

【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 28 年 7 月 28 日 (2016.7.28)

【公開番号】特開 2015-2469 (P2015-2469A)

【公開日】平成 27 年 1 月 5 日 (2015.1.5)

【年通号数】公開・登録公報 2015-001

【出願番号】特願 2013-126704 (P2013-126704)

【国際特許分類】

H 0 4 N 5/378 (2011.01)

H 0 4 N 5/347 (2011.01)

G 0 3 B 13/36 (2006.01)

G 0 2 B 7/34 (2006.01)

H 0 4 N 5/374 (2011.01)

【F I】

H 0 4 N 5/335 7 8 0

H 0 4 N 5/335 4 7 0

G 0 3 B 3/00 A

G 0 2 B 7/11 C

H 0 4 N 5/335 7 4 0

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 6 月 9 日 (2016.6.9)

【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し、各々第 1 及び第 2 の光電変換信号を出力する第 1 及び第 2 の画素と、

前記第 1 の光電変換信号及び前記第 2 の光電変換信号の和に基づく第 1 の信号と、前記第 1 の光電変換信号及び前記第 2 の光電変換信号の差に基づく第 2 の信号とをそれぞれ生成する回路と、

前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれデジタル信号に変換する A/D 変換部とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の画素の各々は、前記光電変換部から前記信号電荷が入力されるノードを有する増幅トランジスタを有し、

前記第 1 及び第 2 の光電変換信号は、前記ノードの電位に基づいて前記増幅トランジスタが出力する信号であ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 及び第 2 の画素は、前記ノードの電位をリセットするリセット手段をさらに有し、

前記第 1 及び第 2 の画素の各々は、前記リセット手段によってリセットされた前記ノードの電位に基づいて、前記増幅トランジスタから第 1 及び第 2 のノイズ信号を出力し、前記回路は前記第 1 のノイズ信号と第 2 のノイズ信号との和に基づく第 3 の信号を生成し、前記 A/D 変換部は前記第 3 の信号をデジタル信号に変換することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記撮像装置はさらに演算部を有し、

前記演算部が、前記 A/D 変換部の生成した前記第 1 の信号に基づくデジタル信号と、前記 A/D 変換部の生成した前記第 3 の信号に基づくデジタル信号との差の信号を生成す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】

リセットされた前記ノードの電位に基づいて、前記回路はさらに前記第 1 のノイズ信号と前記第 2 のノイズ信号との差に基づく第 4 の信号を生成し、

前記 A/D 変換部は前記第 4 の信号をデジタル信号に変換することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像装置はさらに演算部を有し、

前記演算部が、前記 A/D 変換部の生成した前記第 1 の信号に基づくデジタル信号と、前記 A/D 変換部の生成した前記第 3 の信号に基づくデジタル信号との差の信号と、

前記 A/D 変換部の生成した前記第 2 の信号に基づくデジタル信号と、前記 A/D 変換部の生成した前記第 4 の信号に基づくデジタル信号との差の信号とを生成することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記撮像装置はさらにランプ信号を出力するランプ発生回路と、クロック信号を計数したカウント信号を出力するカウンタとを有し、

前記 A/D 変換部は、比較器とカウント信号保持部とを有し、

前記比較器は、前記回路が生成する信号と前記ランプ信号とを比較した結果を示す比較結果信号を前記カウント信号保持部に出力し、

前記カウント信号保持部は、前記カウント信号を、前記比較結果信号の信号値の変化に基づいて保持することによって、前記 A/D 変換部は、前記第 1 及び第 2 の信号をデジタル信号に変換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】

前記回路が、前記第 1 及び第 2 の信号を生成する加算回路と減算回路とを有し、

前記撮像装置はさらに、複数の前記 A/D 変換部を有し、

1 つの前記比較器と前記加算回路とが電氣的に接続され、

別の 1 つの前記比較器と前記減算回路とが電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記撮像装置は、前記第 1 及び第 2 の画素を含む複数の画素を有し、前記複数の画素は行列状に設けられており、前記第 1 及び第 2 の画素は互いに異なる列に設けられており、

前記回路が、前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれ生成する加算回路と減算回路とを有し、

前記撮像装置は選択回路をさらに有し、

前記選択回路は、前記加算回路と前記減算回路とのいずれか一方と 1 つの前記比較器とを電氣的に接続することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記撮像装置は、さらに参照電位供給部を有し、

前記加算回路は第 1 の反転増幅器を有し、前記減算回路は第 2 の反転増幅器を有し、

前記参照電位供給部は、前記第 1 の反転増幅器に第 1 の参照電位を供給し、前記第 2 の反転増幅器に第 2 の参照電位を供給し、

前記第 1 の反転増幅器は、前記第 1 の参照電位を用いて、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和の信号を増幅した前記第 1 の信号を生成し、

前記第 2 の反転増幅器は、前記第 2 の参照電位を用いて、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の信号を増幅した前記第 2 の信号を生成し、

前記第 2 の参照電位は、前記第 2 の反転増幅器が前記第 1 の参照電位で前記第 2 の信号

を生成する場合に比して、前記ランプ信号の時間に依存した電位変化の開始電位から離れ、かつ電位変化の終了電位に近づくように、前記第 2 の信号をシフトする電位であることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の撮像装置。

【請求項 1 1】

前記回路は、前記第 1 の信号と、前記第 2 の信号とを出力する 1 つの反転増幅器を有し、

1 つの前記比較器が前記 1 つの反転増幅器に対応して設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

前記撮像装置は、さらに参照電位供給部を有し、

前記参照電位供給部は、前記反転増幅器に第 1 及び第 2 の参照電位を供給し、

前記反転増幅器が、前記第 1 の参照電位を用いて、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和の信号を増幅した前記第 1 の信号を生成し、

前記反転増幅器が、前記第 2 の参照電位を用いて、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の信号を増幅した前記第 2 の信号を生成し、

前記第 2 の参照電位は、前記反転増幅器が前記第 1 の参照電位で前記第 2 の信号を生成する場合に比して、前記ランプ信号の時間に依存した電位変化の開始電位から離れ、かつ電位変化の終了電位に近づくように、前記第 2 の信号をシフトする電位であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の撮像装置。

【請求項 1 3】

前記撮像装置はさらに、前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とに光を集光する 1 つのマイクロレンズを有することを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載の撮像装置と、

前記撮像装置が出力する信号に基づいて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 5】

請求項 1 3 に記載の撮像装置と、出力信号処理部とを有し、

前記出力信号処理部が、

前記撮像装置が出力する、前記第 2 の信号に基づくデジタル信号に基づいて焦点検出を行い、

前記撮像装置が出力する、前記第 1 の信号に基づく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。

【請求項 1 6】

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 及び第 2 の画素と、

回路部と、

A/D 変換部と

を有する撮像装置の駆動方法であって、

前記第 1 及び第 2 の画素の前記光電変換部が互いに同じ露光終了タイミングで露光されることによって、前記第 1 及び第 2 の画素の各々が第 1 及び第 2 の光電変換信号を前記回路部に出力し、

前記回路部が、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和に基づく第 1 の信号と、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差に基づく第 2 の信号とをそれぞれ生成し、

前記 A/D 変換部が、前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれデジタル信号に変換することを特徴とする撮像装置の駆動方法。

【請求項 1 7】

前記 A/D 変換部は比較器とカウント信号保持部とを有し、

前記比較器が、前記第 1 の信号とランプ信号とを比較した結果を示す第 1 の比較結果信

号と、前記第 2 の信号と前記ランプ信号とを比較した結果を示す第 2 の比較結果信号とをそれぞれ前記カウント信号保持部に出力し、

前記カウント信号保持部が、クロック信号を計数したカウント信号を、前記第 1、第 2 の比較結果信号のそれぞれ信号値の変化に基づいて保持することによって、前記 A D 変換部は、前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれデジタル信号に変換し、

前記比較器が、前記第 2 の信号とランプ信号とを比較する場合の方が、前記比較器が、前記第 1 の信号とランプ信号とを比較する場合よりも、前記ランプ信号が時間に依存して電位が変化する電位幅が小さいことを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項 18】

前記 A D 変換部は比較器とカウント信号保持部とを有し、

前記比較器が、前記第 1 の信号とランプ信号とを比較した結果を示す第 1 の比較結果信号と、前記第 2 の信号と前記ランプ信号とを比較した結果を示す第 2 の比較結果信号とをそれぞれ前記カウント信号保持部に出力し、

前記カウント信号保持部が、クロック信号を計数したカウント信号を、前記第 1、第 2 の比較結果信号のそれぞれ信号値の変化に基づいて保持することによって、前記 A D 変換部は、前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれデジタル信号に変換し、

前記撮像装置は、さらに第 1 の反転増幅器と、前記第 1 の反転増幅器とは別の第 2 の反転増幅器を有し、

前記第 1 の反転増幅器が、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号とを加算した信号を増幅した前記第 1 の信号を第 1 の参照電位を用いて生成し、

前記第 2 の反転増幅器が、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の信号を増幅した前記第 2 の信号を第 2 の参照電位を用いて生成し、

前記第 2 の参照電位は、前記第 2 の反転増幅器が前記第 1 の参照電位で前記第 2 の信号を生成する場合に比して、前記ランプ信号の時間に依存した電位変化の開始電位から離れ、かつ電位変化の終了電位に近づくように、前記第 2 の信号をシフトする電位であることを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項 19】

前記 A D 変換部は比較器とカウント信号保持部とを有し、

前記比較器が、前記第 1 の信号とランプ信号とを比較した結果を示す第 1 の比較結果信号と、前記第 2 の信号と前記ランプ信号とを比較した結果を示す第 2 の比較結果信号とをそれぞれ前記カウント信号保持部に出力し、

前記カウント信号保持部が、クロック信号を計数したカウント信号を、前記第 1、第 2 の比較結果信号のそれぞれ信号値の変化に基づいて保持することによって、前記 A D 変換部は、前記第 1 及び第 2 の信号をそれぞれデジタル信号に変換し、

前記撮像装置は、さらに反転増幅器を有し、

前記反転増幅器が、前記第 1 の光電変換信号と前記第 2 の光電変換信号とを加算した信号を増幅した前記第 1 の信号を第 1 の参照電位を用いて生成し、

前記反転増幅器が、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の信号を増幅した前記第 2 の信号を第 2 の参照電位を用いて生成し、

前記第 2 の参照電位は、前記反転増幅器が前記第 1 の参照電位で前記第 2 の信号を生成する場合に比して、前記ランプ信号の時間に依存した電位変化の開始電位から離れ、かつ電位変化の終了電位に近づくように、前記第 2 の信号をシフトする電位であることを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置の駆動方法。

【請求項 20】

撮像装置と、出力信号処理部と、を有する撮像システムの駆動方法であって、

前記撮像装置は、

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、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とに光を集光する 1 つのマイクロレンズと、

回路部と、

A/D変換部とを有し、

前記駆動方法は、

前記第1及び第2の画素の前記光電変換部が互いに同じ露光終了タイミングで露光されることによって、前記第1及び第2の画素の各々が第1及び第2の光電変換信号を前記回路部に出力し、

前記回路部が、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和に基づく第1の信号と、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差に基づく第2の信号とをそれぞれ生成し、

前記A/D変換部が、前記第1及び第2の信号をそれぞれデジタル信号に変換し、

前記撮像装置が、前記第1の信号に基づくデジタル信号と、前記第2の信号に基づくデジタル信号とをそれぞれ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の信号に基づくデジタル信号によって画像を生成し、前記第2の信号に基づくデジタル信号によって焦点検出を行うことを特徴とする撮像システムの駆動方法。