(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4599177号
(P4599177)

(45)発行日　平成22年12月15日(2010.12.15)　(24)登録日　平成22年10月1日(2010.10.1)

(51)Int.Cl.　　F I
A61B 1/00 (2006.01)　　A61B 1/00 310H
G02B 23/24 (2006.01)　　G02B 23/24 A

請求項の数 10　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2005-6190(P2005-6190)
(22)出願日　平成17年1月13日(2005.1.13)
(65)公開番号　特開2006-192056(P2006-192056A)
(43)公開日　平成18年7月27日(2006.7.27)
審査請求日　平成20年1月10日(2008.1.10)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100086379
弁理士　高柴　忠夫
(74)代理人　100129403
弁理士　増井　裕士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動湾曲式内視鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内視鏡先端に配された湾曲部の湾曲方向又は湾曲位置を指示する湾曲指示手段と、

該湾曲指示手段に基づいて湾曲部の湾曲量を制御する制御手段と、

該制御手段により駆動制御される駆動手段と、

該駆動手段に接続されて湾曲部を湾曲操作するアングルワイヤとを備える電動湾曲式内視鏡であって、

前記制御手段は、前記湾曲指示手段の操作回数を記憶する湾曲動作記憶手段を備え、該湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。

【請求項２】

請求項１に記載の電動湾曲式内視鏡において、

前記制御手段は、前記操作回数が増加するに伴って前記アングルワイヤの牽引量が増加するように前記駆動手段を駆動制御して前記湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。

【請求項３】

請求項１または２に記載の電動湾曲式内視鏡において、

前記湾曲動作記憶手段は、前記操作回数として生産直後からの総湾曲指示操作回数を記憶することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。

【請求項４】

請求項１から３のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを予め記憶するパラメータ記憶手段を備え、前記操作回数に応じた動作パラメータを前記パラメータ記憶手段より取り出すことで、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項５】
請求項１から３のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを演算する演算手段を備え、該演算手段により演算された動作パラメータに基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項６】
内視鏡先端に配された湾曲部の湾曲方向又は湾曲位置を指示する湾曲指示手段と、
該湾曲指示手段に基づいて湾曲部の湾曲量を制御する制御手段と、
該制御手段により駆動制御される駆動手段と、
該駆動手段に接続されて湾曲部を湾曲操作するアングルワイヤとを備える電動湾曲式内視鏡であって、
前記制御手段は、前記湾曲部の湾曲回数を記憶する湾曲動作記憶手段を備え、該湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項７】
請求項６に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記制御手段は、前記湾曲回数が増加するに伴って前記アングルワイヤの牽引量が増加するように前記駆動手段を駆動制御して前記湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項８】
請求項６または７に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記湾曲動作記憶手段は、前記湾曲回数として生産直後からの総湾曲動作を記憶することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項９】
請求項６から８のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを予め記憶するパラメータ記憶手段を備え、前記湾曲回数に応じた動作パラメータを前記パラメータ記憶手段より取り出すことで、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【請求項１０】
請求項６から８のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、
前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを演算する演算手段を備え、該演算手段により演算された動作パラメータに基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電動モータ等のアクチュエータにより、内視鏡挿入部の湾曲管部を湾曲駆動することができる電動湾曲式内視鏡に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、湾曲管部を湾曲操作するにあたり、術者に与える煩雑さを軽減し、湾曲操作の操作性を向上する目的として、電動モータの駆動力で内視鏡挿入部の湾曲管部を湾曲可能と

した電動湾曲式内視鏡が提案されている。
一般に、電動湾曲式内視鏡は、挿入部内にアングルワイヤを配置し、該アングルワイヤをかけたプーリを電動モータにより回転駆動してアングルワイヤを牽引することで湾曲管部を湾曲するようになっている。
【０００３】
ところで、上述した従来の湾曲方式において、湾曲管部が湾曲する角度は、挿入部内に配置したアングルワイヤの牽引移動量により決定されている。ここで、内視鏡挿入部の湾曲管部を頻繁に使用、酷使すると、アングルワイヤが延びてしまい、牽引移動量に影響を与えてしまう。そのため、アングルワイヤの延びに伴い、使用初期と比較して湾曲量が少なくなる、いわゆるアングルダウン現象を起こすことが知られている。
【０００４】
そこで、このアングルダウン現象に対応した内視鏡が提案されている（例えば、特許文献１参照）。この内視鏡は、可変ポテンションメータ手段を用いてサーボモータの制御を行うことで、アングルワイヤの牽引量を調整するものであり、また、機械的調整を行うことで、可変ポテンションメータを調整する構成がなされている。
【特許文献１】米国特許第４９４１４５４号明細書
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記従来の方法では、以下の課題が残されている。
即ち、上記特許文献１記載の内視鏡では、機械的調整を行うことで、可変ポテンションメータを調整する構成のため、専用の工具が必要であり、また、振動、衝撃或いは周囲の温度変化等により可変ポテンションメータの値がずれてしまう恐れがあった。
【０００６】
本発明は、このような事情を考慮してなされたものであって、その目的は、工具等が不要であり、長期間又は頻繁に使用したとしてもアングルダウン現象の発生を極力抑えることができる電動湾曲式内視鏡を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。
請求項１に係る発明は、内視鏡先端に配された湾曲部の湾曲方向又は湾曲位置を指示する湾曲指示手段と、該湾曲指示手段に基づいて湾曲部の湾曲量を制御する制御手段と、該制御手段により駆動制御される駆動手段と、該駆動手段に接続されて湾曲部を湾曲操作するアングルワイヤとを備える電動湾曲式内視鏡であって、前記制御手段は、前記湾曲指示手段の操作回数を記憶する湾曲動作記憶手段を備え、該湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。
【０００８】
この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、湾曲指示手段により、例えば、湾曲方向を指示すると、制御手段が指示された湾曲量に基づいてアングルワイヤを所定量牽引するように駆動手段を制御する。これにより、湾曲部は、湾曲指示手段により指示された方向に湾曲する。また、湾曲操作される毎に、湾曲動作記憶手段は、湾曲部の湾曲動作の記憶を行っている。
そして、制御部は、湾曲を行う際に、湾曲動作記憶手段に記憶された湾曲部の操作回数に基づいて湾曲量の制御を行う。
従って、長期間使用や頻繁な使用を行うことで、アングルワイヤが初期状態より延びてしまったとしても、この延びに応じてアングルワイヤの牽引量を調整するので、アングルダウン現象の発生を極力抑えることができる。
また、従来のように調整を行うにあたり、専用の工具を利用した機械的調整ではないので、工具が不要であり簡便である。

さらに、制御部が、湾曲指示手段の操作回数に基づいて、湾曲量の制御を行う。よって、アングルダウン現象の発生を確実に抑えることができる。

【０００９】

請求項２に係る発明は、請求項１に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記操作回数が増加するに伴って前記アングルワイヤの牽引量が増加するように前記駆動手段を駆動制御して前記湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１０】

請求項３に係る発明は、請求項１または２に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記湾曲動作記憶手段は、前記操作回数として生産直後からの総湾曲指示操作回数を記憶することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１１】

請求項４に係る発明は、請求項１から３のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを予め記憶するパラメータ記憶手段を備え、前記操作回数に応じた動作パラメータを前記パラメータ記憶手段より取り出すことで、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１２】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、パラメータ記憶手段に予め湾曲動作（操作回数）に対応する動作パラメータが記憶されており、湾曲部の湾曲操作を行う際に、制御部がパラメータ記憶手段に記憶されている動作パラメータに基づいて湾曲量の制御を行う。従って、より確実に湾曲量の制御を行え、アングルダウン現象の発生を抑えることができる。

【００１３】

請求項５に係る発明は、請求項１から３のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記操作回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを演算する演算手段を備え、該演算手段により演算された動作パラメータに基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１４】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、湾曲部の湾曲操作を行う際に、演算手段が湾曲動作（操作回数）に基づいて動作パラメータの演算を行うと共に、制御部が演算された動作パラメータに基づいて湾曲量の制御を行う。従って、より確実に湾曲量の制御を行え、アングルダウン現象の発生を抑えることができる。

【００１５】

請求項６に係る発明は、内視鏡先端に配された湾曲部の湾曲方向又は湾曲位置を指示する湾曲指示手段と、該湾曲指示手段に基づいて湾曲部の湾曲量を制御する制御手段と、該制御手段により駆動制御される駆動手段と、該駆動手段に接続されて湾曲部を湾曲操作するアングルワイヤとを備える電動湾曲式内視鏡であって、前記制御手段は、前記湾曲部の湾曲回数を記憶する湾曲動作記憶手段を備え、該湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１６】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、制御部が、湾曲部の湾曲回数に基づいて、湾曲量の制御を行う。よって、アングルダウン現象の発生をより確実に抑えることができる。

【００１７】

請求項７に係る発明は、請求項６に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記湾曲回数が増加するに伴って前記アングルワイヤの牽引量が増加するように前記駆動手段を駆動制御して前記湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡

を提供する。

【００１８】

請求項８に係る発明は、請求項６または７に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記湾曲動作記憶手段は、前記湾曲回数として生産直後からの総湾曲動作を記憶することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００１９】

請求項９に係る発明は、請求項６から８のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを予め記憶するパラメータ記憶手段を備え、前記湾曲回数に応じた動作パラメータを前記パラメータ記憶手段より取り出すことで、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００２０】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、パラメータ記憶手段に予め湾曲回数に対応する動作パラメータが記憶されており、湾曲部の湾曲操作を行う際に、制御部がパラメータ記憶手段に記憶されている動作パラメータに基づいて湾曲量の制御を行う。従って、より確実に湾曲量の制御を行え、アングルダウン現象の発生を抑えることができる。

【００２１】

請求項１０に係る発明は、請求項６から８のいずれか一項に記載の電動湾曲式内視鏡において、前記制御手段は、前記湾曲動作記憶手段に記憶された前記湾曲回数に基づいて前記駆動手段を駆動させるための動作パラメータを演算する演算手段を備え、該演算手段により演算された動作パラメータに基づいて、湾曲部の湾曲量を制御することを特徴とする電動湾曲式内視鏡を提供する。

【００２２】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡においては、湾曲部の湾曲操作を行う際に、演算手段が湾曲回数に基づいて動作パラメータの演算を行うと共に、制御部が演算された動作パラメータに基づいて湾曲量の制御を行う。従って、より確実に湾曲量の制御を行え、アングルダウン現象の発生を抑えることができる。

【発明の効果】

【００２３】

この発明に係る電動湾曲式内視鏡によれば、長期間使用や頻繁な使用を行うことで、アングルワイヤが初期状態より延びてしまったとしても、この延びに応じてアングルワイヤの牽引量を調整するので、アングルダウン現象の発生を極力抑えることができる。また、専用の工具を利用した機械的調整ではないので、工具が不要であり簡便である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

本発明に係る電動湾曲式内視鏡の第１実施形態について、図１から図５参照して説明する。

本実施形態の内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）１は、図１に示すように、内視鏡先端に配された湾曲管部（湾曲部）２の湾曲方向又は湾曲位置を指示する湾曲指示部（湾曲指示手段）３と、該湾曲指示部３に基づいて湾曲管部２の湾曲量を制御する内視鏡制御部（制御手段）４と、該内視鏡制御部４により駆動制御される駆動手段５と、該駆動手段５に接続されて湾曲管部２を湾曲操作するアングルワイヤ６ａ、６ｂと、内視鏡挿入部７とを備えている。

上記内視鏡挿入部７は、細く長い可撓性を有する可撓管部８と、該可撓管部８の先端に接続された上記湾曲管部２とで構成されている。

【００２５】

上記内視鏡挿入部７には、上記アングルワイヤ６ａ、６ｂが挿通されており、各アングルワイヤ６ａ、６ｂのいずれかを選択して牽引すると、選択されたアングルワイヤ６ａ、６ｂの向きに、例えば、上下／左右方向に湾曲管部２を湾曲できるようになっている。また、アングルワイヤ６ａ、６ｂは、それぞれプーリ１０ａ、１０ｂに巻装されており、該

プーリ１０ａ、１０ｂは正逆自在に回転可能なモータ（例えば、サーボモータ）１１ａ、１１ｂと連結されている。

このモータ１１ａ、１１ｂは、処理回路部１２によって制御されるモータ駆動回路１３により駆動されるようになっている。そして、モータ１１ａ、１１ｂによりプーリ１０ａ、１０ｂを回転し、アングルワイヤ６ａ、６ｂを介して湾曲管部２を湾曲操作するようになっている。また、このモータ１１ａ、１１ｂは、モータ駆動回路１３から出力されたパルス幅に基づいて、ＰＷＭ方式で作動するようになっている。

これらプーリ１０ａ、１０ｂ及びアングルワイヤ６ａ、６ｂを牽引するモータ１１ａ、１１ｂは、上記駆動手段５を構成している。

【００２６】

上記湾曲指示部３は、湾曲位置入力手段であり、湾曲管部２が上下左右のどの方向へ湾曲するのかを指定するものである。本実施形態においては、湾曲指示部３は、例えば、湾曲管部２を上下方向に湾曲させる指定を行うジョイスティック１４ａと、湾曲管部２を左右方向に湾曲させる指定を行うジョイスティック１４ｂとを備えている。

なお、湾曲指示部３（湾曲位置入力手段）としては、上記ジョイスティック方式に限られず、例えば、押し込み時間や押し込み回数等によって指定するパッド式湾曲スイッチ等の他の方式を利用するものであっても構わない。

【００２７】

上記内視鏡制御部４は、上記駆動手段５、処理回路部１２及びモータ駆動回路１３に加え、湾曲指示部３からの電気信号を、アナログ信号からデジタル信号に変換するデジタル変換器（ＡＤＣ）１５を備えている。

更に、内視鏡制御部４は、湾曲管部２の湾曲動作を記憶する湾曲動作記憶手段１６と、湾曲管部２の湾曲動作に対応する動作パラメータを予め記憶するパラメータ記憶手段１７とを備え、湾曲管部２の湾曲動作に応じた動作パラメータをパラメータ記憶手段１７より取り出すことで、湾曲管部２の湾曲量を制御するようになっている。

また、本実施形態においては、上記湾曲動作が、湾曲指示部３の湾曲回数であり、上記動作パラメータが、前記モータ１１ａ、１１ｂへ印加するパルス電圧のパルス幅とされている。

【００２８】

つまり、上記パラメータ記憶手段１７には、湾曲指示部３において上下左右のどの方向に操作されたのか、内視鏡システム１の生産直後からの総湾曲指示操作回数：ｎのデータが格納されている。このデータは、処理回路部１２によって読み出されるようになっている。

また、上記パラメータ記憶手段１７には、湾曲管部２の湾曲動作に対応する動作パラメータ、即ち、パラメータ記憶手段１７に記憶されている総湾曲指示操作回数：ｎに対するパルス幅情報が図２に示すテーブル１８として予め格納されている。この情報も同様に処理回路部１２によって読み出されるようになっている。

【００２９】

このように構成された内視鏡システム１により、湾曲管部２を湾曲操作する場合について、図３に示すフローチャートを参照しながら以下に説明する。

まず、湾曲指示部３により湾曲管部２の湾曲方向を指定する。この湾曲指示部３からの電気信号は、デジタル変換器１５によりアナログ信号からデジタル信号に変換され、処理回路部１２に入力される。処理回路部１２は、デジタル信号が入力されると湾曲指示がなされたことを検知（Ｓ１）すると共に、上下左右どの方向に湾曲操作されたかを検知する（Ｓ２）。

【００３０】

次いで、処理回路部１２は、湾曲動作記憶手段１６より、湾曲指示部３の総湾曲指示操作回数：ｎのデータの読み出しを行う（Ｓ３）。次に、処理回路部１２は、パラメータ記憶手段１７のテーブル１８の読み出しを行い（Ｓ４）、該テーブル１８から総湾曲指示操作回数：ｎに対するパルス幅情報の読み取りを行う。そして、処理回路部１２は、読み取

ったパルス幅情報をモータ駆動回路１３にモータ駆動信号として出力する（Ｓ５）。
また、新たに検知された特定方向の湾曲操作データは、随時湾曲動作記憶手段１６の総湾曲指示操作回数：ｎのデータをインクリメント（ｎ＋１）して、再び湾曲動作記憶手段１６に格納される（Ｓ６）。

【００３１】

そして、モータ駆動回路１３は、パラメータ記憶手段１７から処理回路部１２により読み出されたパルス幅情報に伴い、モータ１１ａ、１１ｂを駆動制御する。
例えば、モータ１１ａ、１１ｂがサーボモータである場合には、総湾曲指示操作回数が増加すれば、図４（ａ）、（ｂ）、（ｃ）の順にパルス幅を増加させることにより、サーボモータの回転角度を変更することが可能となる。

【００３２】

上述したように、本実施形態の内視鏡システム１によれば、生産直後からの総湾曲指示操作回数に合わせてモータ１１ａ、１１ｂ駆動のパルス幅を変更し、モータ１１ａ、１１ｂの回転角度を制御することで、アングルワイヤ６ａ、６ｂの牽引量の調整を行う。従って、長期間使用や頻繁な使用を行うことで、アングルワイヤ６ａ、６ｂが初期状態より延びてしまったとしても、この延びに応じてアングルワイヤ６ａ、６ｂの牽引量を調整できるので、図５に示すように、アングルダウン現象の発生を極力抑えることができる。特に、従来のように、専用の工具を利用した機械的調整が不要なので簡便である。
また、パラメータ記憶手段１７のテーブル１８に予め記憶されているパルス幅情報に基づいて、湾曲量の調整を行えるので、アングルダウン現象を確実に回避することができる。また、モータ１１ａ、１１ｂは、ＰＷＭ方式であるので、余分な電力消費を抑えることができると共にパルス幅だけで制御できるので扱い易い。

【００３３】

次に、本発明に係る電動湾曲式内視鏡の第２実施形態を、図６及び図７を参照して以下に説明する。なお、この第２実施形態においては、第１実施形態における構成要素と同一の部分については、同一の符号を付しその説明を省略する。
第２実施形態と第１実施形態との異なる点は、第１実施形態の内視鏡システム１は、処理回路部１２が、総湾曲指示操作回数とモータ１１ａ、１１ｂに印加するパルス幅情報とが対応したテーブル１８を格納するパラメータ記憶手段１７からパルス幅情報を読み取り、モータ駆動回路１３に出力したが、第２実施形態の内視鏡システム２０は、パラメータ記憶手段１７を有していない点である。
即ち、本実施形態の内視鏡システム２０は、処理回路部１２が、湾曲管部２の湾曲動作に基づいてパルス幅情報（動作パラメータ）を演算する演算手段の機能を有し、演算されたパルス幅情報に基づいて、湾曲管部２の湾曲量を制御するようになっている。

【００３４】

このように構成された内視鏡システム２０により、湾曲管部２を湾曲させる場合について図７に示すフローチャートを参照しながら以下に説明する。
上述したように、処理回路部１２は、湾曲動作記憶手段１６より、湾曲指示部３の総湾曲指示操作回数：ｎのデータの読み出しを行った（Ｓ３）後、モータ駆動回路１３へ出力するパルス幅情報：Ｐ＝Ｐ（ｎ）の演算（算出）を行う（Ｓ１０）。このモータ駆動回路１３へ出力するパルス幅情報：Ｐ＝Ｐ（ｎ）の算出方法は、内視鏡システム各種の特性によって変更しても良い。
例えば、アングルダウン特性が１次関数で表されるような内視鏡システムでは、

$$P = P(n) = Po + k \cdot n$$

（Ｐｏ：生産直後のパルス幅、ｋ：任意の係数、ｎ：生産直後からの総湾曲指示操作回数）とすれば良い。
また、例えば、アングルダウン特性が２次関数で表されるような内視鏡システムでは、

$$P = P(n) = Po + k \cdot n + l \cdot n^{2}$$

（Ｐｏ：生産直後のパルス幅、ｋ、ｌ：任意の係数、ｎ：生産直後からの総湾曲指示操作回数）とすれば良い。

その他、アングルダウン特性が指数関数等で表される場合も同様に指数関数を用いて処理回路部１２により処理すれば良い。

【００３５】

本実施形態の内視鏡システム２０によれば、総湾曲指示操作回数毎にモータ１１ａ、１１ｂ回転角度を制御するため、精度良くアングルダウン現象を解消することができる。特に、パラメータ記憶手段１７が不要であるので、使用するメモリ領域を小さくすることができる。

【００３６】

次に、本発明に係る電動湾曲式内視鏡の第３実施形態を、図８から図１２を参照して以下に説明する。なお、この第３実施形態においては、第２実施形態における構成要素と同一の部分については、同一の符号を付しその説明を省略する。

第３実施形態と第２実施形態との異なる点は、第２実施形態の内視鏡システム２０は、湾曲動作記憶手段１６に格納されているデータが総湾曲指示操作回数：ｎであったのに対し、第３実施形態の内視鏡システムでは、湾曲動作記憶手段１６に格納されるデータが総湾曲動作：Ｎである点である。

【００３７】

この総湾曲動作：Ｎについて、例えば、モータ１１ａ、１１ｂをＰＷＭ制御する場合を図８に示す。湾曲指示部３によりＵ（上）方向へ湾曲する指示があった場合、基本となる基本パルス３０ａ～３０ｆに対して、パルス３１ａ～３１ｄとなりモータ駆動回路１３へ出力される。このとき、基本となる基本パルス３０ａ～３０ｆとパルス３１ａ～３１ｄとの差分量３２ａ～３２ｄ（図８における斜線部分）が、総湾曲動作：Ｎとなる。

また、ＰＷＭ制御の場合には、パルス幅は一定なので、基本パルスのパルス印加時間：Ｔａに対する差分：Ｔｂ、Ｔｃ、Ｔｄ、Ｔｅの合計を総湾曲動作：Ｎとしても良い。

また、図９示すように、時間に対する湾曲角度量（３３ａ、３３ｂ、３３ａ＋３３ｂ）を総湾曲動作：Ｎとしても良い。

なお、図１０及び図１１は、湾曲管部２をＤ（下）方向へ湾曲させた場合の例であるが、これも同様である。

【００３８】

このように構成された内視鏡システムにより、湾曲管部２を湾曲させる場合について図１２に示すフローチャートを参照しながら以下に説明する。

処理回路部１２は、湾曲動作記憶手段１６より、総湾曲動作：Ｎのデータの読み出しを行った（Ｓ１１）後、モータ駆動回路１３へ出力するパルス幅情報：Ｐ＝Ｐ（Ｎ）の演算（算出）を行う（Ｓ１２）。このモータ駆動回路１３へ出力するパルス幅情報：Ｐ＝Ｐ（Ｎ）の算出方法は、内視鏡システム各種の特性によって変更しても良い。

例えば、アングルダウン特性が１次関数で表されるような内視鏡システムでは、

$$P = P(N) = Po + k \cdot N$$

（Ｐｏ：生産直後のパルス幅、ｋ：任意の係数、Ｎ：生産直後からの総湾曲動作）とすれば良い。

また、例えば、アングルダウン特性が２次関数で表されるような内視鏡システムでは、

$$P = P(N) = Po + k \cdot N + l \cdot N^2$$

（Ｐｏ：生産直後のパルス幅、ｋ、ｌ：任意の係数、Ｎ：生産直後からの総湾曲動作）とすれば良い。

また、総湾曲動作：Ｎは、随時湾曲動作記憶手段１６へ格納される（Ｓ１３）。

なお、第１実施形態と同様に、パラメータ記憶手段１７を設け、総湾曲動作：Ｎとパルス幅との対応テーブルを使用しても構わない。

【００３９】

第１実施形態の内視鏡システム１及び第２実施形態の内視鏡システム２０では、操作回数により湾曲量を変更するため、湾曲管部２を大きく湾曲させる場合と小さく湾曲させる場合とが同様に扱われるが、本実施形態の内視鏡システムによれば、湾曲管部２を大きく湾曲させる場合と小さく湾曲させる場合とを区別しているため、精度良くアングルダウン

を解消することができる。

【００４０】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、第１実施形態の内視鏡システムでは、湾曲管部の湾曲動作に対応する動作パラメータとして、パラメータ記憶手段に記憶されている総湾曲指示操作回数：ｎに対するパルス幅情報をテーブルに格納させたが、この組み合わせに限られるものではない。

例えば、図１３に示すように、総湾曲指示操作回数とモータに印加するパルスデューティー比情報とを対応させたテーブルとしても構わない。

また、図１４に示すように、総湾曲指示操作回数とモータに印加する電圧値情報とを対応させたテーブルとしても構わない。

また、図１５に示すように、総湾曲回数とモータに印加するパルス幅情報とを対応させたテーブルとしても構わない。

また、図１６に示すように、総湾曲回数とモータに印加するパルスデューティー比情報とを対応させたテーブルとしても構わない。

更には、図１７に示すように、総湾曲回数とモータに印加する電圧値情報とを対応させたテーブルとしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】本発明に係る内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）の第１実施形態を示す全体構成図である。

【図２】図１に示すパラメータ記憶手段が有するテーブルの一例であって、総湾曲指示操作回数とパルス幅情報とが対応したテーブルを示す図である。

【図３】図１に示す内視鏡システムにより、湾曲管部を湾曲させる場合の一例を示したフローチャートである。

【図４】図１に示す内視鏡システムにより、総湾曲指示操作回数が増加するに伴って、パルス幅も増加するよう変化させることを説明する図である。

【図５】従来の内視鏡システムによる湾曲管部の湾曲特性と、図１に示す内視鏡システムによる湾曲管部の湾曲特性とを比較する図である。

【図６】本発明に係る内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）の第２実施形態を示す全体構成図である。

【図７】図６に示す内視鏡システムにより、湾曲管部を湾曲させる場合の一例を示したフローチャートである。

【図８】本発明に係る内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）の第３実施形態を示す図であって、湾曲管部をＵ方向に湾曲させた際、総湾曲動作としてパルスを採用した一例を示す図である。

【図９】図８の場合において、総湾曲動作として時間に対する湾曲角度量を採用した一例を示す図である。

【図１０】本発明に係る内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）の第３実施形態を示す図であって、湾曲管部をＤ方向に湾曲させた際、総湾曲動作としてパルスを採用した一例を示す図である。

【図１１】図１０の場合において、総湾曲動作として時間に対する湾曲角度量を採用した一例を示す図である。

【図１２】図８から図１１に示す第３実施形態の内視鏡システムにより、湾曲管部を湾曲させる場合の一例を示したフローチャートである。

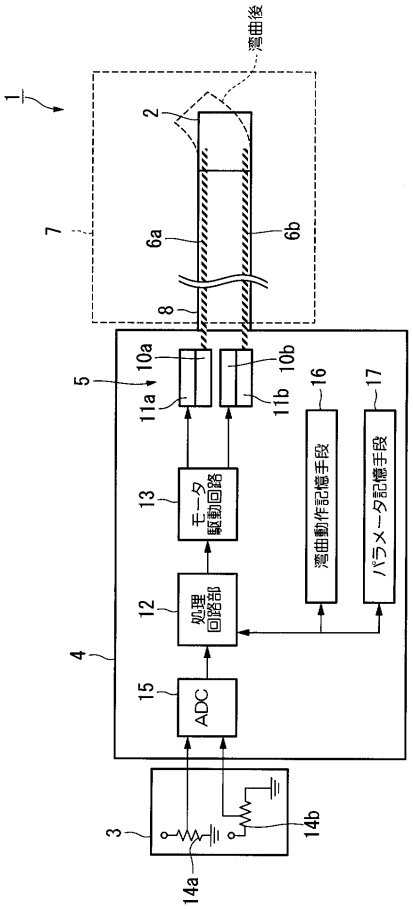
【図１３】パラメータ記憶手段が有するテーブルの他の一例であって、総湾曲指示操作回数とパルスデューティー比情報とが対応したテーブルを示す図である。

【図１４】パラメータ記憶手段が有するテーブルの他の一例であって、総湾曲指示操作回数とモータ駆動電圧とが対応したテーブルを示す図である。

【図１５】パラメータ記憶手段が有するテーブルの他の一例であって、総湾曲回数とパル

ス幅情報とが対応したテーブルを示す図である。
【図１６】パラメータ記憶手段が有するテーブルの他の一例であって、総湾曲回数とパルスデューティー比情報とが対応したテーブルを示す図である。
【図１７】パラメータ記憶手段が有するテーブルの他の一例であって、総湾曲回数とモータ駆動電圧とが対応したテーブルを示す図である。
【符号の説明】
【００４２】
１、２０　　内視鏡システム（電動湾曲式内視鏡）
２　　湾曲管部（湾曲部）
３　　湾曲指示部（湾曲指示手段）
４　　内視鏡制御部（制御手段）
５　　駆動手段
６ａ、６ｂ　　アングルワイヤ
１１ａ、１１ｂ　　モータ
１２　　処理回路部（演算手段）
１６　　湾曲動作記憶手段
１７　　パラメータ記憶手段

【図１】

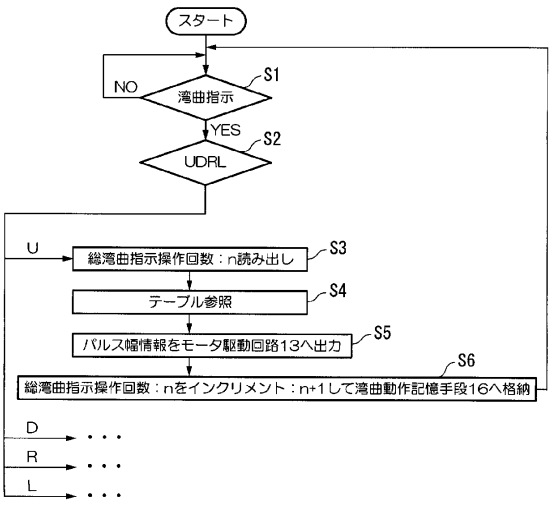


【図２】

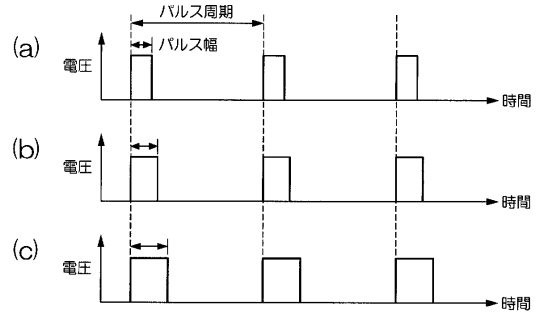
18

総湾曲指示操作回数(回)	パルス幅情報(ms)
0～100	2.0
101～200	2.1
201～300	2.2
301～400	2.3
⋮	⋮

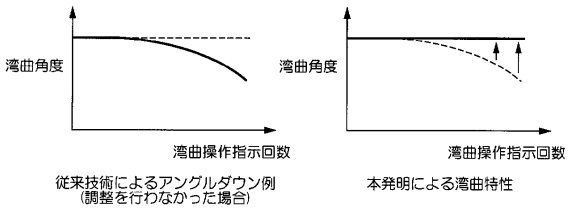
【図３】



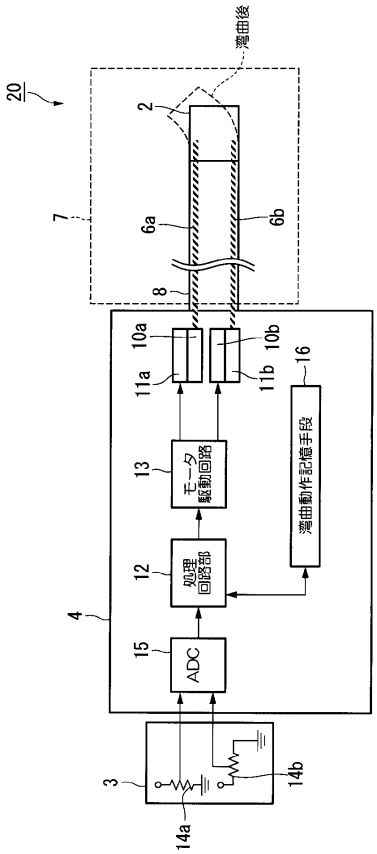
【図４】



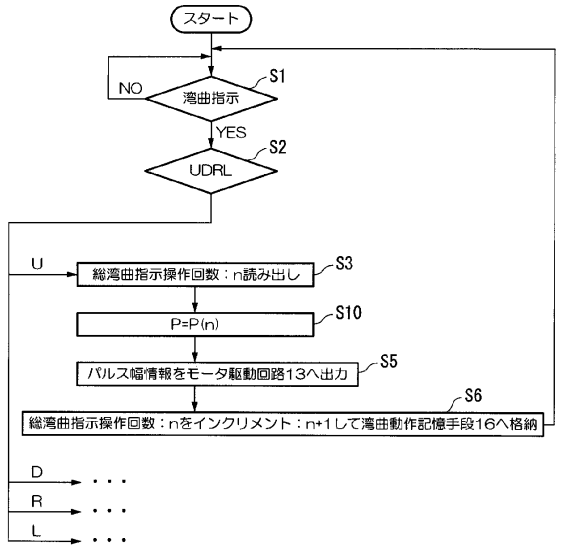
【図５】



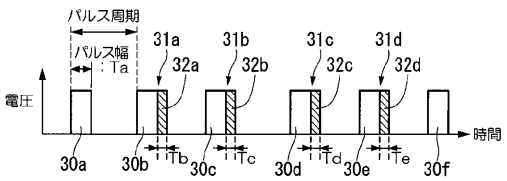
【図６】



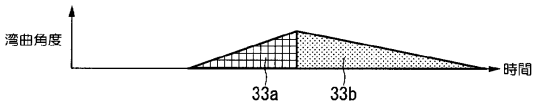
【図７】



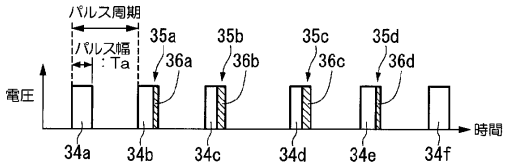
【図８】



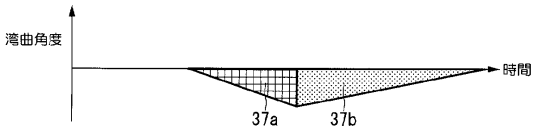
【図９】



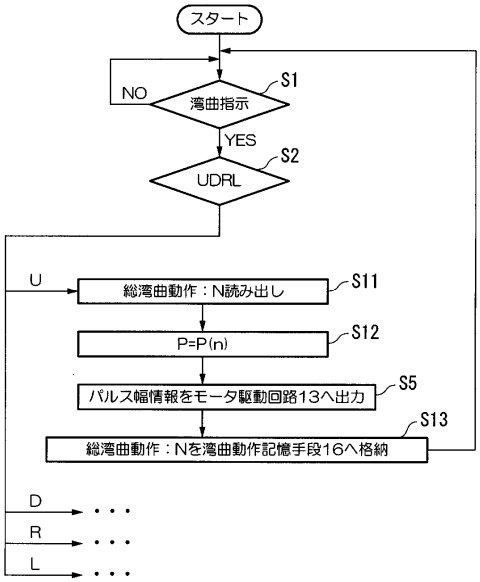
【図１０】



【図１１】



【図１２】



【図１３】

総湾曲指示操作回数(回)	パルスデューティー比情報(%)
0～100	20
101～200	21
201～300	22
301～400	23
⋮	⋮

【図１４】

総湾曲指示操作回数(回)	モータ駆動電圧(V)
0～100	12
101～200	12.1
201～300	12.2
301～400	12.3
⋮	⋮

【図１５】

総湾曲回数(回)	パルス幅情報(ms)
0～100	2.0
101～200	2.1
201～300	2.2
301～400	2.3
⋮	⋮

【図１６】

総湾曲回数(回)	パルスデューティー比情報(%)
0～100	20
101～200	21
201～300	22
301～400	23
⋮	⋮

【図１７】

総湾曲回数(回)	モータ駆動電圧(V)
0～100	12
101～200	12.1
201～300	12.2
301～400	12.3
⋮	⋮

フロントページの続き

(74)代理人　100122426
　　弁理士　加藤　清志
(72)発明者　本原　寛幸
　　東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

審査官　樋熊　政一

(56)参考文献　特開平０４－２４６３２２（ＪＰ，Ａ）
　　特開平０４－１５８８２７（ＪＰ，Ａ）
　　特開平０４－２６１６３７（ＪＰ，Ａ）
　　特開２００４－０４１５３８（ＪＰ，Ａ）
　　特開平０３－００４８３１（ＪＰ，Ａ）

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