



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109587454 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 04

(21) 申请号 201811117284.7
(22) 申请日 2018.09.26
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109587454 A
(43) 申请公布日 2019.04.05
(30) 优先权数据
 2017-192057 2017.09.29 JP
(73) 专利权人 佳能株式会社
 地址 日本东京
(72) 发明人 波多野雄一郎 樱井克仁 古林笃
(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
 有限公司 11038
 代理人 宿小猛

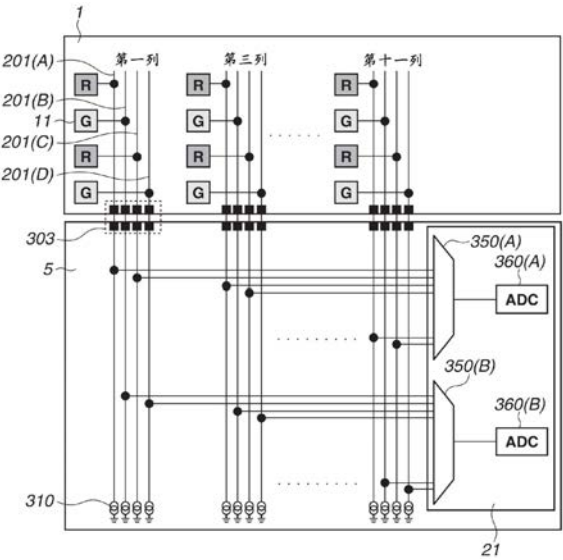
(51) Int.Cl.
 H04N 9/04 (2006.01)
 H04N 5/378 (2011.01)
 H04N 5/3745 (2011.01)
(56) 对比文件
 CN 104754253 A, 2015.07.01
 CN 106131460 A, 2016.11.16
 US 2010271523 A1, 2010.10.28
 US 2010194948 A1, 2010.08.05
 CN 102883176 A, 2013.01.16

审查员 周湘竹

权利要求书3页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称
 成像装置、成像系统、移动物体和电路芯片
(57) 摘要

本公开涉及成像装置、成像系统、移动物体和电路芯片。提供了一种成像装置，该成像装置被配置为使得多个第一像素连接到第一AD转换单元，多个第二像素连接到第二AD转换单元，由此，该成像装置在像素与AD转换单元之间具有有益的连接关系。



1. 一种成像装置,其特征在于,包括:

第一芯片,包含:

均包含第一颜色的滤色器的多个第一像素,所述多个第一像素被布置在多个行和多个列中并且被配置为输出像素信号,

均包含第二颜色的滤色器的多个第二像素,第二颜色与第一颜色不同,所述多个第二像素被布置于多个行和多个列中并且被配置为输出像素信号,

第一信号线,被布置于多个列中的第一列中的所述多个第一像素中的一部分连接到所述第一信号线;

第二信号线,被布置于所述第一列中的多个第二像素中的一部分连接到所述第二信号线;

第三信号线,被布置于所述第一列中的多个第一像素中的另一部分连接到所述第三信号线;

第四信号线,被布置于所述第一列中的多个第二像素中的另一部分连接到所述第四信号线;

第一连接部分,第一信号线连接到所述第一连接部分;

第二连接部分,第二信号线连接到所述第二连接部分;

第三连接部分,第三信号线连接到所述第三连接部分;和

第四连接部分,第四信号线连接到所述第四连接部分;以及

第二芯片,包含:

第一AD转换单元;

第二AD转换单元;

第一选择单元;

第二选择单元;

均经由第一选择单元连接到第一AD转换单元的第五连接部分和第六连接部分;

均经由第二选择单元连接到第二AD转换单元的第七连接部分和第八连接部分;

其中,第一芯片和第二芯片被堆叠,

其中,第一连接部分和第五连接部分相互连接,

其中,第三连接部分和第六连接部分相互连接,

其中,第二连接部分和第七连接部分相互连接,以及

其中,第四连接部分和第八连接部分相互连接,

其中,第二芯片包括第一选择单元和第二选择单元,第一选择单元包括不与第七连接部分和第八连接部分连接但与第五连接部分和第六连接部分连接的输入单元以及与第一AD转换单元连接的输出单元,第二选择单元包括不与第五连接部分和第六连接部分连接但与第七连接部分和第八连接部分连接的输入单元以及与第二AD转换单元连接的输出单元,并且

其中,在通过第一信号线从第一像素向第一选择单元的输入单元输出像素信号的时段期间,通过第二信号线从第二像素向第二选择单元的输入单元输出像素信号。

2. 根据权利要求1所述的成像装置,

其中,在平面图中第一连接部分和第五连接部分与第一AD转换单元重叠,以及

其中,在平面图中第二连接部分和第七连接部分与第二AD转换单元重叠。

3.根据权利要求1所述的成像装置,

其中,第一芯片包含:

多个第一组,所述多个第一组中的每一组包含多个第一像素、第一信号线和第一连接部分;和

多个第二组,所述多个第二组中的每一组包含多个第二像素、第二信号线和第二连接部分,以及

其中,第二芯片包含:

多个第五连接部分;

多个第七连接部分;

其中,第一选择单元包含连接多个第五连接部分的输入单元和连接到第一AD转换单元的输出单元;和

其中,第二选择单元包含连接多个第七连接部分的输入单元和连接到第二AD转换单元的输出单元。

4.根据权利要求2所述的成像装置,

其中,第一芯片包含:

多个第一组,所述多个第一组中的每一组包含多个第一像素、第一信号线和第一连接部分;和

多个第二组,所述多个第二组中的每一组包含多个第二像素、第二信号线和第二连接部分,以及

其中,第二芯片包含:

多个第五连接部分;

多个第七连接部分;

其中,第一选择单元包含连接多个第五连接部分的输入单元和连接到第一AD转换单元的输出单元;和

其中,第二选择单元包含连接多个第七连接部分的输入单元和连接到第二AD转换单元的输出单元。

5.根据权利要求1所述的成像装置,其中,在平面图中多个第一像素和多个第二像素与第一AD转换单元重叠。

6.根据权利要求1所述的成像装置,其中,第一AD转换单元和第二AD转换单元中的每一个包含被配置为比较斜坡信号和从像素输出的信号的比较器。

7.根据权利要求1所述的成像装置,其中,透射率的峰值波长在第一颜色的滤色器和第二颜色的滤色器之间不同。

8.根据权利要求1所述的成像装置,

其中,多个第一像素和多个第二像素中的每一个包含光电转换单元和被配置为输出基于光电转换单元的电荷的信号放大晶体管,

其中,第一芯片包含第一布线,多个第一像素和多个第二像素中的每一个连接到所述第一布线,

其中,第二芯片包含电流源和连接到所述电流源的第二布线,以及

其中,所述电流源经由第二布线和第一布线向所述放大晶体管供给电流。

9. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,第一选择单元和第二选择单元中的每一个是复用电路。

10. 一种成像系统,包括:

根据权利要求1所述的成像装置;以及

被配置为通过处理所述成像装置输出的信号而产生图像的图像信号处理单元。

11. 一种移动体,包括:

根据权利要求1所述的成像装置;以及

距离信息获取单元,被配置为从基于来自所述成像装置的信号的视差图像获取到目标的距离信息,

移动体还包含被配置为基于所述距离信息控制移动体的控制单元。

12. 一种用于成像装置的电路芯片,其特征在于,所述成像装置包括相互层叠的像素芯片和所述电路芯片,所述像素芯片包含均包含第一颜色的滤色器的多个第一像素以及均包含与第一颜色不同的第二颜色的滤色器的多个第二像素,所述多个第一像素被布置在多个行和多个列中并且被配置为输出像素信号,所述多个第二像素被布置于多个行和多个列中并且被配置为输出像素信号,所述电路芯片包含:

第一AD转换单元;

第二AD转换单元;

第一选择单元;

第二选择单元;

均经由第一选择单元连接到第一AD转换单元的第五连接部分和第六连接部分;和

均经由第二选择单元连接到第二AD转换单元的第七连接部分和第八连接部分,

其中,第五连接部分是用于连接到第一连接部分的连接部分,

其中,第六连接部分是用于连接到第三连接部分的连接部分,

其中,第七连接部分是用于连接到第二连接部分的连接部分,以及

其中,第八连接部分是用于连接到第四连接部分的连接部分,

其中,所述电路芯片包括第一选择单元和第二选择单元,第一选择单元包括不与第七连接部分和第八连接部分连接但与第五连接部分和第六连接部分连接的输入单元以及与第一AD转换单元连接的输出单元,第二选择单元包括不与第五连接部分和第六连接部分连接但与第七连接部分和第八连接部分连接的输入单元以及与第二AD转换单元连接的输出单元,并且

其中,在通过第五连接部分从第一像素向第一选择单元的输入单元输出像素信号的时段期间,通过第七连接部分从第二像素向第二选择单元的输入单元输出像素信号。

13. 根据权利要求12所述的电路芯片,其中,第一选择单元和第二选择单元中的每一个是复用电路。

成像装置、成像系统、移动物体和电路芯片

技术领域

[0001] 本发明涉及成像装置、成像系统和移动物体。

背景技术

[0002] 已知存在包括布置在多个行和多个列中的多个像素的成像装置。作为该成像装置的一个例子,已知存在在日本专利申请公开No.2015-126043中讨论的成像装置。在该成像装置中,第一芯片和第二芯片彼此层叠,并且在第一芯片上设置有多个像素而在第二芯片上设置有模数(AD)转换单元。AD转换单元对从像素输出的信号实施AD转换。

发明内容

[0003] 鉴于上述的目的提出本公开,并且,根据本公开的某个方面,一种成像装置包括:第一芯片,包含均包含第一颜色的滤色器的多个第一像素和均包含第二颜色的滤色器的多个第二像素,该第二颜色与第一颜色不同;第二芯片,包含第一模数(AD)转换单元和第二AD转换单元;连接到所述多个第一像素的第一信号线;连接到所述多个第二像素的第二信号线;在该处第一信号线和第一AD转换单元相互连接的连接部分;以及与该连接部分不同的、在该处第二信号线和第二AD转换单元相互连接的第二连接部分。

[0004] 参照附图阅读示例性实施例的以下说明,本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

[0005] 图1是示出成像装置的配置的示意图。

[0006] 图2是示出成像装置中的像素和信号处理电路在平面图中的布局的示意图。

[0007] 图3是示出像素和信号处理电路的示意图。

[0008] 图4是示出像素与信号处理电路之间的连接的示意图。

[0009] 图5是示出像素与信号处理电路之间的连接的示意图。

[0010] 图6是示出像素的等效电路的示意图。

[0011] 图7是示出成像装置的操作的示意图。

[0012] 图8是示出像素与信号处理电路之间的连接的示意图。

[0013] 图9是示出模数(AD)转换电路的等效电路的示意图。

[0014] 图10是示出AD转换电路的操作的示意图。

[0015] 图11是示出成像系统的配置的框图。

[0016] 图12A和图12B是示出移动物体的配置的示意图。

[0017] 图13是示出成像系统的操作的流程图。

具体实施方式

[0018] 在日本专利申请公开No.2015-126043中讨论的成像装置没有考虑像素和AD转换单元之间的有益连接关系。该成像装置没有考虑在第一颜色的滤色器被设置在多个第一像

素上并且第二颜色的滤色器被设置在多个第二像素上的情况下像素和AD转换单元之间的有益连接关系。例如,如果一个AD转换单元对从配备有第一颜色的滤色器的第一像素和配备有第二颜色的滤色器的第二像素中的每一个输出的信号实施AD转换,则成像装置可能必须根据第一颜色和第二颜色中的每一个执行处理。在这种情况下,出现AD转换或AD转换之后的信号处理变得复杂的问题。

[0019] 以下描述的技术涉及如下这样的成像装置,该成像装置在第一颜色的滤色器被设置在多个第一像素上并且第二颜色的滤色器被设置在多个第二像素上的情况下在像素和AD转换单元之间具有有益的连接关系。

[0020] 在以下的描述中,将参照附图描述示例性实施例中的每一个。在以下的描述中,除非另有特别指示,否则假定晶体管是负型(N型)晶体管。但是,下面描述的示例性实施例不限于N型晶体管,并且可以适当地使用正型(P型)晶体管。在这种情况下,晶体管的栅极、源极和漏极的电势可以从示例性实施例中的描述适当地改变。例如,对于意在作为开关操作的晶体管,通过修改示例性实施例以便使得要供给到栅极的低电平和高电平相对于示例性实施例中的描述反转,获得类似的结果。

[0021] (成像装置的总体配置)

[0022] 图1示出对于根据第一示例性实施例的成像装置设置的第一芯片1和第二芯片5。第一芯片1是在其上像素11被布置在多个行和多个列中的像素芯片。此外,第二芯片5是在其上信号处理电路21被布置在多个行和多个列中的电路芯片。图1仅示出像素11和信号处理电路21,但是除了它们以外,适当地,在第一芯片1上还设置用于控制像素11的控制线和用于传送从像素11输出的信号的信号线。此外,适当地,在第一芯片1或第二芯片5上设置诸如垂直扫描电路和定时产生器的驱动电路。

[0023] (平面图中的像素与信号处理电路之间的布局关系)

[0024] 图2在平面图中示出安装在第一芯片1上的像素11和安装在第二芯片5上的信号处理电路21的布局。图2还示出对于像素11设置的滤色器的颜色。图2中的字母R表示像素11包括红色(R)滤色器。这同样也适用于后续的颜色G和B,这些颜色指示像素11分别包括绿色(G)滤色器和蓝色(B)滤色器。

[0025] 换句话说,也可以说,成像装置包括具有对应于第一颜色的波长的光入射到其中的像素以及具有对应于第二颜色的波长的光入射到其中的像素。

[0026] 一般地,对应于红色的波长为600~830nm。另外,对应于绿色的波长为500~600nm。此外,对应于蓝色的波长为360~500nm。

[0027] 此外,滤色器的颜色可以基于滤色器的透射率达到峰值时的峰值波长被区分。通常,蓝色滤色器的透射率的峰值波长为约450nm。此外,绿色滤色器的透射率的峰值波长为约540nm。此外,红色滤色器的透射率的峰值波长为约630nm。

[0028] 一个像素11的滤色器可以由单个滤色器部件形成。作为替代方案,一个像素11的滤色器可以通过如下这样的例子来体现,即,在允许设置有滤色器的区域的一部分和另一部分被视为基本上相同的颜色的程度内,设置具有彼此不同组成的滤色器部件。

[0029] 一个信号处理电路21被设置为与被布置在多个行和多个列中的像素11重叠。在本例子中,一个信号处理电路21被设置为与具有四行和十二列的像素11重叠。如下所述,信号处理电路21包括复用电路和AD转换电路。因此,可以说,一个信号处理电路21的复用电路和

AD转换电路之一或两者被设置为与像素11重叠。

[0030] 此外,如下文将描述的,一个信号处理电路21的AD转换电路对从包括第一颜色的滤色器的像素11输出的信号执行AD转换,而不对从包括第二种颜色的滤色器的像素11输出的信号执行AD转换。因此,一个信号处理电路21的AD转换电路和复用电路之一或两者具有在平面图中与作为AD转换的目标的像素11和不作为AD转换的目标的像素11两者都重叠的关系。

[0031] 该布局只是一个例子,并且,本示例性实施例可以采用对于一个信号处理电路21设置多个行和多个列的像素11的配置。

[0032] (成像装置的等效电路)

[0033] 图3是示出图1和图2所示的成像装置的框图。图3仅示出图2所示的像素11中的奇数列中的像素11。第一芯片1的像素11包含用于一列中的像素11的四条信号线201(A)~(D)。以下,当不相互区分地被描述时,信号线201(A)~(D)将被简称为信号线201。第一行中的像素11连接到信号线201(A)。这同样也适用于随后的第二至第四行中的像素11,这些像素11分别依次连接到信号线201(B)~(D)。信号线201(A)~(D)在其它列中也以与第一列中的像素11类似的方式被设置。

[0034] 信号线201(A)和201(C)中的每一条经由连接部分303连接到被提供给信号处理电路21的复用电路(以下称为MPX电路)350(A)。此外,信号处理电路21包括AD转换电路(以下在说明书和附图中称为ADC)360(A)和360(B)。MPX电路350(A)是第一选择单元,其包括连接到信号线201(A)和201(C)的输入单元以及连接到ADC 360(A)的输出单元。

[0035] 信号线201(B)和201(D)经由连接部分303连接到被提供给信号处理电路21的MPX电路350(B)。MPX电路350(B)是第二选择单元,其包括连接到信号线201(B)和201(D)的输入单元以及连接到ADC 360(B)的输出单元。

[0036] 如图3所示,连接到ADC 360(A)的所有像素11是均包括R滤色器的像素11。另一方面,连接到ADC 360(B)的所有像素11是均包括G滤色器的像素11。以这种方式,均包括第一颜色(R)的滤色器的多个第一像素11连接到作为第一AD转换单元的ADC 360(A),而不连接到作为第二AD转换单元的ADC 360(B)。此外,均包括第二颜色(G)的滤色器的多个第二像素11连接到作为第二AD转换单元的ADC 360(B),而不连接到作为第一AD转换单元的ADC 360(A)。

[0037] 此外,如图3所示,第二芯片5包括电流源310。电流源310经由连接部分303向各列的信号线201供给电流。

[0038] (成像装置的连接部分周围的截面结构)

[0039] 图4是图3所示的成像装置的透视图。图4示出成像装置,其关注的是设置在第四行第一列中的像素11以及设置在第一行第十一列中的像素11。图1所示的第一芯片1和第二芯片5在接合面300上彼此接合。

[0040] 根据本示例性实施例的成像装置是背照型成像装置。像素11包括未示出的光电转换单元。信号线201被设置在该光电转换单元与接合面300之间。信号线201在像素11的预定方向(沿着图4中的列的方向)上延伸。信号线201经由连接布线401连接到连接部分303。此外,MPX电路350(A)经由连接布线405连接到连接部分303。连接布线401、连接布线405和连接部分303被设置为在平面图中彼此重叠。也可以说,可以通过在平面图中在与连接布线

405重叠的位置处形成连接布线401,建立信号处理电路21和信号线201之间的连接。然后,信号线201和MPX电路350可以通过连接沿预定方向延伸的信号线201和连接布线401而相互连接。在预定方向上延伸的信号线201可以有助于连接布线401和信号线201之间的连接。另一个可设想的例子是,如图5所示,不是在第一芯片1上,而是在第二芯片5上设置在预定方向上延伸的信号线501。在这种情况下,像素11和MPX电路350(A)也可相互连接。但是,与图5相比,希望如图4所示在第一芯片1上设置在预定方向上延伸的信号线。其原因在于安装在包括信号处理电路21的第二芯片5上的布线层的数量比在包括像素11的第一芯片1上的多。前者的布局是所希望的,因为与如图5所示的那样对于包含更多数量的布线层的第二芯片502设置信号线501相比,通过如图4所示的那样对于包含更少数量的布线层设置信号线201,可以获取更高的设计灵活性。通常,连接布线401和连接布线405均形成成为通路。

[0041] (像素的等效电路)

[0042] 图6是根据本示例性实施例的像素11的等效电路图。像素11包括作为光电转换单元的光电二极管601a和601b。光在透过未示出的一个微透镜和根据图2所示的布局设置的滤色器之后入射于光电二极管601和601b上。换句话说,在入射于光电二极管601a上的光与入射于光电二极管601b上的光之间,光的波长基本上相同。

[0043] 光电二极管601a经由传送晶体管603a连接到浮置扩散单元(以下称为FD单元)605。此外,传送晶体管603a的栅极经由控制线650连接到未示出的垂直扫描电路。

[0044] 光电二极管601b经由传送晶体管603b连接到浮置扩散单元(以下称为FD单元)605。此外,传送晶体管603b的栅极经由控制线655连接到未示出的垂直扫描电路。

[0045] FD单元605连接到放大晶体管607的栅极和复位晶体管606。

[0046] 电源电压Vdd被供给到复位晶体管606和放大晶体管607。复位晶体管606的栅极经由控制线660连接到未示出的垂直扫描电路。

[0047] 放大晶体管607连接到选择晶体管608。选择晶体管608的栅极经由控制线665连接到未示出的垂直扫描电路。

[0048] 选择晶体管608连接到信号线201。

[0049] (成像装置的操作)

[0050] 图7示出包括图6所示的像素11的成像装置的操作。

[0051] 图7所示的信号PRES指示经由图6所示的控制线660从垂直扫描电路供给到复位晶体管606的栅极的信号。类似地,信号PSEL指示经由控制线665从垂直扫描电路供给到第N行中的像素11的选择晶体管608的栅极的信号。关于信号PSEL,信号PSEL被输出到的像素的行位置在该附图标记的末尾与其一起被指示。换句话说,信号PSEL(1)指示该信号是输出到第一行中的像素11的信号PSEL。信号PTXA指示经由控制线650从垂直扫描电路供给到传送晶体管603a的栅极的信号。信号PTXB表示经由控制线655从垂直扫描电路供给到传送晶体管603b的栅极的信号。

[0052] 图7示出关于MPX电路350(A)和ADC 360(A)的操作。如图3所示,输入到这些MPX电路350(A)和ADC 360(A)的信号是均包含R滤色器并且位于第一行和第三行以及第一到第十二列中的奇数列中的像素11的信号。因此,图7示出关于位于第一行和第三行以及第一到第十二列中的奇数列中的像素11的操作的操作。

[0053] 此外,图7所示的信号MPX表示未示出的定时产生器输出到MPX电路350(A)的信号。

根据信号MPX的信号值的变化,MPX电路350 (A) 通过从对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201中选择信号来依次改变要输出到ADC 360 (A) 的信号。

[0054] 在图7中,Col_nm用于指示MPX电路305 (A) 选择哪个列作为向ADC 360 (A) 输出信号的列。现在描述通过该nm代表什么。字母n代表像素11的列号。并且,m代表与一列中的像素11对应地设置的信号线201 (A) ~ (D) 的字母。换句话说,Col_1A表示对应于第一列中的像素11的信号线201 (A)。

[0055] 在时刻t1,垂直扫描电路将输出到第一和第三行中的每个像素11的信号PRES设定为高电平。由于该设定,第一行中的每个像素11的复位晶体管606被接通。因此,FD单元605被复位为对应于电源电压Vdd的电势。此外,在时刻t1,垂直扫描电路将信号PSEL (1) 设定为高电平。由于该设定,第一行中的每个像素11的选择晶体管608被接通。因此,由图3所示的电流源310供给的电流经由第一行中的每个像素11的选择晶体管608被供给到放大晶体管607。由于此供给,源跟随器电路由电源电压Vdd、放大晶体管607和电流源310形成。换句话说,放大晶体管607执行将对应于FD单元605的电势的信号经由选择晶体管608输出到信号线201的源跟随器操作。

[0056] (操作:对应于第一行中的像素11的N信号的读出)

[0057] 在时刻t2,垂直扫描电路将输出到第一行中的每个像素11的信号PRES设定为低电平。由于该设定,第一行中的每个像素11的复位晶体管606被关断。因此,FD单元605的复位被清除。放大晶体管607将基于复位被清除的FD单元605的电势的信号输出到图3所示的信号线201 (A)。该信号被称为N信号(噪声信号)。由于该输出,N信号从像素11被输出到对应于每一列的信号线201 (A)。

[0058] (操作:对应于第一行中的像素11的N信号的AD转换)

[0059] 在时刻t2之后,MPX电路350 (A) 根据从定时产生器供给的信号MPX,将对应于第一到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201 (A) 依次连接到ADC 360 (A)。

[0060] ADC 360 (A) 实施AD转换,以将从MPX电路350 (A) 输出的对应于第一列的信号线201 (A) 的噪声信号转换为数字信号。然后,ADC 360 (A) 执行AD转换,以将输出到对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201 (A) 的噪声信号依次转换为数字信号。

[0061] (操作:对应于第三行中的像素11的N信号的读出)

[0062] 在时刻t16,垂直扫描电路将输出到第三行的每个像素11的信号设定为低电平。由于该设定,第三行中的每个像素11的复位晶体管606被关断。因此,FD单元605的复位被清除。放大晶体管607将作为基于复位被清除的FD单元605的电势的信号的N信号输出到图3所示的信号线201 (C)。由于该输出,噪声信号从像素11被输出到对应于每一列的信号线201 (C)。

[0063] (操作:对应于第三行中的像素11的N信号的AD转换)

[0064] 在时刻t16之后,MPX电路350 (A) 根据从定时产生器供给的信号MPX,将对应于第一到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201 (C) 依次连接到ADC 360 (A)。

[0065] ADC 360 (A) 实施AD转换,以将从MPX电路350 (A) 输出的对应于第一列的信号线201 (C) 的N信号转换为数字信号。然后,ADC 360 (A) 实施AD转换,以将输出到对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201 (C) 的N信号依次转换为数字信号。

[0066] (操作:对应于第一行中的像素11的A+B信号的读出)

[0067] 在时刻 t_{16} ,垂直扫描电路将输出到第一行中的每个像素11的信号PTXA和PTXB设定为高电平。由于该设定,通过光电二极管601a和601b蓄积的电荷(本示例性实施例中的电子)分别经由传送晶体管603a和603b被传送到FD单元605。光电二极管601a和601b各自的电荷在FD单元605相加。由于该相加,FD单元605具有对应于由光电二极管601a和601b各自电荷的相加而得到的电荷的电势。假定A信号被定义为指的是基于从仅仅光电二极管601a的电荷导出的FD单元605的电势通过放大晶体607输出的信号。而且,假定B信号被定义为指的是基于从仅仅光电二极管601b的电荷导出的FD单元605的电势通过放大晶体607输出的信号。根据该定义,基于对应于由光电二极管601a和60b各自电荷的相加而得到的电荷的FD单元605的电势通过放大晶体管607输出的信号可以被视为A+B信号,其是A信号和B信号的和。第一行中的像素11的A+B信号被输出到对应于每一列的信号线201(A)。

[0068] (操作:对应于第一行中的像素11的A+B信号的AD转换)

[0069] 在时刻 t_{30} 之后,MPX电路350(A)根据从定时产生器提供的信号MPX,将对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201(A)依次连接到ADC 360(A)。

[0070] ADC 360(A)实施AD转换,以将从MPX电路350(A)输出的对应于第一列的信号线201(A)的A+B信号转换为数字信号。然后,ADC 360(A)实施AD转换,以将输出到对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201(A)的A+B信号依次转换为数字信号。

[0071] (操作:对应于第三行中的像素11的A+B信号的读出)

[0072] 在时刻 t_{30} ,垂直扫描电路将输出到第三行中的每个像素11的信号PTXA和PTXB设定为高电平。由于该设定,第三行中的像素11的A+B信号被输出到对应于每一列的信号线201(C)。

[0073] (操作:对应于第三行中的像素11的A+B信号的AD转换)

[0074] 在时刻 t_{44} 之后,MPX电路350(A)根据从定时产生器供给的信号MPX,将对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11对应的信号线201(C)依次连接到ADC 360(A)。

[0075] ADC 360(A)实施AD转换,以将从MPX电路350(A)输出的对应于第一列的信号线201(C)的A+B信号转换为数字信号。然后,ADC 360(A)实施AD转换,以将输出到对应于第一列到第十二列中的奇数列中的像素11的信号线201(C)的A+B信号依次转换为数字信号。

[0076] (由成像装置执行的并行操作)

[0077] 在图7所示的操作中,按以下方式并行执行多个操作。

[0078] (1) 对应于第一行中的像素11的N信号的AD转换和对应于第三行中的像素11的N信号的读出的并行操作。

[0079] (2) 对应于第三行中的像素11的N信号的AD转换和对应于第一行中的像素11的A+B信号的读出的并行操作。

[0080] (3) 对应于第一行中的像素11的A+B信号的AD转换和对应于第三行中的像素11的A+B信号的读出的并行操作。

[0081] 通过这些并行操作,成像装置可以减少ADC 360(A)进行的一个AD转换的结束与ADC 360(A)进行的下一个AD转换之间的等待时段。通过这种减少,成像装置能够减少所有像素11输出的信号的AD转换所需的时段。因此,成像装置可以促进其帧速率增加。

[0082] (本示例性实施例的有利效果)

[0083] 在根据本示例性实施例的成像装置中,如上所述,连接到一个ADC 360(A)的所有

像素11是均包含R滤色器的像素11。另一方面,连接到ADC 360 (B)的所有像素11是均包含G滤色器的像素11。以这种方式,均包含第一颜色(R)的滤色器的多个第一像素11连接到作为第一AD转换单元的ADC 360 (A),而不连接到作为第二AD转换单元的ADC 360 (B)。此外,均包含第二颜色(G)的滤色器的多个第二像素11连接到作为第二AD转换单元的ADC 360 (B),而不连接到作为第一AD转换单元的ADC 360 (A)。

[0084] 通过以这种方式进行配置,成像装置可以将对应于一个ADC对其实施AD转换的信号的光的颜色限制为仅一种颜色。包括多个ADC的成像装置可能需要执行用于校正AD转换的处理或在AD转换之后的校正处理,以解决各ADC的AD转换特性的变化。用于校正AD转换的处理的例子包括被ADC使用的基准信号的校正。此外,在AD转换之后的校正处理的例子包括数字信号的校正。如果被配置为需要一个ADC以对与多种颜色的光束对应的信号实施AD转换,则成像装置可能必须根据多种颜色中的每一种准备校正参数。因此,此配置涉及AD转换的校正或AD转换之后的校正变得繁琐的问题。

[0085] 另一方面,根据本示例性实施例的成像装置将对应于一个ADC对其实施AD转换的信号的光的颜色限制为仅一种颜色。通过该配置,根据本示例性实施例的成像装置带来了能够简化AD转换的校正或AD转换之后的校正的有利效果。

[0086] 这样,根据本示例性实施例的成像装置可以提供在第一颜色的滤色器被设置在多个第一像素上并且第二颜色的滤色器被设置在多个第二像素上的情况下在像素和AD转换单元之间具有有益连接关系的成像装置。

[0087] 在本示例性实施例中,已参照在其中连接配备有第一颜色的滤色器的像素11且不连接配备有第二颜色的滤色器的像素11的信号线201连接到ADC 360的例子描述了成像装置。在本例子中,成像装置被配置为缺少用于连接ADC 360和配备有第二颜色的滤色器的像素11的连接部分。

[0088] 本公开不限于该例子。例如,本示例性实施例还可以应用于在其中对于一个列中的像素11设置多个信号线并且该多个信号线通过MPX电路350被选择性地连接到ADC 360的例子,如图8所示。在本例子的情况下,通过在一个帧的时段期间使得ADC 360连接到配备有第一颜色的滤色器的像素11且同时禁止ADC 360连接到配备有第二颜色的滤色器的像素11,可以实现类似的结果。现在将关注于第一列中的像素11而描述本例子。MPX电路350 (A)将均配备有作为第一颜色的R的滤色器的像素11连接到的信号线201 (A)和201 (C)连接到ADC 360 (A)。另一方面,在该一个帧的时段期间,MPX电路350 (A)没有将均配备有作为第二颜色的G的滤色器的像素11连接到的信号线201 (B)和201 (D)连接到ADC 360 (A)。该配置也可以带来上述的能够简化AD转换的校正或AD转换之后的校正的有利效果。

[0089] 将关注于与第一示例性实施例的差异来描述第二示例性实施例。根据本示例性实施例的成像装置是使用逐次逼近型AD转换器作为根据第一示例性实施例的ADC 360 (A)和ADC 360 (B)中的每一个的例子。在其他配置方面,根据本示例性实施例的成像装置可以以与根据第一示例性实施例的成像装置类似的方式进行配置。

[0090] (逐次逼近型ADC的等效电路)

[0091] 图9是根据本示例性实施例的ADC 360的等效电路图。

[0092] ADC 360包括输入端子IN和输出端子OUT,并且将从输入端子IN输入的模拟信号Sin(来自MPX电路350的输出)转换为数字信号Sout,并且从输出端子OUT输出该信号。该模

拟信号Sin可以对应于在第一示例性实施例中描述的N信号和S信号之一或两者。ADC360以五比特的分辨率将来自MPX电路的输出转换成数字信号Sout。

[0093] ADC 360还包括产生用于与模拟信号Sin进行比较的比较信号的产生电路810。产生电路810包括具有根据二进制权重的电容值的多个电容器元件cp0~cp4,和分别连接到电容器元件cp0~cp4的多个开关sw0~sw4。选择电容器元件cp0~cp4中的一个或更多的开关电路由多个开关sw0~sw4形成。二进制权重指的是形成具有公比2的等比数列的一组权重(电容值)。在图9所示的例子中,电容器元件cp0~cp4的电容值依次为1C、2C、4C、8C和16C。电容器元件cp0~cp4中的每一个的一个电极连接到产生电路810的供给端子SPL,并且电容器元件cp0~cp4中的每一个的另一个电极分别连接到开关sw0~sw4。开关sw0~sw4中的每一个的一端分别连接到电容器元件cp0~cp4,并且,各另一端在端子A和端子B之间切换。地电势GND被供给到端子A,基准电压VRF被供给到端子B。基准电压VRF是从ADC 360外部供给的恒定电压,并且是比地电势GND大的值。当开关sw0切换到端子A时,地电势GND被供给到电容器元件cp0,并且,当开关sw0切换到端子B时,基准电压VRF被供给到电容器元件cp0。这也适用于其它开关sw1~sw4。切换开关sw0~sw4导致连接在供给端子SPL和基准电压VRF之间的电容器元件的组合电容值变化,由此,作为其结果,导致从供给端子SPL输出的比较信号Vcmp的值变化。

[0094] ADC 360还包括比较器815。比较器815比较模拟信号Sin的值和比较信号Vcmp的值,并根据比较结果输出信号。模拟信号Sin经由电容器元件cp6被供给到比较器815的非反相端子,并且比较信号Vcmp从产生电路810的供给端子SPL被供给到比较器815的反相端子。由于这种供给,当模拟信号Sin的值等于或大于比较信号Vcmp的值时输出High(“高”),并且,当模拟信号Sin的值小于比较信号Vcmp的值时输出low(“低”)。在本例子中,当模拟信号Sin的值和比较信号Vcmp的值彼此相等时,输出High,但是在这种情况下,可以输出low。电容器元件CP6将模拟信号Sin的值调整到与比较信号Vcmp可比较的范围。在本示例性实施例中,为了简化描述,假定模拟信号Sin的值等于或大于地电势GND而等于或小于基准电压VRF并且具有等于模拟信号Sin的值的信号被供给到比较器815的非反相端子,描述ADC 360。

[0095] 在图9所示的例子中,模拟信号Sin被供给到比较器815的非反相端子并且比较信号Vcmp被供给到比较器815的反相端子,但是,也可以使用其它配置,只要关于在模拟信号Sin的值与比较信号Vcmp的值之间哪个值较大的关系可以被确定即可。例如,成像装置可以被配置为将模拟信号Sin和比较信号Vcmp之间的差值供给到比较器815的非反相端子,并且将地电势GND供给到比较器815的反相端子。

[0096] ADC 360还包括开关sw5和sw6。当这些开关sw5和sw6进入导通状态时,地电势GND被供给到比较器815的非反相端子和反相端子,并且比较器815被复位。

[0097] ADC 360还包括控制电路820。比较结果从比较器815被供给到控制电路820,并且控制电路820基于该比较结果产生数字信号Sout,并从输出端子OUT输出数字信号Sout。控制电路820还向开关sw0~sw6中的每一个传送控制信号,以切换其状态。ADC 360 (A) 包括比较器815和产生电路810,它们与ADC 360 (B) 的比较器815和产生电路810不同。可以说,第一AD转换单元和第二AD转换单元包括彼此不同的比较器和不同的产生电路。

[0098] (逐次逼近型ADC的操作)

[0099] 在图10中,sw0~sw6分别代表从控制电路820供给到开关sw0~sw6的控制信号的

值。开关sw0~sw4在供给的控制信号为High时均切换到端子B,并且在控制信号为Low时均切换到端子A。开关sw5和sw6在供给的控制信号为High时均进入导通状态,而在控制信号为low时均进入非导通状态。在图10的下侧示出模拟信号Sin和比较信号Vcmp。图10示出假定模拟信号Sin的值作为例子对应于二进制形式的00110的操作。

[0100] 随后,将按时间顺序描述AD转换器360的AD转换操作。控制电路820在准备时段期间将供给到开关sw0~sw4中的每一个的控制信号设定为Low,并将供给到开关sw5和sw6中的每一个的控制信号设定为High。由于这种设定,比较器815的非反相端子和反相端子被复位为地电势GND,并且比较信号Vcmp的值也变得等于地电势GND。然后,控制电路820将供给到开关sw5和sw6中的每一个的控制信号设定为Low。在其后的操作中,模拟信号Sin继续被供给到比较器815的非反相端子。

[0101] 然后,在逐次逼近时段开始时,控制电路820将供给到开关sw4的控制信号改变为High。由于这种改变,开关sw4被切换到端子B,并且基准电压VRF经由在二进制权重中具有最大电容值的电容器cp4被施加到产生电路810的供给端子SPL。作为其结果,比较信号Vcmp增加 $VRF/2$,并且比较信号Vcmp的值变得等于 $VRF/2$ 。控制电路820基于来自比较器815的比较结果确定模拟信号Sin的值小于比较信号Vcmp ($VRF/2$) 的值,并且使供给到开关sw4的控制信号返回到Low。由于这种返回,比较信号Vcmp的值返回到地电势GND。该比较结果意味着0被置于数字信号Sout的值的最高有效位 (MSB) (当最低有效位 (LSB) 被假定为第一位时,该最高有效位为第五位)。

[0102] 然后,控制电路820将供给到开关sw3的控制信号改变为High。由于这种改变,基准电压VRF经由在二进制权重中具有第二大的电容值的电容器cp3被施加到产生电路810的供给端子SPL。作为其结果,比较信号Vcmp增加 $VRF/4$,并且比较信号Vcmp的值变得等于 $VRF/4$ 。控制电路820基于来自比较器815的比较结果,确定模拟信号Sin的值小于比较信号Vcmp ($VRF/4$) 的值,并使要供给到开关sw3的控制信号返回到Low。由于这种返回,比较信号Vcmp的值返回到地电势GND。该比较结果意味着0被置于数字信号Sout的值的第四位。

[0103] 然后,控制电路820将供给到开关sw2的控制信号改变为High。由于该改变,基准电压VRF经由在二进制权重中具有第三大的电容值的电容器cp2被施加到产生电路810的供给端子SPL。作为其结果,比较信号Vcmp增加 $VRF/8$,并且比较信号Vcmp的值变得等于 $VRF/8$ 。控制电路820基于来自比较器815的比较结果,确定模拟信号Sin的值大于比较信号Vcmp ($VRF/8$) 的值,并保持要供给到开关sw2的控制信号设定为High。由于该控制,比较信号Vcmp的值保持为 $VRF/8$ 。该比较结果意味着1被置于数字信号Sout的值的第三位。

[0104] 然后,控制电路820将供给到开关sw1的控制信号改变为High。由于该改变,基准电压VRF经由在二进制权重中具有第四大的电容值的电容器cp1和电容器cp2被施加到产生电路810的供给端子SPL。作为其结果,比较信号Vcmp增加 $VRF/16$,并且比较信号Vcmp的值变得等于 $VRF*3/16$ 。在本说明书中使用的符号“*”表示乘法。控制电路820基于来自比较器815的比较结果,确定模拟信号Sin的值大于比较信号Vcmp的值 ($VRF*3/16$),并保持要供给到开关sw1的控制信号设定为High。由于该控制,比较信号Vcmp的值保持为 $VRF*3/16$ 。该比较结果意味着1被置于数字信号Sout的值的第二位。

[0105] 最后,控制电路820将供给到开关sw0的控制信号改变为High。由于该改变,基准电压VRF经由在二进制权重中具有第五大的电容值的电容器cp0、电容器cp1和电容器cp2被施

加到产生电路810的供给端子SPL。作为其结果,比较信号Vcmp增加 $V_{RF}/32$,并且比较信号Vcmp的值变得等于 $V_{RF}*7/32$ 。控制电路820基于来自比较器815的比较结果,确定模拟信号Sin的值小于比较信号Vcmp的值($V_{RF}*7/32$),并使要供给到开关sw0的控制信号返回到Low。由于该返回,比较信号Vcmp的值返回到 $V_{RF}*3/16$ 。该比较结果意味着0被置于数字信号Sout的值的第一位。

[0106] 通过该逐次逼近,控制电路820确定对应于模拟信号Sin的数字信号Sout为00110。

[0107] 以这种方式,ADC 360可以实施用于产生对应于输入的模拟信号的数字信号的AD转换。

[0108] (其他AD转换方法)

[0109] 在第二示例性实施例中,描述了使用逐次逼近型AD转换器作为ADC 360的例子。ADC 360不限于这种逐次逼近型AD转换器。各种AD转换器(诸如斜坡比较AD转换器、 $\Delta-\Sigma$ AD转换器、流水线AD转换器和闪速AD转换器)可以被使用作为其它AD转换器。

[0110] 图11是示出根据第三示例性实施例的成像系统500的配置的框图。根据本示例性实施例的成像系统500包括应用了在上述各个示例性实施例中描述的成像装置的配置中的任一个的成像装置200。成像系统500的具体例子包括数字静止照相机、数字摄像机和监视摄像机。图11示出应用根据上述的各个示例性实施例的成像装置中的任一个作为成像装置200的数字静态相机的配置的例子。

[0111] 图11例示的成像系统500包括成像装置200、在成像装置200上形成被照体的光学图像的透镜5020、用于使透过透镜5020的光量可变的光阑504、以及用于保护透镜5020的遮挡件506。透镜5020和光阑片504是将光收集到成像装置200上的光学系统。

[0112] 成像系统500还包括处理从成像装置200输出的输出信号的信号处理单元5080。信号处理单元5080执行根据需要以各种方式校正和/或压缩输入信号并输出得到的信号的信号处理操作。信号处理单元5080可以具有对从成像装置200输出的输出信号执行AD转换处理的功能。在这种情况下,AD转换电路不必必须被设置在成像装置200内。

[0113] 成像系统500还包括临时存储图像数据的缓冲存储器单元510和用于与外部计算机等通信的外部接口单元(外部I/F单元)512。成像系统500还包括用于记录或读出被捕获图像的数据的诸如半导体存储器的记录介质514、以及用于允许被捕获图像的数据被记录到记录介质514中或从记录介质514读出的记录介质控制接口单元(记录介质控制I/F单元)516。记录介质514可以内置于成像系统500中或者可以被可拆卸地安装。

[0114] 成像系统500还包括控制整个数字静态照相机以及实施各种类型的计算的整体控制/计算单元518、以及向成像装置200和信号处理单元5080输出各种类型的定时信号的定时产生单元520。定时信号等可以从成像系统500外部被输入,并且,成像系统500也可被以不同的方式配置,只要成像系统500至少包括成像装置200和处理从成像装置200输出的输出信号的信号处理单元5080即可。整体控制/计算单元518和定时产生单元520可以被配置为部分地或完全地执行控制成像装置200的功能。

[0115] 成像装置200将图像信号输出到信号处理单元5080。信号处理单元5080对从成像装置2000输出的图像信号执行预定的信号处理,并且输出图像数据。此外,信号处理单元5080通过使用图像信号产生图像。

[0116] 通过使用根据上述的示例性实施例中的每一个的成像装置构建成像系统,可以实

现能够获取具有更好质量的图像的成像系统。

[0117] 将参照图12A、图12B和图13描述根据第四示例性实施例的成像系统和移动体。

[0118] 图12A和图12B是示出根据本示例性实施例的成像系统和移动体的配置的例子示意图。图13是示出根据本示例性实施例的成像系统的操作的流程图。

[0119] 本示例性实施例示出关于车载照相机的成像系统的例子。图12A和12B示出车辆系统和安装在其上面的成像系统的一个例子。成像系统701包括成像装置702、图像预处理单元715、集成电路703和光学系统714。光学系统714在成像装置702上形成被照体的光学图像。成像装置702将由光学系统714形成的被照体的光学图像转换成电信号。成像装置702是根据上述的示例性实施例的成像装置中的任一个。图像预处理单元715对从成像装置702输出的信号执行预定的信号处理。图像预处理单元715的功能可以被内置于成像装置702中。成像系统701包括至少两组的光学系统714、成像装置702和图像预处理单元715,并且以使得来自各组中的图像预处理单元715的输出被输入到集成电路703的方式被配置。

[0120] 集成电路703是预期用于成像系统中的集成电路,并且包括包含存储器705的图像处理单元704、光学测距单元706、视差计算单元707、物体识别单元708和异常检测单元709。图像处理单元704对来自图像预处理单元715中的每一个的输出信号执行诸如显影处理和缺陷校正的图像处理。存储器705将被捕获图像存储为主存储(primary storage),并且存储被捕获图像中的像素有缺陷的位置。光学测距单元706使成像装置702聚焦在被照体上并且测量距离。视差计算单元707从通过多个成像装置702获取的多条图像数据计算视差(视差图像之间的相位差)。物体识别单元708识别被照体,诸如汽车、道路、标志或人。当在成像装置702中检测到异常时,异常检测单元709将异常通知给主控制单元713。

[0121] 集成电路703可以由专门为其设计的硬件、软件模块或其组合实现。作为替代方案,集成电路703可以由现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)等实现,或者由它们的组合实现。

[0122] 主控制单元713监视和控制成像系统701、车辆传感器710和控制单元720等的操作。另一可使用的方法是省略主控制单元713,并且成像系统701、车辆传感器710和控制单元720各自包括单独的通信接口并且分别经由通信网络(例如,控制器局域网(CAN)标准))传送和接收控制信号。

[0123] 集成电路703具有通过从主控制单元713接收控制信号或被其自身的控制单元控制而向成像装置702中的每一个传送控制信号和设定值的功能。例如,集成电路703传送用于导致成像装置702中的电压开关13的脉冲驱动的设定和用于针对各帧切换电压开关13的设定等。

[0124] 成像系统701连接到车辆传感器710,并且可以检测安装有成像系统701的车辆的诸如车辆速度、横摆率和转向角的运行状态、该车辆外部环境的状态以及另一车辆/障碍物的状态。车辆传感器710还用作为从视差图像获取车辆与目标之间的距离信息的距离信息获取单元。此外,成像系统701连接到提供诸如自动转向、自动巡航和防撞功能的各种驾驶辅助的驾驶辅助控制单元711。特别地,使用碰撞确定功能,以基于通过成像系统701和车辆传感器710的检测结果确定与另一车辆/障碍物的碰撞的预测或有/无。根据该确定,当预测到碰撞时,为了避免碰撞而控制车辆,并且在碰撞时启动安全装置。

[0125] 此外,成像系统701还连接到基于碰撞确定单元的确定结果向驾驶员发出警告的

警告装置712。例如,当作为碰撞确定单元的确定结果,碰撞可能性高时,主控制单元713通过例如制动车辆、使加速器回位和/或减少引擎输出来控制车辆,以避免碰撞或降低损害。警告装置712通过例如发出诸如声音的警告、在诸如汽车导航系统和仪表板的显示单元的屏幕上显示警告信息、和/或使安全带或方向盘振动,警告用户。

[0126] 在本示例性实施例中,通过成像系统701对车辆的周边(诸如车辆前方或后方的场景)进行成像。图12B示出在通过成像系统701对车辆的前方场景进行成像的情况下的成像系统701的布局的例子。

[0127] 两个成像装置702被布置于车辆700的前侧。具体而言,假定车辆700的前进/后退方向或外形(例如,车辆宽度)的中心线是对称轴,从获取车辆700与成像目标之间的距离信息和确定碰撞可能性的观点来看,希望相对于该对称轴线对称地布置两个成像装置702。此外,希望将成像装置702布置成使得当驾驶员从驾驶员的座位视觉确认车辆700外面的状况时该成像装置不会阻挡驾驶员的视线。希望将警告装置712布置成驾驶员可以容易地保持警告装置712在视线内。

[0128] 下面,参照图13,描述由成像系统701执行的用于检测成像装置702中的每一个的故障的操作。根据图13所示的步骤S810~S880,执行用于检测成像装置702中的故障的操作。

[0129] 步骤S810是成像系统701配置成像装置702的启动时的设定的步骤。具体而言,从成像系统701外面(例如,主控制单元713)或成像系统701内传送对于成像装置702的操作的设定,以启动成像装置702的成像操作和用于检测成像装置702中的故障的操作。

[0130] 然后,在步骤S820中,成像系统701从有效像素获取像素信号。而且,在步骤S830中,成像系统701从对于故障检测提供的故障检测像素获取输出值。与有效像素类似,该故障检测像素包含光电转换单元。预定的电压被写入到该光电转换单元中。故障检测像素输出对应于在该光电转换单元中写入的电压的信号。步骤S820和步骤S830可以被颠倒。

[0131] 然后,在步骤S840中,成像系统701在故障检测像素的输出期望值与来自故障检测像素的实际输出值之间进行匹配确定。

[0132] 如果作为步骤S840中的匹配确定的结果、输出期望值和实际输出值相互匹配(在步骤S840为“是”),则处理前进到步骤S850,在其中成像系统701确定成像操作被正常执行。然后,处理前进到步骤S860。在步骤S860中,成像系统701向存储器705传送被扫描行的像素信号以供主存储。然后,处理返回到步骤S820,从该步骤S820,成像系统701继续用于检测故障的操作。

[0133] 另一方面,如果作为步骤S840中的匹配确定的结果、输出期望值和实际输出值不相互匹配(步骤S840中为“否”),则处理前进到步骤S870。在步骤S870中,成像系统701确定在成像操作中存在异常,并且向主控制单元713或警告装置712发出警告。警告装置712在显示单元上显示检测到异常。然后,在步骤S880中,成像系统701停止成像装置702,并且结束成像系统701的操作。

[0134] 在本示例性实施例中,用于检测故障的操作已参照每处理一个行该流程就被循环的例子被描述,但是该流程可以每当处理多个行时被循环,或者可以逐个帧地执行用于检测故障的操作。

[0135] 步骤S870中的警告的发出可以经由无线网络被通知给车辆700的外面。

[0136] 此外,在本示例性实施例中,成像系统已参照用于防止车辆700与另一车辆碰撞的控制被描述,但是也可被应用于用于自动驾驶车辆700以防止车辆700跟随另一车辆的控制和用于自动驾驶车辆700以防止车辆700偏离车道的控制等。此外,成像系统701不仅可被应用于车辆(诸如上面安装有成像系统701的车辆),而且可以被应用于诸如轮船、飞机或工业机器人的移动体(移动装置)。另外,成像系统701不仅可被应用于移动体,而且可被应用于以广泛方式利用物体识别的装置,诸如智能交通系统(ITS)。

[0137] 本公开可被以各种方式修改,而限于上述的示例性实施例。

[0138] 此外,本公开的示例性实施例还包括示例性实施例中的任一个的配置的一部分被添加到另一示例性实施例或者被另一示例性实施例的配置的一部分替代的例子。

[0139] 此外,所有上述的示例性实施例仅指示了当实现本公开时如何体现本公开的例子,并且,本公开的技术范围不应被这些例子的公开限制性地构建。换句话说,在不背离本公开的技术思想或其主要特征的情况下,可以以各种方式实现本公开。

[0140] 本公开提供了在第一颜色的滤色器被设置在多个第一像素上并且第二颜色的滤色器被设置在多个第二像素上的情况下在像素和AD转换单元之间具有有益的连接关系的成像装置

[0141] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的变更方式和等同的结构和功能。

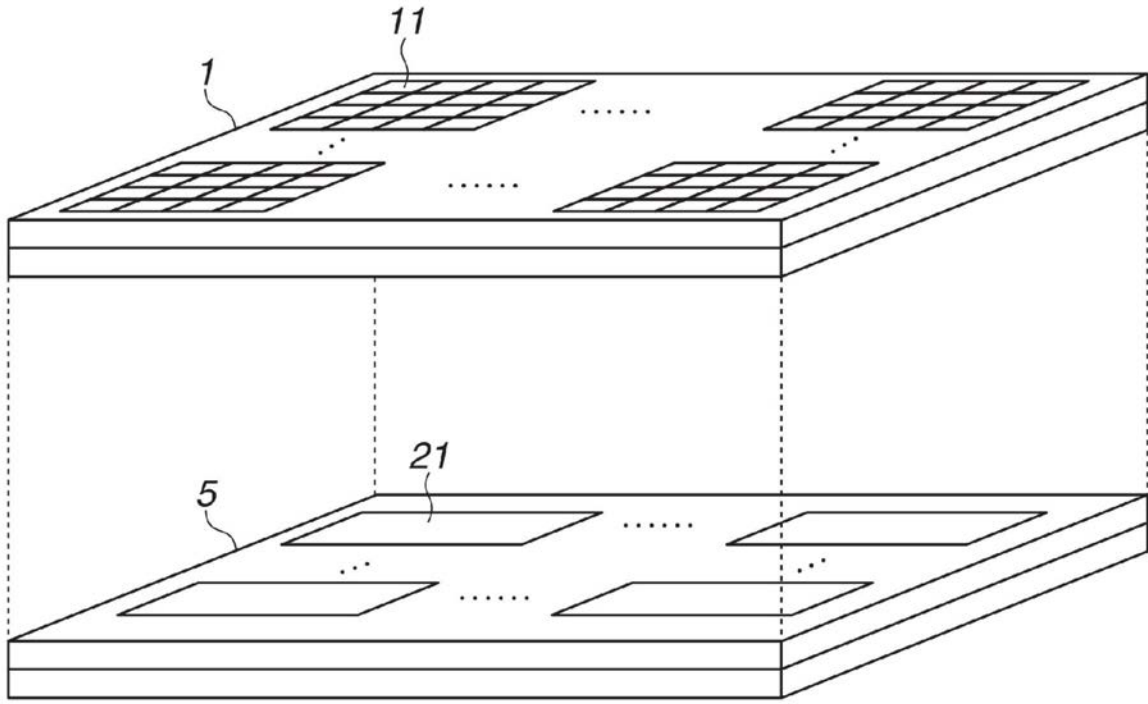


图1

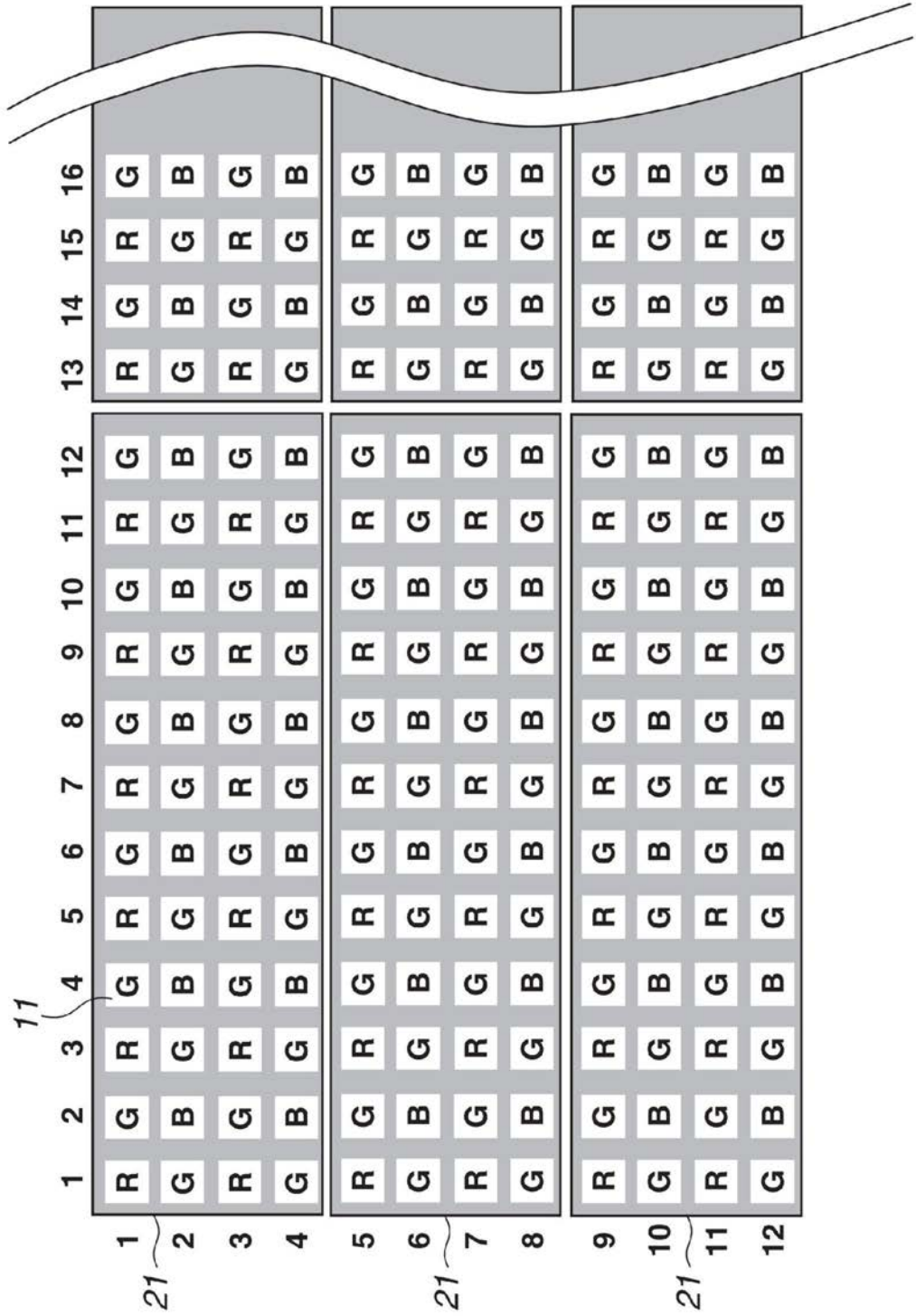


图2

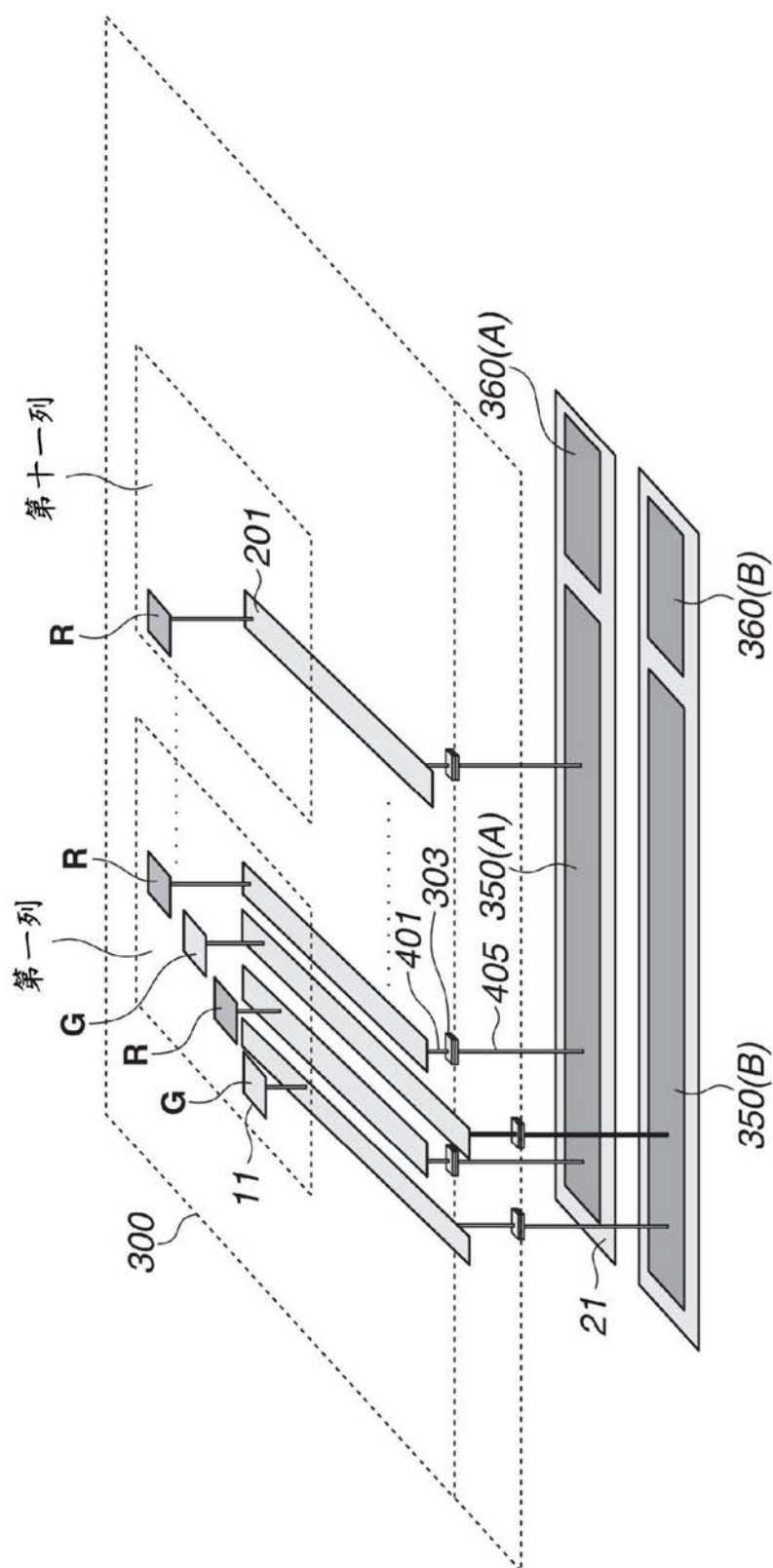


图4

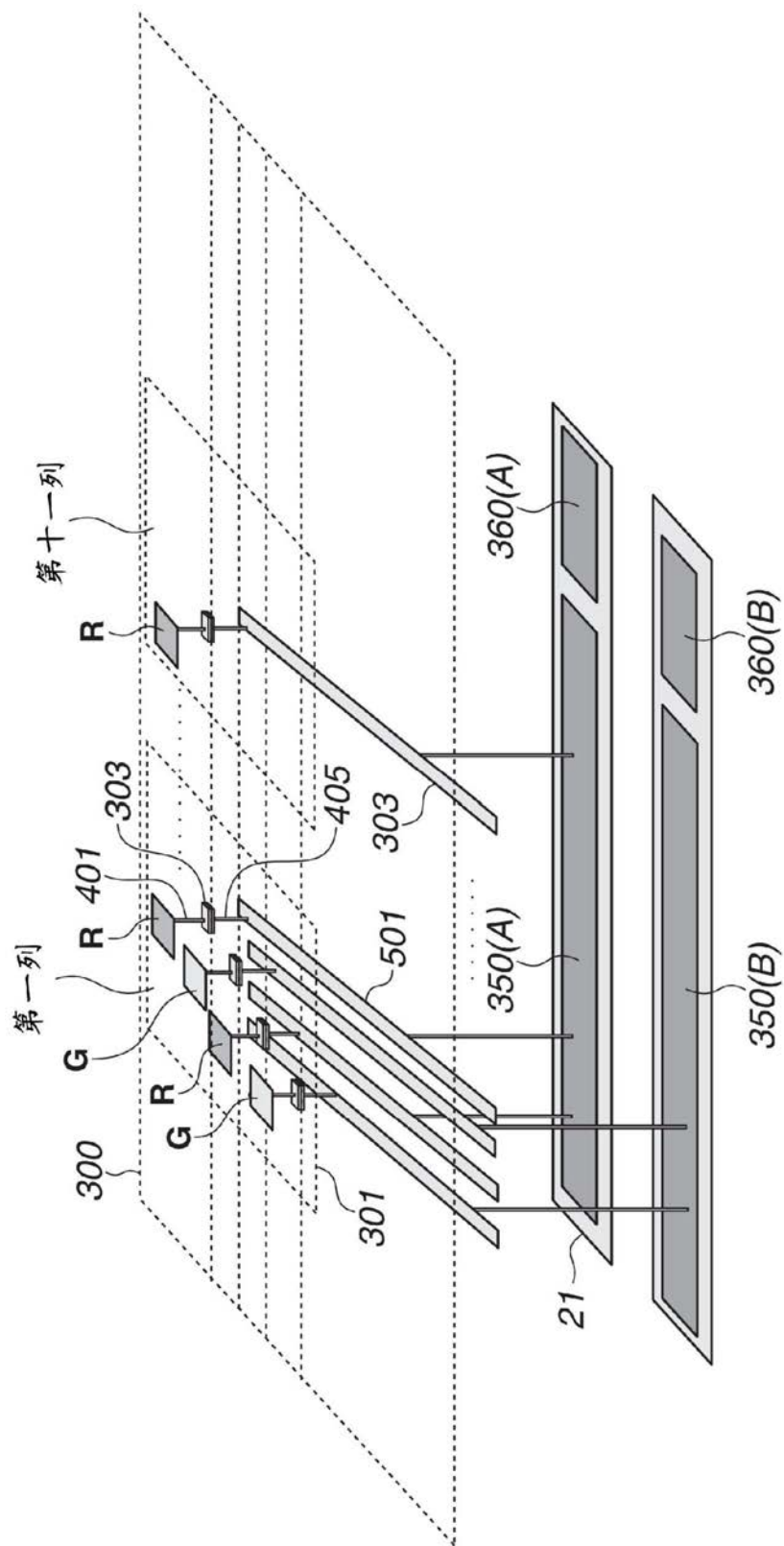


图5

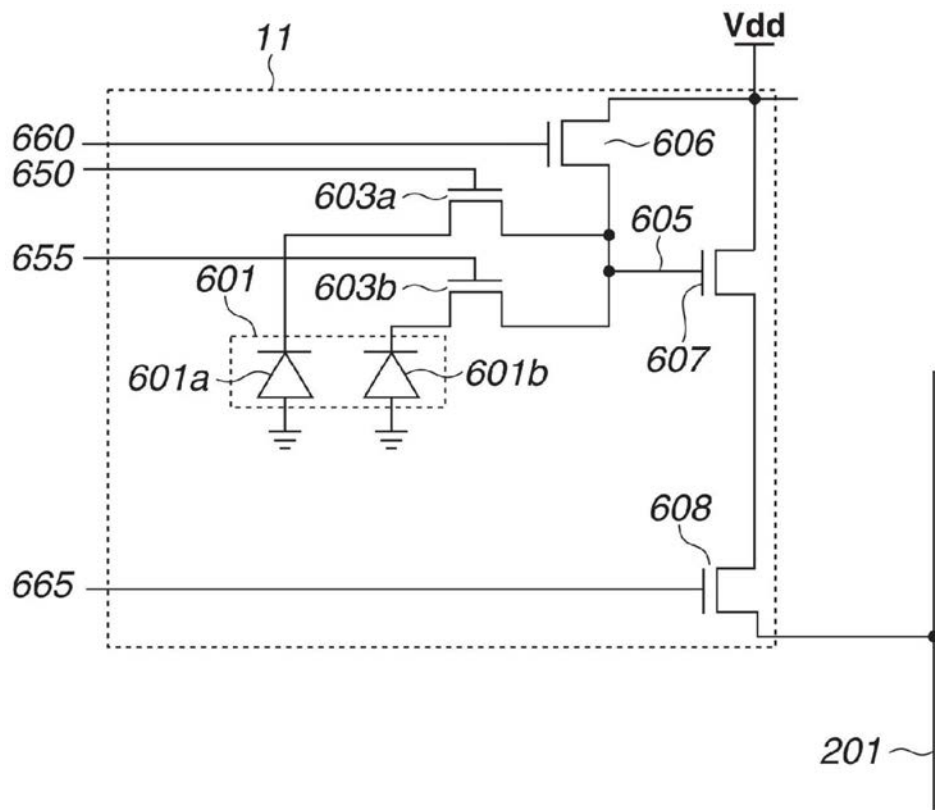


图6

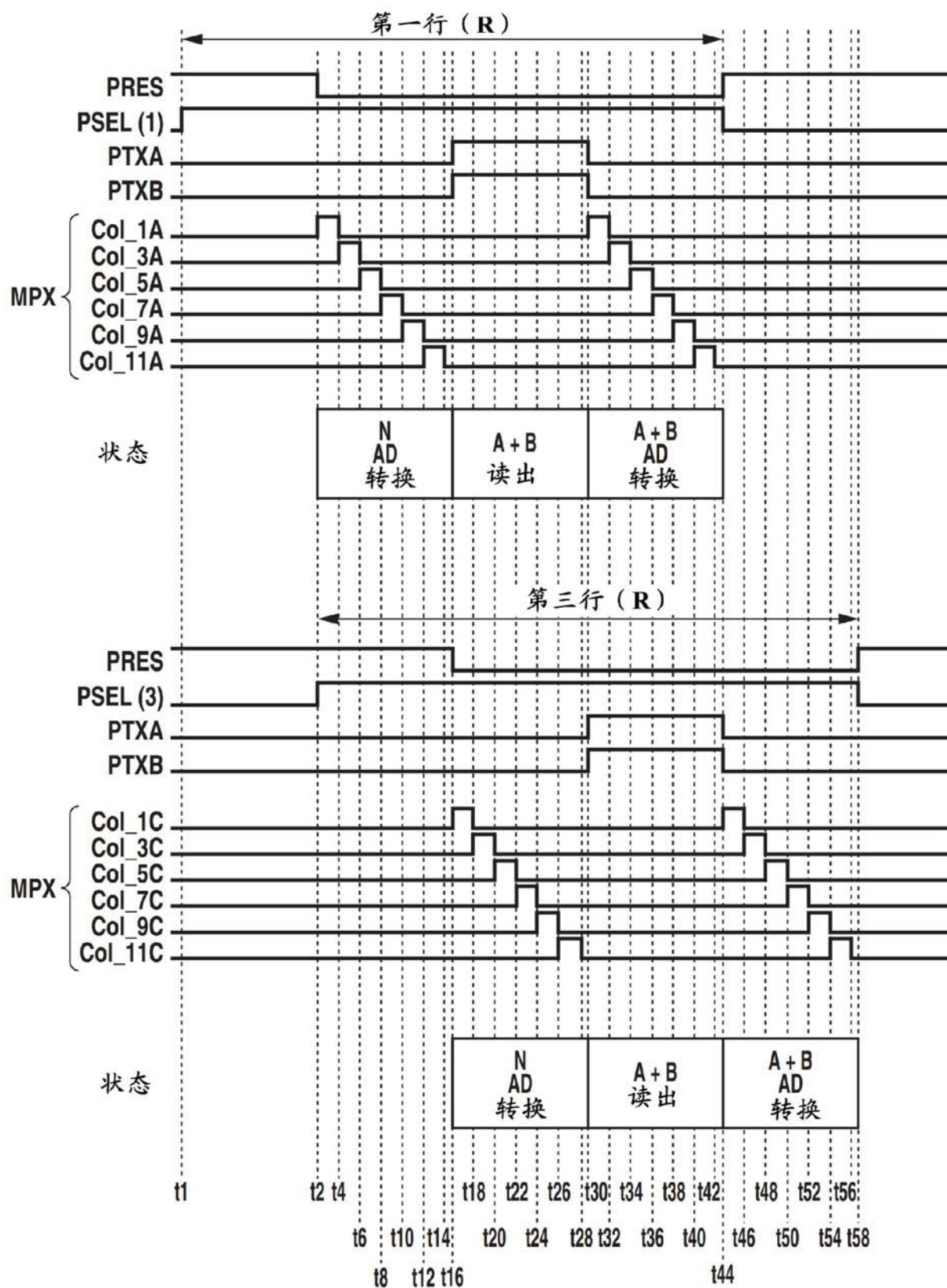


图7

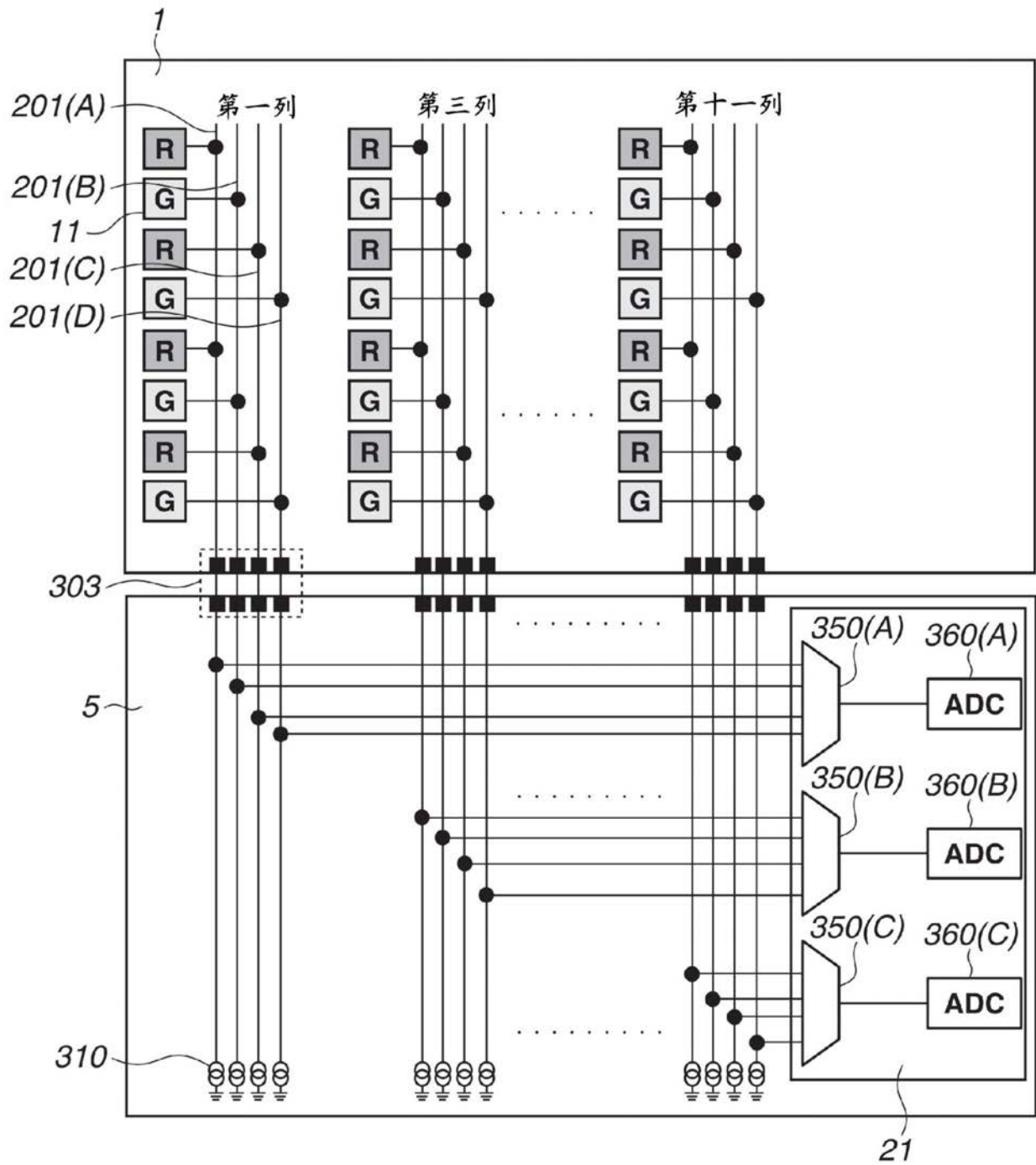


图8

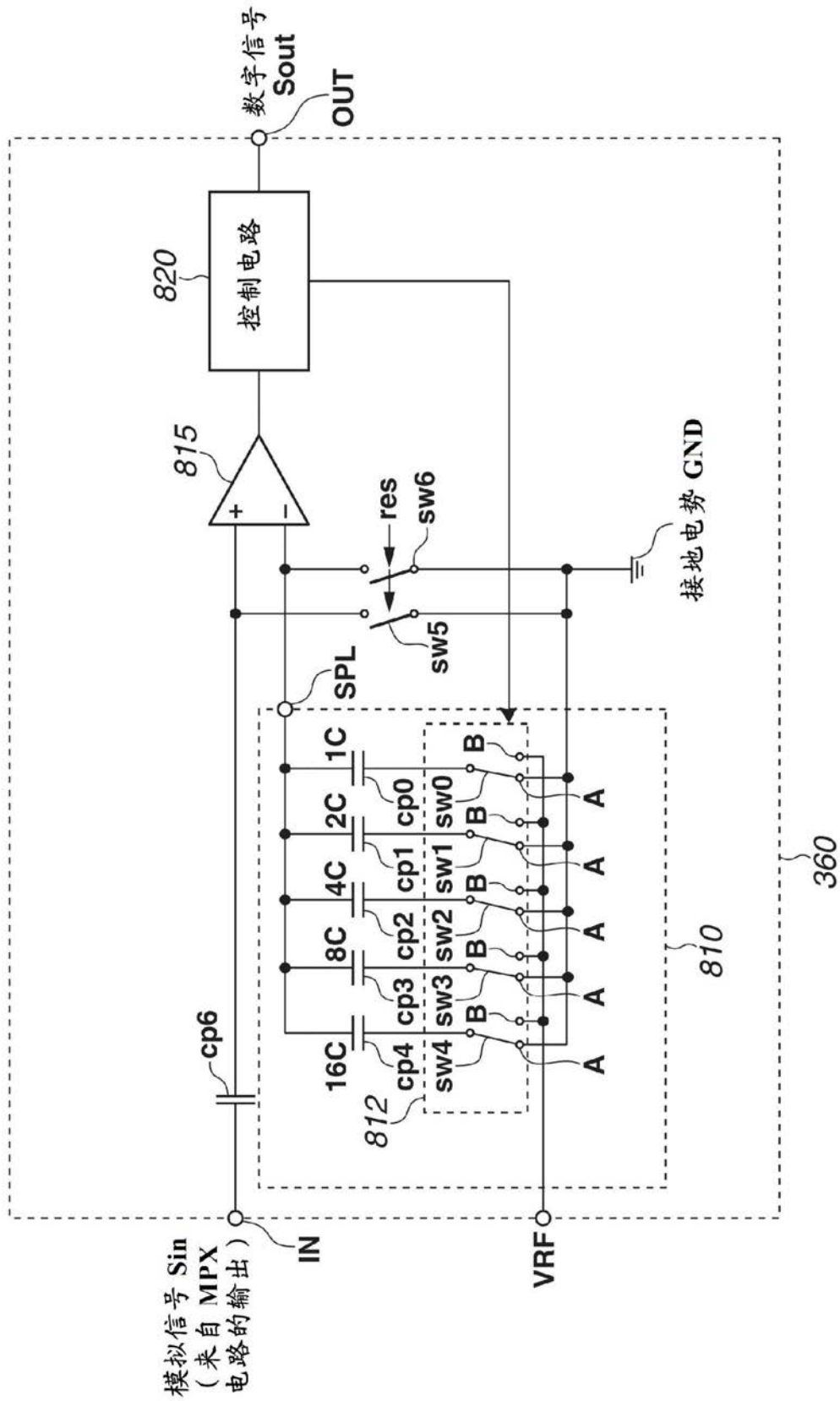


图9

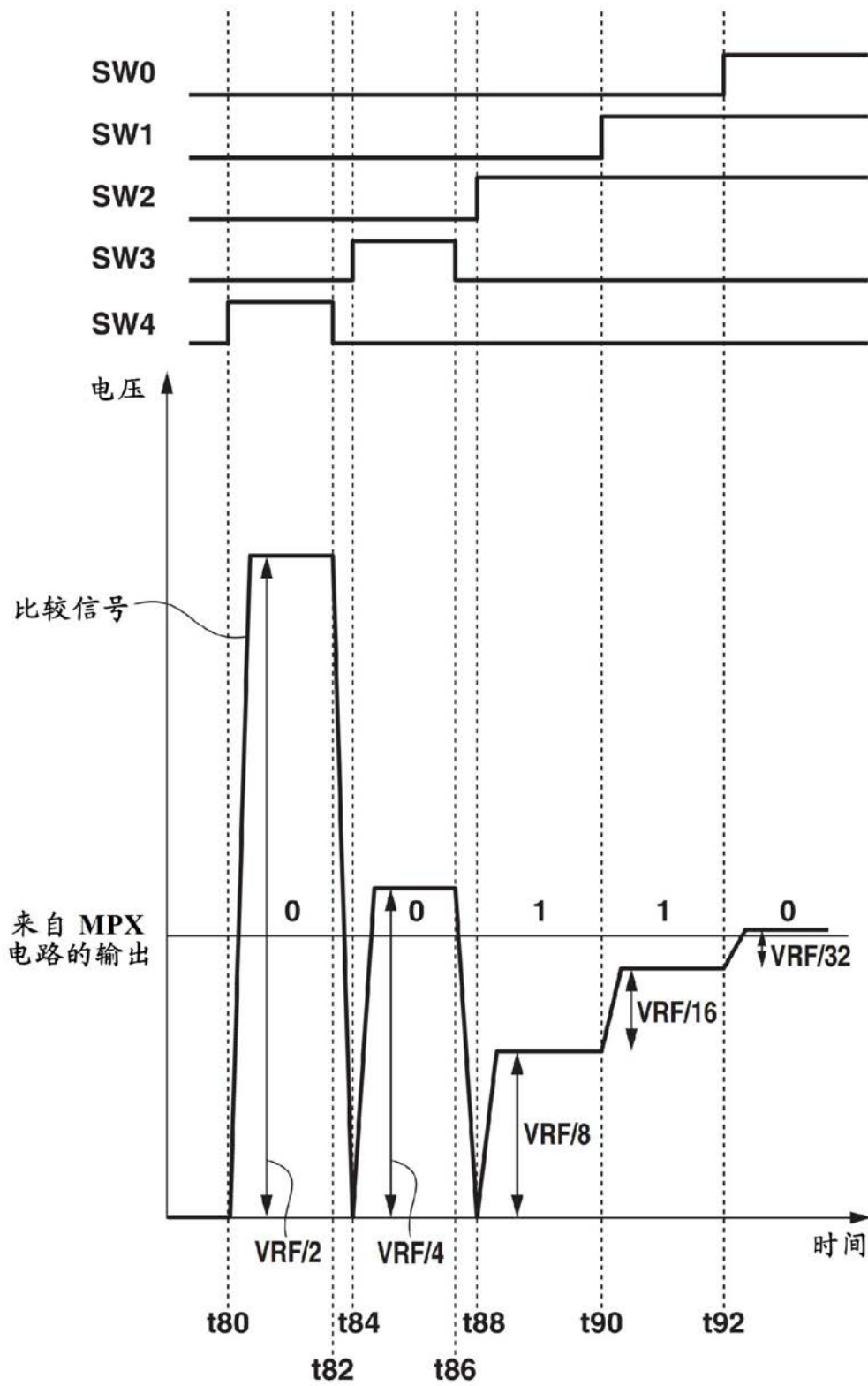


图10

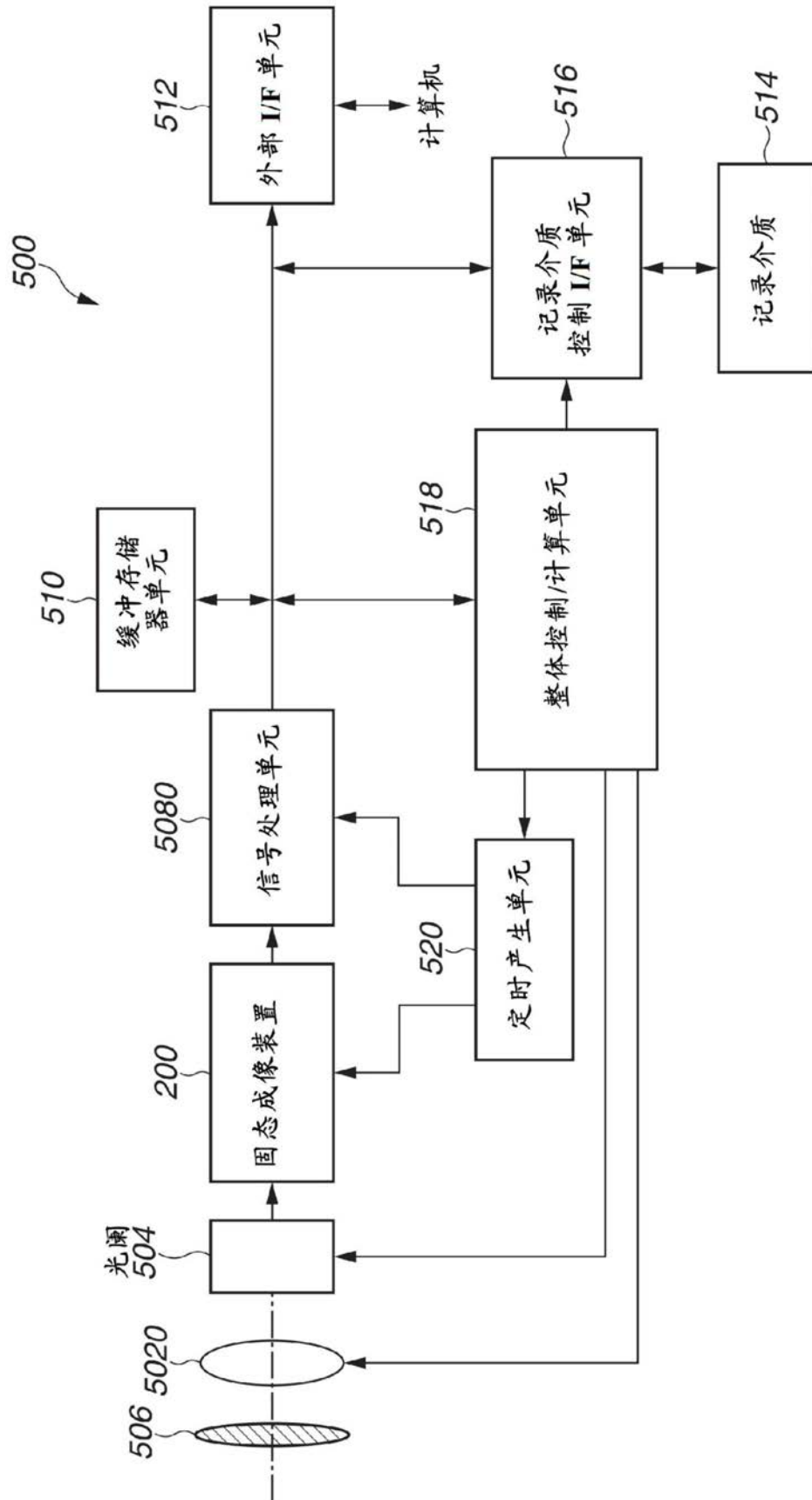


图11

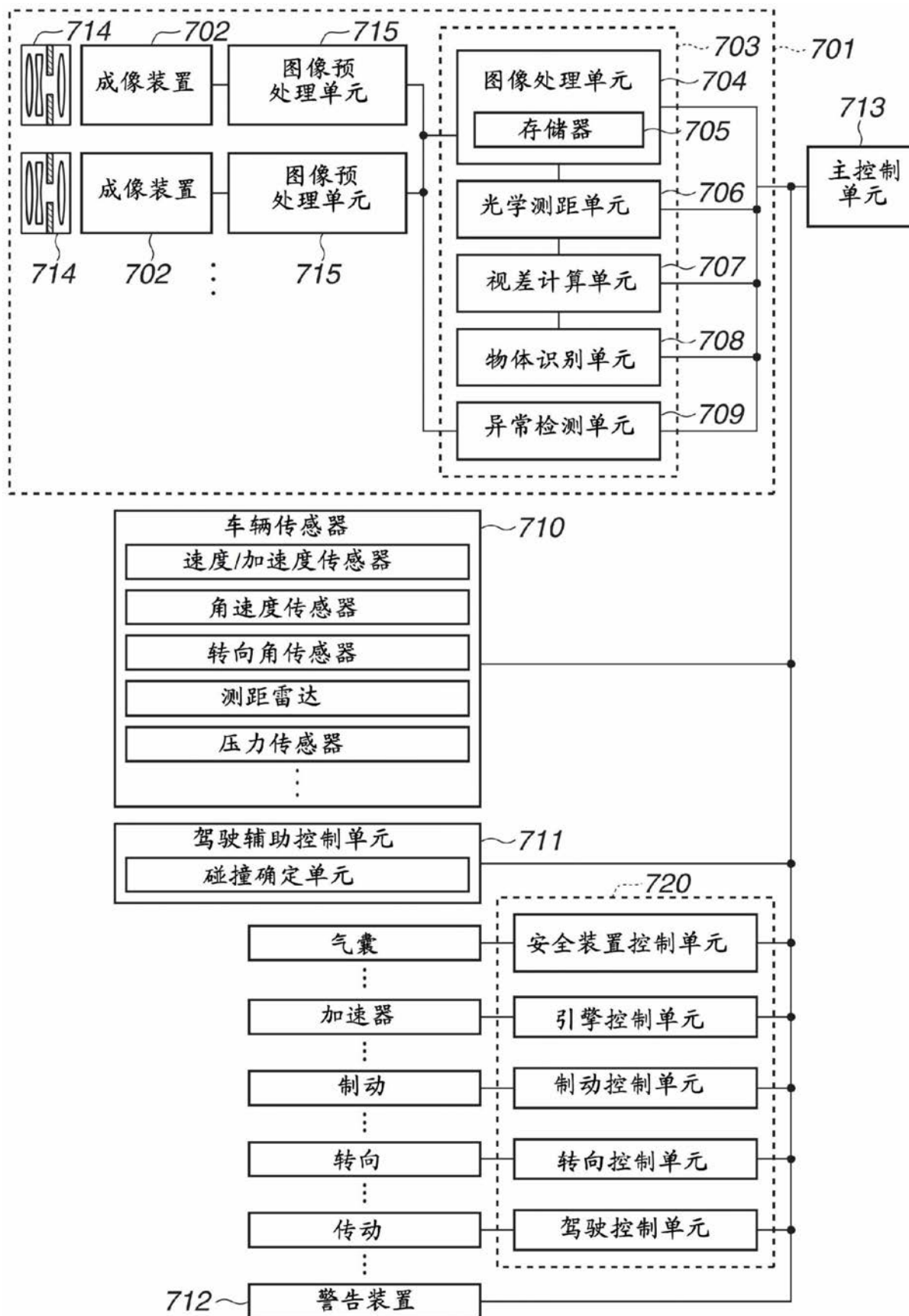


图12A

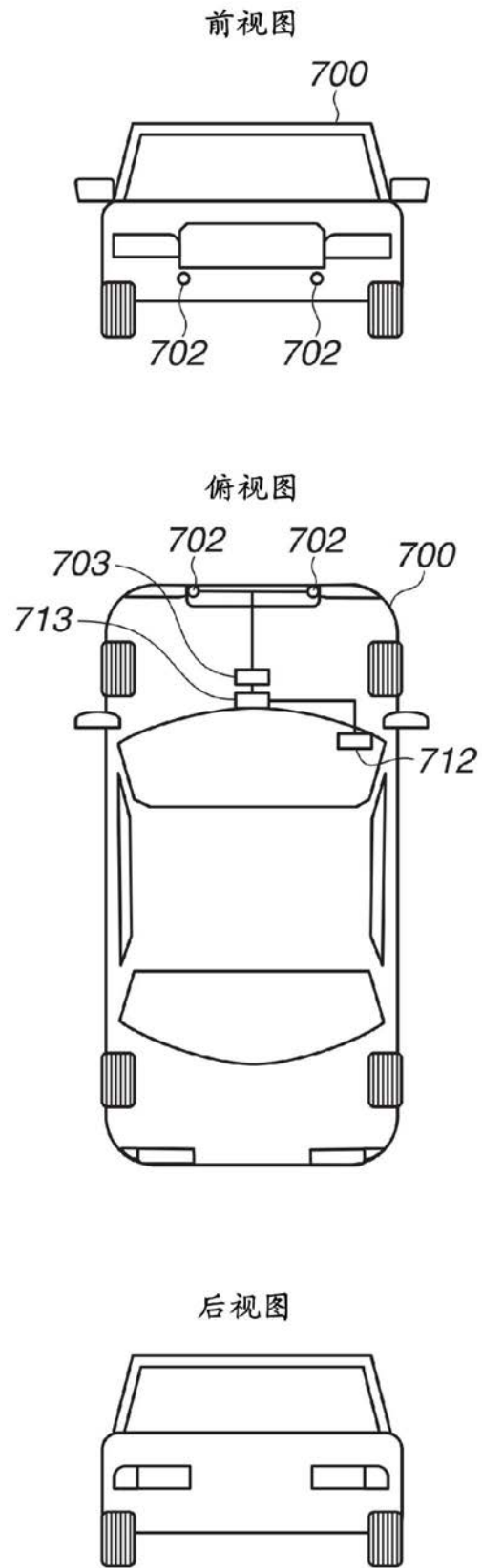


图12B

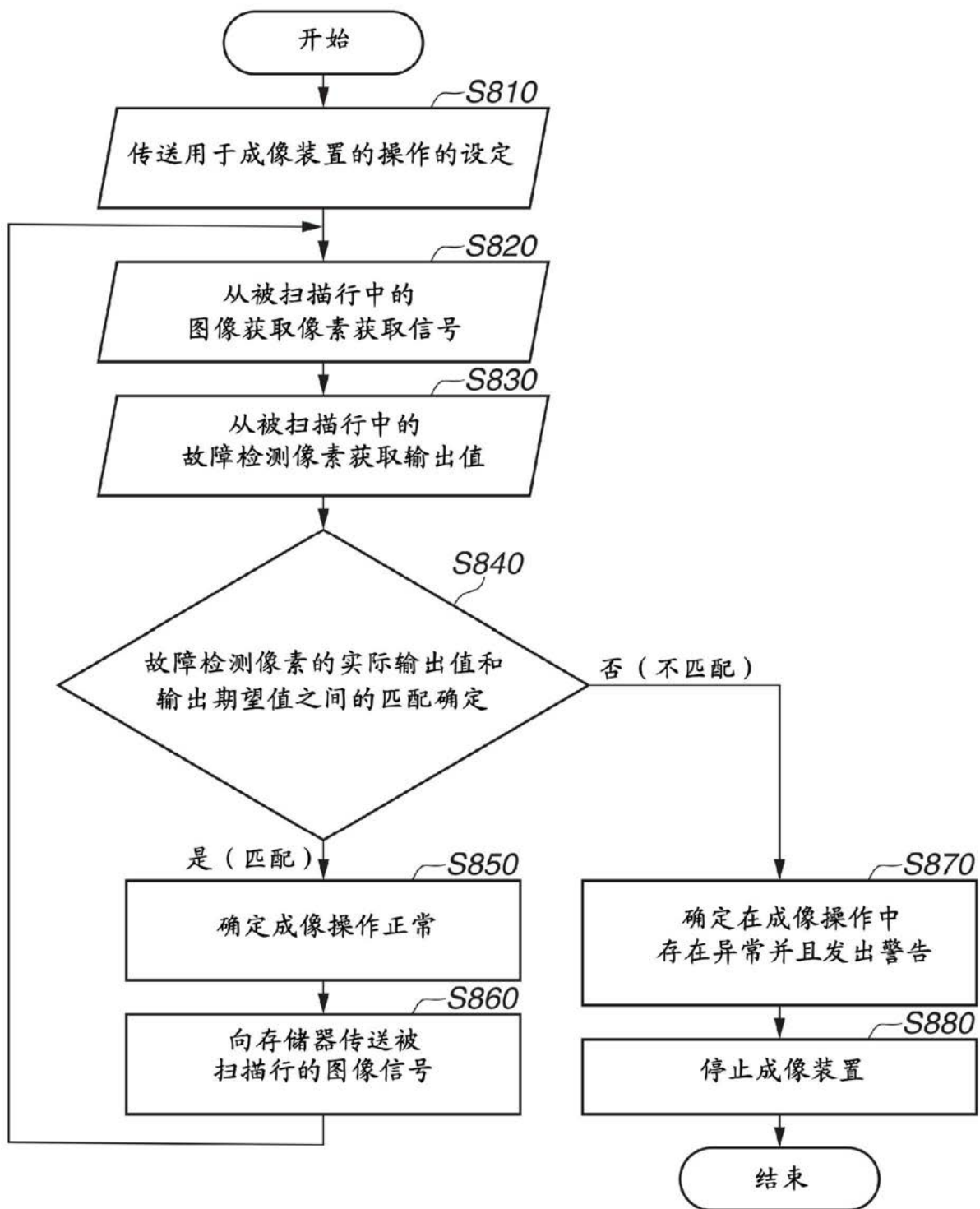


图13