

【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 6 年 1 月 30 日(2024.1.30)

【公開番号】特開 2022-112912(P2022-112912A)
【公開日】令和 4 年 8 月 3 日(2022.8.3)
【年通号数】公開公報(特許)2022-141
【出願番号】特願 2021-8942(P2021-8942)
【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146(2006.01)

10

H 0 1 L 31/107(2006.01)

H 0 1 L 31/10(2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/146 A

H 0 1 L 31/10 B

H 0 1 L 31/10 H

【手続補正書】

【提出日】令和 6 年 1 月 22 日(2024.1.22)

【手続補正 1】

20

【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 面および第 2 面を有する半導体層に配置された第 1 導電型の第 1 領域と、
前記第 2 面と前記第 1 領域との間に配置され、前記第 1 領域とともにアバランシェフォ
トダイオードを構成する第 2 導電型の第 2 領域と、
前記第 1 面に対する正射影において前記第 2 領域を取り囲むように、前記第 1 面と前記第 2 面との間に配置された前記第 2 導電型の分離領域と、
前記分離領域に接するように配置された前記第 2 導電型のコンタクト領域と、
前記第 1 領域に接続された第 1 コンタクトプラグと、
前記コンタクト領域に接続された第 2 コンタクトプラグと、を含む画素を有し、
前記第 1 面に対する正射影において、前記第 1 コンタクトプラグの中心と前記第 2 コンタクトプラグの中心とは前記画素の対角方向に配され、前記第 1 コンタクトプラグの中心と前記第 2 コンタクトプラグの中心との距離は、前記第 2 領域の中心と前記第 2 コンタクトプラグの中心との距離より大きい、
ことを特徴とする光電変換装置。

30

【請求項 2】

40

第 1 面および第 2 面を有する半導体層に配置された第 1 導電型の複数の第 1 領域と、
前記第 2 面と前記第 1 領域との間に配置され、前記複数の第 1 領域のうち対応する 1 つの第 1 領域とともに各々がアバランシェフォトダイオードを構成する第 2 導電型の複数の第 2 領域と、
前記第 1 面に対する正射影において、前記複数の第 2 領域を取り囲むように前記第 1 面と前記第 2 面との間に配置された前記第 2 導電型の分離領域と、
前記分離領域に接するように配置された前記第 2 導電型のコンタクト領域と、
前記複数の前記第 1 領域にそれぞれ接続された複数の第 1 コンタクトプラグと、
前記コンタクト領域に接続された第 2 コンタクトプラグと、が複数の画素を構成するように設けられ、

50

前記第 1 面に対する正射影において、前記第 2 コンタクトプラグの中心と前記複数の第 1 コンタクトプラグのうち前記第 2 コンタクトプラグに最も近い最近第 1 コンタクトプラグの中心との距離を L_1 、前記第 2 コンタクトプラグの中心と前記最近第 1 コンタクトプラグの中心とを通る直線上において、前記複数の第 1 領域のうち前記最近第 1 コンタクトプラグが接続された最近第 1 領域と前記複数の第 1 領域のうち前記最近第 1 領域に最も近い隣接第 1 領域との距離を L_2 としたときに、 $L_1 > 0.5 L_2$ である、
ことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 3】

第 1 面および第 2 面を有する半導体層に配置された第 1 導電型の第 1 領域と、
前記第 2 面と前記第 1 領域との間に配置され、前記第 1 領域とともにアバランシェフォト
ダイオードを構成する第 2 導電型の第 2 領域と、
前記第 1 面に対する正射影において前記第 2 領域を取り囲むように、前記第 1 面と前記第
2 面との間に配置された前記第 2 導電型の分離領域と、
前記分離領域に接するように配置された前記第 2 導電型のコンタクト領域と、
前記第 1 領域に接続された第 1 コンタクトプラグと、
前記コンタクト領域に接続された第 2 コンタクトプラグと、を含む画素を有し、
前記第 1 面に対する正射影において、前記分離領域の第 1 部分に接するように配置された
前記コンタクト領域と前記分離領域の第 2 部分との間に位置するように前記第 1 領域が配
置され、
前記第 1 面に対する正射影において、前記第 1 部分、前記コンタクト領域、前記第 1 領域
、および前記第 2 部分を通る直線において、前記コンタクト領域と前記第 1 領域との距離
は、前記第 2 部分と前記第 1 領域との距離よりも大きい、
ことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 4】

前記第 2 領域は、矩形の形状を有し、前記第 2 コンタクトプラグは、前記矩形の対角方向
に配置されている、
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】

前記第 2 コンタクトプラグの個数が前記第 1 コンタクトプラグの個数より少ない、
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】

1 つの前記画素が 1 つの前記アバランシェフォトダイオードを含むように複数の前記画素
が前記半導体層に配置され、
少なくとも 2 つの前記画素によって前記第 2 コンタクトプラグが共有されている、
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】

前記第 2 コンタクトプラグを共有する前記少なくとも 2 つの前記画素が前記第 2 コンタ
クトプラグに関して対称性を有するように配置されている、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の光電変換装置。

【請求項 8】

マイクロレンズを更に含み、
前記正射影において、前記マイクロレンズの中心は、前記第 2 領域の中心と一致している
、
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の光電変換装置。

【請求項 9】

1 つの前記画素が 1 つの前記アバランシェフォトダイオードを含むように複数の前記画素
が前記半導体層に配置され、
前記第 2 コンタクトプラグは、前記複数の画素のうち 4 つの前記画素によって取り囲まれ
、かつ前記 4 つの画素によって共有されている、
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 10】

1つの前記画素が1つの前記アバランシェフォトダイオードを含むように複数の前記画素が前記半導体層に配置され、
前記複数の画素は、矩形の画素アレイを構成するように配置され、
前記第2コンタクトプラグは、前記画素アレイの対角方向の各位置に配置されている、
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 11】

1つの前記画素が1つの前記アバランシェフォトダイオードを含むように複数の前記画素が前記半導体層に配置され、
前記複数の画素は、矩形の画素アレイを構成するように配置され、
2つの前記第2コンタクトプラグによって前記複数の画素のうち少なくとも2つの前記画素が挟まれている、
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。

10

【請求項 12】

前記第2領域は、前記第1領域から離隔して配置されている、
ことを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項 13】

前記第1領域の側面を覆うように配置され、前記第1領域の前記第1導電型の不純物濃度より低い前記第1導電型の不純物濃度のリング状領域を更に含む、
ことを特徴とする請求項12に記載の光電変換装置。

20

【請求項 14】

前記第2領域は、前記リング状領域から離隔して配置されている、
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】

前記分離領域は、前記リング状領域から離隔して配置されている、
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】

1つの前記画素の前記リング状領域が他の前記画素の前記リング状領域と結合している、
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領域との間、および、前記リング状領域と前記第2領域との間に前記第1導電型の第3領域を有し、
前記第3領域の前記第1導電型の不純物濃度は、前記リング状領域の前記第1導電型の不純物濃度より低い、
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。

30

【請求項 18】

前記第1領域と前記第2領域との間、および、前記リング状領域と前記第2領域との間に前記第2導電型の第3領域を有し、
前記第3領域の前記第2導電型の不純物濃度は、前記第2領域および前記分離領域の前記第2導電型の不純物濃度より低い、
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。

40

【請求項 19】

請求項1乃至18のいずれか1項に記載の光電変換装置と、
前記光電変換装置が出力す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光電変換システム。

【請求項 20】

請求項1乃至18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測距情報から、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段と、を有する移動体であって、
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をさらに有することを特徴とする

50

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】０００５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００５】

本発明の１つの側面は、光電変換装置に係り、前記光電変換装置は、第１面および第２面を有する半導体層に配置された第１導電型の第１領域と、前記第２面と前記第１領域との間に配置され、前記第１領域とともにアバランシェフォトダイオードを構成する第２導電型の第２領域と、前記第１面に対する正射影において前記第２領域を取り囲むように前記第１面と前記第２面との間に配置された前記第２導電型の分離領域と、前記分離領域に接するように配置された前記第２導電型のコンタクト領域と、前記第１領域に接続された第１コンタクトプラグと、前記コンタクト領域に接続された第２コンタクトプラグと、を含む画素を有し、前記第１面に対する正射影において、前記第１コンタクトプラグの中心と前記第２コンタクトプラグの中心とは前記画素の対角方向に配され、前記第１コンタクトプラグの中心と前記第２コンタクトプラグの中心との距離は、前記第２領域の中心と前記第２コンタクトプラグの中心との距離より大きい。

10

20

30

40

50