

【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 1 年 5 月 9 日 (2019.5.9)

【公開番号】特開 2017-195330 (P2017-195330A)
 【公開日】平成 29 年 10 月 26 日 (2017.10.26)
 【年通号数】公開・登録公報 2017-041
 【出願番号】特願 2016-86156 (P2016-86156)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)
 H 0 4 N 5/374 (2011.01)
 H 0 4 N 5/365 (2011.01)
 H 0 1 L 21/265 (2006.01)
 G 0 2 B 7/34 (2006.01)
 G 0 3 B 13/36 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A
 H 0 4 N 5/335 7 4 0
 H 0 4 N 5/335 6 5 0
 H 0 1 L 21/265 V
 G 0 2 B 7/34
 G 0 3 B 13/36

【手続補正書】
 【提出日】平成 31 年 3 月 28 日 (2019.3.28)
 【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 の光電変換部、第 2 の光電変換部、第 3 の光電変換部、第 4 の光電変換部、前記第 1 の光電変換部の電荷を転送する第 1 の転送ゲート、前記第 2 の光電変換部の電荷を転送する第 2 の転送ゲート、前記第 3 の光電変換部の電荷を転送する第 3 の転送ゲート、前記第 4 の光電変換部の電荷を転送する第 4 の転送ゲート、及び増幅トランジスタをそれぞれが有する複数の画素と、

前記複数の画素のそれぞれの画素に対応して配され、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部を覆うマイクロレンズと、を含み、

前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部とは第 1 の方向に沿って配され、
 前記第 3 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部とは前記第 1 の方向に沿って配され、
 前記第 1 の光電変換部と前記第 3 の光電変換部とは前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に沿って配され、

前記第 2 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部とは前記第 2 の方向に沿って配され、
 前記第 1 の転送ゲート、前記第 2 の転送ゲート、前記第 3 の転送ゲート、及び前記第 4 の転送ゲートは、チャンネル幅が前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向のそれぞれに交差するように配され、

前記増幅トランジスタは、1 つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部により共

有されており、

1つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第1の光電変換部、前記第2の光電変換部、前記第3の光電変換部、及び前記第4の光電変換部は1つの活性領域に配されていることを特徴とする撮像素子。

【請求項2】

第1の光電変換部、第2の光電変換部、第3の光電変換部、第4の光電変換部、前記第1の光電変換部の電荷を転送する第1の転送ゲート、前記第2の光電変換部の電荷を転送する第2の転送ゲート、前記第3の光電変換部の電荷を転送する第3の転送ゲート、前記第4の光電変換部の電荷を転送する第4の転送ゲート、及び増幅トランジスタをそれぞれが有する複数の画素と、

前記複数の画素のそれぞれの画素に対応して配され、前記第1の光電変換部、前記第2の光電変換部、前記第3の光電変換部、及び前記第4の光電変換部を覆うマイクロレンズと、を含み、

前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部は第1の方向に沿って配され、前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、

前記第3の光電変換部と前記第4の光電変換部は前記第1の方向に沿って配され、前記第3の光電変換部と前記第4の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、

前記第1の光電変換部と前記第3の光電変換部は前記第1の方向に交差する第2の方向に沿って配され、前記第1の光電変換部と前記第3の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、

前記第2の光電変換部と前記第4の光電変換部は前記第2の方向に沿って配され、前記第2の光電変換部と前記第4の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、

前記第1の転送ゲート、前記第2の転送ゲート、前記第3の転送ゲート、及び前記第4の転送ゲートは、チャンネル幅が前記第1の方向及び前記第2の方向のそれぞれに交差するように配され、

前記増幅トランジスタは、1つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第1の光電変換部、前記第2の光電変換部、前記第3の光電変換部、及び前記第4の光電変換部により共有されることを特徴とする撮像素子。

【請求項3】

前記複数の画素のそれぞれは、前記第1の光電変換部と前記第2の光電変換部とを互いに分離し、且つ、前記第3の光電変換部と前記第4の光電変換部とを互いに分離する第1の分離部を有し、

前記第1の方向における前記第1の光電変換部の長さは、前記第1の方向における前記第2の光電変換部の長さとは異なり、

前記第1の方向における前記第3の光電変換部の長さは、前記第1の方向における前記第4の光電変換部の長さとは異なることを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像素子。

【請求項4】

前記複数の画素のそれぞれは、前記第1の光電変換部と前記第3の光電変換部とを互いに分離し、且つ、前記第2の光電変換部と前記第4の光電変換部とを互いに分離する第2の分離部を有し、

前記第2の方向における前記第1の光電変換部の長さは、前記第2の方向における前記第3の光電変換部の長さとは異なり、

前記第2の方向における前記第2の光電変換部の長さは、前記第2の方向における前記第4の光電変換部の長さとは異なることを特徴とする請求項3に記載の撮像素子。

【請求項5】

前記第1の転送ゲートおよび前記第2の転送ゲートのそれぞれは前記第1の光電変換部および前記第2の光電変換部のそれぞれの角部に位置していることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像素子。

【請求項6】

前記第3の転送ゲートおよび前記第4の転送ゲートのそれぞれは前記第3の光電変換部

および前記第 4 の光電変換部のそれぞれの角部に位置していることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像素子。

【請求項 7】

前記複数の画素は、第 1 の画素と第 2 の画素を含み、

前記第 1 の画素において、

前記第 1 の方向における前記第 1 の光電変換部の長さは、前記第 1 の方向における前記第 2 の光電変換部の長さよりも短く、

前記第 1 の方向における前記第 3 の光電変換部の長さは、前記第 1 の方向における前記第 4 の光電変換部の長さよりも短く、

前記第 2 の画素において、

前記第 1 の方向における前記第 1 の光電変換部の長さは、前記第 1 の方向における前記第 2 の光電変換部の長さよりも長く、

前記第 1 の方向における前記第 3 の光電変換部の長さは、前記第 1 の方向における前記第 4 の光電変換部の長さよりも長いことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像素子。

【請求項 8】

前記第 1 の画素において、

前記第 2 の方向における前記第 1 の光電変換部の長さは、前記第 2 の方向における前記第 3 の光電変換部の長さよりも短く、

前記第 2 の方向における前記第 2 の光電変換部の長さは、前記第 2 の方向における前記第 4 の光電変換部の長さよりも短く、

前記第 2 の画素において、

前記第 2 の方向における前記第 1 の光電変換部の長さは、前記第 2 の方向における前記第 3 の光電変換部の長さよりも長く、

前記第 2 の方向における前記第 2 の光電変換部の長さは、前記第 2 の方向における前記第 4 の光電変換部の長さよりも長いことを特徴とする請求項 7 に記載の撮像素子。

【請求項 9】

前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、前記第 4 の光電変換部のそれぞれは、第 1 導電型の半導体で形成された電荷蓄積領域を含み、

第 2 導電型の半導体が、前記第 1 の光電変換部の前記電荷蓄積領域、前記第 2 の光電変換部の前記電荷蓄積領域、前記第 3 の光電変換部の前記電荷蓄積領域、及び前記第 4 の光電変換部の前記電荷蓄積領域の間に配されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像素子。

【請求項 10】

撮像光学系からの光束のうち分割された光束により形成された複数の像を、前記複数の光電変換部によって光電変換し、位相差検出に用いられる焦点検出信号を出力する読み出し回路を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の撮像素子。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の撮像素子と、

前記撮像素子からの信号を処理する信号処理装置とを備える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】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一実施形態における撮像素子は、第 1 の光電変換部、第 2 の光電変換部、第 3 の光電変換部、第 4 の光電変換部、前記第 1 の光電変換部の電荷を転送する第 1 の転送ゲート、前記第 2 の光電変換部の電荷を転送する第 2 の転送ゲート、前記第 3 の光電変換部

の電荷を転送する第 3 の転送ゲート、前記第 4 の光電変換部の電荷を転送する第 4 の転送ゲート、及び増幅トランジスタをそれぞれが有する複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれの画素に対応して配され、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部を覆うマイクロレンズと、を含み、前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部とは第 1 の方向に沿って配され、前記第 3 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部とは前記第 1 の方向に沿って配され、前記第 1 の光電変換部と前記第 3 の光電変換部とは前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に沿って配され、前記第 2 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部とは前記第 2 の方向に沿って配され、前記第 1 の転送ゲート、前記第 2 の転送ゲート、前記第 3 の転送ゲート、及び前記第 4 の転送ゲートは、チャンネル幅が前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向のそれぞれに交差するように配され、前記増幅トランジスタは、1 つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部により共有されており、1 つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部は 1 つの活性領域に配されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の他の実施形態における撮像素子は、第 1 の光電変換部、第 2 の光電変換部、第 3 の光電変換部、第 4 の光電変換部、前記第 1 の光電変換部の電荷を転送する第 1 の転送ゲート、前記第 2 の光電変換部の電荷を転送する第 2 の転送ゲート、前記第 3 の光電変換部の電荷を転送する第 3 の転送ゲート、前記第 4 の光電変換部の電荷を転送する第 4 の転送ゲート、及び増幅トランジスタをそれぞれが有する複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれの画素に対応して配され、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部を覆うマイクロレンズと、を含み、前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部は第 1 の方向に沿って配され、前記第 1 の光電変換部と前記第 2 の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、前記第 3 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部は前記第 1 の方向に沿って配され、前記第 3 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、前記第 1 の光電変換部と前記第 3 の光電変換部は前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に沿って配され、前記第 1 の光電変換部と前記第 3 の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、前記第 2 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部は前記第 2 の方向に沿って配され、前記第 2 の光電変換部と前記第 4 の光電変換部との間には絶縁部材が配されておらず、前記第 1 の転送ゲート、前記第 2 の転送ゲート、前記第 3 の転送ゲート、及び前記第 4 の転送ゲートは、チャンネル幅が前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向のそれぞれに交差するように配され、前記増幅トランジスタは、1 つの前記マイクロレンズに覆われた、前記第 1 の光電変換部、前記第 2 の光電変換部、前記第 3 の光電変換部、及び前記第 4 の光電変換部により共有される。