

【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 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 4 N 5/374 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

H 0 4 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ン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ン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ンネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャン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ン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ンネルに近い中間領域と、前記中間領域よりもチャン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ン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 1 2】

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 1 1 に記載の固体撮像素子の製造方法。

【請求項 1 3】

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 1 1 に記載の固体撮像素子の製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 0 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】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

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。