

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5992834号  
(P5992834)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(24) 登録日 平成28年8月26日 (2016. 8. 26)

(51) Int. Cl.  
A 6 1 B 17/00 (2006. 01)F 1  
A 6 1 B 17/00

請求項の数 22 (全 30 頁)

|               |                               |           |                    |
|---------------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2012-549455 (P2012-549455)  | (73) 特許権者 | 513240043          |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年1月20日 (2011. 1. 20)      |           | イーオン サージカル リミテッド   |
| (65) 公表番号     | 特表2013-517085 (P2013-517085A) |           | イスラエル 69710 テルーアビブ |
| (43) 公表日      | 平成25年5月16日 (2013. 5. 16)      |           | ハバーゼル ストリート 27     |
| (86) 国際出願番号   | PCT/IB2011/050264             | (74) 代理人  | 100092093          |
| (87) 国際公開番号   | W02011/089565                 |           | 弁理士 辻居 幸一          |
| (87) 国際公開日    | 平成23年7月28日 (2011. 7. 28)      | (74) 代理人  | 100082005          |
| 審査請求日         | 平成26年1月20日 (2014. 1. 20)      |           | 弁理士 熊倉 禎男          |
| (31) 優先権主張番号  | 61/384, 288                   | (74) 代理人  | 100088694          |
| (32) 優先日      | 平成22年9月19日 (2010. 9. 19)      |           | 弁理士 弟子丸 健          |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100103609          |
| (31) 優先権主張番号  | 61/296, 485                   |           | 弁理士 井野 砂里          |
| (32) 優先日      | 平成22年1月20日 (2010. 1. 20)      | (74) 代理人  | 100095898          |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 松下 満           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 腔内における細長ユニットの展開システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠位末端を有するスレンダーシャフトに対して、交換可能な器具を導入するための、腔内における細長ユニットの展開システムであって、

(a) 長手方向の軸線と、第一のポートを通して腔内へ突き出るように配置された遠位部分とを備えている細長ユニットを含み、該細長ユニットの前記遠位部分は、前記腔内に前記交換可能な器具を導入するための器具ホルダーを有し、

(b) 前記スレンダーシャフトの前記遠位末端を位置決めし、ガイドするために前記第一のポートを通して突き出る管腔を形成する少なくとも1つの操作ユニットをさらに含み、該少なくとも1つの操作ユニットは、三次元座標システム下で、前記細長ユニットの前記遠位部分を前記腔内の決定された深さ及び方向に操作するために、前記細長ユニットに連結され、

前記少なくとも1つの操作ユニットは、スレンダーシャフトの遠位末端に対して離れている前記決定された深さ及び方向へ、前記細長ユニットの前記遠位部分を選択的に展開するように、且つその前記長手方向の軸線を、前記スレンダーシャフトの長手方向の軸線と選択的に整列させるように、配置され、

前記細長ユニット及び／又はスレンダーシャフトは、前記細長ユニットの前記遠位部分が展開されたときに、前記細長ユニットの前記遠位部分が前記スレンダーシャフトの前記遠位末端に到達及び／又は前記遠位末端を捕捉するように、互いに対して前進可能なように配置され、

10

20

前記器具ホルダーを有する前記遠位部分は、前記少なくとも1つの操作ユニットの管腔を通して前記腔内に前記交換可能な器具を導入するように構成されている、

腔における細長ユニットの展開システム。

【請求項2】

前記細長ユニットの前記遠位部分は、前記スレンダーシャフトの導入箇所に近接した、前記スレンダーシャフトの前記遠位末端に到達及び／又は前記遠位末端を捕捉するように展開され、

前記導入箇所は前記腔の周縁に位置している、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記少なくとも1つの操作ユニットは、トロッカー又は細長トロッカーを備えている、請求項1に記載のシステム。

10

【請求項4】

前記細長ユニットは、細長チャンネル（例えば、細長トロッカー）、又は操作に適した少なくとも10cmの操作長さを有している細長器具イントロデューサーを備えている、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記操作長さは、導入箇所から前記遠位部分の遠位末端までの距離である、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記スレンダーシャフトは、3mm未満の最大直径を有する、請求項1に記載のシステム。

20

【請求項7】

前記細長ユニットは、管状セクションを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項8】

前記管状セクションは、側視内視鏡を含む、請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

前記管状セクションは、前記側視内視鏡による内視鏡的可視化を可能にするための側面ウィンドウを備える、請求項8に記載のシステム。

【請求項10】

前記細長ユニットの前記管状セクションにおいて展開された前記内視鏡は、前記展開及び／又は前記前進及び／又は前記の到達及び／又は捕捉とをモニタリングするように位置される、請求項9に記載のシステム。

30

【請求項11】

前記少なくとも1つの操作ユニットは、前記細長ユニットの前記長手方向の軸線と、前記遠位部分との間において、枢動可能な結合部を備え、

前記枢動可能な結合部は、細長ユニットの前記遠位部分が前記スレンダーシャフトの前記遠位末端の近くに展開された後、前記交換可能な器具の角度調整を可能にするように位置される、請求項1に記載のシステム。

【請求項12】

前記器具ホルダーは、前記交換可能な器具を含むカートリッジであり、

40

前記器具ホルダーは、前記交換可能な器具が引き出され、又は圧入されるときに広がるように構成された器具開口歯部を含む、請求項11に記載のシステム。

【請求項13】

前記角度調整は予め定められているか、又は一定であるか、又は前記細長ユニットの前記遠位部分が展開された後に選択的に決定される、請求項11に記載のシステム。

【請求項14】

前記角度調整は、前記スレンダーシャフトの前記遠位末端に対して、前記交換可能な器具の内部孔の位置を調整する請求項11に記載のシステム。

【請求項15】

前記内部孔は、前記角度調整後、スレンダーシャフトの前記遠位部分に対して同軸上に

50

位置される、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記交換可能な器具は、グラスパー、ディセクター、ニードルホルダー、1丁のシザーズ、カメラ、内視鏡、熱源、検出プローブ、低温プローブ、ディセクター、生検プローブ、カッティング器具、レーザー光源、IR源、光源、照明光源、超音波プローブ、電気焼灼デバイス、薬物輸送デバイス、及びそれらの組合わせ、からなる群の1つを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記操作ユニットは、前記細長ユニット及び前記スレンダーシャフトを操作するための外部ガイディングデバイスをさらに備え、前記外部ガイディングデバイスは、

10

第一開部を備えるセンターガイド；

前記センターガイドに結合した近位末端と、少なくとも1つの第二開部を備える遠位部分と、を備える調整可能な周辺ガイド；を備え、

ここで、前記細長ユニットは、前記細長ユニットの前記遠位部分に対して遠位で連結されており、前記第一開部を通して体腔内に展開可能であり、；及び

前記調整可能な周辺ガイド及び前記少なくとも1つの第二開部は、前記細長ユニットの前記遠位部分によって到達及び／又は捕捉されるように、前記スレンダーシャフトを調整可能に前進させるように配置される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記外部ガイディングデバイスは、前記スレンダーシャフトの遠位末端を前記腔内の決定された方向及び／又は深さにガイドするように、さらに適応されている、請求項 1 7 に記載のシステム。

20

【請求項 1 9】

前記外部ガイディングデバイスは、スレンダーシャフトの遠位末端を前記方向及び／又は深さに選択的にロックするように配置されている、請求項 1 8 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記少なくとも1つの第二開部は、少なくとも1つの側面において前記センターガイドに向かって角度付けられている長手方向の軸線を備えている、請求項 1 7 に記載のシステム。

。

【請求項 2 1】

30

前記調整可能な周辺ガイドは、延ばすこと、曲げること、傾けること、回転させること、変形させること、及び／又はそれらのいずれかの組合わせ、の少なくとも1つによって調整可能である、請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記外部ガイディングデバイスの少なくとも1つを備えた外部フレームをさらに備えている、請求項 1 7 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、おおむね外科手術法及びデバイスに関し、より具体的には腹腔鏡及び／又は任意の内視鏡に関連した外科的処置に関する。より詳細には、本発明は体腔において細長ユニットを展開させるためのシステム及び／又は方法に関係する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

腹腔鏡手術又は低侵襲手術は、腹部においていくつかの比較的小さなポートを使用することを含む。このポートによって、異なる外科的処置のために、機器及び付属品の異なるタイプが使用又は挿入される（一般には内視鏡映像下で行われる）。通常、開腹手術はいくつかの側面で優れていると考えられているが、それでも複数の5-15mmのポートの使用は、局所痛、傷跡、及びポートに関連する合併症（例えば、傷跡のヘルニア）の可能性と、外科医に加えて1又は2人のアシスタントの必要性を導く。腹腔鏡を用いた方法及び外科デ

50

バイスは、例えば、US特許番号5,980,493、7,593,777、及び7,316,699に記載されており、その開示内容は参照としてここに完全に取り込まれる。

#### 【0003】

近年、いくつかの「従来」の腹腔鏡検査のデメリットを克服するために、腹腔鏡システムや腹腔鏡を用いたアプローチの新しいバージョンが紹介されている（主に、シングルポートアクセス（SPA）やニードルスコープアプローチ）。SPAでは、外科医は、アクセスポートと手用機器を用い、1つの導入箇所を経由する（典型的には、患者の臍を経由する）だけでほとんどの作業を行う。シングルポートアクセスの使用は、その三角測量を減少させ、操作性を複雑にしたが、豊富な経験又は技術を持つ医師はなお、標準的な腹腔鏡検査機器を使用している。専用の接続機器の使用が、この課題を克服するために紹介された。しかしそれは非常に高価と見なされ、特別なトレーニングを必要とし、複雑な手術操作性を伴う。

10

#### 【0004】

ミニラパロスコープ／ニードルスコープを用いた腹腔鏡検査は、シングルポートアクセス手術で遭遇する問題を克服することを目的としている。SPAの利点は、改善されたコス  
メティック、腹壁の痛みの抑制、及び切開に関連した合併症の抑制を含むが、この外科的  
アプローチはデメリットも有している。視野は、並行して挿入された機器によって部分的  
に隠される（最小限の三角測量、及び手術機器の限られた操作性がある）。ミニラパロス  
コープを用いた腹腔鏡検査は、トロッカーが1つだけだが、標準的な腹腔鏡検査と同じ手  
術の状態を維持している。また、機器の残り全てはシャフトのようなニードルと接続され  
ており、このニードルは、トロッカーなしで挿入されている。そのため、SPAと同程度の  
コスメティック及び痛みのない結果を提供する。

20

#### 【0005】

ニードルスコープ用いた腹腔鏡検査では、腹腔鏡ポートは小切開部（通常は直径2～3mm）と置き換えられる。手術は、ガイダンスのための小さなテレビカメラを使用しながら、細いガイドチューブを小切開部に挿入し、その後チューブを介して非常に小さな機器を通すことによって行われる。小機器は非常に細い先端を有しており、その先端は切開や非常に困難な組織操作を行う。また機器先端は、破損しやすい傾向があるかもしれない。それらの除去は混雑で困難かもしれない。

#### 【0006】

小切開ポートを維持しながらそのような課題を避けるために、シングルポートとニードルスコープアプローチの組み合わせが提案されている。これは、始めに標準サイズのシングルポートアクセスを介して標準サイズの交換可能なエンドエフェクターを挿入し、その後ニードルサイズのマニピュレータの先端部位に対して、それらを着脱可能に取り付けることにより達成される。マニピュレータは、小型のニードルスコープタイプの小切開部を経て、腹腔内に突き出ている。このコンセプトといくつかのデバイスの派生物は以下の特許に記載されており、その開示内容は参照としてここに完全に取り込まれる。

30

#### 【0007】

US特許番号5,352,219（レディ）には、体腔内において小ニードル孔を介して操作される実施可能器具によって、上記の技術を促進する腹腔鏡技術と共同した、ツーパーツモジュラー器具及びその使用方法が記載されている。この器具は、腹腔鏡ポートを介して始めに挿入される機器ヘッド、及び体内で機器ヘッドに取り付けられる先端のとがったシャフトを有している。上記機器ヘッドは、求められる使用場所で、ニードル孔を介して操作可能である。上記機器ヘッドは、腹腔鏡ポートを介して通過するために小型化されうる外科手術において、便利な構造の任意の器具であってもよい。

40

#### 【0008】

US特許番号5,441,059（ダンナン）には、低侵襲手術の処置方法が記載されている。この処置方法は、第一の切開部を作る工程；上記第一の切開部を介して、少なくとも1つの手術機器ヘッドを運び込む工程；操作のために第一の切開部及び上記手術機器ヘッドの横断面よりも小さい、少なくとも1つの第二の切開部を作る工程；各第二の切開部を介して

50

ハンドルの遠位末端を伸ばす工程；ハンドルの遠位末端に手術機器ヘッドの1つを取り付ける工程；上記手術機器ヘッドと、手術機器ヘッドが取り付けられた上記ハンドルを操作する工程；上記ハンドルから上記手術機器ヘッドを取り外す工程；上記第一の切開部を通して上記手術機器ヘッドを取り去る工程；及び上記第二の切開部から上記ハンドルの遠位末端を引抜く工程、を含む。

#### 【0009】

US特許番号6,723,043（クリーマン）には、手術機器組立部品が記載されている。この手術機器組立部品は、手術要素及び手術要素に対して取り外しと係合可能な挿入機器を含む。上記挿入機器は、患者の手術部位における上記手術要素の位置調整をするために、それに係合した上記手術要素を伴う患者内で位置調整可能である。移動機器は、手術機器が手術部位に位置したとき、手術要素に対して取り外しと係合可能である。上記挿入機器はその後取り去ることができる。手術機器組立部品の使用方法はも同様に記載されている。

10

#### 【0010】

しかしながら、上記従来技術のデバイス、システム、及び方法における患者の安全性は、誤って損傷を受けうることのある臓器にとってナビゲーションの精度が最適ではないため、安全性に改善の余地がある。

#### 【0011】

そのため、改善されたシステム及び／又は方法は有利であるといえる。具体的には、患者の安全性の向上を可能にする点で有利といえる。

#### 【発明の概要】

20

#### 【0012】

従って、本発明の好ましい実施形態は、上述のような従来の欠陥、デメリット、又は課題の1つ以上の軽減、緩和、又は除去をしようとするものであり、添付の請求項に対応したシステム及び／又は方法として提供されるものの単独又は複数の組合わせである。

#### 【0013】

一実施形態における広範な様態では、体腔内の器具マニピュレータの先端部に対して、交換可能な腹腔鏡エンドエフェクター（例えば、手術器具）の供給、ガイディング、連結に適用可能な腹腔鏡システムが提供される。このシステムを適切に利用すれば、準備や開始作業について、時間の短縮、不確実性の削減、及び安全性の向上を達成することができる。

30

#### 【0014】

一実施形態では、交換可能な外科手術器具は、標準的な腹腔鏡サイズで、標準的なシングル腹腔鏡ポート（通常、直径5-10mmの範囲）を介して連続的に供給可能である。体腔内に供給されると、各手術器具は、直径が5mm以下、任意で約2mm以下のスレンダーシャフトマニピュレータに連結可能である。手術器具は、スナップロックメカニズムを含む連結手段の一種によってマニピュレータ遠位末端に結合可能である。

#### 【0015】

任意で器具イントロデューサーは、器具マニピュレータと連結する前に、体内において選択された手術領域内に、交換可能な手術器具の位置を調整するために使用可能である。イントロデューサー又はマニピュレータの遠位末端は、手術器具への回転連結部を有していてもよい。イントロデューサー回転遠位末端は、遠隔操作によって選択的に角度付けられてもよい。

40

#### 【0016】

一実施形態では、手術作業、及び／又は器具のガイダンスとイントロデューサーとマニピュレータの間での移動をモニターするために、少なくとも1つの内視鏡及び／又はカメラは、腹腔鏡ポートを介して導入可能である。内視鏡は、器具とマニピュレータの間の接続のプロセスを見るために、角度のついた又は斜めの先端を有していてもよい。イントロデューサーがそこに位置する前後の時間はいつでも、内視鏡／カメラはポート／トロッカーの中を通過して挿入可能である。一実施形態では、腹腔鏡システムは専用のモニタリング内視鏡を備える。また、腹腔鏡手術においてカスタムされた作業をモニターするためのカ

50

メラの使用を除いて、専用の内視鏡（一般的に入手可能な、市販の、又は特別にデザインされた、内視鏡であってもよい）は、アダプター／インターロック操作をモニタリングするために、イントロデューサー内部管腔を介して前進してもよい。一実施形態では、任意でカプセル又はエンドエフェクターの形体の、着脱可能なミニカメラは、低侵襲技術（例えば、器具イントロデューサーを使用すること）によって体腔内に経皮的に導入される。また、事前に導入された器具ホルダー（例えば、器具マニピュレータの遠位末端）に対して連結される。

#### 【0017】

一実施形態では、腹腔鏡システムは、トロッカー及び／又はマニピュレータのための特定の挿入ポートを示す外部ガイドテンプレートを備える。任意で各ポートは、交換可能なエンドエフェクターに対して迅速且つ正確にインビボで連結するように、体内において特定の方向にマニピュレータをガイドするように、特別にデザインされている。オペレータは、一定のマニピュレータガイディングの中から選択的に選ぶことができる。それは、マニピュレータの体内への導入と、エフェクターとの係合と、自由なマニピュレータの動作とに関連し、適切な外科的介入に関連する。テンプレートフレームは、作業特異的、及び／又は患者特異的（全ての可能性のある関連ポートは許容される）、又は必要に応じて調節可能であってもよい。それは手動的に、及び／又は自動的に行われてもよい。テンプレートフレームのもとで、又はテンプレートフレームを備えているとき、接着性の封止布及び／又はパッドがあってもよい。その接着性の封止布及び／又はパッドは、汚染及びCO<sub>2</sub>の漏出を避けるように、ポート/切開部周りを適切にシーリングすることを提供する。一実施形態では、腹腔鏡システムは、体内で、小規模要素（例えば、エフェクター又はカメラ）の特定の選択位置をセッティング可能なニードルスコープマニピュレータサポーティングシステムを備えている。サポーティングメカニズムは、手動で又はロボット制御で操作可能である。また、小規模要素マニピュレータ／ホルダー（スレンダーシャフト／ハンドル）の、固定された3次元方向の変更を可能にする。サポーティングメカニズムは、トラス（truss）ベースメカニズム又はボールソケットメカニズムであってもよい。また、ラチェットメカニズムを備えていてもよく、外部ガイディングテンプレートを実装していてもよい。また、例えば、ポートの少なくとも1つ内で、又はポートの少なくとも1つに接続していてもよい。

#### 【0018】

一実施形態では、腹腔鏡システムは、マニピュレータ遠位末端への正確で迅速な係合を促進するように、エフェクターがトロッカーを通して突き出ているとき、又はその後、選択的な手術器具ベクトリングメカニズム及び／又は自動的な変更イントロデューサー遠位末端を備えている。このベクトリングメカニズムは、手術器具／エフェクターの、器具ホルダーの長手方向の軸に対する、正確な、タイムリーな目標シフトを可能にしてもよい。任意で、器具は導入器具ホルダーから着脱可能である。また、第二の器具ホルダー（例えば、マニピュレータ）に対してさらに接続可能である。第二の器具ホルダーは、目標シフト後、器具／アダプターの受信部位に対して実質的に平行及び／又は同一線上及び／又は同軸である。ベクトリングメカニズムは、受動的（例えば、所定の目標へ器具をシフトするためのスプリング／ニチノールセットの使用）、又は能動的／調整可能（例えば、機械的（例えば、トロッカーパスに沿って導入器具ホルダーを操作することによって）、又は電子的／ロボット制御（器具がトロッカーを通して完全に突き出た後）のいずれか）であってもよい。

#### 【0019】

任意で、エンドエフェクターはインターロック手段（例えば、スナップロック手段）を使用してマニピュレータと連結可能である。一実施形態では、腹腔鏡システムは、「手渡し（handoff）」連結メカニズム（即ち、マニピュレータとのインターロックの後にのみ、エフェクターがイントロデューサーから取り外されること（その逆の場合も同様である）によって、腹腔鏡スレンダーシャフト（例えば、トロッカー、マニピュレータ、イントロデューサー等）の2つの末端部位間の、確実な受け渡しを可能にするダブルアクション

ロックメカニズム)を備えていてもよい。特定器具除去デバイスは、エフェクターをマニピュレータから取り外すために使用される。又は、これは器具イントロデューサー自身によって行われる。

#### 【0020】

一実施形態によれば、遠位末端を有するスレンダーシャフトに対して、交換可能な器具を導入するための、腔における細長ユニットの展開システムであって、

(a) 長手方向の軸線と、第一のポートを通して腔内へ突き出るように配置された遠位部分とを備えている細長ユニットを含み、該細長ユニットの前記遠位部分は、前記腔内に前記交換可能な器具を導入するための器具ホルダーを有し、

(b) 前記スレンダーシャフトの前記遠位末端を位置決めし、ガイドするために前記第一のポートを通して突き出る管腔を形成する少なくとも1つの操作ユニットをさらに含み、該少なくとも1つの操作ユニットは、三次元座標システム下で、前記細長ユニットの前記遠位部分を前記腔内の決定された深さ及び方向に操作するために、前記細長ユニットに連結され、

前記少なくとも1つの操作ユニットは、スレンダーシャフトの遠位末端に対して離れている前記決定された深さ及び方向へ、前記細長ユニットの前記遠位部分を選択的に展開するように、且つその前記長手方向の軸線を、前記スレンダーシャフトの長手方向の軸線と選択的に整列させるように、配置され、

前記細長ユニット及び／又はスレンダーシャフトは、前記細長ユニットの前記遠位部分が展開されたときに、前記細長ユニットの前記遠位部分が前記スレンダーシャフトの前記遠位末端に到達及び／又は捕捉するように、互いに対して前進可能のように配置され、

前記器具ホルダーを有する前記遠位部分は、前記少なくとも1つの操作ユニットの管腔を通して前記腔内に前記交換可能な器具を導入するように構成されている、

腔における細長ユニットの展開システム、が提供される。

#### 【0021】

一実施形態では、上記細長ユニットの前記遠位部分は、上記スレンダーシャフトの導入箇所近接した、上記スレンダーシャフトの上記遠位末端に到達及び／又は上記遠位末端を捕捉するように展開され、 上記導入箇所は上記腔の周縁に位置している。

#### 【0022】

一実施形態では、上記少なくとも1つの操作ユニットは、トロッカー又は細長トロッカーを備えている。

#### 【0023】

一実施形態では、上記細長ユニットは、細長チャンネル(例えば、細長トロッカー)、又は操作に適した少なくとも10cmの操作長さを有している細長器具イントロデューサーを備えている。代替及び／又は追加の形態として、上記操作に適した操作長さは、導入箇所から上記遠位部分の遠位末端までの距離である。

#### 【0024】

一実施形態では、上記スレンダーシャフトは3mm未満の最大直径を有する。

#### 【0025】

一実施形態では、上記細長ユニットは管状セクションを含む。代替及び／又は追加の形態として、上記管状セクションは側視内視鏡を備える。代替及び／又は追加の形態として、上記管状セクションは、上記側視内視鏡による内視鏡的可視化を可能にするための側面ウィンドウを備える。代替及び／又は追加の形態として、細長ユニットの管状セクションにおいて展開された上記内視鏡は、上記展開及び／又は上記前進及び／又は上記の到達及び／又は捕捉をモニタリングするように位置される。

#### 【0026】

一実施形態では、上記少なくとも1つの操作ユニットは、上記細長ユニットの上記長手方向の軸線と、上記遠位部分の間において、枢動可能な結合部を備え、上記枢動可能な結合部は、細長ユニットの上記遠位部分が上記スレンダーシャフトの上記遠位末端の近くに展開された後、上記交換可能な器具の角度調整を可能にするように位置される。

## 【0027】

一実施形態では、上記器具ホルダーは、上記交換可能な器具を含むカートリッジであり、上記器具ホルダーは、上記交換可能な器具が引き出され、又は圧入されるときに広がるように構成された器具開口歯部を含む。

## 【0028】

一実施形態では、上記角度調整は予め定められているか、又は一定であるか、又は上記細長ユニットの上記遠位部位が展開された後に選択的に決定される。

## 【0029】

一実施形態では、上記角度調整は、上記スレンダーシャフトの上記遠位末端に対して、上記交換可能な器具の内部孔の位置を調整する。代替及び／又は追加の形態として、上記内部孔は、上記角度調整後、スレンダーシャフトの上記遠位部位に対して同軸上に位置される。

10

## 【0030】

一実施形態では、上記交換可能な器具は、グラスパー、ディセクター、ニードルホルダー、1丁のシザーズ、カメラ、内視鏡、熱源、検出プローブ、低温プローブ、ディセクター、生検プローブ、カッティング器具、レーザー光源、IR源、光源、照明光源、超音波プローブ、電気焼灼デバイス、薬物輸送デバイス、及びそれらの組合わせ、からなる群の1つを含む。

## 【0031】

一実施形態では、上記操作ユニットは、上記細長ユニット及び上記スレンダーシャフトを操作するための外部ガイディングデバイスをさらに備え、上記外部ガイディングデバイスは、

20

第一開部を備えるセンターガイド；

上記センターガイドに結合した近位末端と、少なくとも1つの第二開部を備える遠位部分と、を備える調整可能な周辺ガイド；を備え、

ここで、上記細長ユニットは、上記細長ユニットの上記遠位部分に対して遠位で連結されており、上記第一開部を通して体腔内に展開可能であり、；及び

上記調整可能な周辺ガイド及び前記少なくとも1つの第二開部は、上記細長ユニットの前記遠位部分によって到達及び／又は捕捉されるように、上記スレンダーシャフトを調整可能に前進させるように配置される。

30

## 【0032】

一実施形態では、上記外部ガイディングデバイスは、上記スレンダーシャフトの遠位末端を腔内の決定された方向及び／又は深さにガイドするように、さらに適応されている。代替及び／又は追加の形態として、上記外部ガイディングデバイスは、スレンダーシャフトの遠位末端を上記方向及び／又は深さに選択的にロックするように位置されている。

## 【0033】

一実施形態では、上記少なくとも1つの第二開部は、少なくとも1つの側面において上記センターガイドに向かって角度付けられている長手方向の軸線を備えている。

## 【0034】

一実施形態では、上記調整可能な周辺ガイドは、延ばすこと、曲げること、傾けること、回転させること、変形させること、及び／又はそれらのいずれの組合わせ、の少なくとも1つによって調整可能である。

40

## 【0035】

一実施形態では、上記システムは、上記外部ガイディングデバイスの少なくとも1つを備えた外部フレームをさらに備えている。

## 【0036】

一実施形態によれば、スレンダーシャフトの遠位末端に対して、可逆的に連結可能な交換可能な器具を導入するための、体腔における細長ユニットの展開方法が提供される。この方法は以下の工程を含む：

体腔に直接連絡するように位置されているポートを通して、細長ユニットを体腔内に突き

50



出す工程；

三次元座標システム下で、上記細長ユニットの上記遠位部位を上記体腔内の決定された深さ及び方向に操作するために、上記細長ユニットを少なくとも1つの操作ユニットと連結させる工程；

スレンダーシャフトの遠位末端に対して離れている上記決定された深さ及び方向へ、上記細長ユニットの上記遠位部位を展開するために、且つその上記長手方向の軸を、上記スレンダーシャフトの長手方向の軸と選択的に整列させるために、上記操作ユニットを利用する工程；

上記細長ユニットの上記遠位部位が展開されるとき、上記細長ユニットの上記遠位部位を上記スレンダーシャフトの遠位末端に到達及び／又は捕捉させる工程；及び

上記スレンダーシャフトの遠位末端に連結可能な、上記交換可能な器具を導入する工程。

10

#### 【0037】

代替及び／又は追加の形態として、上記方法はさらに以下の工程を含む：

上記細長ユニット及び／又は上記スレンダーシャフトを、互いに対して前進させる工程。

代替及び／又は追加の形態として、上記方法はさらに以下の工程を含む：

上記細長ユニットを利用して上記交換可能な器具を導入した後、上記交換可能な器具を上記スレンダーシャフトの遠位末端に対して可逆的に連結させる工程。

#### 【0038】

一実施形態では、上記スレンダーシャフトの遠位末端に到達及び／又は捕捉するために、上記細長ユニットを利用することを含む上記方法は、上記スレンダーシャフトの遠位末端が体腔内に現れる場所の、上記スレンダーシャフトの導入箇所において、上記スレンダーシャフトの遠位末端が体腔内に十分に移動する前に行われる。

20

#### 【0039】

一実施形態では、上記方法は、突き出すこと、前進すること、及び／又は展開すること、及び／又は到達及び／又は捕捉すること、及び／又は交換可能な器具を導入すること、をモニタリングするために、細長ユニットの管状セクションに配置される内視鏡の利用を含む。

#### 【0040】

一実施形態では、上記の操作はさらに以下の工程を含む：

長手方向の軸からずれた交換可能な器具を備える上記細長ユニットの上記遠位部位の位置を調整する工程であり、このとき上記交換可能な器具は内部孔を含み、上記内部孔は上記スレンダーシャフトの遠位末端に対して角度付けられている、工程。

30

#### 【0041】

一実施形態では、上記交換可能な器具の内部孔は、上記位置を調整する工程の後、上記器具マニピュレータの遠位部位に対して同軸にある。代替及び／又は追加の形態として、上記方法は、上記交換可能な器具が上記細長ユニットに導入されたときに、上記位置を調整する工程を自動的に実行する工程を含む。代替及び／又は追加の形態として、上記方法は、オペレーターが上記位置を調整する工程を選択的に実行する工程を含む。

#### 【0042】

一実施形態では、上記方法は、交換可能な器具の配置のための角度を予め定める工程を含む。代替及び／又は追加の形態として、上記方法は、交換可能な器具の配置のための一定の角度を使用する工程を含む。代替及び／又は追加の形態として、上記方法は、上記交換可能な器具を導入した後、交換可能な器具の配置のための角度を選択的に決定する工程を含む。

40

#### 【0043】

一実施形態では、上記操作及び／又は前進は、外部のガイディング装置の手段によって行われる。

#### 【0044】

一実施形態では、上記方法は、上記交換可能な器具（例えば、カートリッジ）を収納する工程を含む。一実施形態では、上記第一の管腔は、5mmと同等又はそれを超える直径を

50

有する腹腔鏡ポートである。一実施形態では、上記第二の管腔は、3mmと同等又はそれ未満の直径を有するニードルスコープポートである。任意で、上記第二の管腔は、少なくとも1つの側面において、上記センターガイドに対して角度付けられた長手方向の軸含む。任意で、上記調整可能な周辺ガイドは、延ばすこと、曲げること、傾けること、回転させること、変形させること、及び／又はそれらのいずれの組合わせによって、調整可能である。任意で、上記交換可能な器具は、上記器具イントローダーに対して傾いている。さらに、本発明の実施形態は従属請求項に定義され、このとき第二の特徴及び本発明の後続の様態は、第一の様態に必要な変更を加えたものである。

【図面の簡単な説明】

【0045】

10

本発明の一実施形態は、添付の図面を参照し、ほんの一例としてここに記載する。詳細な図面を具体的に参照するとき、示された事項はほんの一例であり、本発明の実施形態の説明に役立つ議論を目的とすることを重視する。この際、図面で得られる説明により、本発明の実施形態がどのように実施できるかは、当業者に明らかとなる。

【0046】

図面：

【図1A-B】図1A-Bは、本発明の一例としての実施形態における、手術時の迅速な腹腔鏡システム、及び対応する拡大部分を説明する図である。

【図2】図2は、本発明の一例としての実施形態における、迅速な腹腔鏡検査の外部テンプレート

20

【図3A-H】図3A-Hは、本発明の一例としての実施形態における、迅速な腹腔鏡検査の外部テンプレートのいくつかの展開可能性を説明する図である。

【図4A-B】図4A-Bは、本発明の一例としての実施形態における、一例としての従来技術と、任意の腹腔鏡ポートスキームを説明する図である。

【図5A-F】図5A-Fは、本発明の一例としての実施形態における、一例としての交換可能な器具挿入システムと、その導入のステップを説明する図である。

【図6A-B】図6A-Bは、本発明の一例としての実施形態における、挿入カートリッジに入れ子(nested)になった器具の側面図と対応する平面図を説明する図である。

【図7A-C】図7A-Cは、本発明の一例としての実施形態における、器具へのいくつかのインターロック可能性を説明する図である。

30

【図8】図8は、本発明の一例としての実施形態における、マニピュレータに連結した器具の側面図を説明する図である。

【図9】図9は、本発明の一例としての実施形態における、器具カートリッジにプレスされたマニピュレータに連結した器具の側面図を説明する図である。

【図10A-F】図10A-Fは、本発明の一例としての実施形態における、器具のカートリッジとのインターロックと、マニピュレータからの解放の、標準及び断面図を説明する図である。

【図11A-C】図11A-Cは、本発明の一例としての実施形態における、交換可能な器具とマニピュレータの安全な結合のための、体腔内におけるトロッカーと器具イントローダーの位置調整の2つの代替方法を説明する図である。

40

【例示の実施形態の詳細な説明】

【0047】

本発明の具体的な実施形態を、添付の図面を参照しつつここに説明する。本発明は、様々な異なる形で具現化されるが、実施形態に示したものに限定するように解釈されない。むしろ、これらの実施形態は、開示が綿密で且つ完成しており、本発明の範囲を十分に当業者に伝えることができるように提供される。用語は、添付の図面を説明する実施形態の詳細な説明において使用される。これは本発明を限定することを意図しない。図面では、同じ番号は同じ要素を指す。

【0048】

(a) 迅速な腹腔鏡システムの例

50

図1は、患者の体200（例示目的のために「スライス」された状態で示す）に展開される、一例としての迅速な腹腔鏡システム100を説明するものである。このシステムは、導入スリーブ110と、少なくとも1つの器具マニピュレータ140を備える。一実施形態では、スリーブ110は、管状体112と、実質的にシャープな又は尖っていない遠位末端とを有するトロッカーであり、器具イントロデューサー120を用いて体腔200の中に手術器具130を導くことが可能である。スリーブ110は、任意の好ましいサイズであってもよく、通常は直径3-20mmの範囲（任意で5-10mm（例えば、標準の腹腔鏡ポートと同じくらいのサイズ））であってもよい。スリーブ110は、特定の器具キットにおける最も大きい器具130を収容するサイズ（例えば、最小の横断面）にしてもよい。一実施形態では、システム100は標準サイズのシングル腹腔鏡ポートを備える。この腹腔鏡ポートは器具130の体内への挿入、及び／又は器具130とマニピュレータ140との連結のために利用できる。

10

#### 【0049】

器具130は、体内に展開可能な、どのような操作可能な要素（例えば、プローブ又は機器）であってもよい。その要素は、外科手術器具、把持要素、ディセクター、ニードルホルダー、クリッパー、シザーズ、連結要素（例えば、ステープリング）、バイオプシー関連機器、センサー要素、イメージング要素、クランプ用又は把持用デバイス、発熱プローブ（RF、レーザー、IR、ライトなどを含む）、低温プローブ、切断及び解剖用デバイスもしくはエネルギー源、超音波プローブなどを含むが、これらに限定されるものではない。一実施形態では、器具130は、図1Bに示すように、交換可能であり、マニピュレータ140の遠位先端146に対して、取り外し可能なように装着可能である。一実施形態では、器具130は、器具頭部又はエフェクター132（例えば、ここに示されるような把持手段）、ボディ部134、及びマニピュレータの遠位先端146を収容するための内部孔136、を備える。一実施形態では、器具130はさらに、マニピュレータ140への安全な連結を可能にするロックメカニズム（非図示）を備える。

20

#### 【0050】

一実施形態では、イントロデューサー120は、管状ボディ122と、任意で先端突起（任意で、尾のような）とを備え、器具130と連結する（一例として、例えばバブコックグラスパーの使用によって連結される）。一実施形態では、イントロデューサー120は、器具130、及び／又は任意の種類のアダプター又はカートリッジ124（図5参照）に対して、取り外し可能なように連結する。カートリッジ124は、展開及び／又は手術するまで、器具130と連結（例えば、結合又は収容）していてもよい。一実施形態では、イントロデューサー120は、体内の器具130の3次元方向の決定を可能にする。そのため、マニピュレータ140と器具130の内部孔136との係合における、シンプルで、潜在的に迅速なアプローチが提供される。任意で器具130の方向は、任意で十分に正確に、選択的に選ばれる。任意で器具130は、例えば、スプリングエネルギーと動作制限と一体化した回転メカニズムの使用によって、特定の所定の方向に置かれる（非図示）。代替又は追加の形態として、器具方向は手動で、又はコンピュータ化された操作によって、遠隔操作又はその現場で調整される。一実施形態では、イントロデューサー120及び／又は任意の連結した器具ホルダー、アダプター又はカートリッジは、安全な器具受け渡しメカニズム（非図示）をさらに備える。また、それらは任意で「手渡し（handoff）」タイプのメカニズムを備える。また、それらはマニピュレータ140と安全にインターロックされた後以降においてのみ、器具130の取り外しを可能にする（任意で、その逆の場合も同様である）。

30

40

#### 【0051】

一実施形態では、マニピュレータ140は、シャフト142、遠位先端146、及び器具操作ハンドル144を備える。シャフト142及び遠位先端146の最大横断面は、直径0.5-5mmであってもよく、任意で1-2.5mm、任意で約1mm、約1.5mm、又は2mm、又はそれら以上、以下、又は範囲内であってもよい。遠位先端146は、組織の貫通、及び内部孔136内への係合の少なくとも1つを可能にするように、任意でシャープ及び／又は鋭くなっている。任意で遠位先端146は、ベレスニードルである。このベレスニードルは任意で、内蔵（例えば、腸）の損傷を防ぎながら、皮膚と腹壁組織の中を貫通することを、「防備」をせずに、可能にす

50

る。任意で遠位先端146は、しっかりと器具130に連結するための、インターロック手段（例えば、スナップロックのためのねじ切り又は溝（非図示））を備える。ハンドル144は、任意の手動操作タイプの腹腔鏡機器ハンドルであってもよく、又は任意のロボット又は非手動操作アームと置き換えてもよい。一実施形態では、ハンドル144は、器具130及び／又はその繋がりを操作するメカニズムを備える（例えば、ロック又は取り外しモード又は操作）。

#### 【0052】

上記機器の少なくとも一部は、当業者に知られる、硬い生体適合性物質から得られる。また、ステンレススティール（任意で、カーボンコーティング又はファイバーによって、硬化又は強化してもよい）、セラミックス材料、プラスチック／高分子材料（例えば、PEEK）、複合材料（例えば、カーボン-エポキシ）、又はそれらを任意で組合わせたものを含んでいてもよい。

10

#### 【0053】

一実施形態では、迅速な腹腔鏡システム100は、少なくとも1つ、好ましくは少なくとも2つの手術中イメージングデバイス（例えば、マイクロカメラ及び／又は内視鏡）をさらに備える。また手術中イメージングデバイスの少なくとも1つは、器具130の移動、イントロデューサー120からマニピュレータ140へのロック及び／又は手渡し（handoff）をモニターするために使用できる（任意で、その逆の場合も同様である）。任意で器具手渡し（handoff）モニターは、トロッカー110及び／又はイントロデューサー120に対して隣接又は内部に位置する内視鏡128（図5参照）である。代替又は追加の形態として、把持されたマイクロカメラは、トロッカーを介し、イントロデューサー120を使用して体内へ移動する。その後、手術作業をモニターするための好ましい位置に置かれているマニピュレータ140の1つに手渡される。他のマイクロカメラ及び／又は内視鏡は、別のマニピュレータを使用して他の位置に展開可能である。

20

#### 【0054】

一実施形態では、マニピュレータ140は外部保持デバイス150で支持される。この外部保持デバイス150は、一定の位置においてマニピュレータの選択的ロックを可能にする。これは例えば、医師が、器具の位置を選択する間に生じる不必要な挙動を避けつつ、一定の位置に器具（例えば、把持器具）を固定することを選択する場合に、特に利点といえる。及び／又は、例えば、医師が他のマニピュレータで医師の手を塞ぐことになる場合において、特に利点といえる。保持デバイス150は、ロック及び／又はガイディング要素（非図示）と連結したマニピュレータシャフトグラスパーを使用してもよい。その結果、自由挙動モードと位置ロック／ガイディングモードの間の切り替えを選択することを可能にする。

30

#### 【0055】

ここでは図2を参照して、迅速な腹腔鏡手段が事前にセットされた患者の体200について説明する。この腹腔鏡手段は、テンプレートの形態に、一例としての外部保持デバイス150を使用する。一実施形態では、デバイス150は、テンプレートフレーム154、シングル器具イントロデューサー開部156、及び複数のマニピュレータ開部158を備える。フレーム154は、サポートされる腹腔鏡機器により、いくつかの拡張機能を備える。この拡張機能は、特定の機器配分パターン（特定の外科手術法から派生したもの）に従った所定のデザインによって提供されてもよく、又は異なる選択された位置へ（例えば、手動、電子的、又はその他によって）組み立てられてもよく、又は扱われてもよい。

40

#### 【0056】

フレーム154は、患者の体200へのフィッティングを向上させるように傾斜骨格を有していてもよく、及び／又は患者の体200に安定的に連結させるように固定化要素（非図示）（例えば、留め用ベルト）を含んでいてもよい。フレーム154は、金属、プラスチック、及び高分子を含む、硬い又はやや硬い材料から得られるものであってもよい。

#### 【0057】

外部保持デバイス150は、イントロデューサーマニピュレータ調整手段を含んでいて

50

もよい。その手段は、器具頭部に対して特定に相関する角度、面、及び／又は深さにマニピュレータをガイドすることによって、体内の器具頭部への正確なマニピュレータの係合を可能にする。

#### 【0058】

一例としての外部保持デバイス150は、図2に具体的に示されているように、シングルポート・マイクロ腹腔鏡手術に適応される。このとき、標準サイズのシングル腹腔鏡ポートは、マイクロサイズの（ニードルスコープ）マニピュレータを組み立て及び操作するため、標準サイズの腹腔鏡機器を体内に供給するために使用される。従って一実施形態において、器具イントロデューサー開部156は、従来の腹腔鏡アプローチに順応した標準サイズの器具と内視鏡とを使用可能にするために、直径約5-15mmである（但し、必要に応じて異なるサイズに変更又は交換してもよい）。さらに一実施形態において、マニピュレータ開部158は、体200への傷の影響が十分に小さいと同時に、体内において器具のニードルスコープ操作を可能にするため、直径約1-2.5mmである。

#### 【0059】

一例としての外部保持デバイス150は、シーリングパッド又は鞘152を備えていてもよい。又はシーリングパッド又は鞘152が提供されてもよい。シーリングパッド又は鞘152は、体200の腔内において閉じ込められた任意のガス状物質（例えば、CO<sub>2</sub>）をシールするため、及び／又は外気との直接的なやりとりの場合に生じうる、任意の潜在的な汚染から保護するために、特に有用といえる。シーリングパッド152は、マイクロサイズ要素（例えば、ニードル）によって貫通したときに、再シーリング能力を維持しているもののうち、任意の比較的柔軟な又は弾力性のある材料（例えば、ソフトポリマー、シリコン）から得られるものであってもよい（隔膜シールと同じように）。

#### 【0060】

デバイス150は、特定の予め設定した方向手段を使用したニードルイントロデューサーテンプレートのように機能することができる。これは、迅速な配置と、イントロデューサー120からマニピュレータ140への器具130の迅速な手渡し（handoff）とのために特に有利な点である。デバイス150は、マニピュレータ遠位先端146を適切に、正確に、内部孔136に向かってガイドするために使用してもよい。一例としての予め設定した方向手段は図3A-Bに示される。マニピュレータ140は、マニピュレータ開部158とシーリングパッド152の一部を介して操作される。図3Aに示すように、ニードルガイド要素148は、シャフト142の一部の部分上に位置する。また、開部158の型デザインに従って、特定の方向を維持する。任意でガイド要素148はスリーブ（sleeve）であり、任意でスプリッティングスリーブであり、比較的硬い材料（例えば、金属、プラスチック、又は高分子）から得られるものであってもよい。器具130がマニピュレータ遠位末端136と連結し、イントロデューサー120から外れた後、ガイド要素148を取り除くことができ、マニピュレータを自由に操作できる（図3B参照）。図3Cは、一例としてのマニピュレータ140の外部サポート及び／又はガイドメカニズム、の異なるタイプを示している。それらは、ソケットとボール151デザインを備える。マニピュレータシャフト142は、ボールジョイント151の管腔を介して通過する。また、自由な動きが可能である。マニピュレータシャフト142は、ボールジョイントロック153の展開によって、特定の位置において選択的に止まってもよい。

#### 【0061】

ここでは図3D-Hを参照して、テンプレートアーム155を備える外部保持デバイス150の応用可能性の概略について説明する。一実施形態では、テンプレートアーム155は、マニピュレータシャフト142遠位末端と、カートリッジ又は任意の他の連結要素124に連結した器具との、迅速な及び正確な係合の調整に応用される。なおカートリッジ又は任意の他の連結要素124は、イントロデューサーボディ122に対して傾斜した状態で連結している。一実施形態では、係合の調整は、迅速な及び正確な係合を可能にするために、体200内の三次元座標システム下での特定のポイント及び特定の角度への、体内の少なくとも2つのガイドを備える。一実施形態では、テンプレートアーム155は少なくとも1つのイントロデューサーパス156と、少なくとも1つのマニピュレータパス158を備える。それらは、同じ面、

任意で患者の体200の垂直面（例えば、矢状面又は横断面）、任意で全面又は後部面に位置している。一実施形態では、イントロデューサーパス及びマニピュレータパスの少なくとも1つは、少なくとも部分的に円形である。そのため、その中において円形シャフトの相対的回転が可能となる。代替又は追加の形態として、上記パスの少なくとも1つは、特定の交配パターン（非図示）を備える（例えば、凹部、凸部、任意の非対称形状）。そのため、その中においてシャフトのスライドが可能になる。そのシャフトは、体内において特定の予め定められたスライド面において、交配横断面を有する。

#### 【0062】

図3Dはテンプレートアーム155を示している。このテンプレートアーム155は、シングルイントロデューサーパス156と、シングルマニピュレータパス158とを有している。それらの一方は、同一面において他方に対して傾斜している。一実施形態では、トロッカーボディ112は、イントロデューサーパス156を介して挿入される。それにより、患者の体200にイントロデューサーボディ122が導かれる。一実施形態では、イントロデューサーボディ122は、トロッカーボディ122を介して体200内に完全に現れたとき、器具連結要素124を介して交換可能な器具（非図示）に連結している。また、器具連結要素124はイントロデューサーボディ122に対して角度づけられた方向をとっている。一実施形態では、マニピュレータシャフト142は、マニピュレータパス158を介して挿入され、連結要素124に対して角度づけられた方向で体200内に移動する。

一実施形態では、連結要素124（及び／又は連結された器具、及び又は器具の内部孔）は、テンプレートフレーム155のパス156及び158それぞれを介して挿入されたときに、マニピュレータシャフト142に対して同じ角度、同じ面にある。一実施形態では、パス156及び158の少なくとも1つは、ガイド溝、凹部、突起など（非図示）を備える。それらは、体200内の同じ点及び／又は角度及び／又は面において、器具－マニピュレータの係合を必要とする。代替又は追加の形態として、マーキングは、所望の器具－マニピュレータの方向のために、体内での機器の操作を可能にするために使用される。

#### 【0063】

一実施形態では、テンプレートアーム155は、パス156の周りで回転可能である。これは、回転軸の周りににおいて、マニピュレータシャフト142が同一又は異なる点で貫通することを可能にするためである。図3E-3Gは異なるテンプレートアーム155a、155b、及び155cを示している。それらはさらに、その長手方向の軸に沿って、異なる長さの貫通ポートを有する。このように、オペレータは、異なる貫通ポートにおいて複数のマニピュレータを挿入するためのシングルテンプレートアームを使用してもよい（例えば、図4B参照）。この異なる貫通ポートは、器具導入ポート210bに対して、異なる角度と長さに配置される。

#### 【0064】

図3Eはテンプレートアーム155aを示している。このテンプレートアーム155aは、シングルイントロデューサーパス156と、複数のマニピュレータパス（ここでは、3つのマニピュレータパス158a、158b、及び158c）を備える。一実施形態では、少なくとも一部のマニピュレータパスは、傾斜している。このとき、マニピュレータは、同じ深さで異なる角度、又は異なる深さで同じ角度、又はそれらの任意の組み合わせで、器具と係合することを通して、貫通するようになっている。図3Fはテンプレートアーム155bを示している。このテンプレートアーム155bは、シングルイントロデューサーパス156と、少なくとも1つの、任意でシングルの、マニピュレータパス158を有する。一実施形態では、テンプレートアーム155bは、少なくとも2つの部分を有する。1つ目の部分はパス156を含み、2つ目の部分はパス158を含む。それらは、入れ子式に連結しており、それにより、2つのパス間の選択的な距離変化が可能となる。

#### 【0065】

図3Gはテンプレートアーム155cを示している。このテンプレートアーム155cは、アーム155bと類似のアプローチを有している。しかし、イントロデューサーパス156とマニピュレータパス158の間の選択的な距離変化を可能とするために、ジョイント部を介して連結した少なくとも2つの部材を使用する。

## 【0066】

一実施形態では、例えば、シングルマニピュレータパス158を有するテンプレートアームを使用するとき、オペレータはパス角度をさらに選択してもよい。一実施形態では、パス158は、パス156と158間の距離、及び／又は器具連結要素124の深さ、及び／又は連結要素124の角度、と相関するメカニズム（非図示）を使用して、自動的に又は手動のいずれで角度付けてもよい。代替又は追加の形態として、マニピュレータ挿入角度は、一定のマニピュレータパス158角度を使用しているときや、角度アダプター143を使用しているときに変更してもよい。この角度アダプター143は、マニピュレータシャフト142の一部分に対して（取り外せないように、又は取り外し可能に）取り付けられる（図3H参照）。

## 【0067】

（b）マイクロ腹腔鏡手術アプローチの例

本発明は、腹腔鏡下胆嚢摘出術のための技法を提供できる。但し、ここに提案される治療法と医療器具は、多くの異なる低侵襲及び／又は前部及び／又は内視鏡外科手術に適用できることは明らかである。

## 【0068】

図4Aは従来技術の腹腔鏡下胆嚢摘出術を示している。この手術は、4つの腹腔鏡ポート全数のうちの最小数が利用される：

（1）通常患者の臍に位置している、直径約10mmの内視鏡ポート210a。ポート210aがトロッカーの挿入を可能にすることで、内視鏡を体内に挿入できる。

（2）通常胸骨の下方に位置している、直径約10mmの主要オペレーティングポート220a。ポート220aは、異なるタイプの手術又は他の機器（例えば、サクション、クリッピング、解剖、カッティング、及びフッキングのための器具）の挿入を可能にする。

（3）通常右側肋骨の下方に隣接して位置している、それぞれが直径約5mmの2つのグラスパーポート230b。一般に、外科的介入工程を実行する前に、一定の位置において胆嚢を把持及び補足するために、2つの把持器具がポート230bを介して供給される。

## 【0069】

標準的な腹腔鏡下胆嚢摘出術では、ポート210a、220a及び230aの開口に続いて、始めに、2.5mmの専用のベレスニードルを介して腹部をCO<sub>2</sub>によって膨らませる。その後、内視鏡はポート210aを介して挿入される。

腹部を十分にスキャンした後、把持器具はポート230aを介して導入される。第一の把持器具は胆嚢底部を把持し、その後伸縮させ、それを肝上部に押し込む。第二の把持器具は、腹壁に対して横方向に操作するために、胆嚢漏斗を把持する。それにより、胆嚢管及び胆嚢動脈を露出する。いくつかの手術機器は、その後ポート220aを介して続けて導入される。始めに、ディセクターが胆嚢管及び胆嚢動脈の間を分離させるために使用され、その後クリッパーが管及び動脈の流入をブロックするために導入され、後に両方はシザーズでカットされる。最後に、胆嚢はホック又はシザーズを使用して分離され、ポート210aを介して、患者の体から取り外される（全体又は一部分のいずれか）。

## 【0070】

シングルポート腹腔鏡手術及びニードルスコープアプローチの使用は、外科医の腹腔鏡ポートスキームの選択をより柔軟にする。そのスキームは手術特異的、及び／又は患者特異的であってもよい。例えば、細いマニピュレータの使用は、より広い又はより狭い手術領域を任意で覆いながら、同時に又は順番に適用される、連結器具及びマニピュレータの選択をより柔軟にする。その上、腹部内の異なる領域に、イメージング及び／又は照明源を導入及び作動してもよい。これにより、体内の作業及び器具のハンドリングの視覚的モニタリングの改善が可能になる。カメラが体内に（例えば、ニードルスコープポートを介して）配置され、腹腔が適切にモニターされたら、内視鏡は不必要とみなしてもよい。又は、シングル腹腔鏡ポートから腹部へ順次導入される器具のために、シングル腹腔鏡ポートから内視鏡を引っ張り、取り出してもよい。

## 【0071】

図4Bは腹腔鏡下胆嚢摘出術におけるポーティングスキームの任意的な一例を示している

。これは、本発明の迅速なマイクロ腹腔鏡アプローチを使用するとき好適に利用できる：

(1) 通常患者の臍に位置している、直径約10mmの器具導入ポート210b。ポート210bは、器具（例えば、器具130）を体内に連続して挿入する（任意で内視鏡が続く）ためのトロッカーの挿入を可能にする。

10mmのポートは、標準サイズの機器（例えば、クリッパー、リガシュア／ハーモニックスカルペル、サクション、電気手術フック等）を導入するために機能してもよい。

(2) 通常左側肋骨の下近辺に位置している、少なくとも1つの直径約1mmのカメラポート220b。マイクロカメラ（直径1-10mmサイズ）は、器具イントロデューサー（例えば、イントロデューサー120）を使用して、ポート210bを介して挿入されていてもよい。また、ポート220bを介して作動する及び／又は突き出ている、マニピュレータに向かって移動してもよい。代替又は追加の形態として、より小さいカメラ（1mm以下のサイズ）は、ポート220bの1mm切開部を介して、体内に直接供給可能である。

(3) 通常右側肋骨の下近辺に位置している、少なくとも2つの各直径約2mmのグラスパーポート230b。マイクロカメラと同様に、把持器具はポート210bを介して供給可能である。また、ポート230bを介して突き出ているマニピュレータに連結可能である。

(4) 任意で、照明源をホールドするための1つ以上の照明ポート240b（例えば、LED照明、IRライト、レギュラーライト、光ファイバー等）。ポート240bは、直径約1mmで、ポート220b近辺（同様に左側肋骨の下近辺）に位置している。これは、例えば、そのサイズを最小限にすることが重要であることを考慮すると、ミニカメラが元々照明能力を持たない場合に特に有用と言える。

#### 【0072】

一実施形態では、標準的な腹腔鏡下胆嚢摘出術と同様に、始めに、2.5mmの専用のベレスニードルを使用して腹部をCO<sub>2</sub>によってふくらませる。その後、カメラ及び照明マニピュレータは、ポート220b及び240bによってそれぞれ得られた1mmの切開部を介して導入される。その後、ポート210bは開かれトロッカーが導入される。その後、交換可能なミニカメラ及び照明は、ポート210bのトロッカーを介して導入される。また、交換可能なミニカメラ及び照明は、ポート220b及び240bにおいて突き出ている、対応するマニピュレータ遠位末端に連結される。2つの5mmサイズの交換可能なグラスパーは、その後ポート210bを介して導入可能である。また、ポート230bにおいて突き出ている、対応するマニピュレータ遠位末端に連結可能である。外科手術工程の残りは、「一般の」腹腔鏡検査機器がポート210bを介して腹部に挿入され操作される間、前述の従来技術のアプローチのように実施可能である。他の実施形態では、後に対応するニードルスコープマニピュレータに連結されるように、少なくとも1つの交換可能な手術器具が「一般の」腹腔鏡検査機器に置き換わり、腹腔へ供給された。このニードルスコープマニピュレータは、必要性又は外科医の選択に伴う専用のポート（非図示）に位置している。

#### 【0073】

一実施形態では、外部ホールドデバイス又はテンプレート150は上述のいずれの目的のために使用され、一方で特定のテンプレートフレーム154デザイン及び／又はテンプレートフレーム155が腹腔鏡ポータリングスキームの求めに応じた位置に選ばれ及び／又は取り付けられる。

#### 【0074】

#### (c) 迅速なマイクロ腹腔鏡検査システムの展開例

ここでは図5A-Fを参照して、器具導入時の迅速なマイクロ腹腔鏡検査システム100及びステップの一例について説明する。例証的な目的のため、図5A-Cにおいて器具自身は示されていない。

#### 【0075】

一実施形態では、上述のようにシステム100の展開後、直径約10mmの管状体112を有するトロッカー110は、ポート210bを介して導入される。これは、腹腔鏡器具と機器の体内への安全な通過を可能にしている。任意で、直径約5-9mmのボディ122を有するイントロデュ



ーサー120はトロッカー110を介して挿入される。任意で、ボディ122は内径が8mm又はそれより小さい、任意で約5mmの管状であり、直径約8mm以下の内視鏡128の挿入を可能にする。一実施形態では、内視鏡128は、特定の側部開口127を介して投影されるレンズ129を有するサイドビジョン内視鏡であり、ボディ122の側部ウィンドウ125を介して、体内での器具交換をモニターすることを提供できる。ボディ122は、遠位末端126を備えている。この遠位末端126は、器具カートリッジ124（ここでは、例証的な目的のための器具を除いて示した）に駆動可能に連結されている。

#### 【0076】

図5Aに器具輸送のフェイズAを示す。図5Aはイントロデューサーボディ122、内視鏡128、及びカートリッジ124の組立部品が、腹腔に向かってトロッカーボディ112管腔の内側を進むところである。

10

#### 【0077】

図5Bに器具輸送のフェイズBを示す。図5Bはカートリッジ124がトロッカー110管腔の外側にほぼ全て突き出ているところである。器具イントロデューサー遠位末端126は、同じく突き出ている側面ウィンドウ125を備えており、内視鏡のモニタリングは始まっているもよい。

#### 【0078】

フェイズC (FIG.5C) では、カートリッジ124は体腔内に完全に突き出た後、トロッカーイントロデューサーの長手方向の軸に対して適切な方向に置かれる。一実施形態では、解放可能エネルギーに基づくデバイス（例えば、リリーススプリングモーション；非図示）は、特別に調整されている受動的なカートリッジ124のために使用され、任意で方向が事前定義されており、任意でさらにいずれの方向へのコントロールメカニズムを使用する（例えば、モーションリミッター、デザインカム、電子制御要素等）。代替又は追加の形態として、カートリッジ124の調整は、ロボットアームを介して手動又は自動的のいずれによって活発に行われる。一実施形態では、フェイズD（図5D）に示すように、カートリッジ124及び／又はカプセル化された器具の長手方向の軸は、マニピュレータシャフト146に対して実質的に平行又は同軸であり、それにより迅速な係合及びそれらの間の連結を可能にしている。

20

#### 【0079】

最後の輸送フェイズE（図5E）では、器具130がマニピュレータシャフト146に適切に連結されたとき、又はその後に実施される。第一の実施形態において、2つの特徴的なロックメカニズム（非図示）はカートリッジ124及び／又は器具130内に位置しており、器具をカートリッジ124及びマニピュレータシャフト146それぞれにロックするために使用される。第二の実施形態において、上記2つのロックメカニズムは相互に関連しており、第一のロックがロックモードのとき、第二のロックが解放モードになる。及び、その逆に作用する。これにより、確実な方法での器具の「手渡し（handoff）」での受け渡しが可能となっている。

30

#### 【0080】

フェイズEが終了したとき、及び器具130がマニピュレータ140に連結し、イントロデューサー120からの連結がたたれたとき、その器具は指定された目的のために利用可能である。外部テンプレート150がマニピュレータシャフト146を器具130に向かってガイドするために使用される場合、ガイド要素（例えば、ガイドスリーブ148）が解放又取り外されてもよく、それによりマニピュレータシャフト146の比較的自由な動作が可能になっている。

40

#### 【0081】

##### (d) 器具手渡し（handoff）輸送の例

ここでは図6を参照して、一例としての器具1300の側面図及び対応する平面図について説明する。この器具1300は、一例としてのカートリッジ1240に対して入れ子になっている。上記カートリッジ1240は、ボディ1220を有する一例としての器具イントロデューサー1200に連結しているか、及び／又はその一部である。一例としてのニードルスコープマニピ

50

ュレータシャフト1400は、初期のプレ連結フェイズ（例えば、上述のフェイズC）の器具1300に対して、近接しており、且つ任意で同軸になっている。

#### 【0082】

一実施形態では、カートリッジ1240はピボット1210を伴うイントロデューサーボディ1220に対して枢動可能に連結されており、それによりピボット1210の軸の周りにおける少なくとも部分的な回転が可能になっている。任意で、カートリッジ1240の回転はスプリングメカニズム（非図示）を使用して、又は本技術分野で知られた他のいずれの手段によって行われる。任意で、所望の3Dカートリッジ／器具の方向付けは、患者の体の外側から手動又は自動的のいずれによってカートリッジ1240を操作することによって行われる。

#### 【0083】

一実施形態では、器具1300は交換可能なグラスパーである。このグラスパーはヘッド1320、ボディ1340、及びマニピュレータ1400の遠位先端を入れ子式に適応可能な内部孔1360を有している。任意で、グラスパー1300は直径約5mmである。一実施形態では、図6に示すように、グラスパーヘッド1320のみ、カートリッジ1240によってカートリッジ器具ヘッドハウジング1242内にカプセル化されており、一方で、グラスパーボディ1340の少なくとも一部、任意でほとんど又は全長は、体腔内である外側には伸びている。カートリッジ1240は、グラスパーヘッド1320をハウジング1242内にロックするための、又は展開したときに選択的に取り外すための、器具グラスパー1270をさらに備えていてもよい。

#### 【0084】

ここでは、図7Aを参照してグラスパー1300の平面図について説明する。このグラスパー1300は、管状フレーム1342を有しており、また、マニピュレータ遠位先端1460と連結している間、カートリッジ1240内に入れ子になっている。任意で器具1300は、マニピュレータ遠位先端1460をより簡単に収容させるための、斜面の器具開部1362を備える。一実施形態では、マニピュレータ1400の遠位先端のスナップロックのために、器具1300は内部孔1360に沿って配置されるマニピュレータ先端ロック1370を備える。このとき、ロック傾斜開口1372、及び対応する凹部1462と一致させるようにデザインされたロックナロウセクション1374を使用する。凹部1462は、マニピュレータ先端1460の近くに位置している。一実施形態では、先端ロック1370は、器具インナーシャフト1380と近接する側において連結し、また、ロック部位にある図7に示した解放メカニズムロック拡張部1394によって、遠位に移動することが遮られる。一実施形態では、ロック拡張部1394は、ロック斜面開部1374内へ、任意で選択的に滑らかに近くへ移動するように丸まった部位1396を有する。一実施形態では、ロック拡張部は、器具ボディ管状フレーム1342の周りを回転可能な解放メカニズムアウタースリーブ1392と連結する。

#### 【0085】

図8に示すように、マニピュレータ1400がロックされたとき、グラスパー1300は器具カートリッジ1240から取り外されてもよい。一実施形態では、グラスパー1300が遠位に（例えば、マニピュレータ1400によって）引っ張られたとき、カートリッジ1240との連結が簡単に断たれる。これは、グラスパー1300が引き出されている間、カートリッジ器具グラスパー1270を横方向に広げることによって行われる。任意で、把持しているカートリッジからの意図的でない器具の取り外れを避け、分離を達成するための閾値力が必要とされる。

#### 【0086】

追加又は代替の形態として、グラスパーの解放は第二のロックメカニズムのロックを解除することによって行われる。第二のロックメカニズムは、カートリッジハウジング1242内で、グラスパーを解放可能なようにホールドしている。図7B及び7Cは、ロック解除モード及びロックモードそれぞれにおけるマニピュレータ1400の他のデザインの例を示している。一実施形態では、マニピュレータ1400はインナーシャフト1422、中間スリーブ1466、及びアウタースリーブ1424を備えている。インナーシャフト1422は遠位点末端1460を有している。中間スリーブ1466は遠位圧縮可能部位1464を有しており、任意でシャフト1422の最大直径と実質的に同じ外径を保持している。一実施形態では、圧縮可能部位1464は拡張する。及び／又は、圧縮可能部位1464が圧縮したときにアームを送る。これにより、小

10

20

30

40

50

い直径の管腔の凹部に係合したときに、インターロックを作り出した。任意で、圧縮可能部位1464は管状部位を備える。この管状部位は、弾性素材であり、及び／又は編まれ、及び／又はスリットがあり、及び／又はベローになっている（言い換えれば、蛇腹を含む）。任意で、圧縮可能部位1464はステント様のデザイン、任意で鳥かご（cage）様デザインを備えており、任意で少なくとも1つのアーチ状に曲げることができるストリップを備えている。任意で、アウタースリーブ1424は器具1300に連結可能である。また、器具1300の内部回転可能部位の回転及び／又は内部スライド可能部位のスライド移動を可能にする。任意で、アウタースリーブはシャフト1422及び／又は中間スリーブ1466に対して回転及び／又はスライドする。それにより、器具1300の操作、及び／又はロック／ロック解除モードのシフトが可能になる。任意で、ロック及びロック解除はシャフト1422及び中間スリーブ1466の解放動作によって（例えば、スリーブ1466近接末端を引くこと又は押すことによって）行われる。

10

#### 【0087】

##### （e）器具の取り外しの例

一実施形態では、器具の最終利用及び／又は器具の最終操作は、対応するマニピュレータ1400から取り外された後、器具導入ポート210bを介して体から安全に取り外される。任意で、特定の除去デバイス及び／又はカートリッジ把持器具が使用される（非図示）。あるいは、器具を取り外すために、同じ機器が実質的に逆の順番で使用される。ここでは、図9を参照してグラスパー1300の側面図について説明する。このグラスパー1300は、カートリッジ1240に対してプレスされ、マニピュレータ1400に連結されている。一実施形態では、カートリッジ器具グラスパー1270は器具開口歯（teeth）部1272を備える。この器具開口歯部1272は、斜面末端部位1274を備える。この斜面末端部位1274は、グラスパーヘッド1320が、定義された閾値力を超えた力で器具グラスパーに対してプレスされるとき、器具グラスパーが広がることを可能にしている。

20

#### 【0088】

図10に示すように、グラスパー1300がカートリッジ1240内に再度入れ子になるとき、第二のメカニズムは、マニピュレータ先端1460の把持を解放するように、及びマニピュレータ1400から分離するように作用する。一実施形態では、解放メカニズムアウタースリーブ1392は斜めの溝1397を備える。この斜めの溝1397は、器具ボディインナーシャフト1380から横方向に突き出ているピン1398に係合されている。任意で、アウタースリーブ1392及びインナーシャフト1380は他に対してスライド及び／又は回転できる。また、ピン1398が斜めの溝1397の第一のコーナー（図10CのポジションI1）から第二のコーナー（図10DのポジションI2）へ進むことは、インナーシャフト1380の近接部スライディング、及びアウタースリーブ1392に対する半時計の部分的回転によって行われる。

30

#### 【0089】

一実施形態では、器具ボディ管状フレーム1342はL溝1344を備える。このL溝1344は、器具ボディインナーシャフト1380から横方向に突き出ているピン1382に係合されている。任意で、管状フレーム1342及びインナーシャフト1380は他に対してスライド及び／又は回転できる。そのため、ピン1382がL溝1344の第一のコーナー（図10CのポジションJ1）から第二のコーナー（図10DのポジションJ2）へ移動できる。このとき上記移動は、インナーシャフト1380の近接部スライディング、及びインナーシャフト1380の管状フレーム1342に対する半時計の部分的回転によって行われる。

40

#### 【0090】

ピン1398及びピン1382が両方とも、インナーシャフト1380の突起であることにより、インナーシャフトの反時計回転が器具フレーム1342及びアウタースリーブ1392の間の相対的な内向きへの動きを促進する。図7Aによれば、解放メカニズムロック拡張部1394は、ポジションI1/J1（図10C）に対応する様式のロック傾斜開口1372に対して配置される。一実施形態では、ロック拡張部1394は、アウタースリーブ1392との間での縦方向の動きが自由でない様式において、アウタースリーブ1392に対して強く連結されている。そのため、フレーム1342及びアウタースリーブ1392が内向きに動くとき、ロック傾斜開口1372及びロック

50

拡張部1394は同様に内向きに動く。このことは、拡張部1394によって開口1372が広がる結果をもたらす。またこれは、マニピュレータ先端1460が器具内部孔1360から取り外されることを可能にしている。そのため、器具1300はポート210bを介して体から取り除くことが可能である。図10Eは、ポジションI2/J2（図10D）に対応する様式の拡張部1394によって開口1372が広がることを示している。

#### 【0091】

一実施形態では、インナーシャフト1380（ピン1398及び1382）の縦方向及び／又は回転動作はマニピュレータボディ1420の対応する動きによって実行される。図10Fに示すように、ボディ1420はシャフト1422及びアウタースリーブ1424、任意で相対的回転能力を備える。一実施形態では、器具内部孔1360は少なくとも1つのほぞ部（tenon）1364を備える。このほぞ部1364は、マニピュレータアウタースリーブ1424の対応する凹部又は溝（非図示）に係合している。そのため、それらの間の回転動作は自由にならない。従って、一実施形態では、マニピュレータ1400が内部に進むとき、及び／又は反時計回転するとき、器具インナーシャフト1380は同じ動きを追従する。その結果、マニピュレータ1400は器具1300から分離され、容易に引き出すことができる。

#### 【0092】

##### （f）他の実施形態の例

一実施形態においてシステムは、接続可能、及び／又は外科ロボットシステムの一部、及び／又は遠隔手術システムである。実施形態の一例において、イントロデューサー、器具、器具カートリッジ、マニピュレータ、テンプレート、テンプレートアームの少なくとも1つは、ロボット制御及び／又は遠隔制御でコントロール及び／又は動作する。

#### 【0093】

一実施形態においてシステムは、少なくともフェールプルーフロックメカニズムの一部（例えば、上記器具及び上記器具カートリッジの間、及び／又は上記器具カートリッジ及び上記イントロデューサーの間、及び／又は上記器具及び上記マニピュレータ遠位末端の間）を備える。実施形態の一例において、ロックメカニズムは通常は開いており、そのためフェールモードでアンロックモードを再開する。また、その逆の場合も同様である。

#### 【0094】

一実施形態においてシステムロックメカニズムは、空気圧部品及び／又は水圧部品及び／又は電子部品を備える。任意でロックメカニズムは、2つの要素（例えば、器具及びカートリッジ、器具及びマニピュレータ、カートリッジ及びイントロデューサー等）の連結及び／又は分離を検出するセンサーを備える。任意で、フェールモード状態において、受動的ロックメカニズムは異なるアクティブロックメカニズム（例えば、遠隔手動操作）とバイパス可能である。また、その逆の場合も同様である。

#### 【0095】

一実施形態においてシステムは、工程の特定の順番だけが可能になるようにデザインされる。多くの順番のうちの1つは、特定の様式において、テンプレートアームの連結工程及び／又は展開工程を含んでいてもよい。続いて、体内へのイントロデューサーの導入工程、及び／又は体内において予め定めた方向へのカートリッジの回転工程を含んでいてもよい。続いて、上記カートリッジに入れ子になっている又は連結している器具に対して、直接係合及び連結するための、テンプレートアームを用いたマニピュレータシャフトの導入工程を含んでいてもよい。続いて、カートリッジからの器具の解放工程を含んでいてもよい。一実施形態では、この「ワンウェイ」の順番は、コントロールメカニズムを使用することによって適用可能である。このコントロールメカニズムは、第一のロック要素が適正に利用された後にのみ、第二のロック要素の適正利用を可能にする。また、その逆の場合も同様である。

#### 【0096】

##### （g）器具イントロデューサーの位置の例

システム1000は体腔（例えば、腹腔2000）で利用される前に、展開される。システム1000は、腹腔鏡操作チャンネル又はポート（ここではトロッカー1100を挙げるが、これに限

10

20

30

40

50

定されない)と、器具マニピュレータ1400のような少なくとも1つの手動のマイクロ腹腔鏡マニピュレータとを備える。器具マニピュレータ1400はシャフト1420及び操作ハンドル1440を備える。シャフト1420(例えば、スレンダーシャフト)は、その遠位末端に、取り外し可能及び／又は交換可能な外科エンドエフェクター又は器具(非図示)が取り付けられることで構成される。一実施形態では、上記器具マニピュレータは図6-10に記載されているように構成可能である。

#### 【0097】

図11Aでは、トロッカー1100及び器具マニピュレータ1400は、腹腔2000に挿入された後、器具の取り付け前に適当な位置に置かれる。任意で、トロッカー1100は内視鏡を収納していてもよい(非図示)。シャフト1420の遠位末端に器具を取り付けるために、外科医は、内視鏡レンズに向けて(又はモニターに見られる「外科医の目に向けて」)狙いを定めることによって、器具をトロッカー1100の管腔の近くに位置づける必要がある。任意で、その後上記内視鏡はトロッカー1100から引抜かれる。その後器具イントロデューサーは、トロッカー1100の通路を介して器具を導入する。一実施形態では、上記内視鏡は器具イントロデューサー内で展開される。器具の導入挿入、及び器具イントロデューサーとシャフト1420の間での器具の移動の一実施形態は、ここに記載したいずれの方法に従って行われてもよい。

#### 【0098】

器具は、体内で展開可能ないずれの操作要素(例えば、プローブ又は機器)であってもよい。この器具は、外科手術器具、把持要素、ディセクター、ニードルホルダー、クリッパー、シザーズ、連結要素(例えば、ステープリング)、バイオブシー関連機器、センサー要素、イメージング要素、クランピング、クランピング要素又は把持用デバイス、発熱プローブ(RF、レーザー、IR、ライトなどを含む)、低温プローブ、照明要素、カッティング及びディセクティングデバイス又はエネルギー源、超音波プローブ、カメラ又は他のイメージングプローブ、レンズ、レンズチューブ、又はいずれの他の任意の機器等を含むが、これらに限定されない。

#### 【0099】

トロッカー1100は任意の所望のサイズでよく、通常は直径3mmから20mmの間でもよく、任意で約10mm又は12mmでもよい(例えば、標準の腹腔鏡ポートと同じくらいのサイズ)。トロッカー1100は、特定の器具キットにおける最も大きい外科手術器具を収容するように、サイズを調整(例えば、最小の横断面)してもよい。一実施形態では、システム1000は標準サイズのシングル腹腔鏡ポートを備えている。この標準サイズのシングル腹腔鏡ポートは、器具の体内への挿入、及び／又は器具マニピュレータ1400との連結に利用できる。

#### 【0100】

一実施形態では、シャフト1420は遠位先端を備える。シャフト及び先端の最大横断面は、直径0.5mmから5mmであってもよく、任意で1から2.5mm、任意で約1mm、約1.5mm、又は約2mm、又はそれらよりも大きい、又はそれらよりも小さい、又はそれらの範囲内であってもよい。上記シャフト先端は、組織の貫通、及び器具との簡単な係合の少なくとも1つを可能にするために、任意でシャープであり、及び／又は尖っている。任意で、シャフト先端はベレスニードルである。このベレスニードルは任意で、防備せずに、内蔵(例えば、腸)の損傷を防ぎながら、皮膚と腹壁組織の中を貫通することを可能にする。任意で、シャフト1420はインターロック手段(例えば、しっかりと器具に連結するための、スナップロックのためのねじ切り又は溝(非図示)、あるいは摩擦又は加圧する手段のいずれ、又は本技術分野で知られた手段)を備える。ハンドル1440は、いずれの手動操作タイプの腹腔鏡機器ハンドルであってもよく、又はいずれのロボット又は他の非手動操作アームで置き換えられてもよい。一実施形態では、ハンドル1440は導入器具及び／又はそれらの接続を操作するメカニズムを備える(例えば、ロック又は解放モード又は操作)。

#### 【0101】

機器の少なくとも一部は、当業者に知られている硬い生体適合性物質から作られている。また、ステンレススティール(カーボンコーティング又はファイバーによって、任意で

10

20

30

40

50

硬化又は強化した)、セラミックマテリアル、プラスチック／ポリマーマテリアル(例えば、PEEK)、複合材料(例えば、カーボンエポキシ)、又はそれらいずれの組合わせを含んでいてもよい。

#### 【0102】

一状態では、トロッカー1100が配置するまでの器具マニピュレータ1400の操作工程は、シャフト1420が組織近傍に損傷を与える可能性のため、難しく、時間を消費し、及び／又は安全ではないかもしれない。ここでは、図11B-Cを参照して、本発明の一例としての実施形態として、第二の概略的に示された一例としてのマイクロ腹腔鏡システムの、異なる(部分的)展開ステージについて説明する。この実施形態は、細長器具イントロデューサー1200(図参照)及び／又は細長トロッカー1100(非図示)を含む。細長器具イントロデューサー1200は、器具がシャフト1420へ移動する前に、シャフト1420の遠位末端の位置決めとガイディングを助ける。上記細長器具イントロデューサー1200はトロッカー1100を介して導入される。また、シャフト1420の遠位末端の近くになるまで、腹腔2000内を進む(図11B参照)。この実施形態では、内視鏡(非図示)は細長器具イントロデューサー1200の内側に取り付けられる。追加及び／又は代替の形態として、細長トロッカー1100は、器具イントロデューサー1200がトロッカー1100の管腔内へ導入される前に、シャフト1420の遠位末端の位置決めとガイドのために使用できる。細長トロッカー1100が利用された場合、一実施形態では、内視鏡はトロッカー1100の内側へ配置される。

10

#### 【0103】

細長トロッカー1100及び／又は細長器具イントロデューサー1200の使用の追加又は代替の形態では、他の位置決め及び／又はガイディング及び／又は把持／連結デバイス(非図示)は、腹腔2000内において位置決めのため及び／又はガイドのため及び／又はグラスパーシャフト1420を使用でき、また、交換可能な器具の移動及び係合を助けることができる。

20

#### 【0104】

図11Cは、十分に長い又はより遠位に前進可能な細長器具イントロデューサー1200(図示)、及び／又は細長トロッカー1100(非図示)を使用した、少し異なるアプローチを示している。それは、腹腔2000内で入口／切開部、又はマニピュレータ1400の入口／切開部に近い位置に向かって前進、及び到達、及び／又は補足するように、サイズが調整される及び／又は構成される。シャフト1420先端は、腹腔2000の入り口に補足されてもよく、腹腔2000の周縁に位置してもよい。このアプローチの好ましい使用の一例は、臓器の損傷を防ぐだけでなく、面倒な視聴方向についての作業を防ぐため重要であるといえる。

30

#### 【0105】

一実施形態ではその後、交換可能な器具の取り外し、移動、及び係合は、ここに記載したいずれの方法によって行われてもよい。あるいは、そのような取り外し、移動、及び係合は、本業界で知られた他の方法で行われてもよい。

#### 【0106】

##### (h) 一例としての実施形態の他の代替手段

一実施形態によれば、システムは、体腔において交換可能な器具の位置調整のために提供可能である。このシステムは、以下を含む：

40

体腔と直接連絡するための管腔を備えるチャンネル；

長手方向の軸及び遠位末端を備える器具イントロデューサーであり、チャンネル管腔を介して進むことが可能な前記器具イントロデューサー；及び

交換可能な器具の少なくとも一部を覆う器具ホルダーであり、器具イントロデューサー遠位末端に枢動可能に連結されている前記器具ホルダー(これにより、器具ホルダーがチャンネルから体腔内へ現れた後、交換可能な器具の角度調整が可能になる)。

#### 【0107】

一実施形態では、上記角度調整は予め決められていてもよい。一実施形態では、上記角度調整は一定であってもよい。一実施形態では、上記角度調整は器具ホルダーが体腔内に現れた後選択的に選ばれてもよい。一実施形態では、上記交換可能な器具は器具マニピュ

50

レータの遠位部位を収容するための孔を備えていてもよい。一実施形態では、上記角度調整が器具マニピュレータの遠位部位に対する孔の位置を決めてもよい。一実施形態では、上記孔は上記角度調整後、器具マニピュレータの遠位部位に対して同軸であってもよい。

#### 【0108】

一実施形態では、上記交換可能な器具は、グラスパー、ディセクター、ニードルホルダー、シザーズ、カメラ、内視鏡、熱源、検出プローブ、低温プローブ、ディセクター、生検プローブ、カッティング器具、レーザー光源、nIR源、光源、照明光源、超音波プローブ、電気焼灼デバイス、薬物輸送デバイス及びそれらの組み合わせ、からなる群の1つを備えていてもよい。

#### 【0109】

一実施形態では、上記システムは、体腔内で交換可能な器具に係合するための器具マニピュレータをガイドするよう構成された、外部ガイディングデバイスをさらに備えていてもよい。このガイディングデバイスは以下を含む：

上記チャンネルを収容するように適応された第一の管腔を備えるセンターガイド；

上記センターガイドに結合した近接末端と、第二の管腔を組込んでいる遠位末端とを有する調整可能な周辺ガイド；

ここで：上記器具イントロデューサーは交換可能な器具に遠位で連結され、センターガイドの第一の管腔に収容されたチャンネルを介して体腔に迅速に展開される；及び

上記調整可能な周辺ガイドは、交換可能な器具に係合した第二の管腔を介して、器具マニピュレータをガイドするために調整される。

#### 【0110】

一実施形態では、上記外部ガイディングデバイスは、上記器具マニピュレータの遠位部位を、体腔内の定義された方向及び／又は深さにガイドするためにさらに適応可能である。一実施形態では、上記外部ガイディングデバイスは、上記器具マニピュレータの遠位部位を上記方向及び／又は深さに選択的にロックするためにさらに適応可能である。一実施形態では、上記器具マニピュレータの遠位部位は、上記交換可能な器具の内部孔に対して同軸であってもよい。一実施形態では、上記第二の管腔は、長手方向の軸を備えている。この長手方向の軸は、少なくとも1つの側面において上記センターガイドに向かって角度付けられていてもよい。一実施形態では、上記調整可能な周辺ガイドは、延ばすこと、曲げること、傾けること、回転させること、変形させること、及び／又はそれらのいずれの組み合わせ、の少なくとも1つによって調整可能であってもよい。

#### 【0111】

一実施形態では、上記交換可能な器具は、上記器具イントロデューサーに対して傾いていてもよい。一実施形態では、上記システムは、少なくとも1つの外部ガイディングデバイスを備える外部フレームをさらに備えていてもよい。一実施形態では、上記器具ホルダーは、器具カートリッジであってもよい。一実施形態では、上記器具イントロデューサーは、管状セクションを含んでいてもよい。一実施形態では、上記システムは、上記管状セクション内に展開可能な内視鏡をさらに備えていてもよい。一実施形態では、上記管状セクションは、ウィンドウを備えていてもよい。これにより、上記内視鏡による内視鏡的可視化が可能になっている。

#### 【0112】

一実施形態によれば、体腔において、内部孔を有する交換可能な器具と、器具マニピュレータの遠位部位とに係合させるための方法が提供される。この方法は以下の工程を含む：

器具イントロデューサーをチャンネルへ挿入する工程であり、上記チャンネルは体腔内への直接的な連絡をもたらす管腔を含み、且つ上記交換可能な器具の近接末端は上記器具イントロデューサーの遠位末端に可逆的に連結される；

体腔内で上記器具マニピュレータの遠位部位を正しい方向に向かせる工程；

上記交換可能な器具を上記チャンネルから体腔内へ入れる工程；及び

上記チャンネルの管腔に対してずれた交換可能な器具の位置を調整する工程（ここで交換

10

20

30

40

50

可能な器具の内部孔は、器具マニピュレータの遠位部位に対して角度付けられている）。

【0113】

一実施形態では、上記の位置を調整する工程は、交換可能な器具がチャンネルから完全に現れたときに、自動的に実行可能である。一実施形態では、上記の位置を調整する工程は、オペレーターによって選択的に実行可能である。一実施形態では、上記方法は、交換可能な器具の配置の角度を予め定める工程をさらに含んでもよい。一実施形態では、上記方法は、交換可能な器具の配置のための一定の角度を使用する工程を含んでもよい。一実施形態では、上記方法は、交換可能な器具が現れた後に、交換可能な器具の配置の角度を選択的に選ぶ工程をさらに含んでもよい。一実施形態では、上記交換可能な器具の内部孔は、上記の位置を調整する工程の後、器具マニピュレータの遠位部位に対して同軸にあってもよい。一実施形態では、上記正しい方向に向かせる工程は、外部ガイディングデバイスの手段によって行われてもよい。

10

【0114】

一実施形態では、上記方法は、以下の工程をさらに含んでもよい：  
交換可能な器具の内部孔と係合するように器具マニピュレータの遠位部位を前進させる工程；及び  
器具マニピュレータの遠位部位と交換可能な器具の内部孔を係合させる工程。

【0115】

一実施形態では、上記方法は、交換可能な器具を導入する前に、以下の通り、上記器具マニピュレータの遠位末端の位置を決める工程をさらに含んでもよい：  
体腔内に、上記管腔を通じて、細長器具イントロデューサーを導入する工程、  
及び器具マニピュレータの遠位部位が置かれた位置の近くの位置に、上記器具イントロデューサーの遠位末端を移動させる工程、  
及び体腔内で交換可能な器具が係合されたときに、器具マニピュレータの遠位末端が内部孔と係合するようにガイドする工程、  
及び／又は  
細長チャンネルを体腔内に導入する工程であり、上記チャンネルは管腔を備えている、  
及び細長チャンネルの遠位末端を、器具マニピュレータの遠位部位が置かれた位置の近くの体腔内の位置に移動させる工程、  
及び交換可能な器具が体腔内に現れたときに、器具マニピュレータの遠位末端を内部孔と係合するようにガイドする工程；及び  
内部孔と係合するように器具マニピュレータの遠位部位を前進させる工程。

20

30

【0116】

一実施形態では、器具マニピュレータの遠位末端が体腔内に現れるとき、器具マニピュレータの遠位末端が十分に体腔内に移動する前に、細長器具イントロデューサー及び／又は管腔を有する細長チャンネルを利用することによって、器具マニピュレータの導入箇所において、器具マニピュレータの遠位末端を捕捉する工程をさらに含んでもよい。

【0117】

一実施形態では、上記方法は、器具イントロデューサーの管状セクション内に配置された内視鏡を介して、係合作業をモニタリングする工程を含んでもよい。

40

【0118】

一実施形態では、交換可能な器具は器具ホルダー内に収納されていてもよい。

【0119】

本発明をその特定の実施形態と併せて説明したが、多くの代替法、改良、及び変更を当業者が理解できることは明らかである。従って、添付のクレームの精神及び広い範囲の中にある、そのような代替法、改良、及び変更の全てを包含することが意図される。

【0120】

参照によってここに組込まれるために、個々の出版物、特許及特許出願が具体的に個別に示されたのと同じように、本明細書で言及した全ての出版物、特許及び特許出願は、本明細書で参照することによってそれらの全てがここに組込まれる。加えて、本願において

50



いずれの参照の引用又は識別は、そのような参照が本発明の先行技術として利用可能であることを認めるものと解釈されない。セクション見出しの範囲が使用されたとき、それらは必ずしも限定されるものとして解釈されるべきではない。

【図 1 A】

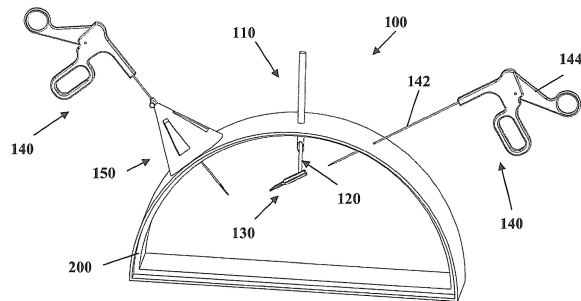


図 1A

【図 2】

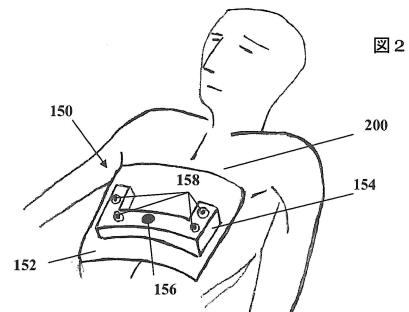


図 2

【図 1 B】

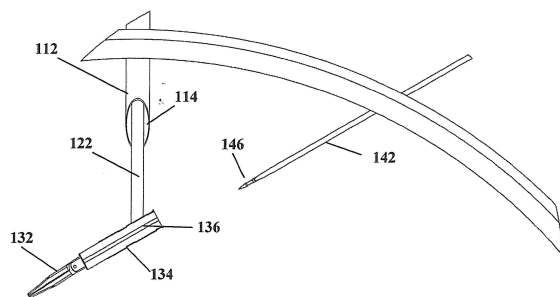
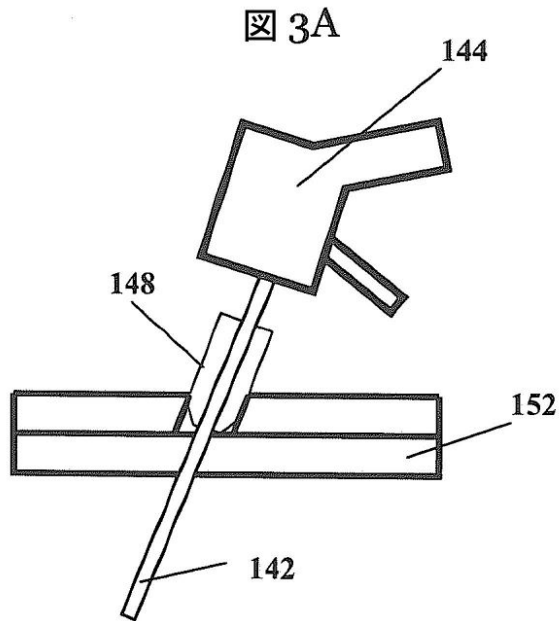
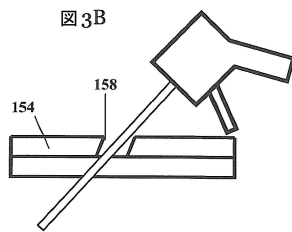


図 1B

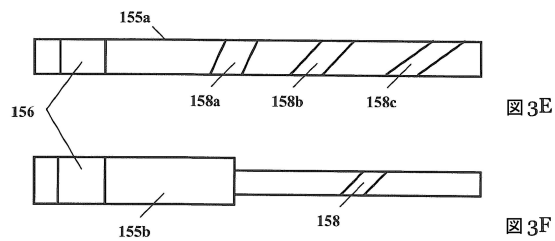
【図 3 A】



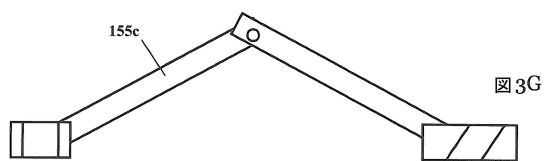
【図 3 B】



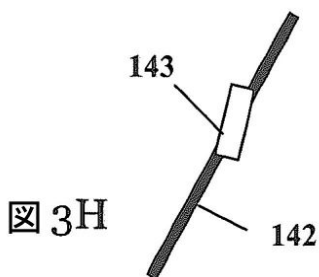
【図 3 E - F】



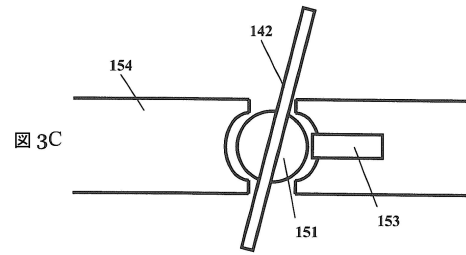
【図 3 G】



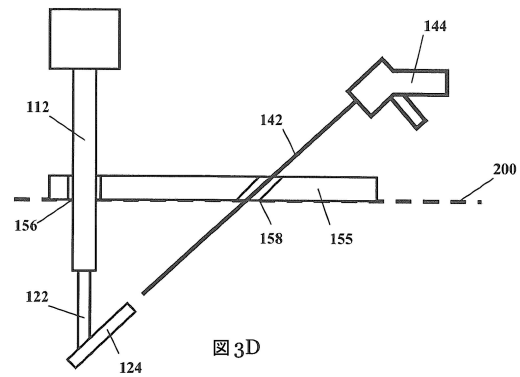
【図 3 H】



【図 3 C】



【図 3 D】



【図 4 A - B】

図 4A(従来技術)

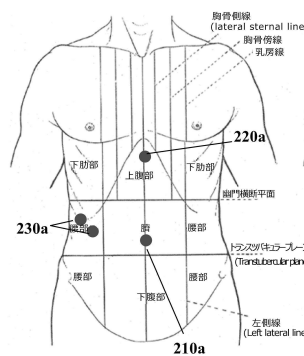
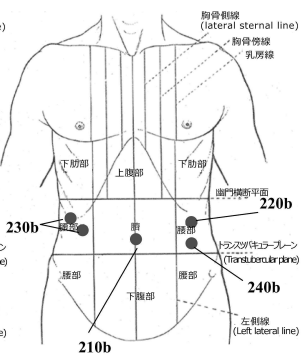
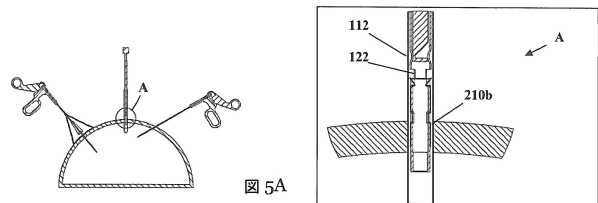


図 4B



【図 5 A】



【図 5 B】

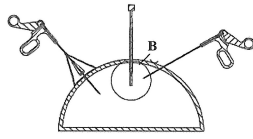


図 5B

【図 5 C】

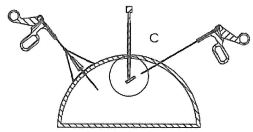


図 5C

【図 5 D】

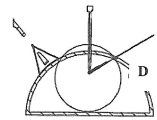
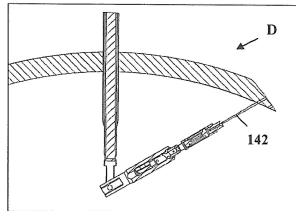


図 5D



【図 5 E】

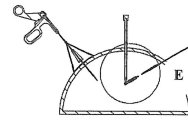
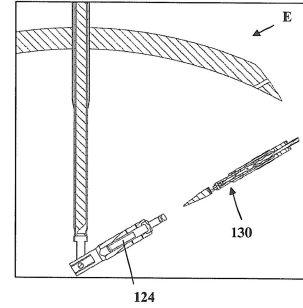


図 5E



【図 5 F】

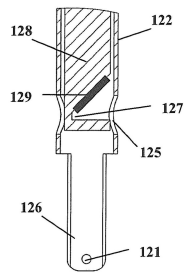


図 5F

【図 6 A】

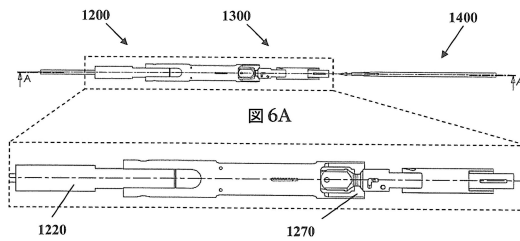


図 6A

【図 6 B】

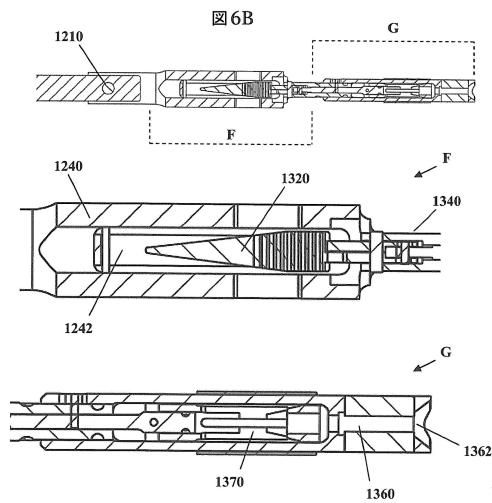


図 6B

【図 7 A】

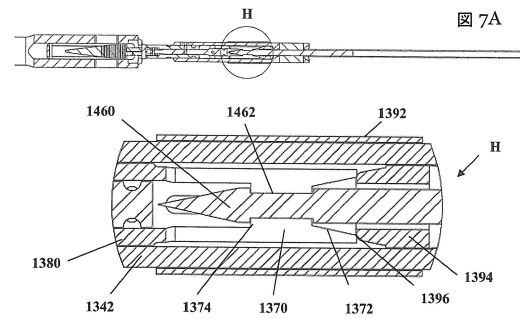


図 7A

【図 7 B】

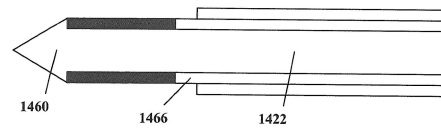


図 7B

【図 7 C】

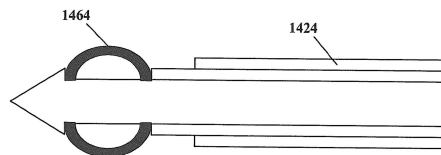
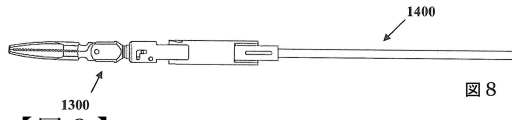
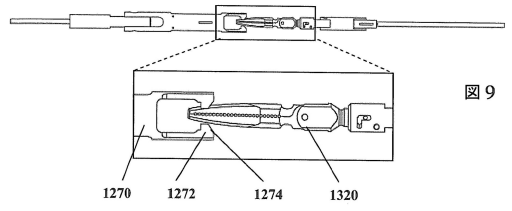


図 7C

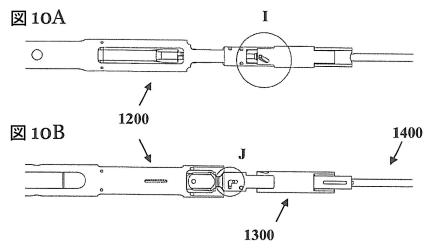
【図 8】



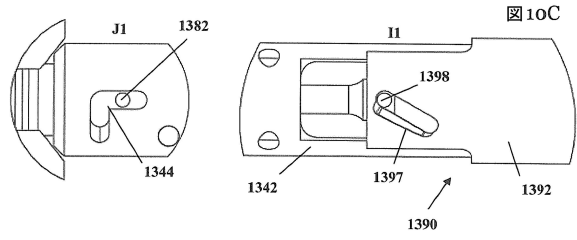
【図 9】



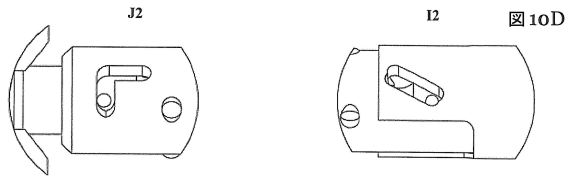
【図 10 A - B】



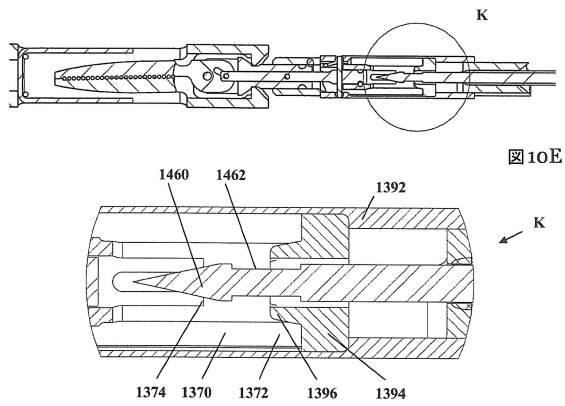
【図 10 C】



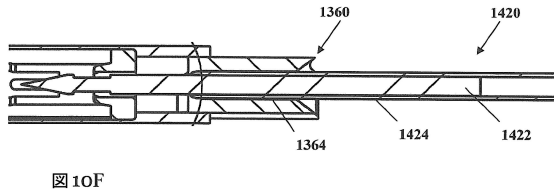
【図 10 D】



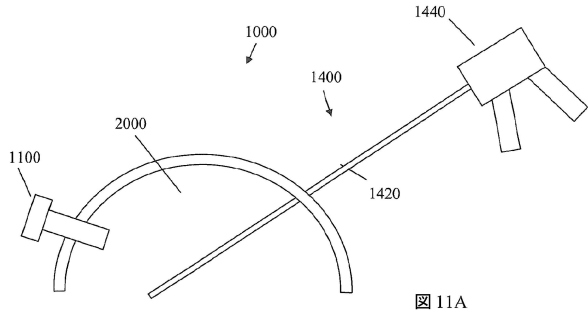
【図 10 E】



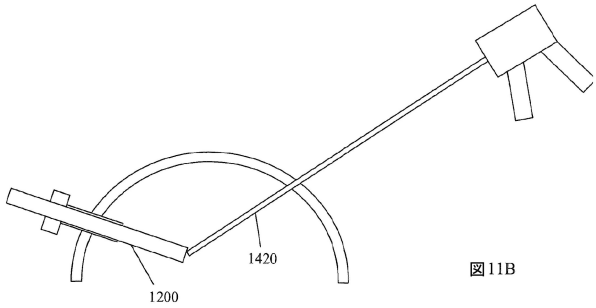
【図 10 F】



【図 11 A】



【図 11 B】



【図 1 1 C】

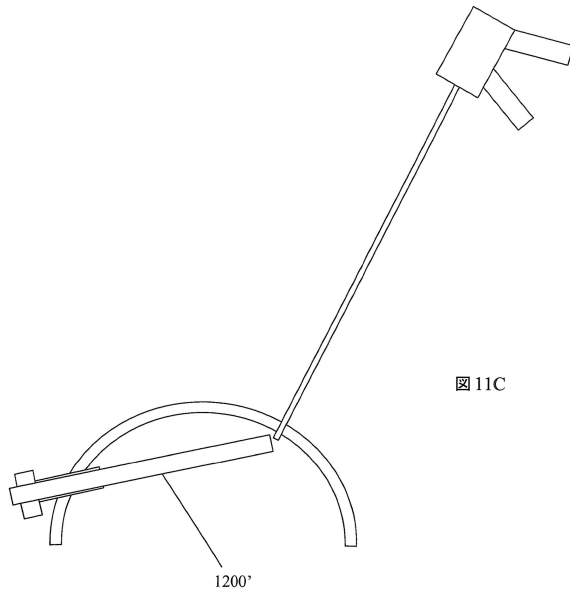


図 11C

---

フロントページの続き

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 ファリン, ダニー

イスラエル, ホドーハシャロン

(72)発明者 バシャール, イェフダ

イスラエル, ギバットーシュムエル

(72)発明者 ウィンシュテイン, ロニー

イスラエル, 52302 ラマトーガン, 18 タベンキン ストリート

(72)発明者 ショハト, シャウル

イスラエル, 73134 クファ ハオラニム, ハギヴァ 69

審査官 沼田 規好

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0287926 (US, A1)

特表2007-534380 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/00

|                |                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种用于在腔体中展开细长单元的系统                                                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5992834B2</a>                                                                                                        | 公开(公告)日 | 2016-09-21 |
| 申请号            | JP2012549455                                                                                                                       | 申请日     | 2011-01-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | E 0 NTT手术厄尔尼诺迪茶<br>意昂外科有限公司                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | Ioenu手术萨尔瓦多茶迪.                                                                                                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 永旺手术有限公司                                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | ファリンダニー<br>バシャーリエフダ<br>ウインシュテインロニー<br>ショハトシャウル                                                                                     |         |            |
| 发明人            | ファリン, ダニー<br>バシャー, イエフダ<br>ウインシュテイン, ロニー<br>ショハト, シャウル                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | A61B17/00                                                                                                                          |         |            |
| CPC分类号         | A61B17/00234 A61B17/3403 A61B90/11 A61B90/30 A61B2017/00283 A61B2017/00353 A61B2017/00362 A61B2017/00473 A61B2017/2931 A61B17/0469 |         |            |
| FI分类号          | A61B17/00                                                                                                                          |         |            |
| 审查员(译)         | 沼田TadashiYoshimi                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 61/384288 2010-09-19 US<br>61/296485 2010-01-20 US                                                                                 |         |            |
| 其他公开文献         | JP2013517085A<br>JP2013517085A5                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

的系统和方法公开了用于在体腔内部署的细长单元，用于引入一个可互换的工具具有远端的细长轴。该系统包括：包括纵向轴线和远端部分的细长的单元布置成通过第一端口突出到体腔内。连接到所述细长单元，用于操纵所述细长单元的三维远侧部分的坐标系，以在体腔中所确定的深度和方位的至少一个机动单元。该至少一个操纵单元被设置成选择性地将细长单元的一段距离所确定的深度和方位的远侧部分相对于部署到细长轴的远端并有选择地与所述纵向轴线对齐其纵轴细长轴。细长单元和/或所述细长轴被布置可前进相对彼此，使得一旦细长部的远侧部分被部署在细长部的远侧部到达和/或捕获细长轴的远端。

#### 【 図 2 】

