



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109309793 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201810817836.9

(22) 申请日 2018.07.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109309793 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据
2017-144695 2017.07.26 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社
地址 日本国东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72) 发明人 松村康一

(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 李艳丽

(51) Int.Cl.
H04N 5/235 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015163392 A1, 2015.06.11
US 2015163392 A1, 2015.06.11
US 2005275737 A1, 2005.12.15
US 2015249775 A1, 2015.09.03
CN 105282431 A, 2016.01.27
CN 101335842 A, 2008.12.31
CN 102695004 A, 2012.09.26

审查员 任蕊

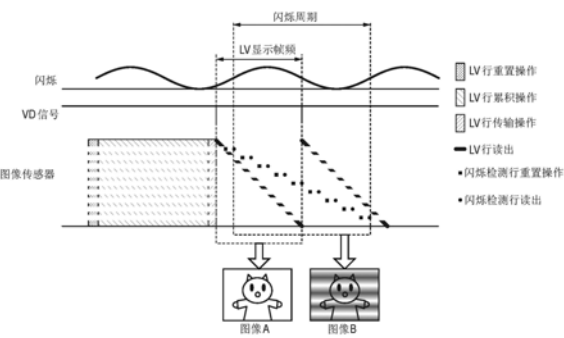
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

摄像设备、其控制方法和存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种摄像设备、其控制方法和存储介质。摄像设备包括图像传感器和控制单元，该控制单元被配置为控制像素的电荷累积开始的定时和读出的定时，针对像素区域的第一区域，控制单元使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行第一读出，并且针对第二区域，控制单元使得在比第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比第一读出时间长的第二读出时间内进行第二读出，以及控制单元使得以第一读出时间和第二读出时间在时间上彼此不重叠的方式进行第一读出和第二读出。



1. 一种摄像设备,包括:

图像传感器,其具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域;以及

控制单元,其被配置为逐行地控制所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时,

其中,针对所述像素区域的第一区域,所述控制单元使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,所述控制单元使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及

所述控制单元使得以包括在第一区域中的单元行的读出时间和包括在第二区域中的单元行的读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出,以及

其中,所述第一区域的像素的信号用在实时取景显示中,并且所述第二区域的像素的信号用在闪烁的检测中。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述第一区域和所述第二区域以像素的行为单位分开。

3. 根据权利要求2所述的摄像设备,其中,

所述第一区域具有各自具有多个行的多个第一区域,并且所述第二区域具有被配置为在所述多个第一区域之间分开的多个第二区域。

4. 根据权利要求3所述的摄像设备,其中,

所述多个第一区域各自具有等行的像素。

5. 根据权利要求3所述的摄像设备,其中,

所述多个第二区域在所述列方向上以等间隔配置在所述像素区域中。

6. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述第一累积时间段被设置为比所述闪烁的光强度变化的一个周期长的时间。

7. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述第二累积时间段被设置为比闪烁的光强度变化的一个周期短的时间。

8. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述第一读出时间比所述实时取景显示的帧频短。

9. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述第二读出时间被设置为跨越所述实时取景显示的帧频的多个帧的、大于或等于闪烁的光强度变化的一个周期的时间。

10. 根据权利要求3所述的摄像设备,其中,

所述控制单元设置所述第二读出的定时,以使得所述多个第二区域的读出定时在所述第二读出时间内是等间隔的。

11. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述控制单元利用全局快门方式读出所述第一区域的像素的信号,并且利用狭缝卷帘快门方式读出所述第二区域的像素的信号。

12. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述控制单元利用狭缝卷帘快门方式读出所述第一区域和所述第二区域的像素的信

号。

13. 一种摄像设备的控制方法,所述摄像设备包括具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域的图像传感器,所述控制方法包括:

逐行地进行对所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时的控制,其中,所述控制包括:

针对所述像素区域的第一区域,使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及

使得以包括在第一区域中的单元行的读出时间和包括在第二区域中的单元行的读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出,以及

其中,所述第一区域的像素的信号用在实时取景显示中,并且所述第二区域的像素的信号用在闪烁的检测中。

14. 一种计算机可读存储介质,其存储程序,所述程序使计算机进行摄像设备的控制方法,所述摄像设备包括具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域的图像传感器,所述控制方法包括:

逐行地进行对所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时的控制,其中,所述控制包括:

针对所述像素区域的第一区域,使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及

使得以包括在第一区域中的单元行的读出时间和包括在第二区域中的单元行的读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出,以及

其中,所述第一区域的像素的信号用在实时取景显示中,并且所述第二区域的像素的信号用在闪烁的检测中。

摄像设备、其控制方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及诸如数字照相机等的摄像设备中的闪烁检测的技术。

背景技术

[0002] 传统上,在荧光灯等的人造光源中,已知会发生与商用电源的频率相对应的预定周期内的光量变化、即所谓的闪烁。日本特开2015-088917公开了一种利用电荷的累积开始和结束的定时针对每行不同的所谓的狭缝卷帘快门方式来驱动图像传感器、并且基于图像中产生的曝光不均匀来检测闪烁的存在和频率的技术。日本特开2017-112501公开了以下技术。具体而言,获取在利用狭缝卷帘快门方式驱动图像传感器之后发生曝光不均匀的图像。此外,获取在利用全局快门方式驱动图像传感器之后没有发生曝光不均匀的图像。然后,使用发生曝光不均匀的图像和没有发生曝光不均匀的图像来检测闪烁的存在和频率。

[0003] 然而,利用上述专利文献中所公开的传统技术,在实时取景显示中(LV显示期间)检测闪烁的情况下,需要交替获取LV图像和曝光不均匀的图像。因此,存在LV显示的帧频将受到图像传感器的信号读出时间的限制并且下降到最大帧频的一半的问题。

[0004] 此外,近年来,LV显示的帧频趋于增大,并且预计将来会进一步增大。在这种情况下,当在LV显示期间执行闪烁检测时,传统技术需要在实时取景帧之间插入具有比闪烁周期更长的曝光时间的闪烁检测帧。因此,LV显示的帧频下降。

发明内容

[0005] 本发明是有鉴于上述问题而作出的,并且提供能够在维持运动图像的实时取景显示的帧频的同时、高精度地检测闪烁的摄像设备。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种摄像设备,包括:图像传感器,其具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域;以及控制单元,其被配置为逐行地控制所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时,其中,针对所述像素区域的第一区域,所述控制单元使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,所述控制单元使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及所述控制单元使得以所述第一读出时间和所述第二读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出。

[0007] 根据本发明的第二方面,提供一种摄像设备的控制方法,所述摄像设备包括具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域的图像传感器,所述控制方法包括:逐行地进行对所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时的控制,其中,所述控制包括:针对所述像素区域的第一区域,使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及使得以所述第一读出时

间和所述第二读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出。

[0008] 根据本发明的第三方面,提供一种计算机可读存储介质,其存储程序,所述程序使计算机进行摄像设备的控制方法,所述摄像设备包括具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域的图像传感器,所述控制方法包括:逐行地进行对所述像素的电荷累积开始的定时和所述像素的信号读出的定时的控制,其中,所述控制包括:针对所述像素区域的第一区域,使得在第一累积时间段内进行电荷累积并使得在第一读出时间内进行像素的信号的第一读出,并且针对与所述第一区域不同的第二区域,使得在比所述第一累积时间段短的第二累积时间段内进行电荷累积并使得在比所述第一读出时间长的第二读出时间内进行像素的信号的第二读出,以及使得以所述第一读出时间和所述第二读出时间在时间上彼此不重叠的方式来进行所述第一读出和所述第二读出。

[0009] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0010] 图1是示出作为本发明的摄像设备的第一实施例的数字单镜头反光照相机的示意结构的框图。

[0011] 图2是示出照相机主体内的构成元件的结构的图。

[0012] 图3是示出图像传感器的结构的图。

[0013] 图4是图像传感器的单位像素的电路结构的图。

[0014] 图5A和5B是第一实施例中的图像传感器的驱动方法的时序图。

[0015] 图6是示出闪烁的光量变化和拍摄图像的累积定时的图。

[0016] 图7是示出闪烁的光量变化和拍摄图像的图。

[0017] 图8是示出用于提取由闪烁所引起的条纹成分的计算的图。

[0018] 图9是示出闪烁周期和光量变化的图。

[0019] 图10是第二实施例中的图像传感器的单位像素的电路结构图。

[0020] 图11A和11B是第二实施例中的图像传感器的驱动方法的时序图。

[0021] 图12是示出第三实施例中的闪烁检测图像中所使用的行的分布的图。

[0022] 图13是示出第三实施例中的闪烁的光量变化和拍摄图像的累积定时的图。

[0023] 图14是示出第四实施例中的闪烁的光量变化和拍摄图像的累积定时的图。

[0024] 图15是示出第四实施例中的用于提取由闪烁所引起的条纹成分的计算的图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参考附图来详细描述本发明的实施例。

[0026] 第一实施例

[0027] 图1是示出作为本发明的摄像设备的第一实施例的数字单镜头反光照相机的示意结构的框图。此外,图2是示出图1所示的数字单镜头反光照相机的照相机主体内的构成元件的结构的图。

[0028] 在图1和2中,数字单镜头反光照相机150包括可拆卸地安装到照相机主体100的可更换镜头200。可更换镜头200具有拍摄透镜202,并且拍摄透镜202在图像传感器106上形成被摄体的光学图像。透镜驱动装置203驱动拍摄透镜202以进入(被带入)聚焦状态。光圈204

控制来自被摄体的反射光的光量。光圈驱动装置205驱动光圈204。可更换镜头200可从照相机主体100移除,并且在可更换镜头200与照相机主体100之间进行通信以进行信息交换。此时的通信是在照相机主体100的整体控制/计算单元101与可更换镜头200的镜头控制单元201之间进行的。

[0029] 整体控制/计算单元101被配置在照相机主体100内,并且执行各种类型的计算处理并一体地控制照相机主体100和可更换镜头200。快速返回(QR)镜102在取景器的使用期间将已经穿过拍摄透镜202的光学图像引导至取景器和用于AE中的测光用的图像传感器116。此外,QR镜102在图像拍摄时弹出,并且将光学图像引导到图像传感器106。镜驱动装置103驱动快速返回镜102。

[0030] 快门104是具有与在所谓的单镜头反光照相机中使用的焦平面前帘幕/后帘幕等效的快门帘幕的快门。快门104控制已经穿过拍摄透镜202的光学图像的曝光时间并进行遮光。快门驱动装置105驱动快门104。图像传感器106捕获由拍摄透镜202形成的被摄体的光学图像作为图像信号。本实施例的图像传感器106是例如具有像素在行方向和列方向上二维排列的像素区域的诸如CMOS传感器等的二维XY地址扫描型图像传感器。采用涉及通过地址指定逐行地控制电荷累积时间段并且逐行地进行顺次读出的卷帘快门方式。

[0031] 摄像信号处理单元107进行从图像传感器106输出的图像信号的放大处理、以及用于进行模数转换的A/D转换处理。摄像信号处理单元107还对A/D转换后的图像数据进行诸如缺陷校正等的各种类型的校正处理以及用于压缩图像数据的压缩处理等。定时生成单元108将各种类型的定时信号输出到图像传感器106和摄像信号处理单元107。

[0032] 存储器单元109临时存储由摄像信号处理单元107处理的图像数据等,并永久地存储各种调节值以及用于使得通过整体控制/计算单元101执行各种类型的控制的程序等。RAM 130用于展开存储在存储器单元109中的程序,并且还用作整体控制/计算单元101的工作区域。记录介质控制接口(I/F)单元110是用于进行将图像数据等记录到记录介质111的处理以及从记录介质111读出图像数据等的处理的接口。记录介质111是由记录诸如图像数据等的各种类型的数据的半导体存储器等构成的可移除记录介质。显示驱动单元112驱动用于显示拍摄的静止图像和运动图像等的显示装置113。外部接口(I/F)单元114与诸如计算机115等的各种外部装置交换诸如图像信号和控制信号等的信息。

[0033] 测光用的图像传感器116是用于获取AE(自动曝光)信号/光源检测信号的图像传感器,并且是RGB成像器型图像传感器。在本实施例中,使用CCD传感器或CMOS传感器。向测光用的图像传感器116输入以下光束,该光束的光路被快速返回镜102弯曲、然后被分光单元125分光并经由五棱镜119由透镜122收集、并且之后再次被镜124弯曲。

[0034] 测光用的摄像信号处理单元117进行从测光用的图像传感器116输出的图像信号的放大处理以及用于进行模-数转换的A/D转换处理。此外,测光用的摄像信号处理单元117对A/D转换后的图像数据进行诸如缺陷校正等的各种类型的校正处理以及用于压缩图像数据的压缩处理等。测光用的定时生成单元118将各种类型的定时信号输出到测光用的图像传感器116以及测光用的摄像信号处理单元117。

[0035] 五棱镜119将光路被快速返回镜102弯曲的光束引导至取景器123和测光用的图像传感器116。相位差检测单元121是使用相位差方式进行焦点检测的部件,并且虽然未示出,但是获取到来自穿过了快速返回镜102的光束的、相位根据散焦量而发生改变的图像。

根据成对的这两个图像的偏移量来计算被摄体的散焦量,并且使拍摄透镜202移动。检测单元驱动装置120驱动相位差检测单元121。

[0036] 图3是示出在本实施例中采用二维扫描方法的图像传感器106的示意结构的图。在图3中,图像传感器106具有像素区域PA。在像素区域PA中,单位像素300以诸如p11至pkn等的二维矩阵)方式排列。

[0037] 这里,将参考图4来描述单位像素300(一个像素)的电路结构。图4是单位像素300的电路结构图。包括在各个像素中的光电二极管(在下文中为PD)401进行对入射在其上的光信号(光学图像)的光电转换,并累积依赖于曝光量的电荷。作为信号tx1被设置为高电平的结果,传输门403将累积在各个PD 401中的电荷传输到存储器单元(在下文中为MEM单元)404。MEM单元404用于临时存储由PD 401累积的电荷。作为信号tx2被设置为高电平的结果,传输门405将累积在各个MEM单元404中的电荷传输到浮动扩散单元(在下文中为FD单元)406。FD单元406连接到浮动扩散放大器(在下文中为FD放大器)407的栅极,并且将从PD 401传输来的电荷量转换为电压量。

[0038] 重置开关408是用于重置FD单元406的开关,并作为信号res被设置为高电平的结果而重置FD单元406。此外,作为信号ofd被设置为高电平并且传输门402被接通的结果,PD 401中的电荷被重置。作为信号sel被设置为高电平的结果,像素选择开关409将通过FD放大器407转换为电压的像素信号输出到单位像素300(像素)的输出vout。

[0039] 返回到图3,垂直扫描电路301将用于控制上述像素(单位像素300)中的每一个的晶体管(开关)的诸如信号tx1、ofd、res、tx2和sel等的驱动信号供给至单位像素300。这些驱动信号对于像素区域PA的每一行是共通的,并且将由垂直扫描电路301选择的第n个扫描行(在下文中为第n行)的信号分别作为 ϕ_{TX1n} 、 $\phi_{OFD\ n}$ 、 $\phi_{RES\ n}$ 、 ϕ_{TX2n} 和 $\phi_{SEL\ n}$ 给出。将各个像素的输出vout经由针对每列的垂直输出线302而连接到列共通读出电路305。垂直输出线302针对每列设置,并且一列的单位像素300的输出vout被连接到垂直输出线302。电流源304连接到垂直输出线302,并且源极跟随器电路利用电流源304和连接到垂直输出线302的单位像素300的FD放大器407构成。

[0040] 列共通读出电路305的输出被连接到水平传输开关306。水平传输开关306是用于选择由列共通读出电路305读出的像素数据(像素信号)的开关,并且由水平扫描电路307驱动。所选择的像素数据由输出放大器308放大并由水平扫描电路307从图像传感器106输出。

[0041] 接着,将使用图5A和5B来描述利用本实施例的驱动方法的图像传感器106中的从开始电荷累积到读出图像信号的操作。

[0042] 利用本实施例的驱动方法,通过对逐行地读出利用全局快门方式累积电荷的行5001和逐行地读出利用狭缝卷帘快门方式累积电荷的行5000进行组合来进行信号读出。

[0043] 在本实施例的驱动方法中,从第n+1行到2n-1行和从2n+1行至3n-1行读取利用全局快门方式累积的电荷。首先,在时刻t501和t502之间对所有行施加脉冲 ϕ_{RES} 和脉冲 ϕ_{TX2} ,并且接通传输开关405和重置开关408。由此将所有行的MEM单元404和FD单元406中累积的不必要的电荷去除,并进行重置操作。此外,在相同的定时,施加脉冲 $\phi_{OFD\ n+1}$ 至 $\phi_{OFD\ 2n-1}$ 和脉冲 $\phi_{OFD\ 2n+1}$ 至 $\phi_{OFD\ 3n-1}$,并且接通传输门402。由此将第n+1行至第2n-1行以及第2n+1行至第3n-1行的PD 401中已累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0044] 随后,在时刻t502解除脉冲 ϕ_{RES} 和 ϕ_{TX2} 的施加,并且传输开关405和重置开关

408断开。此外,在相同的定时,脉冲 $\phi 0FD_{n+1}$ 至 $\phi 0FD_{2n-1}$ 和脉冲 $\phi 0FD_{2n+1}$ 至 $\phi 0FD_{3n-1}$ 的施加被解除。由此,传输门402断开,并且开始第 $n+1$ 行至第 $2n-1$ 行和第 $2n+1$ 行至第 $3n-1$ 行的PD 401中的电荷的累积操作。

[0045] 在时刻 $t503$ 和 $t504$ 之间,施加脉冲 $\phi TX1_{n+1}$ 至 $\phi TX1_{2n-1}$ 和脉冲 $\phi TX1_{2n+1}$ 至 $\phi TX1_{3n-1}$,传输开关403接通,并且进行用于将PD 401中所累积的电荷传输到MEM单元404的MEM传输操作。

[0046] 接着,在第 n 行中,利用狭缝卷帘快门方式累积电荷,并且读出所累积的电荷。在时刻 $t504$ 和 $t505$ 之间施加脉冲 $\phi 0FD_n$,并且接通传输门402。由此,将第 n 行的PD 401中累积的不必要的电荷去除并且进行重置操作。随后,在时刻 $t505$,解除脉冲 $\phi 0FD_n$ 的施加,传输门402断开,并且开始第 n 行的PD 401中的电荷的累积操作。随后,在时刻 $t506$ 和 $t507$ 之间施加脉冲 $\phi TX1_n$ 和 $\phi TX2_n$,传输开关403和传输开关405接通,并且进行用于将PD 401中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 n 行的FD传输操作结束之后,在时刻 $t507$ 和 $t508$ 之间施加脉冲 ϕSEL_n ,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 n 行像素的像素信号的读出。

[0047] 接着,在时刻 $t508$ 和 $t509$ 之间施加脉冲 $\phi TX2_{n+1}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $n+1$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 $t509$ 和 $t510$ 之间施加脉冲 ϕSEL_{n+1} ,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出像素信号。由此,完成从第 $n+1$ 行像素的像素信号的读出。

[0048] 接着,在时刻 $t510$ 和 $t511$ 之间施加脉冲 $\phi TX2_{n+2}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $n+2$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 $t511$ 和 $t512$ 之间施加脉冲 ϕSEL_{n+2} ,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $n+2$ 行像素的像素信号的读出。

[0049] 在时刻 $t512$ 和 $t513$ 之间,执行从第 $n+3$ 行至 $2n-2$ 行的FD传输和像素信号的读出,由于这是重复与如上的操作相同的操作,因此其图示在图5A和5B中省略。

[0050] 接着,在时刻 $t513$ 和 $t514$ 之间施加脉冲 $\phi TX2_{2n-1}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $2n-1$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 $t514$ 和 $t515$ 之间施加脉冲 ϕSEL_{2n-1} ,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $2n-1$ 行像素的像素信号的读出。

[0051] 接着,在时刻 $t515$ 和 $t516$ 之间施加脉冲 $\phi TX2_{2n+1}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $2n+1$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 $t516$ 和 $t517$ 之间施加脉冲 ϕSEL_{2n+1} ,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $2n+1$ 行像素的像素信号的读出。

[0052] 接着,在时刻 $t517$ 和 $t518$ 之间施加脉冲 $\phi TX2_{2n+2}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $2n+2$ 行的FD传输操

作结束之后,在时刻 t_{518} 和 t_{519} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n+2}$,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $2n+2$ 行像素的像素信号的读出。

[0053] 在时刻 t_{519} 和 t_{520} 之间,执行从第 $2n+3$ 行至 $3n-2$ 行的FD传输和像素信号的读出,由于这是重复与如上的操作相同的操作,因此其图示在图5A和5B中省略。

[0054] 接着,在时刻 t_{520} 和 t_{521} 之间施加脉冲 $\phi_{TX2\ 3n-1}$,传输开关405接通,并且进行用于将MEM单元404中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $3n-1$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 t_{521} 和 t_{522} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 3n-1}$,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $3n-1$ 行像素的像素信号的读出。

[0055] 接着,在第 $2n$ 行中,利用狭缝卷帘快门方式累积电荷,并且读出所累积的电荷。在时刻 t_{523} 和 t_{524} 之间施加脉冲 $\phi_{OFD\ 2n}$,并且传输门402接通。由此将累积在第 $2n$ 行的PD 401中的不必要的电荷去除,并进行重置操作。随后,在时刻 t_{524} 解除脉冲 $\phi_{OFD\ 2n}$ 的施加,传输门402断开,并开始第 $2n$ 行的PD 401中的电荷的累积操作。随后,在时刻 t_{525} 和 t_{526} 之间施加脉冲 $\phi_{TX1\ 2n}$ 和 $\phi_{TX2\ 2n}$,传输开关403和传输开关405接通,并且进行用于将PD 401中累积的电荷传输到FD单元406的FD传输操作。在第 $2n$ 行的FD传输操作结束之后,在时刻 t_{526} 和 t_{527} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n}$,并且选择开关409接通。由此,将FD单元406中保持的电荷转换成电压,该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此,完成从第 $2n$ 行像素的像素信号的读出。

[0056] 以这种方式,在本实施例中,通过组合读出利用全局快门方式累积电荷的行和读出利用狭缝卷帘快门方式累积电荷的行来读出像素信号。

[0057] 图6是示出本实施例中传感器的累积定时和读出定时的序列的图。

[0058] 如图5A至5B所示,在本实施例中,对电荷以全局快门方式被累积的行5001和电荷以狭缝卷帘快门方式被累积的行5000进行组合。此外,如图3和4所示,由于使用共通读出电路,因此不能同时读出这两种方式的行。因此,针对时间,排他地读出上述两个方式的行(以在时间上不重叠)。

[0059] 在利用全局快门方式累积电荷的行5001中,获取在被设置为比闪烁的光强度的变化周期充分长的时间的累积时间段中所累积的图像A。然后,将该图像A用作实时取景(LV)显示所用的图像。与垂直同步信号(在下文中为VD信号)同步地,在一个垂直同步时间段(以下称为1VD)内读出图像A,其中该垂直同步信号与LV显示的帧频同步输出。

[0060] 此外,在利用狭缝卷帘快门方式累积电荷的行5000中,获取在被设置为比闪烁的光强度的变化周期短的时间的累积时间段中所累积的图像B。该图像B不被用作LV显示所用的图像。与闪烁周期时间同步地,在比闪烁周期时间长的时间内(在多个帧上)读出图像B。基于图像A和图像B进行图8和9所示的计算(稍后详细讨论),并且检测闪烁。

[0061] 图7示出利用图6的序列拍摄的图像A和B。图像A被曝光(累积)比闪烁周期充分长的时间,从而获得由闪烁引起的曝光不均匀降低的图像。此外,与VD信号同步地,在一个VD内读出图像A,其中该VD信号与LV显示的帧频同步输出。在本实施例中,获取并显示该图像作为正常LV图像。

[0062] 图像B在比闪烁周期短的时间内累积,从而获得发生由闪烁引起的曝光不均匀的

图像。此外,与闪烁的周期时间同步地,在比闪烁周期时间长的时间内读出图像B。此外,在比闪烁周期长的时间段内进行采用狭缝卷帘方式的电荷的累积,从而在闪烁的光量变化是局部最大值和局部最小值的定时获得累积图像。不对这些图像进行LV显示。

[0063] 图8是示出对图7中所获取到的图像的计算处理的图。图7中的图像B是以发生由闪烁引起的曝光不均匀的方式拍摄的图像,图7中的图像A是以曝光不均匀降低的方式拍摄的图像。将这两个图像相除以获得图像C。将发生由闪烁引起的曝光不均匀的图像B除以由闪烁引起的曝光均匀降低的图像A,使得能够提取出仅由闪烁引起的曝光不均匀成分构成的图像C。

[0064] 然而,利用较短的曝光时间来拍摄诸如图像B等的由闪烁引起的曝光不均匀的图像,以增加由闪烁引起的曝光不均匀发生的可能性。另一方面,以闪烁周期的整数倍或更长的曝光时间拍摄诸如图像A等的由闪烁引起的曝光不均匀降低的图像,使得不会出现由闪烁引起的曝光不均匀。因此,当将两个图像直接相除时,出现曝光量的差异。有鉴于此,需要通过采用诸如调整图像获取时的增益或对获取的图像应用增益等的措施来匹配信号电平。此外,在被摄体的位置在图像A和图像B之间移动或者照相机的朝向改变的情况下,需要在分割图像的画面、计算图像的一致度以及使图像对齐之后进行相除。

[0065] 因此,基于以这种方式获得的、仅由闪烁引起的曝光不均匀成分构成的图像C来求出来自VD的闪烁的光量出现峰的定时。还基于该图像来求出闪烁周期。

[0066] 图9是示出图8中的图像C所示的光量变化(实线)以及该光量变化的数据的相邻差分(虚线)的图,并且是示出如何检测图8的图像C中的闪烁光量的峰的图。这里,虚线的值为“0”的位置表示光量变化的局部最大值或局部最小值。特别地,当虚线从正变为负时的“0”值将是局部最大值。如果已知该闪烁光量的峰所属的画面的行,则可以基于水平同步信号(在下文中为HD)的周期求出从VD到峰的时间。此外,通过求出虚线的从“0”到“0”的时间,可以求出闪烁周期。使用由上述技术检测到的闪烁周期以便在闪烁的峰定时拍摄静止图像等。

[0067] 如上所述,根据本实施例,通过利用一个图像传感器同时读出图像A和图像B,可以在维持LV显示的帧频的同时检测闪烁。

[0068] 第二实施例

[0069] 在第一实施例中,采用全局快门方式作为用于获得图像A的行的电荷累积方法。在本实施例中,采用狭缝卷帘快门方式作为用于获得图像A的行的电荷累积方法。

[0070] 图10是示出本实施例的图像传感器的单位像素300的电路结构的图。PD 1001对入射光信号(光学图像)进行光电转换,并累积依赖于曝光量的电荷。作为信号tx被设置为高电平的结果,传输门1002将累积在各个PD 1001中的电荷传输到FD单元1003。FD单元1003连接到FD放大器1004的栅极,并且由FD放大器1004将从PD 1001传输的电荷量转换为电压。重置开关1005是用于重置FD单元1003的开关,并且作为信号res被设置为高电平的结果,重置FD单元1003。此外,在PD 1001中,作为信号tx和信号res被设置为高电平并且传输门1002和重置开关1005打开(opened)的结果,电荷被重置。作为信号sel被设置为高电平的结果,像素选择开关1006将通过FD放大器1003转换为电压的像素信号输出到单位像素300的输出vout。

[0071] 接着,将使用图11A和11B来描述采用本实施例的驱动方法的图像传感器106中的

从开始电荷累积到读出图像信号的操作。在本实施例的驱动方法中,利用狭缝卷帘快门方式来驱动用于获得图像A的行和用于获得图像B的行。

[0072] 首先,在时刻 t_{1101} 和 t_{1102} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ n+1}$ 和 $\phi_{TX\ n+1}$,并且第 $n+1$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此,将第 $n+1$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0073] 随后,在时刻 t_{1102} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ n+1}$ 和 $\phi_{TX\ n+1}$ 的施加,第 $n+1$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $n+1$ 行的PD 1001中的电荷的累积操作。

[0074] 接着,在时刻 t_{1103} 和 t_{1104} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ n+2}$ 和 $\phi_{TX\ n+2}$,并且第 $n+2$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $n+2$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0075] 随后,在时刻 t_{1104} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ n+2}$ 和 $\phi_{TX\ n+2}$ 的施加,第 $n+2$ 的行传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $n+2$ 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0076] 接着,在时刻 t_{1105} 和 t_{1106} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ 2n-1}$ 和 $\phi_{TX\ 2n-1}$,并且第 $2n-1$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $2n-1$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0077] 随后,在时刻 t_{1106} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ 2n-1}$ 和 $\phi_{TX\ 2n-1}$ 的施加,第 $2n-1$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $2n-1$ 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0078] 接着,在时刻 t_{1107} 和 t_{1108} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ 2n+1}$ 和 $\phi_{TX\ 2n+1}$,并且第 $2n+1$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $2n+1$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0079] 随后,在时刻 t_{1108} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ 2n+1}$ 和 $\phi_{TX\ 2n+1}$ 的施加,第 $2n+1$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $2n+1$ 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0080] 接着,在时刻 t_{1109} 和 t_{1110} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ 2n+2}$ 和 $\phi_{TX\ 2n+2}$,并且第 $2n+2$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $2n+2$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0081] 随后,在时刻 t_{1110} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ 2n+2}$ 和 $\phi_{TX\ 2n+2}$ 的施加,第 $2n+2$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $2n+2$ 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0082] 接着,在时刻 t_{1111} 和 T_{1112} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ 3n-1}$ 和 $\phi_{TX\ 3n-1}$,并且第 $3n-1$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $3n-1$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0083] 随后,在时刻 t_{1112} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ 3n-1}$ 和 $\phi_{TX\ 3n-1}$ 的施加,第 $3n-1$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $3n-1$ 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0084] 接着,在时刻 t_{1113} 和 t_{1114} 之间,施加脉冲 $\phi_{RES\ n}$ 和 $\phi_{TX\ n}$,并且第 n 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 n 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷去除,并且进行重置操作。

[0085] 随后,在时刻 t_{1114} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ n}$ 和 $\phi_{TX\ n}$ 的施加,第 n 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 n 行的PD 1001中产生的电荷的累积操作。

[0086] 接着,在时刻 t_{1115} 和 t_{1116} 之间,施加脉冲 $\phi_{TX\ n}$,并且第 n 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 n 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0087] 接着,作为在时刻 t_{1116} 和 t_{1117} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ n}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 n 行像素的像素信号的读出。

[0088] 接着,在时刻 t_{1117} 和 t_{1118} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ n+1}$,并且第 $n+1$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $n+1$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0089] 接着,作为在时刻 t_{1118} 和 t_{1119} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ n+1}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $n+1$ 行像素的像素信号的读出。

[0090] 接着,在时刻 t_{1119} 和 t_{1120} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ n+2}$,并且第 $n+2$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $n+2$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0091] 随后,作为在时刻 t_{1120} 和 t_{1121} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ n+2}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $n+2$ 行像素的像素信号的读出。

[0092] 接着,在时刻 t_{1122} 和 t_{1123} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ 2n-1}$,并且第 $2n-1$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $2n-1$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0093] 随后,作为在时刻 t_{1123} 和 t_{1124} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n-1}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $2n-1$ 行像素的像素信号的读出。

[0094] 接着,在时刻 t_{1124} 和 t_{1125} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ 2n+1}$,并且第 $2n+1$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $2n+1$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0095] 随后,作为在时刻 t_{1125} 和 t_{1126} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n+1}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $2n+1$ 行像素的像素信号的读出。

[0096] 接着,在时刻 t_{1126} 和 t_{1127} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ 2n+2}$,并且第 $2n+2$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $2n+2$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0097] 随后,作为在时刻 t_{1127} 和 t_{1128} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n+2}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $2n+2$ 行像素的像素信号读出。

[0098] 接着,在时刻 t_{1129} 和 t_{1130} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ 3n-1}$,并且第 $3n-1$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $3n-1$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操

作。

[0099] 随后,作为在时刻 t_{1130} 和 t_{1131} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 3n-1}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $3n-1$ 行像素的像素信号的读出。

[0100] 接着,在时刻 t_{1132} 和 t_{1133} 之间施加脉冲 $\phi_{RES\ 2n}$ 和 $\phi_{TX\ 2n}$,并且第 $2n$ 行的传输门1002和重置开关1005接通。由此将第 $2n$ 行的PD 1001和FD单元1003中累积的不必要的电荷被去除,并且进行重置操作。

[0101] 随后,在时刻 t_{1133} ,解除脉冲 $\phi_{RES\ 2n}$ 和 $\phi_{TX\ 2n}$ 的施加,第 $2n$ 行的传输门1002和重置开关1005断开,并且开始第 $2n$ 行的PD 1001中的电荷的累积操作。

[0102] 接着,在时刻 t_{1134} 和 t_{1135} 之间施加脉冲 $\phi_{TX\ 2n}$,并且第 $2n$ 行的传输门1002接通。由此进行用于将第 $2n$ 行的PD 1001中所累积的电荷传输到FD单元1003的FD传输操作。

[0103] 接着,作为在时刻 t_{1135} 和 t_{1136} 之间施加脉冲 $\phi_{SEL\ 2n}$ 并接通选择开关1006的结果,将FD单元1003中所保持的电荷转换为电压。然后,将该电压作为像素信号输出到读出电路,并且通过水平扫描电路307顺次输出这些像素信号。由此完成从第 $2n$ 行像素的像素信号的读出。

[0104] 作为上述操作的结果,在本实施例中,也可以获得诸如图6所示的图像A和图像B。从图像A和图像B求出闪烁的周期和峰的方法与第一实施例相同。

[0105] 如上所述,根据本实施例,即使在具有没有存储器单元的像素结构的图像传感器中,也可以在维持LV显示的帧频的同时实现闪烁检测。

[0106] 第三实施例

[0107] 在第一实施例中,没有限制为获得图像B而使用图像传感器106的像素区域PA中的哪些行。此外,也没有对获得图像B所用的行的读出定时进行限制。在本实施例中,为了提高闪烁检测的精度,对获得图像B所用的行的像素区域PA中的配置和读出定时进行限制。

[0108] 如图12所示,在图像传感器106的像素区域PA中以等间隔的方式选择利用狭缝卷帘方式累积电荷的行,以获得图像B。此外,如图13所示,在读出时间内以时间上等间隔的方式进行获得图像B所用的行的读出。

[0109] 根据本实施例,针对闪烁的光量变化以时间上等间隔来对像素信号进行采样,从而使得更容易判断随时间的光量变化的程度,并且使得作为结果能够精确地检测到闪烁。

[0110] 第四实施例

[0111] 第一实施例描述了针对每帧与LV显示的帧频同步地读出图像A并且与闪烁周期同步地在比闪烁周期长的时间内读出图像B的情况。本实施例描述了图像B的一帧的读出时间短于闪烁周期的情况下的摄像操作。

[0112] 如图14所示,在图像B的一帧的读出时间短于闪烁周期的情况下,获取图像B的多个帧,并且读出图像B直到总读出时间变得大于或等于一个闪烁周期为止。图14示出当两个帧被读出时总读出时间变得大于或等于一个闪烁周期的示例。在各个帧中读出的图像B作为图像B1和图像B2被给出。

[0113] 如图15所示,通过与图8所示的图像A的计算处理来从图像B1和图像B2获取图像C1和图像C2。通过连接所获取的图像C1和图像C2并进行图9所示的峰检测,可以求出闪烁周

期。

[0114] 如上所述,根据本实施例,即使在比闪烁周期短的读出时间内读出图像B的情况下,也可以实现闪烁检测。

[0115] 虽然以上描述了本发明的优选实施例,但本发明不限于这些实施例,并且可以在本发明的精神内进行各种修改和改变。

[0116] 其它实施例

[0117] 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。

[0118] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

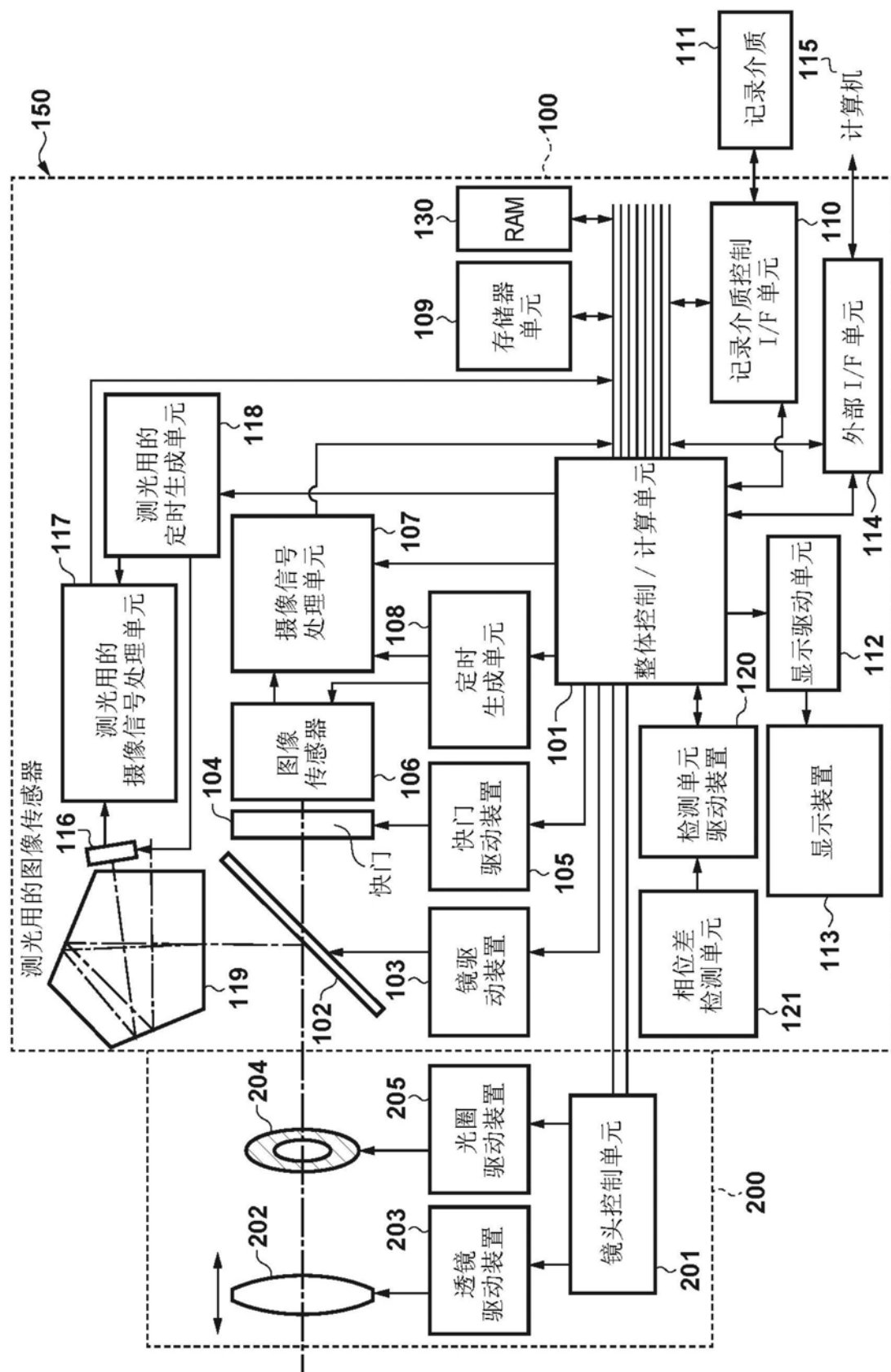


图1

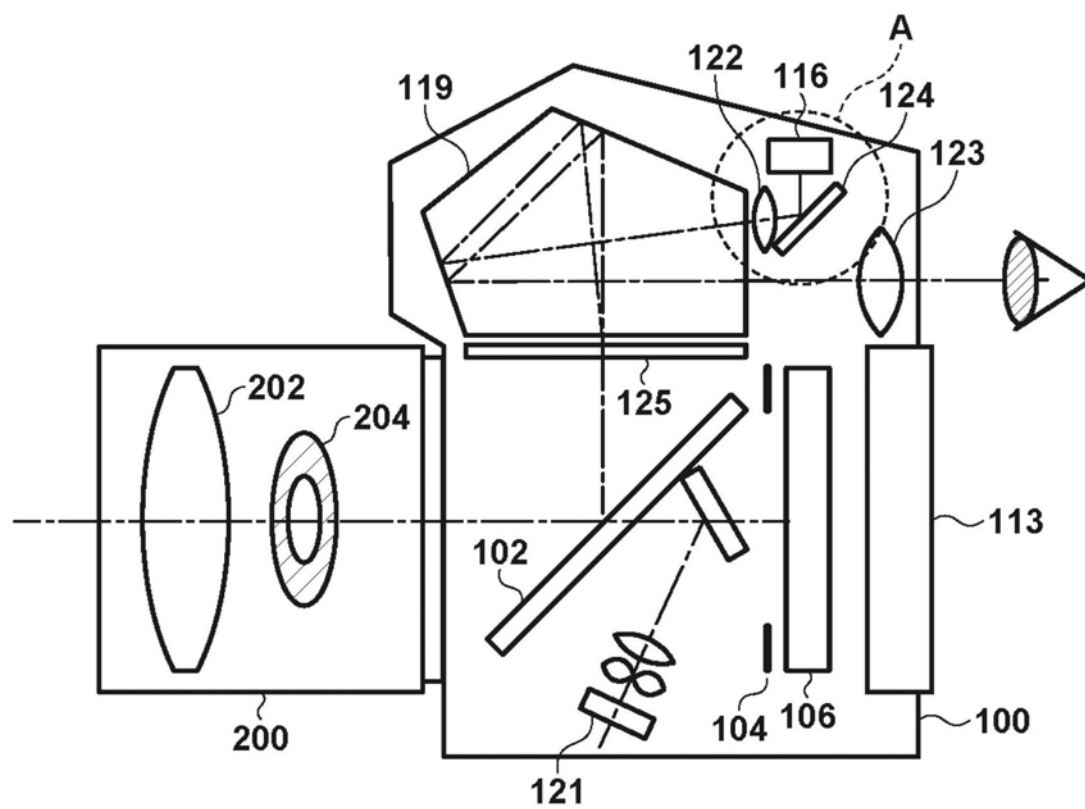


图2

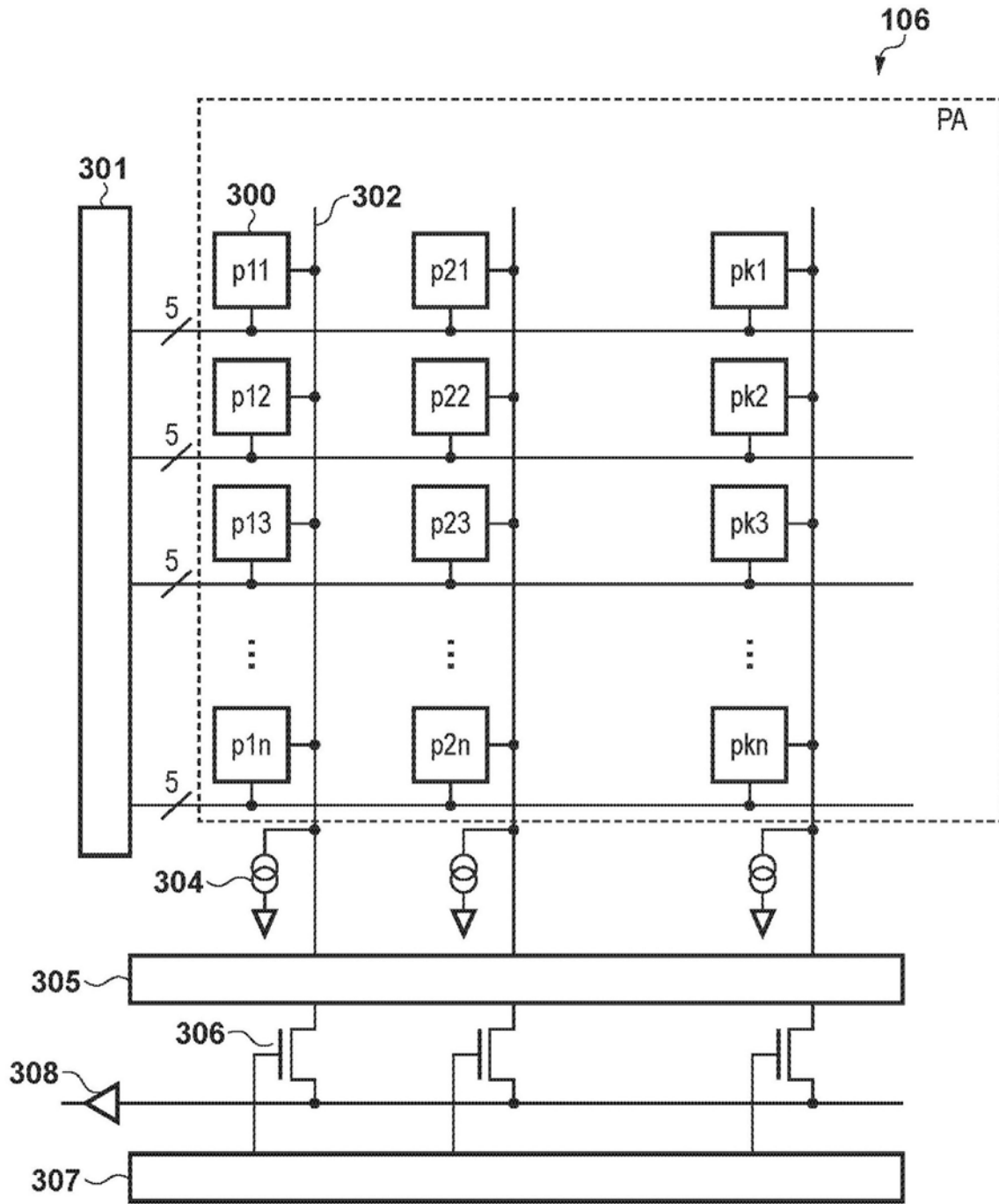


图3

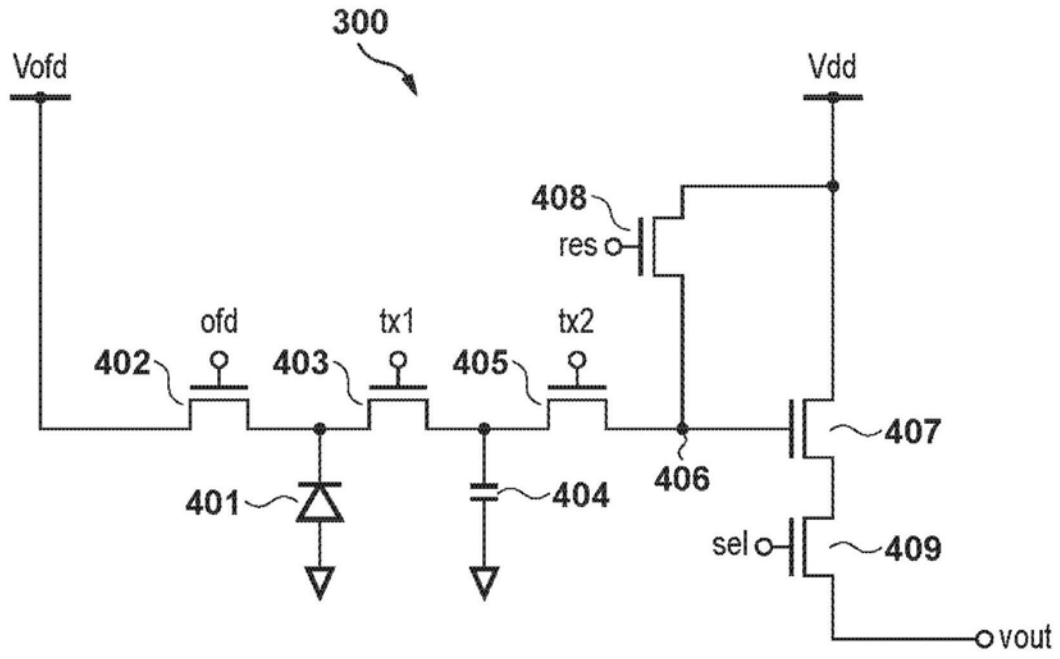


图4

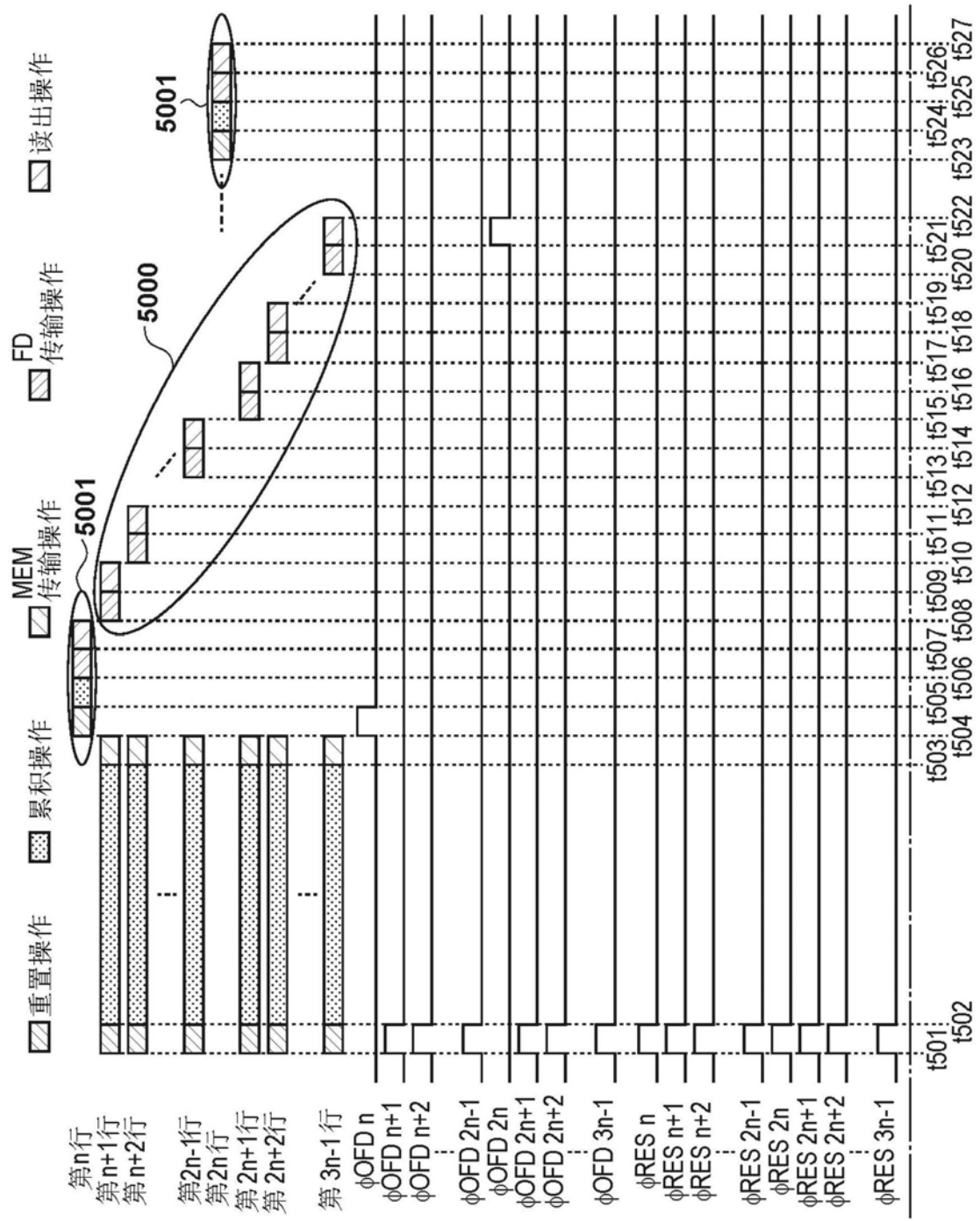


图5A

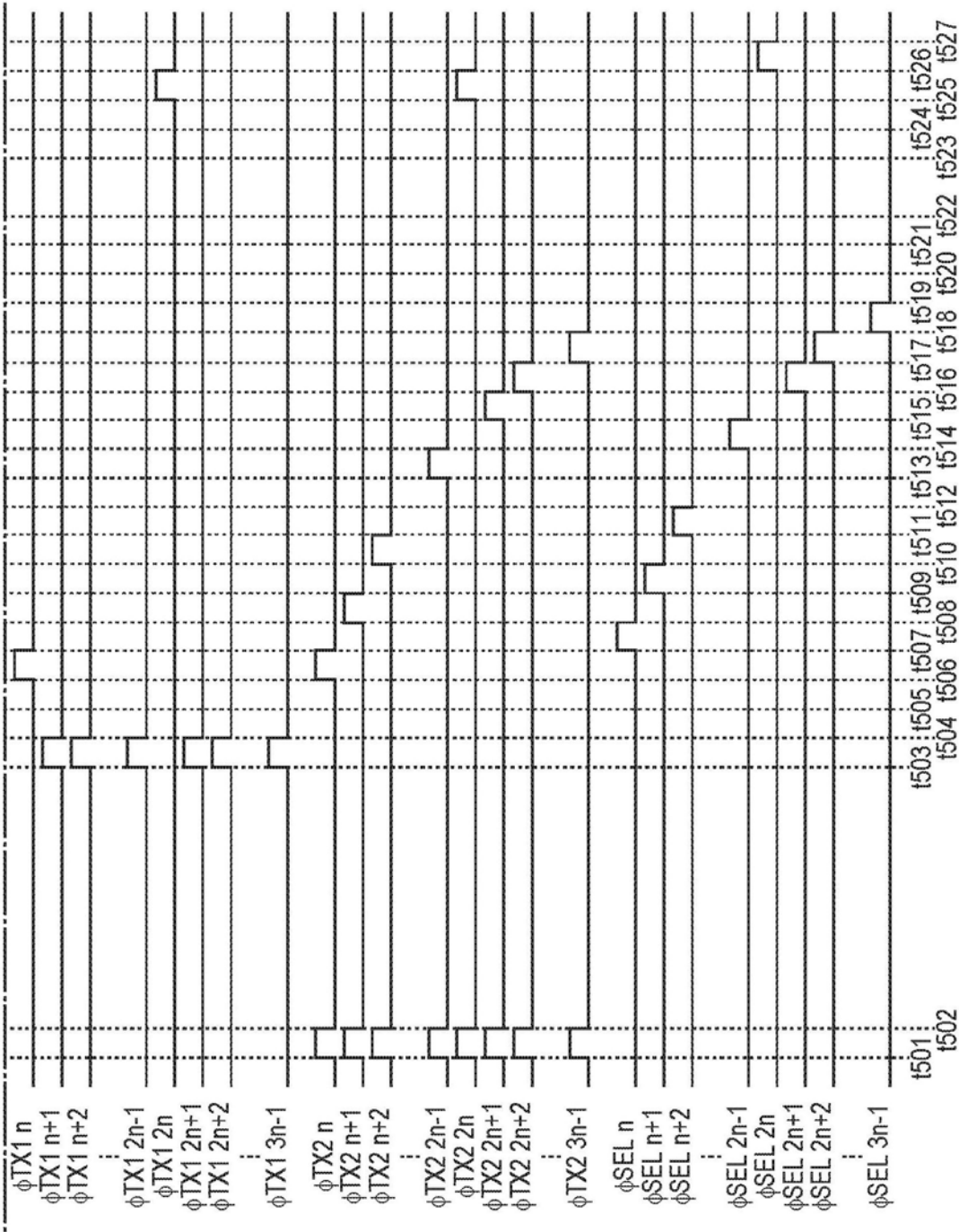


图5B

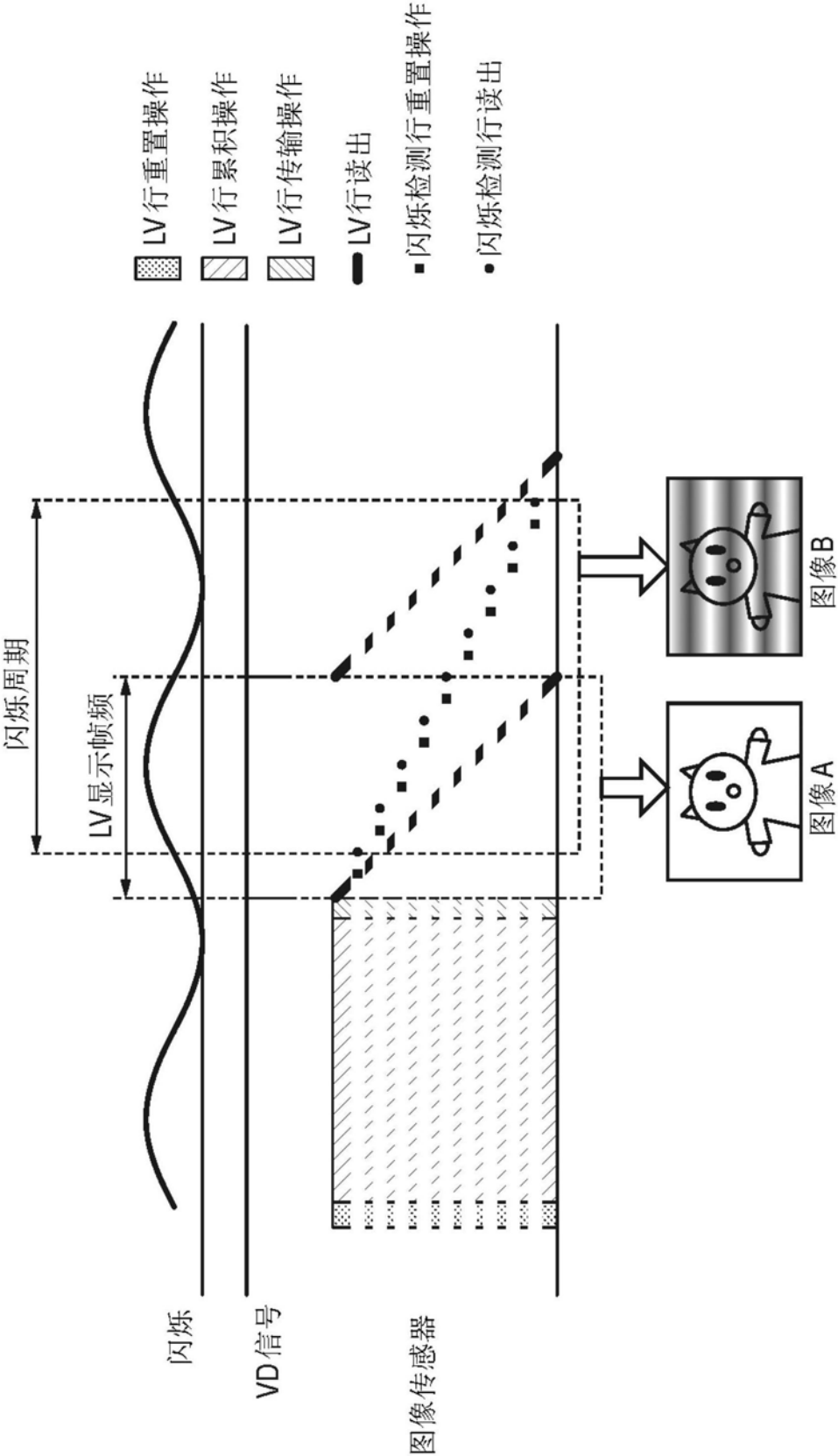


图6

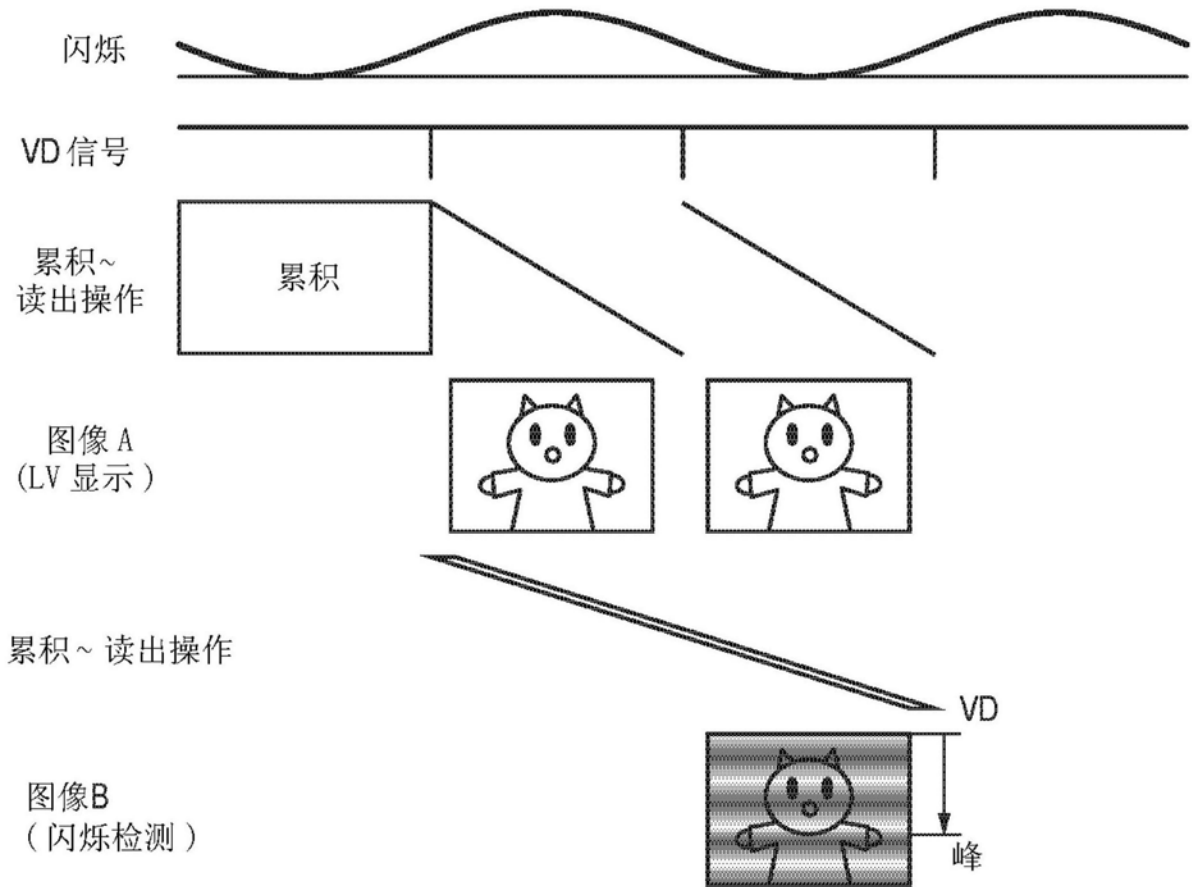


图7

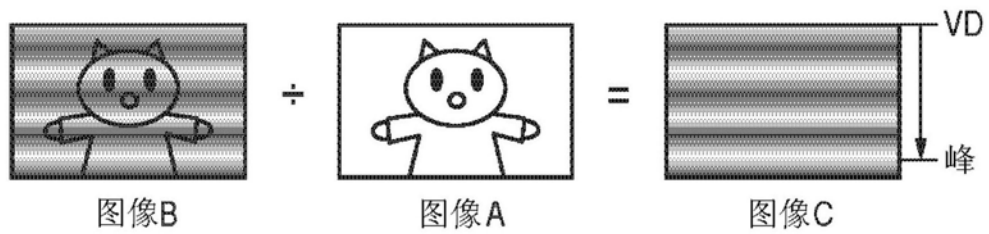


图8

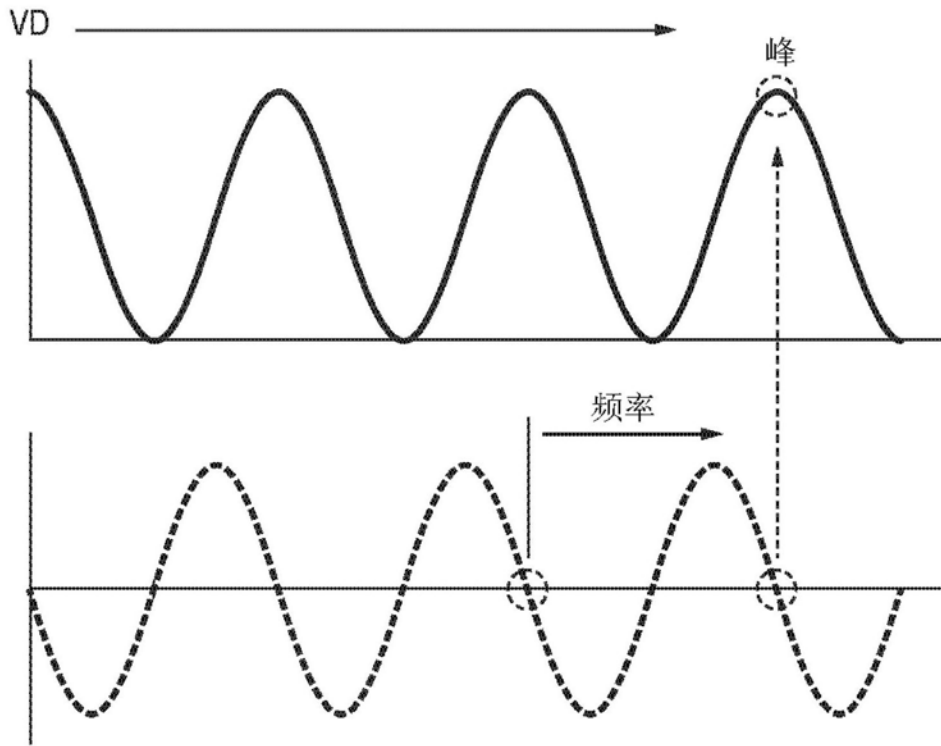


图9

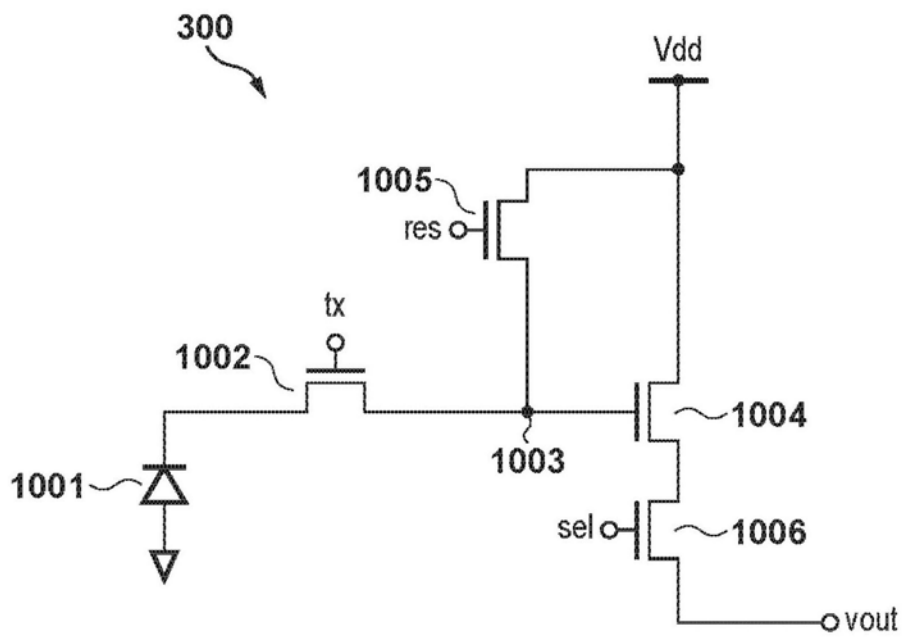


图10

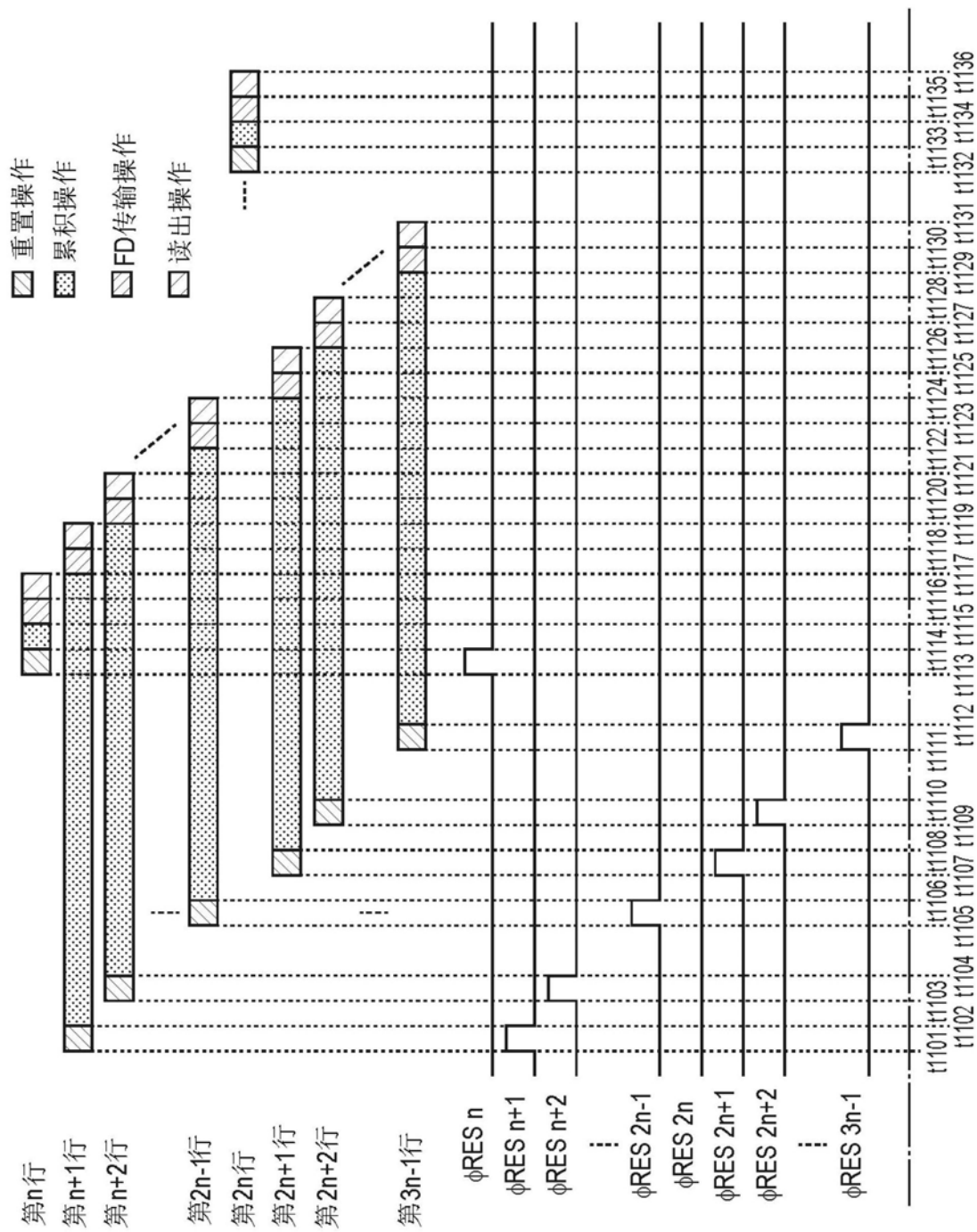


图11A

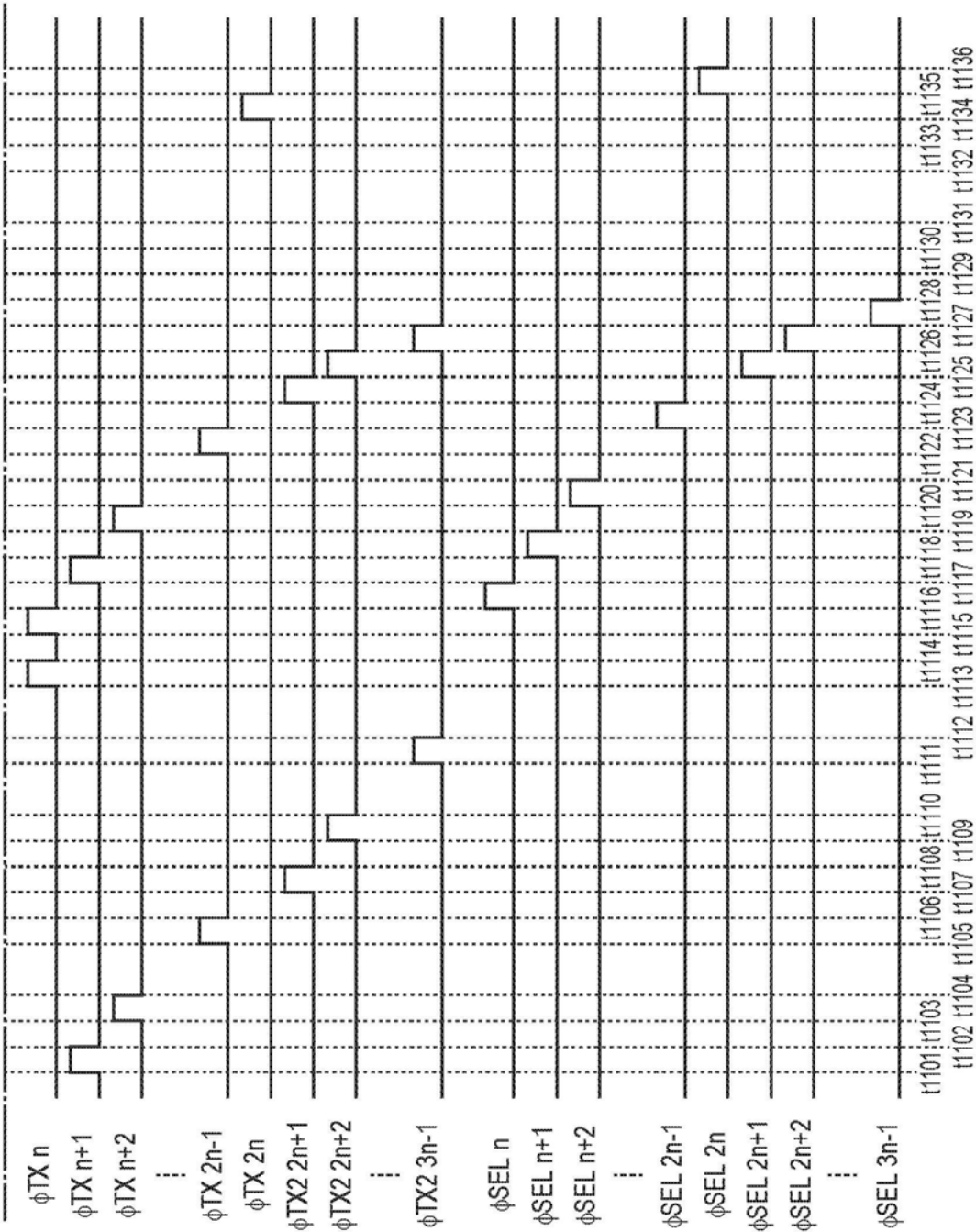


图11B

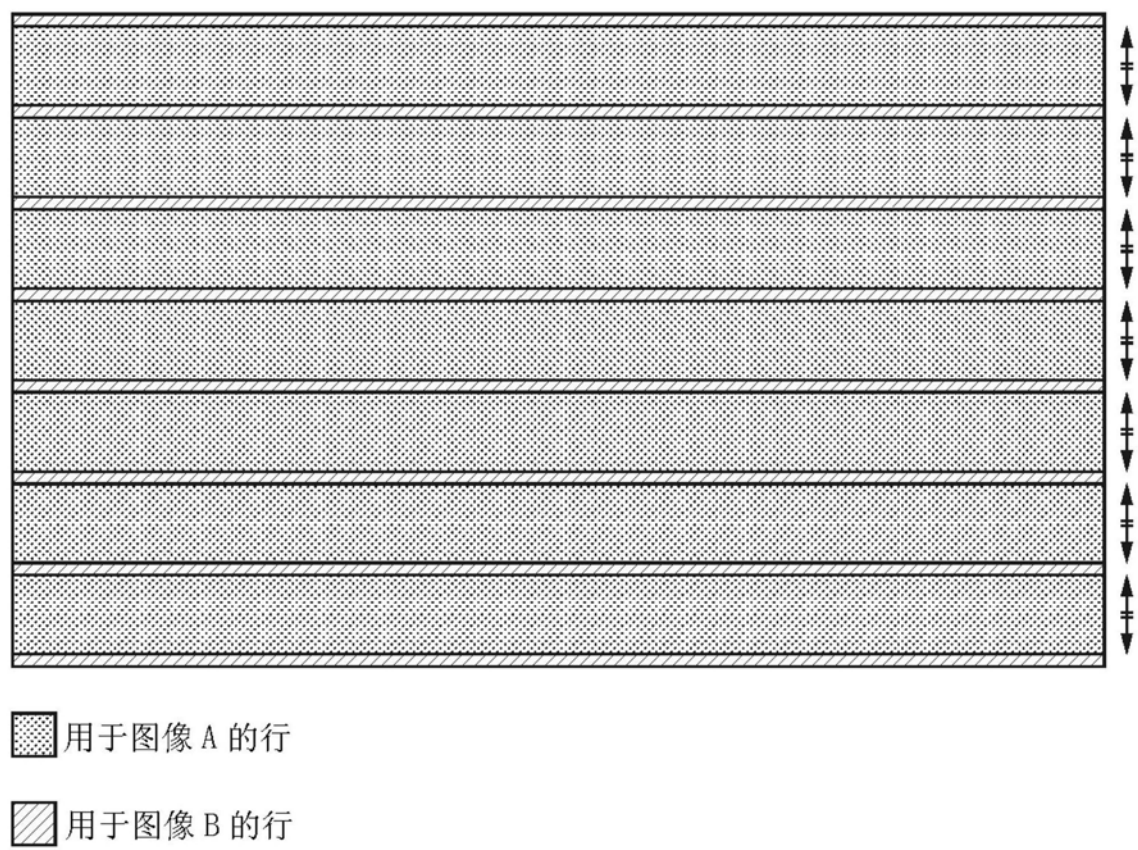


图12

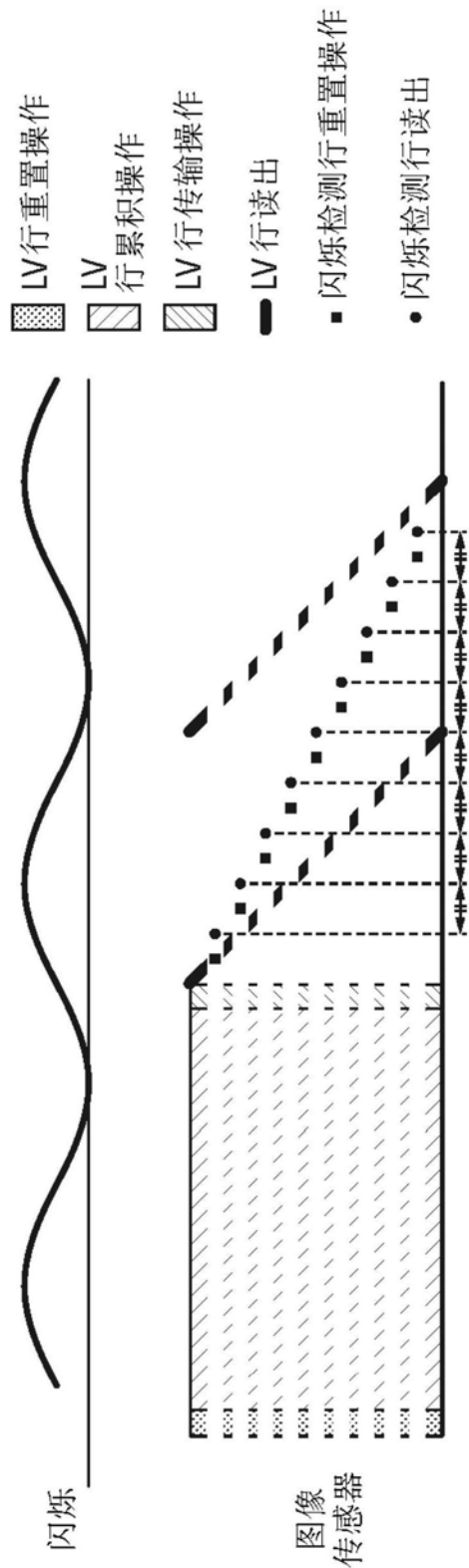


图13

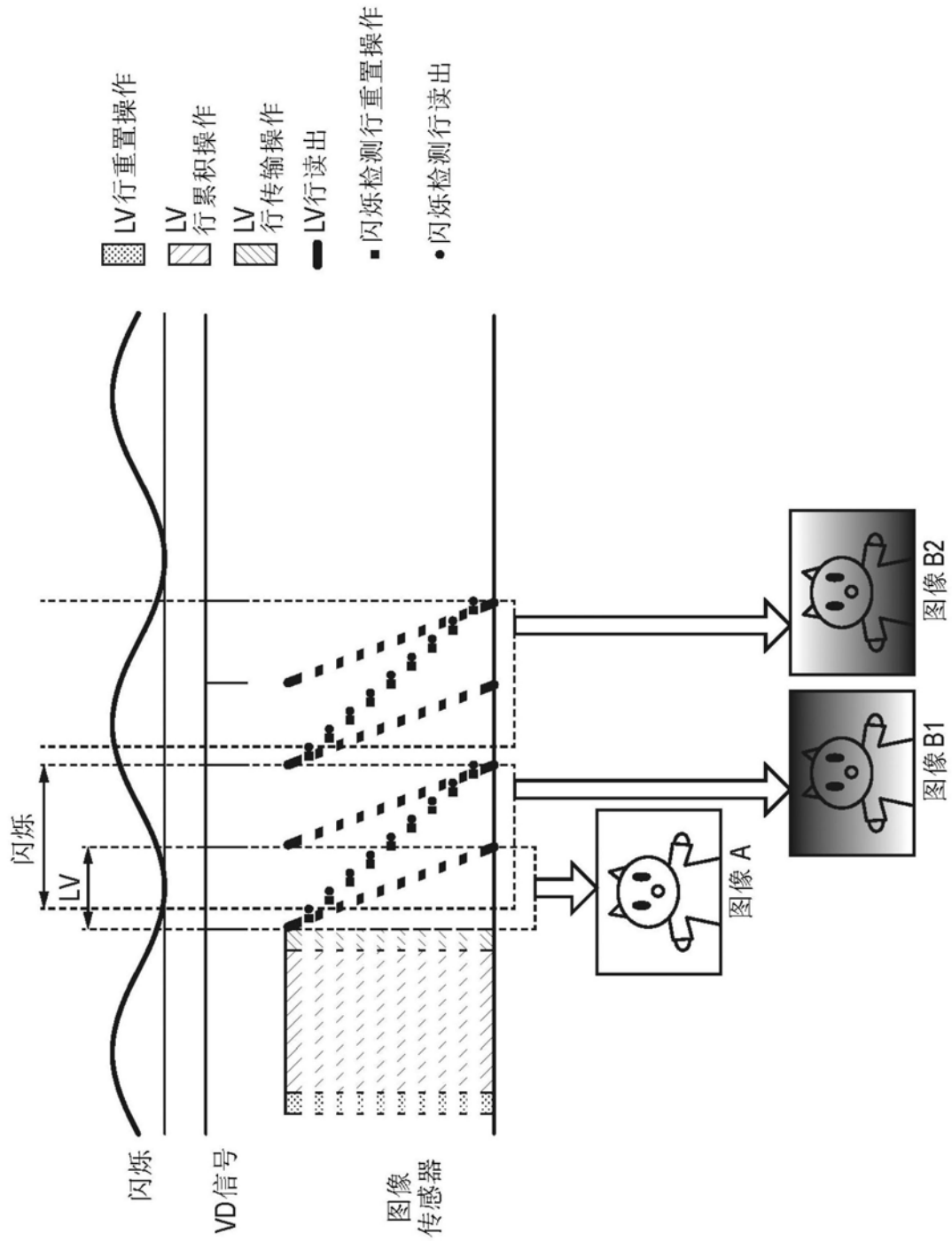


图14

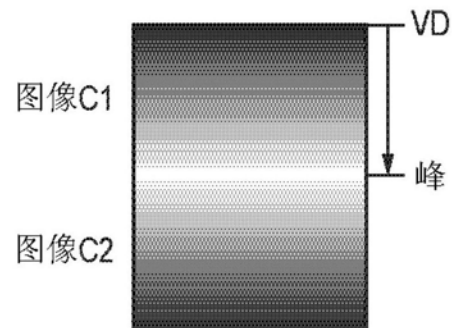
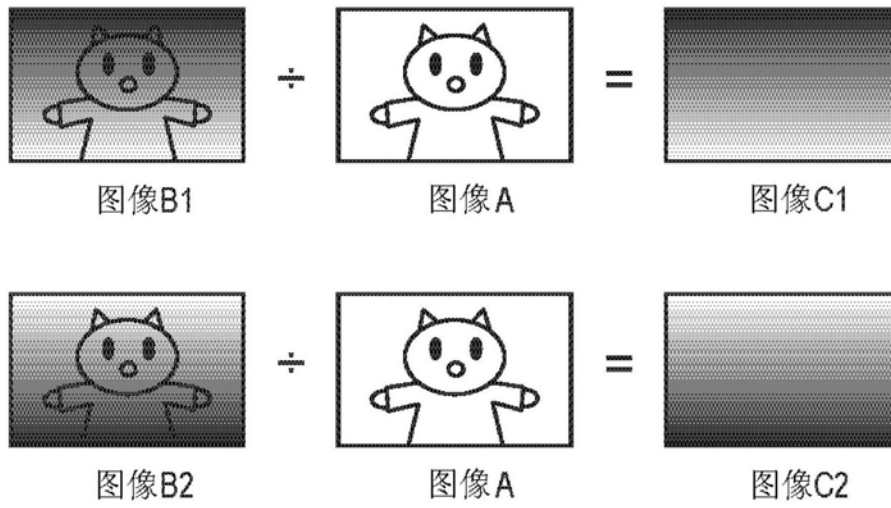


图15