

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6313912号
(P6313912)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.	F I
HO4N 5/3745 (2011.01)	HO4N 5/3745
HO4N 5/357 (2011.01)	HO4N 5/357
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
請求項の数 8 (全 31 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2017-543673 (P2017-543673)
 (86) (22) 出願日 平成28年10月3日 (2016. 10. 3)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/079352
 (87) 国際公開番号 W02017/057776
 (87) 国際公開日 平成29年4月6日 (2017. 4. 6)
 審査請求日 平成29年10月6日 (2017. 10. 6)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-196784 (P2015-196784)
 (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)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (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) 【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、

行方向に隣接する所定の数の前記画素毎に1つの列転送線を共有し、互いに異なる複数行における共用画素の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同一の前記列転送線における複数の前記共用画素を同時に駆動させて、前記共用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、かつ、前記所定の数と同じ回数で前記互いに異なる複数行における前記共用画素の全ての前記撮像信号を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。

【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】

【0002】

近年、CMOS (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】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2007/108129 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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

10

20

30

40

50

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。

【0005】

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】

【0006】

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。

10

【0007】

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。

20

【0008】

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。

【0009】

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。

30

【0010】

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。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

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。

40

【発明の効果】

【0014】

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】

【0015】

【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。

50

【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。

10

【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】

【0016】

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。

20

【0017】

（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。

【0018】

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の長さを有する伝送ケーブル3を通り、コネクタ部5に出力される。

30

【0019】

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20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。

40

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

50

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。

【 0 0 2 9 】

コネクタ部 5 は、アナログ・フロント・エンド部 5 1 (以下、「A F E 部 5 1」という) と、A / D 変換部 5 2 と、撮像信号処理部 5 3 と、駆動パルス生成部 5 4 と、電源電圧生成部 5 5 と、を有する。

【 0 0 3 0 】

A F E 部 5 1 は、撮像部 2 0 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、A F E 部 5 1 は、撮像信号 (アナログ信号) を補正して A / D 変換部 5 2 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

A / D 変換部 5 2 は、A F E 部 5 1 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 5 3 へ出力する。

【 0 0 3 2 】

撮像信号処理部 5 3 は、例えば F P G A (Field Programmable Gate Array) により構成され、A / D 変換部 5 2 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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、入力部65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65は、例えば十字スイッチや押しボタン等を用いて構成される。

【0041】

プロセッサ制御部66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66は、CPU(Central Processing Unit)等を用いて構成される。プロセッサ制御部66は、入力部65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。

40

【0042】

〔第1チップの構成〕

次に、上述した第1チップ21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21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21は、タイミング生成部25と、出力部31と、定電流源240と、垂直走査部241(行選択回路)と、第1サンプルホールド部242と、第2サンプルホールド部243と、水平走査部244(列選択回路)と、水平リセット部245と、を含む。

【0043】

50

タイミング生成部 25 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、hc1r、SS、NS、H）を生成し、後述する垂直走査部 241、第 1 サンプルホールド部 242、水平走査部 244 および水平リセット部 245 の各々へ出力する。タイミング生成部 25 は、垂直方向（列方向）に隣接する複数行の単位画素 230 を同時に駆動させて、この複数行の単位画素 230 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 25 が制御部として機能する。

【0044】

定電流源 240 は、一端側がグランド GND に接続され、他端側が垂直転送線 239 に接続され、ゲートには基準電圧 Vbias が入力される信号線が接続される。

10

【0045】

垂直走査部 241 は、タイミング生成部 25 から入力される駆動パルス（X、R、T1、T2 等）に基づいて、受光部 23 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 T1<M> および駆動パルス T2<M> の各々に印加して、受光部 23 の各単位画素 230 を垂直転送線 239 に接続した定電流源 240 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 239（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 242 へ出力する。なお、本実施の形態 1 では、2 つの単位画素 230 から撮像信号を共有して読み出す。

【0046】

20

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

【0047】

第 1 サンプルングスイッチ 251 は、一端側が垂直転送線 239（239a）に接続され、他端側が第 1 出力スイッチ 253 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。

30

【0048】

第 1 サンプルング部 252 は、一端側が第 1 サンプルングスイッチ 251 と第 1 出力スイッチ 253 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 サンプルング部 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 サンプルングスイッチ 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ングする（保持する）。

【0049】

第 1 出力スイッチ 253 は、一端側が第 1 サンプルングスイッチ 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 サンプルング部 252 にサンプリングされたノイズ信号を第 2 水平転送線 260 へ転送する。

40

【0050】

第 2 サンプルングスイッチ 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 サンプルング部 255 は、一端側が第 2 サンプルングスイッチ 254 と第 2 出力ス

50

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 $T 1 < M >$ 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 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。

10

【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。

20

【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（239 b）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）。

30

【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 $H < M >$ が印加された場合、第 1 サンプリグ部 252 a にサンプリグされたノイズ信号を第 4 水平転送線 262 へ転送する。

【0057】

第 2 サンプリグスイッチ 254 a は、一端側が垂直転送線 239（239 b）に接続され、他端側が第 2 出力スイッチ 256 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 SS が入力される信号線が接続される。

40

【0058】

第 2 サンプリグ部 255 a は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 254 a と第 2 出力スイッチ 256 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 2 サンプリグ部 255 a は、単位画素 230 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 254 a 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）。

【0059】

第 2 出力スイッチ 256 a は、一端側が第 2 サンプリグスイッチ 254 a に接続され

50

、他端側が第3水平転送線261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256aは、ゲートに列選択パルス $H < M >$ が印加された場合、第2サンプリング部255aにサンプリングされた撮像信号を第3水平転送線261へ転送する。

【0060】

水平走査部244は、タイミング生成部25から供給される駆動パルス (H) に基づいて、受光部23の選択された列 M ($M = 1, 2, 3, \dots, m$) に列選択パルス $H < M >$ を印加し、各単位画素230において画素リセット時における各単位画素230からのノイズ信号を、第1サンプルホールド部242を介して第1水平転送線259へ転送して出力するとともに、第2サンプルホールド部243を介して第3水平転送線261へ転送して出力する。また、水平走査部244は、タイミング生成部25から供給される駆動パルス (H) に基づいて、受光部23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230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242を介して第2水平転送線260へ転送して出力するとともに、第2サンプルホールド部243を介して第4水平転送線262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241および水平走査部244が読み出し部24として機能する。

10

【0061】

第1チップ21の受光部23には、多数の単位画素230が二次元マトリクス状に配列される。各単位画素230は、光電変換素子231 (フォトダイオード) および光電変換素子232と、電荷電圧変換部233と、転送トランジスタ234 (第1の転送部) および転送トランジスタ235と、電荷電圧変換部リセット部236 (トランジスタ) と、画素ソースフォロアトランジスタ237と、画素出力スイッチ238 (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233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230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230に2つの画素 (光電変換素子231および光電変換素子232) を設け、1つの垂直転送線239 (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239によって共用させてもよい。

20

30

【0062】

光電変換素子231および光電変換素子232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231および光電変換素子232は、カソード側がそれぞれ転送トランジスタ234および転送トランジスタ235の一端側に接続され、アノード側がグランドGNDに接続される。電荷電圧変換部233は、浮遊拡散容量 (FD) からなり、光電変換素子231および光電変換素子232で蓄積された電荷を電圧に変換する。

【0063】

転送トランジスタ234および転送トランジスタ235は、それぞれ光電変換素子231および光電変換素子232から電荷電圧変換部233に電荷を転送する。転送トランジスタ234および転送トランジスタ235のそれぞれのゲートには、駆動パルス $T1 < M >$ および $T2 < M >$ 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233が接続される。転送トランジスタ234および転送トランジスタ235は、垂直走査部241から信号線を介して駆動パルス $T1$ および $T2$ が供給されると、オン状態となり、光電変換素子231および光電変換素子232から電荷電圧変換部233に信号電荷を転送する。

40

【0064】

電荷電圧変換部リセット部236は、電荷電圧変換部233を所定電位にリセットする。電荷電圧変換部リセット部236は、一端側が電源電圧VDDに接続され、他端側が電荷電圧変換部233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

50

接続される。電荷電圧変換部リセット部 236 は、垂直走査部 241 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 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。

【0065】

画素ソースフォロアトランジスタ 237 は、一端側が電源電圧 VDD に接続され、他端側が画素出力スイッチ 238 の一端側に接続され、ゲートには電荷電圧変換部 233 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。

【0066】

画素出力スイッチ 238 は、電荷電圧変換部 233 で電荷電圧変換された信号を垂直転送線 239 に出力する。画素出力スイッチ 238 は、他端側が垂直転送線 239 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 238 は、画素出力スイッチ 238 のゲートに垂直走査部 241 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 239 に転送する。

10

【0067】

水平リセット部 245 は、タイミング生成部 25 から入力される駆動パルス $hc1r$ に基づいて、第 1 水平転送線 259、第 2 水平転送線 260、第 3 水平転送線 261 および第 4 水平転送線 262 の各々をリセットする。水平リセット部 245 は、第 1 水平リセットトランジスタ 271 と、第 2 水平リセットトランジスタ 272 と、第 3 水平リセットトランジスタ 273 と、第 4 水平リセットトランジスタ 274 と、を含む。

20

【0068】

第 1 水平リセットトランジスタ 271 は、一端側が基準電圧 $VREF$ に接続され、他端側が第 1 水平転送線 259 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ 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 271 は、タイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ が第 1 水平リセットトランジスタ 271 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 259 をリセットする。

【0069】

第 2 水平リセットトランジスタ 272 は、一端側が基準電圧 $VREF$ に接続され、他端側が第 2 水平転送線 260 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ 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 272 は、タイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ が第 2 水平リセットトランジスタ 272 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 260 をリセットする。

30

【0070】

第 3 水平リセットトランジスタ 273 は、一端側が基準電圧 $VREF$ に接続され、他端側が第 3 水平転送線 261 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 $hc1r$ 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 273 は、タイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ が第 3 水平リセットトランジスタ 273 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 261 をリセットする。

【0071】

第 4 水平リセットトランジスタ 274 は、一端側が基準電圧 $VREF$ に接続され、他端側が第 4 水平転送線 262 に接続され、ゲートにはタイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ 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 274 は、タイミング生成部 25 から駆動パルス $hc1r$ が第 4 水平リセットトランジスタ 274 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 262 をリセットする。

40

【0072】

出力部 31 は、第 1 水平転送線 259 ~ 第 4 水平転送線 262 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 31 は、第 1 出力アンプ部 311 と、第 2 出力アンプ部 312 と、を有する。

【0073】

50

第1出力アンプ部311は、差動アンプを用いて構成され、第1水平転送線259から転送された奇数列の撮像信号と第2水平転送線260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(Vout1)。

【0074】

第2出力アンプ部312は、差動アンプを用いて構成され、第3水平転送線261から転送された偶数列の撮像信号と第4水平転送線262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(Vout2)。

【0075】

〔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4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NS、駆動パルスSS、列選択パルスHおよび駆動パルスhc1rのタイミングを示す。

【0076】

図4に示すように、まず、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>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。

【0077】

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、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1サンプリング部252aにサンプリングさせる。

【0078】

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、1行目における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、2行目におけるノイズ信号のサンプリングが完了する。

【0079】

続いて、タイミング生成部25は、駆動パルスT1<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2サンプリング部255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2行目の奇数列における撮像信号をサンプリングする。

【0080】

10

20

30

40

50

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 h c l r 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 サンプリグ部 252 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 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 (Vout1)。

【0081】

10

また、各第 2 サンプリグ部 255a 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 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 252a 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 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 (Vout2)。

【0082】

その後、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 > 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、電荷電圧変換部 233 を所定電位にリセットする。

20

【0083】

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、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 1 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 2 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 サンプリグ部 252a にサンプリグさせる。

【0084】

30

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、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 252a は、2 行目のノイズ信号のサンプリグが完了する。

【0085】

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 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 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 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グする。

40

【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、

50

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す。この場合、各第2サンプリング部255は、サンプリングした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サンプリング部252は、サンプリングした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)。

【0087】

また、各第2サンプリング部255aは、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)。

10

【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

20

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サンプリング部252aにサンプリングさせる。

【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サンプリング部252は、3行目における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行目におけるノイズ信号のサンプリングが完了する。

30

【0091】

続いて、タイミング生成部25は、駆動パルス $T1 < 2 >$ 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。

40

【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 $H < M >$

50

および駆動パルス $hclr$ 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)。

【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)。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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 $T2<2>$ 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。

40

【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 $hclr$ 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

50

2 サンプリング部 2 5 5 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 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 サンプリング部 2 5 2 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 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、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 (V o u t 1) 。

【 0 0 9 9 】

また、各第 2 サンプリング部 2 5 5 a 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 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 サンプリング部 2 5 2 a 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 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、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 (V o u t 2) 。

【 0 1 0 0 】

このように、タイミング生成部 2 5 は、垂直走査部 2 4 1、第 1 サンプルホールド部 2 4 2、第 2 サンプルホールド部 2 4 3 および水平走査部 2 4 4、水平リセット部 2 4 5 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 2 3 0 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。

【 0 1 0 1 】

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 2 5 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 3 1 1、第 2 出力アンプ部 3 1 2 に同時 (並列) に出力させることによって、各単位画素 2 3 0 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。

【 0 1 0 2 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、タイミング生成部 2 5 は、垂直走査部 2 4 1、第 1 サンプルホールド部 2 4 2、第 2 サンプルホールド部 2 4 3 および水平走査部 2 4 4、水平リセット部 2 4 5 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 2 3 0 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 2 0 を駆動することができるので、内視鏡 2 の先端 1 0 1 が高温になることを防止することができる。

【 0 1 0 3 】

なお、本実施の形態 1 では、タイミング生成部 2 5、第 1 サンプルホールド部 2 4 2、第 2 サンプルホールド部 2 4 3、水平リセット部 2 4 5 および出力部 3 1 を第 1 チップ 2 1 上に設けていたが、これらの構成を第 2 チップ 2 2 上に設けもよい。これにより、第 1 チップ 2 1 のさらなる小型化を行うことができるとともに、撮像部 2 0 (撮像素子) の小型化を行うことができる。

【 0 1 0 4 】

(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 2 1 は、各垂直転送線 2 3 9 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 2 3 9 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。

【 0 1 0 5 】

[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。

【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。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【0111】

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。

40

【0112】

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。

【0113】

50

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。

【0114】

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。

10

【0115】

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。

【0116】

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。

20

【0117】

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。

【0118】

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。

30

【0119】

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。

40

【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。

【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

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【0131】

第6サンプリング部304は、一端側がグランドGNDに接続され、他端側が第5サンプリングスイッチ303と第2出力アンプ部312aとの間に接続される。

【0132】

出力部31aは、第1出力アンプ部311aと、第2出力アンプ部312aと、を有する。第1出力アンプ部311aは、第5サンプリング部302から出力された撮像信号を増幅して外部へ出力する(Vout1)。第2出力アンプ部312aは、第6サンプリング部304から出力された撮像信号を増幅して外部へ出力する(Vout2)。

40

【0133】

〔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6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SH1、駆動パルスAMP、列選

50

択パルス $H < m >$ および駆動パルス $SH2$ のタイミングを示す。

【0134】

図6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 $R < 1 >$ 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。

【0135】

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4サンプリング部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4サンプリング部284aにクランプさせる。

10

【0136】

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サンプリング部284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サンプリング部284aは、2行目におけるノイズ信号のクランプが完了する。

20

【0137】

続いて、タイミング生成部25は、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のノイズ除去を完了させるとともに、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のノイズ除去を完了させる。

30

【0138】

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サンプリング部284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行目の奇数列における撮像信号を外部へ出力する ($Vout1$)。

40

【0139】

また、各第4サンプリング部284a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31

50

2 aへ出力する。第2出力アンプ部3 1 2 aは、第6サンプリング部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(V o u t 2)。

【0 1 4 0】

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 > 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。

【0 1 4 1】

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(L o w)とし、垂直転送線2 3 9(2 3 9 a)および第3サンプリング部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サンプリング部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サンプリング部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サンプリング部2 8 4 aにクランプさせる。

【0 1 4 2】

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サンプリング部2 8 4は、1行目におけるノイズ信号のクランプが完成する。さらに、第4サンプリング部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 4 3】

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(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 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サンプリング部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のノイズ除去を完了させるとともに、第3サンプリング部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行目の偶数列における撮像信号のノイズ除去を完了させる。

【0 1 4 4】

その後、タイミング生成部2 5は、駆動パルス S H 1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)にし、駆動パルス C L Pをオン状態(H i g h)とするとともに、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サンプリング部2 8 4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サンプリング部3 0 2は、第4サンプリングスイッチ3 0 1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サンプリング部3 0 2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(V o u t 1)。

【0 1 4 5】

また、各第4サンプリング部2 8 4 a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サンプリング部3 0 4は、第5サンプリングスイッチ3 0 3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3 1

10

20

30

40

50

2 aへ出力する。第2出力アンプ部312 a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)。

【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。

【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280 a、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311 a、第2出力アンプ部312 a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。

【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。

【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21 b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280 aに換えて、第1クランプホールド部280 cおよび第2クランプホールド部280 dを備える。

【0151】

第1クランプホールド部280 cは、奇数列の垂直転送線239(239 a)に設けられる。第1クランプホールド部280 c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280 c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280 dは、偶数列の垂直転送線239(239 b)に設けられる。第2クランプホールド部280 d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280 aは、第3サンプリング部281 aと、クランプスイッチ282 aと、第3出力スイッチ285 aと、を有する。

【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>

10

20

30

40

50

、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 5 4 】

図 8 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 $R < 1 >$ 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。

10

【 0 1 5 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 (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 $A M P$ 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。

【 0 1 5 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 (Low) とし、駆動パルス $T 1 < 1 >$ 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 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) 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 2 8 0 d の内部ノード 2 8 7 a にサンプリグする。

20

30

【 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 $C L P$ をオン状態 (High) とするとともに、駆動パルス $A M P$ 、列選択パルス $H < M >$ および駆動パルス $S H 2$ を列毎にオンオフ動作を順次繰り返す。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)。

40

【 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

50

2 aへ出力する。第2出力アンプ部3 1 2 aは、第6サンプリング部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(V o u t 2)。

【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(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 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(L o w)とし、垂直転送線2 3 9(2 3 9 a)および第3サンプリング部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サンプリング部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 A M Pをオン状態(H i g h)として、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。

【0 1 6 1】

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(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 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サンプリング部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にサンプリングするとともに、第3サンプリング部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2 8 0 dの内部ノード2 8 7 aにサンプリングする。

【0 1 6 3】

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(L o w)にし、駆動パルス C L Pをオン状態(H i g h)とするとともに、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2 8 1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サンプリング部3 0 2は、第4サンプリングスイッチ3 0 1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サンプリング部3 0 2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(V o u t 1)。

【0 1 6 4】

また、各第3サンプリング部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2 6 0 aへ転送して

10

20

30

40

50

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 行目の偶数列における撮像信号を外部へ出力する (V o u t 2)。

【 0 1 6 5 】

続いて、タイミング生成部2 5は、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。

10

【 0 1 6 6 】

このように、タイミング生成部2 5は、垂直走査部2 4 1、第1 クランプホールド部2 8 0 c、第2 クランプホールド部2 8 0 d、アンプ部2 9 0およびサンプルホールド部3 0 0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2 3 0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 6 7 】

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2 5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3 1 1 a、第2 出力アンプ部3 1 2 aに同時(並列)に出力させることによって、各単位画素2 3 0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。

20

【 0 1 6 8 】

(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。

【 0 1 6 9 】

[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2 1 cは、上述した実施の形態3に係る第1チップ2 1 bにおいて、第1 クランプホールド部2 8 0 cおよび第2 クランプホールド部2 8 0 dに換えて、第3 クランプホールド部4 0 0および第4 クランプホールド部4 1 0を備える。

30

【 0 1 7 0 】

第3 クランプホールド部4 0 0は、奇数列の垂直転送線2 3 9 (2 3 9 a)に設けられる。第3 クランプホールド部4 0 0は、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グし、このサンプリグした撮像信号を増幅してアンプ部2 9 0へ出力する。第3 クランプホールド部4 0 0は、第3 サンプリグ部2 8 1と、クランプスイッチ2 8 2と、第3 出力スイッチ2 8 5と、列アンプ2 8 6と、を有する。

40

【 0 1 7 1 】

列アンプ2 8 6は、奇数列の垂直転送線2 3 9 (2 3 9 a)から転送された撮像信号を増幅してアンプ部2 9 0へ出力する。

【 0 1 7 2 】

第4 クランプホールド部4 1 0は、偶数列の垂直転送線2 3 9 (2 3 9 b)に設けられる。第4 クランプホールド部4 1 0は、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グし、このサンプリグした撮像信号を増幅してアンプ部2 9 0へ出力する。第4 クランプホールド部4 1 0は、第3 サンプリグ部2 8 1 aと、クランプスイッチ2 8 2 aと、第3 出力スイッチ2 8 5 aと、列アンプ2 8 6 aと、を有する。

50

【0173】

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。

【0174】

〔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。

10

【0175】

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。

【0176】

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。

20

【0177】

(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。

【0178】

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)。

30

【0179】

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、本明細書に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。

40

【0180】

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。

【符号の説明】

【0181】

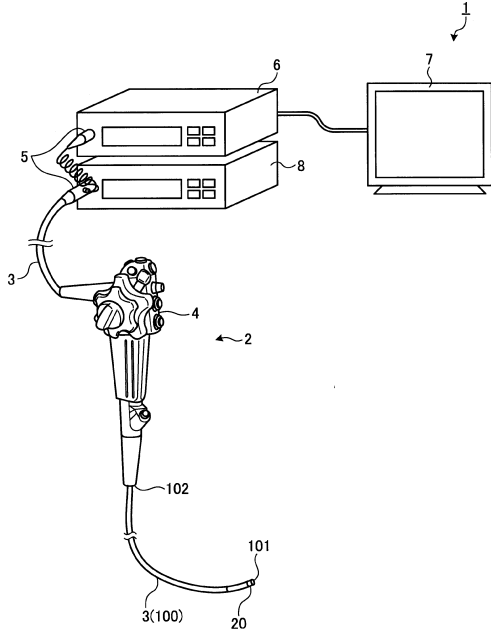
- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 伝送ケーブル

50

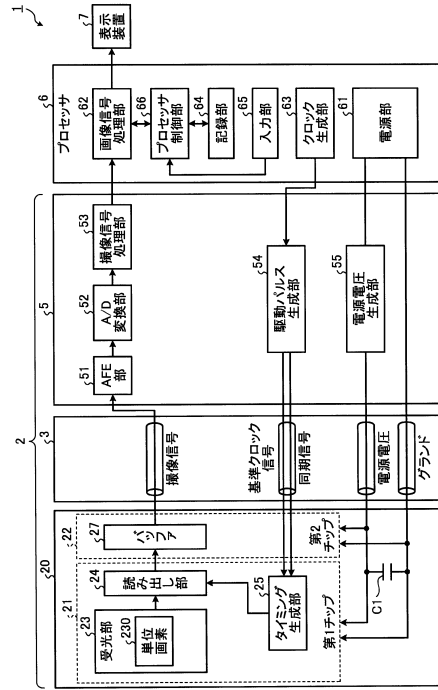
4	操作部		
5	コネクタ部		
6	プロセッサ		
7	表示装置		
8	光源装置		
2 0	撮像部		
2 1	, 2 1 a ~ 2 1 c	第 1 チップ	
2 2		第 2 チップ	
2 3		受光部	
2 4		読み出し部	10
2 5		タイミング生成部	
2 7		バッファ	
3 1	, 3 1 a	出力部	
5 1		A F E 部	
5 2		A / D 変換部	
5 3		撮像信号処理部	
5 4		駆動パルス生成部	
5 5		電源電圧生成部	
6 1		電源部	
6 2		画像信号処理部	20
6 3		クロック生成部	
6 4		記録部	
6 5		入力部	
6 6		プロセッサ制御部	
1 0 0		挿入部	
1 0 1		先端	
1 0 2		基端	
2 3 0		単位画素	
2 3 1	, 2 3 2	光電変換素子	
2 3 3		電荷電圧変換部	30
2 3 4	, 2 3 5	転送トランジスタ	
2 3 6		電荷電圧変換部リセット部	
2 3 7		画素ソースフォロアトランジスタ	
2 3 8		画素出力スイッチ	
2 3 9	, 2 3 9 a , 2 3 9 b	垂直転送線	
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	40
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	
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	50

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	
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	10
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	
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	20
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	
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	30
C 1	コンデンサ	

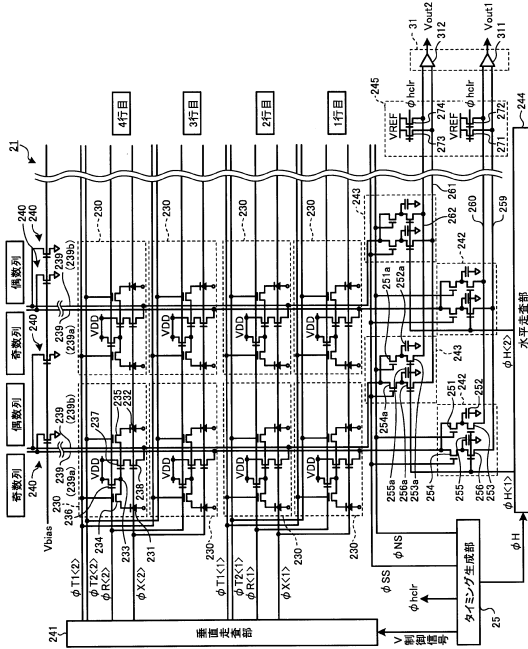
【図1】



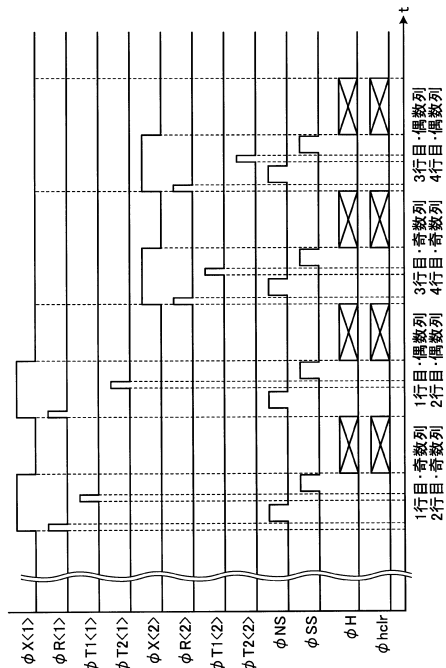
【図2】



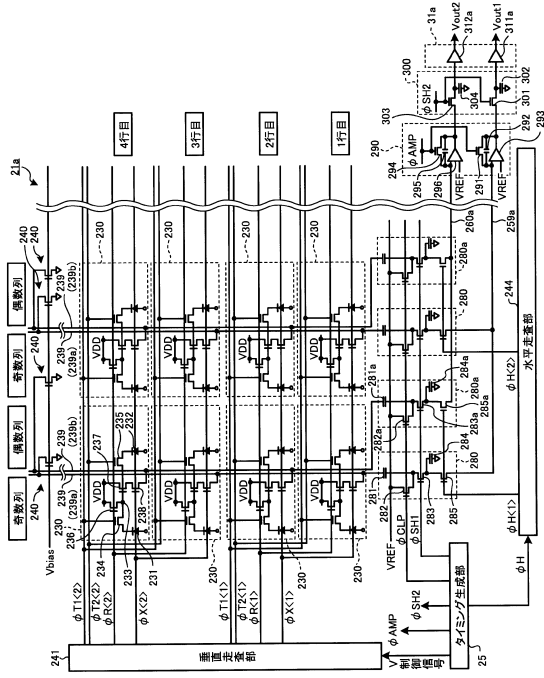
【図3】



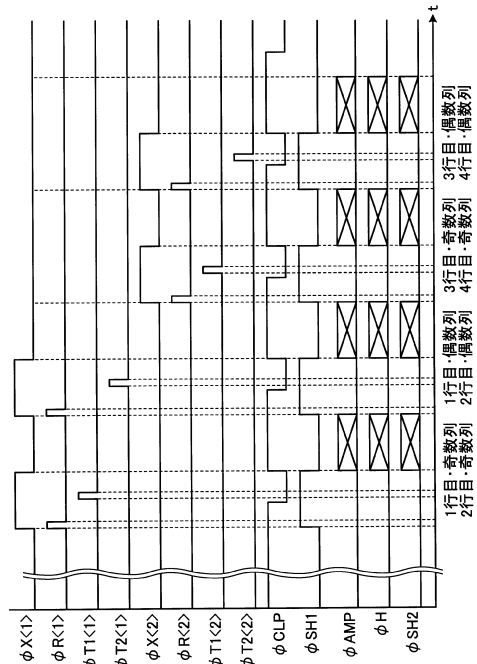
【図4】



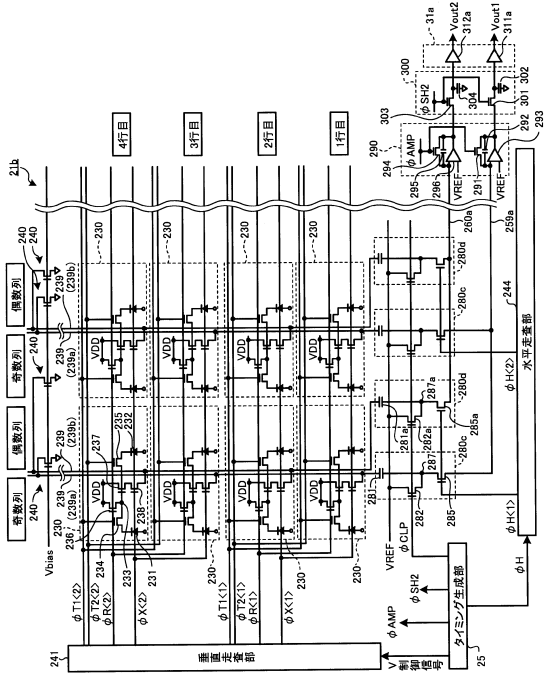
【図5】



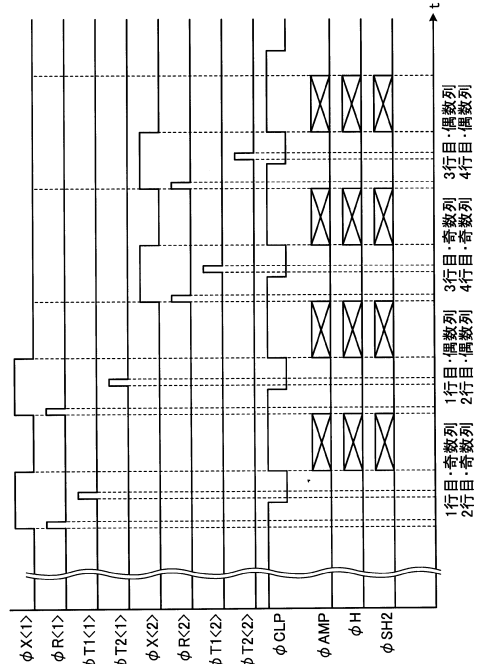
【図6】



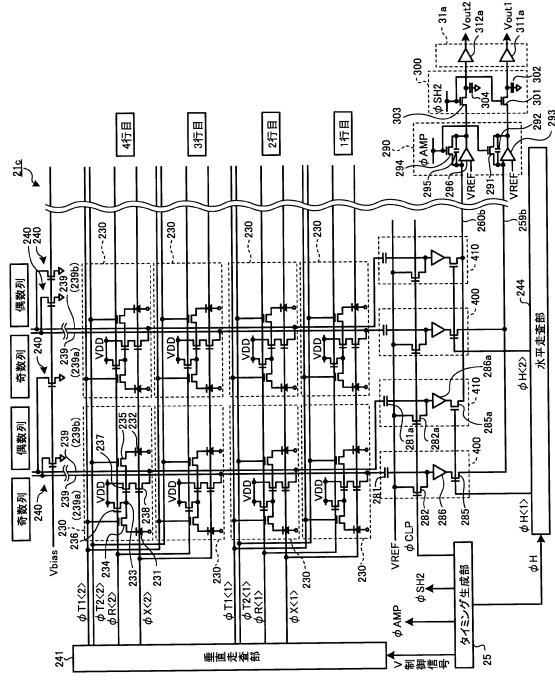
【図7】



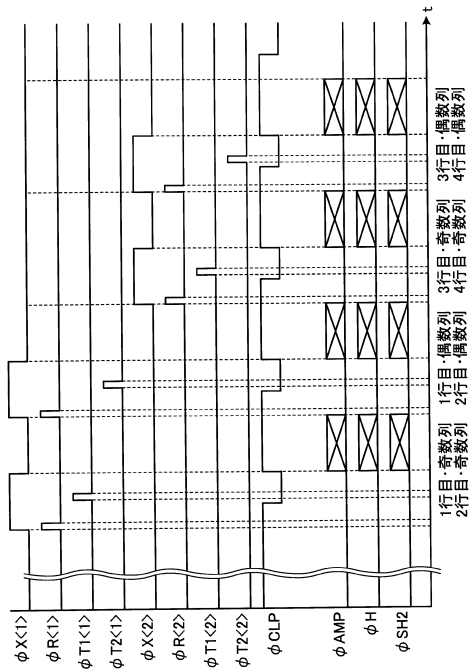
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/05 (2006.01) A 6 1 B 1/045 6 1 1
A 6 1 B 1/05

審査官 松永 隆志

(56) 参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 5 1 5 9 6 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 1 8 5 0 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 0 8 2 2 9 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 0 5 5 5 0 0 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 3 7 4 5
A 6 1 B 1 / 0 0
A 6 1 B 1 / 0 4 5
A 6 1 B 1 / 0 5
H 0 4 N 5 / 3 5 7
H 0 4 N 5 / 3 7 8

专利名称(译)	成像设备，内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6313912B2	公开(公告)日	2018-04-18
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		
当前申请(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		
审查员(译)	松永孝		
优先权	2015196784 2015-10-02 JP		
其他公开文献	JPWO2017057776A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了可以实现紧凑性和高速读取之间的兼容性的内窥镜和内窥镜系统。图像拾取装置包括以二维矩阵布置的多个单位像素230，从外部接收光，根据接收到的光的量产生成像信号，传送成像信号的多个垂直传送线239，预定的并且包括：第一输出放大器部分311，用于将从多个垂直传送线239中的每一个传输的图像拾取信号输出到外部；第二输出放大器单元312是定时产生单元，用于同时驱动多行像素，并同时将从多行像素输出的多个成像信号中的每一个输出到第一输出放大器单元311和第二输出放大器单元312第25节。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6313912号 (P6313912)
(45) 発行日 平成30年4月18日(2018.4.18)	(24) 登録日 平成30年3月30日(2018.3.30)	
(51) Int. Cl.	F 1	
<i>H04N 5/3745 (2011.01)</i>	H04N 5/3745	
<i>H04N 5/357 (2011.01)</i>	H04N 5/357	
<i>H04N 5/378 (2011.01)</i>	H04N 5/378	
<i>A61B 1/045 (2006.01)</i>	A61B 1/045	630
<i>A61B 1/00 (2006.01)</i>	A61B 1/00	680
		請求項の数 8 (全 31 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号 特願2017-543673(P2017-543673)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成28年10月3日(2016.10.3)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/079352	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
(87) 国際公開番号 W02017/057776	110002147	
(87) 国際公開日 平成29年4月6日(2017.4.6)	特許業務法人 濠井国際特許事務所	
審査請求日 平成29年10月6日(2017.10.6)	(74) 代理人 赤羽 奈々	
(31) 優先権主張番号 特願2015-196784(P2015-196784)	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
(32) 優先日 平成27年10月2日(2015.10.2)	ンバス株式会社内	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(72) 発明者 足立 理	
早期審査対象出願	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
	ンバス株式会社内	
	(72) 発明者 田中 孝典	
	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
	ンバス株式会社内	
		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