



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114679554 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 01

(21) 申请号 202111567750.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.12.21

H04N 25/70 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 114679554 A

US 2017372168 A1, 2017.12.28

(43) 申请公布日 2022.06.28

审查员 吕洋

(30) 优先权数据

2020-215240 2020.12.24 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 小林秀央 铃木隆典

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 张小稳

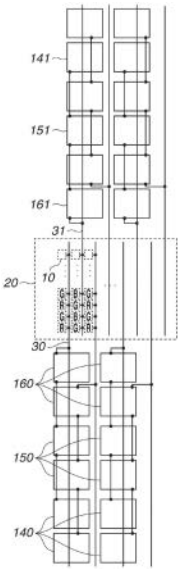
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

装置、系统、移动体和基板

(57) 摘要

本公开涉及装置、系统、移动体和基板。该装置包括：像素阵列，包括多个像素，所述多个像素的第一像素和第二像素与不同颜色对应，所述多个像素的第一像素和第三像素与相同颜色对应；连接到所述第一像素的第一电路组；连接到所述第三像素的第三电路组；以及包括在所述第一电路组中的第一电路、第二电路以及包括在所述第三电路组中且具有与所述第一电路的功能相同的功能的第三电路，在顶视图中，所述第三电路布置在所述第一电路与所述第二电路之间。



1. 一种光电转换装置,其特征在于,所述光电转换装置包括:

以多行和多列排列的与不同颜色对应的像素的阵列,所述多列包括第一列,所述像素的阵列包括布置在多行中的与相同颜色对应的多个像素,所述多个像素中包括的每个像素连接到第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线,所述第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线在列方向上延伸,所述第一列中包括的像素经由所述第一信号线连接到第一电路组,所述第一列中包括的像素经由所述第二信号线连接到第二电路组,所述第一列中包括的像素经由所述第三信号线连接到第三电路组,所述第一列中包括的像素经由所述第四信号线连接到第四电路组;以及

包括在所述第一电路组中的第一晶体管、包括在所述第一电路组中且具有与所述第一晶体管的功能不同的功能的第二晶体管、包括在所述第二电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第三晶体管、包括在所述第三电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第四晶体管以及包括在所述第四电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第五晶体管,以及

在顶视图中,所述第三晶体管在列方向上布置在所述第一晶体管与所述第二晶体管之间,并且所述第一晶体管和所述第三晶体管布置在不同的行中,所述第四晶体管和所述第五晶体管布置在不同的行中,所述第一晶体管和所述第四晶体管布置在不同的列中,并且所述第三晶体管和所述第五晶体管布置在不同的列中。

2. 根据权利要求1所述的光电转换装置,

其中,与所述相同颜色对应的所述多个像素包括各自包括在所述多个像素中的不同像素中的滤色器,以及

其中,与所述滤色器对应的光的峰值波长重叠。

3. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其中,在与所述相同颜色对应的所述多个像素当中,连接到所述第一信号线、所述第二信号线、所述第三信号线和所述第四信号线的像素在所述像素的阵列的第一方向上布置成一条线。

4. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其中,所述第一电路组的一部分与所述第二电路组的一部分倒转地布置。

5. 根据权利要求1所述的光电转换装置,

其中,所述多个像素设置在第一半导体基板上,

其中,所述第一电路组和所述第二电路组设置在第二半导体基板上,以及

其中,包括所述第一半导体基板和所述第二半导体基板的多个半导体基板被堆叠。

6. 根据权利要求5所述的光电转换装置,

其中,包括在所述第一电路组和所述第二电路组中的每个电路包括模拟单元和数字单元,以及

其中,设置有所述电路的模拟单元的半导体基板和设置有所述数字单元的半导体基板彼此不同。

7. 根据权利要求6所述的光电转换装置,其中,所述模拟单元包括电流源或比较器。

8. 根据权利要求6所述的光电转换装置,其中,所述数字单元包括锁存电路。

9. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其中,所述第一电路组和所述第二电路组分别包括所述第一信号线的电流源和所述第二信号线的电流源。

10. 根据权利要求1所述的光电转换装置, 其中, 所述第一电路组和所述第二电路组均包括比较器。

11. 一种光电转换系统, 其特征在于, 所述光电转换系统包括:

根据权利要求1所述的光电转换装置; 和

处理单元, 被配置为通过使用从所述光电转换装置输出的信号生成图像。

12. 一种移动体, 其特征在于, 所述移动体包括:

根据权利要求1所述的光电转换装置; 和

控制单元, 被配置为通过使用从所述光电转换装置输出的信号控制所述移动体的移动。

13. 一种要堆叠在第二基板上的第一基板,

其中, 所述第一基板包括:

以多行和多列排列的与不同颜色对应的像素的阵列, 所述多列包括第一列, 所述像素的阵列包括布置在多行中的与相同颜色对应的多个像素, 所述多个像素中包括的每个像素连接到第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线, 所述第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线在列方向上延伸, 所述第一列中包括的像素经由所述第一信号线连接到第一电路组, 所述第一列中包括的像素经由所述第二信号线连接到第二电路组, 所述第一列中包括的像素经由所述第三信号线连接到第三电路组, 所述第一列中包括的像素经由所述第四信号线连接到第四电路组; 以及

其中, 所述第二基板包括:

包括在所述第一电路组中的第一晶体管、包括在所述第一电路组中且具有与所述第一晶体管的功能不同的功能的第二晶体管, 包括在所述第二电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第三晶体管、包括在所述第三电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第四晶体管以及包括在所述第四电路组中且具有与所述第一晶体管的功能相同的功能的第五晶体管, 以及

在顶视图中, 所述第三晶体管在列方向上布置在所述第一晶体管与所述第二晶体管之间, 并且所述第一晶体管和所述第三晶体管布置在不同的行中, 所述第四晶体管和所述第五晶体管布置在不同的行中, 所述第一晶体管和所述第四晶体管布置在不同的列中, 并且所述第三晶体管和所述第五晶体管布置在不同的列中。

装置、系统、移动体和基板

技术领域

[0001] 实施例的各方面涉及装置以及均包括该装置的系统、移动体和基板。

背景技术

[0002] 日本专利申请公开No.2016-92791讨论了一种固态图像捕获装置,其中为每个像素列提供一个信号线,通过部署在像素阵列下方的列电路读出奇数列的信号线的信号并且通过部署在像素阵列上方的列电路读出偶数列的信号线的信号。

[0003] 在日本专利申请公开No.2016-92791中讨论的固态图像捕获装置中,图像质量劣化是由元件工艺变化、芯片中的温度分布、电源电阻器等引起的像素列之间的特性差异/像素行之间的特性差异,颜色混合,电源变化和数字信号传输与模拟电路的干扰所导致的。

发明内容

[0004] 根据实施例的一个方面,一种装置包括:像素阵列,包括与相同颜色对应的多个像素,所述多个像素包括第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线,所述第一信号线连接到第一电路组,所述第二信号线连接到第二电路组,所述第三信号线连接到第三电路组,所述第四信号线连接到第四电路组;以及,包括在所述第一电路组中的第一电路、包括在所述第二电路组中且具有与所述第一电路的功能相同的功能的第二电路、包括在所述第三电路组中且具有与所述第一电路的功能相同的功能的第三电路、以及包括在所述第四电路组中且具有与所述第一电路的功能相同的功能的第四电路,所述第一电路、所述第二电路、所述第三电路以及所述第四电路布置成多行和多列。

[0005] 根据实施例的另一个方面,一种装置包括:像素阵列,包括多个像素,所述多个像素中的第一像素和第二像素在第一方向上并排布置并与不同颜色对应,所述第一像素和所述第二像素连接到不同的信号线;连接到所述第一像素的第一电路组;连接到所述第二像素的第二电路组;以及包括在所述第一电路组中的第一电路、第二电路以及包括在所述第二电路组中且具有与所述第一电路的功能相同的功能的第三电路,在顶视图中,所述第二电路布置在所述第一电路与所述第三电路之间。

[0006] 根据实施例的又另一个方面,一种装置包括:像素阵列,包括多个像素;连接到第一像素的第一电路组;和连接到第二像素的第二电路组,其中,所述第一电路组和所述第二电路组均包括比较器、保持与所述比较器的输出对应的信号的第一存储器以及获取所述第一存储器的输出的第二存储器,以及其中,所述第二电路组的至少一部分布置在所述第一电路组的第一存储器与第二存储器之间。

[0007] 从以下参考附图对示例性实施例的描述中,本公开的其它特征将变得清楚。

附图说明

[0008] 图1是根据第一示例性实施例的光电转换装置的示意图。

[0009] 图2是根据第一示例性实施例的光电转换装置的示意图。

- [0010] 图3是根据第一示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0011] 图4是根据第一示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0012] 图5是根据第一示例性实施例的光电转换装置的比较示例的示意图。
- [0013] 图6是根据第二示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0014] 图7是根据第三示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0015] 图8是根据第四示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0016] 图9是根据第五示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0017] 图10是根据第六示例性实施例的光电转换装置的示意图。
- [0018] 图11是示出根据第七示例性实施例的光电转换系统的配置的图。
- [0019] 图12A和图12B是示出根据第八示例性实施例的移动体的配置和操作的图。

具体实施方式

[0020] 下面参考附图描述一些示例性实施例。

[0021] 在下面描述的每个示例性实施例中,图像捕获装置主要被描述为光电转换装置的示例。然而,示例性实施例适用于光电转换设备的其它示例而不限于图像捕获装置。其它装置的示例包括测距装置(用于使用焦点检测或飞行时间(TOF)进行距离测量的装置)和测光装置(用于测量入射光量的装置)。

[0022] 将描述第一示例性实施例。图1至图4是根据第一示例性实施例的光电转换装置的示意图。

[0023] 图1中所示的光电转换装置包括像素10、像素阵列20、信号线30、信号线31、电流源40、电流源41、斜坡信号生成电路50、斜坡信号生成电路51、比较器60和比较器61。光电转换装置还包括第一存储器70、第一存储器71、第二存储器80、第二存储器81、计数器90、计数器91、输出电路100和输出电路101。

[0024] 在像素阵列20中,多个像素10在阵列中布置在多行和多列上。像素10包括红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。每个像素包括例如在其光入射侧的与红色、绿色和蓝色中的一个特定颜色的可见光的波长带对应的滤色器,从而与颜色中的任何一种颜色相关联。换句话说,与相同颜色对应的像素在滤色器的峰值波长中重叠。这里,作为示例描述由滤色器进行颜色分离;然而,颜色分离方法不限于滤色器。

[0025] 在列方向(图1中的垂直方向)上延伸的信号线布置在像素阵列20的相应列中。每个信号线连接到布置在列方向上的像素10,并充当这些像素10共同的信号线。

[0026] 在像素阵列20中包括的像素10的数量没有特别限制。例如,像素阵列20可以像普通数码相机那样包括布置成数千行乘以数千列的像素10,或者可以包括布置成一行的多个像素10。

[0027] 从相应像素10读出的像素信号通过信号线30或信号线31输入到信号处理电路。信号处理电路是包括比较器60和61以及存储器70、71、80和81的电路组。比较器60和61各自将从像素10读出的像素信号与从斜坡信号生成电路输出的参考信号进行比较。存储器70、71、80和81保持信号。经由信号处理电路针对每个列顺序地输出像素信号。

[0028] (像素的配置)

[0029] 描述根据本示例性实施例的每个像素10的配置。

[0030] 图2示出了每个像素10的等效电路的示例。

[0031] 每个像素10包括光电二极管400、转移晶体管410、浮动扩散部420和源极跟随器晶体管430。每个像素10还包括选择晶体管440、接地 (GND) 节点450、复位晶体管455和电源节点460。

[0032] GND节点连接到具有地电位的地。在下文中,地也称为GND。

[0033] 光电二极管400在GND节点450处接地。光电二极管400连接到转移晶体管410。转移晶体管410的栅极从对应的控制信号线Tx接收控制信号。转移晶体管410包括复位晶体管455和源极跟随器晶体管430的栅极共同的节点,并且该共同节点充当浮动扩散部420。复位晶体管455和源极跟随器晶体管430均连接到电源节点460。复位晶体管455的栅极从对应的复位信号线RES接收复位信号。源极跟随器晶体管430连接到选择晶体管440,并且选择晶体管440的栅极从对应的选择信号线SEL接收选择信号。选择晶体管440连接到对应的信号线30。

[0034] (元件的功能)

[0035] 将描述根据本示例性实施例的光电转换装置的每个元件的功能。

[0036] 光电二极管400光电转换入射光以生成电荷。

[0037] 由光电二极管400光电转换的电荷经由转移晶体管410转移到浮动扩散部420,并且通过附于浮动扩散部420的电容器转换成信号电压。信号电压输入到源极跟随器晶体管430的栅极,并且经由选择晶体管440输出到对应信号线30。

[0038] 在图1中,源极跟随器晶体管430与对应电流源40形成源极跟随器,并且浮动扩散部420上的信号电压由源极跟随器缓冲并输出到对应信号线30。

[0039] 每个比较器60将对应信号线30的信号与从斜坡信号生成电路50输出的斜坡信号进行比较。在比较器60的输出反转的定时,对应第一存储器70从计数器90获取计数信号。结果,基于由像素10生成的电荷的信号从模拟信号被转换成数字信号。保持在每个第一存储器70中的数字信号被转移到对应第二存储器80,然后被输出到芯片的外部。

[0040] 在本示例性实施例中,示出了使用多个电路共同的计数器90和91的示例;然而,向每个信号处理电路供应共同的计数时钟并为与信号线对应的各个电路部署计数器的配置也是常见的。本公开的示例性实施例适用于这种配置。

[0041] 图3示出了每个电流源40的具体电路配置的示例。

[0042] 图3中所示的电流源包括电流源晶体管140、共源共栅(cascode)晶体管150和开关晶体管160。电流源晶体管140接地,并连接到共源共栅晶体管150。共源共栅晶体管150连接到开关晶体管160,并且开关晶体管160连接到对应信号线30。

[0043] 电流源晶体管140经由共源共栅晶体管150和开关晶体管160将与栅极电压对应的电流供应给对应信号线30。

[0044] 共源共栅晶体管150基于栅极电压确定电流源晶体管140的漏极-源极电压。结果,即使当对应信号线30的电位变化时,也可以抑制电流源晶体管140的漏极-源极电压的变化,并减少电流变化。

[0045] 开关晶体管160被关断以便节省电力以降低功率。

[0046] 与每个电流源40的电路类似的电路可以用在向信号线31供应电流的每个电流源41中。

[0047] 图4示出了电流源40和电流源41的布局的示例。

[0048] 在以下描述中,绘图中下侧的行被视为第一行,并且左侧的列被视为第一列。这对以下示例性实施例也是如此。此外,图5示出了布局的比较示例。

[0049] 在图5中,与奇数列对应的信号线30的信号被读出到像素阵列20的下侧,并且与偶数列对应的信号线31的信号被读出到像素阵列20的上侧,如日本专利申请公开No.2016-92791中那样。在拜耳滤色器阵列的情况下,如图5中所示,当经由信号线30读出红色像素的信号时,经由信号线31读出绿色像素的信号。

[0050] 此外,在每个信号线中,配置一个电流源的开关晶体管160、共源共栅晶体管150和电流源晶体管140布置在列方向上。在这种情况下,各个电流源的电流源晶体管140在行方向上一维布置。

[0051] 相比之下,在根据图4中所示的本示例性实施例的光电转换装置中,连接到一个信号线30的三种类型的晶体管和连接到另一个信号线30的三种类型的晶体管被布置成使得具有相同功能的晶体管在列方向上彼此相邻。此时,晶体管仍然在行方向上一维布置。在这种布置中,可以在使元件的质心位置彼此更靠近的同时紧密地布置元件。结果,减少了元件的工艺变化、温度差异、电源电阻器中的差异等,以均匀化元件的特性,这使得可以抑制相同颜色的列之间的差异。

[0052] 注意,具有相同功能的晶体管指示晶体管具有相同的连接关系。例如,当两个晶体管的栅极连接到共同控制线时,两个晶体管中的每一个的源极和漏极中的一个连接到对应信号线,并且每个晶体管中的另一个被供应共同偏置,两个晶体管具有相同的功能。具有相同功能的晶体管具有相同的尺寸。

[0053] 如上所述,在本示例性实施例中,可以抑制由像素列之间的特性差异引起的图像质量劣化。

[0054] 在本示例性实施例中,已经描述了其中开关晶体管160、共源共栅晶体管150和电流源晶体管140各自在列方向上彼此相邻的示例。然而,本公开不限于此,并且包括在电流源中的三种类型的晶体管的仅一部分可以在列方向上彼此相邻。

[0055] 在图4中,交替地布置连接到一个信号线30的三种类型的晶体管和连接到另一个信号线30的三种类型的晶体管;然而,只要具有相同功能的晶体管彼此相邻,该布置不限于此。例如,连接到一个信号线30的开关晶体管160和共源共栅晶体管150可以布置在连接到另一个信号线30的开关晶体管160与共源共栅晶体管150之间。

[0056] 此时,可以使可能导致更多特性差异的元件在列方向上彼此相邻。

[0057] 例如,开关晶体管160可以以与图5中的布置类似的方式布置,而共源共栅晶体管150和电流源晶体管140可以在列方向上相邻。

[0058] 此外,电流源40和电流源41中的每一个不限于图3中所示的示例。电流源40和电流源41中的每一个可以包括例如保持电流源晶体管140的栅极处的电压的采样和保持电路。

[0059] 在本示例性实施例中,已经描述了其中包括在电流源40和电流源41中的晶体管在列方向上相邻地布置的示例;然而,具有以这种方式布置的元件的电路不限于电流源。例如,比较器60和61中包括的元件可以以相同的方式布置。元件是例如晶体管。此外,第一存储器70、第一存储器71、第二存储器80和第二存储器81可以是一维布置的,而电流源40、电流源41、比较器60和比较器61可以在二维阵列中布置在多行和多列上。

[0060] 将描述第二示例性实施例。图6是根据第二示例性实施例的光电转换装置的示意图。在下文中,将省略与第一示例性实施例共同的描述,并且将主要描述与图4的差异。

[0061] 在图6中所示的光电转换装置中,在像素阵列20中,一个像素列包括两个信号线。信号线30和信号线32与奇数列对应,并且信号线31和信号线33与偶数列对应。

[0062] 信号线30用于将奇数列和奇数行中的像素的信号读出到像素阵列20的下侧。信号线31用于将偶数列和偶数行中的像素的信号读出到像素阵列20的下侧。信号线32用于将偶数列和偶数行中的像素的信号读出到像素阵列20的上侧。信号线33用于将奇数列和奇数行中的像素的信号读出到像素阵列20的上侧。

[0063] 在拜耳滤色器阵列的情况下,当经由信号线30读出红色像素的信号时,经由信号线31读出蓝色像素的信号。如上所述,在本示例性实施例中,与第一示例性实施例不同,同时读出到像素阵列20的下侧的像素的信号对应于两种不同颜色。经由信号线30读出的信号被输入到比较器60,并且经由信号线31读出的信号被输入到比较器61。

[0064] 此时,当相邻地布置将读出信号从模拟信号转换成数字信号的比较器时,当比较器的输出改变时,比较器的输出可能相互干扰,这可能导致颜色混合。

[0065] 因此,在图6中所示的光电转换装置中,比较器60和比较器61被分离地布置成使得在顶视图中比较器60和比较器61没有彼此相邻并且比较器和电流源交替地布置在每列中。换句话说,在顶视图中,比较器60布置在电流源40与电流源41之间,并且比较器61布置在电流源的后级中。这种布置使得可以抑制当比较器60和比较器61的输出改变时由比较器60和比较器61的输出的相互干扰引起的颜色混合的出现。注意,本文使用的顶视图指示半导体基板的光入射表面的概观。

[0066] 此外,与电流源40和电流源41紧密地布置而在列方向上没有移位的情况相比,可以更紧密地布置用于读出与相同颜色对应的信号的电流源40或电流源41。换句话说,可以将与奇数列对应的电流源的区域和与偶数列对应的电流源的区域分离地布置。这对于比较器60和比较器61的布置也是如此。这种布置使得可以抑制由相同颜色的像素列之间的特性差异引起的图像质量劣化。

[0067] 如上所述,在本示例性实施例中,可以抑制由颜色混合的出现和相同颜色的像素列之间的特性差异引起的图像质量劣化。

[0068] 将描述第三示例性实施例。图7是根据第三示例性实施例的光电转换装置的示意图。在下文中,将省略第一和第二示例性实施例共同的描述,并且将主要描述与图6的差异。

[0069] 图7中所示的光电转换装置具有堆叠层结构,并且包括像素基板200和电路基板210。像素基板200包括像素阵列20,并且电流源40、41、42和43以及比较器60、61、62和63设置在电路基板210上。此外,像素基板200的信号线30、31、32和33由基板间接头220、230、240和250连接到电路基板210的电流源40、41、42和43。

[0070] 在根据第二示例性实施例的图6中的元件布置中,从像素阵列20到每个电流源40的距离与从像素阵列20到每个电流源41的距离不同。因此,每个信号线31的长度比每个信号线30的长度长。因此,附于每个信号线31的寄生电容比附于每个信号线30的寄生电容大,这可能导致图像质量劣化和操作速度劣化。

[0071] 因此,在本示例性实施例中,通过将光电转换装置形成为具有堆叠层结构,使在电流源40和电流源41分离地布置的情况下的信号线的长度和寄生电容在列之间均匀。

[0072] 如上所述,在本示例性实施例中,可以抑制由信号线的寄生电容的差异引起的图像质量劣化和操作速度劣化。

[0073] 将描述第四示例性实施例。图8是根据第四示例性实施例的光电转换装置的示意图。在下文中,将省略第一至第三示例性实施例共同的描述,并且将主要描述与图4的差异。

[0074] 在图8中所示的光电转换装置中,布置在像素阵列20的一列中的像素包括八个信号线。与第一示例性实施例相比,用于读出偶数列和奇数行中的红色像素的信号信号线30的数量增加到四个。此外,用于读出奇数列和偶数行中的蓝色像素的信号信号线31的数量也增加到四个。因此,为一个像素列布置四个电流源。

[0075] 在本示例性实施例中,形成四个电流源40的四个开关晶体管160、四个共源共栅晶体管150和四个电流源晶体管140各自在二维阵列中布置在多行和多列上。同样,形成四个电流源41的四个开关晶体管161、四个共源共栅晶体管151和四个电流源晶体管141各自在二维阵列中布置在多行和多列上。

[0076] 例如,四个信号线30被区分为信号线30(a)、信号线30(b)、信号线30(c)和信号线30(d),并且布置在每个线上的电流源及其元件用对应的字母(a)至(d)区分。在信号线30(a)中,布置开关晶体管160(a)、共源共栅晶体管150(a)和电流源晶体管140(a)。信号线30(b)至30(d)的元件以类似的方式布置。

[0077] 这些晶体管布置成二维阵列,使得每列中具有相同功能的元件被聚集。

[0078] 具体布置如下。首先,在顶视图中,开关晶体管160(a)、开关晶体管160(c)、共源共栅晶体管150(a)、共源共栅晶体管150(c)、电流源晶体管140(a)和电流源晶体管160(c)在列方向上按顺序布置。信号线30(b)和信号线30(d)的元件以类似的方式布置。更具体地,在顶视图中,开关晶体管160(b)、开关晶体管160(d)、共源共栅晶体管150(b)、共源共栅晶体管150(d)、电流源晶体管140(b)和电流源晶体管140(d)在列方向上按顺序布置。

[0079] 此时,在行方向上,开关晶体管160(a)和开关晶体管160(c)分别与开关晶体管160(b)和开关晶体管160(d)相邻。这对于共源共栅晶体管150和电流源晶体管140也是如此。

[0080] 换句话说,在关注四个开关晶体管160的情况下,开关晶体管160(a)和开关晶体管160(c)在列方向上彼此相邻,并且开关晶体管160(a)和开关晶体管160(b)在行方向上彼此相邻。四个开关晶体管160在二维阵列中布置在多行和多列上。四个共源共栅晶体管150和四个电流源晶体管140也各自在二维阵列中布置在多行和多列上。

[0081] 这使得可以紧密地布置读出相同颜色的不同行的信号的元件。结果,减少了元件的工艺变化、温度差异、电源电阻器的差异等,以均匀化元件的特性,这使得可以抑制相同颜色的像素行之间的差异。

[0082] 如上所述,在本示例性实施例中,可以抑制由像素行之间的特性差异引起的图像质量劣化。

[0083] 在本示例性实施例中,开关晶体管160和161、共源共栅晶体管150和151以及电流源晶体管140和141各自紧密地布置。然而,如第二示例性实施例和第三示例性实施例中所述,可以分离地布置处理不同颜色的信号的电路。这使得可以进一步抑制颜色混合的出现和相同颜色的列之间的差异。

[0084] 此外,如第三示例性实施例中所述,可以采用堆叠层结构。这使得可以进一步抑制由信号线的寄生电容的差异引起的图像质量劣化和操作速度劣化。

[0085] 在本示例性实施例中,描述了每一个像素列的信号线的数量是八个的情况作为示例;然而,本公开不限于此。例如,每一个像素列的信号线的数量可以是可选数的四个或更多个,诸如12、16、20和24个。

[0086] 将描述第五示例性实施例。图9是根据第五示例性实施例的光电转换装置的示意图。在下文中,将省略第一至第四示例性实施例共同的描述,并且将主要描述与图7的差异。

[0087] 图9中所示的光电转换装置具有如图7中那样的堆叠层结构。除了图7中所示的元件之外,示出了第一存储器70、71、72和73,第二存储器80、81、82和83以及输出电路100和101。第一和第二存储器中的每一个是锁存电路。

[0088] 将描述电路基板210的下半部分。信号线的后级中的元件按电流源40、比较器60、第一存储器70、电流源41、比较器61、第一存储器71、第二存储器80和第二存储器81的顺序布置。

[0089] 换句话说,第二列电路组(电流源41、比较器61、第一存储器71和第二存储器81)的一部分布置在第一列电路组(电流源40、比较器60、第一存储器70和第二存储器80)的第一存储器70与第二存储器80之间。

[0090] 当比较器60和第一存储器70紧密地布置时,可以减少比较器60的输出线长度和寄生电容。这抑制了当比较器的输出改变时的电源变化,这使得可以抑制比较器60之间的干扰并抑制图像质量劣化。

[0091] 此外,当第二存储器80布置在第一存储器71的下侧时,可以减小第二存储器80中的每一个与输出电路100之间的距离,并防止当信号水平转移到输出电路100时发生故障。这对于电路基板210的上半部分也是如此。

[0092] 如上所述,在本示例性实施例中,第二列电路组的一部分布置在第一列电路组的第一存储器70与第二存储器80之间。这抑制了电源变化引起的图像质量劣化。

[0093] 将描述第六示例性实施例。图10是根据第六示例性实施例的光电转换装置的示意图。将省略第一至第五示例性实施例共同的描述,并且将在下面主要描述与图9的差异。

[0094] 图10中所示的光电转换装置除了像素基板200和电路基板210之外还包括第二电路基板300。第二存储器80、81、82和83,输出电路100和101以及帧存储器310布置在第二电路基板300上。像素基板200类似于图9中所示的像素基板200。因此,省略像素基板200的图示。

[0095] 将描述第二电路基板300的下半部分。布置在电路基板210上的第一存储器70和71以及布置在第二电路基板300上的第二存储器80和81经由基板间接头320和321连接。由第二存储器80和81保持的信号被转移到帧存储器310,然后从输出电路100被输出到芯片的外部。

[0096] 在本示例性实施例中,第二存储器80和81设置在第二电路基板300上,这允许从第一存储器70到第二存储器80的信号转移线不通过电流源41和比较器61的布置。这使得可以防止数字信号传输干扰电流源41和比较器61。这对于第二电路基板300的上半部分也是如此。

[0097] 如上所述,在本示例性实施例中,在第二列电路组的一部分布置在第一列电路组的第一存储器70与第二存储器80之间的配置中,采用三层的堆叠层结构。结果,分离了处理模拟信号的模拟单元和处理数字信号的数字单元,这使得可以防止由第一列电路组的数字

信号传输与第二列电路组的模拟电路的干扰引起的图像质量劣化。

[0098] 在本示例性实施例中,第二存储器80和81以及后续元件设置在第二电路基板300上;然而,本公开不限于此。例如,第一存储器70和71也可以设置在第二电路基板300上,并且比较器60和61以及第一存储器70和71可以经由基板间接头连接。

[0099] 此外,在本示例性实施例中,电流源41、比较器61和第一存储器71被布置为与电流源40、比较器60和第一存储器70的布置在上下方向上倒转。换句话说,该布置在上下方向上翻转。结果,在第二电路基板300中,可以紧密地布置第二存储器80和81,并通过可以使控制电路(未示出)对于第二存储器80和81共用或可以使控制线对于第二存储器80和81共用的效果来实现面积节省。

[0100] 参考图11描述根据第七示例性实施例的光电转换系统。图11是示出根据本示例性实施例的光电转换系统的示意性配置的框图。

[0101] 在上述第一至第六示例性实施例中描述的光电转换装置均适用于各种光电转换系统。适用的光电转换系统的示例包括数字静态相机、数字摄像机、监控相机、复印机、传真、移动电话、车载相机和观察卫星。此外,光电转换系统中还包括包含诸如透镜之类的光学系统的相机模块以及图像捕获装置。图11是作为光电转换系统的示例的数字静态相机的框图。

[0102] 图11中所示的光电转换系统包括作为光电转换装置的示例的图像捕获装置1004以及在图像捕获装置1004上形成物体的光学图像的透镜1002。光电转换系统还包括改变通过透镜1002的光量的光圈1003以及保护透镜1002的屏障1001。透镜1002和光圈1003将光学系统配置为将光聚焦到图像捕获装置1004。图像捕获装置1004是根据上述示例性实施例中的任一项所述的光电转换装置,并将由透镜1002形成的光学图像转换成电信号。

[0103] 光电转换系统还包括信号处理单元1007,该信号处理单元1007是通过处理从图像捕获装置1004输出的输出信号来生成图像的图像生成单元。信号处理单元1007根据需要执行各种校正和压缩,并输出图像数据。信号处理单元1007可以设置在设置有图像捕获装置1004的半导体基板上,或者可以设置在与设置有图像捕获装置1004的半导体基板不同的半导体基板上。

[0104] 光电转换系统还包括临时存储图像数据的存储器单元1010以及用于与外部计算机等通信的外部接口单元(外部I/F单元)1013。光电转换系统还包括诸如半导体存储器之类的执行捕获的图像数据的记录或读出的记录介质1012以及执行记录介质1012的记录或读出的记录介质控制接口单元(记录介质控制I/F单元)1011。记录介质1012可以结合在光电转换系统中或可以是可拆卸的。

[0105] 光电转换系统还包括执行整个数字静态相机的各种计算和控制的整体控制/计算单元1009以及将各种定时信号输出到图像捕获装置1004和信号处理单元1007的定时生成单元1008。可以从外部输入定时信号和其它信号,并且光电转换系统至少包括图像捕获装置1004和处理从图像捕获装置1004输出的输出信号的信号处理单元1007。

[0106] 图像捕获装置1004将捕获的图像信号输出到信号处理单元1007。信号处理单元1007对从图像捕获装置1004输出的捕获图像信号执行预定信号处理,并输出图像数据。光电转换系统通过使用图像数据生成图像。

[0107] 如上所述,根据本示例性实施例,可以实现采用根据上述示例性实施例中的任一

项所述的光电转换装置(图像捕获装置)的光电转换系统。

[0108] 将参考图12A和图12B描述根据第八示例性实施例的光电转换系统和移动体。图12A和图12B是示出根据本示例性实施例的光电转换系统和移动体的配置的图。

[0109] 图12A示出了与车载相机有关的光电转换系统的示例。光电转换系统3300包括图像捕获装置3310。图像捕获装置3310是根据上述示例性实施例中的任一项所述的光电转换装置(图像捕获装置)。光电转换系统3300包括对由图像捕获装置3310获取的多条图像数据执行图像处理的图像处理单元3312以及从由光电转换系统3300获取的多条图像数据计算视差(视差图像的相位差)的视差获取单元3314。光电转换系统3300还包括基于计算出的视差计算到物体的距离的距离获取单元3316以及基于计算出的距离判定是否存在碰撞的可能性的碰撞判定单元3318。视差获取单元3314和距离获取单元3316是获取关于到物体的距离的信息的距离信息获取单元的示例。换句话说,关于距离的信息是关于视差、散焦量、到物体的距离等的信息。碰撞判定单元3318可以通过使用关于距离的任何信息来判定碰撞可能性。距离信息获取单元可以由专门设计的硬件来实现,或者可以由软件模块来实现。此外,距离信息获取单元可以由现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)等来实现,或者可以由其组合来实现。

[0110] 光电转换系统3300连接到车辆信息获取装置3320,并且可以获取诸如车速、偏航率和转向角之类的车辆信息。此外,光电转换系统3300连接到控制电子控制单元(ECU)3330,该控制电子控制单元(ECU)3330是基于碰撞判定单元3318的判定结果输出导致车辆生成制动力的控制信号的控制单元。此外,光电转换系统3300还连接到警报装置3340以基于碰撞判定单元3318的判定结果向驾驶员发出警报。例如,在作为碰撞判定单元3318的判定结果碰撞可能性高的情况下,控制ECU 3330执行车辆控制以通过施加制动、推回加速器、抑制引擎输出等来避免碰撞或减少损坏。警报装置3340通过发出诸如声音之类的警报、在汽车导航系统等的屏幕上显示警报信息、振动座椅带或方向盘等来向用户发出警告。

[0111] 在本示例性实施例中,光电转换系统3300捕获车辆周围的图像,例如,车辆前侧或后侧的图像。图12B示出了在捕获车辆前侧(图像捕获范围3350)的图像的情况下的光电转换系统。车辆信息获取装置3320将指令发送到光电转换系统3300或图像捕获装置3310。这种配置使得可以进一步改善测距的精度。

[0112] 在以上描述中,已经描述了执行控制以避免与另一车辆碰撞的示例;然而,光电转换系统也适用于跟随另一车辆的自动驾驶的控制、自动驾驶以防止车辆偏离车道的控制等。此外,光电转换系统不限于诸如汽车之类的车辆,并且适用于诸如船舶、飞行器和工业机器人之类的移动体(移动设备)。另外,光电转换系统不限于移动体,并且广泛适用于使用物体识别的设备,诸如智能运输系统(ITS)。

[0113] [修改]

[0114] 本公开不限于上述示例性实施例,并且可以被各种修改。

[0115] 例如,将任何示例性实施例的配置的一部分添加到另一示例性实施例的示例以及用任何示例性实施例的配置的一部分替换另一示例性实施例的配置的一部分的示例也包括在本公开的示例性实施例中。

[0116] 根据上述第七和第八示例性实施例中的每一个的光电转换系统是可以应用光电转换装置的光电转换系统的示例,并且根据本公开的光电转换装置适用的光电转换系统不

限于图11以及图12A和图12B中所示的配置。

[0117] 上述示例性实施例仅是用于实现本公开的实施例示例,并且本公开的技术范围不应受到上述示例性实施例的限制性解释。换句话说,本公开可以在不脱离本公开的技术思想或主要未来的情况下以各种形式实现。

[0118] 考虑到上述问题发现了本公开,并且本公开可以抑制图像质量劣化。

[0119] 虽然已经参考示例性实施例描述了本公开,但是应该理解,本公开不限于所公开的示例性实施例。权利要求的范围应被理解为最广泛的解释以便包含所有此类修改以及等效结构和功能。

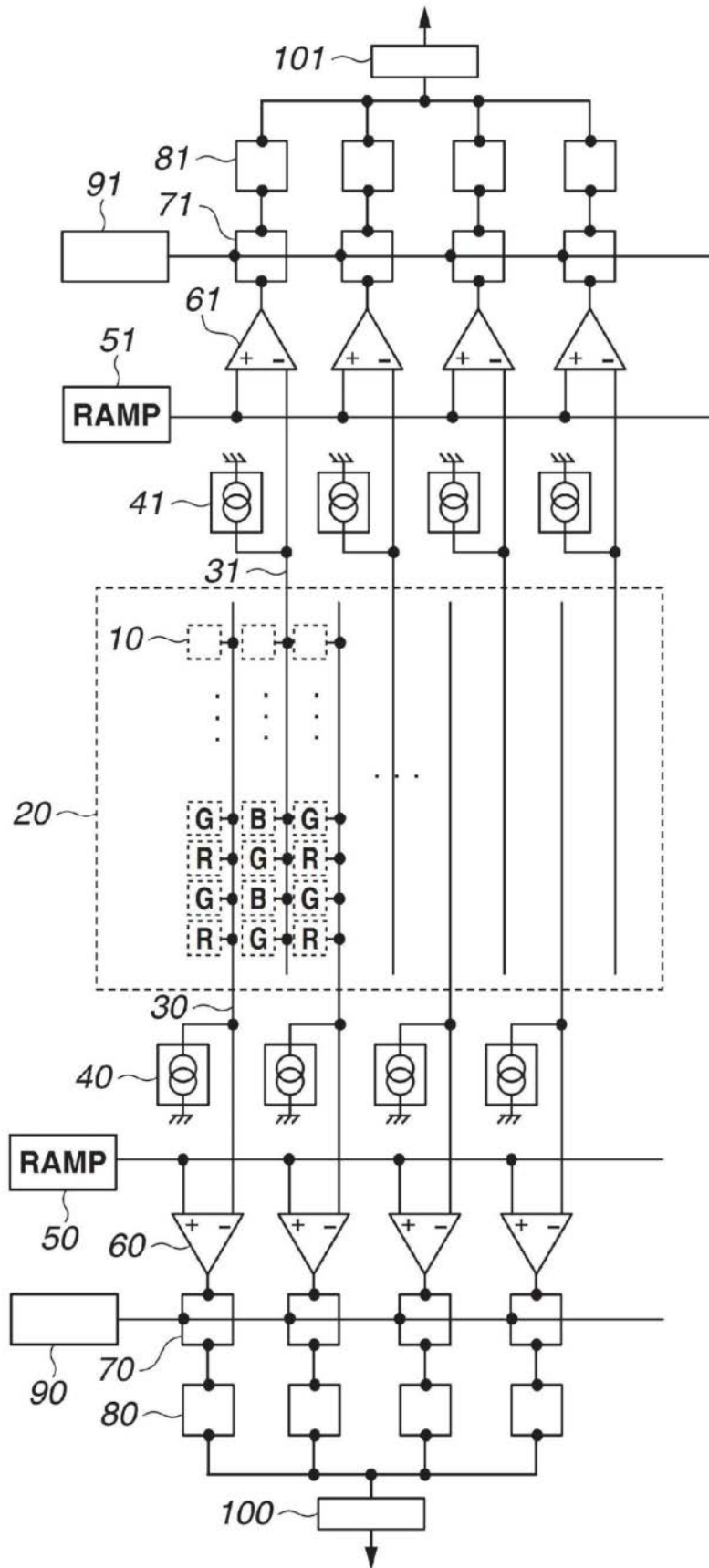


图1

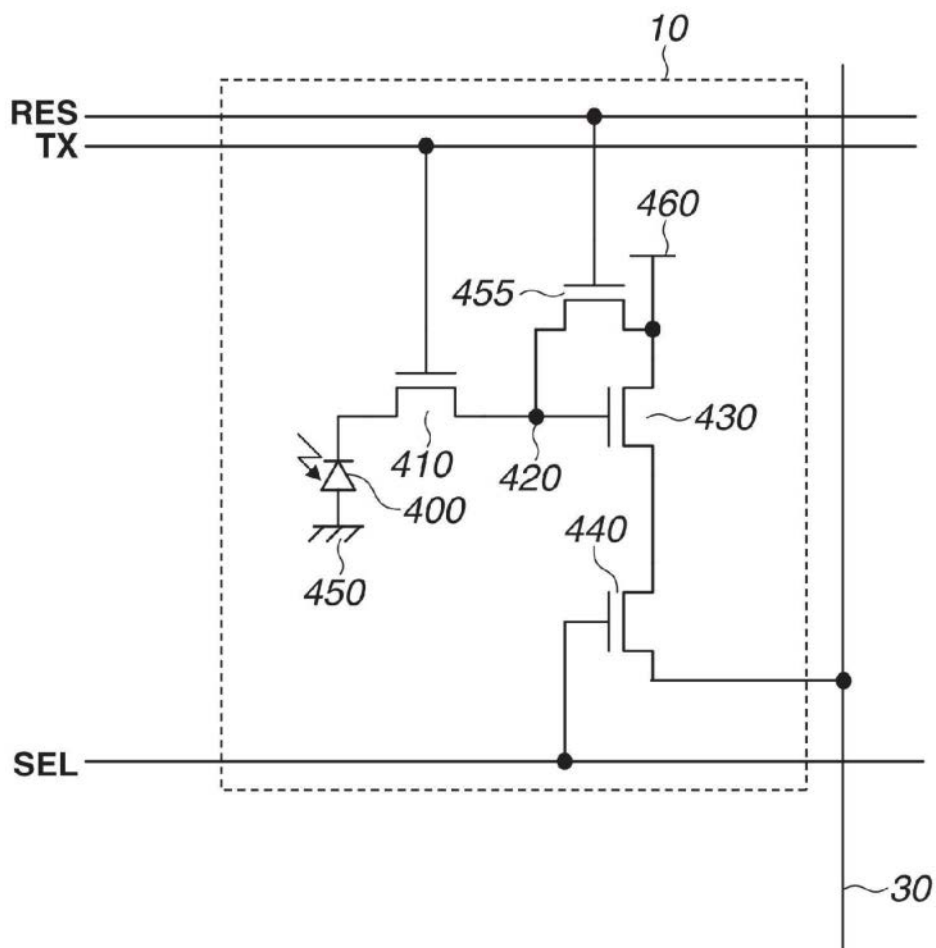


图2

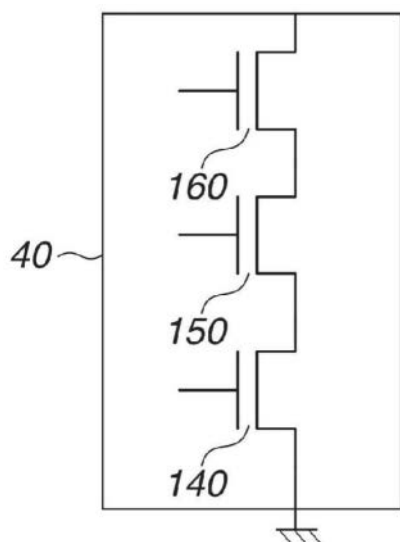


图3

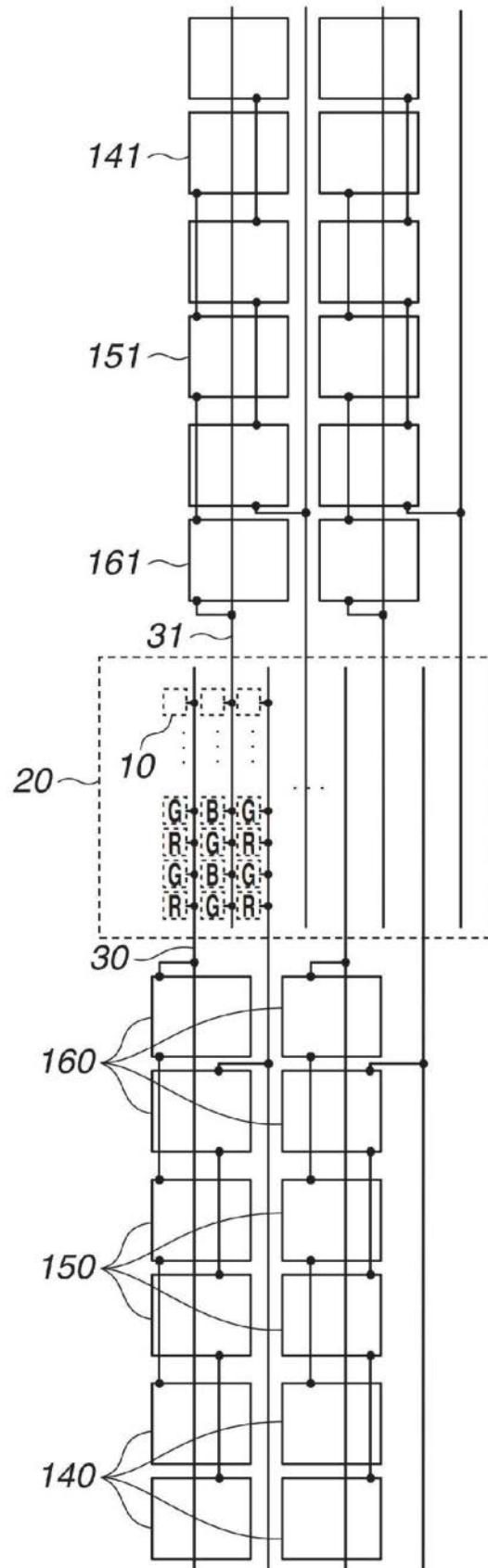


图4

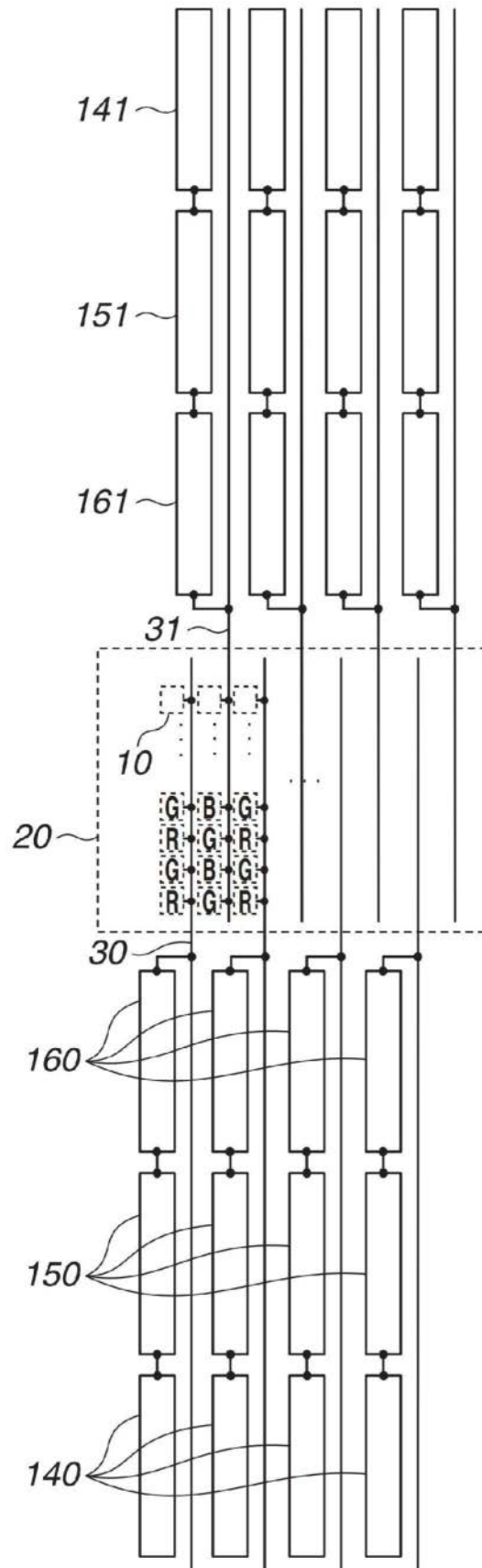


图5

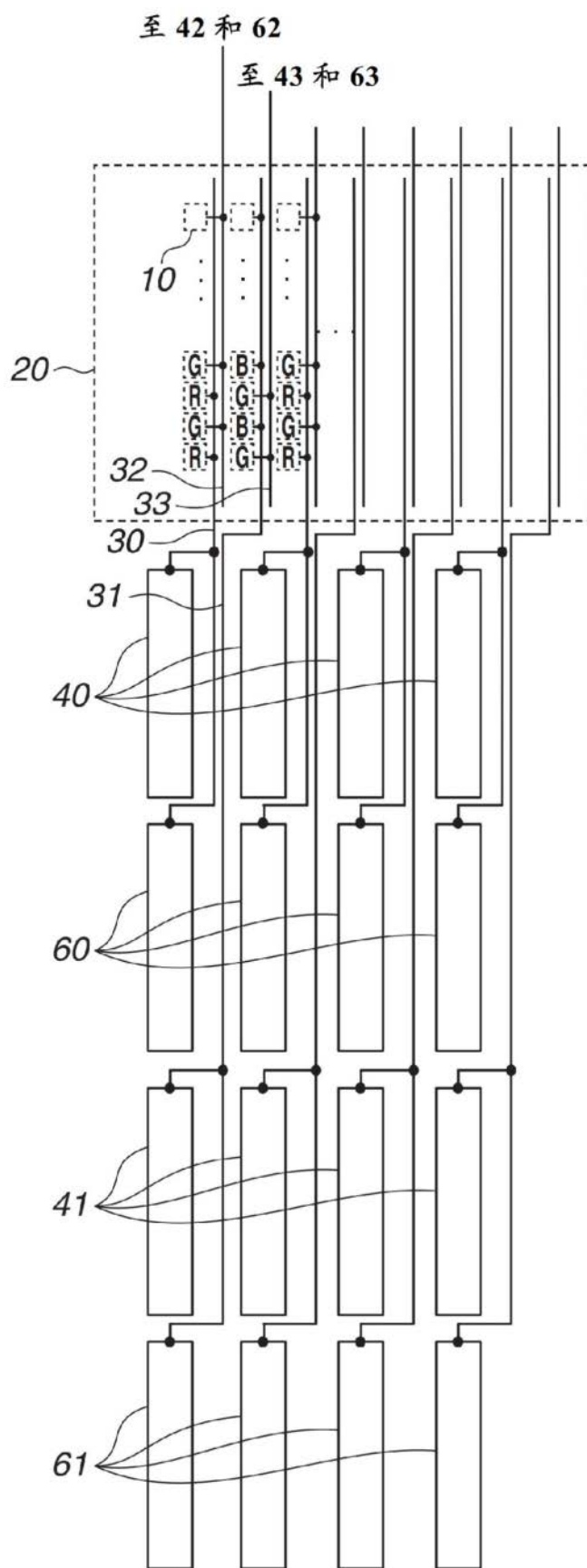


图6

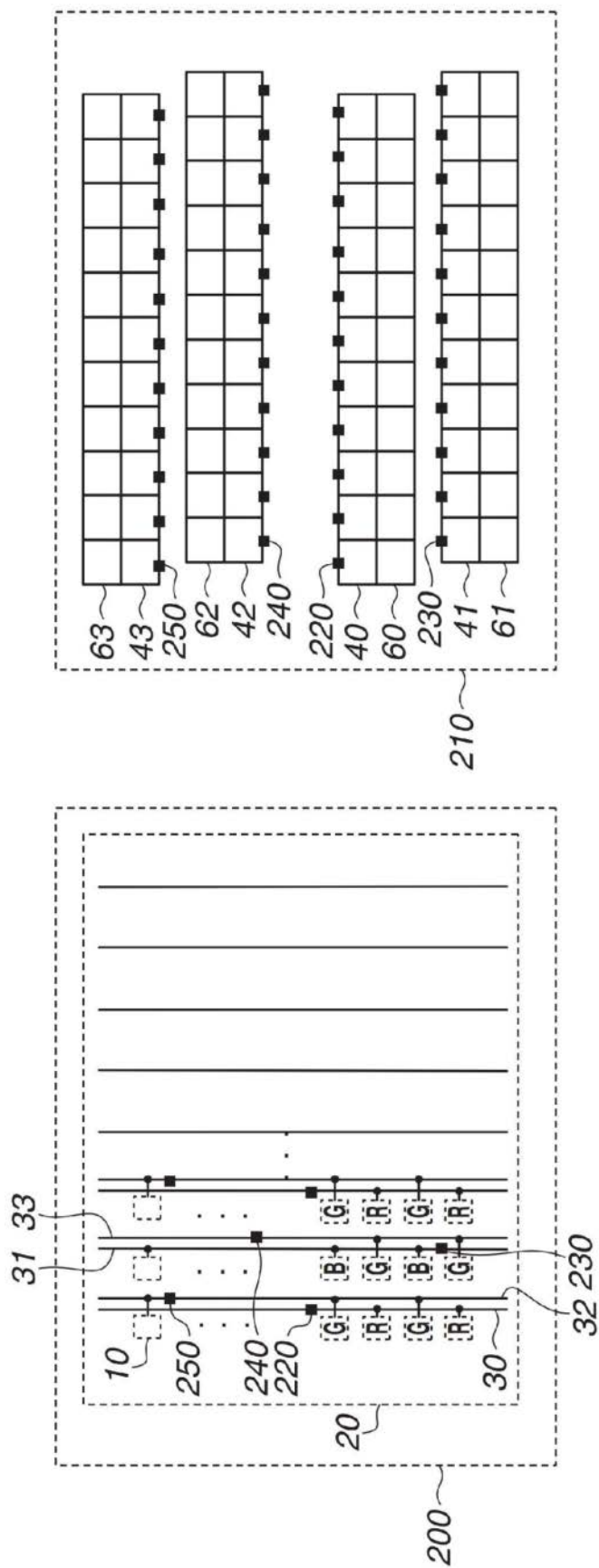


图7

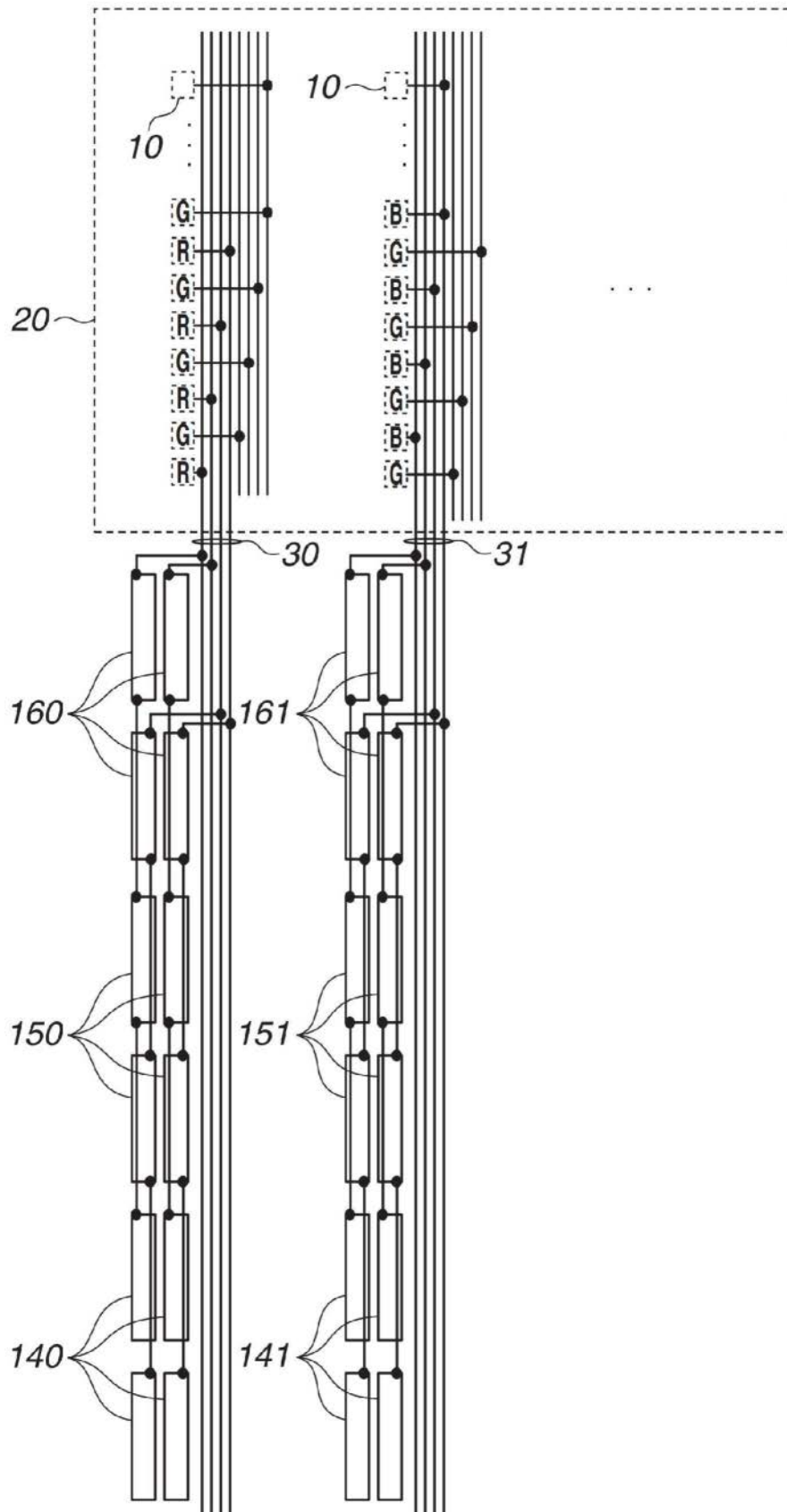


图8

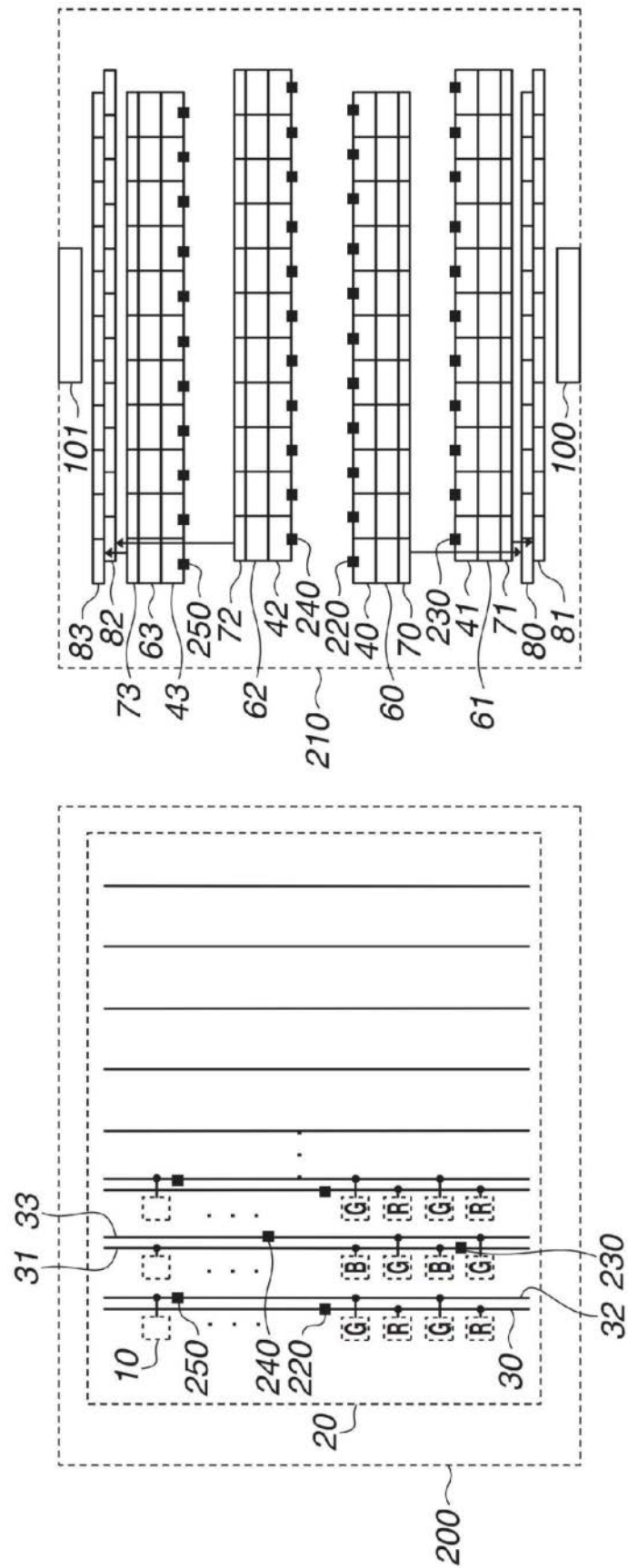


图9

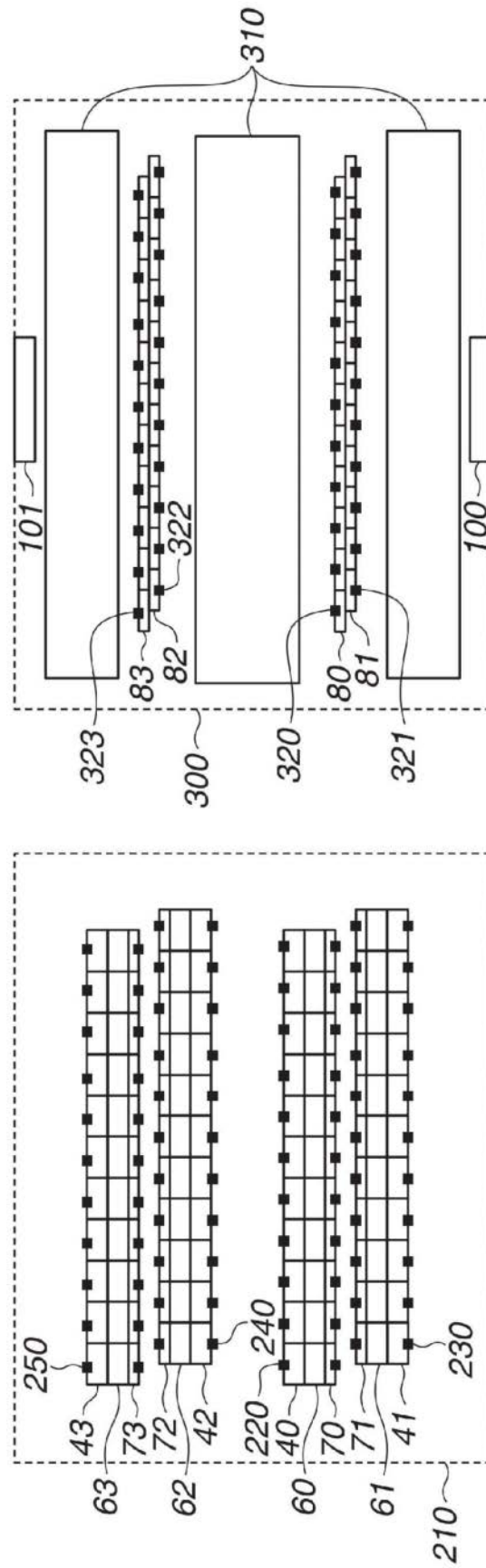


图10

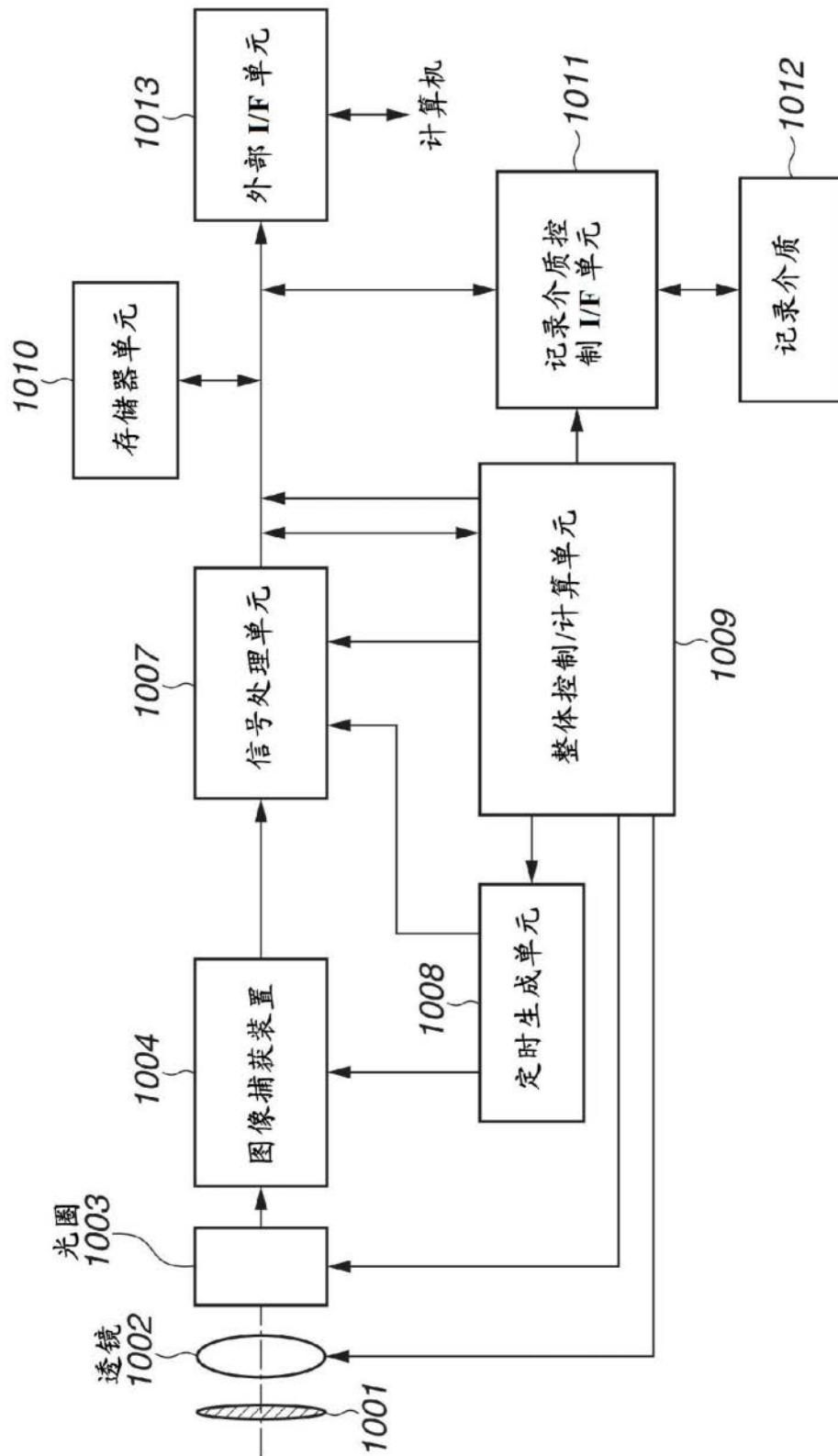


图11

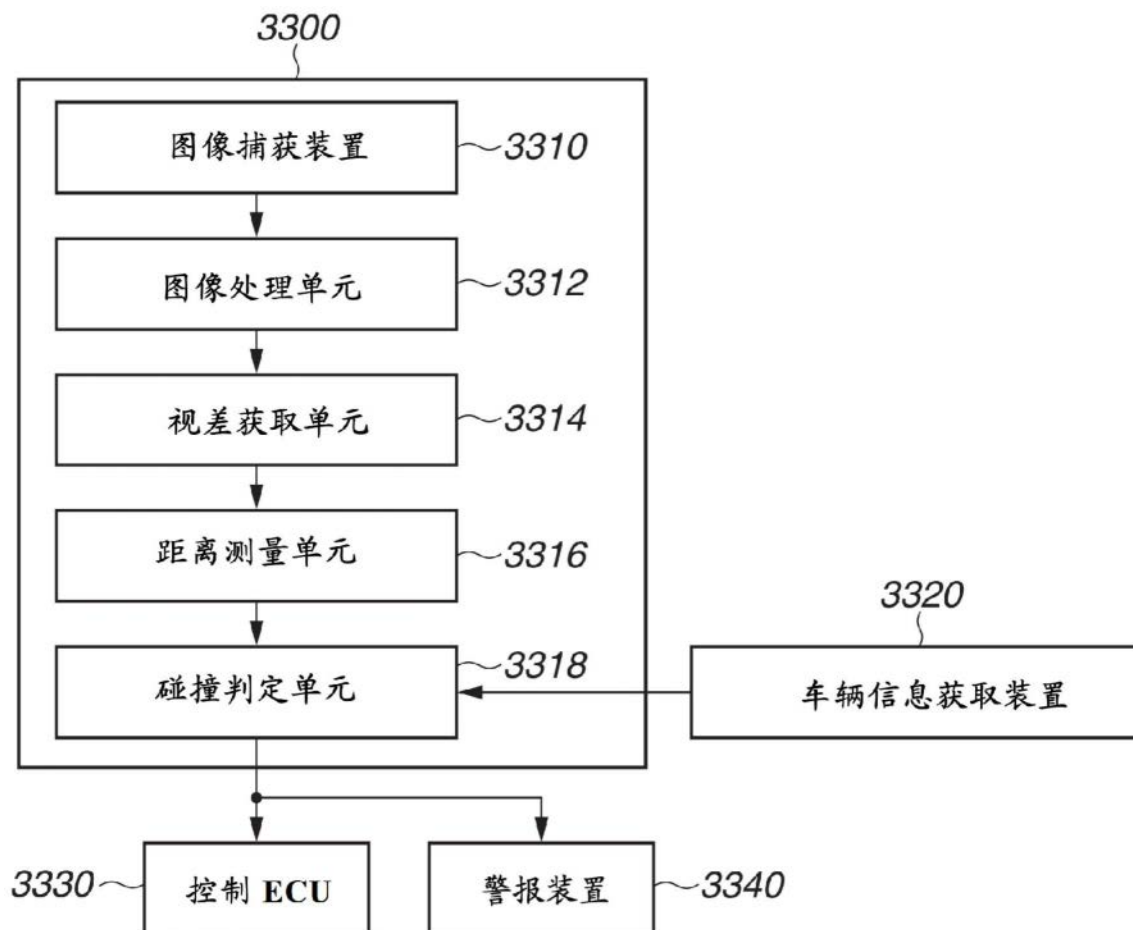


图12A

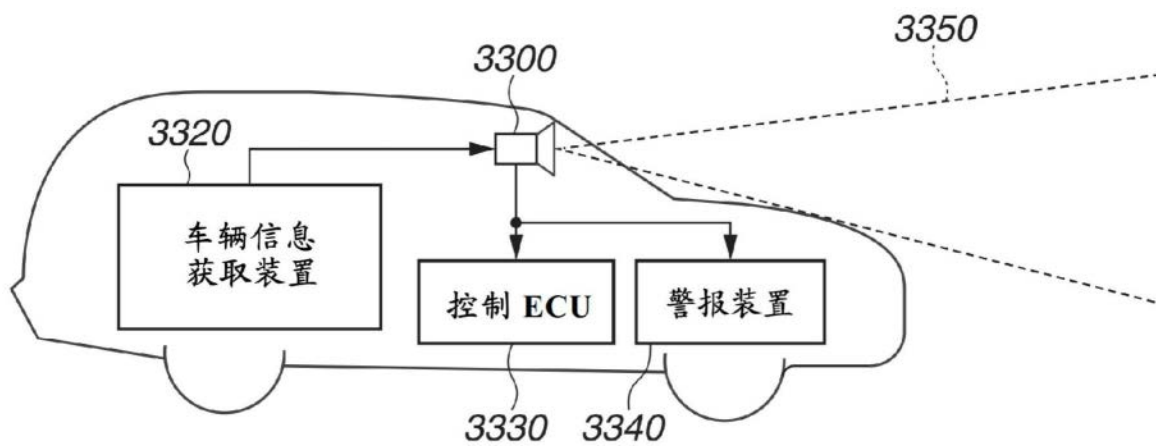


图12B