

(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2018-530379

(P2018-530379A)

(43) 公表日 平成30年10月18日(2018.10.18)

(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 5 4	2 H 0 4 0
<b>A 6 1 B 1/018 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 7 1 1	4 C 1 6 1
<b>A 6 1 B 34/35 (2016.01)</b>	A 6 1 B 1/018 5 1 5	
<b>G O 2 B 23/24 (2006.01)</b>	A 6 1 B 34/35	
	G O 2 B 23/24 A	
	審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 48 頁)	

(21) 出願番号 特願2018-514261 (P2018-514261)  
 (86) (22) 出願日 平成28年9月16日 (2016.9.16)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年4月26日 (2018.4.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/SG2016/050449  
 (87) 国際公開番号 WO2017/048194  
 (87) 国際公開日 平成29年3月23日 (2017.3.23)  
 (31) 優先権主張番号 62/220,209  
 (32) 優先日 平成27年9月17日 (2015.9.17)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 516281573  
 エンドマスター・プライベート・リミテッド  
 ENDOMASTER PTE LTD  
 シンガポール国119844シンガポール、  
 ハーバーサイド・ビルディング2、ナン  
 バー04-01、ブーン・リート・テラス  
 2  
 2 Boon Leat Terrace  
 #04-01 Harbourside  
 Building 2 Singapo  
 re 119844 SINGAPORE  
 (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  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された軟性ロボット内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】

本発明の一実施形態は、新たに設計されたドッキングブロック、ブレーキ制御、ワイヤ張力調整、曲げ角度センサ、メモリチップデータ記憶、バルブ制御、結像レンズクリーニング、最適化された内腔配置および遠位位置センサを有する内視鏡システムである。ドッキングブロックは、ワンタッチ保持機構を有することができる。ブレーキ制御は、ハンドグリップまたはノブの内視鏡でアクセスできる。ワイヤ張力は、外科医または内視鏡の制御にตอบสนองして緩和または締め付けできる。曲げ角度センサは、外科器具を保護できる。メモリチップは、内視鏡の使用データを記憶できる。複数の弁に優先制御を持たせることができる。ワンタッチでレンズを洗浄できる。管路は、画像化および照明角度を最大にするように配置できる。センサに付随する位置マーカーは、内視鏡の遠位端を自動的に最適位置に位置決めできる。

【選択図】 図1A (または図6B)

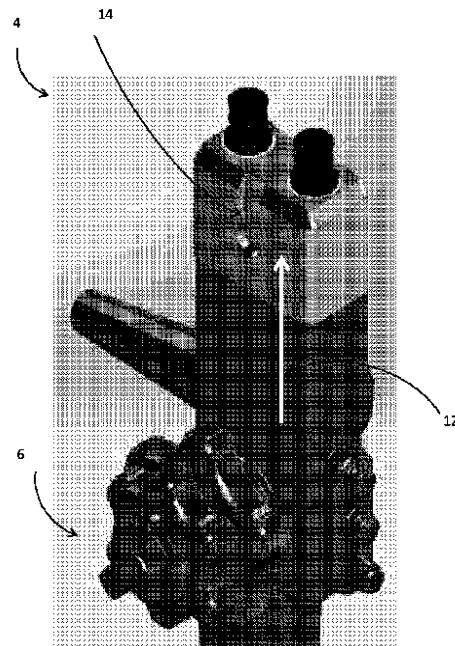


FIG. 1A

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

- ( a ) 操作部の近位端にドッキングブロックを有する操作部を含む内視鏡と、
- ( b ) ドッキング機構を含むドッキングステーションと、を備え、
  - ( i ) 前記ドッキング機構はドッキングブロックの外部に機械的に接続され、
  - ( ii ) 前記ドッキングブロックおよび前記ドッキング機構は、1つの一致する方位機構を含み、
  - ( iii ) 前記ドッキングブロックおよび前記ドッキング機構は共に、ドッキングブロックをドッキング機構に機械的にロックするワンタッチ保持機構をさらに有する、内視鏡システム装置。

10

**【請求項 2】**

前記ワンタッチ保持機構は、( a ) 1つ以上のロックピン、および( b ) 1つ以上のロックピン凹部を少なくとも含む、請求項 1 に記載の内視鏡システム装置。

**【請求項 3】**

1つ以上のアライメント位置決め機構は、操作部の長手軸まわりに非対称であるか、または前記長手軸に対して直交している、請求項 1 に記載の内視鏡システム装置。

**【請求項 4】**

前記ドッキングブロックは、長手軸に沿う形状が矩形である、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム装置。

**【請求項 5】**

- ( a ) 本体部、把持部、複数の湾曲操作ノブ、およびドッキングブロックを含む操作部を有する内視鏡と、
  - ( b ) ( i ) 前記ドッキングブロックに接続可能であるドッキング機構、および( ii ) 1つ以上の自由度( D O F )を持ち、ブレーキ装置を有するアームと、
  - ( c ) ( i ) 前記本体部、前記把持部、および1つ以上の前記湾曲操作ノブのうちの少なくとも1つに配置され、( ii ) 前記ブレーキ装置に電氣的に接続され、( iii ) アクティブ状態と非アクティブ状態とを有し、( iv ) 非アクティブ状態にあるときに、前記ブレーキ装置が作動され、( v ) アクティブ状態にあるときに、前記ブレーキ装置が作動されない、ブレーキ制御機能と、
- を有する内視鏡システム。

20

30

**【請求項 6】**

- 前記ブレーキ制御機能は、( a ) ( b ) ( c ) のうちの少なくとも1つである、
- ( a ) 前記本体部上に配置されたボタンスイッチであって、第 1 の触覚スイッチであるボタンスイッチ、
  - ( b ) 前記本体部に配置され、スプリングバック機能を有するレバースイッチであって、第 2 の触覚スイッチであるレバースイッチ、
  - ( c ) 1つ以上の前記湾曲操作ノブとともに配置された回転スイッチであって、第 3 の触覚スイッチおよび角度センサのうちの少なくとも1つである回転スイッチ、
- 請求項 5 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記回転スイッチがスプリングバック機能を有する、請求項 6 に記載のシステム。

40

**【請求項 8】**

- ( a ) 前記ブレーキ制御機能は、前記把持部の上に配置され、
  - ( b ) 前記ブレーキ制御機能は、ボタンスイッチおよびセンサの少なくとも1つであり、
  - ( c ) 前記センサは、光センサ、触覚センサ、温度センサ、および圧力センサのうちの少なくとも1つである、
- 請求項 5 に記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記ブレーキ制御機能が音声センサである、請求項 5 に記載のシステム。

50

## 【請求項 10】

- (a) 患者サイドカート (PSC)、
- (b) 外科医コンソールユニット (SCU)、
- (c) 1つ以上のモニタ、

および

(d) ブレーキセンサのアクティブ状態または非アクティブ状態が示されるモニタ、PSCおよびSCUの少なくとも1つ以上、  
をさらに有する、請求項5乃至9のいずれか1項に記載のシステム。

## 【請求項 11】

(a) それぞれが複数のテンドンを有する1つ以上の手術器具と、  
(b) (i) 1つ以上の操作ノブを有する操作部、および(ii) 複数の制御ワイヤおよび手術器具用の1つ以上のチャンネルを有する挿入部、を有する内視鏡と、  
(c) 手術器具のテンドン張力を緩和する1つ以上の張力アクチュエータを備えたアクチュエータハウジングと、  
(d) 入力に基づいて前記張力アクチュエータに指令を送る張力コントローラと、  
(e) 手術器具の動きを遠隔制御する1つ以上の位置入力装置を有する外科医コンソールユニット (SCU) と、  
を有するマスタースレーブ内視鏡システム。

10

## 【請求項 12】

前記張力コントローラは、前記チャンネルに沿って前記内視鏡の近位端に向かうテンドン張力の緩和より早く前記手術器具を引っ張るための1つ以上の回収アクチュエータをさらに有する、請求項11に記載のシステム。

20

## 【請求項 13】

ユーザーインターフェースに応じて前記張力コントローラが制御される、請求項11または12のいずれか1項に記載のシステム。

## 【請求項 14】

前記ユーザーインターフェースは、前記操作部、前記アクチュエータハウジング、前記操作ノブのための1つ以上のアンギュレーションロック、およびSCU位置入力装置のうちの少なくとも1つのための制御部をさらに含む、請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 15】

前記張力コントローラは1つ以上のセンサに応答して制御される、請求項11または12のいずれか1項に記載のシステム。

30

## 【請求項 16】

前記1つ以上のセンサは、  
(a) 前記ドッキングステーション上の内視鏡ドッキング状態を監視するドッキング検出センサと、  
(b) 1つ以上の前記操作ノブの位置を検出する1つ以上のアンギュレーションセンサと、  
(c) 前記内視鏡の制御ワイヤ張力を測定する1つ以上の力センサと、  
(d) 前記挿入部に配置された1つ以上の形状センサと、  
を有する、請求項15に記載のシステム。

40

## 【請求項 17】

(a) 操作部および遠位端を有する内視鏡と、  
(b) それぞれが複数のテンドンを有する1つ以上の手術器具と、  
を有するフレキシブル内視鏡システム。

## 【請求項 18】

前記遠位端および前記操作部の少なくとも1つに配置される1つ以上のセンサをさらに有する、請求項17に記載のシステム。

## 【請求項 19】

角度測定、張力測定、形状測定および位置測定の入力のうちの少なくとも1つを有する

50

推定アルゴリズムをさらに有する、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

視覚警告表示器および音声警告表示器のうちの少なくとも 1 つをさらに有し、前記表示器は、前記推定アルゴリズムの出力に基づいて前記手術器具が前記内視鏡に挿入または除去され得るかどうかを示すように構成されている、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

ユーザーが前記手術器具のいずれかを挿入するのを防止するために、前記推定アルゴリズムの出力に基づいて前記手術器具の挿入を阻止するように構成されている機械的ブロック設定をさらに有する、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 22】

(a) 下記(i),(ii),(iii)を含む内視鏡と、  
(i) 複数の器具管路出口を有する遠位端と、管路長をそれぞれ有する複数の器具管路を有する挿入管とを含む挿入部分と、

(ii) 前記複数の管路長データをデジタル記憶するための内視鏡メモリチップと、

(iii) 前記管路長データを転送するための内視鏡インターフェースと、

(b) 下記(i),(ii)の各々を含む 1 つ以上の器具と、

(i) 前記器具長データをデジタル記憶するための器具メモリチップと、

(ii) 前記器具長データを転送するための器具インターフェースと、

(c) 1 つ以上の前記器具の並進運動のための並進機構と、

(d) 下記(i)と(ii)を受信するための制御インターフェースを有する器具コントローラと、

(i) 前記管路長データ、および

(ii) 前記器具長データ、

を有するマスタースレーブ内視鏡システム。

【請求項 23】

前記複数の器具の 1 つの初期位置は、前記器具長および前記管路長の関数として決定される、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】

(i) 少なくとも 2 つの前記手術器具が初期位置に整列され、および

(ii) 初期位置において、少なくとも 2 つの手術器具は、前記遠位端から等距離に突出する、請求項 23 に記載のシステム。

【請求項 25】

(a) 前記各管路長のデータは、標準管路長と、前記標準管路長からの第 1 の差の長さを含み、

(b) 前記各器具長のデータは、標準器具長と、前記標準器具長からの第 2 の差の長さを含む、

請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記システムが許容可能な管路長パラメータから外れる器具長を有する 1 つ以上の器具で構成されている場合に、警報が発せられる、請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記 1 つ以上の器具はロボット手術装置である、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記器具の少なくとも 1 つは、前記器具管路の 1 つに挿入可能な、より小さな直径の内視鏡である、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 29】

(a) 前記内視鏡メモリチップは第 1 の E E P R O M であり、

(b) 前記器具メモリチップの少なくとも 1 つは第 2 の E E P R O M である、

請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 30】

10

20

30

40

50

前記内視鏡メモリチップには、シリアル番号、製品番号、使用回数、再処理履歴および施設名に対応する少なくとも1つのパラメータのデータが格納されている、請求項22に記載のシステム。

【請求項31】

前記器具メモリチップには、シリアル番号、製品番号、使用回数、再処理履歴および施設名に対応する少なくとも1つのパラメータのデータが格納されている、請求項22に記載のシステム。

【請求項32】

(a) 操作部、挿入部、第1のユーザーインターフェース、および複数の通路を有する内視鏡と、

(i) 前記チャンネルは、送ガスチャンネル、送水チャンネル、および吸引チャンネルのうちの少なくとも1つを含み、

(ii) 前記第1のユーザーインターフェースは、前記送ガスチャンネル、前記送水チャンネル、および前記吸引チャンネルのうちの少なくとも1つのバルブ機能を制御し、

(b) 下記(i)を有するバルブ制御ユニットと、

(i) 前記送ガスチャンネル、前記送水チャンネル、および前記吸引チャンネルのうちの少なくとも1つを通る流れを制御するための1つ以上の電動弁、

(c) 前記送ガスチャンネル、前記送水チャンネル、および前記吸引チャンネルのうちの少なくとも1つのバルブ機能を制御する第2のユーザーインターフェースを含む外科医コンソールユニット(SCU)と、

(d) 設定された優先順位に基づいて、前記第1のユーザーインターフェースおよび前記第2のユーザーインターフェースからの1以上の制御信号であって対応する前記電動弁を制御するために送信される前記1つ以上の制御信号を処理するための優先制御モジュールと、

を有する内視鏡システム。

【請求項33】

全てのバルブ制御機能のための前記ユーザーインターフェースの優先順位は、第1のUIのみの優先順位、第2のUIのみの優先順位、および優先順位無しからなる群より選択される、請求項32に記載のシステム。

【請求項34】

各バルブ制御機能に対する前記ユーザーインターフェースの優先順位は、第1のUIのみの優先順位、第2のUIのみの優先順位、および優先順位無しからなる群より選択される、請求項32に記載のシステム。

【請求項35】

複数の異なるバルブ制御機能が1つ以上のユーザーインターフェースから指令された場合に、前記バルブ制御機能の優先順位が設定される、請求項32乃至34のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項36】

ユーザーが優先順位を設定するユーザー対話モジュールをさらに有する、請求項32乃至35のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項37】

複数の内視鏡ドッキング状態をもつドッキング検出センサを有する内視鏡ドッキングシステムをさらに有し、前記内視鏡ドッキング状態に基づいて異なる優先順位が設定される、請求項32乃至36のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項38】

1つ以上の追加のユーザーインターフェースをさらに有する、請求項32に記載のシステム。

【請求項39】

(a) 軟性長尺シャフト、軟性長尺シャフトの遠位端、および1つ以上の撮像素子を具備する画像化内視鏡と、

10

20

30

40

50

(b) 下記(i),(ii),(iii)を含む複数のチャンネル、複数のノズル、軟性長尺シャフト、軟性長尺シャフトの遠位端、および操作部を具備する輸送用内視鏡と、

(i) 画像化内視鏡チャンネル；

(ii) 送ガスチャンネル；

(iii) 送水チャンネル；

(c) ドッキング機構および並進機構を有するドッキングステーションと、

(d) 前記送ガスチャンネルと前記送水チャンネルとに接続可能なバルブ制御ユニットと、

(e) 下記(i),(ii),(iii)を含み、複数のスイッチを有する前記バルブ制御ユニットに電氣的に接続可能に制御する少なくとも1つの制御ユニットと、

(i) 位置変更機能；

(ii) 送ガス；

(iii) 送水；

を具備し、

(d)

(i) 前記画像化内視鏡は、作業ホーム位置および待機ホーム位置を有し、

(ii) 前記輸送用内視鏡は、前記ドッキングステーションとドッキング可能であり、

(iii) 前記画像化内視鏡は、前記画像化内視鏡通路に挿入可能であって、かつ前記ドッキングステーション上の前記搬送機構にドッキング可能であり、

(iv) 1つ以上の前記スイッチが、前記画像化内視鏡の作業ホーム位置から待機ホーム位置への動きを制御し、

(v) 前記待機ホーム位置において、前記画像化内視鏡は、少なくとも1つの前記ノズルおよび水ノズルからのラインに直接に配置され、

(vi) 前記作業ホーム位置では、前記画像化内視鏡の先端が前記輸送用内視鏡の先端から突出している、内視鏡システム。

【請求項40】

下記の(a),(b),(c),(d)工程を含むレンズ洗浄機能用のスイッチをさらに有する、請求項39に記載の内視鏡システム。

(a) 単一のコマンドでレンズクリーニングモードを起動し、

(b) 前記画像化内視鏡を前記作業ホーム位置から前記待機ホーム位置に後退させ、

(c) 前記レンズにガス流及び水流の少なくとも一方を付加し、

(d) 前記画像化内視鏡を作業ホーム位置に戻す。

【請求項41】

前記輸送用内視鏡の遠位側の1つ以上のセンサと、前記画像化内視鏡の位置を検出するための前記画像化内視鏡の遠位側の1つ以上の検出エレメントと、をさらに有する、請求項39又は40のいずれか1項に記載の内視鏡システム。

【請求項42】

前記センサは、ホールセンサ及び光学センサのうちの少なくとも1つである、請求項41に記載のセンサ。

【請求項43】

前記制御ユニットの少なくとも1つが前記輸送用内視鏡の操作部に取り付けられ、前記制御ユニットの少なくとも1つが前記外科医コンソールユニットに取り付けられる、請求項30乃至42のいずれか1項に記載の内視鏡システム。

【請求項44】

(a) 可撓性の挿入チューブと、遠位端面を有する遠位端とを有する挿入部分であって、前記挿入部分は第1の手術器具用チャンネルおよび第2の手術器具用チャンネルとを有し、

(b) 前記遠位端面に配置された第1象限、第2象限、第3象限、および第4象限を含み、

(i) 前記第1象限と第3象限とは前記遠位端面の中心を挟んで対向する側にあり、

10

20

30

40

50

(ii) 前記第 2 象限と第 4 象限とは前記遠位端面の中心を挟んで対向する側にあり、  
 (iii) これらの象限は象限シーケンスで配置されており、  
 (c) 前記第 1 象限に位置する対物カメラレンズと、  
 (d) 前記第 2 象限に位置する第 1 の手術器具用チャンネル出口と、  
 (e) 前記第 3 象限に位置する補助チャンネル出口と、  
 (f) 前記第 4 象限に位置する第 2 の手術器具用チャンネル出口と、  
 を有する内視鏡。

【請求項 4 5】

前記象限シーケンスは、以下の群から選択される、

(a) 前記遠位端面を時計回りに見て、前記対物カメラレンズから前記象限シーケンスを開始する、

(b) 遠位端面を反時計回りに見て、前記対物カメラレンズから前記象限シーケンスを開始する、

請求項 4 4 に記載の内視鏡。

【請求項 4 6】

前記 4 つの象限のうちの中央領域に前方送水チャンネル出口を有し、

前記中央領域は、以下の前記中央によって規定される四角形の内側にある、

(a) 前記対物カメラレンズ、

(b) 前記第 1 の手術器具用チャンネル出口、

(c) 前記補助チャンネル出口、

(d) 前記第 2 の手術器具用チャンネル出口、

請求項 4 4 に記載の内視鏡。

【請求項 4 7】

前記 4 つの象限の外径領域上の少なくとも 1 つの照明をさらに有し、

前記外径領域は、以下の前記中央によって規定される四角形の外側にある、

(a) 前記対物カメラレンズ、

(b) 前記第 1 の手術器具用チャンネル出口、

(c) 前記補助チャンネル出口、

(d) 前記第 2 の手術器具用チャンネル出口、

請求項 4 4 に記載の内視鏡。

【請求項 4 8】

前記遠位端面の両側に配置された少なくとも一対の照明をさらに有する、請求項 4 7 に記載の内視鏡。

【請求項 4 9】

請求項 4 4 乃至 4 8 のいずれか 1 項に記載の内視鏡、および 1 つ以上の手術器具を有する内視鏡システム。

【請求項 5 0】

(a) 把持器具が、前記第 1 の手術器具用チャンネル内に挿入され、前記第 1 の手術器具用チャンネル出口を通して通り抜け、

(b) 焼灼器具が、前記第 2 の手術器具用チャンネル内に挿入され、前記第 2 の手術器具用チャンネル出口を通して挿入される、

請求項 4 9 に記載のシステム。

【請求項 5 1】

(a) 遠位端と、内視鏡内に又は内視鏡に対して十分に平行に配置された 1 つ以上の医療器具管路と、を有する内視鏡と、

(b) 前記管路の各々は、近位端および遠位端と、前記近位端から前記遠位端まで前記管路に沿って中心に位置する管路軸と、を有し、

(c) 1 つ以上の医療器具は、少なくとも 1 つの前記管路を通して標的部位に到達するように操作可能に使い捨て可能であって、前記医療器具の各々が前記管路に対する位置を有し、前記位置は、前記管路軸に沿った少なくとも挿入方向の自由度と、前記管路軸線ま

10

20

30

40

50

わりの前記手術器具の回転であるロール方向の自由度と、を有する、

(d) 前記医療器具の各々に取り付けられた1つ以上の位置マーカート、

(e) 1つ以上の1つの自由度で手術器具の位置情報を生成するために、前記内視鏡の前記遠位端に十分に近接して配置された1つ以上の位置センサと、を具備する、内視鏡医療器具位置検出システム。

【請求項52】

前記医療器具位置情報が前記1つ以上のセンサから伝達されるユーザーインターフェースをさらに有する、請求項51に記載の内視鏡。

【請求項53】

前記位置マーカースは、機械的マーカース、光学的マーカース、または磁気マーカースのうちの少なくとも1つを含む、請求項51に記載の内視鏡。

10

【請求項54】

前記検知された自由度は、

(a) 挿入方向における医療器具の位置、および

(b) ロール方向における医療器具の位置、

である、請求項51に記載のセンサ。

【請求項55】

請求項51乃至54のいずれか1項に記載の前記医療器具の位置を、アクチュエータ当たり少なくとも1つの自由度で、コントロールすることができる1つ以上のアクチュエータ。

20

【請求項56】

制御入力に応答して請求項55に記載の1つ以上のアクチュエータを使用して、請求項1に記載の1つ以上の医療器具の位置を制御するように構成された処理ユニット。

【請求項57】

請求項1に記載のセンサから位置情報を受け取り、請求項51乃至53のいずれか1項に記載の位置センサからの情報を用いて、前記医療器具の位置を基準位置に初期化する方法を制御する、請求項56に記載の処理ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本開示は、内視鏡本体と、そこから延び出す軟性長尺シャフトとを含み、少なくとも1つのテンドン駆動型ロボット内視鏡器具が挿入可能である軟性ロボット内視鏡システムに係り、前記内視鏡本体が、解除可能でドッキング可能なドッキングステーションまたは内視鏡ドッキングシステムと、該内視鏡本体がドッキングされたときに軟性長尺シャフト内の内視鏡器具を選択的に長手方向に変位させるように動作可能な並進機構と、を含む。

本開示は、さらに、軟性ロボット内視鏡システム、特にドッキングブロックの包含に対する種々の改良に係り、ドッキングステーションブレーキの制御、ワイヤ張力の調節および/または緩和、曲げ角度検出による手術器具損傷保護、内視鏡内へのメモリチップの組み入れ、バルブ制御ボックスの組み入れ、(例えば、画像化内視鏡の)撮像関連レンズのためのクリーニング機構、特定の管路の配置、および内視鏡システムの手術器具の遠位位置センサ、を含む。

40

【背景技術】

【0002】

【発明の概要】

【0003】

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1A】図1Aは、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのドッキングブロックを示す図である。

【図1B】図1Bは、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのドッキングブロックを

50

示す図である。

【図 1 C】図 1 C は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのドッキングブロックを示す図である。

【図 1 D】図 1 D は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのドッキングブロックを示す図である。

【図 2 A】図 2 A は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのためのドッキングステーションのブレーキ制御に関する図である。

【図 2 B】図 2 B は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのためのドッキングステーションのブレーキ制御に関する図である。

【図 2 C】図 2 C は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのためのドッキングステーションのブレーキ制御に関する図である。

【図 3 A】図 3 A は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのワイヤ張力調整および/または緩和に関する図である。

【図 3 B】図 3 B は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのワイヤ張力調整および/または緩和に関する図である。

【図 3 C】図 3 C は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのワイヤ張力調整および/または緩和に関する図である。

【図 3 D】図 3 D は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのワイヤ張力調整および/または緩和に関する図である。

【図 3 E】図 3 E は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのワイヤ張力調整および/または緩和に関する図である。

【図 4 A】図 4 A は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのためのメモリチップに関する図である。

【図 4 B】図 4 B は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのためのメモリチップに関する図である。

【図 5 A】図 5 A は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システム用のバルブ制御ボックスに関する図である。

【図 5 B】図 5 B は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システム用のバルブ制御ボックスに関する図である。

【図 6 A】図 6 A は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 6 B】図 6 B は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 6 C】図 6 C は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 6 D】図 6 D は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 6 E】図 6 E は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 6 F】図 6 F は、本開示の一実施形態に係る結像関連レンズのクリーニング機構に関する図である。

【図 7 A】図 7 A は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのための特定の管路の配置に関する図である。

【図 7 B】図 7 B は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのための特定の管路の配置に関する図である。

【図 7 C】図 7 C は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのための特定の管路の配置に関する図である。

【図 8】図 8 は、本開示の一実施形態に係る内視鏡システムのための手術用器具遠位位置センサに関する図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

本開示では、特定の図またはそれに対応する記述材料における特定の要素または考察または特定の要素番号の使用は、別の図またはそれに関連する記述的資料で識別されたものと同一、同等または類似の要素または要素番号を含むことができる。図または関連するテキストにおける「 / 」の使用は、他に示されない限り、「および / または」を意味するものと理解される。本明細書における特定の数値または値の範囲の列挙は、例えば、+ / - 20%、+ / - 15%、+ / - 10%、またはそれ以上の数値範囲または数値範囲を含むか、または+ / - 5%である。

## 【 0 0 0 6 】

本明細書で使用される「組」という用語は、少なくとも1の基数を数学的に示す（すなわち、本明細書で定義される組（セット）は、ユニット、シングレット、または単一要素セット、または複数要素セットに対応する）要素の空でない有限組織に対応するか、または定義される（例えば、数学的推論の手引き：数値、集合、および関数、第11章：有限集合の性質（例えば、140頁に示されている）に記載されているものに対応する方法で、ピーター・ジェイ・エクルズ著、ケンブリッジ大学出版（1998））。一般に、セットの要素は、考慮中のセットの種類に応じて、システム、装置、デバイス、構造、物体、プロセス、物理パラメータ、または値を含むことができる。

[ 内視鏡システムの代表的な実施形態 ]

本開示による実施形態は、マスター - サイドシステムと、マスター - サイドシステムによって制御可能または制御されるスレーブ - サイドシステムとを含むマスター - スレーブ軟性ロボット内視鏡システムに関する。実施形態の詳細に応じて、本開示によるマスター - スレーブ軟性ロボット内視鏡システムは、1つ以上の種類の要素、構造、または構成要素に対応するか、および / または（ a ）国際特許出願番号PCT / SG2013 / 000408号の明細書に記載された装置、および / または（ b ）国際特許公開2010/138083号公報に記載された装置に対応する。

## 【 0 0 0 7 】

本開示の一実施形態によるマスター - スレーブ軟性ロボット内視鏡システムは、それに関連するマスター - サイド要素を有するマスター / マスターシステム / マスター - サイドシステム（例えば、外科医コンソールユニット）と、スレーブ / スレーブシステム / 関連するスレーブ - サイド要素を有するスレーブ - サイドシステム（例えば、患者 - サイドカートシステム）を含む。

## 【 0 0 0 8 】

スレーブまたはスレーブ - サイドシステムに配置された内視鏡装置の遠位端があり、種々の実施形態では、マスターシステムおよびスレーブシステムは、互いに信号通信するように構成されているので、スレーブシステムは、（ a ）スレーブシステムの内視鏡（本明細書では輸送用内視鏡とも呼ばれる）によって担持または支持される一組のロボットアームおよび対応するエンドエフェクタを正確に制御、操縦、操作、位置付け、および / または（ b ）マスターシステム入力に回答して、輸送用内視鏡によって担持または支持される画像化内視鏡または画像化プローブ部材を含む。いくつかの実施形態では、輸送用内視鏡の外径を縮小するために、輸送用内視鏡は画像化内視鏡を含まない。これは、体内への挿入のために輸送用内視鏡をより小さく保ち、輸送用内視鏡を操縦性のためにより柔軟にするために有用である。画像化内視鏡に代えて、輸送用内視鏡は、輸送用内視鏡の遠位端に配置されたカメラレンズまたは小型撮像装置を有することができる。

## 【 0 0 0 9 】

種々の実施形態では、画像化内視鏡または画像化プローブ部材は、典型的には、マスターシステムおよび / または輸送用内視鏡によって運ばれる制御のセットから受け取る制御信号に反応した（例えば、画像化内視鏡または画像化プローブ部材の中心軸または長手軸まわりの）少なくともサージ変位および場合によってはロール運動を含む。いくつかの実施形態では、画像化内視鏡 / 画像化プローブ部材は、内部に運ばれたテンドンなどの手段によって、ピッチ、横揺れ、および / または縦揺れ運動のために構成され、この場合、画

10

20

30

40

50

像化内視鏡／画像化プローブ部材は、ロボット制御の画像化内視鏡／画像化プローブ部材と呼ぶことができる。ロボット制御された画像化内視鏡／画像化プローブ部材を空間的に操作するための制御信号は、主システムおよび／または輸送用内視鏡によって運ばれる制御ボタン、スイッチ、ジョイスティックなどのスレーブシステム制御によって生成することができる。

#### 【0010】

マスターおよびスレーブシステムは、さらに、スレーブシステムが、ロボットアームおよび／またはそれに関連するエンドエフェクタが位置決めされ、操作され、または作動されるときに、マスターシステムに触覚／触覚フィードバック信号（例えば、力フィードバック信号）を動的に提供できるように構成することができる。そのような触覚／触覚フィードバック信号は、ロボットアームおよびエンドエフェクタが存在する環境内のロボットアームおよび／またはエンドエフェクタに及ぼされる力と相関するか、または対応する。

10

#### 【0011】

本開示による種々の実施形態は、患者または被験者が手術用テーブルまたはプラットフォーム上に横たわっている間に実行される、自然開口部越経管腔的内視鏡手術（NOTES）処置などの外科的状況または環境に関する。そのような実施形態では、スレーブシステムの少なくとも一部は、内視鏡検査室、手術室（OT）または手術部屋（OR）内に存在するように構成される。実施形態の詳細に応じて、マスターシステムは、内視鏡検査室、OT、またはORの内部または外部（例えば、近くまたは遠隔）に存在することができる。マスターシステムとスレーブシステムとの間の通信は、直接（例えば、ローカル通信回線のセットおよび／またはローカル無線通信を介して）、または1つまたは複数のネットワーク（例えば、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）、および／またはインターネット）を含むことができる。

20

#### 【0012】

実施形態では、マスターシステムは、左右の外科医コンソールマニピュレータまたは触覚入力装置を追加の／補助手操作入力装置／ボタンのセット、足で操作するコントロールまたはペダルのセット、ディスプレイ装置、および処理モジュールを搬送するフレームまたはコンソール構造を含む。フレーム／コンソール構造は、マスターシステムが意図された使用環境（例えば、OT/OR、またはそこから外部または遠隔の部屋）内で容易に携帯可能／位置決め可能であるような一組の車輪および一組のアームサポートを含むことができる。代表的な内視鏡処置の間に、外科医は、左右の手が左右の触覚入力装置を保持または相互作用し、それらの足がペダルと相互作用できるように、マスターシステムに対して自分自身を位置決めまたは着座させる。処理モジュールは、触覚入力装置、付加的／補助的な手操作入力装置、およびペダルからの信号を処理し、対応するエンドエフェクタを操作し／位置決めし／制御する目的でスレーブシステムに対応する指令を出す画像化内視鏡を操作／位置決め／制御することができる。処理モジュールは、スレーブシステムから触覚／触覚フィードバック信号をさらに受信し、そのような触覚／触覚フィードバック信号を外科医コンソールマニピュレータ／触覚入力装置に伝達することができる。触覚／触覚フィードバック信号を生成する代表的な方法は、国際公開2001/138083号公報に詳細に記載されている。処理モジュールは、演算／処理および通信リソース（例えば、1つまたは複数の処理ユニット、ランダムアクセスメモリ（RAM）読み出し専用メモリ（ROM）を含むメモリ／データ記憶リソース、および場合によっては1つまたは複数のタイプのディスクドライブを含む。シリアル通信ユニットおよび／またはネットワーク通信ユニット）を、当業者によって容易に理解される方法で実施することができる。

30

40

#### 【0013】

実施形態では、スレーブシステムは、軟性長尺シャフトを有する内視鏡または輸送用内視鏡を含み、輸送用内視鏡を選択的に／選択可能に結合（例えば、装着／ドッキングおよび脱着／ドッキング解除）することができる内視鏡ドッキングシステム／ドッキングステーション；画像化サブシステム；内視鏡支援機能サブシステムおよび関連するバルブ制御ユニットまたはバルブ制御ボックス（VCB）と、作動ユニットまたはモーターボックス

50

；主制御部とを備えている。いくつかの実施形態では、スレーブシステムは、少なくともいくつかのスレーブシステム要素を運ぶように構成された患者側カート、スタンド、またはラックをさらに含む。患者側のカートは、通常、（例えば、OT/OR内の所望の位置で）スレーブシステムの容易な携帯性および位置決めを容易にするための車輪を含む。

【0014】

要するに、画像化サブシステムは、画像化内視鏡への照明の提供または送達、ならびに画像化内視鏡によって捕捉された光信号の処理および提示を容易にする。画像化サブシステムは、当業者によって容易に理解される方法で、画像化内視鏡によって取り込まれた画像を提示するように構成された調整可能な表示装置を含む。バルブ制御ボックスに関連する内視鏡支援機能サブシステムは、関連技術の当業者によって容易に理解されるように、輸送用内視鏡への吹込みまたは陽圧、吸引または負圧/減圧、および注水の選択的に制御された供給を容易にする。作動ユニット/モーターボックスは、一組のモータコントローラを含む主制御部の制御下でロボットアームおよびエンドエフェクタを駆動するように構成された複数のアクチュエータまたはモータを提供する。

10

【0015】

主制御部は、マスターシステムとスレーブシステムとの間の通信をさらに管理し、マスターシステムの触覚入力装置の外科医の操作に直接的かつ正確に対応する方法で、ロボットアームおよびエンドエフェクタを操作するためにマスターシステムから受信した入力信号を処理する。複数の実施形態では、主制御部は、上述の触覚/触覚フィードバック信号を追加的に生成し、そのような触覚/触覚フィードバック信号をリアルタイムでマスターシステムに伝達する。触覚/触覚フィードバック信号を生成する代表的な方法は、国際公開2001/138083号公報に詳細に記載されている。主制御部は、信号/データ処理、メモリ/データ記憶、および信号通信リソース（例えば、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、RAM, ROM、おそらくソリッドステートまたは他のタイプのディスクドライブ、およびシリアル通信ユニットおよび/ネットワークインタフェースユニット）を、当業者によって容易に理解されるように構成することができる。

20

【0016】

軟性長尺アセンブリは、本開示の実施形態の輸送用内視鏡に挿入され得るか、または輸送用内視鏡から引き抜かれ得るものである。軟性長尺アセンブリは、作動アセンブリおよび柔軟な画像化内視鏡アセンブリを備えていてもよい。

30

【0017】

作動アセンブリは、ロボットアーム/手術用器具/ロボット手術器具に含まれていてもよく、またはこれらに取り付けられていてもよい。いくつかの例では、本開示の実施形態による把持器および焼灼へらを含む。また、柔軟な画像化内視鏡アセンブリは、本開示の実施形態による画像化内視鏡プローブであってもよい。

【0018】

輸送用内視鏡は、近位端に本体を備え、軟性長尺シャフトが遠位端に向かって伸び出している。輸送用内視鏡は、当業者に容易に理解されるように、輸送用内視鏡の本体をバルブ制御ボックスに結合することができる内視鏡支持機能コネクタアセンブリをさらに含む。この本体は、硬質プラスチックまたは金属などの剛性材料で作製されてもよく、軟性長尺シャフトは、ゴム、ゴム様および/または軟質プラスチック材料などの可撓性材料で作製されてもよい。

40

【0019】

本体は、輸送用内視鏡の近位部、境界、表面または端部を含むか、または端部を画定し、輸送用内視鏡の軟性長尺シャフト内およびそれに沿って伸びるチャンネルまたは流路がアクセス可能な複数の挿入口を提供するものである。本体は、近位端部または近位端と、遠位端部または遠位端と、近位端と遠位端との間または近位端から遠位端まで伸びるハウジングとを有する。ハウジングは、複数の表面および複数の挿入口を有する。複数の挿入口は、例えば、複数の挿入口が、本体の近位端（例えば、本体の近位端におけるハウジングの上面または一組の上面）におけるハウジングの少なくとも1つの表面上に存在するよ

50

うに、本体の近位端によって支持される。

【0020】

いくつかの実施形態では、本体は、輸送用内視鏡用の制御インターフェースをさらに提供し、内視鏡医は、輸送用内視鏡の柔軟な細長いシャフトに対してナビゲーション制御を行うことができる。例えば、本体は、当業者に理解されるように、輸送用内視鏡操作に対する内視鏡の制御を容易にするために1つ以上のボタン、ノブ、スイッチ、レバー、ジョイスティック、および/または他の制御要素などの多数の制御要素を含むことができる。

【0021】

軟性長尺シャフトは、本体の遠位端から離れて延び出し、輸送用内視鏡の遠位端で終端するように構成される。軟性長尺シャフトは、近位端、遠位端、中心軸（図示せず）、および軟性長尺アセンブリの部分を運ぶための複数のチャンネル、および軟性長尺シャフトの遠位端に近接して、複数のチャンネルの各々に接続される。

10

【0022】

複数のチャンネルは、作動アセンブリを運ぶ一組の器具チャンネルを含むことができる。種々の実施形態において、チャンネルは、吹込みまたは陽圧、吸引または真空圧の送り込み、および軟性長尺シャフトの遠位端が存在する周囲環境への洗浄を可能にするためのチャンネルを含むことができる。

【0023】

各作動アセンブリは、典型的には所与のタイプの内視鏡ツールに対応している。例えば、代表的な実施形態では、第1の作動アセンブリは、把持器または同様のタイプのエンドエフェクタを有する第1のロボットアームを支持することができる。第2の作動アセンブリは、焼灼へらまたは同様のタイプの焼灼エンドエフェクタを有する第2のロボットアームを支持することができる。一組の器具チャンネルは、輸送用内視鏡に挿入され、かつそこから引き出されることができる柔軟な作動アセンブリの部分を運ぶように構成された少なくとも1つの通路を含む。各作動アセンブリは、ロボットアームおよびそれに対応するエンドエフェクタを含み、ロボットアームおよびエンドエフェクタを所定数のDOFに従って位置決めまたは操作することができる柔軟な制御要素、テンドン要素またはテンドン；作動アセンブリの柔軟なテンドンがモーターボックス内の特定のアクチュエータに機械的に結合され、モーターハウジング内の特定のアクチュエータから切り離すことができるインターフェースまたはアダプタを含む。種々の実施形態において、各テndonは、対応するフレキシブルシース（例えば、ヘリカルコイル）内に存在する。いくつかの実施形態では、作動アセンブリは、使い捨て可能であり得る。

20

30

【0024】

実施形態では、所与の作動アセンブリは、ロボットアームおよびその対応するエンドエフェクタに、張力または機械力を特定のテndonに選択的に適用できるように、複数のテndon/シース要素を内部に有する軟性長尺外側スリーブおよび/ロボットアームおよび/またはエンドエフェクタの動作を正確に操作および制御するための要素、外側スリーブ内のテndonをモーターボックス内の対応するアクチュエータに機械的に結合することができる器具入力アダプタとを含む。代表的なタイプのテndon/シース要素、ロボットアームおよびエンドエフェクタ、ならびにテndon要素がロボットアーム（例えば、関節/関節プリミティブ）の部分に結合し制御する代表的な方法および/または対応するエンドエフェクタ/操作可能性は、（a）国際特許出願PCT/SG2013/000408明細書および/または（b）国際公開 2010/138083号公報に詳細に記載されている。所与のテndonおよびそれに対応するシースは、テndon/シース要素として定義することができる。

40

【0025】

ロボットアーム、エンドエフェクタ、および外側スリーブ/コイルの部分は、ロボットアームおよびエンドエフェクタが到達するか又はほぼ到達するように、輸送用内視鏡の軟性長尺シャフトの器具チャンネル内に挿入することができ、軟性長尺シャフトの遠位端を所定の距離だけ越えて延び出ている。以下で詳細に説明するように、作動アセンブリの外側スリーブ/コイル、したがってロボットアームおよびエンドエフェクタは、内視鏡処置

50

を実行する目的のために、軟性長尺シャフトの遠位端に対するロボットアームおよびエンドエフェクタの近位 - 遠位の位置が柔軟な遠位端を越えた環境内で調整されることができるよう、並進モジュール、ユニット、ステージ、または機構によって選択的に長手方向に平行移動させるかまたは揺れ動かす（すなわち、軟性長尺シャフトの遠位端に対して遠位または近位に移動させる）ことができる。

**【 0 0 2 6 】**

特定の実施形態では、作動アセンブリは、エンドエフェクタの遠位先端から所定距離だけ離れた外側スリーブ/コイルの少なくとも一部を取り囲むカラー要素、コレット、またはバンドを含む。以下に詳述するように、カラー要素は、軟性長尺シャフトの遠位端に対して所与の距離を横切ってカラー要素を長手方向/サージ並進させることにより、ロボットアームおよびエンドエフェクタの対応する長手方向/サージ並進が生じるように、並進機構のレシーバと嵌合するように設計されている。

10

**【 0 0 2 7 】**

いくつかの実施形態では、輸送用内視鏡の軟性長尺シャフト内に設けられた複数のチャンネルは、輸送用内視鏡に挿入および/またはそこから引き出すことができる柔軟な画像化内視鏡アセンブリの部分を運ぶように構成された画像化内視鏡チャンネルをさらに含む。実施形態では、作動アセンブリについて上述したのと類似またはほぼ類似の態様で、画像化内視鏡アセンブリは、柔軟な画像化内視鏡の外面を取り囲むか又は形成する可撓性外部スリーブ、コイルまたはシャフトと、画像化内視鏡に対応する、または内部にある対応するテンドンのセットをモーターボックス内の対応するアクチュエータに機械的に結合することができる画像化入力アダプタであって、画像化内視鏡の遠位部分を、1つ以上のDOF（軟性長尺シャフトの遠位端、近位端、および/または遠位端の周囲環境内で、例えば、把握および/または揺動運動）画像化内視鏡の電子および/または光学素子（例えば、光ファイバ）をそれぞれ画像化サブシステムの画像処理ユニットに電子のおよび/または光学的に結合することができる撮像コネクタ組立体を含む。例えば、いくつかの実施形態では、画像化内視鏡は、画像化内視鏡の遠位端または面が、内視鏡処置中においてロボットアームおよびエンドエフェクタの順方向および逆方向の画像を選択的に捕捉するかまたは選択可能に捕捉することができるように、テンドンを含むかまたはテンドンに結合することができる。画像化内視鏡およびそれに関連するテンドンのような制御要素の代表的な実施形態は、国際特許出願PCT/SG2013/000408明細書に記載されている本開示の実施形態に係る画像化内視鏡アセンブリに包含させることができる。いくつかの実施形態では、画像化内視鏡アセンブリは使い捨てであってもよい。

20

30

**【 0 0 2 8 】**

作動アセンブリのものと同一、本質的に同一または類似の方法で、画像化内視鏡アセンブリの外側スリーブ、したがって画像化内視鏡の遠位端は、画像化内視鏡アセンブリの遠位端に対して選択的に長手方向に並進/画像化内視鏡の長手方向または近位 - 遠位の位置が、可撓性のある細長いシャフトの遠位端、近位端および/または遠位端を、所定の近位 - 遠位距離範囲にわたって調節できるように内視鏡処置と関連している。

**【 0 0 2 9 】**

いくつかの実施形態では、画像化内視鏡アセンブリは、画像化内視鏡の遠位端から所定の距離だけ離れた画像化内視鏡アセンブリの外側スリーブの少なくとも一部を取り囲むカラー要素を含む。カラー要素は、軟性長尺シャフトの遠位端に対して所与の距離を横切ってカラー要素が長手方向/サージ変位することで、画像化内視鏡の遠位端の対応する長手方向/サージ変位が生じるように、並進機構のレシーバまたは受け入れ構造と係合して繋がるように構成されている。

40

**【 0 0 3 0 】**

結果として、いくつかの実施形態では、輸送用内視鏡は、本開示の一実施形態による輸送用内視鏡の遠位端を越える環境内に配置された2つのロボットアームおよび対応するエンドエフェクタ、ならびに柔軟な画像化内視鏡を有することができる。

**【 0 0 3 1 】**

50

実施形態では、作動アセンブリおよび柔軟な画像化内視鏡アセンブリを含む軟性長尺アセンブリは、軟性長尺シャフトの中心軸に平行な軟性長尺アセンブリの軸を有する挿入入口を介して軟性長尺シャフト内の複数のチャンネル内に挿入することができる。これに対応して又は同等に、挿入口の各々は、挿入口の挿入軸が軟性長尺シャフトの近位領域または端部で軟性長尺シャフトの中心軸に平行であるように、それに沿って作動アセンブリまたは柔軟な画像化内視鏡アセンブリが挿入可能である対応する挿入軸を有することができる。所与の挿入口に対して、作動アセンブリまたは柔軟な画像化内視鏡アセンブリが挿入可能/挿入される挿入口の開口または開口の平面は、その挿入軸に対して斜交（横切る）または直交する。

#### 【0032】

内視鏡処置中に軟性長尺シャフトの遠位端の外部の環境で操作する前に、作動アセンブリおよび柔軟な画像化内視鏡アセンブリが輸送用内視鏡に完全に挿入されたとき、各カラー要素は、軟性長尺シャフトから離して、そして輸送用内視鏡の本体の外側で、かつ、少なくとも、軟性長尺シャフトおよび/または本体からの干渉なしに、所定の近位 - 遠位距離範囲にわたる所与のカラー要素の長手方向の並進またはサージ動作が、並進ユニットによって自由に行えるようにする。

#### 【0033】

このように、各作動アセンブリの外側スリーブ/コイルは、カラー要素の遠位境界から十分な長さだけ離れて遠位のほうに延びる必要があり、その結果、エンドエフェクタは、柔軟細長シャフトの遠位端に到達するか、並進ユニットに対して最も近位の位置にある。同様に、画像化内視鏡アセンブリの外側スリーブは、画像化内視鏡の遠位端が柔軟細長シャフトの遠位端の近くの、または遠位端の近くの所期の位置に存在するように、カラー要素は、並進ユニットに対して最も近接する位置にある。

#### 【0034】

本体は、近位端に延びるハウジングと、遠位端に向かう把持部とを備えることができる。また、本体は、本体と軟性長尺シャフトとを接続するひずみ緩和ブーツをさらに備えていてもよい。より洗練された実施形態では、ハウジングは、直方体または略直方体の構造（例えば、矩形またはほぼ矩形の直方体チューブ）を含むか、またはその上および/または上面に、複数の挿入口が形成されてもよい。また、関節部材は、輸送用内視鏡をスレーブシステムの他の要素、例えば、内視鏡ドッキングシステムまたはドッキングステーションは、ハウジングの側面に設けられてもよい。グリップは、臨床医（例えば、内視鏡医または外科医）が保持して、輸送用内視鏡をスレーブシステムの他の要素と結合または係合させることができる領域、部分、または構造を与え、空間的に調整し、スレーブシステムの他の要素および/または被験者または患者に対する内視鏡を含む。

#### 【0035】

以下に、前述の柔軟なロボット内視鏡システムに対する種々の代表的な実施形態および改良形態を説明する。

#### [ドッキングブロックの代表的な実施形態]

図1A～図1Dは、本発明の一実施形態におけるドッキングブロック4の様々な図を示す。ドッキングブロック4は、長手方向軸線12とロックピン凹部14とを含む。ドッキングブロック4は、矩形の形状であり、内視鏡と柔軟なロボット内視鏡システムとの間のインターフェースとなるように設計され、内視鏡の操作部3の近位端に永久的に取り付けられる。ドッキングブロック4は、2つ以上の器具通路コネクタ/ルアー、偏心した位置合わせ位置機構、およびロックピン凹部14を含む。偏心した整列位置特徴部は、ドッキングブロック4の幾何学的中心または重心、すなわち対称軸から離れて配置される。ロックピン凹部14は、ドッキングブロック4を固定するためのロックピンまたはロック装置を受け入れるための領域またはレセプタクルを提供する。ドッキングブロック4は、内視鏡を整列させてドッキング機構に接続するのを助けるため、または補助するために使用される。

#### 【0036】

内視鏡の操作部 3 上のドッキングブロック 4 の位置に関して、内視鏡の操作（例えば人体内の内視鏡の挿入）および内視鏡の各管路への手術器具の挿入可能性を考慮する必要がある。内視鏡の操作性を考慮すると、医師の操作を妨げないように、ドッキングブロック 4 を内視鏡操作部 3 に配置することが望ましい。内視鏡管路内への手術器具の挿入可能性を考慮すると、管路内の手術器具を損傷するので、器具の入口 5 に Y 字状曲げまたは S 字状曲げのような曲げを導入することなく、器具の経路を可能な限り真っ直ぐにすることが望ましい。上記の要件を満たすためには、1) ドッキングブロック 4 を内視鏡の操作部 3 の近位端に配置するか又は位置させる、2) ドッキングブロック 4 の近位端に手術器具管路の入口を配置するか又は位置させる、3) ドッキングブロック 4 内の器具管路の経路を真っ直ぐにする。

10

#### 【0037】

ドッキングブロック 4 は、内視鏡をドッキングステーションまたは内視鏡ドッキングシステムにドッキングすることを可能にするように設計されている。ドッキングブロック 4 は、外科用器具の入口 5 を封入し、ドッキングブロック 4 の上面から通路コネクタ/ルアーを通して出ることが可能にする。ドッキングブロック 4 は、内視鏡操作部 3 の近位端に取り付けられる。取り付けは、一時的手段、永久的手段、または半永久的手段によるものであってもよい。この構成により、内視鏡をドッキングステーションのドッキング機構にドッキングさせ、外科器具入口 5 をそれぞれの外科器具モーターボックスに整列させ、ドッキングブロック 4 を機械的耐久性および水密性で内視鏡本体に取り付ける。

20

#### 【0038】

ドッキングブロック 4 は、ドッキングステーションまたは内視鏡ドッキングシステムに 2 つの可能な向きで正しく挿入することができるように設計されている。例えば、ドッキングブロック 4 は、矩形、略矩形、台形、または略台形の輪郭を有することができる。ドッキングブロック 4 の後側に偏心位置合わせ位置特徴がある場合、内視鏡はドッキングステーション内にただ 1 つの向きで挿入することができる。ユーザーまたは内視鏡医が内視鏡を別の向きに挿入しようとする、ユーザーまたは内視鏡専門医は、内視鏡をドッキングステーション内に約 15 ~ 20 mm 挿入した後に、（内視鏡をさらに挿入することを妨害するドッキング機構上の偏心した繋がり特徴のために）内視鏡をさらに挿入することができない。これにより、内視鏡ドッキングのための別の向きに切り替えるようにユーザーに止め金を外して始動（トリガー）させるか、または警報を発する。とくに、ユーザーまたは内視鏡医は、内視鏡の向きを 180 度転回して内視鏡を再び挿入しなおす必要がある。

30

#### 【0039】

図 1 C は、ドッキングブロック 4 上の偏心位置合わせ位置特徴およびロックピン凹部 14 を示している。偏心位置合わせ位置特徴部は、ドッキングコネクタが所定の単一方向のみに挿入されることを可能にする。ロックピン凹部 14 は、ピンと凹部が軸方向に整列するとき、凹部と同じ直径のパネ付勢ピンが自動的に挿入される特徴を有する。偏心した整列位置およびロックピン凹部 14 の特徴は、内視鏡検査処置後の内視鏡洗浄プロセスを支援するために指および化学薬品拭き取り布を使用することを可能にするために、大きいフィレット（平縁）に設計される。従って、ドッキングブロック 4 は、ドッキングブロック 4 の外面に存在する深い又は凹状の特徴がないので洗浄が容易である。図 1 D に、ドッキングブロック 4 の断面図を示す。

40

#### [ドッキングステーションブレーキ制御の代表的な実施形態]

種々の先行技術文献は、内視鏡または内視鏡装置におけるブレーキの使用およびブレーキの制御を開示している。米国特許第 4,854,301 号公報（スイッチを備えた椅子を有する内視鏡装置）は、内視鏡ホルダを有するアームに内視鏡を取り付けることによる内視鏡の動作を開示している。アームには電磁ブレーキが実装され、内視鏡ホルダに設けられたボタンを用いて電磁ブレーキのオン/オフを制御する。米国特許第 6,569,084 号（内視鏡ホルダおよび内視鏡装置）は、内視鏡ホルダを有するアームに内視鏡を取り付けることによる内視鏡の動作を開示している。内視鏡は、アーム上に実装されたコントローラを用いて

50

操作することができる。アームには電磁ブレーキが実装され、内視鏡ホルダに設けられたボタンを用いて電磁ブレーキのオン/オフが制御される。日本特許第4402444号公報（内視鏡ホルダおよび内視鏡装置）は、内視鏡ホルダを有するアームに内視鏡操作部3を装着し、内視鏡挿入部を他のアームに設けたホルダで保持することによる内視鏡の動作を開示している。アームには電磁ブレーキが実装され、内視鏡ホルダに設けられたボタンを用いて電磁ブレーキのオン/オフが制御される。

【0040】

上述した従来技術の技術的課題は、内視鏡ホルダに取り付けられた内視鏡を操作しながら、内視鏡検査者が左手でアームまたは内視鏡ホルダに設けられたブレーキ制御ボタン/スイッチを操作できないことである。内視鏡ホルダに装着された内視鏡を内視鏡にて操作する際には、内視鏡操作部3を保持している左手を内視鏡操作部3から離す必要がある。あるいは、内視鏡挿入部を保持している右手を用いて内視鏡検査者がブレーキ制御を行う必要がある。

10

【0041】

したがって、内視鏡的処置の効率を改善するためにブレーキ制御の操作性を改善することが目的である。内視鏡操作者は、左手で内視鏡操作部3を保持したまま、ブレーキ制御を作動させることができる。また、内視鏡検査者は、ブレーキを制御しながら、内視鏡操作部3および挿入部を手で保持することができる。

【0042】

可能な解決策は、内視鏡操作部3にブレーキ制御ボタンまたはスイッチまたはセンサを実装することである。ブレーキ制御ボタン/スイッチ/センサの実施には種々の条件がある。ブレーキ制御ボタン/スイッチ/センサの位置は、左手を使用して内視鏡医が制御できる場所、または左手で内視鏡操作部3を把持しているときに内視鏡医がボタン/スイッチ/センサを制御できる場所である。

20

【0043】

ブレーキの作動条件は以下のとおりである。

【0044】

(a) 内視鏡検査者の左手指によってボタンが押されているとき、または内視鏡医が左手で操作部3を握っていることをセンサが検出したとき、ブレーキはオフである。従って、内視鏡医は、ボタンを押し続けることも、センサ上で作業することもできる。

30

【0045】

(b) ボタンを押すかスイッチをオンにすると、ブレーキ制御をオン < - > オフに変更できる。内視鏡医は、ボタン/スイッチを押すことができるか、またはセンサ上で容易に作業することができる。

【0046】

内視鏡医がボタン/スイッチ/センサを操作しようとしがない場合、ボタン/スイッチ/センサは機能しない。内視鏡は、ブレーキコントロールを制御するシステム（PSCメインプロセッサ/SCUメインプロセッサ）と電氣的に接続されている。

【0047】

上記の作業条件(a)に加えて、後述するように、ボタン/スイッチ/センサが押されている間において、ブレーキがオフのときの様々な実施形態がある。

40

【0048】

図2A~図2Cに、内視鏡操作部3、ガス及び給水および吸引ボタン2、ドッキングブロック4及び機器入口5に配置されたブレーキ制御機能(ボタン)1を使用する実施形態を示す。これらの実施形態の補足または構成要素には、市販の内視鏡のような遠隔制御ボタン、内視鏡医の指がアクセス可能なボタンを操作部3に実装することができる。図2Cに、ドッキングステーション上の2C-100の場所にあるブレーキ制御機能ボタン1を示す。

【0049】

本実施形態では、レバータイプのスイッチ、例えばレバーボタンまたはプッシュレバー

50

を使用することができる。これらの実施形態の補足または構成要素は、レバー型スイッチを含み、操作部3のステップで実施され、銃の引き金のように使用される。レバースイッチがオンになると、内視鏡の中指がスイッチを押すのに使用される。スイッチにはスプリングバック機能が含まれている。ブレーキをオフにすると、内視鏡医はレバーを押し続ける。ブレーキがオンになると、内視鏡医はレバーを解放する。

#### 【0050】

本実施形態は、ノブ型スイッチ、例えば回転レバーボタンを含むことができる。これらの実施形態の付属品または部品は、湾曲操作ノブ6で実施される回転レバーのような追加のノブを含む。追加のノブは、内視鏡の左手の親指を用いて操作される。スイッチにスプリングバック機能が含まれている場合は、内視鏡医は、ブレーキをオフするために、ノブを初期位置から特定の角度位置に回転させ、ノブをこの位置で停止させ、ブレーキをオンするために、ノブを解放する。この代わりに、スイッチにスプリングバック機能が含まれていない場合は、内視鏡医は、ブレーキをオフするために、ノブを初期位置から指定された角度位置に回転させ（内視鏡医はノブから親指を離すことができ）、ブレーキをオンするために、内視鏡はノブを元の位置に戻す。このようなスイッチ/センサを実施する例としては、操作部3の内部に設けられ、回転ノブによって機能される機械式ボタンスイッチを使用することが挙げられる。他の例として角度センサの使用がある。

#### 【0051】

図2Bに、操作部3のグリップの左側または右側に位置するブレーキ制御機能1（ボタンまたはセンサであってもよい）を使用する実施形態を示す。センサは、内視鏡医が操作部3を把持しているかどうかを感知する。センサ/ボタンは、操作部3のグリップの右側または左側に実装されている。右側の場合、内視鏡医は、指を使ってセンサを操作するか、またはボタンを押す。左側の場合、内視鏡医は、手を使ってセンサを操作するか、またはボタンを押す。このようなボタン/スイッチ/センサの例には、機械的ボタン、光センサ、タッチセンサ、温度センサ、および圧力センサが含まれる。

#### 【0052】

上記の動作条件（b）に加えて、ボタン/スイッチ/センサが一度オンまたはオンされると、後述のように、ブレーキをオンとオフとの間で変更することができるような種々の実施形態が存在する。

#### 【0053】

図2Aに示すプッシュボタンを使用する実施形態では、ボタンは市販の内視鏡のように遠隔操作ボタンであり、ボタンは内視鏡医の指がアクセスできる操作部3に実装される。他の実施形態では、ボタンは市販の内視鏡と同様に遠隔操作ボタンである。

#### 【0054】

レバー式スイッチを使用する実施形態では、レバー式スイッチが操作部3のステップで実施され、銃の引き金のように使用される。レバースイッチがオンになると、内視鏡の中指がスイッチを押すのに使用される。スイッチにはスプリングバック機能が含まれている。ブレーキをオフにするためには、内視鏡医がレバーを押す（レバーから指を離すことができる）。ブレーキをオンにするためには、内視鏡医はレバーを再び押す（レバーから指を離すことができる）。

#### 【0055】

ノブ型スイッチを使用する実施形態では、追加のノブ、例えば、回転レバーであり、図2Bの湾曲操作ノブ6を用いて実施される。追加のノブは、内視鏡医の左手の親指を用いて操作される。スイッチにはスプリングバック機能が含まれる。ブレーキをオフにするために、内視鏡医は、ノブを初期位置から特定の角度位置に回転させる（ノブから指を離すことができる）。ブレーキをオンにするために、内視鏡医は、ノブを初期位置から特定の角度位置に回転させ、再び（ノブから指を離すことができる）。このようなブレーキ制御機能の例は、操作部3の内部に設けられ、回転ノブによって機能されるスイッチと、角度センサとを含む。

#### 【0056】

10

20

30

40

50

他の実施形態では、内視鏡の信号を直接検出するためにセンサを使用することができ、このようなセンサはシステムに実装される。内視鏡医は、両手とすべての指を使用する必要はない。このようなブレーキ制御機能 1 の一例として音声センサが挙げられる。

#### 【 0 0 5 7 】

図 4 A には、ドッキングステーションブレーキ制御を実施するシステムのブロック図を示す。ドッキングステーションまたは内視鏡ドッキングシステムのブレーキ制御は、特にブレーキの意図しない作動を防止するための追加の安全機能を提供する。安全ボタ/スイッチ/センサを実装することができる。安全機能のために各機能のボタ/スイッチ/センサを組み合わせることができる。内視鏡医は内視鏡検査中に視覚的にブレーキのオン/オフを確認することが望ましい。例えば、ブレーキ状態のオン/オフは、メインモニタ、サブモニタ、および/または専用表示装置に表示することができる。ドッキングステーションのブレーキ制御の別の安全機能は、処置中の外科医と内視鏡医の間の混乱を防止することにある。具体的には、外科医がコンソールまたは外科手術用コンソールユニット ( S C U ) でロボット器具を操作している間は、内視鏡医はブレーキをオフにすることができない。

10

#### 【 0 0 5 8 】

ドッキングステーションのブレーキ制御の有利な効果は、操作性の改善の結果として、内視鏡処置の効率の改善である。内視鏡医は、左手で内視鏡操作部を保持して、ブレーキ制御を容易に操作することができる。内視鏡医は、内視鏡操作部および挿入部を手で保持することができ、ブレーキを制御している場合もある。

20

[ ワイヤ張力の調整および/またはリラクゼーションの代表的な実施形態 ]

内視鏡的粘膜下層剥離術 ( E S D ) 処置プロトコルにおいて、内視鏡は、最初に、患者の消化 ( G I ) 管に挿入され、標的部位に到達する。次に、手術器具を内視鏡管路に挿入する。これらのステップは、従来の E S D 処置と同様である。手術器具が内視鏡内に挿入されると、内視鏡はより硬くなり、ユーザーが内視鏡の操作ノブを回転させるためにより大きなトルクを必要とするため、臨床医または内視鏡医は内視鏡のみを挿入する方が容易である。内視鏡は、手術器具のテンドンに適切な張力が加えられると、さらに硬化される。ノブを制御するためにより多くのトルクが必要な場合、内視鏡制御ワイヤは、より高い張力が印加されるために損傷を受けてより速く磨耗することがある。

30

#### 【 0 0 5 9 】

テンドン張力が手術器具アダプタに予め設定されていない現在の手術器具設計では、モーターボックス内のアクチュエータを用いて張力を加え緩和することができる。自動プリテンションアルゴリズムは、この設計を利用して手術器具の曲がりに応じて最適な張力を適用する。内視鏡の操作ノブを調整する前にテンドン張力を変化させるために同様の技術を用いることができる。これは、内視鏡の制御ワイヤへの損傷を潜在的に減少させ、ユーザーが内視鏡遠位端の湾曲角度を容易に変更できるようにする。

40

#### 【 0 0 6 0 】

手術器具のテンドン張力を完全にまたは部分的に緩和させるために、内視鏡または内視鏡がドッキングされる内視鏡ドッキングシステム/ドッキングステーション上のボタンが存在し得る。内視鏡の曲げ角度を調整した後、このボタンを再び使用して外科器具を保持することができる。屈曲の変化に応じて、同じ張力を適用することができる。あるいは、新しいプリテンションアルゴリズムを使用して、新しい最適な張力を新しい経路に適用することができる。このシーケンスは、手術器具アダプタをモーターボックスから取り外すことなく行うことができる。

40

#### 【 0 0 6 1 】

内視鏡の湾曲操作ノブ 6 用のエンコーダのようなセンサがあれば、自動的に張力解放を行うことができる。ユーザーまたは内視鏡でコントロールノブを回転させると、センサからの信号が P S C メインプロセッサによって送信および処理され、内視鏡の湾曲部の動きが検出される。その後、手術器具の張力が完全にまたは部分的に解放される。内視鏡の湾曲角などの内視鏡の情報があれば、経路内の内視鏡の全湾曲度が利用可能であり、内視鏡

50

からシステムに転送することができるので、この知見を利用して、張力を完全に緩和するのではなくむしろテンドン張力を部分的に調整することができる。

【 0 0 6 2 】

種々の先行技術文献は、ワイヤまたはワイヤ張力の緩和または緩和を開示している。国際公開第2014/123019号公報は湾曲装置を開示している。日本の審査請求されていない特開2013-172905号公報は、可動部に光学式ロータリーエンコーダまたはリニアエンコーダを開示している。米国特許第7,828,725号公報は、内視鏡の湾曲状態保持機構、並びに従来の内視鏡の湾曲ロック機構を開示している。国際公開第2013/136583号公報は、内視鏡通路内の関節の動きが制限されている挿入装置の操作制御装置を開示している。

【 0 0 6 3 】

上述した従来技術の参考文献に関連する技術的問題は、内視鏡がロボット器具のワイヤに張力が掛けられた状態で操作されると、内視鏡管路および/またはロボット器具が損傷を受ける可能性があることである。ロボット器具は、器具ワイヤが引っ張られている間に内視鏡が操作されると、患者の体腔を傷つけることがある。先行技術の国際公開 2013/136583 号公報は、内視鏡および器具の損傷の防止を開示しているが、手術中に内視鏡を操作することは考慮していない。

【 0 0 6 4 】

したがって、同先行技術は、内視鏡医が内視鏡を操作している間にロボット器具のワイヤを弛緩させることを目的としている。

【 0 0 6 5 】

1つの解決策 A は、内視鏡医および/または外科医が器具のワイヤ張力をオンまたはオフに切り替えることを可能にすることである。張力制御機能 16 は、内視鏡の操作部 3 または外科手術コンソールユニットのコントローラに実装または使用することができる。図 3 A に、解決策 A の実施 3 A - 100 のための実施形態を示す。張力制御機能 16 は、内視鏡操作部 3 または外科医コンソールユニットのコントローラに対するワイヤ張力を切り替えるために配置される。A 張力制御機能 16 の位置は、従来の内視鏡の遠隔制御ボタンと同様の位置とすることができる。この構成では、ユーザーまたは内視鏡医は、ボタンを押すことによって意識的に器具のワイヤの（弛緩または緊張した）状態を変化させることができる。図 3 B はワイヤ形状 3 B - 100 を示し、図 3 C は張力制御のフローチャート 3 C - 100 を示す。図 3 D は、内視鏡システムにおけるワイヤ構成 3 D - 100 を示す。図 3 E は、外科医コンソールユニット 3 E - 100 の代替位置にある張力制御機能 16 を示す。

【 0 0 6 6 】

1つの解決策 B は、湾曲操作を検出することによってロボットアームのワイヤ張力を自動的に緩和することである。ロータリーエンコーダを使用して、操作部 3 内のプーリの回転運動を検知することができる。代替的にまたは追加的に、リニアエンコーダを使用して、操作部 3 内の湾曲ワイヤの動きを検知することができる。リニアエンコーダを備えた解決策 B の実施形態は、各湾曲方向およびプーリワイヤのための湾曲ワイヤを接続するための継手を操作部 3 内に有する。ワイヤとエンコーダは、上下の角度調整に使用できる。継手の側面には、センサによって検出されるパターンが配置されている。継手の側面に配置されたセンサを用いてパターンを読み取るかまたは感知する。上下の内視鏡の湾曲の動きを検出するためには、少なくとも1つのリニアエンコーダが必要であり、2つのエンコーダを用いるとバックラッシュの影響が低減される。

【 0 0 6 7 】

図 3 B に、ロータリーエンコーダを有する解決策 B の実施 3 B - 100 のための実施形態を示す。プーリの表面または側壁のパターンが読み取られるか、または感知される。位置情報が必要な場合には、内視鏡を操作する前に、湾曲部としての基準位置の初期化を行う。そうでなければ、基準位置センサは別個に配置される。光学エンコーダまたは磁気エンコーダのいずれも使用できる。アブソリュート型エンコーダを使用することもできる。

10

20

30

40

50

## 【0068】

1つの解決策Cは、内視鏡湾曲部の動きを検出するための形状または動き検出方法を使用することである。操作中に内視鏡挿入部の形状を表示するコロンナビゲーションシステムなどの磁気計測センサを使用することができ、曲げ部の形状を検出するために光ファイバを用いることができ、および/または加速度計を内視鏡の遠位端に使用することができる。磁気センサを用いて曲げ動作を検出する方法には2つある。そのうちの1つは、少なくとも2つのアンテナを遠位端部から湾曲部の近位端部に配置することであり、好ましくは一方のアンテナが遠位端部に配置され、他方のアンテナが湾曲部の近位端部に配置される。これらのアンテナは、患者側に位置する磁場発生器からの磁場強度を捕捉する。その後、2つのアンテナの相対位置から曲げ動作を検出することができる。湾曲部に内視鏡がより多くのアンテナを有する場合、湾曲角度を推定することができる。磁気測定による他の検出方法は、少なくとも2つのコイルを湾曲部に配置することであり、コイルからの磁気強度は患者側の受信機によって検出される。少なくとも1つの光ファイバセンサが曲げ部に用いられる。遠位端の動きを検出するために、少なくとも1つの加速度計が遠位端または湾曲部に用いられる。

10

## 【0069】

図3Cに、(B液およびC液の場合の)緩和状態と張り状態との間のワイヤ状態を変更するためのステップを詳述するフローチャート3C-100を示す。

## 【0070】

1つの解決策Dは、ドッキングステーションブレーキ制御スイッチを器具ワイヤ張力スイッチとして使用することである。ドッキングステーションの内視鏡ホルダのブレーキがオフになって内視鏡を操作すると、アームが緩んでチャンネルに引き戻される。ドッキングステーションは、図2Cに示すように、内視鏡ホルダのブレーキを解除するためのボタンを有する。ロック解除ボタンは、内視鏡の操作部3またはフットペダル上にあってもよい。

20

## 【0071】

ブレーキが解除されると、自動的に計測器ワイヤの張力が緩和され、内視鏡導管に引き戻される。ブレーキが解除されているときにロボットアームを使用することは、患者にとって危険である。出血や穿孔などの緊急時には、内視鏡を直ちに操作する必要がある。したがって、そのような自動プロセスは、ユーザー/内視鏡医のための複雑な工程を省略している。

30

## 【0072】

1つの解決策Eは、内視鏡の屈曲ロックを器具ワイヤ張力スイッチとして使用する。上/下または右/左の屈曲のいずれかがロック解除されると、アームは緩んでチャンネルに引き戻される。図3Dは、溶液Eの実施形態の実施形態を示す。上/下湾曲ロックレバーと右/左湾曲ロックノブにスイッチが追加される。2つのスイッチは直列に接続されている。上/下または右/左の湾曲がロック解除されると、器具のワイヤ張力が自動的に緩和され、内視鏡チャンネルに引き戻される。ロボット器具を使用するには、安全のために内視鏡の両方の角度を固定する必要がある(下の表を参照)。この解決策Eは、解決策Dと同様に、緊急の場合に実行する必要があるステップを減らす。

40

## 【0073】

【表 1】

表1:計器ワイヤ張力及び角度ロック

		左右湾曲	
		ロック	フリー
上下湾曲	ロック	緊張(プリテンション)	弛緩
	フリー	弛緩	弛緩

10

## 【0074】

解決策 A ~ E のそれぞれについて、機器のワイヤ状態（すなわち、ロボット器具は使用準備ができていないか否か）は、メイン画面、サブ画面、および/または専用指示装置に示される。ユーザーは、ワイヤが緩んでいる間に、ロボット焼灼装置に高周波電気を印加することはできない。溶液 A ~ E は、任意の組み合わせで一緒に使用することができる。たとえば、角度検出（解決策 B）を使用するスイッチ（解決策 A）と組み合わせることで、誤用に対する安全性を向上させることができる。

## 【0075】

上記の解決策を実施すると、以下のような数々の効果がある。

## 【0076】

- ・内視鏡の損傷を防ぐ。

20

## 【0077】

- ・機器が損傷しないようにする。

## 【0078】

- ・内視鏡操作中に突出した器具によって患者の身体を傷つける危険性を減らす。

## 【0079】

- ・手術中に内視鏡を操作するために器具を内視鏡から手で引き抜く必要がないため、手術時間を短縮できる。

## 【0080】

- ・器具のワイヤ張力が画面に表示されるので、内視鏡医と外科医はお互いの操作を簡単に理解できる。

30

## 【0081】

- ・内視鏡が内視鏡を操作している間に高周波電流が意図せずに患者の身体に流れることがないので安全である。

## [ 曲げ角度検出による手術器具の損傷保護の代表的な実施形態 ]

内視鏡の曲げ角度の検知は、手術器具が内視鏡の内部で損傷を受けないように保護するために用いることができる。内視鏡曲げ部の曲げ半径は、内視鏡挿入の使い勝手に大きく関係している。一般に、曲げ半径が小さいほど、臨床医が内視鏡を患者の体内に挿入することがより容易になる。この設計パラメータは、内視鏡の外径、内視鏡内の内腔の数などの他の設計要因によって制限される。手術器具は、内視鏡管路内の曲がりくねった経路を通過するように理想的に設計されている。しかしながら、内視鏡の外径を最小にするためには、内腔を小さく保つ必要がある。これは、手術器具が内視鏡の遠位端上の小さな曲げ半径を有するより大きな曲げ角度を通過することを困難にする。手術器具がそれ自体または内視鏡を損傷することなく挿入できない場合、強制的な挿入を避け、手術器具を内視鏡管路内にさらに挿入することを防止するために、ユーザーまたは機構に警告サインが表示されるべきである。

40

## 【0082】

内視鏡は、内視鏡の先端または遠位端の曲げ角度を測定するために内部に1つまたは複数の検知機構を有することができる。

あるいは、センサを内視鏡の他の位置に配置することができる。当業者によって容易に理

50

解されるように、近位端で、推定されたゲージを得ることができる。

センサには、電磁センサ、光ファイバ、X線、および超音波が含まれるが、これらに限定されない。別のアプローチは、内視鏡の操作ノブで感知される位置である制御ワイヤに加えられる張力から曲げ角度を推定することである。

#### 【0083】

湾曲部の曲げ角度が、手術器具が挿入され得る最大曲げ角度を超えると、ユーザーに湾曲部に沿って手術器具を押し続けることをしないように、または緩和するようにシステムに警告サインを表示することができる内視鏡および/またはそれ自体に損傷を与えることなく手術器具をさらに押すために緩和することを含む。作動機構は、曲げ角度が大きすぎる場合に、手術器具が内視鏡内に押し込まれるのを阻止するのに使用することができる。この機構は、内視鏡の内側に設計することができる。

[内視鏡内のメモリチップの代表的な実施形態]

消化器内視鏡に関しては、消化管（上部消化管または下部消化管）に従ったいくつかの予め定義された、予め定められた、または既知の種類の挿入部分の長さがある。同じタイプの挿入部長消化管内視鏡に焦点を合わせるために、内視鏡に組み込まれた部品公差および製造公差のために、各部分についていくらかの公差がある。

#### 【0084】

ESDがマニュアルESDデバイスを使用して行われる場合、臨床医は、内視鏡挿入部分の長さごとに異なる長さのデバイスを使用するか、デバイスの位置を前後に調整してESD手順をより効率的にする（国際公開第2013/065509号公報に開示）。ESD処置がコントローラによって制御されるロボット式ESD装置を用いて実行される場合、臨床医は装置の位置を前後に調整する必要がある（国際公開第2015 / 012163号公報に開示）。これら両先行技術のために、臨床医または助手の手が内視鏡管路内の装置位置の調整に使用されることは一般的である。

#### 【0085】

内視鏡に挿入され、遠隔制御されるロボット器具によってESDが実行される場合、例えば、マスターおよびスレーブシステムでは、ロボット器具の長さが内視鏡ルーメンの長さに適していない場合には、ロボット器具の性能はESD手順を実行するのに十分ではない。ロボット器具を遠隔操作するための例えばマスターおよびスレーブ制御の使用を考慮して、効率的なESD処置のために器具を内視鏡管路内の器具位置を調整するために、移動ステージ上のモータによって前後に移動させる必要がある。器具の長さが内視鏡管路よりも短い場合、器具のエンドエフェクタは体内のESDターゲットにアクセスすることができない。器具の長さが内視鏡管路よりも長い場合、効率のよいESDのために、器具のエンドエフェクタを内視鏡管路の初期位置に配置することができない。遠位端からESD標的病変までの距離が非常に遠すぎてESDを実施することができないため、操作者が内視鏡の遠位端に実装された撮像センサを介してESD処置を観察することは困難である。

#### 【0086】

器具のシャフトの長さが内視鏡の管路の長さよりもずっと長く、器具を最適位置に移動させるスペースが十分に長い場合（例えば、移動ステージのモータのストローク）、システムのサイズが特に大きくなる移動ステージ：各機器を最適な位置に移動するには、移動ステージに十分なスペースを確保する必要がある。さらに、システム全体が複雑化している。内視鏡の遠位端および/または遠位端に位置センサを実装して、遠隔制御装置を使用して器具の位置を調整することが必要である。

#### 【0087】

上述したことを考慮すると、ロボット器具がマスターおよびスレーブシステムによって内視鏡管路を介して操作されるとき、内視鏡管路内の器具の位置はESD処置を効率的にするために重要である。

#### 【0088】

マスターおよびスレーブシステムによって制御されるロボット器具に関して、器具はドッキングステーション上に実装されたモータを取り付けているので、内視鏡管路に挿入さ

10

20

30

40

50

れるロボット器具は前後に並進することができる。技術的な問題の1つは、内視鏡管路の長さの公差を考慮して、内視鏡管路に挿入されているロボット器具をロボット器具を使用したESD処置の最適位置に移動することができないことである。第1の関心事は、各ステージを最適な位置に移動するのに十分な空間を移動ステージ上に作成する必要があるため、並進ステージのサイズが大きくなることである。第2の関心事は、内視鏡の遠位端および/または各機器に位置センサを実装して、各機器を最適位置に移動する必要があるため、システム構成の複雑さである。他の技術的問題は、異なる消化管(上部消化管または下部消化管)(異なる消化管に対して挿入軸部分が異なるいくつかの種類の器具がある)について、挿入シャフトの長さが異なる器具の誤用を防止することができないことである。

10

**【0089】**

従って、異なる管路長の各内視鏡に対する内視鏡管路内で最適位置(初期位置)にロボット器具を移動するのを可能にすることが目的である。

**【0090】**

1つの可能な解決策は、内視鏡にメモリチップを実装することである。より詳細には、電氣的に消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)は、内視鏡内の利用可能な空間に実装することができる。EEPROMに書き込まれたデータは、システム(PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ)で読み取ることができる。製造工程で測定された内視鏡管路長のデータは、内視鏡のEEPROMに書き込まれる。システム(PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ)は、前にESD手順で使用された機器の長さを認識するためにデータを読み取る。並進ステージ上のロボット器具は、内視鏡管路長さおよび器具長さに従って、ESD処置のための最適位置に自動的に変換される。内視鏡は、器具の位置を制御するシステムに電氣的に接続されている。

20

**【0091】**

特別に設計された内視鏡がシステムの一部になっている。メインプロセッサと内視鏡との間で情報を交換し共有することは有用である。データは、内視鏡とPSCメインプロセッサまたは他の装置との間で送信されて、内視鏡内のチップ上のデータを読み取りおよび/または書き込むことができる。それらは、データケーブルまたは無線で伝送することができる。図4Aにおいて、内視鏡は、操作部4A-100をPSCメインプロセッサに電氣的および間接的に(他のシステム、例えば後述のバルブコントローラボックスを介して)接続している。図4Bに、EEPROMを有する内視鏡システムとEEPROMを備えない内視鏡システムとの比較4B-100を示し、外科器具の初期化中の位置誤差の例を示す。

30

**【0092】**

実装時に、システム(PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ)から遠隔制御機器までは、内視鏡内のEEPROMから内視鏡管路長のデータを読み取る。チップに格納されたデータを使って、内視鏡と手術器具の組み合わせが正しいかどうかを確認することができる。処置の種類、内視鏡を挿入する場所、および/または臨床医の好みに応じて、内視鏡の作業長さが変わり得る。例えば、上部消化管内視鏡は、一般に下部消化管内視鏡よりも短い。下部消化管でも利用可能な内視鏡のいくつかの有効長がある。手術器具が内視鏡の全長に依存するように設計されている場合、システムは、システムに取り付けられた手術器具が正しいかどうかをユーザーに知らせる必要がある。手術器具がより短い場合は、その先端が内視鏡遠位端から外に出ないことがある。

40

**【0093】**

ESD処置用器具の初期位置の調整は、EEPROMに書き込まれた内視鏡管路長のデータに従う。内視鏡の全長の公差は、手術器具の初期化に影響を与えることができる。一般に、内視鏡に組み込まれた部品公差および製造公差のために、各部分について幾らかの公差が存在する。エンドエフェクタの位置は、モータエンコーダなどのセンサを介して手術器具の近位端から十分に推定されるので、内視鏡の全長の積み重ね許容差は、手術器具

50

の直観的な遠隔操作制御に影響を及ぼし得る。従って、内視鏡の全長を知ることは、この問題を緩和する。

【0094】

内視鏡に接続されたシステム（PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ）は、内視鏡のシリアル番号およびモデル名を認識することができる。遠隔操作機器に対するシステム（PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ）は、そのシステムからの臨床履歴に関する追加データを内視鏡内のEEPROMに書き込む。臨床履歴には、（シリアル/製造番号に基づく）内視鏡に挿入された器具の履歴、内視鏡に挿入された器具の使用回数の履歴、ドッキングステーションに接続された内視鏡の使用回数の履歴、およびシステム（例えば、施設名、洗浄機（洗浄消毒器）、内視鏡自動再処理器、洗剤、消毒剤および/または滅菌剤）内で使用される施設の情報が含まれる。

10

【0095】

手術器具の性能を向上させることができる内視鏡の任意の較正データが利用可能であれば、データを内視鏡のチップ上に保存し、PSCメインプロセッサに転送して手術器具の制御パラメータを調整することもできる。例えば、内視鏡管路の摩擦が測定されてチップに予め記憶されている場合、データをシステムに転送して手術器具の並進力を調整してその摩擦に適応させることができる。

【0096】

メモリチップまたはEEPROMに記憶されたデータおよびパラメータは、EEPROMが現在存在する内視鏡が損傷した場合に、他の内視鏡に移植または移動させることができる。エラーのログ、償却のデータログ、洗浄仕事、器具の種類、器具の使いやすさ（例えば寸法に関する）、校正データ、および器具を動かすためのモータ出力に影響を及ぼす器具に対する摩擦力の調節などを含むデータ分析も行うことができる。

20

【0097】

内視鏡のEEPROMのデータがシステムによって読み取られていない場合、外科医コンソールユニットにおける機器の動作を制限することが可能である。内視鏡がPSCメインプロセッサまたはバルブコントローラボックスに接続されていない場合、外科医コンソールユニットでは機器を操作できない。

【0098】

親子内視鏡では、EEPROMの実装を使用して、内視鏡を最適位置に変換することができる。EEPROMは親スコープと子スコープの両方に実装されている。システム（PSCメインプロセッサおよび/またはSCUメインプロセッサ）は、両方のEEPROMから親内視鏡管路長および子内視鏡挿入チューブ長のデータを読み取り、ESD処置の開始時に子内視鏡を親内視鏡の最適位置（初期位置）に移動することができる。

30

【0099】

内視鏡にメモリチップまたはEEPROMを実装すると、以下のような数々の効果がある。

【0100】

・ロボティクス機器を、内視鏡の管路長が異なる内視鏡管路の最適な位置（初期位置）に簡単に移動できるようにする。

40

【0101】

・消化管ごとに挿入シャフトの長さが異なる器具（上部消化管または下部消化管）の誤使用を防止する。

【0102】

・システムの使用履歴を記録できるため、定期的な保守やシステム障害の分析に役立つ。

【0103】

・各施設の情報を記録できるため、定期的な保守やシステム障害の分析に役立つ。

[バルブ制御ボックスの代表的な実施形態]

50

種々の先行技術文献は、内視鏡システムまたは内視鏡におけるバルブ制御ボックスまたはバルブ制御ユニットの実装を開示している。日本の審査請求されていない特開2013-90721号公報には、空気と水の流路と流量を制御するための簡易な装置が開示されている。内視鏡の操作部3上のボタンは、空気用、水用およびウォータージェット用のバルブをそれぞれ制御するためのものである。水ラインとウォータージェットラインとは交換可能である。日本の審査請求されていない特開平7-53148号公報には、人体の外に装置を設置して噴霧（水と空気）を行う内視鏡システムが開示されている。米国特許第8,388,522号公報には、内視鏡システム、プログラム及び内視鏡システム制御方法が開示されている。

【0104】

上述した従来技術の文献に関連する技術的問題は、従来の内視鏡が、操作部3上の機械弁を使用して空気、水および吸引機能を制御するので、内視鏡医は操作部3を把持している間のみに限りこれらの機能を制御することができる。換言すれば、外科医コンソールユニットを使用する外科医は、空気、水および吸引機能を使用することができない。また、複数の医師が1つの内視鏡システムを併用することは考慮されていない。

【0105】

1つの可能な解決策は、内視鏡から離れて外科医がコンソールを操作して、空気ライン、水ラインおよび吸引ラインを開閉するバルブを制御することを可能にし、内視鏡医と外科医が遠隔操作弁を効率的に使用して、例えば、システムが内視鏡医と外科医との間の衝突を少なくするようにすることである。内視鏡の管路内の機械弁は除去され、空気および水管路用の電気弁および吸引用のピンチ弁を有するバルブ制御ボックス（VCB）が、その機械弁の代わりに内視鏡システムに追加される。操作部3のボタンおよび外科手術コンソールユニットのコントローラは、VCBに電氣的に接続され、これらのバルブを電氣的に制御することができる。さらに、各バルブの状態を示すインジケータおよび/またはディスプレイがあり、それによりユーザーに対する混乱のリスクを軽減することができる。優先順位は、操作部3および外科手術コンソール装置のスイッチ間でVCBを操作するように設定することもできる。図5Aにこの解決策の実施形態の接続図を示し、図5BにVCBの一例を示す。

【0106】

次に、VCBの機能について説明する。

【0107】

a) 入力圧力は1つのラインにあり、エアポンプまたは二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）インサフレータのいずれかがそれに接続可能である。

【0108】

b) 入力ラインは空気ラインと水ラインとに分けられ、各ラインには電気バルブがある。

【0109】

c) 圧力開放弁は水路に接続されているので、水機能が消えた直後に圧力が外に出る可能性がある。したがって、不要な水がノズルから出ないようになり、視覚化を妨げることがない。

【0110】

d) VCBの空気および水ラインは、再処理可能なアダプタを介して内視鏡に接続される。

【0111】

e) 従来技術（特開2013-90721号公報、特開平7-53148号公報）では、液体がバルブを通過するため、そのパイプラインを再処理または交換する必要がある。関連する先行技術である特開2013-90721号公報、特開平7-53148号公報、および米国特許第8,388,522号公報には、内視鏡を除いて制御することは記載されていない。

【0112】

f) 吸引機能は、シャーシの外側にあるピンチバルブで制御される。一般に、内視鏡と吸引ボトルとの間のチューブは、汚物がそのチューブを通過するため使い捨てである。

【0113】

g) 制御回路には、電気弁、圧力開放弁、およびピンチ弁が接続される。これらのバルブは、操作部3および外科医コンソールユニットのスイッチで制御される。

【0114】

h) 操作部3上のスイッチは、VCB内の制御回路に直接接続される。外科用コンソールユニットからの信号は、メインシステム(PSCメインプロセッサ/SCUメインプロセッサ)を介してVCBoxの制御回路に送信される。

【0115】

i) 空気と水のボタン及びバルブに関するタイミングチャート下で、水ボタンをオフにした後に、エア機能を一定期間オンにすることができる。

【0116】

j) VCB内のバルブを駆動するために、内視鏡からの入力と外科医コンソールユニット側からの入力との間に優先順位が設定される。

【0117】

優先機能の第1の例では、ボタンがいずれかの側で作動される限り、対応するバルブが機能する。例えば、送水ボタンが内視鏡ではなく外科医コンソールユニット(SCU)上で押された場合、水が供給される。これが逆の場合、すなわち給水ボタンが内視鏡には押されているが外科医コンソールユニットには押されていないときには、水が供給される。さらに、外科医コンソールユニットおよび内視鏡のボタンが押されると、水も供給される。吸引は送気よりも優先される。これは、一方の側で送気ボタンが押されていても、同じ側または他方の側で吸引ボタンが押されている間は、吸引コマンドが送気コマンドを無効にすることを意味する。吸引と送気が同時に作動する場合を除いて(吸引は送気より優先される)、複数のボタン(したがってバルブ制御)を同時に起動することができる。以下の表に、この第1の例の優先順位機能の概要または優先順位チャートを示す。

【0118】

【表2】

表2:優先機能例1

SCU 水ボタン	内視鏡 水ボタン	SCU 送水ボタン	内視鏡 送水ボタン	SCU 吸引ボタン	内視鏡 吸引ボタン	結果
押す	押す	-	-	-	-	水供給
押す	-	-	-	-	-	水供給
-	押す	-	-	-	-	水供給
-	-	押す	-	押す	-	吸引
-	-	押す	-	-	押す	吸引
-	-	-	押す	押す	-	吸引
-	-	-	押す	-	押す	吸引

【0119】

優先機能の第2の例では、内視鏡がドッキングステーションにドッキングされていないとき、吸引、送気およびレンズ洗浄（送水）は内視鏡からしか制御できない。内視鏡がドッキングされると、吸引およびレンズ洗浄は、外科医コンソールユニットからのみ制御することができる。送気は両側（内視鏡または外科医コンソールユニット）から制御することができる。複数のボタン（したがってバルブ）の起動が許可される。以下の表に、この第2の例の優先順位機能の概要または優先順位チャートを示す。

【0120】

【表3】

表3:優先機能例2

ステーションにドッキングする内視鏡	ドッキング有り	ドッキング無し
レンズ洗浄の制御 (送水)	外科医コンソールユニットのみ	内視鏡のみ
送気制御	外科医コンソールユニットの 内視鏡	内視鏡のみ
吸引制御	外科医コンソールユニットのみ	内視鏡のみ

10

【0121】

優先特徴の第3の例では、内視鏡がドッキングステーションにドッキングされていないとき、吸引、送気、およびレンズ洗浄（送水）は内視鏡からしか制御できない。内視鏡がドッキングされると、吸引、送気、およびレンズ洗浄のすべての機能は、外科医コンソールユニットからのみ制御することができる。内視鏡からの制御はない。複数のボタン（したがってバルブ）の起動が許可される。以下の表に、この第3の例の優先度機能または優先度チャートの概要を示す。

20

【0122】

【表4】

表4:優先機能例3

ステーションにドッキングする内視鏡	ドッキング有り	ドッキング無し
レンズ洗浄の制御 (送水)	外科医コンソールユニットのみ	内視鏡のみ
送気制御	外科医コンソールユニットのみ	内視鏡のみ
吸引制御	外科医コンソールユニットのみ	内視鏡のみ

30

【0123】

解決策の代替実施形態では、内視鏡コネクタ部分は、ビデオプロセッサコネクタ部分とVCBコネクタ部分とに分離される。ビデオプロセッサコネクタは、イメージング用の電気コネクタと、照明用の光ファイバプラグとを含む。VCBコネクタは制御回路とエアラインに直接接続され、水ボトルを介して水ラインに接続されている。ビデオプロセッサコネクタは、接合部内で分離可能であってもよい。

40

【0124】

この解決策を実装すると、以下の効果がある。

【0125】

・空気と水の両方のボタンを押すと水が噴出し、水だけを使用する場合に比べて洗浄能力が向上する。

【0126】

・割り当てが変更された場合は、水ボタンを押したときのみに関りスプレー水が出る。

【0127】

50

・内視鏡医と外科医の両者ともに、送気、送水、吸引の機能を使用することができる。

【0128】

・内視鏡医と外科医のうちの一方が使用している間に、他方はそれが画面に表示されているので、それを認識することができる。

【0129】

・V C B操作は、優先機能と同様に、内視鏡医と外科医との間で優先され、かつバルブの動作状態が画面に表示されるため、ユーザーが混乱することはない。

【0130】

・制御シーケンスによってノズル内の残りの水分が除去されるので、可視化の明瞭性が向上する。

10

[イメージング関連レンズの洗浄機構の代表的な実施形態]

図6Aおよび図6C～図6Fに内視鏡の遠位部分を示す。図6Aは端面6A-100の図である。図6Bは内視鏡システム6B-100の図である。図6Cは作業ホーム位置にある撮像機器6C-100を拡大した図である。図6Dは待機ホーム位置にある撮像機器6D-100を拡大した図である。図6Eは撮像装置が待機ホーム位置にあるセンサポジション6E-100を示す断面図である。図6Fは作業ホーム位置6F-100のセンサポジションを示す断面図である。

【0131】

親子内視鏡システムでは、画像化内視鏡にレンズ洗浄用の配管があれば外径が大きくなり、輸送用内視鏡の外径が大きくなる。また、画像化内視鏡にレンズ洗浄用の配管があれば、操作部3はバルブ等の制御系を必要とするため、画像化内視鏡の操作部3も大きくなる。この点に関するいくつかの関連する先行技術として、日本の審査請求されていない特開2014-18563号公報(内視鏡用ガイドチューブ)および未審査請求の特開2014-203064号公報(内視鏡装置、オーバーチューブ、光学アダプタ)がある。これらの先行文献では、オーバーチューブは、画像化内視鏡のレンズを洗浄する機能を有してはいるが、画像化内視鏡が輸送用内視鏡から突出する状況に関しては何も配慮されていない。

20

【0132】

作業ホーム位置と呼ばれる突出した位置では、外科医は手術のために良好な視野を得ることはできるが、レンズをきれいにすることができない。このため、外科医は、焼灼装置の使用中に脂肪および/または他の汚れが画像化内視鏡のレンズに飛散付着した場合に、その汚れたレンズを洗浄するために画像化内視鏡を引っ張らなければならないことが多い。さらに、その洗浄手順は、(i)曲げ湾曲を解除し、(ii)画像化内視鏡を引っ張って輸送用内視鏡の面に合わせ、(iii)水を供給して洗い流し、(iv)空気を供給して吹き付け、(v)作業ホーム位置に戻す。このように、レンズ洗浄手順は多くの工程を有する。

30

【0133】

可能な解決策の1つは、親子内視鏡システム内の空気および水道管路を持たない画像化内視鏡のレンズを簡単かつ効率的に洗浄することであり、画像化内視鏡が電荷結合素子(CCD)、レンズ、および照明のみを有するようにする。輸送用内視鏡には、レンズ洗浄用の送気管路と給水管路とがあり、レンズを洗浄することが可能である。

40

【0134】

画像化内視鏡および輸送用内視鏡を有する医療機器には、輸送用内視鏡の先端にはレンズ洗浄用の送気管路および給水管路がある。図6Bには輸送用内視鏡の全体図を示し、図6Aには輸送用内視鏡の遠位端を示す。図6Aと図6Bを参照してみると、輸送用内視鏡は、画像化内視鏡用の管路、ロボットアーム用の管路、補助(AUX)管路、および送気管路と送水管路を含むものである。さらに、輸送用内視鏡はウォータージェットを有していてもよい。

【0135】

輸送用内視鏡は、湾曲部と、可撓性チューブと、操作部3と、バルブ制御ボックスとを

50

備えている。湾曲部は、操作部 3 上のノブで機械的に制御することができる。バルブ制御ボックスは、送気管路、給水管路、吸引管路、およびバルブ制御ボックスを制御するための電気配線によって輸送用内視鏡に接続されている。また、各管路には、外科用コンソールユニットのコントローラと輸送用内視鏡の操作部 3 のボタンとを用いて制御可能なバルブが設けられている。図 5 A に、例示的な接続図を示す。気腹用インサフレータを使用する場合は、気腹用の管路と弁を追加し、その管路を吸引管路（AUX 管路）に接続する。

【0136】

画像化内視鏡は、CCD または相補型金属酸化膜半導体（CMOS）のような撮像センサおよびレンズを有する照明・視覚化システムを含んでいる。画像化内視鏡は、湾曲部、可撓性チューブ部、操作部 3、モーターボックスコネクタ、およびビデオプロセッサコネクタを備える。曲げ動作および並進を駆動させるためにモーターボックス内および並進ステージ内にモータが設置されている。

10

【0137】

輸送用内視鏡は、患者の体内に挿入され、画像化内視鏡が輸送用内視鏡内の待機ホーム位置に固定された状態で、目標位置の近くに到達する。次いで、画像化内視鏡は作業ホーム位置に移動するように指令され、外科医が治療を行う。

【0138】

外科医コンソールユニットにおける位置変更のための選択スイッチにより、画像化内視鏡の位置を待機ホーム位置から作業ホーム位置に切り替えることができる。ホール効果センサまたは光センサなどのいくつかのセンサを、画像化内視鏡と輸送用内視鏡との間の位置合わせに利用することができる。

20

【0139】

外科医の必要に応じて、外科医コンソールユニットによって画像化内視鏡の遠位端を作業ホーム位置から上下左右に移動させることができる。画像化内視鏡のレンズが脂肪等で汚れている場合は、画像化内視鏡が作業中の位置にあるので、レンズを洗浄するために画像化内視鏡を待機ホーム位置に戻す必要がある。

【0140】

画像化内視鏡が待機ホーム位置にある間、内視鏡医は、操作部 3 上のスイッチを押すことによって、エアおよび水の機能を実行することができる。画像化内視鏡が作業ホーム位置にあるとき、外科医は、外科手術コンソールユニットのコントローラを使用して、画像化内視鏡のレンズを洗浄することができる。コントローラは、位置変更用の選択スイッチ、エアボタンおよび水ボタンを含むものである。画像化内視鏡が作業ホーム位置にある間、選択スイッチを押した後に、画像化内視鏡を作業ホーム位置から待機ホーム位置に移動する。外科医は、エアボタンと水ボタンでレンズをきれいにするすることができる。カメラビューの洗浄後に、選択スイッチを使用して画像化内視鏡を作業ホーム位置に戻し、その後外科医は治療を再開することができる。

30

【0141】

このシステムは、自動レンズ洗浄モードを含むことができる。コントローラは、位置変更用の選択スイッチ、自動洗浄ボタン、エアボタン、および水ボタンを含む。画像化内視鏡が作業中の位置にあるときに外科医が自動洗浄ボタンを押すと、画像化内視鏡は待機ホーム位置に移動し、レンズは空気と水で洗浄される。このとき、必要に応じて、外科医は、自動洗浄ボタン、空気ボタンまたは水ボタンでレンズを洗浄することができる。その後、位置変更スイッチを使用して画像化内視鏡を作業ホーム位置に戻す。1つの自動レンズ洗浄モードにおいて、待機ホーム位置の画像化内視鏡は、エアおよび/または水の洗浄で数回前後に動かすことができる。

40

【0142】

輸送用内視鏡の遠位端の構成では、ノズル開口がレンズの中心に面することが分かる。エア流および水流は、画像化内視鏡の対物レンズ面と平行であってもよいし、頂面に対してある角度をなしていてもよい。エア管路または水管路の断面、エア管路および水管路は、横方向に枝分かれを有していてもよい。また、水管路およびエア管路がそれぞれのノズ

50

ルを連結していてもよい。この場合、輸送用内視鏡上に1つ以上のノズルが存在していてもよい。エアと水の管路の断面を1つの管路内で行なうことができる。自動洗浄モード中に、レンズを水または噴霧（水とエア）で洗浄するかどうかについて、以下の表に概要をまとめた。

【0143】

【表5】

表5:ボタンの割り当て

ボタン	割り当て1	割り当て2
自動洗浄	水(待機ホーム位置へ移動後に)	水とエアの噴射(待機ホーム位置へ移動後に)
水	水	水
エア	エア	エア
位置	ホーム位置に切替え	ホーム位置に切替え

10

【0144】

この解決策を実施すると、以下の効果がある。

20

【0145】

・レンズ洗浄用の噴霧（水とエア）は、水とエアを別々に使用する場合よりも優れる。

【0146】

・内視鏡が標的部位の近傍に挿入されている間に、画像化内視鏡を待機ホーム位置にセットする。このため、既存の内視鏡と同様の操作で内視鏡医がレンズを洗浄することができる。

【0147】

・内視鏡が目標部位に近づいた後に、画像化内視鏡が作業ホーム位置に切り替わり、外科医はトライアングレーションによる治療または手術のための適切な視界を維持することができる。

30

【0148】

・脂肪および/または粘液によってレンズが汚された場合には、一連のレンズ洗浄ステップが必要になる。すなわち、画像化内視鏡を真っ直ぐにし、画像化内視鏡を待機ホーム位置に引き戻し、レンズを洗浄し、画像化内視鏡を作業ホーム位置に戻す必要がある。この一連のレンズ洗浄ステップは時間が掛かる。よって、自動洗浄モードは、混乱を招く面倒な事態と操作の複雑さを低減する。

【0149】

・自動洗浄モードでは、待機ホーム位置にある画像化内視鏡が洗浄用のエア及び/又は水で数回前後に動かすので、レンズの汚れが簡単に除去される。

【0150】

・自動洗浄モードでは、洗浄用のエア及び/又は水で画像化内視鏡を数回前後に動かすと、エアおよび水のラインが横方向に枝分かれしているため、レンズの汚れが簡単に除去される。

40

【0151】

・自動洗浄モードでは、噴霧（水と空気）で洗浄すると汚れを除去しやすくなる。

[特定の管路配置の代表的な実施形態]

種々の先行技術文献が、機器および装置用、例えばカメラおよびレンズ用のチャンネルまたは管路を有する内視鏡を開示している。米国特許第6,352,503号（未審査の特開2000-037348号公報に対応）には、マニュアル治療機器用の3つのチャンネルを有する内視鏡が開示されている。米国特許第7,537,561号（未審査の特開20

50

04-194827号公報に対応)には、対物レンズの右側に位置する把持器チャンネルと、対物レンズの下側に位置する焼灼装置チャンネルとが開示されている。2つの照明レンズのうち的一方は対物レンズの近傍に配置され、他方は把持器チャンネルの下側に配置される。特開2013-202197号公報には、先端側の下側に流体を吸引可能な焼灼装置チャンネルが設けられている。ウォータージェットチャンネルは、焼灼器チャンネルおよび把持器チャンネルよりも低い位置に配置される。

#### 【0152】

前述の従来技術に関連するいくつかの技術的な問題点がある。例えば、米国特許第6,352,503号公報、米国特許第7,537,561号公報、および特開2013-202197号公報に記載のシステムでは、ユーザーは、内視鏡下粘膜切開術(ESD)のような内視鏡手術中において内視鏡の湾曲により手動治療装置を正確に制御する必要がある。米国特許第7,537,561号公報のウォータージェットチャンネルは、把持器チャンネルから遠くに位置している。その結果、出血点を見つけるためには、粘膜を把持器から解放しなければならない。特許文献1のウォータージェットチャンネルは、2つのデバイスチャンネルの下側に配置されている。この構成では、遠位端の下側が内壁に接触しているときに、前方水流が結腸壁(胃壁)によって閉塞されることがある。

#### 【0153】

いくつかの実施形態では、輸送用内視鏡は画像化内視鏡を含まないので、輸送用内視鏡の外径をより小さく保っている。しかし、他のいくつかの実施形態では、図6Aに示すように、輸送用内視鏡先端の上側から画像化内視鏡が出ており、下側に2つの処置具チャンネルが対称に配置されている。内視鏡の外径は、処置具およびマニュアル装置機器のための3つのチャンネルを有するので、大きくなる。内視鏡は、2つの器具チャンネルを対称に配置し、画像化チャンネルを上部中央に配置することによって直感的に制御することができる。しかし、それは内視鏡の湾曲のためのワイヤの位置に影響を与える。言い換えれば、上向きに曲げられるワイヤは画像化チャンネルの側に配置されなければならないが、これにより内視鏡の動作が直観的にならない。さらに、把持器が遠位端の下側から出て、外科医は粘膜を上を持ち上げようとする。その結果として、把持器は画像領域のほぼ半分を覆うことになる。

#### 【0154】

可能な解決策は、図7Aに示すように、内視鏡の遠位端を4つの領域(第1~第4象限)に分割することである。把持器チャンネルの中心は第1象限に配置され、カメラは第2象限に配置され、焼灼器具チャンネルが第3象限に配置され、補助チャンネルは第4象限に配置される。

この解決法では、外径を最小にするために、カメラは従来の内視鏡のように内視鏡に固定される。ウォータージェットチャンネルの中心は、カメラの4つの中心によって形成された領域内にあり、図7Bに示されたチャンネルの内側にくる。照明レンズは、把持器および焼灼装置によって作られた影を弱める/減少させる/減少させるために、好ましくは第2象限および第4象限に領域の外側に配置される。カメラやチャンネルなどのこれらの要素は、上軸と下軸に対して反対側に配置することもできる。反対側の位置について、把持器のチャンネルは第2象限に配置され、カメラは第1象限に配置され、焼灼器のチャンネルは第4象限に配置され、補助チャンネルは第3象限に配置される。図7Bに、遠位端面7B-100を示す。図7Cに、中心7C-100における水ジェットの流れを伴う遠位端面から突出する外科器具の側面図を示す。

#### 【0155】

図7Bを参照してみると、内視鏡の湾曲のためのワイヤおよびシースは、約90度の間隔で上下左右方向に配置されている。これは、カメラと3つのチャンネルが上/下/右/左の軸に配置されていないために可能である。遠位端は平坦である必要はない。例えば、対象部位をより綿密に観察できるように、対物レンズを突出させることができる。ロボット器具の2つのチャンネルは、器具のサイズに応じて異なる内径を有することができる。2つの器具チャンネルの形状は円形である必要はない。例えば、キー溝または楕円/楕円

10

20

30

40

50

形の形状を用いて、器具の回転位置を設定することができる。また、2つ以上の照明レンズがあってもよい。

【0156】

この解決策を実施すると、以下に列記する効果がある。

【0157】

・内視鏡の外径を最小限に抑える。

【0158】

・把持器のアームが画像の広い領域を覆い隠さないので、視野が最大化する。

【0159】

・ウォータージェットチャンネルがカメラ、器具チャンネル、および補助チャンネルの近くにあるため、出血を処理する出血箇所を比較的容易に見つけることができる。多くの場合、焼灼装置の先端の周囲に出血が発生し、止血鉗子および/またはクリップが補助チャンネルを通過する。

10

【0160】

・図7Cに示すように、結腸(胃)壁がウォータージェットの流れを妨げない。特開2013-202197号公報のようにウォータージェットチャンネルが先端のコーナー近傍に位置すると、水流が遮断され得る。

【0161】

・照明が遠位端の反対側のコーナーに位置するため、標的部位(病変)が把持器と焼灼装置の影で覆われることがほとんどない。

20

【0162】

・補助チャンネルの位置は従来の内視鏡の場合とほぼ同じであるため、吸引や、注射針、止血鉗子、クリップなどのマニュアル器具の使用が比較的容易である。

[手術器具遠位位置センサの代表的な実施形態]

システムの観点からは、PSCメインプロセッサが、内視鏡の遠位先端に対する手術器具エンドエフェクタの正確な位置を知ることが望ましい。いくつかの要因によって、この位置を正確に制御することが難しくなる。以下を含むがこれらに限定されない。

【0163】

(a)手術器具のシャフト長さの伸縮。

【0164】

(b)内視鏡管路の長さの伸縮。この圧縮または伸長は、これに限定されるものではないが、患者の体内での内視鏡の動きおよび内視鏡の曲がりの変化を含む種々の要因に起因し得る。

30

【0165】

(c)内視鏡管路の長さの製造公差。

【0166】

これらの要因の影響を低減することはできるが、内視鏡の遠位先端における手術器具の予測位置と実際の位置との間には常にいくらかの誤差がある。この誤差は、限定されないが、多くの影響を持つ。

【0167】

(a)手術器具の滑らかでないぎこちない動きは、ユーザーの使い易さおよび使い勝手を混乱させる。

40

【0168】

(b)外科医が手術器具をロボットで制御することを可能にする前に、手術器具が内視鏡の遠位先端から完全に現れるのを確実にすることが困難である。この誤差は、手術器具と内視鏡管路の壁との間の衝突をもたらし、その結果、外科用器具の動きの範囲が狭くなってしまい、ユーザーを苛立たせるおそれがある。

【0169】

(c)アームが内視鏡管路からの完全な突出を確実にするために十分遠位に並進する場合、外科医は、把持された組織の十分な視覚化のために外科器具を内視鏡カメラに十分近

50

づけることが妨げられるおそれがある。

【0170】

内視鏡内には、少なくとも1つの手術器具に配置された少なくとも1つの標的を検出する、少なくとも1つのセンサまたはセンサ組セットが配置され、使用される。少なくとも1つのセンサまたはセンサ組セットは、内視鏡の遠位端に十分に近接して配置され、少なくとも1つの外科器具の遠位先端の真の位置を少なくとも1つの次元で正確に測定する。このセンサ測定は、より正確な制御のために手術器具の予測された位置と実際の位置との間の誤差を補償することを含むが、これに限定されない種々の目的のために使用されてもよい。

【0171】

1つまたは複数のセンサは、複数の次元で手術器具の位置を検出することができる。例えば、1つまたは複数のセンサは、手術器具の並進位置、または手術器具のロール姿勢、または任意の数の他の位置測定値を任意の数の次元方向に検出することができる。これらのセンサには、ホール効果センサおよび光学センサが含まれるが、これらに限定されるものではない。

【0172】

図8に、少なくとも1つのセンサおよび少なくとも1つの標的8-100に対応する実施形態の図解を示す。センサおよび標的の他の位置および構成も可能である。

【0173】

本開示の特定の実施形態の代表的な実施形態は、既存のロボット内視鏡システムおよび装置に関連する少なくとも1つの態様、問題、制限および/または欠点に対処する。特定の実施形態に関連する特徴、態様、および/または利点は、本開示で説明されているが、他の実施形態はまた、そのような特徴、態様、および/または利点を示すことができ、それらも本発明の範囲内に含まれる。上記に開示されたシステム、コンポーネント、プロセス、またはそれらの代替物のいくつかは、望ましくは他の異なるシステム、コンポーネント、プロセス、および/または用途に組み合わされ得ることは、当業者には理解されるであろう。さらに、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形態に対して、様々な修正、変更、および/または改良がなされ得る。

【符号の説明】

【0174】

- 1... ブレーキ制御機能 (ボタン)、2... 吸引ボタン、3... 操作部、
- 4... ドッキングブロック、5... 器具入口、6... 湾曲操作ノブ、
- 12... 長手軸、14... ロックピン凹部、16... 張力制御機能、
- 2C-100... ドッキングステーション上のブレーキ制御機能ボタンのある場所、
- 3A-100... 解決策Aの実施、3B-100... ワイヤ形状、
- 3C-100... ワイヤ張力制御のフローチャート、3D-100... ワイヤ構成、
- 3E-100... 外科医コンソールユニット、
- 4A-100... 内視鏡操作部、
- 4B-100... EEPROM有りの内視鏡システムとEEPROM無しの内視鏡システムとの比較、
- 5A-100... 例示的な接続、5B-100... V C B の一例。

10

20

30

40

【図 1 A】

図 1A

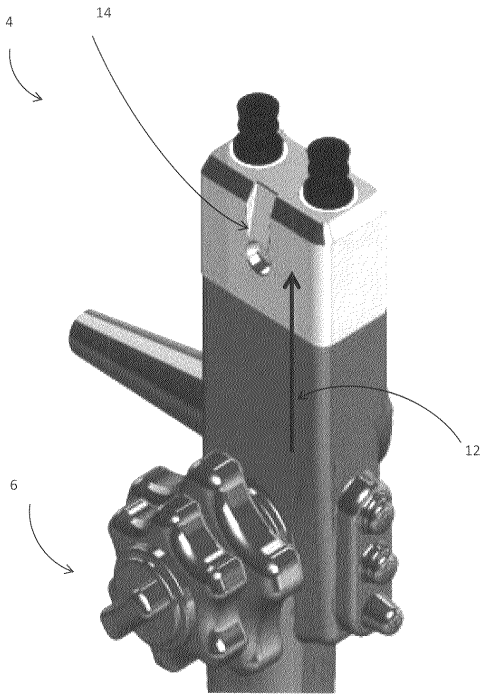


FIG. 1A

【図 1 B】

図 1B

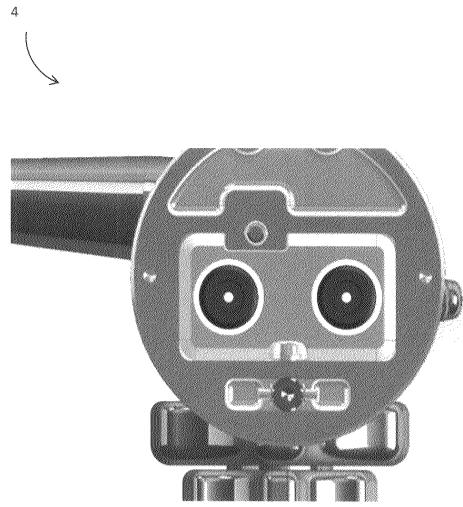


FIG. 1B

【図 1 C】

図 1C

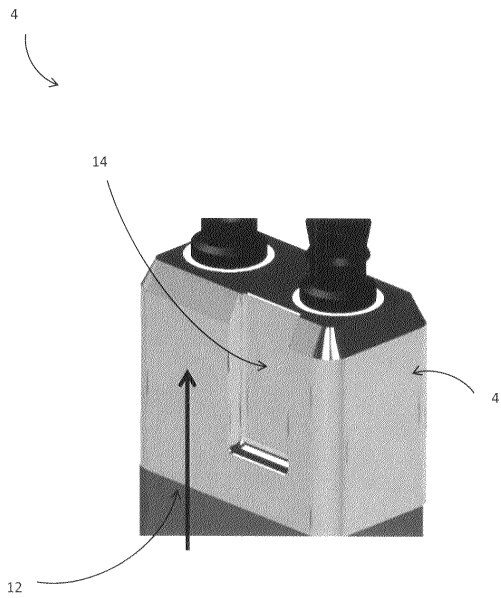


FIG. 1C

【図 1 D】

図 1D

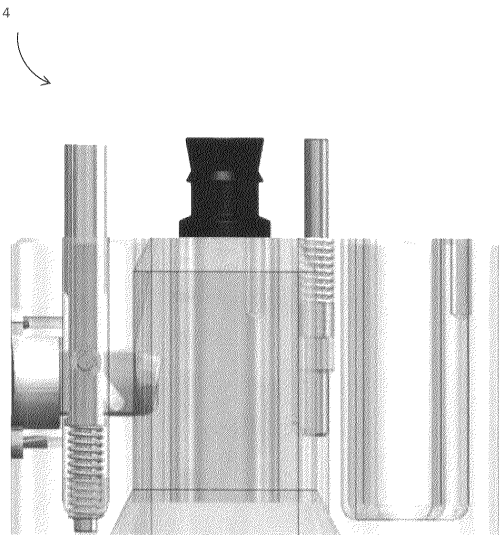


FIG. 1D

【 図 2 A 】

図 2A

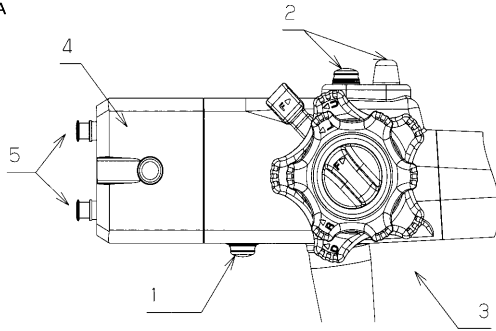


FIG. 2A

【 図 2 B 】

図 2B

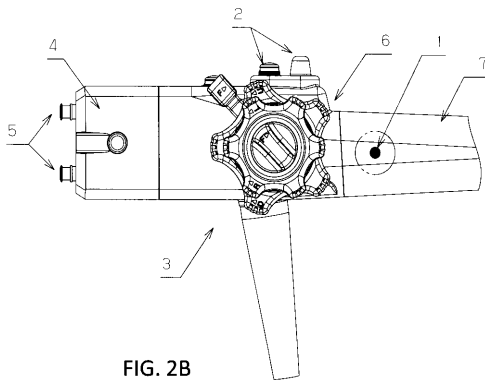


FIG. 2B

【 図 2 C 】

図 2C

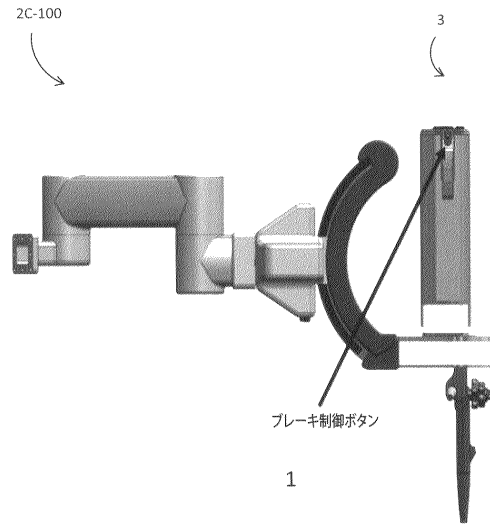


FIG. 2C

【 図 3 A 】

図 3A

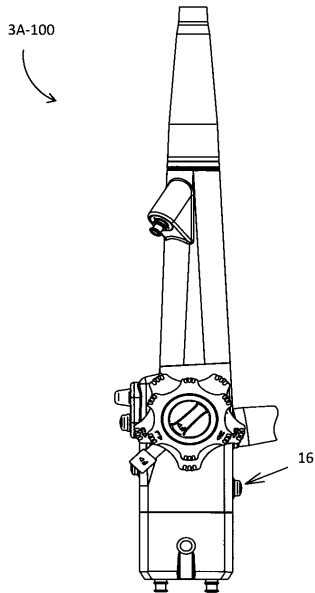


FIG. 3A

【 図 3 B 】

図 3B

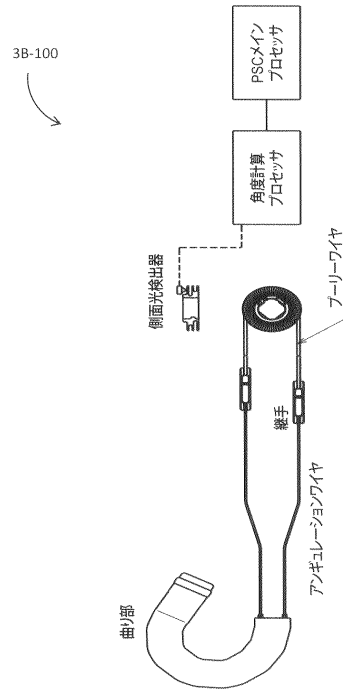


FIG. 3B

【 図 3 C 】

図 3C

3C-100

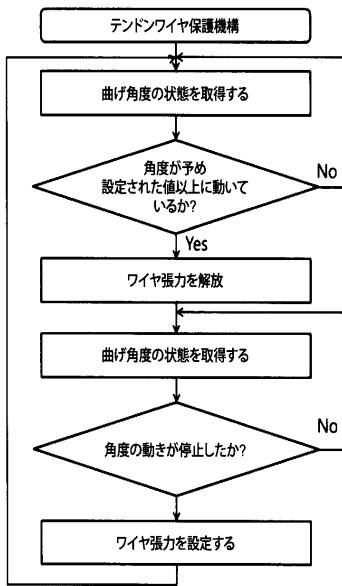


FIG. 3C

【 図 3 D 】

図 3D

3D-100

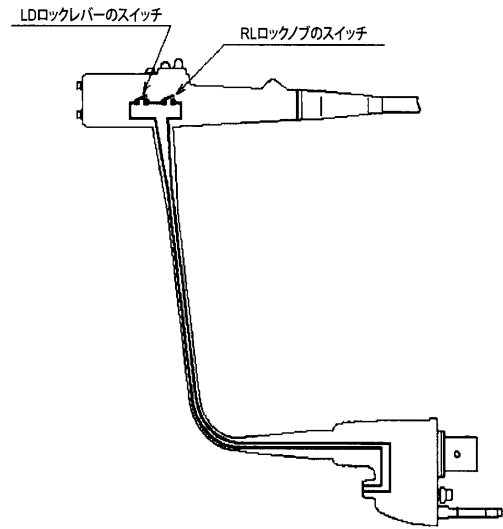


FIG. 3D

【 図 3 E 】

図 3E

3E-100

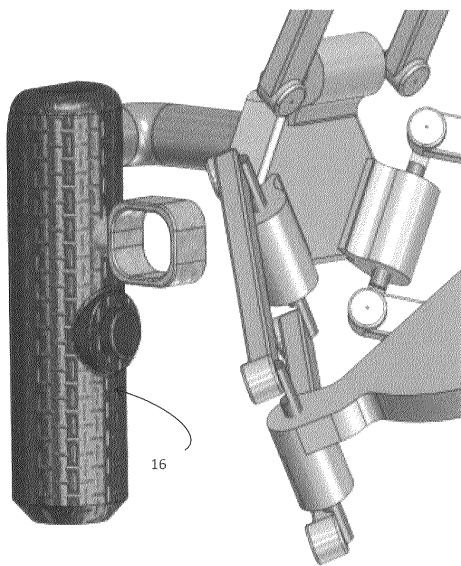


FIG. 3E

【 図 4 A 】

図 4A

4A-100

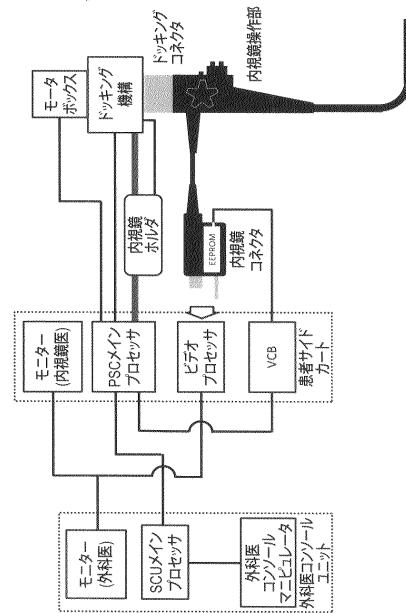


FIG. 4A

【 図 4 B 】

図 4B

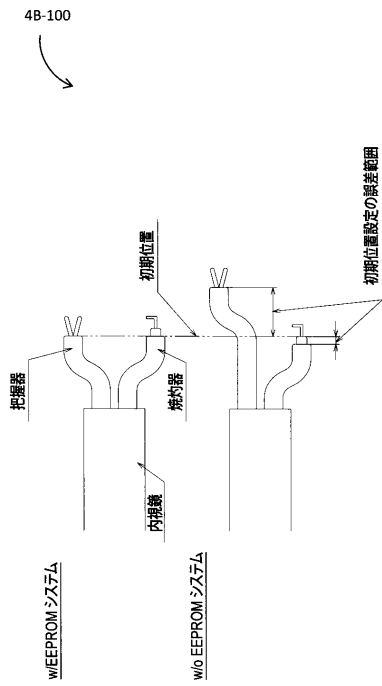


FIG. 4B

【 図 5 A 】

図 5A

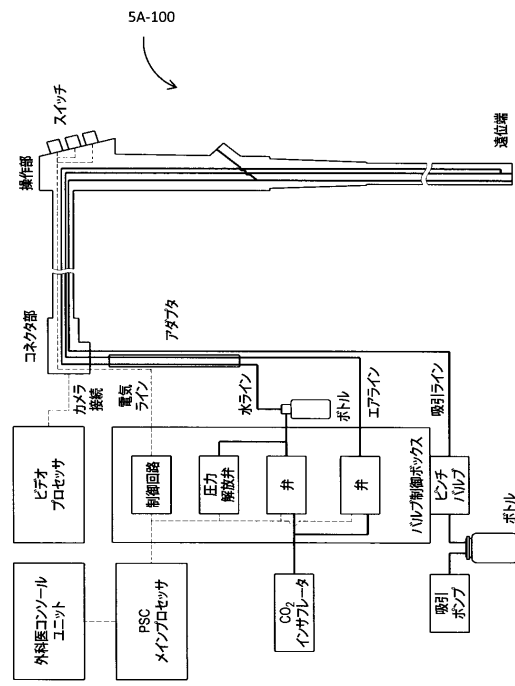


FIG. 5A

【 図 5 B 】

図 5B

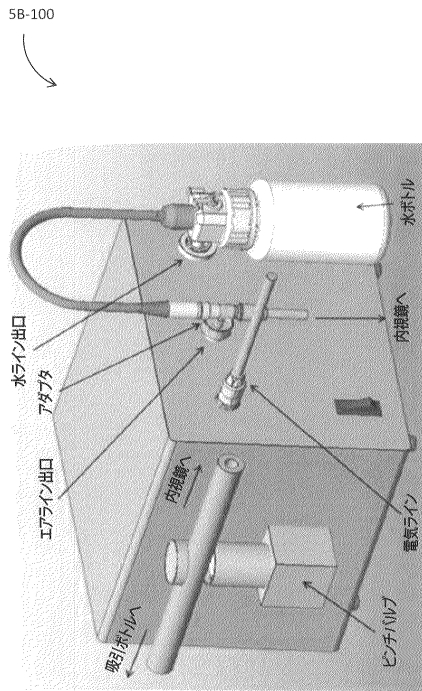


FIG. 5B

【 図 6 A 】

図 6A

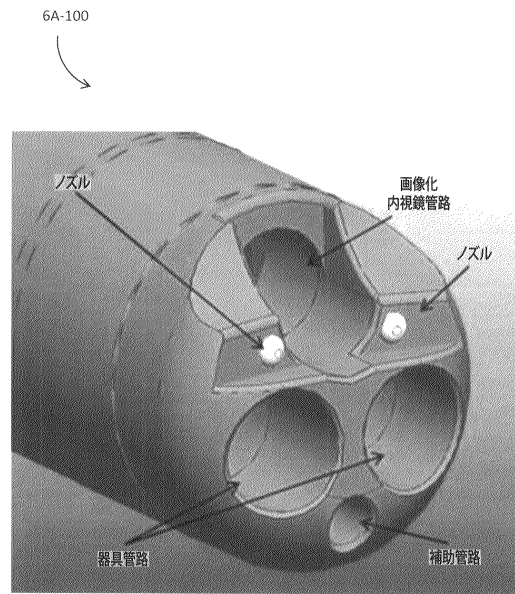


FIG. 6A

【 図 6 B 】

図 6B

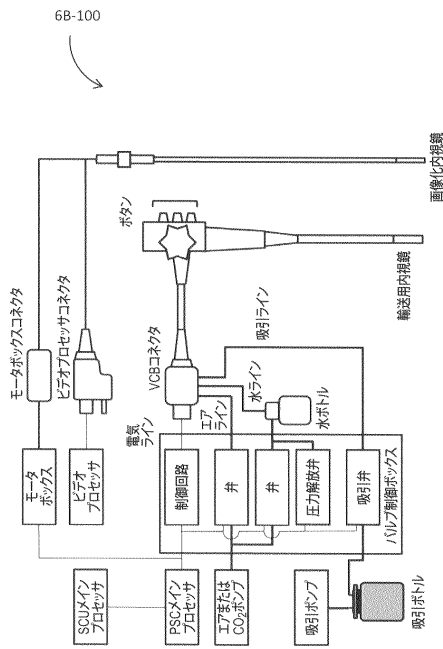


FIG. 6B

【 図 6 C 】

図 6C

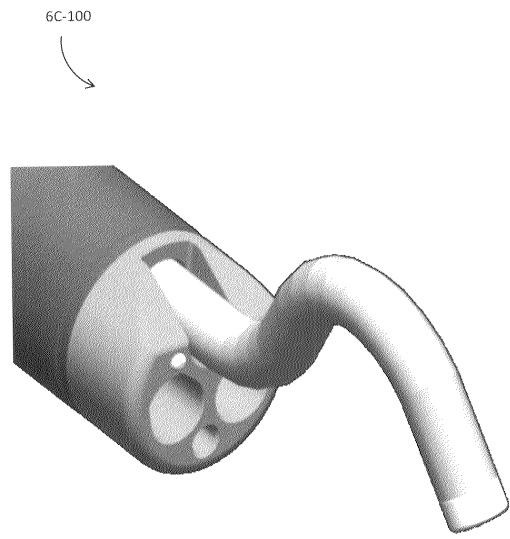


FIG. 6C

【 図 6 D 】

図 6D

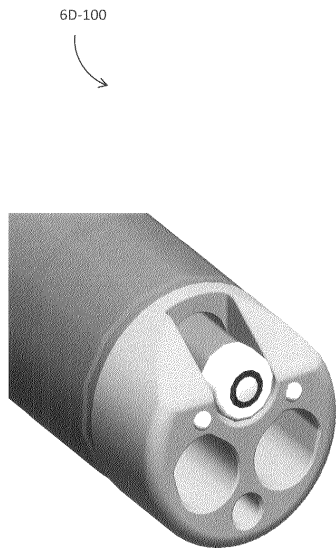


FIG. 6D

【 図 6 E 】

図 6E

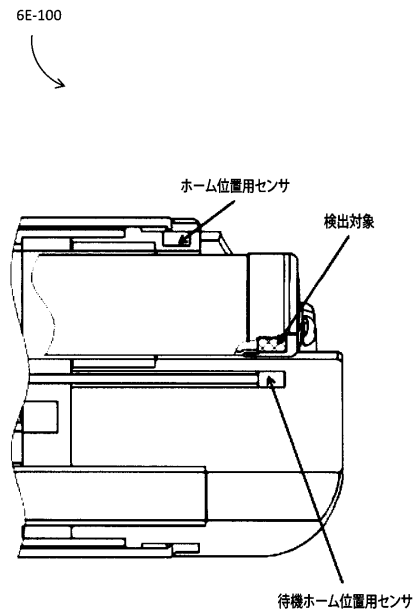


FIG. 6E

【 図 6 F 】

図 6F

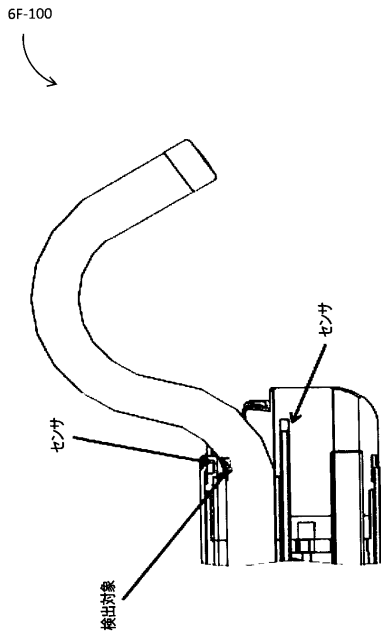


FIG. 6F

【 図 7 A 】

図 7A

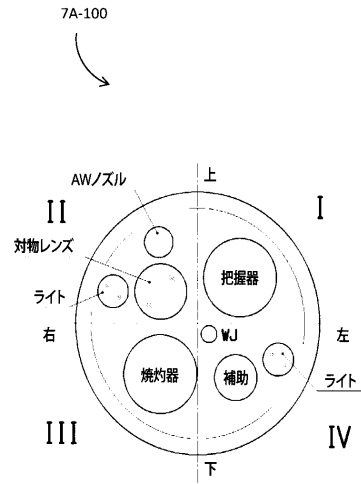


FIG. 7A

【 図 7 B 】

図 7B

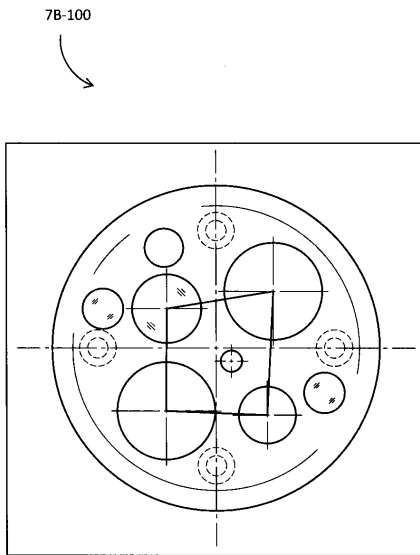


FIG. 7B

【 図 7 C 】

図 7C

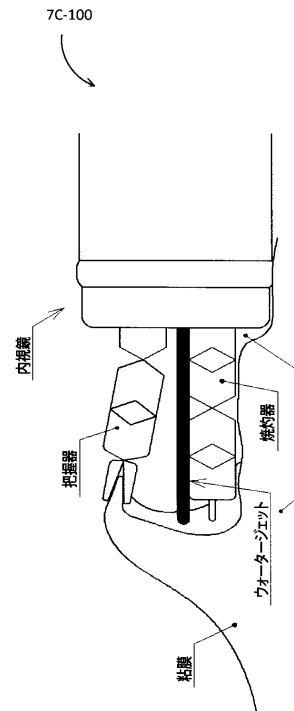


FIG. 7C

【 図 8 】

図 8

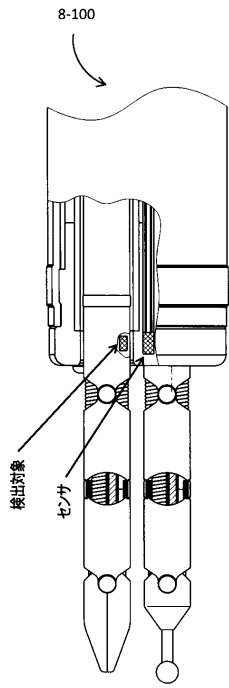


FIG. 8

## 【 国際調査報告 】

		INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/SG2016/050449
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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2016 Registered utility model specifications of Japan 1996-2016 Published registered utility model applications of Japan 1994-2016		
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.
X A	JP 2004-243136 A (OLYMPUS CORPORATION) 2004.09.02, paragraphs [0083]-[0093], Fig. 15 (Family:none)	1-3 4
A	JP 2000-325361 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 2000.11.28, paragraph [0022], Figs 1-2 (Family:none)	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19.12.2016		Date of mailing of the international search report 10.01.2017
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office</b> 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer TANABE, Eiji Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3292
		2Q 5553

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/SG2016/050449

**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:  
(see an extra sheet)

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.:  
1-4

**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.

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/SG2016/050449

D1: JP 2004-243136 A (OLYMPUS CORPORATION)  
2004.09.02, paragraphs [0083]-[0093], Fig. 15  
(Family:none)

The claims can be grouped into eight inventions as explained below:

(Invention 1) claims 1-4

D1 discloses an adaptor 552, which is attached to an endoscope 335 and having an arc guiding surface 559, and an arm 14 having an adaptor attachment / detachment portion 551 which engages with the adaptor 552 (see paragraphs [0083]-[0090][0092], Fig. 15).

D1 also discloses that an adaptor 552 engages with an arm 14 having an adaptor attachment / detachment portion 551 when an edge 565a of a knob 565 engages with a hole 557 of an adaptor 552 (see paragraph [0091]).

D1 also discloses that a user can engage an adaptor 552 with an adaptor attachment / detachment portion 551 with only one action (see paragraph [0093]).

Therefore, claims 1-3 lack novelty over D1 and include no special technical features. However, claim 4, which is a dependent claim of claim 1, includes "the docking block is rectangular in shape along the longitudinal axis" as a special technical feature. Therefore, claims 1-4 are grouped into Invention 1.

(Invention 2) claims 5-10

Claims 5-10 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscopy system having a docking mechanism.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 5-10 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 5-10 are not dependent claims of claim 1. Those claims 5-10 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 5-10 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 5-10 include an endoscopy system having a docking mechanism and a braking control function as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 2.

(see a next extra sheet)

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/SG2016/050449

(Invention 3) claims 11-21

Claims 11-21 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscope comprising a control body.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 11-21 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 11-21 are not dependent claims of claim 1. Those claims 11-21 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 11-21 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 11-21 include an endoscopy system having "a tension controller sending a command to the tension actuators based on an input" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 3.

(Invention 4) claims 22-31

Claims 22-31 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscopy system comprising an endoscope.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 22-31 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 22-31 are not dependent claims of claim 1. Those claims 22-31 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 22-31 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 22-31 include an endoscopy system having "an endoscope memory chip for digitally storing data for the plurality of lumen lengths" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 4.

(see a next extra sheet)

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/SG2016/050449

(Invention 5) claims 32-38

Claims 32-38 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscopy system comprising an endoscope with a control body.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 32-38 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 32-38 are not dependent claims of claim 1. Those claims 32-38 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 32-38 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 32-38 include "a priority control module for processing one or more control signals from the first user interface and the second user interface based on a set priority" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 5.

(Invention 6) claims 39-43

Claims 39-43 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscopy system comprising an endoscope and a docking station with a docking mechanism.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 39-43 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 39-43 are not dependent claims of claim 1. Those claims 39-43 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 39-43 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 39-43 include "in the resting home position, the imaging endoscope is located in direct line from at least one of the nozzles and a water nozzle; in the working home position, the distal end of the imaging endoscope protrudes from the distal end of the transport endoscope" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 6.

(see a next extra sheet)

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/SG2016/050449

(Invention 7) claims 44-50

Claims 44-50 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscope.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 44-50 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 39-43 are not dependent claims of claim 1. Those claims 39-43 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 44-50 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 44-50 include "a first quadrant, a second quadrant, a third quadrant and a fourth quadrant arranged on the distal end face" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 7.

(Invention 8) claims 51-57

Claims 51-57 and claim 1 in Invention 1 include a common technical feature, i.e., an endoscope.

However, said technical feature does not make any contribution over the prior art in light of the disclosure of D1 (see especially [0083]-[0093], Fig. 15), and therefore does not constitute a special technical feature.

In addition, claims 51-57 and claim 1 involve no other same or corresponding special technical features. Further, claims 51-57 are not dependent claims of claim 1. Those claims 51-57 are neither substantially identical, nor similarly closely related, with any claim grouped into Invention 1.

Therefore, claims 51-57 cannot be grouped into Invention 1. Then, claims 51-57 include "one or more position markers attached to each of the medical tools; and one or more position sensors located sufficiently proximal to the distal end of the endoscope for generating surgical instrument position information" as a special technical feature, thus they are grouped into Invention 8.

## 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, KW, 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

(74) 代理人 110001737

特許業務法人スズエ国際特許事務所

(72) 発明者 リン、タエ・ザール

シンガポール国、643275 シンガポール、ナンバー 02-87、ジュロン・ウエスト・ストリート 25、ブロック 275 シー

(72) 発明者 ペニー、イサック・デイビッド

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

(72) 発明者 サム・スーン、クリストファー・リー・シー・ハオ

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

(72) 発明者 山本 智徳

シンガポール国、618647 シンガポール、ナンバー 05-58、ユアン・チン・ロード 9イー

(72) 発明者 内藤 直幸

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 HOYA株式会社内

(72) 発明者 平山 哲

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 HOYA株式会社内

(72) 発明者 小林 貴裕

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 HOYA株式会社内

Fターム(参考) 2H040 DA22

4C161 DD03 FF11 GG13 GG15 HH26 JJ06

专利名称(译)	改进的灵活机器人内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018530379A</a>	公开(公告)日	2018-10-18
申请号	JP2018514261	申请日	2016-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	ENDOMASTER 保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	リンタエザール ペニーイサックデイビッド サムスーンクリストファーリーシーハオ 山本智徳 内藤直幸 平山哲 小林貴裕		
发明人	リン、タエ・ザール ペニー、イサック・デイビッド サム・スーン、クリストファー・リー・シー・ハオ 山本 智徳 内藤 直幸 平山 哲 小林 貴裕		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/018 A61B34/35 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00039 A61B1/00068 A61B1/00124 A61B1/00128 A61B1/005 A61B1/0052 A61B1/0125 A61B1/015 A61B1/018 A61B1/05 A61B1/0676 A61B34/30 A61B2034/2072 A61B2034/301		
FI分类号	A61B1/00.654 A61B1/00.711 A61B1/018.515 A61B34/35 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/DA22 4C161/DD03 4C161/FF11 4C161/GG13 4C161/GG15 4C161/HH26 4C161/JJ06		
优先权	62/220209 2015-09-17 US		
其他公开文献	JP2018530379A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

[问题] [解决方案] 本发明的一个实施例是一种新设计的对接块，制动控制，线张力调节，弯曲角度传感器，存储芯片数据存储，阀控制，成像透镜清洁，优化的内腔放置和远端。它是具有位置传感器的内窥镜系统。扩展坞可以具有一键式固定机制。制动控制可通过手柄或旋钮内窥镜进行。响应于外科医生或内窥镜控制，可以放松或收紧线张力。弯曲角度传感器可以保护手术器械。存储器芯片可以存储内窥镜的使用数据。可以对多个阀进行优先控制。镜头可以一键清洗。导管可以布置成最大化成像和照明角度。与传感器相关联的位置标记可以将内窥镜的远端自动定位在最佳位置。[选择图]图1A (或图6B)

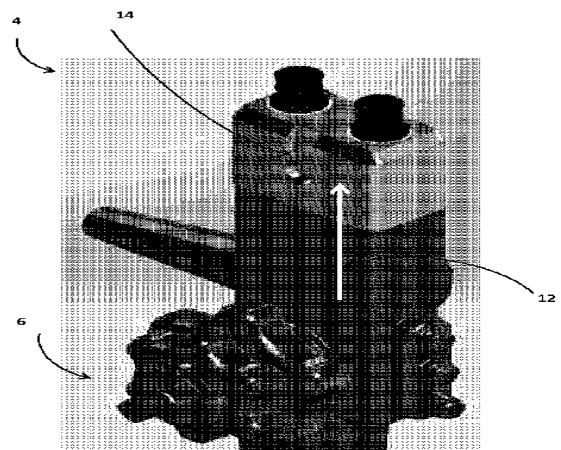


FIG. 1A