

(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2016-502411

(P2016-502411A)

(43) 公表日 平成28年1月28日 (2016.1.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D	4 C 1 6 1
A 6 1 B 90/00 (2016.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-524270 (P2015-524270)	(71) 出願人	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
(85) 翻訳文提出日	平成27年5月11日 (2015.5.11)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/083542	(74) 代理人	100106909
(87) 国際公開番号	W02014/092197		弁理士 棚井 澄雄
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)	(74) 代理人	100064908
(31) 優先権主張番号	61/735,755		弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成24年12月11日 (2012.12.11)	(74) 代理人	100094400
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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

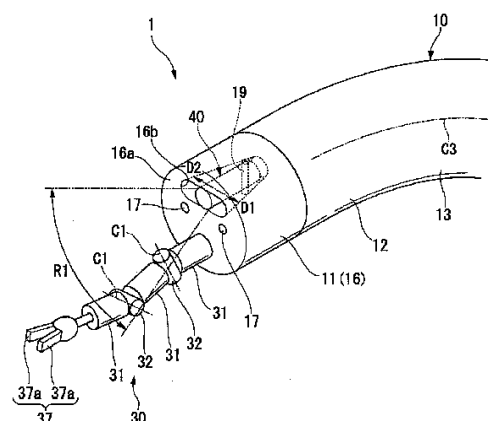
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置の制御方法および内視鏡装置

(57) 【要約】

本内視鏡装置の制御方法は、被検体が視野範囲に入り、かつ、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、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。

FIG. 3



【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を備える内視鏡装置を制御する内視鏡装置の制御方法であって、

前記内視鏡装置の制御方法は、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制御方法。

【請求項 2】

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を促す指示をする

請求項 1 に記載の内視鏡装置の制御方法。

【請求項 3】

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制御方法。

【請求項 4】

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では、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制御方法。

【請求項 5】

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では、

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制御方法。

【請求項 6】

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制御方法。

【請求項 7】

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

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の内視鏡装置の制御方法。

【請求項 8】

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では、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制御方法。

【請求項 9】

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では、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制御方法。

【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制御方法。

【請求項 11】

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

10

20

30

40

50

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
るため、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】

【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
かしにくくなり、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】

【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を備える内
視鏡装置を制御する内視鏡装置の制御方法であって、前記内視鏡装置の制御方法は、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
、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。

【0007】

本発明の第二態様によれば、上記第一態様において、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
を促す指示をしてもよい。

【0008】

本発明の第三態様によれば、上記第一態様において、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おいて、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では、前記被検体が前記処置部の移動

10

20

30

40

50

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。

【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おいて、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では、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おいて、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してもよい。

10

【0012】

本発明の第七態様によれば、上記第一態様において、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、上記第一態様において、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では、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。

20

【0014】

本発明の第九態様によれば、上記第一態様において、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では、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。

30

【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

40

【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。

【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。

50

【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。

【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。

【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。

【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】

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】

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、

10

20

30

40

50

視野範囲 R 1 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 R 1 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 C 3 に対する第一方側 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 40 には撮像部角度センサ 42（図 2 参照。）が取付けられていて、支持部 16 に対する撮像部 40 の向きが検出される。検出した撮像部 40 の向きは、制御装置 70 に出力される。

10

【0025】

支持部 16 の先端面 16a には、マニピュレータ 30 の基端部が取付けられている。マニピュレータ 30 は多関節構造を有し、マニピュレータ 30 の長手方向に並べられた複数の筒状体 31 を備えるとともに、長手方向に隣り合う筒状体 31 同士を関節部 32 で接続した構成を有する。

【0026】

関節部 32 内には、図 2 に示すように、角度検出センサ 33、および、関節駆動モータ 34 が設けられている。角度検出センサ 33 は、隣り合う筒状体 31 が軸線 C 1 周りになす角度を検出する。角度検出センサ 33 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 34 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 32 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。

20

【0027】

各関節駆動モータ 34 を駆動することで、マニピュレータ 30 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 33 は、検出した角度を信号に変換して制御装置 70 に出力する。関節駆動モータ 34 は、制御装置 70 により駆動される。

【0029】

複数の筒状体 31 のうちの最も先端側に配置された筒状体 31 には、一对の把持片 37a を有する把持部（処置部）37 が、この筒状体 31 の長手方向に移動操作可能に設けられている。各把持片 37a 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 31 や関節部 32 を挿通し、マニピュレータ 30 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 30 の基端部に設けられた開閉モータ 38（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 38 で引き戻したり押し込んだりすることで、一对の把持片 37a 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 30 は、先端硬質部 11 の前方に配置される。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。

40

【0031】

湾曲部 12 は、公知の構成のものを用いることができる。湾曲部 12 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 10 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 10 の基端部に設けられた湾曲モータ 23（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 23 で牽引することで、湾曲部 12 を所望の方向に弓形に湾曲さ

50

せることができる。

【0032】

操作部50は、図1および図2に示すように、操作台51に取り付けられた一对の操作アーム52、53と、床面F上に配置されたフットスイッチ54とを有している。

【0033】

操作アーム52、53は多関節構造を有している。操作アーム52は挿入部10の湾曲部12を湾曲操作するために設けられている。操作アーム53はマニピュレータ30を湾曲操作するとともに、把持部37を長手方向に移動操作するために設けられている。

【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。

。

10

20

30

40

50

【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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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 7 4 から挿入部 1 0、マニピュレータ 3 0、撮像素子 4 1、操作部 5 0、主制御部 7 2 などに電力が供給される。

【0055】

電源 7 4 から照明部 1 7 に電力を供給することで、照明部 1 7 により挿入部 1 0 の前方を照明する。操作者 O は、操作アーム 5 2、5 3 を把持しつつ、撮像素子 4 1 で取得された挿入部 1 0 の前方の画像を表示部 6 0 で確認する。

【0056】

操作者 O は、フットスイッチ 5 4 の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する。操作者 O は、開閉レバー 5 3 a を操作して把持部 3 7 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 3 7 a を閉じるとともに操作アーム 5 3 を操作してマニピュレータ 3 0 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 5 2 a を操作することにより撮像部 4 0 が前方を向き、平面視で、視野範囲 R 1 が挿入部 1 0 の軸線 C 3 を軸として対称になるようにする。このとき、把持部 3 7 の移動可能範囲 R 2 は撮像素子 4 1 の視野範囲 R 1 に含まれている。

【0058】

操作者 O がモード切替えスイッチ 5 4 a 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 P 1 内に挿入部 1 0 を導入させる。操作者 O は、操作アーム 5 2 を操作して挿入部 1 0 の湾曲部 1 2 を適宜湾曲させる。

【0060】

図 4 に示すように、対象組織 P 2 が視野範囲 R 1 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 P 2 の位置および状態を確認し、対象組織 P 2 を把持部 3 7 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 S 1 0 において、操作者 O は、フットスイッチ 5 4 のモード切替えスイッチ 5 4 a を押して制御モードを撮像部操作モードにし、ステップ S 1 2 に移行する。

ステップ S 1 2 では、図 6 に示すように、対象組織 P 2 が視野範囲 R 1 内に入り、かつ、前記視野範囲 R 1 の中央部に近づくように、操作者 O は、撮像部移動レバー 5 2 a を操作することにより、撮像部 4 0 を挿入部 1 0 の軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振る（第一の視野移動工程）。撮像部 4 0 が前記第一方 D 1 に向いたときには、図 7 に示すような画像 G 1 が撮像部 4 0 で取得される。画像 G 1 には対象組織 P 2 が写されているため、操作者 O は表示部 6 0 で対象組織 P 2 の画像を確認することができる。また、この例では、撮像部 4 0 が向きを振ったときに移動許可範囲 R 3 の大きさは減少している。撮像部 4 0 の移動が停止すると、ステップ S 1 4 に移行する。

【0062】

ステップ S 1 4 では、操作者 O は湾曲部 1 2 を湾曲させても対象組織 P 2 などの組織にマニピュレータ 3 0 が接触しないことを画像 G 1 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 S 1 6 に移行する。

【0063】

ステップ S 1 6 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 1 2 を湾曲させて、先端硬質部 1 1 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振る工程である。第二の視野移動工程は、撮像部移動モータ 2 0 を駆動させて、先端硬質部 1 1 に対して撮像部 4 0 を、挿入部 1 0 の軸線 C 3 に対して第二方側 D 2 に振る工程である。

【0064】

本実施形態では、例えば、ステップ S 1 2 において、操作者 O が操作アーム 5 2 を操作して湾曲部 1 2 を湾曲させ先端硬質部 1 1 の向きを軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ったときに、主制御部 7 2 が、湾曲部 1 2 が湾曲した向きおよび量を検出する。そして、ステップ S 1 6 で挿入部・撮像部操作モードにして、図 7 に示した画像 G 1 の中央部に写された対象物 P 3 が、撮像部 4 0 で取得される画像内で移動しないように（撮像部 4 0 の視野範囲 R 1 を動かさないように）撮像部 4 0 の向きを制御する。画像内で対象物 P 3 の位置が移動しないようにする撮像部 4 0 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。

【0065】

挿入部移動工程で湾曲部 1 2 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に湾曲させると先端硬質部 1 1 に取り付けられた撮像部 4 0 の視野範囲 R 1 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 R 1 の移動を打ち消すように撮像部 4 0 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 の逆方向である第二方側 D 2 に移動させる。

【0066】

先端硬質部 1 1 の向きを軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ったときには、移動許可範囲 R 3 の大きさは増加して元の大きさに戻り、対象組織 P 2 の近傍における移動許可範囲 R 3 が広がる。

【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 3 7 a を開閉させたりして、対象組織 P 2 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 3 7 a を閉じるとともにマニピュレータ 3 0 を前方に延びる直線状にする。介助者に指示して大腸 P 1 から挿入部 1 0 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】

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 5 0 を操作して、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、視野範囲 R 1 の外部にあった対象組織 P 2 が視野範囲 R 1 内に入り、表示部 6 0 で対象組織 P 2 の画像を確認することができる。撮像部 4 0 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ると把持部 3 7 の移動許可範囲 R 3 の大きさは減少するが、撮像部 4 0 を軸線 C 3 に対して第二方側 D 2 に振ったときに移動許可範囲 R 3 を容易に広げ、元の大きさに戻すことができる。挿入部 1 0 の先端硬質部 1 1 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ることで、対象組織 P 2 の近傍における把持部 3 7 の移動許可範囲 R 3 を大きくし、対象組織 P 2 を把持部 3 7 で処置しやすくすることができる。

【0070】

このように、視野範囲 R 1 の外部にある対象組織 P 2 を処置するために視野範囲 R 1 を移動させた場合であっても、移動許可範囲 R 3 が狭くなるのを抑えることができる。そして、表示部 6 0 で対象組織 P 2 の画像を確認しつつ広く確保された移動許可範囲 R 3 内で対象組織 P 2 を把持部 3 7 で処置することで、対象組織 P 2 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 G 1 の中央部に写された対象物 P 3 が撮像部 4 0 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 1 1 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 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 P 3 が画像内で移動しない（撮像部 4 0 の視野範囲 R 1 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。

【0072】

本実施形態では、ステップ S 1 6 において、図 9 に示すように、対象組織 P 2 が把持部 3 7 の移動許可範囲 R 3 の中央部 R 5 に対向するように湾曲部 1 2 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 P 2 に対向する部分に、中央部 R 5 を中心として移動許可範囲 R 3 を設定することができる。したがって、対象組織 P 2 を把持部 3 7 でより処置をしやすいことができる。

【0074】

本実施形態では、ステップ S 1 6 で挿入部移動工程と第二の視野移動工程とを同時に行った。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。

【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。

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。

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際には行わず、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、

10

20

30

40

50

挿入部 10 の湾曲部 12 の湾曲動作、マニピュレータ 30 の湾曲動作、および撮像部 40 の回動動作が停止している。

【0082】

ステップ S 22 では、移動許可範囲 R 3 の大きさを計算し、ステップ S 24 に移行する。

【0083】

ステップ S 24 では、移動許可範囲 R 3 の大きさが、主制御部 91 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（NO）場合には、移動許可範囲 R 3 がある程度大きく把持部 37 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。

10

【0084】

一方で、ステップ S 24 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 26 に移行する。

ステップ S 26 では、表示部 60 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 12 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 54b により湾曲部 12 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 28 に移行する。

20

【0085】

ステップ S 28 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 12 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て操作アーム 52、撮像部移動レバー 52a を操作して、撮像部 40 の視野範囲 R 1 を動かさないように、湾曲部 12 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 11 に対して撮像部 40 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 26 において、操作者 O が確認スイッチ 54b により湾曲部 12 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。

30

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 60 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 37 で処置しやすくすることができる。

【0087】

さらに、表示部 60 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 91 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 40 を第一方側 D 1 に向きを振るのを停止させ、表示部 60 に湾曲部 12 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。

40

【0089】

また、本実施形態の変形例として、ステップ S 20 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 40 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 に振ることで把持部 37 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 60 に、撮像部 40 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 37 を移動さ

50

せるように撮像部 40 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 37 との位置関係は、主制御部 91 が前述のように算出する把持部 37 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 37 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 40 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 54b 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 12 が湾曲操作できるようにしてもよい。

【0092】

本変形例によれば、把持部 37 が移動許可範囲 R 3 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 R 3 外に配置されたときに、把持部 37 が移動許可範囲 R 3 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 R 3 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 R 1 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。

【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 R 3 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 R 3 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？」など并表示させてもよい。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 R 1 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。

【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 R 1 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 R 1 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)

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 R 7 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 R 2 が視野範囲 R 1 内に配置さ

10

20

30

40

50

れることで把持部 37 の移動許可範囲 R 3 の大きさが最も大きくなる。

【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 S 30 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 P 2 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 S 32 に移行する。

【0102】

ステップ S 32 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 S 16 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 R 7 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 S 12 において撮像部 40 を軸線 C 3 に対して第一方側 D 1 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 C 3 に対して第一方側 D 1 に振り、かつ、先端硬質部 11 に対して撮像部 40 を軸線 C 3 に対して第二方側 D 2 に振る。

【0103】

これにより、撮像部 40 の視野範囲 R 1 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 S 32 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。

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 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 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 R 3 を大きくし、対象組織 P 2 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 R 7 の中央に設定した。しかし、移動可能範囲 R 2 が視野範囲 R 1 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 R 7 の端部に設定してもよい。

【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。

【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？」など并表示させる。すなわち、操作者Oが撮像部40を回動させて視野範囲R1内に把持部37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54bにより撮像部40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S44に移行する。

10

【0111】

ステップS44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S46に移行する。

【0112】

ステップS46では、操作者Oは撮像部移動レバー52aを操作して撮像部40を回動させ、ステップS20に移行する。

以下、ステップS20からステップS46を把持部37が視野範囲R1内に配置されるまで繰り返す。

【0113】

一方で、ステップS40において、把持部37が視野範囲R1内にある（YES）場合には、ステップS22に移行する。

20

ステップS22では、主制御部111が移動許可範囲R3の大きさの計算し、ステップS48に移行する。

【0114】

ステップS48では、操作者Oが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切替える。これにより、操作アーム53を操作することでマニピュレータ30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。

30

【0116】

さらに、制御モードを待機モードにするまでは撮像部40を自由に回動させるため、撮像部40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S40で視野範囲R1内に把持部37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40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。

40

【0118】

たとえば、前記第1実施形態から第4実施形態では、図13に示す内視鏡装置6のように、撮像部120がマニピュレータ30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120の先端面120aに、前述の撮像素子41および照明部17が設けられている。撮像部120の基端部は、支持部16の先端面16aに取付けられている。本変形例では、撮像部120は先端硬質部11よりも前方に突出するように配置されている。

【0119】

操作部50には、撮像部移動レバー52aに代えて、多関節構造を有する不図示の撮像

50

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120を所望の形状に湾曲操作することができる。図13では、撮像部120は、撮像素子41が対象組織P2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120を備える場合には、図14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10よりも前方であって、挿入部10およびマニピュレータ30の占める幅（軸線C3に直交する方向の長さ。）で規定される延長領域R9内だけで撮像部120を移動させるように制御してもよい。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。

10

【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。

20

【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】

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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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。

50

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。

【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。

【0136】

前記第 1 実施形態から第 4 実施形態では、操作部 50 は一対の操作アーム 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】

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 O 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。

【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。

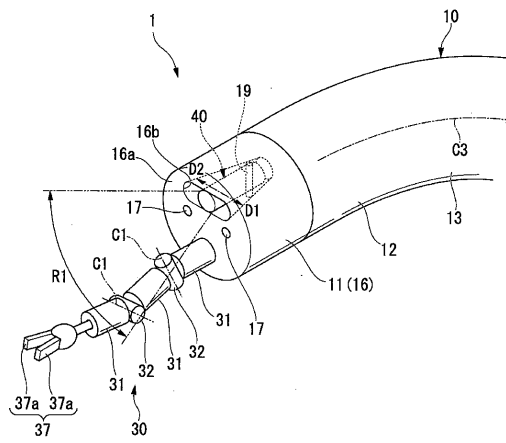
【符号の説明】

【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	
13	可撓管部	
16	支持部	10
16a, 120a	先端面	
16b	凹部	
17	照明部	
19	軸部材	
20	撮像部移動モータ	
23	湾曲モータ	
30, 130	マニピュレータ	
31	筒状体	
32	関節部	
33	角度検出センサ	20
34	関節駆動モータ	
37	把持部（処置部）	
37a	把持片	
38	開閉モータ	
40, 120	撮像部	
41	撮像素子	
42	撮像部角度センサ	
50	操作部	
51	操作台	
52, 53	操作アーム	30
52a	撮像部移動レバー	
53a	開閉レバー	
54	フットスイッチ	
54a	モード切替スイッチ	
54b	確認スイッチ	
60	表示部	
70	制御装置	
71	バス	
72, 91, 101, 111	主制御部	
73	画像処理部	40
74	電源	
C3	軸線	
D1	第一方側	
D2	第二方側	
G1	画像	
O	操作者	
P1	大腸	
P2	対象組織	
R1	視野範囲	
R2	移動可能範囲	50

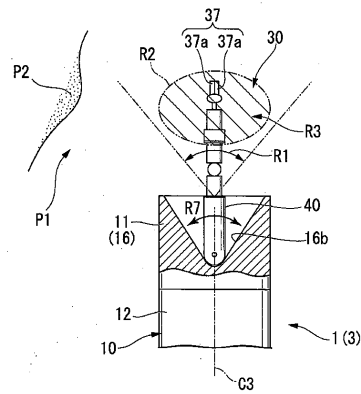
【図 3】

FIG. 3

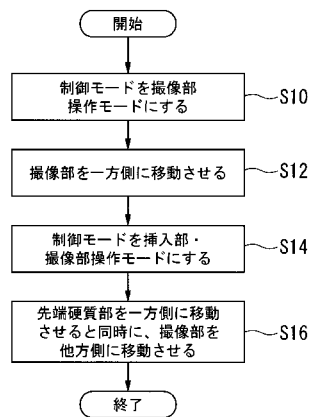


【図 4】

FIG. 4

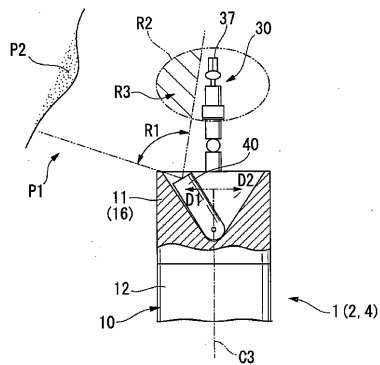


【図 5】



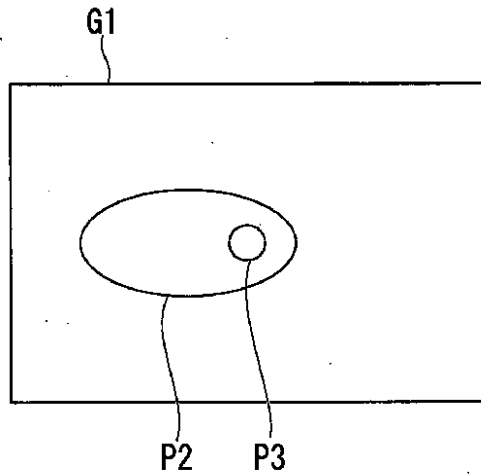
【図 6】

FIG. 6



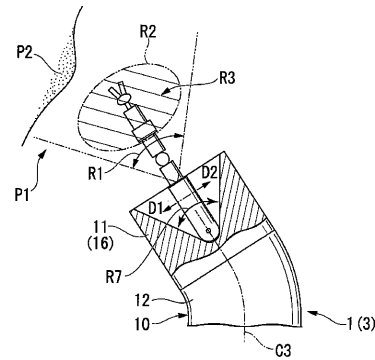
【図 7】

FIG. 7



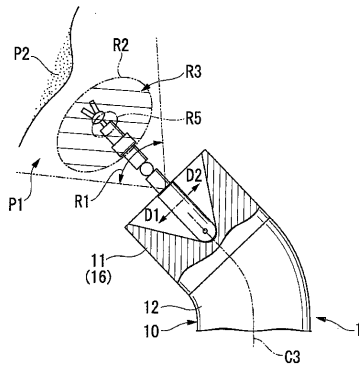
【図 8】

FIG. 8

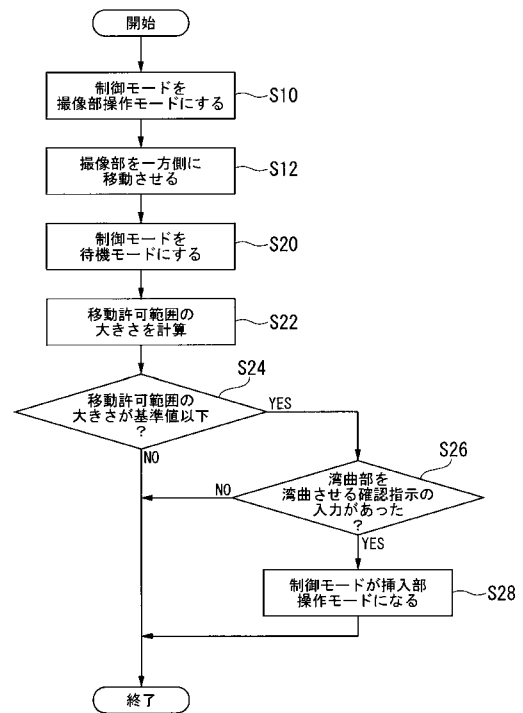


【図 9】

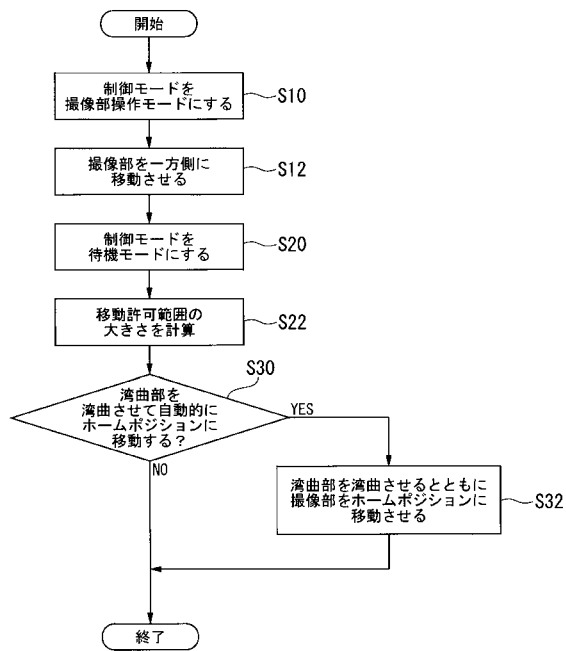
FIG. 9



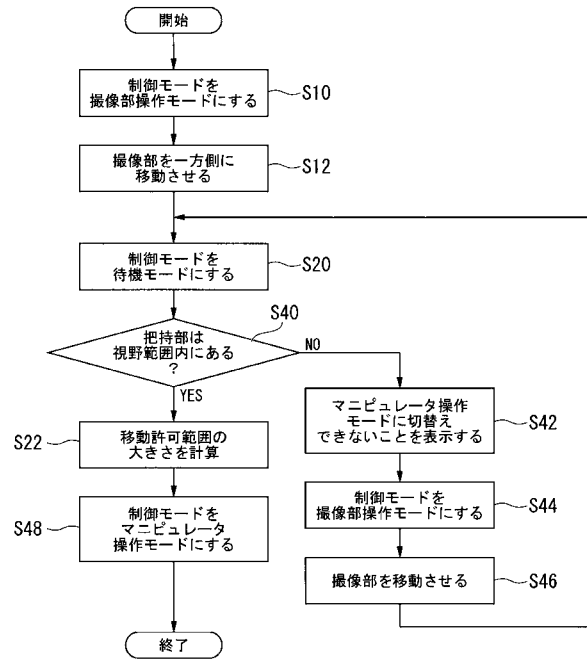
【図 10】



【図 1 1】

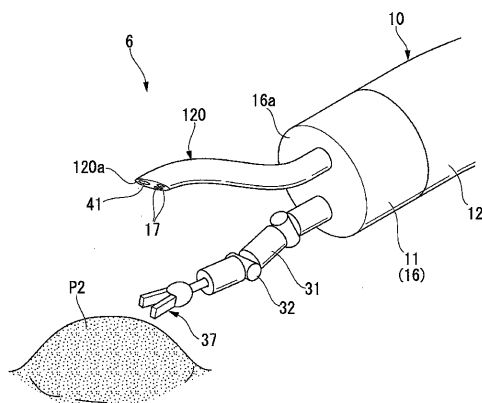


【図 1 2】



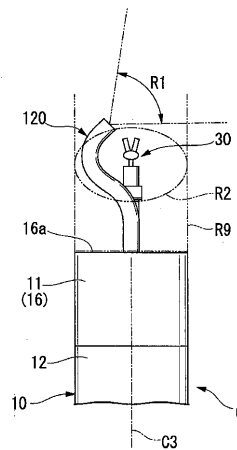
【図 1 3】

FIG. 13



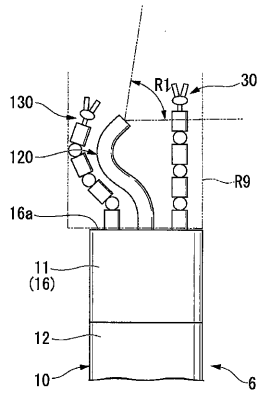
【図 1 4】

FIG. 14



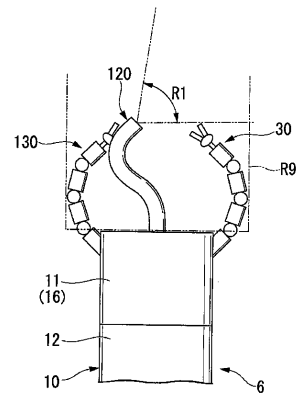
【図 15】

FIG. 15



【図 16】

FIG. 16



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/083542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B17/28(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. A61B19/00, A61B1/00, A61B17/28		
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 1971-2014 Registered utility model specifications of Japan 1996-2014 Published registered utility model applications of Japan 1994-2014		
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.
A	JP 2000-166936 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 2000.06.20, figures 3-5 (No Family)	1-11
A	JP 7-8450 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 1995.01.13, figure 7 (No Family)	1-11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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		Date of mailing of the international search report
19.02.2014		04.03.2014
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office		MURAKAMI, Satoshi
3-4-3, Kasumigasacki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3346

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

(72)発明者 小川 量平

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリシパス株式会社内

(72)発明者 岸 宏亮

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリシパス株式会社内

Fターム(参考) 4C161 BB01 CC06 DD03 FF35 GG15 HH21 HH51 HH56 JJ11 JJ17
LL02

专利名称(译)	控制内窥镜装置和内窥镜装置的方法		
公开(公告)号	JP2016502411A	公开(公告)日	2016-01-28
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		
[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 A61B90/00 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 A61B19/00.502 A61B1/04.372		
F-TERM分类号	4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/GG15 4C161/HH21 4C161/HH51 4C161/HH56 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
优先权	61/735755 2012-12-11 US		
其他公开文献	JP6072249B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本内窥镜装置的控制方法是使被摄体进入视野范围并接近视野范围的中央部，使得摄像单元相对于插入单元的轴线相对于远侧刚性部位于第一侧。移动的第一视野移动步骤，使弯曲部分弯曲以使远端刚性部分相对于插入部分的轴向往一侧移动的插入部分移动步骤，以及远端刚性部分的成像。第二视野移动步骤，其相对于插入部分的轴线朝向第二侧移动该部分。

(21) 出願番号	特願2015-524270 (P2015-524270)	(71) 出願人	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
(85) 翻訳文提出日	平成27年5月11日 (2015.5.11)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/083542	(74) 代理人	100106809
(87) 国際公開番号	W02014/092197		弁理士 堀井 澄雄
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)	(74) 代理人	100064908
(31) 優先権主張番号	61/735,755		弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成24年12月11日 (2012.12.11)	(74) 代理人	100094400
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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