

【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30年8月2日(2018.8.2)

【公開番号】特開2017-38312(P2017-38312A)

【公開日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2017-007

【出願番号】特願2015-159755(P2015-159755)

【国際特許分類】

H 03M 1/56 (2006.01)

H 03K 5/007 (2006.01)

H 04N 5/378 (2011.01)

H 04N 5/374 (2011.01)

H 04N 101/00 (2006.01)

【F I】

H 03M 1/56

H 03K 5/00 C

H 04N 5/335 7 8 0

H 04N 5/335 7 4 0

H 04N 101:00

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月25日(2018.6.25)

【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】

複数列を形成するように配された複数の画素と、

参照信号を出力する参照信号供給部と、

前記画素からの信号と前記参照信号とに応じた信号を出力する比較部と、を有し、
前記比較部は、

入力端子と出力端子とを含む比較回路と、

前記比較回路の前記入力端子と前記出力端子とを接続する第1のスイッチと、

前記比較回路の前記入力端子に一方の端子が接続されたクランプ容量と、

前記クランプ容量の他方の端子に接続され、前記画素からの前記信号及び前記参照信号のいずれか一方を選択して前記他方の端子に入力する第2のスイッチと、

前記参照信号が前記比較回路に入力される電気的経路に設けられたクリップ回路と、
を含む

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】

前記参照信号供給部と前記第2のスイッチとの間に設けられたバッファ回路を更に有する

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】

前記クリップ回路は、前記クランプ容量と前記比較回路の前記入力端子との間のノードの電位をクリップする

ことを特徴とする請求項1又は2記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

前記クリップ回路は、前記バッファ回路の出力端子と前記第2のスイッチとの間のノードの電位をクリップする

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】

前記クリップ回路は、前記画素からの前記信号の電位に応じて、前記比較回路に入力される信号の電位をクリップする

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】

前記クリップ回路は、前記比較回路の前記入力端子に入力される電位に応じて、前記比較回路に入力される信号の電位をクリップする

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

前記クリップ回路は、前記比較回路に入力される信号の電位の上限及び下限のうちの少なくとも一方をクリップする

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 8】

前記クリップ回路は、入力される信号の電位が所定の電位より大きいか小さいかの判定を行う判定回路を有し、前記判定回路による判定結果に応じてクリップ動作を行う

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】

前記比較部は、前記第2のスイッチが前記画素からの前記信号を選択して前記クランプ容量に入力している期間に、前記第1のスイッチによって前記比較回路の前記入力端子と前記出力端子をショートし、前記画素からの前記信号を前記クランプ容量にサンプリングするように構成されている

ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 10】

前記比較部は、前記複数の画素の所定の列毎に設けられている

ことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 11】

前記画素からの前記信号を読み出して前記比較部に出力する読み出し回路部を更に有する

ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

前記読み出し回路部は、電流源を含む

ことを特徴とする請求項11記載の固体撮像装置。

【請求項 13】

前記読み出し回路部は、電流源と、前記画素からの前記信号を増幅する列アンプとを含む

ことを特徴とする請求項11記載の固体撮像装置。

【請求項 14】

前記比較回路は、差動増幅回路を含む

ことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 15】

前記差動増幅回路は、所定の電位が入力される非反転入力端子と、前記クランプ容量の前記一方の端子が接続される反転入力端子とを含む

ことを特徴とする請求項14記載の固体撮像装置。

【請求項 16】

前記比較回路は、シングルエンド型増幅器である

ことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 17】

前記第2のスイッチは、2つのスイッチを含み、

前記第2のスイッチは、前記2つのスイッチのうちの一方をオン、他方をオフにして前記画素からの前記信号を選択する第1の状態と、前記2つのスイッチのうちの前記一方をオフ、前記他方をオンにして前記参照信号を選択する第2の状態と、を切り替えることを特徴とする請求項1乃至16のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 18】

前記2つのスイッチのうちの前記一方に供給される制御信号と、前記2つのスイッチのうちの前記他方に供給される制御信号とは、互いに反転された信号であることを特徴とする請求項17記載の固体撮像装置。

【請求項 19】

前記比較部は、前記複数列の各々に設けられている

ことを特徴とする請求項1乃至18のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項 20】

第1の信号と第2の信号とに応じた信号を出力する比較器であって、
入力端子と出力端子とを含む比較回路と、

前記比較回路の前記入力端子と前記出力端子とを接続する第1のスイッチと、

前記比較回路の前記入力端子に一方の端子が接続されたクランプ容量と、

前記クランプ容量の他方の端子に接続され、前記第1の信号又は前記第2の信号のいずれか一方を選択して前記他方の端子に入力する第2のスイッチと、

前記第2の信号が前記比較回路に入力される電気的経路に設けられたクリップ回路と、
を有する比較部と

を有することを特徴とする比較器。

【請求項 21】

前記第2のスイッチは、2つのスイッチを含み、

前記第2のスイッチは、前記2つのスイッチのうちの一方をオン、他方をオフにして前記第1の信号を選択する第1の状態と、前記2つのスイッチのうちの前記一方をオフ、前記他方をオンにして前記第2の信号を選択する第2の状態と、を切り替えることを特徴とする請求項20記載の比較器。

【請求項 22】

前記2つのスイッチのうちの前記一方に供給される制御信号と、前記2つのスイッチのうちの前記他方に供給される制御信号とは、互いに反転された信号であることを特徴とする請求項21記載の比較器。

【請求項 23】

請求項1乃至19のいずれか1項に記載の固体撮像装置と、

前記固体撮像装置が出力する信号を用いて画像を生成する信号処理部と

を有することを特徴とする撮像システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一観点によれば、複数列を形成するように配された複数の画素と、参照信号を出力する参照信号供給部と、前記画素からの信号と前記参照信号とに応じた信号を出力する比較部と、を有し、前記比較部は、入力端子と出力端子とを含む比較回路と、前記比較回路の前記入力端子と前記出力端子とを接続する第1のスイッチと、前記比較回路の前記入力端子に一方の端子が接続されたクランプ容量と、前記クランプ容量の他方の端子に接続され、前記画素からの前記信号及び前記参照信号のいずれか一方を選択して前記他方の端子に入力する第2のスイッチと、前記参照信号が前記比較回路に入力される電気的経路

に設けられたクリップ回路と、を含む固体撮像装置が提供される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

SELスイッチSW2は、制御信号SELにより端子間の導通状態が制御されるスイッチである。SELBスイッチSW3は、制御信号SELの反転信号である制御信号SELBにより端子間の導通状態が制御されるスイッチである。例えば、制御信号SELがハイレベルのとき、SELスイッチSW2はオンとなり、SELBスイッチSW3はオフとなる。また、制御信号SELがローレベルのとき、SELスイッチSW2はオフとなり、SELBスイッチSW3はオンとなる。SELスイッチSW2及びSELBスイッチSW3を動作する際の信号レベルの関係は、この逆でもよい。つまり、SELスイッチSW2及びSELBスイッチSW3は、クランプ容量C1の第1の端子に入力される信号を、画素12からの信号とランプ信号生成部36からのランプ信号との間で切り替える1つのセレクトスイッチとも言える。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

なお、FBスイッチSW4は、比較回路44の反転入力端子の電位を初期化するためのスイッチである。比較回路44の反転入力端子の電位を初期化するための構成は、必ずしもFBスイッチSW4である必要はなく、例えば、比較回路44の反転入力端子と非反転入力端子とを接続するスイッチや、反転入力端子に電圧VBを供給する手段でもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

次いで、時刻T4において、比較回路44の反転入力端子の電位と非反転入力端子の電圧VBとの大小関係が反転したものとする。これにより、比較回路44の出力が、ローレベルからハイレベルへと遷移する。記憶部48は、比較回路44の出力が反転した時刻T4においてカウンタ回路部50から出力されたカウント値を、画素12のリセット信号に対応したデジタルデータとして記憶する。なお、カウンタ回路部50から出力されるカウント値は、ランプ信号のランピングの開始時刻と同期して計数が開始されている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

一方、ランプ信号バッファ回路40の出力信号の電位が列読み出し回路部22の出力信号の電圧VsにP型MOSトランジスタMP1の閾値電圧Vthpを加えた電位より大きいとき、ランプ信号バッファ回路40の出力は($V_s + V_{thp}$)にクリップされる。このときの比較回路44の反転入力端子の電位は($V_B - (V_s - V_r) + V_s + V_{thp} = V_B + V_r + V_{thp}$)であり、($V_B + V_r + V_{thp}$)が比較回路44の反転入力

端子に入力される上限値となる。なお、P型MOSトランジスタM P 1の閾値電圧 V_{thp} は、その絶対値を表す。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

判定回路54は、例えば図7に示す回路により構成することができる。判定回路54は、下限用比較回路56、下限用論理回路58、上限用比較回路60、上限用論理回路62を含む。下限用比較回路56及び上限用比較回路60の非反転入力端子（図中、「+」で示す）は、列読み出し回路部22からの信号線34に接続されている。下限用比較回路56の反転入力端子（図中、「-」で示す）は、電位 V_{1x} （下限比較電位）のノードに接続されている。上限用比較回路60の反転入力端子（図中、「-」で示す）は、電位 V_{hx} （上限比較電位）のノードに接続されている。下限用比較回路56の出力端子は、下限用論理回路58の入力端子に接続されている。上限用比較回路60の出力端子は、上限用論理回路62の入力端子に接続されている。下限用論理回路58の出力端子は、N型MOSトランジスタM N 2のゲートに接続されている。上限用論理回路62の出力端子は、P型MOSトランジスタM P 2のゲートに接続されている。下限用論理回路58及び上限用論理回路62は、制御信号J U D G Eによって制御される。