

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4598679号

(P4598679)

(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 1

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

A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

請求項の数 4 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2006-6785 (P2006-6785)
 (22) 出願日 平成18年1月13日 (2006.1.13)
 (65) 公開番号 特開2007-185385 (P2007-185385A)
 (43) 公開日 平成19年7月26日 (2007.7.26)
 審査請求日 平成19年8月23日 (2007.8.23)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 伊藤 誠悟
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 小坂橋 正信
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 門田 宏

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】

被検体内に挿入される挿入部に湾曲部を有する内視鏡と、
 前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、
 前記内視鏡に対して湾曲動作を指示入力することで前記湾曲動作を指示するための指示
 信号を出力する湾曲指示部を有し、前記湾曲指示部からの指示信号に基づく操作信号を生
 成して出力する操作手段と、

前記操作手段からの前記操作信号に基づいて前記駆動手段を制御する制御手段と、
 を有し、

前記操作手段は、

前記湾曲指示部が取付可能であり、取り付けられるそれぞれの前記湾曲指示部に応じて
 前記湾曲指示部の前記指示信号の出力範囲を、前記操作手段が出力する前記操作信号の予
 め決められた出力範囲に一致するように変換して前記操作信号を生成することを特徴とす
 る電動湾曲内視鏡装置。

【請求項 2】

前記操作手段による前記操作信号の生成は、補正アルゴリズム手段によって行われるも
 ので、

前記補正アルゴリズム手段は、

前記湾曲指示部の指示範囲内の基準位置から指示入力位置までの方向と、予め設定され
 た前記湾曲部の湾曲方向とが一致するように前記指示信号に対して補正処理を行う基軸補

正部と、

前記基軸補正部の出力信号の出力範囲の形状が前記湾曲部の予め決められた湾曲範囲の形状と相似形状になるように補正を行うツイスト補正部と、

を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲内視鏡装置。

【請求項 3】

前記補正アルゴリズム手段は、前記湾曲指示部の前記指示範囲に応じた前記指示信号の出力範囲を前記湾曲部の最大湾曲可動範囲に合わせるように前記指示信号に対して設定された補正倍率を乗じることによりスケーリング補正を行うスケーリング補正部を有し、前記スケーリング補正部は、前記操作手段に設けられた識別 ID からの情報に基づいて、前記湾曲部の上下方向における前記補正倍率の符号を正、又は負に切り替えることを特徴とする請求項 2 に記載の電動湾曲内視鏡装置。

10

【請求項 4】

前記内視鏡は、電動湾曲内視鏡であり、

前記電動湾曲内視鏡の保持部には、前記駆動手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の電動湾曲内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湾曲指示部が取付可能で湾曲指示部操作信号を出力する操作部を有し、この湾曲指示部を操作することによって、湾曲部が湾曲指示部操作信号に対応する状態に電動湾曲する電動湾曲内視鏡を有する電動湾曲内視鏡装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡は、幅広く利用されている。内視鏡の細長の挿入部を体腔内に挿入することにより、術者は、体腔内臓器などを観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置ができる。また、工業分野においても、作業者は、内視鏡の細長の挿入部を挿入することにより、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラントなどの内部の傷や腐蝕などを観察したり検査することができる。

【0003】

このような内視鏡には、細長な挿入部の先端部基端側に湾曲可能な湾曲部が設けられている。前記内視鏡において、術者等の使用者が、操作部に設けられた湾曲操作ノブ等の湾曲指示手段を操作することにより、湾曲部を湾曲動作させるための湾曲駆動手段に、前記湾曲部の湾曲方向、及び湾曲の角度が入力される。

30

【0004】

そして、前記湾曲駆動手段は、前記湾曲操作ノブによる湾曲方向、及び湾曲の角度に基づき、前記湾曲部を構成する湾曲駒に接続された湾曲操作ワイヤを機械的に牽引又は弛緩させることにより、前記湾曲部を湾曲動作させる。

【0005】

前記湾曲駆動手段は、一般的に人力を動力源として操作されていたが、近年ではモータ等の湾曲駆動手段を用いて湾曲操作ワイヤを牽引又は弛緩操作することで、湾曲部を湾曲動作させる電動湾曲内視鏡もある。

40

【0006】

この電動湾曲内視鏡では例えば、操作部に設けた湾曲指示部の指示状態と前記湾曲部の湾曲状態とが絶対的な位置関係で一致する（以下、絶対位置制御と称す）よう前記操作部が出力する湾曲指示部操作信号と前記湾曲部の湾曲の状態量検知信号とを基に、モータを電氣的に回転制御してこのモータの駆動力により湾曲操作ワイヤを牽引又は弛緩して前記湾曲部を湾曲動作させている。

【0007】

前記湾曲指示部には、ジョイスティック、トラックボールなどがある。

例えば、前記ジョイスティックの絶対位置制御では、傾倒操作することによって湾曲方

50

向、及び湾曲の角度を指示する。つまり、ジョイスティックを傾けた方向が湾曲部を湾曲させたい方向に対応し、ジョイスティックの傾倒角度が湾曲部の湾曲角度に対応する。そして、例えば、ジョイスティックの傾倒角度が0度である直立状態のとき、前記湾曲部は非湾曲状態（直線状態）になる。したがって、術者はジョイスティックを保持している手指の感覚で、体腔内の湾曲部の湾曲状態を容易に把握することができる。

電動湾曲内視鏡の従来技術としては、例えば特開2003-245246号公報、特開平8-224206号公報に記載されているものがある。

前記特開2003-245246号公報には、電動湾曲内視鏡において、操作部にジョイスティックを有し、このジョイスティックの指示状態と湾曲部の湾曲状態とを一致させる位置合わせ作業（キャリブレーション作業）を容易に行えるようにした電動湾曲内視鏡装置に関する技術が開示されている。

10

【0008】

また、前記特開平8-224206号公報には、電動湾曲内視鏡において、操作部に設けられた湾曲スイッチ受け部に、上下左右用のスイッチ、ジョイスティック等の複数の湾曲操作スイッチを選択的に装着するようにして操作性を向上させた電動湾曲内視鏡に関する技術が開示されている。

【特許文献1】特開2003-245246号公報

【特許文献2】特開平8-224206号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

前記従来の電動湾曲内視鏡の前記湾曲指示部には、一般に、ジョイスティック、トラックボールなどが用いられている。このような湾曲指示部は、症例、術者の好みなどに応じてそれぞれ構成された複数の種類を有する場合がある。例えば、ジョイスティックは、このジョイスティックの上下左右の可動範囲（指示範囲）が異なる複数の種類のものがある。

【0010】

したがって、このような湾曲指示部の種類差により、この湾曲指示部を有する操作部の出力信号（湾曲指示部操作信号）には基本的に差違が生じてしまう。このため、従来の電動湾曲内視鏡では、症例、術者の好みに応じた湾曲指示部を使用するために操作部を変更する場合には、この操作部の変更の度に例えばシステムコントローラ側にて前記操作部の出力信号の差違を補正する補正作業が必要となり、操作部の変更作業が繁雑であるといった問題点があった。

30

【0011】

前記特開2003-245246号公報、及び前記特開平8-224206号公報に記載の従来技術では、電動湾曲内視鏡において、操作部を変更する場合に、前記操作部の出力信号の差違を補正する作業に関する技術、及び操作部の変更作業を簡素化する技術についてはなんら述べられない。

【0012】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、取り付けられる湾曲指示部の出力信号の出力範囲が操作部の出力信号の予め決められた出力範囲に一致するように予め操作手段側にて補正処理を行うことで、操作部の変更作業を簡素化し操作性を向上できる電動湾曲内視鏡装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の電動湾曲内視鏡装置は、被検体内に挿入される挿入部に湾曲部を有する内視鏡と、前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、前記内視鏡に対して湾曲動作を指示入力することで前記湾曲動作を指示するための指示信号を出力する湾曲指示部を有し、前記湾曲指示部からの指示信号に基づく操作信号を生成して出力する操作手段と、前記操作手段からの前記操作信号に基づいて前記駆動手段を制御する制御手段と、を有し、前記操

50

作手段は、前記湾曲指示部が取付可能であり、取り付けられるそれぞれの前記湾曲指示部に
応じて前記湾曲指示部の前記指示信号の出力範囲を、前記操作手段が出力する前記操作
信号の予め決められた出力範囲に一致するように変換して前記操作信号を生成すること
を特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の電動湾曲内視鏡装置は、取り付けられる湾曲指示部の出力信号の出力範囲が操
作部の出力信号の予め決められた出力範囲に一致するように予め操作手段側にて補正処理
を行うことで、操作部の変更作業を簡素化し操作性を向上できるいった利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0016】

(実施例1)

図1及び図2は本発明の電動湾曲内視鏡装置の実施例1を説明するもので、図1は電動
湾曲内視鏡装置のシステム構成図、図2は図1の電動湾曲内視鏡装置の概略構成を示す図
である。

【0017】

図1及び図2に示すように、実施例1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）12を構成する先端硬性部16に例えば撮像素子20を内蔵し、保持部
を兼ねる駆動ユニット13内に挿入部12の湾曲部17を湾曲させるための湾曲駆動手段
である駆動部14を備えた電動湾曲内視鏡（以下、内視鏡と略記）2と、この内視鏡2の
前記駆動部14を制御して前記湾曲部17の湾曲動作の制御を行う制御手段である制御装
置4を有し、さらに内部に後述する光源装置6及び送気送水／吸引装置7を備えたコント
ロールユニット3と、前記内視鏡2の前記撮像素子20から延出する信号ケーブル20a
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5と、前記画像処理装置
5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8と、
前記コントロールユニット3に電氣的に接続され、前記湾曲部17に対して湾曲方向、及
び湾曲の角度などを指示するための湾曲指示部操作信号などの操作信号を前記コントロー
ルユニット3に出力する着脱可能な操作手段である操作部9と、前記コントロールユニッ
ト3に電氣的に接続される着脱可能な設定値入力手段であるパーソナルコンピュータ（以
下、PCと略記）10と、を有している。

20

30

前記内視鏡2は、観察対象部位へ挿入する細長の挿入部12と、この挿入部12の基端
部に連設され、前記駆動部14を有する駆動ユニット13と、この駆動ユニット13の側
面より延設され、前記撮像素子20に接続する信号ケーブル20a及び光源装置6からの
照明光を伝達するライトガイドファイバ6aなどを内蔵したユニバーサルコード15と、
このユニバーサルコード15の端部に設けられた、前記コントロールユニット3と着脱可
能な接続部分であるコネクタ部15aと、を有している。

【0018】

前記挿入部12は、先端に設けられた先端硬性部16と、この先端硬性部16の後部に
設けられた湾曲可能な湾曲部17と、この湾曲部17に連設する細長で柔軟な可撓管部1
8とで構成されている。

40

【0019】

前記先端硬性部16は、撮像手段としてCCDなどの撮像素子20及びこの撮像素子2
0を駆動するための回路基板などが組み込まれた対物光学系を有する図示しない撮像部と
、前記ライトガイドファイバ6aを介して照明光が供給される図示しない照明光学系とを
少なくとも内蔵して構成されている。

【0020】

前記挿入部12内には、図2に示すように、例えば送気管路7a、送水管路7b、吸引
管路7c等が設けられている。これら管路7a、7b、7cは、それぞれ送気チューブ7

50

A、送水チューブ 7 B、吸引チューブ 7 C を介して送気送水／吸引装置 7 に接続されている。

【0021】

なお、前記吸引チューブ 7 C は、内視鏡 2 に設けられた吸引チューブ付き鉗子栓 1 9（図 1 参照）に接続されている。また、この吸引チューブ付き鉗子栓 1 9 は、前記吸引管路 7 c に連通しており、鉗子等の処置具（図示せず）も挿通可能になっている。

【0022】

前記挿入部 1 2 内には、前記駆動ユニット 1 3 から延出して前記湾曲部 1 7 を湾曲操作する上下用の湾曲操作ワイヤ 2 1 及び図示しない左右用の湾曲操作ワイヤが挿通している。

10

【0023】

なお、以下の説明では上下用の湾曲操作ワイヤ 2 1 に関わる構成を説明し、この上下用の湾曲ワイヤ操作 2 1 と同様な構成である左右用の湾曲操作ワイヤに関わる構成は簡単のため不図示にして説明も省略する。

【0024】

図 2 に示すように、前記湾曲操作ワイヤ 2 1 の両端部は、例えば図示しないチェーンに連結固定されており、このチェーンが前記駆動部 1 4 内に設けられた回動自在な上下用のスプロケット 2 2 に噛合配置されている。このため、前記スプロケット 2 2 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操作ワイヤ 2 1 が牽引操作されて、前記湾曲部 1 7 が所定方向に湾曲動作するようになっている。

20

【0025】

前記スプロケット 2 2 は、例えば前記駆動ユニット 1 3 内に配設されている。このスプロケット 2 2 には湾曲駆動手段である例えば DC モータからなる上下用のモータ 2 5 の駆動力が、複数の歯車列 2 4 と、この歯車列 2 4 の歯車同士の噛合状態を着脱可能なクラッチ機構部 2 3 とを介して伝達されるようになっている。

【0026】

前記スプロケット 2 2 の回転量は、ポテンシオメータ 2 7 で検出される。この検出結果は、駆動部 1 4 内に設けられた M C U（motor control unit）2 6 に供給される。

【0027】

また、前記モータ 2 5 には、このモータ 2 5 の回転量を検出するエンコーダ 2 8 が接続されている。このエンコーダ 2 8 の検出結果は前記 M C U 2 6 に供給される。

30

【0028】

前記 M C U 2 6 は、前記コントロールユニット 3 内の制御装置 4 と信号線 4 a を介して電氣的に接続されている。この M C U 2 6 は、前記制御装置 4 との間で通信を行い、前記ポテンシオメータ 2 7 及びエンコーダ 2 8 からの検出結果を状態量検知信号として制御装置 4 に出力する。

【0029】

また、M C U 2 6 には、前記制御装置 4 を介して後述する操作部 9 の出力信号である湾曲指示部操作信号に基づいて生成された制御信号が供給されるようになっている。そして、M C U 2 6 は、この供給された制御信号に基づいて駆動信号を生成して前記モータ 2 5 に出力することにより、前記モータ 2 5 の回転を制御するようになっている。

40

【0030】

コントロールユニット 3 は、前記したように制御装置 4、光源装置 6 及び送気送水／吸引装置 7 を有している。

【0031】

前記コントロールユニット 3 内の制御装置 4 と前記画像処理装置 5 とは、信号線 4 b によって電氣的に接続されている。また、前記コントロールユニット 3 内の制御装置 4 と前記コントロールユニット 3 内の送気送水／吸引装置 7 とは、信号線 7 a によって電氣的に接続されている。なお、送気送水／吸引装置 7 は、制御装置 4 と一体的に構成しても良い。

50

【0032】

また、前記コントロールユニット3には、接続コード9bのコネクタ部9cが接続されている。この接続コード9bの基端側には操作部9が接続されており、この操作部9は、この接続コード9bを介して前記コントロールユニット3内の制御装置4と電氣的に接続されるようになっている。

【0033】

前記制御装置4は、前記操作部9により出力された操作信号である湾曲指示部操作信号に基づいて、前記湾曲部17を湾曲させるための制御信号を生成し、前記駆動ユニット13内のMCU26に出力することにより、湾曲部17の湾曲動作を制御する。

【0034】

また、前記制御装置4は、前記操作部9により出力された送気送水／吸引スイッチ操作信号及びスコープスイッチ操作信号に基づいて、前記送気送水／吸引装置7及び前記画像処理装置5を制御する。

【0035】

前記画像処理装置5は、前記内視鏡2の前記撮像素子20から延出する信号ケーブル20aを介して伝送された画像信号を映像信号に生成する。

前記光源装置6は、前記内視鏡2の図示しない照明光学系にライトガイドファイバ6aを介して照明光を供給する。

【0036】

前記送気送水／吸引装置7は、前記操作部9の操作信号(送気送水／吸引スイッチ操作信号及びスコープスイッチ操作信号)に応じて生成された前記制御装置4からの制御信号に基づいて、前記内視鏡2の送気管路7aに対する送気、送水管路7bに対する送水、及び吸引管路7cに対する吸引を行うように制御される。

【0037】

前記モニタ8は、信号線8aを介して画像処理装置5と電氣的に接続され、前記画像処理装置5で生成された映像信号が信号線8aを介して内視鏡画像として表示される。

この際、制御装置4にある操作信号、状態量検知信号などの情報を信号線4bを介して、前記画像処理装置5に伝送し、画像処理装置5により表示処理を行い、信号線8aを介して内視鏡画像と共にモニタ8に表示しても良い。

【0038】

前記PC10は、信号線10aによって前記制御装置4に着脱自在に電氣的に接続されている。このPC10は、キーボード11のキー11aを用いたキー操作によって、前記制御装置4内の図示しない記録部に対し、例えば前記湾曲部17を湾曲させるのに必要な各種設定値の入力設定を行ったり、又は前記設定値の変更設定を行う場合等に使用される。

【0039】

なお、本実施例では、前記PC10を前記コントロールユニット3に接続した構成について説明したが、必要とする場合にのみ前記PC10を前記コントロールユニット3に接続しても良い。

【0040】

次に、前記操作部9の構成について、図1、及び図3から図7を参照しながら説明する。図3は図1に示す操作部の概略構成を示す図、図4は図3の制御部の構成を示すブロック図、図5は図4の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図、図6は図4の送気送水／吸引スイッチ信号処理部の具体的な構成を示すブロック図、図7は図4のスコープスイッチ信号処理部の具体的な構成を示すブロック図である。

【0041】

図1に示すように、前記操作部9には、湾曲指示手段である湾曲指示部9Aと、送気送水／吸引スイッチ9Bと、スコープスイッチ9Cとが設けられている。

【0042】

前記湾曲指示部9Aは、製造時に前記操作部9に取り付けられるようになっている。そ

10

20

30

40

50

して、取り付けられた前記湾曲指示部 9 A は、前記湾曲指示部 9 A の指示状態に応じた、例えば電圧値を指示信号として出力し、指示信号は、制御部 30 にて信号処理されて前記湾曲部 17 に対して湾曲状態を指示するための、湾曲指示部操作信号として出力される。この湾曲指示部 9 A としては、例えばジョイスティックが用いられている。

【0043】

なお、本実施例では、湾曲指示部 9 A としてジョイスティックを用いた構成について説明したが、これに限定されることはなく、例えばトラックボールなどを用いて湾曲指示部 9 A を構成しても良い。ただし、以降の説明では、前記湾曲指示部 9 A をジョイスティック 9 A として説明する。

【0044】

10

前記ジョイスティック 9 A は、スティック部 9 a を傾倒操作して傾き方向及び傾き角度を変化させることによって、湾曲部 17 の湾曲状態を指示する構成になっている。つまり、ジョイスティック 9 A の傾き方向が湾曲部 17 の湾曲方向（UP、DOWN 方向、LEFT、RIGHT 方向、及びその組み合わせの方向）に対応し、傾き角度が湾曲部 17 の湾曲角度に対応している。そして、例えば、ジョイスティック 9 A のスティック部 9 a を直立状態にしたとき、前記湾曲部 17 は非湾曲状態（直線状態）になる。

【0045】

このようなジョイスティック 9 A は、湾曲部 17 の指示信号としての UP、DOWN 方向指示信号（以下、UD 方向指示信号と記載）及び、LEFT、RIGHT 方向指示信号（以下、RL 方向指示信号と記載）を出力するようになっている。

20

【0046】

前記送気送水／吸引スイッチ 9 B は、前記内視鏡 2 の送気管路 7 a に対する送気、送水管路 7 b に対する送水、及び吸引管路 7 c に対する吸引を指示するためのスイッチであり、送気指示信号、送水指示信号、及び吸引指示信号等の送気送水／吸引スイッチ指示信号を生成して出力する。

【0047】

前記スコープスイッチ 9 C は、前記モニタ 8 の画面上に表示される内視鏡画像のフリーズ、内視鏡画像を図示しない記録部に静止画記録するリリース等、前記画像処理装置 5 に対する制御を行うスイッチであり、例えば 4 つのスイッチを設けて構成されている。これら 4 つのスイッチは、使用者によって所望する機能を自在に割り付けることができるようになっている。

30

【0048】

なお、前記スコープスイッチ 9 C は、4 つのスイッチを設けた構成に限定されることはなく、1 つのスイッチ、又は 1 以上の複数のスイッチを設けて構成しても良い。

【0049】

図 3 に示すように、前記ジョイスティック 9 A、前記送気送水／吸引スイッチ 9 B 及び、スコープスイッチ 9 C は、操作部 9 内に設けられた制御部 30 にそれぞれ電氣的に接続されるようになっている。

【0050】

したがって、前記制御部 30 には、前記ジョイスティック 9 A からの湾曲指示部指示信号、前記送気送水／吸引スイッチ 9 B からの送気送水／吸引スイッチ指示信号、及びスコープスイッチ 9 C からのスコープスイッチ指示信号が供給されるようになっている。

40

【0051】

そして、前記制御部 30 は、供給された各種指示信号に対して補正処理等の信号処理を施して得た操作信号を、例えばシリアル通信によって前記コントロールユニット 3 の制御装置 4 に出力するようになっている。

【0052】

次に、前記操作部 9 内に設けられた前記制御部 30 の構成について、図 4 を参照しながら説明する。

図 4 に示すように、前記制御部 30 は、前記ジョイスティック 9 A からの湾曲指示部指

50

示信号が入力される湾曲指示部信号処理部 3 1 と、前記送気送水／吸引スイッチ 9 B からの送気送水／吸引スイッチ指示信号が入力される送気送水／吸引スイッチ信号処理部 3 2 と、スコープスイッチ 9 C からのスコープスイッチ指示信号が入力されるスコープスイッチ信号処理部 3 3 と、これら 3 つの信号処理部 3 1 ～ 3 3 からの出力信号（操作信号）を取り込み、例えばコントロールユニット 3 との間でシリアル通信を行って取り込んだ操作信号を前記コントロールユニット 3 に出力する通信部 3 4 と、を有している。

【0053】

次に、前記湾曲指示部信号処理部 3 1、前記送気送水／吸引スイッチ信号処理部 3 2 及び前記スコープスイッチ信号処理部 3 3 の具体的な構成について、図 5 から図 7 を参照しながら説明する。

10

【0054】

まず、前記送気送水／吸引スイッチ信号処理部 3 2 について説明すると、前記送気送水／吸引スイッチ信号処理部 3 2 は、図 6 に示すように、ノイズ除去部 4 9 と、A／D 変換回路 5 1 と、平均化部 5 2 と、オフセット補正部 5 3 と、スケーリング補正部 5 4 と、閾値・ヒステリシス補正部 5 5 とを有している。

【0055】

前記ノイズ除去部 4 9 には、送水指示信号が入力される。この送水指示信号は、例えば ON／OFF 信号である。このため、前記ノイズ除去部 4 9 は、例えば外部ノイズの影響又は入力された送水指示信号に含まれるノイズの影響で不用意に ON／OFF の切り替えが発生しないようにするために、入力された送水指示信号に対して例えばチャタリング防

20

止処理を行っている。

このことにより、ノイズ除去部 4 9 は、ノイズを除去して誤動作の発生を防止するのに好適の送気操作信号を出力することが可能である。

【0056】

また、前記 A／D 変換回路 5 1 には、アナログ信号である送気指示信号及び吸引指示信号が入力される。前記 A／D 変換回路 5 1 は、入力されたアナログ信号である送気指示信号及び吸引指示信号をデジタル信号に変換して、後段の平均化部 5 2 に出力する。

【0057】

前記平均化部 5 2 は、例えば移動平均フィルタを用いて構成されている。このため、前記平均化部 5 2 は、前記移動平均フィルタによって、入力されたデジタル信号に変換後の送気指示信号及び吸引指示信号のノイズ成分を除去して、後段のオフセット補正部 5 3 に出力する。

30

【0058】

前記オフセット補正部 5 3 では、前記送気送水／吸引スイッチ 9 B の押し込み量が異なる送気送水／吸引スイッチに切り替える場合や、送気送水／吸引スイッチの種類は同じだが別の個体に切り替える場合に、例えば、各指示信号の出力範囲の中心値を基準値に一致させるように入力指示信号に対してオフセット補正処理を行う。

【0059】

この場合、例えば、前記送気送水／吸引スイッチ 9 B の非接触状態からの押し込み量を x 、出力指示信号の電圧を y とし、前記押し込み量 x と前記出力指示信号の電圧 y との関係

40

$$y = a \cdot x + b \quad \cdots (\text{式 } 1)$$

（ただし、 a 、 b は各送気送水／吸引スイッチ 9 B 毎に固有の数値とする）と仮定した場合に、前記オフセット補正部 5 3 は、前記入力指示信号に対して、前記各送気送水／吸引スイッチ毎に固有の数値 b を合わせこむ補正処理を行い、後段のスケーリング補正部 5 4 に出力する。

【0060】

なお、前記オフセット補正部 5 3 には、予め前記各送気送水／吸引スイッチ毎に固有の数値 b を合わせこむ補正処理（オフセット補正）を行うのに必要な基準値を格納した図示しない記憶部が設けられている。

50

【0061】

前記スケーリング補正部54は、前記オフセット補正部53の出力信号に対して、前記(式1)における各送気送水／吸引スイッチ9B毎に固有の数値aを補正する処理を行う。

【0062】

このことにより、前記送気送水／吸引スイッチ9Bを、押し込み量が異なる他の送気送水／吸引スイッチに切り替えた場合や、送気送水／吸引スイッチの種類は同じだが別の個体に切り替えた場合に、同じ出力範囲を持つ指示信号が後段の閾値・ヒステリシス補正部55に出力されることになる。

【0063】

送気量、送水量、吸引量などを多段階的に切り替える場合、切り替えの押し込み量に対応した信号を切り替えのタイミング(閾値)の信号として設定する必要がある。

また、閾値付近における不用意な、送気量、送水量、吸引量などの切り替えを防止したい場合、その手段としてヒステリシス補正が一般的に知られている。

【0064】

前記閾値・ヒステリシス補正部55は、前記スケーリング補正部54からの出力信号に対し、この出力信号の切り替えタイミングの閾値の調整処理及びヒステリシス補正処理を行う。

【0065】

具体的には、前記閾値の調整処理で、前記スケーリング補正部54の出力信号が、例えば0～60のとき、閾値として、例えば10、30を設定することで、スケーリング補正部54の出力信号が0～10のときは、閾値の調整処理後の出力信号として例えば0を、スケーリング補正部54の出力信号が10～30のときは、閾値の調整処理後の出力信号として例えば1を、スケーリング補正部54の出力信号が30～60のときは、閾値の調整処理後の出力信号として例えば2を出力するような処理を行う。

【0066】

また、前記ヒステリシス補正処理では、例えば前記の例で、閾値の調整処理後の出力信号が0から1になるとときには、切り替えタイミングを例えば12とし、前記の例で、閾値の調整処理後の出力信号が1から0になるとときには、前記切り替えタイミングを例えば8とするような処理を行う。

【0067】

このことにより、前記送気送水／吸引スイッチ9Bを、押し込み量が異なる他の送気送水／吸引スイッチに切り替えた場合や、送気送水／吸引スイッチの種類は同じだが別の個体に切り替えた場合でも、切り替えタイミングにずれが生じなく、同様の操作信号を、前記通信部34を介してコントロールユニット3に出力することができるようになっている。

【0068】

なお、本実施例では、前記送気送水／吸引スイッチ信号処理部32において、前記ノイズ除去部49、前記平均化回路52、前記オフセット補正部53、前記スケーリング補正部54及び前記閾値・ヒステリシス補正部55は、制御部30によりソフト的に各種処理を行うように構成しても良く、あるいはデジタル信号の処理を行うデジタル処理回路を用いて構成しても良い。

【0069】

次に、前記スコープスイッチ信号処理部33について説明すると、前記スコープスイッチ信号処理部33は、図7に示すように、ノイズ除去部56を有している。

【0070】

前記ノイズ除去部56には、第1～第4スコープスイッチ指示信号がそれぞれ入力される。これらの第1～第4スコープスイッチ指示信号は、例えばON／OFF信号である。このため、前記ノイズ除去部56は、前記送気送水／吸引スイッチ信号処理部32のノイズ除去部49と同様に、例えば外部ノイズの影響又は入力されたスコープスイッチ指示信

10

20

30

40

50

号に含まれるノイズの影響で不用意にON/OFFの切り替えが発生しないようにするために、入力された各スコープスイッチ指示信号に対して例えばチャタリング防止処理を行っている。

【0071】

このことにより、ノイズ除去部56は、ノイズを除去して誤動作の発生を防止するのに好適の各スコープスイッチ操作信号を通信部34に出力することが可能である。そして、各スコープスイッチ操作信号は、前記通信部34によってコントロールユニット3に出力される。

【0072】

なお、送気送水／吸引スイッチ信号処理部32において、前記オフセット補正部53における前記基準値、前記スケーリング補正部54における各送気送水／吸引スイッチ毎に固有の数値a、及び前記閾値・ヒステリシス補正部55における閾値は、前記通信部34によりコントロールユニット3との通信を介してデータの取り込み可能な前記PC10による入力設定操作によって適宜変えることも可能である。

【0073】

次に、本実施例の特徴となる前記湾曲指示部信号処理部31の構成及び処理内容について、図5、及び図8から図22を参照しながら説明する。

図4に示す湾曲指示部信号処理部31の具体的な構成が図5に示されている。

図5に示すように、湾曲指示部信号処理部31は、操作部9に取り付けられる湾曲指示部9Aである例えばジョイスティックに対して、ジョイスティック9A毎に固有の指示信号の出力範囲を、操作部9が出力する操作信号である湾曲指示部操作信号の予め決められた出力範囲に一致するように変換して前記湾曲指示部操作信号を生成するための補正アルゴリズム手段である補正アルゴリズム演算部40を有している。

【0074】

また、前記湾曲指示部信号処理部31は、A/D変換回路41を有している。このA/D変換回路41には、アナログ信号である湾曲指示部指示信号が入力される。

【0075】

前記A/D変換回路41は、入力されたアナログ信号である指示信号（湾曲指示部指示信号）をデジタル信号に変換して、後段の前記補正アルゴリズム演算部40に出力する。

【0076】

前記補正アルゴリズム演算部40は、図5に示すように、平均化部42と、オフセット補正部43と、静的ノイズ除去部44と、基軸補正部45と、ツイスト補正部46と、スケーリング補正部47とを有し、これらの各演算部によって前記湾曲指示部操作信号を生成する。

【0077】

なお、本実施例では、前記補正アルゴリズム演算部40において、前記平均化部42、前記オフセット補正部43、前記静的ノイズ除去部44、前記基軸補正部45、前記ツイスト補正部46及び前記スケーリング補正部47は、制御部30によりソフト的にそれぞれ各種補正処理を行うように構成しているが、例えばデジタル信号に対して各補正処理をデジタル処理回路をそれぞれ用いて構成しても良い。

【0078】

前記平均化部42には、前記A/D変換回路41の出力信号が入力される。この平均化部42では、例えば入力された前記A/D変換回路41の出力信号を、予め設定された所定時間t毎にn個サンプリングし、得られたn個の和をnで割ることにより平均値が得られるような平均化処理を行う。

【0079】

つまり、前記A/D変換回路41の出力信号には、ノイズ成分が含まれる場合があるが、前記平均化部42による平均化処理を行うことにより、相対的にノイズ成分の少ない湾曲指示部指示信号を得ることができる。

そして、前記平均化部42は、平均化処理した湾曲指示部指示信号を、後段のオフセッ

10

20

30

40

50

ト補正部 43 に出力する。

【0080】

前記オフセット補正部 43 の説明及び以降の各補正部における説明については、図 8 から図 22 を参照しながら説明する。

なお、本実施例では、電動湾曲内視鏡装置 1 が製造工場から出荷される以前に、予め製造工場における製造工程において、操作部 9 に取り付けられるジョイスティック 9A に応じて補正処理が行われるものとして説明する。また、説明の簡略化のために、例えば予め基準となる指示範囲を有するジョイスティック 9A から、その指示範囲よりも大きな指示範囲を有するジョイスティックに切り替えた場合について図面を参照しながら説明する。

【0081】

図 8 は指示範囲が中立位置を介して ± 30 度の基準となるジョイスティックを示す説明図、図 9 は指示範囲が中立位置を介して ± 45 度のジョイスティックを示す説明図である。

【0082】

また、図 10 は図 8 のジョイスティックの指示範囲位置と湾曲指示部指示信号の出力電圧との関係を示すグラフ、図 11 は図 9 に示すジョイスティックの指示範囲位置と湾曲指示部指示信号の出力電圧との関係を示すグラフを示している。

なお、図 8 及び図 9 においては、UP、DOWN 方向の湾曲可能角度が例えばそれぞれ ± 180 度の湾曲部 17 を有する内視鏡 2 を用いた場合を示している。また、前記湾曲部 17 の LEFT、RIGHT 方向の湾曲可能角度は例えばそれぞれ ± 160 度であるが、説明簡略化のため省略している。

【0083】

図 5 に戻り、前記オフセット補正部 43 は、前記ジョイスティック 9A をこのジョイスティックとは湾曲動作を指示入力する指示範囲が異なるジョイスティックに切り替える場合に、例えば、各湾曲指示部操作信号の電圧値の中心点を一致させるように入力湾曲指示部指示信号に対してオフセット補正処理を行う。

【0084】

すなわち、前記オフセット補正部 43 は、湾曲指示部であるジョイスティック 9A の種類差や固体差により生じる湾曲指示部指示信号の出力電圧の差違を補正するようにオフセット補正処理を行う。

【0085】

例えば、図 8 に示す基準となるジョイスティック 9A では、スティック部 9a の傾き角度（傾き位置）が -30 度のときの湾曲指示部指示信号の出力電圧を $V1$ 、 $+30$ 度のときの出力電圧を $V2$ とすると、湾曲指示部指示信号の出力電圧 $V1$ 、 $V2$ は、スティック部 9a の傾き角度に対して図 10 のグラフに示すような特性を有するものとなる。

【0086】

また、このような特性を有する湾曲指示部指示信号の出力電圧の中心点 P は、前記スティック部 9a の中立位置 0 度に対応している。

【0087】

一方、切り替えるジョイスティックが図 9 に示すジョイスティック 9A である場合には、は、スティック部 9a の傾き角度（傾き位置）が -45 度のときの湾曲指示部指示信号の出力電圧を $V1'$ 、 $+45$ 度のときの出力電圧を $V2'$ とすると、湾曲指示部指示信号の出力電圧 $V1'$ 、 $V2'$ は、スティック部 9a の傾き角度に対して図 11 のグラフに示すような特性を有するものとなる。

【0088】

また、このような特性を有する湾曲指示部指示信号の出力電圧の中心点 P' は、前記スティック部 9a の中立位置 0 度に対応しているが、基準となる図 8 のジョイスティック 9A における出力電圧の中心点 P とは ΔV 分のずれが生じることになる（図 11 参照）。

【0089】

そこで、前記オフセット補正部 43 は、図 9 に示すジョイスティック 9A に切り替える

10

20

30

40

50

場合に、このジョイスティック 9 A の湾曲指示部指示信号の出力電圧の中心点 P' を前記 ΔV 分オフセットして、基準となるジョイスティックにおける出力電圧の中心点 P と一致させる。

このことにより、ジョイスティック 9 A の種類差や固体差により生じる湾曲指示部指示信号の出力電圧のオフセット電圧の差違を無くすように補正することが可能となる。

そして、前記オフセット補正部 4 3 は、オフセット補正処理を施した信号を後段の静的ノイズ除去部 4 4 に出力する。

【0090】

図 1 2 には前記静的ノイズ除去部によって実行されるノイズ除去処理の一例のプログラムを示すフローチャートが示されている。

10

前記静的ノイズ除去部 4 4 は、入力されるオフセット補正処理後の信号に含まれるノイズ成分を除去する処理を行う。

【0091】

例えば、オフセット補正処理後の信号の出力電圧 V は、図示はしないが経過時間 t との関係を示すと、湾曲指示を変えている（ジョイスティックを動かしている）所定期間については変化することになるがそれ以外の期間（湾曲指示を固定している期間）については略一定なものとなる。特に前記出力電圧が略一定である所定期間（湾曲指示を固定している期間）内の指示信号中では、前記ノイズ成分が相対的に大きくなるため除去することが必要である。

【0092】

20

このため、前記静的ノイズ除去部 4 4 は、例えば移動平均フィルタ、及びヒステリシス処理を用いることにより、前記オフセット補正処理後の信号の中に含まれるノイズ成分を除去するように処理する。

【0093】

このような移動平均フィルタ、及びヒステリシス処理を用いるノイズ除去処理方法の一例としては、図 1 2 に示すようなプログラムがある。

【0094】

図 1 2 を参照しながら処理手順を説明すると、図 1 2 に示すように、前記静的ノイズ除去部 4 4 は、ステップ S 1 の処理にて、前記オフセット補正処理後の信号の電圧値 D_i と、合計電圧値 SUM と、初期カウンタとを初期値に設定するように初期化を行う。

30

【0095】

そして、ステップ S 2 の処理では、入力される前記オフセット補正処理後の信号の電圧値を D_0 として取り込み、また、所定時間経過後の入力信号の電圧値 D_i をデータシフトして $D(i+1)$ として取り込む。

【0096】

そして、ステップ S 3 の処理にて、所定時間内の前記オフセット補正処理後の信号の電圧値の平均値計算処理を行う。つまり、合計電圧値 SUM は、前の所定時間内の合計電圧値 SUM に、更新された入力データである前記電圧値 D_0 を加え、最も過去のデータである電圧値 $D(m-1)$ (m はいわゆる FIR フィルタなどを用いた場合のタップ数で例えば 64 である) を引いた電圧値をたしたものとなる。

40

【0097】

そして、この得られた合計電圧値 SUM を前記タップ数 m で割ることにより、平均出力電圧値 A が得られる。

【0098】

その後、ステップ S 4 の判断処理にて、前記初期カウンタのカウント値がタップ数 $m-1$ 以上であるか否かを判断する。この場合、前記カウント値がタップ数 $m-1$ 以上である場合には、ステップ S 5 に処理を移行し、そうでない場合には処理を前記ステップ S 2 に戻して処理を繰り返す。すなわち、時系列データの平均を取る方法を用いている。

【0099】

ステップ S 5 の判断処理では、最新の入力信号の電圧値 D_0 から前記平均電圧値 A を引

50

いた電圧値が、予め設定された閾値よりも大きいかな否かを判断する。

【0100】

この場合、大きいと判断した場合には、ステップS6の処理にて、最新の入力信号の電圧値D0をバッファ出力データDmとして図示しない出力バッファに保持して、処理をステップS7に移行する。

【0101】

一方、前記ステップS5の判断処理で、閾値よりも小さいと判断した場合には、ステップS8の処理にて図示しない出力バッファに保持された電圧値であるバッファ出力データDmを再度、バッファ出力データDmとして保持して、処理をステップS7に移行する。

【0102】

その後、ステップS7の処理では、図示しない出力バッファに保持された出力バッファデータDmを出力するように制御して、処理を前記ステップS2に戻し、以降同じように処理を繰り返して実行される。

【0103】

このようなプログラムに基づく演算処理を行うことにより、湾曲指示を変えている所定期間についてはそのままの状態の湾曲指示部指示信号を後段の基軸補正部45に出力することができる。また、湾曲指示を固定している期間についてはノイズ成分が除去された状態の湾曲指示部指示信号を後段の基軸補正部45に出力することが可能となる。

【0104】

次に、前記基軸補正部45の構成及び処理内容について、図13から図15を参照しながら説明する。

図13は前記基軸補正部の構成を示す概念図、図14は基軸補正処理前の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示し、図15は基軸補正処理後の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示している。なお、図14及び図15中の波線で示す符号50は、ジョイスティックの湾曲指示部指示信号の出力範囲を示している。

【0105】

前記操作部9を使用する術者によっては、実際に湾曲部17を湾曲させたい方向と、ジョイスティック9Aのスティック部9aを傾倒操作したときの傾き方向とが感覚的にずれてしまうことがある。

【0106】

そこで、本実施例では、前記基軸補正部45によって、入力された湾曲指示部指示信号に対し、予め設定された基軸からのずれの角度を基軸補正することによってずれを無くすようにしている。

【0107】

具体的には、図13に示すように、前記基軸補正部45は、入力される湾曲指示部指示信号であるUD方向の入力信号をX、RL方向の入力信号をYとすると、予め設定された基軸からのずれの角度分が補正された、出力信号であるUD方向の出力信号X'、RL方向の出力信号Y'を得るように、基軸補正処理を行っている。

【0108】

この場合、前記基軸補正部45における補正処理は、下記に示す(式2)及び(式3)に基づく演算処理によって行われるようになっている。なお、予め設定された基軸からのずれの角度を θ とする。

【0109】

(式2)

$$X' = X \cos \theta - Y \sin \theta \quad \text{----- (式2)}$$

(式3)

10

20

30

40

$$Y' = X \sin \theta + Y \cos \theta \quad \text{----- (式 3)}$$

このように上記（式 2）及び（式 3）によって、例えば図 1 4 及び図 1 5 に示すように、予め設定された基軸からのずれの角度 θ 分に調整された、UD 方向の出力信号 X' 、RL 方向の出力信号 Y' を得ることが可能となる。

【0110】

このことにより、実際に湾曲部 1 7 を湾曲させたい方向と、ジョイスティック 9 A のスティック部 9 a を傾倒操作したときの傾き方向とを一致させることができる湾曲指示部指示信号が得られ、後段のツイスト補正部 4 6 に出力されるようになっている。

10

【0111】

なお、前記基軸補正部 5 において、前記角度 θ は予め設定した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば複数の角度データを記憶する記憶部を設け、この記憶部に記憶した複数の角度データから任意の角度データを選択して前記角度 θ を設定するように構成しても良い。また、操作部 9 の通信部 3 4 によって PC 1 0 を介して入力される角度データを取得し、この角度データに基づく角度を前記角度 θ として設定するように構成しても良い。

【0112】

次に、前記ツイスト補正部 4 6 の処理内容について、図 1 6 から図 1 9 を参照しながら説明する。

20

図 1 6 は前記ツイスト補正部の構成を示す概念図、図 1 7 は前記ツイスト補正部による補正処理を行うのに用いられる補正值と湾曲方向との特性を示すグラフ、図 1 8 はツイスト補正処理前の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示し、図 1 9 はツイスト補正処理後の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示している。なお、図 1 8 及び図 1 9 中の波線で示す符号 5 0 は、ジョイスティックの湾曲指示部指示信号の出力範囲を示している。

【0113】

前記内視鏡 2 は、UP、DOWN 方向の湾曲可能角度が例えばそれぞれ ± 180 度であり、LEFT、RIGHT 方向の湾曲可能角度が例えばそれぞれ 160 度である湾曲部 1 7 を有する場合に、それぞれの前記湾曲可能角度により湾曲できる湾曲角度（例えば UD 方向に $+180$ 度、且つ RL 方向に $+160$ 度等）に湾曲動作できるように制御することが望まれている。

30

【0114】

そこで、本実施例では、前記ツイスト補正部 4 6 によって、入力された湾曲指示部指示信号の出力範囲の形状が、前記湾曲部 1 7 の予め設定された湾曲範囲の形状と相似形状になるようにツイスト補正を施すようにしている。

【0115】

具体的には、図 1 6 に示すように、前記ツイスト補正部 4 6 は、入力される湾曲指示部指示信号である UD 方向の入力信号を X 、RL 方向の入力信号を Y とすると、予め設定された湾曲範囲の形状を出力するように補正された、UD 方向の出力信号 X' 、RL 方向の出力信号 Y' を得るように、ツイスト補正処理を行っている。

40

【0116】

この場合、前記ツイスト補正部 4 6 における補正処理は、下記に示す（式 4）から（式 6）に基づく演算処理によって行われるようになっている。なお、下記に示す補正值を W とする。

【0117】

（式 4）

$$X' = W \cdot X \quad \text{----- (式 4)}$$

50

(式 5)

$$Y' = W \cdot Y \quad \text{----- (式 5)}$$

この場合、前記補正值 W は、下記に示す (式 6) によって導きだされる。
(式 6)

$$\text{補正值 } W = 1 / \max(|\cos \theta|, |\sin \theta|) \quad \text{----- (式 6)}$$

10

また、前記補正值 W の湾曲角度 θ に応じた特性は、図 17 のグラフに示すような特性となる。

【0118】

このように上記 (式 4) から (式 6) によって、例えば図 18 及び図 19 に示すように、予め設定された湾曲範囲の形状を出力するように補正された出力湾曲指示部指示信号である UD 方向の出力信号 X' 、 RL 方向の出力 Y' を得ることが可能となる。

【0119】

つまり、基準となるジョイスティック 9A の湾曲指示部指示信号の出力範囲 50 は、図 18 に示す電気信号座標図上において、円弧形状の出力範囲である。

20

ところが、ツイスト補正処理後の前記湾曲指示部指示信号の出力範囲 51 は、図 19 に示す電気信号座標図上において、前記出力範囲 50 が含まれるような略四角形状の出力範囲 51 に変換される。

【0120】

すなわち、この出力範囲 51 と前記出力範囲 50 との差分により、前記湾曲部 17 を予め設定された湾曲範囲内全ての範囲で湾曲動作可能となる。

【0121】

このことにより、前記湾曲部 17 を全湾曲可能範囲内で湾曲動作できるようにツイスト補正された、例えば図 19 の出力範囲 51 に示すような湾曲指示部指示信号が得られ、その後、このような湾曲指示部指示信号は、後段のスケーリング補正部 47 に出力されるようになる。

30

【0122】

次に、前記スケーリング補正部 47 の処理内容について、図 20 から図 22 を参照しながら説明する。

図 20 から図 22 はスケーリング補正部 47 の処理内容を説明するためのもので、図 20 は図 8 の基準となるジョイスティックと図 9 のジョイスティックとにおけるツイスト補正処理前のそれぞれの湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示し、図 21 は図 20 に対応したツイスト補正処理後のそれぞれの湾曲指示部指示信号の電気信号座標図を示し、図 22 はスケーリング補正部 47 によって図 8 の基準となるジョイスティックと図 9 のジョイスティックとの各湾曲指示部指示信号の出力範囲が同一の湾曲部の最大可動範囲に変換されたスケーリング補正処理後の電気信号座標図である。

40

【0123】

なお、図 22 において、前記湾曲部 17 の最大可動範囲は、例えば UP 、 $DOWN$ 方向の湾曲可能角度がそれぞれ ± 180 度であり、 $LEFT$ 、 $RIGHT$ 方向の湾曲可能角度がそれぞれ ± 160 度である場合について示している。

【0124】

前記スケーリング補正部 47 には、前記ツイスト補正部 46 によって湾曲部 17 が全湾曲可能範囲内で湾曲動作可能に補正された湾曲指示部指示信号 (例えば図 19 に示す出力範囲 50 に応じた湾曲指示部指示信号) が入力される。

【0125】

50

前記スケーリング補正部 47 は、入力された湾曲指示部指示信号に対し、この湾曲指示部指示信号の出力範囲（図 21 中に示す出力範囲 51 又は出力範囲 61）が前記湾曲部 17 の最大可動範囲（図 22 に示す最大可動範囲 70）と一致させるように、図示しない記憶部に記憶された補正倍率値 Z を乗算することによりスケーリング補正を行うようになっている。

【0126】

なお、前記補正倍率値 Z は、前記操作部 9 の製造工程時に、操作部 9 の通信部 34 によって、PC10 を介して入力して良く、又は、予め図示しない記憶部に湾曲部 17 の最大可動範囲毎に設けられた複数の補正倍率値 Z を記憶しておき、必要に応じて所望する補正倍率値 Z を読み出してスケーリング補正処理を行うように構成しても良い。

10

【0127】

ここで、実際に、図 8 に示す基準となるジョイスティックと、このジョイスティックから切り替える図 9 に示すジョイスティックとの 2 つのジョイスティックとにそれぞれ対応する湾曲指示部指示信号に対してスケーリング補正する場合について説明する。

【0128】

前記したように、操作部 9 に取り付けられたジョイスティックが図 8 に示す基準となるジョイスティック 9A である場合、ツイスト補正処理以前の湾曲指示部指示信号の出力範囲 50 は、図 20 に示す電気信号座標図上において、円弧形状の出力範囲となる。

【0129】

そして、この出力範囲 50 は、ツイスト補正処理後には、図 21 に示す電気信号座標図上において、前記出力範囲 50 が含まれるような略四角形状の出力範囲 51 に変換される。なお、前記出力範囲 51 は、湾曲指示部指示信号の電圧 V1、V2 に対応したものとなる。

20

【0130】

一方、前記ジョイスティック 9A に対して切り替えられるジョイスティックが図 9 に示すジョイスティック 9A である場合、ツイスト補正処理以前の湾曲指示部指示信号の出力範囲 60 は、図 20 に示す電気信号座標図上において、円弧形状の出力範囲となる。なお、図 8 に示すジョイスティックの個体差の例として、前記出力範囲 60 を想定してもよい。

【0131】

そして、この出力範囲 60 は、ツイスト補正処理後には、図 21 に示す電気信号座標図上において、前記出力範囲 60 が含まれるような略四角形状の出力範囲 61 に変換される。

30

【0132】

なお、前記出力範囲 61 は、湾曲指示部指示信号の電圧 V1'、V2' に対応したものとなる。

【0133】

また、本例では、前記電圧 V1' > 電圧 V1、前記電圧 V2' > V2 といった関係を有しているので、前記出力範囲 61 は、図 21 に示すように前記出力範囲 51 よりも大きくなる。

40

【0134】

そして、前記スケーリング補正部 47 によって、前記出力範囲 51、又は 61 における湾曲指示部指示信号に対し、スケーリング処理が施される。

【0135】

この場合、前記図 8 の基準のジョイスティックである場合、前記湾曲指示部指示信号の出力範囲 51 において、UP 方向の電圧 V2 を 180 度、DOWN 方向の電圧 V1 を -180 度、RIGHT 方向の電圧 V2 を 160 度、及び LEFT 方向の電圧 V1 を -160 度に対応させるような補正倍率値 Z を用いて、出力範囲 51 の湾曲指示部指示信号に乗算する。

【0136】

50

つまり、このときの補正倍率値 Z は、UD方向については例えば $V2 \cdot (180/V2)$ となり、RL方向については例えば $V2 \cdot (160/V2)$ となる。

【0137】

したがって、このようにスケーリング補正処理を行うことにより、図8のジョイスティック9Aにおける湾曲指示部指示信号の前記出力範囲51は、図22に示すような前記湾曲部17の最大可動範囲70と一致することになる。

【0138】

一方、前記図9に示すジョイスティックである場合、前記湾曲指示部指示信号の出力範囲61において、UP方向の電圧 $V2'$ を180度、DOWN方向の電圧 $V1'$ を-180度、RIGHT方向の電圧 $V2'$ を160度、及びLEFT方向の電圧 $V1'$ を-160度に対応させるような補正倍率値 $Z1$ を用いて、出力範囲51の湾曲指示部指示信号に乗算する。

【0139】

つまり、このときの補正倍率値 $Z1$ は、UD方向については例えば $V2' \cdot (180/V2')$ となり、RL方向については例えば $V2' \cdot (160/V2')$ となる。

【0140】

したがって、このようにスケーリング補正処理を行うことにより、図9のジョイスティック9Aにおける湾曲指示部指示信号の前記出力範囲61は、前記基準となる図8に示すジョイスティック9Aの場合に同様に、図22に示すような前記湾曲部17の最大可動範囲70と一致することになる。

【0141】

なお、本実施例では、前記湾曲部17の最大可動範囲70は、例えばUP、DOWN方向の湾曲可能角度がそれぞれ ± 180 度、LEFT、RIGHT方向の湾曲可能角度がそれぞれ ± 160 度である場合について説明したが、必要に応じて適宜切り替えて設定することも可能である。

【0142】

以上、説明したように、本実施例においては、前記操作部9内の湾曲指示部信号処理部31内に、前記したような補正処理を行う補正アルゴリズム演算部40を設けたことにより、製造工程時に湾曲指示部である例えば指示範囲の異なるジョイスティック9Aを変更する場合でも、ジョイスティック9Aの種類に拘わらず操作部9からは常に同じ出力範囲の湾曲指示部操作信号を出力させることが可能となる。

【0143】

このことにより、術者は、前記電動湾曲内視鏡装置1において、手技、又は好みに応じて所定の指示範囲のジョイスティック9Aを有する操作部9に変更する場合に、従来必要であった補正処理等の変更設定操作を行うことなく、本実施例の操作部9をコントロールユニット3に接続するだけで使用可能状態となる。

【0144】

そして、電動湾曲内視鏡装置1を用いる場合、術者は変更されたジョイスティック9Aの指示範囲に拘わらず、通常の湾曲操作によって湾曲部17を湾曲動作させることができる。これにより、操作部9の変更作業を簡素化し操作性を向上できる電動湾曲内視鏡装置の実現が可能となる。

【0145】

(実施例2)

図23から図27は本発明の電動湾曲内視鏡装置の実施例2に係り、図23は操作部に設けられた制御部の構成を示すブロック図、図24は図23の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図、図25は図23の識別IDからの情報に基づく判断処理により操作部の後述するアングルモードを設定するための説明図、図26は後述するゲームモードにおける信号処理後の湾曲指示部指示信号の電気信号座標図、図27はアングルノブモードにおける信号処理後の湾曲指示部指示信号の電気信号座標図である。なお、図23及び図24は前記実施例1と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省

10

20

30

40

50

略し、異なる部分のみを説明する。

【0146】

一般に、前記内視鏡2は、術者が前記ジョイスティック9Aのスティック部9aを手元側に傾倒操作すると前記湾曲部17がUP方向に湾曲動作し、スティック部9aを手元と反対側に傾倒操作すると前記湾曲部17がDOWN方向に湾曲動作するといったアングルノブモードが用いられている。

【0147】

また、アングルモードでは、このアングルノブモードの他に、例えばゲーム機器のコントローラのように指示操作する方向と一致する方向に湾曲動作させるといったゲームモードがある。つまり、このゲームモードでは、前記ジョイスティック9Aのスティック部9aを手元側（下側）に傾倒操作すると前記湾曲部17がDOWN方向に湾曲動作し、又はスティック部9aを手元と反対側（上側）に傾倒操作すると前記湾曲部17がUP方向に湾曲動作するといったモードである。

術者の電動湾曲内視鏡2の操作性を考慮すれば、症例、好みなどに応じて最適な操作モードに設定することが望まれる。

【0148】

そこで、本実施例では、前記操作部9内に、例えば湾曲指示部9Aの操作モードを設定するためのモード情報などの各種情報を格納した識別ID80を設け、この識別ID80からの前記モード情報に応じて、スケーリング補正部47によりスケーリング補正する際のUP、DOWN方向の補正倍率値Zの符号を正、又は負に切り替えるようにして操作モードを設定することができるよう構成している。

【0149】

図23に示すように、前記操作部9内の制御部30内には、例えば操作モードを設定するためのモード情報などの各種情報を格納した識別ID80が設けられている。

なお、前記識別ID80は、前記モード情報の他に、例えば湾曲指示部9Aに基づくI/Fデバイス情報、絶対位置制御及び相対位置制御などの制御方式情報、及び送気送水／吸引動作するのに必要な情報等を格納しても良い。

【0150】

前記モード情報としては、例えば“0”、“1”のモード識別情報を前記識別ID80に格納する。本例では、“0”は「アングルノブモード」を示し、“1”は「ゲームモード」を示している。

【0151】

このような識別ID80からの前記モード情報80aは、図23及び図24に示すように湾曲指示部信号処理部31の前記スケーリング補正部47に、例えば通信によって出力されるようになっている。

【0152】

なお、前記識別ID80は、図示しない識別ID出力装置、又は前記通信部34によるコントロールユニット3に対する通信によりPC10を介して各種情報を格納し、又は変更することも可能である。

【0153】

前記スケーリング補正部47は、実施例1と同様に作用するが、スケーリング補正する際に、前記識別ID80からの前記モード情報80aに応じて、UP、DOWN方向の補正倍率値Zの符号を正、又は負に切り替えるようにして動作する。

【0154】

この場合、例えば、湾曲指示部であるジョイスティック9Aの手動入力位置が、図25に示す位置であったとすると、スケーリング補正部47は、前記識別ID80からのモード情報80aに基づき、操作モードを判断する。

【0155】

例えば、スケーリング補正部47は、前記モード情報80aが“0”であったと判断した場合には「アングルノブモード」であると認識し、補正倍率値Zの符号を負に切り替え

10

20

30

40

50

てスケーリング補正を行う。このことにより、アングルノブモードが設定されることになるため、スケーリング補正後には、図 27 の電気信号座標図に示すように、図 25 の入力位置とは反転するような出力範囲 70B を有する湾曲指示部操作信号を得ることが可能となる。

【0156】

一方、スケーリング補正部 47 は、前記モード情報 80a が“1”であったと判断した場合には「ゲームモード」とであると認識し、補正倍率値 Z の符号を正に切り替えてスケーリング補正を行う。このことにより、ゲームモードが設定されることになるため、スケーリング補正後には、図 26 の電気信号座標図に示すように、図 25 の入力位置に対応するような出力範囲 70A を有する湾曲指示部操作信号を得ることが可能となる。

10

その他の構成及び作用については、前記実施例 1 と同様である。

【0157】

したがって、実施例 2 によれば、実施例 1 と同様の効果が得られる他に、識別 ID80 からのモード情報 80a に応じて、「アングルノブモード」又は「ゲームモード」を設定することができるので、操作性の向上化に大きく寄与する。

【0158】

(実施例 3)

図 28 及び図 29 は本発明の電動湾曲内視鏡装置の実施例 3 に係り、図 28 は操作部に設けられた制御部の構成を示すブロック図、図 29 は図 28 の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図である。なお、図 28 及び図 29 は前記実施例 2 と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

20

【0159】

本実施例では、図 28 に示すように、湾曲指示部信号処理部 31 に、前記湾曲指示部 9A からの基準となる基準電圧信号 (Ref 基準電圧信号ともいう) を入力するように構成している。

【0160】

つまり、図 29 に示すように、湾曲指示部信号処理部 31 の A/D 変換回路 41 には、前記 Ref 基準電圧信号が入力される。そして、この Ref 基準電圧信号は、A/D 変換回路 41 によってデジタル信号に変換されて、その後、平均化部 42 によって前記実施例 1 と同様にノイズ成分が除去されて後段のオフセット補正部 43 に出力される。

30

【0161】

前記オフセット補正部 43 は、実施例 1 では、図示しない記憶部に記憶された基準値を用いて、入力された湾曲指示部指示信号に対して前記固体差 b を合わせこむ補正処理 (オフセット補正) を行っていたが、本実施例では、供給された Ref 基準電圧信号を用いてオフセット補正を行う。

【0162】

具体的には、例えば UP、DOWN 指示信号電圧 (UD 電圧) を VUD、Ref 基準電圧信号電圧を VRef、とすると、 $(VUD - VRef)$ の演算処理により、オフセット補正処理を行うことができる。

【0163】

したがって、実施例 1 のように基準値を格納する図示しない記憶部を設けなくても、湾曲指示部操作信号のオフセット補正処理を行うことができる。

40

【0164】

なお、識別 ID80 のモード情報 80a が“0” (アングルノブモード) のとき、 $(VRef - VUD)$ の演算処理を、“1” (ゲームモード) のとき、 $(VUD - VRef)$ の演算処理を、それぞれ行うことにより、スケーリング補正する際の補正倍率値 Z の符号を切り替えることなく、「アングルノブモード」と「ゲームモード」を切り替えることも可能である。

【0165】

その他の構成及び作用については、実施例 2 と同様である。

50

【0166】

したがって、実施例3によれば、実施例2と同様の効果が得られる他に、Ref基準電圧信号を入力することにより、図示しない記憶部に格納した基準値を用いずにオフセット補正することができるので、前記オフセット補正部43内の図示しない記憶部を削除することにより、コストを低減することが可能となる。

【0167】

以上、人間がジョイスティックなどの入力手段を操作した際に、入力手段の指示状態を操作信号に変換するまでの処理を示したが、本構成は、電動内視鏡に限るものではなく、少なくとも1つ以上の自由度を有するアクチュエータを操作する機器への適用も可能であることはいうまでもない。

10

【0168】

本発明は、以上述べた実施例1から実施例3までの実施例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。

【図面の簡単な説明】

【0169】

【図1】本発明の実施例1に係る電動湾曲内視鏡装置のシステム構成図。

【図2】図1の電動湾曲内視鏡装置の概略構成を示す図。

【図3】図1に示す操作部の概略構成を示す図。

【図4】図3の制御部の構成を示すブロック図。

【図5】図4の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

20

【図6】図4の送気送水／吸引スイッチ信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図7】図4のスコープスイッチ信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図8】指示範囲が中立位置を介して±30度の基準となるジョイスティックを示す説明図。

【図9】指示範囲が中立位置を介して±45度のジョイスティックを示す説明図。

【図10】図8のジョイスティックの指示範囲位置と湾曲指示部指示信号の出力電圧との関係を示すグラフ。

【図11】図9に示すジョイスティックの指示範囲位置と湾曲指示部指示信号の出力電圧との関係を示すグラフ。

【図12】静的ノイズ除去部によって実行されるノイズ除去処理の一例のプログラムを示すフローチャート。

30

【図13】基軸補正部の構成を示す概念図。

【図14】基軸補正処理前の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図15】基軸補正処理後の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図16】ツイスト補正部の構成を示す概念図。

【図17】ツイスト補正部による補正処理を行うのに用いられる補正值と湾曲方向との特性を示すグラフ。

【図18】ツイスト補正処理前の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

40

【図19】ツイスト補正処理後の湾曲部の湾曲方向に応じた湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図20】図8の基準となるジョイスティックと図9のジョイスティックとにおけるツイスト補正処理前のそれぞれの湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図21】図20に対応したツイスト補正処理後のそれぞれの湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図22】スケーリング補正部により図8及び図9のジョイスティックの各湾曲指示部指示信号が同一の湾曲部の最大可動範囲に変換されたスケーリング補正処理後の電気信号座標図。

50

【図 2 3】本発明の実施例 2 に係る電動湾曲内視鏡装置の操作部内に設けられた制御部の構成を示すブロック図。

【図 2 4】図 2 3 の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 2 5】図 2 3 の識別 I D からの情報に基づく判断処理により操作部の操作モードを設定するための説明図。

【図 2 6】ゲームモードにおける信号処理後の湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図 2 7】アングルノブモードにおける信号処理後の湾曲指示部指示信号の電気信号座標図。

【図 2 8】本発明の実施例 3 に係る電動湾曲内視鏡装置の操作部内に設けられた制御部の構成を示すブロック図。

10

【図 2 9】図 2 8 の湾曲指示部信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0170】

- 1 … 電動湾曲内視鏡装置、
- 2 … 電動湾曲内視鏡、
- 3 … コントロールユニット、
- 4 … 制御装置
- 5 … 画像処理装置、
- 6 … 光源装置、
- 7 … 送気送水／吸引装置
- 8 … モニタ、
- 9 … 操作部、
- 9 A … 湾曲指示部（ジョイスティック）、
- 9 B … 送気送水／吸引スイッチ、
- 9 C … スコープスイッチ
- 9 a … スティック部、
- 1 2 … 挿入部、
- 1 3 … 駆動ユニット、
- 1 4 … 駆動部、
- 1 5 … ユニバーサルコード
- 1 6 … 先端硬性部、
- 1 7 … 湾曲部、
- 1 8 … 可撓管部、
- 2 1 … 湾曲操作ワイヤ、
- 3 0 … 制御部、
- 3 1 … 湾曲指示部信号処理部、
- 3 2 … 送気送水／吸引スイッチ信号処理部、
- 3 3 … スコープスイッチ信号処理部、
- 3 4 … 通信部、
- 4 0 … 補正アルゴリズム演算部、
- 4 1 … A／D 変換回路、
- 4 2 … 平均化部、
- 4 3 … オフセット補正部、
- 4 4 … 静的ノイズ除去部、
- 4 5 … 基軸補正部、
- 4 6 … ツイスト補正部、
- 4 7 … スケーリング補正部、
- 4 9 … ノイズ除去部、
- 5 0、5 1、6 0、6 1 … 出力範囲、
- 7 0 … 最大可動範囲、

20

30

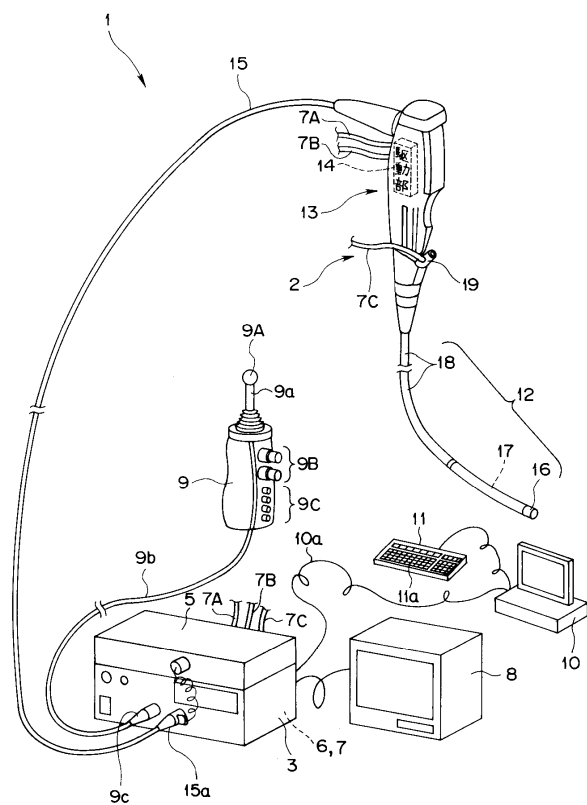
40

50

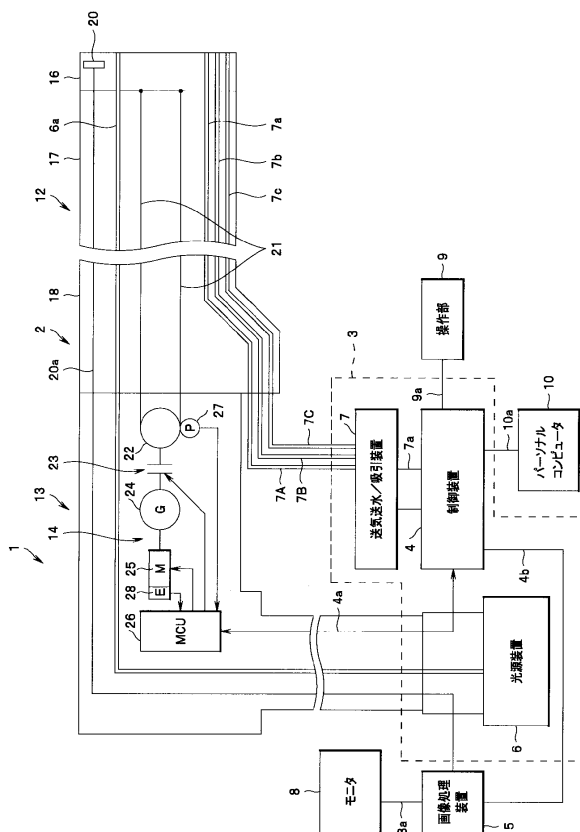
8 0 … 識別 I D、

80 a…モード情報。

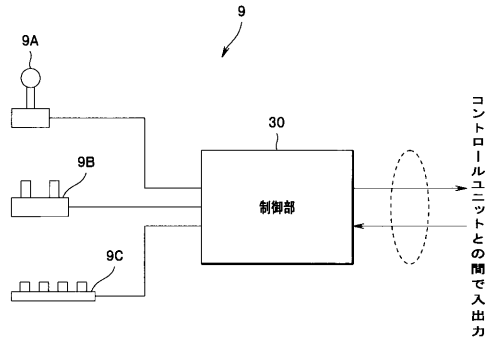
【図 1】



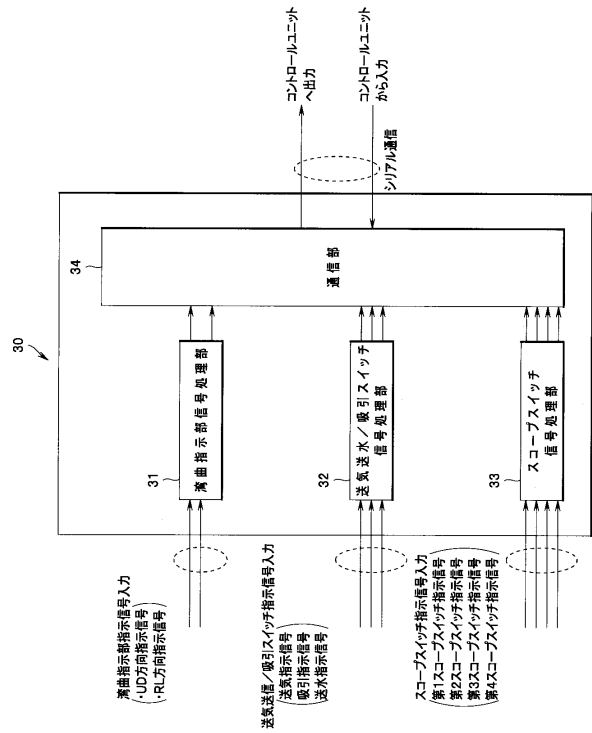
【図 2】



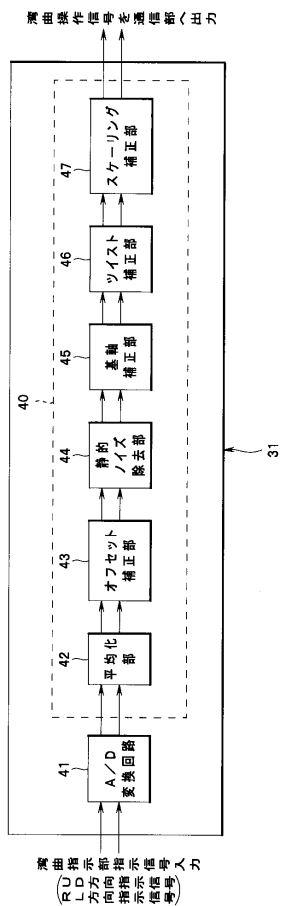
【図 3】



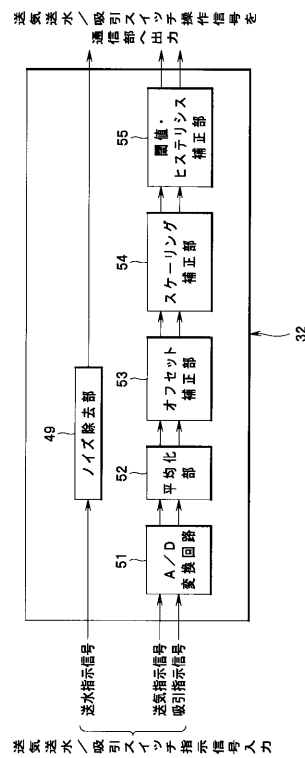
【図 4】



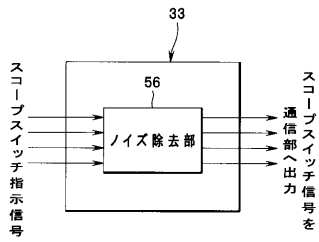
【図 5】



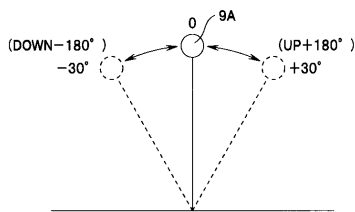
【図 6】



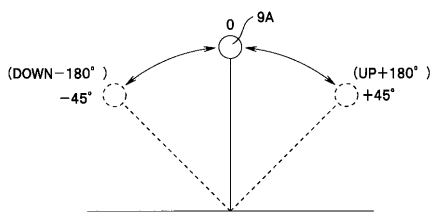
【図 7】



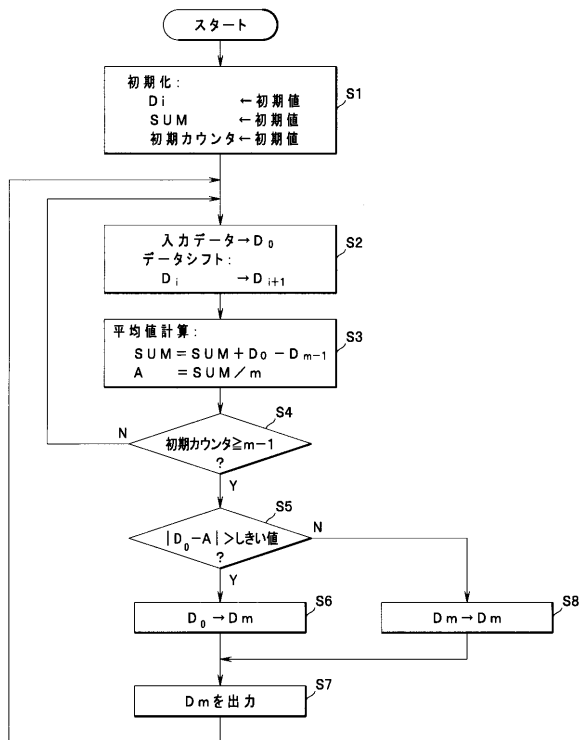
【図 8】



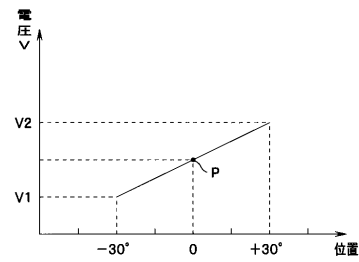
【図 9】



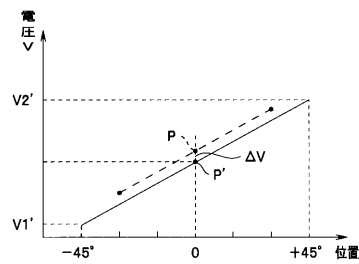
【図 12】



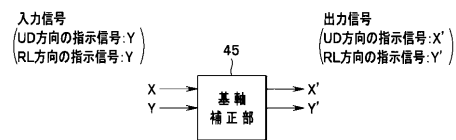
【図 10】



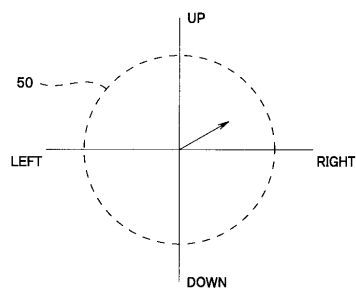
【図 11】



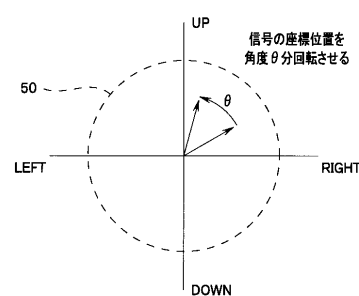
【図 13】



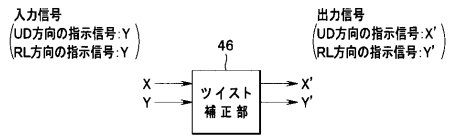
【図 14】



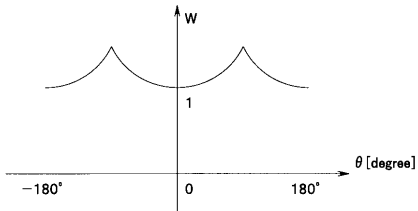
【図 15】



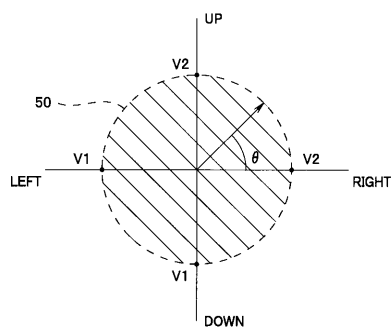
【図 1 6】



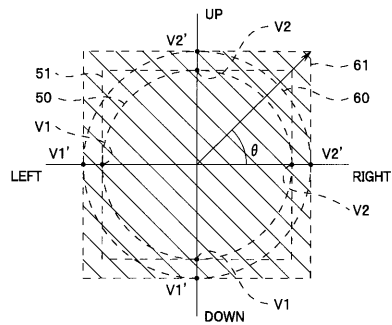
【図 17】



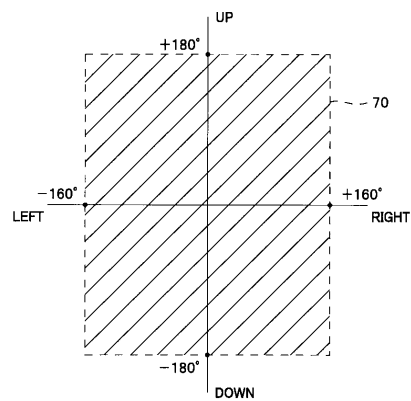
【図 18】



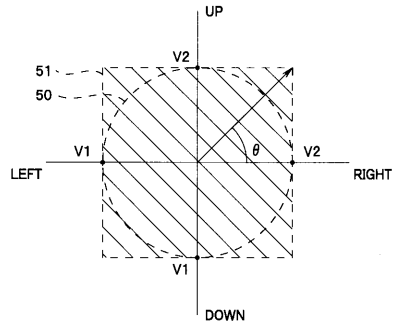
【図 2 1】



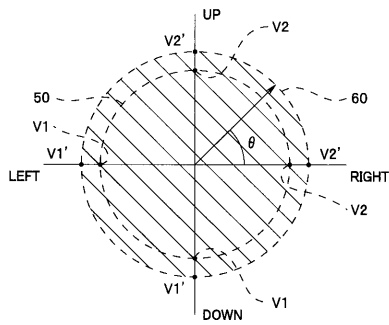
【図 2 2】



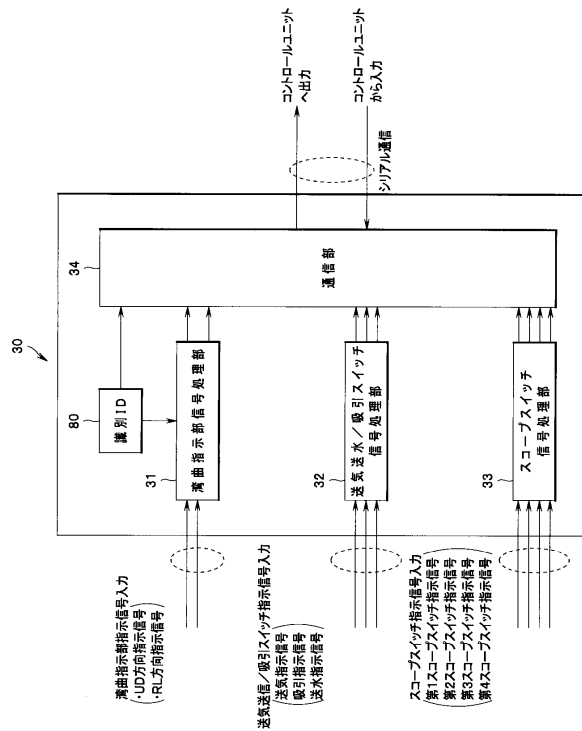
【図 19】



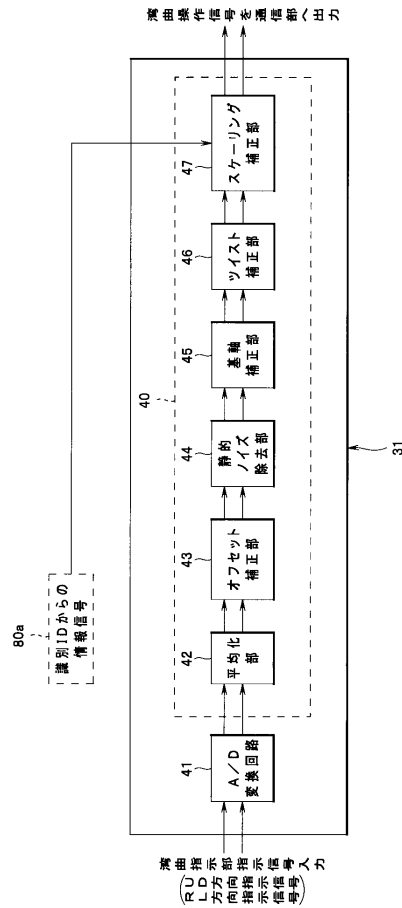
【図 20】



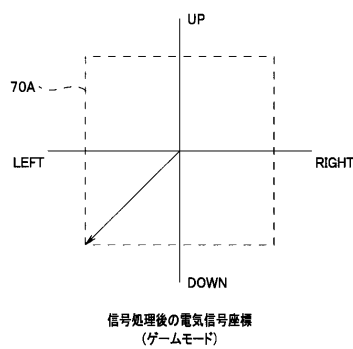
【图 2 3】



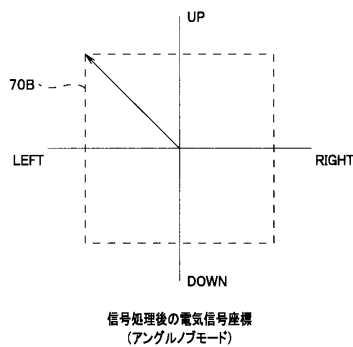
【図 24】



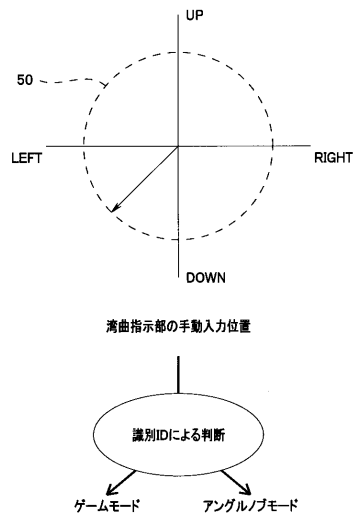
【図 2 6】



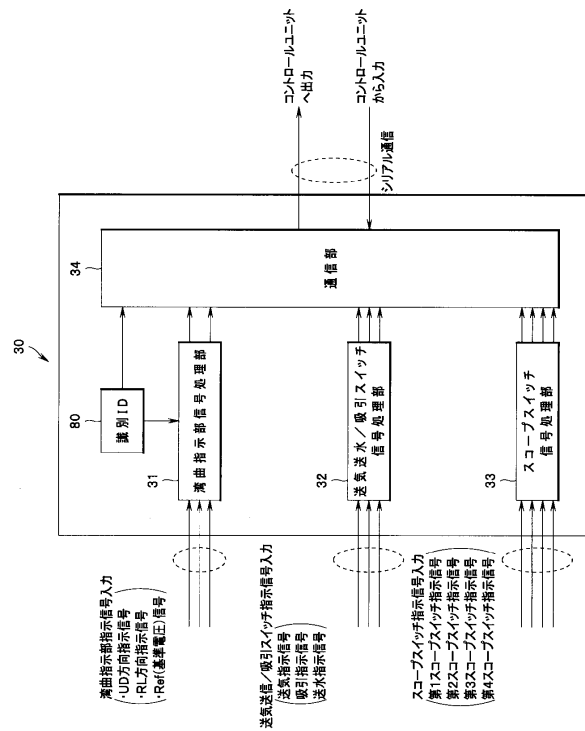
【図 27】



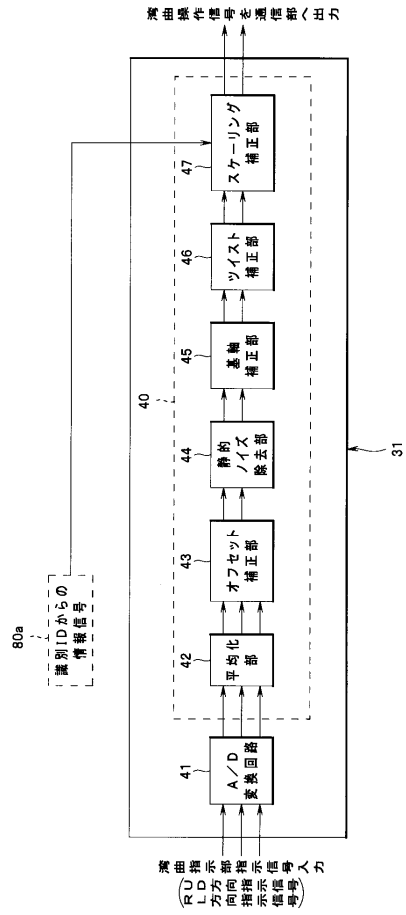
【図 25】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-245246 (JP, A)
特開平8-224206 (JP, A)
特開平4-129695 (JP, A)
特開平6-304126 (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	JP4598679B2	公开(公告)日	2010-12-15
申请号	JP2006006785	申请日	2006-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	伊藤誠悟 小板橋正信		
发明人	伊藤 誠悟 小板橋 正信		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0052 A61B1/00039 A61B1/00133 A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.300.B A61B1/00.640 A61B1/00.650 A61B1/00.711 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA11 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/DA56 2H040/DA57 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/GG11 4C061/HH32 4C061/HH47 4C061/JJ11 4C061/JJ18 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG11 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/JJ11 4C161/JJ18		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2007185385A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电动弯曲内窥镜系统，其通过简化操作部件的改变操作来增强可操作性。解决方案：该电动弯曲内窥镜系统1包括具有驱动单元13的内窥镜2，控制单元3和具有弯曲指令部分9A的操作部分9。操作部分9具有校正算法操作部分40，用于通过转换操纵杆9A的指令信号的输出范围来产生弯曲指令部分的操作信号，使得指令信号的输出范围可以对应于预定的输出范围。弯曲指令部分的指令信号，其是由操作部分9输出的操作信号，根据操纵杆9A作为附加到操作部分9的每个弯曲指令部分。Z

