



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103139494 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201210527605. 7

US 2008/0180555 A1, 2008. 07. 31,

(22) 申请日 2012. 11. 30

CN 101483712 A, 2009. 07. 15,

(30) 优先权数据

US 2010/0085448 A1, 2010. 04. 08,

2011-265073 2011. 12. 02 JP

审查员 李晶

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 石井美绘

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

H04N 5/374(2011. 01)

H04N 5/3745(2011. 01)

H04N 5/378(2011. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2010/131533 A1, 2010. 11. 18,

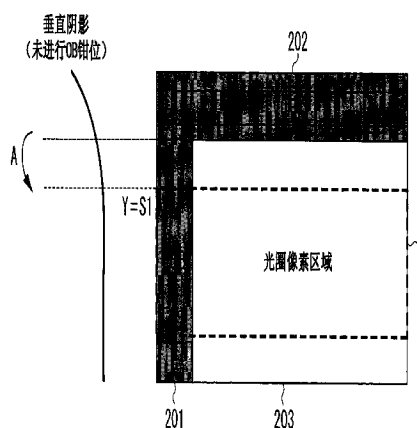
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

摄像装置

(57) 摘要

本发明提供一种摄像装置,其包括具有多个图像传感器的摄像设备,该摄像装置被配置为接收入射在摄像设备上的光线,获得基于接收的光线的输出电压,并生成基于该输出电压的图像。多个图像传感器具有积累并输出基于入射光生成的电荷的光圈像素区域以及遮蔽的光学黑色区域。摄像设备进行跳跃操作以任意地且非连续地选择读取行。通过进行由于跳跃操作而在非连续读取期间产生的落差量的偏移校正,能够校正由跳跃读取导致的落差。



1. 一种摄像装置,所述摄像装置包括:

图像传感器,在该图像传感器中,按二维矩阵布置有各自输出基于通过光电转换生成的电荷的信号的一个像素,所述图像传感器包括光圈像素区域、在所述光圈像素区域的上部设置的第一遮光区域以及与所述光圈像素区域中的各行相对应设置的第二遮光区域;

读取单元,其针对各行从所述图像传感器读取图像信号;

选择单元,其选择所述图像传感器的读取行;

校正单元,其基于从当前读取行的第二遮光区域读取的黑电平基准信号、以及从第一遮光区域或所述当前读取行之前的读取行的第二遮光区域读取的黑电平基准信号,针对各行校正从所述光圈像素区域读取的图像信号的黑电平;以及

控制单元,其在所述图像传感器的读取行由所述选择单元非连续选择的情况下,进行控制以使所述校正单元在考虑从非连续读取行的所述光圈像素区域中读取的图像信号中发生的信号电平的差的情况下、校正从所述光圈像素区域读取的图像信号的黑电平。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述控制单元在所述图像传感器的读取行由所述选择单元非连续选择的情况下,基于所述黑电平基准信号计算从非连续读取行的所述光圈像素区域读取的图像信号中发生的信号电平的差。

3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,所述控制单元使用来自多个帧的信号计算所述信号电平的差。

4. 根据权利要求1所述的摄像装置,所述摄像装置还包括:

存储单元,其针对摄像条件以及跳跃位置预先存储所述信号电平的差。

5. 根据权利要求1所述的摄像装置,所述摄像装置还包括:

存储单元,其针对包括所述信号电平的差的各行预先存储校正量。

6. 根据权利要求1所述的摄像装置,所述摄像装置还包括:

设置单元,其设置摄像感光度,

其中所述控制单元在由所述设置单元设置的摄像感光度高于预定摄像感光度的情况下,进行控制以使所述校正单元在考虑从非连续读取行的所述光圈像素区域中读取的图像信号中发生的信号电平的差的情况下、校正从所述光圈像素区域读取的图像信号的黑电平。

摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包括图像传感器的摄像装置。

背景技术

[0002] 近来,互补金属氧化物半导体(Complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)图像传感器经常被用于数字单反照相机以及摄像机。这些 CMOS 图像传感器需要有更多的像素、更快的成像速度以及更高的 ISO(高感光度)。具有如此多像素的 CMOS 传感器在拍摄高清晰度静止图像方面非常有效。近来,像素数已经超过了一千万。另一方面,拍摄运动图像所需的像素数少于拍摄静止图像所需的像素数,并且对于普通运动图像,所需的像素数约为 30 万。即使对于支持全高清(HD)标准的高清的运动图像,该数目也只是约两百万像素。此外,帧频约为 30 帧/秒或 60 帧/秒。

[0003] 当使用设计为拍摄静止图像的具有很多像素的 CMOS 传感器来拍摄运动图像时,从像素数以及帧频的观点来看,一般进行像素稀疏(thinning)处理或像素加法处理。此外,为高速读取像素信号,还采用通过进行跳跃读取来仅读取要使用区域的图像的方法。一般地,以 3:2 的宽高比来构成 CMOS 传感器的成像平面。然而,由于高清的宽高比为 16:9,因此在高清运动图像模式下,不使用传感器的顶部以及底部。所以,如果在跳过不使用的区域的情况下读取像素信号,则可以缩短读取时间。

[0004] 此外,如日本专利特开第 2009-17517 号公报所讨论,例如,还存在如下摄像装置,该摄像装置包括通过在成像画面的任意位置处切割图像、来在不降低分辨率的情况下进行放大显示的模式。在这种情况下,能够通过只跳跃读取任意区域中的像素信号,而不是读取图像传感器中的所有像素的像素信号,来进行 30 帧/秒的高速显示。

[0005] 通常,为获得用作信号电平基准的信号(黑基准信号),图像传感器包括由多个对光无反应的遮蔽的光学黑色像素(OB 像素)形成的光学黑色区域(OB 区域)。在有效像素区域左侧设置有 HOB 区域,并且在有效像素区域的上部设置有 VOB 区域。基于通过将 OB 像素的输出信号钳位(Clamp)在预定的电平而在光学黑色区域中获得的信号电平,来进行有效像素信号的计算处理。具体地,能够校正长时间曝光导致的暗电流和暗时信号的垂直方向的阴影。

[0006] 现在将描述将 OB 像素输出钳位在预定电平的操作。例如在日本专利特开第 2008-41776 号公报中讨论这样的操作。首先,在监控 VOB 区域的信号输出的同时,通过以大的增益提供反馈以使输出信号快速到达预定目标电平来进行钳位操作(高速钳位)。然后,当已钳位到目标电平时,监控区域移动到 HOB 区域,并且通过以小的增益提供反馈以使 HOB 区域的输出信号缓慢到达预定目标电平来继续钳位操作(低速钳位)。由此,可以通过对 HOB 区域进行低速钳位来校正垂直方向的阴影。

[0007] 然而,当如上所述进行跳跃读取的驱动时,如果垂直方向阴影较大,则在跳跃前后的边界上产生偏移落差(offset step)。如果不考虑偏移落差而进行低速钳位,则可能无法及时进行到预定电平的钳位操作,从而在画面上部可能残留未完成的校正。

发明内容

[0008] 本发明旨在提供一种能够校正由跳跃读取产生的落差的摄像装置。

[0009] 根据本发明的一个方面,一种摄像装置,所述摄像装置包括:图像传感器,在该图像传感器中,按二维矩阵布置有各自输出基于通过光电转换生成的电荷的信号的多像素,所述图像传感器包括光圈像素区域、在所述光圈像素区域的上部设置的第一遮光区域以及与所述光圈像素区域中的各行相对应设置的第二遮光区域;读取单元,其针对各行从所述图像传感器读取图像信号;选择单元,其选择所述图像传感器的读取行;校正单元,其基于从当前读取行的第二遮光区域读取的黑电平基准信号、以及从第一遮光区域或所述当前读取行之前的读取行的第二遮光区域读取的黑电平基准信号,针对各行校正从所述光圈像素区域读取的图像信号的黑电平;以及控制单元,其在所述图像传感器的读取行由所述选择单元非连续选择的情况下,进行控制以使所述校正单元在考虑从非连续读取行的所述光圈像素区域中读取的图像信号中发生的信号电平的落差量的情况下、校正从所述光圈像素区域读取的图像信号的黑电平。

[0010] 基于以上配置,能够合适地校正跳跃读取前后的落差量,并且能够获得图像的垂直方向的阴影落差被抑制的合适的图像。

[0011] 通过以下对示例性实施例的详细描述(参照附图),本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0012] 被并入说明书并构成说明书的一部分的附图,例示了本发明的示例性实施例、特征及方面,并且与文字描述一起用来说明本发明的原理。

[0013] 图1是根据本发明的第一示例性实施例的固体摄像装置的整体框图。

[0014] 图2是例示固体摄像装置中的像素区域的配置示例。

[0015] 图3是CMOS图像传感器中的像素单位(一个像素)的电路图。

[0016] 图4是例示整个CMOS图像传感器的配置示例的框图。

[0017] 图5例示了读出电路。

[0018] 图6是固体摄像装置的驱动时序图。

[0019] 图7A和图7B是跳跃读取摄像模式的操作示意图。

[0020] 图8是基于AFE的偏移钳位的框图。

[0021] 图9是例示第一示例性实施例的流程图。

[0022] 图10例示了根据传统方法的各行的OB钳位结果。

[0023] 图11例示了根据传统方法的OB钳位之后的垂直阴影。

[0024] 图12例示了根据第一示例性实施例的各行的OB钳位结果。

[0025] 图13例示了根据第一示例性实施例的OB钳位之后的垂直阴影。

[0026] 图14例示了根据第二示例性实施例的落差量的表格。

具体实施方式

[0027] 下面,将参照附图来详细描述本发明的各个示例性实施例、特征及方面。

[0028] 图 1 是根据本发明的第一示例性实施例的固体摄像装置的整体框图。在图 1 中, CMOS 图像传感器 101 将通过成像透镜(未示出)形成的被摄体图像转换为图像信号,并输出图像信号。模拟前端(AFE)102 是进行从图像传感器输出的图像信号的放大以及黑电平调整(OB 钳位)的信号处理电路。AFE 102 从定时生成电路 110 接收 OB 钳位定时以及 OB 钳位目标电平,并基于接收的信息进行图像信号处理。此外,AFE 102 将处理后的模拟图像信号转换为数字图像信号。数字前端(DFE)103 对由 AFE 102 转换的各像素进行诸如数字图像信号的校正以及像素重新排布等的数字处理。此外,DFE 103 还可以进行 OB 钳位。

[0029] 信息处理装置 105 进行诸如通过对从 DFE 103 输出的图像信号进行显像而向显示电路 108 输出图像的处理,以及经由控制电路 106 在记录介质 109 上记录的处理。控制电路 106 进行诸如从操作单元 107 接收指令并向定时生成电路 110 发送命令的控制。

[0030] 紧凑式闪存卡TM可被用于记录介质。存储电路 104 被用作信息处理装置 105 在显像阶段的工作存储器。存储电路 104 还被用作当持续进行摄像时进行的显像处理的缓冲存储器。操作单元 107 包括用于启动数字照相机的电源开关以及快门开关。

[0031] 快门开关指示开始诸如测量及聚焦等摄像准备操作。此外,快门开关发出指令来开始一系列的摄像操作,以处理通过驱动反光镜以及快门并对读取信号进行读取而从图像传感器 101 读取的信号。此外,操作单元 107 还包括用于设置各种摄像条件(诸如快门速度以及光圈的曝光条件,以及 ISO 感光度)的设置开关。

[0032] 图 2 例示了固体摄像装置中的像素区域的配置示例。如图 2 所例示,根据本示例性实施例的固体图像传感器包括光圈像素区域 203、水平方向光学黑色区域(HOB)201 以及垂直方向光学黑色区域(VOB)202。光圈像素区域 203 积累由入射光生成的电荷并输出图像信号。

[0033] HOB 201 是邻接光圈像素区域 203 在垂直方向的头部而设置的遮光像素区域。VOB 202 是邻接光圈像素区域 203 在水平方向的头部(在左侧)而设置的遮光像素区域。光圈像素区域 203、HOB 201 以及 VOB 202 具有相同的配置,不同的是,对 HOB 201 以及 VOB 202 进行了遮光而未对光圈像素区域 203 进行遮光。来自像素的信号从图 2 的左上起被读取,如箭头所指示。

[0034] 图 3 例示了在 CMOS 图像传感器中的像素单位(一个像素)电路的示例。光电二极管(PD)301 通过接收由成像透镜形成的光图像生成并积累电荷。由 PD 301 积累的电荷经由 MOS 晶体管构成的传送开关 302 传送到浮动扩散(FD)节点 304。电荷在 FD 节点 304 被转换成电压,电压被从源极跟随放大器 305 输出。选择开关 306 将一行的像素输出统一输出到垂直输出线 307。复位开关 303 复位 FD 节点 304 的电位,以及经由传送开关 302 将 PD 301 的电位复位为电位 VDD。

[0035] 图 4 是例示整个 CMOS 图像传感器的配置示例的框图。在图 4 中,垂直移位寄存器 401 将诸如行选择线 Pres、Ptx 以及 Psel 的信号输出到像素区域 400。像素区域 400 包括多个像素核 Pixel。各像素核 Pixel 如图 3 所示配置。像素信号分别针对偶数列以及奇数列输出到 CH1 以及 CH2 的垂直信号线。电源 407 连接到各垂直信号线 408。读出电路 402 经由 n- 通道 MOS 晶体管 403 向差分放大器 405 输出从垂直信号线 408 输入的像素信号,并经由 n- 通道 MOS 晶体管 404 向差分放大器 405 输出噪声信号。水平移位寄存器 406 控制晶体管 403 以及 404 的 on(开)/off(关)。差分放大器 405 输出像素信号与噪音信号之间

的差。

[0036] 用于在第 1 行中的多个像素核 Pixel 的传送开关 302 的门极 (gate), 各自共通地连接到在水平方向上延伸布置的第 1 行选择线 Ptx1。此外, 用于在同一行上的多个像素核 Pixel 的复位开关 303 的门极, 各自共通地连接到在水平方向上延伸布置的第 2 行选择线 Pres1。此外, 用于在同一行上的多个像素核 Pixel 的选择开关 306 的门极, 各自共通地连接到在水平方向上延伸布置的第 3 行选择线 Psel1。这些第 1 至第 3 行选择线 Ptx1, Pres1 以及 Psel1 连接到垂直移位寄存器 401 并被其驱动。对于图 4 例示的剩余行也是如此, 各像素核 Pixel 的传送开关 302 门极、复位开关 303 门极以及选择开关 306 门极共通地连接到行选择线 Ptx2 至 Ptx3、Pres2 至 Pres3 以及 Psel2 至 Psel3。

[0037] 选择开关 306 的源极连接到在垂直方向上延伸布置的垂直信号线的 Vout 端子。在同一列中布置的其他像素核 Pixel 的选择开关 306 的源极也连接到垂直信号线的 Vout 端子。垂直信号线的 Vout 端子连接到作为负载单元的恒定电流源 407。

[0038] 图 5 是图 4 例示的读出电路 402 (410) 的块的一列的电路示例。由虚线包围的部分的编号匹配列的编号。Vout 端子连接到各垂直信号线。

[0039] 图 6 是例示 CMOS 图像传感器的读取操作示例的时序图。在从 PD301 读取信号电荷之前, 复位开关 303 的门极线 Pres1 被设置为高电平。由此, PD 301 以及 FD 节点 304 门极被复位为复位电压 VDD。当复位开关 303 的门极线 Pres1 返回低电平时, 钳位开关的门极线 PcOr (图 5) 被同步设置为高电平。然后, 选择开关 306 的门极线 Psel1 被设置为高电平。由此, 叠加了复位噪声的复位信号 (噪声信号) 被读取到垂直信号线 Vout, 并且被钳位在各列的钳位电容中。

[0040] 然后, 在钳位开关的门极线 PcOr 返回到低电平之后, 噪声信号侧传送开关的门极线 Pctn 被设置为高电平, 并且复位信号被存储在各列中设置的噪声存储电容 Ctn 中。然后, 在图像像素侧复位开关的门极线 Pcts 已被设置为高电平之后, 传送开关 302 门极线 Ptx1 被设置为高电平, 由此随着 PD 301 的信号电荷被传送到源极跟随放大器 305 的门极, 基于传送的电荷的电压信号被读取到垂直信号线 Vout。然后, 在传送开关 302 门极线 Ptx1 已经返回到低电平之后, 图像信号侧传送开关的门极线 Pcts 被设置为低电平。

[0041] 由此, 来自复位信号的变化量 (光信号成分) 被读取到各列中设置的信号存储电容 Cts。基于直至这一点的操作, 连接到第 1 行的像素 Pixel 的信号被存储在连接到各列的信号存储电容 Ctn 以及 Cts 中。

[0042] 接下来, 基于从水平移位寄存器 406 (409) 供应的信号 Ph, 各列中的水平传送开关门极被依次设置为高电平。存储在信号存储电容 Ctn 以及 Cts 中的电压信号被依次读取到水平输出线 Chn 以及 Chs 中, 经过输出放大器的差分处理, 并且依次输出到输出端子 OUT。在读取各列的信号期间, 水平输出线 Chn 以及 Chs 被复位开关复位到复位电压 VCHRN 以及 VCHRS。

[0043] 基于以上操作, 连接到第 1 行的像素核 Pixel 的读取完成。然后, 基于来自垂直移位寄存器 401 的信号以同样的方式依次读取连接到第 2 以及后续行的像素核 Pixel 的信号来完成所有像素核 Pixel 的读取。可以通过基于来自垂直移位寄存器 401 的信号连接期望的行来进行后述的跳跃读取。

[0044] 接下来, 将描述根据图 1 至图 6 例示的本示例性实施例的摄像装置的跳跃读取操

作。图 7A 示意性例示了基于由图 1 例示的摄像装置 100 进行的滚动驱动的跳跃读取摄像模式中的操作。

[0045] 在图 7A 中,横轴表示时间,纵轴表示在 CMOS 图像传感器 101 中的行的位置。将描述由垂直移位寄存器 401 选择的 $Y = n\text{-th}$ 行中的操作的示例。在 $n\text{-th}$ 行中,首先,在时间 t_1 至时间 t_2 期间传送开关 302 以及复位开关 303 被接通,然后进行复位操作以移除在 $n\text{-th}$ 行 PD 301 以及 FD 节点 304 中积累的无用电荷。

[0046] 在时间 t_2 ,传送开关 302 被切断,并且 PD 301 积累光电荷的积累操作开始。进行积累操作直至时间 t_3 。在时间 t_3 ,开始光电荷传送以及读取操作。基于图 6 例示的时序图进行如上所述的操作。

[0047] 从传送开始的时间 t_3 到读取完成的时间 t_4 的时间是读取时间。以上是在 $n\text{-th}$ 行中进行的从积累到读取的一系列操作。 $n+1\text{-th}$ 行的操作被依次驱动,以使 $n+1\text{-th}$ 行的传送以及读取从 $n\text{-th}$ 行的读取完成的时间 t_4 开始。

[0048] 接下来,将描述跳跃读取。图 7B 是例示在 $S_0\text{-th}$ 行被读取后 $S_1\text{-th}$ 行被跳过时进行的操作顺序的放大图。在 $S_0\text{-th}$ 行的复位操作完成后,垂直移位寄存器通过应用 PRES(S_1) 以及 PTX(S_1) 来进行 $S_1\text{-th}$ 行的复位操作,然后以与 $n\text{-th}$ 行相同的方式驱动复位操作、积累操作、传送操作以及读取操作。在 $S_0\text{-th}$ 行的读取完成后开始 $S_1\text{-th}$ 行读取操作。后续行的操作被以相同的方式驱动。由此,通过仅读取需要的区域,可以迅速读取一张图像或一帧图像。

[0049] 图 8 是信号处理电路(图 1 中的 AFE 102)的框图,其例示了 AFE 进行的偏移钳位。来自 CMOS 图像传感器 101 的输出信号被可编程增益放大器(PGA)801 放大。在该操作期间,通过使用数模转换器(DAC)804 将由 OB 钳位单元 803 生成的数字信号转换成模拟信号来供应基准信号。模数转换器(ADC)802 将来自 PGA 801 的输出信号从模拟格式转换为数字格式,并输出所得的数字信号。

[0050] 在 OB 钳位单元 803 中,从目标电平设置单元 805 输入钳位目标值,并从 ADC 802 输出输出信号。此外,OB 钳位单元 803 在使得上述输出信号与目标值之间的差变为 0 的方向上生成基准信号,即,使得来自 CMOS 图像传感器的光学黑色区域(VOB 区域、HOB 区域)的输出信号通过由预定增益乘以上述差时而得到的值来接近钳位目标值的基准信号(在下文中,该值将被称为“钳位量”)。

[0051] 在输入来自钳位信号生成单元 806 的信号的同时进行该操作。预定增益大约为 $1/2$ 至 $1/64$ 。DAC 804 将由 OB 钳位单元 803 生成的基准信号从数字格式转换为模拟格式,并向 PGA 801 输出所得的模拟信号。由此,来确定输入到 PGA 801 的信号的基准电压。在 ADC 802 中,放大后的传感器信号被转换为数字信号。如上所述,尽管目标电平设置单元 805 将 OB 区域钳位目标值输入到 OB 钳位单元 803 中,但是该值可以被任意设置。

[0052] 现在将进一步详细说明 HOB 钳位处理。首先,为了与本实施例比较,将说明传统的 OB 钳位方法。基于下面的等式 1 确定 $Y = i\text{-th}$ 行的钳位量 $OBC(i)$ 。

[0053] $OBC(i) = OBC(i-1) + (Darklevel - OB(i)) \times FBG$ (等式 1)

[0054] $OB(i)$ 是用于 $i\text{-th}$ 行的 OB 钳位的、在 $i-1\text{-th}$ 行的钳位之后的 OB 像素输出的平均值。 $OBC(i-1)$ 是 $i-1\text{-th}$ 行的钳位量。 $Darklevel$ 是基准黑电平。 FBG 是 HOB 钳位的反馈增益。此外,使用基于等式 1 算出的钳位 $OBC(i)$,基于等式 2 表示的等式来对 $i\text{-th}$ 行的光圈

区域中的像素的输出以及 $i+1$ -th 行的 OB 像素的输出进行钳位。

[0055] $\text{Signal}(\text{钳位后}) = \text{Signal}(\text{钳位前}) + \text{OBC}(i)$ (等式 2)

[0056] 图 10 例示了基于等式 1 以及 2 处理当各行的 OB 钳位还未进行时的 OB 输出的平均值 (钳位前 OB 输出) 以及在基于传统方法进行钳位后的 OB 输出的平均值 (钳位后 OB 输出) 的结果。在图 10 中, 基准黑电平 Darklevel 是 500LSB, 并且 HOB 钳位反馈增益 FBG 是 $1/4 (= 0.25)$ 。此外, VOB 最后一行的 OB 钳位量是 +300LSB。

[0057] 在图 10 中, 在读取图 2 中例示的 VOB 区域 202 的像素信号之后, 跳过箭头 A 的像素区域, 并读取虚线包围的像素区域 B 的像素信号。在图 2 中的像素区域的左侧, 例示了在 OB 钳位之前的垂直阴影的状态。

[0058] 当在设置为高 ISO 感光度 (摄像感光度) 的状态下进行摄像时, 如图 2 所例示, 阴影可能较大。在这样较大的垂直阴影状态下执行垂直跳跃读取, 会在 OB 输出中产生大的落差。例如, 在作为跳过之后的读取行的 $Y = S1$ 行中钳位前 OB 输出是 450LSB。这与在作为跳过前的读取行的 $Y = S0$ 行中钳位前 OB 输出 200LSB 相比差为 250LSB。

[0059] 通过基于等式 2 在 $Y = S1$ 行上进行 OB 钳位处理, 以 300LSB 的钳位量进行钳位, 这使得钳位后 OB 输出为 750LSB。在该情况下, 如果从 $S1$ -th 行开始 HOB 钳位, 基于等式 1 算出的钳位量如下所示。

[0060] $\text{OBC}(S1) = 300 + (500 - 750) \times 0.25 = 237.5$

[0061] 如果基于等式 2 将计算出的钳位量反映到下一行的 HOB 输出中, 则 $Y = S1+1$ -th 行的钳位后 OB 输出是 693.5LSB。此外, 计算下一个钳位量为 189.1LSB, 并且 $Y = S1+2$ -th 行的钳位后 OB 输出是 649.1LSB。具体地, 即使在 $S1+2$ -th 行中, OB 输出也比 500LSB 的基准黑电平要大很多。图 11 例示了针对通过跳跃读取输出的图像、在执行 OB 钳位之前的垂直阴影以及在执行了 OB 钳位之后的垂直阴影的状态。图 11 示出如果在跳跃读取之后也进行一般的 OB 钳位, 则紧接跳过之后的垂直阴影非常大。

[0062] 从而, 在本实施例中, 当 ISO 感光度 (摄像感光度) 设置得比预定 ISO 感光度 (例如, ISO 25600) 高时, 进行控制以校正在垂直跳跃读取中产生的落差高度。图 9 是例示在根据第一示例性实施例的垂直跳跃读取中的落差校正操作的流程图。尽管可以基于由图 1 中例示的 AFE 102 或 DFE 103 进行的控制来执行该处理, 当在本示例性实施例中将描述由 AFE 102 进行处理的示例。此外, 在读取图 2 中例示的 VOB 区域 202 的像素信号之后, 跳过箭头 A 的像素区域, 并读取由虚线包围的像素区域 B 的像素信号。

[0063] 在图 9 中, 首先, 在步骤 S901 中, AFE 102 开始从 CMOS 图像传感器 101 读取信号。从图像传感器读取的信号被输入到 AFE 102。在从 VOB202 读取 OB 信号的期间, 执行 VOB 钳位。特别是, 基于通过计算 VOB 区域中的像素的信号电平以及从定时生成电路输出的 CLAMP 信号电平 (基准黑电平) 的差并将预定的反馈增益与该差相乘而获取的值进行钳位处理。

[0064] 在步骤 S902 中, 如果在 VOB 202 中的最后一行 (图 7 的 $Y = S0$) 的读取完成, 则处理跳过预定行 ($Y = S1$) 并进行读取。基于由垂直移位寄存器 401 进行的预定读取行的非连续选择执行该读取驱动。在该操作期间, 计算 VOB 202 的最后一行 ($Y = S0$) 的像素输出的平均值并存储在存储器中。

[0065] 接下来, 在步骤 S903 中, AFE 102 计算已算出的跳跃后的 $Y = S1$ 行的 HOB 201 的像素输出的平均值 $X(S1)$ 与跳跃前的 $Y = S0$ 行的 VOB 202 的像素输出的平均值 $X(S0)$ 的

差,即,AFE 102 计算落差量 α 。

[0066] 图 12 例示了根据第一示例性实施例的各行的输出(钳位前 OB 输出)以及 OB 钳位结果的输出(钳位后 OB 输出)。作为紧接跳跃之后的读取行的 $Y = S1$ 行的钳位后 HOB 输出是 750LSB。具体地,当计算作为 VOB202 最后一行的 $Y = S0$ 行的 500LSB 的 OB 输出与作为跳过的行的 $Y = S1$ 行的 750LSB 的 OB 输出之间的差时,落差量 $\alpha = -250\text{LSB}$ 。

[0067] 接下来,在步骤 S904 中,基于在步骤 S903 中算出的落差量 α 对 $Y = S1$ 行的光圈区域的像素输出进行偏移校正。通过基于落差量 α 进行偏移校正, i -th 行的光圈区域的像素输出与 $i+1$ -th 行的 OB 像素的像素输出被表示为等式 3。

[0068] $\text{Singal}(\text{钳位后}) = \text{Singal}(\text{钳位前}) + \text{OBC}(i) - \alpha$ (等式 3)

[0069] 通过在考虑到落差量 α 的情况下进行 OB 钳位操作,基于等式 3, $Y = S1+1$ -th 行的 OB 输出是 $3456+300-250 = 506.0\text{LSB}$ 。然后,在步骤 S905 中,从 $Y = S1+1$ -th 行开始 HOB 钳位。基于等式 1 计算的钳位量如下所示。

[0070] $\text{OBC}(S1+1) = 300 + (500 - 506) \times 0.25 = 298.5$

[0071] 此外,通过基于等式 3 进行 OB 钳位处理, $Y = S1+2$ -th 行的钳位后 OB 输出是 $460+298.5-250 = 508.5\text{LSB}$ 。在步骤 S906 中,重复类似的操作直至读取最后一行。

[0072] 图 13 例示了在 OB 钳位执行之前的垂直阴影与在 OB 钳位执行之后的垂直阴影。从图 13 可以看出通过基于在跳跃前后的落差量 α 进行偏移校正,尽管在输出上有些变化,但紧接跳跃之后的输出迅速接近基准黑电平。

[0073] 对于运动图像摄像(实时取景模式),可以通过平均多个帧的值来更新落差量 α 。例如,可以通过存储前面 4 帧(即, $\alpha(n-4)$ 、 $\alpha(n-3)$ 、 $\alpha(n-2)$ 以及 $\alpha(n-1)$) 的落差量 α 的值并计算 n -th 帧的落差量 α 的平均来计算 n -th 帧的落差量 α 。此外,当平均前 4 帧时,例如,尽管也许没有足够的落差量数据来平均最早的几个帧,但可以如下进行处理。

[0074] 第 1 帧 $\alpha = \alpha(1)$

[0075] 第 2 帧 $\alpha = \{\alpha(1) + \alpha(2)\} / 2$

[0076] 第 3 帧 $\alpha = \{\alpha(1) + \alpha(2) + \alpha(3)\} / 3$

[0077] 第 4 帧 $\alpha = \{\alpha(1) + \alpha(2) + \alpha(3) + \alpha(4)\} / 4$

[0078] 第 5 帧及之后的 n -th 帧 $\alpha = \{\alpha(n-4) + \alpha(n-3) + \alpha(n-2) + \alpha(n-1)\} / 5$

[0079] 因此,通过反映跳跃前后的落差量来进行 OB 钳位处理,能够获得垂直阴影落差的发生得到抑制的合适的图像。该处理可以在个人计算机(PC)上而非照相机上进行。此外,当拍摄运动图像时,通过计算数帧的平均,即使对具有很多噪声的高 ISO 也能合适地获得落差量 α 。尽管在本示例性实施例中省略了详细说明,但当拍摄运动图像时,除了非稀疏操作之外,本发明还能够被应用于在稀疏操作或垂直加法操作中的跳跃读取。

[0080] 现在将描述根据本发明的第二示例性实施例。除获取落差量 α 的步骤外,处理与第一示例性实施例中的处理相同,因此这里将省略对其的说明。在本示例性实施例中,例如在从工厂将装置出货时提前获取落差量 α ,并将落差量 α 存储在摄像装置的存储电路 104 中。在该阶段,由于落差量根据跳跃位置不同,因此针对在运动图像模式以及放大模式中要用的所有跳跃位置检测并保持落差量。图 14 是落差量的表格。尽管该表格示出了基于跳跃位置以及 ISO 感光度(摄像感光度)的参数的各种落差量,但表格并不限于这些参数。例如,可以使用诸如温度的各种摄像条件。

[0081] 替代在图 9 中例示的流程图的步骤 S903 中的落差量 α 的计算, 在步骤 S904 中通过从图 14 中例示的落差量表格获取对应于摄像条件以及跳跃位置的落差量 α 来进行偏移校正。因此, 通过在摄像装置的存储单元中预先存储跳跃前后的落差量并通过在拍摄期间读取落差量来进行校正, 也能够获得垂直阴影的发生得到抑制的合适的图像以及运动图像。

[0082] 现在将描述根据本发明的第三示例性实施例。除获取落差量 α 的步骤外, 处理与第一示例性实施例中的处理相同, 因此这里将省略对其的说明。在本示例性实施例中, 例如当从工厂将装置出货时提前获取考虑跳跃操作的针对所有行的校正数据, 并将校正数据存储于摄像装置的存储电路 104 中。具体地, 在工厂中的制造期间, 通过将装置设置为包括跳跃读取的摄像模式来获取遮光图像, 从各行的平均值来计算垂直方向映射, 并将映射作为校正值存储在存储器中。除 OB 部分外, 来自光圈区域的输出也可以被用于映射计算。由于参数的数目越多, 越有利于计算平均值, 因此当使用光圈区域时, 能够计算出具有较少误差的校正值。此外, 期望获得用于各跳跃位置的各个不同摄像条件的校正值。

[0083] 此外, 在摄像期间, 通过读取基于摄像条件的校正值, 在各行上进行偏移校正。具体地, 从一个帧的量的读取图像数据中针对各行统一减去校正值。由于读取校正值考虑到了跳跃读取, 因此能够进行包括在跳跃前后的落差量的垂直阴影校正。此外, 如果也进行 OB 钳位, 则能够实时校正由温度变化等引起的垂直阴影, 由此能够获得良好的图像。

[0084] 其他实施例

[0085] 本发明的各方面还可以通过读出并执行记录在存储设备上的用于执行上述实施例的功能的程序的系统或装置的计算机 (或诸如 CPU 或 MPU 的设备) 来实现, 以及通过由系统或装置的计算机通过例如读出并执行记录在存储设备上的用于执行上述实施例的功能的程序来执行各步骤的方法来实现。鉴于此, 例如经由网络或者从用作存储设备的各种类型的记录介质 (例如计算机可读介质) 向计算机提供程序。

[0086] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述, 但是应当理解, 本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释, 以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

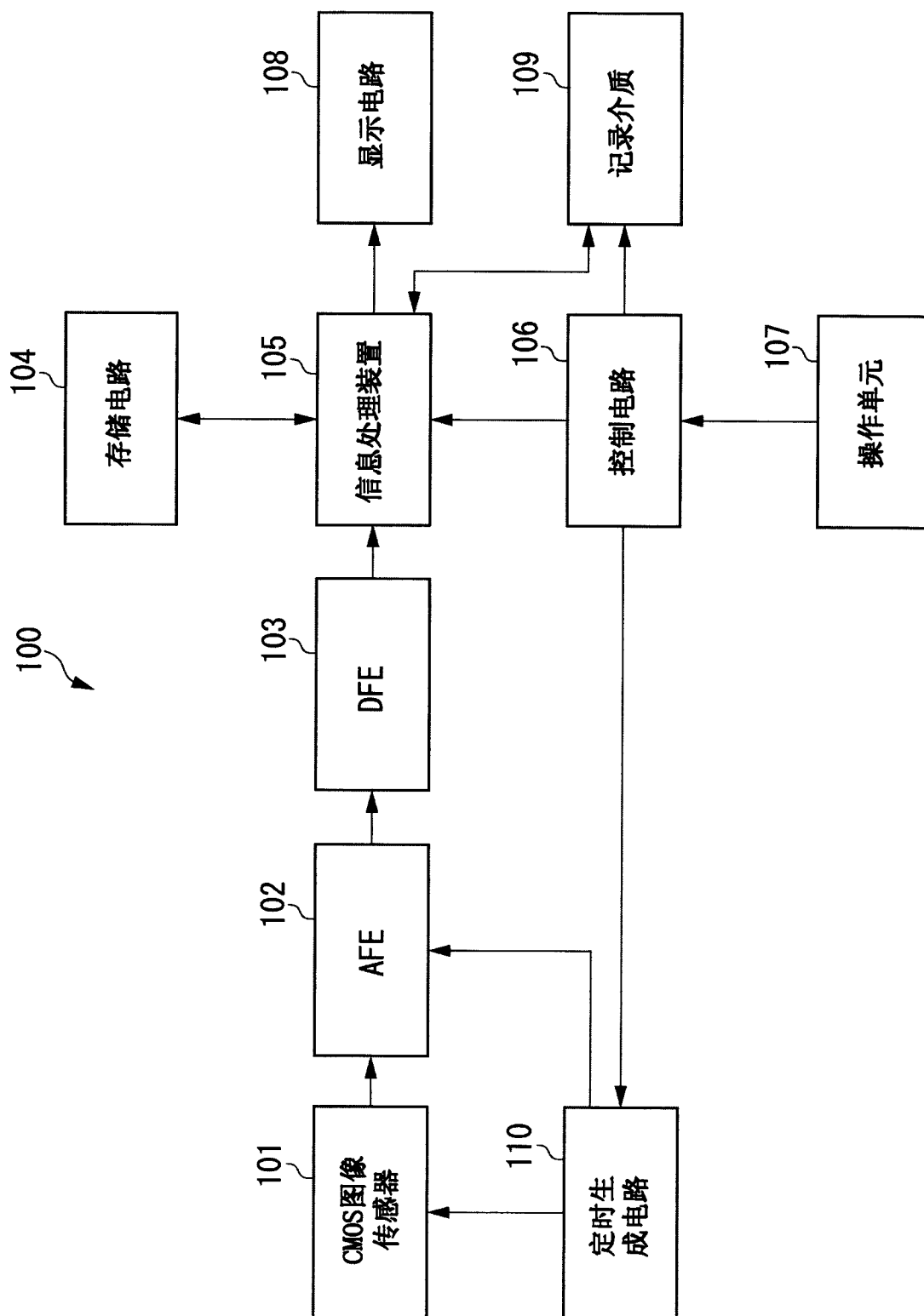


图 1

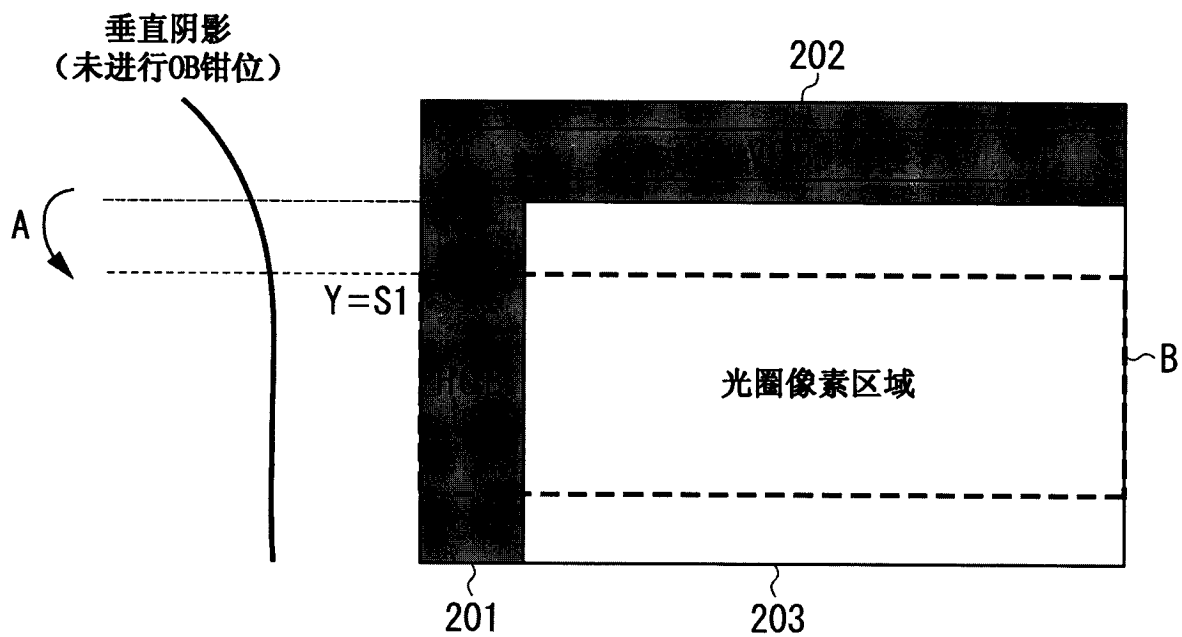


图 2

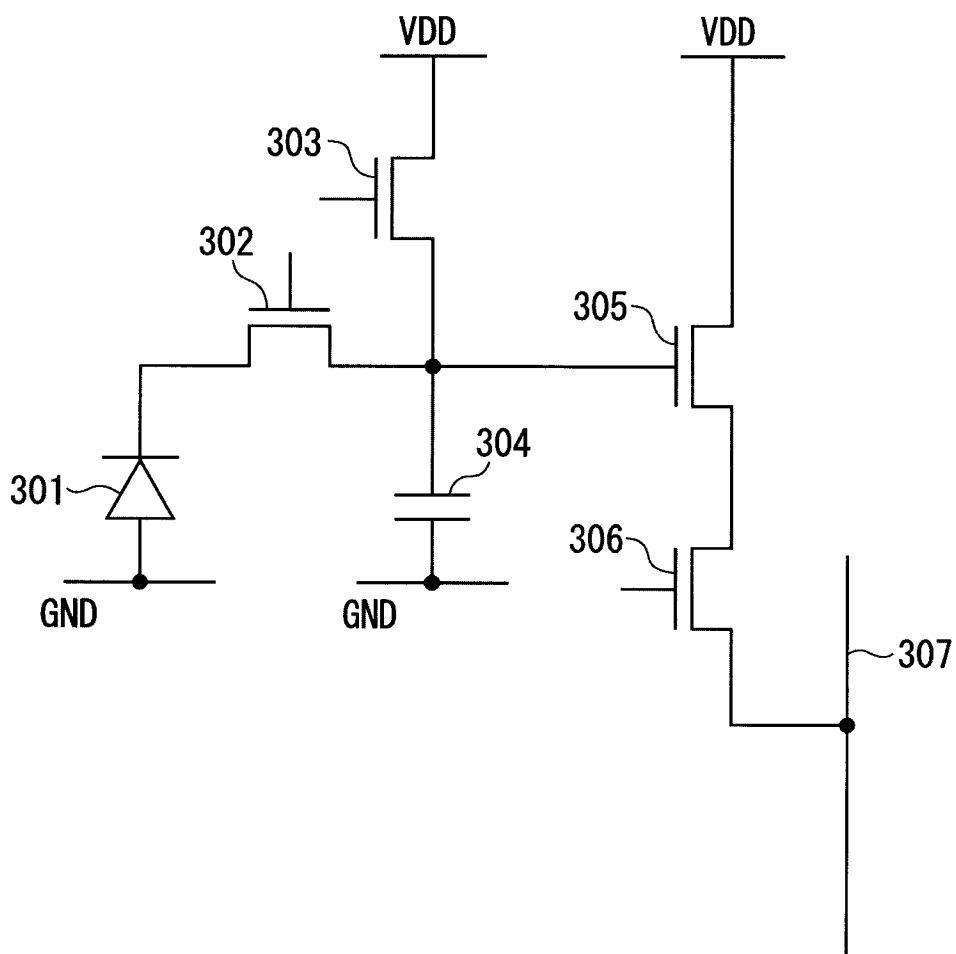


图 3

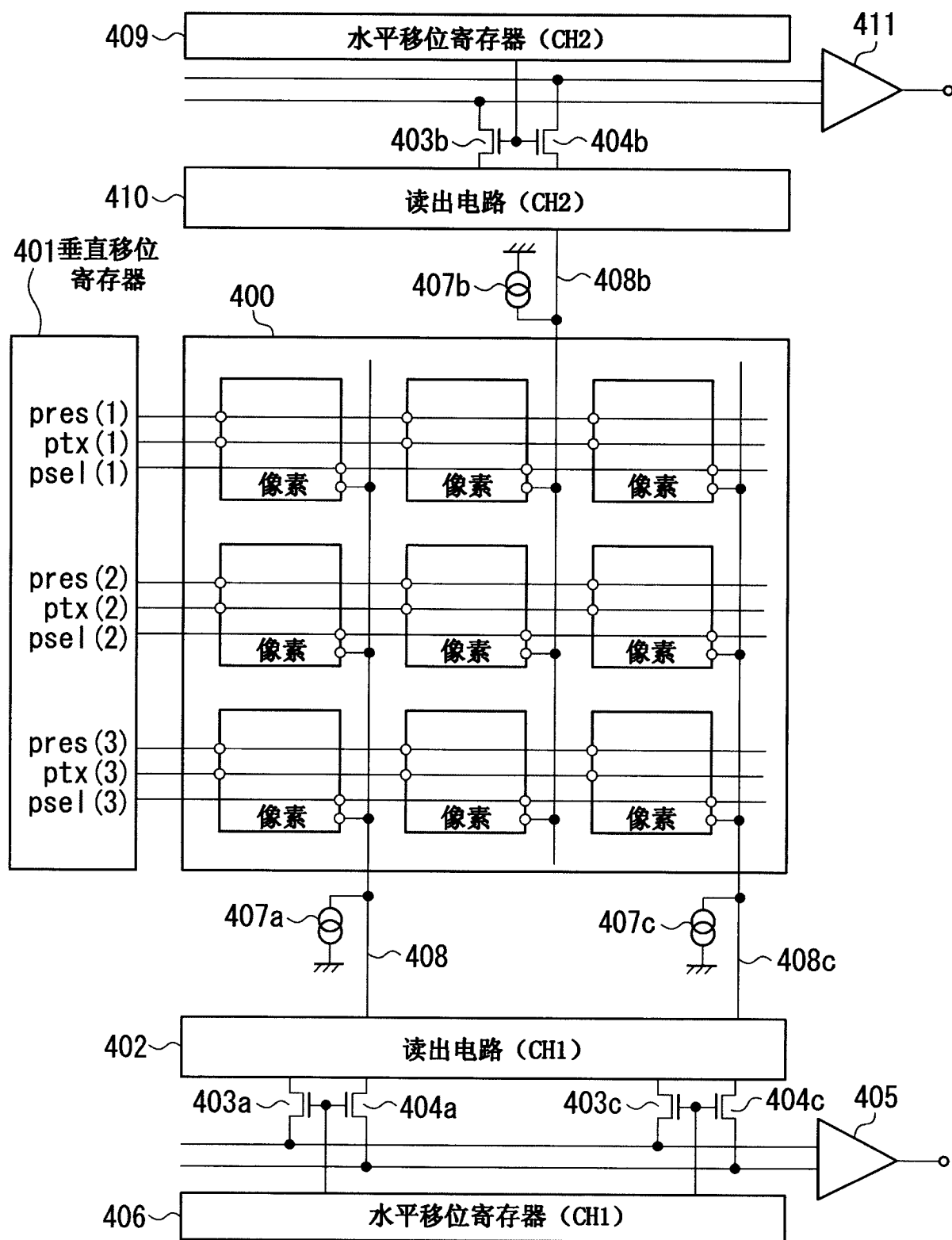


图 4

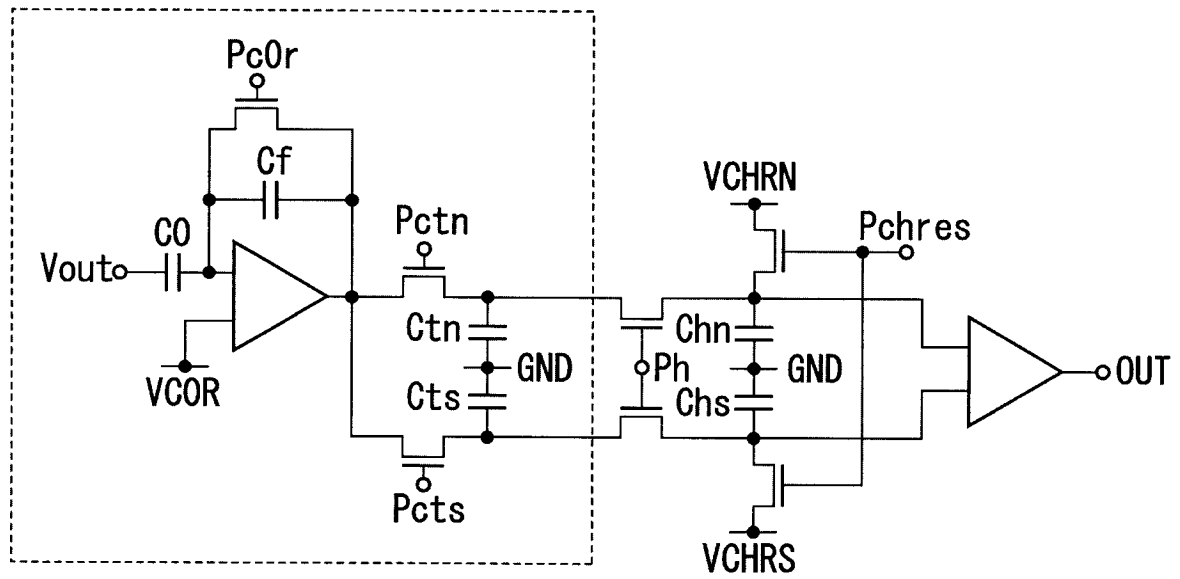


图 5

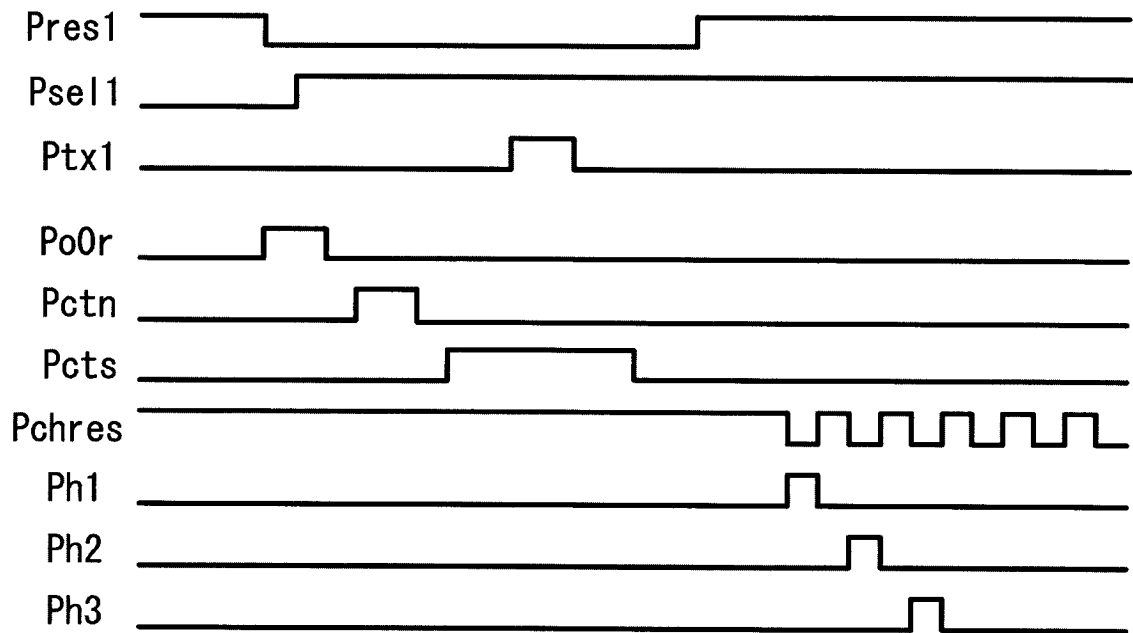


图 6

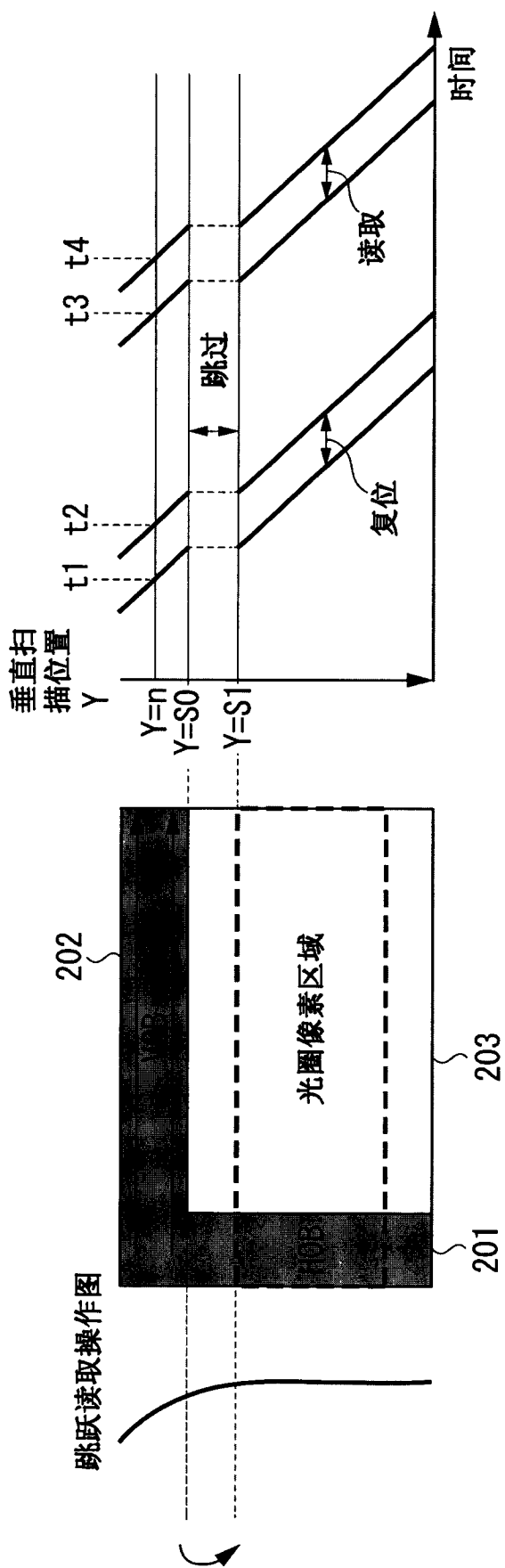


图 7A

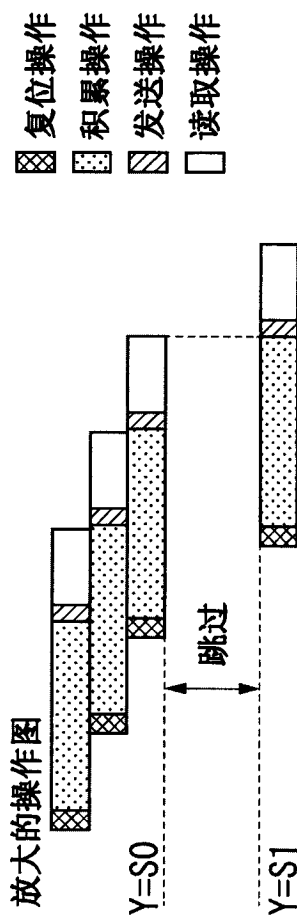


图 7B

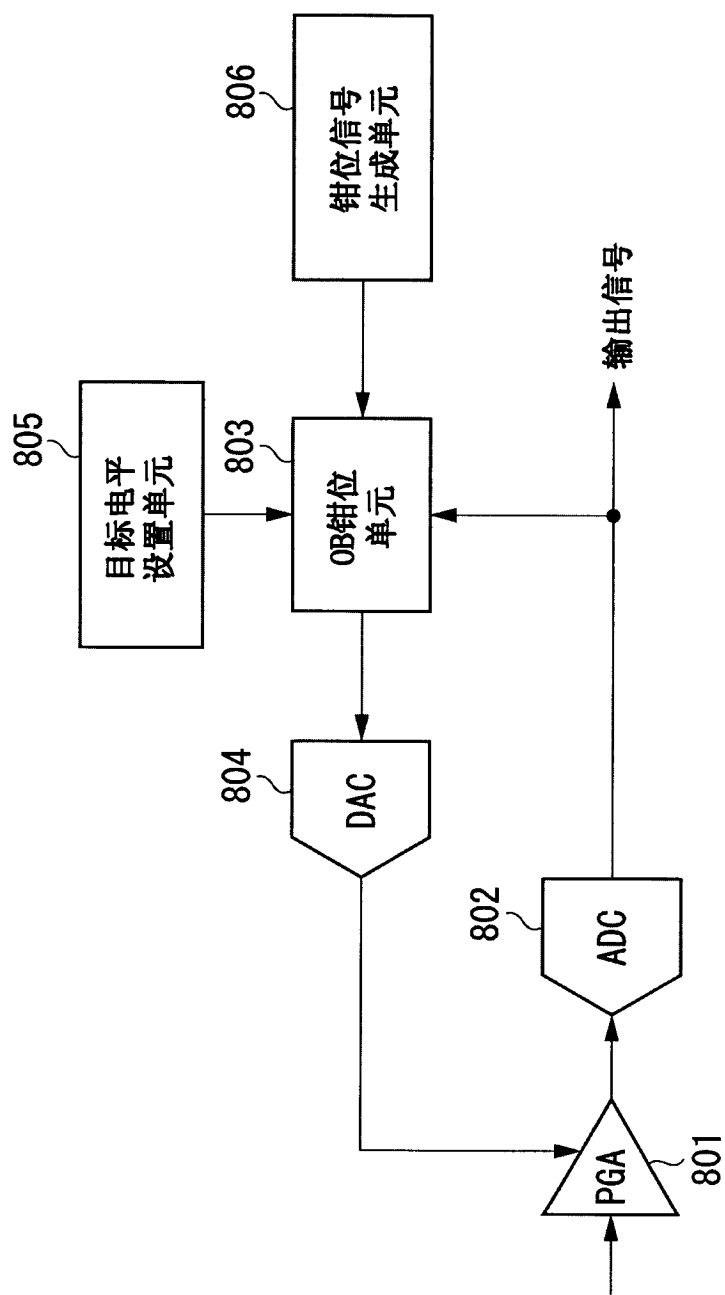


图 8

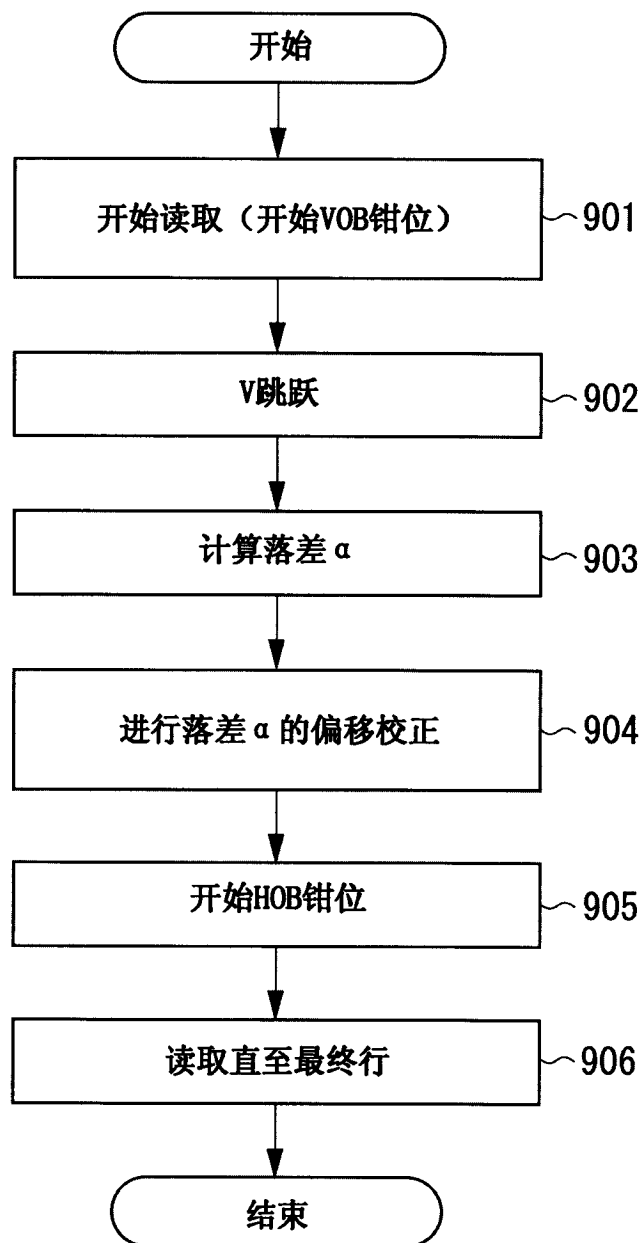


图 9

Y	钳位前OB输出	钳位后OB输出	钳位量
VOB最终行 (Y=S0)	200	500	300
光栅部第1行	200		
光栅部第2行	200		
...	...	...	...
S1 (跳过行)	450	750.0	237.5
S1+1	456	693.5	189.1
S1+2	460	649.1	151.8
...	...	...	...

图 10

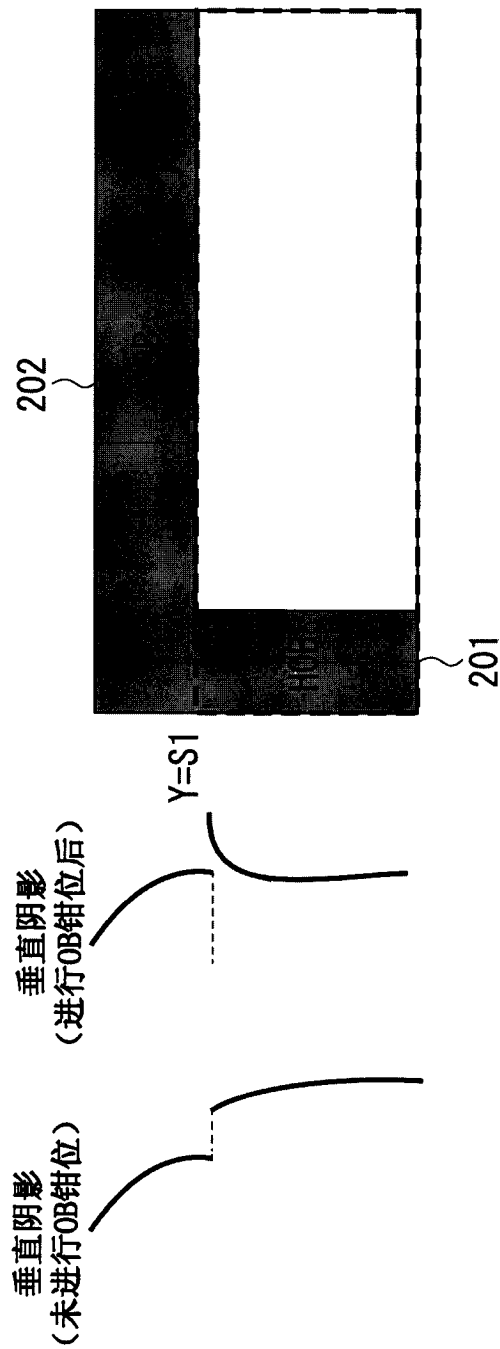


图 11

Y	钳位前OB输出	钳位后OB输出	钳位量	落差 a
V0B最终行 (Y=S0)	200	500	300	
S1 (跳过行)	450	750.0	300	-250
S1+1	456	506.0	298.5	-250
S1+2	460	508.5	296.4	-250
...	...	...	...	-250

图 12

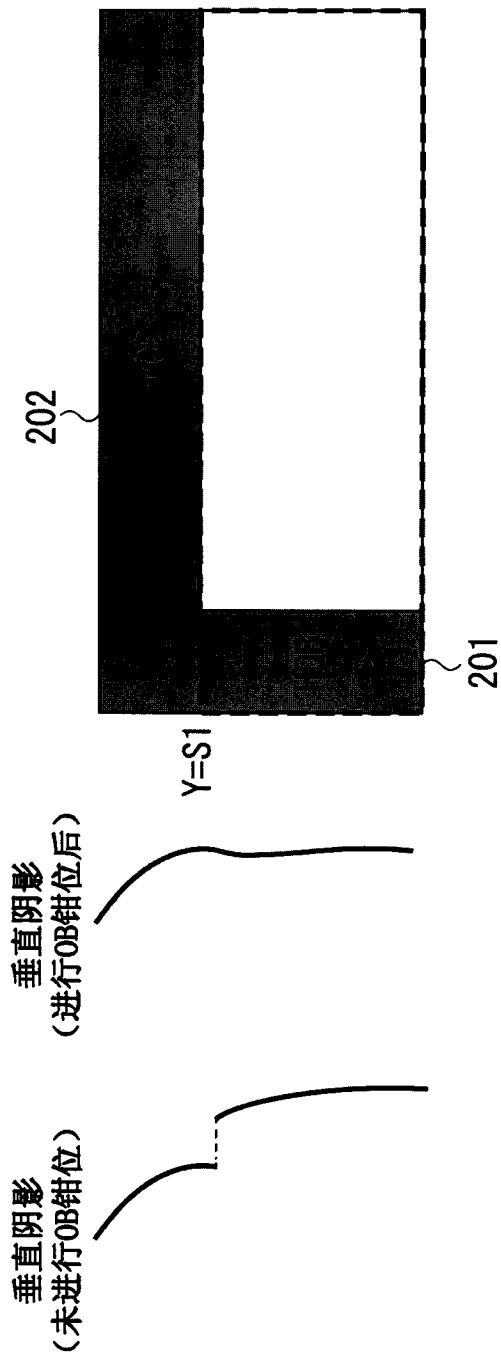


图 13

跳跃位置 ISO感光度	Y=S1	Y=S2	Y=S3	...
ISO100	4	2	2	
ISO200	8	4	4	
ISO400	...	...	...	
...				

图 14