

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4891823号  
(P4891823)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.CI.

F 1

A 6 1 B 19/00 (2006.01)  
A 6 1 B 1/00 (2006.01)A 6 1 B 19/00 502  
A 6 1 B 1/00 334 D

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-89717 (P2007-89717)  
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007.3.29)  
 (65) 公開番号 特開2008-245840 (P2008-245840A)  
 (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16)  
 審査請求日 平成21年2月25日 (2009.2.25)

(73) 特許権者 304050923  
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも被検体内を撮像する撮像部と処置具挿通用のチャンネルとを有する内視鏡と、

前記内視鏡で撮像された画像を表示する表示手段と、

前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される挿入部を有し、前記挿入部はそれぞれ独立して個々に操作できる複数の関節部を有する処置具と、

前記処置具を操作する操作手段と、

前記処置具を操作する稼動指示を入力するための指示入力手段と、

前記指示入力手段で前記稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記処置具が動く軌跡を算出する軌跡算出手段と、

前記軌跡算出手段に設けられ、前記指示入力手段で前記稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記表示手段上で前記処置具が稼動する所定の軌跡を描写する軌跡描写手段と、

前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて稼動指示された前記関節部により前記操作手段による前記処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、

を具備することを特徴とする内視鏡装置。

## 【請求項 2】

前記指示入力手段は、前記複数の関節部のうち稼動させる関節部を選択する稼動関節選択手段を有し、

10

20

前記軌跡算出手段は、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基に前記処置具が動く軌跡を算出することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】

前記稼動関節選択手段は、前記複数の関節部のうちの1つ、もしくは複数を選択するための切替え装置を有することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。

【請求項4】

前記処置具操作制御手段は、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて前記複数の関節部のうち稼動させる前記関節部を選択する稼動関節選択手段を有し、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基づいて前記操作手段による前記処置具の操作を制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。 10

【請求項5】

前記軌跡描写手段は、少なくとも前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を算出する算出手段を有し、前記指示入力手段で前記処置具を操作する稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記表示手段上で前記処置具が稼動する前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を描写することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項6】

前記指示入力手段は、前記表示装置の表示画面上に表示された内視鏡画像に前記処置具の先端部の動作方向を指示入力するための操作方向指示入力手段を有し、 20

前記処置具操作制御手段は、前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記操作手段による前記処置具の操作を制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項7】

前記処置具操作制御手段は、前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記処置具の先端の操作方向と、前記稼動関節選択手段により選択された関節部とその際の前記処置具の先端部の軌跡、もしくは前記処置具の先端が通過する面のうち少なくともいずれか一方が一致する制御を前記稼動関節選択手段によって選択されなかった前記処置具の他の関節部に対し行うことを特徴とする請求項4に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、内視鏡の処置具挿通チャンネルに挿通した処置具を用いて体腔内の病変の診断、処置が行われる内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡の処置具挿通チャンネルに挿通した処置具を用いて体腔内の病変の診断、処置が行われている。処置具の操作性を改善するため、処置具を多自由度化、能動化する技術の検討も行われている。

【0003】

特許文献1には、スコープを任意の位置に移動可能に保持させる垂直多関節型6自由度ロボットが示されている。ここでは、垂直多関節型6自由度ロボットのアームの各関節角度からスコープの位置姿勢を算出する構成になっている。 40

【特許文献1】特開2003-127076号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

処置具を多自由度化、能動化する技術として、複数の湾曲駒をそれぞれ操作ワイヤにより独立して個々に操作できるようにした多関節湾曲機構及びその多関節湾曲機構を湾曲部に用いた多関節式の能動処置具が考えられている。この能動処置具では、個々の湾曲駒ごとにそれぞれ独立に操作ワイヤを設けている。そして、個々の湾曲駒ごとにそれぞれの操 50

作ワイヤを独立して操作する構成になる。そのため、操作対象の湾曲駒の数に応じて操作ワイヤの本数が増える。各々の操作ワイヤはいずれも能動処置具の細長い挿入部に配置されている細い管路に挿通されている。細い管路に挿通される操作ワイヤの数が増えると細い管路内での操作ワイヤの配置が煩雑になり、干渉が起きたりする可能性がある。そのため、複数のワイヤを通して多関節の制御を行う際に、関節数が増加するにつれて、能動処置具の位置精度や動作効率が低下する問題がある。

#### 【0005】

例えば、能動処置具を動かすための能動機構が6自由度ある場合、1つの関節のみを使用して実現できる動作に対しても、全ての関節の位置、姿勢を制御してその動作を行うことになる。そのために、関節1つ1つに存在する誤差が使用した関節の分だけ蓄積し、制御の際の位置精度が低くなってしまう。また、動作効率も悪くなってしまう。その結果、湾曲部の各湾曲駒をそれぞれの操作ワイヤによって独立して個々の湾曲駒ごと任意の向きに湾曲するようにした多関節湾曲機構を採用した能動処置具のように細い管路に複数のワイヤを通して多関節の制御を行う場合、動く関節数が増えると制御の精度が下がる。

10

#### 【0006】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、処置具の動作効率及び位置精度の向上を図ることができる内視鏡装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

請求項1の発明は、少なくとも被検体内を撮像する撮像部と処置具挿通用のチャンネルとを有する内視鏡と、前記内視鏡で撮像された画像を表示する表示手段と、前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される挿入部を有し、前記挿入部はそれぞれ独立して個々に操作できる複数の関節部を有する処置具と、前記処置具を操作する操作手段と、前記処置具を操作する稼動指示を入力するための指示入力手段と、前記指示入力手段で前記稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記処置具が動く軌跡を算出する軌跡算出手段と、前記軌跡算出手段に設けられ、前記指示入力手段で前記稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記表示手段上で前記処置具が稼動する所定の軌跡を描写する軌跡描写手段と、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて稼動指示された前記関節部により前記操作手段による前記処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、を具備することを特徴とする内視鏡装置である。

20

そして、本請求項1の発明では、指示入力手段によって処置具を操作する稼動指示を入力した際に、稼動指示された関節部に基づいて処置具が動く軌跡を軌跡算出手段によって算出し、この軌跡算出手段による算出結果に基づいて前記操作手段による前記処置具の操作を処置具操作制御手段によって制御させる。これにより、任意に選択された関節情報を基づく処置具の稼動軌跡を算出し、その軌跡に基づいて処置具の稼動制御を行うことができ、効率よく多関節処置具を駆動させることができるようにしたものである。

30

#### 【0008】

請求項2の発明は、前記指示入力手段は、前記複数の関節部のうち稼動させる関節部を選択する稼動関節選択手段を有し、前記軌跡算出手段は、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基に前記処置具が動く軌跡を算出することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置である。

40

そして、本請求項2の発明では、前記指示入力手段の稼動関節選択手段によって前記複数の関節部のうち稼動させる関節部を選択し、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基に前記軌跡算出手段によって前記処置具が動く軌跡を算出するようにしたものである。

#### 【0009】

請求項3の発明は、前記稼動関節選択手段は、前記複数の関節部のうちの1つ、もしくは複数を選択するための切替え装置を有することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置である。

そして、本請求項3の発明では、前記稼動関節選択手段の切替え装置によって前記複数

50

の関節部のうちの 1 つ、もしくは複数を選択するようにしたものである。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、前記処置具操作制御手段は、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて前記複数の関節部のうち稼動させる前記関節部を選択する稼動関節選択手段を有し、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報に基づいて前記操作手段による前記処置具の操作を制御させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置である。

そして、本請求項 4 の発明では、前記処置具操作制御手段は、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて前記複数の関節部のうち稼動させる前記関節部を選択する稼動関節選択手段を有し、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報に基づいて前記操作手段による前記処置具の操作を制御させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置である。

10

#### 【 0 0 1 2 】

請求項 5 の発明は、前記軌跡描写手段は、少なくとも前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を算出する算出手段を有し、前記指示入力手段で前記処置具を操作する稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記表示手段上で前記処置具が稼動する前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を描写することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置である。

そして、本請求項 5 の発明では、前記軌跡描写手段の算出手段によって少なくとも前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を算出し、指示入力手段で処置具を操作する稼動指示の入力時に、稼動指示された前記関節部に基づいて前記表示手段上で前記処置具が稼動する前記処置具の先端部が描く軌跡、もしくは前記処置具の先端部が通過する面のいずれか一方を描写することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置である。

20

#### 【 0 0 1 3 】

請求項 6 の発明は、前記指示入力手段は、前記表示装置の表示画面上に表示された内視鏡画像に前記処置具の先端部の動作方向を指示入力するための操作方向指示入力手段を有し、前記処置具操作制御手段は、前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記操作手段による前記処置具の操作を制御させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置である。

30

そして、本請求項 6 の発明では、前記指示入力手段の操作方向指示入力手段によって前記表示装置の表示画面上に表示された内視鏡画像に前記処置具の先端部の動作方向を指示入力し、前記処置具操作制御手段によって前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記操作手段による前記処置具の操作を制御させる。これにより、任意に設定した軌跡に基づいて稼動すべき関節を算出することで処置具の稼動制御を行うことができ、効率よく多関節処置具を駆動させることができるようにしたものである。

#### 【 0 0 1 4 】

請求項 7 の発明は、前記処置具操作制御手段は、前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記処置具の先端の操作方向と、前記稼動関節選択手段により選択された関節部とその際の前記処置具の先端部の軌跡、もしくは前記処置具の先端が通過する面のうち少なくともいずれか一方が一致する制御を前記稼動関節選択手段によって選択されなかった前記処置具の他の関節部に対し行うことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置である。

40

そして、本請求項 7 の発明では、前記処置具操作制御手段によって前記操作方向指示入力手段の入力を基に、前記処置具の先端の操作方向と、前記稼動関節選択手段により選択された関節部とその際の前記処置具の先端部の軌跡、もしくは前記処置具の先端が通過する面のうち少なくともいずれか一方が一致する制御を前記稼動関節選択手段によって選択されなかった前記処置具の他の関節部に対し行うようにしたものである。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 5 】

本発明によれば、任意に選択された関節情報に基づく処置具の稼動軌跡を算出し、その

50

軌跡に基づいて処置具の稼動制御を行うこと、或いは任意に設定した軌跡に基づいて稼動すべき関節を算出することで効率よく多関節処置具を駆動させることができる。これにより、処置具の動作効率及び位置精度の向上を図ることができる内視鏡装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図9を参照して説明する。図3は本実施の形態の内視鏡装置1のシステム全体の概略構成を示す。内視鏡装置1のシステムは、内視鏡2と、その周辺装置とによって構成される。周辺装置は、内視鏡用照明光を生成する光源装置3と、内視鏡2の撮像部で撮像された画像データに対して種々の画像処理を行う画像処理装置である表示用プロセッサ4と、表示装置5と、1または複数、本実施の形態では2つ(第1, 第2)の能動処置具6, 7と、第1, 第2の能動処置具6, 7の駆動装置である2つ(第1, 第2)の能動機構(操作手段)8, 9と、第1, 第2の能動処置具6, 7の動作を制御する処置具制御部10とを有する。第1, 第2の能動処置具6, 7は、多関節式内視鏡用処置具である。第1の能動処置具6は、例えば、電気メスの高周波ナイフ、第2の能動処置具7は、例えば把持鉗子によってそれぞれ形成されている。

10

【0017】

図1、図2は本実施の形態の内視鏡装置1のシステムを手術室内に設置した実際の使用例を示している。図2中で、中央位置に手術台11が配設されている。手術台11の一側部側には、体腔内の病変の診断、処置装置12と、この診断、処置装置12の操作装置13とが配設されている。手術台11の他側部側には内視鏡制御装置14と、処置具制御装置15とが配設されている。

20

【0018】

診断、処置装置12は、内視鏡支持装置16と、この内視鏡支持装置16に支持された前記内視鏡2と、前記第1, 第2の能動処置具6, 7とを有する。内視鏡支持装置16は、架台18と、多段アーム構造の支持アーム19とを有する。

30

【0019】

操作装置13は、内視鏡2を操作する内視鏡操作ユニット20と、処置具操作ユニット21とを有する。内視鏡操作ユニット20は、スタンド22と、スタンド22上に装着された内視鏡コントローラ23とを有する。内視鏡コントローラ23は、内視鏡2の湾曲動作を操作する例えばジョイスティックによって形成されている。処置具操作ユニット21は、スタンド24と、スタンド24上に装着された第1, 第2の制御出力指示入力装置(指示入力手段)25, 26とを有する。第1, 第2の制御出力指示入力装置25, 26は、第1, 第2の能動処置具6, 7をそれぞれ操作するマスタースレーブ方式のマスター型アクチュエータによって形成されている。

【0020】

内視鏡制御装置14は、前記光源装置3と、カメラコントロールユニットである前記表示用プロセッサ4と、前記表示装置5とを有する。処置具制御装置15は、電気メスの制御部27と、把持鉗子の制御部28と、第1, 第2の能動処置具6, 7の制御画像の表示装置29とを有する。なお、内視鏡画像の表示装置5と、第1, 第2の能動処置具6, 7の制御画像の表示装置29とは共通のモニター装置を使用しても良い。

40

【0021】

内視鏡支持装置16の支持アーム19は、架台18の上端部に第1垂直軸O1を中心にして一端部が回動可能に連結された水平アーム19aと、水平アーム19aの他端部に下端部が第2垂直軸O2を中心に回動可能に連結された第1垂直アーム19bと、この第1垂直アーム19bと平行に配置された第2垂直アーム19cと、第1垂直アーム19bと第2垂直アーム19cとの間に架設された2つ(第1, 第2)の平行リンクアーム19d, 19eと、第3垂直軸O3を中心に第2垂直アーム19cを回動可能に支持するアーム支持体19fとを有する。水平アーム19aには、第1, 第2の能動処置具6, 7の第1, 第2の能動機構8, 9が配設されている。

50

## 【0022】

第1，第2の平行リンクアーム19d，19eの各一端は、第1垂直アーム19bの上端部に水平軸O4，O5を中心に回動可能に連結されている。第1，第2の平行リンクアーム19d，19eの各他端は、アーム支持体19fに水平軸O6，O7を中心に回動可能に連結されている。これにより、第1垂直アーム19bと、第1，第2の平行リンクアーム19d，19eと、アーム支持体19fとによって第2垂直アーム19cを上下方向に平行移動可能に支持する平行四辺形リンクが形成されている。

## 【0023】

第2垂直アーム19cの下端部には水平方向に屈曲された屈曲部19c1が形成されている。この屈曲部19c1には、内視鏡ホルダ30が水平軸O8を中心に回動可能に支持されている。内視鏡ホルダ30には、内視鏡2の基端部が第4垂直軸O9を中心に回動可能に、かつ着脱可能に支持されている。

10

## 【0024】

内視鏡2は、体内に挿入される細長い挿入部2aと、この挿入部2aの基端部に連結された手元側端部2bとを有する。挿入部2aは、細長い可撓管部2a1と、可撓管部2a1の先端に連結された湾曲部2a2と、湾曲部2a2の先端に連結された先端硬性部2a3とを有する。先端硬性部2a3の先端面には、図4(B)に示すように例えば1つの観察窓部31と、2つの照明窓部32a，32bと、2つの処置具挿通用のチャンネル33a，33bの開口部とを有する。観察窓部31の内側には、図示しない対物レンズ等の光学系およびCCD等の撮像素子を備えた撮像部が配設されている。この撮像部によって体腔内の病変部等が撮像される。そして、内視鏡2の撮像部で得られた撮像信号は接続ケーブルを通じて表示用プロセッサ4に送られ、映像信号に変換され、この映像信号によって内視鏡2で撮影した像を表示装置5に映し出すようになっている。

20

## 【0025】

湾曲部2a2は、内視鏡コントローラ23のジョイスティックを傾動操作することにより、遠隔的に湾曲操作される。湾曲部2a2を湾曲することにより、所望の観察対象物(病変部等)を観察視野(または撮像視野)内に捉えることができる。

## 【0026】

手元側端部2bと挿入部2aとの連結部の近傍には、2つの処置具挿通用のチャンネル33a，33bとそれぞれ連通する2つのチャンネル口が形成されている。これらのチャンネル口には第1，第2の能動処置具6，7がそれぞれ挿入されるようになっている。

30

## 【0027】

本実施形態では2つの挿通用チャンネル33a，33bに第1，第2の能動処置具6，7をそれぞれ1つずつ挿通する構成を示したが、複数の内視鏡用処置具を1つの挿通用チャンネルに挿入してもよい。また、手元側端部2bには、湾曲部2a2を湾曲するジョイスティックや、十字キーなどの湾曲操作手段34が設けられている。

## 【0028】

第1の能動処置具6および第2の能動処置具7は、主要部がほぼ同一構成になっている。ここでは、第1の能動処置具6の構成を図5～図7(A)，(B)を参照して説明する。なお、第2の能動処置具7における第1の能動処置具6と同一部分は同一の符号を付してその説明は省略し、異なる部分についてのみ説明する。

40

## 【0029】

図5に示すように、第1の能動処置具6は、内視鏡2の挿通用チャンネル33a内に挿入される細長い挿入部35を有する。この挿入部35の基端部には、第1の能動機構8が連結されている。挿入部35は、手元側に位置した長尺の可撓管(軟性部)36と、この可撓管36の先端に接続された湾曲部37と、この湾曲部37の先端に接続された先端処置部38とから構成される。

## 【0030】

可撓管36は外力によって比較的柔らかに弾性的に曲がり得る可撓性部分である。湾曲部37は上記第1の能動機構8により強制的に湾曲される部分である。また、先端処置部

50

38は、その第1の能動処置具6に対応した処置機能を備える。本実施形態では処置機能として高周波ナイフ39を備える。なお、第2の能動処置具7は、先端処置部38に把持鉗子40が設けられている。

【0031】

上記湾曲部37は図5に示すように複数の湾曲駒(関節駒)41～45によって構成した多関節式湾曲機構を備える。各湾曲駒41～45はいずれも環状の部材によって形成されている。各湾曲駒41～45は挿入部35の軸方向へ一列に同軸的に並べて配置されている。先端側から順番に第1湾曲駒41、第2湾曲駒42、第3湾曲駒43、第4湾曲駒44及び第5湾曲駒45と称する。

【0032】

第1湾曲駒41の前端部には、先端処置部38が固定される先端処置部固定部41aが設けられている。第1湾曲駒41の後端部には、舌片状の2つの後方突出部41bが突設されている。これら2つの後方突出部41bは、第1湾曲駒41の周方向に180°の位置に配置されている。

【0033】

第2湾曲駒42の前端部には、舌片状の2つの前方突出部42aが突設されている。第2湾曲駒42の後端部には、舌片状の2つの後方突出部42bが突設されている。2つの前方突出部42aと、2つの後方突出部42bとはそれぞれ第2湾曲駒42の周方向に180°の位置に配置されている。さらに、2つの前方突出部42aと、2つの後方突出部42bとは、互いに第2湾曲駒42の周方向に90°ずらした位置に配置されている。

【0034】

そして、第1湾曲駒41の2つの後方突出部41bと、第2湾曲駒42の2つの前方突出部42aとの間は、互いに重ね合わせ、その双方に貫通しているリベット状の軸部材である第1回動軸46によって回動可能に連結されている。

【0035】

また、第3湾曲駒43と第4湾曲駒44は、第2湾曲駒42と同様に構成されている。すなわち、第3湾曲駒43の前端部には、舌片状の2つの前方突出部43a、第3湾曲駒43の後端部には、舌片状の2つの後方突出部43bがそれぞれ突設され、2つの前方突出部43aと、2つの後方突出部43bとは、互いに第3湾曲駒43の周方向に90°ずらした位置に配置されている。第4湾曲駒44の前端部には、舌片状の2つの前方突出部44a、第4湾曲駒44の後端部には、舌片状の2つの後方突出部44bがそれぞれ突設され、2つの前方突出部44aと、2つの後方突出部44bとは、互いに第4湾曲駒44の周方向に90°ずらした位置に配置されている。

【0036】

そして、第2湾曲駒42の2つの後方突出部42bと、第3湾曲駒43の前方突出部43aとの間は、互いに重ね合わせ、その双方に貫通しているリベット状の軸部材である第2回動軸47によって回動可能に連結されている。同様に、第3湾曲駒43の2つの後方突出部43bと、第4湾曲駒44の前方突出部44aとの間は、互いに重ね合わせ、その双方に貫通しているリベット状の軸部材である第3回動軸48によって回動可能に連結されている。

【0037】

第5湾曲駒45の前端部には、舌片状の2つの前方突出部45aが突設されている。これら2つの前方突出部45aは、第5湾曲駒45の周方向に180°の位置に配置されている。そして、第4湾曲駒44の後方突出部44bと、第5湾曲駒45の前方突出部45aとの間は、互いに重ね合わせ、その双方に貫通しているリベット状の軸部材である第4回動軸49によって回動可能に連結されている。

【0038】

第5湾曲駒45の後端部には、円管状の連結部材50の前端部が嵌着固定されている。この連結部材50の後端部は、可撓管36の先端部が外嵌された状態で連結固定されている。

10

20

30

40

50

## 【0039】

挿入部35内には、第1湾曲駒41から第4湾曲駒44をそれぞれ個別的に回動させるための4組のワイヤユニット51～54が設けられている。各組のワイヤユニット51～54は、それぞれ一対の非伸縮性の操作ワイヤを一組として形成されている。

## 【0040】

第1湾曲駒41は、第1組目のワイヤユニット51の2本の操作ワイヤ51a, 51bによって駆動される。同様に、第2湾曲駒42は、第2組目のワイヤユニット52の2本の操作ワイヤ52a, 52b、第3湾曲駒43は、第3組目のワイヤユニット53の2本の操作ワイヤ53a, 53b、第4湾曲駒44は、第4組目のワイヤユニット54の2本の操作ワイヤ54a, 54bによってそれぞれ駆動される。

10

## 【0041】

図6(B)に示すように第1湾曲駒41の後端部の周壁面には、内側へ向けて突き出した2つの切起し片55a, 55bが形成されている。これら2つの切起し片55a, 55bは、第1湾曲駒41の周方向に180°の位置で、かつ2つの後方突出部41bとは、互いに第1湾曲駒41の周方向に90°ずらした位置に配置されている。一方の切起し片55aには、第1組目のワイヤユニット51の一方の操作ワイヤ51aの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。他方の切起し片55bには、第1組目のワイヤユニット51の他方の操作ワイヤ51bの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。

## 【0042】

同様に、第2湾曲駒42の後端部の周壁面に内側へ向けて突き出した2つの切起し片56a, 56b(図6(A)参照)、第3湾曲駒43の後端部の周壁面に内側へ向けて突き出した2つの切起し片57a, 57b(図6(B)参照)、第4湾曲駒44の後端部の周壁面に内側へ向けて突き出した2つの切起し片58a, 58b(図6(A)参照)がそれぞれ形成されている。第2湾曲駒42の2つの切起し片56a, 56bは、第2湾曲駒42の周方向に180°の位置で、かつ2つの後方突出部42bとは、互いに第2湾曲駒42の周方向に90°ずらした位置に配置されている。第3湾曲駒43の2つの切起し片57a, 57bは、第3湾曲駒43の周方向に180°の位置で、かつ2つの後方突出部43bとは、互いに第3湾曲駒43の周方向に90°ずらした位置に配置されている。第4湾曲駒44の2つの切起し片58a, 58bは、第4湾曲駒44の周方向に180°の位置で、かつ2つの後方突出部44bとは、互いに第4湾曲駒44の周方向に90°ずらした位置に配置されている。

20

## 【0043】

第2湾曲駒42の一方の切起し片56aには、第2組目のワイヤユニット52の一方の操作ワイヤ52aの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。他方の切起し片56bには、第2組目のワイヤユニット52の他方の操作ワイヤ52bの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。

## 【0044】

第3湾曲駒43の一方の切起し片57aには、第3組目のワイヤユニット53の一方の操作ワイヤ53aの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。他方の切起し片57bには、第3組目のワイヤユニット53の他方の操作ワイヤ53bの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。

30

## 【0045】

第4湾曲駒44の一方の切起し片58aには、第4組目のワイヤユニット54の一方の操作ワイヤ54aの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。他方の切起し片58bには、第4組目のワイヤユニット54の他方の操作ワイヤ54bの先端が差し込まれ、口ウ付けして固定されている。

40

## 【0046】

また、各操作ワイヤ51a, 51b, 52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54bはそれぞれ別々の可撓性ガイドシース59a, 59b, 60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b内に進退自在に挿通されている。各ガイドシース59a, ...は例えば

50

密巻きコイルまたは樹脂チューブ等のシース状の可撓性部材により形成されている。その可撓性部材の内孔によって各操作ワイヤ 5 1 a , ... を進退する向きにのみガイドする。

【 0 0 4 7 】

すなわち、第 1 組目のワイヤユニット 5 1 の 2 本の操作ワイヤ 5 1 a , 5 1 b は、ガイドシース 5 9 a , 5 9 b 内に進退自在に挿通されている。ガイドシース 5 9 a , 5 9 b の先端部は、第 2 湾曲駒 4 2 の前端部内周面に固定されている。

【 0 0 4 8 】

第 2 組目のワイヤユニット 5 2 の 2 本の操作ワイヤ 5 2 a , 5 2 b は、ガイドシース 6 0 a , 6 0 b 内に進退自在に挿通されている。ガイドシース 6 0 a , 6 0 b の先端部は、第 3 湾曲駒 4 3 の前端部内周面に固定されている。

10

【 0 0 4 9 】

第 3 組目のワイヤユニット 5 3 の 2 本の操作ワイヤ 5 3 a , 5 3 b は、ガイドシース 6 1 a , 6 1 b 内に進退自在に挿通されている。ガイドシース 6 1 a , 6 1 b の先端部は、連結部材 5 0 の前端部内周面に固定されている。なお、ガイドシース 6 1 a , 6 1 b の先端部は、第 4 湾曲駒 4 4 または第 5 湾曲駒 4 5 の前端部内周面に固定してもよい。

【 0 0 5 0 】

第 4 組目のワイヤユニット 5 4 の 2 本の操作ワイヤ 5 4 a , 5 4 b は、ガイドシース 6 2 a , 6 2 b 内に進退自在に挿通されている。ガイドシース 6 2 a , 6 2 b の先端部は、連結部材 5 0 の前端部内周面に固定されている。なお、ガイドシース 6 2 a , 6 2 b の先端部は、第 5 湾曲駒 4 5 の前端部内周面に固定してもよい。

20

【 0 0 5 1 】

ガイドシース 5 9 a , 5 9 b は、第 2 湾曲駒 4 2 の内部から第 3 湾曲駒 4 3 、第 4 湾曲駒 4 4 、第 5 湾曲駒 4 5 、連結部材 5 0 、可撓管 3 6 の内部に順次、挿通され、手元側の第 1 の能動機構 8 まで導かれる。

【 0 0 5 2 】

ガイドシース 6 0 a , 6 0 b は、第 3 湾曲駒 4 3 の内部から第 4 湾曲駒 4 4 、第 5 湾曲駒 4 5 、連結部材 5 0 、可撓管 3 6 の内部に順次、挿通され、手元側の第 1 の能動機構 8 まで導かれる。

【 0 0 5 3 】

ガイドシース 6 1 a , 6 1 b およびガイドシース 6 2 a , 6 2 b は、連結部材 5 0 、可撓管 3 6 の内部に順次、挿通され、手元側の第 1 の能動機構 8 まで導かれる。これにより、各操作ワイヤ 5 1 a , 5 1 b 、5 2 a , 5 2 b 、5 3 a , 5 3 b 、5 4 a , 5 4 b はそれぞれ別々の可撓性ガイドシース 5 9 a , 5 9 b 、6 0 a , 6 0 b 、6 1 a , 6 1 b 、6 2 a , 6 2 b 内を通して個別に手元側の第 1 の能動機構 8 まで導かれる。

30

【 0 0 5 4 】

そして、4 組のワイヤユニット 5 1 ~ 5 4 をそれぞれ個別に独立に駆動することにより、第 1 湾曲駒 4 1 から第 4 湾曲駒 4 4 をそれぞれ個別的に回動させることができる。すなわち、第 1 組目のワイヤユニット 5 1 の 2 本の操作ワイヤ 5 1 a , 5 1 b をそれぞれ押し引きすることにより第 1 湾曲駒 4 1 のみを個別に独立して第 1 回動軸 4 6 を中心に回動して個別に屈曲させることができる。これにより、第 1 関節部 A 1 が形成されている。同様に、第 2 組目のワイヤユニット 5 2 の 2 本の操作ワイヤ 5 2 a , 5 2 b により第 2 湾曲駒 4 2 のみを個別に独立して第 2 回動軸 4 7 を中心に回動して個別に屈曲させることができる。これにより、第 2 関節部 A 2 が形成されている。また、第 3 組目のワイヤユニット 5 3 の 2 本の操作ワイヤ 5 3 a , 5 3 b により第 3 湾曲駒 4 3 のみを個別に独立して第 3 回動軸 4 8 を中心に回動して個別に屈曲させることができる。これにより、第 3 関節部 A 3 が形成されている。さらに、第 4 組目のワイヤユニット 5 4 の 2 本の操作ワイヤ 5 4 a , 5 4 b により第 4 湾曲駒 4 4 のみを個別に独立して第 4 回動軸 4 9 を中心に回動して個別に屈曲させることができる。これにより、第 4 関節部 A 4 が形成されている。このように本実施の形態では第 1 関節部 A 1 、第 2 関節部 A 2 、第 3 関節部 A 3 、第 4 関節部 A 4 の 4 つの関節をそれぞれ個別に独立に駆動可能な多関節式湾曲機構が形成されている。この

40

50

多関節式湾曲機構の部分は柔軟な外皮（図示せず）によって被覆され、その全体が湾曲部37を構成している。

【0055】

先端処置部38には、有底円筒状のストップ部材63と、ストップ部材63内に固定された管状の連結部材64と、前記高周波ナイフ39とが設けられている。ストップ部材63の先端部閉塞部63aには、軸心部に高周波ナイフ挿通孔63bが形成されている。連結部材64の内径は、ストップ部材63の高周波ナイフ挿通孔63bよりも大径に形成されている。

【0056】

連結部材64の後端部には、先端部側よりも外径が小さい小径部64aが形成されている。小径部64aには可撓管36の内部に挿通された小径な内部可撓管65の先端部が嵌着固定されている。内部可撓管65の後端部は可撓管36の後端側に延出され、可撓管36の外部の高周波ナイフ操作部66に連結されている。

10

【0057】

前記高周波ナイフ39は、内部可撓管65の内部に挿通された操作ワイヤ67の先端部に固定されている。高周波ナイフ39と操作ワイヤ67の先端部との連結部の周囲には管状のストップ受部68が固定されている。

【0058】

高周波ナイフ操作部66は、円管状のガイド部材66aと、このガイド部材66aの軸方向に進退可能にスライドするスライダ66bとを有する。スライダ66bには電気メスの制御部27が接続されている。ガイド部材66aには内部可撓管65の後端部が固定されている。スライダ66bには操作ワイヤ67の後端部が固定されている。

20

【0059】

そして、ガイド部材66aに対してスライダ66bを軸方向に進退動作させることにより、高周波ナイフ39が軸方向に進退駆動される。このとき、スライダ66bを基端部側に引っ張り操作することにより、図6(B)に示すように高周波ナイフ39がストップ部材63の高周波ナイフ挿通孔63bから先端部閉塞部63aの内側に引き込まれた収納位置に収納されるようになっている。スライダ66bを先端部側に押し込み操作することにより、図6(A)に示すように高周波ナイフ39がストップ部材63の高周波ナイフ挿通孔63bから先端部閉塞部63aの外側に突出されるようになっている。このとき、ストップ受部68がストップ部材63の先端部閉塞部63aに当接することにより、高周波ナイフ39の突出位置が規制されるようになっている。

30

【0060】

第1の能動処置具6の第1の能動機構8には湾曲部37の第1湾曲駒41から第4湾曲駒44をそれぞれ個別的に回動駆動する湾曲部操作機構が設けられている。湾曲部操作機構は回動操作対象の第1湾曲駒41から第4湾曲駒44に対応した4組の操作ワイヤ51a, 51b, 52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54bをそれぞれ押し引き操作する4つの駆動モータを備える。そして、4つの駆動モータを個別的に駆動して4組の操作ワイヤ51a, 51b, 52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54bを押し引き操作するようになっている。

40

【0061】

また、第2の能動処置具7は、第1の能動処置具6とは、先端処置部38の構成が異なる。すなわち、第2の能動処置具7は、先端処置部38の部分に把持鉗子40を備えている。把持鉗子40は、内部可撓管65の内部に挿通した操作ワイヤ（図示せず）によって開閉操作されるようになっている。これ以外の第1の能動処置具6の多関節式湾曲機構の湾曲部37の部分は、第2の能動処置具7も同一構成になっている。そのため、第2の能動処置具7の第2の能動機構9の構成は、第1の能動処置具6の第1の能動機構8と同一構成になっている。

【0062】

第1の制御出力指示入力装置25は、第1の能動処置具6の位置と姿勢を指示する操作

50

10  
入力装置である。同様に、第2の制御出力指示入力装置26は、第2の能動処置具7の位置と姿勢を指示する操作入力装置である。これら第1，第2の制御出力指示入力装置25，26は、多関節式湾曲機構の湾曲部37の部分とそれぞれ対応する多関節式湾曲機構の構成のマスタースレーブ方式のマスター型アクチュエータによって形成されている。そして、マスター型アクチュエータの第1，第2の制御出力指示入力装置25，26の操作に応じて第1の能動機構8および第2の能動機構9のそれぞれ4つの駆動モータが個別的に駆動される。このとき、第1の能動機構8および第2の能動機構9のそれぞれ4つの駆動モータに対応する4組の操作ワイヤ51a，51b、52a，52b、53a，53b、54a，54bが押し引き操作される。これにより、第1の制御出力指示入力装置25の操作に応じて第1の能動処置具6の多関節式湾曲機構の湾曲部37の第1湾曲駒41から第4湾曲駒44がそれぞれ個別的に回動駆動される。同様に、第2の制御出力指示入力装置26の操作に応じて第2の能動処置具7の多関節式湾曲機構の湾曲部37の第1湾曲駒41から第4湾曲駒44がそれぞれ個別的に回動駆動される。

#### 【0063】

20  
図7(A)は、本実施の形態の第1の能動処置具6の湾曲部37における6自由度の多関節構造モデルを示す。図7(A)に示すように、内視鏡2の先端部2a3より第1の能動処置具6の湾曲部37における全ての関節部を突き出した状態において、操作部側(基端側)に位置する関節から先端側に位置する関節を順次J1、J2、J3、J4、J5、J6と呼ぶ。図7(A)中の関節J1は、第1の能動処置具6全体を軸方向に動かす機構、関節J2は、第1の能動処置具6全体を軸回り方向に動かす機構である。関節J3は、図5の第4関節部A4、関節J4は、図5の第3関節部A3、関節J5は、図5の第2関節部A2、関節J6は、図5の第1関節部A1にそれぞれ対応する。図7(A)はすべての関節部A1～A4が真っ直ぐになっている状態、図7(B)はすべての関節部A1～A4のうち、第4関節部A4(J3)と第2関節部A2(J5)が屈曲された状態を示す。

#### 【0064】

30  
したがって、第1の能動処置具6の湾曲部37が複数の関節部A1～A4を有することにより第1の能動処置具6の先端部を任意の位置と姿勢に移動でき、病変の切開・剥離を従来よりも容易に行うことができる。また、第1の能動処置具6の関節構造と第1の制御出力指示入力装置25の関節構造を同等に対応させることにより術者は複数の関節を有する処置具を容易に操作することができる。

#### 【0065】

第1の能動機構8および第2の能動機構9は制御用ケーブルを介して処置具制御部10に接続されている。図3に示すように、処置具制御部10は、制御装置(処置具操作制御手段)69と、軌跡算出手段70とを有する。軌跡算出手段70には、操作入力装置としての第1，第2の制御出力指示入力装置25，26と、関節選択手段71とが接続されている。

#### 【0066】

40  
関節選択手段71は、第1，第2の能動処置具6，7の関節部A1～A4のうち、動かす関節部を1または複数、選択する。関節選択手段71の入力方法は、一例として次のような手段がある。

#### 【0067】

1. 例えば、タッチパネル方式で内視鏡画像が表示されている表示装置5の表示画面上の第1，第2の能動処置具6，7の関節部A1～A4のいずれかに直接、手指、あるいは入力ペンで触れて選択する。

#### 【0068】

2. 制御装置69の付属のパソコンのキーボードにより、第1，第2の能動処置具6，7のいずれか一方と、関節部A1～A4のいずれかの関節番号N(1～使用関節数)を入力することで選択する。その際、表示装置5の表示画面上の第1，第2の能動処置具6，7の関節部A1～A4のいずれか選択した関節部にマーク等を付けて表示するとわかりやすい。

## 【0069】

なお、関節選択手段71の関節選択モードオフの場合は、第1の制御出力指示入力装置25、第2の制御出力指示入力装置26により制御を行う。

## 【0070】

軌跡算出手段70は、軌跡描写手段を有する。そして、軌跡算出手段70は、第1、第2の制御出力指示入力装置25、26からの出力信号によって第1、第2の能動処置具6、7の関節部A1～A4のいずれかに稼動指示が入力された時に、稼動指示された関節部A1～A4のいずれかに基づいて第1、第2の能動処置具6、7が動く軌跡を算出する。このとき、軌跡描写手段によって表示装置5上で第1、第2の能動処置具6、7が稼動する所定の軌跡を描写する。

10

## 【0071】

図9は、表示装置5上に表示される表示画面の一例を示す。ここで、表示装置5の画面上には内視鏡像が前面に表示されている。この内視鏡像の画面上には患者の体内の患部(病变部)H等と、第1の能動処置具6の画像と、第2の能動処置具7の画像とが表示されている。この状態で、第1の制御出力指示入力装置25、または第2の制御出力指示入力装置26の少なくともいずれか一方が駆動された場合には、表示装置5上には、第1の能動処置具6の稼動指示された関節部A1～A4のいずれかに基づいて算出された第1の能動処置具6の先端が稼動する所定の軌跡72が描写されるとともに、第2の能動処置具7の稼動指示された関節部A1～A4のいずれかに基づいて算出された第2の能動処置具7の先端が稼動する所定の軌跡73が描写される。このとき、第1の能動処置具6の軌跡72と第2の能動処置具7の軌跡73とは異なる色で表示装置5の画面上に表示される。例えば、第1の能動処置具6の軌跡72は、赤色で表示され、第2の能動処置具7の軌跡73は、緑色で表示される。

20

## 【0072】

制御装置69は、軌跡算出手段70の軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて稼動指示された第1、第2の能動処置具6、7の関節部A1～A4のいずれかの関節部を動かすように第1の能動機構8、または第2の能動機構9による第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7の操作を制御させる。

## 【0073】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡装置1のシステムの使用時には、予め内視鏡2の挿入部が患者の管腔内に挿入される。そして、内視鏡2の挿入部の先端部が患者の体内の患部(病变部)H等の近傍に接近される位置まで挿入される。このとき、内視鏡2の撮像部で撮像された画像データは、CCD等の撮像素子で体腔内の病变部等が撮像される。そして、内視鏡2の撮像部で得られた撮像信号は接続ケーブルを通じて表示用プロセッサ4に送られ、映像信号に変換され、この映像信号によって内視鏡2で撮影した病变部Hを含みその周囲の観察像が表示装置5に映し出される。

30

## 【0074】

この状態で、内視鏡2の一方の処置具挿通用のチャンネル33aに第1の能動処置具6が挿入され、他方の処置具挿通用のチャンネル33bに第2の能動処置具7が挿通される。処置具挿通用のチャンネル33a、33bに挿入された第1、第2の能動処置具6、7は、図4(A)に示すように先端硬性部2a3の処置具挿通用のチャンネル33a、33bの開口部からそれぞれ突出される。これにより、図9に示すように表示装置5の内視鏡画像には、体腔内の病变部H等と、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端部分とが表示される。このとき、表示装置5の内視鏡画像には、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端部分は、複数の関節、例えば第1関節部A1と、第2関節部A2とが表示される状態にセットされる。

40

## 【0075】

その後、第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7を所望の位置に導く操作が行われる。この操作時には、処置具操作ユニット21の第1、第2の制御出力指示入力装置

50

25, 26が使用される。そして、図8のフローチャートに示す動作が行われる。

【0076】

まず、システムが開始されたのち、最初のステップS1で、関節選択手段71によって動作の対象となる第1, 第2の能動処置具6, 7の関節部A1~A4のいずれかの関節部が選択される。

【0077】

次のステップS2では、軌跡算出手段70によって第1の能動処置具6の先端が稼動する所定の軌跡72、または第2の能動処置具7の先端が稼動する所定の軌跡73が算出される。このとき、第1, 第2の能動処置具6, 7の先端が稼動する所定の軌跡72, 73に代えて第1, 第2の能動処置具6, 7の先端が通過する面(図13参照)を算出してもよい。

10

【0078】

続いて、次のステップS3では、軌跡算出手段70の軌跡描写手段から表示用プロセッサ4に制御信号が出力される。これにより、表示用プロセッサ4によって表示装置5上に、第1の能動処置具6の稼動指示された関節部A1~A4のいずれかに基づいて算出された第1の能動処置具6の先端が稼動する所定の軌跡72の赤色の表示、あるいは第2の能動処置具7の稼動指示された関節部A1~A4のいずれかに基づいて算出された第2の能動処置具7の先端が稼動する所定の軌跡73の緑色の表示のうち少なくとも一方が描写される。なお、図9は第1の能動処置具6の第2関節部A2と、第2の能動処置具7の第1関節部A1とが動作対象関節として選択された例を示す。このとき、第1, 第2の能動処置具6, 7の先端が稼動する所定の軌跡72, 73に代えて第1, 第2の能動処置具6, 7の先端が通過する面(図13参照)を表示装置5上に、描写してもよい。

20

【0079】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡装置1のシステムでは、第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7の湾曲部37を操作する場合に、第1, 第2の制御出力指示入力装置25, 26によって稼動指示された関節部に基づいて第1の能動処置具6の先端部が動く軌跡72、または第2の能動処置具7の先端部が動く軌跡73を軌跡算出手段70によって算出し、この軌跡算出手段70による算出結果に基づいて稼動指示された第1, 第2の能動処置具6, 7の関節部A1~A4のいずれかの関節部を動かすように第1の能動機構8、または第2の能動機構9による第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7の操作を制御装置69によって制御させる。これにより、任意に選択された関節情報に基づく第1, 第2の能動処置具6, 7の先端部の稼動軌跡72, 73を算出し、その軌跡72, 73に基づいて第1, 第2の能動処置具6, 7の稼動制御を行うことができ、効率よく多関節処置具である第1, 第2の能動処置具6, 7を駆動させることができる。そのため、第1, 第2の能動処置具6, 7を動かすための能動機構が6自由度ある場合であっても、1つの関節のみを使用して実現できる動作に対しては、第1, 第2の能動処置具6, 7の関節部A1~A4のうち、任意に選択されたいずれか1つ(または複数)の関節部のみを動かす制御を行うことができる。その結果、第1, 第2の能動処置具6, 7を動かすための能動機構が6自由度ある場合であっても、処置具の操作において使用する関節数を状況に応じて制限することにより、従来のように全ての関節の位置、姿勢を制御してその動作を行う必要がないので、使用関節ごとに蓄積される誤差や、エネルギー効率の低下を軽減させることができる。したがって、第1, 第2の能動処置具6, 7の動作効率及び位置精度の向上を図ることができる。

30

【0080】

さらに、本実施の形態では、第1, 第2の制御出力指示入力装置25, 26による稼動指示の入力時に、稼動指示された第1, 第2の能動処置具6, 7の関節部A1~A4のいずれかの関節部に基づいて軌跡算出手段70の軌跡描写手段によって表示装置5の内視鏡画像上で第1, 第2の能動処置具6, 7の先端部の稼動軌跡72, 73を描写するようにしたので、表示装置5の内視鏡画像上で第1, 第2の能動処置具6, 7の先端部の稼動軌跡72, 73を目視しながら第1, 第2の能動処置具6, 7の先端部を体腔内の病変部H

40

50

などの目的の場所に移動する操作を行うことができる。そのため、第1，第2の能動処置具6，7の先端部を体腔内の病変部Hなどの目的の場所に移動する操作を簡単に行うことができる。

【0081】

図10乃至図12は、本発明の第2の実施の形態を示す。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図9参照)の内視鏡装置1のシステムの構成を次の通り変更したものである。

【0082】

すなわち、本実施の形態では図10に示すように第1の実施の形態のシステムの軌跡算出手段70に操作方向指示入力手段82が接続されている。操作方向指示入力手段82は、例えば図12に示すタッチパネル式の表示装置82aを有する。そして、このタッチパネル式の表示装置82aに表示される内視鏡画像の上に手指、あるいはペンのような入力装置で第1の能動処置具6および第2の能動処置具7を動かす軌跡83、84を直接入力する。上記画像内に点線で示す軌跡83、84を入力する。

10

【0083】

操作方向指示入力手段82には、入力方向切替装置81が接続されている。入力方向切替装置81には、さらに第1，第2の制御出力指示入力装置25，26が接続されている。入力方向切替装置81は、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7を動かす入力モードを軌跡算出手段70に設定する。本実施の形態では、入力方向切替装置81によって処置具操作ユニット21の第1，第2の制御出力指示入力装置25，26を使用するマスタースレーブモードと、操作方向指示入力手段82を使用する操作方向指示入力モードとのいずれかに選択的に切替えられる。

20

【0084】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡装置1のシステムの使用時には、図12に示すように表示装置82aの内視鏡画像に、体腔内の病変部H等と、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端部分とが表示される。このとき、表示装置5の内視鏡画像には、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端部分は、複数の関節、例えば第1関節部A1と、第2関節部A2とが表示される状態にセットされる。

30

【0085】

その後、第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7を所望の位置に導く操作が行われる。この操作時には、入力方向切替装置81によって処置具操作ユニット21の第1，第2の制御出力指示入力装置25，26を使用するマスタースレーブモードと、操作方向指示入力手段82を使用する操作方向指示入力モードとのいずれか一方が選択される。

【0086】

入力方向切替装置81によってマスタースレーブモードが選択された場合には、第1の実施の形態と同様の動作が行われる。また、入力方向切替装置81によって操作方向指示入力手段82を使用する操作方向指示入力モードに切り替えられた場合には、図11のフローチャートに示す動作が行われる。

40

【0087】

まず、システムが開始されたのち、最初のステップS11で、操作方向指示入力手段82が使用される。このとき、操作方向指示入力手段82の表示装置82aに表示される内視鏡画像の上に手指、あるいはペンのような入力装置を使用して第1の能動処置具6および第2の能動処置具7を動かす軌跡83、84を直接入力する。すなわち、操作者は図12中に点線で示すように患部Hの処置を行えるように第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端を動かしたい方向に軌跡83、84を入力する。

【0088】

次のステップS12では、第1の実施の形態と同様に関節選択手段71によって動作の対象となる第1，第2の能動処置具6，7の関節部A1～A4のいずれかの関節部が選択される。

50

## 【0089】

続いて、次のステップS13では、軌跡83、84の入力値と一致するように軌跡算出手段70によって第1の能動処置具6の先端が稼動する所定の軌跡83、または第2の能動処置具7の先端が稼動する所定の軌跡84の制御パラメータが算出される。

## 【0090】

次のステップS14では、算出手段70の算出結果を基に、制御装置69によって第1、第2の能動処置具6、7の動作が制御される。このとき、第1、第2の能動処置具6、7の先端が稼動する所定の軌跡83、84に代えて第1、第2の能動処置具6、7の先端が通過する面(図13参照)を算出してよい。

## 【0091】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡装置1のシステムでは、第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7の湾曲部37を操作する場合に、入力方向切替装置81によって処置具操作ユニット21の第1、第2の制御出力指示入力装置25、26を使用するマスタースレーブモードと、操作方向指示入力手段82を使用する操作方向指示入力モードとのいずれか一方が選択可能となる。入力方向切替装置81によって操作方向指示入力手段82を使用する操作方向指示入力モードに切り替えられた場合には、操作方向指示入力手段82の表示装置82aに表示される内視鏡画像の上に手指、あるいはペンのような入力装置を使用して第1の能動処置具6および第2の能動処置具7を動かす軌跡83、84を直接入力することができる。

## 【0092】

その後、操作方向指示入力手段82での入力を基に、関節選択手段71によって動作の対象となる第1、第2の能動処置具6、7の関節部A1～A4のいずれかの関節部が選択される。このとき、稼動指示された関節部に基づいて第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の先端を動かしたい方向の軌跡83、84の入力値と一致するように軌跡算出手段70によって制御パラメータが算出される。この軌跡算出手段70による算出結果に基づいて稼動指示された第1、第2の能動処置具6、7の関節部A1～A4のいずれかの関節部を動かすように第1の能動機構8、または第2の能動機構9による第1の能動処置具6、または第2の能動処置具7の操作を制御装置69によって制御させる。

## 【0093】

これにより、本実施の形態では操作方向指示入力手段82の表示装置82aに表示される内視鏡画像の上に手指、あるいはペンのような入力装置を使用して第1の能動処置具6および第2の能動処置具7を動かす軌跡83、84を直接入力して第1、第2の能動処置具6、7の稼動制御を行うことができ、効率よく多関節処置具である第1、第2の能動処置具6、7を駆動させることができる。そのため、第1、第2の能動処置具6、7を動かすための能動機構が6自由度ある場合であっても、1つの関節のみを使用して実現できる動作に対しては、第1、第2の能動処置具6、7の関節部A1～A4のうち、任意に選択されたいずれか1つ(または複数)の関節部のみを動かす制御を行うことができる。その結果、第1、第2の能動処置具6、7を動かすための能動機構が6自由度ある場合であっても、処置具の操作において使用する関節数を状況に応じて制限することにより、従来のように全ての関節の位置、姿勢を制御してその動作を行う必要がないので、使用関節ごとに蓄積される誤差や、エネルギー効率の低下を軽減させることができる。したがって、第1、第2の能動処置具6、7の動作効率及び位置精度の向上を図ることができる。

## 【0094】

さらに、本実施の形態では、制御装置69は、操作方向指示入力手段82の入力を基に、第1、第2の能動処置具6、7の先端の操作方向と、稼動関節選択手段71により選択された関節部とその際の第1、第2の能動処置具6、7の先端部の軌跡が一致する制御を稼動関節選択手段71によって選択されなかった第1、第2の能動処置具6、7の他の関節部に対し行うようにしている。そのため、第1、第2の能動処置具6、7の操作において使用する関節数を状況に応じて制限することにより、第1、第2の能動処置具6、7の動作効率及び位置精度の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

## 【0095】

図13は、前記第1の実施の形態の内視鏡装置1の変形例を示す。第1の実施の形態では、第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の操作の制御時に、軌跡算出手段70によって第1の能動処置具6の先端が稼動する所定の軌跡72、または第2の能動処置具7の先端が稼動する所定の軌跡73を算出する構成を示したが、本変形例は、軌跡算出手段70によって第1、第2の能動処置具6、7の先端が通過する面91、92を算出し、第1、第2の能動処置具6、7の先端が通過する面91、92を表示装置5、82aの表示画面に表示する構成にしたものである。そして、本変形例でも第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

## 【0096】

10

図14は、内視鏡101の挿入部102の湾曲部102bの駆動機構として形状記憶合金(SMA)ワイヤ103を使用した例を示す。なお、102aは挿入部102の可撓管部、102cは先端部である。SMAワイヤ103は、銅線等の導電性のリード線104を介して手元側のSMA駆動回路105に接続されている。SMA駆動回路105には、制御装置106が接続されている。制御装置106には、さらに入力装置107が接続されている。

## 【0097】

SMAワイヤ103は、非通電時には一定の長さの直線形状に形成されている。このとき、上記内視鏡101の湾曲部102bは、真っ直ぐな非湾曲形状(初期形状)で保持される。

20

## 【0098】

そして、SMAワイヤ103は、リード線104を介して電流を通電することにより、通電加熱される。このとき、SMAワイヤ103の形状が例えば収縮形状に変形することにより、上記内視鏡101の湾曲部102bは、SMAワイヤ103の変形に応じて湾曲操作される構成になっている。

## 【0099】

このSMAワイヤ103を第1の実施の形態(図1乃至図9参照)の内視鏡装置1の第1の能動処置具6および第2の能動処置具7の多関節式湾曲機構の湾曲部37の4組のワイヤユニット51~54の各操作ワイヤの先端に接続する構成(第3の実施の形態)にしても良い。この場合には、湾曲部37の4組のワイヤユニット51~54の各操作ワイヤのSMAワイヤ103の変形に応じて4組のワイヤユニット51~54をそれぞれ個別に独立に駆動することにより、第1湾曲駒41から第4湾曲駒44をそれぞれ個別的に回動させることができる。なお、本実施の形態のSMAワイヤ103に代えて、人工筋などのアクチュエータを使用しても良い。

30

## 【0100】

図15は、本発明の第4の実施の形態を示す。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図9参照)の内視鏡装置1の表示装置5の表示画面111を図15に示すように変更したものである。

## 【0101】

40

すなわち、本実施の形態の表示装置5の表示画面111には、2つ(第1、第2)の表示領域112、113が設けられている。第1の表示領域112には、第1の実施の形態の表示装置5の表示画面と同様の内視鏡画像が表示される。第2の表示領域113は、関節選択手段71の入力方法を表示する入力方法表示領域113aと、関節選択状態を表示する関節選択状態表示領域113bとを有する。

## 【0102】

入力方法表示領域113aには、関節選択手段71の入力方法の種類とその選択結果とが表示される。例えば、関節選択手段71の入力方法の種類としては、1:タッチパネル、2:マウス、3:その他デバイスの3項目が表示される。さらに、その選択結果として図15では2:マウスが入力方式として選択された状態を示す。

## 【0103】

50

関節選択状態表示領域 113b には、関節選択モードのオンオフと、制御対象関節とが表示される。この場合、関節選択状態表示領域 113b の表示画面上の第 1, 第 2 の能動処置具 6, 7 の関節部 A1 ~ A4 のいずれか選択した関節部にマーク等を付けて表示するとわかりやすい。

【0104】

さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

(付記項 1) 被検体内を撮像する内視鏡と、前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される、複数関節からなる処置具と、前記処置具を操作する操作手段と、稼動指示された関節に基づいて前記処置具が動く軌跡を算出する軌跡算出手段と、前記軌跡算出手段による算出結果に基づいて前記操作手段による処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、を有することを特徴とする内視鏡装置。 10

【0105】

(付記項 2) 被検体内を撮像する内視鏡と、前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される、複数関節からなる処置具と、前記処置具を操作する操作手段と、前記複数関節のうち稼動させる関節を選択する稼動関節選択手段と、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基に前記処置具が動く軌跡を算出する軌跡算出手段と、前記軌跡算出手段による算出結果に基づいて前記操作手段による処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、を有することを特徴とする内視鏡装置。 20

【0106】

(付記項 3) 被検体内を撮像する内視鏡と、前記撮像された画像を表示する表示手段と、前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される、複数関節からなる処置具と、前記処置具を操作する操作手段と、前記表示手段上で、前記処置具が稼動する所定の軌跡を描写する軌跡描写手段と、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて稼動指示された関節により前記操作手段による処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、を有することを特徴とする内視鏡装置。

【0107】

(付記項 4) 被検体内を撮像する内視鏡と、前記撮像された画像を表示する表示手段と、前記内視鏡のチャンネルを通して被検体内に挿入される、複数関節からなる処置具と、前記処置具を操作する操作手段と、前記表示手段上で、前記処置具が稼動する所定の軌跡を描写する軌跡描写手段と、前記軌跡描写手段によって描写された軌跡情報に基づいて前記複数関節のうち稼動させる関節を選択する稼動関節選択手段と、前記稼動関節選択手段によって選択された関節情報を基づいて前記操作手段による処置具の操作を制御させる処置具操作制御手段と、を有することを特徴とする内視鏡装置。 30

【0108】

(付記項 5) 体内を観察するための内視鏡と、内視鏡により撮像した画像の処理を行う為の表示用プロセッサと、内視鏡により撮像した画像の表示を行う為の表示装置と、内視鏡により撮像する為の光源装置と、体内の観察及び処置の両方もしくは一方を行うための能動処置具と、能動処置具を動かすための能動機構と、能動機構の制御を行うための制御装置と、制御装置に操作者の指示を入力するための制御出力指示入力装置と、を有する内視鏡処置システムにおいて、能動処置具は 1 つ以上の関節を有し、かつその関節を選択するための関節選択手段を有し、制御装置は関節選択手段によって選択された関節もしくは予め定められている関節を動作の対象とし、その関節が動作した時の能動処置具先端が描く軌跡もしくは能動処置具先端が通過する面を算出する算出手段を有し、算出手段により算出された算出結果を基に能動処置具先端が描く軌跡もしくは能動処置具先端が通過する面を内視鏡画像上に表示することを特徴とする内視鏡処置システム。 40

【0109】

(付記項 6) 前記関節選択手段は、能動機構の関節の 1 つもしくは複数を選択するた

50

めの切替え装置であることを特徴とする付記項 5 に記載の内視鏡処置システム。

【 0 1 1 0 】

(付記項 7) 前記表示装置の表示画面上に表示された内視鏡画像に能動処置具先端の動作方向を指示入力するための操作方向指示入力手段を有し、操作方向指示入力手段の入力を基に、制御装置は能動機構の制御を行うことを特徴とする付記項 5 に記載の内視鏡処置システム。

【 0 1 1 1 】

(付記項 8) 前記操作方向指示入力手段は、3次元入力装置であることを特徴とする付記項 7 に記載の内視鏡処置システム。

【 0 1 1 2 】

(付記項 9) 前記操作方向指示入力手段と、前記制御出力指示入力装置の入力モードを切替えるための入力方法切替装置を有することを特徴とする付記項 7 に記載の内視鏡処置システム。

【 0 1 1 3 】

(付記項 10) 前記制御装置は、操作方向指示入力手段により入力された能動処置具先端の操作方向と、選択手段により選択された関節とその際の能動処置具先端の軌跡もしくは能動処置具先端が通過する面が一致する制御を関節選択手段によって選択されなかった能動処置具の他の関節に対し行うことを特徴とする付記項 7 に記載の内視鏡処置システム。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 1 1 4 】

本発明は、内視鏡のチャンネルに挿通した処置具を用いて体腔内の病変の診断、処置が行われる際に処置具の動作を制御する制御装置の分野、この処置具の制御装置を製造、使用する技術分野に有効である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 5 】

【図1】本発明の第1の実施の形態の内視鏡装置のシステム全体の概略構成図。

【図2】第1の実施の形態の内視鏡装置の配置状態を示すシステム全体の概略構成図。

【図3】第1の実施の形態の内視鏡装置のシステム全体のブロック図。

【図4】(A)は第1の実施の形態の内視鏡装置の内視鏡から2つの処置具を突出させた状態を示す斜視図、(B)は内視鏡の先端面を示す正面図。

30

【図5】第1の実施の形態の内視鏡装置のナイフ形処置具の湾曲部における多関節構造を示す斜視図。

【図6】第1の実施の形態のナイフ形処置具の湾曲部における多関節構造を示すもので、(A)はすべての関節が真っ直ぐになっている状態を示す縦断面図、(B)は最先端位置の関節のみが屈曲された状態を示す縦断面図。

【図7】第1の実施の形態の処置具の湾曲部における多関節構造を示すもので、(A)はすべての関節が真っ直ぐになっている状態を示す概略構成図、(B)は湾曲部の複数の関節が屈曲された状態の一例を示す概略構成図。

【図8】第1の実施の形態の内視鏡装置の動作を説明するためのフローチャート。

40

【図9】第1の実施の形態の内視鏡装置の処置具の操作時のモニターの表示画面を示す正面図。

【図10】本発明の第2の実施の形態の内視鏡装置のシステム全体のブロック図。

【図11】第2の実施の形態の内視鏡装置の動作を説明するためのフローチャート。

【図12】第2の実施の形態の内視鏡装置の処置具の操作時のモニターの表示画面を示す正面図。

【図13】第1の実施の形態の内視鏡装置の処置具の操作時に処置具の先端が通過する面を表示画面に表示した変形例を示す正面図。

【図14】本発明の第3の実施の形態の内視鏡装置を説明するための内視鏡の斜視図。

【図15】本発明の第4の実施の形態の内視鏡装置の処置具の操作時のモニターの表示画

50

面を示す正面図。

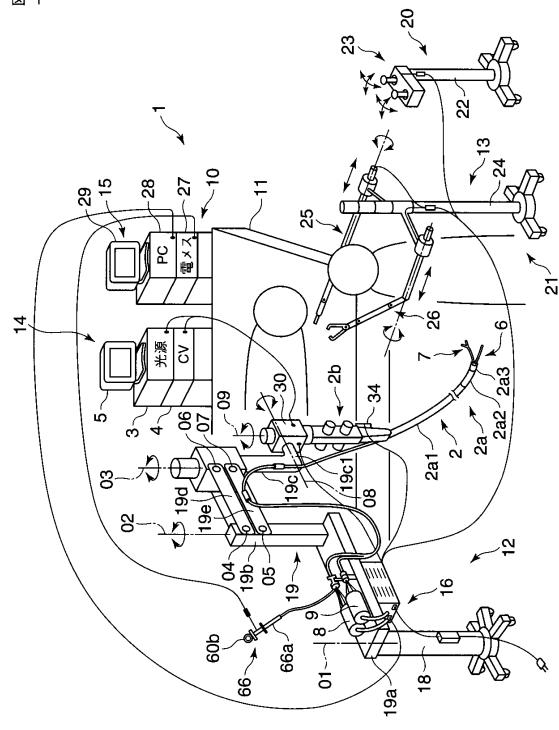
【符号の説明】

【0116】

2 ... 内視鏡、4 ... 表示用プロセッサ（画像処理装置）、5 ... 表示装置（表示手段）、6 ... 第1の能動処置具、7 ... 第2の能動処置具、8 ... 第1の能動機構（操作手段）、9 ... 第2の能動機構（操作手段）、10 ... 処置具制御部、25 ... 第1の制御出力指示入力装置（指示入力手段）、26 ... 第2の制御出力指示入力装置（指示入力手段）、33a, 33b ... 処置具挿通用のチャンネル、35 ... 挿入部、37 ... 多関節式湾曲機構の湾曲部、A1 ... 第1関節部、A2 ... 第2関節部、A3 ... 第3関節部、A4 ... 第4関節部、41 ... 第1湾曲駒、42 ... 第2湾曲駒、43 ... 第3湾曲駒、44 ... 第4湾曲駒、69 ... 制御装置（処置具操作制御手段）、70 ... 算出手段（軌跡算出手段）、71 ... 関節選択手段。 10

【図1】

図1



【 図 4 】

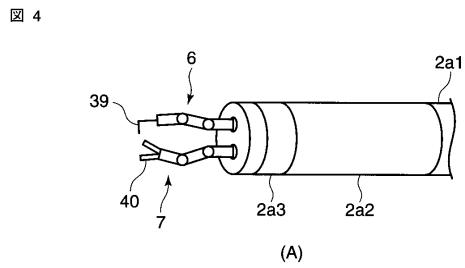
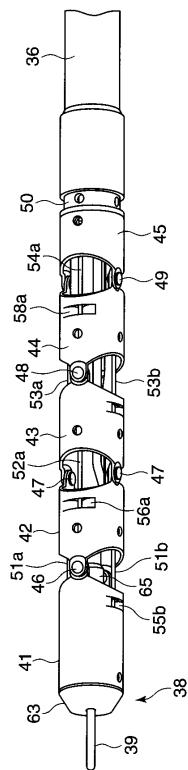
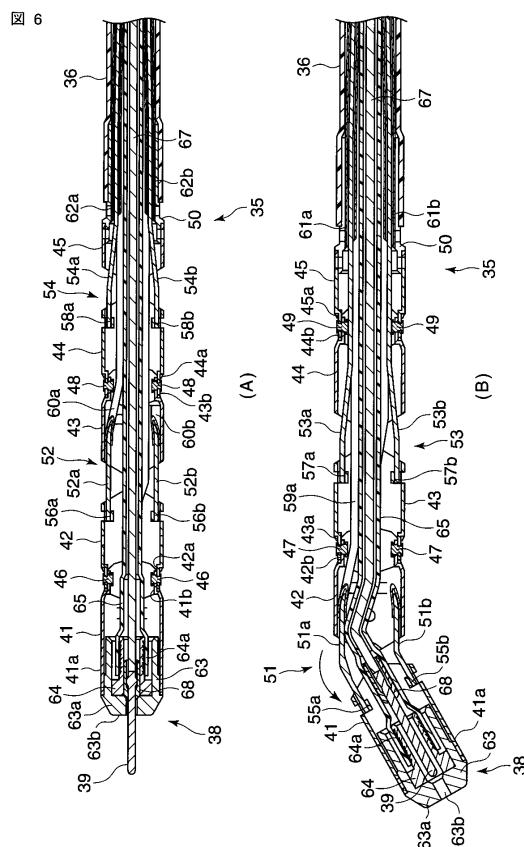


Diagram (B) shows a circular component with four internal circular features. Labels include 32a, 32b, 31, 9a3, 33a, and 33b.

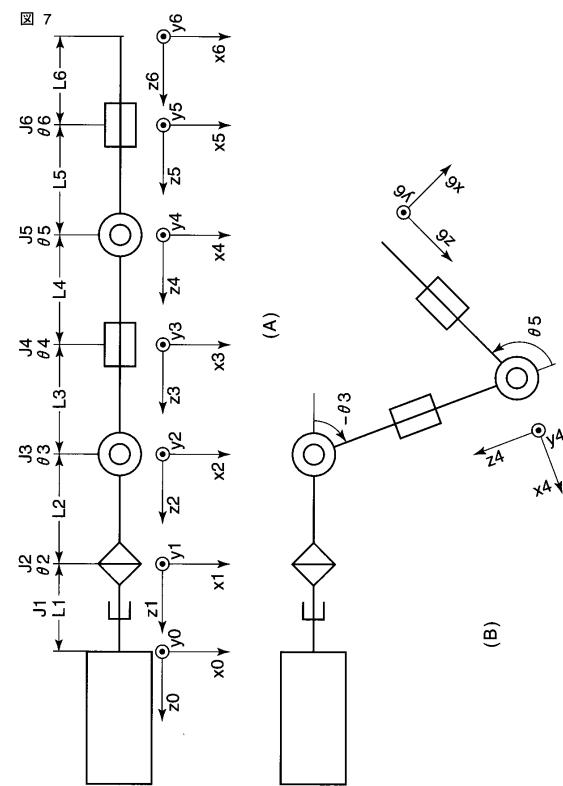
【 四 5 】



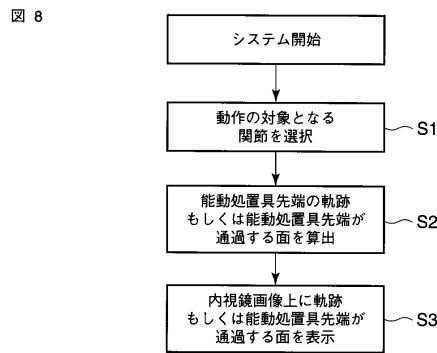
【図6】



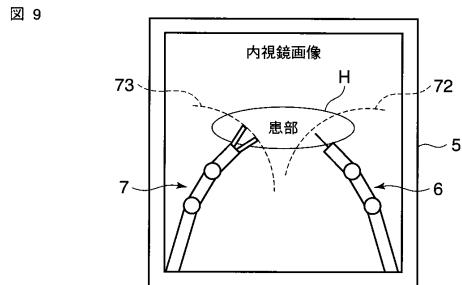
【図7】



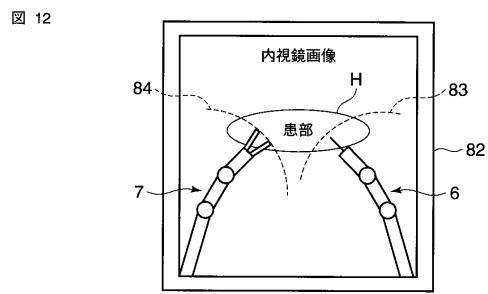
【図 8】



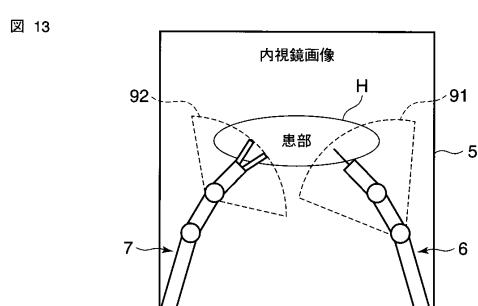
【図 9】



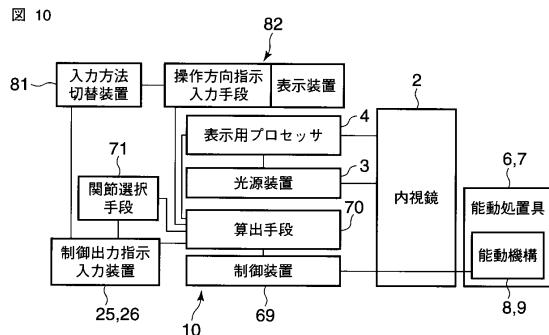
【図 12】



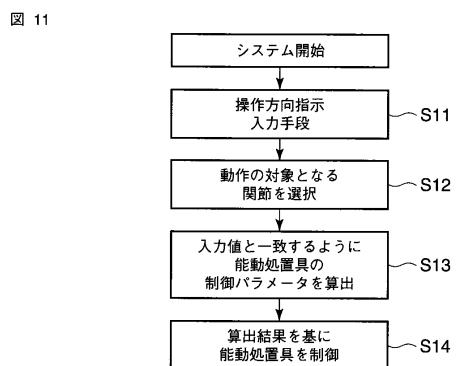
【図 13】



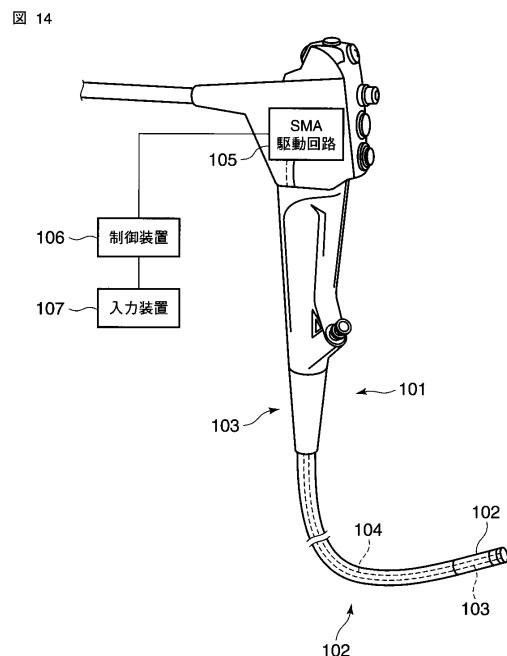
【図 10】



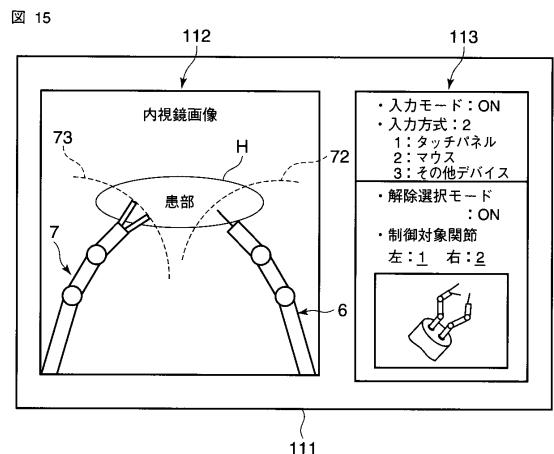
【図 11】



【図 14】



【図15】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 梅本 義孝

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 高橋 和彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 野波 徹緒

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特開2004-129782 (JP, A)

特表2010-518963 (JP, A)

特表2010-516371 (JP, A)

特開2008-119472 (JP, A)

特開2004-223128 (JP, A)

特開2001-046400 (JP, A)

特開2000-316872 (JP, A)

特開平10-230489 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 19 / 00

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4891823B2</a>	公开(公告)日	2012-03-07
申请号	JP2007089717	申请日	2007-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	梅本義孝 高橋和彥 野波徹緒		
发明人	梅本 義孝 ▲高▼橋 和彥 野波 徹緒		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/018 A61B34/20 A61B34/70 A61B34/71 A61B90/361 A61B2034/107 A61B2034/108 A61B2034/2055		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.334.D A61B1/00.550 A61B1/018.514 A61B1/018.515 A61B34/35		
F-TERM分类号	4C061/GG15 4C061/HH21 4C061/HH51 4C161/GG15 4C161/HH21 4C161/HH51		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
审查员(译)	井上哲夫		
其他公开文献	JP2008245840A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

【 図 1 】

要解决的问题：提供一种能够提高治疗仪器的操作效率和位置精度的内窥镜装置。 ŽSOLUTION：当通过第一和第二控制输出命令输入装置25和26输入操作命令时，该内窥镜装置允许轨迹计算装置70基于关节部分中的任一个计算第一和第二有源操作仪器6和7在其上移动的轨迹。 A1-A4被命令操作，并且允许治疗仪器操作控制装置69基于轨迹计算装置70的计算结果通过第一和第二有源机构8和9控制第一和第二有源操作仪器6和7的操作。 .Ž

