

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5245022号
(P5245022)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/04 370

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2013-505220 (P2013-505220)
 (86) (22) 出願日 平成24年8月9日 (2012.8.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/070366
 審査請求日 平成25年2月1日 (2013.2.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-177692 (P2011-177692)
 (32) 優先日 平成23年8月15日 (2011.8.15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 大野 渉
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 審査官 井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像用の複数の画素のうち読み出し対象として任意に設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第1の撮像部および第2の撮像部と、

前記第1の撮像部および前記第2の撮像部において読み出し対象として設定された画素から画素情報を読み出す読み出し部と、

前記読み出し部によって前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から交互に画素情報が読み出されるように前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定するとともに、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における露光処理のタイミング、ならびに、前記読み出し部による前記第1の撮像部および前記第2の撮像部に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを相関付けて制御する制御部と、

前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から読み出された画素情報を同一の伝送経路によって伝送する伝送部と、

前記伝送部によって伝送された画素情報をもとに画像を生成する画像処理部と、
 を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記複数の画素は、2次元的にマトリックス状に配置され、

前記制御部は、前記読み出し部が前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から所定のライン間隔で水平ラインの画素情報を交互に読み出されるように、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定することを特徴とする請求項1に記

10

20

載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部は、同一の撮像特性を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部は、異なる撮像特性を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 の撮像部は、カラー画像を撮像する特性を有し、

前記第 2 の撮像部は、モノクロ画像を撮像する特性を有することを特徴とする請求項 4 10
に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記画素情報は、輝度値を含み、

前記制御部は、前記読み出し部に、前記第 2 の撮像部の画素の輝度値として、所定数の画素が含まれるブロック内で画素の輝度値を加算して出力させることを特徴とする請求項 5
に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記制御部は、単位期間を分割し、分割した期間で、前記第 1 の撮像部および前記第 2
の撮像部における露光処理、ならびに、前記読み出し部による前記第 1 の撮像部および前記
第 2 の撮像部に対する画素情報の読み出し処理がそれぞれ交互に行われるよう制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。 20

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部の特性に合わせて、前記単位
期間を互いに異なる時間の期間に分割することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記複数の画素は、縦横に 2 次元的に配置され、

前記制御部は、前記読み出し部が前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部の少なくとも
一方からは、所定のライン間隔で一つの水平ラインの画素情報を読み出すように、前記第
1 の撮像部および前記第 2 の撮像部における読み出し対象の画素を設定することを特徴とする
請求項 7 に記載の撮像装置。 30

【請求項 10】

前記単位期間は、前記第 1 の撮像部における露光処理と、前記第 1 の撮像部の全画素に
対する読み出し処理とに要する期間であることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記読み出し部が読み出した画素情報をパラレル / シリアル変換した後に前記伝送部に出
力する変換部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記画像処理部は、前記読み出し部が前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部から交互
に読み出した画素情報をもとに前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部にそれぞれ対応す
る 2 枚の画像を生成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 13】

前記画像処理部は、前記読み出し部が前記第 1 の撮像部および前記第 2 の撮像部から交互
に読み出した画素情報を用いて 1 枚の画像を生成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 14】

前記第 1 の撮像部、前記第 2 の撮像部、前記読み出し部および前記制御部を有し、被検体内
に導入される先端部と、

前記画像処理部と、前記画像処理部が生成した画像を表示する表示部とを有し、前記伝
送部によって前記先端部と接続される信号処理装置と、

を備えた内視鏡装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

10

20

30

40

50

【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可能である複数の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撮像装置の一種である。このように撮像された生体画像の画像信号は、挿入部内の伝送ケーブルを介して体外の画像処理装置に伝送され、画像処理装置において画像処理が行われてから、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、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】

内視鏡システムを含む撮像装置として、2つの撮像部を設けるとともに、各撮像部に対応させて2つの伝送経路および2つの画像処理部を設けて、各撮像部が撮像した画像を同時表示できる構成が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。また、内視鏡システムを含む撮像装置として、各結像光学系およびフィルタに対する切替機構や調整機構を設けて、一つの撮像素子でカラー画像と他の画像とを取得する構成が提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特開2010-130570号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

内視鏡システムの挿入部は、被検体の体腔内に導入されるため、細径化が要求されており、使用できるスペースにも限界がある。しかしながら、特許文献1の構成では、複数種の画像を取得するために、2つの撮像部にそれぞれ対応させてそれぞれ2つの伝送経路を内視鏡挿入部内に搭載しなければならず、挿入部の細径化が困難になるという問題があった。また、特許文献1の構成では、画像処理装置に、2つの撮像部に対応させて2つの画像処理部を設けなければならず、画像処理装置の装置構成が複雑になるという問題があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、簡易な構成で複数種の画像を取得でき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】**【0007】**

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み出し対象として任意に設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第1の撮像部および第2の撮像部と、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部において読み出し対象として設定された画素から画素情報を読み出す読み出し部と、前記読み出し部によって前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から交互に画素情報が読み出されるように前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定するとともに、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における露光処理のタイミング、ならびに、前記読み出し部による前記第1の撮像部および前記第2の撮像部に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを相関付けて制御する制御部と、

10

20

30

40

50

前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から読み出された画素情報を同一の伝送経路によって伝送する伝送部と、前記伝送部によって伝送された画素情報をもとに画像を生成する画像処理部と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記複数の画素は、2次元的にマトリックス状に配置され、前記制御部は、前記読み出し部が前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から所定のライン間隔で水平ラインの画素情報を交互に読み出されるように、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定することを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部は、同一の撮像特性を有することを特徴とする。 10

【0010】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部は、異なる撮像特性を有することを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記第1の撮像部は、カラー画像を撮像する特性を有し、前記第2の撮像部は、モノクロ画像を撮像する特性を有することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記画素情報は、輝度値を含み、前記制御部は、前記読み出し部に、前記第2の撮像部の画素の輝度値として、所定数の画素が含まれるブロック内で画素の輝度値を加算して出力させることを特徴とする。 20

【0013】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記制御部は、単位期間を分割し、分割した期間で、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における露光処理、ならびに、前記読み出し部による前記第1の撮像部および前記第2の撮像部に対する画素情報の読み出し処理がそれぞれ交互に行われるよう制御することを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記制御部は、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部の特性に合わせて、前記単位期間を互いに異なる時間の期間に分割することを特徴とする。 30

【0015】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記複数の画素は、縦横に2次元的に配置され、前記制御部は、前記読み出し部が前記第1の撮像部および前記第2の撮像部の少なくとも一方からは、所定のライン間隔で一つの水平ラインの画素情報を読み出すように、前記第1の撮像部および前記第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定することを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記単位期間は、前記第1の撮像部における露光処理と、前記第1の撮像部の全画素に対する読み出し処理とに要する期間であることを特徴とする。 40

【0017】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記読み出し部が読み出した画素情報をパラレル／シリアル変換した後に前記伝送部に出力する変換部をさらに備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記画像処理部は、前記読み出し部が前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から交互に読み出した画素情報をもとに前記第1の撮像部および前記第2の撮像部にそれぞれ対応する2枚の画像を生成することを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記画像処理部は、前記読み出し部が前記第1の撮像部および前記第2の撮像部から交互に読み出した画素情報を用いて1枚の画像を生成するこ 50

とを特徴とする。

【0020】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記第1の撮像部、前記第2の撮像部、前記読み出し部および前記制御部を有し、被検体内に導入される先端部と、前記画像処理部と、前記画像処理部が生成した画像を表示する表示部とを有し、前記伝送部によって前記先端部と接続される信号処理装置と、を備えた内視鏡装置であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明にかかる撮像装置は、読み出し部によって第1の撮像部および第2の撮像部から交互に画素情報が読み出されるように第1の撮像部および第2の撮像部における読み出し対象の画素を設定するとともに、第1の撮像部および第2の撮像部における露光処理のタイミング、ならびに、読み出し部による第1の撮像部および第2の撮像部に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを相関付けて制御することによって、第1の撮像部および第2の撮像部から読み出された画素情報を同一の伝送経路を用いて適切に伝送することができ、簡易な装置構成であっても複数種の画像を適切に取得できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【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に示す内視鏡の先端部の先端面を示す図である。

【図3】図3は、図2に示す先端部をA-A線で切断した切断面の一部を示す図である。

【図4】図4は、図2に示す先端部をB-B線で切断した切断面の一部を示す図である。

【図5】図5は、図4に示す基板の正面を説明する図である。

【図6】図6は、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7A】図7Aは、実施の形態1における第1の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図7B】図7Bは、実施の形態1における第2の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図7C】図7Cは、実施の形態1における画素情報の伝送処理を説明する図である。

【図7D】図7Dは、実施の形態1における画像処理部が生成する画像を説明する図である。

【図8A】図8Aは、実施の形態1の変形例1における第1の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図8B】図8Bは、実施の形態1の変形例1における第2の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図8C】図8Cは、実施の形態1の変形例1における画素情報の伝送処理を説明する図である。

【図8D】図8Dは、実施の形態1の変形例1における画像処理部が生成する画像を説明する図である。

【図9】図9は、実施の形態1の変形例2における内視鏡の先端部を切断した切断面の一部を示す図である。

【図10A】図10Aは、実施の形態1の変形例2における第1の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図10B】図10Bは、実施の形態1の変形例2における第2の受光部の読み出し対象の画素を説明する図である。

【図11】図11は、実施の形態1の変形例2における読み出し処理および画素信号の転送処理を説明する図である。

【図12】図12は、実施の形態1の変形例2における読み出し処理および画素信号の転送処理の他の例を説明する図である。

【図13】図13は、実施の形態2における第1の受光部および第2の受光部における露光処理および第1の受光部および第2の受光部に対する画素情報の読み出し処理を説明す

10

20

30

40

50

る図である。

【図14】図14は、全ライン読み出し方式とライン間引き読み出し方式との同時露光時間を説明する図である。

【図15】図15は、受光部の単位画素の構成を示す回路図である。

【図16】図16は、図15に示すトランジスタに対するオン／オフ制御に関するタイミングチャートを含む図である。

【図17】図17は、実施の形態2の変形例1における第1の受光部および第2の受光部における露光処理および第1の受光部および第2の受光部に対する画素情報の読み出し処理を説明する図である。

【図18】図18は、実施の形態2の変形例1における第1の受光部および第2の受光部における露光処理および第1の受光部および第2の受光部に対する画素情報の読み出し処理の他の例を説明する図である。 10

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。 20

【0024】

(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。本実施の形態1においては、白色光による通常のカラー画像とともに、カラー画像とは異なる蛍光観察用画像等の他の画像を取得できる内視鏡システムを例に説明する。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。 30

【0025】

挿入部2は、撮像素子としてCMOSセンサを内蔵した先端部5と、複数の湾曲駒によつ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つて可撓性を有する長尺状の可撓管部7とを備える。

【0026】

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、CMOS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10、先端部5のノズルに空気を送るための送気口金11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。 40

【0027】

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12、体腔内に生検鉗子、レーザプローブ等の処置具16を挿入する処置具挿入部13、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14が設けられている。処置具挿入部13から挿入された処置具16は、内部に設けられた 50

処置具用チャンネルを経て挿入部 2 先端の開口部 15 から表出する。たとえば処置具 16 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。

【0028】

次に、挿入部 2 の先端部 5 における構成について説明する。図 2 は、図 1 に示す内視鏡 1 の先端部 5 の先端面を示す図である。図 3 は、図 2 に示す先端部 5 を A - A 線で切断した切断面の一部を示す図である。図 4 は、図 2 に示す先端部 5 を B - B 線で切断した切断面の一部を示す図である。

【0029】

図 2 に示すように、図 1 に示す内視鏡 1 の先端部 5 の先端面には、処置具表出用の開口部 15、洗浄用ノズル 17、照明光が出射する照明窓 18、観察窓 21 および観察窓 22 が設けられる。

10

【0030】

図 3 に示すように、照明窓 18 においては、グラスファイバ束等で構成されるライトガイド 19 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、照明レンズ 18a から出射する。処置具表出用の開口部 15 は、処置具用チャンネル 20 と連通する。

【0031】

図 4 に示すように、観察窓 21 および観察窓 22 は、閉塞されている。観察窓 21 を介して外部から入射した光は、複数のレンズ 23a, 23b によって構成される第 1 の光学系 23A に入射し、集光されてから、第 1 の受光部 28A に入射する。観察窓 22 を介して外部から入射した光は、複数のレンズ 23c, 23d によって構成される第 2 の光学系 23B に入射し、集光されてから、第 2 の受光部 28B に入射する。

20

【0032】

第 1 の受光部 28A 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を有し、第 1 の光学系 23A から出射した光が入射するように配置される。第 1 の受光部 28A は、第 1 の光学系 23A を介して入射した光を受光して体腔内を撮像する。第 1 の受光部 28A の受光面側には、カバーガラス 25A が設けられている。カバーガラス 25A と第 1 の受光部 28Aとの間には、第 1 の受光部 28A の画素の配列に対応して赤 (R)、緑 (G) あるいは青 (B) のフィルタが配列するオンチップフィルタ 27A が設けられており、第 1 の受光部 28A は、カラー画像を撮像する。なお、オンチップフィルタ 27A は、シアン、マゼンタ、黄および緑のフィルタが配列する補色フィルタであってもよい。

30

【0033】

第 2 の受光部 28B 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を有し、第 2 の光学系 23B から出射した光が入射するように配置される。第 2 の受光部 28B の受光面側には、所定波長帯の光のみを透過する分光フィルタ 24 と、カバーガラス 25B とが設けられており、第 2 の受光部 28B は、所定波長帯の蛍光に対応する蛍光観察用画像を、モノクロ画像として撮像する特性を有する。

【0034】

第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B は、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B に撮像タイミングを指示するとともに電源供給を行うドライバ 29 や、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B による画像信号を読み出して電気信号に変換する変換回路 30 などとともに、回路基板 26 に実装される。第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B は、図 5 に示すように、受光面が左右に並んで回路基板 26 に実装される。回路基板 26 には、電極 32 が設けられる。電極 32 は、たとえば異方性導電性樹脂フィルムを介して、制御装置との間で電気信号を伝送する信号線 31a と接続する。受光部 28 が output した電気信号である画像信号を伝送する信号線 31a のほか、制御装置から制御信号を伝送する信号線を含む複数の信号線によって、集合ケーブル 31 が形成される。

40

【0035】

この実施の形態 1 にかかる内視鏡システムにおいては、撮像素子として、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の画素のうち任意に設定したアドレスの画素のみを読み

50

出し可能であるC M O S 撮像素子8 0を採用する。そして、実施の形態1にかかる内視鏡システムでは、第1の受光部2 8 Aおよび第2の受光部2 8 Bから交互に画素情報が読み出されるとともに、第1の受光部2 8 Aおよび第2の受光部2 8 Bにおける露光処理および第1の受光部2 8 Aおよび第2の受光部2 8 Bに対する画素情報の読み出し処理のタイミングが同期制御される。そして、実施の形態1にかかる内視鏡システムでは、第1の受光部2 8 Aおよび第2の受光部2 8 Bから読み出された画素情報が同一の伝送経路によって伝送され、この伝送された画素情報をもとに画像が生成される。

【 0 0 3 6 】

実施の形態1にかかる内視鏡システムの構成について詳細に説明する。図6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6に示すように、実施の形態1にかかる内視鏡システム1 0 0は、先端部5に設けられたC M O S 撮像素子8 0と複数の信号線を有する集合ケーブル3 1を介して接続する制御装置4 0、白色光あるいは特殊光を供給する光源装置6 0、C M O S 撮像素子8 0が撮像した体内画像を表示する表示部7 1を有し、体内観察に関する情報を出力する出力部7 3、体内観察に要する各種指示情報を入力する入力部7 2および体内画像等を記憶する記憶部7 4を備える。10

【 0 0 3 7 】

先端部5には、C M O S 撮像素子8 0が設けられる。C M O S 撮像素子8 0は、第1の受光部2 8 A、制御回路3 3 A、タイミングジェネレータ3 4 A、ノイズ除去部3 6 Aとゲイン調整部3 7 AとA / D変換部3 8 Aとによって構成されるA F E (A n a l o g F r o n t E n d) 部3 5 A、第2の受光部2 8 B、制御回路3 3 B、タイミングジェネレータ3 4 B、ノイズ除去部3 6 Bとゲイン調整部3 7 BとA / D変換部3 8 Bとによって構成されるA F E (A n a l o g F r o n t E n d) 部3 5 B、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3 9、および、同調部8 1によって構成される。C M O S 撮像素子8 0を構成する第1の受光部2 8 A、第2の受光部2 8 BおよびC M O S センサ周辺回路は、たとえば1チップ化されている。20

【 0 0 3 8 】

第1の受光部2 8 Aおよび第2の受光部2 8 B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。第1の受光部2 8 Aは、特許請求の範囲における第1の撮像部として機能する。第1の受光部2 8 Aは、白色光によるカラー画像を撮像する。第2の受光部2 8 Bは、前述したように、特許請求の範囲における第2の撮像部として機能し、所定波長帯の蛍光に対応する蛍光観察用画像であるモノクロ画像を撮像する。30

【 0 0 3 9 】

制御回路3 3 Aは、制御装置4 0から出力された設定データにしたがって、後述する同調部8 1の制御のもと、第1の受光部2 8 Aにおける露光処理、第1の受光部2 8 Aに対する撮像処理、第1の受光部2 8 Aの撮像速度、第1の受光部2 8 A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。制御回路3 3 Bは、後述する同調部8 1の制御のもと、第2の受光部2 8 Bにおける露光処理、第2の受光部2 8 Bに対する撮像処理、第2の受光部2 8 Bの撮像速度、第2の受光部2 8 B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

【 0 0 4 0 】

タイミングジェネレータ3 4 Aは、後述する同調部8 1の制御のもと、読み出アドレス設定部5 3の設定に応じた読み出し順にしたがって、第1の受光部2 8 A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。タイミングジェネレータ3 4 Bは、タイミングジェネレータ3 4 Aと同様の機能を有し、第2の受光部2 8 B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。

【 0 0 4 1 】

ノイズ除去部 36 A は、第 1 の受光部 28 A 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。ゲイン調整部 37 A は、ノイズ除去部 36 A から出力された画素情報の輝度値を、制御部 55 から出力された設定データにおいて指示された增幅率で增幅した後に、A/D 変換部 38 A に出力する。A/D 変換部 38 A 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。また、ノイズ除去部 36 B は、第 2 の受光部 28 B 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。ゲイン調整部 37 B は、ノイズ除去部 36 B から出力された画素情報の輝度値を、制御部 55 から出力された設定データにおいて指示された增幅率で增幅した後に、A/D 変換部 38 B に出力する。A/D 変換部 38 B 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。10

【 0 0 4 2 】

P/S 変換部 39 は、タイミングジェネレータ 34 A および AFE 部 35 A によって第 1 の受光部 28 A から読み出された画素情報、および、タイミングジェネレータ 34 B および AFE 部 35 B によって第 2 の受光部 28 B から読み出された画素情報をシリアル信号の画像信号に変換した後、集合ケーブル 31 の所定の信号線に出力する。タイミングジェネレータ 34 A および AFE 部 35 A と、タイミングジェネレータ 34 B および AFE 部 35 B とは、特許請求の範囲における読み出し部として機能する。

【 0 0 4 3 】

同調部 81 は、タイミングジェネレータ 34 A, 34 B および AFE 部 35 A, 35 B によって第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B から交互に画素情報が読み出されるように、読み出アドレス設定部 53 の設定に応じて第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B の読み出し対象の画素を設定する。同調部 81 は、第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B における露光処理、ならびに、タイミングジェネレータ 34 A, 34 B および AFE 部 35 A, 35 B による第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを相関付けて制御する。そして、第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B から読み出された画素情報は、同一の伝送路によって伝送される。すなわち、集合ケーブル 31 の所定の信号線を介して、第 1 の受光部 28 A および第 2 の受光部 28 B から読み出された画素情報は、集合ケーブル 31 内の信号線のうち、同じ信号線を介して制御装置 40 に出力される。2030

【 0 0 4 4 】

制御装置 40 は、画像信号を処理して表示部 71 に体内画像を表示させるとともに、内視鏡システム 100 の各構成部位を制御する。制御装置 40 は、S/P 変換部 41、画像処理部 42、明るさ検出部 51、調光部 52、読み出アドレス設定部 53、CMOS 駆動信号生成部 54、制御部 55 および基準クロック生成部 56 を有する。

【 0 0 4 5 】

S/P 変換部 41 は、先端部 5 から受信し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する。

【 0 0 4 6 】

画像処理部 42 は、S/P 変換部 41 から出力されたパラレル形態の画像信号、すなわち、タイミングジェネレータ 34 A, 34 B および AFE 部 35 A, 35 B が第 1 の受光部 28 A、第 2 の受光部 28 B から交互に読み出した画素の画素情報をもとに、表示部 71 に表示される画像を生成する。画像処理部 42 は、タイミングジェネレータ 34 A, 34 B および AFE 部 35 A, 35 B が読み出した第 1 の受光部 28 A の画素のアドレス、第 2 の受光部 28 B の画素のアドレスをもとに体内画像を生成する。画像処理部 42 は、S/P 変換部 41 から出力されたパラレル形態の画像信号の出力タイミングに対応させて、画像処理タイミングを調整する。40

【 0 0 4 7 】

画像処理部 42 は、同時化部 43、WB 調整部 44、ゲイン調整部 45、補正部 46、D/A 変換部 47、フォーマット変更部 48、サンプル用メモリ 49 および静止画像用50

メモリ 50 を備える。

【0048】

同時化部 43 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 34A, 34B および AFE 部 35A, 35B がそれぞれ読み出した第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B 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 RGB 画像信号として同時化する。同時化部 43 は、S/P 変換部 41 から出力された各画素情報が、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B のいずれから読み出されたかを対応付けてから、フレームメモリ 43a に一時的に記憶する。同時化された RGB 画像信号は、WB 調整部 44 に順次出力されるとともに、同時化された RGB 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 49 にも出力され、保持される。10

【0049】

WB 調整部 44 は、RGB 画像信号のホワイトバランスを調整する。ゲイン調整部 45 は、RGB 画像信号のゲイン調整を行う。補正部 46 は、表示部 71 に対応させて RGB 画像信号を階調変換する。

【0050】

D/A 変換部 47 は、階調変換後の RGB 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 48 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 71 に出力する。この結果、表示部 71 には、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。20

【0051】

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。30

【0052】

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。

【0053】

読み出アドレス設定部 53 は、受光部 28 における読み出し対象の画素および読み出し順序を任意に設定可能である。すなわち、読み出アドレス設定部 53 は、タイミングジェネレータ 34A, 34B および AFE 部 35A, 35B が読み出す第 1 の受光部 28A、第 2 の受光部 28B の画素のアドレスを任意に設定可能である。また、読み出アドレス設定部 53 は、設定した読み出し対象の画素のアドレスを同時化部 43 に出力する。40

【0054】

C MOS 駆動信号生成部 54 は、受光部 28 と C MOS 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 34A, 34B に出力する。なお、このタイミング信号は、読み出し対象の画素のアドレスを含むものである。

【0055】

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50

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 33 に出力する。設定データは、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B における露光処理、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の撮像速度、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の任意の画素からの画素情報の読み出し速度を指示する指示情報、読み出した画素情報の輝度値の増幅率を指示する指示情報、読み出した画素情報の伝送制御情報などを含む。

【 0 0 5 6 】

制御部 55 は、読み出アドレス設定部 53 が設定する読み出し対象の画素および読み出し順序を変更する。そして、制御部 55 は、取得対象の画像に応じて、読み出アドレス設定部 53 が設定する読み出し対象の画素および読み出し順序を変更する。制御部 55 は、取得対象の画像に対応させて、読み出アドレス設定部 53 による読み出し対象の画素の設定処理、タイミングジェネレータ 34A, 34B および AFE 部 35A, 35B の読み出し処理および画像処理部 42 による画像生成処理を制御する。10

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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波長帯域の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 あるいは特殊光光源 62 から発せられた光は、ライトガイド 19 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。20

【 0 0 5 9 】

この実施の形態 1 では、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の 2 つの受光部から読み出した画素情報を同一の伝送経路で伝送している。ここで、1 フレーム期間は、第 1 の受光部 28A における露光処理と、第 1 の受光部 28A の全画素に対する読み出しおよび転送処理とに要する期間とする。実施の形態 1 では、第 1 の受光部 28A の全画素および第 2 の受光部 28B の全画素からではなく、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B のうち画素のみから画素情報を間引き読み出すことによって、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の 2 つの受光部から画素情報を読み出す場合であっても、集合ケーブル 31 の画像信号を伝送する信号線の単位時間当たりの伝送量を、1 つの受光部から全画素の画素情報を読み出して送信する場合と同等として、フレーム期間を 1 つの受光部を有する場合と同等としている。したがって、実施の形態 1 では、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B が撮像した各画像を、1 つの受光部を有する場合のフレームレートと同フレームレートで同時表示している。3040

【 0 0 6 0 】

各受光部に対する読み出し処理および画像処理について、図 7A ~ 図 7D を参照して具体的に説明する。Bayer 配列型のオンチップフィルタ 27A を用いた場合、第 1 の受光部 28A においては、表示用画像の 1 画素として、図 7A に示すように、上下左右で隣り合う R, G, G, B の 4 画素で構成されるブロック P が対応する。このため、表示用画像の 1 画素に対応する画素情報が分離されないように、第 1 の受光部 28A においては、上下で隣り合う 2 列の水平ラインおきに、画素情報が読み出される。第 1 の受光部 28A を構成する水平ラインのうち、水平ライン La1, La2 で構成されるラインペア La p 1 と、水平ライン La5, La6 で構成されるラインペア La p 3 の画素情報は読み出さ50

れて、制御装置 40 に転送される。これに対し、ラインペア L ap 1 の次のラインペア L ap 2 と、ラインペア L ap 3 の次のラインペア L ap 4 の画素情報は読み出されず、転送されることもない。同様に、図 7B に示すように、第 2 の受光部 28B においても、上下で隣り合う 2 列の水平ラインおきに、画素情報が読み出される。すなわち、第 2 の受光部 28B を構成する水平ラインのうち、水平ライン L b 1 , L b 2 で構成されるラインペア L bp 1 の画素情報と、ラインペア L bp 3 の画素情報とは読み出されて転送され、ラインペア L bp 1 の次のラインペア L bp 2 の画素情報と、ラインペア L bp 3 の次のラインペア L bp 4 の画素情報とは読み出されず、転送されることもない。

【0061】

このとき、同調部 81 は、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B から、上記に示す所定のライン間隔で水平ラインの画素情報が交互に画素情報が読み出されて転送されるように、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B における露光処理および第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを同期させる。具体的には、図 7C に示すように、第 1 の受光部 28A のラインペア L ap 1 を構成する水平ライン L a 1 , L a 2 の画素情報が読み出されて転送された後に、第 2 の受光部 28B のラインペア L bp 1 を構成する水平ライン L b 1 , L b 2 の画素情報が読み出されて転送され、その後に、第 1 の受光部 28A のラインペア L ap 3 を構成する水平ライン L a 5 , L a 6 の画素情報が読み出されて転送される。

【0062】

そして、制御装置 40 においては、画像処理部 42 は、図 7C に示す順で転送されたラインペアの画素情報をもとに、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B が撮像した各画像を用いて、1枚の画像を生成する。具体的には、画像処理部 42 は、図 7C に示す順で転送されたラインペア L ap 1 , L bp 1 , L ap 3 , L bp 3 の画素情報を、図 7D に示すように、転送順に縦に 1 ラインずつ配置することによって、通常のカラー画像と、特殊画像である蛍光画像とを重ね合わせた画像 G1 を生成する。この画像 G1 は、表示部 71 において表示される。または、画像処理部 42 は、図 7C に示す順で転送されたラインペアの画素情報を、第 1 の受光部 28A に対応する画素情報および第 2 の受光部 28B に対応する画素情報を切り分けた上で、カラー画像と、蛍光画像とをそれぞれ生成し、表示部 71 は、カラー画像と蛍光画像とを同時表示する。この場合に生成されるカラー画像および蛍光画像は、2列の水平ラインおきに画素情報が間引きされた画像となる。

【0063】

このように、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の 2 つの撮像部の画素情報を交互に読み出して交互に転送するため、2つの受光部において撮像された複数の画素情報を制御装置 40 に同一の伝送経路を用いて適切に伝送することができるとともに、2つの受光部に対応させてそれぞれ 2 つの画像処理部を設けずとも、取得対象の画像を適切に取得することができる。

【0064】

また、実施の形態 1 においては、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の 2 つの受光部の画素情報を所定のライン間隔で間引きしながら水平ラインの画素情報を交互に読み出して転送することによって、集合ケーブル 31 の画像信号を伝送する信号線の単位時間当たりの伝送量を、1つの受光部の全ラインから読み出された画素情報を送信する場合と同等とするとともに、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B が撮像した各画像を、1つの受光部を有する構成におけるフレームレートと同フレームレートで同時表示できる。このため、実施の形態 1 によれば、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B が撮像した各画像を同時表示するために、2つの受光部にそれぞれ対応させて 2 つの伝送経路を内視鏡挿入部内に搭載する必要はなく、挿入部の細径化を維持することができる。

【0065】

なお、同調部 81 は、制御装置 40 から出力された設定データおよびタイミング信号をもとに、第 1 の受光部 28A および第 2 の受光部 28B の露光処理および読み出し処理を

10

20

30

40

50

制御して同期させる。または、同調部 81 は、制御回路 33A が制御装置 40 から出力された設定データおよびタイミング信号をもとに第 1 の受光部 28A に露光処理および読み出し処理を制御するのに同期させて、第 2 の受光部 28B の露光処理および読み出し処理を制御する。

【0066】

また、第 2 の受光部 28B を、第 1 の受光部 28A と同数の画素および同等の感度を有する素子で構成するほか、第 1 の受光部 28A よりも画素数が少なく、感度の高い素子で構成してもよい。

【0067】

(実施の形態 1 の変形例 1)

10

次に、実施の形態 1 の変形例 1 として、第 2 の受光部 28B に対して、いわゆるビニング処理を行わせる場合について説明する。

【0068】

図 8A に示すように、実施の形態 1 と同様に、第 1 の受光部 28A においては、上下で隣り合う 2 列の水平ラインおきに画素情報が読み出される。すなわち、第 1 の受光部 28A を構成する水平ラインのうち、ラインペア L ap 1 とラインペア L ap 3 の画素情報は読み出されて転送され、ラインペア L ap 2 とラインペア L ap 4 の画素情報とは、読み出されない。

【0069】

そして、第 2 の受光部 28B においては、上下 2 列の水平ライン間隔で水平ラインから画素情報が読み出される。そして、第 2 の受光部 28B においては、4 つの画素が含まれるブロック P 内で画素の輝度値を加算して出力させるビニング処理が行われ、ブロック P 単位で輝度値が転送される。すなわち、図 8B に示すように、第 2 の受光部 28B においては、ラインペア L bp 1 の画素情報と、ラインペア L bp 3 の画素情報とが、読み出された後にビニング処理され、転送される。これに対し、第 2 の受光部 28B においては、ラインペア L bp 2 とラインペア L bp 4 の画素情報とは読み出されない。

20

【0070】

そして、図 8C に示すように、第 1 の受光部 28A のラインペア L ap 1 を構成する水平ライン L a 1 , L a 2 の画素情報が転送された後に、第 2 の受光部 28B のラインペア L bp 1 を構成する水平ライン L b 1 , L b 2 の画素情報 (L bp 1 - B) が転送される。この場合、第 2 の受光部 28B においては、4 つの画素で構成されるブロックごとにビニング処理されるため、第 2 の受光部 28B のラインペアの画素情報 (L bp 1 - B) の情報量は、第 1 の受光部 28A のラインペア L ap 1 の画素情報の情報量の 4 分の 1 となる。したがって、第 2 の受光部 28B のラインペアあたりの画素情報の転送時間が、第 1 の受光部 28A のラインペアあたりの画素情報の転送時間よりも短縮化される。同調部 81 は、第 2 の受光部 28B に対し、転送時間の短縮化によって余った時間 T 1 を露光時間に振り分けて、露光時間を延長するように制御する。蛍光はもともと強度が弱いことから、露光時間延長によって、第 2 の受光部 28B における蛍光の受光量を高めることができ、蛍光受光量の高感度検出が可能になる。

30

【0071】

続いて、制御装置 40 においては、画像処理部 42 が、ラインペア L ap 1 , L bp 1 - B , L ap 3 , L bp 3 - B の画素情報を、図 8D に示すように、転送順に縦に 1 ラインずつ配置することによって、白色光による通常のカラー画像と、特殊画像である蛍光画像とを重ね合わせた画像 G 2 を生成する。このうち、ラインペア L bp 1 , L bp 3 の画素情報は、4 つの画素で構成されるブロックごとに輝度値が加算された画素情報 L bp 1 - B , L bp 3 - B となる。もちろん、画像処理部 42 は、転送された各ラインペアの画素情報を、第 1 の受光部 28A に対応する画素情報および第 2 の受光部 28B に対応する画素情報を切り分けた上で、カラー画像と蛍光画像とをそれぞれ生成してもよい。

40

【0072】

このように、実施の形態 1 の変形例 1 においては、第 2 の受光部 28B に対してビニン

50

グ処理を行わせることによって、集合ケーブル 3 1 の画像信号を伝送する信号線の単位時間当たりの伝送量を、実施の形態 1 における伝送量よりも減らすことができる。さらに、実施の形態 1 の変形例 1 においては、第 2 の受光部 2 8 B の画素情報の転送時間を短縮化できるため、その分、露光時間を延長して、第 2 の受光部 2 8 B における高感度撮像も実現できる。

【0073】

(実施の形態 1 の変形例 2)

次に、実施の形態 1 の変形例 2 として、第 2 の受光部に対してもオンチップフィルタを設け、第 1 の受光部および第 2 の受光部にそれぞれカラーの右画像および左画像を同時投影させて、いわゆる立体画像を生成する場合について説明する。

10

【0074】

図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 における内視鏡の先端部を切断した切断面の一部を示す図である。図 9 に示すように、実施の形態 1 の変形例 2 の先端部 105 においては、第 2 の受光部 2 8 B に代えて、第 1 の受光部 2 8 A と同様に、カラー画像を撮像する特性を有する第 2 の受光部 128B を設け、第 2 の受光部 128B の受光面側には、第 1 の受光部 2 8 A と同様に、カバーガラス 25B との間に、オンチップフィルタ 27A と同じ構成のオンチップフィルタ 127B が設けられる。第 1 の受光部 2 8 A および第 2 の受光部 128B は、受光面が左右に並んで回路基板 26 に実装されており、第 1 の受光部 2 8 A はたとえば右画像を撮像し、第 2 の受光部 128B はたとえば左画像を撮像する。

【0075】

この場合も、実施の形態 1 と同様に、第 1 の受光部 2 8 A においては、上下で隣り合う 2 列の水平ラインおきに画素情報が読み出される。すなわち、図 10A および図 11 に示すように、第 1 の受光部 2 8 A を構成する水平ラインのうち、ラインペア L ap 1 とラインペア L ap 3 の画素情報は読み出されて転送され、ラインペア L ap 2 とラインペア L ap 4 の画素情報とは読み出されない。

20

【0076】

そして、第 2 の受光部 128B においても、上下 2 列の水平ライン間隔で水平ラインから画素情報が読み出される。すなわち、図 10B および図 11 に示すように、第 2 の受光部 128B においては、ラインペア L bp 1 - 1 の画素情報とラインペア L bp 1 - 3 の画素情報とが、読み出された後に転送され、ラインペア L bp 1 - 2 とラインペア L bp 1 - 4 の画素情報とは読み出されない。

30

【0077】

そして、図 11 に示すように、第 1 の受光部 2 8 A のラインペア L ap 1 の画素情報が転送された後に、第 2 の受光部 128B のラインペア L bp 1 - 1 の画素情報が転送され、その後に、第 1 の受光部 2 8 A のラインペア L ap 3 の画素情報が転送される。このように、第 1 の受光部 2 8 A のラインペアの画素情報と第 2 の受光部 128B のラインペアの画素情報は、交互に転送される。そして、制御装置においては、画像処理部が、1 フレーム期間 T f 内において順次交互に転送された第 1 の受光部 2 8 A のラインペアの画素情報と第 2 の受光部 128B のラインペアの画素情報を受光部ごとに切り分け、第 1 の受光部 2 8 A が撮像した右画像と、第 2 の受光部 128B が撮像した左画像とを生成してから、生成した右画像および左画像を合成して 1 枚の立体画像を生成する。

40

【0078】

このように、右画像および左画像を同時取得して立体画像を生成する実施の形態 1 の変形例 2 においても、第 1 の受光部 2 8 A および第 2 の受光部 128B の 2 つの受光部の画素情報を所定のライン間隔で間引きながら交互に読み出して転送するため、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【0079】

なお、実施の形態 1 の変形例 2 において、通常の平面画像を取得する場合には、第 1 の受光部 2 8 A と第 2 の受光部 128B のうち、第 1 の受光部 2 8 A のみに対して撮像処理を行わせれば足りる。この場合、片方の受光部に対してのみ撮像処理を行わせるため、図

50

12のように1フレーム期間 T_f 内において、第1の受光部28Aの全ラインペア $L_a1 \sim L_pn$ を読み出して転送することができるため、間引き読み出しを行わずともよい。また、第2の受光部128Bを、第1の受光部28Aと同数の画素で構成するほか、第1の受光部28Aよりも画素数を少なくしてもよい。

【0080】

(実施の形態2)

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2にかかる内視鏡は、実施の形態1にかかる内視鏡と同構成を有する。図13は、実施の形態2における第1の受光部および第2の受光部における露光処理および第1の受光部および第2の受光部に対する画素情報の読み出し処理を説明する図である。

10

【0081】

実施の形態2では、受光部の全ラインが一定期間、同時に露光されるように、グローバルシャッタ方式が採用されており、同調部81は、図13に示すように、1フレーム期間 T_f を同期間に2分割し、分割した期間で、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bにおける露光処理、ならびに、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bに対する画素情報の読み出し・転送処理をそれぞれ交互に行わせる。同調部81は、1フレーム期間 T_f を2分割した前半期間においては、第1の受光部28Aに読み出し・転送処理を行わせるとともに、第2の受光部28Bに露光処理を行わせる。そして、同調部81は、1フレーム期間 T_f を2分割した後半期間においては、第1の受光部28Aに露光処理を行わせるとともに、第2の受光部28Bに読み出し・転送処理を行わせる。

20

【0082】

この場合、同調部81は、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bのいずれに対しても、2列間隔で水平ラインから画素信号が読み出されるように読み出し・転送処理を制御している。この結果、実施の形態2においては、集合ケーブル31の画像信号を伝送する信号線の単位時間当たりの伝送量を、1つの受光部の全ラインから読み出された画素情報を送信する場合と同等とすることことができ、1つの受光部を有する構成におけるフレームレートと同フレームレートで同時表示できる。

【0083】

画像処理部42は、第1の受光部28Aの各ラインペアの画素情報と、第2の受光部28Bの各ラインペアの画素情報を、ラインペアごとに交互に配置することによって、白色光による通常のカラー画像と、特殊画像である蛍光画像とを重ね合わせた画像を生成する。または、画像処理部42は、転送された第1の受光部28Aの画素情報および第2の受光部28Bの画素情報をもとに、カラー画像と、蛍光画像とを別画像として生成する。

30

【0084】

ここで、図14(1)に示す全ラインから画素情報を読み出す全ライン読み出し方式と比較し、図14(2)に示すラインを間引きして画素情報を読み出すライン間引き読み出し方式においては転送する画素情報の情報量が少なくなるため、読み出し・転送期間 T_{Fc} を全ライン読み出し方式における読み出し・転送期間 T_{Ff} よりも短くすることができる。ライン間引き読み出し方式においては、全ライン読み出し方式における全ラインに対する同時露光時間 T_Lf に比して、全ラインに対する同時露光時間 T_Lc を、この読み出し・転送期間の短縮化分、長くすることができる。

40

【0085】

このように、実施の形態2においては、1フレーム期間を2分割し、分割した期間ごとに第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bにおける露光処理、ならびに、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bに対する画素情報の読み出し・転送処理をそれぞれ交互に行わせた場合も、2つの受光部において撮像された複数の画素情報を制御装置40に同一の伝送経路を用いて適切に伝送することができるとともに、2つの受光部に対応させてそれぞれ2つの画像処理部を設けずとも、取得対象の画像を適切に取得することができる。

【0086】

50

また、実施の形態2においては、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bの2つの受光部の画素情報を所定のライン間隔で間引きながら読み出して転送することによって、集合ケーブル31の画像信号を伝送する信号線の単位時間当たりの伝送量を、1つの受光部の全ラインから読み出された画素情報を送信する場合と同等とする。この結果、実施の形態2においては、実施の形態1と同様に、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bが撮像した各画像を同時表示するために、2つの受光部にそれぞれ対応させて2つの伝送経路を内視鏡挿入部内に搭載する必要はなく、挿入部の細径化を維持することができる。

【0087】

また、実施の形態2においては、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bの2つの受光部の画素情報を所定のライン間隔で間引きながら読み出して転送することによって、全ラインに対する同時露光時間を十分に確保することができる。10

【0088】

なお、第1の受光部28A、第2の受光部28Bにおいては、画素単位で露光時間を調整することができる。図15は、受光部の単位画素の構成を示す回路図である。図15に示すように、単位画素は、入射光をその光量に応じた信号電荷量に光電変換して蓄電するフォトダイオードPDと、オン期間においてフォトダイオードPDに変換蓄電されている信号電荷をコンデンサFDに転送する転送トランジスタF-T-Rと、オン期間においてコンデンサFDに蓄積された信号電荷を放出してリセットする第1リセットトランジスタR-T-Rと、オン期間においてフォトダイオードPDに蓄電されている信号電荷を放出してフォトダイオードPDをリセットする第2リセットトランジスタR2-T-Rと、選択トランジスタS-T-Rがオンしたときに転送トランジスタF-T-Rによって読み出された電圧(変換信号電圧)を同レベルの画素信号Vp-outに変換して所定の信号線に出力する出力トランジスタS-F-T-Rと、を備える。選択トランジスタS-T-Rは、この単位画素が含まれる水平ラインが読み出し対象のラインとして選択される場合に、オン制御される。20

【0089】

図16に示すように、同調部81の制御のもと、1フレーム期間Tfを2分割した前半期間(時間T1から時間T2までの間)は、特殊光光源62が照明処理を行い、これに対応して、第2の受光部28Bが露光処理を行う。具体的には、第2の受光部28Bの全単位画素において、第1リセットトランジスタR-T-R、第2リセットトランジスタR2-T-Rおよび転送トランジスタF-T-Rがオフ制御され、フォトダイオードPDに入射光量に応じた信号電荷が蓄電される。また、この前半期間(時間T1から時間T2までの間)においては、第1の受光部28Aが読み出し・転送処理を行う。第1の受光部28Aにおける各トランジスタの動作制御については後述する。30

【0090】

続いて、1フレーム期間Tfを2分割した後半期間(時間T2から時間T3までの間)は、白色光源61が照明処理を行い、これに対応して、第1の受光部28Aが露光処理を行う。具体的には、第1の受光部28Aの全単位画素において、第1リセットトランジスタR-T-R、第2リセットトランジスタR2-T-Rおよび転送トランジスタF-T-Rがオフ制御され、フォトダイオードPDに入射光量に応じた信号電荷が蓄電される。40

【0091】

また、この後半期間(時間T2から時間T3までの間)においては、第2の受光部28Bが読み出し・転送処理を行う。具体的には、第2の受光部28Bのうち、読み出し対象のラインペアに含まれる単位画素において、時間T2から時間T21の間、転送トランジスタF-T-Rがオン制御されてフォトダイオードPDの信号電荷がコンデンサFDに転送される。この後、時間T21から時間T3までの間、読み出し対象のラインにおいては、読み出し順に、順次、選択トランジスタS-T-Rがオン制御されて、各ラインの画素情報が順次出力される。読み出し対象のラインペアに含まれる単位画素においては、時間T21から時間T3までの間、転送トランジスタF-T-Rがオフ制御されるとともに、第2リセットトランジスタR2-T-Rがオン制御されて、フォトダイオードPDがリセットされる50

。そして、時間 T₂ から時間 T₃までの間、第 1 リセットトランジスタ R - T_R がオン制御されて、コンデンサ F_D をリセットする。

【 0 0 9 2 】

次のフレームにおいても、同様に、前半期間（時間 T₃ から時間 T₄までの間）は、特殊光光源 6₂ が照明処理を行い、これに対応して、第 2 の受光部 2₈ B が露光処理を行う。具体的には、第 2 の受光部 2₈ B の全単位画素において、第 1 リセットトランジスタ R - T_R、第 2 リセットトランジスタ R₂ - T_R および転送トランジスタ F - T_R がオフ制御され、フォトダイオード P_D に入射光量に応じた信号電荷が蓄電される。

【 0 0 9 3 】

また、この前半期間（時間 T₃ から時間 T₄までの間）においては、第 1 の受光部 2₈ A が読み出し・転送処理を行う。具体的には、第 1 の受光部 2₈ A のうち、読み出し対象のラインペアに含まれる単位画素において、時間 T₃ から時間 T₃ 1 の間、転送トランジスタ F - T_R がオン制御されてフォトダイオード P_D の信号電荷がコンデンサ F_D に転送される。この後、時間 T₃ 1 から時間 T₄までの間、読み出し対象のラインにおいては、読み出し順に、順次、選択トランジスタ S - T_R がオン制御されて、各ラインの画素情報が順次出力される。読み出し対象のラインペアに含まれる単位画素においては、時間 T₃ 1 から時間 T₄までの間、転送トランジスタ F - T_R がオフ制御されるとともに、第 2 リセットトランジスタ R₂ - T_R がオン制御されて、フォトダイオード P_D がリセットされる。そして、時間 T₃ 2 から時間 T₄までの間、第 1 リセットトランジスタ R - T_R がオン制御されて、コンデンサ F_D をリセットする。

【 0 0 9 4 】

（実施の形態 2 の変形例 1 ）

実施の形態 2 においては、必ずしも 1 フレーム期間を同じ時間の期間に 2 分割する必要はなく、図 17 に示すように、第 1 の受光部 2₈ A および第 2 の受光部 2₈ B の性能に合わせて、1 フレーム期間を互いに異なる長さの時間の期間に分割してもよい。同調部 8₁ は、たとえば、1 フレーム期間の前半期間 T_f 1 を、後半期間 T_f 2 よりも長くなるように分割する。たとえば、前半期間 T_f 1 が、後半期間 T_f 2 の 2 倍の期間となるように 1 フレーム期間を分割する。

【 0 0 9 5 】

そして、同調部 8₁ は、期間の長い前半期間 T_f 1 において、第 2 の受光部 2₈ B に露光処理を行わせる。第 2 の受光部 2₈ B においては、長い期間、露光が行われるため、第 2 の受光部 2₈ B における蛍光の受光量を高めることができ、蛍光受光量の高感度検出が可能になる。また、同調部 8₁ は、この前半期間 T_f 1 においては、第 1 の受光部 2₈ A に読み出し・転送処理を行わせる。

【 0 0 9 6 】

次に、期間の短い後半期間 T_f 2 において、同調部 8₁ は、第 2 の受光部 2₈ B に転送処理を行わせる。この場合、同調部 8₁ は、実施の形態 2 における読み出し対象の画素の間引き量よりも間引き量がさらに多くなるように、第 2 の受光部 2₈ B の読み出し対象の画素を設定する。また、この後半期間 T_f 2 において、第 1 の受光部 2₈ A に露光処理を行わせる。なお、白色光によるカラー画像と、特殊画像である蛍光画像とを重ね合わせた画像を生成する場合、蛍光を発している部位が判別できれば足りるため、蛍光画像の解像度は特に必要ではないことから、読み出し対象の画素の間引き量が多い場合でも、適切に画像を生成することができる。

【 0 0 9 7 】

1 フレーム期間を同期間に分割する場合に限らず、この実施の形態 2 の変形例 1 のように、生成対象の画像を適切に取得できるのであれば、1 フレーム期間を、第 1 の受光部 2₈ A および第 2 の受光部 2₈ B の性能に合わせて互いに異なる時間の期間に分割してもよい。

【 0 0 9 8 】

もちろん、分割する単位期間は、1 フレーム期間に限らない。たとえば、図 18 に示す

10

20

30

40

50

ように、2フレーム期間を単位期間とし、この単位期間を2分割し、分割した1フレーム期間ごとに、交互に、第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bにおける露光処理および第1の受光部28Aおよび第2の受光部28Bに対する画素情報の読み出し・転送処理を行わせてもよい。すなわち、同調部81は、前半の1フレーム期間においては、第1の受光部28Aに読み出し・転送処理を行わせるとともに、第2の受光部28Bに露光処理を行わせる。そして、同調部81は、後半の2フレーム期間においては、第1の受光部28Aに露光処理を行わせるとともに、第2の受光部28Bに読み出し・転送処理を行わせる。

【0099】

また、本実施の形態は、内視鏡システムに限らず、撮像部と表示モニタが長いケーブルを介して接続されているテレビカメラに対しても適用可能である。もちろん、本実施の形態は、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することも可能である。10

【産業上の利用可能性】

【0100】

以上のように、本発明にかかる撮像装置は、簡易な構成で複数種の画像を取得することに有用である。

【符号の説明】

【0101】

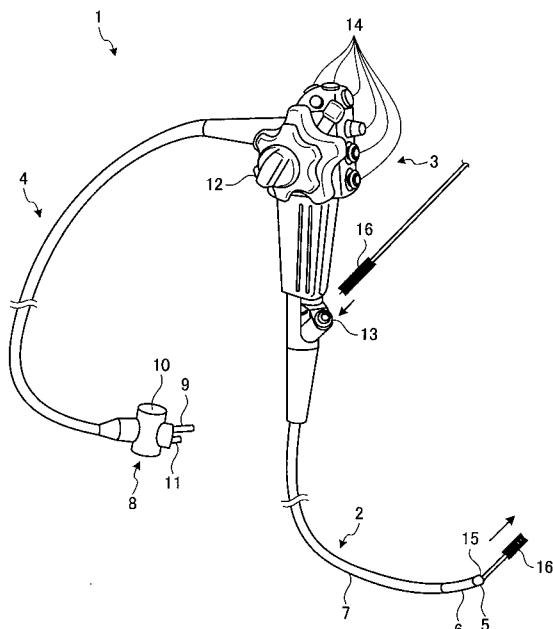
- | | | |
|--------------|------------|----|
| 1 | 内視鏡 | 20 |
| 2 | 挿入部 | |
| 3 | 操作部 | |
| 4 | ユニバーサルコード | |
| 5 , 105 | 先端部 | |
| 6 | 湾曲部 | |
| 7 | 可撓管部 | |
| 8 | コネクタ部 | |
| 9 | ライトガイドコネクタ | |
| 10 | 電気接点部 | |
| 11 | 送気口金 | |
| 12 | 湾曲ノブ | 30 |
| 13 | 処置具挿入部 | |
| 14 | スイッチ | |
| 15 | 開口部 | |
| 16 | 処置具 | |
| 17 | 洗浄用ノズル | |
| 18 | 照明窓 | |
| 18 a | 照明レンズ | |
| 19 | ライトガイド | |
| 20 | 処置具用チャンネル | |
| 21 , 22 | 観察窓 | 40 |
| 23 A | 第1の光学系 | |
| 23 B | 第2の光学系 | |
| 23 a ~ 23 d | レンズ | |
| 24 | 分光フィルタ | |
| 25 A , 25 B | カバーガラス | |
| 26 | 回路基板 | |
| 27 A , 127 B | オンチップフィルタ | |
| 28 A | 第1の受光部 | |
| 28 B , 128 B | 第2の受光部 | |
| 29 | ドライバ | 50 |

3 0	変換回路	
3 1	集合ケーブル	
3 1 a	信号線	
3 2	電極	
3 3 A , 3 3 B	制御回路	
3 4 A , 3 4 B	タイミングジェネレータ	
3 5 A , 3 5 B	A F E 部	
3 6 A , 3 6 B	ノイズ除去部	
3 7 A , 3 7 B	ゲイン調整部	
3 8 A , 3 8 B	A / D 変換部	10
3 9	P / S 変換部	
4 0	制御装置	
4 1	S / P 変換部	
4 2	画像処理部	
4 3	同時化部	
4 3 a	フレームメモリ	
4 4	W B 調整部	
4 5	ゲイン調整部	
4 6	補正部	
4 7	D / A 変換部	20
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	
5 5	制御部	
5 6	基準クロック生成部	
6 0	光源装置	30
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	
7 3	出力部	
7 4	記憶部	
8 1	同調部	
1 0 0	内視鏡システム	40

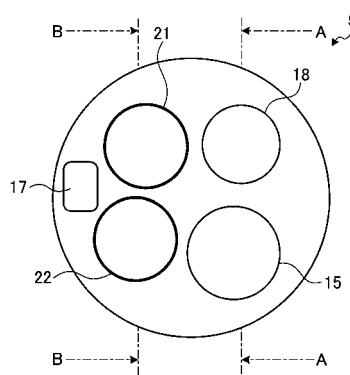
【要約】

本発明にかかる内視鏡システム(100)は、第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)と、第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)から交互に画素情報が読み出されるように第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)における読み出し対象の画素を設定するとともに、第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)における露光処理のタイミング、ならびに、第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)に対する画素情報の読み出し処理のタイミングを相関付けて制御する同調部(81)と、第1の受光部(28A)および第2の受光部(28B)から読み出された画素情報を同一の伝送経路によって伝送する集合ケーブル(31)と、を備える。

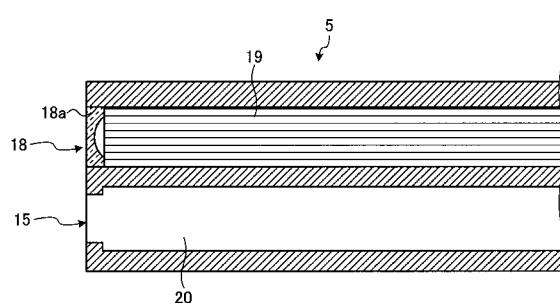
【図1】



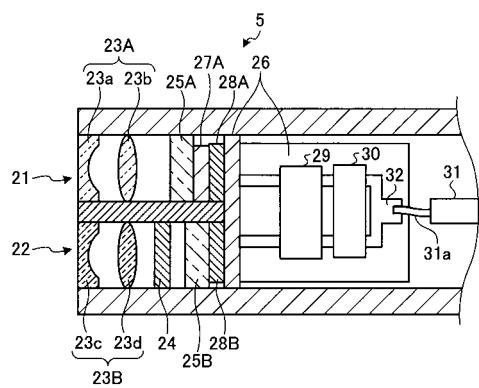
【図2】



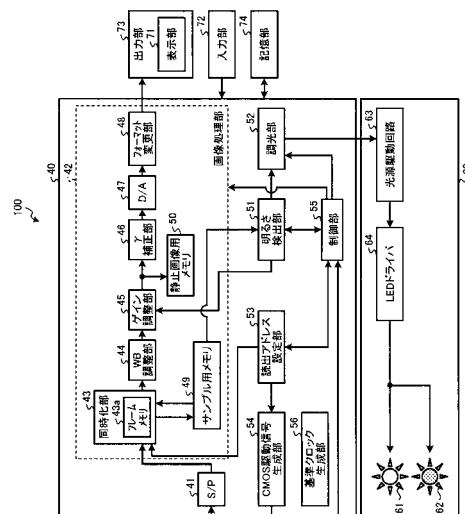
(三)



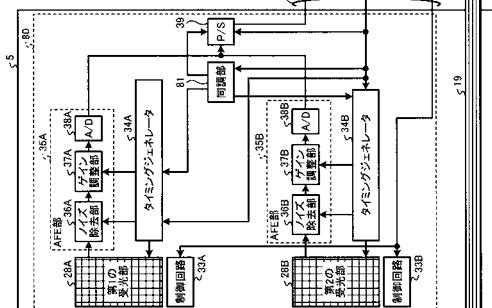
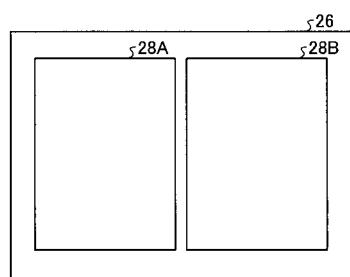
(4)



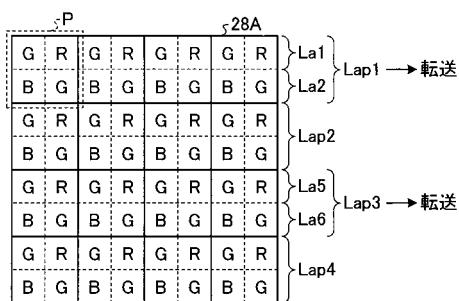
(义 6)



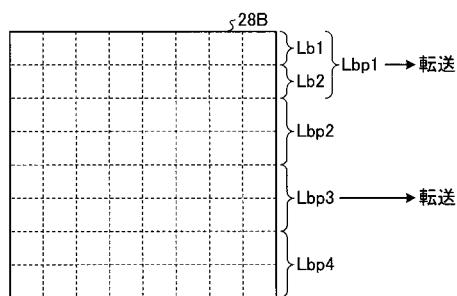
【図5】



【図7A】

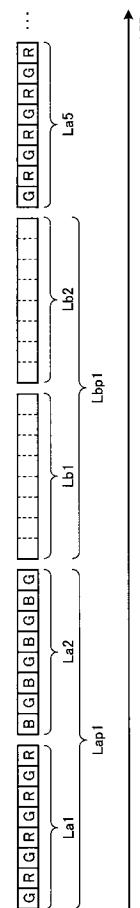


【図7B】

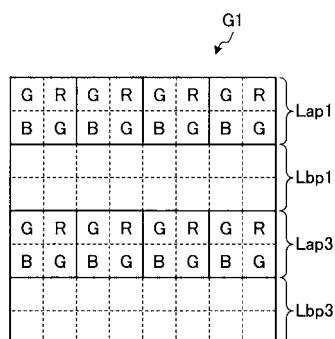


【图 7 D】

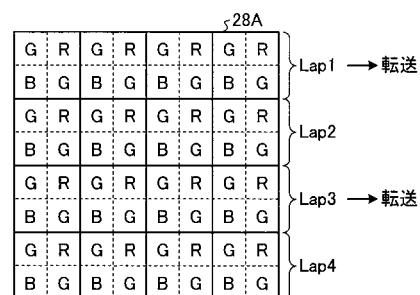
【図 7 C】



【 図 8 A 】

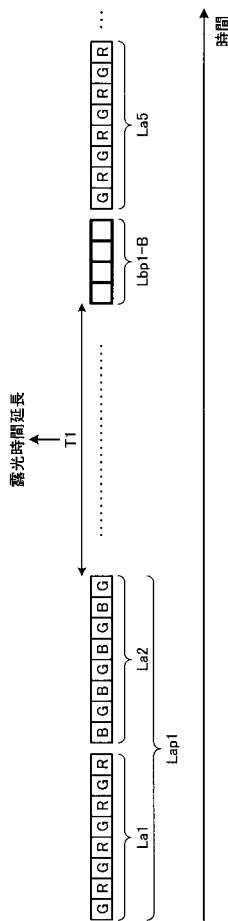


【 図 8 B 】



The diagram illustrates a 5x5 input grid being processed by four parallel Local Binary Pattern (Lbp) modules (Lbp1, Lbp2, Lbp3, Lbp4). Each module takes the central pixel and its neighborhood as input and produces a binary string. These binary strings are then combined through a binning process (ビニング) to produce a final transmitted output.

【図 8 C】



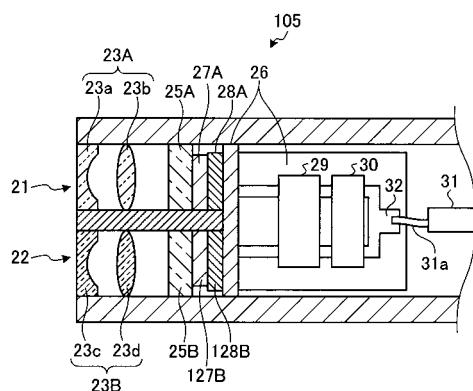
【図 8 D】

G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G

G2

Lap1
Lbp1-B
Lap3
Lbp3-B

【図 9】



【図 10 A】

G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G

s28A

Lap1 → 転送
Lap2
Lap3 → 転送
Lap4

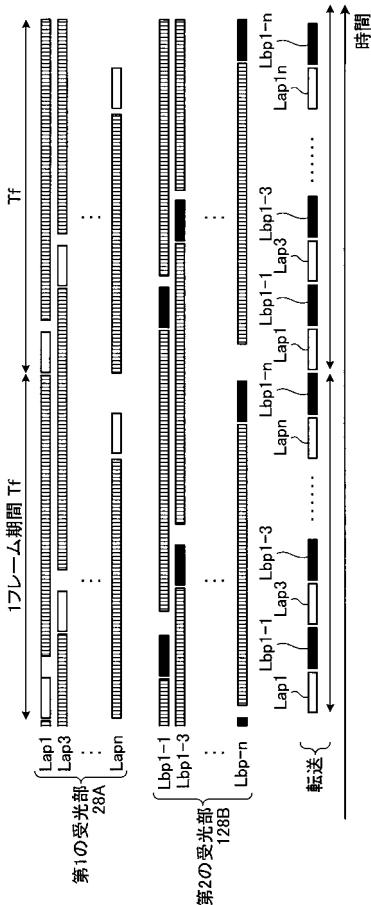
【図 10 B】

G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G

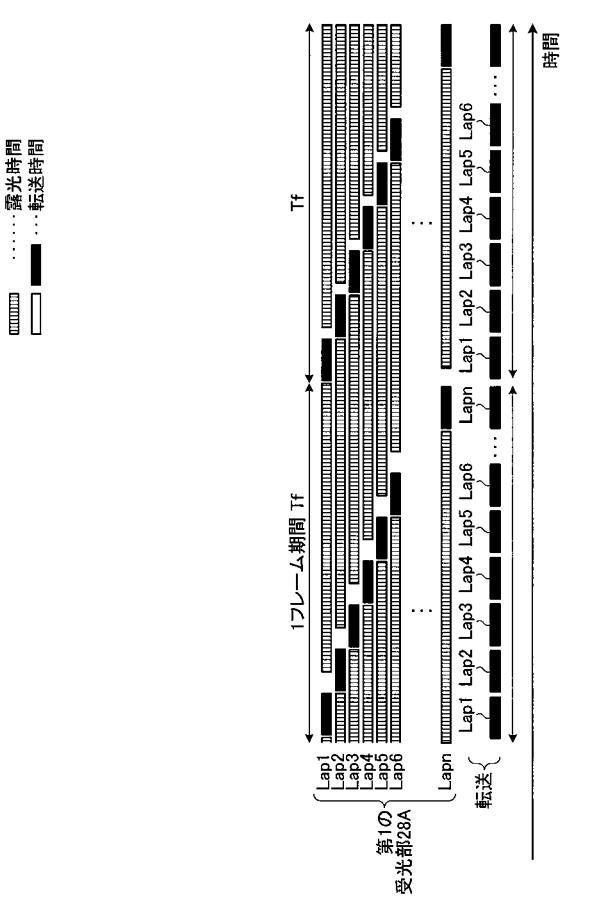
s128B

Lbp1-1 → 転送
Lbp1-2
Lbp1-3 → 転送
Lbp1-4

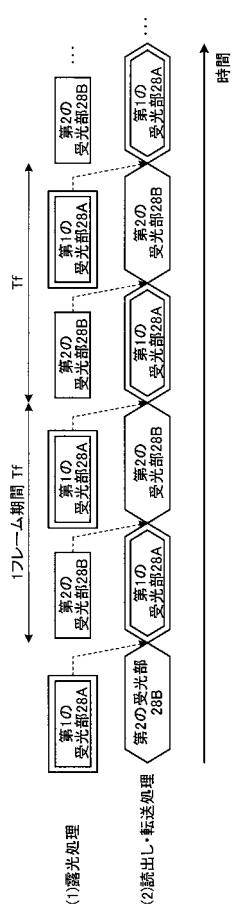
【 図 1 1 】



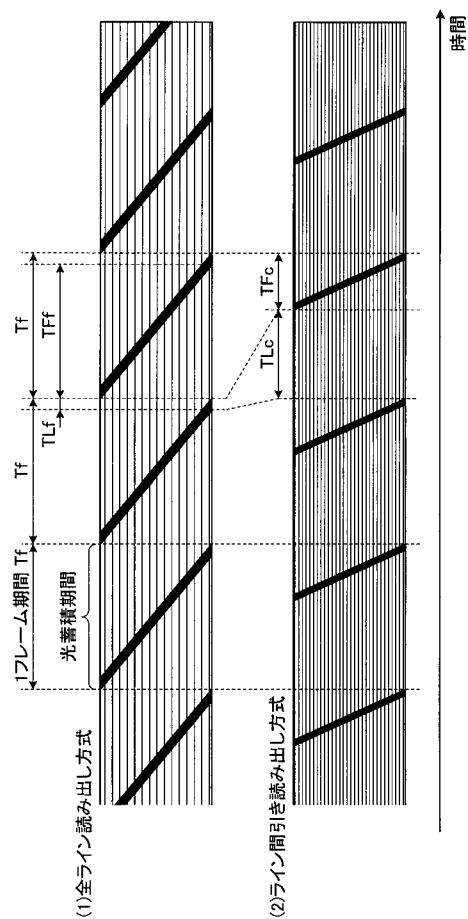
【 図 1 2 】



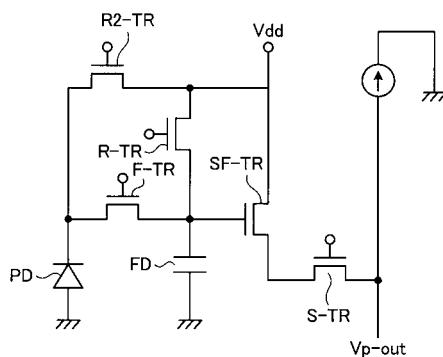
【図13】



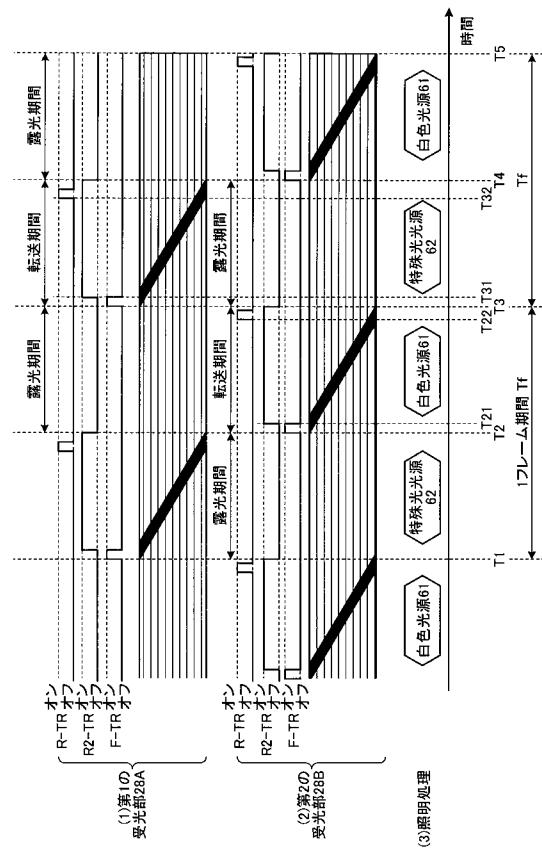
【図14】



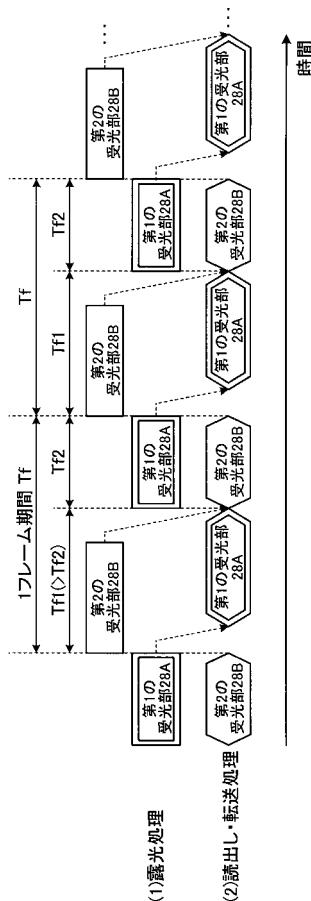
【図15】



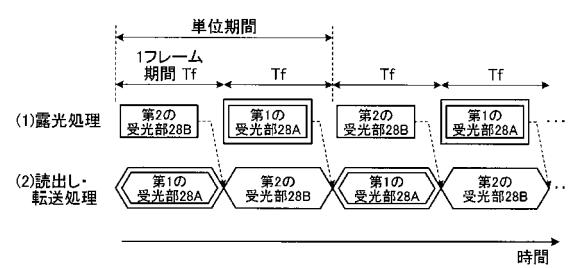
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-258697(JP,A)
特開平11-32982(JP,A)
特開平6-54803(JP,A)
特開2010-68992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0
G 0 3 B	7 / 0 9 3
G 0 3 B	1 9 / 0 7
H 0 4 N	5 / 3 4 1
H 0 4 N	5 / 2 2 5

专利名称(译)	摄像装置		
公开(公告)号	JP5245022B1	公开(公告)日	2013-07-24
申请号	JP2013505220	申请日	2012-08-09
[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		
当前申请(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		
发明人	大野 涉		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	H04N5/2353 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00193 A61B1/04 A61B1/051 A61B1/06 H04N5/2258 H04N5/23229 H04N5/3456 H04N5/347 H04N13/239 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2011177692 2011-08-15 JP		
其他公开文献	JPWO2013024788A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的内窥镜系统 (100) 包括第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B)，第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B)。设置要在第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B) 中读取的像素，使得交替读取像素信息，并且还设置第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B)。 (28B) 中的曝光处理的定时，以及调整并控制第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B) 的像素信息的读出处理的定时的调谐单元 (81)，以及集合电缆 (31) 用于通过同一传输路径传输从第一光接收单元 (28A) 和第二光接收单元 (28B) 读取的像素信息。

