



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102821256 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201210189171. 4

(22) 申请日 2012. 06. 08

(30) 优先权数据

2011-128144 2011. 06. 08 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山下雄一郎 松田崇

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 曹瑾

(51) Int. Cl.

H04N 5/335 (2006. 01)

H04N 5/341 (2011. 01)

H04N 5/378 (2011. 01)

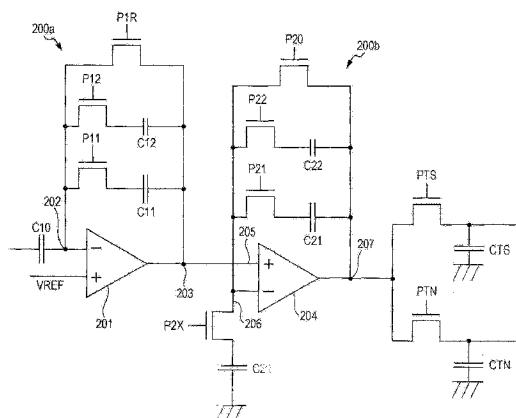
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

(54) 发明名称

固态图像拾取装置及其驱动方法

(57) 摘要

本公开涉及固态图像拾取装置及其驱动方法。具体公开了一种固态图像拾取装置，包括半导体基板上的包含多个像素列的图像拾取区域和分别设置在各像素列或每多个像素列处的多个列放大器电路，其中，列放大器电路中的每一个包含至少两个放大器电路级；前级放大器电路是可变增益放大器电路，并且可切换增益包含多个值为1或以上的增益；并且，后级放大器电路能够以一个或多个增益放大在前级放大器电路中以一个或多个增益被放大的信号。



1. 一种固态图像拾取装置,包括:在半导体基板上的包含多个像素列的图像拾取区域、和分别设置在各像素列或每多个像素列处的多个列放大器电路,其中,

列放大器电路中的每一个包含至少两级放大器电路;

前级放大器电路是可变增益放大器电路,并且可切换的增益包含多个值为1或以上的增益;并且,

后级放大器电路能够以一个或多个增益放大在前级放大器电路中以一个或多个增益被放大的信号。

2. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,其中,前级放大器电路能够执行反相放大,并且后级放大器电路能够执行非反相放大。

3. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,其中,前级放大器电路能够切换地执行反相放大操作和电压跟随器操作,并且后级放大器电路能够切换地执行非反相放大操作和电压跟随器操作。

4. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,其中,

第一开关被部署在前级放大器电路的输出节点与后级放大器电路的输入节点之间的电路径上;

用于相位补偿的电容经由第二开关被部署在前级放大器电路的输出节点处;并且,经由第三开关向输入节点供给基准电势的路径被部署在第一开关与输入节点之间。

5. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,其中,对于像素列设置多个垂直信号线,并且各个列放大器电路被设置为与垂直信号线中的每一个相对应。

6. 根据权利要求5的固态图像拾取装置,其中,像素列包含第一颜色的像素和与第一颜色不同的第二颜色的像素,并且设置在垂直信号线中的每一个中的列放大器电路中的每一个放大来自第一颜色的像素的信号或来自第二颜色的像素的信号。

7. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,其中,

前级放大器电路的反相输入节点经由输入电容从像素接收信号;

前级放大器电路的非反相输入节点接收基准电势;并且,

前级放大器电路的非反相输入节点包含保持基准电势的保持电容。

8. 根据权利要求1的固态图像拾取装置,还包括向前级放大器电路供给偏置电流的晶体管,并且晶体管的栅极具有保持被供给到栅极的基准电势的保持电容。

9. 一种固态图像拾取装置,包括:在半导体基板上的包含多个像素列的图像拾取区域、和分别设置在各像素列或每多个像素列处的多个列放大器电路,其中,

列放大器电路中的每一个包含至少两级放大器电路;

前级放大器电路是可变增益放大器电路,并且可切换的增益包含多个值为1或以上的增益;

后级放大器电路能够以一个或多个增益放大在前级放大器电路中以一个或多个增益被放大的信号;

前级放大器电路能够切换地执行反相放大操作和电压跟随器操作;

后级放大器电路能够切换地执行非反相放大操作和电压跟随器操作;

第一开关被部署在前级放大器电路的输出节点与后级放大器电路的输入节点之间的电路径上;

用于相位补偿的电容经由第二开关被部署在前级放大器电路的输出节点处；并且，经由第三开关向输入节点供给基准电势的路径被部署在第一开关与输入节点之间。

10. 根据权利要求 9 的固态图像拾取装置，其中，前级放大器电路的反相输入节点经由输入电容从像素接收信号；前级放大器电路的非反相输入节点接收基准电势；并且前级放大器电路的非反相输入节点包含保持基准电势的保持电容。

11. 根据权利要求 10 的固态图像拾取装置，还包括向前级放大器电路供给偏置电流的晶体管，并且该晶体管的栅极具有保持被供给到栅极的基准电势的保持电容。

12. 一种固态图像拾取装置的驱动方法，该固态图像拾取装置包括具有多个像素列的图像拾取区域和设置在各像素列或每多个像素列处的多个列电路，该方法包括：在每一个列电路中：

以一个或多个增益放大输入信号的第一放大操作；

以一个或多个增益放大在第一放大操作中被放大的信号的第二放大操作；

采样 / 保持经第二放大操作之后的信号的采样 / 保持操作；并且

在多个像素列处并行执行第一放大操作、第二放大操作和采样 / 保持操作，

使得在多个像素列处并行地执行这些操作，并且向水平输出线依次或随机地输出采样 / 保持操作之后的信号的输出步骤。

13. 根据权利要求 12 的固态图像拾取装置的驱动方法，其中，

第一放大操作包含对于从像素列输出的光信号或根据该光信号的信号执行以一个或多个增益进行反相放大的操作，并且

第二放大操作包含对于在第一放大步骤中已经执行了反相放大的信号执行以一个或多个增益进行非反相放大的操作。

14. 根据权利要求 12 的固态图像拾取装置的驱动方法，其中，

第一放大操作包含：在从像素列输出复位信号的时段中通过电压跟随器操作放大信号、并且在从像素列输出光信号的时段中对于输入信号以一个或多个增益执行反相放大的操作；并且，

第二放大操作包含：在从像素列输出复位信号的时段中通过电压跟随器操作放大信号、并且在从像素列输出光信号的时段中对在第一操作中被放大的信号以一个或多个增益执行非反相放大的操作。

## 固态图像拾取装置及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 实施例的一个公开的方面涉及固态图像拾取装置,更特别地,涉及放大信号的放大器电路。

### 背景技术

[0002] 在典型的固态图像拾取装置中,像素以矩阵的形式被布置,并且构成图像拾取区域。对于各像素列或每多个像素列设置放大器电路。美国专利 No. 5892540 公开了固态图像拾取装置的示例性配置。在各像素列中设置放大器电路。放大器电路是由前级可变增益放大器电路和后级电压跟随器放大器构成的二级列放大器电路。

[0003] 在固态图像拾取装置中,要求尽可能快地以高增益放大在光电转换器中产生的信号。这是由于,如果在在信号上重叠噪声之前以高增益放大信号,那么 S/N 比增加。因此,近年来,要求在列放大器电路中以甚至更高的增益放大信号。在仅在前级放大器电路上向信号施加增益而后级放大器电路被用作缓冲器的配置中,如在美国专利 No. 5892540 中公开的装置那样,存在前级放大器电路具有复杂电路配置并因此在预定的像素间距内不被接纳的可能性。鉴于上述情况,实施例的一个方面使得能够在设置在例如像素列上的放大器电路中通过简单的配置实现高增益的放大。

### 发明内容

[0004] 实施例的一个公开的方面是一种固态图像拾取装置,该固态图像拾取装置在半导体基板上包括:包含多个像素列的图像拾取区域、和分别设置在各像素列或每多个像素列处的多个列放大器电路,其中,列放大器电路中的每一个包含至少两级放大器电路;前级放大器电路是可变增益放大器电路,并且可切换增益包含多个值为 1 或以上的增益;并且,后级放大器电路能够以一个或多个增益放大在前级放大器电路中以一个或多个增益放大的信号。

[0005] 参照附图阅读示例性实施例的以下说明,实施例的其它特征将变得十分明显。

### 附图说明

- [0006] 图 1 是根据一个实施例的图像拾取装置的框图的概念图。
- [0007] 图 2 是第一实施例的列放大器电路的等价电路示意图。
- [0008] 图 3A 和图 3B 是第一实施例的驱动脉冲图案示图。
- [0009] 图 4 是第二实施例的列放大器电路的等价电路示意图。
- [0010] 图 5 是第二实施例的驱动脉冲图案示图。
- [0011] 图 6 是第三实施例的放大器电路的等价电路示意图。
- [0012] 图 7 是第四实施例的列放大器电路的等价电路示意图。
- [0013] 图 8 是第四实施例的驱动脉冲图案示图。
- [0014] 图 9 是适用于一个实施例的图像拾取区域的框图的概念图。

## 具体实施方式

[0015] 第一实施例

[0016] 实施例的一个公开的特征可被描述为通常示为定时图、结构图或框图的处理。虽然定时图可将操作或事件描述为依次的处理,但是,操作的执行或事件的出现可以是并行的或同时的。定时图中的操作可以是任选的。另外,操作或事件的次序可被重新布置。

[0017] 图 1 是根据一个实施例的固态图像拾取装置的框图。像素 102 以矩阵的形式被布置于图像拾取区域 101 中。图像拾取区域包含多个像素列。垂直信号线 103a ~ 103d 中的每一个被设置在各像素列中。信号从各像素列被基本上同时地读取到垂直信号线 103a ~ 103d 中的相应的一个。特别地,信号被并行读取。列放大器电路 104a ~ 104d 能够在两个放大级处放大输出到垂直信号线 103a ~ 103d 的信号。采样 / 保持电路 105a ~ 105d 采样通过列放大器电路 104a ~ 104d 放大的信号。响应来自未示出的水平扫描电路的驱动信号,通过采样 / 保持电路 105a ~ 105d 保持的信号被依次或随机输出到水平输出线 106a 和 106b。希望上述的电路和块被安装于同一半导体基板上。至少图像拾取区域 101 和列放大器电路 104a ~ 104d 需要被布置于同一半导体基板上。可以在列放大器电路 104a ~ 104d 的后级设置列 A/D 转换电路。列 A/D 转换电路也被安装于同一半导体基板上。列放大器电路 104a ~ 104d 和采样 / 保持电路 105a ~ 105d 可被称为列电路。列电路能够对于在时间上并行地输出到多个垂直信号线的信号执行时间并行处理。

[0018] 可以使用各种像素配置。例如,通过使用具有光电转换器和放大在光电转换器中产生的信号的像素放大器的 APS 传感器如希望的那样增加 S/N 比。

[0019] 图 2 示出列放大器电路的等价电路示意图的例子。整个列放大器电路由前级放大器电路 200a 和后级放大器电路 200b 构成。

[0020] 垂直信号线 103 通过输入电容 C10 与运算放大器 201 的反相输入节点 202 电连接。可以构建减少使用输入电容 C10 作为箝位电容的像素的复位噪声的电路。

[0021] 向非反相输入节点施加预定基准电压 VREF。能够在输入电容 C10 与垂直信号线 103 之间的电路径上设置开关,使得可以控制其间的电导通。在运算放大器 201 的反相输入节点 202 和输出节点 203 之间的电路径上并行设置多个反馈路径。开关 P1R 被设置在第一反馈路径中。使用开关 P1R 将运算放大器 201 复位。即,使用开关 P1R 以使得运算放大器 201 执行电压跟随器操作。第二反馈路径具有开关 P11 与第一反馈电容 C11。第三反馈路径具有开关 P12 和第二反馈电容 C12。第一反馈电容 C11 和第二反馈电容 C12 在电容值上相互不同。开关 P12 和 P13 的独立的操作可以不同的增益实现放大。虽然在本例子中设置两个反馈电容,但是,可通过并联设置具有不同的电容值的反馈电容在甚至更多的级上切换增益。前级放大器电路可包含这种配置。在前级放大器电路中,可相互切换可变增益反相放大器电路和电压跟随器电路。

[0022] 下面,描述后级放大器电路 200b。运算放大器 204 的非反相输入节点 205 与前级放大器电路 200a 的输出节点 203 直接连接。即,在非反相输入节点 205 处接收前级放大器电路 200a 的信号。通过开关 P2X 和电容 C20 向反相输入节点 206 供给预定的电压。在本例子中供给接地电势。在运算放大器 204 的反相输入节点 206 与输出节点 207 之间的电路径中并联设置多个反馈路径。在第一反馈路径中设置开关 P20。开关 P20 被用于将运算放

大器 204 复位。开关 P20 还被用于使得运算放大器 204 执行电压跟随器操作。第二反馈路径具有开关 P21 和第一反馈电容 C21。第三反馈路径具有开关 P22 和第二反馈电容 C22。第一反馈电容 C21 和第二反馈电容 C22 在电容值上相互不同。开关 P21 和 P22 的独立的操作可以不同的增益实施放大。虽然在本例子中设置两个反馈电容,但是,可通过并联地设置具有不同的电容值的反馈电容在甚至更多的级上切换增益。后级放大器电路 200b 可包含这些配置。在后级放大器电路 200b 中,可变增益非反相放大器电路和电压跟随器电路可相互切换。

[0023] 在本实施例中,整个列放大器电路由可变增益反相放大器电路和可变增益非反相放大器电路构成。因此,各放大器电路的增益不必过高。增益的示例性组合如下:如果增益在前级放大器电路 200a 中按 64 倍增加并在后级放大器电路 200b 中按 4 倍增加,那么可在列放大器电路中获得按 256 倍增加的增益。仅对于放大器电路的一个级施加按 256 倍增加的增益需要增加电路尺寸。这可导致构成放大器电路的晶体管中的每一个的尺寸的增加,并由此功耗变大。此外,各列放大器电路之间的增益的差异可变大。这是由于必须关于基本电容产生小至 1/256 的电容,并且产生的电容非常容易受制造波动的影响。节电设计可导致截止频率的降低,并且响应速度明显降低。这可不利地影响高速化(speed up)。

[0024] 下面的模式可被相互切换:向前级放大器电路和后级放大器电路两者施加增益的模式;和向前级放大器电路 200a 施加一个或多个增益并使得后级放大器电路执行电压跟随器操作的模式。

[0025] 开关 PTN 和 PTS 是用于保持在列放大器电路中处理的信号的采样 / 保持开关。开关 PTN 被用于采样 / 保持列放大器电路的偏移信号。开关 PTS 被用于保持上面重叠有上述偏移信号的光信号(在下文中为“光信号”)。采样 / 保持电容 CTN 保持偏移信号,并且采样 / 保持 CTS 保持光信号。未示出的开关可被设置在采样 / 保持电容 CTN 和 CTS 的后级,并且对于水平输出线进行输出。作为替代方案,另一采样 / 保持电路可被设置在水平输出线与采样 / 保持电容 CTN 和 CTS 之间的电路径中以减小消隐时段。

[0026] 在图 3A 和图 3B 中示出本实施例的固态图像拾取装置的驱动脉冲图案的例子。各开关在高电平上是导通的,并且在低电平上是非导通的。各脉冲的代码代表供给到各开关的控制器的驱动脉冲。

[0027] 图 3A 示出使得前级放大器电路 200a 在一个或多个增益上操作并使得后级放大器电路 200b 执行电压跟随器操作的例子。图 3B 示出使得前级放大器电路 200a 和后级放大器电路 200b 均以一个或多个增益操作的例子。

[0028] 在图 3A 所示的时段中,φP11 和 φP20 保持在高电平,并且开关 P11 和 P20 保持在导通状态。φP21 和 φP22 保持在低电平,并且开关 P21 和 P22 保持在非导通状态。φP1R 在预定期段中保持在高电平,并且在该时段的其余时间保持在低电平。即,开关 P1R 在预定期段中保持在导通状态,并且然后保持在非导通状态。φP2X 保持在低电平并且开关 P2X 处于非导通状态。

[0029] 通过供给这种驱动脉冲,基于反馈电容 C11 和输入电容 C10 的电容值的比,在电压跟随器操作和反相放大操作之间切换前级放大器电路 200a 的操作。后级放大器电路 200b 仍然实施电压跟随器操作。即,后级放大器电路 200b 不以一个或多个增益实施非反相放大

操作。

[0030] 详细描述图 3A 的驱动脉冲。在时间 t1, **φP1R** 进行低电平到高电平转变。基于像素复位电平向输入电容 C10 的垂直信号线 103 侧的节点供给像素复位电平或信号。

[0031] 在时间 t2, **φP1R** 进行高电平到低电平转变。在时间 t1 ~ t2 中, 前级放大器电路 200a 执行电压跟随器操作。然后, 前级放大器电路 200a 具有虚拟短路状态, 并且反相输入节点 202 的电势变为 VREF。以 VREF 为基准电压的箝位可去除或减少像素的复位噪声。

[0032] 然后, 在时间 t3, **φPTN** 进行低电平到高电平转变。然后, 开关 CTN 处于导通状态, 并且在采样 / 保持电容 CTN 中保持列放大器电路中的偏移信号。

[0033] 在 **φPTN** 在时间 t4 进行高电平到低电平转变时, 向输入电容 C10 的垂直信号线 103 侧的节点供给具有来自像素的光信号或通过例如放大光信号获得的信号的信号。

[0034] 在时间 t5, **φCTS** 进行低电平到高电平转变, 并且在采样 / 保持电容 CTS 中保持通过列放大器电路处理的光信号。

[0035] 下面描述图 3B 的操作。在图 3B 所示的时段中, **φP11**、**φP21** 和 **φP2X** 保持在高电平, 并且开关 P11、P21 和 P2X 保持在导通状态中。

[0036] 通过供给这种驱动脉冲, 基于反馈电容 C11 和输入电容 C10 的电容值的比, 以一个或多个增益在电压跟随器操作和反相放大操作之间切换前级放大器电路 200a 的操作。以一个或多个增益, 在电压跟随器操作和非反相放大操作之间切换后级放大器电路 200b 的操作。

[0037] 特别地, **φP1R** 在时间 t1 进行低电平到高电平转变。然后, **φP20** 进行低电平到高电平转变。

[0038] 随后, **φP1R** 在时间 t2 进行高电平到低电平转变, 并且 **φP20** 在时间 t3 进行高电平到低电平转变。在时间 t1 ~ t2 中, 前级放大器电路 200a 和后级放大器电路 200b 均执行电压跟随器操作。在时间 t2 ~ t3 中, 前级放大器电路 200a 以一个或多个增益执行反相放大操作, 并且后级放大器电路 200b 执行电压跟随器操作。

[0039] 在时间 t3 之后的时段中, 前级放大器电路 200a 以一个或多个增益执行反相放大操作, 而后级放大器电路 200b 以一个或多个增益执行非反相放大操作。虽然 **φP20** 进行高电平到低电平转变的时间 t3 可与 **φP1R** 进行高电平到低电平转变的时间 t2 相同, 但是希望时间 t3 在时间 t2 之后。

[0040] 然后, **φPTN** 在时间 t4 进行低电平到高电平转变。然后, 开关 CTN 处于导通状态, 并且在采样 / 保持电容 CTN 中保持列放大器电路中的偏移信号。

[0041] 在 **φPTN** 在时间 t5 进行高电平到低电平转变之后, 向输入电容 C10 的垂直信号线 103 侧的节点供给具有来自像素的光信号或通过例如放大光信号获得的信号的信号。在时间 t6, **φCTS** 进行低电平到高电平转变, 并且在采样 / 保持电容 CTS 中保持通过列放大器电路处理的光信号。

[0042] 图 3B 示出包括以一个或多个增益放大输入信号的第一放大操作、和以一个或多个增益放大在第一放大操作中放大的信号的第二放大操作的驱动方法。该方法还包括采样 / 保持在第二放大操作之后获得的信号的采样 / 保持操作。在多个列中并行执行到目前为

止的这些操作。虽然图 3A 和图 3B 没有详细示出,但是该方法在采样 / 保持步骤之后包括向水平输出线依次或随机输出在采样 / 保持操作之后获得的信号的输出操作。

[0043] 更具体而言,第一放大操作包括反相放大的操作。在第一放大步骤中,在从像素列输出复位信号的时段中执行电压跟随器操作。在从像素列输出光信号的时段中,以一个或多个增益执行输入信号的反相放大。类似地,在第二放大步骤中,在输出复位信号的时段中实施电压跟随器操作,并且在输出光信号的时段中执行在第一操作中放大的信号的以一个或多个增益的非反相放大。

[0044] 图 3A 和图 3B 之间的差异如下:前级放大器电路 200a 在在采样 / 保持电路中执行采样 / 保持的时段中以一个或多个增益执行反相放大运作;并且,后级放大器电路 200b 在图 3A 中执行电压跟随器操作并且在图 3B 中以一个或多个增益执行非反相放大操作。根据本实施例的配置,可切换图 3A 的操作和图 3B 的操作。此外,可通过当以一个或多个增益操作放大器电路时切换反馈电容,来切换各放大器电路中的增益。

[0045] 由于当前级放大器电路 200a 以低增益操作时截止频率相对较高,因此,通过后级放大器电路 200b 中的电压跟随器操作对负载电容的辅助充电可能是不必要的。在这种情况下,可以激活将后级放大器电路的输入和输出短路的未示出的路径,并通过使用前级放大器电路 200a 将负载电容直接充电。希望后级放大器电路关于信号路径具有足够高的阻抗。

#### [0046] 第二实施例

[0047] 在图 4 中示出本实施例的列放大器电路的等价电路示意图。具有与第一实施例相同的功能的部件由相同的附图标记表示,并且不给出它们的详细的描述。本实施例与第一实施例之间的不同在于,在前级放大器电路 400a 的输出节点 403,通过开关 P1X,设置用于相位补偿的电容 CP。用于相位补偿的电容 CP 在其节点中的一个处被供给预定的电势。另一不同在于,在前级放大器电路 400a 的输出节点 403 和后级放大器电路 400b 的非反相输入节点 405 之间的电路径中设置开关 PXX。另一不同在于,可通过开关 P2X 向开关 PXX 与后级放大器电路 400b 的非反相输入节点 405 之间的电路径供给基准电势 VREF。

[0048] 参照图 5 描述本实施例的操作。在图 5 所示的时段中,φP11、φP21、φP1X 和 φP2X 保持在高电平上。即,开关 P11、P21、P1X 和 P2X 保持在导通状态。在时间 t1,φP1R、φP20 和 φP2R 进行低电平到高电平转变。φPXX 进行高电平到低电平转变。然后,前级放大器电路 400a 和后级放大器电路 400b 执行电压跟随器操作。后级放大器电路 400b 的非反相输入节点 405 通过开关 P2R 被强制复位,然后,不通过开关 PXX 电连接前级放大器电路 400a 的输出节点 403 和后级放大器电路 400b 的非反相输入节点 405。

[0049] 在时间 t2,φP20 进行高电平到低电平转变。因此,开关 P20 处于非导通状态。在时间 t2,φP1R 进行高电平到低电平转变。在时间 t1 ~ t2 中,前级放大器电路 400a 和后级放大器电路 400b 均执行电压跟随器操作。在时间 t2 ~ t3 中,前级放大器电路 400a 以一个或多个增益执行反相放大操作,并且后级放大器电路 400b 执行电压跟随器操作。

[0050] 在时间 t2 之后的时段中,前级放大器电路 400a 以一个或多个增益执行反相放大操作,并且后级放大器电路 400b 以一个或多个增益执行非反相放大操作。

[0051] 在时间 t3,φPXX 进行低电平到高电平转变。φP2R 进行高电平到低电平转变。

然后,前级放大器电路 400a 的输出节点 403 和后级放大器电路 400b 的非反相输入节点被电连接并且处于导通状态。当开关 P2R 处于非导通状态时,向后级放大器电路 400b 的非反相输入节点 405 的基准电势 VREF 的供给停止。然后,**φPTN**在时间 t5 进行低电平到高电平转变。然后,开关 CTN 处于导通状态,并且在采样 / 保持电容 CTN 中保持列放大器电路中的偏移信号。

[0052] 在**φPTN**在时间 t6 进行高电平到低电平转变时,输入电容 C10 的垂直信号线 103 侧的节点被供给具有来自像素的光信号或通过例如放大光信号获得的信号的信号。在时间 t7,**φCTS**进行低电平到高电平转变,并且在采样 / 保持电容 CTS 中保持通过列放大器电路处理的光信号。

[0053] 根据本实施例,前级放大器电路 400a 和后级放大器电路 400b 可被独立地复位。可通过在低电平保持**φP1X**并独立地将前级放大器电路 400a 和后级放大器电路 400b 复位,来缩短复位时间。

[0054] 前级放大器电路 400a 可具有相位补偿电容。可提供后级放大器电路 400b 持续执行电压跟随器操作的模式。

#### [0055] 第三实施例

[0056] 在图 6 中示出本实施例的放大器电路的示例性等价电路示意图。本实施例具有关于在第一和第二实施例中描述的前级放大器电路的配置的特征。特别地,放大器电路 600 的非反相输入节点 602 具有用于保持基准电势 VREF 的保持电容 604。此外,用于向放大器电路 600 供给偏置电流的晶体管 601 的栅极 605 具有用于保持偏置电势 VBIAS 的保持电容 606。开关 607 和 608 分别被用于在保持电容 606 和 604 保持电势。通过供给到布线 PHOLD2 的脉冲来控制开关 607,并且通过 PHOLD1 来控制开关 608。反相输入节点 603 被供给来自像素的信号。开关 609 被使用以减少功耗并由供给到布线 POFF 的脉冲来控制。

[0057] 在执行图 3A、图 3B 和图 5 所示的操作之前,可通过被采样的相应的电势操作保持电容 602 和 604。通过这种配置,可减少由于在偏置电势 VBIAS 上重叠的热噪声或由于由其它的串扰导致的噪声导致的放大器电路中的电流的波动。电流的波动导致用于例如电源和接地的基准电压的波动,特别是如果增益例如高达 256 倍,那么电源的波动是不可忽略的。但是,上述的配置可减少电源的波动的影响。虽然在图 6 中示出保持电容 602 和 604 两者,但是,可以仅设置它们中的任一个。图 6 所示的配置可以是折叠式共源共栅放大器电路。

#### [0058] 第四实施例

[0059] 在图 7 中示出本实施例的列放大器电路的等价电路示意图。本实施例的列放大器电路与图 4 所示的列放大器电路的不同在于,后级放大器电路 700b 被反相放大器电路替代。

[0060] 前级放大器电路 700a 具有与图 2 或图 4 所示的相同的配置。输入电容 C70 被设置在包含于后级放大器电路 700b 中的运算放大器 704 的反相输入节点处。输入电容 C70 的节点中的一个通过开关 PXX 被供给由前级放大器电路 700a 放大的信号。

[0061] 在图 8 中示出本实施例的驱动脉冲图案。在图 8 所示的时段中,**φP11**、**φP21** 和**φP1X**保持在高电平。即,开关 P11、P21 和 P1X 保持在导通状态。**φP12** 和**φP22**保持在低电平。即,开关 P12 和 P22 保持在非导通状态。

[0062] 在时间 t1, **φP1R**、**φP2R** 和 **φP2R'** 进行低电平到高电平转变。然后, 相应的开关处于导通状态。**φPXX** 进行高电平到低电平转变, 并且相应的开关处于非导通状态。前级和后级放大器电路执行电压跟随器操作。

[0063] 在时间 t2, **φP2R** 进行高电平到低电平转变。然后, 后级放大器电路 700b 以一个或多个增益执行反相放大操作。

[0064] **φP1R** 和 **φP2R'** 在时间 t3 进行高电平到低电平转变。然后, 前级放大器电路 700a 以一个或多个增益执行反相放大操作。这里, 由于开关 P2R' 处于非导通状态, 因此, 前级放大器电路 700a 侧的输入电容 C70 的节点的电势浮动。后级放大器电路 700b 的复位操作接着被解除。

[0065] **φPXX** 在时间 t4 进行低电平到高电平转变。然后, 开关 PXX 处于导通状态, 并且前级放大器电路 700a 的输出节点和后级放大器电路 700b 的输入节点相互电连接。

[0066] **φPTN** 在时间 t5 进行低电平到高电平转变, 并且在时间 t6 进行高电平到低电平转变。

[0067] **φPTS** 在时间 t7 进行低电平到高电平转变, 并且在时间 t8 进行高电平到低电平转变。

[0068] 通过该操作, 前级和后级放大器电路执行一个或多个反相放大操作。如果包含于前级放大器电路 700a 中的运算放大器的输入是 N 沟道 MOS 晶体管, 那么希望包含于后级放大器电路 700b 中的运算放大器的输入使用 P 沟道 MOS 晶体管。

[0069] 这些实施例关于它们的特征被描述并因此可适当地改变。作为示例性的操作方法, 在以高增益读取信号的模式中, 放大器电路的波动, 例如, 接地电势的波动, 可混入自身的信号中, 因此, 增益可增加以产生噪声。在这种情况下, 希望在采样 / 保持来自像素信号的复位信号和光信号的时段中保持传感器的电流源的所有偏置信号。

[0070] 希望以大的功耗保持重复列电路的所有恒流源。作为替代方案, 希望在采样 / 保持至少复位信号和光信号的时段中保持活动的电路(或列电路)的所有偏置信号。

[0071] 像素区域的描述

[0072] 图 9 是适用于本公开的各实施例的像素框图。图像拾取区域由以矩阵图案布置的像素构成。图 9 所示的图像拾取区域由 1 行和 10 列构成。虽然在图 9 中没有示出像素等价电路, 但是, 可以使用图 1 和图 5 所示的像素等价电路。本实施例的图像拾取装置是彩色图像拾取装置。在图 9 所示的配置中, 以重复的方式布置绿色像素 Gr 和红色像素 Re。使用这种布置作为 Bayer 图案的一部分。具有与第一和第二实施例相同的功能的部件由相同的附图标记表示, 并且不给出它们的详细的描述。

[0073] 图 9 中的“FD”表示与各像素的 FD 连接的节点, 并且“OUT”表示各像素的输出节点。与图 1 的配置对应地, FD 是传送光电转换器的电荷的读出节点, 并且 OUT 是选择器的输出节点。该配置与第一和第二实施例的不同在于, 在各像素行中设置多个信号线。在图 9 的配置中在单个像素行中设置两个信号线。

[0074] 开关 707 (n)、707 (n+2) 和 707 (n+4) 可通过共用旁路布线 709b 相互电连接第 n 个、第(n+2) 和 第(n+4) 个像素的 FD。开关 707 (n+3)、707 (n+5) 和 707 (n+7) 可通过共用旁路布线 709c 相互电连接第(n+3) 个、第(n+5) 和 第(n+7) 个像素的 FD。电连接红色像

素的 FD 的旁路布线 709b 和 709d 被部署为接近读取红色像素的信号的信号线 708a。电连接绿色像素的 FD 的旁路布线 709a、709c 和 709e 被部署为接近输出来自绿色像素的信号的信号线 708b。特别地，连接第一颜色的像素的 FD 的旁路布线与读取第二颜色的像素的信号的信号线之间的距离比连接第一颜色的像素的 FD 的旁路布线与读取第一颜色的像素的信号的信号线之间的距离长。该配置可减少通过布线之间的电容导致的颜色混合。由于信号线的电势改变的方向和旁路布线的电势改变的方向相互对应，因此，希望像素的放大器为诸如源跟随器电路的非反相放大器。

[0075] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明，但应理解，本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的这样的变更方式和等同的结构和功能。

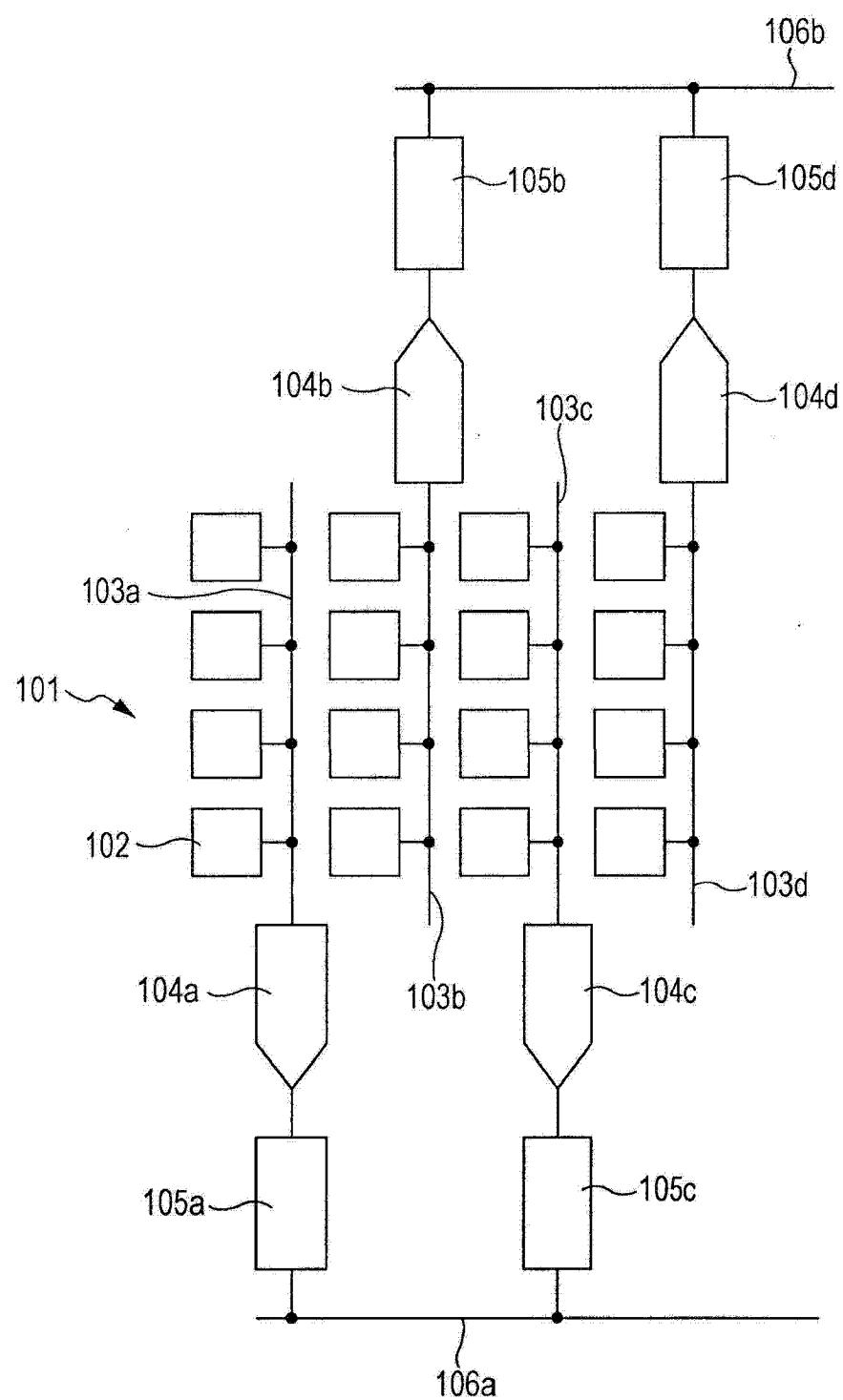


图 1

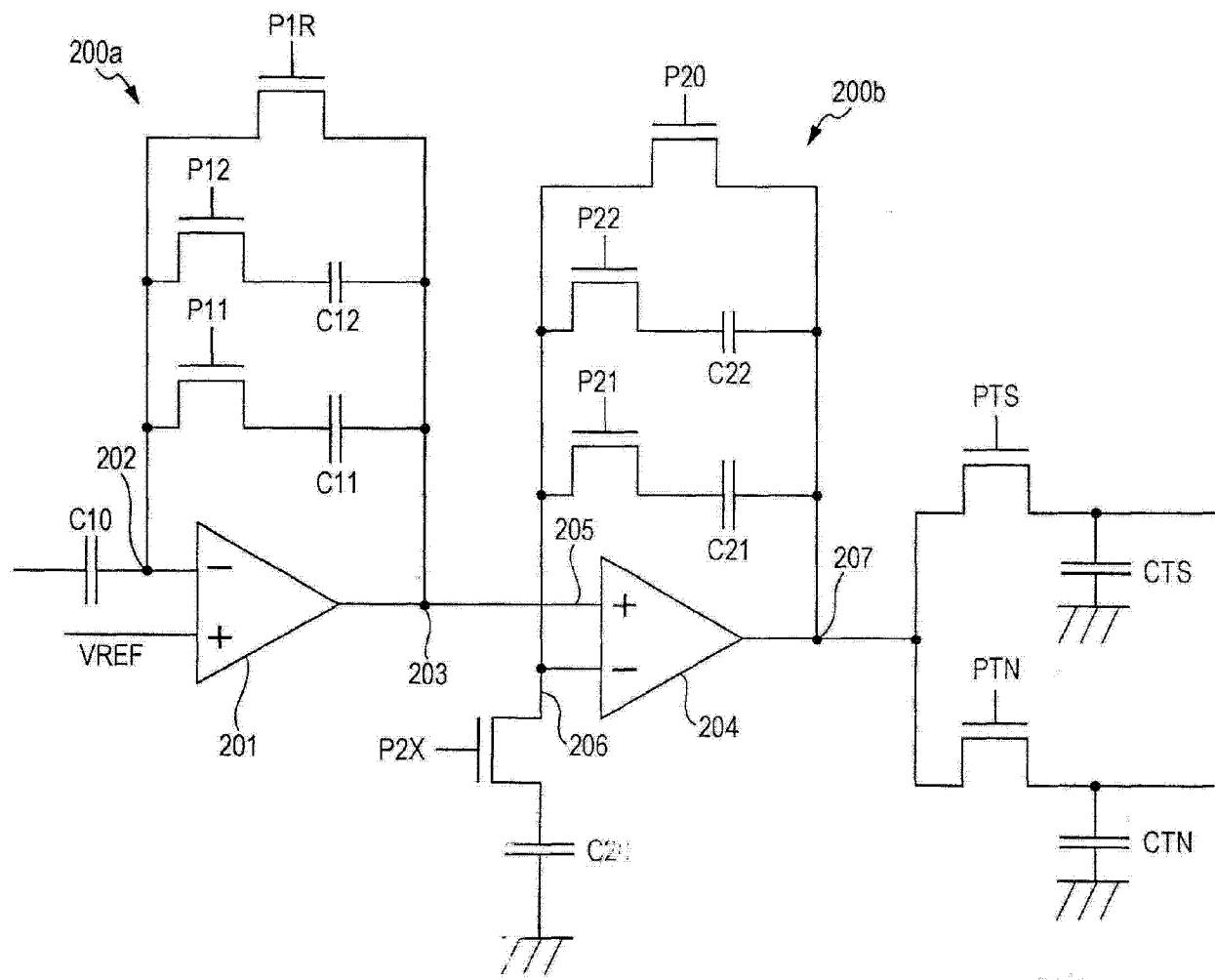


图 2

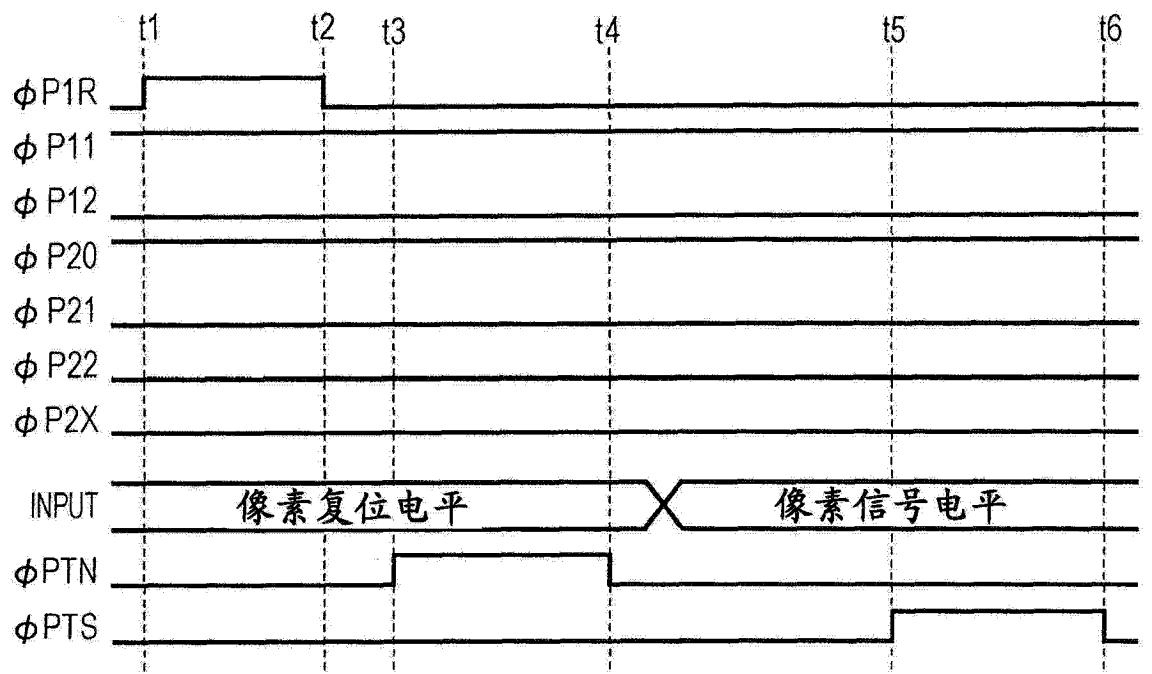


图 3A

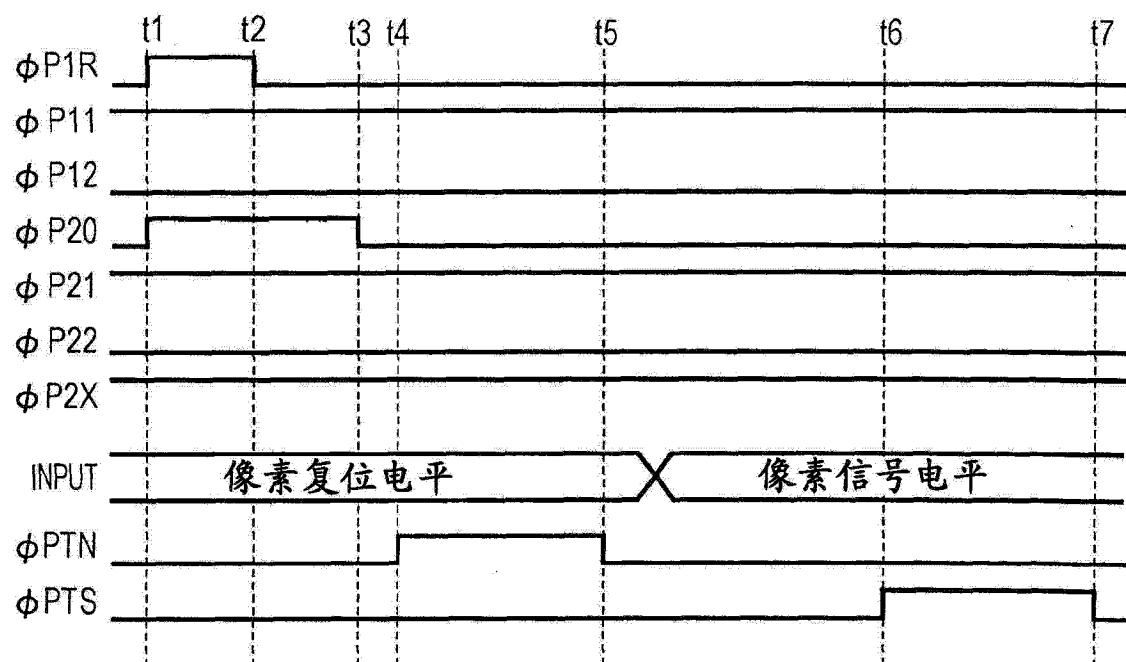


图 3B

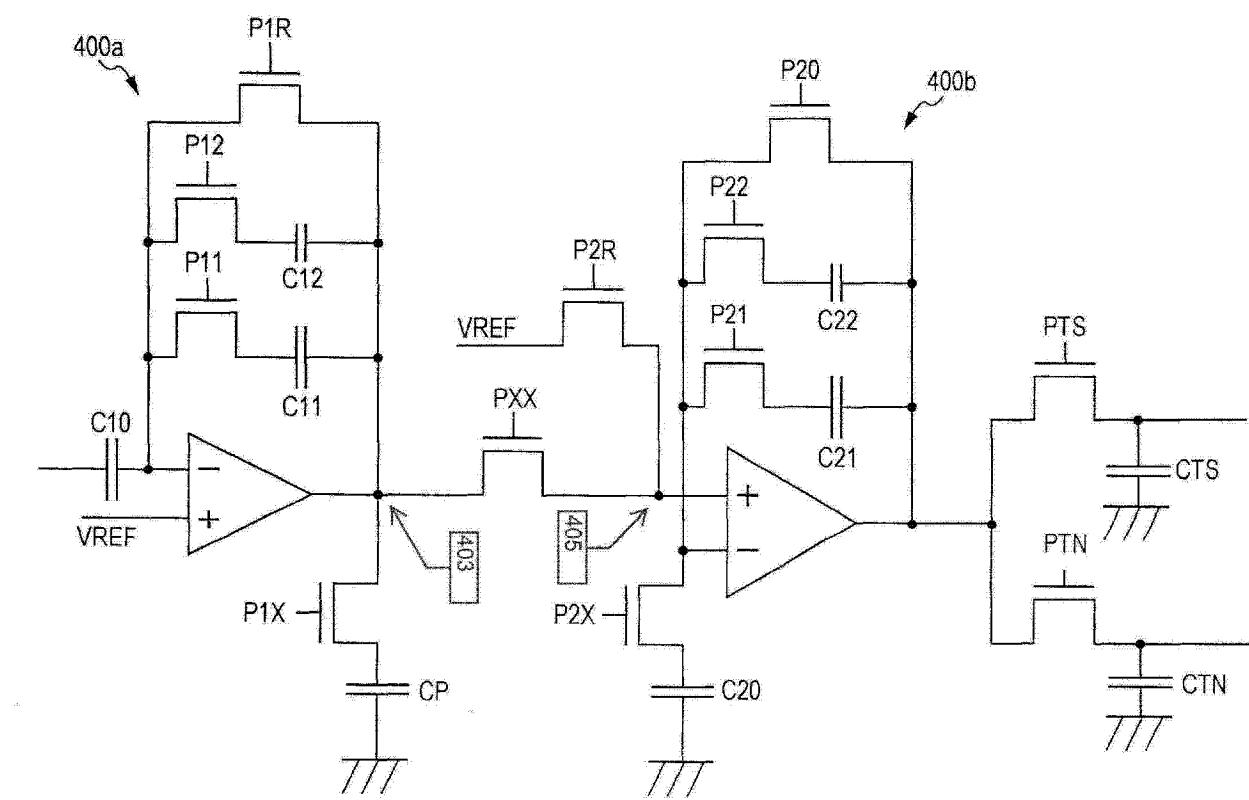


图 4

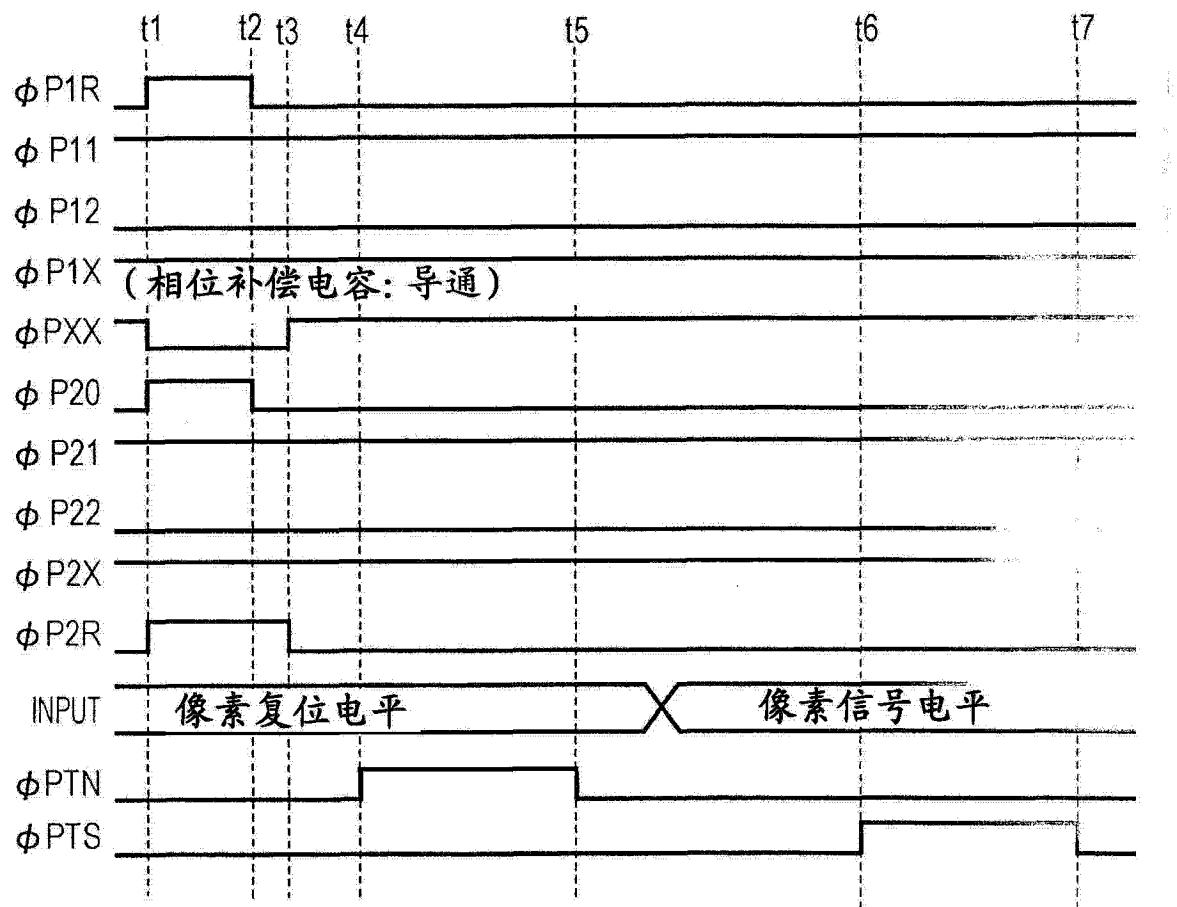


图 5

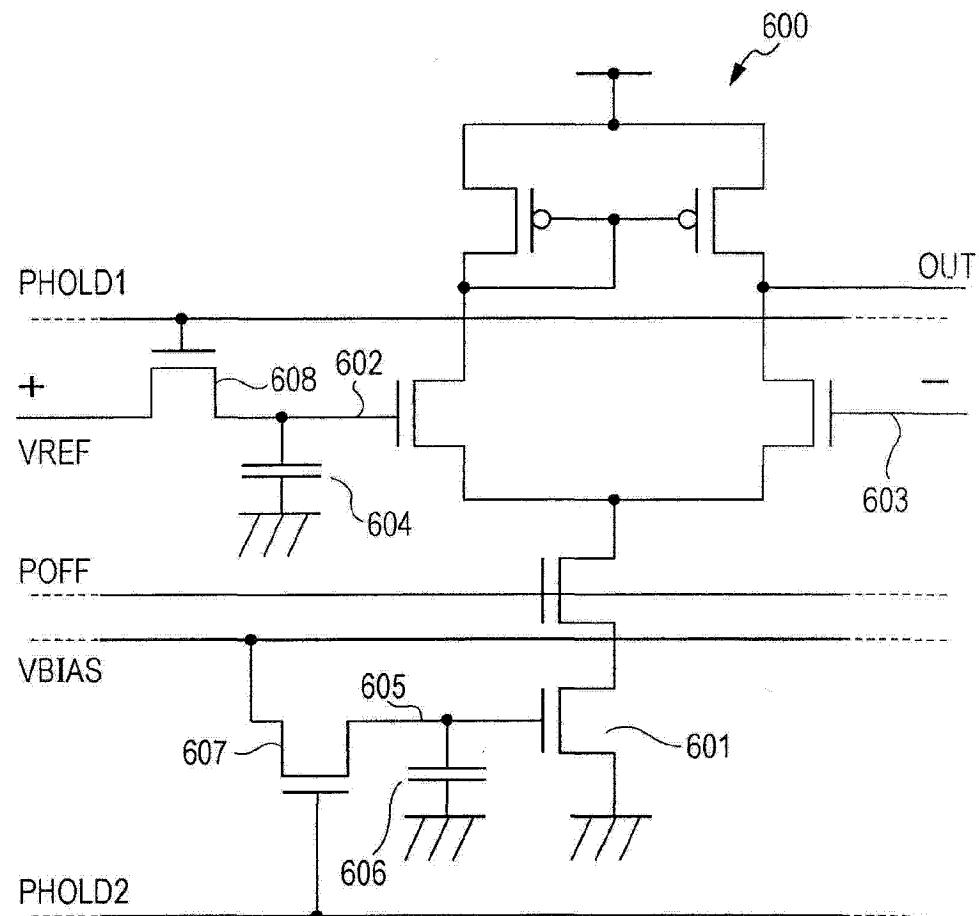


图 6

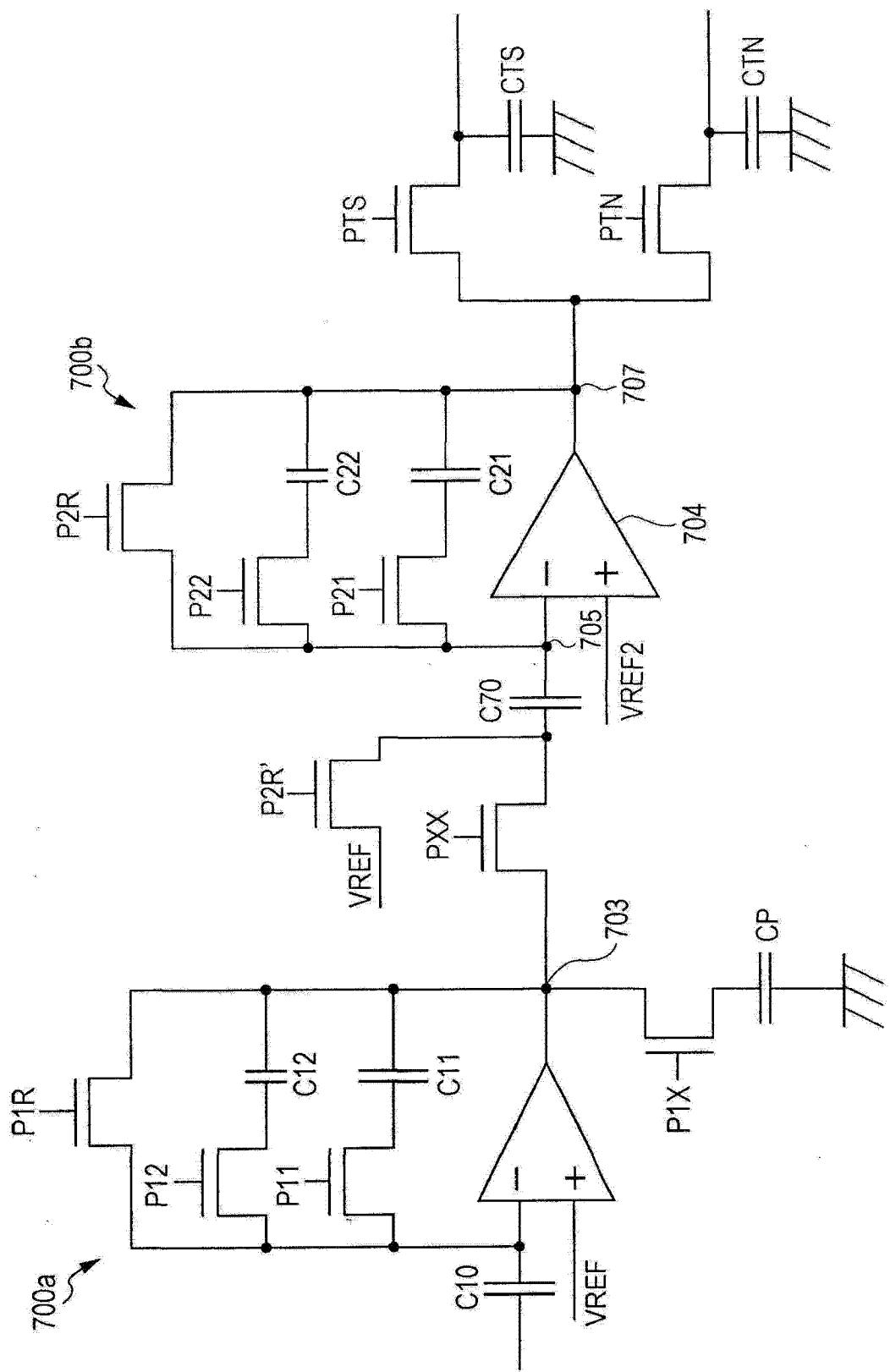


图 7

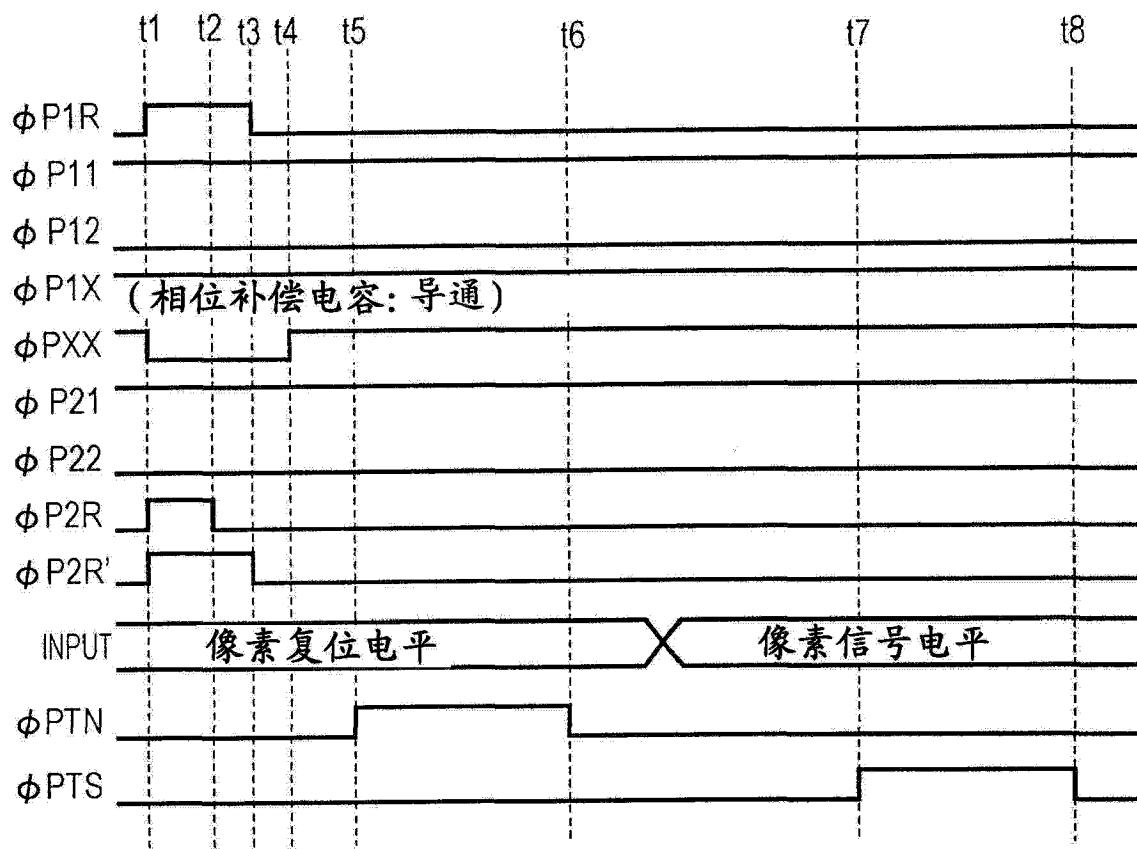


图 8

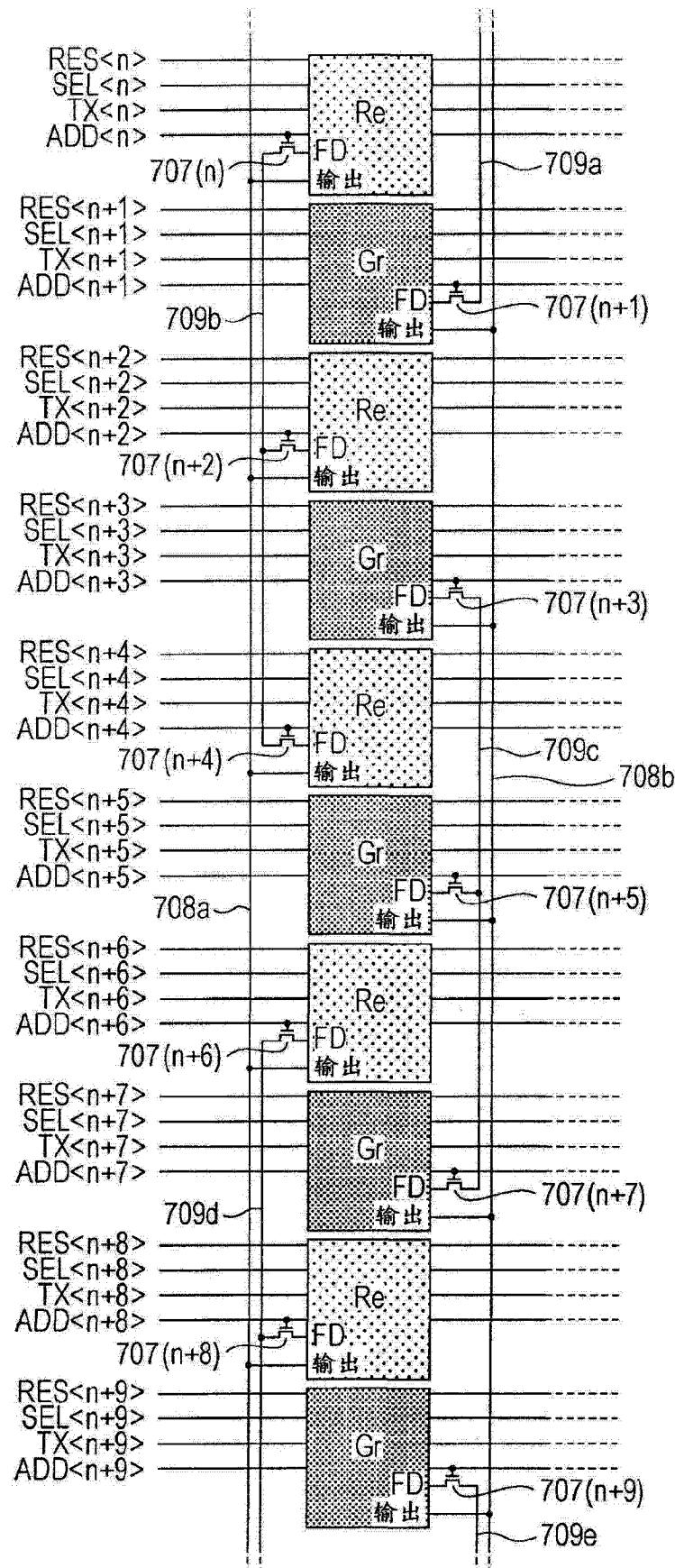


图 9