



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107659778 B

(45) 授权公告日 2020. 10. 16

(21) 申请号 201710612093.7

(22) 申请日 2017.07.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107659778 A

(43) 申请公布日 2018.02.02

(30) 优先权数据
2016-145554 2016.07.25 JP

(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丁目30番2号

(72) 发明人 内田峰雄

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所
11398

代理人 魏启学

(51) Int.Cl.

H04N 5/341 (2011.01)

H04N 5/378 (2011.01)

(56) 对比文件

CN 105282431 A, 2016.01.27

CN 103139494 A, 2013.06.05

CN 104702863 A, 2015.06.10

CN 101309349 A, 2008.11.19

JP 2014212450 A, 2014.11.13

CN 101682701 A, 2010.03.24

审查员 易才钦

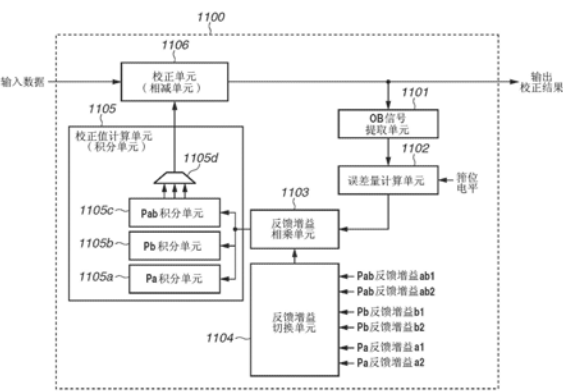
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

摄像设备和摄像设备的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种摄像设备和摄像设备的控制方法。该摄像设备包括：将箝位电平与第一反馈增益相乘，并且基于遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益相乘的相乘结果来对开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正，由此可以精确地校正单位像素的信号。



1. 一种摄像设备,包括:

像素区域,其具有矩阵形式的多个单位像素,其中各个单位像素包括多个光电转换部;

读出控制器,用于读出所述像素区域的遮光区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,读出所述遮光区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号,读出所述像素区域的开口区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,并且读出所述开口区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号;以及

箝位处理器,用于基于所述遮光区域内的单位像素中的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述单位像素包括微透镜。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述第二反馈增益大于所述第一反馈增益。

4. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述多个光电转换部包括第一光电转换部和第二光电转换部,

所述读出控制器读出所述遮光区域内的单位像素中的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部各自的信号,读出所述遮光区域内的其它单位像素中的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号,读出所述开口区域内的单位像素中的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部各自的信号,并且读出所述开口区域内的其它单位像素中的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号,以及

所述箝位处理器基于所述遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与所述第一反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号进行校正,基于所述遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与所述第二反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的所述第一光电转换部的信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的所述第二光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第三反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的所述第二光电转换部的信号进行校正。

5. 根据权利要求4所述的摄像设备,其中,所述第二反馈增益和所述第三反馈增益大于所述第一反馈增益。

6. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述遮光区域包括设置在与所述开口区域的行不同的行上的第一遮光区域以及设置在与所述开口区域的行相同的行上的第二遮光区域,以及

所述箝位处理器基于所述第一遮光区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与所述第一反馈增益相乘的相乘结果、以及所述第二遮光区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第四反馈增益相乘的相乘结果,来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述第一遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与所述第二反馈增益相乘的相乘结果、以及所述第二遮光区域内的单位像素的一部分

光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第五反馈增益相乘的相乘结果,来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

7. 根据权利要求6所述的摄像设备,其中,所述第一反馈增益大于所述第四反馈增益,以及所述第二反馈增益大于所述第五反馈增益。

8. 根据权利要求4所述的摄像设备,其中,

所述遮光区域包括设置在与所述开口区域的行不同的行上的第一遮光区域以及设置在与所述开口区域的行相同的行上的第二遮光区域,以及

所述箝位处理器基于所述第一遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与所述第一反馈增益相乘的相乘结果、以及所述第二遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第四反馈增益相乘的相乘结果,来对所述开口区域内的单位像素的所述第一光电转换部和所述第二光电转换部的合成信号进行校正,基于所述第一遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与所述第二反馈增益相乘的相乘结果、以及所述第二遮光区域内的单位像素的所述第一光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第五反馈增益相乘的相乘结果,来对所述开口区域内的单位像素的所述第一光电转换部的信号进行校正,并且基于所述第一遮光区域内的单位像素的所述第二光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与所述第三反馈增益相乘的相乘结果、以及所述第二遮光区域内的单位像素的所述第二光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第六反馈增益相乘的相乘结果,来对所述开口区域内的单位像素的所述第二光电转换部的信号进行校正。

9. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,所述第一反馈增益大于所述第四反馈增益,所述第二反馈增益大于所述第五反馈增益,以及所述第三反馈增益大于所述第六反馈增益。

10. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,所述第五反馈增益和所述第六反馈增益大于所述第四反馈增益。

11. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,所述第二反馈增益和所述第三反馈增益大于所述第一反馈增益。

12. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,所述第一反馈增益、所述第二反馈增益和所述第三反馈增益彼此相等。

13. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述像素区域是读出所述一部分光电转换部的信号的行和读出所述全部光电转换部的合成信号的行的集合。

14. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述箝位处理器基于所述遮光区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与所述第一反馈增益相乘的相乘结果的积分值来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与所述第二反馈增益相乘的相乘结果的积分值来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

15. 一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括像素区域,所述像素区域具有矩阵形式的多个单位像素,各个单位像素包括多个光电转换部,所述控制方法包括以下步

骤:

利用读出控制器,读出所述像素区域的遮光区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,读出所述遮光区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号,读出所述像素区域的开口区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,并且读出所述开口区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号;以及

利用箝位处理器,基于所述遮光区域内的单位像素中的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

摄像设备和摄像设备的控制方法

技术领域

[0001] 本实施例的方面涉及摄像设备和摄像设备的控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,由于使用诸如互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器等的图像传感器的摄像设备的多功能化的推进,使得除了生成所拍摄的静止图像或运动图像以外,还基于图像传感器所获取到的被摄体信息来执行诸如焦点调节等的对摄像设备的控制。例如,日本特开2001-124984论述了使得摄像设备能够通过使用从图像传感器获取到的信号来执行光瞳分割方式焦点检测的技术。换句话说,在图像传感器的各像素处设置一个微透镜和两个光电二极管,并且这两个光电二极管分别接收穿过摄像镜头的不同光瞳的光。可以通过将从两个光电二极管输出的信号进行比较来执行焦点检测,并且可以通过对从这两个光电二极管输出的信号进行合成来生成所拍摄图像。此外,日本特开2007-158830论述了基于被光学遮光的0B像素的输出值来校正暗电平的光学墨(0B)箝位处理。

[0003] 在日本特开2001-124984所述的结构中,由于各像素包括多个光电二极管,因此其将需要较长时间来单独读出全部光电二极管中的信号,因而帧频会降低。

发明内容

[0004] 根据本实施例的方面,一种摄像设备,包括:像素区域,其具有矩阵形式的多个单位像素,其中各个单位像素包括多个光电转换部;读出控制器,用于读出所述像素区域的遮光区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,读出所述遮光区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号,读出所述像素区域的开口区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,并且读出所述开口区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号;以及箝位处理器,用于基于所述遮光区域内的单位像素中的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

[0005] 根据本实施例的方面,一种摄像设备,包括:像素区域,其中在所述像素区域中以矩阵形式配置多个单位像素,各个单位像素包括多个光电转换部;驱动单元,用于进行驱动使得在所述像素区域内的第一像素行中读出各单位像素的多个光电转换部的合成信号,并且进行驱动使得在所述像素区域内的与所述第一像素行不同的第二像素行中单独读出各单位像素的一部分光电转换部的信号;箝位处理器,用于基于所述像素区域内的基准像素区域的输出信号,来将有效像素区域的输出信号箝位至基准电平;以及控制器,用于进行控制,使得所述箝位处理器将所述第二像素行的输出信号箝位至基准电平所用的收敛时间与所述箝位处理器将所述第一像素行的输出信号箝位至基准电平所用的收敛时间彼此不同。

[0006] 根据本实施例的方面,一种摄像设备,包括:像素区域,其包括遮光区域和开口区

域,其中,所述遮光区域和所述开口区域各自包括矩阵形式的多个单位像素,其中各个单位像素包括多个光电转换部;以及驱动单元,用于进行驱动使得在所述遮光区域内的第一像素行中读出各单位像素的多个光电转换部的合成信号,并且进行驱动使得在所述遮光区域内的与所述第一像素行不同的第二像素行中单独读出各单位像素的一部分光电转换部的信号。

[0007] 根据本实施例的方面,一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括像素区域,所述像素区域具有矩阵形式的多个单位像素,各个单位像素包括多个光电转换部,所述控制方法包括以下步骤:利用读出控制器,读出所述像素区域的遮光区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,读出所述遮光区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号,读出所述像素区域的开口区域内的单位像素中的一部分光电转换部的信号,并且读出所述开口区域内的其它单位像素中的全部光电转换部的合成信号;以及利用箝位处理器,基于所述遮光区域内的单位像素中的全部光电转换部的合成信号和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的全部光电转换部的合成信号进行校正,并且基于所述遮光区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益相乘的相乘结果来对所述开口区域内的单位像素的一部分光电转换部的信号进行校正。

[0008] 根据本实施例的方面,一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括像素区域,在所述像素区域中以矩阵形式配置有多个单位像素,各个单位像素包括多个光电转换部,所述控制方法包括以下步骤:利用驱动单元,进行驱动使得在所述像素区域内的第一像素行中读出各单位像素的多个光电转换部的合成信号,并且进行驱动使得在所述像素区域内的与所述第一像素行不同的第二像素行中单独读出各单位像素的一部分光电转换部的信号;利用箝位处理器,基于所述像素区域的基准像素区域的输出信号,来将有效像素区域的输出信号箝位至基准电平;以及利用控制器来进行控制,使得所述箝位处理器将所述第二像素行的输出信号箝位至基准电平所用的收敛时间与所述箝位处理器将所述第一像素行的输出信号箝位至基准电平所用的收敛时间彼此不同。

[0009] 根据本实施例的方面,一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括像素区域,所述像素区域包括遮光区域和开口区域,所述遮光区域和所述开口区域各自包括矩阵形式的多个单位像素,各个单位像素包括多个光电转换部,所述控制方法包括以下步骤:利用驱动单元,进行驱动使得在所述遮光区域内的第一像素行中读出各单位像素的多个光电转换部的合成信号,并且进行驱动使得在所述遮光区域内的与所述第一像素行不同的第二像素行中单独读出各单位像素的一部分光电转换部的信号。

[0010] 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

[0011] 图1是示出摄像设备的结构示例的框图。

[0012] 图2是示出图像传感器的像素配置的图。

[0013] 图3是示出从摄像镜头的出射光瞳发出的光束和像素之间的关系的图。

[0014] 图4A和4B是各自示出焦点调节的状态和图像信号之间的关系的图。

[0015] 图5是示出图像传感器的结构示例的图。

- [0016] 图6是图像传感器的一个像素的结构示例的图。
- [0017] 图7是示出图像传感器的各列的读出电路的图。
- [0018] 图8是示出像素区域的配置的图。
- [0019] 图9A、9B和9C是示出图像传感器的读出操作的时序图。
- [0020] 图10是示出光学黑 (OB) 箝位处理器的结构示例的框图。
- [0021] 图11是示出OB箝位处理器的操作的时序图。

具体实施方式

[0022] 图1是示出根据本发明的第一典型实施例的摄像设备100的结构示例的框图。除了数字照相机和摄像机以外,摄像设备100还适用于智能电话、平板电脑、工业用照相机和医疗用照相机。配置在成像光学系统的前端的第一透镜组101能够以沿光轴方向前后移动的方式被保持。光圈102通过调节开口直径来调节摄像时的光量。第二透镜组103与第一透镜组的前/后移动连动地实现光学变焦功能。第三透镜组104沿光轴方向向前或向后移动以调节焦点。光学低通滤波器105是用于降低所拍摄图像中的伪色或摩尔纹的光学传感器。

[0023] 图像传感器(摄像单元)106执行对通过透镜组101、103和104所形成的被摄体图像的光电转换(摄像),以生成图像拍摄信号(像素信号)。例如,图像传感器106可以是拜尔阵列型互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。模拟前端(AFE)107将从图像传感器106输出的模拟图像信号转换成数字信号(即,图像数据)。数字前端(DFE)108对从AFE 107输出的图像数据执行预定运算处理。除了执行模拟/数字(A/D)转换处理以外,AFE 107还执行用于调节图像拍摄信号的暗电平的光学黑(OB)箝位处理。在OB箝位处理中,参考图像传感器106中的被光学遮光的OB像素区域的信号来对图像拍摄信号的暗电平(黑暗时的输出电平)进行校正。

[0024] 数字信号处理器(DSP)109对从DFE 108输出的图像数据执行校正处理或显像处理。DSP 109还执行用于根据图像数据计算散焦量的自动调焦(AF)计算。此外,DSP 109将图像数据存储于存储介质110中。在显示单元111上显示所拍摄图像和各种菜单画面,并且显示单元111的示例是液晶显示器(LCD)。随机存取存储器(RAM)112连接至DSP 109,以暂时存储图像数据。定时发生器(TG)113向图像传感器106提供驱动信号。

[0025] 中央处理单元(CPU)114是用于执行对AFE 107、DFE 108、DSP 109、TG 113、光圈驱动电路115、调焦驱动电路116和快门驱动电路121的控制的控制器。此外,基于DSP 109所进行的AF计算的结果,CPU 114控制调焦驱动电路116。CPU 114通过读取并执行在只读存储器(ROM)119或存储器中所存储的控制程序来实现该控制。

[0026] 光圈驱动电路115驱动并控制光圈致动器117,以驱动光圈102。调焦驱动电路116驱动并控制调焦致动器118,以使第三透镜组104沿光轴方向向前或向后移动来调节焦点。ROM 119存储各种类型的校正数据。快门驱动电路121控制机械快门120。机械快门120在拍摄静止图像时控制图像传感器106的曝光量。机械快门120在进行实时取景操作或运动图像拍摄操作时保持处于开放状态,以使得对图像传感器106进行连续曝光。

[0027] 图2是示出图像传感器106的像素配置的示例的图。图像传感器106包括以二维矩阵形式配置的多个像素200。在拜尔阵列状态下,在单位像素200中配置红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的颜色滤波器。此外,单位像素200各自包括副像素a和b。副像素a包括光电二极管

201a,以及副像素b包括光电二极管201b。光电二极管201a和201b是用于执行光电转换的光电转换部,并生成像素信号。从副像素a和b输出的这些像素信号分别用于焦点检测。此外,通过将副像素a和b输出的像素信号相加(合成)所获取到的混合(合成)信号用于图像生成。

[0028] 图3是示出从包括第一透镜组101、光圈102、第二透镜组103和第三透镜组104的摄像镜头的出射光瞳303发出的光束和各单位像素200之间的关系的图。颜色滤波器301和微透镜302形成在各单位像素200的上侧。穿过摄像镜头的出射光瞳303的光以光轴304为中心入射至各单位像素200。穿过作为摄像镜头的出射光瞳303的区域的一部分的光瞳区域305的光束穿过微透镜302,以使得该光束被副像素a的光电二极管201a接收。另一方面,穿过作为出射光瞳303的区域的另一部分的光瞳区域306的光束穿过微透镜302,以使得该光束被副像素b的光电二极管201b接收。因此,副像素a的光电二极管201a和副像素b的光电二极管201b分别接收来自摄像镜头的出射光瞳303的不同光瞳区域305和306的光。因此,对来自副像素a和b的光电二极管201a和201b的输出信号的比较使得能够执行相位差方式焦点检测。

[0029] 图4A和4B是示出在不同的焦点状态下、副像素a所获取到的图像信号波形401和副像素b所获取到的图像信号波形402之间的相关性的图。如图4A所示,在焦点状态从聚焦状态发生偏离的情况下,通过副像素a和b所获取到的图像信号波形401和402彼此不一致,而是显著偏移。如图4B所示,在焦点状态接近聚焦状态(大致聚焦状态)的情况下,图像信号波形401和402之间的偏移有所减小,并且在聚焦状态下图像信号波形401和402彼此重叠。如上所述,可以通过根据分别由副像素a和b所获取到的图像信号波形401和402之间的偏移量检测散焦量来执行焦点调节。

[0030] 图5是示出图像传感器106的结构示例的图。像素区域PA包括以二维矩阵形式配置的多个单位像素200,该多个单位像素200是通过采用 n 行 \times k 列的单位像素 $p11 \sim pkn$ 来表示的。

[0031] 图6是示出单位像素200的结构示例的电路图。光电二极管601a是与副像素a的光电二极管201a相对应的第一光电转换部。光电二极管601b是与副像素b的光电二极管201b相对应的第二光电转换部。光电二极管601a和601b是用于执行光电转换的光电转换部,其将入射光转换成电荷并且累积与曝光量相对应的电荷。在施加至传输门602a的信号 txa 变成高电平时,传输门602a将光电二极管601a中所累积的电荷传输至浮动扩散(FD)部603。在施加至传输门602b的信号 txb 变成高电平时,传输门602b将光电二极管601b中所累积的电荷传输至FD部603。FD部603连接至FD放大器604的栅极。FD放大器604输出与FD部603的电荷量相对应的电压。在施加至栅极的信号 res 变成高电平时,FD重置开关605将FD部603重置成电源电压 Vdd 。此外,在信号 res 、 txa 和 txb 同时变成高电平时,FD重置开关605以及传输门602a和602b为0N(接通),从而使得光电二极管601a和601b经由FD部603而重置成电源电压 Vdd 。在施加至栅极的信号 sel 变成高电平时,像素选择开关606将FD放大器604的输出电压作为像素信号而输出至输出节点 $vout$ 。

[0032] 如图5所示,垂直扫描电路501向各单位像素200提供用于控制单位像素200的各开关的多个驱动信号 res 、 sel 、 txa 和 txb 。以下将详细说明上述这些驱动信号。将各单位像素的输出节点 $vout$ 连接至针对各列经由列信号线(垂直输出线)502在同一列上的单位像素200共用的读出电路503。

[0033] 图7是示出读出电路503的结构示例的图。针对单位像素200的各列设置列信号线502,并且将一列的单位像素200的输出节点vout连接至列信号线502。电流源504连接至列信号线502。连接至列信号线502的单位像素200的电流源502和FD放大器604构成源极跟随电路。箝位电容器701具有电容值C1。反馈电容器702具有电容值C2。基准电压Vref的节点连接至运算放大器703的非反相输入端子,而箝位电容器701连接至运算放大器703的反相输入端子。通过信号cfs来控制开关704以将反馈电容器702的两端短路。根据信号ts,传输开关705将运算放大器703的输出信号传输至S-信号保持电容器707。根据信号tn,传输开关706将运算放大器703的输出信号传输至N-信号保持电容器708。通过后述的读出操作,将基于副像素a的光电转换的像素信号(S-信号)Sa、基于副像素b的光电转换的像素信号(S-信号)Sb、或者根据基于副像素a和b的光电转换的像素信号所合成的合成信号(S-信号)Sab存储在S-信号保持电容器707中。此外,将基于单位像素200的重置状态的解除的噪声信号(N-信号)N存储在N-信号保持电容器708中。S-信号保持电容器707连接至读出电路503的输出节点vs。N-信号保持电容器连接至读出电路503的输出节点vn。

[0034] 如图5所示,读出电路503的输出节点vs连接至水平传输开关505。读出电路503的输出节点vn连接至水平传输开关506。各列的水平传输开关505和506分别通过水平扫描电路509的输出信号h1~hk来控制。输出信号h1~hk顺次变成高电平,以使得各列的水平传输开关505和506顺次成为0N,并且将各列的S-信号保持电容器707和N-信号保持电容器708中所存储的信号分别传输至水平输出线507和508。水平输出线507和508连接至差分放大器510的输入端子。差分放大器510取水平输出线507的像素信号和水平输出线508的噪声信号之间的差并同时施加预定增益,以使得将最终输出信号输出至输出端子511。以下,将基于像素信号Sa的输出端子511的最终输出信号称为图像信号Pa,将基于像素信号Sb的输出端子511的最终输出信号称为图像信号Pb,以及将基于合成信号Sab的输出端子511的最终输出信号称为合成图像信号Pab。在施加至栅极的信号chres变成高电平时,水平输出线重置开关512和513为0N,以使得将水平输出线507和508重置成重置电压Vchres。

[0035] 图8是示出图像传感器106的像素区域PA的图。像素区域PA在像素区域PA的上部包括垂直0B区域(第一遮光区域)801,在像素区域PA的左部包括水平0B区域(第二遮光区域)802,并且除区域801和802以外还包括开口区域803。垂直0B区域801设置在与开口区域803的行不同的行上。水平0B区域802设置在与开口区域803的行相同的行上。垂直0B区域801和水平0B区域802被遮光。开口区域803没有被遮光。像素区域PA包括读出光电二极管601a和601b的一部分的图像信号Pa和Pb的区域Region_i的行、以及读出光电二极管601a和601b的全部的合成图像信号Pab的区域Region_c的行。垂直0B区域801、水平0B区域802和开口区域803各自包括区域Region_i的行以及区域Region_c的行。在区域Region_c中,经由后述的读出操作来读出副像素a和b的合成图像信号Pab。在区域Region_i中,经由后述的读出操作来读出图像信号Pa和图像信号Pb中的各图像信号。换句话说,单独读出副像素a和b的信号。可以根据AF框的设置或被摄体的移动、针对各帧来改变所分割读出的行的配置、位置或比率。

[0036] 图9A~9C是示出图像传感器106的读出操作的时序图。图9A是示出针对区域Region_c的行中的单位像素200所要执行的读出操作的时序图。首先,信号cfs变成高电平,从而使得开关704为0N,并且运算放大器703成为缓冲状态。然后,信号sel变成高电平,从而使得单位像素200的像素选择开关606为0N。之后,信号res变成低电平,从而使得FD重置开

关605为OFF(断开),并且解除FD部603的重置状态。运算放大器703输出基于单位像素200的重置状态的解除的噪声信号N。然后,信号cfs恢复成低电平,从而使得开关704为OFF。之后,信号tn变成高电平,从而使得传输开关706将从运算放大器703输出的噪声信号N传输至N-信号保持电容器708。N-信号保持电容器708存储噪声信号N。

[0037] 在解除了重置状态之后,光电二极管601a和601b累积通过光电转换所生成的电荷。然后,信号tn变成低电平,从而使得传输开关706为OFF。之后,信号ts变成高电平,从而使得传输开关705为ON。同时,信号txa和txb变成高电平,从而使得传输门602a和602b为ON。通过上述操作,在FD部603中,对副像素a的光电二极管601a中所累积的电荷信号和副像素b的光电二极管601b中所累积的电荷信号进行合成。FD放大器604经由像素选择开关606将与FD部603的合成电荷信号相对应的合成信号输出至列信号线502。运算放大器703以与箝位电容器701的电容值C1和反馈电容器702的电容值C2之间的电容比相对应的增益来对输出至列信号线502的信号进行放大,并且经由传输开关705将合成信号Sab输出至S-信号保持电容器707。将合成信号Sab存储在S-信号保持电容器707中。然后,信号txa和txb变成低电平,从而使得传输门602a和602b为OFF。接着,信号ts变成低电平,从而使得传输开关705为OFF。然后,信号res变成高电平,从而使得FD重置开关605为ON,并且将FD部603重置成电源电压Vdd。

[0038] 接着,水平扫描电路509的输出信号h1变成高电平,从而使得第一列的水平传输开关505和506为ON。通过上述操作,在第一列中,将S-信号保持电容器707中所存储的合成信号Sab和N-信号保持电容器708中所存储的噪声信号N传输至水平输出线507和508。差分放大器510将经由水平输出线507输入的合成信号Sab和经由水平输出线508输入的噪声信号N之间的差输出至输出端子511。水平扫描电路50顺次使各列的选择信号h1、h2、...和hk进入高电平,以使得将各列的S-信号保持电容器707中所存储的合成信号Sab和N-信号保持电容器708中所存储的噪声信号N顺次传输至水平输出线507和508。通过上述操作,输出端子511输出一行的合成图像信号Pab。另外,每当通过信号h1~hk来读出各列的信号时,信号chres变成高电平,以使得水平输出线重置开关512和513为ON,从而使得水平输出线507和508暂时重置为重置电压Vchres的电平。如上所述,说明了区域Region_c的行的读出操作。通过上述操作,使得可以读出一行的合成图像信号Pab。

[0039] 图9B和9C是示出在区域Region_i的行的单位像素200上所要执行的读出操作的时序图。图9B示出像素信号Sa的读出操作。与图9A不同,在图9B中,为了仅读出副像素a的信号,仅信号txa变成高电平,而没有使信号txb变成高电平。利用该操作,可以读出一行的图像信号Pa。

[0040] 在结束图9B中的图像信号Pa的读出操作之后,开始图9C中的图像信号Pb的读出操作。图9C与图9B的不同之处在于:仅副像素b的传输门602b变成ON,以仅读出副像素b的信号。因此,仅信号txb变成高电平,而没有使信号txa变成高电平。利用该操作,可以读出针对该行的图像信号Pb。在本典型实施例中,在执行了图9B中的操作之后,在同一行上继续执行图9C中的操作,从而获取同一像素的图像信号Pa和Pb。

[0041] 图10是示出OB箝位处理器1100的结构示例的框图。OB箝位处理器1100设置在AFE 107的内部。将AFE 107经由AD转换处理所转换出的数字数据的图像信号输入至OB箝位处理器1100。OB信号提取单元1101在输入垂直OB区域801或水平OB区域802的数据的定时提取垂

直OB区域801或水平OB区域802中的像素(OB像素)的信号。OB信号提取单元1101一次将用于OB箝位处理的一个OB像素的信号输出至误差量计算单元1102。另外,OB信号提取单元1101可以获取多个OB像素的平均值,并且将该平均值输出至误差量计算单元1102。误差量计算单元1102取预设的暗电平校正目标值(箝位电平)和从OB信号提取单元1101输出的OB像素的当前输出电平之间的差,并且计算误差量。反馈增益相乘单元1103将误差量计算单元1102所计算出的误差量与从反馈增益切换单元1104接收到的反馈增益相乘。为了不使计算结果振荡,将反馈增益设置成小于1的值。此外,为了防止图像传感器106对噪声或划痕过度反应,将预先根据传感器特性适当调节的增益设置为反馈增益。反馈增益切换单元1104从多个预设反馈增益中选择一个反馈增益,并且将所选择的反馈增益输出至反馈增益相乘单元1103。

[0042] 反馈增益切换单元1104在区域Region_c中选择用于图像信号Pab的Pab反馈增益ab1或ab2。此时,在垂直OB区域801中,反馈增益切换单元1104选择Pab反馈增益ab1,以快速跟随大的暗电流。此外,在水平OB区域802中,反馈增益切换单元1104选择Pab反馈增益ab2,以抑制对噪声或划痕的灵敏度。Pab反馈增益ab1大于Pab反馈增益ab2。

[0043] 在区域Region_i中,读出图像信号Pa和Pb。在区域Region_i中读出图像信号Pa的情况下,反馈增益切换单元1104选择Pa反馈增益a1或a2。此时,反馈增益切换单元1104在垂直OB区域801中选择Pa反馈增益a1,并且在水平OB区域802中选择Pa反馈增益a2。Pa反馈增益a1大于Pa反馈增益a2。

[0044] 在区域Region_i读出图像信号Pb的情况下,反馈增益切换单元1104选择Pb反馈增益b1或b2。此时,反馈增益切换单元1104在垂直OB区域801中选择Pb反馈增益b1,并且在水平OB区域802中选择Pb反馈增益b2。Pb反馈增益b1大于Pb反馈增益b2。

[0045] 在一个实施例中,Pa反馈增益a2和Pb反馈增益b2大于Pab反馈增益ab2。如参考图9B和9C所述,由于在区域Region_i中读出图像信号Pa和Pb这两者,因此读出时间比在区域Region_c中的读出时间长。因此,由于经常减少区域Region_i的行数以抑制整个读出时间,因此受限的行数可能用于OB箝位处理,从而使得降低了暗电平的跟随性。为了保证跟随性,在一个实施例中,将反馈增益a2和反馈增益b2设置成较大的值。此外,根据垂直OB区域801的行数,将Pa反馈增益a1和Pb反馈增益b1设置成比Pab反馈增益ab1的值大的值。

[0046] 校正值计算单元1105对反馈增益相乘单元1103的计算结果进行积分,以计算OB箝位校正值。校正值计算单元1105包括Pa积分单元1105a、Pb积分单元1105b、Pab积分单元1105c和校正值切换单元1105d。Pa积分单元1105a、Pb积分单元1105b和Pab积分单元1105c分别对反馈增益相乘单元1103所计算出的图像信号Pa、Pb和Pab的计算结果进行积分。校正值切换单元1105d将与Pa积分单元1105a、Pb积分单元1105b和Pab积分单元1105c所计算出的积分值中的任一个相对应的OB箝位校正值输出至校正单元1106。校正单元1106从输入至OB箝位处理器1100的数据减去从校正值计算单元1105输出的OB箝位校正值,以对图像信号执行校正处理,并且输出校正结果。根据作为校正对象的像素是否与图像信号Pa、Pb或Pab相对应,校正值切换单元1105d输出与Pa积分单元1105a、Pb积分单元1105b和Pab积分单元1105c所计算出的积分值中的任一个相对应的OB箝位校正值。校正值切换单元1105d输出基于Pa积分单元1105a针对图像信号Pa所计算出的积分值的校正值,输出基于Pb积分单元1105b针对图像信号Pb所计算出的积分值的校正值,并且输出基于Pab积分单元1105c针对

合成图像信号Pab所计算出的积分值的校正值。

[0047] 上述的0B信号提取单元1101从自校正单元1106输出的信号中提取0B像素的信号。因此,通过重复执行校正处理,可以逐渐减小0B像素的信号电平和箝位电平之间的误差量,并且使0B像素的输出(暗电平)的校正结果和箝位电平最终收敛并且彼此一致。

[0048] 图11是示出图像传感器106的输出信号和0B箝位处理器1100的操作的时序图,其中,按时间顺序描述图像传感器106的输出信号和校正值计算单元1105的上述操作。垂直方向与图像传感器106的垂直坐标相对应。然而,为了简化,以相当简单的方式示出行数。以下将说明摄像设备100的控制方法。

[0049] 图像信号1201表示从作为第一读出行的垂直坐标 $y=0$ 的行读出的图像信号Pab。如图8所示,垂直坐标 $y=0$ 是区域Region_c,从而使得从图像传感器106输出一行的合成图像信号Pab。针对垂直坐标 $y=1$ 的行,执行与上述同样的操作。校正值计算单元1105响应于图像传感器106的输出信号而输出用于图像信号Pab的校正值。之后,校正值计算单元1105根据在该时间段内从图像传感器106输出的图像信号来从用于图像信号Pab、Pa和Pb的校正值中切换并输出校正值。

[0050] 图像信号1202表示在垂直坐标 $y=2$ 处的垂直0B区域801中的区域Region_i的行的图像信号Pa。在垂直坐标 $y=2$ 的行中,首先,经由图9B所示的操作,图像传感器106输出一行的图像信号Pa。在该时间段期间,为了对垂直0B区域801的图像信号的箝位处理的目的,校正值计算单元1105经由Pa积分单元1105a来执行积分操作。

[0051] 接着,如图像信号1203所示,经由图9C所示的操作,同样地,图像传感器106从垂直坐标 $y=2$ 的同一行输出一行的图像信号Pb。在该时间段期间,校正值计算单元1105经由Pb积分单元1105b来执行积分操作。针对垂直坐标 $y=3$ 的行,执行与上述同样的操作。

[0052] 在垂直坐标 $y=4$ 和 $y=5$ 处,垂直0B区域801再次成为区域Region_c,从而使得图像传感器106输出图像信号Pab。这里,垂直坐标 $y=0\sim y=5$ 与垂直0B区域801相对应。校正值计算单元1105经由Pab积分单元1105c来执行积分操作。

[0053] 在垂直坐标 $y=6$ 和随后的垂直坐标处,一行的信号包括水平0B区域802的信号和开口区域803的信号。在垂直坐标 $y=6\sim y=11$ 处,执行对水平0B区域802和开口区域803的区域Region_c的读出操作。水平0B区域802和开口区域803是区域Region_c,从而使得输出图像信号Pab。校正值计算单元1105仅执行对水平0B区域802的数据时间段的积分操作。反馈增益切换单元1104改变要选择的反馈增益。在垂直坐标 $y=6$ 和随后的垂直坐标处,与用于垂直0B区域801的反馈增益相比,反馈增益切换单元1104针对水平0B区域802选择降低了灵敏度的更小反馈增益。反馈增益切换单元1104在垂直坐标 $y=6\sim y=11$ 处选择反馈增益Pab2。

[0054] 在垂直坐标 $y=12$ 处,水平0B区域802和开口区域803是区域Region_i。图像信号1208表示水平0B区域802和开口区域803的图像信号Pa,并且图像传感器106输出水平0B区域802和开口区域803的图像信号Pa。之后,图像信号1209表示水平0B区域802和开口区域803的图像信号Pb,并且图像传感器106输出水平0B区域802和开口区域803的图像信号Pb。反馈增益切换单元1104在图像信号Pa的读出时间段内选择Pa反馈增益a2,并且在图像信号Pb的读出时间段内选择Pb反馈增益b2。针对垂直坐标 $y=13$ 的行,执行与上述同样的操作。

[0055] 根据本典型实施例,设置区域Region_i和Region_c,并且通过反馈增益切换单元

1104来选择反馈增益。利用该结构,在抑制通过用于焦点检测的图像信号Pa和Pb的获取所引起的读出时间的增加的同时,可以在跟随着垂直方向上的暗影的情况下,通过OB箝位处理来精确地执行对图像信号Pa和Pb的校正,从而可以获取具有良好的图像质量的图像。

[0056] 此外,可以根据摄像模式或摄像条件来自由配置区域Region_i的行,并且可以针对各帧改变Region_i的位置。不必以等间隔配置区域Region_i,并且可以自由配置区域Region_i。

[0057] 此外,在OB箝位处理中,尽管垂直OB区域801的行中的全部OB像素信号以及水平OB区域802的行中的全部OB像素信号用于计算校正值,但是该结构不限于此。可以将行中的OB像素信号的一部分用于计算校正值。

[0058] 此外,尽管在垂直OB区域801和水平OB区域802中针对图像信号Pab、Pa和Pb使用了不同的反馈增益,但是可以针对垂直OB区域801使用图像信号Pab、Pa和Pb共用的反馈增益。换句话说,反馈增益a1、b1和ab1可以彼此相等。

[0059] 在上述结构中,尽管读出了副像素a的图像信号Pa和副像素b的图像信号Pb,但是该结构不限于此。例如,可以读出副像素a的图像信号Pa以及副像素a和b的合成图像信号Pab。在这种情况下,在读出了副像素a的图像信号Pao之后,读出在FD部603处根据副像素a和b的信号所合成的图像信号Pab。

[0060] 此外,尽管说明了OB箝位处理器1100设置在AFE 107的内部的结构,但是该结构不限于此。例如,OB箝位处理器1100可以设置在图像传感器106的内部。图像传感器106可以由包括AD转换功能的数字输出型传感器构成。

[0061] 如上所述,垂直扫描电路501是用于读出图像区域PA的遮光区域801和802中的单位像素200的光电二极管601a和601b中的一部分的图像信号Pa或Pb。此外,垂直扫描电路501读出遮光区域801和802中的其它单位像素200中的光电二极管601a和601b中的全部的合成图像信号Pab。此外,垂直扫描电路501读出图像区域PA的开口区域803中的单位像素200的光电二极管601a和601b中的一部分的图像信号Pa或Pb。此外,垂直扫描电路501读出开口区域803中的其它单位像素200的光电二极管601a和601b中的全部的合成图像信号Pab。

[0062] 反馈增益相乘单元1103将遮光区域801和802中的单位像素200的全部光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益ab1或ab2相乘。然后,基于通过与第一反馈增益ab1或ab2相乘所获得的积分值,校正单元1106对开口区域803中的单位像素200的全部光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab进行校正。

[0063] 此外,反馈增益相乘单元1103将遮光区域801和802中的单位像素200的光电二极管601a和601b中的一部分的图像信号Pa或Pb和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益a1、a2、b1或b2相乘。然后,基于通过与第二反馈增益a1、a2、b1或b2相乘所获得的积分值,校正单元1106对开口区域803中的单位像素200的光电二极管601a和601b中的一部分的图像信号Pa或Pb进行校正。

[0064] 具体地,垂直扫描电路501分别读出遮光区域801和803的单位像素200中的光电二极管601a的图像信号Pa和光电二极管601b的图像信号Pb。此外,垂直扫描电路501读出遮光区域801和803的其它单位像素200中的光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab。此外,垂直扫描电路501分别读出开口区域803中的单位像素200的光电二极管601a的图像信号Pa和

光电二极管601b的图像信号Pb。此外,垂直扫描电路501读出开口区域803中的其它单位像素200的光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab。

[0065] 反馈增益相乘单元1103输出通过将垂直0B区域801中的单位像素200的光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab和箝位电平之间的误差量与第一反馈增益ab1相乘所获得的第一相乘结果。反馈增益相乘单元1103输出通过将水平0B区域802中的单位像素200的光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab和箝位电平之间的误差量与第四反馈增益ab2相乘所获得的第四相乘结果。基于第一相乘结果和第四相乘结果的积分值,校正单元1106对开口区域803中的单位像素200的光电二极管601a和601b的合成图像信号Pab进行校正。

[0066] 反馈增益相乘单元1103输出通过将垂直0B区域801中的单位像素200的光电二极管601a的图像信号Pa和箝位电平之间的误差量与第二反馈增益a1相乘所获得的第二相乘结果。反馈增益相乘单元1103输出通过将水平0B区域802中的单位像素200的光电二极管601a的图像信号Pa和箝位电平之间的误差量与第五反馈增益a2相乘所获得的第五相乘结果。基于第二相乘结果和第五相乘结果的积分值,校正单元1106对开口区域803中的单位像素200的光电二极管601a的图像信号Pa进行校正。

[0067] 反馈增益相乘单元1103输出通过将垂直0B区域801中的单位像素200的光电二极管601b的图像信号Pb和箝位电平之间的误差量与第三反馈增益b1相乘所获得的第三相乘结果。反馈增益相乘单元1103输出通过将水平0B区域802中的单位像素200的光电二极管601b的图像信号Pb和箝位电平之间的误差量与第六反馈增益b2相乘所获得的第六相乘结果。基于第三相乘结果和第六相乘结果的积分值,校正单元1106对开口区域803中的单位像素200的光电二极管601b的图像信号Pb进行校正。

[0068] 上述典型实施例仅是用于实现本发明的示例,并且不应当被解释为对本发明的技术范围的限制。换句话说,可以在不偏离本发明的技术精神或主要特征的情况下以各种方式实现本发明。

[0069] 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。

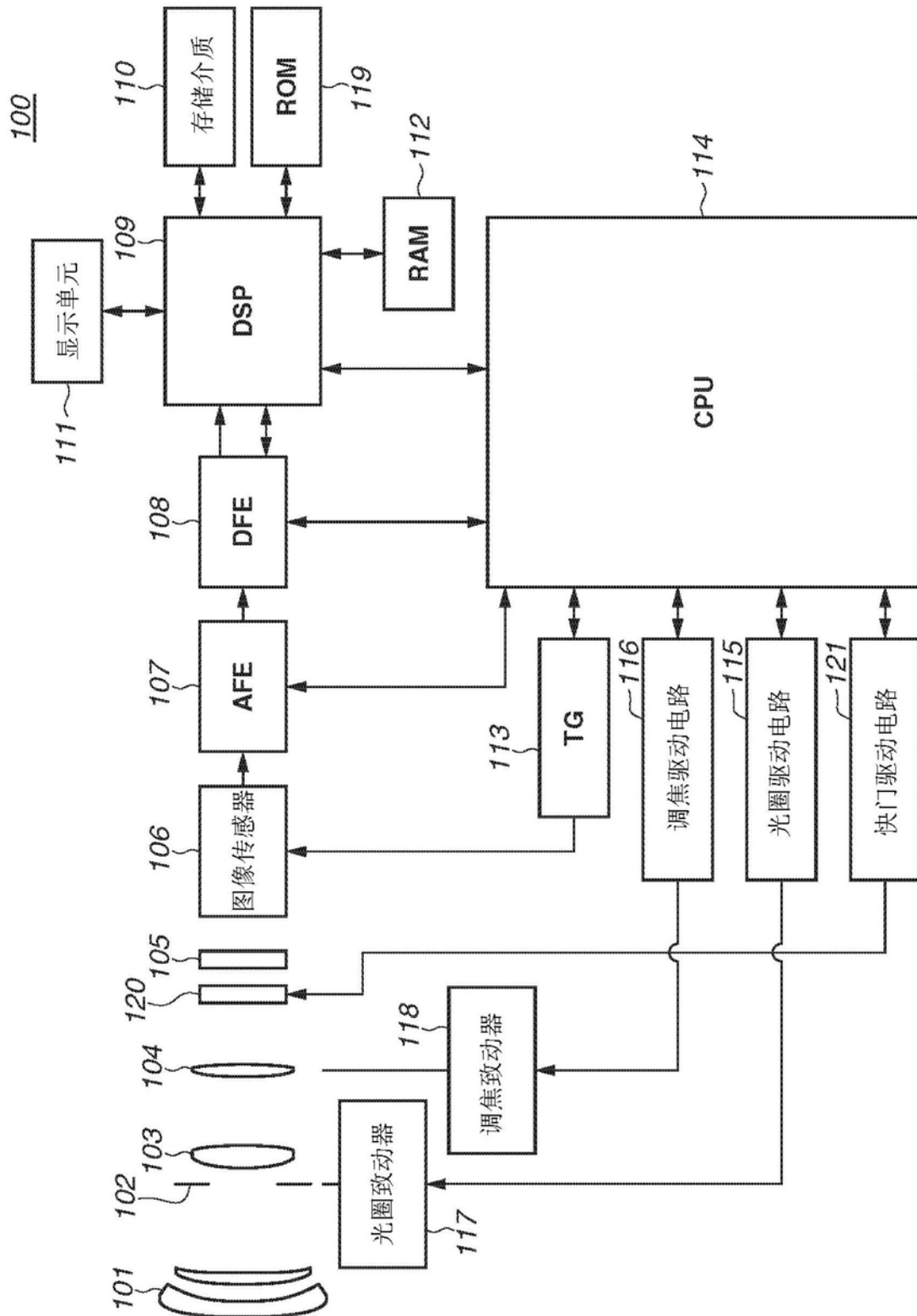


图1

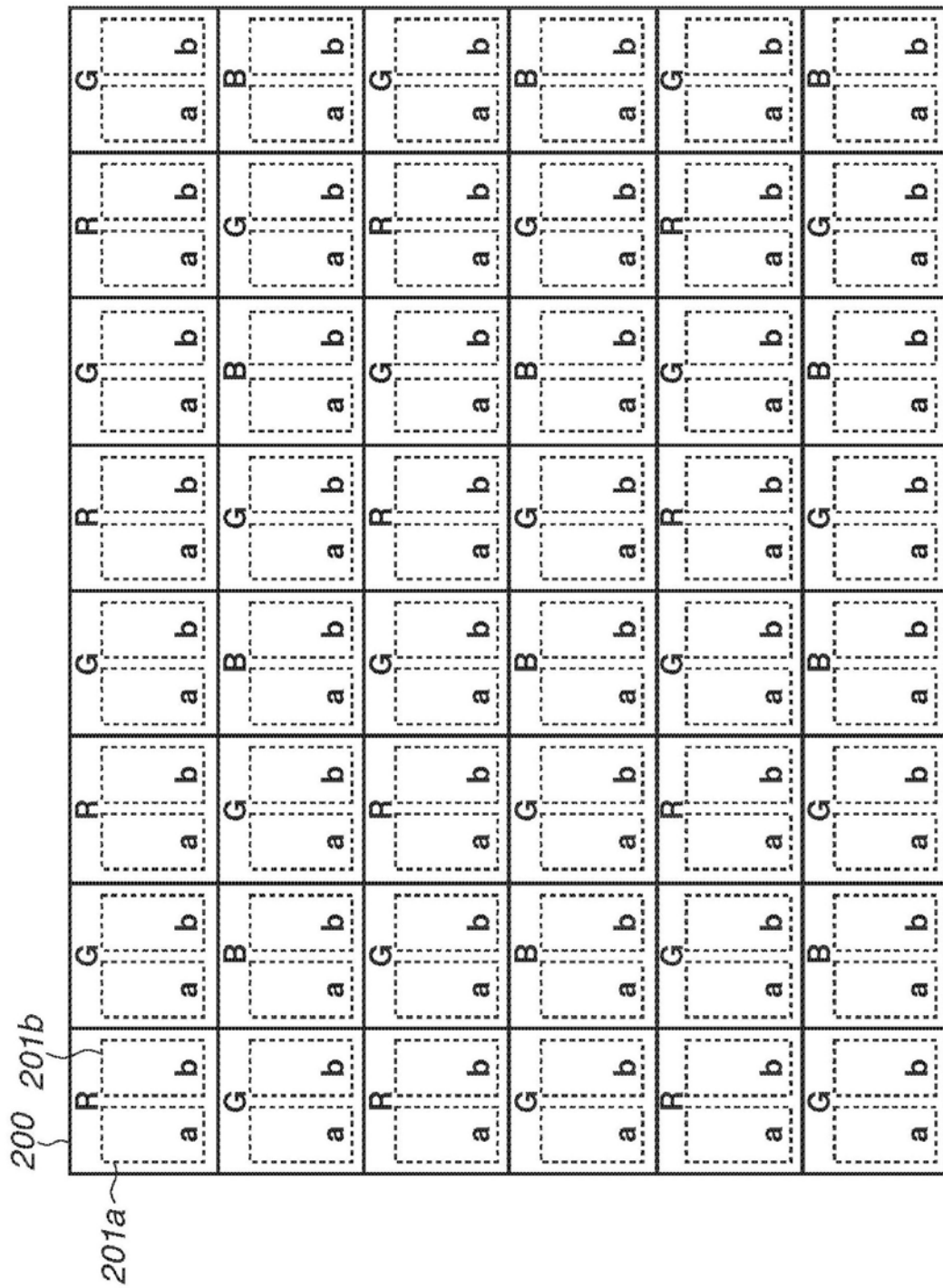


图2

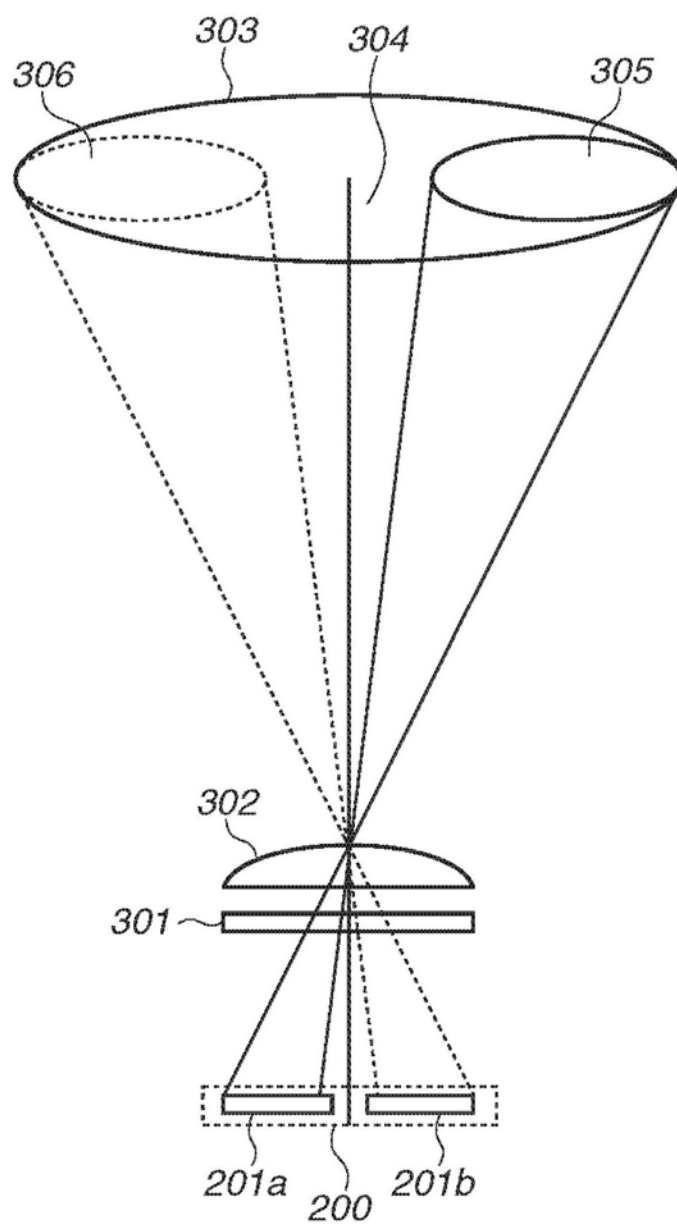


图3

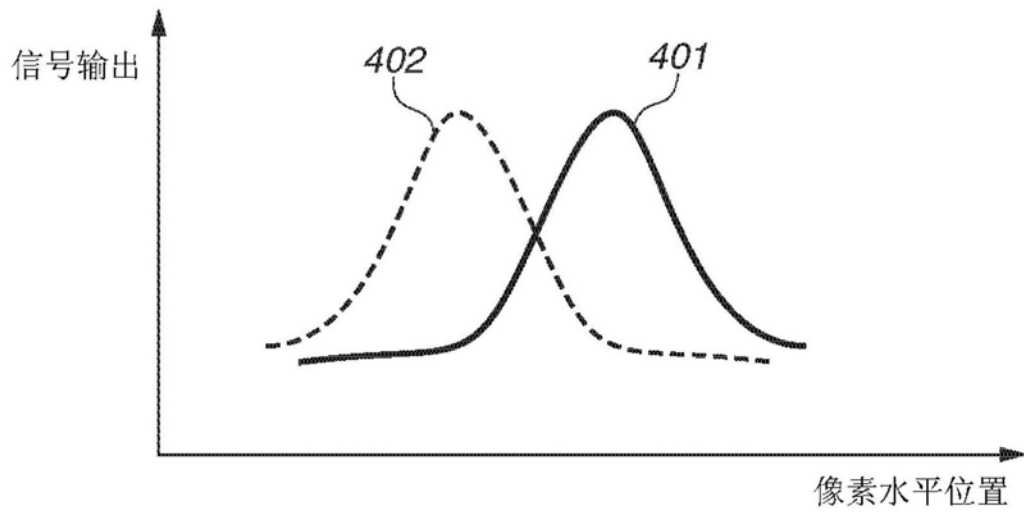


图4A

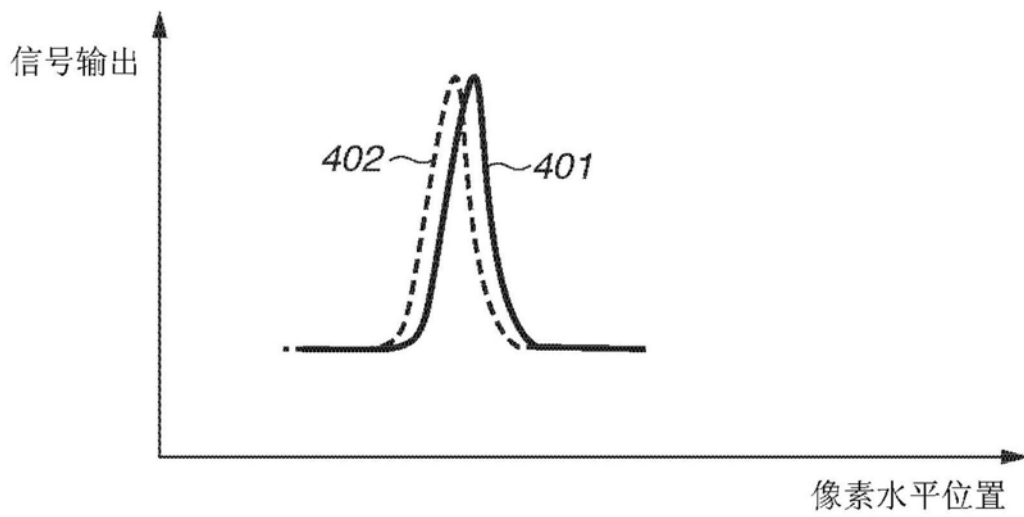


图4B

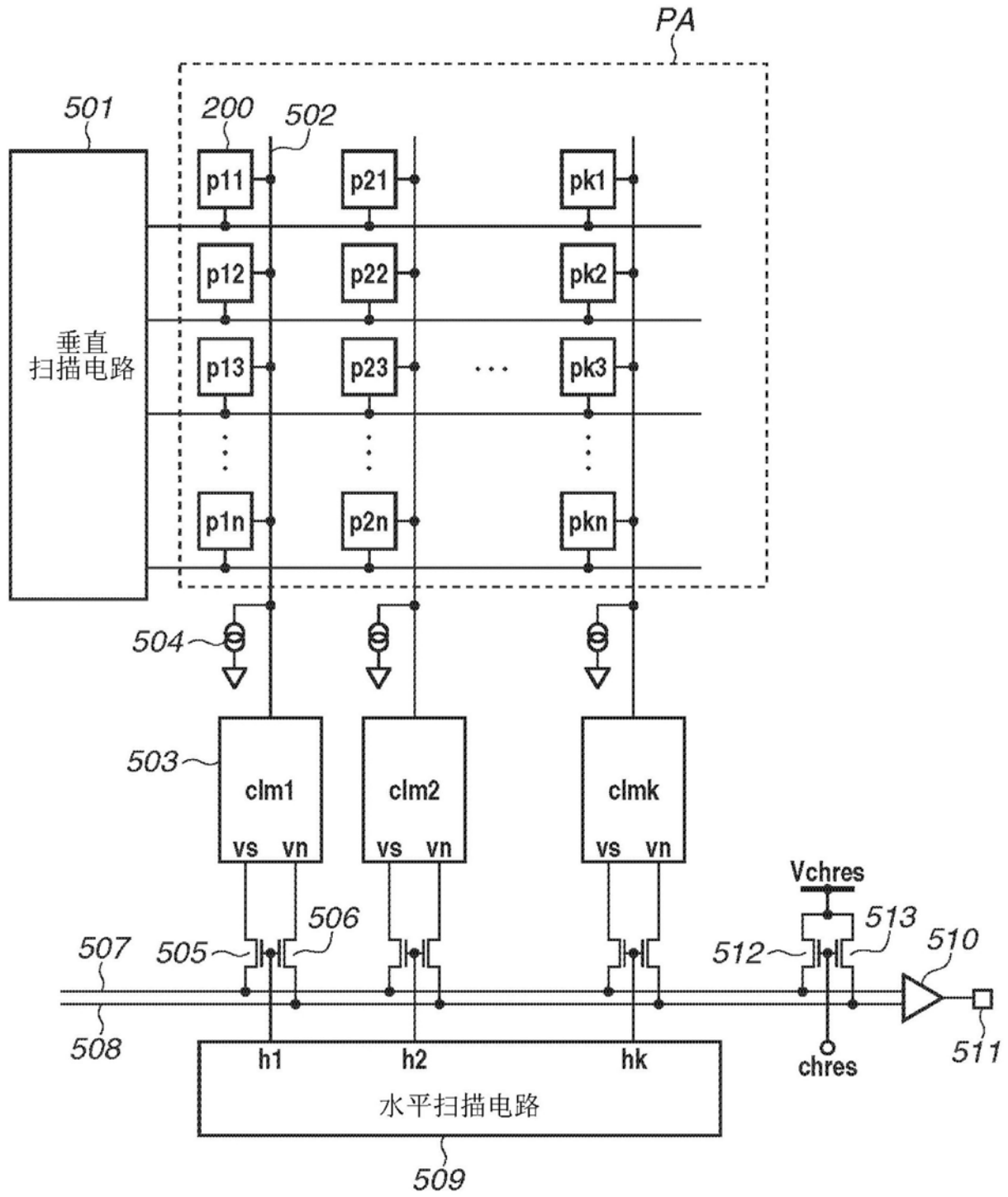


图5

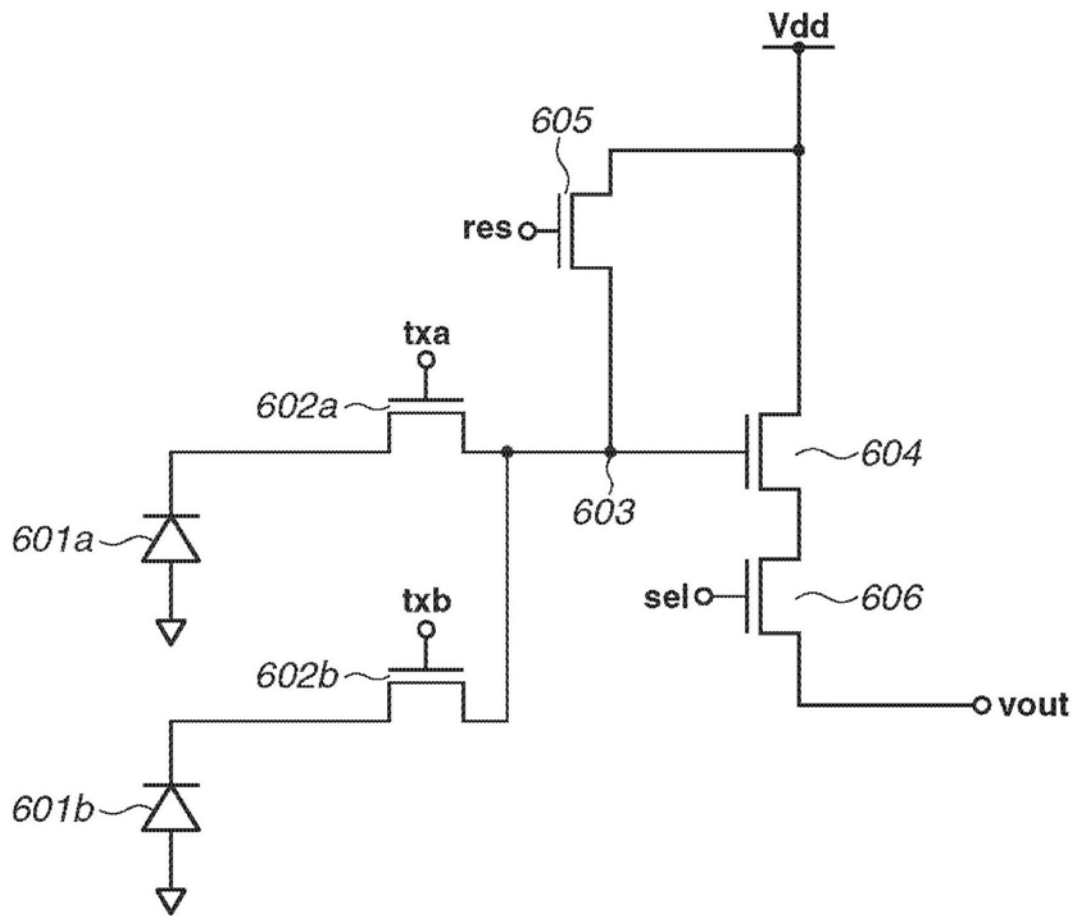
200

图6

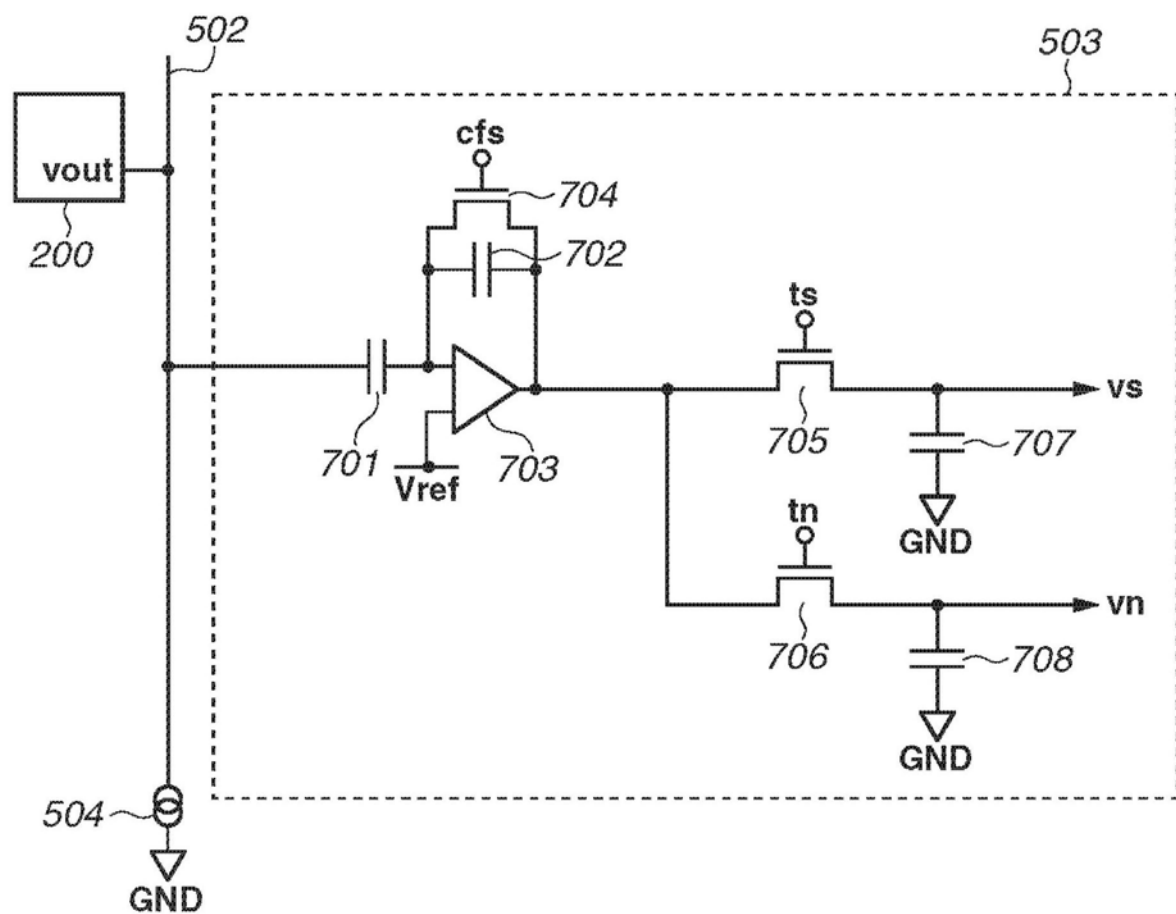


图7

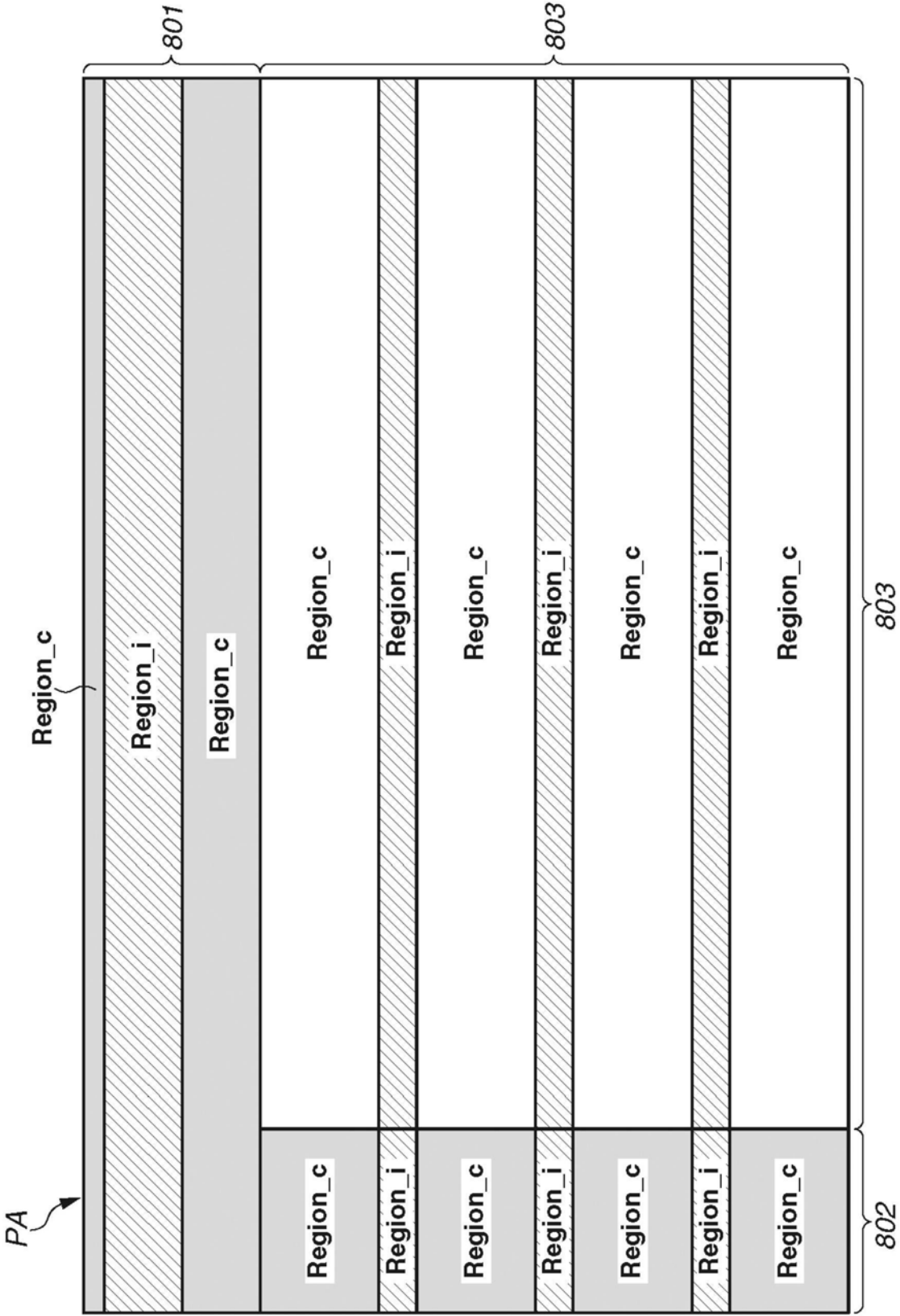


图8

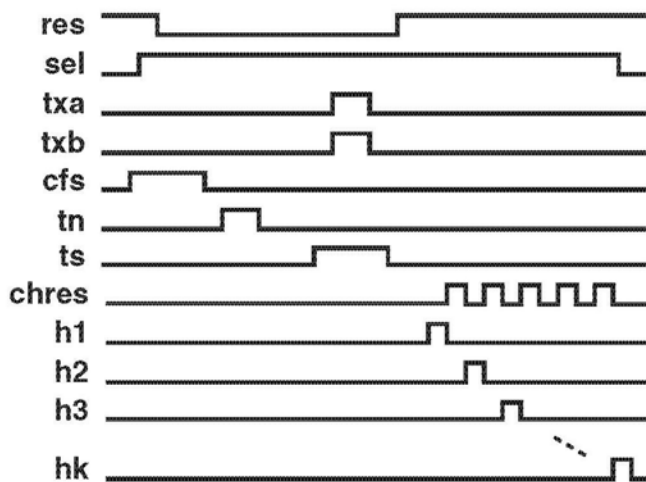


图9A

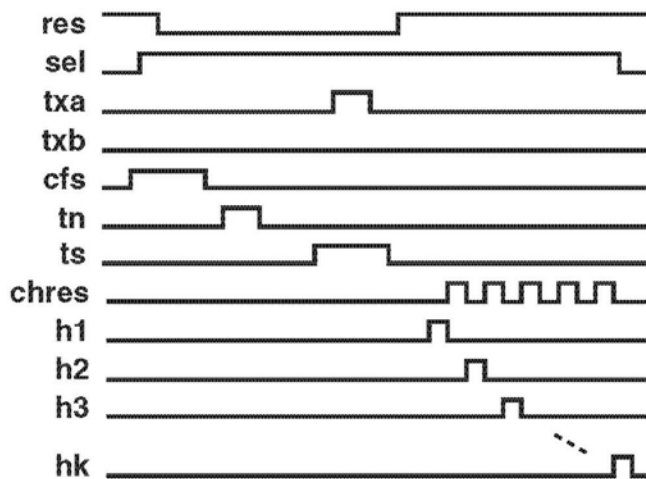


图9B

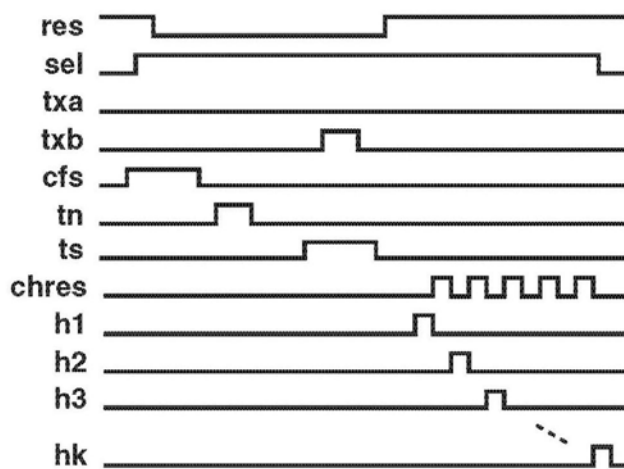


图9C

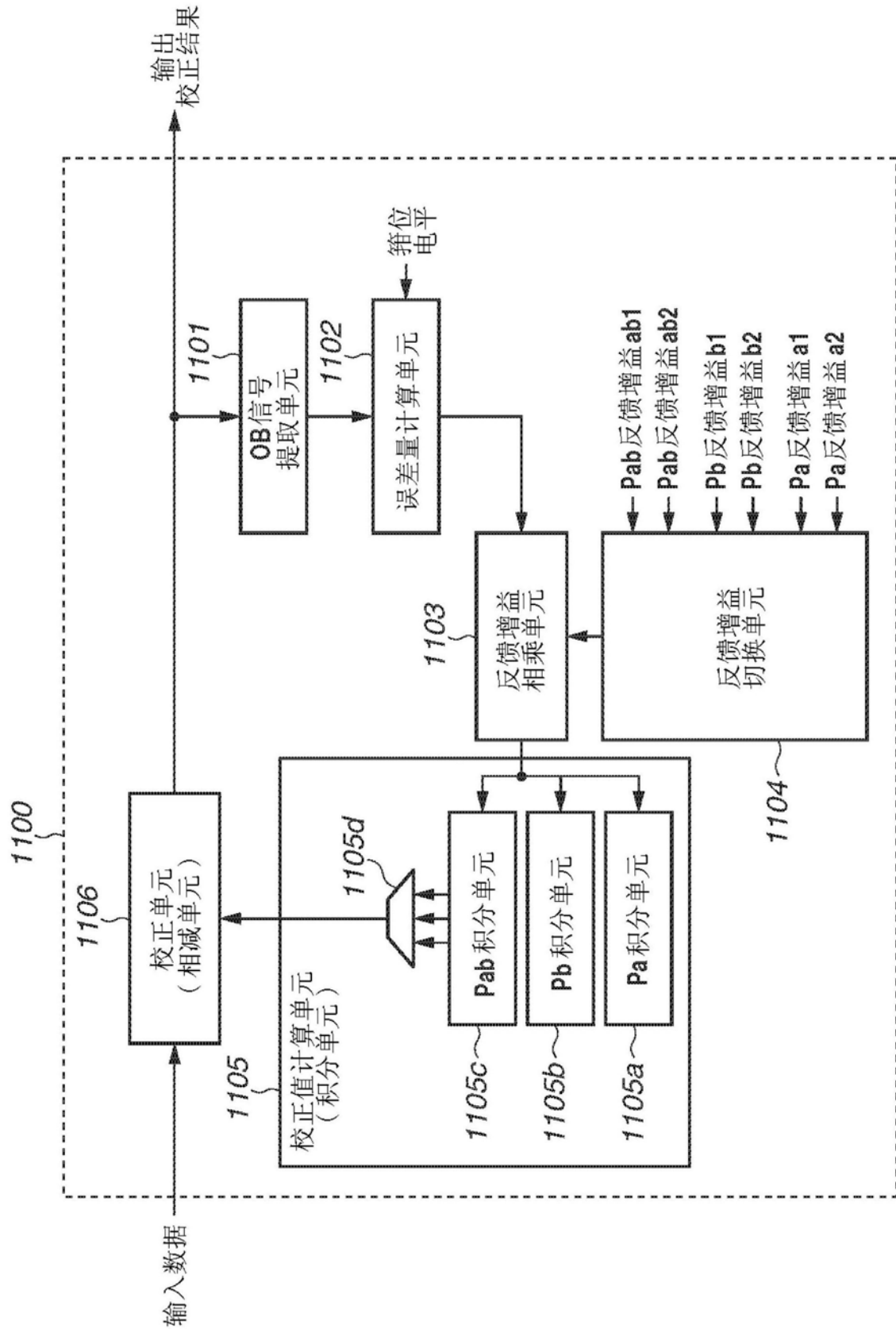


图10

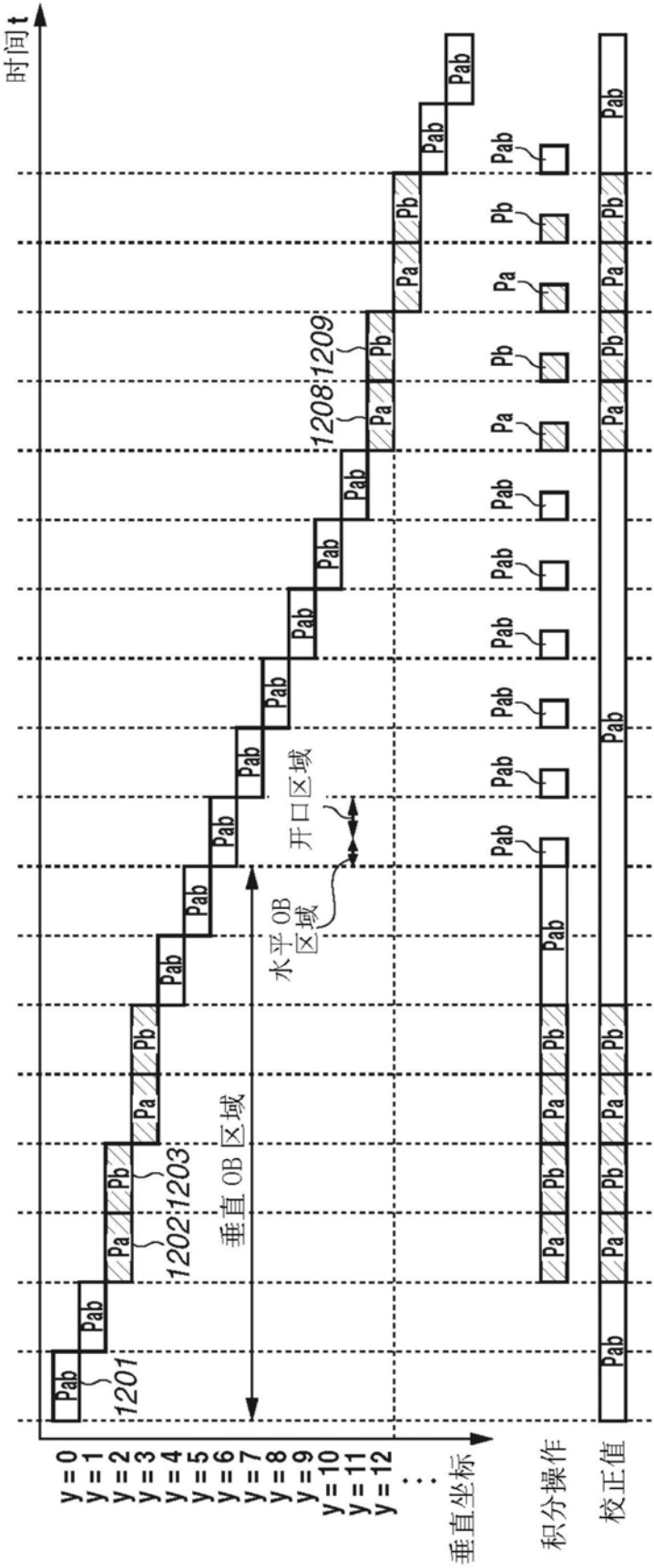


图11