

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02015/194317

発行日 平成29年4月20日 (2017. 4. 20)

(43) 国際公開日 平成27年12月23日 (2015. 12. 23)

(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 1 0 H	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 41 頁)

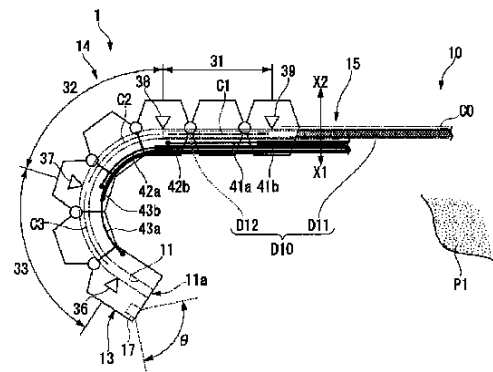
出願番号	特願2016-500008 (P2016-500008)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/064809		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年5月22日 (2015. 5. 22)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第5985104号 (P5985104)	(74) 代理人	100106909
(45) 特許公報発行日	平成28年9月6日 (2016. 9. 6)		弁理士 棚井 澄雄
(31) 優先権主張番号	特願2014-126564 (P2014-126564)	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成26年6月19日 (2014. 6. 19)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(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

(57) 【要約】

本内視鏡装置は、チャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、前記可撓管部よりも先端側に設けられた第一湾曲部と、前記第一湾曲部よりも先端側に設けられた第二湾曲部と、前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられた観察部と、前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を湾曲動作させる第一駆動部と、前記第二湾曲部を湾曲動作させる第二駆動部と、前記第一駆動信号に基づいて前記第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部とを備え、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、
前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、
前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、
前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、
前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、
前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、
前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、
前記第一駆動部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、
を備え、
前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、
前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる内視鏡装置。

10

20

【請求項 2】

前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端硬質部の位置を検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として前記制御部に送信する位置検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、
をさらに備え、
前記制御部は、前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成する
請求項 1 に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 3】

前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第一湾曲検出部が検出し、
前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出したときに、
前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二湾曲部の湾曲状態を維持させること、及び、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第二湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させることのいずれか一方を行う
請求項 2 に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 4】

前記第二湾曲部に接続された第二操作ワイヤを前記第二駆動部が進退操作することで、前記第二湾曲部が前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作し、
前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、

50

前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第一駆動部は前記第一湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させ、

前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記第二操作ワイヤの保持を解除する

請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出し、

前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第二方向であることを前記第一湾曲検出部が検出したときに、

前記第一駆動部は、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、

前記第二駆動部は、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させる

請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、

前記第一駆動部は、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、

前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させる

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、処置対象を観察するための内視鏡装置に関する。

本願は、2014年6月19日に、日本国に出願された特願2014-126564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】

従来、体腔内等にある処置対象を観察し、処置をするために内視鏡装置が用いられている。この種の内視鏡装置としては、例えば特許文献1に記載された装置が知られている。

【0003】

特許文献1に開示された内視鏡装置は、処置対象を撮像する内視鏡と、内視鏡と着脱自在に接続する制御ユニットと、制御ユニットと接続し内視鏡によって撮像された処置対象を表示するモニタとを有している。

内視鏡は、細長い軟質の挿入部と、この挿入部の基端部に配設されている操作部とを有している。挿入部は、先端部側から基端部側に向かって、先端硬質部と、湾曲部と、可撓管部とを有している。

【0004】

先端硬質部には、撮像ユニット（観察部）の撮像面と、処置具挿通チャンネル（チャンネル）の先端開口部とが配設されている。

湾曲部は、先端硬質部側から可撓管部側に向かって、第一湾曲部と、第二湾曲部と、第三湾曲部とを有している。例えば、第一湾曲部は上下左右に湾曲する。第二湾曲部は上下に湾曲し、第三湾曲部は左右に湾曲する。

操作部が有する操作部本体には、第一湾曲部を湾曲操作する第一湾曲操作部が配設され

10

20

30

40

50

ている。操作部本体には、第二湾曲部を湾曲操作する第二湾曲操作部が配設されている。第一湾曲操作部、第二湾曲操作部には、プーリ等を有する第一湾曲操作機構、第二湾曲操作機構がそれぞれ接続されている。

【0005】

操作部本体には、第三湾曲操作部と、駆動部と、左右方向の第三湾曲操作機構とが配設されている。第三湾曲操作部は、第三湾曲部を湾曲操作する。駆動部は、第三湾曲部を左右方向に電動湾曲させる駆動力を有し、操作部本体に配設されている。駆動部は、例えばモータである。第三湾曲操作機構は、駆動部の駆動力が伝達される。

【0006】

制御ユニットは、湾曲角度算出部と、制御部とを有している。湾曲角度算出部は、第一湾曲部から第三湾曲部の湾曲角度を算出する。制御部は、第三湾曲部が湾曲して挿入部の先端部が目標点（処置対象）に近づくように、湾曲角度算出部が算出した算出結果を基に駆動部を制御する。

操作部本体が有する制御操作部が操作された際に、制御部は、撮像ユニットの撮像面から例えば体腔内に向けて所望の距離離れた点を目標点として設定する。このとき制御部は、目標点の位置を算出する。

【0007】

第三湾曲部が湾曲した際に、制御部は、目標点が撮像面によって撮像された撮像画面（撮像視野角）内に位置しているか否かを、湾曲角度算出部によって算出された算出結果（湾曲角度）を基に判断する。

目標点が撮像画面内に位置している場合、制御部は、第三湾曲部が湾曲して挿入部の先端部が目標点に近づくように、湾曲角度算出部が算出した算出結果を基に駆動部を制御する。

目標点が撮像画面内に位置し続けるように制御部で制御することで、モニタには目標点が表示され続けるようになり、操作者は内視鏡装置の操作が容易になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第2012/014532号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、目標点が撮像画面内に位置するように保持していると、この保持しているときに湾曲部がきつく湾曲している（湾曲部の曲率半径が小さい）と、以下に説明する課題が生じる。

挿入部に形成されたチャンネルには、処置を行うための軟質の処置具が挿入される。ここで言う軟質とは、操作者の力だけで工具等を使わずに容易に形状を変形させられる剛性（曲げ剛性）を意味する。

処置具には、軟質の材質よりも剛性の高い硬質の硬質部が設けられる場合がある。具体的には、処置具が生検鉗子である場合には、硬質部は生検鉗子の先端部に設けられた開閉動作可能な一对の鉗子片、及び一对の鉗子片を開閉動作させるためのリンク機構である。処置具が高周波ナイフである場合には、硬質部は高周波ナイフの先端部に設けられた棒状の電極である。

硬質部の長手方向の長さは、例えば数mmから数十mm程度である。

【0010】

湾曲部がきつく湾曲していると、湾曲部内に配置されたチャンネルもきつく湾曲している。処置具の硬質部は曲げにくいので、挿入部のチャンネルにこの処置具を挿通させると、この部分のチャンネルに処置具の硬質部が引っ掛かり、チャンネルに処置具を押し込みにくい。

湾曲部の湾曲を緩く（湾曲部の曲率半径を大きく）すれば、この部分のチャンネルに処

10

20

30

40

50

器具の硬質部を挿通しやすくなるが、湾曲部の湾曲状態を変えると、撮像ユニットが配設された先端硬質部が移動して、観察部の視野から処置対象が外れる。

【0011】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、湾曲部が湾曲されたときに湾曲部の曲率半径が小さい状態であっても、観察部による視野が処置対象から外れるのを抑えつつ硬質部が設けられた処置具をチャンネルに容易に挿入させることができる内視鏡装置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】

【0012】

本発明の第一態様によれば、内視鏡装置は、医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、前記第一駆動部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、を備え、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる。

【0013】

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において、前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端硬質部の位置を検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として前記制御部に送信する位置検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、をさらに備え、前記制御部は、前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成してもよい。

本発明の第三態様によれば、上記第二態様に係る内視鏡装置において、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第一湾曲検出部が検出し、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出したときに、前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二湾曲部の湾曲状態を維持させること、及び、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第二湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させることのいずれか一方を行ってもよい。

【0014】

本発明の第四態様によれば、上記第三態様に係る内視鏡装置において、前記第二湾曲部に接続された第二操作ワイヤを前記第二駆動部が進退操作することで、前記第二湾曲部が前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作し、前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第一駆動

部は前記第一湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させ、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記第二操作ワイヤの保持を解除してもよい。

本発明の第五態様によれば、上記第二態様に係る内視鏡装置において、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出し、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第二方向であることを前記第一湾曲検出部が検出したときに、前記第一駆動部は、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、前記第二駆動部は、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させてもよい。

10

【0015】

本発明の第六態様によれば、上記第五態様に係る内視鏡装置において、前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、前記第一駆動部は、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させてもよい。

【発明の効果】

20

【0016】

上記各態様に係る内視鏡装置によれば、湾曲部が湾曲されたときにその湾曲部の曲率半径が小さい状態であっても、観察部による視野が処置対象から外れるのを抑えつつ硬質部が設けられた処置具をチャンネルに容易に挿入することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の説明図である。

【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位置センサを説明するための側面の断面図である。

30

【図4】図3中の切断線A1 - A1における断面図である。

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

【図7】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図9】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図10】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図11】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の変形例における位置センサを説明するための側面の断面図である。

【図12】図11中の切断線A2 - A2における断面図である。

40

【図13】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の変形例における位置センサを説明するための側面の断面図である。

【図14】図13中の切断線A3 - A3における断面図である。

【図15】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置の変形例を模式的に示す図である。

【図16】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置の説明図である。

【図17】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置のブロック図である。

【図18】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図19】本発明の第3実施形態に係る内視鏡装置の説明図である。

【図20】本発明の第3実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図21】本発明の第3実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

50

【図 2 2】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 3】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 4】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 5】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 6】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 7】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【図 2 8】本発明の第 3 実施形態に係る内視鏡装置の作用を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第 1 実施形態)

10

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 1 5 を参照しながら説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置 1 は、挿入部 1 0 と、操作部 5 0 と、制御ユニット 7 0 とを備えている。内視鏡装置 1 は、挿入部 1 0 の前方を観察可能な、いわゆる直視型の内視鏡装置である。挿入部 1 0 は、可撓性を有する軟質の材料で円柱状に形成され、かつ、チャンネル 1 1 が設けられている。操作部 5 0 は、挿入部 1 0 の基端部に設けられている。制御ユニット 7 0 は、操作部 5 0 に接続されている。

以下では、後述する操作部 5 0 に対する挿入部 1 0 側を先端側、挿入部 1 0 に対する操作部 5 0 側を基端側とそれぞれ称する。

以下の全ての図面においては、模式的に示すとともに、説明の便宜のために本実施形態の説明に重要な要素のみを示している。

20

また、図面を見やすくするため、各構成要素の厚さや寸法の比率を調整している。

【0019】

挿入部 1 0 は、先端硬質部 1 3 と、多段湾曲部 1 4 と、可撓管部 1 5 とを有している。先端硬質部 1 3 は、挿入部 1 0 の先端部に設けられている。多段湾曲部 1 4 は、先端硬質部 1 3 よりも基端側に配置されている。可撓管部 1 5 は、多段湾曲部 1 4 よりも基端側であって挿入部 1 0 の基端部に配置されている。

先端硬質部 1 3 は、ステンレス鋼などの硬質の金属で筒状に形成された支持部材 1 6 の先端側を有している。支持部材 1 6 の先端面 1 6 a、すなわち後述する第二湾曲部 3 2 よりも先端側には、例えば図示しないライトガイドを有する照明ユニットの先端部と、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子を有する観察ユニット (観察部) 1 7 とが外部に露出した状態で固定されている。観察ユニット 1 7 は、挿入部 1 0 の先端面 1 6 a の前方における視野角 θ 内の画像 (像) を取得し、取得した画像を表すデータを信号に変換して制御ユニット 7 0 に送信する。観察ユニット 1 7 は、挿入部 1 0 の多段湾曲部 1 4 よりも先端側に設けられている。

30

支持部材 1 6 の先端面 1 6 a には、チャンネル 1 1 の先端部の開口 1 1 a が形成されている。チャンネル 1 1 は、挿入部 1 0 の軸線に沿って形成されている。

支持部材 1 6 の基端部には、支持部材 1 6 の径方向に離間した位置で基端側に向かって突出する一对の基端側突出部 1 6 b が設けられている (以下において、一对の基端側突出部 1 6 b、ピン 2 7 等は一方のみを示す)。

40

【0020】

多段湾曲部 1 4 は、ステンレス鋼などの金属で筒状に形成される。多段湾曲部 1 4 は、先端側から基端側に向かって並べて配置された 6 つの節輪 2 1 ~ 2 6 を有している。節輪 2 1 ~ 2 6 は同一の形状なので、節輪 2 1 について説明する。

節輪 2 1 の先端部には、節輪 2 1 の径方向に離間した位置で先端側に向かって突出する一对の先端側突出部 2 1 a が設けられている。節輪 2 1 の基端部には、節輪 2 1 の径方向に離間した位置で基端側に向かって突出する一对の基端側突出部 2 1 b が設けられている。

支持部材 1 6 の一方の基端側突出部 1 6 b と節輪 2 1 の一方の先端側突出部 2 1 a とはピン 2 7 で接続されている。支持部材 1 6 の他方の基端側突出部 1 6 b と節輪 2 1 の他方

50

の先端側突出部 2 1 a とはピン 2 7 で接続されている。

【 0 0 2 1 】

節輪 2 1 と節輪 2 2、節輪 2 2 と節輪 2 3、節輪 2 3 と節輪 2 4、節輪 2 5 と節輪 2 6 も同様に一对のピン 2 7 でそれぞれ接続されている。それぞれのピン 2 7 の軸線は、互いに平行である。

節輪 2 6 に対して節輪 2 5 は、ピン 2 7 の軸線に直交する仮想平面 Q 上で揺動することができる。同様に、節輪 2 5 に対して節輪 2 4、節輪 2 4 に対して節輪 2 3、節輪 2 3 に対して節輪 2 2、節輪 2 2 に対して節輪 2 1、節輪 2 1 に対して支持部材 1 6 は、仮想平面 Q 上でそれぞれ揺動することができる。

第三湾曲部 3 3 は、支持部材 1 6 の基端側と、節輪 2 1 及び節輪 2 2 のそれぞれの先端側と、支持部材 1 6 及び節輪 2 1 を接続するピン 2 7 と、節輪 2 1 及び節輪 2 2 を接続するピン 2 7 とで構成される。第二湾曲部 3 2 は、節輪 2 2 の基端側と、節輪 2 3 及び節輪 2 4 のそれぞれの先端側と、節輪 2 2 及び節輪 2 3 を接続するピン 2 7 と、節輪 2 3 及び節輪 2 4 を接続するピン 2 7 とで構成される。第一湾曲部 3 1 は、節輪 2 4 の基端側と、節輪 2 5 及び節輪 2 6 のそれぞれの先端側と、節輪 2 4 及び節輪 2 5 を接続するピン 2 7 と、節輪 2 5 及び節輪 2 6 を接続するピン 2 7 とで構成される。

なお、節輪 2 6 の基端側は、可撓管部 1 5 の先端部を構成している。

【 0 0 2 2 】

すなわち、多段湾曲部 1 4 は、第一湾曲部 3 1、第二湾曲部 3 2 及び第三湾曲部 3 3 という 3 つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 を有している。湾曲部 3 1 ~ 3 3 は、チャンネル 1 1 の開口 1 1 a よりも基端側に配置されている。

第一湾曲部 3 1 は、挿入部 1 0 の可撓管部 1 5 よりも先端側に設けられて可撓管部 1 5 の先端部に対して湾曲可能である。第二湾曲部 3 2 は、挿入部 1 0 の第一湾曲部 3 1 よりも先端側に設けられて第一湾曲部 3 1 の先端部に対して湾曲可能である。そして、第三湾曲部 3 3 は、挿入部 1 0 の第二湾曲部 3 2 よりも先端側に設けられて第二湾曲部 3 2 の先端部に対して湾曲可能である。

本実施形態では、第一湾曲部 3 1 の先端と第二湾曲部 3 2 の基端との間は、他の部材を挟むことなく直接連結されている。第二湾曲部 3 2 の先端と第三湾曲部 3 3 の基端との間は、他の部材を挟むことなく直接連結されている。

湾曲部 3 1 ~ 3 3 の挿入部 1 0 の軸線方向の長さは、互いに等しい。

【 0 0 2 3 】

チャンネル 1 1 における先端硬質部 1 3 と第三湾曲部 3 3 との境界となる位置には、第一位置センサ 3 6 が設けられている。同様に、チャンネル 1 1 における第三湾曲部 3 3 と第二湾曲部 3 2 との境界となる位置には、第二位置センサ 3 7 が設けられている。チャンネル 1 1 における第二湾曲部 3 2 と第一湾曲部 3 1 との境界となる位置には、第三位置センサ 3 8 が設けられている。チャンネル 1 1 における第一湾曲部 3 1 と可撓管部 1 5 との境界となる位置には、第四位置センサ 3 9 が設けられている。

これら第一位置センサ 3 6 から第四位置センサ 3 9 の構成は同一であるため、第三位置センサ 3 8 及び第四位置センサ 3 9 を例にとって説明する。

【 0 0 2 4 】

図 3 では、軟質の処置具挿入部 D 1 1 の先端部に硬質の硬質部（先端硬質部）D 1 2 が設けられた処置具（医療器具）D 1 0 を模式的に示している。処置具 D 1 0 は例えば生検鉗子であり、硬質部 D 1 2 は例えば一对の鉗子片等である。挿入部 1 0 の軸線方向において、硬質部 D 1 2 の長さは、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の長さよりも十分に短い。

【 0 0 2 5 】

第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が挿通可能か否かは、硬質部 D 1 2 の外径や、図 1 に示す第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線（中心線）C 1 の曲率半径に応じて決まる。すなわち、硬質部 D 1 2 の外径が第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の内径に近い寸法である場合、第一湾曲

10

20

30

40

50

部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の内周面に硬質部 D 1 2 が引っ掛かることがある。そのため、チャンネル 1 1 に硬質部 D 1 2 が挿通しにくい場合がある。

また、第一湾曲部 3 1 が湾曲した状態では第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 も第一湾曲部 3 1 の軸線の曲率半径とほぼ等しい曲率半径で湾曲された状態となる。このため、第一湾曲部 3 1 の軸線の曲率半径が小さくなるにつれて、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径も小さくなる。そのため、小さい曲率半径に変形したチャンネル 1 1 には硬質部 D 1 2 を挿通しにくい場合がある。

【 0 0 2 6 】

同様に、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に硬質部 D 1 2 が挿通可能か否かは、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線（中心線）C 2 の曲率半径に
10

第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 に硬質部 D 1 2 が挿通可能か否かは、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線（中心線）C 3 の曲率半径に応じて決まる。

【 0 0 2 7 】

図 3 及び図 4 に示すように、第三位置センサ 3 8 は、回転軸部材 3 8 a と、シャッター 3 8 b と、接点（接触面）3 8 c と、接点（被接触面）3 8 d とを有している。回転軸部材 3 8 a は、チャンネル 1 1 を形成するチューブ 1 1 b に取付けられている。シャッター 3 8 b は、第一端部が回転軸部材 3 8 a 周りに回転可能に支持されている。接点（接触面）3 8 c は、シャッター 3 8 b の第二端部における先端側の面を取付けられている。接点
20

（被接触面）3 8 d は、チューブ 1 1 b にチャンネル内に露出するように取付けられている。シャッター 3 8 b は、処置具 D 1 0 に接触していない状態では、図示しないバネ部材等により付勢されることでチャンネル 1 1 を塞ぐように配置されている。接点 3 8 d は、シャッター 3 8 b が回転軸部材 3 8 a 周りに回転したときに接点 3 8 c に接触可能な位置に配置されている。

接点 3 8 c、接点 3 8 d には、配線 3 8 e の端部がそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 8 】

第三位置センサ 3 8 の作用を、第四位置センサ 3 9 を用いて説明する。

第四位置センサ 3 9 は、第三位置センサ 3 8 と同様に、回転軸部材 3 9 a、シャッター 3 9 b、接点 3 9 c、接点 3 9 d、及び一对の配線 3 9 e を有している。
30

処置具 D 1 0 に接触していない初期状態では、一对の配線 3 9 e 間は絶縁されている。

【 0 0 2 9 】

操作者は、チャンネル 1 1 の基端側から処置具 D 1 0 を挿入し、チャンネル 1 1 に対して処置具 D 1 0 を先端側に移動させる（チャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を押込む）。このとき、硬質部 D 1 2 がバネ部材の弾性力に抗してシャッター 3 9 b を先端側に向かって押すことで、シャッター 3 9 b が回転軸部材 3 9 a 周りに回転する。可撓管部 1 5 の軸線（中心線）C 0 方向において、第一湾曲部 3 1 と可撓管部 1 5 との境界となる位置に硬質部 D 1 2 の先端が移動すると、接点 3 9 d に接点 3 9 c が接触して一对の配線 3 9 e 間
40

が導通された状態が保持される。これにより、接点 3 9 d に接点 3 9 c が接触したときのチャンネル 1 1 内での処置具 D 1 0 に設けられた硬質部 D 1 2 の位置が検出される。

チャンネル 1 1 内でさらに処置具 D 1 0 を前進させても接点 3 9 d に接点 3 9 c が接触して一对の配線 3 9 e 間
40

【 0 0 3 0 】

可撓管部 1 5 の軸線 C 0 方向に見たときに、節輪のピン 2 7 間の周方向の 2 つの部分を第一側方部、第二側方部と称する。第一側方部と第二側方部とは、軸線 C 0 を挟んで両側（図 1 に矢印 X 1、X 2 で示す第一方向 X 1 および第二方向 X 2）に位置する。図 1 に示すように、節輪 2 4 の基端側（第一湾曲部 3 1 の先端部）における第一側方部 2 4 1（可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に位置する）には、第一操作主ワイヤ（第一操作ワイヤ）4 1 a の先端部が溶接等により接続されている。第一操作主ワイヤ 4 1 a は
50

、コイルシース 4 1 b に挿通されている。コイルシース 4 1 b の先端部は、節輪 2 6 における第一側方部 2 6 1 (軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に位置する) に溶接等により接続されている。第一操作主ワイヤ 4 1 a の先端部は節輪 2 4 の内周面に、コイルシース 4 1 b の先端部は節輪 2 6 の内周面にそれぞれ固定されている。

コイルシース 4 1 b に対して第一操作主ワイヤ 4 1 a が基端側に移動される (引き戻される) ことで、第一湾曲部 3 1 は軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に (向かって) 湾曲する。コイルシース 4 1 b に対して第一操作主ワイヤ 4 1 a が先端側に移動される (押込まれる) ことで、第一湾曲部 3 1 は軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に (向かって) 湾曲する。

【0031】

ここで、第一湾曲部 3 1 が湾曲している向きとは、第一湾曲部 3 1 の基端における中心軸線に対して、第一湾曲部 3 1 の先端部が偏向している向きのことを意味する。第二湾曲部 3 2、第三湾曲部 3 3、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1、及び第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 についても同様である。

【0032】

挿入部 1 0 は、第二操作主ワイヤ (第二操作ワイヤ) 4 2 a と、コイルシース 4 2 b と、第三操作主ワイヤ 4 3 a、コイルシース 4 3 b とを備えている。第二操作主ワイヤ 4 2 a、及び第三操作主ワイヤ 4 3 a は、第一操作主ワイヤ 4 1 a と同様の構成を有する。コイルシース 4 2 b、及びコイルシース 4 3 b は、コイルシース 4 1 b と同様の構成を有する。

具体的には、節輪 2 2 の基端側 (第二湾曲部 3 2 の先端部) における第一側方部 2 2 1 には、第二操作主ワイヤ 4 2 a の先端部が接続されている。第二操作主ワイヤ 4 2 a は、コイルシース 4 2 b に挿通されている。コイルシース 4 2 b の先端部は、節輪 2 4 における第一側方部 2 4 1 に接続されている。コイルシース 4 2 b に対して第二操作主ワイヤ 4 2 a が引き戻されることで、第二湾曲部 3 2 は軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に湾曲する。

【0033】

支持部材 1 6 の基端側における第一側方部 1 6 1 には、第三操作主ワイヤ 4 3 a の先端部が接続されている。第三操作主ワイヤ 4 3 a は、コイルシース 4 3 b に挿通されている。コイルシース 4 3 b の先端部は、節輪 2 2 における第一側方部 2 2 1 に接続されている。第三操作主ワイヤ 4 3 a、コイルシース 4 3 b、及び第三湾曲部 3 3 の作用は、第一湾曲部 3 1 と同様である。

【0034】

このように、第一操作主ワイヤ 4 1 a が進退操作されることで、第一湾曲部 3 1 を可撓管部 1 5 の先端部に対して湾曲動作させることができる。同様に、第二操作主ワイヤ 4 2 a が進退操作されることで、第二湾曲部 3 2 を第一湾曲部 3 1 の先端部に対して湾曲動作させることができる。第三操作主ワイヤ 4 3 a が進退操作されることで、第三湾曲部 3 3 を第二湾曲部 3 2 の先端部に対して湾曲動作させることができる。

【0035】

支持部材 1 6 が硬質の材料で形成されているため、湾曲部 3 1 ~ 3 3 が湾曲動作されても、第三湾曲部 3 3 の先端と観察ユニット 1 7 との距離、及び、第三湾曲部 3 3 の先端に対する観察ユニット 1 7 の向きは変わらない。

湾曲部 3 1 ~ 3 3 は、可撓管部 1 5 の先端面 (節輪 2 6 の基端部) に対して仮想平面 Q 上で湾曲自在である。

【0036】

図 1 及び図 2 に示すように、操作部 5 0 は、操作部本体 5 1 と、操作部本体 5 1 内に設けられた第一ワイヤ駆動モータ (第一駆動部) 5 2 と、第二ワイヤ駆動モータ (第二駆動部) 5 3 と、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 と、支持部材 5 5 とを有している。

ワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 及び支持部材 5 5 は、操作部本体 5 1 に固定されている。

第一操作主ワイヤ 4 1 a の基端部は、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の図示しない回転軸に

10

20

30

40

50

接続されている。第一操作主ワイヤ 4 1 a が内部に挿通されたコイルシース 4 1 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。

同様に、第二操作主ワイヤ 4 2 a の基端部は、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 の図示しない回転軸に接続されている。第二操作主ワイヤ 4 2 a が内部に挿通されたコイルシース 4 2 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。第三操作主ワイヤ 4 3 a の基端部は、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 の図示しない回転軸に接続されている。第三操作主ワイヤ 4 3 a が内部に挿通されたコイルシース 4 3 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。

【 0 0 3 7 】

第一ワイヤ駆動モータ 5 2 に電力を供給することによって、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が第一の方向に回転される。これにより、コイルシース 4 1 b に対して第一操作主ワイヤ 4 1 a が基端側に引き戻され、第一湾曲部 3 1 が軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に湾曲する。一方で、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が第一の方向とは逆方向に回転されることで、第一操作主ワイヤ 4 1 a が押込まれ、第一湾曲部 3 1 が軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。

【 0 0 3 8 】

第一ワイヤ駆動モータ 5 2 への電力の供給が止まると、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が自由に回転できる。すなわち、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が第一の方向又は第一の方向とは逆方向への回転駆動が制御された状態を解除することができる。この場合、第一湾曲部 3 1 は外力により容易に、第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に湾曲できる（第一湾曲部 3 1 の湾曲形状の固定が解除される）。

【 0 0 3 9 】

同様に、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 に電力を供給することによって、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 の回転軸が回転駆動されることで、第二湾曲部 3 2 が第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に湾曲する。第三ワイヤ駆動モータ 5 4 に電力を供給することによって、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 の回転軸が回転駆動されることで、第三湾曲部 3 3 が第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に湾曲する。

第二ワイヤ駆動モータ 5 3 への電力の供給を止めることで第二湾曲部 3 2 が外力により容易に湾曲できる。第三ワイヤ駆動モータ 5 4 への電力の供給を止めることで第三湾曲部 3 3 が外力により容易に湾曲できる。

【 0 0 4 0 】

このように、第一操作主ワイヤ 4 1 a、第二操作主ワイヤ 4 2 a、及び第三操作主ワイヤ 4 3 a は、操作部 5 0 のワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 により操作される。操作部 5 0 では、第一湾曲部 3 1、第二湾曲部 3 2、及び第三湾曲部 3 3 を互いに独立して湾曲動作させることができる。

【 0 0 4 1 】

ワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 には、図示しないポテンシオメータが内蔵されている。ワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 の回転軸の基準位置からの回転量は、ポテンシオメータで検出される。ポテンシオメータはこの検出結果を信号に変換して、制御ユニット 7 0 に送信する。なお、ポテンシオメータは、ワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 に対して外付けで設けられてもよい。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、湾曲部 3 1 ~ 3 3 は、仮想平面 Q 上で第一方向 X 1 及び第二方向 X 2 に湾曲する。なお、湾曲部 3 1 ~ 3 3 は軸線 C 0 周りの等角度毎の 4 方向に湾曲するように構成してもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように、操作部本体 5 1 の先端側には鉗子口 5 8 が設けられている。鉗子口 5 8 には、チャンネル 1 1 の基端部が連通している。すなわち、チャンネル 1 1 の基端部は、多段湾曲部 1 4 よりも基端側で開口している。

操作部本体 5 1 の基端側には、後述する制御部 7 6 を介して前述のワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 を操作するためのアングルノブ 5 9 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

アングルノブ 5 9 には、アングルノブ 5 9 の回転量を信号に変換する信号変換部 5 9 a が接続されている（図 2 参照）。後述するように制御モードが手動操作モードのときに操作者がアングルノブ 5 9 を操作することで、多段湾曲部 1 4 を所望の方向に湾曲させることができる。

操作部本体 5 1 には、チャンネル 1 1 に挿入する処置具 D 1 0 の種類を入力するためのスイッチ 6 0 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

制御ユニット 7 0 は、第一湾曲演算装置 7 1 と、第二湾曲演算装置 7 2 と第三湾曲演算装置 7 3 と、位置演算装置 7 4 と、駆動量算出部 7 5 と、制御部 7 6 とを有している。第一湾曲演算装置 7 1 は、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 のポテンショメータから送信される信号に基づいて演算処理を行う。第二湾曲演算装置 7 2 は、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 のポテンショメータから送信される信号に基づいて演算処理を行う。第三湾曲演算装置 7 3 は、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 のポテンショメータから送信される信号に基づいて演算処理を行う。位置演算装置 7 4 は、第一位置センサ 3 6 から第四位置センサ 3 9 の検出結果から処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の位置を検出する。駆動量算出部 7 5 は、アングルノブ 5 9 や後述する位置検出部 7 9 からの信号に基づいてワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4 の駆動量を算出する。制御部 7 6 は、操作部 5 0 を制御する。

【 0 0 4 6 】

位置検出部 7 9 は、第一位置センサ 3 6 と、第二位置センサ 3 7 と、第三位置センサ 3 8 と、第四位置センサ 3 9 と、位置演算装置 7 4 とで構成される。

第一湾曲検出部 7 1 a は、第一湾曲演算装置 7 1 と、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 に内蔵されたポテンショメータとで構成される。第二湾曲検出部 7 2 a は、第二湾曲演算装置 7 2 と、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 に内蔵されたポテンショメータとで構成される。第三湾曲検出部 7 3 a は、第三湾曲演算装置 7 3 と、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 に内蔵されたポテンショメータとで構成される。

【 0 0 4 7 】

これら湾曲演算装置 7 1 ~ 7 3、位置演算装置 7 4、駆動量算出部 7 5、及び制御部 7 6 はバス 8 0 に接続されている。

バス 8 0 には、観察ユニット 1 7、位置センサ 3 6 ~ 3 9、ワイヤ駆動モータ 5 2 ~ 5 4、信号変換部 5 9 a、及びスイッチ 6 0 が接続されている。

湾曲演算装置 7 1 ~ 7 3、位置演算装置 7 4、駆動量算出部 7 5、及び制御部 7 6 は、図示はしないが、演算素子、メモリ、制御プログラム等で構成されている。

【 0 0 4 8 】

第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が基準位置から第一の方向に回転すると、第一湾曲部 3 1 が真っ直ぐな形状となる中立位置から第一操作主ワイヤ 4 1 a が基端側に引き戻され、第一湾曲部 3 1 が軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に湾曲する。これにより、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が、所定の曲率半径になる。第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸が基準位置から第一の方向と反対方向に回転すると、第一湾曲部 3 1 が真っ直ぐな形状となる中立位置から第一操作主ワイヤ 4 1 a が先端側に押込まれ、第一湾曲部 3 1 が軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。これにより、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が、所定の値になる。

【 0 0 4 9 】

このように、第一湾曲部 3 1 の中立位置から第一操作主ワイヤ 4 1 a が引き戻されたり押込まれたりする量と、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径及び第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きとの間には、一定の対応関係がある。

第二操作主ワイヤ 4 2 a、第三操作主ワイヤ 4 3 a についても同様である。すなわち、第二湾曲部 3 2 の中立位置から第二操作主ワイヤ 4 2 a が引き戻されたり押込まれたりする量と、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径及び第二湾

10

20

30

40

50

曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きとの間には、一定の対応関係がある。第三湾曲部 3 3 の中立位置から第三操作主ワイヤ 4 3 a が引き戻されたり押込まれたりする量と、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径及び第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きとの間には、一定の対応関係がある。

【 0 0 5 0 】

第一湾曲演算装置 7 1 のメモリには、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸の基準位置からの回転量と、第一湾曲部 3 1 が湾曲したときの第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径との対応関係を表すテーブル（表）が記憶されている。

第一湾曲演算装置 7 1 の演算素子は、ポテンショメータから送信された第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸の回転量を表す信号から、メモリに記憶されたテーブルに基づいて第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径を演算する。

第一湾曲部 3 1 が湾曲している向きは、基準位置からの第一ワイヤ駆動モータ 5 2 の回転軸の回転の向きで演算される。

このように、第一湾曲検出部 7 1 a は、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径、及び第一湾曲部 3 1 が湾曲している向きを演算する。

【 0 0 5 1 】

同様に、第二湾曲検出部 7 2 a は、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径、及び第二湾曲部 3 2 が湾曲している向きを演算する。第三湾曲検出部 7 3 a は、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径、及び第三湾曲部 3 3 が湾曲している向きを演算する。

【 0 0 5 2 】

位置演算装置 7 4 は、第一位置センサ 3 6 から第四位置センサ 3 9 の各センサの検出結果から、チャンネル 1 1 における硬質部 D 1 2 の位置を演算する。位置検出部 7 9 は、チャンネル 1 1 内を移動する処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の位置を演算し、処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の位置の演算結果を入力信号として制御部 7 6 に送信する。

【 0 0 5 3 】

制御部 7 6 は、制御モードとして手動操作モードと自動操作モードとを有している。内視鏡装置 1 が起動された直後は、制御モードが手動操作モードになっている。手動操作モードは、制御部 7 6 による制御に加えて、操作部からの操作入力によっても、湾曲部を操作可能な制御モードである。自動操作モードは、制御部 7 6 による制御以外の操作入力を受付ない制御モードである。

手動操作モードでは、操作者がアングルノブ 5 9 を操作して、例えば多段湾曲部 1 4 を軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 に中心角度 3α だけ湾曲するように指示したときに、湾曲部 3 1 ~ 3 3 は以下に説明するように動作する。

【 0 0 5 4 】

駆動量算出部 7 5 は、多段湾曲部 1 4 全体の中心角度 3α を湾曲部 3 1 ~ 3 3 の数である 3 で割った角度 α を、各湾曲部 3 1 ~ 3 3 の湾曲角度として算出する。各湾曲部 3 1 ~ 3 3 の湾曲角度の算出結果は制御部 7 6 に送信される。制御部 7 6 は湾曲部 3 1 ~ 3 3 をそれぞれ角度 α だけ均等に湾曲させる。この例では、湾曲部 3 1 ~ 3 3 とアングルノブ 5 9 とは、操作主ワイヤで直接接続されていない。

このようにすることで、湾曲部 3 1 ~ 3 3 が 1 本の操作ワイヤだけで操作されているように多段湾曲部 1 4 を動作させることができる。

【 0 0 5 5 】

位置演算装置 7 4 により硬質部 D 1 2 の先端の位置が検出されると、制御部 7 6 の制御モードが自動的に手動操作モードから自動操作モードに切替わる。

自動操作モードでは、制御部 7 6 は、湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a、及び位置演算装置 7 4 の検出結果に基づいて操作部 5 0 を制御する。制御モードが自動操作モードのときには、操作者がアングルノブ 5 9 を操作しても湾曲部 3 1 ~ 3 3 を湾曲動作できないように図示しないクラッチ機構があるか、操作者がアングルノブ 5 9 を操作できないようにロック

10

20

30

40

50

されている。

【0056】

自動操作モードでは、湾曲部31～33内に形成されたチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径、及び湾曲部31～33が湾曲している向きに基づいて、制御部76が自動的に湾曲部31～33を制御する。自動操作モードの詳細については、後述する。

なお、内視鏡装置1及び処置具D10で、内視鏡システムを構成する。

【0057】

制御部76のメモリには、例えば、処置具D10の種類と、湾曲部31～33内に形成されたチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径を表す所定の値との対応関係を表すテーブルが記憶されている。すなわち、処置具D10がチャンネル11に挿通させるために必要となるチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径の値を処置具D10の種類ごとに対応させたテーブルが記憶されている。

10

【0058】

次に、以上のように構成された内視鏡装置1の作用について説明する。以下では、内視鏡装置1を用いて、例えば体腔内の粘膜の処置を行なう際の動作について説明する。図5及び図6は、内視鏡装置1の作用を示すフローチャートである。

【0059】

まず、術者などの操作者は、図示しないスイッチを操作すること等により内視鏡装置1を起動させて、不図示の電源から観察ユニット17、制御ユニット70、光源等に電力を供給する。

20

このとき、制御部76の制御モードが手動操作モードになる(ステップS11)。

光源が発した照明光はライトガイドに供給され、ライトガイドに導かれた照明光は挿入部10の前方に照射される。

観察ユニット17は視野角 θ 内の画像を取得し、信号に変換して操作部50を介してモニタに送信する。送信された信号は画像に変換され、モニタに表示される。

操作者は、内視鏡装置1の観察ユニット17で取得した画像をモニタで観察しつつ、挿入部10を患者の口等から体腔内に導入する。

【0060】

操作者は、必要に応じてアングルノブ59を操作し、挿入部10を体腔内に導入していく。このとき、それぞれの湾曲部31～33が、軸線C0に対して第一方向X1や第二方向X2に均等に湾曲する。

30

図7に示すように、処置対象P1が視野角 θ 内に入るように、操作者は、処置対象P1に挿入部10の先端面16aを対向させる。このとき、観察ユニット17による視野に処置対象P1が入っている。

【0061】

湾曲部31～33の全てが軸線C0に対して第一方向X1に湾曲しているとする。湾曲部31～33内に形成されたチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径が、前述の所定の値よりも小さくなっているとする。すなわち、湾曲部31～33内に形成されたチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように、湾曲部31～33の湾曲状態が変化している(きつく湾曲している)とする。ワイヤ駆動モータ52～54は、引き戻された操作主ワイヤ41a～43aを保持している。

40

このように、全ての湾曲部31～33が軸線C0に対して同じ側に湾曲している状態を、以下では、「J字形に湾曲している」と称する。

【0062】

処置対象P1に対する挿入部10の位置を保持する。

操作者は、操作部50のスイッチ60により、チャンネル11に挿通しようとする処置具D10の種類を入力する。制御部76の演算素子は、メモリに記憶されたテーブルから、処置具D10の種類に対応する湾曲部31～33内に形成されたチャンネル11の軸線C1～C3の曲率半径を表す所定の値を求める。

操作者は、一方の手で操作部本体51を把持し、他方の手で処置具D10の基端部を把

50

持して鉗子口 5 8 を通してチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 を挿入する。

【 0 0 6 3 】

図 5 に示すステップ S 1 3 において、制御部 7 6 は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号に基づいて、硬質部 D 1 2 の先端の位置が可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端（所定の位置）に位置しているか否かの位置情報を識別する。

第四位置センサ 3 9 は、可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端部に配置されることが好ましいが、可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 上の任意の位置であっても良いため、特にこの位置に限定されない。

制御部 7 6 は、可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端部に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が位置していることを識別すると、ステップ S 1 3 からステップ S 1 5 に移行する。

10

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 5 において、制御部 7 6 は制御モードを手動操作モードから自動操作モードに切り替わり、ステップ S 1 7 に移行する。

ステップ S 1 7 において、制御部 7 6 は、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値よりも小さいか否かを判断する。第一湾曲検出部 7 1 a は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号を受信すると、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径、及び第一湾曲部 3 1 が湾曲している向きを演算する。この場合、第一湾曲検出部 7 1 a により演算された第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径は所定の値よりも小さいため、制御部 7 6 はステップ S 1 7 において Y E S と判断し、ステップ S 1 9 に移行する。

20

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 9 では、湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a は、湾曲部 3 1 ~ 3 3 が湾曲している向きが全て可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であることを検出し、この検出結果を制御部 7 6 に送信する。制御部 7 6 はステップ S 2 1 に移行する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 1 において、制御部 7 6 は、図 8 に示すように、操作部 5 0 を介して第一ワイヤ駆動モータ 5 2 により第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持を解除させるとともに、第二操作主ワイヤ 4 2 a 及び第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持を続ける。

このとき、制御部 7 6 は、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 への電力の供給を止める第一駆動信号を生成する。制御部 7 6 は、第一湾曲検出部 7 1 a による第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径の演算結果、及び、第一駆動信号に基づいて、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 を駆動させる第二駆動信号を生成する。そして、制御部 7 6 は第三ワイヤ駆動モータ 5 4 を駆動させる第三駆動信号を生成する。制御部 7 6 は、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 に第一駆動信号を、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 に第二駆動信号を、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 に第三駆動信号をそれぞれ送信する。

30

【 0 0 6 7 】

第一ワイヤ駆動モータ 5 2 による第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持が解除されているため、操作者が処置具 D 1 0 を挿入すると、第一湾曲部 3 1 は軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に容易に湾曲し、第一湾曲部 3 1 が硬質部 D 1 2 の形状に倣ってほぼ真っ直ぐになる。湾曲部 3 2、3 3 は、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2、及び第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように湾曲状態を維持させたまま（きつく湾曲したまま）である。

40

第二ワイヤ駆動モータ 5 3 は、制御部 7 6 からの第二駆動信号に基づいて第二湾曲部 3 2 の湾曲状態を維持させる。第三ワイヤ駆動モータ 5 4 は、制御部 7 6 からの第三駆動信号に基づいて第三湾曲部 3 3 の湾曲状態を維持させる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 7 において、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値以上であると判断した場合には（ N O ）、ステップ S 2 3 に移行する。このときは、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の湾曲を緩くすることなく

50

、操作者は第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を挿入することができる。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 3 において、制御部 7 6 は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号に基づいて、硬質部 D 1 2 の先端の位置が第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端（所定の位置）に位置しているか否かの位置情報を識別する。

制御部 7 6 は、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が位置していることを識別すると、ステップ S 2 3 からステップ S 2 5 に移行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 5 において、制御部 7 6 は、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径が所定の値よりも小さいか否かを判断する。第二湾曲検出部 7 2 a は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号を受信すると、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径、及び第二湾曲部 3 2 が湾曲している向きを演算する。制御部 7 6 は、第二湾曲検出部 7 2 a による第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径の演算結果に基づいて、第二駆動信号を生成する。

この場合、第二湾曲検出部 7 2 a により演算された第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径は所定の値よりも小さいため、制御部 7 6 はステップ S 2 5 において Y E S と判断してステップ S 2 7 に移行する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 2 7 では、湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a は、湾曲部 3 1 ~ 3 3 が湾曲している向きを検出する。湾曲検出部 7 1 a 、 7 2 a は、湾曲部 3 1 、 3 2 が湾曲している向きが可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であることを検出し、湾曲検出部 7 3 a は第三湾曲部 3 3 が湾曲していないことを検出する。

湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a は、この検出結果を制御部 7 6 に送信する。制御部 7 6 はステップ S 2 9 に移行する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 9 において、制御部 7 6 は、図 9 に示すように、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 による第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させ、第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持を続け、第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させる。

第二ワイヤ駆動モータ 5 3 による第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持が解除されているため、操作者が処置具 D 1 0 を挿入すると、第二湾曲部 3 2 は軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に容易に湾曲し、第二湾曲部 3 2 が硬質部 D 1 2 の形状に倣ってほぼ真っ直ぐになる。第三湾曲部 3 3 は、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように湾曲状態を維持させたまま（きつく湾曲したまま）である。第一湾曲部 3 1 は、ほぼ真っ直ぐな形状から、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように湾曲状態を変化させる（きつく湾曲する）ように制御される。

【 0 0 7 3 】

すなわち、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 のうち第一湾曲部 3 1 及び第三湾曲部 3 3 の2つをきつく湾曲した状態で硬質部 D 1 2 を第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 から第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に移動させる。これにより、観察ユニット 1 7 による視野が処置対象 P 1 から外れるのが抑えられ、観察ユニット 1 7 が処置対象 P 1 に向くようになる。

この処理の後で、制御部 7 6 はステップ S 4 1 に移行する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 5 において、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径が所定の値以上であると判断した場合には（ N O ）、ステップ S 4 1 に移行する。このときは、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の湾曲を緩くすることなく、操作者は第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を挿入すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 4 1 において、制御部 7 6 は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号に基づいて、硬質部 D 1 2 の先端の位置が第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端（所定の位置）に位置しているか否かの位置情報を識別する。

制御部 7 6 は、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が位置していることを識別すると、ステップ S 4 1 からステップ S 4 3 に移行する。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 4 3 において、制御部 7 6 は、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径が所定の値よりも小さいか否かを判断する。この場合、第三湾曲検出部 7 3 a により演算された第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径は所定の値よりも小さいため、制御部 7 6 はステップ S 4 3 において Y E S と判断してステップ S 4 5 に移行する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 4 5 では、湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a は、湾曲部 3 1 ~ 3 3 が湾曲している向きを検出する。湾曲検出部 7 1 a 、 7 3 a は、第一湾曲部 3 1 及び第三湾曲部 3 3 が湾曲している向きが可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であることを検出し、第二湾曲検出部 7 2 a は第二湾曲部 3 2 が湾曲していないことを検出する。

湾曲検出部 7 1 a ~ 7 3 a は、この検出結果を制御部 7 6 に送信する。制御部 7 6 はステップ S 4 7 に移行する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 4 7 において、制御部 7 6 は、図 1 0 に示すように、第三ワイヤ駆動モータ 5 4 による第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持を解除させ、第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させた状態で保持を続け、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 により、第二操作主ワイヤ 4 2 a を基端側に移動させる。

第三ワイヤ駆動モータ 5 4 による第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持が解除されているため、操作者が処置具 D 1 0 を挿入すると、第三湾曲部 3 3 は軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 や第二方向 X 2 に容易に湾曲するため、第三湾曲部 3 3 が硬質部 D 1 2 の形状に倣ってほぼ真っ直ぐになる。

第一湾曲部 3 1 は、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように湾曲状態を指示させたまま（きつく湾曲したまま）に制御されている。第二湾曲部 3 2 は、ほぼ真っ直ぐな形状から、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径が所定の値よりも小さくなるように湾曲状態を変化させる（きつく湾曲する）ように制御されている。

この処理の後で、制御部 7 6 はステップ S 4 9 に移行する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 4 3 において、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 3 の曲率半径が所定の値以上であると判断した場合には（ N O ）、ステップ S 4 9 に移行する。このときは、第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の湾曲を緩くすることなく、操作者は第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を挿入することができる。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 4 9 において、制御部 7 6 は、位置検出部 7 9 から送信される入力信号に基づいて、硬質部 D 1 2 の先端の位置が第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端（所定の位置）に位置しているか否かの位置情報を識別する。

硬質部 D 1 2 の先端の位置が第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置している場合には、図 7 に示すように硬質部 D 1 2 は第三湾曲部 3 3 よりも先端側の位置 D 1 6 に配置されている。

この処理の後で、制御部 7 6 はステップ S 5 1 に移行する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 5 1 において、制御部 7 6 は、制御モードを自動操作モードから手動操作モードにし、ステップ S 5 3 に移行する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 5 3 において、制御部 7 6 は、第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持を続け、第二操作主ワイヤ 4 2 a を基端側に移動させた状態で保持を続け、第三操作主ワイヤ 4 3 a を基端側に移動させる。

このとき、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 の全てがきつく湾曲していて、観察ユニット 1 7 による視野は、チャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を押込む前の視野と同じである。

【 0 0 8 3 】

10

操作者は、手動操作モードにおいて、適宜アングルノブ 5 9 を操作して湾曲部 3 1 ~ 3 3 を湾曲させる。チャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を押込んで、チャンネル 1 1 の先端部の開口 1 1 a から硬質部 D 1 2 を先端側に突出させる。操作者は、硬質部 D 1 2 で処置対象 P 1 を把持し、処置を行う。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡装置 1 によれば、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 の全てがきつく J 字形に湾曲しているときに、硬質部 D 1 2 の先端の位置が可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを位置検出部 7 9 が検出すると、制御部 7 6 は、第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持を解除させるとともに、第二操作主ワイヤ 4 2 a 及び第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持を続ける。第二湾曲部 3 2、及び第三湾曲部 3 3 がきつく湾曲した状態を維持しつつ第一湾曲部 3 1 の湾曲形状の固定が解除されることで、操作者が第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 を容易に挿入することができる。

20

このとき、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 全てをほぼ真っ直ぐな形状にすることなく、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 のうち2つがきつく湾曲しているため、観察ユニット 1 7 による視野が処置対象 P 1 から外れるのを抑えることができる。

【 0 0 8 5 】

硬質部 D 1 2 の先端の位置が第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを位置検出部 7 9 が検出すると、制御部 7 6 は、第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させるとともに、第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させる。

30

硬質部 D 1 2 が第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に配置され第二湾曲部 3 2 がほぼ真っ直ぐな形状であるときに、第一湾曲部 3 1 及び第三湾曲部 3 3 をきつく湾曲させることで、操作者が第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 を容易に挿入し、観察ユニット 1 7 による視野が処置対象 P 1 から外れるのを抑えることができる。

硬質部 D 1 2 の先端の位置が第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを位置検出部 7 9 が検出したときに、3つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 の全てをきつく湾曲させる。これにより、観察ユニット 1 7 による視野をチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 が挿入される前の視野と概ね同じにすることができる。

【 0 0 8 6 】

40

なお、本実施形態では位置センサ 3 6 ~ 3 9 として、以下に説明する構成の変形例を用いることができる。

図 1 1 及び図 1 2 に示す第三位置センサ 9 1 は、光を発する発光部 9 1 a と、発光部 9 1 a が発した光を検出する受光部 9 1 b とを有している。発光部 9 1 a としては公知の発光ダイオード、受光部 9 1 b としてはフォトダイオードを用いることができる。

発光部 9 1 a 及び受光部 9 1 b は、チャンネル 1 1 を形成するチューブ 1 1 b の内周面に対向するように取付けられている。この例では、発光部 9 1 a は、内視鏡装置 1 が起動された後は、常に受光部 9 1 b に向かって光を発している。

【 0 0 8 7 】

第三位置センサ 9 1 の作用を、第四位置センサ 9 2 を用いて説明する。

50

第四位置センサ 9 2 は、第三位置センサ 9 1 と同様に、発光部 9 2 a 及び受光部 9 2 b とを有している。

発光部 9 2 a と受光部 9 2 b との間に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が入ることで、受光部 9 2 b では、それまで検出できていた発光部 9 2 a が発する光を検出できなくなる。これにより、硬質部 D 1 2 の先端の位置が第四位置センサ 9 2 の位置か否かが識別される。

【 0 0 8 8 】

位置センサの他の変形例を図 1 3 及び図 1 4 に示す。図 1 3 及び図 1 4 に示す第三位置センサ 9 6 及び第四位置センサ 9 7 は、ホール素子を有している。この変形例では、処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の外周面にリング状の永久磁石 D 2 1 が一対設けられている。

第四位置センサ 9 7 に硬質部 D 1 2 に設けられた永久磁石 D 2 1 が近づくと、ホール素子が磁界の変化を検出することで、硬質部 D 1 2 の先端の位置が第四位置センサ 9 2 の位置か否かが識別される。

【 0 0 8 9 】

位置センサの他の変形例を図 1 5 に示す。図 1 5 に示す内視鏡装置 1 A の位置センサ 1 0 1 は、チャンネル 1 1 に挿入された処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 及び処置具挿入部 D 1 1 の長さから、チャンネル 1 1 に挿入された処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の位置を検出するセンサである。

すなわち、位置センサ 1 0 1 は、チャンネル 1 1 の基端部の内周面から一部が突出するように設けられた一対のローラ 1 0 2、不図示の演算素子やメモリ等を有している。

【 0 0 9 0 】

一対のローラ 1 0 2 は、チャンネル 1 1 に挿入された硬質部 D 1 2 及び処置具挿入部 D 1 1 の長さに応じて回転する。メモリには、チャンネル 1 1 の長手方向における湾曲部 3 1 ~ 3 3 の位置、硬質部 D 1 2 の長さ等が記憶されている。

演算素子は、ローラ 1 0 2 の回転数からチャンネル 1 1 に挿入された処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 及び処置具挿入部 D 1 1 の長さを算出する。そして、各湾曲部 3 1 ~ 3 3 と硬質部 D 1 2 の先端との位置関係などを算出する。

【 0 0 9 1 】

このように構成された内視鏡装置 1 A では、硬質部 D 1 2 の先端の位置だけでなく硬質部 D 1 2 の基端の位置を識別することができる。

内視鏡装置 1 A を用いて第 1 実施形態の粘膜の処置を進める中で、処置対象 P 1 を切開することにした場合等には、操作者が生検鉗子である処置具 D 1 0 を、高周波ナイフに交換する。

この場合、チャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 を押込んだときと逆の手順で、チャンネル 1 1 から処置具 D 1 0 が引き戻される。

【 0 0 9 2 】

その手順の概要を説明すると、操作者が処置具 D 1 0 を引き戻して硬質部 D 1 2 の基端の位置が第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることが識別されると、制御モードが手動操作モードから自動操作モードに切り替わる。第三湾曲部 3 3 がきつく湾曲している（軸線の曲率半径が所定の値よりも小さい）場合には、制御部 7 6 により、第三操作主ワイヤ 4 3 a の保持を解除させるとともに、第一操作主ワイヤ 4 1 a 及び第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を続ける。

第三湾曲部 3 3 内に形成されたチャンネル 1 1 に硬質部 D 1 2 が挿入され、硬質部 D 1 2 の基端の位置が第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることが識別されると、以下のように制御される。第二湾曲部 3 2 がきつく湾曲している場合には、制御部 7 6 は、第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させ、第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持を続け、第三操作主ワイヤ 4 3 a を基端側に移動させる。

【 0 0 9 3 】

第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に硬質部 D 1 2 が入り、硬質部 D 1 2 の基端の位置が第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることが識別されると、以下のように制御される。第一湾曲部 3 1 がきつく湾曲している場合には

、操作者は、第一操作主ワイヤ４１ａの保持を解除させ、第三操作主ワイヤ４３ａの保持を続け、第二操作主ワイヤ４２ａを基端側に移動させる。

第一湾曲部３１の湾曲が緩くなり、第一湾曲部３１内に形成されたチャンネル１１に硬質部Ｄ１２が入ると、硬質部Ｄ１２が第一湾曲部３１から基端側に引き戻され、チャンネル１１から引き抜かれる。

【００９４】

この後で、操作者が処置具Ｄ１０を新しい処置具に代え、前述の方法でチャンネル１１に新しい処置具を挿入する。新たに挿入した処置具を用いて、処置対象Ｐ１を切開する。

【００９５】

本実施形態では、湾曲演算装置７１～７３のメモリに、ワイヤ駆動モータ５２～５４の回転軸の基準位置からの回転量と第一湾曲部３１内に形成されたチャンネル１１の軸線Ｃ１の曲率半径との対応関係を表すテーブルが記憶されておらず、制御部が後述する画像処理を行うようにしてもよい。

制御部は、処置対象Ｐ１を捉えた画像と処置対象Ｐ１からずれたときの画像とのずれ量とベクトルとを算出する。そして、制御部７６は、算出したずれ量とベクトルとに基づいてワイヤ駆動モータ５２～５４の回転軸の回転量を算出する。

【００９６】

（第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態について図１６から図１８を参照しながら説明するが、第１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１６及び図１７に示すように、本実施形態の内視鏡装置２は、軟質の材料で円柱状に形成された挿入部１１０と、挿入部１１０の基端部に設けられた操作部１２０と、操作部１２０に接続された制御ユニット１３０と、を備えている。

【００９７】

挿入部１１０は、挿入部１１０の各構成に加えて、第一操作補助ワイヤ（第一操作ワイヤ）１１１ａと、コイルシース１１１ｂと、第二操作補助ワイヤ（第二操作ワイヤ）１１２ａと、コイルシース１１２ｂと、第三操作補助ワイヤ１１３ａと、コイルシース１１３ｂとを備えている。

【００９８】

第一操作補助ワイヤ１１１ａの先端部は、節輪２４の基端側における第二側方部２４２に溶接等により接続されている。第一操作補助ワイヤ１１１ａは、コイルシース１１１ｂに挿通されている。コイルシース１１１ｂの先端部は、節輪２６における第二側方部２６２に溶接等により接続されている。

【００９９】

コイルシース１１１ｂに対して第一操作補助ワイヤ１１１ａが基端側に移動せれる（引き戻される）ことで、第一湾曲部３１は軸線Ｃ０に対して第二方向Ｘ２に（向かって）湾曲する。コイルシース１１１ｂに対して第一操作補助ワイヤ１１１ａが先端側に移動される（押込まれる）ことで、第一湾曲部３１は軸線Ｃ０に対して第一方向Ｘ１に（向かって）湾曲する。

【０１００】

第二操作補助ワイヤ１１２ａ、及び第三操作補助ワイヤ１１３ａは、第一操作補助ワイヤ１１１ａと同様に構成されている。コイルシース１１２ｂ、及びコイルシース１１３ｂは、コイルシース１１１ｂと同様の構成を有する。

具体的には、第二操作補助ワイヤ１１２ａの先端部は、節輪２２の基端側における第二側方部２２２に接続されている。第二操作補助ワイヤ１１２ａは、コイルシース１１２ｂに挿通されている。コイルシース１１２ｂの先端部は、節輪２４における第二側方部２４２に接続されている。コイルシース１１２ｂに対して第二操作補助ワイヤ１１２ａが引き戻されることで、第二湾曲部３２は軸線Ｃ０に対して第二方向Ｘ２に湾曲する。

【０１０１】

10

20

30

40

50

第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a の先端部は、支持部材 1 6 の基端側における第二側方部 1 6 2 に接続されている。第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a は、コイルシース 1 1 3 b に挿通されている。コイルシース 1 1 3 b の先端部は、節輪 2 4 における第二側方部 2 4 2 に接続されている。コイルシース 1 1 3 b に対して第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a が引き戻されることで、第一湾曲部 3 1 は軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。

【0102】

図 1 6 及び図 1 7 に示すように、操作部 1 2 0 は、操作部 5 0 のアングルノブ 5 9 に代えて、第一補助ワイヤ駆動モータ（第一駆動部）1 2 2 と、第二補助ワイヤ駆動モータ（第二駆動部）1 2 3 と、第三補助ワイヤ駆動モータ 1 2 4 と、3 つのアングルノブ 1 2 5 ~ 1 2 7 とを有している。

10

【0103】

補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 ~ 1 2 4 は、支持部材 5 5 に固定されている。

第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a の基端部は、第一補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 の図示しない回転軸に接続されている。第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a が内部に挿通されたコイルシース 1 1 1 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。

【0104】

同様に、第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a の基端部は、第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 の図示しない回転軸に接続されている。第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a が内部に挿通されたコイルシース 1 1 2 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a の基端部は、第三補助ワイヤ駆動モータ 1 2 4 の図示しない回転軸に接続されている。第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a が内部に挿通されたコイルシース 1 1 3 b の基端部は、支持部材 5 5 に固定されている。

20

【0105】

第一補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 に電力を供給して第一補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 の回転軸を一方側に回転させることで、コイルシース 1 1 1 b に対して第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a が引き戻され、第一湾曲部 3 1 が軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。

同様に、第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 に電力を供給して第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 の回転軸を一方側に回転させることで、コイルシース 1 1 2 b に対して第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a が引き戻され、第二湾曲部 3 2 が軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。第三補助ワイヤ駆動モータ 1 2 4 に電力を供給して第三補助ワイヤ駆動モータ 1 2 4 の回転軸を一方側に回転させることで、コイルシース 1 1 3 b に対して第三操作補助ワイヤ 1 1 3 a が引き戻され、第三湾曲部 3 3 が軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 に湾曲する。

30

【0106】

補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 ~ 1 2 4 には、図示しないポテンシオメータが内蔵されている。ワイヤ駆動モータ 1 2 2 ~ 1 2 4 の回転軸の基準位置からの回転量は、ポテンシオメータで検出される。ポテンシオメータはこの検出結果を信号に変換して、制御ユニット 1 3 0 に送信する。なお、ポテンシオメータは、補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 ~ 1 2 4 に対して外付けで設けられてもよい。

【0107】

3 つのアングルノブ 1 2 5、1 2 6、1 2 7 は、制御モードが手動操作モードのときに、第一湾曲部 3 1 と、第二湾曲部 3 2 と、第三湾曲部 3 3 とをそれぞれ操作するための操作部である。

40

アングルノブ 1 2 5、1 2 6、1 2 7 には、アングルノブ 1 2 5、1 2 6、1 2 7 の回転量を信号に変換する信号変換部 1 2 5 a、1 2 6 a、1 2 7 a が接続されている（図 1 7 参照）。

【0108】

制御ユニット 1 3 0 は、第 1 実施形態の制御ユニット 7 0 の駆動量算出部 7 5 及び制御部 7 6 に代えて、駆動量算出部 1 3 1 及び制御部 1 3 2 を有している。

駆動量算出部 1 3 1、制御部 1 3 2 は、操作補助ワイヤ 1 1 1 a ~ 1 1 3 a、補助ワイ

50

ワイヤ駆動モータ 122 ~ 124 の構成が増えたことに対応するために構成されている。

【0109】

以上のように構成された内視鏡装置 2 は、第 1 実施形態の内視鏡装置 1 と同様の動作を行うことができる。

内視鏡装置 2 の作用が内視鏡装置 1 の作用と異なる点は、以下の 2 点である。

第 1 に、一般的にワイヤは、押込む力よりも引き戻す力の方を効率的に伝達できる。このため、例えば、第一湾曲部 31 を軸線 C0 に対して第一方向 X1 に湾曲させる場合には、第一操作主ワイヤ 41a を引き戻して操作する。このとき、第一操作補助ワイヤ 111a は押込まれる。第一湾曲部 31 を軸線 C0 に対して第二方向 X2 に湾曲させる場合には、第一操作補助ワイヤ 111a を引き戻して操作する。このとき、第一操作主ワイヤ 41a は押込まれる。つまり、第一湾曲部 31 を第一方向 X1、または第二方向 X2 に湾曲させる際、第一操作主ワイヤ 41a、または第一操作補助ワイヤ 111a を引き戻す動作によって実現できる。

そのため、操作補助ワイヤ 111a ~ 113a を備えることで、内視鏡装置 2 をより効率的に操作することができる。

【0110】

第 2 に、手動操作モードにおいて湾曲部 31 ~ 33 を独立して湾曲操作できる。このため、例えば図 18 に示すように、第三湾曲部 33 をほぼ真っ直ぐにした状態で、第二湾曲部 32 を軸線 C0 に対して第二方向 X2 に湾曲させるとともに、第一湾曲部 31 を軸線 C0 に対して第一方向 X1 に湾曲させることができる。

このように、湾曲部 31 ~ 33 のうち少なくとも 1 つが軸線 C0 に対して第一方向 X1 に湾曲するとともに少なくとも 1 つが軸線 C0 に対して第二方向 X2 に湾曲している状態を、以下では、「S 字形に湾曲している」と称する。

【0111】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態について図 19 から図 28 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説明する。図 19 以下の図では、形状をより模式的に示している。

図 19 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 3 は、軟質の材料で円柱状に形成された挿入部 110A と、挿入部 110A の基端部に設けられた操作部 120A と、操作部 120A に接続された制御ユニット 130A と、を備えている。

【0112】

挿入部 110A は、第 2 実施形態の挿入部 110 の多段湾曲部 14 に代えて、多段湾曲部 14A を備えている。多段湾曲部 14A は、第三湾曲部 33 を備えず、第一湾曲部 31 と、第一湾曲部 31 よりも先端側に設けられた直管部 34 と、直管部 34 よりも先端側に設けられた第二湾曲部 32 とを有している。

直管部 34 は、節輪 21 と同様に硬質の材料で筒状に形成されている。直管部 34 が硬質の材料で形成されていることで、第一湾曲部 31 に対して第二湾曲部 32 の向きや位置が一定となる。

【0113】

挿入部 110A には、第三操作主ワイヤ 43a と、コイルシース 43b と、第三操作補助ワイヤ 113a と、コイルシース 113b とを備えていない。

操作部 120A は、第 2 実施形態の操作部 120 に対して、第三ワイヤ駆動モータ 54 及び第三補助ワイヤ駆動モータ 124 を備えていない構成である。

制御ユニット 130A は、第 2 実施形態の制御ユニット 130 に対して、第三湾曲検出部 73a を備えていない構成である。

【0114】

次に、以上のように構成された内視鏡装置 3 の作用について説明する。以下では、第一湾曲部 31 及び第二湾曲部 32 の湾曲する向きや、湾曲部 31、32 内に形成されたチャンネル 11 の軸線の曲率半径に重点をおいて説明する。なお、説明の便宜のため、図 21

10

20

30

40

50

以降では、処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 の先端を、点線の丸印 E で示している。

【 0 1 1 5 】

図 2 0 に示すように、処置対象 P 1 が視野角 θ 内に入るように、操作者が処置対象 P 1 に挿入部 1 1 0 A の先端面を対向させる。

このとき、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きが可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であり、かつ、第二湾曲検出部 7 2 a により検出された第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きが軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であるとする。すなわち、湾曲部 3 1、3 2 が J 字形に湾曲しているとする。

第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が、前述の所定の値よりも小さいとする。このときの挿入部 1 1 0 A の湾曲形状を湾曲形状 B 1 と定義する。

10

【 0 1 1 6 】

制御部 1 3 2 は、図 2 1 に示すように、位置検出部 7 9 により硬質部 D 1 2 の先端の位置が可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを識別したときに、第一湾曲検出部 7 1 a により、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値よりも小さいことが検出される。第一ワイヤ駆動モータ 5 2 により、第一操作主ワイヤ 4 1 a の保持を解除させ、第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a を基端側に移動させる。これにより、第一湾曲部 3 1 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くし、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径を所定の値以上にする。このときの挿入部 1 1 0 A の湾曲形状を湾曲形状 B 2 と定義する。なお、図 2 1 中には、図 2 0 における挿入部 1 1 0 A の湾曲形状 B 1 を二点鎖線で示す。

20

ただし、第一湾曲部 3 1 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 の湾曲を緩くするだけでは、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れる可能性がある。

【 0 1 1 7 】

そこで、制御部 1 3 2 は、第一湾曲部 3 1 の湾曲を緩くすると同時に、図 2 2 に示すように、第二操作主ワイヤ 4 2 a をさらに基端側に移動させることで、第二湾曲部 3 2 を軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 によりきつく湾曲させる（第二湾曲部 3 2 の中心線の曲率半径をより小さくする）。なお、図 2 2 中には、図 2 1 における挿入部 1 1 0 A の湾曲形状 B 2 を二点鎖線で示す。

30

【 0 1 1 8 】

第二湾曲部 3 2 をきつく湾曲させる程度は、処置対象 P 1 を視野角 θ の中心に捉えたときの観察ユニット 1 7 の光軸 C 6 と、第一湾曲部 3 1 の湾曲を緩くしたとき観察ユニット 1 7 の光軸 C 7 とがなす角度 β が、視野角 θ の半分の値 ($\theta / 2$) 以下になるように制御する。このように制御することにより、湾曲部 3 1、3 2 の湾曲状態が変化しても、処置対象 P 1 を視野角 θ 内に収めることができる。

第一湾曲部 3 1 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすると同時に第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲をきつくすることで、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れるのを抑えつつ、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が挿入しやすくなる。

40

【 0 1 1 9 】

制御部 1 3 2 は、硬質部 D 1 2 の先端の位置が直管部 3 4（第一湾曲部 3 1）内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを位置検出部 7 9 が識別し、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径が所定の値よりも小さいことを第二湾曲検出部 7 2 a が検出したときに、以下の処理を行う。

【 0 1 2 0 】

すなわち、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 による第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させるとともに、第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 により第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a を基端側に移動させることで第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径を所定の値以上に制御して、図 2 3 に示すように第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲

50

を緩くする。

ただし、第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くするだけでは、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れる可能性がある。

【0121】

そこで、制御部 1 3 2 は、第一湾曲部 3 1 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすると同時に、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 により第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させる。これにより、第一湾曲部 3 1 を軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 によりきつく湾曲させ、第一湾曲部 3 1 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 の湾曲をきつくする。

第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすると同時に第一湾曲部 3 1 の第一方向 X 1 の湾曲をきつくすることで、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れるのを抑えつつ、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が挿入しやすくなる。

10

【0122】

次に、以上のように構成された内視鏡装置 3 の作用について、図 2 4 に示すように処置対象 P 1 が視野角 θ 内に入るように、処置対象 P 1 に挿入部 1 0 の先端面を対向させたときに湾曲部 3 1、3 2 が S 字形に湾曲している場合で説明する。より詳しく説明すると、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きが可撓管部 1 5 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 であり、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きが軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 である場合である。

このとき、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が、前述の所定の値よりも小さいとする。

20

【0123】

制御部 1 3 2 は、図 2 4 に示すように、位置検出部 7 9 により硬質部 D 1 2 の先端の位置が可撓管部 1 5 内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを識別したときに、第一湾曲検出部 7 1 a により、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径が所定の値よりも小さいことを検出する。第一湾曲部 3 1、3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 が湾曲している向きは、湾曲検出部 7 1 a、7 2 a が検出する。このときの挿入部 1 1 0 A の湾曲形状を湾曲形状 B 4 と定義する。

【0124】

このとき、第一補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 による第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a の保持を解除させ、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 により第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させる。これにより、図 2 5 に示すように第一湾曲部 3 1 の軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 の湾曲を緩く（第一湾曲部 3 1 の中心線の曲率半径を大きくする）し、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 1 の曲率半径を所定の値以上にする。なお、図 2 5 中には、図 2 4 における挿入部 1 1 0 A の湾曲形状 B 4 を二点鎖線で示す。

30

ただし、第一湾曲部 3 1 の軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 の湾曲を緩くするだけでは、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れる可能性がある。

【0125】

そこで、制御部 1 3 2 は、第一湾曲部 3 1 の湾曲を緩くすると同時に、図 2 6 に示すように、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 により第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させ、第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 により第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a を基端側に移動させることで、第二湾曲部 3 2 の軸線 C 0 に対して第一方向 X 1 の湾曲を緩くする。なお、図 2 6 中には、図 2 4 における挿入部 1 1 0 A の湾曲形状 B 4 を二点鎖線で示す。

40

第一湾曲部 3 1 の第二方向 X 2 の湾曲を緩くすると同時に第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすることで、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れるのを抑えつつ、第一湾曲部 3 1 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が挿入しやすくなる。

【0126】

制御部 1 3 2 は、硬質部 D 1 2 の先端の位置が直管部 3 4（第一湾曲部 3 1）内に形成されたチャンネル 1 1 の先端に位置していることを位置検出部 7 9 が識別し、第二湾曲部

50

3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径が所定の値より小さいことを第二湾曲検出部 7 2 a が検出したときに、以下の処理を行う。

【0 1 2 7】

すなわち、第二ワイヤ駆動モータ 5 3 による第二操作主ワイヤ 4 2 a の保持を解除させるとともに、第二補助ワイヤ駆動モータ 1 2 3 により第二操作補助ワイヤ 1 1 2 a を基端側に移動させる。これにより、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 の軸線 C 2 の曲率半径を所定の値以上にして、図 2 7 に示すように第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くする。

ただし、第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くするだけでは、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れる可能性がある。

10

【0 1 2 8】

そこで、制御部 1 3 2 は、第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすると同時に、第一補助ワイヤ駆動モータ 1 2 2 による第一操作補助ワイヤ 1 1 1 a の保持を解除させるとともに、第一ワイヤ駆動モータ 5 2 により第一操作主ワイヤ 4 1 a を基端側に移動させることで、第一湾曲部 3 1 の軸線 C 0 に対して第二方向 X 2 の湾曲を緩くする。

第二湾曲部 3 2 の第一方向 X 1 の湾曲を緩くすると同時に第一湾曲部 3 1 の第二方向 X 2 の湾曲を緩くすることで、観察ユニット 1 7 の視野角 θ 内から処置対象 P 1 が外れるのを抑えつつ、第二湾曲部 3 2 内に形成されたチャンネル 1 1 に処置具 D 1 0 の硬質部 D 1 2 が挿入しやすくなる。

【0 1 2 9】

20

以上、本発明の第 1 実施形態から第 3 実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせ、削除等も含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせることができることは、言うまでもない。

例えば、前記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、多段湾曲部は 3 つの湾曲部 3 1 ~ 3 3 を有する構成を示した。しかし、多段湾曲部が有する湾曲部の数はこれに限られず、2 つでもよいし、4 つ以上でもよい。前記第 3 実施形態においても、多段湾曲部が有する湾曲部の数は 3 つ以上でもよい。

【0 1 3 0】

上記各実施形態では、湾曲部 3 1 ~ 3 3 とアングルノブとは操作ワイヤで接続されていない例を示した。しかし、湾曲部 3 1 ~ 3 3 とアングルノブとをクラッチを介して操作ワイヤで接続してもよい。この場合、制御モードが自動操作モードのときには、クラッチにより湾曲部 3 1 ~ 3 3 とアングルノブとの接続が解除される。

30

上記各実施形態では、硬質部 D 1 2 は処置具 D 1 0 の長手方向の先端部に設けられている構成を示したが、硬質部は処置具の長手方向の中間部に設けられていてもよい。

【0 1 3 1】

以上、本発明の実施形態について、図面を参照して説明してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においての種々の変更も含まれる。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】

【0 1 3 2】

上記実施形態によれば、湾曲部が湾曲されたときに湾曲部の曲率半径が小さい状態であっても、観察部による視野が処置対象から外れるのを抑えつつ硬質部が設けられた処置具をチャンネルに容易に挿入することができる内視鏡装置を提供できる。

【符号の説明】

【0 1 3 3】

- 1、1 A、2、3 内視鏡装置
- 1 0、1 0 0、1 0 0 A 挿入部
- 1 1 チャンネル

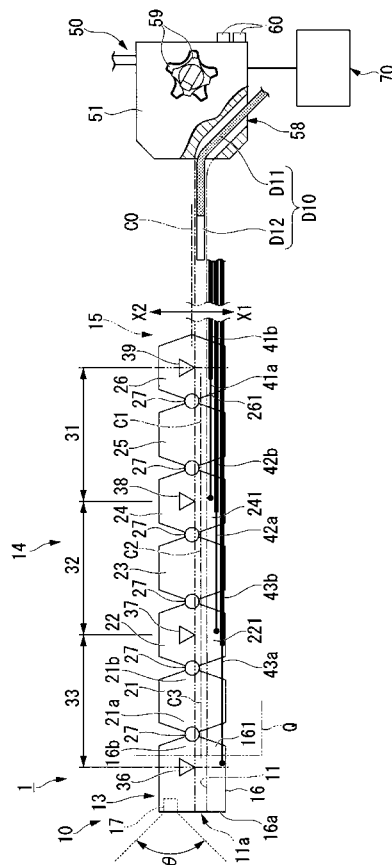
50

- 1 5 可撓管部
- 1 7 観察ユニット（観察部）
- 3 1 第一湾曲部
- 3 2 第二湾曲部
- 4 1 a 第一操作主ワイヤ（第一操作ワイヤ）
- 4 2 a 第二操作主ワイヤ（第二操作ワイヤ）
- 5 2 第一ワイヤ駆動モータ（第一駆動部）
- 5 3 第二ワイヤ駆動モータ（第二駆動部）
- 7 1 a 第一湾曲検出部
- 7 2 a 第二湾曲検出部
- 7 6、1 3 2 制御部
- 7 9 位置検出部
- 1 1 1 a 第一操作補助ワイヤ（第一操作ワイヤ）
- 1 1 2 a 第二操作補助ワイヤ（第二操作ワイヤ）
- 1 2 2 第一補助ワイヤ駆動モータ（第一駆動部）
- 1 2 3 第二補助ワイヤ駆動モータ（第二駆動部）
- C 0、C 1、C 2、C 3 軸線
- D 1 0 処置具（医療器具）
- D 1 2 硬質部（先端硬質部）
- X 1 第一方向
- X 2 第二方向

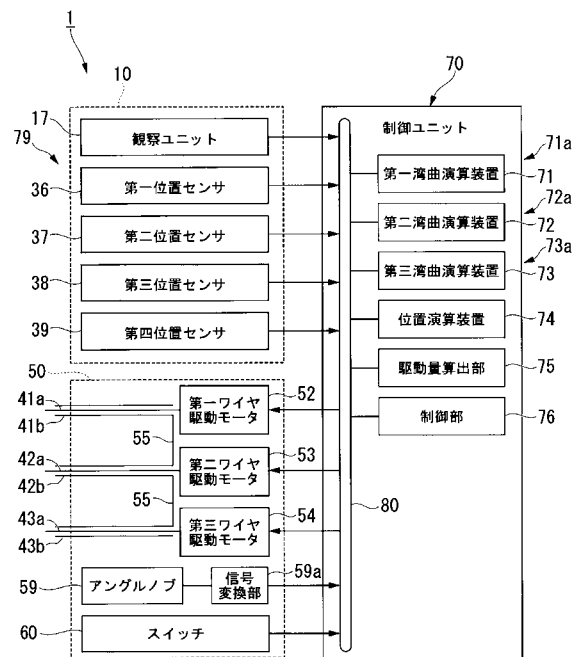
10

20

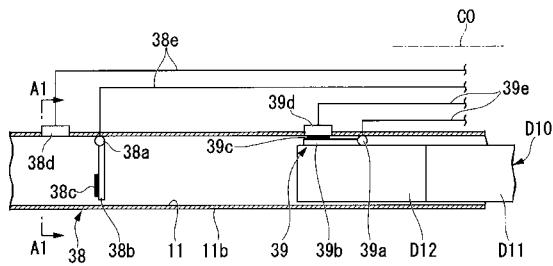
【図 1】



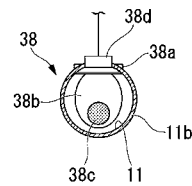
【図 2】



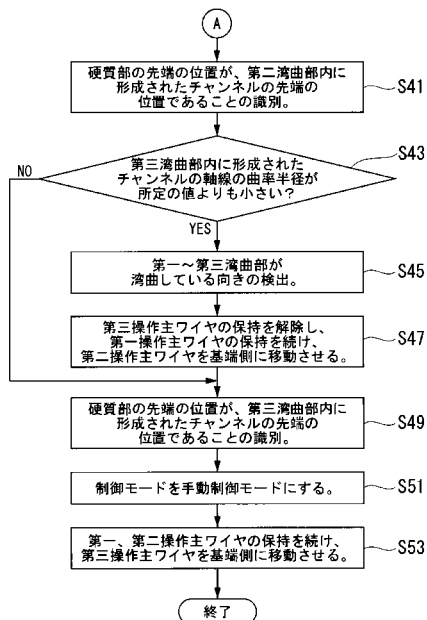
【 図 3 】



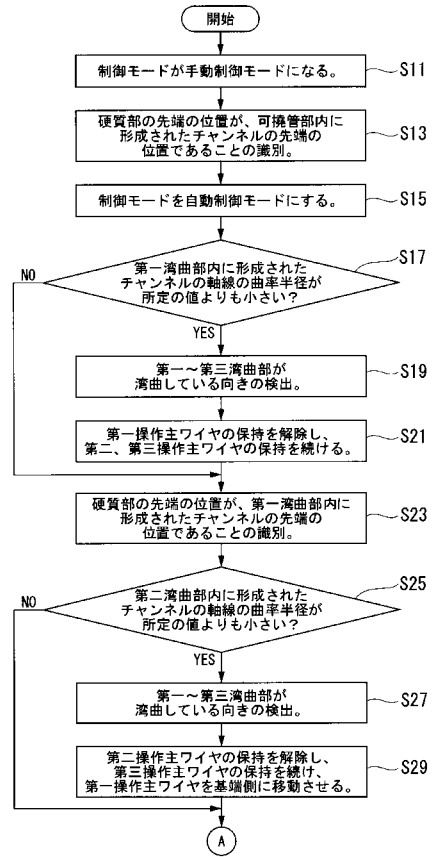
【 図 4 】



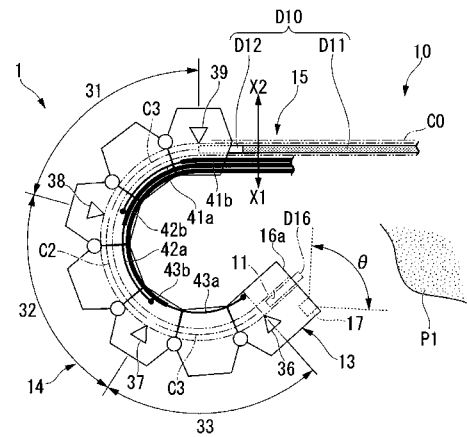
【 図 6 】



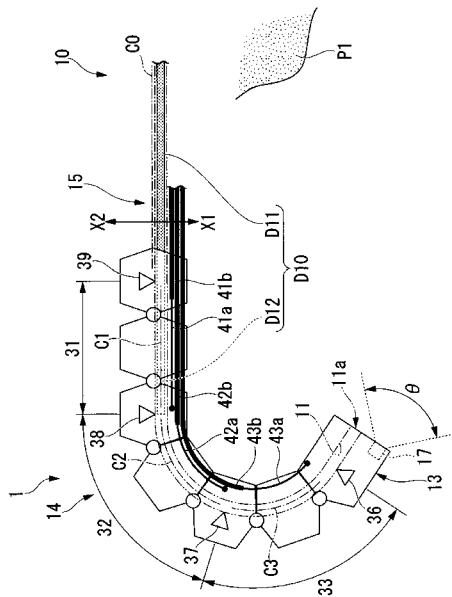
【 図 5 】



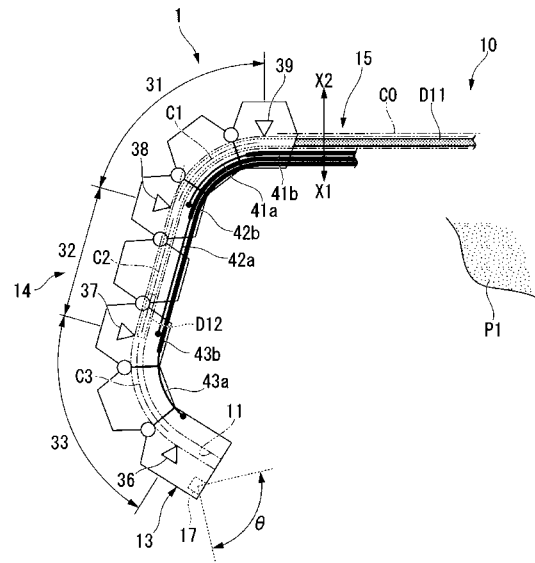
【 図 7 】



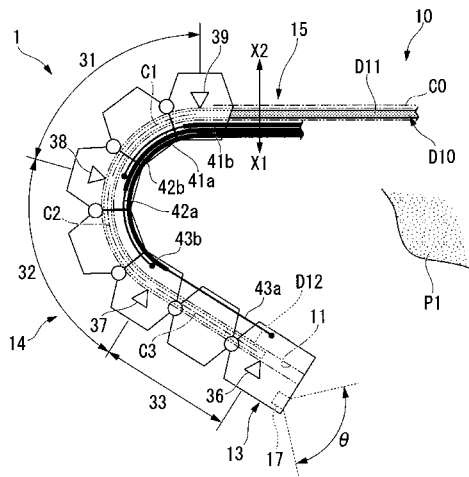
【図 8】



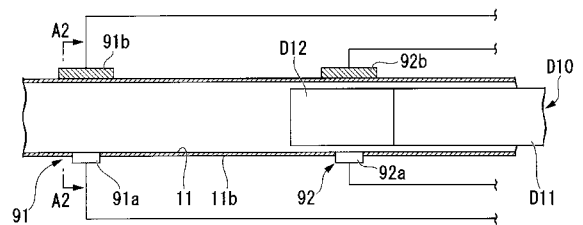
【図 9】



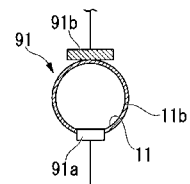
【図 10】



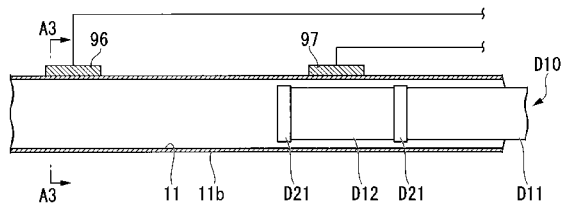
【図 11】



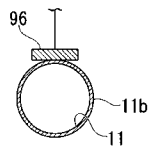
【図 12】



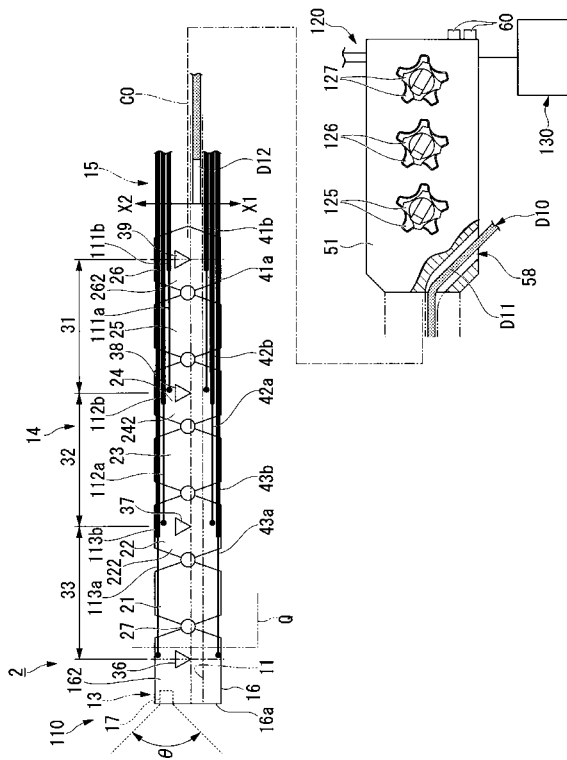
【図 13】



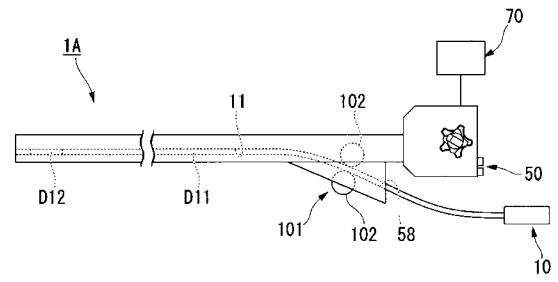
【図 14】



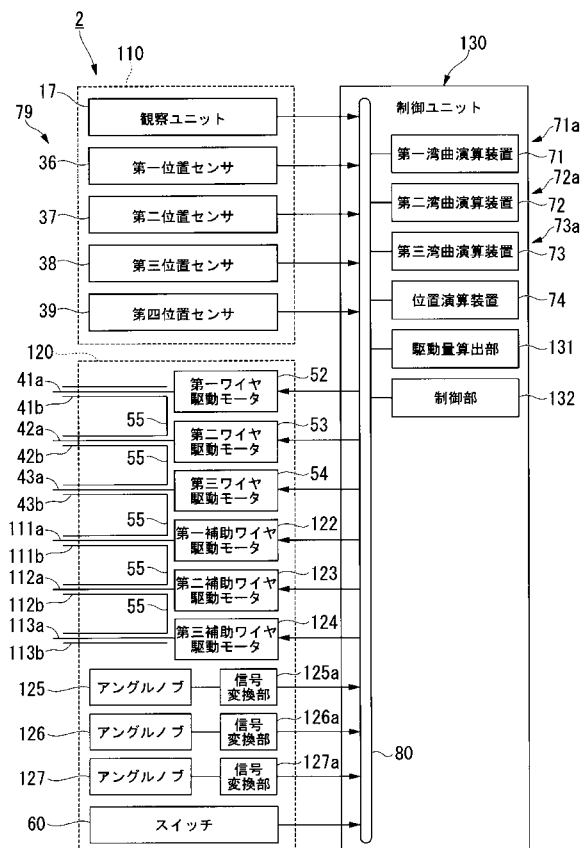
【図 16】



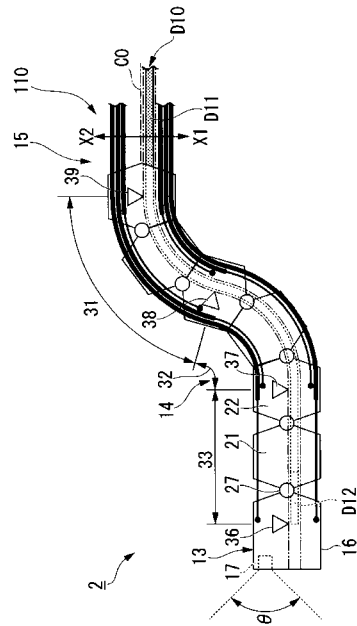
【図 15】



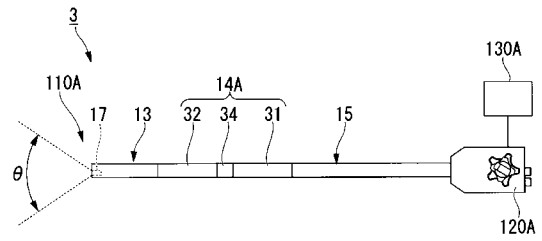
【図 17】



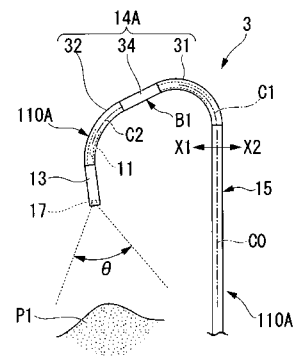
【図 18】



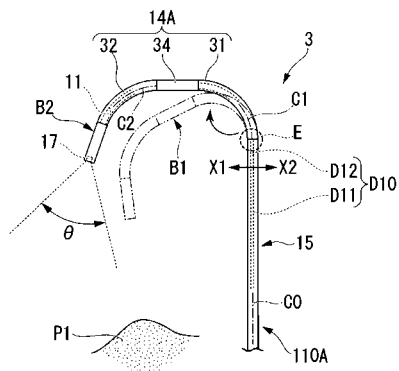
【図 19】



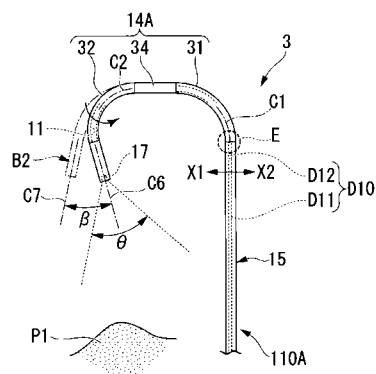
【図 20】



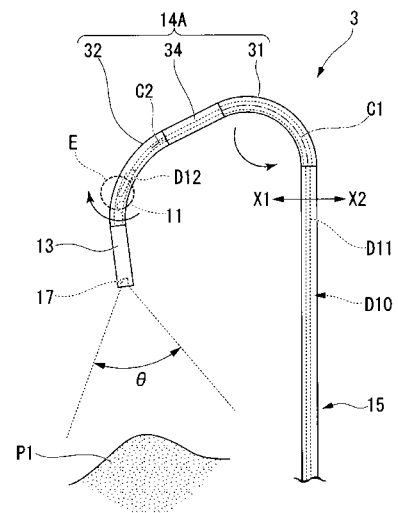
【図 21】



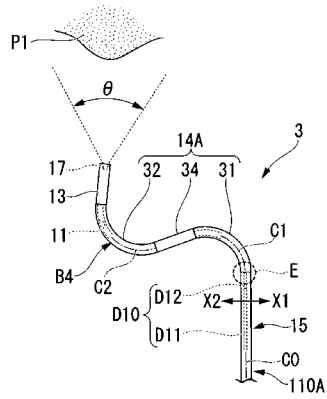
【図 22】



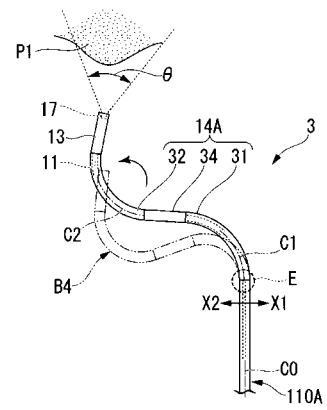
【図 23】



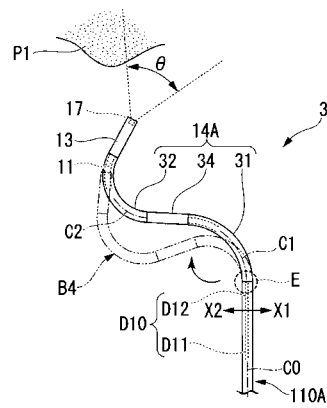
【図 24】



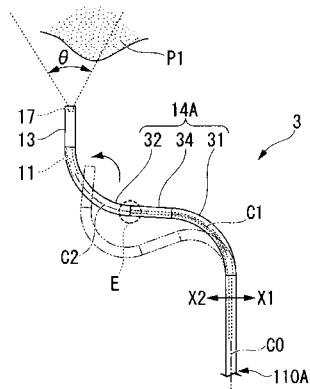
【図 26】



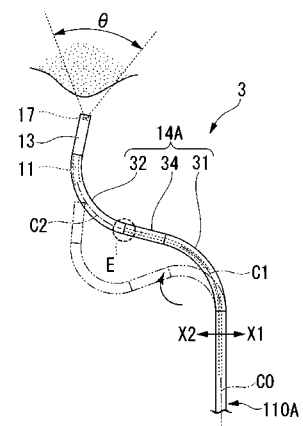
【図 25】



【図 27】



【図 28】



【手続補正書】

【提出日】平成28年1月5日(2016.1.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、
前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、
前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、
前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、
前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、
前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、
前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、
前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端に設けられた先端硬質部の位置を検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として前記制御部に送信する位置検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、
前記第一駆動部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、
を備え、
前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、
前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成して、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる内視鏡装置。

【請求項 2】

前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第一湾曲検出部が検出し、
前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出したときに、
前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二湾曲部の湾曲状態を維持させること、及び、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第二湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させることのいずれか一方を行う

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第二湾曲部に接続された第二操作ワイヤを前記第二駆動部が進退操作することで、

前記第二湾曲部が前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作し、

前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、

前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第一駆動部は前記第一湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させ、

前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記第二操作ワイヤの保持を解除する

請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出し、

前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第二方向であることを前記第一湾曲検出部が検出したときに、

前記第一駆動部は、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、

前記第二駆動部は、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させる

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、

前記第一駆動部は、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、

前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させる

請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第一態様によれば、内視鏡装置は、医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端に設けられた先端硬質部の位置を検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として前記制御部に送信する位置検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、前記第一駆動

部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、を備え、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成して、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

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において、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第一湾曲検出部が検出し、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出したときに、前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二湾曲部の湾曲状態を維持させること、及び、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第二湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させることのいずれか一方を行ってもよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の第三態様によれば、上記第二態様に係る内視鏡装置において、前記第二湾曲部に接続された第二操作ワイヤを前記第二駆動部が進退操作することで、前記第二湾曲部が前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作し、前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の前記曲率半径がより小さくなるように、前記第一駆動部は前記第一湾曲部を前記可撓管部の軸線に対して前記第一方向に湾曲状態を変化させ、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて、前記第二駆動部は前記第二操作ワイヤの保持を解除してもよい。

本発明の第四態様によれば、上記第一態様に係る内視鏡装置において、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第一方向であることを前記第二湾曲検出部が検出し、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きが前記可撓管部の軸線に対して第二方向であることを前記第一湾曲検出部が検出したときに、前記第一駆動部は、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、前記第二駆動部は、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が大きくなるように、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させてもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

本発明の第五態様によれば、上記第四態様に係る内視鏡装置において、前記位置検出部が、前記医療器具の前記先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出したときに、前記第一駆動部は、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一湾曲部の湾曲状態を変化させ、前記第二駆動部は、前記制御部からの前記第二駆動信号に基づいて前記第二湾曲部の湾曲状態を変化させてもよい。

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成28年5月19日(2016.5.19)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】請求項 1

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 請求項 1 】

医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、
前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、
前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、
前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、
前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、
前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、
前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、
前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端に設けられた先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として送信する位置検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、
前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、
前記第一駆動部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、
を備え、
前記制御部は前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が所定の値よりも小さい場合に前記第一駆動信号を生成し、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、
前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成して、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる内視鏡装置。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 1 2

【 補正方法 】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第一態様によれば、内視鏡装置は、医療器具を挿入可能なチャンネルが形成されて可撓性を有する挿入部と、前記挿入部の基端部に設けられた可撓管部と、前記挿入部において前記可撓管部よりも先端側に設けられて前記可撓管部の先端部に対して湾曲可能な第一湾曲部と、前記挿入部の前記第一湾曲部よりも先端側に設けられて前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲可能な第二湾曲部と、前記挿入部の前記第二湾曲部よりも先端側に設けられ、前記挿入部の前方の像を取得する観察部と、前記第一湾曲部に接続された第一操作ワイヤを進退操作することで前記第一湾曲部を前記可撓管部の先端部に対して湾曲動作させる第一駆動部と、前記第二湾曲部を前記第一湾曲部の先端部に対して湾曲動作させる第二駆動部と、前記チャンネル内を移動する前記医療器具の先端に設けられた先端硬質部の位置が前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの所定の位置であることを検出し、前記医療器具の前記先端硬質部の位置の検出結果を入力信号として送信する位置検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第一湾曲検出部と、前記入力信号を受信すると、前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径、及び前記第二湾曲部内に形成された前記チャンネルが湾曲している向きを検出する第二湾曲検出部と、前記第一駆動部を駆動させる第一駆動信号に基づいて前記第二駆動部を駆動させる第二駆動信号を生成し、前記第一駆動部に前記第一駆動信号を送信すると共に、前記第二駆動部に前記第二駆動信号を送信する制御を行う制御部と、を備え、前記制御部は前記入力信号を受信すると、前記第一湾曲部内に形成された前記チャンネルの軸線の曲率半径が所定の値よりも小さい場合に前記第一駆動信号を生成し、前記制御部からの前記第一駆動信号に基づいて前記第一駆動部は前記第一操作ワイヤの保持を解除し、前記第一湾曲検出部及び前記第二湾曲検出部による前記曲率半径の演算結果に基づいて前記第二駆動信号を生成して、前記第二駆動部は前記観察部が処置対象に向くように前記第二湾曲部を湾曲させる。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/064809									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(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) A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>WO 2011/040104 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0011], [0014], [0043] to [0059]; fig. 2, 9 to 18 & JP 4804594 B2 & US 2011/0275896 A1 & EP 2484268 A1 & CN 102469914 A</td> <td>1 2-6</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2009-160211 A (Fujifilm Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0016] to [0042]; fig. 1 to 6 (Family: none)</td> <td>1 2-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	WO 2011/040104 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0011], [0014], [0043] to [0059]; fig. 2, 9 to 18 & JP 4804594 B2 & US 2011/0275896 A1 & EP 2484268 A1 & CN 102469914 A	1 2-6	Y A	JP 2009-160211 A (Fujifilm Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0016] to [0042]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1 2-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	WO 2011/040104 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0011], [0014], [0043] to [0059]; fig. 2, 9 to 18 & JP 4804594 B2 & US 2011/0275896 A1 & EP 2484268 A1 & CN 102469914 A	1 2-6									
Y A	JP 2009-160211 A (Fujifilm Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0016] to [0042]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1 2-6									
☒ 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 04 August 2015 (04.08.15)		Date of mailing of the international search report 11 August 2015 (11.08.15)									
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-126506 A (Olympus Medical Systems Corp.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraphs [0046] to [0072]; fig. 4 to 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2002-177202 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 25 June 2002 (25.06.2002), entire text; all drawings & US 2002/0058858 A1	1-6
A	JP 6-154154 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 03 June 1994 (03.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2012/014532 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 02 February 2012 (02.02.2012), entire text; all drawings & US 2012/0265007 A1 & WO 2012/014532 A1	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/064809										
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i												
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26												
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2015年											
日本国実用新案登録公報	1996-2015年											
日本国登録実用新案公報	1994-2015年											
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）												
C. 関連すると認められる文献												
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
Y A	WO 2011/040104 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2011.04.07, 段落[0011], [0014], [0043]-[0059], 第2,9-18図 & JP 4804594 B2 & US 2011/0275896 A1 & EP 2484268 A1 & CN 102469914 A	1 2-6										
Y A	JP 2009-160211 A（富士フイルム株式会社）2009.07.23, 段落[0016]-[0042], 第1-6図 （ファミリーなし）	1 2-6										
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。												
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献							
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 04.08.2015		国際調査報告の発送日 11.08.2015										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官（権限のある職員）</td> <td>2Q</td> <td>9309</td> </tr> <tr> <td colspan="3">安田 明央</td> </tr> <tr> <td colspan="3">電話番号 03-3581-1101 内線 3292</td> </tr> </table>		特許庁審査官（権限のある職員）	2Q	9309	安田 明央			電話番号 03-3581-1101 内線 3292		
特許庁審査官（権限のある職員）	2Q	9309										
安田 明央												
電話番号 03-3581-1101 内線 3292												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 4 8 0 9
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-126506 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013. 06. 27, 段落[0046]-[0072], 第 4-8 図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2002-177202 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002. 06. 25, 全文, 全図 & US 2002/0058858 A1	1 - 6
A	JP 6-154154 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994. 06. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	WO 2012/014532 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2012. 02. 02, 全文, 全図 & US 2012/0265007 A1 & WO 2012/014532 A1	1 - 6

フロントページの続き

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

(72)発明者 竹本 昌太郎
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 伊藤 まどか
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 坂本 哲幸
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 萬壽 和夫
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA21 DA03 DA14 DA18 DA19 DA56
4C161 AA00 BB00 CC00 DD03 FF32 HH32 HH47 HH51 JJ06 JJ11
LL02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JPWO2015194317A1	公开(公告)日	2017-04-20
申请号	JP2016500008	申请日	2015-05-22
[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	竹本昌太郎 伊藤まどか 坂本哲幸 萬壽和夫		
发明人	竹本 昌太郎 伊藤 まどか 坂本 哲幸 萬壽 和夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/01 A61B1/00 A61B1/00006 A61B1/0016 A61B1/0055 A61B1/0057 A61B1/008 A61B1/018 A61B5/065 G02B23/24 G02B23/2484 H04N5/2256 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/04.372 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA18 2H040/DA19 2H040/DA56 4C161/AA00 4C161/ /BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
优先权	2014126564 2014-06-19 JP		
其他公开文献	JP5985104B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜装置包括：挠性插入部，在该挠性插入部中形成有通道；以及内窥镜装置。挠性管部，其配置在插入部的基端部。第一弯曲部分，其在插入部分内比插入部分更远处布置；第二弯曲部，其配置在比插入部的第一弯曲部靠远侧的位置。观察部，其配置在比插入部的第二弯曲部靠远侧的位置，并在该插入部的前方获取图像。第一驱动部分，该第一驱动部分被构造成通过使连接至第一弯曲部分的第一操作线前进或缩回而相对于挠性管部分的远端部分弯曲第一弯曲部分；第二驱动部，其被构造成相对于第一弯曲部的远端部弯曲第二弯曲部。控制部分，其被配置为基于驱动第一驱动部分的第一驱动信号来控制生成驱动第二驱动部分的第二驱动信号，并且在将第一驱动信号发送至第二驱动部分的同时控制将第二驱动信号发送至第二驱动部分。第一驱动部分，其中第一驱动部分基于从控制部分发送的第一驱动信号释放对第一操作线的保持，第二驱动部分基于从控制部分发送的第二驱动信号使第二弯曲部分弯曲 使观察部分面对治疗目标的部分。

