

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5048158号

(P5048158)

(45) 発行日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012.7.27)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O Z

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 O H

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 17 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2011-532384 (P2011-532384)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月29日 (2010.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/069311
 (87) 国際公開番号 W02011/114568
 (87) 国際公開日 平成23年9月22日 (2011.9.22)
 審査請求日 平成23年8月1日 (2011.8.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-61588 (P2010-61588)
 (32) 優先日 平成22年3月17日 (2010.3.17)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100159651
 弁理士 高倉 成男
 (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 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

牽引操作及び弛緩操作されるワイヤと、

前記ワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲する湾曲部と、

前記湾曲部の基端に接続され、前記ワイヤが挿通される可撓可能な細長形状の管状部と

、
前記ワイヤに掛かる張力を調整する調整部と、

前記管状部の形状を表す形状情報を取得する形状情報取得部と、

前記形状情報に対して前記管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、

前記形状情報取得部により取得された前記形状情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記形状情報取得部が取得した前記形状情報に対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する制御部と、

を具備する内視鏡システム。

【請求項 2】

前記管状部は、少なくとも一つの基端側湾曲部を備え、

当該内視鏡システムは、前記管状部に挿通され、牽引及び弛緩により前記基端側湾曲部を湾曲させる基端側ワイヤを更に具備し、

前記形状情報は、前記管状部の形状を表す前記基端側ワイヤの移動量を示す情報を含み

10

20

、
前記形状情報取得部は、前記基端側ワイヤの前記移動量を検出するワイヤ移動量検出部を有する、

請求項 1 の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記管状部の形状を表す当該内視鏡システムを使用する手技に応じた手技モードを取得する入力部を更に具備し、

前記記憶部には、前記手技モードに対して前記管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が更に予め記憶されており、

前記制御部は、前記ワイヤ移動量検出部が取得する前記基端側ワイヤの前記移動量を示す情報に対応して取得される前記増減情報と、前記入力部が取得する前記手技モードに対応して取得される前記増減情報との和に基づき前記調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する、

請求項 2 の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記形状情報取得部は、前記管状部に配設された標識を利用して非接触にこの管状部の形状を前記形状情報として取得する挿入形状観測装置を有し、

前記形状情報は、前記挿入形状観測装置が取得する前記管状部の形状を表す情報を含む、

請求項 1 の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記標識は磁気コイルであり、

前記挿入形状観測装置は、前記磁気コイルから発生する磁気に基づいて非接触に前記管状部の形状を取得する装置である、

請求項 4 の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記管状部は、少なくとも一つの基端側湾曲部を備え、

当該内視鏡システムは、前記管状部に挿通され、牽引及び弛緩により前記基端側湾曲部を湾曲させる基端側ワイヤを更に具備し、

前記形状情報は、前記管状部の形状を表す前記基端側ワイヤの移動量を示す情報を更に含み、

前記形状情報取得部は、前記基端側ワイヤの前記移動量を検出するワイヤ移動量検出部を有し、

前記制御部は、前記ワイヤ移動量検出部が取得する前記基端側ワイヤの前記移動量を示す情報に対応して取得される前記増減情報と、前記挿入形状観測装置が取得する前記挿入部の形状の情報に対応して取得される前記増減情報との和に基づき前記調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する、

請求項 4 の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記管状部の周面を覆い、前記管状部を湾曲させるオーバーチューブと、

前記オーバーチューブを湾曲させる動力を、前記管状部の基端側に配置された操作部から前記オーバーチューブに伝達するチューブワイヤと、

を更に具備し、

前記形状情報は、前記管状部の形状を表す前記チューブワイヤの移動量を示す情報を含み、

前記形状情報取得部は、前記チューブワイヤの前記移動量を検出するチューブワイヤ移動量検出部を有する、

請求項 1 の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記管状部は、少なくとも一つの基端側湾曲部を備え、

当該内視鏡システムは、前記管状部に挿通され、牽引及び弛緩により前記基端側湾曲部を湾曲させる基端側ワイヤを更に具備し、

前記形状情報は、前記管状部の形状を表す前記基端側ワイヤの移動量を示す情報を更に含み、

前記形状情報取得部は、前記基端側ワイヤの前記移動量を検出するワイヤ移動量検出部を有し、

前記制御部は、前記ワイヤ移動量検出部が取得する前記基端側ワイヤの前記移動量を示す情報に対応して取得される前記増減情報と、前記チューブワイヤ移動量検出部が取得する前記チューブワイヤの前記移動量を示す情報に対応して取得される前記増減情報との和に基づき前記調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する、

10

請求項 7 の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記制御部は、前記ワイヤに掛かる前記張力を、前記挿入部の形状に関わらず、前記挿入部が真直状態における前記ワイヤに掛かる前記張力に近づけるような前記調整信号を生成する請求項 1 の内視鏡システム。

【請求項 10】

可撓可能な細長形状の内視鏡挿入部と、

牽引操作及び弛緩操作されるマニピュレータワイヤと、

前記内視鏡挿入部内を該内視鏡挿入部の長手方向に挿通して該内視鏡挿入部の先端から突出し、前記マニピュレータワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲するマニピュレータ湾曲部、及び前記マニピュレータ湾曲部の基端に接続され、前記マニピュレータワイヤが挿通される可撓可能な細長形状のマニピュレータ管状部を有するマニピュレータと、

20

前記マニピュレータワイヤに掛かる張力を調整するマニピュレータ調整部と、

前記マニピュレータ管状部の形状を表す形状情報を取得するマニピュレータ形状情報取得部と、

前記形状情報に対して前記マニピュレータ管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、

前記マニピュレータ形状情報取得部により取得された前記形状情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記マニピュレータ形状情報取得部が取得した前記形状情報に対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記マニピュレータ調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記マニピュレータ調整部へ出力する制御部と、

30

を具備する内視鏡システム。

【請求項 11】

前記内視鏡挿入部は、内視鏡湾曲部と、前記内視鏡湾曲部を湾曲させる内視鏡ワイヤとを有し、

前記形状情報は、前記マニピュレータ管状部の形状を表す前記内視鏡ワイヤの移動量を示す情報を含み、

前記マニピュレータ形状情報取得部は、前記内視鏡ワイヤの前記移動量を検出するワイヤ移動量検出部を有する、

40

請求項 10 の内視鏡システム。

【請求項 12】

前記内視鏡挿入部は、該内視鏡挿入部の長手方向に並設された複数の内視鏡湾曲部と、前記内視鏡湾曲部を湾曲させる複数の内視鏡ワイヤとを有し、

前記形状情報は、前記マニピュレータ管状部の形状を表す複数ある前記内視鏡ワイヤの移動量を示す情報を含み、

前記マニピュレータ形状情報取得部は、前記複数ある内視鏡ワイヤの前記移動量を検出するワイヤ移動量検出部を有する、

請求項 10 の内視鏡システム。

50

【請求項 13】

前記マニピュレータ形状情報取得部は、前記内視鏡挿入部に配設された標識を利用して非接触に該内視鏡挿入部の形状を前記形状情報として取得する挿入形状観測装置を有し、

前記形状情報は、前記挿入形状観測装置が取得する前記内視鏡挿入部の形状を表す情報を含む、

請求項 10 の内視鏡システム。

【請求項 14】

前記標識は磁気コイルであり、

前記挿入形状観測装置は、前記磁気コイルから発生する磁気に基づいて非接触に前記内視鏡挿入部の形状を取得する装置である、

請求項 13 の内視鏡システム。

【請求項 15】

前記内視鏡挿入部の周面を覆い、前記内視鏡挿入部を湾曲させるオーバーチューブと、前記オーバーチューブを湾曲させる動力を、前記内視鏡挿入部の基端側に配置された操作部から前記オーバーチューブに伝達するチューブワイヤと、

を更に具備し、

前記形状情報は、前記マニピュレータ管状部の形状を表す前記チューブワイヤの移動量を示す情報を含み、

前記マニピュレータ形状情報取得部は、前記チューブワイヤの前記移動量を検出するチューブワイヤ移動量検出部を有する、

請求項 10 の内視鏡システム。

【請求項 16】

前記制御部は、前記マニピュレータワイヤに掛かる前記張力を、前記マニピュレータの形状に関わらず、前記マニピュレータが真直状態における前記マニピュレータワイヤに掛かる前記張力に近づけるような前記調整信号を生成する請求項 10 の内視鏡システム。

【請求項 17】

牽引操作及び弛緩操作されるワイヤと、

前記ワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲する湾曲部と、

前記湾曲部の基端に接続され、前記ワイヤが挿通される可撓可能な細長形状の管状部と

、

前記ワイヤに掛かる張力を調整する調整部と、

前記管状部の形状を表す当該内視鏡システムを使用する手技に応じた手技モードを取得する入力部と、

前記手技モードに対して前記管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、

前記入力部により取得された前記手技モードに基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記入力部が取得した前記手技モードに対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する制御部と、

を具備する内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湾曲する蛇管部及び湾曲部を備える内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡は、被検体に挿入される細長い挿入部と、挿入部の基端側に接続される操作部とから構成される。そして挿入部は、細長く可撓性を有する蛇管部と、蛇管部の先端側に設けられて湾曲動作する湾曲部とを有している。湾曲部は、複数の節輪を挿入部の長手方向に並設し互いに揺動可能な関節で連結した湾曲管を有している。当該湾曲部に湾

10

20

30

40

50

曲動作をさせるため、その一端が各湾曲管に連結された2本1組のワイヤが挿入部内に配設されている。このワイヤの他端は、操作部の湾曲操作ノブと連結したプーリに固定されている。湾曲操作ノブを回転させると、軸を中心にプーリが回転し、1対のワイヤのうちの一方が巻き取られ、他方が送り出される。ワイヤの巻き取り及び繰り出し（牽引及び弛緩）により、湾曲部が湾曲動作を行う。また、このような湾曲機構を有するプーリを2つ設けることにより、湾曲部に左右方向及び上下方向の両方へ湾曲動作させることができる。これらの湾曲方向の組み合わせにより、湾曲部は任意の方向に湾曲できる。このような湾曲機構を備えた医療用マニピュレータが例えば特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本国 特開平8-224241号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述したプーリの回転によるワイヤの牽引及び弛緩により、湾曲部を湾曲させる湾曲機構では、ワイヤが挿通している蛇管部及び湾曲部の形状によって、ワイヤに掛かる張力が変化する。つまり、蛇管部や湾曲部等から成る挿入部の形状に応じて、プーリと接続されている操作部の操作量と、挿入部先端の湾曲部の実際の湾曲状態との関係が一定にならない。

【0005】

そこで本発明は、挿入部の湾曲形状に応じて変化するワイヤに掛かる張力を調整し、同じ操作感覚が維持される内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を果たすため、本発明の一態様によれば、内視鏡システムは、牽引操作及び弛緩操作されるワイヤと、前記ワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲する湾曲部と、前記湾曲部の基端に接続され、前記ワイヤが挿通される可撓可能な細長形状の管状部と、前記ワイヤに掛かる張力を調整する調整部と、前記管状部の形状を表す形状情報を取得する形状情報取得部と、前記形状情報に対して前記管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、前記形状情報取得部により取得された前記形状情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記形状情報取得部が取得した前記形状情報に対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する制御部と、を具備する。

【0007】

また、前記目的を果たすため、本発明の別の一態様によれば、内視鏡システムは、可撓可能な細長形状の内視鏡挿入部と、牽引操作及び弛緩操作されるマニピュレータワイヤと、前記内視鏡挿入部内を該内視鏡挿入部の長手方向に挿通して該内視鏡挿入部の先端から突出し、前記マニピュレータワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲するマニピュレータ湾曲部、及び前記マニピュレータ湾曲部の基端に接続され、前記マニピュレータワイヤが挿通される可撓可能な細長形状のマニピュレータ管状部を有するマニピュレータと、前記マニピュレータワイヤに掛かる張力を調整するマニピュレータ調整部と、前記マニピュレータ管状部の形状を表す形状情報を取得するマニピュレータ形状情報取得部と、前記形状情報に対して前記マニピュレータ管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、前記マニピュレータ形状情報取得部により取得された前記形状情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記マニピュレータ形状情報取得部が取得した前記形状情報に対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記マニピュレータ調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記マニピュレータ調整部

10

20

30

40

50

へ出力する制御部と、を具備する。

また、前記目的を果たすため、本発明の別の態様によれば、内視鏡システムは、牽引操作及び弛緩操作されるワイヤと、前記ワイヤの前記牽引操作及び前記弛緩操作に応じて湾曲する湾曲部と、前記湾曲部の基端に接続され、前記ワイヤが挿通される可撓可能な細長形状の管状部と、前記ワイヤに掛かる張力を調整する調整部と、前記管状部の形状を表す当該内視鏡システムを使用する手技に応じた手技モードを取得する入力部と、前記手技モードに対して前記管状部の形状に起因する前記張力の増減を示す増減情報を対応させた対応情報が予め記憶されている記憶部と、前記入力部により取得された前記手技モードに基づき、前記記憶部に記憶された前記対応情報を参照して、前記入力部が取得した前記手技モードに対応する前記増減情報を取得し、この増減情報に基づき前記調整部を駆動させて前記張力を調整するための調整信号を生成し、この調整信号を前記調整部へ出力する制御部と、を具備する。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明に依れば、挿入部の湾曲形状に応じて変化する、ワイヤに掛かる張力を調整する内視鏡システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

20

【図2A】図2Aは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システム使用時の、挿入部の形状の例を示す模式図であり、胃内で蛇管部をJ字形状に湾曲させる場合の模式図である。

【図2B】図2Bは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システム使用時の、挿入部の形状の例を示す模式図であり、経管腔的内視鏡手術において、経胃で腹腔内の胆嚢にアプローチする場合の模式図である。

【図3A】図3Aは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの挿入部の形状と、アングルワイヤに掛かる張力を説明する為の図であり、挿入部の形状とアングルワイヤの位置関係とを模式的に示す図である。

【図3B】図3Bは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの挿入部の形状と、アングルワイヤに掛かる張力を説明する為の図であり、図3Aに示すI I I B - I I I B断面における挿入部に対するアングルワイヤの位置関係を模式的に示す図である。

30

【図4】図4は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの制御部における処理の一例を説明する為のフローチャートである。

【図5】図5は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの記憶部が記憶する情報の一例を示す図である。

【図6A】図6Aは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの張力調整部の機構の一例を説明する為の図であり、基準状態を示す図である。

【図6B】図6Bは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの張力調整部の機構の一例を説明する為の図であり、アングルワイヤの経路を短くした状態を示す図である。

40

【図6C】図6Cは、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの張力調整部の機構の一例を説明する為の図であり、アングルワイヤの経路を長くした状態を示す図である。

【図7】図7は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの張力調整部の機構の第1変形例を説明する為の図である。

【図8】図8は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡システムの張力調整部の機構の第2変形例を説明する為の図である。

【図9】図9は、本発明の第2の実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図10】図10は、本発明の第2の実施形態に係る内視鏡システムの制御部における処理の一例を説明する為のフローチャートである。

50

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡システムの記憶部が記憶する情報の一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明の第 3 の実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る内視鏡システムの制御部における処理の一例を説明する為のフローチャートである。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の第 3 の実施形態に係る内視鏡システムの記憶部が記憶する情報の一例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の第 4 の実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

10

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の第 4 の実施形態に係る内視鏡システムの制御部における処理の一例を説明する為のフローチャートである。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る内視鏡システムの記憶部が記憶する情報の一例を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の第 5 の実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の第 5 の実施形態に係る内視鏡システムの制御部における処理の一例を説明する為のフローチャートである。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の第 5 の実施形態に係る内視鏡システムの記憶部が記憶する情報の一例を示す図である。

20

【図 2 1】図 2 1 は、本発明の第 2 の実施形態と第 3 の実施形態とを組み合わせた実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、本発明の第 2 の実施形態と第 4 の実施形態とを組み合わせた実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明の第 2 の実施形態と第 5 の実施形態とを組み合わせた実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明の第 3 の実施形態と第 4 の実施形態とを組み合わせた実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明の第 3 の実施形態と第 5 の実施形態とを組み合わせた実施形態に係る内視鏡システムの構成の一例の概略を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

[第 1 の実施形態]

まず、本発明の第 1 の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態に係る内視鏡システムは、挿入部の湾曲状態に係る複数の情報を、例えば、胃の中で J 字形状に湾曲したり、経管腔的内視鏡手術 (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery; NOTES) における経胃で胆嚢にアプローチしたり等、被検体に挿入された場合に形状が異なる術式毎に記憶している。そして、本内視鏡システムは、適宜選択された挿入部の湾曲状態に係る情報に基づいて、体内挿入部先端に設置された湾曲部へ駆動力を伝達するためのアングルワイヤの張力を調整する。

40

【0011】

本実施形態に係る内視鏡システムの全体構成の概略を図 1 に示す。本内視鏡システムは、被検体に挿入する細長形状を成す挿入部 100 と、操作者が被検体の外部で本内視鏡システムの各種操作を行う為の操作部 200 とを有する。

【0012】

挿入部 100 は、細長く可撓性を有する蛇管部 120 と、蛇管部 120 の先端側に連結されている湾曲部 140 とを備えている。蛇管部 120 は、金属製の螺旋管と、当該螺旋管の外周側に設けられる網状管と、網状管の外周面に被覆される樹脂製の外皮とから構成されている。湾曲部 140 は、複数の円筒形状の節輪を湾曲部 140 の長手方向に並設し

50

、揺動可能な関節部により連結することにより形成される湾曲管と、湾曲管の外周側に設けられる網状管と、網状管の外周面に被覆される樹脂製の外皮とを有する。

【0013】

蛇管部120及び湾曲部140内には、その長手方向に4本のコイルパイプ170が貫装されており、その中にはそれぞれアングルワイヤ180が挿通されている。操作部200において、挿入部100内に配設されているコイルパイプ170の一端が、コイルうけ190によって固定されている。

【0014】

そして、一対を成す第1及び第2のアングルワイヤ180が、RLアングル用プーリ210と湾曲部140内の1つの節輪とを接続している。具体的には、第1のアングルワイヤ180の一端は、RLアングル用プーリ210に巻き付けられ固定され、その他端は、4本のコイルパイプ170のうちの1本を挿通して、節輪に固定されている。同様に、第2のアングルワイヤ180は、RLアングル用プーリ210に、第1のアングルワイヤ180の巻き付き方向とは逆方向に巻き付けられ固定され、その他端は、コイルパイプ170を挿通して、同じ節輪に固定されている。更に、別な一対を成す第3及び第4のアングルワイヤ180のそれぞれの一端も同様にUDアングル用プーリ220に巻き付けられて固定され、それらの他端もコイルパイプ170を挿通して、湾曲部140内の節輪に固定されている。

【0015】

このような構成により、RLアングル用プーリ210に連結されている図示しない操作ノブを操作者が回転させると、RLアングル用プーリ210が回転し、RLアングル用のアングルワイヤ180の一方が牽引され、他方が送り出される。その結果、湾曲部140に固定されているアングルワイヤ180の節輪が牽引され、関節が揺動し、湾曲部140は左右(Right-Left)方向に自在に湾曲する。同様に、UDアングル用プーリ220に連結されている図示しない操作ノブを、操作者が回転させると、UDアングル用プーリ220が回転し、UDアングル用のアングルワイヤ180が牽引及び弛緩され、湾曲部140は上下(Up-Down)方向に湾曲する。本実施形態では、2つの関節による上下方向及び左右方向の直交する2軸方向に湾曲する例について説明するが、更に多関節を用いることで、多軸方向に湾曲させることもできる。

【0016】

以下の説明において、湾曲部140を左右方向に湾曲させるための一対のアングルワイヤをRLアングルワイヤ180aと称し、湾曲部140を上下方向に湾曲させるための一対のアングルワイヤをUDアングルワイヤ180bと称する。

【0017】

コイルうけ190と、RLアングル用プーリ210及びUDアングル用プーリ220との間には、それぞれRL用張力調整部230及びUD用張力調整部240が配設されている。RL用張力調整部230は、リニアアクチュエータ232と可動プーリ234及び可動プーリ236とを有している。リニアアクチュエータ232の駆動により、可動プーリ234が移動すると、可動プーリ234に掛けられたRLアングルワイヤ180aの張力が変化する。同様に、UD用張力調整部240は、リニアアクチュエータ242と可動プーリ244及び可動プーリ246とを有しており、UDアングルワイヤ180bの張力を変化させる。

【0018】

また、操作部200は、制御部250、記憶部260及び入力部270を有している。入力部270は、操作者の指示を受ける部分である。入力部270は、受けた操作者の指示を制御部250に出力する。記憶部260は、制御部250が行う演算に必要な情報を記憶しており、制御部250からの要求に応じて、必要な情報を制御部250に出力する。制御部250は、入力部270から入力された操作者の指示に基づき、必要な情報を記憶部260から読み出し、それを用いて演算処理を行い、アングルワイヤ180の張力の調整に係る値を算出する。また制御部250は、算出した調整値に基づいて、リニアアク

10

20

30

40

50

チュエータ 2 3 2 及びリニアアクチュエータ 2 4 2 の動作を制御する。

【 0 0 1 9 】

この様に、例えば湾曲部 1 4 0 は、可撓可能な細長形状の挿入部に設けられた湾曲部として機能し、例えばアングルワイヤ 1 8 0 は、牽引及び弛緩により湾曲部を湾曲させる複数のワイヤとして機能し、例えば記憶部 2 6 0 は、挿入部の形状と、該挿入部の形状における調整部を駆動するための調整値との関係を表す情報を記憶する記憶部として機能し、例えば R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 は、ワイヤに掛かる張力を調整する調整部として機能し、例えば制御部 2 5 0 は、調整値を決定し該調整値に基づき調整部を制御する制御部として機能し、例えば入力部 2 7 0 は、当該内視鏡システムを使用する手技に応じた手技モードを取得する入力部として機能する。

10

【 0 0 2 0 】

次に本実施形態に係る内視鏡システムの動作について図面を参照して説明する。

本内視鏡システムは、使用状況に応じて種々の形態が考えられる。図 2 A 中に破線で示すループ形状の様に、例えば、胃などの消化管中で蛇管部 1 2 0 を J 字形状に湾曲させるという様に、比較的小さい曲率で蛇管部 1 2 0 を湾曲させる場合がある。また、図 2 B 中に実線で示すループ形状の様に、経管腔的内視鏡手術 (N O T E S) において、経胃で腹腔内の胆嚢にアプローチするという様に、比較的大きい曲率で蛇管部 1 2 0 を湾曲させる場合も考えられる。他にも図示しない S 状結腸、下行結腸、横行結腸、上行結腸等にアプローチする場合等が考えられる。

【 0 0 2 1 】

20

例えば、図 3 A 及び図 3 B に模式的に示す様に、蛇管部 1 2 0 が U P 方向に J 字状に湾曲しているとき、蛇管部 1 2 0 の中心軸よりも湾曲の外側を挿通している U D アングルワイヤ 1 8 0 b の下方のワイヤ 1 8 0 b D は、蛇管部 1 2 0 が直線状に伸びている場合よりも経路が長くなるため、引っ張られる。このため、蛇管部 1 2 0 が直線状に伸びている形状に比較して、下方のワイヤ 1 8 0 b D に掛かる張力は増加する。一方、R L アングルワイヤ 1 8 0 a は、蛇管部 1 2 0 が直線状に伸びている形状と比較して、経路長が等しく張力も等しい。従って、この形状では、操作者が、操作ノブを回転させて湾曲部 1 4 0 の湾曲状態を操作する場合、R L アングル用プーリ 2 1 0 の回転と、U D アングル用プーリ 2 2 0 の回転とでは、操作者に掛かる反力の大きさが異なる。そのため、操作者にとって、R L アングル用プーリ 2 1 0 の操作と、U D アングル用プーリ 2 2 0 の操作とでは、操作感が異なる。このような操作感の違いは、湾曲部 1 4 0 の操作を難しくする。そこで本実施形態ではこの場合、ワイヤ 1 8 0 b D の張力を下げる調整を行う。

30

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、前述した構成のアングルワイヤ 1 8 0 の調整を以下の様に行う。即ち、N O T E S において経胃で胆嚢にアプローチする際、蛇管部 1 2 0 は、手術の度に毎回同じような経路を通される。この様に、同様の手技を実施する場合、蛇管部 1 2 0 の湾曲具合は、手術の度に毎回ほぼ同じである。

【 0 0 2 3 】

以下に説明する本実施形態では、蛇管部 1 2 0 の湾曲によって生じるアングルワイヤ 1 8 0 の張力の変化を調整する。この張力の調整量を決定するため、本実施形態では、蛇管部 1 2 0 の湾曲具合が術式によっていつもほぼ等しいという特徴を利用する。即ち、術式やターゲットに応じて、モードを予め設定し、当該モード毎に蛇管部 1 2 0 の湾曲具合に基づいたアングルワイヤ 1 8 0 に掛かる張力の調整に係る調整値を予め記憶しておく。そして、本内視鏡システムは、記憶された調整値を用いて、アングルワイヤ 1 8 0 の張力を調整する。

40

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、図 2 A に示す蛇管部 1 2 0 の湾曲の曲率が比較的小さい場合を反転 (小) モード、図 2 B に示す N O T E S の様に蛇管部 1 2 0 の曲率が比較的大きい場合を反転 (大) モード、更に、S 状結腸、下行結腸、横行結腸、上行結腸等にアプローチする場合を大腸モードとそれぞれ称し、これらをまとめて手技モードと称する。

50

【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る内視鏡システムの制御部 2 5 0 の処理を、図 4 に示すフローチャートを参照して説明する。まず、操作者は、実施している手技に応じて所望する手技モードを選択して、入力部 2 7 0 に入力する。ここで、入力部 2 7 0 には、例えば、反転（小）モード、反転（大）モード及び大腸モードをそれぞれ指定するボタンが設けられた構成の入力装置が適用できる。また、入力部 2 7 0 がキーボードやマウス等からなり、図示しない表示部などを別途備えた構成を用いても良い。ステップ S 1 1 において、制御部 2 5 0 は、入力部 2 7 0 から前記操作者が使用する手技モードの指示を入力する。

【 0 0 2 6 】

次にステップ S 1 2 において、制御部 2 5 0 は、入力部 2 7 0 から入力された手技モードに応じて、記憶部 2 6 0 に記憶されているアングルワイヤの張力の調整に係る調整値のうち、該当する手技モードに係る調整値を読み込む。記憶部 2 6 0 には、例えば、図 5 に示す様に、それぞれのモードと関連付けたテーブルを設けて、アングルワイヤ 1 8 0 の張力の調整に係る調整値が予め格納されている。この図に示す様に、例えば基準値に対してアングルワイヤ 1 8 0 に対する張力の増減レベルや、R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 の調整レベル等の対応関係等が記憶されている。制御部 2 5 0 は、この中から手技モードに応じた調整値を適宜読み出して調整を実行する。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 3 において、制御部 2 5 0 は、読み込んだワイヤ張力調整値に応じて、R L 用張力調整部 2 3 0 の可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 を移動させるためのリニアアクチュエータ 2 3 2 の駆動量と、U D 用張力調整部 2 4 0 の可動プーリ 2 4 4 及び可動プーリ 2 4 6 を移動させるためのリニアアクチュエータ 2 4 2 の駆動量とを算出する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 4 において、制御部 2 5 0 は、算出した駆動量に基づいて、リニアアクチュエータ 2 3 2 及びリニアアクチュエータ 2 4 2 の駆動を制御し、アングルワイヤ 1 8 0 の張力をそれぞれ調整する。

【 0 0 2 9 】

ここで、R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 の動作を、R L 用張力調整部 2 3 0 の場合を例に挙げて説明する。リニアアクチュエータ 2 3 2 によって可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 は移動する。図 6 A に示す様に、可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 の可動範囲の中心位置を基準状態とする。R L アングルワイヤ 1 8 0 a に掛かる張力を減少させたい場合には、図 6 B に示す様に、アングルワイヤ 1 8 0 の経路を短くするように、可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 を移動させる。逆に、R L アングルワイヤ 1 8 0 a に掛かる張力を増加させたい場合には、図 6 C に示す様に、アングルワイヤ 1 8 0 の経路を長くするように、可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 を移動させる。

【 0 0 3 0 】

この様にして、可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 の位置に応じて、アングルワイヤ 1 8 0 に掛かる張力を調節する。尚、可動プーリ 2 3 4 及び可動プーリ 2 3 6 を個々に移動できるように、それぞれにリニアアクチュエータを設けても良い。個々に移動できるようにすると、1 つの節輪に接続された 2 本の R L アングルワイヤ 1 8 0 a それぞれについて、個々に張力調整を行うことができる。U D 用張力調整部 2 4 0 も同様である。

【 0 0 3 1 】

R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 の機構は、図 6 A、6 B 及び 6 C に示す構成に限定されず、アングルワイヤ 1 8 0 の張力を変えられるものであれば他の構成を用いてもよい。

【 0 0 3 2 】

第 1 変形例として、図 7 に示す様に、R L アングル用プーリ 2 1 0 の軸を移動させる図示しない移動機構を設けて、R L アングル用プーリ 2 1 0 とコイルうけ 1 9 0 の間の距離を変化させるように移動するものであっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、第2変形例として、図8に示す様に、RLアングル用プーリ210とコイル受け190の間に、全長を変化させる調節ねじ238を設けて、この調節ねじによってRLアングルワイヤ180aの張力を調整するものであっても良い。つまり、RLアングルワイヤ180aに掛かる張力の変化に応じて、ねじ調整機構239が調節ねじ238を回転させ、全長を変化させることでRLアングルワイヤ180aの張力を調整するものであっても良い。

【 0 0 3 4 】

以上説明した本実施形態に係る内視鏡システムに依れば、術式やターゲットに応じた手技モード毎に、アングルワイヤ180の張力を調整し、挿入部の湾曲形状による張力の変化を排除することができる。その結果、操作者は、蛇管部120の湾曲形状に関わらず、常に同様な操作感で、湾曲部140の湾曲操作を行うことができる。操作者の同じ操作感覚での操作によって湾曲部140が想定した湾曲角度（湾曲量）となるため、この張力調整は、より正確な湾曲部140の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態のRLアングル用プーリ210及びUDアングル用プーリ220は、それらに連結されている操作ノブを操作者が回転させることによって回転する手動操作機構であると説明した。然し乍これに限らず、例えば電動でRLアングル用プーリ210及びUDアングル用プーリ220を回転させる電動操作機構を有する内視鏡システムにも、本実施形態に係るワイヤ張力調整機構を用いることができる。電動操作機構を用いる場合でも、湾曲部140を正確に湾曲操作させるためには、アングルワイヤ180に掛かる張力が変化すると、それに応じて電動操作機構の操作に係る制御パラメータを調整する必要がある。これに対して本実施形態に係るワイヤ張力調整機構を有する内視鏡システムに依れば、術式やターゲットに応じた手技モード毎に、アングルワイヤ180の張力を調整し、挿入部の湾曲形状による張力の変化を排除するので、アングルワイヤ180の張力に応じて、前述の電動操作機構に係る制御パラメータを調整しなくても良い。このため、本実施形態に係るアングルワイヤ180の張力調整は、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

【 0 0 3 6 】

尚、本実施形態に係るワイヤの張力調整機構は、内視鏡に用いるに限らず、内視鏡と同様に、可撓可能な細長形状でありワイヤの牽引及び弛緩により湾曲部を湾曲させるマニピュレータにおいても、同様に用いることができ、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

〔 第2の実施形態 〕

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。ここで第2の実施形態の説明では、第1の実施形態との相違点について説明し、第1の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。本実施形態に係る内視鏡システムは、図9に示す様に、挿入部100の先端側に位置する第1の湾曲部142と、第1の湾曲部142よりも基端側に位置する第2の湾曲部144とにより構成される複数の関節を備えた多段湾曲内視鏡を例としている。

【 0 0 3 8 】

多段湾曲内視鏡では、ワイヤは、複数の関節を経てアングル用プーリに到達している。従って、多段湾曲内視鏡が湾曲している場合、挿入部の先端側の関節に接続されるアングルワイヤほど、その張力は他の関節の湾曲の影響を受ける。つまり、先端側の関節に接続されるアングルワイヤの張力は、その関節より基端側の関節の湾曲により増減する。即ち、プーリの回転角度に対する湾曲部の動き出しを規定する初期張力が異なる。この初期張力の違いは、操作者にとっての操作ノブの操作感を異ならせる。この様な操作感の違いは、湾曲部の正確な操作を難しくする。

【 0 0 3 9 】

第1の湾曲部142を湾曲させるためのアングルワイヤ180は、第2の湾曲部144

の部分を通っているため、その張力は第2の湾曲部144の湾曲角度や湾曲方向等の湾曲形状に応じて変化する。そこで本実施形態では、基端側に配設された第2の湾曲部144の湾曲形状に応じて、第1の湾曲部142を駆動するための第1のアングルワイヤ382の張力を調整する。ここで本実施形態では、第2の湾曲部144の湾曲形状を、第2の湾曲部144を湾曲させるための第2のアングルワイヤ384の移動量を検出することで取得している。

【0040】

第1の湾曲部142を湾曲させるための1対の第1のアングルワイヤ382は、第1の実施形態の場合と同様に、それぞれの一端は操作部200内の第1湾曲用プーリ310に巻き付けられ固定されている。また、1対の第1のアングルワイヤ382の他端は挿入部100を挿通し、第1の湾曲部142の節輪に固定されている。同様に、第2の湾曲部144を湾曲させるための1対の第2のアングルワイヤ384は、それぞれの一端が第2湾曲用プーリ320に巻き付けられ固定され、それらの他端は挿入部100を挿通し、第2の湾曲部144の節輪に固定されている。

【0041】

第1のアングルワイヤ382については、コイルうけ190と第1湾曲用プーリ310の間に、第1の実施形態に係るRL用張力調整部230と同様の、張力調整部330が配設されている。張力調整部330は、第1の実施形態の場合と同様に制御部250に接続されており、制御部250の制御の下、第1のアングルワイヤ382の張力を調整する。

【0042】

一方、第2のアングルワイヤ384については、コイルうけ190と第2湾曲用プーリ320の間に、第2のアングルワイヤ384の移動量を検出するワイヤ牽引量検出部350が配設されている。ワイヤ牽引量検出部350は、例えば第2のアングルワイヤ384の移動量を検出するリニアエンコーダ等である。また、例えばワイヤ牽引量検出部350は、第2のアングルワイヤ384の牽引及び弛緩をする第2湾曲用プーリ320の回転角度を検出するポテンショメータでも良い。ワイヤ牽引量検出部350は、検出した第2のアングルワイヤ384の移動量を制御部250に出力する。

【0043】

制御部250は、ワイヤ牽引量検出部350から入力された第2のアングルワイヤ384の移動量に基づいて、必要な情報を記憶部260から読み出し、第1のアングルワイヤ382の張力の調整に係る値を算出する。そして、算出した調整値に基づいて、張力調整部330の動作を制御する。

【0044】

この様に、例えばワイヤ牽引量検出部350は、複数ある湾曲部のうち少なくとも一つの湾曲部に動力を伝達するワイヤの移動量を検出するワイヤ移動量検出部として機能する。

【0045】

次に本実施形態に係る内視鏡システムの動作について図10に示すフローチャートを参照して説明する。ステップS21において、制御部250は、ワイヤ牽引量検出部350から第2のアングルワイヤ384の移動量を取得する。

【0046】

次にステップS22において、制御部250は、取得した第2のアングルワイヤ384の移動量に応じて、記憶部260に記憶されている第1のアングルワイヤ382の張力の調整に係る調整値のうち、必要な調整値を読み込む。記憶部260には、例えば図11に示す様に、第2のアングルワイヤ384の移動量と関連付けて、調整値が保存されている。また、図11の様な第2のアングルワイヤ384の移動量と調整値との関係を示すテーブルに代えて、これらの関係を表す関係式を保存しておいても良い。

【0047】

ステップS23において、制御部250は、読み込んだ調整値に応じて、張力調整部330内の機構の駆動量を算出する。例えば、第1の実施形態におけるRL用張力調整部2

10

20

30

40

50

30と同様に、可動プーリを含む機構を有している場合、その可動プーリを移動させるためのリニアアクチュエータの駆動量を算出する等である。

【0048】

ステップS24において、制御部250は、算出した駆動量に基づいて、張力調整部330内の機構の駆動を制御し、第1のアングルワイヤ382の張力を調整する。

【0049】

本実施形態に依れば、第1のアングルワイヤ382の張力を変化させる第2の湾曲部144の湾曲状態を、第2のアングルワイヤ384の移動量を取得することで検出する。検出した第2の湾曲部144の湾曲形状に応じて、第1のアングルワイヤ382の張力を調整することで、第2の湾曲部144の湾曲形状による張力の変化を排除することができる。その結果、操作者は、第2の湾曲部144の湾曲形状に関わらず、常に同様の操作感で、第1の湾曲部142の湾曲操作を行うことができる。操作者の同じ操作感覚での操作によって第1の湾曲部142が想定した湾曲角度（湾曲量）となるため、この張力調整は、より正確な第1の湾曲部142の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。

【0050】

尚、本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、入力部270を備えて、術式やターゲットに応じた手技モード毎に決まる蛇管部120の湾曲状態に応じて、第1のアングルワイヤ382及び第2のアングルワイヤ384の張力を調整することができるようにしても良い。この場合、第1のアングルワイヤ382の張力調整は、第1の実施形態の場合と同様に、例えば図5に示した様な情報を参照して手技モード毎に張力調整が成された上で、更に本実施形態に係る第2のアングルワイヤ384の移動量に基づいた張力調整が成されることになる。即ち、第1のアングルワイヤ382の張力の調整に係る調整値は、手技モードに基づく調整値と第2のアングルワイヤ384の移動量に基づく調整値との和となる。この場合、例えば入力部270及びワイヤ牽引量検出部350が、形状取得部として機能することになる。

【0051】

また、第1の実施形態の場合と同様に、第1湾曲用プーリ310及び第2湾曲用プーリ320は、例えば電動で回転させられる電動操作機構等でも良い。この場合も、第1のアングルワイヤ382（手技モードに依る張力調整を行う場合には第2のアングルワイヤ384を含む）の張力が調整されるため、第1のアングルワイヤ382（及び第2のアングルワイヤ384）の張力に応じた当該電動操作機構に係る制御パラメータの調整をしなくても良い。このため、本実施形態に係る張力調整は、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

【0052】

また、第1の湾曲部142及び第2の湾曲部144は、本実施形態の説明の様に、それぞれ一つの湾曲用プーリを備えるものに限らず、第1の実施形態の説明と同様に、それぞれ上下左右4方向に湾曲できる様に2つつ湾曲用プーリを備える構成にしても良い。

【0053】

更に、湾曲部は、第1の湾曲部142及び第2の湾曲部144の2段に限らず、3段以上でも良い。この場合、本実施形態と同様に、先端側の湾曲部は、当該湾曲部よりも基端側にある湾曲部の湾曲状態に応じてその駆動用のアングルワイヤの張力の調整が成されるように構成すれば良い。

【0054】

上述の何れの場合においても、当該内視鏡システムは、本実施形態と同様の効果を有する。

【0055】

尚、本実施形態に係るワイヤの張力調整機構は、内視鏡に用いるに限らず、内視鏡と同様に、可撓可能な細長形状でありワイヤの牽引及び弛緩により湾曲部を湾曲させるマニピュレータにおいても、同様に用いることができ、同様の効果を得ることができる。

【0056】

〔第３の実施形態〕

次に、本発明の第３の実施形態について説明する。ここで第３の実施形態の説明では、第１の実施形態との相違点について説明し、第１の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。本実施形態に係る内視鏡システムは、図１２にその概略を示す様に、内視鏡の挿入部１００の鉗子口に、マニピュレータを挿通している内視鏡システムである。内視鏡の鉗子口に通すため挿入部４９０が細径になっている他は、当該マニピュレータの基本的な機構は上述の内視鏡の構成と同じである。当該マニピュレータの挿入部４９０の先端には、湾曲部４９４が備えられている。そしてこの湾曲部４９４は、ＲＬアングル用プーリ４１０によるＲＬアングルワイヤ４８０ａの牽引及び弛緩と、ＵＤアングル用プーリ４２０によるＵＤアングルワイヤ４８０ｂの牽引及び弛緩とによって湾曲する。

10

【００５７】

本発明に係るアングルワイヤの張力の調整機構は、このマニピュレータに備えられている。ＲＬアングルワイヤ４８０ａ及びＵＤアングルワイヤ４８０ｂの張力は、それらが挿通している内視鏡の湾曲部１４０の湾曲形状に応じて変化する。本実施形態に係る内視鏡システムは、内視鏡の湾曲部１４０の湾曲形状に応じてＲＬアングルワイヤ４８０ａ及びＵＤアングルワイヤ４８０ｂの張力を調整し、操作者にとってのマニピュレータの湾曲部４９４の操作感覚を改善させるものである。

【００５８】

マニピュレータの挿入部４９０は、細長い蛇管部４９２と、その先端に湾曲部４９４を備えている。そして、内視鏡の場合と同様に、挿入部４９０には、湾曲部４９４を左右方向（Ｒｉｇｈｔ－Ｌｅｆｔ）に駆動させるための一対のＲＬアングルワイヤ４８０ａと、湾曲部４９４を上下方向（Ｕｐ－Ｄｏｗｎ）に駆動させるための一対のＵＤアングルワイヤ４８０ｂとが挿通されている。

20

【００５９】

一対のＲＬアングルワイヤ４８０ａのそれぞれの一端は、マニピュレータの操作部４００内の、ＲＬアングル用プーリ４１０に巻き付けられ固定されている。また、一対のＲＬアングルワイヤ４８０ａのそれぞれ他端は、湾曲部４９４の節輪に固定されている。同様に、一対のＵＤアングルワイヤ４８０ｂのそれぞれの一端は、マニピュレータの操作部４００内の、ＵＤアングル用プーリ４２０に巻き付けられ固定され、それら他端は、湾曲部４９４の節輪に固定されている。

30

【００６０】

ＲＬアングルワイヤ４８０ａには、第１の実施形態のＲＬ用張力調整部２３０と同様のＲＬ用張力調整部４３０が備えられ、ＵＤアングルワイヤ４８０ｂにも同様の、ＵＤ用張力調整部４４０が備えられている。ＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０は、マニピュレータの制御部４７０に接続している。ＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０は、制御部４７０の制御下で駆動し、それぞれＲＬアングルワイヤ４８０ａ及びＵＤアングルワイヤ４８０ｂの張力を調整する。

【００６１】

一方、本実施形態の内視鏡において、内視鏡の湾曲部１４０を湾曲させるＲＬアングルワイヤ１８０ａには、第２の実施形態におけるワイヤ牽引量検出部３５０と同様の、ＲＬワイヤ牽引量検出部４５０が備えられている。同様にＵＤアングルワイヤ１８０ｂにも、ＵＤワイヤ牽引量検出部４６０が備えられている。ＲＬワイヤ牽引量検出部４５０及びＵＤワイヤ牽引量検出部４６０は、それぞれ制御部４７０に接続しており、それぞれＲＬアングルワイヤ１８０ａ及びＵＤアングルワイヤ１８０ｂの移動量を制御部４７０に出力する。

40

【００６２】

制御部４７０は、ＲＬワイヤ牽引量検出部４５０及びＵＤワイヤ牽引量検出部４６０からの入力に基づき、また、記憶部４７５に記憶されている情報を利用して、それぞれＲＬアングルワイヤ４８０ａ及びＵＤアングルワイヤ４８０ｂの張力の調整に係る値を算出す

50

る。また、ＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０を制御し、ＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力を調整する。

【００６３】

この様に、例えば挿入部１００は、可撓可能な細長形状の内視鏡挿入部として機能し、例えば湾曲部１４０は、内視鏡湾曲部として機能し、例えばＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bは、内視鏡湾曲部を湾曲させる内視鏡ワイヤとして機能し、例えばＲＬワイヤ牽引量検出部４５０及びＵＤワイヤ牽引量検出部４６０は、マニピュレータ形状取得部として機能し、例えば挿入部４９０は、マニピュレータとして機能し、例えばＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bは、マニピュレータ湾曲部を湾曲させる動力を伝達するマニピュレータワイヤとして機能し、例えばＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０は、マニピュレータワイヤに掛かる張力を調整するマニピュレータ調整部として機能し、例えば記憶部４７５は、マニピュレータの形状と該マニピュレータの形状におけるマニピュレータ調整部を駆動するための調整値との関係を表す情報を記憶する記憶部として機能し、例えば制御部４７０は、マニピュレータ形状取得部が取得するマニピュレータの形状及び記憶部に記憶されている情報に基づいて調整値を決定し、該調整値に基づきマニピュレータ調整部を制御する制御部として機能する。

10

【００６４】

次に本実施形態に係るマニピュレータの動作について図１３に示すフローチャートを参照して説明する。

20

【００６５】

ステップＳ３１において、制御部４７０は、ＲＬワイヤ牽引量検出部４５０及びＵＤワイヤ牽引量検出部４６０から、内視鏡のＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量を取得する。

【００６６】

次にステップＳ３２において、制御部４７０は、取得したＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量に応じて、記憶部４７５に記憶されているＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力の調整に係る調整値のうち、必要な調整値を読み込む。記憶部４７５には、例えば図１４に示す様に、内視鏡のＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量と関連付けて、マニピュレータのＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力の調整に係る調整値が保存されている。例えば図１４において、各欄の上段は、ＲＬアングルワイヤ４８０aの張力の調整に係る調整値であり、下段は、ＵＤアングルワイヤ４８０bの張力の調整に係る調整値である等とする。また、ＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量と、ＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの調整値との関係を示すテーブルに代えて、これらの関係を表す関係式を保存しておいても良い。

30

【００６７】

ステップＳ３３において、制御部４７０は、読み込んだ調整値に応じて、ＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０内の機構の駆動量を算出する。

40

【００６８】

ステップＳ３４において、制御部４７０は、算出した駆動量に基づいて、マニピュレータのＲＬ用張力調整部４３０及びＵＤ用張力調整部４４０内の機構の駆動を制御し、マニピュレータのＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力を調整する。

【００６９】

本実施形態に依れば、マニピュレータのＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力を変化させる原因となる湾曲部１４０の湾曲形状を、内視鏡のＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量を検出することで取得し、取得した内視鏡の湾曲部１４０の湾曲形状に応じて、マニピュレータのＲＬアングル

50

ワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力を調整することができる。その結果、操作者は、内視鏡の湾曲部１４０の湾曲形状に関わらず、それを意識することなく、常に同様の操作感で、マニピュレータの湾曲部４９４の湾曲操作を行うことができる。操作者の同じ操作感覚で行う操作によりマニピュレータの湾曲部４９４が想定した湾曲角度（湾曲量）となるため、この張力調整は、より正確なマニピュレータの湾曲部４９４の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。

【００７０】

尚、本実施形態においても、第１の実施形態と同様に、入力部２７０を備え、術式やターゲットに応じた手技モード毎に、蛇管部１２０の湾曲状態に応じて、マニピュレータのＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力を調整することができるようにしても良い。この場合、マニピュレータのＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力の調整は、第１の実施形態の場合と同様に手技モードに基づく張力の調整が成された上に、更に本実施形態に係る内視鏡のＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量に基づく張力の調整が成されることになる。即ち、ＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力の調整に係る調整値は、手技モードに基づく調整値と内視鏡のＲＬアングルワイヤ１８０a及びＵＤアングルワイヤ１８０bの移動量に基づく調整値との和となる。この場合、例えば入力部２７０並びにＲＬワイヤ牽引量検出部４５０及びＵＤワイヤ牽引量検出部４６０が、形状取得部として機能することになる。この場合においても、当該内視鏡システムは、本実施形態と同様の効果を有する。

【００７１】

また、第１の実施形態の場合と同様に、ＲＬアングル用プーリ４１０及びＵＤアングル用プーリ４２０は、例えば電動で回転させられる電動操作機構等でも良い。この場合も、ＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力が調整されるため、ＲＬアングルワイヤ４８０a及びＵＤアングルワイヤ４８０bの張力に応じた当該電動操作機構に係る制御パラメータの調整をしなくても良い。このため、本実施形態に係る張力調整は、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

【００７２】

[第４の実施形態]

次に、本発明の第４の実施形態について説明する。ここで第４の実施形態の説明では、第１の実施形態との相違点について説明し、第１の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。本実施形態に係る内視鏡システムは、内視鏡の形状を取得できるシステムと組み合わせたものである。

【００７３】

本実施形態においては、例えば図１５にその概略図を示す様に、内視鏡挿入形状観測装置（Endoscope Position Detecting Unit; UPD）５５０と組み合わせている。蛇管部１２０には磁気コイル５５５が備えられている。UPD５５０は、磁気コイル５５５から発生する磁気を、UPD５５０に備えられた図示しないアンテナで受信し、蛇管部１２０の形状を算出する。UPD５５０は、算出した内視鏡の蛇管部１２０の形状を、内視鏡の制御部２５０に出力する。尚、UPDについては、例えば特開２０００－７９０８７号公報に開示されている。

【００７４】

また、磁気を利用したUPD５５０に限らず、例えば、X線装置等を利用した蛇管部１２０の形状を取得する装置に置き換えても良い。

【００７５】

内視鏡の制御部２５０は、UPD５５０から入力された蛇管部１２０の形状に基づいて、アングルワイヤ１８０の張力の調整に係る情報を記憶部２６０から読み出し、それを用いて演算処理を行い、ＲＬ用張力調整部２３０及びＵＤ用張力調整部２４０の動作を制御する。

【００７６】

この様に、例えば磁気コイル 5 5 5 は、挿入部に配設した標識として機能し、例えば U P D 5 5 0 は、非接触に該挿入部の形状を取得する挿入形状観測装置として機能する。

【 0 0 7 7 】

次に実施形態に係るマニピュレータの動作について図 1 6 に示すフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 4 1 において、制御部 2 5 0 は、U P D 5 5 0 から蛇管部 1 2 0 の形状に係る情報を取得する。

【 0 0 7 9 】

次にステップ S 4 2 において、制御部 2 5 0 は、取得した蛇管部 1 2 0 の形状に係る情報から、蛇管部 1 2 0 の各部の湾曲方向及び曲率等を算出する。

【 0 0 8 0 】

次に、ステップ S 4 3 において、蛇管部 1 2 0 の湾曲方向及び曲率等に応じて、記憶部 2 6 0 に記憶されているワイヤの張力の調整に係る調整値のうち、必要な調整値を読み込む。記憶部 2 6 0 には、例えば図 1 7 に示す様に、蛇管部 1 2 0 の R L 方向及び U D 方向の湾曲量と関連付けて、R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力の調整に係る値が保存されている。例えば図 1 7 において、各欄の上段は、R L アングルワイヤ 1 8 0 a の張力の調整に係る調整値であり、下段は、U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力の調整に係る調整値である等とする。また、これらと同様の関係を表す関係式を保存しておいても良い。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 4 4 において、制御部 2 5 0 は、読み込んだ調整値に応じて、R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 内の機構の駆動量を算出する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 4 5 において、制御部 2 5 0 は、算出した駆動量に基づいて、R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 内の機構の駆動を制御し、R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力を調整する。

【 0 0 8 3 】

本実施形態に依れば、内視鏡の R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力を変化させる蛇管部 1 2 0 の形状を、磁気コイル 5 5 5 及び U P D 5 5 0 を用いて取得し、蛇管部 1 2 0 の形状に応じて、R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力を調整することができる。その結果、操作者は、内視鏡の蛇管部 1 2 0 の湾曲形状に関わらず、それを意識することなく、常に同様の操作感で、湾曲部 1 4 0 の湾曲操作を行うことができる。操作者の同じ操作感覚での操作により湾曲部 1 4 0 が想定した湾曲角度（湾曲量）となるため、この張力調整は、より正確な湾曲部 1 4 0 の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。

【 0 0 8 4 】

また、第 1 の実施形態の場合と同様に、R L アングル用プーリ 2 1 0 及び U D アングル用プーリ 2 2 0 は、例えば電動で回転させられる電動操作機構等でも良い。この場合も、R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力が調整されるため、R L アングルワイヤ 1 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 1 8 0 b の張力に応じた当該電動操作機構に係る制御パラメータの調整をしなくても良い。このため、本実施形態に係る張力調整は、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

【 0 0 8 5 】

尚、本実施形態に係るワイヤの張力調整機構は、内視鏡に用いるに限らず、内視鏡と同様に、可撓可能な細長形状でありワイヤの牽引及び弛緩により湾曲部を湾曲させるマニピュレータにおいても、同様に用いることができ、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 6 】

[第 5 の実施形態]

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。ここで第 5 の実施形態の説明では、

第 1 の実施形態との相違点について説明し、第 1 の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。本実施形態に係る内視鏡システムは、内視鏡の蛇管部 120 を操作者の操作によって湾曲させるためのオーバーチューブを備える内視鏡と組み合わせたものである。

【0087】

本実施形態においては、例えば図 18 にその概略を示す様に、蛇管部 120 の円周部にはオーバーチューブ 660 が備えられている。オーバーチューブ 660 内には、内視鏡の湾曲部 140 と同様に、コイルパイプ 670 が挿通されておりコイルパイプ 670 は、操作部 200 まで延伸し、操作部 200 にコイルうけ 690 で固定されている。コイルパイプ 670 内には、オーバーチューブワイヤ 680 が挿通している。オーバーチューブワイヤ 680 は、操作部 200 内において、オーバーチューブ用プーリ 610 に巻き付けられ固定されている。従って、操作者がオーバーチューブ用プーリ 610 に接続された図示しないアングルノブを回転させることにより、オーバーチューブ用プーリ 610 が回転し、オーバーチューブワイヤ 680 の牽引及び弛緩が行われる。その結果、オーバーチューブ 660 内の内視鏡の蛇管部 120 は湾曲する。

【0088】

本実施形態では、第 2 の実施形態に係るワイヤ牽引量検出部 350 と同様のワイヤ牽引量検出部 650 が、コイルうけ 690 とオーバーチューブ用プーリ 610 の間に配設され、オーバーチューブワイヤ 680 の移動量を取得する。尚、このワイヤ牽引量検出部 650 は、第 2 の実施形態の説明で説明した通り、オーバーチューブワイヤ 680 の移動量を検出するリニアエンコーダ等でも良いし、オーバーチューブ用プーリ 610 の回転角度を検出するポテンショメータでも良い。ワイヤ牽引量検出部 650 は、検出したオーバーチューブワイヤ 680 の移動量を制御部 250 に出力する。

【0089】

制御部 250 は、ワイヤ牽引量検出部 650 から入力されたオーバーチューブワイヤ 680 の移動量に基づいて、RL アングルワイヤ 180 a 及び UD アングルワイヤ 180 b の張力の調整に係る調整値を記憶部 260 から読み出し、それを用いて演算処理を行い、RL 用張力調整部 230 及び UD 用張力調整部 240 の動作を制御する。

【0090】

この様に、例えばオーバーチューブ 660 は、挿入部の周面を覆い、挿入部を湾曲させるオーバーチューブとして機能し、例えばオーバーチューブワイヤ 680 は、動力をオーバーチューブに伝達するチューブワイヤとして機能し、例えばワイヤ牽引量検出部 650 は、形状取得部としてのチューブワイヤの移動量を検出するチューブワイヤ移動量検出部として機能する。

【0091】

次に実施形態に係るマニピュレータの動作について図 19 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0092】

ステップ S51 において、制御部 250 は、ワイヤ牽引量検出部 650 からオーバーチューブワイヤ 680 の移動量を取得する。

【0093】

次にステップ S52 において、制御部 250 は、取得したオーバーチューブワイヤ 680 の移動量に応じて、記憶部 260 に記憶されているワイヤの張力の調整に係る調整値のうち、必要な調整値を読み込む。オーバーチューブワイヤ 680 が RL 方向湾曲用のワイヤと UD 方向湾曲用のワイヤとを有し、それぞれの変位をワイヤ牽引量検出部 650 が取得する構成の場合、記憶部 260 には、例えば図 20 に示す様に、オーバーチューブワイヤ 680 の移動量と関連付けて、RL アングルワイヤ 180 a 及び UD アングルワイヤ 180 b の張力の調整に係る調整値が保存されている。例えば図 20 において、各欄の上段は、RL アングルワイヤ 180 a の張力の調整に係る調整値であり、下段は、UD アングルワイヤ 180 b の張力の調整に係る調整値である等とする。また、これらと同様の関係

を表す関係式を保存しておいても良い。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 5 3 において、制御部 2 5 0 は、読み込んだ調整値に応じて、張力調整部 3 3 0 内の機構の駆動量を算出する。例えば、第 1 の実施形態における R L 用張力調整部 2 3 0 と同様の機構を有している場合、その可動プーリ 2 3 4 を移動させるためのリニアアクチュエータ 2 3 2 の駆動量を算出する等である。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 5 4 において、制御部 2 5 0 は、算出した駆動量に基づいて、R L 用張力調整部 2 3 0 及び U D 用張力調整部 2 4 0 内の機構の駆動を制御し、アングルワイヤ 1 8 0 の張力を調整する。

10

【 0 0 9 6 】

本実施形態に依れば、アングルワイヤ 1 8 0 の張力を変化させる蛇管部 1 2 0 の湾曲形状を、オーバーチューブワイヤ 6 8 0 の移動量を取得することで検出し、検出した蛇管部 1 2 0 の湾曲状態に応じて、アングルワイヤ 1 8 0 の張力を調整することができる。その結果、操作者は、蛇管部 1 2 0 の湾曲状態に関わらず、それを意識することなく、常に同様の操作感で、湾曲部 1 4 0 の湾曲操作を行うことができる。操作者の同じ操作感覚での操作により湾曲部 1 4 0 が想定した湾曲角度（湾曲量）となるため、この張力調整は、より正確な湾曲部 1 4 0 の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。

【 0 0 9 7 】

また、第 1 の実施形態の場合と同様に、R L アングル用プーリ 2 1 0 及び U D アングル用プーリ 2 2 0 は、例えば電動で回転させられる電動操作機構等でも良い。この場合も、アングルワイヤ 1 8 0 の張力が調整されるため、アングルワイヤ 1 8 0 の張力に応じた当該電動操作機構に係る制御パラメータの調整をしなくても良い。このため、本実施形態に係る張力調整は、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

20

【 0 0 9 8 】

尚、本実施形態に係るワイヤの張力調整機構は、内視鏡に用いるに限らず、内視鏡と同様に、可撓可能な細長形状でありワイヤの牽引及び弛緩により湾曲部を湾曲させるマニピュレータにおいても、同様に用いることができ、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 9 】

〔 各実施形態の組み合わせ 〕

30

前記第 2 の実施形態乃至第 5 の実施形態を組み合わせることもできる。例えば、第 2 の実施形態に係る多段湾曲内視鏡と、第 3 の実施形態に係るマニピュレータとを組み合わせることができる。この場合、図 2 1 に示す通り、第 1 の湾曲部 1 4 2 及び第 2 の湾曲部 1 4 4 をそれぞれ湾曲させる為の第 1 のアングルワイヤ 3 8 2 及び第 2 のアングルワイヤ 3 8 4 の移動量を、それぞれ第 1 のワイヤ牽引量検出部 3 5 2 及び第 2 のワイヤ牽引量検出部 3 5 4 が検出する。第 1 のワイヤ牽引量検出部 3 5 2 及び第 2 のワイヤ牽引量検出部 3 5 4 は、検出した第 1 のアングルワイヤ 3 8 2 及び第 2 のアングルワイヤ 3 8 4 の移動量を、マニピュレータの制御部 4 7 0 に出力する。制御部 4 7 0 は、第 3 の実施形態と同様に、記憶部 4 7 5 に記憶されている情報を参照しつつマニピュレータの R L アングルワイヤ 4 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 4 8 0 b の張力の調整に係る値を算出する。そして、R L 用張力調整部 4 3 0 及び U D 用張力調整部 4 4 0 を制御して、R L アングルワイヤ 4 8 0 a 及び U D アングルワイヤ 4 8 0 b の張力を調整する。この場合、例えば、第 1 のワイヤ牽引量検出部 3 5 2 及び第 2 のワイヤ牽引量検出部 3 5 4 は、マニピュレータ形状取得部としてのワイヤ移動量検出部として機能する。

40

【 0 1 0 0 】

また、第 2 の実施形態に係る多段湾曲内視鏡と、第 4 の実施形態に係る U P D とを組み合わせることもできる。この場合、図 2 2 にその概略を示す通り、内視鏡の蛇管部 1 2 0 は、磁気コイル 5 5 5 を備えており、磁気コイル 5 5 5 からの磁気を U P D 5 5 0 が検出し、蛇管部 1 2 0 の形状に係る情報を制御部 2 5 0 に出力する。また、ワイヤ牽引量検出部 3 5 0 は、第 2 のアングルワイヤ 3 8 4 の移動量を検出し、当該移動量を制御部 2 5 0

50

に出力する。制御部 250 は、UPD550 から入力した蛇管部 120 の形状と、ワイヤ牽引量検出部 350 から入力した第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量から、記憶部 260 に記憶されている情報を参照しつつ第 1 のアングルワイヤ 382 に掛かる張力の調整に係る値を算出する。この場合、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力調整は、第 4 の実施形態の場合と同様に、例えば図 17 に示した様な情報を参照して蛇管部 120 の形状に基づいて張力調整が成された上で、更に第 2 の実施形態に係る第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量に基づいた張力調整が成されることになる。即ち、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力の調整に係る調整値は、UPD550 からの入力に基づく調整値と第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量に基づく調整値との和となる。そして制御部 250 は、張力調整部 330 を制御して、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力を調整する。この場合、例えば UPD550 は、マニピュレータ形状取得部としての挿入形状観測装置として機能し、例えばワイヤ牽引量検出部 350 は、ワイヤ移動量検出部として機能する。

10

【0101】

また、第 2 の実施形態に係る多段湾曲内視鏡と、第 5 の実施形態に係るオーバーチューブとを組み合わせることもできる。この場合、図 23 に示す通り、内視鏡の蛇管部 120 は、オーバーチューブ 660 を有しており、オーバーチューブ 660 を湾曲させるためのオーバーチューブワイヤ 680 及びその張力を検出するワイヤ牽引量検出部 650 を有する。ワイヤ牽引量検出部 650 は、蛇管部 120 の形状に係るオーバーチューブワイヤ 680 の移動量を、第 5 の実施形態と同様に、制御部 250 に出力する。また、ワイヤ牽引量検出部 350 は、第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量を検出し、当該移動量を制御部 250 に出力する。制御部 250 は、ワイヤ牽引量検出部 650 から入力したオーバーチューブワイヤ 680 の移動量と、ワイヤ牽引量検出部 350 から入力した第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量から、記憶部 260 に記憶されている情報を参照しつつ第 1 のアングルワイヤ 382 に掛かる張力の調整に係る値を算出する。この場合、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力調整は、第 5 の実施形態の場合と同様に、例えば図 20 に示した様な情報を参照してワイヤ牽引量検出部 650 からの入力に基づいて張力調整が成された上で、更に第 2 の実施形態に係る第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量に基づいた張力調整が成されることになる。即ち、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力の調整に係る調整値は、ワイヤ牽引量検出部 650 からの入力に基づく調整値と第 2 のアングルワイヤ 384 の移動量に基づく調整値との和となる。そして、制御部 250 は、張力調整部 330 を制御して、第 1 のアングルワイヤ 382 の張力を調整する。この場合、例えば、ワイヤ牽引量検出部 650 及びワイヤ牽引量検出部 350 は、マニピュレータ形状取得部としてのチューブワイヤ移動量検出部及びワイヤ移動量検出部としてそれぞれ機能する。

20

30

【0102】

また、第 3 の実施形態に係るマニピュレータと第 4 の実施形態に係る UPD とを組み合わせることもできる。この場合、図 24 に示す通り、内視鏡の蛇管部 120 は、磁気コイル 555 を備えており、磁気コイル 555 からの磁気を UPD550 が検出し、蛇管部 120 の形状に係る情報をマニピュレータの制御部 470 に出力する。制御部 470 は、蛇管部 120 の形状に基づいて、第 3 の実施形態と同様に、RL アングルワイヤ 480a 及び UD アングルワイヤ 480b の張力の調整に係る値を、第 4 の実施形態の場合と同様に、例えば図 17 に示した様な記憶部 475 に記憶されている情報を参照して蛇管部 120 の形状に基づいて算出する。そして制御部 470 は、RL 用張力調整部 430 及び UD 用張力調整部 440 を制御して、RL アングルワイヤ 480a 及び UD アングルワイヤ 480b の張力を調整する。この場合、例えば、UPD550 は、マニピュレータ形状取得部としての挿入形状観測装置として機能する。

40

【0103】

また、第 3 の実施形態に係るマニピュレータと第 5 の実施形態に係るオーバーチューブとを組み合わせることもできる。この場合、図 25 に示す通り、内視鏡の蛇管部 120 は、オーバーチューブ 660 を有しており、オーバーチューブ 660 を湾曲させるためのオーバーチューブワイヤ 680 及びその張力を検出するワイヤ牽引量検出部 650 を更に有

50

する。ワイヤ牽引量検出部 650 は、蛇管部 120 の形状に係るオーバーチューブワイヤ 680 の移動量をマニピュレータの制御部 470 に出力する。制御部 470 は、入力されたオーバーチューブワイヤ 680 の移動量に基づいて、RL アングルワイヤ 480 a 及び UD アングルワイヤ 480 b の張力の調整に係る値を、第 5 の実施形態の場合と同様に、例えば図 20 に示した様な記憶部 475 に記憶されている情報を参照してワイヤ牽引量検出部 650 からの入力に基づいて算出する。そして、RL 用張力調整部 430 及び UD 用張力調整部 440 を制御して、RL アングルワイヤ 480 a 及び UD アングルワイヤ 480 b の張力を調整する。この場合、例えば、ワイヤ牽引量検出部 650 は、マニピュレータ形状取得部としてのチューブワイヤ移動量検出部として機能する。

【0104】

10

更に、第 2 の実施形態に係る多段湾曲内視鏡と、第 3 の実施形態に係るマニピュレータと、第 4 の実施形態に係る UPD 又は第 5 の実施形態に係るオーバーチューブとを組み合わせることもできる。この場合も前記の組み合わせと同様である。多段湾曲内視鏡の蛇管部 120 の形状を、UPD 550 又は、オーバーチューブ 660 のワイヤ牽引量検出部 650 によって取得し、それを入力したマニピュレータの制御部 470 は、RL アングルワイヤ 480 a 及び UD アングルワイヤ 480 b の張力の調整値を算出し、RL 用張力調整部 430 及び UD 用張力調整部 440 を制御して、RL アングルワイヤ 480 a 及び UD アングルワイヤ 480 b の張力を調整する。

【0105】

上述の何れの実施形態の組み合わせにおいても、当該内視鏡システムは、第 1 乃至第 5 の実施形態と同様に、これらの張力調整は、より正確な湾曲部の操作を違和感なく実現させる効果を奏する。また、プーリを例えば電動操作機構等とした場合、当該電動操作機構の制御を容易とする効果を奏する。

20

【0106】

尚、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても、発明が解決しようとする課題の欄で述べられた課題が解決でき、かつ、発明の効果が得られる場合には、この構成要素が削除された構成も発明として抽出され得る。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

30

【符号の説明】

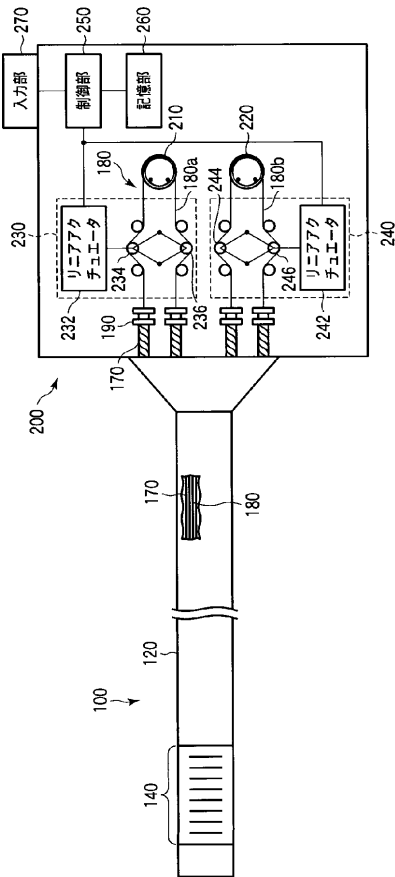
【0107】

100 ... 挿入部、120 ... 蛇管部、140 ... 湾曲部、142 ... 第 1 の湾曲部、144 ... 第 2 の湾曲部、170 ... コイルパイプ、180 ... アングルワイヤ、180 a ... RL アングルワイヤ、180 b ... UD アングルワイヤ、190 ... コイルうけ、200 ... 操作部、210 ... RL アングル用プーリ、220 ... UD アングル用プーリ、230 ... RL 用張力調整部、232 ... リニアアクチュエータ、234 ... 可動プーリ、236 ... 調節ねじ、239 ... ねじ調整機構、240 ... UD 用張力調整部、242 ... リニアアクチュエータ、244 ... 可動プーリ、250 ... 制御部、260 ... 記憶部、270 ... 入力部、310 ... 第 1 湾曲用プーリ、320 ... 第 2 湾曲用プーリ、330 ... 張力調整部、350 ... ワイヤ牽引量検出部、352 ... 第 1 のワイヤ牽引量検出部、354 ... 第 2 のワイヤ牽引量検出部、382 ... 第 1 のアングルワイヤ、384 ... 第 2 のアングルワイヤ、400 ... 操作部、410 ... RL アングル用プーリ、420 ... UD アングル用プーリ、430 ... RL 用張力調整部、440 ... UD 用張力調整部、450 ... RL ワイヤ牽引量検出部、460 ... UD ワイヤ牽引量検出部、470 ... 制御部、475 ... 記憶部、480 a ... RL アングルワイヤ、480 b ... UD アングルワイヤ、490 ... 挿入部、492 ... 蛇管部、494 ... 湾曲部、550 ... 内視鏡挿入形状観測装置 (UPD)、555 ... 磁気コイル、610 ... オーバーチューブ用プーリ、650 ... ワイヤ牽引量検出部、660 ... オーバーチューブ、670 ... コイルパイプ、680 ... オーバーチューブワイヤ、690 ... コイルうけ。

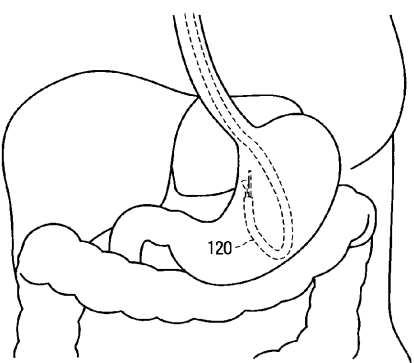
40

50

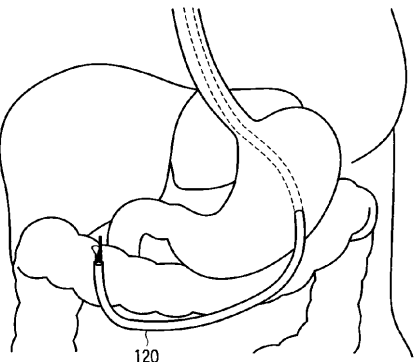
【図 1】



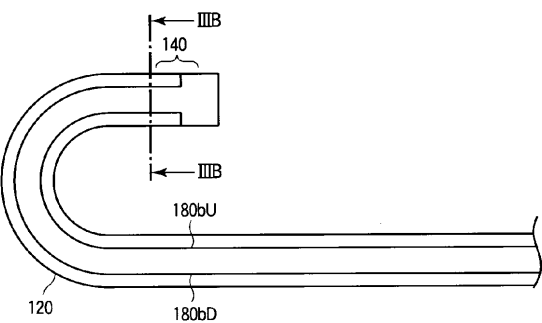
【図 2 A】



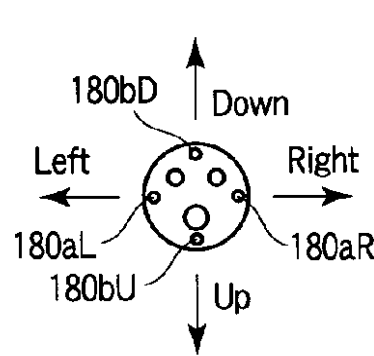
【図 2 B】



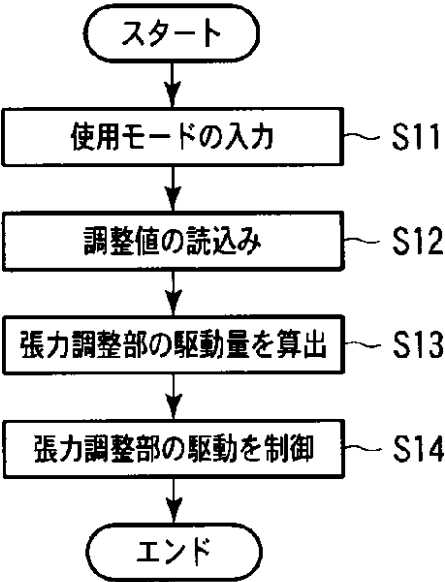
【図 3 A】



【図 3 B】



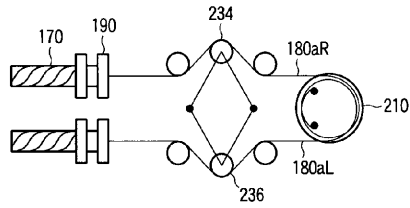
【図 4】



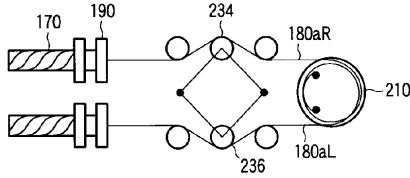
【図 5】

	RL用調整値	UD用調整値
反転 (小) モード	-2	-10
反転 (大) モード	-4	-5
大腸モード	+3	-7
.	.	.
.	.	.
.	.	.

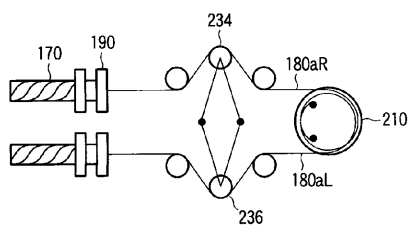
【図 6 A】



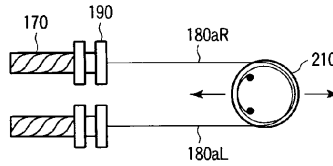
【図 6 B】



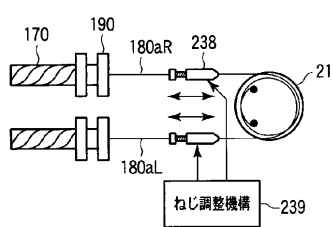
【図 6 C】



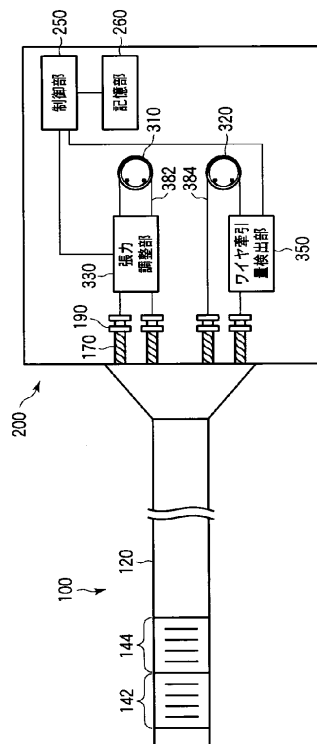
【図 7】



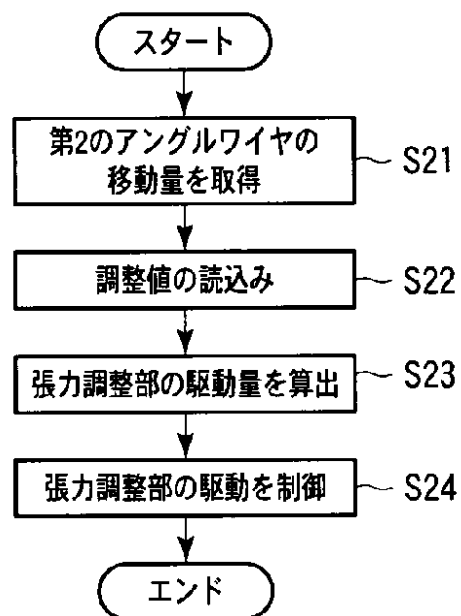
【図 8】



【図 9】



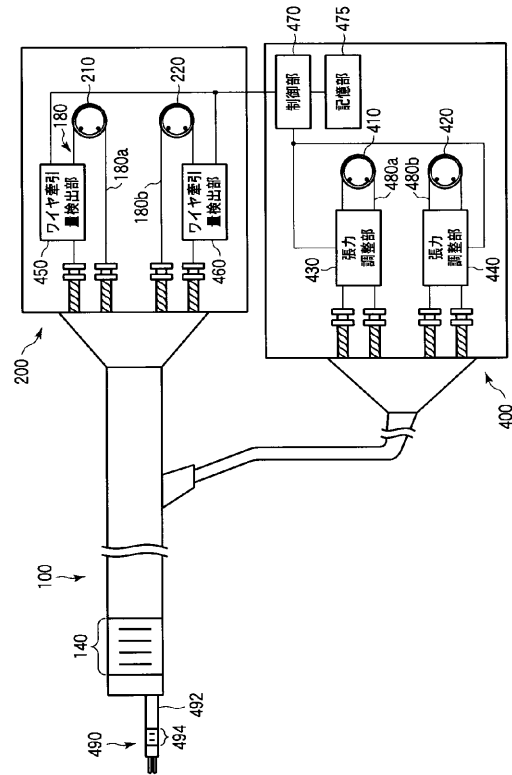
【図 10】



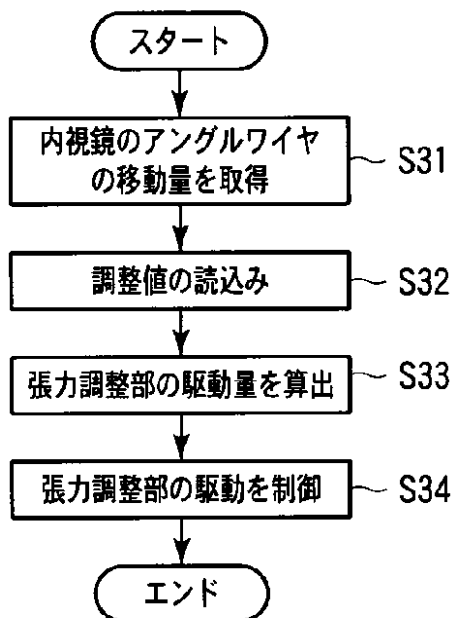
【図 1 1】

第2のアングルワイヤの移動量	第1のアングルワイヤ用調整値
⋮	⋮
-3	-7
-2	-3
-1	-1
0	0
+1	+1
+2	+3
+3	+7
⋮	⋮

【図 1 2】



【図 1 3】

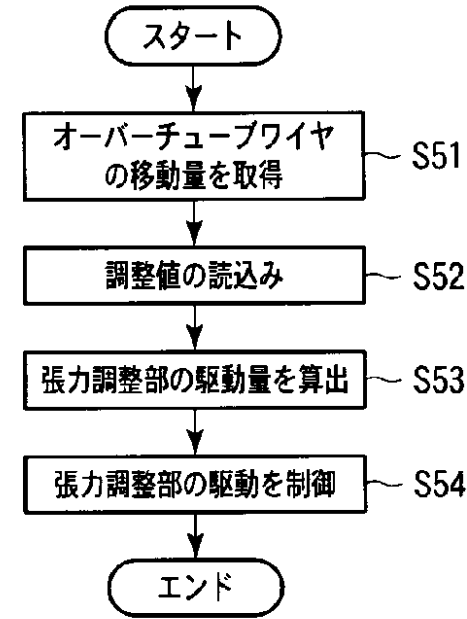


【図 1 4】

		内視鏡のUDアングルワイヤの移動量							
内視鏡のRLアングルワイヤの移動量	...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	...

	-3	...	-9	-8	-6	-6	-8	-9	...
	-2	...	-8	-3	-1	0	+1	+3	...
	-1	...	-4	-3	-3	-3	-3	-4	...
	0	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
	+1	...	-1	-1	-1	-1	-1	-1	...
	+2	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
	+3	...	0	0	0	0	0	0	...
	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
内視鏡のUDアングルワイヤの移動量	...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	...
	-3	...	-9	-8	-6	-6	-8	-9	...
	-2	...	-8	-3	-1	0	+1	+3	...
	-1	...	-4	-3	-3	-3	-3	-4	...
	0	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
	+1	...	-1	-1	-1	-1	-1	-1	...
	+2	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
	+3	...	0	0	0	0	0	0	...
	-7	-3	-1	0	+1	+3	...
	-1	-1	-1	-1	-1	-1	...

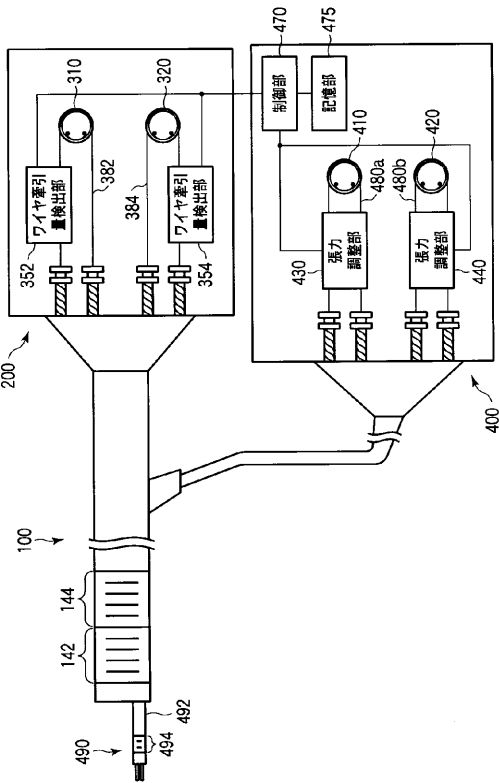
【図 19】



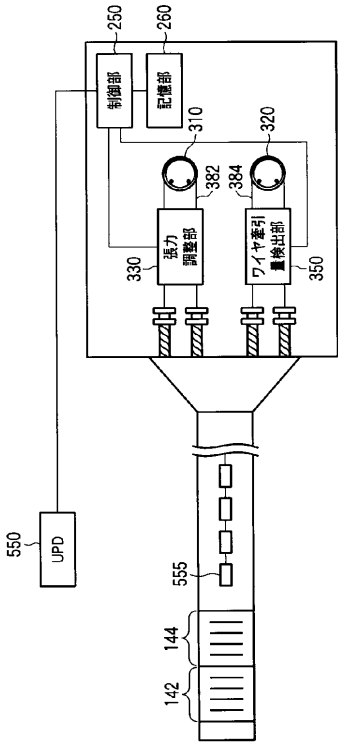
【図 20】

		オーバーチュープのUDアングルワイヤの移動量								
		...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	...
オーバーチュープのRレアングルワイヤの移動量
	-3	...	-9	-8	-6	-6	-8	-9	...	...
	-2	...	-8	-3	-1	0	+1	+3	+8	...
	-1	...	-4	-3	-3	-3	-3	-4	...	...
	0	...	-7	-3	-1	0	+1	+7	...	...
	+1	...	-1	-1	-1	-1	-1	-1	...	...
	+2	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	+7	...
	+3	...	0	0	0	0	0	0	...	...
	-3	...	-9	-8	-6	-6	-8	-9	...	...
	-2	...	-8	-3	-1	0	+1	+3	+8	...
	-1	...	-4	-3	-3	-3	-3	-4	...	...
	0	...	-7	-3	-1	0	+1	+7	...	...
	+1	...	-1	-1	-1	-1	-1	-1	...	...
	+2	...	-7	-3	-1	0	+1	+3	+7	...
	+3	...	0	0	0	0	0	0	...	...

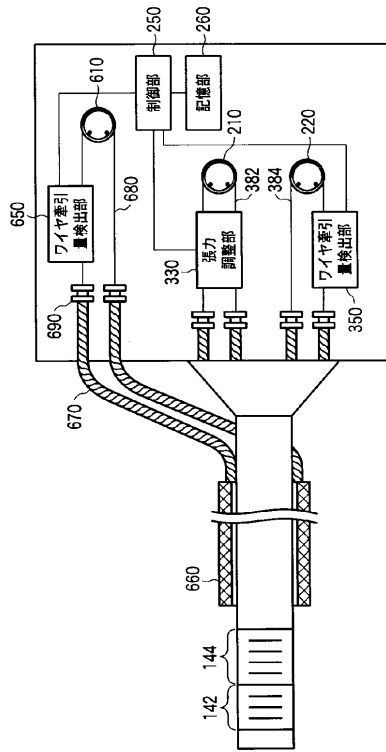
【図 21】



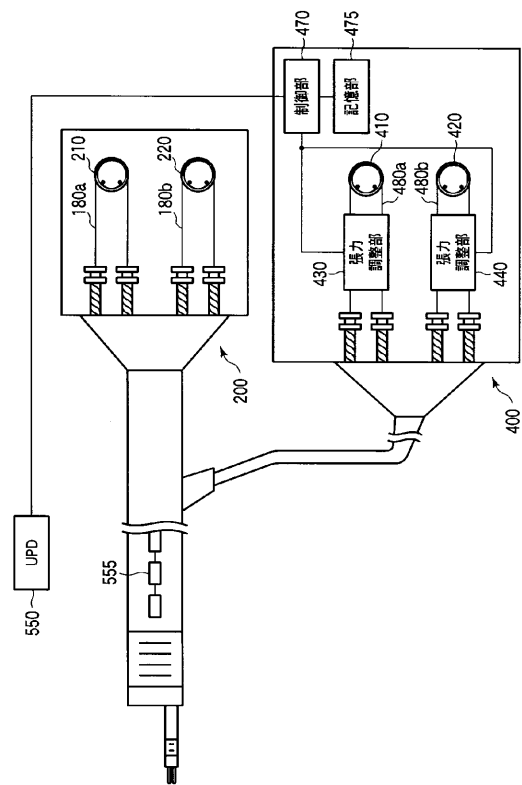
【図 22】



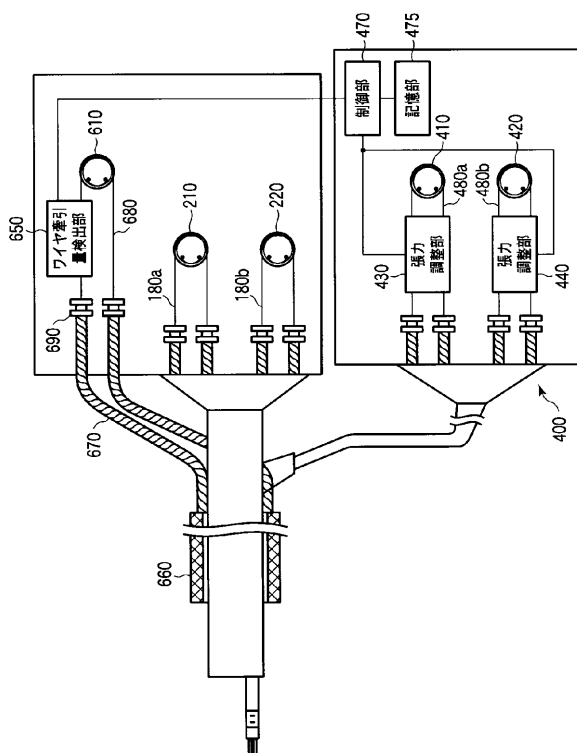
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 内藤 公彦
日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 松谷 洋平

(56)参考文献 特開2000-300511(JP,A)
特開2009-131374(JP,A)
特開2003-230536(JP,A)
特開2003-061968(JP,A)
特開2007-029290(JP,A)
特開2000-079087(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00
G02B 23/24

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5048158B2	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	JP2011532384	申请日	2010-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	内藤公彦		
发明人	内藤 公彦		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/0002 A61B1/00057 A61B1/0052 A61B1/0057 A61B5/062 A61B34/71 A61B2034/715 A61B1/002		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/00.310.H G02B23/24.A		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆		
优先权	2010061588 2010-03-17 JP		
其他公开文献	JPWO2011114568A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统包括柔性细长插入部分 (100)。插入部分设有弯曲部分 (140,142,144)。通过拉动和松开线 (180,180a , 180b , 382,384) 来弯曲弯曲部分。形状获取单元 (270,350,550,650) 获取插入部分 (100) 的形状。控制单元 (250) 确定调节单元 (230,240,238,330) 的调节值, 该调节单元基于由形状获取单元获取的插入部分的形状和存储在a中的信息来调节施加到线材的张力。存储单元 (260) , 并根据调整值控制调整单元。

	RL用調整値	UD用調整値
反転 (小) モード	-2	-10
反転 (大) モード	-4	-5
太陽モード	+3	-7
.	.	.
.	.	.
.	.	.