

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-509267

(P2018-509267A)

(43) 公表日 平成30年4月5日(2018.4.5)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 1/00 6 2 0  | 4 C 1 6 1   |
| <b>A 6 1 B 1/018 (2006.01)</b> | A 6 1 B 1/018 5 1 1 |             |
|                                | A 6 1 B 1/018 5 1 5 |             |
|                                | A 6 1 B 1/018 5 1 4 |             |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)

|               |                              |          |                         |
|---------------|------------------------------|----------|-------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2018-500265 (P2018-500265) | (71) 出願人 | 517328398               |
| (86) (22) 出願日 | 平成27年3月19日 (2015.3.19)       |          | エンドマスター・プライベート・リミテッド    |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成29年11月20日 (2017.11.20)     |          | ENDOMASTER PTE LTD      |
| (86) 国際出願番号   | PCT/SG2015/050042            |          | シンガポール国 119844 シンガポール   |
| (87) 国際公開番号   | W02016/148642                |          | ハーバーサイド・ビルディング2         |
| (87) 国際公開日    | 平成28年9月22日 (2016.9.22)       |          | ブーン・リート・テラス 2 ナンバー04-01 |
|               |                              | (71) 出願人 | 000113263               |
|               |                              |          | HOYA株式会社                |
|               |                              |          | 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号       |
|               |                              | (74) 代理人 | 110001209               |
|               |                              |          | 特許業務法人山口国際特許事務所         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性のある拡張ロボット内視鏡装置

## (57) 【要約】

可撓性のある拡張ロボット内視鏡装置は、本体と可撓性のある細長いシャフトを含んでいる。本体は、近端と遠端と該近端に延在するハウジングからなり、ハウジングは、複数の面と、そこを通して複数の内視鏡用のチャンネルが利用される、本体の近端においてハウジングの表面のうち少なくとも一つの面に存在する複数の挿入インレットとを有する。挿入インレットのそれぞれが、それに対応する挿入軸を有し、それに沿って可撓性のある細長いアセンブリが挿入可能であり、挿入インレットの挿入軸が可撓性のある細長いシャフトの近端において可撓性のある細長いシャフトの中心軸と平行である。

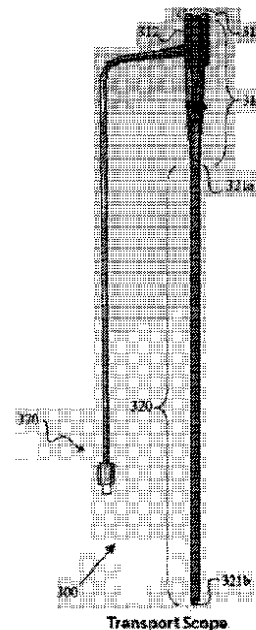


FIG. 4A

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

近端と遠端と該近端に延在するハウジングとからなる本体であって、該ハウジングが複数の面と、そこを通して複数の内視鏡用のチャンネルが利用可能である、前記本体の近端において前記ハウジングの表面のうち少なくとも一つの面に存在する複数の挿入インレットとを有する本体と、

前記本体の遠端から離間して延びる近端を有する可撓性のある細長いシャフトであって、遠端と中心軸と可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持する、その内部の複数のチャンネルと、該複数のチャンネルのそれぞれに対して可撓性のある細長いシャフトの遠端に配設される開口部を有する可撓性のある細長いシャフトとからなるロボット内視鏡装置であって、

前記挿入インレットのそれぞれがそれに対応する挿入軸を有し、それに沿って可撓性のある細長いアセンブリが挿入可能であり、前記挿入インレットの挿入軸が可撓性のある細長いシャフトの近端において可撓性のある細長いシャフトの中心軸と平行であるロボット内視鏡装置。

## 【請求項 2】

ハウジングが複数の面を有し、複数のインレットが該複数の面のうちの一つに存在する請求項 1 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 3】

更に、前記内視鏡装置の可撓性のある細長いシャフトを介して、通気、吸気、洗浄液の送出のうちの少なくとも一つを含むサポート機能のために、前記本体と外部システムを連結するように構成されたサポート機能コネクタアセンブリからなる請求項 1 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 4】

少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが、ロボットアームと、外部作動要素によって発生された力に従って内視鏡処置を行うように構成された対応するエンドエフェクタと、前記外部作動要素から前記ロボットアームとエンドエフェクタに力を伝えるように構成された複数の緊張材要素と、該複数の緊張材要素と外部作動要素を連結するように構成されたアダプタからなる作動アセンブリである請求項 1 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 5】

前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、複数の緊張材要素を被覆するように構成された可撓性のあるシースと、該可撓性のあるシースによって被覆された複数の緊張材要素を保持するように構成された可撓性のある細長いアウトスリーブからなる請求項 4 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 6】

前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、前記エンドエフェクタの遠端から所定に距離において可撓性のある細長いアウトスリーブの少なくとも一部を囲繞するように構成されたカラー部材であって、長手方向の移動機構を噛み合わせて予め決められた距離範囲を越えた前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つの長手方向の移動を可能にするように構成されたカラー部材からなる請求項 4 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 7】

前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つが、前記エンドエフェクタが存在する前記可撓性のある細長いシャフトの遠端の外部の環境の画像を取り込むように構成された撮像ユニットと、前記外部作動要素を前記撮像ユニットに連結するように構成された複数の緊張材要素と、それによって該複数の緊張材要素が特定の外部作動要素に連動されるアダプタからなる可撓性のある撮像内視鏡アセンブリである請求項 1 に記載のロボット内視鏡装置。

## 【請求項 8】

外部作動要素によって発生された力に応じて内視鏡処置を行うように構成された少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリと、

本体と、中心軸と少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持するための内部の複数のチャンネルを含む可撓性のある細長いシャフトを有する輸送内視鏡と、該輸送内視鏡と着脱自在に嵌合するように構成されたドッキングステーションであって、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリに嵌合すると共に、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリを予め決められた距離範囲を越えて長手方向に選択的に移動するように構成された移動ユニットを有するドッキングステーションと、可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれを駆動するように構成された複数の作動器を含むモータボックスと、

外部制御信号に従って前記複数の作動器のそれぞれを制御するように構成された主制御ユニットとからなるロボット内視鏡システムであって、

前記輸送内視鏡が、(a) 少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが移動ユニットと噛合して係合するのと同じ方向、及び、(b) 可撓性のある細長いシャフトの中心軸に平行な方向のうちの何れか一つの方法からドッキングステーションに嵌合可能であるロボット内視鏡システム。

【請求項 9】

更に、前記内視鏡システムの可撓性のある細長いシャフトを介して、通気、陽圧、吸気、負圧、真空圧、洗浄液の送出のうちの少なくとも一つを含むサポート機能のために、前記本体と外部システムを連結するように構成されたサポート機能コネクタアセンブリからなる請求項 8 に記載のロボット内視鏡システム。

【請求項 10】

少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが、ロボットアームと、外部作動要素によって発生された力に従って内視鏡処置を行うように構成された対応するエンドエフェクタと、

前記外部作動要素によって発生された力を前記ロボットアームとエンドエフェクタに伝えるように構成された複数の緊張材要素と、

該複数の緊張材要素と外部作動要素を連結するように構成されたアダプタからなる作動アセンブリである請求項 8 に記載のロボット内視鏡システム。

【請求項 11】

前記モータボックスが、少なくとも一つのアダプタを含み、モータボックスのアダプタの一つが作動アセンブリのアダプタと連結している請求項 8 に記載のロボット内視鏡システム。

【請求項 12】

前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、前記エンドエフェクタの遠端から所定の距離離れて可撓性のある細長いアウトスリーブの少なくとも一部を囲繞するように構成されたカラー部材であって、予め決められた距離範囲を越えて前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つの長手方向の移動を可能にするように構成されたカラー部材からなる請求項 8 に記載のロボット内視鏡システム。

【請求項 13】

前記移動ユニットが、前記カラー部材に歯合し係合して長手方向の移動を可能にするように構成された少なくとも一つのレシーバからなる請求項 12 に記載のロボット内視鏡システム。

【請求項 14】

前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つが、

前記エンドエフェクタの画像を取り込むように構成された撮像ユニットと、

加えられた力に応じて撮像ユニットを空間的な位置決めをするように構成された複数の緊張材要素と、

それによって該複数の緊張材要素が特定の外部作動要素に連動されるアダプタからなる可撓性のある撮像内視鏡アセンブリである請求項 8 に記載のロボット内視鏡システム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 15】

外部制御信号に従い内視鏡処置を行うように構成された少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリと、

近端と遠端と本体と可撓性のある細長いシャフトを有する輸送内視鏡であって、該本体が前記近端に延びるハウジングと該ハウジングの外表面上のジョイント部材と前記ハウジングの遠端に向かって配置されたグリップとからなり、該可撓性のある細長いシャフトが中心軸と、前記少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持するための内部の複数のチャンネルを含む輸送内視鏡と、

前記ジョイント部材によって該輸送内視鏡と着脱自在に嵌合するように構成されたドッキングステーションであって、前記少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリに嵌合して係合すると共に、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリを予め決められた距離範囲を越えて選択的に長手方向に移動するように構成された移動ユニットを有するドッキングステーションと、

可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれを駆動するように構成された複数の作動器を含むモータボックスと、

外部制御信号に従って前記複数の作動器のそれぞれを制御するように構成された主制御ユニットとからなるロボット内視鏡システム。

## 【請求項 16】

前記ハウジングの部分が立方体チューブ形状を有する請求項 15 に記載のロボット内視鏡システム。

## 【請求項 17】

前記ジョイント部材が前記ハウジングの側面に形成される請求項 15 に記載のロボット内視鏡システム。

## 【請求項 18】

前記ハウジングが、更に、該ハウジングの近端に配設され、そこから複数のチャンネルが利用可能な複数の挿入インレットからなる請求項 15 に記載のロボット内視鏡システム。

## 【請求項 19】

そこから可撓性のある細長いシャフトが延びる本体を有する内視鏡であって、該可撓性のある細長いシャフトがその近端と遠端の間の長さにおいて延在し、第 1 と第 2 のチャンネルを含む長さに亘り内部に配設された複数のチャンネルを有する内視鏡と、

前記可撓性のある細長いシャフトによって保持され、該可撓性のある細長いシャフトの遠端の外部の環境の画像を取り込み可能にするように構成された内視鏡撮像要素のセットであって、前記可撓性のある細長いシャフトに挿入可能であると共にそこから取り出し可能である撮像内視鏡の部分とは分離されてはいるがそれによって保持されず、その部分を形成するものではない一組の内視鏡撮像要素と、

前記第 1 のチャンネルに取り出し可能に挿入されるロボット駆動作動アセンブリであって、連結されたロボット駆動エンドエフェクタを有するロボットアームと加えられた力に応じてロボットアームとそのエンドエフェクタを空間的に操作するように作動自在である複数の緊張材要素を有するロボット駆動作動アセンブリと、

前記第 2 のチャンネルに取り出し可能に挿入される手動で駆動される作動アセンブリであって、そこに連結された手動操作内視鏡機器を有する手動で駆動される作動アセンブリとからなる、ロボット内視鏡装置。

## 【請求項 20】

前記内視鏡撮像要素のセットのうちの少なくともいくつかの内視鏡撮像要素が、前記可撓性のある細長いシャフトに対して位置的に固定されている請求項 19 に記載のロボット内視鏡。

## 【請求項 21】

前記内視鏡撮像要素のセットが、前記可撓性のある細長いシャフトの遠端部に配設された少なくとも一つの撮像センサと、光ファイバのセットと、前記可撓性のある細長いシャフトの遠端面に配設されたレンズを含む請求項 19 に記載のロボット内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、本体と可撓性の細長いシャフトを有する、可撓性のある拡張ロボット内視鏡装置に関する。本体は、そこを通して複数の内視鏡機具チャンネルが利用しやすい複数の挿入インレットを備えた近端を有するハウジングを含んでいる。そして、可撓性の細長いシャフトは、本体の遠端から離れるように遠端に延びる近端と、前記インレットを介して可撓性のある細長いシャフトの複数のチャンネルに挿入可能な可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持するためのそれらの間の複数のチャンネルを有する。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

外科手術用のロボット工学は、外科的手法において、特に、低侵襲性外科手術において大きな変革をもたらした。可撓性のあるロボット内視鏡の出現が、自然開口部越経管腔の内視鏡手術(NOTES)又は身体への経皮的なアクセスサイトを必要としない「非切開」外科手術処理のような処置を可能にしたが、それによって、可撓性のあるロボット内視鏡が被術者の口のような、被術者の自然開口部に挿入され、そして、更に、内視鏡の遠端が被術者の内部の関心のある目的サイトに位置するか若しくはそれに非常に近くなるまで被術者の消化管の部分のような自然内部通路内又はそれに沿って操縦されている。一旦内視鏡の遠端がその目的のサイトに位置すると、外科的処理が、内視鏡によって保持される一又はそれ以上のロボットアームと対応するエンドエフェクタにより行われ、そして、それは制御卓と外科医の相互作用に応じてロボット制御の基で、内視鏡の遠端を越えて移動及び操作可能である。マスタースレーブ型の可撓性のあるロボット内視鏡システムの代表的な例が、以下に記載されている。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】国際特許出願第PCT/SG2013/000408号

【特許文献2】国際公開第WO2010/138083号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0004】

現状の可撓性のあるロボット内視鏡システムにおいて、ロボットアームと対応するエンドエフェクタのような多くの可撓性のある内視鏡機器又は機器アセンブリと、該エンドエフェクタの画像を取り込む撮像アセンブリプローブが知られている。この可撓性のある内視鏡機器は使い捨て可能であり、可撓性のあるロボット内視鏡システムに挿入可能であり、又は、可撓性のあるロボット内視鏡システムから取り出し可能である。

## 【0005】

手術室内において、可撓性のあるロボット内視鏡システムをセットアップ／組み立て及び分解の便宜と速度を強化又は最大にすることが望ましいが、同時に、システムがセットアップされる全般的な態様がシステムのロボット要素に対する非常に正確な空間的及び時間的な制御を可能にすることを確実にすることが望ましい。更に、手術室の状況において、臨床医は、新しい可撓性のある内視鏡機器を早急に取り付ける、若しくは、現在取り付けられている可撓性のある内視鏡機器を新しい又は他のタイプの可撓性のある内視鏡機器に交換する必要がある。

40

## 【0006】

残念なことに、既存のシステムは、可撓性のある内視鏡システムがセットアップされる態様の影響、可撓性のある内視鏡機器が可撓性のある内視鏡システムに挿入され、それを通る態様の影響、及び、内視鏡機器の内部の結果的な力がシステムの能力に対して最大の精度でもってエンドエフェクタを信頼性よく空間的に及び時間的に制御しなければならないことを適切に考慮してはいない。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の本願発明は、ロボット内視鏡装置であり、該ロボット内視鏡装置は、近端と遠端と該近端に延在するハウジングとからなる本体であって、該ハウジングが複数の面と、そこを通して複数の内視鏡用のチャンネルが利用可能である、前記本体の近端において前記ハウジングの表面のうち少なくとも一つの面に存在する複数の挿入インレットとを有する本体と、前記本体の遠端から離間して延びる近端を有する可撓性のある細長いシャフトであって、遠端と中心軸と可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持する、その内部の複数のチャンネルと、該複数のチャンネルのそれぞれに対して可撓性のある細長いシャフトの遠端に配設される開口部を有する可撓性のある細長いシャフトとからなり、前記挿入インレットのそれぞれがそれに対応する挿入軸を有し、それに沿って可撓性のある細長いアセンブリが挿入可能であり、前記挿入インレットの挿入軸が可撓性のある細長いシャフトの近端において可撓性のある細長いシャフトの中心軸と平行である。

10

【0008】

請求項2に記載の本願発明は、請求項1に記載のロボット内視鏡装置において、複数のインレットが複数の面のうちの一つに一行に配設されている特徴を有する。

【0009】

請求項3に記載の本願発明は、請求項1に記載のロボット内視鏡装置において、ロボット内視鏡装置が、更に、前記内視鏡装置の可撓性のある細長いシャフトを介して、通気、陽圧、吸気、負圧、真空圧、洗浄液の送出のうちの少なくとも一つを含むサポート機能のために、前記本体と外部システムを連結するように構成されたサポート機能コネクタアセンブリからなる特徴を有する。

20

【0010】

請求項4に記載の本願発明は、請求項1に記載のロボット内視鏡装置において、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが、ロボットアームと、外部作動要素によって発生された力に従って内視鏡処置を行うように構成された対応するエンドエフェクタと、前記外部作動要素から前記ロボットアームとエンドエフェクタに力を伝えるように構成された複数の緊張材要素と、該複数の緊張材要素と外部作動要素を連結するように構成されたアダプタからなる特徴を有する。

【0011】

請求項5に記載の本願発明は、請求項4に記載のロボット内視鏡装置において、前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、複数の緊張材要素を被覆するように構成された可撓性のあるシースと、該可撓性のあるシースによって被覆された複数の緊張材要素を保持するように構成された可撓性のある細長いアウトスリーブからなる特徴を有する。

30

【0012】

請求項6に記載の本願発明は、請求項4に記載のロボット内視鏡装置において、前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、前記エンドエフェクタの遠端から所定の距離において可撓性のある細長いアウトスリーブの少なくとも一部を囲繞するように構成されたカラー部材であって、長手方向の移動機構を噛み合わせて予め決められた距離範囲を越えた前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つの長手方向の移動を可能にするように構成されたカラー部材からなる特徴を有する。

40

【0013】

請求項7に記載の本願発明は、請求項3に記載のロボット内視鏡装置において、前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つが、前記エンドエフェクタが存在する前記可撓性のある細長いシャフトの遠端の外部の環境の画像を取り込むように構成された撮像ユニットと、前記外部作動要素を前記撮像ユニットに連結するように構成された複数の緊張材要素と、それによって該複数の緊張材要素が特定の外部作動材に連動されるアダプタからなる可撓性のある撮像内視鏡アセンブリである特徴を有する。

【0014】

50

請求項 8 に記載の本願発明は、ロボット内視鏡システムであり、該ロボット内視鏡システムは、（a）外部作動要素によって発生された力に応じて内視鏡処置を行うように構成された少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリと、（b）本体と、中心軸と少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持するための内部の複数のチャンネルを含む可撓性のある細長いシャフトを有する輸送内視鏡と、（c）該輸送内視鏡と着脱自在に嵌合するように構成されたドッキングステーションであって、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリに嵌合して係合すると共に、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリを予め決められた距離範囲を越えて長手方向に移動するように構成された移動ユニットを有するドッキングステーションと、（d）可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれを駆動するように構成された複数の作動器を含むモータボックスと、（e）外部制御信号に従って前記複数の作動器のそれぞれを制御するように構成された主制御ユニットとからなり、前記輸送内視鏡が、（i）少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが移動ユニットと噛合して係合するのと同じ方向、及び、（i i）可撓性のある細長いシャフトの中心軸に平行な方向のうちの何れか一つの方向からドッキングステーションと嵌合する。

10

**【0015】**

請求項 9 に記載の本願発明は、請求項 8 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、ロボット内視鏡システムが、更に、前記内視鏡システムの可撓性のある細長いシャフトを介して、通気、陽圧、吸気、負圧、真空圧、洗浄液の送出のうちの少なくとも一つを含むサポート機能のために、前記本体と外部システムを連結するように構成されたサポート機能コネクタアセンブリからなる特徴を有する。

20

**【0016】**

請求項 10 に記載の本願発明は、請求項 8 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリが、ロボットアームと、外部作動要素によって発生された力に従って内視鏡処置を行うように構成された対応するエンドエフェクタと、前記外部作動要素によって発生された力を前記ロボットアームとエンドエフェクタに伝えるように構成された複数の緊張材要素と、該複数の緊張材要素と外部作動要素を連結するように構成されたアダプタからなる作動アセンブリである特徴を有する。

**【0017】**

請求項 11 に記載の本願発明は、請求項 8 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記モータボックスが、少なくとも一つのアダプタからなり、モータボックスのアダプタの一つが作動アセンブリのアダプタと連結している特徴を有する。

30

**【0018】**

請求項 12 に記載の本願発明は、請求項 11 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれが、更に、前記エンドエフェクタの遠端から所定に距離離れて可撓性のある細長いアウトスリーブの少なくとも一部を囲繞するように構成されたカラー部材であって、予め決められた距離範囲を越えて前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つの長手方向の移動を可能にするように構成されたカラー部材からなる特徴を有する。

**【0019】**

請求項 13 に記載の本願発明は、請求項 12 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記移動ユニットが、前記カラー部材と歯合し係合して長手方向の移動を可能にするように構成された少なくとも一つのレシーバからなる特徴を有する。

40

**【0020】**

請求項 14 に記載の本願発明は、請求項 13 に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記可撓性のある細長いアセンブリのうちの少なくとも一つが、前記エンドエフェクタの画像を取り込むように構成された撮像ユニットと、加えられた力に応じて撮像ユニットを空間的に位置決めをするように構成された複数の緊張材要素と、それによって該可撓性のある撮像内視鏡アセンブリの複数の緊張材要素が特定の外部作動要素に連動されるアダプタからなる可撓性のある撮像内視鏡アセンブリである特徴を有する。

50

## 【0021】

請求項15に記載の本願発明は、ロボット内視鏡システムであり、該ロボット内視鏡システムは、(a) 外部制御信号に従い内視鏡処置を行うように構成された少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリと、(b) 近端と遠端と本体と可撓性のある細長いシャフトを有する輸送内視鏡であって、該本体が前記近端に延びるハウジングと該ハウジングの表面上のジョイント部材と前記遠端に向かうグリップとからなり、該可撓性のある細長いシャフトが中心軸と、前記少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリの部分を保持するための内部の複数のチャンネルを含む輸送内視鏡と、(c) 該輸送内視鏡と着脱自在に嵌合するように構成されたドッキングステーションであって、前記少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリに嵌合して係合すると共に、少なくとも一つの可撓性のある細長いアセンブリを予め決められた距離範囲を越えて選択的に長手方向に移動するように構成された移動ユニットを有するドッキングステーションと、(d) 可撓性のある細長いアセンブリのそれぞれを駆動するように構成された複数の作動器を含むモータボックスと、(e) 外部制御信号に従って前記複数の作動器のそれぞれを制御するように構成された主制御ユニットとからなる。

10

## 【0022】

請求項16に記載の本願発明は、請求項15に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記ハウジングの部分が立方体チューブ形状を有する特徴を有する。

## 【0023】

請求項17に記載の本願発明は、請求項15に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記ジョイント部材が前記ハウジングの側面に形成される特徴を有する。

20

## 【0024】

請求項18に記載の本願発明は、請求項15に記載のロボット内視鏡システムにおいて、前記ハウジングが、更に、近端において、そこから複数のチャンネルが利用可能な複数の挿入インレットからなる特徴を有する。

## 【0025】

請求項19に記載の本願発明は、ロボット内視鏡装置であり、該ロボット内視鏡装置は、そこから可撓性のある細長いシャフトが延びる本体を有する内視鏡であって、該可撓性のある細長いシャフトがその近端と遠端の間の長さにおいて延在し、第1と第2のチャンネルを含む長さにより内部に配設された複数のチャンネルを有する内視鏡と、前記可撓性のある細長いシャフトによって保持され、該可撓性のある細長いシャフトの遠端の外部の環境の画像を取り込み可能にするように構成された内視鏡撮像要素のセットであって、前記可撓性のある細長いシャフトに挿入可能であると共にそこから取り出し可能である撮像内視鏡の部分とは分離されているがそれによって保持されず、その部分を形成するものではない内視鏡撮像要素のセットと、前記第1のチャンネルに取り出し可能に挿入されるロボット駆動作動アセンブリであって、連結されたロボット駆動エンドエフェクタを有するロボットアームと加えられた力に応じてロボットアームとそのエンドエフェクタを空間的に操作するように作動自在である複数の緊張材要素を有するロボット駆動作動アセンブリと、前記第2のチャンネルに取り出し可能に挿入される手動で駆動される作動アセンブリであって、そこに連結された手動操作内視鏡機器を有する手動で駆動される作動アセンブリとからなる。

30

40

## 【0026】

請求項20に記載の本願発明は、請求項19に記載のロボット内視鏡装置において、前記内視鏡撮像要素のセットのうちの少なくともいくつかの内視鏡撮像要素が、前記可撓性のある細長いシャフトに対して位置的に固定されている特徴を有する。

## 【0027】

請求項21に記載の本願発明は、請求項19に記載のロボット内視鏡装置において、前記内視鏡撮像要素のセットが、前記可撓性のある細長いシャフトの遠端部に配設された少なくとも一つの撮像センサと、一組の光ファイバと、前記可撓性のある細長いシャフトの遠端面に配設されたレンズを含む特徴を有する。

50



## 【発明の効果】

## 【0028】

本開示の実施の形態によれば、作動アセンブリや可撓性のある撮像内視鏡アセンブリのような複数の可撓性のある細長いロボットアセンブリが、該アセンブリのロボット要素の向上した精度の高い空間的及び時間的な制御を容易にするような方法で、素早く且つ便利に輸送内視鏡とその可撓性のある細長いシャフトに挿入可能である。

本開示の実施の形態によれば、輸送内視鏡は、例えば、ジョイント部材によって、ドッキングステーションに容易に且つ確実に取り外し可能に嵌合される。輸送内視鏡の本体のグリップは、典型的には、本体の遠端に向かって配置され、ジョイント部材は本体の近端に向かって配置される。内視鏡医のような臨床医は、本体のグリップを握り、素早く且つ便利にドッキングステーションに本体を嵌合し、若しくは、そこから解除する。臨床医がその手を変えるか、又は、その手から本体のグリップを離して、ドッキングステーションと輸送内視鏡の嵌合又は解除をすることは必要ではない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0029】

【図1A】図1Aは、本開示の実施の形態に従う、可撓性のあるマスタースレーブロボット内視鏡システムの略図である。

【図1B】図1Bは、本開示の実施の形態に従う、可撓性のあるマスタシステムの略図である。

【図2】図2は、本開示の実施の形態に従う、マスタシステムの略図である。

【図3】図3は、本開示の実施の形態に従う、スレーブシステムの略図である。

【図4A】図4Aは、本開示の実施の形態に従う、典型的な輸送内視鏡の略図である。

【図4B】図4Bは、本開示の実施の形態に従う、典型的な第1の作動アセンブリの略図である。

【図4C】図4Cは、本開示の実施の形態に従う、典型的な第2の作動アセンブリの略図である。

【図4D】図4Dは、本開示の実施の形態に従う、典型的な撮像内視鏡アセンブリの略図である。

【図5】図5は、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡の遠端を越えた環境内に位置する、一对のロボットアームとそれに搭載されたエンドエフェクタと撮像内視鏡の略図である。

【図6】図6は、本開示の実施の形態に従う、典型的な本体310をより詳細に図示している。

【図7A】図7Aは、本開示の実施の形態に従う、挿入インレットの配置を図示している。

【図7B】図7Bは、本開示の実施の形態に従う、挿入インレットの配置を図示している。

【図7C】図7Cは、本開示の実施の形態に従う、挿入インレットの配置を図示している。

【図8A】図8Aは、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡シャフトの代表的な断面図である。

【図8B】図8Bは、本開示の他の実施の形態に従う、輸送内視鏡シャフトの代表的な断面図である。

【図9A】図9Aは、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡への撮像内視鏡アセンブリの挿入と撮像サブシステムに連結した撮像コネクタアセンブリを示す略図である。

【図9B】図9Bは、本開示の実施の形態に従う、モータボックスの撮像出力アダプタに連結した撮像入力アダプタを示す略図である。

【図9C】図9Cは、本開示の実施の形態に従う、バルブ制御ユニットに連結した内視鏡サポート機能コネクタアセンブリを示す略図である。

【図10A】図10Aは、作動アセンブリのアウトスリーブ／コイルの部分と輸送内視鏡

10

20

30

40

50

に挿入された撮像内視鏡アセンブリのアウトスリーブにより、ドッキングステーションに連結された輸送内視鏡を示す略図である。

【図 1 0 B】図 1 0 B は、ドッキングステーションの移動ユニットに固着されたアウトスリーブを示す略図である。

【図 1 0 C】図 1 0 C は、ドッキングステーションに搭載された典型的な移動ユニットと、作動アセンブリと撮像内視鏡アセンブリに対応するカラー要素が移動ユニットにより保持される典型的な態様を示す略図である。

【図 1 1 A】図 1 1 A は、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 1 B】図 1 1 B は、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 1 C】図 1 1 C は、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 1 A ～ 図 1 1 C のドッキング機構をより詳細に示している。

【図 1 3 A】図 1 3 A は、本開示の他の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 3 B】図 1 3 B は、本開示の他の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 3 C】図 1 3 C は、本開示の他の実施の形態に従う、輸送内視鏡がドッキングステーションに噛合して係合するドッキング機構を示している。

【図 1 4】図 1 4 は、本開示の実施の形態に従う、図 1 3 A ～ 図 1 3 C のドッキング機構のための輸送内視鏡の本体 3 1 0 の図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本開示の実施の形態に従う、モータボックスに対応する対応器具出力アダプタへの各作動アセンブリの器具入力アダプタの連結を示す略図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本開示の実施の形態に従う、モータボックスの器具出力アダプタに取り付けられた器具入力アダプタの代表的な内部を示す欠載斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、本開示の実施の形態に従う、一緒に連結されたか、又は、噛合されて係合されたときの、器具アダプタと器具出力アダプタの代表的な内部を示す対応する断面図である。

【図 1 8 A】図 1 8 A は、本開示の実施の形態に従う、器具入力アダプタの器具出力アダプタとの特定の噛合相及び器具入力アダプタの器具出力アダプタからの解除に対応した、器具入力アダプタの作動噛合構造の代表的な内部と、その内部の部材部分を示す断面図である。

【図 1 8 B】図 1 8 B は、本開示の実施の形態に従う、器具入力アダプタの器具出力アダプタとの特定の噛合相及び器具入力アダプタの器具出力アダプタからの解除に対応した、器具入力アダプタの作動噛合構造の代表的な内部と、その内部の部材部分を示す断面図である。

【図 1 8 C】図 1 8 C は、本開示の実施の形態に従う、器具入力アダプタの器具出力アダプタとの特定の噛合相及び器具入力アダプタの器具出力アダプタからの解除に対応した、器具入力アダプタの作動噛合構造の代表的な内部と、その内部の部材部分を示す断面図である。

【図 1 8 D】図 1 8 D は、本開示の実施の形態に従う、器具入力アダプタの器具出力アダプタとの特定の噛合相及び器具入力アダプタの器具出力アダプタからの解除に対応した、器具入力アダプタの作動噛合構造の代表的な内部と、その内部の部材部分を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 3 0】

本開示において、所定要素の描写又は特定の図の特定要素の番号の考慮又は使用若しくは対応する記述素材におけるその引用は、他の図で特定した同一、均等、又は類似の要素又は要素の番号若しくはそれに関連した記述素材を包摂することができる。図又は関連す

10

20

30

40

50

るテキストにおいて「／」の使用は、別段の示唆のない限り、「及び／又は」を意味するように理解される。ここで、特定の数値又は数値範囲の列挙は、およその数値又は数値範囲、例えば、±20%、±15%、±10%、±5%の列挙であるか、又はそれを含むと解される。

#### 【0031】

ここに使用されたように、用語「セット (set)」は、(例えば、Peter J. Eccles 著、Cambridge University Press (1998年) 刊の「An introduction Mathematical Reasoning: Numbers, Sets, and Functions, “Chapter 11: Properties of Finite Sets” (数学的推論の導入：数、集合、関数) の第11章有限集合の属性 (例えば、140頁に示されたような) に記載されたそれに対応するような態様で、) 既知の数学的な定義に従い、少なくとも1の濃度を数学的に示す要素の非空の有限の組織に対応するか若しくはそれとして定義される (例えば、ここに定義されたセットは、ユニット、単一体、又は単一の要素セット若しくは多数要素セットに対応することが出来る)。一般的に、セットの要素は、考慮中のセットのタイプに依存したシステム、装置、デバイス、構造、物体、プロセス、物理的パラメータ又は値であるか若しくはそれを含むことが出来る。

#### 【0032】

本開示の実施の形態は、可撓性のあるマスタスレーブロボット内視鏡システムに関するが、それはマスタサイドのシステムと該マスタサイドのシステムによって制御可能か、又は、制御されるスレーブサイドのシステムを含む。また、本開示の実施の形態は、スレーブ又はスレーブサイドのシステムの拡張された機構又は構造を提供する。

#### 【0033】

図1A及び図1Bは、本開示の実施の形態に従った、可撓性のあるマスタスレーブロボット内視鏡システム10の略図である。実施の形態において、このシステム10は、関連するマスタサイドの要素を有するマスタ又はマスタサイドのシステム100と、関連するスレーブサイドの要素を有するスレーブ又はスレーブサイドのシステム200を含む。

#### 【0034】

スレーブ又はスレーブサイドのシステム200に配設された内視鏡装置の遠端を示す図5に関連して、様々な実施の形態では、マスタシステム100及びスレーブシステム200は、相互の信号通信用に構成されていて、マスタシステム100は、スレーブシステム200にコマンドを発することができ、更に、スレーブシステム200は、(a) スレーブシステム200の輸送内視鏡 (transport endoscope) 300により保持ないし支持されるロボットアーム400a、b及び対応するエンドエフェクタ410a、bのセットと、(b) 場合によってはマスタシステム入力に応じて、輸送内視鏡300により保持ないし支持される撮像内視鏡又は撮像プローブ部材460とを、正確に制御、操縦、操作／位置決め及び／作動することができる。マスタ及びスレーブシステム100、200はさらに、ロボットアーム410a、b及び／又はそれと関連するエンドエフェクタ420a～bが位置決め、操作もしくは作動されているときに、スレーブシステム200が、触感／ハプティック (tactile/haptic) フィードバック信号 (たとえば、力フィードバック信号) を、マスタシステム100に動的に提供するように構成されうる。そのような触感／ハプティックフィードバック信号は、ロボットアーム410a、b及びエンドエフェクタ420a、bが存在する環境内で、ロボットアーム410a、b及び／又はエンドエフェクタ420a～bに与える力と関連又は対応する。

#### 【0035】

図1A及び図1Bに戻り、本開示に従う様々な実施の形態は、手術の状況もしくは環境、たとえば、患者もしくは対象者が手術台もしくはプラットフォーム20上に置かれている間に患者もしくは対象者に対して実行される自然開口部越経管腔的内視鏡手術 (NOTES) 処置に関連する。そのような実施の形態では、スレーブシステム200の少なくとも部分は、手術台 (OT) 又は手術室 (OR) 内に存在するよう構成される。実施の形態の詳細

に応じて、マスタシステム１００は、ＯＴ／ＯＲの内もしくは外（たとえば、近傍もしくは遠隔）に存在するものとすることができる。マスタシステム１００とスレーブシステム２００との間の通信は、実施の形態の詳細に応じて、（たとえば、ローカル通信ライン及び／又はローカルワイヤレス通信を通じて）直接的に、又は、一以上のネットワーク（たとえば、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）、ワイドエリアネットワーク（ＷＡＮ）及び／又はインターネット）により間接的に生じるものとすることができる。

#### 【００３６】

図２は、本開示の実施の形態に従うマスタシステム１００の略図である。実施の形態では、マスタシステム１００は、左右のハプティック入力デバイス１１０ a、bを搭載するフレームもしくはコンソール構造１０２、追加／補助の手動入力デバイス／ボタンのセット１１５、足操作式制御装置／ペダルのセット１２０ a～d、ディスプレイ装置１３０及び、プロセッシングモジュール１５０を含む。フレーム／コンソール構造１０２は、マスタシステム１００が意図される使用環境（たとえばＯＴ／ＯＲ又は、その外側または遠隔の部屋、）内に容易に運搬可能／配置可能になるようなホイールのセット１０４及び、アームサポートのセット１１２を含むことができる。典型的な内視鏡処置の間、外科医は、マスタシステム１００に対し彼ら自身を置くか又は座って、彼らの左右の手が左右のハプティック入力デバイス１１０ a、bを握るか、又はそれと互いに連動することができるとともに、彼らの足がペダル１２０ a～dと連動することができるようにする。プロセッシングモジュール１５０は、ハプティック入力デバイス１１０ a、b、追加／補助の手動入力デバイス１１５及びペダル１２０ a～dから受信される信号を処理するとともに、ロボットアーム４１０ a、b及びそれに対応するエンドエフェクタ４２０ a～bを操作／位置決め／制御し、また場合によっては撮像内視鏡４６０を操作／位置決め／制御する目的で、スレーブシステム２００に、対応するコマンドを発する。プロセッシングモジュール１５０は、さらに、スレーブシステム２００から触感／ハプティックフィードバック信号を受信し、そのような触感／ハプティックフィードバック信号を、ハプティック入力デバイス１１０ a、bへ伝達することができる。プロセッシングモジュール１５０は、計算／処理及び通信リソース（たとえば、一以上の処理装置、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリーメモリ（ＲＯＭ）を含むメモリ／データストレージリソース及び、場合によっては、一以上の種類のディスクドライブ及び、シリアル通信ユニット及び／又は、ネットワーク通信ユニット）を、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて含む。

#### 【００３７】

図３は、本開示の実施の形態に従う、スレーブシステム２００の略図である。実施の形態においては、スレーブシステム２００は、可撓性のある細長いシャフト３２０を有する輸送内視鏡３００と、輸送内視鏡３００が選択的に／選択可能に連結され得る（たとえば、取り付けられ／連結されるとともに取り外され／解除される）ドッキングステーション５００と、撮像サブシステム２１０と、内視鏡サポート機能サブシステム２５０及び関連するバルブ制御ユニット２７０と、作動ユニットもしくはモータボックス６００と、主制御ユニット８００とを有する。いくつかの実施の形態では、スレーブシステム２００はさらに、少なくともいくつかのスレーブシステム要素を搬送するべく構成された患者サイドカート、スタンドもしくはラック２０２を含む。患者サイドカート２０２は、典型的には、スレーブシステム２００の（たとえば、ＯＴ／ＯＲ内の所望の位置に）容易な持ち運び及び配置を促進させるため、ホイール２０４を含む。

#### 【００３８】

手短に言えば、撮像サブシステム２１０は、撮像内視鏡４６０により捕捉される光信号の処理及び提示を容易にするとともに、撮像内視鏡４６０への照明の供給もしくは伝達も容易にする。撮像サブシステム２１０は、関連技術における当業者により容易に理解される態様で、撮像内視鏡４６０により捕捉される画像を（たとえばリアルタイムベースで）提示するように構成された調整ディスプレイ装置２２０を含む。内視鏡サポート機能サブシステム２５０は、バルブ制御ユニット２７０と協働して、これもまた関連技術における

当業者により容易に理解されるように、輸送内視鏡 300 への通気もしくは陽圧、吸気もしくは陰圧／真空圧、及び、洗浄液の選択的に制御された供給を容易にする。作動ユニット／モータボックス 600 は、モーターコントローラのセットを含む主制御ユニット 800 の制御下で、ロボットアーム 410 a、b 及びエンドエフェクタ 420 a、b を駆動するように構成された複数の作動器及びモーターを提供する。

#### 【0039】

主制御ユニット 800 はさらに、マスタシステム 100 とスレーブシステム 200 との間の通信を管理し、また、マスタシステムのハプティック入力デバイス 110 a、b の外科医の操作に直接的に且つ正確に対応する態様で、ロボットアーム 410 a、b 及びエンドエフェクタ 420 a、b を作動するために、マスタシステム 100 から受信される入力信号を処理する。複数の実施の形態では、主制御ユニット 800 が、さらに、前述の触感／ハプティックフィードバック信号を生成し、リアルタイムベースで、そのような触感／ハプティックフィードバック信号をマスタシステム 100 に伝える。いくつかの実施の形態では、触感／ハプティックフィードバック信号は、可撓性のある細長いシャフト 320 及び／又は本体 310 の内部又は遠くに搭載されたセンサ（たとえば、ロボットアーム 410 又はエンドエフェクタ 420 の上、その近傍又はほぼ近傍に保持されるセンサ）を使用することなしに又はそれを抜きにして、可撓性のある細長いシャフト 320 及び／又は本体 310 の近くに配置されたセンサ（たとえば、モータボックス 600 内に存在するセンサ）により生成され得る。触感／ハプティックフィードバック信号を生成する代表的な方法が、国際特許出願第 WO2010/138083 号に詳細に記載されている。主制御ユニット 800 は、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて、信号／データ処理、メモリ／データストレージ、及び、信号通信リソース（たとえば、一以上のマイクロプロセッサ、RAM、ROM、場合によってはソリッドステート又は他の種類のディスクドライブ、ならびに、シリアル通信ユニット及び／又はネットワーク・インタフェース・ユニット）を含む。

#### 【0040】

図 4 A は、本開示の実施の形態に従う、典型的な輸送内視鏡 300 の略図であり、図 4 B-4 D は、輸送内視鏡 300 に挿入されるか又はそこから引き抜かれうる代表的な可撓性のある細長いアセンブリの図である。可撓性のある細長いアセンブリは、図 4 B-4 C に示されるような作動アセンブリ 400 a、400 b と図 4 D に示されたような可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ 450 からなることもある。

作動アセンブリ 400 a、400 b は、本開示の実施の形態に従い、たとえば、図 4 B に示されるような把持器 400 a 又は図 4 C に示されるような焼灼器であるロボット手術器具であるか又はそれらを含むこともある。可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ 450 は、本開示の実施の形態に従い、図 4 D に示されるような撮像内視鏡プローブであることもある。図 4 A に関し、輸送内視鏡 300 は、近端に本体 310 と、遠端に可撓性のある細長いシャフト 320 を含む。好適な実施の形態において、本体 310 は、硬質プラスチック又は金属のような硬質材料製であり得るとともに、可撓性のある細長いシャフト 320 はゴムやゴム状、及び／又は軟プラスチック材料のような可撓性材料製である。

#### 【0041】

本体 310 は、輸送内視鏡 300 の近位部分、縁部、表面もしくは端部を含むか又は画定するとともに、それを通して、可撓性のある細長いシャフト 320 の内部及びそれに沿って延びるチャンネルがアクセス可能である複数の挿入インレット 315 を提供する。本体 310 は、近端部又は近端 311 a と遠端部又は遠端 311 b と近端 311 a と遠端 311 b の間に延在する若しくは近端 311 a から遠端 311 b に延在するハウジング 312 を含む。ハウジング 312 は、複数の表面と複数の挿入インレットを含む。複数の挿入インレット 315 は、本体 310 の近端 311 a に設けられており、たとえば、本体の近端 311 a において複数の挿入インレット 315 がハウジング 312 の少なくとも一つの面（たとえば、本体の近端 311 a においてハウジング 312 の頂面又は頂面のセット）に存在するように設けられている。

## 【0042】

いくつかの実施の形態では、本体310はさらに、輸送内視鏡300用の制御インタフェースを提供し、それにより、内視鏡医は、可撓性のある細長いシャフト320に対しナビゲーション制御を加えることができる。たとえば、本体310は、多数の制御要素、たとえば、一以上のボタン、ノブ、スイッチ、レバー、ジョイスティック及び／又は他の制御要素を含み、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて、輸送内視鏡の作動に対する内視鏡医の制御を容易にする。

## 【0043】

可撓性のある細長いシャフト320は、本体310の遠端311bから離れて、輸送内視鏡300の遠位端部で終端するように構成されている。可撓性のある細長いシャフト320は、近端321aと遠端321bと（図示しない）中心軸と可撓性のある細長いアセンブリの部分保持するためのその内部の複数のチャンネルと複数のチャンネルのそれぞれのために可撓性のある細長いシャフトの遠端321bに設けられた開口を含む。

## 【0044】

複数のチャンネルは、図4B～4Cに示すような作動アセンブリ400a、400bを保持する器具チャンネルのセットを含むことが出来る。様々な実施の形態では、可撓性のある細長いシャフト320の遠端が存在する環境に、通気もしくは陽圧、吸引もしくは吸引圧及び、洗浄液の送出を可能にするための通路をさらに含むことがある。

## 【0045】

各作動アセンブリ400a、bは、概して所定のタイプの内視鏡ツールに対応している。例えば、代表的な実施においては、第1の作動アセンブリ400aは図4Bに示すようなエンドエフェクタ420aの把持器若しくは同タイプの器具を有する第1のロボットアーム410aを搭載することが出来る。そして、第2の作動アセンブリ400bは図4Cに示すような焼灼エンドエフェクタ420bの焼灼スパチュラ若しくは同タイプの器具を有する第2のロボットアーム410bを搭載することが出来る。

## 【0046】

図4B～4Cに示す実施の形態では、所定の作動アセンブリ400a、bは、ロボットアーム410a、b及びそれに対応するエンドエフェクタ420a、bと、ロボットアーム410a、b及び／又はエンドエフェクタ420a、bの作動を正確に操作及び制御するための特定の緊張材要素に張力もしくは機械力が選択的に加えられ得るように、内部で複数の緊張材／シース要素を保持する可撓性のある細長いアウトスリーブ及び／又はコイル402a、bと、下記に詳述するように、アウトスリーブ402a、b内の緊張材をモータボックス600内で、対応する作動器に機械的に連結させることのできる器具入力アダプタ710a、bとを含む。代表的なタイプの緊張材／シース要素、ロボットアーム410a、b、エンドエフェクタ420a、b、そして、緊張材要素がロボットアーム410a、bの部分（たとえば、ジョイント／ジョイントプリミティブ）及び対応するエンドエフェクタ420a、bに連結して制御し、有効なDOFに対し操縦性／操作性を提供する代表的な方法が、（a）国際特許出願第PCT/SG2013/000408号と、（b）国際公開第WO2010/138083号に詳述されている。所定の緊張材とそれに対応するシースは、緊張材／シース要素として、画定されうる。

## 【0047】

図4Bと4Cにおいて、ロボットアーム410a、b、エンドエフェクタ420a、b及び、アウトスリーブ／コイル402a、bの部分は、可撓性のある細長いシャフト320の器具チャンネル内へ挿入されることができ、ロボットアーム410a、b及びエンドエフェクタ420a、bは、可撓性のある細長いシャフト320の遠端321bに到達し又はほぼ到達し、更に、それを越えて所定の距離で延びることができる。以下に詳説するように、作動アセンブリのアウトスリーブ／コイル402a、bと、それによるロボットアーム410a、b及びエンドエフェクタ420a、bは選択的に、移動ユニットにより、長手方向に移動され又はサージされる（可撓性のある細長いシャフト320の遠端321bに対して遠位側もしくは近位側に変位される）ことができ、それにより、可撓性のあ

る細長いシャフト 3 2 0 の遠端 3 2 1 b に対するロボットアーム 4 1 0 a、b 及びエンドエフェクタ 4 2 0 a、b の近端－遠端の部分は、内視鏡処置を実行するため、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端 3 2 1 b を越える予め決められた最大の距離まで、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠位端部 3 2 1 b を越えた環境内で調整することができる。多くの実施の形態において、作動アセンブリ 4 0 0 は、配設可能である。

#### 【0048】

特定の実施の形態では、作動アセンブリ 4 0 0 a、b は、エンドエフェクタ 4 2 0 a、b の遠先端から離れた所定の距離で、アウトスリーブ／コイル 4 0 2 a、b の少なくとも一部を囲繞するカラー要素、コレットもしくはバンド 4 3 0 a、b を含む。以下に詳説するように、カラー要素 4 3 0 a、b は、移動機構の受容部 (receiver) と嵌合し係合するよう設計され、それにより、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端に対する所定の距離を越えるカラー要素 4 3 0 a、b の長手方向／サージ移動が、ロボットアーム 4 1 0 a、b 及びエンドエフェクタ 4 2 0 a、b の対応する長手方向／サージ移動をもたらす。

#### 【0049】

いくつかの実施の形態では、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 内に設けられる複数のチャンネルは、さらに、輸送内視鏡 3 0 0 内に挿入されるとともにそれから引き抜かれることのできる、図 4 D に示すような可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 の部分を保持するよう構成される撮像内視鏡チャンネルを含む。図 4 に関連して、作動アセンブリ 4 0 0 a、b について上述したものと類似する又はほぼ類似する態様においては、実施の形態では、撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 は、可撓性のある撮像内視鏡 4 6 0 の外面を囲繞する又はそれを形成する可撓性のあるアウトスリーブ、コイルもしくはシャフト 4 5 2 と、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端 3 2 1 b において、その近傍で及び／又はそれを越える環境内で、一以上の D O F (たとえば上下動及び／又は揺動運動) に従って選択的に操作され又は位置決めされることができるよう、撮像内視鏡 4 6 0 に対応する又はその内部の緊張材のセットを、モータボックス 6 0 0 内で対応する作動器に機械的に連結させることのできる撮像入力アダプタ 7 5 0 と、撮像内視鏡 4 6 0 の光学的要素 (たとえば光ファイバー) を撮像サブシステム 2 1 0 の画像処理装置に光学的に連結させることのできる撮像コネクタアセンブリ 4 7 0 とを含む。たとえば、撮像内視鏡 4 6 0 は、緊張材を含み又はそれに連結されることができ、それにより、撮像内視鏡 4 6 0 の遠端又は面が、内視鏡処置の間に、ロボットアーム 4 1 0 a、b 及びエンドエフェクタ 4 2 0 a、b の順行及び逆行画像を選択的に／選択可能に捉えることができる。本開示の実施の形態に従い、撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 に組み入れることができ、それと協働する緊張材のような撮像内視鏡及び制御要素の代表的な実施の形態が、国際特許出願第 P C T / S G 2 0 1 3 / 0 0 0 4 0 8 号に詳述されている。ある実施の形態においては、撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 が配設されうる。

#### 【0050】

作動アセンブリ 4 0 0 a、b 用のものと同一の、本質的に同一の又は類似の態様で、撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 のアウトスリーブ 4 5 2 及び、それによる撮像内視鏡 4 6 0 の遠端は、移動機構により、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端 3 2 1 b に対して選択的に長手方向移動／サージされることができ、それにより、撮像内視鏡 4 6 0 の長手方向もしくは近端－遠端の位置は、内視鏡処置に関連する予め決められた近端－遠端の距離範囲を越える可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端において、その近傍に及び／又はそれを越えて調整されることができ。

#### 【0051】

多くの実施の形態では、撮像内視鏡アセンブリ 4 5 0 は、撮像内視鏡 4 5 0 の遠端 4 6 0 から離れた所定の距離で、撮像内視鏡アセンブリのアウトスリーブ 4 5 2 の少なくとも部分を囲繞するカラー要素 4 3 0 c を含む。カラー要素 4 3 0 c は、移動機構の受容部又は受容構造と嵌合し係合するように構成され、それにより、可撓性のある細長いシャフト 3 2 0 の遠端に対する所定の距離を越えるカラー要素 4 3 0 c の長手方向／サージ変位は、撮像内視鏡 4 6 0 の遠端の対応する長手方向／サージ変位をもたらす。

## 【0052】

結果的に、いくつかの実施の形態において、図5に示すように、輸送内視鏡300は、本開示の実施の形態に従い、輸送内視鏡の遠端を越えた環境に位置する、二個のロボットアーム410a, bとそれに搭載された対応エンドエフェクタ420a, bと、更に、可撓性のある撮像内視鏡を有することが出来る。

## 【0053】

ある実施の形態においては、作動アセンブリ400a、400bと可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ450からなる可撓性のある細長いアセンブリは、可撓性のある細長いアセンブリの軸は可撓性のある細長いシャフト320の中心軸と平行した状態で、挿入インレットを介して可撓性のある細長いシャフト320内の複数のチャンネルに挿入可能である。言い換えれば、図4Bと4Cの作動アセンブリ400a、bと図4Dの可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ450は、それぞれ、関連技術における当業者により容易に理解される態様で、作動アセンブリ400a、bの軸と可撓性のある撮像内視鏡アセンブリの軸が図9Aに示すように可撓性のある細長いシャフト320の中心軸と平行した状態で、若しくは、可撓性のある細長いシャフト320によって保持された器具チャンネル又は撮像内視鏡チャンネルに平行した状態で、輸送内視鏡300の器具チャンネル及び撮像内視鏡チャンネル内へ挿入されるとともにそれから引き抜かれるよう構成される。それに応じて、若しくは、それに相当して、挿入インレット315のそれぞれは、作動アセンブリ400又は可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ450が挿入可能なそれに対応した挿入軸を有して、可撓性のある細長いシャフト320の近端又はその近傍において、挿入インレット315の挿入軸が可撓性のある細長いシャフト320の中心軸と平行になるようにすることが出来る。所定の挿入インレット315について、作動アセンブリ400又は可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ450が挿入された／挿入可能である挿入インレットのアーチャ又は開口の面がその挿入軸を横切るか又は直角である。

## 【0054】

更に、図4B～4Cに関して、内視鏡処置中に可撓性のある細長いシャフト320の遠端を越える環境で、作動アセンブリ400a、bと可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ450が、それらの操作に先立ち、輸送内視鏡300に十分に挿入されたとき、各カラー要素430a-cは、可撓性のある細長いシャフト320の外側にであって、そこから少なくとも若干離間したままであるか、様々な実施の形態においては、輸送内視鏡の本体310の外側にであって、そこから少なくとも若干離間したままであり、予め決められた近端-遠端の距離に亘る所定のカラー要素430a-cの長手方向の移動又はサージ運動は、可撓性のある細長いシャフト320及び／又は本体310からの干渉なしに、移動ユニットにより自由に生じ得る。したがって、カラー要素430a、bが移動ユニットに対して最も近い位置に存在するときに、エンドエフェクタ420a、bが、可撓性のある細長いシャフト320の遠端321bに到達し又はほぼ到達するように、各作動アセンブリ400a、bのアウタスリーブ／コイル402a、bは、そのカラー要素430a、bの遠縁部から十分に離れた長さで遠くに延びる必要がある。同様に、カラー要素430cが移動ユニットに対して最も近い位置にあるときに、撮像内視鏡460の遠端部が、可撓性のある細長いシャフト320の遠端321bでの、その近傍の又はその近くの意図された位置に存在するように、撮像内視鏡アセンブリのアウタスリーブ452は、そのカラー要素430cから十分に離れた長さで遠くに延びる必要がある。

## 【0055】

図4Aに戻り、輸送内視鏡300は、別途、関連技術における当業者により容易に理解される態様で、それにより輸送内視鏡本体が内視鏡サポート機能サブシステム250と連結される内視鏡サポート機能コネクタアセンブリ370を含むことが出来る。

## 【0056】

図6は、本開示の実施の形態に従う、典型的な本体310をより詳細に図示している。図6に示すように、本体310は、近端311aに延びるハウジング312と、ハウジング312の表面上のジョイント部材316と遠端311bに向かうグリップ313を含む



ことがある。また、本体 310 は、更に、本体 310 と可撓性のある細長いシャフト 320 を接続するコネクタ 314 を含むこともある。より緻密若しくは好適な実施の形態においては、ハウジング 312 は、立方体又はほぼ立体形状（たとえば、長方形若しくはほぼ長方形の立体チューブ）であるか若しくはそれを含んでおり、複数の挿入インレット 315 は、ハウジング 312 の近端に向かいその上面及び／又は頂面に形成されるようにしてもよい。また、ジョイント部材は、輸送内視鏡 300 をスレーブシステム 200 の他の要素、例えば後述するドッキングステーション 500 に嵌合し、ハウジングの側面に装備されることもある。グリップ 313 は、臨床医（例えば、内視鏡医又は外科医）が握って輸送内視鏡 300 をスレーブシステムの他の要素と連結又は噛み合わせ、スレーブシステムの他の要素及び／又は被験者又は患者に対し輸送内視鏡 300 の部分を空間的に調整、位置決め、移動する領域、部分、又は構造を提供する。

10

#### 【0057】

本開示の実施の形態に従い、ジョイント部材 316 は、近端 311a から遠端 311b に延在するハウジング 312 の側面に配置され、グリップ 313 は輸送内視鏡 300 の遠端に向かって配置される。すなわち、ジョイント部材 316 は、輸送内視鏡 300 の近端に向かって配置され、グリップ 313 は本体 310 の輸送内視鏡 300 の遠端に向かって配置される。したがって、臨床医が、輸送内視鏡 300 とドッキングステーション 500 又は図 11～14 に示されるようなドッキング機構を噛み合わせたりそれから解きはなったりするために、本体のグリップを変えたり放す必要はない。

#### 【0058】

実施の形態の詳細により、本体 310 の表面上の挿入インレット 315 は、様々に配設されうる。より緻密若しくは好適な実施の形態においては、臨床医が可撓性のある細長いアセンブリを輸送内視鏡 300 又はスレーブ又はスレーブサイドのシステム 200 に挿入／そこから取り出すときに、輸送内視鏡 300 と、作動アセンブリ 400a、400b と可撓性のある撮像内視鏡アセンブリ 450 を含む可撓性のある細長いシャフト 320 の双方に対する機械的ストレスを減少又は最小にするように、挿入インレットは配置されることがある。ある実施の形態においては、図 7A～7B に示すように、直線的又はほぼ直線的な態様で（直線によって）配置されうる。また、挿入インレット 315 は、図 7A に示すように、表面の所定の境界線、縁、端、側線に平行な一線に配設されうるか、または、図 7B に示すように対角線上に配設されうる。挿入インレットの数は、図 7C に示すように、輸送内視鏡 300 に挿入されるべき可撓性のある内視鏡アセンブリの数に従い、変更可能であり、その配置は適宜変更されうる。

20

30

#### 【0059】

輸送内視鏡 300 の典型的な実施の形態が、国際特許出願第 PCT/SG2013/000408 に詳述されている。決められた実施の形態において、輸送内視鏡 300 は、他の数の作動センブリ 400 を保持するように構成することもできる。更に、輸送内視鏡 300、その内部のチャンネル／通路、一以上の作動アセンブリ 400 及び／又は撮像内視鏡アセンブリ 450 の断面寸法は、考慮中の所定の種の外科／内視鏡処置及び／又は輸送内視鏡シャフトサイズ／寸法束縛に従い、決定されうる。

#### 【0060】

図 8A は、本開示の他の実施の形態に従う可撓性のある細長いシャフト 320 の典型的な略断面図であり、ここでは、その内部のチャンネル／通路は、高い／最大の DOF ロボットアーム／エンドエフェクタ 410、420 に適合するように構成された大きな又は最大の断面積／径を有するプライマリ器具チャンネル 330 と、たとえば従来の把持具のような手動操作型の従来の内視鏡器具／ツールに適合するように構成されて、プライマリ器具チャンネル 330 より小さな又は著しく小さな断面積／径を有するセコンダリ器具チャンネル 360 と（たとえば、そのような実施の形態では、ロボット作動アセンブリ 400 及び従来の／手動の作動アセンブリは、輸送内視鏡本体 310 内の対応するポート内に挿入されることができ）、撮像内視鏡 460 に適合するように構成された撮像内視鏡チャンネル 335 を含む。

40

50

## 【0061】

代わりの実施の形態において、図8Aに示されたそのような可撓性のある細長いシャフト320は、撮像内視鏡460に適合するように構成された撮像内視鏡チャンネル335を排除又は削除することがあり、そして、むしろ撮像内視鏡460の部分とは分離され、その部分に搭載されていない、又はその部分を形成しない従来の内視鏡撮像要素又はデバイスであって、（例えば、撮像内視鏡チャンネル335により）可撓性のある細長いシャフト320に挿入可能でありそこから取り出し可能である従来の内視鏡撮像要素又はデバイスを含まず又は搭載することもある。但し、この従来の内視鏡撮像要素又はデバイスは、可撓性のある細長いシャフトの遠端321bを越えた環境での画像（たとえば、内視鏡処置中に、ロボットエンドエフェクタ420及び／又は手動操作エンドエフェクタの10以上の画像）の捕捉を容易又は可能にするように構成されている。実施の形態の詳細により、そのような従来の内視鏡撮像要素は、光源又は光デバイス（例えば、LED）及び／又はそれに対応する光ファイバのセットと、撮像デバイス（例えば、CCDチップ及び／又は他のタイプの撮像センサ）と、レンズ（その少なくともあるものは、例えば、関連技術における当業者により容易に理解される態様で、可撓性のある細長いシャフト320内に組み込まれているか、若しくは、そこに固定されている結果、可撓性のある細長いシャフト320に対して位置的に固定されている）。たとえば、このような実施の形態において、レンズは、可撓性のある細長いシャフト320の遠端321b（たとえば、その垂直又は傾斜した面に）に搭載又は配設若しくは取り付けられ得るとともに、撮像センサがレンズの背後に配拙されうる。

10

20

## 【0062】

図8Bは、本開示のさらに他の実施の形態に従う可撓性のある細長いシャフト320の典型的な略断面図であり、ここでは、その内部のチャンネル／通路は、図8Aの可撓性のある細長いシャフトと比較して、低減／制限されたDOFロボットアーム／エンドエフェクタ410a、b、420a、bに適合するように構成された相対的に（より）小さな断面積もしくは径を有する第一及び第二器具チャンネル332a、bと、撮像内視鏡460に適合するように構成された撮像内視鏡チャンネル335とを含む。

## 【0063】

図8A及び8Bに示すそれらのような可撓性のある細長いシャフトの実施の形態は、関連技術における当業者により容易に理解される態様で、所定のタイプの内視鏡処置を容易にし、及び／又は、挿管を改善させる目的で、ここでの他の箇所述べる可撓性のある細長いシャフト320より小さな全断面積をもたらしことができる。

30

## 【0064】

<典型的な処理セットアップとモータボックスへ連結するインタフェース>

図9A～9Cは、撮像内視鏡アセンブリ450及び一对の作動アセンブリ400a、bを、輸送内視鏡300内に挿入するとともに、モータボックス600を含むスレーブシステム200の他の部分に連結し又はインタフェースすることのできるようにする典型的なセットアップ処置の部分を図示する。

## 【0065】

図9Aに示すように、カラー要素430cより遠位側でそれに対応する撮像内視鏡アセンブリのアウタスリーブ452の部分は、輸送内視鏡の本体310内に形成された挿入インレット315のうちの一つ内に挿入されることができ、それにより、撮像内視鏡460は、シャフト320に沿って、その遠端321bに対して当初意図された、デフォルトの又は停止される位置に送られるとともに遠位側に前進させられ得る。先に述べたように、撮像内視鏡アセンブリのアウタスリーブ452に連結されたカラー要素430cは、可撓性のある細長いシャフト320の外側にある状態が維持される。より具体的には、図示の実施の形態では、カラー要素430cが撮像内視鏡アセンブリ450のアウタスリーブ452が受容されるポートの近くで所定の距離に存在するように、カラー要素430cは、輸送内視鏡の本体310の外側にある状態が維持される。画像コネクタアセンブリ470は、たとえば、図9Aに示す態様で、関連技術における当業者により容易に理解されるよ

40

50

うに、撮像サブシステム 210 に連結されることができ、それにより、撮像内視鏡 460 は、照明を出力するとともに、画像を捉えることができる。

#### 【0066】

図 9B にさらに示すように、撮像内視鏡アセンブリの画像入力アダプタ 750 は、モータボックス 600 の対応する画像出力アダプタ 650 に連結されることができ、そのようなアダプタとアダプタとの連結により、撮像内視鏡アセンブリのアウタスリーブ 452 の内部の緊張材のセットは、モータボックス 600 内で、一以上の作動器又はモーターに機械的に連結もしくは結合され得る。そのような緊張材は、例えば、国際特許出願第 PCT/SG2013/000408 号に記載された態様で、一以上の DOF に従って、撮像内視鏡 460 を位置決め若しくは操作するよう構成される。それ故に、撮像内視鏡位置制御に関連するモータボックス 600 内の一以上の作動器による撮像内視鏡アセンブリの緊張材への選択的な張力の適用の結果として、撮像内視鏡 460 は、可撓性のある細長いシャフト 320 の遠端 321b に対して特定の態様で選択的に位置決めもしくは操作される。

10

#### 【0067】

前述したところに加えて、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて、通気もしくは陽圧、吸気もしくは陰圧／真空圧及び、洗浄の供給を容易にするため、輸送内視鏡のサポート機能コネクタアセンブリ 370 は、たとえば、図 9C に示す態様で、内視鏡サポート機能サブシステム 270 に連結されうる。

#### 【0068】

20

図 10A～10C は、輸送内視鏡 300 と撮像内視鏡アセンブリ 450 と一対の作動アセンブリ 400a、b がドッキングステーション 500 と移動ユニット 510 と噛合して係合されるドッキング機構を図示している。図 10A を参照すると、輸送内視鏡の本体 310 は、ドッキングステーション 500 にドッキングされ又は取り付けられることができ、また、撮像内視鏡アセンブリのカラー要素 430c は、ドッキングステーション 500 に関連する移動ユニット 510 により与えられる対応する受容部もしくはクリップ 530c 内に挿入されるか、又は、それと噛合し係合されることができる。一旦撮像内視鏡アセンブリのカラー要素 430c が、対応するクリップ 530c に確実に保持されると、さらに詳細を以下に述べるように、たとえば、マスタステーション 100 でのハプティック入力デバイス 110a、b 又は他の制御装置（たとえばフットペダル）の外科医操作、及び／又は、輸送内視鏡の本体 310 上の制御要素の内視鏡医操作に応じて（たとえば、ここでは、撮像内視鏡 460 を長手方向に移動／サージすることに関して内視鏡医入力より外科医入力を優先させることができる）、撮像内視鏡アセンブリのスリーブ 452 は、所定の近端－遠端の距離範囲にを越えて移動ユニット 510 により、選択的に／選択可能に長手方向に移動もしくはサージされることができる。

30

#### 【0069】

図 10B を参照すると、図 10A において上述したところと類似の態様にて、対応する作動アセンブリカラー要素 430a、b より遠くの各作動アセンブリ 400a、b の部分は、輸送内視鏡 300 の本体 310 内で、意図された／適切な寸法のポート内に挿入されることができる。その結果として、各ロボットアーム 410a、b 及びエンドエフェクタ 420a、b は、可撓性のある細長いシャフト内に送られるとともに、可撓性のある細長いシャフト 320 に沿って遠くに、可撓性のある細長いシャフトの遠端 321b に対して当初意図された、デフォルトの又は停止される位置に向けて、その位置へ前進させられ得る。各作動アセンブリのアウタスリーブ／コイル 402a、b により保持されるカラー要素 430a、b は、可撓性のある細長いシャフト 320 の外側、いくつかの実施の形態では輸送内視鏡の本体 310 の外側にある状態が維持され、それにより、各カラー要素 430a、b は、作動アセンブリ 400a、b のアウタスリーブ／コイル 402a、b が受容されるポートより近くの所定の距離に存在する。

40

#### 【0070】

撮像内視鏡アセンブリ 450 用のものに類似する態様では、各作動アセンブリのカラー

50

要素４３０ a、bは、移動ユニット５１０により与えられる対応する受容部もしくはクリップ５３０ a、b内に挿入されるとともに、それと噛合し係合されることができる。一旦そのような各カラー要素４３０ a、bが、その対応するクリップ５３０ a、bにより確実に保持されると、移動ユニット５１０は、たとえば、マスタステーション１００でのハプティック入力デバイス１１０ a、bの一方又は両方の外科医操作に応じて、所定の近端－遠端の距離範囲を越えて作動アセンブリ４００ a、bの一方又は両方を（たとえば独立した態様で）、選択的に／選択可能に長手方向に移動させ又はサージさせることができる。

#### 【００７１】

図１０ Cは、ドッキングステーション５００に関連する又はそれに搭載される典型的な移動ユニット５１０と、作動アセンブリ４００ a、b及び撮像内視鏡アセンブリ４５０に対応するカラー要素４３０ a～cが、対応する移動ユニットクリップ５３０ a～cにより保持される典型的な態様を示す略図である。移動ユニット５１０は、各作動アセンブリ４００ a、b及び撮像内視鏡アセンブリ４５０に対応する独立して調整可能な／移動可能な移動ステージを含むことができる。典型的な実施においては、所定の移動ステージは、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて、所定の最大距離範囲に亘って対応のクリップ５３０に、長手方向／サージ変位を与えるように構成されたりニア作動器もしくはボールねじとし、又はそれを含むことができる。

#### 【００７２】

図１１ A～１１ Cは、本開示の実施の形態に従う、輸送内視鏡３００がドッキングステーション５００に嵌合して係合するドッキング機構を図示している。図１１ A～１１ Cに関し、ジョイント部材５４０は、ドッキングステーション５００の表面上に形成される。ジョイント部材５４０は、突起部５４１と、突起部５４１の側面に形成された複数のバンプ５４２と、ロックレバー５４３からなる。図１１ Aに示すように、内視鏡医は、矢示５５１ aの方向に輸送内視鏡の本体３１０とジョイント部材５４０を整列させ嵌合する。そしてその後に、図１１ Bに示すように、内視鏡医が、矢示５５１ bの方向に、ロックレバー５４３を回転すると、輸送内視鏡の本体３１０がドッキングステーションのジョイント部材５４０と連結される。また、内視鏡医は、ロックレバー５４３を矢示５５１ cの方向に回転して矢示５５１ dの方向に輸送内視鏡３００を開放することで、輸送内視鏡３００をリリースすることが出来る。

#### 【００７３】

図１２は、図１１ A～１１ Cのドッキング機構をより詳細に示す。図１２に示すように、輸送内視鏡のジョイント部材３４０は、ドッキングステーションのジョイント部材５４０を収納するための溝３４２と、ドッキングステーション５００のジョイント部材のバンプ５４２と嵌合して係合されるスロット３４４ a～３４４ dを有する。図１１ A～１２又は図１０ Aに関連して記載された実施の形態においては、輸送内視鏡３００は、少なくとも一つの可撓性のある細長いものが移動ユニット５１０に嵌合し係合されたと同じ方法からドッキングステーション５００に嵌合される。

#### 【００７４】

図１３ A～１３ Cは、本開示の他の実施の形態に従う、輸送内視鏡３００がドッキングステーション５００に嵌合して係合するドッキング機構を図示している。図１３ A～１３ Cに関し、ドッキングステーション５００のジョイント部材５５０は、輸送内視鏡の本体３１０が挿入されるスロット５５１と、押すと、ジョイント部材５５０と輸送内視鏡の本体３１０の嵌合をリリースする一対のリリースボタン５５２からなる。図１３ A～１３ Bに示すように、内視鏡医は、矢示５５３ aの方向に本体３１０をスロット５５１内に摺動することで、本体３１０とドッキングステーションのジョイント部材５４０を整列させ嵌合する。リリースボタン５５２のセットが矢示５５３ bの方向に作動したときに、本体３１０は、関連技術における当業者により容易に理解される態様にて、ドッキングステーション５００からリリースされうる。

#### 【００７５】

図１４は、本開示の実施の形態に従う、図１３ A～１３ Cのドッキング機構のための輸送

内視鏡の本体 310 の図である。図 14 に示すように、輸送内視鏡の本体 310 のジョイント部材 350 は、（図示しない）ドッキングステーション 500 内のジョイント部材 550 の対応する内側スロット 551 を収納することのできるクランプ部材 355 を含む。図 13A～14 に関連して記載された実施の形態において、たとえば、可撓性のある細長いシャフトの近端 321a で、輸送内視鏡が可撓性のある細長いシャフト 320 の中心軸に平行な方向からドッキングステーションと嵌合される。

#### 【0076】

図 15 は、本開示の実施の形態に従う、各作動アセンブリの器具入力アダプタ 710 a、b の、モータボックス 600 の対応する器具出力アダプタ 610 a、b への連結を示す略図である。そのようなアダプタとアダプタの連結により、各作動アセンブリのアウタスリープ／コイル 402 a、b の内部の緊張材は、モータボックス 600 内で、特定の作動器又はモーターに機械的に連結され又は結合されうる。いずれかの所定の作動アセンブリ 400 でも、そのような緊張材は、例えば、（a）国際特許出願第 PCT／SG2013／000408 号及び／又は国際公開公報第 WO2010／138083 号に記載された態様で、所定の DOF に従い、ロボットアーム 410 a、b 及び対応するエンドエフェクタ 420 a、b を位置決め又は操作するように構成される。それ故に、各作動アセンブリのロボットアーム 410 a、b 及びエンドエフェクタ 402 a、b は、ロボットアーム／エンドエフェクタ位置制御に関連するモータボックス 600 内での一以上の作動器／モーターによる作動アセンブリ 400 a、b 内の緊張材への張力の選択的な適用の結果として、可撓性のある細長いシャフト 320 の遠端 321b に対して選択的に位置決め又は操作されることができる。さらに、そのようなアダプタとアダプタの連結は、内視鏡処置の開始に先立って、各作動アセンブリ 400 a、b 内の緊張材における意図された、所望の又は所定の張力レベルの設定、再設定又は検証を可能にし（たとえば緊張材プリテンションレベル）、またいくつかの実施の形態では、内視鏡処置の間に、緊張材張力レベルの調整またはオンザフライ設定を可能にする。また、様々な実施の形態では、以下にさらなる詳述するように、器具入力アダプタ 710 a、b が、器具出力アダプタ 610 a、b と噛合しておらず、又は、それから解除されるとき、そのようなアダプタとアダプタの連結は、作動器センブリ緊張材内で、規定の又は所定の張力レベル（たとえば所定の最小張力レベル）の維持を可能にする。

#### 【0077】

＜典型的な入力アダプタ及び出力アダプタ構造及び連結＞

図 16 は、本開示の実施の形態に従う、モータボックス 600 の器具出力アダプタ 610 に取り付けられる作動アセンブリの器具入力アダプタ 710 の典型的な内側部分を示す欠載斜視図である。図 17 は、本開示の実施の形態に従う、互いに連結され又は噛合し係合されたときの器具出力アダプタ 610 及び器具アダプタ 710 の典型的な内側部分を示す対応する断面図である。図 18A～18D は、本開示の実施の形態に従う、器具出力アダプタ 610 との器具入力アダプタ 710 の噛合及び、それからの器具入力アダプタ 710 の解除の様々な段階に対応する、器具入力アダプタ 710 により提供される作動噛合構造 720 の典型的な内側部分及び、その内部の要素の部分を示す断面図である。

#### 【0078】

図 16 を参照すると、実施の形態では、器具入力アダプタ 710 は、複数の作動係合構造 720、たとえば、器具入力アダプタ 710 が関連する特定の作動アセンブリ 400 のロボットアーム／エンドエフェクタ 410、420 を制御するように構成された各モータボックス・作動器／モーター 620 に対する個々の作動噛合構造 720 を含む。

#### 【0079】

所定の実施の形態では、モータボックス 600 は、ロボットアーム／エンドエフェクタ 410、420 の各 DOF を制御するための単一の作動器／モーターを含むが、この場合、器具入力アダプタ 710 は、そのような各 DOF に対応する単一の作動噛合構造 720 を含む。そのような実施の形態では、どの DOF も、（特定のそのシース内に存在する）単一の緊張材に対応する。

## 【0080】

様々な実施の形態では、モータボックス600は、作動アセンブリのロボットアーム／エンドエフェクタ410、420により提供される各DOFを制御するための二重又は対をなす作動器／モーター620を含む。そのような実施の形態では、どの所定のDOFも、一对の緊張材（たとえば、第一シース内に存在する第一緊張材及び、第二シース内に存在する第二緊張材）に対応する。この場合、モータボックス600内の二個の作動器／モーターは互いに同期して作動され、それにより、所定の一对の緊張材（たとえば第一緊張材及び第二緊張材）が、ロボットアーム／エンドエフェクタ410、420の所定のDOFを制御する。

## 【0081】

結果として、器具入力アダプタ710はそれに応じて、各ロボットアーム／エンドエフェクタDOFに対応する一对の作動噛合構造720を含む。ロボットアーム／エンドエフェクタ410、420が六つのDOFに関して位置決め可能／操作可能である典型的な実施においては、モータボックス600は、このロボットアーム／エンドエフェクタ410、420を制御するための12個の作動器／モーター600a~1を含み、更に、器具入力アダプタ710は、12個の作動噛合構造720a~1を含む。器具入力アダプタ710はモータボックス600に取り付け、それにより、特定のロボットアーム／エンドエフェクタDOFに関してロボットアーム／エンドエフェクタの操作可能／配置可能を与えるため、特定の対の作動噛合構造720（たとえば、器具入力アダプタ710の長さに沿って互いに隣り合う態様で配置される作動噛合構造720）が、モータボックス600内で作動器／モーター620a~1の片方の対に対応するとともに、それに機械的に連結される。

## 【0082】

図17、また図18A~18Dに示すように、実施の形態では、作動係合構造720は、（a）フレーム部材722の上側境界を画定するフレーム部材プラットフォーム724を支持する複数のアーム部材723を有するフレーム部材722であって、前記フレーム部材プラットフォーム724が、そのようなアーム部材723と垂直又は直角であるフレーム部材722と、（b）フレーム部材のプラットフォーム724の中心もしくは中央領域を通して上側に延出するとともに、モータボックス出力アダプタ610のアウトディスク626に向かって下側に延出し、それにより噛合することのできる細長い入力シャフト726であって、長手方向（たとえば、その長さと平行な垂直方向）の軸に沿って移動可能な細長い入力シャフト726と、（c）入力シャフト726に取り付けられてその周囲に周方向に配設されるドラム構造730であって、（i）上面、外面及び底面を有するテーパードラム732及び、（ii）ドラム732の底面から離れて所定の距離で、入力シャフト726と垂直又は直角に保持される第一ラチェット要素734を含むドラム構造730と、（d）フレーム部材のプラットフォーム724の下側とドラム732の上面との間で、入力シャフト726の周囲に周方向に配設される弾性付勢要素もしくはスプリング728と、（e）入力シャフト726と垂直又は直角で、その周囲に周方向に配設されるとともに、フレーム部材のプラットフォーム724の下側から離れて所定の距離で、第一ラチェット要素734の下側に配設される第二ラチェット要素744とを含む。様々な実施の形態では、第二ラチェット要素744は、入力シャフト726に対して位置固定され、不動であり又は移動できない。

## 【0083】

ドラム構造は、ドラム732の底面と第一ラチェット要素734の上面との間の空間的間隔を画定するカラー部分733を含む。緊張材の近端は、ドラム構造730の一部（たとえば、第一ラチェット要素734の上面上に保持された圧着固定具／アバットメント）に連結され、結合され又は固定されることができ、更に、緊張材は、ドラム構造のカラー部分733の周囲の周りに強固に巻き付けられることができ、それにより、カラー部分733は、その周りに複数もしくは多数の緊張材の巻回部を保持する。その反対／遠端に向く方向で、カラー部分722の周りに巻き付けられた緊張材は、エンドエフェクタ420

、又は、作動アセンブリのロボットアーム４１０上の所定の位置（たとえば、ロボットアームジョイント又はジョイント要素に対する特定の位置）に到達するまで、作動アセンブリのアウタスリーブ／コイル４０２の長さに向かって、その内部に且つそれに沿って、ドラム構造７３０から離れて延びることができる。

#### 【００８４】

ドラム構造７３０の回転又は、それに対応した入力シャフト７２６の回転は、ドラム構造７３０が回転する方向に従って、ドラム構造のカラ一部分７３３の周りでの緊張材の更なる巻き付き、又は、カラ一部分７３３からの緊張材の部分的な巻き戻しをもたらす。関連技術における当業者により容易に理解される態様で、カラ一部分７３３の周りでの緊張材の巻き付きは、緊張材の張力の増大をもたらすとともに、作動アセンブリのアウタスリーブ／コイル４０２内に存在する緊張材の長さを低減させることができ、また、カラ一部分７３３からの緊張材の巻き戻しは、緊張材の張力の減少をもたらすとともに、作動アセンブリのアウタスリーブ／コイル４０２内に存在する緊張材の長さを増大させることができる。それ故に、選択的な緊張材の巻き付き／巻き戻しは、特定のＤＯＦに対して、ロボットアーム／エンドエフェクタ４１０、４２０の正確な操作／位置決めを容易にするか又は可能にする。

#### 【００８５】

より具体的には、各ＤＯＦ用のデュアルモーター制御をもたらす実施の形態では、片方のドラム構造７３０の同期回転による、特定のＤＯＦに対応する対をなす緊張材の巻き付き／巻き戻しの同期は、このＤＯＦに従い、ロボットアーム／エンドエフェクタ４１０、４２０の操作／位置決めをもたらす。そのような同期ドラム構造回転は、更に以下に詳述するように、作動噛合構造入力シャフト７２６が回転可能に連結される一対の作動器／モーター６２０及び対応する出力ディスク６２６により選択的に／選択可能に生じ得る。

#### 【００８６】

器具入力アダプタ７１０が、モータボックス６００の器具出力アダプタ６１０と噛合されない又は解除されたとき、作動噛合構造のスプリング７２８は、第一又はデフォルト位置に、作動噛合構造のドラム構造７３０を下向きに付勢又は押圧し、それにより、第一ラチェット要素７３４は、第二ラチェット要素７４４と強固に噛合し係合される。スプリング７２８がドラム構造７３０を下向きに付勢するときの、第二ラチェット要素７４４との第一ラチェット要素７３４のそのような噛合は、図１８Ａに示されている。第一及び第二ラチェット要素７３４、７４４のそのような噛合の結果として、ドラム構造７３０は回転が防止され、それにより、ドラム構造７３０に対応する緊張材内での張力が維持され又は保存される（緊張材内の張力は変化することができない又は十分に変化することができない）。

#### 【００８７】

上述したように、作動噛合構造の入力シャフト７２６は、その長手方向の軸と平行に又はそれに沿って移動可能である。器具入力アダプタ７１０が、（たとえば、一以上のスナップフィット結合により）モータボックス６００の器具出力アダプタ６１０上に取り付けられ又は設置されるので、第二ラチェット要素７４４の下側で入力シャフト７２６により保持される下側プレート７２８の底面は、特定の作動器／モーター６２０に関連する出力ディスク６２８の上面により保持される突起部のセットに接触する。それ故に、スプリング７２８は圧縮されるとともに、それにより保持される入力シャフト７２６及びドラム構造７３０は上側に移動されて、図１８Ｂに示すように、ドラム７３２の上面とフレーム部材のプラットフォーム７２４との間の距離が減少する。ドラム構造７３０のそのような上側の移動は、第一ラチェット要素７３４が、第二ラチェット要素７４４から解除されることを引き起こす。これは、器具入力アダプタ７１０が、モータボックス６００の器具出力アダプタ上に配設され又は取り付けられるが、入力シャフト７２６がまだ、作動器／モーター６２０の出力ディスク６２６と回転して、回転可能に／回転して連結されていない状況に対応するものとすることができる。

#### 【００８８】

モータボックス 600 の器具出力アダプタ 610 への器具入力アダプタ 710 の取り付けの間、又は、一旦器具入力アダプタ 710 が、（たとえば、センサのセットにより検出できるように）器具出力アダプタ 610 上に十分に／強固に取り付けられると、入力シャフト 726 及びドラム構造 730 が垂直に上側に移動するとともに、第一及び第二ラチェット要素が互いに係合解除されるようになった状況に対応して、モータボックス 600 内の作動器／モーター 620 は、（たとえば制御ユニット 800 の指示の下で）初期化プロセスを開始する。初期化プロセスの間、出力ディスク 628 により保持される突起部のセットが、入力シャフトの下側プレート 728 の底面内で、片方の凹部を受け止め又はそれと噛合し係合するまで、各作動器／モーター 620 は、その対応する出力ディスク 628 を回転する。

10

**【0089】**

一旦出力ディスク 628 により保持された突起部が、入力シャフトの下側プレート 728 内に形成された片方の凹部を受け止め又はそれと噛合し係合すると、入力シャフト 726 は、図 18C に示す態様で、意図された作動器／モーター 620 に回転して連結される。そのような出力ディスク突起部及び下側プレート凹部が回転して連結されるとき、作動器／モーター 620 は、ドラム構造 730 のカラー部分 733 の周りの緊張材の巻き付き及び巻き戻しを選択的に正確に制御し、及び／又は、緊張材張力を正確に制御することができ、それにより、マスタステーション 100 で受信される外科医入力に応じて、意図された態様で、ロボットアーム／エンドエフェクタ 410、420 を操作／位置決めを行う。

20

**【0090】**

器具入力アダプタ 710 が、器具出力アダプタ 610 から解除され、取り外され又は分離されるとき、スプリング 728 の緊張からの開放は、ドラム構造 730 の上面を下向きに押圧し、それにより、第一ラチェット要素 734 は、図 18D に示す態様で、第二ラチェット要素 744 と噛合い係合される。入力シャフト 726 及びディスク構造 730 の回転はその後阻止され、それにより、緊張材張力は、図 18A に関連して上述したものと本質的に同様に又は類似の態様で維持される。

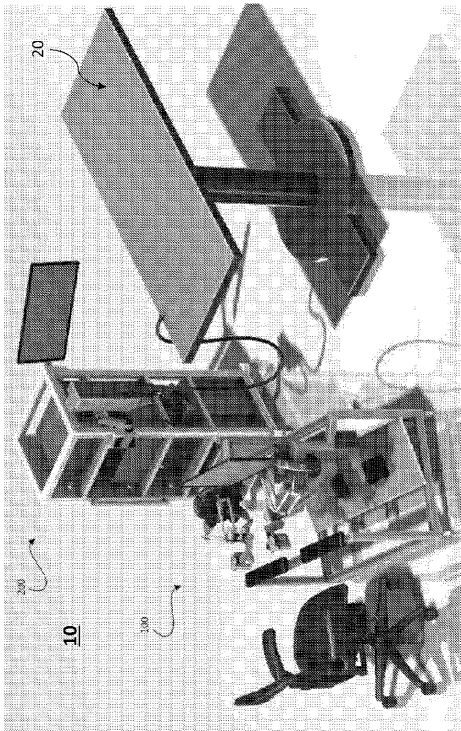
**【0091】**

本開示の特定の実施の形態の側面は、既存の可撓性のあるマスタスレーブ視鏡ロボットシステム及びデバイスに関する少なくとも一つの側面、問題、制限及び／又は不都合を解決している。特定の実施の形態に関する特徴、側面及び／又は利点を本開示において説明したが、他の実施の形態もまた、そのような特徴、側面及び／又は利点を呈することがあり、そして、全ての実施の形態が、本開示の範囲内に含まれるために、そのような特徴、側面及び／又は利点を呈することは必ずしも必要ではない。先に開示したシステム、コンポーネント、プロセス又はその代替手段のいくつかは、他の異なるシステム、コンポーネント、プロセス及び／又は適用内に望ましく組み合わせられ得ることが当業者には理解される。また、様々な変更、修正及び／又は改作が、本開示の範囲内で、当業者によって開示される様々な実施の形態においてなされ得る。

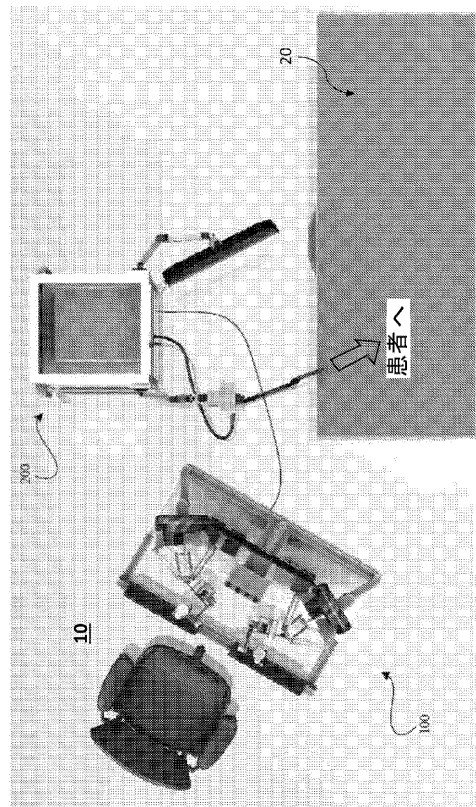
30



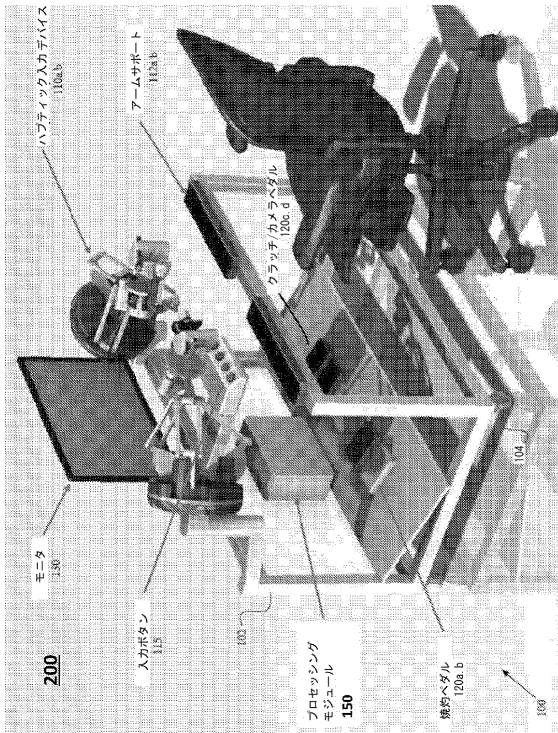
【図 1 A】



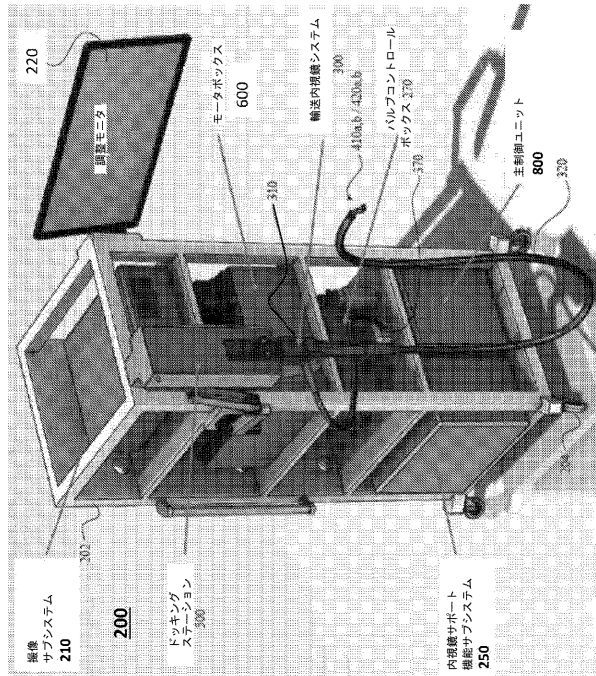
【図 1 B】



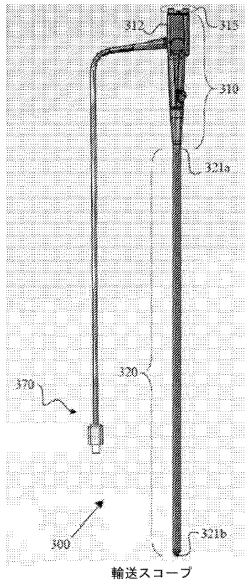
【図 2】



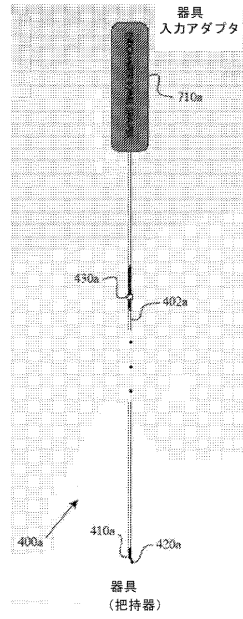
【図 3】



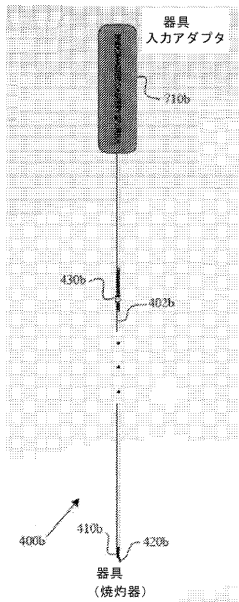
【図 4 A】



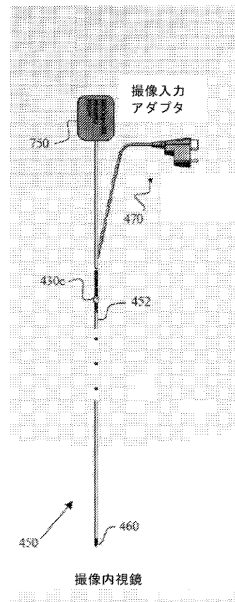
【図 4 B】



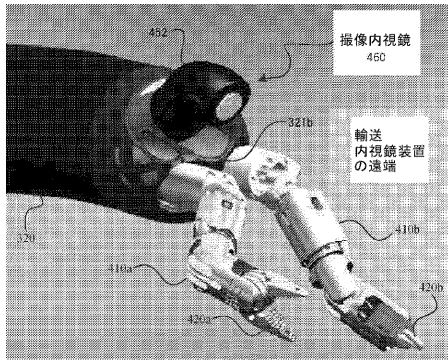
【図 4 C】



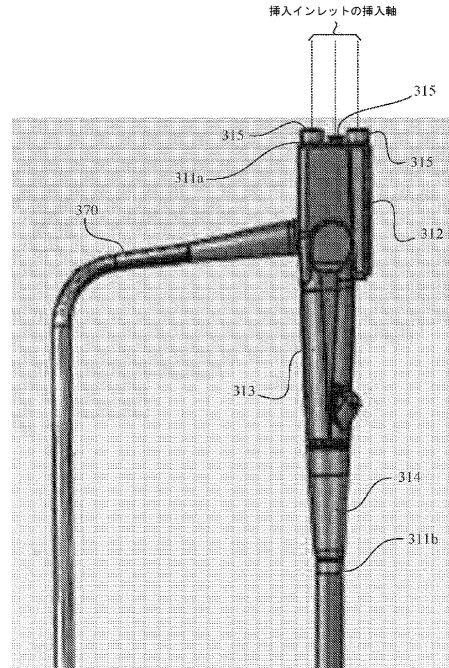
【図 4 D】



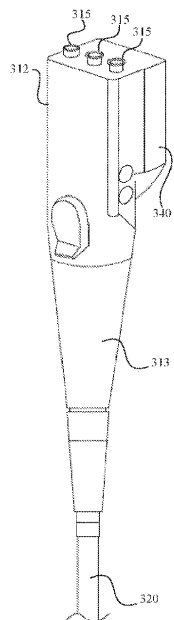
【図 5】



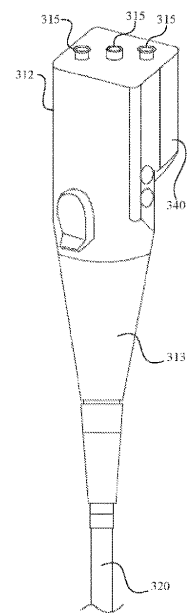
【図 6】



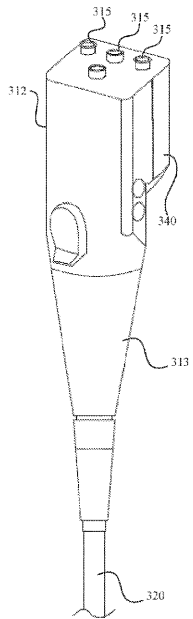
【図 7 A】



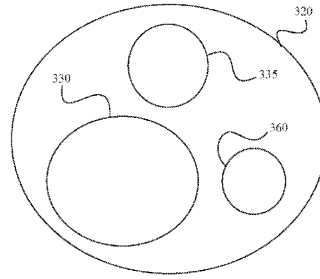
【図 7 B】



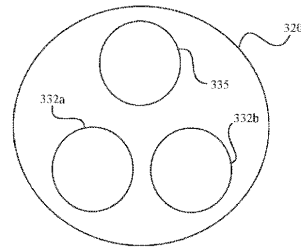
【図 7 C】



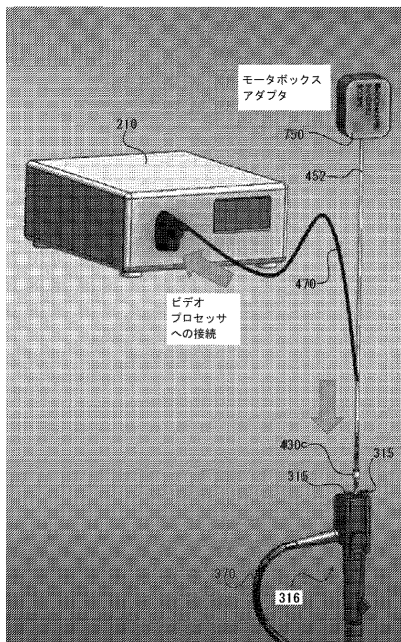
【図 8 A】



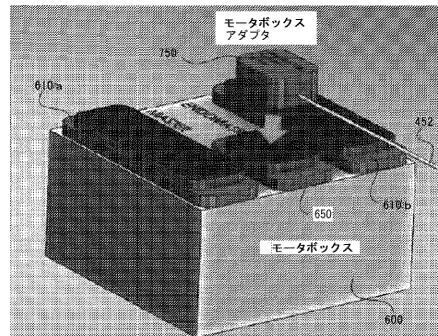
【図 8 B】



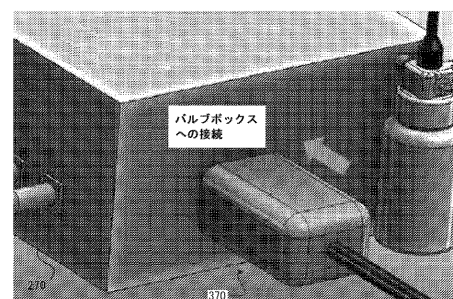
【図 9 A】



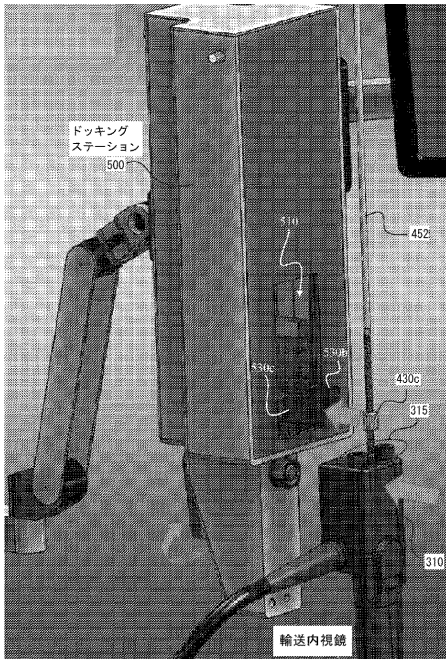
【図 9 B】



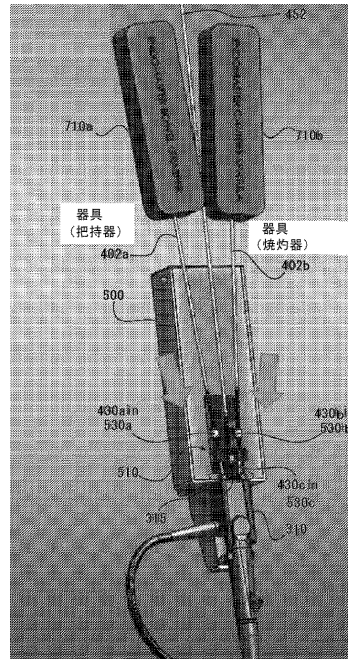
【図 9 C】



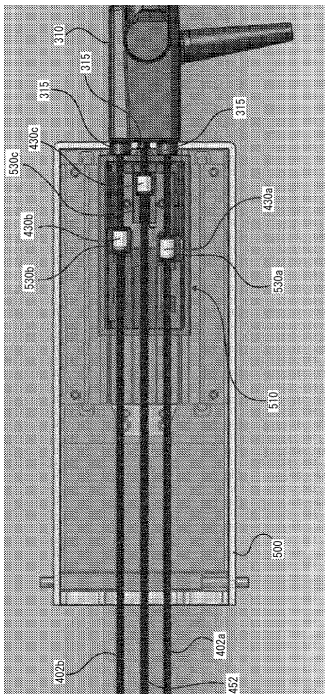
【図 10 A】



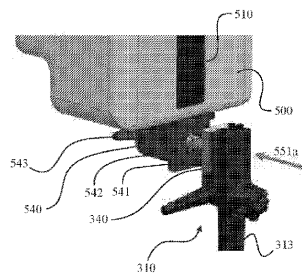
【図 10 B】



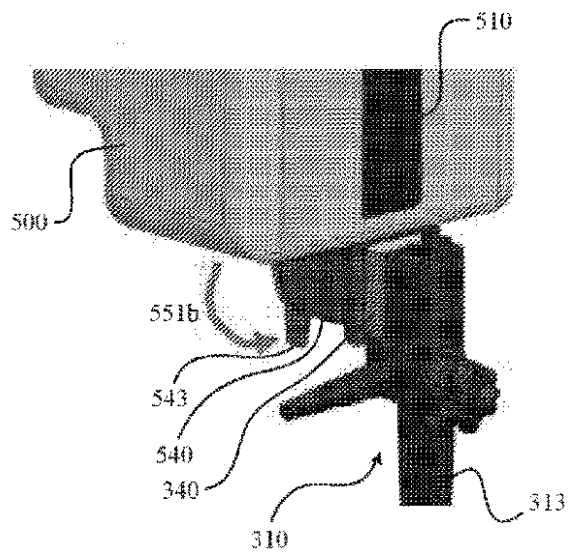
【図 10 C】



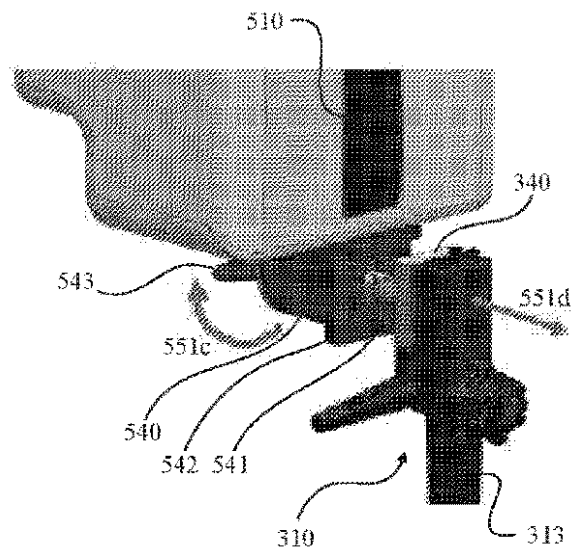
【図 11 A】



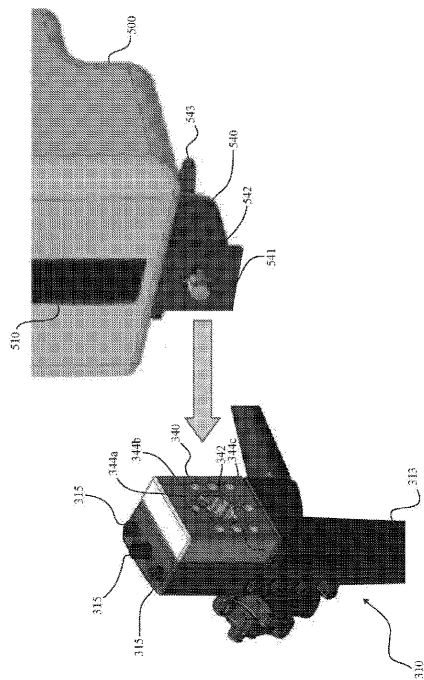
【図 1 1 B】



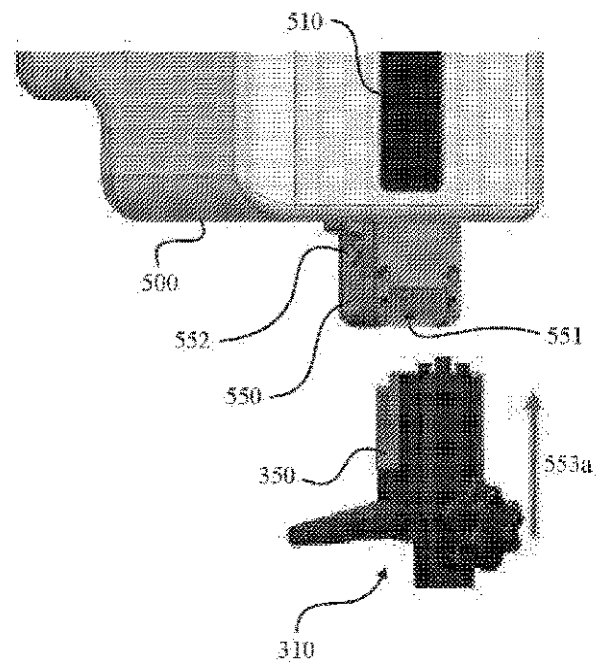
【図 1 1 C】



【図 1 2】

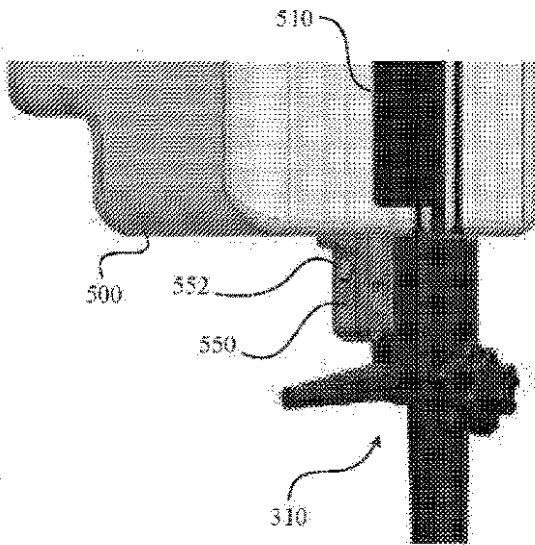


【図 1 3 A】

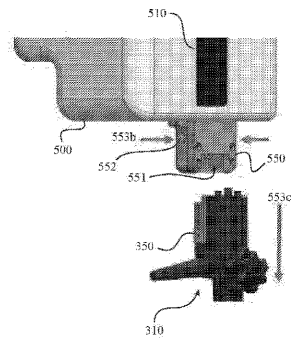




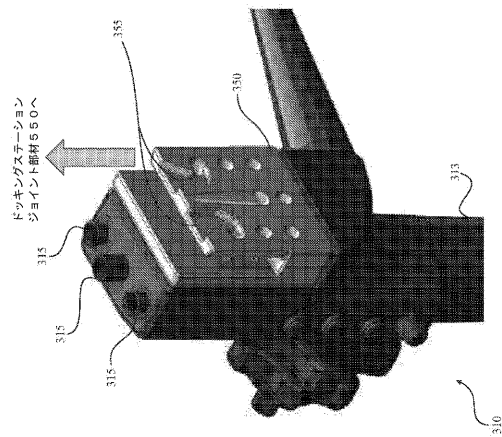
【図 13 B】



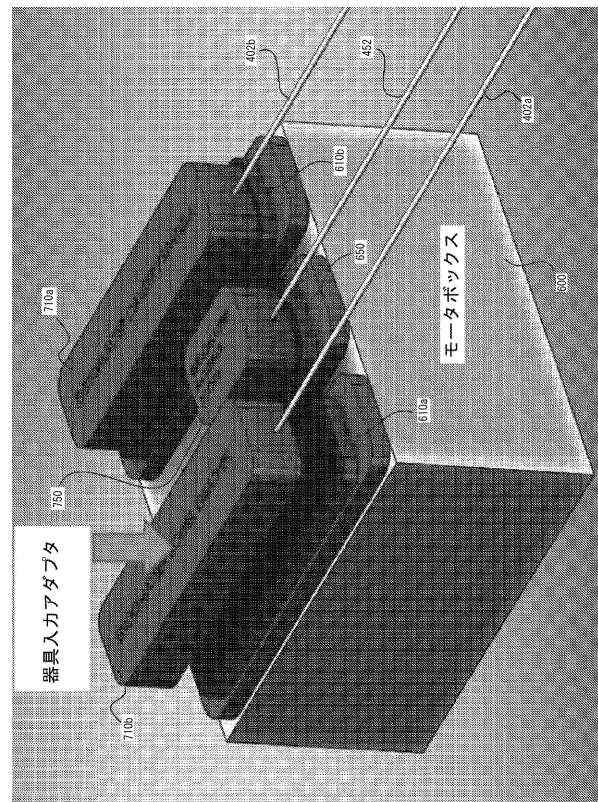
【図 13 C】



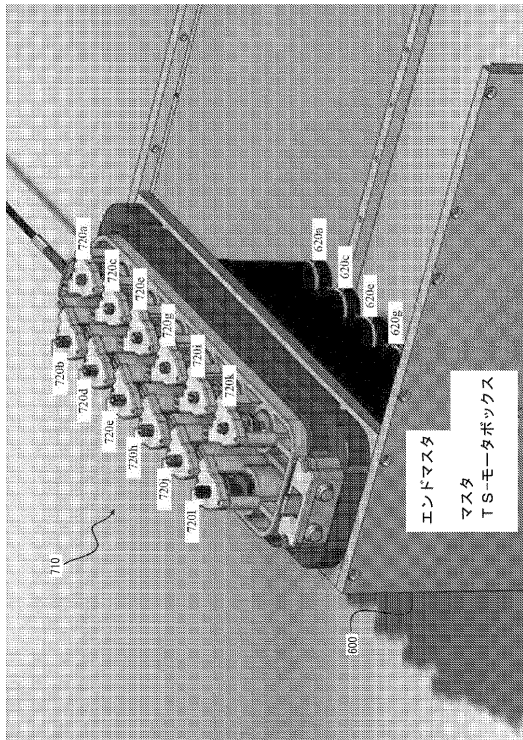
【図 14】



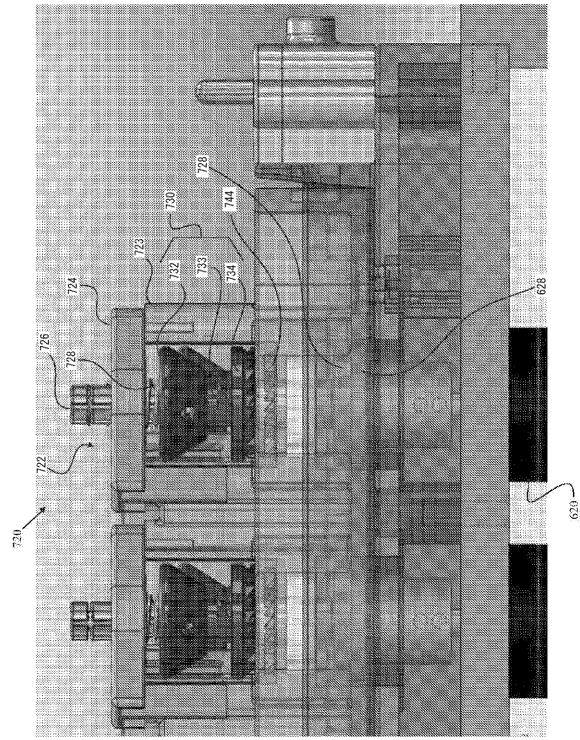
【図 15】



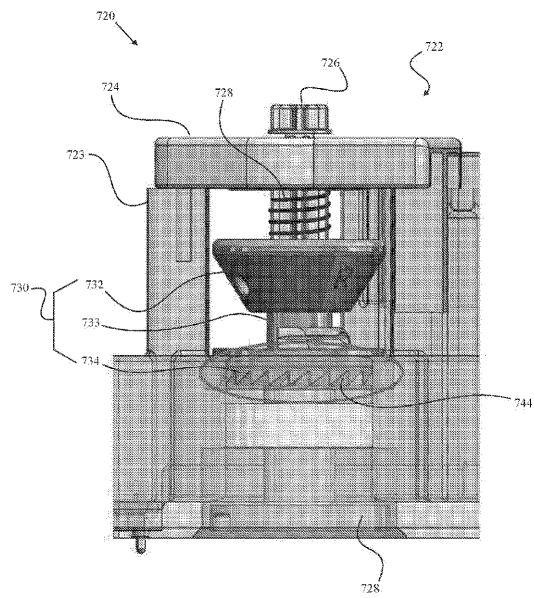
【図 16】



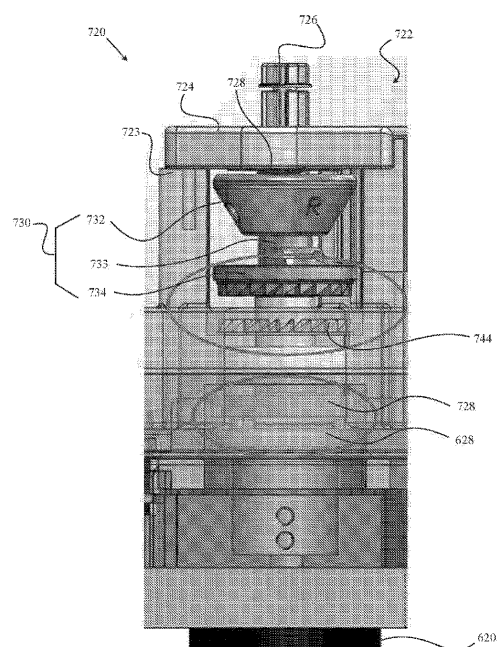
【図 17】



【図 18 A】

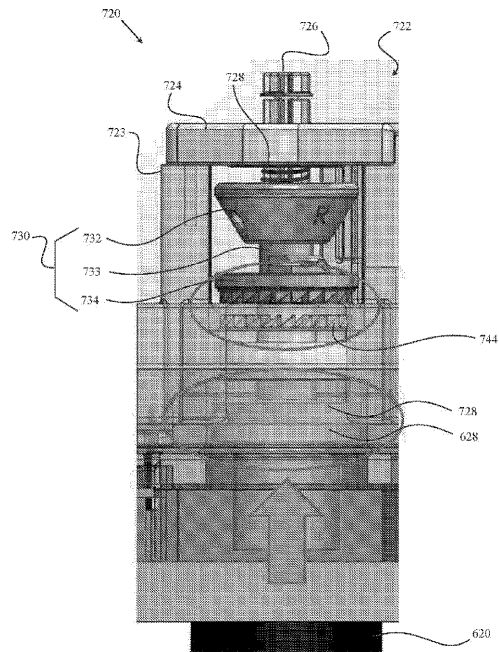


【図 18 B】

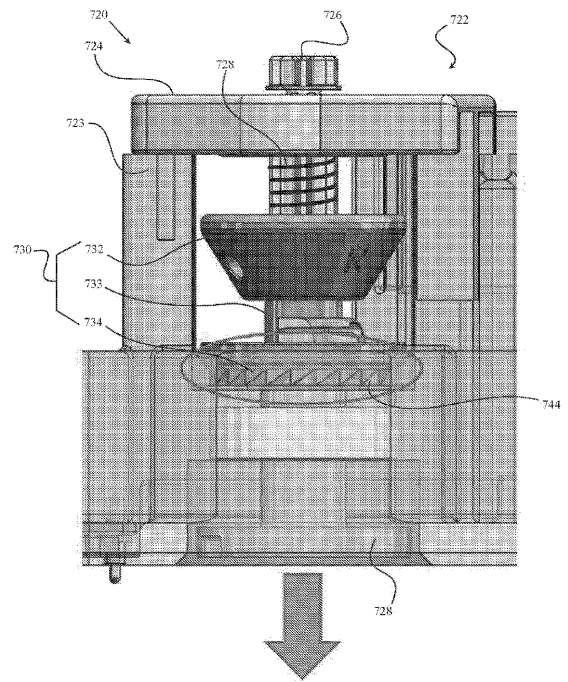




【図 18 C】



【図 18 D】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SG2015/050042

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Int.Cl. A61B1/00 (2006.01) i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                    |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                                                    |
| B. FIELDS SEARCHED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |                                                    |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                               |                                                    |
| Int.Cl. A61B1/00-1/32, A61B13/00-18/18, A61B19/00, A61F2/01, B25J1/00-21/02, G02B23/24-23/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                    |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2015<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2015<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                                                    |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                    |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                            | Relevant to claim No.                              |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2005-152452 A (OLYMPUS CORPORATION)<br>2005.06.16, paragraphs [0019]-[0034], Fig.1<br>(No Family)          | 19-21<br>1-18                                      |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 8-224247 A (OLYMPUS OPTICAL CORPORATION)<br>1996.09.03, paragraphs [0026]-[0030], Figs. 1-3<br>(No Family) | 19-21<br>1-18                                      |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2014-226374 A (OLYMPUS CORPORATION)<br>2014.12.08, paragraphs [0024]-[0026], Fig. 4<br>& WO 2014/188787 A1 | 19-21<br>1-18                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |                                                    |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                               |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                               | Date of mailing of the international search report |
| 25.05.2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                               | 02.06.2015                                         |
| Name and mailing address of the ISA/IP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               | Authorized officer                                 |
| Japan Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               | Akio Yasuda                                        |
| 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               | 2Q 5553                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               | Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3292            |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| International application No.<br>PCT/SG2015/050042 |
|----------------------------------------------------|

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                                             |                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                             | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                          | Relevant to claim No. |
| A                                                     | Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No.061044/1980 (Laid-open No.160504/1981) (OLYMPUS OPTICAL CORPORATION) 1981.11.30, Fig. 1 (No Family) | 1-21                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SG2015/050042

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

A technical feature is found in claim 1. Thus, claims of this application are divided into 2 inventions with respective special technical features as shown below.

(Invention 1) claims 1-7, 19-21 A robotic apparatus with the insertion inlets being parallel to the central axis of the flexible elongate shaft at the proximal end of the flexible elongate shaft.

Claims 19-21 are grouped into Invention 1, since it is efficient to conduct searches for the claims together with claim 1.

(Invention2) claims 8-18 A robotic endoscopy system comprising a docking station.

Inventions 1 and 2 have neither the same special technical feature in common nor the special technical features corresponding to each other.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## フロントページの続き

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

(72)発明者 山本 智徳

シンガポール, 618647 ユアン・チン・ロード 9E ナンバー05-58

(72)発明者 ペニー アイザック デビッド

シンガポール, 142091 タングリン・ハルト・ロード 91 ナンバー28-314

(72)発明者 サム スーン クリストファー リー シー ハオ

シンガポール, 680229 チョア・チュー・カン・セントラル ブロック229 ナンバー10-133

(72)発明者 トラン ホアン・ハ

シンガポール, 640913 ジュロン・ウェスト・ストリート 91 ブロック 913 ナンバー05-238

(72)発明者 ルウィン タエ ザー

シンガポール, 643275 ジュロン・ウェスト・ストリート 25 ブロック275C ナンバー02-87

(72)発明者 タン ツン エン

シンガポール, 120115 クレメンティ・ストリート 13 115 ナンバー10-54

(72)発明者 内藤 直幸

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

(72)発明者 小林 貴裕

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

(72)発明者 大石 万希生

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

Fターム(参考) 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 FF43 GG15 HH21 HH56

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | <无法获取翻译>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2018509267A5</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2018-05-24 |
| 申请号            | JP2018500265                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2015-03-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | ENDOMASTER<br>保谷股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | HOYA株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 山本智徳<br>ペニーアイザックデビット<br>サムスーンクリストファーリーシーハオ<br>トランホアンハ<br>ルウィンタエザー<br>タンツンエン<br>内藤直幸<br>小林貴裕<br>大石万希生                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 发明人            | 山本 智徳<br>ペニー アイザック デビット<br>サム スーン クリストファー リー シー ハオ<br>トラン ホアン-ハ<br>ルウィン タエ ザー<br>タン ツン エン<br>内藤 直幸<br>小林 貴裕<br>大石 万希生                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B1/018                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00133 A61B1/0016 A61B1/005 A61B1/0052 A61B1/0125 A61B1/018 A61B1/04 A61B1/06<br>A61B34/30 A61B34/37 A61B2017/00477 A61B2034/301 A61B2034/302 A61B1/00013 A61B1/00066<br>A61B1/00105 A61B1/00112 A61B1/00121 A61B1/00128 A61B1/00131 A61B1/00135 A61B1/00147<br>A61B1/00149 A61B1/0051 A61B1/0057 A61B1/012 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.620 A61B1/018.511 A61B1/018.515 A61B1/018.514                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF43 4C161/GG15 4C161/HH21 4C161/HH56                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | JP6606797B2<br>JP2018509267A                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

柔性扩张机器人内窥镜装置包括主体和柔性细长轴。主体包括近端和远端以及延伸到近端的壳体，壳体具有多个表面和多个穿过其中的内窥镜通道，并且在该表面的至少一个表面上存在多个插入入口。其中每个插入入口具有相应的插入轴线，柔性细长组件可以沿着该插入轴线插入，并且插入入口的插入轴线在柔性细长轴杆的近端处是柔性的，平行于有性细长轴的中心轴。

