

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6338440号
(P6338440)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 5/347 (2011.01)

H04N 5/347

H04N 5/365 (2011.01)

H04N 5/365

H04N 5/374 (2011.01)

H04N 5/374

500

請求項の数 17 (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願2014-95493 (P2014-95493)

(22) 出願日

平成26年5月2日(2014.5.2)

(65) 公開番号

特開2015-213258 (P2015-213258A)

(43) 公開日

平成27年11月26日(2015.11.26)

審査請求日

平成29年4月26日(2017.4.26)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 大下内 和樹

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

(72) 発明者 赤堀 博男

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置の駆動方法、撮像装置、撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行列状に配された複数の画素と、各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線とを有し、

前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配されるとともに、ノイズレベルの信号のみを出力する複数の参照画素とを有し、

前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、入力ノードに前記光電変換部が生成した電荷が入力される増幅トランジスタとを有し、

前記複数の参照画素の各々は、入力ノードを有する増幅トランジスタを有する撮像装置の駆動方法であって、

前記撮像装置は、第1の動作と第2の動作とをそれぞれ行い、

前記第1の動作が、

前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、

前記第2の動作が、

前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、

10

20

もしくは、

前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが¹⁰出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置の駆動方法。

【請求項2】

前記複数の参照画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記浮遊拡散部のリセットのオンとオフとを制御するリセットトランジスタとをさらに有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記複数の有効画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記浮遊拡散部のリセットのオンとオフとを制御するリセットトランジスタとをさらに有し、前記浮遊拡散部に、前記光電変換部から電荷が出力され、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記複数の参照画素の各々の前記リセットトランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差を、前記有効画素の前記リセットトランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差よりも小さくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項3】

前記複数の参照画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記浮遊拡散部のリセットのオンとオフとを制御するリセットトランジスタとをさらに有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記複数の有効画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記浮遊拡散部のリセットのオンとオフとを制御するリセットトランジスタとをさらに有し、前記浮遊拡散部に、前記光電変換部から電荷が出力され、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記第1の動作を行う第1のフレーム期間と、前記第1の動作を行わずに前記複数の有効画素から信号を読み出す第2のフレーム期間とにおいて、

前記第1のフレーム期間における、前記複数の参照画素および前記複数の有効画素の前記リセットトランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差を、前記第2のフレーム期間における、前記複数の参照画素および前記複数の有効画素の前記リセットトランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差よりも小さくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項4】

前記複数の参照画素の各々と前記複数の画素の各々とが有する前記増幅トランジスタは、前記信号線に供給される電流と、前記増幅トランジスタに供給される電圧とによってソースフォロワ動作を行い、

前記第2の動作において前記信号線に供給する電流の電流値を、前記第1の動作において前記信号線に供給する電流の電流値よりも大きくすることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項5】

前記複数の参照画素の各々と前記複数の画素の各々とが有する前記増幅トランジスタは、前記信号線に供給される電流とによってソースフォロワ動作を行い、

前記第1の動作を行う第1のフレーム期間と、前記第1の動作を行わずに前記複数の有効画素から信号を読み出す第2のフレーム期間とにおいて、

前記第2のフレーム期間において前記信号線に供給する電流の電流値を、前記第1のフレーム期間において前記信号線に供給する電流の電流値よりも大きくすることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項6】

10

20

30

40

50

前記複数の画素は、前記光電変換部の一部が遮光された光電変換部を有する焦点検出用画素を有し、

前記焦点検出用画素の前記増幅トランジスタから、前記第2の動作によって信号を読み出すことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項7】

前記複数の参照画素の各々は、遮光された光電変換部を有し、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタは、遮光された光電変換部の電荷に基づく信号を出力することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項8】

前記複数の参照画素の各々は浮遊拡散部と、遮光された光電変換部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記遮光された光電変換部から前記浮遊拡散部への電荷の転送のオンとオフとを制御する転送トランジスタとを有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記複数の有効画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記光電変換部から前記浮遊拡散部への電荷の転送のオンとオフとを制御する転送トランジスタとを有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記参照画素の前記転送トランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差を、前記有効画素の前記転送トランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差よりも小さくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項9】

前記複数の参照画素の各々は浮遊拡散部と、遮光された光電変換部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記遮光された光電変換部から前記浮遊拡散部への電荷の転送のオンとオフとを制御する転送トランジスタとを有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記複数の有効画素の各々は浮遊拡散部と、制御ノードに出力される制御電圧に基づいて前記光電変換部から前記浮遊拡散部への電荷の転送のオンとオフとを制御する転送トランジスタとを有し、前記増幅トランジスタは、前記浮遊拡散部の電位に基づく信号を前記信号線に出力し、

前記第1の動作を行う第1のフレーム期間と、前記第1の動作を行わずに前記複数の有効画素から信号を読み出す第2のフレーム期間とにおいて、

前記第1のフレーム期間における、前記複数の参照画素の各々および前記複数の有効画素の前記転送トランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差を、前記第2のフレーム期間における、前記複数の参照画素の各々および前記複数の有効画素の前記転送トランジスタのオンとオフとの前記制御電圧の電圧差よりも小さくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項10】

前記複数の画素の各々は、オンの状態で前記増幅トランジスタと前記信号線との間の電気的経路が導通し、オフの状態で前記電気的経路が非導通となる選択トランジスタをさらに有し、

前記第1の動作において、前記複数の有効画素の各々の前記選択トランジスタがオンの状態の期間を互いに重ねることによって、前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ね、

前記第2の動作が、前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作の場合には、該動作を、前

10

20

30

40

50

記複数の参照画素の各々の前記選択トランジスタがオンの状態の期間を互いに重ねることによって行うことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項11】

行列状に配された複数の画素と、各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線とを有し、

前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配された参照画素とを有し、

前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、増幅トランジスタとを有し、

前記複数の参照画素の各々は、遮光された光電変換部と、増幅トランジスタを有する撮像装置の駆動方法であって、

前記撮像装置は、第1の動作と第2の動作とをそれぞれ行い、

前記第1の動作が、

前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部が生成した電荷を混合せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、

前記第2の動作が、

前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、

もしくは、

前記複数の参照画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが outputする期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記光電変換部が生成した電荷を混合せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置の駆動方法。

【請求項12】

行列状に配された複数の画素と、

各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線と、

第1の動作と第2の動作とをそれぞれ前記複数の画素に行わせる制御部とを有する撮像装置であって、

前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配されるとともに、ノイズレベルの信号のみを出力する複数の参照画素とを有し、

前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、入力ノードに前記光電変換部が生成した電荷が入力される増幅トランジスタとを有し、

前記複数の参照画素の各々は、入力ノードを有する増幅トランジスタを有し、

前記第1の動作が、

前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、

前記第2の動作が、

前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、

もしくは、

前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが outputする期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する動作、

10

20

30

40

50

号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、走査回路を有し、

前記第1の動作は、前記走査回路が、前記複数の有効画素を、1つの前記信号線に信号を出力する画素として同時に選択することによって行われる動作であり、

前記第2の動作は、前記走査回路が、前記複数の参照画素を1行ずつ選択することによつて行われる動作、

もしくは、

前記走査回路が、

前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記增幅トランジスタが¹⁰出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素を、1つの前記信号線に信号を出力する画素として同時に選択することによって行われる動作であることを特徴とする請求項12に記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

前記複数の画素は、前記光電変換部の一部が遮光された光電変換部を有する焦点検出用画素を有し、

前記焦点検出用画素の前記增幅トランジスタから、前記第2の動作によって信号を読み出すことを特徴とする請求項12または13に記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

前記複数の参照画素の各々は、遮光された光電変換部を有し、前記複数の参照画素の各々の前記增幅トランジスタは、前記遮光された光電変換部の電荷に基づく信号を出力することを特徴とする請求項12～14のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 1 6】

請求項12～15のいずれかに記載の撮像装置と、前記撮像装置から出力される信号を処理することで画像を生成する出力信号処理部とを有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 7】

請求項14に記載の撮像装置と、前記撮像装置から出力される信号を処理する出力信号処理部と、前記撮像装置に入射光を導く光学系とを有し、

前記撮像装置は、前記焦点検出用画素が³⁰出力する信号に基づく焦点検出信号と、前記複数の有効画素が³⁰出力する信号に基づく撮像信号とを前記出力信号処理部に出力し、

前記出力信号処理部は、前記焦点検出信号に基づいて合焦しているか否かを検出するとともに、前記撮像信号を用いて画像を生成することを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置の駆動方法、撮像装置、撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

行列状に画素が配列された撮像装置が知られている。特許文献1の撮像装置は、1つの垂直信号線に電気的に接続された複数列の画素の出力する信号同士を、垂直信号線にて混合する構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-097646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら特許文献1では、ノイズレベルなど有効画素の信号とは異なる信号のみを出力する参照画素の信号の読み出しどと、複数の有効画素が出力する信号同士の混合とのそれぞれを好適に行う検討がなされていなかった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は上記の課題を鑑みて為されたものであり、その一の態様は、行列状に配された複数の画素と、各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線とを有し、前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配されるとともに、ノイズレベルの信号のみを出力する複数の参照画素とを有し、前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、入力ノードに前記光電変換部が生成した電荷が入力される増幅トランジスタとを有し、前記複数の参照画素の各々は、入力ノードを有する増幅トランジスタを有する撮像装置の駆動方法であって、前記撮像装置は、第1の動作と第2の動作とをそれぞれ行い、前記第1の動作が、前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、前記第2の動作が、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、もしくは、前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置の駆動方法である。

【0006】

また、別の態様は、行列状に配された複数の画素と、各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線とを有し、前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配された参照画素とを有し、前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、増幅トランジスタとを有し、前記複数の参照画素の各々は、遮光された光電変換部と、増幅トランジスタを有する撮像装置の駆動方法であって、前記撮像装置は、第1の動作と第2の動作とをそれぞれ行い、前記第1の動作が、前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記光電変換部が生成した電荷を混合せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、前記第2の動作が、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、もしくは、前記複数の参照画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記光電変換部が生成した電荷を混合せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置の駆動方法である。

【0007】

また、別の態様は、行列状に配された複数の画素と、各々が前記複数の画素の列に対応して配された複数の信号線と、第1の動作と第2の動作とをそれぞれ前記複数の画素に行わせる制御部とを有する撮像装置であって、前記複数の画素は、複数行および複数列に配された複数の有効画素と、少なくとも1行に、前記複数の有効画素が配された列に対応して複数列に配されるとともに、ノイズレベルの信号のみを出力する複数の参照画素とを有し、前記複数の有効画素の各々は、入射光を光電変換する光電変換部と、入力ノードに前記光電変換部が生成した電荷が入力される増幅トランジスタとを有し、前記複数の参照画素の各々は、入力ノードを有する増幅トランジスタを有し、前記第1の動作が、前記複数

10

20

30

40

50

の有効画素の各々の前記光電変換部の電荷に基づく信号を、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の有効画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であり、前記第2の動作が、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが1つの前記信号線に個別に信号を出力する動作、もしくは、前記複数の参照画素の各々の前記入力ノードの電位に基づく信号を、前記第1の動作で前記増幅トランジスタが出力する期間を互いに重ねた前記複数の有効画素の行数よりも少ない行数の前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタが、前記複数の参照画素の各々の前記増幅トランジスタの前記入力ノードを互いに電気的に接続せずに1つの前記信号線に出力する期間を、互いに重ねる動作であることを特徴とする撮像装置である。

10

【発明の効果】

【0008】

参照画素の信号の読み出しと、複数の有効画素が出力する信号同士の混合とのそれを、より好適に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】撮像装置の構成の一例を示した図と、画素の構成の一例を示した図

【図2】信号処理回路の構成の一例を示した図

【図3】撮像装置の動作の一例を示した図

【図4】撮像装置の動作の他の一例を示した図

20

【図5】撮像装置の動作の他の一例を示した図

【図6】撮像装置の動作の他の一例を示した図

【図7】電流供給部の構成の一例を示した図

【図8】撮像装置の構成の一例を示した図と、撮像装置が出力する信号の順序と電流供給部の電流値とを示した図

【図9】撮像システムの構成の一例を示した図

【発明を実施するための形態】

【0010】

(実施例1)

図1(a)は本実施例の撮像装置の構成を示した図である。

30

【0011】

画素アレイ100には、有効画素102aが行列状に配列された有効画素領域101aと、オプティカルブラック画素(以下、OB画素と表記する)102bが行列状に設けられたOB画素領域101bとが設けられている。OB画素102bは、本実施例におけるノイズレベルの信号のみを出力する参照画素の一例である。OB画素領域101bは、有効画素領域101aに隣接している。有効画素102aは、ノイズレベルの信号であるノイズ信号と、入射光を光電変換して生成した電荷に基づく信号(以下、光電変換信号と表記する)とをそれぞれ垂直信号線109に出力する。OB画素102bは、ノイズレベルの信号であるノイズ信号を垂直信号線109に出力する。以下、有効画素102aが出力するノイズ信号を、有効ノイズ信号と表記し、OB画素102bが出力するノイズ信号をOBノイズ信号と表記する。尚、図1(a)では、有効画素102a、OB画素102b、垂直信号線109について1列のみを示しているが、実際には、数千列に渡って有効画素102a、OB画素102b、垂直信号線109が設けられている。尚、以下では、有効画素102a、OB画素102bを含めて表す場合には、画素102として表記する。

40

【0012】

垂直走査回路112は、有効画素102a、OB画素102bを行ごとに順次走査する。垂直走査回路112によって選択された行に位置する有効画素102aは、有効ノイズ信号と光電変換信号とをそれぞれ垂直信号線109に出力する。また、垂直走査回路112によって選択された行に位置するOB画素102bは、垂直信号線109にOBノイズ

50

信号を出力する。垂直走査回路 112 は、制御部の一例である。

【0013】

信号処理回路 103 には、電流供給部 104、増幅部 105、信号保持部 106、水平走査回路 107 が設けられている。電流供給部 104 は 1 つのブロックで示しているが、各列の垂直信号線 109 に対応して各々が設けられた複数の電流供給部 104 を 1 つのブロックとしてまとめて示したものである。また、増幅部 105 および信号保持部 106 についても同じく、各列の垂直信号線 109 に対応して各々が設けられた複数の増幅部 105 および複数の信号保持部 106 のそれぞれを 1 つずつのブロックとして示している。

【0014】

水平走査回路 107 は、各列の信号保持部 106 を順次走査する。これにより、各列の信号保持部 106 が保持した信号が、各列の信号保持部 106 から順次、出力アンプ 108 に転送される。出力アンプ 108 は、各列の信号保持部 106 から出力された信号を増幅した信号を、撮像装置の外部に出力する。

【0015】

タイミングジェネレータ 110 (以下、TG110 と表記する) は、電流供給部 104、増幅部 105、信号保持部 106、水平走査回路 107、垂直走査回路 112 の動作を制御する。

【0016】

垂直走査回路 112 は、TG110 からの制御によって、同時に選択する画素の行数を変化することができる。

10

20

【0017】

図 1 (b) は、本実施例の有効画素 102a、OB 画素 102b のそれぞれの回路の構成を示した図である。図 1 (b) では、OB 画素 102b が有する素子について符号を付している。OB 画素 102b の光電変換部 201 が遮光されている点を除いて、有効画素 102a と OB 画素 102b との構成は同じである。

【0018】

光電変換部 201 は、入射光に基づく電荷を生成する。トランジスタ 202 は、光電変換部 201 と浮遊拡散部 (以下、FD 部と表記する。FD とは、浮遊拡散を意味する Floating Diffusion の頭文字を取ったものである。) 203 との間の電気的経路に設けられている。トランジスタ 202 は、光電変換部 201 から FD 部 203 への電荷の転送のオンとオフとを制御する転送トランジスタである。トランジスタ 204 は、一方の主ノードが FD 部 203 に電気的に接続され、他方の主ノードには電源電圧 VDD が与えられている。トランジスタ 204 は、FD 部 203 の電位のリセットのオンとオフとを制御するリセットトランジスタである。トランジスタ 205 は、入力ノードは FD 部 203 に電気的に接続され、一方の主ノードは電源電圧 VDD が与えられ、他方の主ノードには、トランジスタ 206 の一方の主ノードが電気的に接続されている。トランジスタ 205 は、FD 部 203 の電位に基づく信号を出力する増幅トランジスタである。トランジスタ 206 の他方の主ノードは、垂直信号線 109 が電気的に接続されている。トランジスタ 204、トランジスタ 206 の制御ノードには、垂直走査回路 112 からそれぞれ順に、信号 ptx、信号 pres、信号 pse1 が与えられる。

30

40

【0019】

画素 102 のトランジスタ 205 は、電流供給部 104 から供給される電流と、電源電圧 VDD とによってソースフォロワ動作を行う。

【0020】

OB 画素 102b の n 行目を駆動するパルスを pres[n]、ptx[n]、pse1[n] とし、有効画素 102a の m 行目を駆動するパルスを pres[m]、ptx[m]、pse1[m] とする。

【0021】

50

図2は、図1(a)に記載の信号処理回路103の1列分の回路図を示した図である。

【0022】

電流供給部104である電流源は、垂直信号線109を介して、画素102のトランジスタ205に電流を供給する。

【0023】

増幅部105は、帰還容量309、入力容量310、スイッチ311、差動アンプ312を有する。差動アンプ312の反転ノードは、入力容量310の一方のノードと、帰還容量309の一方のノードと、スイッチ311の一方のノードのそれぞれに電気的に接続されている。差動アンプ312の非反転ノードは、基準電圧Vrefが入力されている。差動アンプ312の出力ノードは、帰還容量309の他方のノードと、スイッチ311の他方のノードと、信号保持部106が電気的に接続されている。
10

【0024】

信号保持部106はスイッチ301、スイッチ302、N信号保持容量303、S信号保持容量304、スイッチ305、スイッチ306によって構成される。スイッチ301、スイッチ302はそれぞれCMOSスイッチである。スイッチ301はTG110から出力される信号pnと、信号pnを反転させた信号である信号pn_b信号とによって、オン、オフが制御される。スイッチ302はTG110から出力される信号psと、信号psを反転させた信号である信号ps_b信号とによって、オン、オフが制御される。

【0025】

水平走査回路107は、スイッチ305、スイッチ306のそれぞれのオン、オフを制御する。スイッチ305がオンすると、N信号保持容量303が保持した信号が、出力アンプ108に出力される。また、スイッチ306がオンすると、S信号保持容量304が保持した信号が出力アンプ108に出力される。出力アンプ108は、N信号保持容量303が保持した信号とS信号保持容量304が保持した信号とを増幅した信号を出力する。
20

【0026】

図3は、図1(a)に示した撮像装置の駆動タイミングを示した図である。

【0027】

撮像装置は、1つの垂直信号線109において、X行(Xは2以上の数)の有効画素102aの信号同士を混合する。また撮像装置は、1つの垂直信号線109において、Xより少ないY行のOB画素102bの信号同士を混合する。本実施例の撮像装置はX=2、Y=1の場合について説明する。
30

【0028】

図3に示した動作では、複数行の有効画素102aの各々のFD部203は、各々の有効画素102aの光電変換部201が生成した電荷を保持する。そして、垂直走査回路112は、複数行の有効画素102aを同時に選択する。つまり、複数の有効画素102aの各々のトランジスタ205が、各々の光電変換部201が生成した電荷に基づく信号を出力する期間を互いに重ねる。これにより、垂直信号線109において、複数行の有効画素102aの各々が出力する信号同士が混合される。また、複数行のOB画素102bの各々のFD部203は、各々のOB画素102bの光電変換部201で生じる暗電流成分に基づく電荷を保持する。そして、垂直走査回路112は各行のOB画素102bをそれぞれ個別に選択する。これにより、垂直信号線109には、OB画素102bから1行ずつ信号が混合されずに出力される。
40

【0029】

図3では、OB画素102bに関わる動作を時刻t1から時刻t10までの期間に行う。また、有効画素102aに関わる動作を時刻t11から時刻t14までの期間に行う。

【0030】

図3に示した各信号は、図1(b)、図2に示した各信号に対応している。

【0031】

図3に示した信号ptx、信号pres、信号pse1はそれぞれ順に、トランジスタ

50

202、トランジスタ204、トランジスタ206を制御する信号である。

【0032】

時刻t1でpres[n]がLowレベル(以下、Loと表記する)になり、トランジスタ204をOFFする。これにより、FD部203のリセットが解除される。また、垂直走査回路112は選択する行の信号pse1[n]がHighレベル(以下、Hiと表記する)とする。これにより、n行目のOB画素102bのトランジスタ206がオンする。これにより、n行目のOB画素102bのトランジスタ205が、トランジスタ206を介して、垂直信号線109に電気的に接続される。

【0033】

時刻t2に、TG110が、スイッチ311を制御する信号pcをHiとする。そして、TG110は、パルスpcを、時刻t3にLoとする。これにより、リセットされたFD部203の電位に基づく垂直信号線109の電位を、入力容量310がクランプする。また、時刻t3における増幅部105の出力は基準電位Vrefとなる。

【0034】

時刻t4でTG110は信号ptnをHiとする。これにより、スイッチ301がオンする。そして、時刻t5に、TG110は信号ptnをLoとする。これによって、N信号保持容量303は時刻t5に増幅部105が出力する信号(以下、N信号と表記する)を保持する。N信号は、増幅部105のオフセットの列ごとのばらつきを主成分とする信号である。

【0035】

時刻t6に、垂直走査回路112は、信号ptx[n]をHiとする。

【0036】

そして、時刻t7に、垂直走査回路112は、信号ptx[n]をLoとする。これにより、FD部203は、OB画素102bの光電変換部201で生じる暗電流成分に基づく電荷を保持する。トランジスタ205は、このFD部203の電位に基づく信号を、トランジスタ206を介して垂直信号線109に出力する。

【0037】

差動アンプ312の反転入力ノードには、時刻t3に入力容量310がクランプした電位と、時刻t6の垂直信号線109との差の信号が入力される。

【0038】

増幅部105は、反転入力ノードに入力された信号を増幅した信号を、信号保持部106に出力する。

【0039】

この差動アンプ312の増幅率は、入力容量310と帰還容量309の容量値の比で決まる。この光電変換部201が生成した電荷に基づく信号を増幅部105が増幅して出力した信号を、S信号と表記する。

【0040】

時刻t8にTG110は信号ptsをHiとする。これにより、スイッチ302がオンする。その後、時刻t9に、TG110は信号ptsをLoとする。これによって、S信号保持容量304は、増幅部105が出力するS信号を保持する。

【0041】

また、時刻t9に、垂直走査回路112は、信号pse1[n]をLoとする。

【0042】

そして、水平走査回路107は、各列の信号保持部106を走査する。つまり、各列のスイッチ305、スイッチ306を順次オンとする。これにより、各列の信号保持部106が保持したS信号とN信号のそれぞれが、出力アンプ108に出力される。

【0043】

次に、有効画素102aに関わる動作について説明する。以下、先に説明したOB画素102bに関わる動作とは異なる点を中心に説明する。

【0044】

10

20

30

40

50

時刻 t_{11} に、垂直走査回路 112 は、信号 $pse1[m]$ と信号 $pse1[m+1]$ を共に H_i とする。これにより、 m 行目と $m+1$ 行目の有効画素 102a のトランジスタ 206 が同時にオンする。また、時刻 t_{11} に、垂直走査回路 112 は、信号 $pres[m]$ と信号 $pres[m+1]$ を共に L_o とする。これにより、 m 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 は、リセットされた FD 部 203 の電位に基づく信号を垂直信号線 109 に出力する。同じく、 $m+1$ 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 は、リセットされた FD 部 203 の電位に基づく信号を垂直信号線 109 に出力する。これにより、垂直信号線 109 において、 m 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 が出力する信号と、 $m+1$ 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 が出力する信号とが混合される。

10

【0045】

その後、TG110 が信号 p_c を H_i とした後に L_o とする。その後、TG110 は信号 ptn を H_i とした後、 L_o とする。これにより、N 信号保持容量 303 は、N 信号を保持する。

【0046】

時刻 t_{12} に垂直走査回路 112 は、信号 $ptx[m]$ と、信号 $ptx[m+1]$ とを共に H_i とする。そして、時刻 t_{13} に垂直走査回路 112 は、信号 $ptx[m]$ と、信号 $ptx[m+1]$ とを共に L_o とする。これにより、 m 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 は、光電変換部 201 が入射光を光電変換して生成した電荷に基づく信号を垂直信号線 109 に出力する。同じく、 $m+1$ 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 は、光電変換部 201 が入射光を光電変換して生成した電荷に基づく信号を垂直信号線 109 に出力する。これにより、垂直信号線 109 において、 m 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 が出力する信号と、 $m+1$ 行目の有効画素 102a のトランジスタ 205 が出力する信号とが混合される。

20

【0047】

その後、TG110 は信号 pts を H_i とした後、 L_o とする。これにより、S 信号保持容量 304 は、S 信号を保持する。

【0048】

そして、水平走査回路 107 は、各列の信号保持部 106 を走査する。つまり、各列のスイッチ 305、スイッチ 306 を順次オンとする。これにより、各列の信号保持部 106 が保持した S 信号と N 信号のそれぞれが、出力アンプ 108 に出力される。

30

【0049】

本実施例の撮像装置は、複数行の有効画素 102a が出力する信号を 1 つの垂直信号線 109 において混合した。一方で本実施例の撮像装置は、OB 画素 102b が出力する信号は、1 行ずつ個別に読み出した。

【0050】

OB 画素 102b についても、有効画素 102a と同じく複数行の OB 画素 102b が出力する信号を垂直信号線 109 において混合する場合について述べる。この場合、OB 画素 102b の S 信号を各列で 10 信号得るために、2 行分の OB 画素 102b の信号を混合する場合には、20 行の OB 画素 102b を設けることになる。

40

【0051】

一方、本実施例の撮像装置は、OB 画素 102b については各行ずつ個別に読み出すため、10 行の OB 画素 102b を設ければよい。従って、本実施例の撮像装置は、10 行の OB 画素 102b 分、OB 画素領域 101b の面積を小さくすることができる。

【0052】

従って、本実施例の撮像装置は、OB 画素領域 101b においても垂直信号線 109 にて複数行の OB 画素 102b が出力する信号を混合する場合に比して、画素アレイの面積を小さくすることができる効果を有する。

【0053】

また、X 行に配された複数の有効画素 102a の FD 部 203 同士を電気的に接続する

50

ことによって合成容量（以下、合成容量 A と表記する）を生成し、合成容量 A において複数の光電変換部 201 の電荷を混合する場合がある。つまり、この場合は、X 行に配された複数の有効画素 102a のトランジスタ 205 の入力ノードを互いに電気的に接続する場合である。この場合に、OB 画素 102b の FD 部 203 については、他の OB 画素 102b とは電気的に接続しないことについて、以下に述べる。この場合には、OB 画素 102b では、1 つの FD 部 203 が光電変換部 201 の電荷を保持する。よって、OB 画素 102b の光電変換部 201 の電荷は、合成容量 A の容量値よりも小さい容量値である FD 部 203 の容量値によって保持される。従って、OB 画素 102b のトランジスタ 205 が出力する信号に含まれるノイズ成分は、合成容量 A によって混合された電荷に基づいてトランジスタ 205 が出力する信号に含まれるノイズ成分よりも振幅が大きくなる傾向がある。これにより、撮像装置が出力する、合成容量 A によって混合された電荷に基づく信号から、撮像装置が出力する、OB 画素 102b の電荷に基づく信号を差し引いても、ノイズ成分を精度よく低減することができない。従って、撮像装置が出力する信号に基づいて生成する画像の品質が低下する。

【0054】

一方で、本実施例の撮像装置は、有効画素領域 101a の複数のトランジスタ 205 が出力する信号を垂直信号線 109 において混合する。これにより、複数の有効画素 102b の電荷に基づく信号に含まれるノイズ成分と、OB 画素 102b の電荷に基づく信号とに含まれるノイズ成分との間に、振幅の違いが生じにくくなる。従って、本実施例の撮像装置は、画像の品質の低下を低減しながら、画素アレイの面積を小さくすることができる効果を有している。

【0055】

また、撮像装置の外部で、OB 画素 102b の出力に基づく信号と、有効画素 102a の出力に基づく信号との差の信号を生成する。これにより、有効画素 102a の出力に基づく信号から暗電流成分を低減した信号を生成することができる。これにより、撮像装置が出力する信号に基づいて生成する画像の黒色の基準の温度による変動の影響を低減することができる。これにより、本実施例の撮像装置が出力する信号に基づいて生成する画像の品質を向上させることができる。

【0056】

尚、本実施例では、ノイズレベルの信号のみを出力する参照画素が OB 画素 102 である例を説明した。他の例として、参照画素が、OB 画素 102b が有する光電変換部 201 を省略したダミー画素であっても良い。

【0057】

尚、本実施例では、画素 102 の各々が、トランジスタ 206 のオンとオフによって、トランジスタ 205 と垂直信号線 109 との間の電気的経路の導通と非導通とを切り替える構成を説明した。他の例として、画素 102 の各々がトランジスタ 206 を有さない構成としても良い。この場合には、トランジスタ 204 に供給される電圧 VDD を、第 1 の電圧と、第 1 の電圧とは異なる電圧値の第 2 の電圧とする。第 1 の電圧が供給される場合にトランジスタ 204 がオンすると、FD 部 203 は、トランジスタ 205 が垂直信号線 109 に信号を出力しない電位に設定される。一方、第 2 の電圧が供給される場合にトランジスタ 204 がオンすると、FD 部 203 は、トランジスタ 205 が垂直信号線 109 に信号を出力する電位に設定される。これにより、第 2 の電圧に基づく電位に FD 部 203 が設定されたトランジスタ 205 は、垂直信号線 109 に信号を出力する。従って、トランジスタ 204 に供給する電圧を第 1 の電圧と第 2 の電圧との間で切り替えることによって、垂直信号線 109 に信号を出力する画素 102 を選択することができる。本実施例の撮像装置は、複数行の画素 102 の信号を垂直信号線 109 において混合する場合には、当該複数行の画素 102 のトランジスタ 204 に供給する電圧を第 2 の電圧とする。これにより、本実施例の撮像装置は、複数の画素 102a の各々が出力する信号を、垂直信号線 109 において混合することができる。

【0058】

10

20

30

40

50

尚、本実施例では、複数の有効画素 102a のトランジスタ 206 が共にオンの状態にある場合、複数の有効画素 102a の各々のトランジスタ 205 に流れる電流は、複数の有効画素 102a の各々の FD 部 203 の電位に応じて変動する。このようにトランジスタ 205 に流れる電流が変動する場合においても、本実施例では、FD 部 203 の電位に基づく信号をトランジスタ 205 が垂直信号線 109 に出力する動作を、ソースフォロワ動作として取り扱った。これは、以降の実施例においても同じである。

【0059】

尚、本実施例では、参照画素の一例である OB 画素 102b が複数行配されている例を説明したが、本実施例の撮像装置は、少なくとも 1 行の OB 画素 102b が設けられていれば良い。

10

【0060】

(実施例 2)

本実施例の撮像装置について、実施例 1 と異なる点を中心に説明する。

【0061】

撮像装置は、1 つの垂直信号線 109 において、X 行 (X は 2 以上の数) の有効画素 102a の信号同士を混合する。また撮像装置は、1 つの垂直信号線 109 において、X より少ない Y 行の OB 画素 102b の信号同士を混合する。本実施例の撮像装置は X = 3、Y = 2 の場合について説明する。

【0062】

本実施例の撮像装置の構成は、実施例 1 で説明した図 1 (a) と同じである。また、本実施例の画素 102 の構成は、実施例 1 で説明した図 1 (b) と同じである。また、本実施例の增幅部 105、信号保持部 106 の構成は、実施例 1 で説明した図 2 と同じである。

20

【0063】

図 4 は、本実施例の撮像装置の動作を示したタイミング図である。1 つの垂直信号線 109 において Y 行の OB 画素 102b の信号同士を混合する動作は時刻 t101 から時刻 t104 までに期間に行う。また、1 つの垂直信号線 109 において X 行の有効画素 102a の信号同士を混合する動作は、時刻 t105 から時刻 t108 までに行う。

【0064】

時刻 t101 に、垂直走査回路 112 は信号 pres[n] と信号 pres[n+1] とを共に Lo とする。これにより、OB 画素 102b の FD 部 203 のリセットが解除される。

30

【0065】

また、時刻 t101 に、垂直走査回路 112 は、信号 pse1[n] と信号 pse1[n+1] を共に Hi とする。これにより、n 行目および n+1 行目の OB 画素 102b のトランジスタ 206 がオンする。これにより、垂直信号線 109 において、n 行目の OB 画素 102b のトランジスタ 205 が output する信号と、n+1 行目の OB 画素 102b のトランジスタ 205 が output する信号とが混合される。

【0066】

その後、TG110 は、信号 pc を Hi とした後に Lo とする。これにより、TG110 が信号 pc を Lo とした時の垂直信号線 109 の電位を入力容量 310 がクランプする。

40

【0067】

その後、TG110 は、信号 pn を Hi とした後に Lo とする。これにより、N 信号保持容量 303 は、増幅部 105 が出力した信号を保持する。

【0068】

その後、垂直走査回路 112 は 3 行の有効画素 102a を同時に選択する。その他の動作については、実施例 1 で説明した、複数行の有効画素 102a の各々が出力する信号同士を混合する動作と同じである。

【0069】

50

本実施例では、3行の有効画素102aの各々が出力する信号同士を混合し、2行のOB画素102bの各々が出力する信号同士を混合した。一方、有効画素102aの出力する信号同士を混合する行数と同じ3行のOB画素102bの各々が出力する信号同士を混合する場合について述べる。この場合、OB画素領域101bから出力されるS信号を10個必要とする場合には、30行のOB画素102bが必要となる。しかし、本実施例のように、2行のOB画素102bが出力する信号同士を混合することによって、20行のOB画素102bを設ければ良い。従って、3行のOB画素102bの各々が出力する信号同士を混合する場合に比して、OB画素領域101bの面積を、10行のOB画素102bの分、低減することができる。

【0070】

10

本実施例の撮像装置は、1つの垂直信号線109において、X行の有効画素102aの各々が出力する信号同士を1つの垂直信号線109において混合する。そして、X行よりも少ないY行のOB画素102bの各々が出力する信号同士を1つの垂直信号線109において混合する。これにより、有効画素102aが出力する信号同士を混合する行数と同じ行数のOB画素102bが出力する信号同士を混合する場合に比して、OB画素領域101bの面積を低減することができる。よって、本実施例の撮像装置は、画素アレイの面積を低減することができる。

【0071】

また、X行に配された複数の有効画素102aのFD部203同士を電気的に接続することによって合成容量（以下、合成容量Aと表記する）を生成し、合成容量Aにおいて複数の光電変換部201の電荷を混合する場合がある。この場合に、X行よりも少ないY行に配された複数のOB画素102bのFD部203同士を電気的に接続することについて、以下に述べる。この場合には、Y行のOB画素102bのFD部203同士を電気的に接続することによって合成容量（以下、合成容量Bと表記する）を生成し、合成容量Bにおいて複数の光電変換部201の電荷を混合することになる。よって、合成容量Bの容量値は合成容量Aの容量値よりも小さい値となる。従って、合成容量Bによって混合された電荷に基づいてトランジスタ205が出力する信号に含まれるノイズ成分は、合成容量Aによって混合された電荷に基づいてトランジスタ205が出力する信号に含まれるノイズ成分よりも振幅が大きくなる傾向がある。これにより、撮像装置が出力する、合成容量Aによって混合された電荷に基づく信号から、撮像装置が出力する、合成容量Bによって混合された電荷に基づく信号を差し引いても、ノイズ成分を精度よく低減することができない。従って、撮像装置が出力する信号に基づいて生成する画像の品質が低下する。

20

【0072】

30

一方で、本実施例の撮像装置は、有効画素領域101aとOB画素領域101bとのそれぞれにおいて、複数のトランジスタ205が出力する信号を垂直信号線109において混合する。これにより、複数の有効画素102bの電荷に基づく信号に含まれるノイズ成分と、複数のOB画素102bの電荷に基づく信号とに含まれるノイズ成分との間に、振幅の違いが生じにくくなる。従って、本実施例の撮像装置は、画像の品質の低下を低減しながら、画素アレイの面積を小さくすることができる効果を有している。

【0073】

40

(実施例3)

本実施例の撮像装置について、実施例1と異なる点を中心に説明する。本実施例の撮像装置は、参照画素のトランジスタ204のオンとオフとの制御電圧の電圧差を、有効画素102aのトランジスタ204のオンとオフとの制御電圧の電圧差よりも小さくする。トランジスタ204のオンとオフとを制御する制御電圧は、垂直走査回路112が出力する信号presに相当する。

【0074】

本実施例の撮像装置の構成は実施例1において説明した図1(a)、図1(b)、図2と同じである。

【0075】

50

実施例 1 の撮像装置では、O B 画素 1 0 2 b の信号は、1 つのトランジスタ 2 0 5 から垂直信号線 1 0 9 に出力される。一方、有効画素 1 0 2 a の信号は、2 つのトランジスタ 2 0 5 から垂直信号線 1 0 9 に出力される。ここで、同一信号レベルの O B 画素 1 0 2 b の信号と、混合された有効画素 1 0 2 a の信号のそれぞれが、垂直信号線 1 0 9 に出力され始めてから、それぞれの信号レベルに静定するまでの期間を比較する。垂直信号線 1 0 9 に同時に信号を出力するトランジスタ 2 0 5 は、O B 画素 1 0 2 b の方が、有効画素 1 0 2 a よりも少ない。よって、垂直信号線 1 0 9 に信号が output されてから、その信号レベルに垂直信号線 1 0 9 の電位が静定するまでの期間は、O B 画素 1 0 2 b の信号の方が、有効画素 1 0 2 a の信号よりも長い。よって、垂直信号線 1 0 9 の電位が、O B 画素 1 0 2 b が output する信号の信号レベルに静定するよりも前に、T G 1 1 0 が信号 p s を H i から L o とする場合が生じる。この場合には、S 信号保持容量 3 0 4 は、O B 画素 1 0 2 b が output する信号よりも小さな振幅の信号を增幅部 1 0 5 が增幅した信号を保持することになる。従って、有効画素 1 0 2 a の出力に基づく信号から、O B 画素 1 0 2 b の出力に基づく信号を差し引いても、暗電流成分を精度よく差し引くことができないことがある。
10

【0076】

そこで、本実施例の撮像装置は、垂直信号線 1 0 9 において複数行の画素 1 0 2 の信号の混合を行う 1 フレーム期間の方が、該混合を行わない他の 1 フレーム期間に対して、信号 p r e s の L o の電位を垂直走査回路 1 1 2 が高くする。垂直走査回路 1 1 2 が信号 p r e s の L o の電位を高くすることによって、トランジスタ 2 0 4 の制御ノードと、F D 部 2 0 3 との間の寄生容量を介して、F D 部 2 0 3 の電位が高くなる。これにより、画素 1 0 2 の各々の出力する信号同士を混合する行数が相対的の多い場合に対して、相対的に少ない場合における、画素 1 0 2 の信号が垂直信号線 1 0 9 に出力されてから、垂直信号線 1 0 9 の電位が静定するまでの期間を短縮することができる。また、信号 p r e s を各行の画素 1 0 2 に供給する配線と、F D 部 2 0 3 との間の寄生容量が存在する場合には、信号 p r e s の L o の電位を高めることで F D 部の 2 0 3 の電位が高まりやすくなる。
20

【0077】

図 5 は、本実施例の撮像装置の動作を示した図である。

【0078】

図 5 に示した動作は、信号 p r e s [n] の電位および信号 p r e s [m]、信号 p r e s [m + 1] の電位を除いて、図 3 に示した動作と同じである。
30

【0079】

図 5 において、1 フレーム期間に 1 つの垂直信号線 1 0 9 において複数行の有効画素 1 0 2 a の出力する信号同士を混合する場合の、信号 p r e s [n]、信号 p r e s [m]、信号 p r e s [m + 1] の電位を破線で示した。一方、図 5 では、1 フレーム期間に 1 つの垂直信号線 1 0 9 において複数行の有効画素 1 0 2 a の出力する信号同士の混合を行わない場合の、信号 p r e s [n]、信号 p r e s [m]、信号 p r e s [m + 1] の電位を実線で示した。

【0080】

図 5 に示した v l i n e は、垂直信号線 1 0 9 の電位を示している。

【0081】

以下、信号 p r e s [n]、信号 p r e s [m]、信号 p r e s [m + 1] の電位が破線で示した電位となる動作について説明する。
40

【0082】

時刻 t 2 0 2 に、垂直走査回路 1 1 2 は、信号 p r e s [n] を L o とする。これにより、信号 p r e s [n] は破線で示した電位となる。

【0083】

トランジスタ 2 0 4 の制御ノードと、F D 部 2 0 3 との間には寄生容量が存在する。この寄生容量によって、F D 部 2 0 3 の電位は、トランジスタ 2 0 4 の制御ノードの電位によって変動する。図 5 に示したように、信号 p r e s [n] が L o となってからの F D 部 2 0 3 の電位は、信号 p r e s [n] が H i である時の F D 部 2 0 3 の電位に対して低下
50

する。

【0084】

一方、信号 `pres[n]` の `Lo` の電位を、実線で示した電位とした場合を説明する。その場合には、信号 `pres[n]` の `Lo` の電位が破線で示した電位に対して、FD部203の電位が信号 `pres[n]` を `Lo` としてから、FD部203電位が静定するまでの期間が長くなる。よって、図5の `vincle` に示した通り、信号 `pres[n]` の `Lo` の電位が実線の電位の方が破線の電位の場合よりも、信号 `pres[n]` を `Lo` としてから垂直信号線109の電位が静定するまでの期間が長くなる。垂直信号線109の電位が静定する前に、TG110が信号 `ptn` を `Hi` から `Lo` にすると、N信号保持容量303が保持するN信号の電位が、FD部203の電位が静定した場合に保持されるN信号の電位とは異なる。 10

【0085】

一方、図5に示した動作では、信号 `pres[n]` の `Lo` の電位を破線で示した電位としている。これにより、垂直信号線109の電位が静定するまでの期間を短縮できる。よって、N信号保持容量303は、垂直信号線109の電位が静定した状態のN信号を保持することができる。

【0086】

同じくS信号保持容量304も、垂直信号線109の電位が静定した状態のS信号を保持することができる。 20

【0087】

これにより、本実施例の撮像装置は、垂直信号線109の電位が静定してから、OB画素102bのS信号、N信号を保持することができる。これにより、OB画素102bの信号の精度を向上させることができる。これにより、有効画素102aの出力に基づく信号から、OB画素102bの出力に基づく信号を差し引くことで、暗電流成分を精度よく差し引いた信号を得ることができる。さらに、複数行の信号同士の混合を垂直信号線109で行う有効画素102aの、信号 `pres` の `Lo` の電位は、OB画素102bのものと同じとしている。これによって本実施例の撮像装置は、暗電流成分をさらに精度よく差し引いた信号を得ることができる。 30

【0088】

尚、本実施例では、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う1フレーム期間の方が、該混合を行わない他の1フレーム期間に対して、信号 `pres` の `Lo` の電位を垂直走査回路112が高くした。他の例として、同一フレーム期間において、複数行の画素の出力する信号を行う有効画素102aよりも、複数行の画素の出力する信号の混合を行わないOB画素102bの方が、信号 `pres` の `Lo` の電位が高くなるようにしても良い。この場合においても、N信号保持容量303とS信号保持容量304のそれぞれは、垂直信号線109の電位が静定してから、OB画素102bの出力に基づくN信号とS信号とを得ることができる。これにより、撮像装置は、OB画素102bの出力に基づくS信号とN信号とを精度よく得ることができる。尚、該混合を行わない他の1フレーム期間は、有効画素102aの信号を個別に読み出す動作を行う期間であっても良い。また、該混合を行わない他の1フレーム期間は有効画素102a同士のFD部203を電気的に接続することで、複数の有効画素102aで平均化された電荷を生成し、平均化された電荷に基づく信号を読み出す動作を行う期間であっても良い。 40

【0089】

また、本実施例では、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う場合の方が、該混合を行わない場合に対して、信号 `pres` の `Lo` の電位を垂直走査回路112が高くした。他の例として、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う場合の方が、該混合を行わない場合に対して、信号 `pres` の `Hi` の電位を垂直走査回路112が低くするようにしても良い。信号 `pres` の `Hi` の電位が低くなることによって、FD部203がリセットされる電位が低くなる。FD部203がリセットされる電位が低くなることによって、信号 `ptx` が `Hi` から `Lo` に遷移した後にFD部 50

203が静定する電位と、FD部203がリセットされた状態との電位差を小さくすることができる。これにより、信号p_{tx}がHiからLoに遷移してから、FD部203の電位が静定するまでの期間を、信号p_{res}のHiの電位が低くなることで短縮できる。よって、この例の撮像装置は、垂直信号線109が静定した状態で、垂直信号線109で複数行の画素の信号を混合しないOB画素102bの出力に基づくS信号とN信号とを得ることができる。尚、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う1フレーム期間の方が、該混合を行わない他の1フレーム期間に対して、信号p_{res}のHiの電位を垂直走査回路112が低くするようにしてもよい。また、同一フレーム期間において、複数行の画素の出力する信号を行う有効画素102aよりも、複数行の画素の出力する信号の混合を行わないOB画素102bの方が、信号p_{res}のHiの電位が低くなるようにしても良い。10

【0090】

尚、図5では、時刻t202の電位v_{line}と時刻t208の電位v_{line}が同じ電位であるとして示した。しかし、時刻t202と時刻t208とのそれぞれにおいて垂直信号線109に供給される電流量が同じ場合、時刻t208の電位v_{line}の方が、時刻t202の電位v_{line}よりも振幅の大きい電位となる傾向にある。この様な場合においても、本実施例の撮像装置は上述した効果を得ることができる。

【0091】

(実施例4)

本実施例の撮像装置について、実施例3と異なる点を中心に説明する。20

【0092】

本実施例の撮像装置は、オプティカルブラック画素102bのトランジスタ202のオンとオフとの制御電圧の電圧差を、有効画素102aのトランジスタ202のオンとオフとの制御電圧の電圧差よりも小さくする。トランジスタ202のオンとオフとを制御する制御電圧は、垂直走査回路112が出力する信号p_{tx}に相当する。

【0093】

図6は、本実施例の撮像装置の動作を示した図である。

【0094】

本実施例の撮像装置は、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う1フレーム期間の方が、該混合を行わない他の1フレーム期間に対して、信号p_{tx}のHiの電位を垂直走査回路112が低くする。これにより、信号p_{tx}をHiにすることによるFD部203の電位の振り上がり幅を小さくする。これにより、信号p_{tx}がHiからLoに遷移してから、垂直信号線109の電位が静定するまでの期間を短縮することができる。これにより、複数行の画素の信号同士の垂直信号線109での混合を行わないOB画素102bの出力に基づくS信号を、S信号保持容量304が、垂直信号線109の電位が静定してから保持することができる。よって、有効画素102aの出力に基づく信号から、OB画素102bの出力に基づく信号を差し引くことで、暗電流成分を精度よく差し引いた信号を得ることができる。さらに、複数行の信号同士の混合を垂直信号線109で行う有効画素102aの、信号p_{tx}のHiの電位は、OB画素102bのものと同じとしている。これによって本実施例の撮像装置は、暗電流成分をさらに精度よく差し引いた信号を得ることができる。30

【0095】

尚、同一フレーム期間において、複数行の画素の出力する信号を行う有効画素102aよりも、複数行の画素の出力する信号の混合を行わないOB画素102bの方が、信号p_{tx}のHiの電位が低くなるようにしても良い。

【0096】

また、垂直信号線109において複数行の画素102の信号の混合を行う1フレーム期間の方が、該混合を行わない他の1フレーム期間に対して、信号p_{tx}のLoの電位を垂直走査回路112が高くするようにしても良い。これにより、トランジスタ202の制御ノードとFD部203との間の寄生容量により、FD部203のリセット時の電位が高く40

なる。また、信号 p t x の H i と L o との間の振幅も小さくなる。これにより、信号 p t x が L o から H i に遷移したときに生じる F D 部 2 0 3 の電位の振り上がりが、信号 p t x の L o の電位を高くすることによって小さくなる。これにより、信号 p t x を H i から L o に遷移させてから、垂直信号線 1 0 9 の電位が静定するまでの期間が、信号 p t x の L o の電位を高くすることによって短縮される。従って、信号 p t x の L o の電位を高いた場合においても、信号 p t x の H i の電位を低くした場合と同じ効果を得ることができる。尚、同一フレーム期間において、複数行の画素の出力する信号を行う有効画素 1 0 2 a よりも、複数行の画素の出力する信号の混合を行わない O B 画素 1 0 2 b の方が、信号 p t x の L o の電位が高くなるようにしても良い。

【 0 0 9 7 】

10

また、本実施例の撮像装置は、実施例 3 で述べた動作と組み合わせて動作させても良い。

【 0 0 9 8 】

尚、実施例 1 ~ 4 の撮像装置では、O B 画素 1 0 2 b が有する光電変換部 2 0 1 を省略したダミー画素をさらに有する構成としても良い。この場合には、電流供給部 1 0 4 がダミー画素に供給する電流と、垂直走査回路 1 1 2 がダミー画素に供給する各信号は、O B 画素 1 0 2 b と同じとすることができる。

【 0 0 9 9 】

20

尚、図 6 では、時刻 t 2 0 2 の電位 v l i n e と時刻 t 2 0 8 の電位 v l i n e が同じ電位であるとして示した。しかし、時刻 t 2 0 2 と時刻 t 2 0 8 とのそれぞれにおいて垂直信号線 1 0 9 に供給される電流量が同じ場合、時刻 t 2 0 8 の電位 v l i n e の方が、時刻 t 2 0 2 の電位 v l i n e よりも振幅の大きい電位となる傾向にある。この様な場合においても、本実施例の撮像装置は上述した効果を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

(実施例 5)

本実施例の撮像装置について、実施例 1 と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 0 1 】

30

実施例 1 の撮像装置は、垂直信号線 1 0 9 に信号が出力されてから、その信号レベルに垂直信号線 1 0 9 の電位が静定するまでの期間は、O B 画素 1 0 2 b の信号の方が、有効画素 1 0 2 a の信号よりも長い。本実施例の撮像装置は、複数の画素行の信号を垂直信号線 1 0 9 での混合を行わない画素 1 0 2 のトランジスタ 2 0 5 に供給する電流の電流値を、該混合を行う画素 1 0 2 のトランジスタ 2 0 5 に供給する電流の電流値よりも多くする。

【 0 1 0 2 】

以下、電流供給部 1 0 4 がトランジスタ 2 0 5 に供給する電流の電流値について説明する。

【 0 1 0 3 】

トランジスタ 2 0 5 の相互コンダクタンス g m は、以下の(1)式によって表される。

$$g_m = \{ (2 \mu C_{ox}) (W/L) I_d \} \quad \dots \quad (1)$$

μ はキャリア移動度、 C_{ox} は単位面積当たりのトランジスタ 2 0 5 のゲート容量、 W はトランジスタ 2 0 5 のチャネル長、 L はトランジスタ 2 0 5 のチャネル幅、 I_d はトランジスタ 2 0 5 に供給されるドレイン電流を示している。 g_m が大きくなるほどトランジスタ 2 0 5 の駆動力は大きくなる。従って、 g_m が大きくなるほど、信号 p t x が H i から L o に遷移してから垂直信号線 1 0 9 が静定するまでの時間が短くなる。実施例 1、実施例 2 で述べた様に、撮像装置は同一フレーム内に、X 行 (X は 2 以上の数) の画素 1 0 2 が出力する信号を混合し、X 行より少ない Y 行の画素 1 0 2 が出力する信号を混合する。

【 0 1 0 4 】

40

X 行の画素 1 0 2 が出力する信号を混合する画素 1 0 2 に供給する電流の電流値を I_d_m 、Y 行の画素 1 0 2 が出力する信号を混合する画素 1 0 2 に供給する電流の電流値を I_d

50

d_n とする。電流供給部 104 は、以下の(2)式が成り立つように、電流値 I_{dm} 、電流値 I_{dn} の値を設定する。

$$I_{dm} = I_{dn} \times Y / X \quad \dots (2)$$

【0105】

図7は、本実施例の電流供給部 104 の構成を示した図である。

【0106】

トランジスタ 401 は、トランジスタ 400 が安定して電流を供給するために、トランジスタ 400 と共にカスコード回路を構成する。トランジスタ 402 は、垂直信号線 109 への電流の供給のオンとオフとを切り替えるスイッチである。不図示の電圧源がトランジスタ 400 の入力ノードに、所定の電圧を供給する。これにより、トランジスタ 400 は、トランジスタ 400 の入力ノードに供給される電圧に基づいた電流値の電流を、垂直信号線 109 に供給する。また、不図示の電圧源は、トランジスタ 401 の入力ノードに所定の電圧を供給する。これにより、トランジスタ 400 のドレイン電位が一定に保たれている。以下、トランジスタ 400、トランジスタ 401、トランジスタ 402 はそれぞれN型のMOSトランジスタであるとして説明する。

【0107】

電流供給部 104 が、垂直信号線 109 に供給する電流の電流値を変えるには、トランジスタ 400 の入力ノードに供給する電圧とトランジスタ 401 の入力ノードに供給する電圧との一方、あるいは両方の電圧値を変えれば良い。

【0108】

同一フレーム期間において、電流供給部 104 は、電流値 I_{dm} と、電流 I_{dm} よりも大きい電流値 I_{dn} の電流をそれぞれ垂直信号線 109 に供給する。電流供給部 104 が、電流値 I_{dn} の電流を供給する場合は、電流値 I_{dm} の電流を供給する場合に比して、トランジスタ 400 の入力ノードに供給する電圧とトランジスタ 401 の入力ノードに供給する電圧との一方、あるいは両方をそれぞれ大きくすればよい。これにより、X行より少ないY行の画素 102 の信号同士の混合において、電流値 I_{dm} の電流を供給する場合に比して、信号 p_{tx} が H_i から L_o に遷移してから垂直信号線 109 が静定するまでの時間を短くすることができる。

【0109】

また、複数行の有効画素 102a の信号同士を垂直信号線 109 で混合し、OB画素 102b の信号を個別に読み出す場合がある。この場合には、電流供給部 104 は、有効画素 102a の信号を読み出す場合には電流値 I_{dm} の電流を垂直信号線 109 に供給する。また、電流供給部 104 は、OB画素 102b の信号を読み出す際には、電流値 I_{dn} の電流を垂直信号線 109 に供給する。これにより、N信号保持容量 303 は、OB画素 102b の出力の基づくN信号を、垂直信号線 109 の電位が静定した状態で保持することができる。同じく、S信号保持容量 304 は、OB画素 102b の出力の基づくS信号を、垂直信号線 109 の電位が静定した状態で保持することができる。これにより、実施例3で述べた効果と同じ効果を得ることができる。

【0110】

尚、垂直信号線 109 において複数行の画素 102 の信号の混合を行わない1フレーム期間の方が、該混合を行う他の1フレーム期間に対して、電流供給部 104 が供給する電流値を多くするようにしても良い。

【0111】

(実施例6)

本実施例の撮像装置について、実施例5と異なる点を中心に説明する。

【0112】

本実施例の撮像装置は、画像を生成するための画像信号と、像面位相差AF方式の焦点検出に用いるための焦点検出用信号とをそれぞれ出力する。

【0113】

本実施例の撮像装置は、有効画素領域 101a に、光電変換部 201 の一部が遮光され

10

20

30

40

50

た焦点検出用画素を配置している。この光電変換部 201 の一部が遮光された焦点検出用画素の出力に基づく信号が、焦点検出用信号である。

【0114】

尚、有効画素 102a が出力する信号は、画像を生成するための信号である撮像信号である。以下では、有効画素 102a を、撮像画素と表記する。

【0115】

図 8 (a) は、本実施例の撮像装置の画素 102 の配置を示した図である。本実施例の撮像装置は、ダミー画素が配されたダミー画素行 601 と、OB 画素が配された OB 画素行 602 とを有する。さらに本実施例の撮像装置は、撮像画素が配された撮像行 603 と、焦点検出画素と撮像画素とが配された焦点検出行 604 とを有する。OB 画素行 602 に配された OB 画素は、実施例 1 で述べた OB 画素 102b と同じ構成である。また、撮像画素は、実施例 1 で述べた有効画素 102a と同じ構成である。ダミー画素行 601 に配されたダミー画素は、OB 画素 102b が有していた光電変換部 201 を省略した構成である。本実施例の電流供給部 104 の構成は、実施例 5 で述べた電流供給部 104 の構成と同じである。10

【0116】

各列の電流供給部 104 のそれぞれは、電流値 I_{dm} 、電流値 I_{dn} のいずれかの電流を列ごとに切り替えて供給できる構成としている。

【0117】

また、本実施例の信号処理回路 103 の構成は、実施例 1 で述べた信号処理回路 103 の構成と同じである。20

【0118】

図 8 (b) は、図 8 (a) に示した撮像装置が出力する信号の順序と、電流供給部 104 が供給する電流値とを示したものである。垂直走査回路 112 は、ダミー画素行 601、OB 画素行 602 を順に走査する。その後、垂直走査回路 112 は、撮像行 603、焦点検出行 604 を走査する。尚、本実施例の撮像装置は、撮像行 603 については、複数行の撮像画素の信号同士を垂直信号線 109 で混合する。一方、他の画素であるダミー画素、OB 画素、焦点検出画素については、本実施例の撮像装置は、各行ずつ個別に読み出す。垂直走査回路 112 が撮像行 603 を走査する期間において、電流供給部 104 は、電流値 I_{dm} の電流を垂直信号線 109 に供給する。一方、垂直走査回路 112 が他の画素行を走査する期間において、電流供給部 104 は、電流値 I_{dn} の電流を垂直信号線 109 に供給する。これにより、本実施例の撮像装置は、実施例 5 の撮像装置と同じ効果を有する。さらに本実施例の撮像装置は、焦点検出画素とダミー画素の信号についても、垂直信号線 109 の電位が静定した状態で N 信号と S 信号とを得ることができる。撮像装置が精度を高めた焦点検出信号を出力することにより、焦点検出の精度を向上させることができる。30

【0119】

(実施例 7)

上記の実施例 1 から実施例 6 で述べた撮像装置は種々の撮像システムに適用可能である。撮像システムの一例としては、デジタルスチルカメラ、デジタルカムコーダー、監視カメラなどがあげられる。図 9 に、撮像システムの一例としてデジタルスチルカメラに本発明の実施例 1 から実施例 6 のいずれかの撮像装置を適用した撮像システムの模式図を示す。40

【0120】

図 9 に例示した撮像システムは、撮像装置 154、レンズの保護のためのバリア 151、被写体の光学像を撮像装置 154 に結像させるレンズ 152 及びレンズ 152 を通過する光量を可変にするための絞り 153 を有する。レンズ 152 及び絞り 153 は撮像装置 154 に光を集光する光学系である。また、図 9 に例示した撮像システムは撮像装置 154 より出力される出力信号の処理を行う出力信号処理部 155 を有する。

【0121】

出力信号処理部 155 は、撮像装置 154 が出力するアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換を行う。また、出力信号処理部 155 はその他、必要に応じて各種の補正、圧縮を行って画像データを出力する動作を行う。図 9 に例示した撮像システムはさらに、画像データを一時的に記憶するためのバッファメモリ部 156、外部コンピュータ等と通信するための外部インターフェース部（外部 I/F 部）157 を有する。さらに撮像システムは、撮像データの記録又は読み出しを行うための半導体メモリ等の記録媒体 159、記録媒体 159 に記録又は読み出しを行うための記録媒体制御インターフェース部（記録媒体制御 I/F 部）158 を有する。なお、記録媒体 159 は撮像システムに内蔵されてもよく、着脱可能であってもよい。

【0122】

10

さらに撮像システムは、各種演算とデジタルスチルカメラ全体を制御する全体制御・演算部 1510、撮像装置 154 と出力信号処理部 155 に各種タイミング信号を出力するタイミング発生部 1511 を有する。ここで、タイミング信号などは外部から入力されてもよく、撮像システムは少なくとも撮像装置 154 と、撮像装置 154 から出力された出力信号を処理する出力信号処理部 155 とを有すればよい。以上のように、本実施形態の撮像システムは、撮像装置 154 を適用して撮像動作を行うことが可能である。

【0123】

また、実施例 6 の像面位相差 AF を行う撮像装置の場合には、撮像装置 154 は、焦点検出用画素が出力する信号に基づく焦点検出用信号と撮像信号とを出力信号処理部 155 に出力する。出力信号処理部 155 は、焦点検出用信号を用いて、合焦しているか否かを検出する。また、出力信号処理部 155 は、撮像信号を用いて、画像を生成する。尚、出力信号処理部 155 が合焦していないことを検出した場合には、全体制御・演算部 1510 は合焦する方向に光学系を駆動する。再び出力信号処理部 155 は、撮像装置 154 から出力される焦点検出用信号を用いて、再び合焦しているか否かを検出する。以下、撮像装置 154、出力信号処理部 155、全体制御・演算部 1510 は、合焦するまでこの動作を繰り返す。

20

【0124】

なお、上記実施例は、いずれも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらの例示によって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されなければならない。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な態様で実施することができる。また、これまで述べた各実施例を種々組み合わせて実施することができる。

30

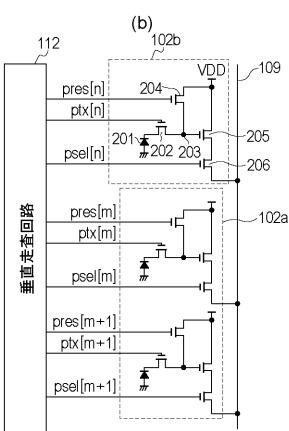
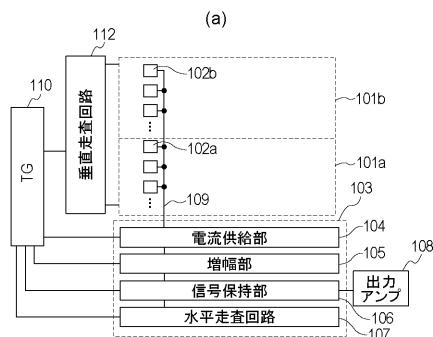
【符号の説明】

【0125】

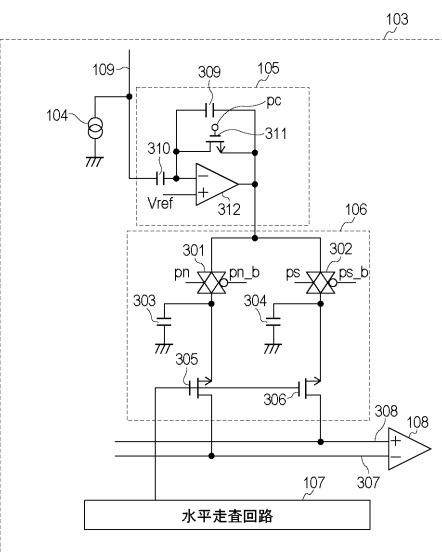
- 101a 有効画素領域
- 101b O B 画素領域
- 102a 有効画素
- 102b O B 画素
- 103 信号処理回路
- 104 電流供給部
- 105 増幅部
- 106 信号保持部
- 107 水平走査回路
- 108 出力アンプ
- 109 垂直信号線
- 110 タイミングジェネレータ (T G)
- 112 垂直走査回路

40

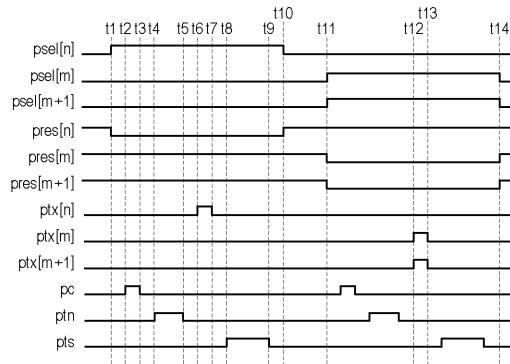
【図1】



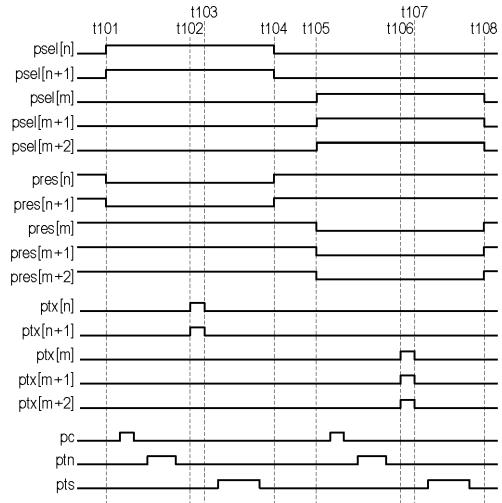
【図2】



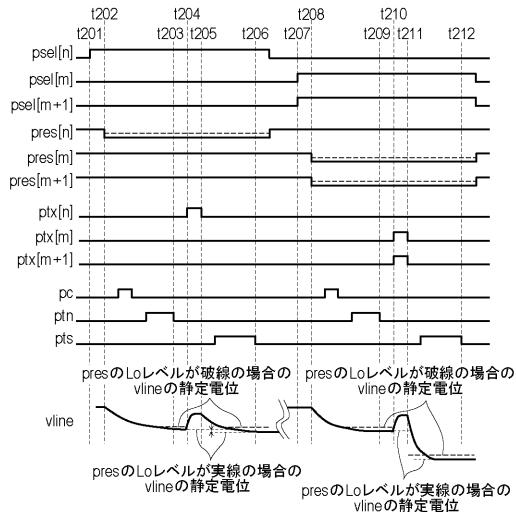
【図3】



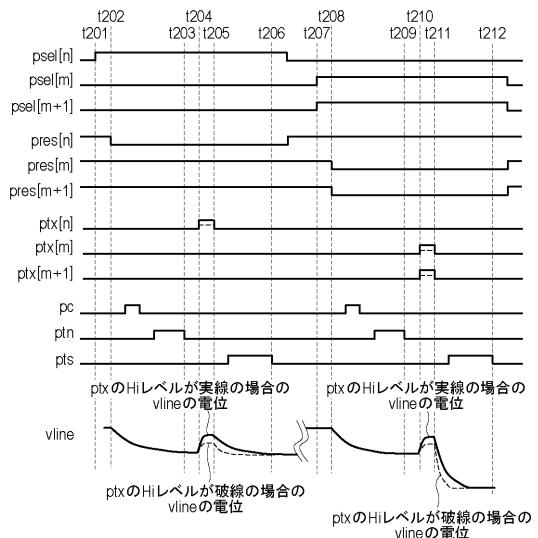
【図4】



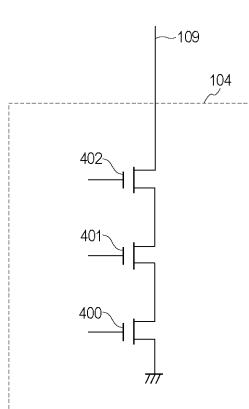
【図5】



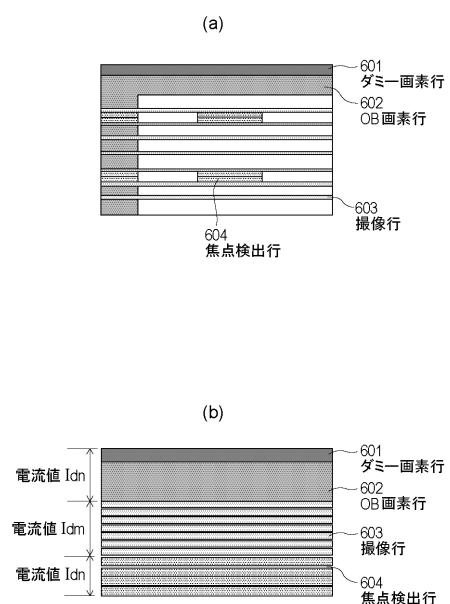
【図6】



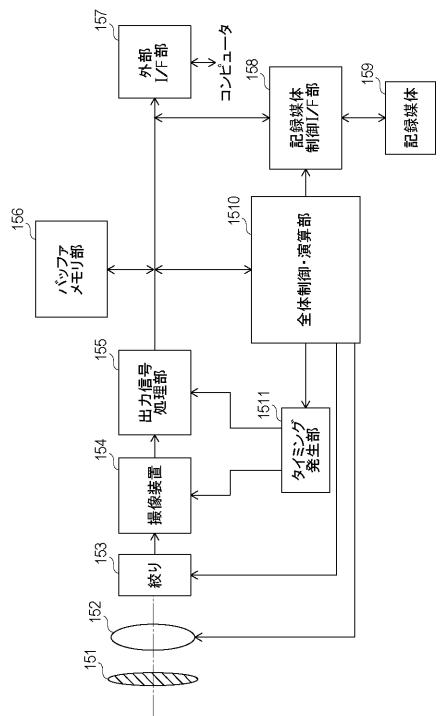
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 健史
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

(72)発明者 高田 佳明
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

(72)発明者 岩根 正晃
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

(72)発明者 岩田 公一郎
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

(72)発明者 森田 浩之
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

(72)発明者 小林 秀央
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 松永 隆志

(56)参考文献 特開2011-097646 (JP, A)
特開2013-009190 (JP, A)
国際公開第2012/057277 (WO, A1)
特開2009-164846 (JP, A)
特開2010-011008 (JP, A)
特開2013-164577 (JP, A)
特開2010-063156 (JP, A)
特開2003-259228 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/225-5/378
H04N 9/00-9/11