

【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26年8月14日(2014.8.14)

【公開番号】特開2012-124462(P2012-124462A)

【公開日】平成24年6月28日(2012.6.28)

【年通号数】公開・登録公報2012-025

【出願番号】特願2011-219565(P2011-219565)

【国際特許分類】

H 01 L 27/146 (2006.01)

H 04 N 5/374 (2011.01)

【F I】

H 01 L 27/14 A

H 04 N 5/335 7 4 0

【手続補正書】

【提出日】平成26年6月26日(2014.6.26)

【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】

光電変換素子と該光電変換素子で生じた電荷に応じた信号を列信号線に出力する増幅MOSトランジスタとを含む画素が配された画素領域と、前記画素を駆動する回路もしくは前記列信号線に出力された信号を処理する回路を含む周辺回路領域とが、半導体基板に配された固体撮像素子であって、

前記増幅MOSトランジスタのソース領域の不純物濃度は、前記増幅MOSトランジスタのドレイン領域の不純物濃度よりも高いことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項2】

前記増幅MOSトランジスタのチャネル領域と前記ソース領域とが接している部分の長さは、前記増幅MOSトランジスタの前記チャネル領域と前記ドレイン領域とが接している部分の長さより長いことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子。

【請求項3】

前記周辺回路領域には、前記回路の一部を構成する周辺MOSトランジスタが配され、前記周辺MOSトランジスタのソース領域及びドレイン領域のそれぞれは、コンタクトプラグと接触した接触領域と、前記接触領域よりもチャネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャネルに近い領域を含み、

前記中間領域の不純物濃度は、前記中間領域よりチャネルに近い領域の不純物濃度よりも高く、

前記増幅MOSトランジスタの前記ソース領域及び前記ドレイン領域の不純物濃度は、前記中間領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項1または2に記載の固体撮像素子。

【請求項4】

前記周辺回路領域には、前記回路の一部を構成する周辺MOSトランジスタが配され、前記周辺MOSトランジスタのソース領域及びドレイン領域のそれぞれは、コンタクトプラグと接触した接触領域と、前記接触領域よりもチャネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャネルに近い領域を含み、

前記中間領域の不純物濃度は、前記中間領域よりチャネルに近い前記領域の不純物濃度

よりも高く、

前記増幅MOSトランジスタの前記ドレイン領域の不純物濃度は、前記中間領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項1または2に記載の固体撮像素子。

【請求項5】

光電変換素子と該光電変換素子の電荷に応じた信号を列信号線に出力する増幅MOSトランジスタとを含む画素が配された画素領域と、前記画素を駆動する回路もしくは前記列信号線に出力された信号を処理する回路を含む周辺回路領域とが、半導体基板に配された固体撮像素子であって、

前記増幅MOSトランジスタのチャネル領域とソース領域とが接している部分の長さは、前記増幅MOSトランジスタの前記チャネル領域とドレイン領域とが接している部分の長さより長いことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項6】

平面視においてコンタクトプラグと前記増幅MOSトランジスタの前記ソース領域との接触面積が、平面視においてコンタクトプラグと前記増幅MOSトランジスタの前記ドレイン領域との接触面積よりも広いことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像素子。

【請求項7】

前記増幅MOSトランジスタの前記ソース領域の不純物濃度は、前記増幅MOSトランジスタの前記ドレイン領域の不純物濃度よりも高いことを特徴とする請求項5または6に記載の固体撮像素子。

【請求項8】

前記周辺回路領域には、前記回路の一部を構成する周辺MOSトランジスタが配され、前記周辺MOSトランジスタのソース領域及びドレイン領域のそれぞれは、コンタクトプラグと接触した接触領域と、前記接触領域よりもチャネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャネルに近い領域を含み、

前記中間領域の不純物濃度は、前記中間領域よりチャネルに近い領域の不純物濃度よりも高く、

前記増幅MOSトランジスタの前記ソース領域及び前記ドレイン領域の不純物濃度は、前記中間領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれか1項に記載の固体撮像素子。

【請求項9】

前記周辺回路領域には、前記回路の一部を構成する周辺MOSトランジスタが配され、前記周辺MOSトランジスタのソース領域及びドレイン領域のそれぞれは、コンタクトプラグと接触した接触領域と、前記接触領域よりもチャネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャネルに近い領域を含み、

前記中間領域の不純物濃度は、前記中間領域よりチャネルに近い前記領域の不純物濃度よりも高く、

前記増幅MOSトランジスタの前記ドレイン領域の不純物濃度は、前記中間領域の不純物濃度より低いことを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれか1項に記載の固体撮像素子。

【請求項10】

光電変換素子と該光電変換素子の電荷に応じた信号を列信号線に出力する増幅MOSトランジスタとを含む画素が配された画素領域と、前記画素を駆動する回路もしくは前記列信号線に出力された信号を処理する回路を含む周辺回路領域とが、半導体基板に配された固体撮像素子であって、

前記増幅MOSトランジスタのソース領域の抵抗値は、前記増幅MOSトランジスタのドレイン領域の抵抗値よりも低いことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項11】

光電変換素子と該光電変換素子の電荷に応じた信号を列信号線に出力する増幅MOSトランジスタとを含む画素が配された画素領域と、前記画素を駆動する回路もしくは前記列信号線に出力された信号を処理する回路を含む周辺回路領域とが、半導体基板に配された

固体撮像素子の製造方法であって、

前記製造方法は、

前記増幅MOSトランジスタのゲート電極を形成するゲート電極形成工程と、

前記ゲート電極をマスクとし、前記半導体基板の前記増幅MOSトランジスタのソースを形成すべきソース形成領域及びドレインを形成すべきドレイン形成領域に不純物を注入する第1注入工程と、

前記増幅MOSトランジスタの前記ソース形成領域及び前記ドレイン形成領域のうち前記ソース形成領域に対して選択的に不純物を注入する第2注入工程と、
を含むことを特徴とする固体撮像素子の製造方法。

【請求項12】

前記ゲート電極形成工程では、前記増幅MOSトランジスタのゲート電極と、前記周辺回路領域に含まれる周辺MOSトランジスタのゲート電極とを形成し、

前記第1注入工程では、前記増幅MOSトランジスタ及び前記周辺MOSトランジスタの前記ゲート電極をマスクとし、前記半導体基板のソースを形成すべきソース形成領域及びドレインを形成すべきドレイン形成領域に不純物を注入し、

前記製造方法は、

前記第2注入工程の後に、前記画素領域及び前記周辺回路領域に絶縁膜を形成する工程と、

前記周辺MOSトランジスタの前記ゲート電極の側壁に前記絶縁膜の一部が残るように、前記周辺回路領域に形成された前記絶縁膜のうち前記周辺MOSトランジスタのソース及びドレインに対応した部分を除去する除去工程と、

前記除去工程の後に、前記絶縁膜をマスクとして前記半導体基板に不純物を注入する第3注入工程を更に含むことを特徴とする請求項11に記載の固体撮像素子の製造方法。

【請求項13】

前記画素領域及び前記周辺回路領域に絶縁膜を形成する工程と、

前記絶縁膜のうち、前記増幅MOSトランジスタのソース領域に対応した領域及びドレイン領域に対応した領域の少なくとも一方に、コンタクトプラグを形成するためのコンタクトホールを開口する工程と、

前記コンタクトホールを通して前記半導体基板に不純物を注入する工程と、

前記コンタクトホールに導電体を形成して、前記コンタクトプラグを形成する工程を更に含むことを特徴とする請求項11に記載の固体撮像素子の製造方法。

【請求項14】

請求項1乃至10のいずれか1項に記載の固体撮像素子と、該固体撮像素子へ光を結像する光学系と、該固体撮像素子からの出力信号を処理する信号処理回路とを有す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】

本発明の固体撮像素子は、光電変換素子と該光電変換素子で生じた電荷に応じた信号を列信号線に出力する増幅MOSトランジスタとを含む画素が配された画素領域と、前記画素を駆動する回路もしくは前記列信号線に出力された信号を処理する回路を含む周辺回路領域とが、半導体基板に配された固体撮像素子であって、前記増幅MOSトランジスタのソース領域の不純物濃度は、前記増幅MOSトランジスタのドレイン領域の不純物濃度よりも高いことを特徴とする。