

【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 10 月 1 日(2024.10.1)

【公開番号】特開 2024-83450(P2024-83450A)  
【公開日】令和 6 年 6 月 21 日(2024.6.21)  
【年通号数】公開公報(特許)2024-115  
【出願番号】特願 2024-60382(P2024-60382)  
【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 L 27/146 F

【手続補正書】  
【提出日】令和 6 年 9 月 20 日(2024.9.20)  
【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】

20

【特許請求の範囲】  
【請求項 1】

第 1 の面と、前記第 1 の面とは反対側の第 2 の面と、を有する半導体層に配されたアバランシェダイオードを有する光電変換装置であって、

前記アバランシェダイオードは、

第 1 の深さに配された第 1 の導電型の第 1 の半導体領域と、

前記第 1 の深さよりも前記第 2 の面に対して深い第 2 の深さに配され、前記第 1 の半導体領域との間にアバランシェ増倍領域を形成する第 2 の導電型の第 2 の半導体領域と、  
平面視において前記第 1 の半導体領域の端部に接して設けられた第 3 の半導体領域と、

前記第 1 の半導体領域に第 1 のコンタクトプラグを介して電氣的に接続された第 1 の配線部と、

30

前記第 2 の半導体領域に第 2 のコンタクトプラグを介して電氣的に接続された第 2 の配線部と、

を有し、

前記平面視において、

前記第 2 の配線部が前記第 1 の半導体領域には重ならず、

前記第 2 の配線部は内周部に 5 辺以上の辺を含む多角形の穴を有す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 の半導体領域の面積は前記第 3 の半導体領域の面積よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の光電変換装置。

40

【請求項 3】

前記第 3 の半導体領域における不純物濃度は前記第 1 の半導体領域における不純物濃度よりも低いことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光電変換装置。

【請求項 4】

前記第 3 の半導体領域は前記第 1 の半導体領域の端部に接する第 1 部分と、前記第 1 部分と反対側の第 2 部分と、を有し、

前記平面視において、前記第 2 の配線部と前記第 2 部分との距離は、前記第 1 の配線部と前記第 2 部分との距離よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

50

## 【請求項 5】

前記第 1 の配線部と前記第 2 の配線部とは、前記第 2 の面側に積層された同一の配線層に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 6】

前記第 2 の面に垂直な方向における前記第 2 の面から前記第 2 の配線部までの距離は、前記第 2 の面に水平な方向における前記第 1 の配線部から前記第 2 の配線部までの距離よりも短いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 の面は光入射面であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 8】

前記平面視において、

前記第 2 の配線部は、前記第 1 の配線部の周囲を囲み、

前記第 1 の配線部は、前記第 2 の配線部の前記穴の内側に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 9】

前記平面視において、前記第 1 の半導体領域は前記第 2 の半導体領域に内包されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 10】

前記第 2 の深さよりも第 2 の面に対して深い第 3 の深さに配された、前記第 2 の導電型の第 4 の半導体領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 11】

前記第 2 の半導体領域と前記第 4 の半導体領域との間に前記第 1 の導電型の第 5 の半導体領域が設けられ、

前記第 5 の半導体領域における前記第 1 の導電型の不純物濃度は前記第 1 の半導体領域における前記第 1 の導電型の不純物濃度よりも低いことを特徴とする請求項 10 に記載の光電変換装置。

## 【請求項 12】

前記第 1 の半導体領域と前記第 2 の半導体領域とのポテンシャル差は前記第 2 の半導体領域と前記第 5 の半導体領域とのポテンシャル差よりも大きいことを特徴とする請求項 11 に記載の光電変換装置。

## 【請求項 13】

前記光電変換装置は複数の前記アバランシェダイオードを有し、

前記複数のアバランシェダイオードは、第 1 のアバランシェダイオードと、前記第 1 のアバランシェダイオードに隣り合う第 2 のアバランシェダイオードとを含み、

前記第 1 のアバランシェダイオードと前記第 2 のアバランシェダイオードとの間に画素分離部を有することを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

## 【請求項 14】

前記複数のアバランシェダイオードは前記第 2 のアバランシェダイオードに隣り合う第 3 のアバランシェダイオードを含み、

前記第 1 のアバランシェダイオードと前記第 2 のアバランシェダイオードとの間に第 1 の画素分離部を有し、

前記第 2 のアバランシェダイオードと前記第 3 のアバランシェダイオードとの間に第 2 の画素分離部を有し、

前記第 2 のアバランシェダイオードにおける前記第 2 の半導体領域は、前記第 1 の面に垂直な断面において前記第 1 の画素分離部から前記第 2 の画素分離部まで延在することを

10

20

30

40

50

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】

前記半導体層は、前記第 2 の面に積層された酸化膜と窒化膜とを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

【請求項 1 6】

前記半導体層は、前記第 1 の面に設けられた複数の凹凸構造を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 の配線部のうち、前記第 1 の配線部に対向する前記内周部の少なくとも一部が、前記平面視において前記複数の凹凸構造の形成された領域に内包されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の光電変換装置。

10

【請求項 1 8】

前記平面視において、前記第 2 の配線部の少なくとも一部が、前記第 3 の半導体領域に重なることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 7 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

【請求項 1 9】

前記平面視において、前記多角形は八角形であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 8 のいずれか一項に記載の光電変換装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 乃至請求項 1 9 のいずれか一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用いて画像を生成する信号処理部と、を有することを特徴とする光電変換システム。

20

【請求項 2 1】

請求項 1 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置を備える移動体であって、  
前記光電変換装置が出力する信号を用いて前記移動体の移動を制御する制御部を有す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 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

30

【0 0 0 6】

本発明の一つの側面は、第 1 の面と、前記第 1 の面とは反対側の第 2 の面と、を有する半導体層に配されたアバランシェダイオードを有する光電変換装置であって、前記アバランシェダイオードは、第 1 の深さに配された第 1 の導電型の第 1 の半導体領域と、前記第 1 の深さよりも前記第 2 の面に対して深い第 2 の深さに配され、前記第 1 の半導体領域との間にアバランシェ増倍領域を形成する第 2 の導電型の第 2 の半導体領域と、平面視において前記第 1 の半導体領域の端部に接して設けられた第 3 の半導体領域と、前記第 1 の半導体領域に第 1 のコンタクトプラグを介して電氣的に接続された第 1 の配線部と、前記第 2 の半導体領域に第 2 のコンタクトプラグを介して電氣的に接続された第 2 の配線部と、を有し、前記平面視において、前記第 2 の配線部が前記第 1 の半導体領域には重ならず、前記第 2 の配線部は内周部に 5 辺以上の辺を含む多角形の穴を有することを特徴とする光電変換装置。

40