



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103108142 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201210436898. 8

EP 1906656 A2, 2008. 04. 02,

(22) 申请日 2012. 11. 06

审查员 朱一雷

(30) 优先权数据

2011-245716 2011. 11. 09 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 有岛优 冲田彰

(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 李晓芳

(51) Int. Cl.

H04N 5/374(2011. 01)

H04N 5/3745(2011. 01)

H04N 5/378(2011. 01)

(56) 对比文件

EP 1906656 A2, 2008. 04. 02,

EP 1538827 A1, 2005. 06. 08,

CN 1578420 A, 2005. 02. 09,

CN 1956490 A, 2007. 05. 02,

US 2008012973 A1, 2008. 01. 17,

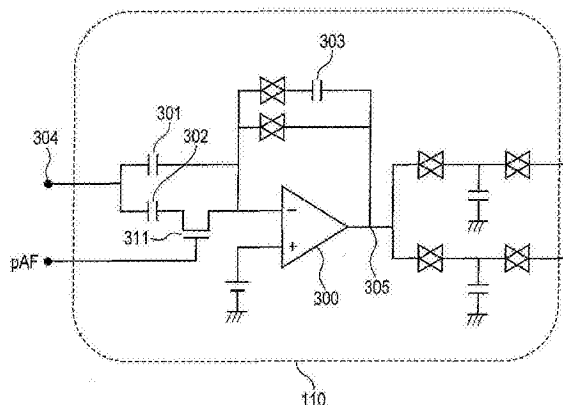
权利要求书1页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

固态成像装置

(57) 摘要

本发明公开了一种固态成像装置。所述固态成像装置具有多个像素和用于放大所述多个像素的信号的放大单元(300)。所述多个像素具有成像像素和聚焦检测像素。所述放大单元以第一增益放大所述成像像素的信号并且以不同于第一增益的第二增益放大所述聚焦检测像素的信号。



1. 一种固态成像装置,包括:
多个像素,按多个行和多个列布置;其中
所述多个像素中的每一个像素具有用于通过光电转换生成电荷的光电转换元件、以及
用于将电荷转换成电压的浮置扩散区,其中
所述多个像素包括
(i) 成像像素,所述成像像素输出基于通过具有第一电容值的浮置扩散区从由成像像素的光电转换元件生成的电荷转换的电压的信号,和
(ii) 聚焦检测像素,所述聚焦检测像素输出基于通过具有第二电容值的浮置扩散区从由聚焦检测像素的光电转换元件生成的电荷转换的电压的信号,其中,
第二电容值小于第一电容值,以及
聚焦检测像素的开口率小于成像像素的开口率。
2. 如权利要求 1 所述的固态成像装置,还包括
多个放大电路,每个放大电路与所述多个像素的多个列中的每一个列对应。
3. 如权利要求 1 所述的固态成像装置,其中
所述固态成像装置进一步包括:
多个保持电容器,每个保持电容器用于保持所述多个像素的每一个列的信号,
传输线,用于以电容划分方式传输由每个保持电容器保持的电荷,以及
放大单元,所述放大单元通过改变所述保持电容器的电容值来使得第一增益和第二增益不同。
4. 如权利要求 3 所述的固态成像装置,其中
所述放大单元通过相互连接所述多个列的所述保持电容器来使得所述第一增益和第二增益不同。
5. 如权利要求 1 所述的固态成像装置,其中
所述固态成像装置进一步包括:
多个保持电容器,每个保持电容器用于保持所述多个像素的每个列的信号,以及
传输线,用于以电容划分方式连续地传输由每个保持电容器保持的电荷,以及
放大单元,以第一增益或第二增益放大来自于所述传输线的信号。

固态成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及固态成像装置。

背景技术

[0002] CCD 类型或 CMOS 类型的固态成像装置已被用在许多数字静态照相机中或数字录像摄像机中。近年来,甚至在数字单透镜(反射)照相机中,也要求提高运动图像拍摄功能的性能。在它们当中,特别是自动聚焦(AF)功能是重要的一项。已知这样的技术:用于执行图像拾取操作的像素的一部分的结构被设计为仅仅用于 AF 功能的像素,从而单独地接收从右方向进入成像表面的光和从左方向进入的光。这样的技术是通过测量从右边导出的信号和从左边导出的信号之间的偏差量来执行“相差型 AF”的系统。

[0003] 日本专利申请公开 No. 2010-14788 (在下文中,专利文献 1) 的官方公报公开了这样的算法:相差系统的自动聚焦基于在固态成像元件中布置的 AF 像素的信号输出而执行。

[0004] 在专利文献 1 公开的读出模式中,当读出来自于成像像素的信号时,同时读出来自于聚焦检测像素的信号。根据这样的构造,由于聚焦检测像素的开口率小于其它成像像素的开口率,因此如果由同一读出电路读出来自于聚焦检测像素的信号,则它的信号输出减小。通常,由于操作照相机的人在拍摄图像时任意地决定充当拍摄条件的曝光时间、灵敏度设置等,因此还存在聚焦检测的最佳条件没有被确定的情况。在这种情况下,存在这样的问题:为了从具有小的对比度的图像中的聚焦检测像素读出信号,难以获得足够高的 S/N 比。为了放大来自于聚焦检测像素的信号,还存在这样的方法:通过该方法,在从固态成像装置输出来自于聚焦检测像素的信号之后,它由用于图像处理的处理器或软件放大。但是,在这种情况下,也难以获得等于或大于由固态成像装置决定的值的 S/N 比。为了提高拍摄的图像的 S/N 比,提高从固态成像装置输出的信号的 S/N 比是有效的,这是公知的事实。

[0005] 存在如下情况:为了提高聚焦检测像素的灵敏度,滤色器不布置在聚焦检测像素上而是聚焦检测像素仅仅被透明的树脂覆盖。通过此方法,聚焦检测像素的灵敏度可以被增大到在聚焦检测像素具有滤色器的情况下的值的 2 倍或 3 倍大的值。但是,在这种情况下,存在这样的情况:由于灵敏度被过度增大,因此如果强的光信号进入,则用于光电转换的光电二极管饱和。不存在这样的保证:在如上所述的由操作照相机的人决定的拍摄条件下,信号不饱和。因此,适合于读出聚焦检测像素的信号的条件可以在不受拍摄条件影响的情况下被设置的问题是对使用成像表面上的信号的 AF 技术重要的问题。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种具有成像像素和聚焦检测像素并且可以获得高的 S/N 比的信号的固态成像装置。

发明内容

[0007] 根据本发明的一方面,一种固态成像装置包括:多个像素;和放大单元,用于放大来自于所述多个像素的信号,其中所述多个像素包括成像像素和聚焦检测像素,以及所述放大单元以第一增益放大来自于成像像素的信号并且以不同于所述第一增益的第二增益

放大来自于聚焦检测像素的信号。

[0008] 本发明的进一步的特征通过参考附图对示范性实施例的以下描述将变得清楚。

附图说明

- [0009] 图 1 是第一实施例中的固态成像装置的像素单元的电路图。
- [0010] 图 2 是示出了第一实施例中的固态成像装置的像素信号的读出电路的图。
- [0011] 图 3 是第一实施例中的固态成像装置的电路布局图。
- [0012] 图 4 是示出了图 3 中的区域 201 的像素布局的示例的图。
- [0013] 图 5 是示出了包括图 4 中的聚焦检测像素的列的读出电路的图。
- [0014] 图 6 是示出了仅仅具有图 4 中的成像像素的列的读出电路的图。
- [0015] 图 7 是示出了第一实施例中的读出电路的输出信号的波形的图。
- [0016] 图 8 是第一实施例中的读出电路的驱动时序图。
- [0017] 图 9 是示出了仅仅具有成像像素的列的读出电路的图。
- [0018] 图 10 是第二实施例中的读出电路的驱动时序图。
- [0019] 图 11 是示出了第三实施例中的读出电路的图。
- [0020] 图 12 是第四实施例中的像素单元的电路图。
- [0021] 图 13 是第五实施例中的像素单元的电路图。
- [0022] 图 14 是第六实施例中的像素单元的电路图。
- [0023] 图 15 是第七实施例中的像素单元的电路图。
- [0024] 图 16 是第八实施例中的读出电路的结构图。
- [0025] 图 17 是第八实施例中的计数器电路的驱动时序图。

具体实施方式

[0026] (第一实施例)

[0027] 图 1 是示出了第一实施例的固态成像装置的像素单元 107 的示例的电路图。在下文将描述信号电荷是电子的情况。在该实施例中,其中一部分晶体管被多个像素共享以便提高像素的开口率的共享像素现在将被描述为示例。在图 1 中,像素单元 107 具有两个像素并且包括充当光电转换元件的两个光电二极管 100a 和 100b 以及两个传输 MOS 晶体管 101a 和 101b。像素单元 107 具有复位 MOS 晶体管 102、放大 MOS 晶体管 103 和选择 MOS 晶体管 105。换句话说,这两个像素,即两个光电二极管 100a 和 100b 共享复位 MOS 晶体管 102、放大 MOS 晶体管 103 和选择 MOS 晶体管 105。所述多个光电二极管(像素) 100a 和 100b 通过光电转换产生信号。传输 MOS 晶体管 101a 和 101b 将在光电转换元件 100a 和 100b 中产生的信号电荷分别传输到浮置扩散区 104。浮置扩散区 104 将由光电转换元件 100a 和 100b 的光电转换产生的电荷转换成电压。放大 MOS 晶体管 103 将与浮置扩散区 104 的电压对应的输出通过选择 MOS 晶体管 105 发送到垂直输出线 106。放大 MOS 晶体管 103 是源极跟随器电路的一部分并且它的栅电极电连接到浮置扩散区 104。复位 MOS 晶体管 102 将放大 MOS 晶体管 103 的栅电极的节点,即浮置扩散区 104,复位到指定的电势(复位电势)。传输控制信号 TX1 提供给传输 MOS 晶体管 101a 的栅极。传输控制信号 TX2 提供给传输 MOS 晶体管 101b 的栅极。复位控制信号 RES 提供给复位 MOS 晶体管 102 的栅极。选择控制信号 SEL 提

供给选择 MOS 晶体管 105 的栅极。上述信号电荷的读出和基于该信号电荷的信号读出由上述控制信号控制。固态成像装置具有由以一维或二维矩阵形状布置的多个像素单元 107 构成的成像区域。像素单元 107 可以具有两个或更多个像素并且任意的晶体管配置可以应用于其。

[0028] 图 2 是示出了具有图 1 中的多个像素单元 107 的固态成像装置的构造的示例的图。在图 1 中,用于驱动像素单元 107 的信号 TX1、TX2、RES 和 SEL 由图 2 中的垂直扫描电路 108 控制。垂直扫描电路 108 每一行或每多个行地扫描像素并且将像素单元 107 的信号传输到垂直输出线 106。电流源 109 电连接到垂直输出线 106。多个像素单元 107 可以以二维矩阵形状布置。多个像素单元 107 的每列布置多个读出电路 110。从像素单元 107 传输到每个列的垂直输出线 106 的信号由对于每个列布置的读出电路 110 读出。在那之后,读出电路 110 的信号由水平扫描电路 111 从每个列依次传输到水平传输线 112。由输出放大器 113 放大的信号从固态成像装置输出。

[0029] 图 3 是该实施例的固态成像装置的电路布局图。此外,二维像素阵列 200、垂直扫描电路 108、水平扫描电路 111 和其它外围电路布置在固态成像装置中。像素阵列 200 具有图 2 中的多个像素单元 107。聚焦检测像素被布置在像素阵列 200 的中心部分 201 的区域中。

[0030] 图 4 是图 3 中的区域 201 的放大图并且是示出了成像像素和聚焦检测像素的布局的图。在行方向中在第 j 行到第 (j+4) 行中示出了像素。在列方向上在第 i 列到第 (i+7) 列中示出了像素。“STD”指示成像像素。“AF”指示 AF 像素(聚焦检测像素)。聚焦检测像素被布置在预定的位置处。在此示例中,像素以四行和四列为周期被布置在区域 201 中。在该实施例中,不同的读出电路可以被布置在布置包括聚焦检测像素的像素的列中以及被布置在仅仅布置成像像素的列中。布置聚焦检测像素的位置可以在设计的时候决定。这里示出的读出电路可以对应于图 2 中的读出电路 110。

[0031] 图 5 是示出了可以对应于包括图 4 中的聚焦检测像素的列的读出电路 110 的电路的图。图 6 是示出了可以对应于仅仅具有图 4 中的成像像素的列的读出电路 110 的电路的图。可以每列布置列放大器 300。提供读出电路 110 的输入端子 304、输入电容器 301 和 302、反馈电容器 303 和列放大器 300 的输出端子 305。在图 5 中,MOS 晶体管 311 的栅极连接到端子 pAF。在图 6 中,MOS 晶体管 311 截止。例如,地电势可以提供给 MOS 晶体管 311 的栅极。现在分别假定输入电容器 301 的电容值等于 C_1 ,输入电容器 302 的电容值等于 C_2 ,并且反馈电容器 303 的电容值等于 C_3 。在图 6 的构造中,当幅度 ΔV 的信号输入到输入端子 304 时,输出端子 305 处的输出信号的幅度等于 $\Delta V \times C_1 / C_3$ 。也就是说,列放大器(放大单元) 300 以第一增益 C_1 / C_3 放大成像像素的信号。

[0032] 图 7 是示出了用在包括聚焦检测像素的列中的图 5 中的读出电路 110 的操作的图。图 5 和 6 中的读出电路 110 可以在相同的定时操作。在用于读出包括聚焦检测像素的行的信号的定时,高电平信号输入到读出电路 110 的端子 pAF。在图 6 中的读出电路 110 中,由于 MOS 晶体管 311 截止,因此信号乘以 (C_1 / C_3) 倍,不管端子 pAF 的信号电平如何。另一方面,在图 5 中的电路中,当高电平信号输入到端子 pAF 时,输出端子 305 处的信号的幅度等于 $\Delta V \times (C_1 + C_2) / C_3$ 。也就是说,列放大器(放大单元) 300 以 $(C_1 + C_2) / C_3$ 的第二增益放大聚焦检测像素的信号。在图 5 中的电路中,当低电平信号输入到端子 pAF 时,输出端子

305 处的信号的幅度等于 $\Delta V \times C1/C3$ 。也就是说,列放大器(放大单元)300 以 $(C1/C3)$ 的第一增益放大成像像素的信号。第二增益不同于第一增益。可以设置第二增益以便大于第一增益。当聚焦检测像素的信号幅度较大时,可以设置第二增益以便小于第一增益。

[0033] 如上所述,仅仅布置成像像素的列的增益和布置聚焦检测像素的列的增益可以通过输入到端子 pAF 的信号的控制来改变。在该实施例中,来自于聚焦检测像素的信号的第二增益大于来自于成像像素的信号的第一增益。输入到读出电路 110 的端子 pAF 的信号仅仅相对于存在聚焦检测像素的列被设置为高电平的驱动还可以通过计数器电路的以下构造来实现。例如,现在将描述聚焦检测像素以与图 4 相同的周期(4 行 $\times$ 4 列)被布置在图 3 中的区域 201 中的情况。假定图 6 中的读出电路 110 被布置在存在聚焦检测像素的行中的第 $(i+2)$ 列和第 $(i+6)$ 列处。

[0034] 图 8 是在端子 pAF 的信号从计数器电路输出时的驱动时序图。外部信号 pAF1 是仅仅在垂直扫描电路 108 正在扫描包括聚焦检测像素的区域 201 的时间段内被设置为高电平的外部输入脉冲。信号 PHST 是水平扫描电路 111 的起始脉冲并且是每行输入的脉冲。对于外部信号 pAF1 处于高电平的时间段,计数器电路对脉冲 PHST 计数并将高电平信号输出到每四行(第 j 行、第 $(j+4)$ 行、...)上的端子 pAF。因而,来自于聚焦检测像素的信号和来自于成像像素的信号可以以不同的增益被读出。虽然在该实施例中通过水平扫描电路 111 的起始脉冲执行计数操作,但是本发明不局限于起始脉冲,而是可以使用每行输入的任何脉冲。虽然在上述描述中使用了 nMOS 开关和 CMOS 开关,但是本发明不局限于它们。

[0035] (第二实施例)

[0036] 第二实施例涉及如下情况:由于聚焦检测像素由不具有去除特定波长的光的滤波器的像素(W 像素)构成,因此聚焦检测像素具有比成像像素的灵敏度更高的灵敏度。成像像素具有滤色器并且聚焦检测像素不具有任何滤色器。现在假定滤色器选择性地发送预定波长带的光。另一方面,聚焦检测像素具有这样的构造:它不具有像滤色器那样的波长选择性,或者具有低于滤色器的波长选择性的波长选择性。在这种情况下,聚焦检测像素的输出信号可以大于成像像素的输出信号。另一方面,根据实施例的构造,可以抑制聚焦检测像素的输出信号饱和的情况。为此,设置包括聚焦检测像素的列的读出电路 110 的增益以便小于仅仅包括成像像素的列的读出电路 110 的增益。作为包括聚焦检测像素的列的读出电路,可以使用与图 5 中的电路相同的电路。

[0037] 图 9 是示出了没有布置聚焦检测像素的列的读出电路 110 的构造的示例的图。现在将在下文中描述图 9 的读出电路 110 和图 6 的读出电路 110 之间的不同点。在图 9 中, MOS 晶体管 311 可以导通。因而,输入电容器 302 可以总是被添加作为电容器。输出端子 305 处的信号的幅度等于 $\Delta V \times (C1+C2)/C3$ 。也就是说,列放大器(放大单元)300 以 $(C1+C2)/C3$ 的第一增益放大成像像素的信号。图 5 的读出电路 110 中的列放大器(放大单元)300 以 $(C1+C2)/C3$ 的第一增益放大来自于成像像素的信号并且以 $C1/C3$ 的第二增益放大来自于聚焦检测像素的信号。第二增益小于第一增益。

[0038] 图 10 是图 5 和图 9 的读出电路 110 的驱动时序图。在包括聚焦检测像素的列的读出电路 110 中,低电平信号在用于读出包括聚焦检测像素的行的定时被输入到图 5 中的端子 pAF,并且来自于聚焦检测像素的信号以小于成像像素的增益的增益被读出。在外部信号 pAF1 处于高电平的时间段内,计数器电路对脉冲 PHST 计数,以使得它可以产生端子 pAF

的信号。在聚焦检测像素是 W 像素的情况下,通过设置来自于聚焦检测像素的信号的第二增益以便小于来自于成像像素的信号的第一增益,可以抑制来自于聚焦检测像素的输出信号的饱和。

[0039] (第三实施例)

[0040] 图 11 是示出了在第三实施例中的固态成像装置的每个列的读出电路 110 的构造的示例的图。图 11 示出了使用反馈电容器 306 和用于反馈电容器 306 的开关 307 的构造。以类似于上述实施例的方式,用于反馈电容器 306 的开关 307 可以通过由计数器电路产生的端子 pAF 的信号控制。增益可以由输入电容器 301 与反馈电容器 303 或 306 的比率决定。通过控制开关 307,可以改变来自于聚焦检测像素的信号的第二增益和来自于成像像素的信号的第一增益。根据该实施例,与在第一实施例中切换输入电容器的方法相比,增益的切换可以通过增加具有更小的面积的反馈电容器 306 来实现。

[0041] (第四实施例)

[0042] 图 12 是示出了在第四实施例中的固态成像装置的像素单元的构造的示例的图。示出了像素单元 400a 和 400b。现在将在下文中描述图 12 的电路和图 1 的电路之间的不同点。不同于图 1,一个光电转换元件 100 用于一个放大 MOS 晶体管 103。在图 12 中,用于连接像素单元 400a 和 400b 的浮置扩散区 104 的连接开关 401 存在于两个像素单元 400a 和 400b 之间。当读出像素单元 400a 的像素信号时,通过使得连接开关 401 导电,像素单元 400a 和 400b 的浮置扩散区 104 连接。因此,由于浮置扩散区 104 的寄生电容增大,因此由像素单元 400a 的光电转换元件 100 的信号电荷引起的电压幅度减小。由于电压幅度由放大 MOS 晶体管 103 读出,因此在读出时的增益最终减小。通过使得连接开关 401 不导电,放大 MOS 晶体管(放大单元)103 以大的第一增益放大来自于成像像素的信号。通过使得连接开关 401 导电,放大 MOS 晶体管(放大单元)103 以小的第二增益放大来自于成像像素的信号。第二增益小于第一增益。通过用连接开关 401 改变浮置扩散区 104 的电容器,放大 MOS 晶体管(放大单元)103 使得第一增益和第二增益之间互相不同。

[0043] 根据该实施例,为了设置在读出来自于聚焦检测像素的信号时的信号的第二增益以便小于在读出来自于成像像素的信号时的信号的第一增益,以使得来自于聚焦检测像素的信号变得难以饱和,通过使得连接开关 401 导电来减小增益。相反,还可以增大增益以便提高聚焦检测像素的灵敏度。由于与在其它实施例中相比,信号可以在前级被放大,因此可以获得高的 S/N 比的信号。

[0044] 虽然在这种情况下增益通过用开关 401 连接像素单元 400a 和 400b 的浮置扩散区 104 来改变,但是寄生电容还可以通过另外提供电容器等来改变。虽然在该实施例中一个放大 MOS 晶体管 103 对应于一个光电转换元件 100,但是放大 MOS 晶体管 103 可以通过控制连接开关 401 来被多个光电转换元件 100 共享。

[0045] (第五实施例)

[0046] 图 13 是示出了在第五实施例中的固态成像装置的像素单元的构造的示例的图。在该实施例中,通过改变像素单元 500a 和 500b 的浮置扩散区 104 的寄生电容,成像像素和聚焦检测像素的读出增益被改变。第五实施例不同于第四实施例在于这一点:寄生电容而不是电路的增益在布局级不同。在图 13 中,示出了像素单元 500a 和 500b。像素单元 500a 和 500b 的浮置扩散区 104 的每一个连接到传输 MOS 晶体管 101、复位 MOS 晶体管 102 和放

大 MOS 晶体管 103。那些 MOS 晶体管的源极和漏极的杂质扩散区的面积之间的差别在它们的图案布局中产生,从而使得能够在像素单元 500a 和 500b 的浮置扩散区 104 的寄生电容之间产生差别。期望地,在传输 MOS 晶体管 101 和复位 MOS 晶体管 102 的扩散区的布局中产生这样的差别更好。因而,由于不必要在像素单元中另外提供任何电路元件,因此可以有效地使用布局空间。

[0047] (第六实施例)

[0048] 图 14 是示出了第六实施例中的固态成像装置的读出电路 110 的图。现在将在下文中描述图 14 的读出电路 110 和图 11 的读出电路 110 之间的不同点。多个保持电容器 602 到 605 保持多个像素的每个列的信号。在第六实施例中,在将每个列中保持的来自于读出电路 110 的保持电容器 602 到 605 的信号发送到水平传输线 112 (图 2)时的增益相对于成像像素和聚焦检测像素而变化。图 14 示出了根据该实施例的图 2 中的读出电路 110。连接开关 600 和 601 控制增益改变电容器 602 和 603 的连接。提供保持光信号的电容器 604 和保持噪声信号的电容器 605。分别假定保持电容器 604 和 605 二者的电容值等于 C_4 ,增益改变电容器 602 和 603 的电容值等于 C_5 ,并且水平传输线 112 的寄生电容等于 C_6 。通常,当连接开关 600 和 601 截止并且保持电容器 604 和 605 的信号以电容划分方式传输到水平传输线 112 时,施加 $C_4/(C_4+C_6)$ 的增益。信号振幅以这样的增益减小。

[0049] 通过导通连接开关 600 和 601 来连接增益改变电容器 602 和 603,在电容划分时的增益等于 $(C_4+C_5)/(C_4+C_5+C_6)$ 。因而,通过用图 8 所示的计数器电路等相对于成像像素和聚焦检测像素以不同的方式控制连接开关 600 和 601,当信号被发送到水平传输线 112 时,可以单独地改变增益。增益变化基本上与信号的增益的变化相同。通过电容划分的放大单元以第一增益放大来自于成像像素的信号并且以第二增益放大来自于聚焦检测像素的信号。水平传输线 112 将保持电容器 602 到 605 的信号依次传输到输出放大器 113。放大单元通过连接开关 600 和 601 来改变保持电容器 602 到 605 的电容值,从而使得第一增益和第二增益之间互相不同。

[0050] 虽然这里已经描述了到水平传输线 112 的电容划分,但是本发明不局限于到水平传输线 112 的电容划分,而是可以使用利用单独提供的电容器等的另一种电容划分。

[0051] 在浮置扩散区 104 通过图 1 中的复位 MOS 晶体管 102 的导通而被复位的状态下在选择 MOS 晶体管 105 已被导通并且像素单元 107 已经向垂直输出线 106 输出信号时的列放大器 300 的输出信号是噪声信号。噪声信号保持在保持电容器 603 和 / 或 605 中。通过在复位 MOS 晶体管 102 截止的状态下导通传输 MOS 晶体管 101a,传输 MOS 晶体管 101a 的电荷被传输到浮置扩散区 104。在这样的状态下在选择 MOS 晶体管 105 已被导通并且像素单元 107 已经向垂直输出线 106 输出信号时的列放大器 300 的输出信号是光信号。光信号被保持在保持电容器 602 和 / 或 604 中。保持电容器 603 和 / 或 605 的噪声信号被传输到图 2 中的水平传输线 112 中的一条。保持电容器 602 和 / 或 604 的光信号被传输到图 2 中的另一条水平传输线 112。输出放大器 113 输出两条水平传输线 112 的光信号之间的差和两条水平传输线 112 的噪声信号之间的差。

[0052] (第七实施例)

[0053] 图 15 是示出了在第七实施例中的固态成像装置的读出电路 110 的构造的示例的图。现在将在下文中描述图 15 的读出电路 110 和图 11 和 14 的读出电路 110 之间的不同

点。在第七实施例中,在水平方向上以一周期执行稀疏(thinning-out)或平均处理并且输出结果信号以便读出运动图像等时,增益相对于成像像素和聚焦检测像素而变化。在该实施例中,将描述以 3 列为周期输出相同颜色的信号并且不输出其它列的信号的情况。图 15 示出了三列的读出电路 110。在读出电路 110 中,保持电容器 605 通过连接开关 701 连接到相邻列的保持电容器 605。提供垂直输出线 106 (图 2)和输入电容器 301 之间的连接开关 702。例如,为了设置聚焦检测像素的增益以便大于成像像素的增益,通过使得连接开关 701 导电,使用相邻的保持电容器 605。另一方面,对于输出成像像素的信号,使得连接开关 701 不导电。因而,在到水平传输线 112 (图 2)的电容划分时的增益可以相对于成像像素和聚焦检测像素而变化。在该实施例的情况下,使用开关 702,并且对于不使用的列,必须在被适配为改变增益的电容器之前切断路径。通过电容划分的放大单元通过用连接开关 701 使得多个相邻列的保持电容器 604 和 605 相互连接来使得成像像素的第一增益和聚焦检测像素的第二增益之间互相不同。虽然在该实施例中在保持电容器 605 和水平传输线 112 之间改变增益,但是可以使用利用单独提供的电容器等的另一种电容划分。此外,列放大器 300 本身的增益可以通过使用相邻的列放大器 300 的输入电容器 301 来提高。

[0054] (第八实施例)

[0055] 图 16 是示出了第八实施例中的固态成像装置的整体构造的图。在第八实施例中,输出放大器 113 相对于成像像素和聚焦检测像素以不同的增益放大水平传输线 112 的信号。水平扫描脉冲 PH 被输入到图 16 中的水平扫描电路 111。计数器电路 800 对水平扫描脉冲 PH 计数并向输出放大器 113 输出信号。信号 pAF2 是在与图 8 中的定时相同的定时在垂直方向上从计数器电路传输的信号。

[0056] 图 17 是示出了计数器电路 800 的输出的图。假定像素布局与图 4 中的相同。在存在聚焦检测像素的第 j 行,信号 pAF2 被设置为高电平。此时,计数器电路 800 对水平扫描脉冲 PH 计数并向第 $(i+2)$ 列和第 $(i+6)$ 列处的输出放大器 113 输出高电平脉冲。在仅仅具有成像像素的第 $(j+1)$ 行处,信号 pAF2 被设置为低电平,并且计数器电路 800 不向第 $(i+2)$ 列和第 $(i+6)$ 列处的输出放大器 113 输出高电平脉冲。输出放大器(放大单元)113 可以根据计数器电路 800 的输出相对于成像像素和聚焦检测像素改变增益。输出放大器 113 以成像像素的第一增益或聚焦检测像素的第二增益放大水平传输线 112 的信号。

[0057] 当聚焦检测像素的开口率小于成像像素的开口率时,聚焦检测像素的信号小于成像像素的信号。在这种情况下,设置来自于聚焦检测像素的信号增益以便大于成像像素的信号增益是足够的。因而,甚至在小的对比度的图像的情况下,也可以在来自于聚焦检测像素的信号中获得高的 S/N 比。

[0058] 为了提高聚焦检测像素的灵敏度,考虑在聚焦检测像素上没有布置滤色器但是聚焦检测像素仅仅被透明的树脂覆盖的方法。通过此方法,聚焦检测像素的灵敏度被增大到在聚焦检测像素具有滤色器的情况下的值的 2 倍或 3 倍高的值。但是,在这种情况下,存在这样的问题:灵敏度被过度提高,并且如果强的光信号进入,则用于光电转换的光电二极管饱和。在这种情况下,设置来自于聚焦检测像素的信号增益以便小于成像像素的信号增益是足够的。因而,可以防止来自于聚焦检测像素的信号饱和。

[0059] 由于来自于成像像素的信号和来自于聚焦检测像素的信号可以被以不同的增益放大,因此可以提供可以获得高的 S/N 比的信号、难以受各种拍摄条件影响、并且可以执行

自动聚焦操作的固态成像装置。

[0060] 上述实施例仅仅是具体化的示例并且本发明的技术范围不应该被限制性地解释。也就是说,本发明的各种修改可以被具体化而不脱离它的技术构思或它的主要特征。特别地,上述实施例所示的改变增益的示例可以被独立地使用或也可以被组合使用。

[0061] 虽然已经参考示范性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不局限于公开的示范性实施例。以下权利要求书的范围与最宽的解释一致以便涵盖所有这样的修改、等效结构和功能。

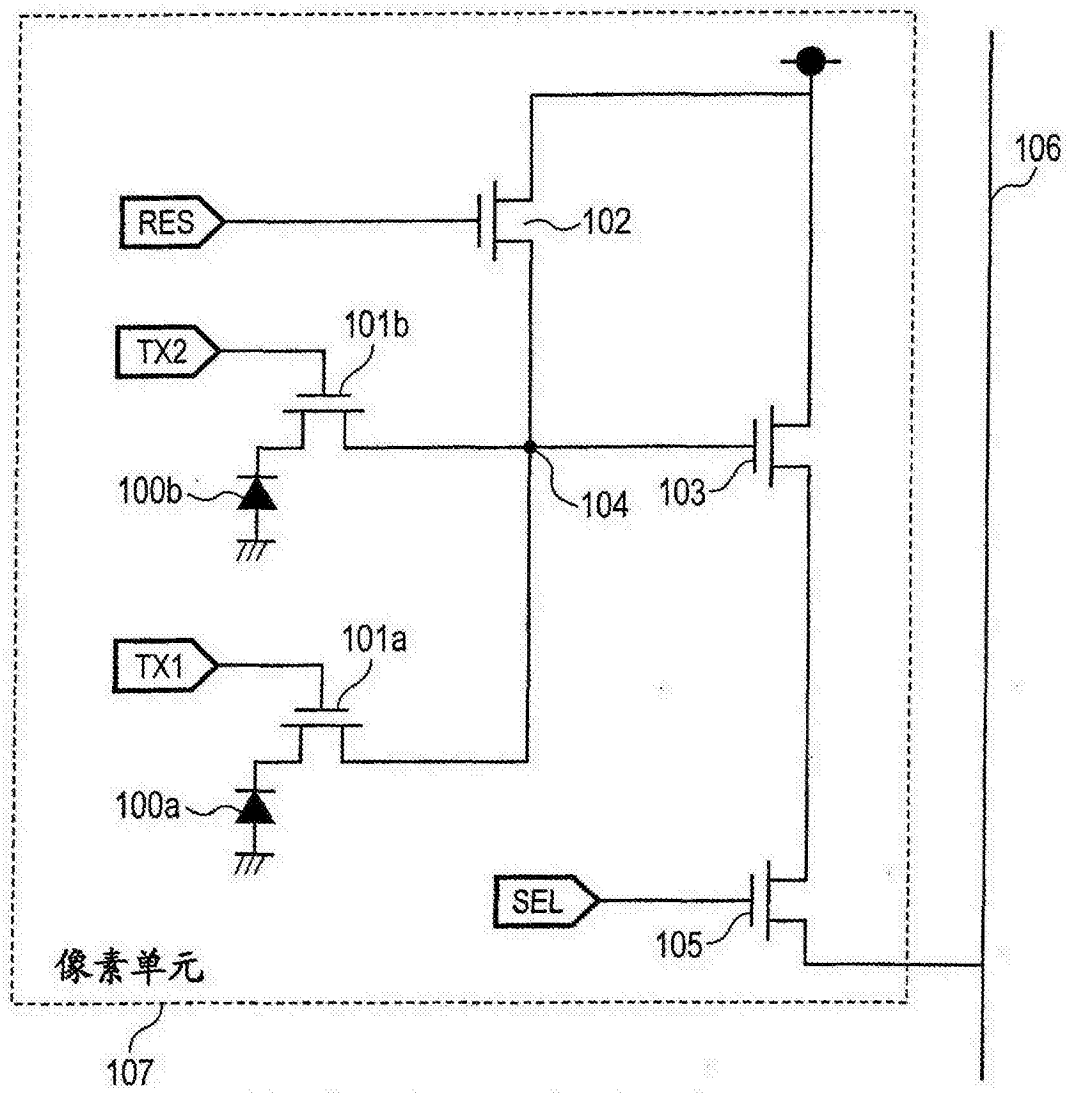


图 1

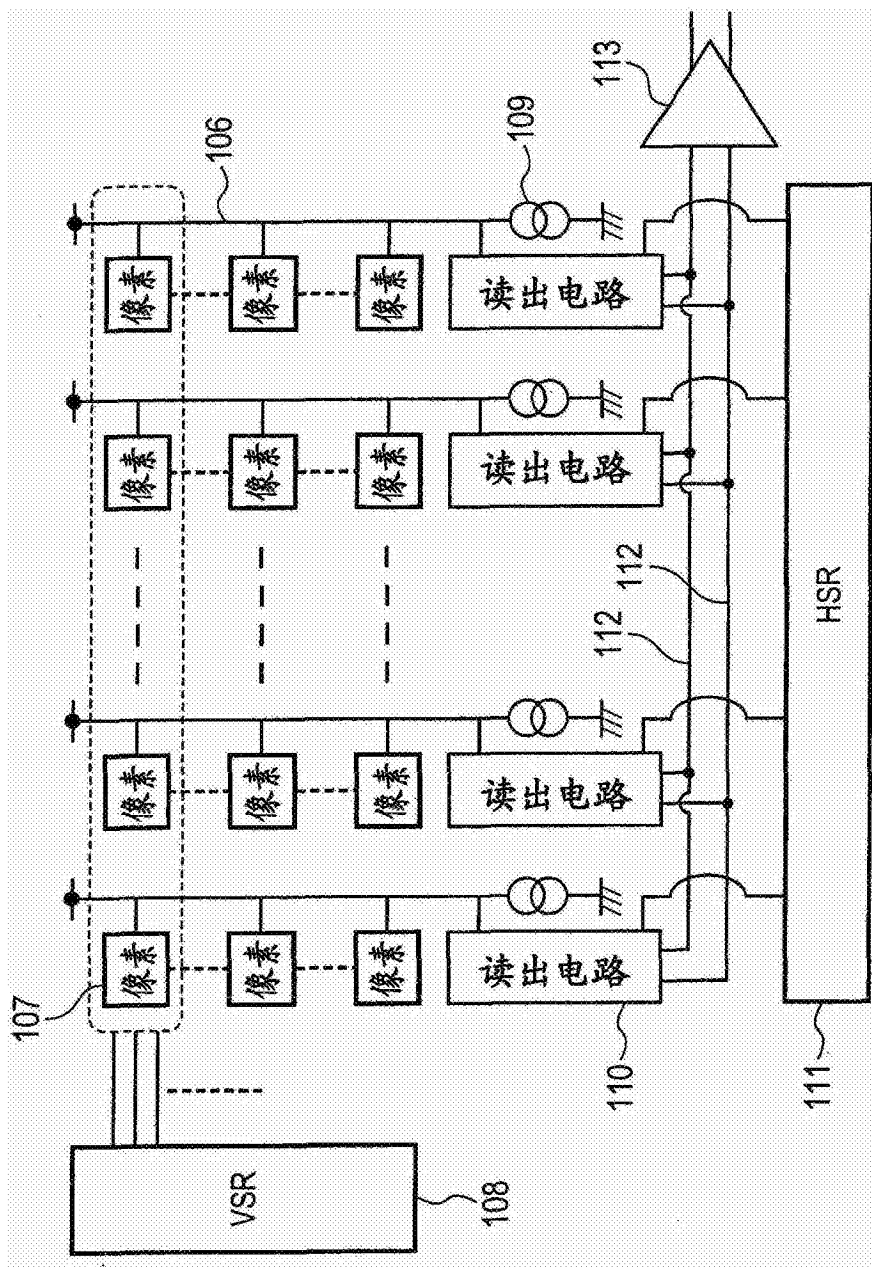


图 2

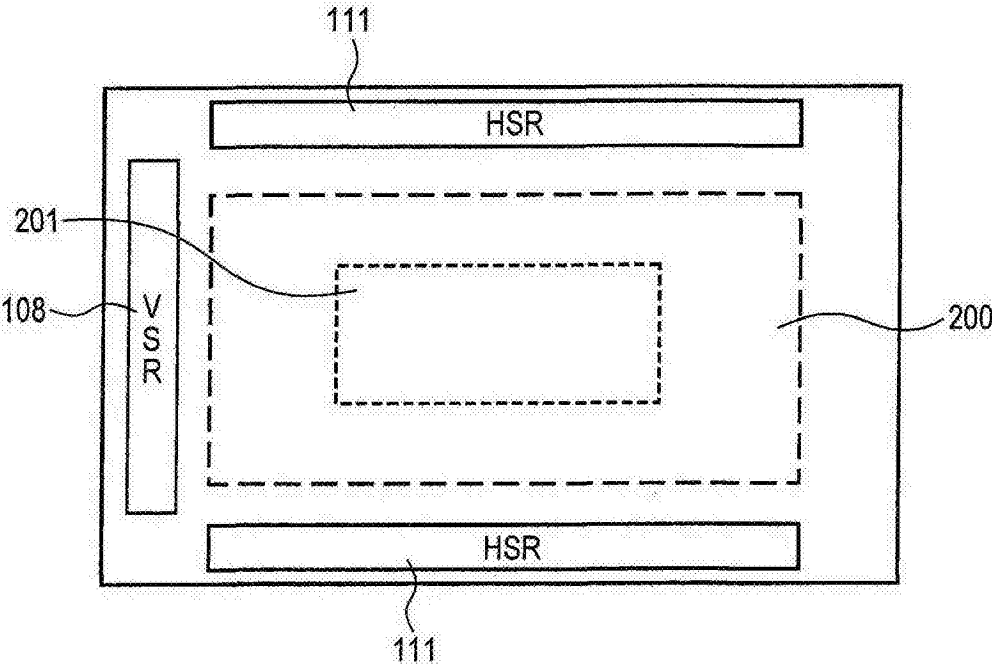


图 3

	i	i+1	i+2	i+3	i+4	i+5	i+6	i+7	
j	STD	STD	AF	STD	STD	STD	AF	STD	
j+1	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	
j+2	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	---
j+3	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	
j+4	STD	STD	AF	STD	STD	STD	AF	STD	

|
|
|
|

图 4

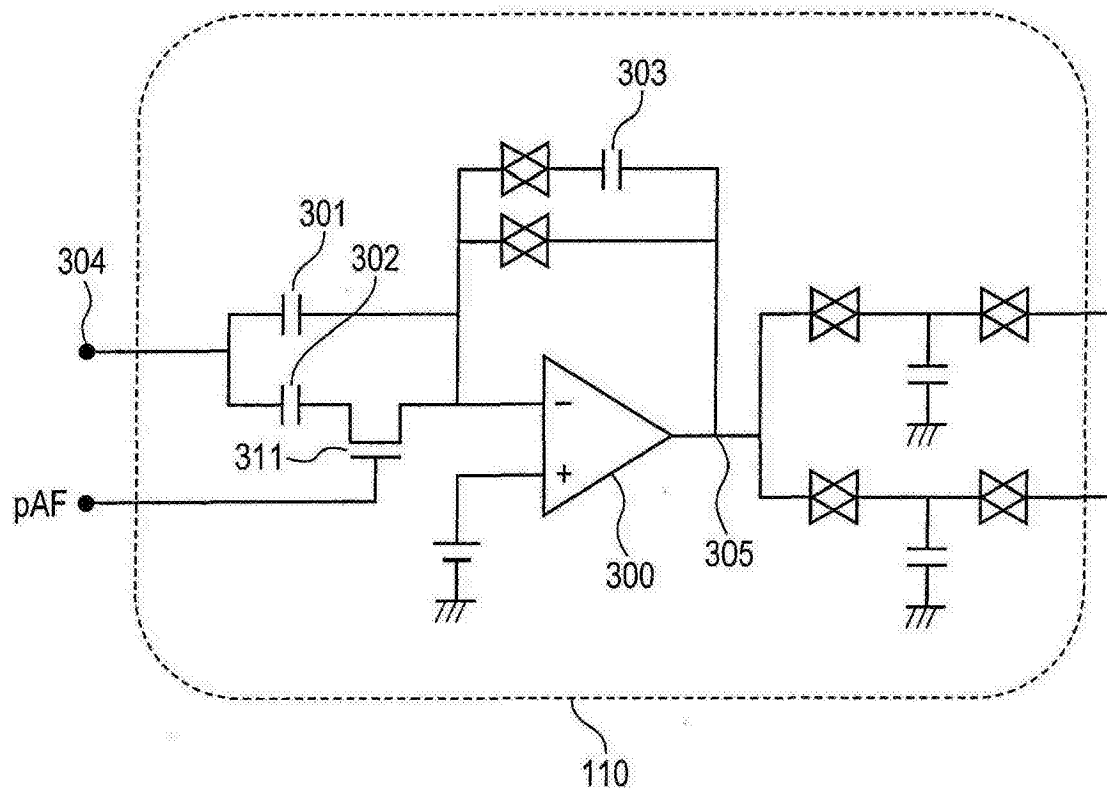


图 5

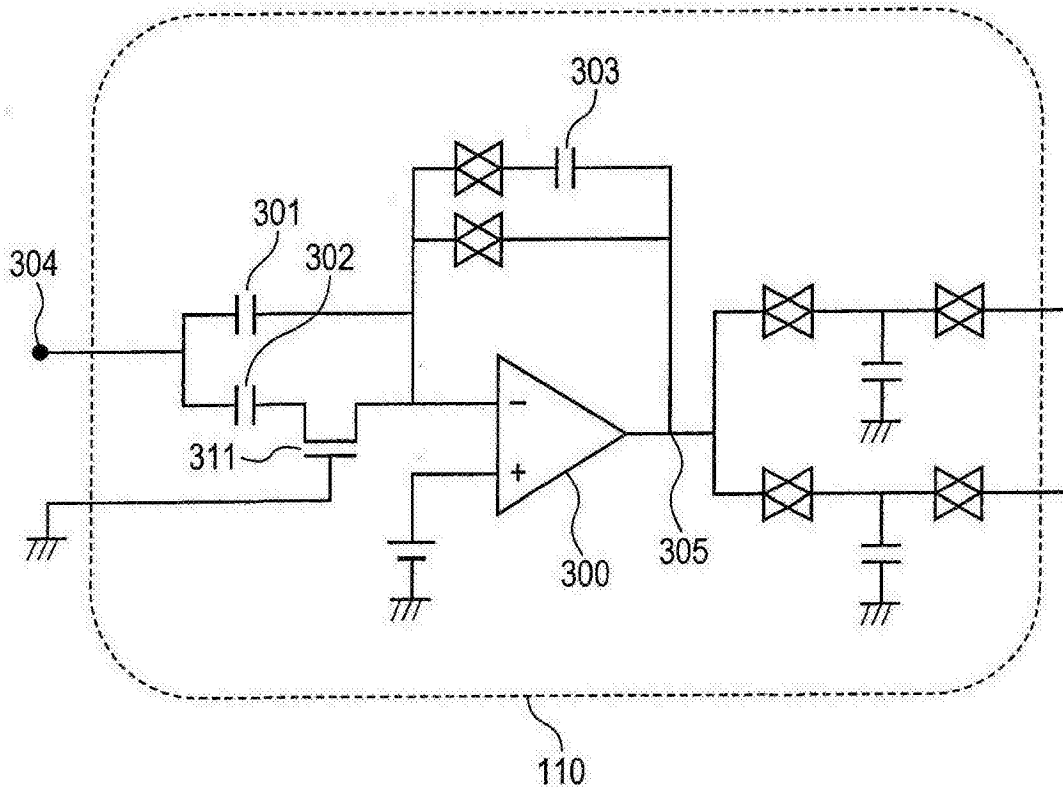


图 6

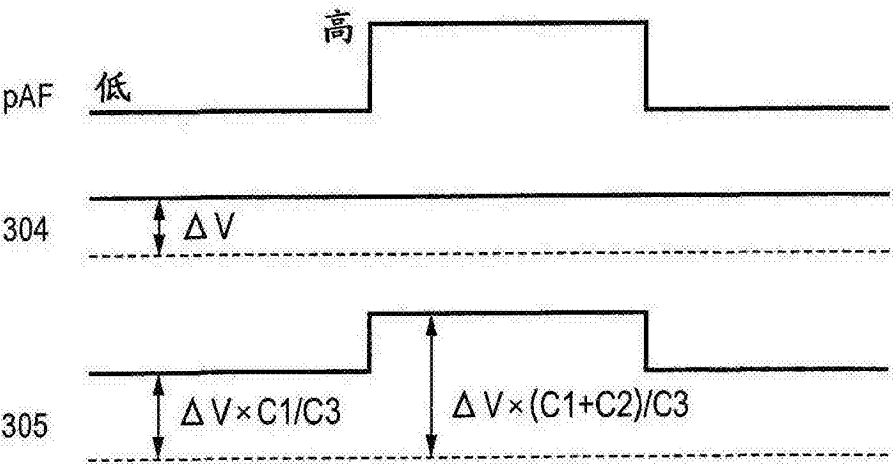


图 7

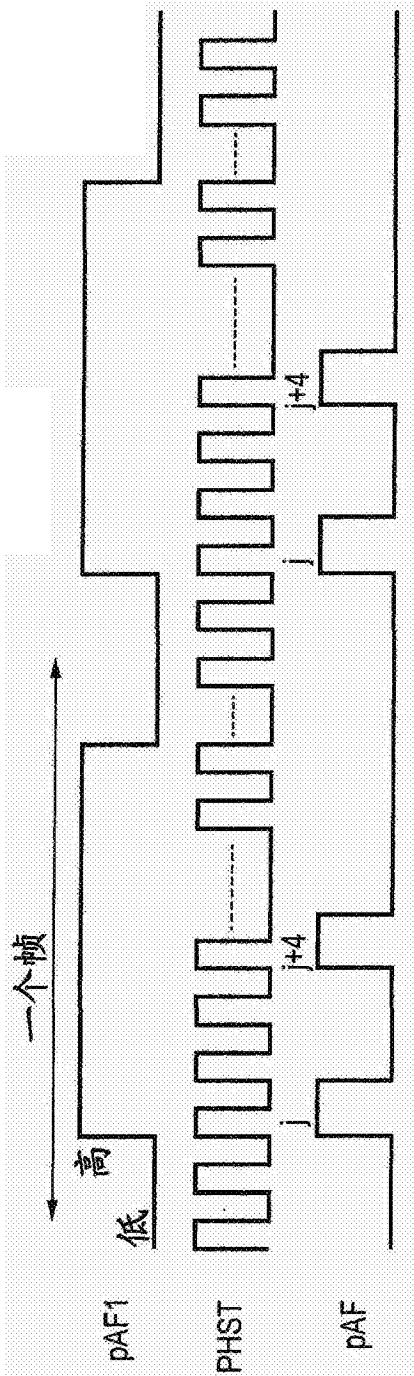


图 8

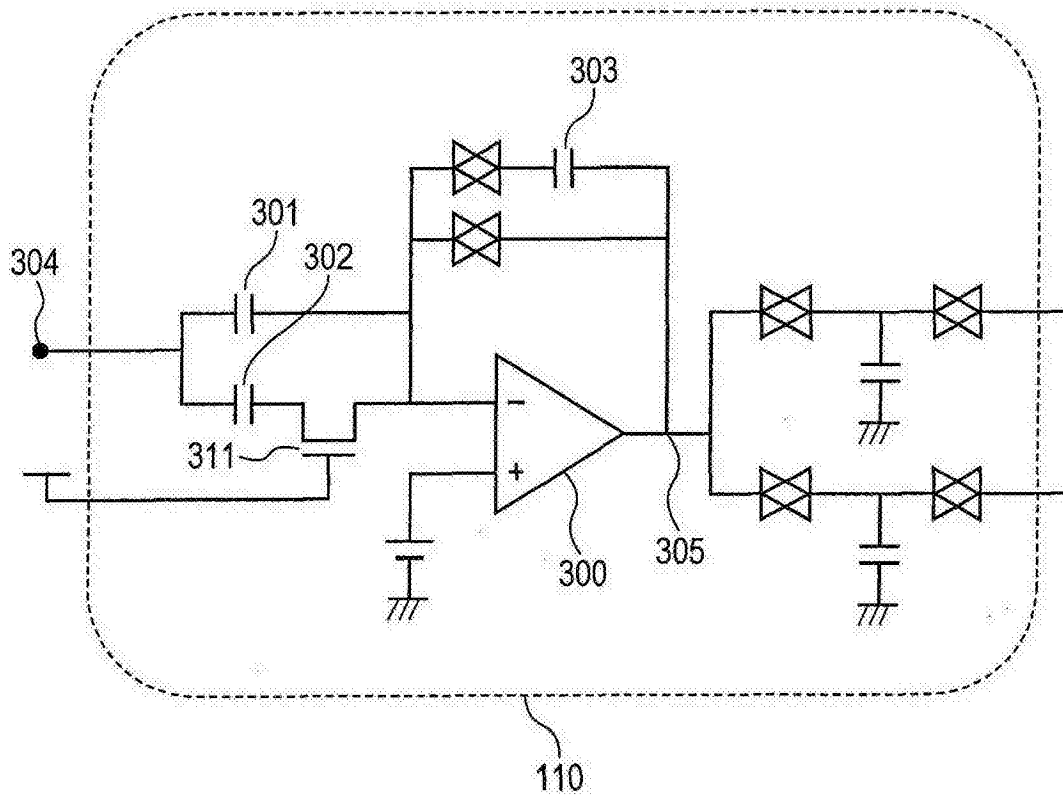


图 9

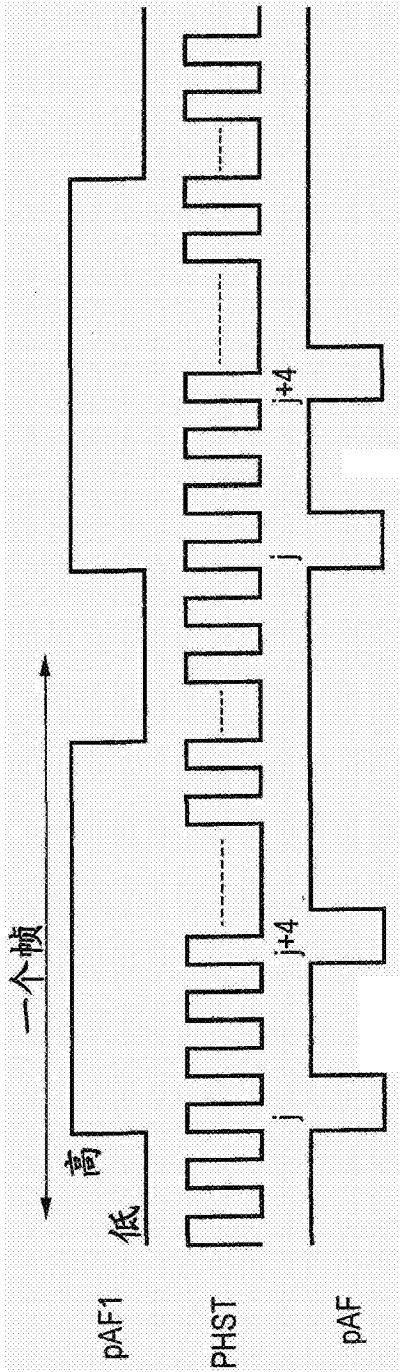


图 10

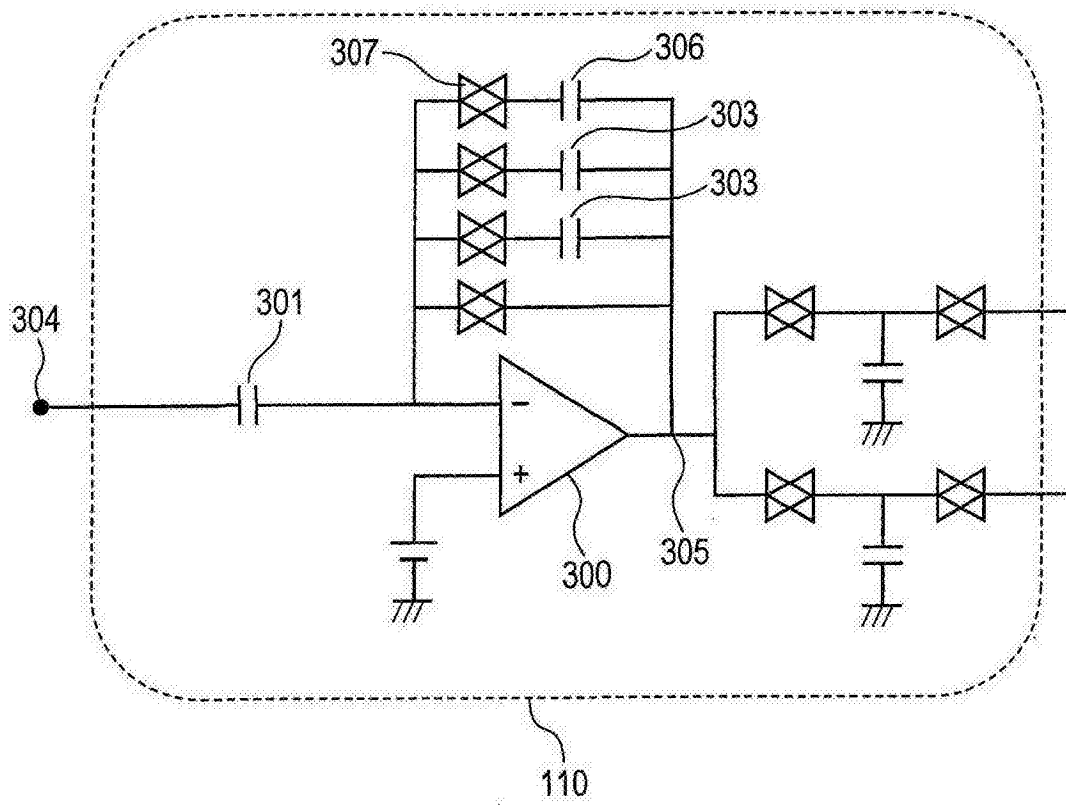


图 11

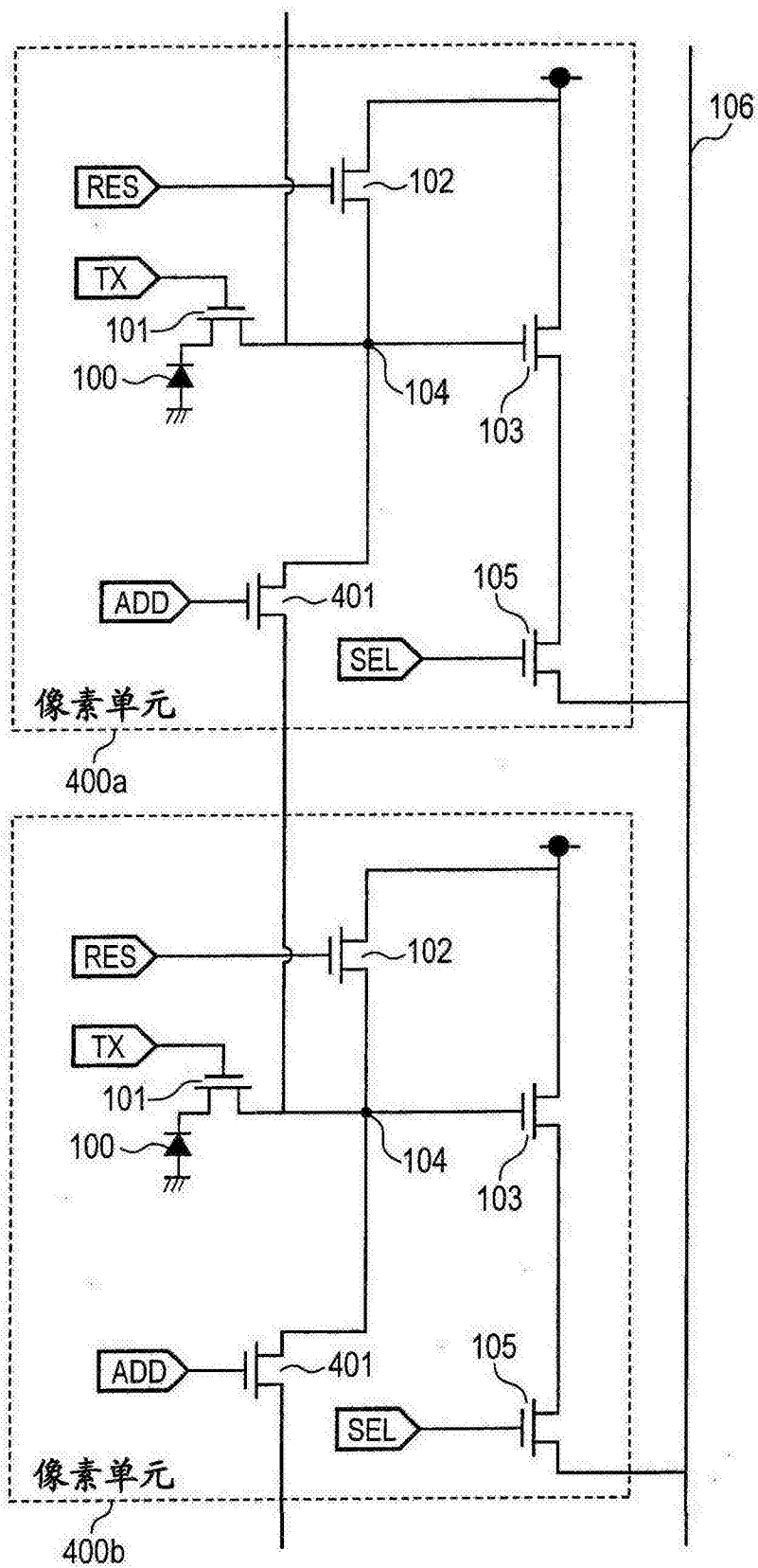


图 12

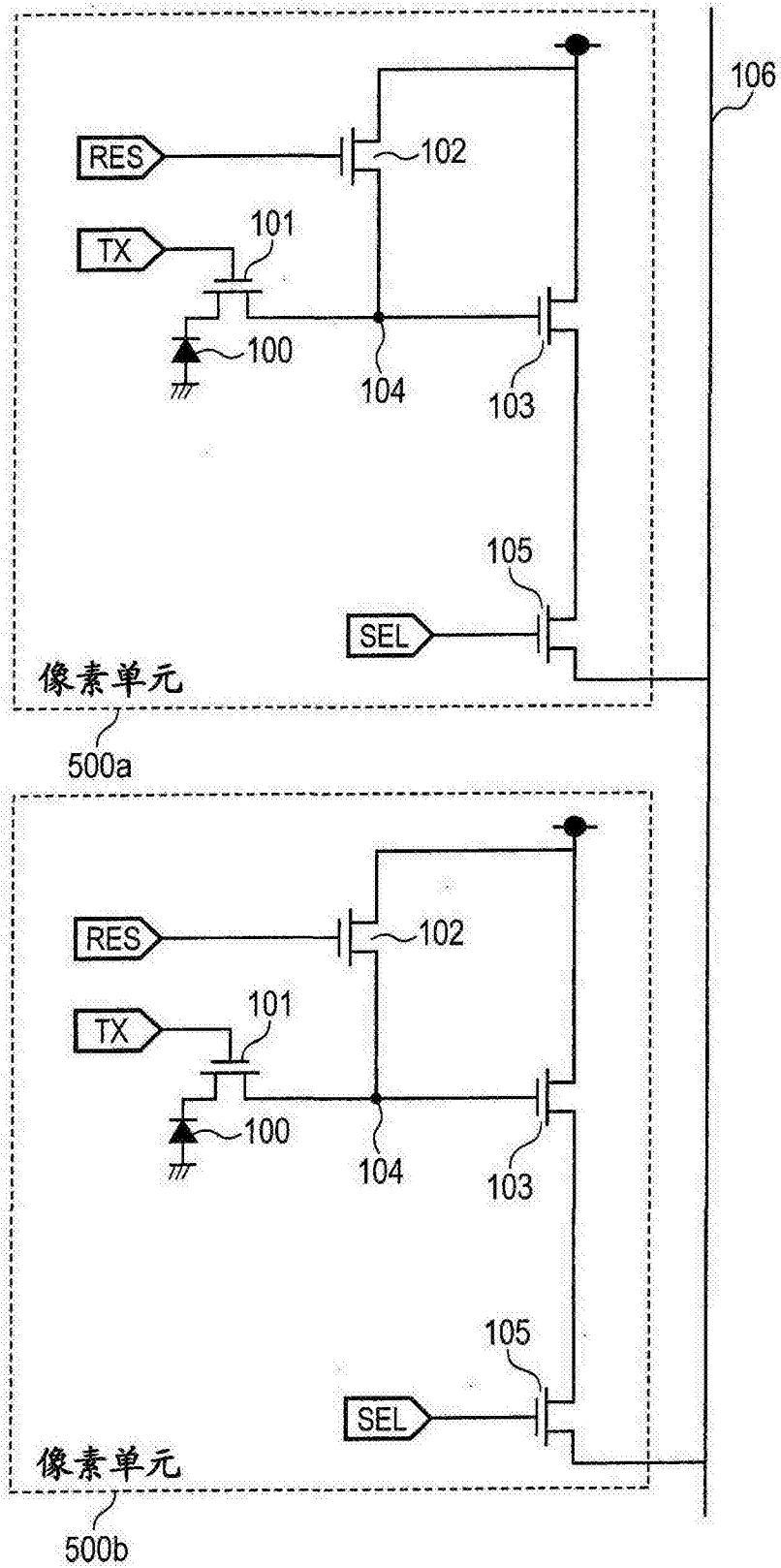


图 13

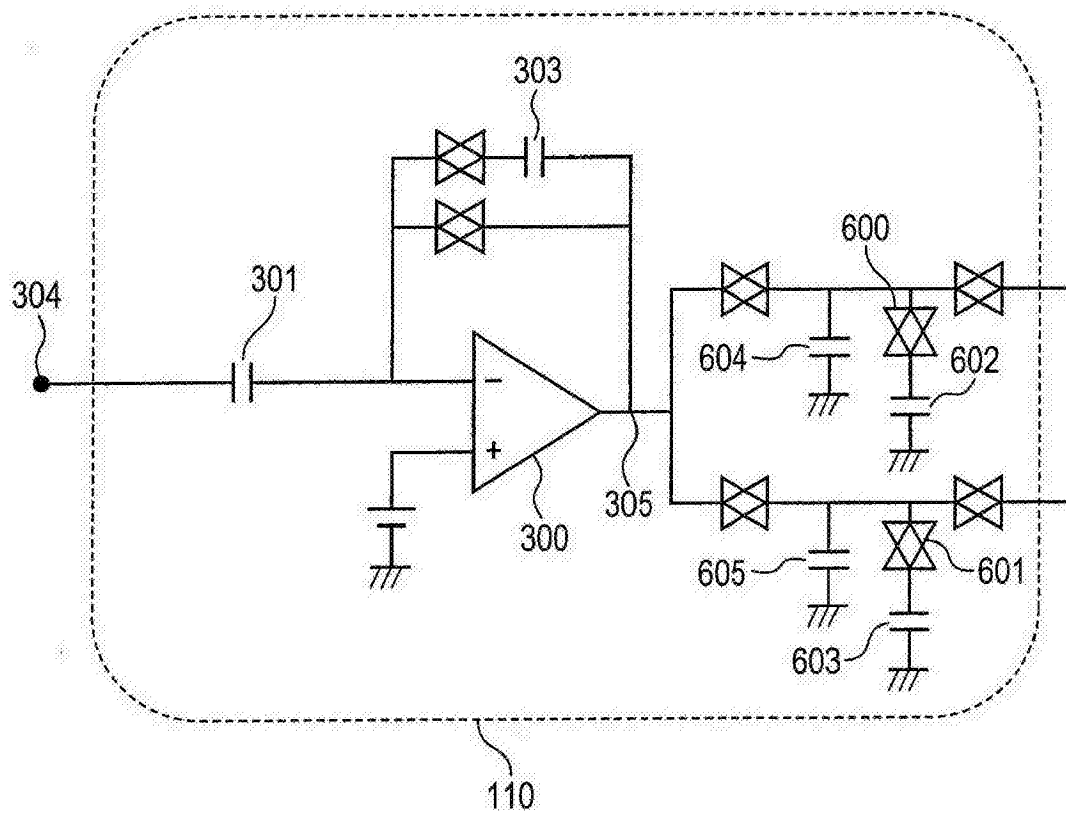


图 14

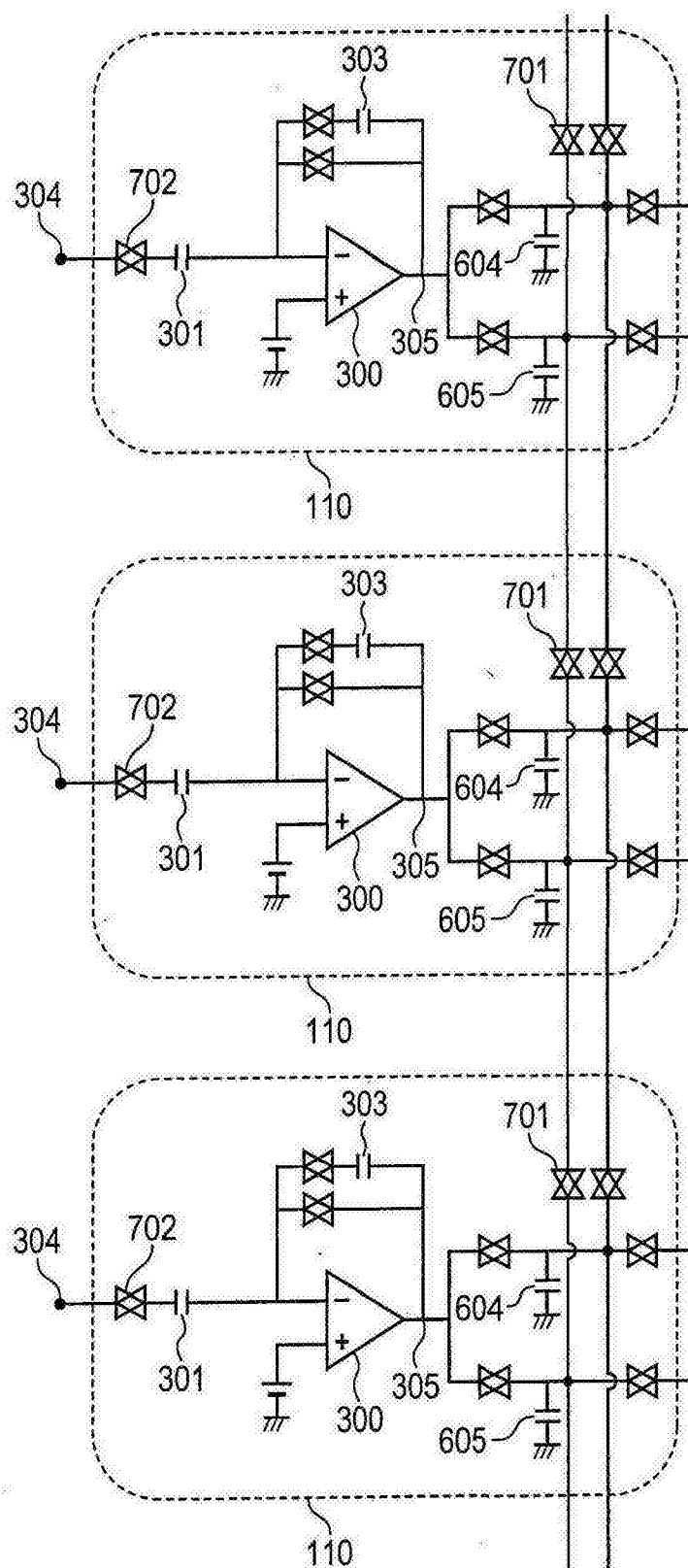


图 15

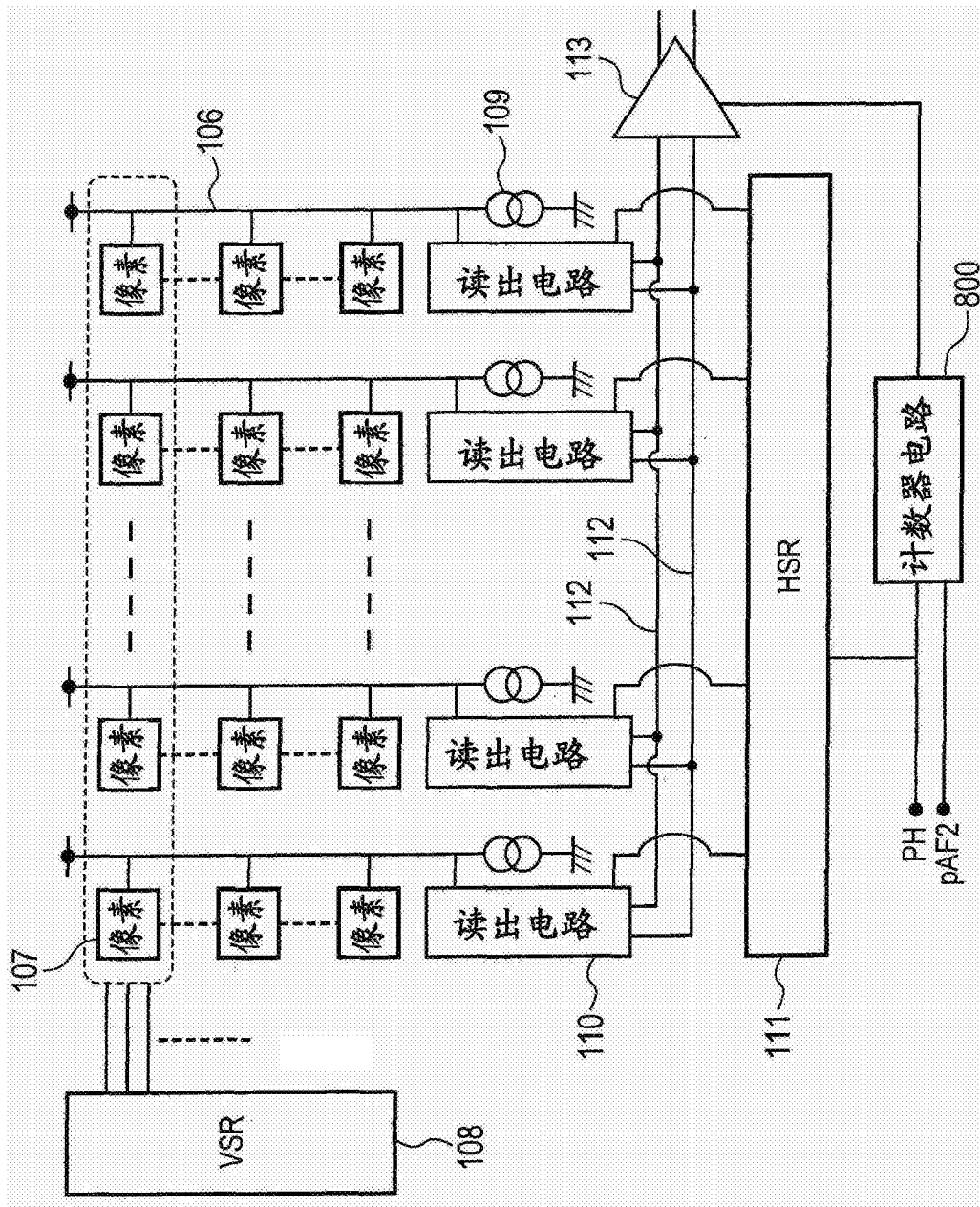


图 16

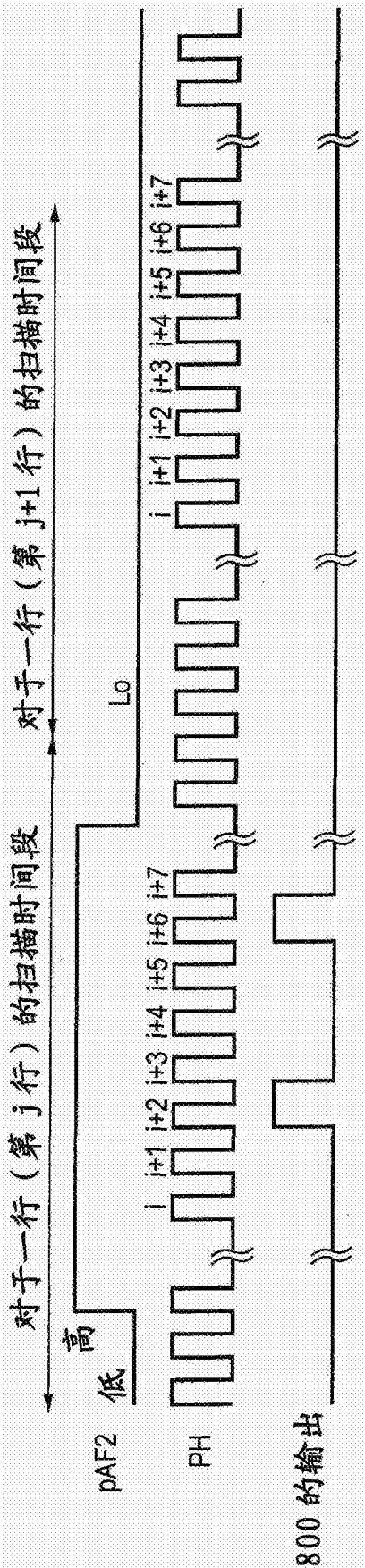


图 17