

【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28年8月18日(2016.8.18)

【公開番号】特開2015-76453(P2015-76453A)

【公開日】平成27年4月20日(2015.4.20)

【年通号数】公開・登録公報2015-026

【出願番号】特願2013-210588(P2013-210588)

【国際特許分類】

H 01 L 27/146 (2006.01)

H 04 N 5/369 (2011.01)

H 04 N 5/33 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/14 A

H 04 N 5/335 6 9 0

H 04 N 5/33

【手続補正書】

【提出日】平成28年6月29日(2016.6.29)

【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】

基板の上に配されたエピタキシャル層であって、前記基板からの位置が遠くなるのに従って不純物濃度が低くなる不純物濃度分布を持つ第1導電型の第1半導体領域と、

前記第1半導体領域の上に設けられた前記第1導電型の第2半導体領域と、

前記第2半導体領域に、前記第2半導体領域との間でP N接合を形成するように設けられた第2導電型の第3半導体領域と、を備え、

前記基板、前記第1半導体領域、前記第2半導体領域および前記第3半導体領域を含む構造体の深さ方向における前記第2半導体領域の不純物濃度分布がピークを持つ、

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】

前記第2半導体領域は、前記第3半導体領域に隣接する領域である第1領域と、前記第1領域の下に設けられた第2領域と、を含み、

前記第1領域は、前記第1導電型の不純物濃度が前記第2領域よりも高い、

ことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項3】

前記第1半導体領域の上に、前記第1半導体領域に接しつつ前記第2半導体領域と隣接するように設けられた前記第2導電型の第4半導体領域を更に備える、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の固体撮像装置。

【請求項4】

前記第4半導体領域はエピタキシャル層である、

ことを特徴とする請求項3に記載の固体撮像装置。

【請求項5】

各々が光電変換部を含む複数の画素と、該複数の画素との間で信号の授受を行うユニットと、を備えており、

前記ユニットは、前記第4半導体領域に設けられている、

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の固体撮像装置。

【請求項6】

前記ユニットは、MOSトランジスタを有しており、

前記第4半導体領域には、前記第1導電型のウェルが設けられ、

前記MOSトランジスタの前記第2導電型のソース領域及び前記第2導電型のドレイン領域は前記ウェルに設けられ、

前記ウェルと前記第4半導体領域との間には、前記第4半導体領域よりも不純物濃度が高い前記第2導電型の第5半導体領域が設けられている、

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項7】

前記第1半導体領域の厚さは、5μm以上かつ500μm以下の範囲内である、

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。

【請求項8】

前記第2半導体領域の厚さは、1μm以上かつ10μm以下の範囲内である、

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。

【請求項9】

前記基板と前記第1半導体領域との間に設けられた前記第1導電型の第6半導体領域をさらに備え、前記第6半導体領域は、前記第1導電型の不純物濃度が前記第1半導体領域よりも高い、

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。

【請求項10】

請求項1乃至9のいずれか1項に記載の固体撮像装置と、

前記固体撮像装置によって得られた近赤外光の画像と可視光の画像とを重ね合わせて出力する表示部と、を備える、

ことを特徴とする撮像システム。

【請求項11】

基板の上に、エピタキシャル成長法により、第1導電型の第1半導体領域を、前記第1導電型の不純物濃度が前記基板からの位置が遠くなるのに従って低くなるように形成する工程と、

前記第1半導体領域にイオン注入を行って、前記第1導電型の第2半導体領域を形成する工程と、

前記第2半導体領域に、前記第2半導体領域との間でPN接合を形成するように、光電変換部の電荷蓄積領域となる第2導電型の第3半導体領域を形成する工程と、を有する、
ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項12】

基板の上に、エピタキシャル成長法により、第1導電型の第1半導体領域を、前記第1導電型の不純物濃度が前記基板からの位置が遠くなるのに従って低くなるように形成する工程と、

前記第1半導体領域の上に、エピタキシャル成長法により、第2導電型の第4半導体領域を形成する工程と、

前記第4半導体領域の一部にイオン注入を行って、前記第1導電型の第2半導体領域を形成する工程と、

前記第2半導体領域に、前記第2半導体領域との間でPN接合を形成するように、光電変換部の電荷蓄積領域となる前記第2導電型の第3半導体領域を形成する工程と、を有する、

ことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項13】

前記第2半導体領域は、前記光電変換部に隣接する領域である第1領域と、前記第1領域の下の第2領域と、を含んでおり、

前記第2半導体領域を形成する工程では、前記第1領域の不純物濃度が前記第2領域の

不純物濃度より高くなるように前記第2半導体領域を形成する、
ことを特徴とする請求項1 1又は1 2に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項14】

前記第1領域を形成するためのイオン注入と、前記第2領域を形成するためのイオン注入とが互いに異なる条件でなされる

ことを特徴とする請求項1 3に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項15】

前記第4半導体領域の前記一部とは別の部分に、前記光電変換部からの信号を処理するユニットを形成する工程を含む、

ことを特徴とする請求項1 2に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項16】

前記ユニットは、MOSトランジスタを有しており、

前記第4半導体領域の前記別の部分に、前記第1導電型のウェルを形成する工程と、

前記MOSトランジスタの前記第2導電型のソース領域および前記第2導電型のドレイン領域を前記ウェルに形成する工程と、

前記ウェルと前記第1半導体領域との間の領域の不純物濃度を、前記第4半導体領域の不純物濃度よりも高くする工程と、を有する、

ことを特徴とする請求項1 5に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項17】

前記第1半導体領域を形成する工程では、前記第1半導体領域の厚さが5μm以上かつ500μm以下の範囲内になるように前記第1半導体領域を形成する、

ことを特徴とする請求項1 1乃至1 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18】

前記第2半導体領域を形成する工程では、前記第2半導体領域の厚さが1μm以上かつ10μm以下の範囲内になるように前記第2半導体領域を形成する、

ことを特徴とする請求項1 1乃至1 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19】

前記第1半導体領域を形成する工程の前に、前記基板に対して前記第1導電型の不純物を注入して前記第1導電型の第6半導体領域を形成する工程をさらに有し、

前記第6半導体領域は、前記第1導電型の不純物濃度が前記第1半導体領域よりも高い

。

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

。

【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、固体撮像装置に係り、前記固体撮像装置は、基板の上に配されたエピタキシャル層であって、前記基板からの位置が遠くなるのに従って不純物濃度が低くなる不純物濃度分布を持つ第1導電型の第1半導体領域と、前記第1半導体領域の上に設けられた前記第1導電型の第2半導体領域と、前記第2半導体領域に、前記第2半導体領域との間でPN接合を形成するように設けられた第2導電型の第3半導体領域と、を備え、前記基板、前記第1半導体領域、前記第2半導体領域および前記第3半導体領域を含む構造体の深さ方向における前記第2半導体領域の不純物濃度分布がピークを持つ。