

【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 24 年 3 月 8 日 (2012.3.8)

【公開番号】特開 2010-182886 (P2010-182886A)  
 【公開日】平成 22 年 8 月 19 日 (2010.8.19)  
 【年通号数】公開・登録公報 2010-033  
 【出願番号】特願 2009-25346 (P2009-25346)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/148 (2006.01)

H 0 4 N 5/335 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 B

H 0 4 N 5/335 F

H 0 4 N 5/335 U

【手続補正書】  
 【提出日】平成 24 年 1 月 20 日 (2012.1.20)  
 【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】

基板と、

受光期間に前記基板に第 1 の電位を印加し、非受光期間に前記基板に第 2 の電位を印加する基板電圧電源と、

前記基板の表面側に形成され、受光した光に応じた信号電荷を生成する受光部と、前記受光部に隣接して形成され、前記基板に第 1 の電位が印加されたときに、前記受光部で生成された信号電荷が転送され前記信号電荷を蓄積保持する蓄積容量部と、前記基板内の前記受光部に対向する領域であって、前記蓄積容量部から所定のオフセット領域だけ離れた領域に形成され、前記基板に第 2 の電位が印加されたときに前記受光部で生成された信号電荷が前記基板の裏面側に掃き出されるように基板の電位分布を調整する電子シャッタ調整層と、前記蓄積容量部に蓄積された信号電荷を読み出す読み出しゲート部と、前記読み出しゲート部により読み出された信号電荷を垂直方向に転送する垂直転送レジスタと、を含んで構成される複数の画素と、

を含む固体撮像装置。

【請求項 2】

前記基板は、第 1 導電型の半導体基板と、前記半導体基板上に形成された第 2 導電型の半導体ウェル層から構成され、

前記受光部及び蓄積容量部は、前記半導体ウェル層内に形成された第 1 導電型の不純物領域で構成され、

前記電子シャッタ調整層は、前記半導体基板と前記半導体ウェル層との間に、第 1 導電型の不純物領域により形成される

請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

前記蓄積容量部の静電ポテンシャルは、前記受光部の静電ポテンシャルよりも深く形成される

請求項 2 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 4】

前記オフセット領域上部の、前記受光部と前記蓄積容量部の間の領域の静電ポテンシャルは、前記受光期間と、前記非受光期間とで、略等しい値を維持する

請求項 3 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 5】

前記蓄積容量部の光入射側上部に遮光膜を有し、前記遮光膜の端部は前記受光部側に張り出した張り出し部を有する

請求項 4 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 6】

前記受光部と前記蓄積容量部の光入射面側に暗電流抑制部が形成され、

前記暗電流抑制部は、前記受光部及び前記蓄積容量部の光入射側表面に形成された第 2 導電型の不純物領域により構成される

請求項 5 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 7】

前記受光部と前記蓄積容量部の光入射面側に暗電流抑制部が形成され、

前記受光部の暗電流抑制部は第 2 導電型の不純物領域により構成され、

前記蓄積容量部の暗電流抑制部は、前記蓄積容量部の光入射側上部に形成された暗電流抑制電極と、前記暗電流抑制電極に直流電圧を印加する直流電圧電源により構成される

請求項 5 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 8】

前記暗電流抑制電極は、前記遮光膜と電氣的に接続される

請求項 7 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 9】

前記遮光膜は、さらに、前記垂直転送レジスタ部上部にも形成されている

請求項 5 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 10】

前記遮光膜は、前記受光部の開口領域を除く領域を覆って形成される

請求項 5 記載の固体撮像装置。

## 【請求項 11】

第 1 導電型の半導体基板を準備する工程と、

前記半導体基板上に第 2 導電型の半導体ウェル層を形成する工程と、

前記半導体ウェル層の表面側に、受光部、受光部に隣接する蓄積容量部、及び読み出しゲート部を介して前記蓄積容量部に隣接する垂直転送チャネルを形成する工程と、

前記半導体ウェル層を形成する前、又は後に、前記半導体基板と前記半導体ウェル層との間の、前記受光部に対向する領域であって、前記蓄積容量部から所望のオフセット領域だけ離れた領域に第 1 導電型からなる電子シャッタ調整層を形成する工程と、

前記基板に、受光期間と、非受光期間とで異なる電位を印加する基板電圧電源を接続する工程と、

を有する固体撮像装置の製造方法。

## 【請求項 12】

前記半導体ウェル層は、前記半導体基板上に形成された第 2 導電型のエピタキシャル成長層により構成される

請求項 11 記載の固体撮像装置の製造方法。

## 【請求項 13】

前記半導体ウェル層は、前記半導体基板上に第 1 導電型のエピタキシャル成長層を形成した後、前記エピタキシャル成長層の所望の領域に、第 2 導電型の不純物をイオン注入して形成される

請求項 12 記載の固体撮像装置の製造方法。

## 【請求項 14】

基板と、

受光期間に前記基板に第１の電位を印加し、非受光期間に前記基板に第２の電位を印加する基板電圧電源と、

前記基板の表面側に形成され、受光した光に応じた信号電荷を生成する受光部と、前記受光部に隣接して形成され、前記基板に第１の電位が印加されたときに、前記受光部で生成された信号電荷が転送され前記信号電荷を蓄積保持する蓄積容量部と、前記基板内の前記受光部に対向する領域であって、前記蓄積容量部から所定のオフセット領域だけ離れた領域に形成され、前記基板に第２の電位が印加されたときに前記受光部で生成された信号電荷が前記基板の裏面側に掃き出されるように基板の電位分布を調整する電子シャッタ調整層と、前記蓄積容量部に蓄積された信号電荷を読み出す読み出しゲート部と、前記読み出しゲート部により読み出された信号電荷を垂直方向に転送する垂直転送レジスタと、を含んで構成される複数の画素と、を有する固体撮像装置の駆動方法であって、

前記基板電圧電源により、前記基板に第１の電位を印加することにより、前記受光部で生成された信号電荷の前記蓄積容量部への転送を開始し、

前記基板電圧電源により、前記基板に第２の電位を印加することにより、前記受光部で生成された信号電荷の前記蓄積容量部への転送を終了して、前記受光部で生成された信号電荷を前記基板側に掃き出すと共に、前記蓄積容量部に蓄積された信号電荷の読み出しをする、

固体撮像装置の駆動方法。

【請求項１５】

前記受光期間の開始及び終了は、前記基板に形成された全画素の受光部において同時刻になされ、

前記非受光期間では、蓄積容量部からの信号電荷の読み出しが、画素毎に順次行われる請求項１４記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項１６】

光学レンズと、

基板と、受光期間に前記基板に第１の電位を印加し、非受光期間に前記基板に第２の電位を印加する基板電圧電源と、前記基板の表面側に形成され、受光した光に応じた信号電荷を生成する受光部と、前記受光部に隣接して形成され、前記基板に第１の電位が印加されたときに、前記受光部で生成された信号電荷が転送され前記信号電荷を蓄積保持する蓄積容量部と、前記基板内の前記受光部に対向する領域であって、前記蓄積容量部から所定のオフセット領域だけ離れた領域に形成され、前記基板に第２の電位が印加されたときに前記受光部で生成された信号電荷が前記基板の裏面側に掃き出されるように基板の電位分布を調整する電子シャッタ調整層と、前記蓄積容量部に蓄積された信号電荷を読み出す読み出しゲート部と、前記読み出しゲート部により読み出された信号電荷を垂直方向に転送する垂直転送レジスタと、を含んで構成され、前記光学レンズに集光された光が入射される固体撮像装置と、

前記固体撮像装置から出力される出力信号を処理する信号処理回路と、を含む電子機器。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１２】

本発明の固体撮像装置は、基板と、受光期間と非受光期間とで異なる電位を基板に印加する基板電圧電源を有する。また、基板には、受光部、蓄積容量部、読み出しゲート部、垂直転送レジスタを含んで構成される複数の画素が形成される。受光部は、基板表面側に形成されるものであり、受光した光に応じて信号電荷を生成する。蓄積容量部は、受光部に隣接する領域に形成され、基板に第１の電位が印加されたときに、受光部で生成された信号電荷が転送され、前記信号電荷を蓄積保持するものである。電子シャッタ調整層は、

基板内の受光部に対向する領域であって、蓄積容量部から所望のオフセット領域だけ離れた領域に形成された層である。また、この電子シャッタ調整層は、基板に第2の電位が印加されたときに受光部で生成された信号電荷が基板の裏面側に掃き出されるように基板の電位分布を調整する層である。読み出しゲート部は、蓄積容量部に蓄積された信号電荷を読み出すものである。垂直転送レジスタは読み出しゲート部により読み出された信号電荷を垂直方向に転送するものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の固体撮像装置の製造方法は、第1導電型の半導体基板を準備する工程、半導体基板上に第2導電型の半導体ウェル層を形成する工程を有する。さらに、半導体ウェル層の表面側に、受光部、受光部に隣接する蓄積容量部、及び読み出しゲート部を介して蓄積容量部に隣接する垂直転送チャンネルを形成する工程を有する。さらに、半導体ウェル層を形成する前、又は後に、半導体基板と半導体ウェル層との間の、受光部に対向する領域であって、蓄積容量部から所望のオフセット領域だけ離れた領域に第1導電型からなる電子シャッタ調整層を形成する工程を有する。また、基板に、受光期間と、非受光期間とで異なる電位を印加する基板電圧電源を接続する工程を有する。