

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6027793号
(P6027793)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(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

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-149700 (P2012-149700)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年7月3日(2012.7.3)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-12037 (P2014-12037A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成26年1月23日(2014.1.23)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成27年6月25日(2015.6.25)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	小笠原 正充
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		審査官	▲高▼ 芳徳
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

細長な挿入部と、
前記挿入部の先端に配置された対物レンズにより取り込んだ被写体像を撮像する撮像部と、
前記撮像部で得られた信号を信号処理し、リアルタイム計測を行う際に、ガンマ補正処理及び輪郭補正処理が施されていない未処理画像信号と、前記ガンマ補正処理及び前記輪郭補正処理が施された通常画像信号とが並んだ動画画像データを出力する画像処理部と、
前記画像処理部から出力された前記未処理画像信号に対して画像計測処理を行う画像計測部と、
前記画像処理部から出力された前記未処理画像信号に対してのみ、少なくともガンマ補正処理を含む追加画像処理を施す追加画像処理部と、
前記追加画像処理部で前記追加画像処理が施された出力画像信号を表示する表示部と、
前記撮像部で得られた前記信号の動き量を検出する動き検出部と、
を有し、
前記画像処理部は、前記動き検出部の検出結果に応じて、前記動画画像データ内に挿入する前記未処理画像信号の割合を変更することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記追加画像処理部は、前記動き検出部の検出結果に応じて、前記追加画像処理の内容を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記追加画像処理部は、前記動き検出部により前記信号の動き量が小さいと判定された場合、前記追加画像処理を行わず、1フレーム前の画像を複写することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記画像処理部は、前記動き検出部が前記信号の動き量が大きいと検出した場合に、前記信号の動き量が小さいと検出した場合に比べて、前記動画像データ内に挿入する前記未処理画像信号の割合を多くすることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関し、被写体の傷等をリアルタイムに計測する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、体腔内に細長の挿入部を挿入することにより、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じ処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置のできる内視鏡が広く利用されている。また、工業用分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部の傷、腐食等の観察、検査に工業用内視鏡が広く用いられている。

【0003】

20

このような近年の工業用内視鏡には、内視鏡先端部に2つの光学系を搭載しそれぞれの光学系から得られた左右の視差画像を利用して3次元データを傷の長さ/面積などを数値化する画像計測機能があり、特にエンジン検査で用いられる。計測機能には静止画からの傷の長さ/面積を数値化する静止画計測、それを動画で行うリアルタイム計測がある。

【0004】

例えば、特許文献1には、1対の対物レンズを有する光学アダプタにより得られる被計測物の左右2つの画像データをステレオ画像処理することにより3次元計測を行う計測内視鏡装置において、あらかじめフロッピディスクに記録された光学アダプタの光学データにより、上記2つの画像データの幾何学的歪み等の補正を行い、その補正後の画像データに基づいて3次元計測を行うものが記載されている。

30

【0005】

また、このような計測技術には正確性が求められる。例えば、ジェット機のエンジン検査では、このような技術により得られた計測結果の情報を基に、エンジン内部の部品を交換すべきかどうかを判断しているためである。計測の精度を向上させるためには左右画像のマッチング精度を向上させることが必要で、その精度を向上させるために様々な発明がなされている。

【0006】

その計測精度を向上させる発明としては、例えば、参考文献2のような技術で、この技術は表示用画像（見やすいように画像処理済の画像）とは別の画像処理を行った計測用画像（計測上不要な画像処理を行っていない）を生成する。2つの画像を比較して、計測に適した画像を選択し、選択した画像を元に計測を行うことで、画像処理によって生じる計測精度の劣化を防止する発明がなされている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平10-248806号公報

【特許文献2】特開2009-15210号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

映像信号処理部（例えばFPGA）から計測用画像選択部（例えばCPU）へ映像信号を送信する場合、参考文献2では、2種類の映像を送信しなくてはならない。ライブ画像をフリーズして計測を行う場合は、ユーザに対してフリーズした画像を表示しておき、その表示状態を保ったまま、計測に最適な画像を選択するという手法がとれる。

【0009】

しかしながら、ライブ画像を表示しながら、同時に計測を行うリアルタイム計測の場合には、第1の動画像（表示用画像）と第2の動画像（計測用画像）を同時に伝送するために、これらを時系列に切り替えて計測用画像選択部に伝送する必要がある。その場合には、表示用画像のフレームレートが低下、すなわち、表示画像の品質が低下するという問題がある。

【0010】

フレームレートの低下を防ぐためには、計測用画像選択部に送信する映像信号の帯域あるいはバス幅を2倍にする必要があり、回路規模や消費電力の増加を招くという問題がある。

【0011】

そこで、本発明は、画像伝送の帯域、若しくはバス幅を上げずに画像計測機能に最適な画像を送信して計測機能のリアルタイム計測の精度を確保すると共に、表示画像の品質を確保することができる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】

【0012】

本発明の一態様の内視鏡装置は、細長な挿入部と、前記挿入部の先端に配置された対物レンズにより取り込んだ被写体像を撮像する撮像部と、前記撮像部で得られた信号を信号処理し、リアルタイム計測を行う際に、ガンマ補正処理及び輪郭補正処理が施されていない未処理画像信号と、前記ガンマ補正処理及び前記輪郭補正処理が施された通常画像信号とが並んだ動画像データを出力する画像処理部と、前記画像処理部から出力された前記未処理画像信号に対して画像計測処理を行う画像計測部と、前記画像処理部から出力された前記未処理画像信号に対してのみ、少なくともガンマ補正処理を含む追加画像処理を施す追加画像処理部と、前記追加画像処理部で前記追加画像処理が施された出力画像信号を表示する表示部と、前記撮像部で得られた前記信号の動き量を検出する動き検出部と、を有し、前記画像処理部は、前記動き検出部の検出結果に応じて、前記動画像データ内に挿入する前記未処理画像信号の割合を変更する。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡装置によれば、画像伝送の帯域、若しくはバス幅を上げずに画像計測機能に最適な画像を送信して計測機能のリアルタイム計測の精度を確保すると共に、表示画像の品質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の本体部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態のリアルタイム計測処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図4】第2の実施の形態の本体部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図5】EEPROMに格納されているテーブルデータの例を説明するための図である。

【図6】画像処理部22aで生成される動画像データの例を説明するための図である。

【図7】動き量が大きい場合に出力される動画像データのイメージを示す図である。

【図8】動き量が通常の場合に出力される動画像データのイメージを示す図である。

【図9】動き量が小さい場合に出力される動画像データのイメージを示す図である。

【図10】第2の実施の形態のリアルタイム計測処理の流れの例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0015】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

(第1の実施の形態)**【0016】**

まず、図1を用いて、本発明の第1の実施の形態の内視鏡装置の構成について説明する。

【0017】

図1は、第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す図である。

(全体構成)

10

【0018】

図1に示すように、内視鏡装置1は、細長で可撓性を有する挿入部2と、この挿入部2が着脱自在に接続され、挿入部2に搭載された撮像素子に対する信号処理を行う本体部3と、この本体部3から出力される画像信号が入力されることにより撮像素子で撮像された画像を内視鏡画像として表示する表示部としてのLCD4とを有して構成されている。

【0019】

本体部3には、記録媒体5が取り付け可能となっており、記録媒体5に静止画、動画記録が可能となっている。また、挿入部2と本体部3との着脱部分には、それぞれ電気的な接続を行うための着脱コネクタ6a及び6b、湾曲用ワイヤを接続する湾曲ワイヤ接続機構7a及び7bが配置されている。

20

【0020】

挿入部2の先端部には、右目用レンズ8a及び左目用レンズ8bが取り付けられており、その結像位置に撮像素子として例えば電荷結合素子(以下、CCDと略記)9が配置されている。また、挿入部2の先端部には、被検体を照明する照明用のLED10と、湾曲用ワイヤを固定するワイヤ固定部11と、先端部の温度を計測するサーミスタ12とが配置されている。なお、本実施の形態では、左右2つの画像データから計測を行うステレオ計測の場合について説明するが、例えば、1つの画像データから2点間の距離等の計測を行うスケラ計測であっても適することができる。即ち、挿入部2は、右目用レンズ8a及び左目用レンズ8bを有する構成に限定されることなく、1つの対物レンズを有する構成であってもよい。

30

【0021】

また、本体部3は、プリアンプ20と、アナログフロントエンド(以下、AFEと略記)21と、画像処理部22と、タイミングジェネレータ23と、CCDドライブ回路24と、LEDドライブ回路25と、湾曲制御部26と、UD湾曲モータ27と、RL湾曲モータ28と、ユーザインターフェース29と、システム制御部30とを有して構成される。システム制御部30は、画像計測部31と、フリーズ部32と、画像記録部33と、追加画像処理部34とを有して構成される。

(LED制御)**【0022】**

挿入部2の先端部に配置された照明用のLED10は、挿入部2内に挿通されたケーブルを介してLEDドライブ回路25と接続されている。このLEDドライブ回路25は、システム制御部30と接続されている。LEDドライブ回路25は、システム制御部30のLED点灯信号により、LED12の点灯/消灯を制御する。システム制御部30は、ユーザインターフェース29からの入力(LED12のON/OFF信号)を受け取り、LEDドライブ回路25を制御する。

40

(湾曲制御)**【0023】**

挿入部2の先端部にはワイヤ固定部11が配置されており、このワイヤ固定部11に4本のワイヤが接続されている。それらの4本のワイヤは、先端部を上下左右方向に湾曲させるものであり、上下方向を制御する2本のワイヤはUD湾曲モータ27に接続され、左

50

右方向を制御する２本のワイヤはＲＬ湾曲モータ２８に接続されている。なお、図１においては、ＵＤ湾曲モータ２７及びＲＬ湾曲モータ２８に接続されるワイヤをそれぞれ１本のみ記載している。

【００２４】

ＵＤ湾曲モータ２７、及び、ＲＬ湾曲モータ２８は、それぞれ湾曲制御部２６に接続されている。この湾曲制御部２６は、システム制御部３０に接続されている。

【００２５】

ユーザインターフェース２９には、挿入部２の先端部を湾曲させる湾曲用ジョイスティックが搭載されており、その湾曲用ジョイスティックを上下方向に傾倒されると、システム制御部３０は湾曲制御部２６に上下方向湾曲指示信号を送信する。湾曲制御部２６は、受信した上下方向湾曲指示信号に基づいて、ＵＤ湾曲モータ２７を駆動制御してＵＤ湾曲モータ２７に接続されているワイヤを牽引する。それにより、挿入部２の先端部を上下方向に湾曲することができる。

【００２６】

左右方向の湾曲も同様に、挿入部２の先端部を湾曲させる湾曲用ジョイスティックが左右方向に傾倒されると、システム制御部３０は湾曲制御部２６に左右方向湾曲指示信号を送信する。湾曲制御部２６は、受信した左右方向湾曲指示信号に基づいてＲＬ湾曲モータ２８を駆動制御してＲＬ湾曲モータ２８に接続されているワイヤを牽引する。それにより、挿入部２の先端部を左右方向に湾曲することができる。

（画像処理）

【００２７】

ＬＥＤ１２により照明された被写体は、挿入部２の先端部に配置された右目用レンズ８ａ及び左目用レンズ８ｂによる結像位置に配置された、撮像部としてのＣＣＤ９に結像され、光電変換される。このＣＣＤ９に接続される複合同軸ケーブルは、ＣＣＤドライブ回路２４及びプリアンプ２０に接続される。

【００２８】

ＣＣＤドライブ回路２４は、タイミングジェネレータ２３から、ＣＣＤ９を駆動するためのタイミング信号を受信する。そして、ＣＣＤドライブ回路２４は、受信したタイミング信号に対して、ＣＣＤ９までの伝送路長（複合同軸ケーブルの長さ）に応じたドライブ処理を施して、ＣＣＤ駆動信号としてＣＣＤ９に伝送する。

【００２９】

ＣＣＤ９は、ＣＣＤドライブ回路２４からのＣＣＤ駆動信号のタイミングに基づいて光電変換を行い、ＣＣＤ出力信号を出力する。このＣＣＤ出力信号は、複合同軸ケーブルを介してプリアンプ２０に入力される。プリアンプ２０は、複合同軸ケーブルでの伝送により減衰した信号レベルを補うためにＣＣＤ出力信号を増幅する。

【００３０】

プリアンプ２０により増幅されたＣＣＤ出力信号は、ＡＦＥ２１に入力される。ＡＦＥ２１は、プリアンプ２０により増幅されたＣＣＤ出力信号に、ＣＤＳ処理（相関２重サンプリング処理）、ＡＧＣ処理（オートゲインコントロール処理）、及びＡＤ変換処理を施し、画像処理部２２に出力する。

【００３１】

画像処理部２２は、ホワイトバランス、電子ＺＯＯＭ、色補正、コントラスト補正、ＡＥ制御、フリーズ等の各種カメラ信号処理を行う。この画像処理部２２は、計測を行うのに不適切な画像処理が施されていない画像を出力する。計測を行うのに不適切な画像処理とは、ガンマ補正及び輪郭補正である。なお、以下の説明では、ガンマ補正及び輪郭補正が行われていない画像を未処理画像ともいう。画像処理部２２は、この未処理画像を画像計測部３１及びフリーズ部３２に出力する。

【００３２】

画像処理部２２は、システム制御部３０と通信を行い、システム制御部３０がユーザインターフェース２９からの入力（ＺＯＯＭ信号、Brightness信号等）を受け取り、それぞ

10

20

30

40

50

れに対応した指示を画像処理部 2 2 に対して出力し、その指示に従って画像処理部 2 2 が各処理を行う。

(画像記録)

【0033】

画像記録部 3 3 は、静止画記録、動画記録の制御を行う。画像記録部 3 3 にフリーズ部 3 2 を介して入力された画像信号は、画像記録部 3 3 内の図示しないエンコーダにより圧縮され、静止画、若しくは動画として記録媒体 5 に記録される。この画像記録動作は、システム制御部 3 0 がユーザインターフェース 2 9 からの入力に基づいて記録信号を送信して、それを画像記録部 3 3 が受信した場合に行われる。なお、画像記録部 3 3 は、一旦画面のフリーズが実施された後に記録をする場合には静止画撮影(静止画記録)を行い、フリーズが実施されずに記録をする場合には動画撮影(動画記録)を行う。

10

【0034】

また、記録媒体 5 に記録されている静止画、若しくは動画は、画像記録部 3 3 内の図示しないデコーダにより伸張され、後述する LCD コントローラ 5 1 (図 2 参照)に出力され、LCD 4 に出力される。この画像再生動作は、システム制御部 3 0 がユーザインターフェース 2 9 からの入力に基づいて再生信号を送信して、それを画像記録部 3 3 が受信した場合に行われる。

(画像計測)

【0035】

画像計測部 3 1 には画像処理部 2 2 から出力された画像信号が入力される。画像計測部 3 1 は、その画像信号に対して 3 次元計測を行う。計測処理は動画像に対する計測(リアルタイム計測)と、静止画に対する計測(静止画計測)との 2 種類が存在する。まず、静止画に対する静止画計測について説明する。

20

【0036】

画像処理部 2 2 は、ユーザからの計測指示があった場合、一旦、画像処理部 2 2 側でフリーズを行い、フリーズ画像を確定させる。その後、システム制御部 3 0 内にあるフリーズ部 3 2 でフリーズを行う。次に、画像処理部 2 2 は、側のフリーズを解除し、未処理画像を画像計測部 3 1 に出力する。画像計測部 3 1 は、この記未処理画像に対して計測を行い、その結果を追加画像処理部 3 4 に出力する。

(追加画像処理)

30

【0037】

追加画像処理部 3 4 は、フリーズ部 3 2 でフリーズされたガンマ補正及び輪郭補正等の各画像処理が施されていない未処理画像に対して、ガンマ補正及び輪郭補正を施し、観察に最適な画像(LCD 4 に表示するのに最適な画像)を生成する。そして、追加画像処理部 3 4 は、この観察に最適な画像に画像計測部 3 1 から出力された計測結果を重畳し、LED 4 に出力する。

【0038】

この処理により、ユーザに対しては、画像処理が施された観察に最適な画像を提供すると共に、画像計測部 3 1 では計測に最適な未処理画像で計測を行うことができる。

(LCD 表示)

40

【0039】

画像記録部 3 3 より出力された画像信号は、LCD コントローラ 5 1 に出力される。LCD コントローラ 5 1 では、接続されている LCD 4 に最適な画像処理(ガンマ補正、輪郭補正、スケーリング、RGB 変換、等)を画像信号に施し、LCD 4 に画像を出力する。LCD 4 は、入力された画像信号に基づき画像信号を表示画像として表示する。

(温度制御)

【0040】

挿入部 2 の先端部に配置されたサーミスタ 1 2 は、ケーブルを介してシステム制御部 3 0 と接続されている。システム制御部 3 0 は、サーミスタ 1 2 からの情報を基づき、挿入部 2 の先端の温度情報を LCD 4 に表示する。また、システム制御部 3 0 は、挿入部 2 の

50

先端部の温度が所定の温度以上になった場合、温度上昇の警告をLCD4に表示する。

【0041】

次に、本体部の詳細な構成と、リアルタイム計測について説明する。図2は、第1の実施の形態の本体部の詳細な構成を示すブロック図である。

【0042】

図2に示すように、画像処理部22は、色差変換部40と、色信号処理部41と、重畳回路42とを有して構成されている。また、追加画像処理部34は、LCDコントローラ51を有し、このLEDコントローラ51は、少なくともガンマ補正部52と、輪郭補正部53と、重畳回路54とを有して構成されている。

【0043】

AFE21から出力されたCCD9のRAWデータは、画像処理部22の色差変換部40に入力される。入力されたRAWデータは、色差変換部40によりY(輝度)/CbCr(色差)信号に分離される。CbCr信号は、色信号処理部41に入力され、Y信号は、重畳回路42に出力される。色信号処理部41は、入力されたCbCr信号に色信号処理を施し、重畳回路42に出力する。

【0044】

重畳回路42は、色差変換部40からのY信号と、色信号処理部41で色信号処理が施されたCbCr信号とを重畳し、画像計測部31及びLCDコントローラ51に出力する。このように、画像処理部22では、計測を行うのに影響のある画像処理(すなわち、計測を行うのに不適切な画像処理であるガンマ補正及び輪郭補正)が施されず、計測を行うのに影響のない画像処理(例えば色信号処理)のみが施される。これにより、計測を行うのに不適切な画像処理が施されていない未処理画像が、画像計測部31及びLCDコントローラ51に出力されることになる。

【0045】

画像計測部31は、計測を行うのに不適切な画像処理が施されていない未処理画像を用いて3次元計測を行い、その計測結果をLCDコントローラ51に出力する。

【0046】

一方、重畳回路42から出力された未処理画像は、ガンマ補正部52でガンマ補正処理が施された後、輪郭補正部53で輪郭補正処理が施され、重畳回路54に出力される。重畳回路54は、ガンマ補正処理及び輪郭補正処理が施された観察に適した画像に計測結果を重畳し、LCD4に出力する。

【0047】

次に、このように構成された内視鏡装置の動作について説明する。

【0048】

図3は、第1の実施の形態のリアルタイム計測処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0049】

まず、内視鏡装置1の電源がONされると(ステップS1)、通常画像処理が実行される(ステップS2)。次に、ユーザからのリアルタイム計測指示があるか否かが判定される(ステップS3)。リアルタイム計測指示がないと判定された場合、NOとなり、ステップS2に戻り、通常画像表示を行いながらリアルタイム計測指示の待ち状態となる。一方、リアルタイム計測指示があると判定された場合、YESとなり、画像計測部31が未処理画像を用いて3次元計測を行う(ステップS4)。

【0050】

次に、LCDコントローラ51が未処理画像に対して画像処理を施し(ステップS5)、画像計測部31で計測した計測結果をLCDコントローラ51内で画像に重畳する(ステップS6)。最後に、LCDコントローラ51がLCD4に対して重畳した画像を出力する(ステップS7)。その後は、リアルタイム計測指示が解除されるまで、ステップS4に戻り、同様の処理を繰り返す。

【0051】

10

20

30

40

50

以上のように、内視鏡装置 1 は、計測を行うのに不適切な画像処理が施されていない未処理画像を画像処理部 2 2 から出力し、画像計測部 3 1 で計測を行うとともに、追加画像処理部 3 4 で表示に最適な画像となるように画像処理を行うようにした。この結果、画像処理部 2 2 からシステム制御部 3 0 への画像伝送の帯域やバス幅を上げずに計測に適した未処理画像が伝送でき、かつ、表示には適していない未処理画像を表示に適した画像にすることができる。

【 0 0 5 2 】

よって、本実施の形態の内視鏡装置によれば、画像伝送の帯域、若しくはバス幅を上げずに画像計測機能に最適な画像を伝送して計測機能のリアルタイム計測の精度を確保すると共に、表示画像の品質を確保することができる。

10

(第 2 の実施の形態)

【 0 0 5 3 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 5 4 】

第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 は、画像処理部 2 2 から未処理画像を常に出し、システム制御部 3 0 の追加画像処理部 3 4 で表示に適した画像となるような画像処理（ガンマ補正及び輪郭補正）を行っているため、システム制御部 3 0 の負荷が大きくなってしまふ。システム制御部 3 0 は、内視鏡装置 1 全体の制御を行っているため、画像処理による負荷を小さくするのが望ましい。そこで、第 2 の実施の形態では、システム制御部 3 0 の負荷を小さくすることができる内視鏡装置について説明する。

20

【 0 0 5 5 】

図 4 は、第 2 の実施の形態の本体部の詳細な構成を示すブロック図である。なお、図 4 において、図 2 と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

図 4 に示すように、第 2 の実施の形態の本体部 3 は、第 1 の実施の形態の画像処理部 2 2 及び追加画像処理部 3 4 に代わり、それぞれ画像処理部 2 2 a 及び追加画像処理部 3 4 a を用いて構成されている。

【 0 0 5 7 】

画像処理部 2 2 a は、図 2 の色差変換部 4 0、色信号処理部 4 1 及び重畳回路 4 2 に加え、動き検出部 4 3、ガンマ補正部 4 4、輪郭補正部 4 5、補正制御部 4 6 及び E E P R O M 4 7 を追加して構成されている。また、追加画像処理部 3 4 a は、図 2 の L C D コントローラ 5 1 に加え、未処理画像判別部 5 0 を追加して構成されている。

30

【 0 0 5 8 】

A F E 2 1 から出力された C C D 9 の R A W データは、画像処理部 2 2 の色差変換部 4 0 に入力される。入力された R A W データは、色差変換部 4 0 により Y（輝度）/ C b C r（色差）信号に分離され、動き検出部 4 3 に入力される。

【 0 0 5 9 】

動き検出部 4 3 は、入力された画像の動き量を算出し、算出した動き量情報を補正制御部 4 6 に出力する。なお、本実施の形態では、動き量を検出する動き検出部 4 3 を設ける構成であるが、例えば、挿入部 2 の先端部にジャイロセンサを設けて動きを検出するようにしてもよい。ただし、挿入部 2 の先端部にジャイロセンサを設ける構成の場合、挿入部 2 の太径化を招く虞があるため、画像データから動きを検出する動き検出部 4 3 を用いて動きを検出している。

40

【 0 0 6 0 】

また、動き検出部 4 3 から出力された C b C r 信号は、色信号処理部 4 1 で色信号処理が施されて、重畳回路 4 2 に出力される。一方、動き検出部 4 3 から出力された Y 信号は、ガンマ補正部 4 4 でガンマ補正処理が施された後、輪郭補正部 4 5 で輪郭補正処理が施され、重畳回路 4 2 に出力される。このとき、ガンマ補正部 4 4 及び輪郭補正部 4 5 は、補正制御部 4 6 からの制御に基づき、ガンマ補正及び輪郭補正を行うか否かを決定する。

【 0 0 6 1 】

50

補正制御部 46 は、動き検出部 43 から受信した動き量情報に基づいて、未処理画像を挿入する頻度を E E P R O M 47 に格納されているテーブルデータを参照して決定する。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、E E P R O M に格納されているテーブルデータの例を説明するための図である。

【 0 0 6 3 】

図 5 に示すように、テーブルデータ 47 a には、動き量が大きい場合（例えば、動き量が第 1 の閾値以上）、5 フレームに 1 フレームの割合で未処理画像を挿入するように対応付けられている。また、動き量が小さい（動きが全くない場合を含む）場合（例えば、動き量が第 2 の閾値以下）、30 フレームに 1 フレームの未処理画像を挿入するように対応付けられている。さらに、動き量が通常の場合（例えば、動き量が第 1 の閾値と第 2 の閾値との間）、15 フレームに 1 フレームの未処理画像を挿入するように対応付けられている。

【 0 0 6 4 】

補正制御部 46 は、このテーブルデータ 47 a に基づいて決定された頻度により、ガンマ補正及び輪郭補正の処理を切るように制御を行う。即ち、補正制御部 46 は、決定された頻度により、ガンマ補正及び輪郭補正を行わないように、ガンマ補正部 44 及び輪郭補正部 45 を制御する。

【 0 0 6 5 】

例えば、補正制御部 46 は、動き量が大きいと判定した場合、テーブルデータ 47 a を参照し、5 フレームに 1 フレームの割合でガンマ補正及び輪郭補正の処理を行わないように、ガンマ補正部 44 及び輪郭補正部 45 を制御する。このような制御により、時系列（所定のフレーム毎）に通常画像（ガンマ補正及び輪郭補正が施された表示に適した画像）、未処理画像（ガンマ補正及び輪郭補正が施されていない計測に適した画像）が並んだ動画像データを作成することができる。補正制御部 46 は、動き検出部 43 からの動き量情報に加え、未処理画像を判別するための未処理画像フラグを重畳回路 42 に出力する。

【 0 0 6 6 】

重畳回路 42 は、このように生成された動画像データに対して、画像データがない期間、例えば、垂直ブランキング期間に、未処理画像フラグと動き量のデータを重畳した動画像データを生成する。

【 0 0 6 7 】

図 6 は、画像処理部 22 a で生成される動画像データの例を説明するための図である。

【 0 0 6 8 】

図 6 に示すように、重畳回路 42 では、動画像データの画像データがない垂直ブランキング期間に、未処理画像フラグと動き量情報のデータが重畳される。そして、未処理画像フラグと動き量情報のデータが重畳された動画像データは、画像計測部 31 及び未処理画像判別部 50 に出力される。

【 0 0 6 9 】

画像計測部 31 は、垂直ブランキング期間に重畳（挿入）された未処理画像判別フラグに基づき、計測処理に必要な未処理画像のデータのみを抜き出して計測処理を行う。この計測結果は、L C D コントローラ 51 に出力される。

【 0 0 7 0 】

一方、未処理画像判別部 50 は、垂直ブランキング期間に重畳（挿入）された未処理画像判別フラグに基づき、ガンマ補正及び輪郭補正等の追加画像処理が必要な未処理画像の特定を行う。

【 0 0 7 1 】

また、未処理画像判別部 50 は、垂直ブランキング期間に重畳された動き量情報に基づき、その未処理画像に対して施すべき画像処理を特定する。未処理画像判別部 50 は例えば、動き量が大きい場合、ガンマ補正部 52 及び輪郭補正部 53 でガンマ補正及び輪郭補正を行い、動き量が通常の場合、ガンマ補正部 52 でガンマ補正のみを行い、動き量が小

10

20

30

40

50

さい場合、ガンマ補正部 5 2 及び輪郭補正部 5 3 によるガンマ補正及び輪郭補正を行わずに、前のフレームのコピーを行うように L C D コントローラ 5 1 に指示する。

【 0 0 7 2 】

L C D コントローラ 5 1 は、未処理画像判別部 5 0 からの指示に基づいて追加画像処理を行い、L C D 4 に画像データを出力する。

【 0 0 7 3 】

これらの処理を行うことで、L C D 4 には観察に最適な画像を表示しながら、計測処理に最適な未処理画像を用いての計測をリアルタイムに実現することができる。当然ながら、画像処理部 2 2 a から画像計測部 3 1 への画像伝送の帯域、バス幅を上げることなく、実現できている。

10

【 0 0 7 4 】

ここで、図 7 ~ 図 9 を用いて、画像処理部 2 2 a 及び追加画像処理部 3 4 a から出力される動画像データについて説明する。

【 0 0 7 5 】

図 7 は、動き量が大きい場合に出力される動画像データのイメージを示す図であり、図 8 は、動き量が通常の場合に出力される動画像データのイメージを示す図であり、図 9 は、動き量が小さい場合に出力される動画像データのイメージを示す図である。

【 0 0 7 6 】

図 7 に示すように、動き量が大きい場合には、補正制御部 4 6 の制御により、5 フレームに 1 フレームの割合で未処理画像が挿入されている状態で画像処理部 2 2 a から出力される。この場合、L C D コントローラ 5 1 では、未処理画像に対してガンマ補正処理及び輪郭補正を行って L C D 4 に出力する。

20

【 0 0 7 7 】

人の目の特性として一般的に明るさに関する情報を最も敏感に感じることができるといわれている。それに基づいて最低限の処理を行って出力するとすれば、ガンマ補正処理のみを未処理画像に対して施した上で L C D 4 に出力するようにしてもよい。ただし、本実施の形態では、動き量が大きい場合には、未処理画像の挿入割合が高くなるため、輪郭補正の処理も追加して行うことで最適な画像を出力するようにしている。

【 0 0 7 8 】

また、図 8 に示すように、動き量が通常の場合には、補正制御部 4 6 の制御により、1 5 フレームに 1 フレームの割合で未処理画像が挿入されている状態で画像処理部 2 2 a から出力される。この場合、L C D コントローラ 5 1 では、未処理画像に対してガンマ補正処理を行って L C D 4 に出力する。

30

【 0 0 7 9 】

また、図 9 に示すように、動き量が小さい場合には、補正制御部 4 6 の制御により、3 0 フレームに 1 フレームの割合で未処理画像が挿入されている状態で画像処理部 2 2 a から出力される。この場合、L C D コントローラ 5 1 では未処理画像が前のフレームに対して動きが少ないことから 1 フレーム前のフレームと同一の画像、即ち、前のフレームをコピーして L C D 4 に対して出力する。

【 0 0 8 0 】

なお、動き量がゼロの場合、1 フレームだけ未処理画像を出力し、計測処理を行えば、その後は未処理画像を出力することも、その画像に対して計測処理を行う必要もない。

40

【 0 0 8 1 】

このように、画像処理部 2 2 a において動的に未処理画像を挿入する頻度を変更し、さらに、その頻度に応じて追加画像処理部 3 4 a での追加画像処理の内容を変更する。これにより、動き量が小さいときには画像計測をする頻度を少なくすることができるので、消費電力を抑えつつ観察に最適な画像を出力することができる。

【 0 0 8 2 】

次に、このように構成された内視鏡装置の動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

50

図10は、第2の実施の形態のリアルタイム計測処理の流れの例を示すフローチャートである。なお、図10において、図3と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0084】

まず、ステップS1において、内視鏡装置1の電源がONされると、動き検出部43がOFFされる(ステップS11)。そして、ステップS4において、リアルタイム計測指示があると判定されると、未処理画像が一枚出力される(ステップS12)。その後、動き検出部43がONされて動き検出を行い(ステップS13)、検出した動き量に応じて未処理画像を挿入する頻度が決定される(ステップS14)。

【0085】

次に、未処理画像を出力するタイミングでガンマ補正及び輪郭補正等の輝度信号に対する補正が切られる(ステップS15)。このステップS15の処理では、補正制御部46が未処理画像を出力すべきタイミングでガンマ補正及び輪郭補正等の輝度信号に対する補正をしないように、ガンマ補正部44及び輪郭補正部45を制御する。次に、動画データのブランキング期間に未処理画像フラグ及び動き量情報が重畳される(ステップS16)。

【0086】

次に、未処理画像判別部50がブランキング期間に重畳された情報を基に、LCDコントローラ51に対して、どの画像にどの画像処理を施すかを指示する(ステップS17)。このステップS17の処理では、動き量に応じて、前のフレームと同一画像出力、ガンマ補正のみ、あるいは、ガンマ補正及び輪郭補正のいずれかが指示される。そして、LCDコントローラ51がこの指示に応じて、未処理画像に対して画像処理を施す(ステップS18)。最後に、ステップS6において計測結果が画像に重畳され、ステップS7においてLCD4に計測結果が重畳された画像が出力される。その後は、リアルタイム計測指示が解除されるまで、ステップS14に戻り、同様の処理を繰り返す。

【0087】

第1の実施の形態のシステム制御部30の追加画像処理部34では、全ての未処理画像に対して追加画像処理(ガンマ補正及び輪郭補正)が施されていた。

【0088】

これに対し、本実施の形態のシステム制御部30の追加画像処理部34aでは、動き量に応じた頻度で挿入されている未処理画像のみに追加画像処理を施すようにしている。さらに、追加画像処理部34aでは、動き量に応じて、追加画像処理の内容を変更する(前のフレームと同一画像出力、ガンマ補正のみ、あるいは、ガンマ補正及び輪郭補正)ようにしている。

【0089】

そのため、本実施の形態の内視鏡装置1は、第1の実施の形態と同様の効果を得るとともに、第1の実施の形態に比べ、システム制御部30の負荷を小さくすることができるとう効果を有する。

【0090】

なお、本明細書におけるフローチャート中の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。

【0091】

本発明は、上述した実施の形態及び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。

【符号の説明】

【0092】

1...内視鏡装置、2...挿入部、3...本体部、4...LCD、5...記録媒体、9...CCD、10...LED、20...プリアンプ、21...AFE、22、22a...画像処理部、23...タイミングジェネレータ、24...CCDドライブ回路、25...LEDドライブ回路、26...

10

20

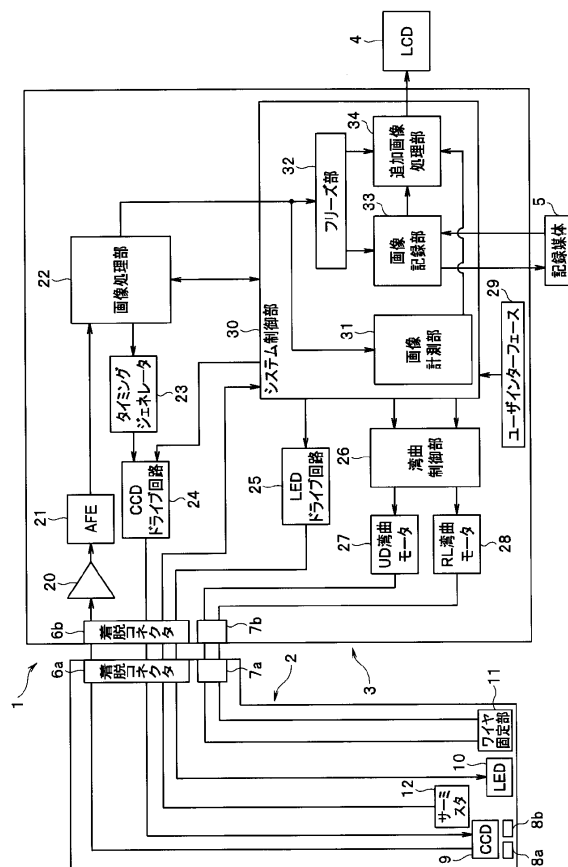
30

40

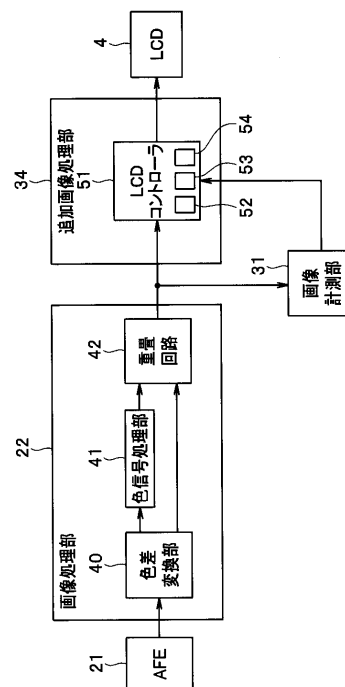
50

湾曲制御部、２７... ＵＤ湾曲モータ、２８... ＲＬ湾曲モータ、２９... ユーザインターフェース、３０... システム制御部、３１... 画像計測部、３２... フリーズ部、３３... 画像記録部、３４、３４ａ... 追加画像処理部、４０... 色差変換部、４１... 色信号処理部、４２、５４... 重畳回路、４３... 動き検出部、４４、５２... ガンマ補正部、４５、５３... 輪郭補正部、４６... 補正制御部、４７... ＥＥＰＲＯＭ、５０... 未処理画像判別部、５１... ＬＣＤコントローラ。

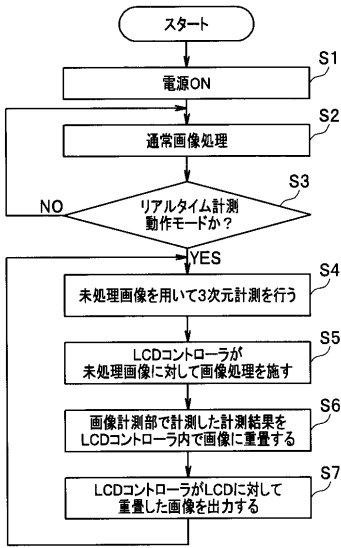
【 図 1 】



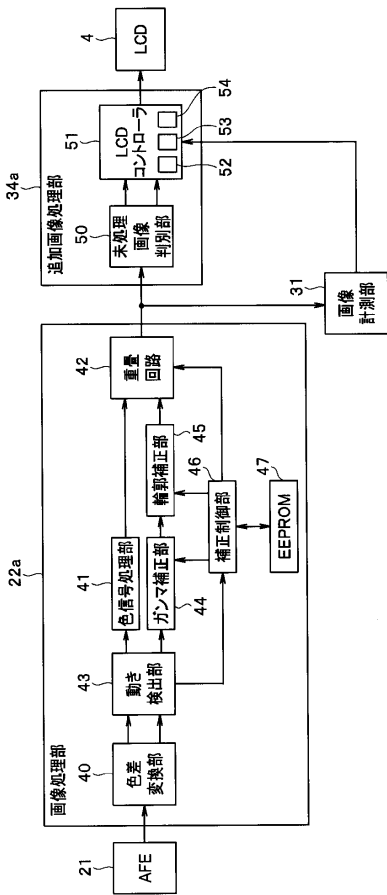
【圖 2】



【図 3】



【図 4】

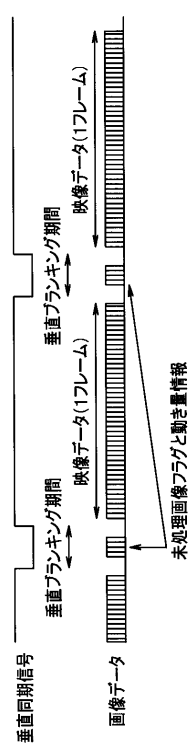


【図 5】

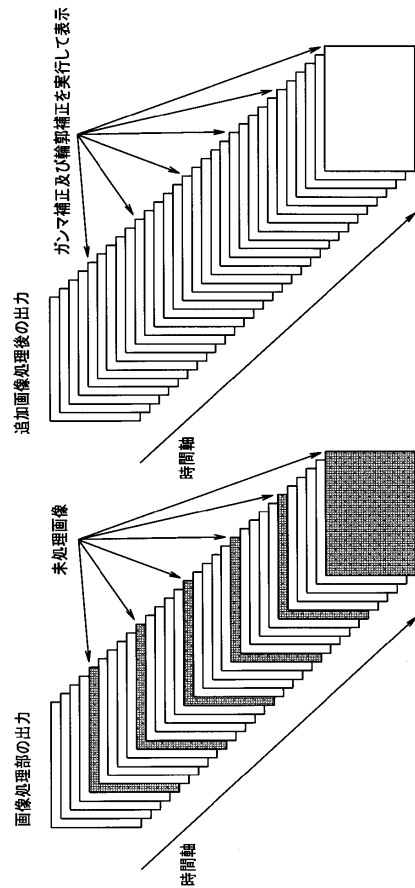
47a

動き量	未処理画像挿入割合
大きい	5フレームに1フレームの割合で挿入
通常	15フレームに1フレームの割合で挿入
小さい	30フレームに1フレームの割合で挿入

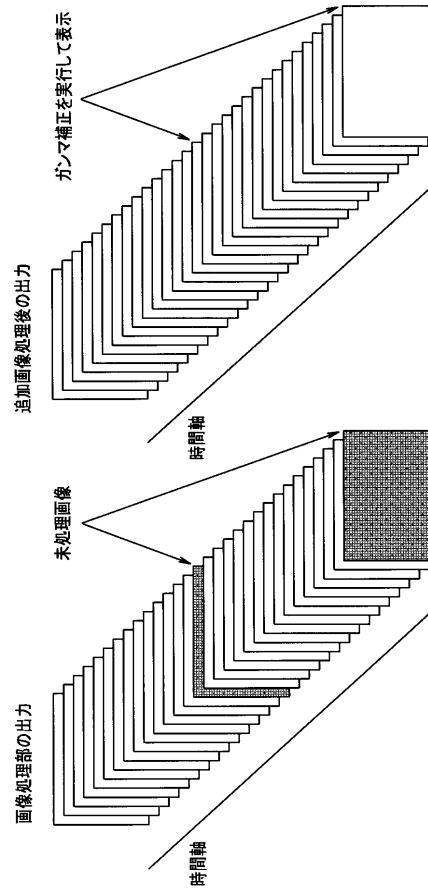
【図 6】



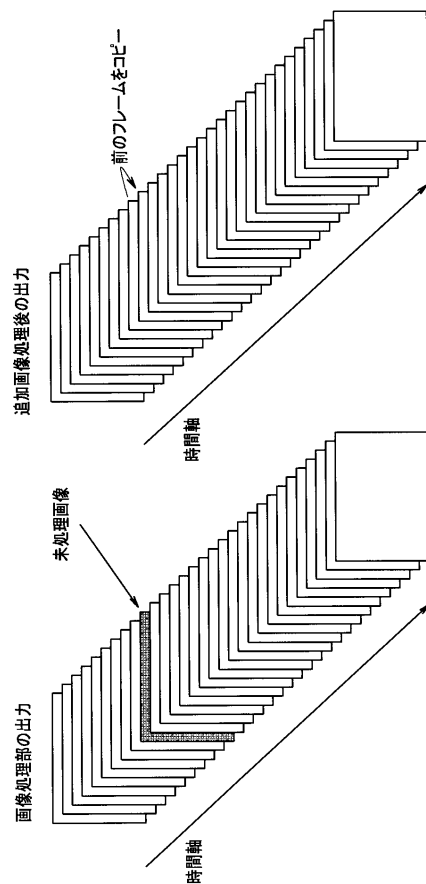
【図 7】



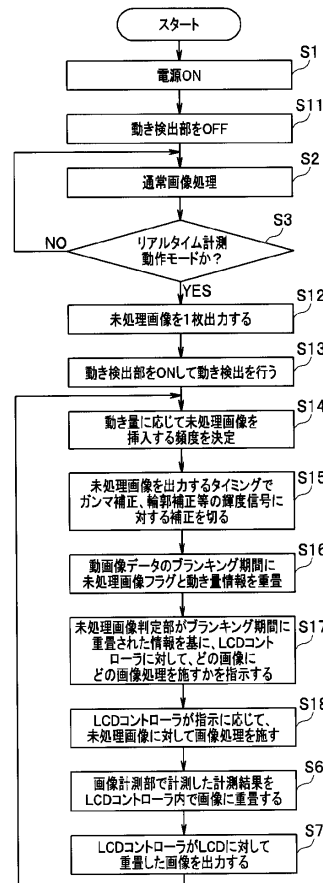
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-313447(JP,A)
特開2009-015210(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	-	1/32
G02B	23/24	-	23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP6027793B2	公开(公告)日	2016-11-16
申请号	JP2012149700	申请日	2012-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小笠原正充		
发明人	小笠原 正充		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/00.551 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/TT01 4C161/WW07		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP2014012037A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：通过将最佳图像传输到图像测量功能而不增加图像传输的带宽或总线宽度并确保质量，提供能够确保测量功能的实时测量精度的内窥镜装置显示图像。解决方案：内窥镜装置1具有细长的插入部分2，用于对对象图像成像的CCD 9，用于对由CCD 9获得的信号进行信号处理的图像处理部分22，用于执行图像测量处理的图像测量部分31，用于执行附加图像处理的附加图像处理部分34，以及用于显示输出图像信号的LCD 4。图像处理部分22输出未经历伽马校正处理和轮廓校正处理的图像信号，图像测量部分31通过使用未经历伽马校正处理和轮廓校正处理的图像信号来执行图像测量处理。附加图像处理部分34对未经历伽马校正处理和轮廓校正处理的图像信号执行附加图像处理。

【 图 1 】

