

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5464815号
(P5464815)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-78829 (P2008-78829)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成20年3月25日(2008.3.25)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-226169 (P2009-226169A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成21年10月8日(2009.10.8)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成22年10月1日(2010.10.1)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	宇佐美 博之
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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	原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像システムおよび撮像システムのセルフチェック処理の動作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置と、信号処理装置と、前記撮像装置と前記信号処理装置とを電気的に接続可能なコネクタ部と、を具備し、

前記撮像装置が、

被写体を撮像した撮像信号を出力する、JTAGチェーンを形成可能な第1のFPGAを有し、

前記信号処理装置が、

前記第1のFPGAと形成したJTAGチェーンを用いて前記コネクタ部の電気的接続の有無を検知する接続検知手段を含む第2のFPGAを有し、前記撮像装置から入力された前記撮像信号を処理し表示手段に出力可能な映像信号を生成する信号処理回路と、

前記撮像信号を前記信号処理回路と異なる方法で処理し、キャプチャ信号を出力するキャプチャ回路と、

前記信号処理回路、および、前記キャプチャ回路からの信号の出力の有無から前記信号処理回路の不良を検知する出力検知手段と、を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項2】

前記撮像装置は、

前記被写体を撮像してアナログの撮像信号を出力する撮像素子と、

前記アナログの撮像信号を処理し、所定ビット数のデジタルの撮像信号を出力するアナログフロントエンドと、

10

20

前記アナログフロントエンドが正常に動作しているか検知する A F E 検知手段と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記 A F E 検知手段は、前記デジタルの撮像信号のビット数と前記所定ビット数とが同一ビット数の場合には前記アナログフロントエンドが正常に動作していると検知することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記第 1 の F P G A と前記第 2 の F P G A とは、それぞれテストパターン信号出力機能を有し、

前記出力検知手段は、それぞれの前記テストパターン信号の有無を検知す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 項に記載の撮像システム。

10

【請求項 5】

前記出力検知手段、前記接続検知手段、A F E 検知手段の少なくともいずれか 1 つの検知結果を告知する告知手段を有することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記撮像装置が内視鏡であり、前記信号処理装置が内視鏡信号処理装置であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記信号処理装置が通信手段を有し、

20

前記出力検知手段、前記接続検知手段、A F E 検知手段の少なくともいずれか 1 つが、前記通信手段を介して制御可能なことを特徴とする請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 8】

撮像装置と、信号処理装置と、前記撮像装置と前記信号処理装置とを電氣的に接続するコネクタと、を具備する撮像システムの起動時に自動的に実行されるセルフチェック処理の動作方法であって、

前記撮像装置が、

被写体を撮像してアナログ撮像信号を出力する撮像素子と、

前記アナログ撮像信号を処理し所定ビット数のデジタル撮像信号を出力するアナログフロントエンドと、

30

前記デジタル撮像信号を出力する、J T A G チェーンを形成可能な第 1 の F P G A と、を有し、

前記信号処理装置が、

前記コネクタ部を介して、入力された前記デジタル撮像信号を処理し表示手段に出力可能な映像信号を出力する、J T A G チェーンを形成可能な第 2 の F P G A を含む信号処理回路と、

出力検知手段と、を有し、

前記出力検知手段が前記信号処理回路からの信号の出力の有無を検知する映像信号検知ステップと、

40

前記映像信号検知ステップにおいて出力があった場合に実行される、前記信号処理装置の接続検知手段が、前記第 1 の F P G A 及び前記第 2 の F P G A による J T A G チェーンを用いて、前記コネクタ部の電氣的接続の有無を検知する接続検知ステップと、

前記接続検知ステップにおいて、前記コネクタ部の電氣的接続があった場合に実行される、前記デジタルの撮像信号のビット数と前記所定ビット数とが同一ビット数の場合に、前記アナログフロントエンドが正常に動作していることを、前記撮像装置の A F E 検知手段が検知する A F E 検知ステップと、を有することを特徴とする撮像システムのセルフチェック処理の動作方法。

【請求項 9】

前記第 1 の F P G A と前記第 2 の F P G A とは、それぞれテストパターン信号出力機能

50

を有し、

前記映像信号検知ステップにおいて、前記出力検知手段が前記第2のFPGAからのテストパターン信号の出力の有無を検知するとともに、

前記接続検知ステップにおいて、前記コネクタ部の電氣的接続があった場合に前記AFE検知ステップの前に実行される、前記出力検知手段が前記第1のFPGAからのテストパターン信号の出力の有無を検知する撮像信号検知ステップを有することを特徴とする請求項8に記載のセルフチェック処理の動作方法。

【請求項10】

前記接続検知ステップ、前記映像信号検知ステップ、前記AFE検知ステップ、前記撮像信号検知ステップの少なくともいずれか1つの検知結果を告知手段が告知する告知ステップを有することを特徴とする請求項9に記載の撮像システムのセルフチェック処理の動作方法。

10

【請求項11】

前記撮像装置が内視鏡であり、前記信号処理装置が内視鏡信号処理装置であることを特徴とする請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の撮像システムのセルフチェック処理の動作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像して撮像信号を出力する撮像装置と、撮像装置から入力された撮像信号を処理する信号処理回路を有する信号処理装置とを有する撮像システムおよび前記撮像システムのセルフチェック処理の動作方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

医療分野等においては、内視鏡の挿入部の先端に固体撮像素子としての電荷結合素子（CCD）を搭載し、CCDを用いて撮像した被写体の内視鏡画像をモニタに表示する、いわゆる電子内視鏡装置が普及している。一般に、電子内視鏡装置においては、CCDを有する電子内視鏡からのアナログ撮像信号を、電子内視鏡と接続された外部プロセッサにおいて各種の信号処理を行う構成となっている。すなわち、被写体を撮像して撮像信号を出力する撮像装置はアナログ撮像信号を出力し、信号処理装置において撮像装置から入力されたアナログ撮像信号をデジタル化し信号処理を行っていた。

30

【0003】

これに対して、信号処理回路の小型化により、信号処理回路の一部を内視鏡に搭載し、CCDからのアナログ撮像信号をデジタル撮像信号に変換してから、信号処理装置である外部プロセッサに撮像信号を出力する、いわゆる電子内視鏡が知られている。

【0004】

例えば、特開2006-288753号公報には、CCDを配設した内視鏡と、内視鏡と着脱可能に接続された外部プロセッサとを有する電子内視鏡システムであって、内視鏡が、CCDで撮像された信号をデジタル処理するデジタル処理手段と、データ圧縮手段と、データ送信手段とを備えており、プロセッサが、データ受信手段と、データ伸張手段とを備えた電子内視鏡システムが開示されている。

40

【特許文献1】特開2006-288753号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述のように、電子内視鏡システム等の撮像システムにおいては、撮像装置である電子内視鏡とは別体の信号処理装置である外部プロセッサに配置されていた信号処理回路の一部が、電子内視鏡の内部に配置されている。このため、撮像システムの故障時に故障箇所を特定することが容易ではないことがあった。

【0006】

50

上記目的を達成すべく、本発明の撮像システムは故障箇所の特が容易であり、本発明の撮像システムのセルフチェック処理の動作方法によれば、故障箇所を容易に特定できる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の撮像システムは、撮像装置と、信号処理装置と、前記撮像装置と前記信号処理装置とを電氣的に接続可能なコネクタ部と、を具備し、前記撮像装置が、被写体を撮像した撮像信号を出力する、JTAGチェーンを形成可能な第1のFPGAを有し、前記信号処理装置が、前記第1のFPGAと形成したJTAGチェーンを用いて前記コネクタ部の電氣的接続の有無を検知する接続検知手段を含む第2のFPGAを有し、前記撮像装置から入力された前記撮像信号を処理し表示手段に出力可能な映像信号を生成する信号処理回路と、前記撮像信号を前記信号処理回路と異なる方法で処理し、キャプチャ信号を出力するキャプチャ回路と、前記信号処理回路、および、前記キャプチャ回路からの信号の出力の有無から前記信号処理回路の不良を検知する出力検知手段と、を有する。

10

【0008】

また、本発明の撮像システムのセルフチェック処理の動作方法は、撮像装置と、信号処理装置と、前記撮像装置と前記信号処理装置とを電氣的に接続するコネクタと、を具備する撮像システムの起動時に自動的に実行されるセルフチェック処理の動作方法であって、前記撮像装置が、被写体を撮像してアナログ撮像信号を出力する撮像素子と、前記アナログ撮像信号を処理し所定ビット数のデジタル撮像信号を出力するアナログフロントエンドと、前記デジタル撮像信号を出力する、JTAGチェーンを形成可能な第1のFPGAと、を有し、前記信号処理装置が、前記コネクタ部を介して、入力された前記デジタル撮像信号を処理し表示手段に出力可能な映像信号を出力する、JTAGチェーンを形成可能な第2のFPGAを含む信号処理回路と、出力検知手段と、を有し、

20

前記出力検知手段が前記信号処理回路からの信号の出力の有無を検知する映像信号検知ステップと、前記映像信号検知ステップにおいて出力があった場合に実行される、前記信号処理装置の接続検知手段が、前記第1のFPGA及び前記第2のFPGAによるJTAGチェーンを用いて、前記コネクタ部の電氣的接続の有無を検知する接続検知ステップと、前記接続検知ステップにおいて、前記コネクタ部の電氣的接続があった場合に実行される、前記デジタルの撮像信号のビット数と前記所定ビット数とが同一ビット数の場合に、前記アナログフロントエンドが正常に動作していることを、前記撮像装置のAFE検知手段が検知するAFE検知ステップと、を有する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明は、故障箇所の特が容易な撮像システム、および、故障箇所を容易に特定できる撮像システムのセルフチェック処理の動作方法、を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

<第1の実施の形態>

以下、図1、図2および図3を用いて本発明の第1の実施の形態の撮像システムである内視鏡システム1について説明する。図1は、本実施の形態の内視鏡システム1の構成を示す外観図であり、図2は内視鏡システム1の構成を説明するための説明図であり、図3は内視鏡システム1の構成を説明するためのブロック図である。

40

【0011】

図1に示すように、本実施の形態の内視鏡システム1は、体腔内に挿入され、その先端部に配設されたCCD6を用いて観察部位を撮像する細長い挿入部13と、術者が内視鏡操作を行う操作部7とを備えた内視鏡2（以下、「スコープ」とも言う。）と、内視鏡2に照明光を供給する光源装置5と、内視鏡2からの撮像信号を信号処理して表示手段であるモニタ4に内視鏡画像等を表示させる外部プロセッサ3と、送気送水を行う送気送水ポンプ9と、術者が入力操作を行う操作部7等とを備え、これら装置をラック11に搭載し

50

て構成される。内視鏡 2 は、外部プロセッサ 3 とコネクタ部 8 A で、光源装置 5 とコネクタ部 8 B で、それぞれ着脱可能に接続され、さらにコネクタ部 8 B を介して送気送水ポンプ 9 と接続されている。

【0012】

そして、図 2 に示すように、挿入部 1 3 の先端部に配設された CCD 6 から出力されたアナログ撮像信号は、挿入部 1 3 内を挿通した伝送ケーブル（不図示）を介して内視鏡 2 のコネクタ部 8 に配設された前段処理回路 2 0 に入力され、前段処理回路 2 0 において信号処理されて、デジタル撮像信号として外部プロセッサ 3 に出力される。なお、図 2 は、前段処理回路 2 0 がコネクタ部 8 に配設されている場合を示しているが、前段処理回路 2 0 は、内視鏡 2 に配設されていればよく、例えば、操作部 7 に配設されていてもよいし、操作部 7 とコネクタ部 8 とに分割して、配設されていてもよい。

10

【0013】

次に、図 3 を用いて、本実施の形態の内視鏡システム 1 の構成を、より詳細に説明する。内視鏡システム 1 においては、駆動回路 2 1 により駆動された CCD 6 が、体腔内の被写体 1 0 を撮像してアナログ撮像信号を、前段処理回路 2 0 に出力する。前段処理回路 2 0 は、増幅回路 2 2 と、CDS 回路 2 3 と、AD 変換回路 2 4 と、第 1 の FPGA 2 9 とを有する。なお、FPGA とは、Field Programmable Gate Array、であり、プログラミングすることができる集積回路であり、所望のソフトウェアをプログラミングすることで、所望の動作をする回路として用いることができる。

20

【0014】

アナログ撮像信号は、増幅回路 2 2 を介して、CDS（Correlated double sampling：相関二重サンプリング）回路 2 3 で CCD 雑音が除去された後、AD 変換回路 2 4 において、デジタル撮像信号、例えば 12 ビットのデジタル撮像信号に変換される。そして、デジタル撮像信号は、第 1 の FPGA 2 9 と、コネクタ部 8 A を介して、外部プロセッサ 3 側の第 2 の FPGA 3 5 に伝送され、後段処理回路 3 0 に入力される。そして、デジタル撮像信号は後段処理回路 3 0 で処理され、映像信号として表示手段であるモニタ 4 に出力され、被写体 1 0 の内視鏡画像がモニタ 4 に表示される。

【0015】

そして、図 3 に示すように、内視鏡システム 1 は、故障が発生した場合に、故障箇所を検知するための検知回路等を有している。内視鏡 2 の第 1 の FPGA 2 9 は、プログラムによってデジタル撮像信号のテストパターン信号を生成するテストパターン信号出力機能を有するテストパターン発生部 2 7 と、JTAG チェーン形成部 2 8 と、AFE 検知手段である AFE 検知部 2 6 とが構成されている。JTAG チェーンとは、JTAG 規格のバウンダリスキャンテストを行うため、入出力を直列につなぐ回路である。また、AFE（アナログフロントエンド）2 5 はアナログ画像データをデジタルデータに変換する回路を周辺回路と共に内蔵した素子であり、所定ビット数、例えば 12 ビット、のデジタル撮像信号を出力する。AFE 検知部 2 6 は、AFE 2 5 から出力されたデジタル撮像信号のビット落ちがない場合、すなわち、デジタル撮像信号のビット数と、所定ビット数が同一ビット数の場合に、AFE 2 5 が正常に動作していると検知する。

30

【0016】

一方、外部プロセッサ 3 の第 2 の FPGA 3 5 は、デジタル撮像信号のテストパターン信号を生成するテストパターン信号出力機能を有するテストパターン発生部 3 2 と、JTAG チェーン形成部 3 4 と、接続検知部 3 3 とが構成されている。接続検知手段である接続検知部 3 3 は、第 1 の FPGA 2 9 の JTAG チェーン形成部 2 8 と、第 2 の FPGA 3 5 の JTAG チェーン形成部 3 4 とを用いてコネクタ部 8 A を介して連続した配線回路を形成し、コネクタ部 8 A の電氣的接続不良を検知する。また、外部プロセッサ 3 のキャプチャ回路 3 7 は、後段処理回路 3 0 の代わりにデジタル撮像信号から画像データを取り込む回路である。なお、信号は、図示しないスイッチにより、後段処理回路 3 0 とキャプチャ回路 3 7 とのいずれかの回路により処理される。

40

【0017】

50

そして、内視鏡システム 1 はモニタ 4 への出力信号の有無を検知する出力検知手段である出力検知回路 3 1 を有する。出力検知回路 3 1 は図 3 に示すように、外部プロセッサ 3 に内蔵されていてもよいし、別体でもよい。なお、出力検知回路 3 1 は後述するように、モニタ 4 への出力信号の有無を検知することで、内視鏡 2 からの撮像信号、すなわちデジタル撮像信号の出力の有無、および後段処理回路 3 0 からの映像信号出力の有無を検知することができる。

【0018】

さらに、内視鏡システム 1 は、出力検知回路 3 1、接続検知部 3 3、A F E 検知部 2 6 の少なくともいずれか 1 つの検知結果を告知する告知手段である告知回路 3 8 を有していることが好ましい。告知回路は図 3 に示すように、外部プロセッサ 3 に内蔵されていてもよいし、外部プロセッサ 3 とは別体でもよい。また、告知回路 3 8 は告知を行うためにモニタ 4 を用いてもよいし、さらに、図示しない音声による告知部等を有していてもよい。

10

【0019】

以上のように、内視鏡システム 1 は、被写体 1 0 を撮像して撮像信号を出力する撮像装置である内視鏡 2 と、内視鏡 2 から入力された撮像信号を処理し表示手段であるモニタ 4 に出力可能な映像信号を生成する信号処理回路である後段処理回路 3 0 を有する信号処理装置である外部プロセッサ 3 と、撮像信号の出力の有無、および、映像信号の出力の有無、を検知する出力検知手段である出力検知回路 3 1 とを有する撮像システムである。

【0020】

次に図 4 A および図 4 B を用いて、内視鏡システム 1 のメンテナンス処理の流れについて説明する。図 4 A および図 4 B は、内視鏡システム 1 のメンテナンス処理の流れを説明するためのフローチャートである。

20

【0021】

内視鏡システム 1 においては、図 4 A および図 4 B に示すように、順に故障箇所がないかを確認していく。そして故障箇所があった場合には、その故障箇所を告知する。

【0022】

<ステップ S 1 0>

内視鏡 2 (スコープ) が外部プロセッサ 3 に接続される。そして、内視鏡システム 1 の電源が入れられる。すなわち、内視鏡 2 (スコープ)、外部プロセッサ 3 およびモニタ 4 の電源が投入される。

30

【0023】

<ステップ S 1 1>

内視鏡システム 1 は、メンテナンスモードを起動する。メンテナンスモードは、内視鏡システム 1 に故障箇所がないか一連のセルフチェック処理を行うモードである。

【0024】

<ステップ S 1 2>

内視鏡システム 1 は、後段処理回路 3 0 とキャプチャ回路 3 7 との切り替えのスイッチを後段処理回路 3 0 に切り替える。前述のように、切り替えには図示しないスイッチ手段等を用いる

<ステップ S 1 3>

40

後段処理回路 3 0 のテストパターン発生部 3 2 は、テストパターン信号を出力する。

【0025】

<ステップ S 1 4>

出力検知回路 3 1 は、後段処理回路 3 0 からテストパターン信号の出力の有無を検知する。すなわち、ステップ S 1 4 は、後段処理回路 3 0 からの映像信号の出力の有無を検知する映像信号検知ステップであると同時に、テストパターン信号の有無を検知するテストパターン信号検知ステップでもある。

【0026】

テストパターン信号の出力がない場合 (N o) には、ステップ S 1 5 において、告知回路 3 8 が、モニタ 4 に「後段処理不良」の表示を行い告知する。

50

【0027】

テストパターン信号の出力がある場合（Yes）には、ステップS16において、次の箇所の確認を行う。

【0028】

<ステップS16>

JTAGチェーン形成部28および34により、FPGA29およびFPGA35の入出力線が直列に接続されたJTAGチェーンが作成される。すなわち、コネクタ部8Aを介して接続されている複数の信号配線の端部が接続され、いわゆる数珠つなぎで機能上は1本の配線となる。なお、JTAGチェーン形成部34の入出力線のうちの2本がJTAGチェーンの端部となり、接続検知部33と接続される。

10

【0029】

<ステップS17>

接続検知部33は、JTAGチェーンがOPEN状態、すなわち導通不良、であれば、FPGA29とFPGA35との間のどこかで接続不良が発生していることを検知することができる。すなわち、ステップS17は、コネクタ部8Aの電氣的接続の有無を検知する接続検知ステップである。接続検知部33が、接続不良を検知した場合（Yes）には、ステップS18において、告知回路38が、モニタ4に「スコープ接続不良」の表示を行い告知する。

【0030】

JTAGチェーンがCLOSE状態の場合（No）には、ステップS19において、次の箇所の確認を行う。

20

【0031】

<ステップS19>

前段処理回路20のテストパターン発生部27は、テストパターン信号を出力する。

【0032】

<ステップS20>

出力検知回路31は、前段処理回路20からテストパターン信号の出力の有無を検知する。すなわち、ステップS20は、内視鏡2からの撮像信号、すなわちデジタル撮像信号の出力の有無を検知するデジタル撮像信号検知ステップであると同時に、テストパターン信号の有無を検知するテストパターン信号検知ステップでもある。

30

【0033】

出力検知回路31が前段処理回路20からテストパターン信号の出力を検知できない場合（No）には、ここまでの処理で、後段処理回路30と内視鏡2の接続は確認済みであるので、前段処理回路20か、あるいは、後段処理回路30の映像処理回路36に問題があることになるため、ステップS21からの処理を行う。

【0034】

一方、出力検知回路31が前段処理回路20からテストパターン信号の出力を検知した場合（Yes）には、ステップS25からの処理を行う。

【0035】

<ステップS21>

40

内視鏡システム1は、後段処理回路30とキャプチャ回路37との切り替えのスイッチをキャプチャ回路37に切り替える。

【0036】

<ステップS22>

出力検知回路31がキャプチャ回路37を介しても、モニタ4への出力信号を検知できなかった場合（No）には、前段処理回路20が故障していると判断され、ステップS23において、告知回路38が、モニタ4に「前段処理回路不良」の表示を行い告知する。

【0037】

一方、出力検知回路31がキャプチャ回路37を介すると、モニタ4への出力信号を検知できた場合（Yes）には、映像処理回路36が故障していると判断され、ステップS

50

24において、告知回路38が、モニタ4に「映像処理不良」の表示を行い告知する。

【0038】

＜ステップS25＞

ステップS20において、出力検知回路31が前段処理回路20からテストパターン信号の出力を検知した場合（Yes）には、CCD6の出力系の検査を行う。CCD6からのアナログ撮像信号は、CDS回路23とAD変換回路24とを有するAFE25により、12ビットのデジタル撮像信号に変換された後に、FPGA29に出力される。

【0039】

＜ステップS26＞

FPGA29は、AFE25からの12ビットデジタル撮像信号を、後段処理回路30に出力する。なお、後段処理回路30とキャプチャ回路37との切り替えスイッチは、後段処理回路30に切り替えられる

10

＜ステップS27＞

出力検知回路31がCCD6から出力された信号を検知できた場合（Yes）には、CCD6は故障していないと判断され、ステップS32からの処理が行われる。

【0040】

これに対して、出力検知回路31がCCD6から出力された信号を検知できなかった場合（No）には、ステップS28からの処理が行われる。

【0041】

＜ステップS28＞

20

内視鏡システム1は、後段処理回路30とキャプチャ回路37との切り替えのスイッチをキャプチャ回路37に切り替える。

【0042】

＜ステップS29＞

出力検知回路31がキャプチャ回路37を介しても、モニタ4への出力信号を検知できなかった場合（No）には、CCD6が故障していると判断され、ステップS30において、告知回路38が、モニタ4に「CCD不良」の表示を行い告知する。

【0043】

一方、出力検知回路31がキャプチャ回路37を介すると、モニタ4への出力信号を検知できた場合（Yes）には、映像処理回路36が故障していると判断され、ステップS31において、告知回路38が、モニタ4に「映像処理不良」の表示を行い告知する。

30

【0044】

＜ステップS32＞

内視鏡システム1は、CCD6、前段処理回路20、および後段処理回路30に問題がない場合には、最後に、AFE25に問題がないかを確認する。

【0045】

このためには、AFE検知部26が、デジタル信号データに、いわゆるビット欠けがないか確認を行う。例えば、デジタル撮像信号の所定のビット数が、12ビットの場合、ビット欠けが発生すると、11ビット以下のデータとなっている。

【0046】

40

＜ステップS33＞

AFE検知部26は、ビット欠けがあった場合（No）には、AFE25が故障箇所であると判断し、ステップS31において、告知回路38が、モニタ4に「AFE不良」の表示を行い告知する。すなわち、ステップS33は、デジタル撮像信号のビット数と所定ビット数とが同一ビット数の場合には、AFE25が正常に動作していると検知するAFE検知ステップである。

【0047】

＜ステップS34＞

上記の全ての処理において故障箇所が検知されない場合、内視鏡システム1は正常動作していると判断し、告知回路38が、モニタ4に「正常動作中」の表示を行い告知する。

50

【0048】

<ステップS35>

内視鏡システム1は、メンテナンスモードを終了し、通常動作を開始する。これに対して、メンテナンスモードにおいて異常が検知された場合、すなわち、図4または図5において、(I)の場合、には、内視鏡システム1は、通常動作を開始しないで、術者の対応を待つ。

【0050】

また、上記説明では、メンテナンスモードの制御は内視鏡システム1が行うとして説明したが、正確には内視鏡システム1の全体の制御を行う図示しない制御部が行う。また、出力検知回路31、告知回路38等の回路は制御部の一部であってもよい。

10

【0051】

以上のように、本実施の形態の撮像システムである内視鏡システム1は故障箇所の特定が容易であり、本実施の形態の撮像システムのメンテナンス方法である内視鏡システム1のメンテナンス方法によれば容易に故障箇所を特定することができる。

【0052】

また、上記説明では、内視鏡システム1の故障箇所として、後段処理回路不良、スコープ接続不良、前段処理回路不良、映像処理不良、CCD不良、およびAFE不良の6箇所を検知する内視鏡システム1について説明したが、前記6箇所の中から選択された1箇所以上の故障箇所を検知する内視鏡システムであっても、その故障箇所を容易に特定することができる。

20

【0053】

以上の説明のように、本実施の形態の撮像システムのメンテナンス方法は、被写体10を撮像して撮像信号を出力する撮像装置である内視鏡2と、内視鏡2から、電氣的に接続可能なコネクタ部8を介して、入力された撮像信号を処理し表示手段であるモニタ4に出力可能な映像信号を出力する信号処理回路である後段処理回路30を有する信号処理装置である外部プロセッサ3とを有する撮像システムである内視鏡システム1のメンテナンス方法であって、映像信号の出力の有無を検知する映像信号検知ステップと、コネクタ部8の電氣的接続の有無を検知する接続検知ステップと、撮像信号の出力の有無を検知する撮像信号検知ステップとを有する。

【0054】

30

<第2の実施の形態>

以下、図5および図6を用いて本発明の第2の実施の形態の撮像システムである内視鏡システム1B等について説明する。本実施の形態の内視鏡システム1B等は、第1の実施の形態の内視鏡システム1等と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。

【0055】

図5は、本実施の形態の内視鏡システム1Bを説明するための外観図であり、図6は、本実施の形態の内視鏡システム1Bの構成を説明するためのブロック図である。

【0056】

図5に示す内視鏡2は、第1の実施の形態の内視鏡2と同じものである。しかし、内視鏡2は、内視鏡専用の外部プロセッサ3および光源装置5とは接続されておらず、代わりにPC41と接続されている。PC41は、例えば汎用のパーソナルコンピュータ(PC)であり、CPU(Central Processing Unit)を有し、搭載されたソフトウェアに応じた所望のデータ処理機能等の機能を発揮することができる。

40

【0057】

内視鏡2は、内視鏡単体で、デジタル撮像信号を出力することができる。このため、内視鏡2は、内視鏡装置専用の外部プロセッサ3以外のデジタル機器、例えばPCに接続し、使用することができる。そして、このような使用形態であっても本実施の形態の内視鏡システム1Bは、内視鏡2の故障箇所を容易に特定することができる。

【0058】

50

しかし、本発明の第2の実施の形態の内視鏡システム1Bにおいては、図5に示すように、術者は内視鏡2をコネクタ部8Aを介して、PC41と接続することで、故障箇所を特定することができる。PC41がコネクタ部8Aと直接接続できない場合には、PC41とコネクタ部8Aの間に変換手段を設けることで、接続してもよい。

【0059】

さらに、内視鏡2の内部処理回路、例えば、FPGA29、のソフトウェアを更新する場合、または伝送ケーブルの断線の修理によってケーブル長が短くなった場合には、内視鏡2をPC41と接続することで、内視鏡2にインストールされている設定をケーブル長に合った適正な内容に更新することができる。

【0060】

10

すなわち、本実施の形態の内視鏡システム1B等は、内視鏡専用の外部プロセッサ3を用いることなく、内視鏡2の故障箇所を容易に特定することができるだけでなく、内視鏡2が、故障していない場合であっても内視鏡2のソフトウェア等の更新等のメンテナンスを行うことができる。

【0061】

そして、図6に示すように、本実施の形態の内視鏡システム1Bは、PC41およびモニタ42を有する。PC41には、デジタル撮像信号を処理するキャプチャ回路44と、内視鏡2のFPGAにデータを書き込むためのFPGA書込回路45と、内視鏡2の故障箇所を検知するための出力検知手段である出力検知回路46とが含まれている。

【0062】

20

内視鏡システム1Bにおいては、内視鏡2をPC41に接続した時に、内視鏡画像がモニタ42に正常に表示されれば、故障箇所が外部プロセッサにあり、内視鏡2は故障していないことが判明する。さらに、内視鏡システム1Bは内視鏡2の故障箇所を特定することができる。すなわち、PC41の出力検知回路46は、前段処理回路不良、CCD不良、およびAFE不良の3箇所を検知することができる。もちろん、内視鏡システム1Bは、前記3箇所の中から選択された1箇所以上の故障箇所を検知する構成であっても、その箇所の故障箇所を容易に特定することができる。

【0063】

なお、内視鏡システム1BにおいてもFPGA28のJTAGチェーン形成部28を用いて、スコープ接続不良を検知することは可能である。

30

【0064】

また、本実施の形態の内視鏡2は、キャプチャ回路44を介して、簡単に連続静止画RAWデータをモニタ42に出力することができる。

【0065】

さらに、本実施の形態の内視鏡2は、PC41のFPGA書込回路45を介して、内視鏡2のソフトウェア等の更新等のメンテナンスを行うことができる。

【0066】

すなわち、PC41は、内視鏡2の故障箇所を特定するためのモードと通常モードを切り替えられる機能を有しており、切り替えはPC41と接続された図示しないキーボード等のユーザインターフェイスを用いる。

40

【0067】

また、PC41が、通信手段を有している場合には、内視鏡2のソフトウェア内容、メンテナンスソフトウェア等のデータを、例えばインターネットを通じて入手することも可能である。さらに、遠隔地にあるサービスセンターなどからインターネットを通じて内視鏡2のソフトウェア更新等を行うこともできる。

【0068】

<第2の実施の形態の変形例>

以下、図7を用いて本発明の第2の実施の形態の変形例の撮像システムである内視鏡システム1C等について説明する。本変形例の内視鏡システム1C等は、第1の実施の形態の内視鏡システム1等と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省

50

略する。図7は本変形例の内視鏡システム1Cについて説明するための説明図である。

【0069】

図7に示した内視鏡システム1Cにおいては、内視鏡2Aは、コネクタ部8に、PC51と接続するためのパラレルポート端子12を有している。このため、内視鏡2Aは、PC51のパラレルポート端子、例えば、プリンタポート等と容易に接続することができる。また、PC51は、内視鏡2Aの故障箇所検知、またはソフトウェア更新に必要なデータ等を外部装置52から入力することができる。外部装置52は記録メディア再生装置でもよし、ネットワーク接続しネットワーク上から必要なデータを入手する装置であってもよい。

【0070】

内視鏡2Aは、内視鏡2が有する効果に加えて、汎用のパラレルポート端子12を有しているため、多くの汎用デジタル機器と接続が容易であり、単に修理箇所を特定するだけでなく、連続静止画RAWデータをモニタ42に出力すること等が容易に行える。

【0071】

<第3の実施の形態>

以下、図8および図9を用いて本発明の第3の実施の形態の内視鏡システム1Dについて説明する。本実施の形態の内視鏡システム1Dは、第1の実施の形態の内視鏡システム1と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。図8は、本実施の形態の内視鏡システム1Dの使用形態を説明するための概念図であり、図9は、本実施の形態の内視鏡システム1Dの構成を説明するためのブロック図である。

【0072】

図8に示すように本実施の形態の内視鏡2Bは、いわゆるカプセル型内視鏡である。カプセル型の内視鏡2Bは、観察または検査のために被検体である被検者10Bに飲込まれた後、被検者10Bから自然排出されるまでの間、胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動に伴って移動し、撮像機能を用いて臓器の内部を順次撮像する構成である。

【0073】

カプセル型の内視鏡2Bが撮像した画像は無線通信により、被検者10Bの体外に配設された受信コイル15を介して外部プロセッサ3Bに送信され、モニタ4に表示される。

【0074】

すなわち、図9に示すように、臓器内を移動する間に内視鏡2BのCCD6によって被検者10B内で撮像されたアナログ撮像信号は、内視鏡2B内の前段処理回路20でデジタル撮像信号に変換された後、無線送信手段を介して、体外に送信される。体外に送信されたデジタル撮像信号は、無線受信手段を介して外部プロセッサ3Bに入力され、後段処理回路30で処理された後、モニタ4に表示される。

【0075】

そして、内視鏡システム1Dは、第1の実施の形態の内視鏡システム1と比較すると、内視鏡2Bから外部プロセッサ3まで撮像信号が、有線で送信されるか無線で送信されるかが異なるが、他の構成、動作および作用効果は類似している。

【0076】

すなわち、内視鏡システム1Dは、後段処理回路不良、前段処理回路不良、映像処理不良、CCD不良、およびAFE不良の5箇所を検知することができる。なお、内視鏡システム1Dにおいては接続検知手段33は、受信コイル15の故障、例えば、断線等、を検知することにより、接続不良を検知することもできる。

【0077】

以上のように、内視鏡システム1Dは、故障箇所の特定が容易な撮像システムである。

【0078】

<第4の実施の形態>

以下、図10を用いて本発明の第4の実施の形態の内視鏡システム1Eについて説明する。本実施の形態の内視鏡システム1Eは、第1の実施の形態の内視鏡システム1と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。図10は、本実施の

形態の内視鏡システム 1 E の構成を説明するためのブロック図である。

【0079】

内視鏡システム 1 E の内視鏡 2 は、第 1 の実施の形態の内視鏡 2 と同様である。しかし、外部プロセッサ 3 C は、出力検知回路を有していない点で第 1 の実施の形態の外部プロセッサ 3 と異なる。そして、内視鏡システム 1 E の外部プロセッサ 3 C は、通信手段である通信回路 6 3 を有しており、通信回線を介して、別の場所にある検知装置 6 0 の通信回路 6 2 と接続可能である。そして、検知装置 6 0 の出力検知回路 6 1 等により、内視鏡システム 1 E の故障箇所の特定制およびソフトウェア更新等のメンテナンスを行うことができる。検知装置 6 0 は、PC であってもよい。

【0080】

すなわち、内視鏡システム 1 E は、内視鏡システム 1 E を通信回線に接続することで、遠隔地から内視鏡システム 1 E の故障箇所の特定制またはソフトウェア更新等のメンテナンスを行うことができる。

通信回線としては、インターネット回線、携帯電話回線等、公知の通信回線を用いることができる。

【0081】

内視鏡システム 1 E は、第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 が有する効果に加えて、遠隔地からでも故障箇所を容易に特定することができる。

【0082】

なお、上記説明では、撮像装置として内視鏡を、信号処理装置として外部プロセッサまたは PC を例に説明したが、本発明は、被写体を撮像して撮像信号を出力する撮像装置であれば内視鏡に限られるものではなく、また、撮像装置から入力された撮像信号を処理し映像信号を表示手段に出力可能な信号処理回路を有する信号処理装置であれば内視鏡外部プロセッサまたは PC に限られるものではない。また、同様に本発明の撮像システムおよび撮像システムのメンテナンス方法は、内視鏡システムおよび内視鏡システムのメンテナンス方法に限られるものではない。

【0083】

すなわち、本発明は、上述した実施の形態または変形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】

【0084】

【図 1】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの構成を示す外観図である

【図 2】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するための説明図である。

【図 3】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 4 A】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの検査の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 4 B】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの検査の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 5】第 2 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するための説明図である。

【図 6】第 2 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 7】第 2 の実施の形態の変形例の内視鏡システムの構成を説明するための説明である。

【図 8】第 3 の実施の形態の内視鏡システムの使用形態を説明するための概念図である。

【図 9】第 3 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 10】第 4 の実施の形態の内視鏡システムの構成を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

【0085】

1 …内視鏡システム、1 B…内視鏡システム、1 B…内視鏡システム、1 C…内視鏡システム、1 D…内視鏡システム、1 E…内視鏡システム、2 …内視鏡、2 A…内視鏡、2 B

10

20

30

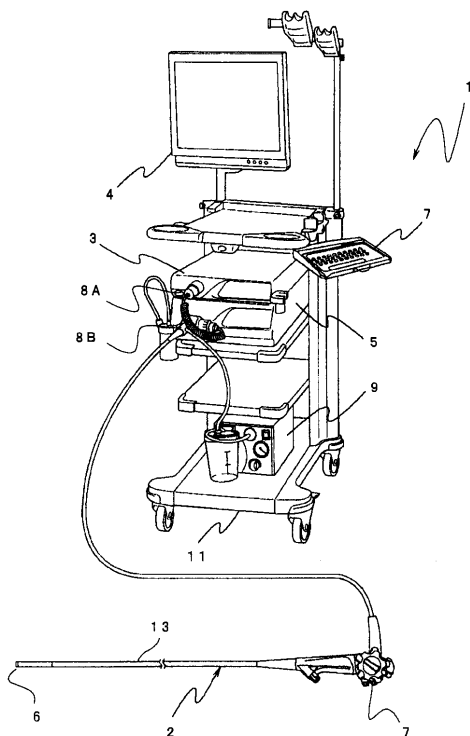
40

50

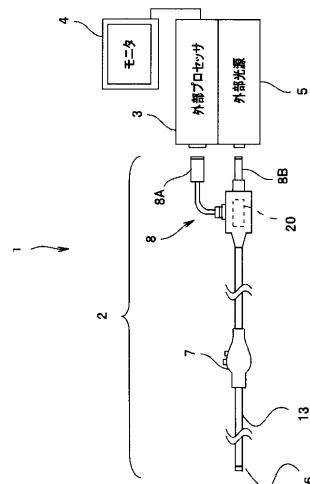
…内視鏡、3…外部プロセッサ、3B…外部プロセッサ、3C…外部プロセッサ、4…モニタ、5…光源装置、6…CCD、7…操作部、8…コネクタ部、8A…コネクタ部、8B…コネクタ部、9…送気送水ポンプ、10…被写体、10B…被検者、11…ラック、12…パラレルポート端子、13…挿入部、15…受信コイル、20…前段処理回路、21…駆動回路、22…増幅回路、23…CDS回路、24…AD変換回路、25…AFE、26…AFE検知部、27…テストパターン発生部、28vJTAGチェーン形成部、30…後段処理回路、31…出力検知回路、32…テストパターン発生部、33…接続検知部、34…JTAGチェーン形成部、36…映像処理回路、37…キャプチャ回路、38…告知回路、42…モニタ、44…キャプチャ回路、45…FPGA書込回路、46…出力検知回路、50…検知装置、51…出力検知回路、52…外部装置、60…検知装置、61…出力検知回路、62…通信回路、63…通信回路

10

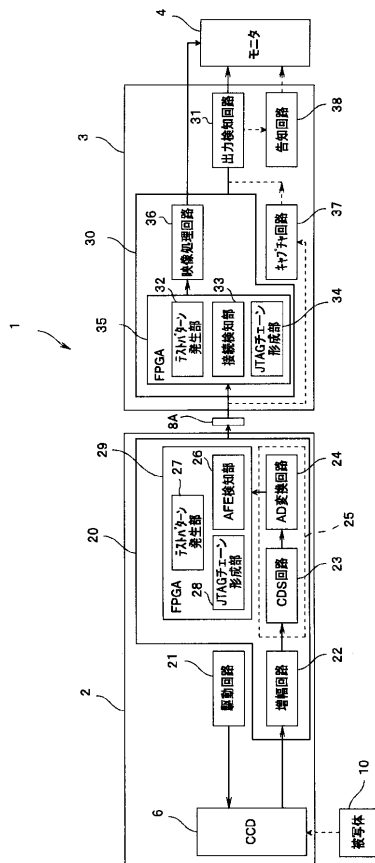
【図1】



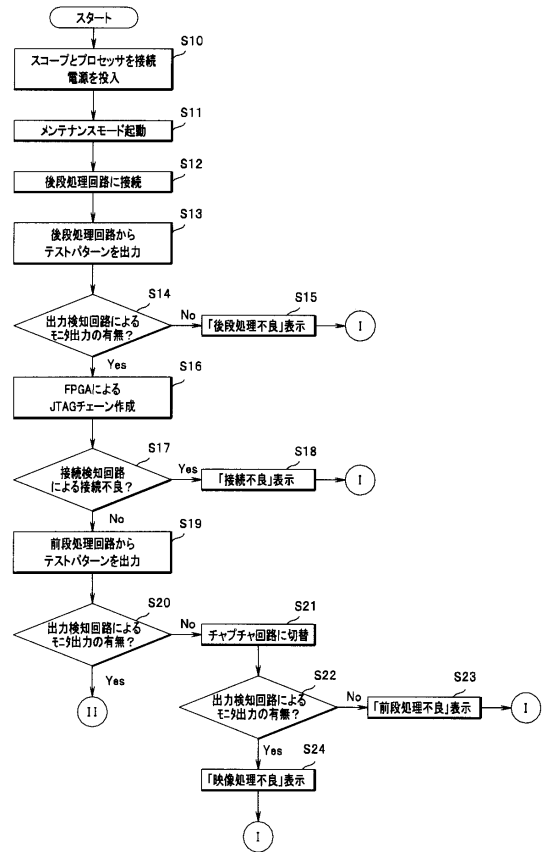
【図2】



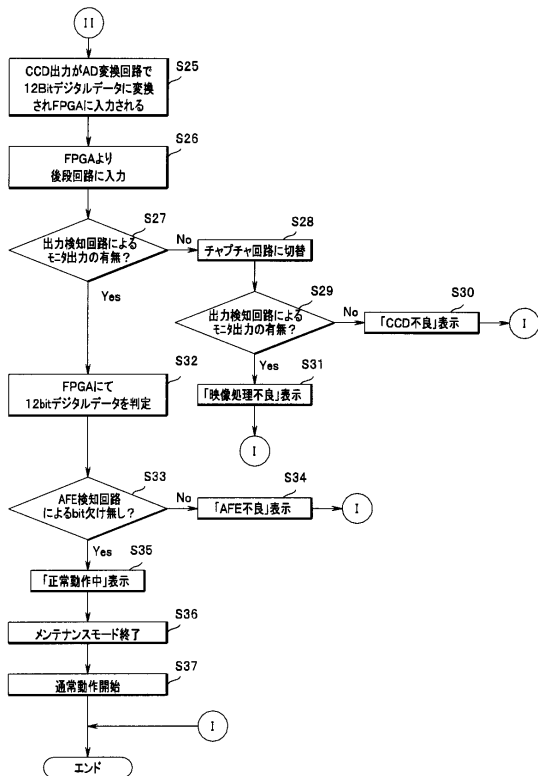
【図 3】



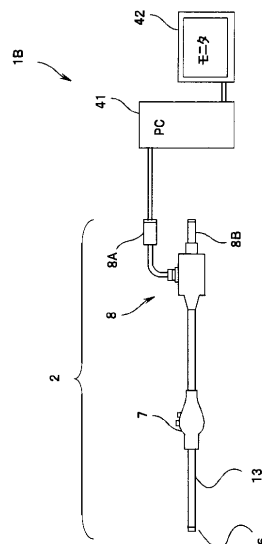
【図 4 A】



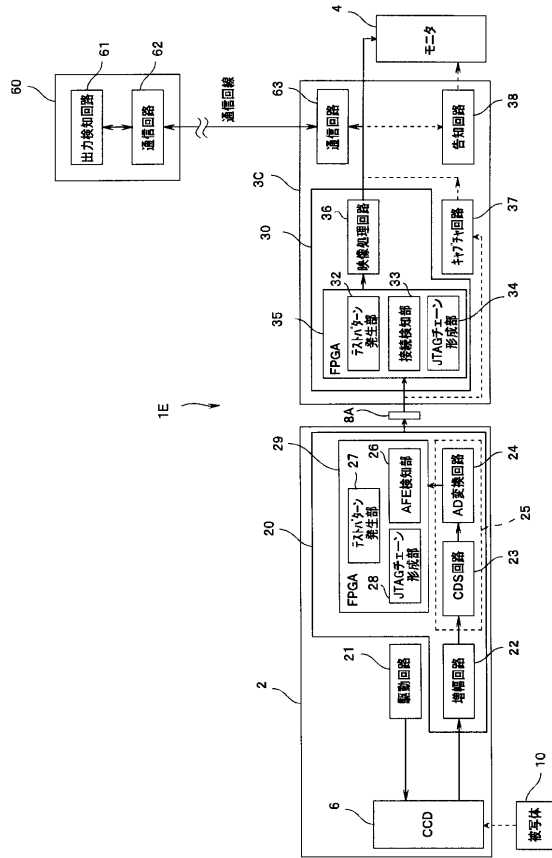
【図 4 B】



【図 5】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2005-538779 (JP, A)
特開2007-057796 (JP, A)
特開2005-093487 (JP, A)
特開2007-229305 (JP, A)
特開2001-314369 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/04
G02B 23/24
H04N 7/18

图 1-1