

【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 7 月 23 日 (2015.7.23)

【公開番号】特開 2014-63774 (P2014-63774A)

【公開日】平成 26 年 4 月 10 日 (2014.4.10)

【年通号数】公開・登録公報 2014-018

【出願番号】特願 2012-206314 (P2012-206314)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 4 N 5/359 (2011.01)

H 0 4 N 5/369 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

H 0 4 N 5/335 5 9 0

H 0 4 N 5/335 6 9 0

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 4 日 (2015.6.4)

【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 電荷蓄積領域と、前記第 1 電荷蓄積領域と隣り合って配置された第 2 電荷蓄積領域と、前記第 1 電荷蓄積領域の電荷を転送するための第 1 転送ゲートと、前記第 1 転送ゲートと隣り合って配置された、前記第 2 電荷蓄積領域の電荷を転送するための第 2 転送ゲートとを有し、前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域が前記第 1 転送ゲートの下の領域と前記第 2 転送ゲートの下の領域との間に配置された固体撮像装置の製造方法であって、

前記第 1 転送ゲートおよび前記第 2 転送ゲートが形成された半導体基板を準備する準備工程と、

前記半導体基板の上に、前記第 1 電荷蓄積領域を形成すべき第 1 領域にイオンを注入するための第 1 開口、前記第 2 電荷蓄積領域を形成すべき第 2 領域にイオンを注入するための第 2 開口、および、前記第 1 開口と前記第 2 開口との間に配置された壁部を有するレジストパターンを形成するレジストパターン形成工程と、

前記第 1 開口および前記第 2 開口を通して前記半導体基板にイオンを注入して前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域を形成する電荷蓄積領域形成工程と、を含み、

前記第 1 領域は、前記第 1 転送ゲートの下方に配置された第 1 部分を含み、前記第 2 領域は、前記第 2 転送ゲートの下方に配置された第 2 部分を含み、

前記電荷蓄積領域形成工程は、

前記第 1 領域の一部であって前記第 1 部分を含む部分と、前記第 2 領域の一部とにイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第 1 注入工程と、

前記第 1 領域の一部と、前記第 2 領域の一部であって前記第 2 部分を含む部分とにイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第 2 注入工程と、を含む、

ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 2】

前記電荷蓄積領域形成工程は、前記第 1 注入工程および前記第 2 注入工程でイオンが注

入される領域よりも深い領域にイオンを注入する第3注入工程を更に含み、

前記第3注入工程におけるイオン注入方向の前記半導体基板の表面の法線に対する角度は、前記第1注入工程および前記第2注入工程におけるイオン注入方向の前記法線に対する角度より小さい、

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電荷蓄積領域が形成される領域の上に前記第1電荷蓄積領域の導電型とは逆の導電型の第1表面層を形成し、前記第2電荷蓄積領域が形成される領域の上に前記第2電荷蓄積領域の導電型とは逆の導電型の第2表面層を形成する表面層形成工程を更に含む、

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】

前記表面層形成工程では、前記第1表面層を形成する工程と前記第2表面層を形成する工程とを別々に実施する、

ことを特徴とする請求項3に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項5】

前記半導体基板の表面の法線方向から見た平面視において、前記第1表面層が前記第1転送ゲートの前記第1表面層の側の側面から離隔していて、前記第2表面層が前記第2転送ゲートの前記第2表面層の側の側面から離隔している、

ことを特徴とする請求項4に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項6】

前記表面層形成工程では、前記第1表面層と前記第2表面層とが相互に接続されるように前記第1表面層および前記第2表面層を形成する、

ことを特徴とする請求項3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表面層および前記第2表面層のうち前記第1表面層と前記第2表面層とが相互に接続された部分は、前記第1表面層および前記第2表面層のうち他の部分よりも不純物濃度が高い、

ことを特徴とする請求項6に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項8】

前記半導体基板の表面の法線方向から見た平面視において、前記第1電荷蓄積領域と前記第2電荷蓄積領域との間の領域を基準に、第1方向に前記第1電荷蓄積領域および前記第1転送ゲートが配置され、前記第1方向とは反対方向である第2方向に前記第2電荷蓄積領域および前記第2転送ゲートが配置されている、

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】

前記第1電荷蓄積領域および前記第2電荷蓄積領域に対して共通のマイクロレンズを形成する工程を更に含む、

ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項10】

前記第1電荷蓄積領域と前記第2電荷蓄積領域との間隔が $0.3\mu\text{m} \sim 0.6\mu\text{m}$ の範囲内である、

ことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項11】

第1電荷蓄積領域と、第2電荷蓄積領域と、前記第1電荷蓄積領域の電荷を転送するための第1転送ゲートと、前記第2電荷蓄積領域の電荷を転送するための第2転送ゲートとを有する固体撮像装置の製造方法であって、

半導体基板の上にゲート絶縁膜を介して前記第1転送ゲートおよび前記第2転送ゲートを形成する転送ゲート形成工程と、

前記第1転送ゲートおよび前記第2転送ゲートが形成された前記半導体基板の上に、前記第1電荷蓄積領域を形成すべき領域にイオンを注入するための第1開口および前記第2

電荷蓄積領域を形成すべき領域にイオンを注入するための第 2 開口が壁部を挟んで配置されたレジストパターンを形成するレジストパターン形成工程と、

前記第 1 開口および前記第 2 開口を通して前記半導体基板にイオンを注入して前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域を形成する電荷蓄積領域形成工程と、

前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域に対して共通のマイクロレンズを形成する工程と、を含み、

前記電荷蓄積領域形成工程は、前記第 1 転送ゲートの下方にイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第 1 注入工程と、前記第 2 転送ゲートの下方にイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第 2 注入工程と、を含む、

ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 2】

第 1 電荷蓄積領域と、第 2 電荷蓄積領域と、前記第 1 電荷蓄積領域の電荷を転送するための第 1 転送ゲートと、前記第 2 電荷蓄積領域の電荷を転送するための第 2 転送ゲートとを有する固体撮像装置であって、

前記第 1 電荷蓄積領域の上に配置され、前記第 1 電荷蓄積領域の導電型とは逆の導電型を有する第 1 表面層と、

前記第 2 電荷蓄積領域の上に配置され、前記第 2 電荷蓄積領域の導電型とは逆の導電型を有する第 2 表面層と、を備え、

前記第 1 表面層と前記第 2 表面層とが相互に接続されている、

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 表面層および前記第 2 表面層のうち前記第 1 表面層と前記第 2 表面層とが相互に接続された部分は、前記第 1 表面層および前記第 2 表面層のうち他の部分よりも不純物濃度が高い、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域に対して共通に設けられたマイクロレンズを更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 電荷蓄積領域、前記第 2 電荷蓄積領域、前記第 1 表面層および前記第 2 表面層が配置された半導体基板の表面の法線方向から見た平面視において、前記第 1 電荷蓄積領域と前記第 2 電荷蓄積領域との間の領域を基準に、第 1 方向に前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 1 転送ゲートが配置され、前記第 1 方向とは反対方向である第 2 方向に前記第 2 電荷蓄積領域および前記第 2 転送ゲートが配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 電荷蓄積領域および前記第 2 電荷蓄積領域の各々が、上側電荷蓄積領域と、前記上側電荷蓄積領域の下方に配置された下側電荷蓄積領域とを含み、

前記上側電荷蓄積領域の幅が前記下側電荷蓄積領域の幅より広い、

ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 電荷蓄積領域の前記上側電荷蓄積領域は、前記第 1 転送ゲートの下方に配置された部分を含み、前記第 2 電荷蓄積領域の前記上側電荷蓄積領域は、前記第 2 転送ゲートの下方に配置された部分を含む、

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 2 乃至 1 7 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】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

本発明の１つの側面は、第１電荷蓄積領域と、前記第１電荷蓄積領域と隣り合って配置された第２電荷蓄積領域と、前記第１電荷蓄積領域の電荷を転送するための第１転送ゲートと、前記第１転送ゲートと隣り合って配置された、前記第２電荷蓄積領域の電荷を転送するための第２転送ゲートとを有し、前記第１電荷蓄積領域および前記第２電荷蓄積領域が前記第１転送ゲートの下の領域と前記第２転送ゲートの下の領域との間に配置された固体撮像装置の製造方法に係り、前記製造方法は、前記第１転送ゲートおよび前記第２転送ゲートが形成された半導体基板を準備する準備工程と、前記半導体基板の上に、前記第１電荷蓄積領域を形成すべき第１領域にイオンを注入するための第１開口、前記第２電荷蓄積領域を形成すべき第２領域にイオンを注入するための第２開口、および、前記第１開口と前記第２開口との間に配置された壁部を有するレジストパターンを形成するレジストパターン形成工程と、前記第１開口および前記第２開口を通して前記半導体基板にイオンを注入して前記第１電荷蓄積領域および前記第２電荷蓄積領域を形成する電荷蓄積領域形成工程と、を含み、前記第１領域は、前記第１転送ゲートの下方に配置された第１部分を含み、前記第２領域は、前記第２転送ゲートの下方に配置された第２部分を含み、前記電荷蓄積領域形成工程は、前記第１領域の一部であって前記第１部分を含む部分と、前記第２領域の一部とにイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第１注入工程と、前記第１領域の一部と、前記第２領域の一部であって前記第２部分を含む部分とにイオンが注入されるように前記半導体基板にイオンを注入する第２注入工程と、を含む。