(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118339849 A
(43)申请公布日 2024.07.12

(21)申请号 202280080050.8
(22)申请日 2022.10.12
(30)优先权数据
2021-199280 2021.12.08 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.31
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/038089 2022.10.12
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/105916 JA 2023.06.15
(71)申请人 索尼半导体解决方案公司
地址 日本神奈川
(72)发明人 塩谷吉满 三上拓也 立泽之康
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 沈丹阳
(51)Int.Cl.
H04N 25/581(2006.01)
H04N 25/46(2006.01)
H04N 25/583(2006.01)
H04N 25/778(2006.01)

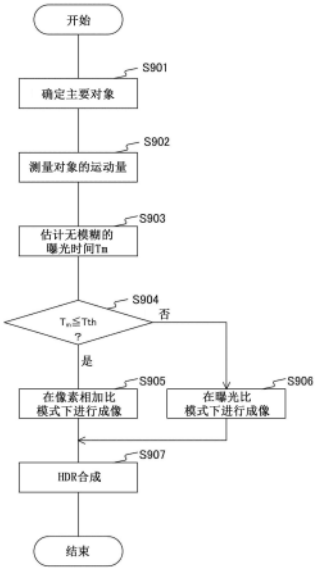
权利要求书2页 说明书21页 附图29页

(54)发明名称

固态成像元件、成像装置和用于控制固态成像元件的方法

(57)摘要

本发明改进了执行扩大动态范围的合成处理的固态成像元件的图像质量。在设置了规定的曝光比模式时,驱动单元使第一像素和第二像素曝光不同的曝光时间,而在设置规定的像素相加比模式时,驱动单元通过像素相加使第三像素的感光度与第四像素的感光度不同。模式设置单元基于与待成像场景相关的预定参数设置像素相加比模式或曝光比模式。



CN 118339849 A

1.一种固态成像元件,包括:

驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,所述驱动部使各个第一像素和各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,所述驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;以及

模式设置部,基于与成像场景相关的预定参数来设置所述像素相加比模式和所述曝光比模式中的一者。

2.根据权利要求1所述的固态成像元件,还包括:

像素阵列部,包括预定数量的像素块,在所述预定数量的像素块中布置有共享浮动扩散层的多个像素,其中,

在设置了所述曝光比模式的情况下,所述驱动部驱动所述像素块中的预定位置处的像素作为各个所述第一像素,并且所述驱动部驱动所述像素块中的与所述预定位置不同的位置处的像素作为各个所述第二像素。

3.根据权利要求2所述的固态成像元件,其中,

在每个所述像素块中,布置九个像素,并且

在设置了所述像素相加比模式的情况下,所述驱动部使所述像素块中的中心像素的像素信号生成作为所述第三像素的像素信号,并且使通过将所述中心像素周围的八个像素的像素信号相加而获得的信号生成作为所述第四像素的像素信号。

4.根据权利要求2所述的固态成像元件,其中,

所述像素块包括:

其中布置有十个像素的十像素块,以及

其中布置有八个像素的八像素块。

5.根据权利要求4所述的固态成像元件,其中,

在设置了所述曝光比模式的情况下,所述驱动部使所述第一像素的像素信号相加,然后使所述第二像素的像素信号相加,并且在设置了所述像素相加比模式的情况下,所述驱动部使通过将像素块中的部分区域的像素信号相加而获得的信号生成作为所述第三像素的像素信号,并且使通过将所述像素块中的剩余区域的像素信号相加而获得的信号生成作为所述第四像素的像素信号,并且

在所述部分区域中相加的像素数与在所述剩余区域中相加的像素数不同。

6.根据权利要求4所述的固态成像元件,还包括:

图像处理部,处理所述像素信号,其中,

在所述像素块中彼此相邻的一对像素共享微透镜,并且

所述图像处理部执行从所述一对像素各自的像素信号获取相位差的处理。

7.根据权利要求4所述的固态成像元件,还包括:

放大器电路,用基于所述十像素块和所述八像素块各自的电荷电压转换效率的比率以及相加的所述像素的数量的比率而设置的增益来放大所述十像素块和所述八像素块的至少一者中的像素信号。

8.根据权利要求1所述的固态成像元件,其中,

所述参数包括对象的运动量、快门速度和帧速率中的至少一者。

9.根据权利要求1所述的固态成像元件,其中,

所述参数包括国际标准化组织(ISO)敏感度。

10.一种成像装置,包括:

驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,所述驱动部使各个第一像素和各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,所述驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;

模式设置部,基于与成像场景相关的预定参数来设置所述像素相加比模式和所述曝光比模式中的一者;以及

信号处理部,处理从所述驱动部读取的图像数据。

11.一种用于控制固态成像元件的方法,所述方法包括:

驱动步骤,在设置了预定的曝光比模式的情况下,使第一像素和第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,通过像素相加使第三像素的敏感度值成为与第四像素的敏感度值不同的值;并且

模式设置步骤,基于与成像场景相关的预定参数来设置所述像素相加比模式和所述曝光比模式中的一者。

固态成像元件、成像装置和用于控制固态成像元件的方法

技术领域

[0001] 本技术涉及固态成像元件。更具体地,本技术涉及合成多个图像的固态成像元件、成像装置和用于控制固态成像元件的方法。

背景技术

[0002] 传统上在成像装置等中使用合成具有不同曝光时间的多个图像的高动态范围(High Dynamic Range,HDR)合成处理以扩大动态范围。例如,已经提出了一种固态成像元件,在HDR合成处理中的运动对象的像素的长秒像素(long second pixel)的情况下,用具有短曝光时间的短秒像素(short second pixel)代替具有长曝光时间的长秒像素(例如,参见专利文献1)。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利申请公开第2021-013131号

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 在上述传统技术中,通过用短秒像素替换运动对象的像素来抑制残差图像。然而,在上述传统技术中,对象的所有像素被替换为短秒像素,因此,对象的区域的动态范围不能被扩展。如果固态成像元件在不将运动对象的像素替换为短秒像素的情况下执行HDR合成处理,则可扩大对象的动态范围,但是可发生残差图像。如上所述,在上述传统技术中,不能在抑制残差图像的同时扩大动态范围,使得难以提高图像数据的图像质量。

[0008] 鉴于这种情况已经创造了本技术,并且本技术的目的是改善执行用于扩大动态范围的合成处理的固态成像元件中的图像质量。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 已经做出本技术以解决上述问题,并且本技术的第一方面是一种固态成像元件及其控制方法,该固态成像元件包括:驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,该驱动部使各个第一像素与各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,该驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;以及模式设置部,基于与成像场景相关的预定参数来设置像素相加比模式和曝光比模式中的一者。这带来改善图像质量的效果。

[0011] 此外,在第一方面中,还可以包括像素阵列部,该像素阵列部包括预定数量的像素块,在该预定数量的像素块中布置有共享浮动扩散层的多个像素。在设置了曝光比模式的情况下,驱动部可以驱动像素块中的预定位置处的像素作为各个第一像素,并且驱动像素块中的与预定位置不同的位置处的像素作为各个第二像素。这带来了能够通过成像一帧来获得具有不同曝光时间的多个像素信号的效果。

[0012] 此外,在第一方面中,在每个像素块中,布置了九个像素,并且在设置了像素相加

比模式的情况下,驱动部可使像素块中的中心像素的像素信号生成作为第三像素的像素信号,并且可使通过将中心像素周围的八个像素的像素信号相加而获得的信号生成作为第四像素的像素信号。这带来了消除对使用增益的调整的需求的效果。

[0013] 此外,在第一方面中,像素块可包括其中布置有十个像素的十像素块(deca-pixel block)和其中布置有八个像素的八像素块(octa-pixel block)。这带来便于调整相加的像素数的效果。

[0014] 此外,在第一方面中,在设置了曝光比模式的情况下,驱动部可使第一像素的像素信号相加,然后使第二像素的像素信号相加,并且在设置了像素相加比模式的情况下,驱动部可使通过将像素块中的部分区域的像素信号相加而获得的信号生成作为第三像素的像素信号,并且使通过将像素块中的剩余区域的像素信号相加而获得的信号生成作为第四像素的像素信号,在部分区域中相加的像素数可与在剩余区域中相加的像素数不同。这带来生成具有不同感光度的多个像素中的每一个像素的像素信号的效果。

[0015] 此外,在第一方面中,可还包括处理像素信号的图像处理部。在像素块中彼此相邻的一对像素可以共享微透镜,并且图像处理部可以执行从一对像素各自的像素信号获取相位差的处理。这带来检测聚焦位置的效果。

[0016] 此外,在第一方面中,还可以包括放大器电路,该放大器电路用基于十像素块和八像素块各自的电荷电压转换效率的比率以及相加的像素数的比率而设置的增益来放大十像素块或八像素块中的至少一者的块中的像素信号。这带来均衡每个像素的敏感度的效果。

[0017] 此外,在第一方面中,参数可包括对象的运动量、快门速度和帧速率中的至少一个。这带来减少模糊的效果。

[0018] 此外,在第一方面,该参数可以包括国际标准化组织(ISO)敏感度。这带来扩大动态范围同时确保敏感度的效果。

[0019] 此外,本技术的第二方面是一种成像装置,包括:驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,该驱动部使各个第一像素和各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,该驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;模式设置部,该模式设置部基于与成像场景相关的预定参数来设置像素相加比模式和曝光比模式中的一者;以及信号处理部,该信号处理部处理从驱动部读取的图像数据。这带来改善由成像装置捕捉的图像数据的图像质量的效果。

附图说明

[0020] 图1是示出根据本技术的第一实施方式的成像装置的配置实施例的框图。

[0021] 图2是示出根据本技术的第一实施方式的像素阵列部的平面视图的实施例。

[0022] 图3是示出根据本技术的第一实施方式的十像素块的配置实施例的电路图。

[0023] 图4是示出根据本技术的第一实施方式的八像素块的配置实施例的电路图。

[0024] 图5是示出根据本技术的第一实施方式的读出部的配置实施例的框图。

[0025] 图6是示出根据本技术的第一实施方式的添加了列放大器的读出部的配置实施例的框图。

[0026] 图7是示出根据本技术的第一实施方式的成像模式的示图。

[0027] 图8是示出根据本技术的第一实施方式的信号处理部的配置实施例的框图。

[0028] 图9是示出根据本技术的第一实施方式的在不执行相位差自动聚焦(AF)的情况下的曝光比模式中的驱动方法的实施例的时序图。

[0029] 图10是示出根据本技术的第一实施方式在执行相位差AF的情况下的曝光比模式中的驱动方法的实施例的时序图。

[0030] 图11是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行两次曝光时的相加目标和帧的实施例的示图。

[0031] 图12是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行三次曝光时的相加目标的实施例的示图。

[0032] 图13是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行四次曝光时的相加目标的实施例的示图。

[0033] 图14是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式下的驱动方法的实施例的时序图。

[0034] 图15是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中不能执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例的示图。

[0035] 图16是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中能执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例的示图。

[0036] 图17是示出根据本技术的第一实施方式的用于设置成像模式的方法的示图。

[0037] 图18是示出根据本技术的第一实施方式的用于设置曝光比模式中的增益的方法的示图。

[0038] 图19是示出根据本技术的第一实施方式的曝光比模式中的放大之前和之后的信号电平的实施例的示图。

[0039] 图20是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中设置增益的方法的示图。

[0040] 图21是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中的放大之前和之后的信号电平的实施例的示图。

[0041] 图22是示出根据本技术的第一实施方式的成像装置的操作的实施例的流程图。

[0042] 图23是示出根据本技术的第一实施方式的设置成像模式的实施例的示图。

[0043] 图24是示出根据本技术的第二实施方式的成像装置的操作的实施例的流程图。

[0044] 图25是示出根据本技术的第三实施方式的像素阵列部的平面视图的实施例。

[0045] 图26是示出根据本技术的第三实施方式的曝光比模式中的相加目标的实施例的示图。

[0046] 图27是示出根据本技术的第三实施方式的像素相加比模式中的相加目标的实施例的示图。

[0047] 图28是示出根据本技术的第三实施方式的用于在像素相加比模式中设置增益的方法的示图。

[0048] 图29是示出根据本技术的第三实施方式的像素相加比模式中的信号电平的实施例的示图。

[0049] 图30是示出车辆控制系统的示意性配置实施例的框图。

[0050] 图31是示出成像部的安装位置的实施例的说明图。

具体实施方式

[0051] 在下文中,将描述用于执行本技术的模式(在下文中,称之为实施方式)。将按照以下顺序给出描述。

[0052] 1.第一实施方式(设置曝光比模式和像素相加比模式中的一者的实施例)

[0053] 2.第二实施方式(基于ISO敏感度设置曝光比模式和像素相加比模式中的一者的实施例)

[0054] 3.第三实施方式(布置包括九个像素的像素块并且设置曝光比模式和像素相加率模式中的一者的实施例)

[0055] 4.用于移动对象的应用实施例

[0056] <1.第一实施方式>

[0057] [成像装置的配置实施例]

[0058] 图1是示出根据本技术的第一实施方式的成像装置100的配置实施例的框图。成像装置100是用于捕获图像数据的装置,并且包括固态成像元件200、控制部110和记录部分120。作为成像装置100,假定具有成像功能的数字照相机或电子装置(智能电话、个人计算机等)。

[0059] 固态成像元件200通过光电转换产生图像数据(即,帧),并且包括驱动部210、像素阵列部220、读出部230、参考信号生成部240、信号处理部250和定时控制部260。

[0060] 控制部110控制固态成像元件200以捕获帧。控制部110向固态成像元件200提供包括例如垂直同步信号的成像控制信号。记录部120记录帧。

[0061] 这里,垂直同步信号是指示成像定时的信号,并且具有恒定频率(60赫兹等)的周期信号被用作垂直同步信号。

[0062] 在固态成像元件200的像素阵列部220中,多个像素221以二维格状图案布置。驱动部210驱动像素阵列部220以将像素信号输出至读出部230。

[0063] 读出部230对每个像素信号执行模拟至数字(AD)转换处理和相关双采样(CDS)处理。读出部230将其中布置了处理信号的帧提供至信号处理部250。

[0064] 信号处理部250对帧执行各种类型的图像处理,例如,HDR合成处理和去马赛克处理。信号处理部250将处理后的帧提供给记录部120。

[0065] 此外,信号处理部250设置固态成像元件200的成像模式并且产生指示设置模式的模式信号MODE。稍后将描述成像模式的细节。模式信号MODE被提供给驱动部210和定时控制部260。

[0066] 参考信号生成部240对来自定时控制部260的信号执行数字至模拟转换(DA)以生成参考信号RMP。例如,锯齿形斜坡信号被用作参考信号,并且例如,数模转换器(DAC)被用作参考信号生成部240。参考信号生成部240将生成的参考信号RMP提供至读出部230。

[0067] 定时控制部260与来自控制部110的垂直同步信号同步地控制驱动部210、参考信号生成部240和读出部230中的每一个的操作定时。

[0068] 要注意的是,虽然成像装置100记录帧,但是帧可传输给成像装置100的外部。在这种情况下,还提供用于发送帧的外部接口。此外,成像装置100可显示帧。在这种情况下,进

一步提供显示部。

[0069] [像素阵列部的配置实施例]

[0070] 图2是根据本技术的第一实施方式的像素阵列部220的平面视图的实施例。各个像素221接收并光电转换红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)中的任一者的可见光。在下文中,接收R、G和B的像素221分别被称为“R像素”、“G像素”和“B像素”。此外,“Gr”表示布置在包括R像素的行中的G像素,并且“Gb”表示布置在包括B像素的行中的G像素。

[0071] 此外,像素阵列部220包括预定数量的像素块,每个像素块中布置有多个像素。假设像素块中的像素未被遮光。在像素阵列部中,除了像素块之外,还可布置被遮光的遮光像素。

[0072] 例如,布置两种类型的像素块:十像素块300和八像素块350。在十像素块300中,布置了十个G像素,并且这些像素共享浮动扩散层(未示出)。在八像素块350中,布置八个R像素或八个B像素,并且这些像素共享浮置扩散层。在图中,由粗虚线包围的区域指示十像素块300或八像素块350。如图中所例示的,十像素块300和八像素块350在水平方向和垂直方向中的每一个方向上交替地布置。

[0073] 在十像素块300中,G像素被布置在从3行×4列的12个位置中排除第二行的两端的十个位置处。十像素块300的形状还可以被表示为通过将字母“H”旋转90度所获得的形状。

[0074] 在八像素块350中,R像素或B像素被布置在从3行×4列的12个位置中排除第一行和第三行两者的两端之外的八个位置处。八像素块350还可以被表示为十字形。

[0075] 此外,在十像素块300和八像素块350中的每一者中,同一行中的一对相邻像素(诸如像素221-1和221-2)共享微透镜222。后续电路可以从这些像素的像素信号中获取相位差,并根据该相位差进行用于检测聚焦位置的相位差自动聚焦(AF)。

[0076] 图3是示出根据本技术的第一实施方式的十像素块300的配置实施例的电路图。十像素块300包括光电转换元件311至320、传输晶体管321至330、复位晶体管341、浮动扩散层342、放大晶体管343以及选择晶体管344。

[0077] 每个光电转换元件311至320通过光电转换产生电荷。传输晶体管321根据来自驱动部210的传输信号TRGd1将电荷从光电转换元件311传输至浮动扩散层342。类似地,传输晶体管322至330根据来自驱动部210的传输信号TRGd2至TRGd10将电荷从光电转换元件312至320传输至浮动扩散层342。

[0078] 复位晶体管341根据来自驱动部210的复位信号RST初始化浮动扩散层342。浮动扩散层342累积电荷并且生成与电荷量相对应的电压。放大晶体管343放大浮动扩散层342的电压。选择晶体管344根据来自驱动部210的选择信号SEL将由放大晶体管343放大的模拟信号作为像素信号Vin输出至垂直信号线309。在像素阵列部220中,针对像素块的每一列布线一条垂直信号线309。

[0079] 如图所实施例的,十像素块300中的十个像素共享浮动扩散层342。此外,在上述电路配置中,将浮置扩散层342初始化时的像素信号Vin的电平在下文中称为“P相电平”或“重置电平”。此外,当电荷被转移至浮动扩散层342时的像素信号Vin的电平在下文中被称为“D相电平”或“信号电平”。

[0080] 图4是示出了根据本技术的第一实施方式的八像素块350的配置实施例的电路图。八像素块350包括光电转换元件361至368、传输晶体管371至378、复位晶体管381、浮动扩散

层382、放大晶体管383和选择晶体管384。

[0081] 八像素块350的电路配置类似于图3中实施例的十像素块300的电路配置,除了光电转换元件的数量和传输晶体管的数量是8。即,八像素块350中的八个像素共享浮动扩散层382。

[0082] 然而,十像素块300和八像素块350连接至浮动扩散层的传输晶体管的数量不同。因此,连接至浮动扩散层的传输晶体管的寄生电容的数量不同,并且浮动扩散层的电荷电压转换效率具有不同的值。由于十像素块300具有比八像素块350更大的寄生电容,因此电荷电压转换效率相应地降低。

[0083] [读出部的配置实施例]

[0084] 图5是示出根据本技术的第一实施方式的读出部230的配置实施例的框图。读出部230包括多个负载电流源231、多个模数转换器(ADC)232以及传输控制部238。负载电流源231和ADC 232针对像素块的每一列布置。

[0085] 负载电流源231连接到对应列的垂直信号线309。ADC 232将来自对应列的模拟像素信号Vin转换成数字信号。例如,ADC 232包括电容器233、234、比较器235、计数器236、以及锁存电路237。

[0086] 来自参考信号生成部240的参考信号RMP和来自相应列的像素信号Vin经由电容器233、234输入到比较器235。比较器235比较信号并将比较结果提供至计数器236。

[0087] 计数器236执行计数以获得一段时间内的计数值,直到比较结果被反转。计数器236将指示计数值的数字信号提供至锁存电路237。

[0088] 这里,计数器236在转换P相电平(重置电平)时执行(递减计数(或递增计数))以获得计数值,并且在转换D相电平(信号电平)时执行递增计数(或递减计数)。结果,可以实现用于获得P相水平与D相水平之间的差的CDS处理。注意,计数器236可仅执行向上计数或向下计数,并且可由后续电路执行CDS处理。

[0089] 锁存电路237根据传输控制部238的控制保持数字信号并且输出数字信号作为数字像素信号Dout。传输控制部238控制每个ADC 232以依次输出像素信号Dout。

[0090] 假设定时控制部260可控制参考信号生成部240以改变参考信号RMP的倾斜。参考信号RMP的斜率越平缓,ADC 232的模拟增益越大。

[0091] 注意,针对像素块的每一列设置一个ADC 232,但是本发明不限于该配置。可为像素块的每一列布置两个或更多个ADC 232。在这种情况下,对每列布线两条或更多条垂直信号线309。

[0092] 此外,如在图6中例示的,可以针对像素块的每一列添加列放大器239,并且定时控制部260还可以控制列放大器239的模拟增益。稍后将描述图5或图6中的模拟增益设置方法的细节。

[0093] 图7是用于说明根据本技术的第一实施方式的成像模式的示图。成像模式被分成不进行HDR合成处理的普通模式以及进行HDR合成处理的HDR模式。HDR模式被分类为曝光比模式和像素相加比模式。

[0094] 在普通模式中,在产生一个帧时的曝光数量是1。此外,驱动部210可使每个像素块中的相同颜色的像素的像素信号相加。由于在十像素块300中布置了十个G像素,所以最多可以相加十个G像素。由于八个R像素或B像素被布置在八像素块中,因此可以最大相加八个

R像素或B像素。

[0095] 曝光比模式是在执行HDR合成时执行具有不同曝光时间的多个曝光的模式。在该曝光比模式下,驱动部210使具有相同曝光时间的像素在每个像素块中经历像素相加。

[0096] 例如,驱动部210使得十像素块300中的六个G像素被曝光相同的曝光时间并且经历像素相加。此外,驱动部210使得十像素块300中剩余的四个G像素被曝光较短曝光时间并且经历像素相加。在该图中,“G:6-4”意味着相加十像素块300中的六个像素并且相加具有不同曝光时间的剩余四个像素。

[0097] 此外,驱动部210使八像素块350中的四个R像素或B像素被曝光相同的曝光时间并且经历像素相加。此外,驱动部210使八像素块350中的剩余四个像素被曝光较短曝光时间并且经历像素相加。在图中,“R/B:4-4”表示在八像素块350中的四个像素相加并且具有不同的曝光时间的剩余四个像素相加。

[0098] 包括在对应于较长曝光时间的像素相加之后的像素信号的帧在下文中被称为“长存储帧”。此外,包括与较短曝光时间相对应的像素相加之后的像素信号的帧在下文中被称为“短存储帧”。

[0099] 像素相加比模式是在执行HDR合成时通过像素相加使共享块中的部分区域的敏感度高于剩余区域的敏感度的模式。在该像素相加比模式中,驱动部210使部分区域的像素信号相加并且使剩余区域的像素信号在每个像素块中相加。然而,相加的像素数在每个区域中不同。在每个区域中,尽管曝光时间相同,但是相加的像素数不同,因此,敏感度在每个区域中具有不同的值。因此,可通过合成像素信号来扩大动态范围。

[0100] 驱动部210使所有像素曝光相同的曝光时间。然后,例如,驱动部210使十像素块300中的十个G像素中的八个G像素经历像素相加,并且使剩余的两个G像素经历像素相加。结果,生成具有不同数量的像素相加的两个像素信号。在该图中,“G:8-2”意味着相加十像素块300中的八个像素,并且相加具有相同曝光时间的剩余两个像素。

[0101] 此外,驱动部210使八像素块350中的八个R像素或B像素中的六个R像素或B像素经历像素相加,并且使剩余的两个像素经历像素相加。结果,生成具有不同数量的像素相加的两个像素信号。在图中,“R/B:6-2”表示在八像素块350中的六个像素相加并且剩余的具有相同曝光时间的两个像素相加。

[0102] 类似于曝光时间长的情况,包括具有在像素相加之后相加的更大数量的像素的像素信号的帧被称为“长存储帧”。此外,类似于曝光时间短的情况,包括具有在像素相加之后相加的较少数量的像素的像素信号的帧被称为“短存储帧”。在像素相加比模式中,虽然长存储帧和短存储帧具有相同的曝光时间,但是由于相加的像素数不同,所以它们的敏感度不同。因此,可以通过合成这些帧来扩展动态范围。

[0103] [信号处理部的配置实施例]

[0104] 图8是示出根据本技术的第一实施方式的信号处理部250的配置实施例的框图。信号处理部250包括帧缓冲器251、模式设置部252和图像处理部253。

[0105] 帧缓冲器251保持来自读出部230的帧。

[0106] 模式设置部252设置摄像模式。例如,假设控制部110根据用户操作设置普通模式和HDR模式中的一者。模式设置部252确定当前成像模式是普通模式还是HDR模式。

[0107] 在当前成像模式是HDR模式的情况下,模式设置部252基于与成像场景相关的预定

参数设置曝光比模式和像素相加比模式中的一者。

[0108] 例如,对象的运动量、快门速度、帧速率等用作与成像场景相关的参数。在运动量小于预定值的情况下,设置曝光比模式,否则,设置像素相加比模式。此外,在快门速度大于预定值的情况下,设置曝光比模式,否则,设置像素相加比模式。此外,在帧速率低于预定值的情况下,设置曝光比模式,否则,设置像素相加比模式。注意,配置不限于仅使用运动量、快门速度和帧速率中的一者的配置,并且模式设置部252还可以使用多个参数设置模式。

[0109] 模式设置部252产生表示设置模式的模式信号MODE(模式),并将模式信号MODE提供给驱动部210和定时控制部260。要注意的是,根据用户操作设置普通模式或HDR模式,但是本发明不限于该配置。模式设置部252还可基于成像场景等设置普通模式或HDR模式。

[0110] 图像处理部253从帧缓冲器251读出帧,进行各种图像处理。在设置普通模式的情况下,图像处理部253根据需要执行相位差AF、去马赛克处理等。另一方面,在设置了HDR模式的情况下,图像处理部253执行合成长存储帧和短存储帧的HDR合成处理。在HDR合成处理之后,图像处理部253可进一步执行去马赛克处理等。此外,图像处理部253除了HDR合成处理以外,还可执行相位差AF。图像处理部253输出处理后的帧。

[0111] 在设置曝光比模式的情况下,驱动部210驱动像素阵列部220以使多个像素被曝光不同的曝光时间。另一方面,在设置像素相加比模式的情况下,驱动部210通过像素相加将像素块中的部分区域的敏感度设置为与剩余区域的敏感度不同的值。

[0112] 例如,在设置了曝光比模式的情况下,驱动部210使十像素块300中的六个像素曝光长时间段并且经历像素相加。此外,驱动部210使得十像素块300中的四个像素曝光短时间段并且经历像素相加。在八像素块350中,八个像素中的四个像素和剩余的四个像素被曝光不同的曝光时间。注意,六个像素或曝光时间较长的四个像素是权利要求中陈述的第一像素的实施例,且曝光时间较短的四个像素是权利要求中陈述的第二像素。

[0113] 此外,例如,在设置像素相加比模式的情况下,驱动部210使十像素块300中的八个像素相加并且使剩余的两个像素相加。在八像素块350中,六个像素相加,并且将剩余的两个像素相加。注意,通过将六个像素或八个像素相加而获得的像素是权利要求中所述的第三像素的实施例。通过将两个像素相加而获得的像素是权利要求中所述的第四像素的实施例。

[0114] 此外,定时控制部260根据成像模式调整模拟像素信号的增益。增益调整方法将在后面描述。

[0115] 此外,固态成像元件200将模拟像素信号相加,但不限于该配置,并且还可以将数字像素信号相加。此外,虽然固态成像元件200调节模拟像素信号的增益,但是也能够调节数字像素信号的增益。

[0116] 图9是示出根据本技术的第一实施方式的在不执行相位差AF的情况下的曝光比模式中的驱动方法的实施例的时序图。驱动部210使像素块的行被顺序地选择并被曝光。

[0117] 定时T0是开始预定行的曝光的定时。在定时T0,驱动部210控制该行的十像素块300中的十个像素的复位晶体管和传输晶体管处于导通状态以开始那些像素的曝光。

[0118] 此外,将曝光次数设置为2,较长曝光时间为T_L,较短曝光时间为T_S。从定时T0起已经过去T_S的定时T2是较短曝光的结束时刻。在紧挨着定时T2之前的定时T1,驱动部210在脉冲周期内将选择信号SEL设置为高电平并且将复位信号RST设置为高电平。结果,十像素块

300中的浮动扩散层342被初始化。

[0119] 然后,在定时T2,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd1、TRGd2、TRGd9、TRGd10设置为高电平。结果,从四个像素传输电荷,并且将这些像素的像素信号相加。在定时T3,驱动部210将选择信号SEL设置为低电平。

[0120] 另外,从定时T0起T_L所经过的定时T5为较长曝光的结束时刻。在紧挨在定时T5之前的定时T4,驱动部210在脉冲周期内将选择信号SEL设置为高电平并且将复位信号RST设置为高电平。由此,浮动扩散层342被初始化。

[0121] 然后,在定时T5,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd3至TRGd8设置为高电平。结果,电荷从六个像素转移,并且将这些像素的像素信号相加。在定时T6,驱动部210将选择信号SEL设置为低电平。

[0122] 读出部230在紧接定时T1、T4之后读取P相电平(复位电平),在紧接定时T2、T5之后读取D相电平(信号电平),并且获得P相电平和D相电平之间的差作为净信号电平。

[0123] 除了四个像素曝光长时间段并且其余四个像素曝光短时间段,用于八像素块350的驱动方法与用于十像素块300的驱动方法相似。

[0124] 通过图中实施例的驱动方法,曝光时间较短的四个像素的像素信号经历像素相加并被读取。然后,曝光时间较长的六个像素的像素信号经历像素相加并被读取。在图中的驱动方法中,图像处理部253不能执行相位差AF,但是驱动部210可驱动像素,使得可执行相位差AF。

[0125] 图10是示出根据本技术的第一实施方式在执行相位差AF的情况下的曝光比模式中的驱动方法的实施例的时序图。在执行相位差AF的情况下,驱动部210在紧接在曝光结束之前的定时T11将选择信号SEL设置为高电平,并且在脉冲周期内将复位信号RST设置为高电平。由此,浮动扩散层342被初始化。

[0126] 然后,在定时T12,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd1、TRGd9设置为高电平。结果,电荷从两对像素中的每一对的左侧转移。在曝光结束时的定时T13,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd1、TRGd2、TRGd9、TRGd10设置为高电平。结果,电荷从两对像素转移。在定时T14,驱动部210将选择信号SEL设置为低电平。

[0127] 读出部230在紧接定时T11之后读出P相电平(复位电平),并且在紧接定时T12、T13之后读出D相电平(信号电平)。第一D相电平对应于通过将两对像素的左侧相加而获得的信号的D相电平。第二D相电平对应于通过将两对像素相加而获得的信号的D相电平。读出部230根据第一次的D相水平与P相水平之间的差来获取左侧的净D相水平。另外,读出部230从第二D相电平中减去第一D相电平和P相电平,以获取右侧的净D相电平。后续阶段的信号处理部250从左侧的D相位电平和右侧的D相位电平获取相位差,并且执行相位差AF。注意,代替读出部230,信号处理部250还可以获得P相位电平和D相位电平之间的差。

[0128] 如图中所示,以下将按照P相水平、D相水平和D相水平的顺序读取的驱动方法称为“PDD读取”。还针对十像素块300中剩余的六个像素执行PDD读取。还在八像素块350中执行PDD读取。注意,虽然可以在所有像素块中检测相位差,但是必要时,也可以仅在部分区域中检测相位差。

[0129] 图11是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行两次曝光时的相加目标和帧的实施例的示图。在图中,“a”示出了相加目标的实施例的示图。在图中,“b”

示出了在相加之后的短存储帧501的实施例的示图。在图中,“c”示出了在相加之后的长存储帧502的实施例的示图。

[0130] 十像素块300内的第一行中的四个像素从左侧开始按顺序被设置为Gr1至Gr4,第二行中的两个像素从左侧开始按顺序被设置为Gr5和Gr6,并且第三行中的四个像素从左侧开始按顺序被设置为Gr7至Gr10。此外,八像素块350内的第一行中的两个像素从左侧开始按顺序被设置为B1和B2,第二行中的四个像素从左侧开始按顺序被设置为B3至B6,并且第三行中的两个像素从左侧开始按顺序被设置为B7和B8。R像素和Gb像素被类似地设置为R1至R8和Gb1至Gb10。

[0131] 例如,如图中的“a”所示,驱动部210使Gr1、Gr2、Gr9、Gr10曝光较短曝光时间。在图中,“(S)”表示曝光时间短。此外,驱动部210使剩余的Gr3至Gr8曝光更长的曝光时间。在图中,“(L)”表示曝光时间长。在八像素块350中,B1、B2、B9、B10被曝光短时间,其余的被曝光长时间。这也适用于R像素和Gb像素。此外,驱动部210使曝光时间相同的像素相加。

[0132] 如图的“b”中所例示的,通过像素相加生成短存储帧501。在该图的“b”中,“R(S)”表示通过将R1、R2、R7和R8相加而获得的像素。“Gr(S)”指示通过相加Gr1、Gr2、Gr9和Gr10获得的像素。“Gb(S)”表示通过将Gb1、Gb2、Gb9和Gb10相加而获得的像素。“B(S)”表示通过将B1、B2、B7、和B8相加而获得的像素。

[0133] 此外,如图的“c”中所示,通过像素相加生成长存储帧502。在该图的“c”中,“R(L)”表示通过将R3与R6相加获得的像素。“Gr(L)”表示通过将Gr3与Gr8相加而获得的像素。“Gb(L)”表示通过将Gb3与Gb8相加获得的像素。“B(L)”表示通过将B3与B6相加获得的像素。

[0134] 图像处理部253可以通过合成具有不同曝光时间的短存储帧501和长存储帧502来生成具有扩展的动态范围的帧。此外,图像处理部253也能够通过驱动部210执行上述PDD读取来执行相位差AF。

[0135] 图12是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行三次曝光时的相加目标的实施例的示图。最长曝光时间用T_L表示,最短曝光时间用T_S表示,中间曝光时间用T_M表示。在图中,“(M)”表示曝光时间是T_M。

[0136] 如该图的“a”中所例示的,例如在十像素块300中,驱动部210使得四个像素被曝光最长的T_L,四个像素被曝光中间T_M,并且剩余的两个像素被曝光最短的T_S。此外,在八像素块350中,例如,驱动部210使四对像素被曝光最长的T_L,两对像素被曝光中间T_M,并且剩余的两对像素被曝光最短的T_S。

[0137] 可替代地,如在附图的“b”中实施例的,例如在十像素块300中,驱动部210可以使得四个像素被曝光最长的T_L,两个像素被曝光中间T_M,并且剩余的四个像素被曝光最短的T_S。此图的“b”中的八像素块350的曝光时间类似于此图的“a”中的曝光时间。

[0138] 图13是示出根据本技术的第一实施方式的当在曝光比模式下执行四次曝光时的相加目标的实施例的示图。最长曝光时间用T_L表示,最短曝光时间用T_S表示,中间曝光时间用T_M、T_m表示。T_M和T_m的曝光时间是不同的。在图中,“(m)”表示曝光时间是T_m。

[0139] 如图中所例示的,例如,在十像素块300中,驱动部210使得四个像素被曝光最长的T_L,两个像素被曝光中间T_M,两个像素被曝光中间T_m,并且剩余的两个像素被曝光最短的T_S。此外,在八像素块350中,例如,驱动部210使两个像素被曝光最长的T_L,两个像素被曝光中间T_M,两个像素被曝光中间T_m,并且剩余的两个像素被曝光最短的T_S。

[0140] 如图11至图13所实施例的,在曝光比模式下,固态成像元件200可设置各种曝光次数,诸如两次、三次和四次。注意,曝光比模式中的曝光数量和附加目标的布置不限于图11至图13所示的那些。

[0141] 图14是示出了根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中的驱动方法的实施例的时序图。在十像素块300中,同时开始两个像素的曝光,并且此后立即开始剩余的八个像素的曝光。

[0142] 然后,在紧挨着经过曝光时间T之前的定时T31,驱动部210在脉冲周期内将选择信号SEL设置为高电平并且将复位信号RST设置为高电平。结果,十像素块300中的浮动扩散层342被初始化。然后,在定时T32,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd1、TRGd10设置为高电平。结果,从两个像素传输电荷,并且将这些像素的像素信号相加。随后,在定时T33,驱动部210在脉冲周期内将传输信号TRGd2至TRGd9设置为高电平。结果,从剩余的八个像素传输电荷,并且将这些像素的像素信号相加。在定时T34,驱动部210将选择信号SEL设置为低电平。

[0143] 读出部230在紧接定时T31之后读取P相电平(复位电平),在紧接定时T32、T33之后读取D相电平(信号电平),并且获得P相电平和D相电平之间的差值作为净信号电平。

[0144] 八像素块350的驱动方法与十像素块300的驱动方法类似,不同之处在于两个像素相加并且将剩余的六个像素相加。

[0145] 通过图中实施例的驱动方法,两个像素的像素信号经历像素相加并且被读取为短存储帧的像素信号。然后,具有相同曝光时间的剩余六个像素的像素信号经历像素相加并被读取作为长存储帧的像素信号。在该图中的驱动方法中,图像处理部253不能进行相位差AF,但是根据要相加的像素的位置,能够通过PDD读取进行相位差AF。

[0146] 图15是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中不能执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例的示图。在图中,“a”示出在像素相加比模式中不能执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例,“b”示出相加目标的位置改变的另一个实施例。

[0147] 如图中的“a”所实施例的,固态成像元件200可将像素块中左上和右下的两个像素相加,并将剩余的像素相加。在十像素块300中,将Gr1和Gr10或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。在八像素块350中,将B1和B8或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。

[0148] 可替代地,如图中的“b”中所示,固态成像元件200可在像素块内将第一行的第二列和第三行的第三列中的两个像素相加,并且将剩余的像素相加。

[0149] 在相加图的“a”和“b”中例示的位置处的像素的情况下,由于诸如G1和Gr10的像素对不是在水平方向上相邻的像素对,因此图像处理部253不能进行相位差AF。然而,可使长存储帧与短存储帧之间的曝光重心均匀。

[0150] 图16是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中可执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例的示图。在图中,“a”示出在像素相加比模式下可执行相位差AF的情况下的相加目标的实施例,“b”示出相加目标的位置改变的另一个实施例。

[0151] 如图中的“a”所实施例的,固态成像元件200可在像素块内将第三行中的两个像素相加,并且将剩余的像素相加。在十像素块300中,将Gr7和Gr8或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。在八像素块350中,将B7和B8或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。

[0152] 可替代地,如图的“b”中所例示的,固态成像元件200可将在像素块中的中心部分

处两个像素相加,并且将剩余的像素相加。在十像素块300中,将Gr5和Gr6或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。在八像素块350中,将B4和B5或另一对相加,并且将剩余的六个像素相加。

[0153] 在相加图的“a”和“b”中例示的位置处的像素的情况下,由于诸如Gr7和Gr8之类的像素对是在水平方向上相邻的像素对,因此图像处理部253能够通过PDD读取执行相位差AF。然而,应注意,在图中的“a”中,曝光的重心在长存储帧与短存储帧之间偏移。

[0154] 图17是用于说明根据本技术的第一实施方式的用于设置成像模式的方法的示图。如上所述,例如,在运动量大于阈值的情况下,固态成像元件200设置像素相加比模式,否则,固态成像元件200设置曝光比模式。

[0155] 在曝光比模式中,将曝光次数设置为2、3和4中的任一者。曝光次数越大,动态范围就越大。另一方面,曝光数量越大,相加的像素数越小,因此,信噪比(SN)劣化。考虑动态范围和SN比之间的平衡来设置曝光次数。此外,在像素相加比模式中,可以设置是否执行相位差AF。

[0156] 图18是用于解释根据本技术的第一实施方式的用于设置曝光比模式中的增益的方法的示图。曝光次数设为2。曝光时间较长的相加的R像素和相加的B像素的数量均为4个,曝光时间较长的相加的G像素的数量为6个。曝光时间较短的相加的R像素和相加的B像素的数量各自为4,并且曝光时间较短的相加的G像素的数量为4。

[0157] 此外,由于布置有R像素或B像素的八像素块350具有比布置有G像素的十像素块300更大的寄生电容,因此电荷电压转换效率相应地降低。例如,在当浮置扩散层未被多个像素共享时的电荷电压转换效率被设置为“100”的情况下,对应于当浮置扩散层被共享时的R像素或B像素的电荷电压转换效率被设置为“71.8”。此外,对应于G像素的电荷电压转换效率被设置为“67.0”。

[0158] 在长存储帧和短存储帧两者中,增益被设置为使得像素的敏感度相等。在曝光时间较长的G像素的像素信号的增益是“1.000”的情况下,例如,通过以下表达式获得曝光时间较长的R像素或B像素的像素信号的增益。

[0159] $(67.0\times6)/(71.8\times4)\approx1.400\cdots$表达式1

[0160] 根据类似于表达式1的计算表达式,曝光时间较短的R像素或B像素的像素信号的增益也为“1.400”。

[0161] 并且,曝光时间短的G像素的像素信号的增益例如通过下式求出。

[0162] $(67.0\times6)/(67.6\times4)=1.500\cdots$表达式2

[0163] 应注意,通过表达式1和2获得的增益是未转换成分贝的值。

[0164] 图19是示出根据本技术的第一实施方式的曝光比模式中的放大之前和之后的信号电平的实施例的示图。在图中,“a”示出了在曝光比模式下放大之前的每个像素的信号电平的实施例。在图中,“b”示出了在曝光比模式中放大之后的每个像素的信号电平的实施例。

[0165] R、Gr、Gb和B像素中的每一者的每单位时间接收的光量相同。如图中的“a”所实施例的,由于电荷电压转换效率和相加的像素数的差异,曝光时间较长的R像素和B像素的信号电平低于曝光时间较长的Gr像素和Gb像素的信号电平。

[0166] 此外,由于电荷电压转换效率和相加的像素数中的至少一个的差异,曝光时间较

短的R像素、G像素以及B像素的相应信号电平低于曝光时间较长的Gr像素以及Gb像素的相应信号电平。即,在放大之前,在R像素和G像素之间以及在B像素和G像素之间存在敏感度差。

[0167] 因此,读出部230以通过表达式1或表达式2获得的增益放大R像素、G像素以及B像素中的每个的像素信号。

[0168] 如在图的“b”中所例证的,当每单位时间接收的光量相同时,这允许每个像素的输出电平相同。即,可以使敏感度均匀。

[0169] 注意,在图中,为了便于解释,长存储帧和短存储帧之间的曝光时间的比率被设置为1:1,但是在实际成像中,该比率被设置为不同于1:1的值。

[0170] 图20是用于解释根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中的增益设置方法的示图。与长存储帧对应的相加的R像素和相加的B像素分别为6个,与长存储帧对应的相加的G像素为8个。与短存储帧对应的相加的R像素和相加的B像素的数量各自为2,并且与短存储帧对应的相加的G像素的数量为2。

[0171] 对应于R像素或B像素的电荷电压转换效率被设置为“71.8”。此外,对应于G像素的电荷电压转换效率被设置为“67.0”。

[0172] 在放大后的长存储帧和短存储帧中的每一个中,增益被设置为使得各像素的敏感度相等。例如,在与长存储帧对应的G像素的像素信号的增益是“1.000”的情况下,例如,通过以下表达式获得与长存储帧对应的R像素或B像素的像素信号的增益。

[0173] $(67.0\times8)/(71.8\times6)\approx1.244$…表达式3

[0174] 此外,在对应于短存储帧的R像素或B像素的像素信号的增益是“1.000”的情况下,例如,通过以下表达式获得对应于短存储帧的G像素的像素信号的增益。

[0175] $(67.0\times2)/(71.8\times2)\approx1.072$…表达式4

[0176] 应注意,通过表达式3和表达式4获得的增益是未转换成分贝的值。

[0177] 如表达式1至表达式4所例示,基于电荷电压转换效率的比率以及针对十像素块300和八像素块350中的每一个相加的像素数的比率来设置像素信号的增益。ADC 232和列放大器239通过增益放大像素信号。注意,ADC 232或列放大器239是权利要求中所述的放大器电路的实施例。

[0178] 图21是示出根据本技术的第一实施方式的在像素相加比模式中的放大之前和之后的信号电平的实施例的示图。在图中,“a”示出在像素相加比模式中放大之前的每个像素的信号电平的实施例。在图中,“b”示出了在像素相加比模式中放大之后的每个像素的信号电平的实施例。

[0179] R、Gr、Gb和B像素中的每一者的每单位时间接收的光量相同。如图中的“a”所实施例的,由于电荷电压转换效率和相加的像素数的差异,R像素和B像素的信号电平低于相加的像素数较大的长存储帧中的Gr像素和Gb像素的信号电平。此外,在较少数量的像素相加的短存储帧中,R像素和B像素的信号电平高于Gr像素和Gb像素的信号电平。

[0180] 在长存储帧中,R像素和B像素的输出电平低于G像素的输出电平。此外,在短存储帧中,R像素和B像素的输出电平高于G像素的输出电平。长存储帧中的G像素的输出电平(4×V0等)与短存储帧中的G像素的输出电平(V0等)之间的比值等于相加像素数的比率(4:1等)。这也适用于R像素和B像素。

[0181] 因此,读出部230以通过表达式3或者表达式4获得的增益放大R像素、G像素以及B像素中的每个的像素信号。因此,如图中的“b”所实施例的,可以使敏感度均匀。

[0182] [成像装置的操作实施例]

[0183] 图22是示出根据本技术的第一实施方式的成像装置100的操作的实施例的流程图。例如,在设置了HDR模式时,开始该操作。

[0184] 成像装置100分析图像数据(帧),确定主要对象(步骤S901),并测量运动量(步骤S902)。例如,通过背景减除法或帧到帧差分法来测量运动量。

[0185] 成像装置100基于运动量和各种成像参数估计不发生模糊的最长曝光时间T_m(步骤S903),并且确定T_m是否等于或小于Tth(步骤S904)。

[0186] 在T_m等于或者短于Tth的情况下(步骤S904:是),成像装置100在像素相加比模式下执行成像(步骤S905)。另一方面,在T_m比Tth长的情况下(步骤S904:否),成像装置100在曝光比模式下执行成像(步骤S906)。

[0187] 在对象的运动量大(即,曝光时间T_m短)的成像场景中,当设置曝光比模式时,在长存储帧中可能发生模糊。因此,期望设置像素相加比模式。另一方面,在像素相加比模式中,虽然几乎不发生模糊,但是与曝光比模式相比,难以扩大动态范围,因此,期望在对象的运动量小的情况下设置曝光比模式。如上所述,通过根据成像场景切换模式,可以实现抑制模糊和扩大动态范围,从而提高图像质量。

[0188] 在步骤S905或S906之后,成像装置100执行HDR合成处理(步骤S907),并且结束用于成像的操作。

[0189] 需注意,在连续捕捉多个图像的情况下,与垂直同步信号同步地重复执行步骤S901至S907。

[0190] 此外,成像装置100基于从运动量获得的T_m和Tth之间的比较结果设置像素相加比模式或曝光比模式,但是本技术不限于该设置方法。成像装置100还可基于运动量和预定值之间的比较结果设置像素相加比模式或曝光比模式,而不获得T_m。

[0191] 图23是示出根据本技术的第一实施方式的设置成像模式的实施例的示图。在普通模式中,G像素相加的数目是10,并且R像素相加的数目和B像素相加的数目各自是8。此外,相位差AF是可能的,并且帧速率是60fps(帧/秒)。

[0192] 在曝光比模式中,在曝光数量是2的情况下,G像素相加的数量是6-4,并且R像素相加的数量和B像素相加的数量各自是4-4。此外,可执行相位差AF,并且对于G像素,通过像素相加的输出比率(即,相加的像素数的比率)是1.5:1。R像素和B像素中的每个的输出比率是1:1。此外,曝光时间的比率例如为1:4,帧速率为30fps。

[0193] 在曝光比模式中,在曝光数量是3的情况下,G像素相加的数量是4-4-2,并且R像素相加的数量和B像素相加的数量各自是4-2-2。因此,相位差AF是可能的。G像素的输出比率是2:2:1,并且R像素和B像素中的每个的输出比率是2:1:1。此外,曝光时间的比率例如为1:4:16,帧速率为20fps。

[0194] 在像素相加比模式中,所相加的G像素的数量是8-2个,并且所相加的R像素的数量和所相加的B像素的数量各自为6-2个。取决于相加目标的位置,相位差AF可以是可能的或不可能的。G像素的输出比例为4:1,R像素和B像素的每一个的输出比例为3:1。此外,曝光时间的比率为1:1,并且帧速率为30fps。

[0195] 如上所述,根据本技术的第一实施方式,模式设置部252基于参数(例如,运动量)设置像素相加比模式或曝光比模式,因此,可以在抑制图像模糊的同时扩大动态范围。结果,可以改善图像数据(帧)的图像质量。

[0196] <2.第二实施方式>

[0197] 在上述第一实施方式中,模式设置部252已经基于从运动量获得的曝光时间T_m设置模式,但是还可以基于除了运动量和曝光时间T_m之外的成像参数设置模式。第二实施方式中的模式设置部252与第一实施方式中的模式设置部的不同之处在于基于ISO敏感度切换模式。

[0198] 图24是示出根据本技术的第二实施方式的成像装置100的操作的实施例的流程图。

[0199] 成像装置100确定主对象(步骤S901),并且确定当前ISO感光度是否高于预定值Sth(步骤S910)。在ISO敏感度高于Sth的情况下(步骤S910:是),成像装置100在像素相加比模式下执行成像(步骤S905)。另一方面,在ISO感光度为Sth以下的情况下(步骤S910:否),成像装置100在曝光比模式下执行成像(步骤S906)。在步骤S905或S906之后,成像装置100执行HDR合成处理(步骤S907)。

[0200] 在ISO敏感度高于Sth的情况下,成像场景通常是暗处。在这种情况下,为了充分地增加敏感度,期望设置像素相加比模式,其中,与曝光比模式相比,可以使相加的像素数更大(即,敏感度高)。另一方面,在像素相加比模式中,虽然可以增加相加的像素数,但是与曝光比模式相比,难以扩大动态范围,因此,期望在枯萎位置的情况下设置曝光比模式。通过以这种方式根据成像场景切换模式,可以提高敏感度和动态范围两者,从而提高图像质量。

[0201] 注意,配置不限于仅使用ISO感光度的配置,并且模式设置部252可以使用包括ISO感光度的多个参数设置模式。

[0202] 如上所述,根据本技术的第一实施方式,由于模式设置部252基于ISO感光度设置像素相加比模式或曝光比模式,可以在确保感光度的同时扩大动态范围。这可导致图像质量的改进。

[0203] <3.第三实施方式>

[0204] 在上述第一实施方式中,在像素阵列部220中布置了十像素块300和八像素块350,但是可以在像素阵列部220中布置其他像素块。第三实施方式的像素阵列部220与第一实施方式的像素阵列部的不同之处在于布置包括九个像素的像素块。

[0205] 图25是根据本技术的第三实施方式的像素阵列部220的平面视图的实施例。第三实施方式的像素阵列部220与第一实施方式的像素阵列部的不同之处在于布置了九像素块(nona-pixel block)390而不是十像素块300和八像素块350。

[0206] 在九像素块390中,在共享浮置扩散层的3行×3列中布置了9个相同颜色的像素。在水平方向上,交替地排列包括Gb像素的九像素块390和包括B像素的九像素块390。此外,在水平方向上,交替地排列包括Gr像素的九像素块390和包括R像素的九像素块390。

[0207] 除了像素的数量不同之外,九像素块390的电路配置类似于图3和图4中例示的电路配置。

[0208] 图26是示出了根据本技术的第三实施方式的曝光比模式中的相加目标的实施例的示图。在图中,“a”示出曝光时间较短的像素的实施例,“b”示出曝光时间较长的像素的实

施例。

[0209] 如图中的“a”所实施例的,在曝光比模式中,成像装置100在较短曝光时间中捕获帧的图像。在该成像时,驱动部210使九像素块390的每一个中的九个像素相加。结果,在Bayer阵列中产生短存储帧。

[0210] 而且,如图中的“b”中所示,成像装置100捕捉曝光时间较长的帧的图像。在该成像时,驱动部210使九像素块390的每一个中的九个像素相加。结果,在Bayer阵列中产生长存储帧。长存储帧与HDR中的短存储帧合成。

[0211] 要注意的是,虽然成像装置100在曝光比模式中执行像素相加,但是也可在没有像素相加的情况下读取所有像素,然后,执行HDR合成处理。

[0212] 图27是示出了根据本技术的第三实施方式的曝光比模式中的相加目标的实施例的示图。如图中所示,在像素相加比模式中,驱动部210使对于每个九像素块390在块中的中心部分周围的八个像素相加。结果,生成长存储帧。此外,对于每个九像素块390,在中央部分具有一个像素的帧被输出为短存储帧,并且在HDR中与长存储帧合成。

[0213] 图28是用于说明根据本技术的第三实施方式的像素相加比模式中的增益设置方法的示图。与长存储帧对应的R像素、G像素和B像素的相加数量均为8个。与短存储帧对应的R像素、G像素和B像素的相加数量均为1。在第三实施方式中,由于其中分别布置R像素、G像素以及B像素的像素块的电路配置相同,所以电荷电压转换效率相同。因此,相同的值(1.000等)被设置为每个像素信号的增益。

[0214] 应注意,同样在曝光比模式中,因为在R像素、G像素以及B像素中电荷电压转换效率和相加像素数量相同,所以相同的值被设置为每个像素的像素信号的增益。

[0215] 图29是示出根据本技术的第三实施方式的像素相加比模式中的信号电平的实施例的示图。因为在长存储帧和短存储帧中R像素、G像素和B像素中的每个的电荷电压转换效率相同,所以其输出电平相同。因为敏感度是均匀的,所以R像素、G像素以及B像素的像素信号中的每个的增益可以是相同的。此外,长存储帧中像素的输出电平(8×VO等)和短存储帧中像素的输出电平(VO等)之间的比值等于相加像素数的比率(4:1等)。

[0216] 注意,同样在曝光比模式中,R像素、G像素和B像素中的每个的敏感度可以是相同的,并且每个像素信号的增益可以是相同的。

[0217] 此外,第二实施方式也可以应用于第三实施方式。

[0218] 如上所述,根据本技术的第三实施方式,由于布置均包括九个像素的像素块,所以不需要调整R像素、G像素以及B像素中的每个的像素信号的增益以便使敏感度均匀。

[0219] <4.用于移动对象的应用实施例>

[0220] 根据本公开的技术(本技术)可应用于各种产品。例如,根据本公开的技术可以实现为安装在任何类型的移动对象上的装置,所述移动对象诸如汽车、电动车辆、混合电动车辆、摩托车、自行车、个人移动性、飞机、无人机、船舶或机器人。

[0221] 图30是示出了作为可以应用根据本公开内容的技术的移动对象控制系统的实施例的车辆控制系统的示意性配置实施例的框图。

[0222] 车辆控制系统12000包括经由通信网络12001彼此连接的多个电子控制单元。在图30所示的例子中,车辆控制系统12000包括驱动系统控制部12010、车身系统控制单元12020、车外信息检测单元12030、车内信息检测单元12040以及集成控制单元12050。另外,

作为集成控制单元12050的功能结构,例示了微型计算机12051、声音/图像输出部12052、车载网络接口(I/F)12053。

[0223] 驱动系统控制单元12010根据各种程序控制与车辆的驱动系统相关的装置的操作。例如,驱动系统控制单元12010用作用于产生车辆的驱动力的驱动力生成装置(诸如内燃机、驱动电机等)、用于将驱动力传递到车轮的驱动力传递机构、用于调节车辆的转向角的转向机构、用于产生车辆的制动力的制动装置等的控制装置。

[0224] 车身系统控制单元12020根据各种程序来控制设置在车身上的各种装置的操作。例如,车身系统控制单元12020用作用于无钥匙进入系统、智能钥匙系统、电动车窗装置或各种灯(诸如前照灯、后备灯、制动灯、转向信号、雾灯等)的控制装置。在这种情况下,从作为按键的替代物的移动装置发送的无线电波或各种开关的信号可以被输入到车身系统控制单元12020。车身系统控制单元12020接收这些输入的无线电波或信号,并且控制车辆的门锁装置、电动车窗装置、灯等。

[0225] 车外信息检测单元12030检测包含车辆控制系统12000的车外的信息。例如,在车外信息检测单元12030上连接有成像部12031。车外信息检测单元12030使成像部12031对车外的图像进行成像,并接收该成像的图像。另外,车外信息检测单元12030也可以基于接收到的图像,进行检测人、车辆、障碍物、标志、路面上的文字等对象物的处理,或者检测其距离的处理等。

[0226] 成像部12031是接收光并且输出对应于接收到的光的光量的电信号的光学传感器。成像部12031可以输出电信号作为图像,或者可以输出电信号作为关于测量距离的信息。此外,成像部12031接收的光可以是可见光,或者可以是诸如红外线等不可见光。

[0227] 车内信息检测单元12040检测关于车辆内部的信息。车内信息检测单元12040例如与检测驾驶员的状态的驾驶员状态检测部12041连接。驾驶员状态检测部12041例如包括对驾驶员进行成像的照相机。基于从驾驶员状态检测部12041输入的检测信息,车内信息检测单元12040可以计算驾驶员的疲劳度或驾驶员的集中度,或者可以确定驾驶员是否打瞌睡。

[0228] 微型计算机12051可以基于由车外信息检测单元12030或车内信息检测单元12040获得的关于车辆内部或外部的信息来计算驱动力生成装置、转向机构或制动装置的控制目标值,并且向驱动系统控制单元12010输出控制命令。例如,微型计算机12051可以执行旨在实现高级驾驶员辅助系统(ADAS)的功能的协作控制,该功能包括用于车辆的防碰撞或减震、基于跟随距离的跟随驾驶、维持驾驶的车辆速度、车辆碰撞的警告、车辆与车道的偏离的警告等。

[0229] 另外,微型计算机12051通过基于由车外信息检测单元12030或车内信息检测单元12040获得的关于车外或车内信息的信息来控制驱动力生成装置、转向机构、制动装置等,可以执行用于自动驾驶的协作控制,这使得车辆不依赖于驾驶员的操作等而自动行驶。

[0230] 另外,微型计算机12051可以基于由车外信息检测单元12030获得的关于车外的信息,将控制命令输出到车身系统控制单元12020。例如,微型计算机12051可以通过根据由车外信息检测单元12030检测的前方车辆或对面车辆的位置,控制前照灯以从远光改变到近光,来执行旨在防止眩光的协作控制。

[0231] 声音/图像输出部12052将声音和图像中的至少一个的输出信号发送到输出装置,该输出装置能够视觉地或听觉地将信息通知给车辆的乘员或车辆外部。在图30的实施例

中,音频扬声器12061、显示部12062和仪表板12063被例示为输出装置。例如,显示部12062可包括板上显示器和平视显示器中的至少一个。

[0232] 图31是示出成像部12031的安装位置的实施例的图。

[0233] 在图31中,成像部12031包括成像部12101、12102、12103、12104、12105。

[0234] 成像部12101、12102、12103、12104、12105例如布置在车辆12100的前鼻、侧视镜、后保险杠和后门上的位置以及车辆内部的挡风玻璃的上部上的位置处。设置在车辆内部内的前鼻部的成像部12101和设置在挡风玻璃的上部的成像部12105主要获得车辆12100的前方的图像。设置到侧视镜的成像部12102、12103主要获得车辆12100的侧面的图像。设置到后保险杠或后门的成像部12104主要获得车辆12100的后部的图像。设置在车辆内部内的挡风玻璃的上部的成像部12105主要用于检测前方车辆、行人、障碍物、信号、交通标志、车道等。

[0235] 需注意,图31示出成像部12101至12104的成像范围的实施例。成像范围12111表示设置到前鼻的成像部12101的成像范围。成像范围12112和12113分别表示设置到侧视镜的成像部12102和12103的成像范围。成像范围12114表示设置到后保险杠或后门的成像部12104的成像范围。例如,通过叠加由成像部12101至12104成像的图像数据来获得从上方观看的车辆12100的鸟瞰图像。

[0236] 成像部12101至12104中的至少一个可具有获得距离信息的功能。例如,成像部12101至12104中的至少一个可以是由多个成像元件构成的立体相机,或者可以是具有用于相位差检测的像素的成像元件。

[0237] 例如,微型计算机12051可以基于从成像部12101至12104获得的距离信息确定在成像范围12111至12114内到每个三维物体的距离以及该距离的时间变化(相对于车辆12100的相对速度),由此,提取最近的三维物体(特别是存在于车辆12100的行驶路径上、以规定的速度(例如,等于或大于0km/小时)以与车辆12100大致相同的方向行驶的那些)作为前方车辆。另外,微型计算机12051可以预先设置跟随距离以保持在前行车辆的前方,并且执行自动制动控制(包括跟随停止控制)、自动加速控制(包括跟随起动控制)等。由此,能够进行不依赖于驾驶员的操作等而使车辆自动行驶的自动驾驶用的协调控制。

[0238] 例如,微型计算机12051可以基于从成像部12101至12104获得的距离信息将与三维物体有关的三维物体数据分类为二轮车、标准车辆、大型车辆、行人、电线杆和其他三维物体的三维物体数据,提取分类的三维物体数据,并且将所提取的三维物体数据用于自动躲避障碍物。例如,微型计算机12051将车辆12100周围的障碍物识别为车辆12100的驾驶员可以视觉识别的障碍物和车辆12100的驾驶员难以视觉识别的障碍物。然后,微型计算机12051确定指示与每个障碍物碰撞的风险的碰撞风险。在碰撞风险等于或高于设置值并且因此存在碰撞可能性的情况下,微型计算机12051经由音频扬声器12061或显示部12062向驾驶员输出警告,并且经由驱动系统控制单元12010执行强制减速或躲避转向。微型计算机12051可由此辅助驾驶以避免碰撞。

[0239] 成像部12101至12104中的至少一个可以是检测红外线的红外相机。微型计算机12051例如可以通过确定在成像部12101至12104的成像的图像中是否存在行人来识别行人。行人的这种识别例如通过提取作为红外照相机的成像部12101至12104的成像图像中的特征点的过程以及通过对表示对象的轮廓的一系列特征点执行图案匹配处理来确定是否

是行人的过程来执行。当微型计算机12051确定在成像部12101到12104的成像图像中存在行人并因此识别出行人时,声音/图像输出部12052控制显示部12062,使得用于强调的正方形轮廓线被显示为叠加在识别出的行人上。声音/图像输出部12052还可控制显示部12062,使得在期望位置处显示表示行人的图标等。

[0240] 上面已经描述了可以应用根据本公开的技术的车辆控制系统的实施例。例如,根据本公开的技术可应用于上述配置之中的成像部12031。具体地,图1中的成像装置100可应用于成像部12031。通过将根据本公开的实施方式的技术应用于成像部12031,可以扩大动态范围,并且可以获得更容易观看的捕捉图像,从而能够减少驾驶员的疲劳。

[0241] 应注意,上述实施方式示出了用于体现本技术的实施例,并且实施方式中的事项和权利要求中指定本发明的事项分别具有对应关系。类似地,权利要求中指定本发明的事项和本技术的实施方式中具有相同名称的事项分别具有对应关系。然而,本技术不限于实施方式,并且在不背离本技术的主旨的情况下,可以通过对实施方式应用各种修改来体现。

[0242] 应注意,在本说明书中描述的效果仅是实施例并且不受限制,并且可以提供其他效果。

[0243] 应注意,本技术还可具有以下配置。

[0244] (1)一种固态成像元件,包括:

[0245] 驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,驱动部使各个第一像素和各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;以及

[0246] 模式设置部,基于与成像场景相关的预定参数来设置像素相加比模式和曝光比模式中的一者。

[0247] (2)根据以上(1)所述的固态成像元件,还包括

[0248] 像素阵列部,包括预定数量的像素块,在预定数量的像素块中布置有共享浮动扩散层的多个像素,其中,

[0249] 在设置了曝光比模式的情况下,驱动部驱动像素块中的预定位置处的像素作为各个第一像素,并且驱动部驱动像素块中的与预定位置不同的位置处的像素作为各个第二像素。

[0250] (3)根据以上(2)所述的固态成像元件,其中

[0251] 在每个像素块中,布置九个像素,并且

[0252] 在设置了像素相加比模式的情况下,驱动部使像素块中的中心像素的像素信号生成作为第三像素的像素信号,并且使通过将中心像素周围的八个像素的像素信号相加而获得的信号生成作为第四像素的像素信号。

[0253] (4)根据以上(2)所述的固态成像元件,其中

[0254] 像素块包括:

[0255] 其中布置有十个像素的十像素块,以及

[0256] 其中布置有八个像素的八像素块。

[0257] (5)根据以上(4)所述的固态成像元件,其中

[0258] 在设置了曝光比模式的情况下,驱动部使第一像素的像素信号相加,然后使第二像素的像素信号相加,并且在设置了像素相加比模式的情况下,驱动部使通过将像素块中

的部分区域的像素信号相加而获得的信号生成作为第三像素的像素信号,并且使通过将像素块中的剩余区域的像素信号相加而获得的信号生成作为第四像素的像素信号,并且

[0259] 在部分区域中相加的像素数与在剩余区域中相加的像素数不同。

[0260] (6)根据以上(4)或(5)所述的固态成像元件,还包括

[0261] 图像处理部,处理像素信号,其中,

[0262] 在像素块中彼此相邻的一对像素共享微透镜,并且

[0263] 图像处理部执行从一对像素各自的像素信号获取相位差的处理。

[0264] (7)根据以上(4)至(6)中任一项所述的固态成像元件,还包括

[0265] 放大器电路,用基于十像素块和八像素块各自的电荷电压转换效率的比率以及相加的像素数量的比率而设置的增益来放大十像素块或八像素块中的至少一者的块中的像素信号。

[0266] (8)根据以上(1)至(7)中任一项所述的固态成像元件,其中

[0267] 参数包括对象的运动量、快门速度和帧速率中的至少一者。

[0268] (9)根据以上(1)至(8)中任一项所述的固态成像元件,其中

[0269] 参数包括国际标准化组织(ISO)敏感度。

[0270] (10)一种成像装置,包括:

[0271] 驱动部,在设置了预定的曝光比模式的情况下,驱动部使各个第一像素和各个第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,驱动部通过像素相加使第三像素的敏感度值与第四像素的敏感度值不同;

[0272] 模式设置部,基于与成像场景相关的预定参数来设置像素相加比模式和曝光比模式中的一者;以及

[0273] 信号处理部,处理从驱动部读取的图像数据。

[0274] (11)一种用于控制固态成像元件的方法,方法包括:

[0275] 驱动步骤,在设置了预定的曝光比模式的情况下,使第一像素和第二像素曝光不同的曝光时间,并且在设置了预定的像素相加比模式的情况下,通过像素相加使第三像素的敏感度值成为与第四像素的敏感度值不同的值;并且

[0276] 模式设置步骤,基于与成像场景相关的预定参数来设置像素相加比模式和曝光比模式中的一者。

[0277] 参考符号列表

[0278] 100成像装置

[0279] 110控制部

[0280] 120记录部

[0281] 200固态成像元件

[0282] 210驱动部

[0283] 220像素阵列部

[0284] 221、221-1、221-2像素

[0285] 222微透镜

[0286] 230读出部

[0287] 231负载电流源

[0288] 232ADC

[0289] 233、234电容器

[0290] 235比较器

[0291] 236计数器

[0292] 237锁存电路

[0293] 238传输控制部

[0294] 239列放大器

[0295] 240参考信号生成部

[0296] 250信号处理部

[0297] 251帧缓冲器

[0298] 252模式设置部

[0299] 253图像处理部

[0300] 260定时控制部

[0301] 300十像素块

[0302] 311至320、361至368光电转换元件

[0303] 321至330、371至378传输晶体管

[0304] 341、381复位晶体管

[0305] 342、382浮动扩散层

[0306] 343、383放大晶体管

[0307] 344、384选择晶体管

[0308] 350八像素块

[0309] 390九像素块

[0310] 12031成像部。

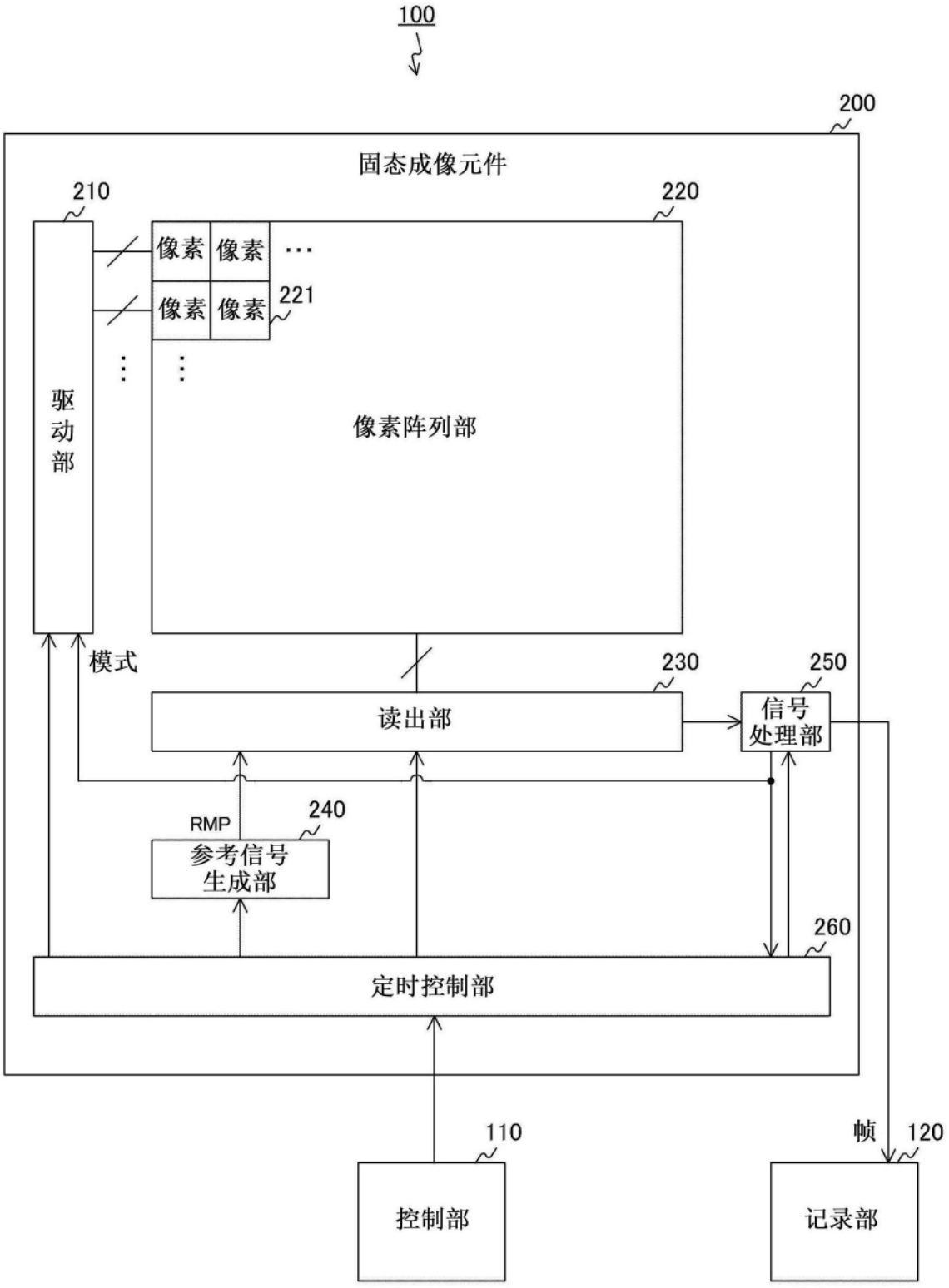

100
200
固态成像元件
210
220
像素
像素
像素
像素
221
驱动部
像素阵列部
模式
230
读出部
250
信号处理部
RMP
240
参考信号生成部
260
定时控制部
110
控制部
帧
120
记录部

图1

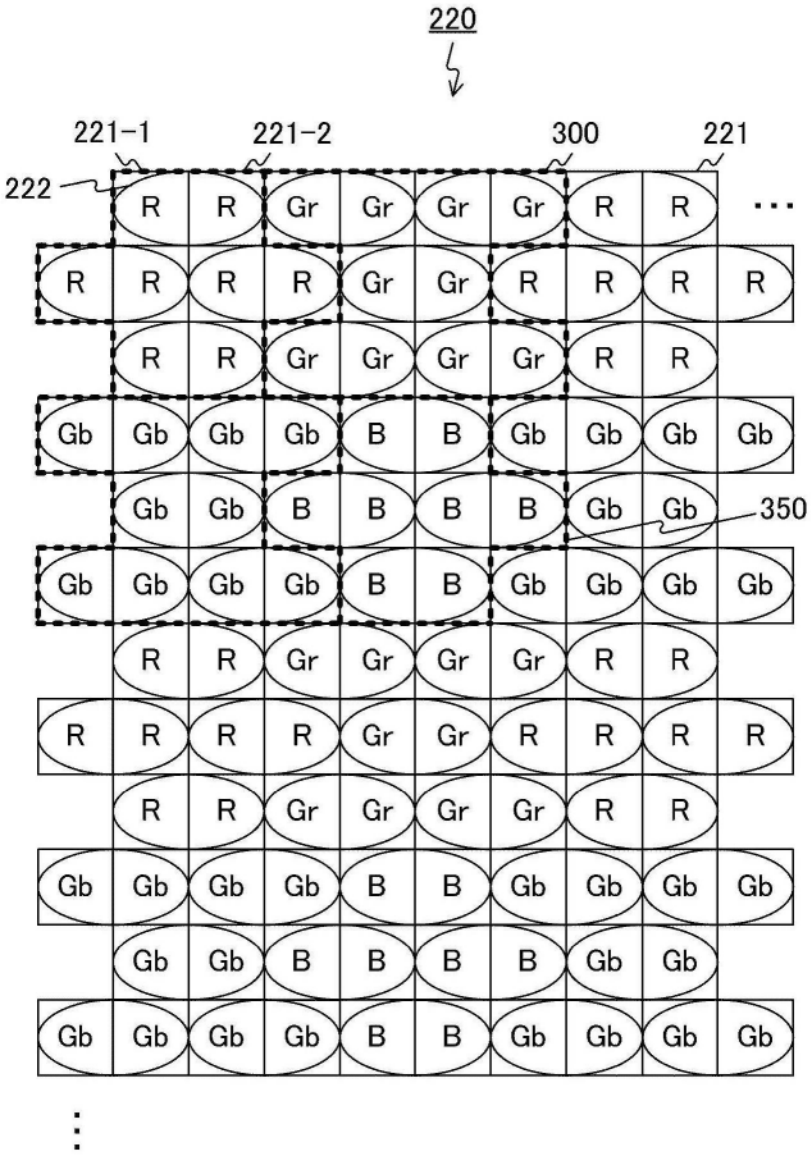


图2

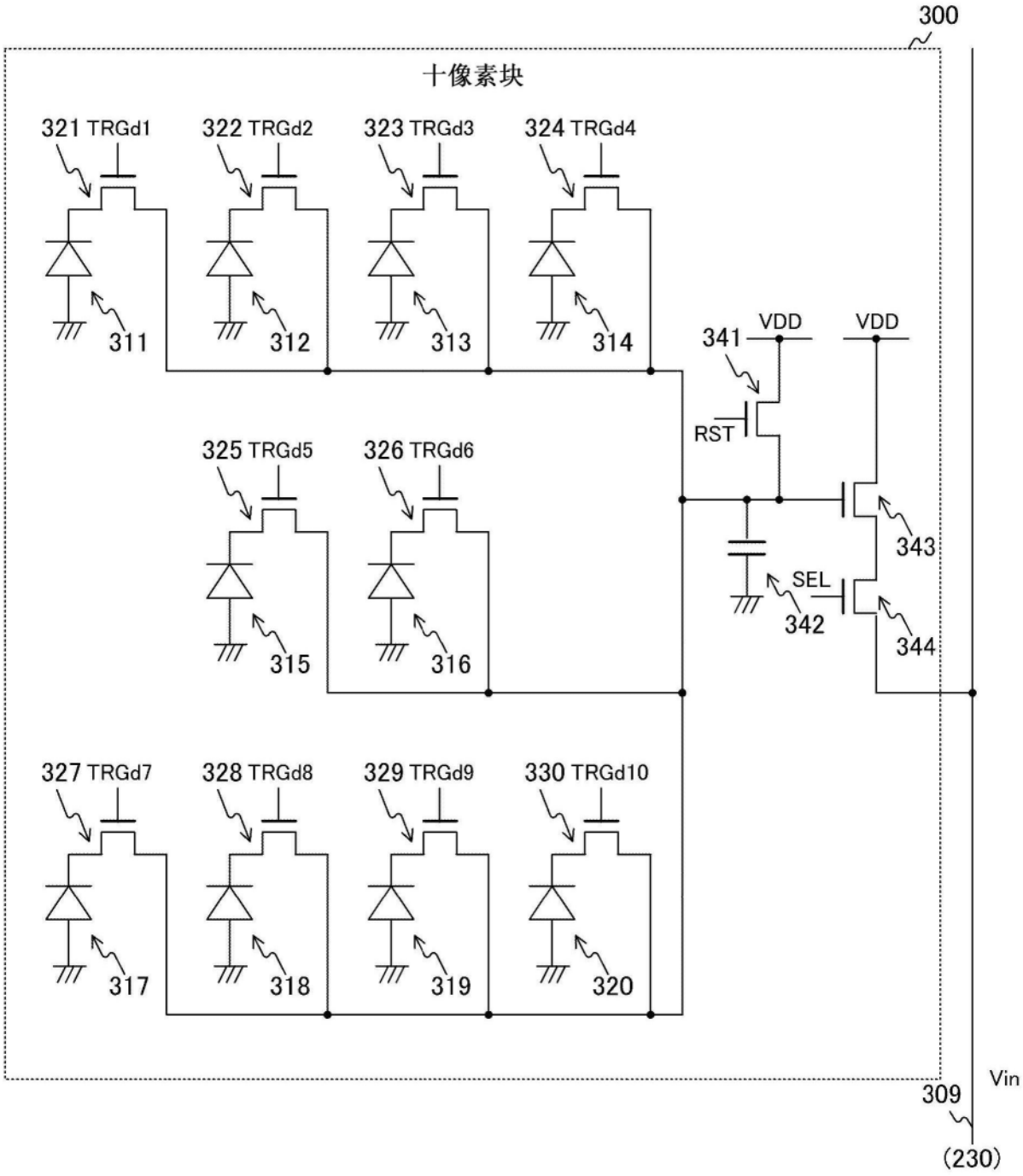

300
十像素块
321 TRGd1
322 TRGd2
323 TRGd3
324 TRGd4
311
312
313
314
341
VDD
VDD
RST
325 TRGd5
326 TRGd6
343
SEL
342
344
315
316
327 TRGd7
328 TRGd8
329 TRGd9
330 TRGd10
317
318
319
320
Vin
309
(230)

图3

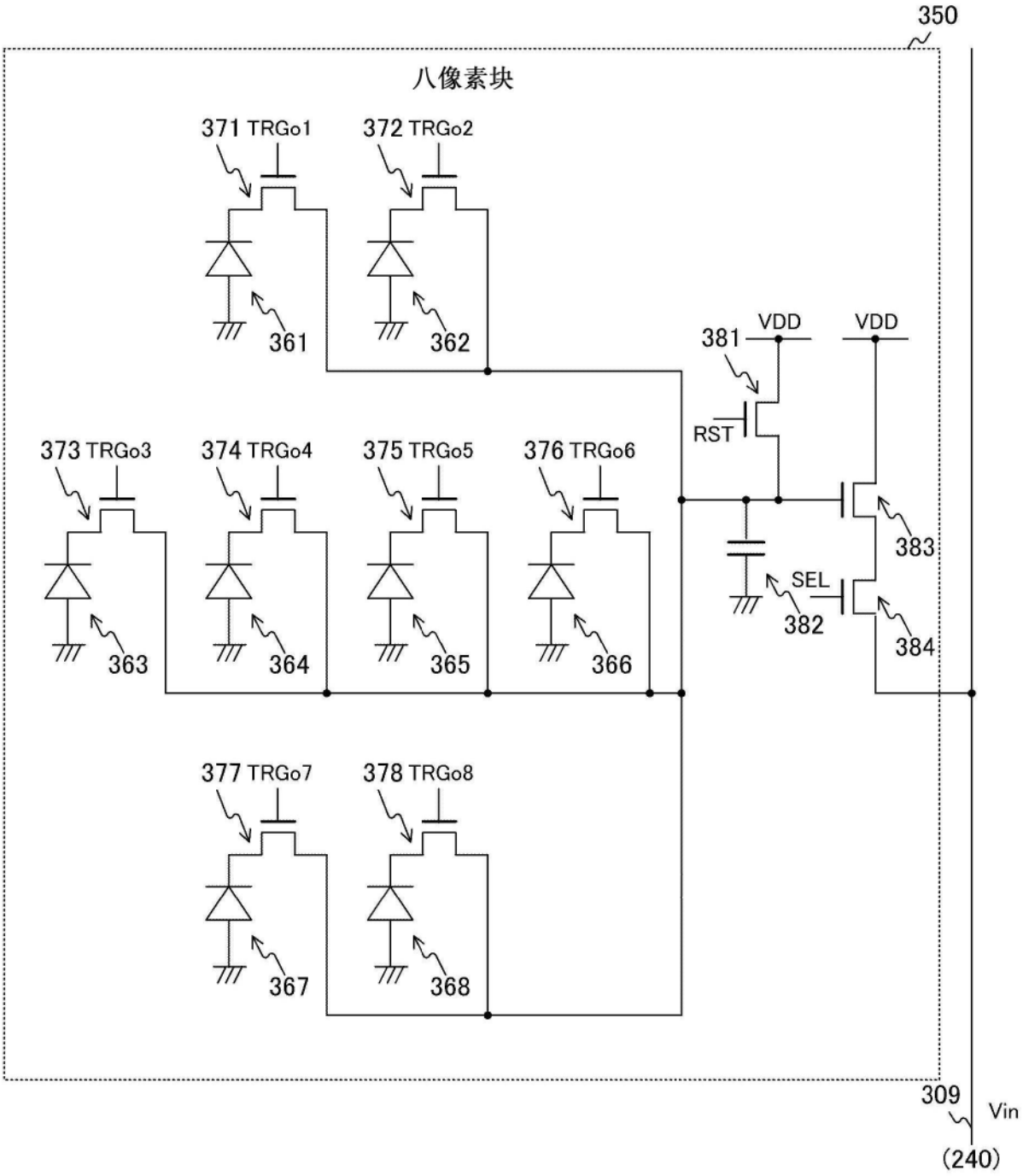

350
八像素块
371 TRGo1
372 TRGo2
361
362
381
VDD
VDD
RST
373 TRGo3
374 TRGo4
375 TRGo5
376 TRGo6
383
SEL
382
384
363
364
365
366
377 TRGo7
378 TRGo8
367
368
309
Vin
(240)

图4

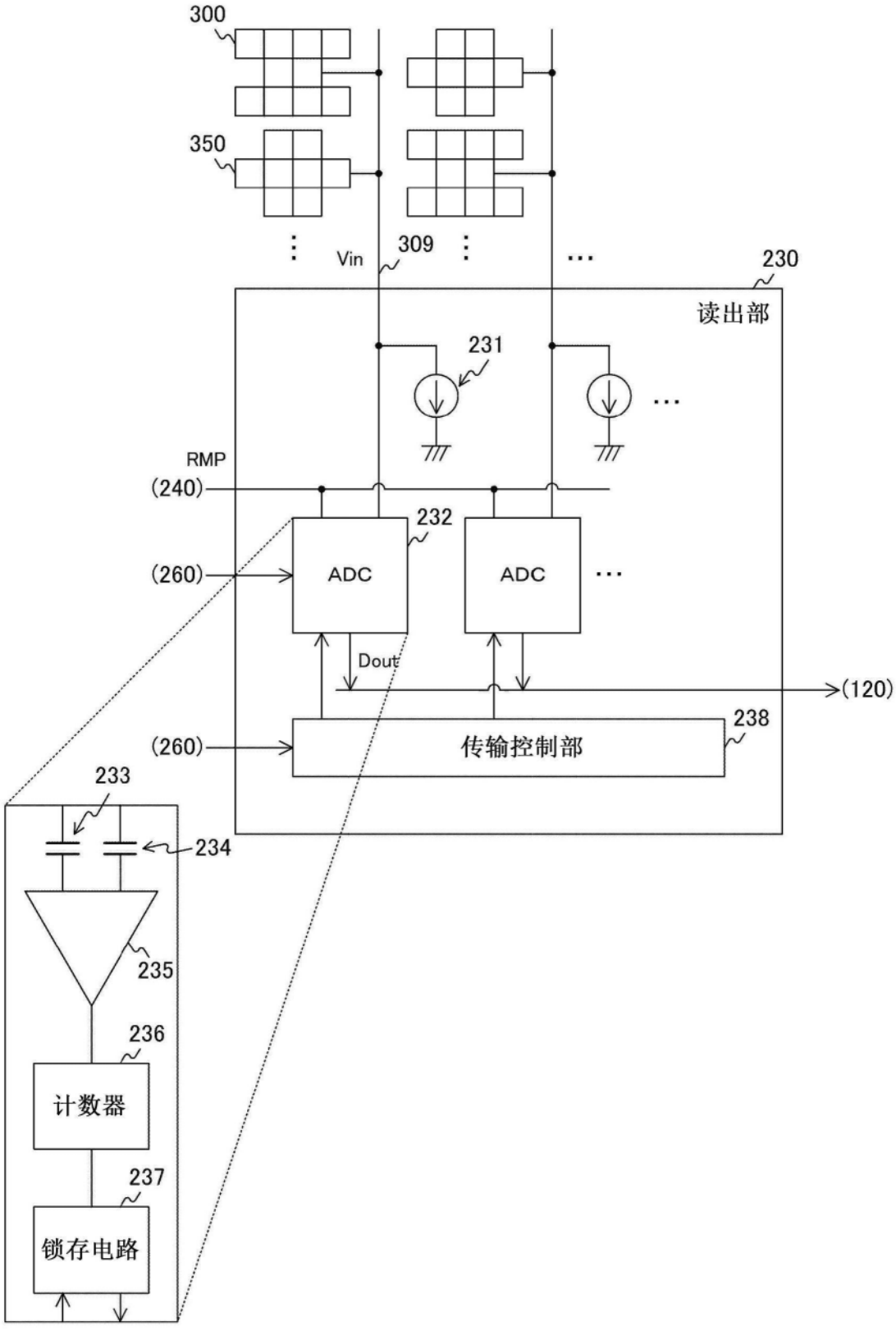

300
350
Vin
309
230
读出部
231
RMP
(240)
232
(260)
ADC
ADC
Dout
(120)
238
(260)
传输控制部
233
234
235
236
计数器
237
锁存电路

图5

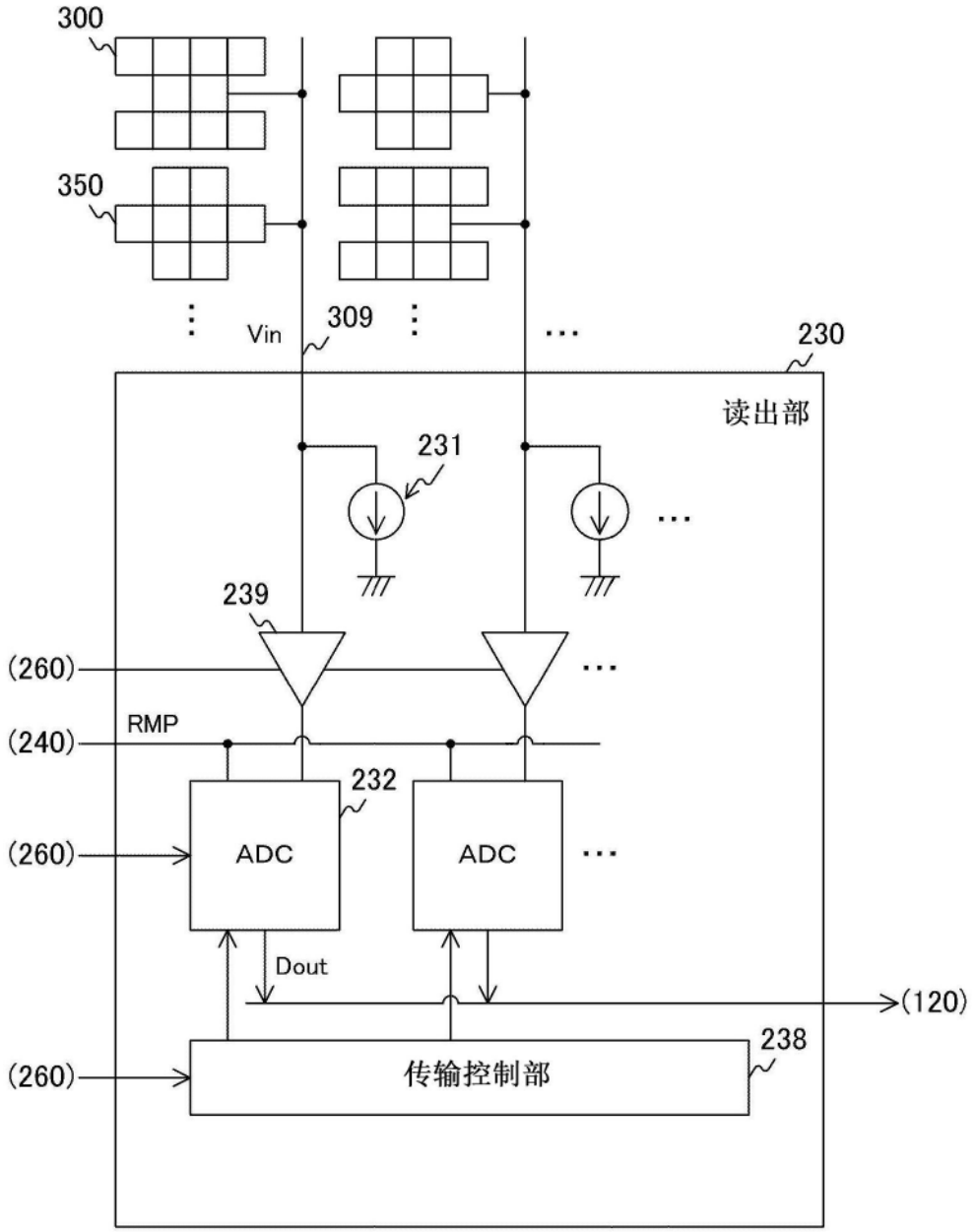

300
350
Vin
309
230
读出部
231
239
(260)
RMP
(240)
232
ADC
ADC
(260)
Dout
(120)
238
传输控制部
(260)

图6

模式类型		曝光次数	相加像素数	曝光时间比
普通模式		1	G:最大10 R/B:最大8	—
HDR模式	曝光比模式	2以上	G:6-4 R/B:4-4 ETC.	4:1 ETC.
	像素相加比模式	1	G:8-2 R/B:6-2 ETC.	1:1

图7

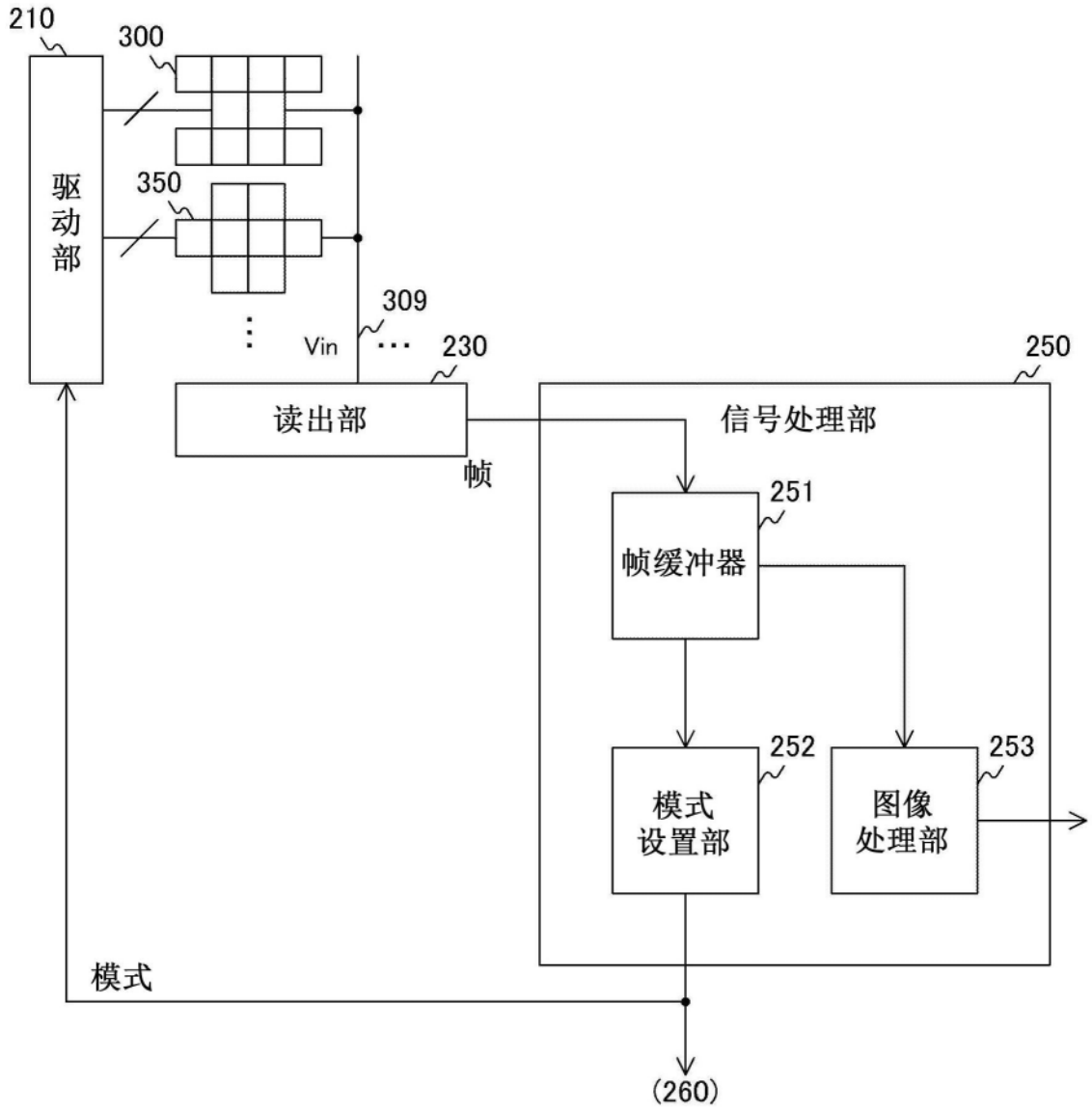

210
300
350
驱动部
309
Vin
230
250
读出部
信号处理部
帧
251
帧缓冲器
252
253
模式设置部
图像处理部
模式
(260)

图8

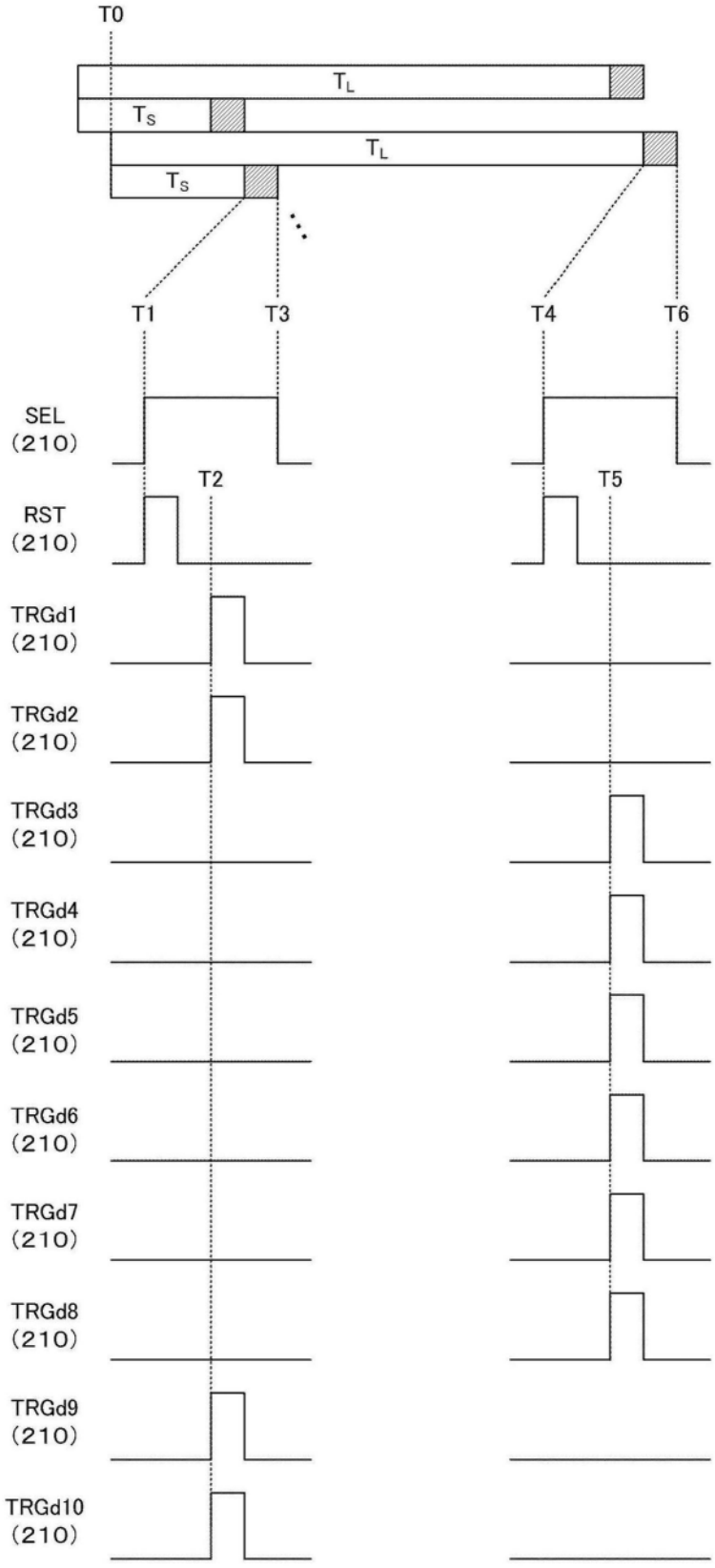

T0
T_L
T_S
T_L
T_S
T1
T3
T4
T6
SEL
(210)
T2
T5
RST
(210)
TRGd1
(210)
TRGd2
(210)
TRGd3
(210)
TRGd4
(210)
TRGd5
(210)
TRGd6
(210)
TRGd7
(210)
TRGd8
(210)
TRGd9
(210)
TRGd10
(210)

图9

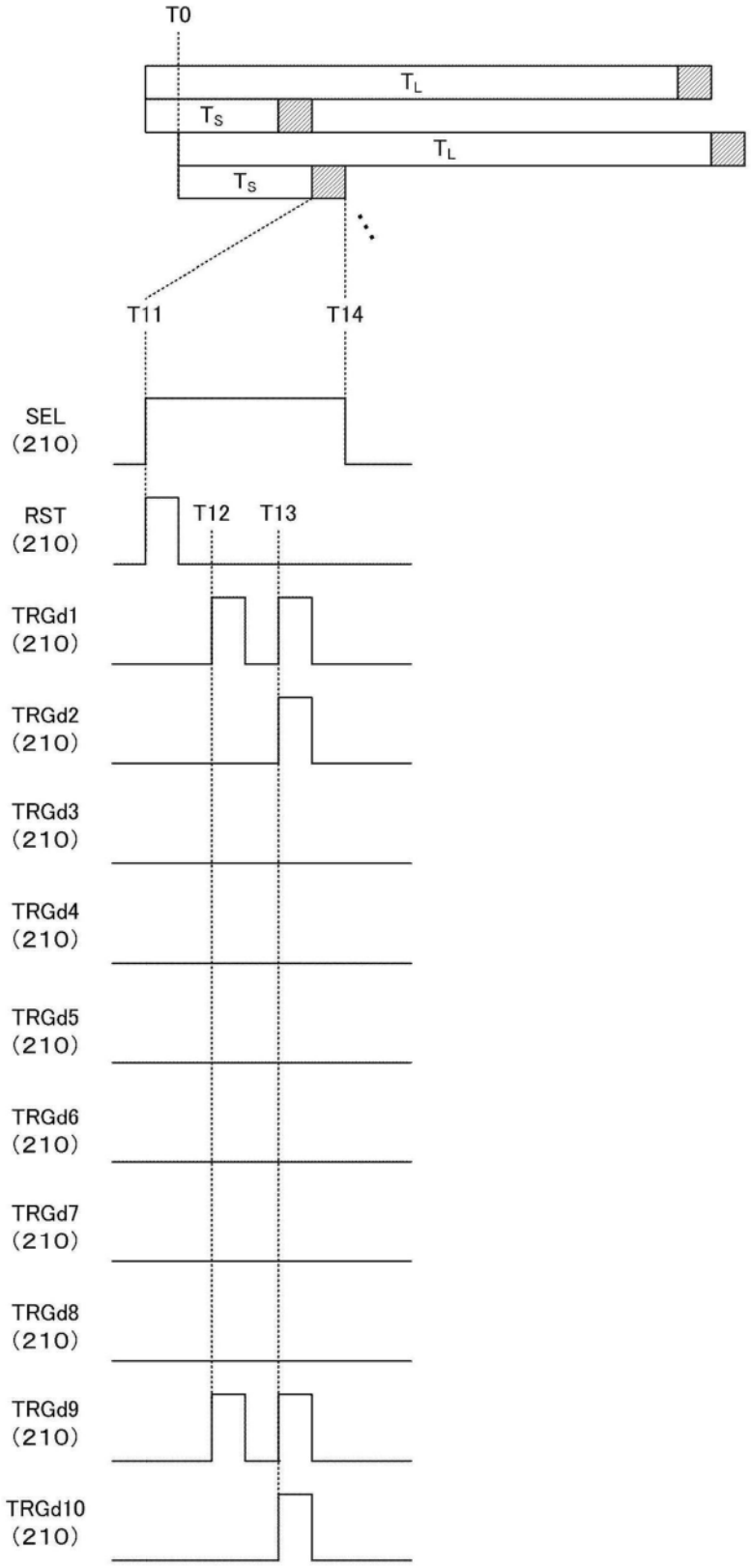

T0
T_L
T_S
T_L
T_S
T11
T14
SEL
(210)
RST
(210)
T12
T13
TRGd1
(210)
TRGd2
(210)
TRGd3
(210)
TRGd4
(210)
TRGd5
(210)
TRGd6
(210)
TRGd7
(210)
TRGd8
(210)
TRGd9
(210)
TRGd10
(210)

图10

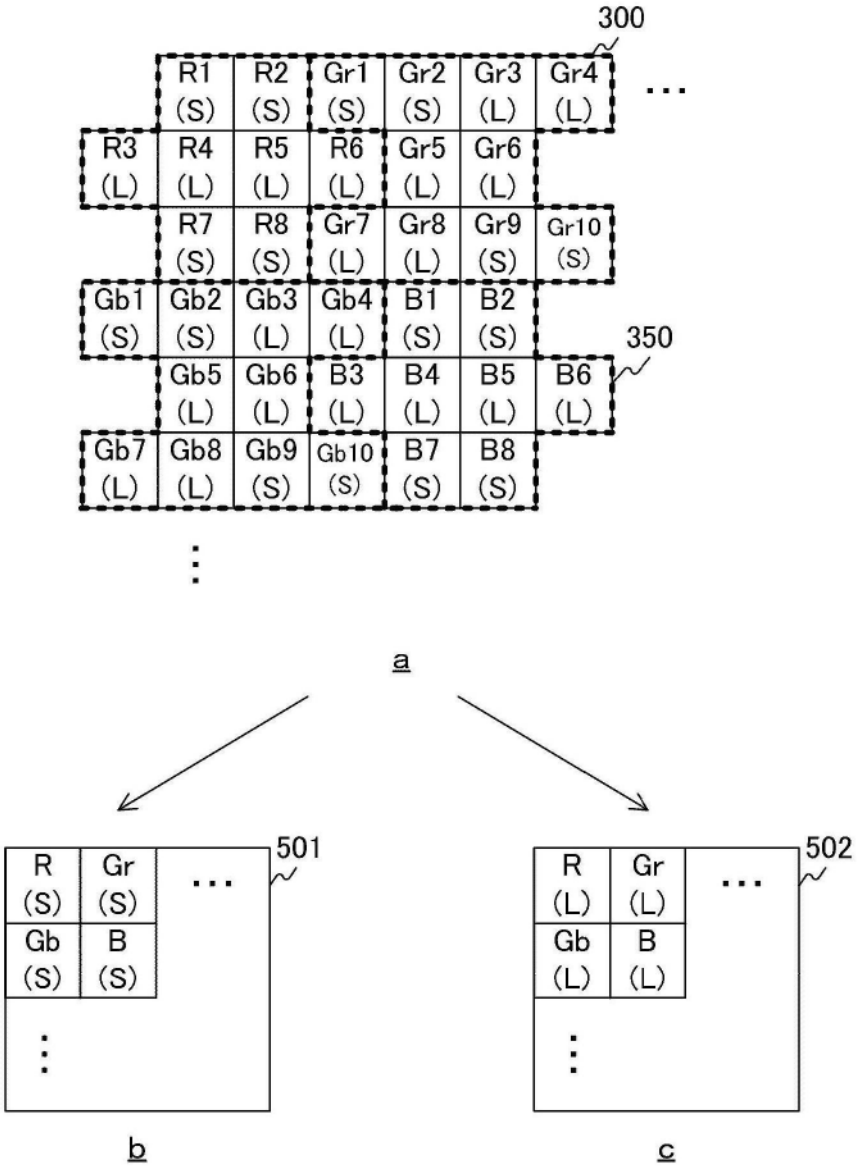
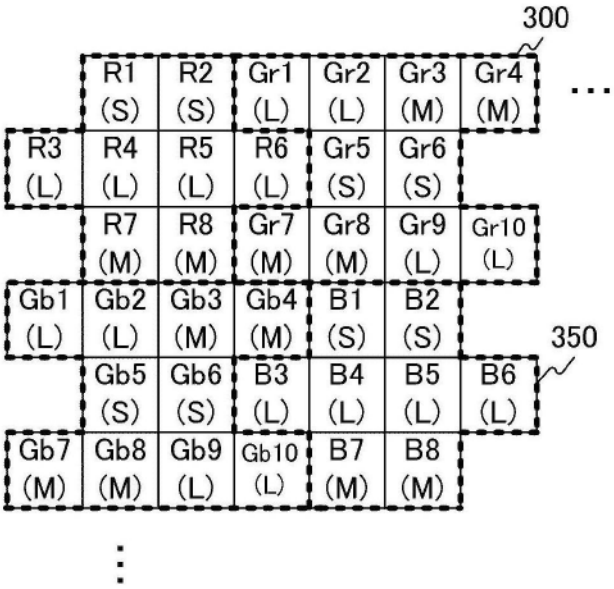
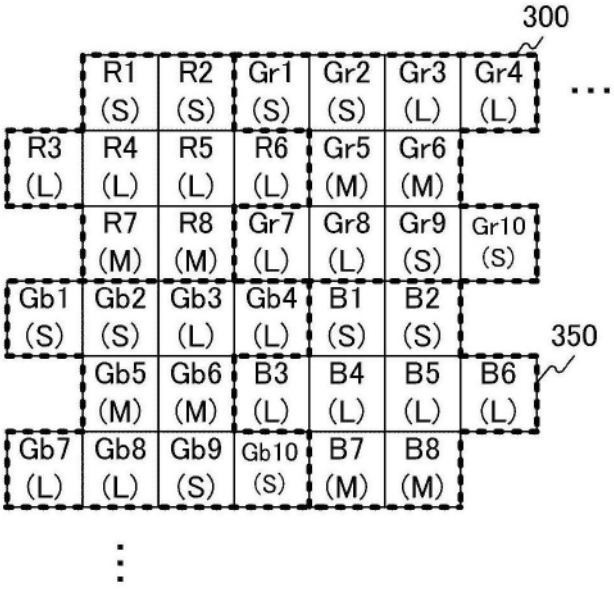

300
R1 (S)
R2 (S)
Gr1 (S)
Gr2 (S)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (L)
Gr6 (L)
R7 (S)
R8 (S)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (S)
Gr10 (S)
Gb1 (S)
Gb2 (S)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (S)
B2 (S)
350
Gb5 (L)
Gb6 (L)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (S)
Gb10 (S)
B7 (S)
B8 (S)
a
501
R (S)
Gr (S)
Gb (S)
B (S)
b
502
R (L)
Gr (L)
Gb (L)
B (L)
c

图11


300
R1 (S)
R2 (S)
Gr1 (L)
Gr2 (L)
Gr3 (M)
Gr4 (M)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (S)
Gr6 (S)
R7 (M)
R8 (M)
Gr7 (M)
Gr8 (M)
Gr9 (L)
Gr10 (L)
Gb1 (L)
Gb2 (L)
Gb3 (M)
Gb4 (M)
B1 (S)
B2 (S)
350
Gb5 (S)
Gb6 (S)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
Gb7 (M)
Gb8 (M)
Gb9 (L)
Gb10 (L)
B7 (M)
B8 (M)

a


300
R1 (S)
R2 (S)
Gr1 (S)
Gr2 (S)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (M)
Gr6 (M)
R7 (M)
R8 (M)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (S)
Gr10 (S)
Gb1 (S)
Gb2 (S)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (S)
B2 (S)
350
Gb5 (M)
Gb6 (M)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (S)
Gb10 (S)
B7 (M)
B8 (M)

b

图12

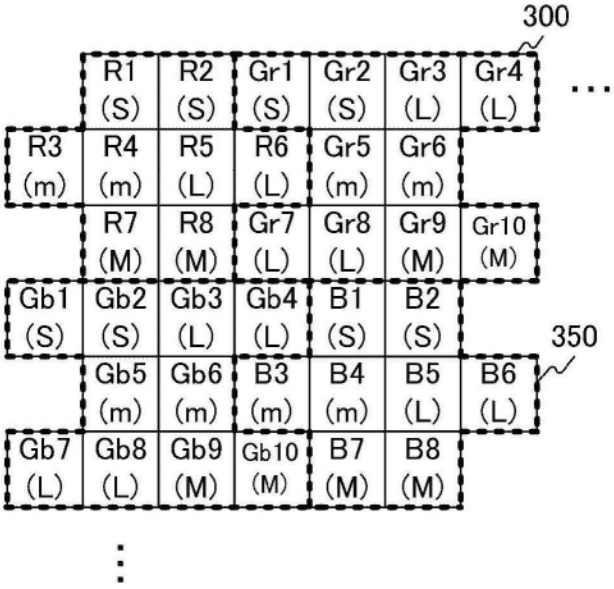

300
R1 (S)
R2 (S)
Gr1 (S)
Gr2 (S)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (m)
R4 (m)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (m)
Gr6 (m)
R7 (M)
R8 (M)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (M)
Gr10 (M)
Gb1 (S)
Gb2 (S)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (S)
B2 (S)
350
Gb5 (m)
Gb6 (m)
B3 (m)
B4 (m)
B5 (L)
B6 (L)
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (M)
Gb10 (M)
B7 (M)
B8 (M)

图13

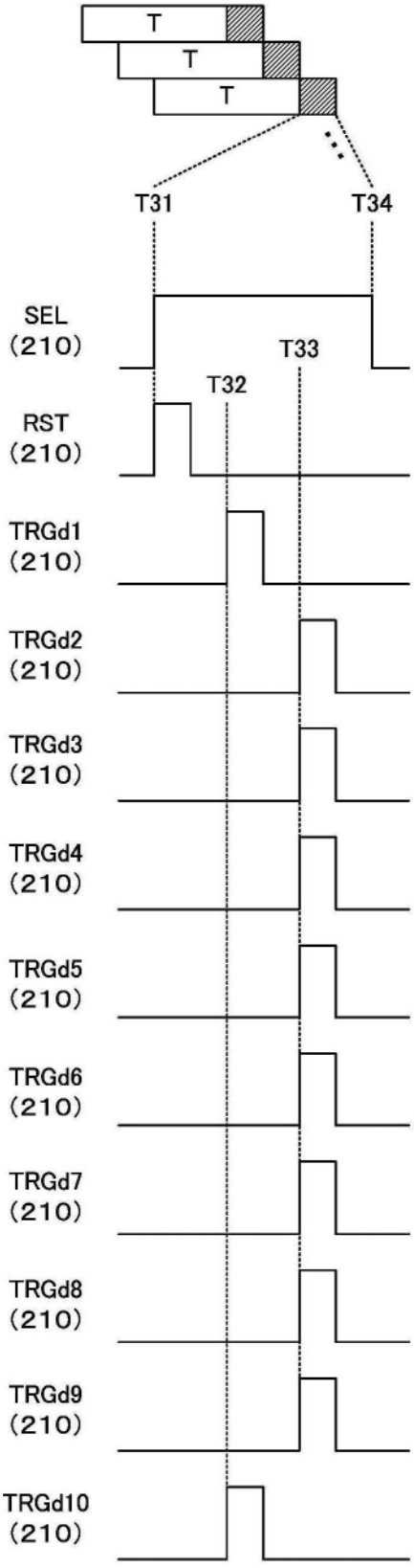
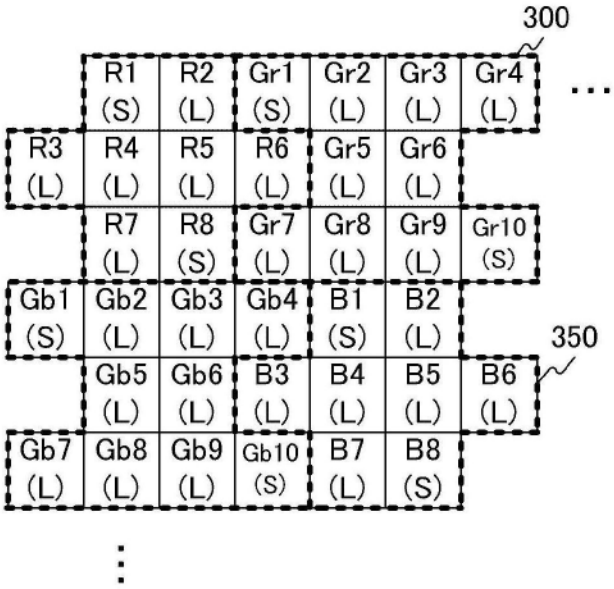
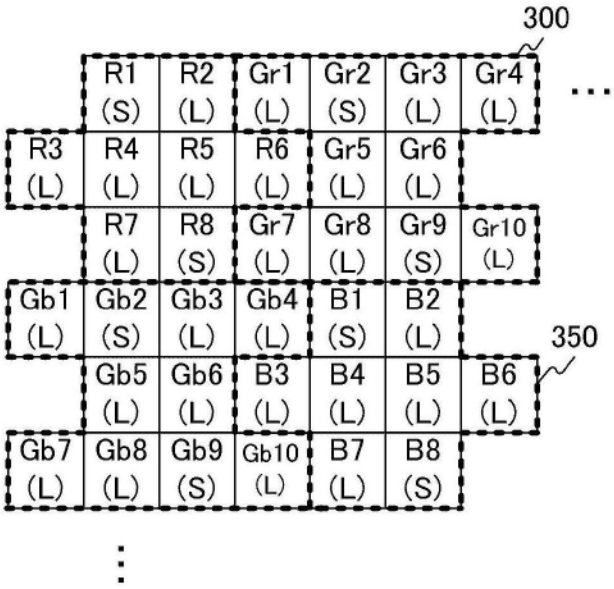

T
T
T
T31
T34
SEL
(210)
T33
T32
RST
(210)
TRGd1
(210)
TRGd2
(210)
TRGd3
(210)
TRGd4
(210)
TRGd5
(210)
TRGd6
(210)
TRGd7
(210)
TRGd8
(210)
TRGd9
(210)
TRGd10
(210)

图14

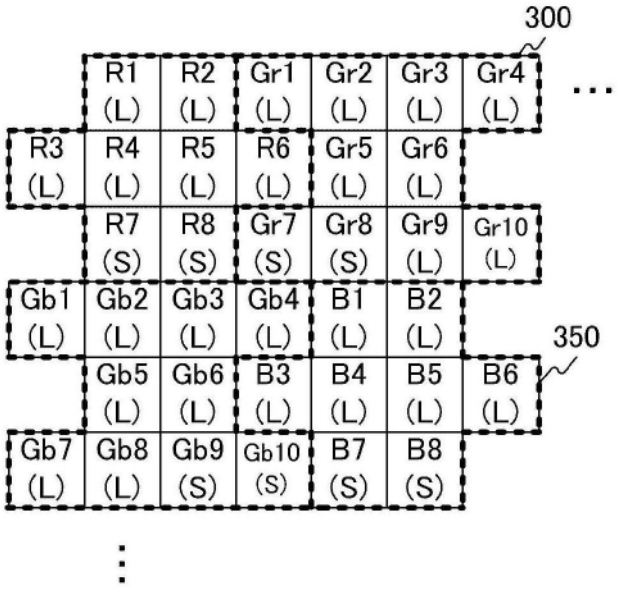

300
R1 (S)
R2 (L)
Gr1 (S)
Gr2 (L)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (L)
Gr6 (L)
R7 (L)
R8 (S)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (L)
Gr10 (S)
Gb1 (S)
Gb2 (L)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (S)
B2 (L)
Gb5 (L)
Gb6 (L)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
350
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (L)
Gb10 (S)
B7 (L)
B8 (S)

a

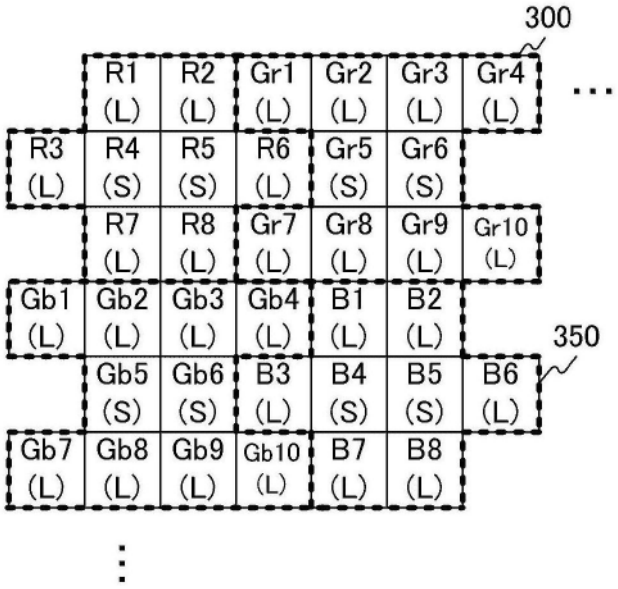

300
R1 (S)
R2 (L)
Gr1 (L)
Gr2 (S)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (L)
Gr6 (L)
R7 (L)
R8 (S)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (S)
Gr10 (L)
Gb1 (L)
Gb2 (S)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (S)
B2 (L)
Gb5 (L)
Gb6 (L)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
350
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (S)
Gb10 (L)
B7 (L)
B8 (S)

b

图15


300
R1 (L)
R2 (L)
Gr1 (L)
Gr2 (L)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (L)
R5 (L)
R6 (L)
Gr5 (L)
Gr6 (L)
R7 (S)
R8 (S)
Gr7 (S)
Gr8 (S)
Gr9 (L)
Gr10 (L)
Gb1 (L)
Gb2 (L)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (L)
B2 (L)
Gb5 (L)
Gb6 (L)
B3 (L)
B4 (L)
B5 (L)
B6 (L)
350
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (S)
Gb10 (S)
B7 (S)
B8 (S)

a


300
R1 (L)
R2 (L)
Gr1 (L)
Gr2 (L)
Gr3 (L)
Gr4 (L)
R3 (L)
R4 (S)
R5 (S)
R6 (L)
Gr5 (S)
Gr6 (S)
R7 (L)
R8 (L)
Gr7 (L)
Gr8 (L)
Gr9 (L)
Gr10 (L)
Gb1 (L)
Gb2 (L)
Gb3 (L)
Gb4 (L)
B1 (L)
B2 (L)
Gb5 (S)
Gb6 (S)
B3 (L)
B4 (S)
B5 (S)
B6 (L)
350
Gb7 (L)
Gb8 (L)
Gb9 (L)
Gb10 (L)
B7 (L)
B8 (L)

b

图16

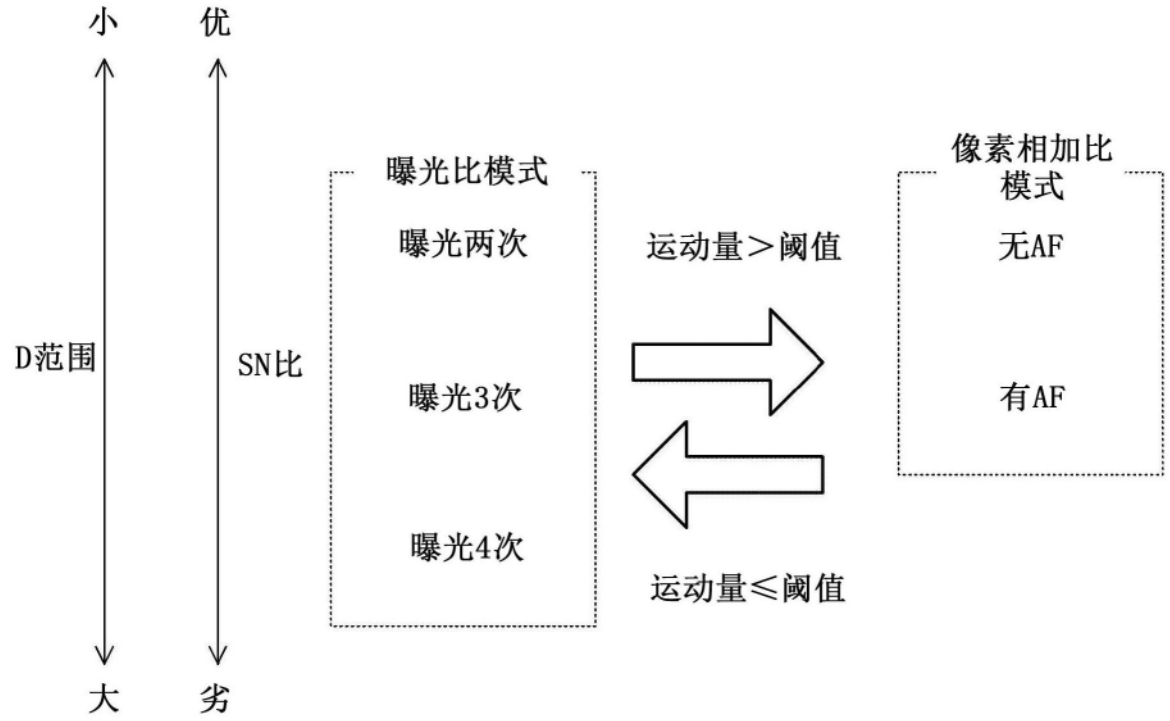
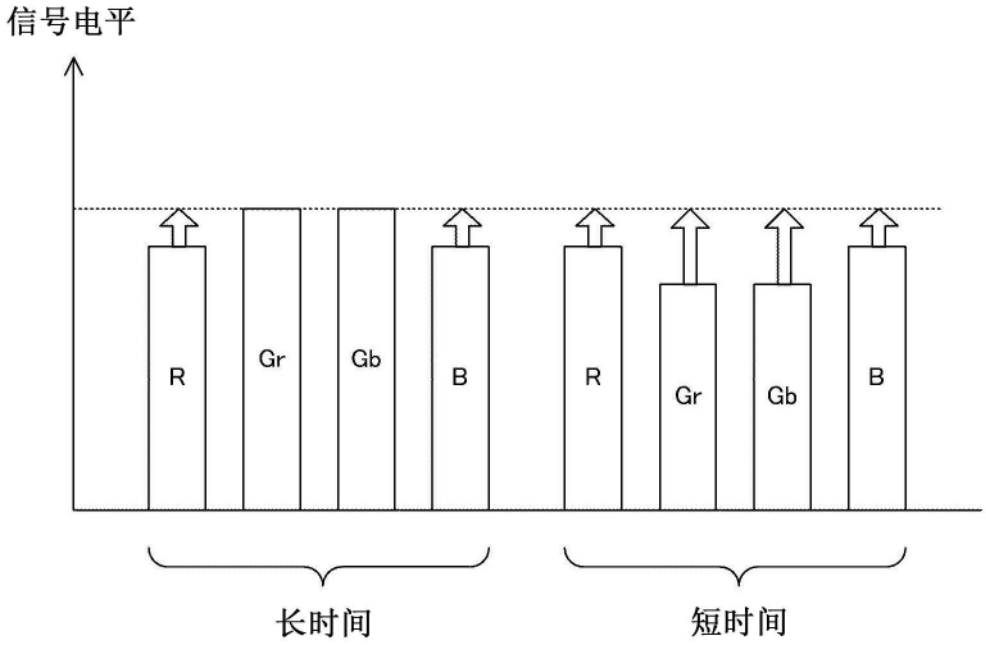


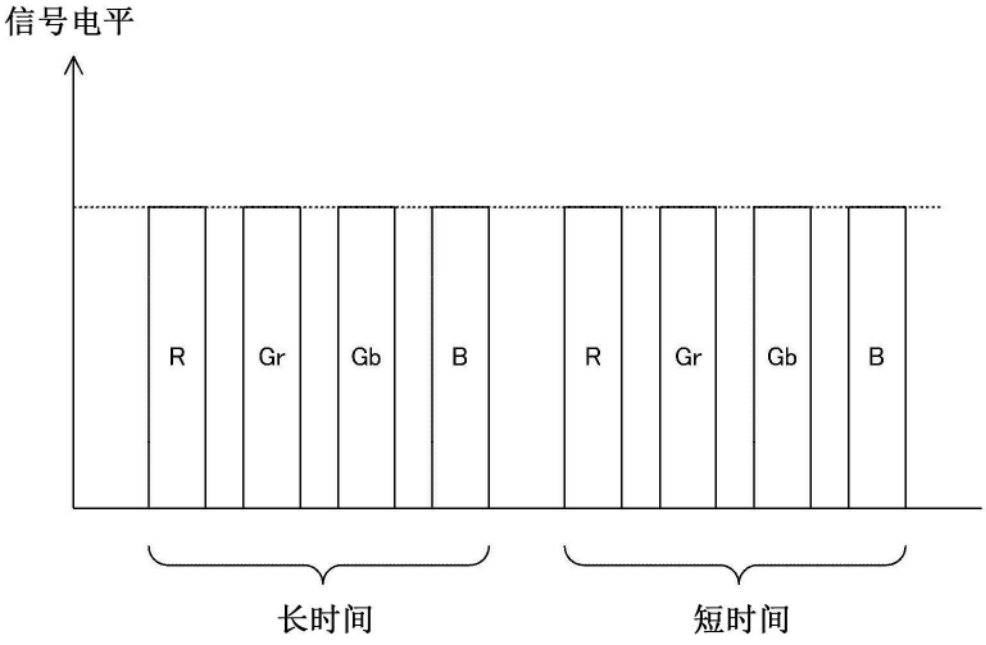
图17

曝光时间	像素颜色	相加的像素数	电荷-电压转换效率	增益（倍数）
长时间	R, B	4	71.8	1.400
	G	6	67.0	1.000
短时间	R, B	4	71.8	1.400
	G	4	67.0	1.500

图18



a

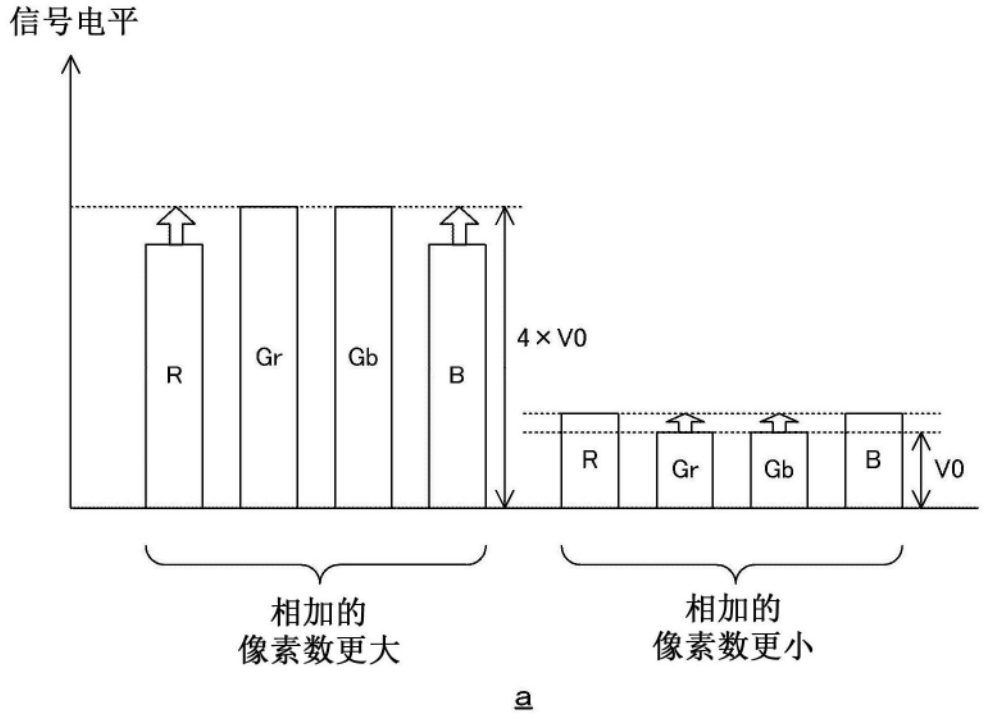


b

图19

相加后的帧	像素颜色	相加的像素数	电荷-电压转换效率	增益（倍数）
长存储帧	R, B	6	71.8	1.244
	G	8	67.0	1.000
短存储帧	R, B	2	71.8	1.000
	G	2	67.0	1.072

图20


信号电平
R
Gr
Gb
B
4×V0
R
Gr
Gb
B
V0
相加的
像素数更大
相加的
像素数更小
a

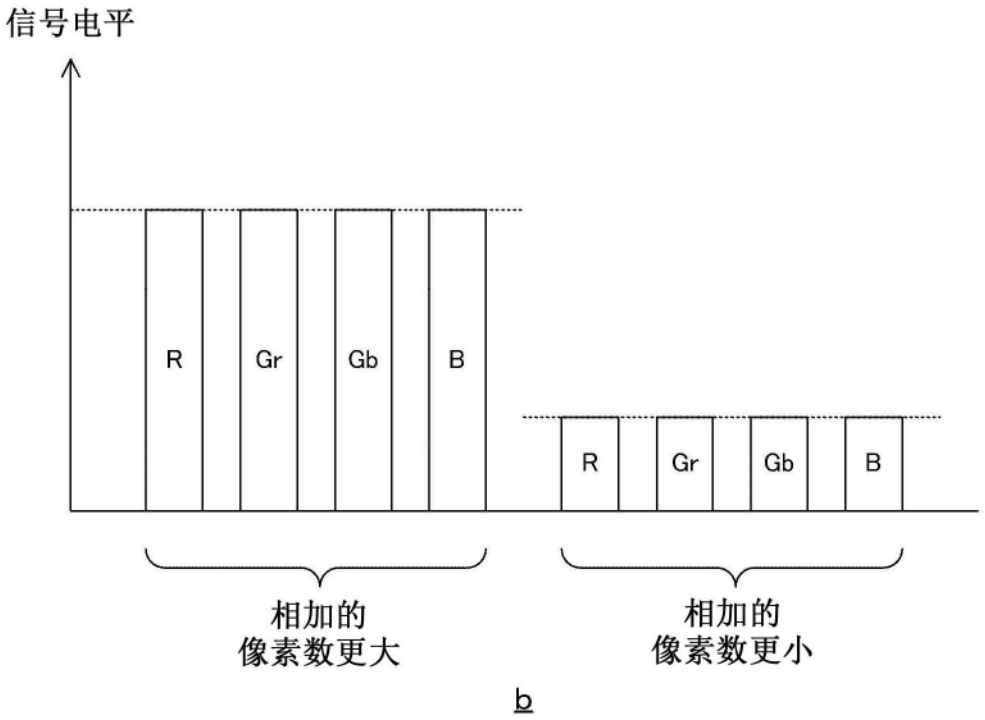

信号电平
R
Gr
Gb
B
R
Gr
Gb
B
相加的
像素数更大
相加的
像素数更小
b

图21

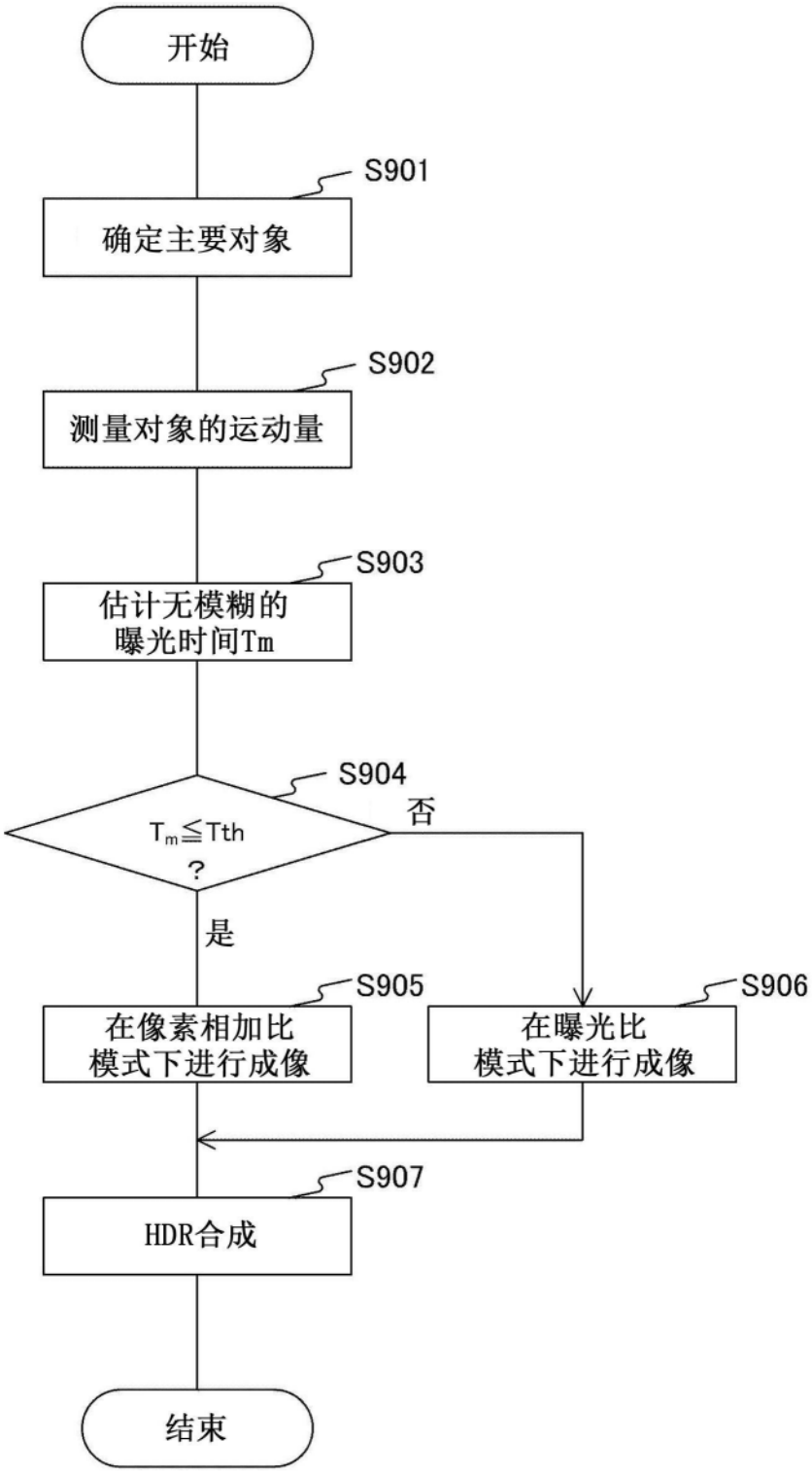

开始
S901
确定主要对象
S902
测量对象的运动量
S903
估计无模糊的
曝光时间Tm
S904
Tm≦Tth
?
否
是
S905
在像素相加比
模式下进行成像
S906
在曝光比
模式下进行成像
S907
HDR合成
结束

图22

模式类型	相加的像素数	相位差AF	输出（相加）比	曝光时间比	帧速率 (fps)
普通模式	G:10 R/B:8	可能	—	—	60
曝光比模式	G:6-4 R/B:4-4	可能	G 1.5:1 R/B 1:1	1:4	30
	G:4-4-2 R/B:4-2-2	可能	G 2:2:1 R/B 2:1:1	1:4:16	20
像素相加比模式	G:8-2 R/B:6-2	可能/不可能	G 4:1 R/B 3:1	1:1	30

图23

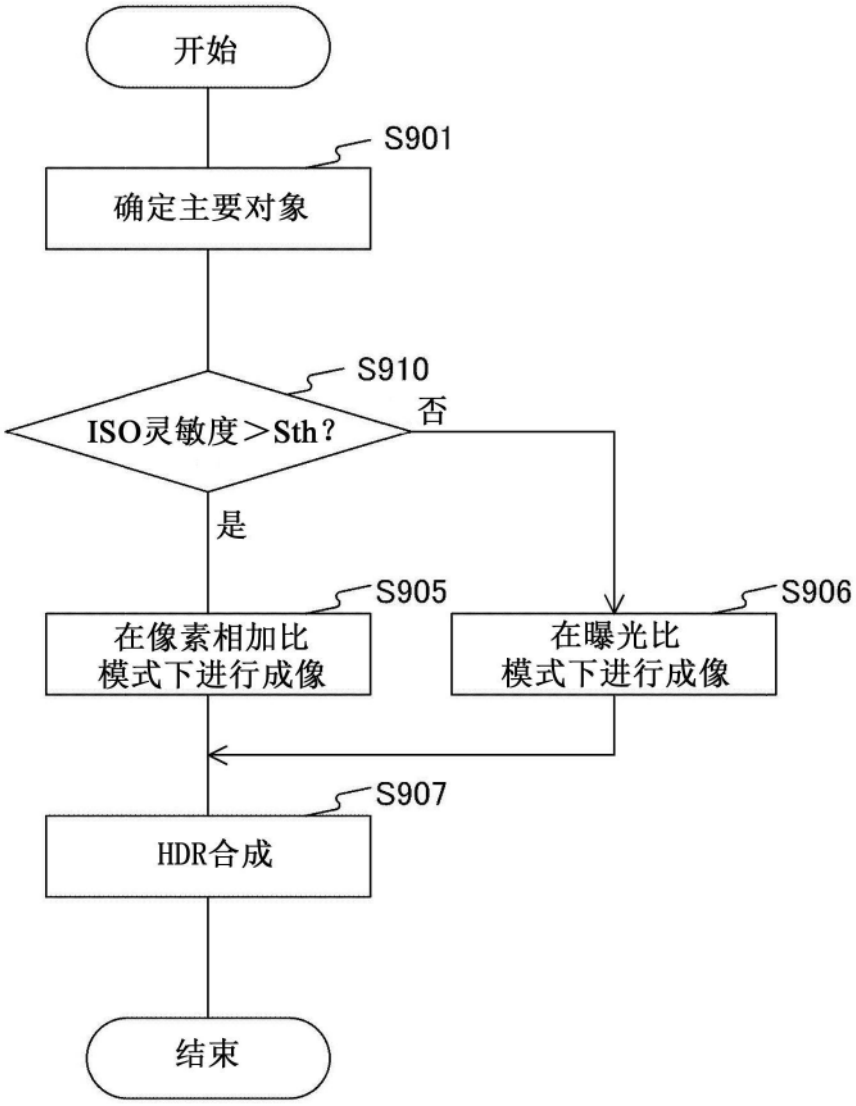

开始
S901
确定主要对象
S910
ISO灵敏度＞Sth?
否
是
S905
在像素相加比
模式下进行成像
S906
在曝光比
模式下进行成像
S907
HDR合成
结束

图24

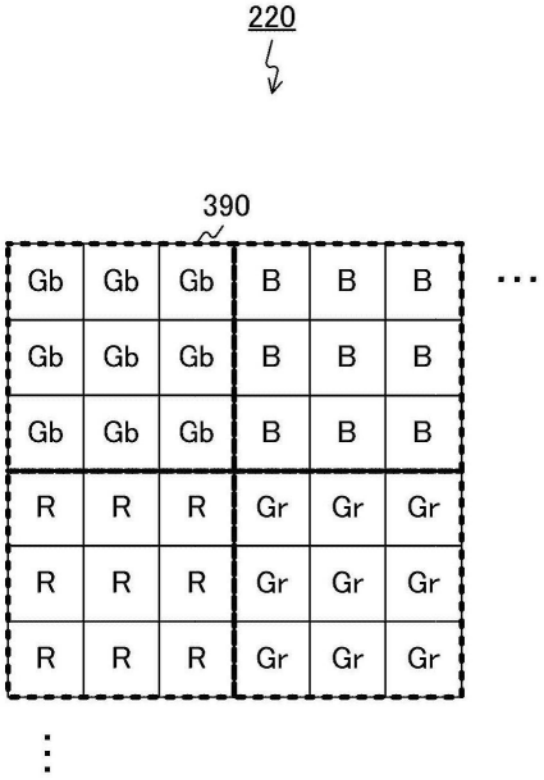
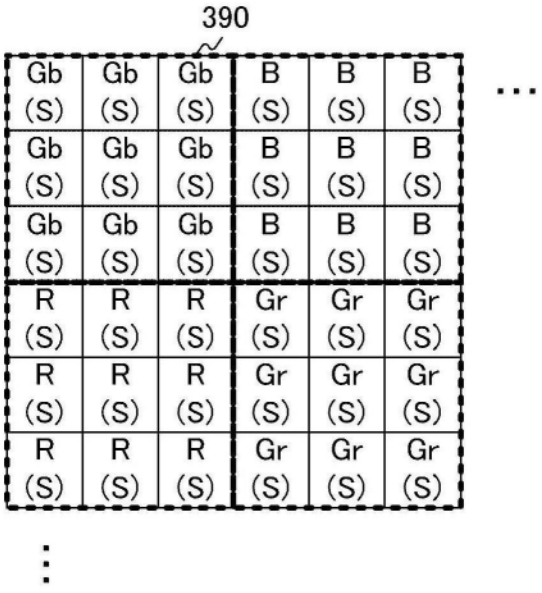
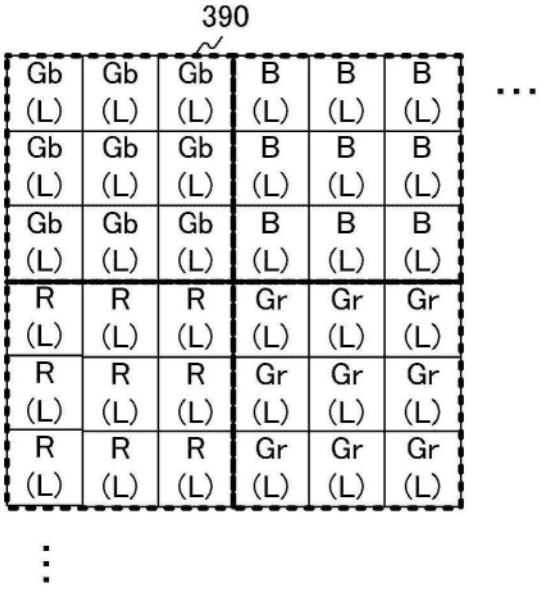

220
390
Gb Gb Gb B B B
Gb Gb Gb B B B
Gb Gb Gb B B B
R R R Gr Gr Gr
R R R Gr Gr Gr
R R R Gr Gr Gr

图25



a



b

图26

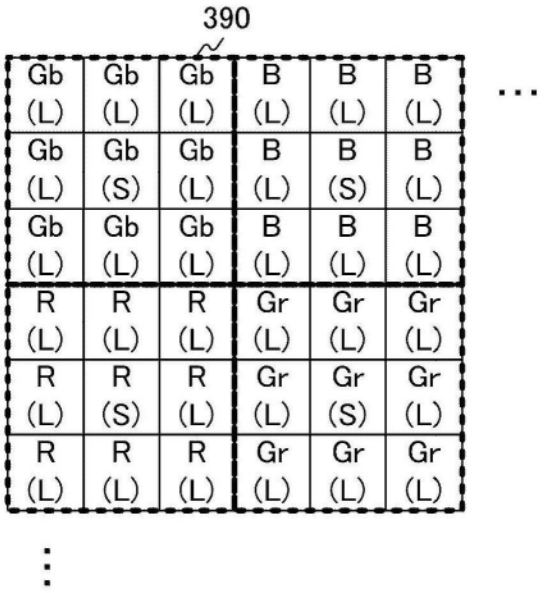


图27

相加后的帧	像素颜色	相加的像素数	增益（倍数）
长存储帧	R, B	8	1.000
	G	8	1.000
短存储帧	R, B	1	1.000
	G	1	1.000

图28

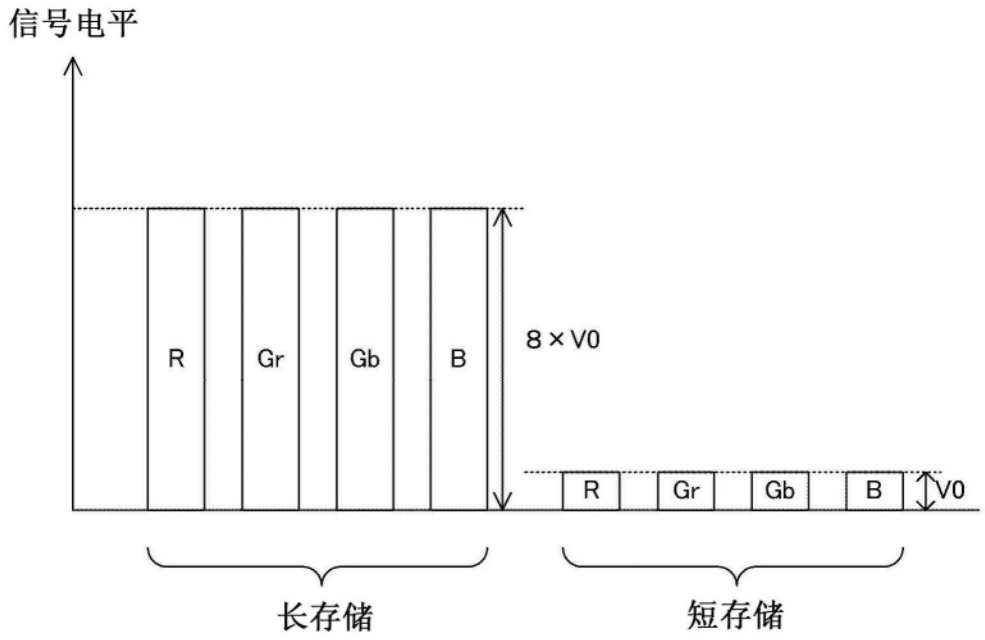


图29

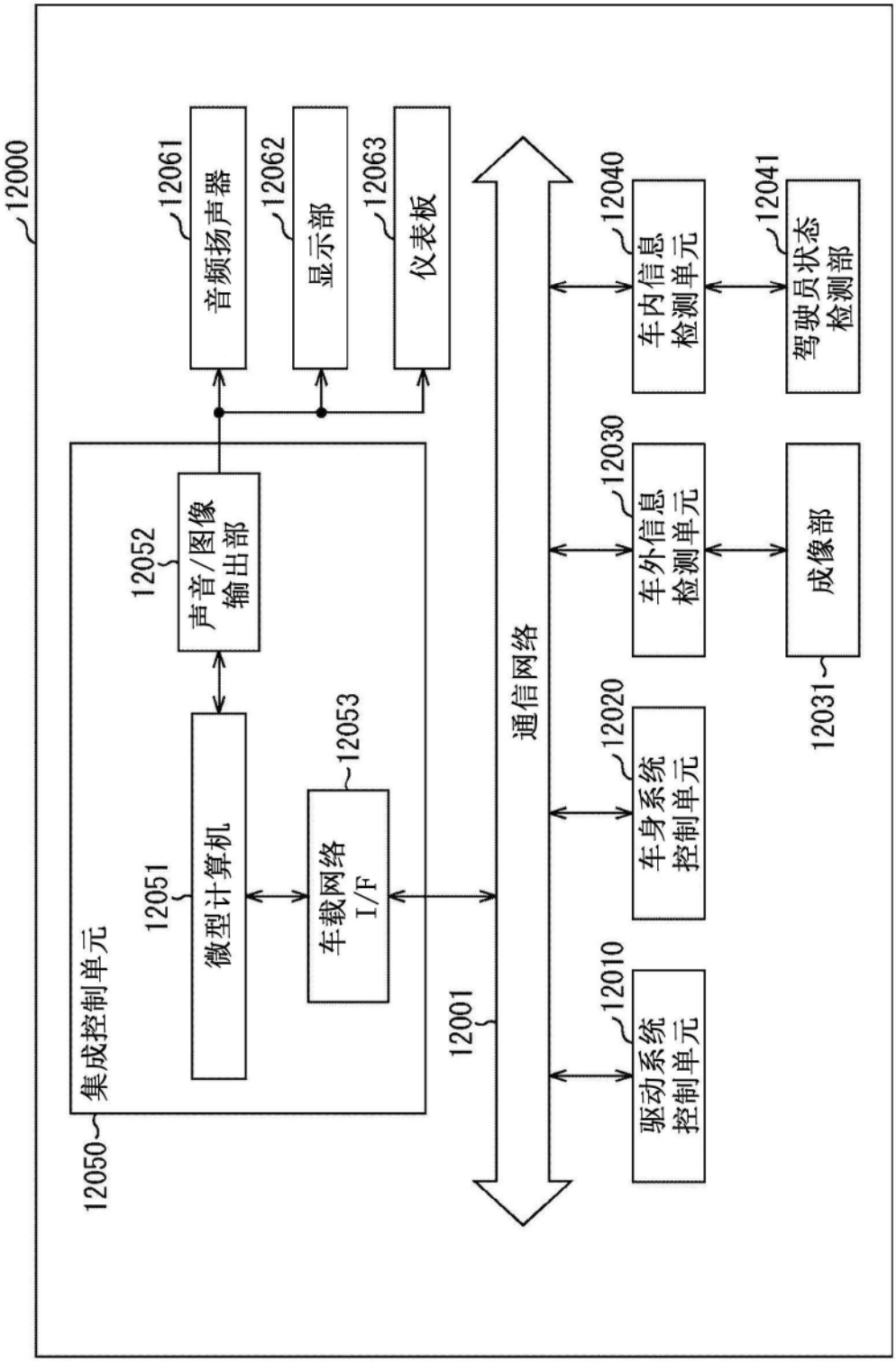

12000
12061
音频扬声器
12062
显示部
12063
仪表板
12040
车内信息检测单元
12041
驾驶员状态检测部
12030
车外信息检测单元
成像部
12031
12052
声音/图像输出部
12051
微型计算机
12053
车载网络I/F
通信网络
12020
车身系统控制单元
12001
12010
驱动系统控制单元
集成控制单元
12050

图30

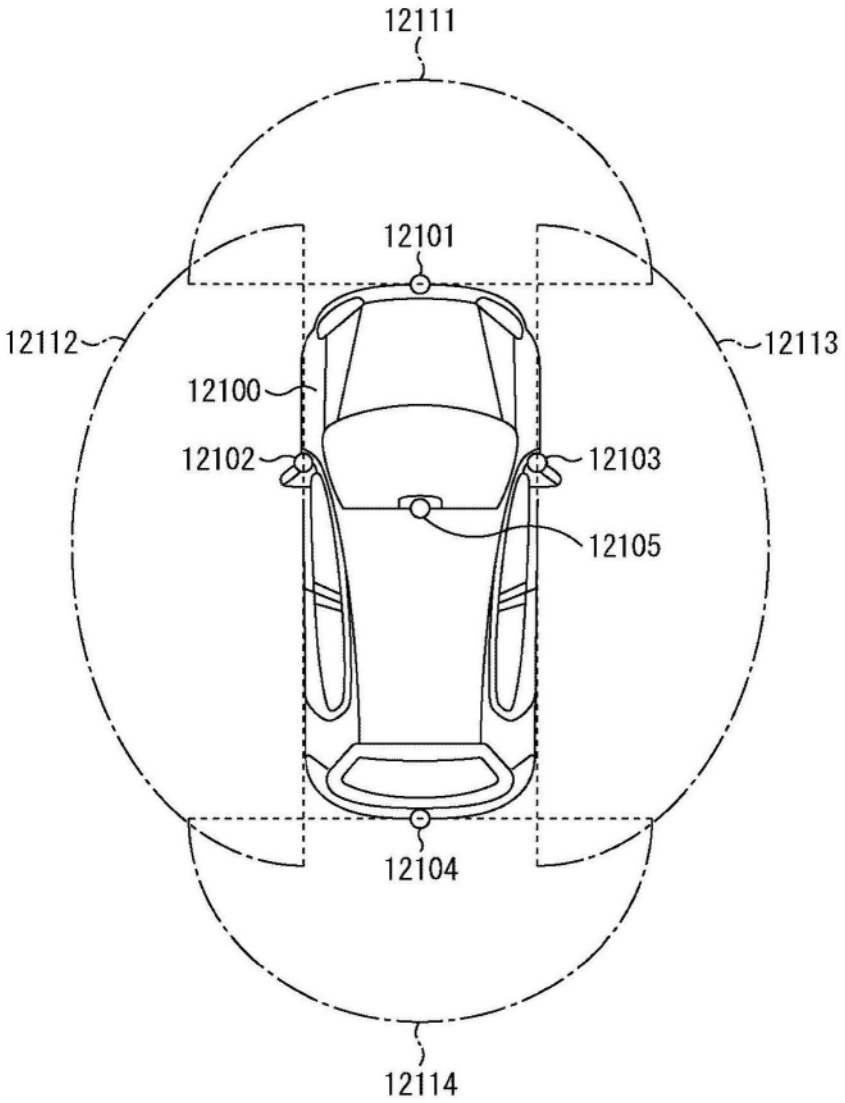

12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

图31