

【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4年12月6日(2022.12.6)

【公開番号】特開2020-141122(P2020-141122A)

【公開日】令和2年9月3日(2020.9.3)

【年通号数】公開・登録公報2020-036

【出願番号】特願2019-212961(P2019-212961)

【国際特許分類】

H01L 27/146(2006.01)

10

H04N 5/369(2011.01)

【F I】

H01L 27/146 A

H04N 5/369

【手続補正書】

【提出日】令和4年11月25日(2022.11.25)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1面を有する第1基板と、

前記第1基板に配され、各々が、入射光を光電変換することにより信号電荷を生成する第1領域と、前記第1領域から移動した前記信号電荷を受ける第2領域と、を有する、複数のフォトダイオードと、

前記第1基板の第1の深さに配され、複数の前記第2領域の間を分離するように前記第1面と平行な第1の方向に延在する第1部分を含む第1の分離領域と、

前記第1基板の、前記第1面に対して前記第1の深さよりも深い第2の深さに配され、複数の前記第1領域の間を分離するように前記第1面と平行であり、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に延在する第2部分を含む第2の分離領域と、

を備え、

平面視において、前記第1部分の一部と前記第2部分の一部とが互いに重なることを特徴とする光電変換装置。

【請求項2】

前記平面視において、前記第1部分は、前記第2部分よりも長く前記第1の方向に延在し

前記平面視において、前記第2部分は、前記第1部分よりも長く前記第2の方向に延在する

40

ことを特徴とする請求項1に記載の光電変換装置。

【請求項3】

前記第1領域と前記第2領域との間の一部を分離する第3の分離領域を更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の光電変換装置。

【請求項4】

前記複数のフォトダイオードのうちの2以上のフォトダイオードに対応して配されたマイクロレンズを更に備える

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項5】

50

前記第1基板は、前記第1面に対向する第2面を更に有し、
前記入射光は、前記第2面の側から入射される
ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項6】

前記複数のフォトダイオードのうちの少なくとも2つのフォトダイオードについて、前記第1領域の面積は互いに異なる

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項7】

前記少なくとも2つのフォトダイオードは、第1の色の前記入射光に対して感度を有する第1のフォトダイオードと、前記第1の色とは異なる第2の色の前記入射光に対して感度を有する第2のフォトダイオードと、を含む

10

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項8】

前記第1面に接合された第2基板を更に備え、
前記第2基板は、前記複数のフォトダイオードから出力される信号を処理する信号処理回路を含む

ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項9】

前記複数のフォトダイオードの各々は、アバランシェダイオードであり、
前記第2領域は、前記信号電荷によりアバランシェ増倍が生じるアバランシェ領域である、

20

ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項10】

前記複数のフォトダイオードの各々は、第1のバイアス電圧が印加され、前記アバランシェ増倍が生じない状態に制御されることにより、前記信号電荷を前記第1領域に蓄積する蓄積モードと、前記第1のバイアス電圧とは異なる第2のバイアス電圧が印加され、前記アバランシェ増倍が生じる状態に制御されることにより、前記第1領域に蓄積された前記信号電荷を読み出す読み出しモードと、により動作可能である

ことを特徴とする請求項9に記載の光電変換装置。

30

【請求項11】

前記複数のフォトダイオードは、複数の行及び複数の列をなして行列状に配されており、
前記第1部分は、前記行及び前記列のいずれとも異なる方向に延在する

ことを特徴とする請求項9又は10に記載の光電変換装置。

【請求項12】

前記複数のフォトダイオードのうちの少なくとも2つのフォトダイオードが矩形の領域に配されており、

前記第1部分は、前記矩形の対角線方向に延在する

ことを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項13】

第1面と、前記第1面に対向する第2面とを有する第1基板と、
前記第1基板に配され、各々が、前記第2面の側から入射された入射光を光電変換することにより信号電荷を生成する第1領域と、前記第1領域から移動した前記信号電荷を受ける第2領域と、を有する、複数のフォトダイオードと、

40

前記複数のフォトダイオードのうちの2以上を含む第1のフォトダイオード群に対応して、前記第2面の側に配された第1のマイクロレンズと、

を備え、

前記第2領域は、前記第1基板の第1の深さに配され、

前記第1領域は、前記第1面に対して前記第1の深さよりも深い第2の深さに配され、
平面視において、前記第1のフォトダイオード群に含まれる前記第1領域の形状と前記

50

第2領域の形状とが互いに異なる
ことを特徴とする光電変換装置。

【請求項14】

前記第1基板の第1の深さに配され、前記第1のフォトダイオード群に含まれる複数の前記第2領域の間を分離するように第1の方向に延在する第1部分を含む第1の分離領域と、

前記第1基板の、前記第1面に対して前記第1の深さよりも深い第2の深さに配され、前記第1のフォトダイオード群に含まれる複数の前記第1領域の間を分離するように前記第1の方向に対して前記平面視で交差する第2の方向に延在する第2部分を含む第2の分離領域と、

を更に備える

ことを特徴とする請求項13に記載の光電変換装置。

【請求項15】

前記第1領域と前記第2領域との間の一部を分離する第3の分離領域を更に備える
ことを特徴とする請求項13又は14に記載の光電変換装置。

【請求項16】

前記第1のフォトダイオード群の複数の前記第2領域の各々から電荷が転送されるフローティングディフュージョンを更に備える

ことを特徴とする請求項13乃至15のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項17】

前記第1領域と前記第2領域の間に、前記第1領域及び前記第2領域に接するように配された第3領域を更に備える

ことを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項18】

前記第3領域の中の前記信号電荷に対するポテンシャルが、前記第1領域から前記第2領域に向かう経路上に沿って単調に増加している

ことを特徴とする請求項17に記載の光電変換装置。

【請求項19】

前記平面視において、前記第1のフォトダイオード群に含まれる複数の前記第2領域の形状が互いに異なる

ことを特徴とする請求項13乃至18のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項20】

前記平面視において、前記第1のフォトダイオード群に含まれる複数の前記第2領域の面積が互いに異なる

ことを特徴とする請求項13乃至19のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項21】

前記複数のフォトダイオードのうちの前記第1のフォトダイオード群に含まれるフォトダイオードとは異なる2以上を含む第2のフォトダイオード群に対応して、前記第2面の側に配された第2のマイクロレンズを更に備え、

前記平面視において、前記第1のフォトダイオード群に含まれる前記第1領域の形状と、前記第2のフォトダイオード群に含まれる前記第1領域の形状とが互いに異なる

ことを特徴とする請求項13乃至20のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項22】

前記平面視において、前記第1のフォトダイオード群に含まれる前記第1領域の面積と、前記第2のフォトダイオード群に含まれる前記第1領域の面積とが同一である

ことを特徴とする請求項21に記載の光電変換装置。

【請求項23】

前記第1のフォトダイオード群に含まれるフォトダイオードは、第1の色の前記入射光に対して感度を有し、前記第2のフォトダイオード群に含まれるフォトダイオードは、前記第1の色とは異なる第2の色の前記入射光に対して感度を有する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項2_1又は2_2に記載の光電変換装置。

【請求項24】

前記第1のフォトダイオード群と前記第2のフォトダイオード群の間を分離するD T I (Deep Trench Isolation)を更に備える

ことを特徴とする請求項2_1乃至2_3のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項25】

前記複数のフォトダイオードのうちの1つのみを含む第3のフォトダイオード群に対応して、前記第2面の側に配された第3のマイクロレンズを更に備える

ことを特徴とする請求項1_3乃至2_4のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項26】

請求項1乃至2_5のいずれか1項に記載の光電変換装置と、
前記光電変換装置から出力される信号を処理する信号処理部と
を備えることを特徴とする撮像システム。

10

【請求項27】

移動体であって、

請求項1乃至2_5のいずれか1項に記載の光電変換装置と、
前記光電変換装置からの信号に基づく視差画像から、対象物までの距離情報を取得する
距離情報取得手段と、

前記距離情報に基づいて前記移動体を制御する制御手段と
を備えることを特徴とする移動体。

20

【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、第1面を有する第1基板と、前記第1基板に配され、各々が、入射光を光電変換することにより信号電荷を生成する第1領域と、前記第1領域から移動した前記信号電荷を受ける第2領域と、を有する、複数のフォトダイオードと、前記第1基板の第1の深さに配され、複数の前記第2領域の間を分離するように前記第1面と平行な第1の方向に延在する第1部分を含む第1の分離領域と、前記第1基板の、前記第1面に対して前記第1の深さよりも深い第2の深さに配され、複数の前記第1領域の間を分離するように前記第1面と平行であり、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に延在する第2部分を含む第2の分離領域と、を備え、平面視において、前記第1部分の一部と前記第2部分の一部とが互いに重なることを特徴とする光電変換装置が提供される。

30

40

50