

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4823697号
(P4823697)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(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

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-6146 (P2006-6146)
 (22) 出願日 平成18年1月13日(2006.1.13)
 (65) 公開番号 特開2007-185356 (P2007-185356A)
 (43) 公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)
 審査請求日 平成20年11月7日(2008.11.7)

(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 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
 審査官 井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動湾曲内視鏡

(57) 【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湾曲動力手段と、
 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、
 前記指示手段の湾曲指示情報に基づき、前記湾曲部の湾曲状態を制御する制御信号を前
 記湾曲動力手段に出力する独立した複数の論理ブロックにより構成された湾曲動作制御手
 段と、
 前記湾曲動作制御手段を構成する論理ブロックの制御状態を監視するブロック監視手段
 と、
 前記ブロック監視手段の監視結果に基づき、前記指示手段の湾曲指示情報と前記湾曲部
 の湾曲状態情報とが一致するように前記論理ブロックを選択して前記制御信号を決定する
 論理ブロック選択手段と、

を備えたことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

【請求項2】

前記論理ブロックは、
 前記湾曲状態検出手段が検出した前記湾曲状態情報を取得する湾曲状態情報入力論理ブ

ロックと、

前記湾曲状態情報入力論理ブロックが取得した前記湾曲状態情報と、前記湾曲指示情報とを演算する状態演算論理ブロックと、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 3】

前記湾曲状態情報は前記湾曲部の湾曲位置情報を含み、

前記状態演算論理ブロックは、

前記湾曲位置情報と前記湾曲指示情報との差分を演算し位置偏差情報を算出する位置偏差情報演算論理ブロックと、

前記湾曲位置情報の時間的変化率を算出する速度情報演算論理ブロックと、

前記湾曲部の位置情報を演算する位置情報演算論理ブロックと、

を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 4】

前記論理ブロックは、論理を再構成可能な機能を有する複数論理ブロックにより構成されたことを特徴とする請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 5】

前記湾曲動作制御手段、前記ブロック監視手段および前記論理ブロック選択手段は、FPGAにより構成されることを特徴とする請求項 1 - 4 のいずれか一項に記載の電動湾曲内視鏡。

【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。

【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。

【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 号公報等に記載されているように、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。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2003-245246号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の電動湾曲内視鏡においては、通常、湾曲制御部のモータコントローラを行うサーボ制御としてマイクロコンピュータ（例えば、CPUやMPU）が用いられており、このマイクロコンピュータでは、モータの応答速度をコントロールする演算部の役割を果たしているが、マイクロコンピュータにおいては、シーケンシャル処理が行われているために、一部の処理機能が停止すると、全ての機能が停止してしまい、湾曲操作に支障が生じ、検査全体が煩雑になるといった問題がある。

10

【0008】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、湾曲制御部の一部の機能に問題が生じて、湾曲操作を継続する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】

【0009】

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湾曲動力手段と、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、前記指示手段の湾曲指示情報と前記湾曲部の湾曲状態情報とが一致するように制御する、独立した複数の論理ブロックから構成された湾曲動作制御手段とを備えて構成される。

20

【発明の効果】

【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湾曲動力手段と、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、前記指示手段の湾曲指示情報に基づき、前記湾曲部の湾曲状態を制御する制御信号を前記湾曲動力手段に出力する独立した複数の論理ブロックにより構成された湾曲動作制御手段と、

30

前記湾曲動作制御手段を構成する論理ブロックの制御状態を監視するブロック監視手段と、

40

前記ブロック監視手段の監視結果に基づき、前記指示手段の湾曲指示情報と前記湾曲部の湾曲状態情報とが一致するように前記論理ブロックを選択して前記制御信号を決定する論理ブロック選択手段と、

を備えたことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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】

【0012】

図1ないし図24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

50

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第 1 の説明図、図 9 は図 5 のモータコントローラにおけるサーボ制御を説明する第 2 の説明図、図 10 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 11 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 12 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 13 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第 1 の説明図、図 14 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第 2 の説明図、図 15 は図 13 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 16 は図 13 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 17 は図 13 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 3 の説明図、図 18 は図 5 の F P G A における処理遷移を説明する図、図 19 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 20 は図 19 のイニシャルモード処理を説明するフローチャート、図 21 は図 19 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 22 は図 19 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 23 は図 19 の動作モード処理を説明するフローチャート、図 24 は図 19 の動作モード処理を説明するタイミング図である。

10

20

【 0 0 1 3 】

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 11 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 11 の駆動操作等を行う指示手段としての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 12 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 12 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 14 とで主に構成されている。

30

【 0 0 1 4 】

光源装置 3、画像処理装置 4 及びポンプユニット 14 はカート 15 に搭載されており、ポンプユニット 14 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 14 a を着脱自在に設置されている。また、カート 15 からは内視鏡 2 を保持/固定する内視鏡固定アーム 13 が設けられており、内視鏡固定アーム 13 の先端に内視鏡 2 の基端把持部 10 が着脱自在に保持/固定されるようになっている。

【 0 0 1 5 】

内視鏡 2 の基端把持部 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。

40

【 0 0 1 6 】

また、基端把持部 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。

【 0 0 1 7 】

50

リモコン操作部 7 は、図示はしないが、湾曲部 1 1 を電動湾曲操作を行う操作入力デバイスである、例えばジョイスティック、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。湾曲状態検出手段湾曲動作制御手段としての

画像処理装置 4 はポンプユニット 1 4 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 2 0、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 2 3、湾曲部 1 1 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 2 4、ポンプユニット 1 4 の送気、送水及び吸引の操作入力スイッチ群 2 5、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 2 6 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 2 7 等を備えて構成されている。

10

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、前記挿入部 9 内には前記湾曲制御部 1 0 b から延出して前記湾曲部 1 1 を湾曲操作する上下用の前記湾曲ワイヤ 3 3 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 3 3 に関わる構成を説明し、この上下用の湾曲ワイヤ 3 3 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。

【 0 0 1 9 】

前記湾曲ワイヤ 3 3 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 3 4 に噛合配置されている。このため、前記スプロケット部 3 4 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 3 3 が牽引操作されて、前記湾曲部 1 1 が所定方向に湾曲動作するようになっている。

20

【 0 0 2 0 】

前記スプロケット部 3 4 は例えば湾曲制御部 1 0 b 内に配設されている。このスプロケット部 3 4 には例えば 3 相モータからなる上下用の湾曲動力手段である湾曲モータ 3 0 の駆動力が、複数のギア 3 1、3 2 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クラッチ機構部 3 6 とを備えている。そして、前記クラッチ機構部 3 6 によって、前記湾曲ワイヤ 3 3 に張力がかからない状態にすることにより、湾曲部 1 1 が外力によって自由に湾曲する湾曲フリー状態になる。

30

【 0 0 2 1 】

なお、湾曲駆動手段は、ギア 3 1、3 2、湾曲ワイヤ 3 3、スプロケット部 3 4 及びクラッチ機構部 3 6 等より構成される。

【 0 0 2 2 】

前記クラッチ機構部 3 6 は、状態切換手段である切換操作レバー 1 0 c (図 1 参照) を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 3 6 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 3 6 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。

【 0 0 2 3 】

つまり、前記切換操作レバー 1 0 c を切換操作して、このクラッチ機構部 3 6 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 3 0 と前記スプロケット部 3 4 とは可逆的に着脱可能になっている。

40

【 0 0 2 4 】

前記スプロケット部 3 4 の回転量は、湾曲角度検出手段であるポテンシオメータ 3 5 で検出される。なお、符号 3 0 a は前記湾曲モータ 3 0 の回転量を検出するエンコーダである。また、符号 3 8 は、湾曲モータ 3 0 の温度を計測するサーミスタである。湾曲状態検出手段はポテンシオメータ 3 5 またはエンコーダ 3 0 a により構成される。

【 0 0 2 5 】

湾曲制御部 1 0 b の制御部 3 7 には、リモコン操作部 7、エンコーダ 3 0 a、ポテンシ

50

ヨメータ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。

【0026】

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。

【0027】

操作部コネクタ51は、湾曲制御部10b内の湾曲動作制御手段としてのFPGA(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FPGA56は、EEPROM59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、FPGA56に接続されており、FPGA56により制御される。また、FPGA56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。

【0028】

FPGA56は、内部セルに一定以上の所定の異常が発生すると、WDT(ウォッチドグタイマ)57をクリアするWDT-CR信号を出力する。このWDT-CRによりWDT57からリセット信号がFPGA56に出力され、FPGA56がリセットされる。FPGA56は、リセット信号が入力されると、リセットIC58を起動させ、EEPROM59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。

【0029】

FPGA56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、EEPROMコントローラ102、異常信号処理部103、LEDコントローラ104、運転モードコントローラ105、DPRAM106、クラッチ信号入力部107、治具基板入出力部108、RAM109、モータコントローラ110、モータ駆動波形生成部111、RL(左右)モータ電流F/B部112、UD(上下)モータ電流F/B部113、ポテンシオコントロール部114、サーミスタコントロール部115、RLエンコーダコントロール部116、UDエンコーダコントロール部117、FPGA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ON/OFF制御部203の各論理ブロックを有して構成されている。

【0030】

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。

【0031】

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。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

10

20

30

40

50

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。

【0035】

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。

【0036】

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。

10

【0037】

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RAM 109 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。

【0038】

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。

20

【0039】

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。

【0040】

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。

【0041】

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。

30

【0042】

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。

【0043】

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。

40

【0044】

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。

【0045】

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

50

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。

【0046】

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。

10

【0047】

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。

【0048】

図 9 を用いて制御ループに異常が合った場合の動作例を説明する。簡単のため、ここでは F/B（フィードバック）構成は省略する。

【0049】

例えば、速度制御ブロック 201b で速度異常が合った場合についての内容について説明する。これは、位置制御指令値を直接電流制御部（トルク制御ブロック 201c）に切り替える場合を示しており、図中 x で示したように、速度制御ブロック 201b が動作不能となった場合に、後述する異常判断部から生成された信号を TRG を介して切り替え SW（スイッチ部 210a、スイッチ部 210b 及びスイッチ部 210c）により直接位置制御指令値を電流制御に入力している（図中の破線矢印で示すデータの流れ）。

20

【0050】

このとき、速度制御ブロック 201b がなくなることで、予め設定されているループゲインの定数も異なってくるため、速度制御ブロック 201b がない状態でのゲイン設定値（予め速度制御が存在しない状態に設定しておく）を再設定する。

【0051】

具体的には、速度制御ゲイン設定値が「Sp」（ $Sp > 0$ ）と設定していた場合に切り替え SW を切り替えた場合には、速度制御ブロック 201b が存在しない場合のゲイン設定値は「1」となることにより閉ループ特性が変化することは明らかである。

30

【0052】

そのため $Sp \rightarrow 1$ に閉ループゲインが落ちた分を他の制御部、例えばスイッチ部 210a を切り替えず、スイッチ部 210b 及びスイッチ部 210c を切り変えることで、速度制御ブロック 201b のみ回路系からとりに除き、位置制御ブロック 201a でゲインを上げることにより、閉ループ特性ができるだけ同じようにすることができる。

【0053】

ただし、通常、速度制御ブロック 201b には動的フィルタが挿入されており、速度制御ブロック 201b をなくした場合に、静的ゲインのみになる。このことにより、動特性までは変更されない。動特性も同じようにしたい場合には、図 10 あるいは図 11 に示すような構成を用いれば可能となる。

40

【0054】

図 10 では FPG A 56 の容量に余裕がある場合に、FPG A 56 のセル上に予め並列に配置されている速度制御ブロックに切り替える例を示している。

【0055】

図 10 の例では、同じ構成要素を 2 つ配置し、切り替え SW（スイッチ部 210a、スイッチ部 210b、スイッチ部 210c、スイッチ部 210d、スイッチ部 210e 及びスイッチ部 210f）を用いて異常が生じた場合には各制御ブロック間のデータの流れを

50

切り替える方式をとり、異常判断部で生成されるTRGに応じて切り替えSWを切り替えを行う構成となっている。

【0056】

図11の例では、予めFPGA56のコンフィギュレーション用プログラムを格納したEEPROM59を2つ用意し、FPGA56の内部の一部でエラーが発生した場合に対応する構成例を示している。

【0057】

図11の構成では、FPGA56からエラーステータスラインを介して、選択判断部220に信号が出力され、FPGAコードの再コンフィギュレーションが行われる。第1のEEPROM59のプログラムデータでも、別に用意した第2のEEPROM59のプログラムデータ（異常時対処対応に設定されたプログラムデータ）のどちらかをFPGA56に再設定するような構成となっている。

【0058】

また、第1のEEPROM59のプログラムデータにより何回かコンフィギュレーションを実施したにも関わらず異常が発生する場合、選択判断部220にて異常時対処対応に設定されたプログラムデータを格納した第2のEEPROM59によりコンフィギュレーションを実施するFPGAコンフィギュレーションシーケンスにしておいても構わない。これは、選択判断部220に予め異常発生カウンタを用意し、例えば3回異常発生した場合には、切り替えSW221を切り替えるように構成すれば実現できる。

【0059】

次に、F/B（フィードバック）系に異常が合った場合の例として、エンコーダ30aのエラーが発生した対処例を図12を用いて説明する。

【0060】

正常動作時には、F/B系のデータはエンコーダ30aからの情報を用いている。ここで、エンコーダ30aに不具合が発生した場合には、切り替えSW222のデータ経路を切り替えて、ポテンシオメータ35のデータを用いて位置制御F/Bを行う構成となっている。通常、ポテンシオメータ35は、データの信頼度としてはエンコーダ30aよりも劣る（リニアティ、ノイズ等）ため、絶対位置を検出するために必要なキャリブレーション時にのみ利用されるが、異常時に暫定動作として用いるように構成しても良い。

【0061】

次に、F/B系異常時において、さらにポテンシオメータ35にエラーが発生した場合について説明する。ポテンシオメータ35に異常が生じた場合には、キャリブレーションシーケンスとの兼ね合いが生じる。ポテンシオメータ35は唯一の絶対位置検知手段であり、クラッチ機構部36のクラッチOFFの場合には、内視鏡湾曲位置とリモコン操作部7の位置とにずれが生じる可能性がある。そのため、クラッチ機構部36に対してクラッチOFF指令が発生した場合、実際にはクラッチOFF動作をしないようにするか、あるいはクラッチOFF動作をした場合には電源をOFFするメッセージをモニタ6に表示させる。また内視鏡2側には最大可動範囲制限メカストップパ（不図示）が存在するため、リモコン操作部7のジョイスティックの位置と湾曲位置がずれた状態でも動作可能なように相対位置制御動作として動作させてもよいことは言うまでもない。

【0062】

図13は本実施例の各ブロック異常、状態検知についての基本論理構成ブロック250を示している。また、図14の構成はいずれかの異常が1つでも検出された場合にはWDT-CRによりリセットをする構成（通常のCPU等の処理に用いられる構成）を示している。

【0063】

図13の基本論理構成ブロック250を1単位として、図16に示すように、これら基本論理構成ブロック250をいくつ組み合わせることにより、論理積、論理和の組み合わせによる所望の異常処理検出部251を構成することが可能となる。

【0064】

10

20

30

40

50

すなわち、基本論理構成ブロック250は、図13に示すように、NAND部、NOR部及び切り替え部から構成されているため、ブール代数演算要素の基本論理を構成することができる。この基本論理構成ブロック250を積み重ねていくことで、様々な論理式を構成することができる。

【0065】

従来の決められたシーケンスを実行するCPUでは実現は難しいが、本実施例の重要構成要件がFPGA56であるため、配置配線等を電気回路のように行うことが可能であるために容易に実現することができる。

【0066】

また、入力には、切替設定信号、入力1、入力2で構成され、出力が1出力で構成されている。この構成によれば、より基本的な基本論理構成ブロックを構成することができる。例えば1入力1出力であれば、入力1を電気回路のように接続すれば良いし、ANDかORのいずれかの論理を用いるためには切替設定信号を固定しておけば良い。

【0067】

前記基本論理構成ブロック250(1)~(n)を組み合わせた異常処理検出部251の適用例を図17に示す。FPGA56内の各ブロック監視信号に対する判断部を下記のように構成することで、F/B系に異常が合った場合(ポテンシオメータ35、エンコーダ30aのエラー発生時)に正常な位置検出手段に切り替えることも可能となる。

【0068】

例えば、通常、電動湾曲制御は、リモコン操作部7のジョイスティックの倒れ角の位置に対する湾曲の位置を制御する位置制御で動作を行わせているが、位置制御ブロック201aでの異常発生に応じて、位置制御ループをなくし、速度制御ループでのサーボ制御を実行させることも可能である。換言すれば、ジョイスティックの倒れ角に応じて湾曲動作速度を制御する動作の実行が可能となる。詳細は図示しないが、各条件から判断したアクションは、予めFPGA56内に配置されている配線の切り替え等を作動させることにより実現できる。

【0069】

上記までは、異常時の切り替え状態について説明したが、図15に本論理構成ブロック250を組み合わせることで異常検知レベルを切り替える判断構成例を示す。前述したように、各ブロック異常、状態検知について切替設定信号を固定した構成によるものであるが、第1のモジュール(エラーレベル変更判断論理モジュール)の切替設定信号を別の第2のモジュール(異常状態発生判断論理モジュール)からの出力と接続することにより、エラーレベルを任意に切り替えることも可能となる。

【0070】

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18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。

【0071】

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。

【0072】

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。

【0073】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

上記内容を図 19 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 S 1 にてEEPROMコントローラ 102 によりFPGA 56 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 S 2 にてイニシャルモード処理（後述）が実行され、ステップ S 3 にてイニシャルモード処理の終了を待つ。

10

【 0 0 7 7 】

イニシャルモード処理が終了すると、ステップ S 4 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 S 5 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 S 6 にてメンテナンスモード処理（後述）を実行し、ステップ S 5 に戻る。

【 0 0 7 8 】

メンテナンスモード処理要求がない場合には、ステップ S 7 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 S 8 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。

20

【 0 0 7 9 】

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。

30

【 0 0 8 0 】

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。

【 0 0 8 1 】

湾曲動作開始指令がOFFでないとは判断すると、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。

40

【 0 0 8 2 】

つぎに、図 20 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。

【 0 0 8 3 】

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

50

常の場合はステップS 2 6にて異常停止モード処理を実行する。

【0084】

外部のハードウェアが正常と判断すると、ステップS 2 7にてモータコントローラ1 1 0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 2 6にて異常停止モード処理を実行する。

【0085】

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 2 8にてモータコントローラ1 1 0がモータ3 0のロータ位置を検出し、ステップS 2 9にてD P R A M 1 0 6内のパラメータを読み込む。

【0086】

次に、モータコントローラ1 1 0は、ステップS 3 0にて読み込んだパラメータ値が統べて「0」かどうか判断し、パラメータ値が統べて「0」でない場合はそのまま処理を終了し、パラメータ値が統べて「0」の場合は、ステップS 3 1にてモータコントローラ1 1 0は、パラメータのデフォルト値をD P R A M 1 0 6に書き込み処理を終了する。

【0087】

次に、図2 1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1 0 5と治具（不図示）と更新を開始し、ステップS 4 1にて運転モードコントローラ1 0 5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 4 2にてサーボON要求があればサーボをONしてステップS 4 1に戻る。

【0088】

同様にステップS 4 1にて運転モードコントローラ1 0 5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 4 4にてサーボOFF要求があればサーボをOFFしてステップS 4 1に戻る。

【0089】

次に、ステップS 4 5にて運転モードコントローラ1 0 5は治具よりH M I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H M Iモード要求があればH M Iモード処理を実行してステップS 4 1に戻る。

【0090】

そして、ステップS 4 7にて運転モードコントローラ1 0 5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。

【0091】

続いて、ステップS 4 9にて運転モードコントローラ1 0 5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。

【0092】

また、ステップS 5 1にて運転モードコントローラ1 0 5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。

【0093】

そして、ステップS 5 3にて運転モードコントローラ1 0 5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。

【0094】

次に、ステップS 5 5にて運転モードコントローラ1 0 5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。

【0095】

また、ステップS 5 7にて運転モードコントローラ1 0 5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

10

20

30

40

50

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。

【0096】

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。

【0097】

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。

【0098】

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。

【0099】

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。

【0100】

次に、図22のフローチャートを用いてキャリブレーションモード処理を説明する。ステップS 8 1にて運転モードコントローラ105はクラッチ接続がOFFかどうか判断し、クラッチ接続がOFFならば、ステップS 8 2にてサーボをOFFしてステップS 8 3に進み、クラッチ接続がOFFでないならば、そのままステップS 8 3に進む。

【0101】

そして、ステップS 8 3にて運転モードコントローラ105はクラッチ接続がONかどうか判断し、クラッチ接続がONならばステップS 8 4に進み、クラッチ接続がONでないならばステップS 8 1に戻る。

【0102】

ステップS 8 4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 5に進み、所定範囲内でないならばステップS 8 1に戻る。

【0103】

そして、ステップS 8 5にて湾曲動作開始指令ONかどうか判断し、湾曲動作開始指令ONならば処理を終了し、湾曲動作開始指令ONでないならばステップS 8 1に戻る。

【0104】

次に、図23のフローチャートを用い、また図24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S 7 1にてまずサーボをONとし、ステップS 7 2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S 7 3にトルク制御演算処理を実行しステップS 7 2に戻り、トルク制御周期イベントでないならば、ステップS 7 4に進む。

【0105】

ステップS 7 4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S 7 5に位置、速度制御演算処理を実行しステップS 7 2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S 7 6に進む。そして、ステップS 7 6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S 7 7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S 7 2に戻る。

【0106】

以上説明したように、本実施例では、FPGAにより処理を論理ブロックに分散し電動湾曲制御を行っているので、従来のようなマイクロプロセッサを用いたシーケンシャル制御と異なり、一部のサーボ系に異常が発生しても制御系が全て停止することがなく、効果的にサーボ系を選択することができるので、検査を中断することなく、操作性を向上させることができる。

【0107】

10

20

30

40

50

なお、制御部 37 を内視鏡 2 の湾曲制御部 10 b 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。

【0108】

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】

【0109】

【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

10

【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第1の説明図

【図9】図5のモータコントローラにおけるサーボ制御を説明する第2の説明図

【図10】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11】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

20

【図12】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13】図5のFPGA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第1の説明図

【図14】図5のFPGA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第2の説明図

【図15】図13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16】図12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17】図13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3の説明図

【図18】図5のFPGAにおける処理遷移を説明する図

30

【図19】図5のFPGAにおける処理を説明するフローチャート

【図20】図19のイニシャルモード処理を説明するフローチャート

【図21】図19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22】図19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23】図19の動作モード処理を説明するフローチャート

【図24】図19の動作モード処理を説明するタイミング図

【符号の説明】

【0110】

1 ... 電動湾曲内視鏡装置

2 ... 内視鏡

40

3 ... 光源装置

4 ... 画像処理装置

7 ... リモコン操作部

10 ... 基端把持部

10 b ... 湾曲制御部

30 ... 湾曲モータ

30 a ... エンコーダ

31、32 ... ギア

33 ... 湾曲ワイヤ

34 ... スプロケット部

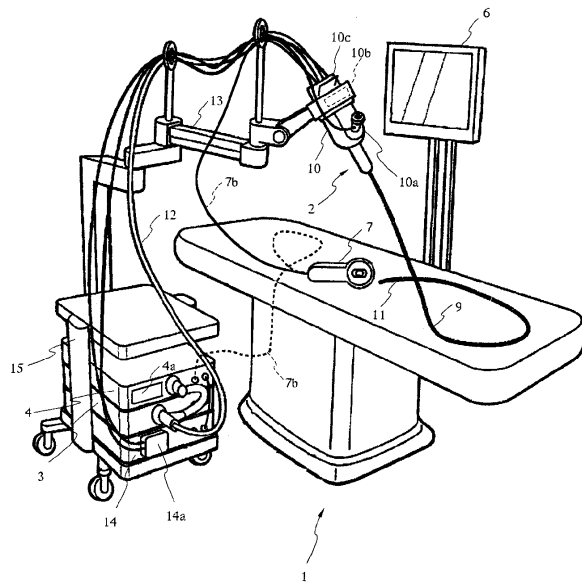
50

- 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
- 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
- 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

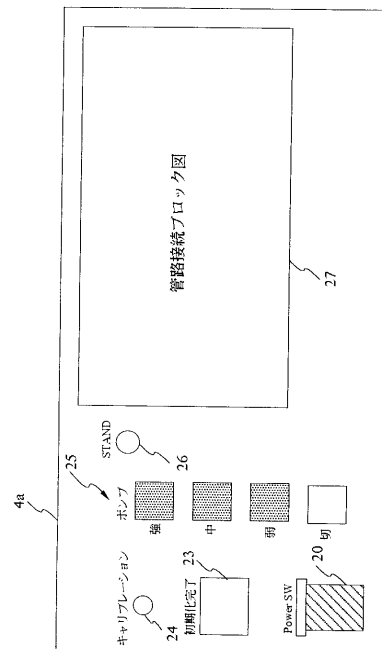
10

20

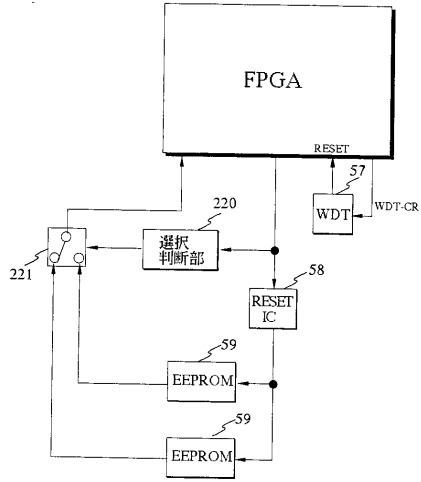
【図 1】



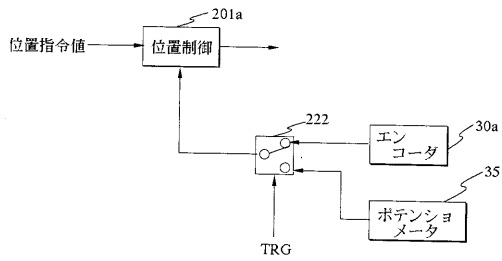
【図 2】



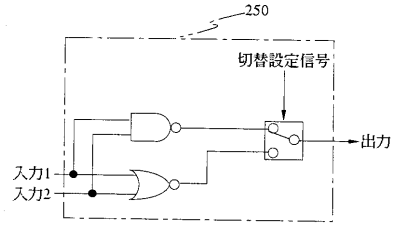
【図11】



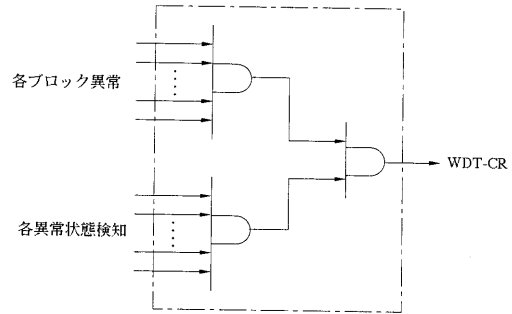
【図12】



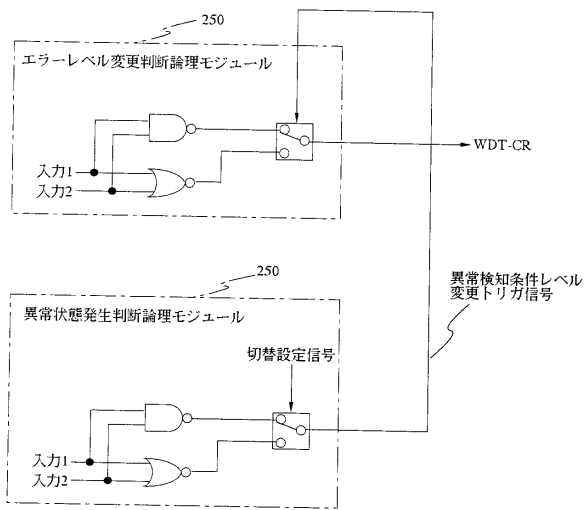
【図13】



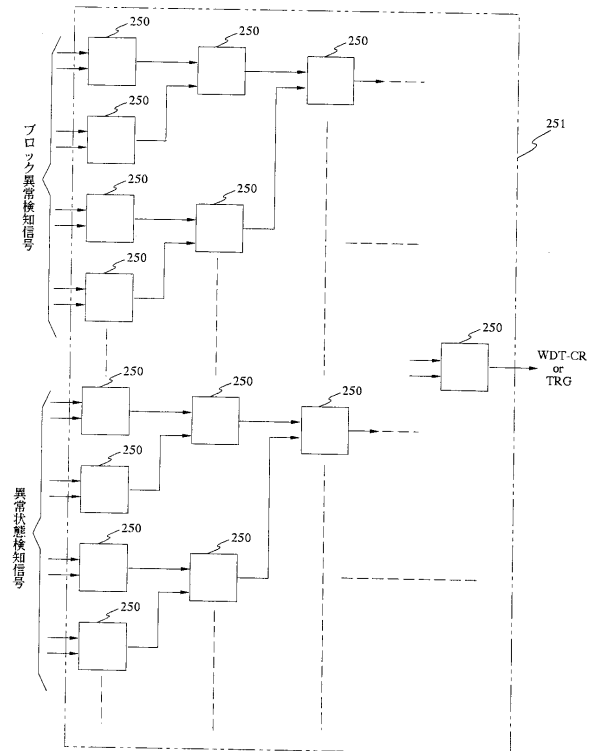
【図14】



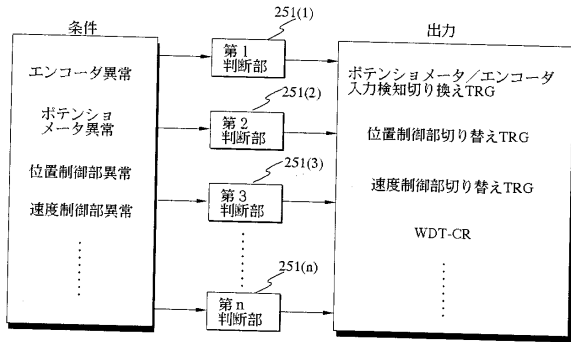
【図15】



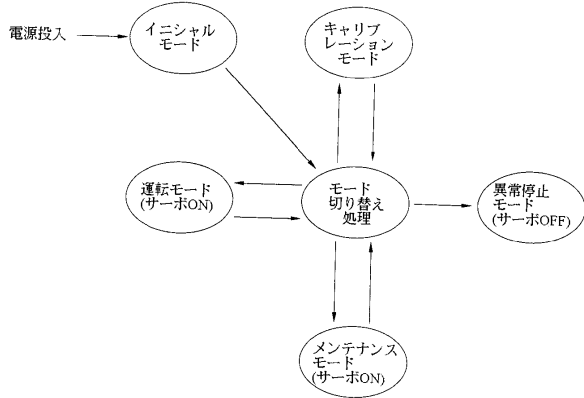
【図16】



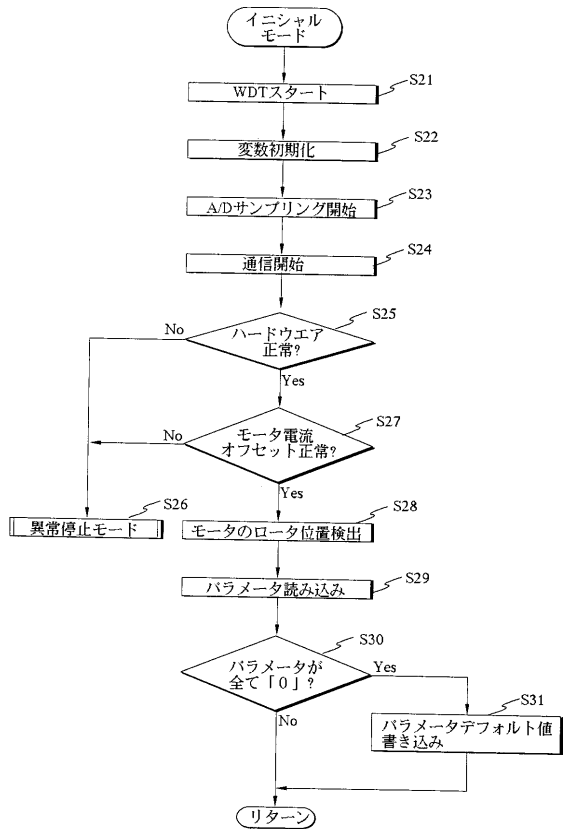
【図17】



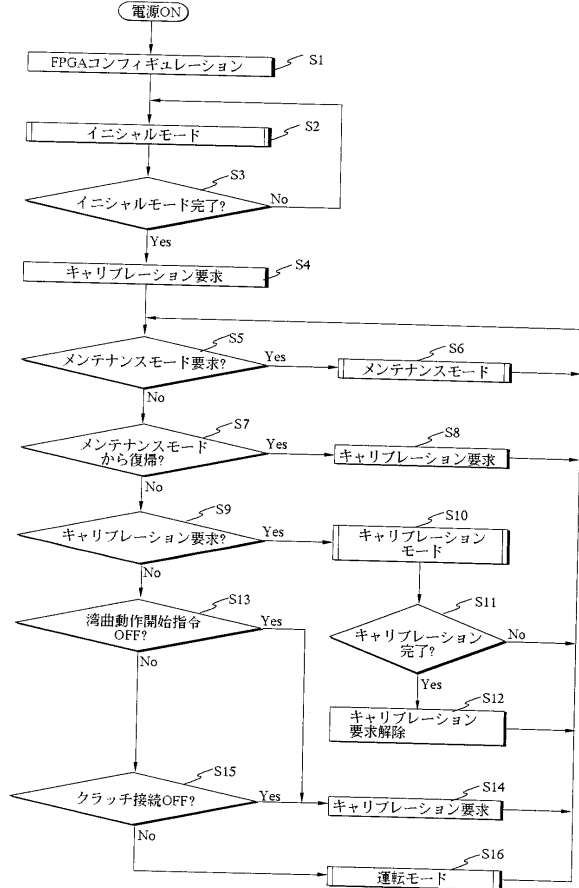
【図18】



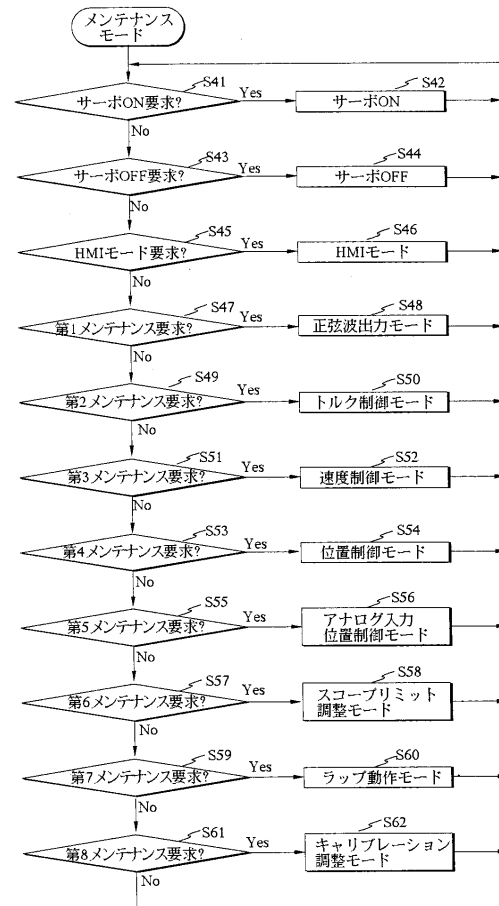
【図20】



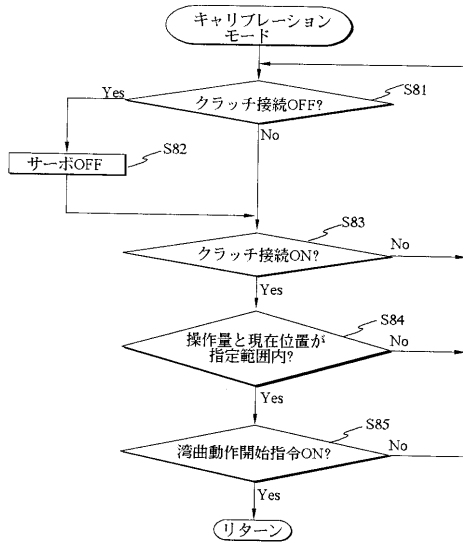
【図19】



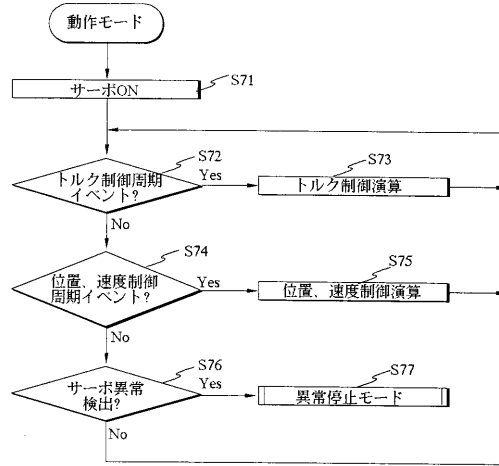
【図21】



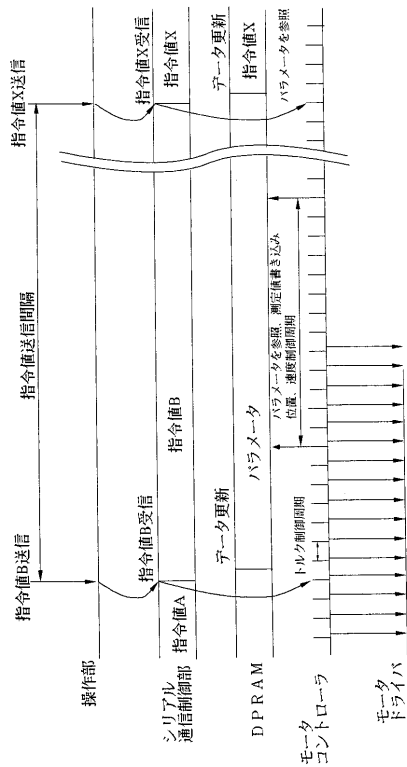
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-245246(JP,A)
特開2005-342147(JP,A)
特開2000-147058(JP,A)
特開2003-115847(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00
G02B 23/24

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 电动弯曲内窥镜 | | |
| 公开(公告)号 | JP4823697B2 | 公开(公告)日 | 2011-11-24 |
| 申请号 | JP2006006146 | 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 | 河合利昌 | | |
| 发明人 | 河合 利昌 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 G02B23/24 | | |
| CPC分类号 | A61B1/0052 A61B1/00039 A61B1/0016 G02B23/2476 | | |
| 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/DA14 2H040/DA42 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/HH32 4C061/HH47 4C061/JJ11 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG13 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/JJ11 | | |
| 代理人(译) | 伊藤 进 | | |
| 其他公开文献 | JP2007185356A | | |
| 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，即使在弯曲操作部分的功能的一部分发生故障时也能够继续进行弯曲操作。解决方案：FPGA 56的逻辑块由串行通信单元100，串行通信控制单元101，EEPROM控制器102，异常信号处理部分103，LED控制器104，操作模式控制器105，DP构成。RAM106，离合器信号输入部分107，夹具基板输入和输出部分108，RAM109，电动机控制器110，电动机驱动波形发生部分111，RL（右和左）电动机电流F/B部分112，UD（上部和下部）电动机电流F/B部分113，电位控制部分114，热敏电阻控制部分115，RL编码器控制部分116，UD编码器控制部分117，FPGA块异常监视部分118。Ž

【 図 1 】

