

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/057776

発行日 平成30年1月18日 (2018.1.18)

(43) 国際公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/3745 (2011.01)	HO4N 5/3745	4C161
HO4N 5/357 (2011.01)	HO4N 5/357	5C024
HO4N 5/378 (2011.01)	HO4N 5/378	
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 630	
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 680	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 36 頁) 最終頁に続く

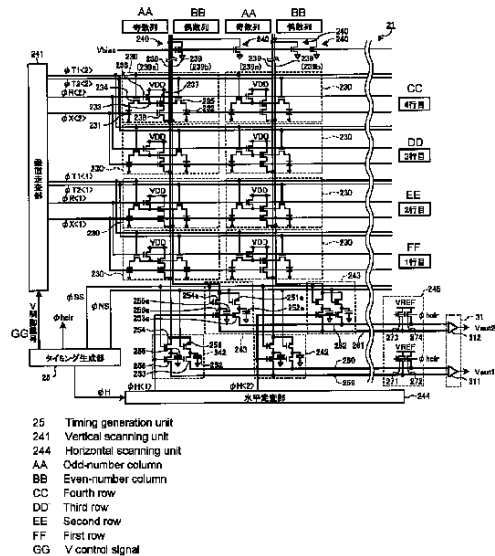
出願番号 特願2017-543673 (P2017-543673)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/079352	
(22) 国際出願日 平成28年10月3日 (2016.10.3)	
(31) 優先権主張番号 特願2015-196784 (P2015-196784)	(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日 平成27年10月2日 (2015.10.2)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 赤羽 奈々 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
	(72) 発明者 足立 理 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
	(72) 発明者 田中 孝典 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子、内視鏡および内視鏡システム

(57) 【要約】

小型化と高速読み出しとの両立を実現することが可能な撮像素子m内視鏡および内視鏡システムを提供する。撮像素子は、二次元マトリクス状に配置され、外部から光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成する複数の単位画素230と、撮像信号を転送する複数の垂直転送線239と、所定の画素数に対応する数だけ設けられ、複数の垂直転送線239の各々から転送された撮像信号を外部へ出力する第1出力アンプ部311、第2出力アンプ部312と、複数行の画素を同時に駆動させて、この複数行の画素から出力された複数の撮像信号の各々を第1出力アンプ部311、第2出力アンプ部312に同時に出力させるタイミング生成部25と、を備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

二次元マトリクス状に配置され、外部から光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成する複数の画素と、

前記撮像信号を転送する複数の第 1 の転送線と、

前記複数の第 1 の転送線の各々に設けられ、前記画素から出力された前記撮像信号を前記第 1 の転送線に転送する定電流源と、

前記複数の第 1 の転送線から転送された前記撮像信号を外部へ出力する複数の出力部と

、
複数の行の前記画素を同時に駆動させて、該複数の行の画素から出力された複数の前記撮像信号の各々を前記複数の出力部から同時に外部へ出力させる制御部と、

を備えたことを特徴とする撮像素子。

10

【請求項 2】

前記複数の第 1 の転送線の各々に設けられ、前記撮像信号のノイズ成分を除去するノイズ除去部と、

前記ノイズ除去部を介して、前記第 1 の転送線から前記出力部へ前記撮像信号を転送する複数の第 2 の転送線と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子。

【請求項 3】

前記ノイズ除去部は、複数のサンプルホールド容量を有し、

前記制御部は、前記複数のサンプルホールド容量に前記複数の行の画素から出力された前記撮像信号を同時にサンプリングさせ、このサンプリングさせた前記撮像信号を前記複数の第 2 の転送線に同時に出力させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像素子。

20

【請求項 4】

前記ノイズ除去部は、

クランプ容量と、

リセット部と、

を有し、

前記制御部は、前記クランプ容量を介して前記複数の行の画素から出力された前記撮像信号を前記複数の第 2 の転送線に同時に出力させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像素子。

30

【請求項 5】

前記複数の画素は、少なくとも行方向に前記第 1 の転送線を共有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の撮像素子。

【請求項 6】

前記制御部は、前記複数の画素のうち、奇数列と偶数列とを交互に前記撮像信号を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像素子。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の撮像素子を、被検体内に挿入可能な挿入部の先端側に備えたことを特徴とする内視鏡。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の内視鏡と、

前記撮像信号を画像信号に変換する画像処理装置と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被写体を撮像して該被写体の画像データを生成する撮像素子、内視鏡および内視鏡システムに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子では、隣接する複数の画素を1つの垂直信号線によって共有させて画像信号を転送する技術が知られている(特許文献1参照)。この技術では、隣接する複数の画素を1つの垂直信号線によって共有させることによって、撮像素子の高画素化と小型化を実現している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 0 7 / 1 0 8 1 2 9 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、内視鏡用途の撮像素子においては、チップサイズの小型化と高画素の撮像素子からの読み出しの高速化が求められている。しかしながら、上述した特許文献1の場合、水平方向2列、垂直方向2列の2×2配置の画素を1つの垂直信号線で共用しているため、各々の画素からの画像信号を順次読みださなければならず、撮像素子から画像信号を高速に読み出すことができないという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化と高速読み出しとの両立を実現することが可能な撮像素子、内視鏡および内視鏡システム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 】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る撮像素子は、二次元マトリクス状に配置され、外部から光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成する複数の画素と、前記撮像信号を転送する複数の第1の転送線と、前記複数の第1の転送線の各々に設けられ、前記画素から出力された前記撮像信号を前記第1の転送線に転送する定電流源と、前記複数の第1の転送線から転送された前記撮像信号を外部へ出力する複数の出力部と、複数行の前記画素を同時に駆動させて、該複数行の画素から出力された複数の前記撮像信号の各々を前記複数の出力部から同時に外部へ出力させる制御部と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、本発明に係る撮像素子は、上記発明において、前記複数の第1の転送線の各々に設けられ、前記撮像信号のノイズ成分を除去するノイズ除去部と、前記ノイズ除去部を介して、前記第1の転送線から前記出力部へ前記撮像信号を転送する複数の第2の転送線と、をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る撮像素子は、上記発明において、前記ノイズ除去部は、複数のサンプルホールド容量を有し、前記制御部は、前記複数のサンプルホールド容量に前記複数行の画素から出力された前記撮像信号を同時にサンプリングさせ、このサンプリングさせた前記撮像信号を前記複数の第2の転送線に同時に出力させることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る撮像素子は、上記発明において、前記ノイズ除去部は、クランプ容量と、リセット部と、を有し、前記制御部は、前記クランプ容量を介して前記複数行の画素から出力された前記撮像信号を前記複数の第2の転送線に同時に出力させることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る撮像素子は、上記発明において、前記複数の画素は、少なくともも行方向に前記第1の転送線を共有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る撮像素子は、上記発明において、前記制御部は、前記複数の画素の

10

20

30

40

50

うち、奇数列と偶数列とを交互に前記撮像信号を出力することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る内視鏡は、上記発明の撮像素子を、被検体内に挿入可能な挿入部の先端側に備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る内視鏡システムは、上記発明の内視鏡と、前記撮像信号を画像信号に変換する画像処理装置と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、小型化と高速読み出しの両立を実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す内視鏡システムの要部の機能を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す第 1 チップの構成を示す回路図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る撮像部の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る第 1 チップの構成を示す回路図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る撮像部の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る第 1 チップの構成を示す回路図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る撮像部の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 4 に係る第 1 チップの構成を示す回路図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係る撮像部の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、撮像素子を被検体に挿入される挿入部の先端に設けた内視鏡を備えた内視鏡システムについて説明する。また、この実施の形態により、本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付して説明する。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。また、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

【 0 0 1 7 】

（実施の形態 1）

〔内視鏡システムの構成〕

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。図 1 に示す内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、伝送ケーブル 3 と、コネクタ部 5 と、プロセッサ 6（処理装置）と、表示装置 7 と、光源装置 8 と、を備える。

【 0 0 1 8 】

内視鏡 2 は、伝送ケーブル 3 の一部である挿入部 100 を被検体の体腔内に挿入することによって被検体の体内を撮像して撮像信号（画像データ）をプロセッサ 6 へ出力する。また、内視鏡 2 は、伝送ケーブル 3 の一端側であり、被検体の体腔内に挿入される挿入部 100 の先端 101 側に、体内画像の撮像を行う撮像部 20（撮像装置）が設けられており、挿入部 100 の基端 102 側に、内視鏡 2 に対する各種操作を受け付ける操作部 4 が設けられている。撮像部 20 が撮像した画像の撮像信号は、例えば、数 m の長さを有する

10

20

30

40

50

伝送ケーブル 3 を通り、コネクタ部 5 へ出力される。

【 0 0 1 9 】

伝送ケーブル 3 は、内視鏡 2 とコネクタ部 5 とを接続するとともに、内視鏡 2 と光源装置 8 とを接続する。また、伝送ケーブル 3 は、撮像部 2 0 が生成した撮像信号をコネクタ部 5 へ伝搬する。伝送ケーブル 3 は、ケーブルや光ファイバ等を用いて構成される。

【 0 0 2 0 】

コネクタ部 5 は、内視鏡 2、プロセッサ 6 および光源装置 8 に接続され、接続された内視鏡 2 が出力する撮像信号に所定の信号処理を施すとともに、アナログの撮像信号をデジタルの撮像信号に変換 (A / D 変換) してプロセッサ 6 へ出力する。

【 0 0 2 1 】

プロセッサ 6 は、コネクタ部 5 から入力される撮像信号に所定の画像処理を施して表示装置 7 へ出力する。また、プロセッサ 6 は、内視鏡システム 1 全体を統括的に制御する。例えば、プロセッサ 6 は、光源装置 8 が出射する照明光を切り替えたり、内視鏡 2 の撮像モードを切り替えたりする制御を行う。

【 0 0 2 2 】

表示装置 7 は、プロセッサ 6 が画像処理を施した撮像信号に対応する画像を表示する。また、表示装置 7 は、内視鏡システム 1 に関する各種情報を表示する。表示装置 7 は、液晶や有機 E L (Electro Luminescence) 等の表示パネル等を用いて構成される。

【 0 0 2 3 】

光源装置 8 は、コネクタ部 5 および伝送ケーブル 3 を経由して内視鏡 2 の挿入部 1 0 0 の先端 1 0 1 側から被写体へ向けて照明光を照射する。光源装置 8 は、白色光を発する白色 L E D (Light Emitting Diode) および白色光の波長帯域より狭い波長帯域を有する狭帯域光の特殊光を発する L E D 等を用いて構成される。光源装置 8 は、プロセッサ 6 の制御のもと、内視鏡 2 を介して白色光または狭帯域光を被写体に向けて照射する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、内視鏡システム 1 の要部の機能を示すブロック図である。図 2 を参照して、内視鏡システム 1 の各部構成の詳細および内視鏡システム 1 内の電気信号の経路について説明する。

【 0 0 2 5 】

〔 内視鏡の構成 〕

まず、内視鏡 2 の構成について説明する。図 2 に示す内視鏡 2 は、撮像部 2 0 と、伝送ケーブル 3 と、コネクタ部 5 と、を備える。

【 0 0 2 6 】

撮像部 2 0 は、第 1 チップ 2 1 (撮像素子) と、第 2 チップ 2 2 と、を有する。また、撮像部 2 0 は、伝送ケーブル 3 を介して後述するコネクタ部 5 の電源電圧生成部 5 5 によって生成された電源電圧 V D D をグランド G N D とともに受け取る。撮像部 2 0 に供給される電源電圧 V D D とグランド G N D との間には、電源安定用のコンデンサ C 1 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

第 1 チップ 2 1 は、二次元マトリクス状に配置されており、外部から光を受光し、受光量に応じた画像信号を生成して出力する複数の単位画素 2 3 0 が配置されてなる受光部 2 3 と、受光部 2 3 における複数の単位画素 2 3 0 の各々で光電変換された撮像信号を読み出す読み出し部 2 4 と、コネクタ部 5 から入力される基準クロック信号および同期信号に基づきタイミング信号を生成して読み出し部 2 4 に出力するタイミング生成部 2 5 と、を有する。なお、第 1 チップ 2 1 のより詳細な構成については後述する。

【 0 0 2 8 】

第 2 チップ 2 2 は、第 1 チップ 2 1 における複数の単位画素 2 3 0 の各々から出力される撮像信号を増幅して伝送ケーブル 3 へ出力するバッファ 2 7 を有する。なお、第 1 チップ 2 1 と第 2 チップ 2 2 に配置される回路の組み合わせは適宜変更可能である。例えば、第 1 チップ 2 1 に配置されたタイミング生成部 2 5 を第 2 チップ 2 2 に配置してもよい。

10

20

30

40

50

【0029】

コネクタ部5は、アナログ・フロント・エンド部51（以下、「AFE部51」という）と、A/D変換部52と、撮像信号処理部53と、駆動パルス生成部54と、電源電圧生成部55と、を有する。

【0030】

AFE部51は、撮像部20から伝搬される撮像信号を受信し、抵抗等の受動素子を用いてインピーダンスマッチングを行った後、コンデンサを用いて交流成分を取り出し、分圧抵抗によって動作点を決定する。その後、AFE部51は、撮像信号（アナログ信号）を補正してA/D変換部52へ出力する。

【0031】

A/D変換部52は、AFE部51から入力されたアナログの撮像信号をデジタルの撮像信号に変換して撮像信号処理部53へ出力する。

【0032】

撮像信号処理部53は、例えばFPGA（Field Programmable Gate Array）により構成され、A/D変換部52から入力されるデジタルの撮像信号に対して、ノイズ除去およびフォーマット変換処理等の処理を行ってプロセッサ6へ出力する。

【0033】

駆動パルス生成部54は、プロセッサ6から供給され、内視鏡2の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号（例えば、27MHzのクロック信号）に基づいて、各フレームのスタート位置を表す同期信号を生成して、基準クロック信号とともに、伝送ケーブル3を介して撮像部20のタイミング生成部25へ出力する。ここで、駆動パルス生成部54が生成する同期信号は、水平同期信号と垂直同期信号とを含む。

【0034】

電源電圧生成部55は、プロセッサ6から供給される電源から、第1チップ21と第2チップ22を駆動するのに必要な電源電圧を生成して第1チップ21および第2チップ22へ出力する。電源電圧生成部55は、レギュレーターなどを用いて第1チップ21と第2チップ22を駆動するのに必要な電源電圧を生成する。

【0035】

〔プロセッサの構成〕

次に、プロセッサ6の構成について説明する。

プロセッサ6は、内視鏡システム1の全体を統括的に制御する制御装置である。プロセッサ6は、電源部61と、画像信号処理部62と、クロック生成部63と、記録部64と、入力部65と、プロセッサ制御部66と、を備える。

【0036】

電源部61は、電源電圧VDDを生成し、この生成した電源電圧VDDをグランド（GND）とともに、コネクタ部5の電源電圧生成部55へ供給する。

【0037】

画像信号処理部62は、撮像信号処理部53で信号処理が施されたデジタルの撮像信号に対して、同時化処理、ホワイトバランス（WB）調整処理、ゲイン調整処理、ガンマ補正処理、デジタルアナログ（D/A）変換処理、フォーマット変換処理等の画像処理を行って画像信号に変換し、この画像信号を表示装置7へ出力する。

【0038】

クロック生成部63は、内視鏡システム1の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号を生成し、この基準クロック信号を駆動パルス生成部54へ出力する。

【0039】

記録部64は、内視鏡システム1に関する各種情報や処理中のデータ等を記録する。記録部64は、FlashメモリやRAM（Random Access Memory）の記録媒体を用いて構成される。

【0040】

入力部65は、内視鏡システム1に関する各種操作の入力を受け付ける。例えば、入力

10

20

30

40

50

部 6 5 は、光源装置 8 が出射する照明光の種別を切り替える指示信号の入力を受け付ける。入力部 6 5 は、例えば十字スイッチやプッシュボタン等を用いて構成される。

【 0 0 4 1 】

プロセッサ制御部 6 6 は、内視鏡システム 1 を構成する各部を統括的に制御する。プロセッサ制御部 6 6 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。プロセッサ制御部 6 6 は、入力部 6 5 から入力された指示信号に応じて、光源装置 8 が出射する照明光を切り替える。

【 0 0 4 2 】

〔 第 1 チップの構成 〕

次に、上述した第 1 チップ 2 1 の詳細な構成について説明する。図 3 は、図 2 に示す第 1 チップ 2 1 の構成を示す回路図である。図 3 に示すように、第 1 チップ 2 1 は、タイミング生成部 2 5 と、出力部 3 1 と、定電流源 2 4 0 と、垂直走査部 2 4 1 (行選択回路) と、第 1 サンプルホールド部 2 4 2 と、第 2 サンプルホールド部 2 4 3 と、水平走査部 2 4 4 (列選択回路) と、水平リセット部 2 4 5 と、を含む。

10

【 0 0 4 3 】

タイミング生成部 2 5 は、基準クロック信号および同期信号に基づいて、各種の駆動パルス (V 制御信号、 h c l r、 S S、 N S、 H) を生成し、後述する垂直走査部 2 4 1、第 1 サンプルホールド部 2 4 2、水平走査部 2 4 4 および水平リセット部 2 4 5 の各々へ出力する。タイミング生成部 2 5 は、垂直方向 (列方向) に隣接する複数行の単位画素 2 3 0 を同時に駆動させて、この複数行の単位画素 2 3 0 から出力された複数の撮像信号の各々を同時に外部へ出力させる。なお、本実施の形態 1 では、タイミング生成部 2 5 が制御部として機能する。

20

【 0 0 4 4 】

定電流源 2 4 0 は、一端側がグランド G N D に接続され、他端側が垂直転送線 2 3 9 に接続され、ゲートには基準電圧 V b i a s が入力される信号線が接続される。

【 0 0 4 5 】

垂直走査部 2 4 1 は、タイミング生成部 2 5 から入力される駆動パルス (X、 R、 T 1、 T 2 等) に基づいて、受光部 2 3 の選択された行 < M > (M = 1, 2, …, m) に、行選択パルス X < M >、駆動パルス R < M >、駆動パルス T 1 < M > および駆動パルス T 2 < M > の各々に印加して、受光部 2 3 の各単位画素 2 3 0 を垂直転送線 2 3 9 に接続した定電流源 2 4 0 で駆動することによって、撮像信号および画素リセット時のノイズ信号を垂直転送線 2 3 9 (第 1 の転送線) で転送し、ノイズ信号および撮像信号の各々を第 1 サンプルホールド部 2 4 2 へ出力する。なお、本実施の形態 1 では、2 つの単位画素 2 3 0 から撮像信号を共有して読み出す。

30

【 0 0 4 6 】

第 1 サンプルホールド部 2 4 2 (サンプルホールド回路) は、奇数行の各単位画素 2 3 0 における画素リセット時のノイズ信号をサンプリングし、このサンプリングしたノイズ信号を出力部 3 1 へ出力する。さらに、第 1 サンプルホールド部 2 4 2 は、奇数行の各単位画素 2 3 0 で光電変換された撮像信号をサンプリングし、このサンプリングした撮像信号を出力部 3 1 へ出力する。第 1 サンプルホールド部 2 4 2 は、第 1 サンプルングスイッチ 2 5 1 と、第 1 サンプルング部 2 5 2 (キャパシタ) と、第 1 出力スイッチ 2 5 3 と、第 2 サンプルングスイッチ 2 5 4 と、第 2 サンプルング部 2 5 5 と、第 2 出力スイッチ 2 5 6 と、を有する。

40

【 0 0 4 7 】

第 1 サンプルングスイッチ 2 5 1 は、一端側が垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) に接続され、他端側が第 1 出力スイッチ 2 5 3 の一端側に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス N S が入力される信号線が接続される。

【 0 0 4 8 】

第 1 サンプルング部 2 5 2 は、一端側が第 1 サンプルングスイッチ 2 5 1 と第 1 出力スイッチ 2 5 3 との間に接続され、他端側がグランド G N D に接続される。第 1 サンプル

50

グ部 252 は、単位画素 230 に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $R < M >$ が印加された場合において、第 1 サンプリグスイッチ 251 のゲートに駆動パルス NS が印加されたとき、単位画素 230 からのノイズ信号をサンプリグする（保持する）。

【0049】

第 1 出力スイッチ 253 は、一端側が第 1 サンプリグスイッチ 251 に接続され、他端側が第 2 水平転送線 260 に接続され、ゲートには水平走査部 244 から列選択パルス $H < M >$ が入力される。第 1 出力スイッチ 253 は、ゲートに列選択パルス $H < M >$ が印加された場合、第 1 サンプリグ部 252 にサンプリグされたノイズ信号を第 2 水平転送線 260 へ転送する。

【0050】

第 2 サンプリグスイッチ 254 は、一端側が垂直転送線 239（239a）に接続され、他端側が第 2 出力スイッチ 256 の一端側に接続され、ゲートにはタイミング生成部 25 から駆動パルス SS が入力される信号線が接続される。

【0051】

第 2 サンプリグ部 255 は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 254 と第 2 出力スイッチ 256 との間に接続され、他端側がグランド GND に接続される。第 2 サンプリグ部 255 は、単位画素 230 に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $T1 < M >$ または駆動パルス $T2 < M >$ が印加された場合において、第 2 サンプリグスイッチ 254 のゲートに駆動パルス SS が印加されたとき、単位画素 230 からの撮像信号をサンプリグする（保持する）。

【0052】

第 2 出力スイッチ 256 は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 254 に接続され、他端側が第 1 水平転送線 259 に接続され、ゲートには水平走査部 244 から列選択パルス $H < M >$ が入力される。第 2 出力スイッチ 256 は、ゲートに列選択パルス $H < M >$ が印加された場合、第 2 サンプリグ部 255 にサンプリグされた撮像信号を第 1 水平転送線 259 へ転送する。

【0053】

第 2 サンプルホールド部 243（サンプルホールド回路）は、第 1 サンプルホールド部 242 と同様の構成を有し、偶数行の各単位画素 230 における画素リセット時のノイズ信号をサンプリグし、このサンプリグしたノイズ信号を出力部 31 へ出力する。さらに、第 2 サンプルホールド部 243 は、偶数行の各単位画素 230 で光電変換された撮像信号をサンプリグし、このサンプリグした撮像信号を出力部 31 へ出力する。第 2 サンプルホールド部 243 は、第 1 サンプリグスイッチ 251 a と、第 1 サンプリグ部 252 a（キャパシタ）と、第 1 出力スイッチ 253 a と、第 2 サンプリグスイッチ 254 a と、第 2 サンプリグ部 255 a と、第 2 出力スイッチ 256 a と、を有する。

【0054】

第 1 サンプリグスイッチ 251 a は、一端側が垂直転送線 239（239b）に接続され、他端側が第 1 出力スイッチ 253 a の一端側に接続され、ゲートにはタイミング生成部 25 から駆動パルス NS が入力される信号線が接続される。

【0055】

第 1 サンプリグ部 252 a は、一端側が第 1 サンプリグスイッチ 251 a と第 1 出力スイッチ 253 a との間に接続され、他端側がグランド GND に接続される。第 1 サンプリグ部 252 a は、単位画素 230 に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $R < M >$ が印加された場合において、第 1 サンプリグスイッチ 251 a のゲートに駆動パルス NS が印加されたとき、単位画素 230 からのノイズ信号をサンプリグする（保持する）。

【0056】

第 1 出力スイッチ 253 a は、一端側が第 1 サンプリグスイッチ 251 a に接続され、他端側が第 4 水平転送線 262 に接続され、ゲートには水平走査部 244 から列選択パルス $H < M >$ が入力される。第 1 出力スイッチ 253 a は、ゲートに列選択パルス H

10

20

30

40

50

< M > が印加された場合、第 1 サンプリグ部 2 5 2 a にサンプリグされたノイズ信号を第 4 水平転送線 2 6 2 へ転送する。

【 0 0 5 7 】

第 2 サンプリグスイッチ 2 5 4 a は、一端側が垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) に接続され、他端側が第 2 出力スイッチ 2 5 6 a の一端側に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス S S が入力される信号線が接続される。

【 0 0 5 8 】

第 2 サンプリグ部 2 5 5 a は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 2 5 4 a と第 2 出力スイッチ 2 5 6 a との間に接続され、他端側がグランド G N D に接続される。第 2 サンプリグ部 2 5 5 a は、単位画素 2 3 0 に行選択パルス X < M > および駆動パルス T 1 < M > または駆動パルス T 2 < M > が印加された場合において、第 2 サンプリグスイッチ 2 5 4 a のゲートに駆動パルス S S が印加されたとき、単位画素 2 3 0 からの撮像信号をサンプリグする (保持する) 。

【 0 0 5 9 】

第 2 出力スイッチ 2 5 6 a は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 2 5 4 a に接続され、他端側が第 3 水平転送線 2 6 1 に接続され、ゲートには水平走査部 2 4 4 から列選択パルス H < M > が入力される。第 2 出力スイッチ 2 5 6 a は、ゲートに列選択パルス H < M > が印加された場合、第 2 サンプリグ部 2 5 5 a にサンプリグされた撮像信号を第 3 水平転送線 2 6 1 へ転送する。

【 0 0 6 0 】

水平走査部 2 4 4 は、タイミング生成部 2 5 から供給される駆動パルス (H) に基づいて、受光部 2 3 の選択された列 < M > (M = 1 , 2 , 3 , . . . , m) に列選択パルス H < M > を印加し、各単位画素 2 3 0 において画素リセット時における各単位画素 2 3 0 からのノイズ信号を、第 1 サンプルホールド部 2 4 2 を介して第 1 水平転送線 2 5 9 へ転送して出力するとともに、第 2 サンプルホールド部 2 4 3 を介して第 3 水平転送線 2 6 1 へ転送して出力する。また、水平走査部 2 4 4 は、タイミング生成部 2 5 から供給される駆動パルス (H) に基づいて、受光部 2 3 の選択された列 < M > に列選択パルス H < M > を印加し、各単位画素 2 3 0 によって光電変換された撮像信号を、第 1 サンプルホールド部 2 4 2 を介して第 2 水平転送線 2 6 0 へ転送して出力するとともに、第 2 サンプルホールド部 2 4 3 を介して第 4 水平転送線 2 6 2 へ転送して出力する。なお、本実施の形態 1 では、垂直走査部 2 4 1 および水平走査部 2 4 4 が読み出し部 2 4 として機能する。

【 0 0 6 1 】

第 1 チップ 2 1 の受光部 2 3 には、多数の単位画素 2 3 0 が二次元マトリクス状に配列される。各単位画素 2 3 0 は、光電変換素子 2 3 1 (フォトダイオード) および光電変換素子 2 3 2 と、電荷電圧変換部 2 3 3 と、転送トランジスタ 2 3 4 (第 1 の転送部) および転送トランジスタ 2 3 5 と、電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 (トランジスタ) と、画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 と、画素出力スイッチ 2 3 8 (信号出力部) と、を含む。なお、本明細書では、1 または複数の光電変換素子と、それぞれの光電変換素子から信号電荷を電荷電圧変換部 2 3 3 に転送するための転送トランジスタとを単位セルと呼ぶ。すなわち、単位セルには 1 または複数の光電変換素子と転送トランジスタの組が含まれ、各単位画素 2 3 0 には、1 つの単位セルが含まれる。また、本実施の形態 1 では、単位画素 2 3 0 に 2 つの画素 (光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2) を設け、1 つの垂直転送線 2 3 9 (第 1 の転送線) を共用させているが、これに限定されることなく、例えば 4 つまたは 8 つの画素を 1 つの垂直転送線 2 3 9 によって共用させてもよい。

【 0 0 6 2 】

光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2 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積する。光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2 は、カソード側がそれぞれ転送トランジスタ 2 3 4 および転送トランジスタ 2 3 5 の一端側に接続され、アノード側がグランド G N D に接続される。電荷電圧変換部 2 3 3 は、浮遊拡散容量 (

10

20

30

40

50

F D) からなり、光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2 で蓄積された電荷を電圧に変換する。

【 0 0 6 3 】

転送トランジスタ 2 3 4 および転送トランジスタ 2 3 5 は、それぞれ光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2 から電荷電圧変換部 2 3 3 に電荷を転送する。転送トランジスタ 2 3 4 および転送トランジスタ 2 3 5 のそれぞれのゲートには、駆動パルス T 1 < M > および T 2 < M > が供給される信号線が接続され、他端側には、電荷電圧変換部 2 3 3 が接続される。転送トランジスタ 2 3 4 および転送トランジスタ 2 3 5 は、垂直走査部 2 4 1 から信号線を介して駆動パルス T 1 および T 2 が供給されると、オン状態となり、光電変換素子 2 3 1 および光電変換素子 2 3 2 から電荷電圧変換部 2 3 3 に信号電荷を転送する。

10

【 0 0 6 4 】

電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、一端側が電源電圧 V D D に接続され、他端側が電荷電圧変換部 2 3 3 に接続され、ゲートには駆動パルス R < M > が供給される信号線が接続される。電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、垂直走査部 2 4 1 から信号線を介して駆動パルス R < M > が供給されると、オン状態となり、電荷電圧変換部 2 3 3 に蓄積された信号電荷を放出させ、電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。

【 0 0 6 5 】

画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 は、一端側が電源電圧 V D D に接続され、他端側が画素出力スイッチ 2 3 8 の一端側に接続され、ゲートには電荷電圧変換部 2 3 3 で電荷電圧変換された信号（画像信号またはリセット時の信号）が入力される。

20

【 0 0 6 6 】

画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 で電荷電圧変換された信号を垂直転送線 2 3 9 に出力する。画素出力スイッチ 2 3 8 は、他端側が垂直転送線 2 3 9 に接続され、ゲートには、行選択パルス X < M > が供給される信号線が接続される。画素出力スイッチ 2 3 8 は、画素出力スイッチ 2 3 8 のゲートに垂直走査部 2 4 1 から信号線を介して行選択パルス X < M > が供給されると、オン状態となり、画像信号またはリセット時の信号（ノイズ信号）を垂直転送線 2 3 9 に転送する。

【 0 0 6 7 】

水平リセット部 2 4 5 は、タイミング生成部 2 5 から入力される駆動パルス h c l r に基づいて、第 1 水平転送線 2 5 9、第 2 水平転送線 2 6 0、第 3 水平転送線 2 6 1 および第 4 水平転送線 2 6 2 の各々をリセットする。水平リセット部 2 4 5 は、第 1 水平リセットトランジスタ 2 7 1 と、第 2 水平リセットトランジスタ 2 7 2 と、第 3 水平リセットトランジスタ 2 7 3 と、第 4 水平リセットトランジスタ 2 7 4 と、を含む。

30

【 0 0 6 8 】

第 1 水平リセットトランジスタ 2 7 1 は、一端側が基準電圧 V R E F に接続され、他端側が第 1 水平転送線 2 5 9 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が入力される信号線が接続される。第 1 水平リセットトランジスタ 2 7 1 は、タイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が第 1 水平リセットトランジスタ 2 7 1 のゲートに入力されると、オン状態となり、第 1 水平転送線 2 5 9 をリセットする。

40

【 0 0 6 9 】

第 2 水平リセットトランジスタ 2 7 2 は、一端側が基準電圧 V R E F に接続され、他端側が第 2 水平転送線 2 6 0 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が入力される信号線が接続される。第 2 水平リセットトランジスタ 2 7 2 は、タイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が第 2 水平リセットトランジスタ 2 7 2 のゲートに入力されると、オン状態となり、第 2 水平転送線 2 6 0 をリセットする。

【 0 0 7 0 】

第 3 水平リセットトランジスタ 2 7 3 は、一端側が基準電圧 V R E F に接続され、他端側が第 3 水平転送線 2 6 1 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス

50

h c l r が入力される信号線が接続される。第 3 水平リセットトランジスタ 2 7 3 は、タイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が第 3 水平リセットトランジスタ 2 7 3 のゲートに入力されると、オン状態となり、第 3 水平転送線 2 6 1 をリセットする。

【 0 0 7 1 】

第 4 水平リセットトランジスタ 2 7 4 は、一端側が基準電圧 V R E F に接続され、他端側が第 4 水平転送線 2 6 2 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 2 5 から駆動パルス

h c l r が入力される信号線が接続される。第 4 水平リセットトランジスタ 2 7 4 は、タイミング生成部 2 5 から駆動パルス h c l r が第 4 水平リセットトランジスタ 2 7 4 のゲートに入力されると、オン状態となり、第 4 水平転送線 2 6 2 をリセットする。

【 0 0 7 2 】

出力部 3 1 は、第 1 水平転送線 2 5 9 ~ 第 4 水平転送線 2 6 2 の各々から転送されたノイズ信号および撮像信号の差をとることによって、ノイズを除去した撮像信号を外部へ出力する。出力部 3 1 は、第 1 出力アンプ部 3 1 1 と、第 2 出力アンプ部 3 1 2 と、を有する。

【 0 0 7 3 】

第 1 出力アンプ部 3 1 1 は、差動アンプを用いて構成され、第 1 水平転送線 2 5 9 から転送された奇数列の撮像信号と第 2 水平転送線 2 6 0 から転送された奇数列のノイズ信号の差をとることによって、ノイズを除去した奇数列の撮像信号を外部へ出力する (V o u t 1) 。

【 0 0 7 4 】

第 2 出力アンプ部 3 1 2 は、差動アンプを用いて構成され、第 3 水平転送線 2 6 1 から転送された偶数列の撮像信号と第 4 水平転送線 2 6 2 から転送された偶数列のノイズ信号の差をとることによって、ノイズを除去した偶数列の撮像信号を外部へ出力する (V o u t 2) 。

【 0 0 7 5 】

〔 撮像部の動作 〕

次に、撮像部 2 0 の駆動タイミングについて説明する。図 4 は、撮像部 2 0 の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。図 4 において、最上段から順に、行選択パルス

X < 1 >、駆動パルス R < 1 >、駆動パルス T 1 < 1 >、駆動パルス T 2 < 1 >、行選択パルス X < 2 >、駆動パルス R < 2 >、駆動パルス T 1 < 2 >、駆動パルス T 2 < 2 >、駆動パルス N S、駆動パルス S S、列選択パルス H および駆動パルス h c l r のタイミングを示す。

【 0 0 7 6 】

図 4 に示すように、まず、タイミング生成部 2 5 は、行選択パルス X < 1 > および駆動パルス R < 1 > をオン状態 (H i g h) とする。これにより、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 に蓄積された信号電荷を放出させ、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。

【 0 0 7 7 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス R < 1 > をオフ状態 (L o w) とし、駆動パルス N S をオン状態 (H i g h) とし、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) を介して 1 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 2 5 2 にサンプリグさせるとともに、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) を介して 2 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 2 5 2 a にサンプリグさせる。

【 0 0 7 8 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス N S をオフ状態 (L o w) とする。これにより、第 1 サンプリグ部 2 5 2 は、1 行目におけるノイズ信号のサンプリグが完了する。さらに、第 1 サンプリグ部 2 5 2 a は、2 行目におけるノイズ信号のサンプリグが完了する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス T 1 < 1 > をオン状態 (H i g h) とし、駆動パルス S S をオン状態 (H i g h) とする。この場合、1 行目および 2 行目の各々の転送トランジスタ 2 3 4 は、ゲートにタイミング生成部 2 5 から駆動パルス T 1 < 1 > が入力されることによって、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の奇数列の光電変換素子 2 3 1 から電荷電圧変換部 2 3 3 に信号電荷を転送する。このとき、1 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) に出力させるとともに、2 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) に出力させる。さらに、第 2 サンプリグ部 2 5 5 は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) から出力された 1 行目の奇数列における撮像信号をサンプリグするとともに、第 2 サンプリグ部 2 5 5 a は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) から出力された 2 行目の奇数列における撮像信号をサンプリグする。

10

【 0 0 8 0 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス S S をオフ状態 (L o w) にした後、行選択パルス X < 1 > をオフ状態 (L o w) にするとともに、列選択パルス H < M > および駆動パルス h c l r を列毎にオンオフ動作を順次繰り返す。この場合、各第 2 サンプリグ部 2 5 5 は、サンプリグした 1 行目における奇数列の撮像信号を第 1 水平転送線 2 5 9 へ転送して第 1 出力アンプ部 3 1 1 へ出力し、各第 1 サンプリグ部 2 5 2 は、サンプリグした 1 行目における奇数列のノイズ信号を第 2 水平転送線 2 6 0 へ転送して第 1 出力アンプ部 3 1 1 へ出力する。第 1 出力アンプ部 3 1 1 は、1 行目の奇数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 1 行目の奇数列における撮像信号が出力される (V o u t 1) 。

20

【 0 0 8 1 】

また、各第 2 サンプリグ部 2 5 5 a は、サンプリグした 2 行目における奇数列の撮像信号を第 3 水平転送線 2 6 1 へ転送して第 2 出力アンプ部 3 1 2 へ出力し、各第 1 サンプリグ部 2 5 2 a は、サンプリグした 2 行目における奇数列のノイズ信号を第 4 水平転送線 2 6 2 へ転送して第 2 出力アンプ部 3 1 2 へ出力する。第 2 出力アンプ部 3 1 2 は、2 行目の奇数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 2 行目の奇数列における撮像信号が出力される (V o u t 2) 。

30

【 0 0 8 2 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、行選択パルス X < 1 > および駆動パルス R < 1 > をオン状態 (H i g h) とする。これにより、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 に蓄積された信号電荷を放出させ、電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。

【 0 0 8 3 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス R < 1 > をオフ状態 (L o w) とし、駆動パルス N S をオン状態 (H i g h) とし、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) を介して 1 行目の電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 2 5 2 にサンプリグさせるとともに、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) を介して 2 行目の電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 2 5 2 a にサンプリグさせる。

40

【 0 0 8 4 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス N S をオフ状態 (L o w) とする。これにより、第 1 サンプリグ部 2 5 2 は、1 行目のノイズ信号のサンプリグが完了する。さらに、第 1 サンプリグ部 2 5 2 a は、2 行目のノイズ信号のサンプリグが完了する。

【 0 0 8 5 】

50

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス $T < 1 >$ をオン状態 (High) とし、駆動パルス SS をオン状態 (High) とする。この場合、1 行目および 2 行目の各々の転送トランジスタ 235 は、ゲートにタイミング生成部 25 から駆動パルス $T < 1 >$ が入力されることによって、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の偶数列の光電変換素子 232 から電荷電圧変換部 233 に信号電荷を転送する。このとき、1 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を 1 行目の画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239a) に出力させるとともに、2 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を 2 行目の画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239b) に出力させる。さらに、第 2 サンプリグ部 255 は、垂直転送線 239 (239a) から出力された撮像信号をサンプリグするとともに、第 2 サンプリグ部 255 a は、垂直転送線 239 (239b) から出力された撮像信号をサンプリグする。

10

【0086】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス SS をオフ状態 (Low) にした後、行選択パルス $X < 1 >$ をオフ状態 (Low) にするとともに、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス $hc1r$ を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 2 サンプリグ部 255 は、サンプリグした 1 行目における偶数列の撮像信号を第 1 水平転送線 259 へ転送して第 1 出力アンプ部 311 へ出力し、各第 1 サンプリグ部 252 は、サンプリグした 1 行目における偶数列のノイズ信号を第 2 水平転送線 260 へ転送して第 1 出力アンプ部 311 へ出力する。第 1 出力アンプ部 311 は、1 行目の偶数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 1 行目の偶数列における撮像信号が出力される (Vout1)。

20

【0087】

また、各第 2 サンプリグ部 255 a は、サンプリグした 2 行目の偶数列における撮像信号を第 3 水平転送線 261 へ転送して第 2 出力アンプ部 312 へ出力し、各第 1 サンプリグ部 252 a は、サンプリグした 2 行目の偶数列におけるノイズ信号を第 4 水平転送線 262 へ転送して第 2 出力アンプ部 312 へ出力する。第 2 出力アンプ部 312 は、2 行目の偶数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 2 行目の偶数列における撮像信号が出力される (Vout2)。

30

【0088】

続いて、タイミング生成部 25 は、行選択パルス $X < 2 >$ および駆動パルス $R < 2 >$ をオン状態 (High) とする。これにより、3 行目および 4 行目の電荷電圧変換部リセット部 236 は、オン状態となり、3 行目および 4 行目の各々の電荷電圧変換部 233 に蓄積された信号電荷を放出させ、3 行目および 4 行目の各々の電荷電圧変換部 233 を所定電位にリセットする。

【0089】

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス $R < 2 >$ をオフ状態 (Low) とし、駆動パルス NS をオン状態 (High) とし、垂直転送線 239 (239a) を介して 3 行目における電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 252 にサンプリグさせるとともに、垂直転送線 239 (239b) を介して 4 行目における電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリグ部 252 a にサンプリグさせる。

40

【0090】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス NS をオフ状態 (Low) とする。これにより、第 1 サンプリグ部 252 は、3 行目におけるノイズ信号のサンプリグが完了する。さらに、第 1 サンプリグ部 252 a は、4 行目におけるノイズ信号のサンプリグが完了する。

【0091】

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス $T < 2 >$ をオン状態 (High) と

50

し、駆動パルス SS をオン状態 (High) とする。この場合、3 行目および 4 行目の各々の転送トランジスタ 234 は、ゲートにタイミング生成部 25 から駆動パルス $T1 < 2 >$ が入力されることによって、オン状態となり、3 行目および 4 行目の各々の奇数列の光電変換素子 231 から電荷電圧変換部 233 に信号電荷を転送する。このとき、3 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239a) に出力させるとともに、4 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239b) に出力させる。さらに、第 2 サンプリング部 255 は、垂直転送線 239 (239a) から出力された撮像信号をサンプリングするとともに、第 2 サンプリング部 255a は、垂直転送線 239 (239b) から出力された撮像信号をサンプリングする。

10

【0092】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス SS をオフ状態 (Low) にした後、行選択パルス $X < 2 >$ をオフ状態 (Low) にするとともに、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス $hc1r$ を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 2 サンプリング部 255 は、サンプリングした 3 行目における奇数列の撮像信号を第 1 水平転送線 259 へ転送して第 1 出力アンプ部 311 へ出力し、各第 1 サンプリング部 252 は、サンプリングした 3 行目におけるノイズ信号を第 2 水平転送線 260 へ転送して第 1 出力アンプ部 311 へ出力する。第 1 出力アンプ部 311 は、3 行目の奇数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 3 行目の奇数列における撮像信号が出力される (Vout1)。

20

【0093】

また、各第 2 サンプリング部 255a は、サンプリングした 4 行目の奇数列における撮像信号を第 3 水平転送線 261 へ転送して第 2 出力アンプ部 312 へ出力し、各第 1 サンプリング部 252a は、サンプリングした 4 行目のノイズ信号を第 4 水平転送線 262 へ転送して第 2 出力アンプ部 312 へ出力する。第 2 出力アンプ部 312 は、4 行目の奇数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された 4 行目の奇数列における撮像信号が出力される (Vout2)。

30

【0094】

その後、タイミング生成部 25 は、行選択パルス $X < 2 >$ および駆動パルス $R < 2 >$ をオン状態 (High) とする。これにより、3 行目および 4 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 236 は、オン状態となり、3 行目および 4 行目の各々の電荷電圧変換部 233 に蓄積された信号電荷を放出させ、電荷電圧変換部 233 を所定電位にリセットする。

【0095】

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス $R < 2 >$ をオフ状態 (Low) とし、駆動パルス NS をオン状態 (High) とし、垂直転送線 239 (239a) を介して 3 行目の電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリング部 252 にサンプリングさせるとともに、垂直転送線 239 (239b) を介して 4 行目の電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 1 サンプリング部 252a にサンプリングさせる。

40

【0096】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス NS をオフ状態 (Low) とする。これにより、第 1 サンプリング部 252 は、3 行目のノイズ信号のサンプリングが完了する。さらに、第 1 サンプリング部 252a は、4 行目のノイズ信号のサンプリングが完了する。

【0097】

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス $T2 < 2 >$ をオン状態 (High) とし、駆動パルス SS をオン状態 (High) とする。この場合、3 行目および 4 行目の

50

各々の転送トランジスタ235は、ゲートにタイミング生成部25から駆動パルス $T < 2 >$ が入力されることによって、オン状態となり、3行目および4行目の各々の偶数列の光電変換素子232から電荷電圧変換部233に信号電荷を転送する。このとき、3行目の画素出力スイッチ238は、電荷電圧変換部233によって電荷電圧変換された撮像信号を3行目の画素ソースフォロアトランジスタ237から垂直転送線239(239a)に出力させるとともに、4行目の画素出力スイッチ238は、電荷電圧変換部233によって電荷電圧変換された撮像信号を4行目の画素ソースフォロアトランジスタ237から垂直転送線239(239b)に出力させる。さらに、第2サンプリング部255は、垂直転送線239(239a)から出力された撮像信号をサンプリングするとともに、第2サンプリング部255aは、垂直転送線239(239b)から出力された撮像信号をサンプリングする。

10

【0098】

その後、タイミング生成部25は、駆動パルス SS をオフ状態(Low)にした後、行選択パルス $X < 2 >$ をオフ状態(Low)にするとともに、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス $hc1r$ を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第2サンプリング部255は、サンプリングした3行目における偶数列の撮像信号を第1水平転送線259へ転送して第1出力アンプ部311へ出力し、各第1サンプリング部252は、サンプリングした3行目における偶数列のノイズ信号を第2水平転送線260へ転送して第1出力アンプ部311へ出力する。第1出力アンプ部311は、3行目の偶数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された3行目の偶数列における撮像信号が出力される(Vout1)。

20

【0099】

また、各第2サンプリング部255aは、サンプリングした4行目の偶数列における撮像信号を第3水平転送線261へ転送して第2出力アンプ部312へ出力し、各第1サンプリング部252aは、サンプリングした4行目の偶数列におけるノイズ信号を第4水平転送線262へ転送して第2出力アンプ部312へ出力する。第2出力アンプ部312は、4行目の偶数列における撮像信号とノイズ信号の差分を出力し、これにより、ノイズ除去された4行目の偶数列における撮像信号が出力される(Vout2)。

【0100】

このように、タイミング生成部25は、垂直走査部241、第1サンプルホールド部242、第2サンプルホールド部243および水平走査部244、水平リセット部245の各々を制御することによって、互いに異なる2つの行に位置する複数の単位画素230の各々から撮像信号を奇数列と偶数列とで交互に同時(並列)に出力させる。

30

【0101】

以上説明した本発明の実施の形態1によれば、タイミング生成部25が行方向(垂直方向)に隣接する複数行の画素を同時に駆動させて、この複数行の画素から出力された複数の撮像信号を第1出力アンプ部311、第2出力アンプ部312に同時(並列)に出力させることによって、各単位画素230から撮像信号を読み出す時間を半分とすることができるので、小型化と高速読み出しの両立を実現することができる。

【0102】

また、本発明の実施の形態1によれば、タイミング生成部25は、垂直走査部241、第1サンプルホールド部242、第2サンプルホールド部243および水平走査部244、水平リセット部245の各々を制御することによって、互いに異なる2つの行に位置する複数の単位画素230の各々から撮像信号を奇数列と偶数列とで交互に同時に出力させるので、より低速で撮像信号を出力することが可能となり、低消費電力および伝送帯域の節約を行うことができる。さらに、低消費電力で撮像部20を駆動することができるので、内視鏡2の先端101が高温になることを防止することができる。

40

【0103】

なお、本実施の形態1では、タイミング生成部25、第1サンプルホールド部242、第2サンプルホールド部243、水平リセット部245および出力部31を第1チップ2

50

1上に設けていたが、これらの構成を第2チップ22上に設けもよい。これにより、第1チップ21のさらなる小型化を行うことができるとともに、撮像部20（撮像素子）の小型化を行うことができる。

【0104】

（実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態2に係る内視鏡システムは、第1チップの構成が異なる。具体的には、上述した実施の形態1に係る第1チップ21は、各垂直転送線239にサンプルホールド部が設けられていたが、本実施の形態2では、各垂直転送線239にクランプホールド部を設けている。さらに、本実施の形態2では、水平リセット部に換えて、アンプ部およびサンプルホールド部の各々を各水平転送線に設けている。以下においては、本実施の形態2に係る第1チップの構成を説明後、本実施の形態2に係る撮像部の動作について説明する。なお、上述した実施の形態1に係る内視鏡システム1と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

10

【0105】

〔第1チップの構成〕

図5は、本発明の実施の形態2に係る第1チップの構成を示す回路図である。図5に示す第1チップ21aは、上述した実施の形態1に係る第1チップ21において、第1サンプルホールド部242、第2サンプルホールド部243および水平リセット部245に換えて、第1クランプホールド部280、第2クランプホールド部280a、アンプ部290およびサンプルホールド部300を備える。

20

【0106】

第1クランプホールド部280は、奇数列の垂直転送線239（239a）に設けられる。第1クランプホールド部280は、各単位画素230における画素リセット時のノイズ信号をクランプした後、各単位画素230で光電変換された撮像信号を読み出すことによりノイズ除去を行い、このノイズ除去した撮像信号をアンプ部290へ出力する。第1クランプホールド部280は、第3サンプリング部281と、クランプスイッチ282と、第3サンプリングスイッチ283と、第4サンプリング部284と、第3出力スイッチ285と、を有する。

【0107】

第3サンプリング部281は、一端側が垂直転送線239（239a）に接続され、他端側が第3サンプリングスイッチ283に接続される。第3サンプリング部281は、単位画素230に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $R < M >$ が印加された際に、駆動パルス CLP をオン状態からオフ状態に切り替えることによって、単位画素230からのノイズ信号をクランプし、その後、単位画素230に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $T1 < M >$ または駆動パルス $T2 < M >$ を印加することにより、単位画素230からの撮像信号のノイズ成分の除去を行う。

30

【0108】

クランプスイッチ282は、一端側に基準電圧 $VREF$ が供給される信号線が接続され、他端側が第3サンプリング部281と第3サンプリングスイッチ283との間に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルス CLP が供給される信号線が接続される。

40

【0109】

第3サンプリングスイッチ283は、一端側が第3サンプリング部281に接続され、他端側が第3出力スイッチ285の一端側に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルス $SH1$ が供給される信号線が接続される。

【0110】

第4サンプリング部284は、一端側がグランド GND に接続され、他端側が第3サンプリングスイッチ283と第3出力スイッチ285との間に接続される。第4サンプリング部284は、クランプスイッチ282がオン状態となった場合、基準電圧 $VREF$ により所定の電位にリセットされる。

50

【 0 1 1 1 】

第3出力スイッチ285は、一端側が第3サンプリングスイッチ283に接続され、他端側が第1水平転送線259aに接続され、ゲートには水平走査部244から列選択パルス $H < M >$ が供給される信号線が接続される。第3出力スイッチ285は、ゲートに列選択パルス $H < M >$ が印加された場合、第4サンプリング部284にサンプリングされた奇数列のノイズ除去された撮像信号を第1水平転送線259aに転送する。

【 0 1 1 2 】

第2クランプホールド部280aは、偶数列の垂直転送線239(239b)に設けられる。第2クランプホールド部280aは、各单位画素230における画素リセット時のノイズ信号をクランプした後、各单位画素230で光電変換された撮像信号を読み出すことによりノイズ除去を行い、このノイズ除去した撮像信号をアンプ部290へ出力する。第2クランプホールド部280aは、第3サンプリング部281aと、クランプスイッチ282aと、第3サンプリングスイッチ283aと、第4サンプリング部284aと、第3出力スイッチ285aと、を有する。

10

【 0 1 1 3 】

第3サンプリング部281aは、一端側が垂直転送線239(239b)に接続され、他端側が第3サンプリングスイッチ283aに接続される。第3サンプリング部281aは、単位画素230に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $R < M >$ が印加された際に、駆動パルス CLP をオン状態からオフ状態に切り替えることによって、単位画素230からのノイズ信号をクランプし、その後、単位画素230に行選択パルス $X < M >$ および駆動パルス $T1 < M >$ または駆動パルス $T2 < M >$ を印加する事により、単位画素230からの撮像信号のノイズ成分の除去を行う。

20

【 0 1 1 4 】

クランプスイッチ282aは、一端側に基準電圧 $VREF$ が供給される信号線が接続され、他端側が第3サンプリング部281aと第3サンプリングスイッチ283aとの間に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルス CLP が供給される信号線が接続される。

【 0 1 1 5 】

第3サンプリングスイッチ283aは、一端側が第3サンプリング部281aに接続され、他端側が第3出力スイッチ285aの一端側に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルス $SH1$ が供給される信号線が接続される。

30

【 0 1 1 6 】

第4サンプリング部284aは、一端側がグランド GND に接続され、他端側が第3サンプリングスイッチ283aと第3出力スイッチ285aとの間に接続される。第4サンプリング部284aは、クランプスイッチ282aがオン状態となった場合、基準電圧 $VREF$ により所定の電位にリセットされる。

【 0 1 1 7 】

第3出力スイッチ285aは、一端側が第3サンプリングスイッチ283aに接続され、他端側が第2水平転送線260aに接続され、ゲートには水平走査部244から列選択パルス $H < M >$ が供給される信号線が接続される。第3出力スイッチ285aは、ゲートに列選択パルス $H < M >$ が印加された場合、第4サンプリング部284aにサンプリングされた偶数列のノイズ除去された撮像信号を第2水平転送線260aに転送する。

40

【 0 1 1 8 】

アンプ部290は、第1水平転送線259aまたは第2水平転送線260aから入力されるノイズ除去された撮像信号を保持し、タイミング生成部25から入力される駆動パルス AMP に基づいて、順次切り替えてノイズ除去された撮像信号をサンプルホールド部300へ出力する。アンプ部290は、第1アンプスイッチ291と、第1アンプ容量292と、第1オペアンプ293と、第2アンプスイッチ294と、第2アンプ容量295と、第2オペアンプ296と、を有する。

【 0 1 1 9 】

50

第1アンプスイッチ291は、一端側が第1水平転送線259aに接続され、他端側がサンプルホールド部300に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルスAMPが供給される信号線が接続される。

【0120】

第1アンプ容量292は、一端側が第1水平転送線259aと第1アンプスイッチ291との間に接続され、他端側が第1アンプスイッチ291とサンプルホールド部300との間に接続される。

【0121】

第1オペアンプ293は、入力側の+側端子に第1水平転送線259aが接続され、入力側の-側端子に基準電圧VREFが供給される信号線が接続され、出力側にサンプルホールド部300が接続される。また、第1オペアンプ293の出力は、第1アンプ容量292を介して第1オペアンプ293の入力側の+側端子に入力される。

10

【0122】

第2アンプスイッチ294は、一端側が第2水平転送線260aに接続され、他端側がサンプルホールド部300に接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルスAMPが供給される信号線が接続される。

【0123】

第2アンプ容量295は、一端側が第2水平転送線260aと第2アンプスイッチ294との間に接続され、他端側が第2アンプスイッチ294とサンプルホールド部300との間に接続される。

20

【0124】

第2オペアンプ296は、入力側の+側端子に第2水平転送線260aが接続され、入力側の-側端子に基準電圧VREFが供給される信号線が接続され、出力側にサンプルホールド部300が接続される。また、第2オペアンプ296の出力は、第2アンプ容量295を介して第2オペアンプ296の入力側の+側端子に入力される。

【0125】

このように構成されたアンプ部290は、第4サンプリング部284および第4サンプリング部284aに保持した撮像信号を、第1アンプ容量292および第2アンプ容量295と、第4サンプリング部284および第4サンプリング部284aと、第3サンプリング部281および第3サンプリング部281aの容量値の比で決定される利得で増倍して、サンプルホールド部300へ出力する。

30

【0126】

サンプルホールド部300は、アンプ部290から入力された撮像信号を保持し、タイミング生成部25から入力される駆動パルスSH2に基づいて、撮像信号を出力部31aへ出力する。

【0127】

サンプルホールド部300は、第4サンプリングスイッチ301と、第5サンプリング部302と、第5サンプリングスイッチ303と、第6サンプリング部304と、を有する。

【0128】

第4サンプリングスイッチ301は、一端側が第1オペアンプ293に接続され、他端側が第1出力アンプ部311aに接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルスSH2が供給される信号線が接続される。

40

【0129】

第5サンプリング部302は、一端側がグランドGNDに接続され、他端側が第4サンプリングスイッチ301と第1出力アンプ部311aとの間に接続される。

【0130】

第5サンプリングスイッチ303は、一端側が第2オペアンプ296に接続され、他端側が第2出力アンプ部312aに接続され、ゲートには、タイミング生成部25から駆動パルスSH2が供給される信号線が接続される。

50

【 0 1 3 1 】

第 6 サンプリグ部 3 0 4 は、一端側がグランド G N D に接続され、他端側が第 5 サンプリグスイッチ 3 0 3 と第 2 出力アンプ部 3 1 2 a との間に接続される。

【 0 1 3 2 】

出力部 3 1 a は、第 1 出力アンプ部 3 1 1 a と、第 2 出力アンプ部 3 1 2 a と、を有する。第 1 出力アンプ部 3 1 1 a は、第 5 サンプリグ部 3 0 2 から出力された撮像信号を増幅して外部へ出力する (V o u t 1)。第 2 出力アンプ部 3 1 2 a は、第 6 サンプリグ部 3 0 4 から出力された撮像信号を増幅して外部へ出力する (V o u t 2)。

【 0 1 3 3 】

〔 撮像部の動作 〕

10

次に、撮像部 2 0 の駆動タイミングについて説明する。図 6 は、撮像部 2 0 の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。図 6 において、最上段から順に、行選択パルス $X < 1 >$ 、駆動パルス $R < 1 >$ 、駆動パルス $T 1 < 1 >$ 、駆動パルス $T 2 < 1 >$ 、行選択パルス $X < 2 >$ 、駆動パルス $R < 2 >$ 、駆動パルス $T 1 < 2 >$ 、駆動パルス $T 2 < 2 >$ 、駆動パルス $C L P$ 、駆動パルス $S H 1$ 、駆動パルス $A M P$ 、列選択パルス $H < m >$ および駆動パルス $S H 2$ のタイミングを示す。

【 0 1 3 4 】

図 6 に示すように、まず、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $C L P$ をオン状態としたまま、行選択パルス $X < 1 >$ および駆動パルス $R < 1 >$ および駆動パルス $S H 1$ をオン状態 (H i g h) とする。これにより、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 に蓄積された信号電荷を放出させ、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。

20

【 0 1 3 5 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $R < 1 >$ をオフ状態 (L o w) とし、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) および第 3 サンプリグ部 2 8 1 を介して 1 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 4 サンプリグ部 2 8 4 にクランプさせるとともに、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) および第 3 サンプリグ部 2 8 1 a を介して 2 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 4 サンプリグ部 2 8 4 a にクランプさせる。

30

【 0 1 3 6 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $C L P$ をオフ状態 (L o w) とする。これにより、第 4 サンプリグ部 2 8 4 は、1 行目におけるノイズ信号のクランプが完了する。さらに、第 4 サンプリグ部 2 8 4 a は、2 行目におけるノイズ信号のクランプが完了する。

【 0 1 3 7 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $T 1 < 1 >$ をオン状態 (H i g h) とする。この場合、1 行目および 2 行目の各々の転送トランジスタ 2 3 4 は、ゲートにタイミング生成部 2 5 から駆動パルス $T 1 < 1 >$ が入力されることによって、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の奇数列の光電変換素子 2 3 1 から電荷電圧変換部 2 3 3 に信号電荷を転送する。このとき、1 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) に出力させるとともに、2 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) に出力させる。さらに、第 3 サンプリグ部 2 8 1 は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) から出力された 1 行目の奇数列における撮像信号のノイズ除去を完了させるとともに、第 3 サンプリグ部 2 8 1 a は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) から出力された 2 行目の奇数列における撮像信号のノイズ除去を完了させる。

40

【 0 1 3 8 】

50

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス SH1 をオフ状態 (Low) にした後、行選択パルス X<1> をオフ状態 (Low) にし、駆動パルス CLP をオン状態 (High) とするとともに、駆動パルス AMP、列選択パルス H<M> および駆動パルス SH2 を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 4 サンプリグ部 284 は、列選択パルス H<M> がオン状態のとき、サンプリグした 1 行目の奇数列における撮像信号を第 1 水平転送線 259a へ転送して第 1 オペアンプ 293 へ出力する。第 5 サンプリグ部 302 は、第 4 サンプリグスイッチ 301 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 1 出力アンプ部 311a へ出力する。第 1 出力アンプ部 311a は、第 5 サンプリグ部 302 から入力された 1 行目の奇数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout1)。

10

【0139】

また、各第 4 サンプリグ部 284a は、列選択パルス H<M> がオン状態のとき、サンプリグした 2 行目の奇数列における撮像信号を第 2 水平転送線 260a へ転送して第 2 オペアンプ 296 へ出力する。第 6 サンプリグ部 304 は、第 5 サンプリグスイッチ 303 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 2 出力アンプ部 312a へ出力する。第 2 出力アンプ部 312a は、第 6 サンプリグ部 304 から入力された 2 行目の奇数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout2)。

【0140】

続いて、タイミング生成部 25 は、行選択パルス X<1> および駆動パルス R<1> および駆動パルス SH1 をオン状態 (High) とする。これにより、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 236 は、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 233 に蓄積された信号電荷を放出させ、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 233 を所定電位にリセットする。

20

【0141】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス R<1> をオフ状態 (Low) とし、垂直転送線 239 (239a) および第 3 サンプリグ部 281 を介して 1 行目における電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 4 サンプリグ部 284 にクランプさせるとともに、垂直転送線 239 (239b) および第 3 サンプリグ部 281a を介して 2 行目における電荷電圧変換部 233 から入力されたノイズ信号を第 4 サンプリグ部 284a にクランプさせる。

30

【0142】

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス CLP をオフ状態 (Low) とする。これにより、第 4 サンプリグ部 284 は、1 行目におけるノイズ信号のクランプが完成する。さらに、第 4 サンプリグ部 284a は、2 行目におけるノイズ信号のクランプが完了する。

【0143】

続いて、タイミング生成部 25 は、駆動パルス T2<1> をオン状態 (High) とする。この場合、1 行目および 2 行目の各々の転送トランジスタ 235 は、ゲートにタイミング生成部 25 から駆動パルス T2<1> が入力されることによって、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の偶数列の光電変換素子 232 から電荷電圧変換部 233 に信号電荷を転送する。このとき、1 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239a) に出力させるとともに、2 行目の画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 237 から垂直転送線 239 (239b) に出力させる。さらに、第 3 サンプリグ部 281 は、垂直転送線 239 (239a) から出力された 1 行目の偶数列における撮像信号のノイズ除去を完了させるとともに、第 3 サンプリグ部 281a は、垂直転送線 239 (239b) から出力された 2 行目の偶数列における撮像信号のノイズ除去を完了させる。

40

【0144】

50

その後、タイミング生成部 25 は、駆動パルス SH1 をオフ状態 (Low) にした後、行選択パルス X<1> をオフ状態 (Low) にし、駆動パルス CLP をオン状態 (High) とするとともに、駆動パルス AMP、列選択パルス H<M> および駆動パルス SH2 を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 4 サンプリグ部 284 は、列選択パルス H<M> がオン状態のとき、サンプリグした 1 行目の偶数列における撮像信号を第 1 水平転送線 259a へ転送して第 1 オペアンプ 293 へ出力する。第 5 サンプリグ部 302 は、第 4 サンプリグスイッチ 301 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 1 出力アンプ部 311a へ出力する。第 1 出力アンプ部 311a は、第 5 サンプリグ部 302 から入力された 1 行目の偶数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout1)。

10

【0145】

また、各第 4 サンプリグ部 284a は、列選択パルス H<M> がオン状態のとき、サンプリグした 2 行目の偶数列における撮像信号を第 2 水平転送線 260a へ転送して第 2 オペアンプ 296 へ出力する。第 6 サンプリグ部 304 は、第 5 サンプリグスイッチ 303 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 2 出力アンプ部 312a へ出力する。第 2 出力アンプ部 312a は、第 6 サンプリグ部 304 から入力された 2 行目の偶数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout2)。

【0146】

続いて、タイミング生成部 25 は、行選択パルス X<2>、駆動パルス R<2>、駆動パルス T1<2>、駆動パルス T2<2>、駆動パルス CLP、駆動パルス SH1、駆動パルス AMP、列選択パルス H および駆動パルス SH2 のオンオフ動作を行う。これにより、3 行目および 4 行目の奇数列の撮像信号を外部へ出力した後に、偶数列の撮像信号を外部へ出力する。

20

【0147】

このように、タイミング生成部 25 は、垂直走査部 241、第 1 クランプホールド部 280、第 2 クランプホールド部 280a、アンプ部 290 およびサンプルホールド部 300 の各々を制御することによって、互いに異なる 2 つの行に位置する複数の単位画素 230 の各々から撮像信号を奇数列と偶数列とで交互に同時に外部へ出力させる。

【0148】

以上説明した本発明の実施の形態 2 によれば、タイミング生成部 25 が行方向 (垂直方向) に隣接する複数行の画素を同時に駆動させて、この複数行の画素から出力された複数の撮像信号を第 1 出力アンプ部 311a、第 2 出力アンプ部 312a に同時 (並列) に出力させることによって、各単位画素 230 から撮像信号を読み出す時間を半分とすることができるので、小型化と高速読み出し化の両立を実現することができる。

30

【0149】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。本実施の形態 3 に係る内視鏡システムは、上述した実施の形態 2 と第 1 チップの構成が異なる。具体的には、本実施の形態 3 に係る第 1 チップは、クランプホールド回路からサンプルホールド回路を削除した。以下においては、本実施の形態 3 に係る第 1 チップの構成を説明後、本実施の形態 3 に係る撮像部の動作について説明する。なお、上述した実施の形態 2 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

40

【0150】

〔第 1 チップの構成〕

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る第 1 チップの構成を示す回路図である。図 7 に示す第 1 チップ 21b は、上述した実施の形態 2 に係る第 1 チップ 21 において、第 1 クランプホールド部 280 および第 2 クランプホールド部 280a に換えて、第 1 クランプホールド部 280c および第 2 クランプホールド部 280d を備える。

【0151】

第 1 クランプホールド部 280c は、奇数列の垂直転送線 239 (239a) に設けら

50

れる。第1クランプホールド部280cは、各単位画素230で光電変換された撮像信号をサンプリングし、このサンプリングした撮像信号をアンプ部290へ出力する。第1クランプホールド部280cは、第3サンプリング部281と、クランプスイッチ282と、第3出力スイッチ285と、を有する。

【0152】

第2クランプホールド部280dは、偶数列の垂直転送線239(239b)に設けられる。第2クランプホールド部280dは、各単位画素230で光電変換された撮像信号をサンプリングし、このサンプリングした撮像信号をアンプ部290へ出力する。第2クランプホールド部280aは、第3サンプリング部281aと、クランプスイッチ282aと、第3出力スイッチ285aと、を有する。

10

【0153】

〔撮像部の動作〕

次に、撮像部20の駆動タイミングについて説明する。図8は、撮像部20の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。図8において、最上段から順に、行選択パルスX<1>、駆動パルスR<1>、駆動パルスT1<1>、駆動パルスT2<1>、行選択パルスX<2>、駆動パルスR<2>、駆動パルスT1<2>、駆動パルスT2<2>、駆動パルスCLP、駆動パルスAMP、列選択パルスHおよび駆動パルスSH2のタイミングを示す。

【0154】

図8に示すように、まず、タイミング生成部25は、駆動パルスCLPをオン状態としたまま、行選択パルスX<1>および駆動パルスR<1>をオン状態(High)とする。これにより、1行目および2行目の各々の電荷電圧変換部リセット部236は、オン状態となり、1行目および2行目の各々の電荷電圧変換部233に蓄積された信号電荷を放出させ、1行目および2行目の各々の電荷電圧変換部233を所定電位にリセットする。

20

【0155】

続いて、タイミング生成部25は、駆動パルスR<1>をオフ状態(Low)とし、垂直転送線239(239a)および第3サンプリング部281を介して1行目における電荷電圧変換部233から入力されたノイズ信号を第1クランプホールド部280cの内部ノード287にクランプさせるとともに、垂直転送線239(239b)および第3サンプリング部281aを介して2行目における電荷電圧変換部233から入力されたノイズ信号を第2クランプホールド部280dの内部ノード287aにクランプさせる。このとき、タイミング生成部25は、駆動パルスAMPをオン状態(High)として、第1オペアンプ293の入出力を同電位にリセットしておく。

30

【0156】

その後、タイミング生成部25は、駆動パルスCLPをオフ状態(Low)とし、駆動パルスT1<1>をオン状態(High)とする。この場合、1行目および2行目の各々の転送トランジスタ234は、ゲートにタイミング生成部25から駆動パルスT1<1>が入力されることによって、オン状態となり、1行目および2行目の各々の奇数列の光電変換素子231から電荷電圧変換部233に信号電荷を転送する。このとき、1行目の画素出力スイッチ238は、電荷電圧変換部233によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ237から垂直転送線239(239a)に出力させるとともに、2行目の画素出力スイッチ238は、電荷電圧変換部233によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ237から垂直転送線239(239b)に出力させる。さらに、第3サンプリング部281は、垂直転送線239(239a)から出力された1行目の奇数列における撮像信号をノイズ除去して第1クランプホールド部280cの内部ノード287にサンプリングするとともに、第3サンプリング部281aは、垂直転送線239(239b)から出力された2行目の奇数列における撮像信号をノイズ除去して第2クランプホールド部280dの内部ノード287aにサンプリングする。

40

50

【 0 1 5 7 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、行選択パルス $X < 1 >$ をオフ状態 (Low) にし、駆動パルス CLP をオン状態 (High) とするとともに、駆動パルス AMP、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス SH2 を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 3 サンプリグ部 2 8 1 は、列選択パルス $H < M >$ がオン状態のとき、サンプリグした 1 行目の奇数列における撮像信号を第 1 水平転送線 2 5 9 a へ転送して第 1 オペアンプ 2 9 3 へ出力する。第 5 サンプリグ部 3 0 2 は、第 4 サンプリグスイッチ 3 0 1 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 1 出力アンプ部 3 1 1 a へ出力する。第 1 出力アンプ部 3 1 1 a は、第 5 サンプリグ部 3 0 2 から入力された 1 行目の奇数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout1)。

10

【 0 1 5 8 】

また、各第 3 サンプリグ部 2 8 1 a は、列選択パルス $H < M >$ がオン状態のとき、サンプリグした 2 行目の奇数列における撮像信号を第 2 水平転送線 2 6 0 a へ転送して第 2 オペアンプ 2 9 6 へ出力する。第 6 サンプリグ部 3 0 4 は、第 5 サンプリグスイッチ 3 0 3 のオンオフ動作に応じて、サンプリグした撮像信号を第 2 出力アンプ部 3 1 2 a へ出力する。第 2 出力アンプ部 3 1 2 a は、第 6 サンプリグ部 3 0 4 から入力された 2 行目の奇数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout2)。

【 0 1 5 9 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、行選択パルス $X < 1 >$ および駆動パルス $R < 1 >$ をオン状態 (High) とする。これにより、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部リセット部 2 3 6 は、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 に蓄積された信号電荷を放出させ、1 行目および 2 行目の各々の電荷電圧変換部 2 3 3 を所定電位にリセットする。

20

【 0 1 6 0 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $R < 1 >$ をオフ状態 (Low) とし、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) および第 3 サンプリグ部 2 8 1 を介して 1 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 1 クランプホールド部 2 8 0 c の内部ノード 2 8 7 にクランプさせるとともに、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) および第 3 サンプリグ部 2 8 1 a を介して 2 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号を第 2 クランプホールド部 2 8 0 d の内部ノード 2 8 7 a にクランプさせる。このとき、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス AMP をオン状態 (High) とし、第 1 オペアンプ 2 9 3 の入出力を同電位にリセットしておく。

30

【 0 1 6 1 】

その後、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス CLP をオフ状態 (Low) とし、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) を介して 1 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号のクランプを完了する。垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) を介して 2 行目における電荷電圧変換部 2 3 3 から入力されたノイズ信号のクランプを完了する。

【 0 1 6 2 】

続いて、タイミング生成部 2 5 は、駆動パルス $T 2 < 1 >$ をオン状態 (High) とする。この場合、1 行目および 2 行目の各々の転送トランジスタ 2 3 5 は、ゲートにタイミング生成部 2 5 から駆動パルス $T 2 < 1 >$ が入力されることによって、オン状態となり、1 行目および 2 行目の各々の偶数列の光電変換素子 2 3 2 から電荷電圧変換部 2 3 3 に信号電荷を転送する。このとき、1 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) に出力させるとともに、2 行目の画素出力スイッチ 2 3 8 は、電荷電圧変換部 2 3 3 によって電荷電圧変換された撮像信号を画素ソースフォロアトランジスタ 2 3 7 から垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b) に出力させる。さらに、第 3 サンプリグ部 2 8 1 は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 a) から出力された 1 行目の偶数列における撮像信号をノイズ除去して第 1 クランプホールド部 2 8 0 c の内部ノード 2 8 7 にサンプリグするとともに、第 3 サンプリグ部 2 8 1 a は、垂直転送線 2 3 9 (2 3 9 b)

40

50

から出力された 2 行目の偶数列における撮像信号をノイズ除去して第 2 クランプホールド部 280d の内部ノード 287a にサンプリングする。

【0163】

その後、タイミング生成部 25 は、行選択パルス $X < 1 >$ をオフ状態 (Low) にし、駆動パルス CLP をオン状態 (High) とするとともに、駆動パルス AMP、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス SH2 を列毎にオンオフ動作を順次繰り返し行う。この場合、各第 3 サンプリング部 281 は、列選択パルス $H < M >$ がオン状態のとき、サンプリングした 1 行目の偶数列における撮像信号を第 1 水平転送線 259a へ転送して第 1 オペアンプ 293 へ出力する。第 5 サンプリング部 302 は、第 4 サンプリングスイッチ 301 のオンオフ動作に応じて、サンプリングした撮像信号を第 1 出力アンプ部 311a へ出力する。第 1 出力アンプ部 311a は、第 5 サンプリング部 302 から入力された 1 行目の偶数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout1)。

10

【0164】

また、各第 3 サンプリング部 281a は、列選択パルス $H < M >$ がオン状態のとき、サンプリングした 2 行目の偶数列における撮像信号を第 2 水平転送線 260a へ転送して第 2 オペアンプ 296 へ出力する。第 6 サンプリング部 304 は、第 5 サンプリングスイッチ 303 のオンオフ動作に応じて、サンプリングした撮像信号を第 2 出力アンプ部 312a へ出力する。第 2 出力アンプ部 312a は、第 6 サンプリング部 304 から入力された 2 行目の偶数列における撮像信号を外部へ出力する (Vout2)。

【0165】

続いて、タイミング生成部 25 は、行選択パルス $X < 2 >$ 、駆動パルス $R < 2 >$ 、駆動パルス $T1 < 2 >$ 、駆動パルス $T2 < 2 >$ 、駆動パルス CLP、駆動パルス AMP、列選択パルス H および駆動パルス SH2 のオンオフ動作を行う。これにより、3 行目および 4 行目の奇数列の撮像信号を外部へ出力した後に、偶数列の撮像信号を外部へ出力する。

20

【0166】

このように、タイミング生成部 25 は、垂直走査部 241、第 1 クランプホールド部 280c、第 2 クランプホールド部 280d、アンプ部 290 およびサンプルホールド部 300 の各々を制御することによって、互いに異なる 2 つの行に位置する複数の単位画素 230 の各々から撮像信号を奇数列と偶数列とで交互に同時に外部へ出力させる。

30

【0167】

以上説明した本発明の実施の形態 3 によれば、タイミング生成部 25 が行方向 (垂直方向) に隣接する複数行の画素を同時に駆動させて、この複数行の画素から出力された複数の撮像信号を第 1 出力アンプ部 311a、第 2 出力アンプ部 312a に同時 (並列) に出力させることによって、各単位画素 230 から撮像信号を読み出す時間を半分とすることができるので、小型化と高速読み出し化の両立を実現することができる。

【0168】

(実施の形態 4)

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。本実施の形態 4 に係る内視鏡システムは、上述した実施の形態 3 と第 1 チップの構成が異なる。具体的には、本実施の形態 3 に係る第 1 チップは、クランプホールド回路内に列アンプを設ける。以下においては、本実施の形態 4 に係る第 1 チップの構成を説明後、本実施の形態 4 に係る撮像部の動作について説明する。なお、上述した実施の形態 3 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

40

【0169】

[第 1 チップの構成]

図 9 は、本発明の実施の形態 4 に係る第 1 チップの構成を示す回路図である。図 9 に示す第 1 チップ 21c は、上述した実施の形態 3 に係る第 1 チップ 21b において、第 1 クランプホールド部 280c および第 2 クランプホールド部 280d に換えて、第 3 クランプホールド部 400 および第 4 クランプホールド部 410 を備える。

50

【 0 1 7 0 】

第3クランプホールド部400は、奇数列の垂直転送線239(239a)に設けられる。第3クランプホールド部400は、各单位画素230で光電変換された撮像信号をサンプリングし、このサンプリングした撮像信号を増幅してアンプ部290へ出力する。第3クランプホールド部400は、第3サンプリング部281と、クランプスイッチ282と、第3出力スイッチ285と、列アンプ286と、を有する。

【 0 1 7 1 】

列アンプ286は、奇数列の垂直転送線239(239a)から転送された撮像信号を増幅してアンプ部290へ出力する。

【 0 1 7 2 】

第4クランプホールド部410は、偶数列の垂直転送線239(239b)に設けられる。第4クランプホールド部410は、各单位画素230で光電変換された撮像信号をサンプリングし、このサンプリングした撮像信号を増幅してアンプ部290へ出力する。第4クランプホールド部410は、第3サンプリング部281aと、クランプスイッチ282aと、第3出力スイッチ285aと、列アンプ286aと、を有する。

【 0 1 7 3 】

列アンプ286aは、偶数列の垂直転送線239(239b)から転送された撮像信号を増幅してアンプ部290へ出力する。

【 0 1 7 4 】

〔撮像部の動作〕

次に、撮像部20の駆動タイミングについて説明する。図10は、撮像部20の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。図10において、最上段から順に、行選択パルス $X < 1 >$ 、駆動パルス $R < 1 >$ 、駆動パルス $T 1 < 1 >$ 、駆動パルス $T 2 < 1 >$ 、行選択パルス $X < 2 >$ 、駆動パルス $R < 2 >$ 、駆動パルス $T 1 < 2 >$ 、駆動パルス $T 2 < 2 >$ 、駆動パルス $C L P$ 、駆動パルス $A M P$ 、列選択パルス H および駆動パルス $S H 2$ のタイミングを示す。

【 0 1 7 5 】

図10に示すように、タイミング生成部25は、上述した実施の形態3と同様の動作(図8を参照)を行う。具体的には、タイミング生成部25は、行選択パルス $X < 1 >$ 、駆動パルス $R < 1 >$ 、駆動パルス $T 1 < 1 >$ 、駆動パルス $T 2 < 1 >$ 、行選択パルス $X < 2 >$ 、駆動パルス $R < 2 >$ 、駆動パルス $T 1 < 2 >$ 、駆動パルス $T 2 < 2 >$ 、駆動パルス $C L P$ 、駆動パルス $A M P$ 、列選択パルス H および駆動パルス $S H 2$ のオンオフ動作を切り替えながら、互いに異なる2つの行に位置する複数の単位画素230の各々から撮像信号を奇数列と偶数列とで交互に同時に外部へ出力させる。

【 0 1 7 6 】

以上説明した本発明の実施の形態4によれば、タイミング生成部25が行方向(垂直方向)に隣接する複数行の画素を同時に駆動させて、この複数行の画素から出力された複数の撮像信号を第1出力アンプ部311a、第2出力アンプ部312aに同時(並列)に出力させることによって、各单位画素230から撮像信号を読み出す時間を半分とすることができるので、小型化と高速読み出し化の両立を実現することができる。

【 0 1 7 7 】

(その他の実施の形態)

また、本実施の形態では、被検体に挿入される内視鏡であったが、例えばカプセル型の内視鏡または被検体を撮像する撮像装置であっても適用することができる。

【 0 1 7 8 】

また、本実施の形態では、垂直転送線(第1の転送線)に共有させる単位画素の数が2であったが、これに限定されることなく、例えば共有画素が4画素または8画素であっても適用することができる。この場合、共有画素の数に合わせて、出力アンプの数を適宜設けてもよい。具体的に、1つの垂直転送線を4つの画素で共用させる場合、出力アンプの数を4つ設けられよい(出力チャンネルを4つ設置)。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 9 】

なお、本明細書におけるタイミングチャートの説明では、「まず」、「その後」、「続いて」等の表現を用いてステップ間の処理の前後関係を明示していたが、本発明を実施するために必要な処理の順序は、それらの表現によって一意的に定められるわけではない。即ち、本明細書で記載したタイミングチャートにおける処理の順序は、矛盾のない範囲で変更することができる。

【 0 1 8 0 】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

10

【符号の説明】

【 0 1 8 1 】

- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 伝送ケーブル
- 4 操作部
- 5 コネクタ部
- 6 プロセッサ
- 7 表示装置
- 8 光源装置
- 20 撮像部
- 21, 21a ~ 21c 第1チップ
- 22 第2チップ
- 23 受光部
- 24 読み出し部
- 25 タイミング生成部
- 27 バッファ
- 31, 31a 出力部
- 51 AFE部
- 52 A/D変換部
- 53 撮像信号処理部
- 54 駆動パルス生成部
- 55 電源電圧生成部
- 61 電源部
- 62 画像信号処理部
- 63 クロック生成部
- 64 記録部
- 65 入力部
- 66 プロセッサ制御部
- 100 挿入部
- 101 先端
- 102 基端
- 230 単位画素
- 231, 232 光電変換素子
- 233 電荷電圧変換部
- 234, 235 転送トランジスタ
- 236 電荷電圧変換部リセット部
- 237 画素ソースフォロアトランジスタ
- 238 画素出力スイッチ
- 239, 239a, 239b 垂直転送線

20

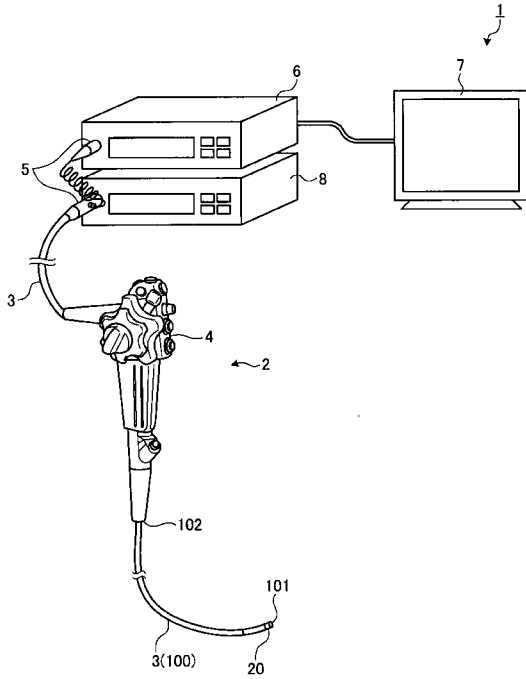
30

40

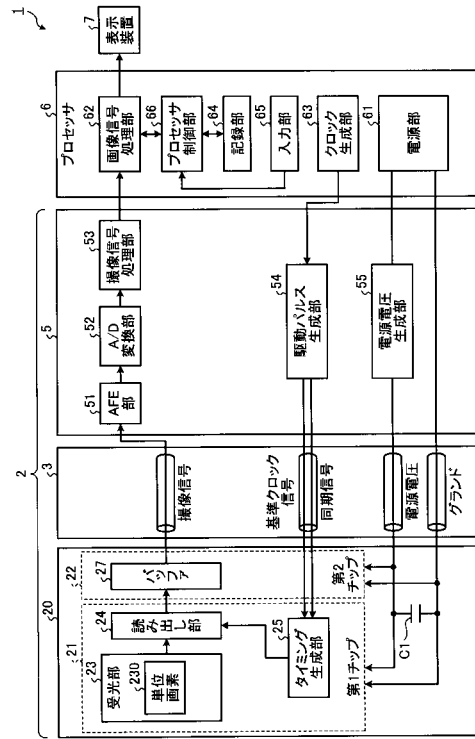
50

2 4 0	定電流源	
2 4 1	垂直走査部	
2 4 2	第 1 サンプルホールド部	
2 4 3	第 2 サンプルホールド部	
2 4 4	水平走査部	
2 4 5	水平リセット部	
2 5 1 , 2 5 1 a	第 1 サンプリングスイッチ	
2 5 2 , 2 5 2 a	第 1 サンプリング部	
2 5 3 , 2 5 3 a	第 1 出力スイッチ	
2 5 4 , 2 5 4 a	第 2 サンプリングスイッチ	10
2 5 5 , 2 5 5 a	第 2 サンプリング部	
2 5 6 , 2 5 6 a	第 2 出力スイッチ	
2 5 9 , 2 5 9 a	第 1 水平転送線	
2 6 0 , 2 6 0 a	第 2 水平転送線	
2 6 1	第 3 水平転送線	
2 6 2	第 4 水平転送線	
2 7 1	第 1 水平リセットトランジスタ	
2 7 2	第 2 水平リセットトランジスタ	
2 7 3	第 3 水平リセットトランジスタ	
2 7 4	第 4 水平リセットトランジスタ	20
2 8 0 , 2 8 0 c	第 1 クランプホールド部	
2 8 0 a , 2 8 0 d	第 2 クランプホールド部	
2 8 1 , 2 8 1 a	第 3 サンプリング部	
2 8 2 , 2 8 2 a	クランプスイッチ	
2 8 3 , 2 8 3 a	第 3 サンプリングスイッチ	
2 8 4 , 2 8 4 a	第 4 サンプリング部	
2 8 5 , 2 8 5 a	第 3 出力スイッチ	
2 8 6 , 2 8 6 a	列アンプ	
2 8 7 , 2 8 7 a	内部ノード	
2 9 0	アンプ部	30
2 9 1	第 1 アンプスイッチ	
2 9 2	第 1 アンプ容量	
2 9 3	第 1 オペアンプ	
2 9 4	第 2 アンプスイッチ	
2 9 5	第 2 アンプ容量	
2 9 6	第 2 オペアンプ	
3 0 0	サンプルホールド部	
3 0 1	第 4 サンプリングスイッチ	
3 0 2	第 5 サンプリング部	
3 0 3	第 5 サンプリングスイッチ	40
3 0 4	第 6 サンプリング部	
3 1 1 , 3 1 1 a	第 1 出力アンプ部	
3 1 2 , 3 1 2 a	第 2 出力アンプ部	
4 0 0	第 3 クランプホールド部	
4 1 0	第 4 クランプホールド部	
C 1	コンデンサ	

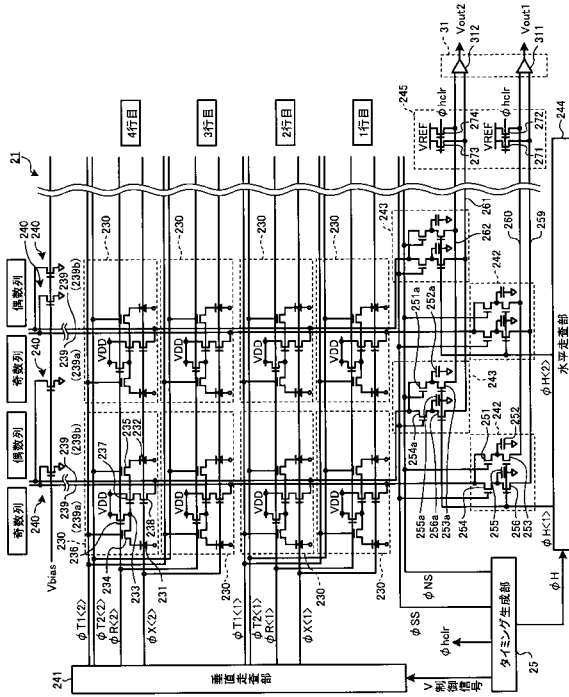
【図1】



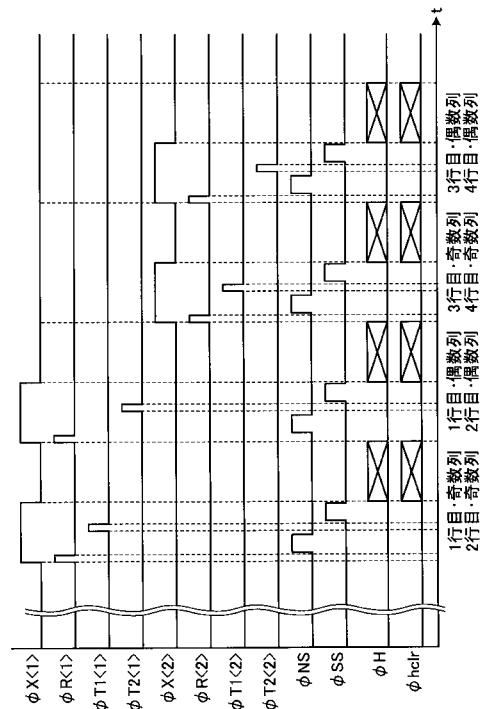
【図2】



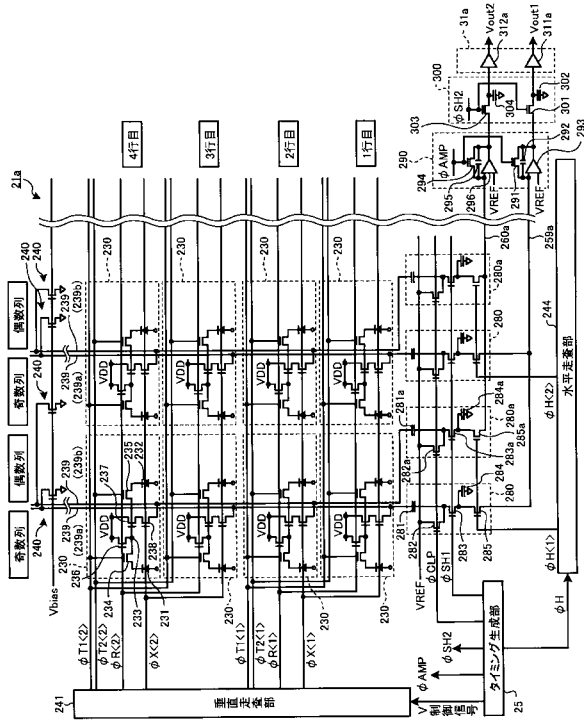
【図3】



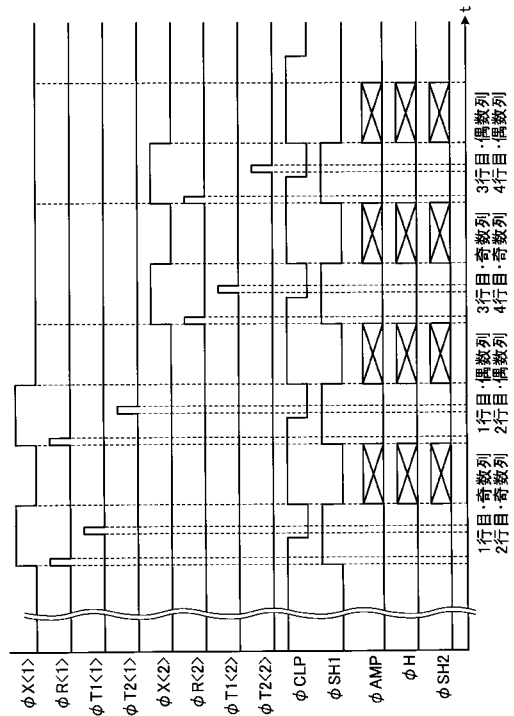
【図4】



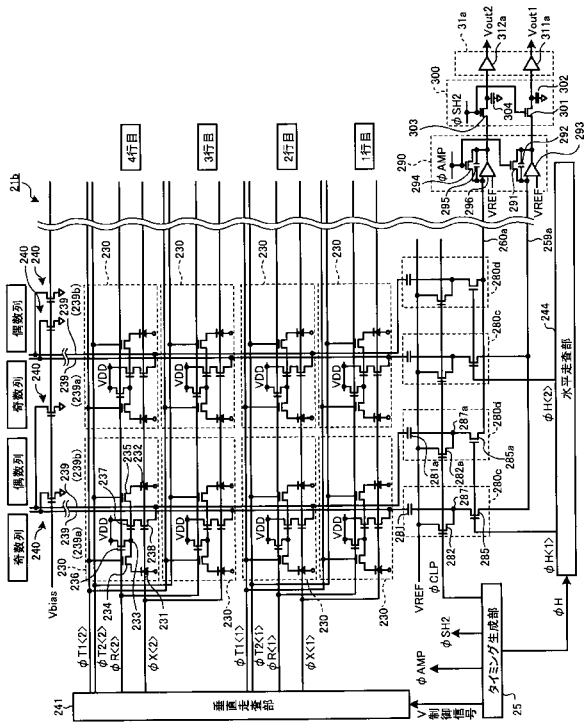
【図5】



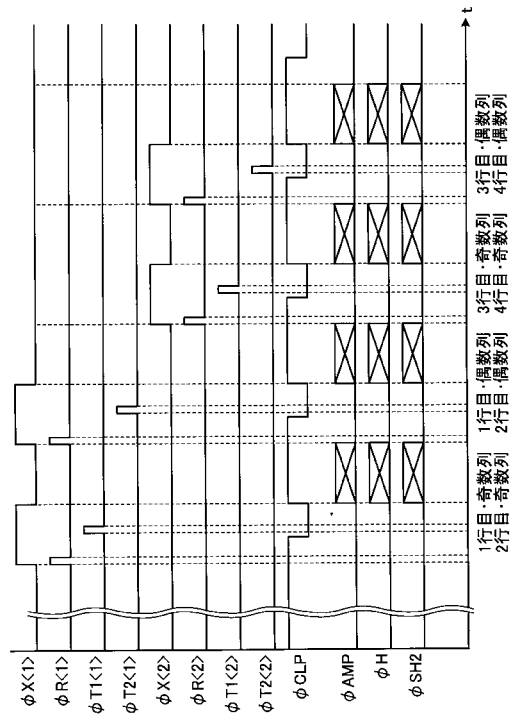
【図6】



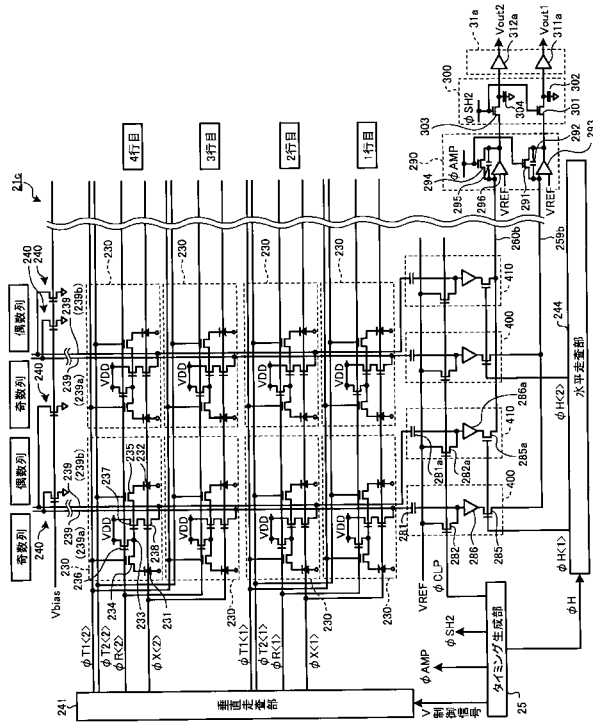
【図7】



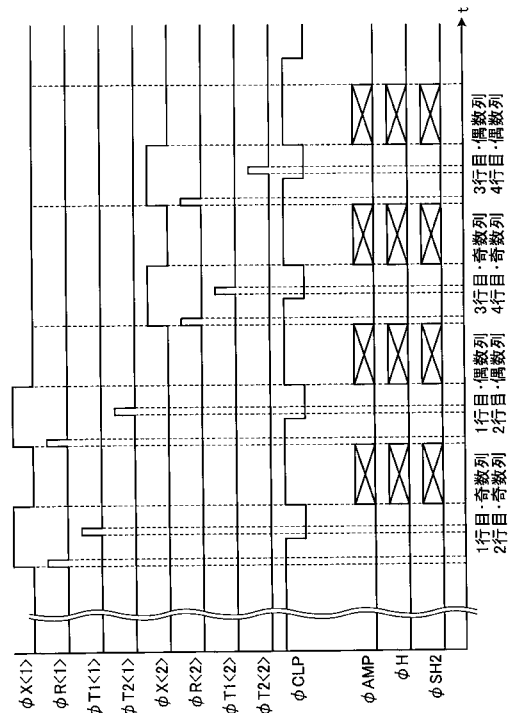
【図8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成29年10月6日(2017.10.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次元マトリクス状に配置され、外部から光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成する複数の画素と、

互いに異なる複数行における前記撮像信号を転送する複数の第 1 の転送線と、

前記複数の第 1 の転送線の各々に設けられ、前記画素から出力された前記撮像信号を前記第 1 の転送線に転送する定電流源と、

前記複数の第 1 の転送線から転送された前記撮像信号を外部へ出力する複数の出力部と

、
前記互いに異なる複数行の前記画素を同時に駆動させて、該互いに異なる複数行の画素から出力された前記互いに異なる複数行の同一列の複数の前記撮像信号の各々を前記複数の出力部から同時に外部へ出力させる制御部と、

を備えたことを特徴とする撮像素子。

【請求項 2】

前記複数の第 1 の転送線の各々に設けられ、前記撮像信号のノイズ成分を除去するノイズ除去部と、

前記ノイズ除去部を介して、前記第 1 の転送線から前記出力部へ前記撮像信号を転送する複数の第 2 の転送線と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子。

【請求項 3】

前記ノイズ除去部は、複数のサンプルホールド容量を有し、

前記制御部は、前記複数のサンプルホールド容量に前記互いに異なる複数行の画素から出力された前記撮像信号を同時にサンプリングさせ、このサンプリングさせた前記撮像信号を前記複数の第 2 の転送線に同時に出力させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像素子。

【請求項 4】

前記ノイズ除去部は、

クランプ容量と、

リセット部と、

を有し、

前記制御部は、前記クランプ容量を介して前記互いに異なる複数行の画素から出力された前記撮像信号を前記複数の第 2 の転送線に同時に出力させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像素子。

【請求項 5】

前記複数の画素は、少なくとも行方向に前記第 1 の転送線を共有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子。

【請求項 6】

前記制御部は、前記複数の画素のうち、奇数列と偶数列とを交互に前記撮像信号を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像素子。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の撮像素子を、被検体内に挿入可能な挿入部の先端側に備えたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の内視鏡と、

前記撮像信号を画像信号に変換する画像処理装置と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/079352
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N5/3745(2011.01)i, A61B1/04(2006.01)i, H04N5/378(2011.01)i, H04N7/18(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N5/3745, A61B1/04, H04N5/378, H04N7/18 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-151596 A (Olympus Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0001] to [0090]; fig. 3 & US 2012/0182455 A1 paragraphs [0001] to [0111]; fig. 3	1, 2, 5, 6 3, 4, 7, 8
Y	JP 2013-118501 A (Olympus Corp.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0001] to [0145] & US 2013/0141618 A1 paragraphs [0001] to [0197]	3, 4, 7, 8
A	WO 2012/008229 A1 (Fujifilm Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0001] to [0519] & US 2013/0140467 A1 paragraphs [0001] to [0579]	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 November 2016 (01.11.16)		Date of mailing of the international search report 08 November 2016 (08.11.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079352

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-55500 A (Sony Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0001] to [0139] & US 2013/0057744 A1 paragraphs [0001] to [0392]	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 3 5 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N5/3745(2011.01)i, A61B1/04(2006.01)i, H04N5/378(2011.01)i, H04N7/18(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N5/3745, A61B1/04, H04N5/378, H04N7/18											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>日本国実用新案公報</td><td>1922-1996年</td></tr> <tr><td>日本国公開実用新案公報</td><td>1971-2016年</td></tr> <tr><td>日本国実用新案登録公報</td><td>1996-2016年</td></tr> <tr><td>日本国登録実用新案公報</td><td>1994-2016年</td></tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2012-151596 A (オリンパス株式会社) 2012.08.09, 段落 [0001]-[0090]、図3 & US 2012/0182455 A1, 段落[0001]-[0111]、 図3	1, 2, 5, 6 3, 4, 7, 8									
Y	JP 2013-118501 A (オリンパス株式会社) 2013.06.13, 段落 [0001]-[0145] & US 2013/0141618 A1, 段落[0001]-[0197]	3, 4, 7, 8									
A	WO 2012/008229 A1 (富士フイルム株式会社) 2012.01.19, 段落 [0001]-[0519] & US 2013/0140467 A1, 段落[0001]-[0579]	1-8									
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 01.11.2016		国際調査報告の発送日 08.11.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 松永 隆志	5 V 4 2 2 8								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3571								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 3 5 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-55500 A (ソニー株式会社) 2013. 03. 21, 段落[0001]-[0139] & US 2013/0057744 A1, 段落[0001]-[0392]	1-8

フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B	1/05	(2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 1	
			A 6 1 B 1/05	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

F ターム (参考) 4C161 BB02 CC06 DD03 LL02 NN01 NN03 SS04 UU02 UU09
5C024 BX02 CX03 GY31 HX09 HX13 HX35

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	成像设备，内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017057776A1	公开(公告)日	2018-01-18
申请号	JP2017543673	申请日	2016-10-03
[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		
[标]发明人	赤羽奈々 足立理 田中孝典		
发明人	赤羽 奈々 足立 理 田中 孝典		
IPC分类号	H04N5/3745 H04N5/357 H04N5/378 A61B1/045 A61B1/00 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/051 H04N5/23203 H04N5/345 H04N5/3575 H04N5/37457 H04N5/378 H04N2005/2255 H04N7/18 H04N5/2256 H04N5/357 H04N5/3745		
FI分类号	H04N5/3745 H04N5/357 H04N5/378 A61B1/045.630 A61B1/00.680 A61B1/045.611 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/SS04 4C161/ UU02 4C161/UU09 5C024/BX02 5C024/CX03 5C024/GY31 5C024/HX09 5C024/HX13 5C024/HX35		
优先权	2015196784 2015-10-02 JP		
其他公开文献	JP6313912B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(ZH) 提供了一种能够实现小型化和高速读取的内窥镜摄像装置和内窥镜系统。图像拾取装置以二维矩阵布置，并且接收从外部接收光并根据接收的光量生成图像拾取信号的多个单位像素230；传送图像拾取信号的多条垂直传送线239；和第一输出放大单元311，第二输出放大单元312以与像素的像素数相对应的数量设置，该图像输出信号将从多条垂直传送线239中的每条传输到外部。定时生成单元25，其被同时驱动以将从多个行的像素输出的多个图像拾取信号中的每一个同时输出到第一输出放大器单元311和第二输出放大器单元312。

