

【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】平成 28 年 5 月 19 日 (2016.5.19)

【公開番号】特開 2014-204043 (P2014-204043A)

【公開日】平成 26 年 10 月 27 日 (2014.10.27)

【年通号数】公開・登録公報 2014-059

【出願番号】特願 2013-80805 (P2013-80805)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 4 N 5/369 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

H 0 4 N 5/335 6 9 0

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 3 月 23 日 (2016.3.23)

【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】

複数の光電変換素子を含む光電変換ユニットを複数有する光電変換装置において、
前記複数の光電変換素子の各々は信号電荷を収集する第 1 導電型の第 1 半導体領域を含み、

前記複数の光電変換ユニットの 1 つに含まれ互いに隣接して配置された 2 つの光電変換素子の第 1 半導体領域の間には、第 2 導電型の第 2 半導体領域が配され、

前記第 1 半導体領域は各々が異なる深さに配された複数の不純物濃度ピークを有し、

前記第 2 半導体領域は各々が異なる深さに配された複数の不純物濃度ピークを有し、

前記第 1 半導体領域の複数の不純物濃度ピークは、

第 1 不純物濃度ピークと、

前記第 1 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が低い第 2 不純物濃度ピークと、を含み、

前記第 2 半導体領域の複数の不純物濃度ピークは、

第 3 不純物濃度ピークと、

前記第 3 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が高く、且つ前記第 3 不純物濃度ピークよりも表面側に配された第 4 不純物濃度ピークと、

前記第 3 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が高く、且つ前記第 3 不純物濃度ピークよりも深い位置に配された第 5 不純物濃度ピークと、を含み、

前記第 3 不純物濃度ピークが配される深さは、前記第 1 不純物濃度ピークが配される深さに比べて、前記第 2 不純物濃度ピークが配される深さに近いことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 2】

前記複数の光電変換ユニットのうち隣接して配置された異なる 2 つの光電変換ユニットにそれぞれ含まれ、互いに隣接して配された 2 つの光電変換素子の第 1 半導体領域の間には第 2 導電型の第 3 半導体領域が配され、

前記第 2 半導体領域の少なくとも一部の領域の第 2 導電型の不純物濃度は、前記第 3 半導体領域の第 2 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 1 に記載の光電変換装置。

【請求項 3】

各光電変換ユニットは、1つのマイクロレンズにより集光される光が入射する複数の光電変換素子を含むことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項 4】

前記第3半導体領域の不純物濃度は、前記第1不純物濃度ピークの不純物濃度の3倍以上であることを特徴とする請求項2または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3半導体領域の不純物濃度は、前記第3不純物濃度ピークの不純物濃度の10倍以上であることを特徴とする請求項3に記載の光電変換装置。

【請求項 6】

前記第3不純物濃度ピークに対応する領域を平面視した場合の幅が前記第4不純物濃度ピークに対応する領域を平面視した場合の幅よりも狭いことを特徴とする請求項1～5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半導体領域を平面視した場合に、前記第3不純物濃度ピークに対応する領域は前記第4不純物濃度ピークに対応する領域と平面的に異なる位置に配され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】

前記第3不純物濃度ピークの深さは前記第1半導体領域が有する不純物濃度ピークの深さと異なることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項 9】

前記第1半導体領域を平面視した場合に、前記第1不純物濃度ピークに対応する領域よりも、前記第2不純物濃度ピークに対応する領域の方が、平面視した際の面積が大きいことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項 10】

各光電変換ユニットは、1つのマイクロレンズにより集光される光が入射する複数の光電変換素子を含み、

前記第3不純物濃度ピークに対応する領域は、

前記マイクロレンズの中心位置の受光面への投影位置に対して、少なくとも一方向においてオフセットして配されていることを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項 11】

前記オフセット量は0.1 μm 以上である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】

前記複数の光電変換素子は平面視した場合に互いに異なる位置に配されることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の光電変換装置。

【請求項 13】

複数の光電変換素子を含む光電変換ユニットを複数有し、前記光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子の信号を加算する光電変換装置において、

前記複数の光電変換素子の各々は信号電荷を収集する第1導電型の第1半導体領域を含み、

前記複数の光電変換ユニットの1つに含まれ互いに隣接して配置された2つの光電変換素子の第1半導体領域の間には、第2導電型の第2半導体領域が配され、

前記第1半導体領域は、

各々が異なる深さに位置する、信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さが第1の値となる第1領域と、信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さが第1の値よりも低い第2の値となる第2領域と、を有し、

前記第2半導体領域は、

各々が異なる深さに位置する、信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さが第3の値と

なる第3領域と、信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さが第3の値よりも高い第4の値となる第4領域と、信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さが第3の値よりも高い第5の値となる第5領域と、を有し、

前記第3領域は、前記第4領域及び前記第5領域との間の深さに配され、

前記第3領域が配される深さは、前記第1領域が配される深さに比べて、前記第2領域が配される深さに近いことを特徴とする光電変換装置。

【請求項14】

前記複数の光電変換ユニットのうち隣接して配置された異なる2つの光電変換ユニットにそれぞれ含まれ、互いに隣接して配された光電変換素子の第1半導体領域の間には第2導電型の第3半導体領域が配され、

前記第3領域の信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さは、前記第3半導体領域の信号電荷に対するポテンシャル障壁の高さよりも低い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】

前記同一の光電変換ユニットに含まれ、互いに隣接して配置された光電変換素子の第1半導体領域の間の領域には絶縁体による分離構造が配されておらず、

前記隣接して配置された異なる光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子のうち、互いに隣接して配された光電変換素子の第1半導体領域の間の領域には絶縁体が配されることを特徴とする請求項13または14のいずれかに記載の光電変換装置。

【請求項16】

前記絶縁体の下部に第2導電型の第3半導体領域が配されることを特徴とする請求項15に記載の光電変換装置。

【請求項17】

請求項1～16のいずれか1項に記載の光電変換装置を有し、

前記光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子の信号を加算して得られた信号により撮像を行ない、

前記光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子の信号の少なくとも一つの信号を用いることで前記撮像時の焦点検出を行なうことを特徴とする撮像システム。

【請求項18】

請求項17に記載の撮像システムにおいて、前記光電変換ユニット内の一つ以上の光電変換素子が蓄積可能な電荷量を超えたときに、焦点検出を停止させることを特徴とする撮像システム。

【請求項19】

請求項1～16のいずれか1項に記載の光電変換装置を有し、

前記光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子の信号を加算して得られた信号により撮像を行ない、

前記光電変換ユニットに含まれる複数の光電変換素子の信号の少なくとも一つの信号を用いることで測距演算を行なうことを特徴とする撮像システム。

【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】

本発明の光電変換装置は、複数の光電変換素子を含む光電変換ユニットを複数有する光電変換装置において、前記複数の光電変換素子の各々は信号電荷を収集する第1導電型の第1半導体領域を含み、前記複数の光電変換ユニットの1つに含まれ互いに隣接して配置された2つの光電変換素子の第1半導体領域の間には、第2導電型の第2半導体領域が配され、前記第1半導体領域は各々が異なる深さに配された複数の不純物濃度ピークを有し、前記第2半導体領域は各々が異なる深さに配された複数の不純物濃度ピークを有し、前

記第 1 半導体領域の複数の不純物濃度ピークは、第 1 不純物濃度ピークと、前記第 1 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が低い第 2 不純物濃度ピークと、を含み、前記第 2 半導体領域の複数の不純物濃度ピークは、第 3 不純物濃度ピークと、前記第 3 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が高く、且つ前記第 3 不純物濃度ピークよりも表面側に配された第 4 不純物濃度ピークと、前記第 3 不純物濃度ピークよりも不純物濃度が高く、且つ前記第 3 不純物濃度ピークよりも深い位置に配された第 5 不純物濃度ピークと、を含み、前記第 3 不純物濃度ピークに対応する領域が配される深さは、前記第 1 不純物濃度ピークに対応する領域が配される深さに比べて、前記第 2 不純物濃度ピークに対応する領域が配される深さに近いことを特徴とする光電変換装置。ことを特徴とする。