

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-264253

(P2008-264253A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28 3 1 0	4 C 0 6 0
A 6 1 B 18/12 (2006.01)	A 6 1 B 17/39	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2007-112131 (P2007-112131)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成19年4月20日 (2007. 4. 20)		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	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(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

最終頁に続く

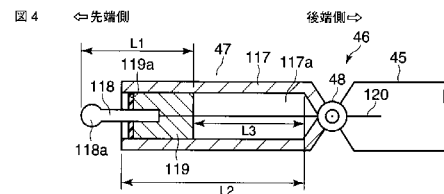
(54) 【発明の名称】 医療用処置具及び内視鏡処置システム

(57) 【要約】

【課題】内視鏡等の挿通チャンネルに挿通する際に処置部によってその挿通チャンネルを傷付ける虞がない処置具を提供することにある。

【解決手段】高周波処置電極 1 1 8 を保持した保持部材 1 1 9 を先端部 4 7 内に進退自在に収納する挿入部 4 2 と、上記保持部材 1 1 9 を後退して上記先端部内に上記処置部を収納する収納位置と上記保持部材 1 1 9 を前進させて上記先端部から上記処置部を露出する処置位置に移動操作する処置具。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体腔内の術部を処置可能な処置部と、
上記処置部を収納可能な収納部と、
上記処置部と接続され、上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置とに移動させる移動操作手段と、
を具備したことを特徴とする処置具。

【請求項 2】

上記処置部は、高周波処置電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の処置具。

【請求項 3】

上記処置部を着脱自在に装着する着脱部を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の処置具。

【請求項 4】

第 1 湾曲駒と、
前記第 1 湾曲駒と回動可能に接続された第 2 湾曲駒と、
前記第 2 湾曲駒と回動可能に接続された第 3 湾曲駒と、
前記第 1 湾曲駒に接続され、前記第 1 湾曲駒を動作させる少なくとも 2 つの第 1 ワイヤと、
前記第 2 湾曲駒に接続され、前記第 2 湾曲駒を動作させる少なくとも 2 つの第 2 ワイヤと、
を有する多関節湾曲機構を備え、
上記収納部は上記第 1 湾曲駒に形成されたことを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の処置具。

【請求項 5】

体腔内の術部を処置可能な処置部と、上記処置部を収納可能な収納部と、上記処置部と上記収納部とを先端部に設けた挿入部と、上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置に移動させる移動操作手段と、上記挿入部に設けられ湾曲することにより上記先端部を移動する湾曲機構とを有した処置具と、
上記処置具の挿入部が挿通されるチャンネルを有した内視鏡と、
上記処置具に接続され上記湾曲機構を操作する操作手段と、
を具備したことを特徴とする内視鏡処置システム。

【請求項 6】

体腔内の術部を処置可能な処置部と、上記処置部を収納可能な収納部と、上記処置部と上記収納部とを先端に設けた挿入部と、上記挿入部の基端側に設けられかつ上記処置部と接続されるとともに上記挿入部内に挿通して設けられた操作媒体を介して上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置に移動させる移動操作手段と、上記挿入部に設けられ湾曲することにより上記先端部を移動する湾曲機構とを有した処置具と、
上記処置具の挿入部が挿通されるチャンネルを有した内視鏡と、
上記処置具に接続され上記湾曲機構を操作する操作手段と、
を具備したことを特徴とする内視鏡処置システム。

【請求項 7】

上記湾曲機構は、
第 1 湾曲駒と、
前記第 1 湾曲駒と回動可能に接続された第 2 湾曲駒と、
前記第 2 湾曲駒と回動可能に接続された第 3 湾曲駒と、
前記第 1 湾曲駒に接続され、前記第 1 湾曲駒を動作させる少なくとも 2 つの第 1 ワイヤと、
前記第 2 湾曲駒に接続され、前記第 2 湾曲駒を動作させる少なくとも 2 つの第 2 ワイヤとを有し、

上記収納部は上記第 1 湾曲駒に形成されたことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の内視鏡処置システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は体腔内の部位を処置する医療用処置具及び該医療用処置具を備えた内視鏡処置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特開平 3 - 1 1 7 2 4 1 号公報には内視鏡用鉗子が提案されている。この内視鏡用鉗子では半径方向に拡開するように曲がり癖を付けた複数本のワイヤ把持部材を有し、複数本のワイヤ把持部材を貫通させるとともにその作動子を移動してワイヤ把持部材を拡開したり閉じたりする。ワイヤ把持部材の先端には屈曲爪が設けられており、この屈曲爪は作動子を前進してワイヤ把持部材を閉じたときに作動子の先端面部に形成してある収納凹部に嵌り込んで収納されるようになっている。

10

【特許文献 1】特開平 3 - 1 1 7 2 4 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1 の内視鏡用鉗子では作動子の方を移動してワイヤ把持部材を閉じたり開いたりする。ワイヤ把持部材を閉じたときにそのワイヤ把持部材の先端にある屈曲爪は作動子の収納凹部に嵌り込み収納される。この内視鏡用鉗子ではワイヤ把持部材を閉じたときに屈曲爪の部分以外のワイヤ状把持部材の部分は挿入部の外部に露出したままである。したがって内視鏡用鉗子を内視鏡の挿通チャンネルに挿通する際にワイヤ状把持部材が挿通チャンネルの内壁に接触して挿通チャンネルの内壁を傷付ける虞があった。特に高周波処置具のような場合では処置用電極の部分が露出していると、不本意な通電により露出部分から内視鏡や人体に対して通電してしまう虞がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、体腔内の術部を処置可能な処置部と、上記処置部を収納可能な収納部と、上記処置部と接続され、上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置に移動させる移動操作手段と、を具備したことを特徴とする処置具である。

30

【0005】

本発明は、体腔内の術部を処置可能な処置部と、上記処置部を収納可能な収納部と、上記処置部と上記収納部とを先端部に設けた挿入部と、上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置に移動させる移動操作手段と、上記挿入部に設けられ湾曲することにより上記先端部を移動する湾曲機構とを有した処置具と、上記処置具の挿入部が挿通されるチャンネルを有した内視鏡と、上記処置具に接続され上記湾曲機構を操作する操作手段と、を具備したことを特徴とする内視鏡処置システムである。

40

【0006】

本発明は、体腔内の術部を処置可能な処置部と、上記処置部を収納可能な収納部と、上記処置部と上記収納部とを先端に設けた挿入部と、上記挿入部の基端側に設けられかつ上記処置部と接続されるとともに上記挿入部内に挿通して設けられた操作媒体を介して上記収納部内に沿って上記処置部を上記収納部内に収納される位置と上記収納部から露出する位置に移動させる移動操作手段と、上記挿入部に設けられ湾曲することにより上記先端部を移動する湾曲機構とを有した処置具と、上記処置具の挿入部が挿通されるチャンネルを有した内視鏡と、上記処置具に接続され上記湾曲機構を操作する操作手段と、を具備したことを特徴とする内視鏡処置システムである。

50

【発明の効果】

【0007】

本発明は、処置部を収納部内に収納される位置と収納部から露出する位置に移動させることができるので、処置部を収納部内に収納しておくことにより内視鏡等の挿通チャンネルに処置具を挿通する際に該処置部によって挿通チャンネルを傷付ける虞がない。また、高周波・超音波等のエネルギーによって処置する処置具の場合において使用する態勢にないとき、不本意な入力操作によって内視鏡や人体に対して処置エネルギーを不用意に与えてしまうことを避け得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る医療器具としての処置具及びその多関節処置具を用いる内視鏡システムについて説明する。

【0009】

図1は内視鏡システムにおける内視鏡装置1の全体を概略的に示す斜視図である。内視鏡装置1は電子式内視鏡（内視鏡本体）2とその周辺装置（装置本体）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、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4、内視鏡2で撮像された画像及びその画像に関するデータ及び装置状態や操作指示状態等を表示する画像表示装置（モニタ）5、システム全体の制御及び演算処理等を行う制御装置6、キーボード等を備えた入力装置（図示せず）、吸引ポンプ付きの廃液タンク装置（図示せず）及び送水タンク（図示せず）等がある。これら周辺装置はトリリ10に搭載される。

【0010】

上記内視鏡用光源装置3はその前面に内視鏡2のコネクタ部を接続する接続口11と、光源装置3の動作状態を表示する表示部12を設ける。画像処理装置4はその前面に接続ケーブル13を接続するコネクタ受14を設ける。接続ケーブル13の基端には上記内視鏡2のユニバーサルコード15の先端に設けられたコネクタ部16の電氣的接続部に対して着脱自在に接続されるキャップ付接続部17が設けられている。上記内視鏡2で得られた撮像信号は接続ケーブル13を通じて上記画像処理装置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で撮影した像を画像表示装置5に映し出すようになっている。

【0011】

ここでの内視鏡2は後述する挿入部21の先端に設けた撮像素子によって内視鏡像を撮像する電子式内視鏡であるが、例えばイメージガイド用ファイバーを用いたファイバー式の内視鏡であってもよい。このファイバー式内視鏡を用いる場合はイメージガイド用ファイバーで導かれた光像をTVカメラ等で撮像する。

【0012】

図1に示すように、内視鏡2は操作部20と挿入部21を基体としており、操作部20には上記ユニバーサルコード15が接続されている。上記操作部20には握持部22が設けられる。操作部20には握持部22の位置よりも手元側に位置する部位にアングル操作ノブ23、送気送水操作釦24、吸引操作釦25、ガス供給操作釦26及びスイッチ類27等の各種の機能操作部材が設けられている。握持部22の位置よりも先端側に位置する部位には後述する処置具40等を挿通する挿通用チャンネルの挿入口28が設けられている。

【0013】

図1に示すように上記挿入部21は手元側に位置した可撓管（軟性部）31と、この可撓管31の先端に接続された湾曲部32と、この湾曲部32の先端に接続された先端部33によって構成されている。可撓管31は外力によって柔らかい弾力性を呈して曲がり得る可撓性を呈する部分であり、湾曲部32は上記操作部20におけるアングル操作ノブ23を操作することで強制的に湾曲させられる部分である。そして、湾曲部32を湾曲することにより、先端部33の位置と向きを変えて所望する観察対象物（病変部等）を観察視

10

20

30

40

50

野（または撮像視野）内に捉えることができる。図１に示すように先端部３３の先端面部には観察窓３４及び照明窓３５及びチャンネル口３６が設けられている。観察窓３４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設けられていて、この撮像部によって体腔内の病変部等を撮像するようになっている。撮像部で撮像された撮像信号は信号線を通じて上記接続ケーブル１３を接続した画像処理装置４に送られる。

【００１４】

上記チャンネル口３６は挿入部２１内に形成された挿通用チャンネル（図示せず）を通じてその挿通用チャンネルの基端側（手元側端）が接続された上記挿入口２８に連通している。内視鏡２の挿通用チャンネルは処置具４０の挿入部を挿通する通路として用いられる。本実施形態では一つの挿通用チャンネルに対して一つの多関節式処置具４０を挿通する場合を想定しているが、複数の処置具４０を一つの挿通用チャンネルに挿入してもよい。複数の挿通用チャンネルを備えた内視鏡２を使用し、各挿通用チャンネルそれぞれに対して別々に内視鏡用処置具を挿通して使用することも可能である。

【００１５】

次に、図１を参照して処置具先端移動制御装置１８について説明する。処置具先端移動制御装置１８は処置具制御部３７、処置具駆動部（モーターユニット）３８、操作入力装置としての湾曲操作部３９及び多関節式処置具４０を備える。

【００１６】

ここで、処置具４０について具体的に説明すると、当該処置具４０は術者が把持可能な操作部４１と、この操作部４１に連結された挿入部４２を有している。操作部４１には上記処置具駆動部３８が組み込まれる。挿入部４２は手元側に位置した可撓管（軟性部）４５と、この可撓管４５の先端に設けられた湾曲部４６と、この湾曲部４６の先端に接続された先端アームとしての先端部４７とから構成される。可撓管４５は外力によって比較的柔らかく弾性的に曲がり得る可撓性を呈する部分である。湾曲部４６は上記操作部４１により湾曲させることができる部分である。ここで先端部４７は処置部となっており、ここでは高周波ナイフまたは高周波凝固子等の高周波処置具４８となっている。もちろん、例えば把持鉗子や高周波凝固子等の処置部であってもよい。

【００１７】

上記湾曲部４６は図２に示すように可撓管４５の先端に先端部４７を回動可能に接続して屈曲自在なものであり、屈曲することにより先端部４７を移動自在なものとする。可撓管４５と先端部４７は関節４８によって連結されることにより関節湾曲機構を構成する。ここで可撓管４５の先端部分と先端部４７をそれぞれ湾曲部４６の関節湾曲機構における湾曲駒と考えることができる。関節４８は図２に示す先端部４７の中心軸Ｌに直交し、同じく図２に示す上下方向に沿う回動軸Ｘを有し、可撓管４５に対して先端部４７を図２に示す左右方向へ回動できる。また回動軸Ｘと先端部４７の中心軸Ｌを通る平面で先端部４７を左右に分けると、その先端部４７の右側部分に操作ワイヤ４９ａを接続し、先端部４７の左側部分に操作ワイヤ４９ｂを接続し、一対の操作ワイヤ４９ａ、４９ｂを押し引き操作することによりその牽引力で関節４８の回動軸Ｘを中心として先端部４７を左右方向へ相対的に屈曲できる。操作ワイヤ４９ａ、４９ｂは可撓管４５内を通り上記把持用操作部４１に組み込んだ処置具駆動部（操作駆動源）３８まで導かれる。

【００１８】

上記処置具駆動部３８は図２に示すように駆動モータ９５と、この駆動モータ９５の駆動軸部に取り付けたプーリ９９を備え、このプーリ９９に上記操作ワイヤ４９ａ、４９ｂの基端部分を反対側から巻き掛ける。このため、駆動モータ９５を駆動してプーリ９９を回転すると、プーリ９９に掛けられた操作ワイヤ４９ａ、４９ｂは逆向きに押し引き操作される。図３（Ｂ）は先端部４７の向きが中立の位置にある状態を示す。右側の操作ワイヤ４９ａを牽引すると、図３（Ａ）に示すように右側に向けて先端部４７を回動し、左側の操作ワイヤ４９ｂを牽引すると、図３（Ｃ）に示すように左側に向けて先端部４７を回動する。ここで操作ワイヤ４９ａ、４９ｂを押し引き操作する駆動機構はプーリを利用す

10

20

30

40

50

る方式であったが、例えばピニオンギアやラックを利用する等、他の機構であってもよい。

【0019】

次に上記処置具駆動部38を駆動する駆動系について説明する。図1に示すように処置具制御部37にはジョイスティック39からの指示及び機能を制御する条件やパラメータを入力する機能制御入力部121と、上記処置具駆動部38内の駆動モータ95を駆動制御する処置具駆動制御部としてのモータドライバ122と、上記処置具駆動部38にケーブル43により接続されて処置具駆動部38との間で通信を行うモータユニット通信部123とを備える。そして、処置具制御部37は術者によるジョイスティック39の操作量に応じて駆動モータ95を駆動させるための制御信号をモータドライバ122に送信し、駆動モータ95を回動駆動させる。駆動モータ95には図示しない回転数を計測するエンコーダが取り付けられていて、このエンコーダは回転数に対応した信号を生成し、モータドライバ122に送出して駆動モータ95に対するフィードバック制御を行う。なお、処置具40を動かす制御の設定がなされている際に術者等によりジョイスティック39が操作された場合にはそのジョイスティックの操作指示を優先させる。

10

【0020】

ここで処置具40の先端部47は高周波処置具48となっている。このため、上記処置具40には図1に示す電気メス用電源装置113から高周波電源の供給を受けて先端部(処置アーム部)47に組み込まれた処置部に給電する通電ラインが設けられている。患者の体表面に接触する対極板115と、術者の足操作により電気メスに高周波の供給を指示するフットスイッチ114とを備える。

20

【0021】

上記電気メス用電源装置113には電源の供給状態等を表示するディスプレイ161と、出力ワット数入力パネル162と、出力モード選択パネル163と、電力出力端子164とが設けられている。電力出力端子164は内部に設けられている電源ユニット(図持せず)から出力された高周波電力を処置部である高周波メスに供給するケーブル165と、対極板115に供給するケーブル166が設けられている。ケーブル165は後述する操作手段の電極操作ワイヤを兼ねた電線120を経て高周波メスの処置部としての高周波処置電極118に接続される。

【0022】

次に上記関節式処置具40の先端部47について具体的に説明する。図4に示すように上記先端部47は電氣的絶縁性材料によって形成した筒状のシュル117によって先端部本体を形成する。シュル117の内孔は先端部47の中心軸Lに沿う向きで形成され、先端が開口している。ここでシュル117の内孔は処置部である高周波処置電極118を収納可能な収納孔(収納部)117aを形成する。収納孔117aには処置部分としての高周波処置電極118を保持した保持部材119が前後方向へスライド自在に収納されている。上記保持部材119は電氣的絶縁性の部材で形成されている。しかし導電性部材のものでよい。導電性部材の場合はシュル117の先端開口から露出する少なくとも先端面部分を絶縁性部材119aで覆うようにする。上記高周波処置電極118はピン状のものであり、高周波処置電極118の後端部は保持部材119に埋め込まれて固定されている。高周波処置電極118の先端部は保持部材119の先端面から先方へ突き出している。高周波処置電極118の先端部分は他の部分の径よりも大きい径の球状部118aに形成されている。

30

40

【0023】

ここで図4に示すように保持部材119の後端から高周波処置電極118(球状部118aを含む)の先端までの処置部の長さを「L1」とする。また、シュル117の有効長さを「L2」とする。なお、図5に示すように高周波処置電極118の球状部118aを電氣的絶縁性の先端チップとして形成した、いわゆるITナイフ形式の電極の場合は上記「L1」の寸法は電氣的絶縁性の球状部118aの後端側根元から求める。そして、L1とL2の関係を $L1 < L2$ とする。つまり、保持部材119を含む高周波処置電極118

50

の処置部の長さ $L1$ は処置アームとしてのシュル117の長さ $L2$ よりも短い。したがって高周波処置電極118をシュル117内に収納可能な条件を満たす。シュル117内で移動する保持部材119の最大移動ストローク量はシュル117の長さ $L2$ の範囲内で設定する。したがって処置電極118全体がシュル117内に収納される位置まで保持部材119をシュル117内に引き込める。高周波処置電極118の突き出し長さは該高周波処置電極118をシュル117内に収納したとき、高周波処置電極118の先端までシュル117内に引き込まれる長さとする。保持部材119の最大移動ストローク量を「 $L3$ 」とすると、 $L3 > L1$ の関係とすると余裕を持って高周波処置電極118をシュル117内に引き込むことができる。上記高周波処置電極118は前進して上記シュル117から露出する位置と、後退してシュル117内に引き込み収納する位置に移動できる。

10

【0024】

以上の如く高周波処置電極118はシュル117内に位置して内視鏡の挿通チャンネルや生体等に接触しない状態に収納可能である。したがって内視鏡2の挿通用チャンネルに関節式処置具40を出し入れする際には高周波処置電極118をシュル117内に引き込み収納して関節式処置具40の挿脱作業を行うことができる。不用意に高周波処置電極118に通電することが仮にあったとしても内視鏡や人体に対して不本意の通電がなされることがない。

【0025】

なお、シュル117内に高周波処置電極118を収納しているときは高周波処置電極118に通電しない通電阻止手段を組み込んでもよい。この通電阻止手段としては保持部材119を引き込み操作に連動してスイッチが遮断する方式等が考えられる。

20

【0026】

図4に示すように上記高周波処置電極118には上記通電ラインの電線120が接続されており、この電線120は上記関節式処置具40の湾曲部46から可撓管45を通り、上記処置具駆動部38を経由して上記電気メス用電源装置113に接続される。上記電線120は高周波処置電極118を保持する保持部材119を進退操作する操作ワイヤを兼用する。ここで先端部47のシュル117における電線120の部分は比較的硬質なロッド状の部材として形成される。湾曲部46から可撓管45での電線120の部分は図示しないガイドシース等のガイド手段によって進退自在に案内され、後述する操作機構151を含む移動操作手段によって進退操作される操作媒体を構成する。

30

【0027】

図1に示すように上記電極操作ワイヤとしての電線120は処置具駆動部38に組み込まれた操作機構151により駆動される。この操作機構151は電極操作ワイヤとしての電線120の基端部分に連結したラック152と、このラック152に噛み合うピニオンギア153と、このピニオンギア153を回動操作する操作レバー154を備え、上記操作レバー154を術者の手操作により回動することによりピニオンギア153を回転し、ラック152を直線的に移動して操作ワイヤ（操作媒体）としての電線120を進退させるようになっている。もちろん移動操作手段は操作ワイヤと電線120を兼用せずに別々の部材を用いる形式のものであってもよい。上記高周波処置電極118を進退操作する移動操作手段は挿入部42の先端部47に組み込むようにしてもよい。この場合は、上記移動操作手段を制御する操作制御手段を挿入部42の基端側に位置して設置する。例えば上記多関節処置具40の操作部41に設け、操作体によって操作制御手段を操作し、上記移動操作手段を駆動するようにするとよい。

40

【0028】

次に上記処置具40を使用する場合の作用について説明する。まず、シュル117内に高周波処置電極118を引き込み収納した状態で、図1に示すように内視鏡2の挿入部21を体腔内に挿入する。次いで処置具40の挿入部42を、内視鏡2の操作部20の挿入口28からチャンネルに差し込み、処置具40の先端部47の部分をチャンネル口36から体腔内へ突き出す。この後、内視鏡2による観察下で処置具40により体腔内で高周波処置する。つまり湾曲部32を適宜湾曲させることにより先端部33を病変部168に近

50

接させ、シュル 1 1 7 の先端から高周波処置電極 1 1 8 を突き出し、処置具 4 0 の先端部 4 7 を適宜移動し、高周波処置電極 1 1 8 を病変部 1 6 8 の切開・剥離したい位置に近づける。そして術者は電源装置 1 1 3 から対極板 1 1 5 と高周波処置電極 1 1 8 に高周波電力を供給しながらジョイスティック 3 9 を操作し、関節式処置具 4 0 の先端部 4 7 を回動して病変部 1 6 8 を処置する。例えば、図 6 に示すように、生体粘膜に対して処置具 4 0 の先端部 4 7 を平行に振ることにより切開・剥離を行う。内視鏡 2 の先端部 3 3 を病変部 1 6 8 に近接させた状態で、ジョイスティック等の入力装置を用いて処置具 4 0 の先端部 4 7 を移動できるので、病変部 1 6 8 の切開・剥離を容易に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

次に図 7 を参照して他の実施形態に係る処置具 4 0 を説明する。ここでの処置具 4 0 は先端部 4 7 に組み込む処置部を保持部材 1 1 9 に着脱したり、他の処置部と交換したりできるように構成する。上記実施形態と同様の筒状のシュル 1 1 7 内に移動部材（スライダ）としての保持部材 1 1 9 を前後方向へスライド自在に嵌め込み収納する。更に上記保持部材 1 1 9 の先端部分に上記処置機能部を着脱する着脱部としてのネジ部 1 7 4 を形成し、このネジ部 1 7 4 に対して処置部としての高周波処置電極（ナイフ）ユニット 1 7 2 または把持鉗子ユニット 1 7 3 を選んで着脱自在に取り付けて使用できるようにした。

【 0 0 3 0 】

上記高周波処置電極ユニット 1 7 2 はピン状の高周波処置電極 1 7 5 であり、この高周波処置電極 1 7 5 の基端部を上記ネジ部 1 7 4 にねじ込んで保持部材 1 1 9 に装着する。上記把持鉗子ユニット 1 7 3 は基部 1 7 7 と、この基部 1 7 7 に枢着した一对の把持片 1 7 9 a , 1 7 9 b と、上記一对の把持片 1 7 9 a , 1 7 9 b に連結した操作ロッド 1 7 8 によって構成される。操作ロッド 1 7 8 の基端部は保持部材 1 1 9 のネジ部 1 7 4 にねじ込んで着脱自在に接続される。保持部材 1 1 9 を移動することにより操作ロッド 1 7 8 によって一对の把持片 1 7 8 a , 1 7 8 b が開閉する。基部 1 7 7 はシュル 1 1 7 の先端縁部外周に形成した固定用溝 1 8 0 に嵌め込み装着される。

【 0 0 3 1 】

上記実施形態と同様に上記保持部材 1 1 9 には高周波電力供給用電線 1 2 0 を兼ねた電極操作ワイヤ 1 7 6 が接続され、この電極操作ワイヤ 1 7 6 を押し引き操作することによりシュル 1 1 7 内で上記保持部材 1 1 9 を前後方向へ進退させ、上記一对の把持片 1 7 9 a , 1 7 9 b を開閉できる。保持部材 1 1 9 を進退操作する操作機構及び高周波処置電極 1 7 5 に対する高周波電力の供給手段は上記実施形態と同様に構成される。その他の構成等も上記実施形態と同様である。

【 0 0 3 2 】

この関節式処置具 4 0 を把持鉗子として使用する場合は図 7 (B) に示すように先端部 4 7 に把持鉗子ユニット 1 7 3 を組み付ける。また高周波処置用として使用する場合は図 7 (C) に示すように先端部 4 7 に高周波処置用電極ユニット 1 7 2 を組み付ける。したがって一つの関節式処置具 4 0 を把持鉗子としても高周波処置用電極としても使用できる。その結果、病院内の手術器具の準備作業が楽になり、また、先端の処置部のみを複数種用意しておけば済むために手術器具の在庫管理が簡単であると共に手術器具のコストを低減できる。またシュル 1 1 7 に対して移動する保持部材 1 1 9 の先端部分に着脱部としてのネジ部 1 7 4 を形成することにより異なる処置部を装着できる。

【 0 0 3 3 】

図 8 及び図 9 はさらに別の湾曲部 4 6 を示すものである。この湾曲部 4 6 は関節 4 8 を中心として先端部（第 1 ロッド）4 7 を可撓管（第 2 ロッド）4 5 に対して屈曲させる操作機構とこの操作機構を操作する動力発生源（処置具駆動部）を可撓管 4 5 に組み込むようにしたものである。他の内視鏡装置システム全体の構成は上述した最初の実施形態と同様である。ここでの可撓管 4 5 と先端部 4 7 は関節 4 8 によって連結されることにより関節湾曲機構を構成する。ここで可撓管 4 5 の先端部分と先端部 4 7 をそれぞれ湾曲部 4 6 の関節湾曲機構における湾曲駒と考えることができる。先端部 4 7 には先の実施形態と同様図 4 に示すように高周波処置電極 1 1 8 等の処置部を収納可能な収納部が設けられる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 4 】

上記可撓管 4 5 と先端部 4 7 は前述した実施形態の場合と同様に関節 4 8 の中心軸と先端部 4 7 の中心軸 L を通る平面によって左右の部分に分けられ、左側の部分と右側の部分にそれぞれ操作機構と動力発生源が組み込まれている。すなわち図 8 (A) に示すように左側の部分には線状に形成した第 1 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a を可撓管 4 5 の先端付近から湾曲部 4 6 を経て先端部 4 7 にわたり配置する。右側の部分にも同じく線状に形成した第 2 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a を可撓管 4 5 の先端付近から湾曲部 4 6 を経て先端部 4 7 にわたり配置する。そして第 1 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a の先端は先端部 4 7 の左側の部分に設けられた接続部 1 8 3 a に固定する。第 2 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 b の先端は先端部 4 7 の右側の部分に設けられた接続部 1 8 3 b に固定する。第 1 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a の基端側部分は可撓管 4 5 の左側の部分に設けられた中間ガイド部材 1 8 0 a を通じて同じく可撓管 4 5 の左側の部分に設けられた接続部 1 8 2 a に固定される。第 2 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 b の基端側部分は可撓管 4 5 の右側の部分に設けられた中間ガイド部材 1 8 0 b を通じて同じく可撓管 4 5 の右側の部分に設けられた接続部 1 8 2 b に固定する。

10

【 0 0 3 5 】

また図 (B) に示すように形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a , 1 8 1 b は可撓管 4 5 側の接続部 1 8 2 a , 1 8 2 b から中間ガイド部材 1 8 0 a , 1 8 0 b を経て先端部 4 7 の接続部 1 8 3 a , 1 8 3 b に至り、更に中間ガイド部材 1 8 0 a , 1 8 0 b を経て可撓管 4 5 側の接続部 1 8 2 a , 1 8 2 b に戻るループを形成し、該形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a , 1 8 1 b のループの両端は可撓管 4 5 側の接続部 1 8 2 a , 1 8 2 b において通電用電線 1 8 4 に接続されている。通電用電線 1 8 4 は可撓管 4 5 内を通じて挿入部 4 2 の手元側に導かれ、例えば操作部 2 0 に設置した通電コントロール回路 1 8 5 に接続される。ここで通電コントロール回路 1 8 5 は処置具 4 0 の外部に設置したものでよい。

20

【 0 0 3 6 】

そして、図示しない操作スイッチ等により左右の形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a , 1 8 1 b に対する通電を制御する。例えば、左側の第 1 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a に通電すると、左側の形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a は抵抗熱により発熱して収縮し、図 9 (A) に示すように左側へ先端部 4 7 を屈曲させる。右側の第 2 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 b に通電すると、その右側の第 2 形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 b は抵抗熱により発熱して収縮し、図 9 (C) に示すように右側へ先端部 4 7 を屈曲する。左右いずれの形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a , 1 8 1 b にも通電しない場合は図 9 (B) に示すように中立の位置に維持される。また形状記憶合金製ワイヤ 1 8 1 a , 1 8 1 b に流す電流の量により先端部 4 7 を屈曲させる屈曲量を調節可能である。

30

【 0 0 3 7 】

以上の如く関節 4 8 を屈曲させる操作機構とその操作機構を操作する動力発生源を形状記憶合金製ワイヤによって構成するとともに関節 4 8 の近傍に設けたので、挿入部 4 2 の手元側まで導かれた操作ワイヤによって押し引き操作する場合に比べて構成が簡単である。この実施形態でも先端部 4 7 には前述した各実施形態での処置部を組み込める。

40

【 0 0 3 8 】

次に図 1 0 ~ 図 1 3 に基づいて他の実施形態に係る内視鏡装置システムについて説明する。システムの全体的な構成は上述した実施形態と略同様であるが、以下に述べる点で処置具やその駆動系において特徴がある。

【 0 0 3 9 】

まず、処置具先端移動制御装置 1 8 について説明する。処置具先端移動制御装置 1 8 は図 1 0 に示すように処置具制御部 3 7、処置具駆動部 (モーターユニット) 3 8、操作入力装置としての湾曲操作部 3 9 及び多関節式処置具 4 0 を備える。

【 0 0 4 0 】

ここで、多関節処置具 4 0 について具体的に説明すると、当該多関節処置具 4 0 は術者

50

が把持可能な操作部 4 1 と、この操作部 4 1 に連結された挿入部 4 2 を有している。操作部 4 1 には上記処置具駆動部 3 8 が組み込まれる。図 1 0 に示すように挿入部 4 2 は内視鏡 2 の挿通用チャンネルを通じて体腔内に挿入される。挿入部 4 2 は手元側に位置した可撓管（軟性部）4 5 と、この可撓管 4 5 の先端に設けられた湾曲部 4 6 と、この湾曲部 4 6 の先端に接続された先端部 4 7 とから構成される。可撓管 4 5 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を呈する部分である。湾曲部 4 6 は上記操作部 4 1 により湾曲させることができる部分である。先端部 4 7 は処置機能等を備えており、本実施形態では把持鉗子 4 8 となっている。把持鉗子 4 8 は図 4 で上下に開閉する把持部材 4 8 a , 4 8 b を有してなり、挿入部 4 2 内に挿通した操作ワイヤ（図示せず）によって把持部材 4 8 a , 4 8 b を上下の向きに開閉する。先端部 4 7 は把持鉗子 4 8 に限らず、例えば、高周波ナイフまたは高周波凝固子等の処置具であってもよい。

10

【0041】

多関節処置具 4 0 の湾曲部 4 6 は図 1 1 及び図 1 2 (A) に示すように複数の湾曲駒 5 1 ~ 5 4 を連結して構成される多関節湾曲機構を備える。図 1 1 は湾曲部 4 6 を水平に配置して見た斜視図であり、図 1 2 (A) は図 1 1 中 A - A 矢視線で示す水平面で湾曲部 4 6 を挿入部 4 2 の長軸方向に沿って縦断した断面を上から見た断面図であり、図 1 2 (B) は図 1 2 中 A - A 矢視線で横断した断面図である。湾曲部 4 6 についての上下左右の向きは図 1 1 に示す指標の通りである。

【0042】

各湾曲駒 5 1 ~ 5 4 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 5 1 ~ 5 4 は図 1 1 で示すように挿入部 4 2 の長軸方向へ一列に同軸的に並べて配置される。ここでは先端側から順番に第 1 湾曲駒 5 1、第 2 湾曲駒 5 2、第 3 湾曲駒 5 3 及び第 4 湾曲駒 5 4 と称する。第 1 湾曲駒 5 1 は先端部を構成し、この第 1 湾曲駒 5 1 には図 4 に示す実施形態と同様に高周波処置電極 1 1 8 等の処置部とこの処置部を収納可能な収納部が設けられる。また、他の実施形態で説明した処置部と収納部の形態のものも設けることができる。

20

【0043】

第 1 湾曲駒 5 1 と第 2 湾曲駒 5 2 は第 1 回動軸部 6 1 によって連結され、第 1 回動軸部 6 1 の回動軸方向は挿入部 4 2 の長軸方向と直交し、かつ図 1 1 で示す上下方向に沿う向きで配置される。したがって、第 1 回動軸部 6 1 によって連結された第 1 湾曲駒 5 1 と第 2 湾曲駒 5 2 は図 1 1 での手元（基端）側から見て相対的に左右方向へ回動自在である。第 2 湾曲駒 5 2 と第 3 湾曲駒 5 3 は第 2 回動軸部 6 2 によって連結され、第 2 回動軸部 6 2 はその回動軸方向が挿入部 4 2 の長軸方向と直交し、かつ図 1 1 での手元（基端）側から見て図 1 1 で示す左右方向に沿う向きで配置される。したがって、第 2 回動軸部 6 2 により第 2 湾曲駒 5 2 と第 3 湾曲駒 5 3 は図 1 1 での手元（基端）側から見て相対的に図 4 で示す上下方向へ回動自在である。以下、同様に第 3 湾曲駒 5 3 と第 4 湾曲駒 5 4 は第 3 回動軸部 6 3 によって連結される。第 3 回動軸部 6 3 はその回動軸方向が挿入部 4 2 の長軸方向と直交し、かつ図 1 1 で示す上下方向に向くので第 3 湾曲駒 5 3 と第 4 湾曲駒 5 4 は相対的に湾曲部 4 6 の左右方向へ回動可能である。そして第 1 回動軸部 6 1 の部分は第 1 湾曲駒 5 1 と第 2 湾曲駒 5 2 を相対的に左右方向へ回動させる関節を構成し、第 2 回動軸部 6 2 の部分は第 2 湾曲駒 5 2 と第 3 湾曲駒 5 3 を相対的に上下方向へ回動させる関節を構成し、第 3 回動軸部 6 3 の部分は第 3 湾曲駒 5 3 と第 4 湾曲駒 5 4 を相対的に左右方向へ回動する関節を構成している。

30

40

【0044】

本実施形態では、第 1 回動軸部 6 1、第 2 回動軸部 6 2 および第 3 回動軸部 6 3 の回動軸方向は交互に 90°ずれており、したがって、1 つ置き湾曲駒は同じ方向へ回動する。さらに各回動軸部の軸中心の延長線はいずれも湾曲部 4 6 の中心軸（長軸）L（図 5 (A) 参照）に対し直角に交差する関係にある（ここでは湾曲部 4 6 の中心軸 L は挿入部 4 2 の長軸に一致している）。図 1 2 (A) に示すように、各回動軸部 6 1 , 6 2 , 6 3 は湾曲駒 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 それぞれの端縁から突き出した舌片状の連結部 6 5 を互い

50

に重ね合わせ、当該重ね合わせた部分にリベット状の軸部材を貫通させることにより形成される。このように構成された多関節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、その全体により湾曲部 4 6 を構成する。

【 0 0 4 5 】

上記挿入部 4 2 内には第 1 湾曲駒 5 1 に接続される第 1 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 5 6 a , 5 6 b と、第 2 湾曲駒 5 2 に接続される第 2 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 5 7 a , 5 7 b と、第 3 湾曲駒 5 3 に接続される第 3 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 5 8 a , 5 8 b と、が挿通されている。

【 0 0 4 6 】

まず、第 1 組の一对の操作ワイヤ 5 6 a , 5 6 b は図 1 2 (A) に示すように湾曲部 4 6 内において該湾曲部 4 6 の中心軸（長軸）L を間にして左右に分かれて左右対称に配置されており、該操作ワイヤ 5 6 a , 5 6 b の先端部分は第 1 回動軸部 6 1 の位置を越えて第 1 湾曲駒 5 1 内領域へ延び、該第 1 湾曲駒 5 1 に接続される。ここで湾曲部 4 6 の長軸方向と略一致する該第 1 湾曲駒 5 1 の中心軸（湾曲部中心軸（長軸）L と一致する。以下も同様）と、第 1 回動軸部 6 1 の中心軸線の両方を通る一平面によって左右に分けられる第 1 湾曲駒 5 1 の右側半分を右側部位とし、同じく該平面によって左右に分けられる第 1 湾曲駒 5 1 の左側半分を左側部位とする。そして一方の操作ワイヤ 5 6 a の先端を第 1 湾曲駒 5 1 の右側部位に接続し、他方の操作ワイヤ 5 6 b の先端を第 1 湾曲駒 5 1 の左側部位に接続する。すると、一方の操作ワイヤ 5 6 a を図 1 2 (A) で示す基端側（手元側）へ引くと、第 1 湾曲駒 5 1 は第 1 回動軸部 6 1 を中心に右側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ 5 6 b を基端側へ引くと、第 1 湾曲駒 5 1 は第 1 回動軸部 6 1 を中心に左側へ向かって回動する。

【 0 0 4 7 】

第 2 組の一对の操作ワイヤ 5 7 a , 5 7 b は湾曲部 4 6 内において該湾曲部 4 6 の中心軸（長軸）L を間にして上下に分かれて上下対称に配置され、該操作ワイヤ 5 7 a , 5 7 b の先端部分は第 2 回動軸部 6 2 の位置を越えて第 2 湾曲駒 5 2 内領域へ延びて該第 2 湾曲駒 5 2 に接続される。ここで第 2 湾曲駒 5 2 を、湾曲部 4 6 の長軸方向と略一致する該第 2 湾曲駒 5 2 の中心軸 L と、第 2 回動軸部 6 2 の中心軸線の両方を通る一平面によって上下に分けられる上側半分を上側部位とし、同じく該平面によって上下に分けられる下側半分を下側部位とする。そして第 2 組の一方の操作ワイヤ 5 7 a の先端を第 2 湾曲駒 5 2 の上側部位に接続し、他方の操作ワイヤ 5 7 b の先端を第 2 湾曲駒 5 2 の下側部位に接続する。すると、第 2 組の一方の操作ワイヤ 5 7 a を図 1 2 に示す基端側へ引くと、第 2 湾曲駒 5 2 は第 2 回動軸部 6 2 を中心に上側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ 5 7 b を図 5 に示す基端側へ引くと、第 2 湾曲駒 5 2 は第 2 回動軸部 6 2 を中心に下側へ向かって回動する。

【 0 0 4 8 】

第 3 組の一对の操作ワイヤ 5 8 a , 5 8 b は図 1 2 (A) に示すように湾曲部 4 6 内において該湾曲部 4 6 の中心軸（長軸）L を間にして左右に分かれて左右対称に配置されており、該操作ワイヤ 5 8 a , 5 8 b の先端部分は第 3 回動軸部 6 3 の位置を越えて第 3 湾曲駒 5 3 内領域へ延び、第 3 湾曲駒 5 3 に接続される。ここで第 3 湾曲駒 5 3 を、湾曲部 4 6 の長軸方向と略一致する該第 3 湾曲駒 5 3 の中心軸と、第 3 回動軸部 6 3 の中心軸線の両方を通る一平面によって左右に分けられる右側半分を右側部位とし、同じく該平面によって左右に分けられる左側半分を左側部位とする。そして第 3 組の一方の操作ワイヤ 5 8 a の先端を第 3 湾曲駒 5 3 の右側部位に接続し、他方の操作ワイヤ 5 8 b の先端を第 3 湾曲駒 5 3 の左側部位に接続する。すると、第 3 組の一方の操作ワイヤ 5 8 a を基端側へ引くと、第 3 湾曲駒 5 3 は第 3 回動軸部 6 3 を中心に右側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ 5 8 b を基端側へ引くと、第 3 湾曲駒 5 3 は第 3 回動軸部 6 3 の中心に左側へ向かって回動する。

【 0 0 4 9 】

以上の如く、湾曲部は各湾曲駒に対応した各組の一对の操作ワイヤを適宜選んで押し引

10

20

30

40

50

き操作することにより各湾曲駒を独立して回動させることができる。

【0050】

ここで、操作ワイヤの先端を湾曲駒に接続する手段は種々の方法を採用することが可能である。本実施形態では次のように構成する。第1湾曲駒51に第1組目の操作ワイヤ56a, 56bの先端を接続する場合は図12(A)に示すように、第1湾曲駒51の基端部の右側部分に内側に向けて突き出す切起し片71を形成し、同じく第1湾曲駒51の基端部の左側部分に内側にも向けて突き出す切起し片71を形成する。そして右側の切起し片71には右側の操作ワイヤ56aの先端部分を差し込み、ロウ付け固定する。左側の切起し片71には左側の操作ワイヤ56bの先端部分を差し込み、ロウ付け固定する。第2湾曲駒52に第2組目の操作ワイヤ57a, 57bを接続する場合にも同様にして第2湾曲駒52の基端部の上側部分に内側に向けて突き出す切起し片71を形成し、同じく第2湾曲駒52の基端部の下側部分にも内側に向けて突き出す切起し片71を形成する。そして上側の切起し片71には上側の操作ワイヤ57aの先端部分を差し込み、ロウ付け固定する。下側の切起し片71には下側の操作ワイヤ57bの先端部分をそれぞれ差し込み、ロウ付け固定する。第3湾曲駒53に第3組目の操作ワイヤ58a, 58bを接続する場合にも同様にして第3湾曲駒53の基端部の右側部分に内側に向けて突き出す切起し片71を形成し、同じく第3湾曲駒53の基端部の左側部分にも内側に向けて突き出す切起し片71を形成する。そして右側の切起し片71には右側の操作ワイヤ58aの先端部分を差し込み、ロウ付け固定する。左側の切起し片71には左側の操作ワイヤ58bの先端部分を差し込み、ロウ付け固定する。

【0051】

各操作ワイヤはそれぞれ別の可撓性ガイドシースに挿通されて個別に操作部41まで導かれる。各ガイドシースは例えば密巻きコイルまたは樹脂チューブ等のシース状の弾性を有する弾性部材により形成されており、そのガイドシースの内孔によって操作ワイヤの進行方向をガイドする案内部材としての役割を果たしている。ガイドシースの先端が固定される位置はそれ自身がガイドする操作ワイヤが接続される湾曲駒ではなく、それよりも基端側に位置する湾曲駒である。例えば、第1ガイドシース66a, 66bは第2湾曲駒52に接続される。なお、最後尾となるガイドシースについては湾曲部46を支持する可撓管45の先端部分(基端部)に接続するようにしてもよい。図13に示すように可撓性ガイドシース66a, 66bの最先端面は湾曲部46の中心寄り側を基端側へ後退する斜面として切り欠き、内蔵物との干渉を避けるようにしてもよい。

【0052】

次に、図13(A)(B)を参照して、各湾曲駒相互が回動する角度の関係について説明する。隣接する湾曲駒において互いに向き合う端面82同士はいずれも回動軸部の軸を中心として角度で扇状に広がり得る間隙81を形成する。ここでは互いに向き合う隣接する端面82の延長交点は回動軸部の回動軸上に位置しており、各端面82はそれぞれ回動軸を通る直線的な端縁として形成される。そして互いに向き合う2つの端面82によって形成される角度で扇状に広がる間隙81を形成する。なお、端面82の延長交点は必ずしも回動軸部の回動軸上になくてもよい。この場合は互いに向き合う隣接する端面82の最も外側に位置する端(頂点)82aと、それぞれ回動軸部の回動軸を通る直線的な線分により形成する角度で扇状に広がる間隙81とみなす。回動可能な角度の関係と同じ向きに回動する湾曲駒同士の間で形成する間隙81の間であって隣接する二つ以上の間隙81の角度の和が90°以上になるように設定する。例えば同じ方向に回動する湾曲駒51, 52の間の間隙81による回動可能な角度1と、湾曲駒53, 54の間の間隙81による回動可能な角度2の和が90°以上になるように設定する。このように多関節湾曲駒による回動可能な角度を、一つの間隙81だけでなく、同じ向きで回動する関係にある湾曲駒同士の間で形成される間隙81であって隣接する2つまたは複数の間隙81の部分に配分すれば、一つの間隙81の部分で得られる回動可能な角度をそれ程大きくしなくてもよいので、一つの間隙81で形成する最大の角度をそれだけ小さくできる。したがって、一箇所の間隙81での回動量を小さくできる。よって、それらの間隙81

を横切る操作ワイヤやガイドシース等の内蔵物を湾曲動作によって間隙 8 1 内に挟み込んでしまうことが少なくなる。

【 0 0 5 3 】

上記湾曲部 4 6 の最後端に位置する湾曲駒である第 4 湾曲駒 5 4 は上記可撓管 4 5 の先端部に設けられる接続口金等の接続部材 8 3 に対して連結される。上記可撓管 4 5 の先端部における部材を最後端の湾曲駒と見なすことができる。ここでは第 4 湾曲駒 5 4 を接続部材 8 3 に接続して固定するようにしたが、湾曲駒の数を増やす場合は第 4 湾曲駒 5 4 に第 5 湾曲駒を回動可能に接続し、更には第 5 湾曲駒に第 6 湾曲駒を回動可能に接続するように連結する。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 2 を参照して、湾曲部 4 6 内に配置される操作ワイヤおよびガイドシースの配置及び位置決め手段について説明する。

図 1 2 (A) に示すように上記接続部材 8 3 には操作ワイヤ及びこれらの操作ワイヤを挿通したガイドシースの配置を規制するためのセパレータ 8 5 をワイヤ位置決め配置手段として設ける。このセパレータ 8 5 によって操作ワイヤをガイドするガイドシースを上記湾曲部 4 6 の内周に沿って同心円状に配置する。ここでは接続部材 8 3 にセパレータ 8 5 を設けるようにしたが、第 4 湾曲駒 5 4 に設けるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

上記セパレータ 8 5 は図 1 2 (C) に示すように円筒部 8 7 を有すると共に円筒部 8 7 の外周に複数の仕切り板 8 8 を略等間隔で配置し、かつ円筒部 8 7 の中心軸 (湾曲部 4 6 の中心軸 L に一致) に対して略放射状に配置してなり、仕切り板 8 8 の間の領域によって円筒部 8 7 の周方向に複数の収納路 8 6 を区画して形成する。各収納路 8 6 は円筒部 8 7 の周囲にその周方向に沿って並べて配置される。また、円筒部 8 7 の内孔には内蔵物等を挿通する挿通路 8 9 として利用する。この挿通路 8 9 は挿入部 4 2 の中央領域に位置する。

【 0 0 5 6 】

以上の如く各組の操作ワイヤおよびガイドシースは上記セパレータ 8 5 により湾曲部 4 6 および挿入部 4 2 内の周辺部に位置規制され、同心円状に配置される。

【 0 0 5 7 】

また、図 1 2 (B) に示すように操作ワイヤおよびガイドシースは一組毎にセパレータ 8 5 の収納路 8 6 に分けて配置される。異なる組のガイドシースを一つの収納路 8 6 に配置するようにしてもよい。各ガイドシースはセパレータ 8 5 の部分から挿入部 4 2 内を通じて操作部 4 1 まで導かれる。

【 0 0 5 8 】

また、セパレータ 8 5 の収納路 8 6 の数がガイドシースの数よりも多く、収納路 8 6 の数に余裕がある場合は図 1 2 (B) に示すように、ガイドシースを配置しない収納路 8 6 に他の内蔵部材、例えば、先端部 4 7 の把持鉗子 4 8 を操作する操作ワイヤ 9 2 や信号線等を配置する。この把持鉗子 4 8 を操作する操作ワイヤ 9 2 は可撓性ガイドシース 9 3 に挿通してガイドされ、可撓管 4 5 内を通じて操作部 4 1 まで導かれる。

【 0 0 5 9 】

一方、操作部 4 1 には図 1 0 に示すように湾曲部操作機構及び処置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湾曲駒 5 1 , 5 2 , 5 3 に対応した各組の操作ワイヤ 5 6 , 5 7 , 5 8 をそれぞれ押し引き操作する 3 つの駆動モータ 9 5 , 9 6 , 9 7 を備える。処置部操作機構は先端部 4 7 の把持鉗子 4 8 を操作する操作ワイヤ 9 2 を押し引き操作する駆動モータ 9 8 を備える。各駆動モータの駆動軸にはそれぞれプーリ 9 9 が取り付けられている。各駆動モータの駆動軸とプーリとは図示しない減速機を介して連結してもよい。各プーリ 9 9 にはそれぞれが対応する各組の操作ワイヤが掛けられている。駆動モータを個別的に駆動してプーリ 9 9 を回転すると、これらのプーリ 9 9 に掛けられた一対の操作ワイヤをそれぞれ押し引き操作する。ここでは湾曲部操作機構及び処置部操作機構はプーリを利用したが、例えば、ピニオンギアやラックを利用する歯車機構であっ

10

20

30

40

50

てもよい。駆動モータの代わりに他の駆動アクチュエータを用いてもよい。

【0060】

また操作部41は図10に示すように制御用ケーブル201を介して上記処置具制御部37に接続されている。処置具制御部37には操作入力装置としての湾曲操作部39がケーブル204を介して接続されている。図10中、符号205は電力供給用電源コードである。上記湾曲操作部39は処置具40の位置と姿勢を指示する操作入力装置となるジョイスティック203を有し、このジョイスティック203は3段重に接続した3つのジョイスティックスイッチ釦203a, 203b, 203cを備える。ジョイスティックスイッチ釦は操作ボックス210に取り付けられている。そして、ジョイスティックスイッチ釦を操作するパターンの組み合わせにより駆動モータを個別的に駆動制御し、これにより対応する湾曲駒を個別的に独立して上下/左右方向へ回動し、その操作の組み合わせに応じた湾曲パターンで湾曲部46の各関節部をそれぞれ屈曲させる。

【0061】

上記処置具先端移動制御装置18はジョイスティック203の操作に従う動きにより先端部47を所望する位置に移動させる操作が可能であり、いわゆるマススレーブ型の電動式処置具40を構成する。また処置具40を動かす制御を行うように設定している際に術者等によりジョイスティック203が操作された場合はそのジョイスティック203の操作指示を優先させる。

【0062】

上記処置具制御部37にはジョイスティック203からの指示及び機能を制御する条件やパラメータを入力する機能制御入力部121と、上記処置具駆動部38内の駆動モータ95, 96, 97, 98を駆動制御する処置具駆動制御部としてのモータドライバ122と、上記処置具駆動部38にケーブル201により接続され、処置具駆動部38と通信を行うモータユニット通信部123とを備える。そして処置具制御部37は術者によるジョイスティック203の操作量に応じて駆動モータ95, 96, 97を駆動させる制御信号をモータドライバ122に送信し、駆動モータを回転させる動作を制御する。駆動モータ95, 96, 97には図示しない回転数を計測するエンコーダが取り付けられていて、このエンコーダにより回転数に対応した信号を生成し、処置具駆動制御部としてのモータドライバに送出して駆動モータ95, 96, 97に対するフィードバック制御を行う。

【0063】

次に、処置具40の湾曲部46における多関節構造と、ジョイスティック203との関係について説明する。図14(A)に示すように、内視鏡2の先端部33より処置具40の湾曲部46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と呼び、最も操作部側に位置する関節J1を基準とした座標系(Y軸方向は撮像素子の垂直方向に一致させる。)を設定し、関節J1と関節J3はX軸まわり、関節J2はY軸回りに屈曲させるものとする。

【0064】

一方、操作入力装置のジョイスティック203は図15に示すように処置具の操作部側の関節J1から先端側の関節J2、J3の構造と同等な構造の関節J1'、J2'、J3'(関節数と屈曲方向を同等とし、各ロッドは術者が扱い易いように適当な係数kで乗算した長さを設定する(例えば、k=10では、処置具40のロッドの長さを3mmとした場合、操作入力装置のロッドの長さは30mmとする。))(基端部を固定))を有する操作入力装置とする。操作入力装置の各関節J1'、J2'、J3'には屈曲の角度を測定するための図示しないエンコーダが組み込まれており、エンコーダによって測定された屈曲の角度情報は処置具制御部37に送られる。処置具制御部37は操作入力装置の関節J1'、J2'、J3'に対応する処置具40の関節J1、J2、J3の駆動モータ95, 96, 97に対して測定された屈曲の角度に応じた駆動信号を発生し、駆動モータ95, 96, 97を回転させることができる。操作入力装置の関節J1'、J2'、J3'を、例えば図15に示すように屈曲させると、これに対応して処置具40の関節J1、J2、

10

20

30

40

50

J 3を図14(B)に示すように屈曲させることができる。したがって、複数の関節Jを有することにより処置具40の先端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、処置具40の関節構造と操作入力装置の関節構造を同等にす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できる。

【0065】

また、処置具40の操作部41に設けられた、把持鉗子48を操作する操作ワイヤ92を押し引き操作する処置部操作機構の駆動モータ98についても上述した駆動モータに対する場合と同様にモータドライバおよびモータユニット通信部などを備えており、例えば操作部41などに設けた機能制御入力部としてのハンドルの操作体を操作することによって把持鉗子48を操作する。なお、湾曲操作入力装置としては湾曲駒に各々対応した個々の操作スイッチを設けるようにしてもよく、また処置具40の操作部41に湾曲操作用スイッチ装置を設置する構成としてよい。操作入力装置としてはペン型の三次元位置の入力装置を用いてもよい。

10

【0066】

上記処置具40を使用する場合において処置具40の湾曲部46を体腔内の状態や処置作業に応じて適切な多関節屈曲形状に湾曲する操作が可能である。つまり操作入力装置としての湾曲操作部39のジョイスティック203を操作し、湾曲部46における複数の湾曲駒51～53を個別的に回動させることにより該湾曲部46を適切な形状に湾曲させる。例えば駆動モータ95を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一对の操作ワイヤ56a, 56bを押し引きして第1湾曲駒51を独立的に回動する。駆動モータ96を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一对の操作ワイヤ57a, 57bを押し引きして第2湾曲駒52を独立的に回動する。駆動モータ97を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一对の操作ワイヤ58a, 58bを押し引きして第3湾曲駒53を独立的に回動する。したがってジョイスティック203を操作することにより第1～3湾曲駒51, 52, 53の回動する向き及び回動量を選んで個別に独立して回動し、複雑な形状でも湾曲部46を屈曲(湾曲)できる。

20

【0067】

以上の如く第1～3湾曲駒51, 52, 53をそれぞれ独立して個別に湾曲し、湾曲部46を部分的に異なる向きに独立的に湾曲可能である。したがって湾曲部46の湾曲自由度が高まり、使用状況に応じて所望の形に湾曲部46を湾曲できる。このため、湾曲部46を一律に湾曲させる場合に比べて狭い体腔内領域での複雑な作業でも容易に行うことが可能である。また、他の処置具や内視鏡2の観察に邪魔にならない姿勢も容易にとり得、多関節式内視鏡用処置具40の作業性を高める。

30

【0068】

また、湾曲駒を回動操作する操作ワイヤとそのガイドシースをセパレータ85の収納路86内に挿通して同心円状に配置したので、操作ワイヤを狭い湾曲部46内に挿通するにも拘わらず、整然と配置できる。したがって湾曲部46内での操作ワイヤが絡み合ったり、ワイヤ相互の干渉が起きたりすることが少なくなるとともに操作ワイヤの操作力の伝達を妨げることも少なくなる。また、多関節式内視鏡用処置具40の湾曲部46内に他の内蔵物を配置する余裕も生まれ、多関節式処置具40の湾曲部の細径化が図れる。

40

【0069】

また、操作ワイヤで回動する湾曲駒の直後(基端側)の湾曲駒に対し当該操作ワイヤをガイドする可撓性ガイドシースを接続するようにしたので、そのガイドシースによるワイヤガイド機能を最大限に発揮できる。さらに操作ワイヤが単独で露出する領域は隣り合う湾曲駒の間の距離で済むので操作ワイヤが単独で露出する領域が極力少なくできるので、ガイドシースのワイヤガイド機能を、操作ワイヤで回動する湾曲駒の直後の湾曲駒まで働かすことができるとともに例えば、挿入部42自体にひねりが加えられた場合において操作ワイヤに与えるひねりによる影響を緩和する。また可撓性ガイドシースを金属製密巻きコイルによって形成したので、湾曲部46における湾曲駒の急激な回動や曲げの作用にも十分に耐え得る。

50

【0070】

次に図16～21に示す多関節処置具を用いる内視鏡システムについて説明する。この内視鏡システムにおける多関節式処置具40は図16に示すように術者が把持可能な操作部41と、当該操作部41に連結された挿入部42を備える。操作部41には上記処置具駆動部が組み込まれている。挿入部42は図16に示すように内視鏡の挿通用チャンネルを通じて体腔内に挿入される。挿入部42は基端側（手元側）に位置した可撓管（軟性部）45と、この可撓管45の先端に接続された湾曲部46と、当該湾曲部46の先端に設けられた先端部47とから構成される。可撓管45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り、湾曲部46は上記操作部41により強制的に湾曲することができる部分である。先端部47は処置機能等を備えており、本実施形態では把持鉗子48となっている。把持鉗子48は挿入部42内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。先端部47は高周波ナイフまたは高周波凝固子等の処置具であってもよい。

10

【0071】

多関節処置具40の湾曲部46は図17及び図18（A）（B）に示すように湾曲部46は複数の湾曲駒（関節駒）51～55によって構成した多関節湾曲機構を備える。図17は湾曲部46を水平に配置して構成される斜視図であり、湾曲部46についての上下左右の向きは図17に示す指標の通りである。図18（A）は図17中A-A矢視線で示す水平面で湾曲部46を挿入部42の長軸方向に沿って縦断した断面を上から見た図であり、図18（B）は図17中B-B矢視線で示す鉛直面で湾曲部46を挿入部42の長軸方向に沿って縦断した断面を左側から見た図である。各湾曲駒51～55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51～55は挿入部42の長軸方向へ一列に同軸的に並べて配置される。ここでは先端側から順番にそれぞれのものを第1湾曲駒51、第2湾曲駒52、第3湾曲駒53、第4湾曲駒54及び第5湾曲駒55と称する。第1湾曲駒51は先端部を構成し、この第1湾曲駒51には図4に示す実施形態と同様に高周波処置電極118等の処置部とこの処置部を収納可能な収納部が設けられる。また、他の実施形態で説明した処置部と収納部の形態のものも設けることができる。

20

【0072】

図17に示すように第1湾曲駒51と第2湾曲駒52は回動軸を有する第1回動軸部61によって相対的に回動可能に連結される。図18（B）に示すように第1回動軸部61の回動軸は湾曲部46の中心軸Lと直交し、かつ上下方向に沿う向きで配置される。

30

【0073】

第1湾曲駒51と第2湾曲駒52は第1回動軸部61によって連結され、第1回動軸部61の回動軸方向は挿入部42の長軸方向と直交し、かつ図17で示す上下方向に沿う向きで配置される。したがって、第1回動軸部61によって連結された第1湾曲駒51と第2湾曲駒52は図17での手元（基端）側から見て相対的に左右方向へ回動自在である。第2湾曲駒52と第3湾曲駒53は第2回動軸部62によって連結され、第2回動軸部62はその回動軸方向が挿入部42の長軸方向と直交し、かつ図17での手元（基端）側から見て図17で示す左右方向に沿う向きで配置される。したがって、第2回動軸部62により第2湾曲駒52と第3湾曲駒53は図17での手元（基端）側から見て相対的に図4で示す上下方向へ回動自在である。以下、同様に第3湾曲駒53と第4湾曲駒54は第3回動軸部63によって連結され、第4湾曲駒54と第5湾曲駒55は第4回動軸部64によって連結される。第3回動軸部63はその回動軸方向が挿入部42の長軸方向と直交し、かつ図17で示す上下方向に向くので第3湾曲駒53と第4湾曲駒54は相対的に湾曲部46の左右方向へ回動可能である。第4回動軸部64はその回動軸方向が挿入部42の長軸方向と直交し、かつ図17で示す左右方向に向くので第4湾曲駒54と第5湾曲駒55は湾曲部46の上下方向へ回動可能である。そして第1回動軸部61の部分は第1湾曲駒51と第2湾曲駒52を相対的に左右方向へ回動させる関節を構成し、第2回動軸部62の部分は第2湾曲駒52と第3湾曲駒53を相対的に上下方向へ回動させる関節を構成し、第3回動軸部63の部分は第3湾曲駒53と第4湾曲駒54を相対的に左右方向へ回

40

50

動する関節を構成し、第4回動軸部64の部分は第4湾曲駒54と第5湾曲駒55を相対的に上下方向へ回動する関節を構成している。

【0074】

ここで第1回動軸部61、第2回動軸部62、第3回動軸部63および第4回動軸部64はその回動軸方向が交互に90°ずれており、したがって、1つ置き湾曲駒は同じ方向へ回動する。さらに各回動軸部の軸中心の延長線はいずれも湾曲部46の中心軸(長軸)L(図18(A)(B)参照)に対し直角に交差する(ここで湾曲部46の中心軸Lは挿入部42の長軸に一致している。)。各回動軸部は図18(A)(B)に示すように湾曲駒それぞれの端縁から突き出した舌片状の連結部65を互いに重ね合わせ、当該重ね合わせた部分にリベット状の軸部材を貫通させることにより構成される。以上のように構成された多関節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、その全体により湾曲部46を構成する。

10

【0075】

上記湾曲部46内には図18(A)(B)に示すように第1湾曲駒51に接続される第1組目の非伸縮性の一対の操作ワイヤ56a, 56bと、第2湾曲駒52に接続される第2組目の非伸縮性の一対の操作ワイヤ57a, 57bと、第3湾曲駒53に接続される第3組目の非伸縮性の一対の操作ワイヤ58a, 58bと、第4湾曲駒54に接続される第4組目の非伸縮性の一対の操作ワイヤ59a, 59bと、が挿通されている。

【0076】

第1組の一対の操作ワイヤ56a, 56bは図18(A)に示すように湾曲部46内において該湾曲部46の中心軸(長軸)Lを間において左右対称に分かれて配置されており、該操作ワイヤ56a, 56bの先端側部分は第1回動軸部61の位置を越えて第1湾曲駒51の内部領域へ延び、該第1湾曲駒51に接続される。ここで湾曲部46の長軸方向と略一致する該第1湾曲駒51の中心軸(湾曲部中心軸(長軸)Lと一致する。以下、同様)と、第1回動軸部61の回動軸中心線との両方を通る一平面によって左右に分けられる第1湾曲駒51の右側半分を右側部位とし、同じく該平面によって左右に分けられる第1湾曲駒51の左側半分を左側部位とする。そして右側の操作ワイヤ56aの先端を第1湾曲駒51の右側部位に接続し、左側の操作ワイヤ56bの先端を第1湾曲駒51の左側部位に接続する。すると、操作ワイヤ56aを図5(A)で示す基端側(手元側)へ引くと、第1湾曲駒51は第1回動軸部61を中心に右側へ向かって回動する。一方、操作ワイヤ56bを基端側へ引くと、第1湾曲駒51は第1回動軸部61を中心に左側へ向かって回動する。

20

30

【0077】

第2組の一対の操作ワイヤ57a, 57bは図18(B)に示すように湾曲部46内において該湾曲部46の中心軸(長軸)Lを間において上下に分かれて上下対称に配置されている。該操作ワイヤ57a, 57bの先端側部分は第2回動軸部62の位置を越えて第2湾曲駒52の内部領域へ延びて該第2湾曲駒52に接続される。具体的には湾曲部46の長軸方向と略一致する該第2湾曲駒52の中心軸Lと、第2回動軸部62の回動軸中心線との両方を通る一平面によって上下に分けられる第2湾曲駒52の上側半分を第2湾曲駒52の上側部位とし、同じく該平面によって上下に分けられる第2湾曲駒52の下側半分を下側部位とする。そして第2組の一方の操作ワイヤ57aの先端を第2湾曲駒52の上側部位に接続し、他方の操作ワイヤ57bの先端を第2湾曲駒52の下側部位に接続する。すると、一方の操作ワイヤ57aを図5に示す基端側へ引くと、第2湾曲駒52は第2回動軸部62を中心として上側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ57bを図18に示す基端側へ引くと、第2湾曲駒52は第2回動軸部62を中心として下側へ向かって回動する。

40

【0078】

第3組の一対の操作ワイヤ58a, 58bは図18(A)に示すように湾曲部46内において該湾曲部46の中心軸(長軸)Lを間において左右に分かれて左右対称に配置されており、該操作ワイヤ58a, 58bの先端側部分は第3回動軸部63の位置を越えて第

50

3湾曲駒53の内部領域へ延び、第3湾曲駒53に接続される。ここで湾曲部46の長軸方向と略一致する該第3湾曲駒53の中心軸と、第3回動軸部63の回動軸中心線との両方を通る一平面によって左右に分けられる第3湾曲駒53の右側半分を右側部位とし、同じく該平面によって左右に分けられる第3湾曲駒53の左側半分を左側部位とする。そして第3組の一方の操作ワイヤ58aの先端を第3湾曲駒53の右側部位に接続し、他方の操作ワイヤ58bの先端を第3湾曲駒53の左側部位に接続する。すると、一方の操作ワイヤ58aを基端側へ引くと、第3湾曲駒53は第3回動軸部63を中心として右側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ58bを基端側へ引くと、第3湾曲駒53は第3回動軸部63の中心として左側へ向かって回動する。

【0079】

第4組の一对の操作ワイヤ59a, 59bは図18(B)に示すように湾曲部46内において該湾曲部46の中心軸(長軸)を間において上下に分かれて上下対称に配置されており、該操作ワイヤ59a, 59bの先端側部分は第4回動軸部64の位置を越えて第4湾曲駒54内領域へ延びて該第4湾曲駒54に接続される。ここで湾曲部46の長軸方向と略一致する該第4湾曲駒54の中心軸と、第4回動軸部64の回動軸中心線との両方を通る一平面によって上下に分けられる第4湾曲駒54の上側半分を上側部位とし、同じく該平面によって上下に分けられる第4湾曲駒54の下側半分を下側部位とする。そして一方の操作ワイヤ59aの先端を第4湾曲駒54の上側部位に接続し、他方の操作ワイヤ59bの先端を第4湾曲駒54の下側部位に接続する。すると、一方の操作ワイヤ59aを基端側へ引くと、第4湾曲駒54は第4回動軸部64を中心として上側へ向かって回動し、他方の操作ワイヤ59bを基端側へ引くと、第4湾曲駒54は第4回動軸部64を中心として下側へ向かって回動する。

【0080】

以上の如く、湾曲部の各湾曲駒は対応した操作ワイヤを適宜選んで押し引き操作することにより各湾曲駒を独立して個別的な向きに回動させることができる。

【0081】

ここで、操作ワイヤの先端を湾曲駒に接続する手段は種々の方法を採用できる。本実施形態では次のような方法を採用した。第1湾曲駒51に第1組目の操作ワイヤ56a, 56bの先端を接続する場合は図18(A)に示すように第1湾曲駒51の基端部において該湾曲駒51の右側部位と左側部位にそれぞれ該湾曲駒51の内側へ向けて突き出した切起し片70を形成し、これらの切起し片70にそれぞれ対応する操作ワイヤ56a, 56bの先端部分をそれぞれ差し込み、口ウ付け固定する。第2湾曲駒52に第2組目の操作ワイヤ57a, 57bを接続する場合は図18(B)に示すように第2湾曲駒52の基端部において該湾曲駒52の上側部位と下側部位にそれぞれ該湾曲駒52の内側へ向けて突き出した切起し片70を形成し、これらの切起し片70にこれに対応する操作ワイヤ57a, 57bの先端部分をそれぞれ差し込み、口ウ付け固定する。第3湾曲駒53に第3組目の操作ワイヤ58a, 58bを接続する場合は図18(A)に示すように第3湾曲駒53の基端側端部の周縁部において右側部位と左側部位それぞれに該湾曲駒53の内側へ向けて窪ませた切起し片80を形成し、これらの切起し片80の内側壁面にこれに対応する操作ワイヤ58a, 58bの先端部分をそれぞれ口ウ付け固定する。第4湾曲駒54に第4組目の操作ワイヤ59a, 59bを接続する場合は図18(B)に示すように第4湾曲駒54の基端側端部の周縁部において上側部位と下側部位それぞれに該湾曲駒54の内側へ向けて窪ませた切起し片91を形成し、これらの切起し片91の内側壁面にこれに対応する操作ワイヤ59a, 59bの先端部分を口ウ付け固定する。

【0082】

各操作ワイヤはそれぞれ別々に可撓性ガイドシースに挿通されて個別に湾曲部46内から可撓管45内を通り操作部41まで導かれる。各ガイドシースは例えば密巻きコイルまたは樹脂チューブ等のシース状の弾性を有する弾性部材により形成されている。ここでガイドシースはその内孔によって操作ワイヤの進行方向をガイドする案内部材としての役割を果たしている。そしてガイドシースの先端が接続する相手はそれ自身がガイドする操作

10

20

30

40

50

ワイヤが接続される湾曲駒ではなく、それよりも基端側に位置する湾曲駒である。例えば第1ガイドシース66a, 66bは第2湾曲駒52に接続される。なお、最後尾となるガイドシースについては湾曲部46を支持する可撓管45の先端部分(基端部)に接続するようにしてもよい。

【0083】

次に、図18及び図19を参照して湾曲部内での操作ワイヤ及びガイドシースの配置について説明する。第1組目のガイドシース66a, 66bの先端は第2湾曲駒52に固定された第1ワイヤガイド71に接続され、第2湾曲駒52に対して定められた位置に位置決め支持される。第1ワイヤガイド71は図18(A)(B)及び図19(A)に示されるように例えばリング状の板状部材によって形成されており、該板部材の上下両端縁が第2湾曲駒52の内壁に対して例えばピン60により固定されている。図19(A)に示すように第1ワイヤガイド71の左右の縁部はそれぞれ切り欠かれてガイドシースを口ウ付けするときの口ウ付け部となっている。第1ワイヤガイド71の中央部分は開孔され、この開孔によって内蔵物を挿通する挿通孔76を形成している。ここで挿通孔76は孔中心が第2湾曲駒52の中心軸Lに一致する略円形に形成されている。ガイドシース66a, 66bの先端部分は挿通孔76の内壁における例えば左壁部分と右壁部分にそれぞれ当てその位置に口ウ付け等により固定される。したがって、第1組目のガイドシース66a, 66bの先端部分は第2湾曲駒52の中心軸Lから等しい距離で中心軸Lを中心に左右対称に配置されている。つまりこの場合において第1ワイヤガイド71は第1組目の操作ワイヤ及びガイドシースを位置決め配置する手段としての役割を果たしている。

【0084】

第1組目の操作ワイヤ56a, 56bは図18(A)に示すように該ガイドシース66a, 66bの先端から突き出した後、湾曲部46内で例えば左右に広がりながら先端側の第1湾曲駒51内に入り込み、第1湾曲駒51の切起し片70に接続される。ここでは第1組目のガイドシース66a, 66bの先端を第1ワイヤガイド71に対して直接に固定するようにしたが、図示しない接続口金等の接続具を用いて間接的に固定するようにしてもよい。

【0085】

第2組目のガイドシース67a, 67bの先端は第3湾曲駒53に固定された第2ワイヤガイド72に接続されることにより第3湾曲駒53における定められた位置に位置決めされるとともに第3湾曲駒53に対して固定的に支持される。第2ワイヤガイド72は図18(A)(B)及び図19(B)に示すように例えばリング状の板部材によって形成され、該板部材の端縁が第3湾曲駒53の内壁に対してピン等により固定されている。図19(B)に示すように第2ワイヤガイド72における外周部の上下部分はそれぞれ切り欠かれてガイドシースを口ウ付けするときの口ウ付け部となっている。

【0086】

第2ワイヤガイド72の中央部分は開孔され、この開孔によって内蔵物を挿通する挿通孔77を形成している。ここで挿通孔77はその孔中心が第3湾曲駒53の中心軸Lに一致する円形に形成されている。また挿通孔77の半径は第1ワイヤガイド71の挿通孔76の半径よりも小さい。そして第2組目のガイドシース67a, 67bの先端部分は挿通孔77の内壁における例えば上壁部分と下壁部分にそれぞれ当てその位置に口ウ付け等により固定される。つまりこの場合において第2ワイヤガイド72は第2組目の操作ワイヤ及びガイドシースを位置決め配置する手段としての役割を果たしている。

【0087】

また、図19(B)に示すように、第2ワイヤガイド72の挿通孔77における左右の内壁部分にはそれぞれ溝部78が形成され、この左右の溝部78に第1組目のガイドシース66a, 66bの途中部分をそれぞれ進退自在に嵌め込み、これによりガイドシース66a, 66bを第2ワイヤガイド72に位置決め保持している。したがって第1組目のガイドシース66a, 66bは第3湾曲駒53の中心軸Lから第2組目のガイドシース67a, 67bよりも外側へ離れ、また第2組目のガイドシース67a, 67bは中心軸Lに

対して等しい距離で上下に離れた上下対称の位置に配置される。つまりこの場合において第2ワイヤガイド72は第2組目の操作ワイヤ及びガイドシースを位置決め配置する手段としての役割を果す。

【0088】

第2組目の操作ワイヤ57a, 57bは図19(B)に示すように第2組目のガイドシース67a, 67bの先端から突き出した後、湾曲部46内で上下へ広がりながら先端側の第2湾曲駒52内に入り込み、該第2湾曲駒52の切起し片70に接続される。ここでは第2組目のガイドシース62a, 62bの先端を第2ワイヤガイド72に対して直接に固定するようにしたが、図示しない接続口金等の接続具を用いて間接的に固定するようにしてもよい。

10

【0089】

しかして、第1組目のガイドシース66a, 66bは第1ワイヤガイド71および第2ワイヤガイド72によって第2組目のガイドシース67a, 67bよりも湾曲駒の中心軸Lから離れる外側へ寄せられ、湾曲部46の周辺領域寄りに配置される。そして第1組目のガイドシースは第2組目のガイドシースよりも湾曲部46の中心軸Lから外側へ離れて位置することから湾曲駒の中央領域に比較的大きなスペースを形成し、各挿通孔76, 77の中央領域を大きくあける。このため、該中央領域に比較的大きな空間Sを形成する。この空間S内には内蔵物または先端部47に組み込む処置機能部の少なくとも一部を配置できる。

【0090】

20

第3組目のガイドシース68a, 68bの先端は図17および図18(A)(B)に示すように第4湾曲駒54の先端側の端縁部における左右に位置する壁部分を内側へ向けて窪ませて形成した切起し片79の内壁に当て口ウ付け等により固定的に接続される。ここで図示しない接続口金を用いてガイドシース68a, 68bの先端を第4湾曲駒54に固定するようにしてもよい。第3組目のガイドシース68a, 68bから繰り出される操作ワイヤ58a, 58bの先端は第3湾曲駒53の領域まで延び、その第3湾曲駒53の基端側の端縁部における左右に位置する壁部分を内側へ向けて窪ませて形成した切起し片80の内壁に当て口ウ付け等により固定的に接続される。ここで図示しない接続口金を用いて操作ワイヤ58a, 58bの先端を第3湾曲駒53に固定するようにしてもよい。

【0091】

30

第3湾曲駒53の切起し片80と第4湾曲駒54の切起し片79の部分では第1組目のガイドシース66a, 66bをその切起し片80, 79の外に位置させる。つまり第1組目のガイドシース66a, 66bは図17に示すように第3湾曲駒53内から切起し片80の切り込み隙間80aのところから第3湾曲駒53の外周に出て第4湾曲駒54の切起し片79に至り、その切起し片79の切り込み隙間79aのところから第4湾曲駒54内に入り込む。したがって第3組目のガイドシース68a, 68bは第3回転軸部63の回転軸方向に垂直な方向において第1組目のガイドシース66a, 66bの内側に配置される。したがって切起し片80, 79はガイドシースの位置を特定する位置決め配置手段としての役割を果たしている。また、図19(C)に示すように第3組目のガイドシース68a, 68bは第3回転軸部63の回転軸方向および該回転軸方向に垂直な方向において第1組目のガイドシース66a, 66bおよび第2組目のガイドシース67a, 67bの内側に配置される。

40

【0092】

第4組目の一对のガイドシース69a, 69bの先端は図4および図18(A)(B)に示すように第5湾曲駒55の先端側の端縁部における上下に位置する壁部分を内側へ向けて窪ませた切起し片90の内壁に当て口ウ付け等により固定的に接続される。ここで図示しない接続口金を用いてガイドシース69a, 69bの先端を第5湾曲駒55に固定するようにしてもよい。第4組目のガイドシース69a, 69bから繰り出された操作ワイヤ59a, 59bは第4湾曲駒54の領域まで延び、その第4湾曲駒54の基端側の端縁部における上下に位置する壁部分を内側へ向けて窪ませて形成した切起し片91の内壁に

50

対してそれぞれ口ウ付け等により接続されている。ここで図示しない接続口金を用いてガイドシース 6 9 a , 6 9 b の先端を第 4 湾曲駒 5 4 に固定するようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

そして第 4 湾曲駒 5 4 の切起し片 9 1 と第 5 湾曲駒 5 5 の切起し片 9 0 の部分では第 2 組目のガイドシース 6 7 a , 6 7 b を、その切起し片 9 1 , 9 0 の外側に位置させる。つまり第 2 組目のガイドシース 6 7 a , 6 7 b は図 1 7 に示すように第 4 湾曲駒 5 4 内から切起し片 9 1 の切り込み隙間 9 1 a から第 4 湾曲駒 5 4 の外に出て第 5 湾曲駒 5 5 の切起し片 9 0 に至り、その切起し片 9 0 の切り込み隙間 9 0 a から第 5 湾曲駒 5 5 内に入り込む。したがって切起し片 9 1 , 9 0 はガイドシースの位置を特定する位置決め配置手段としての役割を果たしている。図 1 9 (D) に示すように第 5 湾曲駒 5 5 において第 4 組目のガイドシース 6 9 a , 6 9 b は第 4 回転軸部 6 4 の回転軸方向に垂直な方向において第 2 組目のガイドシース 6 7 a , 6 7 b の内側に配置される。

10

【 0 0 9 4 】

以上の如くワイヤガイドおよび切起し片はガイドシースの位置を特定する位置決め配置手段としての役割を果たし、同時にガイドシースによって個別的に案内する操作ワイヤの位置を定める位置決め手段としての役割を果たす。

【 0 0 9 5 】

ところで図 1 7 に示すように上記湾曲部 4 6 の最基端に位置する湾曲駒である第 5 湾曲駒 5 5 は上記可撓管 4 5 の先端部に設けられる接続口金等の接続部材 9 4 に対して連結される。第 5 湾曲駒 5 5 は湾曲部 4 6 の基端部とみなすことができる。また、第 5 湾曲駒 5 5 は接続部材 9 4 に対して回動可能に連結してよい。この形式の場合にあっては接続部材 9 4 が湾曲部 4 6 の基端部とみなせる。

20

【 0 0 9 6 】

また、湾曲駒内において操作ワイヤやそのガイドシースまたは位置決め部材を配置した残りの余ったスペースには先端部 4 7 の把持鉗子 4 8 を操作する操作ワイヤ 9 2 や電線等の内蔵物を配置できる。基端側のガイドシースおよび操作ワイヤを先端側のガイドシースおよび操作ワイヤの内側に配置したので、先端側の湾曲駒内中央領域に空間 S を確保できる。特に第 1 湾曲駒 5 1 から第 3 湾曲駒 5 3 にわたりその内部に大きな空間 S を形成できる。したがって、この空間 S を利用して先端部 4 7 に組み込むべき処置機能部の少なくとも一部を配置できる。また、アクチュエータやセンサ等の機能部品を配置することも可能である。例えば、把持鉗子 4 8 の駆動部や高周波ナイフまたは高周波凝固子等の支持部材等を組み込むことができるので先端部 4 7 の細径コンパクト化が図れる。

30

【 0 0 9 7 】

一方、図 1 6 に示すように、処置具 4 0 の操作部 4 1 には湾曲部操作機構及び処置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湾曲駒 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 に対応した各組の操作ワイヤ 5 6 , 5 7 , 5 8 , 5 9 をそれぞれ押し引き操作する 4 つの駆動モータ 9 5 , 9 6 , 9 7 , 9 8 を備える。処置部操作機構は先端部 4 7 の把持鉗子 4 8 を操作するための操作ワイヤ 9 2 を押し引き操作するための駆動モータ 1 0 0 も備える。各駆動モータ 9 5 , 9 6 , 9 7 , 9 8 , 1 0 0 の駆動軸にはプーリ 9 9 が取り付けられている。各駆動モータの駆動軸とプーリ 9 9 との間には図示しない減速機等の伝達機構を介在させてもよい。各プーリ 9 9 にはそれぞれ対応する各組の操作ワイヤ 5 6 , 5 7 , 5 8 , 9 2 が掛けられる。

40

【 0 0 9 8 】

そして、駆動モータを個別的に駆動してプーリ 9 9 を回転し、このプーリ 9 9 に掛けられた一対の操作ワイヤを押し引き操作する。湾曲部操作機構及び処置部操作機構はプーリ 9 9 を利用したが、この場合に限らず、例えば、ピニオンギアやラックを利用する歯車機構等を用いた方式でもよい。また、駆動手段としては駆動モータの代わりに他の駆動アクチュエータを用いてもよい。

【 0 0 9 9 】

一方、図 1 6 に示すように操作部 4 1 は制御用ケーブル 2 0 1 を介して処置具制御部 3

50

7に接続される。処置具制御部37には操作入力装置としての湾曲操作部がケーブル204を介して接続されている。図16中符号205は電力供給用電源コードである。

【0100】

上記湾曲操作部は処置具40の位置と姿勢を指示する操作入力装置となるジョイスティック203を有する。このジョイスティック203は図16に示す如く4段重に接続した4つのジョイスティックスイッチ釦203a, 203b, 203c, 203dを備える。ジョイスティックスイッチ釦は操作ボックス210に取り付けられている。そして、ジョイスティックスイッチ釦を選択的に屈曲すると、その操作パターンの組み合わせにより駆動モータを個別的に駆動し、それに対応する湾曲駒を独立して上下/左右方向へ回動し、その操作の組み合わせに応じた湾曲パターンで各関節部をそれぞれ屈曲させる。

10

【0101】

ここで処置具先端移動制御装置18はジョイスティック203の操作に従う動きにより先端部47を所望する位置に移動操作可能であり、いわゆるマススレーブ型の電動処置具40を構成している。処置具40を動かす制御の設定がなされている際に術者等によりジョイスティック203が操作された場合にはそのジョイスティック203の操作指示を優先させる。

【0102】

また処置具制御部37にはジョイスティック203からの指示及び機能を制御する条件やパラメータを入力する機能制御入力部と、上記処置具駆動部38内の駆動モータ95, 96, 97, 98を駆動制御する処置具制御部としてのモータドライバと、上記処置具駆動部38にケーブル201により接続されて処置具駆動部との間で通信を行うモータユニット通信部を備える。

20

【0103】

処置具制御部37は術者によるジョイスティック203の操作量に応じて駆動モータを駆動させる制御信号をモータドライバ122に送信し、駆動モータをそれぞれ回転させる制御を行う。駆動モータ95, 96, 97, 98には図示しない回転数を計測するエンコーダが取り付けられ、このエンコーダは回転数に対応した信号を生成し、モータドライバ122に送出して駆動モータに対するフィードバック制御を行う。

【0104】

次に、処置具40の湾曲部46における多関節構造と、ジョイスティック203との関係を図20(A)(B)及び図21を参照し説明する。図20(A)に示すように、内視鏡2の先端部33より処置具40の湾曲部46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と呼び、最も操作部側に位置する関節J1を基準とした座標系(Y軸方向は撮像素子の垂直方向に一致させる。)を設定し、関節J1と関節J3はX軸まわり、関節J2と関節J4はY軸回りに屈曲させるものとする。

30

【0105】

一方、操作入力装置のジョイスティック203については図21に示すように処置具40の操作部側の関節J1から先端側の関節J2、J3、J4の構造と同等な構造の関節J1'、J2'、J3'、J4'(関節数と屈曲方向を同等とし、各ロッドは術者が扱い易いように適当な係数kで乗算した長さに設定する(例えば、k=10では、処置具40のロッドの長さを3mmとした場合、操作入力装置のロッドの長さは30mmとする。))(基端部を固定))を有する操作入力装置とする。操作入力装置の各関節J1'、J2'、J3'、J4'には屈曲の角度を測定するための図示しないエンコーダが組み込まれており、各々のエンコーダによって測定された屈曲の角度情報は処置具制御部37に送られる。処置具制御部37は操作入力装置の関節J1'、J2'、J3'、J4'に対応する処置具40の湾曲部46における関節J1、J2、J3、J4の駆動モータ95, 96, 97, 98に対して測定された屈曲の角度に応じた駆動信号を発生し、駆動モータ95, 96, 97, 98を回転させることができる。操作入力装置の関節J1'、J2'、J3'、J4'を、例えば図21に示すように屈曲させると、これに対応して処置具40の関節

40

50

J 1、J 2、J 3、J 4を図20(B)に示すように屈曲させることができる。したがって、処置具40の湾曲部46が複数の関節J 1、J 2、J 3、J 4を有することにより処置具40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、処置具40の関節構造と操作入力装置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。

【0106】

また、操作部41に設けられた、把持鉗子48を操作する操作ワイヤ92を押し引き操作する処置部操作機構の駆動モータ100も上述した駆動モータ95、96、97、98に対する場合と同様、モータドライバおよびモータユニット通信部などを備えており、たとえば操作部41などに設けた機能制御入力部としてのハンドル125等の操作体を操作することによって把持鉗子48を操作するようになっている。

10

【0107】

なお、湾曲操作入力装置としては湾曲駒51、52、53、54に各々対応した個々の操作スイッチを設けるようにしてもよい。また、処置具40の操作部41に湾曲操作スイッチ装置を設置する操作スイッチにより構成するものでもよい。また、操作入力装置としてはペン型の三次元位置の入力装置を用いてもよい。

【0108】

次に上記処置具40を使用する場合の作用について説明する。まず、上記内視鏡2の挿入部21を体腔内に挿入し、この状態で、処置具40の挿入部42を操作部20の挿入口28から内視鏡2の挿通用チャンネルに差し込み、内視鏡2の先端にあるチャンネル口36から処置具40の先端部47及び湾曲部46の部分を体腔内へ突き出す。そして内視鏡2による観察下で把持鉗子48により体腔内で把持する作業等を行う。この場合において処置具40の湾曲部46を体腔内の状態や処置作業に応じて適切な多関節屈曲形状に湾曲する操作が可能である。つまり操作入力装置としての湾曲操作部39のジョイスティック203を操作し、湾曲部46における複数の湾曲駒51～54を個別的に回動させることにより該湾曲部46を適切な形状に湾曲させる。例えば、駆動モータ95を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一対の操作ワイヤ56a、56bを押し引きしてこれに対応した第1湾曲駒51を独立的に回動する。駆動モータ96を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一対の操作ワイヤ57a、57bを押し引きしてこれに対応した第2湾曲駒52を独立的に回動する。駆動モータ97を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一対の操作ワイヤ58a、58bを押し引きしてこれに対応した第3湾曲駒53を独立的に回動する。駆動モータ98を駆動すると、そのプーリ99に掛けられた一対の操作ワイヤ59a、59bを押し引きしてこれに対応した第4湾曲駒54を独立的に回動する。したがってジョイスティック203を適宜屈曲させることにより第1～4湾曲駒51、52、53、54の回動する向き及び回動量を選んでそれぞれを独立して回動できるので、複雑な形状であっても屈曲（湾曲）させることができる。

20

30

【0109】

以上の如く、第1～4湾曲駒51～54を、それぞれ独立して個別的に湾曲し、湾曲部46を部分的に異なる向きにも湾曲可能である。したがって湾曲部46の湾曲自由度が高まり、使用状況に応じて所望の形に湾曲部46を湾曲できる。湾曲部46の全体を一律に湾曲させる場合に比べて狭い体腔内の領域でもまたは複雑な作業でも容易に行うことができる。また、他の処置具や内視鏡2の観察に邪魔にならない姿勢も容易にとり得、多関節式処置具40としての作業性を高める。湾曲部46内で各ガイドシースの位置が定められる結果、ガイドシースを含む内蔵物相互の干渉を極力防止できる。ガイドシースに挿通される部分での操作ワイヤは他の操作ワイヤや内蔵物との直接の接触が無いので、干渉を軽減できる。先端側に位置する湾曲駒を回動操作する操作ワイヤ及びガイドシースよりも基端側に位置する湾曲駒を回動操作する操作ワイヤ及びガイドシースを内側に配置したところでは先端側に位置する湾曲駒内の中央付近にスペースを空けることができる。

40

【0110】

またここでの実施形態では個々での多数の操作ワイヤとそのガイドシースを整然と配置

50

するので、これによっても湾曲部内で操作ワイヤやガイドシースが互いに絡み合ったり、干渉を起したりすることが少なくなるとともに円滑な操作が可能である。また、多関節式内視鏡用処置具の特に狭い湾曲部内に他の内蔵物を配置する余裕も生まれ、また、湾曲部および挿入部の細径化を図れる。また、操作ワイヤで回動する湾曲部の直後（基端側）の湾曲部に対し当該操作ワイヤをガイドする可撓性ガイドシースを接続するようにしたので、そのガイドシースによるワイヤガイド機能を最大限に発揮できる。さらに操作ワイヤが単独で露出する領域は隣り合う湾曲部の間の距離で済むので操作ワイヤが単独で露出する領域が極力少なくできるので、ガイドシースのワイヤガイド機能を、操作ワイヤで回動する湾曲部の直後の湾曲部まで働かすことができる。たとえば、挿入部 42 自体にひねりが加えられた場合において操作ワイヤに与えるひねりによる影響を緩和する。また可撓性ガイドシースを金属製密巻きコイルによって形成したので、湾曲部 46 における湾曲部の急激な回動や曲げの作用にも十分に耐え得る。

10

【0111】

次に図 22、23 に基づいて他の実施形態を説明する。この内視鏡装置システムの全体構成は上述した実施形態と略同様である。ただし、図 22 に示すように多関節式処置具 40 のモータユニットに多関節式処置具 40 の挿入部 42 に対して湾曲部 46 が軸回りに回転させる機構 131 と、並進させる機構 132 を追加し、更に多関節式処置具 40 の湾曲部 46 に少なくとも 4 つの関節を与えることにより処置具 40 の先端部 47 を任意の位置、姿勢に制御させるようにしたものである。また、操作入力装置 140 は多関節式処置具 40 の動きと対応する進退・回転・関節構造のジョイスティックタイプのものを用いる。

20

【0112】

そして、図 23 に示すように、多関節式処置具 40 に対応して操作入力装置 140 の基端部 141 を基準とした座標系を設定する。関節 J1 は進退、関節 J2 は軸方向の回転、関節 J3、J5 は Y 軸回りに屈曲、関節 J4、J6 は X 軸回りに屈曲する構造とし、関節 J2 から J6 までの各々の回転角をそれぞれ $\theta_2 \sim \theta_6$ とおく、各ロッドの長さを L_1 から L_5 、先端ロッド部の長さを L_6 とする。すると、マニピュレータの運動学から各関節 J1 ~ J6 における変換行列は、次の式のようになる。

【数 1】

$$\text{関節 J1: } T_0^1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -L_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{関節 J2: } T_1^2 = \begin{pmatrix} \cos \theta_2 & -\sin \theta_2 & 0 & 0 \\ \sin \theta_2 & \cos \theta_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -L_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 10$$

$$\text{関節 J3: } T_2^3 = \begin{pmatrix} \cos \theta_3 & 0 & \sin \theta_3 & -L_3 \sin \theta_3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta_3 & 0 & \cos \theta_3 & -L_3 \cos \theta_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 20$$

$$\text{関節 J4: } T_3^4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta_4 & -\sin \theta_4 & L_4 \sin \theta_4 \\ 0 & \sin \theta_4 & \cos \theta_4 & -L_4 \cos \theta_4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{関節 J5: } T_4^5 = \begin{pmatrix} \cos \theta_5 & 0 & \sin \theta_5 & -L_5 \sin \theta_5 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta_5 & 0 & \cos \theta_5 & -L_5 \cos \theta_5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 30$$

$$\text{関節 J6: } T_5^6 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta_6 & -\sin \theta_6 & L_6 \sin \theta_6 \\ 0 & \sin \theta_6 & \cos \theta_6 & -L_6 \cos \theta_6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 40$$

【0 1 1 3】

従って、同時変換行列は、

【数 2】

$$T_0^6 = T_0^1 T_1^2 T_2^3 T_3^4 T_4^5 T_5^6$$

$$= \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & t_x \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & t_y \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

【0 1 1 4】

10

となり、操作入力装置 1 4 0 の先端部の位置 (x、 y、 z) と姿勢 (θ_x 、 θ_y 、 θ_z) は次のように求められる。

【数 3】

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \\ t_z \end{pmatrix}^T \quad \begin{pmatrix} \theta_x \\ \theta_y \\ \theta_z \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} a \sin(r_{32}/\cos\theta_y) \\ a \sin(-r_{31}) \\ a \sin(r_{21}/\cos\theta_y) \end{pmatrix}^T$$

【0 1 1 5】

20

また、マニピュレータとしての多関節式処置具 4 0 の構成と、上記操作入力装置 1 4 0 との構成が異なることから多関節式処置具 4 0 の位置と姿勢を操作入力装置 1 4 0 の位置と姿勢に一致させることにより多関節式処置具 4 0 を動作させる。多関節式処置具 4 0 を移動させるにはその処置具 4 0 の各構成における (関節、回転、進退) の回転角、平行移動量を求める必要がある。

【0 1 1 6】

前述したように操作入力装置 1 4 0 より多関節式処置具 4 0 の位置と姿勢は求められ、処置具 4 0 の構成は既知とすると、多関節式処置具 4 0 の各構成の回転角、平行移動は逆運動学によって求めることができる。逆運動学は、作業空間におけるマニピュレータ (処置具 4 0) の位置、姿勢情報からジョイント (関節の角度等) の具体的な値を推定する方法である。各ジョイント 1、2、...、n のジョイントパラメータを

30

【数 4】

$$\Phi = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)^T$$

【0 1 1 7】

とし、マニピュレータの位置、姿勢を

【数 5】

$$E_p = (x_{Ep}, y_{Ep}, z_{Ep}, Roll_{Ep}, Yaw_{Ep}, Pitch_{Ep})^T$$

【0 1 1 8】

とすると、その関係は以下のような式で表される。

40

【数 6】

$$E_p = A(\Phi)$$

【0 1 1 9】

ここで、マニピュレータの位置、姿勢の目標 P を

【数 7】

$$P_p = (x_{pp}, y_{pp}, z_{pp}, Roll_{pp}, Yaw_{pp}, Pitch_{pp})^T$$

【0 1 2 0】

とおくと、マニピュレータを P_p の状態にするために

【数 8】

$$P_p = A(\Phi)$$

10

【0 1 2 1】

を満たす Φ を求めることが必要となる。しかし、これらの関係式は非線形であるため、 Φ を求めるには E_p を Φ の要素で偏微分したヤコビアン行列 J ()

【数 9】

$$J(\Phi) = \begin{pmatrix} dx_{ep}/d\theta_1 & dx_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dx_{ep}/d\theta_n \\ dy_{ep}/d\theta_1 & dy_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dy_{ep}/d\theta_n \\ dz_{ep}/d\theta_1 & dz_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dz_{ep}/d\theta_n \\ dRoll_{ep}/d\theta_1 & dRoll_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dRoll_{ep}/d\theta_n \\ dYaw_{ep}/d\theta_1 & dYaw_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dYaw_{ep}/d\theta_n \\ dPitch_{ep}/d\theta_1 & dPitch_{ep}/d\theta_2 & \cdots & dPitch_{ep}/d\theta_n \end{pmatrix}$$

20

【0 1 2 2】

を求め、

【数 1 0】

$$\dot{\Phi} = J(\Phi)^{-1} \dot{E}_p$$

30

【0 1 2 3】

から

【数 1 1】

$$P_p = A(\Phi)$$

40

【0 1 2 4】

を満たす Φ を収束計算によって求める事が一般的に行われている。

【0 1 2 5】

したがって、本実施形態によれば、操作入力装置 1 4 0 と多関節式処置具 4 0 の構成が異なる場合においても、多関節式処置具 4 0 の先端を任意の位置、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。

【0 1 2 6】

本発明は内視鏡の湾曲部にも適用可能である。例えば、前述した実施形態に係る内視鏡の挿入部における湾曲部の湾曲機構に適用できる。また、本発明の対象とする処置具は処

50

置用カテーテルも含む。上述した実施形態の説明において、湾曲駒、操作ワイヤ、ガイドシースおよびワイヤガイドに付した番号は本実施形態での説明上のものであって、特許請求の欄において記述する番号とは必ずしも対応一致しない。例えば特許請求の欄においての第1湾曲駒は実施形態での第2湾曲駒、特許請求の欄においての第2湾曲駒は実施形態での第3湾曲駒である場合を含む。

【0127】

<付記> 前述した説明によれば、以下の各事項及びそれらの事項または請求項に記載した事項を任意に組み合わせたものが得られる。

【0128】

1. 体腔内の病変を観察するための内視鏡と、
上記内視鏡の挿入部を通して病変を処置するための処置具と、
上記処置具の先端に少なくとも一つの屈曲手段を有し、
上記処置具の先端を操作者の意図した方向に移動させるための操作手段と、
上記操作手段の操作に応じて上記処置具の先端の移動を制御する制御手段と、
上記制御手段からの制御信号に応じて上記処置具の屈曲手段を動作させる手段と、
からなることを特徴とする内視鏡処置具。

10

【0129】

2. 上記処置具は軟性の挿入部と生体の病変を切開・剥離する処置部と、
からなることを特徴とする第1項に記載の内視鏡処置具。

【0130】

3. 上記屈曲手段を動作させる動力を上記処置具の先端付近に組み込むことを特徴とする第1項に記載の内視鏡処置具。

20

【0131】

4. 上記屈曲手段を動作させる動力を上記処置具の先端付近以外に配置し、屈曲手段に動力を伝達する伝達手段を有することを特徴とする第1項に記載の内視鏡処置具。

【0132】

5. 上記処置具の先端の回転/進退させる手段を有することを特徴とする第1項に1記載の内視鏡処置具。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡システムの概略的な説明図。

30

【図2】同実施形態に係る内視鏡システムの関節式処置具の駆動部の概略的な構成の説明図。

【図3】同実施形態に係る内視鏡システムの関節式処置具の動作状態を示す説明図。

【図4】本発明の他の実施形態に係る内視鏡システムにおける関節式処置具の先端部付近の縦断面図。

【図5】同実施形態に係る他の関節式処置具の高周波処置用電極を示す説明図。

【図6】同実施形態に係る関節式処置具の使用状態の説明図。

【図7】本発明の更に他の実施形態に係る関節式処置具の先端部付近の縦断面図。

【図8】本発明の更に他の実施形態に係る関節式処置具の先端部付近の縦断面図。

40

【図9】同実施形態に係る関節式処置具の動作状態の説明図。

【図10】本発明の他の実施形態に係る多関節式処置具システムの概略的な説明図。

【図11】同実施形態に係る関節式処置具の斜視図。

【図12】(A)は上記処置具の挿入部における湾曲部から可撓管における部分の縦断面図、(B)は(A)中のA-A線に沿う横断面図、(C)はセパレータの斜視図。

【図13】(A)(B)は同実施形態における処置具の湾曲部における多関節構造の説明図。

【図14】同実施形態における処置具の湾曲部における多関節構造の説明図。

【図15】同実施形態におけるジョイスティックの多関節構造の説明図。

【図16】本発明の更に他の実施形態に係る多関節式処置具システムの概略的な説明図。

50

【図 1 7】同実施形態に係る関節式処置具の斜視図。

【図 1 8】(A) は同実施形態における処置具の挿入部における湾曲部から可撓管における部分を縦断して上から見た縦断面図、(B) は上記処置具の挿入部における湾曲部から可撓管における部分を縦断して側方から見た縦断面図。

【図 1 9】(A) は図 1 6 (B) 中の A - A 線に沿う横断面図、(B) は図 1 6 (B) 中の B - B 線に沿う横断面図、(C) は図 1 6 (B) 中の C - C 線に沿う横断面図、(D) は図 1 6 (B) 中の D - D 線に沿う横断面図。

【図 2 0】同実施形態における処置具の湾曲部における多関節構造の説明図。

【図 2 1】同実施形態におけるジョイスティックにおける多関節構造の説明図。

【図 2 2】本発明の更に他の実施形態における処置具の湾曲部における多関節構造の説明図。

10

【図 2 3】同実施形態におけるジョイスティックの多関節構造の説明図。

【符号の説明】

【0 1 3 4】

4 6 ... 湾曲部

4 2 ... 挿入部

4 6 ... 湾曲部

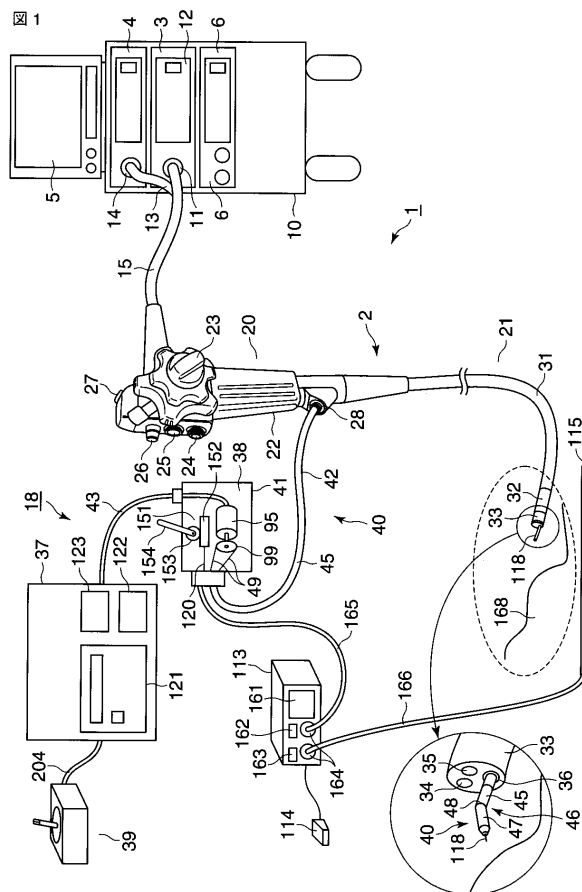
4 7 ... 先端部

1 1 9 ... 保持部材

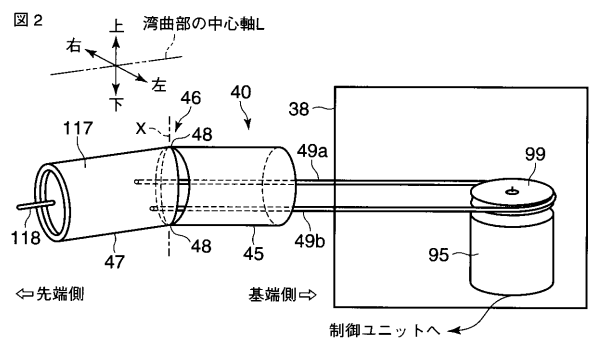
1 1 8 ... 高周波処置電極

20

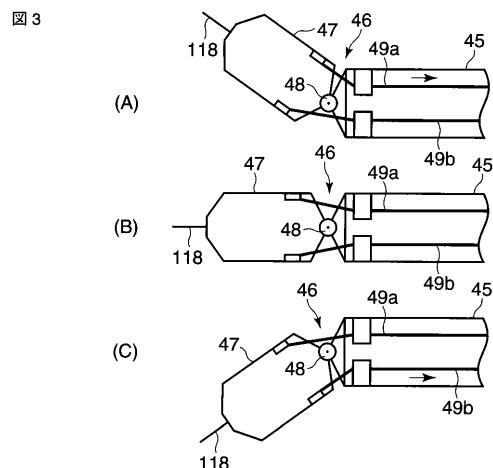
【図 1】



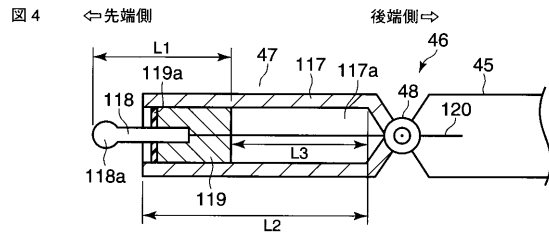
【図 2】



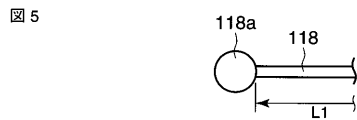
【図 3】



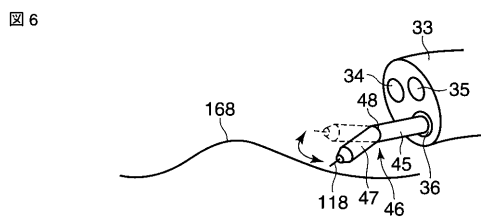
【図 4】



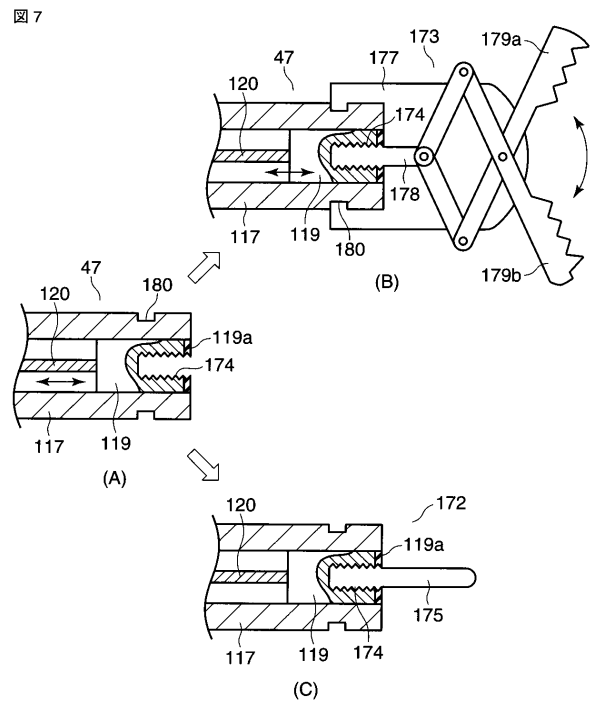
【図 5】



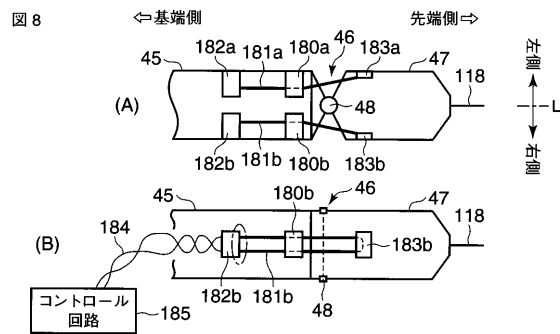
【図 6】



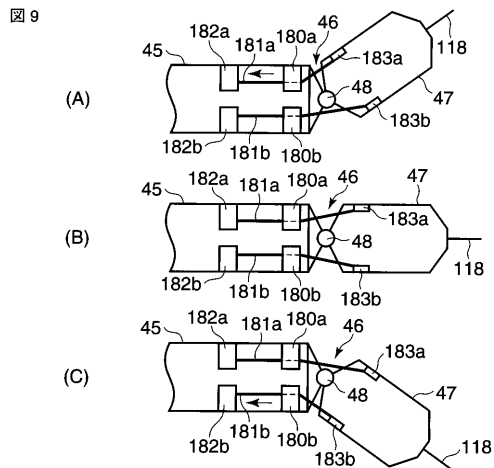
【図 7】



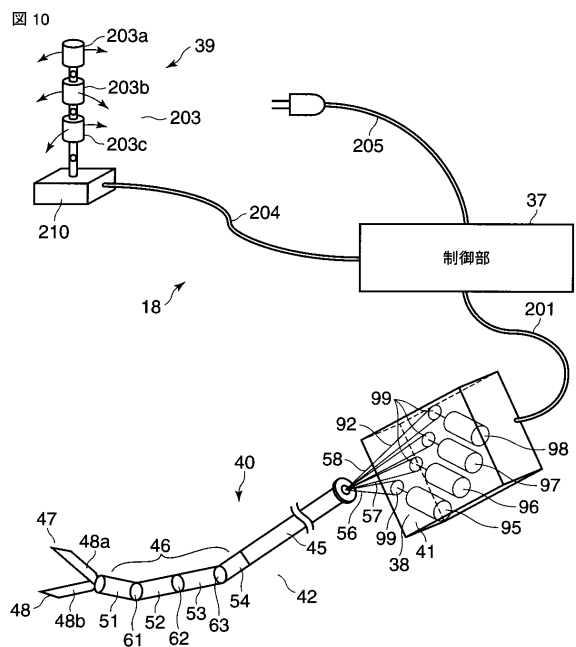
【図 8】



【図 9】

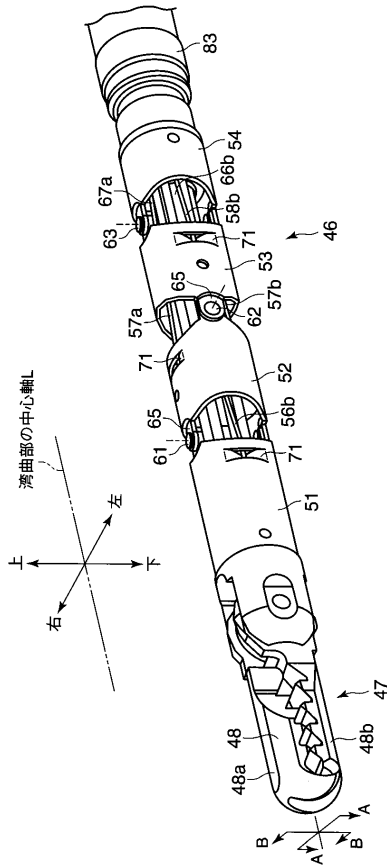


【図 10】



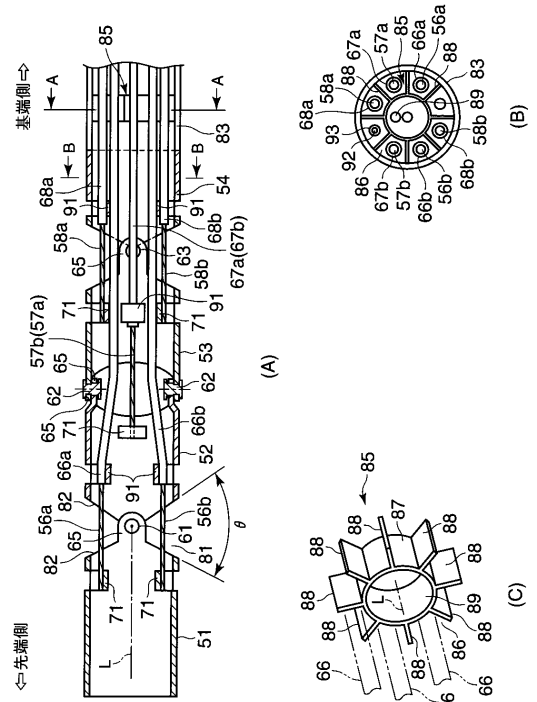
【図 1 1】

図 11



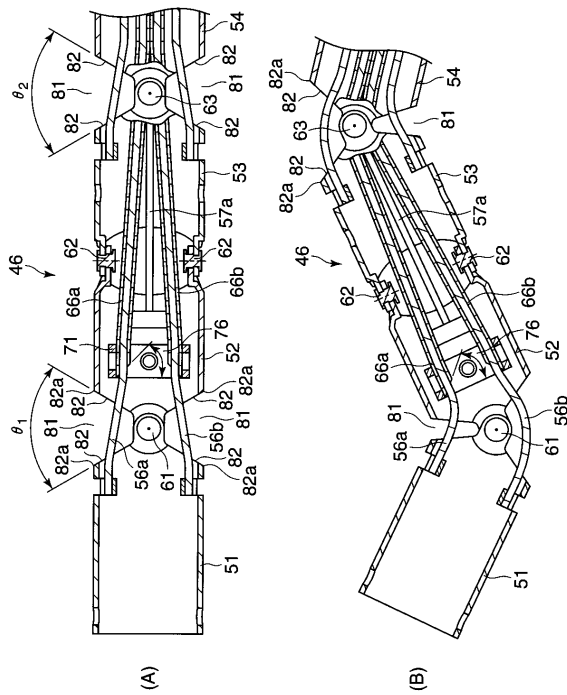
【図 1 2】

図 12



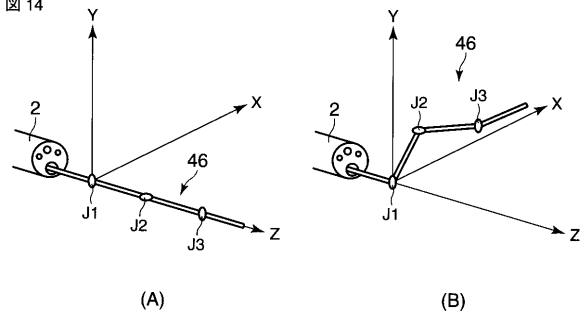
【図 1 3】

図 13



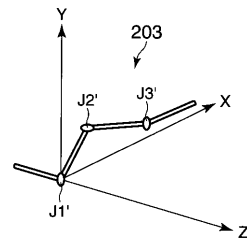
【図 1 4】

図 14

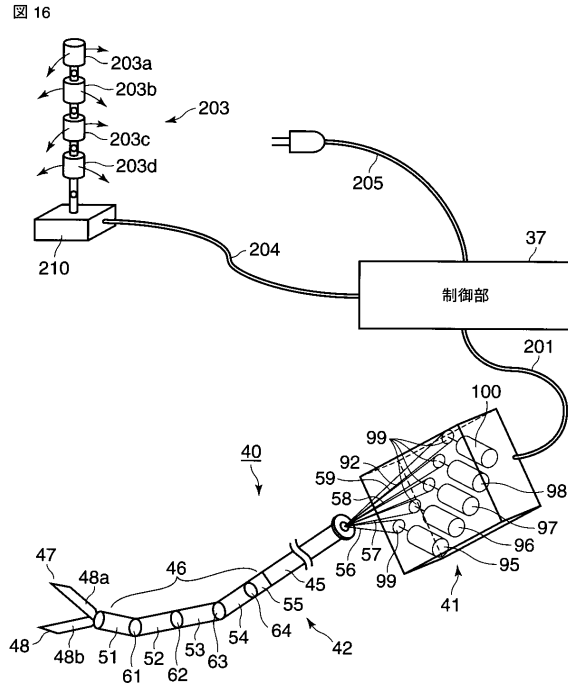


【図 1 5】

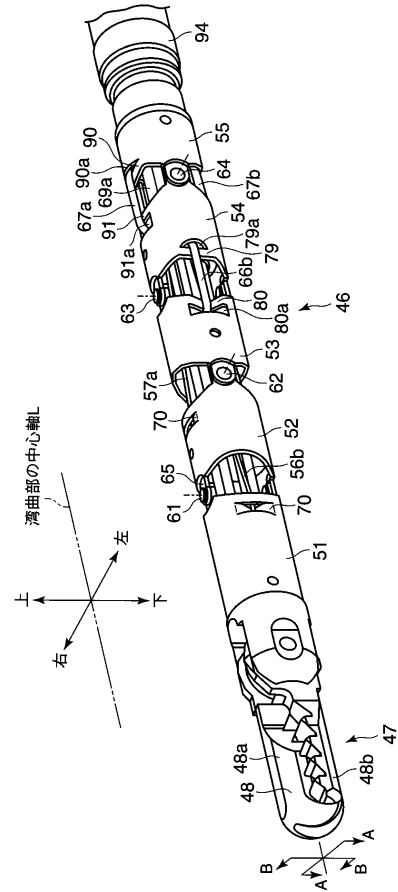
図 15



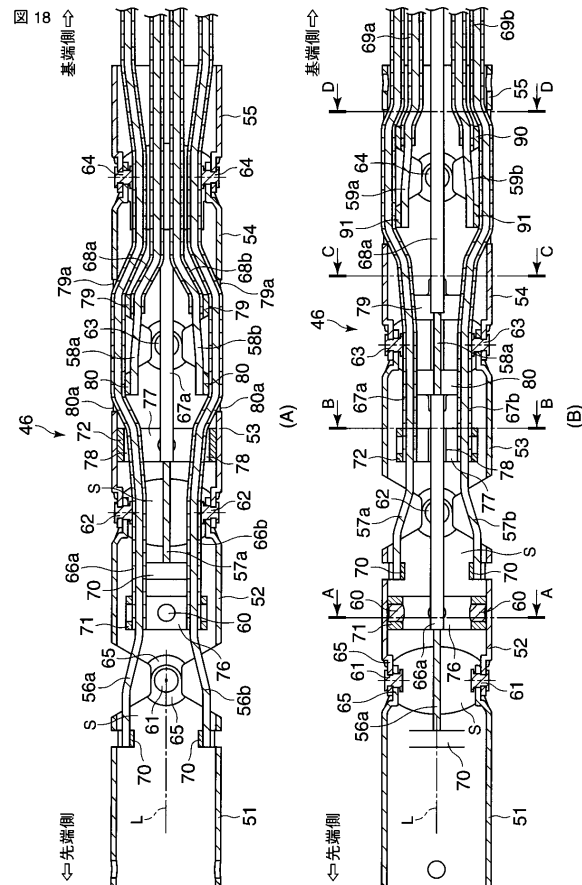
【図 16】



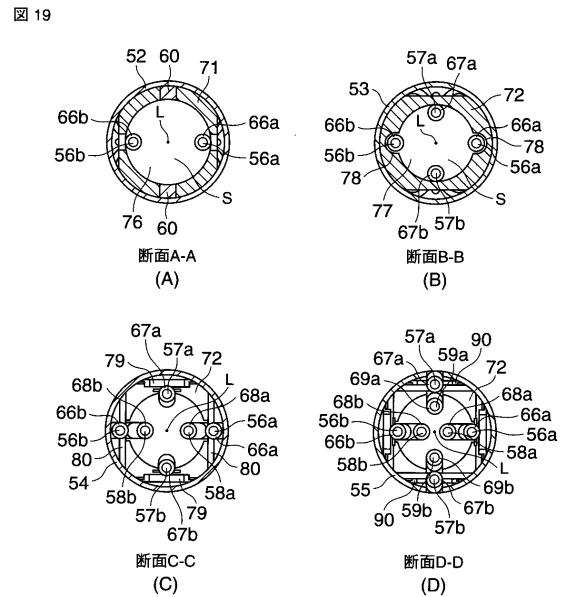
【図 17】



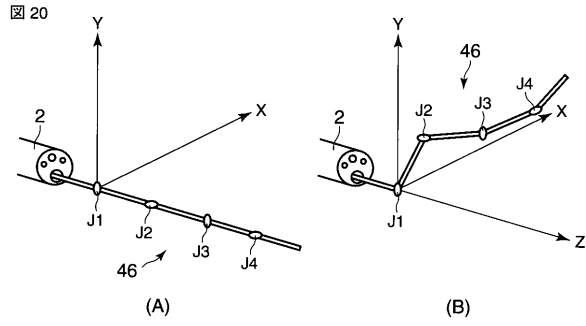
【図 18】



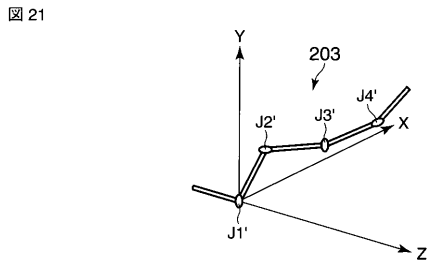
【図 19】



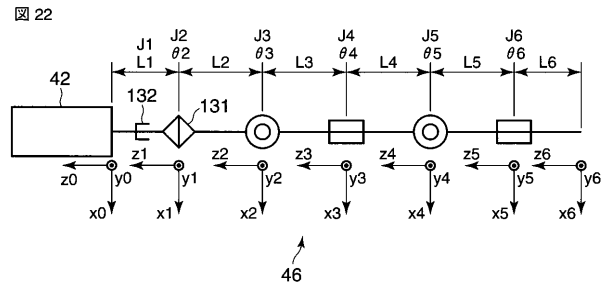
【図 20】



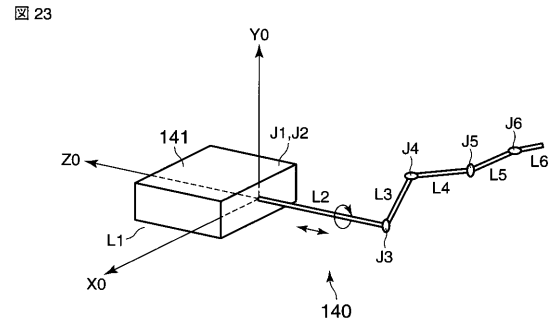
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 石黒 努

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 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 中村 俊夫

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 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 長谷川 潤

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 4C060 GG05 GG06 GG24 GG36 KK03 KK06 KK10

专利名称(译)	医疗工具和内窥镜治疗系统		
公开(公告)号	JP2008264253A	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2007112131	申请日	2007-04-20
[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		
[标]发明人	石黒 努 中村 俊夫 長谷川 潤		
发明人	石黒 努 中村 俊夫 長谷川 潤		
IPC分类号	A61B17/28 A61B18/12		
CPC分类号	A61B17/29 A61B18/1445 A61B18/1477 A61B18/1492 A61B34/70 A61B34/71 A61B34/74 A61B2017/003 A61B2017/00318 A61B2017/0034 A61B2017/00398 A61B2017/2927 A61B2017/2939 A61B2017/320073 A61B2017/320075 A61B2018/1425 A61B2018/1475 A61B2034/742		
FI分类号	A61B17/28.310 A61B17/39 A61B17/28 A61B17/29 A61B18/12 A61B18/14		
F-TERM分类号	4C060/GG05 4C060/GG06 4C060/GG24 4C060/GG36 4C060/KK03 4C060/KK06 4C060/KK10 4C160/GG24 4C160/GG32 4C160/KK03 4C160/KK04 4C160/KK06 4C160/KK20 4C160/NN02 4C160/NN16		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种治疗工具，其中当将插入通道插入内窥镜等的插入通道中时，不会通过处理部分损坏插入通道。 解决方案：插入部分42用于在前端部分47中容纳将高频治疗电极118保持在其中的夹持构件119，以便能够前进和后退；以及存放位置，用于使夹持构件119缩回并将治疗部分容纳在远端部中。 并且，一种使保持部件119向前移动以将其从远端部移动至暴露出治疗部的治疗位置的治疗工具。 [选择图]图4

