(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5855652号
(P5855652)

(45)発行日　平成28年2月9日(2016.2.9)　(24)登録日　平成27年12月18日(2015.12.18)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 17/115 (2006.01)　A61B 17/11 310

請求項の数 9　(全 42 頁)

(21)出願番号	特願2013-521932(P2013-521932)
(86)(22)出願日	平成23年7月27日(2011.7.27)
(65)公表番号	特表2013-535279(P2013-535279A)
(43)公表日	平成25年9月12日(2013.9.12)
(86)国際出願番号	PCT/US2011/045517
(87)国際公開番号	WO2012/015907
(87)国際公開日	平成24年2月2日(2012.2.2)
審査請求日	平成26年7月25日(2014.7.25)
(31)優先権主張番号	12/846,956
(32)優先日	平成22年7月30日(2010.7.30)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　595057890
エシコン・エンド－サージェリィ・インコーポレイテッド
Ｅｔｈｉｃｏｎ　Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．
アメリカ合衆国、４５２４２　オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード　４５４５
(74)代理人　100088605
弁理士　加藤　公延
(74)代理人　100130384
弁理士　大島　孝文

最終頁に続く

(54)【発明の名称】外科用円形ステープラーのための壁透過（ＴＲＡＮＳＷＡＬＬ）可視化構成

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
外科用器具であって、
中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する、細長いシャフトと、
前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの検出部材であって、各検出部材が、そこへの展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である遠位部分を有する、検出部材と、
前記検出部材の前記遠位部分上にライトと、
前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの捕捉部材であって、各前記捕捉部材が、前記捕捉部材への展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である組織穿通遠位部分を有する、捕捉部材と、
前記細長いシャフト内に移動可能に支持される、可撓性の、少なくとも１つのナイフ部材であって、各前記ナイフ部材が、そこへの軸方向の作動動作の適用時に、前記細長いシャフトの前記遠位端部分から出て軸方向に前進可能である遠位切断部分を有し、各前記ナイフ部材が、そこへの回転式作動動作の適用時に、前記中心軸を中心として選択的に回転可能である、ナイフ部材と、
を備える、外科用器具。
【請求項２】
各前記検出部材が、前記細長いシャフト内に移動可能に支持される検出及び捕捉ハウジ

ング中に移動可能に支持される、請求項１に記載の外科用器具。
【請求項３】
各前記検出部材の前記遠位部分が、前記遠位部分が前記検出及び捕捉ハウジングの遠位端から出て軸方向に前進させられるとき、前記中心軸から離れて放射状に自然に屈曲する、請求項２に記載の外科用器具。
【請求項４】
各前記捕捉部材の前記組織穿通遠位部分上に組織穿通返し部を更に備える、請求項１に記載の外科用器具。
【請求項５】
各前記ナイフ部材が、その上に形成される組織穿通ポイントを有する、請求項１に記載の外科用器具。
【請求項６】
前記細長いシャフトの前記遠位端部分によって、それに対して選択的に軸方向に移動するように支持される、環状切断部材を更に備える、請求項１に記載の外科用器具。
【請求項７】
前記環状切断部材が、前記細長いシャフト内に操作可能に支持される発射部材からの軸方向の発射動作を受容するように支持される、請求項６に記載の外科用器具。
【請求項８】
前記少なくとも１つの捕捉部材が、複数個の捕捉部材を含む、請求項１に記載の外科用器具。
【請求項９】
前記少なくとも１つのナイフ部材が、複数個のナイフ部材を含む、請求項１に記載の外科用器具。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は概して、外科用ステープラー、及びより詳細には、組織を円形ステープラーのステープラーヘッドに隣接して保持及び／又は保護するための、デバイス及び方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
ある種の外科的手技において、外科用ステープルの使用は、組織を接合する好ましい方法となりつつあり、したがって、特別に構成された外科用ステープラーが、それらの用途のために開発されてきた。例えば、管腔内ステープラー又は円形ステープラーは、下部結腸に関与する外科的手技での使用のために開発されており、下部結腸の諸区域は、病変部分が切除された後、一体に接合される。そのような手技を実施するために有用な円形ステープラーが、例えば、米国特許第５，１０４，０２５号、同第５，２０５，４５９号、同第５，２８５，９４５号、及び同第５，３０９，９２７号に開示されており、それぞれは、それらの全体が参照によって本明細書に組み込まれる。
【０００３】
広くは、従来の円形ステープラーは、典型的に、細長いシャフトに装着される近位の作動機構及び遠位のステープラーヘッドを有する、細長いシャフトからなる。遠位のステープラーヘッドは一般的に、同心円状の配列で構成される複数個のステープルを収容する固定型ステープリングカートリッジからなる。丸形の切断ナイフは、カートリッジ内で軸方向に移動できるように、カートリッジ内部でステープルに同心円状に装着される。ステープルアンビルと着脱可能に結合するように適合された可動トロカールシャフトが、カートリッジの中央から軸方向に延びる。アンビルは、ステープルがアンビルの中へと推進されるとき、ステープルの端部を形成するように構成されている。ステープルカートリッジの遠位面とステープルアンビルとの距離は、通常は、トロカールの軸方向移動を制御するためにステープラーシャフトの近位端に搭載される調節機構によって制御される。作動機構

が外科医によって作動されると、ステープルカートリッジとステープルアンビルとの間に締め付けられた組織が、ステープル留めされると同時に切断される。

【０００４】

円形ステープラーを使用して下部結腸手技を行うとき、腸の一部は、トロカールを通して挿入される従来の外科用ステープラーを使用して、腹腔鏡下でステープル留めされることができる。従来の外科用ステープラーは、多列のステープルを、取り除くべき結腸の病変部分の両側に設置する機能を果たす。標的又は病変区分は、結腸の隣接した端部がステープル留めされると同時に、切断される。病変部分を取り除いた後、外科医は、典型的には、円形ステープリング器具のアンビルを、ステープル線の遠位で管腔の遠位端中に挿入する。これは、アンビルヘッドを、外科医によって遠位管腔中に切り込まれた進入口へと挿入することによって行われ得る。下部のステープル線は、結腸の組織を、円形カートリッジの上部で保持するために利用される。この方法は、結腸の両端のみを封止して、封止された部分が切り通され、取り除かれるようにする。これらの中間工程のステープル線は、一時的にすぎず、手技における次の工程を促進する。

【０００５】

ときには、アンビルは、アンビルヘッドをステープラーの遠位端に置き、器具を直腸に通して挿入することによって、経肛門的に置かれてもよい。一旦、アンビルが腸の遠位部分に設置されると、腸は、「引き紐」縫合糸として知られるものによって、アンビルシャフトの周囲に固定される。腸の近位部分は、引き紐縫合糸によって、ステープラーヘッドの周囲に同様に固定される。

【０００６】

一旦、腸の端部が、対応するそれらの構成要素の周囲に固定されると、外科医は、アンビルシャフトを把持し、それをステープラーヘッド内で突出するトロカールの部分に取り付けるために、適切なトロカールスリーブを通して、把持デバイスを用いてもよい。外科医は次いで、アンビルとカートリッジとの間隙を閉じ、それによって、その間隙内で腸の近位端及び遠位端を締め付ける。外科医は次に、ステープラーを作動させて、複数列のステープルを、腸の両端部を貫いて推進させかつ形成させ、それによって両端部を接合し、管状の通路を形成する。同時に、ステープルが推進されかつ成形されるとき、同心環状ナイフの刃が腸組織の端部を貫いて推進され、ステープルの内列に隣接する端部を切断する。次いで、外科医は、腸からステープラーを回収し、手技が完了する。

【０００７】

そのような手技及びデバイスは、外科医に２つの引き紐縫合糸を設置することを要求し、外科的手技を完了するために要求される時間を長くする。加えて、そのような手技は、ときには、組織切断／ステープル留めプロセス中に組織「バンチング」を引き起こすことがある。

【０００８】

結腸及び他の組織をステープリングデバイスの周囲に保持するための様々な試みがなされてきた。例えば、米国特許第５，３０９，９２７号、同第６，１１７，１４８号、及び同第７，０９４，２４７号は、概して、組織を定置に保持するために、ステープリングデバイス自体から離れた、締結具、結紮部材、リング、スプリング等を用いる様々な構成を開示する。米国特許第５，６６９，９１８号は、組織をトロカール軸部に対して摩擦によりピン留めするアームのような把持器具を用いる機構を開示する。このようなデバイスは本質的に自己収容される一方で、把持器具アームは、最終的に、組織を実際には定置に効果的に保持できない場合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

故に、外科的手技を完了するために要求される時間を低減するため、並びに円形ステープラー構成を用いるときに、組織を定置に保持することと関連付けられている他の欠点及び難題に対処するための、デバイス及び方法に対する必要性が存在する。

【００１０】
上述の議論は、本発明の分野にその当時に存在した欠点のいくつかを説明することのみを意図したものであり、特許請求の範囲を否定するものとみなされるべきではない。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明の様々な非限定的な実施形態の１つの一般的態様によれば、中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する、細長いシャフトを備える外科用器具が提供される。少なくとも１つの検出部材は、細長いシャフト内に操作可能に支持される。各検出部材は、そこへの展開動作の適用時に、中心軸から離れて放射状に展開可能である、遠位部分を有する。ライトが、検出部材の遠位部分上に提供されてもよい。
【００１２】
本発明の様々な非限定的な実施形態の別の一般的態様によれば、突出する細長いシャフトを有するハンドルアセンブリを備える、外科用器具が提供される。細長いシャフトは、中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する。少なくとも１つの検出部材は、細長いシャフト内に操作可能に支持される。各検出部材は、そこへの展開動作の適用時に、中心軸から離れて放射状に展開可能である、遠位部分を有する。少なくとも１つの捕捉部材は、細長いシャフト内に操作可能に支持される。各捕捉部材は、捕捉部材への展開動作の適用時に、中心軸から離れて放射状に展開可能である、組織穿通遠位部分を有する。
【００１３】
本発明の様々な非限定的な実施形態のなおも別の一般的態様によれば、突出する細長いシャフトを有するハンドルアセンブリを備える、外科用器具が提供される。細長いシャフトは、中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する。少なくとも１つの検出部材は、細長いシャフト内に操作可能に支持される。各検出部材は、そこへの展開動作の適用時に、中心軸から離れて放射状に展開可能である、遠位部分を有する。少なくとも１つの可撓性ナイフ部材は、細長いシャフト内に移動可能に支持される。各ナイフ部材は、そこへの軸方向の作動動作の適用時に、細長いシャフトの遠位端部分から出て軸方向に前進可能である、遠位切断部分を有する。各ナイフ部材は、そこへの回転式作動動作の適用時に、中心軸を中心として選択的に回転可能である。
【００１４】
本発明の様々な非限定的な実施形態の依然として別の一般的態様によれば、管状臓器を処置するための外科的手技が提供される。様々な非限定的な実施形態では、本手技は、外科用器具の円形ステープラーヘッドを管状臓器中に挿入することを含む。本手技は、外科用器具によって操作可能に支持される少なくとも１つの点灯された検出部材を、格納位置から、管状臓器の壁部に隣接した展開位置へと展開することを更に含む。本手技は、管状臓器内の円形ステープラーヘッドの場所を見極めるために、点灯された検出部材からのライトを、臓器壁部を通して観察することを更に含む。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
本明細書に組み込まれると共に本明細書の一部をなす添付の図面は、本発明の実施形態を示すものであり、上記の本発明の一般的説明、及び以下の実施形態の詳細な説明と共に、本発明の原理を説明するのに役立つものである。
【図１】本発明の様々な非限定的な実施形態の、外科用円形ステープリング器具の斜視図。
【図１Ａ】本発明の外科用ステープリング器具の様々な実施形態の、ハンドル部分の断面図。
【図２】図１の円形ステープリング器具の細長いシャフトの遠位端部分の断面図。
【図２Ａ】アンビルが細長いシャフトの遠位端に連結された、細長いシャフトの遠位端の

部分断面図。
【図２Ｂ】図２Ａにおける線２Ｂ－２Ｂに沿ってとられた、細長いシャフトの遠位端の部分断面図。
【図２Ｃ】本発明の一実施形態のハンドルアセンブリの一部分の断面図。
【図２Ｄ】本発明の様々な実施形態の細長いシャフトの別の一部分の断面図。
【図３】図２の細長いシャフトの端面図。
【図４】細長いシャフトの組織捕捉部材及びナイフ部材がそれらの放射状に展開した位置にある、図２及び３の細長いシャフトの遠位端部分の部分斜視図。
【図５】アンビルが連結され、結腸のような患者の管状臓器の一部分の中に挿入された、細長いシャフトの遠位端の部分断面図。
【図６】アンビルが細長いシャフトから取り除かれた、図５の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図７】カッターハウジングの遠位端部分が、細長いシャフトの遠位端中に支持されるステープルカートリッジの遠位面を越えて、軸方向に前進させられている、図５及び６の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図８】組織捕捉部材が、組織捕捉ハウジングから出て放射状に展開され、結腸の一部分を通って穿通している、図７の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図９】細長いシャフトの組織捕捉部材が、結腸の穿刺部分をステープルカートリッジの遠位面に隣接して位置付けるために、組織捕捉ハウジング中に戻って回収されている、図８の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１０】ナイフ部材が、カッターハウジングから出て放射状に展開され、結腸の別の部分を通って穿刺している、図９の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１１】保持された結腸の穿刺部分を結腸の病変部分から分断するためにナイフ部材が回転させられた後の、図１０の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１２】ナイフ部材がカッターハウジング中のそれらのそれぞれの管腔中に戻って回収された、図１１の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１３】アンビルが結腸の遠位部分に固定され、そのアンビルステムが円形ステープリング器具のアンビルアセンブリ部分に連結された後の、図１２の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１４】アンビルがステープルカートリッジの遠位面に隣接して引き寄せられた後の、図１３の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１５】ステープルが展開され、環状ナイフが結腸の隣接部分を通って軸方向に前進させられた後の、図１４の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１６】結腸区分が一緒にステープル留めされた後であるが、結腸から回収される前の、図１５の細長いシャフトの遠位端の別の断面図。
【図１７】本発明の様々な非限定的な実施形態の、外科用円形ステープリング器具の斜視図。
【図１８】図１７の円形ステープリング器具の細長いシャフトの遠位端部分の断面図。
【図１９】本発明の様々な非限定的な実施形態の、捕捉及び展開シャフトの分解組立図。
【図２０】捕捉シャフトの組織アームが格納位置にある、図１９の捕捉シャフトの部分斜視図。
【図２１】捕捉シャフトの組織アームが展開位置にある、図１９及び２０の捕捉シャフトの部分断面図。
【図２２】図２１の捕捉シャフトの斜視図。
【図２３】アンビルが取り付けられ、患者の結腸の一部分の中に挿入された、本発明の様々な非限定的な実施形態の細長いシャフトの断面図。
【図２４】アンビルが取り除かれ、捕捉アームが、結腸の標的部分又は病変部分に隣接している結腸の近位部分を通して展開された、図２３の細長いシャフトの別の断面図。
【図２５】組織捕捉アームが結腸の近位部分を通して延ばされた、図２４における線２５－２５に沿ってとられた、図２４の細長いシャフトの上部断面図。

【図２６】結腸の標的部分又は病変部分が把持器具で取り除かれている、図２４及び２５の細長いシャフトの部分断面図。
【図２７】図２６における線２７－２７に沿ってとられた、図２６の細長いシャフトの上部断面図。
【図２８】アンビルが結腸の遠位部分の中に挿入され、引き紐縫合糸構成によってそこに固定された後の、細長いシャフトの部分断面図。
【図２９】アンビルが、細長いシャフトのアンビルアセンブリに連結され、その中のステープリングカートリッジと対立関係にあるように引き寄せられた後の、図２８の細長いシャフトの断面図。
【図３０】ステープルカートリッジが発射され、環状切断部材がステープル留めされた組織部分を通して前進させられた後の、図２９の細長いシャフトの断面図。
【図３１】ステープリング手技の完了後に結腸から回収されている、図３０の細長いシャフトの断面図。
【図３２】本発明の様々な非限定的な実施形態の、別の外科用円形ステープリング器具の斜視図。
【図３３】図３２の円形ステープリング器具の細長いシャフトの遠位端部分の断面図。
【図３４】細長いシャフトの検出部材が格納位置にある、図３３の細長いシャフトのフック・検出ハウジング部分の部分斜視図。
【図３５】細長いシャフトのその検出部材が展開された向きにある、図３４のフック・検出ハウジングの別の部分斜視図。
【図３６】細長いシャフトの検出部材が結腸内で展開された向きにある、細長いシャフトの遠位端の部分断面図。
【図３７】図３６における線３７－３７に沿ってとられた、図３６の細長いシャフト及び結腸の上部断面図。
【図３８】本発明の様々な非限定的な実施形態の、別の円形ステープリング器具の斜視図。
【図３９】結腸のような管状臓器の近位部分の中に挿入された、図３８の円形ステープリング器具の細長いシャフトの遠位端部分の断面図。
【図４０】本発明の様々な非限定的な実施形態の、組織捕捉シャフト、展開シャフト、及びナイフシャフトの遠位端部分の分解組立図。
【図４１】組織捕捉シャフトの組織アームが格納位置にある、図４０の組織捕捉シャフトの部分斜視図。
【図４２】捕捉シャフトの組織アームが展開位置にある、図４１の捕捉シャフトの斜視図。
【図４３】結腸の近位部分に挿入され、アンビルアセンブリが細長いシャフトから取り除かれた、図３８の外科用器具の細長いシャフトの遠位端部分の部分断面図。
【図４４】組織捕捉アームが結腸の近位部分を通して展開された、細長いシャフトの遠位端部分の部分断面図。
【図４５】図４４における線４５－４５に沿ってとられた、細長いシャフトの遠位端部分の上部断面図。
【図４６】組織捕捉アームが結腸の近位部分を通して展開され、次いで、穿通された近位部分が組織捕捉アームと組織捕捉シャフトとの間で捕らえられる格納位置に移動させられた後の、細長いシャフトの遠位端部分の別の部分断面図。
【図４７】図４６における線４７－４７に沿ってとられた、図４６の細長いシャフトの遠位端部分の上部断面図。
【図４８】結腸の病変部分が近位部分及び遠位部分から分断されており、従来の把持器具によって結腸から取り除かれている、細長いシャフトの遠位端部分の部分断面図。
【図４９】アンビルが結腸の遠位部分の中に挿入され、引き紐縫合糸構成によってそこに固定された後の、細長いシャフトの部分断面図。
【図５０】アンビルが細長いシャフトのアンビルアセンブリに連結され、その中のステー

プルカートリッジと対立関係にあるように引き寄せられた後の、図４９の細長いシャフトの断面図。
【図５１】ステープルカートリッジが発射され、環状切断部材がステープル留めされた組織部分を通して前進させられた後の、図５０の細長いシャフトの断面図。
【図５２】ステープリング手技の完了後に結腸から回収されている、図５１の細長いシャフトの断面図。
【図５３】結腸の一部分に隣接した様々な組織及び構造を図示する、患者の開かれた腹腔の一部分の図。
【図５４】図５３の開腹腔の別の部分図。
【図５５】本発明の保護用外装実施形態をその中に供給するための、トロカールの腹腔への挿入を図示する、図５３の腹腔の別の図。
【図５６】保護用外装実施形態が従来の把持デバイスによってトロカールスリーブから回収されている、図５５の腹腔の別の図。
【図５７】保護用外装を処置対象の結腸の一部分の円周周囲に位置付ける１つの方法を図示する、図５６の腹腔の別の図。
【図５８】保護用外装実施形態が処置対象の結腸の一部分の外周周囲に位置付けられた後の、図５７の腹腔の別の図。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
本出願の出願人はまた、本明細書と同日に出願され、それらの全ての内容がそれぞれ参照によって本明細書に組み込まれる、以下に示す米国特許出願も所有する。
代理人整理番号ＥＮＤ６７４１ＵＳＮＰ／１００００５、「Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｃｉｒｃｕｌａｒ Ｓｔａｐｌｅｒ Ｗｉｔｈ Ｔｉｓｓｕｅ Ｒｅｔｅｎｔｉｏｎ Ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔｓ」と題される、米国特許出願第＿＿＿＿＿号、
代理人整理番号ＥＮＤ６７３９ＵＳＮＰ／１００００３、「Ｔｉｓｓｕｅ Ａｃｑｕｉｓｉｔｉｏｎ Ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔｓ ａｎｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ Ｆｏｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｓｔａｐｌｉｎｇ Ｄｅｖｉｃｅｓ」と題される、米国特許出願第＿＿＿＿＿号、
代理人整理番号ＥＮＤ６７４０ＵＳＮＰ／１００００４、「Ｃｉｒｃｕｌａｒ Ｓｔａｐｌｉｎｇ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ Ｗｉｔｈ Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ Ｃｕｔｔｉｎｇ Ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔｓ ａｎｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ ｏｆ Ｕｓｉｎｇ Ｓａｍｅ」と題される、米国特許出願第＿＿＿＿＿号、並びに
代理人整理番号ＥＮＤ６７３７ＵＳＮＰ／１００００１、「Ａｐｐａｒａｔｕｓ ａｎｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ Ｆｏｒ Ｐｒｏｔｅｃｔｉｎｇ Ａｄｊａｃｅｎｔ Ｓｔｒｕｃｔｕｒｅｓ Ｄｕｒｉｎｇ ｔｈｅ Ｉｎｓｅｒｔｉｏｎ ｏｆ ａ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ Ｉｎｔｏ ａ Ｔｕｂｕｌａｒ Ｏｒｇａｎ」と題される、米国特許出願第＿＿＿＿＿号。
【００１７】
本明細書に開示される装置並びに方法の構造、機能、製造、及び使用の原理の全体的な理解が得られるよう、特定の例示的実施形態について以下に説明する。これらの実施形態の１つ以上の例を添付図面に示す。本明細書で詳細に説明され、添付の図面に示される装置及び方法は、非限定的な例示的実施形態であること、並びに、本発明の各種の実施形態の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定義されることは、当業者には理解されよう。
【００１８】
本明細書全体を通して、「様々な実施形態」、「いくつかの実施形態」、「一実施形態」、又は「実施形態」等への言及は、その実施形態との関連において記述されている特定の特徴、構造、又は特性が、少なくとも１つの実施形態に含まれることを意味する。故に、本明細書全体を通して複数の場所に出現する「様々な実施形態では」、「いくつかの実施形態では」、「一実施形態では」、又は「実施形態では」等のフレーズは、必ずしも全てが同一の実施形態を指すものではない。更に、特定の特徴、構造、又は特性は、１つ以

上の実施形態で、任意の好適なやり方で組み合わせることができる。故に、一実施形態に関して図示又は記載される特定の特徴、構造、又は特性は、１つ以上の他の実施形態の特徴、構造、又は特性と、全体として又は部分的に、制限なしに組み合わせることができる。そのような改変及び変形は、本発明の範囲に含まれるものとする。

【００１９】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書において、外科用器具のハンドル部分を操作する臨床医を基準にして用いられている。「近位」という用語は、臨床医に最も近い部分を指し、「遠位」という用語は、臨床医から離れた位置にある部分を指す。便宜上、及び明確性のために、「垂直」、「水平」、「上」、「下」などの空間的用語は、本明細書では、図面に関連して使用し得ることが更に理解されよう。しかしながら、外科用器具は、多くの向き及び位置で使用されるものであり、これらの用語は、限定的及び／又は絶対的であることを意図したものではない。

【００２０】

図１は、本発明の様々な非限定的な実施形態による、円形ステープラー１０を図示する。様々な実施形態において、円形ステープラー１０は、中心軸Ａ－Ａを画定する、突出する細長いシャフトアセンブリ１４を有するハンドルアセンブリ１２を含む。細長いシャフトアセンブリ１４は、ステープラーヘッド２０を形成する遠位端部分１７を有する剛体の外装１６を含む。様々な非限定的な実施形態では、ステープラーヘッド２０は、中に円形ステープルカートリッジ３０を操作可能に支持するように構成される。そのような円形ステープルカートリッジ３０は、当該技術分野で既知であり、通常、１つ、２つ、又はそれを超える、周囲方向に離間配置され、ずらされたステープル３６の列をその中に支持し得る。図２及び図３を参照されたい。図３に示される実施形態は、例えば、ステープル３６の２つの列３２、３４を有する。従来の環状ナイフ４０は、同軸的及び移動可能にステープラーヘッド２０内に支持される。

【００２１】

ある種の実施では、円形ステープラー１０は、外装１６内での選択的な軸方向の移動のために外装１６内に支持される、発射シャフトアセンブリ５０を更に含む。図２を参照されたい。発射シャフトアセンブリ５０の遠位端部分５２は、ステープルカートリッジ３０内のステープル３６の外列３２におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために、その上に外側ステープルドライバ部分５４を有する。加えて、発射シャフトアセンブリ５０の遠位端部分５２は、ステープルカートリッジ３０内のステープル３６の内列３４における、ステープル３６のそれぞれとの係合のために構成される、内側ステープルドライバ部分５６を有する。図２にまた見ることができるように、例えば、発射シャフトアセンブリ５０の遠位端部分５２は、環状ナイフ４０に係合するように構成される出っ張り５８を更に有する。故に、下で更に詳細に考察されることになるが、遠位方向「ＤＤ」への発射シャフトアセンブリ５０の軸方向の前進は、ステープル３６をステープルカートリッジ３０から出て推進させ、加えて環状ナイフ４０を遠位に前進させる。図２Ａに見ることができるように、発射シャフトアセンブリ５０は、発射桿体５３に連結される基底部分５１を有する。

【００２２】

様々な非限定的な実施形態では、発射桿体５３は、ハンドルアセンブリ１２に操作可能に連結される発射トリガー６０と操作可能にインターフェイスする。図１及び図１Ａを参照されたい。図１及び１Ａに見ることができるように、発射トリガー６０は、発射トリガー６０がハンドルアセンブリ１２の方へ旋回されるとき、発射シャフトアセンブリ５０が遠位方向ＤＤに移動するように、ハンドルアセンブリ１２に枢動可能に連結される。そのような発射トリガー構成は、当該技術分野で既知であり、したがって本明細書では詳述されない。例えば、代表的なの発射トリガー構成は、「Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｓｔａｐｌｉｎｇ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ Ｗｉｔｈ Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ ｔｏ Ｓｈｏｗ Ｌｅｖｅｌｓ ｏｆ Ｔｉｓｓｕｅ Ｃｏｍｐｒｅｓｓｉｏｎ」と題される、米国特許出願公開第ＵＳ ２００８／００７８８０６ Ａ１号に開示されており、そ

の開示は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【００２３】

図２及び２Ａに示されるように、様々な非限定的な実施形態は、発射シャフトアセンブリ５０内に同軸的に支持され、それに対して軸方向に移動可能である、捕捉ハウジング７０を含む。捕捉ハウジング７０は、それぞれが捕捉又はフック部材８０を移動可能に支持する、複数個の捕捉管腔７２をその中に有する。図３に見ることができるように、例えば、複数個の３辺の捕捉管腔７２が、捕捉ハウジング７０の円周周囲に均等に離間配置されてもよい。図３に示される非限定的な実施形態では、総計８つの（８）捕捉管腔７２が、捕捉ハウジング７０の円周周囲に均等に離間配置される。

【００２４】

各捕捉又はフック部材８０は、例えば、ニチノール、３００又は４００シリーズステンレス鋼（完全又は４分の３焼入）から製作され得、図４に示されるように、そのそれぞれの捕捉管腔７２から出て前進させられるとき、放射状に外方向に屈曲する遠位端部分８２を有することができる。図４にまた見ることができるように、各フック部材８０は、その遠位端部分８２上に形成された組織返し部８４を有する。図２及び３に見ることができるように、様々な非限定的な実施形態では、スリーブ７８は、フック部材８０のそれらのそれぞれの管腔７２内への設置を促進するために用いられる。

【００２５】

図２Ａに見ることができるように、フック部材８０のそれぞれは、一対の捕捉桿体８３が取り付けられた捕捉リング８１に連結されるか、又はそこから突出する。捕捉桿体８３は、ハンドルアセンブリ１２上に操作可能に支持されるフックスイッチ９０に取り付けられる。図１及び図２Ｃを参照されたい。外科医がフックスイッチ９０を遠位方向（図１及び２Ｃの矢印９２）に移動させると、捕捉ハウジング７０は遠位に移動する。捕捉ハウジング７０のそのような移動は、各フック部材８０の遠位端部分８４を、そのそれぞれの捕捉管腔７２から出て遠位に前進させる。各フック部材８０の遠位端部分８４が捕捉管腔７２から出て前進させられると、フック部材８０の自然な屈曲作用が、端部８４を、図４に図示されるように中心軸Ａ－Ａから離れて放射状に屈曲させる。外科医は、フックスイッチ９０を近位方向（図１及び２Ｃの矢印９４）に移動させることによって、捕捉ハウジング７０及びフック部材８０を、それらの開始位置（図２）に格納することができる。

【００２６】

図２、２Ａ、２Ｄ、３、及び４に更に見ることができるように、様々な非限定的な実施形態では、カッターハウジング１００は、捕捉ハウジング７０内に同軸的に支持される。カッターハウジング１００は、捕捉ハウジング７０に対して選択的に軸方向に移動するように、かつ中心軸Ａ－Ａに沿って選択的に軸方向に移動するように支持される。様々な実施形態において、一対のハウジング作動桿体１０１は、ハンドルアセンブリ１２上に移動可能に支持されるナイフノブ１１０とインターフェイスするために、カッターハウジング１００から突出する。図１及び図２Ｄを参照されたい。様々な非限定的な実施形態では、ナイフノブ１１０は、それが軸方向に移動し（図１及び２Ｄの矢印１１２、１１４によって表される）、また、ハンドルアセンブリ１２に対して回転させられ（図１の矢印１１６によって表される）得るように、ハンドルアセンブリ１２上に支持される。ハウジング作動装置桿体１０１は、下で更に詳細に考察されることになるが、ナイフノブ１１０の軸方向の移動が、カッターハウジング１００を捕捉ハウジング７０内で軸方向に移動させ、ナイフノブ１１０の回転がまた、カッターハウジング１００を、中心軸Ａ－Ａを中心として回転させるように、ナイフノブ１１０に取り付けられる。

【００２７】

様々な非限定的な実施形態では、カッターハウジング１００は、カッターハウジング１００の壁部を通って軸方向に延びる、少なくとも１つの、及び好ましくは複数個の、ナイフ管腔１０２を含む。図３に見ることができるように、例えば、複数個のナイフ管腔１０２は、カッターハウジング１００の円周周囲に均等に離間配置されてもよい。図３に示される非限定的な実施形態では、総計８つの（８）ナイフ管腔１０２が、カッターハウジン

グ１００の円周周囲に均等に離間配置される。図２及び４に見ることができるように、各ナイフ管腔１０２は、放射状に外方向に開く、湾曲した遠位端部分１０４を有する。

【００２８】

様々な非限定的な実施形態では、可撓性ナイフ部材１２０は、各ナイフ管腔１０２内に摺動可能に受容される。各可撓性ナイフ部材１２０は、鋭頭遠位端１２２を有し、ナイフリング１２３に取り付けられるか、又はそこから突出する。一対のナイフ作動装置桿体１２５は、ナイフリング１２３が作動装置桿体１２５に対して回転することを可能にするすべり継手構成１２７によって、ナイフリング１２３に取り付けられる。図２Ａを参照されたい。図２Ｃに見ることができるように、ナイフ作動装置桿体１２５（その図では１つのナイフ作動装置桿体１２５のみが示される）は、ハンドル１２に操作可能に装着されるナイフスイッチ１３０に取り付けられる。各ナイフ部材１２０の遠位端１２２は、それが組織を穿通することを可能にするために実質的に尖頭にされ、それはその上に形成される少なくとも１つの切断縁部１２４を有してもよい。ナイフスイッチ１３０が遠位方向（矢印１３２）に移動させられるとき、ナイフ部材１２０は、図４に示されるように、鋭頭遠位端１２２が、管腔１０２の湾曲した遠位端部分１０４から出て放射状に「自然に」曲がるか、又は屈曲するように、ナイフ管腔１０２内で遠位に移動させられる。この文脈で使用されるとき、「自然に」という用語は、材料が、管腔を出る際に、その遠位端が曲がるか、又は屈曲するように、予応力を加えられるか、ないしは別の方法で形成されることができることを意味する。同様に、ナイフスイッチ１３０の近位方向（図１及び２Ｃの矢印１３４によって表される）への移動は、各ナイフ部材１２０をそのナイフ管腔１０２中に戻して格納させる。様々な非限定的な実施形態では、ナイフ部材１２０は、例えば、ニチノール、３００又は４００シリーズステンレス鋼（完全又は４分の３焼入）から製作され得る。

【００２９】

図２Ａにまた見ることができるように、発射シャフトアセンブリ５０は、基底部分５１から突出し、カッターハウジング１００内でその中での選択的な軸方向の移動のために同軸的に延びる、遠位端柱１４０を有する。様々な実施形態はまた、外装１１６内に装着される隔壁部材１４１を含む。簡便なアセンブリを促進するために、外装１６は、図２Ａに示されるように遠位外装区分１６及び近位外装区分１６’を備えてもよい。加えて、遠位端柱１４２は、隔壁５１から延び、遠位アンビル接続器１５０を支持する。遠位アンビル接続器１５０は、遠位帯アセンブリ１５１に連結される。遠位帯アセンブリ１５１は、ハンドルアセンブリ１２上に回転可能に支持される調整ノブ１６０とインターフェイスする、制御桿体アセンブリ１５３に連結される。そのようなアンビルシャフトアセンブリ及び制御ノブ構成は、一般に知られている。例えば、制御桿体アセンブリ及び制御ノブは、「Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｓｔａｐｌｉｎｇ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ Ｗｉｔｈ Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ Ｔｏ Ｓｈｏｗ Ｌｅｖｅｌｓ ｏｆ Ｔｉｓｓｕｅ Ｃｏｍｐｒｅｓｓｉｏｎ」と題される、公開された米国特許出願第ＵＳ ２００８／００７８８０６ Ａ１号に開示されるように構成されてもよく、それは参照により本明細書に組み込まれている。

【００３０】

図２Ｂに見ることができるように、ハウジング作動装置桿体１０１のそれぞれは、隔壁１４１中の対応する弓状スロット１４５を通って突出する。スロット１４５は、カッターハウジング１００が中心軸Ａ－Ａに対して回転させられ得る量を画定する／限定するような寸法にされてよい。例えば、総計８つの（８）ナイフ部材１２０が用いられる実施形態では、スロット１４５は、カッターハウジング１００の、中心軸Ａ－Ａを中心とした少なくともおよそ４５°～５０°の弓状の移動又は回転移動を促進するような寸法にされてよい。隔壁１４１は、遠位帯アセンブリ１５１がそこを通って突出することを可能にするための開口１４６を更に有してもよい。加えて、ナイフ作動装置桿体１２５のそれぞれは、隔壁１４１中の対応する開口部１４７を通って延びる。同様に、捕捉桿体８３のそれぞれは、隔壁１４１中の対応する開口１４８を通って延びる。図２Ｂを参照されたい。

【００３１】
円形ステープラー１０は、図５に示されるようにアンビル１７０を更に含む。様々な非限定的な実施形態では、アンビル１７０は、その中に一連のステープル形成ポケット１７２を有するアンビル基底部１７１、及び遠位アンビル接続器１５０に取り外し可能に取り付け可能であるアンビルシャフト１７４を含む。特に、連結ステム１７６は、アンビルシャフト１７４の近位端１７５から突出し、遠位アンビル接続器１５０内の通路１５２に摺動可能に受容されるような寸法にされる。アンビル１７０は、図５及び１３に図示されるように、その上に、中で組織空洞１７９を画定するアンビル口金１７８を更に有する。
【００３２】
円形ステープラー１０を使用する１つの代表的な方法は、図５～１６を参照して記載される。円形ステープラー１０の様々な実施形態は、例えば、結腸のような管状臓器の輪状吻合を行うのに特に好適である。最初に図５を見ると、ステープラーヘッド２０は、患者の肛門１９９を通して結腸２００の近位部分２０１の中に挿入される。結腸の病変部分又は標的部分２０２が取り除かれるべき場合の適用においては、ステープラーヘッド２０は、病変部分２０２に隣接して位置付けられる。図６を参照されたい。
【００３３】
一旦、ステープラーヘッド２０が病変部分２０２に対して適切な位置に挿入されると、カッターハウジング１００は、ナイフノブ１１０を遠位方向（図１及び７の矢印１１２によって表される）へ軸方向に前進させることによって、遠位に前進させられる。本手技のこの段階では、ナイフ部材１２０は、それらのそれぞれのナイフ管腔１０２から出て前進させられていない。その後、外科医は、フックスイッチ９０を遠位方向（図１の矢印９２）に移動させることによって、捕捉ハウジング７０を遠位に前進させる。捕捉ハウジング７０の遠位方向への移動は、フック部材８０をそれらのそれぞれの捕捉管腔７２から出て軸方向に移動させる。フック部材８０の遠位端がそれらのそれぞれの捕捉管腔７２を出るとき、それらは、放射状に外方向に自然に曲がって、結腸２００の近位部分２０１に係合し、それを穿通する。図８を参照されたい。一旦、フック部材８０が結腸２００の近位部分２０１を穿通し、それに係合すると、外科医は、フック部材８０をそれらのそれぞれの捕捉管腔７２中に格納するため、並びに捕捉ハウジング１００をその開始位置へと戻して格納するために、フックスイッチ９０を近位方向（図１の矢印９４によって表される）に移動させる。フック部材８０の遠位端上の返し部８４は、係合された近位部分２０１を、図９に図示される位置へと引き寄せる。故に、係合された結腸２００の近位部分２０１は、ステープルカートリッジ３０の遠位面３１上をわたり、部分的にステープルカートリッジ３０とカッターハウジング１００との間の内側空間３３の中へと引き寄せられる。
【００３４】
一旦、係合された結腸２００の近位部分２０１が、図９に図示される位置へと引き寄せられると、外科医は次いで、ハンドルアセンブリ１２上のナイフノブ１１０を遠位方向（図１の矢印１１２によって表される）へと軸方向に前進させることによって、ナイフ部材１２０を、それらのそれぞれのナイフ管腔１０２から出して延ばす。ナイフノブ１１０を遠位に移動させることによって、ナイフ部材１２０は、それらのナイフ管腔１０２から出て前進させられ、各ナイフ管腔１０２の湾曲した部分１０４は、図１０に図示されるように、その中のナイフ部材１２０を放射状に外方向に移動させる。ナイフ部材１２０は、病変結腸部分２０２に近位である結腸２００の近位部分２０１を通って突出する。図１０を参照されたい。その後、病変結腸部分２０２は、ハンドルアセンブリ１２上のナイフノブ１１０を回転させることによって（図１の矢印１１６によって表される）、近位結腸部分２０１から分断されることができる。ナイフノブ１１０の回転／作動は、カッターハウジング１００及びナイフ部材１２０を、中心軸Ａ－Ａを中心として回転させ、結腸組織を切り通すであろう。病変部分２０２が近位結腸部分２０１から切り取られた後（図１１）、外科医は、ナイフノブ１１０を近位方向（図１の矢印１１４によって表される）に移動させることによって、ナイフ部材１２０をそれらのそれぞれのナイフ管腔１０２中に戻して格納してもよい。図１２を参照されたい。

【００３５】
病変部分２０２は、遠位結腸部分２０８（図１３）から、例えば、病変部分２０２に隣接している腹腔６０１中に延びるトロカールスリーブを通して挿入された、従来の腹腔鏡下組織分断デバイス（図示されず）を用いて、分断されることができる。病変結腸部分２０２は次いで、トロカールスリーブを通して取り除かれることができる。外科医は次いで、図１３に示されるように、アンビルシャフト１７４が遠位結腸部分２０６から出て突出するように、アンビル１７０を遠位結腸部分２０６内で配向させる。外科医は次いで、遠位結腸部分２０６の端部を、当該技術分野で「引き紐縫合糸」２２０として知られるものを使用して、アンビルシャフト１７４の周囲で結ぶ。一旦、遠位結腸部分２０６がアンビルシャフト１７４の周囲で縫合されると、アンビルシャフト１７４の連結ステム１７６は、アンビルシャフトアセンブリ１５０内の通路１５２の中に挿入される。連結ステム１７６は、通路１５２の中に連結ステム１７６を保持するが、なおも連結ステム１７６が後にそこから取り除かれることを可能にするようにその間に摩擦嵌めを確立するように、通路１５２に相対的な寸法にされ得る。

【００３６】
外科医は次いで、結腸部分２０５、２１０が、図１４に示されるようにアンビル１７０とステープルカートリッジ３０との間で締め付けられるまで、アンビル制御ノブ１６０を適切な方向に回転させることによって、アンビル１７０をステープラーヘッド２０の方へ（近位方向「ＰＤ」に）引き寄せる。その後、外科医は、遠位方向「ＤＤ」へと発射シャフトアセンブリ５０を軸方向に前進させるために、発射トリガー６０を作動させる。発射シャフトアセンブリ５０が遠位に前進させられると、外側ステープルドライバ部分５４及び内側ステープルドライバ部分５６は、それぞれ外列３２及び内列３４に位置するステープル３６を、結腸部分２０５、２１０を通して、アンビル基底部１７１におけるアンビル形成ポケット１７２中へと推進する機能を果たす。発射シャフトアセンブリ５０はまた、結腸部分２０５から部分２０１を切断するために、環状ナイフ４０を、結腸部分２０５を通して前進させる。図１５を参照されたい。環状ナイフ４０の更なる前進により、結腸部分２０７は結腸部分２０８から分断される。外科医は次いで、ステープル留めされた結腸部分２０５、２１０を、アンビル基底部１７１とステープルカートリッジ３０の表面３１との間から解放するために、アンビル１７０を遠位方向「ＤＤ」に移動させる。図１６を参照されたい。器具１０は次いで、結腸２００から取り除かれてよい。外科医が患者の肛門１９９を通して器具１０を回収すると、切断部分２０１は、ステープラーヘッド２０中に留まり、切断部分２０７は、アンビル１７０内の組織空洞１７９中に留まる。故に、結腸２００の切断部分２０１、２０７は、器具が修復された結腸から回収される際に、そこから取り除かれる。

【００３７】
図１７は、本発明の様々な非限定的な実施形態による、別の円形ステープラー３００を図示する。円形ステープラー３００は一般に、突出する細長いシャフト３１４を有するハンドルアセンブリ３１２を含む。細長いシャフト３１４は、中心軸Ａ－Ａを画定し得る。図１７に見ることができるように、細長いシャフト３１４は、上にステープラーヘッド３２０を支持する剛体の外装３１６を含む。様々な非限定的な実施形態では、ステープラーヘッド３２０は、中に円形ステープルカートリッジ３３０を支持するように構成される。そのような円形ステープルカートリッジ３３０は、当該技術分野で既知であり、これより上に記載されたように、通常、１つ又は２つ以上の、周囲方向に離間配置され、ずらされたステープル３６の列を中に支持する。従来の環状ナイフ３４０は、ステープルカートリッジ３３０内に同軸的かつ移動可能に支持される。図１８を参照されたい。

【００３８】
ある種の実施では、円形ステープラー３００は、上述されたように、剛体の外装３１６内にその中での選択的な軸方向の移動のために操作可能に支持される、発射シャフト３５０を更に含む。図１８を参照されたい。発射シャフト３５０の遠位端部分３５２は、ステープルカートリッジ３３０内のステープル３６の外列３２におけるステープル３６のそれ

ぞれとの係合のために、その上に外側ステープルドライバ部分３５４を有する。加えて、発射シャフト３５０の遠位端部分３５２は、ステープルカートリッジ３３０内のステープル３６の内列３４におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために構成される、内側ステープルドライバ部分３５６を有する。図１８にまた見ることができるように、例えば、発射シャフト３５０の遠位端部分３５２は、環状ナイフ３４０に係合するように構成されるフランジ部分３５８を更に有する。故に、下で更に詳細に考察されることになるが、遠位方向「ＤＤ」への発射シャフト３５０の軸方向の前進は、ステープル３６をステープルカートリッジ３３０から出て推進させ、加えて環状ナイフ３４０を遠位に前進させる。

【００３９】

様々な非限定的な実施形態では、発射シャフト３５０は、ハンドルアセンブリ３１２に操作可能に連結される発射トリガー３６０とインターフェイスする。図１７に見ることができるように、発射トリガー３６０は、発射トリガー３６０がハンドルアセンブリ３１２の方へ旋回されるとき、発射シャフト３５０が遠位方向ＤＤに移動するように、ハンドルアセンブリ３１２に枢動可能に連結される。上述されたように、そのような発射トリガー構成は、当該技術分野で既知であり、したがって本明細書では詳述されない。

【００４０】

図１８に示されるように、様々な非限定的な実施形態はまた、細長いシャフト３１６内に非回転可能に支持される組織捕捉シャフト３８０内に、同軸的かつ回転可能に支持される展開シャフト３７０を含む。展開シャフト３７０の近位端は、ハンドルアセンブリ３１２上に回転可能に支持される組織捕捉ノブ３１０と操作可能にインターフェイスする。展開シャフト３７０は、ナイフノブ１１０に関して上述された様式で、組織捕捉ノブ３１０とインターフェイスする。故に、組織捕捉ノブ３１０のハンドルアセンブリ３１２上での回転／作動は、組織捕捉シャフト３８０内での、中心軸Ａ－Ａを中心とした、展開シャフト３７０の回転をもたらす。より具体的にかつ図１９を参照すると、様々な実施形態において、展開シャフト３７０の遠位端３７２は、捕捉シャフト３８０内の正孔３８２を通して突出し、そこに取り付けられた駆動歯車３７４を有する。捕捉シャフト３８０の遠位端３８４は、その上に少なくとも２つの組織捕捉部材又は組織アーム４００を操作可能に支持するように構成される。図１９に示される非限定的な実施形態では、各組織アーム４００が、中心軸Ａ－Ａに実質的に平行である対応する「捕捉」軸Ｂ－Ｂを中心として旋回するように、総計４つの組織アーム４００が、対応するピン３８６によって、組織捕捉シャフト３８０の遠位端３８４に枢動可能にピン留めされる。図２１及び２３を参照されたい。

【００４１】

図１９及び２２に見ることができるように、各組織アーム４００は、例えば、ステンレス鋼（３００又は４００シリーズ）、又はチタン－鋼複合材料若しくはセラミック等から製作され得る本体部分４０２を有し、またそこに取り付けられるか又はその上に形成される駆動歯車４０４を有する。各組織アーム４００の駆動歯車４０４は、組織捕捉シャフト３８０の遠位端３８４に形成される対応するアーム空洞３８８内に移動可能に支持される。各駆動歯車４０４は、展開シャフト３７０上の駆動歯車３７４と噛合により係合される。故に、展開シャフト３７０の回転は、図２０に示される格納位置から図２２に示される展開位置への組織アーム４００の旋回型の展開をもたらす。図２０及び２２に見ることができるように、様々な実施形態において、各組織アーム４００は、組織アーム４００が図２０に示される格納位置にあるとき、それらが協調して組織捕捉シャフト３８０の遠位端で丸い円盤様のアセンブリ４０１を作り出すように、弓形を有する。

【００４２】

様々な実施形態において、各組織アーム４００の本体部分４０２は、その上に形成されるか、ないしは別の方法でそこに取り付けられる、組織穿通先端部４０６を更に有する。加えて、上に形成される切断縁部４１０を有するアームナイフ４０８は、各組織アーム４００の本体部分４０２に取り付けられるか、ないしは別の方法でその上に形成される。様々な実施形態において、アームナイフ４０８は、例えば、ステンレス鋼（３００又は４０

０シリーズ）、又はチタン－鋼複合材料若しくはセラミック等から製作され得、材料に応じて、溶接又は他の好適な取り付け方法によって、対応する組織アーム４００の本体部分４０２に取り付けられることができる。好ましい実施形態では、アームナイフ４０８が、上記で特定された金属材料のうちのいずれかから製作される場合、そのような材料が焼入されることが望ましい場合がある。例えば、３８～５２のロックウェル硬さ値が望ましい場合がある。代替的な実施形態では、アームは、鋭角に接地することが可能である薄い特徴を用いて製作されてもよい。本明細書の発明を実施するための形態が進行すると理解されるであろうが、刃は、それが閉じるときに切断し、その結果、それは４０８が４２１に対して閉じるときに組織を剪断するため、ナイフよりはむしろ鋏のように作用する。図１９でも見ることができるように、剪断プレート４２０は、アームシャフト３８０内のねじ付き締結ボア４２４中に延びるねじ付き締結具４２２によって、アームシャフト３８０の遠位端３８２に取り付けられる。また、様々な実施形態において、複数個の組織捕捉ピン４２６が、組織捕捉シャフト３８０の円周周囲に均等に離間配置され、そこから放射状に突出する。剪断プレート４２０の外縁４２１は、組織アーム４００上の切断縁部４１０と協調して、組織アーム４００がそれらの格納位置に移動させられるときにそれらの縁４１０、４２１の間に引き寄せられる組織を剪断除去する。

【００４３】

ある種の実施では、遠位端柱４４２は、展開シャフト３７０内でその中での選択的な軸方向の移動のために同軸的に延びる、発射シャフト３５０の一部分から突出する。遠位端柱４４２は、上述された様々な様式で、ハンドルアセンブリ３１２上に回転可能に支持される調整ノブ４６０に連結される遠位アンビル接続器４５０をその中に支持する。

【００４４】

円形ステープラー３００は、図１８に示されるようにアンビル４７０を更に含む。様々な非限定的な実施形態では、アンビル４７０は、中に一連のステープル形成ポケット４７２を有するアンビル基底部４７１を含む。アンビル基底部４７１は、環状ナイフ３４０による組織の剪断を促進するための剪断縁４７３を更に画定し得る。アンビル４７０は、遠位アンビル接続器４５０に取り外し可能に取り付け可能なアンビルシャフト４７４を更に含む。特に、連結ステム４７６は、アンビルシャフト４７４の近位端４７５から突出し、アンビルシャフトアセンブリ４５０内の通路４５２に摺動可能に受容されるような寸法にされる。図２３を参照されたい。アンビルアセンブリ４７０は、図１８及び２３に図示されるように、その上に、組織空洞４７９を中で画定する機能を果たすアンビル口金４７８を更に有する。図１８にまた見ることができるように、円盤様のアセンブリ４０１は、アンビル基底部４７１における開口部４７５の中に延びるような寸法にされる。

【００４５】

円形ステープラー３００を使用する１つの代表的な方法は、図２３～３１を参照して記載されることになる。円形ステープラー３００の様々な実施形態は、例えば、結腸２００のような管状臓器の輪状吻合を行うのに特に好適である。最初に図２３を見ると、ステープラーヘッド３２０は、患者の肛門１９９を通して結腸２００の近位部分２０１の中に挿入される。結腸２００の病変あるいは標的部分２０２が取り除かれるべきとき、ステープラーヘッド３２０は、病変部分２０２が近位部分２０１から分断されるべき領域に位置付けられる。

【００４６】

一旦、ステープラーヘッド３２０が結腸内に適切に位置付けられると、組織アーム４００は、組織捕捉ノブ３１０を第１の方向（図１７の矢印３１１によって表される）に回転させ、それにより展開シャフト３７０もまた回転させることによって、放射状に展開されることができる。展開シャフト３７０の第１の方向への回転はまた、各組織アーム４００の駆動歯車部分４０４と噛合により係合している駆動歯車３７４を回転させる。故に、駆動歯車３７４の第１の方向への回転は、組織アーム４００を放射状に展開させる。組織アーム４００が放射状に展開されると、その組織穿通先端部４０６は、結腸２００の近位部分２０１を穿通する。図２４及び図２５を参照されたい。一旦、組織アーム４００が、そ

の組織穿通先端部４０６を結腸２００の近位部分２０１に穿通させるように展開されると、外科医は次いで、組織アーム４００を格納位置に移動させるために、組織捕捉ノブ３１０を第２の方向（図１７の矢印３１３によって表される）に回転させることができる。組織アーム４００が格納されると、それらは、穿通された結腸２００の近位部分２０１を集め、それを組織捕捉シャフト３８０の方へ内方向に引き寄せる。集められた結腸２０１が剪断プレート４２０と組織アームとの間に引き寄せられると、剪断プレート４２０の外縁４２１と組織アーム４００上の切断縁部４１０との間で捕獲される結腸２００の部分２０１は、結腸２００の病変部分２０２から分断される。組織アーム４００の格納は、図２６に示されるように、結腸２００の部分２０１を組織保持ピン４２６上に刺入させ、その上で保持する。その後、結腸２００の病変部分２０２は、腹腔６０１中に挿入されるトロカールスリーブを通して挿入される従来の腹腔鏡下組織分断器具（図示されず）を使用して、遠位結腸部分２０８から横切されてもよい。病変部分２０２が遠位結腸部分２０８から切り取られた後、病変部分２０２は、従来の把持器具６００でトロカールスリーブ（図示されず）を通して取り除かれることができる。図２６を参照されたい。

【００４７】

外科医は次いで、図２８に示されるように、アンビルシャフト４７４のアンビルシャフト連結ステム４７６が結腸２００の遠位部分２０８から出て突出するように、アンビル１７０を結腸２００の遠位部分２０８内で配向させる。外科医は次いで、遠位結腸部分２０８の端部を、当該技術分野で「引き紐縫合糸」２２０として知られるものを使用して、アンビルシャフト４７４の周囲で結ぶ。一旦、遠位結腸部分２０８がアンビルシャフト４７４の周囲に縫合されると、アンビルシャフト４７４の連結ステム４７６は、アンビルシャフトアセンブリ４５０内の通路４５２の中に挿入される。連結ステム４７６は、通路１５２の中に連結ステム１７６を保持するが、なおも連結ステム１７６が後にそこから取り除かれることを可能にするように、その間に摩擦嵌めを確立するように、通路１５２に相対的な寸法にされ得る。図２８を参照されたい。

【００４８】

外科医は次いで、結腸２００の部分２０５、２１０が、図２９に示されるようにアンビル４７０とステープルカートリッジ３３０との間で締め付けられるまで、アンビル制御ノブ４６０を適切な方向に回転させることによって、アンビル４７０をステープラーヘッド４２０の方へ（近位方向「ＰＤ」に）引き寄せる。その後、外科医は、遠位方向「ＤＤ」へと発射シャフト３５０を軸方向に前進させるために、発射トリガー３６０を作動させる。発射シャフト３５０が遠位に前進させられると、ステープルドライバ部分３５４、３５６は、ステープル３６を、結腸２００の部分２０５、２１０を通して、アンビル４７０内のアンビル形成ポケット４７２中へと推進する機能を果たす。発射シャフト３５０はまた、環状ナイフ３４０を、結腸部分２０５、２１０を通して前進させて、それぞれ、部分２０１、２０７をそこから分断する。外科医は次いで、ステープル留めされた結腸部分２０５、２１０を、アンビル４７０とステープラーヘッド３２０との間から解放するために、アンビル４７０を遠位方向「ＤＤ」に移動させてもよい。器具３００は次いで、結腸２００から取り除かれてよい。図３１を参照されたい。結腸２００の分断部分２０１、２０７は、外科医が患者の肛門を通して器具３００を回収すると、それぞれステープラーヘッド３２０及びアンビル４７０内に留まる。故に、結腸２００の分断部分２０１、２０７は、器具３００が修復された結腸から回収されるとき、そこから取り除かれる。

【００４９】

円形ステープリング器具は、通常、骨盤の腹部側からではなく、肛門を通して導入される。そのような進入方法は、横切を開始する前にステープラーヘッドが結腸中に適切に位置付けられたことを確実にするために外科医が腫瘍、腫瘍の必要な辺縁部、及び遠位横切場所に対するそれらの辺縁部の縁を可視化する能力を複雑化する。図３２～３７は、本発明の様々な非限定的な実施形態による、挿入プロセス中に外科医にフィードバックを提供し得る円形ステープラー７００を図示する。円形ステープラー７００は通常、突出する細長いシャフトアセンブリ７１４を有するハンドルアセンブリ７１２を含む。細長いシャフ

トアセンブリ７１４は、中心軸Ａ－Ａを画定し得る。図３２に見ることができるように、細長いシャフトアセンブリ７１４は、上にステープラーヘッド７２０を支持する遠位端部分を有する剛体の外装７１６を含む。様々な非限定的な実施形態では、ステープラーヘッド７２０は、中に円形ステープルカートリッジ７３０を操作可能に支持するように構成される。そのような円形ステープルカートリッジ７３０は、当該技術分野で既知であり、一般に、１つ、２つ、又は２つを超える、周囲方向に離間配置され、ずらされたステープルの列をその中に支持することができる。図３３に示される非限定的な実施形態では、ステープルカートリッジ７３０は、中にステープル３６の２つの列７３２、７３４を支持する。従来の環状ナイフ７４０は、ステープラーヘッド７２０内に同軸的かつ移動可能に支持される。

【００５０】

円形ステープラー７００は、剛体の外装７１６内にその中での選択的な軸方向の移動のために操作可能に支持される、発射シャフト７５０を更に含む。図３３を参照されたい。発射シャフト７５０の遠位端部分７５２は、ステープルカートリッジ７３０内のステープル３６の外列７３２におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために、その上に外側ステープルドライバ部分７５４を有する。加えて、発射シャフトアセンブリ７５０の遠位端部分７５２は、ステープルカートリッジ７３０内のステープル３６の内列７３４におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために構成される、内側ステープルドライバ部分７５６を有する。図３３にまた見ることができるように、例えば、発射シャフト７５０の遠位端部分７５２は、環状ナイフ７４０に係合するように構成されるフランジ部分７５８を更に有する。故に、下で更に詳細に考察されることになるが、遠位方向「ＤＤ」への発射シャフト７５０の軸方向の前進は、ステープル３６をステープルカートリッジ７３０から出て推進させ、加えて環状ナイフ７４０を遠位に前進させる。

【００５１】

様々な非限定的な実施形態では、発射シャフト７５０は、ハンドルアセンブリ７１２に操作可能に連結される発射トリガー６０とインターフェイスする。図３２に見ることができるように、発射トリガー６０は、上述されたように、発射トリガー６０がハンドルアセンブリ７１２の方へ旋回されるとき、発射シャフトアセンブリ７５０が遠位方向ＤＤに移動するように、ハンドルアセンブリ７１２に枢動可能に連結される。

【００５２】

図３３に示されるように、様々な非限定的な実施形態は、発射シャフト７５０内に同軸的に支持され、その中で軸方向に移動可能である、フック・検出ハウジング７７０を含む。フック・検出ハウジング７７０は、その中に複数個のフック管腔７７２を有し、それはそれぞれ、その中に捕捉フック部材７８０を移動可能に支持する。図３４に見ることができるように、例えば、複数個の３辺のフック管腔７７２は、フック・検出ハウジング７７０の円周周囲に均等に離間配置されてもよい。例えば、図３４に示される非限定的な実施形態では、総計８つの（８）フック管腔７７２が、フック・検出ハウジング７７０の円周周囲に均等に離間配置される。各フック部材７８０は、例えば、ニチノール、３００又は４００シリーズステンレス鋼（完全又は４分の３焼入）等から製作され得、そのそれぞれのフック管腔７７２から出て前進させられるとき、上述の様式で放射状に外方向に自然に曲がるか、又は屈曲する遠位端部分７８２を有することができる。他の実施形態と同様に、各捕捉フック部材７８０は、その遠位端部分７８２上に形成される組織返し部７８４を有してもよい。図３３及び３４に見ることができるように、様々な非限定的な実施形態では、フック・検出ハウジング７７０は、捕捉フック部材７８０のそれらのそれぞれの管腔７７２中への設置を促進するフックスリーブ７７８を含む。

【００５３】

様々な非限定的な実施形態では、フック・検出ハウジング７７０の近位端部分は、ハンドル７１２上に操作可能に支持されるフックスイッチ７９０と操作可能にインターフェイスしてもよい。図３２を参照されたい。外科医がフックスイッチ７９０を遠位方向へと（図３２の矢印７９２）移動させると、フック・検出ハウジング７７０は遠位に移動する。

加えて、各捕捉フック部材７８０は、上述されたように、そのそれぞれのフック管腔７７２から出て遠位に前進させられる。外科医は、フックスイッチ７９０を近位方向（図３２の矢印７９４）に移動させることによって、格納フック部材７８０をそれらの開始位置の中に格納することができる。

【００５４】

また、複数個の可撓性検出部材７８１もフック・検出ハウジング７７０内に支持される。特に、複数個の検出管腔７７４もまた、フック・検出ハウジング７７０内に提供される。例えば、図３４に示される非限定的な実施形態では、総計８つの（８）検出管腔７７４が、フック・検出ハウジング７７０の円周周囲に均等に離間配置される。１つの非限定的な実施形態では、各検出部材７８１は、例えば、ポリエチレン、ナイロン、ニチノール、チタン等から製作され得、図３５に図示されるように、それぞれの検出管腔７７４から出て展開されるとき、放射状に外方向に自然に曲がるか、又は屈曲する遠位端部分７８３を有することができる。加えて、実質的に鈍頭又は丸形の緩衝器７８５が、各検出部材７８１の遠位端上に提供されてもよい。一実施形態では、緩衝器は、例えば、サノプレン（Sanoprene）、イソプレン、天然ゴム、ポリプロピレン、ポリエチレン、ナイロン等から製作され得る。他の実施形態では、緩衝器７８５は、ライト又は発光ダイオード（ＬＥＤ）を備えてもよい。それらの実施形態では、導線が、ハンドルアセンブリ７１２内の電池又は他のエネルギー源から、検出部材７８１中の管腔を通って、ライト７８５へと延びてもよい。

【００５５】

様々な非限定的な実施形態では、各検出部材７７０の近位端部分は、ハンドルアセンブリ７１２上に操作可能に支持される検出ノブ７９１とインターフェイスしてもよい。図３２を参照されたい。外科医が検出ノブ７９１を第１の方向（図３２の矢印７９３）に回転させると、検出部材７８１は、中心軸Ａ－Ａから離れて展開位置（図３６）へと半径方向に、それらのそれぞれの管腔から出て遠位に展開する。様々な実施形態において、例えば、検出部材７８１の全てが、外装７１６内に摺動可能に支持される丸形のスリーブ（図示されず）に取り付けられてもよい。丸形のスリーブは、検出ノブ７９１の下面上の歯車（図示されず）と噛合により係合して受容される、そこに取り付けられた歯車ラックを更に有してもよい。検出ノブ７９１の１つの方向への回転は、スリーブを遠位に移動させ、したがって、検出部材７８１の全てを延ばす。外科医が検出ノブ７９１を第２の方向（図３２の矢印７９５）に回転させるとき、検出部材７８１は、それらのそれぞれの検出管腔７７４中に、格納位置へと戻って引き寄せられる。図３４を参照されたい。他のスイッチ及び駆動構成も、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、検出部材を選択的に延ばし格納するために用いられることができる。

【００５６】

図３３に更に見ることができるように、様々な非限定的な実施形態では、カッターハウジング８００は、フック・検出ハウジング７７０内に同軸的に支持される。カッターハウジング８００は、フック・検出ハウジング７７０に対して選択的に軸方向に移動するように、かつ中心軸Ａ－Ａに沿って選択的に軸方向に移動するように支持される。カッターハウジング８００は、ハンドルアセンブリ７１２上に移動可能に支持されるナイフノブ８１０とインターフェイスする。図３２を参照されたい。様々な非限定的な実施形態では、ナイフノブ８１０は、それが軸方向に移動することができ（図３２の矢印８１２、８１４によって表される）、また、ハンドルアセンブリ７１２に対して回転させられ（図３２の矢印８１６によって表される）得るように、ハンドルアセンブリ７１２上に支持される。カッターハウジング８００は、ナイフノブ８１０の軸方向の移動が、カッターハウジング８００をフック・検出ハウジング７７０内で軸方向に移動させ、ナイフノブ８１０の回転が更に、カッターハウジング８００を、中心軸Ａ－Ａを中心として回転させるように、上述の様々な様式でナイフノブ８１０に取り付けられ得る。

【００５７】

様々な非限定的な実施形態では、カッターハウジング８００は、カッターハウジング８

００の壁部を通って軸方向に延びる、複数個のナイフ管腔８０２を含む。他の実施形態に関して上述されたように、複数個のナイフ管腔８０２は、カッターハウジング８００の円周周囲に均等に離間配置されてもよい。例えば、非限定的な実施形態では、総計８つの（８）ナイフ管腔８０２が、カッターハウジング８００の円周周囲に均等に離間配置されてもよい。図３３に見ることができるように、各ナイフ管腔８０２は、放射状に外方向に開く、湾曲した遠位端部分８０４を有する。

【００５８】

様々な非限定的な実施形態では、可撓性ナイフ部材８２０は、各ナイフ管腔８０２内に摺動可能に受容される。各可撓性ナイフ部材８２０は、上述の様々な様式でハンドル７１２に操作可能に装着されるナイフスイッチ８３０とインターフェイスする、鋭頭遠位端８２２及び近位端（図示されず）を有する。図３２を参照されたい。遠位端８２２は、それが組織を穿通することを可能にするために実質的に尖頭であってよく、それは、その上に形成される少なくとも１つの切断縁部を有してもよい。ナイフスイッチ８３０が遠位方向（矢印８３２）に移動させられるとき、ナイフ部材８２０は、上述されたように、鋭頭遠位端８２２が、管腔８０２の湾曲した遠位端部分８０４から出て放射状に自然に曲がるか、又は屈曲するように、ナイフ管腔８０２内で遠位に移動させられる。同様に、ナイフスイッチ８３０の近位方向（図３２の矢印８３４によって表される）への移動は、ナイフ部材８２０をそれらのそれぞれのナイフ管腔８０２中に戻して格納させる。様々な非限定的な実施形態では、ナイフ部材８２０は、例えば、ニチノール、３００又は４００シリーズステンレス鋼（完全又は４分の３焼入）から製作され得る。

【００５９】

図３３にまた見ることができるように、様々な非限定的な実施形態は、カッターハウジング８００内にその中での選択的な軸方向の移動のために同軸的に支持されるアンビルシャフトアセンブリ８４０を更に含んでもよい。アンビルシャフトアセンブリ８４０は、発射シャフト７５０の一部分から突出する遠位端柱８４２を備えてもよい。遠位端柱８４２は、その中に、遠位端柱８４２から遠位に突出する遠位アンビル接続器８５０を支持する。アンビルシャフトアセンブリ８４０は、他の非限定的な実施形態に関して上述されたように、ハンドルアセンブリ７１２上に回転可能に支持される調整ノブ７６０とインターフェイスする近位端部を有する。円形ステープラー７００は、図３２に示されるようにアンビル１７０を更に含む。

【００６０】

円形ステープラー７００を使用する１つの代表的な方法をここで説明する。本手技を開始するために、外科医は、細長いシャフト７１４を、患者の肛門１９９を通して、結腸２００の近位部分２０１の中に挿入する。その後、外科医は、図３６及び３７に図示されるように、ステープラーヘッド７２０の位置付けを「微調整」するために、検出部材７８１を延ばすことができる。これは、検出ノブ７９１を適切な方向に回転させることによって遂行されてもよい。緩衝器７８５は、結腸部分２０１の壁部へと放射状に押し付けられると、それらは、識別可能な隆起若しくは偏向２０３、又は外方向に突出する不均一な領域を作り出し、外科医に、ステープラーヘッド７２０が位置する場所を可視的に観察する手段を提供する。そのような識別可能な特徴は、結腸壁部の実際の解剖学的形状から区別される。実質的に鈍頭又は丸形の緩衝器は、結腸壁部を貫通又は損傷しない。そのような隆起２０３は、外科医がステープラーヘッド７２０を結腸の腫瘍又は病変部分２０２に対して位置付けることを可能にする。緩衝器７８５のうちの１つ以上がライトを備える場合、外科医は、図３７に示されるように、結腸壁部を通してライトを見ることができる。

【００６１】

一旦、外科医が、ステープラーヘッド７２０を結腸２００の近位部分２０１内の所望の場所で位置決めすると、外科医は次いで、検出ノブ７９１を、検出部材７８１の延ばされた方向と反対の方向に回転させることによって、検出部材７８１をフック・検出ハウジング７７０中に格納することができる。捕捉フック部材７８０は次いで、近位結腸壁部２０１の隣接部分を穿通し捕捉するために、延ばすことができる。しかしながら、代替的な実

施形態では、外科医は、図３７に示されるように、検出部材７８１をそれらの延ばされた位置に維持することを選択してもよい。そうすることで、検出部材７８１は、結腸壁部中に、捕捉フック部材７８０による近位結腸壁部２０１の捕捉及び穿通を補助し得る、幾らかの「フープ応力」を生み出すことができる。

【００６２】

捕捉フック７８０が近位結腸部分２０１に係合し、それを貫通するようにするために、外科医は、フックスイッチ７９０を遠位方向（図３２の矢印７９２）に移動させることによって、フック・検出ハウジング７７０を遠位に前進させる。フック・検出ハウジング７７０の遠位方向への移動は、捕捉フック部材７８０をそれらのそれぞれのフック管腔７７２から出て軸方向に移動させる。捕捉フック部材７８０の遠位端がそれらのそれぞれのフック管腔７７２を出ると、それらは、放射状に外方向に移動して、近位結腸壁部２０１の隣接部分に係合し、それを穿通する。図３７を参照されたい。一旦、フック部材７８０が近位結腸壁部２０１の隣接部分を穿通し、それに係合すると、外科医は、捕捉フック部材７８０をそれらのそれぞれのフック管腔７７２中に格納するため、並びにフック・検出ハウジング７７０をその開始位置へと戻して格納するために、フックスイッチ７９０を近位方向（図３２の矢印７９４によって表される）に移動させる。捕捉フック部材７８０の遠位端上の返し部７８４は、近位結腸壁部２０１の係合部分を、図９に図示される位置と同様の位置へと引き寄せる。一旦、近位結腸部分２０１の一部分が図９に図示される位置へと引き寄せられると、外科医は次いで、円形ステープラー１０に関して上述された同じ動作を行うことによって、手技を完了することができる。

【００６３】

図３８は、本発明の様々な非限定的な実施形態による、別の円形ステープラー９００を図示する。円形ステープラー９００は通常、突出する細長いシャフト９１４を有するハンドルアセンブリ９１２を含む。細長いシャフト９１４は、中心軸Ａ－Ａを画定し得る。図３８に見ることができるように、細長いシャフト９１４は、遠位端９１７に位置するステープラーヘッド９２０を有する剛体の外装９１６を含む。様々な非限定的な実施形態では、ステープラーヘッド９２０は、中に円形ステープルカートリッジ９３０を操作可能に支持するように構成される。そのような円形ステープルカートリッジ９３０は、当該技術分野で既知であり、これより上に記載されたように、一般に、１つ、２つ、又は２つを超える、周囲方向に離間配置され、ずらされたステープル３６の列をその中に支持し得る。従来の環状ナイフ９４０は、ステープラーヘッド９２０内に同軸的かつ移動可能に支持される。図３９を参照されたい。

【００６４】

円形ステープラー９００は、剛体の外装９１６内にその中での選択的な軸方向の移動のために支持される、発射シャフト９５０を更に含む。図３９を参照されたい。発射シャフト９５０の遠位端部分９５２は、ステープルカートリッジ９３０内のステープル３６の外列３２におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために、その上に外側ステープルドライバ部分９５４を有する。加えて、発射シャフト９５０の遠位端部分９５２は、ステープルカートリッジ９３０内のステープル３６の内列３４におけるステープル３６のそれぞれとの係合のために構成される、内側ステープルドライバ部分９５６を有する。図３９にまた見ることができるように、例えば、発射シャフトアセンブリ９５０の遠位端部分９５２は、環状ナイフ９４０に係合するように構成されるフランジ部分９５８を更に有する。故に、下で更に詳細に考察されることになるが、遠位方向「ＤＤ」への発射シャフト９５０の軸方向の前進は、ステープル３６をステープルカートリッジ９３０から出て推進させ、加えて環状ナイフ９４０を遠位に前進させる。

【００６５】

様々な非限定的な実施形態では、発射シャフト９５０は、ハンドルアセンブリ９１２に操作可能に連結される発射トリガー９６０とインターフェイスしてもよい。図３８を参照されたい。図３８に見ることができるように、発射トリガー９６０は、発射トリガー９６０がハンドルアセンブリ９１２の方へ旋回されるとき、発射シャフト９５０が遠位方向Ｄ

Ｄに移動するように、ハンドルアセンブリ９１２に枢動可能に連結されてよい。上述されたように、そのような発射トリガー構成は、当該技術分野で既知であり、したがって本明細書では詳述されない。

【００６６】

図３９に示されるように、様々な非限定的な実施形態はまた、中空の組織捕捉シャフト９８０内に同軸的に支持される中空の展開シャフト９７０を含んでもよい。展開シャフト９７０の近位端は、上述の様々な様式でハンドルアセンブリ９１２上に回転可能に支持されるアーム展開ノブ９１０に操作可能に取り付けられる。故に、ハンドルアセンブリ９１２上でのアーム展開ノブ９１０の回転は、中心軸Ａ－Ａを中心とした、展開シャフト９７０の回転をもたらす。より具体的にかつ図４０を参照すると、様々な実施形態において、展開シャフト９７０の遠位端９７２は、組織捕捉シャフト９８０内の正孔９８２を通して突出し、そこに取り付けられた駆動歯車９７４を有する。組織捕捉シャフト９８０の遠位端９８４は、その上に少なくとも１つの組織捕捉部材又はアーム１０００を操作可能に支持するように構成される。２つ以上の組織アーム１０００が好ましい。図４０に示される非限定的な実施形態では、総計４つの組織アーム１０００が、対応するピン９８６によって組織捕捉シャフト９８０の遠位端９８４に枢動可能にピン留めされる。

【００６７】

各組織アーム１０００は、例えば、ステンレス鋼（３００又は４００シリーズ）、チタン、チタン－鋼複合材料、セラミック等から製作され得る本体部分１００２を有し得、またそこに取り付けられるか、又はその上に形成される駆動歯車１００４を有し得る。各組織アーム１０００の駆動歯車１００４は、組織捕捉シャフト９８０の遠位端９８４に形成される対応するアーム空洞９８８内に移動可能に支持される。各駆動歯車１００４は、展開シャフト９７０上の駆動歯車９７４と噛合により係合される。故に、展開シャフト９７０の回転は、図４１に示される格納位置から図４２に示される展開位置への組織アーム１０００の旋回型の展開をもたらす。様々な実施形態において、各組織アーム１０００の本体部分１００２は、その上に形成されるか、ないしは別の方法でそこに取り付けられる、組織穿通先端部１００６を更に有してもよい。

【００６８】

様々な実施形態において、ナイフシャフト１０１０は、展開シャフト９７０内に同軸的に受容され、ナイフノブ１０２０の回転がナイフシャフト１０１０の回転をもたらすように、ハンドルアセンブリ９１２上に回転可能に支持されるナイフノブ１０２０（図３８）とインターフェイスする。ナイフシャフト１０１０は、展開シャフト９７０及び組織捕捉シャフト９８０それぞれの遠位端９７２、９８４から出て突出する遠位端１０１２を更に有する。図４０を参照されたい。ナイフ１０３０は、例えば、ピン１０３２又は他の好適な締結具によって、ナイフシャフト１０１０の遠位端１０１２に取り外し可能に取り付けられてもよい。様々な実施形態において、ナイフ１０３０は、実質的に平面であり、図４０に示されるように、その上に形成される正反対の組織穿通ポイント１０３１、１０３３を有する。

【００６９】

図３９にまた見ることができるように、様々な非限定的な実施形態は、展開シャフト９７０内でその中での選択的な軸方向の移動のために同軸的に延びる発射シャフト９５０の一部分から突出する遠位端柱４４２を含む、アンビルシャフトアセンブリ４４０を更に含んでもよい。遠位端柱４４２は、上述された様々な様式で、ハンドルアセンブリ３１２上に回転可能に支持される調整ノブ４６０に連結される遠位アンビル接続器４５０をその中に支持する。

【００７０】

円形ステープラー９００は、図３９に示されるようにアンビル４７０を更に含む。様々な非限定的な実施形態では、アンビル４７０は、中に一連のステープル形成ポケット４７２を有するアンビル基底部４７１を含む。アンビル基底部４７１は、環状ナイフ９４０による組織の剪断を促進するための剪断縁４７３を更に画定し得る。アンビル４７０は、遠

位アンビル接続器４５０に取り外し可能に取り付け可能なアンビルシャフト４７４を更に含んでもよい。特に、連結ステム４７６は、アンビルシャフト４７４の近位端４７５から突出し、アンビルシャフトアセンブリ４５０内の通路４５２に摺動可能に受容されるような寸法にされる。アンビル４７０は、図３９に図示されるように、その上に、組織空洞４７９を中で画定する機能を果たすアンビル口金４７８を更に有してもよい。

【００７１】

円形ステープラー９００を使用する１つの代表的な方法は、図３９及び４３～５１を参照して記載されることになる。最初に図３９を見ると、ステープラーヘッド９２０が、患者の肛門１９９を通して結腸２００のような管状臓器中に挿入される。ステープラーヘッド９２０は、病変部分２０２に隣接している結腸２００の近位部分２０１に位置する。その後、組織アーム１０００は、アーム展開ノブ９１０を第１の方向（図３８の矢印９１１によって表される）に回転させ、それがまた展開シャフト９７０を回転させることによって放射状に展開される。展開シャフト９７０の第１の方向への回転はまた、各組織アーム１０００の駆動歯車部分１００４と噛合により係合している駆動歯車９７４を回転させる。故に、駆動歯車９７４の第１の方向への回転は、組織アーム１０００を放射状に展開させる。組織アーム１０００が放射状に展開されると、その組織穿通先端部１００６は、結腸２００の近位部分２０１を穿通する。図４４及び図４５を参照されたい。外科医は次いで、組織アーム１０００をそれらの格納位置（図２０）に格納するために、アーム展開ノブ９１０を反対側の又は第２の方向（図３８の矢印９１３によって表される）に回転させることができる。組織アーム１０００が格納されると、穿通された結腸２００の近位部分２０１は、部分２０１が、ステープルカートリッジ９３０に隣接した向かい合った位置で組織アーム１０００とアームシャフト９８０との間で集められるように、組織アーム１０００によって担持される。その後、外科医は、ナイフ１０３０が回転し、結腸２００の病変部分２０２を結腸の近位部分２０１から分断するように、ナイフノブ１０２０を回転させることができる。病変部分２０２は、腹腔６０１中に位置付けられるトロカールスリーブ（図示されず）を通して挿入される従来の腹腔鏡下組織分断器具（図示されず）を使用して、結腸の遠位部分２０８から横切されてもよい。病変部分２０２が結腸２００の近位部分２０１及び遠位部分２０８から切り取られた後、病変部分２０２は、従来の把持器具６００でトロカールスリーブを通して取り除かれることができる。図４８を参照されたい。

【００７２】

外科医は次いで、図４９に示されるように、アンビルシャフト４７４のアンビルシャフト連結ステム４７６が結腸２００の遠位部分２０８から出て突出するように、アンビル４７０を結腸２００の遠位部分２０８内で配向させてもよい。外科医は次いで、遠位結腸部分２０８の端部を、当該技術分野で「引き紐縫合糸」２２０として知られるものを使用して、アンビルシャフト４７４の周囲で結んでもよい。一旦、遠位結腸部分２０８がアンビルシャフト４７４の周囲で縫合されると、アンビルシャフト４７４の連結ステム４７６は、アンビルシャフトアセンブリ４５０内の通路４５２の中に挿入される。連結ステム４７６は、通路４５２の中に連結ステム４７６を保持するが、なおも連結ステム４７６が後にそこから取り除かれることを可能にするようにその間の摩擦嵌めを確立するために、通路４５２に相対的な寸法にされ得る。図４９を参照されたい。

【００７３】

外科医は次いで、結腸２００の部分２０５、２１０が、図５０に示されるようにアンビル４７０とステープルカートリッジ９３０との間で締め付けられるまで、アンビル制御ノブ４６０を適切な方向に回転させることによって、アンビル４７０をステープラーヘッド９２０の方へ（近位方向「ＰＤ」に）引き寄せる。その後、外科医は、遠位方向「ＤＤ」へと発射シャフト９５０を軸方向に前進させるために、発射トリガー９６０を作動させる。発射シャフト９５０が遠位に前進させられると、ステープルドライバ部分９５４は、ステープル３６を、結腸２００の部分２０５、２１０を通してアンビル基底部４７１におけるアンビル形成ポケット４７２中へと推進する機能を果たす。発射シャフト９５０はまた

、環状ナイフ９４０を前進させて、結腸部分２０１、２０７を、それぞれ結腸部分２０５、２１０から分断する。外科医は次いで、ステープル留めされた結腸部分２０５、２１０を、アンビル４７０とステープラーヘッド９２０との間から解放するために、アンビル４７０を遠位方向「ＤＤ」に移動させてもよい。器具９００は次いで、結腸２００から取り除かれてよい。図５１を参照されたい。分断部分２０７は、アンビル空洞４７９内に捕獲され、分断部分２０１は、組織アーム１０００とアームシャフト９８０との間に保持される。故に、結腸２００の切断部分２０１、２０７は、器具９００が修復された結腸から回収されるとき、そこから取り除かれる。

【００７４】

外科医が身体のその領域内で上述の手技又は他の関連する手技を行う際には、隣接軟組織及び骨構造を不注意に損傷することを回避するように注意が払われるべきである。図５２及び５３は、結腸２００に隣接している、隣接組織及び骨構造のうちの幾つかを図示する。図５２において、腹膜１１００は、例えば、肛門括約筋１１０１、仙結節靭帯１１０２、坐骨結節（ischtal tuberosity）１１０４、坐骨直腸窩１１０６、肛門挙筋１１０８、及び第３仙椎１１１０を図示するために切開されている。図５３は、傍直腸窩１１１２、仙骨生殖器ひだ１１１４、尿管１１１６、精管１１１８、膀胱１１２０、膀胱傍陥凹１１２２、及び横膀胱ひだ（transvesical folds）１１２４を更に図示する。外科医はまた、横切対象の結腸の一部分２００にアクセスするとき、腹膜１１００の隔壁（inter wall）に沿った筋肉、神経、導管、及び動脈を損傷させないように注意深くあるべきである。

【００７５】

図５４～５７は、本発明の非限定的な実施形態の保護用外装１２００の使用を図示する。様々な実施形態において、外装１２００は、例えば、ケブラー、ポリエチレン、ナイロン等から製作され得、それが自然に巻くようになる様式で応力印加されることができる。図５５を参照されたい。様々な実施形態において、外科医が外科用器具の操作可能部分（例えば、円形ステープラーのステープラーヘッド）を位置決めするのを補助するため、並びに隣接神経、導管、及び組織の偶発損傷を防止するために、測定値又は参照表示部１２０２が外装１２００上に提供されてもよい。更に他の実施形態では、隣接した解剖学的構造及び組織を、例えば、器具部分が隣接組織、筋肉、骨、神経等と不注意に接触させられた場合に、それらを損傷させ得る器具の一部分から保護するために、外装１２００は、それが器具の操作可能部分に磁気的に引き付けられることを可能にする磁気感受性フィルムから製作されてもよい。更なる代替的な実施形態では、外装１２００は、ステープラーヘッドに引き付けられる磁気相互作用リング又は部分を有してもよい。故に、外装１２００の少なくとも一部分は、磁気性であってもよいし、あるいは磁気物質がそこに取り付けられていてもよい。

【００７６】

外装１２００は、図５４に示されるように、腹壁を通して腹腔中へと腹腔鏡下で挿入される従来のトロカール１２５０のカニューレ１２５２を通して設置されてもよい。従来の腹腔鏡下把持器具６００を、図５４及び５５に示されるように使用して、外装１２００をトロカールカニューレ１２５２から取り除いてもよい。その後、外科医は、図５６に示されるように、従来の把持デバイス６００を使用して、広げられた外装１２００で結腸２００の周囲を包んでもよい。図５７は、結腸２００の周囲を包んだ後、かつ円形ステープリング器具の結腸中への挿入を開始する前の、外装１２００を図示する。外装の自然な巻取り性質は、それを結腸２００の周囲に巻かれた配向で保持する機能を果たす。

【００７７】

本発明の外装１２００は、上述の実施形態のいずれかの使用中に隣接組織及び臓器を保護するために、効果的に用いられ得る。例えば、図５～１６、２３～３１、３６、３９、及び４３～５１を参照されたく、そこでは外装１２００が、上述の様式で結腸２００の周囲に設置されている。加えて、外装１２００の非限定的な実施形態は、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、従来の円形ステープリングデバイス等に関連して効果的に使用され得る。検出部材等の上にライトを用いるような器具の実施形態については、外装１

２００は、例えば、点灯された検出部材に隣接したそれらの領域において外装１２００の一部分を変色させるであろう、感光性フィルムから製作されてもよい。例えば、図３６に示される非限定的な実施形態を参照されたい。

【００７８】

本発明の様々な実施形態は、従来の円形ステープル構成及びそれに関連する手技に対する、広範囲の改善を代表する。本発明の幾つかの実施形態について説明してきたが、これらの実施形態に対する様々な修正、変更、及び改作が、本発明の利点の一部又は全ての達成と共に当業者には思い付くことが明らかである。例えば、様々な実施形態によれば、所与の働きを成し遂げるために、単一の構成要素が複数の構成要素で置き換えられてもよく、また複数の構成要素が単一の構成要素で置き換えられてもよい。したがって、本願は添付の特許請求の範囲で定義される本開示発明の範囲及び趣旨を逸脱することなく、そのようなすべての修正、変更、及び改作を網羅することを意図したものである。

【００７９】

全体又は一部分において、本明細書に参照により組み込まれると称されるいずれの特許公報又は他の開示物も、組み込まれた事物が現行の定義、記載、又は本開示に記載されている他の開示物と矛盾しない範囲でのみ本明細書に組み込まれる。このように及び必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載されている開示は、参照により本明細書に組み込まれた任意の矛盾する事物に取って代わるものとする。本明細書に参照により組み込むと称されているが現行の定義、記載、又は本明細書に記載されている他の開示物と矛盾するいずれの事物、又はそれらの一部分は、組み込まれた事物と現行の開示事物との間に矛盾が生じない範囲でのみ組み込まれるものとする。

【００８０】

本発明は、保護されることを意図したものであり、開示した特定の実施形態に限定されると解釈されるものではない。したがって、実施形態は限定的というよりはむしろ例示的なものとみなされる。変更及び変形が、本発明の趣旨から逸脱することなく他者によって行われ得る。したがって、特許請求の範囲で定義される本発明の趣旨及び範囲に含まれるそのような全ての均等物、変形物、及び変更物が包含されることが、明らかに意図されている。

【００８１】

〔実施の態様〕

（１）　外科用器具であって、

中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する、細長いシャフトと、

前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの検出部材であって、各検出部材が、そこへの展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である遠位部分を有する、検出部材と、

前記検出部材の前記遠位部分上にライトと、

を備える、外科用器具。

（２）　各前記検出部材が、前記細長いシャフト内に移動可能に支持される検出及び捕捉ハウジング中に移動可能に支持される、実施態様１に記載の外科用器具。

（３）　各前記検出部材の前記遠位部分が、前記遠位部分が前記検出及び捕捉ハウジングの遠位端から出て軸方向に前進させられるとき、前記中心軸から離れて放射状に自然に屈曲する、実施態様１に記載の外科用器具。

（４）　前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの捕捉部材であって、各前記捕捉部材が、前記捕捉部材への展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である組織穿通遠位部分を有する、捕捉部材と、

前記細長いシャフト内に移動可能に支持される、少なくとも１つの可撓性ナイフ部材であって、各前記ナイフ部材が、そこへの軸方向の作動動作の適用時に、前記細長いシャフトの前記遠位端部分から出て軸方向に前進可能である遠位切断部分を有し、各前記ナイフ部材が、そこへの回転式作動動作の適用時に、前記中心軸を中心として選択的に回転可能

である、可撓性ナイフ部材と、
を更に備える、実施態様１に記載の外科用器具。
（５） 各前記捕捉部材の前記組織穿通遠位部分上に組織穿通返し部を更に備える、実施態様４に記載の外科用器具。
【００８２】
（６） 各前記ナイフ部材が、その上に形成される組織穿通ポイントを有する、実施態様４に記載の外科用器具。
（７） 前記細長いシャフトの前記遠位端によって、それに対して選択的に軸方向に移動するように支持される、環状切断部材を更に備える、実施態様１に記載の外科用器具。
（８） 前記環状切断部材が、前記細長いシャフト内に操作可能に支持される発射部材からの軸方向の発射動作を受容するように支持される、実施態様７に記載の外科用器具。
（９） 前記少なくとも１つの捕捉部材が、複数個の捕捉部材を含む、実施態様１に記載の外科用器具。
（１０） 前記少なくとも１つのナイフ部材が、複数個のナイフ部材を含む、実施態様１に記載の外科用器具。
【００８３】
（１１） 外科用器具であって、
中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する、細長いシャフトと、
前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの検出部材であって、各検出部材が、そこへの展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である遠位部分を有する、検出部材と、
前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの捕捉部材であって、各前記捕捉部材が、前記捕捉部材への展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である組織穿通遠位部分を有する、捕捉部材と、
を備える、外科用器具。
（１２） 前記細長いシャフト内に移動可能に支持される、少なくとも１つの可撓性ナイフ部材を更に備え、各前記ナイフ部材が、そこへの軸方向の作動動作の適用時に、前記細長いシャフトの前記遠位端部分から出て軸方向に前進可能である遠位切断部分を有し、各前記ナイフ部材が、そこへの回転式作動動作の適用時に、前記中心軸を中心として選択的に回転可能である、実施態様１１に記載の外科用器具。
（１３） 各前記検出部材が、鈍頭遠位端部分を有する、実施態様１１に記載の外科用器具。
（１４） 前記検出部材の前記遠位部分上にライトを更に備える、実施態様１２に記載の外科用器具。
（１５） 外科用器具であって、
中心軸を画定し、中に円形ステープルカートリッジを操作可能に支持するように構成される遠位端部分を有する、細長いシャフトと、
前記細長いシャフト内に操作可能に支持される、少なくとも１つの検出部材であって、各検出部材が、そこへの展開動作の適用時に、前記中心軸から離れて放射状に展開可能である遠位部分を有する、検出部材と、
前記細長いシャフト内に移動可能に支持される、少なくとも１つの可撓性ナイフ部材であって、各前記ナイフ部材が、そこへの軸方向の作動動作の適用時に、前記細長いシャフトの前記遠位端部分から出て軸方向に前進可能である遠位切断部分を有し、各前記ナイフ部材が、そこへの回転式作動動作の適用時に、前記中心軸を中心として選択的に回転可能である、可撓性ナイフ部材と、
を備える、外科用器具。
【００８４】
（１６） 各前記検出部材が、鈍頭遠位端部分を有する、実施態様１５に記載の外科用器具。

（１７）　前記検出部材の前記遠位部分上にライトを更に備える、実施態様１５に記載の外科用器具。

（１８）　管状臓器を処置するための外科的手技であって、前記外科的手技が、

外科用器具の円形ステープラーヘッドを前記管状臓器中に挿入することと、

前記外科用器具によって操作可能に支持される少なくとも１つの点灯された検出部材を、格納位置から、前記管状臓器の壁部に隣接した展開位置へと展開することと、

前記管状臓器内の前記円形ステープラーヘッドの場所を見極めるために、前記点灯された検出部材からのライトを、前記臓器壁部を通して観察することと、

を含む、外科的手技。

（１９）　前記少なくとも１つの点灯された検出部材を格納位置から展開位置へと展開することが、前記臓器壁部中に観察可能な偏向を作り出すために、前記点灯された検出部材を、前記臓器壁部中へと放射状に前進させることを含む、実施態様１８に記載の外科的手技。

（２０）　各点灯された検出部材を前記格納位置へと格納することと、

前記管状臓器の近位部分を貫通して、前記外科用器具の複数個の組織捕捉部材で穿刺することと、

前記管状臓器の前記穿刺された近位部分を、前記ステープラーヘッドに隣接して位置付けることと、

前記管状臓器の前記穿刺された近位部分を、前記管状臓器の遠位部分から分断することと、

アンビルを、前記アンビルの接続部が、前記管状臓器の前記遠位部分の開放端部から出て近位に突出するように、前記管状臓器の前記遠位部分内に挿入することと、

前記管状臓器の前記遠位部分を前記アンビルに固定することと、

前記アンビルの前記接続部を前記外科用器具に連結することと、

前記管状臓器の前記遠位部分の別の部分と、前記管状臓器の前記穿刺された近位部分とが相互に隣接し、前記アンビルと前記ステープラーヘッドとの間で捕獲されるように、前記アンビルを前記ステープラーヘッドの方へ近位に引き出すことと、

前記別の部分及び前記穿刺された近位部分を一緒にステープル留めすることと、

前記ステープルに隣接した前記別の部分及び穿刺された近位部分を貫通して切断することと、

を更に含む、実施態様１８に記載の外科的手技。

【図１】

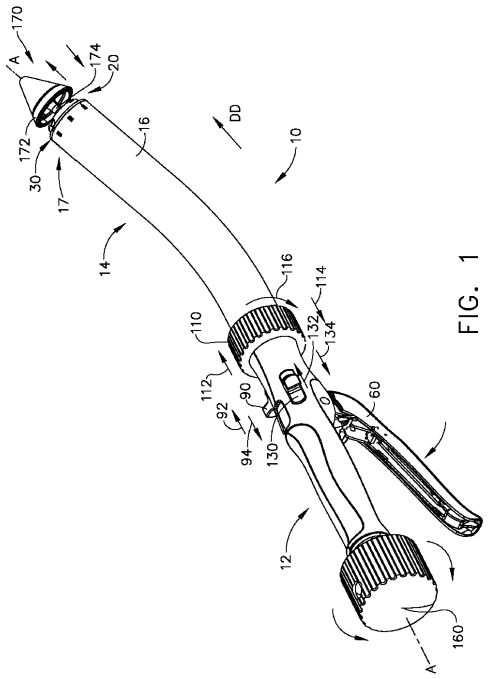


FIG. 1

【図１Ａ】

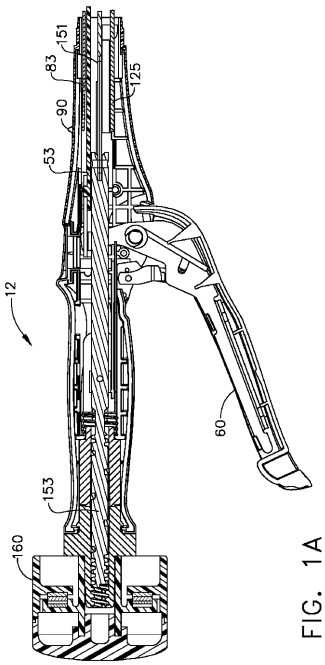


FIG. 1A

【図２】

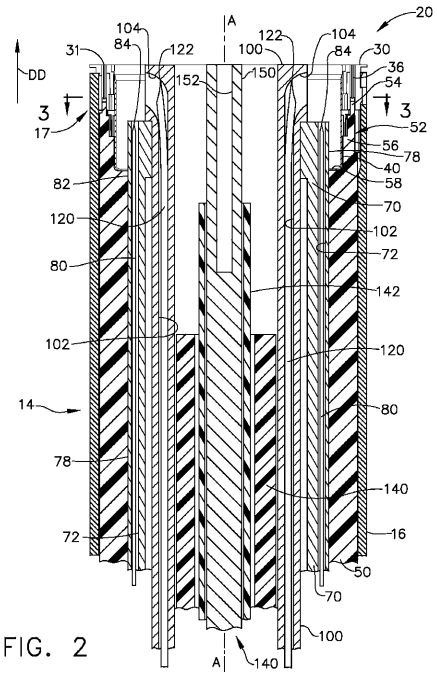


FIG. 2

【図２Ａ】

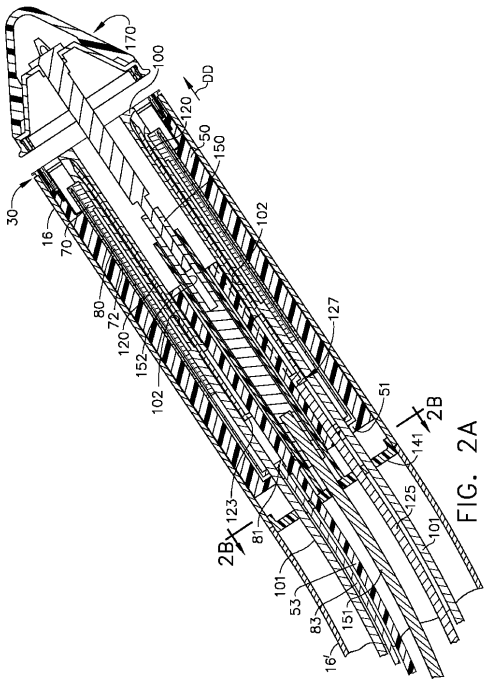


FIG. 2A

【図２Ｂ】

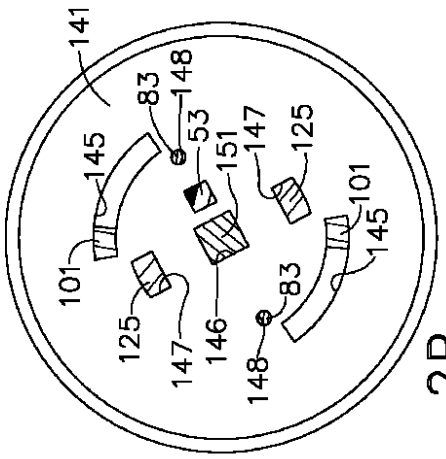


FIG. 2B

【図２Ｃ】

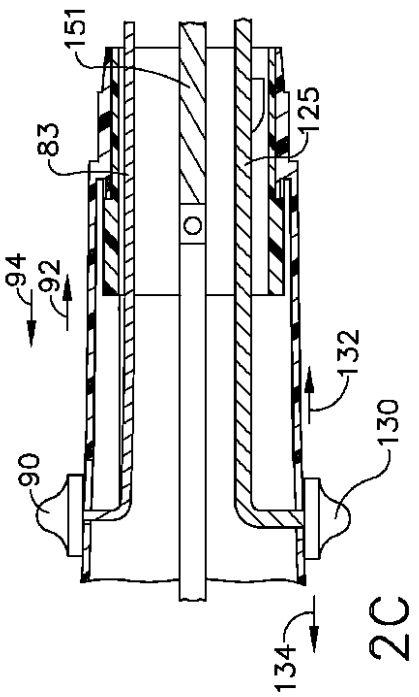


FIG. 2C

【図２Ｄ】

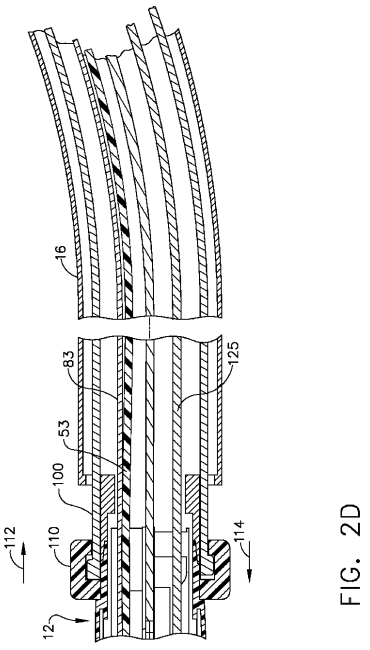


FIG. 2D

【図３】

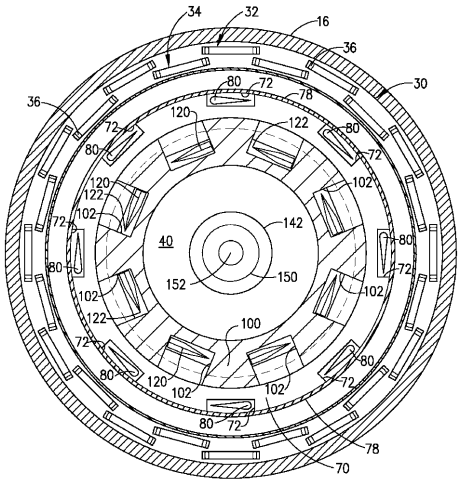


FIG. 3

【図４】

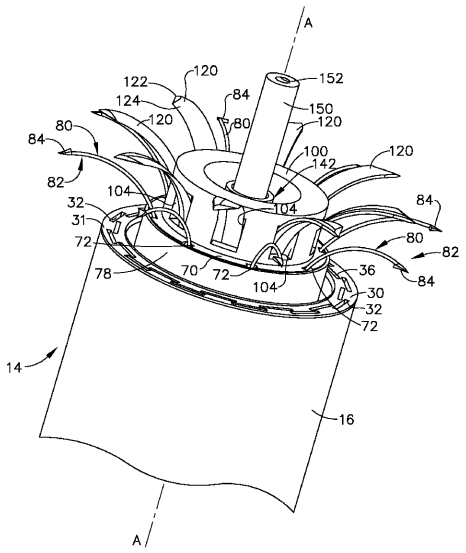


FIG. 4

【図５】

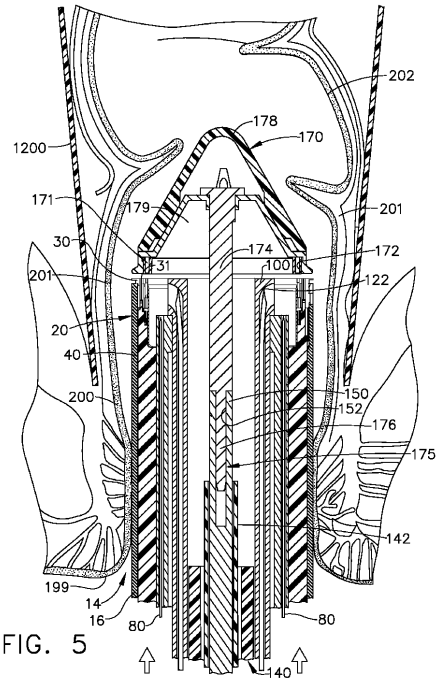


FIG. 5

【図６】

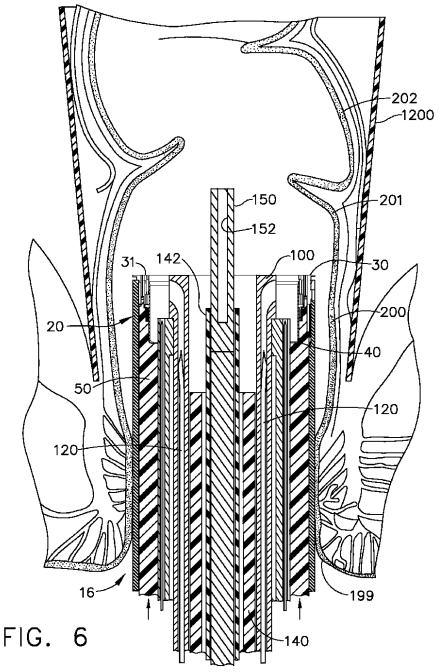


FIG. 6

【図７】

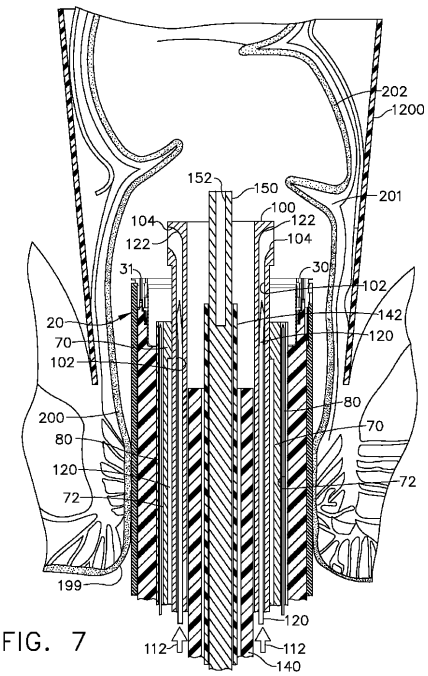


FIG. 7

【図８】

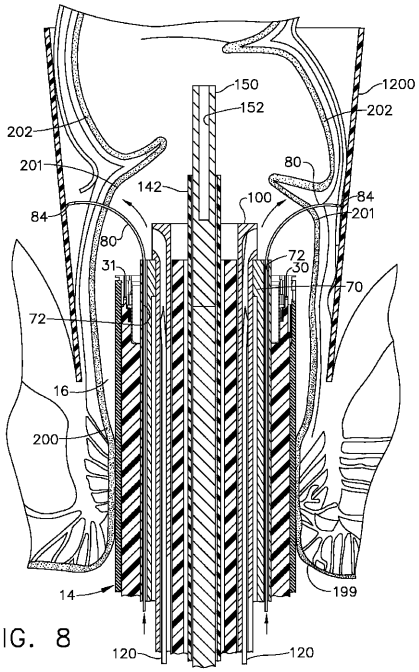


FIG. 8

【図９】

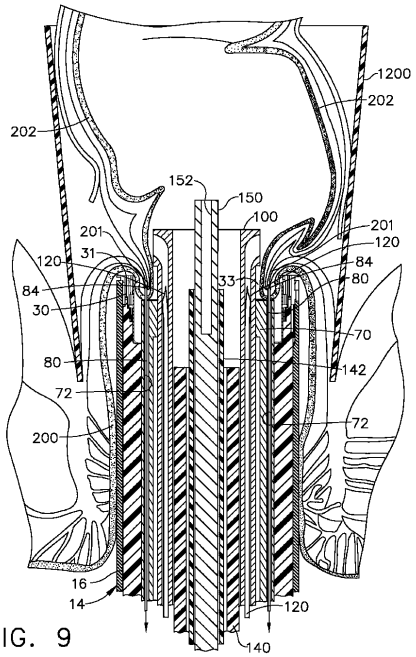


FIG. 9

【図１０】

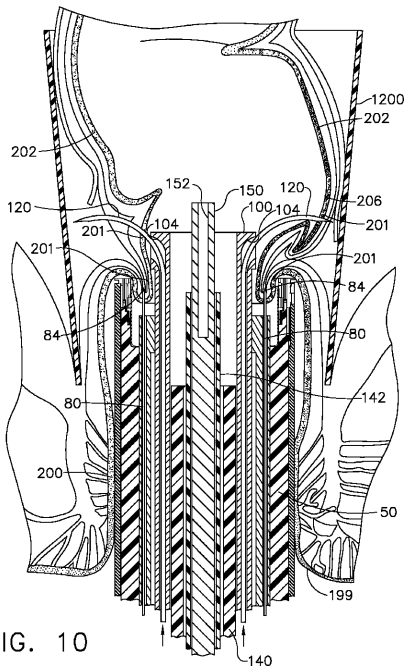


FIG. 10

【図１１】

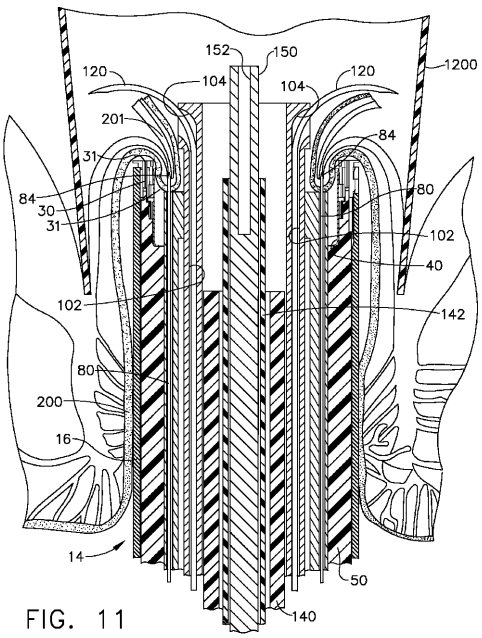


FIG. 11

【図１２】

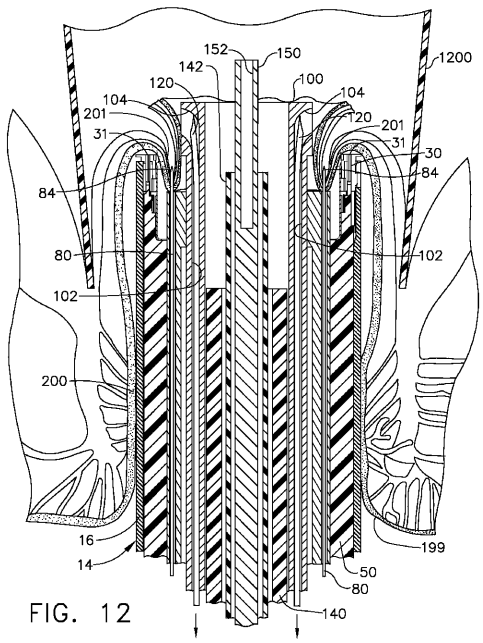


FIG. 12

【図１３】

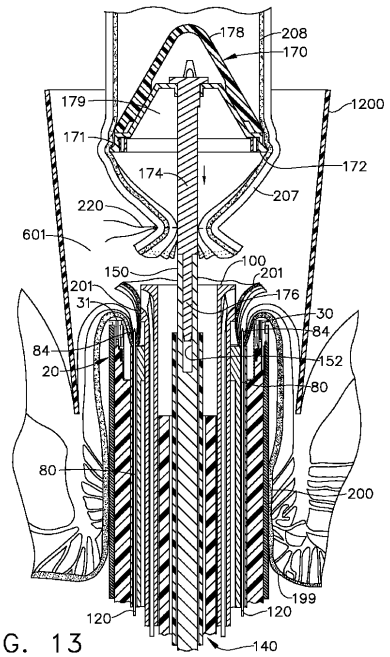


FIG. 13

【図１４】

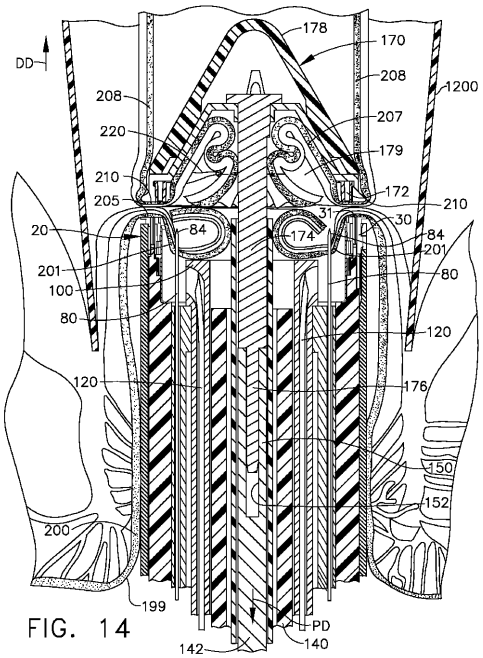


FIG. 14

【図１５】

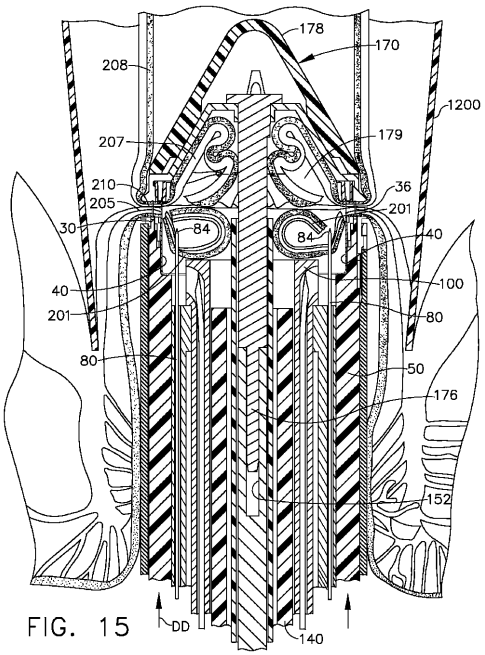


FIG. 15

【図１６】

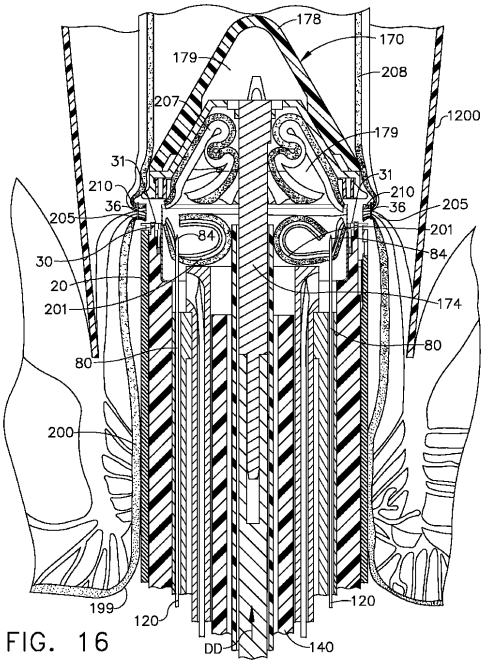


FIG. 16

【図１７】

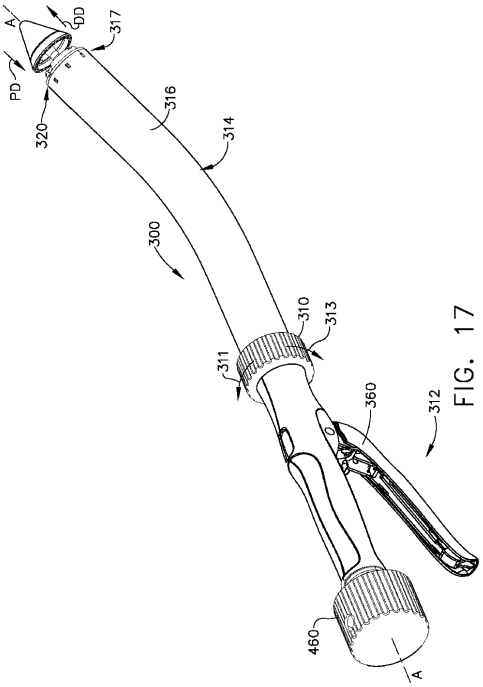


FIG. 17

【図１８】

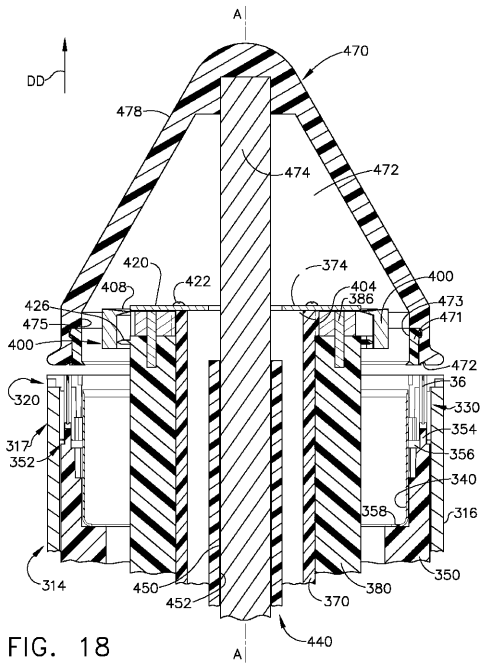


FIG. 18

【図１９】

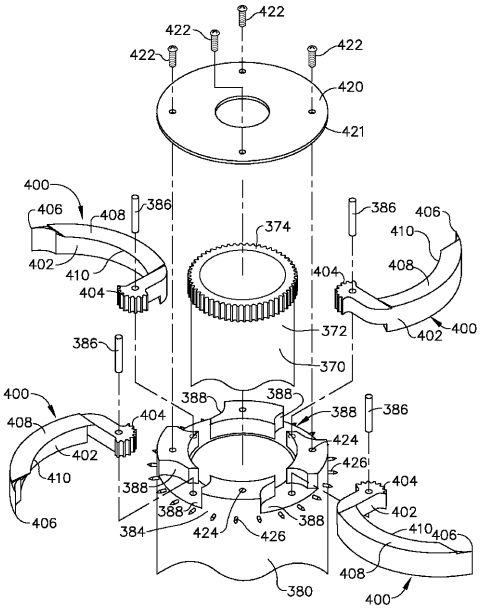


FIG. 19

【図２０】

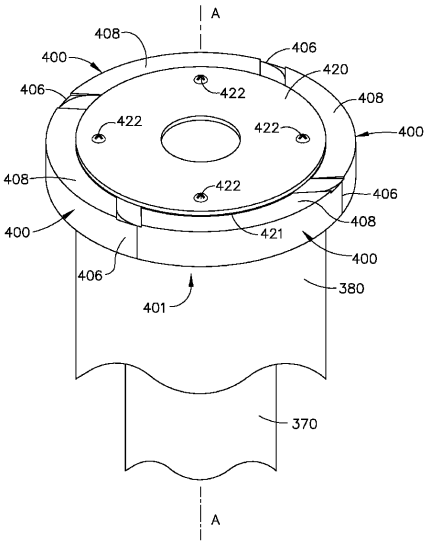


FIG. 20

【図２１】

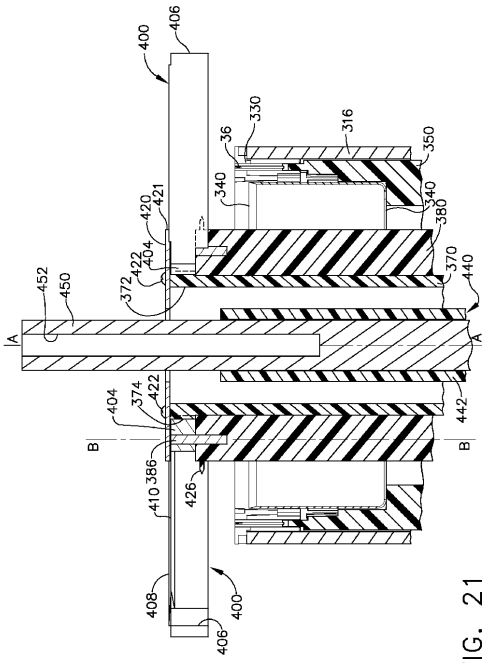


FIG. 21

【図２２】

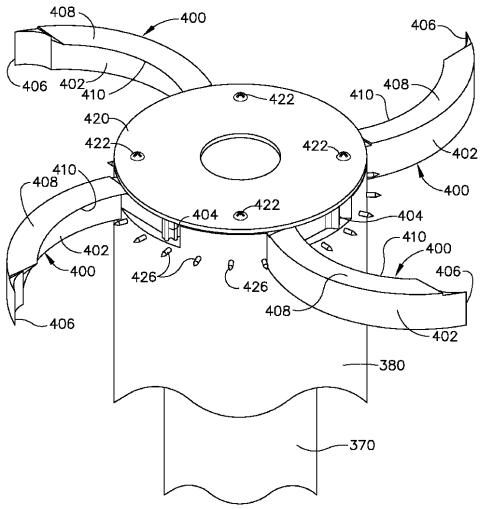


FIG. 22

【図２３】

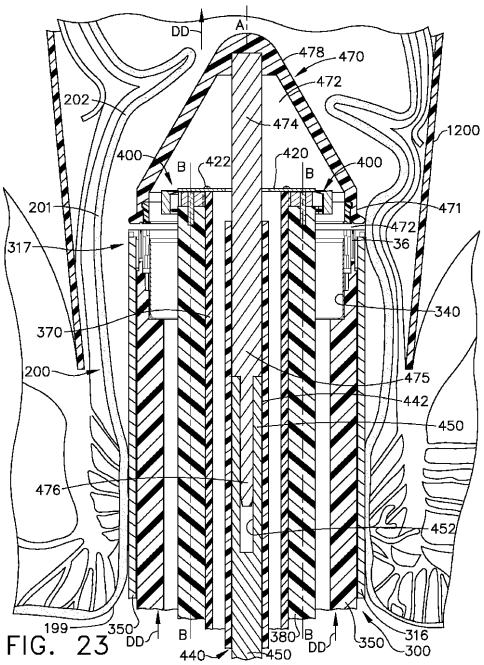


FIG. 23

【図２４】

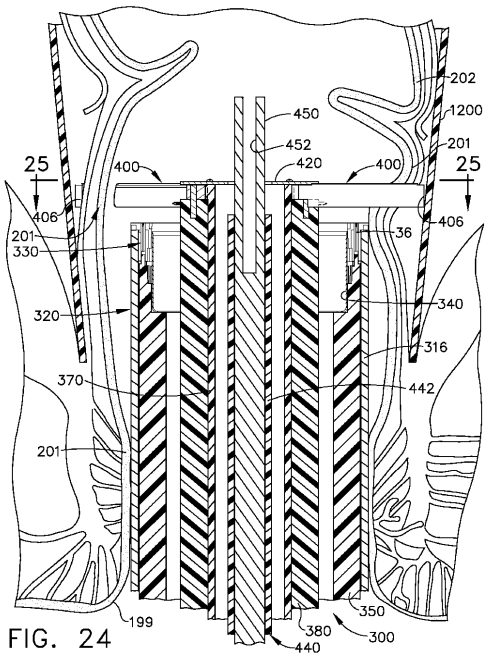


FIG. 24

【図２５】

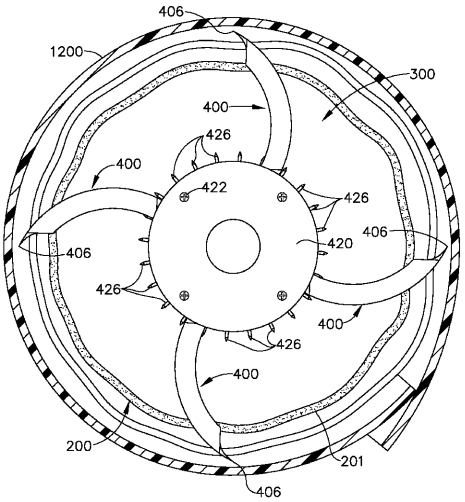


FIG. 25

【図２６】

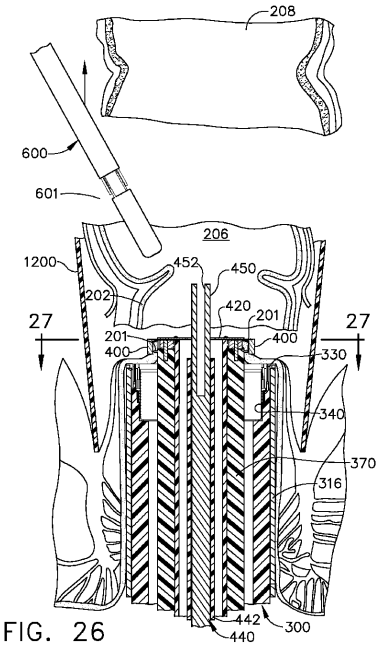


FIG. 26

【図２７】

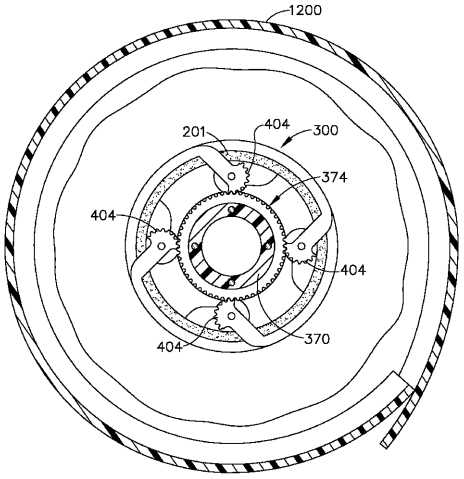


FIG. 27

【図２８】

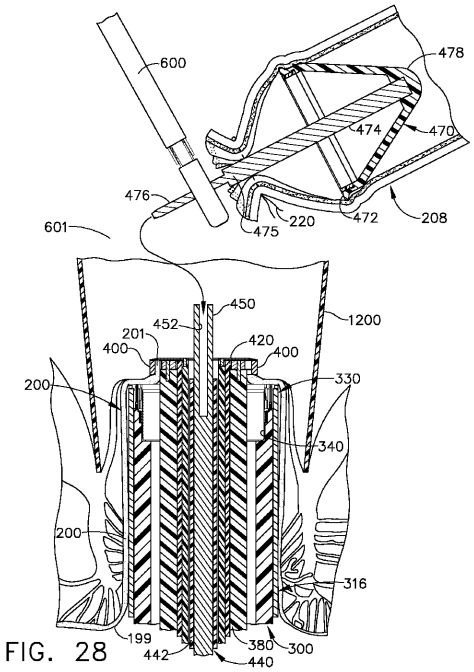


FIG. 28

【図２９】

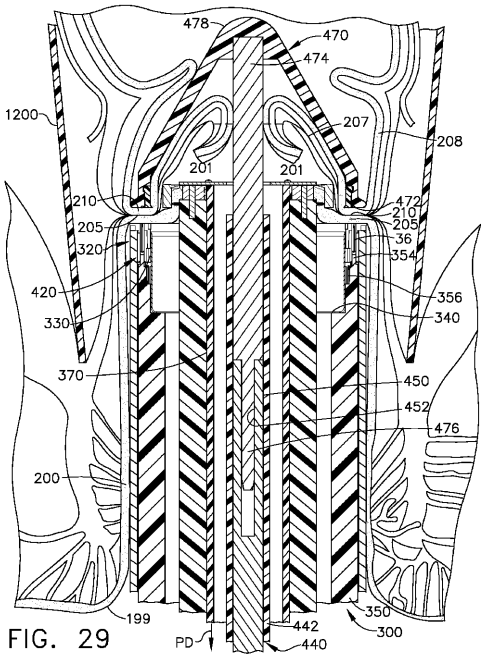


FIG. 29

【図３０】

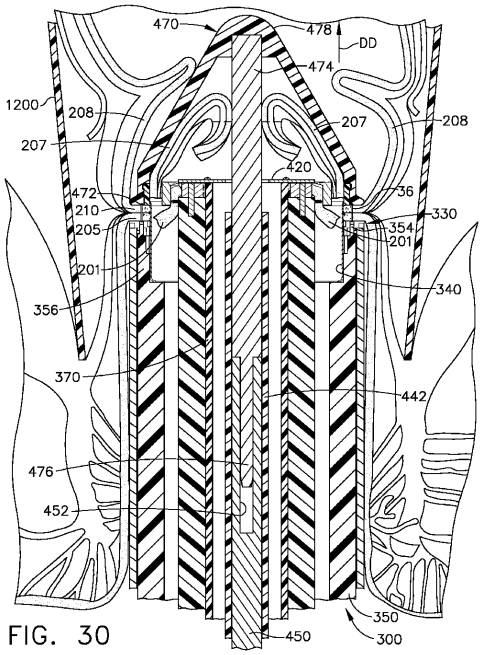


FIG. 30

【図３１】

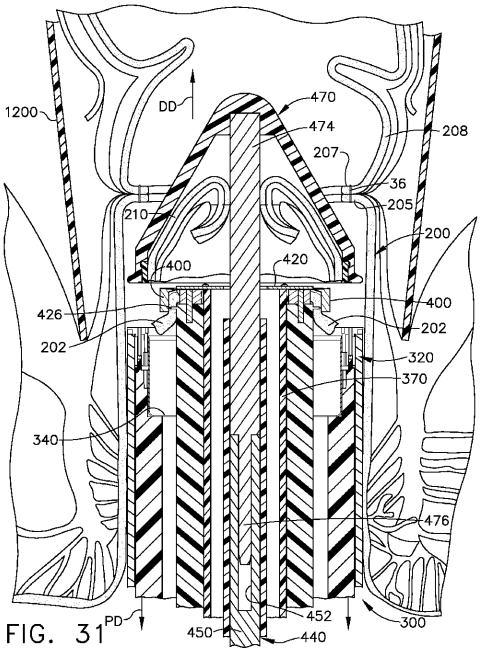


FIG. 31

【図３２】

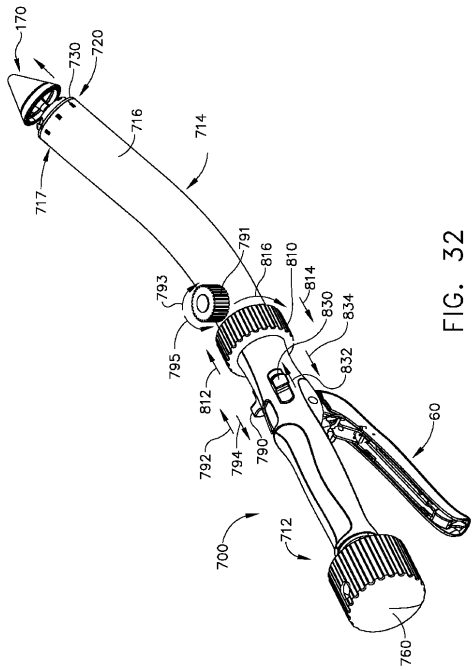


FIG. 32

【図３３】

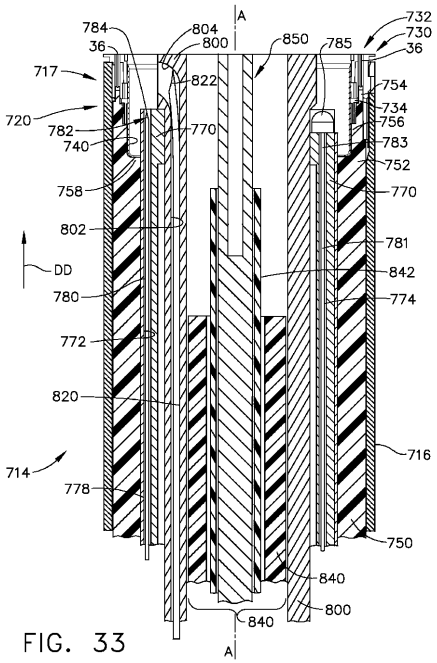


FIG. 33

【図３４】

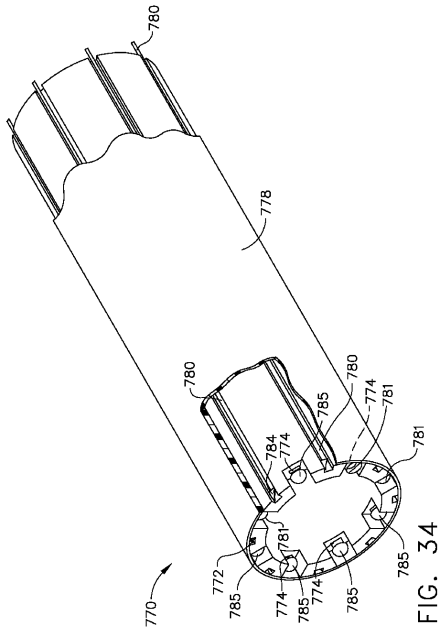


FIG. 34

【図３５】

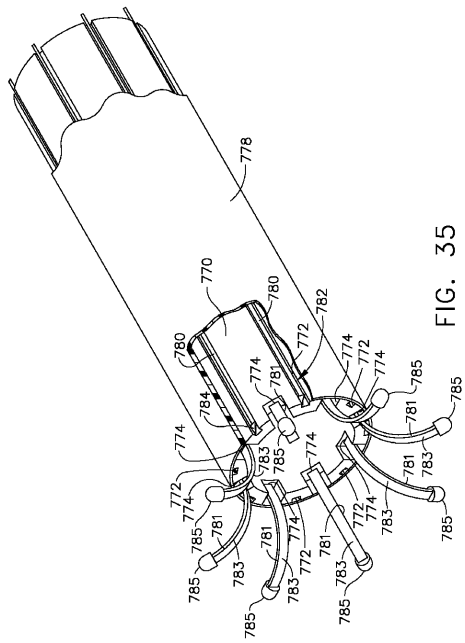


FIG. 35

【図３６】

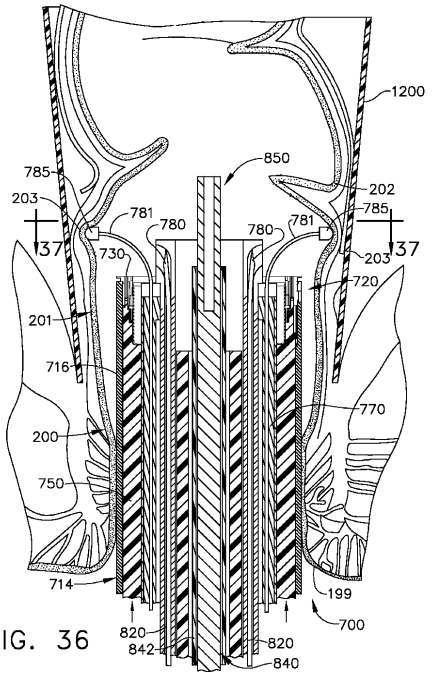


FIG. 36

【図３７】

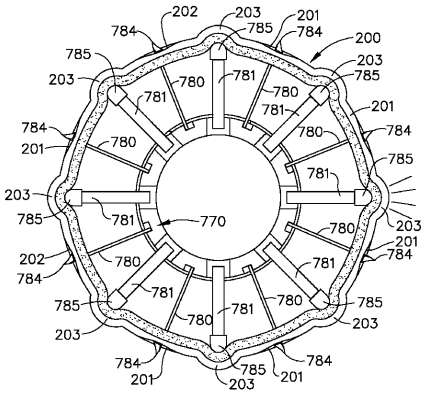


FIG. 37

【図３８】

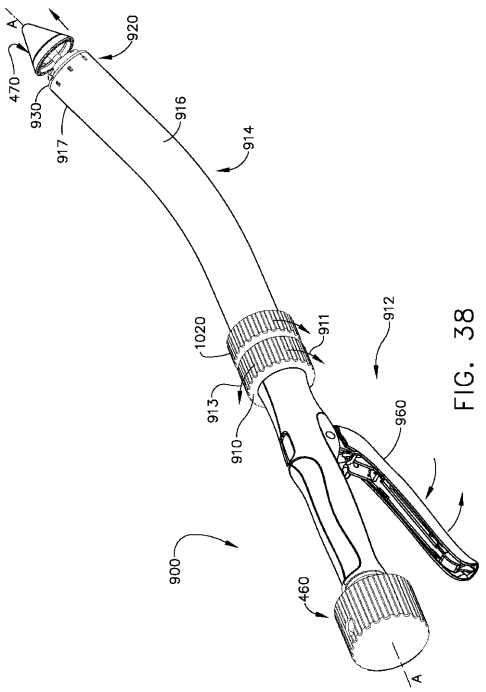


FIG. 38

【図３９】

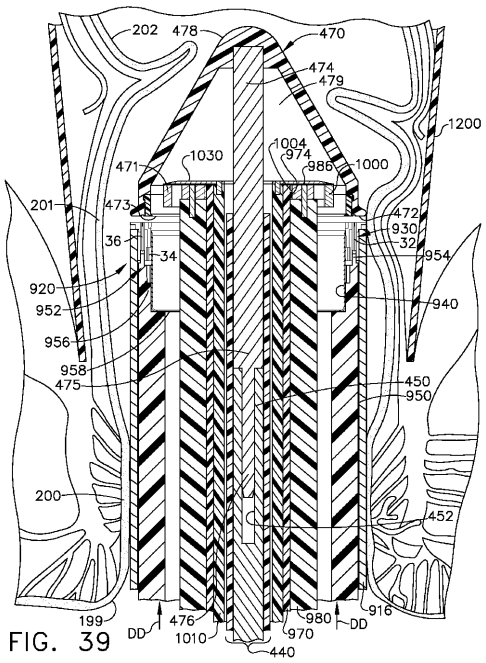


FIG. 39

【図４０】

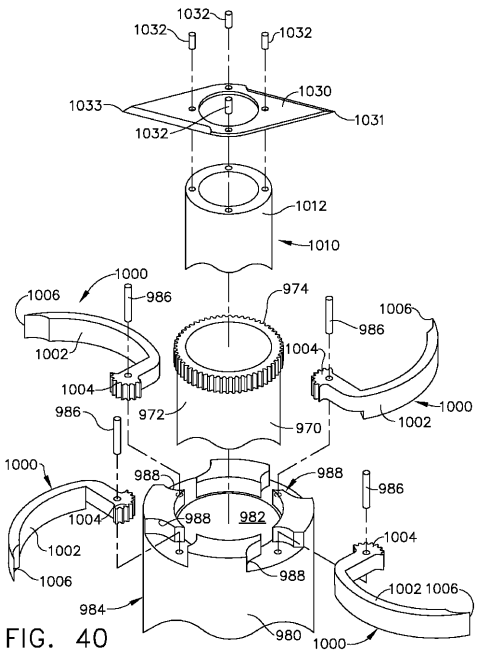


FIG. 40

【図４１】

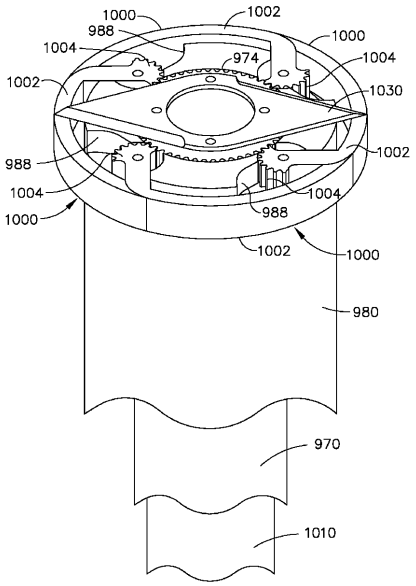


FIG. 41

【図４２】

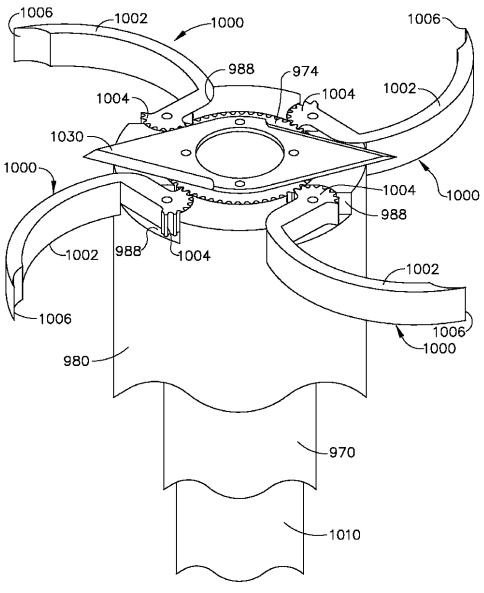


FIG. 42

【図４３】

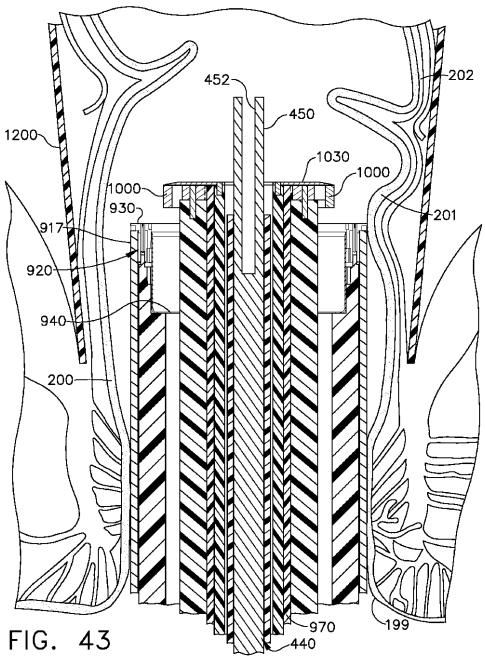


FIG. 43

【図４４】

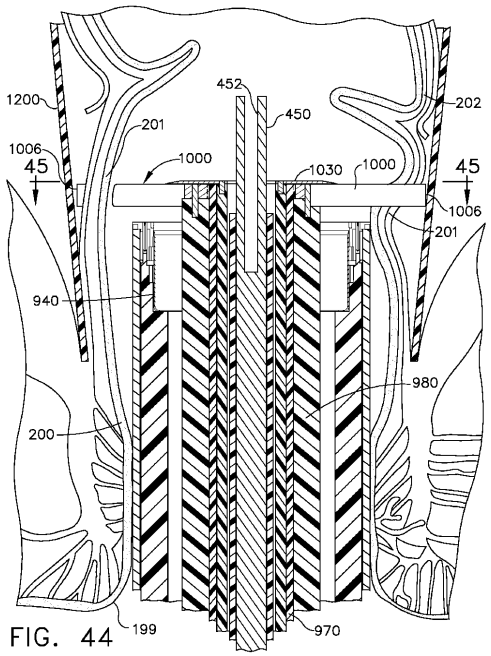


FIG. 44

【図４５】

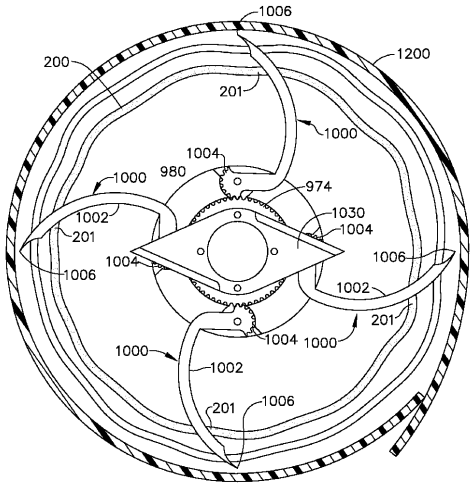


FIG. 45

【図４６】

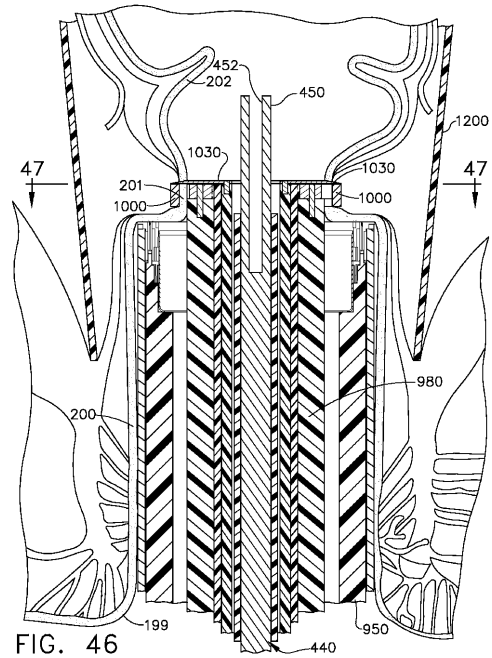


FIG. 46

【図４７】

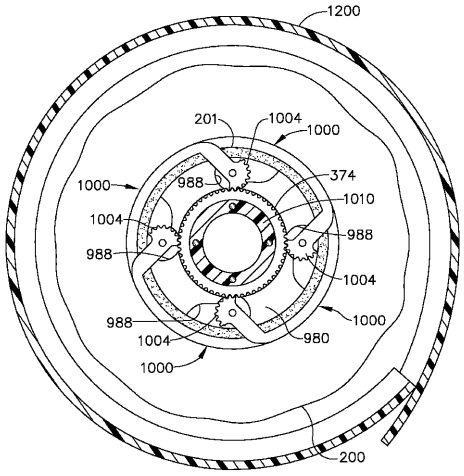


FIG. 47

【図４８】

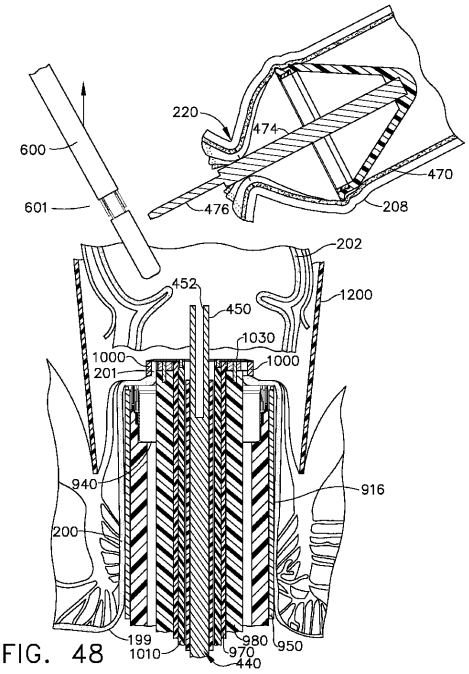


FIG. 48

【図４９】

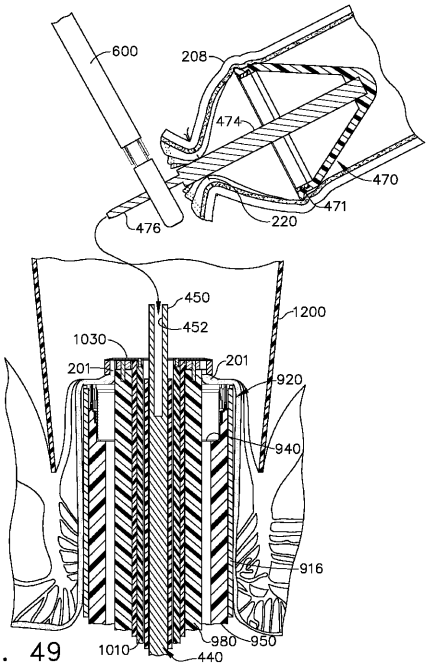


FIG. 49

【図５０】

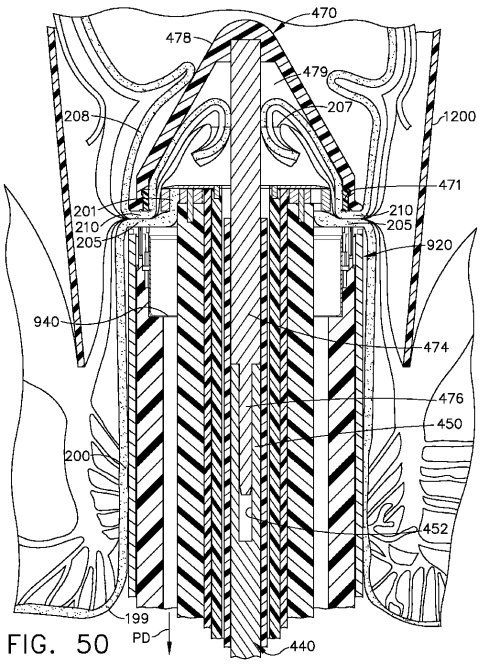


FIG. 50

【図５１】

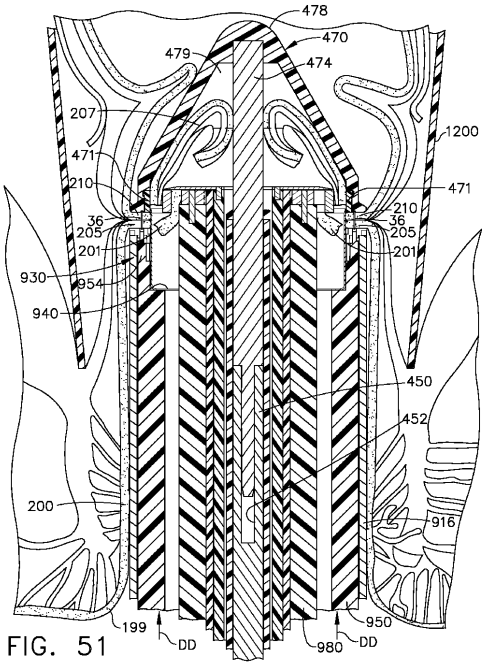


FIG. 51

【図５２】

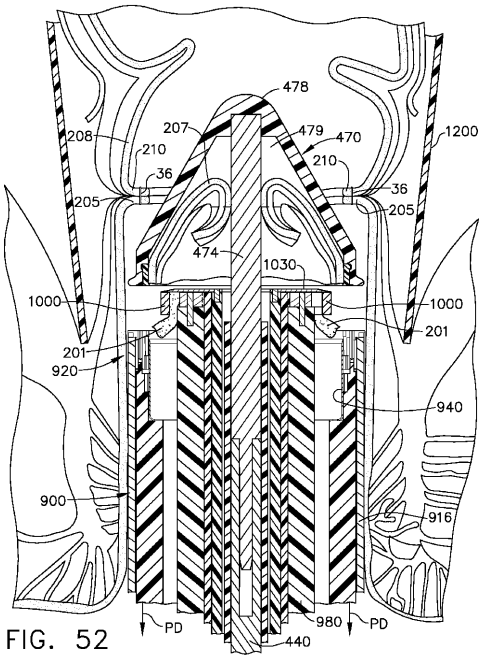


FIG. 52

【図５３】

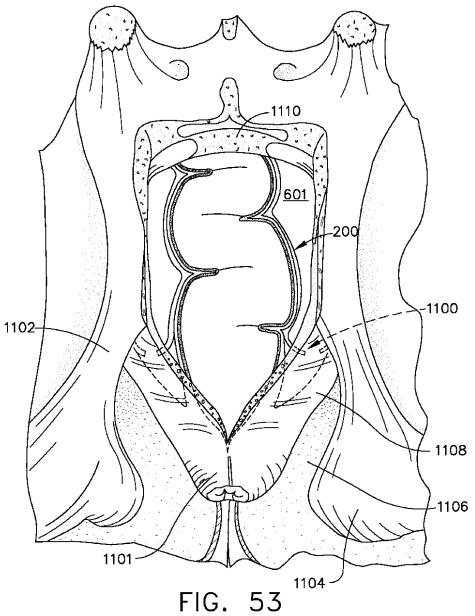


FIG. 53

【図５４】

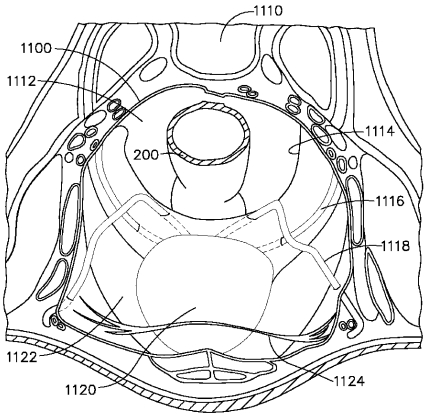


FIG. 54

【図５５】

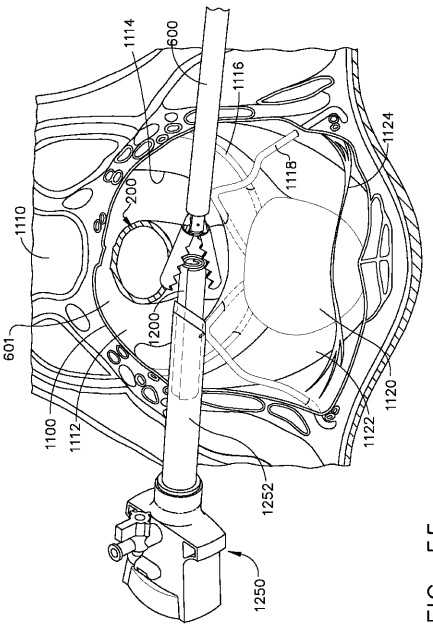


FIG. 55

【図５６】

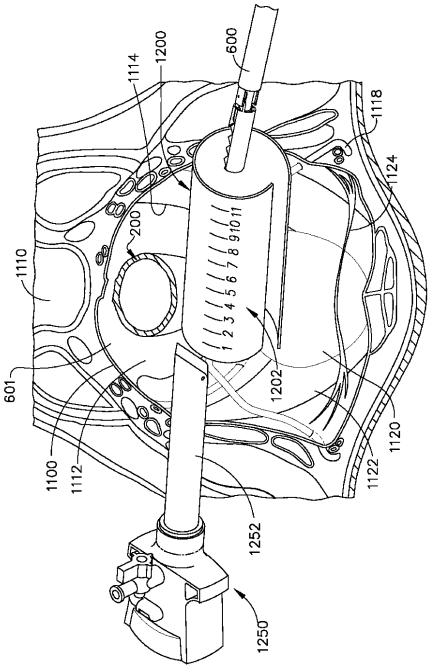


FIG. 56

【図５７】

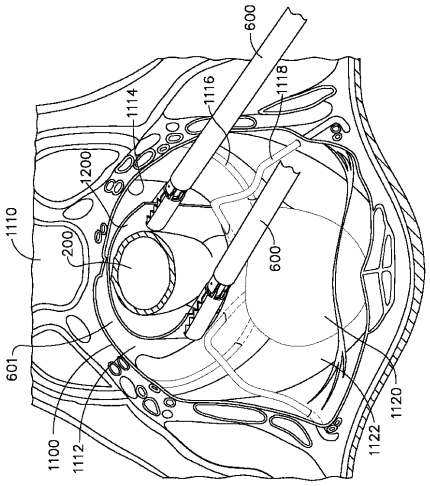


FIG. 57

【図５８】

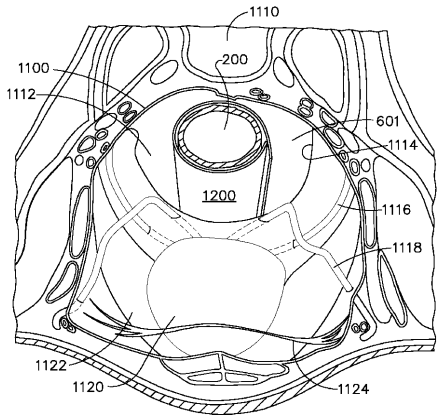


FIG. 58

フロントページの続き

(72)発明者　シェルトン・ザ・フォース・フレデリック・イー
アメリカ合衆国、４５１３３　オハイオ州、ヒルズボロ、イースト・メイン・ストリート　２４５
(72)発明者　ウィリス・ジョン・ダブリュ
アメリカ合衆国、４５２４４　オハイオ州、シンシナティ、パレルモ・ロード　５０９８

審査官　沼田　規好

(56)参考文献　特開２００６－０２６０１３（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５０５７０７（ＪＰ，Ａ）
特表２００９－５０７６１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　１７／１１５