



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105049685 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201510201028.6

(22)申请日 2015.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105049685 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(30)优先权数据
2014-092002 2014.04.25 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 木谷一成

(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 5/225(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

(56)对比文件

US 2010328479 A1,2010.12.30,

US 2001036361 A1,2001.11.01,

US 6933978 B1,2005.08.23,

CN 103168463 A,2013.06.19,

CN 103002217 A,2013.03.27,

CN 102932590 A,2013.02.13,

审查员 李维维

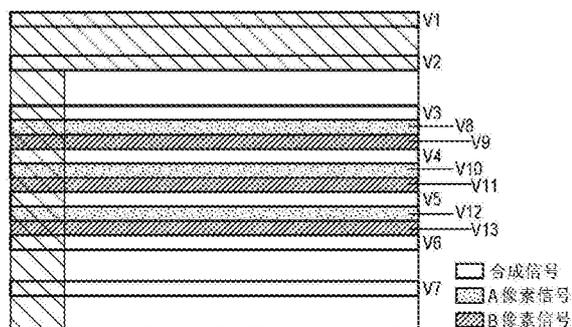
权利要求书2页 说明书16页 附图14页

(54)发明名称

摄像设备和摄像设备的控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种摄像设备和摄像设备的控制方法。该摄像设备包括：图像传感器，其包括像素区域和存储部件，所述像素区域包括各自具有第一和第二光电转换单元的多个像素单元，多个像素单元配置成矩阵形式，所述存储部件针对每一列设置；以及驱动部件，其通过针对所述多个像素单元中要读取的各像素单元排他地选择以下操作来驱动所述图像传感器：用于针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件的操作；用于从各像素单元的所述第一光电转换单元将信号读取至所述存储部件的操作；或者用于从各像素单元的所述第二光电转换单元将信号读取至所述存储部件的操作。



1. 一种摄像设备,包括:

图像传感器,其包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件,

其特征在于,还包括:

驱动部件,用于通过使用第一驱动方法和第二驱动方法来驱动所述图像传感器,其中所述第一驱动方法用于针对所述多个像素单元中要读取的行,在跳过要读取的行之间的多个行的情况下,针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件,以及所述第二驱动方法用于在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的任一行中将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件、并且在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的另一行中将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,还包括:

生成部件,用于基于使用所述第一驱动方法所读出的信号来生成图像数据;以及
焦点检测部件,用于基于使用所述第二驱动方法所读出的信号来检测焦点状态。

3. 根据权利要求2所述的摄像设备,其中,所述摄像设备具有静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式,以及

在选择了所述静止图像拍摄模式的情况下,所述生成部件校正使用所述第二驱动方法所读出的信号,并且使用校正后的信号来生成图像数据。

4. 根据权利要求2所述的摄像设备,其中,所述驱动部件基于所述生成部件所生成的图像数据的图像的图像质量和相位差检测的精度中的至少一个来确定所述多个行的数量。

5. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述多个行是两个行,以及在所述第二驱动方法中,将信号从所述两个行中的先扫描的一个行的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件,并且将信号从所述两个行中的后扫描的一个行的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

6. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述多个行是四个行,以及在所述第二驱动方法中,将信号从所述四个行中的先扫描的两个行的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件,并且将信号从所述四个行中的后扫描的两个行的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

7. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述摄像设备具有静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式,以及

在选择了所述静止图像拍摄模式的情况下,所述驱动部件使用第三驱动方法来控制所述图像传感器,并且在选择了所述运动图像拍摄模式的情况下,所述驱动部件交替重复所述第一驱动方法和所述第二驱动方法,其中所述第三驱动方法用于在没有跳过任一像素单元的情况下针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件。

8. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,在所述第一驱动方法中,从所述像素区域的预定的第一区域读取信号,以及

在所述第二驱动方法中,从小于所述第一区域的第二区域读取信号。

9. 根据权利要求8所述的摄像设备, 其中, 还包括设置部件, 所述设置部件用于设置焦点检测区域,

其中, 所述第二区域包括所述焦点检测区域。

10. 根据权利要求1所述的摄像设备, 其中, 所述图像传感器由具有拜耳阵列的颜色滤波器所覆盖。

11. 一种摄像设备的控制方法, 其中, 所述摄像设备包括图像传感器, 所述图像传感器包括像素区域和存储部件, 其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元, 所述多个像素单元配置成矩阵形式, 所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号, 针对每一列设置一个存储部件, 所述控制方法的特征在于包括以下步骤:

通过使用第一驱动方法和第二驱动方法来驱动所述图像传感器, 其中所述第一驱动方法用于针对所述多个像素单元中要读取的行, 在跳过要读取的行之间的多个行的情况下, 针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件, 以及所述第二驱动方法用于在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的任一行中将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件、并且在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的另一行中将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

摄像设备和摄像设备的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像设备和摄像设备的控制方法。

背景技术

[0002] 在现有技术中,在摄像设备的自动焦点检测和自动调焦控制中,作为使用穿过摄像镜头的光束的一般技术已知有对比度检测方式。在该方式中,使用图像传感器作为用于焦点检测的传感器,评价图像传感器的输出信号,并且移动摄像镜头的位置以使得对比度信息最大化,从而可以调节焦点。

[0003] 然而,每当摄像镜头被移动至不同位置时,都需要评价对比度信息。另外,在作为评价的结果最终获得最高对比度之后,将摄像镜头移动回至获得最高对比度的位置。因此,需要长时间来完成该处理。因此,难以进行高速操作。

[0004] 为了解决这一缺点,提出了一种技术,根据该技术,图像传感器中内置有相位差检测功能,因此还可以使用该图像传感器作为用于直接获得摄像镜头的散焦量的焦点检测元件。

[0005] 例如,根据日本特开2010-219958,通过使光接收部的感光区域相对于片上微透镜的光轴偏心,来向图像传感器的光接收元件的一部分设置光瞳分割功能。通过以预定间隔在图像传感器中配置这些像素,实现了相位差检测功能。

[0006] 例如,根据日本特开2013-106194,在与图像传感器的各微透镜相对应的像素中设置多个光电转换元件,即A像素和B像素,并且读出A像素输出和(A+B)像素输出。通过对这两个输出进行减法处理,获得B像素输出,从而实现了相位差检测功能。

[0007] 上述日本特开2010-219958公开了一种方案作为例子,其中在所谓的卷帘快门驱动中,在正常像素行和包括相位差检测像素的行中,单独扫描复位线。在这种情况下,在包括相位差检测像素的行中,使用图像传感器中的相同信号读取方法来读出设置在同一行中的相位差检测像素和正常像素。

[0008] 相位差检测像素不能被用作图像信号。因此,当获得正常图像时,相位差检测像素通常被作为缺陷像素进行处理,并且需要使用周边像素进行插值处理。因此,难以极大地增大所配置的相位差检测像素的比例。因此,尽管可以使用与不包括相位差检测像素时所使用的读取电路结构相同的读取电路结构,但相位差检测所用的分辨率较低。

[0009] 另一方面,在上述日本特开2013-106194的现有技术中,所有像素包括多个光电转换元件,因此各像素均可被用作相位差检测元件,从而也提高了水平方向的分辨率。然而,为了从所有像素的多个光电转换元件读取(A+B)信号和A信号,图像传感器需要用于读取(A+B)像素的读取电路和用于读取A像素的读取电路。特别地,需要占用图像传感器中相对大的面积的双倍数量的存储电容器,并且控制线复杂,因此图像传感器周围的电路的面积可能增大。

[0010] 如上述日本特开2013-106194所示,如果图像传感器的所有图像像素包括多个光电转换元件,则周边读取电路具有复杂的电路结构,并且特别地,需要诸如存储电容器等的

具有相对大的面积的电路元件。

[0011] 此外,在整个系统中,需要用于从(A+B)信号减去A信号以获得B信号的结构,这不利地引起大的电路大小和高成本。另外,用于读出(A+B)信号和A信号(或B信号)的结构单纯地相当于像素数量的两倍,因此读取时间长达两倍。因此,写列电路所需的时间增大,并且水平传送时间单纯长达两倍,因此难以进行高速读取。

[0012] 注意,如果代替从所有像素读取(A+B)信号和A信号这两者而是仅从特定行读取(A+B)信号和A信号这两者,则仅针对特定行需要较长的水平传送时间。然而,当仅针对特定行改变水平同步的周期时,系统的负荷非常地大。

发明内容

[0013] 本发明是考虑到上述情况而做出的,并且在不会增大图像传感器的电路规模、成本和读取时间的情况下并且在不会降低图像质量的情况下,以对于相位差检测而言足够高的精度来读出所需像素信号。

[0014] 根据本发明,提供一种摄像设备,包括:图像传感器,其包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件;以及驱动部件,用于通过针对所述多个像素单元中要读取的各像素单元排他地选择以下操作来驱动所述图像传感器:用于针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件的操作;用于将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件的操作;或者用于将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件的操作。

[0015] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备,包括:图像传感器,其包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件;以及驱动部件,用于通过针对所述多个像素单元中要读取的各行排他地选择以下操作来驱动所述图像传感器:用于针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件的操作;用于将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件的操作;或者用于将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件的操作。

[0016] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备,包括:图像传感器,其包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件;以及驱动部件,用于通过使用第一驱动方法和第二驱动方法来驱动所述图像传感器,其中所述第一驱动方法用于针对所述多个像素单元中要读取的行,在跳过要读取的行之间的多个行的情况下,针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件,以及所述第二驱动方法用于在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的任一行中将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件、并且在所述第一驱动方法所跳过的

多个行中的另一行中将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

[0017] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括图像传感器,所述图像传感器包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件,所述控制方法包括以下步骤:通过针对所述多个像素单元中要读取的各像素单元排他地选择以下操作来驱动所述图像传感器:用于针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件的操作;用于将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件的操作;或者用于将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件的操作。

[0018] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括图像传感器,所述图像传感器包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件,所述控制方法包括以下步骤:通过针对所述多个像素单元中要读取的各行排他地选择以下操作来驱动所述图像传感器:用于针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件的操作;用于将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件的操作;或者用于将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件的操作。

[0019] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备包括图像传感器,所述图像传感器包括像素区域和存储部件,其中所述像素区域包括各自具有第一光电转换单元和第二光电转换单元的多个像素单元,所述多个像素单元配置成矩阵形式,所述存储部件用于存储从所述像素区域所读取的信号,针对每一列设置一个存储部件,所述控制方法包括以下步骤:通过使用第一驱动方法和第二驱动方法来驱动所述图像传感器,其中所述第一驱动方法用于针对所述多个像素单元中要读取的行,在跳过要读取的行之间的多个行的情况下,针对各像素单元合成所述第一光电转换单元的信号和所述第二光电转换单元的信号并将合成信号输出至所述存储部件,以及所述第二驱动方法用于在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的任一行中将信号从各像素单元的所述第一光电转换单元读取至所述存储部件、并且在所述第一驱动方法所跳过的多个行中的另一行中将信号从各像素单元的所述第二光电转换单元读取至所述存储部件。

[0020] 通过以下(参考附图)对典型实施例的说明,本发明的其它特征变得明显。

附图说明

[0021] 包含在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了本发明的实施例,并与说明书一起用来解释本发明的原理。

[0022] 图1是示出根据本发明实施例的摄像设备的结构的框图;

[0023] 图2A和2B是示意性示出根据实施例的摄像设备的断面侧视图;

[0024] 图3是示出实施例的DSP中的功能的框图;

[0025] 图4是根据实施例的图像传感器的电路图;

- [0026] 图5是根据实施例的图像传感器的像素单元的电路图；
- [0027] 图6是根据实施例的图像传感器的像素单元的平面图；
- [0028] 图7是示出根据第一实施例的不进行相位差检测时的图像传感器的驱动的时序图；
- [0029] 图8A~8C是用于说明根据第一实施例的用于读取图像传感器的方法的示意图；
- [0030] 图9是示出根据第一实施例的进行相位差检测时的图像传感器的驱动的时序图；
- [0031] 图10是示出根据第一实施例的摄像设备的摄像操作的流程图；
- [0032] 图11是示出根据第一实施例的静止图像拍摄处理的流程图；
- [0033] 图12是示出根据第一实施例的运动图像拍摄处理的流程图；
- [0034] 图13A和13B是用于说明根据第二实施例的用于读取图像传感器的方法的示意图；
- 以及
- [0035] 图14是对于任意像素中的每一个可以选择A像素或B像素的图像传感器的像素单元的电路图。

具体实施方式

[0036] 根据附图详细说明本发明的典型实施例。根据各种条件和适用于本发明的设备的结构,可以方便地改变这些实施例中所示的组成部件的尺寸、形状和相对位置,并且本发明不局限于这里所述的实施例。

[0037] 第一实施例

[0038] 图1是根据本发明第一实施例的摄像设备的框图。图像传感器101包括根据ISO感光度在增益之间进行切换的放大器电路(未示出)。模拟前端(AFE)102包括用于将来自图像传感器101的模拟信号转换成数字信号的A/D转换器,并且还具有用于对暗偏置电平进行箝位的功能。

[0039] 数字信号处理器(DSP)103对从AFE 102输出的图像信号进行各种校正处理、显影处理和压缩处理。DSP 103还可以对RAM 107中的图像信号进行各种校正处理。DSP 103还进行针对图像传感器101中所发生的各种类型的噪声的校正处理、缺陷像素检测、针对缺陷像素和相位差检测像素的输出的校正处理、以及针对相位差检测像素周围的像素的校正处理等。DSP 103还进行用于使用来自相位差检测像素的输出来计算自动调焦信息的计算处理。注意,下面将详细说明这些处理。

[0040] DSP 103还进行针对诸如ROM 106和RAM 107等的各种存储器的存取处理、用于将图像数据写入至记录介质108的处理、以及用于在显示单元114上显示各种数据的处理等。在第一实施例中,尽管说明了模拟输出型CMOS图像传感器101和AFE 102的组合作为例子,当也可以使用数字输出型CMOS图像传感器并且可以直接连接至DSP 103。

[0041] 时序发生电路104向图像传感器101、AFE 102和DSP 103提供时钟信号或控制信号,并且在CPU 105的控制下与DSP 103协作地生成与图像传感器101的各种读取模式相对应的定时信号。

[0042] CPU 105控制DSP 103和时序发生电路104,并且控制诸如测光和焦点调节等的照相机功能。在焦点调节时,可以使用与图像传感器101分开所设置的用于相位差AF的图像传感器(未示出)的输出来进行AF,或者可以使用利用图像传感器101中所包括的相位差检测

像素的输出所计算出的自动调焦信息来进行AF。

[0043] 诸如电源开关109、第一阶段快门开关SW1 (110)、第二阶段快门开关SW2 (111)、模式拨盘112和ISO感光度设置开关113等的各种开关被连接至CPU 105。CPU 105进行与这些开关和拨盘的设置相对应的处理。

[0044] ROM 106存储用于摄像设备的控制程序,即CPU 105所执行的程序以及各种校正数据等。ROM 106通常包括闪速存储器。RAM 107被配置成可以以比ROM 106更高的速率来进行存取。RAM 107用作工作区,并且临时存储DSP 103处理后的图像数据等。作为例如用于存储所拍摄图像数据的存储卡等的记录介质108经由例如连接器(未示出)连接至DSP 103。使用包括LCD等的显示单元114来显示摄像设备的信息、显示再现的所拍摄图像、或者显示运动图像。

[0045] 通过用户操作电源开关109以启动摄像设备。当通过操作释放按钮(未示出)接通第一阶段快门开关SW1 (110)时,进行诸如测光处理和焦点调节处理等的预拍摄处理。此外,当接通第二阶段快门开关SW2 (111)时,开始进行包括驱动镜和快门(未示出)并将图像传感器101所拍摄的图像数据经由AFE 102和DSP 103写入至记录介质108的一系列拍摄操作。使用模式拨盘112将摄像设备设置成各种操作模式。使用ISO感光度设置开关113来设置摄像设备的ISO感光度。

[0046] 图2A和2B是示意性示出图1的摄像设备的结构的截面侧视图。摄像设备具有在静止图像拍摄期间使用光学取景器的状态以及在运动图像拍摄或使用实时取景期间镜处于上部位置并且快门开放的状态。图2A示出使用光学取景器的状态。图2B示出在运动图像拍摄或实时取景期间镜处于上部位置并且快门开放的状态。

[0047] 如图2A和2B所示,第一实施例的摄像设备主要包括照相机本体201以及安装至照相机本体201的前面的摄像镜头202。可更换的摄像镜头202经由安装触点组203电连接至照相机本体201。

[0048] 摄像镜头202包括均受镜头控制单元206控制的光圈204和焦点调节透镜组205等。

[0049] 照相机本体201具有作为半透半返镜的主镜207。当如图2A所示使用光学取景器时,主镜207被斜设置在拍摄光路中,以将来自摄像镜头202的光向着取景器光学系统反射。反射光被投影至聚焦屏211,以使得拍摄者可以通过用于改变光路的五棱镜212和目镜组213来检查投影在聚焦屏211上的被摄体的图像。

[0050] 另一方面,穿过主镜207的光的一部分经由子镜208入射至AF单元209。AF单元209是使用相位差检测方式的AF传感器。尽管没有详细说明相位差AF,但是通过基于该检测结果控制摄像镜头202的焦点调节透镜组205来进行AF操作。

[0051] 响应于半按下释放按钮(未示出)时通过释放按钮所操作的SW1 (110) 被接通,来进行AE或AF等的拍摄准备操作。如图2B所示,当在全按下释放按钮时接通的SW2 (111) 被接通时,主镜207和子镜208移出光路,之后,焦平面快门210开放预定时间段,从而使得对图像传感器101曝光。注意,如图2A所示,焦平面快门210通常是关闭的,并且仅在拍摄期间开放,从而使得进行指定时间段的曝光。

[0052] 如图2B所示,当使用模式拨盘112切换模式从而使得摄像设备处于例如实时取景状态时,与SW2接通时所进行的静止图像拍摄同样地,主镜207和子镜208移出光路并且保持该状态。此外,焦平面快门210也保持开放,并且始终对图像传感器101曝光。在这种状态下,

将从图像传感器101所获得的信号显示在显示单元114上,从而实现实时取景模式。另外,如果在该状态下记录运动图像,则可以实现运动图像模式。

[0053] 在这种情况下,子镜208也在光路外,并且被摄体图像不会入射至AF单元209,因此不能进行使用AF单元209的相位差AF。主镜207也在光路外,因此不能使用光学取景器来检查被摄体图像。

[0054] 接着,将参考图3来说明DSP 103的结构。除作为上述图像处理的基础的显影单元1001和压缩单元1002以外,DSP 103还包括存储器控制单元1003、记录介质控制单元1004和LCD显示控制单元1005。DSP 103还包括:AF单元1006,用于基于相位差检测像素的输出来计算自动调焦信息;以及通信控制单元1007,用于将所计算出的自动调焦信息发送至CPU 105,并且通常与CPU 105进行双向通信。

[0055] DSP 103还包括:图像校正单元1008,用于数字地校正图像形成期间相对于图像传感器101的理想状态的感光度或暗电平的误差;以及AF校正单元1009。AF校正单元1009在将数据发送至AF单元1006之前数字校正光学条件,以根据相位差检测像素的输出来计算自动调焦信息。光学条件的校正的例子包括相对于相位差检测像素的理想状态的感光度或暗电平的误差的校正以及拍摄期间的摄像镜头202的焦距或f值的校正等。

[0056] 接着说明图像传感器101的像素结构。图4是示出第一实施例的图像传感器101的示例结构的等效电路图。在像素区域中,各自包括多个光电转换单元的像素单元被配置成矩阵,并且在水平方向和垂直方向上等间隔地进行配置。

[0057] 现说明像素单元的结构。图5是用于说明图像传感器101的第n行的像素单元的结构等效电路图。图6是像素单元的平面图。在图5和6中,光电转换单元501和502是光电二极管。光电转换单元501和502设置在与设置在像素单元上方的单个微透镜601相对应的区域中。下面为了方便,还将光电转换单元501和502分别称为“A像素”和“B像素”。与通过虚线所示的像素边界接触地形成微透镜601。

[0058] A像素和B像素各自相对于微透镜601设置在偏移位置。因此,A像素和B像素对穿过光瞳区域的各个分割区域的被摄体图像进行光电转换。通过读取A像素和B像素的输出,可以进行相位差检测,因此可以进行焦点检测操作。因而,A像素和B像素是上述相位差检测像素。

[0059] 将光电转换单元501和502中所生成的电荷分别经由传送晶体管507和508传送至浮动扩散(FD)单元503。FD单元503连接至放大器晶体管504的栅极以形成像素放大器,并且还用作电荷电压转换器。

[0060] 根据从垂直扫描电路520输出至控制线512的控制信号 ϕ TXA_n和从垂直扫描电路520输出至控制线513的控制信号 ϕ TXB_n,各自控制传送晶体管507和508。当控制信号 ϕ TXA_n和 ϕ TXB_n分别为H和L时,传送晶体管507和508处于on(接通)和off(断开)。注意,各控制信号的“n”表示行。例如,控制信号 ϕ TXA_n表示输出至第n行的像素单元的控制信号 ϕ TXA。

[0061] 当使得从垂直扫描电路520输出至控制线511的控制信号 ϕ RES_n变高时,复位晶体管505接通,从而可以复位FD单元503。另外,在控制信号 ϕ RES_n、以及控制信号 ϕ TXA_n和 ϕ TXB_n同时高的时间段内,可以复位光电转换单元501和502的电荷。

[0062] 当从垂直扫描电路520输出至控制线510的控制信号 ϕ SEL_n变高时,选择晶体管

506接通,从而使得放大器晶体管504的输出出现在垂直输出线509上。恒定电流源(未示出)连接至垂直输出线509。恒定电流源和连接至垂直输出线509的针对各列的放大器晶体管504构成了源极跟随器电路。

[0063] 图4是示出上述像素单元中的四个像素单元配置在水平方向并且上述像素单元中的两个像素单元设置在垂直方向的情况的示意图。注意,在实际图像传感器中,设置约数十万~数千万个这样的像素。在图4中,示意性示出各像素单元的微透镜601以及微透镜601下方的A像素和B像素。各列中的像素单元连接至相应的垂直输出线509。

[0064] 垂直输出线509连接至针对各列所设置的各列放大器401。列放大器401将相应垂直输出线509的输出乘以输入电容 C_0 和反馈电容 C_f 所确定出的预定增益,并且将该结果输出至后段的跟随器404。跟随器404将该输出经由模拟开关405或406输出至噪声成分存储电容器 CT_{kN} 或信号成分存储电容器 CT_{kS} 。注意, k 表示图4的例子中的列,并且 $k=1\sim 4$ 。根据控制信号 $\phi_{TS\ 409}$ 或 $\phi_{TN\ 410}$ 来控制模拟开关405和406。

[0065] 用于针对各列存储第 n 行的像素的噪声成分和信号成分的存储电容器 CT_{kN} 和 CT_{kS} 通过水平扫描电路(未示出)顺次连接至输出放大器411的输入。例如,当存储电容器 CT_{1N} 和 CT_{1S} 连接至输出放大器411时,输出放大器411将第一列中的电压差乘以预定增益,并且将该结果输出至图像传感器101外部。在接下来的时刻,通过水平扫描电路将存储电容器 CT_{3N} 和 CT_{3S} 连接至输出放大器411。将该处理重复进行与一行中的列数量相同的次数,从而完成与一行相对应的水平扫描操作。通过在垂直方向上对图像传感器101的特定行顺次进行该操作,可以获得图像传感器101的预定像素的输出。

[0066] 另外,此时,当同时传送各像素单元的A像素和B像素两者的输出时,可以输出适合于图像形成的设置在同一微透镜601下方的全部像素中所生成的电荷信号。

[0067] 不同于日本特开2013-106194的图像传感器,第一实施例的列电路仅需要用于读取(A+B)信号或者A信号或B信号的一对存储电容器 CT_{kN} 和 CT_{kS} 。换句话说,第一实施例的列电路具有与普通图像传感器相同的电路结构,其中,普通图像传感器不包括用于相位差检测的分离的光电转换元件,即不进行相位差检测。

[0068] ● 不进行相位差检测的情况

[0069] 首先,参考图7所示的时序图来说明不进行相位差检测时所进行的操作。在图7中,如果在时刻 t_1 输入水平同步信号HD,则在作为时刻 t_1 之后的预定时间的时刻 t_2 ,用于选择第 n 行中的像素组的控制信号 ϕ_{SEL_n} 变高,以使得第 n 行的像素的选择晶体管506接通。结果,与放大器晶体管504的输入相对应的信号出现在垂直输出线509上。

[0070] 同时,第 n 行的像素的复位信号 ϕ_{RES_n} 变高,以使得第 n 行的像素的复位晶体管505接通。之后,在作为时刻 t_2 之后的预定时间的时刻 t_3 ,使复位信号 ϕ_{RES_n} 变低,因而结束复位操作。结果,复位操作结束时的信号电平出现在各个垂直输出线509上。

[0071] 在时刻 t_3 ,控制信号 ϕ_{TN} 同时变高,因而通过列放大器401放大复位操作结束时的垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在噪声成分存储电容器 CT_{kN} 上。在时刻 t_4 ,如果使控制信号 ϕ_{TN} 变低,则通过噪声成分存储电容器 CT_{kN} 保持复位操作结束时的信号电平。

[0072] 接着,在时刻 t_5 ,使控制信号 ϕ_{TXA_n} 和 ϕ_{TXB_n} 变高,因而第 n 行的各像素中的A像素和B像素各自的传送晶体管507接通。该操作使得将A像素和B像素两者的信号电荷传送至

FD单元503。

[0073] 在作为时刻 t_5 之后的预定时间的时刻 t_6 ，使控制信号 ϕ_{TXA_n} 和 ϕ_{TXB_n} 变低，从而使传送晶体管507和508断开，并且控制信号 ϕ_{TS} 变高。结果，通过使用列放大器401放大与信号电荷相对应的垂直输出线509各自的信号电平所获得的信号出现在信号成分存储电容器 CT_{kS} 上。此后，在时刻 t_7 ，当使控制信号 ϕ_{TS} 变低时，通过信号成分存储电容器 CT_{kS} 保持与信号电荷相对应的信号电平。

[0074] 此时，第 n 行的各像素的紧挨在复位操作结束之后的输出已存储在各列的噪声成分存储电容器 CT_{kN} 中，并且与信号电荷相对应的输出已存储在各列的信号成分存储电容器 CT_{kS} 中。此后，水平传送电路（未示出）将各列的噪声成分存储电容器 CT_{kN} 和信号成分存储电容器 CT_{kS} 顺次连接至输出放大器411，然后，输出放大器411将该差乘以预定增益，并且输出结果，从而完成从第 n 行的A像素和B像素的信号（合成信号）的读取。当不需要相位差检测时，进行上述读取操作。

[0075] 图8A示出上述驱动方法的概念。图8A是示出图像传感器101的像素单元的图。图8A中以阴影所示的部分表示光被遮挡的光学黑体部（OB部）。如上所述，当不进行相位差检测时，从像素单元中所包括的所有像素读取A像素和B像素的合成信号。

[0076] ●进行相位差检测的情况

[0077] 接着说明进行相位差检测操作时所进行的操作。当在第一实施例中进行相位差检测操作时，在垂直方向上在各读取行之间跳过预定数量的行（多个行）的情况下，读出A像素和B像素的合成信号。在垂直方向上扫描了所有像素单元之后，从垂直方向的上部行开始再次进行扫描。在该下一扫描中，在垂直方向上仅扫描先前未被读出的行。在第一次扫描中，从对象行的像素读取合成信号，并且在第二次扫描中，从对象行的像素中的A像素或B像素读取信号（相位差检测信号）。此后，使用这样所读出的相位差检测信号来进行相位差检测。这一读取方法适用于运动图像模式，因此在第一实施例中，假定将该读取方法应用于运动图像模式来进行说明。

[0078] 图8B是示出以垂直方向上的间隔剔除读出方式所读出的行的示意图。在图8B中，要读出以粗线框所包围的行，并且在读取期间要跳过未以粗线框所包围的行。在图8B的例子中，在从第 V_1 行的A像素和B像素读取合成信号之后，垂直扫描电路520进行控制，以从作为第 V_1 行起向下的第三行的第 V_2 行读出合成信号。此后，以相同的跳过率，从第 V_3 行、第 V_4 行、第 V_5 行、第 V_6 行和第 V_7 行读取合成信号。下面将直到此时的读取处理称为“第一扫描方法”。使用第一扫描方法所读出的行输出适合于图像形成的设置在各微透镜601下方的像素的整个区域中所生成的电荷信号，因此，可以根据以相同的跳过率所读出的第 V_1 行～第 V_7 行的合成信号来生成图像数据。

[0079] 注意，在第一实施例中，在不进行跳过的情况下在水平方向上进行读取，因此在水平方向和垂直方向之间所读出的像素数存在差异，因而图像高宽比（宽度-高度比）改变。因此，在后续阶段可以修改高宽比，或者在水平方向可以以相同的跳过率进行普通间隔剔除读出或相加间隔剔除读出。因此，可以使用任一技术来修改高宽比。

[0080] 在直到第 V_7 行为止使用第一扫描方法进行读取之后，垂直扫描电路520进行控制以返回至第 V_8 行，并且从第 V_8 行的像素中的A像素读取相位差检测信号。此后，从第 V_8 行之后的第 V_9 行的像素中的B像素读取相位差检测信号。此后，跳过以第一扫描方法已读出的第

V4行,并且读出第V10行的A像素和第V10行之后的第V11行的B像素。同样,跳过以第一扫描方法已读出的第V5行,并且读出第V12行和第V12行之后的第V13行。这里,将用于第V8行和随后的行的驱动方法称为“第二扫描方法”。因此,在第二扫描方法中,在顺次读出的两行的对中,仅从先读出的行中的A像素读取信号,并且仅从后读出的行中的B像素读取信号。注意,使用第二扫描方法所读出的区域(第二区域)包括用于检测焦点状态的预先设置的焦点检测区域,并且小于使用第一扫描方法所读出的区域(第一区域)。焦点检测区域可以是用户通过操作操作单元(未示出)所指定的期望区域,或者可以使用诸如被摄体检测等的已知技术来进行自动设置,或者可以是固定区域。进行第二扫描方法以读取焦点检测信号,因此第二区域优选是包括焦点检测区域的最小区域。

[0081] 图8C是示出按照以下顺序的像素的重新配置的示意图,其中按照该顺序,根据以上述方式读出像素的顺序来对像素进行处理。如上所述,在第V1行~第V7行中,使用第一扫描方法从A像素和B像素读取合成信号,因此可以使用该输出来进行正常图像形成。在第V8行~第V13行的每一行中,使用第二扫描方法从A像素或B像素读出焦点检测信号,因此可以使用从每两行的各对所获得的A像素和B像素对的输出来进行相位差检测。

[0082] 作为这种情况下的相位差检测方法,如果图像传感器101包括具有拜耳(Bayer)阵列的颜色滤波器,则计算顺次读出的两行的对中的先读出A像素的一个行的G像素信号和后读出B像素的另一行的G像素信号之间的相关性。

[0083] 接着,将参考图9所示的时序图来说明使用第一扫描方法的驱动。这里,将说明使用第一扫描方法的从作为最后一行的第V7行的读取操作。在图9中,当在时刻t1输入水平同步信号HD时,用于选择第V7行中的像素组的控制信号 ϕ_{SEL_V7} 在作为时刻t1之后的预定时间的时刻t2处变高,从而第V7行中的像素的选择晶体管506接通。结果,与向放大器晶体管504的输入相对应的信号出现在垂直输出线509上。同时,第V7行中的像素的复位信号 ϕ_{RES_V7} 变高,因而第V7行中的像素的复位晶体管505接通。

[0084] 此后,在作为时刻t2之后的预定时间的时刻t3,使复位信号 ϕ_{RES_V7} 变低,因而结束复位操作。结果,复位操作结束时的信号电平出现在垂直输出线509上。在时刻t3,控制信号 ϕ_{TN} 同时变高,并且通过使用列放大器401放大复位操作结束时的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在噪声成分存储电容器CTkN上。在时刻t4,当使控制信号 ϕ_{TN} 变低时,通过噪声成分存储电容器CTkN保持复位操作结束时的信号电平。

[0085] 接着,在时刻t5,使控制信号 ϕ_{TXA_V7} 和 ϕ_{TXB_V7} 变高,因而第V7行中的A像素和B像素各自的传送晶体管507和508接通。通过该操作,将A像素和B像素两者的信号电荷传送至各FD单元503。此外,在作为时刻t5之后的预定时间的时刻t6,当传送晶体管507和508断开时,通过FD单元503保持A像素和B像素两者的信号电荷。此外,在时刻t6,当控制信号 ϕ_{TS} 变高时,通过使用列放大器401放大与该信号电荷相对应的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在信号成分存储电容器CTkS上。在时刻t7,当使控制信号 ϕ_{TS} 变低时,通过信号成分存储电容器CTkS保持与信号电荷相对应的信号电平。

[0086] 此时,第V7行的各像素的紧挨在复位操作结束之后的输出已存储在相应列的噪声成分存储电容器CTkN中,并且与信号电荷相对应的输出已存储在相应列的信号成分存储电容器CTkS中。此后,通过水平传送电路(未示出)将各列的噪声成分存储电容器CTkN和信号成分存储电容器CTkS顺次连接至输出放大器411,将该差乘以预定增益,并且输出该结果,

从而完成第V7行的合成信号的读取。尽管至此说明了用于第V7行的操作,但是对于第V1行~第V6行也同样适用。

[0087] 接着,在时刻t₉,当输入下一水平同步信号HD时,至此选择了第V7行的控制信号 ϕ SEL_V7变低。此后,在作为时刻t₉之后的预定时间的时刻t₁₀,用于选择第V8行中的像素组的控制信号 ϕ SEL_V8变高,因而第V8行中的像素的选择晶体管506接通。结果,与放大器晶体管504的输入相对应的信号出现在各垂直输出线509上。同时,第V8行的像素的复位信号 ϕ RES_V8变高,因而第V8行的像素的复位晶体管505接通。

[0088] 此后,在作为时刻t₁₀之后的预定时间的时刻t₁₁,使复位信号 ϕ RES_V8变低,因而结束复位操作。结果,复位操作结束时的信号电平出现在垂直输出线509上。在时刻t₁₁,控制信号 ϕ TN同时变高,因而通过使用列放大器401放大复位操作结束时的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在噪声成分存储电容器CT_{kN}上。在时刻t₁₂,当使控制信号 ϕ TN变低时,通过噪声成分存储电容器CT_{kN}保持复位操作解释时的信号电平。

[0089] 接着,在时刻t₁₃,为了接通过仅用于第V8行的像素中的A像素的传送晶体管507,使控制信号 ϕ TXA_V8变高,并且使控制信号 ϕ TXB_V8变低。通过该操作,仅将A像素的信号电荷传送至FD单元503。此外,在作为时刻t₁₃之后的预定时间的时刻t₁₄,当传送晶体管507断开时,该操作使得通过FD单元503仅保持A像素的信号电荷。此外,在时刻t₁₄,当控制信号 ϕ TS变高时,通过使用列放大器(401)放大与该信号电荷相对应的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在信号成分存储电容器CT_{kS}上。在时刻t₁₅,当使控制信号 ϕ TS变低时,通过信号成分存储电容器CT_{kS}保持与信号电荷相对应的信号电平。

[0090] 此时,第V8行的各像素的紧接在复位操作结束之后的输出已存储在相应列的噪声成分存储电容器CT_{kN}中,并且与信号电荷相对应的输出已存储在相应列的信号成分存储电容器CT_{kS}中。此后,水平传送电路(未示出)顺次将各列的噪声成分存储电容器CT_{kN}和信号成分存储电容器CT_{kS}连接至输出放大器411,然后输出放大器411将该差乘以预定增益并输出该结果,从而完成仅从第V8行的A像素的信号的读取。

[0091] 接着,在时刻t₁₇,当输入下一水平同步信号HD时,至此选择了第V8行的控制信号 ϕ SEL_V8变低。此后,在作为时刻t₁₇之后的预定时间的时刻t₁₈,用于选择第V9行的像素组的控制信号 ϕ SEL_V9变高,因而第V9行的像素的选择晶体管506接通。结果,与放大器晶体管504的输入相对应的信号出现在垂直输出线509上。同时,第V9行的像素的复位信号 ϕ RES_V9变高,因而第V9行的像素的复位晶体管505接通。此后,在作为时刻t₁₈之后的预定时间的时刻t₁₉,使复位信号 ϕ RES_V9变低,因而结束复位操作。结果,复位操作结束时的信号电平出现在垂直输出线509上。在时刻t₁₉,控制信号 ϕ TN同时变高,因而通过使用列放大器401放大复位结束时的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在噪声成分存储电容器CT_{kN}上。在时刻t₂₀,当使控制信号 ϕ TN变低时,通过噪声成分存储电容器CT_{kN}保持复位操作结束时的信号电平。

[0092] 接着,在时刻t₂₁,为了仅接通第V9行的像素中的B像素的传送晶体管507,使控制信号 ϕ TXA_V9变低,并且使控制信号 ϕ TXB_V9变高。此外,在作为时刻t₂₁之后的预定时间的时刻t₂₂,使控制信号 ϕ TXB_V9变低,因而传送晶体管507断开,该操作使得仅将B像素的信号电荷传送至FD单元503。此外,在时刻t₂₂,当控制信号 ϕ TS变高时,通过使用列放大器401放大与信号电荷相对应的各垂直输出线509的信号电平所获得的信号出现在信号成分

存储电容器CTkS上。在时刻t23,当使控制信号 ϕ TS变低时,通过信号成分存储电容器CTkS保持与信号电荷相对应的信号电平。

[0093] 此时,在第V9行的各像素的紧挨在复位操作结束之后的输出已存储在相应列的噪声成分存储电容器CTkN中,并且与信号电荷相对应的输出已存储在相应列的信号成分存储电容器CTkS中。此后,水平传送电路(未示出)将各列的噪声成分存储电容器CTkN和信号成分存储电容器CTkS顺次连接至输出放大器411,然后输出放大器411将该差乘以预定增益并输出该结果,从而完成仅从第V9行的B像素的信号的读取。

[0094] 此后,同样地,仅从第V10行的A像素读取信号,并且仅从第V11行的B像素读取信号。因此,通过重复该读取操作,完成了期望的读取操作。

[0095] ● 摄像操作

[0096] 接着,参考图10所示的流程图来概要说明第一实施例的摄像设备的摄像操作。当电源开关109接通时(步骤S11),CPU 105判断电池是否剩余有摄像所需的电能(步骤S12)。结果,如果电池中没有剩余摄像所需的电能,则CPU 105在显示单元114上显示表示该状况的警告消息(步骤S17),返回至步骤S11,并且进行等待直到再次接通电源开关109为止。

[0097] 如果电池中剩余有摄像所需的电能,则CPU 105检查记录介质108(步骤S13)。进行该检查以判断摄像设备中是否安装了可以记录预定量以上的数据的记录介质108。如果在摄像设备中没有安装可以记录预定量以上的数据的记录介质108,则CPU 105在显示单元114上显示表示该状况的警告消息(步骤S17),并且返回至步骤S11。

[0098] 如果在摄像设备中安装了可以记录预定量以上的数据的记录介质108,则CPU 105判断模式拨盘112所设置的摄像模式是静止图像拍摄模式还是运动图像拍摄模式(步骤S14)。此后,如果设置了静止图像拍摄模式,则CPU 105进行静止图像拍摄处理(步骤S15),并且如果设置了运动图像拍摄模式,则CPU 105进行运动图像拍摄处理(步骤S16)。

[0099] 现参考图11所示的流程图,详细说明步骤S15所进行的静止图像拍摄处理。在静止图像拍摄处理中,CPU 105初始地进行等待,直到快门开关SW1接通为止(步骤S21)。当快门开关SW1接通时,CPU 105进行测光处理,其中在该测光处理中,使用来自测光控制单元(未示出)的测光信息来确定摄像镜头202的光圈204的f值和快门速度。CPU 105还使用来自AF单元209的焦点检测信息进行焦点调节处理,以移动摄像镜头202的焦点调节透镜组205从而使得聚焦于被摄体(步骤S22)。

[0100] 接着,CPU 105判断快门开关SW2是否接通(步骤S23)。结果,如果快门开关SW2未接通,则CPU 105判断快门开关SW1是否仍处于接通(步骤S24)。如果快门开关SW1仍处于接通,则CPU 105返回至步骤S23,在步骤S23,CPU 105判断快门开关SW2是否接通。另一方面,如果快门开关SW1未处于接通,则CPU 105返回至步骤S21,在步骤S21,CPU 105进行等待直到再次接通快门开关SW1为止。

[0101] 如果在步骤S23中CPU 105判断为快门开关SW2接通,则CPU 105进行摄像处理(步骤S25)。在静止图像拍摄期间,如图8A所示,通过不进行相位差检测的上述驱动方法,从图像传感器101的整个区域读取A像素和B像素的合成信号。结果,可以输出适合于图像形成的设置在各微透镜601下方的全部像素中所生成的电荷信号。

[0102] 接着,CPU 105使DSP 103对由此所获得的合成信号(图像数据)进行显影处理(步骤S26)。CPU 105还使DSP 103对进行了显影处理的图像数据进行压缩处理,并且将进行了

压缩处理的图像数据存储至RAM 107的空区域(步骤S27)。接着,CPU 105使DSP 103读取存储在RAM 107中的图像数据,并且进行针对记录介质108的记录处理(步骤S28)。

[0103] 此后,CPU 105检查电源开关109是处于接通还是断开(步骤S29)。如果电源开关109仍处于接通,则CPU 105返回至步骤S21,在步骤S21,CPU 105准备下一次图像拍摄。另一方面,如果电源开关109处于断开,则CPU 105返回至图10的步骤S11,在步骤S11,CPU 105进行等待直到再次接通电源开关109为止。

[0104] 接着参考图12所示的流程图,详细说明步骤S16所进行的运动图像拍摄处理。注意,在第一实施例中,如果设置了运动图像拍摄模式,则进行监视操作,其中,在监视操作中,快门210开放,并且对从图像传感器101连续读取的图像数据进行显影并将显影后的图像数据显示在显示单元114上。另外,假定在快门开关SW2处于接通期间,连续将运动图像数据记录在记录介质108上。为了结束运动图像拍摄模式,将模式拨盘112改变成除运动图像拍摄模式以外的模式,或者断开电源开关109。

[0105] 初始地,CPU 105被设置成模式拨盘112所选择的运动图像拍摄模式(步骤S31),然后开放主镜207、子镜208和焦平面快门210(步骤S32)。结果,如图2B所示,被摄体的图像始终入射到图像传感器101上。

[0106] 接着,CPU 105判断快门开关SW2是否处于接通(步骤S33)。如果快门开关SW2处于接通,则CPU 105开始进行用于将运动图像数据写入至记录介质108的记录操作(步骤S35)。另一方面,如果快门开关SW2处于断开,则在CPU 105当前正进行用于将运动图像数据写入至记录介质108的记录操作时,CPU 105停止该记录操作(步骤S34)。因此,CPU 105在快门开关SW2处于接通期间,继续进行记录运动图像数据的处理,并且当快门开关SW2断开时,停止记录运动图像数据的处理。注意,当经过了预定时间或者当记录介质108的可用空间变小时,即使在快门开关SW2未断开时,CPU 105也可以停止该记录操作。

[0107] 在步骤S34或S35之后,CPU 105进行曝光调整以进行用于重复进行显示单元114上的图像数据的监视显示的监视操作(步骤S36)。在曝光调整中,基于刚刚所拍摄的最新图像数据来确定曝光量,并且设置摄像镜头202的光圈204或者AFE 102中的增益,以使得获得适当曝光量。注意,当开始运动图像拍摄时,最新图像数据尚未存在,因此镜头的光圈204和AFE 102中的增益被设置成各自的初始值。

[0108] 接着,在步骤S37,CPU 105进行摄像处理。在运动图像拍摄模式下,进行包括上述相位差检测的驱动。初始地,如参考图8B和8C所述,在垂直方向上每三行使用第一扫描方法读出图像传感器101上的像素。在使用第一扫描方法的扫描结束之后,使用第二扫描方法进行读取,以获得相位差检测信号。注意,根据进行AF的焦点检测区域来指定以第二扫描方法所读出的行(第二区域)。

[0109] 将使用第二扫描方法所读出的相位差检测信号传送至DSP 103中的AF校正单元1009。此后,AF校正单元1009仅选择设置有Bayer阵列的G滤波器的像素的信号,并且进行以像素为单位的校正或者与摄像期间的光学条件相对应的校正。

[0110] 此后,将校正的结果传送至AF单元1006。基于作为与不同光瞳区域相对应的两种类型的像素输出的A像素信号和B像素信号,在AF单元1006中使用已知的相关计算等来计算相位差,以进行焦点检测操作。CPU 105接收该计算结果,并且控制摄像镜头202中的焦点调节透镜组205的位置,从而进行自动调焦控制(步骤S38)。

[0111] 另一方面,对于使用第一扫描方法从图像传感器101所获得的合成信号,图像校正单元1008对图像传感器101的相对于理想状态的感光度或暗电平的误差进行数字校正。此外,显影单元1001对图像传感器101中的缺陷像素进行校正处理,并且还进行显影处理(步骤S39)。压缩单元1002进行压缩处理(步骤S40)。如果快门开关SW2在此时处于接通并且正在记录运动图像,则将压缩后的图像信号记录在记录介质108上。此后,使用LCD显示控制单元1005,将这些处理结果显示在显示单元114上(步骤S41)。通过以显示所需的帧频重复进行上述操作,可以实现用于运动图像的操作。

[0112] 接着,CPU 105判断电源开关109是否处于断开(步骤S42)。如果电源开关109处于断开,则CPU 105进行运动图像拍摄结束处理(步骤S44),并且处理返回至图10的步骤S11。另一方面,如果电源开关109仍处于接通(步骤S42为“接通”),则CPU 105检查模式拨盘112(步骤S43)。如果模式拨盘112仍设置在运动图像拍摄模式,则处理返回至步骤S33。如果模式拨盘112已改变成静止图像模式,则CPU 105进行运动图像拍摄结束处理(步骤S45),并且处理返回至图10的步骤S14。

[0113] 在步骤S44和S45的运动图像拍摄结束处理中,如果当前正进行记录操作,则停止记录操作,停止图像传感器101的驱动,并且停止DSP 103的处理。此外,关闭焦平面快门210,并且向下移动主镜207和子镜208。

[0114] 因此,在运动图像拍摄模式下,可以在垂直方向上跳过行的情况下使用利用第一扫描方法所读出的合成信号来生成运动图像,并且可以使用利用第二扫描方法稍后所读出的相位差检测信号来计算相位差。此后,在运动图像拍摄期间,通过交替重复第一扫描方法和第二扫描方法,在保持运动图像的图像数据的质量的同时,可以实现仅使用图像传感器的输出的自动调焦控制。

[0115] 因此,按照用于图像形成的合成信号和用于相位差检测的信号的顺序来输出图像数据,因此可以使图像数据的处理步骤和校正处理在时间上分离。因此,不再需要将相位差检测信号与读取信号分离,其中,一个信号用于显影处理,而另一信号用于AF单元的相位差检测计算。此外,不再需要校正相位差检测信号以生成图像数据。因此,可以显著提高处理效率。

[0116] 另外,对第一实施例中的运动图像拍摄模式下的图像传感器的读取进行控制,以使得当读出用于运动图像的合成信号时,并不读出相位差检测信号。因此,当获得运动图像的图像数据时,不会存在由于相位差检测信号而导致图像质量劣化的风险。此外,相位差检测操作可以通过切换垂直扫描电路的操作方法而进行任一区域内的检测。

[0117] 另外,在第一实施例中,在运动图像拍摄模式下,基于使用先进行的第一扫描方法所读出的合成信号来生成运动图像,并且基于使用后进行的第二扫描方法所读出的相位差检测信号来计算自动调焦信息。然而,本发明不局限于此。可以基于使用先进行的第二扫描方法所读出的相位差检测信号来计算自动调焦信息,并且之后,可以基于使用后进行的第一扫描方法所读出的合成信号来生成运动图像。在这种情况下,可以先检测到自动调焦信息,因此,有利地,可以较早驱动镜头。由于仅改变了垂直扫描电路520的扫描顺序,因而可以容易地得以实现。另外,CPU 105所进行的这些驱动方法可以被切换并例如以帧为单位进行设置。

[0118] 如上所述,根据第一实施例,设置包括多个光电转换单元的像素单元,并且向垂直

扫描电路中的逻辑电路添加功能,从而可以针对各读取行在(A+B)像素的读取以及A像素或B像素的读取之间切换读取方法。结果,在不会增大电路规模并且不会降低图像质量的情况下,可以以对于相位差检测而言足够高的精度来读出所需像素信号。

[0119] 另外,仅从所需区域读取用于相位差检测的像素信号,因此不需要从所有像素读取合成信号和相位差检测信号。结果,读取时间明显缩短,从而可以以更高速度进行读取操作。

[0120] 另外,不需要进行仅在特定行中从所有像素读出图像信号和相位差检测信号的读取操作。因此,不需要进行以不同的水平扫描时间段仅读出特定行的复杂控制。结果,可以容易地修改现有系统来实现本发明。

[0121] 第二实施例

[0122] 接着说明根据本发明的第二实施例。在第一实施例中,说明了以下内容:使用第二扫描方法顺次读出两个行,并且使用从先读出的行中的G滤波器像素所输出的A像素信号和从后读出的行中的G滤波器像素所输出的B像素信号来进行相位差检测。与此相对,在第二实施例中,初始地,每五行读出用于图像数据的合成信号,即,在各读取行之间跳过四个行,接着顺次读出所跳过的四个行。在下一读出中,驱动图像传感器,从而使得从先读出的两个行中的A像素读出信号并从后读出的两个行中的B像素读出信号,并且使用Bayer滤波器阵列的所有像素信息来进行相位差检测。图13A和13B示出这种情况下所读出的图像的概念。

[0123] 注意,用于读取合成信号的驱动控制和用于读取相位差检测信号的驱动控制与第一实施例所述的相同,并且可以通过垂直扫描电路来自由进行切换。

[0124] 图13A是示出第二实施例中进行相位差检测的情况下的读取行的示意图。在图13A中,要读出以粗线框所包围的行,并且在读取期间要跳过未以粗线框所包围的行。具体地,在读出第V1行之后,垂直扫描电路520读取作为从第V1行起向下的第五行的第V2行。此后,以相同跳过率读出第V3行、第V4行、第V5行、第V6行、第V7行、第V8行和第V9行。直到此时为止的处理被称为“第三扫描方法”。

[0125] 在直到第V9行之前使用第三扫描方法进行读取之后,垂直扫描电路520使要读取的行返回至第V10行,并且读取第V10行,此后,顺次读出第V11行、第V12行和第V13行。此后,跳过已使用第三扫描方法读出的第V5行,然后读出第V14行~第V17行。此后,类似地,跳过已使用第三扫描方法读出的第V6行,然后读出第V18行~第V21行。此后,跳过已使用第三扫描方法读出的第V7行,然后读出第V22行~第V25行。用于第V10行及随后的行的驱动方法被称为“第四扫描方法”。

[0126] 接着说明各读取行中的像素的读取。在第三扫描方法中,如上所述,从各行的A像素和B像素读出合成信号。使用第三扫描方法所读出的行输出了适合于图像形成的设置在各微透镜601下方的全部像素中所生成的电荷信号。因此,可以根据使用第三扫描方法所读出的第V1行~第V9行的合成信号来生成图像数据。

[0127] 注意,在第二实施例中,在不进行跳过的情况下在水平方向上进行读取,因此在水平方向和垂直方向之间所读出的像素数存在差异,因而图像高宽比(宽度-高度比)改变。因此,在后续阶段可以修改高宽比,或者可以在水平方向上以相同的跳过率进行普通间隔剔除读出或相加间隔剔除读出。因此,可以使用任一技术来修改高宽比。

[0128] 接着,在以第四扫描方法顺次读出的四行的组中,在先读出的两个行中仅读出A像

素的像素信号,并且在后读出的两个行中仅读出B像素的像素信号。图13B是示出按照以下顺序的像素的重新配置的示意图,其中按照该顺序,根据以上述方式读出像素的顺序来对像素进行处理。

[0129] 如上所述,使用第三扫描方法在第V1行~第V9行中读出A像素和B像素的合成信号,并且可以使用该输出进行正常图像形成。另一方面,第V10行~第V25行包括使用第四扫描方法仅读出A像素的两个连续行的对以及读出B像素的邻接的两个连续行的对。通过使用两行的上述对的A像素输出和B像素输出,可以进行相位差检测。作为用于这种情况下的相位差检测的方法,A像素信号和B像素信号各自均包括Bayer滤波器阵列的所有像素信息,因此可以使用所有颜色信息来进行相位差检测。

[0130] 当然,可以仅通过改变垂直扫描电路520的设置来实现其它方法。尽管第三扫描方法的垂直方向上的跳过率被设置成1/5,但如第一实施例一样,在第四扫描方法中,两个连续行可以是读出A像素的行和读出B像素的行。

[0131] 如上所述,根据第二实施例,除第一实施例的优点以外,对于相位差检测,可以使用利用第四扫描方法所读出的所有像素信号。因此,通过改变垂直扫描电路520的设置,可以高灵活地设置图像形成所使用的行和相位差检测所使用的行,因此可以根据图像的质量、相位差检测的精度、检测区域或合成读取速度(帧频)等来进行各种设置。

[0132] 变形例

[0133] 除上述第一实施例和第二实施例以外,可以做出各种其它实施例。可以根据相位差检测时所使用的图像形成区域的图像质量或相位差检测的精度等来做出各种设置。

[0134] 另外,除颜色滤波器以外,图像传感器的像素具有相同结构。因此,通过改变垂直扫描电路520的结构,可以选择任一行作为进行相位差检测的读取行。

[0135] 另外,在上述实施例中,没有说明用于在水平方向上进行读取的方法。即使当在水平方向上进行跳过、相同颜色的相加或算术平均处理时,本实施例的发明也是适用的。

[0136] 另外,以上没有说明将这些实施例应用于在垂直方向上读出所有行的静止图像。然而,当读出所有行时,可以仅在特定行中仅读出A像素信号,并且可以在其它特定行仅读出B像素信号,以用于相位差检测。注意,在这种情况下,图像形成所使用的区域的图像数据用作A像素和B像素这两者。另外,在这种情况下,A像素输出和B像素输出相对于图像的原始输出缺少信息,因此在图像形成期间,针对这些像素需要进行一些校正处理。如果进行这类校正处理,则当读出静止图像时,本发明同样适用。

[0137] 另外,在上述实施例中,假定总是组合地进行用于图像形成的第一扫描方法或第三扫描方法以及用于相位差检测的第二扫描方法或第四扫描方法。然而,本发明不局限于此。当不需要相位差检测时,可以仅重复进行第一扫描方法或第三扫描方法。另外,另一方面,当不需要图像信号并且仅需要相位差检测时,可以仅重复进行第二扫描方法或第四扫描方法,这(在进行AF专用读取时)是可以容易地实现的。

[0138] 关于各读取模式下的垂直扫描电路中的传送开关的控制,对于各行,可以排他地选择(A+B)像素的读取、仅A像素的读取、以及仅B像素的读取中的任一个。

[0139] 此外,在至此所述的实施例中,假定在各行中仅输出A像素或仅输出B像素。本发明不局限于此。对象行中的各像素可以在A像素和B像素之间切换。这可以基于图像传感器的传送信号和各像素的传送开关之间的连接关系来确定。

[0140] 在至此所述的实施例中,如参考图5所述,第n行的控制信号 ϕ_{TXA_n} 在第n行的所有像素中连接至A像素(501)的传送晶体管507,并且第n行的控制信号 ϕ_{TXB_n} 在第n行的所有像素中连接至B像素(502)的传送晶体管508。

[0141] 通过在同一行中改变连接关系,任意的像素各自可以在A像素和B像素之间切换。

[0142] 图14示出该情况。图14示意性示出图像传感器101的第n行和第(n+1)行。假定第n行和第(n+1)行都处于仅 ϕ_{PTXA} 有效的操作模式。在现有技术中,可以在第n行和第(n+1)行这两者中选择A像素输出。然而,如图14所示,针对各像素相互切换用于向像素的传送晶体管应用 ϕ_{PTXA} 和 ϕ_{PTXB} 的线。结果,当 ϕ_{PTXA} 有效时,如果向A像素用的传送晶体管的栅极端子应用 ϕ_{PTXA} ,则传送A像素输出,或者如果向B像素用的传送晶体管的栅极端子应用 ϕ_{PTXA} ,则传送B像素的输出。当然,当 ϕ_{PTXA} 和 ϕ_{PTXB} 两者同时有效时,如现有技术一样,获得合成结果A+B。

[0143] 因此,通过针对各像素切换线,可以针对所要求的AF的规范来实现具有更高灵活性的像素选择。

[0144] 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。

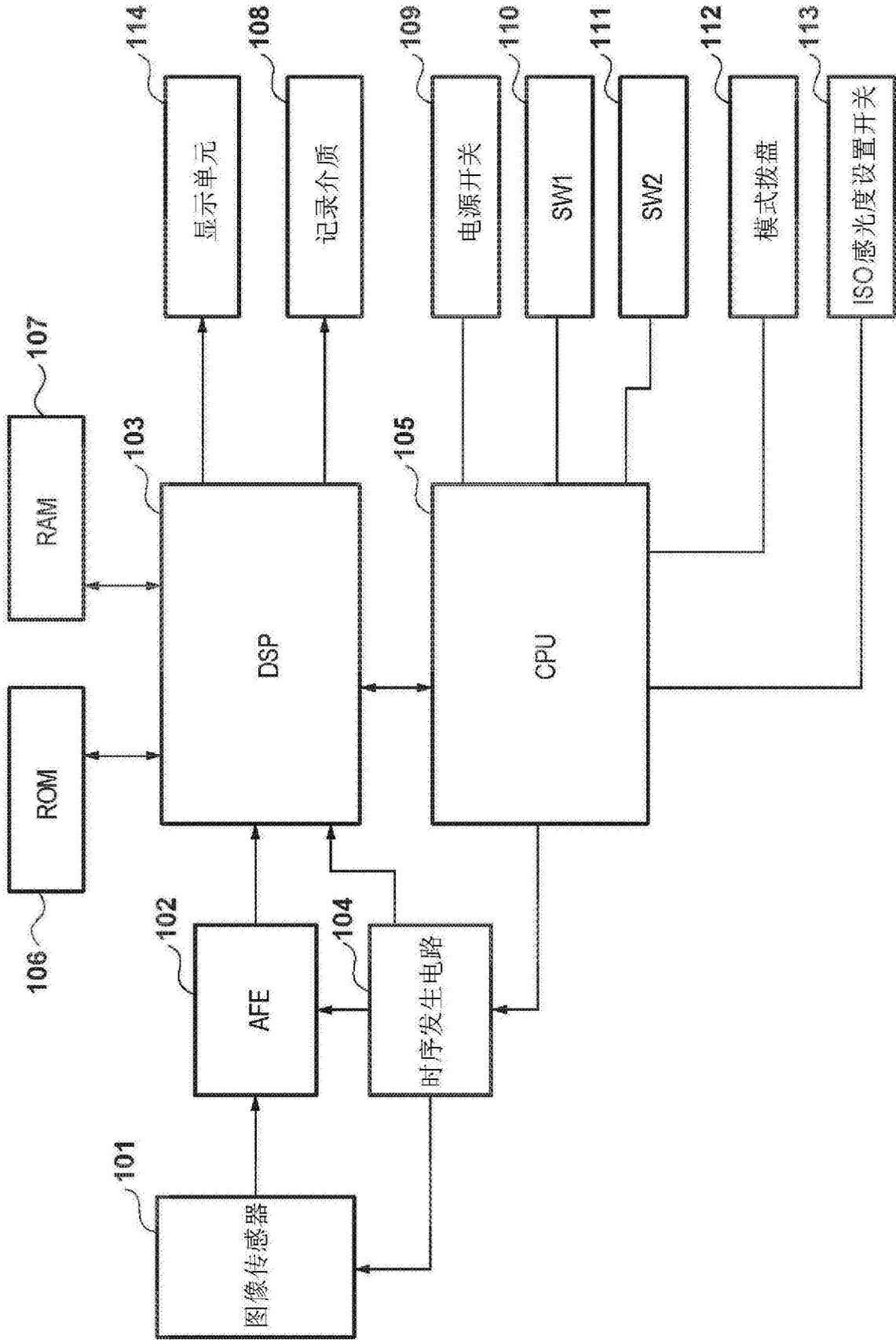


图1

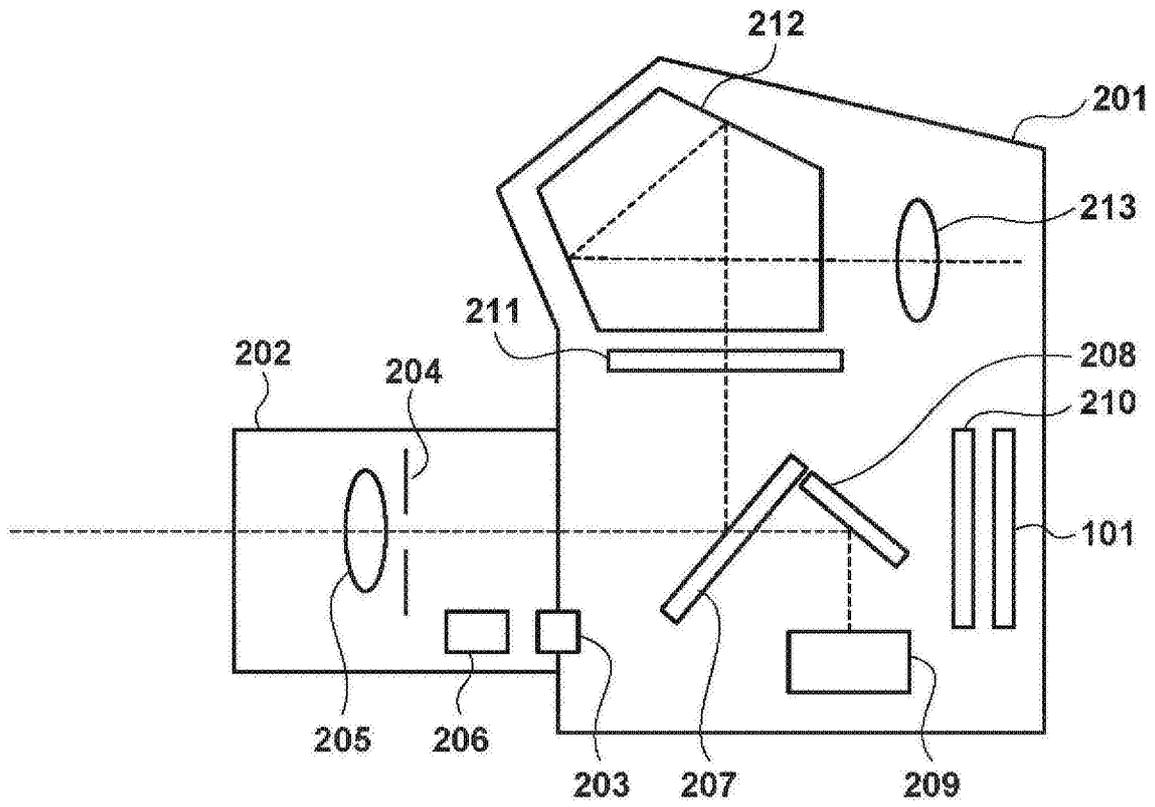


图2A

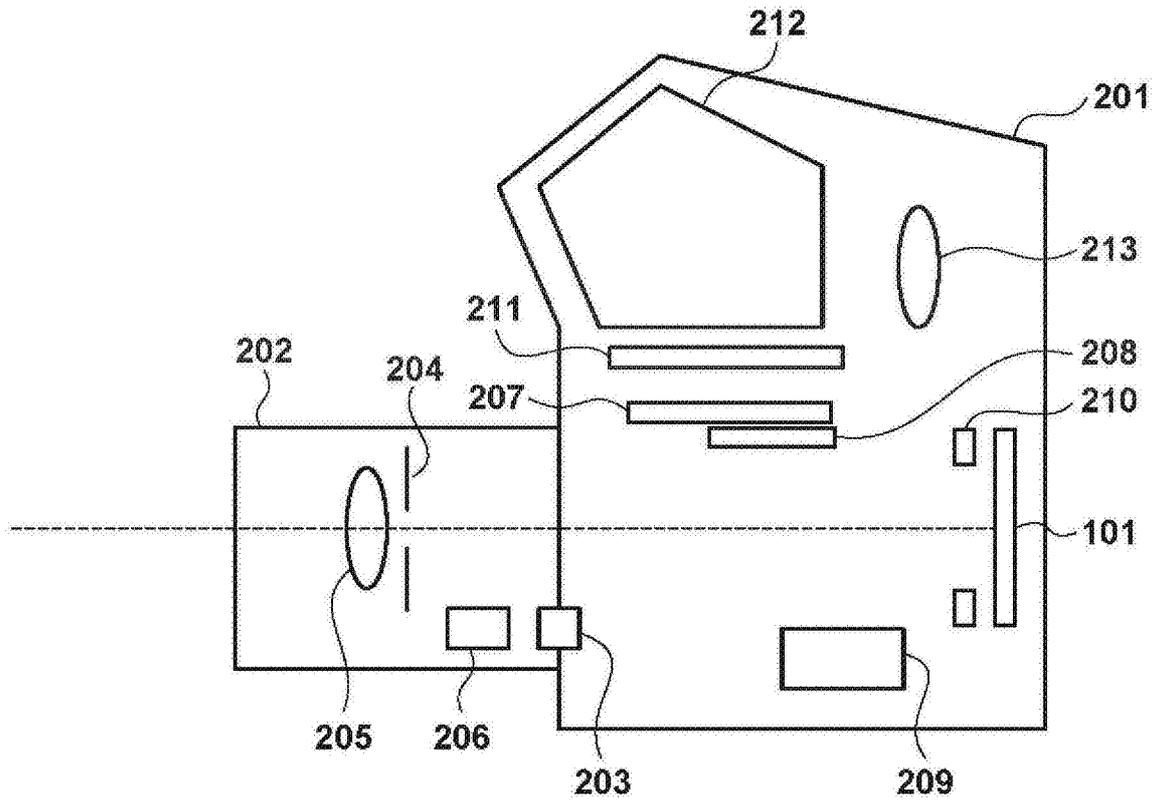


图2B

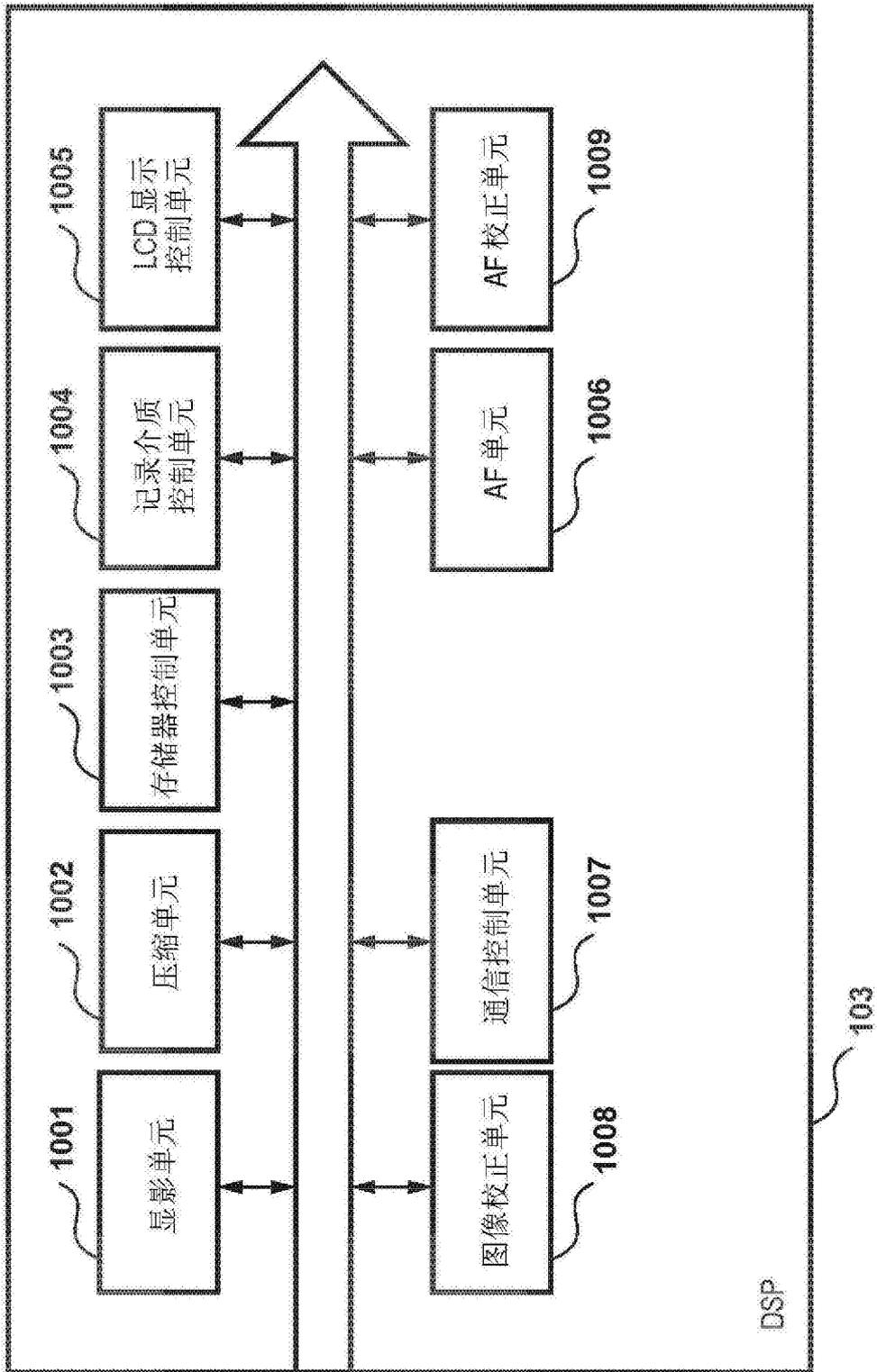


图3

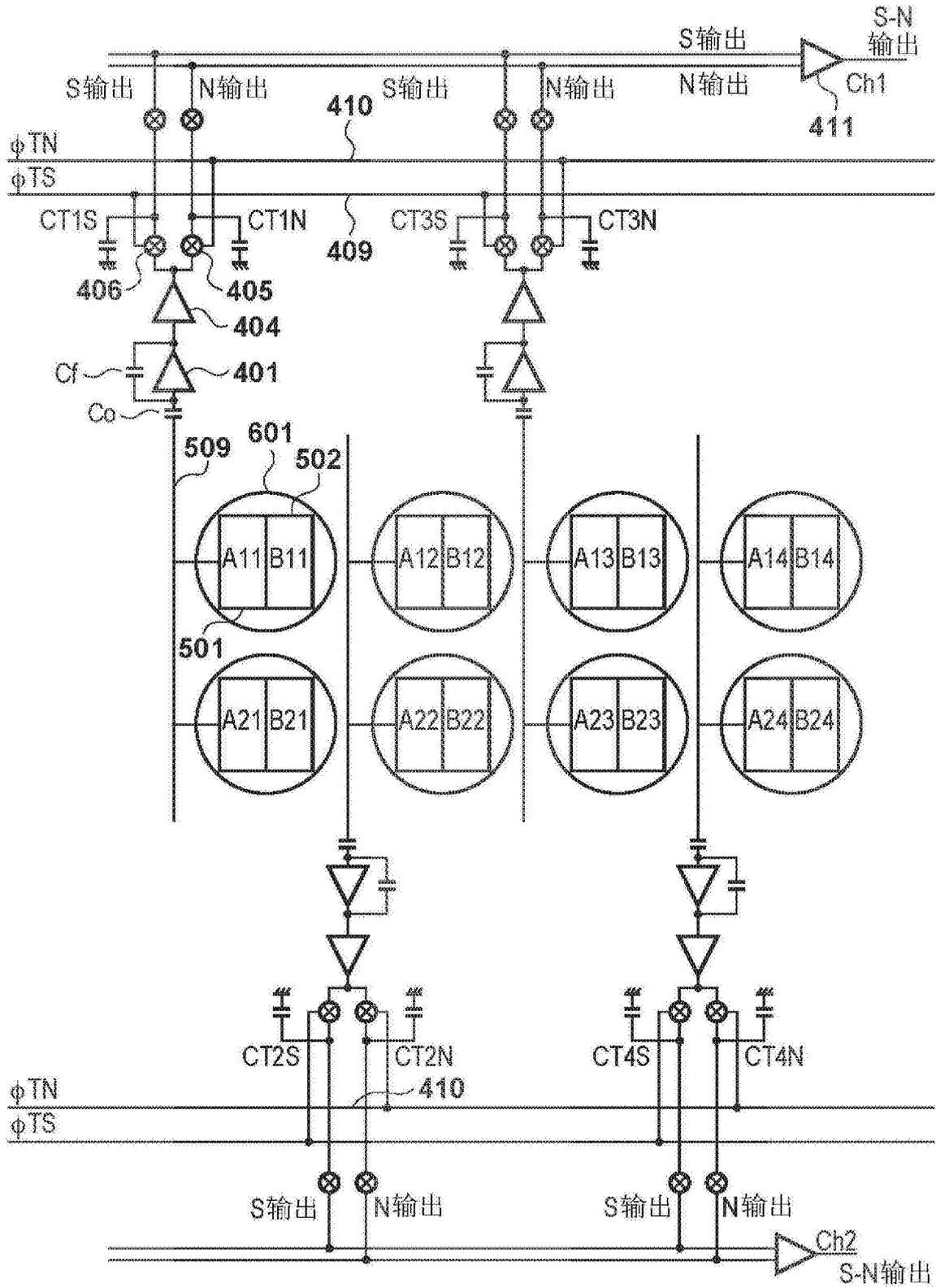


图4

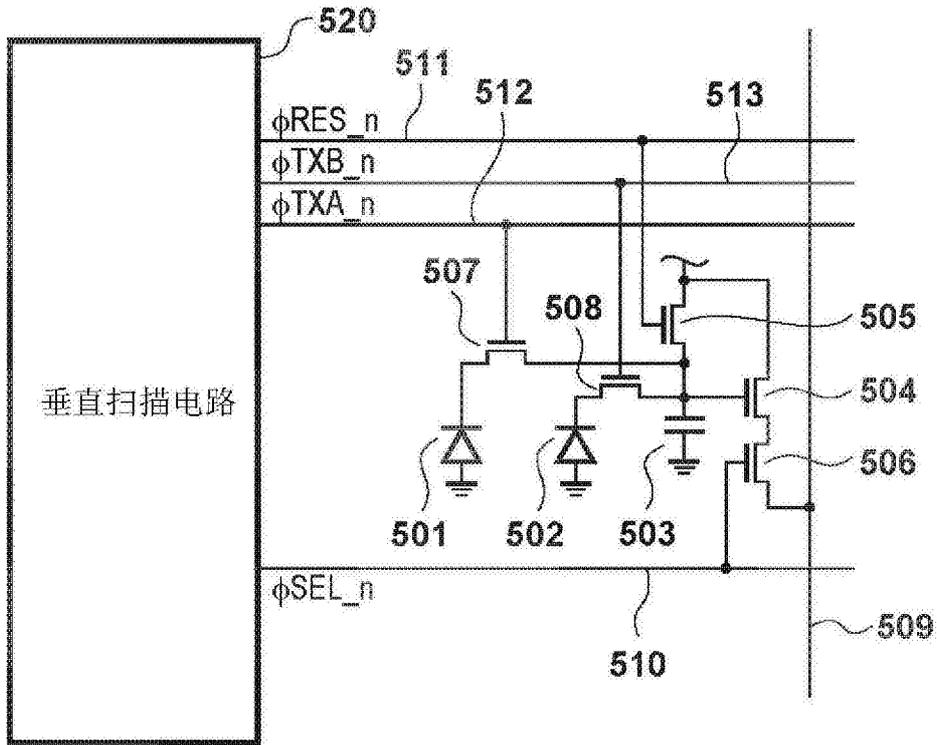


图5

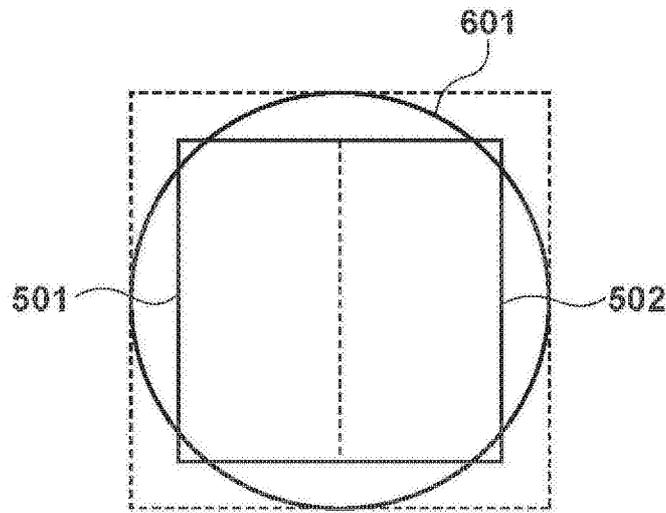


图6

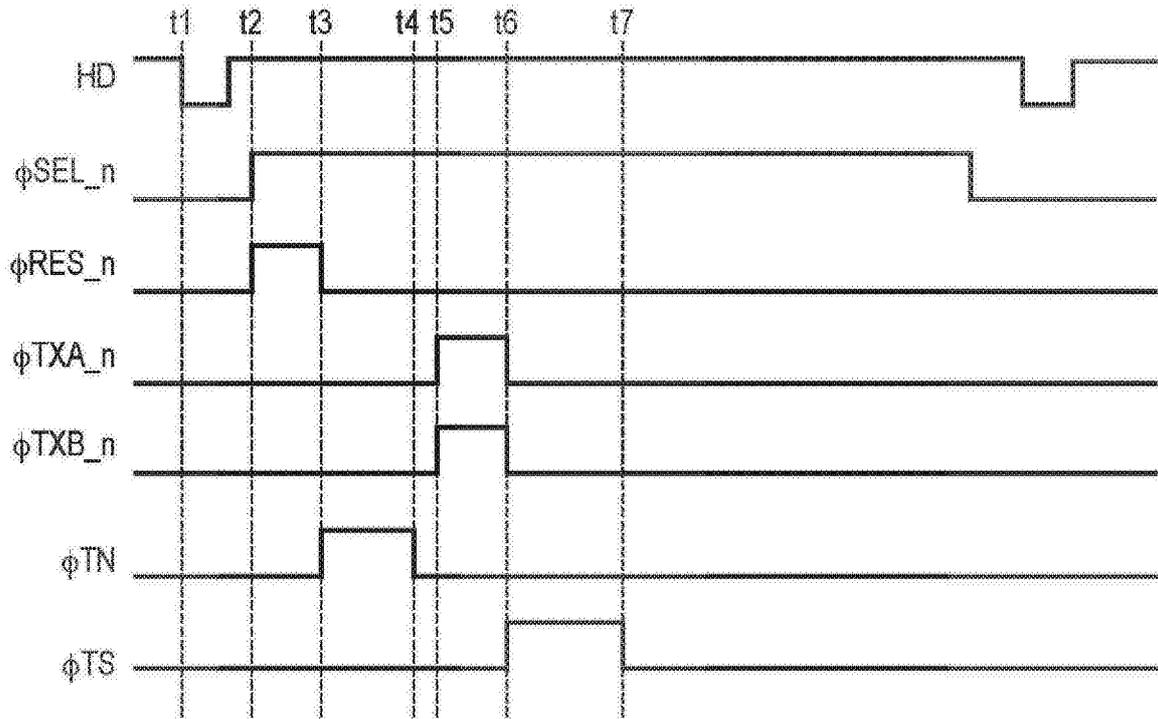


图7

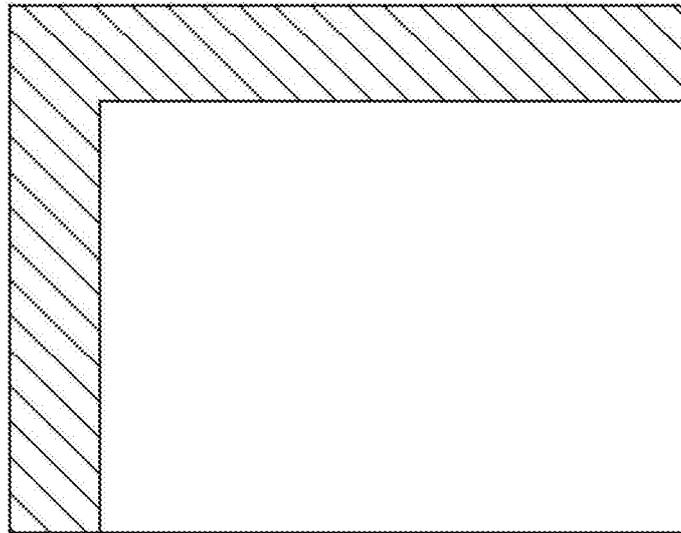


图8A

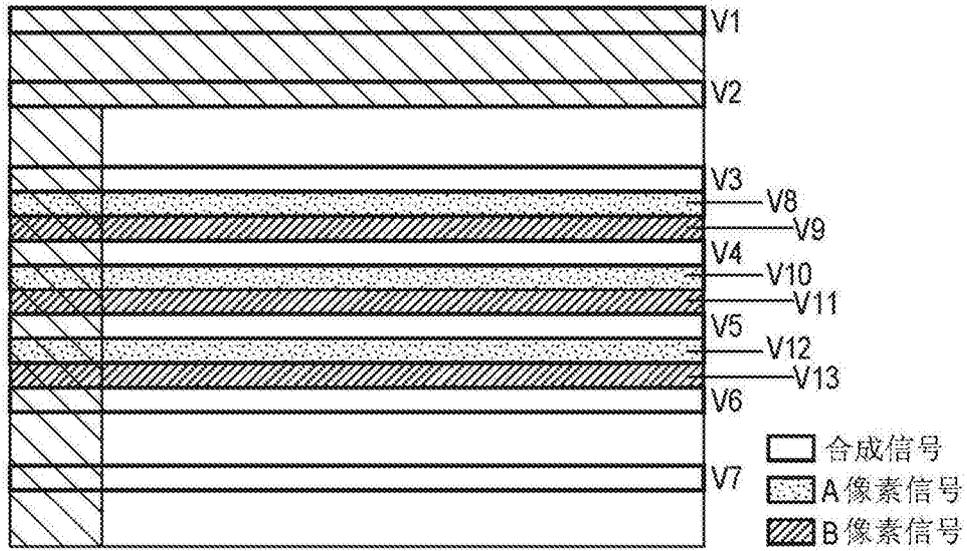


图8B

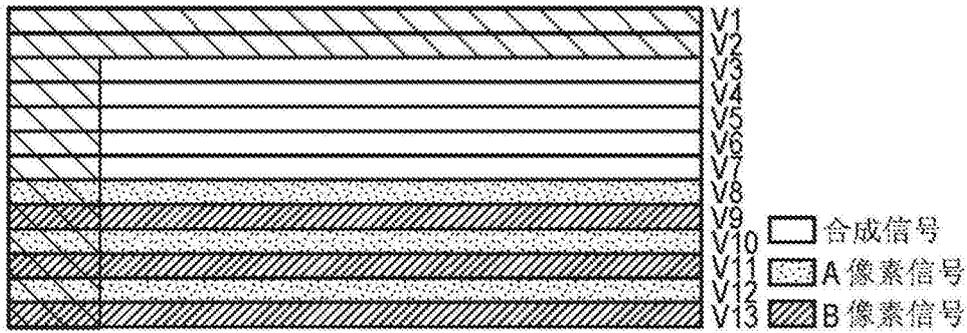


图8C

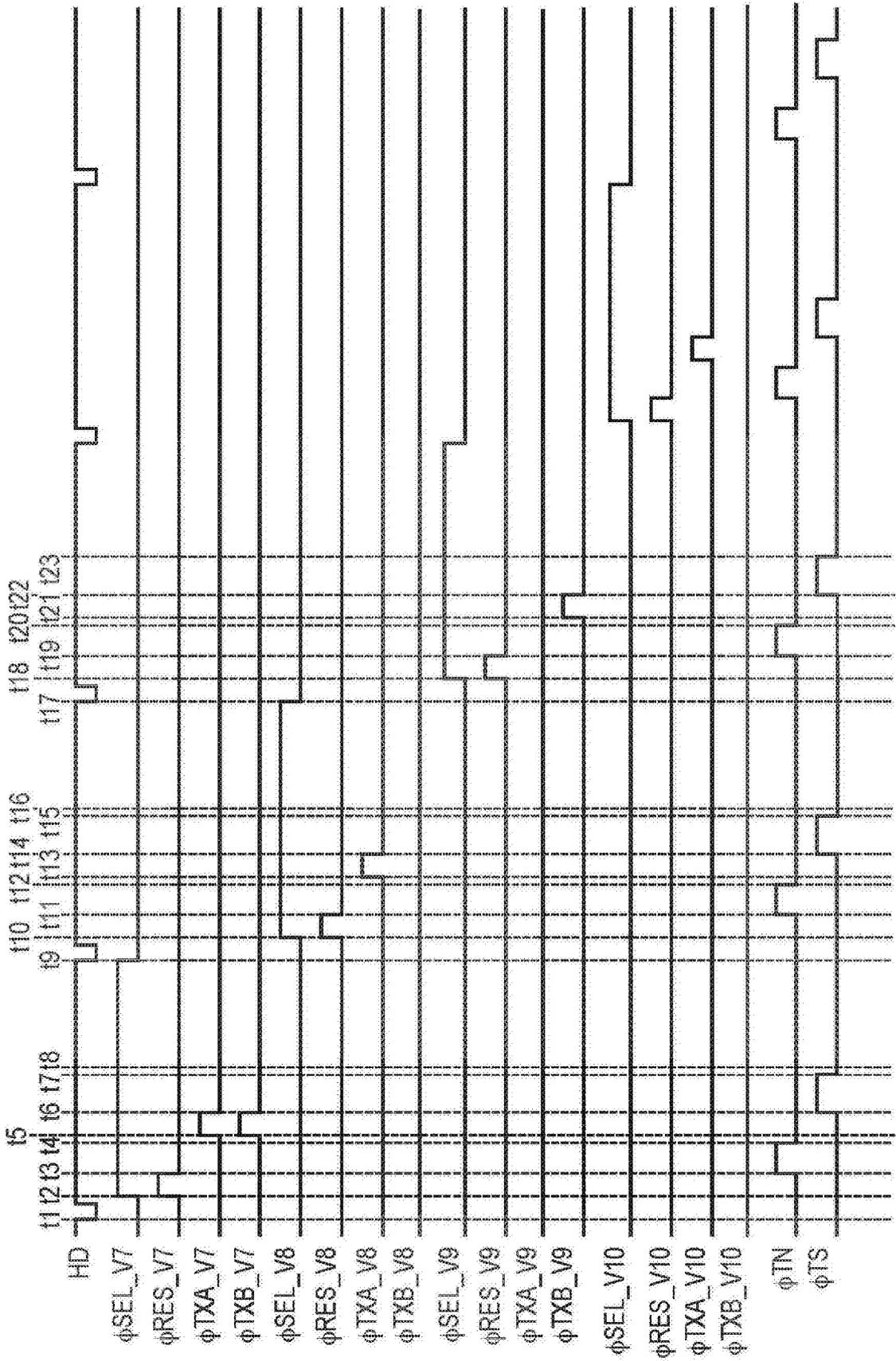


图9

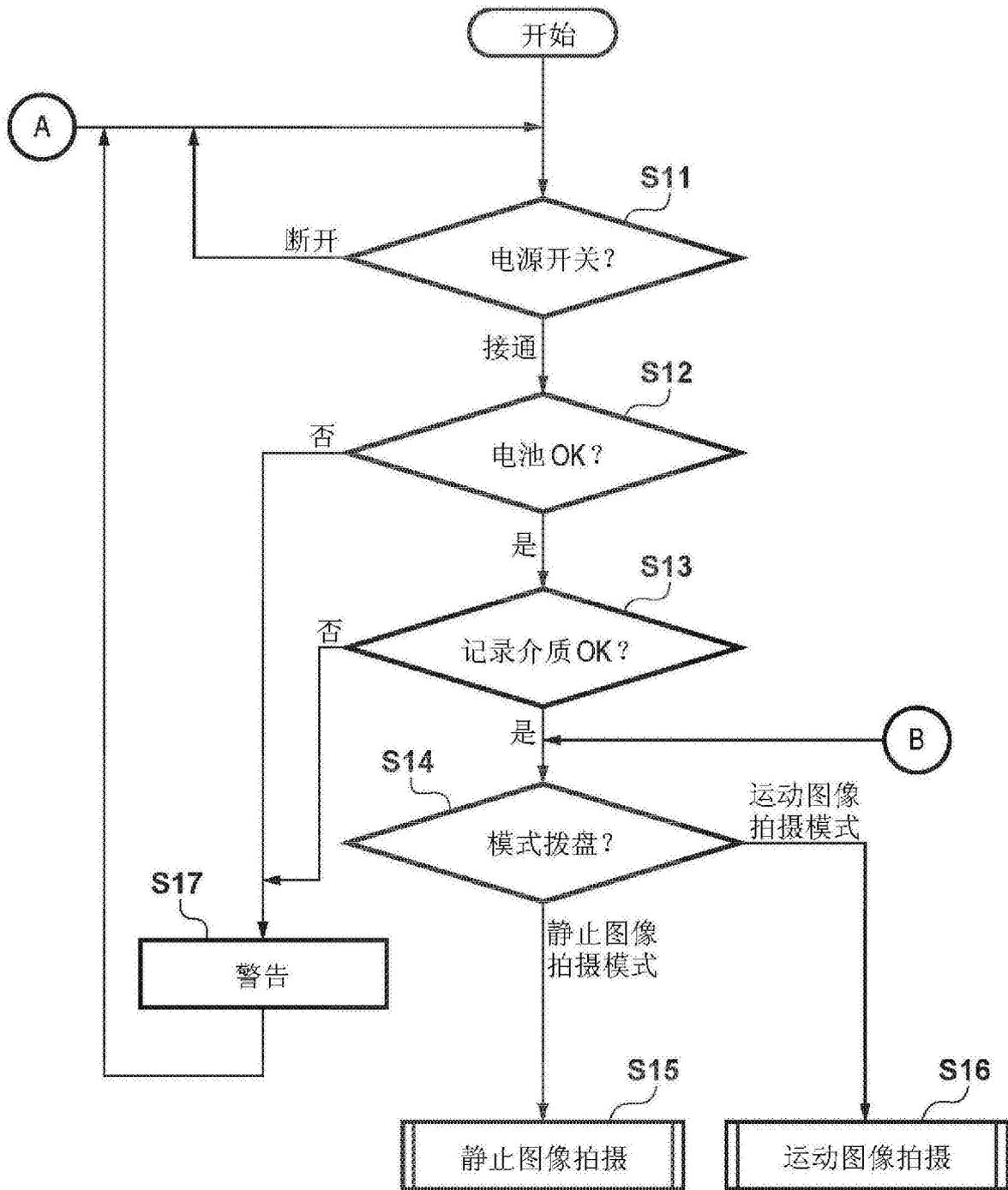


图10

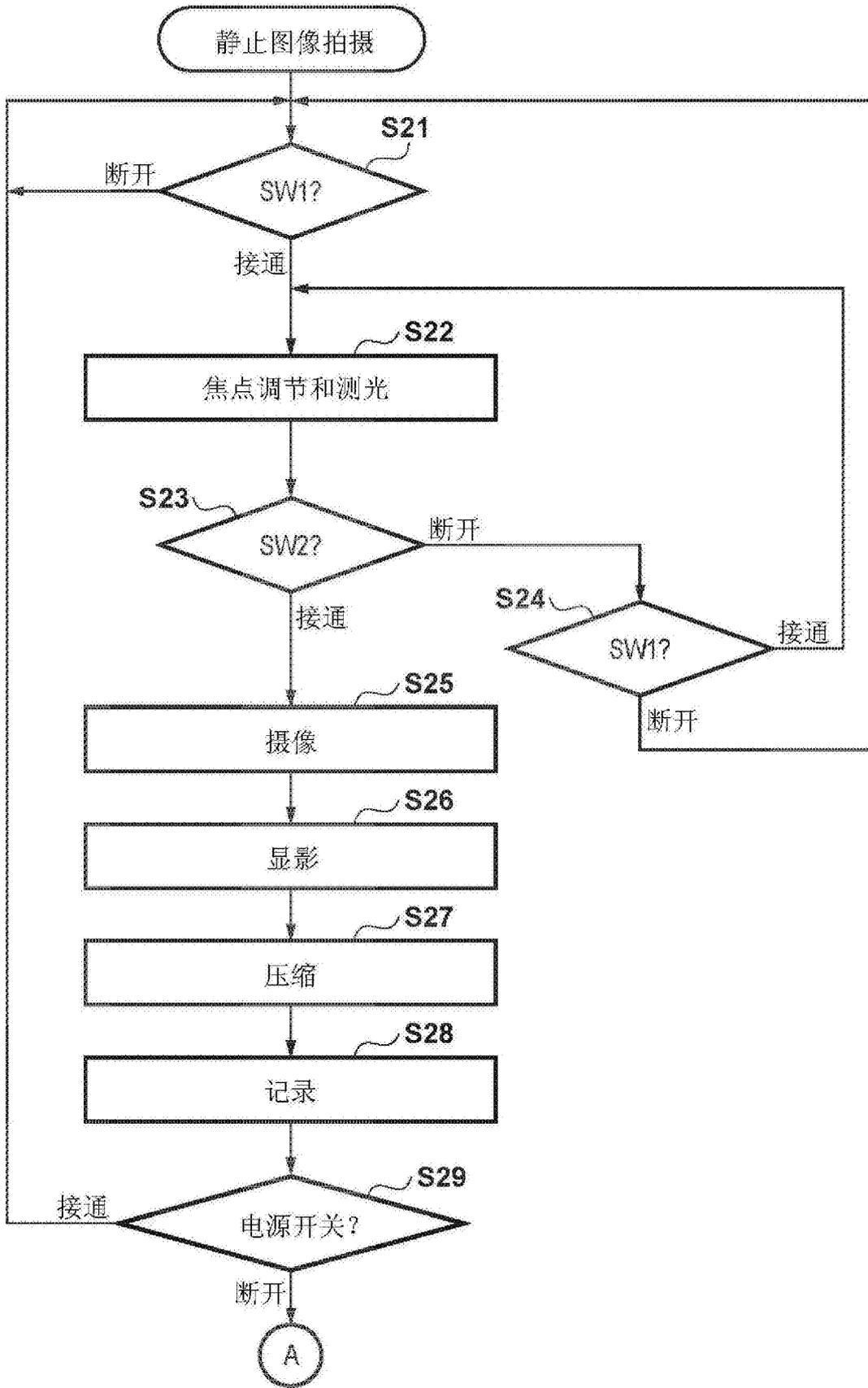


图11

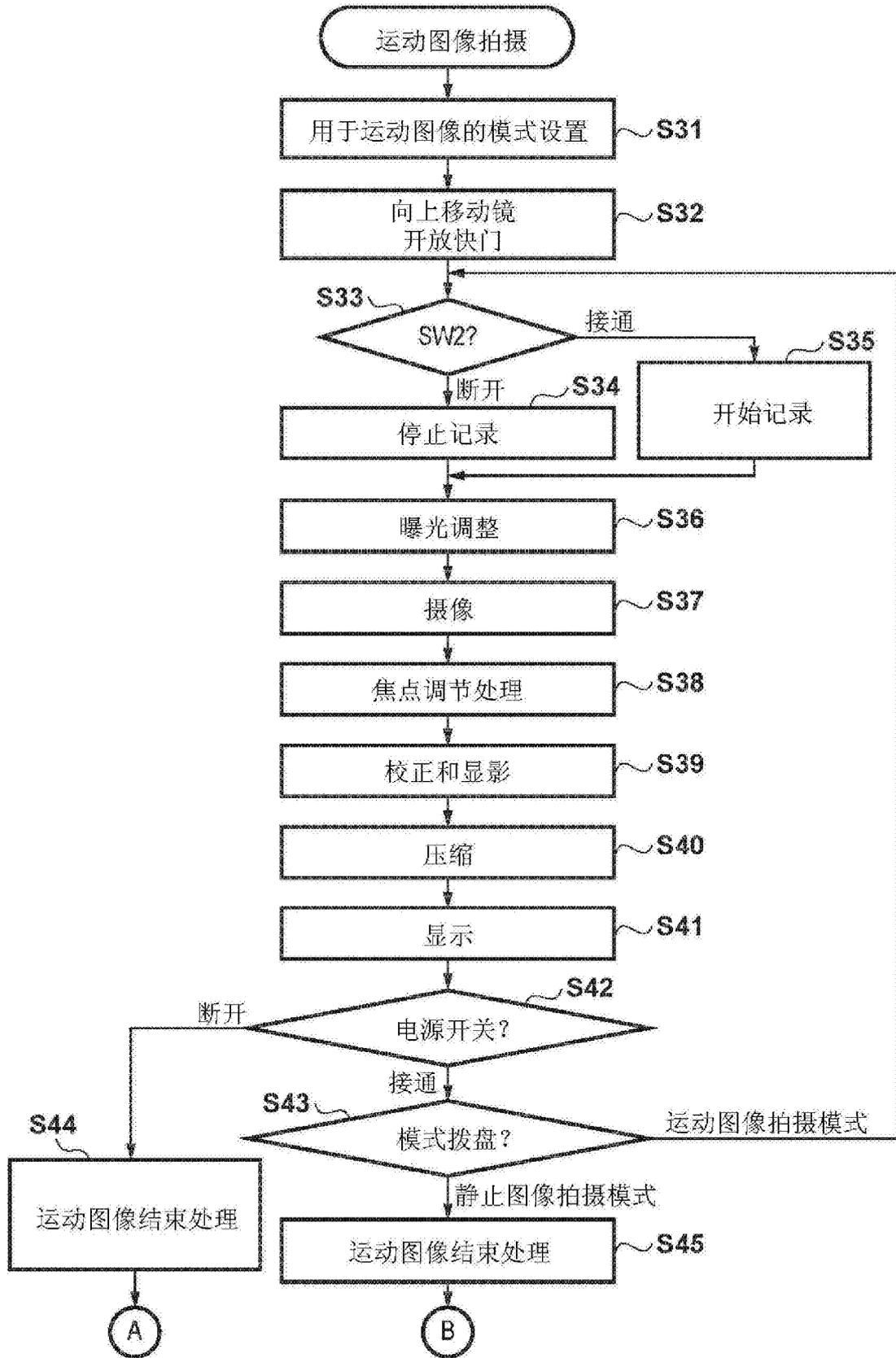


图12

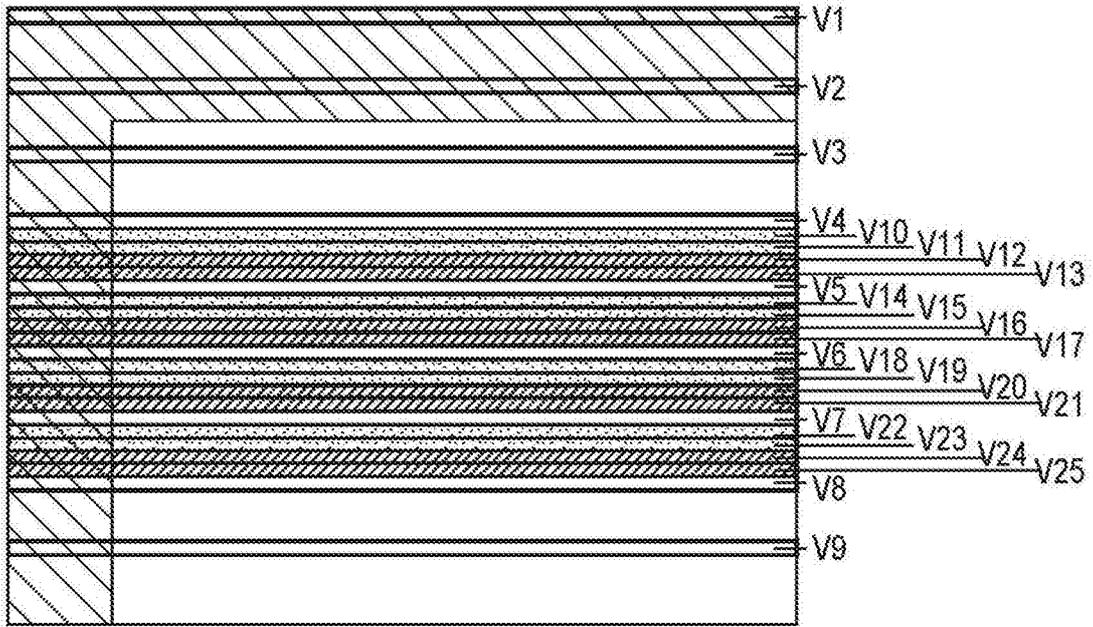


图13A

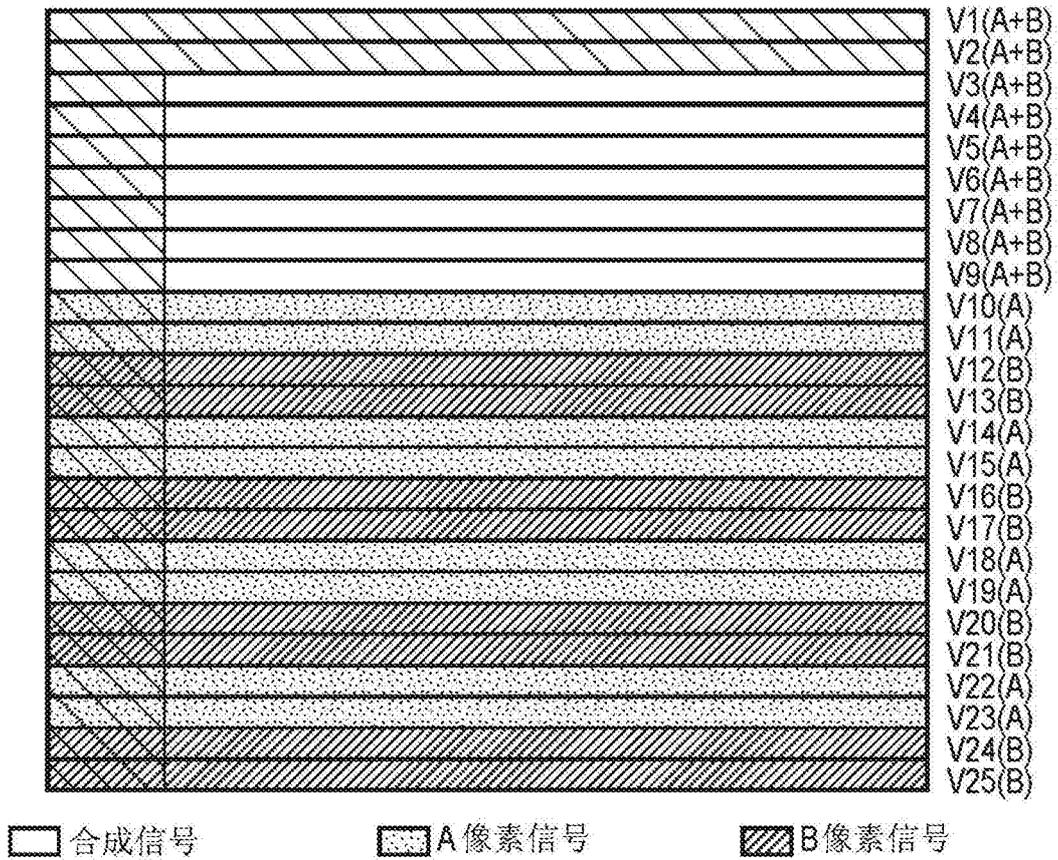


图13B

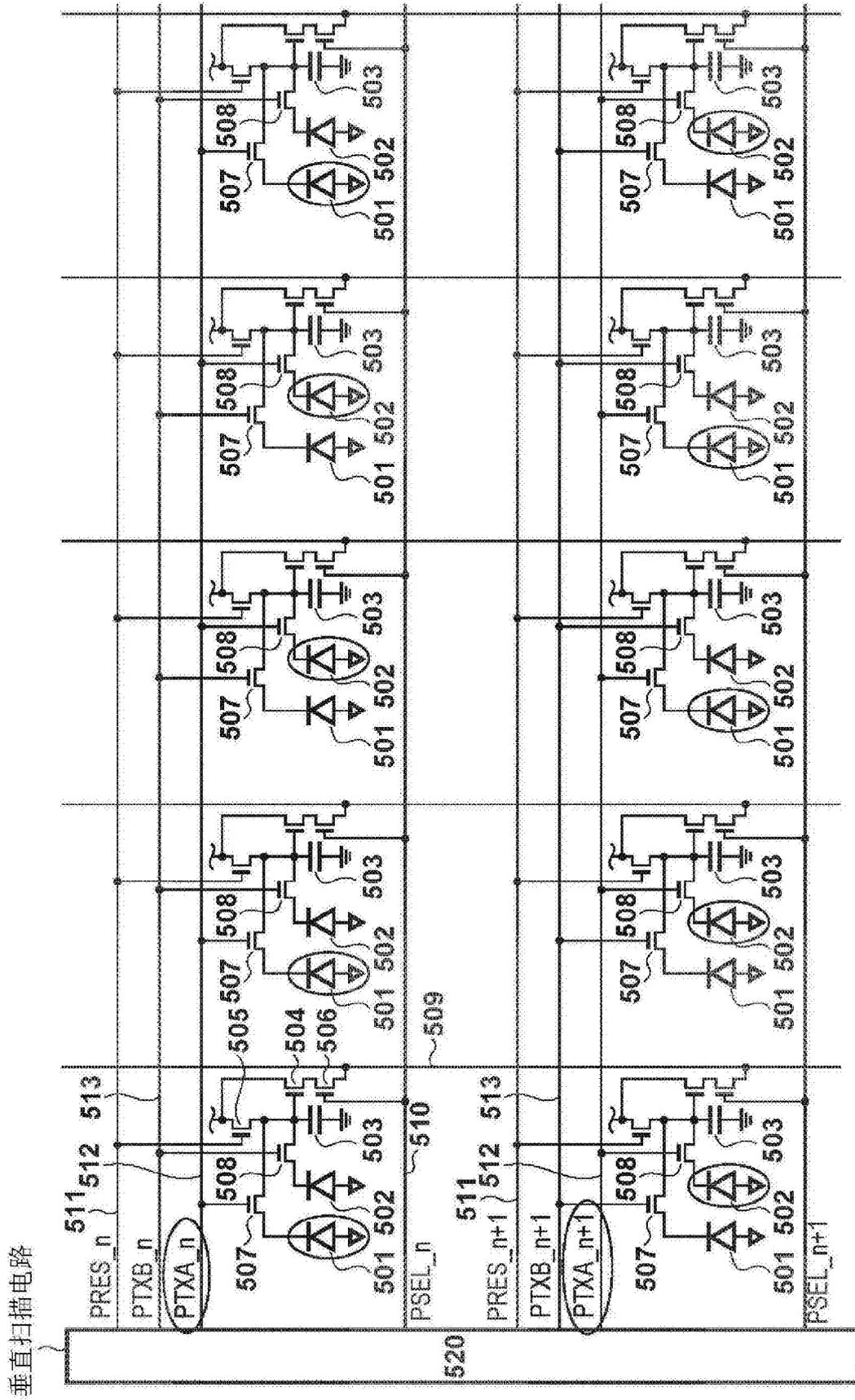


图14