

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-220961

(P2010-220961A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.	F 1	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 G	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-74375 (P2009-74375)
 (22) 出願日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100132986
 弁理士 矢澤 清純
 (72) 発明者 飯田 倫之
 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
 Fターム(参考) 2H040 BA21 DA14 DA21 DA42
 4C061 DD03 FF11 HH33 JJ11 YY02
 YY14

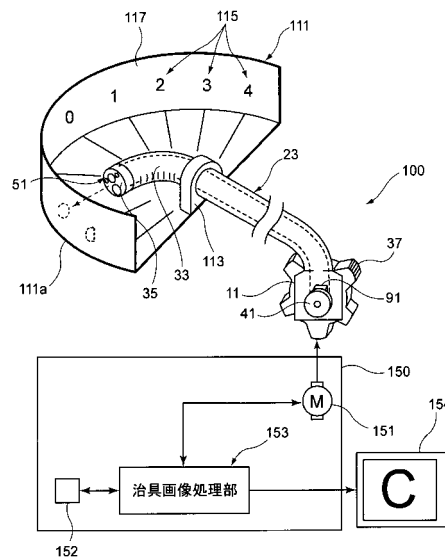
(54) 【発明の名称】 内視鏡システムの湾曲部調整装置および湾曲部調整方法

(57) 【要約】

【課題】内視鏡挿入部の湾曲部を湾曲させる際に、駆動動力系や被駆動系の特性に経時変化が生じてもこれを容易に補正することができる内視鏡システムの湾曲部調整装置および湾曲部調整方法を提供する。

【解決手段】操作トルク検出部91で検出される手動操作トルクに応じて湾曲部33の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクをトルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを湾曲駆動部に付与する内視鏡システム100に対し、湾曲部33をキャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度において湾曲部33の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係をトルク特性情報と比較し、各湾曲角度における回転トルクの増減分を操作補助トルク成分のみを変更して、測定した回転トルクの値となるようにトルク特性情報を補正する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、
前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、
前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、
前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分とを示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、
を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度において前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正するトルク特性情報補正部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記トルク特性情報補正部が、前記内視鏡挿入部の湾曲部基端側を固定し、前記湾曲部の湾曲角度の識別情報が表示されたチャートを前記内視鏡挿入部の先端に対峙して前記湾曲部の湾曲方向に沿って配置した湾曲角度測定治具を具備し、該湾曲角度測定治具の識別情報を前記内視鏡挿入部の先端に配置された撮像部により撮像し、該撮像された識別情報から前記湾曲部の湾曲角度を求める内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記チャートには、前記湾曲部の湾曲角度に対応してそれぞれ異なる識別情報が複数表示されている内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体内に前記記憶部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体が、前記記憶部と、脱着自在な外部メモリに対する通信インターフェースとを備え、前記内視鏡本体の個体識別情報と、当該内視鏡本体に対する前記補正後のトルク特性情報が前記外部メモリに記憶されている内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡システムが、前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体と通信可能に接続された信号処理装置を備え、

該信号処理装置は、前記トルク特性情報を前記内視鏡本体の個体識別情報と共に記憶した前記記憶部を内蔵する内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、前記内視鏡システムが、前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体と、サーバと、前記内視鏡本体と前記サーバとを繋ぐネットワークとを少なくとも備え、

前記サーバが前記記憶部を内蔵し、該記憶部がさらに、前記トルク特性情報を前記内視鏡本体の個体識別情報と共に記憶した内視鏡システムの湾曲部調整装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項記載の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、前記トルク特性情報補正部が、前記湾曲部を所定量湾曲させるために必要な回転トルクが予め定めた所定のトルク値を超える場合に報知を行う報知部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

10

【請求項 9】

先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分を示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整方法であって、

20

前記内視鏡挿入部の湾曲部基端側を固定し、前記湾曲部の湾曲角度の識別情報が表示されたチャートを前記内視鏡挿入部の先端に対峙して前記湾曲部の湾曲方向に沿って配置した湾曲角度測定治具を用い、

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度で前記湾曲角度測定治具の識別情報を前記内視鏡挿入部の先端に配置された撮像部により撮像するとともに、前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正する内視鏡システムの湾曲部調整方法。

30

【請求項 10】

請求項 9 記載の内視鏡システムの湾曲部調整方法であって、前記チャートは前記湾曲部の湾曲角度に対応してそれぞれ異なる識別情報が複数表示されており、

前記キャリブレーション駆動部が、前記撮像部による撮像画像内に特定の前記識別情報が映出される湾曲角度に前記湾曲部を湾曲駆動し、この湾曲角度で前記回転トルクを検出することで、前記湾曲角度と前記回転トルクとの関係を求める内視鏡システムの湾曲部調整方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムの湾曲部調整装置および湾曲部調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、体腔内や構造物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側に連設された本体

50

操作部とを有しており、内視鏡挿入部の先端側に、内視鏡挿入部に挿通された操作ワイヤの牽引操作により湾曲動作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湾曲操作部（アングルノブ）の手動操作により牽引することで、湾曲部を所望の方向へ湾曲可能にしている。このような内視鏡において、湾曲部を湾曲駆動する湾曲操作部への操作力を軽減する技術として、操作ワイヤの牽引を補助する操作補助力を発生させるパワーアシスト機能付き内視鏡がある（特許文献1参照）。この内視鏡によれば、内視鏡の術者による湾曲操作部への操作力に加えて、駆動モータからの駆動力が湾曲操作部の回転軸に加えられるため、軽い操作力で湾曲部を湾曲させることができる。

【0003】

このパワーアシスト機能付き内視鏡においては、湾曲操作部へ加える操作力に対する湾曲部の湾曲角度の関係を常に一定とし、湾曲部を、操作力に対応付けられた湾曲角度まで正確に湾曲させることが内視鏡の操作性を向上する上で重要となっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-28018号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、内視鏡挿入部の湾曲部を湾曲させる際に、駆動動力系や被駆動系の特性に経時変化が生じて、これを容易に補正することができる内視鏡システムの湾曲部調整装置および湾曲部調整方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は下記構成からなる。

(1) 先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、

前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、

前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、

30

前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分とを示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度において前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正するトルク特性情報補正部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

40

【0007】

(2) 先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、

前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、

前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

50

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、

前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分とを示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整方法であって、

10

前記内視鏡挿入部の湾曲部基端側を固定し、前記湾曲部の湾曲角度の識別情報が表示されたチャートを前記内視鏡挿入部の先端に対峙して前記湾曲部の湾曲方向に沿って配置した湾曲角度測定治具を用い、

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度で前記湾曲角度測定治具の識別情報を前記内視鏡挿入部の先端に配置された撮像部により撮像するとともに、前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正する内視鏡システムの湾曲部調整方法。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、内視鏡挿入部の湾曲部を湾曲させる際に、駆動動力系や被駆動系の特性に経時変化が生じても、これを容易に補正することができるため、内視鏡の操作性と診断精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡システムを模式的に示したブロック構成図である。

【図2】内視鏡本体の概略的な外観図である。

【図3】湾曲部の湾曲角度とプーリへ付与する回転トルクとの関係を示すグラフである。

30

【図4】湾曲部を湾曲させる機構を模式的に示す構成図である。

【図5】内視鏡の操作手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】湾曲角度測定治具と、これに装着した内視鏡システムの概略構成図である。

【図7】湾曲角度測定治具のチャートの展開図である。

【図8】湾曲角度測定治具を用いた湾曲角度の測定の様子(a)、(b)、(c)を示す説明図である。

【図9】モータ駆動電力と湾曲角度との関係(a)、湾曲角度と回転トルクとの関係(b)を示すグラフである。

【図10】湾曲部の湾曲角度に対する操作トルクの関係を示すグラフである。

【図11】経過時間に対する操作補助トルクとの関係を示すグラフである。

40

【図12】ワイヤ部材を介して駆動モータの出力をプーリに伝達する構成を模式的に示す構成図である。

【図13】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。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

まず、内視鏡システムの基本構成について説明する。図1は本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡システムを模式的に示したブロック構成図である。

この内視鏡システム100は、内視鏡本体11と、内視鏡本体11から出力される画像

50

情報を信号処理する信号処理装置 13 と、内視鏡本体 11 に照明光を供給する光源装置 15 とを有し、信号処理装置 13 には画像処理後の画像情報を表示するモニタ 17 が接続されている。また、信号処理装置 13 は、必要に応じてネットワークを介してサーバ 19 と接続することもできる。

【0011】

内視鏡本体 11 は、その概略的な外観を図 2 に示すように、本体操作部 21 と、この本体操作部 21 に連設され被検体内に挿入される内視鏡挿入部 23 とを備える。本体操作部 21 には、ユニバーサルコード 25 が接続され、このユニバーサルコード 25 の先端にライトガイドコネクタ 27 が設けられる。ライトガイドコネクタ 27 は図 1 に示す光源装置 15 に着脱自在に連結され、これによって内視鏡挿入部 23 内の照明光学系に照明光が送られる。また、図 2 に示すライトガイドコネクタ 27 にはビデオコネクタ 29 が接続され、このビデオコネクタ 29 が画像信号処理等を行う信号処理装置 13 に着脱自在に連結される。

10

【0012】

内視鏡挿入部 23 は、樹脂材料で被覆されており、本体操作部 21 側から順に軟性部 31、湾曲部 33、および先端部 35 で構成され、湾曲部 33 は、本体操作部 21 の湾曲操作部 37 (アングルノブ 37A, 37B) を回動することによって遠隔的に湾曲操作される。具体的には、アングルノブ 37A, 37B の回転軸にはプーリ 41 が設けられ、このプーリ 41 と先端部 35 との間に、プーリ 41 に巻き掛けられた操作ワイヤ 43 が内視鏡挿入部 23 の内壁に沿って配置されている。この操作ワイヤ 43 は、内視鏡挿入部 23 の先端部 35 に両端が固定されている。これにより、アングルノブ 37A, 37B を回動操作することで、操作ワイヤ 43 を牽引し湾曲部 33 を湾曲させて、先端部 35 を所望の方向に向けることができる。なお、図示例ではアングルノブ 37A に対応して湾曲部を ± 方向に湾曲させる一系統のみ示しているが、アングルノブ 37B に対応して上記とは直交する方向 (図 2 の紙面垂直方向) へ湾曲させる他の系も本体操作部 21 に内蔵されている。

20

【0013】

また、本体操作部 21 には、前述のアングルノブ 37A, 37B の他、送気・送水ボタン、吸引ボタン、シャッターボタン等の各種ボタン 39 が並設され、術者はこれら进行操作して先端部 35 先方の被検体観察領域の観察、あるいは処置を行う。

30

【0014】

再び図 1 に戻り、内視鏡本体 11 の構成を説明する。

内視鏡本体 11 の先端部 35 には、観察窓 45、結像レンズ 47、CCD (Charge Coupled Device) 型や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型イメージセンサ等の撮像素子 49 を含む撮像光学系 51 が配置され、また、照射窓 53、拡散レンズ 55、光ファイバ束からなるライトガイド 57 を含む照明光学系 59 が配置されている。

【0015】

撮像素子 49 からの出力信号は、アナログフロントエンド (AFE) 回路 61 に取り込まれる。AFE 回路 61 は、相関二重サンプリング (CDS) 回路 63 と、オートゲインコントロール (AGC) 回路 65 と、アナログデジタル (A/D) 変換器 67 とを有し、タイミングジェネレータ (TG) 69 からのトリガ信号を受けて、撮像素子 49 からの出力信号をデジタル画像信号に変換する。また、撮像素子 49 にはタイミングジェネレータ 69 からのトリガ信号に基づくドライブ信号がドライブ回路 71 から印加される。

40

【0016】

そして、撮像素子 49 による撮像処理を含む内視鏡本体 11 の制御は、撮像コントローラ 73 により行われ、撮像コントローラ 73 には、各種情報が記憶される内視鏡本体側記憶部 75 が接続されている。これら撮像コントローラ 73、内視鏡本体側記憶部 75 は、前述のユニバーサルコード 25 とビデオコネクタ 29 (図 2 参照) を介して信号処理装置 13 の制御部 77 と通信可能に接続される。

【0017】

50

信号処理装置 13 の制御部 77 は、画像処理する画像処理部 79 に接続されている。この画像処理部 79 は、撮像素子 49 のアナログ画像信号を各種処理後デジタル画像信号に変換する AFE 回路 61 に接続されており、制御部 77 の指令により、画像処理後の画像情報をモニタ 17 に表示して、観察画像による内視鏡診断を可能にしている。

【0018】

一方、照明光学系 59 のライトガイド 57 は、ユニバーサルコード 25 とライトガイドコネクタ 27 (図 2 参照) を介して光源装置 15 に接続され、キセノンバルブ等を用いたランプ 81 からの光を、透過光量を調整する光学絞り装置 83 を通じてライトガイド 57 に導入させている。ランプ 81 はランプ駆動回路 85 により駆動制御され、光学絞り装置 83 は絞り駆動部 87 により制御されており、これらは、信号処理装置 13 の制御部 77 に接続される照明コントローラ 89 により制御される。

10

【0019】

上記の基本構成を有する内視鏡システム 100 は、湾曲部 33 を湾曲させる際のアングルノブ 37A, 37B への操作力を軽減するため、操作ワイヤ 43 の牽引を補助する操作補助力を発生するパワーアシスト機能を有する。以下に、このパワーアシスト機能について説明する。

【0020】

図 2 の内視鏡挿入部 23 の先端を湾曲部 33 によってある目標湾曲角度 に湾曲させるためには、操作ワイヤ 43 に牽引力を発生させるプーリ 41 に、湾曲に必要なトルク T_N を付与する必要がある。従前では、術者がアングルノブ 37A, 37B にトルク T_N 全てを付与して湾曲部 33 を湾曲操作していたが、術者の操作負担が大きかった。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でき、内視鏡挿入部 23 が体腔管壁に当接して受ける反力を確実に知覚させ、操作性や診断の正確性をより高めることができる。特に、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。

20

【0021】

ここで、図 3 に湾曲部 33 の湾曲角度とプーリ 41 へ付与する回転トルクとの関係を示した。例えば湾曲角度が 1 の場合、湾曲に必要なとされるトルク T_N のうち、術者の操作分を 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。外的な駆動動力系により発生する操作補助トルク T_a は、湾曲部 33 の湾曲角度 に応じて異なる値にされ、必要とされるトルク T_N を超えないように設定される。操作補助トルク 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、内視鏡の術中における湾曲操作の際、内視鏡挿入部 23 が受ける反力が術者の手に確実に知覚されるようになる。これにより、術者の操作疲労を低減しつつ、操作性の良いパワーアシスト機能が発揮される。

30

【0022】

次に、上記のアシストトルク T_a を発生させるための機構の一例を示す。

図 4 に湾曲部を湾曲させる機構を模式的に示した。この機構には、湾曲部 33 を湾曲させる手動操作を行う湾曲操作部 37 と、湾曲操作部 37 と湾曲部 33 とを連結した操作ワイヤ 43 と、操作ワイヤ 43 を巻掛けて湾曲操作部 37 と同軸に配置されたプーリ 41 とが備わる。操作ワイヤ 43 とプーリ 41 は湾曲部 33 に対する湾曲駆動部として機能し、湾曲操作部 37 への手動操作に応じてプーリ 41 が回動され、操作ワイヤ 43 を牽引して湾曲部 33 を湾曲させる。

40

【0023】

また、この機構には、湾曲操作部 37 に加えた操作トルクを検出する操作トルク検出部としてのトルクセンサ 91 が湾曲操作部 37 と同軸に配置され、トルクセンサ 91 により検出された操作トルクが制御部 77 に入力される。制御部 77 には、操作トルクの大きさと操作補助トルクとの関係 (例えば図 3 のグラフ) が記憶された記憶部が内蔵または接続されている。制御部 77 は、検出された操作トルクの大きさに応じて、その手動操作を補助する操作補助トルクを、上記関係を参照して求める。

50

【 0 0 2 4 】

なお、上記例では操作トルク検出部としてトルクセンサ 9 1 を用いて説明しているが、これに限らず操作ワイヤ 4 3 の移動量やアングルノブ 3 7 A , 3 7 B の回転角度を検出する回転角度センサなどで、湾曲部 3 3 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よい。

【 0 0 2 5 】

さらにこの機構には、操作補助トルクをプーリ 4 1 に付与するため、駆動モータ 9 3 が駆動ギア 9 5 と従動ギア 9 7 を介してプーリ 4 1 の回転軸に接続されている。そして駆動モータ 9 3 には、操作補助トルクを発生させるために必要なモータ駆動電力が、制御部 7 7 に接続されたモータ駆動回路 1 0 1 (図 1 参照) から印加される。つまり、制御部 7 7 は、必要とされる操作補助トルクを求め、この操作補助トルクを駆動モータ 9 3 により発生させて、湾曲部 3 3 の湾曲動作を補助する制御を行う。

10

【 0 0 2 6 】

制御部 7 7 は、記憶部に予め記憶された複数のトルク特性情報のうち、使用する内視鏡本体 1 1 に対応するトルク特性情報を選択し、このトルク特性情報に基づいて駆動モータ 9 3 を駆動するためのモータ駆動電力を求める。

【 0 0 2 7 】

上記構成により、湾曲操作部 3 7 に加える操作トルク T_w に対応付けられた操作補助トルク T_a が駆動モータ 9 3 の駆動によりプーリ 4 1 に付与されて、湾曲部 3 3 の湾曲動作が補助される。さらに、操作補助トルクの大きさを、使用する内視鏡本体 1 1 に対応した大きさに設定することで、内視鏡本体 1 1 の個々のばらつきを抑え湾曲操作部 3 7 に加える操作トルクに対する湾曲部 3 3 の湾曲角度の関係を常に一定に保つことができ、内視鏡の操作性を向上できる。

20

【 0 0 2 8 】

ここで、モータ駆動電力は、駆動モータ 9 3 が DC モータ等である場合は、パルス信号のデューティ比を制御するパルス幅変調制御や、周波数の制御、あるいはこれらを組み合わせて制御し、所望のモータ駆動電力とすることができる。これによれば、精度良く操作補助力を調整できる。また、所望のトルクを駆動電圧の大小に応じて発生させるモータ駆動方式とすれば、簡便に調整が行える。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、信号処理装置 1 3 の制御部 7 7 に接続され、内視鏡本体 1 1 側に配置された内視鏡本体側記憶部 7 5 に、前述の操作トルクと操作補助トルクとの対応テーブル、およびモータ駆動電力と回転トルクとの関係を表した複数のトルク特性情報を記憶した場合には、湾曲駆動のためのモータ駆動条件を決定するための情報が内視鏡本体 1 1 側で保持される。

30

【 0 0 3 0 】

これにより、内視鏡本体 1 1 側だけで駆動モータ 9 3 の駆動条件の補正や設定を行うことができ、内視鏡本体 1 1 を接続する信号処理装置 1 3 側で駆動モータ 9 3 の特性を意識する必要がなくなる。換言すれば、信号処理装置 1 3 に接続されている内視鏡本体 1 1 の違いを意識することなく、内視鏡本体 1 1 の個体毎に異なる駆動モータ 9 3 の駆動条件に基づいた、適正な操作補助トルクを簡単に求めることができる。従って、個々の内視鏡本体 1 1 が自身の特性情報を有することで、外部機器に問い合わせることがなくなり、内視鏡システム 1 0 0 全体の管理を簡単化できる。

40

【 0 0 3 1 】

なお、内視鏡本体側記憶部 7 5 に記憶する情報として、上記以外にも駆動モータ 9 3 からの駆動力が湾曲部 3 3 に伝達されるまでの損失特性を含む情報等を含んでいてもよい。

【 0 0 3 2 】

上記のトルク特性情報は、駆動動力系や被駆動系の特性に経時変化が生じた場合に、これを補正する必要がある。その補正方法について、以下に内視鏡の使用手順と共に説明する。

50

【 0 0 3 3 】

上記構成の内視鏡本体 1 1 と信号処理装置 1 3 および光源装置 1 5 に対する、内視鏡の使用手順の一例を図 5 に示した。

図 5 に示すように、まず、装置の起動後、図 1 に示す信号処理装置 1 3 の制御部 7 7 に、接続された内視鏡本体 1 1 固有の各種パラメータを設定する (S 1 1)。各種パラメータには、図 3 に示す前述の操作トルク T_w と操作補助トルク T_a との対応テーブル、およびモータ駆動電力と回転トルクとの関係のトルク特性情報が少なくとも含まれ、さらには、内視鏡挿入部 2 3 の剛性、径、材質等の情報も含まれる。また、モータ駆動電力と回転トルクとの関係は駆動モータの温度毎に表した複数のトルク特性情報であっても良い。

【 0 0 3 4 】

前者の対応テーブル情報は、湾曲部 3 3 の湾曲角度と湾曲に必要なトルクとの関係において、操作補助力となる操作補助トルク T_a の大きさが湾曲角度毎に規定されている。

【 0 0 3 5 】

一方、後者のトルク特性情報は、駆動モータ 9 3 の種類や途中の駆動力伝達機構等によって定まる。このトルク特性情報は、湾曲部 3 3 を湾曲駆動させるキャリブレーションにより求める。ここで、湾曲部 3 3 の湾曲角度を調整するキャリブレーションについて詳細に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 に湾曲角度測定治具と、これに装着した内視鏡システムの概略構成図を示した。内視鏡システムの湾曲部調整装置となる湾曲角度測定治具 1 1 1 は、平面視で略半円形状を呈しており、内視鏡挿入部 2 3 の湾曲部 3 3 の基端側が、湾曲角度測定治具 1 1 1 の半円中心に配置された固定部 1 1 3 によって支持される。湾曲角度測定治具 1 1 1 の外周側円弧部 1 1 1 a には、湾曲角度の識別情報 1 1 5 が表示された帯状のチャート 1 1 7 が立設されることで、湾曲部 3 3 の湾曲方向に沿って配置されたチャート 1 1 7 の内側面が、内視鏡挿入部 2 3 の先端部 3 5 と対峙している。

【 0 0 3 7 】

チャート 1 1 7 は、図 7 にその一例として展開図を示すように、湾曲部 3 3 が直管状を維持した場合を湾曲角度 0° として「 0 」の識別情報 1 1 5 を表示している。また、この「 0 」を中心として所定の一定角 c 毎に、湾曲角度が + 側では「 1 」、「 2 」、「 3 」、 \dots 、- 側では「 A 」、「 B 」、「 C 」、 \dots と表示している。各識別情報 1 1 5 は、文字の他、任意のマーク、あるいは目盛りであってもよい。

【 0 0 3 8 】

湾曲角度測定治具 1 1 1 に支持された内視鏡本体 1 1 には、キャリブレーション治具 1 5 0 が接続される。キャリブレーション治具 1 5 0 は、治具モータ 1 5 1 と、治具モータ操作部 1 5 2 と、これらに接続された治具画像処理部 1 5 3 を備える。そして、治具画像処理部 1 5 3 は治具モニタ 1 5 4 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、上記の湾曲角度測定治具 1 1 1 を用いて、湾曲部 3 3 の湾曲角度を駆動モータ 9 3 へのモータ駆動電力と回転トルクに対応させるキャリブレーションの手順を、図 8 の説明図を用いて順次説明する。

【 0 0 4 0 】

図 8 (a) に示すように、湾曲部 3 3 を直管状に維持した湾曲角度が 0° の場合、撮像光学系による撮像画像には、治具モニタ 1 5 4 に示すように識別情報 1 1 5 としての「 0 」が映出される。この初期状態から、図 6 に示すキャリブレーション治具 1 5 0 の治具モータ操作部 1 5 2 の操作により、治具画像処理部 1 5 3 は治具モータ 1 5 1 へ印加する治具モータ駆動電力を徐々に増加し、治具モータ 1 5 1 で湾曲操作部 3 7 を回転させる。そして、図 8 (b) に示すように撮像画像に識別情報 1 1 5 としての「 1 」が画像の所定の位置に映出されるまで、湾曲角度 a に湾曲部 3 3 を湾曲駆動する。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

治具画像処理部 153 は、識別情報 115 として「1」が、画像の所定の位置に映出されたことを認識すると、治具モータ 151 に印加している治具モータ駆動電力の増加を停止して、所定の電力を印加し続けることで湾曲部 33 の湾曲角度 a を保持する。このとき、内視鏡本体 11 に内蔵されている駆動モータ 93 の操作補助トルク T_a はゼロつまり操作補助トルク T_a は印加しない。そして、このときの湾曲部 33 の湾曲状態を維持する回転トルクを図 6 のトルクセンサ 91 により測定する。また同様に、図 8 (c) に示すように、治具モータ 151 を駆動して、湾曲操作部 37 を回転させ、撮像画像に識別情報 115 として「2」が映出される湾曲角度 b に設定する。このときも、湾曲部 33 の湾曲状態を維持できる回転トルクをトルクセンサ 91 により測定する。

【0042】

上記のように、治具モータ 151 の駆動により湾曲操作部 37 を回転させ、内視鏡挿入部 23 の先端部 35 に配置した撮像光学系による撮像画像内の所定の位置に、特定の識別情報 115 が映出される湾曲角度に湾曲部 33 を湾曲駆動し、この湾曲角度で回転トルクを検出することで、湾曲部 33 の湾曲角度と回転トルクとの関係が求められる。

【0043】

ここで、湾曲部 33 の湾曲角度と回転トルクとの関係を、図 9 を用いてさらに説明する。図 9 に湾曲角度と回転トルクとの関係を示した。まず、治具モータ操作部 152 で選択された識別情報 115 の「0」、「1」、「2」、「3」、「4」が画像の所定の位置に映出する湾曲角度になるように、治具信号処理部 153 は、治具モータ 151 への治具モータ駆動電力を調整する。そして、図 9 に示すように、それぞれの湾曲角度において湾曲部 33 の湾曲状態を維持できる回転トルクを求める。ここで得られるトルク特性は、湾曲部 33 を所定の湾曲角度に設定するために必要とされる全回転トルクを表している。

【0044】

次に、図 9 に示す湾曲部 33 の湾曲角度と回転トルクとの関係を求めた結果に基づいて、内視鏡本体側記憶部 75 に記憶された先述の図 3 のトルク特性情報を修正する。図 9 のトルク特性カーブ T_s は、図 3 に示す湾曲に必要なトルクに相当する。そこで、このトルク特性カーブ T_s と図 3 に示す湾曲に必要なトルクの特性カーブ T_0 とを比較して、各湾曲角度における回転トルクの増減分を、操作トルク成分 T_w は変更することなく、操作補助トルク成分 T_a のみを修正する。

【0045】

つまり、操作トルク成分 T_w は、図 10 に示すように、湾曲部 33 の湾曲角度に対して一定の関係を持たせることで、術者の操作感を常に一定にしておき、湾曲部 33 の湾曲特性によってこの関係が変化しないようにする。このように修正したトルク特性情報を内視鏡本体記憶部 75 に対し書き込みを行う。この書き込みを行うトルク特性情報は、特性カーブ T_0 又は、操作補助トルク成分 T_a 又は、その両方であってもかまわない。

【0046】

また、前記実施例では内視鏡本体 11 に内蔵されている駆動モータ 93 の操作補助トルク T_a を印加しないで、キャリブレーションを行っているが、これに限らず駆動モータ 93 の操作補助トルク T_a を印加してトルクセンサ 91 で測定を行っても良い。この場合、トルクセンサ 91 にて測定されるトルクは、湾曲角度に相当する操作トルク成分 T_w を測定していることになる。

【0047】

以上の湾曲角度を調整するキャリブレーションを行った後に、内視鏡を用いた診察や処置を行う。即ち、図 2 に示す内視鏡挿入部 23 を観察対象の体腔内に挿入し、先端部 35 を所望の方向に向ける際に、術者は湾曲操作部 37 であるアングルノブ 37A, 37B を手動操作する (S12)。

【0048】

このときの湾曲操作部 37 への操作トルクをトルクセンサ 91 で検出する (S13)。そして、図 3 に示すようなトルク特性情報を、図 1 に示す内視鏡本体側記憶部 75 を参照して、検出した操作トルク T_w に対応する湾曲部 33 の湾曲角度 (図 10 も参照) を求

10

20

30

40

50

め、この湾曲角度にさせるに必要なトルク T_N と操作補助トルク T_a を求める(S14)。なお、トルク特性情報を信号処理装置側記憶部103に記憶させてもよく、その場合には、信号処理装置側記憶部103を参照して必要なトルク T_N と操作補助トルク T_a を求める。

【0049】

そして、手動操作による操作トルク T_w のレベルから湾曲に必要なトルク T_N のレベルに到達させるための操作補助トルク T_a を得るために、駆動モータ93の駆動条件を決定する(S15)。この駆動条件を決定する際は、前述したキャリブレーションにより補正したトルク特性情報を用い、駆動モータ93のモータ駆動電力を決定する。

【0050】

そして、決定されたモータ駆動電力で駆動モータ93を駆動する(S16)。

【0051】

これにより、駆動モータ93の駆動により発生する操作補助トルク T_a と、実際に湾曲操作部37に加えた操作トルク T_w との合成トルクがプーリ41(図1、図4参照)に付与される。そして、プーリ41の回動による操作ワイヤ43の牽引および繰り出しによって、内視鏡挿入部23の湾曲部33が湾曲し、先端部35が所望の方向に向けられる。

【0052】

以上説明した内視鏡システムの湾曲調整装置によれば、内視鏡挿入部23の湾曲部33を湾曲させる際に、操作ワイヤ43の懸架されたプーリ41を駆動する駆動モータ93等の駆動動力系や、湾曲部33等の被駆動系の特性に経時変化が生じても、キャリブレーションを行ってトルク特性情報を更新することで、正確な湾曲動作が行えるようになる。例えば、駆動モータ93に用いられる永久磁石等に発熱や経時変化が生じると、所定のモータ駆動電力を駆動モータ93に印加しても、発生する駆動力が常に一定にはならずトルク変動を生じるが、このトルク変動を確実にキャンセルできる。また、内視鏡挿入部23の湾曲部33は外皮を樹脂材料で形成しており、周囲温度によって曲げ剛さが変化して、湾曲に必要とされるトルクが変動するが、このトルク変動も確実にキャンセルできる。

【0053】

また、トルク特性情報が、図1に示す内視鏡本体側記憶部75に記憶される場合、術者が内視鏡本体の違いを意識することなく、常に適正なトルク特性情報の補正結果を適用でき、正確な操作補助トルクが得られる。

【0054】

また、内視鏡本体11が、内視鏡本体側記憶部75と、脱着自在な外部メモリ121に対する通信インターフェース123とを備え、内視鏡本体11の個体識別情報と、当該内視鏡本体11に対する補正後のトルク特性情報が、外部メモリ121に記憶される場合、内視鏡本体11に適用する情報を他の機器で必要に応じて簡単に取り出し、編集することもでき、各情報の取り扱いの利便性が高められる。また、トルク特性情報が内視鏡本体11の個体識別情報に関連付けられるため、他の内視鏡本体と混同することなく、その内視鏡本体11に対するトルク特性情報を確実に取り出すことができる。

【0055】

この外部メモリとしては、例えば、SDメモ리카ード、コンパクトフラッシュ(登録商標)、メモリスティック等のメモリや、光ディスク等の記録媒体が使用できる。

【0056】

さらに、内視鏡本体11が信号処理装置13と通信可能に接続され、この信号処理装置13内の信号処理装置側記憶部103に、トルク特性情報を内視鏡本体の個体識別情報と共に記憶させてもよい。その場合、信号処理装置側記憶部103が個体識別情報と共にトルク特性情報を記憶するので、内視鏡本体側11にトルク特性情報を記憶させなくても、内視鏡本体11の個体識別情報に基づいて、その内視鏡本体11に対するトルク特性情報を簡単に取り出すことができる。

【0057】

そしてさらに、内視鏡本体11が信号処理装置13を通じてネットワークに接続される

10

20

30

40

50

とともに、このネットワークにサーバ 19 が接続された場合、サーバ 19 が、トルク特性情報を内視鏡本体 11 の個体識別情報と共に記憶する記憶部を有することで、内視鏡本体 11 側にトルク特性情報を記憶させなくても済む。これにより、内視鏡本体 11 の個体識別情報に基づいて、その内視鏡本体 11 に対するトルク特性情報を簡単に取り出すことができる。

【0058】

次に、上記内視鏡システムの湾曲部調整装置の変形例を説明する。

まず、本変形例においては、湾曲角度のキャリブレーションを行う際に、湾曲部を所定量湾曲させるために必要な回転トルクが予め定めた所定のトルク値を超える場合に、内視鏡本体の交換を促す報知を行う構成としている。

10

【0059】

図 11 に経過時間に対する操作補助トルクとの関係を示すように、湾曲部を予め定めた所定の湾曲角度に湾曲させるために必要な回転トルクが経過時間に伴って増加する。回転トルクが、内視鏡本体の寿命状態に相当する TD のレベルより低く設定された使用限界レベル TH に達したときに、図示しない報知部から内視鏡本体の交換を促す報知が行われる。この報知方法としては、キャリブレーション終了時に、湾曲角度測定治具 111 または内視鏡本体 11 等に設けた警告灯の点灯や電子表示部による表示、あるいはモニタ 17 への表示等、視覚的な報知、さらには、警告音を発生させる報知等が例示できる。

【0060】

このような回転トルクに応じて報知を行うことで、湾曲部 33 の湾曲特性が所定の使用限界レベルを超えた場合に、これを内視鏡本体の交換時期の目安として、術者に交換を促すことができる。

20

【0061】

次に、内視鏡システムの湾曲部調整装置における他の変形例として、操作ワイヤを牽引するプーリに、フレキシブルなワイヤ部材を介して駆動モータの出力を伝達する構成を説明する。

【0062】

この構成では、駆動モータの配置自由度が高められ、内視鏡本体 11 内に配置する以外にも、例えば、信号処理装置 13 側などの他の部位への配置が可能になる。従って、内視鏡本体 11 の小型軽量化に寄与でき、操作性を向上できる。具体的な構成例を以下に示す。

30

【0063】

図 12 に示すように、ワイヤ部材 121A, 121B 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 123A, 123B を芯材とし、このワイヤ 123A, 123B の外周に、ワイヤ 123A, 123B を回転自在に被覆するアウターチューブ 125A, 125B を有するフレキシブルシャフトである。なお、図中、ワイヤ 123A, 123B は一部を露出させて表しているが、アウターチューブ 125A, 125B によって全長にわたり被覆されている。

【0064】

駆動モータ 93 に接続される駆動側ギア 127 には、ワイヤ 123A に接続されたワイヤ駆動ギア 129A と、ワイヤ 123B に接続されたワイヤ駆動ギア 129B が螺合している。また、プーリ 41 を回動させる従動ギア 97 には、ワイヤ 123A に接続されたワイヤ従動ギア 131A と、ワイヤ 123B に接続されたワイヤ従動ギア 131B が螺合し、駆動モータ 93 の回転がワイヤ部材 121A, 121B を介して従動ギア 97 に伝達される。

40

【0065】

つまり、駆動モータ 93 が駆動側ギア 127 を回転駆動すると、駆動側ギア 127 に螺合するワイヤ駆動ギア 129A, 129B が共に従動して回転し、ワイヤ部材 121A, 121B を介してワイヤ従動ギア 131A, 131B を回転駆動させ、従動ギア 97 を回動させる。これによりプーリ 41 に回転力が加わり、湾曲部 33 (図 2 参照) を湾曲させ

50

る牽引力が操作ワイヤ４３に付与される。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 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 1 2 1 A , 1 2 1 B は、回転自在なインナーシャフトとなるワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B と、例えば網線 1 3 3 の内外面を樹脂材料で被覆したアウターチューブ 1 2 5 A , 1 2 5 B とを有し、端部にはワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B に接続され軸受部 1 3 5 に支持された回転軸 1 3 7 が設けられている。この回転軸 1 3 7 は、ワイヤ駆動ギア 1 2 9 A , 1 2 9 B、ワイヤ従動ギア 1 3 1 A , 1 3 1 B に接続される。また、ワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B の外周面とアウターチューブ 1 2 5 A , 1 2 5 B の内周面との間には、グリース等の潤滑剤 1 3 9 が封入されている。

10

【 0 0 6 7 】

ワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B がアウターチューブ 1 2 5 A , 1 2 5 B で被覆されることにより、ワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B が他の部品と干渉することなく、供給された回転力を確実に相手側に伝達できる。

【 0 0 6 8 】

インナーシャフトであるワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 B は、図 1 2 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 9 3 の回転方向が正逆いずれであっても、いずれかのワイヤ 1 2 3 A , 1 2 3 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。

20

【 0 0 6 9 】

なお、ワイヤ部材 1 2 1 A , 1 2 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 7 0 】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

30

(1) 先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、

前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、

前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、

前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分とを示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

40

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度において前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正するトルク特性情報補正部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

50

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、湾曲部を湾曲駆動して、複数の湾曲角度に対する回転トルクをそれぞれ測定することで、湾曲角度と回転トルクとの関係を求め、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を用いて予め記憶されたトルク特性情報を適切に補正することができる。つまり、経時的な特性変化が生じた場合でも、トルク特性情報補正部が上記キャリブレーションを行うことで、常に正確な湾曲角度に制御することができ、これにより、操作補助トルクを正確に発生させて内視鏡の操作性を向上でき、診断精度も向上する。

【0071】

(2) (1)の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記トルク特性情報補正部が、前記内視鏡挿入部の湾曲部基端側を固定し、前記湾曲部の湾曲角度の識別情報が表示されたチャートを前記内視鏡挿入部の先端に対峙して前記湾曲部の湾曲方向に沿って配置した湾曲角度測定治具を具備し、該湾曲角度測定治具の識別情報を前記内視鏡挿入部の先端に配置された撮像部により撮像し、該撮像された識別情報から前記湾曲部の湾曲角度を求める内視鏡システムの湾曲部調整装置。

10

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、湾曲角度測定治具を用いて湾曲部の湾曲角度を設定することで、簡単でしかも正確に湾曲角度を設定できる。

【0072】

(3) (2)の内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記チャートには、前記湾曲部の湾曲角度に対応してそれぞれ異なる識別情報が複数表示されている内視鏡システムの湾曲部調整装置。

20

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、複数の識別情報を撮像することで、異なる湾曲角度を正確に設定することができる。

【0073】

(4) (1)～(3)のいずれか1つの内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体内に前記記憶部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、術者が内視鏡本体の違いを意識することなく、常に適正なトルク特性情報の補正結果を適用した操作補助トルクが得られる。

【0074】

(5) (1)～(3)のいずれか1つの内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体が、前記記憶部と、脱着自在な外部メモリに対する通信インターフェースとを備え、前記内視鏡本体の個体識別情報と、当該内視鏡本体に対する前記補正後のトルク特性情報が前記外部メモリに記憶されている内視鏡システムの湾曲部調整装置。

30

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、脱着自在な外部メモリに適正なトルク特性情報が記憶されるので、術者が最新の補正結果を内視鏡本体から必要に応じて簡単に取り出し、編集することもができ、各情報の取り扱いの利便性を向上できる。また、内視鏡本体の個体識別情報に基づいて、その個体に対するトルク特性情報を簡単に取り出すことができる。

【0075】

(6) (1)～(3)のいずれか1つの内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、

前記内視鏡システムが、前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体と通信可能に接続された信号処理装置を備え、

40

該信号処理装置は、前記トルク特性情報を前記内視鏡本体の個体識別情報と共に記憶した前記記憶部を内蔵する内視鏡システムの湾曲部調整装置。

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、信号処理装置が個体識別情報と共にトルク特性情報を記憶した記憶部を備えることで、内視鏡本体側にトルク特性情報を記憶させなくても、内視鏡本体の個体識別情報に基づいて、その個体に対するトルク特性情報を簡単に取り出すことができる。

【0076】

50

(7) (1) ~ (3) のいずれか 1 つの内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、前記内視鏡システムが、前記内視鏡挿入部を有する内視鏡本体と、サーバと、前記内視鏡本体と前記サーバとを繋ぐネットワークとを少なくとも備え、

前記サーバが前記記憶部を内蔵し、該記憶部がさらに、前記トルク特性情報を前記内視鏡本体の個体識別情報と共に記憶した内視鏡システムの湾曲部調整装置。

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、内視鏡本体側にトルク特性情報を記憶させなくても、内視鏡本体の個体識別情報に基づいて、その個体に対するトルク特性情報を簡単に取り出すことができる。

【0077】

(8) (1) ~ (7) のいずれか 1 つの内視鏡システムの湾曲部調整装置であって、前記トルク特性情報補正部が、前記湾曲部を所定量湾曲させるために必要な回転トルクが予め定めた所定のトルク値を超える場合に報知を行う報知部を備えた内視鏡システムの湾曲部調整装置。

この内視鏡システムの湾曲部調整装置によれば、湾曲部の湾曲特性が所定の使用限界レベルを超えた場合に、これを内視鏡本体の交換時期の目安とし、術者に交換を促すことができる。

【0078】

(9) 先端側に湾曲部を有する内視鏡挿入部と、前記湾曲部を湾曲操作部への操作に応じて湾曲駆動する湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部に前記手動操作を補助する操作補助トルクを付与する操作補助トルク発生部と、

前記湾曲操作部に加えた手動操作トルクを検出する操作トルク検出部と、前記湾曲駆動部に付与される回転トルクに対する前記湾曲部の湾曲角度との関係と、前記回転トルクの前記手動操作による操作トルク成分および前記操作補助トルク成分とを示すトルク特性情報を記憶する記憶部と、

前記操作トルク検出部で検出される手動操作トルクに応じて前記湾曲部の目標湾曲角度を決定し、該目標湾曲角度に対する操作補助トルクを前記トルク特性情報から求め、この求めた操作補助トルクを前記操作補助力発生部から湾曲駆動部に付与させる制御部と、を備えた内視鏡システムに、前記湾曲操作部を湾曲駆動するキャリブレーション駆動部を用いて前記湾曲角度のキャリブレーションを行う内視鏡システムの湾曲部調整方法であって、

前記内視鏡挿入部の湾曲部基端側を固定し、前記湾曲部の湾曲角度の識別情報が表示されたチャートを前記内視鏡挿入部の先端に対峙して前記湾曲部の湾曲方向に沿って配置した湾曲角度測定治具を用い、

前記湾曲部を前記キャリブレーション駆動部により複数の湾曲角度に湾曲させ、各湾曲角度で前記湾曲角度測定治具の識別情報を前記内視鏡挿入部の先端に配置された撮像部により撮像するとともに、前記湾曲部の湾曲状態を維持する回転トルクを測定し、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を前記トルク特性情報と比較し、前記各湾曲角度における回転トルクの増減分を前記操作補助トルク成分のみを変更して、前記測定した回転トルクの値となるように前記トルク特性情報を補正する内視鏡システムの湾曲部調整方法。

この内視鏡システムの湾曲部調整方法によれば、湾曲部を湾曲駆動して、複数の湾曲角度に対する回転トルクをそれぞれ測定することで、湾曲角度と回転トルクとの関係を求め、得られた湾曲角度と回転トルクとの関係を用いて予め記憶されたトルク特性情報を適切に補正することができる。つまり、経時的な特性変化が生じた場合でも、トルク特性情報補正部が上記キャリブレーションを行うことで、常に正確な湾曲角度に制御することができ、これにより、操作補助トルクを正確に発生させて内視鏡の操作性を向上でき、診断精度も向上する。

【0079】

(10) (9) の内視鏡システムの湾曲部調整方法であって、前記チャートは前記湾曲部の湾曲角度に対応してそれぞれ異なる識別情報が複数表示さ

10

20

30

40

50

れており、

前記キャリブレーション駆動部が、前記撮像部による撮像画像内に特定の前記識別情報が映出される湾曲角度に前記湾曲部を湾曲駆動し、この湾曲角度で前記回転トルクを検出することで、前記湾曲角度と前記回転トルクとの関係を求める内視鏡システムの湾曲部調整方法。

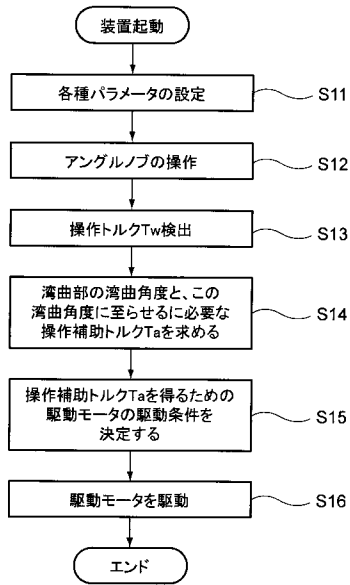
この内視鏡システムの湾曲部調整方法によれば、識別情報が映出される湾曲角度に設定するだけで、規定の湾曲角度に合わせることができ、キャリブレーション操作を簡単に行える。

【符号の説明】

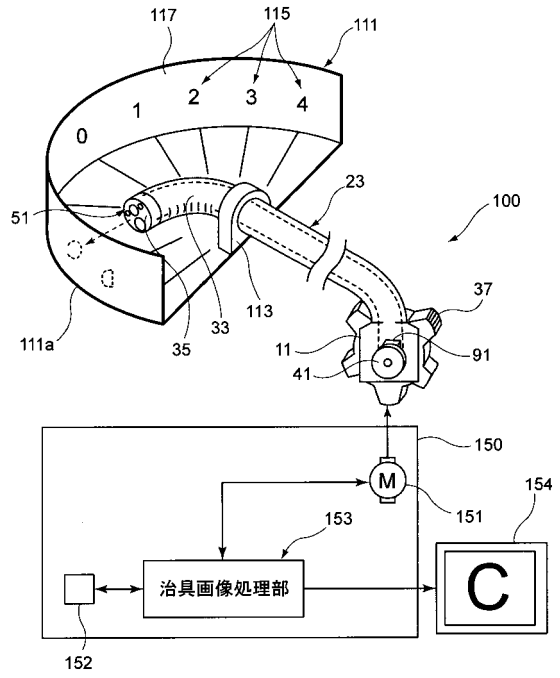
【0080】

11	内視鏡本体	
13	信号処理装置	
17	モニタ	
19	サーバ	
21	本体操作部	
23	内視鏡挿入部	
33	湾曲部	
35	先端部	
37	湾曲操作部	
37A, 37B	アングルノブ	10
41	プーリ	
43	操作ワイヤ	
75	内視鏡本体側記憶部	
77	制御部	
91	トルクセンサ(操作力検出部)	
93	駆動モータ	
95	駆動ギア	
97	従動ギア	
100	内視鏡システム	
101	モータ駆動回路	30
103	信号処理装置側記憶部	
111	湾曲角度測定治具	
113	固定部	
115	識別情報	
117	チャート	
121A, 121B	ワイヤ部材	
123A, 123B	ワイヤ	
125A, 125B	アウターチューブ	
127	駆動側ギア	
129A, 129B	ワイヤ駆動ギア	40
131A, 131B	ワイヤ従動ギア	
150	キャリブレーション治具	
151	治具モータ	
152	治具モータ操作部	
153	治具信号処理部	
154	治具モニタ	

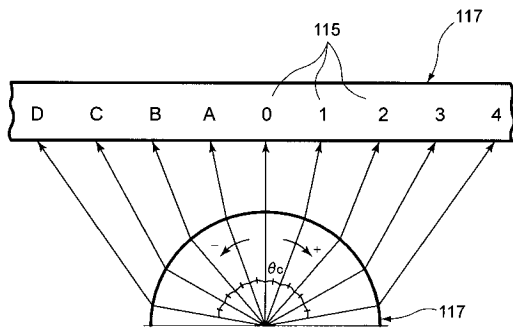
【 図 5 】



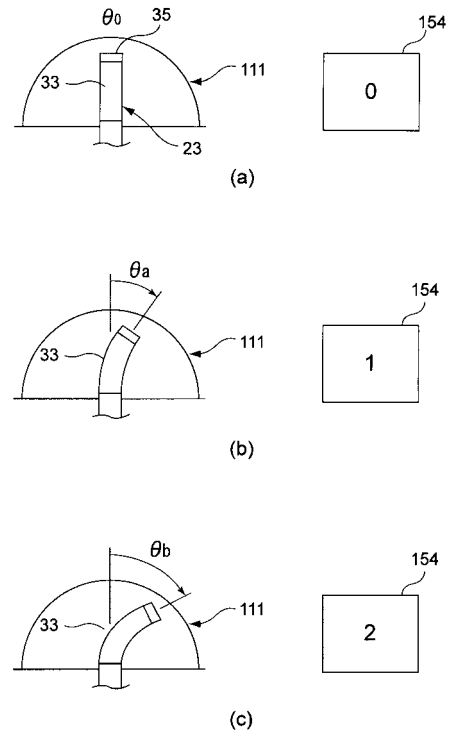
【 図 6 】



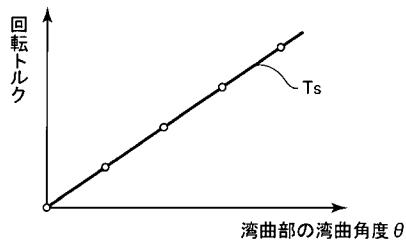
【 図 7 】



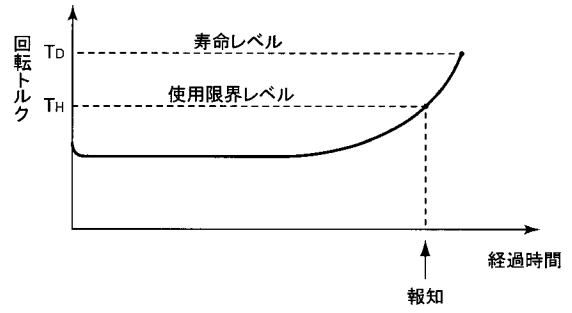
【 図 8 】



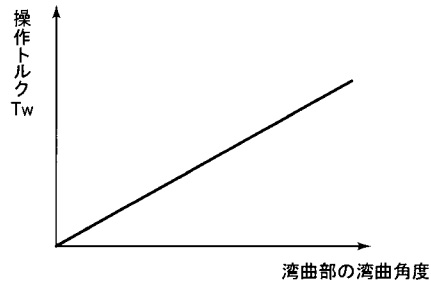
【 図 9 】



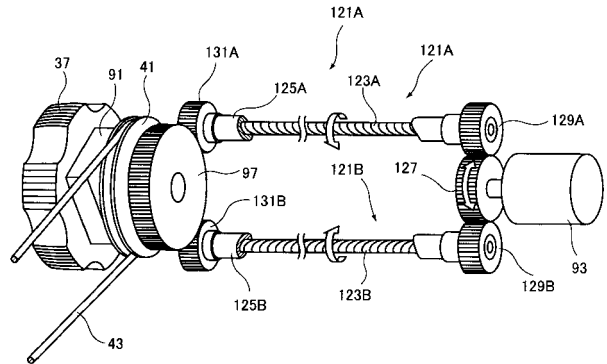
【 図 1 1 】



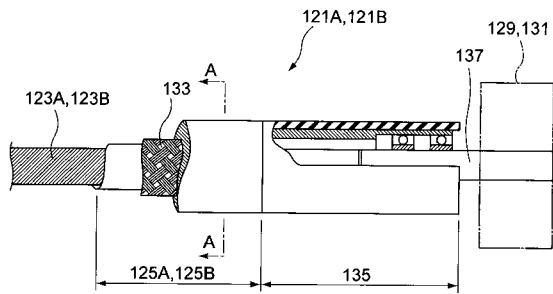
【 図 1 0 】



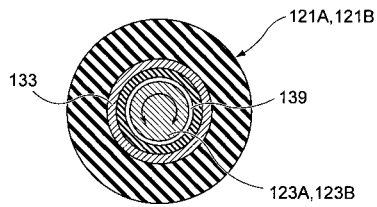
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



(a)



(b)

专利名称(译)	弯曲部件调整装置和内窥镜系统的弯曲部件调整方法		
公开(公告)号	JP2010220961A	公开(公告)日	2010-10-07
申请号	JP2009074375	申请日	2009-03-25
[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		
[标]发明人	飯田 倫之 芦田 毅		
发明人	飯田 倫之 芦田 毅		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00057		
FI分类号	A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/00.630 A61B1/00.640 A61B1/00.650 A61B1/005.523 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA42 4C061/DD03 4C061/FF11 4C061/HH33 4C061/JJ11 4C061/YY02 4C061/YY14 4C161/DD03 4C161/FF11 4C161/HH33 4C161/JJ11 4C161/YY02 4C161/YY07 4C161/YY14		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

即使在驱动电力系统和从动系统的特性老化可以容易地校正的内窥镜插入部的弯曲部弯曲的这种内窥镜系统的弯曲部的调整时以及弯曲部分调整方法。弯曲部33的目标弯曲角度确定在根据由所述操作扭矩检测部91检测出的手动操作扭矩，求出辅助转矩到目标弯曲从转矩特性信息角度，协助与计算出的内窥镜系统100以赋予转矩于弯曲驱动部上，它是由校准驱动单元使弯曲部33弯曲成多个弯曲角度的，测量的旋转转矩以维持在弯曲角度的弯曲部33的弯曲状态并且，相对于所得到的弯曲角度和旋转转矩和转矩特性的信息的关系，通过仅改变协助各弯曲角度转矩分量增量或旋转转矩的减少量，作为测得的转矩的值纠正转矩特性信息。

点域6

