

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5500844号
(P5500844)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 H

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-65932 (P2009-65932)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成21年3月18日 (2009. 3. 18)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2010-213969 (P2010-213969A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)	(74) 代理人	100115107
審査請求日	平成23年7月4日 (2011. 7. 4)		弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100151194
			弁理士 尾澤 俊之
		(74) 代理人	100164758
			弁理士 長谷川 博道
		(72) 発明者	工藤 吉光
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	芦田 毅
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報の記憶された記憶部と、

を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、

前記駆動力伝達機構が、多数の細線を撚り合わせて形成したワイヤを用い、該ワイヤの

10

20

細線のうち最外層の撚り方向を回転方向にして前記回転駆動力発生部の回転力を伝達する内視鏡。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、第 1 のワイヤと、該第 1 のワイヤとは前記最外層の撚り方向が異なる第 2 のワイヤとの少なくとも 2 本のワイヤを併用して前記回転力を伝達する内視鏡。

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、前記回転駆動力発生部の回転駆動軸に設けた入力側ギアと、前記湾曲駆動部を回動させる出力側ギアとを有し、前記入力側ギアと前記出力側ギアとの間が複数本の前記ワイヤで連結されるとともに、該ワイヤのそれぞれが、前記入力側ギアと螺合する駆動ギアに一端側が接続され、前記出力側ギアと螺合する従動ギアに他端側が接続されている内視鏡。

10

【請求項 4】

請求項 2 記載の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、前記湾曲操作部を回動させる出力側ギアを有し、複数の前記ワイヤが前記出力側ギアと螺合する複数の従動ギアにそれぞれ接続され、前記ワイヤの前記従動ギアの接続側とは反対側の端部に、複数の前記回転駆動力発生部のうち、それぞれ対応する回転駆動力発生部の回転駆動軸が接続された内視鏡。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

前記ワイヤの外周に、該ワイヤを回転自在に被覆するアウターチューブを配置した内視鏡。

【請求項 6】

請求項 5 記載の内視鏡であって、

前記アウターチューブが、前記本体操作部と前記附帯部とを接続する軟性部で形成された内視鏡。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

前記附帯部が、前記内視鏡挿入部の先端に照明光を供給する照明装置との接続用コネクタである内視鏡。

30

【請求項 8】

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

前記附帯部が、前記内視鏡挿入部の先端の撮像部から出力される撮像信号を処理する信号処理装置との接続用コネクタである内視鏡。

【請求項 9】

被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

40

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報、及

50

び、前記回転駆動力発生部への入力電力と、前記回転駆動力発生部を前記入力電力で駆動させて発生する実操作補助力と、の関係の情報がそれぞれ記憶された記憶部と、を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、且つ、前記入力電力と前記実操作補助力との関係に基づいて、前記操作補助力を発生させる前記回転駆動力発生部の駆動電力を決定する内視鏡。

【請求項 10】

請求項 9 記載の内視鏡であって、
前記駆動力伝達機構が、前記回転駆動力発生部の回転力をワイヤにより伝達し、
前記回転駆動力発生部への入力電力と前記実操作補助力との関係の情報が、前記ワイヤの一端側の回転駆動側と、他端側の回転力伝達側との間の回転角度の誤差情報を含む内視鏡。

10

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 記載の内視鏡であって、
前記回転駆動力発生部への入力電力と前記実操作補助力との関係の情報を内視鏡使用前に更新する情報更新手段を備えた内視鏡。

【請求項 12】

被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

20

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報の記憶された記憶部と、

30

を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、

前記湾曲操作部が、前記内視鏡挿入部に沿って内挿された一対の操作ワイヤの牽引と繰り出し操作により前記湾曲部を湾曲させるものであり、前記湾曲部の上下湾曲方向と左右湾曲方向のそれぞれに対して設けられ、

それぞれの前記湾曲操作部に対応して、前記操作力検出部、前記湾曲駆動部、前記操作補助力演算部、前記駆動力伝達機構、および前記回転駆動力発生部が設けられた内視鏡。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡挿入部の先端に湾曲部を有する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、体腔内や構造物の管内等を観察する装置として内視鏡が広く利用されている。内視鏡は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部と、内視鏡挿入部の基端に連設された本体操作部とを有しており、内視鏡挿入部の先端側に、内視鏡挿入部を挿通した操作ワイヤの牽引操作により湾曲する湾曲部を設けたものがある。操作ワイヤは、本体操作部に配置されたアングルノブの操作により所望の方向に牽引されて、湾曲部を所望の方向へ湾曲さ

50

ることができる。このような内視鏡において、湾曲部を湾曲させるためのアングルノブの操作力を軽減するため、操作ワイヤを牽引する補助となる操作補助力をアシスト用の駆動モータによりワイヤ牽引部材に付与するパワーアシスト機能付き内視鏡が特許文献１に記載されている。この内視鏡によれば、内視鏡の術者によるアングルノブの操作力に加えて、本体操作部内に設けた駆動モータによる操作補助力がアングルノブに加えられるため、操作力を軽減しつつ湾曲部を所望の量だけ湾曲させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００５－２８０１８号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本発明は、操作補助力を更に大きく、更に高精度に発生させる場合でも、本体操作部のサイズや重量を増加させずに、操作性の良いパワーアシスト機能を発揮できる内視鏡を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明は下記構成からなる。

(１)被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

20

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

30

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報の記憶された記憶部と、

を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、

前記駆動力伝達機構が、多数の細線を撚り合わせて形成したワイヤを用い、該ワイヤの細線のうち最外層の撚り方向を回転方向にして前記回転駆動力発生部の回転力を伝達する内視鏡。

(２)被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

40

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前

50

記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報、及び、前記回転駆動力発生部への入力電力と前記回転駆動力発生部を前記入力電力で駆動させて発生する実操作補助力との関係の情報がそれぞれ記憶された記憶部と、
を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、前記入力電力と前記実操作補助力との関係に基づいて前記回転駆動力発生部の駆動電力を決定する内視鏡。

(3) 被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、

前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

前記附帯部に配置され、駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

前記検出された操作力に対応する前記操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報の記憶された記憶部と、
を備え、

前記操作補助力演算部が、前記対応テーブル情報を参照して前記検出された操作力に応じた前記操作補助力を求め、

前記湾曲操作部が、前記内視鏡挿入部に沿って内挿された一对の操作ワイヤの牽引と繰り出し操作により前記湾曲部を湾曲させるものであり、前記湾曲部の上下湾曲方向と左右湾曲方向のそれぞれに対して設けられ、

それぞれの前記湾曲操作部に対応して、前記操作力検出部、前記湾曲駆動部、前記操作補助力演算部、前記駆動力伝達機構、および前記回転駆動力発生部が設けられた内視鏡。

【発明の効果】

【0006】

本発明の内視鏡によれば、本体操作部に軟性部を介して接続された附帯部に操作補助力を発生させる回転駆動力発生部を配置したので、操作補助力を大きく、高精度に発生させる場合に回転駆動力発生部を大型化しても、本体操作部と内視鏡挿入部のサイズや重量を増加させずに、操作性を損なうことなく操作補助力を湾曲操作部に付与できる。これにより、術者の操作疲労を低減した操作性の良いパワーアシスト機能を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡および内視鏡を含む内視鏡システムの概略的なブロック構成図である。

【図2】湾曲部の湾曲角度と湾曲駆動部における回転トルクとの関係を示す説明図である。

【図3】一例として示す内視鏡の全体構成を表す斜視図である。

【図4】駆動力伝達機構の具体的構成を模式的に表した説明図である。

【図5】ワイヤ部材の端部の内部構造を示す一部断面構成図(a)と、A-A断面図(b)である。

【図6】駆動力伝達機構による回転力の伝達の様子(a),(b)を示す説明図である。

【図7】各ワイヤ部材を単独で用いた場合のワイヤ回転角と伝達されたトルクとの関係を示すグラフ(a),(b)である。

10

20

30

40

50

【図 8】駆動モータの回転と伝達されるトルクとの関係を示すグラフである。

【図 9】内視鏡の操作補助力の付与手順を示すフローチャートである。

【図 10】ワイヤ回転角に対するトルクとの関係を示すグラフである。

【図 11】第 1 の変形例としての駆動力伝達機構の構成および動作例 (a) , (b) を示す構成図である。

【図 12】第 2 の変形例としてのライトガイド軟性部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡および内視鏡を含む内視鏡システムの概略的なブロック構成図である。

10

同図に示すように、内視鏡 100 は、被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部 11 を有する内視鏡挿入部 13 と、この内視鏡挿入部 13 の基端側に連設された本体操作部 15 とを有している。

【0009】

本体操作部 15 は、内視鏡の術者が湾曲部 11 を所望の方向に湾曲させる手動操作を行うための湾曲操作部 17 を有し、湾曲操作部 17 の操作により、内視鏡挿入部 13 に沿って内挿された一对の操作ワイヤ 19 の牽引と繰り出しが行われる。この操作ワイヤ 19 の牽引と繰り出しによって、湾曲部 11 を所望の方向に湾曲させ、内視鏡の観察方向が変更可能となる。

20

【0010】

また、術者が湾曲操作部 17 に加えた操作力は操作力検出部 21 で検出され、制御部 23 は、操作力検出部 21 が検出した操作力に対応する操作補助力を湾曲駆動部 25 に付与する。本内視鏡 100 は、湾曲部 11 を湾曲させるために湾曲操作部 17 へ加える手動操作力を軽減するため、操作ワイヤ 19 の牽引を補助する操作補助力を発生させ、この操作補助力を湾曲操作部 17 に接続された湾曲駆動部 25 に付与するパワーアシスト機能を有している。

【0011】

この操作補助力は、制御部 23 の指令によって、接続コネクタ 27 に配置した回転駆動力発生部である駆動モータ 29 を回転駆動し、その回転力を、駆動力伝達機構 31 を介して湾曲駆動部 25 に伝達することで得られる。ここで、接続コネクタ 27 は、本体操作部 15 にフレキシブルなライトガイド (L G) 軟性部 33 を介して接続され、本体操作部 15 とは別体に構成される附帯部である。

30

【0012】

この接続コネクタ 27 は、内視鏡挿入部 13 の先端に配置された不図示の照明光学系および撮像素子を含む撮像光学系に対し、照明光の供給および撮像素子からの観察画像の信号を入力する光源・信号処理装置 35 に接続される。光源・信号処理装置 35 は、内視鏡 100 から出力された観察画像に、適宜な信号処理を施してモニタ 37 に表示する。このように、内視鏡 100、光源・信号処理装置 35、およびモニタ 37 を有する内視鏡システムは、湾曲操作のパワーアシスト機能を有する内視鏡 100 により所望の観察画像を取得し、この取得した観察画像から画像診断を可能にしている。なお、制御部 23 には後述する各種パラメータが記憶された記憶部 39 が接続され、検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部としても機能する。

40

【0013】

ここで、湾曲操作のパワーアシスト機能について説明する。

図 2 に湾曲部の湾曲角度と湾曲駆動部における回転トルクとの関係を示した。図 1 の内視鏡挿入部 13 の先端を湾曲部 11 によってある湾曲角度 θ に湾曲させるためには、湾曲駆動部 25 に所定のトルク T_N を付与する必要がある。従前では術者が湾曲操作部 17 にトルク T_N 全てを付与することで、湾曲部 11 を湾曲操作していた。その場合、術者の操作負担は大きく、内視鏡挿入部 13 が体腔管壁に当接して受ける反力を、操作する指先で

50

繊細に感じ取ることが難しくなる。そこで、湾曲操作のパワーアシスト機能を用いれば、術者の操作負担を軽減して、体腔管壁からの反力を確実に知覚させ、操作性や診断の正確性を高めることができる。特に、より大きな角度で湾曲させる場合や、より正確に湾曲させたい場合にその効果が大きく、有益となる。

【0014】

具体的には、湾曲角度 θ の場合、湾曲に必要とされるトルク T_N のうち、者の操作分を T_w とし、残りのトルク T_a を操作補助力により補うことで、術者の操作するトルク T_w を軽減する。操作補助力によるアシストトルク T_a は、湾曲部の湾曲角度 θ に応じて異なり、必要とされるトルク T_N を超えないように設定する。アシストトルク T_a を、必要とされるトルク T_N よりも常に小さく設定することで、湾曲操作の際に内視鏡挿入部13が

10

【0015】

上記構成の内視鏡100によれば、図1に示す本体操作部15にLG軟性部33を介して接続された接続コネクタ27に、操作補助力を発生させる駆動モータ29を配置しているので、駆動モータ29によって本体操作部15や内視鏡挿入部13のサイズ、重量を増加させることがなく、操作性を高めたまま操作補助力を発生させることができる。つまり、操作補助力を更に大きくしたい場合や、更に高精度に発生させたい場合等に、駆動モータ29の能力を高めたり、駆動モータ29に接続される駆動機構を大型化したりしても、駆動モータ29が本体操作部15と内視鏡挿入部13とは別体に配置されているので、内視鏡100の操作性を損ねることがない。これによ、術者の操作疲労を低減した操作性の

20

【0016】

なお、上記構成例においては、トルクセンサ21を用いて内視鏡のパワーアシストを行うことを説明しているが、これに限らず操作ワイヤ19の移動量やアングルノブ49A, 49Bの回転角度を検出する回転角度センサなどで、湾曲部11の湾曲角度を算出してパワーアシストを行う構成としても構わない。

【0017】

次に、上記の基本構成を備えた内視鏡を、一適用例に基づいてより具体的に説明する。ここでは消化管用の電子内視鏡を例示して説明するが、これに限らず他の医用内視鏡、あるいは工業用内視鏡であっても構わない。

30

【0018】

図3は一例として示す内視鏡の全体構成を表す斜視図である。

この内視鏡100は、本体操作部15と、この本体操作部15に連設され被検体内に挿入される内視鏡挿入部13とを備える。本体操作部15には、フレキシブルなLG軟性部となるユニバーサルコード41が接続され、このユニバーサルコード41の先端に、接続コネクタとしてのライトガイド(LG)コネクタ43が配置されている。また、LGコネクタ43には同じく他の接続コネクタとしてのビデオコネクタ45が接続されている。LGコネクタ43は図示しない光源装置に接続され、内視鏡挿入部13先端に照明光を導入し、ビデオコネクタ45は画像処理を行う図示しない信号処理装置に接続され、取得した観察画像を信号処理装置に出力する。

40

【0019】

また、内視鏡100の本体操作部15には、内視鏡挿入部13の先端側で吸引、送気、送水を実施するためのボタンや、撮像時のシャッターボタン等の各種操作ボタン47が併設されるとともに、湾曲操作部17である一対のアングルノブ49A, 49Bが設けられている。

【0020】

内視鏡挿入部13は、本体操作部15側から順に軟性部51、湾曲部11、及び先端部53で構成される。湾曲部11は、前述したように本体操作部15のアングルノブ49A, 49Bを回動することによって遠隔的に湾曲操作され、これにより、先端部53を所望の方向に向けることができる。即ち、湾曲部11は、アングルノブ49Bの回動操作によ

50

り、図3に点線で示す方向（左右湾曲方向と称する）へ湾曲し、アングルノブ49Aの回動操作により、前記左右方向と直交する方向（上下湾曲方向と称する）に湾曲する。

【0021】

湾曲部11の湾曲動作は、内視鏡挿入部13に沿って内挿された一对の操作ワイヤ19により行なわれ、アングルノブ49A、49Bは、それぞれ個別でプーリ55に接続されて、このプーリ55に巻回される操作ワイヤ19を牽引、繰り出し操作する。図3では簡単化のため、アングルノブ49Bに接続されたプーリ55と、プーリ55に巻回された操作ワイヤ19等の1系統のみ示しているが、この内視鏡100は、アングルノブ49Aに対しても同様のプーリや操作ワイヤ等が設けられ、合計2系統の湾曲操作機構を備えている。そして、上記プーリ55と操作ワイヤ19は湾曲駆動部25として機能する。

10

【0022】

操作ワイヤ19は、内視鏡挿入部13の先端部53に両端部が固定され、先端部53とは反対側のループ部分がプーリ55に巻回されている。このプーリ55をアングルノブ49Bの回動操作により回動駆動することで、操作ワイヤ19の牽引と繰り出しが行われ、湾曲部11が湾曲するようになっている。

【0023】

次に、プーリ55へ駆動モータ29の回転力を伝達する駆動力伝達機構31について説明する。

駆動力伝達機構31は、本体操作部15とLGコネクタ43とを連結するように設けられ、駆動モータ29の回転駆動軸に設けた入力側ギア57と、プーリ55を回動させる出力側ギア59とを有し、これら入力側ギア57と出力側ギア59との間が少なくとも2本のワイヤ部材61A、61Bで連結されている。ワイヤ部材61A、61Bのそれぞれは、入力側ギア57と螺合する駆動ギア63A、63Bに一端側が接続され、出力側ギア59と螺合する従動ギア65A、65Bに他端側が接続されている。

20

【0024】

また、アングルノブ49B、プーリ55、出力側ギア59は同軸上に一体に接続され、アングルノブ49Bを手動にて回動する操作力は、操作力検出部であるトルクセンサ21により検出される。

【0025】

ここで、上記の駆動力伝達機構31の構成について、その具体的な構成を模式的に表した図4を参照して説明する。以降の説明では、図3に示す部材と同一の部材に対しては、同じ符号を付与することで、その説明は簡単化または省略する。

30

【0026】

図4に示すように、ワイヤ部材61A、61Bは、多数の細線を特定の撚り方向に撚り合わせて形成したワイヤ67A、67Bを芯材とし、このワイヤ67A、67Bの外周に、ワイヤ67A、67Bを回転自在に被覆するアウターチューブ69A、69Bを有するフレキシブルシャフトである。なお、図中、ワイヤ67A、67Bは一部を露出させて表しているが、アウターチューブ69A、69Bによって全長にわたり被覆されている。

【0027】

駆動モータ29が入力側ギア57を回転駆動すると、入力側ギア57に螺合する駆動ギア63A、63Bが従動して回転し、駆動ギア63A、63Bにそれぞれ接合されたワイヤ部材61A、61Bを介して従動ギア65A、65Bが回転駆動されて出力側ギア59を回動させる。これによりプーリ55に回転力が加わり、湾曲部11（図1参照）を湾曲させる操作補助力が操作ワイヤ19に付与される。

40

【0028】

図5にワイヤ部材の端部の内部構造を示す一部断面構成図(a)と、A-A断面図(b)を示した。

ワイヤ部材61A、61Bは、回転自在なインナーシャフトとなるワイヤ67A、67Bと、例えば網線70の内外面を樹脂材料で被覆したアウターチューブ69A、69Bとを有し、端部にはワイヤ67A、67Bに接続され軸受部71に支持された回転軸73が

50

設けられている。この回転軸 7 3 は、駆動ギア 6 3 A , 6 3 B、従動ギア 6 5 A , 6 5 B に接続される。また、ワイヤ 6 7 A , 6 7 B の外周面とアウターチューブ 6 9 A , 6 9 B の内周面との間には、グリース等の潤滑剤 7 5 が封入されている。

【 0 0 2 9 】

このように、ワイヤ 6 7 A , 6 7 B がアウターチューブ 6 9 A , 6 9 B で被覆されることにより、ワイヤ 6 7 A , 6 7 B が他の部品に干渉することなく、供給された回転力を確実に相手側に伝達できる。

【 0 0 3 0 】

インナーシャフトであるワイヤ 6 7 A , 6 7 B は、図 4 に示すように、多数の細線を撚り合わせる撚り方向が、最外層で互いに異なる方向にされている。一般にインナーシャフトは 1 本のワイヤ上に複数層のワイヤを巻き付けて製作されており、このワイヤの最外層の撚り方向によって右回転用と左回転用が存在する。ワイヤの最外層の撚り方向を回転方向に合わせると、捻りに強くなり、回転精度が高められるとともに、ワイヤの捻り方向の角度誤差および経年変化が減少する。本構成例では、駆動モータ 2 9 の回転方向が正逆いずれであっても、いずれかのワイヤ 6 7 A , 6 7 B がワイヤの最外層の撚り方向と回転方向とが一致するので、高い角度精度で回転駆動力の伝達が可能となる。

【 0 0 3 1 】

なお、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B は 2 本に限らず、必要に応じて増設して複数本設けてもよい。本数を増やすことでより大きな駆動力を伝達でき、経年変化が低減され回転精度もより高められる。

【 0 0 3 2 】

次に、上記駆動力伝達機構 3 1 によるプーリ 5 5 の回転駆動動作について詳細に説明する。

図 6 は駆動力伝達機構による回転力の伝達の様子 (a) , (b) を示す説明図である。図 6 (a) に示すように、駆動モータ 2 9 を駆動して入力側ギア 5 7 を R 1 方向に回転させると、駆動ギア 6 3 A が R 2 方向に回転し、これがワイヤ部材 6 1 A を介して従動ギア 6 5 A を R 3 方向に駆動する。すると、出力側ギア 5 9 は R 4 方向に回転してプーリ 5 5 を回転させ、図中矢印で示すように操作ワイヤ 1 9 の牽引および繰り出しが行われる。このとき、駆動ギア 6 3 A の回転方向はワイヤ部材 6 1 A のワイヤ最外層における撚り方向と一致 (図 4 参照) しており、駆動モータ 2 9 からの回転力は確実に高精度で出力側ギア 5 9 に伝達される。

【 0 0 3 3 】

一方、駆動ギア 6 3 B は R 5 方向に回転して、その回転力がワイヤ部材 6 1 B と従動ギア 6 5 B を介して出力側ギア 5 9 に伝達されるが、この場合の回転方向は、ワイヤ部材 6 1 B のワイヤ最外層における撚り方向とは逆方向であるため、伝達効率が低く、ワイヤ部材 6 1 A による駆動力伝達が支配的となる。

【 0 0 3 4 】

また、図 6 (b) に示すように、駆動モータ 2 9 を駆動して入力側ギア 5 7 を前述の R 1 方向とは逆の R 6 方向に回転させると、駆動ギア 6 3 B が R 7 方向に回転し、これがワイヤ部材 6 1 B を介して従動ギア 6 5 B を R 8 方向に駆動する。すると、出力側ギア 5 9 は R 9 方向に回転してプーリ 5 5 を回転させ、図中矢印で示すように、上記図 6 (a) の場合とは反対方向の操作ワイヤ 1 9 の牽引および繰り出しが行われる。このとき、駆動ギア 6 3 B の回転方向はワイヤ部材 6 1 B のワイヤ最外層における撚り方向と一致 (図 4 参照) しており、駆動モータ 2 9 からの回転力は確実に高精度で出力側ギア 5 9 に伝達される。

【 0 0 3 5 】

一方、駆動ギア 6 3 A は R 1 0 方向に回転して、その回転力がワイヤ部材 6 1 A と従動ギア 6 5 A を介して出力側ギア 5 9 に伝達されるが、この場合の回転方向は、ワイヤ部材 6 1 A のワイヤ最外層における撚り方向とは逆方向であるため、伝達効率が低く、ワイヤ部材 6 1 B による駆動力伝達が支配的となる。

【 0 0 3 6 】

上記のように、出力側ギア 5 9 を回転させる主な駆動力伝達経路は、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B のいずれか一方の経路となるため、主な駆動力伝達経路でない側は、駆動モータ 2 9 の回転力を出力側ギア 5 9 に伝達する機能を停止させてもよい。例えば、駆動ギア 6 3 A , 6 3 B にワンウェイクラッチを配置して、駆動ギア 6 3 A は R 2 方向のみ回転力をワイヤ部材 6 1 A に伝達し、駆動ギア 6 3 B は R 7 方向のみ回転力をワイヤ部材 6 1 B に伝達する構成とする。この場合、駆動モータ 2 9 の負荷が軽減される。また、ワンウェイクラッチは従動ギア 6 5 A , 6 5 B 側に設けてもよく、その場合は湾曲操作部 1 7 (図 4 参照) に加える操作力を軽減できる。

【 0 0 3 7 】

10

次に、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B による回転力の伝達特性について説明する。

図 7 は各ワイヤ部材を単独で用いた場合のワイヤ回転角と伝達されたトルクとの関係を示すグラフ (a) , (b) である。図 7 (a) に示すように、図 4 , 6 に示したワイヤ 6 7 A の駆動ギア 6 3 A 側で加えるワイヤ回転角 ϕ に対して従動ギア 6 5 A 側で発生するトルクは、回転方向が R 2 方向 (ワイヤ 6 7 A の最外層における撚り方向) では略比例的に増加する特性となるが、逆の回転方向では階段状となって、回転の伝達精度が低下する。ワイヤ 6 7 B も同様で、図 7 (b) に示すように、回転方向が R 7 方向 (ワイヤ 6 7 B の最外層における撚り方向) では略比例的に増加する特性となるが、逆の回転方向では階段状となって、回転の伝達精度が低下する。

【 0 0 3 8 】

20

そこで、前述したように最外層の撚り方向が互いに異なる少なくとも 2 本のワイヤを併用して駆動モータ 2 9 の回転力を伝達することで、最外層の撚り方向が回転方向と一致するワイヤが主な駆動力伝達ワイヤとなる。これにより、駆動モータ 2 9 の回転と伝達されるトルクとの関係は、図 8 のように主な駆動力伝達ワイヤの伝達特性を合成した関係となり、回転方向の正逆ともに階段状にならない略比例的な関係を呈する。

【 0 0 3 9 】

また、主な駆動力伝達経路でない側を前述のワンウェイクラッチ等により回転力伝達機能を停止した場合、図 8 に示す伝達トルクの特性は、より一層線形性が高められる。

【 0 0 4 0 】

次に、以上説明した内視鏡 1 0 0 の構成により、湾曲操作部 1 7 に操作補助力を付与するための具体的な制御について説明する。

30

図 9 に内視鏡 1 0 0 の操作補助力の付与手順をフローチャートで示した。内視鏡 1 0 0 を使用可能な状態にしたときに、次の手順で操作補助力を発生させ、パワーアシスト機能を発揮する。

【 0 0 4 1 】

まず、内視鏡 1 0 0 の制御部 2 3 に、この内視鏡 1 0 0 固有の各種パラメータを設定する (S 1) 。各種パラメータには、図 3 に示すトルクセンサ 2 1 により検出された術者の手動操作力に対する、発生させる操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報、および、駆動モータ 2 9 への入力電力と、駆動モータ 2 9 をこの入力電力で駆動させて発生する実操作補助力との関係の情報が少なくとも含まれる。

40

【 0 0 4 2 】

前者の対応テーブル情報は、図 1 に示す記憶部 3 9 に記憶されており、図 2 に示される湾曲部の湾曲角度と湾曲に必要なトルクとの関係において、操作補助力であるアシストトルクの大きさが湾曲角度毎に規定されている。このテーブル情報は、術者にとって良好な操作性が得られるように任意に設定できる。また、内視鏡 1 0 0 の手技内容に応じて適宜テーブル情報を変更し、内視鏡の使用目的に応じた適切な操作性を得るようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

一方、後者の実操作補助力との関係の情報は、駆動モータ 2 9 の種類や駆動力伝達機構 3 1 等によって決まり、また、経時的な変化も生じる。この情報には、図 4 に示すワイヤ

50

部材 6 1 A , 6 1 B の一端側の回転駆動側（入力側ギア 5 7 ）と、他端側の回転力伝達側（出力側ギア 5 9 ）との間の回転角度の誤差情報が含まれる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 3 に示す内視鏡挿入部 1 3 を観察対象の体腔内に挿入して、先端部 5 3 を所望の方向に向ける際に、術者は湾曲操作部 1 7 としてのアングルノブ 4 9 A , 4 9 B を手動操作する（ S 2 ）。

【 0 0 4 5 】

このときのアングルノブ 4 9 B（ 4 9 A も同様）への操作力をトルクセンサ 2 1 で検出する（ S 3 ）。そして、図 2 に示すようなテーブル情報を記憶部 3 9 から参照して、検出した操作力（トルク T_w ）に対応する湾曲部 1 1 の湾曲角度 θ を求め、この湾曲角度 θ に至らせるに必要なアシストトルク T_a を求める（ S 4 ）。

10

【 0 0 4 6 】

そして、この必要なアシストトルク T_a を得るために、駆動モータ 2 9 の駆動条件を決定する（ S 5 ）。具体的には、アシストトルク T_a が得られるワイヤ 6 7 A , 6 7 B のワイヤ回転角 ϕ を求め、このワイヤ回転角 ϕ が得られるように駆動モータ 2 9 を駆動する。このとき、図 1 0 にワイヤ回転角に対するトルクの関係を示すように、内視鏡 1 0 0 の個体差の他に、ワイヤ 6 7 A , 6 7 B の経年変化等によっても回転角度の誤差が生じるため、所望のトルクが得られるワイヤ回転角 ϕ を都度補正して求める。

【 0 0 4 7 】

つまり、ワイヤ回転角と発生するトルクの特性曲線は常に一定ではなく、内視鏡の使用頻度等に応じて異なるため、最新の特性曲線に基づいて駆動モータ 2 9 の駆動条件を決定し、駆動モータ 2 9 を駆動する（ S 6 ）。

20

【 0 0 4 8 】

これにより、駆動モータ 2 9 の駆動により発生するアシストトルク T_a と、実際に湾曲操作部 1 7 に加えた操作力によるトルク T_w とを合わせたトルクがプーリ 5 5 に付与される。そして、プーリ 5 5 の回転による操作ワイヤ 1 9 の牽引および繰り出しによって、内視鏡挿入部 1 3 の湾曲部 1 1 が湾曲し、先端部 5 3 を所望の湾曲角度に正確に湾曲させることができる。

【 0 0 4 9 】

この内視鏡によれば、トルクセンサ 2 1 で検出された手動操作の操作力に基づき、記憶部 3 9 の対応テーブル情報を参照して、対応する操作補助力を求め、この操作補助力を駆動モータ 2 9 を駆動して、いち早く手動操作の操作力に加えることができる。そのため、必要な操作補助力を高精度で、かつ、応答性よく作用させることができ、良好な操作性が得られる。

30

【 0 0 5 0 】

ここで、図 1 0 に示す特性曲線は、内視鏡使用前に予め設定することが望ましい。例えば、内視鏡使用前に、駆動モータ 2 9 への入力電力と、この入力電力による駆動モータ 2 9 の駆動によってプーリ 5 5 で実際に発生する実操作補助力との関係を測定して求め、得られた情報に基づく特性曲線を記憶部 3 9 に記憶しておく。そして内視鏡使用時に、アングルノブ 4 9 B（ 4 9 A も同様）への操作力をトルクセンサ 2 1 で検出して、必要なアシストトルク T_a を求め、このアシストトルク T_a を得るために必要な駆動モータ 2 9 の入力電力を、記憶部 3 9 に記憶された上記の特性曲線に基づいて決定する。これによれば、駆動力伝達機構の伝達効率や、ワイヤ 6 7 A , 6 7 B の経年変化等の変動が加味された適正なアシストトルクを発生させることができ、常に最新の状態に対する補正情報を用いた高精度な駆動が可能となる。

40

【 0 0 5 1 】

なお、入力電力としては、回転駆動力発生部である駆動モータ 2 9 が直流モータや交流モータ、サーボモータである場合は電圧値、電流値等を制御パラメータとし、ステッピングモータである場合はパルス数やデューティ比等を制御パラメータとすることができる。さらに回転駆動力発生部は、モータに限らず他のアクチュエータで代用することも可能で

50

ある。

【 0 0 5 2 】

以上説明した内視鏡の制御は、湾曲部 1 1 の上下湾曲方向と左右湾曲方向の異なる 2 方向に対して同時に適用できる。その場合、アングルノブ 4 9 A , 4 9 B のそれぞれに対応させて、上述したトルクセンサ 2 1、プーリ 5 5、操作ワイヤ 1 9、駆動モータ 2 9 とこれに接続される駆動力伝達機構 3 1、および制御部 2 3、等を備えた構成にすればよい。

【 0 0 5 3 】

なお、駆動モータ 2 9 は、上記例では L G コネクタ 4 3 内に配置しているが、ビデオコネクタ 4 5 内に配置してもよく、複数の駆動モータを使用する場合等には L G コネクタ 4 3 とビデオコネクタ 4 5 の双方に分散配置してもよい。いずれの場合も、内視鏡に現存する
10 付帯部である接続コネクタを利用した簡単な配置構成にできる。

【 0 0 5 4 】

さらに、駆動モータを、本体操作部 1 5 にフレキシブルな軟性部を介して接続される専用の付帯部（図示せず）を別途に設け、この付帯部内に配置してもよい。その場合、駆動モータやこれに接続される駆動機構のサイズや重量の制約が緩和されて、より大きな操作補助力、より正確な操作補助力を発生させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 に示す制御部 2 3、記憶部 3 9 は、本体操作部 1 5 内に配置する以外にも、例えば接続コネクタ 2 7 等の他の部位に配置してもよく、さらには、内視鏡の個体識別を可能にして、光源・信号処理装置 3 5 等の他の部位に配置してもよい。
20

【 0 0 5 6 】

次に、上記構成の内視鏡 1 0 0 の変形例について以下に説明する。

図 1 1 は第 1 の変形例としての駆動力伝達機構の構成および動作例（ a ）, （ b ）を示す構成図である。同図において、図 6 に示す部材と同一の部材は同一の符号を付与している。

この変形例における駆動力伝達機構 3 1 A は、駆動ギア 6 3 A、6 3 B のそれぞれ個別に駆動モータ 2 9 A , 2 9 B を備えている。即ち、駆動力伝達機構 3 1 A は、湾曲操作部を回動させる出力側ギア 5 9 を有し、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B が出力側ギア 5 9 と螺合する従動ギア 6 5 A , 6 5 B にそれぞれ接続されている。また、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B の従動ギア 6 5 A , 6 5 B の接続側とは反対側の端部には、それぞれ対応する駆動モータ 2 9 A , 2 9 B の回転駆動軸が接続されている。
30

【 0 0 5 7 】

この駆動力伝達機構 3 1 A によれば、各ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B を個別に駆動モータ 2 9 A , 2 9 B により駆動するので、種々の制御パターンを予め用意し、これを任意に適用することが可能となり、複雑な駆動動作を簡単に実現できる。例えば、図 1 1 （ a ）に示すように、駆動モータ 2 9 A の駆動により、ワイヤ部材 6 1 A を介して出力側ギア 5 9 を R 4 方向に回転駆動しているときに、図 1 1 （ b ）に示すように、駆動モータ 2 9 A を停止して出力側ギア 5 9 を停止駆動するとともに、駆動モータ 2 9 B を R 6 方向に駆動して、ワイヤ部材 6 1 B を介して出力側ギア 5 9 にブレーキ力を発生させることができる。これによれば、プーリ 5 5 と操作ワイヤ 1 9 の動作を瞬時に停止させることができる。また、出力側ギア 5 9 を逆回転させる場合も同様に、ブレーキ力の発生が可能となる。これにより、発生させる補助操作力の応答性を高めることができ、湾曲操作の操作性を更に向上できる。
40

【 0 0 5 8 】

図 1 2 は第 2 の変形例としてのライトガイド軟性部の断面図である。

この変形例における L G 軟性部 3 3 は、図 3 に示されるユニバーサルコード 4 1 であり、ワイヤ部材 6 1 A , 6 1 B のアウターチューブを L G 軟性部 3 3 自体で形成している。L G 軟性部 3 3 は、一般には照明光を送送するライトガイド 7 7、内視鏡挿入部の先端からエアや水を噴出させる送気・送水チューブ 7 9、吸引を行うための吸引チューブ 8 1、各種信号線等のケーブル 8 3 類が内包されており、アウターチューブを有するワイヤ部材
50

を更に組み入れると、ＬＧ軟性部３３の大径化が避けられない。

【００５９】

そこで、ワイヤ部材のうち比較的大きな断面積を有するアウターチューブをＬＧ軟性部３３で形成する、つまり、ＬＧ軟性部３３の一部をアウターチューブとして利用して、ワイヤ６７Ａ，６７Ｂのみ挿通させることで、ＬＧ軟性部３３の径を小さく抑え、経済的な構成にできる。

【００６０】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(１) 被検体内に挿入され先端部付近に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部の基端側に連設された本体操作部と、該本体操作部にフレキシブルな軟性部

10

を介して接続された附帯部と、を有する内視鏡であって、
前記本体操作部に設けられ前記湾曲部を所望の方向へ湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部と、

前記湾曲操作部と前記湾曲部とを連結して、前記湾曲操作部への操作に応じて前記湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部と、

前記湾曲操作部に加えた操作力を検出する操作力検出部と、

前記操作力検出部により検出された操作力に対応する操作補助力を求める操作補助力演算部と、

駆動力伝達機構を介して前記湾曲駆動部に駆動力を印加して前記操作補助力演算部で求めた操作補助力を発生させる回転駆動力発生部と、

20

を備え、

前記回転駆動力発生部を前記附帯部に配置した内視鏡。

この内視鏡によれば、本体操作部に軟性部を介して接続された附帯部に回転駆動力発生部が配置されるので、湾曲部の湾曲させる操作補助力を大きく、高精度に発生させるために回転駆動力発生部の能力を高める場合でも、回転駆動力発生部の大型化、重量化する影響を受けることがない。そのため、本体操作部はサイズや重量を増加させることなく、高い操作性を維持して操作補助力を湾曲駆動部に付与できる。これにより、本体操作部が軽量に維持されて、術者の操作疲労を低減した操作性の良いパワーアシスト機能を発揮できる。

【００６１】

30

(２) (１)の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、多数の細線を撚り合わせて形成したワイヤを用い、該ワイヤの細線のうち最外層の撚り方向を回転方向にして前記回転駆動力発生部の回転力を伝達する内視鏡。

この内視鏡によれば、附帯部と本体操作部との間の軟性部でワイヤにより駆動力が伝達されるため、軟性部を細径にでき、また、捻り力に強いワイヤを介して回転力を伝達するため、回転駆動の角度精度が高められ、しかもワイヤの経年変化を低減できる。

【００６２】

(３) (２)の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、前記第１のワイヤと、該第１のワイヤとは前記最外層の撚り方向が異なる第２のワイヤとの少なくとも２本のワイヤを併用して前記回転力を伝達する内視鏡。

40

この内視鏡によれば、回転方向が正逆いずれであっても、捻り方向に強い撚り方向のいずれかのワイヤが回転力を伝達するため、いずれの回転方向であっても回転駆動時の角度精度が高められる。また、操作補助力となる駆動力を複数のワイヤにより伝達するため、より大きな駆動力を伝達でき、回転精度もより高められる。

【００６３】

(４) (３)の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、前記回転駆動力発生部の回転駆動軸に設けた入力側ギアと、前記湾曲駆動部を回動させる出力側ギアとを有し、前記入力側ギアと前記出力側ギアとの間

50

が複数本の前記ワイヤで連結されるとともに、該ワイヤのそれぞれが、前記入力側ギアと螺合する駆動ギアに一端側が接続され、前記出力側ギアと螺合する従動ギアに他端側が接続されている内視鏡。

この内視鏡によれば、回転駆動力発生部が入力側ギアを回転駆動すると、入力側ギアに螺合する駆動ギアが回転し、駆動ギアに接合されたワイヤを介して従動ギアが回転駆動されて出力側ギアを回動させる。これにより、湾曲駆動部を駆動する操作補助力が発生して湾曲部の湾曲操作が補助される。

【0064】

(5) (3)の内視鏡であって、

前記駆動力伝達機構が、前記湾曲操作部を回動させる出力側ギアを有し、複数の前記ワイヤが前記出力側ギアと螺合する複数の従動ギアにそれぞれ接続され、前記ワイヤの前記従動ギアの接続側とは反対側の端部に、複数の回転駆動力発生部のうち、それぞれ対応する回転駆動力発生部の回転駆動軸が接続された内視鏡。

10

この内視鏡によれば、各ワイヤをそれぞれ個別に用意された回転駆動力発生部により駆動するので、複雑な駆動動作を簡単に実現できる。例えば一方のワイヤにより湾曲駆動部の駆動を停止させるとともに、他方のワイヤによりブレーキ力を発生させて、瞬時に湾曲駆動を停止する等の多彩な制御が可能となる。

【0065】

(6) (2)~(5)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記ワイヤの外周に、該ワイヤを回転自在に被覆するアウターチューブを配置した内視鏡。

20

この内視鏡によれば、ワイヤをアウターチューブで被覆することにより、ワイヤが他の部品に干渉することなく、伝達された回転力を確実に湾曲駆動部に伝えることができる。

【0066】

(7) (6)の内視鏡であって、

前記アウターチューブが前記本体操作部と前記附帯部とを接続する軟性部で形成された内視鏡。

この内視鏡によれば、軟性部自体でアウターチューブを形成することで、軟性部の径を小さく抑え、経済的な構成にできる。

【0067】

30

(8) (1)~(7)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記附帯部が、前記内視鏡挿入部の先端に照明光を供給する照明装置との接続用コネクタである内視鏡。

この内視鏡によれば、照明装置との接続用コネクタに回転駆動力発生部を配置することで、内視鏡に現存する附帯部を利用した、簡単な回転駆動力発生部の配置構成にできる。

【0068】

(9) (1)~(7)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記附帯部が、前記内視鏡挿入部の先端の撮像部から出力される撮像信号を処理する信号処理装置との接続用コネクタである内視鏡。

この内視鏡によれば、信号処理装置との接続用コネクタに回転駆動力発生部を配置することで、内視鏡に現存する附帯部を利用した、簡単な回転駆動力発生部の配置構成にできる。

40

【0069】

(10) (2)~(9)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記操作補助力演算部が前記検出された操作力に応じた操作保持力を求める際に参照され、前記検出された操作力に対応する操作補助力の大きさを表す対応テーブル情報の記憶された記憶部を更に備えた内視鏡。

この内視鏡によれば、記憶部の対応テーブル情報を参照して、検出された操作力に対応する操作補助力を求めるため、必要な操作補助力を的確に発生させることができる。また、術者が加える操作力に対応する操作補助力を、対応テーブル情報の変更により任意に設

50

定できるので、術者が良好な操作性が得られるよう、容易に調整が可能になる。

【0070】

(11) (10)の内視鏡であって、

前記記憶部がさらに、前記回転駆動力発生部への入力電力と、前記回転駆動力発生部を前記入力電力で駆動させて発生する実操作補助力との関係の情報を記憶し、

前記操作補助力演算部が前記関係に基づいて前記回転駆動力発生部の駆動電力を決定する内視鏡。

この内視鏡によれば、回転駆動力発生部への入力電力と、実際に発生する操作補助力との関係から回転駆動力発生部の駆動電力を決定するため、駆動力伝達機構の伝達効率等を加味した駆動制御が行え、操作補助力を高精度に湾曲駆動部へ付与できる。

10

【0071】

(12) (11)の内視鏡であって、

前記回転駆動力発生部への入力電力と前記実操作補助力との関係の情報が、前記ワイヤの一端側の回転駆動側と、他端側の回転力伝達側との間の回転角度の誤差情報を含む内視鏡。

この内視鏡によれば、操作補助力の変動要因であるワイヤの経年変化に起因した回転角度の誤差情報に基づいて実操作補助力を求めることで、操作補助力を簡単にしかも正確に求めることができる。

【0072】

(13) (11)または(12)の内視鏡であって、

20

前記回転駆動力発生部への入力電力と前記実操作補助力との関係の情報を内視鏡使用前に更新する情報更新手段を備えた内視鏡。

この内視鏡によれば、回転駆動力発生部への入力電力と実操作補助力との関係を内視鏡使用前に求めて更新することで、常に最新の状態における情報を用いて高精度に操作補助力を発生させることが可能となる。

【0073】

(14) (1)～(13)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記湾曲操作部が、前記内視鏡挿入部に沿って内挿された一对の操作ワイヤの牽引と繰り出し操作により前記湾曲部を湾曲させる内視鏡。

この内視鏡によれば、湾曲操作部の回動操作が操作ワイヤに伝達されて、湾曲部を所望の方向に湾曲させることができる。

30

【0074】

(15) (14)の内視鏡であって、

前記湾曲操作部が、前記湾曲部の上下湾曲方向と左右湾曲方向のそれぞれに対して設けられ、各湾曲操作部に対応して、前記操作力検出部、前記湾曲駆動部、前記操作補助力演算部、前記駆動力伝達機構、および前記回転駆動力発生部を設けた内視鏡。

この内視鏡によれば、湾曲部の上下湾曲方向、左右湾曲方向のそれぞれに対して同時に駆動が行え、任意の方向の湾曲操作を簡単に行うことができる。

【符号の説明】

【0075】

40

11 湾曲部

13 内視鏡挿入部

15 本体操作部

17 湾曲操作部

19 操作ワイヤ

21 トルクセンサ(操作力検出部)

23 制御部(操作補助力演算部)

25 湾曲駆動部

27 接続コネクタ

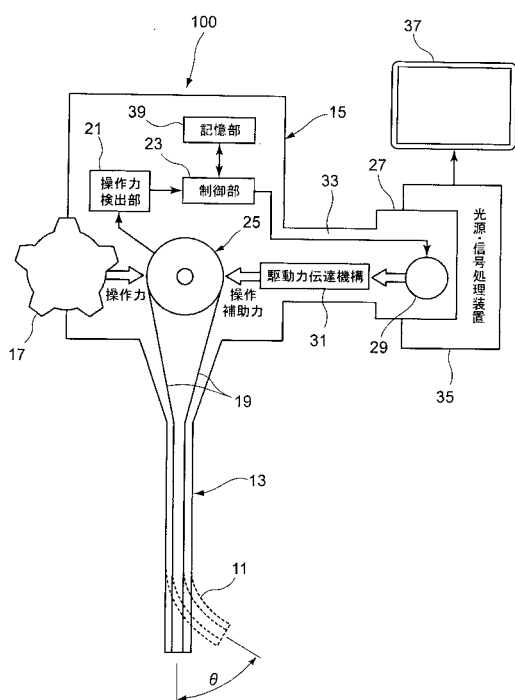
29、29A、29B 駆動モータ(回転駆動力発生部)

50

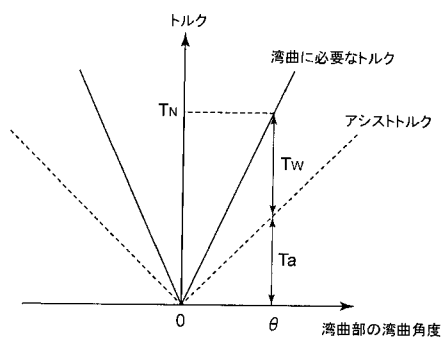
- 3 1 , 3 1 A 駆動力伝達機構
3 3 ライトガイド軟性部
3 5 光源・信号処理装置
3 9 記憶部
4 1 ユニバーサルコード
4 3 ライトガイドコネクタ
4 5 ビデオコネクタ
4 7 操作ボタン
4 9 A , 4 9 B アングルノブ
5 1 軟性部
5 3 先端部
5 5 プーリ
5 7 入力側ギア
5 9 出力側ギア
6 1 A , 6 1 B ワイヤ部材
6 3 A , 6 3 B 駆動ギア
6 5 A , 6 5 B 従動ギア
6 7 A , 6 7 B ワイヤ
6 9 A , 6 9 B アウターチューブ

10

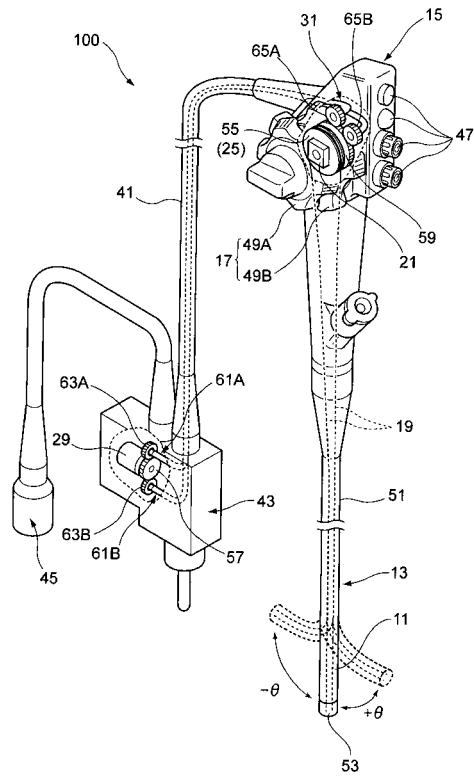
【图 1】



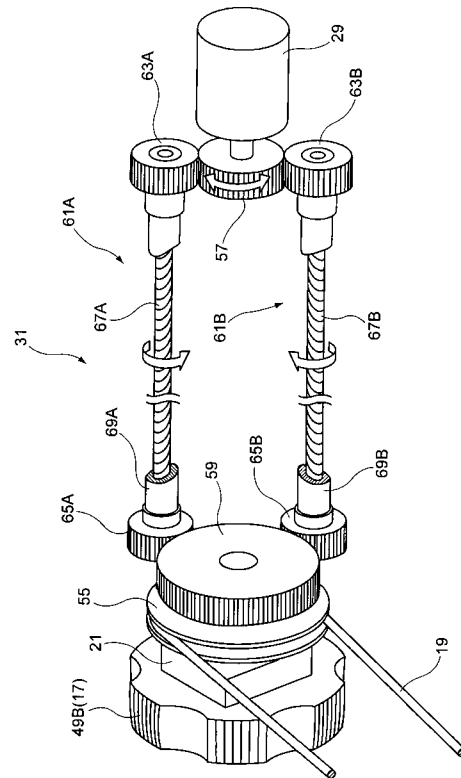
【圖 2】



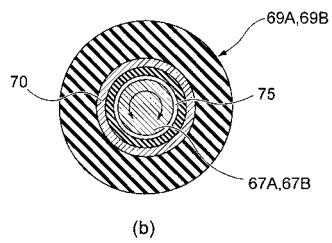
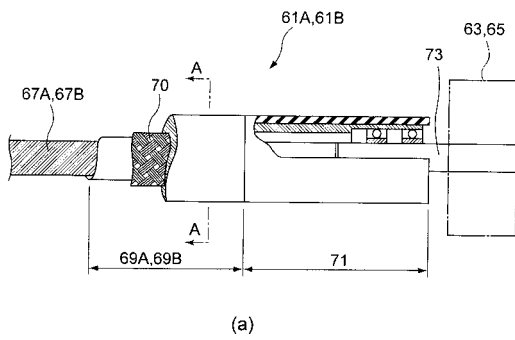
【図 3】



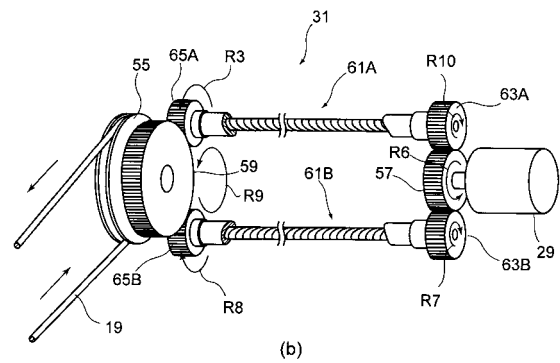
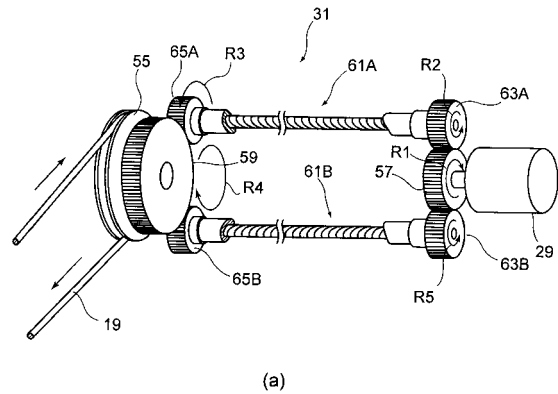
【図 4】



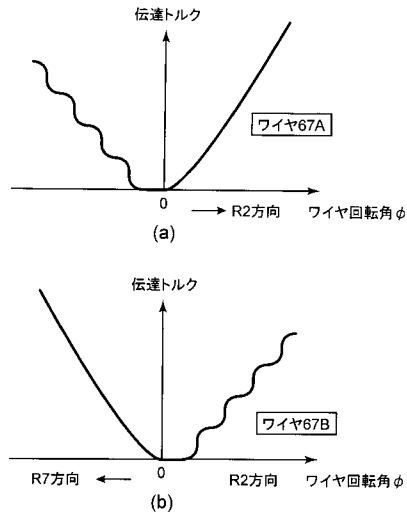
【図 5】



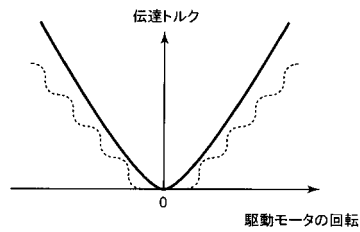
【図 6】



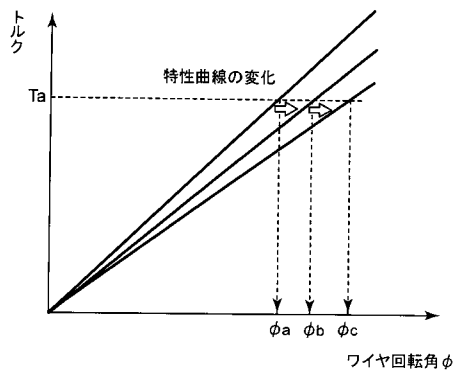
【図 7】



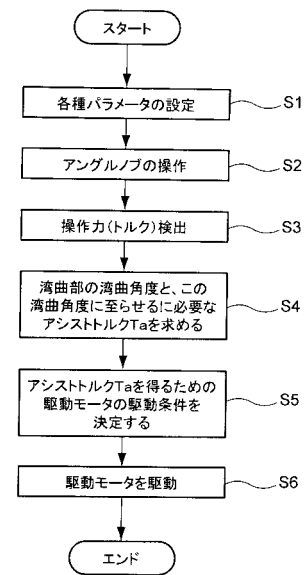
【図 8】



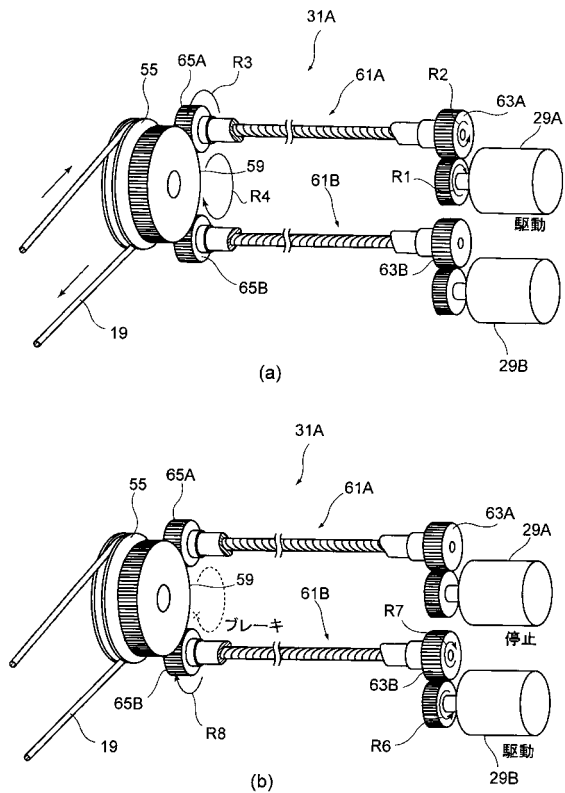
【図 10】



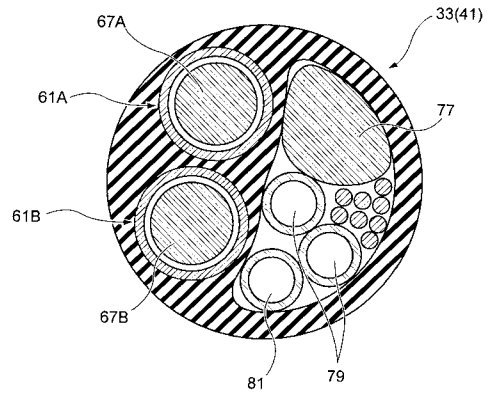
【図 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開昭58-065132(JP,A)
特開平04-246322(JP,A)
特開平05-329097(JP,A)
特開2008-125989(JP,A)
特開2005-028018(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	-	1/32
G02B	23/24	-	23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5500844B2	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	JP2009065932	申请日	2009-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	工藤吉光 芦田毅		
发明人	工藤 吉光 芦田 毅		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0016 A61B1/0051		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/00.310 A61B1/00.711 A61B1/005 A61B1/005.523 A61B1/06.520		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/AA29 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/HH26 4C061/HH32 4C061/HH33 4C061/HH35 4C061/HH36 4C061/HH37 4C061/HH47 4C061/JJ11 4C161/AA01 4C161/AA29 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/HH26 4C161/HH32 4C161/HH33 4C161/HH35 4C161/HH36 4C161/HH37 4C161/HH47 4C161/JJ11		
代理人(译)	长谷川弘道		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2010213969A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲操纵辅助动力进一步增加，即使发生进一步高精度地，不增加主体操作部的尺寸和重量，是提供一种能表现出良好的可操作性动力辅助功能的内窥镜。和弯曲为弯曲在主体操作单元15设置到期望的方向上的弯曲部11的手动操作操作部17，和连接所述弯曲操作部17和弯曲部11，弯曲操作部17根据操作对弯曲部11a的弯曲驱动部25，其检测施加到所述弯曲操作部17的操作力，对应于由所述操作力检测单元21检测到的操作力的操作力检测单元21和控制单元（操纵辅助动力计算单元）23，用于获得操作辅助动力，通过驱动力传递机构31在操作施加驱动力于弯曲驱动部25，19的辅助动力计算单元获得的操作辅助动力并且，用于产生旋转驱动力的旋转驱动力产生部分29和旋转驱动力产生部分29设置在附件部分27中。点域1

