

【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24日(2024.1.24)

【国際公開番号】WO2023/157819
【出願番号】特願2023-535881(P2023-535881)
【国際特許分類】
H01L27/146(2006.01)
【FI】
H01L27/146 A

10

【手続補正書】
【提出日】令和5年6月13日(2023.6.13)

【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】

20

半導体層と、
前記半導体層に設けられる光電変換素子を有する第1画素を含む複数の画素と、
前記半導体層において、隣り合う複数の前記画素の間に設けられるトレンチと
を備え、
前記第1画素は、前記半導体層の第1面側に設けられるトランジスタと、前記半導体層
の前記第1面側に設けられる第1導電型の第1半導体領域と、前記第1半導体領域に電気
的に接続される第1コンタクトとを含み、

前記第1半導体領域は、前記トランジスタに接しており、
前記第1半導体領域の一部と接し、前記トレンチの内部に設けられる導体領域を有し、
前記第1コンタクトは、前記導体領域の上に設けられ、前記導体領域を介して前記第1半
導体領域に電氣的に接続されている

30

光検出装置。

【請求項2】

前記トランジスタは、前記半導体層に設けられた第2導電型のソース領域及びドレイン
領域を有し、

前記第1半導体領域は、前記トランジスタの前記ソース領域または前記ドレイン領域に
接している

請求項1に記載の光検出装置。

【請求項3】

前記第1半導体領域は、p型の半導体領域であり、
前記ソース領域及び前記ドレイン領域は、それぞれ、n型の半導体領域である
請求項2に記載の光検出装置。

40

【請求項4】

前記トランジスタは、ゲート電極及びゲート絶縁膜を有し、
前記第1半導体領域は、前記トランジスタの前記ゲート電極及び前記ゲート絶縁膜の少
なくとも一方に隣接するように設けられている

請求項1に記載の光検出装置。

【請求項5】

前記半導体層に設けられる前記第1導電型の第1ウェルを有し、
前記第1半導体領域は、前記第1ウェルに設けられ、

50

前記第 1 コントクトは、前記第 1 半導体領域を介して前記第 1 ウェルと電氣的に接続されている

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 6】

前記導体領域は、前記半導体層内に設けられている

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 7】

前記複数の画素は、前記第 1 画素と隣り合う第 2 画素を含み、

前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、前記光電変換素子と、フローティングディフュージョンと、前記トランジスタと、前記第 1 半導体領域とを有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

10

【請求項 8】

前記第 1 画素の前記第 1 半導体領域と前記第 2 画素の前記第 1 半導体領域とを電氣的に接続する導体領域を有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 9】

前記第 1 画素の前記フローティングディフュージョンと前記第 2 画素の前記フローティングディフュージョンとを電氣的に接続する第 2 半導体領域と、

前記第 2 半導体領域に電氣的に接続される第 2 コントクトと、を有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

20

【請求項 10】

前記トランジスタを含み、前記光電変換素子で光電変換された電荷に基づく信号を出力可能な読み出し回路を有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 11】

前記トランジスタは、増幅トランジスタ、選択トランジスタ、リセットトランジスタ、切り替えトランジスタ、またはダミートランジスタである

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 12】

光が入射するレンズを有し、

前記光電変換素子として、前記レンズを透過した光を光電変換する第 1 光電変換素子と、前記第 1 光電変換素子の隣に設けられ、前記レンズを透過した光を光電変換する第 2 光電変換素子とを有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

30

【請求項 13】

前記トランジスタとして、第 1 トランジスタと、前記第 1 トランジスタの隣に設けられる第 2 トランジスタとを有し、

前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタと前記第 2 トランジスタとに接している

請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 14】

前記第 1 トランジスタは、前記第 1 光電変換素子側に設けられ、第 2 導電型のソース領域及びドレイン領域を有し、

前記第 2 トランジスタは、前記第 2 光電変換素子側に設けられ、前記第 2 導電型のソース領域及びドレイン領域を有し、

前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタの前記ソース領域または前記ドレイン領域と、前記第 2 トランジスタの前記ソース領域または前記ドレイン領域とに接している

請求項 1 に記載の光検出装置。

40

【請求項 15】

前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタは、それぞれ、ゲート電極及びゲート絶縁膜を有し、

50

前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタの前記ゲート電極及び前記ゲート絶縁膜の少なくとも一方と、前記第 2 トランジスタの前記ゲート電極及び前記ゲート絶縁膜の少なくとも一方とに隣接するように設けられている

請求項 1 3 に記載の光検出装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 コントクトは、前記第 1 トランジスタのソース領域またはドレイン領域と、前記第 2 トランジスタのソース領域またはドレイン領域との間に設けられている

請求項 1 5 に記載の光検出装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタを含み、前記第 1 光電変換素子で光電変換された電荷に基づく信号と、前記第 2 光電変換素子で光電変換された電荷に基づく信号とを出力可能な読み出し回路を有する

請求項 1 3 に記載の光検出装置。

10

【請求項 1 8】

前記レンズは、前記半導体層の第 1 面とは反対の第 2 面側に設けられる

請求項 1 2 に記載の光検出装置。

【請求項 1 9】

半導体層に設けられた第 1 画素と、

前記第 1 画素と隣接する画素とを分離する第 1 領域と、前記第 1 画素内に設けられた光電変換素子が平面視で遮られた第 2 領域とを有するトレンチと

20

を備え、

前記第 2 領域は、前記平面視で前記第 1 画素に設けられた第 1 フローティングディフュージョン領域と第 2 フローティングディフュージョン領域との間に第 1 分離部を有し、

前記第 2 領域は、前記平面視で前記第 1 画素に設けられた第 1 トランジスタと第 2 トランジスタとの間に第 2 分離部を有し、

前記第 1 画素は、第 1 導電型の第 1 半導体領域と、前記第 1 半導体領域に電氣的に接続される第 1 コントクトとを含み、

前記平面視で前記第 1 分離部と前記第 2 分離部との間に前記第 1 半導体領域が設けられ

、
前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタと前記第 2 トランジスタに接している
光検出装置。

30

【請求項 2 0】

前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタは、ゲート電極及びゲート絶縁膜を有し、

前記第 1 半導体領域は、前記ゲート電極及び前記ゲート絶縁膜の少なくとも一方に隣接するように設けられている

請求項 1 9 に記載の光検出装置。

【請求項 2 1】

前記第 1 半導体領域は、前記平面視で前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタと水平方向に接する第 1 部分と、前記第 1 部分と垂直方向に接する第 2 部分とを有する

40

請求項 1 9 に記載の光検出装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 コントクトは、前記第 1 半導体領域の前記第 2 部分上に設けられている

請求項 2 1 に記載の光検出装置。

【請求項 2 3】

前記第 1 部分の不純物濃度は、前記第 2 部分の不純物濃度よりも低い

請求項 2 1 に記載の光検出装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタは、前記半導体層に設けられた第 2 導電型のソース領域及びドレイン領域を有し、

50

前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタの前記ソース領域または前記ドレイン領域に接している

請求項 19 に記載の光検出装置。

【請求項 25】

前記第 1 半導体領域は、p 型の半導体領域であり、

前記ソース領域及び前記ドレイン領域は、それぞれ、n 型の半導体領域である

請求項 24 に記載の光検出装置。

【請求項 26】

光学系と、

前記光学系を透過した光を受光する光検出装置と

10

を備え、

前記光検出装置は、

半導体層と、

前記半導体層に設けられる光電変換素子を有する第 1 画素を含む複数の画素と、

前記半導体層において、隣り合う複数の前記画素の間に設けられるトレンチと

を有し、

前記第 1 画素は、前記半導体層の第 1 面側に設けられるトランジスタと、前記半導体層の前記第 1 面側に設けられる第 1 導電型の第 1 半導体領域と、前記第 1 半導体領域に電氣的に接続される第 1 コンタクトとを含み、

前記第 1 半導体領域は、前記トランジスタに接しており、

20

前記第 1 半導体領域の一部と接し、前記トレンチの内部に設けられる導体領域を有し、

前記第 1 コンタクトは、前記導体領域の上に設けられ、前記導体領域を介して前記第 1 半導体領域に電氣的に接続されている

電子機器。

【請求項 27】

光学系と、

前記光学系を透過した光を受光する光検出装置と

を備え、

前記光検出装置は、

半導体層に設けられた第 1 画素と、

30

前記第 1 画素と隣接する画素とを分離する第 1 領域と、前記第 1 画素内に設けられた光電変換素子が平面視で遮られた第 2 領域とを有するトレンチと

を有し、

前記第 2 領域は、前記平面視で前記第 1 画素に設けられた第 1 フローティングディフュージョン領域と第 2 フローティングディフュージョン領域との間に第 1 分離部を有し、

前記第 2 領域は、前記平面視で前記第 1 画素に設けられた第 1 トランジスタと第 2 トランジスタとの間に第 2 分離部を有し、

前記第 1 画素は、第 1 導電型の第 1 半導体領域と、前記第 1 半導体領域に電氣的に接続される第 1 コンタクトとを含み、

前記平面視で前記第 1 分離部と前記第 2 分離部との間に前記第 1 半導体領域が設けられ

40

、前記第 1 半導体領域は、前記第 1 トランジスタと前記第 2 トランジスタに接している電子機器。

【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】

本開示の一実施形態の光検出装置は、半導体層と、半導体層に設けられる光電変換素子

50

を有する第1画素を含む複数の画素と、半導体層において、隣り合う複数の画素の間に設けられるトレンチとを備える。第1画素は、半導体層の第1面側に設けられるトランジスタと、半導体層の第1面側に設けられる第1導電型の第1半導体領域と、第1半導体領域に電氣的に接続される第1コンタクトとを含む。第1半導体領域は、トランジスタに接している。光検出装置は、第1半導体領域の一部と接し、トレンチの内部に設けられる導体領域を有する。第1コンタクトは、導体領域の上に設けられ、導体領域を介して第1半導体領域に電氣的に接続されている。

本開示の一実施形態の光検出装置は、半導体層に設けられた第1画素と、第1画素と隣接する画素とを分離する第1領域と、第1画素内に設けられた光電変換素子が平面視で遮られた第2領域とを有するトレンチとを備える。第2領域は、平面視で第1画素に設けられた第1フローティングディフュージョン領域と第2フローティングディフュージョン領域との間に第1分離部を有する。第2領域は、平面視で第1画素に設けられた第1トランジスタと第2トランジスタとの間に第2分離部を有する。第1画素は、第1導電型の第1半導体領域と、第1半導体領域に電氣的に接続される第1コンタクトとを含む。平面視で第1分離部と第2分離部との間に第1半導体領域が設けられる。第1半導体領域は、第1トランジスタと第2トランジスタに接している。

10

本開示の一実施形態の電子機器は、光学系と、光学系を透過した光を受光する光検出装置とを備える。光検出装置は、半導体層と、半導体層に設けられる光電変換素子を有する第1画素を含む複数の画素と、半導体層において、隣り合う複数の画素の間に設けられるトレンチとを有する。第1画素は、半導体層の第1面側に設けられるトランジスタと、半導体層の第1面側に設けられる第1導電型の第1半導体領域と、第1半導体領域に電氣的に接続される第1コンタクトとを含む。第1半導体領域は、トランジスタに接している。光検出装置は、第1半導体領域の一部と接し、トレンチの内部に設けられる導体領域を有する。第1コンタクトは、導体領域の上に設けられ、導体領域を介して第1半導体領域に電氣的に接続されている。

20

本開示の一実施形態の電子機器は、光学系と、光学系を透過した光を受光する光検出装置とを備える。光検出装置は、半導体層に設けられた第1画素と、第1画素と隣接する画素とを分離する第1領域と、第1画素内に設けられた光電変換素子が平面視で遮られた第2領域とを有するトレンチとを備える。第2領域は、平面視で第1画素に設けられた第1フローティングディフュージョン領域と第2フローティングディフュージョン領域との間に第1分離部を有する。第2領域は、平面視で第1画素に設けられた第1トランジスタと第2トランジスタとの間に第2分離部を有する。第1画素は、第1導電型の第1半導体領域と、第1半導体領域に電氣的に接続される第1コンタクトとを含む。平面視で第1分離部と第2分離部との間に第1半導体領域が設けられる。第1半導体領域は、第1トランジスタと第2トランジスタに接している。

30

40

50