

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 27 年 7 月 23 日 (2015.7.23)

【公開番号】特開 2013-251874 (P2013-251874A)  
 【公開日】平成 25 年 12 月 12 日 (2013.12.12)  
 【年通号数】公開・登録公報 2013-067  
 【出願番号】特願 2012-127388 (P2012-127388)  
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/378 (2011.01)

H 0 4 N 5/347 (2011.01)

【F I】

H 0 4 N 5/335 7 8 0

H 0 4 N 5/335 4 7 0

【手続補正書】  
 【提出日】平成 27 年 6 月 4 日 (2015.6.4)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】

それぞれが入射光に基づいて信号電荷を生成する光電変換部を有する第 1 の画素と、前記第 1 の画素とは別の第 2 の画素と、アナログデジタル変換部とを有する撮像装置であって、

前記第 1 の画素は前記信号電荷に基づく第 1 の光電変換信号を出力し、

前記第 2 の画素は前記信号電荷に基づく第 2 の光電変換信号を出力し、

前記アナログデジタル変換部は、前記第 1 の光電変換信号と時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 1 の比較結果信号を出力する第 1 の比較器と、前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号とを比較した信号値を有する第 2 の比較結果信号を出力する第 2 の比較器とを有し、

前記アナログデジタル変換部が、前記第 1 の比較結果信号の信号レベルが変化するタイミングと前記第 2 の比較結果信号の信号レベルが変化するタイミングとによって、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との差に基づく第 1 のデジタル信号と、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との和に基づく第 2 のデジタル信号とを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記アナログデジタル変換部がさらに、

クロックパルスを計数した信号値を有するカウント信号を生成する、第 1 および第 2 のカウンタと、

カウンタ制御部と、を有し、

前記カウンタ制御部は、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号のそれぞれの前記信号値が変化する順序に基づいて、前記カウント信号の前記信号値の増加と減少のいずれかを選択し、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記クロックパルスの計数を前記第 1 のカウンタに行わせ、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第 1 の計数と、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信

号の前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第2の計数と、によって前記第2のカウantaに前記カウanta信号を生成させる動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第2の計数よりも前記第1の計数の方を大きくして行わせ、

前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号がともに、前記第1の比較器の前記第1の光電変換信号と前記参照信号との比較と前記第2の比較器の前記第2の光電変換信号と前記参照信号との比較とをそれぞれ開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第1のカウantaと前記第2のカウantaの前記クロックパルスの計数を停止させて、前記第1のカウantaに前記第1のデジタル信号を生成させ、前記第2のカウantaに前記第2のデジタル信号を生成させることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記第1の画素と前記第2の画素の各々が、さらにノイズ信号を出力し、

前記アナログデジタル変換部がさらに、

クロックパルスを計数した信号値を有するカウanta信号を生成する、第1、第2のカウantaと、

カウanta制御部と、

符号判定部と、を有し、

前記カウanta制御部は、

前記第1の比較器と前記第2の比較器が前記第1の画素と前記第2の画素のそれぞれが出力する前記ノイズ信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記カウanta信号の前記信号値の増加と減少との一方によって前記クロックパルスの計数を前記第1のカウantaに行わせ、

前記第1の比較器が前記第1の光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第2の比較器が前記第2の光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記カウanta信号の前記信号値の増加と減少との他方によって前記クロックパルスの計数を前記第1のカウantaに行わせ、

前記第1の比較器が前記第1の光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第2の比較器が前記第2の光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合に、

前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号との前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第1の計数と、前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号との前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第2の計数と、によって前記第2のカウantaに前記カウanta信号を生成させる動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第2の計数よりも前記第1の計数の方を大きくして行わせ、

前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号がともに、前記第1の比較器の前記第1の光電変換信号と前記参照信号との比較と前記第2の比較器の前記第2の光電変換信号と前記参照信号との比較とをそれぞれ開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第1のカウantaと前記第2のカウantaの前記クロックパルスの計数を停止させて、前記第1のカウantaに前記第1のデジタル信号を生成させ、前記第2のカウantaに前記第2のデジタル信号を生成させ、

前記符号判定部は、前記第1のデジタル信号の正負を、前記第1の比較結果信号と前記第2の比較結果信号の前記信号値の変化する順序に基づいて判定することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記符号判定部によって判定された前記第1のデジタル信号の正負の符号を保持する符号メモリを複数有し、

前記符号メモリと前記第1のカウantaとが電氣的に接続された回路部が複数設けられていることを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記撮像装置がさらに反転増幅器を含み、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とが前記第 1 および第 2 の比較器にそれぞれ出力する信号が、前記反転増幅器によって増幅された信号であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記カウンタ制御部が、前記第 1 の画素および前記第 2 の画素から、前記第 1 の比較器と前記第 2 の比較器のそれぞれに至る経路に設けられていることを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記撮像装置はさらに、各々が複数の前記画素に光を集光するマイクロレンズを複数有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 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 9】

アナログデジタル変換部と、

それぞれが入射光に基づいて信号電荷を生成する光電変換部を有する第 1 の画素と、前記第 1 の画素とは別の第 2 の画素と、

を有する撮像装置の駆動方法であって、

前記第 1 の画素は前記信号電荷に基づく第 1 の光電変換信号を出力し、

前記第 2 の画素は前記信号電荷に基づく第 2 の光電変換信号を出力し、

前記アナログデジタル変換部が、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との差に基づく第 1 のデジタル信号と、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との和に基づく第 2 のデジタル信号とを、生成することを特徴とする撮像装置の駆動方法。

【請求項 10】

前記アナログデジタル変換部はさらに、前記第 1 の光電変換信号と時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 1 の比較結果信号を出力する第 1 の比較器と、前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号とを比較した信号値を有する第 2 の比較結果信号を出力する第 2 の比較器とを有し、

前記アナログデジタル変換部が、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号に基づいて前記第 1 のデジタル信号と前記第 2 のデジタル信号とを生成することを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項 11】

クロックパルスを計数した信号値を有するカウント信号を生成する、第 1 および第 2 のカウンタと、をさらに有する撮像装置の駆動方法であって、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が変化する順序に基づいて、前記カウント信号の前記信号値の増加と減少のいずれかを選択し、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記クロックパルスの計数を行い、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第 1 の計数と、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第 2 の計数と、によって前記第 2 のカウンタが前記カウント信号を生成する動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第 2 の計数よりも前記第 1 の計数の方を大きくして行い、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号がともに、前記第 1 の光電変換信号と前記参照信号との比較および前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号との比較を開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第 1 のカウンタと前記第 2 のカウンタとが前記クロックパルスの計数を停止して、前記第 1 のカウンタが前記第 1 のデジタル信号を生成し、前記第 2 のカウンタが前記第 2 のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置の駆動方法。

## 【請求項 1 2】

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素の各々が、さらにノイズ信号を出力し、

前記アナログデジタル変換部がさらに、

クロックパルスを計数した信号値を有するカウント信号を生成する、第 1 および第 2 のカウンタと、を有する撮像装置の駆動方法であって、

前記第 1 の比較器と前記第 2 の比較器とが前記第 1 の画素と前記第 2 の画素のそれぞれが出力する前記ノイズ信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号との前記信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記カウント信号の前記信号値の増加と減少の一方によって前記クロックパルスを計数し、

前記第 1 の比較器が前記第 1 の光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第 2 の比較器が前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記カウント信号の前記信号値の増加と減少の他方によって前記クロックパルスを計数し、

前記第 1 の比較器が前記第 1 の光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第 2 の比較器が前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合に、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第 1 の計数と、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第 2 の計数と、によって前記第 2 のカウンタが前記カウント信号を生成する動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第 2 の計数よりも前記第 1 の計数の方を大きくして行い、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号がともに、前記第 1 の比較器の前記第 1 の光電変換信号と前記参照信号との比較と前記第 2 の比較器の前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号との比較とをそれぞれ開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第 1 のカウンタと前記第 2 のカウンタとが前記クロックパルスの計数を停止して、前記第 1 のカウンタが前記第 1 のデジタル信号を生成し、前記第 2 のカウンタが前記第 2 のデジタル信号を生成し、

前記第 1 のデジタル信号の正負を表す信号を、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が変化する順序に基づいて得ることを特徴とする請求項 1 0 に記載の撮像装置の駆動方法。

## 【請求項 1 3】

前記撮像装置がさらに反転増幅器を含み、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とが前記第 1 および第 2 の比較器にそれぞれ出力する信号が、前記反転増幅器によって増幅された信号であることを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれかに記載の撮像装置の駆動方法。

## 【請求項 1 4】

それぞれが光電変換部を有し、光電変換部が生成する信号電荷に基づく光電変換信号を出力する複数の画素と、

各々が複数の前記画素に光を集光するマイクロレンズの複数と、

前記複数の画素の 1 つの第 1 の画素の前記光電変換信号と、時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 1 の比較結果信号を出力する第 1 の比較器と、

前記第 1 の画素とは別の第 2 の画素の前記光電変換信号と、時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 2 の比較結果信号を出力する第 2 の比較器と、

クロックパルスを計数した信号値を有するカウント信号を生成する、第 1 および第 2 のカウンタと、

を有する撮像装置と、

撮像装置が出力する信号を処理する出力信号処理部と、

前記撮像装置に光を導く光学系と、

を有する撮像システムの駆動方法であって、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が変化する順序に基づいて、前記カウント信号の前記信号値の増加と減少のいずれかを選択し、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記クロックパルスの計数を行い、

前記第 1 の比較器が前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第 2 の比較器が前記第 2 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合に、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第 1 の計数と、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第 2 の計数と、によって前記第 2 のカウンタが前記カウント信号を生成する動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第 2 の計数よりも前記第 1 の計数の方を大きくして行い、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号がともに、前記第 1 の比較器の前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号との比較と、前記第 2 の比較器が前記第 2 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号との比較と、をそれぞれ開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第 1 のカウンタと前記第 2 のカウンタとが前記クロックパルスの計数を停止して、前記第 1 のカウンタが前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記第 2 の画素の前記光電変換信号との差に基づく第 1 のデジタル信号を生成し、前記第 2 のカウンタが前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記第 2 の画素の前記光電変換信号との和に基づく第 2 のデジタル信号を生成し、

前記撮像装置が前記第 1 のデジタル信号と前記第 2 のデジタル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が、前記第 1 のデジタル信号に基づいて焦点検出を行い、前記第 2 のデジタル信号に基づいて画像を生成することを特徴とする撮像システムの駆動方法。

【請求項 15】

それぞれが光電変換部を有し、ノイズ信号と光電変換部が生成する信号電荷に基づく光電変換信号とを出力する複数の画素と、

複数の前記画素に光を集光する 1 つのマイクロレンズの複数と、

前記複数の画素の一つの第 1 の画素の前記ノイズ信号と前記光電変換信号の一方ずつと、時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 1 の比較結果信号を出力する第 1 の比較器と、

前記第 1 の画素とは別の第 2 の画素の前記ノイズ信号と前記光電変換信号との一方ずつと、時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 2 の比較結果信号を出力する第 2 の比較器と、

クロックパルスを計数した信号値を有するカウント信号を生成する、第 1 および第 2 のカウンタと、

を有する撮像装置と、

撮像装置が出力する信号を処理する出力信号処理部と、

前記撮像装置に光を導く光学系と、

を有する撮像システムの駆動方法であって、

前記第 1 の比較器と前記第 2 の比較器とが前記ノイズ信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記カウント信号の前記信号値の増加と減少の一方によって前記クロックパルスを計数し、

前記第 1 の比較器が前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前記第 2 の比較器が前記第 2 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合には、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に、前記第 1 のカウンタが前記カウント信号の前記信号値の増加と減少の他方によって前記クロックパルスを計数し、

前記第 1 の比較器が前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較し、前

記第 2 の比較器が前記第 2 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号とを比較する場合に、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が同じ期間に前記クロックパルスの計数を行う第 1 の計数と、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が異なる期間に前記クロックパルスの計数を行う第 2 の計数と、によって前記第 2 のカウンタが前記カウント信号を生成する動作を、単位期間あたりの前記クロックパルスの計数を前記第 2 の計数よりも前記第 1 の計数の方を大きくして行い、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号がともに、前記第 1 の比較器の前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号との比較と前記第 2 の比較器の前記第 2 の画素の前記光電変換信号と前記参照信号との比較とをそれぞれ開始した時の信号値と異なる信号値の期間に、前記第 1 のカウンタと前記第 2 のカウンタとが前記クロックパルスの計数を停止して、前記第 1 のカウンタが前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記第 2 の画素の前記光電変換信号との差に基づく第 1 のデジタル信号を生成し、前記第 2 のカウンタが前記第 1 の画素の前記光電変換信号と前記第 2 の画素の前記光電変換信号との和に基づく第 2 のデジタル信号を生成し、

前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号の前記信号値が変化するタイミングの違いに基づいて、前記第 1 のデジタル信号の正負を表す信号を得て、

前記撮像装置が前記第 1 のデジタル信号と、前記第 2 のデジタル信号と、前記第 1 のデジタル信号の正負を表す前記信号と、を前記出力信号処理部に出力し、

前記出力信号処理部が、前記第 1 のデジタル信号と前記第 1 のデジタル信号の正負を表す前記信号とに基づいて焦点検出を行い、前記第 2 のデジタル信号に基づいて画像を生成することを特徴とする撮像システムの駆動方法。

【請求項 16】

前記撮像装置がさらに反転増幅器を含み、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とが前記第 1 および第 2 の比較器にそれぞれ出力する信号が、前記反転増幅器によって増幅された信号であることを特徴とする請求項 14 または 15 に記載の撮像システムの駆動方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明は上記の課題を解決するために為されたものであり、一の態様は、それぞれが入射光に基づいて信号電荷を生成する光電変換部を有する第 1 の画素と、前記第 1 の画素とは別の第 2 の画素と、アナログデジタル変換部とを有する撮像装置であって、前記第 1 の画素は前記信号電荷に基づく第 1 の光電変換信号を出力し、前記第 2 の画素は前記信号電荷に基づく第 2 の光電変換信号を出力し、前記アナログデジタル変換部は、前記第 1 の光電変換信号と時間に依存して電位が変化する参照信号とを比較した信号値を有する第 1 の比較結果信号を出力する第 1 の比較器と、前記第 2 の光電変換信号と前記参照信号とを比較した信号値を有する第 2 の比較結果信号を出力する第 2 の比較器とを有し、前記アナログデジタル変換部が、前記第 1 の比較結果信号と前記第 2 の比較結果信号とによって前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との差に基づく第 1 のデジタル信号と、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号との和に基づく第 2 のデジタル信号とを生成することを特徴とする撮像装置である。