

【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27年11月12日(2015.11.12)

【公開番号】特開2014-116472(P2014-116472A)

【公開日】平成26年6月26日(2014.6.26)

【年通号数】公開・登録公報2014-033

【出願番号】特願2012-269778(P2012-269778)

【国際特許分類】

H 01 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/14

A

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月29日(2015.9.29)

【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】

半導体層の第1面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第1の注入を含み、前記半導体層の中に第1導電型の第1分離領域を形成する工程と、

前記半導体層の中に第2導電型の複数の電荷蓄積領域を形成する工程と、

前記第1の注入の後に第1のアニールを行う工程と、

前記第1のアニールの後に前記半導体層の前記第1面の側に配線構造を形成する工程と

、前記配線構造が形成された後に行われる工程であって、前記半導体層の前記第1面とは反対側の面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第2の注入を含み、前記半導体層の中に第1導電型の第2分離領域を形成する工程と、を含み、

前記第1分離領域および前記第2分離領域は、前記複数の電荷蓄積領域における電荷蓄積領域と電荷蓄積領域との間に配置される、

ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項2】

前記第1分離領域を形成する工程および前記複数の電荷蓄積領域を形成する工程は、前記半導体層となるべき領域を含む基板に対して実施され、

前記第2分離領域を形成する工程は、前記第1分離領域を形成する工程および前記複数の電荷蓄積領域を形成する工程を経た前記基板を薄化した後に実施される、

ことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項3】

前記第1のアニールは、FA法(Furnace Annealing)、又は、RT  
P法(Rapid Thermal Annealing)によってなされる、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項4】

前記第2分離領域を形成する工程の後に第2のアニールを行う工程を更に含む、  
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項5】

前記第2分離領域を形成する工程において前記第2分離領域を形成するためのイオン注入の回数は、前記第1分離領域を形成する工程において前記第1分離領域を形成するため

のイオン注入の回数よりも少ない、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の製造方法。

#### 【請求項 6】

前記第 1 分離領域を形成する工程におけるもっとも高いイオン注入エネルギーは、前記第 2 分離領域を形成する工程におけるもっとも高いイオン注入エネルギーよりも高い、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の製造方法。

#### 【請求項 7】

前記第 1 分離領域の前記半導体層の深さ方向の寸法は、前記第 2 分離領域の前記深さ方向の寸法よりも大きい、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の製造方法。

#### 【請求項 8】

前記半導体層の前記第 1 面とは反対側に複数のマイクロレンズを形成する工程を更に含み、

前記複数のマイクロレンズは、2つの前記電荷蓄積領域からなる電荷蓄積領域ペアに対して 1 つの前記マイクロレンズが割り当てられるように配置され、

前記電荷蓄積領域ペアを構成する 2 つの前記電荷蓄積領域の間に配置される前記第 1 分離領域および前記第 2 分離領域によって形成されるポテンシャルバリアは、前記電荷蓄積領域ペアと他の前記電荷蓄積領域ペアとの間に配置される前記第 1 分離領域および前記第 2 分離領域によって形成されるポテンシャルバリアよりも低い、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の製造方法。

#### 【請求項 9】

半導体層の第 1 面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第 1 の注入を含み、前記半導体層の中に第 1 導電型の第 1 分離領域を形成する工程と、

前記半導体層の中に第 2 導電型の複数の電荷蓄積領域を形成する工程と、

前記半導体層の前記第 1 面の側に配線構造を形成する工程と、

前記配線構造が形成された後に行われる工程であって、前記半導体層の前記第 1 面とは反対側の面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第 2 の注入を含み、前記半導体層の中に第 1 導電型の第 2 分離領域を形成する工程と、を含み、

前記第 1 分離領域および前記第 2 分離領域は、前記複数の電荷蓄積領域における電荷蓄積領域と電荷蓄積領域との間に配置され、

前記第 1 分離領域を形成する工程におけるもっとも高いイオン注入エネルギーは、前記第 2 分離領域を形成する工程におけるもっとも高いイオン注入エネルギーよりも高い、

ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

#### 【請求項 10】

複数の電荷蓄積領域と、

2 つの前記電荷蓄積領域からなる電荷蓄積領域ペアに対して 1 つのマイクロレンズが割り当てられるように配置された複数のマイクロレンズと、

前記電荷蓄積領域ペアを構成する 2 つの前記電荷蓄積領域の間に配置されていて、ポテンシャルバリアを形成するペア内分離部と、

前記電荷蓄積領域ペアと他の前記電荷蓄積領域ペアとの間に配置されていて、ポテンシャルバリアを形成するペア間分離部と、を含み、

前記ペア内分離部によって形成されるポテンシャルバリアは、前記ペア間分離部によって形成されるポテンシャルバリアよりも低い、

ことを特徴とする固体撮像装置。

#### 【請求項 11】

前記ペア内分離部は、第 1 段数の不純物半導体領域で構成され、前記ペア間分離部は、第 2 段数の不純物半導体領域で構成され、前記第 1 段数は、前記第 2 段数よりも小さい、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の固体撮像装置。

#### 【請求項 12】

前記ペア内分離部の不純物濃度は、前記ペア間分離部の不純物濃度よりも低い、

ことを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の固体撮像装置。

【請求項 13】

前記ペア内分離部の幅は、前記ペア間分離部の幅よりも小さい、

ことを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 14】

第 1 面および第 2 面を有する半導体層と、

前記半導体層の中に配置された複数の電荷蓄積領域と、

前記複数の電荷蓄積領域を相互に分離するように前記半導体層の中に配置された分離部と、を備え、

前記分離部は、接続面で相互に接続された第 1 分離領域および第 2 分離領域を含み、ここで、

前記第 1 分離領域は、前記第 1 面と前記接続面との間に、前記接続面に接触するように配置され、前記第 1 分離領域の前記接続面の側の幅は、前記第 1 分離領域の前記第 1 面の側の部分の幅よりも大きく、および / または、

前記第 2 分離領域は、前記第 2 面と前記接続面との間に、前記接続面に接触するように配置され、前記第 2 分離領域の前記接続面の側の幅は、前記第 2 分離領域の前記第 2 面の側の部分の幅よりも大きい、

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 15】

請求項 10 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置と、

前記固体撮像装置から出力される信号を処理する処理部と、

を備えることを特徴とするカメラ。

【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 1 つの側面は、固体撮像装置の製造方法に係り、前記製造方法は、半導体層の第 1 面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第 1 の注入を含み、前記半導体層の中に第 1 導電型の第 1 分離領域を形成する工程と、前記半導体層の中に第 2 導電型の複数の電荷蓄積領域を形成する工程と、前記第 1 の注入の後に第 1 のアニールを行う工程と、前記第 1 のアニールの後に前記半導体層の前記第 1 面の側に配線構造を形成する工程と、前記配線構造が形成された後に行われる工程であって、前記半導体層の前記第 1 面とは反対側の面を通して前記半導体層の中にイオンを注入する第 2 の注入を含み、前記半導体層の中に第 1 導電型の第 2 分離領域を形成する工程と、を含み、前記第 1 分離領域および前記第 2 分離領域は、前記複数の電荷蓄積領域における電荷蓄積領域と電荷蓄積領域との間に配置される。