

【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 9 月 29 日 (2016.9.29)

【公開番号】特開 2015-39124 (P2015-39124A)

【公開日】平成 27 年 2 月 26 日 (2015.2.26)

【年通号数】公開・登録公報 2015-013

【出願番号】特願 2013-169507 (P2013-169507)

【国際特許分類】

H 0 4 N 5/369 (2011.01)

H 0 4 N 5/357 (2011.01)

H 0 4 N 5/374 (2011.01)

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/335 6 9 0

H 0 4 N 5/335 5 7 0

H 0 4 N 5/335 7 4 0

H 0 1 L 27/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 8 月 9 日 (2016.8.9)

【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】

複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、

前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持し、後段の回路に出力するノイズ信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、N 個 (N は 1 以上の整数) の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 1 の光信号を保持し、前記後段の回路に出力する第 1 の信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、M 個 (M は 2 以上の整数で N よりも大きい) の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 2 の光信号を保持し、前記後段の回路に出力する第 2 の信号保持部と、を有し、

前記後段の回路における、前記第 2 の信号保持部が出力する信号と前記ノイズ信号保持部が出力する信号との差分処理を行なった際の同相ノイズ除去率が、

前記後段の回路における、前記第 1 の信号保持部が出力する信号と前記ノイズ信号保持部が出力する信号との差分処理を行なった際の同相ノイズ除去率よりも大きいことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、

前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持するノイズ信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、N 個 (N は 1 以上の整数) の前記光電変換素子で生

じた信号に基づく第 1 の光信号を保持する第 1 の信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、M 個（M は 2 以上の整数で N よりも大きい）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 2 の光信号を保持する第 2 の信号保持部と、を有し、

前記第 1 の信号保持部は、前記ノイズ信号保持部及び前記第 1 の信号保持部のいずれに対しても並進対称ではないことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、

前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持するノイズ信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、N 個（N は 1 以上の整数）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 1 の光信号を保持する第 1 の信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、M 個（M は 2 以上の整数で N よりも大きい）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 2 の光信号を保持する第 2 の信号保持部と、を有し、前記第 1 の信号保持部を平面視した際の面積は、少なくとも前記第 2 の信号保持部および前記ノイズ信号保持部の 1 つを平面視した際の面積よりも小さいことを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

前記第 2 の信号保持部と、前記ノイズ信号保持部とは並進対称となるように配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記画素ユニットと、前記ノイズ信号保持部、前記第 1 の信号保持部、前記第 2 の信号保持部のいずれかとの間には、前記画素ユニットから出力された信号を増幅する増幅回路を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

各々が、前記ノイズ信号保持部、前記第 1 の信号保持部及び前記第 2 の信号保持部の各々に対応して設けられた、複数のバッファを有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記ノイズ信号保持部で保持された信号をバッファするバッファ及び前記第 2 の信号保持部で保持された信号をバッファするバッファは、前記第 1 の信号保持部で保持された信号をバッファするバッファに比べて、入力インピーダンスあるいはオープンループゲインが大きく、出力インピーダンスが小さいことを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記ノイズ信号保持部で保持された信号をバッファするバッファ、及び、前記第 2 の信号保持部で保持された信号をバッファするバッファは、前記第 1 の信号保持部で保持された信号をバッファするバッファに比べて、バイアス電流が大きいことを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記ノイズ信号保持部と前記第 2 の信号保持部の信号を、それぞれ対応するバッファから同時に読み出し、その後、差分処理を行い、

次に前記ノイズ信号保持部と前記第 1 の信号保持部の信号を、それぞれ対応するバッファから同時に読み出し、その後、差分処理を行うことを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記複数のバッファから出力された信号を保持する信号保持部を有することを特徴とする請求項 6 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記第 1 の信号保持部が保持する第 1 の光信号は焦点検出用の信号であり、前記第 2 の

信号保持部が保持する第 2 の光信号は撮像用の信号であることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の一様態は、複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持するノイズ信号保持部と、前記画素ユニットから出力される、N 個（N は 1 以上の整数）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく、第 1 の光信号を保持する第 1 の信号保持部と、前記画素ユニットから出力される、M 個（M は 2 以上の整数で N よりも大きい）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく、第 2 の光信号を保持する第 2 の信号保持部と、を有し、前記第 2 の信号保持部で保持された後の第 2 の光信号と、前記ノイズ信号保持部で保持された後のノイズ信号とを差分する際のノイズ除去率が、前記第 1 の信号保持部で保持された後の第 1 の光信号と、前記ノイズ信号保持部で保持された後のノイズ信号とを差分する際のノイズ除去率よりも大きい撮像装置に関する。

また、本発明の一様態は、複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、

前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持するノイズ信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、N 個（N は 1 以上の整数）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 1 の光信号を保持する第 1 の信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、M 個（M は 2 以上の整数で N よりも大きい）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 2 の光信号を保持する第 2 の信号保持部と、を有し、

前記第 1 の信号保持部は、前記ノイズ信号保持部及び前記第 1 の信号保持部のいずれに対しても並進対称ではない撮像装置に関する。

本発明の別の一様態は、複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子で生じた信号を増幅する増幅トランジスタと、前記複数の光電変換素子で生じた信号をリセットするリセットトランジスタと、を有する画素ユニットを複数備える撮像装置であって、

前記画素ユニットから出力されるノイズ信号を保持するノイズ信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、N 個（N は 1 以上の整数）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 1 の光信号を保持する第 1 の信号保持部と、

前記画素ユニットから出力される、M 個（M は 2 以上の整数で N よりも大きい）の前記光電変換素子で生じた信号に基づく第 2 の光信号を保持する第 2 の信号保持部と、を有し、前記第 1 の信号保持部を平面視した際の面積は、少なくとも前記第 2 の信号保持部および前記ノイズ信号保持部の 1 つを平面視した際の面積よりも小さいことを特徴とする撮像装置に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

図 1 のレイアウト図は信号保持部 18 に該当する部分である。図 1 と図 2 とで同様の部分には同じ符号を付している。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図1において、セット1は、ノイズ信号用スイッチSCN13とアナログメモリCTN13とバッファVFN3を有する。セット2は、第2光信号用スイッチSCS13とアナログメモリCTS13とバッファVFS3を有する。セット3は第1光信号用スイッチSCSa13とアナログメモリCTSa13とバッファVFSa3を有する。

【手続補正 5】

【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】

時刻 t_6 で、PSHN1とPSHS1のレベルがハイレベルとなりスイッチSHN1とSHS1がオン状態となる。そしてアナログメモリCTN21のノイズ信号Nと、アナログメモリCTS21のA像信号Saがそれぞれ、ノイズ信号用水平信号線21と撮像信号用水平信号線22に水平転送される。すると、出力アンプMAでA像信号Saからノイズ信号Nの差分処理が行われ、端子OUTNとOUTSを通じてチップ外へ1行1列目のノイズ補正されたA像信号(Sa - N)が出力される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

また、時刻 t_6 で、垂直走査回路12からPTXa1、PTXb1のレベルがハイレベルとなる信号が送られ、転送トランジスタMa11 ~ Ma13と転送トランジスタMb11 ~ Mb13がオン状態となる。その結果、フォトダイオードDb11 ~ Db13のB像信号に対応する電荷が、増幅トランジスタの入力ノードに転送され、A像信号電荷とB像信号電荷とが加算される。そして、列信号線NV1 ~ NV3にA像信号SaとB像信号Sbが加算された撮像信号S(S = Sa + Sb)が出力される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

時刻 t_7 で、PSHN2とPSHS2のレベルがハイとなり、スイッチSHN3とSHS3がオン状態となる。そして、アナログメモリCTN23のノイズ信号Nと、アナログメモリCTS23のA像信号Saがそれぞれ、ノイズ信号用水平信号線21と撮像信号用水平信号線22に水平転送される。すると、出力アンプMAでA像信号Saからノイズ信号Nの差分処理が行われ、端子OUTNとOUTSを通じて撮像素子外へ1行2列目のA像信号(Sa - N)が出力される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

時刻 t_{10} で、 $PSHN1$ と $PSHS1$ のレベルがハイレベルとなり、スイッチ $SHN1$ と $SHS1$ とがオン状態となる。そして、アナログメモリ $CTN21$ のノイズ信号 N と、アナログメモリ $CTS21$ の撮像信号 S がそれぞれ、ノイズ信号用水平信号線 21 と撮像信号用水平信号線 22 に水平転送される。そして、出力アンプ MA で撮像信号 S からノイズ信号 N が差分され、端子 $OUTN$ と $OUTS$ を通じてチップ外へ 1 行 1 列目のオフセット補正された撮像信号 ($S - N$) が出力される。カメラは、この時点で 1 行 1 列目の撮像信号 ($S - N$) と A 像信号 ($Sa - N$) を得るため、両者を差分処理することで B 像信号 Sb が得られる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

図1に示すように、フォーカス信号用バッファ $VFSa1$ 、 $VFSa3$ は、ノイズ信号用バッファ $VFN1$ 、 $VFN3$ や撮像信号用バッファ $VFS1$ 、 $VFS3$ と比べ異なったレイアウトとなっている。このため、フォーカス信号用バッファ $VFSa1$ 、 $VFSa3$ は、ノイズ信号用バッファ $VFN1$ 、 $VFN3$ や撮像信号用バッファ $VFS1$ 、 $VFS3$ とレイアウト差による入力インピーダンス、出力インピーダンスまたはオープンループゲインが異なる。つまり、ノイズ信号用バッファ (VFN) と撮像信号用バッファ (VFS) の入力インピーダンス、出力インピーダンスまたはオープンループゲインの差は、ノイズ信号用バッファ (VFN) とフォーカス信号用バッファ ($VFSa$) の差より小さい。または、フォーカス信号用バッファ $VFSa1$ 、 $VFSa3$ のバイアス電流を小さくし、低消費電力化しても良い。