



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105100650 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201510255663.2

(22)申请日 2015.05.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105100650 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据

2014-106770 2014.05.23 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 山崎和男 酒井诚一郎 前桥雄

(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 宿小猛

(51)Int.Cl.

H04N 5/335(2011.01)

H04N 5/3745(2011.01)

H04N 5/378(2011.01)

(56)对比文件

CN 103297723 A,2013.09.11,

US 2010/0176273 A1,2010.07.15,

US 2012/0050597 A1,2012.03.01,

CN 101296305 A,2008.10.29,

审查员 丁智斌

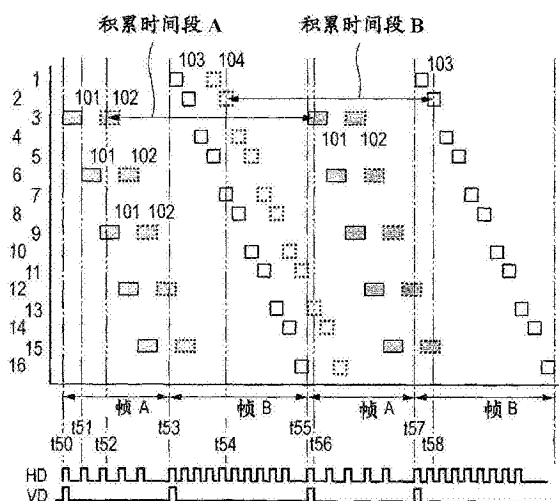
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

成像装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了成像装置及其驱动方法。该成像装置包含其中布置有多个像素的像素阵列,该多个像素中的每一个都包含第一及第二光电转换单元以及收集到第一及第二光电转换单元的入射光的微透镜,在第一帧时间段内,从被包含于像素阵列的一部分中的多个像素读出基于第一光电转换单元中生成的信号电荷的第一信号以及基于在至少第二光电转换单元中生成的信号电荷的第二信号,并且在第二帧时间段内,从被包含于像素阵列的另一部分中的多个像素读出基于第一及第二光电转换单元中生成的信号电荷的第三信号。



1. 一种驱动成像装置的方法,所述成像装置包含其中布置多个像素的像素阵列,像素中的每一个都包含第一光电转换单元、第二光电转换单元以及收集到第一光电转换单元和第二光电转换单元的入射光的微透镜,其特征在于,所述方法包括:

在第一帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的一部分中的多个像素中的每一个,读出基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷的第一信号,以及基于在至少第二光电转换单元中生成的信号电荷的第二信号;以及

在不同于第一帧时间段的第二帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的另一部分中的并且在第一帧时间段内还未从其读出基于信号电荷的信号信号多个像素中的每一个,读出第三信号,该第三信号基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷和在第二光电转换单元中生成的信号电荷。

2. 根据权利要求1所述的驱动成像装置的方法,其中

第一帧时间段的至少一部分以及在第二帧时间段内读出的像素的第一光电转换单元和第二光电转换单元中的信号电荷的积累时间段的至少一部分重叠,和/或第二帧时间段的至少一部分以及在第一帧时间段内读出的像素的第一光电转换单元和第二光电转换单元中的信号电荷的积累时间段的至少一部分重叠。

3. 根据权利要求1所述的驱动成像装置的方法,其中

第二帧时间段内的每一行的行扫描时间段短于第一帧时间段内的每一行的行扫描时间段。

4. 根据权利要求1所述的驱动成像装置的方法,其中

第二信号基于第一光电转换单元中生成的信号电荷以及第二光电转换单元中生成的信号电荷之和。

5. 根据权利要求1所述的驱动成像装置的方法,其中

第二信号基于仅在第二光电转换单元中生成的信号电荷。

6. 一种成像装置,其特征在于,包含:

其中布置多个像素的像素阵列,像素中的每一个都包含第一光电转换单元、第二光电转换单元以及收集到第一光电转换单元和第二光电转换单元的入射光的微透镜;以及信号处理单元,被配置为执行

第一帧时间段,在第一帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的一部分中的多个像素中的每一个,读出基于第一光电转换单元中生成的信号电荷的第一信号以及基于在至少第二光电转换单元中生成的信号电荷的第二信号,以及

不同于第一帧时间段的第二帧时间段,并且在第二帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的另一部分中的并且在第一帧时间段内还未从其读出基于信号电荷的信号信号多个像素中的每一个读出第三信号,该第三信号基于第一光电转换单元中生成的信号电荷和第二光电转换单元中生成的信号电荷。

7. 根据权利要求6所述的成像装置,其中

所述信号处理单元被进一步配置为执行积累时间段,从而使得第一帧时间段的至少一部分以及在第二帧时间段内读出的像素的第一光电转换单元和第二光电转换单元中的信号电荷的积累时间段的至少一部分重叠,和/或第二帧时间段的至少一部分以及在第一帧时间段内读出的像素的第一光电转换单元和第二光电转换单元中的信号电荷的积累时间

段的至少一部分重叠。

8. 根据权利要求6所述的成像装置, 其中

第二帧时间段内的每一行的行扫描时间段短于第一帧时间段内的每一行的行扫描时间段。

9. 一种成像系统, 其特征在于, 包含:

根据权利要求6所述的成像装置; 以及

信号处理单元, 被配置为执行对由所述成像装置输出的信号的处理。

10. 根据权利要求9所述的成像系统, 其中

所述信号处理单元基于第一帧时间段内获取的第一信号和第二信号来执行焦点检测。

11. 根据权利要求10所述的成像系统, 其中

所述信号处理单元仅基于第二帧时间段内获取的第三信号来形成图像。

成像装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输出焦点检测信息和图像信息的成像装置以及驱动该成像装置的方法。

背景技术

[0002] 作为相位差检测系统中的输出可以被用于焦点检测的信号成像的成像装置,具有按二维矩阵的方式布置的像素的成像装置被提出,这些像素具有布置于微透镜之下的一对光电转换单元。

[0003] 日本专利申请公开No.2013-211833描述了如下的成像装置,在该成像装置中为成像区设置从中获取焦点检测信息和图像信息两者的焦点检测区以及仅从中获取图像信息的图像区。成像装置从焦点检测区中的像素中读出仅基于该对光电转换单元中的一个的信号(A信号),以及基于该对光电转换单元中的两者所引起的电荷的信号((A+B)信号)。接着,成像装置计算这些信号以获取仅基于该对光电转换单元中的另一个光电转换单元的信号(B信号),并且使用A信号和B信号来执行焦点检测。(A+B)信号实际上被用作图像信号。此外,在没有从图像区的像素中读出A信号的情况下仅读出(A+B)信号,由此实现读取时间的减少。

[0004] 但是,与从图像区读出的(A+B)信号相比,较大量的噪声成分被叠加于从焦点检测区读出的(A+B)信号上,并从而可能使图像质量劣化。此外,有必要在一个帧时间段内于焦点检测区与图像区之间改变扫描行的方法,并且因而控制方法是困难的。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供可以在不使图像质量劣化的情况下容易地读出焦点检测信号和图像获取信号的成像装置和驱动该成像装置的方法。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种驱动成像装置的方法,该成像装置包含其内布置多个像素的像素阵列,每个像素都包含第一光电转换单元、第二光电转换单元以及收集到第一光电转换单元和第二光电转换单元的入射光的微透镜,该方法包括:在第一帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的一部分中的多个像素中的每一个读出基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷的第一信号,以及基于在至少第二光电转换单元中生成的信号电荷的第二信号;以及在不同于第一帧时间段的第二帧时间段内,从被包含于所述像素阵列的另一部分中的并且在第一帧时间段内还未从其读出基于信号电荷的信号信号电荷的多个像素中的每一个,读出基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷和在第二光电转换单元中生成的信号电荷的第三信号。

[0007] 根据本发明的另一个方面,提供了一种成像装置,该成像装置包含:其内布置多个像素的像素阵列,每个像素都包含第一光电转换单元、第二光电转换单元以及收集到第一光电转换单元和第二光电转换单元的入射光的微透镜;以及被配置为执行第一帧时间段和不同于第一帧时间段的第二帧时间段的信号处理单元,在该第一帧时间段内从被包含于所

述像素阵列的一部分中的多个像素中的每一个读出基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷的第一信号以及基于在至少第二光电转换单元中生成的信号电荷的第二信号,在该第二帧时间段内从被包含于所述像素阵列的另一部分中的并且在第一帧时间段内还未从其读出基于信号电荷的信号多个像素中的每一个读出基于在第一光电转换单元中生成的信号电荷和在第二光电转换单元中生成的信号电荷的第三信号。

[0008] 本发明的更多特征根据下面参照附图对示例性实施例的描述将变得显而易见。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本发明的第一实施例的成像装置的结构电路图。

[0010] 图2A是示出根据本发明的第一实施例的成像装置的像素单元的结构平面图。

[0011] 图2B是示出根据本发明的第一实施例的成像装置的像素单元的结构截面图。

[0012] 图3、4、5A和5B是示出驱动根据本发明的第一实施例的成像装置的方法的时序图。

[0013] 图6是示出驱动根据本发明的第二实施例的成像装置的方法的时序图。

[0014] 图7是示出驱动根据本发明的第三实施例的成像装置的方法的时序图。

[0015] 图8是示出根据本发明的第四实施例的成像系统的结构的示意图。

具体实施方式

[0016] 现在将根据附图详细地描述本发明的优选实施例。

[0017] [第一实施例]

[0018] 将参照图1至5B来描述根据本发明的第一实施例的成像装置以及驱动该成像装置的方法。

[0019] 图1是示出根据本实施例的成像装置的结构电路图。图2A是示出根据本实施例的成像装置的像素的结构平面图。图2B是示出根据本实施例的成像装置的像素的结构截面图。图3至5B是示出驱动根据本实施例的成像装置的方法的时序图。

[0020] 首先,将参照图1、2A和2B来描述根据本实施例的成像装置的结构概要。

[0021] 如图1所示,根据本实施例的成像装置100包含像素阵列10、信号处理电路40、垂直扫描电路12、水平扫描电路14、时序发生器(以下被表示为“TG”)16和斜坡信号发生电路52。

[0022] 像素阵列10包含沿行方向和列方向上按二维矩阵的方式布置的多个像素20。为了示图的简化,图1示出了2行×2列的像素阵列10。但是,布置于行方向和列方向上的像素20的数量并没有受到特别限制。注意,在本说明书中,行方向代表附图中的横向方向,而列方向代表附图中的垂直方向。在一个示例中,行方向对应于成像装置中的水平方向,而列方向对应于成像装置中的垂直方向。

[0023] 像素20中的每一个都包含光电二极管22和26、传输MOS晶体管24和28、重置MOS晶体管30、放大器MOS晶体管32和选择MOS晶体管34。

[0024] 配置第一光电转换单元的光电二极管22的阳极连接至接地电压线,而阴极连接至传输MOS晶体管24的源极。配置第二光电转换单元的光电二极管26的阳极连接至接地电压线,而阴极连接至传输MOS晶体管28的源极。传输MOS晶体管24和28的漏极连接至重置MOS晶体管30的源极以及放大器MOS晶体管32的栅极。传输MOS晶体管24和28的漏极、重置MOS晶体管30的源极以及放大器MOS晶体管32的栅极的连接节点配置浮置扩散区(以下称为“FD区”)

36.重置MOS晶体管30的和放大器MOS晶体管32的漏极连接至电源电压线。放大器MOS晶体管32的源极连接至选择MOS晶体管34的漏极。传输MOS晶体管24和28、重置MOS晶体管30、放大器MOS晶体管32以及选择MOS晶体管34配置用于读出基于光电二极管22和26中生成的电荷的像素信号的像素内读出电路。

[0025] 注意,晶体管的源极和漏极的名称有时可以是不同的,取决于晶体管的导电类型、重点功能(focused function)等,并且可以被命名为与上述的源极和漏极相反的名称。

[0026] 图2A是像素阵列10的顶视示意图,而图2B是图2A的A-A'线截面图。具有图1所示的电路结构的像素阵列10可以按照例如图2A中所示的平面布局来实现。在图2A中由虚线包围的单元区是单元像素(像素20)。微透镜60被设置在每个像素20之上。彩色滤光片62被设置于光电二极管22和26与微透镜60之间,如图2B所示。

[0027] 在本说明书中,当共同描述被包含于一个像素20中的光电二极管22和26时,它们被写作“光接收单元”。一个微透镜60被布置为覆盖一个光接收单元,并且收集到光接收单元的光束。也就是,对应于一个光接收单元设置一个微透镜60。此外,由一个微透镜60收集的光入射到包含于对应于一个微透镜60而设置的像素20中的多个光电转换单元上。本实施例的成像装置100包含包括多个微透镜60的微透镜阵列。

[0028] 信号线TX1、信号线TX2、信号线RES和信号线SEL被布置在像素阵列10的每个行内,在行方向上延伸。信号线TX1连接至在行方向上布置的像素20的传输MOS晶体管24的栅极,并且形成为这些像素20所共用的信号线。信号线TX2连接至在行方向上布置的像素20的传输MOS晶体管28的栅极,并且形成为这些像素20所共用的信号线。信号线RES连接至在行方向上布置的像素20的重置MOS晶体管30的栅极,并且形成为这些像素20所共用的信号线。信号线SEL连接至在行方向上布置的像素20的选择MOS晶体管34的栅极,并且形成为这些像素20所共用的信号线。注意,在图1中,与行号对应的参考数字被分别附于各自信号线的名称(例如,RES1、RES2、TX11和TX12)。

[0029] 垂直扫描电路12基于来自TG 16的时序信号逐个地选择每一行中的像素20,并且输出来自像素20的像素信号。信号线TX1、信号线TX2、信号线RES和信号线SEL连接至垂直扫描电路12。从垂直扫描电路12向信号线TX1输出用于驱动传输MOS晶体管24的传输脉冲信号PTX1。从垂直扫描电路12向信号线TX2输出用于驱动传输MOS晶体管28的传输脉冲信号PTX2。从垂直扫描电路12向信号线RES输出用于驱动重置MOS晶体管30的重置脉冲信号PRES。从垂直扫描电路12向信号线SEL输出选择脉冲信号PSEL。当高电平(以下写为“H电平”)信号被施加于这些信号线时,相应的晶体管变为导电状态(导通状态)。此外,当低电平(以下写为“L电平”)信号被施加时,相应的晶体管变为非导电状态(截止状态)。

[0030] 垂直信号线38被布置在像素阵列10的每一列中,在列方向上延伸。垂直信号线38连接至在列方向上布置的像素20的选择MOS晶体管34的源极,并且形成为这些像素20所共用的信号线。信号处理电路40和电流源42连接至每一列的垂直信号线38。

[0031] 信号处理电路40处理从像素阵列10输出的像素信号。如图1所示,信号处理电路40包含钳位电容器C0、C3和C4、反馈电容器C2、开关SW1、SW2和SW3、运算放大器44、比较电路46、计数器电路48及存储器50。

[0032] 运算放大器44的反相输入端子通过钳位电容器C0连接至垂直信号线38。参考电压Vref被提供给运算放大器44的非反相输入端子。反馈电容器C2和开关SW1并行地连接于运

算放大器44的反相输入端子与输出端子之间。运算放大器44的输出端子通过钳位电容器C3连接至比较电路46的一个输入端子。开关SW2连接于钳位电容器C3和比较电路46之间的连接节点与固定电压线(例如,电源电压线)之间。斜坡信号发生电路52通过钳位电容器C4连接至比较电路46的另一个输入端子。斜坡信号发生电路52是用于基于来自TG 16的时序信号而生成信号处理电路40中的像素信号的处理中使用的斜坡信号的电路。开关SW3连接于钳位电容器C4和比较电路46之间的连接节点与固定电压线(例如,电源电压线)之间。计数器电路48连接至比较电路46的输出端子。TG 16和存储器50连接至计数器电路48。水平扫描电路14连接至存储器50。

[0033] 用于切换开关的通/断的开关脉冲信号PSW1、PSW2和PSW3被分别施加于开关SW1、SW2和SW3。当这些信号为H电平的信号时,相应的开关变为导电状态(接通状态),并且当这些信号线为L电平的信号时,相应的开关变为非导电状态(断开状态)。

[0034] 然后,将参照图1至5B来描述驱动根据本实施例的成像装置的方法。

[0035] 驱动根据本实施例的成像装置的方法包括执行其中焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段的步骤,以及执行其中仅图像获取信号被读出的帧时间段的步骤。

[0036] 首先,将参照图3来描述其中焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内的读出操作。注意,在图3中,信号HD代表行的识别信号,信号V1代表运算放大器44的输出,信号VRAMP代表从斜坡信号发生电路52输出的斜坡信号,以及信号LAT代表从比较电路46输出的锁存信号。

[0037] 首先,在时刻t11,使得信号HD成为H电平的信号,并且开始从第一行的像素20的读出操作。

[0038] 响应于信号HD,在同一时刻t11,垂直扫描电路12将H电平的重置脉冲信号PRES输出到信号线RES,以使得重置MOS晶体管30变为导通状态。因此,放大器MOS晶体管32的输入节点通过重置MOS晶体管30电连接至电源电压线,从而使得放大器MOS晶体管32的输入节点被重置为重置电平的电位。

[0039] 此外,在同一时刻t11,垂直扫描电路12将H电平的选择脉冲信号PSEL输出到信号线SEL,以使得选择MOS晶体管34变为导通状态。因此,放大器MOS晶体管32变为其中通过垂直信号线38和选择MOS晶体管34给源极供应来自电流源42的偏置电流的状态,并且形成源极跟随器电路。随后,因此,放大器MOS晶体管32的输入节点具有重置电平的电位时的像素信号通过选择MOS晶体管34输出到垂直信号线38。

[0040] 此外,在同一时刻t11,使得开关脉冲信号PSW1、PSW2和PSW3成为H电平的信号,并且使得开关SW1、SW2和SW3变为接通状态。因此,使得运算放大器44的输出端子和输入端子成为短路状态,并且运算放大器44被重置,并且钳位电容器C4和C3被重置。

[0041] 然后,在时刻t12,使得重置脉冲信号PRES成为L电平的信号,并且使得重置MOS晶体管30成为截止状态。当重置脉冲信号PRES从H电平转换为L电平的信号时,放大器MOS晶体管32的输入节点的电位由于在重置MOS晶体管30中引起的电荷注入而改变。因此,输出到垂直信号线38的像素信号的信号电平也被改变。以下,在时刻t12输出的像素信号被写作“N信号”。此外,在同一时刻t12,使得开关脉冲信号PSW1、PSW2和PSW3成为L电平的信号。因此,当开关脉冲信号PSW1、PSW2和PSW3为L电平的信号时的电位被保持于钳位电容器C0、C3和C4中的每一个内。

[0042] 从像素20输出到垂直信号线38的像素信号通过钳位电容器C0输入运算放大器44的反相输入端子。因此,运算放大器44放大从垂直信号线38通过钳位电容器C0提供的像素信号,并且将放大的信号输出到钳位电容器C3。在此时,由于反馈电容器C1连接至运算放大器44的反馈路径,因而根据钳位电容器C0与反馈电容器C2之比来确定增益。获得向钳位电容器C3提供的信号,从而使得运算放大器44的偏移信号 V_{off} 被叠加于由运算放大器44放大的信号上,这些信号被从像素20通过钳位电容器C0输入。从运算放大器44输出的信号通过钳位电容器C3输入比较电路46。

[0043] 然后,在时刻 t_{13} ,斜坡信号发生电路52开始增大将通过钳位电容器C4供应给比较电路46的斜坡信号VRAMP。这里,斜坡信号VRAMP是电压值随时间逐渐改变(增加)的信号。斜坡信号VRAMP是在比较电路46中与模拟信号比较的参考信号的示例。

[0044] 比较电路46开始在从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与从斜坡信号发生电路52通过钳位电容器C4供应的斜坡信号VRAMP之间的比较操作。比较电路46将锁存信号LAT输出到计数器电路48,所述锁存信号LAT是基于比较结果的信号。即,当斜坡信号VRAMP与由运算放大器44输出的信号间的大小关系颠倒时,比较电路46将待输出到计数器电路48的锁存信号LAT的信号电平从L电平改变为H电平。

[0045] 从TG 16向计数器电路48输入时钟脉冲信号CLK。计数器电路48在斜坡信号发生电路52开始增大斜坡信号VRAMP的电压值的同时开始对时钟脉冲信号CLK计数,并且将作为计数结果的计数信号输出到存储器50。随后,当从比较电路46输出的锁存信号LAT被改变为H电平的信号时,计数器电路48终止时钟脉冲信号CLK的计数,并且存储器50保存当锁存信号LAT被改变时的计数信号。

[0046] 例如,假定从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与通过钳位电容器C4输入的斜坡信号VRAMP之间的大小关系在时刻 t_{14} 颠倒。那么,比较电路46将H电平的锁存信号LAT输出到计数器电路48。已经接收到H电平的锁存信号LAT的计数器电路48停止向存储器50的计数信号输出。存储器50保存时刻 t_{14} 的计数信号。斜坡信号发生电路52在时刻 t_{15} 终止斜坡信号VRAMP的增大。注意,在本示例中,已经接收H电平的锁存信号LAT的计数器电路48停止向存储器50的计数信号输出。但是,计数器电路48可以被配置为在接收到H电平的锁存信号LAT时停止计数操作。对于下文所描述的操作同样如此。

[0047] 注意,与下文所描述的S信号被转换成数字信号的情形相比,在N信号被转换成数字信号的情形中,斜坡信号VRAMP于其间被改变的时间段被缩短。典型地,这是因为N信号主要含有噪声成分和偏移成分,并且从而N信号的信号范围比S信号的范围窄。因此,可以使斜坡信号VRAMP于其间被改变的时间段变短。在这样做时,由一个行中的像素输出的像素信号的转换操作所需的时间可以被缩短。

[0048] 通过从时刻 t_{13} 至 t_{15} 执行的比较电路46、计数器电路48及存储器50的操作,从运算放大器44通过钳位电容器C3输出的模拟信号被转换成数字信号。从时刻 t_{13} 至 t_{15} 由比较电路46、计数器电路48和存储器50执行的操作在下文被统称为并写为“N转换”。由N转换保持于存储器50中的数字信号是数字N信号。

[0049] 然后,在时刻 t_{16} ,垂直扫描电路12将H电平的传输脉冲信号PTX1输出到信号线TX1,以使得传输MOS晶体管24变为接通状态。因此,通过光电转换在光电二极管22中生成的信号电荷被传输到放大器MOS晶体管32的输入节点。然后,通过选择MOS晶体管34向垂直信

号线38输出基于根据从光电二极管22传输的信号电荷的量的放大器MOS晶体管32的输入节点的电位的像素信号。这些像素信号在下文被写作“A信号”。

[0050] 在本说明书中,基于保持由光接收单元对入射光进行光电转换而得的信号电荷的放大器MOS晶体管32的输入节点的电位的、输出到垂直信号线38的像素信号在下文被写作“S信号”。S信号包含上述A信号以及下文所描述的(A+B)信号。在驱动根据本实施例的成像装置的方法中,A信号和(A+B)信号按时分方式作为S信号被输出。

[0051] 在A信号从像素20通过垂直信号线38输出到钳位电容器C0之后,使得传输脉冲信号PTX1成为L电平的信号。运算放大器44放大从像素20通过钳位电容器C0输入的A信号,并且通过钳位电容器C3将放大的信号输出到比较电路46。

[0052] 然后,在时刻t17,斜坡信号发生电路52开始增大待通过钳位电容器C4供应给比较电路46的斜坡信号VRAMP。此外,比较电路46开始在从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与斜坡信号VRAMP之间的比较操作。此外,计数器电路48在斜坡信号VRAMP的信号电平开始增大的同时开始对时钟脉冲信号CLK计数,类似于上文的N信号的情形。

[0053] 例如,假定在从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与通过钳位电容器C4输入的斜坡信号VRAMP之间的大小关系在时刻t18颠倒。那么比较电路46将H电平的锁存信号LAT输出到计数器电路48。已经接收到锁存信号LAT的计数器电路48停止对存储器50的计数信号输出。存储器50保存时刻t18的计数信号。斜坡信号发生电路52在时刻t19终止斜坡信号VRAMP的增大。

[0054] 通过从时刻t17至t19执行的比较电路46、计数器电路48和存储器50的操作,从运算放大器44通过钳位电容器C3输出的模拟信号被转换成数字信号。从时刻t17至t19由比较电路46、计数器电路48和存储器50执行的操作在下文被统称为并写为“A转换”。通过A转换保存于存储器50中的数字信号是数字A信号。

[0055] 然后,在时刻t20,保存于存储器50中的数字N信号和数字A信号作为输出信号SIGOUT从存储器50传输到成像装置的外部。在此,成像装置的外部对应于例如在下文所描述的第四实施例中的成像系统800的图像信号处理单元830(见图8)。注意,图像信号处理单元830可以被布置于成像装置的一部分上,即,与成像装置位于同一芯片上。水平扫描电路14基于来自TG 16的时序信号而依次选择各自列的存储器50,并且将保存于各自列的存储器50中的数字N信号和数字A信号依次传输到图像信号处理单元830。

[0056] 注意,在本实施例中,从时刻t20起执行数字N信号和数字A信号到成像装置外部的传输。但是,传输的顺序可以与下文所描述的时刻t21的操作互换。数字A信号和数字N信号的传输有利地到时刻t24终止,在时刻t24终止下文所描述的(A+B)转换。因此,可以在(A+B)转换终止之后立即执行数字(A+B)信号和数字N信号的传输。因此,可以缩短读取时间。

[0057] 然后,在时刻t21,垂直扫描电路12将H电平的传输脉冲信号PTX2输出到信号线TX2,以使得传输MOS晶体管28变为导通状态。因此,通过光电转换在光电二极管26中生成的信号电荷被传输给放大器MOS晶体管32的输入节点。在此时,来自光电二极管22的信号电荷已经被保持于放大器MOS晶体管32的输入节点中。因此,使得传输脉冲信号PTX2成为H电平的信号,从而使得来自光电二极管22和26两者的信号电荷被保持于FD区36中。然后,结果,基于根据光电二极管22和26的信号电荷的总量的放大器MOS晶体管32的输入节点的电位的像素信号通过选择MOS晶体管34输出到垂直信号线38。这些像素信号在下文被写作“(A+B)

信号”。

[0058] 在像素20通过垂直信号线38将(A+B)信号输出到钳位电容器C0之后,使得传输脉冲信号PTX2成为L电平的信号。运算放大器44放大从像素20通过钳位电容器C0输入的(A+B)信号,并且通过钳位电容器C3将放大的信号输出到比较电路46。

[0059] 然后,在时刻t22,斜坡信号发生电路52开始增大待通过钳位电容器C4供应给比较电路46的斜坡信号VRAMP。此外,比较电路46开始在从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与斜坡信号VRAMP之间的比较操作。此外,计数器电路48在斜坡信号VRAMP的信号电平开始改变的同时开始对时钟脉冲信号CLK计数,类似于上文的N信号的情形。

[0060] 例如,假定在从运算放大器44通过钳位电容器C3输入的信号与通过钳位电容器C4输入的斜坡信号VRAMP之间的大小关系在时刻t23颠倒。那么,比较电路46将H电平的锁存信号LAT输出到计数器电路48。已经向其输出了锁存信号LAT的计数器电路48停止向存储器50的计数信号输出。存储器50保存时刻t23的计数信号。斜坡信号发生电路52在时刻t24终止斜坡信号VRAMP的改变。

[0061] 通过从时刻t22至t24比较电路46、计数器电路48和存储器50的操作,从运算放大器44通过钳位电容器C3输出的模拟信号被转换成数字信号。从时刻t22至t24比较电路46、计数器电路48和存储器50执行的操作在下文被统称为并写为“(A+B)转换”。通过(A+B)转换保存于存储器50中的数字信号是数字(A+B)信号。

[0062] 然后,在时刻t25,通过N转换获得的数字N信号以及通过(A+B)转换获得的数字(A+B)信号作为输出信号SIGOUT被从存储器50传输到成像装置的外部,例如,到下文所描述的图像信号处理单元830。图像信号处理单元830执行获得数字A信号与数字N信号之差以及数字(A+B)信号与数字N信号之差的处理、计算数字(A+B)信号与数字A信号之差以获得数字B信号的处理等。注意,数字B信号是如下的数字信号,假定将在基于根据仅由光电二极管26保持的信号电荷的量的放大器MOS晶体管32的输入节点的电位的像素信号被转换成数字信号时获得该数字信号,类似于上述AD转换过程。

[0063] 以此方式,可以获得基于光电二极管22中生成的信号电荷的信号、基于光电二极管26中生成的信号电荷的信号,以及基于光电二极管22和26中生成的信号电荷的信号。

[0064] 图像信号处理单元830可以使用数字A信号和数字B信号执行相位差检测系统的焦点检测。此外,图像信号处理单元830可以使用数字(A+B)信号来形成图像。此外,图像信号处理单元830可以降低由像素20、运算放大器44等导致的噪声成分,这些噪声成分通过从数字A信号和数字(A+B)信号中的每一个中减去数字N信号而叠加于数字A信号和数字(A+B)信号上。这样的信号处理是所谓的相关双采样。

[0065] 接着,在时刻t26,使得信号HD成为H电平的信号,并且开始从第二行的像素20及后续行的像素的读出操作,类似于上述过程。

[0066] 以此方式,为获得焦点检测信号和图像获取信号而确定的所有行的读出被执行,并且在其期间焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内的一系列读出操作被完成。

[0067] 然后,将参照图4来描述在其期间仅图像获取信号被读出的帧时间段内的读出操作。注意,在图4中,信号HD代表行的识别信号,信号V1代表运算放大器44的输出,信号VRAMP代表从斜坡信号发生电路52输出的斜坡信号,并且信号LAT代表从比较电路46输出的锁存

信号。

[0068] 即使在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内,与N转换相关的操作过程类似于在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内的读出操作。即,在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内从时刻t31至t35的各自操作类似于在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内从时刻t11至t15的那些操作。

[0069] 当仅图像获取信号被读出时,在时刻t16的A信号的传输操作以及在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内从时刻t17至t19的A转换操作没有被执行。此外,由于A转换没有被执行,因而在时刻t20的数字A信号和数字N信号的传输操作也没有被执行。即,执行了在N转换之后从像素20输出(A+B)信号以及通过图像信号处理单元830获得数字(A+B)信号的操作。

[0070] 要执行该操作,首先,在时刻t36,使得传输脉冲信号PTX1和PTX2成为H电平的信号,并且使得传输MOS晶体管24和28成为导通状态。因此,通过光电转换在光电二极管22和26中生成的信号电荷被传输给放大器MOS晶体管32的输入节点。然后,结果,基于根据光电二极管22和26的信号电荷的总量的放大器MOS晶体管32的输入节点的电位的像素信号(即,(A+B)信号)通过选择MOS晶体管34被输出到垂直信号线38。

[0071] 以下,与用于将(A+B)信号转换成数字信号的(A+B)转换相关的操作过程可以类似于在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内的(A+B)转换的过程。即,在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内从时刻t37至t39的操作可以类似于在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内从时刻t22至t24的操作。

[0072] 在时刻t40执行的传输来自存储器50的通过(A+B)转换获得的数字(A+B)信号的操作也可以类似于在焦点检测信号和图像获取信号被读出的情形下时刻t25处的操作。

[0073] 以此方式,为仅获得图像获取信号而确定的全部行的读出被执行,并且于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段的一系列读出操作被完成。

[0074] 在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内,A信号的读出操作没有被执行,并且仅(A+B)信号的读出操作被执行。因此,与于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段相比,在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内可以缩短读取时间,因为没有执行A信号的读出操作和A转换操作。

[0075] 在此,关注图3所示的时间段X以及图4所示的时间段Z。时间段X是在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内从N信号的AD转换到(A+B)信号的AD转换的时间段。时间段Z是在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内从N信号的AD转换到(A+B)信号的AD转换的时间段。从图3和4的比较可清楚看出,在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内的时间段Z短于在于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段内的时间段X。

[0076] 随着在其期间FD区36的、运算放大器44的和比较电路46的输入处于浮置状态的时间段更短,诸如 $1/f$ 噪声的噪声成分变小。即,随着与时间段X或时间段Z对应的的时间段更短,叠加于(A+B)信号上的噪声成分变小。例如,当由信号VDD表示的低频噪声被混合于图3和4中的信号中时,从S信号减去N信号之后留下的噪声信号Y在图4中较小。另外,当与时间段X或时间段Z对应的的时间段为长时,图像质量的劣化由于放大器MOS晶体管32或外围电路的 $1/f$ 噪声或者重置MOS晶体管30的泄漏电流而变大。

[0077] 即,基于在于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段内读出的(A+B)信号获得图像获取信号,由此可以减小叠加于图像获取信号上的噪声成分。

[0078] 然后,将参照图5A和5B来描述于其内焦点检测信号和图像获取信号被读出的帧时间段以及于其内仅图像获取信号被读出的帧时间段的一系列读出操作的结构示例。

[0079] 图5A是示意性地示出包含 16×16 个像素20的像素阵列10的平面图,而图5B是示出像素阵列10中的行的操作顺序的时序图。在图5B中,水平轴代表时间,并且垂直轴对应于图5A的像素阵列10的行位置。

[0080] 在图5B中,时间段101是如下的时间段,于其内执行读出被包含于像素阵列10的一部分中的多个像素20的焦点检测信号和图像获取信号的行扫描,并且时间段101对应于在其期间执行图3所示的时序图的操作的时间段。时间段103是如下的时间段,于其内执行读取被包含于与在时间段101内从其中读出信号的像素阵列10中的部分不同的部分中的多个像素20的仅图像获取信号的行扫描,并且时间段103对应于在其期间执行图4所示的时序图的操作的时间段。

[0081] 在图5B中,信号HD是行的识别信号,并且当信号HD变为H电平的信号时,读出被移至下一行上。例如,当信号HD在时刻t50变为H电平的信号时,对第三行的读出的时间段101开始,并且当接下来信号HD在时刻t51变为H电平的信号时,对第六行进行的读出的时间段101开始。以此方式,从像素阵列10中依次提取第三、第六、第九、第十二及第十五行,并且执行用于读出焦点检测信号和图像获取信号的行扫描。于其内读出该焦点检测信号和图像获取信号的该帧时间段在下文被称为“帧A”。

[0082] 此外,在图5B中,信号VD是帧识别信号,并且当信号VD变为H电平的信号时,操作被移至下一个帧上。例如,在时刻t50,当信号VD变为H电平的信号时,开始对帧A的读出,并且在时刻t53,当接下来信号VD变为H电平的信号时,开始对下一帧的读出。

[0083] 在图5B中,时间段102是于其内重置积累于光电二极管22和26中的电荷的重置时间段。具体而言,使得传输脉冲信号PTX1和PTX2以及相应行的重置脉冲信号PRES成为H电平的信号,从而使得光电二极管22和26的电荷被重置。此时,由于选择脉冲信号PSEL是L电平的信号,因而不不管是读出时间段都可以执行重置操作。例如,在时刻t52,虽然第九行处于读出时间段101,但是第三行处于光电二极管22和26的重置时间段102。

[0084] 在时刻t53,当信号VD再次变为H电平的信号时,操作被移至于其内仅读出图像获取信号的帧上。于其内仅读出图像获取信号的这个帧时间段在下文被称为“帧B”。在帧B内的行扫描中,在时间段103内执行图4所示的时序图的操作。

[0085] 在图5B的示例中,在帧A内还没有执行的对第一、第二、第四、第五、第七、第八、第十、第十一、第十三、第十四和第十六行的读出在帧B内执行。帧B的读出操作在时刻t55终止,在该时刻t55,信号VD接着变为H电平的信号。

[0086] 在图5B中,时间段104是仅从其读出图像获取信号的行的重置时间段,并且重置过程类似于上述时间段102的过程。在帧B的读出终止的时刻t55之后,帧A的读出操作以及帧B的读出操作被重复,类似于以上的描述。

[0087] 在这样做时,可以实现包括于其内读出焦点检测信号和图像获取信号的帧时间段以及于其内仅读出图像获取信号的帧时间段的一系列读出操作。

[0088] 注意,在日本专利申请公开No.2013-211833所描述的技术中,当N信号、A信号和(A

+B) 信号被读出时,用于焦点检测的信息以及图像信息两者都被获得。因此,从N信号被读出时到(A+B) 信号被读出时的读取时间变长,并且在放大器MOS晶体管的栅极引起的噪声变大。即使该噪声在焦点检测方面处于可接受的水平,但是因为图像信号在噪声方面更严重,所以该噪声可能变得可见,并且使图像质量劣化。

[0089] 相比之下,在本实施例中,当信号按照N信号→A信号→(A+B) 信号的顺序被读出时,(A+B) 信号并未被作为图像信息,而是仅用于获取焦点检测信号的目的。当图像信息被获取时,只有N信号和(A+B) 信号被读出,并且与信号按照N信号→A信号→(A+B) 的顺序被读出的情形相比具有较小噪声的(A+B) 信号被用作图像信息。因此,与日本专利申请公开No. 2013-211833所描述的技术相比,图像质量可以被提高。

[0090] 此外,在日本专利申请公开No. 2013-211833所描述的技术中,在同一帧时间段内执行N信号→A信号→(A+B) 信号的读出以及N信号→(A+B) 信号的读出。在这种情况下,从其读出N信号→A信号→(A+B) 信号的行以及从其读出N信号→(A+B) 信号的行具有不同长度的读取时间。因此,积累时间段的连续性被削弱。结果,当活动的对象被捕获时,尤其是当运动的图像被捕获时,图像质量会劣化,诸如对象的边界看起来较粗糙的情形。此外,有必要在系统上的行单元中切换驱动方法。因此,读出会变得复杂。

[0091] 相比之下,在本实施例中,于其内按照N信号→A信号→(A+B) 信号的顺序读出信号的帧A以及于其内按照N信号→(A+B) 信号的顺序读出信号的帧B被分离。因此可以确保积累时间段的连续性。因此,对象的粗糙边界可以被消除,并且可以抑制裂缝卷帘快门(slit rolling shutter)时引起的运动物体的失真。此外,还可以在帧单元内执行驱动方法的切换。因此,存在着简化系统的效果。

[0092] 此外,本实施例的特征还在于用于获取焦点检测信息的行以及用于获取图像信息的行被分离。即,所谓的图像的稀疏行(thinned-out rows)被分配给用于获取焦点检测信息的行。因此,可以将积累时间段独立地设定于图像区与焦点检测区之间。

[0093] 此外,在本实施例的驱动方法中,帧A的时间段以及帧B内的读出行的积累时间段(积累时间段B)可以在时间上重叠。类似地,帧B的时间段以及帧A内的读出行的积累时间段(积累时间段A)可以在时间上重叠。在本实施例中,读出操作和积累时间段可以被复用。因此,可以容易地设定每个行的积累时间段,并且可以获得具有高连续性的良好图像。

[0094] 如上所述,根据本实施例,在包含设置有一对光电转换单元的多个像素的成像装置中,可以在不使图像质量劣化的情况下容易地读出焦点检测信号和图像获取信号两者。

[0095] [第二实施例]

[0096] 将参照图6来描述根据本发明的第二实施例的驱动成像装置的方法。以相同的附图标记来表示与图1至5B所示的根据第一实施例的成像装置和驱动该成像装置的方法类似的结构要素,并且关于它们的描述被省略或者简要描述。

[0097] 图6是示出根据本实施例的成像装置的驱动方法的时序图。

[0098] 在本实施例中,将描述驱动图1至2B所示的根据第一实施例的成像装置的另一种方法。

[0099] 根据本实施例的驱动成像装置的方法根据图6所示的时序图来执行帧A的读出以及帧B的读出。在图6中,时间段101是于其内执行读出焦点检测信号和图像获取信号的行扫描的时间段,并且对应于在其内执行图3所示的时序图的操作的时间段。时间段102是已经

从其读出焦点检测信号和图像获取信号的行的重置时间段。时间段103是于其内执行仅读出图像获取信号的行扫描的时间段,并且对应于在其内执行图4所示的时序图的操作的时间段。时间段104是已经从其读出仅图像获取信号的行的重置时间段。

[0100] 如图6所示,在根据本实施例的驱动成像装置的方法中,在帧A的时间段(时刻t60至t62)内从所有行的像素读出焦点检测信号。此外,在帧B的时间段(时刻t62至t64)内从所有行的像素读出图像获取信号。

[0101] 在这种情况下,类似于第一实施例的情形,与帧A内的焦点检测信号的读出相比,帧B内的行扫描的读出可以在较短的时间段内被执行。因此,可以获得噪声影响小的良好图像。

[0102] 此外,在本实施例的驱动方法中,帧A的时间段以及帧B内的读出行的积累时间段(积累时间段B)可以在时间上重叠。类似地,帧B的时间段以及帧A内的读出行的积累时间段(积累时间段A)可以在时间上重叠。因此,可以获得具有高连续性的良好图像。

[0103] 如上所述,根据本实施例,在包含设置有一对光电转换单元的多个像素的成像装置中,可以在不使图像质量劣化的情况下容易地读出焦点检测信号和图像获取信号两者。

[0104] [第三实施例]

[0105] 将参照图7来描述根据本发明的第三实施例的驱动成像装置的方法。以相同的附图标记来表示与图1至5B所示的根据第一实施例的成像装置和驱动该成像装置的方法类似的结构要素,并且关于它们的描述被省略或者简要描述。

[0106] 图7是示出根据本实施例的成像装置的驱动方法的时序图。

[0107] 在本实施例中,将描述驱动图1至2B所示的根据第一实施例的成像装置的另一种方法。

[0108] 根据本实施例的驱动成像装置的方法根据图7所示的时序图执行帧A的读出、帧B的读出、帧A'的读出以及帧B'的读出。在图7中,时间段101是于其内执行读出焦点检测信号和图像获取信号的行扫描的时间段,并且对应于在其内执行图3所示的时序图的操作的时间段。时间段102是焦点检测信号和图像获取信号的读出行的重置时间段。时间段103是于其内执行仅读出图像获取信号的行扫描的时间段,并且对应于在其内执行图4所示的时序图的操作的时间段。时间段104是仅图像获取信号的读出行的重置时间段。

[0109] 如图7所示,在根据本实施例的驱动成像装置的方法中,在帧A的时间段(时刻t70至t72)内从所有行的像素读出焦点检测信号。此外,在帧B的时间段(时刻t72至t74)内从所有行的像素读出图像获取信号。在这种情况下,类似于第二实施例的情况,与帧A内的焦点检测信号的读出相比,帧B内的行扫描的读出可以在较短的时间段内被执行。因此,可以获得噪声影响小的良好图像。

[0110] 此外,在根据本实施例的驱动成像装置的方法中,行被稀疏化,并且在紧随帧B的帧A'的时间段(时刻t74至t75)以及紧随帧A'的帧B'的时间段(时刻t75至t76)内执行读出。即,在帧A'内,从第一、第四、第七、第十、第十三及第十六行读出焦点检测信号。此外,在帧B'内,从第二、第三、第五、第六、第八、第九、第十一、第十二、第十四及第十五行读出图像获取信号。以此方式,即使行的稀疏率被改变,并且读出被执行,也仍然可以执行噪声影响小的读出。

[0111] 此外,在本实施例的驱动方法中,帧A的时间段以及帧B内的读出行的积累时间段

(积累时间段B)可以在时间上重叠。类似地,帧B的时间段以及帧A内的读出行的积累时间段(积累时间段A)可以在时间上重叠。因此,可以获得具有高连续性的良好图像。对于帧A'的时间段和积累时间段B'以及帧B'的时间段和积累时间段A'同样如此。

[0112] 此外,在本实施例中,已经描述了在帧A'和帧B'的时间段内执行稀疏化操作的情况。但是,添加并读出多个像素的信号的操作以及删去(cut out)和读出像素阵列10的一部分区域的操作可以获得类似的效果。

[0113] 如上所述,根据本实施例,在包含设置有一对光电转换单元的多个像素的成像装置中,可以在不使图像质量劣化的情况下容易地读出焦点检测信号和图像获取信号两者。

[0114] [第四实施例]

[0115] 将参照图8来描述根据本发明的第四实施例的成像系统。以相同的参考符号来表示与图1至7所示的根据第一至第三实施例的成像装置以及驱动该成像装置的方法类似的结构要素,并且关于它们的描述被省略或者简要描述。

[0116] 图8是示出根据本实施例的成像系统的结构的示意图。

[0117] 根据本实施例的成像系统800包含例如光学单元810、成像装置100、图像信号处理单元830、记录/通信单元840、时序控制单元850、系统控制单元860和回放/显示单元870。对于成像装置100,使用以上实施例中描述的成像装置100。

[0118] 作为光学系统(诸如透镜)的光学单元810使来自对象的光成像于成像装置100的像素阵列10上,并且形成该对象的图像,在该像素阵列10中按照二维矩阵的方式来布置多个像素20。成像装置100以基于来自时序控制单元850的信号的时序输出根据成像于像素阵列10上的光的信号。从成像装置100输出的信号被输入图像信号处理单元830,并且图像信号处理单元830根据由程序等确定的方法来执行信号处理。通过图像信号处理单元830中的处理获得的信号作为图像数据被传输至记录/通信单元840。记录/通信单元840将用于形成图像的图像信号传输至回放/显示单元870,以使得回放/显示单元870回放/显示运动的图像或静止的图像。此外,记录/通信单元840在接收到来自图像信号处理单元830的信号时执行与系统控制单元860间的通信,并且还执行操作以在记录介质(未示出)上记录用于形成图像的信号。

[0119] 系统控制单元860在总体上控制成像系统的操作,并且控制光学单元810、时序控制单元850、记录/通信单元840和回放/显示单元870的驱动。此外,系统控制单元860包含例如作为记录介质(未示出)的存储器件,并且将控制成像系统的操作所必需的程序等记录于该记录介质中。此外,系统控制单元860将根据用户的操作等来切换驱动模式的信号供应至成像系统的内部。具体的示例包括待被读出的行或待被重置的行的改变、与电子变焦相关联的视角的改变以及与防振相关联的视角的转变。时序控制单元850基于系统控制单元860的控制来控制成像装置100和图像信号处理单元830的驱动时序。

[0120] 成像系统800基于上述实施例所描述的A信号和(A+B)信号来执行焦点检测。此外,可以在不使用帧A内获得的(A+B)信号的情况下仅使用帧B内获得的(A+B)信号来形成图像。

[0121] 如上所述,成像系统由根据第一至第三实施例的成像装置组成,由此可以实现高性能的成像系统。

[0122] [修改实施例]

[0123] 本发明并不限于上述实施例,并且可以进行各种修改。

[0124] 例如,在第一实施例中,在帧A内执行对第 $(3n+1)$ 行的读出,并且在帧B内执行对第 $(3n+2)$ 行和第 $3n$ 行的读出,其中 n 是0或更大的整数。但是,对将在每个帧内读出的行的选择并不限于该实施例。对于第三实施例的帧A'和帧B'同样如此。

[0125] 此外,在上述实施例中,已经描述了其中在图3所示的过程中于帧A内读出焦点检测信号和图像获取信号的情况。但是,在帧A的时间段内,对图像获取信号的读出并非是必不可少的,并且可以只检测至少仅焦点检测信号。

[0126] 因此,可以分别读出光电二极管22和光电二极管26的信号,作为A信号和B信号,而不是如图3所示地读出A信号和 $(A+B)$ 信号。 $(A+B)$ 信号和B信号两者可以被至少说成是基于光电二极管26中生成的信号电荷的信号,或者反映光电二极管26中生成的信号电荷的信号。

[0127] 作为这种情况下的具体的读出方法,可以考虑例如使得重置脉冲信号PRES变为高电平的信号,并且在图3所示的操作中于时刻 t_{19} 至 t_{20} 期间重置放大器MOS晶体管32的输入节点。在这种情况下,基于光电二极管22的信号成分被重置,并且因此从时刻 t_{22} 至 t_{24} 经受了AD转换的信号仅为基于光电二极管26的信号成分。该信号用作B信号。

[0128] 注意,通过在B信号的读出之前重置放大器MOS晶体管32的输入节点而引起的N信号不同于在时刻 t_{12} 引起的N信号。因此,该时刻所引起的N信号同样经受AD转换,并且N信号与B信号之差被获得,由此可以减小噪声。但是,鉴于图像信号的S/N比不为仅用于焦点检测的信号所需的事实,可以优选地在不执行于B信号的读出之前引起的N信号的读出的情况下执行对操作的加速。

[0129] 此外,在上述实施例中,已经描述了其中在帧A的操作被执行之后执行帧B的操作的情况。但是,可以在帧B的操作被执行之后执行帧A的操作。在这种情况下,可以获得与上述实施例类似的效果。

[0130] 此外,在上述实施例中,已经描述了其中具有AD转换器的数字输出传感器被用作信号处理电路40的情况。但是,可以使用模拟输出传感器,而不是数字输出传感器。在模拟输出传感器的情况下,只要采用读出N信号、A信号和 $(A+B)$ 信号的系,那么从N信号到 $(A+B)$ 信号的信号读取时间也不同,取决于是否读出A信号。因此,可以获得与上述实施例类似的效果。

[0131] 此外,在第一至第三实施例中,通过基于重置电位来获取输出信号并且执行相关双采样来去除噪声成分。但是,并不一定要执行相关双采样。

[0132] 此外,在上述实施例中,已经描述了其中被包含于一个像素中的光电转换单元(光电二极管)的数量为2的情形。但是,该数量并不一定为2,只要它为2或更大即可。此外,像素内读出电路的结构并不限于图1所示的结构。

[0133] 此外,根据第一至第三实施例的成像装置可应用于其上的成像系统并不限于第四实施例所描述的成像系统,并且该成像装置可以广泛地应用于使用成像装置的各种成像系统。

[0134] [其它实施例]

[0135] 本发明的实施例还可以由系统或装置的计算机实现,该系统或装置的计算机读取并且执行记录在存储介质(其还可以被更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以便执行一个或多个上述实施例的功能,和/

或包括用于执行一个或多个上述实施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC)),以及可由该系统或装置的计算机,例如通过从存储介质读取并执行计算机可执行指令以执行一个或多个上述实施例的功能,和/或控制一个或多个电路以执行一个或多个上述实施例的功能而执行的方法,实现本发明的实施例。该计算机可以包括一个或多个处理器(例如中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)),并且可以包括分离的计算机或者分离的处理器网络,以便读取并且执行该计算机可执行指令。该计算机可执行指令可例如被从网络或者存储介质提供给计算机。存储介质可以包括,例如,硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储设备、光盘(诸如压缩盘(CD)、数字通用盘(DVD)或者蓝光盘(BD)TM)、闪速存储器设备和存储卡等中的一个或多个。

[0136] 其它实施例

[0137] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0138] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明并不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书的范围应当被给予最广泛的解释,以包括所有此类修改及等价结构和功能。

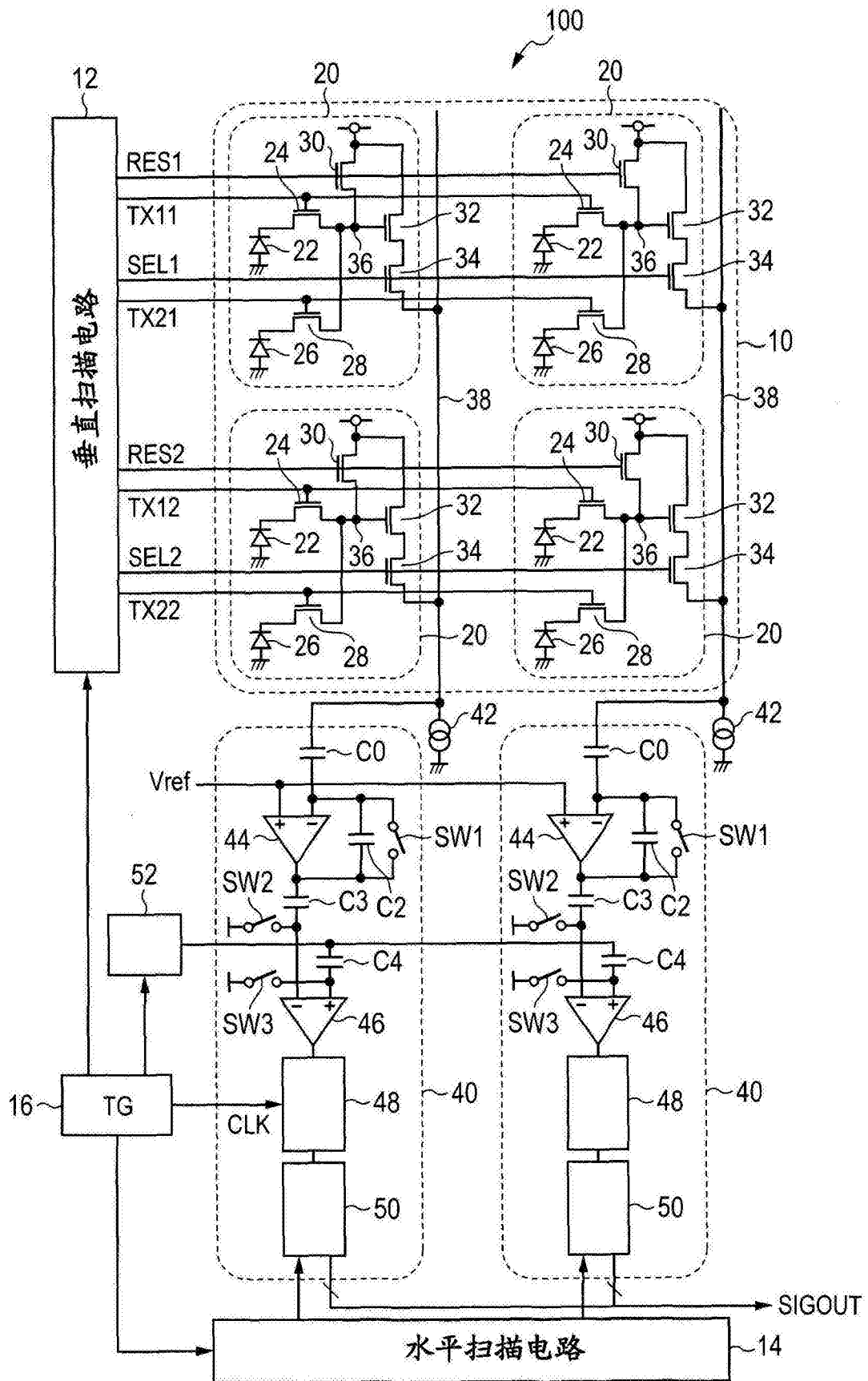


图1

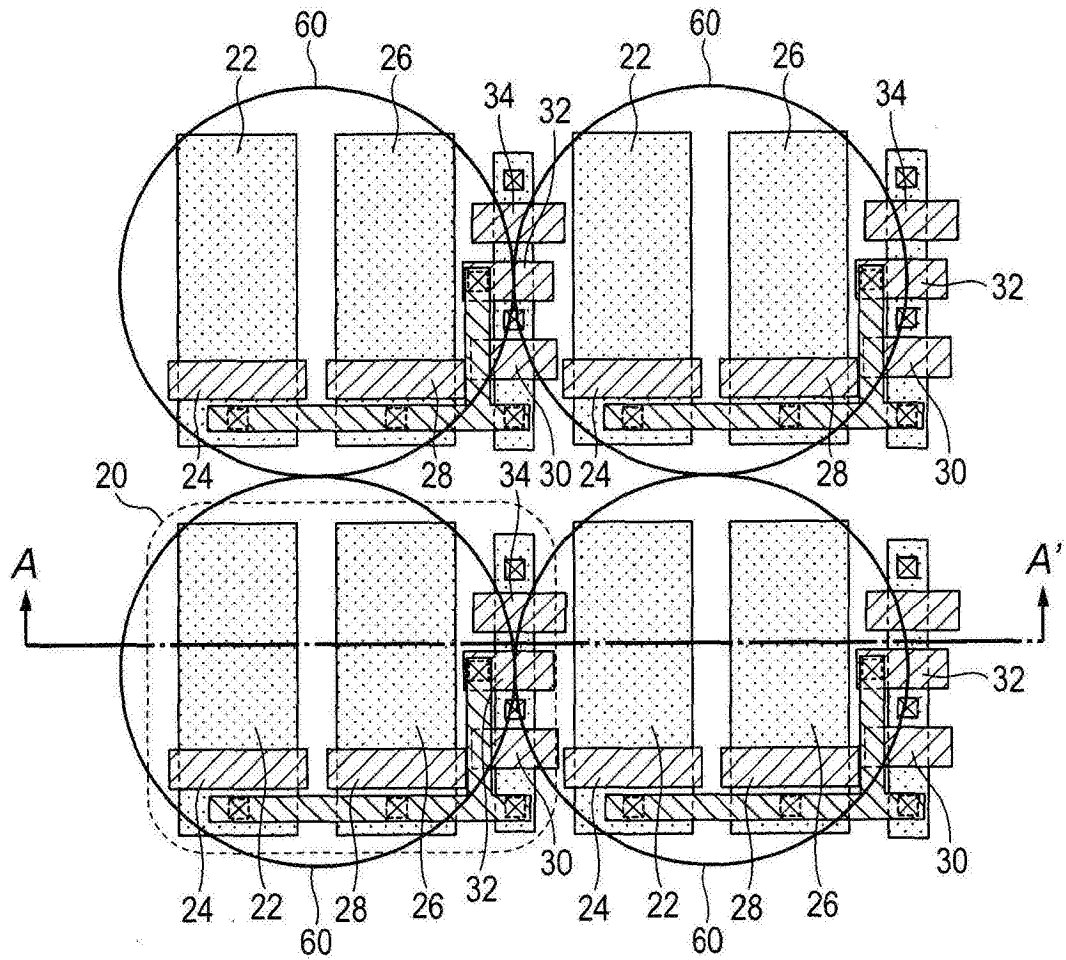


图2A

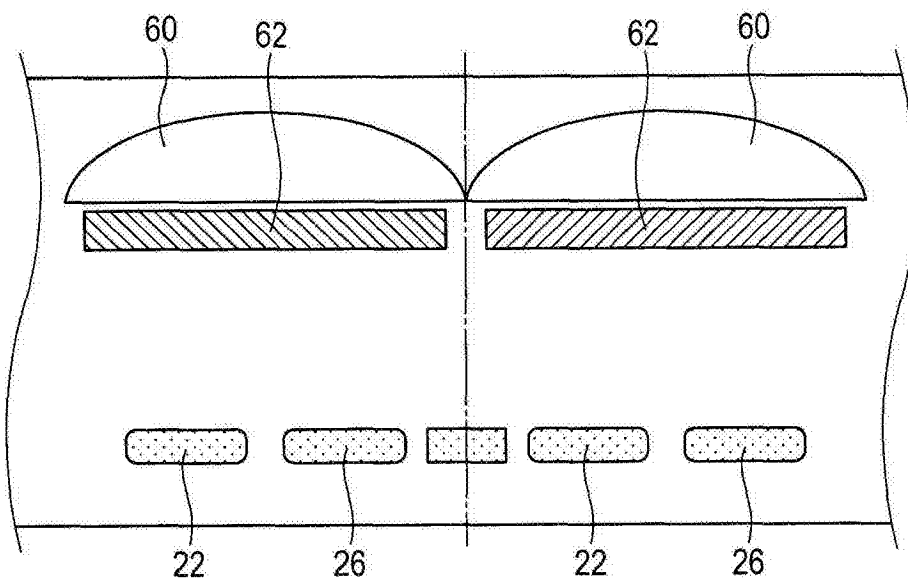


图2B

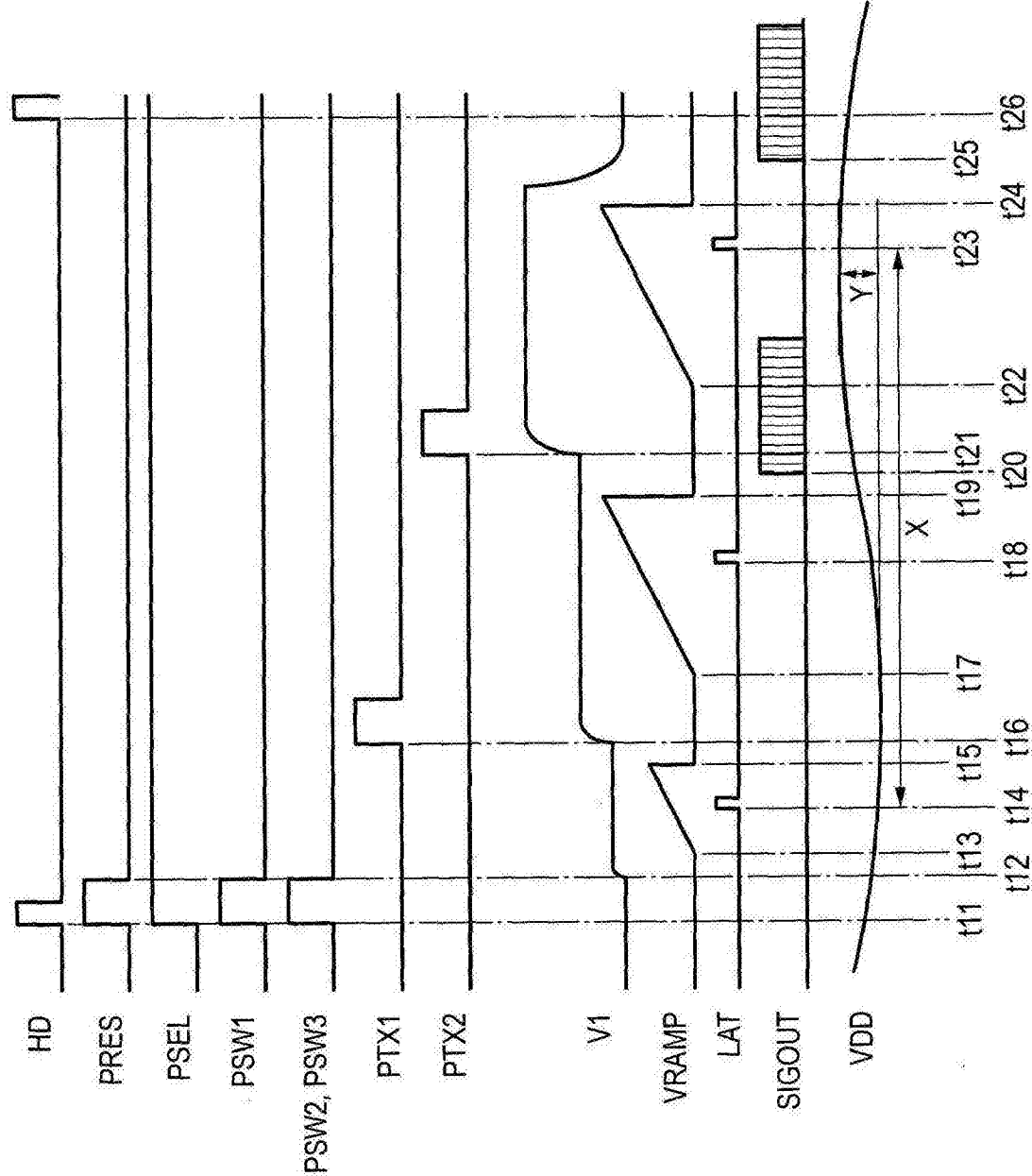


图3

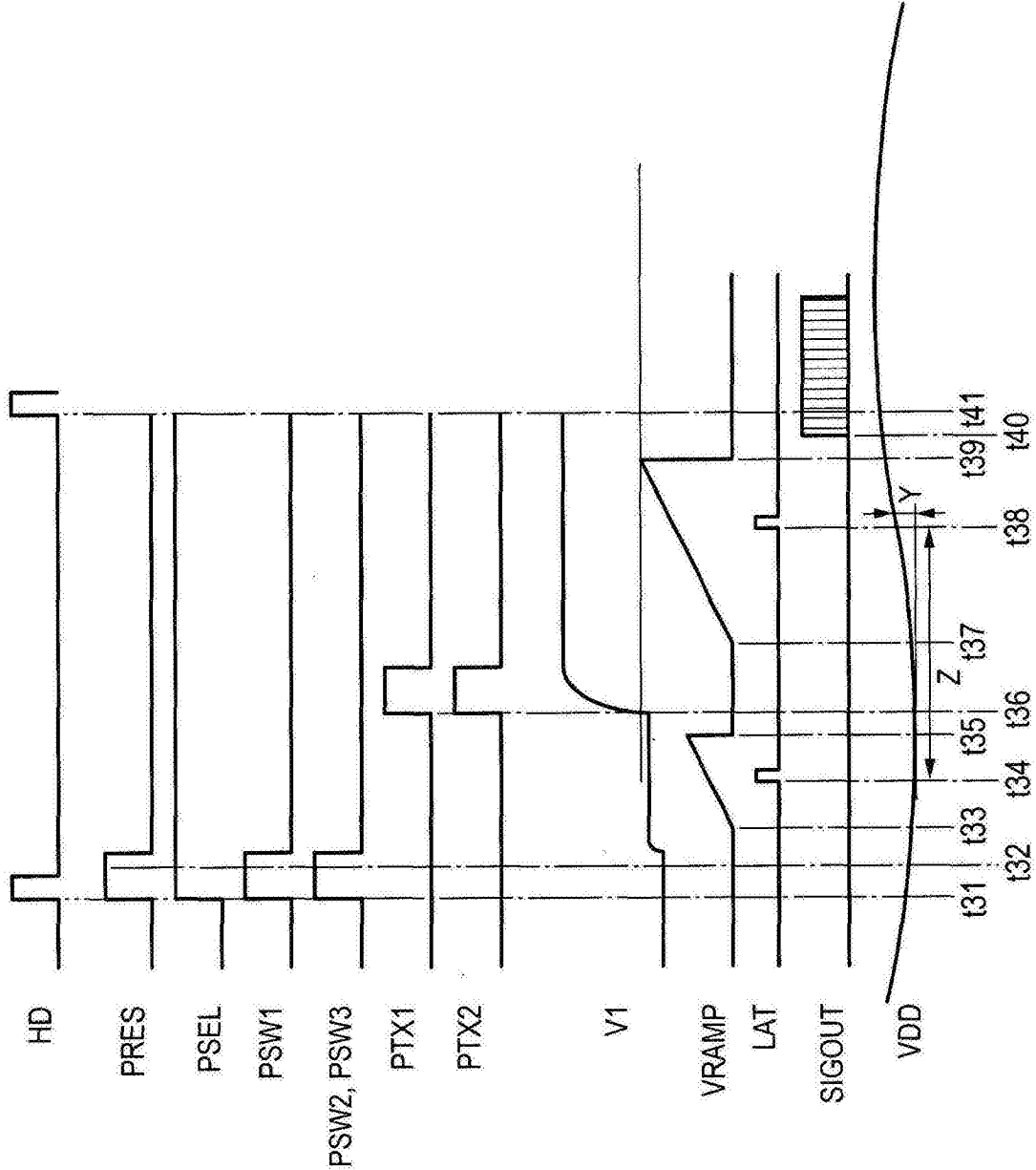


图4

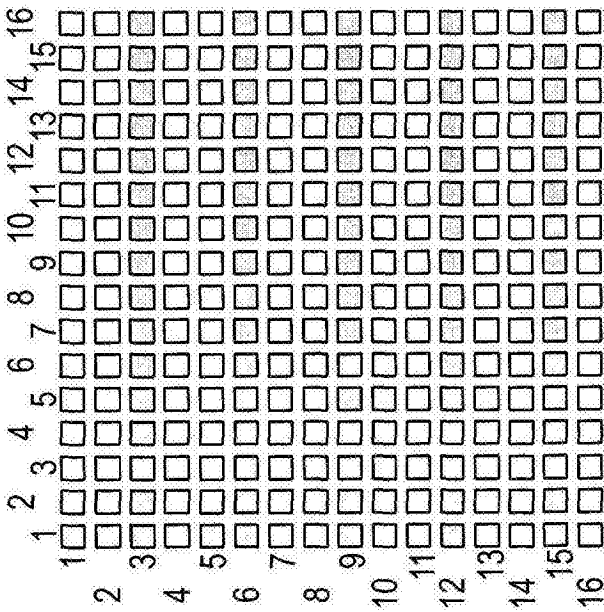


图5A

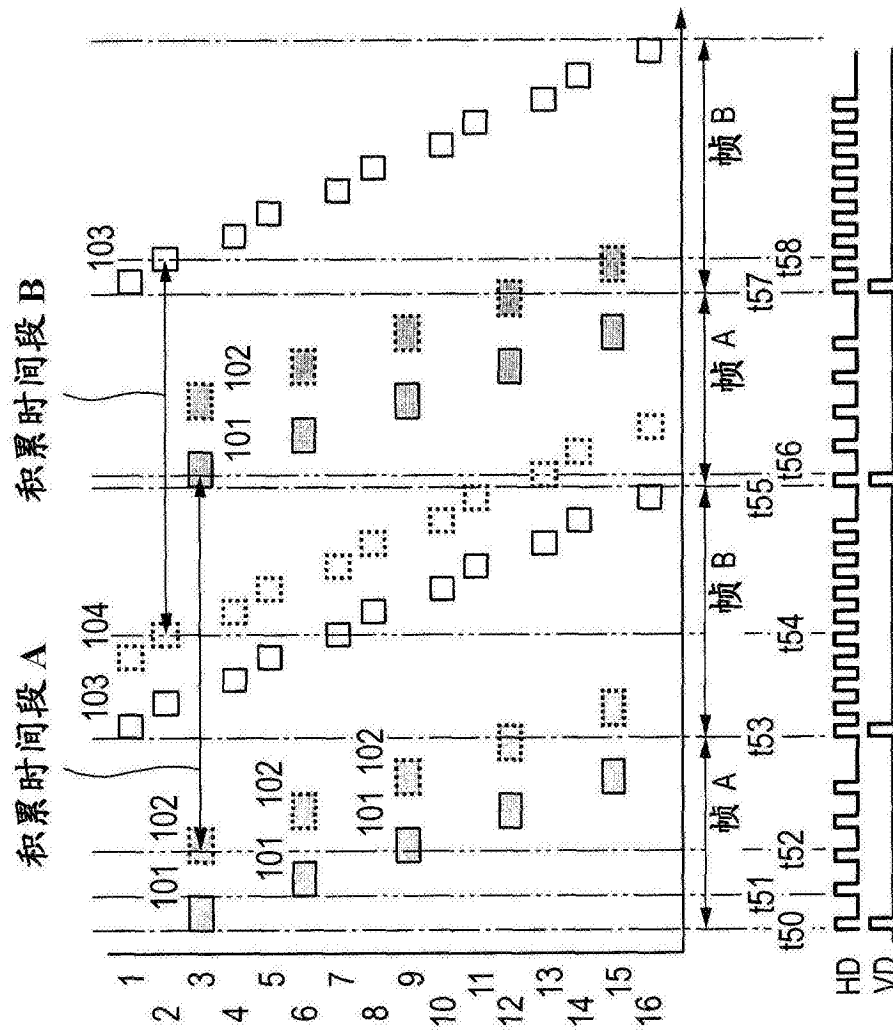


图5B

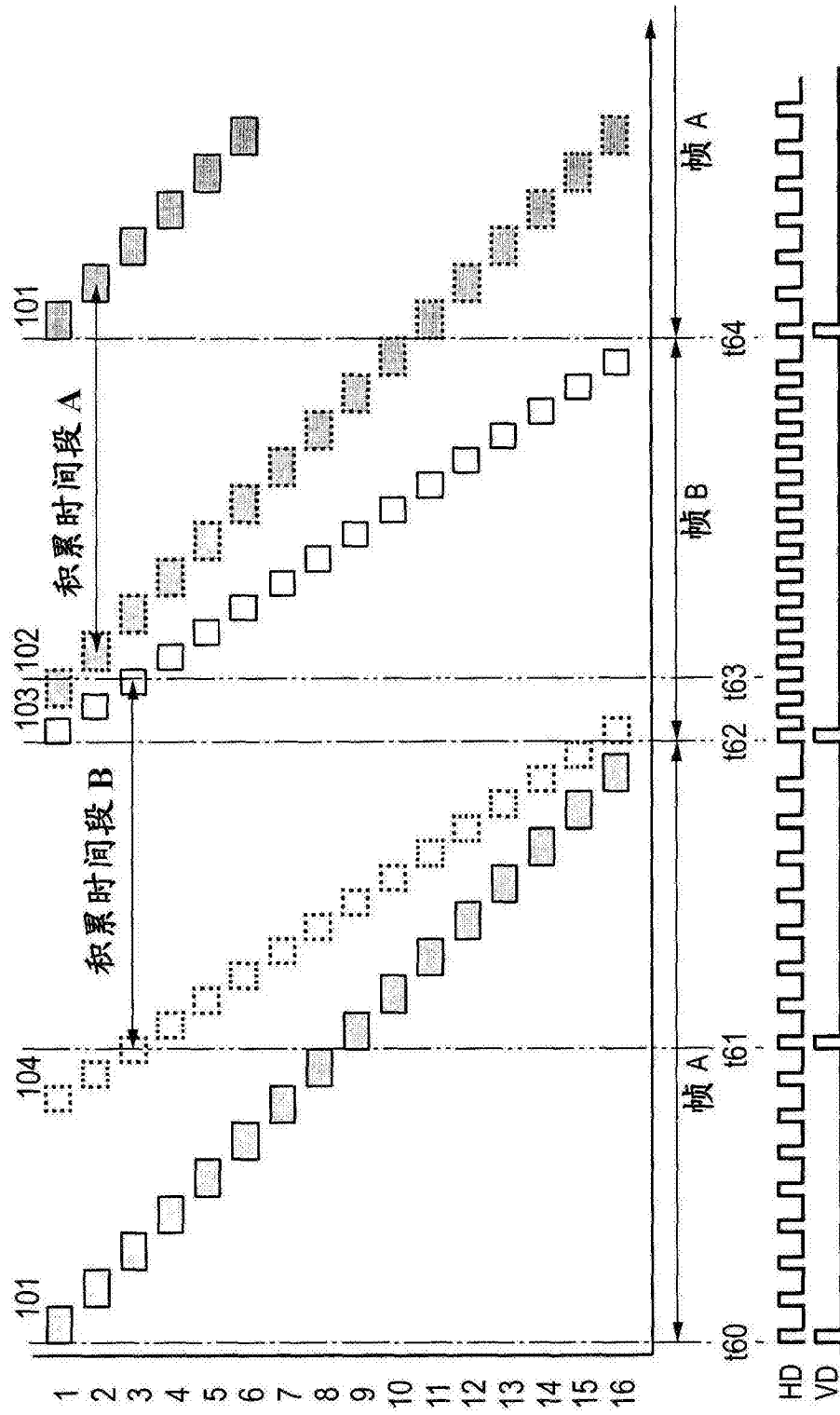


图6

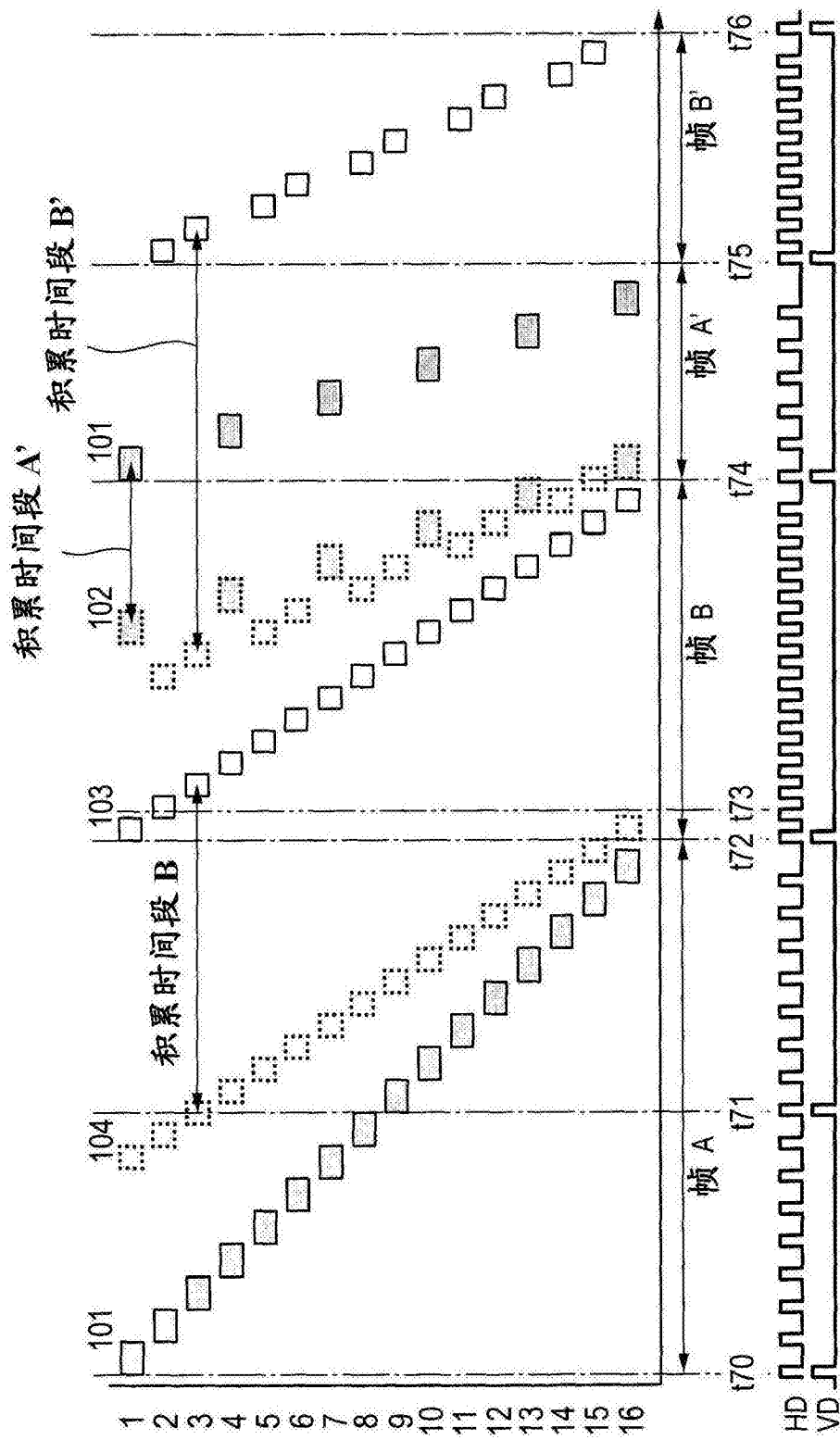


图7

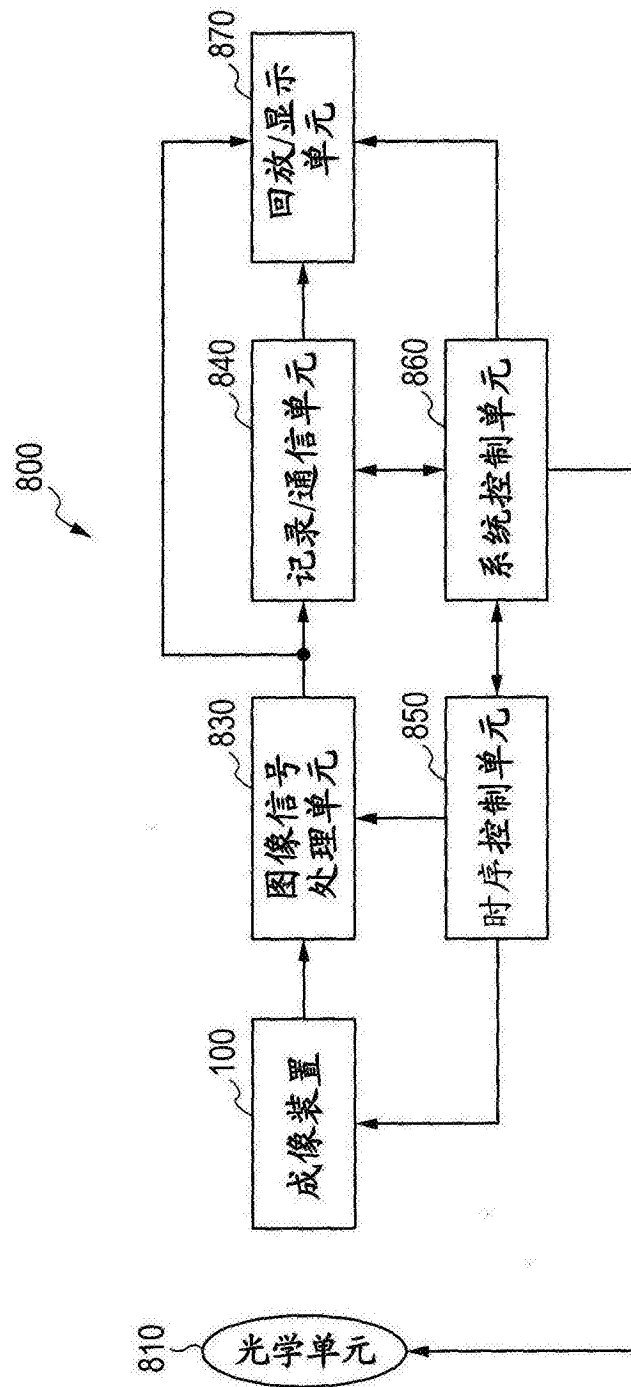


图8