

【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2区分

【発行日】平成23年9月15日(2011.9.15)

【公開番号】特開2010-40981(P2010-40981A)

【公開日】平成22年2月18日(2010.2.18)

【年通号数】公開・登録公報2010-007

【出願番号】特願2008-205425(P2008-205425)

【国際特許分類】

H 01 L 31/10 (2006.01)

【F I】

H 01 L 31/10 G

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月3日(2011.8.3)

【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】

第1の光電変換素子と、

前記第1の光電変換素子の出力電流を増幅した第1の電流を出力する第1の増幅回路と

、前記第1の光電変換素子とは異なる分光感度特性を有する第2の光電変換素子と、

前記第2の光電変換素子の出力電流を増幅した第2の電流を出力する第2の増幅回路と

、
第1のスイッチを介して供給される第1の電位に応じて第1の電荷を蓄積し、第2のスイッチを介して供給される前記第1の電流に応じて前記第1の電荷を放電する第1の容量素子と、

前記第1の容量素子の一方の電極の電位と第2の電位とを比較する第1のコンパレータと、

第1のクロック信号を生成する第1のクロック生成回路と、

前記第1のクロック信号をカウントアップして得られる第1のカウント値を出力する第1のカウンター回路と、

前記第1のコンパレータより出力される信号に応じて前記第1のカウント値をラッチし、前記ラッチした前記第1のカウント値を第1のデジタル信号として出力するラッチ回路と、

第3のスイッチを介して供給される前記第1の電位に応じて第2の電荷を蓄積し、第4のスイッチを介して供給される前記第2の電流に応じて前記第2の電荷を放電する第2の容量素子と、

前記第2の容量素子の一方の電極の電位と前記第2の電位とを比較する第2のコンパレータと、

第2のクロック信号を生成する第2のクロック生成回路と、

前記第2のクロック信号をカウントアップして得られる第2のカウント値を出力する第2のカウンター回路と、

前記第2のコンパレータより出力される信号に応じて前記第2のカウント値をラッチし、前記ラッチした前記第2のカウント値を第2のデジタル信号として出力するラッチ回路と、

前記第1のデジタル信号と前記第2のデジタル信号との差分を出力するための減算回路、を有することを特徴とする光電変換装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記第1の容量素子に前記第1の電荷が蓄積された後、前記第1のカウンタ回路がリセットされ、

前記第2の容量素子に前記第2の電荷が蓄積された後、前記第2のカウンタ回路がリセットされることを特徴とする光電変換装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2において、

前記第1のラッチ回路は、前記第1のカウント値が最大値に達した場合に、前記第1のカウント値をラッチし、

前記第2のラッチ回路は、前記第2のカウント値が最大値に達した場合に、前記第2のカウント値をラッチすることを特徴とする光電変換装置。

【請求項4】

第1の光電変換素子と、

前記第1の光電変換素子の出力電流を増幅した第1の電流を出力する第1の増幅回路と

、前記第1の光電変換素子とは異なる分光感度特性を有する第2の光電変換素子と、

前記第2の光電変換素子の出力電流を増幅した第2の電流を出力する第2の増幅回路と

、前記第1の電流と前記第2の電流との差分を電圧値として出力する減算回路と、

前記電圧値に応じた第3の電流を出力する電圧電流変換回路と、

第1のスイッチを介して供給される第1の電位に応じて電荷を蓄積し、第2のスイッチを介して供給される前記第3の電流に応じて前記電荷を放電する容量素子と、

前記容量素子の一方の電極の電位と第2の電位とを比較するコンパレータと、

クロック信号を生成するクロック生成回路と、

前記クロック信号をカウントアップして得られるカウント値を出力するカウンター回路と、

前記コンパレータより出力される信号に応じて、前記カウント値をラッチして出力するラッチ回路と、を有することを特徴とする光電変換装置。

【請求項5】

第1の光電変換素子と、

前記第1の光電変換素子の出力電流を増幅した第1の電流を出力する第1の増幅回路と

、前記第1の光電変換素子とは異なる分光感度特性を有する第2の光電変換素子と、

前記第2の光電変換素子の出力電流を増幅した第2の電流を出力する第2の増幅回路と

、前記第2の電流を、前記第1の増幅回路に向けて流れるように変換するカレントミラー回路と、

第1のスイッチを介して供給される第1の電位に応じて電荷を蓄積し、第2のスイッチを介して供給される第3の電流に応じて前記電荷を放電する容量素子と、

前記容量素子の一方の電極の電位と第2の電位とを比較するコンパレータと、

クロック信号を生成するクロック生成回路と、

前記クロック信号をカウントアップして得られるカウント値を出力するカウンター回路と、

前記コンパレータより出力される信号に応じて、前記カウント値をラッチして出力するラッチ回路と、を有し、

前記第3の電流は、前記第1の電流と前記カレントミラー回路により変換された前記第2の電流との差分であることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 において、
前記容量素子に前記電荷が蓄積された後、前記カウンタ回路がリセットされることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 7】

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一において、
前記ラッチ回路は、前記カウント値が最大値に達した場合に、前記カウント値をラッチすることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一において、
前記第 1 の光電変換素子及び前記第 2 の光電変換素子は単結晶シリコン基板に形成されたものであることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一において、
前記第 1 の增幅回路および前記第 2 の增幅回路は、照度に応じて増幅率を切り替える機能を有することを特徴とする光電変換装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一において、
前記第 1 の増幅回路および前記第 2 の増幅回路のそれぞれは、複数の増幅回路を有し、前記第 1 の増幅回路および前記第 2 の増幅回路のそれぞれにおいて、前記複数の増幅回路の増幅率は、それぞれ異なっており、前記複数の増幅回路は、照度に応じて切り替えられることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一において、
前記第 1 の光電変換素子及び前記第 2 の光電変換素子は、同じ大きさの開口部を有することを特徴とする光電変換装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一において、
前記第 2 の光電変換素子の光が入射される側には、赤外光透過フィルタが設けられることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一において、
前記第 2 の電位は、前記第 1 の電位よりも低いことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 13 に記載の光電変換装置を具備することを特徴とする電子機器。