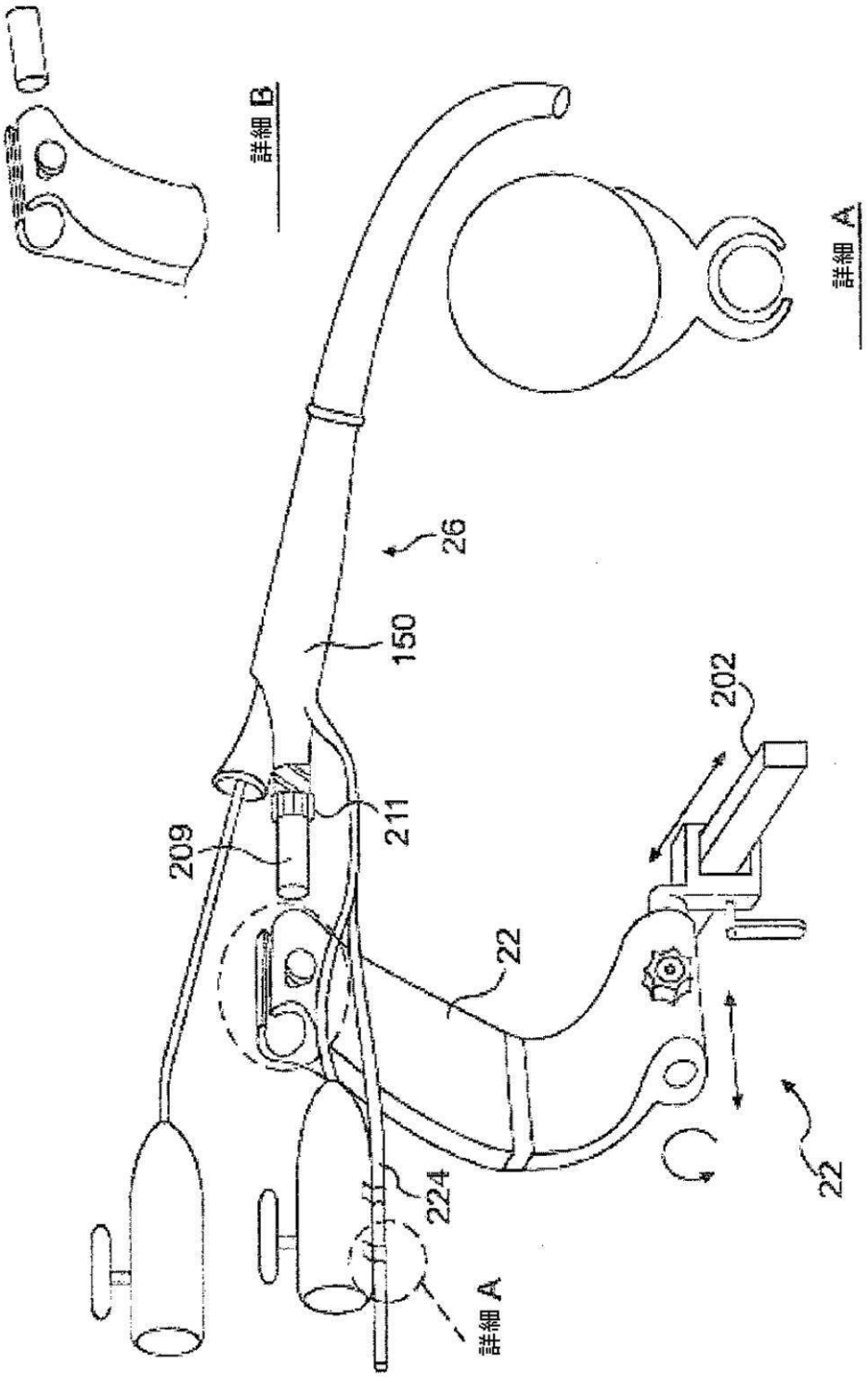


FIG. 45

【図４６】

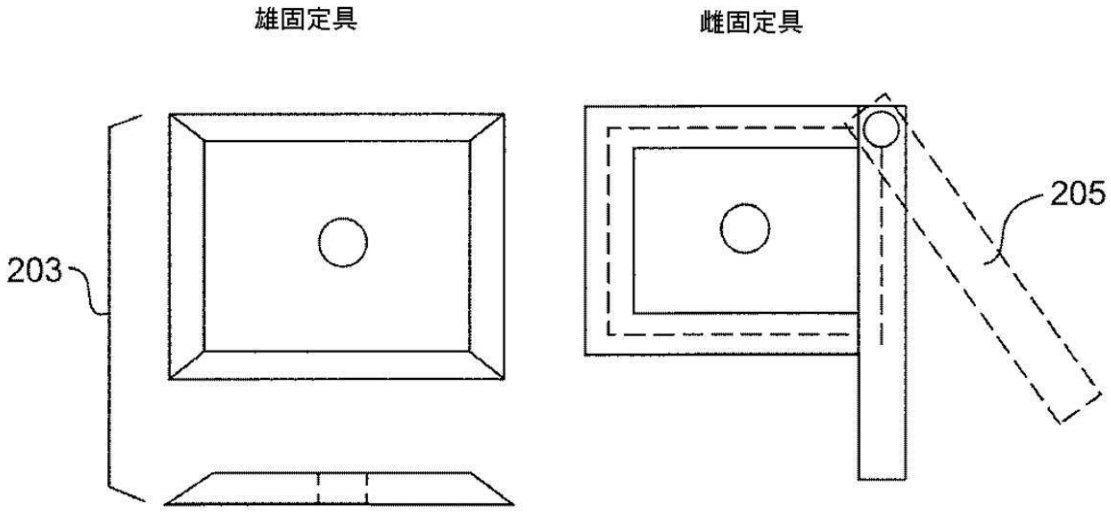


FIG. 46

【図４８】

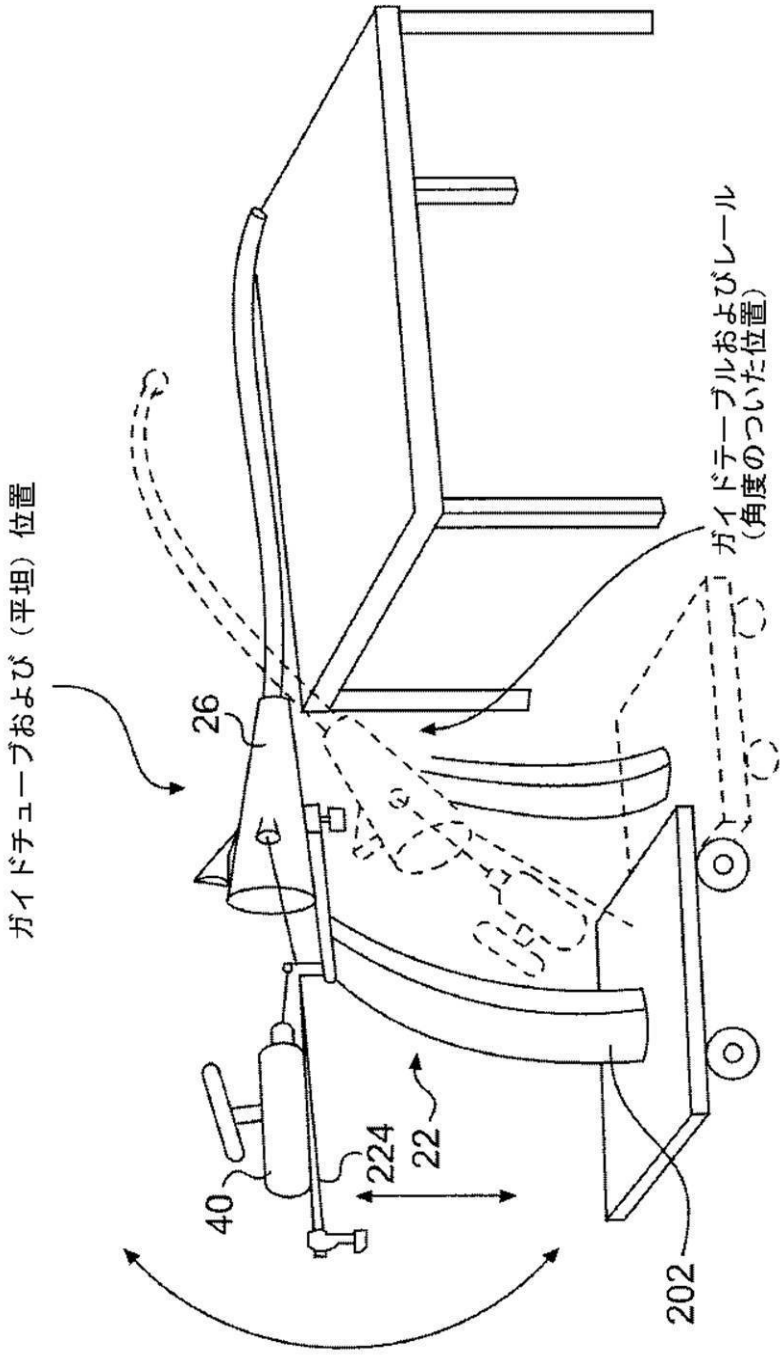


FIG. 48

【図５０】

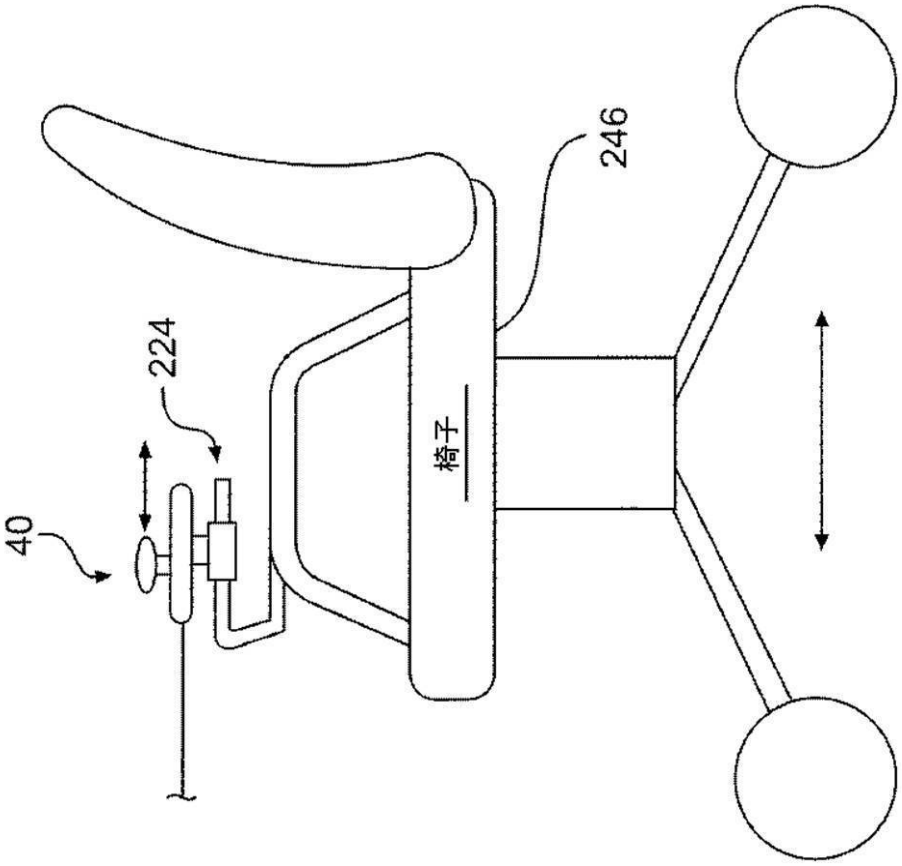
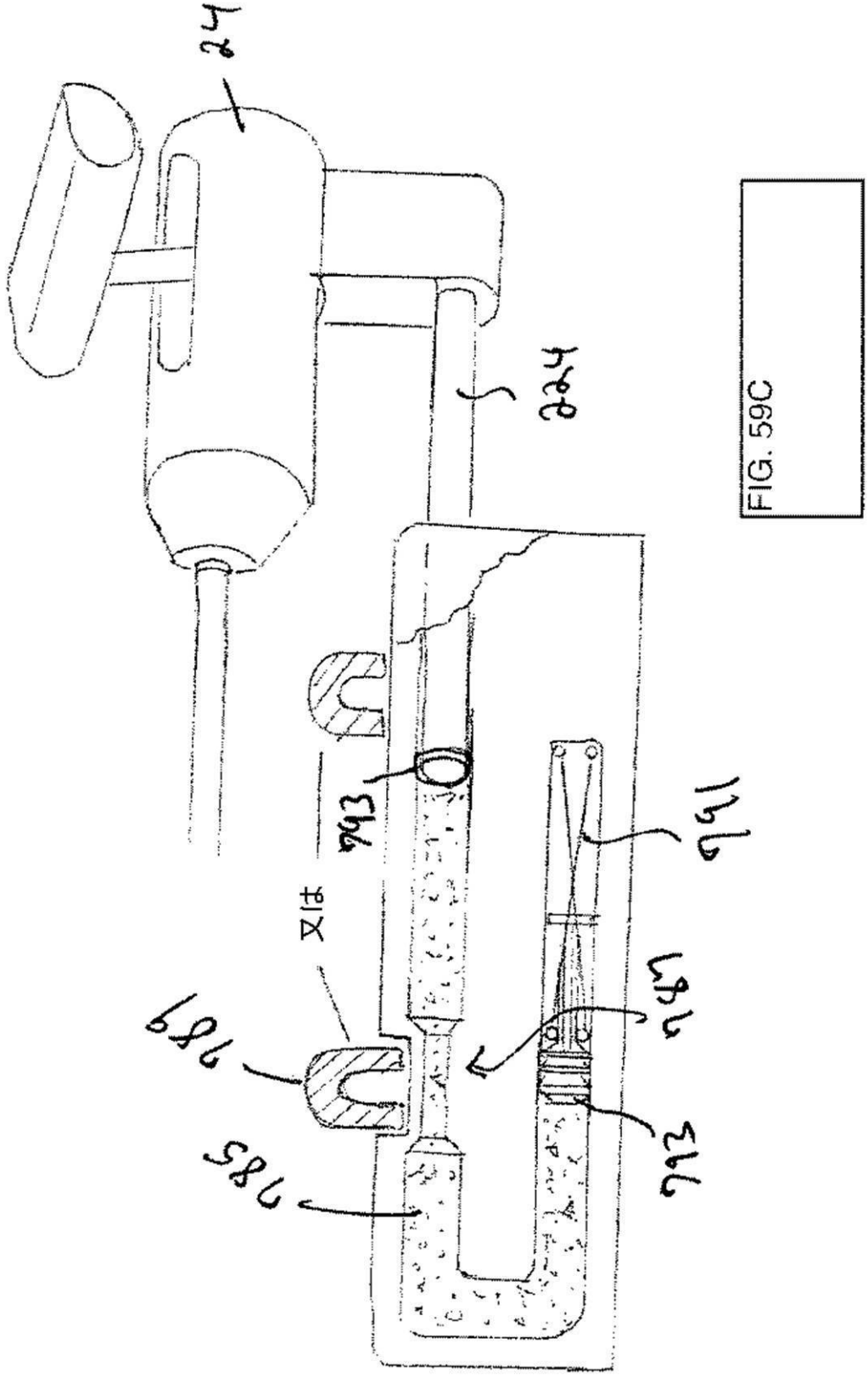


FIG. 50

【図５９－２】



【図８２】

ハンドルの上部

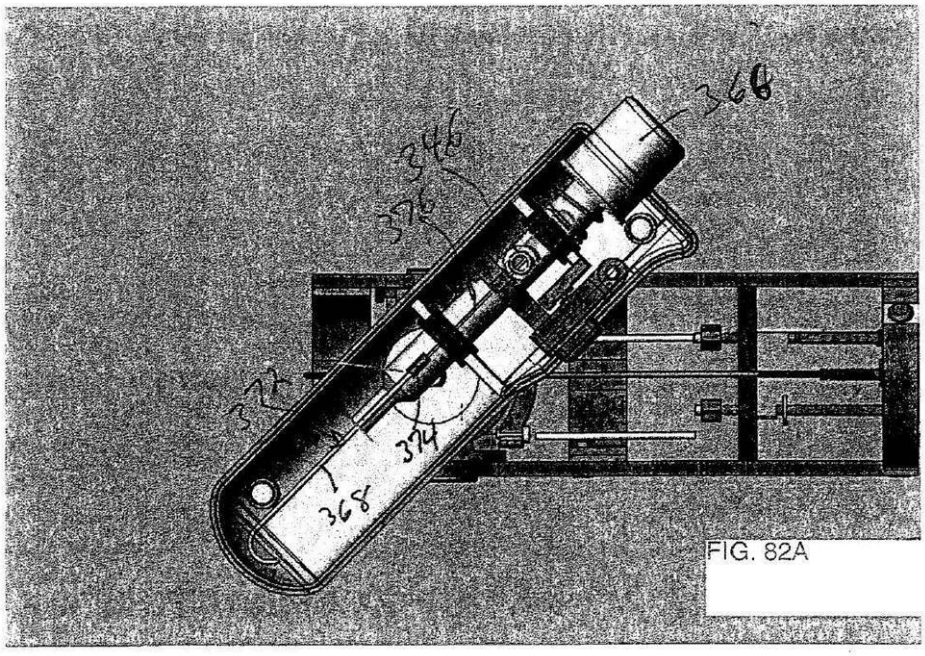


FIG. 82A

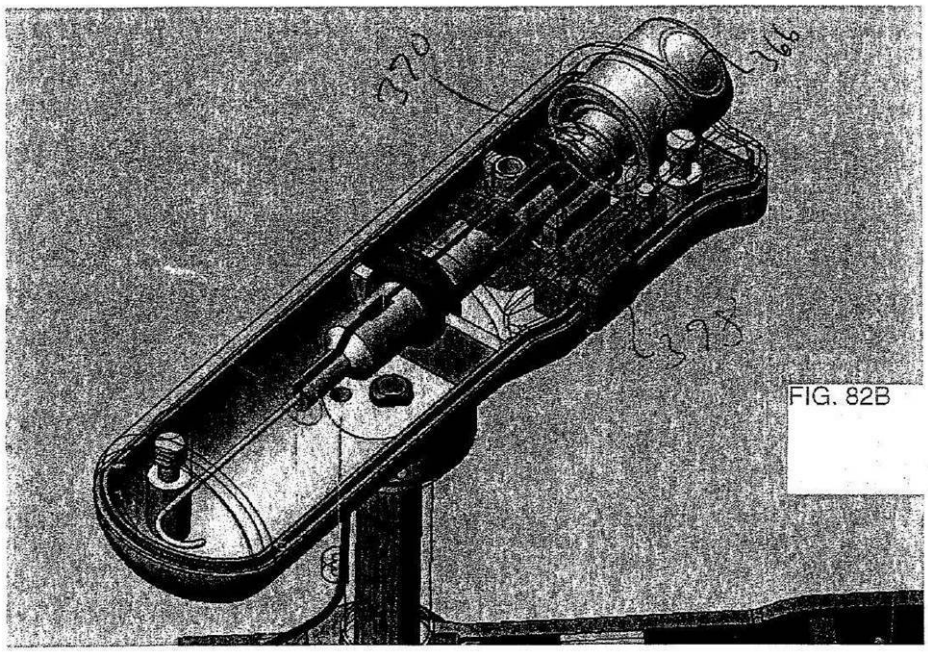


FIG. 82B

【図８６】

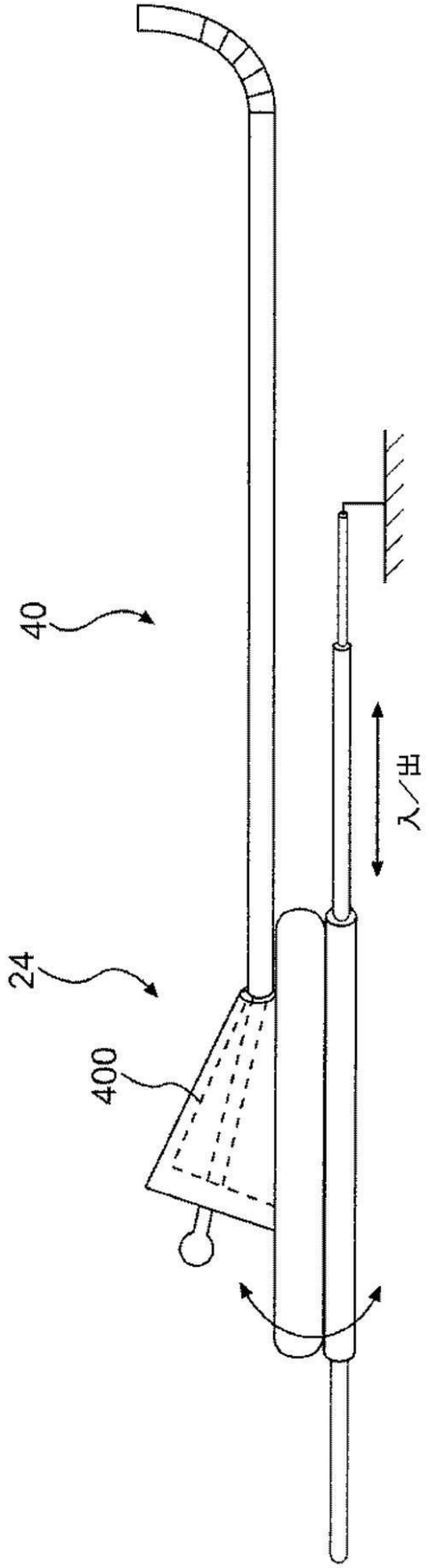


FIG. 86

【図１００】

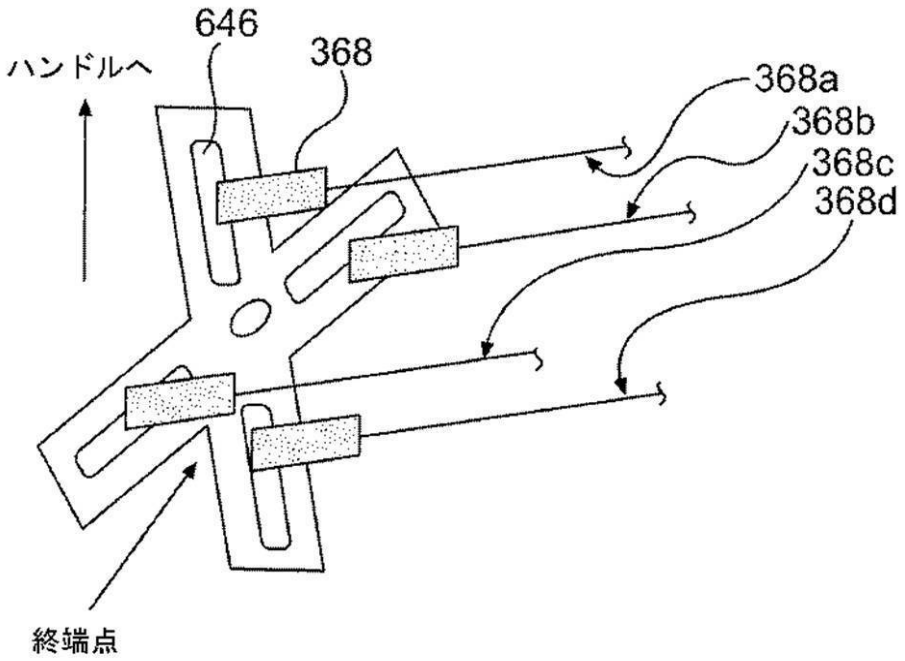


FIG. 100

【図１０２】

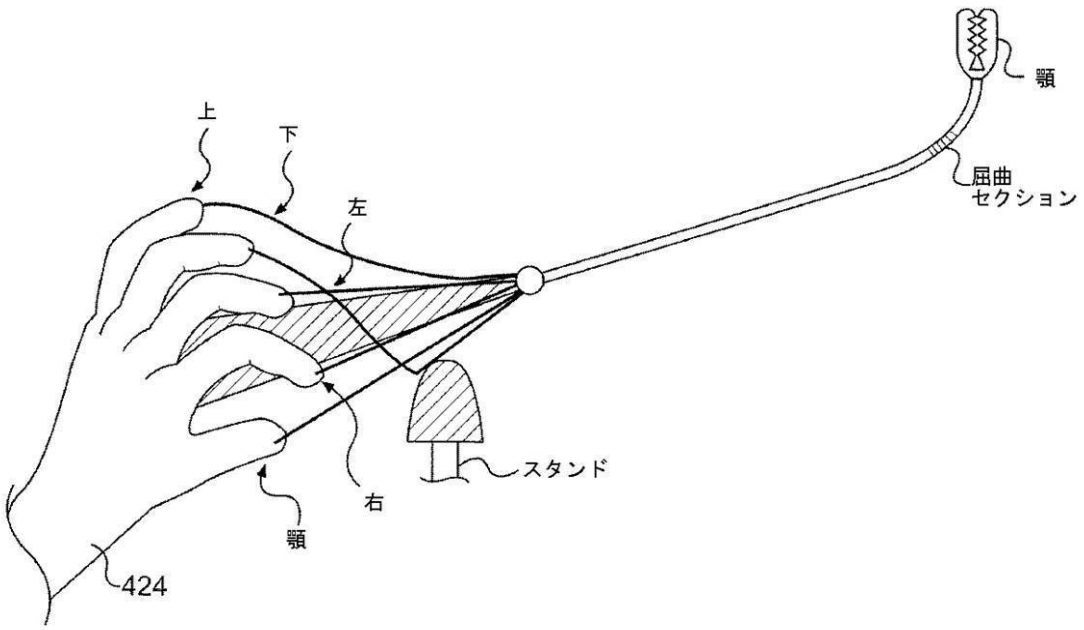


FIG. 102

【図１１４】

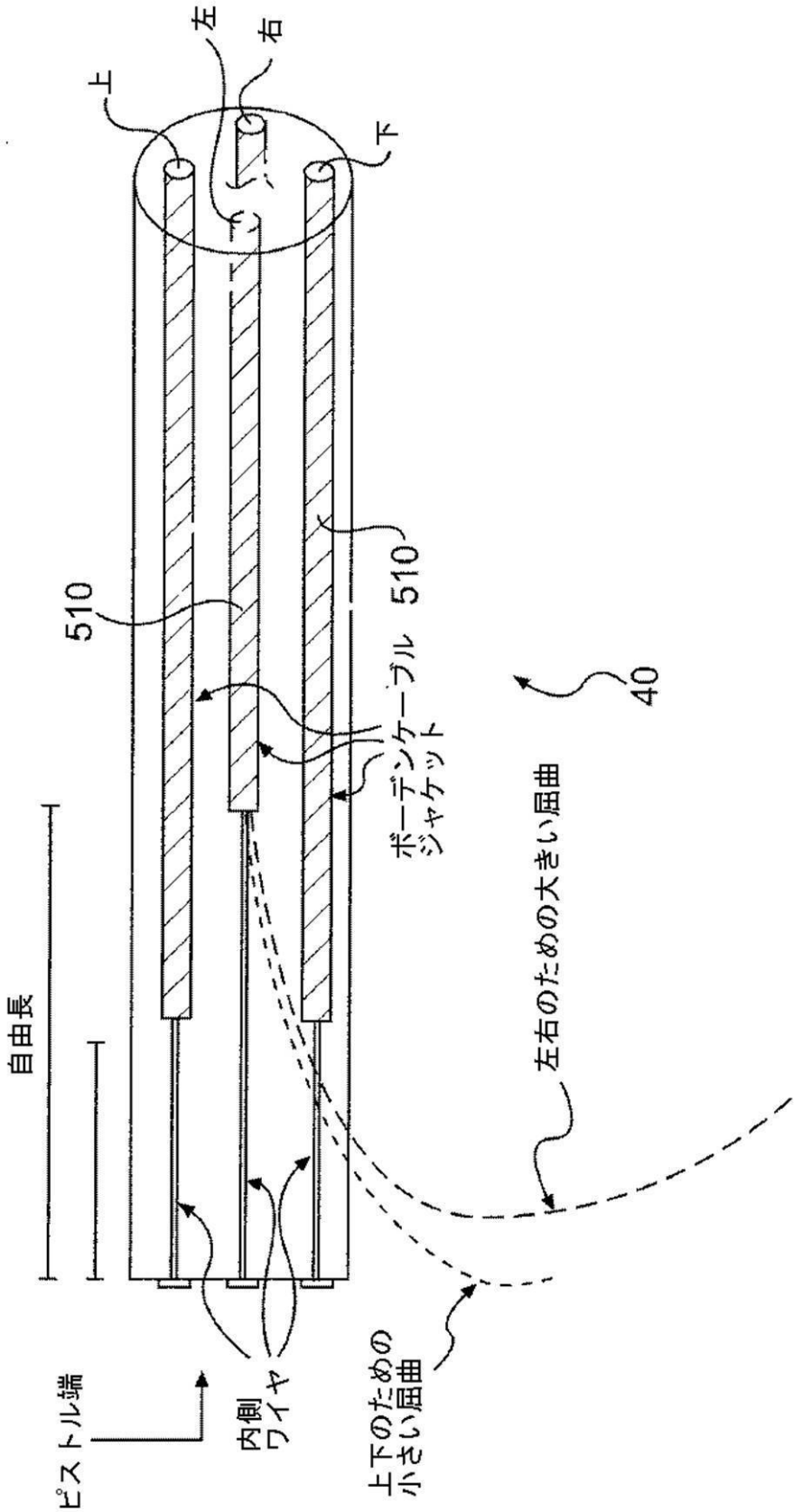

上
左
右
下
510
510
ボーデンケーブル
ジャケット
40
自由長
左右のための大きい屈曲
ピストル端
内側
ワイヤ
上下のための
小さい屈曲

FIG. 114

【図１１５】

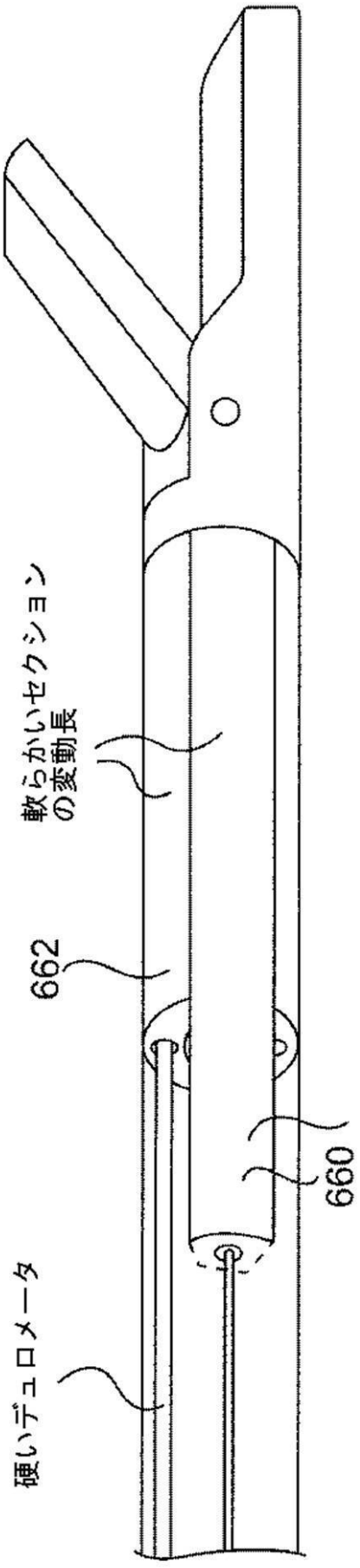


FIG. 115

【図１１８】

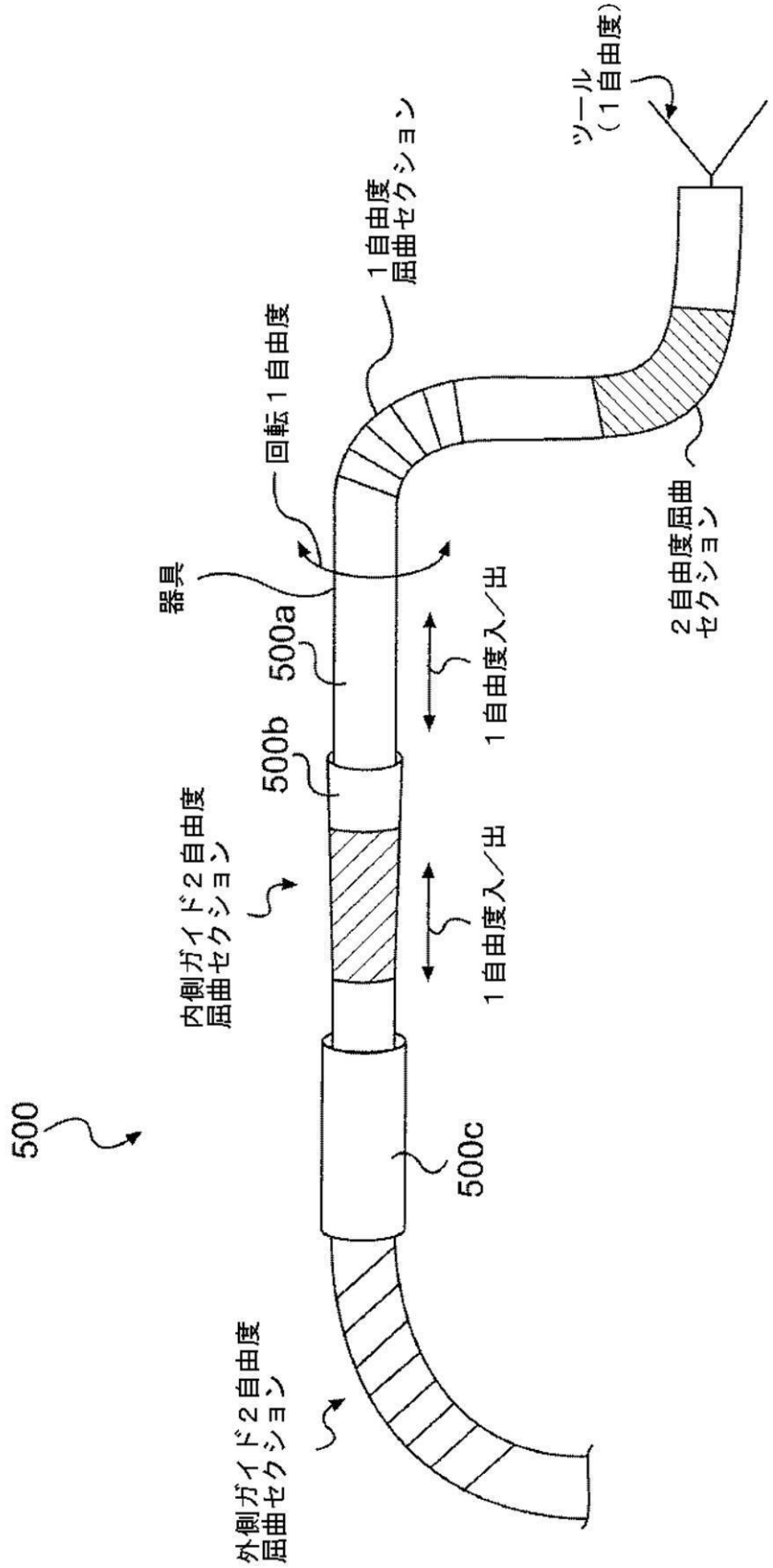


FIG. 118

【手続補正書】
【提出日】平成25年7月8日(2013.7.8)

【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ガイドチューブであって、以下：
遠位開口部および該遠位開口部を通るツールの移動を案内するための少なくとも１つの自由度を有する関節運動部を含む遠位端；
フレームと嵌合した近位端であって、該ツールを受容するための近位開口部および該関節運動部を制御するための制御機構を含む近位端；および
該近位端から該遠位端まで延びる細長い本体を備え、該細長い本体が該ツールの通過のための少なくとも１つの作業チャネルを含む、ガイドチューブ。
【請求項２】
前記フレームが前記ツールと嵌合するように構成されたレールを含み、該レールに沿った該ツールの長手方向移動を可能にする、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項３】
前記制御機構が、ユーザ入力を機械的に受信し、かつ該ユーザ入力を前記関節運動部に機械的に伝達するための、前記ガイドチューブの筐体部材上に位置する制御器を含む、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項４】
前記関節運動部が、互いに対して移動し得る複数の関節運動セグメントを含む、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項５】
少なくとも２つの作業チャネルを備え、１つの作業チャネルのみが複数の関節運動セグメントを含む、請求項４に記載のガイドチューブ。
【請求項６】
前記細長い本体が、外側管状本体および内側管状本体を含み、該外側管状本体および該内側管状本体が、前記少なくとも１つの作業チャネルを規定する、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項７】
前記内側管状本体および前記外側管状本体の少なくとも１つが、可撓性材料を含む、請求項６に記載のガイドチューブ。
【請求項８】
前記ガイドチューブの長さの少なくとも一部分に沿って可変の剛性を有する、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項９】
前記少なくとも１つの作業チャネルが、複数の遠位開口部を含む、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１０】
前記関節運動部が、少なくとも２つの自由度を有する、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１１】
第１のツールの通過のための第１の作業チャネルおよび第２のツールの通過のための第２の作業チャネルを備える、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１２】
前記フレームが、前記第１のツールと嵌合するように構成された第１のレール、および前記第２のツールと嵌合するように構成された第２のレールを含む、請求項１１に記載のガイドチューブ。

【請求項１３】
前記遠位端が、ツールの格納のために構成された端部キャップを含む、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１４】
前記関節運動部が、前記端部キャップに固定して取り付けられる、請求項１３に記載のガイドチューブ。
【請求項１５】
前記フレームが、患者に対して固定されるように構成された、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１６】
前記ガイドチューブに一体化された光学装置をさらに備える、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１７】
前記遠位開口部が、前記近位開口部より大きい、請求項１に記載のガイドチューブ。
【請求項１８】
前記レールが、該レールに沿った前記ツールの移動を制限する少なくとも１つの停止部またはロックを含む、請求項２に記載のガイドチューブ。
【請求項１９】
ツールの移動を案内するためのシステムであって、以下：
少なくとも１つのツールと；
ガイドチューブであって、該ガイドチューブが：
遠位開口部および該遠位開口部を通る該ツールの移動を案内するための少なくとも１つの自由度を有する関節運動部を含む遠位端；
該ツールを受容するための近位開口部および該関節運動部を制御するための制御機構を含む近位端；および
該近位端から該遠位端まで延びる細長い本体を備え、該細長い本体が該ツールの通過のための少なくとも１つの作業チャネルを含む、ガイドチューブと；
フレームであって、該ガイドチューブの近位端と嵌合するフレームと、を備えるシステム。
【請求項２０】
前記フレームが、少なくとも１つのツールと嵌合するレールを含み、該レールに沿った該ツールの長手方向移動を可能にする、請求項１９に記載のシステム。
【請求項２１】
前記ガイドチューブの制御機構が、ユーザ入力を機械的に受信し、かつ該ユーザ入力を前記関節運動部に機械的に伝達するための、該ガイドチューブの筐体部材上に位置する制御器を含む、請求項１９に記載のシステム。
【請求項２２】
前記少なくとも１つのツールが、ユーザ入力を機械的に受信し、かつ該ユーザ入力を該ツールの遠位端に伝達するための制御器を含む、請求項１９に記載のシステム。
【請求項２３】
前記少なくとも１つのツールの遠位端が、エンドエフェクタを含む、請求項２２に記載のシステム。
【請求項２４】
前記エンドエフェクタが、少なくとも２つの自由度を有する、請求項２３に記載のシステム。
【請求項２５】
前記少なくとも１つのツールが、前記レールによって規定される軸の周りで回転可能である、請求項２０に記載のシステム。
【請求項２６】
前記少なくとも１つのツールが、第１のツールおよび第２のツールを備える、請求項１９

に記載のシステム。
【請求項２７】
前記ガイドチューブが、第１のツールの通過のための第１の作業チャネルおよび第２のツールの通過のための第２の作業チャネルを含む、請求項２６に記載のシステム。
【請求項２８】
前記第１のツールが第１のレールと嵌合され、かつ該第１のレールに対して移動可能であり、そして前記第２のツールが第２のレールと嵌合され、かつ該第２のレールに対して移動可能である、請求項２６に記載のシステム。
【請求項２９】
前記レールが、該レールに沿った前記少なくとも１つのツールの移動を制限する少なくとも１つの停止部またはロックを含む、請求項２０に記載のシステム。
【請求項３０】
前記少なくとも１つのツールが、可撓性シャフトを含む、請求項１９に記載のシステム。

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/946,779
(32)優先日 平成19年11月28日(2007.11.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/946,807
(32)優先日 平成19年11月28日(2007.11.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/946,790
(32)優先日 平成19年11月28日(2007.11.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/946,799
(32)優先日 平成19年11月28日(2007.11.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/946,818
(32)優先日 平成19年11月28日(2007.11.28)
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ポール ジェイ. スミス
アメリカ合衆国 ロードアイランド ６００４７, スミスフィールド, レークサイド ドライブ ４５
(72)発明者 ジョン ビー. ゴールデン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ０２７６６－３５０７, ノートン, ワン ファーニス ポンド ウェイ
(72)発明者 ブライアン ジェイ. イントッシア
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー ０３０６２, ナシュア, スピンドルウィック ドライブ ５
(72)発明者 ケイティ クルーガー
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー ０３０５４, メリマク, エリー ドライブ ２６
(72)発明者 ナロウン スオン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ０１８４３, ロレンス, アマースト ストリート ８７
(72)発明者 ゲイリー エス. カッペル
アメリカ合衆国 マサチューセッツ アクトン ０１７２０, マクレオド レーン １０
(72)発明者 ウィリアム ジェイ. ショー
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ０２１３８, ケンブリッジ, ウォールデン ストリート ３７５ ナンバー ３
(72)発明者 カート ゲイツ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ０１７７６, サドベリー, メーナード ロード １４３

Ｆターム(参考) 4C161 GG15 GG24 HH56

【外国語明細書】
2013223751000001.pdf

专利名称(译)	直接驱动内窥镜系统和方法		
公开(公告)号	JP2013223751A	公开(公告)日	2013-10-31
申请号	JP2013129187	申请日	2013-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	波士顿科学有限公司		
申请(专利权)人(译)	波士顿科技有限公司		
[标]发明人	バリーワイツナー ポールジェイスミス ジョンビーゴールデン ブライアンジェイイントッシア ケイティクルーガー ナロウンスオン ゲイリーエスカッペル ウィリアムジェイショー カートゲイツ		
发明人	バリー ワイツナー ポール ジェイ. スミス ジョン ビー. ゴールデン ブライアン ジェイ. イントッシア ケイティ クルーガー ナロウン スオン ゲイリー エス. カッペル ウィリアム ジェイ. ショー カート ゲイツ		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00 A61B34/00		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B2017/00238 A61B2017/00292 A61B2017/0034 A61B1/00039 A61B1/00087 A61B1/0014 A61B1/00147 A61B1/00183 A61B1/0052 A61B1/0057 A61B1/018 A61B10/06 A61B17/0469 A61B17/29 A61B34/70 A61B34/71 A61B90/11 A61B2017/00287 A61B2017/003 A61B2017/00331 A61B2017/00353 A61B2017/00362 A61B2017/00398 A61B2017/00876 A61B2017/00973 A61B2017/2905 A61B2017/2906 A61B2017/2931 A61B2017/3445 A61B2017/3447 A61B2090/0811 A61B1/00154 A61B1/00165 A61B1/04 A61B1/12 A61B1/3132 A61B17/0218 A61B17/320016 A61B34/10 A61B34/74 A61B2017/00212 A61B2017/00323 A61B2017/00469 A61B2017/0225 A61B2090/374		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.320.A A61B1/008.510 A61B1/01 A61B1/01.511 A61B34/30 A61B90/50		
F-TERM分类号	4C161/GG15 4C161/GG24 4C161/HH56		
代理人(译)	夏木森下		
优先权	60/872155 2006-12-01 US 60/909219 2007-03-30 US 11/946812 2007-11-28 US 11/946779 2007-11-28 US 11/946807 2007-11-28 US 11/946790 2007-11-28 US 11/946799 2007-11-28 US 11/946818 2007-11-28 US		
其他公开文献	JP6085530B2		

外部链接 [Espacenet]

摘要(译)

这里描述的是多部件仪器系统和使用方法。该器械可包括内部和外部主体构件，其中内部主体构件适于与外部主体构件对接。当对接时，经由操纵部分驱动外部主体构件可以控制内部主体。在使用中，内部主体构件可以被移除并由不同的内部主体构件代替，以改变工具末端执行器。或者，驱动内体构件的操作部分可以控制外体构件。外部主体构件可以是一次性的，而内部主体构件是可重复使用的。

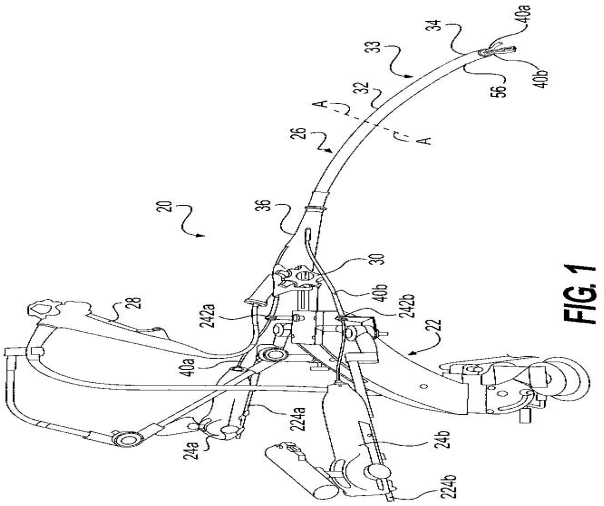


FIG. 1