

【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】

H 0 1 L 27/146(2006.01)

10

H 0 4 N 5/369(2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/146 A

H 0 4 N 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、

30

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。

【請求項 11】

30

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】

40

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、

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 1 4】

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 1 3 に記載の光電変換装置。

【請求項 1 5】

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 3 又は 1 4 に記載の光電変換装置。

【請求項 1 6】

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 1 3 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置。

【請求項 1 7】

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 1 3 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置。

【請求項 1 8】

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 1 7 に記載の光電変換装置。

【請求項 1 9】

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 1 3 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置。

【請求項 2 0】

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 1 3 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置。

【請求項 2 1】

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 1 3 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置。

【請求項 2 2】

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 2 1 に記載の光電変換装置。

【請求項 2 3】

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 2 4】

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 2 5】

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 2 6】

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。

【請求項 2 7】

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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

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。

10

20

30

40

50