

【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 01 L 27/146(2006.01)

10

H 01 L 31/107(2006.01)

H 01 L 31/10(2006.01)

【F I】

H 01 L 27/146 A

H 01 L 31/10 B

H 01 L 31/10 H

【手続補正書】

【提出日】令和6年1月22日(2024.1.22)

20

【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。

【請求項2】

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

40

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L1、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L2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。
20

【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。
30

【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。
40

【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。
50

【請求項 1 0】

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 1 1】

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 1 2】

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 1 3】

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 1 4】

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 1 5】

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 1 6】

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。

30

【請求項 1 7】

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。

【請求項 1 8】

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 1 9】

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 2 0】

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