

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-511247

(P2007-511247A)

(43) 公表日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 A	4 C 0 6 0
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 A	4 C 0 6 1
A 6 1 B 17/32 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 D	
A 6 1 B 17/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 G	
	A 6 1 B 17/28 3 1 0	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 59 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-533179 (P2006-533179)
 (86) (22) 出願日 平成16年5月17日 (2004.5.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年12月20日 (2005.12.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/015539
 (87) 国際公開番号 W02004/103430
 (87) 国際公開日 平成16年12月2日 (2004.12.2)
 (31) 優先権主張番号 60/471,893
 (32) 優先日 平成15年5月19日 (2003.5.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/458,060
 (32) 優先日 平成15年6月9日 (2003.6.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

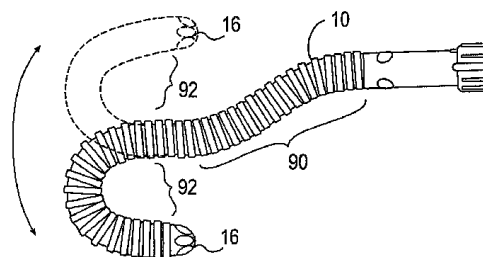
(71) 出願人 504455045
 ユーエスジーアイ メディカル, インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 92673, サン クレメント, カル コーディレラ 1140
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管腔ツール展開システム

(57) 【要約】

従来の内視鏡の機能に勝る組織操作機能を含む内視鏡的手技用のシステム、装置および方法を提供する。本システムの実施形態は、スコープが貫通する細長い本体 (10) を含む。本システムのいくつかの実施形態は、身体内の通路を通じた操作を改善するために、硬化可能でかつ/またはトルク伝達性を有する細長い本体 (10) を含む。本発明のシステムおよび装置は、内視鏡的手法によって、切開手術または腹腔鏡手術の機能の多くを提供する。さらに、本発明のシステムおよび装置は、所望の治療部位にアクセスするための操作を改善する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管腔内システムであって、

近位端、体腔を通過するような大きさを有する遠位端および該近位端と該遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を有する細長い本体と、

前記本体の固定を解除した状態で前記近位端と前記遠位端との間でトルクを伝達し、所望の形状を形成することのできるトルク伝達機構と、

前記本体を前記所望の形状に固定する固定機構と、
を備える管腔内システム。

【請求項 2】

視覚化要素をさらに備える、請求項 1 に記載の管腔内システム。

【請求項 3】

前記視覚化要素は、前記本体と一体化している、請求項 2 に記載の管腔内システム。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの管腔は、視覚化用管腔を備え、前記視覚化要素は、該視覚化用管腔の通過用に構成されている、請求項 2 に記載の管腔内システム。

【請求項 5】

前記視覚化要素は、内視鏡を備える、請求項 4 に記載の管腔内システム。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの管腔は、アーム誘導用管腔を備える、請求項 1 に記載の管腔内システム。

【請求項 7】

前記アーム誘導用管腔を通して延びるように適合された少なくとも 1 本のツールアームをさらに備える、請求項 6 に記載の管腔内システム。

【請求項 8】

前記本体の固定を解除した状態で該本体を操向して前記所望の形状にする操向機構をさらに備える、請求項 1 に記載の管腔内システム。

【請求項 9】

前記細長い本体の少なくとも一部分は、複数の隣接するリンクを備える、請求項 1 に記載の管腔内システム。

【請求項 10】

前記複数の隣接するリンクは、少なくとも、第 1 のリンクと、隣接する第 2 のリンクとを備え、前記トルク伝達機構は、該第 1 のリンクから突出する、該隣接する第 2 のリンク内の溝と摺動自在に係合可能な歯を備える、請求項 9 に記載の管腔内システム。

【請求項 11】

前記複数の隣接するリンクは、少なくとも、第 1 のリンクと、隣接する第 2 のリンクとを備え、前記トルク伝達機構は、該第 1 のリンクから突出する、該隣接する第 2 のリンク内のスロットと摺動自在に係合可能なピンを備える、請求項 9 に記載の管腔内システム。

【請求項 12】

前記トルク伝達機構は、溝付きの形状の前記少なくとも 1 つの管腔を備える、請求項 9 に記載の管腔内システム。

【請求項 13】

前記トルク伝達機構は、卵形状の前記複数の隣接するリンクを備える、請求項 9 に記載の管腔内システム。

【請求項 14】

前記トルク伝達機構は、前記隣接するリンクを通して延びる複数のロッドを備える、請求項 13 に記載の管腔内システム。

【請求項 15】

前記複数のロッドは、約 8 本～約 64 本のロッドを含む、請求項 14 に記載の管腔内システム。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記操向機構は、前記複数の隣接するリンクを通して延びる少なくとも 1 本のプルワイヤを備える、請求項 9 に記載の管腔内システム。

【請求項 17】

前記トルク伝達機構は、前記近位端と前記遠位端との間に延びる、前記本体を覆うトルク伝達用被覆を備える、請求項 1 に記載の管腔内システム。

【請求項 18】

前記トルク伝達用被覆は、補強材を有する外装を備える、請求項 17 に記載の管腔内システム。

【請求項 19】

管腔内装置であって、

請求項近位端、遠位端、および該近位端と該遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を有する細長い本体であって、該細長い本体の少なくとも一部分が複数の隣接する係合可能なリンクを備える細長い本体と、

前記本体の固定を解除した状態で前記隣接するリンクの離脱を防止することによってトルクを伝達し、かつ所望の形状を形成することのできるトルク伝達機構と、
を備える管腔内装置。

【請求項 20】

前記複数の隣接する係合可能なリンクは、少なくとも、第 1 のリンクと、隣接する第 2 のリンクとを備え、前記トルク伝達機構は、該隣接する第 2 のリンク内の少なくとも 1 つの
スロットと摺動自在に係合可能な、前記第 1 のリンクから突出する少なくとも 1 つのピン
を備える、請求項 19 に記載の管腔内装置。

【請求項 21】

前記少なくとも 1 つのピンは、一对のピンを備え、各ピンは、他方のピンの正反対の位置において前記第 1 のリンクの外周から外方に延びている、請求項 20 に記載の管腔内装置。

【請求項 22】

前記少なくとも 1 つのスロットは、一对のスロットを備え、各スロットは、それらを通して
ピンのうちの 1 つまたは前記対を受け入れるように構成されている、請求項 21 に記載
の管腔内装置。

【請求項 23】

前記第 1 のリンクは、前記外周を有する第 1 の丸く盛り上がった環を備え、前記隣接する
第 2 のリンクは、内面を有する第 2 の丸く盛り上がった環を備え、前記第 1 の丸く盛り上
がった環の外周は、長手方向の軸線に沿って前記第 2 の丸く盛り上がった環の前記内面と
嵌め合い可能であり、該環は、該長手方向の軸線から遠ざかるように回転可能である、請
求項 22 に記載の管腔内装置。

【請求項 24】

各スロットは、第 1 のスロット端部と第 2 のスロット端部との間に細長い開口部を備え、
該スロット端部は、前記長手方向の軸線から遠ざかるような前記環の回転中、該スロット
を通る前記ピンの摺動を可能にするように、該長手方向の軸線に実質的に整合されている
、請求項 22 に記載の管腔内装置。

【請求項 25】

前記トルク伝達機構は、前記隣接するリンクの離脱を防止するために、前記複数の隣接する
係合可能なリンクを覆うトルク伝達用被覆を備える、請求項 19 に記載の管腔内装置。

【請求項 26】

前記リンクを前記所望の形状に固定する固定機構をさらに備える、請求項 19 に記載の管
腔内装置。

【請求項 27】

管腔内装置であって、

近位端、遠位端、および該近位端と該遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を有

10

20

30

40

50

する細長い本体であって、該細長い本体の少なくとも一部分が、固定を解除されている際に互いに相対的に回転可能な第 1 のリンクと隣接する第 2 のリンクとを少なくとも備える、細長い本体と、

前記隣接する第 2 のリンク内の少なくとも 1 つの溝と摺動自在に係合可能な、前記第 1 のリンクから突出する少なくとも 1 つの突起物を備え、前記リンクが回転可能な状態で前記本体の前記部分を通じてトルクを伝達するトルク伝達機構と、

互いに相対的な前記リンクの回転を防止することによって、作動と同時に該リンクを固定する固定機構と、
を備える管腔内装置。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つの突起物は、一对の突起物を備え、各突起物は、他方の突起物と正反対の位置において前記第 1 のリンクの外周から外方に延びている、請求項 27 に記載の管腔内装置。

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つの溝は、一对の溝を含み、各溝は、それらの中を通過する突起物のうちの 1 つまたは前記対を受け入れるように構成されている、請求項 28 に記載の管腔内装置。

【請求項 30】

前記第 1 のリンクは、前記外周を有する第 1 の丸く盛り上がった環を備え、前記隣接する第 2 のリンクは、内面を有する第 2 の丸く盛り上がった環を備え、該第 1 の丸く盛り上がった環の該外周は、長手方向の軸線に沿って該第 2 の丸く盛り上がった環の該内面と嵌め合い可能であり、かつ該環は、該長手方向の軸線から遠ざかるように回転可能である、請求項 29 に記載の管腔内装置。

【請求項 31】

各溝は、第 1 の溝端部と、第 2 の溝端部とを備え、該溝端部は、前記長手方向の軸線から遠ざかるような前記環の回転中、該溝に沿った前記突起物の摺動を可能にするように、該長手方向の軸線に実質的に整合されている、請求項 30 に記載の管腔内装置。

【請求項 32】

管腔内装置であって、

近位端、遠位端、および該近位端と該遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を有する細長い本体であって、該細長い本体の少なくとも一部分が、固定を解除されている際に互いに相対的に回転可能な複数の隣接するリンクを備える細長い本体と、

前記複数の隣接するリンクを覆っており、該リンクが回転可能な間にそれを通してトルクを伝達するトルク伝達用被覆と、

互いに相対的な前記リンクの回転を防止することによって、作動と同時に該リンクを固定する固定機構と、
を備える管腔内装置。

【請求項 33】

前記トルク伝達用被覆は、ぴったりとフィットする外装を備える、請求項 32 に記載の管腔内装置。

【請求項 34】

前記外装は、補強材を含む、請求項 33 に記載の管腔内装置。

【請求項 35】

前記補強材は、ナイロン、ポリウレタン、ポリエチレン、テフロン、金属、または重合体を含む、請求項 34 に記載の管腔内装置。

【請求項 36】

前記補強材は、編み組み配置または織り込み配置を有する、請求項 34 に記載の管腔内装置。

【請求項 37】

前記補強材は、重合体の塗布を完了している、請求項 34 に記載の管腔内装置。

10

20

30

40

50

【請求項 38】

前記トルク伝達用被覆は、高分子塗膜を備える、請求項 32 に記載の管腔内装置。

【請求項 39】

管腔内装置であって、

近位端、遠位端、および該近位端と該遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を有する細長い本体であって、該細長い本体の少なくとも一部分が、固定を解除されている際に互いに相対的に回転可能な第 1 のリンクと隣接する第 2 のリンクとを少なくとも備え、該少なくとも 1 つの管腔が少なくとも 1 つの区画を有する該リンクを通して延びる細長い本体と、

前記少なくとも 1 つの区画に接触することによってトルクを伝達するように前記少なくとも 1 つの管腔のうちの 1 つを通過する細長い軸と、 10

互いに相対的な前記リンクの回転を防止することによって起動と同時にリンクを固定する固定機構と、
を備える管腔内装置。

【請求項 40】

前記少なくとも 1 つの区画は、内向きの突出部を備える、請求項 39 に記載の管腔内装置。

【請求項 41】

前記リンクを通して延びる前記少なくとも 1 つの管腔は、内向きの突出部を形成する溝付きの形状を有する、請求項 40 に記載の管腔内装置。 20

【請求項 42】

前記少なくとも 1 つの区画は、前記少なくとも 1 つの管腔のうちの前記 1 つを跨ぐ少なくとも 1 つの仕切りを備える、請求項 40 に記載の管腔内装置。

【請求項 43】

前記少なくとも 1 つの管腔は、前記細長い本体を操向するのに用いるプルワイヤが通過する少なくとも 1 つの操向用管腔を含む、請求項 39 に記載の管腔内装置。

【請求項 44】

前記少なくとも 1 つの操向用管腔は、該少なくとも 1 つの管腔のうちの 1 つの周りに複数の操向用管腔を備える、請求項 43 に記載の管腔内装置。

【請求項 45】

アクセス方法であって、 30

固定を解除した状態で所望の形状を形成し、かつ固定した状態で該所望の形状を保持することのできる、近位端、遠位端、視覚化要素、および固定機構を有する細長い本体を準備する工程と、

前記遠位端がターゲット部位に到達するように、前記固定を解除した状態で前記所望の形状を形成しながら身体通路を通じて前記本体を導入する工程と、

前記固定機構を作動させて前記本体を前記所望の形状に保持する工程と、そして、

前記視覚化要素を用いて前記ターゲット部位を観察する工程と、
を含む方法。 40

【請求項 46】

前記本体を導入する工程は、前記本体が固定を解除した状態で前記所望の形状を形成しながら前記身体通路の形状をとることを可能にする工程を含む、請求項 45 に記載の方法。 40

【請求項 47】

前記本体が複数の隣接するリンクを備え、かつ前記固定機構を作動させる工程が前記リンクを互いに固定された関係に保持する工程を含む、請求項 46 に記載の方法。

【請求項 48】

前記複数の隣接するリンクが複数の嵌め込み可能な要素を備え、かつ前記リンクを保持する工程が、該リンクをくさび結合し摩擦によってそれらを保持する工程を含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 49】

前記本体を導入する工程が、固定を解除した状態で前記所望の形状を形成しながら前記本体を操向して前記身体通路に通す工程を含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記本体が複数の隣接するリンクを備え、かつ前記固定機構を作動させる工程が該リンクを互いに固定された関係に保持する工程を含む、請求項 4 9 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記複数の隣接するリンクが複数の嵌め込み可能な要素を備え、かつ該リンクを保持する工程が該リンクをくさび結合して摩擦によってそれらを保持する工程を含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記本体が前記近位端と前記遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を含み、かつ該少なくとも 1 つの管腔を通じて器具を導入する工程をさらに含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記器具がツールアームを備える、請求項 5 2 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記細長い本体が視覚化用管腔をさらに含み、かつ前記視覚化要素が内視鏡を備え、前記方法が該内視鏡を該視覚化用管腔内に配置する工程をさらに含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

(発明の背景)

本発明は、全体として、医療用の機器、システムおよび方法に関する。より詳細には、本発明は、内視鏡的手技または腹腔鏡下手技に用いるための機器、システムおよび方法に関する。

【0 0 0 2】

内視鏡検査法は、食道または直腸などの身体の開口部を通じて身体内部にアクセスしかつそれを視覚化する、侵襲の少ない手技の一形態である。そのようなアクセス法は、開口部を通じてアクセス可能な開口部の内部もしくは内部組織あるいは内部器官を外科医または内科医が観察および/または治療することを可能にする。これらの手技は、視診または生検用の組織サンプルの採取などの診断目的に用いることも、ポリープもしくは腫瘍の切除あるいは組織の再構成などの治療目的に用いることもできる。これらの手技は通常の切開手術を用いて施すことができるが、内視鏡検査法の方が通常、痛み、リスク、瘢痕化が少なく、かつ患者の回復がより速い。

【0 0 0 3】

内視鏡検査は一般に、内視鏡、即ち光学部品を含む小さい円管を用いて行われる。従来の内視鏡は、開口部内に挿入され所望の体内部位に到達する遠位端を有する小口径の「スネーク状」挿入管を備える。光ファイバが挿入管を通して延びて遠位端で終了し、該遠位端からの軸方向の観察を可能にする。内視鏡の遠位端近傍の体内部位の画像は、医師が観察するためにビデオモニタに伝送される。制御用ハンドルは、内視鏡医がスコープの方向を制御するのを可能にし、かつ、症例によっては、内視鏡手技に必要なかもしれない送気送水装置および吸引装置の起動を可能にする。

【0 0 0 4】

内視鏡は体内部位で治療を行うために用いることができるので、内視鏡には、手術用の器具またはツールを通すことのできる管腔が備えられているものもある。一般に、挿入された器具のエンドエフェクタが遠位端から軸方向に突出するように、管腔は、挿入管の全長にわたって延びている。従って、器具は、エンドエフェクタが視線に沿って配置されるように、光ファイバと平行な方向に向けられる。

【0 0 0 5】

10

20

30

40

50

このような内視鏡は、診断手順および外科的手技を実行する際のそれらの有用性を制限するいくつかの制約を有する。まず第一に、手術用の器具またはツールは、内視鏡内の稼働中の管腔を通じて軸方向に挿入される。さらに、これらの内視鏡のほとんどは、遠位端を越えた軸方向運動および回転運動のみを許容する。このことは、これも軸方向に向けられた内視鏡の視野内におけるツールのポジショニングを維持するのに役立つ。しかしながら、これにより、実行することができる可能性のある手技の多様性および複雑性が制限される。例えば、組織近置を含む手技においては、組織の一部分のみが一度で把握可能でありかつ軸方向ではなく横方向への動きが必要となる可能性があるため、大きな困難が生じる。軸方向に挿入されたツールの操向は遠位端近傍においては可能であるかもしれないが、そのような操向では通常、ツールのエンドエフェクタは、軸方向に向けられたスコープの視野外に配置される。 10

【0006】

これらの制約のいくつかを克服する類似の侵襲の少ない手技は、腹腔鏡検査法である。腹腔鏡検査法では、小さい切開創を通じて身体の内臓がアクセスを受け、視覚化される。腹部にアクセスする際には、切開は通常、臍部に加えられる。腹腔鏡検査法は当初、女性生殖器：子宮、卵管、および卵巣に関連する病気を診断ならびに治療するために、婦人科医によって用いられていた。それは、今日では、虫垂の切除（虫垂切除術）および胆嚢摘出（胆嚢摘出術）などの過去においては切開手術を要していた手術を含むより広範囲の手技に用いられている。腹腔鏡検査は、切開創を通じてアクセス可能な内部組織または内部器官を外科医もしくは内科医が観察および／または治療することを可能にする装置を使用して実施される。この装置は、内視鏡と同一かまたはそれに類似しており、腹腔鏡と呼ばれることもある。この装置は、切開部位内に挿入され所望の体内部位に到達する遠位端を有する小径の挿入管を備える。光ファイバが挿入管を通して延びて遠位端で終了し、該遠位端からの軸方向観察を可能にする。遠位端近傍の体内部位の画像は、医師が観察するためにビデオモニタに伝送される。時には、切開部位を通じたアクセスの方が、開口部を通じるよりもよりより短く、より真っ直ぐで、よりダイレクトなアクセス経路を生成する。従って、腹腔鏡のなかには、幾種類かの内視鏡よりもより短くより堅い挿入管を有するものがある。 20

【0007】

腹腔鏡は内視鏡と同様の多くの制限を有するが、腹腔鏡では、追加の手術用器具およびツールを別の切開部位を通じて挿入し手技を実施することが可能である。切開の適切な配置により、器具を種々の方向に配置することを可能とすることができる。従って、動きおよび観察は、腹腔鏡の軸に限定されず、かつ処置の間、組織と機器の同時観察をより用意に達成することができる。しかしながら、これらの付加的な利点は、侵襲性の増大を犠牲にして達成されるものである。器具用のアクセス経路は、全身麻酔、合併症および感染の危険性、ならびにアクセス経路が治癒するための回復時間全体の増大を要求するトロカールを用いて生成しなければならない。さらに、一部の患者、特に病的に太っている患者には困難であるかまたは禁忌となる可能性がある。 30

【0008】

従って、侵襲の少ない手技を実施するための改良された方法、装置およびシステムを提供することが望ましいであろう。詳細には、様々な軸に沿った動きおよび視野を有する複数の器具の使用などの腹腔鏡の利点を有する、低侵襲性ならびに深い体内部位へのアクセスのような内視鏡検査の利点を提供する方法、装置およびシステム。侵襲性従って危険性、費用および回復時間の低減により患者に対する成果が改善された装置およびシステムは、信頼でき、便利で使いやすいであろう。これらの目的の少なくともいくつかは、以下に説明する本発明によって達成されることになる。 40

【0009】

さらに、血管内の通路を通る改良された経路および操作をもたらす改良された方法、装置およびシステムを提供することが望ましいであろう。一般的な内視鏡は、130cm～190cmの範囲の長さを有しており、身体内の種々の曲がりくねった経路を詳しく調べ 50

るために用いることができる。例えば、内視鏡を用いて、肛門を通じる入口から消化管下部にアクセスし、時には結腸遠位端の盲腸にまで到達することができる。上部消化管については、食道を通して胃および小腸の上方部位にアクセスすることができる。特に結腸を通じたこれらの部位へのアクセス工程は、内視鏡の冗長な操作を含む。これらの操作の多くが、内視鏡のトルキングを含む。しかしながら、ひとたび内視鏡の相当な長さが身体内に入ると、トルキングは次第に困難となる。さらに、このような部位へのアクセスは通常、抵抗強度を有しない結腸のような必要最低限支持された管腔を通じて、または内視鏡に対して特定の経路を提供しない胃のような開放腔を通じて行われる。これもまた、所望の治療部位への内視鏡によるアクセスを制限する。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従って、所望の治療部位にアクセスするための改良された方法、装置およびシステムを提供することが望ましいであろう。詳細には、低侵襲的、特に内視鏡的にまたは腹腔鏡的に所望の治療部位にアクセスする機能を改善する方法、装置およびシステム。侵襲性従って危険性、費用および回復時間の低減により患者に対する成果が改善された装置およびシステムは、信頼でき、便利で使いやすいであろう。これらの目的の少なくともいくつかは、以下に説明する本発明によって達成されることになる。

【課題を解決するための手段】

【0011】

20

(発明の概要)

本発明は、従来の内視鏡の機能に勝る組織操作機能を含む内視鏡的手技用のシステム、装置および方法を提供する。本システムのいくつかの実施形態は、身体内の通路を通じた操作を改善するために、硬化可能かつ/またはトルク伝達性を有する細長い本体を含む。また、本システムのいくつかの実施形態は、スコープが貫通する細長い本体を含み、かつ該本体の遠位端から、少なくとも1本の操向可能なツールアームが延びる。これらの実施形態では、本システムは一般に、2本のツールアームを含み、各アームは、それらのアームが角張った形状またはブーメラン形状を形成するように横方向外方に曲線を形成し、次いで横方向内方に曲がるように操向可能である。さらに、組織の操作に用いるために、各アームの遠位端からエンドエフェクタが延びる。角張った形状によって各エンドエフェクタがスコープの視野内に寄り集まって協働して動き、該動きを、外科医がスコープを通じて持続的に観察することができる。さらに、このツールアームは、どのような付加的方向にも操向可能とすることができ、かつ組織の把持、引っ張り、牽引、上昇およびより複雑な操作を可能にするために回転可能とすることができ、従って、本発明のシステムおよび装置は、内視鏡的手法によって、切開手術または腹腔鏡手術の機能の多くを提供する。さらに、本発明のシステムおよび装置は、所望の治療部位にアクセスするための操作を改善する。

30

【0012】

本発明の第1の態様では、ツールアームは、近位端および偏向可能または操向可能な遠位端を有する軸を備える。いくつかの実施形態では、使用中遠位端をある平面内で操向する、すなわち曲げるかまたは操作することができるが該平面外の偏向に耐えるように、操向可能な遠位端は、横方向に安定化されることになる。操向面は一般に、スコープの中心軸に平行となるが、ツールアームの回転によって回転させることができる。このようにして、アームは、スコープの視野内で安定したポジショニングを維持し、視野外の偶発的偏向に耐えることになる。視野内の視界を維持しながら安定化した平面内でツールアームを軸方向に平行移動させることもできることが分かる。

40

【0013】

側方安定性を達成するための好ましい構造体は、複数の隣接するリンクを備える。通常、これらのリンクは、ヒンジを有する構造体によって枢着されている。いくつかの実施形態では、このヒンジを有する構造体は、互いに平行に配置されアームを操向することので

50

きる安定化平面に対して左右に向きを変える枢動ピンを備える。別の実施形態では、ヒンジを有する構造体は、軸を定めるオス座面およびメス座面を備えており、該軸は、平面内の遠位部分の偏向を制限するように、平行に配置されている。2～3例を挙げると、展開用フレーム、強化材またはプルワイヤによって連結された種々の形状のリンク機構、およびスロットを有する管などの種々の他の構造体も、側方安定性を得るのに利用可能である。

【0014】

一般に、遠位端は少なくとも2つの操向可能な部分を含み、最遠位の操向可能な部分は、第1の方向に湾曲する先端部分を含み、中間の操向可能な部分は、反対方向に湾曲する基部を含み、両方の湾曲とも安定化平面内にある。いくつかの実施形態では、先端部分の湾曲は、基部の湾曲のそれよりも大きい半径を有する。このような曲率を達成するために、実質的に連続的な偏向を可能にするように隣接するリンクを形作ることができる。あるいは、操向可能な遠位端が所定の湾曲を形成するように偏向可能で、その結果アームがそれ以上の偏向を制限されるように隣接するリンクを形作ってもよい。

10

【0015】

ツールアームの遠位部分を選択的に偏向させるための手段は、少なくとも1本のプルワイヤまたは少なくとも1本のプッシュワイヤを備える。そのようなプルワイヤまたはプッシュワイヤは、任意の量および配列で存在することができる。遠位部分を選択的に偏向させるための手段は、遠位部分をプルワイヤまたはプッシュワイヤと反対方向に伸ばすように構成された少なくとも1つのばねをさらに含むことができる。

20

【0016】

いくつかの実施形態では、ツールアームは、その遠位端に配置されたエンドエフェクタを含む。所望される手技または組織の操作に応じて、種々様々なエンドエフェクタを用いることができる。例えば、エンドエフェクタは、限定するものではないが、ナイフ、針、縫合糸、ホッチキス、留め具、クリップ、電気外科用または止血用のカッタおよび凝固剤、レーザー溶接機、凍結外科手術用器具、二次スコープ、鉗子、レーザフック、 tong、把持器具、開創器、プローブ、クランプ、鉗、組織近置装置、吸引器を含むことができる。代替的に、ツールアームが、エンドエフェクタを有するツールを貫通させることのできるツール配備用管腔を含んでもよい。これらの実施形態では、操向用カフ内のツールの操作によってツールアームの遠位端が操向されるように、ツールアームは、ツールを貫通させるために配置された操向用カフを含むことができる。従って、いずれの場合にも、エンドエフェクタおよびツールの操作を相互に連結させることができる。

30

【0017】

本発明の別の態様では、細長い本体は、遠位端、近位端、および該細長い本体の少なくとも1つの遠位部分を通して延びるアーム誘導用管腔を有する。好ましい実施形態では、細長い本体は、それを通して延び、遠位先端部で終了する観察用管腔またはスコープ用管腔を有する。スコープ用管腔を任意の観察用要素または観察用装置を通すために用いることができること、あるいはスコープ用管腔が本体内に固定もしくは統合された観察用要素または観察用装置を備えることができることが分かる。本明細書においては、用語「スコープ用管腔」がこれらの実施形態のいずれかを指すために用いられることになると仮定する。

40

【0018】

アーム誘導用管腔および観察用のスコープ用管腔は、本体内に任意の適した方法で配列することができる。例えば、細長い本体が第2のアーム誘導用管腔を有する場合、2つのアーム誘導用管腔の遠位末端および1つの観察用のスコープ用管腔を、本体の遠位先端部に略三角形パターンに配列することができる。代替的に、管腔を整列させてもよく、その場合、観察用のスコープ用管腔は、アーム誘導用管腔の間に配置される。

【0019】

一般に、細長い本体の少なくとも遠位部分は、操向可能である。いくつかの実施形態では、細長い本体は、第1の部分と第2の部分を備えており、第1の部分は第2の部分の近

50

位に配置され、第 1 の部分および第 2 の部分は、個別に固定可能である。従って、第 2 の部分を操向可能な状態に維持しながら第 1 の部分を固定可能とすることができる。このような操向性は、少なくとも 1 つの平面内で第 2 の部分を選択的に偏向させる手段を用いて達成することができる。これは、本体の遠位端が近位端に向けられる反り返りを含むことができる。いくつかの実施形態では、細長い本体の遠位部分は、そのような操向を可能とするために、複数の隣接するリンクを備える。

【 0 0 2 0 】

一般に、細長い本体の少なくとも遠位部分は、略円筒形の外面を有しており、アーム誘導用管腔は、該円筒形外面の外には伸びていない。また、アーム誘導用管腔は、細長い本体の遠位先端部で終了しており、これによりツールアームは、該遠位先端部を通して前進する。同様に、先に述べたように、細長い本体は一般に、それを通して延び遠位先端部において終了する観察用のスコープ用管腔を有する。

10

【 0 0 2 1 】

本発明のさらに別の態様では、ツールアームは、種々の機構によって操向可能な遠位端を有することができる。例えば、遠位端は、そこに取り付けられた少なくとも 1 本のプルワイヤを有する可撓性のチューブを備えることができ、これにより該少なくとも 1 本のプルワイヤが操向可能な遠位端を偏向させる。あるいは、ツールアームが形状記憶材料を有する可撓性のチューブを備え、これにより、操向可能な遠位端が本体の遠位先端部から現れることによって、操向可能な遠位端が形状記憶位置へ偏向できるようにしてもよい。もしくは、ツールアームが本体の遠位先端部から延びる展開用フレームをさらに備え、展開用フレームを操作することによって取り付けられたツールアームを偏向させるように、該フレームは、各々が少なくとも 2 本のツールアームのうちの 1 本に取り付けられた少なくとも 2 つの支持体を備えてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

本発明のさらに別の実施形態では、管腔内ツール配備システムは、遠位端、近位端、および細長い本体の少なくとも遠位部分を越えてまたはそれを通して延びる少なくとも 2 つのアーム誘導用管腔を有する細長い本体からなることができ、前記アーム誘導用管腔は、本体の遠位先端部まで完全に延び、また少なくとも 2 本のツールアームは、細長い本体のアーム誘導用管腔を通して延びるように適合されており、前記ツールアームは、本体の遠位先端部から現れる。

30

【 0 0 2 3 】

本発明のさらに別の態様では、管腔内ツール配備システムは、遠位端、近位端、および細長い本体の少なくとも遠位部分を通して延びるアーム誘導用管腔を有する細長い本体を備えており、少なくとも遠位部分は、複数の隣接するリンクを備える。本システムは、少なくとも 1 つの平面内で選択的に遠位部分を偏向させるための手段、および細長い本体のアーム誘導用管腔を通して延びるように適合された少なくとも 1 本のツールアームを更を含む。

【 0 0 2 4 】

本発明のさらに別の態様では、1 つまたはそれ以上のツールを解剖学的空間に配備する方法を提供する。好ましい実施形態では、本方法は、本体の遠位端を前記解剖学的空間に導入する工程と、前記本体内のツール配備用管腔から前記解剖学的空間内へツールアームを前進させる工程と、解剖学的空間内のターゲット位置に隣接してツールアームの遠位先端部を配置するようにツールアームを偏向および位置決めする工程であって、湾曲された単一平面内でアームの遠位部分が側方に安定化される工程と、ツールアームの管腔を通してターゲット位置までツールを前進させる工程とを含む。

40

【 0 0 2 5 】

いくつかの実施形態では、偏向および位置決めする工程は、ツールアームの遠位部分内の複数の隣接するヒンジを有するリンクに張力を加える工程を含む。隣接するヒンジを有するリンクは、単一の平面に垂直に配置されたヒンジピンによって結合することができ、これにより該ピンが遠位部分を安定化しかつ単一の平面外への偏向を抑止する。本方法は

50

、本体内に配置された内視スコープを通じてターゲット位置を観察する工程をさらに含むことができ、ツールアームは、内視スコープに隣接する位置から、本体の遠位先端部から軸方向に延びる。

【0026】

いくつかの実施形態では、近位端、体腔を貫通するような大きさを有する遠位端、および近位端と遠位端との間に延びる少なくとも1つの管腔を有する細長い本体を備える管腔内システムを提供する。本システムは、本体の固定を解除した状態で所望の形状を形成するのを可能にしながら近位端と遠位端との間にトルクを伝達するトルク伝達機構をさらに含む。さらに、本システムは、本体を所望の形状に固定する固定機構を含む。少なくとも1つの管腔を、例えば内視スコープおよび任意選択的に1つまたはそれ以上のツールアームを含む任意の所望の機器を通すために用いることができる。さらに、本システムは一般に、本体の固定を解除した状態で本体を操向して所望の形状にする操向機構を含む。ほとんどの実施形態において、この操向機構は、複数の隣接するリンクを通して延びる少なくとも1本のブルワイヤを備える。

10

【0027】

好ましい実施形態では、細長い本体の少なくとも一部分が、複数の隣接するリンクを備える。トルクは、種々のトルク伝達機構によって隣接するリンクを通じて伝達することができる。例えば、いくつかの実施形態では、複数の隣接するリンクが少なくとも第1のリンクおよび隣接する第2のリンクを含む場合、トルク伝達機構は、隣接する第2のリンク内の少なくとも1つの溝と摺動自在に係合可能な、第1のリンクから突出する少なくとも1つの突起物または歯を備え、トルク伝達機構は、リンクが回転可能な間に、本体の前記部分を通じてトルクを伝達する。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの突起物是一对の突起物を備え、各々の突起物は、第1のリンクの外表面から、他方の突起物と正反対の位置において外方に延びている。それに対応して、少なくとも1つの溝は、各々がその中に入ってくる1つまたは対の突起物を受け入れるように構成された一对の溝を備えることができる。第1のリンクが外表面を有する丸く盛り上がった環を備え、隣接する第2のリンクが内表面を有する第2の丸く盛り上がった環を備える場合、第1の丸く盛り上がった環の外表面は長手方向の軸線に沿って第2の丸く盛り上がった環の内表面と嵌め合い可能であり、各環は長手方向の軸線から遠ざかるように回転可能である。いくつかの実施形態では、各溝は、実質的に長手方向の軸線と整合させた第1の溝端部および第2の溝端部を備えており、長手方向の軸線から遠ざかるような環の回転中、溝に沿って突起物が摺動することができる。このような突起物は内表面から内方に延びることができ、溝はこのような突起物を受け入れるように隣接するリンクの外表面上に配置することができる。従って、突起物および関連する溝は、逆配列で同様に機能することができる。

20

30

【0028】

別の実施形態では、トルク伝達機構は、隣接する第2のリンク内のスロットと摺動自在に係合可能な、第1のリンクから突出する突起物またはピンを備える。これは、本体の固定が解除され所望の形状を形成することができる状態での隣接するリンクの離脱を防止することによってトルクを伝達するトルク伝達機構の一例である。いくつかの実施形態では、複数の隣接する係合可能なリンクは、隣接するリンク第1のリンクおよび隣接する第2のリンクならびに隣接する第2のリンクの少なくとも1つのスロットに摺動自在に係合可能な第1のリンクから突出する少なくとも1つのピンを備えるトルク伝達機構を備える。さらに、いくつかの実施形態では、少なくとも1つのピンが一对のピンを備えており、各ピンは、第1のリンクの外表面から外方に別のピンと正反対の位置に延びている。同様に、少なくとも1つのスロットは、一对のスロットを備えており、各々のスロットが、それらを貫通する該一对のピンのうちの1つまたは対を受け入れるように構成されている。

40

【0029】

好ましい実施形態では、第1のリンクは外表面を有する第1の丸く盛り上がった環を備え、隣接する第2のリンクは内表面を有する第2の丸く盛り上がった環を備え、第1の丸く盛り上がった環の外表面は、長手方向の軸線に沿って第2の丸く盛り上がった環の内表面と嵌め

50

合い可能であり、各環は、長手方向の軸線から遠ざかるように回転可能である。一般に、各スロットは、実質的に長手方向の軸線に整合させた第1のスロット端部および第2のスロット端部を備えており、長手方向の軸線から遠ざかるような環の回転中、スロットを通してピンが摺動することができる。このようなピンは内面から内方に延び、隣接するリンク上のスロットを通して延びることができることが分かる。従って、ピンおよび関連するスロットは、逆配列で同様に機能することができる。

【0030】

さらに別の実施形態では、トルク伝達機構は、隣接するリンクの離脱を防止するために、複数の隣接する係合可能なリンクを覆う被覆を備える。いくつかの例では、トルク伝達用被覆は、編み材料などの補強材を含むぴったりとフィットする外装を備える。補強材は、例えば、ナイロン、ポリウレタン、テフロン（登録商標）、金属、または重合体を含むことができる。任意選択的に、補強材に重合体を塗布してもよく、補強材を別個の重合体成分で覆ってもよい。代替的に、トルク伝達被覆がリンク自体の上に重合体被膜を備えてもよい。

10

【0031】

さらに別の実施形態では、近位端、遠位端、および該近位端と遠位端との間に延びる少なくとも1つの管腔を有する細長い本体を備える管腔内装置を提供するが、該管腔内装置では、細長い本体の少なくとも一部分は、固定を解除されている際に互いに相対的に回転可能な第1のリンクならびに隣接する第2のリンクを少なくとも備え、少なくとも1つの管腔のうちの1つは、少なくとも1つの区画を有するリンクを通して延びる。いわば少なくとも1つの区画に接触することによってトルクを伝達するように、少なくとも1つの管腔のうちの1つを貫通する細長い軸が存在する。さらに、リンクの互いに相対的な回転を防止することによって起動と同時にリンクを固定する固定機構を提供する。

20

【0032】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの区画は、内向きの突出部を備える。また、リンクを通して延びる少なくとも1つの管腔は、内向きの突出部を形成する溝付きの形状を有することができる。別の実施形態では、少なくとも1つの区画は、少なくとも1つの管腔のうちの1つを跨ぐ仕切りを備える。軸は、少なくとも1つの管腔を貫通し、各々のリンク内の区画間に位置する。複数の隣接するリンクのトルキングは、軸および区画を通じて伝達される。例えば、第1のリンクにトルクを与えることにより、第1のリンクは、軸が区画に接触するまで長手方向の軸線を中心として回転する。区画が全体として位置合わせされているので、軸は、第2のリンク内の区画にも接触することになる。その結果、トルクが第1のリンクから第2のリンクへ伝達される。この伝達を任意の数のリンクを通して繰り返し、複数の隣接するリンクを通じてトルクを伝達することができる。

30

【0033】

さらに別の実施形態では、トルク伝達機構は、卵形状の複数の隣接するリンクを備える。また、別の実施形態では、トルク伝達機構は、隣接するリンクを通して延びる複数のワイヤまたはロッドを備える。好ましい実施形態では、これらの複数のロッドは、約8本～64本のロッドを含む。トルクは、これらのトルク伝達機構を通じてリンクからリンクへ伝達される。

40

【0034】

さらに、近位端、遠位端、視覚化要素および固定機構を有する細長い本体を提供する工程を含むアクセス方法を提供するが、該方法では、本体は、固定が解除された状態では所望の形状を形成し、固定された状態では所望の形状を保持することができる。本方法はさらに、遠位端がターゲット部位に到達するように所望の形状を形成しながら固定を解除した状態で身体通路を通して本体を導入する工程と、固定機構を作動させて本体を所望の形状に保持する工程と、視覚化要素を用いてターゲット部位を観察する工程とを含む。

【0035】

本体を導入する工程は、本体が所望の形状を形成しながら固定を解除した状態で身体通路の形状を推測することを可能にする工程を含むことができる。あるいは、本体を導入す

50

る工程は、所望の形状を形成しながら固定を解除した状態で身体通路を通して本体を操向する工程を含んでもよい。いずれの状態においても、いくつかの実施形態では、固定機構を作動させる工程がリンクを互いに固定された関係に保持する工程を含むように、本体は、複数の隣接するリンクを備える。詳細には、リンクを保持する工程がリンクをくさび結合してそれらを摩擦によって保持する工程を含むように、複数の隣接するリンクは、複数の嵌め込み可能な要素を備えることもある。

【0036】

本体が近位端と遠位端との間に延びる少なくとも1つの管腔を含む場合、本方法はさらに、該少なくとも1つの管腔を通じて器具を導入する工程を含む。いくつかの実施形態では、器具は、ツールアームを備える。細長い本体が視覚化用管腔をさらに含み、かつ視覚化要素が内視鏡を備える場合、本方法は、内視鏡を視覚化用管腔内に配置する工程をさらに含む。

【0037】

本発明の他の目的および利点は、添付の図面と併せて、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

(発明の詳細な説明)

(I. 概要)

本発明のシステム2の一実施形態を図1に示す。システム2は、近位端12および遠位先端部16で終了する遠位端14を有する細長い本体10を含む。本体10は、患者の体内の内部ターゲット部位にアクセスするために用いられる。例えば内視鏡検査においては、一般に、近位端12を身体の外側に保った状態で、遠位端14が身体開口部を通じて挿入され、1つまたはそれ以上の生来存在する体腔を通してターゲット部位に到達する。従って、本体10は、偏向を可能にするための材料の選択またはリンク、ヒンジ、コイルもしくは他の類似する構造体が含まれるような軸20の設計により、変更可能かつ/または操向可能な軸20を有する。従って、図1は、本体が湾曲を含む偏向した状態の本体10を示す。このような偏向および/または操向は、ターゲット部位まで体腔を通過するのに役立つことができ、近位端12近傍のハンドル22の操作によって達成される。しかしながら、システム20をそのような偏向および/または操向を本体10の配置のために利用することがより少ないかもしれない腹腔鏡下手技に用いてもよいことが分かる。いずれにしても、例えば安定した視覚化プラットフォームを提供するためには、軸20の一部または全部の硬化がおそらく望ましいであろう。従って、後節において説明するように、材料の選択または固定機構が含まれるような軸20の設計によって所望の形状を維持しかつ剛性をもたらすために、本体10の軸20の部分が固定可能である。

【0039】

本体10は、該本体10の少なくとも遠位部分を越えてまたはそれを通して、一般に、図に示すように本体10の全長の大部分に沿って延びる少なくとも1つのアーム誘導用管腔26をも含む。ここでは、図1において、各々が近位端12近傍の軸20に沿った位置から遠位先端部16まで延びる2つのアーム誘導用管腔26を示す。さらに、本体10は、軸20を通して遠位先端部16まで延びるスコープ用管腔24を含む。

【0040】

システム2は、少なくとも1本のツールアーム30をも含むが、図1では2本を示しており、それらのうちの各々のアーム30が、点線で示すように別個のアーム誘導用管腔26を通じて挿入可能である。各ツールアーム30が、近位端32、遠位端34およびそれらの間で延びる軸36を有する。遠位端34は、例えば概略的に示す隣接するリンクの操作によって操向可能である。そのような操向性は、近位端32の一部である操向用カフ35によって制御することができる。軸36は一般に可撓性または偏向可能であり、周りを取り囲む本体の軸20の偏向を可能にする。各ツールアーム30が、それらを貫通するツール配備用管腔38をさらに含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

この実施形態では、システム 2 は、少なくとも 1 つのツール 4 0 をも含んでおり、図 1 には 2 つを示す。各ツール 4 0 が遠位端 4 2、近位端 4 4 およびそれらの間に細長い軸 4 6 を含んでおり、アーム 3 0 のツール配備用管腔 3 8 を通り抜けることができる。各ツール 4 0 が、遠位端 4 2 に配置されたエンドエフェクタ 4 8、および任意選択的に、身体の外側からのエンドエフェクタ 4 8 操作のハンドル 5 0 を近位端 4 4 に有する。ツール 4 0 は、エンドエフェクタ 4 8 がアーム 3 0 の遠位端 3 4 から現れるように前進する。

【 0 0 4 2 】

図 2 に、組み立てた構成の図 1 のシステム 2 を示す。ここでは、ツールアーム 3 0 は、本体の軸 2 0 のアーム誘導用管腔 2 6 を通じて挿入された状態で示されている。アーム 3 0 の操向可能な遠位端 3 4 は本体 1 0 の遠位端 1 4 から突出し、アーム 3 0 の近位端 3 2 は本体 1 0 の近位端 1 2 から突出している。図に示すように、操向用カフ 3 5 は、アーム 3 0 の近位端 3 2 に配置されている。さらに、エンドエフェクタ 4 8 がアーム 3 4 の操向可能な遠位端 3 4 を越えて延びるように、ツール 4 0 は、ツール配備用管腔 3 8 を通じて挿入された状態で示されている。同様に、ハンドル 5 0 を有するツール 4 0 の近位端 4 4 は、操向用カフ 3 5 から突出した状態で示されている。後節において説明するように、操向用カフ 3 5 に当たるツール 4 0 の動きにより、アーム 3 0 の遠位端 3 4 が操向されることになる。

【 0 0 4 3 】

図 2 A は、図 2 のシステム 2 の断面図である。この実施形態では本体 1 0 の軸 2 0 が略円筒形の外面を有するので、軸 2 0 の断面は、円形の形状を有する。円筒形の軸が楕円形、卵形または長楕円形の断面を代替的に有してもよいことが分かる。軸 2 0 は、約 5 mm ~ 約 25 mm の範囲、好ましくは約 14 mm の外径を有する。軸 2 0 は、内側中央管腔 2 3 を画定する約 0.5 mm ~ 約 5 mm の範囲、好ましくは約 2 mm ~ 約 3 mm の厚さを有する壁 2 1 を有する。壁 2 1 内に、様々な量および構成で存在することのできる本体 1 0 を操向するための、以下プルワイヤと呼ぶ種々のプッシュワイヤまたはプルワイヤがある。代替的に、プルワイヤ 9 6 は、中央管腔 2 3 内に存在してもよい。2 つ示しているが、少なくとも 1 つのアーム誘導用管腔 2 6 が、中央管腔 2 3 を通って延びる。各アーム誘導用管腔 2 6 が、約 0.5 mm ~ 約 5 mm の範囲、好ましくは約 4 mm の内径を有する。管腔 2 6 内に配置されているのは、ツールアーム 3 0 の軸 3 6 である。また、同様に、軸 3 6 内に配置されているのは、ツール 4 0 である。図 2 A は、約 2 mm ~ 約 10 mm の範囲、好ましくは約 4 mm の内径を有するスコープ用管腔 2 4 をも示す。この実施形態では、2 つのアーム誘導用管腔 2 6 およびスコープ用管腔 2 4 は遠位先端部 1 6 に維持される略三角形パターンに配列されているが、スコープでツールアーム、特にエンドエフェクタを見ることのできる任意の適した配列を用いることができる。例えば、図 2 B は、軸 2 0 が卵形の形状を有し、アーム誘導用管腔 2 6 およびスコープ用管腔 2 4 が全体として整列されている実施形態の断面を示す。ここでは、ツールアーム 3 0 の観察を容易にするために、スコープ用管腔 2 4 は、各アーム誘導用管腔 2 6 の間に配置されている。図 2 A および図 2 B には、様々な必要性に対して用いることのできる付加的管腔も示している。例えば、各々が約 0.5 mm ~ 約 5 mm の範囲、好ましくは約 2 mm の内径を有する灌注 / 吸引用管腔 6 0、送気用管腔 5 6 および補助管腔 5 8 が存在することができる。補助管腔 5 8 は、アーム 3 0 の遠位端またはアーム 3 0 を通じて挿入されるツール 4 0 の遠位端にあるエンドエフェクタと併せて用いるための、2 ~ 3 例を挙げれば、浸軟器具、把持ツール、刃具または光源などの付加的ツールの挿入のような様々な用途に利用することができる。

【 0 0 4 4 】

図 3 A ~ 図 3 D に、ツールアーム 3 0 の操向可能な遠位端 3 4 の一連の動きを示す。遠位端 3 4 によって単独でまたは共に数多くの動きを達成することができるので、ここに示す一連の動きは、ほんの一例として役立つに過ぎない。図 3 A に、本体 1 0 の遠位先端部 1 6 を示す。スコープ用管腔 2 4 が遠位先端部 1 6 で終了する 2 つのアーム誘導用管腔 2 6 と共に示されており、図 2 A に示すような三角形パターンを形成している。図 3 B は、

10

20

30

40

50

アーム誘導用管腔 26 を通るツールアーム 30 の遠位端 34 の前進を示しており、これによりアーム 30 が遠位先端部 16 を越えて延びることができる。図 3 C ~ 図 3 D に、好ましい構成へのアーム 30 の偏向を示す。図 3 C に、横方向外側へのアーム 30 の偏向を示す。これは、操向可能な遠位端 34 の基部 64 近傍の外方への湾曲によって達成される。図 3 D に、各アーム 30 が鉤形状を形成するような内方への湾曲によって達成される横方向内側への遠位端 34 の先端部分 66 の偏向を示す。図に示すように、アーム 30 の先端部分 66 を互いに向き合わせるにより、先端部分 66 は、スコープ用管腔 24 の経路内に正確に配置される。従って、スコープ 28 がスコープ用管腔 24 内に配置されると、ツールアーム 30 の先端部分 66 およびツールアーム 30 を通じて送られるあらゆるツール 40 をスコープ 28 を通じて見ることができることになる。図 3 C ~ 図 3 D では、アーム 30 の偏向は、所望の湾曲領域内の隣接するリンク 62 を用いて達成される。そのようなリンク 62 の実施形態および他の偏向の仕組みについては後節において論じる。さらに、図 3 A ~ 図 3 D の偏向は、単一平面内において生じるように示されている。しかしながら、種々の実施形態が、複数の平面における偏向を含んでいる。同様に、図 3 A ~ 図 3 D ではアーム 30 が同時に偏向するように示されているが、アーム 30 は、選択的にまたは個別に偏向することができる。

10

【0045】

図 4 ~ 図 6 に、ツールアーム 30 のさらに可能な動きを示す。例えば、図 4 は、ツールアーム 30 の軸方向の動きを示す。矢印で示すように、例えばツール配備用管腔 38 内で摺動させることにより、各ツールアーム 30 が遠位方向または近位方向に単独で動くことができる。そのような動きは、アーム 30 を同一平面内に保持し、その上に、動きのさらなる多様性、従って外科的操作を可能にする。図 5 に、ツールアーム 30 の回転運動を示す。円形矢印で示すように、例えばツール配備用管腔 38 内でのアーム 30 の回転により、各ツールアーム 30 が単独で回転することができる。そのような回転により、アーム 30 は、様々な平面を通して動く。軸方向運動、側方運動および回転運動を組み合わせることにより、アーム 30、従って、それらを通して配置されるツール 40 は、1 つまたはそれ以上の平面内の種々様々な位置を介して操作することができる。

20

【0046】

図 6 に、ツールアーム 30 のさらに別の関節連結を示す。いくつかの実施形態では、アーム 30 は、図 3 D に示すように、所定の構成を形成するように偏向可能である。一般に、所定の構成を形成する場合、アーム 30 は、アーム 30 がその後さらに偏向するのを制限される所定の構成の形成に至るまで操向可能である。別の実施形態では、アームは様々な位置へ偏向可能であり、かつ所定の構成による制限を受けない。先端部分 66 が本体 10 の遠位先端部 16 に向かって内方にカールするようにアーム 30 が関節連結するそのような実施形態を図 6 に示す。この場合もまた、先端部分 66 は、スコープ用管腔 24 および観察用スコープ 28 の正面に配置される。一般に、先端部分 66 はスコープ 28 の中心軸 31 の向い合う両側に配置され、視野（矢印 29 で示す）は最大約 140 度の範囲にわたり、中心軸 31 の各側において約 70 度となる。さらに、視野の深さは一般に、約 1 cm ~ 約 10 cm の範囲となる。

30

【0047】

先に述べたように、本発明の管腔内ツール配備システム 2 は、内部組織または内部器官にアクセスし、多岐にわたる手術手技を実施するために用いることができる。図 7 A ~ 図 7 B は、粘膜剥去術、または胃の粘膜および/もしくは粘膜下組織の一部の切除を行うための本システム 2 の一実施形態の使用法を示す。図 7 A は、食道 E を通じた胃 S への本体 10 の前進を示す。次いで、本体 10 が胃 S 内の所望の位置へ操向され、遠位先端部 16 のスコープ 28 を通じて胃粘膜 M が視覚化される。図 7 B を参照すると、次いで、ツールアーム 30 が本体 10 を通じて送られ、関節連結される。先に述べたように、ツール 40 をツールアーム 30 を通じて送ってもよく、エンドエフェクタ 48 を各アーム 30 の遠位端に配置してもよい。ここでは、把持具 80 が一方のアーム 30 の遠位端に配置され、カッタ 81 が他方のアーム 30 の遠位端に配置されている。把持具 80 は、粘膜 M の一部を

40

50

把持するために用いられる。次いで、粘膜 M の把持された部分をツールアーム 30 の回転または操作によって持ち上げることができる。図に示すように、これにより、カッタ 82 を用いて切断することによる粘膜 M のこの部分の安全な切除が可能となる。組織の操作および切除は、先端部分 66、従って、エンドエフェクタ 48 と整列されたスコープ 28 を通じ、手技置全体を通して視覚化される。

【0048】

本発明のシステム、方法および装置が身体内の任意の部位、特に任意の生来の体腔または人工体腔における診断および外科的手技に応用可能であることが分かる。そのような部位は、2～3例を挙げれば、胃腸管、尿道、腹膜腔、心血管系、呼吸器系、気管、胸腔、女性生殖器系および脊柱管内に位置する可能性がある。これらの部位へのアクセスは、任意の体腔を通じて、または固形組織を通じて達成することができる。例えば、胃には経食道到達法により、心臓には経孔アクセス法により、直腸には経直腸到達法により、子宮には経腔到達法により、脊柱には経孔アクセス法により、また腹部には経孔アクセス法によりアクセスすることができる。

10

【0049】

本発明のシステムおよび装置を用いて、様々な手技を実施することができる。以下の手技は、使用に対しての発案を意図するものであり、決してそのような用途を限定するとみなされるものではない：喉頭鏡検査、鼻鏡検査、咽頭鏡検査、気管支鏡検査、S状結腸鏡検査（S状結腸の検査、S状結腸は、下行結腸を直腸に連結する部分である；主として診断目的の検査であるが、生検手技および経肛門的顕微手術を実施して腫瘍を切除することもできる）。結腸鏡検査（ポリープおよび腫瘍の切除または生検用の結腸の検査）、および医師が食道、胃、および十二指腸（十二指腸上部）の内部を見ることができるとして食道胃十二指腸鏡検査（EGD）。手技は、嚥下困難、悪心、嘔吐、逆流、出血、消化障害、腹痛、または胸痛の原因を発見するのに用いることができるかもしれない。

20

【0050】

さらに、外科医が肝臓、胆嚢、総胆管、および膵臓における疾病を診断することができる内視鏡的逆行性胆道膵管造影（ERCP）を達成することができる。管結石除去を容易にするために、この工程と組み合わせて内視鏡的括約筋切開術を行うことができる。ERCPは、膵臓系および総胆管系の異常性確認のための重要な方法となることができる。他の療法には、2～3例を挙げれば、胆嚢摘出術（疾患を有する胆嚢の摘出）、CBD診査（総胆管結石に対する）、虫垂切除術（疾患を有する虫垂の切除）、ヘルニア修復術におけるTAP法、TEPP法その他（あらゆる種類のヘルニアに対する）、胃底ひだ形成術手技およびHIS手技（胃食道逆流性疾患に対する）、十二指腸穿孔の修復、後期上部G.I.T.癌腫の待機的管理、選択的迷走神経切断術（消化性潰瘍に対する）、脾臓摘出術（罹患した脾臓の摘出）、胃拘束型治療法および吸収不良型治療法（病的肥満に対する）、上部G.I.内視鏡検査ならびに下部G.I.内視鏡検査（診断用内視鏡検査および治療的内視鏡検査）、幽門形成術（小児の先天性変形に対する）、結腸瘻造設術、結腸切除術、副腎摘出術（褐色細胞腫に対する副腎の摘出）、肝生検、胃空腸吻合術、部分的肝臓切除術、胃切除術、小腸部分切除術（梗塞または狭窄もしくは閉塞に対する）、癒着剥離術、直腸脱出症の治療、ヘラーの粘膜外筋切開術、門脈圧亢進症における脈管切除、組織壁への装置の取り付けならびに局所的薬物送達が含まれる。

30

40

【0051】

（II. 本体）

先に述べたように、本発明のシステム2は、近位端12および遠位先端部16で終了する遠位端14を有する細長い本体10を含む。本体10は、様々な組み合わせで存在する種々の特徴を有することができる。通常、これらの特徴には、2～3例を挙げれば、偏向性、操向性、トルク性、固定性、視覚化要素、ツールアーム、および/または器具を通すための管腔、ならびに内蔵された視覚化要素、ツールアーム、ならびに/もしくは器具が含まれる。さらに、本体は、本体の全長または個々の部分を含む本体の任意の部分全体にわたってこれらの特徴のいずれをも有することができる。

50

【 0 0 5 2 】

本体 1 0 の一実施形態を図 8 A ~ 図 8 C、図 9 A ~ 図 9 D に示す。この実施形態では、本体 1 0 は、偏向性および / または操向性ならびにスコープ用管腔 2 4 などの視覚化要素、ツールアーム、および / もしくは器具を通すための管腔を含む。図 8 A は、真っ直ぐな構造の本体を示す。本体 1 0 は患者の身体の内臓ターゲット部位にアクセスするために用いられるので、本体 1 0 は、偏向可能かつ / または操向可能な軸 2 0 を有する。従って、図 8 B は、その偏向された状態または操向された状態において種々の湾曲を有する本体 1 0 を示す。好ましい実施形態では、本体 1 0 を支持されていない解剖学的構造を通して進め、中空の体腔内の所望の部位に向けることができるように、本体 1 0 は操向可能である。いくつかの実施形態では、図 8 B に示すように、本体 1 0 は、第 2 の部分 9 2 に対して近位側にある第 1 の部分 9 0 を含む。両方の部分 9 0、9 2 が操向可能であるが、第 1 の部分 9 0 は、第 2 の部分 9 2 がさらに関節連結されている間、所定の状態に固定することができる。これを図 8 C に示しており、該図において、第 1 の部分 9 0 は、図 8 B の状態から変化せずに固定された状態で示されており、第 2 の部分 9 2 は、種々の反り返った状態で示されている。反り返る際に、第 2 の部分 9 2 は、遠位先端部 1 6 が本体 1 0 の近位端 1 2 の方に向けられるように、横方向外側に湾曲するかまたはカールする。任意選択的に、第 2 の部分 9 2 も、反り返った状態または任意の他の状態で固定することができる。

10

【 0 0 5 3 】

任意の適した機構によって、操向および固定を達成することができる。いくつかの実施形態では、図 9 A に示すように、軸 2 0 は、多数の嵌め込み可能な要素 2 6 0 を備える。図 9 B は、図 9 A の嵌め込み可能な要素 2 6 0 の分解図である。この図において、1 つの要素 2 6 0 の遠位表面 2 6 2 が隣接する要素の近位表面 2 6 4 と協働するように各要素 2 6 0 が配置されているのがわかる。嵌め込み可能な要素 2 6 0 の各々が、プルワイヤ 9 6 が貫通する 1 つまたはそれ以上のプルワイヤ用管腔 9 8 を含む。プルワイヤ 9 6 は、要素 2 6 0 を嵌め込み式に位置合わせされた状態に保持しかつ操向および固定を行うために用いられる。プルワイヤ 9 8 は、可撓性、ねじれ抵抗性およびプルワイヤ用管腔 9 8 を通るプルワイヤ 9 6 の滑らかな動きをもたらすように、超弾性の材料、例えばニッケルチタニウム合金で製造されるのが好ましい。代替的に、プルワイヤ 9 6 は、編んだステンレススチール、単一のステンレススチールワイヤ、ポリパラフェニレンテレフタルアミド (K e v l a r (登録商標) のような)、高張力モノフィラメント系、これらの組み合わせまたは任意の適した材料で製造することができる。

20

30

【 0 0 5 4 】

通常、プルワイヤ 9 6 が弛緩しているときに表面 2 6 2、2 6 4 が互いに相対的に回転することができるように、隣接する表面 2 6 2、2 6 4 は、嵌まり合うように輪郭形成されている。これにより、軸 2 0 は、その全長にわたっていずれの方向にも湾曲を形成することができる。各プルワイヤ 9 6 は、その遠位端が軸 2 0 に沿った特定の要素 2 6 0 または遠位先端部 1 6 に固定されている。特定のプルワイヤ 9 6 に張力が印加されると、固定点に対して近位側の軸 2 0 に湾曲が生じ、その結果軸 2 0 が操向される。様々な方向への操向を達成するために、プルワイヤ 9 6 は、種々のパターンで配列することができる。例えば、図 9 C は、図 8 B の第 1 の部分 9 0 における軸 2 0 の断面図である。ここでは、8 本のプルワイヤ 9 6 (4 本のプルワイヤ 9 6 a および 4 本のプルワイヤ 9 6 b) が壁 2 1 を貫通しているのが示されている。4 本のプルワイヤ 9 6 a は第 1 の部分 9 0 の遠位端で終了し、第 1 の部分 9 0 を操向するのに用いられる。プルワイヤ 9 6 a は等距離に配置されているので、別個にまたは組み合わせてプルワイヤ 9 6 a に張力を印加することにより、第 1 の部分 9 0 は、任意の所望の方向に操向される。第 1 の部分 9 0 は、任意の適した機構を用いてプルワイヤ 9 6 a の張力を保持することにより、所定の位置に固定することができる。例えば、張力は、要素 2 6 0 が圧迫されてそれらが張力を保持している摩擦によって固定された状態になるまでプルワイヤ 9 6 に対して同時に印加することができる。

40

【 0 0 5 5 】

図 9 D は、図 8 B の第 2 の部分 9 2 における軸 2 0 の断面図である。ここでは、4 本の

50

プルワイヤ 96b が壁 21 を貫通しているのが示されている。これらのプルワイヤ 96b は、図 9C に示すように、第 1 の部分 90 を通って延び、遠位先端部 16 近傍で終了する。プルワイヤ 96b は等距離に配置されているので、別個にまたは組み合わせてプルワイヤ 96b に張力を印加することにより、第 2 の部分 92 は、任意の所望の方向に操向される。プルワイヤ 96b は第 1 の部分 90 も通過しているので、第 1 の部分が固定されていない場合には、そのような操向によって第 1 の部分 90 にも湾曲が生じるかもしれない。しかしながら、そのような影響はわずかなものであり、第 1 の部分 90 において操向することによって是正するかまたは補正することができ、かつ固定によって回避することができる。第 2 の部分 92 も、任意の適した機構を用いてプルワイヤ 96b の張力を保持することにより、所定の位置に固定することができる。

10

【0056】

この実施形態では、壁 21 は、近位端 12 から遠位端 14 まで途切れることなく延びており、第 1 の部分および第 2 の部分 90、92 は、それらを通して延びるプルワイヤ 96 の終端点によって決定される。代替的に、第 1 の部分および第 2 の部分 90、92 は、互いに隣接して同軸上に配置された別個の軸で構成されていてもよい。

【0057】

図 9B に示す実施形態では、嵌め込み可能な要素 260 は、本体 10 の全長を貫通する中央管腔 23 を有する。図 9C ~ 図 9D に示すように、器具またはツールをこの管腔 23 を通じて送ってもよく、管腔 23 内に管が存在し、それらを通して器具もしくはツールを送ってもよい。好ましい実施形態では、嵌め込み可能な要素 260 は、それレアの中に形成された穴を有しており、これにより、要素 260 が積み重ねられると、各穴の位置合わせによって管腔が形成される。例えば、図 9E は、中に形成された穴を示す嵌め込み可能な要素 260 の断面図であり、該穴が、管腔として機能する。図に示すように、スコープ用管腔 24、アーム誘導用管腔 26、および補助管腔 58 は、プルワイヤ用管腔 98 が周縁沿いに配置された状態で要素 260 の中心を通して延びる。

20

【0058】

プルワイヤ用管腔 98 も、要素 260 の中心を通して延びることができることが分かる。例えば、図 10A は、積み重ねられた嵌め込み可能な要素 260 の中心を通して延びるプルワイヤ 96 を有する実施形態を示している。図 10A は、嵌め込み可能な要素 260 の分解図であり、該図において、要素 260 は、1つの要素 260 の遠位表面 262 が隣接する要素の近位表面 264 と協働するように配置されている。図に示すように、嵌め込み可能な要素 260 の各々が、その中心を通るプルワイヤ用管腔 98 を含む。図 10B は、図 10A の嵌め込み可能な要素 260 の断面図である。図に示すように、嵌め込み可能な要素 260 は、固定用プルワイヤ用の管腔 98c を含み、スコープ用管腔 24、アーム誘導用管腔 26、補助管腔 58 および操向用に用いられる種々のプルワイヤ用管腔 98 などの他の様々な管腔に取り囲まれた要素 260 の中心部に、該固定用プルワイヤ用の管腔 98c を通るプルワイヤ 96c を有する。ひとたび要素 260 が所望の配列に配置されれば、軸 20 は、中央プルワイヤ 96c によって所定の位置に固定することができる。プルワイヤ 96 に張力を印加することによって要素 260 が圧迫され、張力を保持している摩擦によってそれらが固定される状態となる。

30

40

【0059】

さらに、ライナ 266 が、積み重ねられた嵌め込み可能な要素 260 の任意の管腔を貫通することができる。そのようなライナ 266 の形状が、嵌め込み可能な要素 260 の管腔穴を連結する切れ目なく続く管腔を生成する。図 10C は、例えばアーム誘導用管腔 26 を貫通するライナ 266 を含んだ図 10A の嵌め込み可能な要素 260 を示す。同様に、図 10D は、図 10C の嵌め込み可能な要素 260 の断面図を示す。ここでは、ライナ 266 は、嵌め込み可能な要素 260 を通して配置された状態で示されており、嵌め込み可能な要素 260 は、それらを通る管腔 24、26、58 を形成している。ライナ 266 がプルワイヤ用管腔 98 も通って延びることができることも分かる。ライナ 266 は、摩擦を低減するために管腔表面上に親水性の被覆剤を塗布してもよく、あるいはライナ 26

50

6 が T e f l o n (登録商標)、フルオロエチレンポリマー (F E P) またはその類似物のような潤滑性ポリマーで構成されていてもよい。

【 0 0 6 0 】

先に述べたように、本体 1 0 の軸 2 0 は偏向性、操向性、トルク性、固定性、視覚化および種々のツール等を有する特徴を提供するために、様々な構造を有することができるのが分かる。偏向性、操向性および / または固定性を提供する構造の例示的な実施形態は上に説明されており、すべて 2 0 0 2 年 6 月 1 3 日に提出されかつあらゆる目的に対して引用により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 1 0 / 1 7 3、2 0 3 号、第 1 0 / 1 7 3、2 2 7 号、第 1 0 / 1 7 3、2 3 8 号、第 1 0 / 1 7 3、2 2 0 号の一部継続出願である 2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日に提出された同時係属の米国特許第出願第 1 0 / 2 8 1、4 6 2 号に提供している。これも関心のあるものでありかつあらゆる目的に対して引用により組み込まれるのは、各々が 2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日に提出された同時係属の米国特許第出願第 1 0 / 2 8 1、4 6 1 号および第 1 0 / 2 8 1、4 2 6 号である。固定性には所望の形状に本体を固定しその長さに沿った 1 つまたはそれ以上の湾曲を維持する機能が含まれることが理解される。従って、これらの例では、本体は、形状固定可能である。トルク性を提供する構造については後節において説明するが、これらの特徴は本明細書に説明するいずれの実施形態にも適用可能であることが理解される。

10

【 0 0 6 1 】

さらに、本体 1 0 は従来の内視鏡または腹腔鏡で構成されていてもよいことが分かる。従来の内視鏡の例示的な実施形態は、あらゆる目的に対して引用により本明細書に組み込まれる米国特許第 3、9 4 8、2 5 1 号、第 4、0 3 6、2 1 8 号、第 4、2 0 1、1 9 8 号、第 4、2 2 4、9 2 9 号、第 4、9 9 8、1 7 1 号、第 5、0 2 0、5 3 9 号、第 5、0 3 5、2 3 1 号、第 5、0 6 8、7 1 9 号、第 5、1 7 0、7 7 5 号、第 5、1 7 2、2 2 5 号、第 5、1 8 7、5 7 2 号、および第 5、1 9 6、9 2 8 号に提供している。図 1 0 E は、視覚化要素 6 5 2 および少なくとも 1 つの光源 6 5 4 を含む従来の内視鏡 6 5 0 または他の内視鏡からなる本体 1 0 の軸 2 0 を示す。この実施形態では、内視鏡 6 5 0 は、ツールアーム 3 0 を通すための 2 つのアーム誘導用管腔 2 6 を含む。ツールアーム 3 0 が各々図に示すようなエンドエフェクタ 4 8 を有するか、またはエンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 を各アーム 3 0 内のツール配備用管腔 3 8 を通じて送ってもよい。図 1 0 F は、図 1 0 E の軸 2 0 の断面図である。図 1 0 G は、複数の操向可能および / または固定可能な嵌め込み可能要素 2 6 0 を備える本体 1 0 の軸 2 0 を示しており、視覚化要素 6 5 2 および少なくとも 1 つの光源 6 5 4 を含む従来の内視鏡 6 5 0 または他の内視鏡が該軸 2 0 を貫通している。内視鏡 6 5 0 は、本体 1 0 の軸 2 0 内の内視鏡用管腔 6 5 6 を通じて前進可能かつ / または格納可能であってもよく、軸 2 0 内に固定してもよい。内視鏡 6 5 0 は、内視鏡 6 5 0 の遠位端 6 5 8 が軸 2 0 の遠位先端部 1 6 とぴったり重なるように配置してもよく、図に示すように、遠位先端部 1 6 を越えて延びた位置を含めた軸 2 0 に沿った任意の位置に配置してもよい。図 1 0 H は、図 1 0 G の断面図である。この図では、軸 2 0 の壁 2 1 が操向および / または固定用のプルワイヤ 9 6 を含んでいるのがより明瞭に見える。さらに、本体 1 0 の軸 2 0 は、図 1 0 I に示すように、ツールアーム 3 0 を通すための 1 つまたはそれ以上のアーム誘導用管腔 2 6 を含むことができる。ツールアーム 3 0 が各々図に示すようなエンドエフェクタ 4 8 を有するか、またはエンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 を各アーム 3 0 内のツール配備用管腔 3 8 を通じて送ってもよい。図 1 0 J は、図 1 0 I の断面図である。

20

30

40

【 0 0 6 2 】

図 1 0 K は、一体型または内蔵型の視覚化要素 6 5 2 および少なくとも 1 つの光源 6 5 4 を有する本体 1 0 の軸 2 0 を示す。この場合もまた、軸 2 0 は、操向および / または固定用の複数の嵌め込み可能な要素 2 6 0 を備える。任意選択的に、軸 2 0 は、図 1 0 M ~ 図 1 0 N に示す管腔 6 6 0 を含むこともでき、該管腔 6 6 0 を通じて、ツールアーム 3 0 を含む種々のツール、器具または装置を送ることができる。あるいは、図 1 0 O に示すように、一体型の視覚化要素および少なくとも 1 つの光源 6 5 4 を有する軸 2 0 が、ツール

50

アーム 30 を通すための別個のアーム誘導用管腔 26 を有してもよい。図 100 のツールアーム 30 は代替的に軸 20 に固定するかまたはそれと一体であってもよいことも分かる。

【0063】

どの実施形態の視覚化要素 652 も、視覚映像を伝送および／または検出する要素を含む。例えば、そのような視覚化要素 652 は、コヒーレントなファイバの束、超音波装置、および／または電磁放射線の可視スペクトル、電磁放射線の赤外線スペクトル、電磁放射線の紫外線スペクトルならびに／もしくは電磁放射線の X 線スペクトルにおいて動作するための電荷結合素子 (CCD) を含むことができる。

【0064】

10

(III. ツールアーム)

先に述べたように、システム 2 は、少なくとも 1 つのツールアーム 30 も含んでおり、各々アーム 30 が、本体 10 内の別個のアーム誘導用管腔 26 を通じて挿入可能である。図 11 に示すように、各ツールアーム 30 が、近位端 32、遠位端 34 およびそれらの間に軸 36 を有する。概略的に示すように、遠位端 34 は、例えば隣接するリンク 62 の操作によって操向可能である。そのような操向性は、近位端 32 内に配置された操向用カフ 35 によって随意に制御することができる。各ツールアーム 30 が、それを通るツール配備用管腔 38 をさらに含む。

【0065】

(A. 遠位端)

20

図 12A ~ 図 12B は、アーム 30 の操向性を可能にするために遠位端 34 に配置された隣接するリンク 62 の実施形態を示す。ここでは、リンク 62 は、ヒンジ構造 100 によって枢着されている。図 12A に示すように、リンク 62 は、ヒンジ構造 100 による連結によって該ヒンジ構造 100 の真向かいのリンク 62 間に隙間 102 が生じるような形状を有する。プルワイヤ 96 がリンク 62 を通って延び、固定点 104 で終了しているのが示されている。ここで図 12B を参照すると、プルワイヤ 96 の収縮によってリンク 62 が共に引き寄せられ、リンク 62 間の隙間 102 を最小化する。図に示すように、リンク 62 の形状および配列により、この動きがアーム 30 に湾曲を生じさせる。遠位端 34 は、実質的にまっすぐな状態から隙間 102 が完全に塞がる最大湾曲の間で任意の湾曲を有するように操向してもよく、別の制限機能を設けてもよい。いくつかの実施形態では、最大 360 度の遠位端 34 の曲率が可能である。遠位端 34 は、プルワイヤ 96 の前進、または反動力で遠位端 34 をまっすぐにするようになるバネの存在によってまっすぐな状態に戻ることができる。

30

【0066】

図 13A ~ 図 13B は、アーム 30 の操向性を可能にするために遠位端 34 に配置された隣接するリンク 62 の類似の実施形態を示す。ここでもまた、リンク 62 は、ヒンジ構造 100 によって枢着されている。しかしながら、図 13A に示すように、リンク 62 は、ヒンジ構造 100 による連結によってヒンジ構造 100 の両側のリンク 62 間に隙間 102 が生じるような形状を有する。プルワイヤ 96 がリンク 62 を通って延び、固定点 104 で終了しているのが示されている。ここで図 13B を参照すると、プルワイヤ 96 の収縮によってリンク 62 が共に引き寄せられ、プルワイヤ 96 に沿ったリンク 62 間の隙間 102 を最小化し、かつヒンジ構造 100 の反対側の隙間 102 を最大化している。図に示すように、リンク 62 のこの形状および配列により、この動きがアーム 30 に湾曲を生じさせる。遠位端 34 は、プルワイヤ 96 の前進によって、または反動力で遠位端 34 をまっすぐにするようになるバネの存在によって、まっすぐな状態に戻ることもできる。しかしながら、この実施形態では、遠位端 34 は、プルワイヤ 96 の連続的前進によって反対方向に偏向または湾曲することができる。プルワイヤ 96 の前進によってヒンジ構造 100 の反対側の隙間 102 が最小化され、反対方向に湾曲を生じさせる。同様に、バネを備えて、この反対方向への湾曲から遠位端 34 をまっすぐにすることができる。

40

【0067】

50

図 1 4 に、図 1 3 A ~ 図 1 3 B に示す実施形態に類似した実施形態を示す。リンク 6 2 がヒンジ構造 1 0 0 によって枢着されているのが示されている。ここでは、ヒンジ構造 1 0 0 は、偏向を単一の平面に制限するために並列に配列された枢動ピン 1 0 6 を示す。いくつかの実施形態では、ヒンジ構造は、遠位部分の偏向を単一平面内に制限するために並列に配置された、軸を形成するオス座面およびメス座面を備える。リンク 6 2 は、枢動ピン 1 0 6 による連結によってリンク 6 2 間に隙間 1 0 2 が生じるような形状を有する。枢動ピン 1 0 6 の片側の隙間 1 0 2 が塞がる同時に、ピン 1 0 6 の反対側の隙間が開く。図 1 4 は、アーム 3 0 のツール配備用管腔 3 8 を通って前進したツール 4 0 のエンドエフェクタ 4 8 をも示している。

【 0 0 6 8 】

10

図 1 5 に、ツールアーム 3 0 の可能な偏向または動きの例を示す。ここでは、2 本のアーム 3 0 が細長い本体 1 0 の遠位先端部 1 6 から現れているのが示されている。各アーム 3 0 の遠位端 3 4 は、操向可能でかつ複数の隣接するリンク 6 2 からなる。左側のアーム 3 0 は、先端部分 6 6 が内側にカーブしてほぼ完全な円形を形成する位置へ操向された状態示されている。これと対照的に、右側のアーム 3 0 は、先端部分 6 6 がわずかに内側に偏向して弧状を形成する位置へ操向された状態で示されている。このようにして、アーム 3 0 は、湾曲の度合いを変えるために別個に操向可能とすることができる。アーム 3 0 は、協働させて手術手技を実行しかつ中心に位置するスコープを通じた視認性を維持するために、内向きに操向可能であるのが好ましい。

【 0 0 6 9 】

20

図 1 6 A ~ 図 1 6 B に、複数の隣接するリンク 6 2 を備えるツールアーム 3 0 の別の実施形態を示す。ここでは、リンク 6 2 は円盤 1 1 0 からなっており、円盤 1 1 0 は、円盤 1 1 0 が積み重ねられたときに円盤 1 1 0 間に隙間 1 0 2 が形成されるように傾斜させた面を有する。円盤 1 1 0 は、1 つまたはそれ以上のワイヤまたはリボン 1 1 2 で連結されている。この実施形態では、図 1 6 B に示すように、2 つのリボン 1 1 2 があり、それぞれが、傾斜させた面がリボン 1 1 2 間で整列するように、積み重ねた円盤 1 1 0 の各々の壁内の正反対の位置に配置されている。リボン 1 1 2 は、壁に埋め込んでも、積み重ねた円盤と共成形しても、壁内の管腔を通じて単に送ってもよい。リボン 1 1 2 は円盤 1 1 0 の相対位置を維持し、かつ操向可能な遠位端 3 4 を、1 つのみの平面内に偏向可能となるように固定する。これも図 1 6 B に示すように、リボン 1 1 2 間に管腔 1 1 4 があり、そ

30

【 0 0 7 0 】

先に述べたように、いくつかの実施形態では、アーム 3 0 は、図 3 D において先に示したように、所定の構成を形成するように偏向可能である。一般に、所定の構成を形成する場合、アーム 3 0 は、アーム 3 0 がその後さらに偏向するのを抑制される所定の構成を形成するまで操向可能である。図 1 7 に、アーム 3 0 が所定の構成まで操向可能な、複数の隣接するリンク 6 2 を備えるそのようなアーム 3 0 の実施形態を示す。図に示すように、遠位端 3 4 は、遠位端 3 4 を外側へ偏向させる基部 6 4 と内側へ偏向させる先端部分 6 6 とを備える。基部 6 4 と先端部分 6 6 との間に、剛体のスペーサ 6 8 がある。スペーサ 6 8 は、より大きい細長いリンクまたは単にまっすぐな部分とみなすことができる。このようなスペーサ 6 8 の使用は任意選択的であり、特定の所定の構成を作り出すのに用いることができる。図 1 7 A は、リンク 6 2 の形状を示す先端部分 6 6 の拡大図であり、リンク 6 2 は、リンク 6 2 内に形成されたヒンジ構造 1 0 0 によって枢着されている。隙間 1 0 2 は、遠位端 3 4 の湾曲を可能にするために、構造 1 0 0 の反対側に存在する。隙間 1 0 2 が塞がることによって特定の湾曲が形成されるようにリンク 6 4 の大きさおよび形状を変えるため、隙間 1 0 2 の大きさは変わることになる。これは、図 1 7 B ~ 図 1 7 C において最も容易に見られる。図 1 7 B は、様々な大きさの隙間 1 0 2 を作り出すために様々

40

50

な形状を有する基部 6 4 のリンク 6 2 を示している。図に示すように、プルワイヤ 9 6 が、隙間 1 0 2 に沿ってリンク 6 2 を通って延びている。プルワイヤ 9 6 に張力を印加することによってリンク 6 2 が互いに近づいて隙間 1 0 2 を塞ぎ、図 1 7 C に示すような所定の湾曲が形成される。

【 0 0 7 1 】

図 1 7 の所定の構成は、反対方向への湾曲を含んでおり、基部 6 4 は横方向外側へ湾曲し、先端部分 6 6 は横方向内側へ湾曲している。これらの別個の湾曲は、別々のプルワイヤ 9 6 によって達成することができる。例えば、図 1 8 A に示すように、第 1 のプルワイヤ 9 7 a は、ツールアーム 3 0 の片側に沿って配置し、遠位端 3 4 に沿って中ほどに位置する固定点 1 0 4 a で終了させることができる。この固定点 1 0 4 a の近位側に位置するリンク 6 2 が、基部 6 4 を形成する。第 2 のプルワイヤ 9 7 b は、アーム 3 0 の反対側に沿って配置し、遠位端 3 4 の先端に位置する固定点 1 0 4 b で終了させることができる。通常、固定点 1 0 4 a と固定点 1 0 4 b との間に位置するリンク 6 2 が、先端部分 6 6 を形成する。ここで図 1 8 B を参照すると、第 1 のプルワイヤ 9 7 a に張力を印加することによって基部が横方向外側へ湾曲し、第 2 のプルワイヤ 9 7 b に張力を印加することによって先端部分が横方向内側へ湾曲する。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 9 に、所定の構成に操向された 2 本のツールアーム 3 0 を示す。このような操向は、図 1 8 A ~ 図 1 8 B に示すプルワイヤ 9 6 を用いて達成される。固定点 1 0 4 a はアーム 3 0 内に隠れているが、固定点 1 0 4 b は目に見える。図に示すように、プルワイヤ 9 6 に張力が印加された時に、リンク 6 2 の大きさおよび形状が変化し、この構成を形成する。例えば、リンク 6 2 は全体として、基部 6 4 を通して全体としてより大きく、先端部分 6 6 を通してより小さい。さらに、この実施形態は、安定性をもたらすために、アーム 3 0 を貫通するスタビライザ 1 2 0 を含む。

20

【 0 0 7 3 】

いくつかの実施形態では、操向可能な遠位端 3 4 は、所定の構成へ操向可能なリンクと拘束されることなく操向可能なリンクとの両方の種類リンクを含む。例えば、図 2 0 に、横方向外側に偏向して所定の構成を形成するような適切な形状および大きさを有するリンク 6 2 で基部 6 4 が構成された実施形態を示す。そのような偏向は、見えない位置に隠れており遠位端 3 4 に沿った中ほどの位置で終了する 1 本のプルワイヤを用いて達成することができる。この実施形態では、先端部分 6 6 は、拘束されずに横方向内側に偏向するような適切な大きさおよび形状を有するリンク 6 2 からなっている。先端部分 6 6 のリンク 6 2 は、拘束を受けない動き全体を支持する枢動ピン 1 0 6 でヒンジ式に連結されている。さらに、エンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 がアーム 3 0 内のツール配備用管腔 3 8 を通り抜けているのが示されている。これも図 2 0 に示すように、アーム 3 0 が回転され、異なる平面に位置しており、これは、前節で説明した特徴である。

30

【 0 0 7 4 】

リンクを含む実施形態は任意の数のリンクを有することができるのが分かる。例えば、操向可能な遠位端 3 4 は、ヒンジ構造 1 0 0 によってヒンジ式に連結された 2 つのリンク 6 2 を有することができる。この例では、軸 3 6 が第 1 のリンク 6 2 を第 1 の方向に向け、ヒンジ構造 1 0 0 が遠位先端部 1 6 を第 2 の方向に向けることになる。さらにリンク機構 6 2 を追加すれば、より滑らかな湾曲が創り出され、かつ / または操向可能な遠位端 3 4 全体にわたって複数の湾曲が可能となるであろう。

40

【 0 0 7 5 】

ツールアーム 3 0 の前述の実施形態は複数の隣接するリンクからなっていたが、アーム 3 0 は任意の適した形態の材料からなることができるのが分かる。例えば、各アーム 3 0 は、所望の湾曲を形成するために、例えばヒートセットによって形作られたポリマー管からなっている。ポリマー管は、アーム誘導用管腔 2 6 を通じた送達のために湾曲を伸ばすことを可能にするのに十分な可撓性を有しかつ管腔 3 0 から出ると所望の湾曲を形成するためのアーム 3 0 の反動を許容する材料からなる。

50

【0076】

別の実施形態では、各アーム30は、図21A～図21Bに示すようなスロットを有する管からなる。図21Aを参照すると、管130は、その長さに沿って一連のスロット132を有する。この実施形態では、スロット132は管130の片側に沿って存在するが、スロット132は管の両側かまたは偏向することが所望される管の任意の部分に沿って存在することができるのが分かる。図21Aに戻ってこれを参照すると、プルワイヤ96は、スロット132に沿って管内に配置されており、固定点104で管130に固定されている。プルワイヤ96に張力を印加することによって、管130が図21Bに示すようにプルワイヤ96の方に偏向する。スロット132の存在により、管130による座屈または障害を最小限に抑えて偏向および湾曲はするが管130が比較的剛体のもしくは厚みのある材料からなることが可能となる。図21A～図21Bの管130は代替的にそれ自体が座屈または障害を最小限に抑えて偏向および湾曲することを可能にするより薄いもしくはより可撓性の材料からなるスロットを有しない中実の壁であってもよいことが分かる。さらに、種々のツールアーム30を示す以下の実施形態の各々は、中実の管またはスロットを有する管、もしくは任意の他の適した管構成からなることができる。

【0077】

図21C～図21Dに、プルワイヤ96が管130の外側に配置され、固定点104で管130に固定されている管130からなるアーム30の実施形態を示す。図21Dに示すように、プルワイヤ96に張力を印加することによって、管130は、プルワイヤ96に向かって偏向される。プルワイヤ96が管130の外側に配置されているので、プルワイヤ96が固定点104に対するつなぎ綱となり、管130の表面に沿って追従することはない。

【0078】

図21E～図21Fに、ニチノールワイヤなどの形状記憶材料と共成形されたポリマー壁からなるアーム30の実施形態を示す。図21Eには、アーム30がアーム誘導用管腔26を貫通するまっすぐな状態のアーム30、およびアーム30が形状が記憶された湾曲へはね返る湾曲した状態のアーム30を示す。図21Fには、アーム30の壁内に分配された形状記憶材料280を示す図21Eのアーム30の断面図を示す。

【0079】

図21G～図21Hに、ツールアーム30を操向するための代替的機構を示す。図21Gを参照すると、本体10の軸20が示されており、一对のツールアーム30が該軸20から延びている。アーム30を取り囲んで、展開用フレーム290が位置する。フレーム290は、アーム30に力を印加するのに十分な強度を提供するステンレススチールなどの半剛体または剛体の材料からなる。フレーム290は、各々が軸20の遠位先端部16から延びて先端294で結合する少なくとも2つの支持体292を備える。各支持体292は、付着点296でツールアーム30に付着している。フレーム290は、遠位先端部16から先端294まで延びる作動用支持体298をも含む。図21Gに示すように、アーム30および支持体292、298は、まっすぐな形状で本体10の遠位先端部16から本体の所望の位置まで前進する。図21Hを参照すると、作動用支持体298への張力の印加によって先端294が遠位先端部16に向けて引き寄せられて支持体292を外側へ弓なりに曲げるかまたは屈曲させ、付着しているアーム30を外側へ引っ張る。同様に、支持体292はヒンジを含むことができ、支持体292は、ヒンジの部分で曲がることになる。図21Hには付着点296で屈曲するアーム30を示しているが、アーム30はどの位置においても屈曲することができるのが分かる。このような屈曲によってツール配備用管腔38を互いの方に向け、それらを通じたツール40の協働を促進する。近位および遠位への先端294の動きによってアーム30の湾曲が変化し、操向性をもたらす。フレーム290は、周囲の組織がアーム30およびツール40に侵入しないようにしながら、作業スペースを作り出すのにも役立つ。

【0080】

ほとんどの実施形態において、偏向した状態を維持するために、ツールアームの遠位端

は固定可能である。そのような固定は、任意の適した機構によって達成することができる。ツールアームがプルワイヤまたはプッシュワイヤの操作によって操向可能である場合、ワイヤを所定の位置に保持し、遠位端を所望の状態に固定することができる。多数の嵌め込み可能な要素からなりそれらをプルワイヤが通過している場合、プルワイヤは一般に、各要素を嵌まり込んで位置合わせした状態に保持しかつ操向および固定を行うために用いられる。各プルワイヤに同時に張力を印加することにより、各要素は、張力が保持されている摩擦によってそれらが固定される状態にまで圧迫することができる。別の固定機構も用いることができる。さらに、ツールアームは、本体に対するツールアームの配置を維持するために、本体内で回転させて固定することも、軸方向に固定することもできる。

【0081】

10

(B. 軸)

先に述べたように、ツールアーム30の軸36は、本体10を貫通する。本体10が偏向可能な実施形態では、軸36も偏向可能である。しかしながら、軸36は横方向に偏向可能であるのが望ましいが、軸36が軸方向の剛性を維持することも望ましい。ブレード補強したトルクを与えることが可能な管を含む、任意の適した構成を用いることができる。さらに別の実施形態を以下に説明する。

【0082】

図22A～図22Bに、コイル140を示す軸36の実施形態を示す。ここでは、図22Aに示すように、コイル140の巻きが互いに隣接して位置しており、軸方向の動きを防止しかつ軸方向の剛性を維持している。しかしながら、コイルの構成により、図22B

20

【0083】

別の実施形態では、図23に示すように、軸36は、複数の隣接するリンク装置150を備える。ここでは、各リンク装置150が、その面上に一对の突出する構造体152を、その基部上に一对の切欠き154を含む。1つのリンク装置150の突出する構造体152が隣接して積み重ねられたリンク装置150の切欠き154と回転可能に嵌まり合うように、突出する構造体152および切欠き154は、両方とも円弧の形状を有する。図23に示すように対の突出する構造体152および切欠き154の位置を交互に入れ替えることにより、軸36は、軸方向剛性およびねじり剛性を維持しながら両側方への曲げにおいては柔軟となる。これも図に示すのは、突出する構造体152および軸36の壁を貫

30

【0084】

別の実施形態では、図24に示すように、軸36は、これらも軸方向剛性を維持しながら横方向に偏向するように積み重ねられた複数の隣接するリンク装置160を備える。ここでは、各リンク装置160は、その面上に一对の突出する構造体162を、その基部上に一对の切欠き164を含む。1つのリンク装置160の突出する構造体162が隣接して積み重ねられたリンク装置160の切欠き164と回転可能に嵌まり合うように、突出する構造体162および切欠き164は、両方とも円弧の形状を有する。図24に示すように対の突出する構造体162および切欠き164の位置を交互に入れ替えることにより、軸36は、軸方向剛性およびねじり剛性を維持しながら両側方への曲げにおいては柔軟となる。この実施形態では、リンク装置150は、ロッドまたはワイヤが通過する中央管腔166を含む。ロッドまたはワイヤは、リンク装置60を積み重ねられた構成に保持するために用いられる。

40

【0085】

(C. 近位端)

ツールアーム30の近位端32は、単に末端部またはコネクタで終了することができ、

50

そのツール配備用管腔 38 を通じてツール 40 が通される。しかしながら、近位端 32 は、ツールアーム 30 を操向するための、特にその遠位端 34 を操向するための操向用カフ 35 を任意選択的に含むことができる。

【0086】

図 25A に、2 本のツールアーム 30 が存在し、各々がアーム誘導用管腔 26 を通じて本体 10 の軸 20 内に挿入される、本体 10 の近位端 12 の実施形態を示す。図に示すように、各ツールアーム 30 が操向用カフ 35 を含んでおり、該操向用カフ 35 が本体 10 の外側に残り、ツール配備用管腔 38 には操向用カフ 35 を通じてアクセス可能である。図 25B に、2 本のツールアーム 30 が存在し、各々が本体 10 のハンドル 22 を介してアーム誘導用管腔 26 を通じて挿入される、近位端 12 の代替的实施形態を示す。こ
10
こでもまた、各ツールアーム 30 が操向用カフ 35 を含んでおり、該操向用カフ 35 が本体 10 の外側に残り、ツール配備用管腔 38 には操向用カフ 35 を通じてアクセス可能である。この実施形態は、各アーム 30 上に固定機構 170 をも含む。固定機構 170 は、例えば図 25B に示すレバーを回転させることによって操作することができ、遠位端 34 またはツールアーム 30 を操向された状態もしくは偏向された状態に固定することができる。

【0087】

図 26 に、ツール 40 を通過させるツールアーム 30 の近位端 32 に配置された操向用カフ 35 の実施形態を示す。この実施形態では、ツールアーム 30 は、軸 20 の外周を取り囲んで等距離に配置された 4 本のプルワイヤ 96 を含む（図 26 では 3 本が見える）。先に述べたように、プルワイヤ 96 は、アーム 30 の遠位端 34 を操向するために用いら
20
れる。図に示すように、ツール 40 は、アーム 30 の遠位端 34 から現れるエンドエフェクタ 48 を備える遠位端 42 を有する。同様に、ツール 40 は、操向用カフ 35 から現れる近位端 44 を有する。この実施形態では、操向用カフ 35 は、1 つの端部が少なくともプルワイヤ 96 に取り付けられ、一般的にアーム 30 自体にさらに取り付けられたじょうごの形態を有している。円弧状矢印 180 で示すツール 40 の近位端 44 の偏向によって近位端 44 が操向用カフ 35 に押し当たり、破線で示すように、操向用カフ 35 を偏向した位置まで回転させる。矢印 182 で示すように、そのような回転によって、偏向した位置の反対側のプルワイヤ 96 に張力が印加される。そのような張力によって、アーム 30 の遠位端 34 が操向される。従って、操向用カフ 35 内のツール 40 の操作は、アーム 30 の遠位端 34 を操向するために用いることができる。
30

【0088】

図 27A ~ 図 27B に、操向用カフ 35 の別の実施形態を示す。ここでは、操向用カフ 35 は、球状の形態を有しており、ツールアーム 30 の近位端 32 に配置されている。図に示すように、ツール 40 は、ツールの遠位端 42 がアーム 30 の遠位端 34 から現れ、近位端 44 がカフ 35 の外側に残るように、球状カフ 35 内の管腔 184 を通過する。この実施形態では、ツールアーム 30 は、軸 36 の外周を取り囲んで等距離に配置された 4 本のプルワイヤ 96（3 本が見える）を含む。先に述べたように、プルワイヤ 96 は、アーム 30 の遠位端 34 を操向するために用いられる。図 27A に、アーム 30 の軸 36 から現れ球状カフ 35 の表面に取り付けられたプルワイヤ 96 を示す。同様に、図 27B に類似した図を示すが、この場合には、軸 36 内の管腔を通して延びるプルワイヤ 96 およ
40
びツール配備用管腔 38 を通って延びるツール 40 を見せるために、アーム 30 が切り取られている。図 28A に、まっすぐな状態の実施形態を示す。図 28B に示すように、円弧状矢印 180 で示すツール 40 の近位端 44 の偏向によって近位端 44 が操向用カフ 35 に押し当たり、操向用カフ 35 を偏向した位置まで回転させる。矢印 182 で示すように、そのような回転によって、偏向した位置の反対側のプルワイヤ 96 に張力が印加される。そのような張力によって、アーム 30 の遠位端 34 が操向される。従って、操向用カフ 35 内のツール 40 の操作は、アーム 30 の遠位端 34 を操向するために用いることができる。

【0089】

図 26 および図 27A ~ 図 27B、図 28A ~ 図 28B に描いた操向用カフ 35 の実施

10

20

30

40

50

形態は任意の所望のレベルの操向性に対して任意の数のプルワイヤ 96 を含むことができるのが分かる。例えば、各実施形態において、2本のプルワイヤ 96 は、アーム 30 の操向可能な遠位端 34 を単一平面内で動かすために、操向用カフ 35 の対向する両側に配置されて存在することができる。これは、側方に安定化されたアーム 30 用の例となる。

【0090】

(IV. ツール)

先に述べたように、システム 2 は、少なくとも 1 つのツール 40 も含む。いくつかの実施形態では、ツール 40 は、単にツールアーム 30 の遠位端に配置されたエンドエフェクタ 48 を備えるのみで、エンドエフェクタ 48 は、アーム 30 を通って延びる機構の操作によって動かされる。別の実施形態では、各ツール 40 が遠位端 42、近位端 44 およびそれらの間に細長い軸 46 を含んでおり、アーム 30 のツール配備用管腔 38 を通り抜けることができる。軸 46 は一般に、ブレードまたはコイルで補強した押し出し成形品などの任意の適した材料からなるトルク安定性の管であるのが望ましい。これらの実施形態では、各ツール 40 が、遠位端 42 に位置されたエンドエフェクタ 48、および任意選択的に、本体の外側からのエンドエフェクタ 48 操作用のハンドル 50 を近位端 44 に有する。従って、ツール 40 は、エンドエフェクタ 48 がアーム 30 の遠位端から出現するように前進する。

10

【0091】

所望される手技または組織の操作に応じて、種々様々なエンドエフェクタ 48 を用いることができる。例えば、エンドエフェクタ 48 は、限定するものではないが、ナイフ、針、縫合糸、ホッチキス、留め具、クリップ、電気外科用または止血用のカッターおよび凝固剤、レーザー溶接機、凍結外科手術用器具、二次スコープ、鉗子、レーザフック、トンダ、把持器具、開創器、プローブ、クランプ、鋏、組織近置装置、吸引器を含むことができる。

20

【0092】

図 29 に、鋏 200 の形状のエンドエフェクタ 48 を有するツール 40 の実施形態を示す。鋏は、外科医が用いる最も旧式な手術器具のうちの 1 つである。鋏は切開手術における多くの作業を実行するのに用いられるが、最小アクセス手術におけるその使用には、さらに高い技術が要求される。図に示すように、鋏 200 は、2つの刃と、1つの支点 204 と、力印加装置 206 とを含む。鋏 200 の切断力は、この原理に基づいて作用する。刃 202 に印加される力は、力印加装置 206 の長さおよび印加装置に加えられる力によって計算することができる。ツール 40 の鋏 200 は、長い軸 46 のシリンダ作用のために、正確なこの原理には当てはまらないが、印加装置 206 の設計が、この作用による力の増幅に役立つ。鋏 200 の刃 202 が閉じると、その鋭い縁部が互いに擦れ合い、鋏の刃の間に入ってくるあらゆる組織を切断することになる。

30

【0093】

図 29 の鋏 200 は、刃がまっすぐな直鋏の一例である。これは、腹腔鏡手術における機械的解剖用に広く用いられている器具である。他の種類の鋏には、図 29 A に示す湾曲鋏 214 が含まれるが、この鋏 214 の刃 202 はわずかに湾曲している。この鋏の刃 202 の湾曲がさらなる操作角度を生成しかつスコープを通じた視界をより良くすることができるため、場合によっては、湾曲鋏 214 の方が好まれる。他の種類の鋏には、鋸歯状の縁部 218 によって組織が刃 202 から滑脱するのが防止される鋸歯状鋏 216 が含まれる。これは、滑りやすい組織または結紮糸を切断するのに有益となることができる。さらに別の種類の鋏には、切断する前に組織構造を取り囲むフック鋏 220 が含まれる。組織がその鉤状の刃の間に保持されるので、滑脱の可能性が最小限に抑えられる。フック鋏 220 は、固定された管または動脈を切断するのに特に有用である。同様に、神経切断術における神経束の切断には、フック鋏 220 の使用が有効となることができる。フック鋏 220 は、術中胆管造影のための胆嚢管の部分的切断にも有用である。さらに、付加的種類の鋏には、極小先端型鋏 222 がある。極小先端型鋏 222 の主要な利点の 1 つは、管を部分的に切断して挿管を促進することである。同様に、この鋏 222 は、術中胆管造影

40

50

を実施するために胆嚢管を切断するために用いることができる。その刃が精細で小さいために、総胆管のような小管の診査には、極小先端型鉗 2 2 2 が極めて有用である。精細な極小先端型鉗 2 2 2 は、湾曲した形状でも利用可能である。

【 0 0 9 4 】

図 3 0 に、ワニ歯状把持具 2 3 0 の形状のエンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 の実施形態を示す。これらの把持具 2 3 0 は、組織を積極的に把持することのできる逆方向に傾斜した歯 2 3 2 を有する。さらに、把持具 2 3 0 は、組織が圧迫されたときに組織が脱出することができるようにカップ状となっている。従って、把持具 2 3 0 は、骨盤鏡検査および線維性の卵巣および子宮組織を処理するのに有益となることができる。

【 0 0 9 5 】

図 3 1 に、関節連結可能な把持具 2 3 6 の形状のエンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 の実施形態を示す。把持具 2 3 6 は、把持具のあご部 2 4 0 と軸 4 6 との間に関節部分 2 3 8 を含む。これにより、把持具 2 3 6 がツールアーム 3 0 に対してさらに自由度を増して関節連結することが可能となる。

【 0 0 9 6 】

エンドエフェクタ 4 8 を有するツール 4 0 の実施形態は、種々の形態を有するレトラクタ状とすることができる。そのようなレトラクタの例には、2 ~ 3 挙げれば、傾斜レトラクタ 2 4 2 (図 3 2)、鉤状レトラクタ 2 4 4 (図 3 3 ~ 図 3 4)、三角レトラクタ 2 4 6 (図 3 5)、および輪状レトラクタ (図 3 6) が含まれる。各レトラクタは、可撓性で、器官および組織の構造の操作を可能にしている。

【 0 0 9 7 】

(V . 補助管腔)

先に述べたように、スコープ用管腔 2 4 およびアーム誘導用管腔 2 6 に加えてさらに別の管腔が本体 1 0 内に存在することもでき、補助管腔 5 8 とみなすことができる。そのような管腔 5 8 は、2 ~ 3 例を挙げれば灌注、吸引、送気、浸軟、照明、把持、または切断などの任意の目的用に用いることができ、一般に、アーム 3 0 および / もしくはアーム 3 0 を通じて挿入されたツール 4 0 あるいはアーム 3 0 の末端部に配置されたツール 4 0 と併せて用いられる。

【 0 0 9 8 】

図 3 7 A に示す 1 つの実施形態では、把持鉤 3 1 0 軸 2 0 内の単一の補助管腔を通じてまたは別個の補助管腔 5 8 (図示の) を通じて挿入される。把持鉤 3 1 0 は、ひとたび鉤 3 1 0 が遠位先端部 1 6 から出現すると鉤形が形成されることが可能な、形状記憶ワイヤまたは成形可能なポリマーなどの任意の適した材料からなることができる。さらに、鉤 3 1 0 は、組織を把持するかまたは組織を突き刺すのに役立つように、尖ったもしくは鋭い先端を有することができる。図 3 7 B を参照すると、把持鉤 3 1 0 は、組織 T の一部を把持してひだまたはしわを生成するのに用いることができる。次いで、しわを寄せた組織 T の対向する両側にツールアーム 3 0 を延ばし、ひだを所定の位置に保持することになる固定装置 3 1 2 を配備することができる。図 3 7 C に、ひだのどちらか一方の側に配置された固定具 3 1 6 を有する、組織 T を貫通するひもを備えるそのような固定装置 3 1 2 を示す。2 ~ 3 例を挙げれば、例えば、ひも 3 1 4 は、縫合糸、ワイヤまたはロッドからなることができ、固定具 3 1 6 は、結び目、円盤または拡張性の傘からなることができる。そのようなひだ形成手技は、逆流性食道炎 (G E R D) を治療するのに用いることができる。

【 0 0 9 9 】

代替的に、同様の目的または他の目的のために補助管腔 5 8 を通じて別のツールを送ってもよい。例えば、組織 T を把持するためのらせん状の装置 3 2 0 (図 3 8) または把持具の鉤爪 3 2 2 (図 3 9) を補助管腔 5 8 を通じて送ってもよい。または、組織 T は、吸引装置で把持してもよい。図 4 0 A に、未配備形態のそのような吸引装置 3 2 4 を示す。吸引装置 3 2 4 は、拡張性のじょうご 3 2 6 を格納する配備用スリーブ 3 2 8 を備える。図 4 0 B に示すように、配備用スリーブ 3 2 8 を引くことによってじょうご 3 2 6 が放出

10

20

30

40

50

され、じょうご 3 2 6 が自己拡張することが可能となる。じょうご 3 2 6 の増大した表面積が、組織 T を把持し、じょうご 3 2 6 内に組織 T を保持するための適切な吸引を可能にする。

【0100】

ツール 4 0 を代替的にアーム誘導用管腔 2 6 を通じて送り、別のアーム誘導用管腔 2 6 を通じて送られたツールアーム 3 0 と併せて用いることもできるのが分かる。例えば、図 4 1 に示すように、ツールアーム 3 0 を灌注および吸引に用いながら、アーム誘導用管腔 2 6 を通じて組織 T または血餅の浸軟用の浸軟器具 3 3 6 を送ることができる。浸軟器具 3 3 6 は、組織 T を浸軟し、より容易に吸引することのできる小粒子を形成する。さらに、アーム 3 0 を通じた灌注は装置の各部分を洗浄するのに用いることができる。例えば、図 4 2 に示すように、スコープ 2 8 に面するようにアーム 3 0 を操向してスコープ 2 8 への灌注を可能にし、そのようにして視界を改善することができる。

10

【0101】

(V I . トルク伝達)

先に述べたように、本発明のシステム 2 は、近位端 1 2 および遠位先端部 1 6 で終了する遠位端 1 4 を有する細長い本体 1 0 を含む。操向機能および / または固定機能を用いた本体 1 0 の一実施形態を、図 8 A ~ 図 8 C に種々の構成で示した。操向および固定は、任意の適した機構によって達成することができる。いくつかの実施形態では、軸 2 0 は、図 9 A に示す嵌め込み可能な要素 2 6 0 のような複数の隣接するリンクを備える。図 9 B は、図 9 A の嵌め込み可能な要素 2 6 0 の分解図であり、1つの要素 2 6 0 の遠位表面 2 6 2 が隣接する要素の近位表面に接触するように配置された要素 2 6 0 を示している。また、嵌め込み可能な要素 2 6 0 の各々が、プルワイヤ 9 6 が貫通する 1 つまたはそれ以上のプルワイヤ用管腔 9 8 を含んでいる。プルワイヤ 9 6 は、嵌まり込んで位置合わせした要素 2 6 0 を保持しかつ操向および固定を行うために用いられる。通常、プルワイヤ 9 6 が弛緩しているときに表面 2 6 2、2 6 4 が互いに相対的に回転することができるよう、隣接する表面 2 6 2、2 6 4 は、嵌まり合うように輪郭形成されている。これにより、軸 2 0 は、その全長にわたっていずれの方向にも湾曲を形成することができる。

20

【0102】

プルワイヤ 9 6 を用いて操向することに加え、本体 1 0 は、トルクを与えることによっても操作することができる。一般に、本体 1 0 の遠位端 1 4 は身体の内部に配置され、一方で、近位端 1 2 は身体の外部に留まる。近位端 1 2 を手動で回転させることによって身体内の遠位端 1 4 を回転させることが望ましいことが多い。これを効果的に達成するためには、本体 1 0 は、効果的にトルクを伝達することができなければならない。特に、嵌め込み可能な要素 2 6 0 のような隣接するリンクを含む本体 1 0 の各部を通じてこれを達成するために、トルク伝達機構を含めることができる。

30

【0103】

1つのそのようなトルク伝達機構を図 4 3 A ~ 図 4 3 F に示す。図 4 3 A ~ 図 4 3 F は、長さに沿った位置における複数の隣接するリンクの位置合わせ性を維持するための歯と溝の考えかたの利用を示す。特定の位置における位置合わせ性を維持することにより、操向のためのリンクの回転の自由を依然として許容しながらより容易にトルクを伝達することができる。

40

【0104】

図 4 3 A は、複数の隣接するリンク、第 1 のリンク 5 0 0 の斜視図である。第 1 のリンク 5 0 0 は、上縁部 5 0 2、下縁部 5 0 4、外面 5 0 6 および内面 5 0 8 を有し、それを通る管腔 5 0 5 を有する丸く盛り上がった環状構造を形成している。プルワイヤ 9 8 が内面 5 0 8 を通過し、上縁部 5 0 2 を通って外に出ているのが示されている。プルワイヤ用管腔 9 8 は支持ワイヤまたは剛性を付与するためのワイヤなどの他の要素用に用いてもよいが、プルワイヤ用管腔 9 8 のうちの少なくともいくつかは、操向用にプルワイヤ 9 6 を通すために用いられる。第 1 のリンク 5 0 0 は、この実施形態では内面 5 0 8 から内方へ突出する、歯 5 1 0 のような少なくとも 1 つの突起物を備えるトルク伝達機構をも含む。

50

歯 5 1 0 は任意の適した形状および大きさを有することができ、かつ縁部 5 0 2、5 0 4 を越えて延びることができる。この実施形態では、歯 5 1 0 は、第 1 の歯端 5 1 2 および第 2 の歯端 5 1 4 を有しており、第 1 の歯端 5 1 2 が内面 5 0 8 と同一平面上にあり、第 2 の歯端 5 1 4 がリンク 5 0 0 の下縁部 5 0 4 に向けて外方に突出してくさびの形状を形成している。トルク伝達機構は、外面 5 0 6 内に少なくとも 1 つの溝 5 1 6 をも含む。溝 5 1 6 は、第 1 のリンク 5 0 0 が隣接するリンクと係合する際に第 1 のリンク 5 0 0 内の溝 5 1 6 が隣接するリンク上の歯 5 1 0 を受け入れるような大きさ、形状および配置を有する。

【0105】

いくつかの実施形態では、一对の歯 5 1 0、5 1 0' が存在し、一方の歯 5 1 0 が他方の歯 5 1 0' の正反対の位置に配置されている。同様に、一对の溝 5 1 6、5 1 6' も存在し、一方の溝 5 1 6 が他方の溝 5 1 6' の正反対の位置に、または 180 度離して配置されている。一般に、一对の歯 5 1 0、5 1 0' および一对の溝 5 1 6、5 1 6' は、図 4 3 A に示すように、各々が約 90 度離れるように配置される。図 4 3 B は側面図であり、図 4 3 C は、図 4 3 A のリンクの部分斜視図である。

【0106】

第 1 のリンク 5 0 0 は、各々が第 1 のリンク 5 0 0 と同一かまたはそれに類似した特徴を有する一連の複数の追加リンクと係合可能である。そのような複数の隣接するリンクを図 4 3 D に示す。ここでは、第 1 のリンク 5 0 0 が第 2 のリンク 5 2 0、第 3 のリンク 5 2 2、第 4 のリンク 5 2 4 および第 5 のリンク 5 2 6 と嵌り合っているのが示されている。リンク 5 0 0、5 2 0、5 2 2、5 2 4、5 2 6 は各々、関連して先の節で説明したように、例えばブルワイヤ 96 を用いて操向することによって単独で回転可能である。図 4 3 E はこれらのリンク 5 0 0、5 2 0、5 2 2、5 2 4 のうちの 4 つを示しており、各リンクの外面 5 0 6 が、長手方向の軸線 5 3 0 に沿って隣接するリンクの内面 5 0 8 と嵌まり合っている。第 1 のリンク 5 0 0 が一对の歯 5 1 0、5 1 0' を有し、一方の歯 5 1 0 が内面 5 0 8 に沿って他方の歯 5 1 0' と正反対の位置に配置されているのが示されている。一方の歯 5 1 0 は、隣接する第 2 のリンク 5 2 0 の外面 5 0 6 内の溝 5 1 6 と摺動自在に係合可能であり、他方の歯 5 1 0' は、外面 5 0 6 内の正反対の位置にある溝 5 1 6' と摺動自在に係合可能である。この実施形態では、溝 5 1 6 は、第 1 の溝端 5 1 8 および第 2 の溝端 5 1 9 を有する。溝端 5 1 8、5 1 9 は、長手方向の軸線 5 3 0 と実質的に同心にされており、長手方向の軸線 5 3 0 から離れたリンクの回転中、溝 5 1 6 に沿って歯 5 1 0 が摺動することができる。同様に、溝 5 1 6' は、同様の配列の第 1 の溝端 5 1 8' および第 2 の溝端 5 1 9' を有する。

【0107】

第 2 のリンク 5 2 0 も、各々が溝 5 1 6、5 1 6' から 90 度離れた位置に配置された一对の歯 5 1 0、5 1 0' を含む。従って、図 4 3 E の図では歯 5 1 0、5 1 0' は位置合わせされているので、第 2 のリンク 5 2 0 では 1 つの歯 5 1 0 のみが見えるが、第 2 のリンク 5 2 0 内的一对の歯 5 1 0、5 1 0' の各々が第 3 のリンク 5 2 2 内的一对の溝 5 1 6、5 1 6' のうちの 1 つと摺動自在に係合することが分かる。同様に、第 3 のリンク 5 2 2 が一对の歯 5 1 0、5 1 0' を有し、一方の歯 5 1 0 が内面 5 0 8 に沿って他方の歯 5 1 0' と正反対の位置に配置されているのが示されている。一方の歯 5 1 0 は、隣接する第 4 のリンク 5 2 4 の外面 5 0 6 内の溝 5 1 6 と摺動自在に係合可能であり、他方の歯 5 1 0' は、外面 5 0 6 内の正反対の位置にある溝 5 1 6' と摺動自在に係合可能である。

【0108】

図 4 3 F に示すように、操向によってリンクのうちの少なくともいくつかは、長手方向の軸線 5 3 0 から遠ざかるように回転する。ここでは、第 1 のリンク 5 0 0 が別の軸線 5 3 2 に沿って回転し、長手方向の軸線 5 3 0 とある角度を形成しているのが示されている。そのような回転によって、第 1 のリンク 5 0 0 上の一方の歯 5 1 0 が第 2 のリンク 5 2 0 内の溝 5 1 6 に沿って下方へ摺動し、一方で、他方の歯 5 1 0' が第 2 のリンク 5 2 0 内

の溝 5 1 6 ' に沿って上方へ摺動する。従って、第 1 のリンク 5 0 0 は、この面で自由に回転することができる。各リンクが歯と溝の位置合わせによって画定される少なくとも 1 つの平面内で自由に回転することができるのが分かる。そのような位置合わせのとれた歯および溝の位置を複数の隣接するリンクの長さに沿って変化させると、リンクは様々な方向に回転することができる。

【 0 1 0 9 】

さらに、複数の隣接するリンクのトルキングは、位置合わせされた歯および溝を通じて伝達される。例えば、図 4 3 F に矢印 5 3 4 で示すように、第 4 のリンク 5 2 4 にトルクを与えることにより、第 4 のリンク 5 2 4 は、溝 5 1 6 ' のうちの 1 つが摺動自在に係合している歯 5 1 0 ' に接触するまで長手方向の軸線 5 3 0 を中心として回転することになり、該歯 5 1 0 ' が、トルクを第 3 のリンク 5 2 2 に伝達する。この伝達がリンクの各々を通して繰り返され、トルクが第 1 のリンク 5 0 0 に伝達される。

10

【 0 1 1 0 】

トルク伝達機構の別の実施形態を図 4 4 A ~ 図 4 4 D に示す。図 4 4 A ~ 図 4 4 D は、複数の隣接するリンクのその長さに沿った位置における位置合わせ性を維持するためのピンとスロットの考え方の利用を示す。特定の位置における位置合わせ性を維持することにより、操向のためのリンクの回転を依然として可能にしながら、トルクをより容易に伝達することができる。さらに、ピンとスロットの考え方により、本体の固定が解除されている間の隣接するリンクの離脱が防止される。これにより、さらにトルク伝達性が高められる。

20

【 0 1 1 1 】

図 4 4 A は、複数の隣接するリンクのうちの 1 つ、第 1 のリンク 5 0 0 の斜視図である。第 1 のリンク 5 0 0 は、上縁部 5 0 2、下縁部 5 0 4、外面 5 0 6 および内面 5 0 8 を有し、それを通る管腔 5 0 5 を有する丸く盛り上がった環状構造を形成している。プルワイヤ用管腔が図示されていないが、例えば内面を通過して上縁部を通過して外に出るプルワイヤ用管腔が存在してもよいことが分かる。プルワイヤ用管腔は支持ワイヤまたは剛性を付与するためのワイヤなどの他の要素用に用いてもよいが、プルワイヤ用管腔のうちの少なくともいくつかは、操向用にプルワイヤを通すために用いられることも分かる。第 1 のリンク 5 0 0 は、外面 5 0 6 から外方へ突出するピン 5 5 0 のような少なくとも 1 つの突起物を備えるトルク伝達機構をも含む。このトルク伝達機構は、少なくとも 1 つのスロット 5 5 2 も含んでおり、内面 5 0 8 と外面 5 0 6 との間に開口部を提供している。

30

【 0 1 1 2 】

いくつかの実施形態では、一对のピン 5 5 0、5 5 0 ' が存在し、一方のピン 5 5 0 が他方のピン 5 5 0 ' の正反対の位置に配置されている。同様に、一对のスロット 5 5 2、5 5 2 ' も存在し、一方のスロット 5 5 2 が他方のスロット 5 5 2 ' の正反対の位置、または約 1 8 0 度離して配置されている。一般に、一对のピン 5 5 0、5 5 0 ' および一对のスロット 5 5 2、5 5 2 ' は、図に示すように、各々が約 9 0 度離れるように配置される。

【 0 1 1 3 】

図 4 4 B は、図 4 4 A の第 1 のリンク 5 0 0 の側面図である。提供されている寸法は例示的な実施形態に関するものであり、限定することを意図してはいない。ピン 5 5 0 は任意の適した形状および大きさを有することができ、外面 5 0 6 に沿ったいずれの箇所にも配置することができるのが分かる。この実施形態では、ピン 5 5 2、5 5 2 ' は各々、約 0 . 0 3 2 5 インチの断面直径を有する円筒状の形態を有し、また各々が上縁部 5 0 2 近傍に配置されている。各スロット 5 5 2 は、第 1 のリンク 5 0 0 が隣接するリンクと係合したときに第 1 のリンク 5 0 0 内のスロット 5 5 2 が隣接するリンク上のピン 5 5 0 を受け入れるような大きさ、形状および位置を有する。一般に、各スロット 5 5 2 は下縁部 5 0 4 近傍に配置され、図 4 4 B に示すように、下縁部 5 0 4 から 0 . 0 1 0 インチの位置に配置されるのが好ましい。これも図 4 4 B に示すように、各スロット 5 5 2 は、一般に約 0 . 0 9 0 インチの距離を置いて、第 1 のスロット端 5 5 4 および第 2 のスロット端 5

40

50

56を有する。図44C～図44Dに示すように、スロット端554および556は長手方向の軸線530と実質的に位置合わせされており、長手方向の軸線530から離れたリンクの回転中、ピン550がスロットを通して摺動することができる。

【0114】

図44Cに、第1のリンク500と同じかまたは類似した特徴を有する第2のリンク520に係合している第1のリンク500を示す。リンク500、520は各々、関連する先の節において説明したように、例えばプルワイヤ96（図示せず）を用いて操向することによって単独で回転可能である。図に示すように、各リンクの外表面506は、長手方向の軸線530に沿って隣接するリンクの内表面508と嵌まり合っている。第1のリンク500が一对のスロット552、552'を有しているのが示されており、この図では一方のスロット552が見える。一方のスロット552を通して延びているのは、隣接する第2のリンク520の外表面506から突出する突起物である。第2のリンク520もスロット552'を通り抜けるさらに別のピン552'を有することが分かる。

10

【0115】

操向によって、図44Dに示すように、リンクのうちの少なくともいくつかは、長手方向の軸線530から遠ざかるように回転する。ここでは、長手方向の軸線530とある角度を形成する別の軸線532に沿って第1のリンク500が回転しているのが示されている。そのような回転によって、第1のリンク500内の第2のリンク520上の1つのピン550がスロット552に沿って上方に摺動し、一方で、もう1つのピン510'が、第1のリンク500内のスロット552'に沿って下方に摺動する。従って、第2のリンク520は、この面内で自由に回転することができる。各リンクがピンとスロットの位置合わせによって画定される少なくとも1つの面内で自由に回転することができるのが分かる。そのような位置合わせされたピンおよびスロットの位置を複数の隣接するリンクの長さに沿って変化させると、リンクが様々な方向に回転することができる。

20

【0116】

さらに、複数の隣接するリンクのトルキングが、位置合わせされたピンおよびスロットを通じて伝達される。例えば、第2のリンク520にトルクを与えることにより、第2のリンク520は、スロットのうちの1つが摺動自在に係合しているピンに接触するまで長手方向の軸線530を中心として回転することになり、該ピンがトルクを第1のリンク500に伝達する。この伝達を任意の数のリンクを通して繰り返し、複数の隣接するリンクを通じてトルクを伝達することができる。

30

【0117】

別のトルク伝達機構を図45A～図45Cに示す。図45A～図45Cは、リンクが回転可能な状態でそれらを通じてトルクを伝達する、複数の隣接するリンク全体にわたるトルク伝達用被覆の使用例を示す。図45Aは、トルク伝達用被覆の一実施形態を示す。この実施形態では、被覆570は、全体にわたって補強材578を有するシース576を備える。そのような補強材578は、ナイロン、ポリウレタン、ポリエチレン、テフロン（登録商標）、金属、ポリマーまたは任意の適した材料からなっており、一般に編み材料もしくは織物であるが、任意の配列の補強材578を用いることができる。補強材578は、適した溶媒中の高分子分散剤に浸漬して強化剤を塗布することができる。そのような被膜により、補強材578は、トルク伝達に適した所望の配列にまとめて保持される。代替的にまたはさらに、補強材578には、高分子をスプレー、塗装または他の方法で塗布してもよい。同様に、被覆570を形成する他の方法を用いてもよい。被覆570は補強材578を用いずに形成してもよいことも分かる。被膜は、補強材578を覆う単独の成分であってもよい。

40

【0118】

被覆570は任意の適した大きさまたは形状を有することができるが、一般に、固定を解除されている場合に互いに相対的に回転可能な複数の隣接するリンクの周りにぴったりとフィットするような大きさを有する細長い管である。一般に、被覆570は、約0.005インチ～約0.015インチの範囲、通常は約0.010インチ～約0.015イン

50

チの範囲の壁厚を有する。隣接するリンクを取り囲む被覆のぴったりとしたフィット性によって、操向中リンクが回転することができる状態で、リンクが係合を離脱するのが防止される。従って、被覆 570 は、隣接するリンクを高分子分散剤中に浸漬してリンク上に被膜を形成することによって形成することもできる。

【0119】

図 45B に、一連のまたは複数の隣接するリンク（第 1 のリンク 500、第 2 のリンク 520、第 3 のリンク 522、第 4 のリンク 524 および第 5 のリンク 526）をぴったりと覆う被覆 570 を示しており、各リンクの外周は、長手方向の軸線 530 に沿って、隣接するリンクの内面と嵌まり合っている。リンク 500、520、522、524、526 は各々、関連する先の節において説明したように、例えばプルワイヤ 96 を用いて操向することにより、単独で回転可能である。

10

【0120】

複数の隣接するリンクのトルキングは、被覆 570 を用いて伝達される。例えば、図 45C に矢印 572 で示すように、第 5 のリンク 526 および周囲の被覆 570 にトルクを与えることにより、第 5 のリンク 526 が周囲の被覆 570 と共に長手方向の軸線 530 を中心として回転することになる。被覆 570 に印加されたトルク力は第 5 のリンク 526 から第 1 のリンク 500 に向けて被覆 570 の長さに沿って伝達されることになる。被覆 570 がリンクの周りにぴったりとフィットしているので、リンクは係合を維持し、トルクの伝達に役立つことになる。その結果、矢印 574 で示すように、次いで第 1 のリンク 500 が第 5 のリンク 526 の回転に応答して長手方向の軸線 530 を中心として回転することになる。

20

【0121】

別のトルク伝達機構を図 46A ~ 図 46E に示す。先に述べたように、本体の実施形態は一般に、近位端、遠位端および近位端と遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を含んでおり、細長い本体の少なくとも一部分は、少なくとも、固定を解除されているときに互いに相対的に回転可能な第 1 のリンクと隣接する第 2 のリンクとを備える。図 46A ~ 図 46D に、リンクを通して延びる少なくとも 1 つの管腔のうちの 1 つが少なくとも 1 つの区画を有するリンクの断面図を示す。例えば、図 46A を参照すると、第 1 のリンク 500 がそれを通して延びる管腔 505 を有しているのが示されている。管腔 505 は、2 個の区画 590 を有しており、各区画 590 が内向きの突起の形状を有する。例えば 2 個、3 個、4 個、5 個、6 個、7 個、8 個またはそれ以上の、任意の数の区画 590 が存在することができる。例えば、図 46B は、5 個の区画 590 を有する管腔 505 を有する第 1 のリンク 500 を示している。この例では、区画 590 は、溝付きの形状を有する管腔 505 となっている。区画 590 は、任意の形状、例えば、とがっていない形状、先のとがった形状、丸みを帯びた形状、または四角い形状を有することができ、また内側に任意の距離だけ延びることができる。例えば、図 46C は、図 46A ~ 図 46B の実施形態におけるよりもさらに管腔 505 内に延びる区画 590 を有する管腔 505 を有する第 1 のリンク 500 を示している。さらに、図 46D に示すように、区画 590 は、リンク 500 の管腔 505 を跨ぎ、副管腔 594 を形成している少なくとも 1 つの仕切り 592 を備えることができる。さらに、これも図 46A ~ 図 46D に示すように、リンク 500 は、操向に用いられるプルワイヤを通すための操向用またはプルワイヤ用の管腔 98 のような他の管腔も含むことができる。

30

40

【0122】

図 46E に示すように、区画 590 は、管腔 505 を貫通する細長い軸 600 を用いて、トルク伝達機構として用いられる。図に示すように、第 1 のリンク 500 は、各々が第 1 のリンク 500 と同一かまたは類似した特徴を有する第 2 のリンク 520 および第 3 のリンク 522 などの複数の隣接するリンクと係合可能である。さらに、リンク 500、520、522 は、各リンク内の区画 590 の位置が全体として合うように配列される。軸 600 は、管腔 505 を貫通し、各々のリンクの区画間に位置する。複数の隣接するリンクのトルキングは、軸 600 および区画 590 を通じて伝達される。例えば、第 1 のリン

50

ク 5 0 0 にトルクを与えることにより、リンク 5 0 0 は、軸 6 0 0 が区画 5 9 0 に接触するまで長手方向の軸線 5 3 0 を中心として回転する。区画 5 9 0 は全体として位置合わせされているので、軸 6 0 0 は、第 2 のリンク 5 2 0 および第 3 のリンク 5 2 2 内の区画 5 9 0 にも接触することになる。その結果、トルクが第 1 のリンク 5 0 0 から第 3 のリンク 5 2 2 へ伝達される。この伝達を任意の数のリンクを通して繰り返し、複数の隣接するリンクを通じてトルクを伝達することができる。

【 0 1 2 3 】

別のトルク伝達機構を図 4 7 A ~ 図 4 7 B に示す。先に述べたように、本体の実施形態は一般に、近位端、遠位端および近位端と遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を含んでおり、細長い本体の少なくとも一部分は、複数の隣接するリンクを備える。図 4 7 A に第 1 のリンク 5 0 0、第 2 のリンク 5 2 0 および第 3 のリンク 5 2 2 を含む隣接するリンクの一部分を示しており、該リンクは、卵形の断面を有する。先に述べたように、また図 2 B に示すように、リンクは、例えば管腔 5 0 5 を通過するスコープ 2 8 および任意選択的ツールアーム 3 0 を所望の配列にする目的を含む種々の目的に対して卵形状を有することができる。卵形状は、トルク伝達機構としても機能することができる。図 4 7 B に示すように、第 1 のリンク 5 0 0 のトルキングによって、矢印 6 0 2 で示すように、第 1 のリンク 5 0 0 が長手方向の軸線 5 3 0 を中心として回転する。図に示すように、第 1 のリンク 5 0 0 は、卵形であるために、第 2 のリンク 5 2 2 に接触することになる。矢印 6 0 4 で示すように、これが第 2 のリンク 5 2 2 を回転させることになる。このようにして、トルクが第 2 のリンク 5 2 2 へ伝達される。この伝達を任意の数のリンクを通して繰り返し、複数の隣接するリンクを通じてトルクを伝達することができる。

10

20

【 0 1 2 4 】

別のトルク伝達機構を図 4 8 A ~ 図 4 8 C に示す。先に述べたように、本体の実施形態は一般に、近位端、遠位端および近位端と遠位端との間に延びる少なくとも 1 つの管腔を含んでおり、細長い本体の少なくとも一部分は、複数の隣接するリンクを備える。第 1 のリンク 5 0 0 のようなこれらの隣接するリンクのうちの 1 つの断面図を図 4 8 A ~ 図 4 8 C に示しており、リンクの各々が、同一かまたは類似した断面を有している。トルク伝達機構は、隣接するリンクを通して延びる複数のワイヤまたはロッド 6 2 0 を備える。図 4 8 A に、管腔 5 0 5 の周囲に対称に配列された 8 本のロッド 6 2 0 を示す。しかしながら、ロッド 6 2 0 は任意の配列で存在することができるのが分かる。第 1 のリンク 5 0 0 に隣接するリンクにトルクが与えられると、第 1 のリンク 5 0 0 を貫通するロッド 6 2 0 が第 1 のリンク 5 0 0 にトルク（矢印 6 2 2 で示す）を伝達し、それにより第 1 のリンク 5 0 0 を回転させる。この伝達を任意の数のリンクを通して繰り返し、複数の隣接するリンクを通じてトルクを伝達することができる。同様に、図 4 8 B に、管腔 5 0 5 の周囲に対称に配列された 1 6 本のロッド 6 2 0 を示す。ここでもまた、第 1 のリンク 5 0 0 に隣接するリンクにトルクが与えられると、第 1 のリンク 5 0 0 を貫通するロッド 6 2 0 が第 1 のリンク 5 0 0 にトルク（矢印 6 2 2 で示す）を伝達し、それにより第 1 のリンク 5 0 0 を回転させる。従って、ロッド 6 2 0 の数が多いほど、トルク伝達性が高くなる。図 4 8 C に、管腔 5 0 5 の周囲に対称に配列された 3 2 本のロッド 6 2 0 を示す。一般に 8 本 ~ 6 4 本の範囲の任意の数のロッド 6 2 0 が存在することができる。ロッド 6 2 0 は、2 ~ 3 例を挙げれば金属、金属線、高分子、ニチノール、フィラメントまたは繊維などの、任意の適した材料からなることができる。また、ロッド 6 2 0 の何本かまたはすべてをプッシュワイヤもしくはプルワイヤ 9 6 としてもよい。

30

40

【 0 1 2 5 】

前述の発明を、理解しやすいように、説明および例証として少し詳しく説明してきたが、種々の代替的形態、修正および等価のものを用いることができ、また上述の説明を添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲を限定するものとして解釈すべきではないことは明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 6 】

50

【図 1】図 1 は、本発明のシステムの一実施形態を示す。

【図 2】図 2 は、組み立てた構成の図 1 のシステムを示す。

【0127】

図 2 A は、図 2 のシステムの断面を表し、図 2 B は、代替的断面を表す。

【図 3】図 3 A ~ 図 3 D は、ツールアームの操向可能な遠位端に可能な動きを示す。

【図 4】図 4 は、ツールアームの操向可能な遠位端に可能な動きを示す。

【図 5】図 5 は、ツールアームの操向可能な遠位端に可能な動きを示す。

【図 6】図 6 は、ツールアームの操向可能な遠位端に可能な動きを示す。

【図 7】図 7 A ~ 図 7 B は、粘膜拔去術を実施するための本システムの一実施形態の使用法を示す。

10

【図 8】図 8 A ~ 図 8 C は、種々の状態での本体の実施形態を示す。

【図 9】図 9 A は、多数の嵌め込み可能な要素からなる本体の軸の実施形態を示しており、図 9 B は、これらの要素の分解図である。

【0128】

図 9 C ~ 図 9 E は、種々の嵌め込み可能な要素の断面図である。

【図 10】図 10 A は、嵌め込み可能な要素の分解図であり、それらの中心を通して延びるプルワイヤを有している。図 10 B は、これらの嵌め込み可能な要素のうちの 1 つの断面図である。

【0129】

図 10 C は、ライナを含めた図 10 A の嵌め込み可能な要素を示し、図 10 D は、該嵌め込み可能な要素のうちの 1 つの断面図である。

20

【0130】

図 10 E ~ 図 10 O は、本体の実施形態を示す。

【図 11】図 11 は、ツールアームの一実施形態を示す。

【図 12】図 12 A ~ 図 12 B は、ツールアームの遠位端に配置された隣接するリンクの実施形態を示す。

【図 13】図 13 A ~ 図 13 B は、ツールアームの遠位端に配置された隣接するリンクの実施形態を示す。

【図 14】図 14 は、ツールアームの遠位端に配置された隣接するリンクの実施形態を示す。

30

【図 15】図 15 は、ツールアームの一実施形態の可能な偏向または動きの例を示す。

【図 16】図 16 A ~ 図 16 B は、複数の隣接するリンクを備えるツールアームの別の実施形態を示す。

【図 17】図 17、図 17 A ~ 図 17 C は、所定の配列に操向可能なツールアームの実施形態を示す。

【図 18】図 18 A ~ 図 18 B は、別個のプルワイヤによって達成される相異なる湾曲の生成を示す。

【図 19】図 19 は、所定の配列に操向された 2 本のツールアームを示す。

【図 20】図 20 は、所定の配列に操向可能なリンクおよび拘束されことなく操向可能なリンクの両方を含む実施形態を示す。

40

【図 21】図 21 A ~ 図 21 B は、スロットを有する管からなるツールアームの実施形態を示す。

【0131】

図 21 C ~ 図 21 D は、管からなるツールアームにおいてプルワイヤが該管の外側に配置されたツールアームの実施形態を示す。

【0132】

図 21 E ~ 図 21 F は、形状記憶材料と同時押し出し成形された高分子壁からなるツールアームの実施形態を示す。

【0133】

図 21 G ~ 図 21 H は、展開用フレームを含むツールアームを操向するための機構を示

50

す。

【図 2 2】図 2 2 A ~ 図 2 2 B は、本体の軸の実施形態を示す。

【図 2 3】図 2 3 は、本体の軸の実施形態を示す。

【図 2 4】図 2 4 は、本体の軸の実施形態を示す。

【図 2 5】図 2 5 A ~ 図 2 5 B は、各々が操向用カフを含む、2 つのツールアームが存在する本体の実施形態の近位端の図である。

【図 2 6】図 2 6 は、操向用カフの実施形態を示す。

【図 2 7】図 2 7 A ~ 図 2 7 B は、操向用カフの実施形態を示す。

【図 2 8】図 2 8 A ~ 図 2 8 B は、操向用カフの実施形態を示す。

【図 2 9】図 2 9、図 2 9 A ~ 図 2 9 D は、種々の型の鉗の形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。 10

【図 3 0】図 3 0 は、ワニ歯状把持具の形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 1】図 3 1 は、関節連結可能な把持具の形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 2】図 3 2 は、種々の形態を有するレトラクタの形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 3】図 3 3 は、種々の形態を有するレトラクタの形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 4】図 3 4 は、種々の形態を有するレトラクタの形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。 20

【図 3 5】図 3 5 は、種々の形態を有するレトラクタの形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 6】図 3 6 は、種々の形態を有するレトラクタの形状のエンドエフェクタを有するツールの実施形態を示す。

【図 3 7】図 3 7 A ~ 図 3 7 B は、本体内の補助管腔を通じて挿入される把持鉤を示し、図 3 7 C は、そのような把持鉤がひだ形成手技に用いられる場合にツールアームによって配備することのできる固定装置を示す。

【図 3 8】図 3 8 は、本体内の補助管腔に通される代替的ツールを示す。

【図 3 9】図 3 9 は、本体内の補助管腔に通される代替的ツールを示す。 30

【図 4 0】図 4 0 A ~ 図 4 0 B は、本体内の補助管腔に通される代替的ツールを示す。

【図 4 1】図 4 1 は、ツールアームと併せて用いるためにアーム誘導用管腔に通されるツールを示す。

【図 4 2】図 4 2 は、本体の一部、特にスコープレنزを洗浄するために用いられるアームを示す。

【図 4 3】図 4 3 A ~ 図 4 3 F は、長さに沿った位置における複数の隣接するリンクの位置合わせを維持するために歯と溝の考え方を利用したトルク伝達機構を示す。

【図 4 4】図 4 4 A ~ 図 4 4 D は、長さに沿った位置における複数の隣接するリンクの位置合わせを維持するためにピンとスロットの考え方を利用したトルク伝達機構を示す。

【図 4 5】図 4 5 A ~ 図 4 5 C は、リンクが回転可能な間にそれらを通じてトルクを伝達する複数の隣接するリンクを覆うトルク伝達用被覆の使用を示す。 40

【図 4 6】図 4 6 A ~ 図 4 6 D は、リンクを通して延びる少なくとも 1 つの管腔のうちの 1 つが少なくとも 1 つの区画を有するリンクの断面図を示す。

【図 4 7】図 4 7 A ~ 図 4 7 B は、リンクが卵形の断面を有するトルク伝達機構を示す。

【図 4 8】図 4 8 A ~ 図 4 8 C は、隣接するリンクを通して延びる複数のロッドを備えるトルク伝達機構を示す。

【 図 1 】

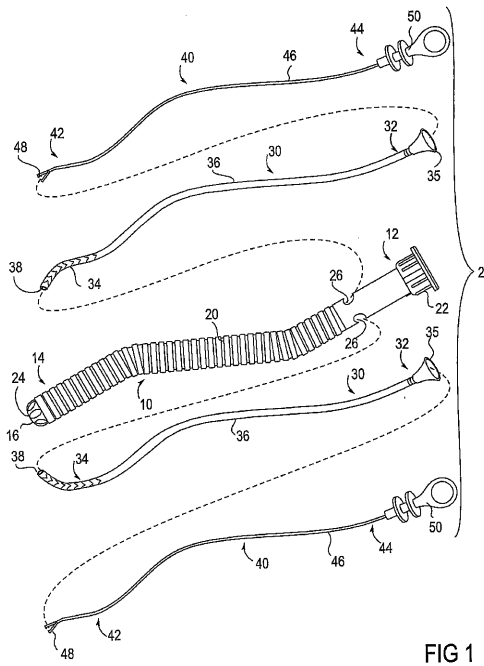


FIG 1

【 図 2 】

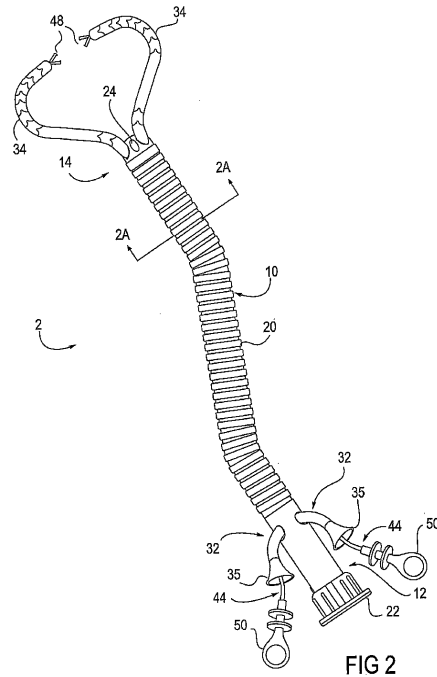


FIG 2

【 図 2 A 】

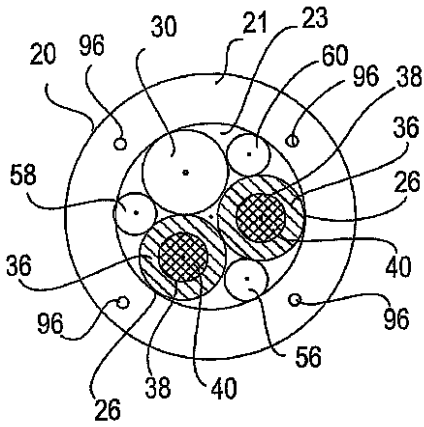


FIG 2A

【 図 2 B 】

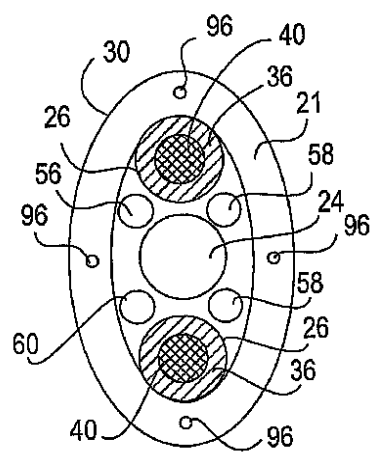


FIG 2B

【図 3 A】

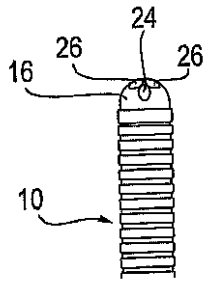


FIG 3A

【図 3 B】

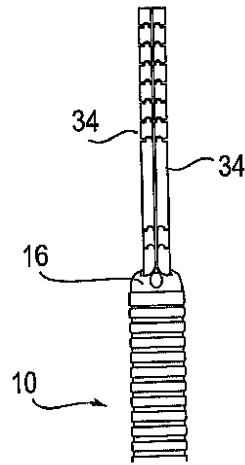


FIG 3B

【図 3 C】

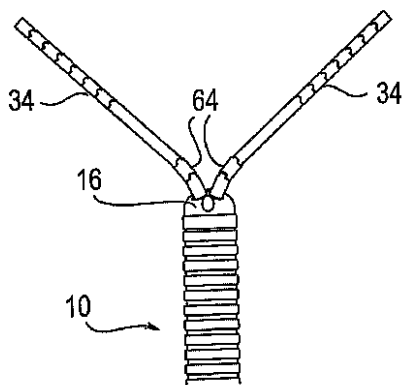


FIG 3C

【図 3 D】

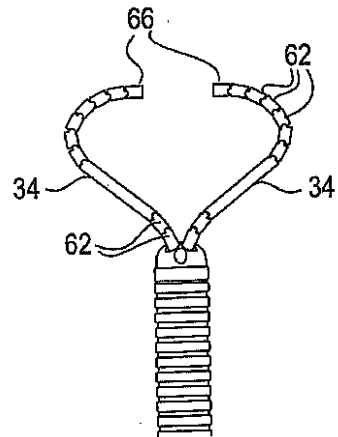


FIG 3D

【 図 4 】

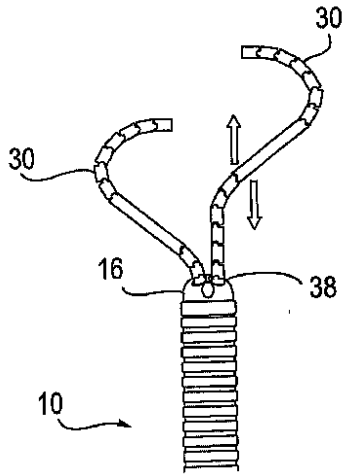


FIG 4

【 図 5 】

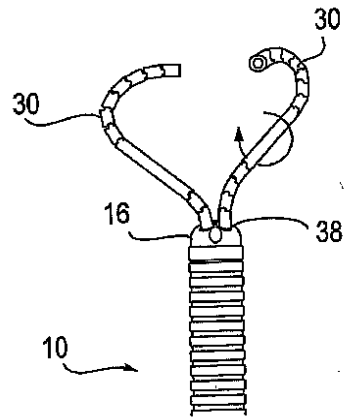


FIG 5

【 図 6 】

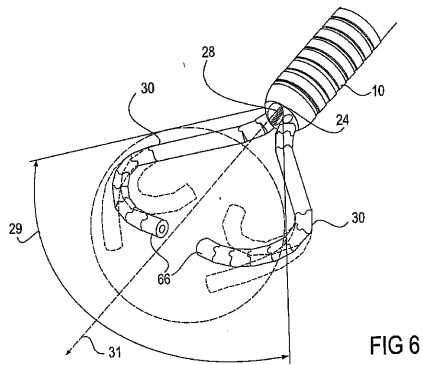


FIG 6

【 図 7 B 】

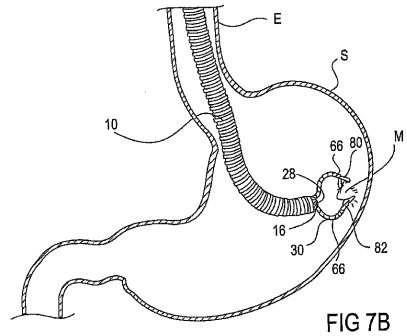


FIG 7B

【 図 7 A 】

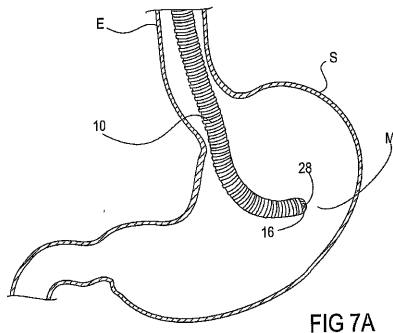


FIG 7A

【 図 8 A 】

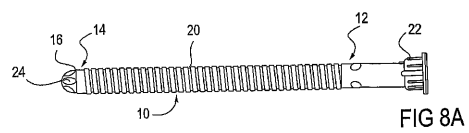


FIG 8A

【 図 8 B 】

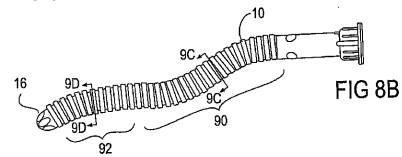


FIG 8B

【図 8 C】

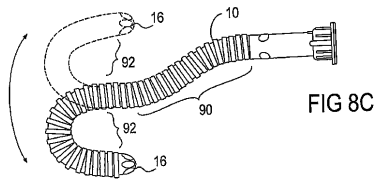


FIG 8C

【図 9 A】

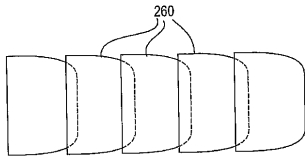


FIG 9A

【図 9 B】

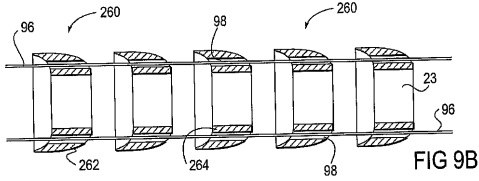


FIG 9B

【図 9 E】

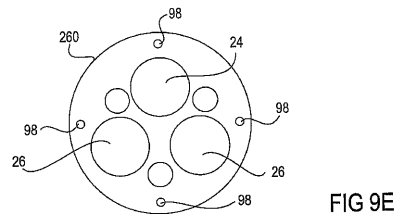


FIG 9E

【図 10 A】

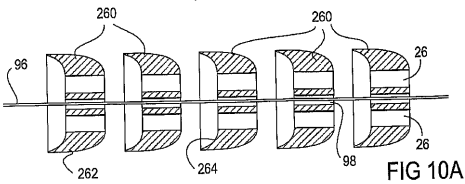


FIG 10A

【図 9 C】

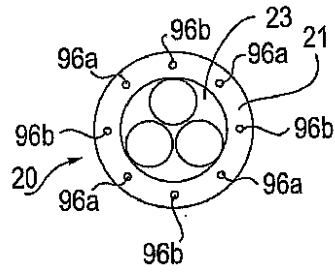


FIG 9C

【図 9 D】

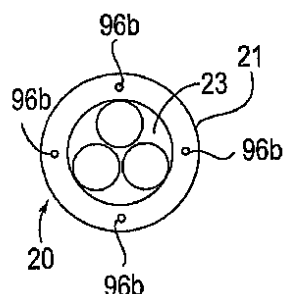


FIG 9D

【図 10 B】

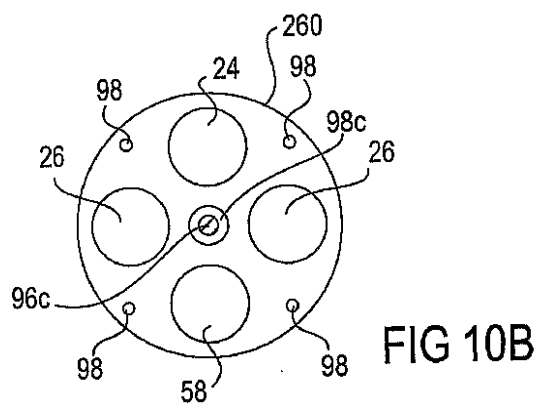


FIG 10B

【図 10 C】

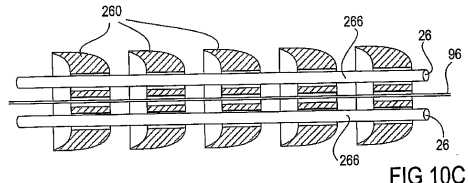
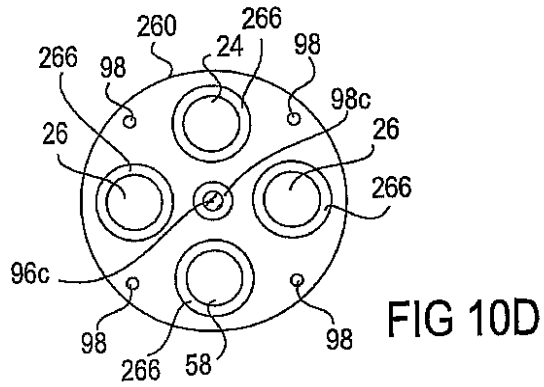
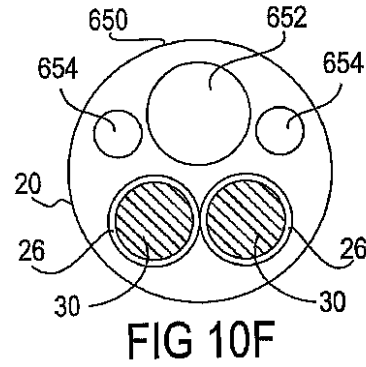


FIG 10C

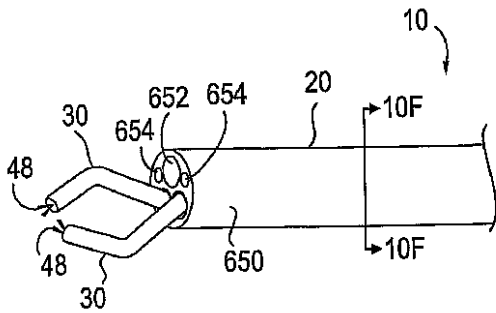
【図10D】



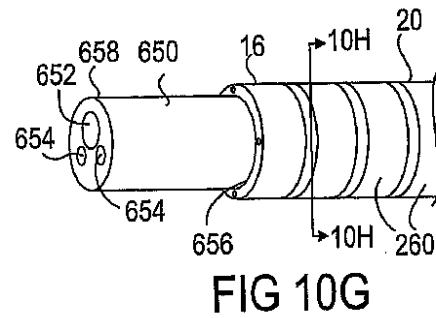
【図10F】



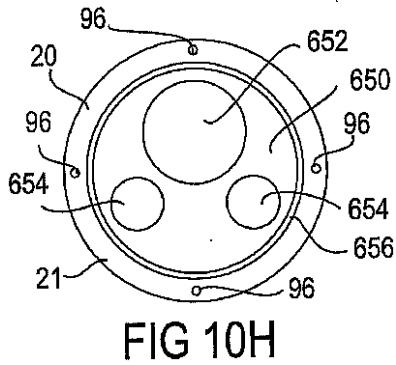
【図10E】



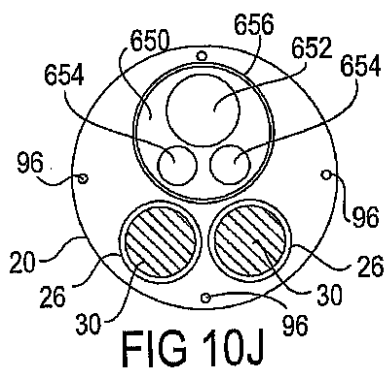
【図10G】



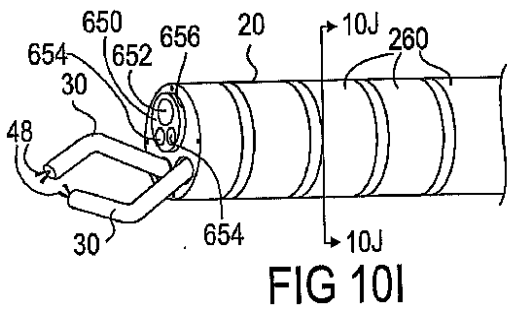
【図10H】



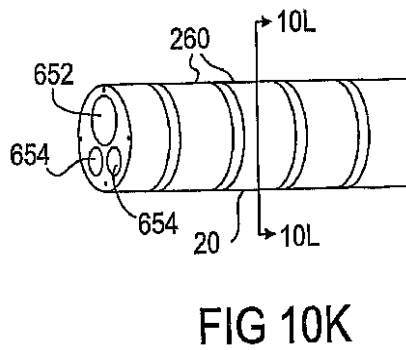
【図10J】



【図10I】



【図10K】



【図 10 L】

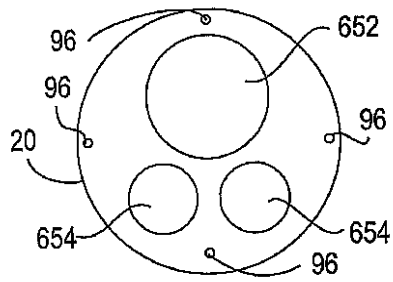


FIG 10L

【図 10 M】

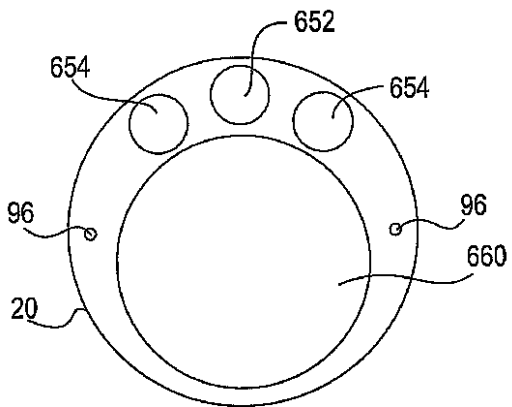


FIG 10M

【図 10 O】

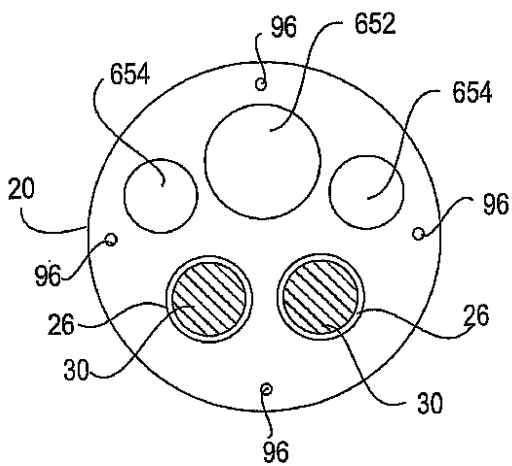


FIG 10O

【図 11】

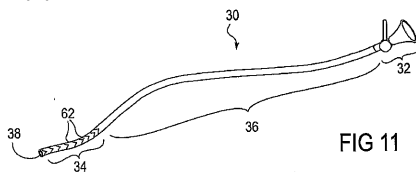


FIG 11

【図 10 N】

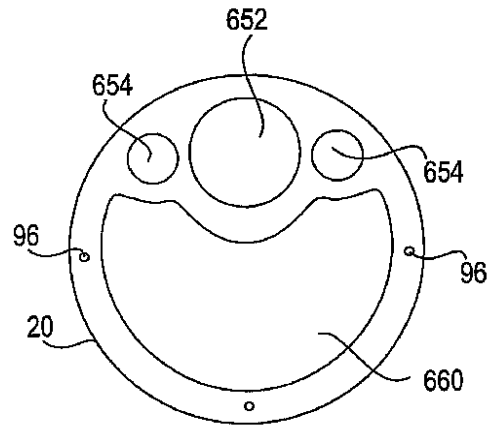


FIG 10N

【図 12 A】

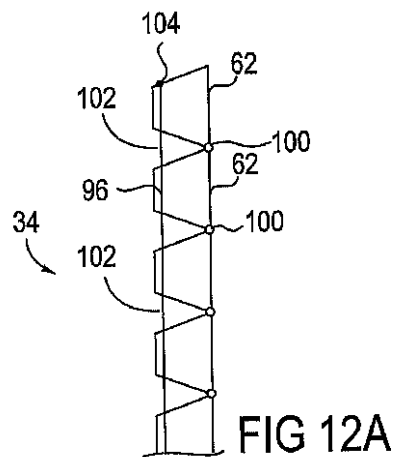


FIG 12A

【図 12 B】

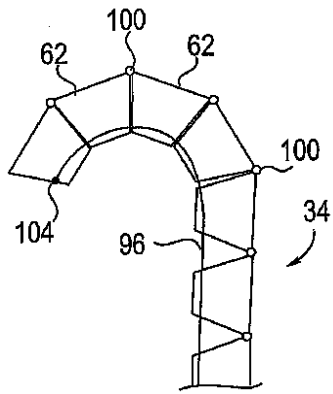


FIG 12B

【図 13 A】

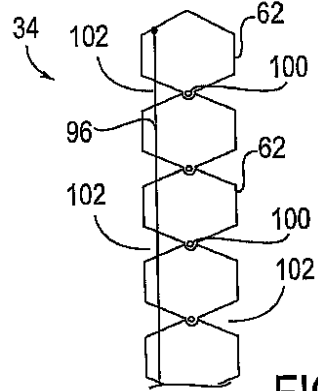


FIG 13A

【図 13 B】

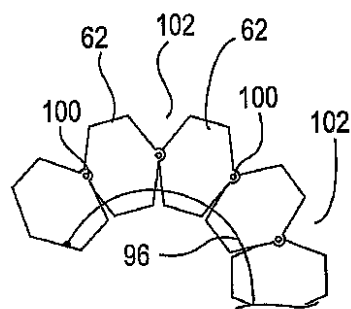


FIG 13B

【図 14】

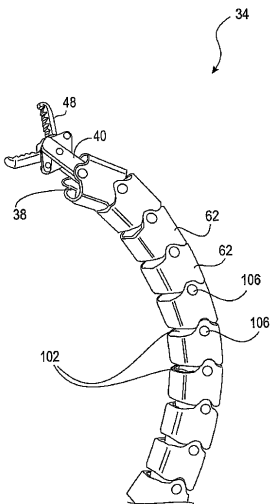


FIG 14

【図 15】

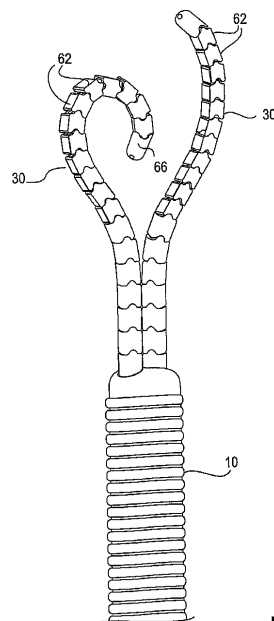
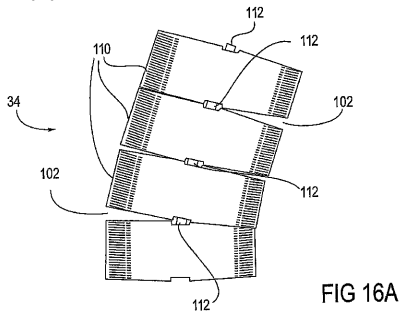
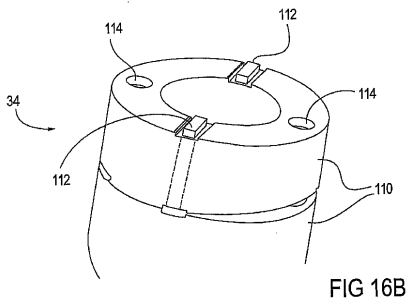


FIG 15

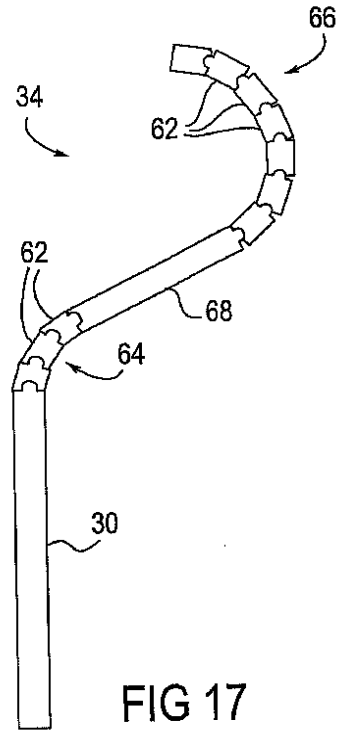
【図 16 A】



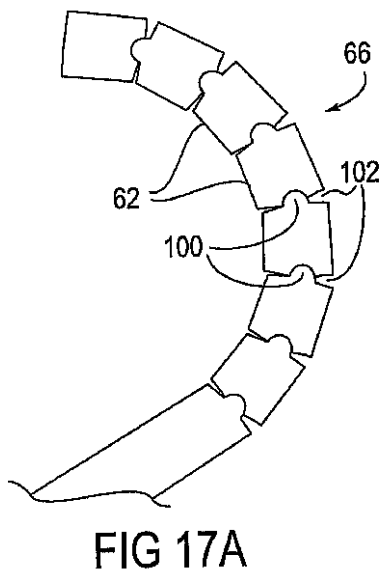
【図 16 B】



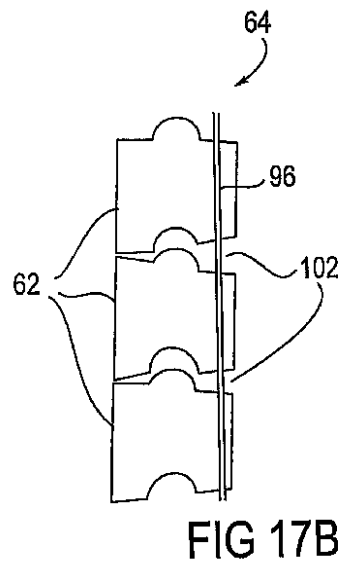
【図 17】



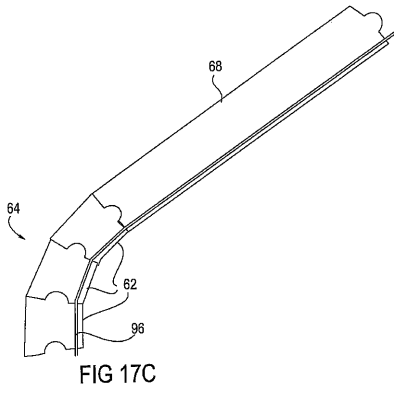
【図 17 A】



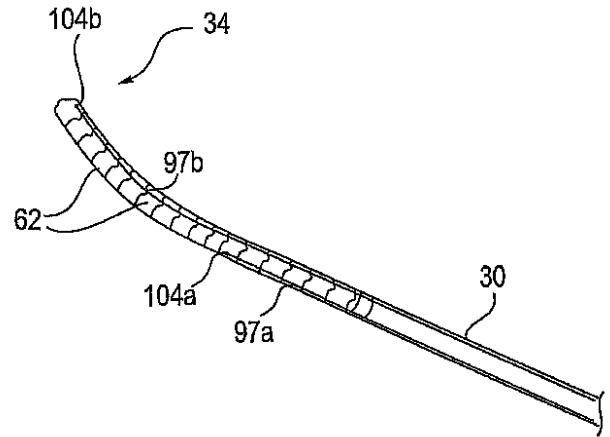
【図 17 B】



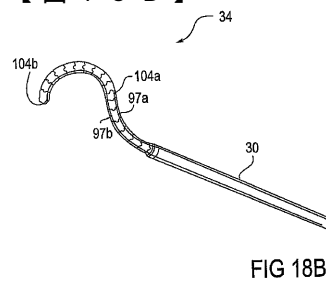
【図 17 C】



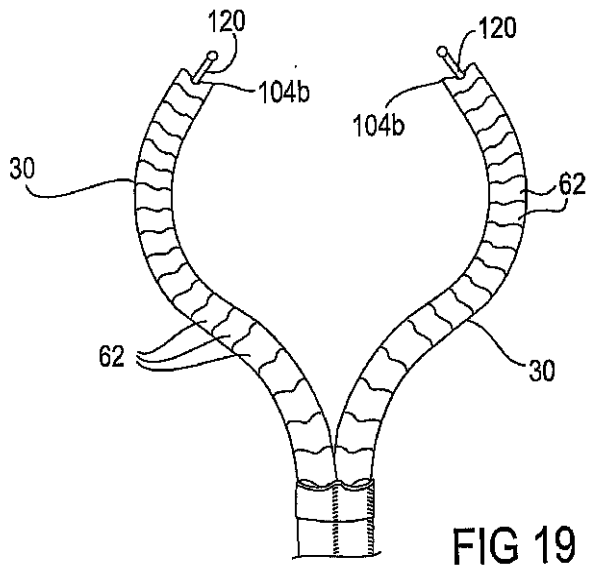
【図 18 A】



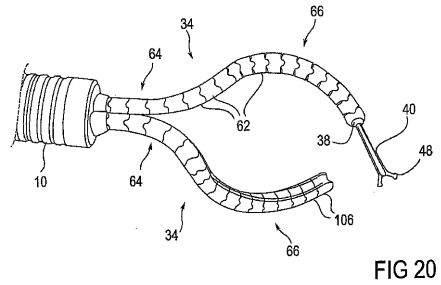
【図 18 B】



【図 19】



【図 20】



【図 21 A】

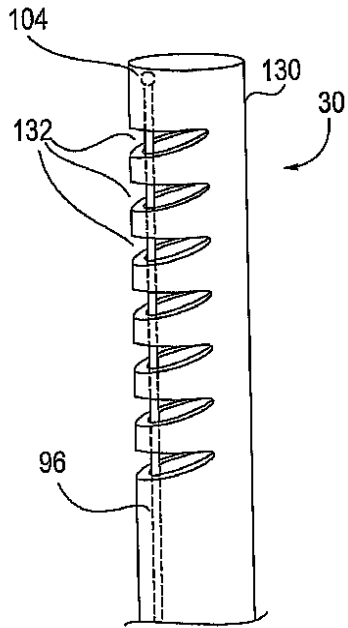


FIG 21A

【図 21 B】

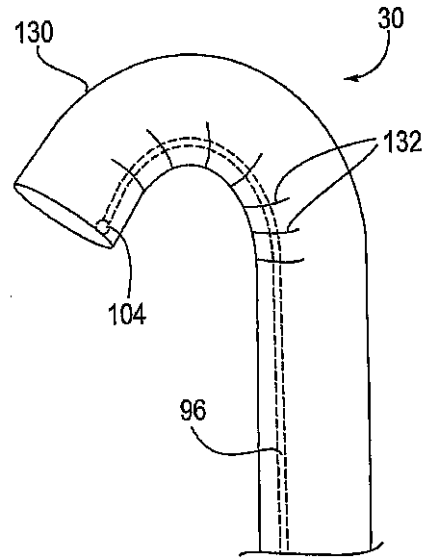


FIG 21B

【図 21 C】

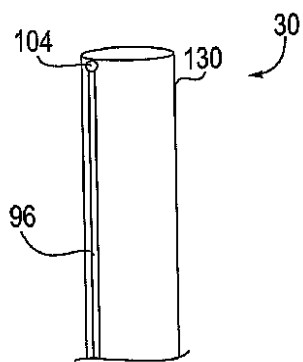


FIG 21C

【図 21 D】

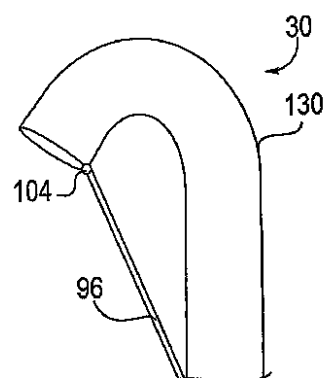


FIG 21D

【図 21 E】

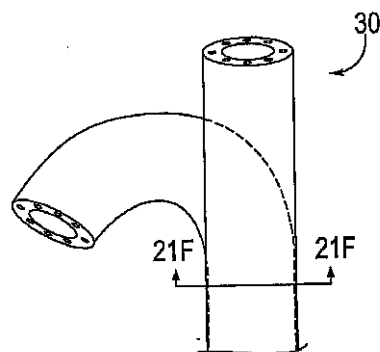


FIG 21E

【図 21 F】

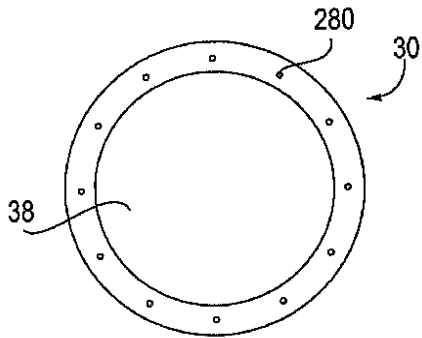


FIG 21F

【図 21 G】

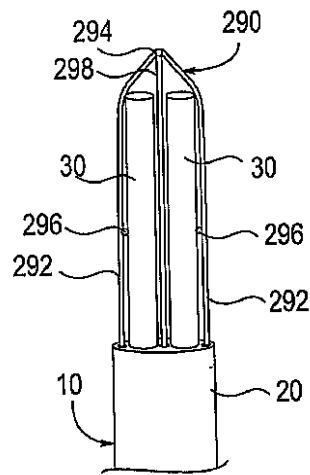


FIG 21G

【図 21 H】

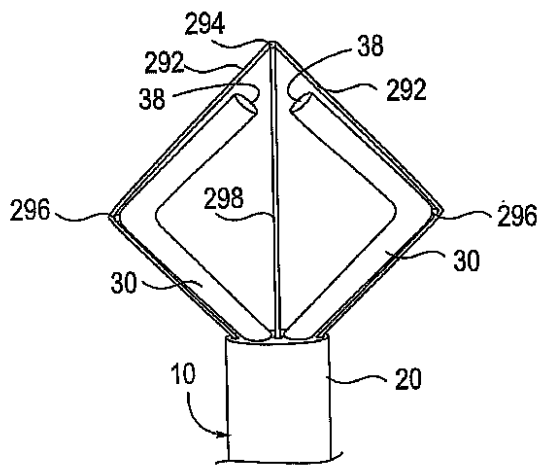


FIG 21H

【図 22 A】

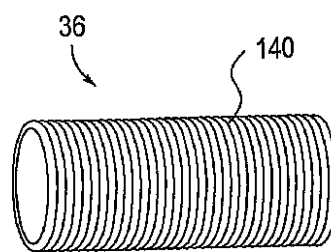


FIG 22A

【図 22 B】

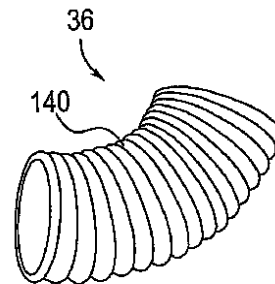


FIG 22B

【 図 2 3 】

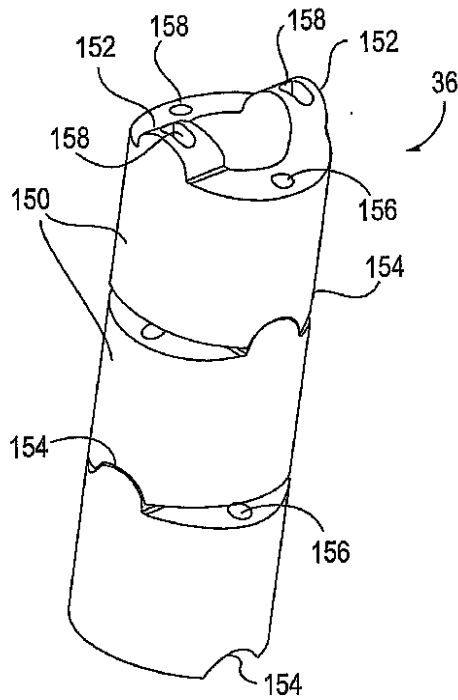


FIG 23

【 図 2 4 】

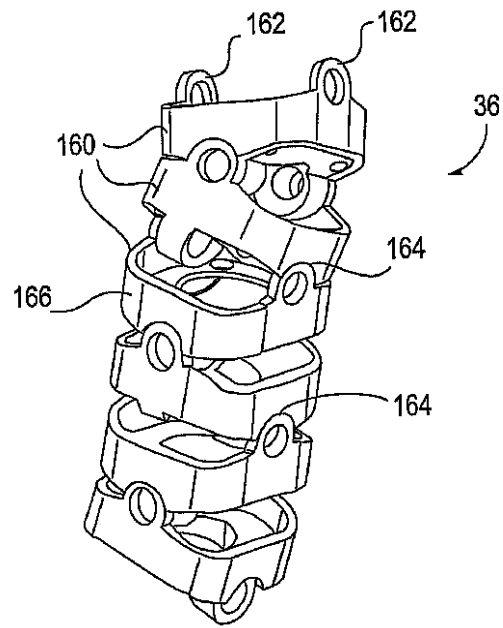


FIG 24

【 図 2 5 A 】

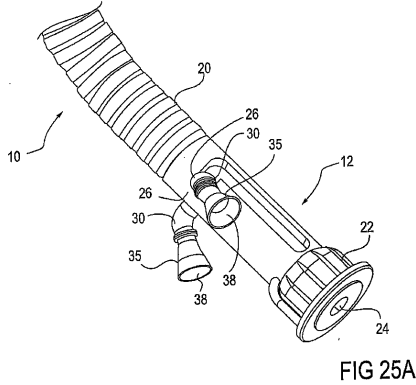


FIG 25A

【 図 2 5 B 】

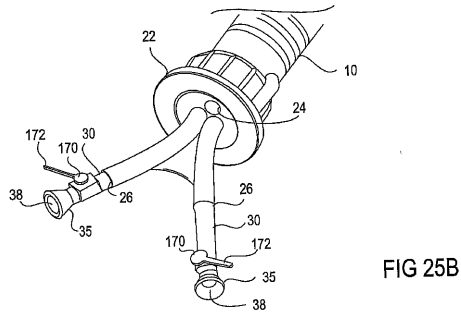


FIG 25B

【 図 2 6 】

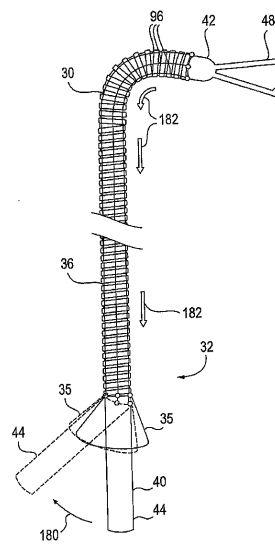
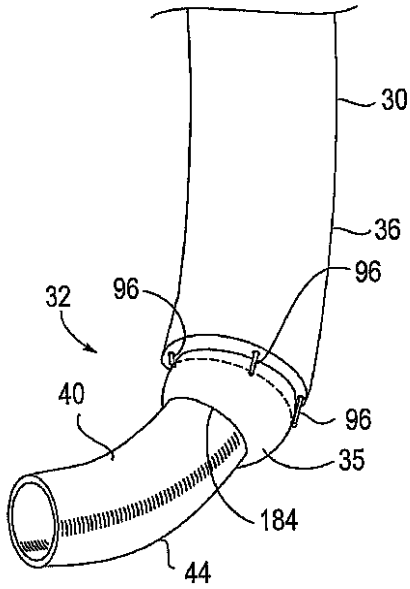
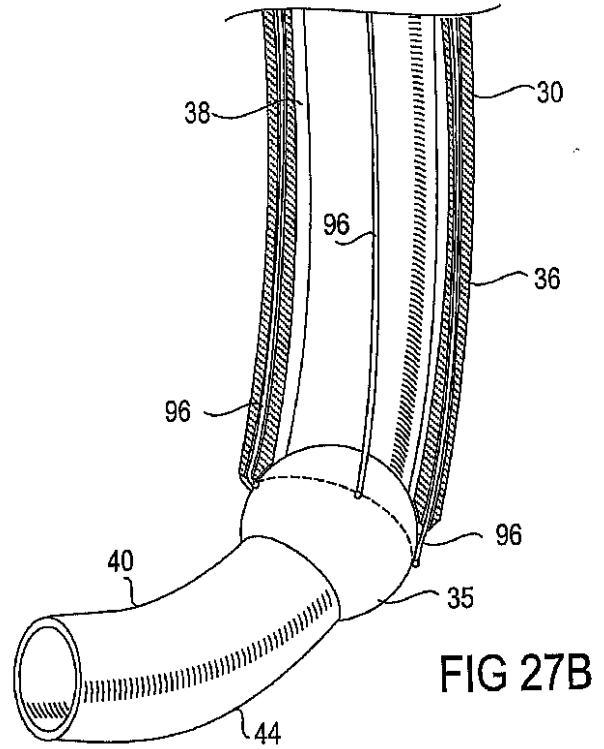


FIG 26

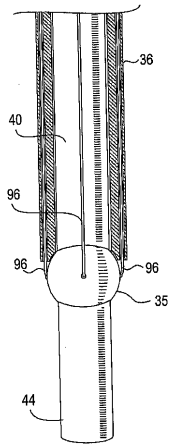
【 図 2 7 A 】



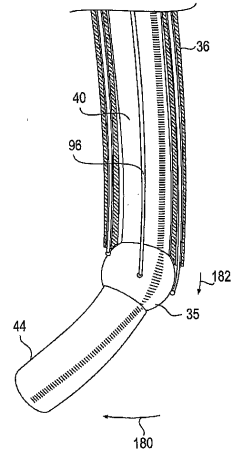
【 図 2 7 B 】



【 図 2 8 A 】



【 図 2 8 B 】



【図 29】

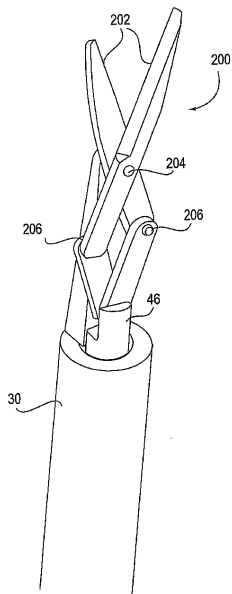


FIG 29

【図 29 A】

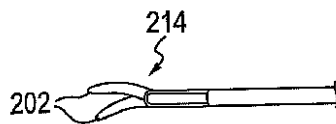


FIG 29A

【図 30】

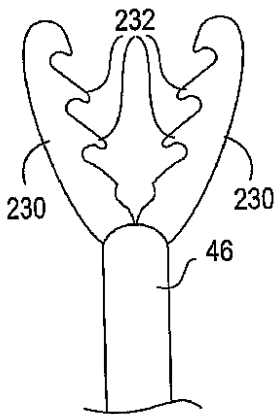


FIG 30

【図 29 B】

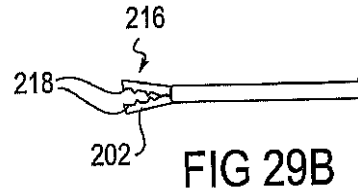


FIG 29B

【図 29 C】

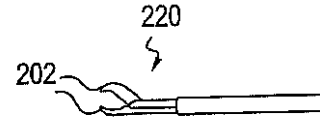


FIG 29C

【図 29 D】

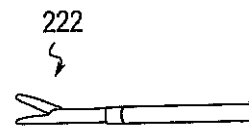


FIG 29D

【図 31】

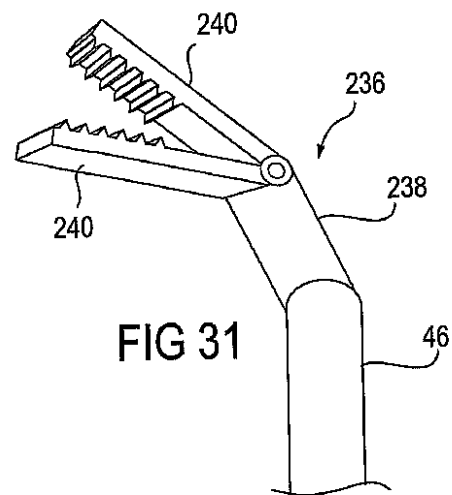


FIG 31

【図 3 2】

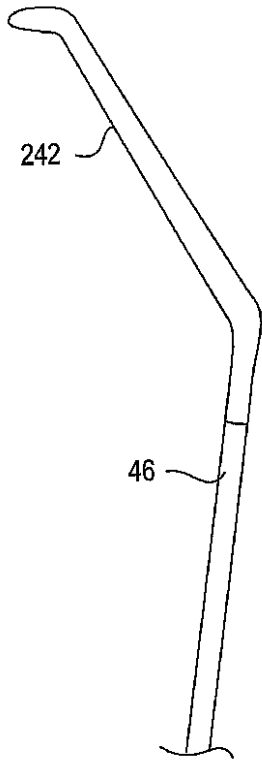


FIG 32

【図 3 3】

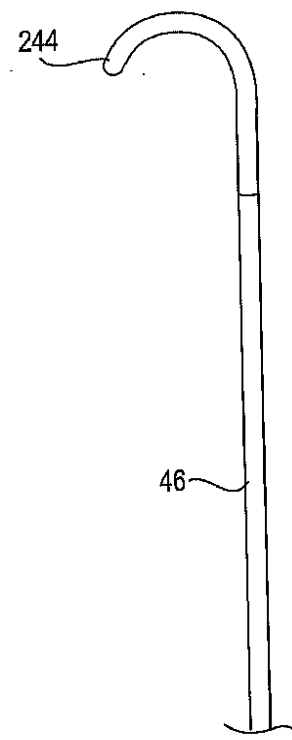


FIG 33

【図 3 4】

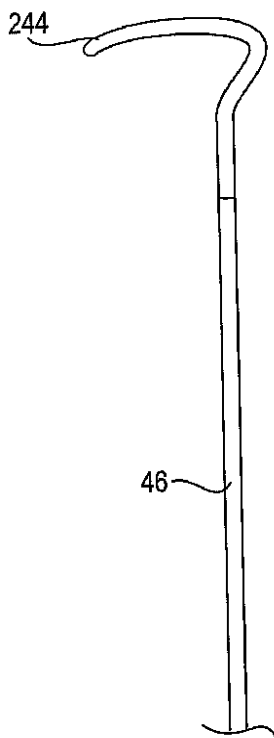


FIG 34

【図 3 5】

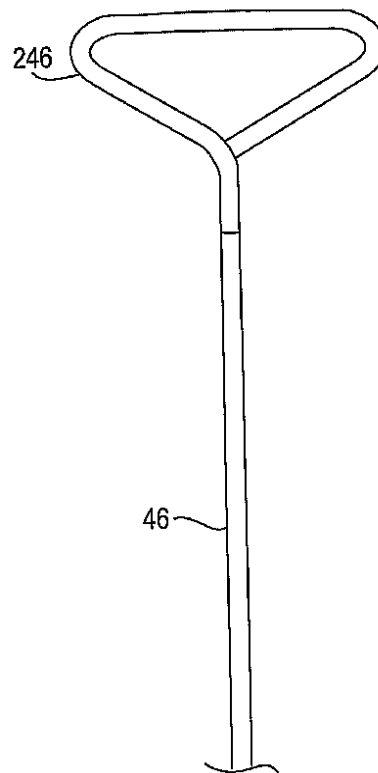


FIG 35

【図 36】

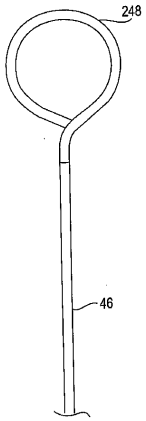


FIG 36

【図 37 A】

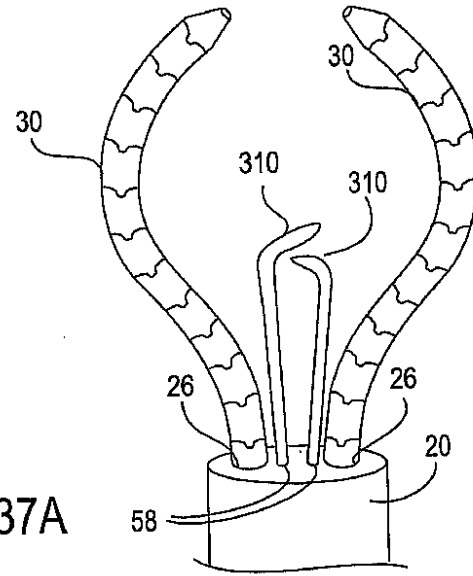


FIG 37A

【図 37 B】

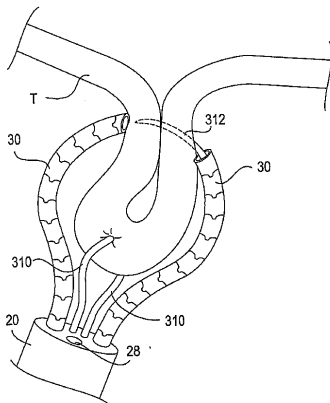


FIG 37B

【図 37 C】

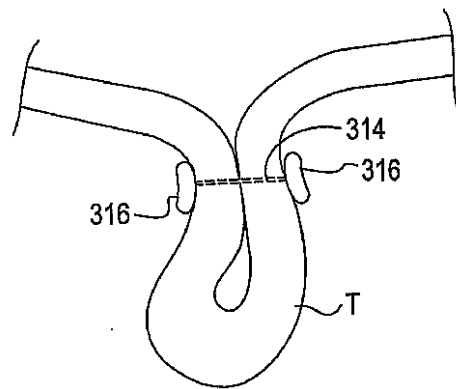


FIG 37C

【図 38】

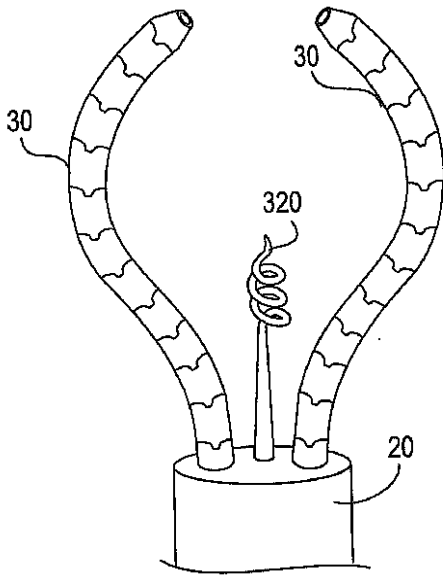


FIG 38

【図 39】

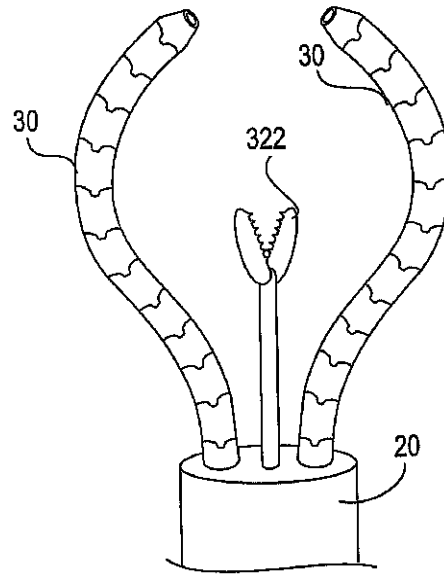


FIG 39

【図 40 A】

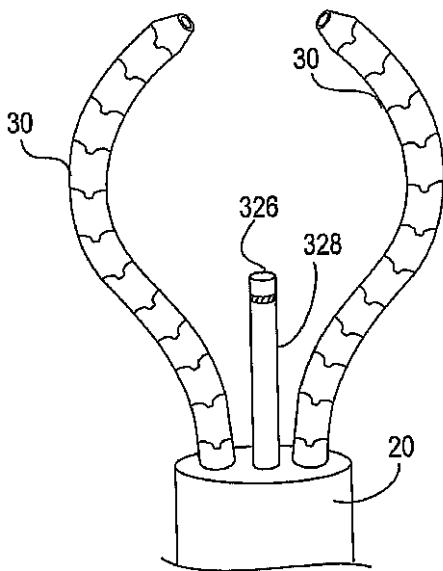


FIG 40A

【図 40 B】

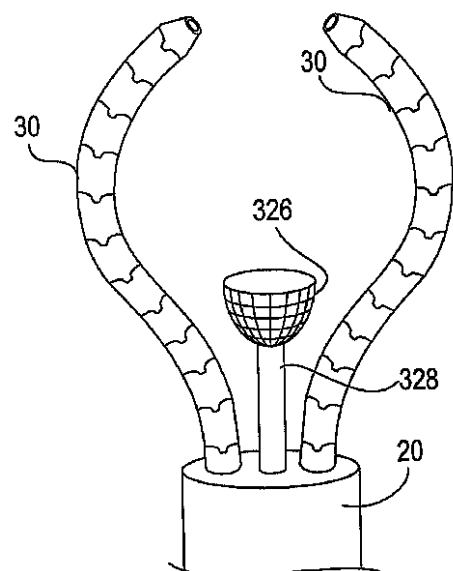


FIG 40B

【図 4 1】

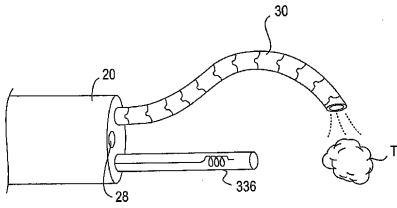


FIG 41

【図 4 2】

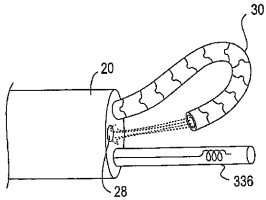


FIG 42

【図 4 3 A】

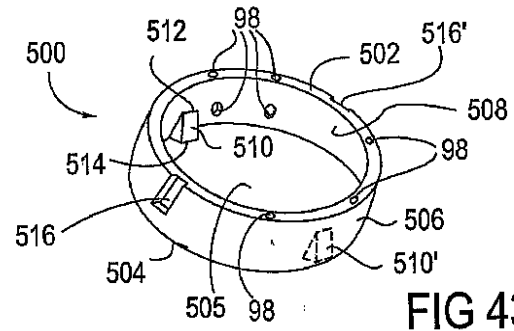


FIG 43A

【図 4 3 B】

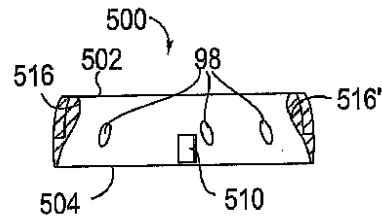


FIG 43B

【図 4 3 C】

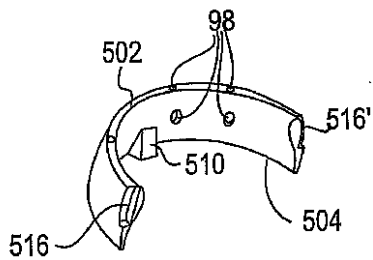


FIG 43C

【図 4 3 D】

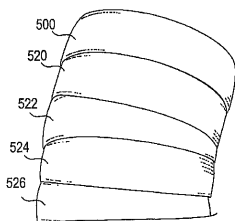


FIG 43D

【図 4 3 E】

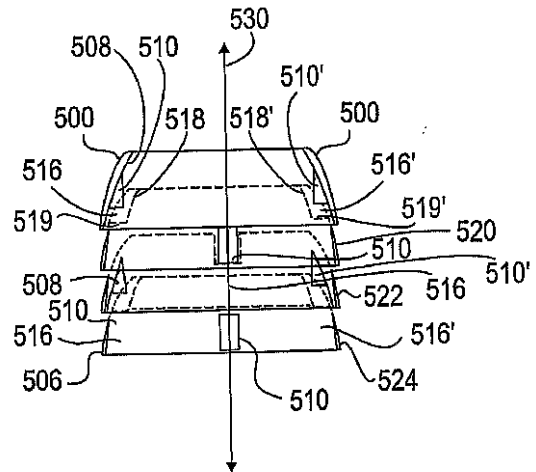


FIG 43E

【図 4 3 F】

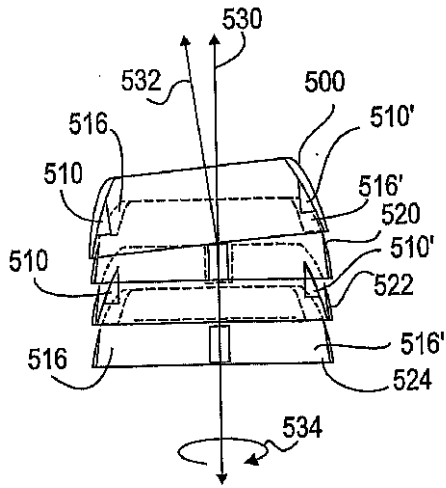


FIG 43F

【図 4 4 A】

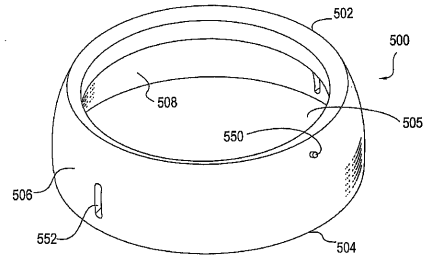


FIG 44A

【図 4 4 B】

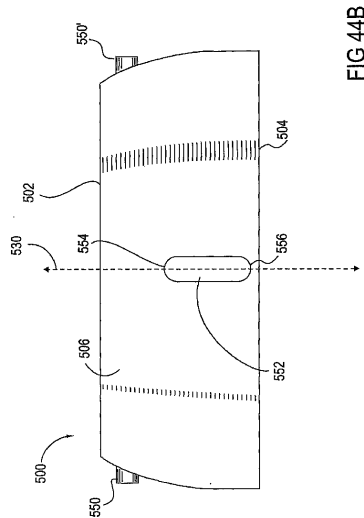


FIG 44B

【図 4 4 C】

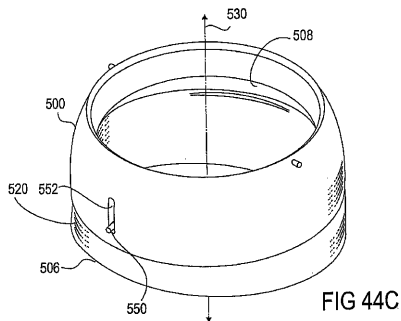


FIG 44C

【図 4 5 A】

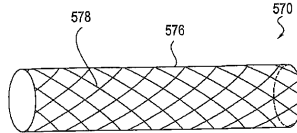


FIG 45A

【図 4 4 D】

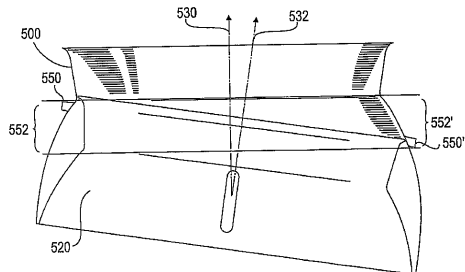


FIG 44D

【 図 4 5 B 】

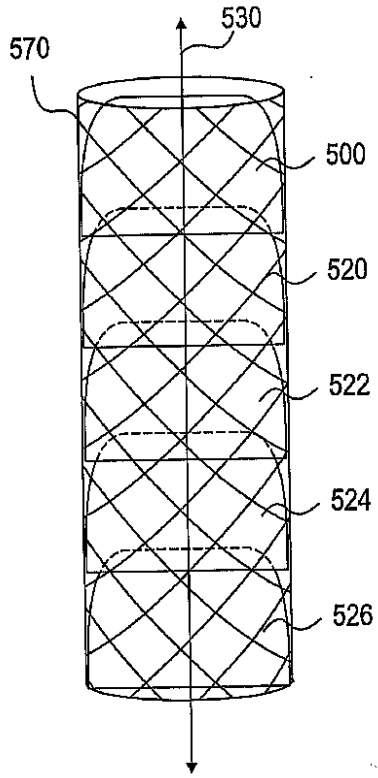


FIG 45B

【 図 4 5 C 】

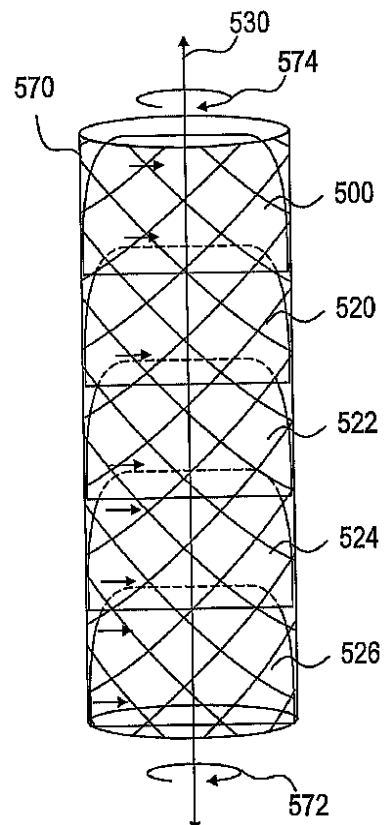


FIG 45C

【 図 4 6 A 】

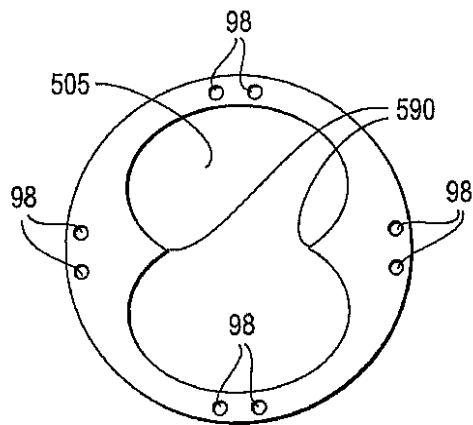


FIG 46A

【 図 4 6 B 】

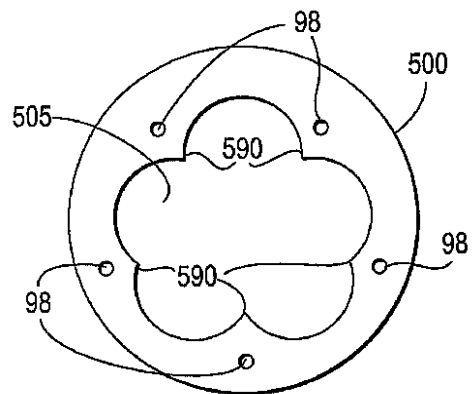


FIG 46B

【図 46 C】

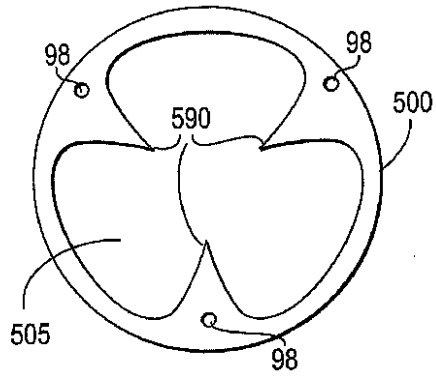


FIG 46C

【図 46 D】

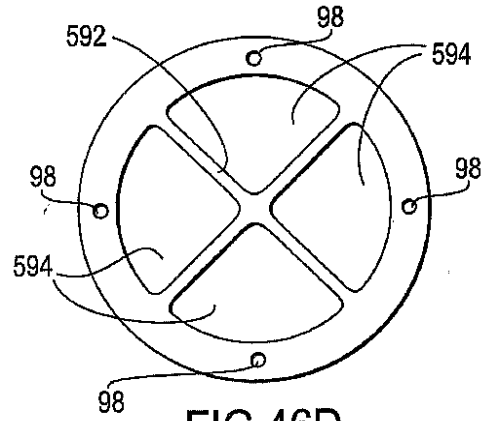


FIG 46D

【図 46 E】

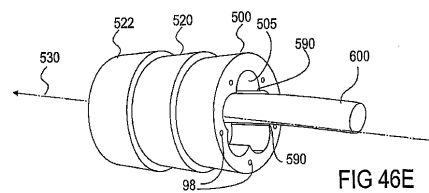


FIG 46E

【図 47 A】

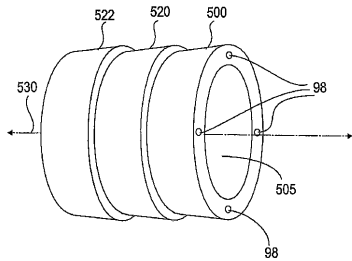


FIG 47A

【図 47 B】

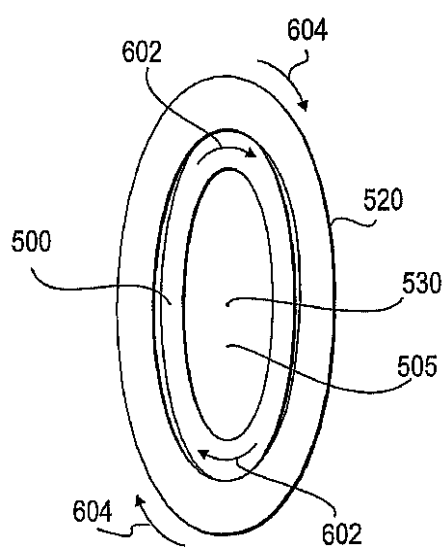
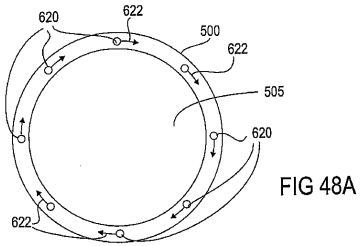
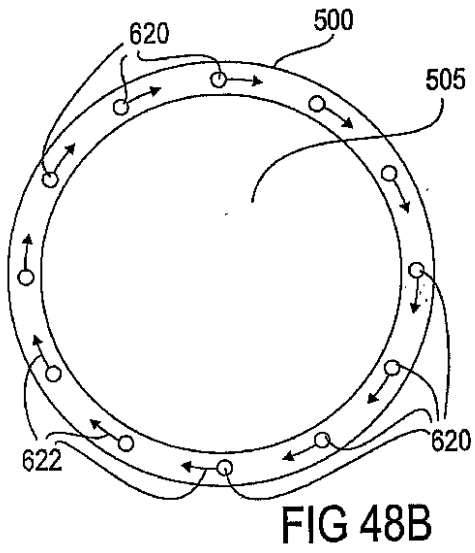


FIG 47B

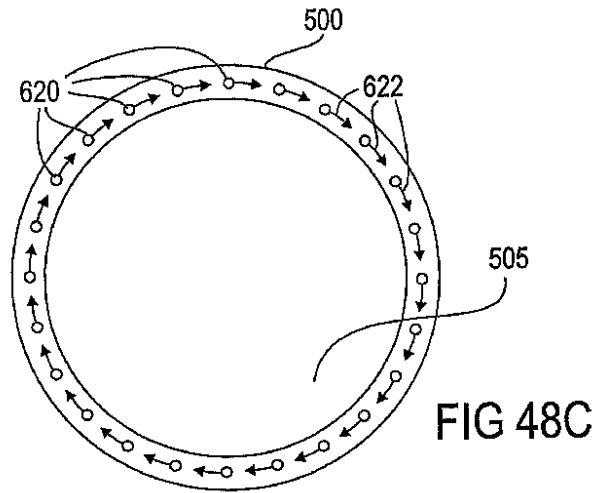
【図 48A】



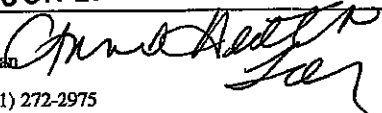
【図 48B】



【図 48C】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/15539									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : A61B 1/00 US CL : 600/114 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/114, 104, 121, 141, 142 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X ----- Y</td> <td>US 5,704,898 A (KOKISH) 06 January 1998 (06.01.1998), see entire document.</td> <td>1-11, 13, 16, 19-22, 24, 26-29, 31, 39, 40, 43 and 44 ----- 1, 17, 18, 25 and 32-38</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6,174,280 B1 (ONEDA et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see entire document.</td> <td>1, 17, 18, 25 and 32-38</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X ----- Y	US 5,704,898 A (KOKISH) 06 January 1998 (06.01.1998), see entire document.	1-11, 13, 16, 19-22, 24, 26-29, 31, 39, 40, 43 and 44 ----- 1, 17, 18, 25 and 32-38	Y	US 6,174,280 B1 (ONEDA et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see entire document.	1, 17, 18, 25 and 32-38
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X ----- Y	US 5,704,898 A (KOKISH) 06 January 1998 (06.01.1998), see entire document.	1-11, 13, 16, 19-22, 24, 26-29, 31, 39, 40, 43 and 44 ----- 1, 17, 18, 25 and 32-38									
Y	US 6,174,280 B1 (ONEDA et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see entire document.	1, 17, 18, 25 and 32-38									
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.									
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 06 May 2005 (06.05.2005)		Date of mailing of the international search report 17 JUN 2005									
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer  Beverly M. Flanagan Telephone No. (571) 272-2975									

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 A 6 1 B 17/32 3 3 0
 A 6 1 B 17/00 3 2 0

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ウィルトシャー, ブレント アール.
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 0 0 8, カールスバッド, ミルトン ロード 5 2 8 5

(72) 発明者 エーベルス, リチャード シー.
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 8 3 3, フラートン, ダブリュー. マルヴァーン 1 4 3 7

(72) 発明者 ブレンヌマン, ロドニー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 6 7 5, サン ファン キャピストラーノ, ラス パルマス デル マール 3 4 0 0 2

(72) 発明者 チェン, ユージン
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 0 0 9, カールスバッド, コルテ カスティヨ 3 6 0 0

(72) 発明者 サアダト, バヒッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 7 0, サラトガ, ケーン ドライブ 1 2 6 7 9

F ターム(参考) 4C060 GG22 MM24

4C061 AA01 AA02 AA04 AA05 AA07 AA12 AA13 BB02 CC00 DD03
 FF25 FF26 FF29 FF32 FF33 FF34 FF35 GG22 HH21 HH26
 HH32 HH34 JJ03 JJ06

专利名称(译)	流明工具扩展系统		
公开(公告)号	JP2007511247A	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	JP2006533179	申请日	2004-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	ISG眼部医疗公司		
申请(专利权)人(译)	您ISG眼部医药公司		
[标]发明人	ウィルトシャーブレントアール エーベルスリチャードシー ブレンヌマンロドニー チェンユージン サアダトバヒッド		
发明人	ウィルトシャー, ブレント アール. エーベルス, リチャード シー. ブレンヌマン, ロドニー チェン, ユージン サアダト, バヒッド		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/28 A61B17/32 A61B17/00 A61B1/005 A61B1/018 A61B1/273 A61M		
CPC分类号	A61B1/0055 A61B1/0052 A61B1/018 A61B1/2736 A61B17/04 A61B17/29 A61B17/3201 A61B17/3421 A61B2017/003 A61B2017/00323 A61B2017/00349 A61B2017/0419 A61B2017/06052 A61B2017/2215 A61B2017/2906 A61B2017/2939 A61B2017/320064 A61B2017/3445 A61B2017/3447		
FI分类号	A61B1/00.320.A A61B1/00.310.A A61B1/00.310.D A61B1/00.310.G A61B17/28.310 A61B17/32.330 A61B17/00.320		
F-TERM分类号	4C060/GG22 4C060/MM24 4C061/AA01 4C061/AA02 4C061/AA04 4C061/AA05 4C061/AA07 4C061 /AA12 4C061/AA13 4C061/BB02 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/FF25 4C061/FF26 4C061/FF29 4C061/FF32 4C061/FF33 4C061/FF34 4C061/FF35 4C061/GG22 4C061/HH21 4C061/HH26 4C061 /HH32 4C061/HH34 4C061/JJ03 4C061/JJ06		
代理人(译)	夏木森下		
优先权	60/471893 2003-05-19 US 10/458060 2003-06-09 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于内窥镜手术的系统，装置和方法，其包括优于传统内窥镜功能的组织操纵功能。该系统的一个实施例包括细长主体（10），窥视镜穿过该细长主体。该系统的一些实施例包括细长主体（10），其可固化和/或可传递扭矩以改善通过主体中的通道的操作。本发明的系统和装置通过内窥镜方法提供开放手术或腹腔镜手术的许多功能。此外，本发明的系统和装置改进了进入所需治疗部位的操作。

