

【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】令和3年7月26日(2021.7.26)

【公開番号】特開2020-188267(P2020-188267A)

【公開日】令和2年11月19日(2020.11.19)

【年通号数】公開・登録公報2020-047

【出願番号】特願2020-120693(P2020-120693)

【国際特許分類】

H 01 L 27/146 (2006.01)

H 01 L 21/76 (2006.01)

H 04 N 5/369 (2011.01)

G 03 B 13/36 (2021.01)

G 02 B 7/34 (2021.01)

【F I】

H 01 L 27/146 A

H 01 L 27/146 D

H 01 L 21/76 L

H 04 N 5/369 6 0 0

G 03 B 13/36

G 02 B 7/34

【手続補正書】

【提出日】令和3年5月10日(2021.5.10)

【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】

2次元状に配された複数の画素を有する撮像装置であって、

前記複数の画素のうちの少なくとも一部の画素は、

半導体基板に設けられ、光電変換により生じた信号電荷を蓄積する第1導電型の第1の半導体領域をそれぞれが含み、平面視において、第1の方向に隣り合って配置された第1及び第2の光電変換部と、

前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられ、トレンチ分離からなる第1の分離部と、

前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられ、前記第1の半導体領域よりも前記第1導電型のキャリア濃度が低い第2の半導体領域からなる第2の分離部と、を有し、

前記第1の分離部と前記第2の分離部とは、平面視において、前記第1の方向と交差する第2の方向に隣り合って配置されている

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記少なくとも一部の画素は、前記第2の方向に沿って並ぶ複数の前記第1の分離部を含み、

複数の前記第1の分離部の間に前記第2の分離部が配置されている

ことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記第1及び第2の光電変換部とともに二等分する線を引いたとき、
前記第2の分離部は、平面視において、前記線と重なる位置に配置されている
ことを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項4】

前記第2の分離部は、前記複数の画素を有する画素領域における前記画素の場所に応じて、前記画素内における場所が定められている
ことを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項5】

平面視における前記第2の分離部の前記第2の方向の長さは、平面視における前記第1の分離部の前記第2の方向の長さ以下である
ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

平面視における前記第1の分離部の前記第1の方向の長さは、平面視における前記第2の分離部の前記第1の方向の長さよりも短い
ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記少なくとも一部の画素と、前記少なくとも一部の画素に隣接する他の画素との間に第3の分離部が設けられている
ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

平面視における前記第3の分離部の、前記第1の方向の長さは、平面視における前記第1の分離部の前記第1の方向の長さよりも長い
ことを特徴とする請求項7記載の撮像装置。

【請求項9】

前記第3の分離部の少なくとも一部は、トレンチ分離により構成されている
ことを特徴とする請求項7又は8記載の撮像装置。

【請求項10】

前記第3の分離部の少なくとも一部と、前記第1の分離部とが接している
ことを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項11】

前記第3の分離部は、前記半導体基板の第1の表面から、前記第1の半導体領域、前記第1の分離部が設けられた深さよりも深くまで設けられている
ことを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項12】

前記第2の半導体領域は、第2導電型であり、
前記第3の分離部は、前記第2の半導体領域よりもキャリア濃度の高い前記第2導電型の第3の半導体領域を有する
ことを特徴とする請求項7乃至11のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項13】

前記第2の半導体領域は、前記第1導電型であり、
前記第2の半導体領域のキャリア濃度は、前記第1の半導体領域のキャリア濃度よりも低い
ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項14】

前記第1の分離部の周囲に、前記第2の半導体領域よりもキャリア濃度の高い第2導電型の第4の半導体領域を更に有する
ことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項15】

前記第1の分離部は、前記半導体基板に設けられたトレンチに、前記半導体基板とは屈折率の異なる材料又は金属材料が埋め込まれてなる

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

【請求項 1 6】

前記第 1 の分離部及び前記第 2 の分離部は、前記半導体基板の第 1 の表面から、前記第 1 の半導体領域が設けられた深さよりも深くまで設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 7】

2 次元状に配された複数の画素を有する撮像装置であって、

前記複数の画素のうちの少なくとも一部の画素は、

半導体基板に設けられ、平面視において、第 1 の方向に隣り合って配置された第 1 の光電変換部及び第 2 の光電変換部と、

前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられ、トレンチ構造を有する第 1 の分離部と、

前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部とを第 2 の方向に二分する、前記第 1 の方向の第 1 の線での第 1 の断面と、

前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部とを前記第 2 の方向に二分する、前記第 1 の方向の第 2 の線での第 2 の断面とを有し、

前記第 1 の断面は前記第 1 の分離部を有し、前記第 2 の断面は前記第 1 の分離部を有さない

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 8】

前記少なくとも一部の画素は、前記第 2 の方向に沿って並ぶ複数の前記第 1 の分離部と、前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられる第 2 の分離部と、を含み、

複数の前記第 1 の分離部の間に前記第 2 の分離部が配置されている

ことを特徴とする請求項 1 7 記載の撮像装置。

【請求項 1 9】

前記半導体基板は、第 1 の表面及び第 2 の表面を含み、

前記第 1 の分離部は、前記半導体基板の前記第 1 の表面から前記第 2 の表面に渡って設けられており、

前記第 2 の分離部は、前記半導体基板の前記第 1 の表面から前記第 2 の表面に渡る領域のうちの前記第 1 の表面の側の一部分に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 の表面は光の入射する面である

ことを特徴とする請求項 1 9 記載の撮像装置。

【請求項 2 1】

前記少なくとも一部の画素は、前記半導体基板の前記第 1 の表面側に、前記第 1 の光電変換部及び前記第 2 の光電変換部に光を集光する 1 つのマイクロレンズを更に有する

ことを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 記載の撮像装置。

【請求項 2 2】

前記複数の画素のうちの少なくとも一部の画素は、前記第 1 の光電変換部で生じた電荷を転送する第 1 の転送トランジスタと、前記第 2 の光電変換部で生じた電荷を転送する第 2 の転送トランジスタとを有し、

平面視において、前記第 1 の転送トランジスタのゲートと、前記第 2 の転送トランジスタのゲートとの間に、前記第 1 の分離部が配されている

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

【請求項 2 3】

2 次元状に配された複数の画素を有する撮像装置であって、

前記複数の画素のうちの少なくとも一部の画素のそれぞれは、

半導体基板に設けられ、光電変換により生じた信号電荷を蓄積する電荷蓄積部を含み、

平面視において、第1の方向に隣り合って配置された、第1の前記電荷蓄積部及び第2の前記電荷蓄積部と、

前記第1の電荷蓄積部と前記第2の電荷蓄積部との間の前記半導体基板に設けられ、トレンチ構造を有する第1の分離部と、を有し、

前記第1の分離部は、前記第1の電荷蓄積部と前記第2の電荷蓄積部とを第2の方向に二分する前記第1の方向の線での断面において、前記第1及び第2の電荷蓄積部の間に設けられている

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項24】

請求項1乃至22のいずれか1項に記載の撮像装置と、

前記撮像装置から出力された信号を処理する信号処理部と、を有し、

前記信号処理部は、前記第1の光電変換部で生成された信号電荷に基づく第1の信号と、前記第2の光電変換部で生成された信号電荷に基づく第2の信号とに基づき、デフォーカス量を算出する

ことを特徴とする撮像システム。

【請求項25】

前記信号処理部は、前記第1の光電変換部及び前記第2の光電変換部で生成された信号電荷に基づく第3の信号に基づき、画像を生成する

ことを特徴とする請求項24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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一観点によれば、2次元状に配された複数の画素を有する撮像装置であって、前記複数の画素のうちの少なくとも一部の画素は、半導体基板に設けられ、光電変換により生じた信号電荷を蓄積する第1導電型の第1の半導体領域をそれぞれが含み、平面視において、第1の方向に隣り合って配置された第1及び第2の光電変換部と、前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられ、トレンチ分離からなる第1の分離部と、前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部との間の前記半導体基板に設けられ、前記第1の半導体領域よりも前記第1導電型のキャリア濃度が低い第2の半導体領域からなる第2の分離部と、を有し、前記第1の分離部と前記第2の分離部とは、平面視において、前記第1の方向と交差する第2の方向に隣り合って配置されている撮像装置が提供される。