

【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11月29日 (2018.11.29)

【公開番号】特開2017-79452(P2017-79452A)

【公開日】平成29年4月27日 (2017.4.27)

【年通号数】公開・登録公報2017-017

【出願番号】特願2015-207971(P2015-207971)

【国際特許分類】

H 0 4 N 5/378 (2011.01)

H 0 4 N 5/357 (2011.01)

H 0 3 M 1/56 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/335 7 8 0

H 0 4 N 5/335 5 7 0

H 0 3 M 1/56

【手続補正書】

【提出日】平成30年10月18日 (2018.10.18)

【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】

複数の列をなすように配列され、光電変換により入射光に応じた画素信号を出力する複数の画素と、

前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記画素信号と、時間に応じて変化する参照信号との大小関係を比較し、前記大小関係が反転したことに応じて制御信号を各々が出力する複数の比較器と、

前記参照信号の変化が開始してからの経過時間を示す N ビット (N は自然数) のカウンタ信号を出力するカウンタ回路部と、

前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記制御信号が出力された時点における前記カウンタ信号をビット毎に各々が保持する複数のメモリ部と、を有し、

前記カウンタ信号の最下位ビットから第 M ビット (M は N 未満の自然数) までを含む下位カウンタ信号群によって表される下位カウンタ値と、前記カウンタ信号の第 M + 1 ビットから第 N ビットまでを含む上位カウンタ信号群によって表される上位カウンタ値との関係に応じて、前記下位カウンタ値及び前記上位カウンタ値のうちの一方を補正する補正処理部をさらに備え、

前記下位カウンタ信号群は、前記カウンタ信号の第 1 ビットから第 M ビットまでの M ビットのグレイコードカウンタ信号と、前記カウンタ信号の第 M + 1 ビットのバイナリコードカウンタ信号とにより構成されており、

前記上位カウンタ信号群は、最下位ビットが前記カウンタ信号の第 M + 1 ビットである N - M ビットのグレイコード信号により構成されている

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

前記下位カウンタ値と、前記上位カウンタ値をバイナリコードで表したときの最下位ビットの値である参照値との関係に応じて、前記上位カウンタ値を補正する

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】

前記参照値が 1 であり、前記下位カウント値が $0 \sim 2^M - 2^{M-1} - 1$ である場合に前記上位カウント値に 1 を加算し、

前記参照値が 1 であり、前記下位カウント値が $2^M - 2^{M-1} \sim 2^M - 1$ である場合に前記上位カウント値から 1 を減算し、

前記参照値が 0 であり、前記下位カウント値が $2^M \sim 2^M + 2^{M-1} - 1$ である場合に前記上位カウント値に 1 を加算し、

前記参照値が 1 であり、前記下位カウント値が $2^M + 2^{M-1} \sim 2^{M+1} - 1$ である場合に前記上位カウント値から 1 を減算する

ことを特徴とする請求項 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

前記下位カウント信号群の最下位ビットから第 M ビットまでの M ビットのカウント信号と、前記上位カウント信号群の最下位ビットから第 N - M ビットまでの N - M ビットのカウント信号とを組み合わせ、N ビットのカウント値を取得する

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

【請求項 5】

前記カウンタ回路部は、クロック信号に基づきカウントする N ビットのバイナリカウンタと、前記バイナリカウンタから出力される隣接ビット同士の排他的論理和をとりグレイコードカウント信号を生成するグレイコード処理部とを有し、

前記下位カウント信号群の最上位ビット及び前記上位カウント信号群の最上位ビットは、前記グレイコード処理部を経ずに出力される

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】

前記カウンタ回路部は、前記クロック信号に基づきカウントする M ビットの第 1 のバイナリカウンタと、前記第 1 のバイナリカウンタで生成された信号に基づきカウントする N - M ビットの第 2 のバイナリカウンタと、を有し、

前記下位カウント信号群の前記最上位ビットは、前記第 1 のバイナリカウンタから前記グレイコード処理部を経ずに出力され、

前記上位カウント信号群の前記最上位ビットは、前記第 2 のバイナリカウンタから前記グレイコード処理部を経ずに出力される

ことを特徴とする請求項 5 記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

補正後の前記下位カウント値と前記上位カウント値とを組み合わせ、前記画素信号のデジタルデータとしての N ビットのカウント値を取得する

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】

複数の列をなすように配列され、光電変換により入射光に応じた画素信号を出力する複数の画素と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記画素信号と、時間に応じて変化する参照信号との大小関係を比較し、前記大小関係が反転したことに応じて制御信号を各々が出力する複数の比較器と、前記参照信号の変化が開始してからの経過時間を示す N ビット (N は自然数) のカウント信号を出力するカウンタ回路部と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記制御信号が出力された時点における前記カウント信号をビット毎に各々が保持する複数のメモリ部と、を有する固体撮像装置の駆動方法であって、

前記カウント信号の最下位ビットから第 M ビット (M は N 未満の自然数) までを含む下位カウント信号群によって表される下位カウント値と、前記カウント信号の第 M + 1 ビットから第 N ビットまでを含む上位カウント信号群によって表される上位カウント値とを取得し、

前記下位カウント値と前記上位カウント値との関係に応じて、前記下位カウント値及び前記上位カウント値のうちの一方を補正し、

前記下位カウント信号群は、前記カウント信号の第1ビットから第MビットまでのMビットのグレイコードカウント信号と、前記カウント信号の第M+1ビットのバイナリコードカウント信号とにより構成されており、

前記上位カウント信号群は、最下位ビットが前記カウント信号の第M+1ビットであるN-Mビットのグレイコード信号により構成されている

ことを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項9】

請求項1乃至7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、前記画素信号に基づく前記カウント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。

【請求項10】

複数の列をなすように配列され、光電変換により入射光に応じた画素信号を出力する複数の画素と、

前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記画素信号と、時間に応じて変化する参照信号との大小関係を比較し、前記大小関係が反転したことに応じて制御信号を各々が出力する複数の比較器と、

前記参照信号の変化が開始してからの経過時間を示すNビット（Nは自然数）のカウント信号を出力するカウンタ回路部と、

前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記制御信号が出力された時点における前記カウント信号をビット毎に各々が保持する複数のメモリ部と、を有する固体撮像装置と、

前記カウント信号の最下位ビットから第Mビット（MはN未満の自然数）までを含む下位カウント信号群によって表される下位カウント値と、前記カウント信号の第M+1ビットから第Nビットまでを含む上位カウント信号群によって表される上位カウント値との関係に応じて、前記下位カウント値及び前記上位カウント値のうちの一方を補正する信号処理部とを有し、

前記下位カウント信号群は、前記カウント信号の第1ビットから第MビットまでのMビットのグレイコードカウント信号と、前記カウント信号の第M+1ビットのバイナリコードカウント信号とにより構成されており、

前記上位カウント信号群は、最下位ビットが前記カウント信号の第M+1ビットであるN-Mビットのグレイコード信号により構成されている

ことを特徴とする撮像システム。

【請求項11】

前記信号処理部は、前記固体撮像装置が出力する、前記画素信号に基づく前記カウント信号を用いて画像を生成する処理をさらに行うことを特徴とする請求項10に記載の撮像システム。

【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、複数の列をなすように配列され、光電変換により入射光に応じた画素信号を出力する複数の画素と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記画素信号と、時間に応じて変化する参照信号との大小関係を比較し、前記大小関係が反転したことに応じて制御信号を各々が出力する複数の比較器と、前記参照信号の変化が開始してからの経過時間を示すNビット（Nは自然数）のカウント信号を出力するカウンタ回路部と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記制御信号が出力された時点における前記カウント信号をビット毎に各々が保持する複数のメモリ部と、を有し、

前記カウント信号の最下位ビットから第Mビット（MはN未満の自然数）までを含む下位カウント信号群によって表される下位カウント値と、前記カウント信号の第M+1ビットから第Nビットまでを含む上位カウント信号群によって表される上位カウント値との関係に応じて、前記下位カウント値及び前記上位カウント値のうちの一方を補正する補正処理部をさらに備え、前記下位カウント信号群は、前記カウント信号の第1ビットから第MビットまでのMビットのグレイコードカウント信号と、前記カウント信号の第M+1ビットのバイナリコードカウント信号とにより構成されており、前記上位カウント信号群は、最下位ビットが前記カウント信号の第M+1ビットであるN-Mビットのグレイコード信号により構成されている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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、本発明の他の一観点によれば、複数の列をなすように配列され、光電変換により入射光に応じた画素信号を出力する複数の画素と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記画素信号と、時間に応じて変化する参照信号との大小関係と比較し、前記大小関係が反転したことに応じて制御信号を各々が出力する複数の比較器と、前記参照信号の変化が開始してからの経過時間を示すNビット（Nは自然数）のカウント信号を出力するカウンタ回路部と、前記複数の列の各々に各々が対応して設けられ、前記制御信号が出力された時点における前記カウント信号をビット毎に各々が保持する複数のメモリ部と、を有する固体撮像装置の駆動方法であって、前記カウント信号の最下位ビットから第Mビット（MはN未満の自然数）までを含む下位カウント信号群によって表される下位カウント値と、前記カウント信号の第M+1ビットから第Nビットまでを含む上位カウント信号群によって表される上位カウント値とを取得し、前記下位カウント値と前記上位カウント値との関係に応じて、前記下位カウント値及び前記上位カウント値のうちの一方を補正し、前記下位カウント信号群は、前記カウント信号の第1ビットから第MビットまでのMビットのグレイコードカウント信号と、前記カウント信号の第M+1ビットのバイナリコードカウント信号とにより構成されており、前記上位カウント信号群は、最下位ビットが前記カウント信号の第M+1ビットであるN-Mビットのグレイコード信号により構成されている固体撮像装置の駆動方法が提供される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

画素アレイ10の各行には、行方向（図1において横方向）に延在して、制御信号線14がそれぞれ配置されている。制御信号線14は、行方向に並ぶ画素12に共通の信号線をなしている。制御信号線14は、垂直走査回路16に接続されている。制御信号線14には、垂直走査回路16から所定のタイミングで、画素12の画素内読み出し回路を駆動するための所定の制御信号が出力される。図1には、各行に1本ずつの制御信号線14を示しているが、典型的には各行に複数の制御信号線が含まれる。図2の画素回路の場合、制御信号線14には、転送トランジスタM1のゲートに接続された転送ゲート信号線、リセットトランジスタM2のゲートに接続されたリセット信号線、選択トランジスタM4のゲートに接続された選択信号線が含まれる。転送ゲート信号線には、垂直走査回路16から、転送トランジスタM1の駆動用の制御信号Tが出力される。リセット信号線には、垂直走査回路16から、リセットトランジスタM2の駆動用の制御信号Rが出力される。選択信号線には、垂直走査回路16から、選択トランジスタM4の制御用の制御信号

S E L が出力される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

上位カウント信号線群 4 2 U は、カウント信号線 4 2 - 4 , 4 2 - 5 , 4 2 - 6 , 4 2 - 7 , 4 2 - 8 , 4 2 - 9 , 4 2 - 1 0 , 4 2 - 1 1 , 4 2 - 1 2 を含む。カウント信号線 4 2 - 4 ~ 4 2 - 1 2 には、カウンタ回路部 4 0 からそれぞれ、カウント信号 $g[3]$ ~ $g[11]$ が出力される。カウント信号 $g[3]$ ~ $g[11]$ は、下位カウント信号線群 4 2 L のカウント信号 $g[0]$ ~ $g[2]$ と併せて 1 2 ビットのグレイコードカウント信号を構成する。なお、本明細書においてカウント信号 $g[3]$ ~ $g[11]$ は、上位カウント信号群と表記することがある。