

(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2017-164519
(P2017-164519A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 34/30 (2016.01)	A 6 1 B 34/30	4 C 1 6 O
A 6 1 B 17/29 (2006.01)	A 6 1 B 17/29	4 C 1 6 I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 4	
A 6 1 B 1/01 (2006.01)	A 6 1 B 1/01 5 1 1	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 139 頁)

(21) 出願番号	特願2017-88669 (P2017-88669)	(71) 出願人	500332814
(22) 出願日	平成29年4月27日 (2017. 4. 27)		ボストン サイエнтиフィック リミテッド
(62) 分割の表示	特願2015-204575 (P2015-204575) の分割		英国領バーミューダ エイチエム 1 1 ハミルトン チャーチ ストリート 2 クラレンドン ハウス
原出願日	平成19年11月30日 (2007. 11. 30)	(74) 代理人	100105957
(31) 優先権主張番号	60/872, 155		弁理士 恩田 誠
(32) 優先日	平成18年12月1日 (2006. 12. 1)	(74) 代理人	100068755
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 恩田 博宣
(31) 優先権主張番号	60/909, 219	(74) 代理人	100142907
(32) 優先日	平成19年3月30日 (2007. 3. 30)		弁理士 本田 淳
(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)		

最終頁に続く

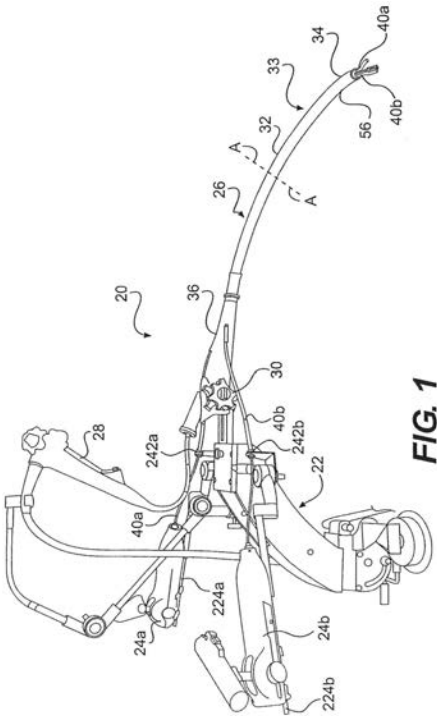
(54) 【発明の名称】 ディレクトドライブ内視鏡法システムおよび方法

(57) 【要約】

【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



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

器具の移動をガイドするためのシステムであって、

長手方向軸と、細長い本体の遠位端の上下方向および左右方向の移動を制御するための制御機器とを含み、これにより、前記細長い本体の前記遠位端は、前記長手方向軸を中心として前記細長い本体を回転させることなく前記長手方向軸に対して任意の径方向に位置決め可能である、少なくとも 1 つの器具と、

近位端と、遠位端と、前記制御機器の少なくとも一部を受承するように構成されるスロットとを有するレール本体を含むレールとを備え、

前記制御機器は、前記レールに対する少なくとも 2 自由度を前記器具に提供するために、前記レールに対して回転可能かつ移動可能であり、

前記制御機器はハンドルに連結される制御機器本体を含み、前記ハンドルは第 1 の軸を中心として前記制御機器本体に対して回転可能であり、前記ハンドルは旋回点を中心として旋回可能であり、前記第 1 の軸を中心とした回転により、前記細長い本体の前記遠位端は、上下方向および左右方向のうちの一方に移動され、前記旋回点を中心とした旋回により、前記細長い本体の前記遠位端は、前記上下方向および前記左右方向の他方に移動される、器具の移動をガイドするためのシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【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】

30

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】

40

【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 of 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 of 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

50

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つのチャン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つ以上のチャン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る、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ン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。

10

(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。

20

(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。

30

(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。

40

(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。

50

(項目 2 2)

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。

10

(項目 2 3)

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 2 2 に記載のシステム。

(項目 2 4)

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 2 2 に記載のシステム。

(項目 2 5)

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 2 2 に記載のシステム。

20

(項目 2 6)

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 2 2 に記載のシステム。

(項目 2 7)

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 2 6 に記載のシステム。

(項目 2 8)

ガイドチューブをさらに備える、項目 2 2 に記載のシステム。

30

(項目 2 9)

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 2 8 に記載のシステム。

(項目 3 0)

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 2 2 に記載のシステム。

(項目 3 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、

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、

40

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 3 2)

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

50

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、

10

20

30

40

50

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 4 3)

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 4 4)

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 4 3 の方法。

(項目 4 5)

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 4 6)

上記第 1 の本体部材は、レールである、項目 4 5 に記載のフレーム。

(項目 4 7)

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 4 5 に記載のフレーム。

(項目 4 8)

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 4 7 に記載のフレーム。

(項目 4 9)

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 4 5 に記載のフレーム。

(項目 5 0)

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 4 5 に記載のフレーム。

(項目 5 1)

上記第 2 の本体部材は、移動可能な基部と合わさる、項目 4 5 に記載のフレーム。

(項目 5 2)

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

10

20

30

40

50

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つのチャンネルを有する、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つのチャンネルを有する、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)

10

20

30

40

50

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つのチャンネルを有する、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して延在する、項目70に記載のシステム。

(項目74)

上記カテーテルは、上記レールを通して延在する、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。

10

20

30

40

50

(項目 7 6)

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 7 0 に記載のシステム。

(項目 7 7)

上記レールが周りを回転する上記軸は、上記レールを通して延在する、項目 7 0 に記載のシステム。

(項目 7 8)

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 7 0 に記載のシステム。

(項目 7 9)

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 7 0 に記載のシステム。

(項目 8 0)

上記レールが周りを回転する上記軸は、上記制御機器を通して延在する、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 1)

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 7 0 に記載のシステム。

(項目 8 2)

上記器具は、手術器具である、項目 7 0 に記載のシステム。

(項目 8 3)

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 8 4)

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 8 5)

上記制御機器は、遠位開口部を含む、項目 8 4 に記載のシステム。

(項目 8 6)

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 8 5 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

(項目 8 7)

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 8 6 に記載のシステム。

(項目 8 8)

上記カテーテルは、上記レールの少なくとも一部を通して延在する、項目 8 4 に記載のシステム。

(項目 8 9)

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 8 4 に記載のシステム。

(項目 9 0)

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 9 1)

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 9 0 に記載のシステム。

(項目 9 2)

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 9 1 に記載のシステム。

(項目 9 3)

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 9 1 に記載のシステム。

(項目 9 4)

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して延在し、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 9 5)

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 9 4 に記載のシステム。

(項目 9 6)

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して延在する、項目 9 4 に記載のシステム。

(項目 9 7)

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、該近位開口部を通して延在する、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、

10

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、

20

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、

それを通し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

30

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。

40

(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

50

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、上記開口部を通して延在する、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 1 1 7)

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 1 1 6 に記載の方法。

(項目 1 1 8)

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 1 1 7 に記載の方法。

(項目 1 1 9)

上記レールは、フレームと回転可能に合わさる、項目 1 1 7 に記載の方法。

(項目 1 2 0)

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 1 1 6 に記載の方法。

10

(項目 1 2 1)

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 1 1 6 に記載の方法。

(項目 1 2 2)

上記制御機器は、第 1 および第 2 の本体部材を含む、項目 1 1 6 に記載の方法。

(項目 1 2 3)

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 1 2 2 に記載の方法。

(項目 1 2 4)

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 1 2 2 に記載の方法。

20

(項目 1 2 5)

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 1 2 4 に記載の方法。

(項目 1 2 6)

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 1 1 5 に記載の方法。

(項目 1 2 7)

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 1 2 6 に記載の方法。

(項目 1 2 8)

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 1 2 6 に記載の方法。

30

(項目 1 2 9)

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 1 5 に記載の方法。

(項目 1 3 0)

上記制御機器は、上記レールと固定的に合わさる、項目 1 2 9 に記載の方法。

(項目 1 3 1)

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 1 1 5 に記載の方法。

(項目 1 3 2)

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 1 1 5 に記載の方法。

40

(項目 1 3 3)

2 部器具システムであって、

少なくとも 1 つのチャンネルを有する、細長いガイドチューブと、

該少なくとも 1 つのチャン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、

50

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 1 3 4)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 3 5)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 3 6)

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 1 3 3 に記載のシステム。(項目 1 3 7)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 3 8)

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 1 3 7 に記載のシステム。

(項目 1 3 9)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 4 0)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 4 1)

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 1 4 0 に記載のシステム。

(項目 1 4 2)

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 1 4 1 に記載のシステム。

(項目 1 4 3)

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 1 4 1 に記載のシステム。

(項目 1 4 4)

上記ツールは、少なくとも 3 つの自由度を有する、項目 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 4 5)

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 1 4 4 に記載のシステム。

(項目 1 4 6)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 4 7)

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 1 4 6 に記載のシステム。

(項目 1 4 8)

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して延在するときに、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

10

20

30

40

50

ように構成される、項目 1 4 7 に記載のシステム。

(項目 1 4 9)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 5 0)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 5 1)

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 1 3 3 に記載のシステム。

(項目 1 5 2)

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して延在するときに、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 1 5 3)

上記近位制御機器は、フレームと移動可能に合わさる、項目 1 5 2 に記載のシステム。

(項目 1 5 4)

上記エンドエフェクタは、手術器具である、項目 1 5 2 に記載のシステム。

(項目 1 5 5)

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し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 1 5 6)

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 1 5 5 に記載の方法。

(項目 1 5 7)

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 1 5 6 に記載の方法。

(項目 1 5 8)

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 1 5 7 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 1 5 9)

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 1 5 7 に記載の方法。

(項目 1 6 0)

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 1 5 7 に記載の方法。

(項目 1 6 1)

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 1 5 5 に記載の方法。

(項目 1 6 2)

上記操作セクションは、約 90 度曲げられる、項目 1 6 1 に記載の方法。

(項目 1 6 3)

上記操作セクションを通して上記第 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 1 6 2 に記載の方法。

(項目 1 6 4)

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して、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、

該管腔を通して、かつ該第 1 の本体部材の遠位開口部を通して外へ、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 1 6 5)

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 1 6 4 に記載の方法。

(項目 1 6 6)

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 1 6 4 に記載の方法。

(項目 1 6 7)

上記第 1 の本体部材は、第 1 の近位制御機器を含む、項目 1 6 4 に記載の方法。

(項目 1 6 8)

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 1 6 7 に記載の方法。

(項目 1 6 9)

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 1 6 4 に記載の方法。

(項目 1 7 0)

2 部器具システムであって、

少なくとも 1 つのチャンネルを有する細長いガイドチューブと、

該少なくとも 1 つのチャン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、管腔の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、

10

20

30

40

50

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 1 7 1)

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 1 7 0 に記載のシステム。

(項目 1 7 2)

上記第 1 の本体部材は、閉じた遠位端を有する、項目 1 7 0 に記載のシステム。

10

(項目 1 7 3)

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 の本体部材を通して延在する、項目 1 7 0 に記載のシステム。

(項目 1 7 4)

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 1 7 3 に記載のシステム。

(項目 1 7 5)

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 1 7 0 に記載のシステム。

(項目 1 7 6)

20

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 1 7 0 に記載のシステム。

(項目 1 7 7)

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 つのチャンネルを有する、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

30

を備える、システム。

(項目 1 7 8)

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 1 7 7 に記載のシステム。

(項目 1 7 9)

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 1 7 7 に記載のシステム。(項目 1 8 0)

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 1 7 7 に記載のシステム。

40

(項目 1 8 1)

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 1 7 7 に記載のシステム。

(項目 1 8 2)

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 つのチャンネルを含む、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

50

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 1 8 3)

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 1 8 2 に記載のシステム。

(項目 1 8 4)

上記ロックは、遠隔スイッチを介して制御される、項目 1 8 3 に記載のシステム。

(項目 1 8 5)

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ン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 1 8 6)

上記ガイドチューブに対して上記レールに係止するステップをさらに含む、項目 1 8 5 に記載の方法。

(項目 1 8 7)

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 1 8 7 に記載の方法。

(項目 1 8 8)

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 つの作業チャンネルを画定し、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 1 8 9)

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 1 8 8 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 0)

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 1 8 8 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 1)

上記操縦可能シャフトは、光学装置である、項目 1 9 0 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 2)

上記カバーは、先細の遠位表面を有する、項目 1 8 8 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 3)

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 つの作業チャンネルを画定し、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

10

20

30

40

50

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 1 9 4)

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 1 9 3 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 5)

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 1 9 4 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 6)

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 1 9 3 に記載のガイドチューブ。

10

(項目 1 9 7)

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 1 9 6 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 8)

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 1 9 3 に記載のガイドチューブ。

(項目 1 9 9)

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 1 9 3 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 0 0)

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 1 9 3 に記載のガイドチューブ。

20

(項目 2 0 1)

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

30

、ガイドチューブ。

(項目 2 0 2)

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 2 0 1 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 0 3)

上記遠位開口部は、上記近位開口部よりも大きい、項目 2 0 1 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 0 4)

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、

40

医療装置を該格納域に搭載することと、

解剖学的通路を通して該ガイドチューブを挿入することと

を含む、方法。

(項目 2 0 5)

50

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 の作業チャンネルを画定し、該第 1 の作業チャンネルは、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 の作業チャンネルが、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 の作業チャンネルへと延在する、第 2 の作業チャン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。

10

(項目 207)

上記第 1 の作業チャンネル内に位置付けられる第 1 の器具と、上記第 2 の作業チャン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 の作業チャン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)

可撤性チャン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ンネル分割器をさらに備え、該チャンネル分割器は、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 つのチャンネルを画定する、細長いガイドチューブ本体を備える、ガイドチューブ。

20

(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)

上記チャンネル分割器は、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。

30

(項目 212)

上記チャンネル分割器は、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)

上記着脱可能チャンネル分割器は、可撓性である、項目 209 に記載のガイドチューブ。

(項目 214)

上記着脱可能チャンネル分割器は、上記 2 つのチャン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 つのチャン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。

40

(項目 216)

上記スリットは、上記着脱可能チャン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 つの作業チャンネルを画定し、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

50

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 2 1 8)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 1 9)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 0)

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 2 1 9 に記載のガイドチューブ。

10

(項目 2 2 1)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 2)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 3)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

20

(項目 2 2 4)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 5)

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 2 2 4 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 6)

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 2 2 5 に記載のガイドチューブ。

30

(項目 2 2 7)

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 2 2 4 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 8)

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 2 2 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 2 9)

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 2 2 8 に記載のガイドチューブ。

40

(項目 2 3 0)

分岐光学装置をさらに備える、項目 2 2 5 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 1)

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 2 3 0 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 2)

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 2 2 4 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 3)

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 2 2 4 に記載のガ

50

イドチューブ。

(項目 2 3 4)

上記第 1 および第 2 の作業チャンネルは、少なくとも 90 度に互いの周辺で湾曲する、項目 2 3 3 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 5)

上記少なくとも 1 つの作業チャン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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 6)

上記栓は、体液と接触して設置されると分解する、項目 2 3 5 に記載のガイドチューブ。

10

(項目 2 3 7)

上記栓は、脆弱性の膜を備える、項目 2 3 5 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 8)

上記第 1 および第 2 の作業チャン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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 3 9)

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 つの作業チャンネルの一部を通る通過を防止する、断面幅を有する、項目 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

20

(項目 2 4 0)

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 2 3 9 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 1)

上記少なくとも 1 つの作業チャンネルは、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 2 4 0 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 2)

上記少なくとも 1 つの作業チャンネルの上記第 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 2 4 1 に記載のガイドチューブ。

30

(項目 2 4 3)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 4)

上記結合プレートは、少なくともガイドチューブチャン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 2 4 3 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 5)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

40

(項目 2 4 6)

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 2 4 5 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 7)

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 2 4 5 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 4 8)

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 2 4 5 に記載のガイドチューブ。

50

(項目 2 4 9)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 0)

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 2 4 9 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 1)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

10

(項目 2 5 2)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 3)

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 2 5 2 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 4)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 5)

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 2 5 4 に記載のガイドチューブ。

20

(項目 2 5 6)

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 2 1 7 に記載のガイドチューブ。

(項目 2 5 7)

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、

30

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

40

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、

50

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 2 5 8)

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 2 5 7 に記載の方法。

(項目 2 5 9)

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 2 5 7 に記載の方法。

(項目 2 6 0)

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 2 5 7 に記載の方法。(項目 2 6 1)

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 2 6 0 に記載の方法。

(項目 2 6 2)

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 2 5 7 に記載の方法。

(項目 2 6 3)

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 2 5 7 に記載の方法。

(項目 2 6 4)

ある距離に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 2 6 5)

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 2 6 4 に記載の方法。

(項目 2 6 6)

ある距離に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、

10

20

30

40

50

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、該プレートを通して該第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)

10

20

30

40

50

上記第 1 の硬度は、上記第 2 の硬度よりも大きい、項目 2 7 2 に記載のカテーテル。

(項目 2 7 6)

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。

10

(項目 2 7 7)

少なくとも 2 つの補強管腔をさらに備える、項目 2 7 6 に記載のカテーテル。

(項目 2 7 8)

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 2 7 7 に記載のカテーテル。

(項目 2 7 9)

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 2 7 6 に記載のカテーテル。

(項目 2 8 0)

長手方向に離間した補強管腔をさらに備える、項目 2 7 9 に記載のカテーテル。

20

(項目 2 8 1)

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 2 7 6 に記載のカテーテル。

(項目 2 8 2)

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して延在する、項目 2 7 6 に記載のカテーテル。

(項目 2 8 3)

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、

30

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 2 8 4)

少なくとも 2 つの補強管腔をさらに備える、項目 2 8 3 に記載のキット。

(項目 2 8 5)

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 2 8 4 に記載のキット。

40

(項目 2 8 6)

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 2 8 3 に記載のキット。

(項目 2 8 7)

長手方向に離間した補強管腔をさらに備える、項目 2 8 3 に記載のキット。

(項目 2 8 8)

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 2 8 3 に記載のキット。

(項目 2 8 9)

50

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して延在する、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。

10

(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。

20

(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して延在する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。

30

(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。

40

(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)

50

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。

10

20

30

40

50

(項目 3 1 6)

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 3 1 5 に記載の器具。

(項目 3 1 7)

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、

10

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 3 1 8)

上記制御ケーブルは、ボデーケーブルである、項目 3 1 7 に記載の器具。

(項目 3 1 9)

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 3 1 7 に記載の器具。

20

(項目 3 2 0)

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 3 1 7 に記載の器具。

(項目 3 2 1)

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 3 2 0 に記載の器具。

(項目 3 2 2)

上記第 1 の斜板は、上記回転軸の周りで旋回する、項目 3 1 7 に記載の器具。

(項目 3 2 3)

上記制御ケーブルは、上記第 2 の斜板を通して延在する、項目 3 1 7 に記載の器具。

(項目 3 2 4)

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 3 1 7 に記載の器具。

30

(項目 3 2 5)

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。

40

(項目 3 2 6)

上記制御機構は、斜板である、項目 3 2 5 に記載の器具。

(項目 3 2 7)

上記制御機構は、ディスクである、項目 3 2 5 に記載の器具。

(項目 3 2 8)

上記移動可能な接続は、歯車またはカムを含む、項目 3 2 5 に記載の器具。

(項目 3 2 9)

調整可能カテーテルを伴う器具であって、

50

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つのチャンネルを含む、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に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ン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)

10

20

30

40

50

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 3 3 9 に記載の方法。

(項目 3 4 1)

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 3 3 9 に記載の方法。

(項目 3 4 2)

上記制御機器本体の上記上面は、ハンドルを備える、項目 3 4 1 に記載の方法。

(項目 3 4 3)

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 つのチャンネルを含む、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 3 4 4)

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 3 4 3 に記載の器具。

(項目 3 4 5)

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 3 4 3 に記載の器具。

(項目 3 4 6)

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 3 4 5 に記載の器具。

(項目 3 4 7)

上記カテーテル本体を通して延在し、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 3 4 3 に記載の器具。

(項目 3 4 8)

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 3 4 9)

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 3 5 0)

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 3 4 9 に記載のシステム。

10

(項目 3 5 1)

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 3 4 9 に記載のシステム。

(項目 3 5 2)

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 3 5 1 に記載のシステム。

(項目 3 5 3)

上記フレームは、レールをさらに備える、項目 3 4 9 に記載のシステム。

20

(項目 3 5 4)

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 3 5 3 に記載のシステム。

(項目 3 5 5)

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

30

を備える、システム。

(項目 3 5 6)

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

40

を備える、システム。

(項目 3 5 7)

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 3 5 6 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

50

の断面図の別の実施形態である。

【図 3】図 3 A は、図 1 のシステムの一部の分解図である。図 3 B は、図 1 のシステムの一部の切断図である。

【図 4】図 4 A は、図 1 のシステムの一部の切断図である。図 4 B は、図 1 のシステムの一部の切断図である。

【図 5】図 5 A 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 5 B は、図 5 A の要素の別の実施形態の正面図である。

【図 6】図 6 A は、本明細書に記載の端部キャップの一例示的实施形態の断面図である。図 6 B は、図 6 A の端部キャップの別の断面図である。

【図 7 - 1】図 7 A は、本明細書に記載のチャンネル分割器の一例示的实施形態の斜視図である。図 7 B は、図 7 A のチャンネル分割器の縦断面図である。図 7 C は、ガイドチューブ内に位置付けられた図 7 A のチャンネル分割器の斜視図である。

【図 7 - 2】図 7 D は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的实施形態の正面図である。図 7 E は、図 7 D のガイドチューブの側面図である。図 7 F は、図 7 D 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实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 9】図 9 A は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的实施形態の透視図である。図 9 B は、図 9 A のガイドチューブの透視正面図である。

【図 10】図 10 A は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。図 10 B は、図 10 A 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实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实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实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实施形態の遠位端の側面図である。

【図 15】図 15 A は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の側面図である。図 15 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の側面図である。

【図 16】図 16 A は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の断面図である。図 16 B は、図 16 A の別の断面図である。図 16 C は、図 16 A の別の断面図である。図 16 D は、図 16 A 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实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实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 19】図 19 A - 19 C は、本明細書に記載のシステムの一例示的实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实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实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实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实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实施形態の遠位端の斜視図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 2 5】図 2 5 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の断面図である。

【図 2 6】図 2 6 および図 2 7 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 2 7】図 2 6 および図 2 7 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 2 8】図 2 8 A および 2 8 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の断面図である。

【図 2 9】図 2 9 A は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の部分透視図である。図 2 9 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の正面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 3 1】図 3 1 A は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。図 3 1 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の透視図である。

【図 3 2】図 3 2 A および 3 2 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 3 3】図 3 3 A および 3 3 B は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の部分透視図である。

【図 3 4】図 3 4 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 3 5】図 3 5 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の遠位端の斜視図である。

【図 3 6】図 3 6 は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 3 7】図 3 7 および 3 8 は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的实施形態の部分分解図である。

【図 3 8】図 3 7 および 3 8 は、本明細書に記載のガイドチューブの一例示的实施形態の部分分解図である。

【図 3 9】図 3 9 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 4 0 - 1】図 4 0 A および 4 0 B は、作業チャンネルの近位端の一例示的实施形態の断面図である。

【図 4 0 - 2】図 4 0 C は、ガイドチューブの遠位端の一例示的实施形態の斜視図である。

【図 4 1】図 4 1 A - 4 1 C 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实施形態である。

【図 4 2 - 1】図 4 2 A - 4 2 C 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实施形態の斜視図である。

【図 4 2 - 2】図 4 2 A - 4 2 C 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实施形態の斜視図である。

【図 4 2 - 3】図 4 2 A - 4 2 C 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实施形態の斜視図である。

【図 4 3 - 1】図 4 3 A - 4 3 I 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 4 3 - 2】図 4 3 A - 4 3 I 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 4 3 - 3】図 4 3 A - 4 3 I 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。

10

20

30

40

50

【図 4 4】図 4 4 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实施形態の斜視図である。

【図 4 5】図 4 5 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实施形態の斜視図である。

【図 4 6】図 4 6 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实施形態の上面図である。

【図 4 7】図 4 7 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实施形態の側面図である。

【図 4 8】図 4 8 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实施形態の斜視図である。

【図 4 9】図 4 9 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实施形態の斜視図である。

【図 5 0】図 5 0 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实施形態の斜視図である。

【図 5 1】図 5 1 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实施形態の斜視図である。

【図 5 2】図 5 2 は、光学装置上に載置されたレールの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 5 3】図 5 3 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实施形態の斜視図である。

【図 5 4】図 5 4 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实施形態の斜視図である。

【図 5 5】図 5 5 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实施形態の側面図である。

【図 5 6】図 5 6 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实施形態の側面図である。

【図 5 7】図 5 7 - 5 8 B 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 5 8】図 5 7 - 5 8 B 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 5 9 - 1】図 5 9 A - 5 9 C 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 5 9 - 2】図 5 9 A - 5 9 C 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 6 0】図 6 0 および 6 1 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 6 1】図 6 0 および 6 1 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 6 2】図 6 2 A は、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的实施形態の斜視図である。図 6 2 B および 6 2 C 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 6 3】図 6 3 A - 6 5 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 6 4 - 1】図 6 3 A - 6 5 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 6 4 - 2】図 6 3 A - 6 5 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 6 5】図 6 3 A - 6 5 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 6 6】図 6 6 A は、本明細書に記載のレールおよびツールの一例示的实施形態の部分

10

20

30

40

50

透視図である。図 6 6 B は、図 6 6 A の B - B に沿った断面図である。

【図 6 7】図 6 7 は、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 6 8 - 1】図 6 8 A は、本明細書に記載の制御部材およびレールの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 6 8 - 2】図 6 8 B 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实施形態の斜視図である。

【図 6 9】図 6 9 A および 6 9 B 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实施形態の部分透視図である。

【図 7 0】図 7 0 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实施形態の斜視図である。

【図 7 1】図 7 1 A - 7 3 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实施形態である。

【図 7 2】図 7 1 A - 7 3 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实施形態である。

【図 7 3】図 7 1 A - 7 3 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实施形態である。

【図 7 4】図 7 4 は、本明細書に記載のシステムの一例示的实施形態の斜視図である。

【図 7 5】図 7 5 - 7 9 は、図 7 4 のシステムの種々の例示的特徴の図である。

【図 7 6】図 7 5 - 7 9 は、図 7 4 のシステムの種々の例示的特徴の図である。

【図 7 7】図 7 5 - 7 9 は、図 7 4 のシステムの種々の例示的特徴の図である。

【図 7 8】図 7 5 - 7 9 は、図 7 4 のシステムの種々の例示的特徴の図である。

【図 7 9】図 7 5 - 7 9 は、図 7 4 のシステムの種々の例示的特徴の図である。

【図 8 0 - 1】図 8 0 A は、本明細書に記載の一例示的ツールの斜視図である。

【図 8 0 - 2】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 0 - 3】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 0 - 4】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 0 - 5】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 1】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 2】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 3 - 1】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 3 - 2】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 4】図 8 0 B - 8 4 は、図 8 0 A のツールの種々の部分分解図である。

【図 8 5】図 8 5 - 8 9 B 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 8 6】図 8 5 - 8 9 B 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 8 7】図 8 5 - 8 9 B 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 8 8】図 8 5 - 8 9 B 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 8 9】図 8 5 - 8 9 B 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 9 0】図 9 0 - 9 6 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 9 1】図 9 0 - 9 6 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 9 2】図 9 0 - 9 6 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 9 3】図 9 0 - 9 6 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

10

20

30

40

50

ンドルの種々の斜視図である。

【図 9 4】図 9 0－9 6 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 9 5】図 9 0－9 6 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 9 6】図 9 0－9 6 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 9 7】図 9 7 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
例示的实施形態の斜視図である。

【図 9 8】図 9 8 A は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。図 9 8 B およ
び 9 8 C は、図 9 8 A の制御機構の一例示的要素の断面図である。

【図 9 9】図 9 9－1 0 1 は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。

【図 1 0 0】図 9 9－1 0 1 は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。

【図 1 0 1】図 9 9－1 0 1 は、本明細書に記載の例示的制御機構の斜視図である。

【図 1 0 2】図 1 0 2 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 1 0 3】図 1 0 3 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 1 0 4】図 1 0 4 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 1 0 5】図 1 0 5 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 1 0 6】図 1 0 6 は、本明細書に記載のツールおよびレールの一例示的实施形態の部
分透視図である。

【図 1 0 7】図 1 0 7 は、本明細書に記載のツールおよびレールの一例示的实施形態の側
面図である。

【図 1 0 8】図 1 0 8 は、本明細書に記載の器具の一例示的实施形態の斜視図である。

【図 1 0 9】図 1 0 9 は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態の切断図である。

【図 1 1 0】図 1 1 0 は、本明細書に記載のツールの別の例示的实施形態の切断図である
。

【図 1 1 1】図 1 1 1 A－1 1 1 C 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 1 1 2】図 1 1 2 は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態の遠位端の斜視図
である。

【図 1 1 3】図 1 1 3 A および 1 1 3 B 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 1 1 4】図 1 1 4 は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の部分透視図である
。

【図 1 1 5】図 1 1 5 は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の部分透視図である
。

【図 1 1 6－1】図 1 1 6 A は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の部分透視図
である。

【図 1 1 6－2】図 1 1 6 B は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の部分透視図
である。

【図 1 1 7】図 1 1 7 は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態の遠位端の斜視図
である。

【図 1 1 8】図 1 1 8 は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態の遠位端の斜視図
である。

【図 1 1 9】図 1 1 9 A および 1 1 9 B は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態
の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2 0】図 1 2 0 A は、本明細書に記載のツールの一例示的实施形態の分解図である。図 1 2 0 B は、図 1 2 0 A のツールの断面図である。

【図 1 2 1】図 1 2 1 A および 1 2 1 B は、図 1 0 2 A のツールの例示的要素の正面図および断面図である。

【図 1 2 2】図 1 2 2 A は、本明細書に記載の 2 部ツールの一例示的实施形態の切断図である。図 1 2 2 B は、図 1 2 2 A のツールの斜視図である。

【図 1 2 3 - 1】図 1 2 3 A - 1 2 3 D は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の断面図である。

【図 1 2 3 - 2】図 1 2 3 A - 1 2 3 D は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の断面図である。

【図 1 2 4】図 1 2 4 は、本明細書に記載のツールの例示的实施形態の斜視図である。

【図 1 2 5 - 1】図 1 2 5 A - 1 2 5 C は、本明細書に記載の 2 部ツールの例示的实施形態の部分断面図である。

【図 1 2 5 - 2】図 1 2 5 A - 1 2 5 C は、本明細書に記載の 2 部ツールの例示的实施形態の部分断面図である。

【図 1 2 5 - 3】図 1 2 5 A - 1 2 5 C は、本明細書に記載の 2 部ツールの例示的实施形態の部分断面図である。

【図 1 2 6】図 1 2 6 - 1 3 0 は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的实施形態の側面図である。

【図 1 2 7】図 1 2 6 - 1 3 0 は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的实施形態の側面図である。

【図 1 2 8】図 1 2 6 - 1 3 0 は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的实施形態の側面図である。

【図 1 2 9】図 1 2 6 - 1 3 0 は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的实施形態の側面図である。

【図 1 3 0】図 1 2 6 - 1 3 0 は、本明細書に記載のツールの使い捨て要素の例示的实施形態の側面図である。

【図 1 3 1 - 1】図 1 3 1 A - 1 3 1 J 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 1 3 1 - 2】図 1 3 1 A - 1 3 1 J 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 1 3 1 - 3】図 1 3 1 A - 1 3 1 J 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 1 3 1 - 4】図 1 3 1 A - 1 3 1 J 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 1 3 1 - 5】図 1 3 1 A - 1 3 1 J 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】

【0 0 1 0】

ユーザ制御器に直接接続される医療器具を介して、ある距離に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、経膈、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。

【0 0 1 1】

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

10

20

30

40

50

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の外表面は、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つのチャンネルを含むことができる。別の側面では、本体は、2つのチャンネル、3つのチャンネル、または4つ以上のチャン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ンネルと、関節運動型手術ツールの受容のための作業チャンネルとを備える、複数のチャンネルを含む。チャン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ンネル、または複数の器具のための複数のチャンネルを含むことができる。

10

【0018】

図2Aおよび2Bは、主要チャンネル42および作業チャンネル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つのチャンネルが図示されている一方で、より少ないチャンネル(例えば、1つまたは2つ)またはより多くのチャンネル(例えば、4つ以上)もまた、検討される。また、主要チャンネル42が最大のチャンネルとして描かれている一方で、断面幅の点では、作業チャンネル44a、44bは、主要チャンネル43よりも大きい、または小さいサイズとなり得る。さらに、「チャンネル」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、器具のためのチャンネルを含むことができる。

20

【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、主要チャンネル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、作業チャンネル44a、44bは、別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ン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、チャンネル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つ全てのチャンネル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。

30

【0020】

ここで図2Aを参照すると、一側面では、主要チャンネル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。

40

【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

50

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しることができるため、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、主要チャンネルはさらに、外側管状本体48によって画定することができる。主要チャン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ン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、主要チャン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】

作業チャンネル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、主要チャンネルおよび互いに、同様または異なる構成を有することができる。また、作業チャンネル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、作業チャンネルは、作業チャン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、作業チャンネル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、作業チャンネル管状本体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。チャンネル44a、44bの構成にかかわらず、作業チャンネル本体50a、50bの内壁は、潤滑となり得る。例えば、チャン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、チャンネルのうちの1つ以上（例えば、主要および／または作業チャンネル）は、襷および／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。チャンネルの壁の襷は、チャン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、チャンネルが屈曲すると、襷が開いてチャン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、チャンネルのうちの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、単一部材がチャンネルのうちの2つ以上（例えば、主要および／または作業チャンネル）を画定する。例えば、作業チャンネル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、チャン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ンネルは、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、チャンネルとともに締め付け、チャンネルと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ンネルの横移動を制限するように、チャンネルのうちの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、チャンネル間にどんな接続も含まない。

【0027】

ガイドチューブは、チャン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ンネルと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。

10

【0028】

内側チャン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。

20

【0030】

また、ガイドチューブチャンネルは、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こと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ン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、主要チャンネルは、ガイドチューブの側壁を通してガイドチャン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ン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め込みが、器具を主要チャンネル中に保持することができる。

30

【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。

40

【0032】

一側面では、主要チャンネルが関節運動するように適合される一方で、作業チャンネルは、主要チャンネルに合さり、主要チャンネルとともに移動する。言い換えれば、作業チャンネルは、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、全てのチャンネルは、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ン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つの作業チャンネルを含むことができる。

【0033】

50

図 3 A - 4 B は、中間部 3 3 および関節運動部 5 6 との間の移行の一実施形態を図示する。図 3 A および 3 B 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 4 A 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 4 B は、外鞘 5 4 が除去された、関節運動部の最遠位端を図示する。図 3 A - 4 B に示されるように、作業チャンネル本体 5 0 a、5 0 b がガイドチューブ 2 6 の関節運動部 5 6 を通って延在する一方で、内側および外側管状本体 4 6、4 8 は、関節運動部 5 6 において途切れる。ガイドチューブ 2 6 の関節運動部 5 6 中の主要チャンネル 4 2 は、内側管腔を有する関節運動本体部材 5 8 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ンネル本体は、ガイドチューブの中間部中の作業チャン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 2 6 の中間部 3 3 中で、作業チャンネル本体 5 0 a、5 0 b は、強化編組物または巻き線 5 1 を含むことができる。逆に、図 3 A、3 B、および 4 A に示されるように、作業チャンネル本体 5 0 a、5 0 b は、関節運動部 5 6 に強化編組物または巻き線 5 1 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 6 0 が、ガイドチューブの近位部から関節運動本体部材 5 8 へと延在して、関節運動本体部材を制御する。ストランド 6 0 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 6 0 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 6 0 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 3 A および 4 A に示されるように、4 つのストランド 6 0 が、関節運動部 5 6 へと延在し、2 自由度をガイドチューブ 2 6 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 6 2 を移動させることによって、関節運動本体 5 8 を屈曲することができる。関節運動セグメント 6 2 はともに、関節運動本体 5 8、およびガイドチューブ 2 6 の関節運動部 5 6 中の主要チャンネル 4 2 を画定する。一側面では、バネ 6 4 が関節運動セグメント 6 2 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 6 0 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 6 2' 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 6 2 は、ガイドチューブの関節運動部 5 6 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 5 6 が屈曲することを可能にする。

【0037】

ストランド 6 0 は、種々の方法で関節運動本体部材 5 8 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 5 8 の内面に溶接される。代替として、図 3 A および 4 A 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 5 9 を含むことができる。端子 5 9 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 5 A は、ストランド 6 0 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 5 8 の遠位端に最も近い）ガイドチューブ 2 6 の内部に溶接されたループ 6 1 を図示する。別の側面では、図 5 B に示されるように、ガイドチューブ 2 6 は、ストランド 6 0 を受容し、端子 5 9 の通過を防止する開口 6 5 を有する、結合プレート 6 3 を含むことができる。結合プレート 6 3 は、開口 6 5 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 6 3 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を通し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ンネル開口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、作業チャンネル開口の場所は、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、パネ）との間の接触を阻止することができる。

10

【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、隣接する作業チャンネル本体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つ以上のチャンネルを封入することができる。

20

【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。

30

【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および作業チャンネル本体５０が異なる弧を描いて屈曲する。結果として、作業チャンネル本体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および作業チャンネル本体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ンネル本体５０は、チャン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および作業チャンネル本体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ン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ン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、チャン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。

40

【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ン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（主要チャンネルを画定する）および作業チャンネル本体（作業チャネ

50

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、作業チャンネル本体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、作業チャンネル本体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、および作業チャンネル本体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(作業チャンネル本体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ンネル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ンネルに向かって屈曲するにつれて、作業チャンネル本体50bは、主要チャンネルに対して端部キャップの中へ移動する。

10

【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つのチャンネル(例えば、作業チャンネル本体)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ン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、作業チャンネル本体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。作業チャンネル本体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ン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つの作業チャンネル本体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つ以上の作業チャンネル本体を受容し得る。

20

30

【0046】

別の側面では、端部キャップ80および/または作業チャンネル管状本体50a、50bは、作業チャンネル本体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、作業チャンネル本体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、作業チャンネル本体は、作業チャン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、作業チャンネル管状本体は、端部キャップ内へ作業チャン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ンネル管状本体50a、50bの不要な離脱を阻止するように、種々の構成を有できると理解するであろう。

40

【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

50

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。

10

【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ン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、チャンネルの伸長／圧縮を可能にすることができる。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ンネル 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。

20

【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ンネルは、可撤性チャンネル分割器によって画定される。チャン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、大型器具チャンネルが開かれる。例えば、チャン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、チャンネル分割器は、ガイドチューブ内のいくつかのより小さいチャンネルを画定するように、大型器具チャンネル内に位置付けることができる。一側面では、チャンネル分割器は、主要および／または作業チャンネルを画定する。

30

【0051】

図 7A は、主要チャンネル 42 および作業チャンネル 44a、44b を画定する、チャンネル分割器 700 を図示する。チャンネル分割器 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ンネル分割器を挿入することにより、チャン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、チャンネル分割器 700 の外面とガイドチューブの内面との間の摩擦が、チャン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／またはチャンネル分割器は、ガイドチューブ内にチャンネル分割器を係止し、チャン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。

40

【0052】

一側面では、チャンネル分割器 700 内の通路は、チャン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、チャンネル分割器 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 内のチャンネル分割器 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ン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ンネル分割器に搭載することができる。次いで、チャンネル分割器は、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

50

、チャンネル分割器 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、複数のチャンネル分割器を提供することができる。

【0054】

チャンネル分割器 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、チャンネル分割器は、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ンネル分割器を提供することができる。一側面では、チャン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、チャンネル（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、作業チャンネル 44a、44b、44c、および 44d を画定する、作業チャンネル本体 50a、50b、50c、および 50d と合わさる。チャンネル本体は、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、チャンネル本体は、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、チャンネルの相対移動（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、チャン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、チャン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、チャンネル本体 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、チャンネル本体は、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、所望の種類のチャンネルおよび／またはチャンネルの数を選択し、チャン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、チャンネル本体は、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、チャン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ンネル本体を移動させることにより、標的域にチャン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ンネル本体をともに送達することができ、次いで、チャンネルを所望の構成で位置付けるように、チャン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ンネル本体 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、チャンネル本体 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、チャンネル本体 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、チャンネル本体 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ン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、チャンネルのうちの

10

20

30

40

50

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ンネル本体と置換し、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ンネルを画定する、1つの管腔または複数の管腔を含むことができる。第1の器具またはチャンネル本体をシャフト750と合わさることができる一方で、別のチャンネルは、シャフト750を通して延在する。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、チャンネル本体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、チャンネル本体は、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、チャンネル、チャンネル内の器具、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／または主要チャンネルは、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ンネル42を伴うガイドチューブ26の一実施形態を図示する。主要チャンネルは、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、主要チャンネル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、作業チャンネル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、作業チャンネルは、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ンネルは、少なくとも2つのチャン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ンネル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、両方の作業チャンネル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つのみのチャンネル、または3つ以上のチャンネルが、らせん状またはらせん形状を有する。いずれにしても、巻かれたチャンネル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

、作業チャンネル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ンネルは、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。作業チャンネル本体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／または作業チャン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、チャンネルを通して送達されるツールの分岐を達成するように作業チャン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、チャンネル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）への作業チャンネルの暴露の後に、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、チャンネル延長を含む。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、

10

20

30

40

50

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ンネルを提供し、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ンネル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、作業チャンネル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／または主要チャン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／または主要チャン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ンネルの方向を変更することができ、それを通し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

10

20

30

40

50

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、92a、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实施形態を図示する。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 3 1 A および 3 1 B 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 8 0 の遠位表面 8 4 から遠位に延在する、スリーブ 1 0 8 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できると理解するであろう。例えば、図 3 2 A および 3 2 B 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 1 1 0 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 3 3 A および 3 3 B に示されるように、バッグ 1 1 4 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 3 4 に示されるようなスネアまたはループ 1 1 6 を端部キャップから送達することができる。図 3 5 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 8 0 から送達されるツールキット 1 1 8 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ン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 8 0 および／またはツールは、ガイドチューブ 2 6 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できると理解するであろう。

【0093】

図 1 - 3 6 を参照すると、細長い本体 3 2 の中間部 3 3 の近位で、ガイドチューブ 2 6 は、ガイドチューブのチャン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 3 6 と、ガイドチューブの関節運動部 5 6 を操作するための制御器 3 0 とを含むことができる。また、近位部 3 6 は、フレーム 2 2 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 3 6 は、主要および作業チャンネルを含む、筐体部材 1 5 0 を含む。筐体部材 1 5 0 は、制御器 3 0 の支持を提供し、フレーム 2 2 と合わさる、硬質材料で形成することができる。図 3 6 に関して、主要および作業チャンネルは、別個の近位開口 1 5 2 a、1 5 2 b、1 5 2 c において筐体 1 5 0 に進入することができる。一側面では、作業チャンネルが通過する近位開口 1 5 2 a、1 5 2 b は、筐体部材 1 5 0 の近位端の遠位にあり、かつ開口 1 5 2 c の遠位にある場所で、筐体部材 1 5 0 中に位置付けられる。また、作業チャンネルは、反対側の側面上で筐体部材 1 5 0 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 1 5 2 a、1 5 2 b を含む筐体部材 1 5 0 は、互いに対しある角度で作業チャンネル本体 5 0 a、5 0 b（ツール 4 0 a、4 0 b を収納する）を方向付けることができる。筐体 1 5 0 によって画定されるような、作業チャンネル本体間の角度の大きさは、システム 2 0 の使用目的、ユーザ人間工学、および／またはフレーム 2 2 の構成に応じて変動させることができる。

【0095】

図 3 7 は、主要チャンネル 4 2 および作業チャンネル本体 5 0 b のうちの 1 つを示す、筐体部材 1 5 0 の切断図を図示する。筐体部材 1 5 0 はまた、制御器 3 0 の制御機構 1 5 6 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 6 0 a、6 0 b、6 0 c、6 0 d は、筐体 1 5 0 の内側の主要チャンネル 4 2 の外側管状本体（4 6、4 8）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）を通して出、液体または気体が主要チャンネル 4 2 から出ること、筐体部材 1 5 0 の内部に進入することを防止することができる。

【0096】

主要チャンネル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、主要チャンネル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１６０ aおよび１６０ bを含み、その場合、２つのストランド（例えば、６０ a、６０ b）は、ホイール１６０ a、１６０ b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、６０ c、６０ d）は、ホイール１６０ a、１６０ b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１６０ a、１６０ b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１７０ a、１７０ bは、それぞれホイール１６０ a、１６０ bを駆動し得る。使用時、第１のダイヤル１７０ aの動作が１自由度を駆動する一方で、第２のダイヤル１７０ b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、強く締められるとダイヤル１７０ a、１７０ b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に係止し得る。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ことを理解するであろう。

【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ンネルを伴う、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ンネル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、主要チャンネル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、主要チャンネル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か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。

10

【0103】

いったん主要および作業チャンネルが筐体部材 150 から出ると、主要および作業チャンネルは、主要チャンネルおよび作業チャン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／または作業チャンネルの近位端は、チャンネルの壁と、チャンネルを通し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。

20

【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。主要チャンネルに対して、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、主要チャン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、主要チャン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。

30

【0105】

図 40A は、作業チャンネル 44a、44b の近位端におけるシール 182 の位置の一例示的实施形態を図示する。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ンネル 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、作業チャン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、作業チャン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め込みを形成する。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。

40

【0107】

図 40B は、シール 182 を支持し、フレーム 22 とのシール 182 および作業チャンネル 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

50

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かと理解するであろう。また、作業チャンネル 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】

作業チャンネル 44 a、44 b および主要チャンネル 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、主要チャンネル等のチャンネルのうちの 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、別個のチャンネルを通して、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ン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。

10

【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、作業チャンネル 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、主要チャンネルを通して、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。

20

【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。

30

【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／または主要チャン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、着脱可能器具チャン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。

40

【0113】

ガイドチューブ 26 に関する上述のように、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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。その代わりに、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

40

50

る手技を可能にすることができる。図 4 3 E は、光学装置を通して延在する追加ツールを伴う、ガイドチューブ 2 6 と同様のガイドチューブを図示する。

【0120】

システム 2 0 の別の実施形態では、図 4 3 F および 4 3 G 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 4 3 F に関して、クリップ 7 7 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 4 3 G 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 7 7 ' 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 4 3 H 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 2 0 は、ツールおよび／または光学素子を取り付けられる、操縦可能部材を含むことができる。図 4 3 I 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 2 0 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 4 0 a、4 0 b および／または光学装置 2 8）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 2 0 は、手術器具および／またはガイドチューブ 2 6 と合わさるよう適合される、フレーム 2 2 を含むことができる。一側面では、ここで図 4 4 を参照すると、フレーム 2 2 は、システム 2 0 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 2 0 1 を有する上位部 2 0 0 と、上位部を支持する下位部 2 0 2（第 2 の本体 2 0 2 ととも呼ばれる）を含む。使用時、フレーム 2 2 は、外科医が手術器具（例えば、ツール 4 0 a、4 0 b および光学装置 2 8）を操作するための作業空間を提供する。また、フレーム 2 2 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 4 4 は、手術器具が取り付けられていないフレーム 2 2 を図示する。フレーム 2 2 は、ガイドチューブ結合表面 2 0 4、制御部材 2 4 a、2 4 b に対するレール 2 2 4 a、2 2 4 b、および光学装置ホルダ 2 0 6 を含む。一側面では、ガイドチューブ結合表面 2 0 4 は、ガイドチューブを患者に挿入し、次いで、フレーム 2 2 と合わさることができるように、フレーム 2 2 がガイドチューブ 2 6 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に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に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／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る、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 の本体部材に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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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 の作業チャンネル内で長手方向に移動させることができる。

40

【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】

50

図 5 2 に関して、ストラップ 2 1 3 が、レール 2 2 4 a を光学装置 2 8 と合わせる。しかしながら、レール 2 2 4 a を光学装置 2 8 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。

【0 1 4 4】

(レール)

一側面では、ツール 4 0 a、4 0 b の制御部材 2 4 a、2 4 b は、レール 2 2 4 a、2 2 4 b と合わさることができる。上述のように、レール 2 2 4 a、2 2 4 b は、フレーム 2 2 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 2 2 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。

10

【0 1 4 5】

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 4 0 a、4 0 b 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 2 0 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 2 0 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 2 0 は、多自由度の同時制御（例えば、制御部材 2 4 を操作しながら患者に対するツール 4 0 の移動）を可能にする。

20

【0 1 4 6】

上記のように、一側面では、ツール 4 0 a、4 0 b は、近位制御部材 2 4 a、2 4 b、本明細書ではカテーテル 2 5 a、2 5 b と呼ばれる細長い本体、および遠位エンドエフェクタ 5 0 2 を含む。ツール 4 0 a、4 0 b 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 2 2 4 a、2 2 4 b について論じる目的で、レールが近位制御部材 2 4 a、2 4 b と合わさり、近位制御部材 2 4 a、2 4 b 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 2 0 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 2 5 a、2 5 b およびエンドエフェクタ 5 0 2 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。

30

【0 1 4 7】

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。

40

【0 1 4 8】

一実施形態では、レール 2 2 4 a、2 2 4 b は、フレーム 2 2 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 2 4 a、2 4 b 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 2 2 4 a、2 2 4 b は、フレーム 2 2 に対して調整可能であり得る。図 5 3 は、レール 2 2 4 a、2 2 4 b が旋回点 2 2 6 a、2 2 6 b においてフレーム 2 2 に取り付けられた、フレーム 2 2 を図示する。別

50

の側面では、レール 2 2 4 a、2 2 4 b は、レールの位置をフレーム 2 2 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 2 2 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 2 2 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。

【0 1 4 9】

一側面では、レール 2 2 4 a、2 2 4 b は、制御部材 2 4 a、2 4 b 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 2 0 2 に対する第 1 の本体部材 2 0 1 の移動）は、制御部材範囲の場所を変更することができる。

【0 1 5 0】

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 5 4 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 2 0 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。

【0 1 5 1】

図 5 5 は、レール 2 2 4 a と制御部材 2 4 a との間の接続の一実施形態を図示する。制御部材 2 4 は、制御部材の表面から延在し、レール 2 2 4 a と係合する、ガイド部材 2 3 4、2 3 5（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 2 3 4、2 3 5 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いう理解するであろう。

【0 1 5 2】

レール 2 2 4 a、2 2 4 b 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 2 2 4 a および／またはレール 2 2 4 b 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。

【0 1 5 3】

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 5 6 は、制御部材 2 4 a 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 2 2 4 a 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 2 2 4 a に対する制御部材 2 4 a 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 2 4 a、2 4 b がレール 2 2 4 a、2 2 4 b 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。

【0 1 5 4】

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ルール)、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。

10

【0161】

また、あるいは代替案において、システム20は、ルール、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、ル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、ルールおよび／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／またはルール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。

20

【0162】

図59Bは、制御部材とル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、ルール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、ルール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およびルール224を合わせることができる。

30

【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、制御部材がル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し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、ルールに対して定位置に制御部材を係止する。図59Cは、ルール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およびルール224を図示する。ルール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を通して流れる。ルール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。

40

【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、ルール224は、後方へ移動させることができる。ルール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

50

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

10

20

30

40

50

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の開口を通して、ガイドチューブ26の中へと延在することができる。

10

【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。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。

20

【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。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。

【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、作業チャンネル44a、44bと合わされる。例えば、カテーテルホルダは、作業チャンネル本体の一部(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、作業チャン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、作業チャン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。いずれにしても、カテーテルは、一側面では、作業チャンネルが、カテーテルホルダと合わさる一方で、作業チャン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して延在する)場所において、フレームおよび/または作業チャン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。

30

【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し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。

40

【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

50

は、制御部材 2 4 に隣接するカテーテル 2 5 を通って延在する。別の側面では、軸 C - C は、カテーテル 2 5 が制御部材 2 4 と合わさる場所を通して延在する。

【0178】

図示されるように、制御部材 2 4 がレール 2 2 4 に独立して回転することができる一方で、レール 2 2 4 は、定位置に固定されたままである。一側面では、制御部材 2 4 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 6 2 A - 6 2 C の図示した実施形態では、第 1 の本体部材 2 3 3 は、ガイド部材によって画定され、第 2 の本体部材 2 2 8 は、第 1 の本体部材と回転可能に合わさる制御部材 2 4 の一部によって画定される。

【0179】

第 1 の本体部材 2 3 3 は、例えば、レール 2 2 4 a 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 2 3 3 は、レール 2 2 4 a に対して平行移動することができるが、レール 2 2 4 a 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 2 2 4 a 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 2 2 8 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 6 2 B および 6 2 C は、第 1 の本体部材 2 3 3 およびレール 2 2 4 に対する制御部材 2 4 の第 2 の本体部材 2 2 8 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 2 4 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 6 2 C)。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 6 5 A に図示されるように、遠位アームは、レール 2 2 4 a 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 4 0 が自由に回転できるようになる。特に、制御部材 2 4 が回転させられるにつれて、カテーテル 2 5 は、レール 2 2 4 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 6 3 A は、クレードル 2 2 5 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 2 2 4 を図示する。制御部材 2 4 は、レール 2 2 4 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 2 2 5 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 2 0 に移動可能に合わさる。一側面では、クレードル 2 2 5 の回転軸は、レール 2 2 4 および制御部材 2 4 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 2 5 と整列される。特に、カテーテル 2 5 は、クレードル 2 2 5 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 2 2 4 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 6 4 A および 6 4 B 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の一部を通し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。

10

【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る、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。

20

【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。

30

【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。

40

【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し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

50

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。

10

【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。

20

【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の一部を通し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して延在するレール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の一部を通して延在するレール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。

30

【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。

40

【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

50

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 2 2 4 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 4 0 の端に位置付けられるエンドエフェクタ等の、ツール 4 0 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 2 0 の別の実施形態では、制御部材 2 4 の少なくとも一部は、レール 2 2 4 内に位置付けることができる。図 6 7 は、制御部材 2 4 の一部が位置する、スリーブ 2 6 7 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 6 7 に示されるように、スリーブ 2 6 7 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 3 0 4 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 4 0 を回転させるために、制御部材 2 4 およびスリーブ 2 6 7 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 2 4 およびスリーブをともに回転させることにより、ツール 4 0 を回転させ、ツール 4 0 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 2 2 4 は、カテーテル 2 5 の少なくとも一部を収納することができる、図 6 7 のスリーブ 2 6 7 は、ツール 4 0 の「軸上」回転を提供する。さらなる側面では、スリーブ 2 6 7 によって画定されるようなレール 2 2 4 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 2 6 7 の回転軸を通過することができる。結果として、ツール 4 0 の回転は、ツール 4 0 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 2 2 以外のシステム 2 0 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 6 8 A および 6 8 B は、ガイドチューブ筐体 1 5 0 に組み込まれるレールを図示する。一側面では、レール 2 2 4 a、2 2 4 b は、筐体 1 5 0 と回転可能に合わさる、スリーブ 2 6 7 によって画定される。

【0198】

図 6 9 A および 6 9 B に図示される、別の側面では、スリーブ 2 6 7 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 1 5 0 によって画定されるような）レール 2 2 4 の一部を受容するスリーブ 2 6 7 ' を含む。スリーブ 2 6 7 ' は、レールと移動可能に合わさり、ツール 4 0 a、4 0 b 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 2 6 7 ' は、ツール 4 0 の「軸上」回転を提供することができる。

【0199】

フレームが図 6 8 A - 6 9 A に図示されていない一方で、フレームは、ガイド部材 2 6 および／またはスリーブ 2 6 7 を支持するために使用され得る。しかしながら、図 6 8 A - 6 9 B 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 6 9 B に示されるように、ガイドチューブ筐体 1 5 0 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 2 4 a、2 4 b 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 7 0 は、互いに移動可能に合わさった複数のセグメント 1 2 2 4 a、1 2 2 4 b を有する、入れ子式レール 2 2 4 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 1 2 2 4 a は、第 2 のセグメント 1 2 2 4 b 内の開放チャン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 2 2 4 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 1 5 0 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して延在して、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。

10

【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。

20

30

【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。

40

【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

50

ト 2 4 3、2 4 4 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 2 4 3、2 4 4 の移動を阻止することができるかと理解するであろう。接合部 2 4 1 を解除するためには、フットペダル 2 4 5（図 7 2）等の制御器は、下位セグメント 2 4 4 から離して上位セグメント 2 4 3 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 2 4 1 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 2 4 1 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 7 3 は、始動されると、下位セグメント 2 4 4 上の戻り止めと係合する、上位セグメント 2 4 3 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 2 4 1 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かと理解するであろう。一例示の実施形態では、摩擦ロックまたは機械的ロックが、ガイドチューブ 2 6 の関節運動を防止する。

【0208】

図 7 4－7 9 は、レール 2 2 4 a、2 2 4 b とフレーム 2 2 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 2 0 およびレール 2 2 4 a、2 2 4 b のさらに別の実施形態を図示する。図 7 5 に図示される、一側面では、接続 6 0 2 は、第 1 の結合プレート 6 0 4 と、第 2 の結合プレート 6 0 6 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 2 5 のための通路 6 0 8 を含む。一側面では、通路 6 0 8 は、ツール 4 0 の「軸上」回転を可能にするように、制御部材 2 4 の回転軸と同一線上またはほぼ同一線上にある。図 7 6 A および 7 6 B は、第 1 の結合プレート 6 0 4、6 0 4' 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 6 0 4、6 0 4' は、第 2 の結合プレート 6 0 6 上の対応する 1 つのフック 6 1 2 または複数のフック 6 1 2 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 6 1 0 を含むことができる。図 7 7 は、互いと合わさる、第 1 および第 2 の結合プレート 6 0 4、6 0 6 を図示する。使用時、フック 6 1 2 は、オフセット縁 6 1 0 の外周の周囲で摺動して、第 1 の結合プレート 6 0 4 に対する第 2 の結合プレート 6 0 6 の回転を可能にすることができる。

【0209】

一側面では、フック 6 1 2 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のように、第 2 の結合プレート 6 0 6 の上面に向かって配置される。着脱可能接続 6 0 2 の結合特徴（縁 6 1 0 およびフック 6 1 2）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 4 0 にトルクを加えると、フック 6 1 2 は、縁 6 1 2 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 6 1 2 が縁 6 1 0 の周囲を摺動するにつれて、フックは、縁 6 1 0 の側面から落ちることができる。着脱可能接続 6 0 2 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 6 0 6 は、第 1 の結合プレート 6 0 4 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 6 8 0（図 7 7）を含む。第 2 の結合プレート 6 0 6 が所定の距離を越えて回転されると、ラッチ 6 8 0 の一部は、第 1 の結合プレート 6 0 4 の表面に接触することができる。第 1 の結合プレート 6 0 4 とのラッチ 6 8 0 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 6 0 4、6 0 6 を離脱するために、ラッチ 6 8 0 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か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は、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 사용되는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实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、制御部材の長さにならって延在し、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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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 33

50

6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の対応する穴を通して嵌まり、スナッピングまたは他の締結機構が、構成要素と一緒に固定する。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。

10

【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、反対にされ得る。

20

【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を通して延在し、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。

30

【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。

40

【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

50

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。ボデーケーブル 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。ボデーケーブルの外鞘 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。ボデーケーブル 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デー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。一例示的实施形態では、鞘のない引張ワイヤが、ボデー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、それを通して位置付けられる、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、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を通して延在し、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の種々の代替的实施形態、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

10

20

30

40

50

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、ユーザ入力力は、スウォッシュプレート400を駆動することができる。スウォッシュプレート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を通して、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のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート400aとの間の相対回転を可能にする、第1のスウォッシュプレート400a内の開口を通して延在する。

【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のスウォッシュプレート400bの回転移動は、第1のスウォッシュプレート400aから切り離される。一側面では、クロスバー640a、640bは、第2のスウォッシュプレート400bから延在し、スロット642a、642bを介して第1のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレートの間に延在し得る。第2のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート400aに対する第2のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート400bから第1のスウォッシュプレート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のスウォッシュプレート400bを傾けることにより、第1のスウォッシュプレートを駆動し、第1のスウォッシュプレート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ッシュプレート400bを図示する。クロスバー640a、640bが、第2のスウォッシュプレートから第1のスウォッシュプレートへ押し／引きの力を伝達し、第1のスウォッシュプレート400aを第2のスウォッシュプレート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、スウォッシュプレート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を通し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

10

20

30

40

50

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、それは上記のル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ッシュプレート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の周囲で強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増倍器が使用され得る。

【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 3 2 0 の旋回は、制御ケーブル 3 6 8 a、3 6 8 b の一方に圧縮力を印加し、制御ケーブル 3 8 6 a、3 6 8 b 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 3 2 0 を回転させることにより、張力を加え、ケーブル 3 6 8 a、3 6 8 b の他方を圧縮する。

【0 2 6 4】

駆動リンク 4 1 8 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 4 1 9 を受容するチャンネルを含む。圧縮力が制御ワイヤに印加されると、ケーブル端子は、チャン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。

【0 2 6 5】

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。

【0 2 6 6】

図 9 9 および 1 0 0 は、制御部材 2 4 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 4 2 0 a を図 9 9 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 4 4 C）、ディスク 3 2 8 を回転させることにより、制御ケーブル 3 6 8 を駆動する。図 9 9 の歯車機構は、制御ケーブル 3 6 8 がディスク 3 2 8 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、入力出力運動に対する比は、駆動シャフトまたはスウォッシュプレートを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 1 0 0 は、スロット 6 4 8 に沿って制御ケーブル 3 6 8 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。

【0 2 6 7】

図 1 0 1 は、単一の棒 6 5 0 を介して多自由度を制御するための制御機構 4 2 2 を伴う制御部材 2 4 を図示する。制御機構は、棒 6 5 0 を介して操作される、複数の独立駆動リンク 6 5 2 a、6 5 2 b から成る。2 つのリンク 6 5 2 a、6 5 2 b 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 6 5 0 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 3 0 4 の回転は、ハンドル 3 0 4 に向かって、および側面へと（回転の方向に）棒 6 5 0 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 6 5 2 a、6 5 2 b の他方に係合せずに、棒 6 5 0 をリンク 6 5 2 a、6 5 2 b の一方に係合させる。リンク 6 5 2 a または 6 5 2 b 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。

【0 2 6 8】

一側面では、制御機構 4 2 2 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転するか、または制御ハンドルを解放すると、バネ 6 5 4 は、その元に位置に向かって係合したリンク 6 5 2 a または 6 5 2 b を前後に引っ張ることができる。制御ハンドル 3 0 4 の持続的回転は、対向するリンク 6 5 2 b または 6 5 2 a 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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【0276】

50

別の実施形態では、制御部材 2 4 は、カテーテル 2 5 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 1 0 4 に示されるように、歯止め機構 6 2 4、またはボールおよび戻り止め機構 6 2 6 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 3 0 4 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 2 4 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。

【0 2 7 7】

図 1 0 5 は、制御ワイヤに張力を加えて、ツール 4 0 の不要な移動を防止することができる係止機構 4 3 4 を伴う、制御部材 2 4 の別の実施形態を図示する。一側面では、係止機構 4 3 4 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 4 3 4 は、ツール 4 0 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。

【0 2 7 8】

別の側面では、制御部材は、制御部材の操作にツール 4 0 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 4 0 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。

【0 2 7 9】

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 2 0 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。

【0 2 8 0】

上記で論じられるように、システム 2 0 は、制御部材 2 4 へのユーザの入力または制御部材 2 4 に印加される力がツール 4 0 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 2 0 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 4 0 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 2 0 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 4 0 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 4 0 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。

【0 2 8 1】

上述のように、ガイドチューブ 2 6 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 2 2 4 a、2 2 4 b のうちの少なくとも一方を通される。図 1 0 6 に示されるように、開口部 4 3 8（例えば、ルーアフィッティング）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 2 4 中の通路 6 3 4 を通り、システム 2 0 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 2 5 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、ルアーフィッティングもまた、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を通し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の両方を通し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上の電気接点と電氣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のための内側チャンネル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つ以上の内側チャンネル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を通し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、作業チャンネル本体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

10

20

30

40

50

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を通し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。

10

【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、関節運動型セクション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、関節運動型セクション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。

20

【0290】

また、ツール40は、例えば、把持器、鋏、組織カッター、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の一例示的实施形態を図示する。示されるように、把持器550を閉じるように、ボウデンケーブル522に張力を加えることができる。同様に、図111Bは、ボウデンケーブル522によって制御される持針器552の一例示的实施形態を図示する。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。

30

【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。

40

【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

50

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实施形態を下記に記載する。

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。

10

【０２９５】

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。

【０２９６】

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。

20

【０２９７】

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。

30

【０２９８】

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。

【０２９９】

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。

40

【０３００】

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

50

、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。

【0301】

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。

10

【0302】

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。作業チャン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。

20

【0303】

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。

【0304】

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。

30

【0305】

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。

40

【0306】

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の一例示的实施形態を図示する。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内の中心管腔を通し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、中心管腔を通して延在し、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

50

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。

【０３０７】

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。

【０３０８】

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。

【０３０９】

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。

【０３１０】

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。

【０３１１】

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。

【０３１２】

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を通して、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。

【０３１３】

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。

【０３１４】

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。

10

【０３１５】

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。

【０３１６】

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。

20

【０３１７】

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、締め込み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、テープロック、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を合わせることで、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。

30

【０３１８】

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。

40

【０３１９】

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

50

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。

【0320】

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。

【0321】

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。

10

【0322】

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。

20

【0323】

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。

【0324】

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できると理解されるべきである。

30

【0325】

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。

40

【0326】

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、

50

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。

【0327】

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。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。

【0328】

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。

【0329】

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 of 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。

【0330】

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。

【0331】

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。

【0332】

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 25 a、25 b および／またはエンドエフェクタ 502 等のツール 40 a、40 b 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 224 a、224 b が制御部材 24 a、24 b 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 224 a、224 b 等の構成要素は、再利用可能となり得る。

【0333】

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。

【0334】

システム 20 を使用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、作業チャンネル 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、作業チャンネルのうちの 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。

【0335】

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。

【0336】

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。

【0337】

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。

【0338】

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索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。

【0339】

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。

10

【0340】

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。

20

【0341】

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。

30

【0342】

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。

40

【0343】

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。

【0344】

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

50

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。

【0345】

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	10
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	20
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）	30
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	40
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	50

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	10
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	20
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	
経膈	
経皮	
腹腔鏡的	30
胸腔鏡的	
循環系へ	
経鼻	
経尿道	

付記 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であって、該関節運動部が、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、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に、ユーザ入力を機械的に受信し、かつ該複数の関節運動セグメントに該ユーザ入力を機械的に伝達するための制御器を含む、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 つの作業チャンネルを含み、

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、ガイドチューブ。

付記 2. 前記制御器が、前記ガイドチューブの筐体部材上に位置する、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 3. 前記関節運動セグメントが、前記関節運動部の長手方向軸に沿って互いに対して移動し得る、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 4. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 5. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 6. 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、付記 5 に記載のガイドチューブ。付記 7. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 8. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 9. 前記関節運動部が、少なくとも 2 つの自由度を有する、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 10. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 11. 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、付記 10 に記載のガイドチューブ。

付記 12. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 13. 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、付記 12 に記載のガイドチューブ。

付記 14. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 15. 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、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 16. 前記遠位開口部が、前記近位開口部より大きい、付記 1 に記載のガイドチューブ。

付記 17. 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、付記 2 に記載のガイドチューブ。

付記 18. 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であって、該関節運動部が、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、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に、ユーザ入力を機械的に受信し、かつ該複数の関節運動セグメントに該ユーザ入力を機械的に伝達するための制御器を含む、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。

付記 19. 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、付記 18 に記載のシステム。

付記 20. 前記制御器が、前記ガイドチューブの筐体部材上に位置する、付記 18 に記載のシステム。

付記 21. 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、付記 18 に記載のシステム。

付記 22. 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、付記 21 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

付記 23. 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、付記 22 に記載のシステム。

付記 24. 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、付記 19 に記載のシステム。

付記 25. 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、付記 18 に記載のシステム。付記 26. 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 の作業チャンネルおよび第 2 のツールの通過のための第 2 の作業チャンネルを含む、付記 25 に記載のシステム。

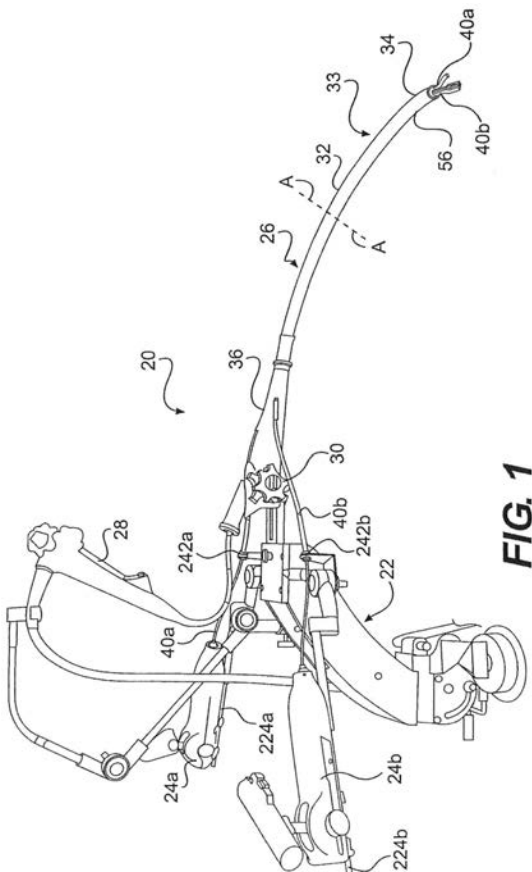
付記 27. 前記第 1 のツールが第 1 のレールと嵌合され、かつ該第 1 のレールに対して移動可能であり、そして前記第 2 のツールが第 2 のレールと嵌合され、かつ該第 2 のレールに対して移動可能である、付記 25 に記載のシステム。

付記 28. 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、付記 19 に記載のシステム。

付記 29. 前記少なくとも 1 つのツールが、可撓性シャフトを含む、付記 18 に記載のシステム。

10

【図 1】



【図 2】

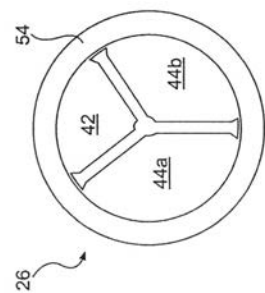


FIG. 2B

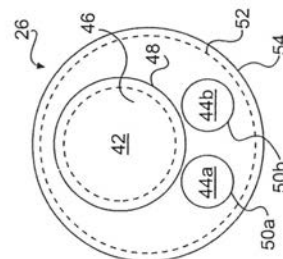


FIG. 2A

【図 3】

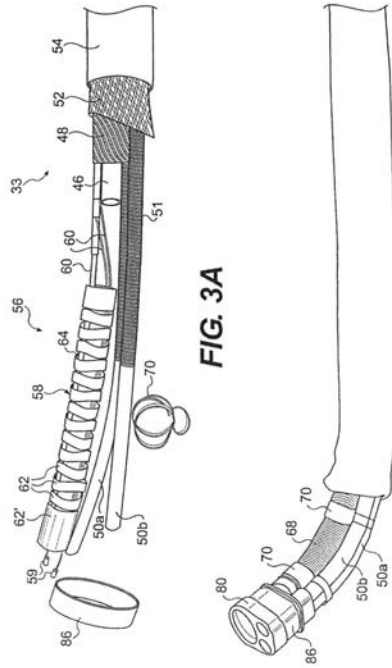


FIG. 3A

FIG. 3B

【図 4】

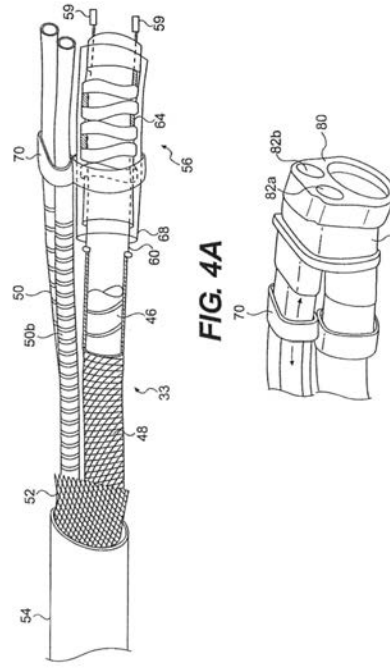


FIG. 4A

FIG. 4B

【図 5】

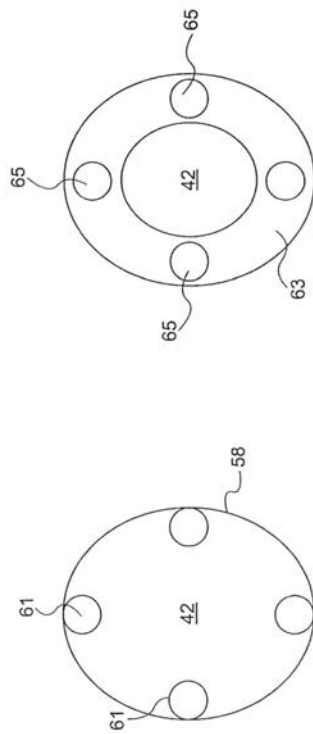


FIG. 5B

FIG. 5A

【図 6】

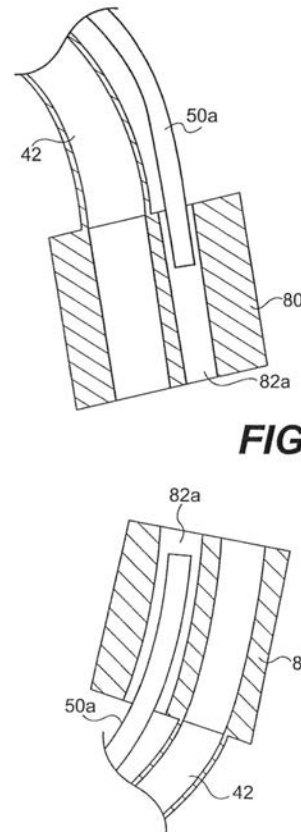


FIG. 6A

FIG. 6B

【図 7 - 1】

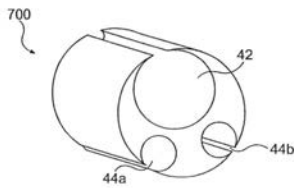


FIG. 7A

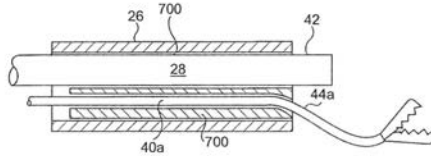


FIG. 7B

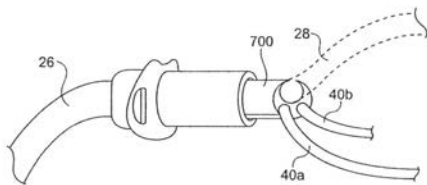


FIG. 7C

【図 7 - 2】

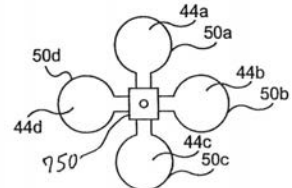


FIG. 7D

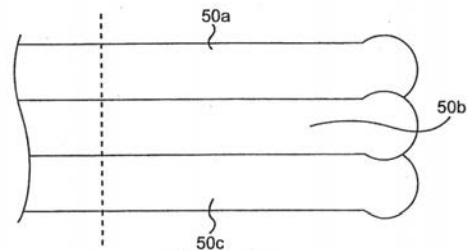


FIG. 7E

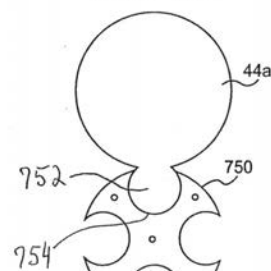


FIG. 7F

【図 8】

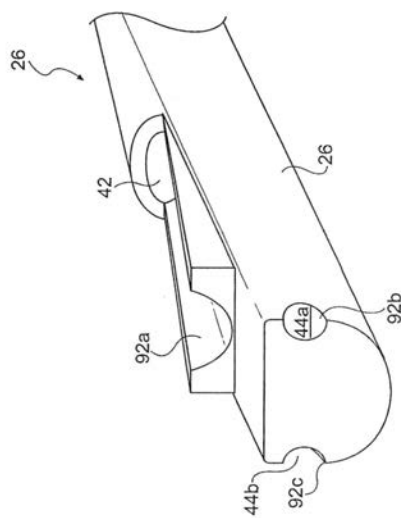


FIG. 8

【図 9】

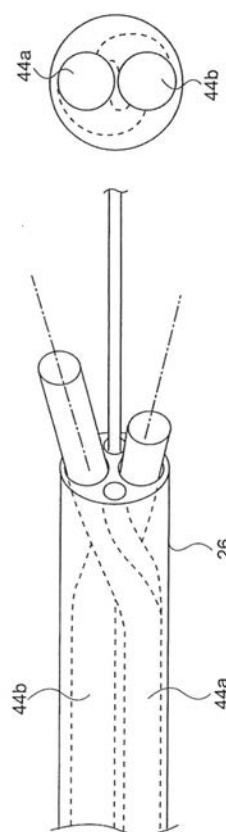


FIG. 9A

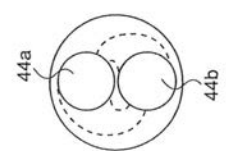
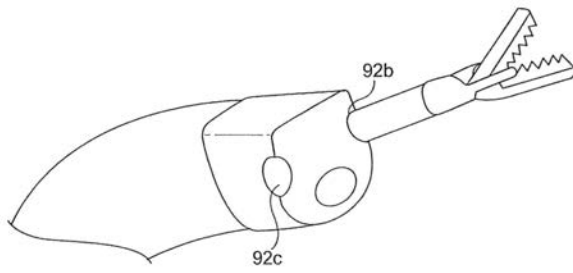
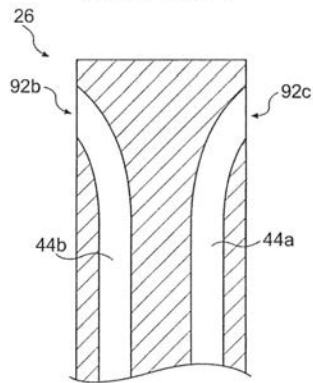
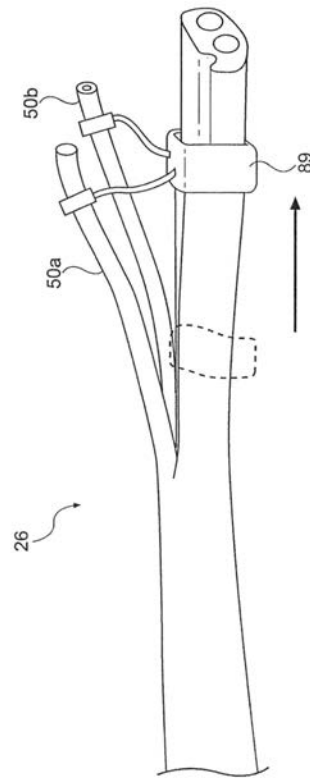


FIG. 9B

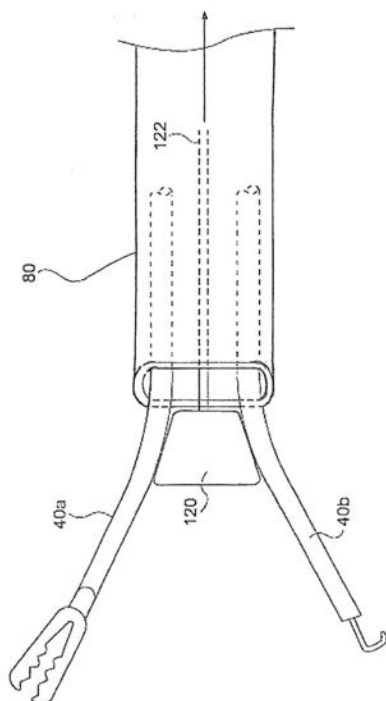
【図 10】

**FIG. 10A****FIG. 10B**

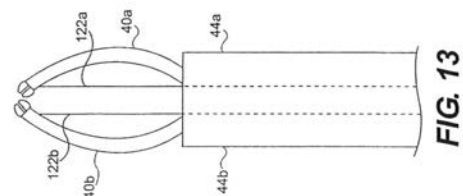
【図 11】

**FIG. 11**

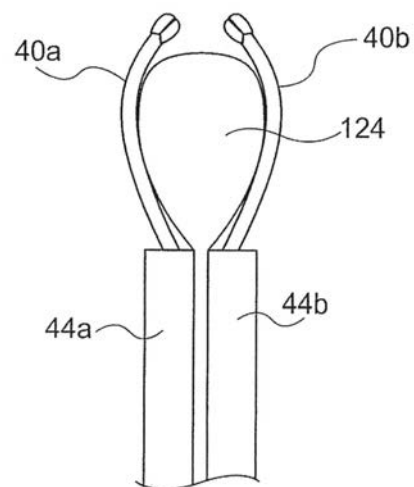
【図 12】

**FIG. 12**

【図 13】

**FIG. 13**

【図 14】

**FIG. 14**

【図 15】

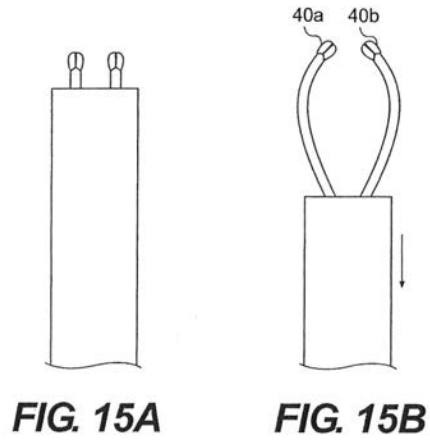


FIG. 15A

FIG. 15B

【図 16】

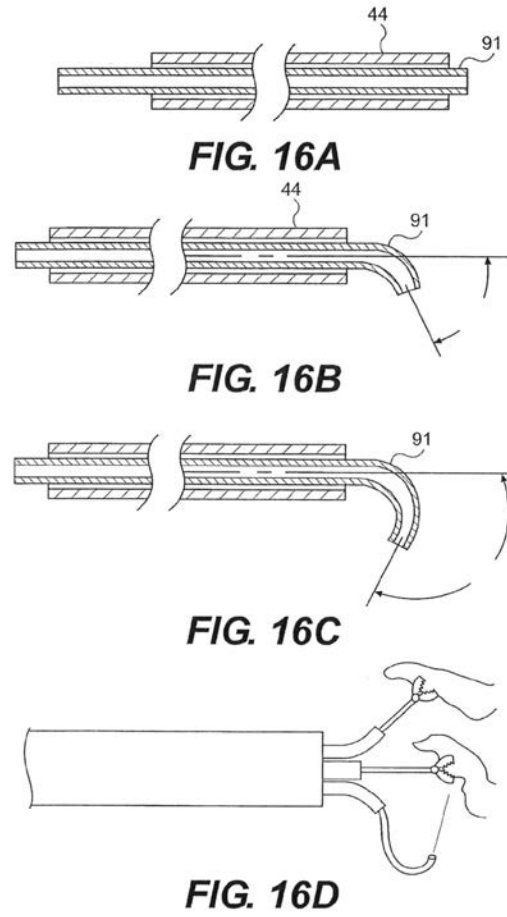


FIG. 16A

FIG. 16B

FIG. 16C

FIG. 16D

【図 17】

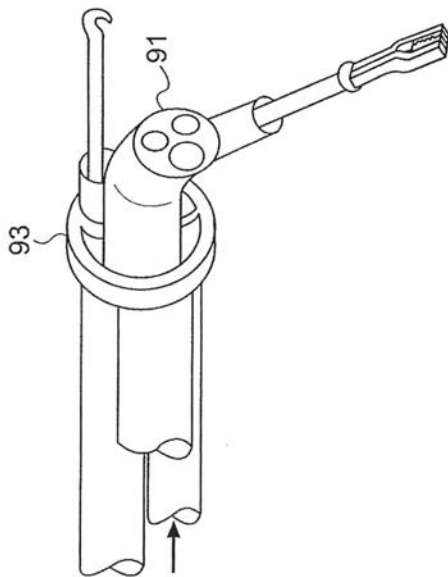


FIG. 17

【図 18】

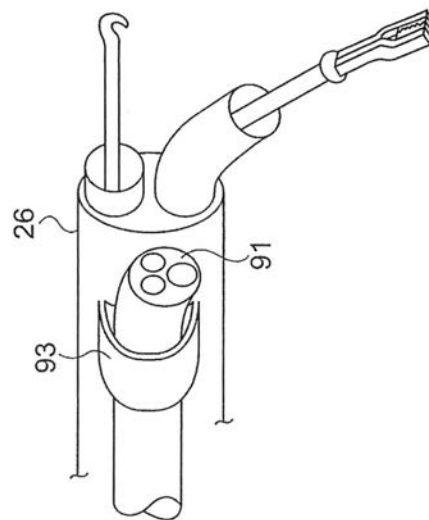
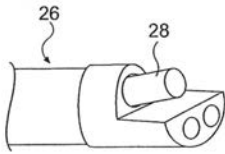
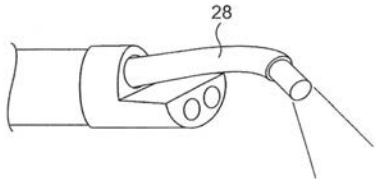
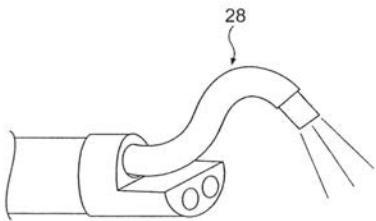
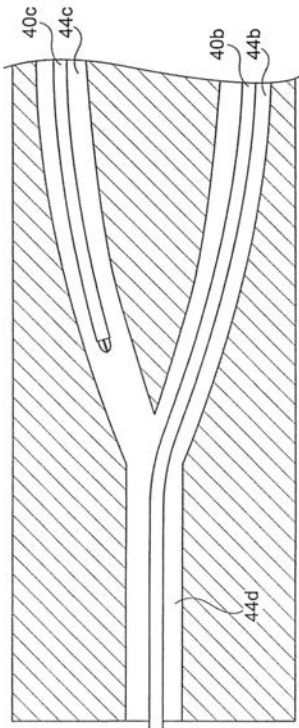


FIG. 18

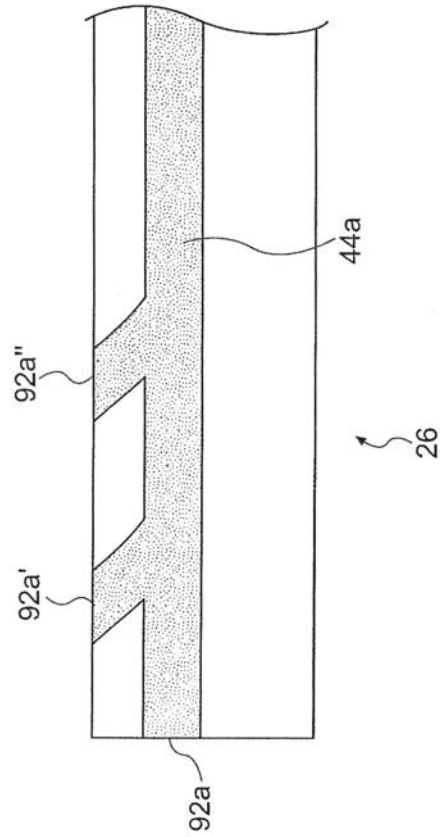
【図 19】

**FIG. 19A****FIG. 19B****FIG. 19C**

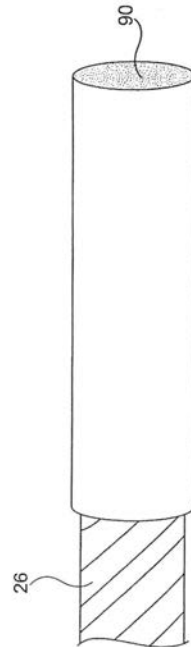
【図 21】

**FIG. 21**

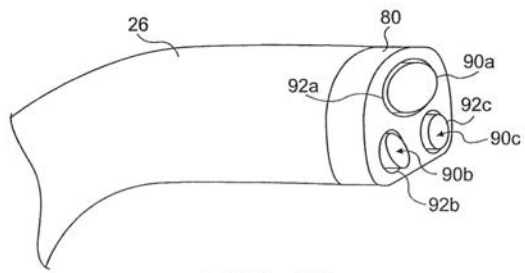
【図 20】

**FIG. 20**

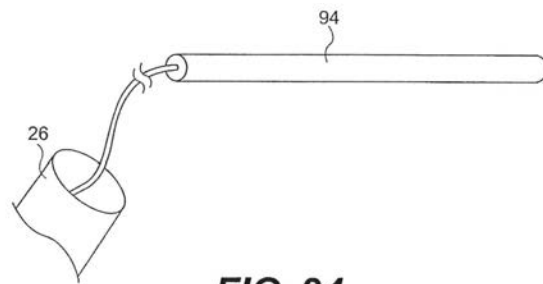
【図 22】

**FIG. 22**

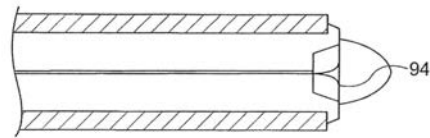
【図 2 3】

**FIG. 23**

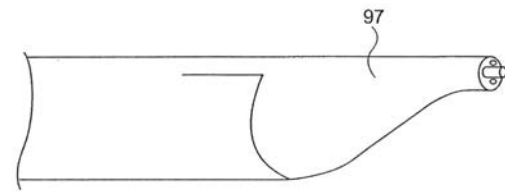
【図 2 4】

**FIG. 24**

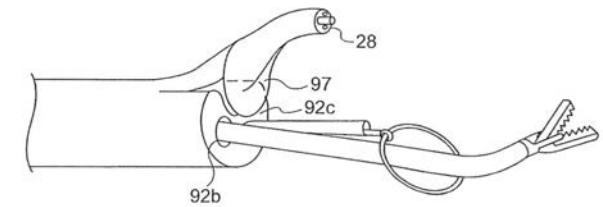
【図 2 5】

**FIG. 25**

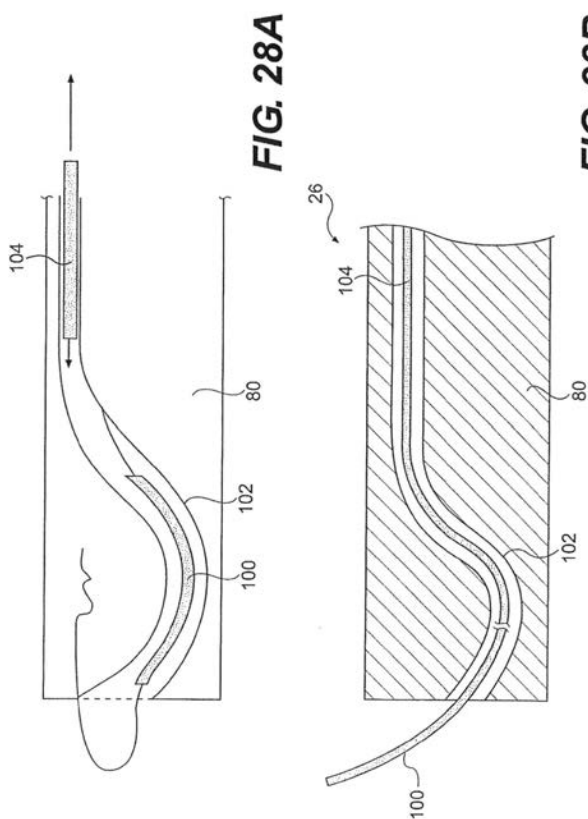
【図 2 6】

**FIG. 26**

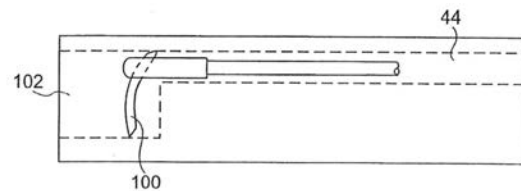
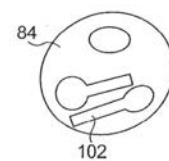
【図 2 7】

**FIG. 27**

【図 2 8】

**FIG. 28A****FIG. 28B**

【図 2 9】

**FIG. 29A****FIG. 29B**

【図 30】

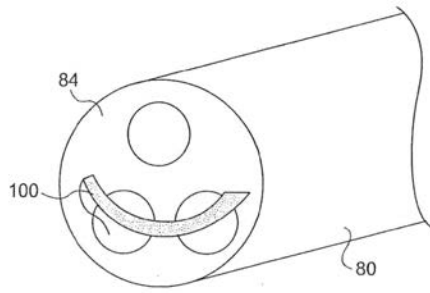


FIG. 30

【図 31】

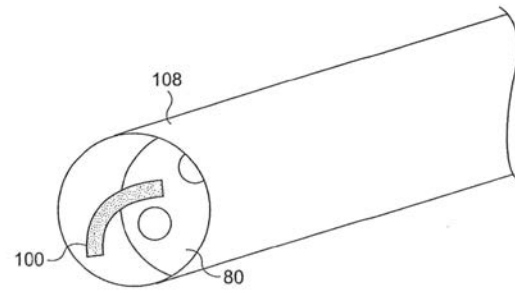


FIG. 31A

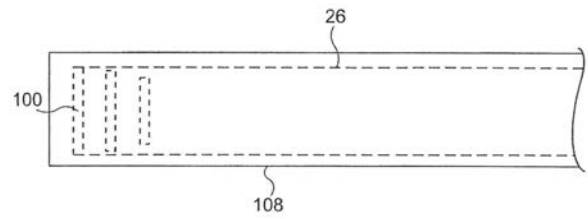


FIG. 31B

【図 32】

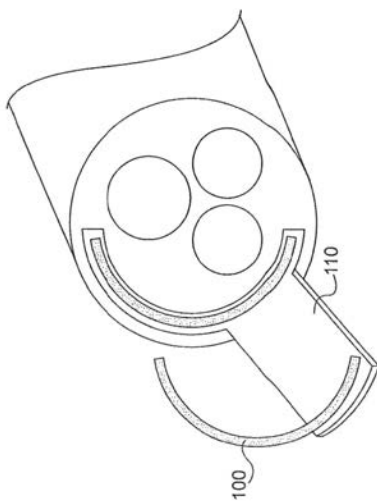


FIG. 32B

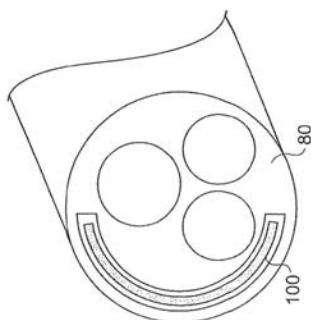


FIG. 32A

【図 33】

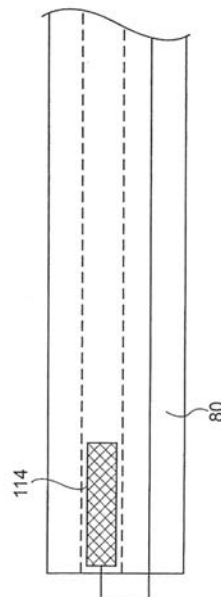


FIG. 33A

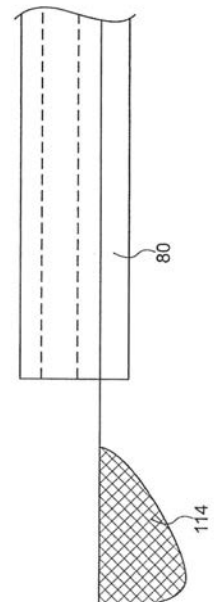
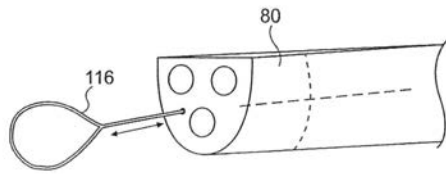
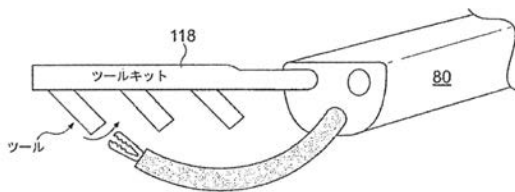


FIG. 33B

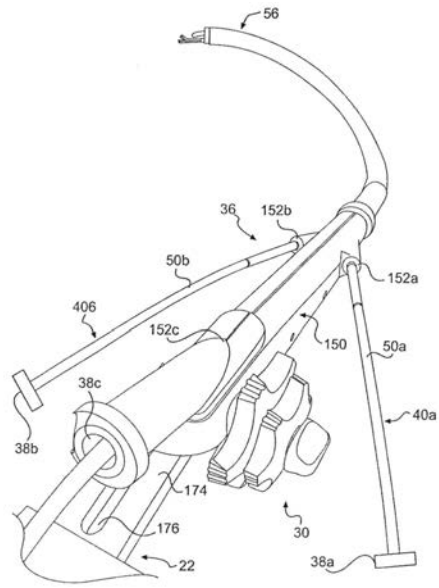
【図 3 4】

**FIG. 34**

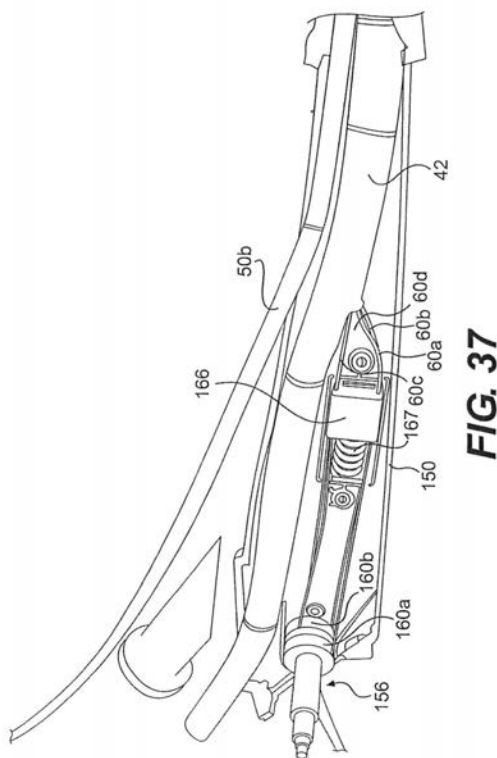
【図 3 5】

**FIG. 35**

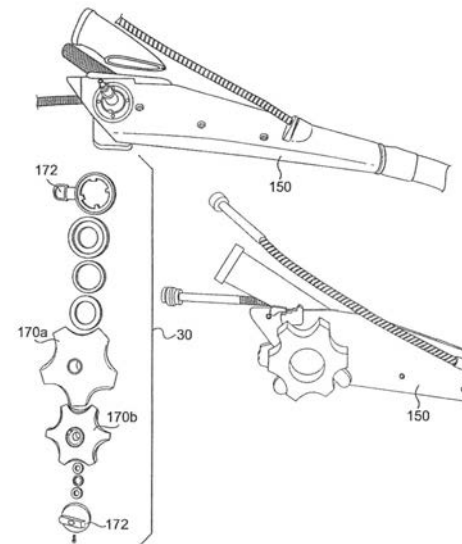
【図 3 6】

**FIG. 36**

【図 3 7】

**FIG. 37**

【図 3 8】

**FIG. 38**

【図 39】

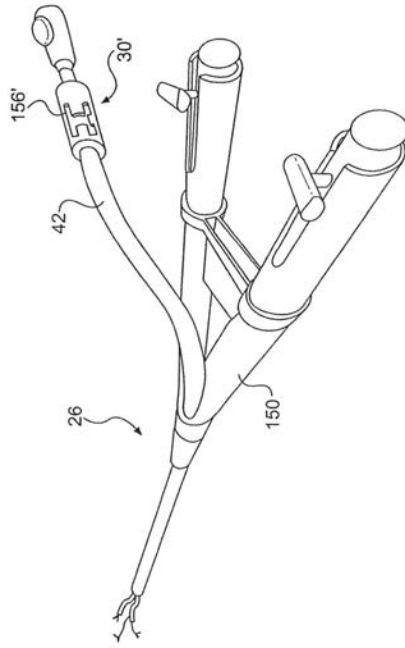


FIG. 39

【図 40 - 1】

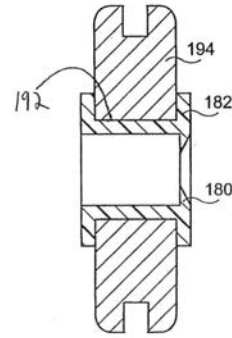


FIG. 40A

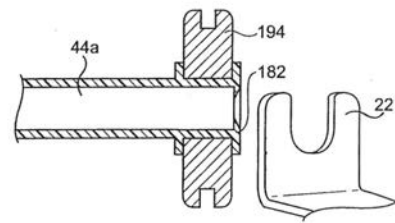


FIG. 40B

【図 40 - 2】

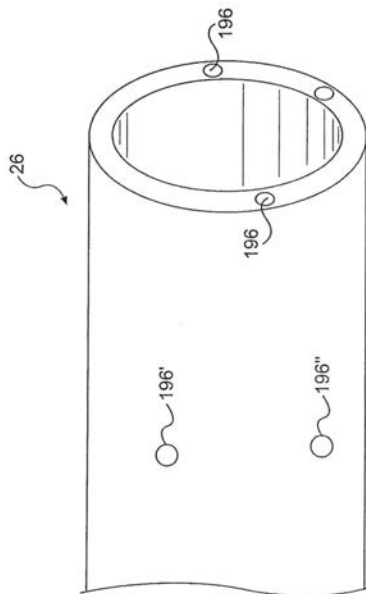


FIG. 40C

【図 41】

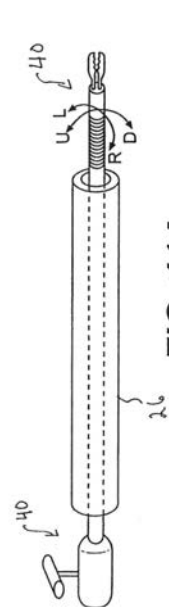


FIG. 41A

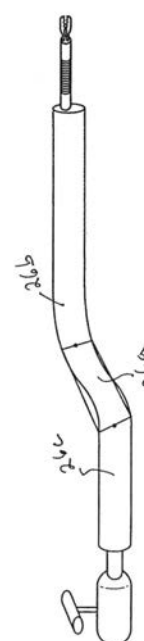
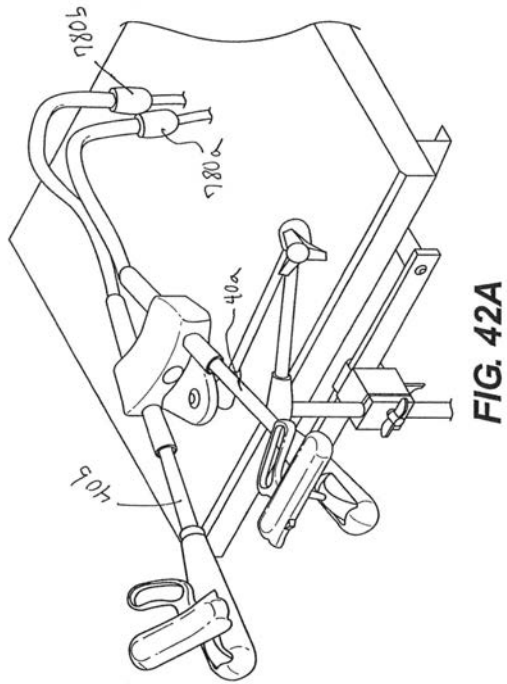


FIG. 41B

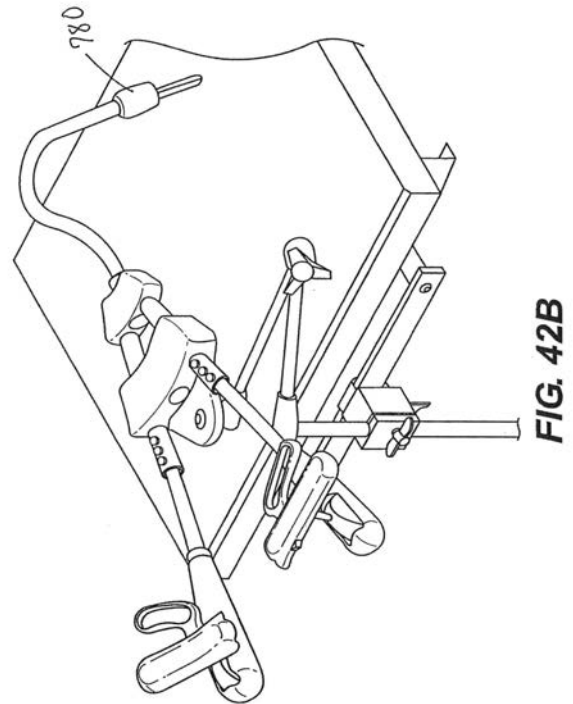


FIG. 41C

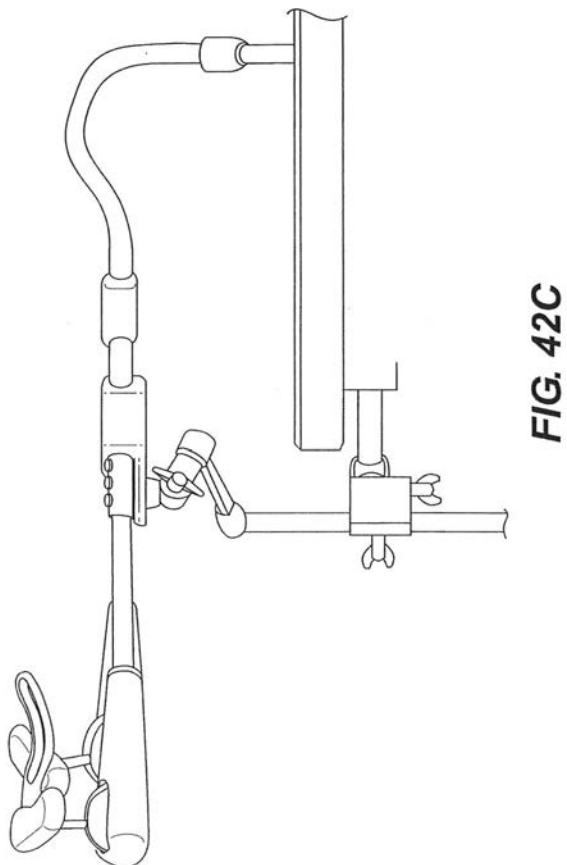
【図 42-1】



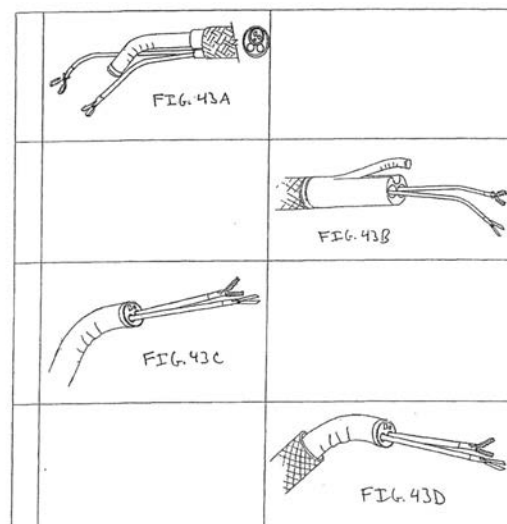
【図 42-2】



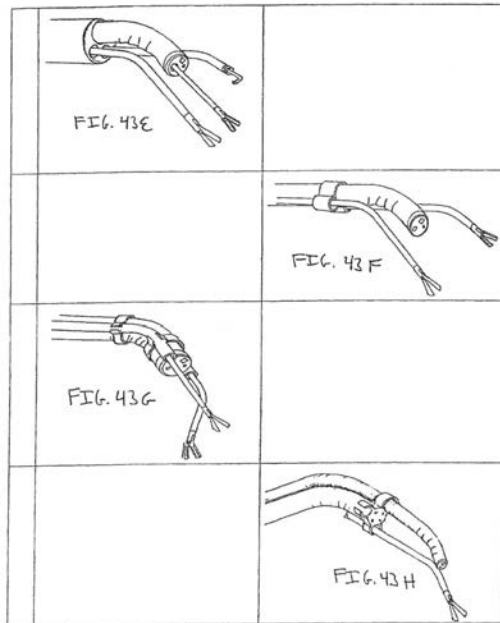
【図 42-3】



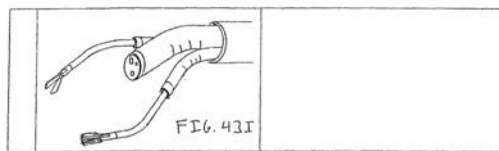
【図 43-1】



【図 4 3 - 2】



【図 4 3 - 3】



【図 4 4】

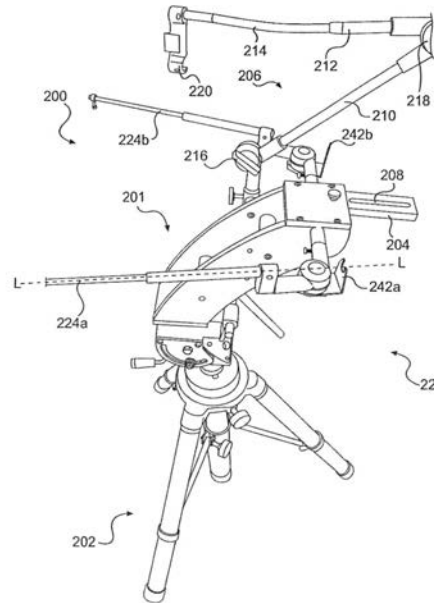


FIG. 44

【図 4 5】

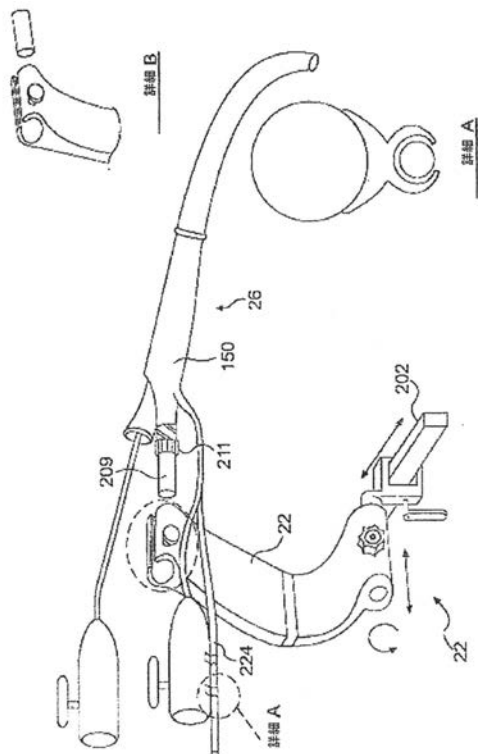


FIG. 45

【図 4 6】

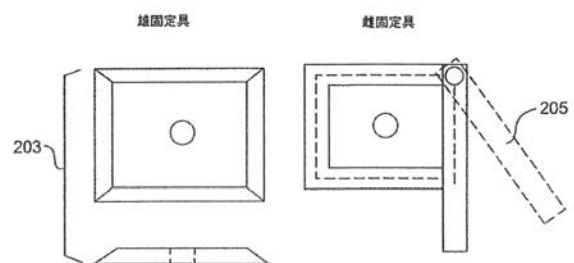
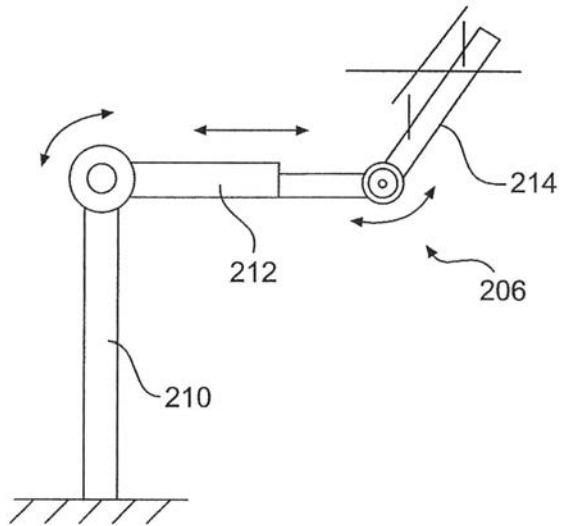
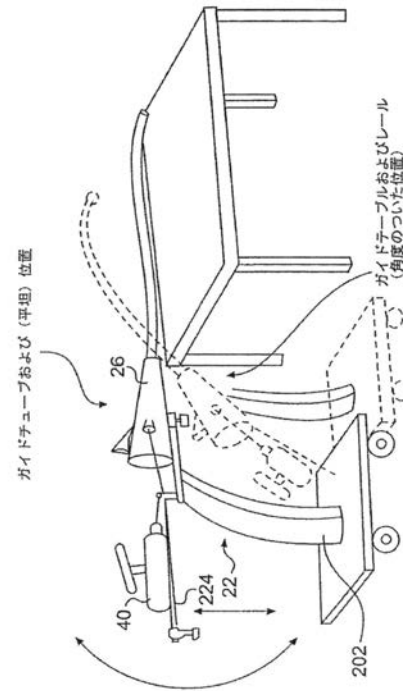


FIG. 46

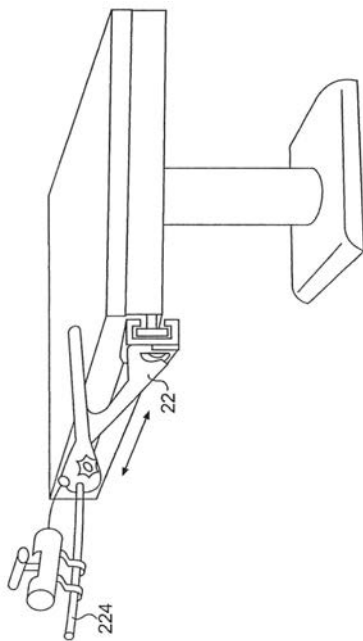
【図 47】

**FIG. 47**

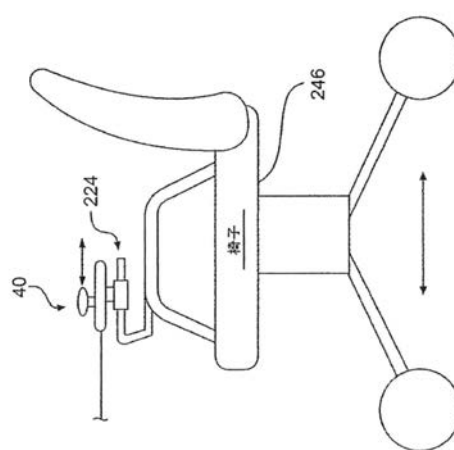
【図 48】

**FIG. 48**

【図 49】

**FIG. 49**

【図 50】

**FIG. 50**

【図 5 1】

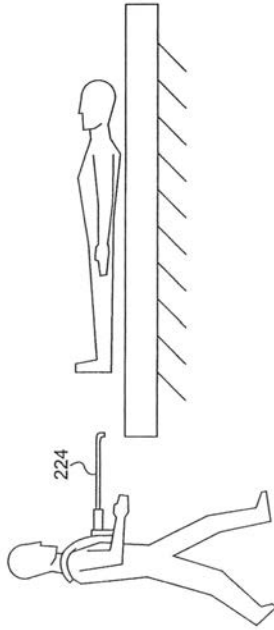


FIG. 51

【図 5 2】

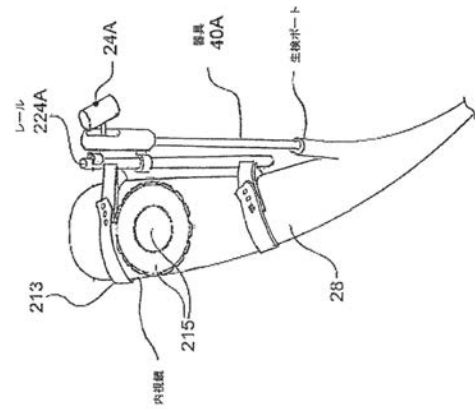


FIG. 52

【図 5 3】

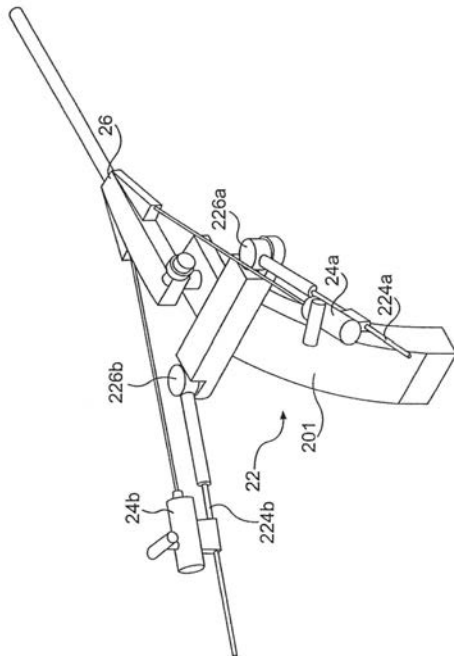


FIG. 53

【図 5 4】

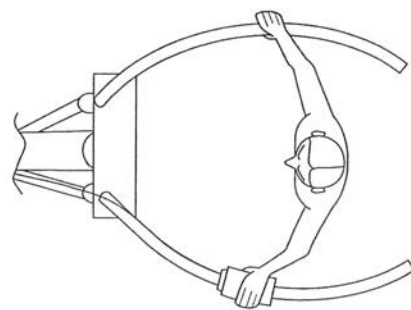


FIG. 54

【図 5 5】

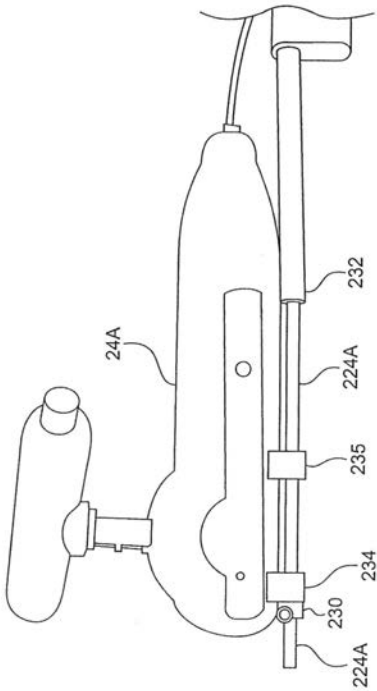


FIG. 55

【図 5 6】

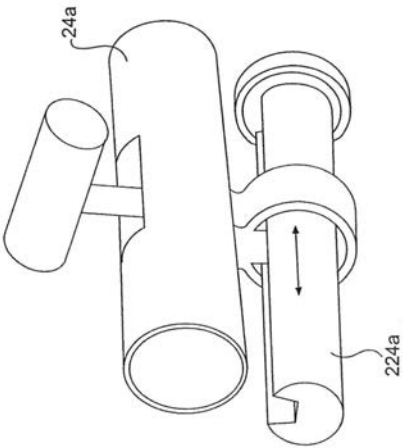


FIG. 56

【図 5 7】

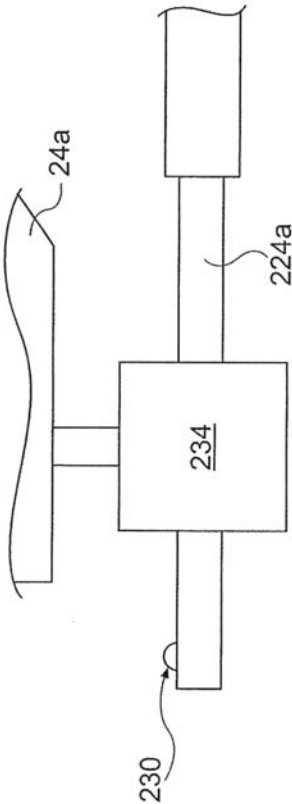


FIG. 57

【図 5 8】

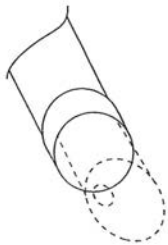


FIG. 58B

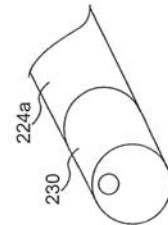


FIG. 58A

【図 59-1】

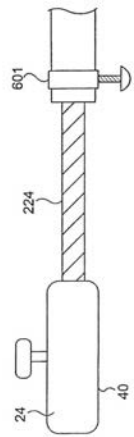


FIG. 59A

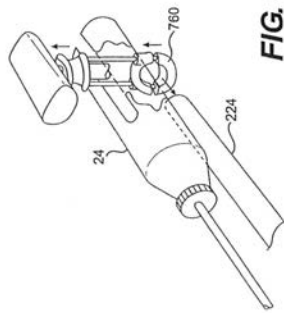


FIG. 59B

【図 59-2】

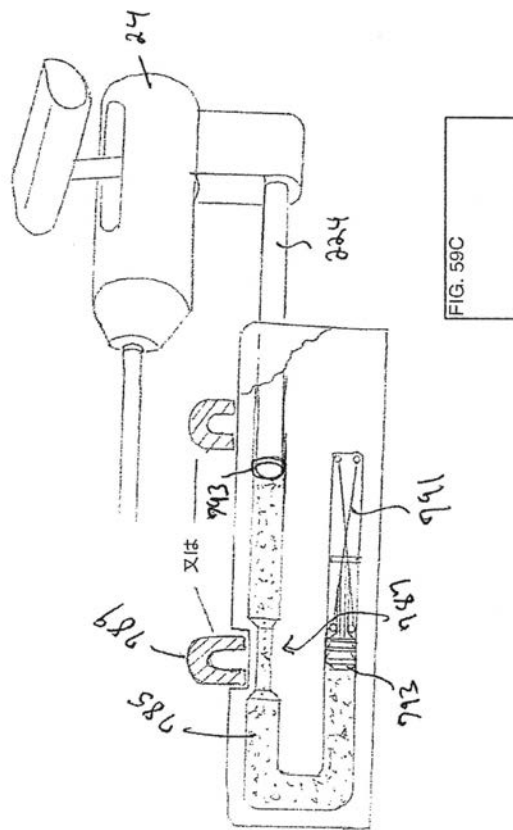


FIG. 59C

【図 60】

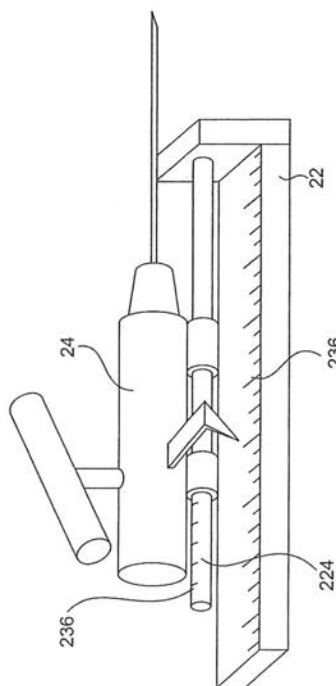


FIG. 60

【図 61】

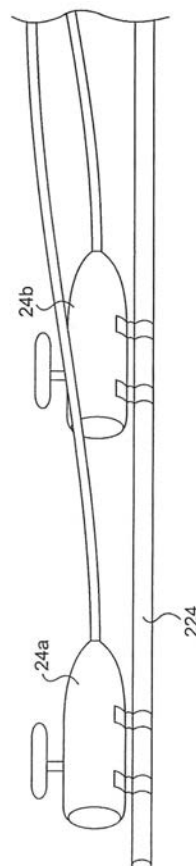
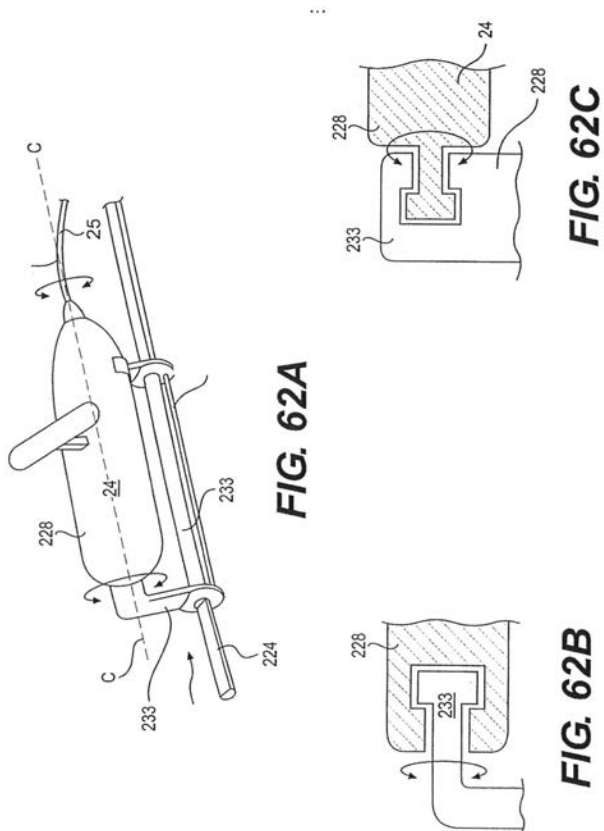
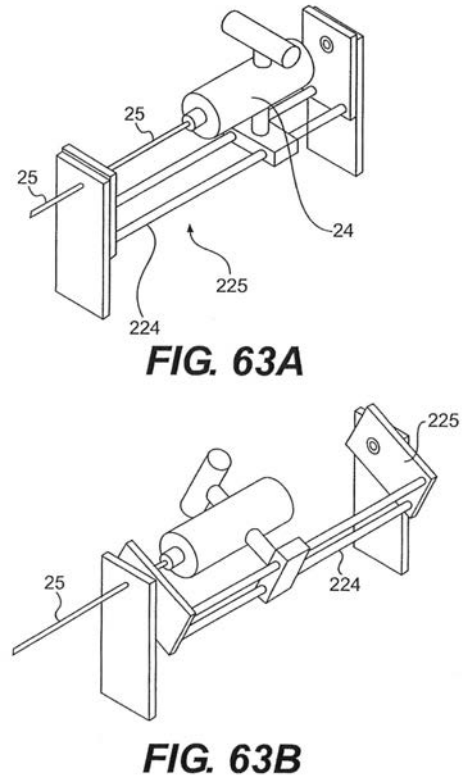


FIG. 61

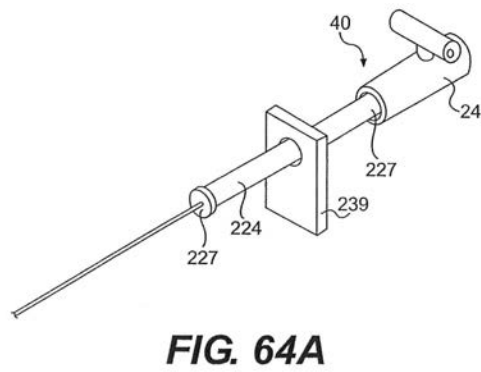
【図 6 2】



【図 6 3】



【図 6 4 - 1】



【図 6 4 - 2】

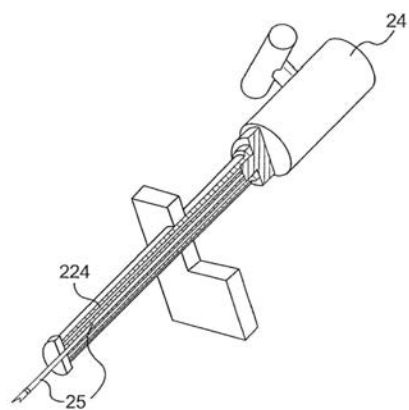
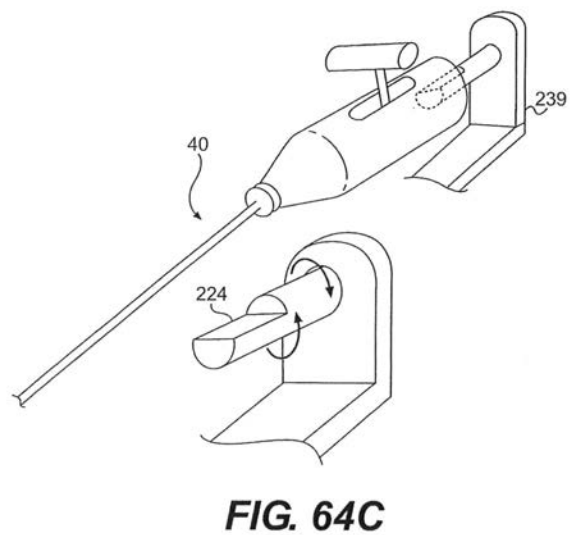
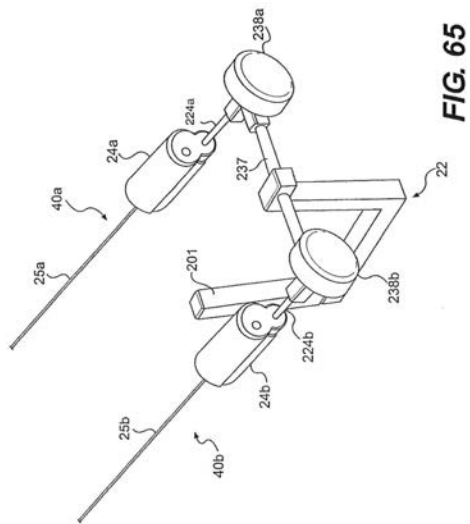
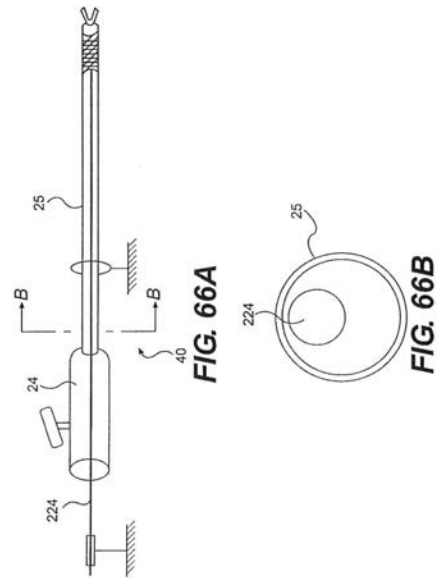


FIG. 64B

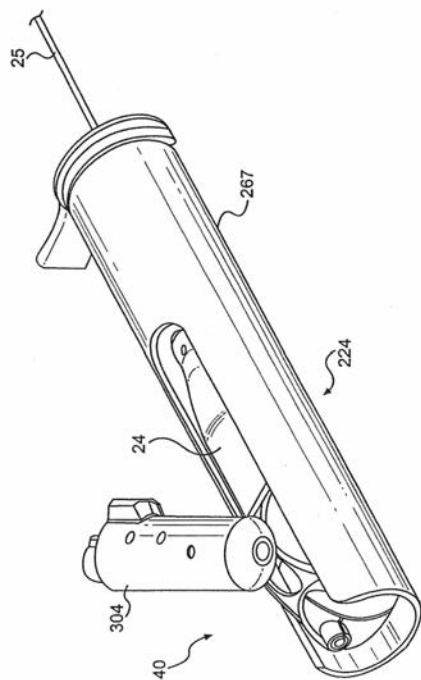
【図 6 5】



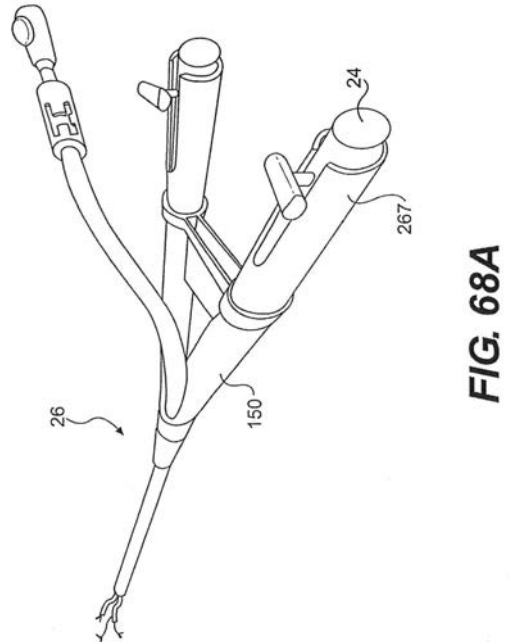
【図 6 6】



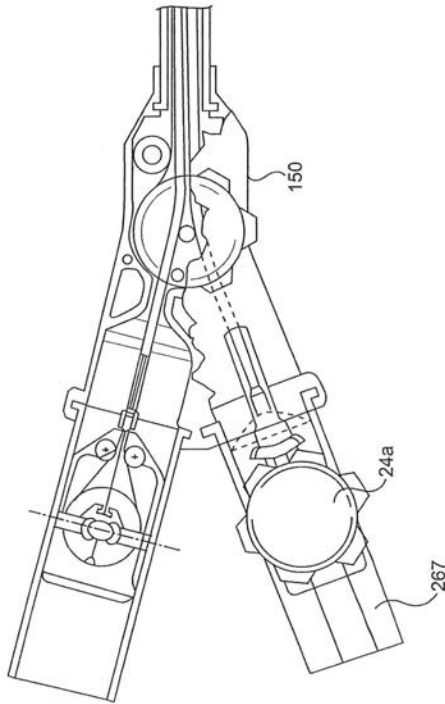
【図 6 7】



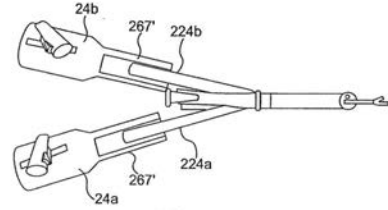
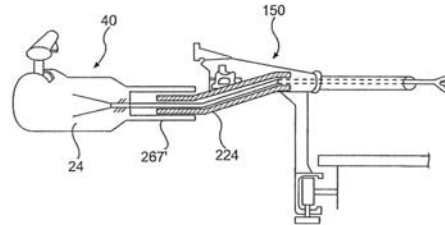
【図 6 8 - 1】



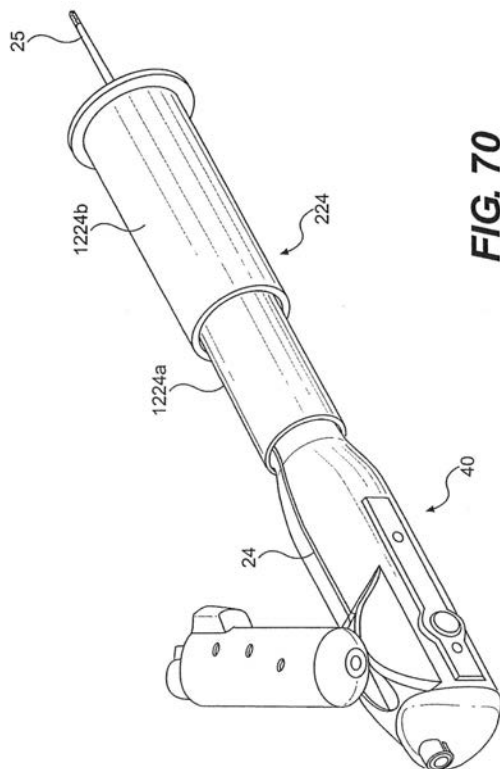
【図 68-2】

**FIG. 68B**

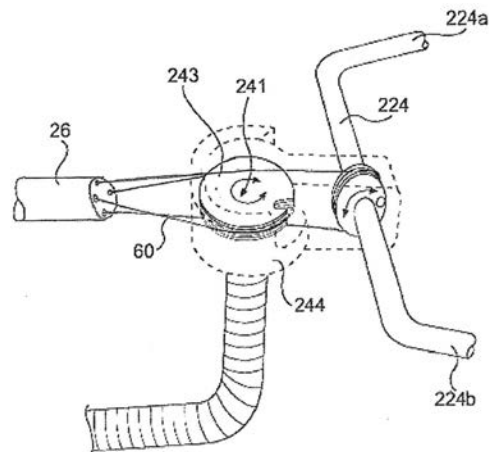
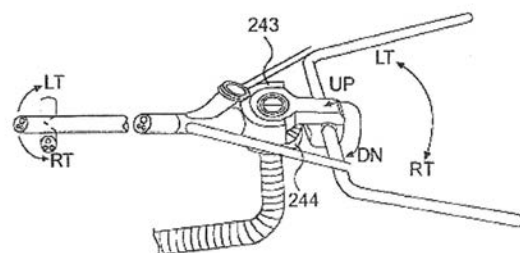
【図 69】

**FIG. 69A****FIG. 69B**

【図 70】

**FIG. 70**

【図 71】

**FIG. 71A****FIG. 71B**

【図 7 2】

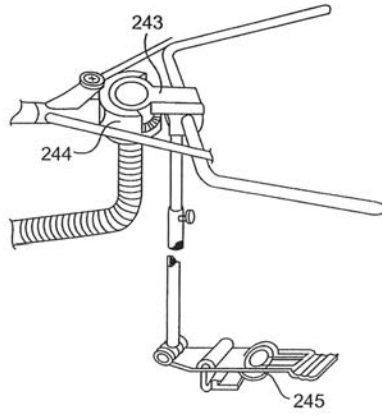


FIG. 72

【図 7 3】

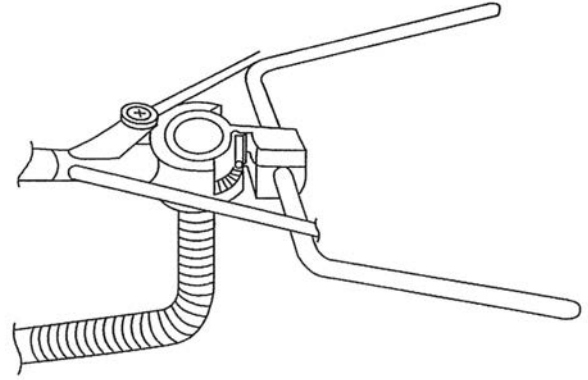
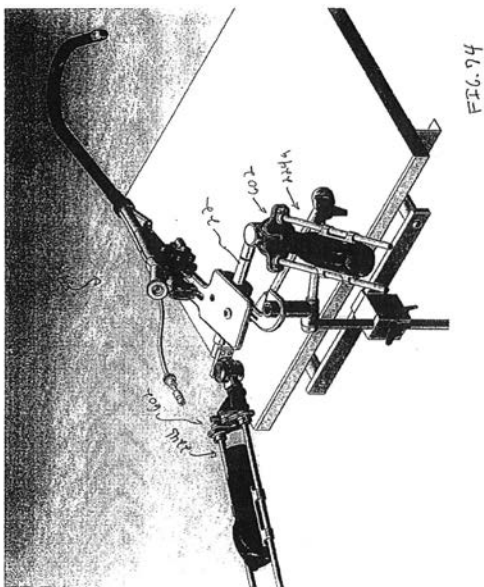


FIG. 73

【図 7 4】



【図 7 5】

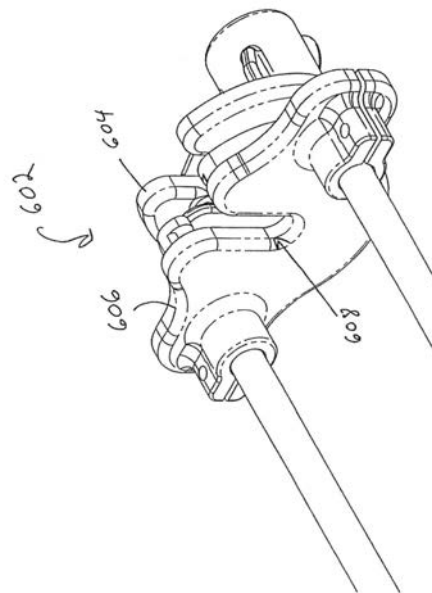


FIG. 75

【図 7 6】

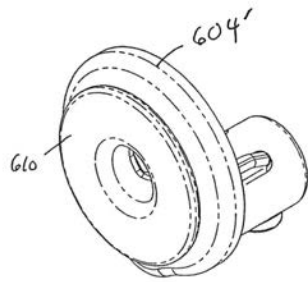


FIG. 76B

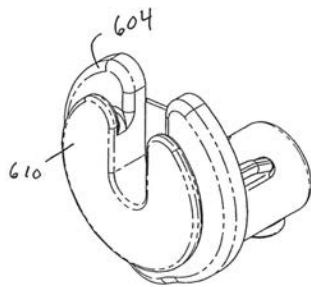


FIG. 76A

【図 7 7】

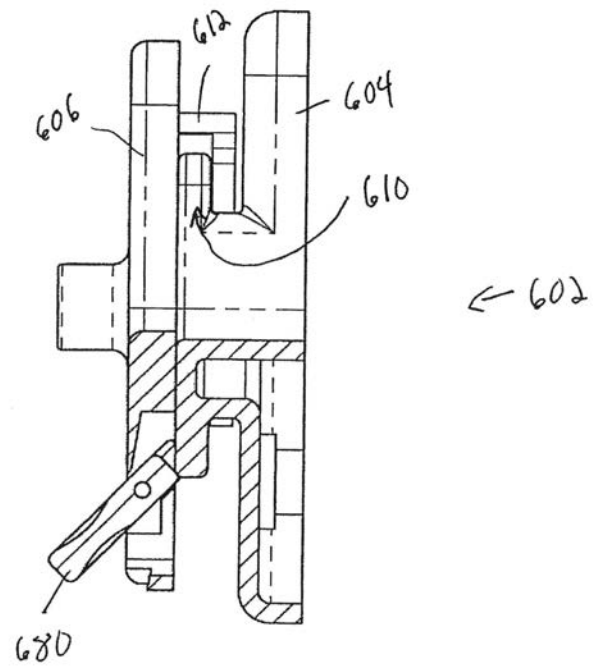


FIG. 77

【図 7 8】

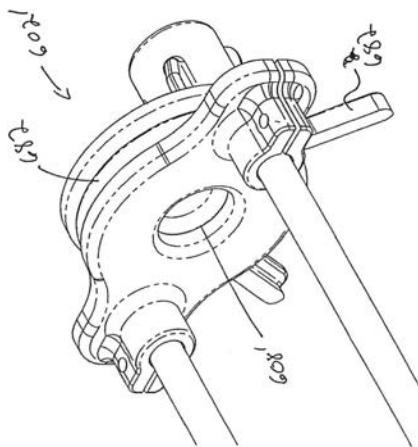


FIG. 78

【図 7 9】

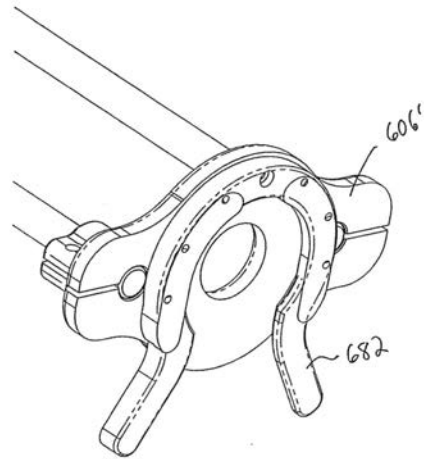
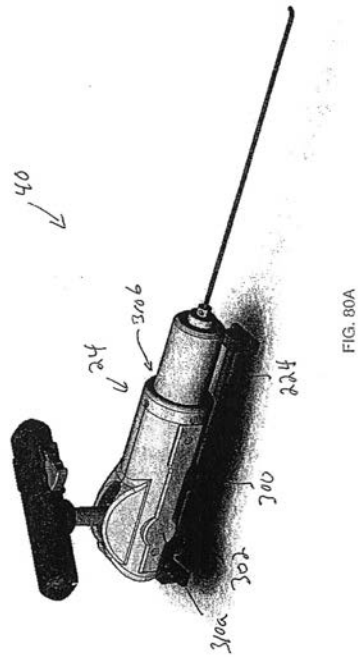
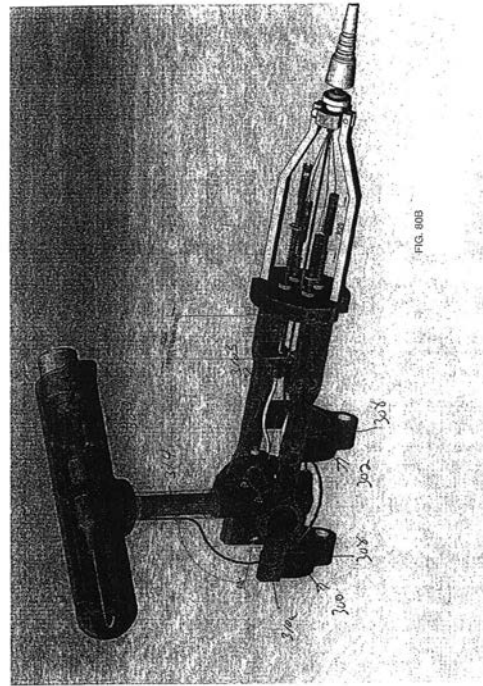


FIG. 79

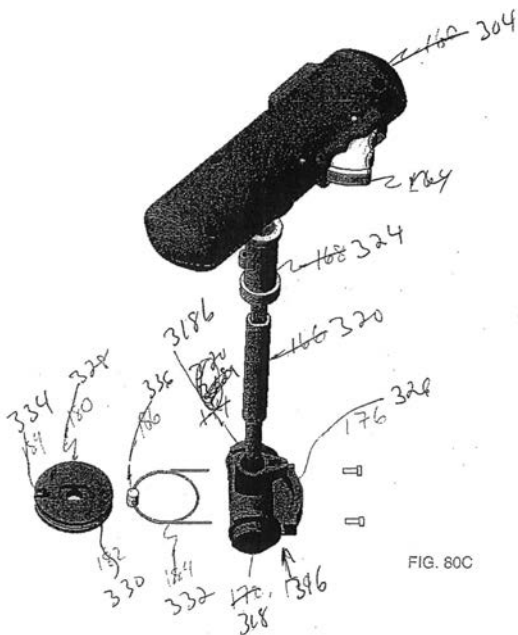
【図 80-1】



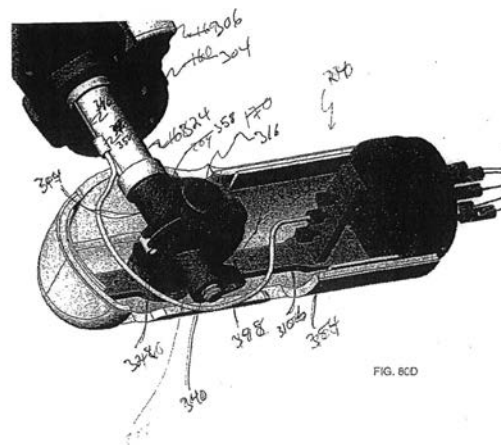
【図 80-2】



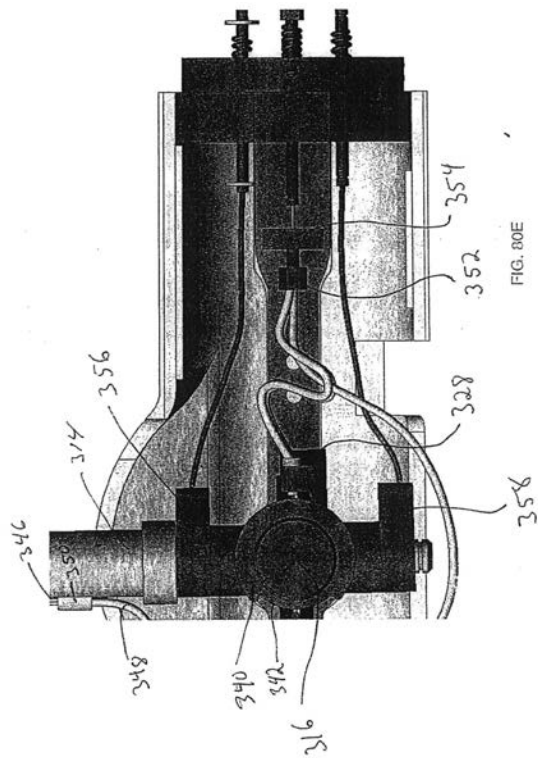
【図 80-3】



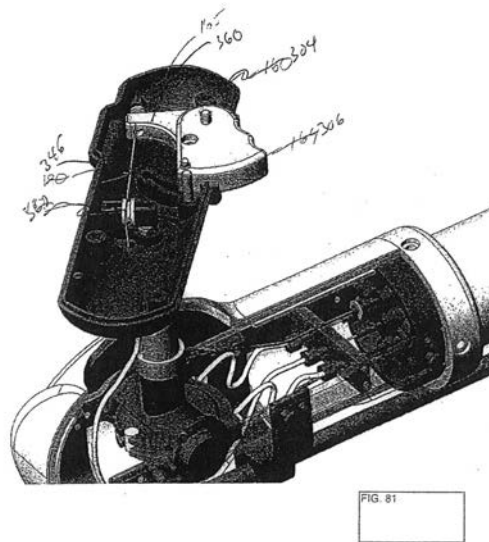
【図 80-4】



【図 80-5】

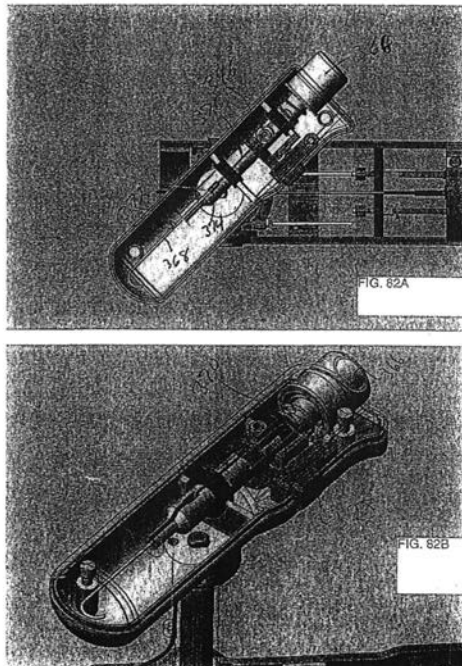


【図 81】

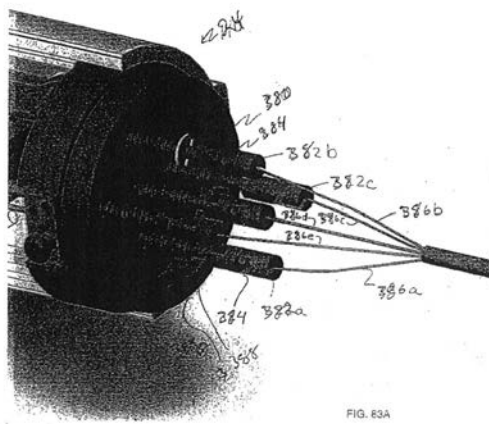


【図 82】

ハンドルの上部



【図 83-1】



【図 8 3 - 2】

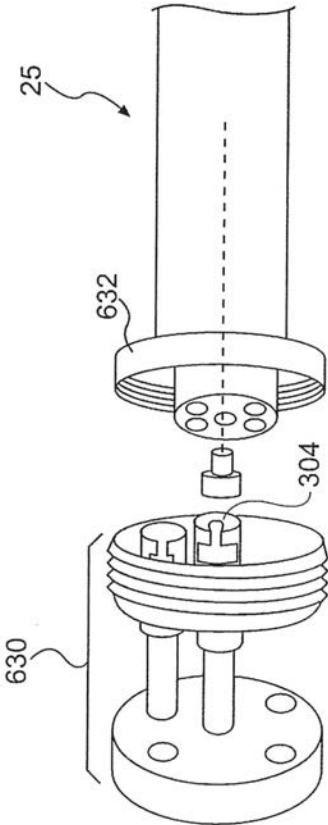
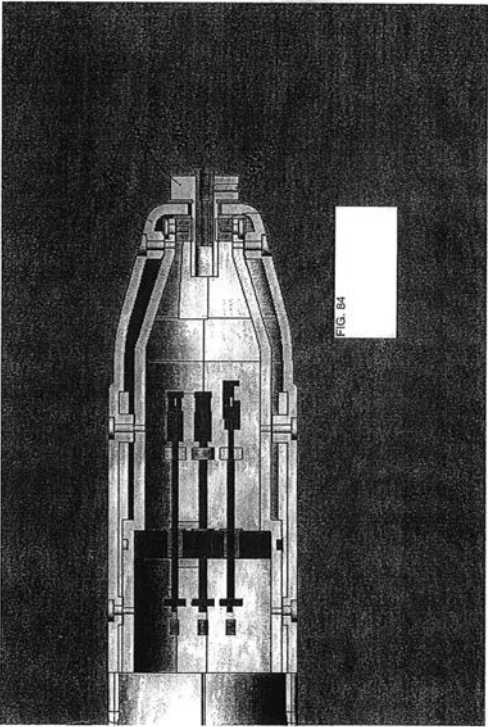


FIG. 83B

【図 8 4】



【図 8 5】

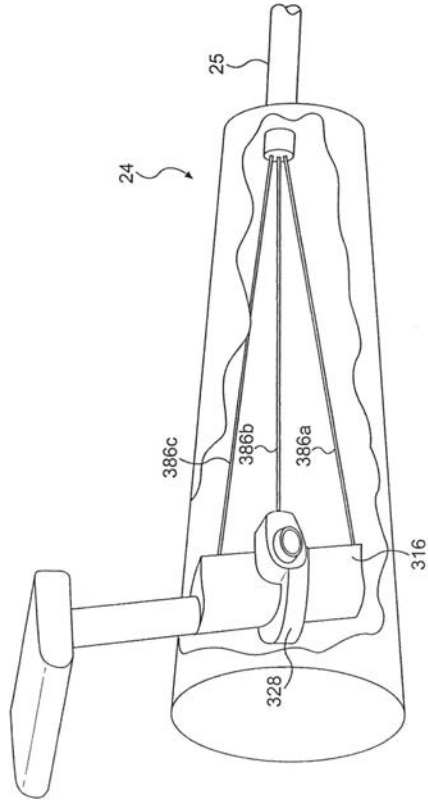


FIG. 85

【図 8 6】

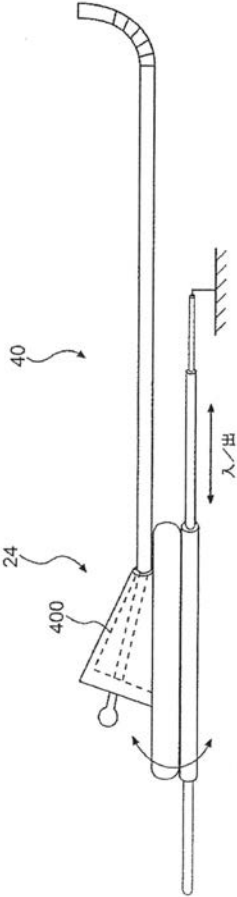
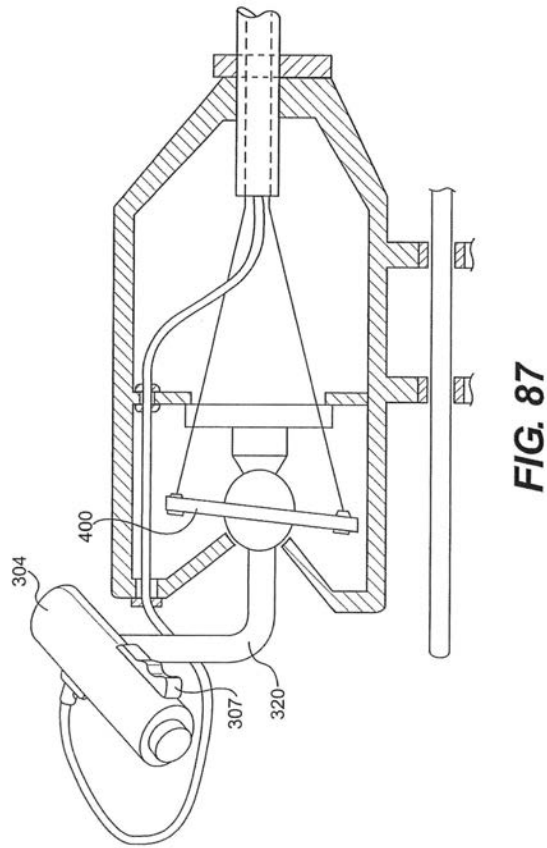
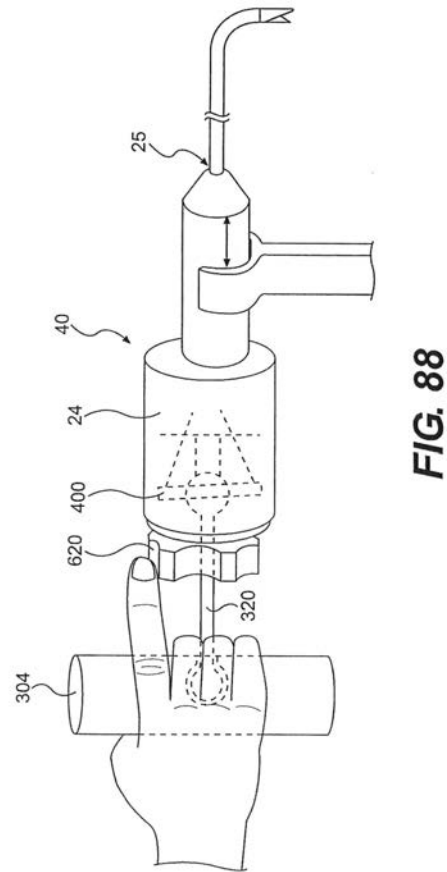


FIG. 86

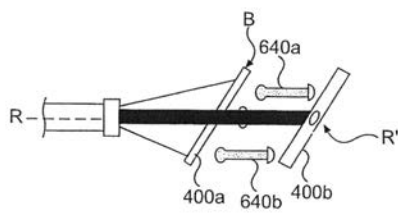
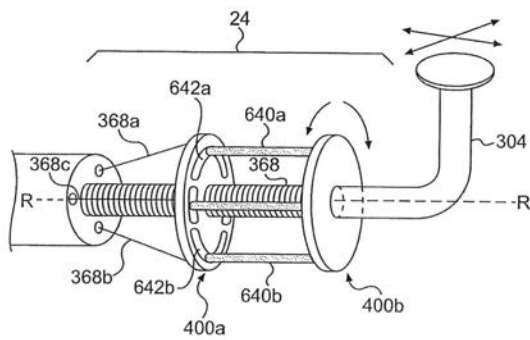
【図 87】



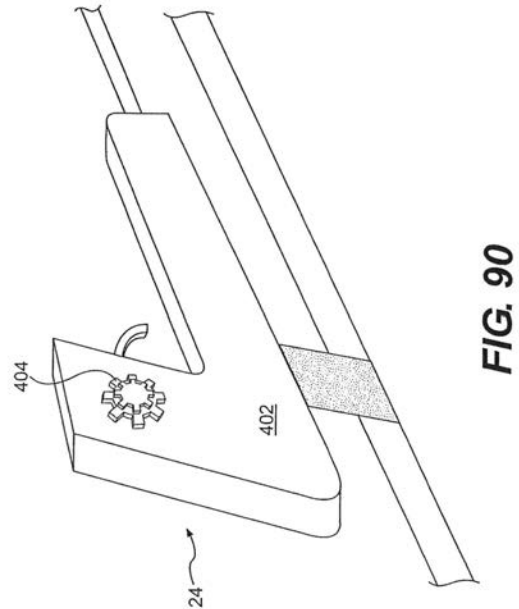
【図 88】



【図 89】



【図 90】



【図 9 1】

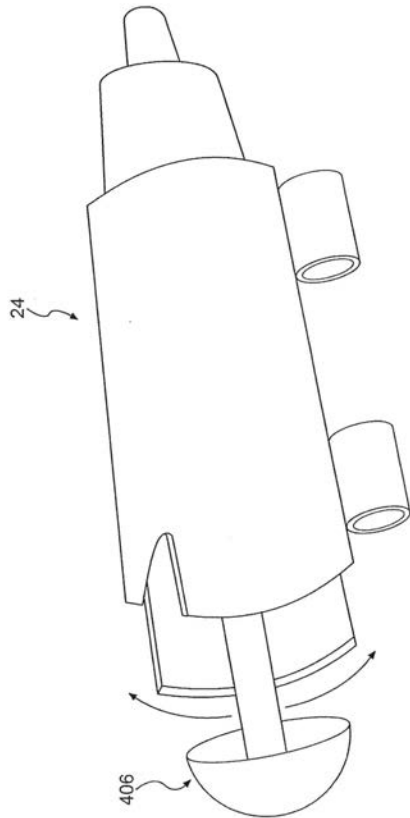


FIG. 91

【図 9 2】

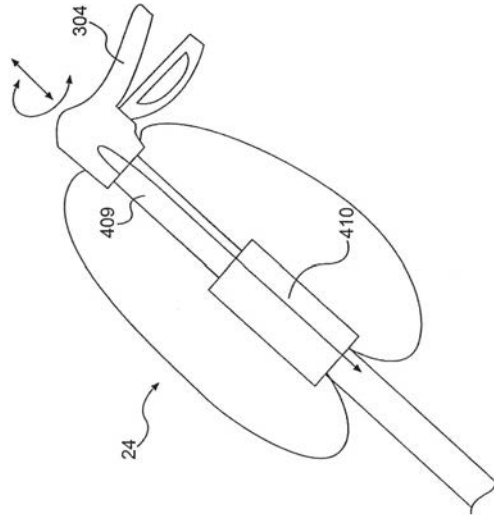


FIG. 92

【図 9 3】

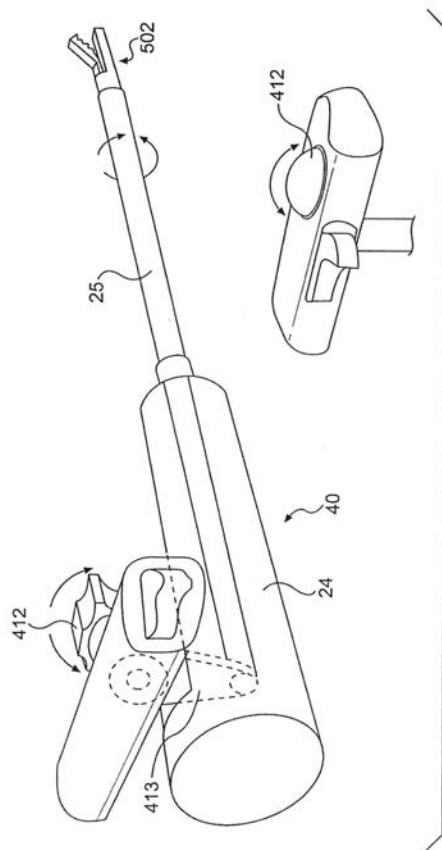


FIG. 93

【図 9 4】

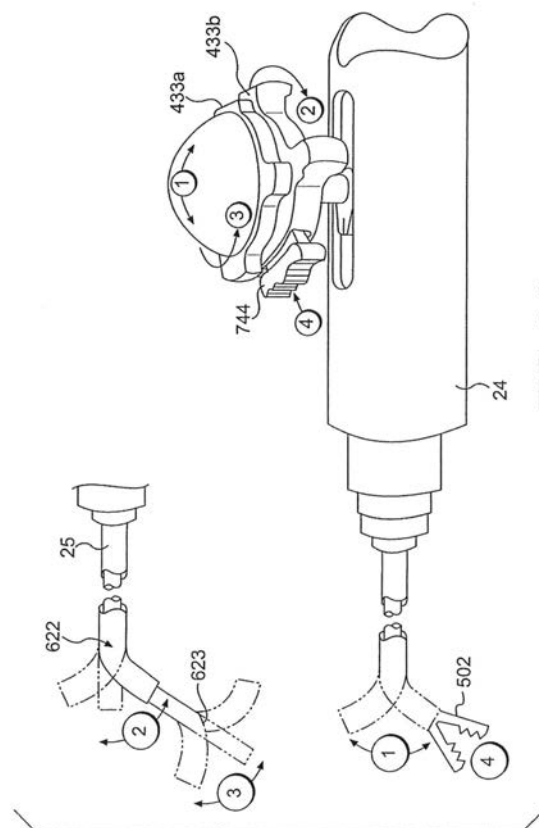
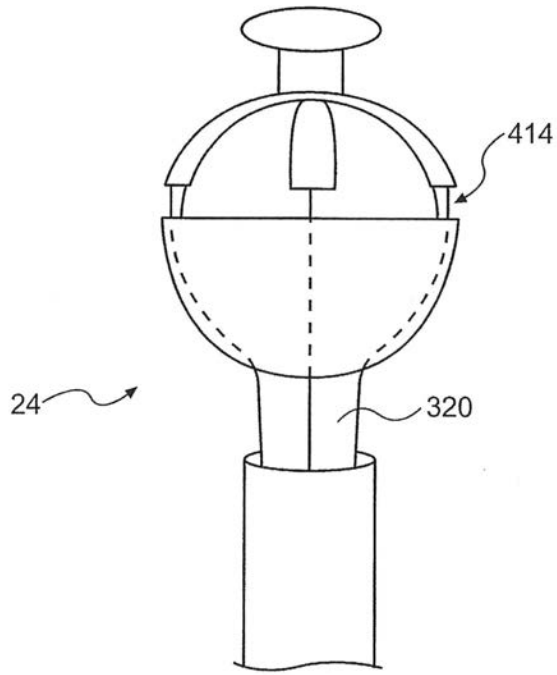
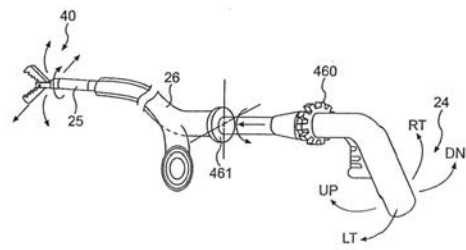


FIG. 94

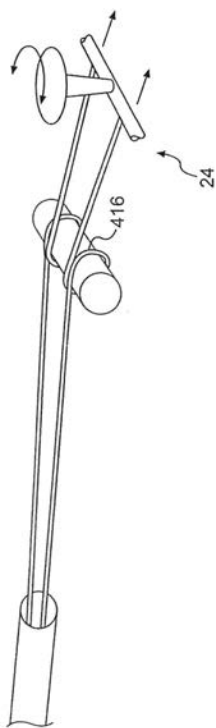
【図 9 5】

**FIG. 95**

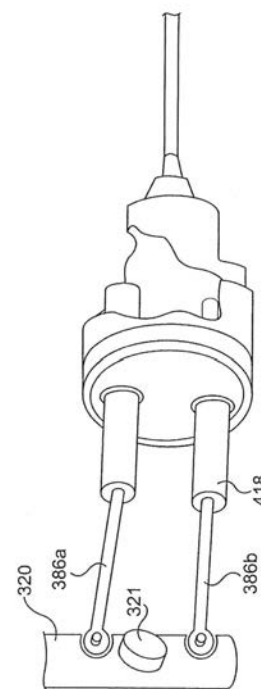
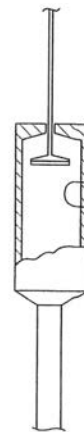
【図 9 6】

**FIG. 96**

【図 9 7】

**FIG. 97**

【図 9 8】

**FIG. 98A****FIG. 98B****FIG. 98C**

【図 99】

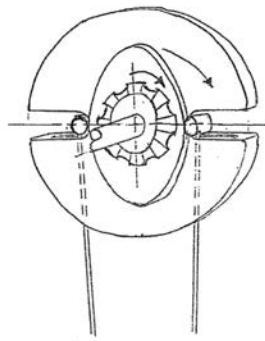
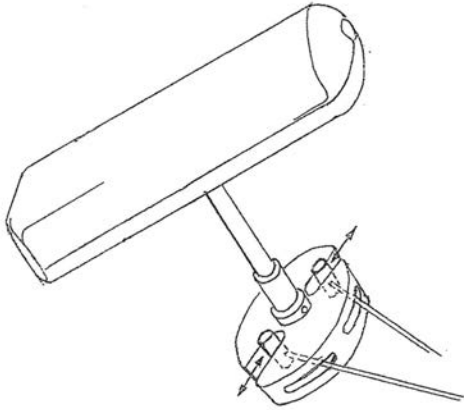


FIG. 99

【図 101】

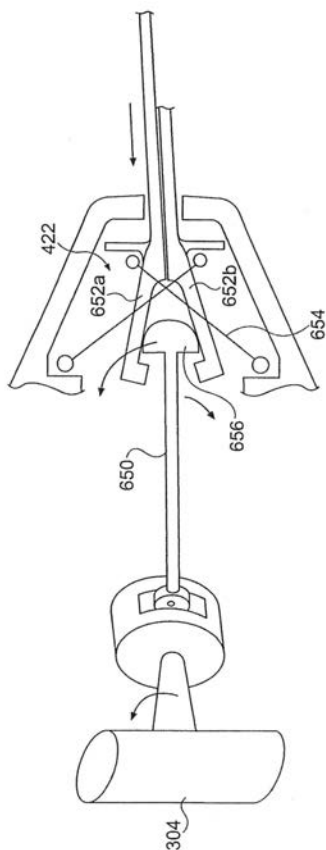


FIG. 101

【図 100】

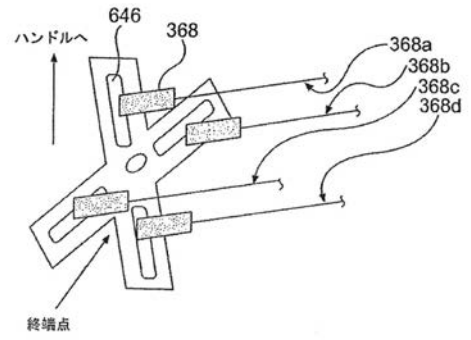


FIG. 100

【図 102】

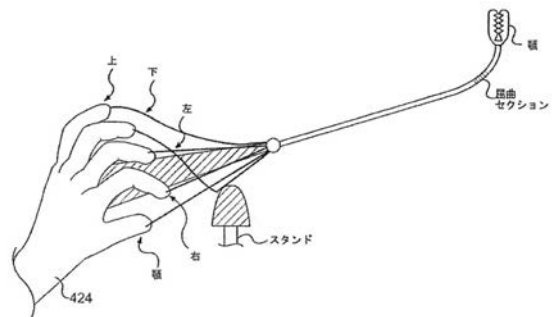


FIG. 102

【図 103】

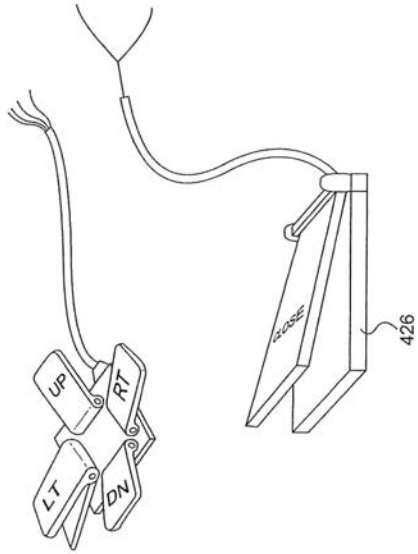


FIG. 103

【図 104】

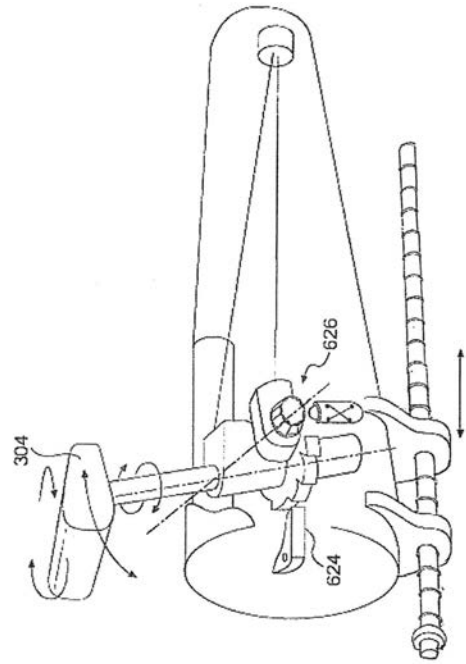


FIG. 104

【図 105】

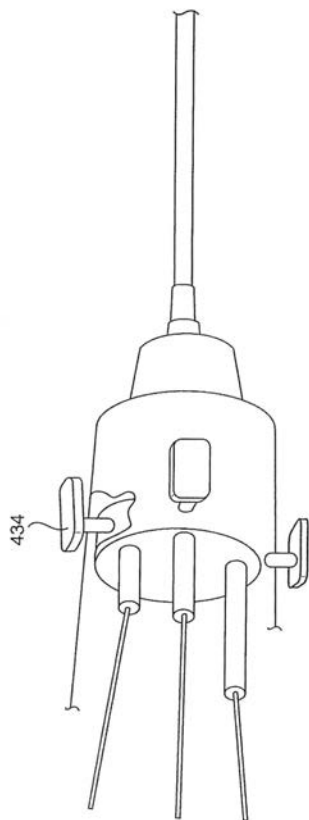


FIG. 105

【図 106】

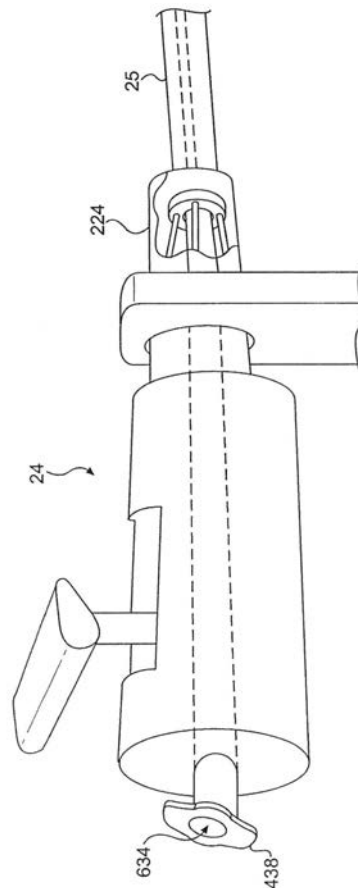
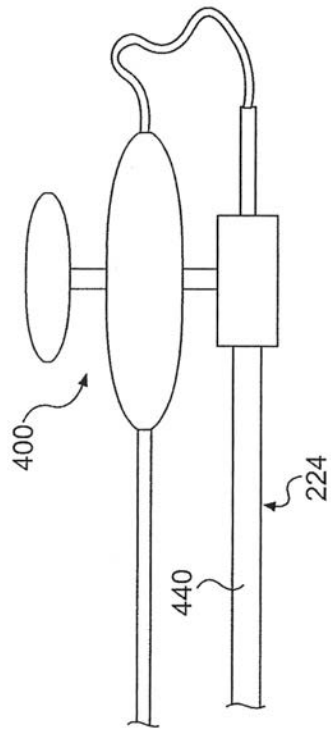
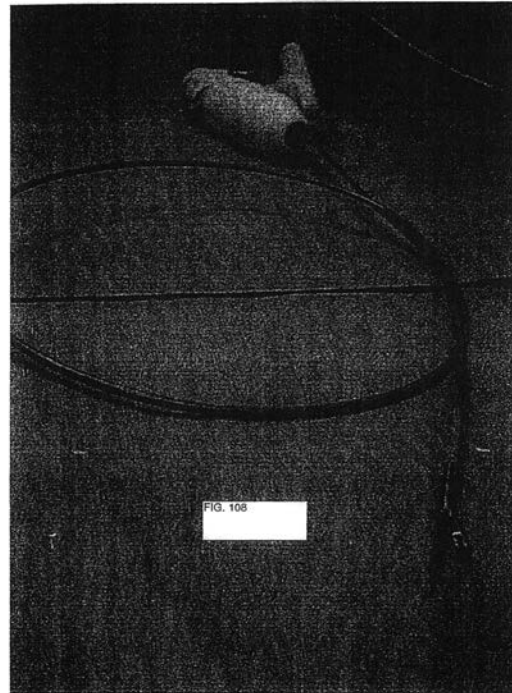


FIG. 106

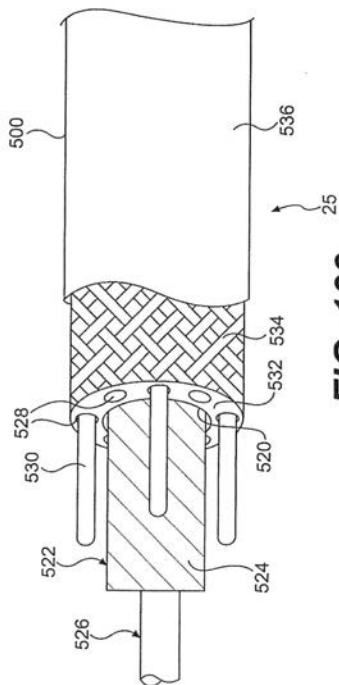
【図 107】

**FIG. 107**

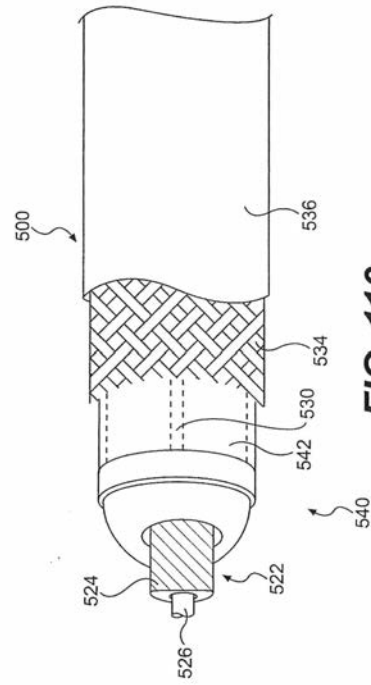
【図 108】



【図 109】

**FIG. 109**

【図 110】

**FIG. 110**

【図 1 1 1】

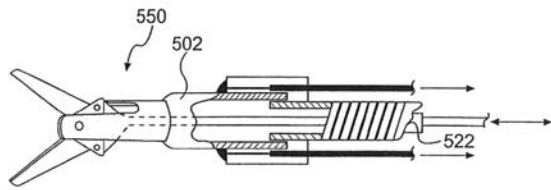


FIG. 111A



FIG. 111B

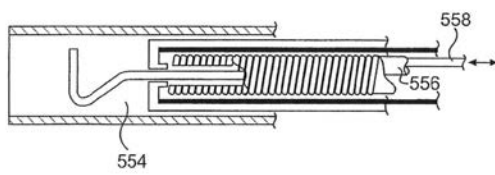


FIG. 111C

【図 1 1 2】

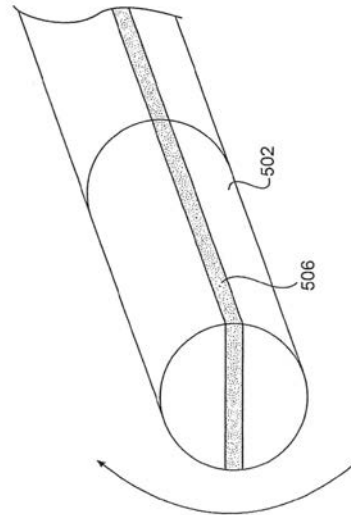


FIG. 112

【図 1 1 3】

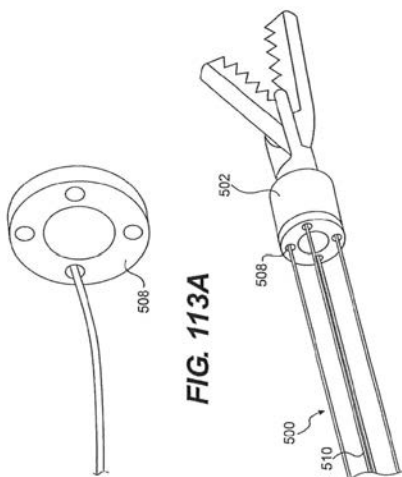


FIG. 113A

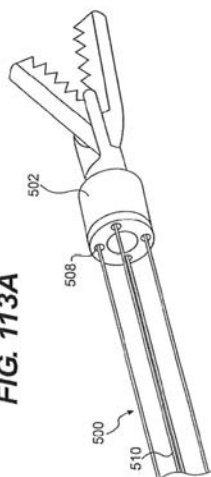


FIG. 113B

【図 1 1 4】

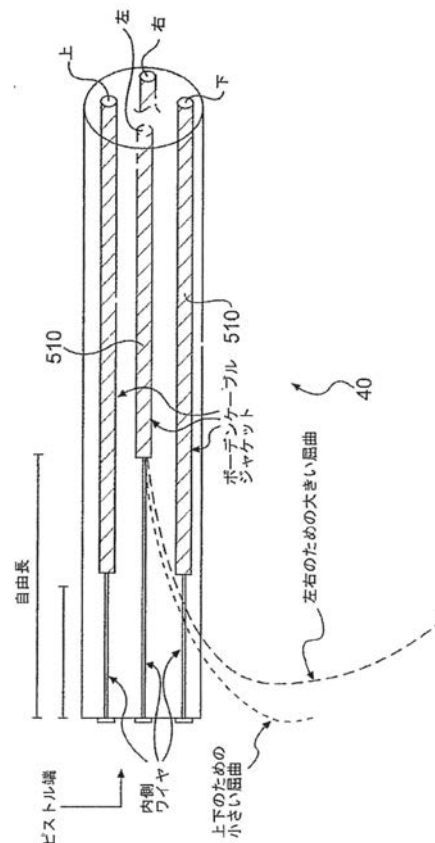


FIG. 114

【図 115】

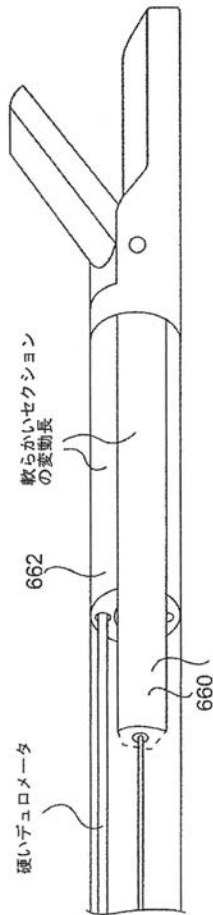


FIG. 115

【図 116-1】

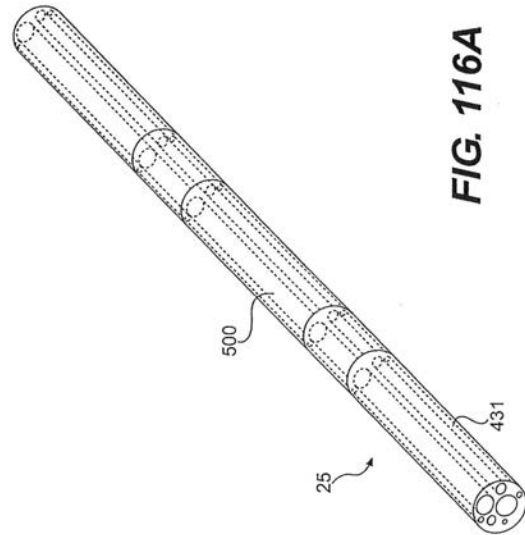


FIG. 116A

【図 116-2】

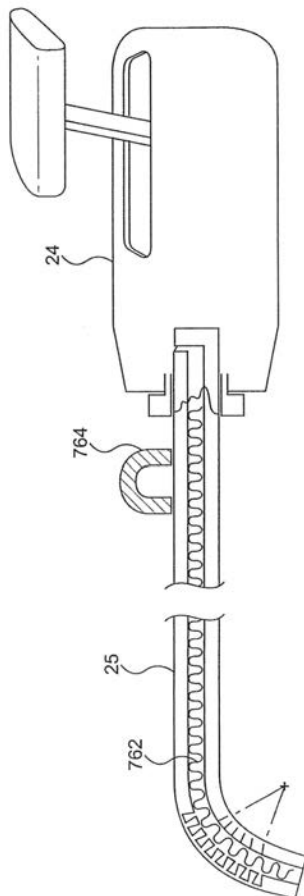


FIG. 116B

【図 117】

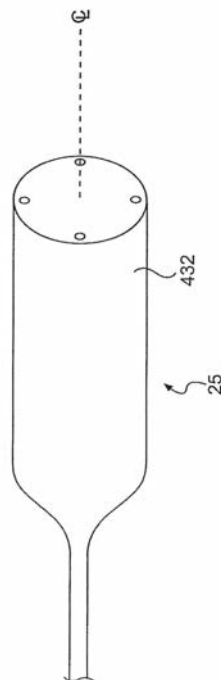


FIG. 117

【図 1 1 8】

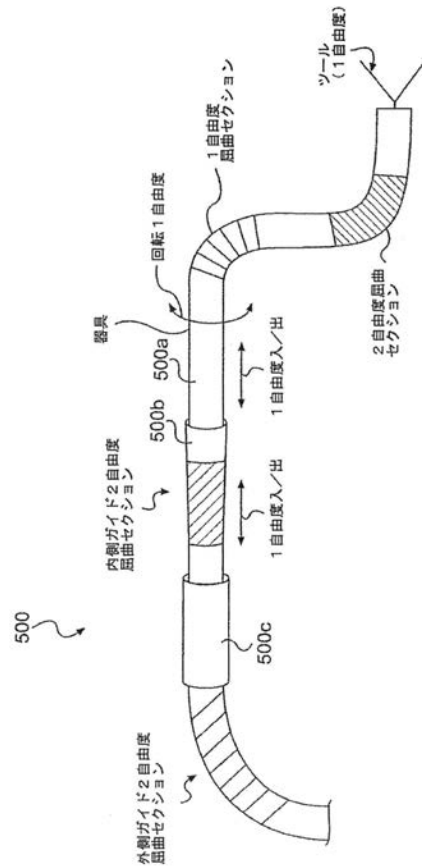


FIG. 118

【図 1 1 9】

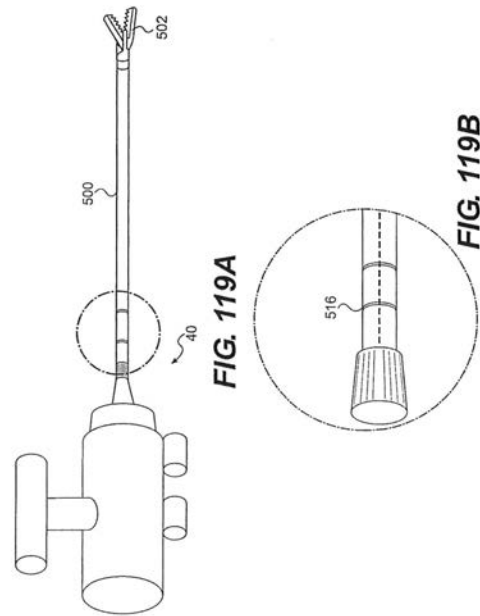


FIG. 119A

FIG. 119B

【図 1 2 0】

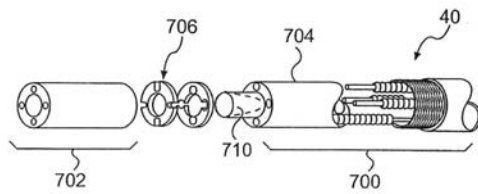


FIG. 120A

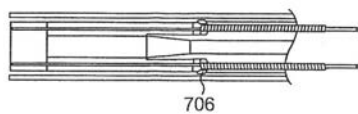


FIG. 120B

【図 1 2 2】

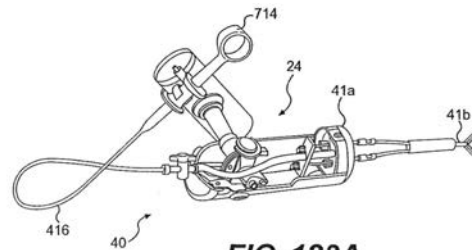


FIG. 122A

【図 1 2 1】

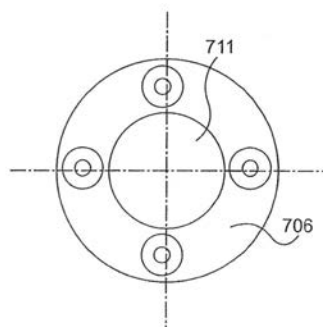


FIG. 121A

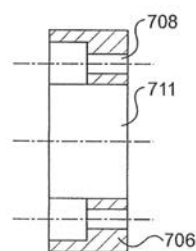


FIG. 121B

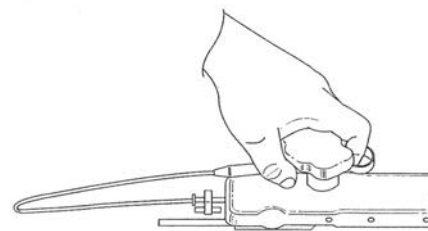
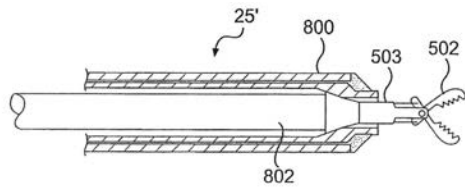
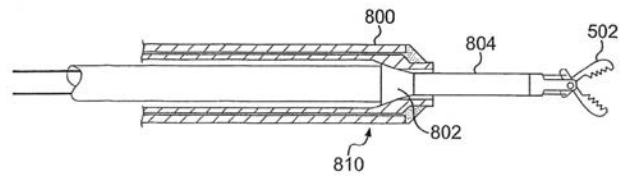
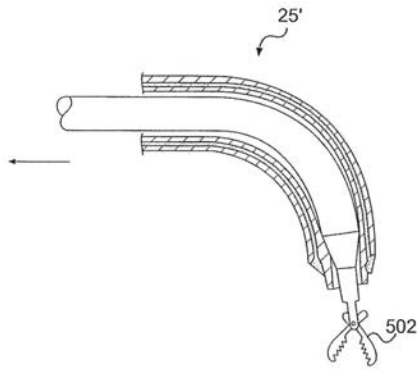
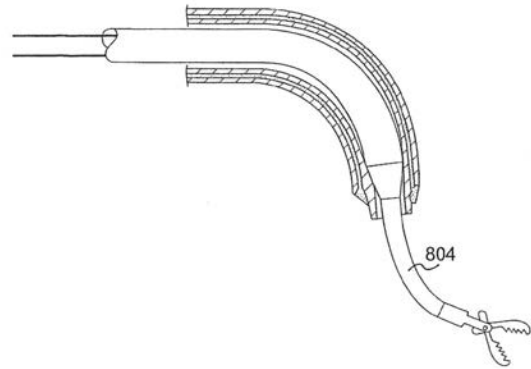


FIG. 122B

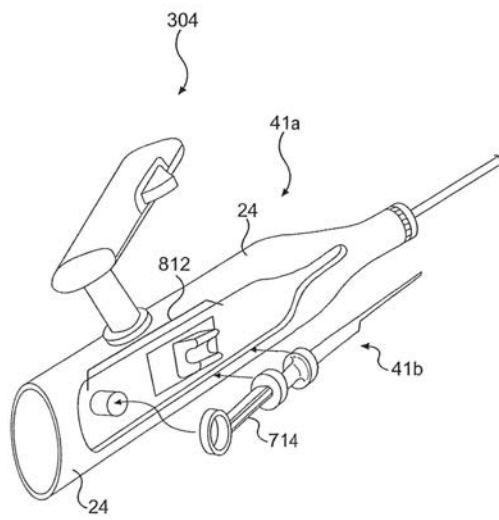
【図 1 2 3 - 1】

**FIG. 123A**

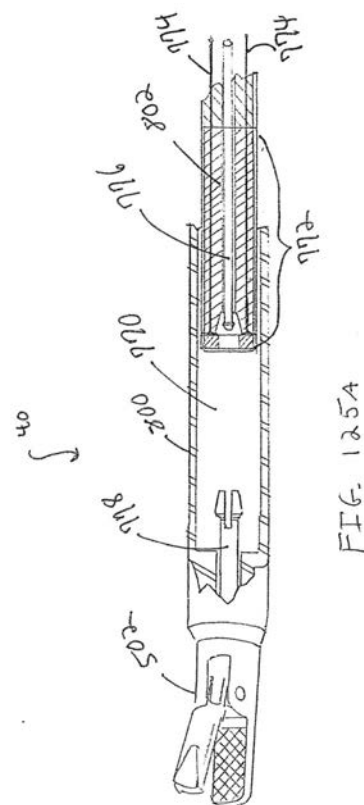
【図 1 2 3 - 2】

**FIG. 123C****FIG. 123B****FIG. 123D**

【図 1 2 4】

**FIG. 124**

【図 1 2 5 - 1】

**FIG. 125A**

【図 1 2 5 - 2】

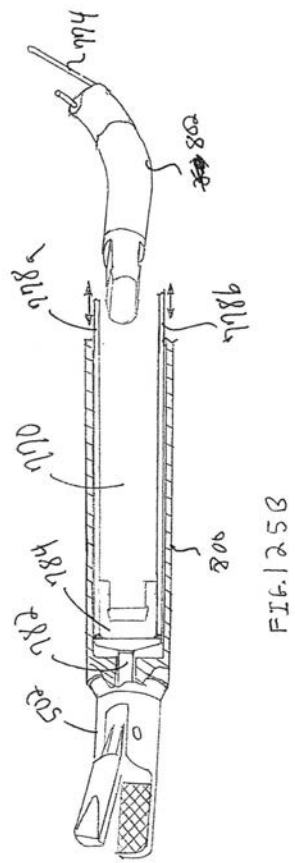


FIG. 125B

【図 1 2 5 - 3】

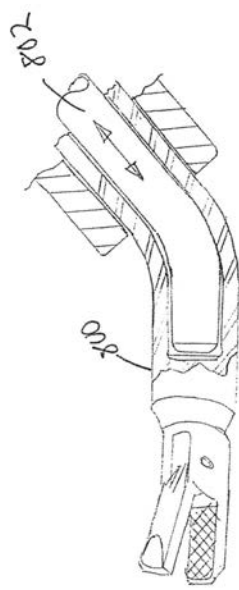


FIG. 125C

【図 1 2 6】

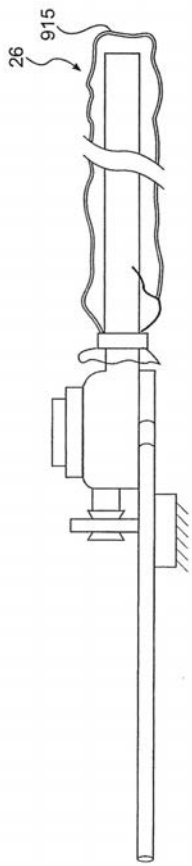


FIG. 126

【図 1 2 7】

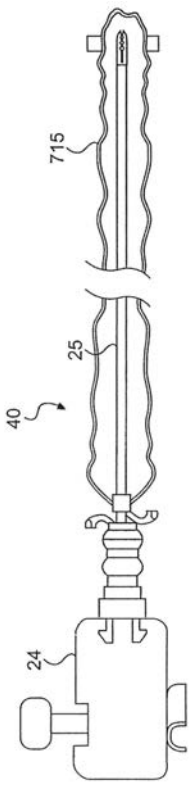


FIG. 127

【図 128】

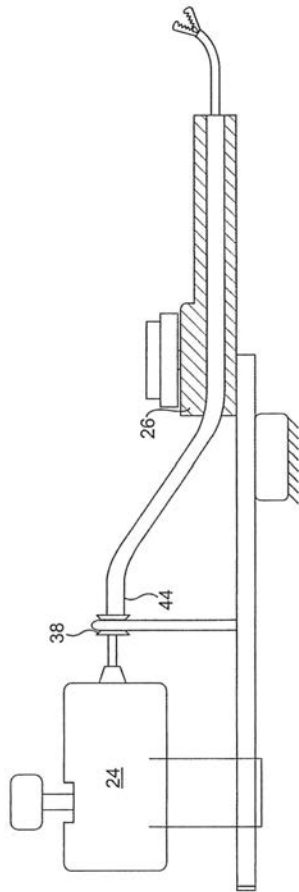


FIG. 128

【図 129】

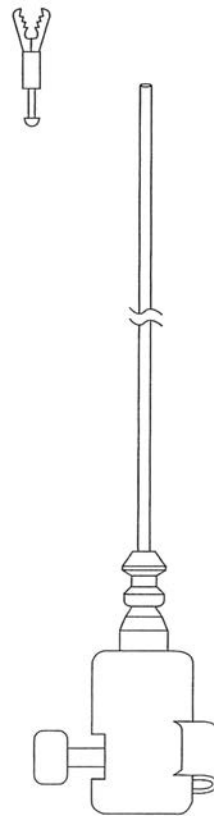


FIG. 129

【図 130】

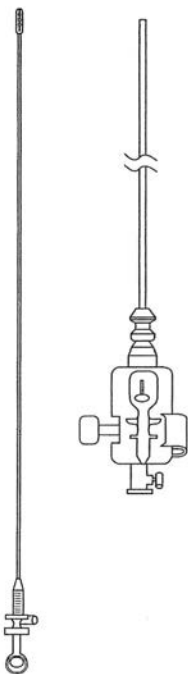


FIG. 130

【図 131-1】

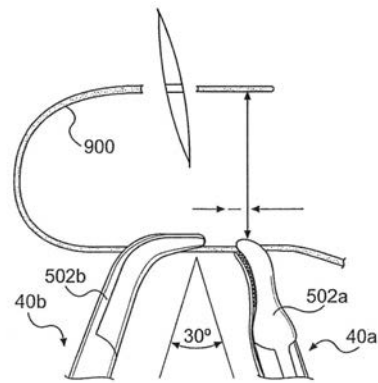


FIG. 131A

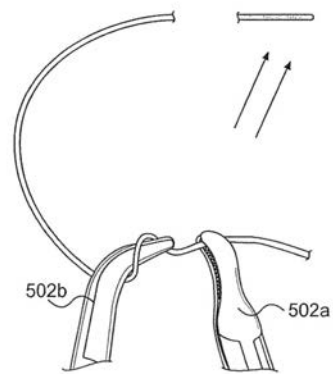
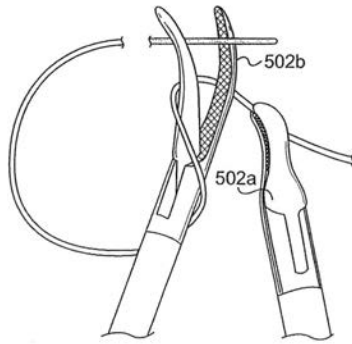
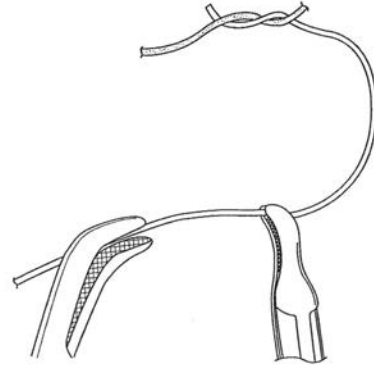
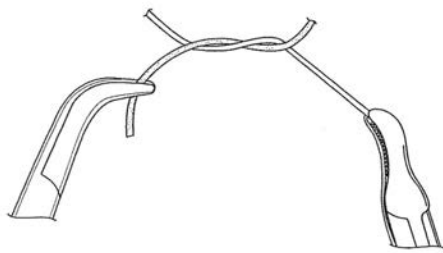
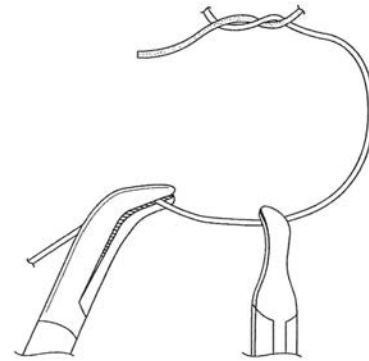


FIG. 131B

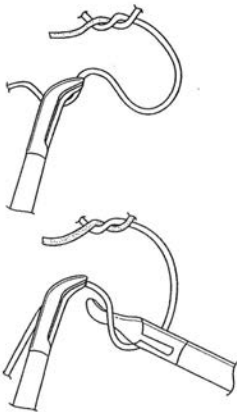
【図 131-2】

**FIG. 131C**

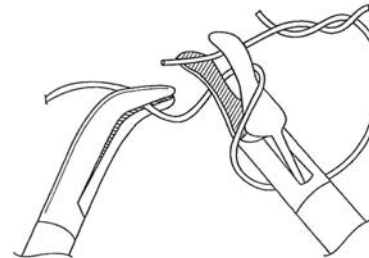
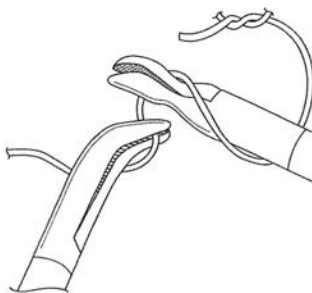
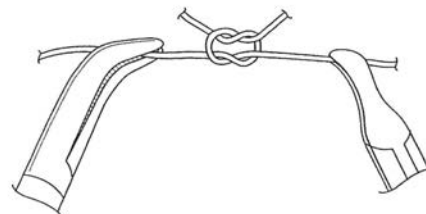
【図 131-3】

**FIG. 131E****FIG. 131D****FIG. 131F**

【図 131-4】

**FIG. 131G**

【図 131-5】

**FIG. 131I****FIG. 131H****FIG. 131J**

【手続補正書】

【提出日】平成29年7月10日(2017.7.10)

【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】

ガイドチューブを備える内視鏡システムであって、前記ガイドチューブは、近位端から遠位端まで延びる細長い本体であって、それぞれ前記近位端から前記遠位端まで延びる第 1 の作業チャンネル及び第 2 の作業チャンネルと、前記遠位端の近傍の関節運動部とを有する細長い本体と、

前記細長い本体の前記近位端に位置する筐体部材であって、前記関節運動部を制御するための制御器を有する筐体部材と、

前記関節運動部の遠位側で前記第 1 の作業チャンネルと前記第 2 の作業チャンネルとの間の分岐の量を調整する分岐機構と、を備える、内視鏡システム。

【請求項 2】

前記細長い本体の前記遠位端は、前記第 1 の作業チャンネルに連通する第 1 の開口と前記第 2 の作業チャンネルに連通する第 2 の開口とを有する端部キャップを備える、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記端部キャップは先細形状を有する、請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

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 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記関節運動部は、該関節運動部の長手軸線に沿って相互に移動可能な複数のセグメントを有する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記ガイドチューブの前記制御器は、前記関節運動部の 1 以上の自由度を制御する少なくとも一つのダイヤルを有する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記ガイドチューブの前記制御器は、第 1 の面に沿った前記関節運動部の動きを制御する第 1 のダイヤルと、第 2 の面に沿った前記関節運動部の動きを制御する第 2 のダイヤルとを有し、前記 1 及び第 2 のダイヤルは同軸である、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記ガイドチューブの前記制御器は、前記細長い本体を定位置に係止するスイッチを有する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 の作業チャンネルは、前記細長い本体の前記近位端においてよりも、前記細長い本体の中間部において互いにより近づく、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記筐体部材は、前記第 1 の作業チャンネルに連通する第 1 の近位開口と、前記第 2 の作業チャンネルに連通する第 2 の近位開口とを有し、前記第 1 及び第 2 の近位開口は前記筐体部材の両対向側面に設けられる、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記ガイドチューブは第 3 の作業チャンネル及び第 4 の作業チャンネルを有し、前記分岐機構は前記第 3 及び第 4 の作業チャンネルに係合することなく前記第 1 及び第 2 の作業チャンネルに係合する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記第 1 の作業チャンネル内に移動可能に配置される第 1 のツールと、前記第 2 の作業チャンネル内に移動可能に配置される第 2 のツールとをさらに備え、前記分岐機構は、前記第 1 のツール及び前記第 2 のツールが前記細長い本体の前記遠位端を出る際に前記第 1 のツール及び前記第 2 のツールを互いから離すように分岐させる、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 3】

前記第 1 の作業チャンネル及び前記第 2 の作業チャンネルは前記ガイドチューブの中心軸線からずれて配置される、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 4】

光学装置をさらに備える、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 の作業チャンネル及び前記第 2 の作業チャンネルは前記ガイドチューブの長手軸線に対して角度をなすように前記筐体部材から出る、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 6】

前記第 1 の作業チャンネル内に移動可能に配置される第 1 のツールと、前記第 2 の作業チャンネル内に移動可能に配置される第 2 のツールとをさらに備える、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 7】

前記第 1 のツールは第 1 のハンドルを有し、前記第 2 のツールは第 2 のハンドルを有し、前記第 1 及び第 2 のハンドルは、ユーザの左手及び右手からそれぞれ同時に入力を受けるとように構成されている、請求項 1 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 8】

前記第 1 のツールはハンドル及びエンドエフェクタを有し、前記ハンドルは前記エンドエフェクタの 2 以上の自由度を制御する、請求項 1 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 9】

前記ハンドルは前記エンドエフェクタの近位側で前記第 1 のツールの関節運動部を制御する、請求項 1 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 2 0】

前記ハンドルはトリガを有する、請求項 1 8 に記載の内視鏡システム。

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 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
- (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
ボンド ウェイ
- (72)発明者 ブライアン ジェイ. イントツシア
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) 4C160 FF42 GG22 GG32
4C161 AA24 DD03 GG22

专利名称(译)	直接驱动内窥镜系统和方法		
公开(公告)号	JP2017164519A	公开(公告)日	2017-09-21
申请号	JP2017088669	申请日	2017-04-27
[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ツシア 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. イントツシア 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	A61B34/30 A61B17/29 A61B1/00 A61B1/01 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	A61B34/30 A61B17/29 A61B1/00.654 A61B1/01.511 A61B17/94		
F-TERM分类号	4C160/FF42 4C160/GG22 4C160/GG32 4C161/AA24 4C161/DD03 4C161/GG22		
代理人(译)	昂达诚 本田 淳		
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		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种控制改进手术或诊断工具的系统。种类代码：A1公开了用于促进工具或多个工具的控制的各种系统和方法。该系统可以允许用户控制多个自由度。一个这样的系统允许用户同时控制两个工具的多个自由度。另一个这样的系统允许用户用一只手控制多个自由度。还公开了用于支撑和/或约束一个工具或多个工具的运动的框架和轨道。点域1

