

(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2013-90969

(P2013-90969A)

(43) 公開日 平成25年5月16日(2013.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/04 3 7 0	
	A 6 1 B 1/04 3 6 2 J	

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2013-29230 (P2013-29230)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成25年2月18日 (2013.2.18)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(62) 分割の表示	特願2012-548808 (P2012-548808) の分割	(74) 代理人	100089118
原出願日	平成23年12月14日 (2011.12.14)		弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2010-278035 (P2010-278035)	(72) 発明者	大野 渉
(32) 優先日	平成22年12月14日 (2010.12.14)		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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	橋本 秀範
			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
		(72) 発明者	松澤 洋彦
			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

最終頁に続く

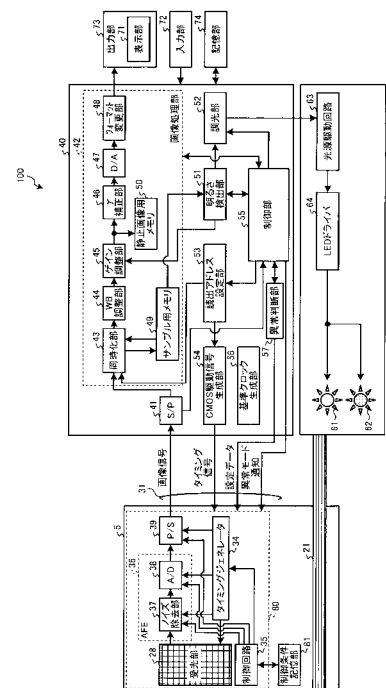
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、撮像した画像を安定的に取得可能である撮像装置を提供する。

【解決手段】内視鏡システム100は、CMOS撮像素子80と、受光部28が接続する基板に設けられ、CMOS撮像素子80において読出し対象として指定された画素から画素情報を出力させることで画素情報を読み出すタイミングジェネレータ34およびAFE部36と、基板に設けられ、受光部28による画素情報の出力処理およびタイミングジェネレータ34およびAFE部36による画素情報の読み出し処理を制御する制御回路35と、タイミングジェネレータ34およびAFE部36が読み出した画素情報に異常があるか否かを判断し、制御回路35に異常発生時の制御を行わせるための通知信号を制御回路35に出力する異常判断部57と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像用の複数の画素のうち読出し対象として任意に指定された画素から光電変換後の電気信号を画素情報として出力可能である撮像部と、

前記撮像部が実装される基板に設けられ、前記撮像部において読み出し対象として指示された画素から画素情報を読み出す読出し部と、

前記基板に設けられ、前記撮像部による画素情報の出力処理および前記読出し部による画素情報の読み出し処理を制御する撮像側制御部と、

前記読出し部が読出した画素情報から画像を生成する画像処理部と、

前記画像処理部が生成した画像を表示する表示部と、

10

前記撮像部における読み出し対象の画素を任意に設定可能である設定部と、

前記設定部の設定に基づいて読出し対象の画素を変更する制御部と、

前記読出し部が読み出した画素情報に異常があるか否かを判断し、前記読出し部が読み出した画素情報に異常があると判断した場合、前記撮像側制御部に異常発生時の制御を行わせるための通知信号を前記撮像側制御部に出力する異常判断部と、

を備え、

前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記撮像部の全画素から抽出した一部の画素を前記撮像部における読み出し対象の画素として設定し、

前記読出し部は、前記撮像側制御部によって読出し対象の画素として設定された受光部の画素から画素情報を読み出すことを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 2】

前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記一部の画素として、前記撮像部の全画素を所定間隔で間引いた画素を前記撮像部における読み出し対象の画素として設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記読出し部における単位時間当たりの処理信号量が、正常な場合における単位時間当たりの処理信号量よりも少なくなるように前記読出し部による画素情報の読み出し処理を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

30

【請求項 4】

前記異常発生時における前記撮像部および前記読出し部の制御条件を記憶する制御条件記憶部をさらに備え、

前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記制御条件記憶部に記憶された前記制御条件にしたがって前記撮像部による画素情報の出力処理および前記読出し部による画素情報の読出し処理を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記読出し部による画素情報の読み出し速度を遅くすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

40

【請求項 6】

前記読出し部が読み出した画素情報を含む信号をパラレル信号から所定ビット数単位で構成されるシリアル信号に変換して出力する第 1 の信号変換部と、

前記第 1 の信号変換部から出力されたシリアル信号を伝送する伝送部と、

前記伝送部から伝送された画素情報を含む信号をシリアル信号からパラレル信号に変換して前記画像処理部に出力する第 2 の信号変換部と、

をさらに備え、

前記異常判断部は、前記伝送部から前記第 2 の信号変換部に伝送されたシリアル信号が所定ビット数単位で構成されているか否かをもとに前記異常があるか否かを判断すること

50

を特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記画素情報は、輝度値を含み、

前記読出し部は、光が入射する画素の画素情報を読み出すとともに光が入射しない画素の画素情報を読み出し、

前記異常判断部は、前記読出し部が読み出した光が入射しない画素の画素情報の輝度値の変化をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記読出し部が読み出した画素情報を電気信号から光信号に変換して出力する第 1 の信号変換部と、

前記第 1 の信号変換部から出力された光信号を伝送する伝送部と、

前記伝送部から伝送された光信号を電気信号に変換して前記画像処理部に出力する第 2 の信号変換部と、

をさらに備え、

前記異常判断部は、前記伝送部が伝送する光信号の信号強度変化をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記撮像側制御部は、前記撮像部および前記読出し部に異常があるか否かを示す情報を含むステータス情報を保持し、前記ステータス情報の送信を命令された場合には前記ステータス情報を送信し、

前記異常判断部は、前記撮像側制御部に状態情報の送信を命令し、前記撮像側制御部から送信されたステータス情報をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記基板に設けられ、前記基板の温度を検出する温度検出部をさらに備え、

前記異常判断部は、前記温度検出部によって検出された前記基板の温度をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

被写体に光を照射する照射部をさらに備え、

前記制御部は、前記異常判断部が前記読出し部が読み出した画素情報に異常があると判断した場合、前記照射部による光照射量を弱めるように前記照射部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

当該撮像装置は、体内に導入される先端部と信号処理装置とを有し、前記先端部と前記信号処理装置とが伝送部によって接続されている内視鏡装置であって、

前記撮像部、前記読出し部および前記撮像側制御部は、前記先端部に設けられ、

前記画像処理部、前記制御部および前記異常判断部は、前記信号処理装置に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像用の複数の画素のうち読出し対象として任意に指定された画素から光電変換後の電気信号を画素情報として出力可能である撮像部を備えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野においては、被検体の臓器内部を観察する際に内視鏡システムが用いられている。内視鏡システムにおいては、一般に、患者等の被検体の体腔内に細長形状をなす可撓性の挿入部を挿入し、この挿入した挿入部を介して体腔内の生体組織に白色光を照射し、その反射光を挿入部先端の撮像部によって受光して、体内画像を撮像する。こ

10

20

30

40

50

のように撮像された生体画像は、この内視鏡システムのモニタに表示される。医師等のユーザは、内視鏡システムのモニタに表示された体内画像を通して、被検体の体腔内を観察する。

【0003】

このような内視鏡システムにおいては、挿入部の先端に撮像素子を内蔵し、撮像素子が光電変換後の電気信号を画像信号として信号処理装置に伝送し、この信号処理装置において伝送信号を処理することによって、撮像素子が撮像した画像をモニタに映し出して体内の観察を行なっている。この挿入部先端の撮像素子と信号処理装置とは、画像信号の伝送、クロック信号の伝送、撮像素子への駆動電源の供給などのため、複数本の信号線を束ねた集合ケーブルで接続されている（たとえば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-192358号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、体内画像の高精細化のために、挿入部先端に内蔵される撮像素子として、受光部とともにノイズ除去回路やA/D変換回路などの各種回路も1チップに組み込んだ各種機能を有するCMOSセンサが採用されることがある。このCMOSセンサは、複雑な回路構成を有するとともに、高画素化対応のため高速で駆動するため、チップ温度が高い場合、ノイズ除去回路によるノイズ除去処理やA/D変換部によるA/D変換処理を正確に行えないことがある。このため、CMOSセンサを用いる場合には、チップからの放熱を円滑に行なう必要がある。

20

【0006】

しかしながら、挿入部先端は被検体の体腔内に導入されるため、CMOSセンサ用に使われるスペースにも限界がある。このため、チップから効率的に放熱できず、挿入部先端では熱がこもってチップが高温化して破損し、撮像画像を安定して取得できない場合があった。また、内視鏡システムでは、高画素化に対応させて長い信号線に高速で信号を伝送させるため、熱によるCMOS撮像素子の動作不安定や接触不良などに起因した異常が画像信号に発生する可能性も高まる。特に、デジタル伝送系の場合、エラーの発生によって完全に画像が消失することも考えられる。

30

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、撮像した画像を安定的に取得可能である撮像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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる撮像装置は、撮像用の複数の画素のうち読出し対象として任意に指定された画素から光電変換後の電気信号を画素情報として出力可能である撮像部と、前記撮像部が実装される基板に設けられ、前記撮像部において読み出し対象として指示された画素から画素情報を読み出す読出し部と、前記基板に設けられ、前記撮像部による画素情報の出力処理および前記読出し部による画素情報の読み出し処理を制御する撮像側制御部と、前記読出し部が読出した画素情報から画像を生成する画像処理部と、前記画像処理部が生成した画像を表示する表示部と、前記撮像部における読み出し対象の画素を任意に設定可能である設定部と、前記設定部の設定に基づいて読出し対象の画素を変更する制御部と、前記読出し部が読み出した画素情報に異常があるか否かを判断し、前記読出し部が読み出した画素情報に異常があると判断した場合、前記撮像側制御部に異常発生時の制御を行わせるための通知信号を前記撮像側制御部に出力する異常判断部と、を備え、前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記撮像部の全画素から抽出した一部の画素を前記撮像部

40

50

における読み出し対象の画素として設定し、前記読み出し部は、前記撮像側制御部によって読み出し対象の画素として設定された受光部の画素から画素情報を読み出すことを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記一部の画素として、前記撮像部の全画素を所定間隔で間引いた画素を前記撮像部における読み出し対象の画素として設定することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記読み出し部における単位時間当たりの処理信号量が、正常な場合における単位時間当たりの処理信号量よりも少なくなるように前記読み出し部による画素情報の読み出し処理を制御することを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記異常発生時における前記撮像部および前記読み出し部の制御条件を記憶する制御条件記憶部をさらに備え、前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記制御条件記憶部に記憶された前記制御条件にしたがって前記撮像部による画素情報の出力処理および前記読み出し部による画素情報の読み出し処理を制御することを特徴とする。

【0012】

20

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記撮像側制御部は、前記異常判断部によって出力された通知信号を受信した場合、前記読み出し部による画素情報の読み出し速度を遅くすることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記読み出し部が読み出した画素情報を含む信号をパラレル信号から所定ビット数単位で構成されるシリアル信号に変換して出力する第1の信号変換部と、前記第1の信号変換部から出力されたシリアル信号を伝送する伝送部と、前記伝送部から伝送された画素情報を含む信号をシリアル信号からパラレル信号に変換して前記画像処理部に出力する第2の信号変換部と、をさらに備え、前記異常判断部は、前記伝送部から前記第2の信号変換部に伝送されたシリアル信号が所定ビット数単位で構成されているか否かをもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記画素情報は、輝度値を含み、前記読み出し部は、光が入射する画素の画素情報を読み出すとともに光が入射しない画素の画素情報を読み出し、前記異常判断部は、前記読み出し部が読み出した光が入射しない画素の画素情報の輝度値の変化をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記読み出し部が読み出した画素情報を電気信号から光信号に変換して出力する第1の信号変換部と、前記第1の信号変換部から出力された光信号を伝送する伝送部と、前記伝送部から伝送された光信号を電気信号に変換して前記画像処理部に出力する第2の信号変換部と、をさらに備え、前記異常判断部は、前記伝送部が伝送する光信号の信号強度変化をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする。

40

【0016】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記撮像側制御部は、前記撮像部および前記読み出し部に異常があるか否かを示す情報を含むステータス情報を保持し、前記ステータス情報の送信を命令された場合には前記ステータス情報を送信し、前記異常判断部は、前記撮像側制御部に状態情報の送信を命令し、前記撮像側制御部から送信された

50

ステータス情報をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記基板に設けられ、前記基板の温度を検出する温度検出部をさらに備え、前記異常判断部は、前記温度検出部によって検出された前記基板の温度をもとに前記異常があるか否かを判断することを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、被写体に光を照射する照射部をさらに備え、前記制御部は、前記異常判断部が前記読出し部が読み出した画素情報に異常があると判断した場合、前記照射部による光照射量を弱めるように前記照射部を制御することを特徴とする。

10

【0019】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、当該撮像装置は、体内に導入される先端部と信号処理装置とを有し、前記先端部と前記信号処理装置とが伝送部によって接続されている内視鏡装置であって、前記撮像部、前記読出し部および前記撮像側制御部は、前記先端部に設けられ、前記画像処理部、前記制御部および前記異常判断部は、前記信号処理装置に設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明にかかる撮像装置は、異常発生時には、撮像部が実装される基板であって読出し部が設けられた基板の撮像側制御部が、撮像部による画素情報の出力処理および読出し部による画素情報の読出し処理の異常発生時に対応した制御を行うため、撮像した画像を安定的に取得することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、実施の形態1における内視鏡部分の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示す内視鏡本体部の先端部の内部構成の概略を説明する断面図である。

【図3】図3は、実施の形態1にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、図3に示す内視鏡システムの体内画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

30

【図5】図5は、読み出し対象として設定される受光部の画素を説明する図である。

【図6】図6は、図4に示す異常モード用の読み出し処理を説明する図である。

【図7】図7は、図4に示す異常モード用の読み出し処理の他の例を説明する図である。

【図8】図8は、図4に示す読み出し処理を説明する図である。

【図9】図9は、実施の形態1の変形例1にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図10】図10は、実施の形態1の変形例2にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図11】図11は、実施の形態1にかかる内視鏡システムの他の構成を示すブロック図である。

40

【図12】図12は、実施の形態2にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図13】図13は、図12に示す内視鏡システムの体内画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】図14は、図13に示す異常判断処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図15】図15は、実施の形態3にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図16】図16は、図15に示す内視鏡システムにおける異常判断処理の処理手順を示

50

すフローチャートである。

【図 1 7】図 1 7 は、実施の形態 3 にかかる内視鏡システムの他の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下に、本発明にかかる実施の形態として、挿入部先端に撮像素子を備え、患者等の被検体の体腔内の画像を撮像して表示する医療用の内視鏡システムについて説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。

10

【 0 0 2 3 】

(実施の形態 1)

まず、実施の形態 1 における内視鏡システムについて説明する。図 1 は、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの内視鏡部分の概略構成を示す図である。図 1 に示すように、本実施の形態 1 における内視鏡 1 は、細長な挿入部 2 と、この挿入部 2 の基端側であって内視鏡装置操作者が把持する操作部 3 と、この操作部 3 の側部より延伸する可撓性のユニバーサルコード 4 とを備える。ユニバーサルコード 4 は、ライトガイドケーブルや電気系ケーブルなどを内蔵する。

【 0 0 2 4 】

20

挿入部 2 は、撮像素子として C M O S センサを内蔵した先端部 5 と、複数の湾曲駒によって構成され湾曲自在な湾曲部 6 と、この湾曲部 6 の基端側に設けられた長尺であって可撓性を有する長尺状の可撓管部 7 とを備える。

【 0 0 2 5 】

ユニバーサルコード 4 の端部にはコネクタ部 8 が設けられている。コネクタ部 8 には、光源装置に着脱自在に接続されるライトガイドコネクタ 9、C M O S センサで光電変換した被写体像の電気信号を信号処理用の制御装置に伝送するため制御装置に接続される電気接点部 1 0、先端部 5 のノズルに空気を送るための送気口金 1 1 などが設けられている。ここで、光源装置は、白色光源や特殊光源などを有し、白色光源あるいは特殊光源からの光を、ライトガイドコネクタ 9 を介して接続された内視鏡 1 へ照明光として供給する。また、制御装置は、撮像素子に電源を供給し、撮像素子から光電変換された電気信号が入力される装置であり、撮像素子によって撮像された電気信号を処理して接続する表示部に画像を表示させるとともに、撮像素子のゲイン調整などの制御および駆動を行なう駆動信号の出力を行なう。

30

【 0 0 2 6 】

操作部 3 には、湾曲部 6 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 1 2、体腔内に生検鉗子、レーザプローブ等の処置具 1 6 を挿入する処置具挿入部 1 3、制御装置、光源装置あるいは送気、送水、送ガス手段などの周辺機器の操作を行なう複数のスイッチ 1 4 が設けられている。処置具挿入部 1 3 から挿入された処置具 1 6 は、内部に設けられた処置具用チャンネルを経て挿入部 2 先端の開口部 1 5 から表出する。たとえば処置具 1 6 が生検鉗子の場合には、生検鉗子によって患部組織を採取する生検などを行なう。

40

【 0 0 2 7 】

次に、挿入部 2 の先端部 5 における構成を説明する。図 2 は、図 1 に示す内視鏡 1 の先端部 5 の内部構成の概略を説明する断面図である。図 2 に示すように、内視鏡 1 の先端部 5 先端には、照明レンズ 2 2、観察窓 2 3、処置具用チャンネル 3 3 と連通する処置具表出用の開口部 1 5 および送気・送水用ノズル(図示しない)が設けられている。

【 0 0 2 8 】

照明レンズ 2 2 からは、グラスファイバ束等で構成されるライトガイド 2 1 を介して光源装置から供給された白色光あるいは特殊光が出射する。観察窓 2 3 には、レンズ 2 4 a、2 4 b からなる光学系の結像位置に、2 次元的にマトリックス状に配置された撮像用の

50

複数の画素を有する受光部 28 が配置される。受光部 28 は、レンズ 24 a, 24 b からの光学系を介して入射した光を受光して体腔内を撮像する。受光部 28 の受光面側には、カバーガラス 25 が設けられている。カバーガラス 25 と受光部 28 との間には、受光部 28 の画素の配列に対応して R, G あるいは B のフィルタが配列するオンチップフィルタ 27 が設けられる。受光部 28 は、受光部 28 に撮像タイミングを指示するとともに受光部 28 による画像信号を読み出して電気信号に変換する IC 29 やチップコンデンサ 30 などとともに回路基板 26 に実装される。この回路基板 26 には、電極 32 が設けられる。この電極 32 は、電気信号を制御装置に伝送する集合ケーブル 31 と、たとえば異方性導電性樹脂フィルムを介して接続する。集合ケーブル 31 は、受光部 28 が出力した電気信号である画像信号を伝送する信号線あるいは制御装置から制御信号を伝送する信号線など複数の信号線を備える。

10

【0029】

次に、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの構成について説明する。図 3 は、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、実施の形態 1 にかかる内視鏡システム 100 は、先端部 5 に設けられた CMOS 撮像素子 80 と複数の信号線を有する集合ケーブル 31 を介して接続する制御装置 40、白色光あるいは特殊光を供給する光源装置 60、CMOS 撮像素子 80 が撮像した体内画像を表示する表示部 71 を有し、体内観察に関する情報を出力する出力部 73、体内観察に要する各種指示情報を入力する入力部 72 および体内画像等を記憶する記憶部 74 を備える。

20

【0030】

先端部 5 には、CMOS 撮像素子 80 が設けられる。CMOS 撮像素子 80 は、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、制御回路 35、ノイズ除去部 37 と A/D 変換部 38 とによって構成される AFE (Analog Front End) 部 36、および、入力したデジタル信号をパラレル信号からシリアル信号に変換する P/S 変換部 39 によって構成される。受光部 28 が実装される基板には、制御回路 35、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36、および、P/S 変換部 39 が設けられている。このため、CMOS 撮像素子 80 は、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、制御回路 35、AFE 部 36、および、P/S 変換部 39 が 1 つの基板をもとに 1 チップ化された構成を有する。

30

【0031】

受光部 28 は、2 次元的にマトリックス状に配置された撮像用の複数の画素のうち読み出し対象として任意に指定された画素から光電変換後の電気信号を画素情報として出力する。各画素情報は、輝度値を含む。

【0032】

タイミングジェネレータ 34 は、制御装置 40 から出力されたタイミング信号にしたがって駆動し、読み出しアドレス設定部 53 の設定に応じた読み出し順にしたがって、受光部 28 を構成する複数の画素において読み出し対象として指定された位置 (アドレス) の画素から光電変換後の電気信号を画素情報として出力させる。

【0033】

制御回路 35 は、制御装置 40 から出力された設定データにしたがって、受光部 28 に対する撮像処理、受光部 28 の撮像速度、受光部 28 の画素からの画素情報の読み出し処理および読み出した画素情報の伝送処理を制御する。

40

【0034】

ノイズ除去部 37 は、受光部 28 の所定の画素から出力された画素情報の信号のノイズを除去する。A/D 変換部 38 は、ノイズ除去された画素情報の信号をアナログ信号からデジタル信号に変換し、P/S 変換部 39 に出力する。タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が受光部 28 から読み出した画素情報を含む信号は、P/S 変換部 39 によってパラレル信号から所定ビット数単位で構成されるシリアル信号の画像信号に変換された後に、集合ケーブル 31 の所定の信号線を介して、制御装置 40 に伝送される。タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 は、特許請求の範囲における読み出し部として

50

機能する。

【 0 0 3 5 】

先端部 5 には、さらに制御条件記憶部 8 1 が設けられる。制御条件記憶部 8 1 は、C M O S 撮像素子 8 0 を構成する基板に接続する。制御条件記憶部 8 1 は、異常発生時における受光部 2 8 による画素情報の出力処理、タイミングジェネレータ 3 4 と A F E 部 3 6 とによる画素情報の読み出し処理、および、P / S 変換部 3 9 による変換処理の制御条件を記憶する。

【 0 0 3 6 】

制御回路 3 5 は、後述する制御装置 4 0 の異常判断部 5 7 によって出力された異常発生時の制御を行わせるための異常モード通知信号を受信した場合、受光部 2 8 による画素情報の出力処理、タイミングジェネレータ 3 4 と A F E 部 3 6 とによる画素情報の読み出し処理、および、P / S 変換部 3 9 における変換処理を直接制御する。制御回路 3 5 は、異常判断部 5 7 によって出力された異常モード通知信号を受信した場合、制御条件記憶部 8 1 に記憶された制御条件にしたがって受光部 2 8 による画素情報の出力処理、タイミングジェネレータ 3 4 と A F E 部 3 6 とによる画素情報の読み出し処理、および、P / S 変換部 3 9 における変換処理を制御する。制御回路 3 5 は、特許請求の範囲における撮像側制御部として機能する。

【 0 0 3 7 】

制御装置 4 0 は、画像信号を処理して表示部 7 1 に体内画像を表示させるとともに、内視鏡システム 1 0 0 の各構成部位を制御する。制御装置 4 0 は、S / P 変換部 4 1、画像処理部 4 2、明るさ検出部 5 1、調光部 5 2、読出アドレス設定部 5 3、C M O S 駆動信号生成部 5 4、制御部 5 5、基準クロック生成部 5 6 および異常判断部 5 7 を有する。

【 0 0 3 8 】

S / P 変換部 4 1 は、集合ケーブル 3 1 の所定の信号線から伝送されたデジタル信号である画像信号をシリアル信号からパラレル信号に変換して、画像処理部 4 2 に出力する。

【 0 0 3 9 】

画像処理部 4 2 は、S / P 変換部 4 1 から出力されたパラレル信号の画像信号、すなわち、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読出した画素の画素情報から、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読出した受光部 2 8 の画素のアドレスをもとに表示部 7 1 に表示される体内画像を生成する。

【 0 0 4 0 】

画像処理部 4 2 は、同時化部 4 3、W B 調整部 4 4、ゲイン調整部 4 5、 γ 補正部 4 6、D / A 変換部 4 7、フォーマット変更部 4 8、サンプル用メモリ 4 9 および静止画像用メモリ 5 0 を備える。

【 0 0 4 1 】

同時化部 4 3 は、入力された各 R、G、B 画素の画像信号を画素ごとに設けられたメモリ（図示しない）に入力し、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読出した受光部 2 8 の画素のアドレスに対応させて、各メモリの値を入力された各画像信号で順次更新しながら保持するとともに、これら 3 つのメモリの各画像信号を R G B 画像信号として同時化する。同時化された R G B 画像信号は、W B 調整部 4 4 に順次出力されるとともに、同時化された R G B 画像信号のうちのいくつかは明るさ検出などの画像解析用にサンプル用メモリ 4 9 にも出力され、保持される。

【 0 0 4 2 】

W B 調整部 4 4 は、R G B 画像信号のホワイトバランスを調整する。ゲイン調整部 4 5 は、R G B 画像信号のゲイン調整を行う。 γ 補正部 4 6 は、表示部 7 1 に対応させて R G B 画像信号を階調変換する。

【 0 0 4 3 】

D / A 変換部 4 7 は、階調変換後の R G B 画像信号をデジタル信号からアナログ信号に変換する。フォーマット変更部 4 8 は、アナログ信号に変換された画像信号をハイビジョン方式などのフォーマットに変更して表示部 7 1 に出力する。この結果、表示部 7 1 には

10

20

30

40

50

、１枚の体内画像が表示される。なお、ゲイン調整部４５によってゲイン調整されたＲＧＢ画像信号のうちの一部は、静止画像表示用、拡大画像表示用または強調画像表示用として、静止画像用メモリ５０にも保持される。

【００４４】

明るさ検出部５１は、サンプル用メモリ４９に保持されたＲＧＢ画像信号から、各画素に対応する明るさレベルを検出し、検出した明るさレベルを明るさ検出部５１内部に設けられたメモリに記憶する。また、明るさ検出部５１は、検出した明るさレベルをもとにゲイン調整値および光照射量を算出する。算出されたゲイン調整値はゲイン調整部４５へ出力され、算出された光照射量は、調光部５２に出力される。さらに、明るさ検出部５１による検出結果は、制御部５５にも出力される。

10

【００４５】

調光部５２は、制御部５５の制御のもと、明るさ検出部５１から出力された光照射量をもとに、各光源に供給する電流量、減光フィルタの駆動条件を設定して、設定条件を含む光源同期信号を光源装置６０に出力する。調光部５２は、光源装置６０が発する光の種別、光量、発光タイミングを設定する。

【００４６】

読出アドレス設定部５３は、受光部２８における読出し対象の画素および読出し順序を任意に設定可能である。すなわち、読出アドレス設定部５３は、タイミングジェネレータ３４およびＡＦＥ部３６が読み出す受光部２８の画素のアドレスを任意に設定可能である。また、読出アドレス設定部５３は、設定した読出し対象の画素のアドレスを同時化部４

20

【００４７】

ＣＭＯＳ駆動信号生成部５４は、受光部２８とＣＭＯＳセンサ周辺回路とを駆動するための駆動用のタイミング信号を生成し、集合ケーブル３１内の所定の信号線を介してタイミングジェネレータ３４に出力する。なお、このタイミング信号は、読出し対象の画素のアドレスを含むものである。したがって、読出アドレス設定部５３は、ＣＭＯＳ駆動信号生成部５４を介して、設定した読み出し対象の画素に対する読み出し処理を指示する指示信号をタイミングジェネレータ３４に出力する。

【００４８】

制御部５５は、ＣＰＵなどによって構成され、図示しないメモリに格納された各種プログラムを読み込み、プログラムに示された各処理手順を実行することで、各構成部の各駆動制御、これらの各構成部に対する情報の入出力制御、および、これらの各構成部との間で各種情報を入出力するための情報処理とを行う。制御装置４０は、撮像制御のための設定データを、集合ケーブル３１内の所定の信号線を介して先端部５の制御回路３５に出力する。設定データは、受光部２８の撮像速度、受光部２８の任意の画素からの画素情報の読出し速度を指示する指示情報、および、読出した画素情報の伝送制御情報などを含む。制御部５５は、読出アドレス設定部５３の設定に基づいて読出し対象の画素および読み出し順序を変更する。

30

【００４９】

基準クロック生成部５６は、内視鏡システム１００の各構成部の動作基準となる基準クロック信号を生成し、内視鏡システム１００の各構成部に生成した基準クロック信号を供給する。

40

【００５０】

光源装置６０は、制御部５５の制御のもと光照射処理を行う。光源装置６０は、ＬＥＤなどによって構成される白色照明光を照射する白色光源６１、白色照射光とは波長帯域が異なる光であって狭帯域バンドパスフィルタによって狭帯域化したＲＧＢいずれかの光を特殊光として照射する特殊光光源６２、調光部５２から送信された光源同期信号にしたがって白色光源６１あるいは特殊光光源６２に供給する電流量や減光フィルタの駆動を制御する光源駆動回路６３、白色光源６１あるいは特殊光光源６２に光源駆動回路６３の制御のもと所定量の電流を供給するＬＥＤドライバ６４を備える。白色光源６１あるいは特殊

50

光光源 6 2 から発せられた光は、ライトガイド 2 1 を介して挿入部 2 に供給され、先端部 5 先端から外部に出射する。

【 0 0 5 1 】

異常判断部 5 7 は、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する。異常判断部 5 7 は、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断した場合、先端部 5 の C M O S 撮像素子 8 0 内の制御回路 3 5 に異常発生時の制御を行わせるための異常モード通知信号を制御回路 3 5 に出力する。異常判断部 5 7 は、集合ケーブル 3 1 の所定の信号線から S / P 変換部 4 1 に伝送されたシリアル信号が所定ビット数単位で構成されているか否かをもとに、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する。

10

【 0 0 5 2 】

この実施の形態 1 にかかる内視鏡システム 1 0 0 では、異常判断部 5 7 がタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断した場合、制御装置 4 0 は、先端部 5 の C M O S 撮像素子 8 0 内の制御回路 3 5 に異常発生時の制御を行わせるための異常モード通知信号を制御回路 3 5 に出力するだけである。そして、制御装置 4 0 ではなく、異常モード通知信号を受信した先端部 5 の制御回路 3 5 が、受光部 2 8 による画素情報の出力処理、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 による画素情報の読み出し処理、および P / S 変換部 3 9 による変換処理を直接制御する。

20

【 0 0 5 3 】

図 3 に示す内視鏡システム 1 0 0 の体内画像表示処理について説明する。図 4 は、図 3 に示す内視鏡システム 1 0 0 の体内画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

図 4 のフローチャートに示すように、まず、制御装置 4 0 の制御部 5 5 は、入力部 7 2 等から入力される指示情報をもとに、体内画像の表示の開始の指示があるか否かを判断する（ステップ S 1）。制御部 5 5 は、体内画像の表示の開始の指示があると判断するまでステップ S 1 の判断処理を繰り返す。

30

【 0 0 5 5 】

制御部 5 5 は、体内画像の表示の開始の指示があると判断した場合（ステップ S 1 : Y e s）、まず、通常モードに設定する（ステップ S 2）。この通常モードは、たとえば、受光部 2 8 のセンサ領域 S i 内の全画素の画素情報を標準フレームレートで読み出すように設定している。したがって、読出アドレス設定部 5 3 は、制御部 5 5 の制御のもと、受光部 2 8 の全画素を読出し対象の画素として設定する。先端部 5 では、光源装置 6 0 からの光照射タイミングに対応させて受光部 2 8 が撮像処理を行った（ステップ S 3）後、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 は、所定のタイミング信号にしたがって、受光部 2 8 の全画素から画素情報を読み出す読み出し処理を行う（ステップ S 4）。読み出された画素情報を含む信号は、P / S 変換部 3 9 によってシリアル信号に変換され、集合ケーブル 3 1 に出力される。集合ケーブル 3 1 によって制御装置 4 0 に伝送されたシリアル信号は、S / P 変換部 4 1 においてパラレル信号に変換されてから画像処理部 4 2 に出力される。画像処理部 4 2 は、受光部 2 8 の全画素による画像信号を処理して、一枚の高精細な体内画像を生成する画像処理を行う（ステップ S 5）。表示部 7 1 は、画像処理部 4 2 によって生成された画像を表示する（ステップ S 6）。

40

【 0 0 5 6 】

異常判断部 5 7 は、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する異常判断処理を行い（ステップ S 7）、判断結果を制御部 5 5 に出力する。具体的には、異常判断部 5 7 は、S / P 変換部 4 1 において、規定の所定ビット数に足りないビット数で集

50

合ケーブル 31 からシリアル信号の画像信号が入力した頻度をカウントし、ある一定数に達した場合、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断する。制御部 55 は、異常判断部 57 が異常判断処理においてタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 および P/S 変換部 39 が読み出して出力した画素情報に異常があると判断したか否かを判断する（ステップ S8）。

【0057】

制御部 55 は、異常判断部 57 が異常判断処理においてタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常がないと判断した場合（ステップ S8：No）、後述するステップ S17 に進む。

10

【0058】

制御部 55 は、異常判断部 57 が異常判断処理においてタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断した場合（ステップ S8：Yes）、出力部 73 に、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常がある旨を示す警告を出力させる（ステップ S9）。続いて、異常判断部 57 は、制御部 55 を介して、先端部 5 の基板の制御回路 35 に異常発生時の制御を行わせるための異常モード通知信号を出力する（ステップ S10）。

【0059】

制御回路 35 は、異常判断部 57 によって出力された異常モード通知信号を受信し、制御条件記憶部 81 から異常発生時における受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 の制御条件を取得する（ステップ S11）。この異常発生時の制御条件は、CMOS 撮像素子 80 の動作負荷が通常モード時よりも低くなるように設定される。

20

【0060】

そして、先端部 5 では、制御回路 35 が取得した制御条件にしたがって、制御回路 35 の制御のもと、受光部 28 が異常モード用撮像処理を行った（ステップ S12）後、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 は、受光部 28 の所定の画素から画素情報を読み出す異常モード用読み出し処理を行い（ステップ S13）、読み出された画素情報を含む信号は、P/S 変換部 39 によってシリアル信号に変換され、集合ケーブル 31 に出力される。このとき、制御装置 40 からの制御信号よりも制御回路 35 からの制御信号を優先して、異常モード用撮像処理および異常モード用読み出し処理が行われる。画像処理部 42 は、異常モード用読み出し処理によって読み出され S/P 変換部 41 においてパラレル信号に変換された画素情報を含む信号を処理して、一枚の体内画像を生成する画像処理を行う（ステップ S14）。この場合、制御部 55 は、異常モード用の読み出し処理に対応させて、制御装置 40 内の画像信号の受け取り、および、画像処理部 42 による画像生成処理を、通常モードに対応した処理条件から異常モードに対応した処理条件に変更する。表示部 71 は、画像処理部 42 によって生成された画像を表示する（ステップ S15）。

30

【0061】

続いて、制御部 55 は、入力部 72 等から入力される指示情報をもとに、画像表示の終了が指示されたか否かを判断する（ステップ S16）。制御部 55 は、画像表示の終了が指示されたと判断した場合（ステップ S16：Yes）、画像表示処理を終了する。一方、制御部 55 は、画像表示の終了が指示されていないと判断した場合（ステップ S16：No）、ステップ S7 に戻り、異常判断部 57 が異常判断処理を行い、制御部 55 は、異常判断処理において異常があると判断されたか否かを判断する（ステップ S8）。

40

【0062】

制御部 55 は、異常判断部 57 が異常判断処理において異常がないと判断した場合（ステップ S8：No）、今回の異常判断処理において異常から正常に回復したか否かを判断する（ステップ S17）。制御部 55 は、今回の異常判断処理において、異常から正常に

50

回復したと判断した場合（ステップ S 1 7 : Y e s ）、表示部 7 1 に、通常モードに回復する旨を表示させる（ステップ S 1 8 ）。

【 0 0 6 3 】

制御部 5 5 は、通常モード回復表示処理（ステップ S 1 8 ）が終了した後、または、正常状態を維持しており、今回の異常判断処理において異常から正常に回復したと判断した場合でない場合（ステップ S 1 7 : N o ）、通常モードに設定する（ステップ S 1 9 ）。その後、制御部 5 5 は、入力部 7 2 等から入力される指示情報をもとに、画像表示の終了が指示されたか否かを判断する（ステップ S 2 0 ）。制御部 5 5 は、画像表示の終了が指示されたと判断した場合（ステップ S 2 0 : Y e s ）、画像表示処理を終了する。一方、制御部 5 5 は、画像表示の終了が指示されていないと判断した場合（ステップ S 2 0 : N o ）、ステップ S 3 に戻り、通常モードでの条件で、撮像処理（ステップ S 3 ）、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 による全画素に対する読みだし処理（ステップ S 4 ）、画像処理部 4 2 による画像処理（ステップ S 5 ）、および、表示部 7 1 による表示処理（ステップ S 6 ）が行なわれる。

10

【 0 0 6 4 】

次に、異常発生時における制御回路 3 5 の制御処理について説明する。制御回路 3 5 は、異常モード通知信号を受信した場合、異常モード用読み出し処理として、C M O S 撮像素子 8 0 の動作負荷が通常モード時よりも低くなるように、受光部 2 8 の全画素ではなく、受光部 2 8 の全画素から所定間隔で抽出した一部の画素のみを、受光部 2 8 における読み出し対象の画素として設定する。

20

【 0 0 6 5 】

ここで、通常モードでは、図 5 (1) に示すように、読出アドレス設定部 5 3 は、制御部 5 5 の制御のもと、たとえば数十万画素レベルの高精細画像が生成されるように受光部 2 8 の全画素を読み出し対象として設定する。

【 0 0 6 6 】

これに対して、異常モード時においては、図 5 (2) に示すように、制御回路 3 5 は、受光部 2 8 の全画素のうち所定間隔で画素を間引きした残りの画素を読み出し対象の画素として設定する。この間引きした画素の画素情報をもとに画像処理部 4 2 において生成される間引き画像は、たとえば 1 0 万程度の画素レベルであり、観察にも十分使用可能な画像である。

30

【 0 0 6 7 】

制御回路 3 5 は、異常モード用の読み出し処理として、図 6 に示すように、2 ラインごとに画素情報を読み出すようにライン L 1 ~ L 7 のうちライン L 1 , L 2 およびライン L 5 , L 6 の画素を読み出し対象の画素として設定する。これ以外にも、制御回路 3 5 は、R , G あるいは G , B の 2 画素を交互に読み出すように設定してもよい。具体的には、図 7 に示すように、ブロック B 1 を構成する R , G , G , B の画素については、R , G の 2 つの画素 P 1 , P 2 が読み出し対象に設定され、残りの画素 P 3 , P 4 は読み出し対象外となる。そして、ブロック B 1 に隣り合うブロック B 2 については、B , G の 2 つの画素 P 7 , P 8 が読み出し対象に設定され、残りの画素 P 5 , P 6 は読み出し対象外となる。もちろん、制御回路 3 5 は、縦方向の 2 ラインごとに読み出させるように読み出し対象の画素を設定してもよく、4 画素以上の所定数の画素を 1 ブロックとして全画素をブロック分けし、ブロック単位で読み出し対象の画素を設定してもよい。

40

【 0 0 6 8 】

このように、実施の形態 1 においては、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があった場合、制御回路 3 5 の制御のもと、受光部 2 8 の全画素ではなく一部の画素のみから間引きして画素情報を読み出すようにタイミングジェネレータ 3 4 、A F E 部 3 6 および P / S 変換部 3 9 が制御される。言い換えると、制御回路 3 5 は、異常判断部 5 7 によって出力された異常モード通知信号を受信した場合、A F E 部 3 6 および P / S 変換部 3 9 における単位時間当たりの処理信号量が、正常な場合における単位時間当たりの処理信号量よ

50

りも少なくなるようにタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 による画素情報の読み出し処理を制御する。すなわち、実施の形態 1 では、異常があった場合、制御回路 35 は、CMOS 撮像素子 80 を構成する各回路の動作条件を緩和して低速で動作させ、集合ケーブル 31 に単位時間あたりに伝送される信号量を減らしている。

【0069】

このため、実施の形態 1 では、異常発生時には CMOS 撮像素子 80 の動作負荷が通常モード時よりも低くなるため、全画素を読み出す場合と比較して、チップからの発熱量を減らすことができ、CMOS 撮像素子 80 を構成する各構成回路の動作を安定化することができる。したがって、実施の形態 1 では、チップ温度の高温化を防止でき、チップ自体の破損も確実に回避できる。そして、実施の形態 1 では、熱による CMOS 撮像素子の動作不安定や接触不良などに起因する信号異常の発生も低減した状態で、適切に画素情報を伝送できる。このため、実施の形態 1 によれば、撮像した画像を安定的に取得可能になる。

10

【0070】

また、実施の形態 1 では、異常発生時には、制御装置 40 ではなく、CMOS 撮像素子 80 内の制御回路 35 が、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 を制御する。したがって、制御装置 40 は、異常発生時には、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 それぞれに制御信号を送信する必要がなく、先端部 5 の制御回路 35 に異常モード通知信号を出力するだけで足りる。この結果、実施の形態 1 では、異常発生時に対応した制御を行なうために制御装置 40 から先端部 5 に伝送する信号量を減らすことができ、効率的に異常時に対応できる。

20

【0071】

なお、CMOS 撮像素子 80 の動作負荷を通常モード時よりも低くするには、画素の間引き読み出しに限らない。たとえば、制御回路 35 は、異常発生時におけるフレームレートが、通常モード時の標準フレームレートよりも遅くなるように、受光部 28 における撮像タイミングおよびタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 における読み出し速度を制御する。なお、制御部 55 は、異常モード通知信号を出力した後は、異常モードの遅い読み出し速度に対応させて、光源装置 60 における発光処理も制御する。

30

【0072】

制御回路 35 は、たとえば図 8 (1) のように通常モード時の標準フレームレートが 60 f/sec である場合には、異常発生時には、図 8 (2) のように標準フレームレートの $\frac{1}{2}$ の 30 f/sec で、受光部 28 における撮像タイミングとタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 における読み出し速度とを制御する。この結果、異常発生時には、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 における単位時間当たりの処理信号量は、通常モードの $\frac{1}{2}$ となる。このように、異常があった場合には、制御回路 35 の制御のもと CMOS 撮像素子 80 の動作負荷を通常モード時よりも低くすることによって、通常モード時と比較して発熱量を減らし、各構成回路の安定化を図る。

【0073】

また、制御回路 35 は、異常発生時には、フレームレートが通常モード時の標準フレームレートよりも遅くなるように、受光部 28 における撮像タイミングとタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 における読み出し速度とを制御するとともに、受光部 28 の全画素ではなく一部の画素のみから間引きして画素情報を読み出すようにタイミングジェネレータ 34、AFE 部 36、および、P/S 変換部 39 を制御してもよい。

40

【0074】

また、制御条件記憶部 81 は、異常の程度に応じて異常発生時の読み出し処理における画素の間引き量やフレームレートがそれぞれ設定された複数の制御条件を記憶していてもよい。制御回路 35 は、制御条件記憶部 81 が記憶する複数の制御条件の中から、異常モード通知信号で示された異常の程度に応じた制御条件を選択してタイミングジェネレータ 34、AFE 部 36、および、P/S 変換部 39 を制御してもよい。

50

【 0 0 7 5 】

さらに、制御部 5 5 は、異常判断部 5 7 がタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断した場合、白色光源 6 1 または特殊光光源 6 2 による光照射量を弱めるように白色光源 6 1 または特殊光光源 6 2 を制御することで、さらに先端部 5 のチップ温度の低下を図り、受光部 2 8、タイミングジェネレータ 3 4、A F E 部 3 6 および P / S 変換部 3 9 の処理動作の安定化を図ってもよい。この場合、C M O S 撮像素子 8 0 内で画像信号を増幅させてから出力するほか、制御装置 4 0 側で画像信号を増幅してから画像処理を行う。

【 0 0 7 6 】

また、異常判断部 5 7 は、通信プロトコルの異常を検出した場合に、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断して、C M O S 撮像素子 8 0 が設けられた先端部 5 の基板に異常を通知してもよい。

【 0 0 7 7 】

(実施の形態 1 の変形例 1)

次に、実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。図 9 は、実施の形態 1 の変形例 1 にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図 9 に示すように、内視鏡システム 1 0 0 a の制御装置 4 0 a は、図 3 に示す制御部 5 5 に代えて、制御部 5 5 と同様の機能を有する制御部 5 5 a を備える。

【 0 0 7 8 】

ここで、A / D 変換時の基準レベルを取得するために、受光部 2 8 には、ラインごとに光が入射しない遮光した画素が設けられている。制御部 5 5 a は、先端部 5 のタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 に、光が入射する画素の画素情報を読み出させるとともに光が入射しない遮光した画素の画素情報を読み出させ、制御装置 4 0 a に出力させる。制御部 5 5 a は、サンプル用メモリ 4 9 に、画像信号とともに、遮光した画素の画素情報も蓄積させる。このとき、制御部 5 5 a は、画像信号とともに読み出された遮光した画素の画素情報を画像信号から分離してサンプル用メモリ 4 9 に蓄積させてもよい。

【 0 0 7 9 】

制御装置 4 0 a は、サンプル用メモリ 4 9 に蓄積された光が入射しない遮光した画素の画素情報の輝度値の変化をもとにタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出して出力した画素情報に異常があるか否かを判断する異常判断部 5 7 a を備える。

【 0 0 8 0 】

異常判断部 5 7 a は、サンプル用メモリ 4 9 に蓄積された光が入射しない遮光した画素の画素情報の輝度値の平均レベルが、所定値に達した場合、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断する。また、異常判断部 5 7 a は、遮光した画素のうち前後する画素の画素情報の輝度値の平均レベルの差分をモニタしていき、所定値を超えた場合、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出して出力した画素情報に異常があると判断してもよい。判断基準となる各所定値は、基板の温度上昇によって増加する A / D 変換時の基準レベルのノイズ量に対応してそれぞれ設定される。

【 0 0 8 1 】

この実施の形態 1 の変形例 1 のように、光が入射しない画素の画素情報をタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 に読み出させ、この光が入射しない画素の画素情報の輝度値の変化をもとにタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断してもよい。

【 0 0 8 2 】

(実施の形態 1 の変形例 2)

次に、実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。実施の形態 1 の変形例 2 にかかる内視鏡システムは、C M O S 撮像素子が出力する電気信号の画像信号を光信号化して光ファ

10

20

30

40

50

イバーケーブルで伝送する構成を有する。図 10 は、実施の形態 1 の変形例 2 にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【0083】

図 10 に示すように、実施の形態 1 の変形例 2 にかかる内視鏡システム 100b は、内視鏡の先端部 5b と制御装置 40b とを光ファイバーケーブル 31c で接続し、画像信号を光信号化して伝送することで、大容量の信号を伝送可能にしている。この場合には、内視鏡の先端部 5b に、CMOS 撮像素子 80 から出力される画素情報を含む電気信号を光信号に変換して光ファイバーケーブル 31c に出力する E/O 変換部 39c をさらに加えた構成とする。そして、光信号を電気信号に変換し、変換した電気信号を S/P 変換部 41 を介して画像処理部 42 に出力する O/E 変換部 41c を、制御装置 40b に設ければよい。

10

【0084】

制御装置 40b は、図 3 に示す制御部 55 に代えて、制御部 55 と同様の機能を有する制御部 55b を備える。そして、制御装置 40b は、光ファイバーケーブル 31c が伝送する光信号の信号強度変化をもとに、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する異常判断部 57b を備える。異常判断部 57b は、光ファイバーケーブル 31c が伝送する光信号の信号強度が所定値まで低下した場合、光ファイバーケーブル 31c に破損が生じることによって、画素情報が異常となると判断する。

【0085】

20

この実施の形態 1 の変形例 2 のように、光ファイバーケーブル 31c が伝送する光信号の信号強度変化をもとにタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断してもよい。

【0086】

なお、実施の形態 1 においては、図 11 に示す内視鏡システム 100c のように、制御回路 35c ではなく、制御装置 40c の制御部 55c が、異常判断部 57 が判断した異常に対応させて、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 を制御するための異常モード用設定データを先端部 5c の CMOS 撮像素子 80c に出力して、CMOS 撮像素子 80c の各構成回路を制御することももちろん可能である。

30

【0087】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 について説明する。図 12 は、実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図 12 に示すように、内視鏡システム 200 の先端部 205 は、図 3 に示す CMOS 撮像素子 80 に代えて、制御回路 235 を有する CMOS 撮像素子 280 を備える。

【0088】

制御回路 235 は、図 3 に示す制御回路 35 と同様の機能を有するとともに、受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 に異常があるか否かを示す情報を含むステータス情報を保持する機能を有するとともに、ステータス情報の送信を制御装置 240 側から命令された場合には、制御装置 240 にステータス情報を送信する。

40

【0089】

内視鏡システム 200 の制御装置 240 は、図 3 に示す制御部 55 に代えて、制御部 55 と同様の機能を有するとともに異常判断部 257 を有する制御部 255 を備える。異常判断部 257 は、先端部 205 の制御回路 235 に制御部 255 を介してステータス情報の送信を命令し、制御回路 235 から送信されたステータス情報をもとにタイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する。

50

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 2 に示す内視鏡システム 2 0 0 の体内画像表示処理について説明する。図 1 3 は、図 1 2 に示す内視鏡システム 2 0 0 の体内画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 9 1 】

図 1 3 のフローチャートに示すように、制御部 2 5 5 は、図 4 のステップ S 1 と同様に、体内画像の表示の開始の指示があるか否かを判断する（ステップ S 2 0 1）。制御部 2 5 5 は、体内画像の表示の開始の指示があると判断するまでステップ S 2 0 1 の判断処理を繰り返す。

【 0 0 9 2 】

10

制御部 2 5 5 は、体内画像の表示の開始の指示があると判断した場合（ステップ S 2 0 1：Yes）、図 4 のステップ S 2 ～ステップ S 6 と同様に、通常モード設定処理（ステップ S 2 0 2）、受光部 2 8 による撮像処理（ステップ S 2 0 3）、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 による全画素の読み出し処理（ステップ S 2 0 4）、画像処理部 4 2 による高精細画像に対する画像処理（ステップ S 2 0 5）、表示部 7 1 による高精細画像の表示処理（ステップ S 2 0 6）を行なわせる。

【 0 0 9 3 】

その後、異常判断部 2 5 7 は、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する異常判断処理を行い（ステップ S 2 0 7）、判断結果を制御部 2 5 5 に出力する。制御部 2 5 5 は、異常判断部 2 5 7 が異常判断処理においてタイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 が読み出し、P / S 変換部 3 9 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断したか否かを判断する（ステップ S 2 0 8）。

20

【 0 0 9 4 】

制御部 2 5 5 が異常判断部 2 5 7 が異常判断処理において異常があると判断した場合（ステップ S 2 0 8：Yes）、図 4 のステップ S 9 ～ステップ S 1 6 と同様に、出力部 7 3 による警告出力（ステップ S 2 0 9）、制御回路 2 3 5 への異常モード通知処理（ステップ S 2 1 0）、制御回路 2 3 5 による異常モードに対応する制御条件取得処理（ステップ S 2 1 1）、受光部 2 8 による異常モード用撮像処理（ステップ S 2 1 2）、タイミングジェネレータ 3 4 および A F E 部 3 6 による異常モード用読み出し処理（ステップ S 2 1 3）、画像処理部 4 2 による異常モード用画像処理（ステップ S 2 1 4）、表示部 7 1 による異常モード用表示処理（ステップ S 2 1 5）、画像表示終了を判断する判断処理（ステップ S 2 1 6）が行なわれる。

30

【 0 0 9 5 】

制御部 2 5 5 は、異常判断部 2 5 7 が異常判断処理において異常がないと判断した場合（ステップ S 2 0 8：No）、図 4 に示すステップ S 1 7 ～ステップ S 2 0 と同様に、今回の異常判断処理において異常から正常に回復したか否かの判断処理（ステップ S 2 1 7）を行なった後、通常モード回復表示処理（ステップ S 2 1 8）、通常モード設定処理（ステップ S 2 1 9）、画像表示終了を判断する判断処理（ステップ S 2 2 0）が行なわれる。

40

【 0 0 9 6 】

次に、図 1 3 に示す異常判断処理について説明する。図 1 4 は、図 1 3 に示す異常判断処理の処理手順を示すフローチャートである。図 1 4 に示すように、異常判断部 2 5 7 は、制御部 2 5 5 を介して、先端部 2 0 5 の制御回路 2 3 5 にステータス情報の送信を命令し（ステップ S 2 3 1）、制御回路 2 3 5 にこのステータス情報を送信させて、ステータス情報を取得する（ステップ S 2 3 2）。

【 0 0 9 7 】

続いて、異常判断部 2 5 7 は、取得したステータス情報が正常または異常を示すかを判断する（ステップ S 2 3 3）。異常判断部 2 5 7 は、取得したステータス情報が正常を示すと判断した場合（ステップ S 2 3 3：正常）、タイミングジェネレータ 3 4 および A F

50

E部36が読み出し、P/S変換部39による信号変換後に伝送された画素情報は正常であると判断する(ステップS234)。これに対して、異常判断部257は、取得したステータス情報が異常を示すと判断した場合(ステップS233:異常)、タイミングジェネレータ34およびAFE部36が読み出し、P/S変換部39による信号変換後に伝送された画素情報は異常であると判断する(ステップS235)。

【0098】

この実施の形態2のように、先端部205のCMOS撮像素子280における制御回路235に、CMOS撮像素子280の各構成部位の状態を監視してステータス情報を保持する機能を持たせ、制御装置240の異常判断部257において、先端部205から送信されたステータス情報をもとに、タイミングジェネレータ34およびAFE部36が読み出し、P/S変換部39による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断してもよい。

【0099】

(実施の形態3)

次に、実施の形態3について説明する。図15は、実施の形態3にかかる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図15に示すように、内視鏡システム300の先端部305は、図3に示すCMOS撮像素子80に代えて、CMOS撮像素子380を構成する基板の温度を検出する温度センサ382を同じ基板内にさらに設けたCMOS撮像素子380を備える。CMOS撮像素子380は、図3に示す制御回路35に代えて、制御回路35と同様の機能を有するとともに、温度センサ382が検出した基板の温度を制御装置340に出力制御する制御回路335を備える。

【0100】

制御装置340は、図3に示す制御部55に代えて、制御部55と同様の機能を有するとともに異常判断部357を有する制御部355を備える。異常判断部357は、温度センサ382によって検出されたCMOS撮像素子380を構成する基板の温度をもとに、タイミングジェネレータ34およびAFE部36が読み出し、P/S変換部39による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断する。

【0101】

図15に示す内視鏡システム300の体内画像表示処理について説明する。内視鏡システム300は、図13に示す処理手順と同様の処理手順を行なうことによって、体内画像を表示する。そして、図16を参照して、図15に示す内視鏡システム300における異常判断処理について説明する。図16は、図15に示す内視鏡システム300における異常判断処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0102】

先端部305の制御回路335は、温度センサ382に基板の温度検出を行なわせ、基板の温度データを制御装置340に出力させる。これによって、図16のフローチャートに示すように、異常判断部357は、制御部355を介して、基板の温度データを取得する(ステップS331)。このとき、制御回路335は、温度センサ382に定期的に温度検出を行なわせて温度データを制御部355に出力する。または、制御回路335は、異常判断部357から制御部355を介して温度データの出力指示データが送信された場合に、温度センサ382に温度検出を行なわせて制御装置340に温度データを出力する。なお、温度センサ382が検出した温度は、制御回路335によって取り込まれ、CMOS撮像素子380内の図示しない内部レジスタあるいは制御条件記憶部81に保持される。

【0103】

続いて、異常判断部357は、取得した温度データが示す基板の温度が規定温度以上であるか否かを判断する(ステップS332)。この規定温度は、通常モード時において、受光部28、タイミングジェネレータ34、AFE部36およびP/S変換部39が正常動作可能である基板の温度範囲をもとに設定される。

【0104】

10

20

30

40

50

異常判断部 357 は、取得した温度データが示す基板の温度が規定温度未満であると判断した場合（ステップ S332：No）、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報は正常であると判断する（ステップ S333）。これに対して、異常判断部 357 は、取得した温度データが示す基板の温度が規定温度以上であると判断した場合（ステップ S332：Yes）、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があると判断する（ステップ S334）。

【0105】

この実施の形態 3 のように、先端部 305 の CMOS 撮像素子 380 内に温度センサ 382 を設け、この温度センサ 382 の検出結果をもとに、制御装置 340 の異常判断部 357 において、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送された画素情報に異常があるか否かを判断してもよい。

【0106】

なお、制御回路 335 自身が、温度センサ 382 の検出した基板の温度が規定温度以上であるか否かをもちに、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送される画素情報の異常の有無を判断する機能を持ってもよい。この場合、温度センサ 382 の検出した基板の温度が規定温度以上であるとき、制御回路 335 は、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送される画素情報に異常があると判断し、異常モードに対応する制御条件で受光部 28、タイミングジェネレータ 34、AFE 部 36 および P/S 変換部 39 を制御する。さらに、制御回路 335 は、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送される画素情報に異常がある旨を制御装置 340 に通知する。制御部 355 は、この通知を受けて、画素情報に異常がある旨を示す警告を出力部 73 に出力させる。

【0107】

また、実施の形態 3 においては、先端部の CMOS 撮像素子を構成する基板に温度センサを設けた場合について説明したが、もちろんこれに限らず、図 17 の内視鏡システム 300a のように、CMOS 撮像素子 80 とは別に、制御装置 340a の制御部 355a と接続する温度センサ 382a を先端部 305a に設けてもよい。この場合、制御装置 340a の異常判断部 357a は、異常判断部 357 と同様に、この温度センサ 382a から直接出力された温度データをもとに、タイミングジェネレータ 34 および AFE 部 36 が読み出し、P/S 変換部 39 による信号変換後に伝送される画素情報の異常の有無を判断する。

【0108】

また、本実施の形態は、内視鏡システムに限らず、デジタルカメラ、デジタル一眼レフカメラ、デジタルビデオカメラ又はカメラ付き携帯電話等の撮影装置に適用しても、効率化が可能である。

【符号の説明】

【0109】

- 1 内視鏡
- 2 挿入部
- 3 操作部
- 4 ユニバーサルコード
- 5, 5b, 5c, 205, 305, 305a 先端部
- 6 湾曲部
- 7 可撓管部
- 8 コネクタ部
- 9 ライトガイドコネクタ
- 10 電気接点部
- 11 送気口金

10

20

30

40

50

1 2	湾曲ノブ	
1 3	処置具挿入部	
1 4	スイッチ	
1 5	開口部	
1 6	処置具	
2 1	ライトガイド	
2 2	照明レンズ	
2 3	観察窓	
2 4 a , 2 4 b	レンズ	
2 5	カバーガラス	10
2 6	回路基板	
2 7	オンチップフィルタ	
2 8	受光部	
3 0	チップコンデンサ	
3 1	集合ケーブル	
3 2	電極	
3 3	処置具用チャンネル	
3 4	タイミングジェネレータ	
3 5 , 3 5 c , 2 3 5 , 3 3 5	制御回路	
3 6	A F E 部	20
3 7	ノイズ除去部	
3 8	A / D 変換部	
3 9	P / S 変換部	
3 9 c	E / O 変換部	
4 0 , 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c , 2 4 0 , 3 4 0 , 3 4 0 a	制御装置	
4 1	S / P 変換部	
4 1 c	O / E 変換部	
4 2	画像処理部	
4 3	同時化部	
4 4	W B 調整部	30
4 5	ゲイン調整部	
4 6	y 補正部	
4 7	D / A 変換部	
4 8	フォーマット変更部	
4 9	サンプル用メモリ	
5 0	静止画像用メモリ	
5 1	明るさ検出部	
5 2	調光部	
5 3	読出アドレス設定部	
5 4	C M O S 駆動信号生成部	40
5 5 , 5 5 a , 5 5 b , 5 5 c , 2 5 5 , 3 5 5 , 3 5 5 a	制御部	
5 6	基準クロック生成部	
5 7 , 5 7 a , 5 7 b , 2 5 7 , 3 5 7 , 3 5 7 a	異常判断部	
6 0	光源装置	
6 1	白色光源	
6 2	特殊光光源	
6 3	光源駆動回路	
6 4	L E D ドライバ	
7 1	表示部	
7 2	入力部	50

7 3 出力部

7 4 記憶部

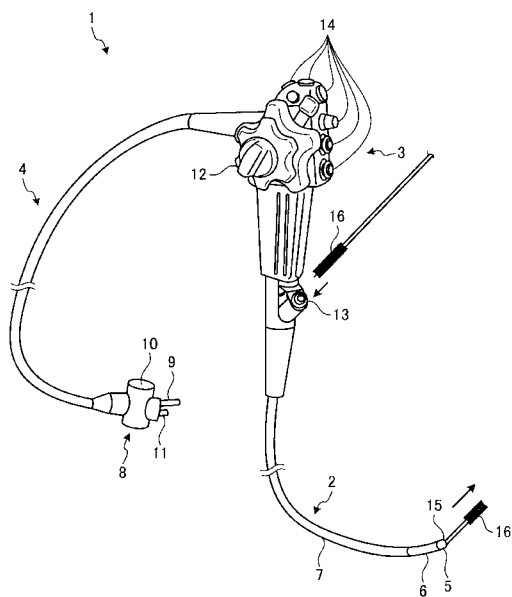
8 0 , 2 8 0 , 3 8 0 C M O S 撮像素子

8 1 制御条件記憶部

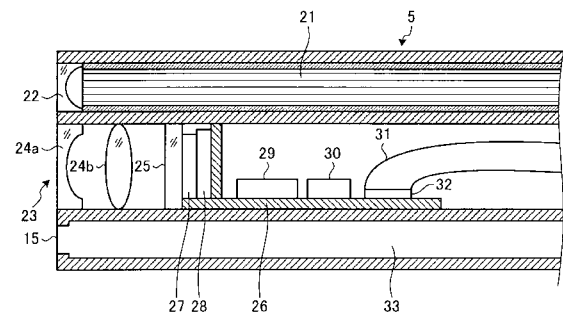
1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 0 0 c , 2 0 0 , 3 0 0 , 3 0 0 a 内視鏡システム

3 8 2 , 3 8 2 a 温度センサ

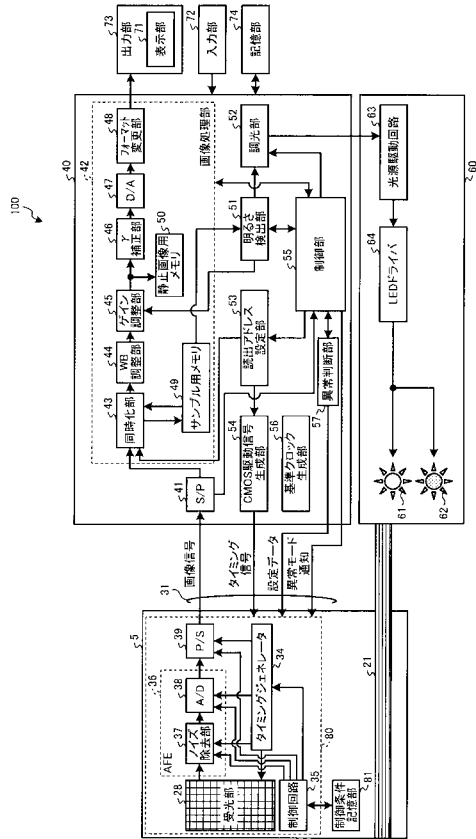
【 図 1 】



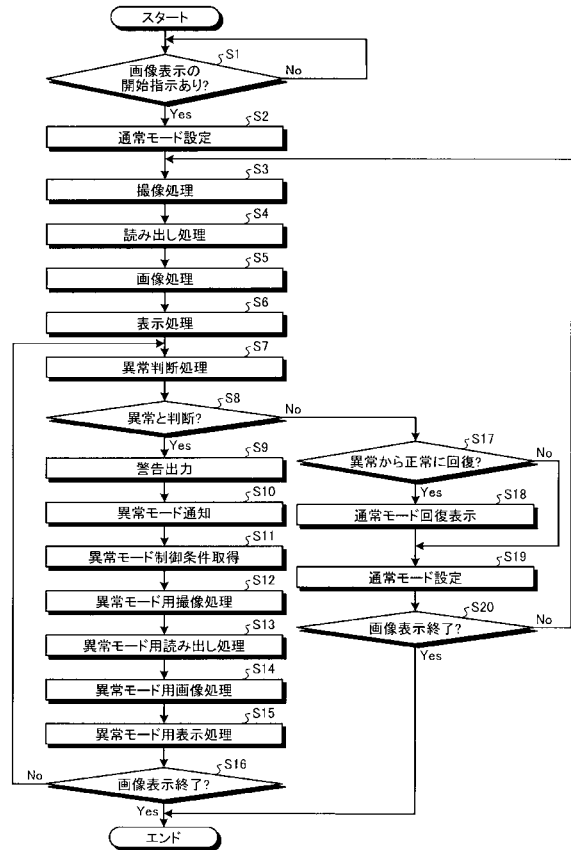
【 図 2 】



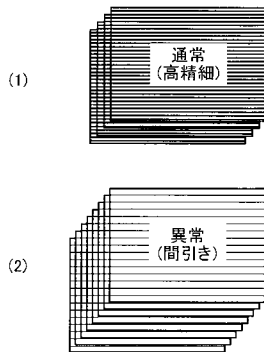
【 図 3 】



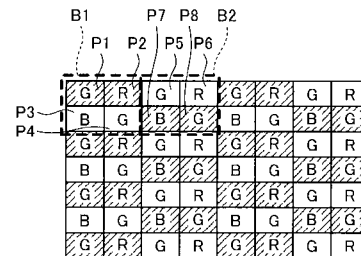
【 図 4 】



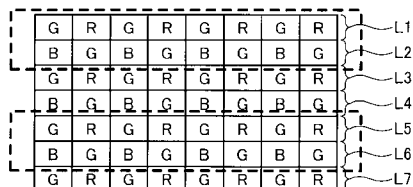
【 図 5 】



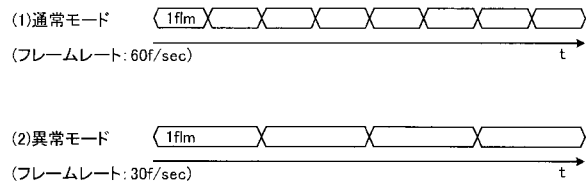
【圖 7】



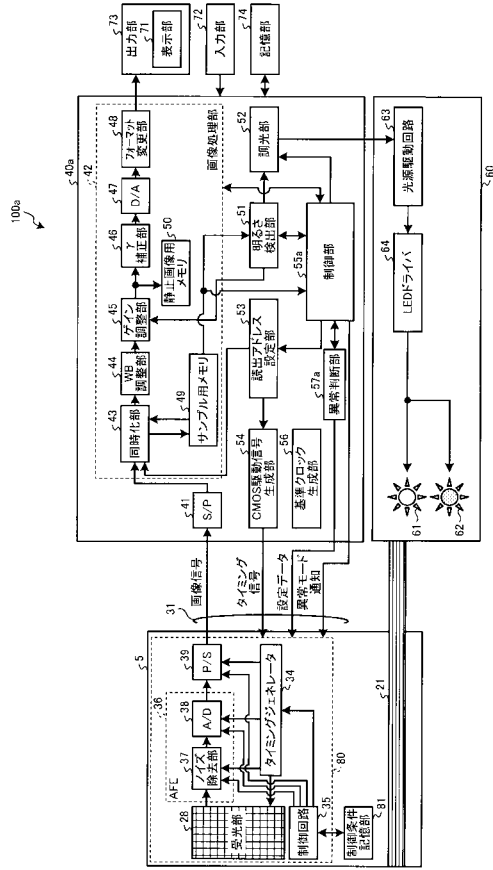
【 図 6 】



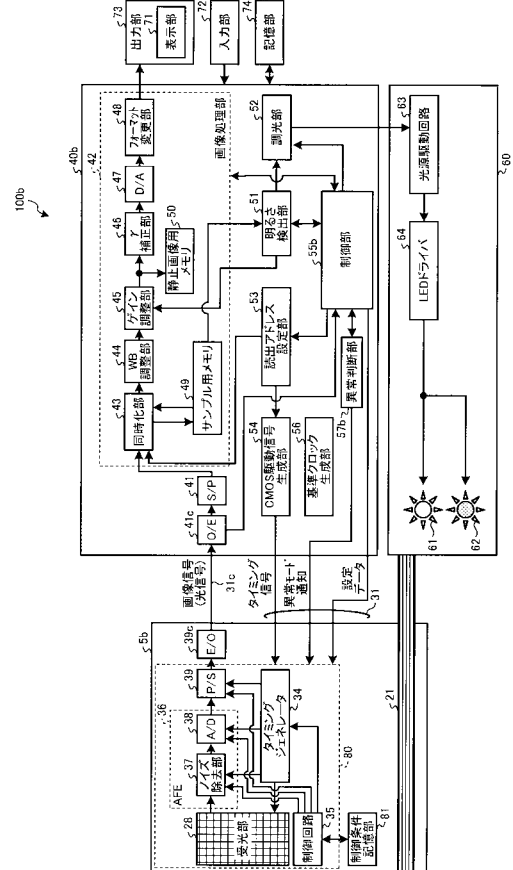
【 図 8 】



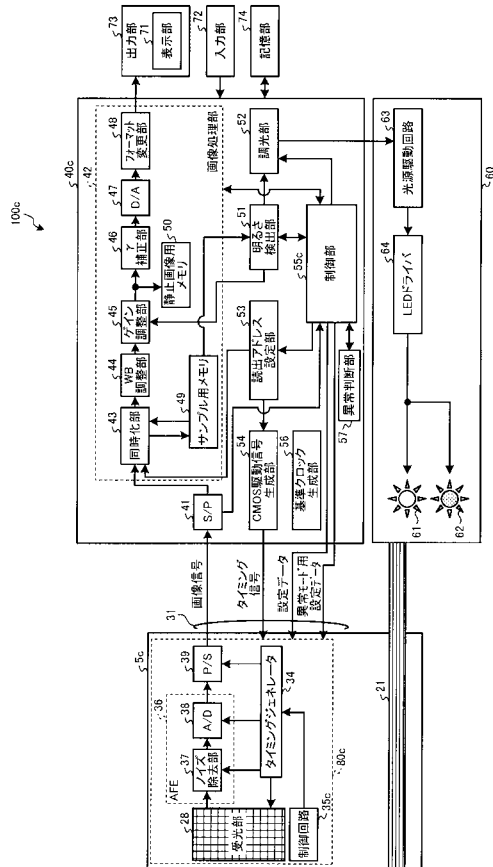
【図 9】



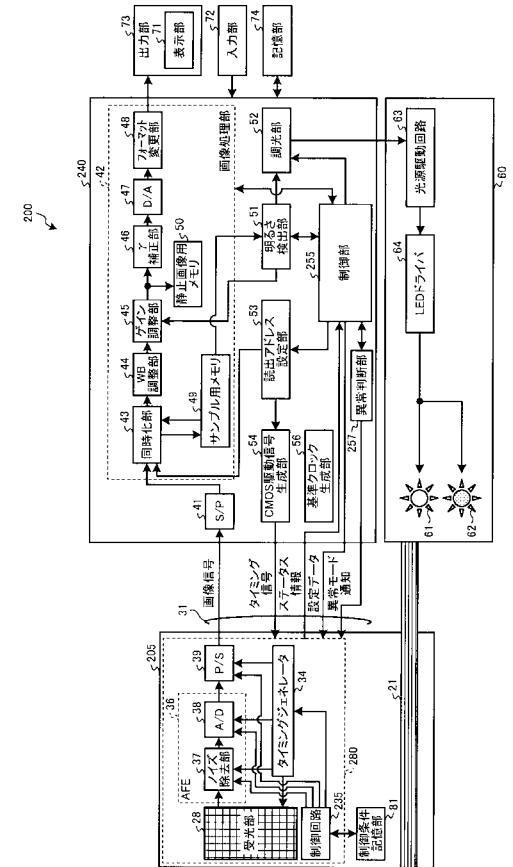
【図 10】



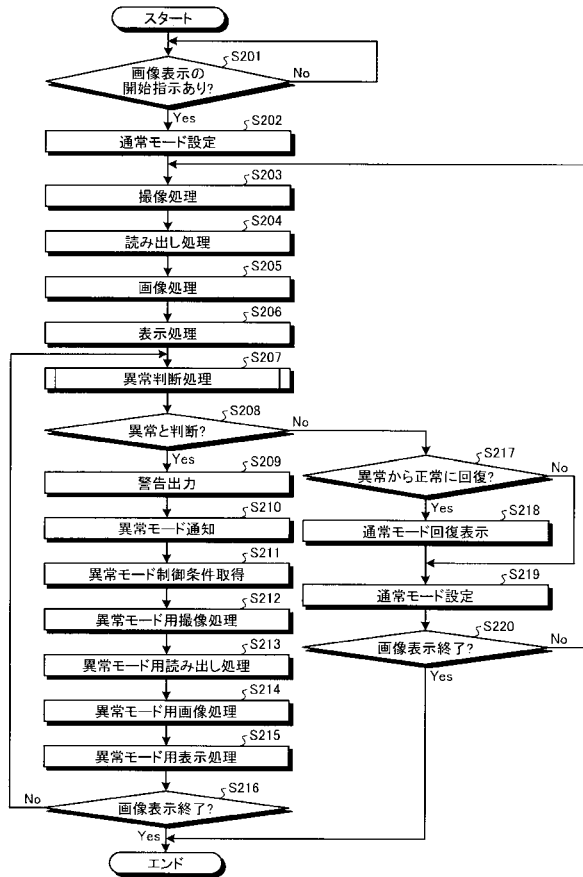
【図 11】



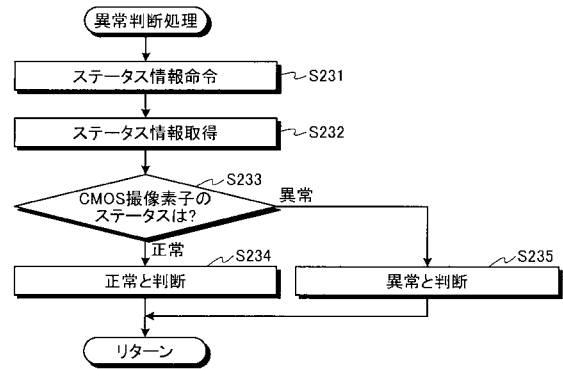
【図 12】



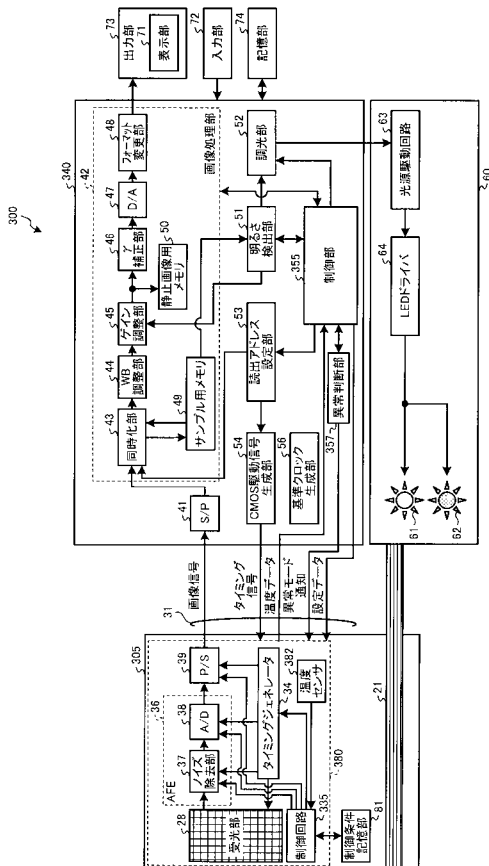
【図 13】



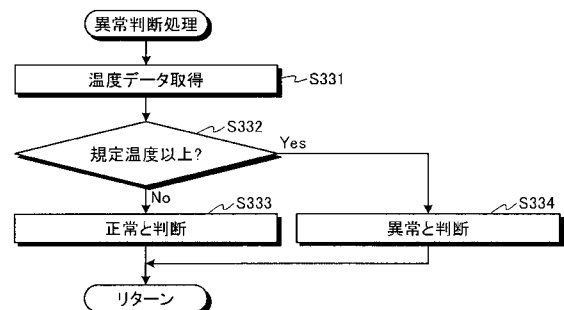
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 BB01 CC06 DD03 FF40 JJ11 JJ17 LL02 NN01 PP03 SS30
UU09

专利名称(译)	摄像装置		
公开(公告)号	JP2013090969A	公开(公告)日	2013-05-16
申请号	JP2013029230	申请日	2013-02-18
[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	大野 涉 橋本 秀範 松澤 洋彦		
发明人	大野 涉 橋本 秀範 松澤 洋彦		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/128 H04N5/2251 H04N5/374 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/04.370 A61B1/04.362.J A61B1/00.550 A61B1/00.630 A61B1/00.680 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.612 H04N5/225 H04N5/225.C H04N5/225.F H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/232 H04N5/232.Z H04N5/235.400		
F-TERM分类号	4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161 /NN01 4C161/PP03 4C161/SS30 4C161/UU09 5C122/DA26 5C122/EA03 5C122/EA04 5C122/FA07 5C122/FC02 5C122/FC07 5C122/FF07 5C122/FG05 5C122/FK23 5C122/GC86 5C122/GG02 5C122 /GG17 5C122/HA81 5C122/HA89 5C122/HB01		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2010278035 2010-12-14 JP		
其他公开文献	JP5372269B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够稳定地获取捕获图像的成像设备。解决方案：内窥镜系统100具有：CMOS成像元件80；定时发生器34和AFE单元36，设置在光接收单元28连接的基板上，并通过输出来自CMOS成像元件80中指定的像素的像素信息读出像素信息以进行读出；控制电路35，设置在基板上，控制光接收单元28的像素信息输出处理和定时发生器34和AFE单元36的像素信息读出处理；异常确定单元57，确定定时发生器34和AFE单元36读出的像素信息中是否存在异常，并向控制电路35输出通知信号，以便当控制电路35进行控制时异常已经发生。

