

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6324184号
(P6324184)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018. 5. 16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018. 4. 20)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 4 N 5/369 (2011. 01)	HO 4 N 5/369 6 0 0
HO 4 N 5/32 (2006. 01)	HO 4 N 5/32

請求項の数 18 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-86685 (P2014-86685)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成26年4月18日 (2014. 4. 18)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-207880 (P2015-207880A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年11月19日 (2015. 11. 19)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成29年3月22日 (2017. 3. 22)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	山崎 善一
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		審査官	鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電変換装置、撮像システム、および光電変換装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有効画素行と、

第1の基準画素と第2の基準画素とが互いに隣接して配置された基準画素対を複数含む基準画素行と、を含む画素部と、

電圧供給部とを有し、

前記第1の基準画素は、前記電圧供給部から第1の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第1の電圧に基づく第1の基準信号を出力するトランジスタを有し、

前記第2の基準画素は、前記電圧供給部から前記第1の電圧とは異なる第2の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第2の電圧に基づく第2の基準信号を出力するトランジスタを有すること

を特徴とする光電変換装置。

【請求項 2】

前記画素部を走査する走査部をさらに備え、

前記走査部は、

前記基準画素行を走査する場合に、前記画素対を最初を選択すること
を特徴とする請求項1に記載の光電変換装置。

【請求項 3】

前記走査部は、前記最初を選択する画素対のうち、第1の基準画素を選択することを特徴とする請求項2に記載の光電変換装置。

【請求項 4】

遮光された光電変換部を備える遮光画素を含む遮光画素行をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 5】

前記第 2 の基準信号は、前記第 1 の基準信号よりも、前記遮光画素に基づく信号と信号レベルが近いことを特徴とする請求項 4 に記載の光電変換装置。

【請求項 6】

前記第 2 の基準信号は、前記遮光画素に基づく信号と実質的に等しい信号レベルであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の光電変換装置。

【請求項 7】

前記複数の基準画素対の少なくとも一つは、前記基準画素行の端部に設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 8】

前記少なくとも一つの基準画素対は、前記端部から第 1 の基準画素と第 2 の基準画素とがこの順に配列されてなり、

前記複数の基準画素対の別の一つの基準画素対は、前記基準画素行の前記端部とは反対の端部に、前記反対の端部から第 1 の基準画素と第 2 の基準画素とがこの順に配列されてなること

を特徴とする請求項 7 に記載の光電変換装置。

【請求項 9】

前記基準画素行が、前記光電変換装置の温度を検出する温度検出画素をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 10】

前記複数の基準画素対が、互いに隣接して設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 11】

前記第 1 および第 2 の基準画素は、前記第 1 および第 2 の基準信号を切り替えて出力できるように構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 12】

各々に請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の光電変換装置が設けられた複数の半導体基板を二次元状に配列してなることを特徴とするマルチチップ光電変換装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の光電変換装置と、

前記光電変換装置から出力された信号を処理して画像データを生成する映像信号処理部と、を備えたこと

を特徴とする撮像システム。

【請求項 14】

X 線を生成する光源をさらに備えることを特徴とする、請求項 13 に記載の撮像システム。

【請求項 15】

前記 X 線の波長を変換する波長変換部材をさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の撮像システム。

【請求項 16】

有効画素を含む有効画素行と、

第 1 の基準画素と第 2 の基準画素とが互いに隣接して配置された基準画素対を複数含む基準画素行と、を含む画素部と、電圧供給部とを有し、

前記第 1 の基準画素は、前記電圧供給部から第 1 の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の基準信号を出力するトランジスタを有し、

前記第 2 の基準画素は、前記電圧供給部から前記第 1 の電圧とは異なる第 2 の電圧が供

10

20

30

40

50

給されるゲートを有するとともに、前記第2の電圧に基づく第2の基準信号を出力するトランジスタを有する光電変換装置の駆動方法であって、

前記第1の基準画素からの前記第1の基準信号の読み出しと、前記第2の基準画素からの前記第2の基準信号の読み出しとを、前記有効画素からの信号の読み出しに先んじて行うことを特徴とする光電変換装置の駆動方法。

【請求項17】

遮光された光電変換部を備える遮光画素をさらに有し、

前記第2の基準信号は、前記第1の基準信号よりも前記遮光画素に基づく信号と信号レベルが近いことを特徴とする請求項16に記載の光電変換装置の駆動方法。

【請求項18】

前記第2の基準信号は、前記遮光画素に基づく信号と実質的に等しい信号レベルであることを特徴とする請求項17に記載の光電変換装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本件は光電変換装置に係り、特に、基準信号を出力する光電変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置の分野において、補正処理等の、動作のタイミングの基準となる信号を、撮像装置自身で生成することが知られている。特許文献1には、遮光画素を含む光学的黒領域に、遮光画素とは異なる出力信号を発生する位置基準画素を設けることが記載されている。さらに、1個の位置基準画素は、遮光画素に周囲を囲まれていることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5-308579号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の固体撮像装置では、例えば固体撮像装置の温度や使用環境、蓄積時間の長さ等によって、位置基準画素の出力が異なることが考えられる。特に、位置基準画素が、その周囲を遮光画素に囲まれた状態で光学的黒領域に設けられているため、読み出された信号が位置基準画素に基づくものなのか、それとも、遮光画素の欠陥等に起因する特異的な信号なのかが識別できない。また、1個の位置基準画素が遮光画素に囲まれて配置されているため、読み出された信号から、行の開始位置を特定するためには、煩雑な処理が必要となる。

【0005】

本発明は、上記の問題の少なくとも一つを解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一つの側面である光電変換装置は、有効画素行と、第1の基準画素と第2の基準画素とが互いに隣接して配置された基準画素対を複数含む基準画素行と、を含む画素部と、電圧供給部とを有し、前記第1の基準画素は、前記電圧供給部から第1の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第1の電圧に基づく第1の基準信号を出力するトランジスタを有し、前記第2の基準画素は、前記電圧供給部から前記第1の電圧とは異なる第2の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第2の電圧に基づく第2の基準信号を出力するトランジスタを有することを特徴とする。

【0007】

本発明の別の一つの側面である光電変換装置の駆動方法は、有効画素を含む有効画素行

10

20

30

40

50

と、第1の基準画素と第2の基準画素とが互いに隣接して配置された基準画素対を複数含む基準画素行と、を含む画素部と、電圧供給部とを有し、前記第1の基準画素は、前記電圧供給部から第1の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第1の電圧に基づく第1の基準信号を出力するトランジスタを有し、前記第2の基準画素は、前記電圧供給部から前記第1の電圧とは異なる第2の電圧が供給されるゲートを有するとともに、前記第2の電圧に基づく第2の基準信号を出力するトランジスタを有する光電変換装置の駆動方法であって、前記第1の基準画素からの前記第1の基準信号の読み出しと、前記第2の基準画素からの前記第2の基準信号の読み出しとを、前記有効画素からの信号の読み出しに先んじて行うことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明に依れば、光電変換装置の動作の精度向上、および読み出している画素行の開始位置の識別の少なくとも一方が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】光電変換装置の構成例を示す図である。

【図2】第1実施形態に係る基準画素行の構成、ならびに、出力部から出力される信号の様子を示す図である。

【図3】第1の実施形態に係る有効画素および第1の基準画素の構成例を示す図である。

【図4】第2の実施形態に係る基準画素行の構成例を示す図である。

20

【図5】第3の実施形態に係る基準画素の構成例を示す図である。

【図6】第4の実施形態に係る撮像システムの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態に係る光電変換装置の構成例を示す図である。光電変換装置1は画素部PA、行選択部400、読み出し部500、出力部600、および水平走査部700を含む。

【0011】

画素部PAは、有効画素領域100、遮光画素領域200、基準画素領域300を含む。有効画素領域100は、光電変換部を備え、入射光に応じた信号を出力する有効画素を複数含んだ有効画素行を有し、遮光画素領域200は、光電変換部を備え、該光電変換部が遮光された遮光画素を複数含んだ遮光画素行を有する。

30

【0012】

行選択部400が画素部PAの行を選択すると、選択された行の画素から、画素信号が出力される。読み出し部500は、水平走査部700とともに、画素部PAから並列に出力された信号をマルチプレクスして出力部600から出力させる機能を担う。読み出し部500は、画素部PAから出力された信号をバッファする回路や、画素部PAから出力された信号をサンプルホールドするサンプルホールド回路などを含んでも良い。

【0013】

40

図2(a)は、基準画素領域300に含まれる基準画素行の構成例を示す図である。本実施形態の基準画素行は、第1の基準画素30と第2の基準画素31とが隣接して配置された基準画素対33を複数含んでなる。本実施形態においては、基準画素行の両端には基準画素対33がそれぞれ配されており、ともに、端部から第1の基準画素と第2の基準画素とがこの順で交互に配置されている。第1の基準画素30から出力される第1の基準信号と、第2の基準画素31から出力される第2の基準信号とは、互いに信号レベルが異なる。第1および第2の基準信号は、光電変換装置1に入射する光量に依存しない信号である。また、基準画素行は、基準画素対のみならず、他の画素を含んでも良い。図2(a)には、基準画素行の両端から数えて4画素を除く領域に、遮光画素を設けた例を示している。

50

【0014】

図2(b)に、基準画素行に係る信号が読み出される場合の、出力部600から出力される信号の値の遷移を示す。ここでは、図2(a)の左側から順に信号を読み出す場合を説明する。図2(b)に示す時刻 $T_0 \sim T_4$ の間に、出力レベルがV1の第1の基準信号と、出力レベルがV2の第2の基準信号とが交互に、2回ずつ出力される。時刻 T_4 から時刻 T_{N-4} の期間は、遮光画素200に基づく信号が出力される期間である。その後、時刻 $T_{N-4} \sim$ 時刻 T_N の間に、第2の基準信号と第1の基準信号が交互に、2回ずつ出力される。図2(b)に示すように、第2の基準信号の信号レベルV2は、遮光画素200から出力される信号と実質的に等しいレベルであってもよいが、遮光画素200から出力される信号とは異なる信号レベルであっても良い。ここで、実質的に等しいレベルとは、信号レベルに相違があったとしても、その相違が無視できる範囲にあることを意味する。そのため、実質的に等しいレベルは光電変換装置の用途や、満たすべき仕様によってその範囲が異なる。

10

【0015】

上述のように、基準画素対33を複数含む基準画素行を設けることにより、基準画素行から出力された信号中に、第1の基準レベルから第2の基準レベルへの遷移あるいは第2の基準レベルから第1の基準レベルへの遷移が複数回現れるので、基準画素に基づく信号であることを容易に識別することができる。特に、複数の基準画素対を隣接して配置することにより、第1と第2の基準信号が交互に現れる出力パターンが得られるため、偶然生じた遮光画素200の欠陥に基づく信号ではなく、基準画素に基づく信号であることを正確に識別できる。また、基準画素行の物理的な端部には基準画素ではなく、例えば遮光画素が設けられていたとしても、基準画素行を走査する場合に、最初に基準画素対を選択することにより、行の先頭を識別することも可能である。

20

【0016】

また、光電変換装置は、画素部の一方からのみ走査するだけでなく、逆の方向に走査を行うこともある。基準画素の端部、すなわち、走査が開始される位置、に基準画素対を設けることにより、読み出している画素行の開始位置の識別が可能となる。さらに、本実施形態のように、一方の端部に配置された基準画素対に含まれる第1および第2の基準画素が、同じ基準画素行の反対側の端部から見て同じ順に配置することにより、走査の方向を切り替えても、画素行の開始を正確に識別することができる。特に、画素が選択されていない場合や1行の読み出しを終えた後に、第2の基準信号と同等の信号レベルを出力部600から出力するように構成すると、基準画素行から信号を読み出す前には必ず第2の基準信号と同等の信号レベルが出力されているので、基準画素行において第1の基準画素を最初に選択することにより、画素行の開始をより容易に識別できる。

30

【0017】

図3(a)に、有効画素領域100の有効画素10の構成例を示す。有効画素10は、光電変換部PD、トランジスタM1、M2、およびスイッチ SW_S を含む。光電変換部PDは例えばフォトダイオードである。トランジスタM2は、スイッチ SW_S が導通すると、電流源Icとともにソースフォロワ回路として動作する。トランジスタM2の制御ノードは、光電変換部およびトランジスタM1の一方の主ノードとの共通ノードに接続され、このノードの電位に応じた電圧がソースフォロワ回路の出力ノードに現れる。光電変換部PDで生じた電荷によって、トランジスタM2の制御ノードの電位が変動する。また、トランジスタM1は、電圧VRESに基づいてトランジスタM2の制御ノードおよび光電変換部PDをリセットする。電流源Icは、有効画素30および遮光画素を含む他の画素に対して共通に設けても良い。また、第2の基準画素31は、有効画素10と同じ構成を有していてもよい。第2の基準画素31として動作する場合には、少なくとも信号を読み出す期間において、トランジスタM1をオン状態に保つことで、トランジスタM2の制御ノードの電位を固定し、入射光量に依存しない第2の基準信号を出力する。

40

【0018】

図3(b)に、第1の基準画素30の構成例を示す。第1の基準画素30は、有効画素

50

10と同様の構成を有しているが、トランジスタM1に供給される電圧がVWである点で有効画素10と相違する。第1および第2の基準画素は、光電変換部PDが遮光されるように構成しても良いし、光電変換部を持たなくても良い。第1の基準画素30においても、少なくとも信号を読み出す期間において、トランジスタM1をオン状態に保つことで、トランジスタM2の制御ノードの電位を固定し、入射光量に依存しない第1の基準信号を出力する。

【0019】

以上で説明したように、本実施形態に係る光電変換装置は、基準画素行を有し、基準画素行が複数の基準画素対を含むことにより、光電変換装置の動作の精度向上が図れる。さらに、基準画素の端部、すなわち、走査が開始される位置、に基準画素対を設けることにより、読み出している画素行の開始位置の識別が可能となる。

10

【0020】

(第2の実施形態)

図4(a)は、本発明の第2の実施形態に係る基準画素行の構成例を示す図である。図2(a)に示した基準画素行との違いは、遮光画素200に代えて、温度検出画素TPを備える点にある。温度検出画素TPは、光電変換装置の温度に応じた信号レベルの信号を出力する画素である。

【0021】

図4(b)に、基準画素行に係る信号が読み出される場合の、出力部600から出力される信号の値の遷移を示す。ここでは、図4(a)の左側から順に信号を読み出す場合を説明する。第1の実施形態と同様に、時刻 $T_0 \sim T_4$ の間に、出力レベルがV1の第1の基準信号と、出力レベルがV2の第2の基準信号とが交互に、2回ずつ出力される。時刻 $T_4 \sim$ 時刻 T_{N-4} の期間は、温度検出画素TPに基づく信号が出力される期間である。その後、時刻 $T_{N-4} \sim$ 時刻 T_N の間に、第2の基準信号と第1の基準信号が交互に、2回ずつ出力される。第2の基準信号の信号レベルV2は、第1の実施形態と同様に、遮光画素200から出力される信号と実質的に等しいレベルであってもよい。温度検出画素TPから出力される信号の信号レベルV3は、光電変換装置の温度によって変動する。

20

【0022】

本実施形態のように、温度検出画素を備えることにより、光電変換装置の温度に応じた信号の補正を行うことが可能になる。

30

【0023】

本実施例においても、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0024】

(第3の実施形態)

図5に、本発明の第3の実施形態に係る基準画素30および31の構成例を示す。本実施例においては、第1および第2の基準画素は、同じ回路構成を有する。

【0025】

本実施形態に係る基準画素に特徴的なのは、基準画素が第1の基準信号と第2の基準信号とを切り替えて出力することができるように構成されている点である。先の実施形態では、第1の基準画素30のトランジスタM2の制御ノードは、トランジスタM1を介して電圧VRESが供給されるように構成されていた。これに対して、本実施形態では、さらにトランジスタM3を介して電圧VWが供給されるように構成されている。トランジスタM1とM3は同時にオンすることはない。

40

【0026】

このような基準画素を用いることにより、基準画素行から出力される信号のパターンを変えることができるという利点がある。

【0027】

本実施例においても、先の実施形態と同様の効果が得られる。

【0028】

(第4の実施形態)

50

図6は、本発明の第4の実施形態に係る撮像システムの構成例を示す図である。撮像システム800は、例えば、光学部810、撮像素子890、映像信号処理部830、記録・通信部840、タイミング制御部850、システム制御部860、及び再生・表示部870を含む。撮像装置820は、撮像素子890及び映像信号処理部830を有する。撮像素子890は、先の実施例で説明した光電変換装置1が用いられる。

【0029】

レンズ等の光学系である光学部810は、被写体からの光を撮像素子890の、複数の画素が2次元状に配列された画素部PAに結像させ、被写体の像を形成する。撮像素子890は、タイミング制御部850からの信号に基づくタイミングで、画素部PAに結像された光に応じた信号を出力する。撮像素子890から出力された信号は、映像信号処理部830に入力され、映像信号処理部830が、プログラム等によって定められた方法に従って信号処理を行う。映像信号処理部830での処理によって得られた信号は画像データとして記録・通信部840に送られる。記録・通信部840は、画像を形成するための信号を再生・表示部870に送り、再生・表示部870に動画や静止画像を再生・表示させる。記録・通信部840は、また、映像信号処理部830からの信号を受けて、システム制御部860と通信を行うほか、不図示の記録媒体に、画像を形成するための信号を記録する動作も行う。

【0030】

システム制御部860は、撮像システムの動作を統括的に制御するものであり、光学部810、タイミング制御部850、記録・通信部840、及び再生・表示部870の駆動を制御する。また、システム制御部860は、例えば記録媒体である不図示の記憶装置を備え、ここに撮像システムの動作を制御するのに必要なプログラム等が記録される。また、システム制御部860は、例えばユーザの操作に応じて駆動モードを切り替える信号を撮像システム内に供給する。具体的な例としては、読み出す行やリセットする行の変更、電子ズームに伴う画角の変更や、電子防振に伴う画角のずらし等である。タイミング制御部850は、システム制御部860による制御に基づいて撮像素子890及び映像信号処理部830の駆動タイミングを制御する。

【0031】

また、光学部810として、入射光の波長を変換する波長変換部材を備えるように構成しても良い。一例として、入射光としてX線が入射すると、可視光を放出する波長変換部材が挙げられる。撮像素子890は、波長変換部材によって波長が変換された入射光に基づく信号を生成する。この構成によれば、X線撮像装置としての撮像システムを構成することができる。また、撮像システムは、X線を生成する光源としてのX線生成装置を含んでも良い。

【0032】

また、上述の光電変換装置を半導体基板上に形成し、これを複数二次元状に配列することで、マルチチップ光電変換装置を構成しても良い。マルチチップ光電変換装置を構成する複数の光電変換装置は、並列に動作してもよい。

【0033】

上述の各実施形態は例示的なものに過ぎず、本発明の思想から逸脱しない範囲で変更を加えることができる。例えば、上述の各実施形態においては、基準画素行が基準画素対とは別に遮光画素200または温度検出画素TPを含む例を説明したが、基準画素行は、基準画素のみを含んで構成しても良い。

【符号の説明】

【0034】

- 100 有効画素領域
- 200 遮光画素領域
- 300 基準画素領域
- 30 第1の基準画素
- 31 第2の基準画素

10

20

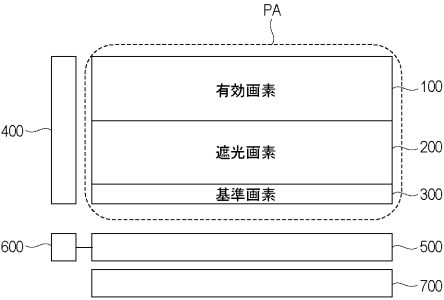
30

40

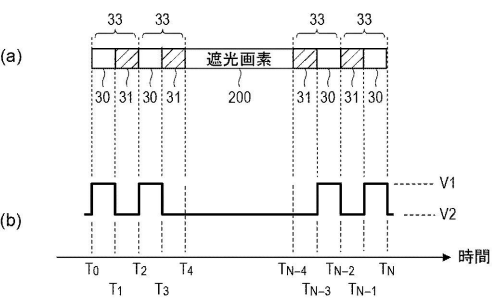
50

3 3 基準画素対

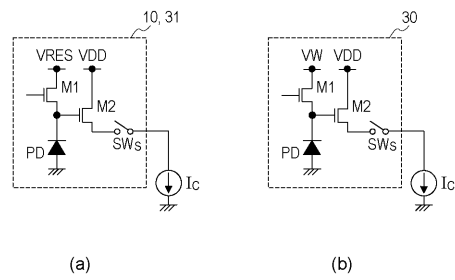
【図 1】



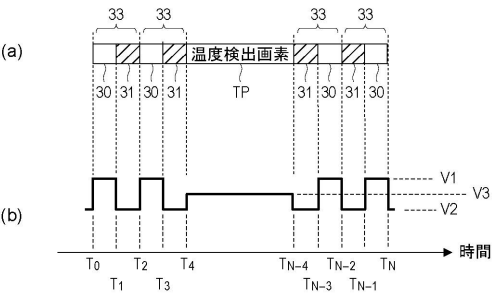
【図 2】



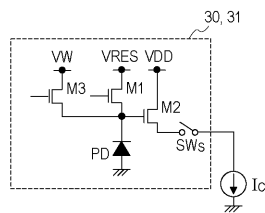
【図 3】



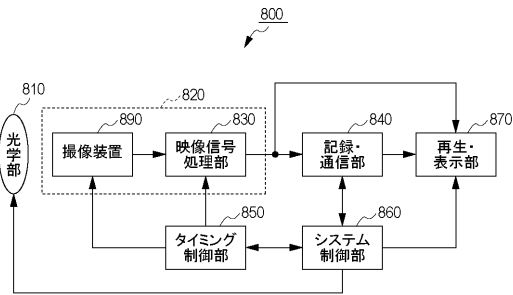
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-223860 (JP, A)
特開平05-115046 (JP, A)
特開2006-229799 (JP, A)
特開2003-078827 (JP, A)
特開平05-030432 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/30-5/378