

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3938700号  
(P3938700)

(45) 発行日 平成19年6月27日(2007.6.27)

(24) 登録日 平成19年4月6日(2007.4.6)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 1 0 H  
**G 0 2 B 23/24 (2006.01)** G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 1 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-81552 (P2002-81552)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成14年3月22日(2002.3.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-275168 (P2003-275168A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成15年9月30日(2003.9.30)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成17年2月4日(2005.2.4)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	荒井 敬一
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	本多 武道
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	木許 誠一郎
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動湾曲内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部に湾曲部を備え、この湾曲部を湾曲動作させる複数の構成部材を有する湾曲駆動手段、この湾曲駆動手段を駆動する湾曲動力手段、この湾曲動力手段の駆動力を前記湾曲駆動手段に伝えて駆動力を伝達する状態又は駆動力を切断した状態に可逆的に切り換える駆動力伝達切断復元手段、前記湾曲駆動手段の動作状態を検知して前記湾曲部の湾曲状態を検出する湾曲状態検出手段及び前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を相対的に変化させる湾曲指示信号を出力する湾曲指示信号入力手段を有し、前記湾曲指示信号入力手段に付勢力を付加することが可能な湾曲動作指示手段を備えた電動湾曲内視鏡と、

前記湾曲動作指示手段からの湾曲指示信号を基に前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を制御する湾曲制御装置と、

前記電動湾曲内視鏡でとらえた観察像を映像信号に生成する画像処理装置と、この画像処理装置で生成し映像信号を内視鏡画像として表示する表示装置とを具備する電動湾曲内視鏡装置において、

前記電動湾曲内視鏡に、

前記湾曲部が少なくとも1つの湾曲状態になったことを検知する所定湾曲検知手段と、

この所定湾曲検知手段の検出結果に基づいて前記湾曲動作指示手段による前記湾曲指示信号入力手段に対する付勢力を制御する所定湾曲告知手段と、

を設けたことを特徴とする電動湾曲内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明は、電動湾曲内視鏡を具備する電動湾曲内視鏡に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

近年、体腔内に細長の挿入部を挿入することにより、体腔内の臓器を観察したり、必要に応じ、処置具チャンネル内に挿入した処置具を用いて、各種治療処置の行える内視鏡が広く利用されている。

## 【 0 0 0 3 】

この内視鏡には、一般に先端部側に上下／左右に湾曲する湾曲部が設けられており、この湾曲部に接続した湾曲ワイヤを牽引・弛緩操作することによって湾曲部を所望の方向に湾曲させられる。

10

## 【 0 0 0 4 】

前記湾曲ワイヤは、一般的に手動で操作されていたが、近年では電動モータ等の湾曲動力手段を用いて牽引操作する電動湾曲内視鏡もある。この電動湾曲内視鏡では例えば、操作部に設けたジョイスティック等の湾曲動作指示手段からの操作指示信号によって電動モータを回転させ、この電動モータの回転をプーリーに伝達し、このプーリーに巻回された湾曲ワイヤを牽引して湾曲部を湾曲させていた。このような電動湾曲内視鏡では、指1本で容易に湾曲部を所望の状態に湾曲動作させることが可能で、他の指で操作部に設けた他のスイッチ類の操作も可能なので操作性が向上する。

20

## 【 0 0 0 5 】

しかし、前記湾曲ワイヤに対しては、湾曲状態或いは非湾曲状態にかかわらず常に張力がかかった状態になっているため、

(1) 張力によって湾曲ワイヤが伸びる傾向にあり、洗滌時、保管時、運搬時等には不必要に張力をかけることによるワイヤの伸びを防止したい。

## 【 0 0 0 6 】

(2) 挿入手技中に、湾曲ワイヤに張力がかからず、外力によって湾曲部の湾曲状態が変化する、いわゆる湾曲フリー状態にしたい。

## 【 0 0 0 7 】

(3) 挿入中に故障や不具合が発生したとき、湾曲フリー状態にして挿入部を抜去したい

30

## 【 0 0 0 8 】

等の要望があった。

## 【 0 0 0 9 】

これらの要望にこたえるため、湾曲ワイヤにかかる張力を必要に応じて切断状態／接続状態に切り換え可能にする駆動力伝達切断復元手段を設けた電動湾曲内視鏡や、特開平6 - 269398号公報に示すように牽引部材の緊張状態と弛緩状態とを切り換える切換手段を設けて、湾曲部のロック状態とフリー状態とを確実に切り換えられる内視鏡が示されている。

## 【 0 0 1 0 】

しかし、駆動力伝達切断復元手段を備えた電動湾曲内視鏡では、駆動力伝達切断復元手段を切断状態にした湾曲フリー状態で挿入作業等を行った場合、作業後、再び、駆動力伝達切断復元手段を伝達状態に復元したとき、ジョイスティックの指示している指示状態と、湾曲部の実際の湾曲状態とが不一致状態であるので、この位置関係を一義的な位置関係に復元するための位置合わせ作業(キャリブレーション作業とも記載する)を行わなければならない、このキャリブレーション作業が煩雑であった。

40

## 【 0 0 1 1 】

また、前記特開平6 - 269398号公報の内視鏡では前記(3)の要望に対処できないという不具合の他に、ジョイスティックのレバーを傾動操作するための傾動モータを操作部に設けた構成である。このため、操作部が大型化するとともに質量が重くなって、操作

50

性が損なわれるという不具合がおこる。

【0012】

そこで、これらキャリブレーション作業の煩雑さや操作部の大型化等の不具合に対処するため、駆動力伝達切断復元手段を備えるとともに、湾曲動作指示手段として湾曲部の湾曲動作を相対位置の変化として指示する例えばトラックボールを操作部に設けた電動湾曲内視鏡が考えられる。このトラックボールを配置した電動湾曲内視鏡では、トラックボールを操作することで湾曲部の湾曲状態が操作方向に対して相対的に変化する一方、前記トラックボールの操作を停止することによって再操作待機状態になり、その停止点が再操作開始点になる。したがって、煩わしいキャリブレーション作業を不要にするとともに、傾動モータを不要にして操作部の大型化等の不具合が解消される。

10

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、操作部にトラックボールを配置した電動湾曲内視鏡では、湾曲部を湾曲フリー状態にして湾曲状態を変化させた後、再び、電動湾曲操作するために前記駆動力伝達切断復元手段を伝達状態に復元させたとき、湾曲操作を再開することは容易である。ところが、このトラックボールの操作では、湾曲部の湾曲状態が相対的に変化するの、湾曲部の湾曲状態の変化が術者の意図するものと異なることがあり、その結果、術者が湾曲部の湾曲状態を把握できなくなる不具合が生じるおそれがあった。

【0014】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、湾曲部が所定湾曲状態になったことを把握して、湾曲部の湾曲操作を行える電動湾曲内視鏡装置を提供することを目的としている。

20

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の電動湾曲内視鏡装置は、挿入部に湾曲部を備え、この湾曲部を湾曲動作させる複数の構成部材を有する湾曲駆動手段、この湾曲駆動手段を駆動する湾曲動力手段、この湾曲動力手段の駆動力を前記湾曲駆動手段に伝えて駆動力を伝達する状態又は駆動力を切断した状態に可逆的に切り換える駆動力伝達切断復元手段、前記湾曲駆動手段の動作状態を検知して前記湾曲部の湾曲状態を検出する湾曲状態検出手段及び前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を相対的に変化させる湾曲指示信号を出力する湾曲指示信号入力手段を有し、前記湾曲指示信号入力手段に付勢力を付加することが可能な湾曲動作指示手段を備えた電動湾曲内視鏡と、前記湾曲動作指示手段からの湾曲指示信号を基に前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を制御する湾曲制御装置と、前記電動湾曲内視鏡でとらえた観察像を映像信号に生成する画像処理装置と、この画像処理装置で生成し映像信号を内視鏡画像として表示する表示装置とを具備する電動湾曲内視鏡装置において、前記電動湾曲内視鏡に、前記湾曲部が少なくとも1つの湾曲状態になったことを検知する所定湾曲検知手段と、この所定湾曲検知手段の検出結果に基づいて前記湾曲動作指示手段による前記湾曲指示信号入力手段に対する付勢力を制御する所定湾曲告知手段と、を設けたことを特徴とする。

30

【0016】

この構成によれば、湾曲部の湾曲状態が、所定の湾曲状態になったとき、そのことが術者等に告知される。

40

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は電動湾曲内視鏡装置の構成を説明する図、図2は電動湾曲内視鏡の湾曲操作を説明するフローチャート図、図3は電動湾曲内視鏡装置の作用を説明する図、図4は湾曲指示信号入力手段の他の構成例を説明する図である。

なお、図4(a)は感圧パッドによる湾曲指示信号入力手段を示す図、図4(b)はスティック部を有するジョイスティック形態の湾曲指示信号入力手段を説明する図である。

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように本実施形態の電動湾曲内視鏡装置 1 は、内視鏡挿入部（以下、挿入部と略記する）2 0 を構成する先端硬性部 2 1 に例えば撮像素子 2 2 を内蔵し、湾曲部 2 3 が湾曲駆動手段を構成する湾曲ワイヤ 2 4 を電動で牽引操作することによって湾曲動作する電動湾曲内視鏡（以下、内視鏡と略記する）2 と、前記湾曲ワイヤ 2 4 を牽引する湾曲動力手段である湾曲モータ 3 1 のモータ用駆動信号を生成するモータ用駆動信号生成部（以下、モータ制御部と略記する）4 2 を有する湾曲制御装置 3 と、前記撮像素子 2 2 から延出する信号ケーブル 2 2 a を介して伝送された画像信号を映像信号に生成する画像処理装置 4 と、図示しない照明光学系にライトガイドファイバー束（不図示）を介して照明光を供給する光源装置 5 と、前記画像処理装置 4 で生成された映像信号が出力されて内視鏡画像を表示する表示装置であるモニタ 6 とで主に構成されている。

10

## 【 0 0 1 9 】

なお、前記挿入部 2 0 内には例えば送気管路 7 a、送水管路 7 b、吸引管路 7 c 等が内挿されており、送気送水 / 吸引装置 7 に接続されている。また、前記湾曲制御装置 3 と前記画像処理装置 4 とは図示しない信号線によって電氣的に接続されている。

## 【 0 0 2 0 】

前記内視鏡 2 は、細長な挿入部 2 0 と、把持部を兼ねる操作部 3 0 と、この操作部 3 0 の側部から延出して基端部に前記光源装置 5 に接続されるコネクタ部 4 1 を有するユニバーサルコード 4 0 とで構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

前記挿入部 2 0 は、観察光学系として CCD 等の前記撮像素子 2 2 を内蔵した先端硬性部 2 1 と、この先端硬性部 2 1 に連設する図示しない複数の湾曲駒を接続して例えば上下、左右に湾曲自在に形成された湾曲部 2 3 と、この湾曲部 2 3 に連設する細長で柔軟な可撓管部 2 5 とで構成されている。

20

## 【 0 0 2 2 】

前記挿入部 2 0 内には前記湾曲部 2 3 を湾曲操作するための上下用の湾曲ワイヤ 2 4 及び図示しない左右用の湾曲ワイヤが前記操作部 3 0 から延出している。なお、以下の説明では上下用の湾曲ワイヤ 2 4 に関わる構成を説明し、この上下用の湾曲ワイヤ 2 4 と同様の構成である左右用の湾曲ワイヤに関わる構成は簡単のため不図示とするとともに説明を省略する。

30

## 【 0 0 2 3 】

前記湾曲ワイヤ 2 4 の両端部は図示しないチェーンに連結固定されており、このチェーンが湾曲駆動手段を構成する回動自在な上下用のスプロケット 2 6 に噛合配置されている。したがって、前記スプロケット 2 6 が所定方向に回転することによって、前記チェーンに固定された湾曲ワイヤ 2 4 が牽引操作されて、前記湾曲部 2 3 が対応する方向に湾曲動作するようになっている。

## 【 0 0 2 4 】

前記スプロケット 2 6 は、例えば前記操作部 3 0 内に配設されている。このスプロケット 2 6 には、回転駆動源である例えば DC モータからなる上下用の湾曲モータ 3 1 の駆動力が駆動力伝達切断復元手段である電磁クラッチ 3 2 を介して伝達されるようになっている。この電磁クラッチ 3 2 は、前記湾曲モータ 3 1 と前記スプロケット 2 6 とを可逆的、つまり物理的に着脱することが可能である。

40

## 【 0 0 2 5 】

そして、前記電磁クラッチ 3 2 が駆動力伝達状態であるか駆動力切断状態であるかを、伝達切断状態検出手段である状態検出スイッチ 3 3 によって常時検出している。また、前記湾曲モータ 3 1 で回転される前記スプロケット 2 6 の回転量は、湾曲状態検出手段であるポテンシオメータ 3 4 で検出されるようになっている。さらに、前記湾曲ワイヤ 2 4 には前記湾曲部 2 3 が非湾曲状態であるとき所定位置に一列に配置される所定湾曲検知手段を構成する目印部 2 4 a が設けられるとともに、この目印部 2 4 a が所定位置に一列に配置されたことを検知する所定湾曲検知手段を構成する例えば光学センサ 3 5 が上下用及び左

50

右用にそれぞれ設けられている。なお、符号 3 1 a は前記湾曲モータ 3 1 の回転を検出するエンコーダである。

【 0 0 2 6 】

前記操作部 3 0 には、所定湾曲告知手段となる電磁ブレーキ 3 6 a を備えたトラックボール 3 6 や、送気状態或いは送水状態又は吸引状態を指示する送気送水 / 吸引スイッチ 3 7 、前記モニタ 6 の画面上に表示される内視鏡画像のフリーズ等、前記画像処理装置 4 に対する制御を行う各種スコープスイッチ 3 8 、前記電磁クラッチ 3 2 を駆動力伝達状態又は駆動力切断状態に切換操作するクラッチ操作スイッチ 3 9 a 等が設けられている。

【 0 0 2 7 】

前記トラックボール 3 6 は、前記湾曲部 2 3 の湾曲方向及び湾曲量又は湾曲速度などを操作指示する湾曲動作指示手段の湾曲指示信号入力手段であり、回転操作されることによって湾曲部 2 3 に対して相対的な位置の変化を指示する。つまり、トラックボール 3 6 の回転する方向が湾曲部 2 3 を湾曲させたい方向になり、トラックボール 3 6 の回転数又は回転量がモータを一定速度で駆動させる時間、すなわち、湾曲部 2 3 の湾曲量になる。

【 0 0 2 8 】

前記電磁ブレーキ 3 6 a は、前記トラックボール 3 6 を所定の力量で回動させるためのものであり、常時、所定の付勢力をトラックボール 3 6 に対して付加している。そして、この電磁ブレーキ 3 6 a は、前記光学センサ 3 5 から出力される検出信号に基づいて ON / OFF 動作するようになっていて、つまり、前記光学センサ 3 5 が、前記目印部 2 4 a が所定位置に配列されたことを検知すると、この光学センサ 3 5 から検知信号を基板に出力して、前記電磁ブレーキ 3 6 a の付勢力を一瞬解除する。このことによって、前記トラックボール 3 6 の回転抵抗が僅かの間低減される。即ち、前記湾曲部 2 3 の湾曲状態が非湾曲状態になったとき、トラックボール 3 6 は通常操作状態に比べてスムーズに回動して、術者に湾曲部 2 3 が非湾曲状態になったことを告知する。

【 0 0 2 9 】

前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態に切り換えると、湾曲部 2 3 は湾曲ワイヤ 2 4 に張力のかかっていない状態である、即ち、外力によって湾曲部 2 3 の湾曲状態が変化する湾曲フリー状態になる。一方、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態から駆動力伝達状態に復元することによって、トラックボール 3 6 によって湾曲部 2 3 を湾曲操作することが可能な

【 0 0 3 0 】

前記湾曲制御装置 3 内には前記トラックボール 3 6 からの電気信号を受けて湾曲モータ 3 1 の種類（上下用であるか左右用であるか）や回転方向及び回転量を制御するモータ制御部 4 2 、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a からの指示信号を受けて電磁クラッチ 3 2 を駆動力伝達状態又は駆動力切断状態に切り換えるクラッチ制御部 4 3 、前記ポテンシオメータ 3 4 から出力される出力信号に基づいて湾曲部 2 3 の湾曲方向及び湾曲角度を算出する湾曲状態検出手段である湾曲角度演算部 4 4 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

なお、前記湾曲制御装置 3 には前記湾曲モータ 3 1 のモータ動作異常等を告知するステータス情報が入力されるようになっており、入力されるステータス情報にしたがって前記画像処理装置 4 を介して前記モニタ 6 の画面 6 a を、例えば点滅表示に切り換える等の警告表示がされるようになっていて、

【 0 0 3 2 】

また、符号 3 9 b は前記電磁クラッチ 3 2 の駆動力伝達状態を強制的に駆動力切断状態に切り換える駆動力強制切断手段となる異常時用スイッチであり、緊急時において、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a と同時に操作することによって、例えば電磁的に連結された湾曲ワイヤ 2 4 の連結部への電力の供給を停止して連結状態を解除して湾曲ワイヤ 2 4 を不可逆的に切断する構成になっている。なお、本実施形態においては異常時用スイッチ 3 9 b の外表面を赤色に着色している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

ここで、図 2 のフローチャートを参照してトラックボール 3 6 の回動操作と湾曲部 2 3 の湾曲状態の変化との関係を説明する。

まず、ステップ S 1 に示すように前記トラックボール 3 6 を所望の方向に所望の量回転させて湾曲操作指示を行う。すると、このトラックボール 3 6 の回転方向及び回転量に対応する電気信号が前記モータ制御部 4 2 に出力される。

## 【 0 0 3 4 】

このモータ制御部 4 2 ではステップ S 2 に示すように入力された電気信号から対応する湾曲モータ 3 1 を選択する一方、その湾曲モータ 3 1 を湾曲指示信号に対応する方向に所定時間駆動させる駆動信号を生成して対応する湾曲モータ 3 1 に出力する。

10

## 【 0 0 3 5 】

すると、ステップ S 3 に示すように所定の湾曲モータ 3 1 が所定方向に回転を開始し、湾曲ワイヤ 2 4 が牽引弛緩してステップ S 4 に示すように湾曲部 2 3 が湾曲を開始する。そして、ステップ S 5 に示すように前記湾曲モータ 3 1 が所定時間駆動した後、湾曲部 2 3 の湾曲動作が停止する。このとき、前記トラックボール 3 6 は、回転操作が停止されて再操作待機状態になっている。

## 【 0 0 3 6 】

ステップ S 6 に示すように、モニタ 6 の画面上に表示されている内視鏡画像が目的部位を表示しているか否かを判断し、所望の内視鏡画像が表示されているときにはトラックボール 3 6 を保持して観察を行い、内視鏡画像が所望する画像と異なるときにはステップ S 1 20

## 【 0 0 3 7 】

上述したように、前記トラックボール 3 6 は回転操作を停止すると、再操作待機状態になり、その停止位置が再操作開始位置、言い換えれば湾曲部の湾曲動作再開位置になる。したがって、湾曲動作停止後、再び、トラックボール 3 6 を回動操作すると、停止していた湾曲部 2 3 の湾曲状態を基準にして、トラックボール 3 6 の回転方向及び回転量に対応するだけ湾曲部 2 3 は湾曲変化する。

## 【 0 0 3 8 】

つまり、前記電磁クラッチ 3 2 が駆動力伝達状態のとき、術者がトラックボール 3 6 を連続的に操作している限り、トラックボール 3 6 による湾曲操作指示と前記湾曲部 2 3 の湾曲状態との間は略一義的な位置関係である。

30

## 【 0 0 3 9 】

ところが、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して、電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態にして湾曲部 2 3 を湾曲フリー状態にすると、挿入部 2 0 を管腔壁に沿わせて挿入する手技等が可能になる。この状態で例えば挿入部 2 0 を管腔内に挿入していくと、この挿入作業によって前記湾曲部 2 3 の湾曲状態が変化して、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して湾曲フリー状態にした時点と異なった湾曲状態になる。このとき、術者は、湾曲状態の変化を、モニタ 6 の画面上に表示される内視鏡画像から判断し、その湾曲部 2 3 の湾曲状態をイメージとして記憶に留めようとするが、挿入部 2 0 が捻じられたり、進退することによりその作業は極めて困難である。

40

## 【 0 0 4 0 】

そして、再び、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して、湾曲部 2 3 を湾曲フリー状態からアングル操作状態に切り換え、術者は、記憶に留めたイメージを元にトラックボール 3 6 の回転操作を再開する。すると、前記湾曲部 2 3 の湾曲状態が変化するとともに、モニタ 6 に表示されている内視鏡画像も変化する。

## 【 0 0 4 1 】

このとき、術者のイメージしていた湾曲部 2 3 の湾曲状態と、実際の湾曲部 2 3 の湾曲状態とが一致していた場合には術者の意図する、例えば図 6 ( b ) に示す暗部 1 0 4 がモニタ 6 に表示されたりする。

## 【 0 0 4 2 】

50

これに対して、術者のイメージした湾曲状態と実際の湾曲状態とが異なっていた場合には、モニタ6に意図する暗部104が表示されないばかりでなく、湾曲状態の把握を行えなくなってしまう。

【0043】

しかし、本実施形態においては、前記湾曲部23の湾曲状態が非湾曲状態であるか否かを、光学センサ35で前記目印部24aが所定の位置に配列されているか否かで判定している。そして、この光学センサ35では前記目印部24aの配列状態から湾曲状態が非湾曲状態であると検知したとき、前記電磁ブレーキ36aによる付勢状態を解除して、前記トラックボール36の回転力量を低減させる。このことによって、術者は湾曲部23が非湾曲状態であることを把握しながら操作を行える。

10

【0044】

なお、前記湾曲状態検出手段はポテンシオメータ34に限定されるものではなく、湾曲ワイヤ24の張力を検出するテンションセンサによって湾曲角度を検出するようしたり、ポテンシオメータとテンションセンサとの組合せで湾曲角度を検出するようしてもよい。

【0045】

ここで、上述のように構成した電動湾曲内視鏡装置1の作用を説明する。

まず、図3のステップS11に示すように、滅菌処理作業済みで湾曲部23が湾曲フリー状態にされている電動湾曲内視鏡2と、各装置3, 4, 5, 6, 7とを接続して電動湾曲内視鏡装置1を構成する。そして、電源をON状態にする。すると、この電源ON操作に連動して電磁クラッチ32が駆動力伝達状態になることにより、ステップS12に示すように湾曲部23が湾曲フリー状態からアングル操作状態になる。

20

【0046】

次に、術者は操作部30及び挿入部20を把持して、ステップS13に示すように挿入部20を体腔内に挿通していく。このとき、適宜トラックボール36を回転操作することによって、湾曲部23が所望の方向に湾曲動作する。そして、この挿入作業中、ステップS14に示すように前記光学センサ35によって前記湾曲部23の湾曲状態が非湾曲状態であるか否かの検出を行う。

【0047】

そして、ステップS15に示すように前記光学センサ35によって前記目印部24aが所定の位置に配列されたことを検知すると、この光学センサ35から検知信号を出力して、トラックボール36の回転力量が低減する。このことにより、術者は、観察中、湾曲部23が非湾曲状態であることの認識を行える。

30

【0048】

次いで、挿入作業途中等に、湾曲フリー状態による挿入操作を行いたい場合には、クラッチ操作スイッチ39aを操作して、電磁クラッチ32を駆動力切断状態に切り換える。すると、ステップS16に示すように湾曲部23は、アングル操作状態から湾曲フリー状態になってステップS17に移行する。

【0049】

前記湾曲部23を湾曲フリー状態にすると、この湾曲部23の湾曲状態は外力等の影響で自在に変化する。このとき、ステップS17に示すように前記光学センサ35で前記湾曲部23の湾曲状態が非湾曲状態であるか否かの検出を行う。そして、ステップS18に示すように前記光学センサ35によって前記目印部24aが所定の位置に配列されたことを検知すると、この光学センサ35から検知信号を出力して、トラックボール36の回転力量が低減する。

40

【0050】

このことにより、術者は、湾曲フリー状態による観察中に、トラックボール36に手指を触れさせておくことにより、湾曲部23が略非湾曲状態であることの認識を行える。

【0051】

そして、ステップS19に示すようにクラッチ操作スイッチ39aを切断状態にしたまま

50

引き続き湾曲フリー状態での挿入操作、或いは、クラッチ操作スイッチ39aを伝達状態したステップS20に示すアングル操作状態での挿入操作を行う。なお、前記湾曲部23がアングル操作状態に復元されたとき、前記ステップS14及びステップS15で示したように湾曲部23が略非湾曲状態になると、トラックボール36の回転抵抗が低減される。

**【0052】**

そして、ステップS21に示すように引き続き検査を行うか、挿入部20を抜去するかを選択する。検査を引き続き行う場合にはステップS19に移行する。一方、挿入部20を抜去する場合には、挿入部を抜去し、その後、ステップS22に示すように電源をOFF状態にする。すると、この電源OFF操作に連動して電磁クラッチ32が駆動力切断状態になる。つまり、観察終了後、電源をOFFにすることにより湾曲部23が湾曲フリー状態になる。

10

**【0053】**

このように、湾曲ワイヤの所定位置に目印部を設けるとともに、この目印部の配置位置を観察する光学センサを設けることによって、常時、湾曲部の湾曲状態が非湾曲状態であるか否かの観察を行うことができる。そして、光学センサによって、目印部の配列が、湾曲部の湾曲状態が非湾曲状態であることを検知した場合には、トラックボールの回転抵抗を低減させて、術者に湾曲部の湾曲状態が脾湾曲状態であることを告知することができる。

**【0054】**

このことによって、術者は湾曲部の湾曲状態が非湾曲状態になったことを観察中に認識しながら、挿入操作を行えるので、湾曲フリー状態、アングル操作状態に係わらず非湾曲状態を基準にして操作を行えるので、湾曲部を湾曲フリー状態からアングル操作状態に切り換えたとき、キャリブレーション作業を行うことなく、瞬時に、トラックボールによって湾曲部の湾曲操作を行える。

20

**【0055】**

なお、上述した実施形態においては湾曲部の湾曲状態を非湾曲状態としているが、光学センサによって検知する湾曲状態は非湾曲状態に限定されるものではなく、術者の好む湾曲状態を光学センサで検知するようでもよい。

**【0056】**

また、上述した実施形態においてはトラックボール36の動作抵抗を増減させて術者に直接的に非湾曲状態を告知しているが、操作部30を振動させて非湾曲状態を告知するようしたり、後述するようにモニタ6の画面上に例えば記号等を表示させて湾曲部23の湾曲状態を術者に告知するようにしてもよい。

30

**【0057】**

さらに、本実施形態においては湾曲指示信号入力手段をトラックボール36としているが、湾曲指示信号入力手段はトラックボール36に限定されるものではなく、湾曲方向の指示に加えて、湾曲量又は湾曲速度等の相対位置の変化を指示できる操作スイッチであればよく、例えば図4(a)に示すように湾曲方向である上下左右に対応する位置及び各方向の中間位置の8箇所例えば感圧パッド(或いはタクトスイッチ)61, ..., 61を配置した操作スイッチ60や、図4(b)に示すようにスティック部66から手指を離すこと

40

によって直立状態に復帰するジョイスティック形態の操作スイッチ65、或いは図示は省略するがポインティングデバイス(ポインター)、マウス等であってもよい。

**【0058】**

そして、図4(a)の操作スイッチ60では、それぞれの方向に対応する感圧パッド61を押圧することによって、湾曲部23がその方向に湾曲する。そして、感圧パッド61を押圧している間、湾曲モータ31が駆動して湾曲状態を変化させられる。

**【0059】**

そして、感圧パッド61を押す回数によって一定速度で回転する湾曲モータ31の回転時間を設定するようしたり、感圧パッド61を押圧する押圧力を変化(強弱)させることによって、湾曲モータ31の回転速度を加速度的に変化させる構成にしてもよい。

50

## 【0060】

一方、図4(b)の操作スイッチ65ではスティック部66の傾倒方向が湾曲部23の湾曲方向であり、傾倒操作している間、一定速度で湾曲モータ31が回転して湾曲状態を変化させられる。なお、傾倒角度の変化によって、一定速度で回転する湾曲モータ31の回転時間の長短を設定するようにしたり、湾曲モータ31の回転速度を加速度的に変化させる構成にしてもよい。

## 【0061】

図5及び図6は前記第1実施形態の変形例にかかり、図5は電動湾曲内視鏡装置の他の構成を説明する図、図6は電動湾曲内視鏡装置の作用を説明する図である。

なお、本実施形態においてはモニタの画面上に例えば記号等を表示させて湾曲部の湾曲状態を術者に告知する。 10

## 【0062】

そのため、本実施形態においては前記目印部24a及び前記光学センサ26と前記電磁ブレーキ36aとを設ける代わりに、前記湾曲制御装置3に記憶部45、比較部46、湾曲状態告知部47を設けるとともに、前記画像処理装置4に告知情報表示回路48を設けている。

## 【0063】

図5に示すように本実施形態の電動湾曲内視鏡装置1Aでは、前記湾曲制御装置3内に、前記モータ制御部42、前記クラッチ制御部43、前記湾曲角度演算部44に加えて、この湾曲角度演算部44の演算結果を基に前記湾曲部23の例えば非湾曲状態を湾曲状態情報として予め記憶する記憶部45、前記湾曲部23の湾曲状態がこの記憶部45に記憶されている湾曲状態情報に近づいたか否かを動作中、常時比較判定する状態比較部(以下、比較部と略記する)46、この比較部46の比較結果に基づき前記湾曲部23の湾曲状態が前記記憶部45に記憶されている湾曲状態情報に近づいたことを術者に告知する告知手段である湾曲状態告知部47が設けられている。 20

## 【0064】

また、前記画像処理装置4には、前記比較部46で湾曲状態が湾曲状態情報に近づいたと判定したとき、湾曲状態告知部47から出力される告知信号を受けてモニタ6の画面上に非湾曲状態を術者に告知する所定の記号等を表示させる告知情報表示回路48が設けられている。 30

## 【0065】

このことによって、本実施形態においては、前記湾曲部23の湾曲状態が前記記憶部45に記憶されている湾曲状態情報である非湾曲状態に近づいたか否かを常に比較部46で比較判定する。そして、この比較部46で湾曲状態が湾曲状態情報に近づいたと判定したとき、湾曲状態告知部47から術者にその旨を告知するため、例えば画像処理装置4に設けられている告知情報表示回路48に告知信号を出力する。すると、モニタ6の画面上に非湾曲状態を術者に告知する所定の記号が表示される。

## 【0066】

前記比較部46では湾曲状態情報に対して所定の角度の遊び範囲を設けて比較判定を行っている。つまり、湾曲部23の湾曲状態が記憶部45に記憶されている湾曲状態情報に一致、或いは遊び角の範囲内に入ったとき、その旨が術者に告知されるようになっている。したがって、前記湾曲部23の湾曲状態が観察中に非湾曲状態に近づいたとき、モニタ6の画面上に所定の記号が表示されて、術者は湾曲部23が非湾曲状態近傍であることの認識を行える。 40

その他の構成は前記第1実施形態と同様であり、同部材には同符合を符して説明を省略する。

## 【0067】

ここで、上述のように構成した電動湾曲内視鏡装置1Aの作用を説明する。

まず、図6のステップS21に示すように、滅菌処理作業済みで湾曲部23が湾曲フリー状態にされている電動湾曲内視鏡2と、各装置3,4,5,6,7とを接続して電動湾曲 50

内視鏡装置 1 A を構成する。そして、電源を ON 状態にする。すると、この電源 ON 操作に連動して電磁クラッチ 3 2 が駆動力伝達状態になることにより、ステップ S 2 2 に示すように湾曲部 2 3 が湾曲フリー状態からアングル操作状態になる。

【 0 0 6 8 】

次に、術者は操作部 3 0 及び挿入部 2 0 を把持して、ステップ S 2 3 に示すように挿入部 2 0 を体腔内に挿通していく。このとき、適宜トラックボール 3 6 を回転操作することによって、湾曲部 2 3 が所望の方向に湾曲動作する。そして、この挿入作業中、ステップ S 2 4 に示すように比較部 4 6 では湾曲部 2 3 湾曲状態と記憶部 4 5 に記憶されている湾曲状態情報との比較を行う。そして、ステップ S 2 5 に示すように前記湾曲部 2 3 の湾曲状態が前記記憶部 4 5 に予め記憶されている湾曲状態情報である非湾曲状態に近づくと、モ  
ニタ 6 の画面上には術者の指定した記号が表示される。このことにより、術者は、観察中、湾曲部 2 3 が略非湾曲状態であることの認識を行える。

10

【 0 0 6 9 】

挿入作業途中等に、湾曲フリー状態による挿入操作を行いたい場合には、クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作して、電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態に切り換える。すると、ステップ S 2 6 に示すように湾曲部 2 3 は、アングル操作状態から湾曲フリー状態になってステップ S 2 7 に移行する。

【 0 0 7 0 】

前記湾曲部 2 3 を湾曲フリー状態にすると、この湾曲部 2 3 の湾曲状態は外力等の影響で自在に変化する。このとき、ステップ S 2 7 に示すように比較部 4 6 では湾曲部 2 3 湾曲  
状態と記憶部 4 5 に記憶されている湾曲状態情報との比較を行う。そして、ステップ S 2 8 に示すように前記湾曲部 2 3 の湾曲状態が前記記憶部 4 5 に予め記憶されている湾曲状態情報である非湾曲状態に近づくと、モ  
ニタ 6 の画面上には術者の指定した記号が表示される。このことにより、術者は、観察中、湾曲部 2 3 が略非湾曲状態であることの認識を行える。

20

【 0 0 7 1 】

そして、ステップ S 2 9 に示すようにクラッチ操作スイッチ 3 9 a を切断状態にしたまま引き続き湾曲フリー状態での挿入操作、或いは、クラッチ操作スイッチ 3 9 a を伝達状態  
したステップ S 2 0 に示すアングル操作状態での挿入操作を行う。なお、前記湾曲部 2 3 がアングル操作状態に復元されると、前記ステップ S 2 4 及びステップ S 2 5 で示したよ  
うに湾曲部 2 3 が略非湾曲状態に近づくと、モ  
ニタ 6 の画面上には術者の指定した記号が表示される。

30

【 0 0 7 2 】

次いで、ステップ S 3 1 に示すように引き続き検査を行うか、挿入部 2 0 を抜去するかを  
選択する。検査を引き続き行う場合にはステップ S 2 9 に移行する。一方、挿入部 2 0 を  
抜去する場合には、挿入部 2 0 を抜去した後、ステップ S 3 2 に示すように電源を OFF  
状態にする。すると、この電源 OFF 操作に連動して電磁クラッチ 3 2 が駆動力切断状態  
になる。つまり、観察終了後、電源を OFF に切換え操作することにより湾曲部 2 3 は湾  
曲フリー状態になる。

【 0 0 7 3 】

このように、記憶部に予め湾曲部の非湾曲状態を記憶させておく一方、観察開始と同時に、  
常時、比較部において湾曲部の湾曲状態と記憶部に記憶されている湾曲状態情報とを比  
較判定し、湾曲部の湾曲状態が記憶部に記憶されている湾曲状態情報に近づいたとき、術  
者の指定した記号等をモニタの画面上に表示させてその旨を術者に告知することによって  
、術者は湾曲部の湾曲状態が非湾曲状態になったことを観察中に認識することができる。  
その他の作用及び効果は前記第 1 実施形態と同様である。

40

【 0 0 7 4 】

なお、上述した実施形態においては記憶部 4 5 に湾曲状態情報として非湾曲状態を記憶さ  
せる実施形態を説明したが、記憶部 4 5 に記憶させる湾曲状態情報は非湾曲状態に限定さ  
れるものではなく、術者の好む湾曲状態を湾曲状態情報として記憶部 4 5 に記憶させるよ  
うにすることも可能である。

50

うにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、記憶部 4 5 に記憶させる湾曲状態情報は、1 つだけに限定されるものではなく、例えば前記非湾曲状態に加えて、上下、左右それぞれ 6 0 度の湾曲状態を湾曲状態情報として記憶させるようにしてもよい。このとき、湾曲部 2 3 の湾曲状態の違いによって、画面に表示させる記号等は変えるようにする。

【 0 0 7 6 】

さらに、上述した実施形態においてはモニタ 6 の画面上に記号を表示させて湾曲部 2 3 の湾曲状態が湾曲状態情報近傍に近づいたことを術者に告知する構成を示したが、術者への告知は画面への記号の表示に限定されるものではなく、前記湾曲状態告知部 4 7 から告知信号を出力することによって、湾曲部 2 3 を湾曲させる速度を例えば遅くさせて画面上の内視鏡画像の変化をゆっくりにして告知するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

図 7 ないし図 1 4 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 7 は湾曲部が 9 0 度以上で湾曲した状態を説明する図、図 8 は湾曲部が 9 0 度以下で湾曲した状態を説明する図、図 9 は電動湾曲内視鏡装置の構成を説明する図、図 1 0 は湾曲フリー操作を説明するフローチャート図、図 1 1 は内視鏡を大腸に挿入したときの湾曲部の湾曲状態を説明する図、図 1 2 は湾曲フリー状態のとき湾曲角度が 9 0 度を超過して湾曲することを防止する湾曲角度規制手段を説明する図、図 1 3 は湾曲フリー状態にするとき、湾曲部を湾曲角度が減少する一方向にだけ湾曲させる湾曲角度規制手段を説明する図、図 1 4 は湾曲フリー状態にするとき、湾曲部を湾曲角度が減少する一方向にだけ湾曲させる湾曲角度規制手段の他の例を説明する図である。

20

【 0 0 7 8 】

なお、図 7 ( a ) は 1 つの観察状態を説明する図、図 7 ( b ) は観察状態における内視鏡画像を示す図、図 8 ( a ) は他の観察状態を説明する図、図 8 ( b ) は観察状態における内視鏡画像を示す図である。

【 0 0 7 9 】

前記電動湾曲内視鏡 2 の湾曲部 2 3 を湾曲フリー状態にしているとき、前記湾曲部 2 3 に対して管腔壁からの外力によって、湾曲部 2 3 は思わぬ方向に思わぬ湾曲量で変形することが考えられる。

30

【 0 0 8 0 】

このとき、図 7 ( a ) の破線に示すように管腔内 1 0 0 で湾曲部 2 3 が 9 0 度以上に湾曲した場合、図 7 ( b ) に示すようにモニタ 6 の画面 6 a の全面には均一な明るさで指標のない管腔壁 1 0 1 の画像 1 0 2 が表示される。このとき、術者は、方向感覚を失うおそれがあり、本実施形態においては湾曲動作指示手段として、湾曲方向及び湾曲量を指示するトラックボール 3 6 を用いているため、トラックボール 3 6 を回転操作すべき方向の判断ができなくなって内視鏡操作に支障を来すおそれがある。

【 0 0 8 1 】

これに対して、図 8 ( a ) に示すように管腔を正面視又は、正面視に近い例えば図 7 ( a ) の実線に示すように湾曲部 2 3 の湾曲状態が 9 0 度以下であれば、トラックボール 3 6 を僅かに回転操作することによって、図 8 ( b ) に示すようにモニタ 6 の画面 6 a 上に管腔内 1 0 0 の奥部を示す照明光の到達できない管腔中心検知手段となる暗部 1 0 4 が表示される。

40

【 0 0 8 2 】

つまり、画面 6 a 上に暗部 1 0 4 が表示されることによって、術者は方向感覚を失うことなく、トラックボール 3 6 を回転操作して、位置関係の把握を容易に行え、内視鏡操作を安定して行える。

【 0 0 8 3 】

このため、本実施形態においては、図 9 に示すように電動湾曲内視鏡装置 1 B の湾曲制御装置 3 に、前記湾曲角度演算部 4 4 で算出される湾曲部 2 3 の湾曲角度が 9 0 度以上であ

50

るか否かを判定する湾曲角判定部 4 9 を設けている。

【 0 0 8 4 】

前記湾曲角判定部 4 9 では、湾曲部 2 3 の湾曲角度が 9 0 度以上であると判定したとき、内視鏡 2 の操作性を考慮して、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a が操作された場合には、前記電磁クラッチ 3 2 が駆動力伝達状態から駆動力切断状態に切り換わらない、或いは、駆動力切断状態から駆動力伝達状態に切り換わらない、つまり、動作状態を切り換えられない構成にしている。

【 0 0 8 5 】

なお、前記画像処理装置 4 に暗部検知部 5 0 を設け、前記モニタ 6 の画面 6 a 上に前記暗部 1 0 4 が表示されるか否かを検出して、前記暗部 1 0 4 が画面 6 a 上に表示されているときに、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作することによって、前記電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態及び駆動力伝達状態に切り換えられる構成にしてもよい。

10

【 0 0 8 6 】

上述のように構成した電動湾曲内視鏡装置 1 の作用を図 1 0 を参照して説明する。まず、術者は操作部 3 0 及び挿入部 2 0 を把持して、挿入部 2 0 を管腔内に挿通していく。このとき、適宜トラックボール 3 6 を回転操作して湾曲部 2 3 を湾曲動作させたり、必要に応じて湾曲フリー状態にしながら挿入部 2 0 を目的部位に向けて挿入していく。そして、術者は、湾曲フリー状態を得たいとき、ステップ S 4 1 に示すように術者はクラッチ操作スイッチ 3 9 a を操作する。

【 0 0 8 7 】

すると、このクラッチ操作スイッチ 3 9 a から出力された指示信号が湾曲制御装置 3 に出力され、ステップ S 4 2 に移行して湾曲制御装置 3 の湾曲角判定部 4 9 で湾曲部 2 3 の湾曲角度が 9 0 度以上であるか否かを判定する。

20

【 0 0 8 8 】

ここで、前記湾曲角判定部 4 9 が湾曲角が 9 0 度以下であると判定されたならステップ S 4 3 に移行して、湾曲モータ 3 1 の駆動を停止させた上で、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a から出力された指示信号にしたがって、クラッチ制御部 4 3 から指示信号を出力して電磁クラッチ 3 2 を駆動力切断状態に切り換える。

【 0 0 8 9 】

すると、前記状態検出スイッチ 3 3 から湾曲制御装置 3 に前記電磁クラッチ 3 2 が駆動力切断状態であることを告知する告知信号が入力されて、ステップ S 4 4 に示すように湾曲部 2 3 が湾曲フリー状態になる。

30

【 0 0 9 0 】

次いで、ステップ S 4 5 に移行して湾曲部 2 3 を湾曲操作するために再びクラッチ操作スイッチ 3 9 a が操作されると、このクラッチ操作スイッチ 3 9 a から湾曲制御装置 3 に再び指示信号が出力される。そして、ステップ S 4 6 に示すように湾曲制御装置 3 の湾曲角判定部 4 9 で、湾曲部 2 3 の湾曲角度が 9 0 度以上であるか否かが判定される。

【 0 0 9 1 】

そして、前記湾曲角判定部 4 9 で湾曲角が 9 0 度以下であると判定された場合にはステップ S 4 7 に移行して、前記クラッチ操作スイッチ 3 9 a から出力された指示信号にしたがって、クラッチ制御部 4 3 から電磁クラッチ 3 2 に指示信号を出力する。このとき、湾曲制御装置 3 には電磁クラッチ 3 2 が駆動力切断状態であることを告知する告知信号が入力されているので、前記電磁クラッチ 3 2 は駆動力伝達状態に復元される。

40

【 0 0 9 2 】

このことによって、ステップ S 4 8 に示すように再びトラックボール 3 6 によって湾曲部 2 3 の湾曲操作を行える状態に復帰する。このことにより、湾曲部 2 3 を適宜湾曲操作して管腔壁の観察等を行える。そして、前記ステップを S 4 1 からステップ S 4 8 の操作を適宜行い、観察終了後には、前記挿入部 2 0 を管腔内から抜去し、湾曲部 2 3 を湾曲フリー状態にして内視鏡検査を終了する。

【 0 0 9 3 】

50

なお、前記ステップS 4 2で湾曲角判定部4 9によって、湾曲部2 3の湾曲角度が9 0度以上であると判定された場合には、ステップS 5 1に示すようにモニタの画面上に例えば「湾曲フリー状態にできません」等の文言を表示して術者に湾曲部2 3の湾曲角度が9 0度以上であることを告知する。このときには、ステップS 5 2に移行してトラックボール3 6を適宜操作して湾曲角度が9 0度以下になるように調整して再びステップS 4 1に移行する。

【0 0 9 4】

また、前記ステップS 4 6で湾曲角判定部4 9によって、湾曲部2 3の湾曲角度が9 0度以上であると判定された場合には、ステップS 5 3に示すようにモニタの画面上に例えば「アングル操作状態にできません」の文言を表示し、このときにはステップS 5 4に移行してトラックボール3 6を適宜操作して湾曲角度が9 0度以下になるように調整して再びステップS 4 5に移行する。

10

【0 0 9 5】

このように、湾曲部の湾曲角度が9 0度以上であるか否かを判定し、湾曲角度が9 0度以下の場合に、クラッチ操作スイッチからの操作指示を受け付けて、電磁クラッチの着脱を可能にしたことによって、方向感覚を失うことなく、良好に内視鏡を操作することができる。

【0 0 9 6】

なお、下部消化器官用の内視鏡では、図1 1に示すように大腸に挿入した内視鏡2の先端硬性部2 1が例えば脾湾曲近傍に位置しているとき、湾曲部2 3が破線に示すように9 0度以上に湾曲されると、モニタの画面上に暗部が表示される可能性がある。

20

【0 0 9 7】

そのため、下部消化器官用の内視鏡では、前記図8 ( b )に示すように画面6 a上にたとえ暗部1 0 4が表示された場合でも、安全のために、この暗部画像よりも湾曲角を優先するように制御プログラムを構築して、前記クラッチ操作スイッチ3 9 aが操作された場合でも電磁クラッチ3 2が駆動力切断状態及び駆動力伝達状態に切り換わらない構成にしている。

【0 0 9 8】

また、本実施形態では電磁クラッチ3 2を駆動力切断状態にした湾曲部2 3が湾曲フリー状態のとき、湾曲部2 3が9 0度を超えて湾曲されることを防止するように、図1 2に示す湾曲角度規制手段を設けている。

30

【0 0 9 9】

図に示す湾曲角度規制手段は、規制溝7 1 aを形成した実線及び破線に示すように摺動自在な規制部本体7 1と、スプロケット2 6の所定位置に突設する規制ピン7 2とで構成しており、電磁クラッチ3 2が駆動力伝達状態のとき前記規制部本体7 1は実線に示す位置に配置されている。

【0 1 0 0】

そして、状態検出スイッチ3 3によって電磁クラッチ3 2が駆動力切断状態であることが検出されると、前記規制部本体7 1は破線に示す位置に摺動配置されて、前記規制ピン7 2は規制溝7 1 a内だけを移動する。このことによって、前記湾曲部2 3が両方向に9 0度を超えて湾曲することを確実に防止することができる。

40

【0 1 0 1】

さらに、本実施形態では電磁クラッチ3 2を駆動力切断状態にして湾曲フリー状態にするとき、湾曲部2 3の湾曲角度が減少する一方向にだけ湾曲するように、図1 3及び図1 4に示す湾曲方向規制手段を設けている。

【0 1 0 2】

図1 3の湾曲方向規制手段は、同図( a )に示すように湾曲ワイヤ2 4に固設した永久磁石8 1と、湾曲部2 3の湾曲角度が0度方向に湾曲するように湾曲方向を規制するON / OFF制御が可能な電磁石8 2とで構成している。

【0 1 0 3】

50

そして、状態検出スイッチ 33 によって電磁クラッチ 32 が駆動力切断状態であることが検出されると、湾曲している方向に対応する電磁石 82 が永久磁石 81 を反発するように ON 状態に制御される。このことによって、前記湾曲部 23 の湾曲角度がさらに増大することを確実に防止することができる。

【0104】

一方、図 14 の湾曲方向規制手段は、湾曲ワイヤ 24 に設けた一方向に突出する返し部 85 と、この返し部 85 が係入配置される切り欠き部 86 を有する湾曲角度が 0 度方向に湾曲するように摺動移動するアクチュエータ 87 を備えた一対のラチェット部 88 とで構成されている。

【0105】

そして、状態検出スイッチ 33 によって電磁クラッチ 32 が駆動力切断状態であることが検出されると、湾曲方向に対応するアクチュエータ 87 が移動して、前記返し部 85 が切り欠き部 86 に係入配置されるように待機状態になる。このことによって、前記湾曲部の湾曲角度がさらに増大することを確実に防止することができる。

【0106】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0107】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0108】

(1) 挿入部に湾曲部を備え、この湾曲部を湾曲動作させる複数の構成部材を有する湾曲駆動手段、この湾曲駆動手段を駆動する湾曲動力手段、この湾曲動力手段の駆動力を前記湾曲駆動手段に伝えて駆動力を伝達する状態又は駆動力を切断した状態に可逆的に切り換える駆動力伝達切断復元手段、前記湾曲駆動手段の動作状態を検知して前記湾曲部の湾曲状態を検出する湾曲状態検出手段及び前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を相対的に変化させる湾曲指示信号を出力する湾曲指示信号入力手段を有する湾曲動作指示手段を備えた電動湾曲内視鏡と、

前記湾曲動作指示手段からの湾曲指示信号を基に前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を制御する湾曲制御装置と、

前記電動湾曲内視鏡でとらえた観察像を映像信号に生成する画像処理装置と、この画像処理装置で生成し映像信号を内視鏡画像として表示する表示装置とを具備する電動湾曲内視鏡装置において、

前記電動湾曲内視鏡に、

前記湾曲部が少なくとも 1 つの湾曲状態になったことを検知する所定湾曲検知手段と、この所定湾曲検知手段の検出結果を元に、前記湾曲部が所定の湾曲状態になったことを告知する所定湾曲告知手段と、

を設けた電動湾曲内視鏡装置。

【0109】

(2) 前記所定湾曲検知手段は、前記湾曲駆動手段である湾曲ワイヤに設けた目印部及びこの目印部の配置位置を検知する光学センサである付記 1 記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0110】

(3) 前記所定湾曲告知手段は、前記湾曲指示信号入力手段を付勢する電磁ブレーキである。

【0111】

(4) 挿入部に湾曲部を備え、この湾曲部を湾曲動作させる複数の構成部材を有する湾曲駆動手段、この湾曲駆動手段を駆動する湾曲動力手段、この湾曲動力手段の駆動力を前記湾曲駆動手段に伝えて駆動力を伝達する状態又は駆動力を切断した状態に可逆的に切り換える駆動力伝達切断復元手段、前記湾曲駆動手段の動作状態を検知して前記湾曲部の湾曲

10

20

30

40

50

状態を検出する湾曲状態検出手段及び前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を相対的に変化させる湾曲指示信号を出力する湾曲指示信号入力手段を有する湾曲動作指示手段を備えた電動湾曲内視鏡と、

前記湾曲動作指示手段からの湾曲指示信号を基に前記湾曲部の湾曲方向及び湾曲量を制御する湾曲制御装置と、

前記電動湾曲内視鏡でとらえた観察像を映像信号に生成する画像処理装置と、

この画像処理装置で生成し映像信号を内視鏡画像として表示する表示装置とを具備する電動湾曲内視鏡装置において、

前記湾曲制御装置は、

前記湾曲状態検出手段の検出結果を基に少なくとも1つの湾曲部湾曲状態を湾曲状態情報として記憶する記憶部と、 10

前記湾曲部の湾曲状態とこの記憶部に記憶されている湾曲状態情報とを比較判定する状態比較部と、

この状態比較部の比較判定結果に基づき、告知信号を出力する告知手段と、

を有する電動湾曲内視鏡装置。

【0112】

(5) 前記湾曲状態情報の近傍に、所定の角度の遊び範囲を設ける付記4記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0113】

(6) 前記告知手段は、前記湾曲部が前記湾曲状態情報近傍であることを、前記表示装置の画面上に表示して告知する付記4記載の電動湾曲内視鏡装置。 20

【0114】

(7) 前記告知手段は、前記湾曲部が湾曲状態情報近傍に差しかったことを、前記湾曲部の湾曲速度を変化させて告知する湾曲速度調整手段である付記4記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0115】

(8) 前記告知手段は、前記湾曲部が湾曲状態情報近傍に差しかったことを、術者に直接的に告知する振動発生手段である付記4記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0116】

(9) 前記駆動力伝達切断復元手段は、前記湾曲状態検出手段の検出結果を基に、動作状態が切り換え可能である付記4に記載の電動湾曲内視鏡装置。 30

【0117】

(10) 前記駆動力伝達切断復元手段は、前記湾曲状態検出手段の検出結果が所定角度以下のとき、動作状態を切り換え可能である付記9の電動湾曲内視鏡装置。

【0118】

(11) 前記駆動力伝達切断復元手段は、前記表示装置に管腔を示す暗部が表示されているとき、動作状態を切り換え可能である付記4に記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0119】

(12) 前記駆動力伝達切断復元手段は、前記湾曲状態検出手段の検出結果が所定角度以下で、かつ前記表示装置に管腔を示す暗部が表示されているとき、動作状態を切り換え可能である付記10又は付記11記載の電動湾曲内視鏡装置。 40

【0120】

(13) 前記駆動力伝達切断復元手段を、駆動力伝達状態から駆動力切断状態に強制的に切り換える駆動力強制切断手段を有する付記9の電動湾曲内視鏡装置。

【0121】

(14) 前記駆動力強制切断手段は、前記駆動力伝達切断復元手段を強制的に駆動力伝達切断状態にする強制ボタンである付記13記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0122】

(15) 前記駆動力強制切断手段を、前記駆動力伝達切断復元手段と別体に設けた付記13記載の電動湾曲内視鏡装置。

(16) 前記湾曲部の湾曲角度を規制する湾曲角度規制手段を設けた付記4記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0123】

(17) 前記湾曲角度規制手段は、前記駆動力伝達切断復元手段を駆動力伝達状態から駆動力切断状態に切り換えたとき、前記湾曲部の湾曲変化方向又は湾曲変化量を制限する付記16記載の電動湾曲内視鏡装置。

【0124】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、湾曲部が所定湾曲状態になったことを把握して、湾曲部の湾曲操作を行える電動湾曲内視鏡装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は電動湾曲内視鏡装置の構成を説明する図

【図2】電動湾曲内視鏡の湾曲操作を説明するフローチャート図

【図3】電動湾曲内視鏡装置の観察開始から観察終了までを説明する図

【図4】操作スイッチの一例を説明する図

【図5】図5及び図6は前記第1実施形態の変形例にかかり、図5は電動湾曲内視鏡装置の他の構成を説明する図

【図6】電動湾曲内視鏡装置の作用を説明する図

【図7】図7ないし図14は本発明の第2実施形態にかかり、図7は湾曲部が90度以上で湾曲した状態を説明する図

20

【図8】湾曲部が90度以下で湾曲した状態を説明する図

【図9】電動湾曲内視鏡装置の別の構成を説明する図

【図10】湾曲フリー操作を説明するフローチャート図

【図11】内視鏡を大腸に挿入したときの湾曲部の湾曲状態を説明する図

【図12】湾曲フリー状態のとき湾曲角度が90度を超えて湾曲することを防止する湾曲角度規制手段を説明する図

【図13】湾曲フリー状態にするとき、湾曲部を湾曲角度が減少する一方向にだけ湾曲させる湾曲角度規制手段を説明する図

【図14】湾曲フリー状態にするとき、湾曲部を湾曲角度が減少する一方向にだけ湾曲させる湾曲角度規制手段の他の例を説明する図

30

【符号の説明】

1 ... 電動湾曲内視鏡装置

2 ... 電動湾曲内視鏡

3 ... 湾曲制御装置

20 ... 挿入部

23 ... 湾曲部

24 ... 湾曲ワイヤ

24 a ... 目印部

26 ... スプロケット

40

30 ... 操作部

31 ... 湾曲モータ

32 ... 電磁クラッチ

34 ... ポテンシオメータ

35 ... 光学センサ

36 ... トラックボール

39 a ... クラッチ操作スイッチ

39 b ... 異常時用スイッチ

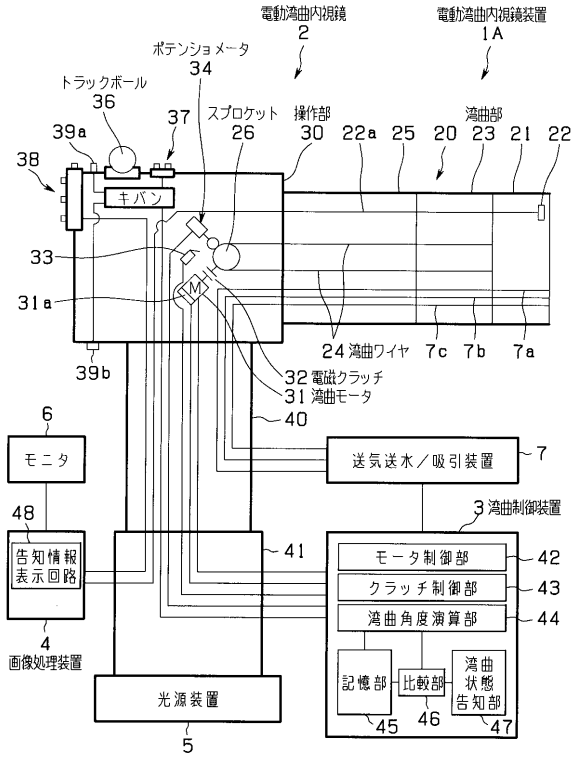
42 ... モータ用駆動信号生成部(モータ制御部)

44 ... 湾曲角度演算部

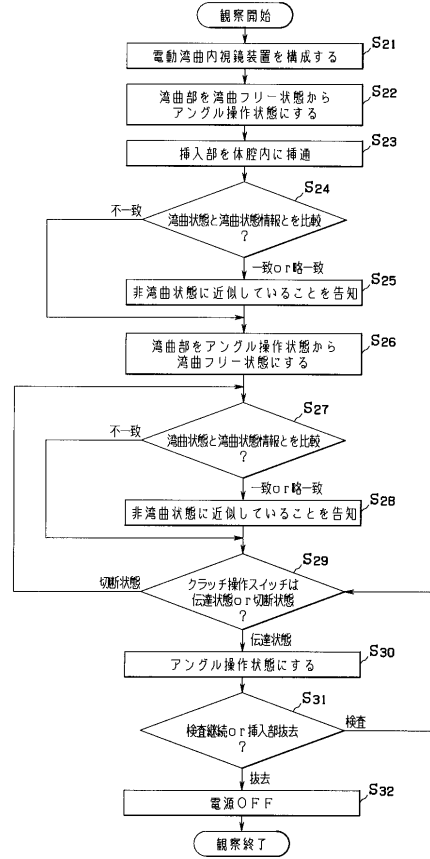
50



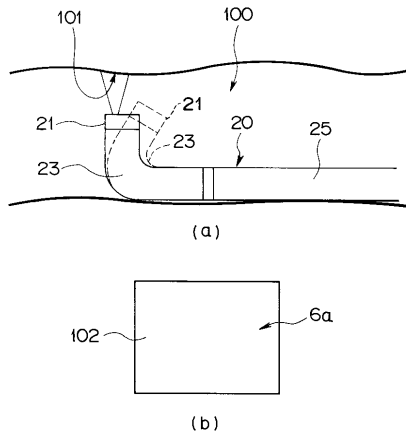
【 図 5 】



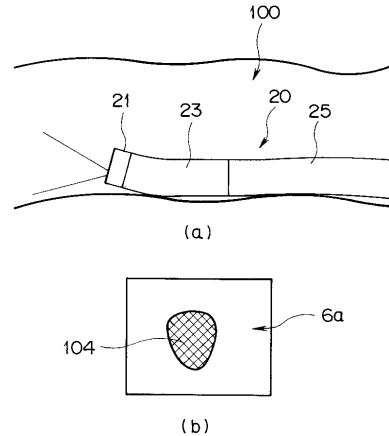
【 図 6 】



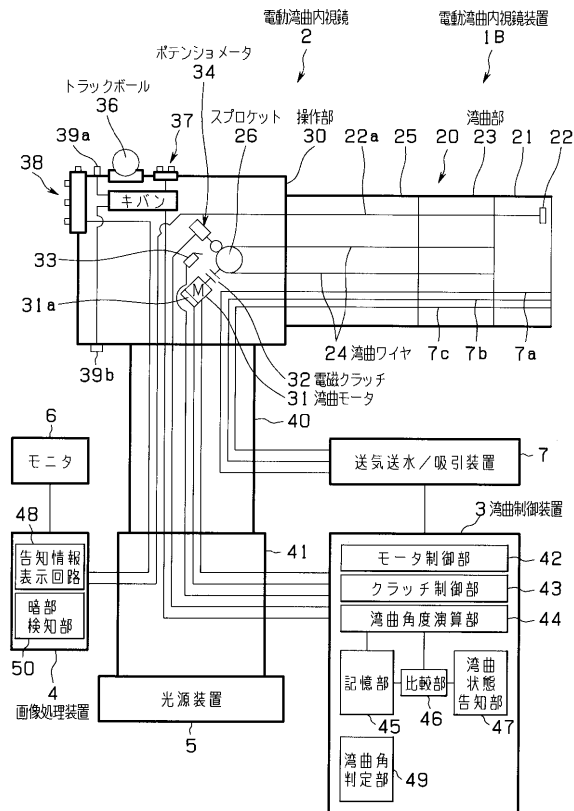
【 図 7 】



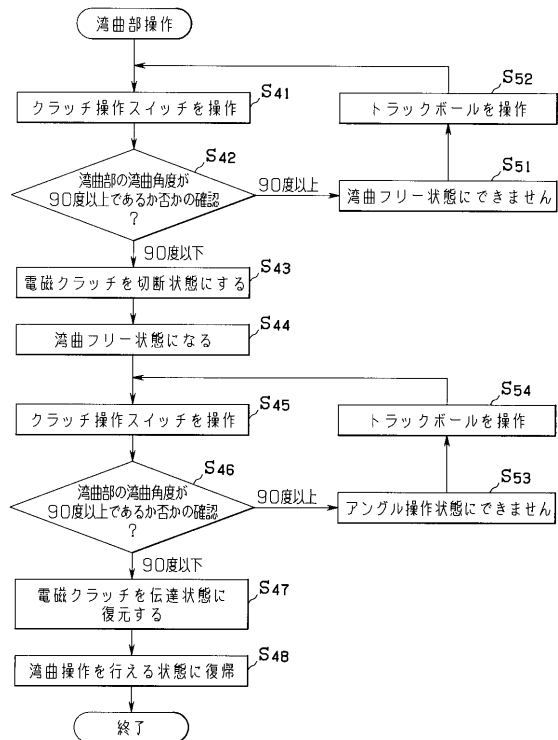
【 図 8 】



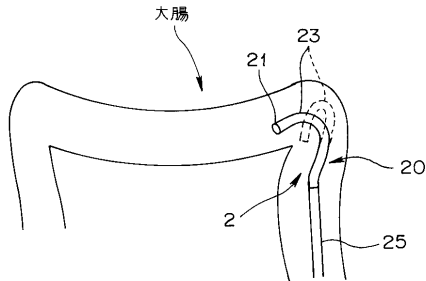
【 図 9 】



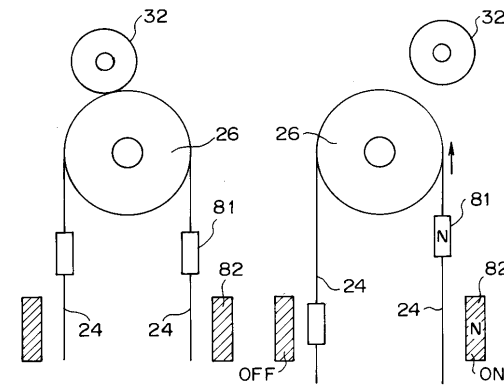
【 図 10 】



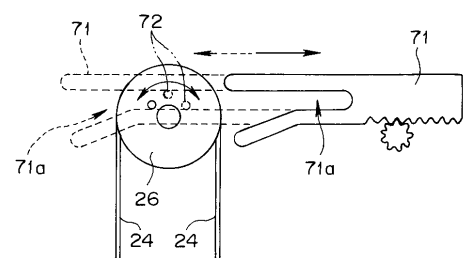
【 図 11 】



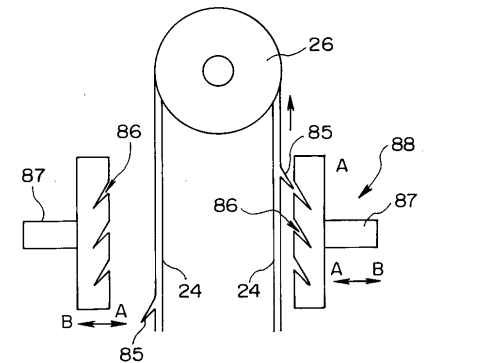
【 図 13 】



【 図 12 】



【 図 14 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 宮城 隆康  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 前田 俊成  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 池田 裕一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 河合 利昌  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 特開平06-269398(JP,A)  
特開平05-211991(JP,A)  
特開昭58-069524(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)	电动弯曲内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP3938700B2</a>	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	JP2002081552	申请日	2002-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	荒井敬一 本多武道 木許誠一郎 宮城隆康 前田俊成 池田裕一 河合利昌		
发明人	荒井 敬一 本多 武道 木許 誠一郎 宮城 隆康 前田 俊成 池田 裕一 河合 利昌		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/00039 A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.523 A61B1/00.552 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/DA43 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ11 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ11		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2003275168A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种电动弯曲内窥镜装置，其能够通过掌握弯曲部分已达到预定弯曲状态来执行弯曲部分的弯曲操作。解决方案：当弯曲部分23处于非弯曲状态时，弯曲线24设置有在预定位置处布置成一条直线的标记部分24a。当标记部分24a在预定位置处排成一行时，光学传感器35检测标记部分24a。操作部分30设置有具有电磁制动器36a的跟踪球36。电磁制动器36a基于从光学传感器35输出的检测信号执行开/关操作。当光学传感器35检测到标记部分24a布置在预定位置时，其输出来自光学传感器35的检测信号。然后，电磁制动器36a的推动力暂时释放，跟踪球36的旋转阻力减小，并且外科医生被通知弯曲部分23处于非弯曲状态。

