

【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 2 年 8 月 27 日 (2020.8.27)

【公開番号】特開 2019-29448 (P2019-29448A)

【公開日】平成 31 年 2 月 21 日 (2019.2.21)

【年通号数】公開・登録公報 2019-007

【出願番号】特願 2017-145682 (P2017-145682)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 4 N 5/369 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/146 A

H 0 4 N 5/369

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 7 月 15 日 (2020.7.15)

【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】

基板に配された光電変換部を含む画素領域およびトランジスタを含む周辺領域が配された撮像装置であって、

前記光電変換部は、第 1 の窒化シリコン層によって覆われ、

前記トランジスタのゲート電極の側面は、第 2 の窒化シリコン層を含むサイドウォールによって覆われ、

前記第 1 の窒化シリコン層は、前記第 2 の窒化シリコン層よりも塩素濃度が低いことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第 2 の窒化シリコン層の塩素濃度が、1.0 原子% 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

基板に配された光電変換部を含む画素領域およびトランジスタを含む周辺領域が配された撮像装置であって、

前記光電変換部は、第 1 の窒化シリコン層によって覆われ、

前記トランジスタのゲート電極の側面は、酸化シリコンを含むサイドウォールによって覆われ、

前記サイドウォールは、塩素濃度が前記第 1 の窒化シリコン層の塩素濃度以下である窒化シリコンを含まないことを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

前記トランジスタを第 1 のトランジスタとして、

前記画素領域には、第 2 のトランジスタが配され、

前記第 2 のトランジスタのゲート電極の側面は、前記第 1 の窒化シリコン層によって覆われ、

前記光電変換部と前記第 1 の窒化シリコン層との間、および、前記第 2 のトランジスタのゲート電極の側面と前記第 1 の窒化シリコン層との間に、酸化シリコン層が配され、

前記第 2 のトランジスタのゲート電極の側面は、第 1 の部分と、前記第 1 の部分と前記

基板との間に配された第 2 の部分と、を含み、

前記第 1 の窒化シリコン層と前記第 2 の部分との間の距離が、前記第 1 の窒化シリコン層と前記基板との間の距離以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記サイドウォールが、第 2 の窒化シリコン層によって覆われ、

前記第 2 の窒化シリコン層が、前記サイドウォールおよび前記基板に接していることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記サイドウォールが、第 2 の窒化シリコン層によって覆われ、

前記第 2 の窒化シリコン層は、前記サイドウォールおよび前記基板に接しており、かつ、前記光電変換部をさらに覆い、

前記第 1 の窒化シリコン層と前記第 2 の窒化シリコン層との間に、前記酸化シリコン層とは別の酸化シリコン層が配され、

前記第 1 の窒化シリコン層と前記第 2 の窒化シリコン層との間の距離が、前記第 2 のトランジスタのゲート電極の厚さよりも小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記サイドウォールが、前記トランジスタのゲート電極の側面と前記第 2 の窒化シリコン層との間に配され、前記ゲート電極の側面に接していることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記第 1 の窒化シリコン層の塩素濃度が、1.0 原子%未満であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記第 1 の窒化シリコン層が、塩素を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記トランジスタは、ソース・ドレイン領域または前記ゲート電極の少なくとも一部にシリサイド層を含み、

前記基板に対する正射影において、前記第 1 の窒化シリコン層と前記シリサイド層とが、重ならないことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の撮像装置と、

前記撮像装置によって得られた信号を処理する信号処理部と、を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 12】

画素領域および周辺領域が配された撮像装置の製造方法であって、

前記画素領域のうち少なくとも光電変換部の上および前記周辺領域のゲート電極の上に第 1 の絶縁体膜を形成する工程と、

前記第 1 の絶縁体膜のうち少なくとも前記光電変換部の上に位置する部分を覆うマスクパターンを形成する工程と、

前記マスクパターンに覆われていない部分の前記第 1 の絶縁体膜を除去するエッチング工程と、

前記エッチング工程の後に、前記画素領域および前記周辺領域の上に第 2 の絶縁体膜を形成する工程と、

前記第 2 の絶縁体膜をエッチングすることによって、前記第 2 の絶縁体膜から前記ゲート電極の側面を覆うサイドウォールを形成する工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項 13】

前記サイドウォールを形成する工程の後に、前記サイドウォールおよび前記ゲート電極

の上面を覆うように、窒化シリコン層を含む第3の絶縁体膜を形成する工程と、

前記画素領域および前記周辺領域の上に層間絶縁膜を形成する工程であって、前記第3の絶縁体膜は前記層間絶縁膜と前記ゲート電極の上面との間に配される、工程と、

前記ゲート電極、前記層間絶縁膜、および、前記第3の絶縁体膜に接するコンタクトプラグを形成する工程と、をさらに含むことを特徴とする請求項12に記載の製造方法。

【請求項14】

前記第1の絶縁体膜が、窒化シリコン層を含み、

前記第2の絶縁体膜が、酸化シリコン層を含み、かつ、窒化シリコン層を含まないことを特徴とする請求項12または13に記載の製造方法。

【請求項15】

前記第1の絶縁体膜を形成する際の原料ガスに、ジクロロシランが用いられることを特徴とする請求項12乃至14の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項16】

前記第1の絶縁体膜が、窒化シリコン層と、前記光電変換部と前記窒化シリコン層との間に配された酸化シリコン層と、を含む複層膜であることを特徴とする請求項12乃至15の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項17】

前記第1の絶縁体膜と前記第2の絶縁体膜とを成膜する際に用いられる原料ガスのうち少なくとも一部、前記第1の絶縁体膜と前記第2の絶縁体膜とを成膜する際の膜厚、および、前記第1の絶縁体膜と前記第2の絶縁体膜とを成膜する際の成膜条件のうち少なくとも1つが、互いに異なることを特徴とする請求項12乃至16の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項18】

前記エッチング工程では、前記第1の絶縁体膜をウエットエッチングによって除去することを特徴とする請求項12乃至17の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項19】

前記サイドウォールを形成する工程において、前記画素領域の上に配された前記第2の絶縁体膜を残存させることを特徴とする請求項12乃至18の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項20】

前記サイドウォールを形成する工程の後に、前記画素領域および前記周辺領域を覆うように金属膜を形成し、基板および前記ゲート電極のうち前記金属膜と接する部分をシリサイド化するシリサイド形成工程をさらに含み、

前記シリサイド形成工程において、前記第1の絶縁体膜のうち少なくとも端部が、前記第2の絶縁体膜に覆われていることを特徴とする請求項12乃至19の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項21】

前記第1の絶縁体膜を形成する際の温度が、前記第2の絶縁体膜を形成する際の温度よりも高いことを特徴とする請求項12乃至20の何れか1項に記載の製造方法。