

(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2007-7337
(P2007-7337A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 1/04 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)

F I
A 6 1 B 1/04 3 7 O
G 0 2 B 23/24 B

テーマコード (参考)
2 H 0 4 O
4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-195407 (P2005-195407)	(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
(22) 出願日	平成17年7月4日(2005.7.4)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	島田 篤 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	橋本 進 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	高橋 智也 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
		最終頁に続く	

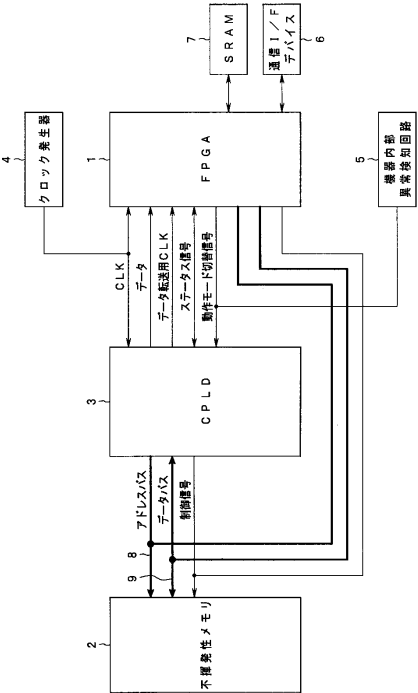
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】制御部の回路の使用効率を向上させ、かつ、回路の動作の信頼性を向上させることができる、電子内視鏡装置を提供する。

【解決手段】排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置であって、CPU10及び周辺回路を内部に構成し、動作モードの実行を制御するFPGA1と、実行される動作モードの切り替え要求を検出する切替要求検出部とを具備し、切替要求検出部の検出結果に基づきFPGA1の内部構成を変更する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置において、
前記動作モードの実行を制御する制御部と、
実行される前記動作モードの切り替え要求を検出する切替要求検出部とを具備し、
前記切替要求検出部の検出結果に基づき前記制御部の内部構成を動的に変更することを
特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御部が、CPUと周辺回路とを内部に配置したFPGA及び/又はCPLDを具備し、前記FPGA及び/又は前記CPLDの内部構成を、前記切替要求検出部の検出結果に基づき動的に変更することを特徴とする、請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。 10

【請求項 3】

前記制御部が、前記複数の動作モードのそれぞれにおける前記FPGA及び/又は前記CPLD内部の回路構成と前記CPUで実行するソフトウェアとを格納した不揮発性メモリを更に具備していることを特徴とする、請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】

排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置において、CPUと周辺回路とを内部に配置したFPGA及び/又はCPLDを有し前記動作モードの実行を制御する制御部を具備しており、実行される前記動作モードに応じて前記FPGA及び/又は前記CPLDの内部構成が異なることを特徴とする電子内視鏡装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動作モードに応じて内部の回路構成を動的に変更することができる電子内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、体腔内臓器等を観察したり、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たりして各種治療処置のできる内視鏡装置が、医療機器として広く利用されている。内視鏡装置は、照明光を照射する光源装置と、体腔内や細径管内に挿入する挿入部と、挿入部を湾曲操作する操作部とから主に構成されている。操作部から挿入部にかけては、挿入部先端に照明光を伝達するライトガイドファイバ束などの照明光伝送手段や、照明光が照射されることで得られる被写体からの光を伝達するイメージガイドなどの観察光伝送手段が敷設されている。また、操作部には、イメージガイドなどを介して伝達された被写体からの光を肉眼で観察するための接眼部と、ライトガイドなどに所定の照明光を入射させるための光源装置との接続部などが設けられている。 30

【0003】

また、挿入部の先端や操作部のイメージガイド端に固体撮像素子、例えばCCDを配設し、ライトガイドから出射された照明光による観察部位からの光を、対物光学系で撮像面に結像させて電気信号に変換し、この電気信号を信号処理することで、モニタ等に観察部位の電子画像を表示させることのできる電子内視鏡装置も開発され、実用化されている。 40

【0004】

医療機器として使用される電子内視鏡装置においては、医療処置中に装置が故障したり異常が発生したりする場合においても、医療処置を行う上で最低限必要な機能を確保して動作させることが要求される。このため、電子内視鏡装置では、通常の医療処置を行うための動作や、装置内部で故障が発生した場合の動作など、処理内容が異なる動作ごとに動作モードが設けられており、外部からのモード指示や装置の状況などに応じて動作モードが切り替えられる。なお、複数の動作モードを設けることで、各動作モードが他の動作モードの動作をチェックすることができ、切り替えようとする動作モードが正常に動作するか否かを、動作モードが切り替えられる前に確認することができるため、安全性が向上す 50

るという利点もある。

【 0 0 0 5 】

電子内視鏡装置の制御部には、予め入力された各種設定値、あるいは外部からの操作指示に応じて装置の各部位を制御するための各種回路が設けられているが、動作モードに応じて使用する回路が異なっているため、動作モードが切り替えられると使用する回路も切り替えられる。従来の電子内視鏡装置では、図 6 に示すように、動作モードごとに CPU や動作に必要となる周辺回路を用意し、実装している。図 6 は、従来の電子内視鏡装置の制御部の構成を説明するブロック図である。例えば、通常の医療処置を行うための動作モードである通常使用モードと、装置内部で故障が発生した場合の動作モードである安全確保モードとの二つの動作モードが設定されている場合、図 6 に示すように、制御部には、通常モードで使用される CPU 1 0 0 及び周辺回路 1 0 1 と、安全確保モードで使用される CPU 1 0 2 及び周辺回路 1 0 3 とが設けられている。

10

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 6 】

上述した電子内視鏡装置では、これらの動作モードを 1 つの基板上で実現する場合、基板上に複数の CPU 1 0 0 , 1 0 2 や周辺回路 1 0 1 , 1 0 3 を実装しなければならず、基板面積が大きくなってしまいう問題があった。また、複数の動作モードが同時に実行されることはないため、通常使用モードが実行されている間は CPU 1 0 2 と周辺回路 1 0 3 とは使用されず、安全確保モードが実行されている間は CPU 1 0 0 と周辺回路 1 0 1 とは使用されない。このため、回路の使用効率が悪くなってしまいう問題もあった。

20

【 0 0 0 7 】

この問題を解決するものとして、共通化できる回路を括り出し、共通回路として各動作モードで共通使用したり、回路の実装密度を高密度化したりすることで、回路規模を縮小させ、回路の使用効率を向上させる方法が考えられる。しかしながら、個々の動作モードで使用する回路と共通回路とが基板上で離れた位置に配置されていたり、他の動作モードで使用する回路を切り離す必要があったりする場合、信号経路が複雑になってしまい、理論的には共通回路を括り出すことが可能であっても、物理的には実装が困難であるという問題があった。また、回路の実装密度を高くすると、信号線間または回路間のクリアランスが十分とれなくなってしまうために、信号線同士または部品同士の接触によるショートや誤動作が生じる可能性が高くなり、信頼性の低下を招いてしまいう問題があった。

30

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明においては、制御部の回路の使用効率を向上させ、かつ、回路の動作の信頼性を向上させることができる、電子内視鏡装置を提供することを目的とする。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の電子内視鏡装置は、排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置であって、動作モードの実行を制御する制御部と、実行される動作モードの切り替え要求を検出する切替要求検出部とを具備し、切替要求検出部の検出結果に基づき制御部の内部構成を動的に変更する。

40

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 0 】

制御部の回路の使用効率を向上させ、かつ、回路の動作の信頼性を向上させることができる、電子内視鏡装置を実現することができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 2 】

本実施の形態においては、電子内視鏡装置に以下の 4 つの動作モードが設定されている

50

場合について説明する。

【 0 0 1 3 】

1 つ目は、電子内視鏡装置を通常使用する場合の動作モードである通常使用モードである。通常使用モードでは、ユーザが操作指示を入力するために電子内視鏡装置に設けられた図示しないフロントパネルの制御、電子内視鏡装置と周辺機器との通信、電子内視鏡装置に設けられた図示しないランプの点灯・消灯、及び調光、電子内視鏡装置の各部位を動作させるために筐体内部に設けられた各種駆動手段の制御、送気ポンプの制御、筐体内部の温度の異常上昇による温度エラーや各種駆動手段の異常を内部エラー検知部にて検出した際のアラームの出力制御（ブザー音の出力及びフロントパネルでの文字表示）、などの機能が実行される。

10

【 0 0 1 4 】

2 つ目は、後述する不揮発性メモリ 2 にデータを書き込む場合の動作モードである書込みモードである。書込みモードでは、コンフィグレーションデータ（FPGA 内部の回路構成データ）や、FPGA 1 内部に搭載された CPU 10 で実行されるソフトウェアを、外部の書込み機器から不揮発性メモリ 2 に書き込む動作が実行される。3 つ目は、工場から電子内視鏡装置が出荷される際に、内部設定や動作確認を行う場合の動作モードである工場出荷モードである。

【 0 0 1 5 】

4 つ目は、電子内視鏡装置が故障した場合の動作モードである安全確保モードである。安全確保モードでは、電子内視鏡装置の内部の故障が検知された場合に、図示しない光源装置から照射される照明光の光軸上のランプ点灯の確保、送気ポンプの動作確保、フロントパネルへのエラー表示、などの機能が実行される。

20

【 0 0 1 6 】

まず、図 1 に基づき、本発明の実施の形態に係わる電子内視鏡装置の制御部の構成について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係わる電子内視鏡装置の制御部の構成を説明するブロック図である。ここでは、制御部のうち、動作モード切替に関する部分についてのみ説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、本発明の実施の形態における電子内視鏡装置の制御部は、内部に CPU（中央処理装置）10 を有する FPGA（Field Programmable Gate Array）1 と、FPGA 1 に搭載された CPU 10 で実行されるソフトウェア及び動作モードに応じたコンフィグレーションデータとが格納されている不揮発性メモリ 2 と、不揮発性メモリ 2 からデータを読み出して FPGA 1 にダウンロードするための図示しない回路が組み込まれている CPLD（Complex Programmable Logic Device：複合型 PLD）3 と、クロック信号 CLK を生成して FPGA 1 と CPLD 3 とに出力するクロック発生器 4 と、電子内視鏡装置の内部異常を検知する機器内部異常検知回路 5 と、外部機器と通信するための通信 I/F デバイス 6 と、SRAM 7 とから構成されている。

30

【 0 0 1 8 】

FPGA 1 と不揮発性メモリ 2 と CPLD 3 とは、アドレスバス 8 及びデータバス 9 によって互いに電氣的に接続されている。不揮発性メモリ 2 には、図 2 に示すように、各動作モードで使用される、FPGA 1 のコンフィグレーションデータと、CPU 10 で実行されるソフトウェアとが格納されている。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 は、不揮発性メモリ 2 の内部構成を説明する図である。例えば、図 2 に示すように、不揮発性メモリ 2 の内部はブロック化されており、アドレスが $0 \times 0000000 \sim 0 \times 1FFFFFF$ のブロックには、通常使用モードにおいて CPU 10 で実行されるソフトウェアが、アドレスが $0 \times 2000000 \sim 0 \times 2FFFFFF$ のブロックには、通常使用モードにおけるコンフィグレーションデータがそれぞれ格納されている。また、アドレスが $0 \times 3000000 \sim 0 \times 3FFFFFF$ のブロックには、書込みモードにおいて CPU で実行

50

されるソフトウェアが、アドレスが $0 \times 400000 \sim 0 \times 4FFFFFF$ のブロックには、書込みモードにおけるコンフィグレーションデータがそれぞれ格納されている。更に、アドレスが $0 \times 500000 \sim 0 \times 5FFFFFF$ のブロックには、工場出荷モードにおいて CPU 10 で実行されるソフトウェアが、アドレスが $0 \times 600000 \sim 0 \times 6FFFFFF$ のブロックには、安全確保モードにおけるコンフィグレーションデータが、アドレスが $0 \times 700000 \sim 0 \times 7FFFFFF$ のブロックには、安全確保モードにおいて CPU 10 で実行されるソフトウェアが、アドレスが $0 \times 800000 \sim 0 \times 8FFFFFF$ のブロックには、安全確保モードにおけるコンフィグレーションデータがそれぞれ格納されている。

【0020】

10

このように、1つの不揮発性メモリ2に全ての動作モードにおけるソフトウェア及びコンフィグレーションデータが格納されており、実行される動作モードに応じたコンフィグレーションデータやソフトウェアが不揮発性メモリ2から FPG A 1へダウンロードされ、展開される。具体的には、FPG A 1や CPL D 3などの CPU 10の周辺回路にてアドレスデコードを行い、アドレスバス8を介して不揮発性メモリ2に対して実行する動作モードに対応した読み込み開始アドレスを出力する。不揮発性メモリ2では、入力された読み込み開始アドレスに基づきコンフィグレーションデータやソフトウェアを抽出し、データバス9を介して FPG A 1や CPL D 3へダウンロードする。

【0021】

読み込み開始アドレスをソフトウェア設計時に指定することもできるが、上述のように、FPG A 1や CPL D 3などの CPU 周辺回路にてアドレスデコードを行い、各動作モードに対応した読み込み開始アドレスをハードウェアが制御することで、ソフトウェアによるメモリ管理を低減させることができる。なお、アドレスデコードは一般的に CPU 10の周辺に構成するが、本実施の形態のように FPG A 1の内部に CPU 10が構成されている場合は FPG A 1内部に構成してもよい。

20

【0022】

読み込み開始アドレスの他に、FPG A 1及び CPL D 3から不揮発性メモリ2に対して、各種制御信号も出力されている。また、FPG A 1と CPL D 3との間では、ステータス信号が相互に通信されている。更に、CPL D 3から FPG A 1に対し、データやデータ転送用クロック信号が出力されている。また、FPG A 1及び機器内部異常検出回路5から CPL D 3に対し、動作モード切替信号が出力されている。

30

【0023】

本構成では、FPG A 1のコンフィグレーションデータ及び CPU 10のソフトウェアを、CPL D 3及び不揮発性メモリ2によってダウンロードするが、CPL D 3及び不揮発性メモリ2は、これらの機能を満たす1つのデバイス(CPU又はコンフィグレーションデバイス)によって実現しても良い。

【0024】

次に、FPG A 1内部の回路構成について説明する。FPG A 1内部の回路構成は、不揮発性メモリ2からダウンロードされて内部展開されるコンフィグレーションデータによって動的に変更され、動作モードによって異なる回路構成が組み込まれる。ただし、いずれの動作モードにおいても CPU 10は必要となるため、CPU 10の周辺回路が動作モードによって異なった回路構成をとる。

40

【0025】

なお、CPU 10では、不揮発性メモリ2からダウンロードされるソフトウェアが実行されるため、CPU 10の機能は動作モードによって異なる。すなわち、通常使用モードでは、CPU 10によって図示しないフロントパネルの操作の制御や、周辺機器との通信による様々な動作の制御が行われ、書込みモードでは、CPU 10によって不揮発性メモリ2と外部機器との間のインタフェースがとられる。また、工場出荷モードでは、CPU 10によって、電子内視鏡装置に各種の内部設定を書き込んだり動作確認を行ったりするために、外部機器との間のインタフェースがとられ、安全確保モードでは、CPU 10に

50

よって、ランプの点灯や図示しない送気ポンプやフロントパネルの制御が行われる。

【0026】

ここでは、通常使用モードにおけるFPGA1内部の回路構成について、図3を用いて説明する。図3は、通常使用モードにおけるFPGA1内部の回路構成を説明するブロック図である。通常使用モードにおいて、FPGA1内部には、CPU10が設けられており、CPU10の周辺には、外部機器から送られたシリアルデータをパラレル化するためのシリアル/パラレル変換回路11と、キーデコーダ12と、電子内視鏡装置に設けられたランプの状態を検知するためのランプ状態検知回路13と、分周器14と、CPU10で処理されたパラレルデータをシリアル化して出力するためのパラレル/シリアル変換回路15と、送気ポンプを制御するためのポンプ制御回路16と、筐体内部の温度の異常上昇による温度エラーや各種駆動手段の異常を内部エラー検知部にて検出した際のブザー音の出力を制御するブザー制御回路17とからなる周辺回路が設けられている。

10

【0027】

このように、CPU10と周辺回路とをFPGA1の内部に構成することで、動作モードの変更に伴いFPGA1の内部の回路変更を動的に行って、必要な回路のみを構築することができるため、回路の使用効率が向上する。また、全ての動作モードに必要なCPUや周辺回路を基板上に実装する必要がなくなるため、回路規模や基板面積を縮小することができ、低コスト化を図ることもでき、さらに、装置の小型化にも繋がる。

【0028】

次に、動作モードの切り替えによるFPGA1内部の回路変更について説明する。ここでは、外部機器との通信に関する回路に着目し、工場出荷モードから書込みモードへの回路変更について、図4を用いて説明する。図4は、外部機器との通信に関するFPGA1の内部構成を説明するブロック図であり、図4(a)は工場出荷モードにおけるFPGA1の内部構成、図4(b)は書込みモードにおけるFPGA1の内部構成を示している。

20

【0029】

図4(a)に示すように、工場出荷モードにおいては、電子内視鏡装置の動作確認やシリアルナンバーなどの内部設定を、外部機器である出荷用検査機器21と電子内視鏡装置との間で通信できるように、通信I/Fデバイス6を介してCPU10と出荷用検査機器21との通信を可能とする出荷検査用通信ラインを設ける必要がある。また、図4(b)に示すように、書込みモードにおいては、FPGA1のコンフィグレーションデータやFPGA1内部に配置されたCPU10で実行するソフトウェアを、外部機器である書込み用機器22から取得し、不揮発性メモリ2にアップデートするために、通信I/Fデバイス6を介してCPU10と書込み用機器22との通信を可能とする書込み用通信ラインを設ける必要がある。

30

【0030】

工場出荷モードにおいては書込み用通信ラインは不要であり、書込みモードにおいては出荷検査用通信ラインは不要である。すなわち、どちらの動作モードにおいても使用される通信ラインは1本だけであり、出荷検査用通信ラインと書込み用通信ラインとは同時に使用されることがないため、両通信ラインを一本化し、動作モードに応じて通信I/Fデバイス6の接続先であるCPU10の通信用ポートを切り替えることで、両動作モードに必要な通信ラインを確保する。なお、通信I/Fデバイス6とFPGA1の端子との接続は、基板配線にて固定されているため、FPGA1の端子とCPU10の接続ポートとの接続を切り替えることで、動作モードの変更に伴う通信ラインの変更を行う。

40

【0031】

すなわち、工場出荷モードにおいては、出荷用検査機器21と通信I/Fデバイス6とを接続し、通信I/Fデバイス6と接続されたFPGA1の端子と、CPU10の第1通信ポート23とを接続するようにFPGA1の内部回路を構成することで、出荷検査用通信ラインを確保する。工場出荷モードから書込みモードへ動作モードが切り替えられた場合、書込み用機器22と通信I/Fデバイス6とを接続し、通信I/Fデバイス6と接続されたFPGA1の端子と、CPU10の第2通信ポート24とを接続するようにFPGA

50

A 1 の内部回路を変更することで、書込み用通信ラインを確保する。

【0032】

このように、動作モードに応じて F P G A 1 の内部回路を変更することで、C P U 1 0 の第 1 通信ポート 2 3 及び第 2 通信ポート 2 4 が、同じ通信 I / F デバイス 6 を介し、動作モードに応じて I / F デバイス 6 に接続された外部機器と通信を行うことができる。従って、それぞれの動作モードに必要な通信ラインを予め個別に確保しておく必要がなく、F P G A 1 の内部回路を変更することで、動作モードに応じた通信ラインをその場で構成することができる。

【0033】

なお、工場出荷モードにおいては、外部機器との通信に関する回路以外に、動作確認を行うための回路である、メカニック駆動制御回路 2 8 , フロントパネル制御回路 2 9 , 及びランプ制御回路 3 0 の各回路が、C P U 1 0 の周辺回路として F P G A 1 内部に設けられる。これらの周辺回路と C P U 1 0 とを接続するために、C P U 1 0 には第 1 ~ 第 3 I / O ポート 2 5 ~ 2 7 が設けられ、夫々、対応する周辺回路と接続される。書込みモードにおいては、外部機器との通信に関する回路以外に、フロントパネル制御回路 2 9 が C P U 1 0 の周辺回路として F P G A 1 内部に設けられる。フロントパネル制御回路 2 9 は、第 1 の I / O ポート 2 5 と接続され、C P U 1 0 の残りの第 2 , 第 3 の I / O ポート 2 5 , 2 7 は使用されない。また、書込みモードにおいては、不揮発性メモリ 2 に対し、読み込み開始アドレスを出力したり、データを送受信したりする必要があるため、C P U 1 0 と不揮発性メモリ 2 とがアドレスバス 8 とデータバス 9 とで接続されている。

【0034】

次に、上述のように構成された電子内視鏡装置における、装置の起動に関する作用について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。図 5 は、電子内視鏡装置の起動の手順を説明するフローチャートである。被検体の観察や処置のために電子内視鏡装置を用いる場合、通常使用モードのみが選択される。また、被検体の観察や処置中に、出荷検査やメンテナンスに使用される工場出荷モードや書込みモードに動作モードが容易に切り替わると、不都合が生じる可能性が高い。従って、本実施の形態においては、デフォルトでは通常使用モードが選択され、動作モードを意図的に指定した場合のみ当該動作モードに切り替わるものとして、装置の起動手順を説明する。

【0035】

図 5 に示すように、まず、ステップ S 1 において、電子内視鏡装置の電源が投入されると、続くステップ S 2 において、不揮発性メモリ 2 から F P G A 1 へ、通常使用モードのコンフィグレーションデータがデータバス 9 を介してダウンロードされる。次に、ステップ S 3 において、ダウンロードされたコンフィグレーションデータに基づき、F P G A 1 の内部に通常使用モードの回路が展開される。なお、図示しないフロントパネルには、動作モードの切り替えをユーザが指示するためのボタン 1 , 2 が設けられており、展開された回路には、これらのボタン操作を検知するモジュールが組み込まれている。

【0036】

続いて、ステップ S 4 において、C P U 1 0 のイニシャライズが開始される。C P U 1 0 のイニシャライズが行われている最中、C P U 1 0 の周辺回路に含まれている、切替要求検出部としての検出回路によって、フロントパネルのボタン 1 またはボタン 2 が押下されたか否かが常に監視されている (ステップ S 5)。ステップ S 5 において、C P U 1 0 のイニシャライズ中に、フロントパネルのボタン 1 またはボタン 2 が押下されていないと判定された場合、ステップ S 1 5 に進んで C P U 1 0 のイニシャライズを完了する。なお、ボタン 1 , 2 は、C P U 1 0 がイニシャライズ実行中に押下された場合のみ有効であるが、ステップ S 1 5 においてイニシャライズが完了した後に押下された場合には無効となるように設定されており、一旦通常使用モードとして装置の起動が完了すると、書込みモードや工場出荷モードへ切り替えることができないようになされている。

【0037】

ステップ S 5 において、C P U 1 0 のイニシャライズ中に、フロントパネルのボタン 1

10

20

30

40

50

またはボタン 2 が押下されたと判定された場合、ステップ S 6 へ進み、押下されたボタンがボタン 1 であるかボタン 2 であるかを判定する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 6 において、押下されたボタンがボタン 1 であると判定された場合、ステップ S 7 へ進み、F P G A 1 から C P L D 3 に対し、書込みモードに動作モードを変更する旨の動作モード切替信号が出力される。C P L D 3 は、続くステップ S 8 において、F P G A 1 内部の回路を消去し、アドレスバス 8 を介して不揮発性メモリ 2 に対して書込みモードに対応した読み込み開始アドレスを出力する。続いて、ステップ S 9 において、不揮発性メモリ 2 は、受信した読み込み開始アドレスに従い、F P G A 1 へ書込みモードのコンフィグレーションデータをデータバス 9 を介してダウンロードし、ステップ S 1 3 へ進む。 10

【 0 0 3 9 】

一方、ステップ S 6 において、押下されたボタンがボタン 2 であると判定された場合、ステップ S 1 0 へ進み、F P G A 1 から C P L D 3 に対し、工場出荷モードに動作モードを変更する旨の動作モード切替信号が出力される。C P L D 3 は、続くステップ S 1 1 において、F P G A 1 内部の回路を消去し、アドレスバス 8 を介して不揮発性メモリ 2 に対して工場出荷モードに対応した読み込み開始アドレスを出力する。続いて、ステップ S 1 2 において、不揮発性メモリ 2 は、受信した読み込み開始アドレスに従い、F P G A 1 へ工場出荷モードのコンフィグレーションデータをデータバス 9 を介してダウンロードし、ステップ S 1 3 へ進む。 20

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 3 においては、ダウンロードされたコンフィグレーションデータに基づき、F P G A 1 の内部に書込みモード、もしくは工場出荷モードの回路が展開される。続いて、ステップ S 1 4 において、C P U 1 0 のイニシャライズが開始され、ステップ S 1 5 において、C P U 1 0 のイニシャライズを完了する。最後に、ステップ S 1 6 において、指定された動作モードの起動が完了する。

【 0 0 4 1 】

上述のように、電源投入後、C P U 1 0 のイニシャライズが完了するまでの間に、ボタン 1 , 2 が押下されない場合は通常使用モードで装置が起動され、ボタン 1 が押下された場合は書込みモードで装置が起動され、ボタン 2 が押下された場合は工場出荷モードで装置が起動される。なお、上述の例では、フロントパネルのボタンの押下によって動作モードの切り替えを行ったが、使用用途などによっては、例えば、外部機器からコマンドを送信するなどの別の方法で動作モード切替指示を入力してもよい。また、動作モード切替指示を受信したら、F P G A 1 内部または外部から C P L D 3 へ、指定された動作モードへの動作モード切替信号を出力し、当該動作モードのコンフィグレーションデータを不揮発性メモリ 2 から F P G A 1 へダウンロードして展開することで、動作モードの切替を行ってもよい。さらに、動作モードの変更は、起動完了後も含めて任意に行えるようにしても良い。 30

【 0 0 4 2 】

なお、通常使用モードで装置が動作中に、F P G A 1 内部の C P U 1 0 または周辺回路が、内部温度や各種駆動部の異常などの装置内部異常を検知した場合、F P G A 1 内部の C P U 1 0 または周辺回路から C P L D 3 へ安全確保モードへ動作モードを切り替える旨の動作モード切替信号が出力される。C P L D 3 は、F P G A 1 内部の回路を消去し、アドレスバス 8 を介して不揮発性メモリ 2 に対して安全確保モードに対応した読み込み開始アドレスを出力する。不揮発性メモリ 2 は、受信した読み込み開始アドレスに従い、F P G A 1 へ安全確保モードのコンフィグレーションデータをデータバス 9 を介してダウンロードする。F P G A 1 では、ダウンロードされたコンフィグレーションデータが展開され、通常使用モードから安全確保モードへの動作モードの切り替えが完了する。 40

【 0 0 4 3 】

このように、本実施の形態の電子内視鏡装置では、各動作モードにおいて必要な機能で 50

あるCPU10と周辺回路とをFPGA1の内部に構成し、動作モードの変更に伴いFPGA1の内部の回路変更を動的に行うことで、全ての動作モードに必要なCPUや周辺回路を基板上に実装する必要がなくなるため、基板上に実装する回路規模や基板面積を縮小することができ、回路の使用効率を向上させて低コスト化を図ることができる。

【0044】

また、CPU10や周辺回路を基板上に直接実装せずに、動作モードが起動される都度、不揮発性メモリ2からコンフィグレーションデータをダウンロードしてFPGA1内部に回路展開することで、実装不良を起こしたり、回路からの発熱、静電気、及び経時劣化による回路不良を起こしたりする確率を低減することができ、回路動作の品質、特に信頼性を向上させることができる。

10

【0045】

更に、基板の経時劣化に伴い保守が必要となった場合に、FPGA1やCPLD3の内部で使用している回路構成は、不揮発性メモリ2に格納されているコンフィグレーションデータに保存されているため、他のFPGA1やCPLD3でも転用することが可能であり、CPU10や周辺回路などの個々の部品ごとに代替検討を行う必要がなく、代替検討に費やす時間やコストを削減することができる。

【0046】

以上の実施の形態から、次の付記項に記載の点に特徴がある。

【0047】

(付記項1)複数の動作モードをそれぞれ独立した動作モードとして動作させることができる電子内視鏡装置において、それぞれの前記動作モードを構成する動作モード構成手段と、前記各動作モードから他の前記動作モードへの切替要求を検知する切替要求検知手段と、前記切替検知手段により前記動作モードを切り替える切替手段とを具備したことを特徴とする、電子内視鏡装置。

20

【0048】

(付記項2)前記切替要求検知手段が、機器の操作部または基板上のスイッチによる切替操作と、機器の内部エラー検知部からの切替と、外部機器との通信による遠隔操作による切替要求とを検知することを特徴とする、付記項1に記載の電子内視鏡装置。

【0049】

(付記項3)前記動作モード構成手段が、FPGAまたはCPLD内部に前記動作モードで使用するCPUや周辺回路を構成し、それぞれの前記動作モードで使用する、前記FPGA内部の回路構成データであるコンフィグレーションデータと前記CPU用のソフトウェアとを、独立したデータとして1つまたは複数の不揮発性メモリに格納することを特徴とする、付記項1または付記項2に記載の電子内視鏡装置。

30

【0050】

(付記項4)前記切替手段が、前記切替要求検知手段による検知結果に応じた前記動作モードのコンフィグレーションデータを前記不揮発性メモリから読み込み、前記FPGAまたは前記CPLDにダウンロードすることを特徴とする、付記項3に記載の電子内視鏡装置。

【0051】

(付記項5)前記各動作モードで専用の前記CPUを前記FPGA内部に構成したことを特徴とする、付記項3または付記項4に記載の電子内視鏡装置。

40

【0052】

(付記項6)前記切替要求手段と前記切替手段とが、前記FPGAまたは前記CPLD内部に構成した前記CPUまたは前記CPU周辺回路にて実行されることを特徴とする、付記項3から付記項5のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の実施の形態に係わる電子内視鏡装置の制御部の構成を説明するブロック図である。

50

【図 2】不揮発性メモリの内部構成を説明する図である。

【図 3】通常使用モードにおける F P G A 内部の回路構成を説明するブロック図である。

【図 4】外部機器との通信に関する F P G A の内部構成を説明するブロック図であり、図 4 (a) は工場出荷モードにおける F P G A の内部構成、図 4 (b) は書き込みモードにおける F P G A の内部構成を示している。

【図 5】電子内視鏡装置の起動の手順を説明するフローチャートである。

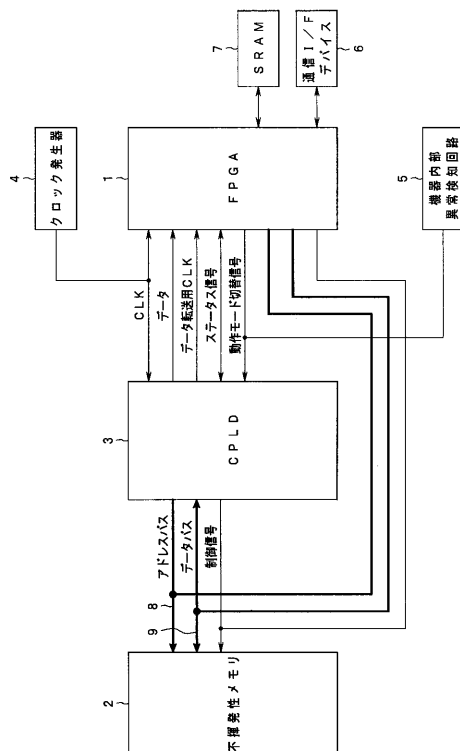
【図 6】従来の電子内視鏡装置の制御部の構成を説明するブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

1 ... F P G A、2 ... 不揮発性メモリ I C、3 ... C P L D、4 ... クロック発生器、5 ... 機器内部異常検知回路、6 ... 通信 I / F デバイス、7 ... S R A M、8 ... アドレスバス、9 ... データバス、

【図 1】

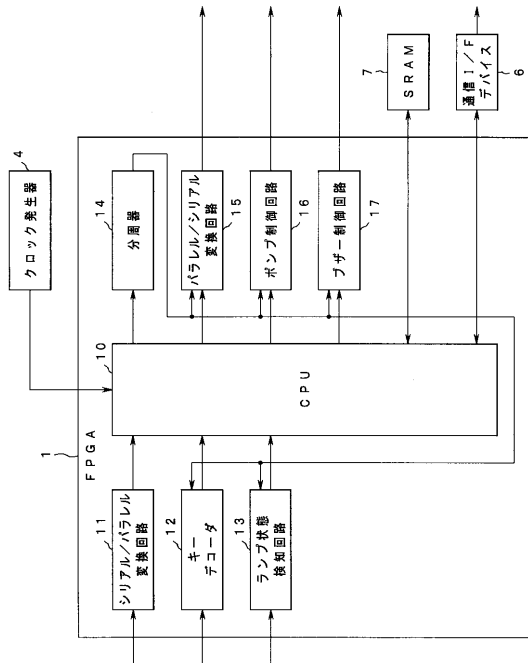


【図 2】

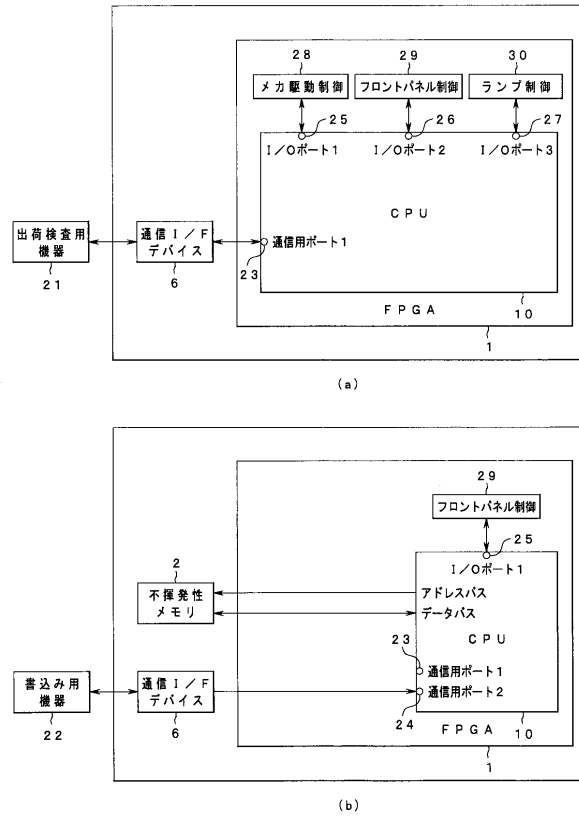
0X000000	通常使用モード用 ソフトウェア
0X1FFFFFFF	
0X200000	通常使用モード用 コンフィグレーションデータ
0X2FFFFFFF	
0X300000	書き込みモード用 ソフトウェア
0X3FFFFFFF	
0X400000	書き込みモード用 コンフィグレーションデータ
0X4FFFFFFF	
0X500000	工場出荷モード用 ソフトウェア
0X5FFFFFFF	
0X600000	工場出荷モード用 コンフィグレーションデータ
0X6FFFFFFF	
0X700000	安全確保モード用 ソフトウェア
0X7FFFFFFF	
0X800000	安全確保モード用 コンフィグレーションデータ
0X8FFFFFFF	

2

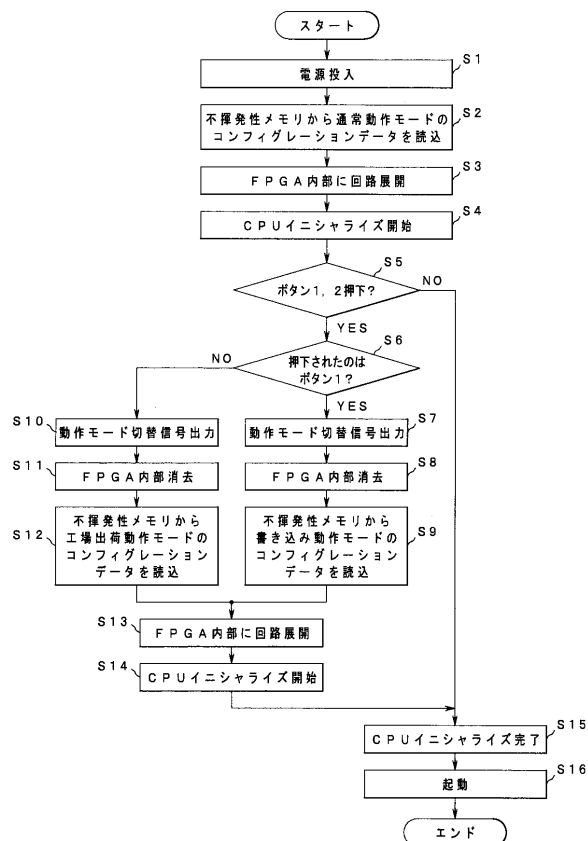
【図 3】



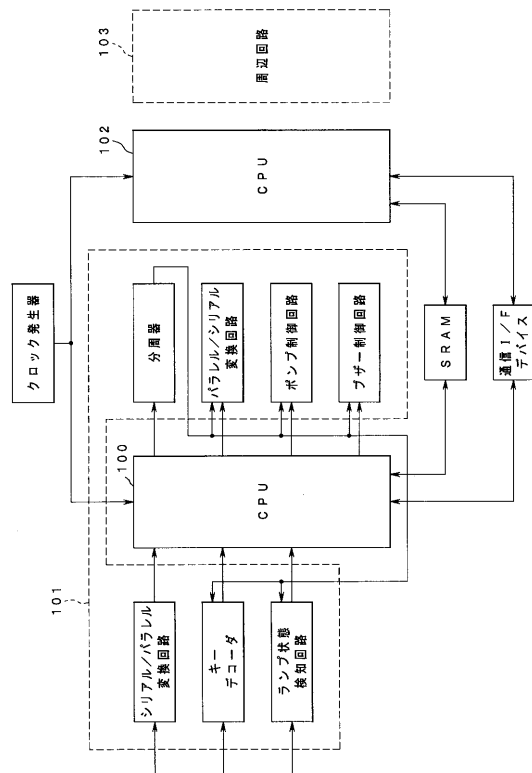
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置において、
前記動作モードの実行を制御する制御部と、
実行される前記動作モードの切り替え要求を検出する切替要求検出部とを具備し、
前記切替要求検出部の検出結果に基づき前記制御部の内部構成を変更することを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御部が、CPUと周辺回路とを内部に配置したFPGA及び/又はCPLDを具備し、前記FPGA及び/又は前記CPLDの内部構成を、前記切替要求検出部の検出結果に基づき変更することを特徴とする、請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部が、前記複数の動作モードのそれぞれにおける前記FPGA及び/又は前記CPLDの内部構成と前記CPUで実行するソフトウェアとを格納した不揮発性メモリを更に具備していることを特徴とする、請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】

排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置において、CPUと周辺回路とを内部に配置したFPGA及び/又はCPLDを有し前記動作モードの実行を制御する制御部を具備しており、実行される前記動作モードに応じて前記FPGA及び/又は前記CPLDの内部構成が異なることを特徴とする電子内視鏡装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、動作モードに応じて内部の回路構成を変更することができる電子内視鏡装置に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の電子内視鏡装置は、排他的に実行される複数の動作モードを有する電子内視鏡装置であって、動作モードの実行を制御する制御部と、実行される動作モードの切り替え要求を検出する切替要求検出部とを具備し、切替要求検出部の検出結果に基づき制御部の内部構成を変更する。

フロントページの続き

(72)発明者 矢部 雄亮

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 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 DA21 DA41 DA51 FA10 FA13

4C061 JJ11 JJ20

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP2007007337A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005195407	申请日	2005-07-04
[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	島田 篤 橋本 進 高橋 智也 矢部 雄亮		
发明人	島田 篤 橋本 進 高橋 智也 矢部 雄亮		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/04		
F-TERM分类号	2H040/DA21 2H040/DA41 2H040/DA51 2H040/FA10 2H040/FA13 4C061/JJ11 4C061/JJ20 4C161/JJ11 4C161/JJ20		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP5063872B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种电子内窥镜设备，该电子内窥镜设备能够提高控制单元的电路的使用效率并提高电路的操作可靠性。电子内窥镜装置具有在内部配置有CPU和外围电路的多个专门执行的操作模式，控制该操作模式的执行的FPGA以及执行的操作模式。切换请求检测单元检测切换请求检测单元的切换请求，并基于切换请求检测单元的检测结果来改变FPGA 1的内部配置。[选型图]图1

