

【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 23 年 2 月 17 日 (2011.2.17)

【公開番号】特開 2008-306160 (P2008-306160A)

【公開日】平成 20 年 12 月 18 日 (2008.12.18)

【年通号数】公開・登録公報 2008-050

【出願番号】特願 2007-333691 (P2007-333691)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 1 L 31/10 (2006.01)

H 0 1 L 31/00 (2006.01)

H 0 4 N 5/335 (2011.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

H 0 1 L 31/10 A

H 0 1 L 31/00 B

H 0 4 N 5/335 U

【手続補正書】

【提出日】平成 22 年 12 月 24 日 (2010.12.24)

【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】

半導体基板に入射光を光電変換する受光部を形成する固体撮像装置の製造方法において

、  
前記受光部が形成された半導体基板上に界面準位を下げる膜を形成する工程と、  
前記界面準位を下げる膜上に負の固定電荷を有する膜を形成する工程とを有し、  
前記負の固定電荷を有する膜を形成した後、前記負の固定電荷を有する膜の表面に窒素  
プラズマ処理を施し、

前記負の固定電荷を有する膜により前記受光部の受光面側にホール蓄積層を形成させる  
固体撮像装置の製造方法。

【請求項 2】

前記負の固定電荷を有する膜は酸化ハフニウム膜からなる請求項 1記載の固体撮像装置  
の製造方法。

【請求項 3】

半導体基板に入射光を光電変換する受光部を形成する固体撮像装置の製造方法において

、  
前記受光部が形成された半導体基板上に界面準位を下げる膜を形成する工程と、  
前記界面準位を下げる膜上に負の固定電荷を有する膜を形成する工程とを有し、  
前記負の固定電荷を有する膜を形成した後、前記負の固定電荷を有する膜の表面に電子  
線キュア処理を施し、

前記負の固定電荷を有する膜により前記受光部の受光面側にホール蓄積層を形成させる  
固体撮像装置の製造方法。

【請求項 4】

前記負の固定電荷を有する膜は酸化ハフニウム膜からなる請求項 3記載の固体撮像装置

の製造方法。

【請求項 5】

半導体基板に入射光を光電変換する受光部を形成する固体撮像装置の製造方法において

、

前記受光部が形成された半導体基板上に界面準位を下げる膜を形成する工程と、

前記界面準位を下げる膜上に負の固定電荷を有する膜を形成する工程とを有し、

前記負の固定電荷を有する膜を形成する工程は、

前記界面準位を下げる膜上に非晶質の膜を形成する工程と、

前記非晶質の膜表面に光照射処理を施して前記非晶質の膜を結晶化する工程とを有し、

前記負の固定電荷を有する膜により前記受光部の受光面側にホール蓄積層を形成させる

固体撮像装置の製造方法。

【請求項 6】

前記非晶質の膜は非晶質の酸化ハフニウム膜である請求項 5 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】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】固体撮像装置の製造方法

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、暗電流の発生を抑制した固体撮像装置の製造方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の固体撮像装置の製造方法は、半導体基板に入射光を光電変換する受光部を形成する固体撮像装置の製造方法において、前記受光部が形成された半導体基板上に界面準位を下げる膜を形成する工程と、前記界面準位を下げる膜上に負の固定電荷を有する膜を形成する工程とを有し、前記負の固定電荷を有する膜により前記受光部の受光面側にホール蓄積層を形成させることを特徴とする。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

上記固体撮像装置の製造方法では、界面準位を下げる膜上に負の固定電荷を有する膜を形成することから、負の固定電荷に起因した電界により、受光部の受光面側の界面にホール蓄積（ホールアキュムレーション）層が十分に形成される。したがって、界面から発生する電荷（電子）が、抑制されるとともに、電荷（電子）が発生しても受光部でポテンシャルの井戸になっている電荷貯蓄部分に流入することなく、ホールが多数存在するホール蓄積層を流動し、消滅させることができる。よって、この界面起因の電荷による暗電流が受光部で検知されるのを防ぐことができ、界面準位起因による暗電流が抑制される。さらに、受光部の受光面に界面準位を下げる膜が形成されていることから、界面準位に起因する電子の発生がさらに抑制されるので、界面準位に起因する電子が暗電流として受光部中に流れ込むことが抑制される。そして、負の固定電荷を有する膜を用いることで、イオン注入およびアニールを施すことなくHAD構造の形成が可能となる。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明の固体撮像装置の一の製造方法は、上記本発明の固体撮像装置の製造方法において、さらに、前記負の固定電荷を有する膜を形成した後、前記負の固定電荷を有する膜の表面に窒素プラズマ処理を施すことを特徴とする。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明の固体撮像装置の他の製造方法は、上記本発明の固体撮像装置の製造方法において、さらに、前記負の固定電荷を有する膜を形成した後、前記負の固定電荷を有する膜の表面に電子線キュア処理を施すことを特徴とする。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

本発明の固体撮像装置のさらに他の製造方法は、上記本発明の固体撮像装置の製造方法において、さらに、前記負の固定電荷を有する膜を形成する工程は、前記界面準位を下げる膜上に非晶質の膜を形成する工程と、前記非晶質の膜表面に光照射処理を施して前記非晶質の膜を結晶化する工程とを有することを特徴とする。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 0

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 2

【補正方法】 削除

【補正の内容】