

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固体撮像素子で得られた撮像信号から生成された画像データに画像処理を施す第一画像処理手段と、

前記第一画像処理手段の動作状態を検出する検出手段と、

前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出された場合、前記第一画像処理手段を初期化する初期化手段と、

前記第一画像処理手段と同等の処理能力を有する第二画像処理手段と、

前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段で画像処理された画像データのうち、いずれを用いるかを選択する選択手段であり、少なくとも前記第一画像処理手段の動作異常が前記検出手段で検出されてから、前記第一画像処理手段が前記初期化手段で初期化されて正常動作に復帰するまでの間、前記第二画像処理手段を選択して前記第二画像処理手段に画像処理を代行させる選択手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記選択手段は、前記第一画像処理手段が正常動作に復帰したら、前記第一画像処理手段を選択して前記第一画像処理手段による画像処理を再開させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

画像処理に関わる設定データを保持するための保持手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記第一画像処理手段は、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出される直前の設定データ、または装置起動時に前記保持手段に書き込まれるデフォルトの設定データに基づいて、画像処理を再開することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第二画像処理手段は、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出される直前の設定データ、または装置起動時に前記保持手段に書き込まれるデフォルトの設定データに基づいて、画像処理を代行することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記選択手段は、前記第一画像処理手段と前記第二画像処理手段の画像データの出力端、および外部出力装置への画像データの入力端と接続しており、

前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段のうち、前記選択手段で選択された方で画像処理された画像データが外部出力装置へ入力されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記第二画像処理手段で画像処理を代行している旨を示す警告情報を画像に合成表示させる合成手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像処理装置。

40

【請求項 8】

前記第一画像処理手段はソフトウェアであり、前記第二画像処理手段はハードウェアであることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 9】

少なくとも前記第一画像処理手段と前記第二画像処理手段の機能は、ハイパーバイザによって一つのハードウェアリソースから分割され、各々独立して動作可能な複数の仮想マシンに割り当てられていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記検出手段、および前記第二画像処理手段を除く各手段を有する複数の装置本体と、

50

前記検出手段、および前記第二画像処理手段を少なくとも一つずつ有し、前記装置本体とネットワークを介して接続されるサーバとからなることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 11】

内視鏡の固体撮像素子で得られた撮像信号から生成された画像データに画像処理を施す第一画像処理手段と、

前記第一画像処理手段の動作状態を検出する検出手段と、

前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出された場合、前記第一画像処理手段を初期化する初期化手段と、

前記第一画像処理手段と同等の処理能力を有する第二画像処理手段と、

10

前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段で画像処理された画像データのうち、いずれを用いるかを選択する選択手段であり、少なくとも前記第一画像処理手段の動作異常が前記検出手段で検出されてから、前記第一画像処理手段が前記初期化手段で初期化されて正常動作に復帰するまでの間、前記第二画像処理手段を選択して前記第二画像処理手段に画像処理を代行させる選択手段とを備えることを特徴とする内視鏡用プロセッサ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに各種画像処理を施す画像処理手段を備える画像処理装置、および内視鏡用プロセッサ装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

CCDやCMOSといった固体撮像素子の登場以来、固体撮像素子で得られた撮像信号から画像データを生成し、生成した画像データに各種画像処理を施す画像処理装置が様々な分野で活用されている。画像処理装置には、装置全体を統括的に制御するCPUや、画像処理を実行する画像処理回路、モニタ等の表示装置への表示制御を担う表示制御回路等が搭載されている（特許文献1～4参照）。

【0003】

特許文献1に記載の画像処理装置は、各部を幾つかの機能ブロックに分けて、それらの動作状態を自己診断している。予め用意されたテストパターンを各ブロックに入力し、各ブロックからの実際の出力と期待値との比較結果に基づいて、各ブロックが正常に動作しているか動作異常かを判断する。動作異常と判断した場合には、その旨を外部に通知する。

30

【0004】

特許文献2、3には、ハードウェアである画像処理回路の動作状態を定期的に監視する画像処理装置が開示されている。画像処理回路が動作異常であると判断した場合、自動的にCPUのソフトウェアによる画像処理に切り替え、画像処理を継続する。CPUが実行可能な画像処理は、基本的なものに限られており、画像処理回路が実行可能な応用的な画像処理を実行することはできない。

40

【0005】

特許文献4には、監視カメラを備えた監視システムが記載されている。監視システムの制御用PCがフリーズしたときに、制御用PCにリセット信号を自動的に出力し、制御用PCを再起動させている。

【特許文献1】特開平05 - 183673号公報

【特許文献2】特開平08 - 272638号公報

【特許文献3】特開平11 - 039460号公報

【特許文献4】特開2002 - 344951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 6 】

画像処理装置として、医療分野や工業分野で利用される内視鏡のプロセッサ装置がある。内視鏡検査中にプロセッサ装置の画像処理回路が動作異常を起こすと、内視鏡画像が表示されなくなる。このため内視鏡検査を中断せざるを得ず、内視鏡を被検体内から引き抜かなければならなくなり、作業効率が著しく低下する。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に記載の発明は、画像処理回路が動作異常を起こしたことを外部に通知するだけであり、上記の作業効率が低下する問題を防止する対策とはならない。

【 0 0 0 8 】

特許文献 2、3 に記載の発明では、画像処理回路の動作異常時に画像処理を代行する CPU は、基本的な画像処理のみを実行する。このため、内視鏡を被検体内から引き抜くために支障とならない程度の視野は確保することができるものの、正常動作時と変哲ない状態で内視鏡検査を続行することはできない。

【 0 0 0 9 】

特許文献 4 に記載の発明は、制御用 PC を自動的に再起動してフリーズを解除しているが、この方法を内視鏡用プロセッサ装置に適用した場合、再起動して正常動作に復帰するまでの間は内視鏡画像が表示されない。その間は内視鏡検査が中断されるので、作業効率が低下することには変わりない。特に、画像処理回路がオペレーティングシステム (OS) に組み込まれたソフトウェアとして動作する場合、OS およびソフトウェアの再起動には数十秒から数分の時間が掛かる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、作業効率の低下を防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明の画像処理装置は、固体撮像素子で得られた撮像信号から生成された画像データに画像処理を施す第一画像処理手段と、前記第一画像処理手段の動作状態を検出する検出手段と、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出された場合、前記第一画像処理手段を初期化する初期化手段と、前記第一画像処理手段と同等の処理能力を有する第二画像処理手段と、前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段で画像処理された画像データのうち、いずれを用いるかを選択する選択手段であり、少なくとも前記第一画像処理手段の動作異常が前記検出手段で検出されてから、前記第一画像処理手段が前記初期化手段で初期化されて正常動作に復帰するまでの間、前記第二画像処理手段を選択して前記第二画像処理手段に画像処理を代行させる選択手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

なお、「同等の処理能力」とは、前記第一画像処理手段と全く同じ、もしくは前記第一画像処理手段よりも劣るが略同じ処理能力という意である。「処理能力」には、処理の内容、処理速度等が含まれる。

【 0 0 1 3 】

前記選択手段は、前記第一画像処理手段が正常動作に復帰したら、前記第一画像処理手段を選択して前記第一画像処理手段による画像処理を再開させる。

【 0 0 1 4 】

画像処理に関わる設定データを保持するための保持手段を備えることが好ましい。この場合、前記第一画像処理手段は、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出される直前の設定データ、または装置起動時に前記保持手段に書き込まれるデフォルトの設定データに基づいて、画像処理を再開する。

【 0 0 1 5 】

また、前記第二画像処理手段は、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出される直前の設定データ、または装置起動時に前記保持手段に書き込まれるデフォルト

10

20

30

40

50

の設定データに基づいて、画像処理を代行する。

【 0 0 1 6 】

前記選択手段は、前記第一画像処理手段と前記第二画像処理手段の画像データの出力端、および外部出力装置への画像データの入力端と接続している。前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段のうち、前記選択手段で選択された方で画像処理された画像データが外部出力装置へ入力される。

【 0 0 1 7 】

前記第二画像処理手段で画像処理を代行している旨を示す警告情報を画像に合成表示させる合成手段を備えることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明の好ましい実施形態では、前記第一画像処理手段はソフトウェアであり、前記第二画像処理手段はハードウェアである。別の実施形態では、少なくとも前記第一画像処理手段と前記第二画像処理手段の機能は、ハイパーバイザによって一つのハードウェアリソースから分割され、各々独立して動作可能な複数の仮想マシンに割り当てられている。

【 0 0 1 9 】

あるいは、前記検出手段、および前記第二画像処理手段を除く各手段を有する複数の装置本体と、前記検出手段、および前記第二画像処理手段を少なくとも一つずつ有し、前記装置本体とネットワークを介して接続されるサーバとからなることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明の内視鏡用プロセッサ装置は、内視鏡の固体撮像素子で得られた撮像信号から生成された画像データに画像処理を施す第一画像処理手段と、前記第一画像処理手段の動作状態を検出する検出手段と、前記検出手段で前記第一画像処理手段の動作異常が検出された場合、前記第一画像処理手段を初期化する初期化手段と、前記第一画像処理手段と同等の処理能力を有する第二画像処理手段と、前記第一画像処理手段、または前記第二画像処理手段で画像処理された画像データのうち、いずれを用いるかを選択する選択手段であり、少なくとも前記第一画像処理手段の動作異常が前記検出手段で検出されてから、前記第一画像処理手段が前記初期化手段で初期化されて正常動作に復帰するまでの間、前記第二画像処理手段を選択して前記第二画像処理手段に画像処理を代行させる選択手段とを備えることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、第一画像処理手段が動作異常を起こしたときに、第一画像処理手段を初期化するとともに、第一画像処理手段と同等の処理能力を有する第二画像処理手段で画像処理を代行するので、正常動作時と変哲ない画像を出力することができる。従って、第一画像処理手段の動作異常に起因する作業効率の低下を防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

[第一実施形態]

図 1 において、内視鏡システム 2 は、電子内視鏡 1 0、プロセッサ装置 1 1、および光源装置 1 2 からなる。電子内視鏡 1 0 は、周知の如く、患者の体腔内に挿入される可撓性の挿入部 1 3 と、挿入部 1 3 の基端部分に連設された操作部 1 4 と、プロセッサ装置 1 1 および光源装置 1 2 に接続されるコネクタ 1 5 と、操作部 1 4、コネクタ 1 5 間を繋ぐユニバーサルコード 1 6 とを有する。

【 0 0 2 3 】

挿入部 1 3 の先端には、観察窓 2 0、照明窓 2 1（ともに図 2 参照）等が設けられている。観察窓 2 0 の奥には、対物光学系 2 2 を介して、体腔内撮影用の固体撮像素子 2 3 が配されている（いずれも図 2 参照）。照明窓 2 1 は、ユニバーサルコード 1 6 や挿入部 1 3 に配設されたライトガイド 6 4、および照明レンズ 2 4（ともに図 2 参照）で導光される光源装置 1 2 からの照明光を、被観察部位に照射する。

【 0 0 2 4 】

操作部 14 には、挿入部 13 の先端を上下左右方向に湾曲させるためのアングルノブや、挿入部 13 の先端からエアー、水を噴出させるための送気・送水ボタンの他、内視鏡画像を静止画記録するためのリリースボタン等が設けられている。

【0025】

また、操作部 14 の先端側には、電気メス等の処置具が挿通される鉗子口が設けられている。鉗子口は、挿入部 13 内の鉗子チャンネルを通して、挿入部 13 の先端に設けられた鉗子出口に連通している。

【0026】

プロセッサ装置 11 は、光源装置 12 と電氣的に接続され、内視鏡システム 2 の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置 11 は、ユニバーサルコード 16 や挿入部 13 内に挿通された伝送ケーブルを介して、電子内視鏡 10 に給電を行い、固体撮像素子 23 の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 11 は、伝送ケーブルを介して、固体撮像素子 23 から出力された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置 11 で生成された画像データは、プロセッサ装置 11 にケーブル接続されたモニタ 17 に内視鏡画像として表示される。

【0027】

図 2 において、電子内視鏡 10 は、前述の観察窓 20、照明窓 21、対物光学系 22、固体撮像素子 23、および照明レンズ 24 が挿入部 13 の先端に設けられ、アナログ信号処理回路（以下、AFE と略す）25、CCD 駆動回路 26、および CPU 27 が操作部 14 に設けられている。

【0028】

固体撮像素子 23 は、インターライントランスファ型の CCD イメージセンサや、CMOS イメージセンサ等からなる。固体撮像素子 23 は、観察窓 20、対物光学系 22（レンズ群およびプリズムからなる）を経由した体腔内の被観察部位の像光が、撮像面に入射するように配置されている。固体撮像素子 23 の撮像面には、複数の色セグメントからなるカラーフィルタ（例えば、ベイヤー配列の原色カラーフィルタ）が形成されている。

【0029】

AFE 25 は、相関二重サンプリング回路（以下、CDS と略す）28、自動ゲイン制御回路（以下、AGC と略す）29、およびアナログ/デジタル変換器（以下、A/D と略す）30 から構成されている。CDS 28 は、固体撮像素子 23 から出力される撮像信号に対して相関二重サンプリング処理を施し、固体撮像素子 23 で生じるリセット雑音およびアンブ雑音の除去を行う。AGC 29 は、CDS 28 によりノイズ除去が行われた撮像信号を、プロセッサ装置 11 から指定されるゲイン（増幅率）で増幅する。A/D 30 は、AGC 29 により増幅された撮像信号を、所定のビット数のデジタル信号に変換する。A/D 30 でデジタル化された撮像信号は、ユニバーサルコード 16、コネクタ 15 を介してプロセッサ装置 11 に入力され、デジタル信号処理回路（以下、DSP と略す）40 の作業用メモリ（図示せず）に一旦格納される。

【0030】

CCD 駆動回路 26 は、固体撮像素子 23 の駆動パルス（垂直/水平走査パルス、リセットパルス等）と AFE 25 用の同期パルスとを発生する。固体撮像素子 23 は、CCD 駆動回路 26 からの駆動パルスに応じて撮像動作を行い、撮像信号を出力する。AFE 25 の各部 28～30 は、CCD 駆動回路 26 からの同期パルスに基づいて動作する。

【0031】

CPU 27 は、電子内視鏡 10 とプロセッサ装置 11 とが接続された後、プロセッサ装置 11 の CPU 41 からの動作開始指示に基づいて、CCD 駆動回路 26 を駆動させるとともに、AGC 29 のゲインを調整する。

【0032】

DSP 40 は、AFE 25 からの撮像信号を作業用メモリから読み出す。DSP 40 は、読み出した撮像信号に対して、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の各種信号処理を施し、画像データを生成する。DSP 40 で生成された画

10

20

30

40

50

像データは、CPU 41に接続されたRAM 42、および代替デジタル画像処理回路（第二画像処理手段に相当、以下、代替DIPと略す）43の作業用メモリ（図示せず）に入力される。

【0033】

CPU 41は、ROM 44に記憶されたオペレーティングシステム（以下、OSと略す）等の各種プログラムを実行することにより、プロセッサ装置11全体の動作を統括的に制御する制御部45と、デジタル画像処理回路（第一画像処理手段に相当、以下、DIPと略す）46として機能する。

【0034】

DIP 46は、制御部45の制御に従って各種画像処理をソフトウェアによって実行する。一方、代替DIP 43は、論理回路プログラムを読み込むことにより論理回路の書き換えが可能なプログラマブル集積回路、例えば、FPGA（Field Programmable Gate Array）、CPLD（Complex Programmable Logic Device）等のハードウェアからなる。代替DIP 43は、DIP 46と全く同じ、もしくはDIP 46よりも劣るが略同じ処理能力（処理の内容、処理速度等を含む）を有する。

10

【0035】

DIP 46、および代替DIP 43は、DSP 40で処理された画像データを、RAM 42、および作業用メモリからそれぞれ読み出す。DIP 46、および代替DIP 43は、読み出した画像データに対して、電子変倍、あるいは色強調、エッジ強調、分光特性抽出等の各種画像処理を施す。DIP 46、および代替DIP 43で各種画像処理を施された画像データは、表示制御回路（選択手段、合成手段に相当）47に入力される。

20

【0036】

DIP 46には、保持部48、異常検出回路49、および初期化回路50が接続されている。保持部48は、DIP 46の画像処理の状態を示す設定データを一時的に保持する。設定データには、電子変倍率、色、エッジ強調の度合い等の各種画像処理の条件、および代替DIP 43に読み込まれる論理回路プログラムが含まれている。各種画像処理の条件は、操作部51を操作することにより設定変更が可能である。

【0037】

設定データは、元々ROM 44に記憶されており、制御部45によってROM 44から適当な設定データが読み出され、保持部48に書き込まれる。操作部51が操作されて条件が設定変更されると、設定データが設定変更の内容に対応したものに書き換えられる。保持部48は、代替DIP 43にも接続されており、DIP 46、および代替DIP 43は、保持部48の設定データに基づいた画像処理を実行する。

30

【0038】

異常検出回路49は、DIP 46の動作異常を検出する。DIP 46の動作異常を検出する方法としては、例えば、DSP 40とDIP 46の間で画像データに検出用データを付加する。そして、DIP 46から実際に出力された画像データと、動作異常がない場合に出力されるべき画像データとを照合する。二つの画像データが一致した場合は、DIP 46の動作に異常はないと検出し、一致しない場合は、異常があると検出する。異常検出回路49は、検出結果を初期化回路50、および表示制御回路47に出力する。

40

【0039】

初期化回路50は、プロセッサ装置11の電源投入時に、CPU 41に対してリセット信号を出力する初期化回路（図示せず）とは別に設けられており、異常検出回路49がDIP 46の動作異常を検出したときに、DIP 46にリセット信号を出力する専用の回路である。なお、初期化回路50とCPU 41に対してリセット信号を出力する初期化回路とを兼用してもよい。

【0040】

初期化回路50からリセット信号が入力されると、DIP 46が動作しているCPU 41は、リセットが掛けられて、CPU 41、OS、DIP 46の順に再起動される。DIP 46が再起動されるまでの間は、当然ながらDIP 46による画像処理は中断される。

50

この間、代替 D I P 4 3 は、D I P 4 6 の動作異常が検出される直前に保持部 4 8 に保持されていた設定データに基づいて、画像処理を実行する。また、再起動後の D I P 4 6 は、動作異常が検出される直前の設定データを保持部 4 8 から読み込み、読み込んだ設定データに基づいて、画像処理を再開する。

【 0 0 4 1 】

表示制御回路 4 7 は、D I P 4 6、または代替 D I P 4 3 からの処理済みの画像データを格納する V R A M を有する。異常検出回路 4 9 で D I P 4 6 の動作異常が検出されていない場合、表示制御回路 4 7 の V R A M には、D I P 4 6 からの画像データが入力される。

【 0 0 4 2 】

一方、異常検出回路 4 9 で D I P 4 6 に動作異常が検出され、初期化回路 5 0 から D I P 4 6 にリセット信号が出力されたときには、V R A M への画像データの入力元が切り替えられ、代替 D I P 4 3 からの画像データが V R A M に入力される。その後、D I P 4 6 が再起動され、D I P 4 6 による画像処理が再開されると、再び V R A M への画像データの入力元が D I P 4 6 に切り替えられる。つまり、D I P 4 6 に動作異常が検出されて、D I P 4 6 が再起動している間だけ、D I P 4 6 の動作異常が検出される直前の設定データに基づいて、代替 D I P 4 3 で画像処理が代行される。

【 0 0 4 3 】

表示制御回路 4 7 は、C P U 4 1 からグラフィックデータを受け取る。グラフィックデータには、内視鏡画像の無効画素領域を隠して有効画素領域のみを表示させる表示用マスク、検査日時、あるいは患者や検査医の情報等の文字情報、グラフィカルユーザインターフェース (G U I ; Graphical User Interface) といったものがある。表示制御回路 4 7 は、D I P 4 6、または代替 D I P 4 3 からの画像データに対して、表示用マスク、文字情報、G U I の合成処理、モニタ 1 7 の表示画面への描画処理といった各種表示制御処理を施す。

【 0 0 4 4 】

表示制御回路 4 7 は、V R A M から画像データを読み出し、読み出した画像データをモニタ 1 7 の表示形式に応じたビデオ信号 (コンポーネント信号、コンポジット信号等) に変換する。これにより、モニタ 1 7 に内視鏡画像が表示される。なお、以下の説明では、D I P 4 6 からの画像データによる内視鏡画像を通常画像、代替 D I P 4 3 からの画像データによる内視鏡画像を代替画像と表現する。

【 0 0 4 5 】

図 3 (A) に示すように、表示制御回路 4 7 は、通常画像 7 0 をモニタ 1 7 に表示させるときには、通常画像 7 0 と、それ以外の情報として文字情報および G U I (とともに図示せず) との他は何も表示させない。一方、(B) に示すように、表示制御回路 4 7 は、代替画像 7 1 をモニタ 1 7 に表示させるときには、その旨を示す警告マーク (本例ではエクスクラメーションマーク) 7 2 をモニタ 1 7 の右下隅に合成表示させる。なお、警告マークは、代替画像 7 1 がモニタ 1 7 に表示されていることを検査医に報せることができるものであれば、如何なるものでもよく、その表示位置や表示形態 (点滅表示等) も本例に限定されるものではない。代替画像 7 1 が表示されている旨のメッセージ (例えば、「現在の表示は代替画像です」等) でもよい。

【 0 0 4 6 】

図 2 に戻って、C P U 4 1 は、図示しないデータバスやアドレスバス、制御線を介して各部と接続している。R O M 4 4 には、プロセッサ装置 1 1 の動作を制御するための各種プログラム (O S、アプリケーションプログラム等) やデータ (前述の設定データ、グラフィックデータ等) が記憶されている。C P U 4 1 は、R O M 4 4 から必要なプログラムやデータを読み出して、作業用メモリである R A M 4 2 に展開し、読み出したプログラムを逐次処理する。

【 0 0 4 7 】

操作部 5 1 は、プロセッサ装置 1 1 の筐体に設けられる操作パネル、あるいは、マウス

10

20

30

40

50

やキーボード等の周知の入力デバイスである。CPU 41は、操作部51からの操作信号に応じて、各部を動作させる。

【0048】

プロセッサ装置11には、上記の他にも、画像データに所定の圧縮形式（例えばJPEG形式）で画像圧縮を施す圧縮処理回路や、圧縮された画像データを、CFカード、光磁気ディスク（MO）、CD-R等のリムーバブルメディアに記憶するメディアI/F、LAN(Local Area Network)等のネットワークとの間で各種データの伝送制御を行うネットワークI/F等が設けられている。これらはデータバス等を介してCPU 41と接続されている。

【0049】

光源装置12は、キセノンランプやハロゲンランプからなる光源60を有する。光源60は、光源ドライバ61によって駆動される。絞り機構62は、光源60の光射出側に配置され、集光レンズ63に入射される光量を増減させる。集光レンズ63は、絞り機構62を通過した光を集光して、ライトガイド64の入射端に導光する。CPU 65は、プロセッサ装置11のCPU 41と通信し、光源ドライバ61および絞り機構62の動作制御を行う。ライトガイド64の出射端に導かれた照明光は、照明レンズ24で拡散され、照明窓21を介して体腔内の被観察部位に照射される。

【0050】

次に、上記のように構成された内視鏡システム2の作用について説明する。電子内視鏡10で患者の体腔内を観察する際、検査医は、電子内視鏡10と各装置11、12とを繋げ、各装置11、12の電源をオンする。そして、操作部51を操作して、患者に関する情報等を入力し、検査開始を指示する。

【0051】

検査開始を指示した後、検査医は、挿入部13を体腔内に挿入し、光源装置12からの照明光で体腔内を照明しながら、固体撮像素子23による体腔内の内視鏡画像をモニタ17で観察する。

【0052】

固体撮像素子23から出力された撮像信号は、AFE 25の各部28～30で各種処理を施された後、プロセッサ装置11のDSP 40に入力される。DSP 40では、入力された撮像信号に対して各種信号処理が施され、画像データが生成される。DSP 40で生成された画像データは、DIP 46、および代替DIP 43に出力される。

【0053】

DIP 46、および代替DIP 43では、保持部48に保持された設定データに基づいて、DSP 40からの画像データに各種画像処理が施される。DIP 46、および代替DIP 43で処理された画像データは、詳しくは図4を用いて後述するように、表示制御回路47のVRAMに選択的に入力される。表示制御回路47では、CPU 41からのグラフィックデータに応じて、各種表示制御処理が実行される。これにより、画像データがモニタ17に内視鏡画像として表示される。

【0054】

図4のステップ（以下、Sと略す）10において、各装置11、12の電源が投入されると、プロセッサ装置11のROM 44に記憶されたプログラムがCPU 41によって実行される。これにより内視鏡システム2の各部が起動し、検査を行える状態となる。

【0055】

S 11において、異常検出回路49によって、DIP 46の動作異常の監視が開始される。異常検出回路49でDIP 46の動作異常が検出されない間（S 12でno）は、DIP 46からの画像データが表示制御回路47のVRAMに入力され、モニタ17には通常画像70が表示される（S 13）。

【0056】

異常検出回路49でDIP 46の動作異常が検出された場合（S 12でyes）、VRAMへの画像データの入力元がDIP 46から代替DIP 43に切り替えられる（S 14

10

20

30

40

50

）。これにより、代替DIP43からの画像データがVRAMに入力され、モニタ17には代替画像71が表示される(S15)。このとき、モニタ17には、代替画像71であることを示す警告マーク72が表示される。

【0057】

次いで、初期化回路50からDIP46にリセット信号が出力される(S16)。初期化回路50からリセット信号が入力されると、DIP46が動作しているCPU41にリセットが掛かり、CPU41、OS、DIP46の順に再起動される(S17)。CPU41にリセットが掛かってDIP46が再起動されるまでの間は、DIP46による画像処理は中断されて通常画像70は表示されなくなるが、代わりに代替画像71がモニタ17に表示される。

10

【0058】

その後、DIP46が再起動され、DIP46による画像処理が再開されると、再びVRAMへの画像データの入力元がDIP46に切り替えられる(S18)。これら一連の処理は、電源がオフされる(S19でyes)まで繰り返し実行される。

【0059】

以上説明したように、DIP46の動作異常が検出されたときに、CPU41にリセットを掛けて再起動するとともに、DIP46が再起動するまでの間は、代替DIP43による代替画像71をモニタ17に表示させるので、通常時と変わりなく検査を続行することができる。

【0060】

DIP46が正常動作に復帰したら、DIP46による画像処理を再開させて自動的に通常画像70の表示に戻すので、DIP46によるフルスペックの画像処理性能に手間を掛けることなく復帰することができる。

20

【0061】

設定データを保持部48に保持するので、DIP46の動作異常が検出される直前の設定データに基づいて、DIP46で画像処理を再開したり、代替DIP43で画像処理を代行したりすることができる。従って、DIP46の動作異常が検出される前と、DIP46で画像処理が再開された後で、モニタ17に表示される内視鏡画像の見た目が極端に変わることがなく、患者や検査医に違和感や不安感を与えることがない。

【0062】

なお、DIP46で色強調、分光特性抽出等の特殊な画像処理を実行していた場合は、DIP46の動作異常が検出される直前の設定データに基づいて、DIP46で画像処理を再開したり、代替DIP43で画像処理を代行したりすると、逆に内視鏡画像が観察し難いものとなることがある。

30

【0063】

このような場合は、DIP46の動作異常が検出される直前の設定データを踏襲するのではなく、プロセッサ装置11の起動時に保持部48に書き込まれるデフォルトの設定データに基づいて、DIP46で画像処理を再開したり、代替DIP43で画像処理を代行したりすることが好ましい。デフォルトの設定データは、上記のような特殊な画像処理を画像データに施さず、DSP40からの画像データを略そのまま表示制御回路47に横流しする設定となっている。この場合、異常検出回路49でDIP46の動作異常が検出されたときに、保持部48に書き込まれている設定データをデフォルトの設定データに書き換える。そして、DIP46で画像処理を再開するときも、保持部48にデフォルトの設定データをそのまま保持させる。

40

【0064】

なお、画像処理を代行または再開する際の設定データを、DIP46の動作異常が検出される直前の設定データとするか、デフォルトの設定データとするかを、操作部51等で選択可能に構成してもよい。あるいは、この設定データの選択を、CPU41が判断してもよい。後者の場合は判断材料となるデータ(設定データ毎にいずれの態様を選択するかを定めたデータ)をDIP46経由で保持部48に記憶しておく。そして、DIP46の

50

動作異常が検出されたときに、該データを参照しながら代替DIP43が判断を下す。

【0065】

上記実施形態では、異常検出回路49と初期化回路50を、CPU41とは別の回路として構成したが、CPU41上で動作するOSに異常検出回路49と初期化回路50を組み込んでよい。この場合、OSに組み込まれた異常検出回路49がDIP46の動作異常を検出した際には、初期化回路50は、DIP46のみの再起動を行う。

【0066】

上記実施形態では、DIP46がソフトウェア、代替DIP43がハードウェアの場合を例示して説明したが、DIP46がハードウェアであってもよいし、代替DIP43がソフトウェアであってもよい。また、両方がハードウェア、またはソフトウェアであってもよい。

10

【0067】

[第二実施形態]

図5に示すプロセッサ装置80は、周知の仮想化技術を用いて、第一実施形態の各部を仮想マシンで賄う例である。プロセッサ装置80は、DSP40(図5では図示省略)、仮想マシンのハードウェアリソース81と、ハイパーバイザ82と、第一、第二、第三OS83、84、85とを備える。なお、電子内視鏡10、光源装置12は、第一実施形態と同様の構成であるので、説明を省略する。

【0068】

DSP40とハードウェアリソース81は、プロセッサ装置80の具体的な構成要素である。ハードウェアリソース81は、前述のCPU41、RAM42、ROM44、保持部48、操作部51等を含む。ハイパーバイザ82は、周知の如く、ハードウェアリソース81を複数の仮想マシンに割り振り、一つのハードウェアリソース81上で複数のOSを同時に実行することを可能にする、仮想プラットフォームの一つである。

20

【0069】

第一～第三OS83～85は、ハイパーバイザ82によって各々独立した仮想マシン上で動作する。第一OS83上で前述のDIP46に相当するソフトウェア(DIP86)が動作し、第二OS84上で代替DIP43に相当するソフトウェア(代替DIP87)が動作する。また、第三OS85上で異常検出回路49、初期化回路50、および表示制御回路47に相当するソフトウェア(異常検出回路88、初期化回路89、表示制御回路90)が動作する。なお、各OS83～85は、同じものでもよいし、異なるものであってもよい。各部の動作手順については、各部が異なるOS83～85上でソフトウェア的に動作する他は、第一実施形態で示したものと同じであるため、説明を省略する。

30

【0070】

ハイパーバイザ82でハードウェアリソース81を複数の仮想マシンに分割し、複数の仮想マシンに上記各部の機能を割り当てるので、第一実施形態のように代替DIPとして専用のハードウェアを設ける必要がなく、実質的に一台のCPU41のみで構成することができる。従って、部品コストを抑えることができる。また、ハイパーバイザ82を用いることで、各OS83～85の個々の処理負担を分散、軽減させることができる。

【0071】

本実施形態では、第三OS85に異常検出回路88と初期化回路89を持たせたが、これに限らず、第二OS84に持たせてもよい。また、異常検出回路88と初期化回路89をハイパーバイザ82内に持たせてもよい。

40

【0072】

上記各実施形態では、内視鏡システムが一セットの場合を例示して説明したが、本発明はこれに限定されない。

【0073】

[第三実施形態]

図6に示す管理システム100は、複数の内視鏡システム101と代替画像処理サーバ102とを備える。各内視鏡システム101のプロセッサ装置103は、医療施設内のL

50

A N 1 0 4 を介して、代替画像処理サーバ 1 0 2 と相互通信可能に接続されている。なお、電子内視鏡 1 0、光源装置 1 2 は、第一実施形態と同様の構成であるので、説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

図 7 において、プロセッサ装置 1 0 3 は、代替 D I P 4 3、および異常検出回路 4 9 がなく、ネットワーク I / F 1 0 5 に D S P 4 0、D I P 4 6、表示制御回路 4 7、保持部 4 8、および初期化回路 5 0 が接続されている他は、第一実施形態のプロセッサ装置 1 1 と同様の構成を有する。ネットワーク I / F 1 0 5 は、L A N 1 0 4 を通じた代替画像処理サーバ 1 0 2 とのデータの遣り取りを媒介する。

【 0 0 7 5 】

図 8 において、代替画像処理サーバ 1 0 2 は、C P U 1 1 0、メモリ 1 1 1、ストレージデバイス 1 1 2、ネットワーク I / F 1 1 3、およびコンソール 1 1 4 を備えている。これらはデータバス 1 1 5 を介して相互接続されている。

【 0 0 7 6 】

ストレージデバイス 1 1 2 は、例えば、H D D (Hard Disk Drive) である。ストレージデバイス 1 1 2 には、制御プログラムやサーバアプリケーションプログラムが格納される。メモリ 1 1 1 は、C P U 1 1 0 が処理を実行するための作業用メモリである。C P U 1 1 0 は、ストレージデバイス 1 1 2 に格納された制御プログラムをメモリ 1 1 1 へロードして、プログラムに従った処理を実行することにより、代替画像処理サーバ 1 0 2 の各部を統括的に制御する。

【 0 0 7 7 】

ネットワーク I / F 1 1 3 は、L A N 1 0 4 を通じた各プロセッサ装置 1 0 3 とのデータの遣り取りを媒介する。コンソール 1 1 4 は、ディスプレイ 1 1 6 と、キーボードやマウス等の入力デバイス 1 1 7 とからなる。

【 0 0 7 8 】

代替画像処理サーバ 1 0 2 の C P U 1 1 0 は、ストレージデバイス 1 1 2 の各種プログラムを実行することにより、代替 D I P 1 1 8、および異常検出回路 1 1 9 として機能する。代替 D I P 1 1 8、および異常検出回路 1 1 9 は、上記各実施形態の代替 D I P、および異常検出回路と基本的には同じものである。代替 D I P 1 1 8、および異常検出回路 1 1 9 の機能は、C P U 1 1 0 によってソフトウェア処理される。このため、代替 D I P 1 1 8、および異常検出回路 1 1 9 は、各プロセッサ装置 1 0 3 からの要求に対して、並列的に処理を実行することが可能である。

【 0 0 7 9 】

D S P 4 0、D I P 4 6 で処理された画像データ、および保持部 4 8 に保持された設定データは、ネットワーク I / F 1 0 5 を通じて各プロセッサ装置 1 0 3 から代替画像処理サーバ 1 0 2 に出力される。一方、代替 D I P 1 1 8 で処理された画像データ、および異常検出回路 1 1 9 の検出結果は、ネットワーク I / F 1 1 3 を通じて代替画像処理サーバ 1 0 2 から各プロセッサ装置 1 0 3 に出力される。

【 0 0 8 0 】

各部の動作手順については、代替画像処理サーバ 1 0 2、各プロセッサ装置 1 0 3 の間で、ネットワーク I / F 1 1 3、1 0 5 を介してデータの遣り取りを行う他は、第一実施形態で示したものと同じであるため、説明を省略する。要するに、代替 D I P と異常検出回路の機能を代替画像処理サーバ 1 0 2 が一手に担い、複数のプロセッサ装置 1 0 3 の D I P 4 6 の動作状態の検出と画像処理の代行とを代替画像処理サーバ 1 0 2 一台で行う点が、各実施形態との相違点である。

【 0 0 8 1 】

第三実施形態によれば、全てのプロセッサ装置 1 0 3 に代替 D I P や異常検出回路の機能を付加する必要がないので、プロセッサ装置のコスト上昇を抑えることができる。また、既存のプロセッサ装置を管理システム 1 0 0 に組み込む際、プロセッサ装置の改造を最小限に留めることができる。さらに、大学病院等の比較的大規模な医療施設では、内視鏡

10

20

30

40

50

システムを複数セット所有しているため、これらを個別に管理しようとする膨大な費用が掛かる懸念がある。第三実施形態によれば、複数セットの内視鏡システムの管理を一台の代替画像処理サーバに担わせるため、医療施設の費用負担を減らすことができる。

【0082】

上記各実施形態では、DIP、または代替DIPで画像処理された画像データのうち、いずれを用いるかを、DIP、代替DIPの出力端側の表示制御回路で選択しているが、DSPの後段の、DIP、代替DIPの入力端側で上記選択をしてもよい。また、外部出力装置としてモニタを例に挙げて説明したが、プリンタ、リムーバブルメディア、ネットワーク接続された外部記憶装置等、他の外部出力装置であってもよい。

【0083】

上記各実施形態では、DIPの正常動作時も代替DIPを作動させて画像処理を実行しているが、DIPの動作異常が検出されてから復帰するまでの間に限って代替DIPを作動させてもよい。この場合は、異常検出回路の検出結果を代替DIPにも出力し、代替DIPを作動させるためのトリガとする。

【0084】

なお、代替DIPの処理能力がDIPと全く同じであれば、DIPが正常動作に復帰した後にDIPを選択せずに、引き続き代替DIPを選択して画像処理を実行させてもよい。また、代替DIPに対しても異常検出回路、初期化回路を接続し、DIP、代替DIPの一方に動作異常が検出された場合、一方の初期化、再起動をしている間に他方で画像処理を代行してもよい。さらに、DIPを所定回数再起動してもDIPが復帰しない場合は、取り敢えず代替DIPで画像処理を実行し、検査終了時等にDIPの交換や修理を促すメッセージをモニタに表示させてもよい。

【0085】

なお、ROM44は記憶媒体であればよく、リードオンリーメモリである必要はない。例えば、ハードディスクドライブ、シリコンディスクドライブ、MO、CDやDVD記録メディア、コンパクトフラッシュ（登録商標）やSDカード等のメモリカード類であってもよい。さらに、LANを介して接続された外部記憶装置やサーバ等であってもよい。

【0086】

上記各実施形態では、画像処理装置としてプロセッサ装置11を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、超音波プローブが接続され、医用画像として超音波画像を生成する超音波観測装置、蛍光内視鏡が接続され、蛍光内視鏡画像を生成する蛍光内視鏡用プロセッサ装置、あるいは、OCT（Optical Coherence Tomography）プローブが接続され、OCT画像を生成するOCT用プロセッサ装置等、他の画像処理装置でもよい。

【0087】

上記各実施形態では、内視鏡として電子内視鏡10を例示したが、超音波内視鏡であってもよい。また、上記各実施形態では、患者を被検体とする医療用の電子内視鏡10を例示したが、配管等を被検体とする工業用のものでもよい。さらに、上記各実施形態では、プロセッサ装置と光源装置が別体である例を挙げたが、プロセッサ装置と光源装置とは一体であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】内視鏡システムの構成を示す外観図である。

【図2】内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図3】内視鏡画像の表示形態を示す図であり、（A）はDIPによる通常画像、（B）は代替DIPによる代替画像の表示形態をそれぞれ示す。

【図4】内視鏡検査における処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】別実施形態を示すブロック図である。

【図6】さらに別実施形態を示す外観図である。

【図7】図6の態様における内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 8】代替画像処理サーバの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

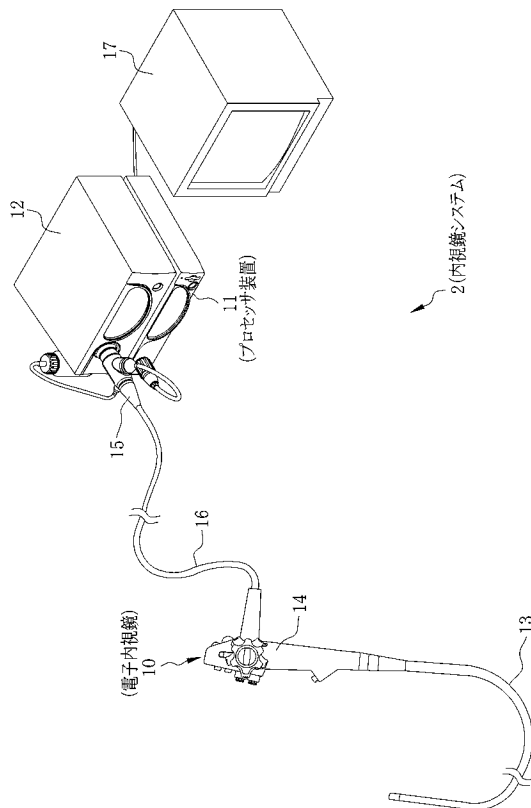
【0089】

- 2、101 内視鏡システム
- 10 電子内視鏡
- 11、80、103 プロセッサ装置
- 17 モニタ
- 23 固体撮像素子
- 25 アナログ信号処理回路 (AFE)
- 27 CPU
- 40 デジタル信号処理回路 (DSP)
- 41 CPU
- 43、87、118 代替デジタル画像処理回路 (代替DIP)
- 46、86 デジタル画像処理回路 (DIP)
- 47、90 表示制御回路
- 48 保持部
- 49、88、119 異常検出回路
- 50、89 初期化回路
- 71 代替画像
- 72 警告マーク
- 82 ハイパーバイザ
- 83～85 第一～第三オペレーティングシステム (OS)
- 100 管理システム
- 102 代替画像処理サーバ
- 105、113 ネットワークI/F

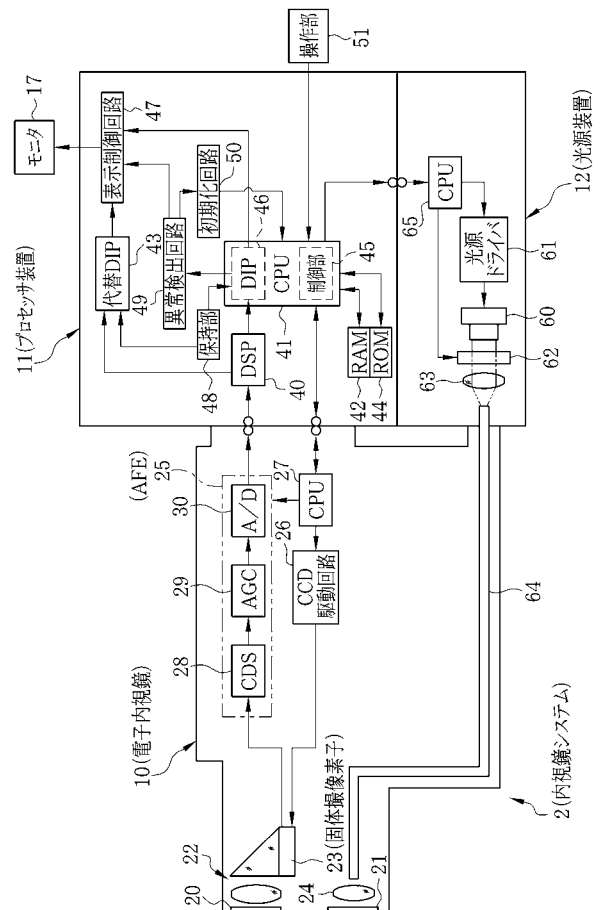
10

20

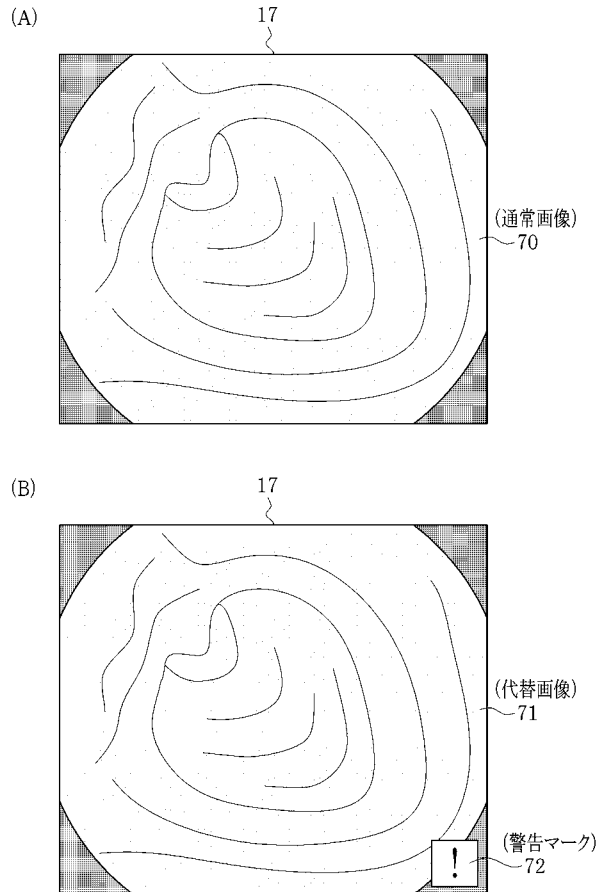
【図 1】



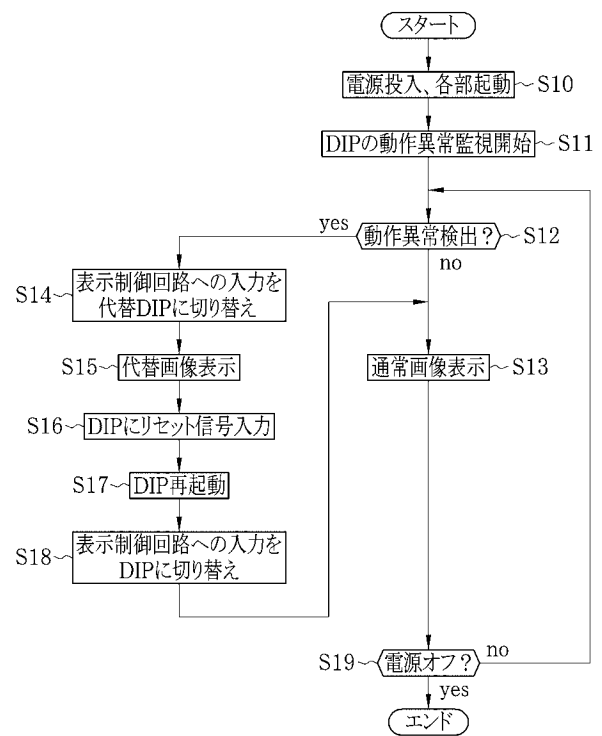
【図 2】



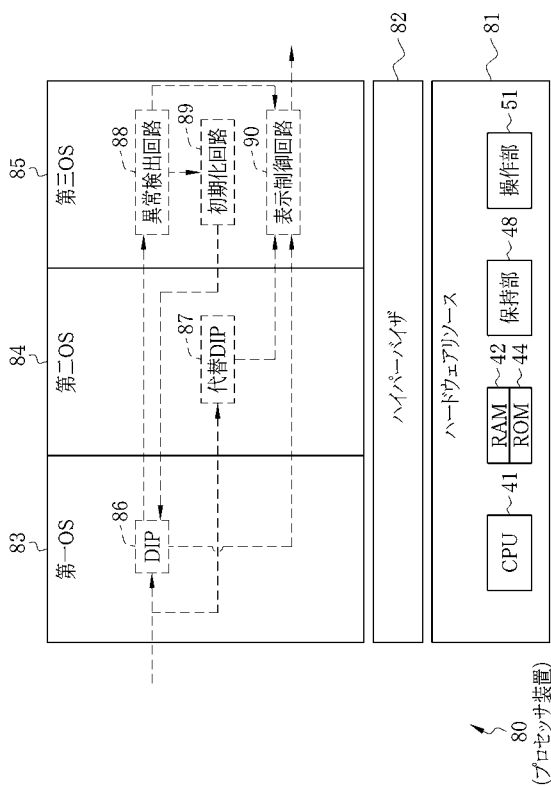
【図 3】



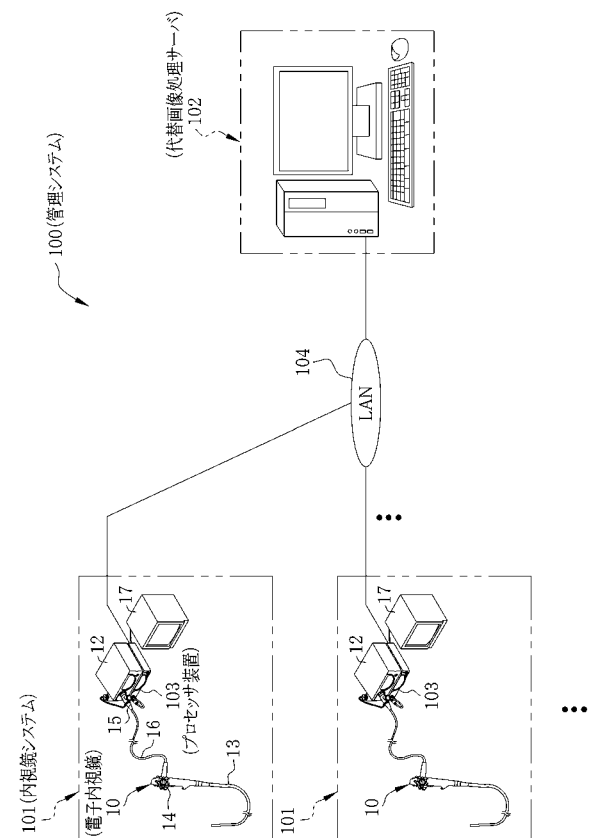
【図 4】



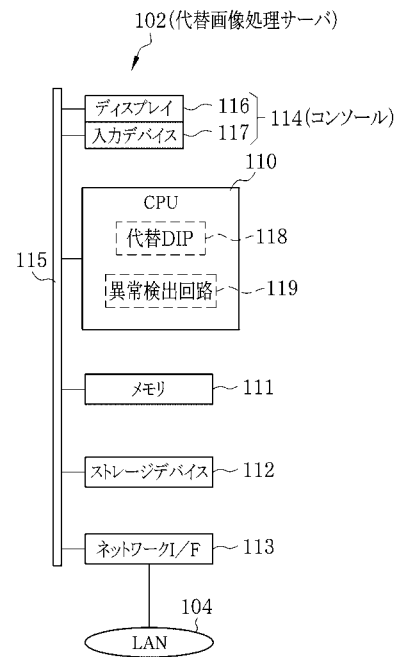
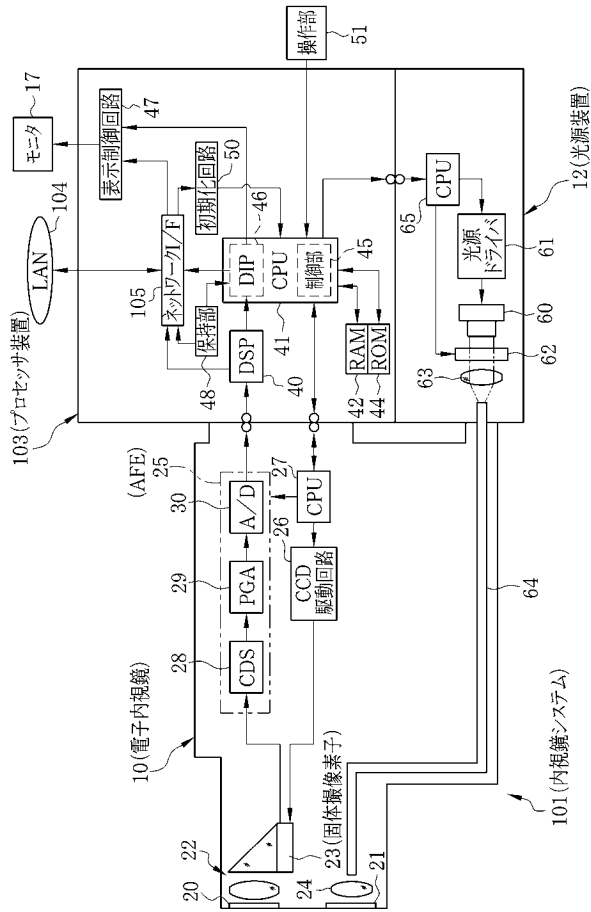
【図 5】



【図 6】



【 図 8 】



专利名称(译)	用于内窥镜的图像处理设备和处理器设备		
公开(公告)号	JP2010004979A	公开(公告)日	2010-01-14
申请号	JP2008165359	申请日	2008-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	長谷川博之		
发明人	長谷川 博之		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/04.370 A61B1/00.630 A61B1/00.710 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/YY14 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/TT00 4C161/YY14		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止工作效率下降。内窥镜系统的处理器装置包括数字图像处理电路（DIP），异常检测电路49，初始化电路50，替代数字图像处理电路（替代DIP）43和显示控制电路47。配备了。DIP46对由电子内窥镜10的固态图像拾取装置23获得的图像拾取信号产生的图像数据执行图像处理。替代DIP 43具有与DIP 46完全相同的处理能力，或者比DIP 46差，但具有基本相同的处理能力。显示控制电路47选择替代DIP 43到替代DIP 43，直到异常检测电路49检测到DIP 46的异常操作，直到DIP 46被初始化电路50初始化并返回到正常操作。制作图像处理代理。当DIP 46返回到正常操作时，重新开始DIP 46的图像处理。The

