

【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3月31日(2016.3.31)

【公開番号】特開2015-23079(P2015-23079A)

【公開日】平成27年2月2日(2015.2.2)

【年通号数】公開・登録公報2015-007

【出願番号】特願2013-148271(P2013-148271)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/144 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 4 N 5/32 (2006.01)

H 0 4 N 5/374 (2011.01)

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 K

H 0 1 L 29/78 6 1 3 Z

H 0 1 L 29/78 6 1 7 U

H 0 1 L 29/78 6 1 7 N

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 4 N 5/32

H 0 4 N 5/335 7 4 0

H 0 1 L 27/14 C

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月15日(2016.2.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

間接変換型(図2A)の場合には、画素部11は、光電変換層111A上(受光面側)に波長変換層112を有している。波長変換層112は、放射線Rradを、光電変換層111Aの感度域の波長(例えば可視光)に変換するものである。この波長変換層112は、例えばX線を可視光に変換する蛍光体(例えば、CsI(Tl添加)、Gd₂O₂S、BaFX(XはCl、Br、I等)、NaIまたはCaF₂等のシンチレータ)からなる。このような波長変換層112は、光電変換層111A上に、例えば有機材料またはスピノングラス材料等からなる平坦化膜を介して形成されている。光電変換層111Aは、フォトダイオードなどの光電変換素子(後述の光電変換素子21)を含んで構成されている。

【手続補正2】

【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】

半導体層126は、例えばチャネル層(活性層)126a、LDD(Lightly Doped Drain)層126bおよびN⁺層126cを含み、例えば非晶質シリコン(アモルファスシリコン)、微結晶シリコンまたは多結晶シリコン(ポリシリコン)等のシリコン系半導体、望

ましくは低温多結晶シリコン (L T P S : Low Temperature Poly-silicon) により構成されている。あるいは、酸化インジウムガリウム亜鉛 (I n G a Z n O) または酸化亜鉛 (Z n O) 等の酸化物半導体により構成されていてもよい。L D D 層 1 2 6 b は、チャネル層 1 2 6 a と N⁺ 層 1 2 6 c との間に、リーク電流を低減する目的で形成されている。

【手続補正 3】

【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】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

窒化シリコン膜 1 3 0 B の厚みは、酸化シリコン膜 1 3 0 A の厚みよりも大きくなっていることが望ましく、例えば 1 0 n m 以上である。これにより、シリコン酸化膜 1 2 9 B およびシリコン酸化膜 1 3 0 A の厚みの総和を、例えば 6 5 n m 以下となるように保持しつつ、所望のゲート容量を形成し易くなる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 0】

(システム制御部 1 6)

システム制御部 1 6 は、行走査部 1 3、A / D 変換部 1 4 および列走査部 1 5 の各動作を制御するものである。具体的には、システム制御部 1 6 は、各種のタイミング信号 (制御信号) を生成するタイミングジェネレータを有しており、このタイミングジェネレータにおいて生成される各種のタイミング信号を基に、行走査部 1 3、A / D 変換部 1 4 および列走査部 1 5 の駆動制御を行う。このシステム制御部 1 6 の制御に基づいて、行走査部 1 3、A / D 変換部 1 4 および列走査部 1 5 がそれぞれ画素部 1 1 内の複数の画素 2 0 に対する撮像駆動 (線順次撮像駆動) を行うことにより、画素部 1 1 から出力データ D_{out} が取得されるようになっている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

以上のように本実施の形態では、各画素 2 0 から放射線 R_{rad} に基づく信号電荷を読み出すためのトランジスタ 2 2 が、基板 1 1 0 側から順に、酸化シリコン膜 1 2 9 B、半導体層 1 2 6、酸化シリコン膜 1 3 0 A および第 1 ゲート電極 1 2 0 A とを含む素子構造を有する。酸化シリコン膜 1 3 0 A の厚みが、酸化シリコン膜 1 2 9 B の厚み以上となるようにしたので、トランジスタ 2 2 の製造歩留まりが良好となる。よって、高信頼性を有する素子構造を実現可能となる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 7】

本変形例においても、酸化シリコン膜 1 3 0 A の厚みが、酸化シリコン膜 1 2 9 B の厚み以上であることにより、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。また、層間絶縁膜 1 3 2 の窒化シリコン膜 1 3 2 A の厚みが、酸化シリコン膜 1 3 0 A の厚みよりも

大きくなっている（例えば10 nm以上である）ことが望ましい。更に、上記実施の形態と同様の理由から、半導体層126に隣接する酸化シリコン膜129B，130Aの厚みの合計が、65 nm以下であることが望ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

本変形例においても、酸化シリコン膜130Aの厚みが、酸化シリコン膜129Bの厚み以上であることにより、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。また、上記実施の形態と同様の理由から、層間絶縁膜133の酸化シリコン膜133Bの厚みが、酸化シリコン膜130Aの厚みよりも大きくなっている（例えば10 nm以上である）ことが望ましい。更に、上記実施の形態と同様の理由から、半導体層126に隣接する酸化シリコン膜129B，130Aの厚みの合計が、65 nm以下であることが望ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 4 】

