

【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】令和 3 年 9 月 2 日 (2021.9.2)

【公開番号】特開 2020-14117 (P2020-14117A)
【公開日】令和 2 年 1 月 23 日 (2020.1.23)
【年通号数】公開・登録公報 2020-003
【出願番号】特願 2018-135004 (P2018-135004)
【国際特許分類】

H 0 4 N 5/374 (2011.01)

【F I】

H 0 4 N 5/374

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 7 月 16 日 (2021.7.16)

【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】

光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された対数圧縮変換部と、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、

前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、前記対数圧縮変換部が対数圧縮によって前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 1 の電圧となり、

前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、

前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

前記対数圧縮変換部は、前記入力ノードに接続されたダイオードを有し、

前記第 1 の電圧は、動作点がサブスレシヨルド領域に設定された前記ダイオードに前記電流が流れることにより変化する前記入力ノードの電圧に相当する

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

前記ダイオードは、p n 接合ダイオードである

ことを特徴とする請求項 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

前記ダイオードは、M O S トランジスタのゲートとドレインとを短絡した M O S ダイオードである

ことを特徴とする請求項 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 5】

前記対数圧縮変換部は、前記ダイオードと前記入力ノードとの間に設けられたスイッチを更に有する

ことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】

前記対数圧縮変換部は、前記入力ノードに接続された MOS トランジスタを有し、
前記第 1 の電圧は、動作点がサブスレシールド領域に設定された前記 MOS トランジスタに前記電流が流れることにより変化する前記入力ノードの電圧に相当することを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

前記 MOS トランジスタは、前記入力ノードをリセットするためのリセットトランジスタである
ことを特徴とする請求項 6 記載の固体撮像装置。

【請求項 8】

前記電荷電圧変換部は、前記入力ノードに結合された容量成分である
ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】

前記ダイオードは、前記入力ノードに接続された第 1 のノードと、前記光電変換部に供給される第 2 の電源電圧とは異なる第 1 の電源電圧が供給される第 2 のノードと、を有する
ことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 10】

第 1 の電源電圧が供給され、光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された第 1 のノード及び前記第 1 の電源電圧とは異なる第 2 の電源電圧が供給される第 2 のノードを有するダイオードと、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、

前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、前記ダイオードを介して流れる前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 1 の電圧となり、

前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、

前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 11】

前記第 1 の電圧は、動作点がサブスレシールド領域に設定された前記ダイオードに前記電流が流れることにより変化する前記入力ノードの電圧に相当する

ことを特徴とする請求項 10 記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

第 1 の電源電圧が供給され、光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された第 1 のノード及び前記第 1 の電源電圧とは異なる第 2 の電源電圧が供給される第 2 のノードを有するトランジスタと、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、

前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、サブスレシールド領域において前記トランジスタを介して流れる前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 1 の電圧となり、

前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、

前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の

信号とを出力する

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 1 3】

前記トランジスタは、前記入力ノードをリセットする機能を備える

ことを特徴とする請求項 1 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 の信号及び前記第 2 の信号の各々に対して所定の信号処理を実施する信号処理部を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 5】

前記信号処理部は、

前記第 2 の電圧が所定の電荷量に応じた所定値を超えていない場合には、前記第 2 の信号を出力し、

前記第 2 の電圧が前記所定値を超えている場合には、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号とを合成して出力する

ことを特徴とする請求項 1 4 記載の固体撮像装置。

【請求項 1 6】

光電変換により電荷を生成する光電変換部と、入力ノードを備える増幅部とを有する固体撮像装置の駆動方法であって、

前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を対数圧縮によって前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧を第 1 の電圧とし、

前記光電変換部から前記入力ノードに電荷を転送し、

前記入力ノードに転送された前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧を第 2 の電圧とし、

前記増幅部が、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する

ことを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 1 7】

前記入力ノードに接続されるダイオードによって前記対数圧縮が行われ、

前記ダイオードの閾値電圧に応じて定められる第 3 の電圧に前記入力ノードを設定したときの前記増幅部の出力を、前記第 1 の信号に対する基準信号として取得する

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 1 8】

前記ダイオードを前記閾値電圧よりも高い動作点に設定する第 4 の電圧に前記入力ノードを設定した後、前記入力ノードの電荷を排出して前記ダイオードをオフにすることにより、前記入力ノードを前記第 3 の電圧に設定する

ことを特徴とする請求項 1 7 記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 1 9】

前記入力ノードに接続された MOS トランジスタによって前記対数圧縮が行われ、

前記 MOS トランジスタをサブスレシールド領域で動作したときに前記 MOS トランジスタの閾値電圧に応じて定められる第 3 の電圧に前記入力ノードを設定したときの前記増幅部の出力を、前記第 1 の信号に対する基準信号として取得する

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 2 0】

前記 MOS トランジスタは、前記入力ノードに接続されたソースと、所定の電圧が供給されるドレインと、動作を制御する制御信号が供給されるゲートとを含み、

前記ドレインに第 4 の電圧を供給した状態で前記 MOS トランジスタをオンにして前記入力ノードを前記第 4 の電圧に設定した後、前記ゲートに前記 MOS トランジスタを前記サブスレシールド領域で動作する制御信号を供給した状態で、前記ドレインに供給する電

圧を前記第 4 の電圧から前記第 4 の電圧よりも高い第 5 の電圧に切り替えて前記入力ノードの電荷を排出し、前記 MOS トランジスタをオフにすることにより、前記入力ノードを前記第 3 の電圧に設定する

ことを特徴とする請求項 1 9 記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 2 1】

前記入力ノードを所定のリセット電圧に設定したときの前記増幅部の出力を、前記第 2 の信号に対する基準信号として取得する

ことを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置と、
前記固体撮像装置から出力される信号を処理する信号処理部と
を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2 3】

前記信号処理部は、

前記第 2 の電圧が所定の電荷量に応じた所定値を超えていない場合には、前記第 2 の信号を出力し、

前記第 2 の電圧が前記所定値を超えている場合には、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号とを合成して出力する

ことを特徴とする請求項 2 2 記載の撮像システム。

【請求項 2 4】

移動体であって、

請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置と、

前記固体撮像装置から出力される信号に基づく視差画像から、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記距離情報に基づいて前記移動体を制御する制御手段と
を有することを特徴とする移動体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

本発明の一観点によれば、光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された対数圧縮変換部と、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、前記対数圧縮変換部が対数圧縮によって前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 1 の電圧となり、前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する固体撮像装置が提供される。

また、本発明の他の一観点によれば、第 1 の電源電圧が供給され、光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された第 1 のノード及び前記第 1 の電源電圧とは異なる第 2 の電源電圧が供給される第 2 のノードを有するダイオードと、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、前記ダイオードを介して流れる前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの

電圧が第 1 の電圧となり、前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する固体撮像装置が提供される。

また、本発明の他の一観点によれば、第 1 の電源電圧が供給され、光電変換により電荷を生成する光電変換部と、前記光電変換部に接続された転送部と、前記転送部に接続された入力ノードを備える増幅部と、前記入力ノードに接続された第 1 のノード及び前記第 1 の電源電圧とは異なる第 2 の電源電圧が供給される第 2 のノードを有するトランジスタと、前記入力ノードに接続された電荷電圧変換部とを有し、前記転送部が非導通の状態において前記光電変換部から前記入力ノードに溢れ出る電荷によって生じる電流を、サブスレシヨルド領域において前記トランジスタを介して流れる前記電流に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 1 の電圧となり、前記転送部が導通することによって前記光電変換部から前記入力ノードに転送される電荷を、前記電荷電圧変換部が前記電荷に対応する電圧に変換することによって、前記入力ノードの電圧が第 2 の電圧となり、前記増幅部は、前記第 1 の電圧に基づく第 1 の信号と、前記第 2 の電圧に基づく第 2 の信号とを出力する固体撮像装置が提供される。