

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6072249号
(P6072249)

(45) 発行日 平成29年2月1日 (2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日 (2017.1.13)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 11 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-524270 (P2015-524270)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成25年12月10日 (2013.12.10)		オリンパス株式会社
(65) 公表番号	特表2016-502411 (P2016-502411A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公表日	平成28年1月28日 (2016.1.28)	(74) 代理人	100106909
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/083542		弁理士 棚井 澄雄
(87) 国際公開番号	W02014/092197	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成27年5月11日 (2015.5.11)	(74) 代理人	100094400
(31) 優先権主張番号	61/735,755		弁理士 鈴木 三義
(32) 優先日	平成24年12月11日 (2012.12.11)	(74) 代理人	100086379
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置の作動方法および内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲操作可能な湾曲部および前記湾曲部よりも先端側に設けられた先端硬質部を有する挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられた処置部が前記先端硬質部に対して少なくとも1自由度で移動操作可能とされたマニピュレータと、前記先端硬質部に対して移動操作可能であって視野範囲内の像を取得可能な撮像部と、前記挿入部と前記マニピュレータと前記撮像部とを制御する制御部と、を備える内視鏡装置を制御する内視鏡装置の作動方法であって、

前記内視鏡装置の作動方法は、

前記制御部が、被検体が前記視野範囲に入り、かつ、前記被検体が前記視野範囲の中央部に近づくように、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第一方側に移動させる第一の視野移動工程と、

前記制御部が、前記湾曲部を湾曲させて、前記先端硬質部を前記挿入部の軸線に対する前記第一方側に移動させる挿入部移動工程と、

前記制御部が、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第二方側に移動させる第二の視野移動工程と、

を備える内視鏡装置の作動方法。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部

10

20

分を前記処置部の移動許可範囲とし、

前記第一の視野移動工程において、前記撮像部の移動を停止させたときに前記移動許可範囲が基準値以下になった場合に、前記湾曲部を湾曲させて前記移動許可範囲を広げることを促す指示をする

請求項 1 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部分を前記処置部の移動許可範囲とし、

前記第一の視野移動工程において、前記撮像部の移動を停止させたときに前記処置部が前記移動許可範囲外に配置された場合に、前記視野範囲内に前記処置部を移動させることを促す指示をする

請求項 1 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部分を前記処置部の移動許可範囲とし、

前記挿入部移動工程において、前記被検体が前記処置部の移動許可範囲の中央部に前記先端硬質部と対向するように前記湾曲部を湾曲させる

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記挿入部よりも前方の領域であって、前記挿入部および前記マニピュレータの占める幅で規定される延長領域内だけで前記撮像部を移動させる

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 6】

前記制御部は、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とを同時に行うことで、前記像の中央部に写された対象物が前記像内で移動しないように制御する

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記撮像部の移動範囲内の中央に前記撮像部を配置した後前記第一の視野移動工程を行い、

操作者により確認指示が入力されたときに、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とを同時に行い、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とに伴い、前記撮像部の移動範囲内の中央に前記撮像部を移動させる

請求項 1 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記視野範囲内に前記処置部が入っている状態を維持しつつ前記撮像部を移動する

請求項 1 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 9】

前記制御部は、

前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記撮像部が移動後に停止したときに前記視野範囲内に前記処置部が入っていないときには、前記撮像部を移動させて前記視野範囲内に前記処置部を入れることを促す指示をし、

前記視野範囲内に前記処置部が入ったときに、前記マニピュレータが移動できる状態に制御する

請求項 1 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 10】

前記内視鏡装置は、

前記湾曲部と前記マニピュレータと前記撮像部とを操作するための操作部と、

前記像を表示するための表示部と、

を備える請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置の作動方法。

【請求項 1 1】

湾曲操作可能な湾曲部と前記湾曲部よりも先端側に設けられた先端硬質部とを有する挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられた処置部が前記先端硬質部に対して少なくとも 1 自由度で移動操作可能とされたマニピュレータと、

前記先端硬質部に対して移動操作可能であって視野範囲内の像を取得可能な撮像部と、

前記挿入部と前記マニピュレータと前記撮像部とを制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

被検体が前記視野範囲内に入り、かつ、前記被検体が前記視野範囲の中央部に近づくように、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第一方側に移動させ、

前記湾曲部を湾曲させて、前記先端硬質部を前記挿入部の軸線に対する前記第一方側に移動させ、

前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第二方側に移動させる内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内に挿入して使用される内視鏡装置および内視鏡装置の制御方法に関する。

本願は、2012年12月11日に、米国に出願された仮出願 61/735755 号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療施設の省人化を図るため、ロボットによる医療処置の研究が行われている。特に、外科分野では、撮像部により観察を行いながらマニピュレータで処置をする内視鏡装置についての各種の提案がなされている。

例えば、特許文献 1 に記載された外科手技装置では、誘導チューブ（挿入部）の先端に、画像化システムのカメラヘッド（撮像部）が配置されている。第一の作業器具および第二の作業器具（処置部）は、カメラヘッドの視野範囲の中で誘導チューブの先端から延びるように設けられている。この視野範囲の境界と一致するように許容体積が画定される。この外科手技装置の制御システムは、両作業器具のあらゆる部分が許容体積を超えて動くことを防止する。これにより、外科医は、両作業器具の全ての動く部分を見ることができ、周囲の組織と衝突することなく両作業器具を動かすことができる。両作業器具が移動できる境界により、器具体積が決定される。制御システムは、この器具体積のうち許容体積内の領域である移動許可範囲内で両作業器具を動かす。

誘導チューブに対して画像化システムを先端側に挿入すると、画像化システムの視野の境界、すなわち許容体積も先端側に移動し、両作業器具の一部は画像化システムの視野の外に位置する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 米国特許出願公開第 2008/0065109 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

特許文献1に記載された外科手技装置では、カメラヘッドの視野範囲を変えるために誘導チューブに対して画像化システムを先端側に挿入すると、仮想の器具体積が移動しない状態で許容体積が先端側に移動し、移動許可範囲が狭くなる。この場合、両作業器具を動かすにくくなり、処置が困難になる。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、処置部の移動許可範囲を容易に広げることができる内視鏡装置および内視鏡装置の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

本発明の第一態様によれば、湾曲操作可能な湾曲部および前記湾曲部よりも先端側に設けられた先端硬質部を有する挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられた処置部が前記先端硬質部に対して少なくとも1自由度で移動操作可能とされたマニピュレータと、前記先端硬質部に対して移動操作可能であって視野範囲内の像を取得可能な撮像部と、前記挿入部と前記マニピュレータと前記撮像部とを制御する制御部と、を備える内視鏡装置を制御する内視鏡装置の作動方法であって、前記内視鏡装置の作動方法は、前記制御部が、被検体が視野範囲に入り、かつ、前記被検体が前記視野範囲の中央部に近づくように、先端硬質部に対して撮像部を挿入部の軸線に対する第一方側に移動させる第一の視野移動工程と、前記制御部が、前記湾曲部を湾曲させて、前記先端硬質部を前記挿入部の軸線に対する前記第一方側に移動させる挿入部移動工程と、前記制御部が、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第二方側に移動させる第二の視野移動工程と、を備える。

20

【0007】

本発明の第二態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部分を前記処置部の移動許可範囲とし、前記第一の視野移動工程において、前記撮像部の移動を停止させたときに前記移動許可範囲が基準値以下になった場合に、前記湾曲部を湾曲させて前記移動許可範囲を広げることが促す指示をしてもよい。

30

【0008】

本発明の第三態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部分を前記処置部の移動許可範囲とし、前記第一の視野移動工程において、前記撮像部の移動を停止させたときに前記処置部が前記移動許可範囲外に配置された場合に、前記視野範囲内に前記処置部を移動させることを促す指示をしてもよい。

【0009】

本発明の第四態様によれば、上記第一態様から第三態様のいずれか一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記先端硬質部に対する前記処置部の移動可能範囲のうちの前記視野範囲内にある部分を前記処置部の移動許可範囲とし、前記挿入部移動工程において、前記被検体が前記処置部の移動許可範囲の中央部で前記先端硬質部と対向するように前記湾曲部を湾曲させてもよい。

40

【0010】

本発明の第五態様によれば、上記第一態様から第四態様のいずれか一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記挿入部よりも前方の領域であって、前記挿入部および前記マニピュレータの占める幅で規定される延長領域内だけで前記撮像部を移動させてもよい。

【0011】

本発明の第六態様によれば、上記第一態様から第四態様のいずれか一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とを同時に行うことで、前記像の中央部に写された対象物が前記像内で移動しないように

50

制御してもよい。

【0012】

本発明の第七態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記撮像部の移動範囲内の中央に前記撮像部を配置した後前記第一の視野移動工程を行い、操作者により確認指示が入力されたときに、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とを同時に行い、前記挿入部移動工程と前記第二の視野移動工程とに伴い、前記撮像部の移動範囲内の中央に前記撮像部を移動させてもよい。

【0013】

本発明の第八態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記視野範囲内に前記処置部が入っている状態を維持しつつ前記撮像部を移動してもよい。

10

【0014】

本発明の第九態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記制御部は、前記第一の視野移動工程および前記第二の視野移動工程において、前記撮像部が移動後に停止したときに前記視野範囲内に前記処置部が入っていないときには、前記撮像部を移動させて前記視野範囲内に前記処置部を入れることを促す指示をし、前記視野範囲内に前記処置部が入ったときに、前記マニピュレータが移動できる状態に制御してもよい。

【0015】

本発明の第十態様によれば、上記第一態様から第九態様のいずれか一態様に係る内視鏡装置の作動方法において、前記内視鏡装置は、前記湾曲部と前記マニピュレータと前記撮像部とを操作するための操作部と、前記像を表示するための表示部と、を備えてもよい。

20

【0016】

本発明の第十一態様に係る内視鏡装置は、湾曲操作可能な湾曲部と前記湾曲部よりも先端側に設けられた先端硬質部とを有する挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられた処置部が前記先端硬質部に対して少なくとも1自由度で移動操作可能とされたマニピュレータと、前記先端硬質部に対して移動操作可能であって視野範囲内の像を取得可能な撮像部と、前記挿入部と前記マニピュレータと前記撮像部とを制御する制御部と、を備える。前記制御部は、被検体が前記視野範囲内に入り、かつ、前記被検体が前記視野範囲の中央部に近づくように、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第一方側に移動させ、前記湾曲部を湾曲させて、前記先端硬質部を前記挿入部の軸線に対する前記第一方側に移動させ、前記先端硬質部に対して前記撮像部を前記挿入部の軸線に対する第二方側に移動させる。

30

【発明の効果】

【0017】

上記の内視鏡装置および内視鏡装置の制御方法によれば、処置部の移動許可範囲を容易に広げることができる

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置を示す全体図である。

40

【図2】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置のブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の挿入部の先端側の斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の挿入部の先端側の一部を破断した平面図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を説明する図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の制御方法で取得された画像の例を示す図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を説明する図である。

50

【図 9】本発明の第 1 実施形態の変形例に係る内視鏡装置の制御方法を説明する図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 4 実施形態に係る内視鏡装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の変形例の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部の先端側の斜視図である。

10

【図 14】本発明の変形例の実施形態に係る内視鏡装置の撮像部を移動させる範囲を説明する平面図である。

【図 15】本発明の変形例の実施形態に係る内視鏡装置の撮像部を移動させる範囲を説明する平面図である。

【図 16】本発明の変形例の実施形態に係る内視鏡装置の撮像部を移動させる範囲を説明する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第 1 実施形態)

以下、本発明に係る内視鏡装置の第 1 実施形態を、図 1 から図 9 を参照しながら説明する。

20

【0020】

図 1 から図 3 に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置 1 は、挿入部 10 と、マニピュレータ 30 および撮像部 40 と、操作部 50 と、表示部 60 と、制御装置 70 とを備えている。挿入部 10 は体内に挿入される。マニピュレータ 30 および撮像部 40 は挿入部 10 の先端に配された先端硬質部 11 に設けられている。操作部 50 は術者などの操作者が操作し操作指示（指示）を出力する。表示部 60 は撮像部 40 で取得された画像（像）を表示するために設けられている。制御装置 70 は操作指示に従って挿入部 10 を制御する。

【0021】

30

挿入部 10 は軟性であり、図 3 に示すように、前述の先端硬質部 11 と、湾曲部 12 と、可撓管部 13 とを有している。湾曲部 12 は先端硬質部 11 よりも基端側に設けられ湾曲操作可能に構成されている。可撓性を有する可撓管部 13 は湾曲部 12 よりも基端側に設けられている。

【0022】

先端硬質部 11 は、ステンレス鋼などの金属で円柱状に形成された支持部 16 を有している。支持部 16 の先端面 16a には、LED を有する照明部 17 が外部に露出した状態で設けられ、かつ、凹部 16b が形成されている。先端硬質部 11 は、湾曲部 12 よりも曲げにくく形成された部分である。

【0023】

40

本実施形態では、前述の撮像部 40 は凹部 16b 内に配置されている。撮像部 40 の先端側には、CCD などの撮像素子 41（図 2 参照）が内蔵されている。撮像素子 41 は、視野範囲 R1 内の画像を取得することができる。そして、この画像を信号に変換して制御装置 70 に出力する。

【0024】

撮像部 40 の基端側は、軸部材 19 により支持部 16 に対して回動可能に支持されている。撮像部 40 には、不図示のリンク機構を介して撮像部移動モータ 20（図 2 参照）が接続されている。撮像部移動モータ 20 を駆動させることで、先端硬質部 11 に対して撮像部 40 を軸部材 19 周り回動させることができる。視野範囲 R1 は撮像部 40 よりも前方に設定されるが、撮像部 40 を回動させることで、挿入部 10 の軸線 C3 に対する第一

50

方側 D 1 や第二方側 D 2 に視野範囲 R 1 の向きを振ることができる。撮像部 4 0 には撮像部角度センサ 4 2 (図 2 参照。) が取付けられていて、支持部 1 6 に対する撮像部 4 0 の向きが検出される。検出した撮像部 4 0 の向きは、制御装置 7 0 に出力される。

【0025】

支持部 1 6 の先端面 1 6 a には、マニピュレータ 3 0 の基端部が取付けられている。マニピュレータ 3 0 は多関節構造を有し、マニピュレータ 3 0 の長手方向に並べられた複数の筒状体 3 1 を備えるとともに、長手方向に隣り合う筒状体 3 1 同士を関節部 3 2 で接続した構成を有する。

【0026】

関節部 3 2 内には、図 2 に示すように、角度検出センサ 3 3、および、関節駆動モータ 3 4 が設けられている。角度検出センサ 3 3 は、隣り合う筒状体 3 1 が軸線 C 1 周りになす角度を検出する。角度検出センサ 3 3 は、例えばエンコーダやポテンショメータなどが挙げられる。関節駆動モータ 3 4 は、この角度を調節するために設けられている。この例では、図 3 に示すように、長手方向に隣り合う関節部 3 2 の軸線 C 1 は、互いに平行とならず、捻じれの位置に設定されている。

10

【0027】

各関節駆動モータ 3 4 を駆動することで、マニピュレータ 3 0 を様々な形状に湾曲させることができる。

【0028】

それぞれの角度検出センサ 3 3 は、検出した角度を信号に変換して制御装置 7 0 に出力する。関節駆動モータ 3 4 は、制御装置 7 0 により駆動される。

20

【0029】

複数の筒状体 3 1 のうちの最も先端側に配置された筒状体 3 1 には、一对の把持片 3 7 a を有する把持部 (処置部) 3 7 が、この筒状体 3 1 の長手方向に移動操作可能に設けられている。各把持片 3 7 a の基端部には不図示の操作ワイヤの先端部が接続されている。操作ワイヤは、各筒状体 3 1 や関節部 3 2 を挿通し、マニピュレータ 3 0 の基端側に延びている。操作ワイヤの基端部は、マニピュレータ 3 0 の基端部に設けられた開閉モータ 3 8 (図 2 参照。) に接続されている。操作ワイヤの基端部を開閉モータ 3 8 で引き戻したり押し込んだりすることで、一对の把持片 3 7 a の先端側を互いに離間させたり接近させたり、開閉動作をさせることができる。

30

【0030】

このように構成されたマニピュレータ 3 0 は、先端硬質部 1 1 の前方に配置される。マニピュレータ 3 0 の関節部 3 2 を湾曲させ、かつ、把持部 3 7 を筒状体 3 1 の長手方向に移動させることで、先端硬質部 1 1 に対して把持部 3 7 を 2 自由度で移動させることができる。

【0031】

湾曲部 1 2 は、公知の構成のものを用いることができる。湾曲部 1 2 は、図示はしないが、互いに回動可能に接続された複数の節輪 (コマ) を挿入部 1 0 の軸線 C 3 方向に並べた状態で備えている。複数の節輪のうちの先端側の節輪には、4 本の操作ワイヤの先端部が軸線 C 3 周りに等角度ごとに接続されている。各操作ワイヤの基端部は、挿入部 1 0 の基端部に設けられた湾曲モータ 2 3 (図 2 参照。) にそれぞれ接続されている。操作ワイヤの基端部を湾曲モータ 2 3 で牽引することで、湾曲部 1 2 を所望の方向に弓形に湾曲させることができる。

40

【0032】

操作部 5 0 は、図 1 および図 2 に示すように、操作台 5 1 に取り付けられた一对の操作アーム 5 2、5 3 と、床面 F 上に配置されたフットスイッチ 5 4 とを有している。

【0033】

操作アーム 5 2、5 3 は多関節構造を有している。操作アーム 5 2 は挿入部 1 0 の湾曲部 1 2 を湾曲操作するために設けられている。操作アーム 5 3 はマニピュレータ 3 0 を湾曲操作するとともに、把持部 3 7 を長手方向に移動操作するために設けられている。

50

【0034】

操作アーム52の先端部には、撮像部移動モータ20を駆動させることで、先端硬質部11に対して撮像部40を回動させるための撮像部移動レバー52a（図2参照）が備えられている。操作アーム53の先端部には、開閉モータ38を駆動して一对の把持片37aを開閉動作させるための開閉レバー53aが備えられている。

【0035】

後述するように本実施形態では、挿入部10の湾曲部12の湾曲操作、マニピュレータ30の湾曲操作、および、撮像部40の回動操作は、全てを同時に操作せず、一定の条件に基づき操作できるように構成されている。

【0036】

フットスイッチ54には、モード切替えスイッチ54aと、確認スイッチ54bとを備えている。モード切替えスイッチ54aは後述する主制御部72の4つの制御モードを切替えるためのスイッチである。確認スイッチ54bは操作者Oが確認指示などを入力するためのスイッチである。

【0037】

操作アーム52、53、撮像部移動レバー52a、および開閉レバー53aは、操作者Oに操作されたときに制御装置70に操作指示を出力する。

【0038】

操作部50により操作指示を出力することで、操作者Oは制御装置70を介して湾曲部12、マニピュレータ30、および撮像部40を操作することができる。

【0039】

表示部60は、図1に示すように、操作者Oが操作アーム52、53を手で握ったときに、操作者Oに対向する位置に配置されている。表示部60は、制御装置70に接続されている。

【0040】

制御装置70は、図2に示すように、バス71に接続された主制御部（制御部）72と、画像処理部73と、電源74とを有している。

【0041】

バス71には、挿入部10の撮像部移動モータ20と、湾曲モータ23と、撮像部40の撮像素子41と、撮像部角度センサ42と、マニピュレータ30の角度検出センサ33と、関節駆動モータ34と、開閉モータ38と、操作部50の操作アーム52、53と、撮像部移動レバー52aと、開閉レバー53aと、フットスイッチ54と、表示部60とがそれぞれ接続されている。

【0042】

主制御部72および画像処理部73は、それぞれ演算素子と、メモリーと、制御プログラムなどで構成されている。

【0043】

主制御部72は、操作アーム52から出力される挿入部10の湾曲部12に対する操作指示に従って、湾曲モータ23を駆動させて適切な操作ワイヤを牽引し、湾曲部12を湾曲させる。主制御部72は、操作アーム53から出力されるマニピュレータ30に対する操作指示に従って、各関節駆動モータ34を駆動させ、マニピュレータ30を湾曲させる。

【0044】

主制御部72のメモリーには、筒状体31や把持部37の長さ、撮像素子41に対する視野範囲R1の向き、撮像部40の視野角などが記憶されている。主制御部72の演算素子は、角度検出センサ33で検出された角度、メモリーに記憶された各値に基づいて、マニピュレータ30の形状や、挿入部10の先端面16aに対するマニピュレータ30の把持部37の位置などを算出することができる。また、撮像部角度センサ42で検出された角度およびメモリーに記憶された各値に基づいて、撮像素子41に対する視野範囲R1を算出することができる。

10

20

30

40

50

【0045】

主制御部72は、4つの制御モードを有している。挿入部10の湾曲部12の湾曲操作を可能とし、マニピュレータ30の湾曲操作、および撮像部40の回動操作を規制した制御モードが、挿入部操作モードである。マニピュレータ30の湾曲操作を可能とし、挿入部10の湾曲部12の湾曲操作、および撮像部40の回動操作を規制した制御モードが、マニピュレータ操作モードである。撮像部40の回動操作を可能とし、挿入部10の湾曲部12の湾曲操作、およびマニピュレータ30の湾曲操作を規制した制御モードが、撮像部操作モードである。

【0046】

そして、挿入部10の湾曲部12の湾曲操作、および撮像部40の回動操作を可能とし、マニピュレータ30の湾曲操作を規制した制御モードが、挿入部・撮像部操作モードである。

10

【0047】

図4に示すように、操作アーム53を操作して先端硬質部11に対して把持部37が移動できる範囲が、把持部37の移動可能範囲R2である。移動可能範囲R2は模式的に示している。そして、移動可能範囲R2において、撮像素子41の視野範囲R1内にある部分が把持部37の移動許可範囲R3である。

【0048】

主制御部72は、撮像部40が所定の角度回動するたびに移動許可範囲R3の大きさを計算する。主制御部72が計算した移動許可範囲R3の大きさの値は、表示部60に表示される。

20

【0049】

主制御部72は、フットスイッチ54のモード切替えスイッチ54aを押すことで、前述の4つの制御モードのいずれか1つに切替わる。

【0050】

このように、主制御部72は、操作部50から出力された操作指示に従って挿入部10の湾曲部12、マニピュレータ30、および撮像部40を制御することができる。

【0051】

画像処理部73は、撮像素子41から出力された画像信号を、適宜変換して表示部60に出力する。

30

【0052】

電源74は、外部から入力された電力を、挿入部10、マニピュレータ30、撮像素子41、操作部50、主制御部72などに供給する。

【0053】

次に、以上のように構成された本実施形態に係る内視鏡装置1を用いた手技について、視野範囲R1の外部にある対象組織（被検体）をマニピュレータ30の把持部37で処置する場合に用いられる内視鏡装置1の制御方法に重点をおいて説明する。以下では、大腸の内壁に形成された対象組織を処置する場合を説明する。しかし、処置を行うターゲット部位は、これに限定されず、たとえば、食道、胃、十二指腸、小腸、子宮、膀胱などの管腔器官でもよい。

40

【0054】

介助者（不図示）は、図1に示すように、操作部50が側に配置されている手術台81上に患者Pを寝かせ、消毒、麻酔などの適切な処理を行う。内視鏡装置1を起動すると、電源74から挿入部10、マニピュレータ30、撮像素子41、操作部50、主制御部72などに電力が供給される。

【0055】

電源74から照明部17に電力を供給することで、照明部17により挿入部10の前方を照明する。操作者Oは、操作アーム52、53を把持しつつ、撮像素子41で取得された挿入部10の前方の画像を表示部60で確認する。

【0056】

50

操作者Oは、フットスイッチ54のモード切替えスイッチ54aを押して制御モードをマニピュレータ操作モードにする。操作者Oは、開閉レバー53aを操作して把持部37に対する操作指示を出力させ、図4に示すように一对の把持片37aを閉じるとともに操作アーム53を操作してマニピュレータ30を前方に延びる直線状にしておく。

【0057】

制御モードを撮像部操作モードにし、操作者Oが撮像部移動レバー52aを操作することにより撮像部40が前方を向き、平面視で、視野範囲R1が挿入部10の軸線C3を軸として対称になるようにする。このとき、把持部37の移動可能範囲R2は撮像素子41の視野範囲R1に含まれている。

【0058】

操作者Oがモード切替えスイッチ54aを押し、制御モードを挿入部操作モードにする。

【0059】

操作者Oは、介助者に指示して患者Pの肛門から大腸P1内に挿入部10を導入させる。操作者Oは、操作アーム52を操作して挿入部10の湾曲部12を適宜湾曲させる。

【0060】

図4に示すように、対象組織P2が視野範囲R1の外部に位置する。この場合、操作者Oは、以下に説明するように対象組織P2の位置および状態を確認し、対象組織P2を把持部37で処置する。図5は、本実施形態に係る内視鏡装置1の制御方法を示すフローチャートである。

【0061】

まず、ステップS10において、操作者Oは、フットスイッチ54のモード切替えスイッチ54aを押して制御モードを撮像部操作モードにし、ステップS12に移行する。

ステップS12では、図6に示すように、対象組織P2が視野範囲R1内に入り、かつ、前記視野範囲R1の中央部に近づくように、操作者Oは、撮像部移動レバー52aを操作することにより、撮像部40を挿入部10の軸線C3に対して第一方側D1に振る（第一の視野移動工程）。撮像部40が前記第一方D1に向いたときには、図7に示すような画像G1が撮像部40で取得される。画像G1には対象組織P2が写されているため、操作者Oは表示部60で対象組織P2の画像を確認することができる。また、この例では、撮像部40が向きを振ったときに移動許可範囲R3の大きさは減少している。撮像部40の移動が停止すると、ステップS14に移行する。

【0062】

ステップS14では、操作者Oは湾曲部12を湾曲させても対象組織P2などの組織にマニピュレータ30が接触しないことを画像G1で確認する。確認後に制御モードを挿入部・撮像部操作モードにし、ステップS16に移行する。

【0063】

ステップS16では、図8に示すように、後述する挿入部移動工程と第二の視野移動工程とを同時に行う。挿入部移動工程は、湾曲部12を湾曲させて、先端硬質部11を軸線C3に対して第一方側D1に振る工程である。第二の視野移動工程は、撮像部移動モータ20を駆動させて、先端硬質部11に対して撮像部40を、挿入部10の軸線C3に対して第二方側D2に振る工程である。

【0064】

本実施形態では、例えば、ステップS12において、操作者Oが操作アーム52を操作して湾曲部12を湾曲させ先端硬質部11の向きを軸線C3に対して第一方側D1に振ったときに、主制御部72が、湾曲部12が湾曲した向きおよび量を検出する。そして、ステップS16で挿入部・撮像部操作モードにして、図7に示した画像G1の中央部に写された対象物P3が、撮像部40で取得される画像内で移動しないように（撮像部40の視野範囲R1を動かさないように）撮像部40の向きを制御する。画像内で対象物P3の位置が移動しないようにする撮像部40の向きの制御方法としては、公知の画像処理方法などを適宜選択して用いることができる。

10

20

30

40

50

【0065】

挿入部移動工程で湾曲部12を軸線C3に対して第一方側D1に湾曲させると先端硬質部11に取り付けられた撮像部40の視野範囲R1が移動する。挿入部移動工程と同時に第二の視野移動工程を行うことで、挿入部移動工程における視野範囲R1の移動を打ち消すように撮像部40を軸線C3に対して第一方側D1の逆方向である第二方側D2に移動させる。

【0066】

先端硬質部11の向きを軸線C3に対して第一方側D1に振ったときには、移動許可範囲R3の大きさは増加して元の大きさに戻り、対象組織P2の近傍における移動許可範囲R3が広がる。

10

【0067】

以上により、本実施形態に係る内視鏡装置1の制御方法が終了する。

この後で、操作者Oは、制御モードをマニピュレータ操作モードにして一对の把持片37aを開閉させたりして、対象組織P2に対して適切な処置を行う。

【0068】

処置が終了したら、制御モードをマニピュレータ操作モードにして一对の把持片37aを閉じるとともにマニピュレータ30を前方に延びる直線状にする。介助者に指示して大腸P1から挿入部10を取り出させる。この後で必要な処置をして、一連の手技を終了する。

【0069】

20

本実施形態に係る内視鏡装置1および内視鏡装置1の制御方法によれば、操作部50を操作して、撮像部40を軸線C3に対して第一方側D1に振ることで、視野範囲R1の外部にあった対象組織P2が視野範囲R1内に入り、表示部60で対象組織P2の画像を確認することができる。撮像部40を軸線C3に対して第一方側D1に振ると把持部37の移動許可範囲R3の大きさは減少するが、撮像部40を軸線C3に対して第二方側D2に振ったときに移動許可範囲R3を容易に広げ、元の大きさに戻すことができる。挿入部10の先端硬質部11を軸線C3に対して第一方側D1に振ることで、対象組織P2の近傍における把持部37の移動許可範囲R3を大きくし、対象組織P2を把持部37で処置しやすくなることができる。

【0070】

30

このように、視野範囲R1の外部にある対象組織P2を処置するために視野範囲R1を移動させた場合であっても、移動許可範囲R3が狭くなるのを抑えることができる。そして、表示部60で対象組織P2の画像を確認しつつ広く確保された移動許可範囲R3内で対象組織P2を把持部37で処置することで、対象組織P2を確実に処置することができる。

【0071】

挿入部移動工程と第二の視野移動工程とを同時に行い、画像G1の中央部に写された対象物P3が撮像部40で取得される画像内で移動しないように制御する。これにより、挿入部移動工程で先端硬質部11を軸線C3に対して第一方側D1に振っても、操作者Oが見る画像の中央部に写された対象物P3が画像内で移動しない（撮像部40の視野範囲R1が動かない）ため、操作者Oの操作性を高めることができる。

40

【0072】

本実施形態では、ステップS16において、図9に示すように、対象組織P2が把持部37の移動許可範囲R3の中央部R5に対向するように湾曲部12を湾曲させてもよい。

【0073】

このように制御することで、対象組織P2に対向する部分に、中央部R5を中心として移動許可範囲R3を設定することができる。したがって、対象組織P2を把持部37でより処置をしやすくなることができる。

【0074】

本実施形態では、ステップS16で挿入部移動工程と第二の視野移動工程とを同時に行

50

った。しかし、このステップS 1 6において、以下の手順を行ってもよい。まず、第一の視野移動工程で湾曲部1 2が湾曲した向きおよび量を検出して記憶し、第二の視野移動工程を行い、撮像部4 0を軸線C 3に対して第二方側D 2に振る。続いて、挿入部移動工程を行い、記憶した湾曲部1 2が湾曲した向きおよび量だけ湾曲部1 2を再び湾曲させて先端硬質部1 1を軸線C 3に対して第一方側D 1に振る。

【0075】

内視鏡装置1を用いた手技では、患者Pに挿入部1 0を導入する前にマニピュレータ3 0を前方に延びる直線状にした。しかし、挿入部1 0を導入する前に、マニピュレータ3 0を関節部3 2で折り曲げて収納してもよい。挿入部1 0に形成された不図示のチャンネルにマニピュレータ3 0が挿通されている場合には、挿入部1 0を導入する前にチャンネルにマニピュレータ3 0の全体を引き戻してもよい。

10

【0076】

本実施形態では、視野範囲R 1の外部に位置している対象組織P 2を視野範囲R 1に入るように移動させた。しかし、視野範囲R 1の境界に位置する対象組織P 2を視野範囲R 1の中央部に近づくように移動させてもよい。

主制御部7 2が計算した移動許可範囲R 3の大きさの値は、表示部6 0に表示しなくてもよい。

【0077】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について図2および図1 0を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

20

図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置2は、第1実施形態に係る内視鏡装置2の主制御部7 2に代えて主制御部9 1を備えている。内視鏡装置2は、内視鏡装置1に対して内視鏡挿入部1 0およびマニピュレータ3 0の制御内容のみが異なる。

【0078】

主制御部9 1は、前述の挿入部操作モード、マニピュレータ操作モード、撮像部操作モードに加えて、挿入部1 0の湾曲部1 2の湾曲操作、マニピュレータ3 0の湾曲操作、および撮像部4 0の回動操作を規制した制御モードである待機モードを備えている。

【0079】

主制御部9 1のメモリーには、移動許可範囲R 3に対する基準値が予め記憶されている。基準値としては、例えば、把持部3 7の移動可能範囲R 2の4 0 %などという値を適宜設定することができる。

30

主制御部9 1は、移動許可範囲R 3の大きさの計算を撮像部4 0が所定の角度回動するたびには行わず、後述するステップS 2 2のみで行う。

【0080】

このように構成された本実施形態に係る内視鏡装置2を用いた手技について、第1実施形態に係る内視鏡装置1を用いた手技とは異なる点について説明する。図1 0は、本実施形態で用いられる内視鏡装置2の制御方法を示すフローチャートである。

【0081】

ステップS 2 0で、操作者Oがモード切替えスイッチ5 4 aを押して制御モードを待機モードにすると、ステップS 2 2に移行する。制御モードを待機モードにしたときには、挿入部1 0の湾曲部1 2の湾曲動作、マニピュレータ3 0の湾曲動作、および撮像部4 0の回動動作が停止している。

40

【0082】

ステップS 2 2では、移動許可範囲R 3の大きさを計算し、ステップS 2 4に移行する。

【0083】

ステップS 2 4では、移動許可範囲R 3の大きさが、主制御部9 1のメモリーに記憶された基準値以下か否かが判断される。移動許可範囲R 3の大きさが基準値以下でない(N

50

○) 場合には、移動許可範囲 R 3 がある程度大きく把持部 3 7 で処置しやすいと考えられるため、内視鏡装置 2 の制御方法についての全ての工程を終了する。これ以降は、操作者 O は前述の 4 つの制御モードを切替えるなどして、内視鏡装置 2 を操作することができる。

【0084】

一方で、ステップ S 2 4 において、移動許可範囲 R 3 の大きさが基準値以下である (YES) 場合には、ステップ S 2 6 に移行する。

ステップ S 2 6 では、表示部 6 0 に「把持部の移動許可範囲が狭くなりました。挿入部の湾曲部を湾曲させて移動許可範囲を広げますか？」などと表示させ、湾曲部 1 2 を湾曲させるか否かを操作者 O に選択させる。操作者 O が確認スイッチ 5 4 b により湾曲部 1 2 を湾曲させることを了解する指示をした (YES) 場合には、ステップ S 2 8 に移行する。

【0085】

ステップ S 2 8 では、制御モードが挿入部操作モードに自動的に切替わり、操作者 O が湾曲部 1 2 を湾曲操作できるようになり、内視鏡装置 2 の制御方法についての全ての工程を終了する。これ以降は、操作者 O は制御モードを適宜切替えつつ操作アーム 5 2、撮像部移動レバー 5 2 a を操作して、撮像部 4 0 の視野範囲 R 1 を動かさないように、湾曲部 1 2 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に湾曲させると同時に先端硬質部 1 1 に対して撮像部 4 0 を軸線 C 3 に対して第二方側 D 2 に振ることで、移動許可範囲 R 3 を広げる。

【0086】

一方で、ステップ S 2 6 において、操作者 O が確認スイッチ 5 4 b により湾曲部 1 2 を湾曲させることを了解しない指示をした (NO) 場合には、内視鏡装置 2 の制御方法についての全ての工程を終了する。

このように構成された本実施形態に係る内視鏡装置 2 によれば、視野範囲 R 1 の外部にある対象組織 P 2 を処置する時に、表示部 6 0 で対象組織 P 2 の画像を確認するとともに、移動許可範囲 R 3 が狭くなるのを抑えて把持部 3 7 で処置しやすくすることができる。

【0087】

さらに、表示部 6 0 に表示をすることで、移動許可範囲 R 3 の大きさが小さくなったことを操作者 O が認識しやすくすることができる。

【0088】

本実施形態では、制御モードを撮像部操作モードから待機モードにした後で移動許可範囲 R 3 の大きさを計算し、移動許可範囲 R 3 の大きさが基準値以下か否かを判断した。しかし、主制御部 9 1 が、第一の視野移動工程において制御モードを撮像部操作モードにした状態で連続的に移動許可範囲 R 3 の大きさを計算するとともに、移動許可範囲 R 3 の大きさが基準値以下か否かを判断してもよい。この場合、移動許可範囲 R 3 の大きさが基準値以下であったときに、撮像部 4 0 を第一方側 D 1 に向きを振るのを停止させ、表示部 6 0 に湾曲部 1 2 を湾曲させて移動許可範囲 R 3 を広げることを促す表示をする。

【0089】

また、本実施形態の変形例として、ステップ S 2 0 で、制御モードを待機モードにしたときに、図 6 に示すように撮像部 4 0 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ることで把持部 3 7 が移動許可範囲 R 3 外に配置された場合に、以下の工程を行ってもよい。表示部 6 0 に、撮像部 4 0 の視野範囲 R 1 内、すなわち移動許可範囲 R 3 内に把持部 3 7 を移動させるように撮像部 4 0 を回動させることを促す表示をする。

【0090】

移動許可範囲 R 3 と把持部 3 7 との位置関係は、主制御部 9 1 が前述のように算出する把持部 3 7 の位置および視野範囲 R 1 から求められる。画像中に把持部 3 7 が写されているか否かを公知の画像解析方法で解析することでも求めることができる。

【0091】

撮像部 4 0 を回動させることを促す表示をした後で、操作者 O が確認スイッチ 5 4 b を操作して挿入部操作モードに切替わることを許可すると、湾曲部 1 2 が湾曲操作できるよ

10

20

30

40

50

うにしてもよい。

【0092】

本変形例によれば、把持部37が移動許可範囲R3外に配置されたことを操作者Oが認識しやすくすることができる。

【0093】

前記変形例では、前述の把持部37が移動許可範囲R3外に配置されたときに、把持部37が移動許可範囲R3内に入る方向には撮像部40を回動できるように制御してもよい。この場合、把持部37が移動許可範囲R3内に入ったときに、マニピュレータ操作モードに切替えることができる。そのため、視野範囲R1内に把持部37部が入ったときに、マニピュレータ30が移動できる状態に入る。

10

【0094】

ここでマニピュレータ30を湾曲させてから、再び撮像部操作モードに切替えることができる。撮像部操作モードに切替えた時に、把持部37が移動許可範囲R3内に配置される範囲でしか撮像部40を回動できないように制御してもよい。

【0095】

前記変形例では、把持部37が移動許可範囲R3外に配置されたときに、表示部60に「移動許可範囲内に把持部が入るように、挿入部の湾曲部を湾曲させると同時に撮像部を回動させますか？」などと表示させてもよい。この後、操作者Oが確認スイッチ54bにより挿入部・撮像部操作モードに切替えることを了解する指示をした場合には、撮像部40の視野範囲R1を動かさないように、挿入部10の湾曲部12を湾曲させると同時に撮像部40を回動させることができる。

20

【0096】

また、第一の視野移動工程および第二の視野移動工程では、視野範囲R1内に把持部37が入っている状態を維持しつつ撮像部40を回動させてもよい。具体的には、操作者Oが撮像部移動レバー52aを操作して把持部37が視野範囲R1外に出る操作指示を出力しても、主制御部はこの操作指示に従って撮像部40を回動させないように制御する。

このように制御することで、表示部60で把持部37の画像を常に観察し、把持部37の状態を確認することができる。

【0097】

(第3実施形態)

30

次に、本発明の第3実施形態について図2、図4、図8および図11を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置3は、第2実施形態に係る内視鏡装置2の主制御部91に代えて主制御部101を備えている。

【0098】

主制御部101は、主制御部91が備えていた4つの制御モードに加えて、前述の挿入部・撮像部操作モードを備えている。

【0099】

本実施形態では、図4に示すように、撮像部40の移動範囲R7の中央などであるホームポジションに、撮像部40を配置してから第一の視野移動工程を行う。撮像部40をホームポジションに配置した時には、一般的に移動可能範囲R2が視野範囲R1内に配置されることで把持部37の移動許可範囲R3の大きさが最も大きくなる。

40

【0100】

本実施形態に係る内視鏡装置3を用いた手技について、第2実施形態に係る内視鏡装置2を用いた手技とは異なる点について説明する。図11は、本実施形態で用いられる内視鏡装置3の制御方法を示すフローチャートである。

【0101】

ステップS30では、主制御部101は、表示部60に「湾曲部を湾曲させて自動的にホームポジションに移動しますか？」などと表示させ、ホームポジションに移動するか否

50

かを操作者Oに選択させる。

操作者Oは、表示部60で表示されている対象組織P2の画像を見て、湾曲部12を湾曲させても問題ないことを確認する。確認スイッチ54bを操作して、湾曲部12を湾曲させることを了解する確認指示を入力する(YES)と、ステップS32に移行する。

【0102】

ステップS32では、制御モードを自動的に挿入部・撮像部操作モードにし、前述のステップS16と同様に挿入部移動工程と第二の視野移動工程とを同時に行う。このとき、図8に示すように、把持部37の移動範囲R7の中央に撮像部40を移動させる。より詳しく説明すると、ステップS12において撮像部40を軸線C3に対して第一方側D1に振った角度だけ、湾曲部12を湾曲させて先端硬質部11を軸線C3に対して第一方側D1に振り、かつ、先端硬質部11に対して撮像部40を軸線C3に対して第二方側D2に振る。

10

【0103】

これにより、撮像部40の視野範囲R1を動かさないように、湾曲部12を湾曲させつつ撮像部40がホームポジションに配置される。そして、内視鏡装置3の制御方法についての全ての工程を終了する。

【0104】

一方で、操作者Oが確認スイッチ54bを操作して自動的にホームポジションに移動させることを了解しないという指示を入力した(NO)場合には、ステップS32は行わずに内視鏡装置3の制御方法についての全ての工程を終了する。

20

このように構成された本実施形態に係る内視鏡装置3によれば、視野範囲R1の外部にある対象組織P2を処置する時に、移動許可範囲R3が狭くなるのを抑えて把持部37で処置しやすくすることができる。

【0105】

さらに、確認スイッチ54bを操作すると撮像部40がホームポジションに自動的に配置されるため、把持部37の移動許可範囲R3を大きくし、対象組織P2を把持部37で処置しやすくすることができる。

【0106】

本実施形態では、ホームポジションは撮像部40の移動範囲R7の中央に設定した。しかし、移動可能範囲R2が視野範囲R1内に配置されるのであればホームポジションはこれに限られず、例えば移動範囲R7の端部に設定してもよい。

30

【0107】

(第4実施形態)

次に、本発明に係る第4実施形態について図2、図6および図12を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置4は、第2実施形態に係る内視鏡装置2の主制御部91に代えて主制御部111を備えている。

【0108】

本実施形態に係る内視鏡装置4を用いた手技について、第2実施形態に係る内視鏡装置2を用いた手技とは異なる点について説明する。図12は、本実施形態に係る内視鏡装置4の制御方法を示すフローチャートである。

40

【0109】

ステップS40では、図6に示すような挿入部10の状態に対して視野範囲R1内に把持部37が入っているか否かが判断される。この場合、把持部37は視野範囲R1内に配置されていない(NO)ため、ステップS42に移行する。

【0110】

ステップS42では、表示部60に「視野範囲内に把持部が入っていないため、マニピュレータ操作モードに切替えできません。撮像部40を移動させて視野範囲内に把持部を入れますか？」などと表示させる。すなわち、操作者Oが撮像部40を回動させて視野範

50

囲 R 1 内に把持部 3 7 を入れることを促す表示をする。

操作者 O が確認スイッチ 5 4 b により撮像部 4 0 を回動させることを了解する指示をしたときなどに、ステップ S 4 4 に移行する。

【0111】

ステップ S 4 4 では、制御モードを自動的に撮像部操作モードにし、ステップ S 4 6 に移行する。

【0112】

ステップ S 4 6 では、操作者 O は撮像部移動レバー 5 2 a を操作して撮像部 4 0 を回動させ、ステップ S 2 0 に移行する。

以下、ステップ S 2 0 からステップ S 4 6 を把持部 3 7 が視野範囲 R 1 内に配置されるまで繰り返す。

【0113】

一方で、ステップ S 4 0 において、把持部 3 7 が視野範囲 R 1 内にある (YES) 場合には、ステップ S 2 2 に移行する。

ステップ S 2 2 では、主制御部 1 1 1 が移動許可範囲 R 3 の大きさの計算し、ステップ S 4 8 に移行する。

【0114】

ステップ S 4 8 では、操作者 O がモード切替えスイッチ 5 4 a を押して制御モードをマニピュレータ操作モードに切替える。これにより、操作アーム 5 3 を操作することでマニピュレータ 3 0 を湾曲操作できるようになる。

【0115】

このように構成された本実施形態に係る内視鏡装置 4 によれば、視野範囲 R 1 の外部にある対象組織 P 2 を処置する時に、移動許可範囲 R 3 が狭くなるのを抑えて把持部 3 7 で処置しやすくすることができる。

【0116】

さらに、制御モードを待機モードにするまでは撮像部 4 0 を自由に回動させるため、撮像部 4 0 の操作性を向上させることができる。

【0117】

本実施形態では、制御モードを待機モードに切替えた後のステップ S 4 0 で視野範囲 R 1 内に把持部 3 7 が入っているか否かを判断した。しかし、移動している撮像部 4 0 が移動を停止したときにこの判断をしてもよい。

このような制御を、第一の視野移動工程で行う場合で説明したが、第二の視野移動工程で行ってもよい。

【0118】

たとえば、前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、図 1 3 に示す内視鏡装置 6 のように、撮像部 1 2 0 がマニピュレータ 3 0 と同様の多関節構造を有するように構成してもよい。この変形例では、撮像部 1 2 0 の先端面 1 2 0 a に、前述の撮像素子 4 1 および照明部 1 7 が設けられている。撮像部 1 2 0 の基端部は、支持部 1 6 の先端面 1 6 a に取付けられている。本変形例では、撮像部 1 2 0 は先端硬質部 1 1 よりも前方に突出するように配置されている。

【0119】

操作部 5 0 には、撮像部移動レバー 5 2 a に代えて、多関節構造を有する不図示の撮像部操作アームが備えられている。撮像部操作アームを操作することで、撮像部 1 2 0 を所望の形状に湾曲操作することができる。図 1 3 では、撮像部 1 2 0 は、撮像素子 4 1 が対象組織 P 2 に対向するように湾曲している。

【0120】

内視鏡装置 6 がこのように構成された撮像部 1 2 0 を備える場合には、図 1 4 に示すように、第一の視野移動工程および第二の視野移動工程において、挿入部 1 0 よりも前方であって、挿入部 1 0 およびマニピュレータ 3 0 の占める幅 (軸線 C 3 に直交する方向の長さ。) で規定される延長領域 R 9 内だけで撮像部 1 2 0 を移動させるように制御してもよ

10

20

30

40

50

い。図 14 に示す例では、マニピュレータ 30 は挿入部 10 の占める幅内に配置されている。

【0121】

挿入部 10 を先端側に押し出したときに挿入部 10 やマニピュレータ 30 が通る空間である延長領域 R9 は、周辺の組織に比較的接触しにくい領域だと考えられる。このため、撮像部 120 を延長領域 R9 内だけで移動させることで、撮像部 120 が周辺の組織に接触しにくくすることができる。

【0122】

図 15 に示す内視鏡装置 6 は、挿入部 10 の先端面 16a にマニピュレータ 30 以外に、マニピュレータ 30 と同様に構成されたマニピュレータ 130 を備えている。この状態では、マニピュレータ 30 の全体が挿入部 10 よりも前方の領域内に配置されているが、マニピュレータ 130 の一部が挿入部 10 よりも前方の領域よりも側方に張出している。このため、延長領域 R9 は図 15 に示す範囲である。

10

【0123】

図 16 に示す内視鏡装置 6 では、マニピュレータ 30、130 の基端部は先端硬質部 11 の側面に取付けられ、マニピュレータ 30、130 の先端部は挿入部 10 よりも前方に延びている。この場合、マニピュレータ 30、130 のそれぞれの一部が挿入部 10 よりも前方の領域よりも側方に張出している。このため、延長領域 R9 は図 16 に示す範囲である。

【0124】

20

図 15 および図 16 に示す内視鏡装置 6 においても、撮像部 120 を延長領域 R9 内だけで移動させることで、撮像部 120 が周辺の組織に接触しにくくすることができる。

【0125】

内視鏡装置が 3 基以上のマニピュレータを備える場合でも、延長領域を同様に規定して制御することができる。

【0126】

また、前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、主制御部が複数の制御モードを有し、挿入部 10 の湾曲操作、マニピュレータ 30 の湾曲操作、および撮像部 40 の回動操作のうちの 1 つまたは 2 つしか一度にできないように制御した。しかし、挿入部 10 の湾曲操作、マニピュレータ 30 の湾曲操作、および撮像部 40 の回動操作の全てを一度に実行できるように制御してもよい。

30

【0127】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、マニピュレータ 30 の関節部 32 を湾曲させ、かつ、把持部 37 を筒状体 31 の長手方向に移動させることで、先端硬質部 11 に対して把持部 37 を 2 自由度で移動させることができる例を挙げたが、先端硬質部 11 に対して把持部 37 の移動自由度が少なくとも 1 自由度であればよい。

【0128】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、操作者 O の操作を促す指示を、表示部 60 にメッセージを表示することで行った。しかし、操作者 O の操作を促す指示を、音声や、操作アーム 52、53 の振動などで行ってもよい。

40

【0129】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、挿入部 10 の湾曲部 12 が湾曲するとした。しかし、湾曲部 12 が折れるように変形することで、先端硬質部 11 が挿入部 10 の軸線 C3 に対する第一方側 D1 や第二方側 D2 に向きを振るように構成してもよい。

【0130】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、挿入部 10 は、可撓管部 13 を備える軟性の部材を用いて例を挙げたが、湾曲部だけしか湾曲しない硬性の部材を用いてもよい。

【0131】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、マニピュレータ 30 の多関節構造が筒状体 31 および関節部 32 を有して構成されていたが、これに限られない。例えば、この多関節

50

構造を、挿入部 10 の湾曲部 12 に用いられていた節輪（コマ）で構成してもよい。

【0132】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、撮像部 40 は軸部材 19 周りに回動したが、撮像部 40 の移動は回動に限られない。例えば、挿入部 10 の軸線 C3 に交差する方向に撮像部 40 が直動（平行に移動）するように構成してもよい。

【0133】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、マニピュレータ 30 の関節部 32 に角度検出センサ 33 および関節駆動モータ 34 が設けられていた。しかし、例えば、先端硬質部 11 内などのマニピュレータ 30 よりも基端側に関節駆動モータ 34 を設けるとともにこの関節駆動モータ 34 の駆動軸に接続した不図示のワイヤなどで関節部 32 を回動させてもよい。隣り合う筒状体 31 がなす角度は、エンコーダなどの角度検出センサで関節駆動モータ 34 の駆動軸の回転数を検出し、この検出した回転数から前述の角度を算出してもよい。

10

【0134】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、マニピュレータ 30 の基端部は、挿入部 10 の先端面 16a に取付けられていた。しかし、挿入部 10 に先端硬質部 11 に開口するチャンネルが形成されるとともに、マニピュレータ 30 がこのチャンネルに挿通されるように構成してもよい。

【0135】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、処置部は把持部 37 であったが、処置部の種類はこれに限られない。処置部としては、把持部 37 以外にも、スネア、ナイフ、注射針などを適宜選択して用いることができる。

20

【0136】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、操作部 50 は一对の操作アーム 52、53 を備えたが、操作部 50 が備える操作アームの数はこれに限ることなく、1 基でもよいし、3 基以上でもよい。操作部 50 が 1 基の操作アームを備える場合には、例えばフットスイッチ 54 など进行操作することで、この 1 基の操作アームが湾曲部 12 の湾曲操作をする挿入部操作モードと、マニピュレータ 30 の湾曲操作をするマニピュレータ操作モードとを切り替えるようにしてもよい。

【0137】

30

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、説明を簡単にするために主制御部が挿入部操作モードやマニピュレータ操作モードなどの制御モードを有するとした。しかし、主制御部が有する制御モードはこれに限られない。例えば、主制御部が、挿入部 10 およびマニピュレータ 30 が協調して動く制御モードや、複数人の操作者が挿入部 10、マニピュレータ 30、および撮像部 40 を同時に動作させる制御モードを有していてもよい。

【0138】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明に限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

40

【産業上の利用可能性】

【0139】

上記各実施形態は、処置部の移動許可範囲を容易に広げることができる内視鏡装置および内視鏡装置の制御方法を提供する。

【符号の説明】

【0140】

1, 2, 3, 4, 6 内視鏡装置

10 挿入部

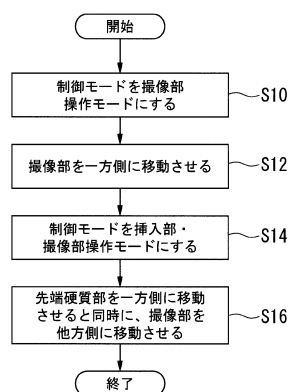
11 先端硬質部

12 湾曲部

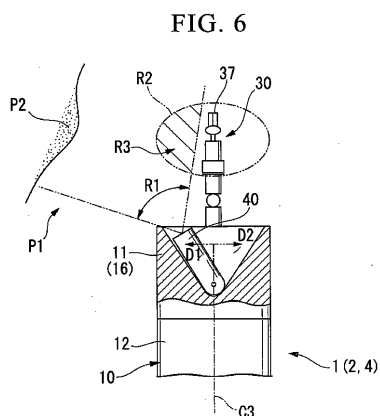
50

1 3	可撓管部	
1 6	支持部	
1 6 a, 1 2 0 a	先端面	
1 6 b	凹部	
1 7	照明部	
1 9	軸部材	
2 0	撮像部移動モータ	
2 3	湾曲モータ	
3 0, 1 3 0	マニピュレータ	
3 1	筒状体	10
3 2	関節部	
3 3	角度検出センサ	
3 4	関節駆動モータ	
3 7	把持部（処置部）	
3 7 a	把持片	
3 8	開閉モータ	
4 0, 1 2 0	撮像部	
4 1	撮像素子	
4 2	撮像部角度センサ	
5 0	操作部	20
5 1	操作台	
5 2, 5 3	操作アーム	
5 2 a	撮像部移動レバー	
5 3 a	開閉レバー	
5 4	フットスイッチ	
5 4 a	モード切替スイッチ	
5 4 b	確認スイッチ	
6 0	表示部	
7 0	制御装置	
7 1	バス	30
7 2, 9 1, 1 0 1, 1 1 1	主制御部	
7 3	画像処理部	
7 4	電源	
C 3	軸線	
D 1	第一方側	
D 2	第二方側	
G 1	画像	
O	操作者	
P 1	大腸	
P 2	対象組織	40
R 1	視野範囲	
R 2	移動可能範囲	
R 3	移動許可範囲	
R 7	移動範囲	
R 9	延長領域	

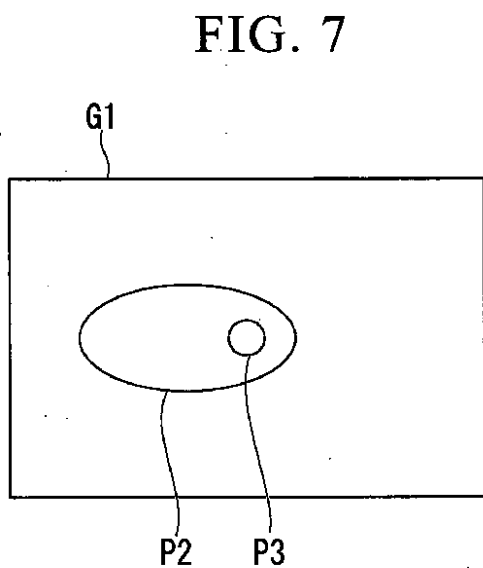
【図 5】



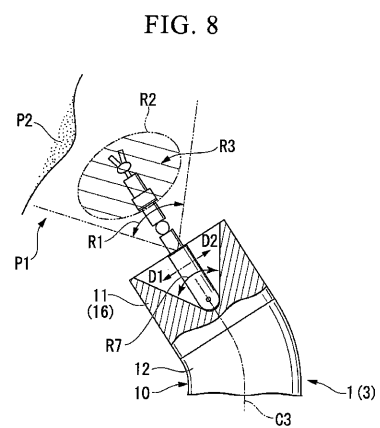
【図 6】



【图 7】

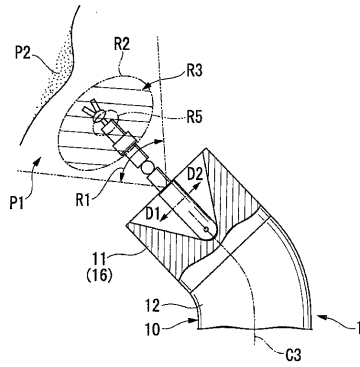


【図 8】

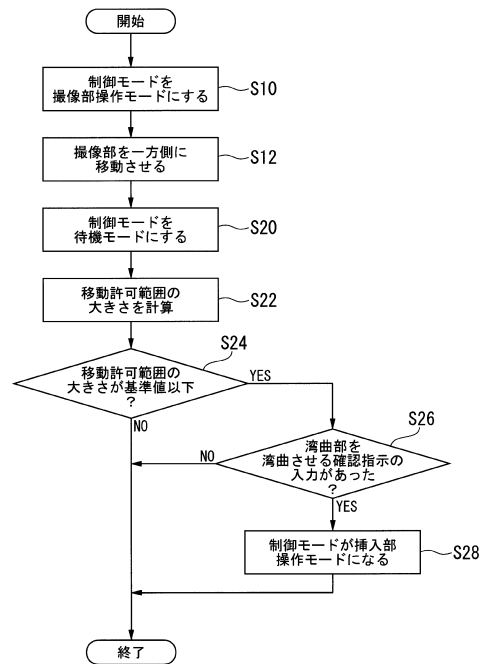


【図 9】

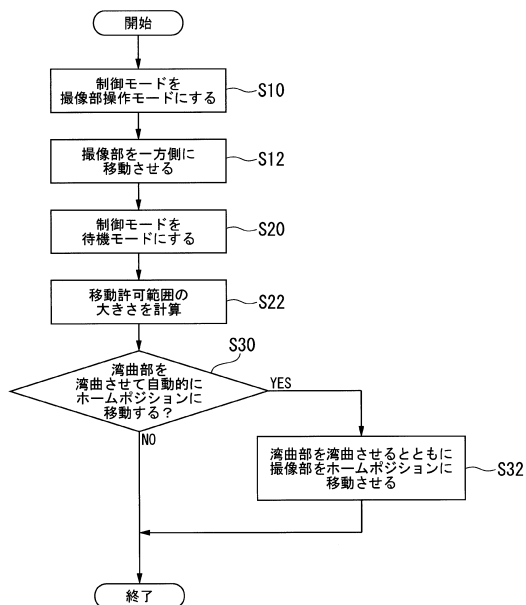
FIG. 9



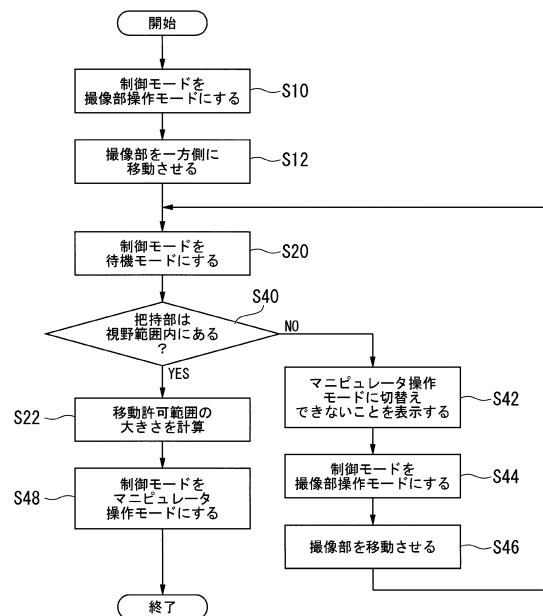
【図 10】



【図 11】

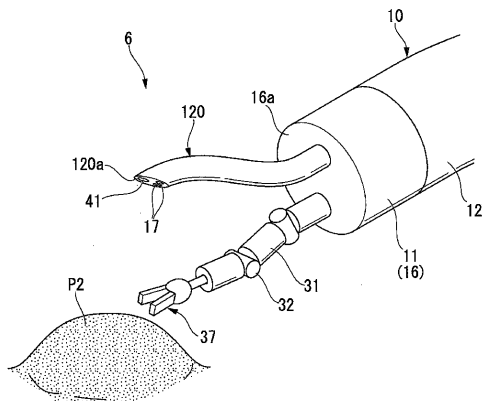


【図 12】



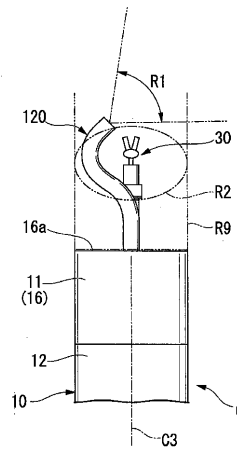
【図 13】

FIG. 13



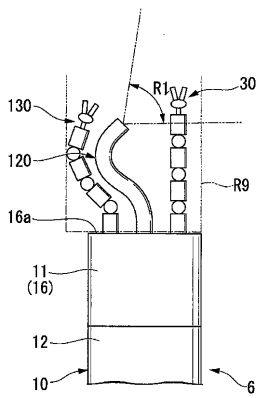
【図 14】

FIG. 14



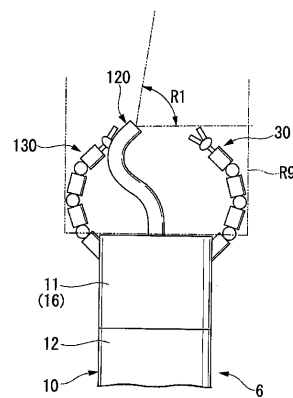
【図 15】

FIG. 15



【図 16】

FIG. 16



フロントページの続き

- (72)発明者 小川 量平
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnpas株式会社内
(72)発明者 岸 宏亮
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnpas株式会社内

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開昭50-017086 (JP, A)
特開2000-166936 (JP, A)
特表2008-536552 (JP, A)
特表2009-539573 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 / 0 0
A 6 1 B 1 / 0 4

专利名称(译)	操作内窥镜设备的方法和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP6072249B2	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	JP2015524270	申请日	2013-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小川量平 岸宏亮		
发明人	小川 量平 岸 宏亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/0016 A61B1/00006 A61B1/00114 A61B1/00183 A61B1/0051 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0661 A61B1/2733 A61B1/2736 A61B1/307 A61B34/30 A61B90/30 A61B90/361 A61B2017/2906 A61B2034/301		
FI分类号	A61B1/00.334.D A61B1/04.372		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
审查员(译)	山口博之		
优先权	61/735755 2012-12-11 US		
其他公开文献	JP2016502411A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在内窥镜设备的控制方法中，成像单元相对于远端硬单元相对于插入单元的轴线位于第一侧，使得对象进入视野范围并接近视野范围的中心。移动的第一视野移动步骤，插入部分移动步骤弯曲弯曲部分以使远端硬质部分相对于插入部分的轴线移动到第一侧，以及相对于远端硬质部分的成像将第二部分相对于插入部分的轴线移动到第二侧。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6072249号 (P6072249)
(45) 発行日 平成29年2月1日 (2017.2.1)	(24) 登録日 平成29年1月13日 (2017.1.13)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/04 (2006.01)	F 1 A 6 1 B 1/00 3 3 4 D A 6 1 B 1/04 3 7 2	
請求項の数 11 (全 24 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-524270 (P2015-524270) (86) (22) 出願日 平成25年12月10日 (2013.12.10) (65) 公表番号 特表2016-502411 (P2016-502411A) (43) 公表日 平成28年1月28日 (2016.1.28) (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/083542 (87) 国際公開番号 WO2014/092197 (87) 国際公開日 平成26年6月19日 (2014.6.19) (31) 優先権主張番号 61/735,755 (32) 優先日 平成24年12月11日 (2012.12.11) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 (74) 代理人 100106909 弁理士 棚井 澄雄 (74) 代理人 100064908 弁理士 志賀 正武 (74) 代理人 100094400 弁理士 鈴木 三義 (74) 代理人 100086379 弁理士 高柴 忠夫 (74) 代理人 100139686 弁理士 鈴木 史朗 (74) 代理人 100161702 弁理士 橋本 宏之	最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置の作動方法および内視鏡装置		