【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31年4月18日(2019.4.18)

【公開番号】特開2017-162985(P2017-162985A)
【公開日】平成29年9月14日(2017.9.14)
【年通号数】公開・登録公報2017-035
【出願番号】特願2016-45994(P2016-45994)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　27/14　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　27/146　(2006.01)
Ｈ０４Ｎ　5/374　(2011.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　27/14　Ｄ
Ｈ０１Ｌ　27/14　Ａ
Ｈ０４Ｎ　5/335　７４０

【手続補正書】
【提出日】平成31年3月5日(2019.3.5)
【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】
１つのマイクロレンズと、
第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、
第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、
前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、
前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、
前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、
を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、
前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、
前記第５の半導体領域の前記第２の方向に沿う長さが、前記第４の半導体領域の前記第１の方向に沿う長さよりも短いことを特徴とする撮像装置。
【請求項２】
前記第５の半導体領域の不純物濃度は、前記第４の半導体領域の少なくとも一部の領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項１に記載の撮像装置。
【請求項３】
前記第５の半導体領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さが、第４の半導体領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さより低いことを特徴とする請求項１または２に記載の撮像装置。

【請求項４】
１つのマイクロレンズと、
第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、
第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、
前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型の第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、
前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、
前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、
を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、
前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、
前記第５の半導体領域の少なくとも一部の領域における、前記信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さが、前記第４の半導体領域における、前記信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さより低いことを特徴とする撮像装置。
【請求項５】
前記第５の半導体領域は、前記第２の方向における長さが、前記第２の方向における前記第４の半導体領域の長さより小さい領域を有することを特徴とする請求項４に記載の撮像装置。
【請求項６】
前記第５の半導体領域は、前記第２の方向における長さが、前記第２の方向における前記第５の半導体領域の他の領域の長さより小さい領域を有することを特徴とする請求項４または５に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記第５の半導体領域の不純物濃度は、前記第４の半導体領域の少なくとも一部の領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項４～６のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項８】
前記第５の半導体領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さが、第４の半導体領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さより低いことを特徴とする請求項４～７のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項９】
前記第２の方向における前記第５の半導体領域の長さは、前記第１の方向における前記第４の半導体領域の長さより小さいことを特徴とする請求項４～８のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１０】
前記第５の半導体領域の不純物濃度は、前記第４の半導体領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項４～８のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１１】
１つのマイクロレンズと、
第６の半導体領域を有する第４の光電変換素子と、
第１の方向において、前記第４の光電変換素子に隣接し、第７の半導体領域を有する第５の光電変換素子と、
前記第２の方向において、前記第４の光電変換素子に隣接し、第８の半導体領域を有する第６の光電変換素子と、
前記第６の半導体領域と前記第７の半導体領域の間に位置する第９の半導体領域と、
前記第６の半導体領域と前記第８の半導体領域の間に位置する第１０の半導体領域と、
を有する第２の光電変換ユニットを複数有し、

前記第４の光電変換素子、第５の光電変換素子、及び第６の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、
前記第６の半導体領域、第７の半導体領域、及び第８の半導体領域は前記第１導電型を有し、
前記第９の半導体領域及び第１０の半導体領域は、前記第２導電型を有し、
前記第９の半導体領域の少なくとも一部の領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さが、第１０の半導体領域に生じる、信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さより低く、
前記信号電荷は前記第１導電型を有することを特徴とする請求項１～１０のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１２】
１つのマイクロレンズと、
第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、
第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、
前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、
前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、
前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、
を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、
前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、
前記第５の半導体領域の不純物濃度が、前記第４の半導体領域の不純物濃度より低い領域を有することを特徴とする撮像装置。
【請求項１３】
前記第５の半導体領域の不純物濃度は、前記第４の半導体領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項１２に記載の撮像装置。
【請求項１４】
１つのマイクロレンズと、
第６の半導体領域を有する第４の光電変換素子と、
第１の方向において、前記第４の光電変換素子に隣接し、第７の半導体領域を有する第５の光電変換素子と、
前記第２の方向において、前記第４の光電変換素子に隣接し、第８の半導体領域を有する第６の光電変換素子と、
前記第６の半導体領域と前記第７の半導体領域の間に位置する第９の半導体領域と、
前記第６の半導体領域と前記第８の半導体領域の間に位置する第１０の半導体領域と、
を有する第２の光電変換ユニットを複数有し、
前記第４の光電変換素子、第５の光電変換素子、及び第６の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、
前記第６の半導体領域、第７の半導体領域、及び第８の半導体領域は前記第１導電型を有し、
前記第９の半導体領域及び第１０の半導体領域は、前記第２導電型を有し、
前記第９の半導体領域は、前記第２導電型を有する不純物濃度が、前記第１０の半導体領域の前記第２導電型を有する不純物濃度より低い領域を有することを特徴とする請求項１３に記載の撮像装置。
【請求項１５】

前記複数の第１の光電変換ユニット及び前記複数の第２の光電変換ユニットが、市松模様状に配置されることを特徴とする請求項１２～１４のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１６】
前記第１の光電変換ユニットが第１の方向及び第２の方向でそれぞれ２つずつ隣り合うように配置された第１の組を複数と、
前記第２の光電変換ユニットが第１の方向及び第２の方向でそれぞれ２つずつ隣り合うように配置された第２の組を複数有し、
前記複数の第１の組と前記複数の第２の組が市松模様状に配置されることを特徴とする請求項１２～１４のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１７】
前記第１の方向において、前記第１の光電変換ユニットが連続して並んでいることを特徴とする請求項１２～１４のいずれか１項に記載の撮像装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００６】
本発明の一態様は、１つのマイクロレンズと、第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、前記第５の半導体領域の前記第２の方向に沿う長さが、前記第４の半導体領域の前記第１の方向に沿う長さよりも短いことを特徴とする撮像装置に関する。
また、本発明の一態様は、１つのマイクロレンズと、第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型の第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、前記第５の半導体領域の少なくとも一部の領域における、前記信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さが、前記第４の半導体領域における、前記信号電荷に対するポテンシャルバリアの高さより低いことを特徴とする撮像装置に関する。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００７】
また、本発明の一態様は、１つのマイクロレンズと、第１導電型であって、信号電荷を

蓄積する第１の半導体領域を有する第１の光電変換素子と、第１の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第２の半導体領域を有する第２の光電変換素子と、前記第１の方向と交差する第２の方向において、前記第１の半導体領域と隣り合う、前記第１導電型であって、信号電荷を蓄積する第３の半導体領域を有する第３の光電変換素子と、前記第１の半導体領域と前記第２の半導体領域の間に位置する、第２導電型の第４の半導体領域と、前記第１の半導体領域と前記第３の半導体領域の間に位置する、前記第２導電型の第５の半導体領域と、を有する第１の光電変換ユニットを複数有し、前記第１の光電変換素子、第２の光電変換素子、及び第３の光電変換素子は、前記１つのマイクロレンズで集光された光が入射する位置に配置され、前記第５の半導体領域の不純物濃度が、前記第４の半導体領域の不純物濃度より低い領域を有することを特徴とする撮像装置に関する。