

(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2007-185355

(P2007-185355A)

(43) 公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)

(51) Int. Cl.	F I	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 H	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 1 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2006-6145 (P2006-6145)
 (22) 出願日 平成18年1月13日 (2006.1.13)

(71) 出願人 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 河合 利昌
 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
 Fターム(参考) 2H040 BA21 DA21
 4C061 CC06 HH47 LL02

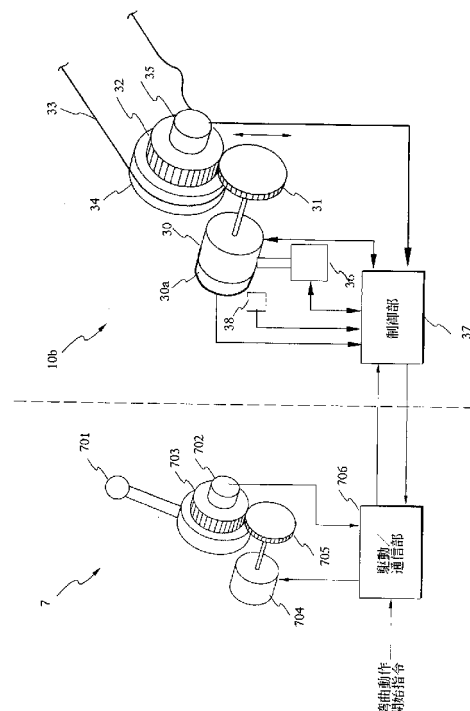
(54) 【発明の名称】 電動湾曲内視鏡

(57) 【要約】

【課題】クラッチ機構を用いて駆動力伝達切断状態/駆動力伝達復元状態に切り換えても、容易に湾曲状態に応じたジョイスティックの位置調整を行う。

【解決手段】リモコン操作部7には、ジョイスティック701が設けられ、ポテンシオメータ702によりその位置が検知されるようになっている。また、該ジョイスティック701にはギア703が設けられ、サーボモータ704の回転軸に設けられたギア705がギア703と噛み合うことで、サーボモータ704の駆動力によりジョイスティック701が可動することができる。さらに、リモコン操作部7においては、ポテンシオメータ702の位置情報を検出し、サーボモータ704を駆動すると共に制御部37と通信可能な駆動/通信部706が設けられている。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部に設けられた湾曲部と、
前記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と、
前記湾曲駆動手段を駆動する駆動力を出力する湾曲動力手段と、
前記湾曲動力手段からの前記駆動力を選択的に前記湾曲駆動手段に伝達する駆動力伝達手段と、
前記湾曲動力手段の駆動状態情報を検出する駆動状態検出手段と、
前記湾曲駆動手段の動作情報を検知して前記湾曲部の湾曲状態情報を検出する湾曲状態検出手段と、
前記湾曲部を湾曲させる湾曲指示情報を出力する指示手段と、
前記指示手段を駆動する指示駆動手段と、
前記駆動力伝達手段の前記駆動力の伝達状態に基づいて前記指示駆動手段を制御する指示駆動制御手段と
を備えたことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、絶対位置信号を出力する湾曲動作指示部を操作することによって、湾曲部が絶対位置信号に対応する状態に電動湾曲する電動湾曲内視鏡を具備した電動湾曲内視鏡に関する。

20

【背景技術】

【0002】

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。

【0003】

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。

30

【0004】

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、例えば特開2003-245246号公報等に関示されているように、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。

【0005】

この電動湾曲内視鏡では例えば、操作部に設けた湾曲動作指示手段である例えば絶対位置の湾曲指示信号を出力するジョイスティックによって電動モータを回転させ、この電動モータの回転によってプーリーを回転させ、このプーリーに連結されている湾曲ワイヤを牽引して湾曲部を湾曲させていた。

【0006】

前記ジョイスティックは、傾倒操作することによって湾曲位置を指示する。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であり、ジョイスティックの傾倒角度が湾曲部の湾曲角度になる。そして、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。

40

【0007】

この種の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あるとともに、他の指で操作部に設けた他のスイッチ類の操作も行えるので操作性が向上する。しかし、前記湾曲ワイヤに対して湾曲状態或いは非湾曲状態にかかわら

50

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るので、ワイヤの伸びを防止したい

(2) 挿入手技中に湾曲ワイヤに張力のかからない状態にして、湾曲部が外力によって自由に湾曲する湾曲フリー状態にしたい

(3) 挿入中に、故障或いは不具合の発生したとき、湾曲フリー状態にして挿入部を抜去したい

等の要望があるため、湾曲ワイヤにかかる張力を必要に応じて駆動力伝達切断状態/駆動力伝達復元状態に切り換え可能なクラッチ機構が設けられていた。

【特許文献1】特開2003-245246号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特開2003-245246号公報等の電動湾曲内視鏡においては、湾曲モータの回転状態はエンコーダによりモニタし、湾曲部の湾曲状態はポテンシオメータによりモニタしているが、クラッチ機構による駆動力伝達切断状態には、ジョイスティックの位置と湾曲部の湾曲状態が連動せず、クラッチ機構により駆動力伝達復元状態に戻した場合には、マニュアルでジョイスティックの位置をポテンシオメータと一致させた後に、湾曲制御を再開する必要があるため、このマニュアルでのジョイスティックの位置調整が煩雑であるため、クラッチ操作を効率的かつ迅速に行うことができないといった問題がある。

20

【0009】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、クラッチ機構を用いて駆動力伝達切断状態/駆動力伝達復元状態に切り換えても、容易に湾曲状態に応じたジョイスティックの位置調整を行うことのできる電動湾曲内視鏡を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の電動湾曲内視鏡は、
 挿入部に設けられた湾曲部と、
 前記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と、
 前記湾曲駆動手段を駆動する駆動力を出力する湾曲動力手段と、
 前記湾曲動力手段からの前記駆動力を選択的に前記湾曲駆動手段に伝達する駆動力伝達手段と、
 前記湾曲動力手段の駆動状態情報を検出する駆動状態検出手段と、
 前記湾曲駆動手段の動作情報を検知して前記湾曲部の湾曲状態情報を検出する湾曲状態検出手段と、
 前記湾曲部を湾曲させる湾曲指示情報を出力する指示手段と、
 前記指示手段を駆動する指示駆動手段と、
 前記駆動力伝達手段の前記駆動力の伝達状態に基づいて前記指示駆動手段を制御する指示駆動制御手段と
 を備えて構成される。

30

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、クラッチ機構を用いて駆動力伝達切断状態/駆動力伝達復元状態に切り換えても、容易に湾曲状態に応じたジョイスティックの位置調整を行うことができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【実施例1】

【0013】

50

図 1 ないし図 3 9 は本発明の実施例 1 に係わり、図 1 は電動湾曲内視鏡装置の構成を示す構成図、図 2 は図 1 の画像処理装置のフロントパネルの構成を示す図、図 3 は図 1 の湾曲制御部の構成を示す図、図 4 は図 1 の湾曲制御部の制御部の構成を示す図、図 5 は図 4 の F P G A の論理ブロックの構成を示す図、図 6 は図 5 のモータコントローラの制御処理部の構成を示す図、図 7 は図 5 のモータコントローラのサーボ異常検出部の構成を示す図、図 8 は図 5 のモータコントローラにおけるサーボ制御を説明する説明図、図 9 は図 5 のモータコントローラにおけるサーボ制御の第 1 の変形例を説明する説明図、図 1 0 は図 4 の F P G A のコンフィギュレーションの変形例を説明する説明図、図 1 1 は図 5 のモータコントローラにおけるサーボ制御の第 2 の変形例を説明する説明図、図 1 2 は図 5 の F P G A ブロック異常監視部を構成する論理要素ブロックを説明する説明図、図 1 3 は図 1 2 の論理要素ブロックを用いた論理判定ブロックを説明する第 1 の説明図、図 1 4 は図 1 2 の論理要素ブロックを用いた論理判定ブロックを説明する第 2 の説明図、図 1 5 は図 5 の F P G A における処理遷移を説明する図、図 1 6 は図 5 の F P G A における処理を説明するフローチャート、図 1 7 は図 1 6 のイニシャルモード処理を説明するフローチャート、図 1 8 は図 1 6 のメンテナンスモード処理を説明するフローチャート、図 1 9 は図 3 のクラッチ接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図、図 2 0 は図 3 のクラッチ切断時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図、図 2 1 は図 3 のクラッチ再接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図、図 2 2 は図 1 6 のキャリブレーションモード処理を説明するフローチャート、図 2 3 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明するフローチャート、図 2 4 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 1 の図、図 2 5 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 2 の図、図 2 6 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 3 の図、図 2 7 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 4 の図、図 2 8 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 5 の図、図 2 9 は図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 6 の図、図 3 0 は図 1 6 のキャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する図、図 3 1 は図 3 のクラッチ接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の変形例の構成を示す図、図 3 2 は図 3 0 の構成での位置合わせ処理を説明するフローチャート、図 3 3 は図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する第 1 の図、図 3 4 は図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する第 2 の図、図 3 5 は図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する第 3 の図、図 3 6 は図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する第 4 の図、図 3 7 は図 3 1 で示した内視鏡湾曲ワイヤののテンションを検知する手段に代わるテンションデータの生成を説明する図、図 3 8 は図 1 6 の動作モード処理を説明するフローチャート、図 3 9 は図 1 6 の動作モード処理を説明するタイミング図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように本実施例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）9 をの先端硬性部に例えば撮像素子（不図示）を内蔵し、挿入部 9 の湾曲部 1 1 が湾曲駆動手段を構成する湾曲ワイヤ（後述）を電動で牽引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、前記湾曲部 1 1 の駆動操作等を行うリモートコントロール操作部（以下、リモコン操作部と略記する）7 と、ユニバーサルケーブル 1 2 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ユニバーサルケーブル 1 2 に内蔵された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 3 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、送気、送水管路及び吸引を行うポンプユニット 1 4 とで主に構成されている。

【 0 0 1 5 】

光源装置 3、画像処理装置 4 及びポンプユニット 1 4 はカート 1 5 に搭載されており、ポンプユニット 1 4 は、送気、送水管路及び吸引の流量調整機構を備えた流量制御カセット 1 4 a を着脱自在に設置されている。また、カート 1 5 からは内視鏡 2 を保持 / 固定する内視鏡固定アーム 1 3 が設けられており、内視鏡固定アーム 1 3 の先端に内視鏡 2 の基

端把時部 10 が着脱自在に保持 / 固定されるようになっている。

【0016】

内視鏡 2 の基端把時部 10 には、流量制御カセット 14 a からの吸引チューブが接続可能な鉗子栓 10 a が配置されると共に、ユニバーサルケーブル 12 及び流量制御カセット 14 a からの送気送水チューブが接続されるようになっている。前記挿入部 9 内の図示しない例えば送気管路、送水管路、吸引管路に送気送水チューブ等及び吸引チューブが連結される。

【0017】

また、基端把時部 10 内には、湾曲部 11 を電動湾曲駆動するためのモータ等を制御する湾曲制御部 10 b が内蔵されており、リモコン操作部 7 が該湾曲制御部 10 b とケーブル 7 a を介して接続されるようになっている。なお、リモコン操作部 7 は、画像処理装置 4 とケーブル 7 a を介して接続可能であり、ユニバーサルケーブル 12 を介して湾曲制御部 10 b と接続することができるようになっている。

10

【0018】

リモコン操作部 7 は、後述する湾曲部 11 を電動湾曲操作を行う操作入力デバイスである、例えば指示手段としてのジョイスティック 701 及び、図示はしないが、送気、送水及び吸引の操作入力スイッチ、画像処理装置 4 でのフリーズ、リリース等のリモートスイッチからなるスコープスイッチを備えている。

【0019】

画像処理装置 4 はポンプユニット 14 と接続可能となっており、画像処理装置 4 のフロントパネル 4 a は、図 2 に示すように、パワースイッチ 20、電動湾曲内視鏡装置 1 の初期化を指示し初期化完了を告知する LED 機能を有する初期化ボタン 23、湾曲部 11 の電動湾曲のキャリブレーションを告知するキャリブレーション LED 部 24、ポンプユニット 14 の送気、送水及び吸引の操作入力スイッチ群 25、電動湾曲内視鏡装置 1 での検査が可能な状態を告知する検査可能 LED 26 及び送気管路、送水管路、吸引管路の接続状態を表示する管路接続表示部 27 等を備えて構成されている。

20

【0020】

図 3 に示すように、前記挿入部 9 内には前記湾曲制御部 10 b から延出して前記湾曲部 11 を湾曲操作する上下用の前記湾曲ワイヤ 33 及び図示しない左右用の湾曲ワイヤが挿通している。なお、以下の説明では上下用の湾曲ワイヤ 33 に関わる構成を説明し、この上下用の湾曲ワイヤ 33 と同様な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にして説明も省略する。

30

【0021】

前記湾曲ワイヤ 33 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部 34 に噛合配置されている。このため、前記スプロケット部 34 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 33 が牽引操作されて、前記湾曲部 11 が所定方向に湾曲動作するようになっている。

【0022】

前記スプロケット部 34 は例えば湾曲制御部 10 b 内に配設されている。このスプロケット部 34 には湾曲動力手段である例えば 3 相モータからなる上下用の湾曲モータ 30 の駆動力が、複数のギア 31、32 と駆動力伝達切断復元手段である例えば歯車同士の噛合状態を着脱する駆動力伝達手段としてのクラッチ機構部 36 とを備えている。そして、前記クラッチ機構部 36 によって、前記湾曲ワイヤ 33 に張力がかけられない状態にすることにより、湾曲部 11 が外力によって自由に湾曲する湾曲フリー状態になる。

40

【0023】

なお、湾曲駆動手段は、ギア 31、32、湾曲ワイヤ 33 及びスプロケット部 34 より構成される。

【0024】

前記クラッチ機構部 36 は、状態切換手段である切換操作レバー 10 c (図 1 参照) を

50

駆動力伝達切断位置（以下、湾曲フリー指示位置と記載する）又は駆動力伝達復元位置（以下、アングル操作指示位置）に切換操作することによって、前記クラッチ機構部 36 が切断状態である駆動力伝達切断状態と、クラッチ機構部 36 が接続状態である駆動力伝達復元状態とに切り換わるようになっている。

【0025】

つまり、前記切換操作レバー 10c を切換操作して、このクラッチ機構部 36 を機械的に切断状態或いは接続状態に切り換えることによって、前記湾曲モータ 30 と前記スプロケット部 34 とは可逆的に着脱可能になっている。

【0026】

前記スプロケット部 34 の回転量は、湾曲状態検出手段としてのポテンシオメータ 35 で検出される。なお、符号 30a は前記湾曲モータ 30 の回転量を検出する駆動状態検出手段としてのエンコーダである。また、符号 38 は、湾曲モータ 30 の温度を計測するサーミスタである。

【0027】

湾曲制御部 10b の制御部 37 には、リモコン操作部 7、エンコーダ 30a、ポテンシオメータ 35、クラッチ機構部 36 及びサーミスタ 38 が接続されている。

【0028】

湾曲制御部 10b は、図 4 に示すように、ユニバーサルケーブル 12 を介した電源ケーブル（不図示）が接続される電源コネクタ 50 と、リモコン操作部 7 のケーブル 7a が接続される操作部コネクタ 51 が設けられている。電源コネクタ 50 は、制御部 37 内の制御用電源部 52 と、駆動用電源部 53 に接続されている。制御用電源部 52 は DC / DC コンバータ 54 を介して制御用の電力を各部に供給するようになっている。また、駆動用電源部 53 モータドライバ 55 が生成する 3 相正弦波電力のための駆動電力を供給する。

【0029】

操作部コネクタ 51 は、湾曲制御部 10b 内の F P G A（フィールドプログラマブルゲートアレイ）56 と接続されている。この F P G A 56 は、E E P R O M 59 に格納されているデータに基づきコンフィギュレーションを行い、内部セルを所望の論理ブロックに構築するようになっている。エンコーダ 30a、ポテンシオメータ 35、クラッチ機構部 36 及びサーミスタ 38 は、F P G A 56 に接続されており、F P G A 56 により制御される。また、F P G A 56 は、モータドライバ 55 に対して 3 相正弦波電力の生成のためのデータを供給しており、これによりモータドライバ 55 は 3 相正弦波電力を湾曲モータ 30 に供給する。

【0030】

F P G A 56 は、内部セルに一定以上の所定の異常が発生すると、W D T（ウォッチドグタイマ）57 をクリアする W D T - C R 信号を出力する。この W D T - C R により W D T 57 からリセット信号が F P G A 56 に出力され、F P G A 56 がリセットされる。F P G A 56 は、リセット信号が入力されると、リセット I C 58 を起動させ、E E P R O M 59 により再コンフィギュレーションを行い、内部セルの論理ブロックを再構築するようになっている。

【0031】

F P G A 56 の論理ブロックは、図 5 に示すように、シリアル通信ユニット 100、シリアル通信制御部 101、E E P R O M コントローラ 102、異常信号処理部 103、L E D コントローラ 104、運転モードコントローラ 105、D P R A M 106、クラッチ信号入力部 107、治具基板入出力部 108、R A M 109、モータコントローラ 110、モータ駆動波形生成部 111、R L（左右）モータ電流 F / B 部 112、U D（上下）モータ電流 F / B 部 113、ポテンシオコントロール部 114、サーミスタコントロール部 115、R L エンコーダコントロール部 116、U D エンコーダコントロール部 117、F P G A ブロック異常監視部 118 とから構成される。また、モータコントローラ 110 は、計測処理部 200、制御処理部 201、サーボ異常検出部 202 及びサーボ O N / O F F 制御部 203 の各論理ブロックを有して構成されている。

10

20

30

40

50

【0032】

なお、図5においては、実線は通常の制御及びデータ信号の流れを示し、破線は論理ブロック異常信号、サーボ異常信号あるいは通信異常信号の流れを示している。

【0033】

シリアル通信ユニット100は、リモコン操作部7と例えばLVDS等によりシリアル通信を行い、シリアル通信制御部101は、シリアル通信ユニット100を制御すると共に、モータコントローラ110と交信し、モータコントローラ110から受信したデータをDPRAM106に格納する。

【0034】

EEPROMコントローラ102は、EEPROM59に格納されているプログラムに従って、FPGA56のコンフィギュレーションを実行する。 10

【0035】

異常信号処理部103は、湾曲モータ30の電源電圧異常及び過電流を監視し、監視結果を運転モードコントローラ105に出力する。

【0036】

クラッチ信号入力部107は、クラッチ機構部36から動力伝達切断状態あるいは駆動力伝達復元状態を示す状態信号を入力し、運転モードコントローラ105に出力する。

【0037】

治具基板入出力部108は、デバッグ処理を行うための治具基板（不図示）とデータを送受する。また、LEDコントローラ104は治具基板のLEDを制御する。 20

【0038】

運転モードコントローラ105は、クラッチ機構部36から動力伝達切断状態あるいは駆動力伝達復元状態、治具基板との接続状態に応じた運転モードをモータコントローラ110に出力する。なお、運転モードコントローラ105には、シリアル通信制御部101より通信異常信号が、またモータコントローラ110からはサーボ異常信号が入力されるようになっており、これらの異常信号に基づいた運転モードをモータコントローラ110に出力するようになっている。

【0039】

モータ駆動波形生成部111は、モータコントローラ110を介してRAM109に格納されている正弦波データを読み出し、3相正弦波データを生成し、RL（左右）モータドライバ及びUD（上下）モータドライバ55に該3相正弦波データを出力する。 30

【0040】

RL（左右）モータ電流F/B部112は、RL（左右）モータよりU相電流値及びV相電流値をデジタル信号に変換してモータコントローラ110に出力する。同様に、UD（上下）モータ電流F/B部113は、UD（上下）モータ30よりU相電流値及びV相電流値をデジタル信号に変換してモータコントローラ110に出力する。

【0041】

ポテンショコントロール部114は、RL（左右）スプロケット部及びUD（上下）スプロケット部34に接続されているポテンシオメータ35の位置情報をデジタル信号に変換してモータコントローラ110に出力する。 40

【0042】

サーミスタコントロール部115は、RL（左右）モータ及びUD（上下）モータ30に設けられているサーミスタ38により計測された温度データをデジタル信号に変換してモータコントローラ110に出力する。

【0043】

RLエンコーダコントロール部116及びUDエンコーダコントロール部117は、RL（左右）モータ及びUD（上下）モータ30に設けられているエンコーダ30aのカウント値をモータコントローラ110に出力する。

【0044】

そして、モータコントローラ110は、計測処理部200、制御処理部201、サーボ 50

異常検出部 202 及びサーボ ON/OFF 制御部 203 により、運転モードに基づいて、RL (左右) モータ及び UD (上下) モータ 30 をサーボ制御する。

【0045】

また、FPGA ブロック異常監視部 118 には、上記の各論理ブロックの論理ブロック異常信号、サーボ異常信号あるいは通信異常信号が入力されており、これらの異常信号に基づき、モータコントローラ 110 に TRG 信号を出力すると共に、WDT 57 に WDT - CR を出力するようになっている。

【0046】

ここで、モータコントローラ 110 の制御処理部 201 は、図 6 に示すように、位置制御ブロック 201a、速度制御ブロック 201b 及びトルク制御ブロック 201c を備えて構成され、また、サーボ異常検出部 202 は、図 7 に示すように、位置偏差異常判定ブロック 202a、回転方向異常検出ブロック 202b、異常速度検出ブロック 202c 及び過負荷異常検出ブロック 202d を備えて構成されている。

10

【0047】

次に、モータコントローラ 110 におけるサーボ制御を図 8 を用いて説明する。位置制御ブロック 201a は、リモコン操作部 7 からの位置指令値とエンコーダ 30a の出力値とを比較し、位置偏差が所定値を超えた場合、位置偏差異常判定ブロック 202a はサーボ異常信号を出力する。

【0048】

また、速度制御ブロック 201b は、位置制御ブロック 201a の出力と、エンコーダ 30a の出力値の微分値 (微分回路 211 にて実行) とを比較する。回転方向異常検出ブロック 202b は、位置制御ブロック 201a の出力とエンコーダ 30a の出力値の微分値とにより回転方向の異常を検出するとサーボ異常信号を出力する。また、異常速度検出ブロック 202c は、エンコーダ 30a の出力値の微分値に基づき速度異常を検出するとサーボ異常信号を出力する。

20

【0049】

さらに、トルク制御ブロック 201c は、速度制御ブロック 201b の出力と、モータドライバ 55 の電流値を比較し、モータドライバ 55 を制御する。過負荷異常検出ブロック 202d は、速度制御ブロック 201b の出力に基づき、湾曲モータ 30 の負荷状態を監視し、過負荷状態と判断するとサーボ異常信号を出力する。

30

【0050】

なお、位置制御ブロック 201a あるいは速度制御ブロック 201b に異常が発生した場合、FPGA ブロック異常監視部 118 は論理ブロック異常信号に基づき、モータコントローラ 110 に TRG 信号を出力し、スイッチ部 210a あるいは、スイッチ部 210b 及びスイッチ部 210c を制御し、位置制御ブロック 201a あるいは速度制御ブロック 201b での制御を省略することができる。

【0051】

なお、モータコントローラ 110 におけるサーボ制御を図 9 に示すように、例えば位置制御ブロック 201a、速度制御ブロック 201b 及びトルク制御ブロック 201c を並列にそれぞれ 2 組構築することで、スイッチ部 210a ~ 210f を TRG 信号で制御し、正常な制御ブロックを選択してサーボ制御を行うようにしても良い (なお、図 9 ではフィードバック系は省略している)。

40

【0052】

また、図 10 に示すように、EEPROM 59 を 2 つ用意し、これらの EEPROM 59 に異常処理対処方法の異なるプログラムを格納しておき、異常処理対応に応じて選択判断部 220 がスイッチ部 221 を切り変えることで、異常処理対応に最適なプログラムにより FPGA 56 を再コンフィギュレーションするようによっても良い。

【0053】

さらに、図 11 に示すように、エンコーダ 30a の出力とポテンシオメータ 35 の出力をスイッチ部 222 にて切り換えて、エンコーダ 30a に異常が生じた場合は、ポテンシ

50

ヨメータ35の出力により位置制御を行い、ポテンシオメータに異常が生じた場合は、ポテンシオメータ35の出力により位置制御を行うようにしても良い。

【0054】

FPGAブロック異常監視部118では、1例として、図12に示すような、AND、OR及びスイッチより構成される論理要素ブロック250を、図13に示すように、論理要素ブロック250を複数用いた論理判定ブロック251により、WDT-CR信号あるいはTRG信号を生成している。

【0055】

すなわち、図14に示すように、複数の異常要因を条件として、複数の論理判定ブロック251(1)~(n)によりエラー判定を実行させて、適切な判定により適切なTRG信号あるいは適切なタイミングでWDT-CR信号を生成する。

10

【0056】

このように構成された本実施例の作用について説明する。本実施例では、図15に示すように、電源が投入されると、まず、イニシャルモード処理が実行される。そして、イニシャルモード処理後に、モード切り替え処理に移行する。

【0057】

ここで、運転モードとはリモコン操作部7の操作指令に基づいて、電動湾曲操作を行うモードで、メンテナンスモードとは、パラメータの設定(読み書き)、状態モニタ等を専用の治具や後述するパソコンに接続したHMIモードによる遠隔操作等を行うモードである。

20

【0058】

このモード切り替え処理では、例えばクラッチ切断時あるいはイニシャルモード処理終了時の湾曲動作開始指令OFF時においては、キャリブレーションモードに移行し、クラッチ再接続して操作指令値とスコープ位置が一致し、あるいは湾曲動作開始指令ONになると、モード切り替え処理に戻る。

【0059】

また、モード切り替え処理において、運転モードが選択されると運転モードとなりサーボがONとなり、運転モード終了が指示されるとモード切り替え処理に戻る。

【0060】

さらに、モード切り替え処理において、メンテナンスモードが選択されるとメンテナンスモードとなりサーボがONとなり、メンテナンスモード終了が指示されるとモード切り替え処理に戻る。

30

【0061】

また、モード切り替え処理では、停止要因が発生すると異常停止モードとなり、サーボがOFFとなる。

【0062】

上記内容を図16のフローチャートを用いて詳細に説明する。電源がONされると、ステップS1にてEEPROMコントローラ102によりFPGA56のコンフィギュレーションが実行される。続いて、ステップS2にてイニシャルモード処理(後述)が実行され、ステップS3にてイニシャルモード処理の終了を待つ。

40

【0063】

イニシャルモード処理が終了すると、ステップS4にて運転モードコントローラ105よりキャリブレーション要求が発生する。そして、ステップS5にて運転モードコントローラ105よりメンテナンスモード処理要求が発生したかどうか判断する。メンテナンスモード処理要求が発生した場合は、ステップS6にてメンテナンスモード処理(後述)を実行し、ステップS5に戻る。

【0064】

メンテナンスモード処理要求がない場合には、ステップS7にて運転モードコントローラ105がメンテナンスモード処理からモード切り替え処理に復帰したかどうか判断する。そして、モード切り替え処理に復帰した場合には、ステップS8にて運転モードコント

50

ローラ 105 よりキャリブレーション要求が発生し、ステップ S 5 に戻る。

【0065】

モード切り替え処理に復帰していない場合には、ステップ S 9 にて運転モードコントローラ 105 がキャリブレーション要求が有効かどうか判断し、キャリブレーション要求が有効の場合にはステップ S 10 にて運転モードコントローラ 105 はキャリブレーション処理を実行し、ステップ S 11 にてキャリブレーション処理が正常に終了したかどうか判断する。キャリブレーション処理が正常に終了しなかった場合には、ステップ S 5 に戻り、キャリブレーション処理が正常に終了した場合には、ステップ S 12 にてキャリブレーション要求を解除してステップ S 5 に戻る。

【0066】

ステップ S 9 においてキャリブレーション要求が有効でないと判断すると、ステップ S 13 にて運転モードコントローラ 105 は湾曲動作開始指令が OFF されたかどうか判断する。湾曲動作開始指令が OFF されたと判断すると、ステップ S 14 にて運転モードコントローラ 105 よりキャリブレーション要求が発生しステップ S 5 に戻る。

【0067】

湾曲動作開始指令が OFF していないと判断すると、ステップ S 15 にて運転モードコントローラ 105 はクラッチ接続が OFF かどうか判断する。クラッチ接続が OFF ならばステップ S 14 に進み、クラッチ接続が ON ならばステップ S 16 にて運転モード処理（後述）を実行してステップ S 5 に戻る。

【0068】

つぎに、図 17 のフローチャートを用いてイニシャルモード処理を説明する。ステップ S 21 にてまず WDT 57 がスタートする。そして、ステップ S 22 にて各論理ブロックが内部の変数を初期化し、ステップ S 23 にて RL（左右）モータ電流 F/B 部 112、UD（上下）モータ電流 F/B 部 113、ポテンショコントロール部 114、サーミスタコントロール部 115 がそれぞれ、データのサンプリングを開始する。

【0069】

そして、ステップ S 24 にてシリアル通信ユニット 100、シリアル通信制御部 101 により通信を開始し、ステップ S 25 にて外部のハードウェアが正常かどうか判断し、異常の場合はステップ S 26 にて異常停止モード処理を実行する。

【0070】

外部のハードウェアが正常と判断すると、ステップ S 27 にてモータコントローラ 110 がモータ電流のオフセットが正常かどうか判断し、モータ電流のオフセットが異常の場合にはステップ S 26 にて異常停止モード処理を実行する。

【0071】

そして、モータ電流のオフセットが正常と判断すると、ステップ S 28 にてモータコントローラ 110 がモータ 30 のロータ位置を検出し、ステップ S 29 にて D P R A M 106 内のパラメータを読み込む。

【0072】

次に、モータコントローラ 110 は、ステップ S 30 にて読み込んだパラメータ値がすべて「0」かどうか判断し、パラメータ値がすべて「0」でない場合はそのまま処理を終了し、パラメータ値がすべて「0」の場合は、ステップ S 31 にてモータコントローラ 110 は、パラメータのデフォルト値を D P R A M 106 に書き込み処理を終了する。

【0073】

次に、図 18 のフローチャートを用いてメンテナンスモード処理を説明する。運転モードコントローラ 105 と治具（不図示）と更新を開始し、ステップ S 41 にて運転モードコントローラ 105 は治具よりサーボ ON 要求が発生したかどうか判断し、ステップ S 42 にてサーボ ON 要求があればサーボを ON してステップ S 41 に戻る。

【0074】

同様にステップ S 41 にて運転モードコントローラ 105 は治具よりサーボ OFF 要求が発生したかどうか判断し、ステップ S 44 にてサーボ OFF 要求があればサーボを OFF

10

20

30

40

50

FしてステップS 4 1に戻る。

【0075】

次に、ステップS 4 5にて運転モードコントローラ105は治具よりHMIモード(サーボ状態のモニタ監視モード)要求が発生したかどうか判断し、ステップS 4 6にてHMIモード要求があればHMIモード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0076】

そして、ステップS 4 7にて運転モードコントローラ105は治具より第1メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 4 8にて第1メンテナンス要求があれば正弦波出力モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0077】

続いて、ステップS 4 9にて運転モードコントローラ105は治具より第2メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 5 0にて第2メンテナンス要求があればトルク制御モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0078】

また、ステップS 5 1にて運転モードコントローラ105は治具より第3メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 5 2にて第3メンテナンス要求があれば速度制御モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0079】

そして、ステップS 5 3にて運転モードコントローラ105は治具より第4メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 5 4にて第4メンテナンス要求があれば位置制御モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0080】

次に、ステップS 5 5にて運転モードコントローラ105は治具より第5メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 5 6にて第5メンテナンス要求があればアナログ入力位置制御モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0081】

また、ステップS 5 7にて運転モードコントローラ105は治具より第6メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 5 8にて第6メンテナンス要求があればスコープリミット調整モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0082】

続いて、ステップS 5 9にて運転モードコントローラ105は治具より第7メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 6 0にて第7メンテナンス要求があればラップ動作モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0083】

ここで、ラップ動作モードとは、予め決められた湾曲動作、例えばRL - > UD - > RL等のシーケンシャル動作を行わせるモードのことである。

【0084】

次に、ステップS 6 1にて運転モードコントローラ105は治具より第8メンテナンス要求が発生したかどうか判断し、ステップS 6 2にて第8メンテナンス要求があればキャリブレーション調整モード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0085】

以上のように、電動湾曲動作に必要な各機能について独立した動作確認を行わせることができる。

【0086】

次に、図19ないし図37を用いて運転モードコントローラ105にて実行されるキャリブレーションモード処理説明する。図19に示すように、リモコン操作部7には、ジョイスティック701が設けられ、ポテンシオメータ702によりその位置が検知されるようになっている。また、該ジョイスティック701にはギア703が設けられ、指示駆動手段としてのサーボモータ704の回転軸に設けられたギア705がギア703と噛み合うことで、サーボモータ704の駆動力によりジョイスティック701が可動することが

10

20

30

40

50

できる。さらに、リモコン操作部 7 においては、ポテンショメータ 7 0 2 の位置情報を検出し、サーボモータ 7 0 4 を駆動すると共に制御部 3 7 と通信可能な駆動 / 通信部 7 0 6 が設けられている。

【 0 0 8 7 】

なお、指示駆動制御手段は、例えばポテンショメータ 7 0 2 及び駆動 / 通信部 7 0 6 より構成される。

【 0 0 8 8 】

図 2 0 に示すように、湾曲制御部 1 0 b においては、クラッチ機構部 3 6 のクラッチ操作によりギア 3 2 とギア 3 1 が切断可能になっている。ギア 3 2 とギア 3 1 が切断されると、湾曲ワイヤ 3 3 はフリー状態となり、ポテンショメータ 3 5 の出力値はジョイスティック 7 0 1 の湾曲指令値と無関係な状態となる。クラッチ切断時には切断時のポテンショメータ 3 5 の出力値が D P R A M 1 0 6 に格納されると共に、フリー状態となっている際のポテンショメータ 3 5 の出力値及びエンコーダ 3 0 a のカウント値が監視され、それぞれの最新の値が D P R A M 1 0 6 に格納される。

10

【 0 0 8 9 】

このような状態で、図 2 1 に示すように、クラッチ機構部 3 6 のクラッチ操作によりギア 3 2 とギア 3 1 を再度連結し場合に上記のキャリブレーションモード処理、すなわち、ジョイスティック 7 0 1 と湾曲部 1 1 との調整処理が必要となる。

【 0 0 9 0 】

そこで、図 2 2 に示すように、ステップ S 8 1 にて運転モードコントローラ 1 0 5 はクラッチ接続が O F F かどうか判断し、クラッチ接続が O F F ならば、ステップ S 8 2 にてサーボを O F F してステップ S 8 3 に進み、クラッチ接続が O F F でないならば、そのままステップ S 8 3 に進む。

20

【 0 0 9 1 】

そして、ステップ S 8 3 にて運転モードコントローラ 1 0 5 はクラッチ接続が O N かどうか判断し、クラッチ接続が O N ならばステップ S 8 4 に進み、クラッチ接続が O N でないならばステップ S 8 1 に戻る。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 8 4 にて位置合わせ処理（後述）を実行し、その後、ステップ S 8 5 では、操作量と現在位置が所定範囲内にあるかどうか判断し、所定範囲内ならばステップ S 8 6

30

【 0 0 9 3 】

そして、ステップ S 8 6 にて湾曲動作開始指令 O N かどうか判断し、湾曲動作開始指令 O N ならばステップ S 8 7 にてサーボを O N して処理を終了し、湾曲動作開始指令 O N でないならばステップ S 8 1 に戻る。

【 0 0 9 4 】

上記位置合わせ処理は、図 2 3 に示すように、ステップ S 9 1 にてクラッチ接続を確認すると、ステップ S 9 2 にて D P R A M 1 0 6 から現在のエンコーダ 3 0 a のカウント値が読み出され、ステップ S 9 3 にてクラッチ切断直後のポテンショメータ 3 5 の出力値が D P R A M 1 0 6 から読み出される。図 2 4 はクラッチ接続直後の例えば U D 側の現在のエンコーダ 3 0 a のカウント値とポテンショメータ 3 5 の出力値の差異を模式的に示しており、また、図 2 5 は U D 及び R L のエンコーダのカウント値とポテンショメータの出力値を 2 次元的に示している。

40

【 0 0 9 5 】

そして、ステップ S 9 4 にて現在のポテンショメータ 3 5 の出力値を読み込み、ステップ S 9 5 にて切断直後のポテンショメータ 3 5 の出力値と、現在のポテンショメータ 3 5 の出力値との差分により変化量 A を算出する。

【 0 0 9 6 】

次に、ステップ S 9 6 にて駆動 / 通信部 7 0 6 を制御し、ジョイスティック 7 0 1 側のサーボモータ 7 0 4 を変化量 A に基づき駆動する。このとき、湾曲部モータ 3 0 は駆動さ

50

れないで、停止している。

【0097】

そして、ステップS97にてジョイスティック701側のポテンシオメータ702を読み込み、ステップS98にてDPRAM106に対して現在のエンコーダ30aのカウント値をジョイスティック701側のポテンシオメータ702の位置に応じた値に更新し処理を終了する。図26は更新後の例えばUD側の現在のエンコーダ30aのカウント値とポテンシオメータ35の出力値を模式的に示しており、また、図27はUD及びRLのエンコーダのカウント値とポテンシオメータの出力値を2次元的に示している。

【0098】

このようにして、エンコーダ30aのカウント値とポテンシオメータ35の出力値を調整すると共に、ジョイスティック701をサーボモータ704により移動させるが、図28に示すように、湾曲部モータ30のポテンシオメータ35に対してジョイスティック701からの湾曲指令値は誤差を有しているが、図22のステップS85にてその誤差範囲が所定範囲内ならば、図28に示すように、ジョイスティック701による湾曲部モータ30の制御が可能と判断している。

【0099】

本実施例では、図29に示すように、モニタ6においては、キャリブレーション時には、内視鏡画像を表示する画像表示エリア6aの他に、エンコーダ30aのカウント値とポテンシオメータ35の出力値を調整するためのナビゲーション画像を表示するナビゲーション表示エリア6b及び現在のテンションセンサ35の出力値を表示したデジタル表示エリア6cが表示される。従来は、デジタル表示エリア6cのみが表示され、ジョイスティック701をマニュアルで調整していた。

【0100】

以上、図19ないし図29を用いてキャリブレーションモード処理をメカニカル制御の見地から説明したが、図30を用いて上記キャリブレーションモード処理を信号制御の見地から説明する。

【0101】

図30において、内視鏡駆動部750は湾曲モータ30、ギア31、32、エンコーダ30a、ポテンシオメータ35及びクラッチ機構部36より構成される。また、操作部駆動部751はサーボモータ704、ギア703、705より構成される。

【0102】

図30によればキャリブレーションモードにおいて、モータコントローラ110側では現在の湾曲位置データを内視鏡駆動部750より取得する。このデータをコントローラ110の制御部37内部にて操作部7の位置スケールに変換処理を行う。

【0103】

通常は、制御部37において、操作部7からの操作部指令（指令値データ）を内視鏡駆動部750へ位置スケール変換してジョイスティック701の稼動範囲と湾曲稼動範囲が一致するように内視鏡駆動部指令（湾曲指令信号）にスケール変換されるが、キャリブレーションモードでは、逆に内視鏡駆動部指令（湾曲指令信号）をスケール変換して操作部位置スケール変換データを生成する。

【0104】

そして、操作部位置スケール変換データを復帰指令データとして操作部7に転送することで、操作部7内の操作部駆動部751が復帰データ位置に動くように作用する。これにより、操作部7が自動的に湾曲位置に一致するような動作を行わせることが可能となる。

【0105】

次に、キャリブレーションモード処理の変形例を図31ないし図33を用いて説明する。上記のキャリブレーションでは、湾曲部モータ30のポテンシオメータ35の出力値により行っていたが、これに限らない。

【0106】

図31は図21の構成に内視鏡湾曲を行わせるための湾曲ワイヤ部にテンション量を検

10

20

30

40

50

出するテンションセンサを配置した実施例を示している。ここではテンションセンサのワイヤへの配置構成については図示していない。

【0107】

例えば図31に示すようにテンションセンサ800により湾曲ワイヤ33のテンション状態を検出し、検出した湾曲ワイヤ33のテンション状態に基づいてサーボモータ704の駆動力によりジョイスティック701を可動してジョイスティック701の位置との位置合わせ処理を行うようにしても良い。

【0108】

具体的には、図32に示すように、ステップS91にてクラッチ接続を確認すると、ステップS92にてDPRAM106から現在のエンコーダ30aのカウント値が読み出され、ステップS100にてテンションセンサ800により現在の湾曲ワイヤ33のテンションデータBを読み込む。

10

【0109】

そして、ステップS101にて駆動/通信部706を制御し、ジョイスティック701側のサーボモータ704をテンションデータBに基づき駆動する。このとき、湾曲部モータ30は駆動されないで、停止している。

【0110】

続いて、ステップS97にてジョイスティック701側のポテンシオメータ702を読み込み、ステップS98にてDPRAM106に対して現在のエンコーダ30aのカウント値をジョイスティック701側のポテンシオメータ702の位置に応じた値に更新し処理を終了する。

20

【0111】

以上、図31及び図32を用いてキャリブレーションモード処理の変形例をメカニカル制御の見地から説明したが、図30のように、図33ないし図を用いて上記キャリブレーションモード処理の変形例を信号制御の見地から説明する。

【0112】

図33において、図30と異なる点はテンションセンサ800を設けて、内視鏡牽引ワイヤのテンションの状態をコントローラに転送している点にある。

【0113】

図34に操作部7の操作部駆動部751に関するブロック線図を示す。ブロック線図で表現しているため、実際の物理構成とは異なるため補足を加えると、操作者がジョイスティック701を倒した場合の力の入力は図中の操作値であり、操作者のジョイスティック701の指令に応じて位置指令値が変化する。このときモータ制御で用いられているフィードバックループ構成となっているため動的特性を有することで、ジョイスティック701のメカニカルインピーダンスを有することになる。動的特性は、一般に知られている図35に示すようなバネ850・ダンパ851による特性となり、図36に示すような位置指令値及び操作値からポテンシオメータ702までの周波数特性が低域通過形共振器となっている。

30

【0114】

これに加えて図34の操作値にテンションデータを重畳させる構成とすることで、内視鏡挿入部の状態を操作者に力覚フィードバックとして反す構成が実現できる。

40

【0115】

このとき、テンションデータはジョイスティック701の指令に対して反力が対応するように設定されている。すなわち、ジョイスティック701を倒した方向に応じて内視鏡牽引ワイヤへの負荷が増大する対応となっている。

【0116】

なお、テンションセンサ800以外に内視鏡駆動部の電流を検知することで間接的にテンションを検知することでも構わない。これは、電流検知による内視鏡挿入部テンション検知原理を示す図37に示すとおり、外乱オブザーバにより検知することで実現が可能である。

50

【0117】

図37において、2点破線部900は実際の湾曲モータ30のモータモデルのブロック線図とする。図中モータドライバからのトルク指令値は電流指令であり、この電流指令に応じて湾曲モータ30の回転・位置決めが行われる。また、2点破線部900に入力として記した外乱はモータ軸にかかる外乱負荷としている。外乱推定値は2点破線部900の実際の湾曲モータ30と同じ物理モデルを図37のように制御部37内に並列に配置させ、トルク指令値及び湾曲モータ30の回転数(Speed)情報に対する逆ダイナミクス情報からモータ軸にかかる外乱を推定するという手法である。

【0118】

次に、図38のフローチャートを用い、また図39のタイミングチャートを参照して動作モード処理を説明する。ステップS71にてまずサーボをONとし、ステップS72にてトルク制御周期イベント期間かどうか判断し、トルク制御周期イベントならばステップS73にトルク制御演算処理を実行しステップS72に戻り、トルク制御周期イベントでないならば、ステップS74に進む。

【0119】

ステップS74では、位置、速度制御イベント期間かどうか判断し、位置、速度制御イベントならばステップS75に位置、速度制御演算処理を実行しステップS72に戻り、位置、速度制御周期イベントでないならば、ステップS76に進む。そして、ステップS76にてサーボ異常が検出されたかどうか判断し、サーボ異常が検出された場合はステップS77に異常停止モード処理を実行し、サーボ異常が検出されない場合にはステップS72に戻る。

【0120】

以上説明したように、本実施例では、リモコン操作部7においては、ジョイスティック701はポテンシオメータ702によりその位置が検知されるようになっており、ジョイスティック701にはギア703が設けられ、サーボモータ704の回転軸に設けられたギア705がギア703と噛み合うことで、サーボモータ704の駆動力によりジョイスティック701が可動することができる。さらに、ポテンシオメータ702の位置情報を検出し、サーボモータ704を駆動すると共に制御部37と通信可能な駆動/通信部706が設けられている。このよう構成により、クラッチ切断/接続を切り換えて実行しても、ジョイスティック701の位置を湾曲部の湾曲位置に自動的に調整することができる。

【0121】

なお、制御部37を内視鏡2の湾曲制御部10bに設けるとしたが、これに限らず、制御部37を画像処理装置4内に設けても良いし、別体のコントローラ装置内に設けても良い。

【0122】

本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】本発明の実施例1に係る電動湾曲内視鏡装置の構成を示す構成図

【図2】図1の画像処理装置のフロントパネルの構成を示す図

【図3】図1の湾曲制御部の構成を示す図

【図4】図1の湾曲制御部の制御部の構成を示す図

【図5】図4のFPGAの論理ブロックの構成を示す図

【図6】図5のモータコントローラの制御処理部の構成を示す図

【図7】図5のモータコントローラのサーボ異常検出部の構成を示す図

【図8】図5のモータコントローラにおけるサーボ制御を説明する説明図

【図9】図5のモータコントローラにおけるサーボ制御の第1の変形例を説明する説明図

【図10】図4のFPGAのコンフィギュレーションの変形例を説明する説明図

10

20

30

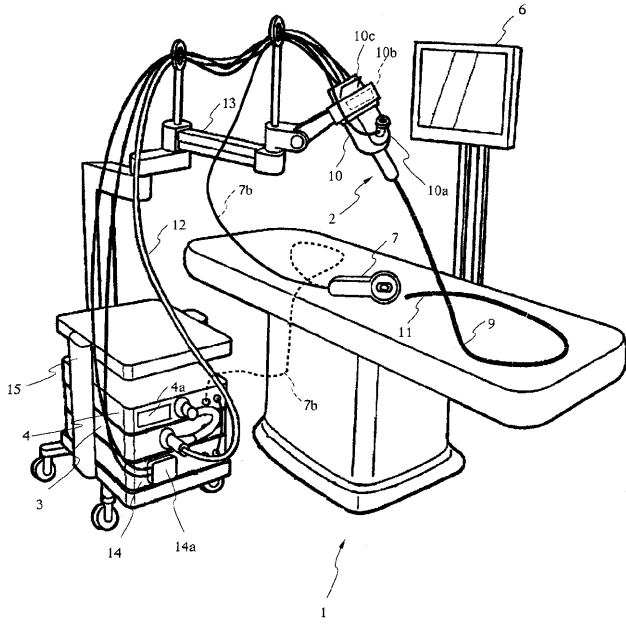
40

50

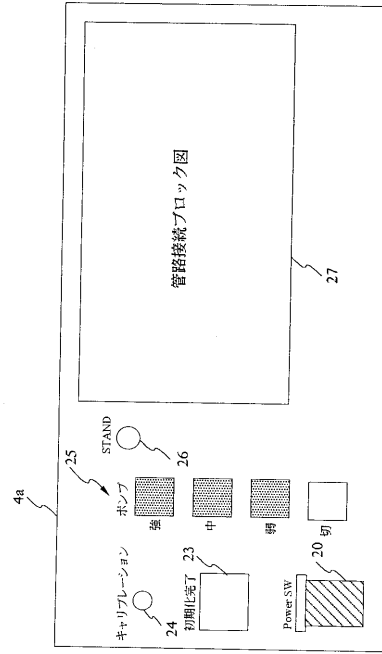
- 【図 1 1】図 5 のモータコントローラにおけるサーボ制御の第 2 の変形例を説明する説明図
- 【図 1 2】図 5 の F P G A ブロック異常監視部を構成する論理要素ブロックを説明する説明図
- 【図 1 3】図 1 2 の論理要素ブロックを用いた論理判定ブロックを説明する第 1 の説明図
- 【図 1 4】図 1 2 の論理要素ブロックを用いた論理判定ブロックを説明する第 2 の説明図
- 【図 1 5】図 5 の F P G A における処理遷移を説明する図
- 【図 1 6】図 5 の F P G A における処理を説明するフローチャート
- 【図 1 7】図 1 6 のイニシャルモード処理を説明するフローチャート
- 【図 1 8】図 1 6 のメンテナンスモード処理を説明するフローチャート 10
- 【図 1 9】図 3 のクラッチ接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図
- 【図 2 0】図 3 のクラッチ切断時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図
- 【図 2 1】図 3 のクラッチ再接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の構成を示す図
- 【図 2 2】図 1 6 のキャリブレーションモード処理を説明するフローチャート
- 【図 2 3】図 2 2 の位置合わせ処理を説明するフローチャート
- 【図 2 4】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 1 の図
- 【図 2 5】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 2 の図
- 【図 2 6】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 3 の図
- 【図 2 7】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 4 の図
- 【図 2 8】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 5 の図 20
- 【図 2 9】図 2 2 の位置合わせ処理を説明する第 6 の図
- 【図 3 0】図 1 6 のキャリブレーションモード処理を信号制御的見地から説明する図
- 【図 3 1】図 3 のクラッチ接続時の湾曲制御部に対するリモコン操作部の変形例の構成を示す図
- 【図 3 2】図 3 0 の構成での位置合わせ処理を説明するフローチャート
- 【図 3 3】図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御的見地から説明する第 1 の図
- 【図 3 4】図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御的見地から説明する第 2 の図
- 【図 3 5】図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御的見地から説明する第 3 の図 30
- 【図 3 6】図 3 1 の構成におけるキャリブレーションモード処理を信号制御的見地から説明する第 4 の図、図 3 7 は、図 3 8 は、図 3 9 は
- 【図 3 7】図 3 1 で示した内視鏡湾曲ワイヤののテンションを検知する手段に代わるテンションデータの生成を説明する図
- 【図 3 8】図 1 6 の動作モード処理を説明するフローチャート
- 【図 3 9】図 1 6 の動作モード処理を説明するタイミング図
- 【符号の説明】
- 【 0 1 2 4 】
- 1 ... 電動湾曲内視鏡装置 40
- 2 ... 内視鏡
- 3 ... 光源装置
- 4 ... 画像処理装置
- 7 ... リモコン操作部
- 1 0 ... 基端把持部
- 1 0 b ... 湾曲制御部
- 3 0 ... 湾曲モータ
- 3 0 a ... エンコーダ
- 3 1、3 2 ... ギア
- 3 3 ... 湾曲ワイヤ 50

3 4 ... スプロケット部	
3 5 ... ポテンショメータ	
3 6 ... クラッチ機構部	
5 6 ... F P G A	
1 0 0 ... シリアル通信ユニット	
1 0 1 ... シリアル通信制御部	
1 0 2 ... E E P R O Mコントローラ	
1 0 3 ... 異常信号処理部	
1 0 4 ... L E Dコントローラ	
1 0 5 ... 運転モードコントローラ	10
1 0 6 ... D P R A M	
1 0 7 ... クラッチ信号入力部	
1 0 8 ... 治具基板入出力部	
1 0 9 ... R A M	
1 1 0 ... モータコントローラ	
1 1 1 ... モータ駆動波形生成部	
1 1 2 ... R L (左右)モータコントロール部	
1 1 3 ... U D (上下)モータコントロール部	
1 1 4 ... ポテンショコントロール部	
1 1 5 ... サーミスタコントロール部	20
1 1 6 ... R Lエンコーダコントロール部	
1 1 7 ... U Dエンコーダコントロール部	
1 1 8 ... F P G Aブロック異常監視部	
7 0 1 ... ジョイスティック	
7 0 2 ... ポテンショメータ	
7 0 3、7 0 5 ... ギア	
7 0 4 ... サーボモータ	
7 0 6 ... 駆動 / 通信部	

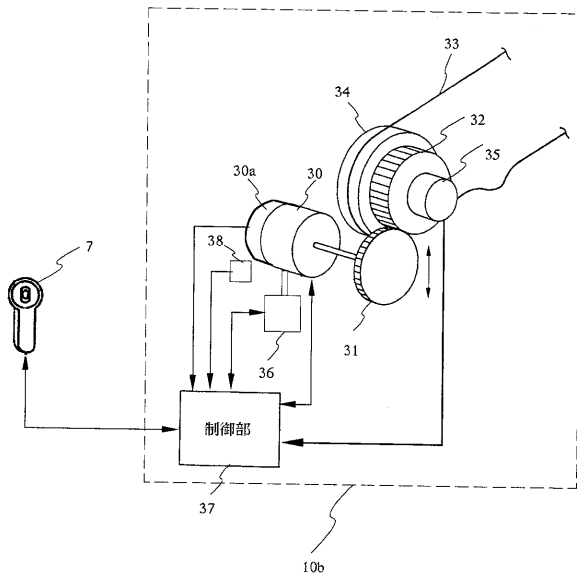
【図1】



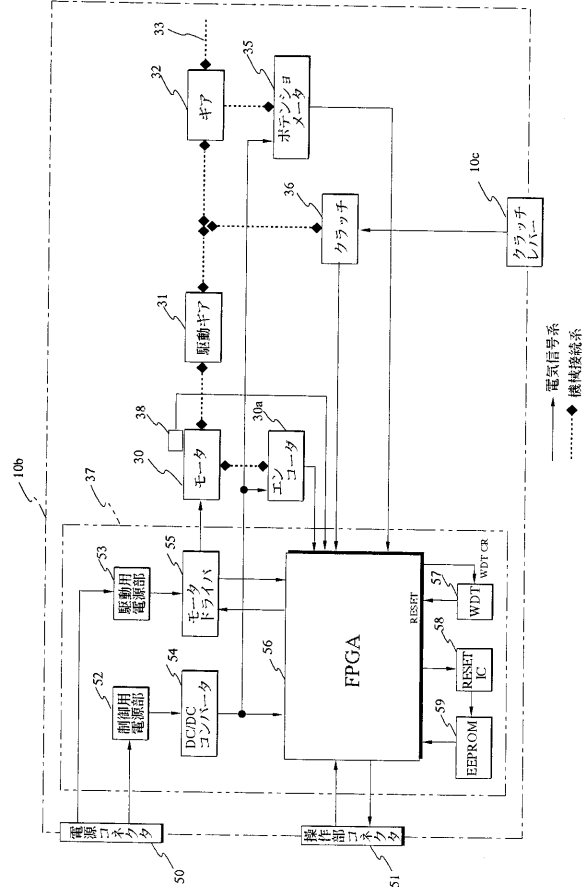
【図2】



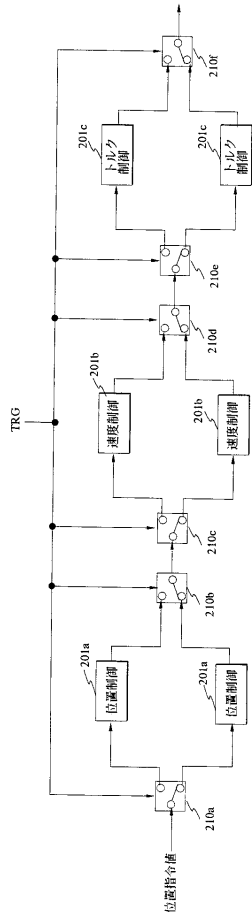
【図3】



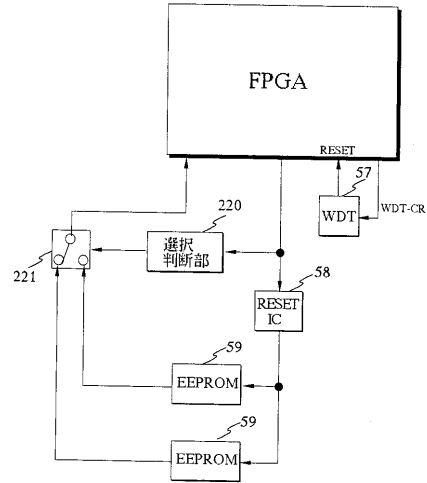
【図4】



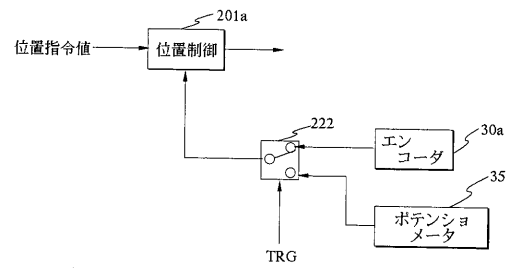
【図9】



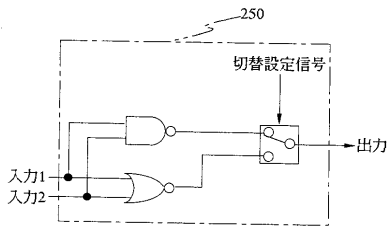
【図10】



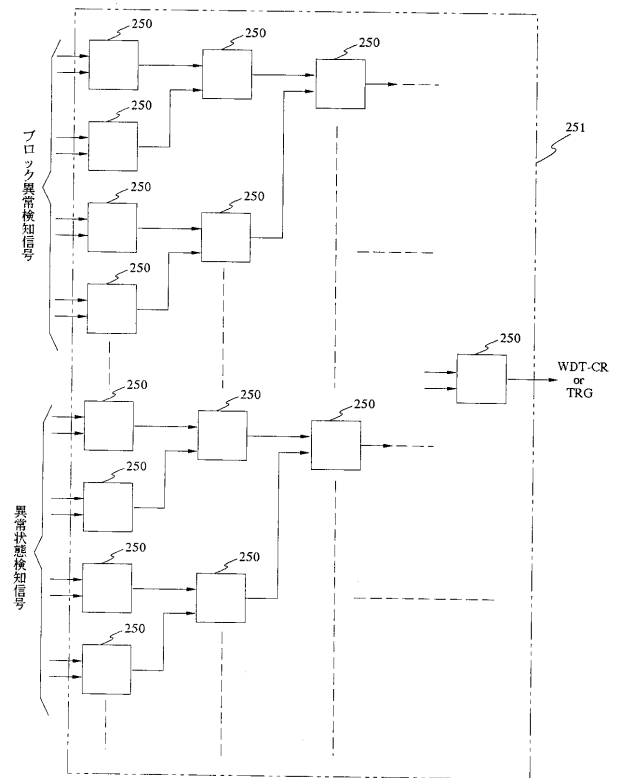
【図11】



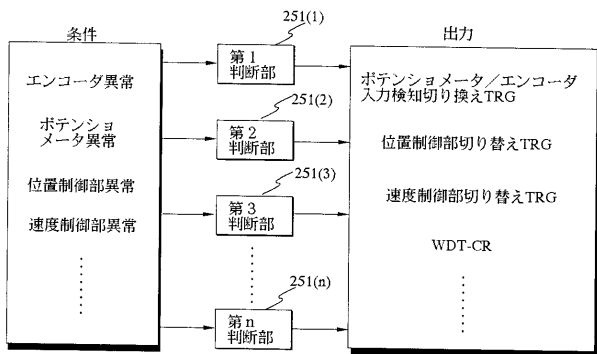
【図12】



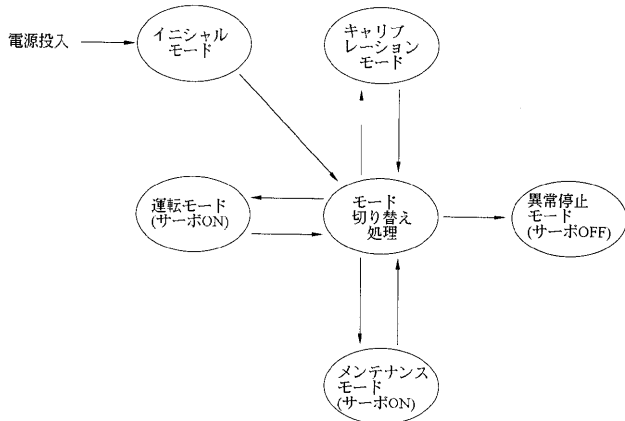
【図13】



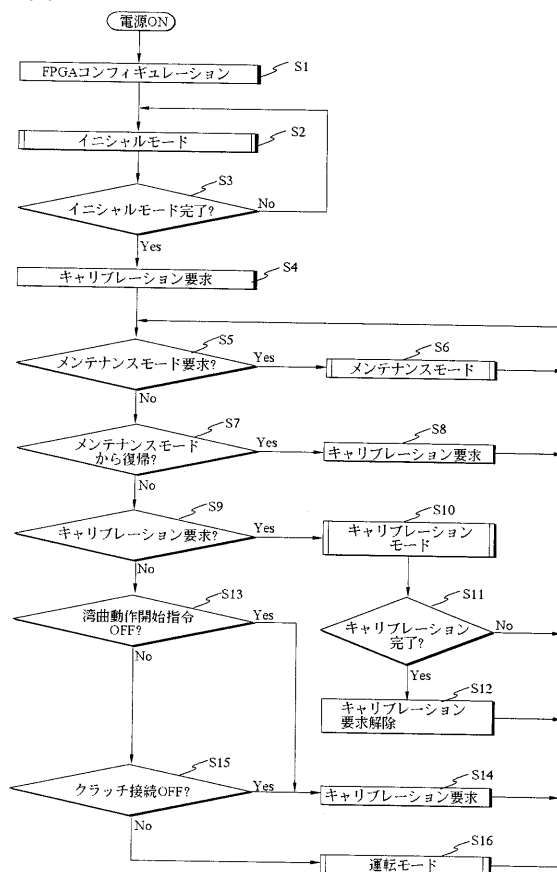
【 図 1 4 】



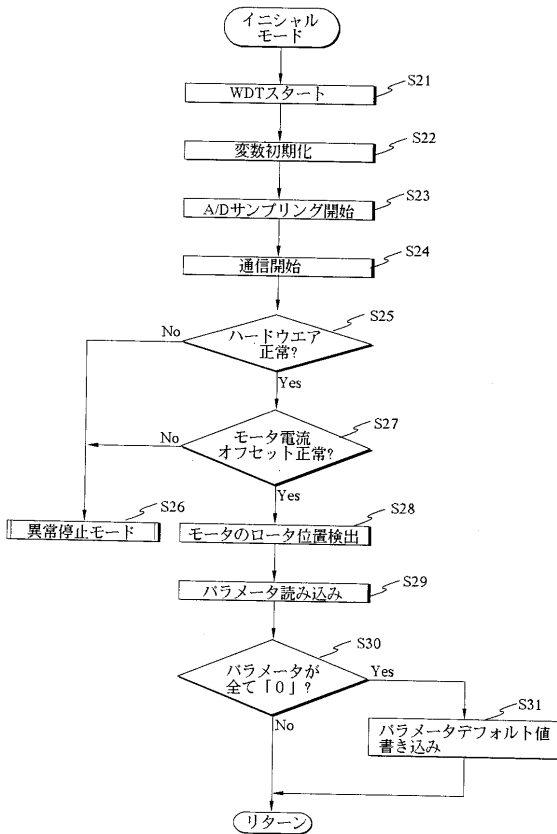
【 図 1 5 】



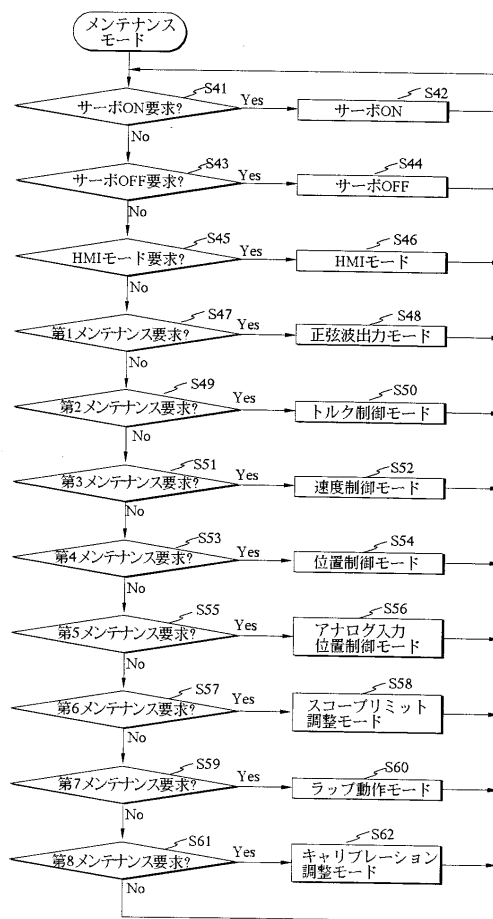
【 図 1 6 】



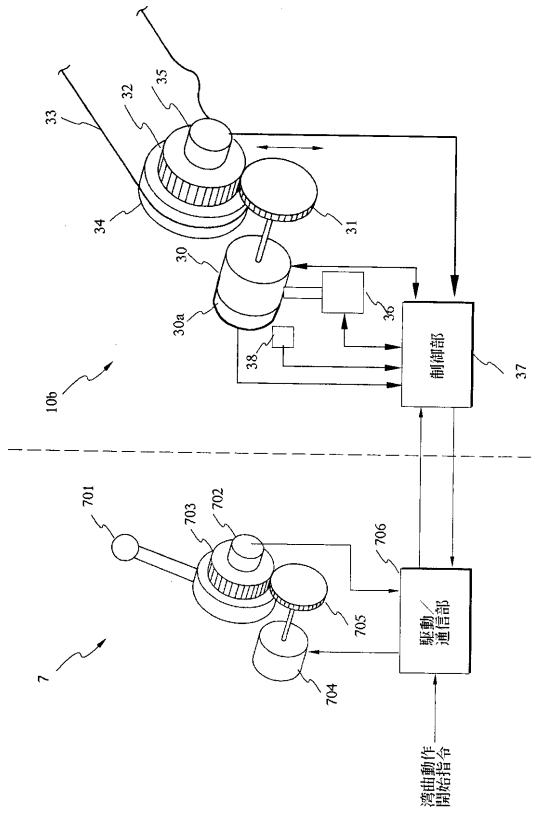
【 図 1 7 】



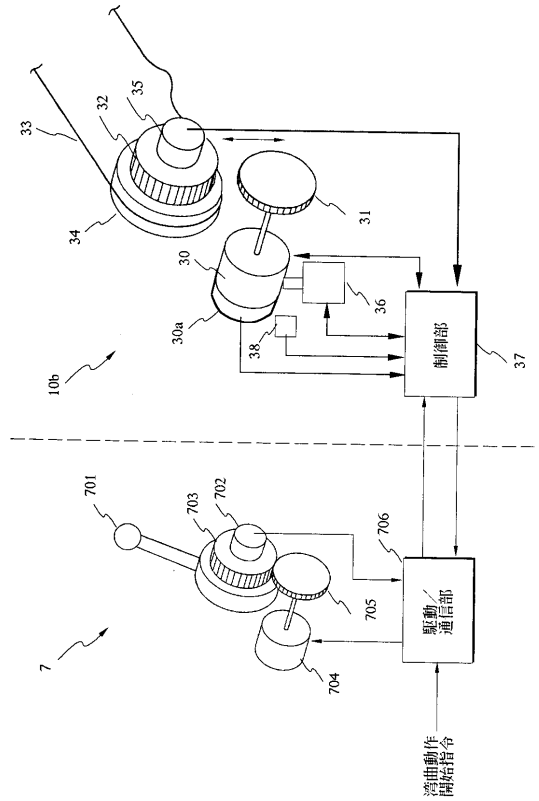
【 図 1 8 】



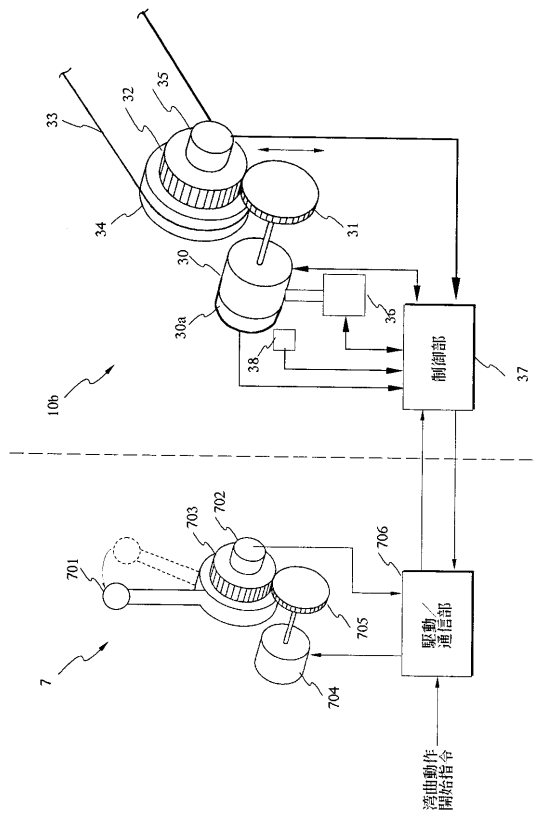
【図19】



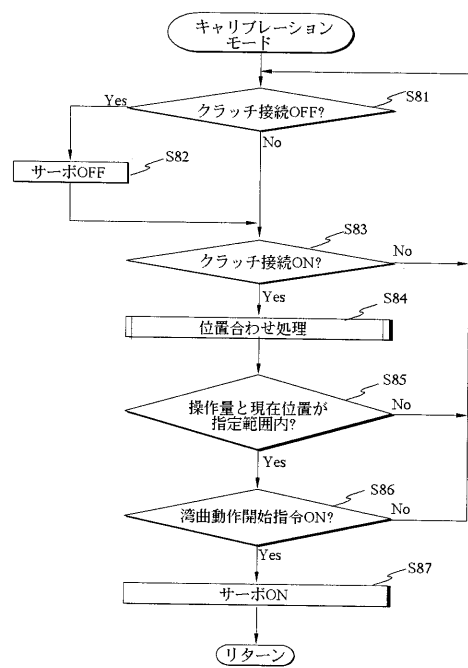
【図20】



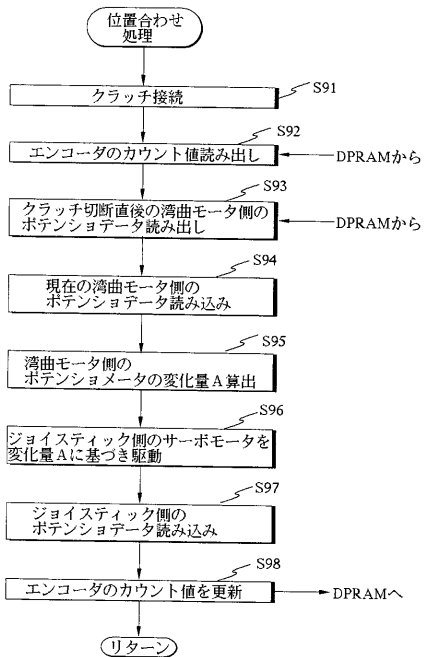
【図21】



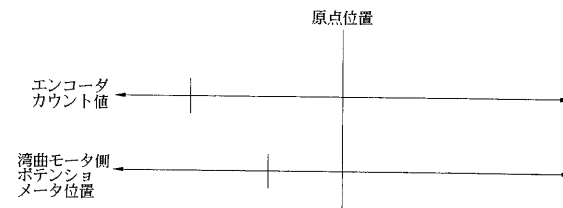
【図22】



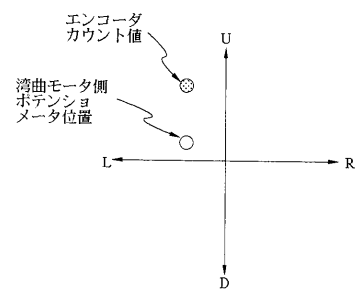
【図 2 3】



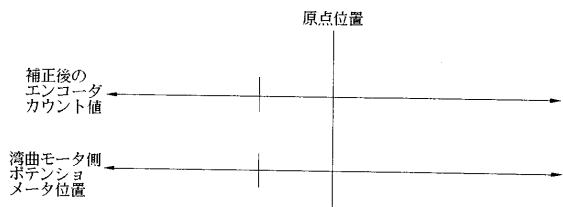
【図 2 4】



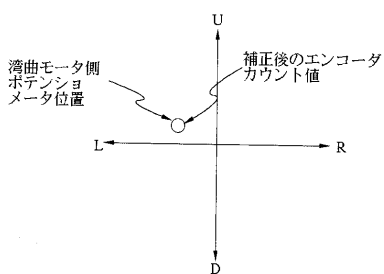
【図 2 5】



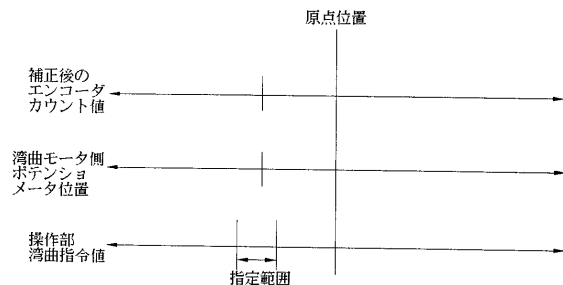
【図 2 6】



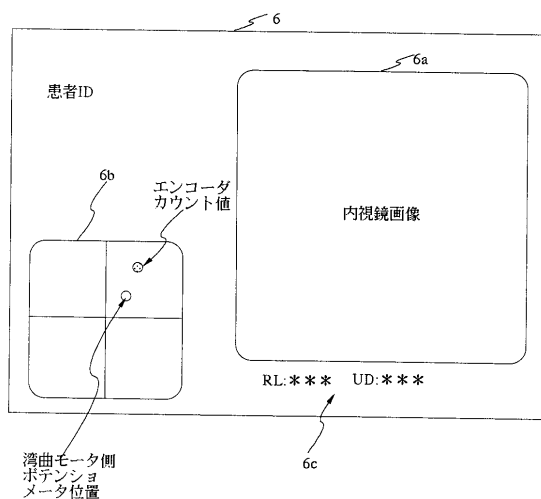
【図 2 7】



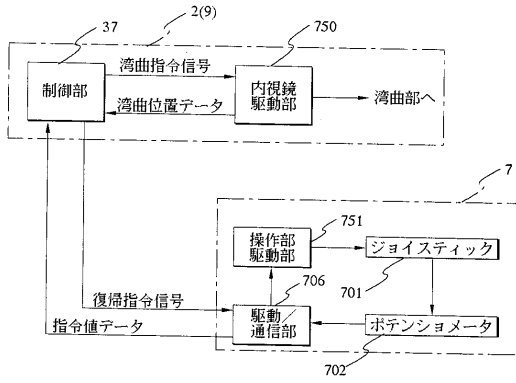
【図 2 8】



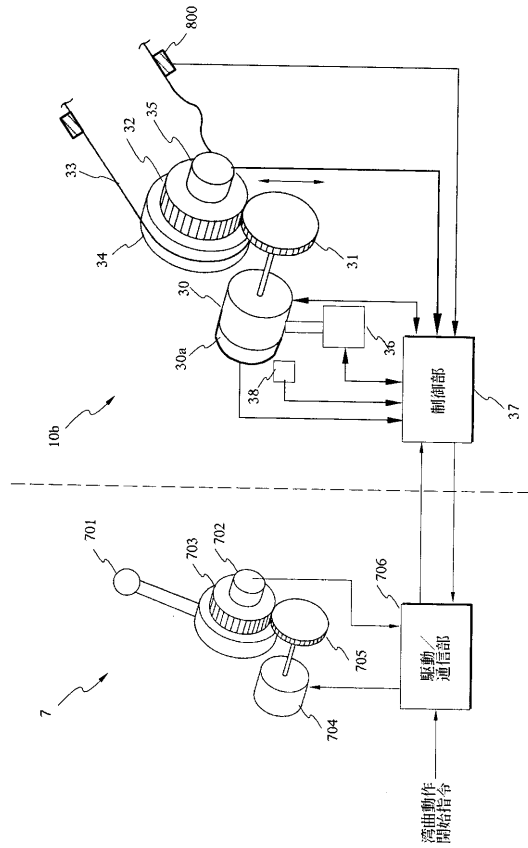
【図 2 9】



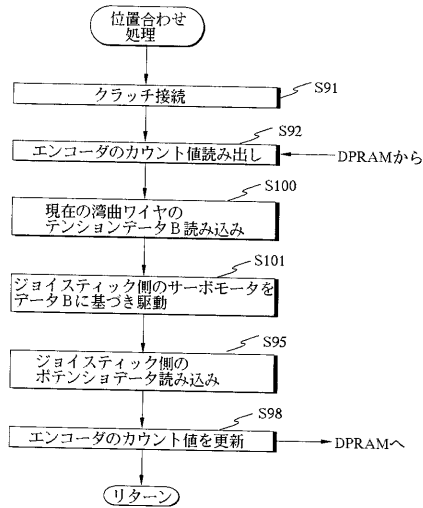
【図30】



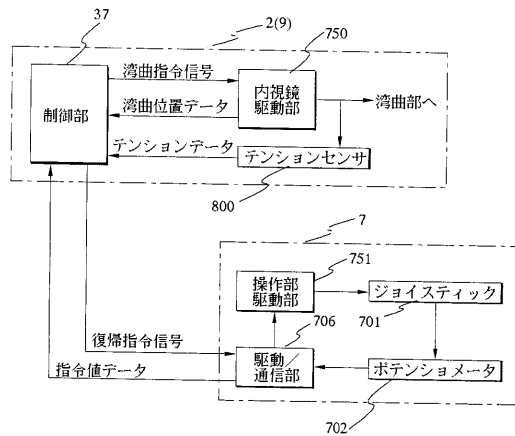
【図31】



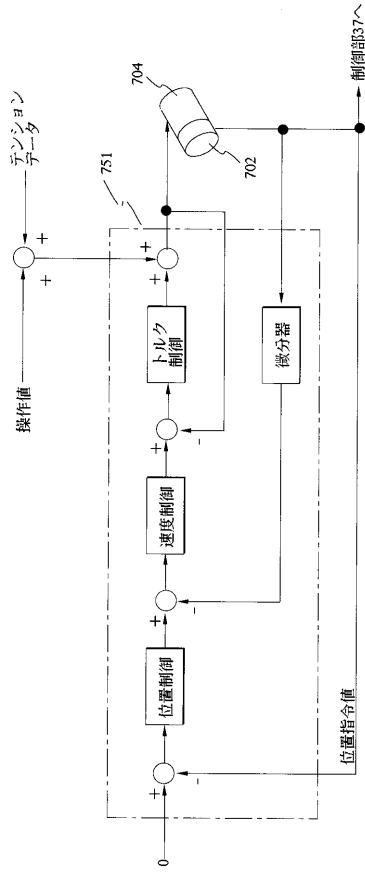
【図32】



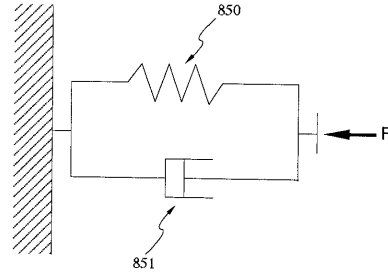
【図33】



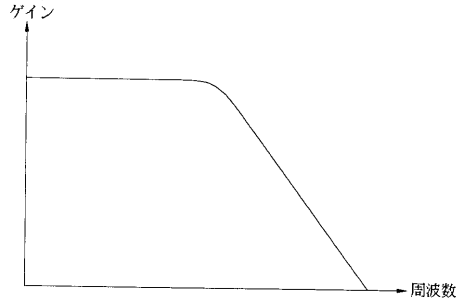
【図 3 4】



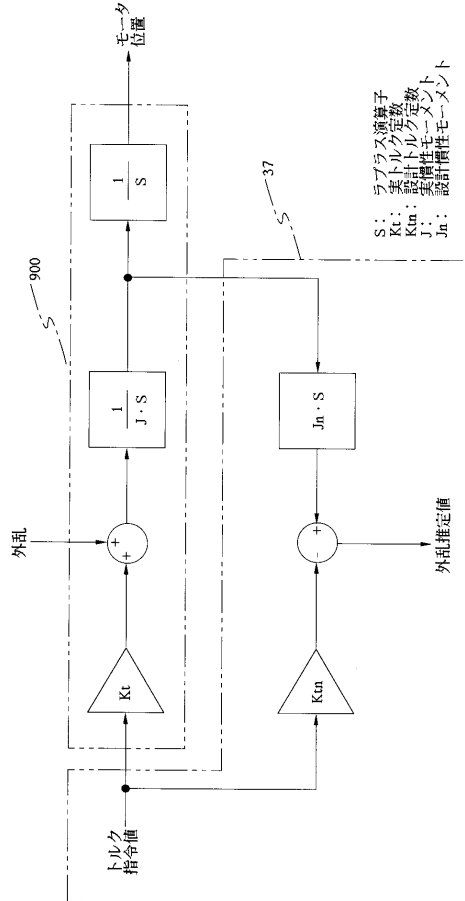
【図 3 5】



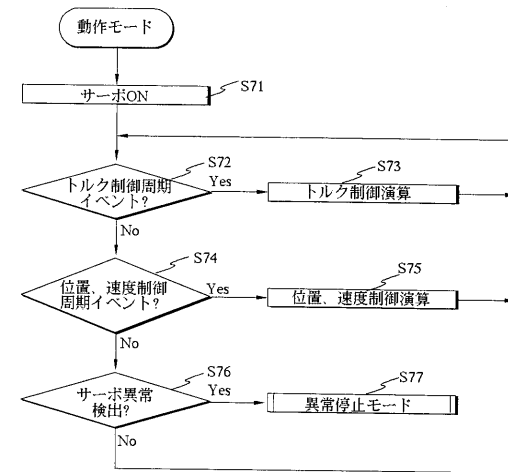
【図 3 6】



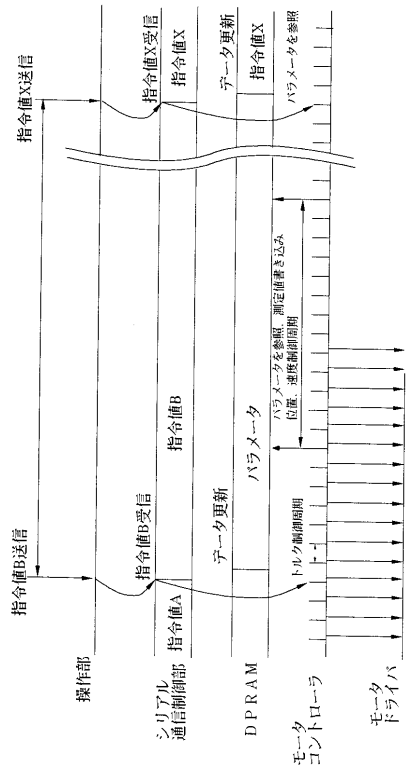
【図 3 7】



【図 3 8】



【 図 3 9 】



专利名称(译)	电动湾曲内视镜		
公开(公告)号	JP2007185355A	公开(公告)日	2007-07-26
申请号	JP2006006145	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		
[标]发明人	河合利昌		
发明人	河合 利昌		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.552 A61B1/00.711 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA21 4C061/CC06 4C061/HH47 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/HH47 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4823696B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使在使用离合机构切换到驱动力传递切断条件/驱动力传递恢复条件时，也能够根据弯曲状态容易地进行操纵杆的位置调整。
 SOLUTION：操纵杆701设置在遥控部分7中，并且操纵杆701的位置可以通过电位计702检测。操纵杆701中设置有齿轮703，操纵杆701可以通过驱动力的移动来移动。伺服电机704通过固定在伺服电机704的旋转轴上的齿轮705与齿轮703啮合。另外，驱动/通信部分706检测电位计702的位置信息，驱动伺服电机704，并且能够通过控制装置进行传输第37节安排在遥控部分7中

