



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107359171 B

(45) 授权公告日 2023.04.21

(21) 申请号 201710220833.2

(22) 申请日 2017.04.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107359171 A

(43) 申请公布日 2017.11.17

(30) 优先权数据
2016-094610 2016.05.10 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 桑泽和伸 中村纪元 关泽充生

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 李辉 邓毅

(51) Int.Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2009053848 A1, 2009.02.26

US 2009053848 A1, 2009.02.26

CN 102157536 A, 2011.08.17

JP 2012199760 A, 2012.10.18

CN 1992298 A, 2007.07.04

US 2013050551 A1, 2013.02.28

CN 103545326 A, 2014.01.29

CN 102196198 A, 2011.09.21

CN 105321969 A.2016.02.10

审查员 王仕超

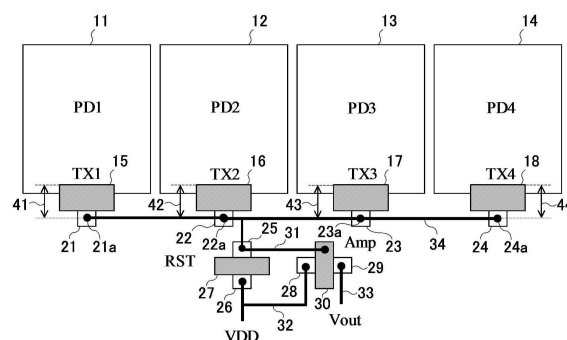
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

固体摄像装置

(57) 摘要

固体摄像装置。该固体摄像装置的电荷传输路径的从传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性提高。该固体摄像装置具有：第1传输晶体管，其包含第1光电二极管、第1栅电极和第1浮置扩散区；第2传输晶体管，其包含第2光电二极管、第2栅电极和第2浮置扩散区；第3传输晶体管，其包含第3光电二极管、第3栅电极和第3浮置扩散区；以及复位晶体管，其包含源或漏区域的扩散层和复位栅极。第1~第3浮置扩散区和复位晶体管的扩散层相互分开，并经由布线而相互电连接。第1~第3光电二极管呈一维状地排列。



1. 一种固体摄像装置,其具有:

第1传输晶体管,其包含第1光电二极管、第1栅电极和第1扩散层;

第2传输晶体管,其包含第2光电二极管、第2栅电极和第2扩散层;

第3传输晶体管,其包含第3光电二极管、第3栅电极和第3扩散层;

复位晶体管,其包含作为漏区域的扩散层及源区域的扩散层中的一方的第4扩散层、第4栅电极以及作为漏区域的扩散层及源区域的扩散层中的另一方的第5扩散层;以及

放大晶体管,其包含源区域的扩散层、漏区域的扩散层以及放大栅极,

所述第1扩散层、所述第2扩散层、所述第3扩散层和所述第4扩散层相互分开,

所述第1扩散层、所述第2扩散层、所述第3扩散层和所述第4扩散层经由布线而相互电连接,

所述复位晶体管的所述第4扩散层经由布线而与所述放大晶体管的所述放大栅极电连接,

所述放大晶体管的所述源区域的扩散层及所述漏区域的扩散层中的任一方经由布线而与所述复位晶体管的所述第5扩散层电连接,

所述第1光电二极管、所述第2光电二极管和所述第3光电二极管呈一维状地排列。

2. 根据权利要求1所述的固体摄像装置,其中,

在将所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层设定为了规定的形状和面积的情况下,所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层的形状和面积包含在相对于该规定的形状和面积为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

3. 根据权利要求1或2所述的固体摄像装置,其中,

在俯视时,在将从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第3扩散层的中心的距离设定为了规定的距离的情况下,从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第3扩散层的中心的距离包含在相对于该规定的距离为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

4. 一种固体摄像装置,其具有:

第1传输晶体管,其包含第1光电二极管、第1栅电极和第1扩散层;

第2传输晶体管,其包含第2光电二极管、第2栅电极和所述第1扩散层;

第3传输晶体管,其包含第3光电二极管、第3栅电极和第2扩散层;

复位晶体管,其包含作为漏区域的扩散层及源区域的扩散层中的一方的第3扩散层、第4栅电极以及作为漏区域的扩散层及源区域的扩散层中的另一方的第4扩散层;以及

放大晶体管,其包含源区域的扩散层、漏区域的扩散层以及放大栅极,

所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层相互分开,

所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层经由布线而相互电连接,

所述复位晶体管的所述第3扩散层经由布线而与所述放大晶体管的所述放大栅极电连接,

所述放大晶体管的所述源区域的扩散层及所述漏区域的扩散层中的任一方经由布线

而与所述复位晶体管的所述第4扩散层电连接，

所述第1光电二极管、所述第2光电二极管和所述第3光电二极管呈一维状地排列。

5. 根据权利要求4所述的固体摄像装置，其中，

在将所述第1扩散层和所述第2扩散层设定为了规定的形状和面积的情况下，所述第1扩散层和所述第2扩散层的形状和面积包含在相对于该规定的形状和面积为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

6. 根据权利要求4或5所述的固体摄像装置，其中，

该固体摄像装置具有第4传输晶体管，该第4传输晶体管包含第4光电二极管、第4栅电极和所述第2扩散层，

所述第1光电二极管、所述第2光电二极管、所述第3光电二极管和所述第4光电二极管呈一维状地排列。

7. 根据权利要求4所述的固体摄像装置，其中，

在俯视时，在将从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离设定为了规定的距离的情况下，从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离包含在相对于该规定的距离为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

8. 根据权利要求6所述的固体摄像装置，其中，

在俯视时，从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离、以及从所述第4栅电极的靠所述第4光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离相等。

固体摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及固体摄像装置。

背景技术

[0002] CMOS线性传感器的像素以光电二极管(PD)、传输晶体管(TX)、放大晶体管(Amp)、复位晶体管(RST)为基本结构。根据市场对小型化、多像素化的要求,像素间距逐年实现了细微化,但在像素结构中晶体管的数量较多的CMOS传感器伴随细微化,存在PD的开口率下降、感光度下降的问题。

[0003] 因此,为了提高PD的开口率,在专利文献1中记载了如下技术:共有从相邻的2个像素的PD传输电荷的TX的浮置扩散区(FD)、和与该FD连接的RST。在该情况下,从TX到FD的中心的距离在任意一个像素中均相同。

[0004] 但是,如果要将专利文献1所记载的共有方法延伸地应用于呈一维状地排列的3个像素以上的PD,则无法使从TX到FD的中心的距离相同。所以,从位于电荷传输的流动(路径)的上游侧的TX到FD的中心的电势分布不同,对传输程度产生影响。其结果,有时对特性的像素间偏差产生影响。即,在像素之间共有呈一维状地排列的3个像素以上的PD的输出部的情况下,产生从TX到FD的中心的距离发生变化的问题,在这种情况下,有时产生像素间的特性偏差。

[0005] 专利文献1:日本特许3031606号公报

发明内容

[0006] 本发明的几个方式涉及一种固体摄像装置,即使共有呈一维状地排列的3个像素以上的光电二极管,也能够提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。

[0007] 本发明的第1方式的固体摄像装置具有:第1传输晶体管,其包含第1光电二极管、第1栅电极和第1扩散层;第2传输晶体管,其包含第2光电二极管、第2栅电极和第2扩散层;第3传输晶体管,其包含第3光电二极管、第3栅电极和第3扩散层;以及复位晶体管,其包含第4扩散层和第4栅电极,所述第1扩散层、所述第2扩散层、所述第3扩散层和所述第4扩散层相互分开,所述第1扩散层、所述第2扩散层、所述第3扩散层和所述第4扩散层经由布线而相互电连接,所述第1光电二极管、所述第2光电二极管和所述第3光电二极管呈一维状地排列。

[0008] 根据本发明的第1方式,相互分开地配置第1~第4扩散层,并经由布线使第1~第4扩散层相互电连接。因此,即使共有呈一维状地排列的光电二极管,也能够提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0009] 本发明的第2方式也可以是,在本发明的第1方式中,所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层的形状和面积分别大致相等。由此,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0010] 本发明的第3方式也可以是,在本发明的第1或第2方式中,在俯视时,从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第3扩散层的中心的距离大致相等。由此,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0011] 本发明的第4方式的固体摄像装置具有:第1传输晶体管,其包含第1光电二极管、第1栅电极和第1扩散层;第2传输晶体管,其包含第2光电二极管、第2栅电极和所述第1扩散层;第3传输晶体管,其包含第3光电二极管、第3栅电极和第2扩散层;以及复位晶体管,其包含第3扩散层和第4栅电极,所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层相互分开,所述第1扩散层、所述第2扩散层和所述第3扩散层经由布线而相互电连接,所述第1光电二极管、所述第2光电二极管和所述第3光电二极管呈一维状地排列。

[0012] 根据本发明的第4方式,相互分开地配置第1~第3扩散层,并经由布线使第1~第3扩散层相互连接。因此,即使共有呈一维状地排列的光电二极管,也能够提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0013] 本发明的第5方式也可以是,在本发明的第4方式中,所述第1扩散层和所述第2扩散层的形状和面积分别大致相等。由此,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0014] 本发明的第6方式也可以是,在本发明的第4或第5方式中,具有第4传输晶体管,该第4传输晶体管包含第4光电二极管、第4栅电极和所述第2扩散层,所述第1光电二极管、所述第2光电二极管、所述第3光电二极管和所述第4光电二极管呈一维状地排列。

[0015] 本发明的第7方式也可以是,在本发明的第4至第6方式中的任意一个方式中,在俯视时,从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、以及从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离大致相等。由此,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

[0016] 本发明的第8方式也可以是,在本发明的第6方式中,在俯视时,从所述第1栅电极的靠所述第1光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第2栅电极的靠所述第2光电二极管侧的端部到所述第1扩散层的中心的距离、从所述第3栅电极的靠所述第3光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离、以及从所述第4栅电极的靠所述第4光电二极管侧的端部到所述第2扩散层的中心的距离相等。由此,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到扩散层的电势分布的同一性。

附图说明

[0017] 图1是示意性示出本发明一个方式的固体摄像装置的俯视图。

[0018] 图2的(A)是示意性示出作为比较例的固体摄像装置的俯视图,图2的(B)是图2的(A)所示的A-C间的电势分布图,图2的(C)是图2的(A)所示的B-C间的电势分布图。

[0019] 图3是示意性示出本发明一个方式的固体摄像装置的俯视图。

[0020] 标号说明

[0021] 11:第1光电二极管(PD1);12:第2光电二极管(PD2);13:第3光电二极管(PD3);14:第4光电二极管(PD4);15:第1传输栅极;16:第2传输栅极;17:第3传输栅极;18:第4传输栅极;21:第1浮置扩散区;21a:第1浮置扩散区的中心;22:第2浮置扩散区;22a:第2浮置扩散区的中心;23:第3浮置扩散区;23a:第3浮置扩散区的中心;24:第4浮置扩散区;24a:第4浮置扩散区的中心;25:源或漏区域的扩散层;26:漏或源区域的扩散层;27:复位栅极;28:源或漏区域的扩散层;29:漏或源区域的扩散层;30:放大栅极;31~34:布线;41:第1距离;42:第2距离;43:第3距离;44:第4距离;45:第1距离;46:第2距离;47:第3距离;48:第4距离;51:第1传输栅极;52:第2传输栅极;53:第3传输栅极;54:第4传输栅极;55:第1浮置扩散区;55a:第1浮置扩散区的中心;56:第2浮置扩散区;56a:第2浮置扩散区的中心;57:布线;TX1:第1传输晶体管;TX2:第2传输晶体管;TX3:第3传输晶体管;TX4:第4传输晶体管;RST:复位晶体管;Amp:放大晶体管。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。但是,本发明不限于以下的说明,对本领域技术人员而言,容易理解在不脱离本发明的主旨和范围的情况下,能够对其方式和详细情况进行各种变更。因此,本发明并不限于以下示出的实施方式的记载内容而进行解释。

[0023] [实施方式1]

[0024] 图1是示意性示出本发明一个方式的固体摄像装置的俯视图。

[0025] 该固体摄像装置具有呈一维状地排列的第1光电二极管(PD1)11、第2光电二极管(PD2)12、第3光电二极管(PD3)13和第4光电二极管(PD4)14。

[0026] 此外,固体摄像装置具有第1~第4传输晶体管TX1、TX2、TX3、TX4、复位晶体管RST和放大晶体管Amp。

[0027] 第1传输晶体管TX1由第1光电二极管11、第1传输栅极(也称作第1栅电极。)15和第1浮置扩散区(也称作第1扩散层。)21构成。

[0028] 第2传输晶体管TX2由第2光电二极管12、第2传输栅极(也称作第2栅电极。)16和第2浮置扩散区(也称作第2扩散层。)22构成。

[0029] 第3传输晶体管TX3由第3光电二极管13、第3传输栅极(也称作第3栅电极。)17和第3浮置扩散区(也称作第3扩散层。)23构成。

[0030] 第4传输晶体管TX4由第4光电二极管14、第4传输栅极18和第4浮置扩散区24构成。

[0031] 另外,虽然在本实施方式中,对具有4个光电二极管的固体摄像装置进行说明,但只要是至少具有3个光电二极管的固体摄像装置即可,也可以是具有5个以上的光电二极管的固体摄像装置。在具有3个光电二极管的固体摄像装置的情况下,只要是删除了图1的第4光电二极管14和第4传输晶体管的结构即可,在具有5个以上的光电二极管的固体摄像装置的情况下,只要与图1的第4光电二极管14和第4传输晶体管相邻地,同样呈一维状地排列第5个以后的光电二极管和传输晶体管即可。

[0032] 第1浮置扩散区21、第2浮置扩散区22、第3浮置扩散区23和第4浮置扩散区24的形状和面积分别大致相等。这里所说的“形状和面积分别大致相等”是指,在将第1~第4浮置

扩散区21~24设定为了规定的形状和面积的情况下,第1~第4浮置扩散区21~24的形状和面积包含在相对于该规定的形状和面积为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

[0033] 此外,在俯视时,第1距离41、第2距离42、第3距离43和第4距离44大致相等。这里所说的“第1距离41、第2距离42、第3距离43和第4距离44大致相等”是指,在将第1~第4距离41~44设定为了规定的距离的情况下,第1~第4距离41~44包含在相对于该规定的距离为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

[0034] 第1距离41是从第1传输栅极15的靠第1光电二极管11侧的端部到第1浮置扩散区21的中心21a的距离。第2距离42是从第2传输栅极16的靠第2光电二极管12侧的端部到第2浮置扩散区22的中心22a的距离。第3距离43是从第3传输栅极17的靠第3光电二极管13侧的端部到第3浮置扩散区23的中心23a的距离。第4距离44是从第4传输栅极18的靠第4光电二极管14侧的端部到第4浮置扩散区24的中心24a的距离。

[0035] 复位晶体管RST由源或漏区域的扩散层(也称作第4扩散层)25、复位栅极(也称作第4栅电极。)27和漏或源区域的扩散层26构成。

[0036] 第1浮置扩散区(第一FD)21、第2浮置扩散区(第二FD)22、第3浮置扩散区(第三FD)23、第4浮置扩散区(第四FD)24和源或漏区域的扩散层25相互分开。而且,第一FD 21、第二FD 22、第三FD 23、第四FD 24和源或漏区域的扩散层25经由布线34而相互电连接。

[0037] 放大晶体管Amp由源或漏区域的扩散层28、放大栅极30和漏或源区域的扩散层29构成。复位晶体管RST的源或漏区域的扩散层25经由布线31与放大栅极30电连接。Amp的源或漏区域的扩散层28经由布线32与RST的漏或源区域的扩散层26和VDD电连接。Amp的漏或源区域的扩散层29经由布线33与Vout电连接。

[0038] 根据本实施方式,相互分开地配置第一~第四FD 21、22、23、24和源或漏区域的扩散层25,经由布线34使第一~第四FD 21~24和源或漏区域的扩散层25相互连接。因此,即使在像素之间共有呈一维状地排列的3个像素以上的光电二极管的输出部,也能够提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。即,从传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的范围内的电势分布不会因像素的光电二极管的不同而不同,能够抑制特性的像素间偏差。

[0039] 此外,在本实施方式中,通过使第一FD 21、第二FD 22、第三FD 23和第四FD 24各自的形状和面积大致相等,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。其结果,能够进一步抑制特性的像素间偏差。

[0040] 此外,在本实施方式中,通过使俯视时的第1距离41、第2距离42、第3距离43和第4距离44大致相等,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。其结果,能够进一步抑制特性的像素间偏差。

[0041] 接着,参照图2,对未分开配置浮置扩散区(FD)70的比较例进行说明。图2的(A)是示意性示出作为比较例的固体摄像装置的俯视图。图2的(B)是示出图2的(A)所示的A-C间的电势分布的图,图2的(C)是示出图2的(A)所示的B-C间的电势分布的图。

[0042] 图2所示的固体摄像装置在以下方面与图1不同:不具有图1所示的固体摄像装置的第4光电二极管14和第4传输晶体管TX4,并且未分开配置FD 70。

[0043] FD 70的电势的最低处是作为几何学中心70a的地点C。在通过布线将复位晶体管

RST的源或漏区域的扩散层25和FD 70电连接时,即使在对FD 70配置触点的部位的意思上,地点C也为电势最低的地点。而且,从第1传输晶体管Tx1的靠第1光电二极管11侧到FD 70的电荷通过的路径是A-C间,从第2传输晶体管Tx2的靠第2光电二极管12侧到FD 70的电荷通过的路径是B-C间。因此,在未如图1所示的固体摄像装置那样分开配置浮置扩散区(FD)70时,A-C间和B-C间的路径长度(距离)不同。

[0044] 即,从第1传输栅极15的靠第1光电二极管11侧的端部A到FD 70的中心70a的地点C之间的A-C间的路径长度比从第2传输栅极16的靠第2光电二极管12侧的端部B到FD 70的中心70a的地点C之间的B-C间的路径长度长。所以,如图2的(B)、(C)所示,电位梯度(电势坡度)也是A-C间平缓,B-C间急剧。其结果,电荷传输路径的从传输晶体管的光电二极管到FD 70的电势分布的同一性下降。由此,像素之间的特性差变大。对此,在图1所示的固体摄像装置中,由于提高了电荷传输路径的从传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性,所以能够抑制像素间的特性差。

[0045] [实施方式2]

[0046] 图3是示意性示出本发明一个方式的固体摄像装置的俯视图,对与图1相同的部分标注相同标号,省略相同部分的说明。

[0047] 第1传输晶体管TX1由第1光电二极管11、第1传输栅极(也称作第1栅电极。)51和第1浮置扩散区(也称作第1扩散层。)55构成。

[0048] 第2传输晶体管TX2由第2光电二极管12、第2传输栅极(也称作第2栅电极。)52和第1浮置扩散区55构成。

[0049] 第3传输晶体管TX3由第3光电二极管13、第3传输栅极(也称作第3栅电极。)53和第2浮置扩散区(也称作第2扩散层。)56构成。

[0050] 第4传输晶体管TX4由第4光电二极管14、第4传输栅极54和第2浮置扩散区56构成。

[0051] 另外,虽然在本实施方式中,对具有4个光电二极管的固体摄像装置进行说明,但只要是至少具有3个光电二极管的固体摄像装置即可,也可以是具有5个以上的光电二极管的固体摄像装置。在具有3个光电二极管的固体摄像装置的情况下,只要是删除了图3的第4光电二极管14和第4传输栅极54的结构即可,在具有5个以上的光电二极管的固体摄像装置的情况下,只要与图3的第4光电二极管14和第4传输晶体管相邻地,同样呈一维状地排列第5个以后的光电二极管和传输晶体管即可。

[0052] 第1浮置扩散区(第一FD)55和第2浮置扩散区(第二FD)56的形状和面积分别大致相等。这里所说的“形状和面积分别大致相等”是指,在将第一和第二FD 55、56设定为了规定的形状和面积的情况下,第一和第二FD 55、56的形状和面积包含在相对于该规定的形状和面积为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

[0053] 此外,在俯视时,第1距离45、第2距离46、第3距离47和第4距离48大致相等。这里所说的“第1距离45、第2距离46、第3距离47和第4距离48大致相等”是指,在将第1~第4距离45~48设定为了规定的距离的情况下,第1~第4距离45~48包含在相对于该规定的距离为 $\pm 10\%$ 以内的范围内。

[0054] 第1距离45是从第1传输栅极51的靠第1光电二极管11侧的端部到第一FD 55的中心55a的距离。第2距离46是从第2传输栅极52的靠第2光电二极管12侧的端部到第一FD 55的中心55a的距离。第3距离47是从第3传输栅极53的靠第3光电二极管13侧的端部到第二FD

56的中心56a的距离。第4距离48是从第4传输栅极54的靠第4光电二极管14侧的端部到第二FD 56的中心56a的距离。

[0055] 第一FD 55、第二FD 56和源或漏区域的扩散层25相互分开。而且,第一FD 55、第二FD 56和源或漏区域的扩散层25经由布线57而相互电连接。

[0056] 根据本实施方式,相互分开地配置第一和第二FD 55、56和源或漏区域的扩散层25,经由布线57使第一和第二FD 55、56和源或漏区域的扩散层25相互连接。因此,即使在像素之间共有呈一维状地排列的3个像素以上的光电二极管的输出部,也能够提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。即,从传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的范围内的电势分布不会因像素的光电二极管的不同而不同,能够抑制特性的像素间偏差。

[0057] 此外,在本实施方式中,通过使第一FD 55和第二FD 56的形状和面积分别大致相等,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。其结果,能够进一步抑制特性的像素间偏差。

[0058] 此外,在本实施方式中,通过使俯视时的第1距离45、第2距离46、第3距离47和第4距离48大致相等,能够进一步提高从位于电荷传输路径的上游侧的传输晶体管的光电二极管到浮置扩散区的电势分布的同一性。其结果,能够进一步抑制特性的像素间偏差。

[0059] 此外,还能够适当地组合实施上述实施方式1~2。

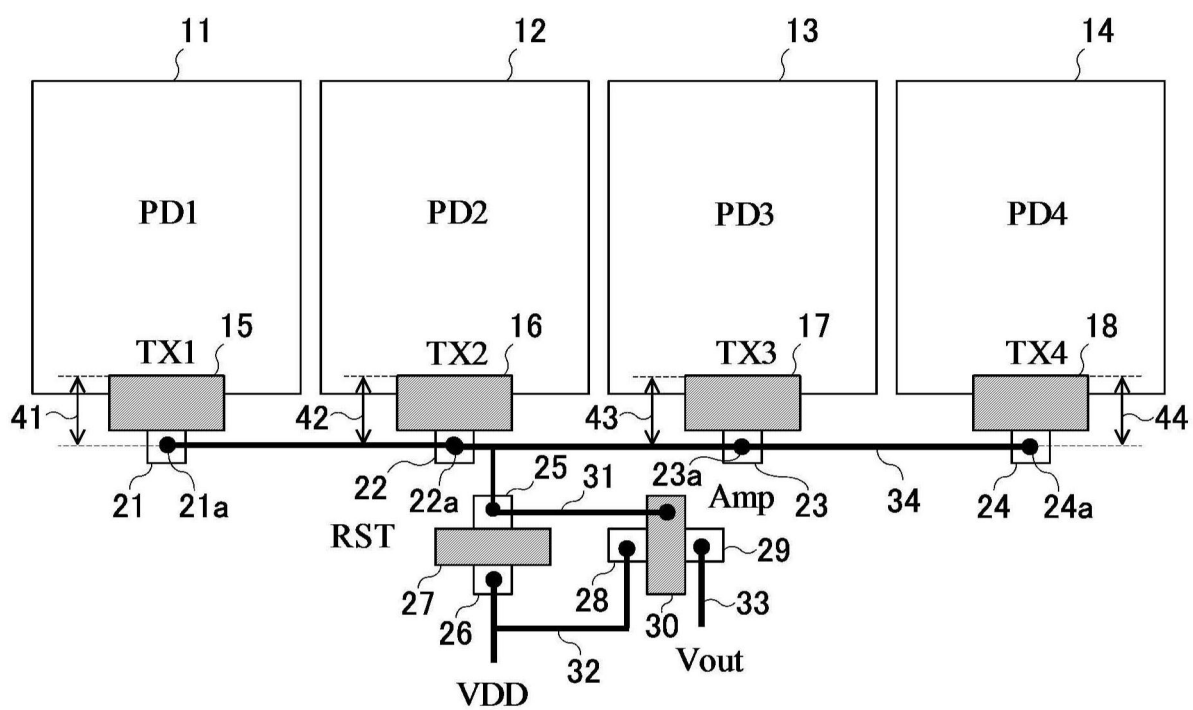


图1

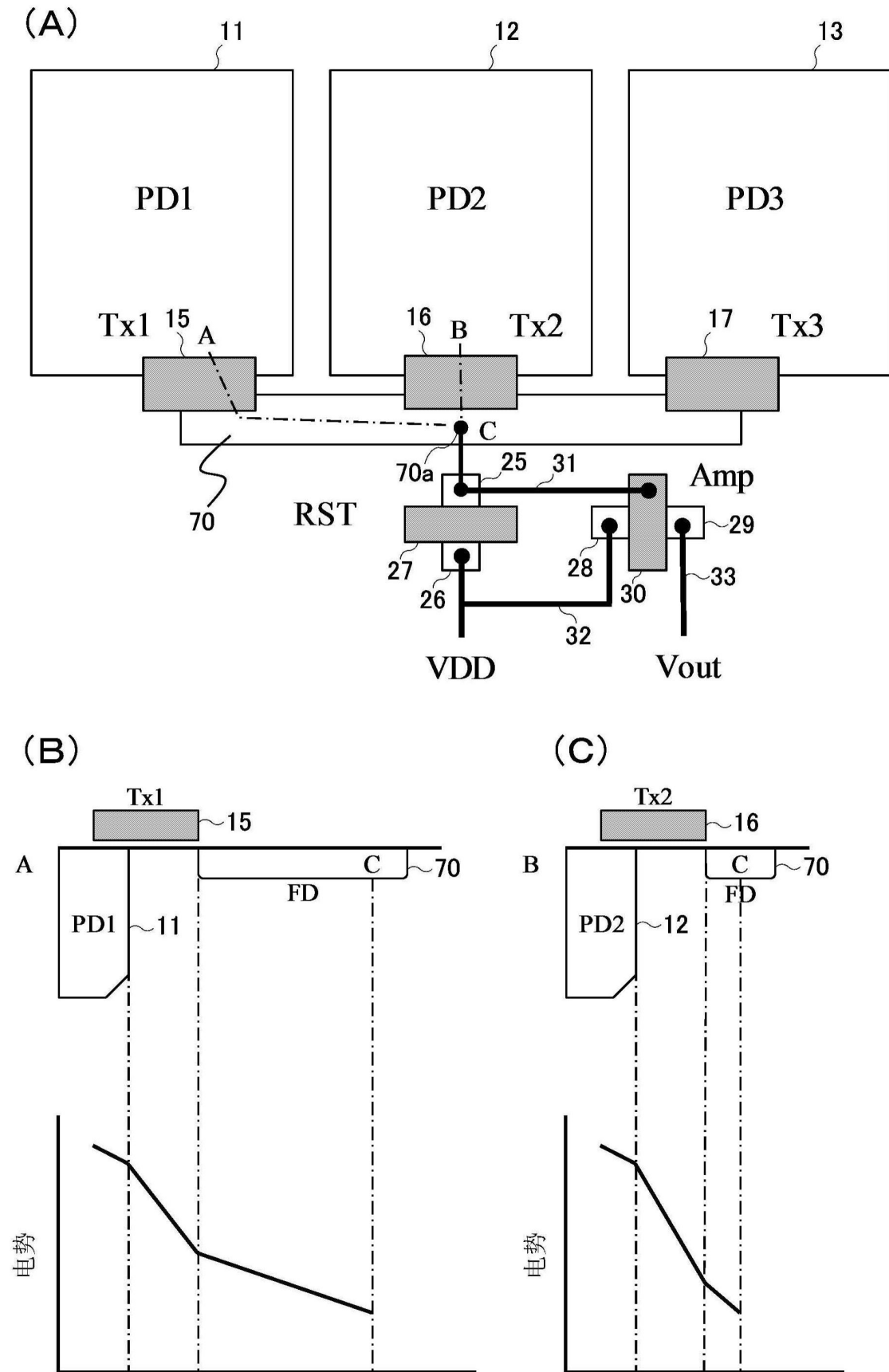


图2

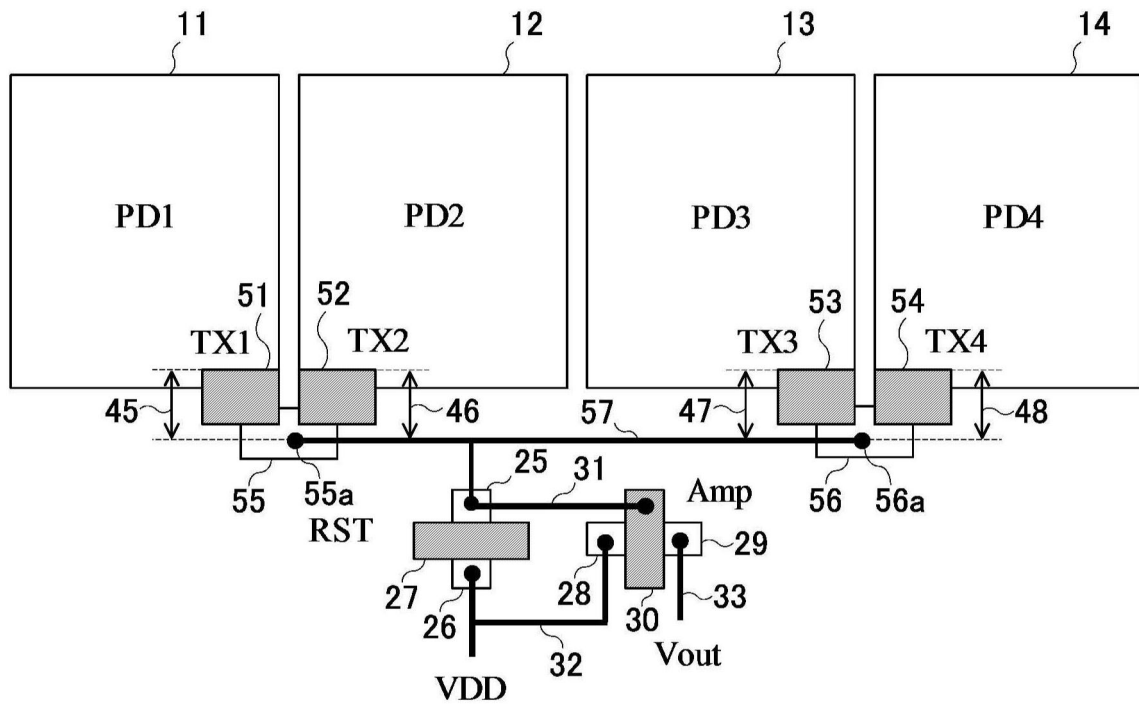


图3