



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101848329 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201010187369. X

CN 1604621 A, 2005. 04. 06,

(22) 申请日 2010. 02. 25

CN 1798245 A, 2006. 07. 05,

(30) 优先权数据

JP 特开平 10-126682 A, 1998. 05. 15,

2009-045116 2009. 02. 27 JP

审查员 王峥

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 汤山将美

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006. 01)

G03B 13/36 (2006. 01)

G02B 7/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6747690 B2, 2004. 06. 08,

CN 101252632 A, 2008. 08. 27,

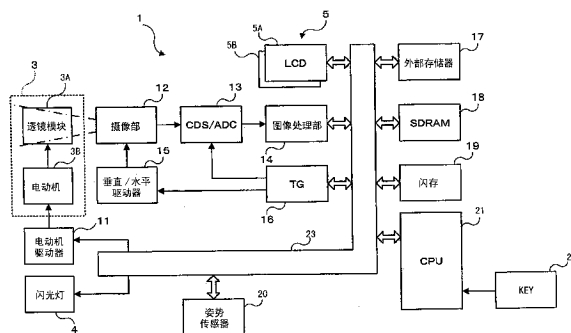
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 13 页

(54) 发明名称

摄像装置及自动聚焦方法

(57) 摘要

本发明提供一种摄像装置及自动聚焦方法。摄像装置,包括具有由垂直方向和水平方向排列多个像素构成的摄像部的摄像机构,具有:从上述摄像部像素读取像素信息的读取机构;由该摄像装置中的上述摄像部到被摄体连接的线为轴,检测沿着以该轴为中心的转动方向的横纵的方向的检测机构;根据上述检测机构检测出的结果,对由上述读取手段读取像素信息进行控制的控制机构;基于由上述读取机构读取的像素信息计算 AF 评价值的计算机构;根据上述计算机构计算出的结果控制聚焦透镜的聚焦机构。



1. 一种摄像装置,其特征在于包括:

摄像部 (12),其在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成;

检测机构 (20),其用于检测包括上述摄像部的摄像装置的横纵方向;

第 1 加法读取控制机构 (21),其在由上述检测机构检测出的方向为横向时,针对垂直成分,以多个像素的加法读取的方式控制上述多个像素的像素信息的读取;

第 2 加法读取控制机构 (21),其在由上述检测机构检测出的方向为纵向时,针对水平成分,以多个像素的加法读取的方式控制上述多个像素的像素信息的读取;

计算机构 (21),其基于由上述第 1 加法读取控制机构以及上述第 2 加法读取控制机构控制读取的像素信息,计算 AF 评价值;和

聚焦机构 (11),其根据上述计算机构计算出的结果,控制聚焦透镜。

2. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在于,

上述第 1 加法读取控制机构进一步对水平成分的像素信息以全像素读取的方式进行控制,

上述第 2 加法读取控制机构进一步对垂直成分的像素信息以全像素读取的方式进行控制。

3. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在于,

还具有判定机构 (21),其判定被摄体的亮度是否为规定值以下,

上述第 1 加法读取控制机构以及上述第 2 加法读取控制机构,在上述判定机构判定被摄体的亮度为规定值以下时,根据上述检测机构检测出的结果,控制上述像素信息的读取方法。

4. 一种自动聚焦方法,其特征在于包括:

用于检测具有在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成的摄像部的摄像装置的横纵方向的检测步骤;

在上述检测步骤中检测出的方向为横向时,针对垂直成分,以多个像素的加法读取的方式控制上述多个像素的像素信息的读取的第 1 加法读取控制步骤;

在上述检测步骤中检测出的方向为纵向时,针对水平成分,以多个像素的加法读取的方式控制上述多个像素的像素信息的读取的第 2 加法读取控制步骤;

基于由上述第 1 加法读取控制步骤以及上述第 2 加法读取控制步骤中控制读取的像素信息,计算 AF 评价值的计算步骤;和

根据上述计算步骤中计算出的结果,控制聚焦的控制步骤。

摄像装置及自动聚焦方法

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像装置及自动聚焦方法。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 (日本特开 JP2006-352716 号公报) 中, 记载了一种 CCD 等摄像设备, 通过对排列于垂直方向的像素信息进行 2 像素加法或 4 像素加法运算, 从而实现提升暗处摄影性能的像素加法运算。

[0003] 但是, 在上述专利文献 1 中记载的技术中, 由于只能对垂直方向的像素进行加法运算, 所以, 在对比度方式下的自动聚焦中, 不能够通过调整摄影姿势 (根据相机结构, 采取横向摄影或者纵向摄影) 而使得暗处摄影的性能得到充分的提高。

[0004] 通常, 被摄体, 例如人物, 包含的纵向的轮廓线要比横向的多。因此, 为了在暗处对这样的被摄体无障碍进行对比度方式的自动聚焦动作, 必须以高对比度检测构成该被摄体的多数纵线成分。

[0005] 如果使相机横向, 采用通常摄影姿势 (以下称为横向拍摄姿势) 的话, 根据该“垂直像素加法”, 针对对比度成分少的垂直方向的像素信息, 为了使图像明亮而对其进行加法读取, 针对 AF 所需信息 (对比度成分) 多的水平方向像素信息, 通过全像素读取, 能够以高对比度检测出被摄体中所包含的纵向轮廓线, 能够无障碍进行自动聚焦动作。但是, 在上述专利文献 1 中, 由于只能对垂直方向进行像素加法运算, 所以, 在使相机纵向进行摄影的姿势下 (以下称为纵向拍摄姿势), 由于含于被摄体中的轮廓线和像素的加法方向一致, 所以能够对 AF 所需信息 (对比度成分) 多的垂直方向的像素信息进行加法读取。因此, 能够使图像明亮化, 但是不能以高对比度检测出含于被摄体中的轮廓线。

发明内容

[0006] 本发明通过选择性地进行垂直方向和水平方向的像素加法运算, 从而在不管采用何种摄影姿势的情况下, 都能够使暗处摄影时自动聚焦精度得到提高。

[0007] 为了实现上述目的, 本发明一个形态提供一种摄像装置, 其特征在于包括: 摄像部 (12), 其在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成; 检测机构 (20), 其用于检测包括上述摄像部的摄像装置的横纵方向; 第 1 读取控制机构 (21), 其根据上述检测机构检测出的结果, 对来自上述摄像部的上述多个像素的像素信息的读取方法进行控制; 计算机构 (21), 其基于由上述第 1 读取控制机构控制读取的像素信息, 计算 AF 评价值; 和聚焦机构 (11), 其根据上述计算机构计算出的结果, 控制聚焦透镜。

[0008] 为了实现上述目的, 本发明一个形态提供一种摄像装置, 其特征在于包括: 摄像部 (12), 其在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成; 对比度检测机构 (21), 其用于检测上述摄像部摄取的图像的垂直方向和水平方向各自的对比度; 第 2 读取控制机构 (21), 其根据上述对比度检测机构检测出的结果, 对来自上述摄像部的上述多个像素的像素信息的读取方法进行控制; 计算机构 (21), 其基于由上述第 2 读取控制机构所读取的像素信息, 计

算 AF 评价值 ;和聚焦机构 (11),其根据上述计算机构计算出的结果,控制聚焦透镜。

[0009] 为了实现上述目的,本发明一个形态提供一种自动聚焦方法,其特征在于包括 :用于检测具有在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成的摄像部的摄像装置的横纵方向的检测步骤 ;根据上述检测步骤中检测出的结果,对来自上述摄像部的上述多个像素的像素信息的读取方法进行控制的第 1 读取控制步骤 ;基于由上述第 1 读取控制步骤中控制读取的像素信息,计算 AF 评价值的计算步骤 ;和根据上述计算步骤中计算出的结果,控制聚焦的控制步骤。

[0010] 为了实现上述目的,本发明一个形态提供一种自动聚焦方法,其特征在于包括 :用于检测由在垂直方向和水平方向排列多个像素而构成的摄像部所拍摄的图像中的垂直方向和水平方向各自的对比度的检测步骤 ;根据上述检测步骤中检测出的结果,对来自上述摄像部的上述多个像素的像素信息的读取方法进行控制的第 2 读取控制步骤 ;基于由上述第 2 读取控制步骤中读取的像素信息,计算 AF 评价值的计算步骤 ;和根据上述计算步骤中计算出的结果,控制聚焦的控制步骤。

[0011] 根据本发明,因为选择进行垂直方向和水平方向的像素加法运算,所以,不管采用何种摄影姿势的情况下,都能够使暗处摄影时自动聚焦精度得到提高。

附图说明

[0012] 图 1 为数码相机 1 的外观图。

[0013] 图 2 为示出数码相机 1 大致结构的方框图。

[0014] 图 3 为示出摄像部 12 结构的示意图。

[0015] 图 4 为示出安装于摄像部 12 的滤色片 36 的图。

[0016] 图 5 为称作为 Bayer (ベ イ ヤー,拜尔) 方式的排列方式的滤色片 36 的原理图。

[0017] 图 6 为实际滤色片 36 的结构图。

[0018] 图 7 为示出用于执行摄影模式处理的控制程序流程图。

[0019] 图 8 为示出摄影姿势的图。

[0020] 图 9 为摄像部 12 的示意图。

[0021] 图 10 为示出横向摄影时像素加法运算 (垂直方向像素加法运算) 的示意图。

[0022] 图 11 为示出纵向摄影时像素加法运算 (水平方向像素加法运算) 的示意图。

[0023] 图 12 为示出改进的实施形态的图。

[0024] 图 13 为现有技术和本发明的比较图。

具体实施方式

[0025] 下面参照附图以数码相机为例对本发明实施形态进行说明。

[0026] 图 1 为数码相机 1 的外观图,图 1A 为正视图,图 1B 为背面图。

[0027] 在该图中,数码相机 1 在呈适于手持形状的主体 2 的前面配置透镜镜筒 3 和闪光灯 4,并在主体 2 的背面配置由液晶显示器形成的显示部 5、变焦按钮 6、功能键 7 和光标键 8,并且,在该主体 2 的上面还配置电源开关 9 和带半快门功能的快门键 10。该结构尽管为紧凑型数码相机的结构,但是并非仅限于此,例如,可以为数码单反相机这样的结构,还可以是搭载在便携电话机或其他电子器件上,或者,还可以在数码摄像机中搭载这样的结构。

[0028] 图2为示出数码相机1的大致结构的方框图。在该图中,数码相机1含透镜镜筒3、电动机驱动器11、闪光灯4、摄像部12、CDS/ADC13、图像处理部14、水平/垂直驱动器15、时钟发生器(TG)16、外部存储器17、SDRAM18、闪存19、姿势传感器20、中央处理单元(CPU)21、键输入部22、以及总线(bus)23等。

[0029] 如果对各部分进行详细说明,首先,透镜镜筒3具有容置光轴一致的多块摄影透镜的透镜模块3A和电动机3B。电动机3B用作为对焦该透镜模块3A的焦点的促动器(actuator),接收来自电动机驱动器11的电力而运行。电动机驱动器11通过总线23适当响应来自CPU21的焦点控制指令,生成输出用于驱动上述电动机3B的电力。

[0030] 其中,对透镜模块3A的对焦指的是所谓的自动聚焦。自动聚焦指的是在通过后述的摄像部12输出进行构图确认用帧图像信号(也称为实时图像)时,响应用户的半压快门操作(快门键10的半压操作),以与该实时图像中的特定区域(例如图像中心附近)的被摄体对焦的方式,采用对比度检测法(特定区域内图像对比度最佳时则判定实现对焦的方法),对透镜模块3A内的聚焦透镜的光轴上的位置于前后进行微调。

[0031] 透镜镜筒3还可以具有变焦功能。即还可以具有变焦透镜、驱动该变焦透镜的变焦电动机和变焦电动机用的驱动器,由于和本发明无直接的关联,在该实施形态中被省略。

[0032] 摄像部12由CCD等二维摄像设备构成,配置于上述透镜镜筒3的光轴上,对应通过该透镜镜筒3成像的被摄体光学像,输出模拟摄像信号。垂直/水平驱动器15响应来自时钟发生器16的时钟信号,生成用于控制该摄像部12的摄像动作的各种信号(读取信号、垂直转送时钟、水平转送时钟等)并输出。

[0033] CDS/ADC13为将与摄像部12输出的被摄体光学像对应的模拟摄像信号转换成数字信号的电路,该CDS/ADC13由用于保持所输入的摄像信号的CDS、随着AE(自动曝光调整)处理等放大摄像信号的增益调整放大器(AGC)、将放大后摄像信号转换成数字摄像信号的A/D转换器(ADC)等构成。

[0034] 图像处理部14是对CDS/ADC13输出的数字摄像信号进行各种图像处理(伽马(gamma)处理等)的电路。

[0035] 显示部5由规定长宽比(例如16:9)的液晶显示器(LCD)5A和驱动器以及背光5B形成,如果输入显示信号或驱动驱动器的驱动控制信号,则将基于该显示信号的图像作为实时图像显示于下位层,另外,将CPU21输出的信息或图标(icon)等显示于上位层。

[0036] 姿势传感器20用于检测数码相机1的摄影姿势,该摄影姿势是在数码相机1为横向结构进行摄影时“横向摄影的姿势”,和在数码相机1为纵向结构进行摄影时的“纵向摄影的姿势”的二者中的一个。作为能够区别检测出该横向摄影和纵向摄影的姿势的姿势传感器20,例如可以采用重力传感器。现在,在进行横向摄影时,随着数码相机1的主体2的移动,重力的方向总为主体2的上面到下面的方向,而在摄影姿势变为纵向摄影时,该重力方向相对横向摄影时呈90度变化。因此,由于横向摄影和纵向摄影重力方向不同,采用重力传感器能够检测出摄影姿势。

[0037] 键输入部22为生成配置于主体2的各部的各种按钮类(变焦键6、功能键7、光标键8、快门键10等)的操作信号的电路。

[0038] CPU21为统一控制数码相机1的各部分的单片微机单元(本说明书中仅称为电脑),该CPU21将事先存储在闪存19中的控制程序读取到SDRAM18中,在该SDRAM18上,执

行该控制程序,从而对数码相机 1 的各部分进行控制,基于含于摄像信号中的亮度信息进行 AE 控制处理,采用对比度检测方式进行自动聚焦 (AF) 控制处理,以及进行后述的摄影模式处理等。

[0039] SDRAM18 不但具有作为 CPU21 的工作存储器 (用于执行控制程序的作业区域) 的功能,而且还可以具有作为将从 CDS/ADC13 输出的图像信号进行一并临时存储的缓存的功能。

[0040] 外部存储器 17 记录存储摄影后的图像文件。该外部存储器 17 例如可以是存储卡那样的可装卸的存储器。

[0041] 下面对摄像部 12 的结构进行说明。

[0042] 图 3 示出摄像部 12 的结构的示意图。其中,示意性示出 n 列 $\times m$ 行像素排列的 CCD 的结构。如该图所示,摄像部 12 将对对应入射光量的电荷存储起来的 $n \times m$ 个光电转换元件 (以下为像素 29) 呈二维矩阵状排列。而且,通过在像素 29 的各列间配置垂直传送部 (也称为垂直 CCD) 30 形成摄像区域 31。另外,沿着摄像区域 31 的面向图面位于下侧的地方,配置水平传送部 (也称为水平 CCD) 32。另外,还可以根据结构,将摄像区域 31 上下两等分,在各区域的每个区域,配置 1 个水平传送部。

[0043] 积蓄在像素 29 中的信号电荷,响应来自垂直 / 水平驱动器 15 的读取信号,一并读入邻接的垂直传送部 30 中,在垂直传送部 30 的内部,使之与来自垂直 / 水平驱动器 15 的垂直传送时钟同步,顺次向图面的下方传送。

[0044] 整个垂直传送部 30 的输出端与水平传送部 32 连接,水平传送部 32 与垂直传送时钟同步,顺次读入 1 线的信号电荷。水平传送部 32 读入的信号电荷与来自垂直 / 水平驱动器 15 的水平传送时钟同步,顺次传送到图面的左方向。到达水平传送部 32 的输出端的信号电荷被设于同端的电荷检测部 33 转换成电信号,被放大器 34 放大之后,由端子 35 作为 CCD 输出读取到外部。

[0045] 图 4 为示出摄像部 12 上安装的滤色片 36 的图。摄像部 12 的格子 (栅目) 的每一处都有含像素 29 的像素,各像素与滤色片 36 的格子一一对应。滤色片 36 的格子分别具有各自的特定颜色,颜色选择方法和排列方式可以选择各种各样的类型。

[0046] 图 5 为称之为 Bayer 方式的滤色片 36 的原理图。因为颜色信号和亮度信号的 S/N 平衡好,不依赖于被摄体的亮度而能够实现良好的颜色再现性,所以为广泛采用的方式。在该图中, Y 为用于得到亮度信息的滤色片, C1、C2 为用于得到颜色信息的滤色片。Bayer 方式中, Y 滤色片配置成交错格子状 (市松状),在奇数行间隙配置 C1 滤色片,在偶数行间隙配置 C2 滤色片。配置 Y 滤色片要多一些的理由在于在人类视觉上、亮度信息方面比颜色信息能更加直觉地感受到图像的分辨率及轮廓的清晰程度。

[0047] 图 6 为实际滤色片 36 的结构图, R 为红色滤色片, G 为绿色滤色片, B 为蓝色滤色片。红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 为光的三原色。具体的,因为绿色更能表征被摄体的亮度, G 滤色片用作为得到亮度信息的滤色片。换言之, G 滤色片相当于图 5 的 Y 滤色片, R 滤色片和 B 滤色片相当于图 5 的 C1、C2 滤色片。

[0048] 下面对数码相机 1 的动作进行说明。

[0049] 图 7 示出用于执行摄影模式处理的控制程序的流程图。摄影模式处理中,如果将用于构图确认的实时图像显示于显示部 5,并且检测到用户半压快门操作 (快门键 10 的半

压操作),则进行 AE(自动曝光调整)或 AWB(自动白平衡调整)和 AF(自动聚焦)。进一步,如果检测到用户全压快门操作(快门键 10 的全压操作),则进行将此时的摄影图像变换成 JPEG 文件而记录保存在外部存储器 17 中这样的一系列处理。

[0050] 该控制程序事先存储在闪存 19 中,加载到 SDRAM18 中,由 CPU21 执行。

[0051] 如果摄影模式处理开始,则 CPU21 首先将从摄像部 12 周期输出的帧图像(例如每秒 30 帧的图像)作为构图确认用实时图像显示于显示部 5(步骤 S1)。然后,如果用户进行了半压快门操作(快门键 10 半压操作),则检测被摄体的亮度(步骤 S3),判断是否处在规定亮度以下的暗处摄影(步骤 S4)。

[0052] 其中,被摄体的亮度指的即是所谓的被摄体的曝光。该曝光例如由实时图像整体平均亮度、该图像内特定区域的平均亮度或精确定位(pinpoint)的亮度得到。该曝光测定利用实时图像测定曝光也可以,也可以使用独立的曝光计进行测定。

[0053] 在步骤 S4 的判定结果为 NO 的场合,即被摄体的亮度充分的场合,无需进行后述的图像加法处理,而是按照顺序读取摄像部 12 的像素信息(步骤 S5)。下面将该“像素信息的顺次读取”称为“常规读取”。

[0054] 对于该“常规读取”,首先在图 3 中进行说明,蓄积在像素 29 中的信号电荷响应垂直/水平驱动器 15 的读取信号,一起读入邻接的垂直传送部 30 中。然后,所读取的信号电荷在垂直传送部 30 的内部,与来自垂直/水平驱动器 15 的垂直传送时钟同步,按照顺序传送到图面的下方。然后,读入水平传送部 32 的信号电荷与垂直/水平驱动器 15 的水平传送时钟同步,顺次传送到图面的左方。然后,到达水平传送部 32 的输出端的信号电荷被设于同端的电荷检测部 33 转换成电信号,在被放大器 34 放大之后,从端子 35 作为 CCD 输出读取到外部。

[0055] 另一方面,在步骤 S4 的判定结果为 YES 的场合,即,在判定被摄体的亮度为规定亮度以下的暗处摄影的场合,基于姿势传感器 20 的输出信号,参考数码相机 1 的主体 2 的方向,判定摄影姿势是否为“横向”(即横向摄影姿势)(步骤 S7)。

[0056] 然后,在判定为横向摄影姿势的场合(步骤 S7 的判定结果为 YES 的场合),对摄像部 12 的像素排列,全像素读出水平成分的像素信息,同时,加法读取垂直成分的像素信息(步骤 S8)。另一方面,如果判定为不是横向摄影姿势的场合(步骤 S7 的判定结果为 NO 的场合),对摄像部 12 的像素排列,全像素读取垂直成分的像素信息,并且加法读取水平成分的像素信息(步骤 S9)。

[0057] 即,对应摄影姿势,针对 AF 所需的信息(对比度成分)较多的方向的像素信息,以全像素方式读出,同时,针对对比度成分少的方向的像素信息,为了使得图像变亮,进行加法读取。因此,即使在暗处摄影,也能够进行精度高的自动聚焦。

[0058] 之后,继步骤 S5、步骤 S8、或者步骤 S9 之后,从摄像部 12 读取的图像中,计算出 AF 评价价值(采用对比度法的评价价值)(步骤 S10)。接下来,基于计算出的 AF 评价价值进行 AF 处理(步骤 S11)。这里,AF 处理指的是,一边移动透镜模块 3A 内的聚焦透镜,一边寻找能够得到最高对比度的透镜位置的自动聚焦操作处理。

[0059] 因此,如果找到能够得到最强对比度的透镜位置,即找到聚焦位置,则例如采用电子声或者灯显示等方式,将聚焦完成的信息告知用户,等待接到该告知的用户对快门键 10 的全压操作(步骤 S12)。然后,如果进行了快门键 10 的全压操作,此时,将摄像部 12 输出

的摄影图像转换成 JPEG 文件记录保存于外部存储器 17 中（步骤 S13），程序结束。

[0060] 在步骤 S4 的判定结果为 YES 的场合，即为判定被摄体亮度为规定亮度以下的暗处摄影的场合。在本实施形态中，在接下来的步骤 S6 中，基于姿势传感器 20 的输出信号，调查数码相机 1 的主体 2 的方向，也可以是，在该步骤 S4 和步骤 S6 之间，插入判断是否进行闪光灯闪光摄影的步骤。在这样的场合下，仅仅是在禁止使用闪光灯时，或者根据用户的希望而不使用闪光灯时，才可以进入下面的步骤 S6（相机的姿势判定）。

[0061] 下面对本实施形态的要点即“像素信息的加法读取”进行说明。如上所述，在本实施形态中，在判断被摄体的亮度为规定亮度以下的暗处摄影的场合（步骤 S4 的判定结果为 YES 的场合），进行“像素信息的加法读取”，该“像素信息的加法读取”在横向摄影及纵向摄影姿势中不同。

[0062] 图 8 为示出摄影姿势的图。图 8A 示出对被摄体 37 用横向构成的数码相机 1 进行横向摄影的摄影姿势。另外，图 8B 示出对被摄体 37 用纵向构成的数码相机 1 进行纵向摄影的摄影姿势。

[0063] 在横向摄影的摄影姿势的场合，在全像素读取水平成分的像素信息的同时，加法读取垂直成分的像素信息。另外，在纵向摄影的摄影姿势的场合，在全像素读取垂直成分的像素信息的同时，加法读取水平成分的像素信息。总之，根据摄影姿势，像素信息的加法方向不同。本实施形态中的纵向摄影姿势时的水平成分和垂直成分并非为对应实际的纵向摄影时的水平、垂直方向，而是对应横向摄影时的水平、垂直方向的成分。即实际的纵向拍摄摄影时的水平、垂直方向为相反的方向。

[0064] 图 9 为摄像部 12 的示意图。在该图中，矩形的格子为像素 29，在各像素 29 中，和对应的滤色片（参照图 4～图 6 的滤色片 36）一致，标上 R、G、B 的各色符号。其中，R 为红色，G 为绿色，B 为蓝色。如上所述，本实施形态的摄像部 12 的滤色片呈 Bayer 排列，如图 9 所示，在各列的每一列上，从上向下排列 G、R、G、……、B、R、B、……。在列间配置垂直传送部 30。另外，在更下端配置水平传送部 32，在该水平传送部 32 的输出部，连接放大器 34。

[0065] < 横向拍摄摄影时的像素加法 >

[0066] 图 10 为示出横向拍摄摄影时的像素加法（垂直方向的像素加法）的示意图。在该图中，图 10A 示出时点 T1 中的像素读取状态，图 10B 示出时点 T1 之后的时点 T2 的像素读取状态，图 10C 示出时点 T2 之后到时点 T3 的像素读取的状态。这些图 10A～C 为概念化示出构成摄像部 12 的其中一列的运动的图。其中，在像素 29 的格子内标明的 G6、R6、G5、R5、……G1、R1 分别为简化示出的各列的绿色的第 6 个，红色的第 6 个，绿色的第 5 个，红色的第 5 个，……绿色的第 1 个，红色的第 1 个，的各像素，另外，在其左侧上下并列的横长矩形表示各垂直传送部 30 的各传送元件。

[0067] 如图 10A～C 所示，在最初的时点 T1，G6、R6、G4、R4、G2、R2 的各像素 29 的信号电荷向垂直传送部 30 读取，而在下一个时点 T2，向垂直传送部 30 读取的这些信号电荷呈 2 行向下移动。然后，在第 3 个时点 T3，新的 G5、R5、G3、R3、G1、R1 的各像素 29 的信号电荷向垂直传送部 30 读取。然后，将之前读取的信号电荷（G6、R6、G4、R4、G2、R2）和这次读取的信号电荷（G5、R5、G3、R3、G1、R1）在垂直传送部 30 进行相加。这样，得到 G6+G5、R6+R5、G4+G3、R4+R3、G2+G1、R2+R1 这样的双像素的像素加法结果。然后，这些像素加法结果从水平传送部 32 经过放大器 34 输出至像素单位外部。

[0068] 这样,横向拍摄摄影时的像素加法中,对摄像部 12 的像素排列,不但全像素读取水平成分的像素信息,而且加法读取垂直成分的像素信息。

[0069] < 纵向拍摄摄影时的像素加法 >

[0070] 图 11 为示出纵向拍摄摄影时的像素加法(水平方向的像素加法)的示意图。在该图中,图 11A 示出时点 T1 中的像素读取状态,图 11B 示出时点 T1 之后的时点 T2 的像素读取状态,图 11C 示出时点 T2 之后的时点 T3 的像素读取的状态。这些图 11A ~ C 为概念化示出构成摄像部 12 的其中一行的动作的图。其中,在像素 29 的格子内标明的 Ra、Ga、Rb、Gb、……Rd、Gd 分别为简化示出的各行的红色的第 a 个,绿色的第 a 个,红色的第 b 个,绿色的第 b 个,……红色的第 d 个,绿色的第 d 个,的各像素,另外,在其下侧左右并列的横长矩形分别表示各水平传送部 32 的各传送元件。

[0071] 如图 11A ~ 图 11C 所示,在最初的时点 T1, Rb、Gb、Rd、Gd 的各像素 29 的信号电荷向水平传送部 32 读取,而在下一个时点 T2,向水平传送部 32 读取的这些信号电荷呈 2 列向左移动。然后,在第 3 个时点 T3,新的 Ra、Ga、Rc、Gc 的各像素 29 的信号电荷向水平传送部 32 读取。然后,将之前读取的信号电荷(Rb、Gb、Rd、Gd)和这次读取的信号电荷(Ra、Ga、Rc、Gc)在水平传送部 32 进行相加。这样,得到 Rb+Ra、Gb+Ga、Rd+Rc、Gd+Gc 这样的双像素的像素加法结果。然后,这些像素加法结果从水平传送部 32 经过放大器 34 输出至像素单位外部。

[0072] 这样,纵向拍摄摄影时的像素加法中,对摄像部 12 的像素排列,不但全像素读取垂直成分的像素信息,而且加法读取水平成分的像素信息。这样,即使在多数情况下通常为横向拍摄时,对含大量纵线的被摄体进行纵向拍摄摄影时,也可以以高对比度检测出该被摄体。这样,可以具有在暗处摄影时无障碍进行自动聚焦动作这样的特定的效果。

[0073] 更详细地说,在多数情况下通常为横向拍摄时,对含大量纵线的被摄体进行纵向拍摄摄影时,对于现有技术而言,如图 13C 所示,“垂直像素的加法”的方向 101 将与多条纵线 100 正交。因此,尽管可以使图像明亮化,但是因为基于和多条纵线 100 平行方向的像素信息,进行对比度的检测,所以,具有不能以高对比度进行检测的这样的缺点。但是,在本实施形态中,在进行纵向拍摄摄影时,用“水平像素加法”(参照图 11)取代“垂直像素加法”。因此,即使在横向拍摄时对含大量纵线的被摄体进行纵向拍摄摄影,如图 11B 所示,也能够将多条纵线 100 和“水平像素的加法”的方向 101 取为平行的关系。因此,能够将对对比度成分少的方向的像素信息加法读出以使图像明亮化,全像素读取对比度强的方向的像素信息。因此,能够以高的对比度检测出多条纵线 100。

[0074] 因此,根据本实施形态,不管摄影姿势如何,都能够得到无障碍进行暗处摄影时自动聚焦这样的特别的效果。

[0075] 图 12 为示出上述控制程序(参照图 7)的主要部分变形例的图。在该图中,和上述控制程序(参照图 7)的不同在于,用检测垂直方向和水平方向的对对比度的步骤 S61,和判定哪个对比度强的步骤 S71 代替上述控制程序的步骤 S6(相机的姿势检测步骤)。其中,判定对比度的检测基于实时图像内的主要部分例如自动聚焦框(AF 框)内的图像进行。

[0076] 然后,在步骤 S71 的判定结果为 YES 的时候,即,“水平方向”的对比度强的时候,进行“水平成分的全像素读取,垂直成分的加法读取”(步骤 S8)。另一方面,在步骤 S71 的判定结果为 NO 的场合,即,“垂直方向”的对比度强的场合,进行“垂直成分的全像素读取,水

平成分的加法读取”(步骤 S9)。

[0077] 因此,能够根据实际的被摄体,选择地进行“水平成分的全像素读取,垂直像素的加法”(步骤 S8)和“垂直成分的全像素读取,水平像素的加法”(步骤 S9)。即,在实际被摄体水平方向的对比度强的场合进行“水平成分的全像素读取,垂直像素的加法”,而在垂直方向对比度强的场合进行“垂直成分的全像素读取,水平像素的加法”。这样,通过利用对比度成分少的方向的像素信息进行像素加法运算,使得图像明亮化,并且全像素读取对比度成分多的方向的像素信息,所以,即使在暗处进行摄影,也能够进行精度高的对比度检测。因此具有这样的优秀的效果,即,不管被摄体的不同以及摄影姿势的不同,都可以无障碍地进行暗处摄影时的自动聚焦动作。

[0078] 在本实施形态和变形例中,尽管进行“水平成分的全像素读取,垂直像素的加法”或“垂直成分的全像素读取,水平像素的加法”,但是并非仅限于此,只要是采用对比度法使得自动聚焦精度提高的像素信息的读取方法都可以。

[0079] 另外,在变形例中,尽管检测自动聚焦框(AF框)内的垂直方向和水平方向的各自的对比度,判定哪个的对比度强,但是,也可以是,具有用于检测被摄体的被摄体检测机构,检测出被检测的被摄体的垂直方向和水平方向的各对比度,判定哪个的对比度强。

[0080] 另外,不仅是在自动聚焦动作时,而且即使在记录用图像中,也可以加法运算读取水平或垂直像素。

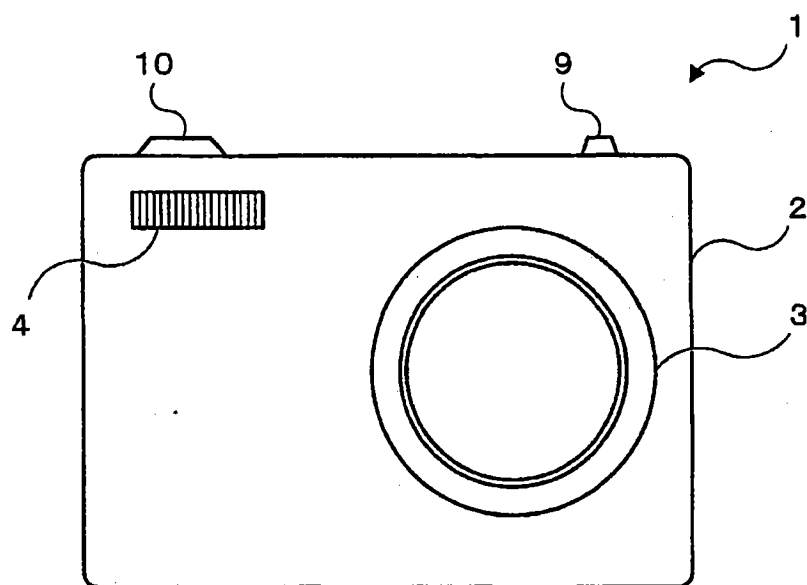


图 1A

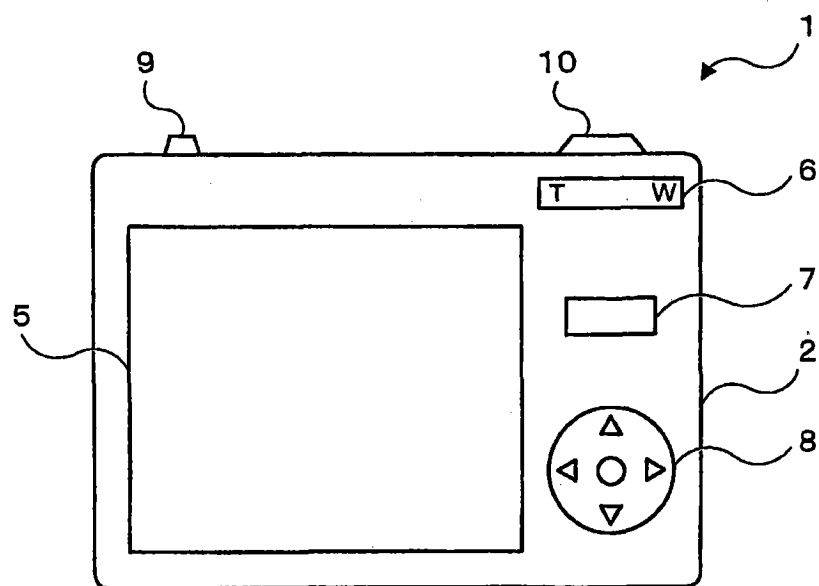


图 1B

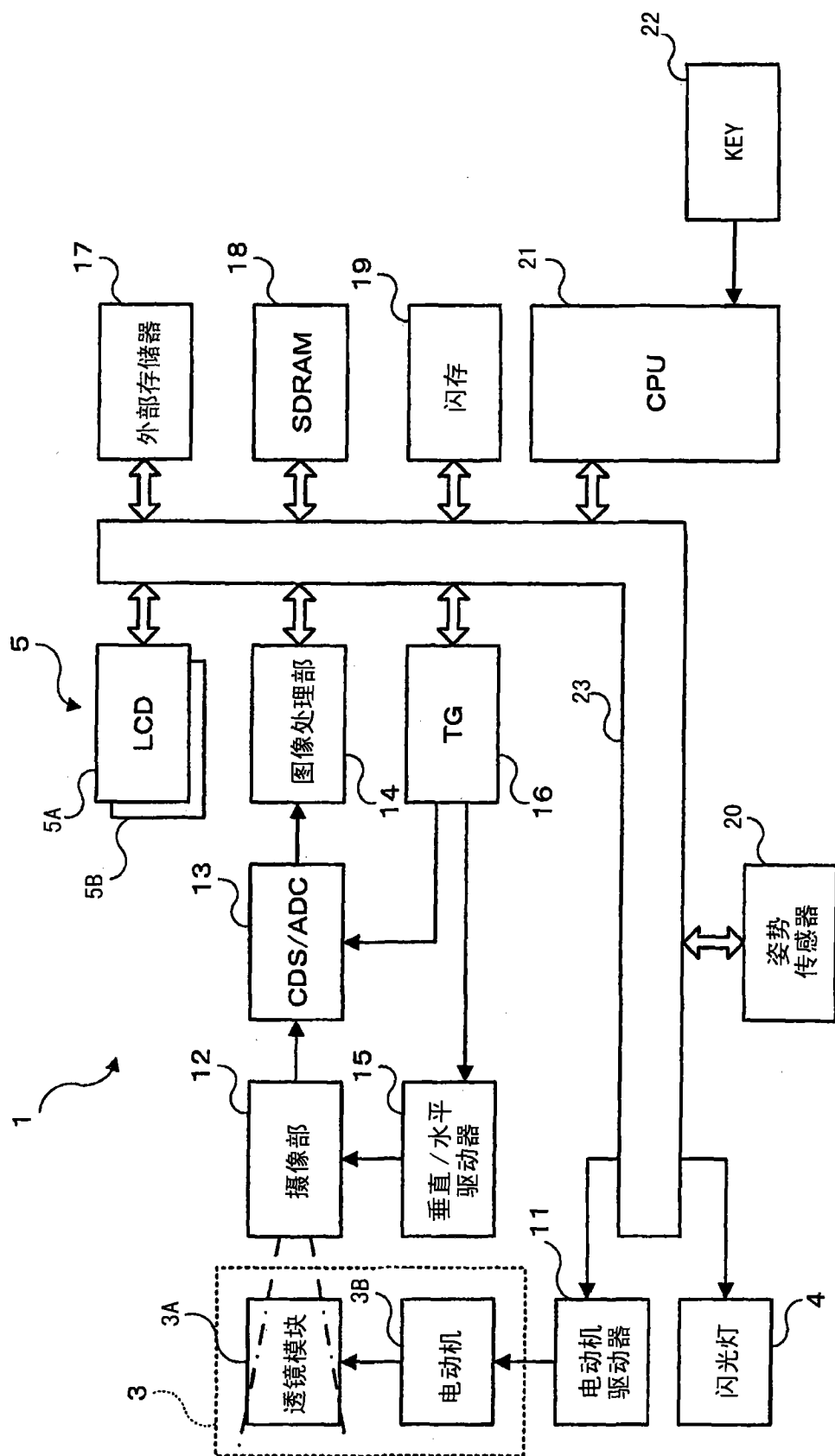


图 2

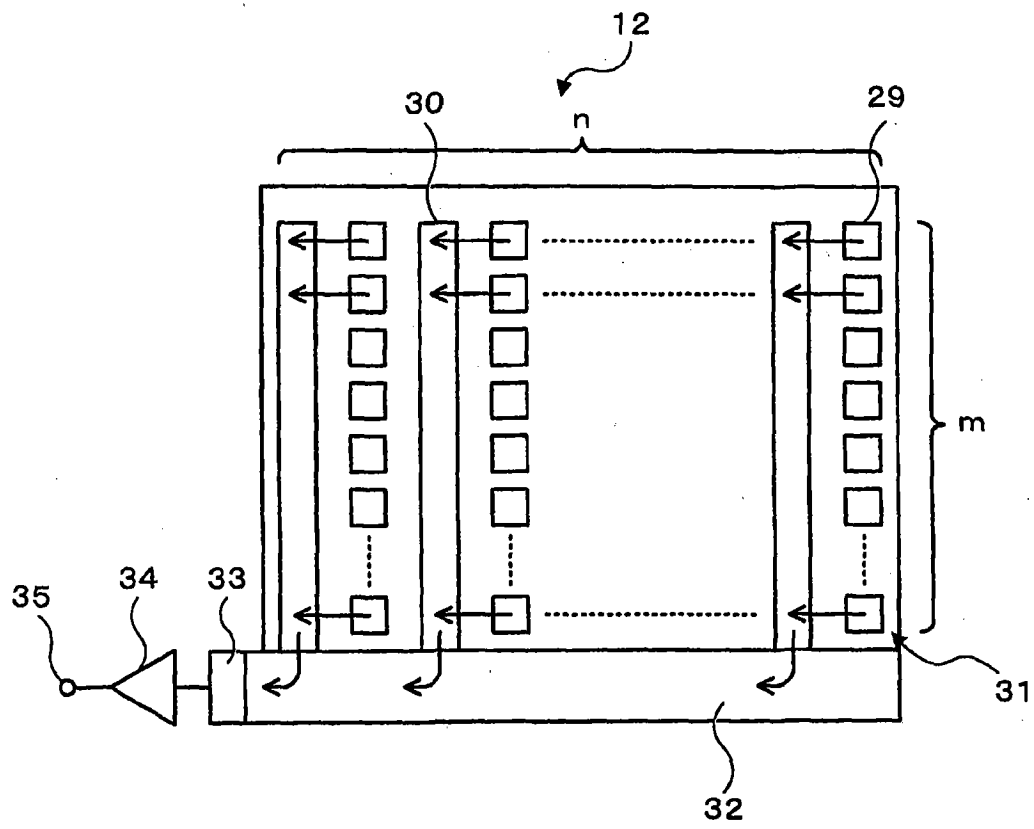


图 3

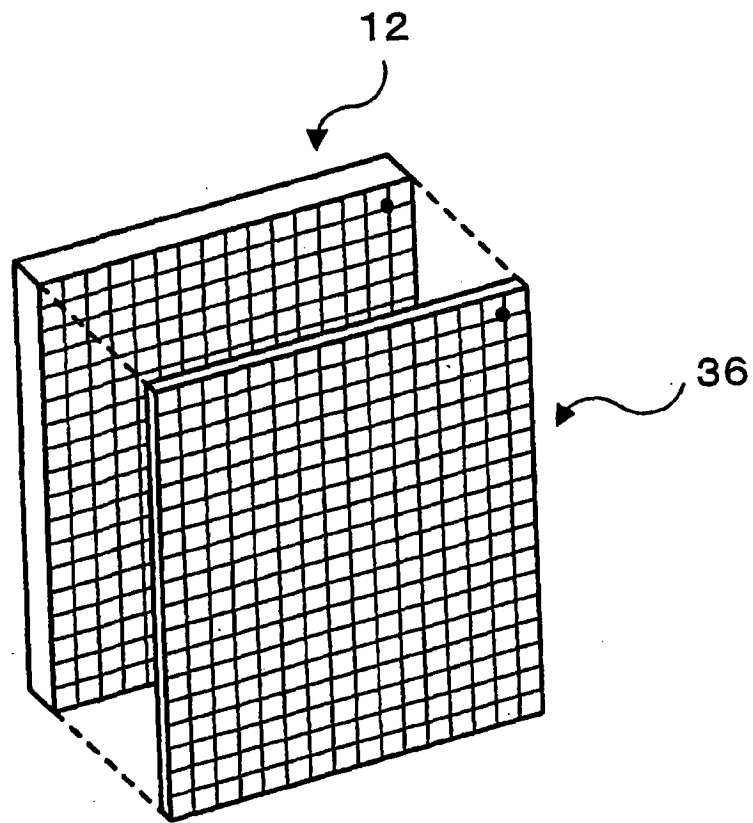


图 4

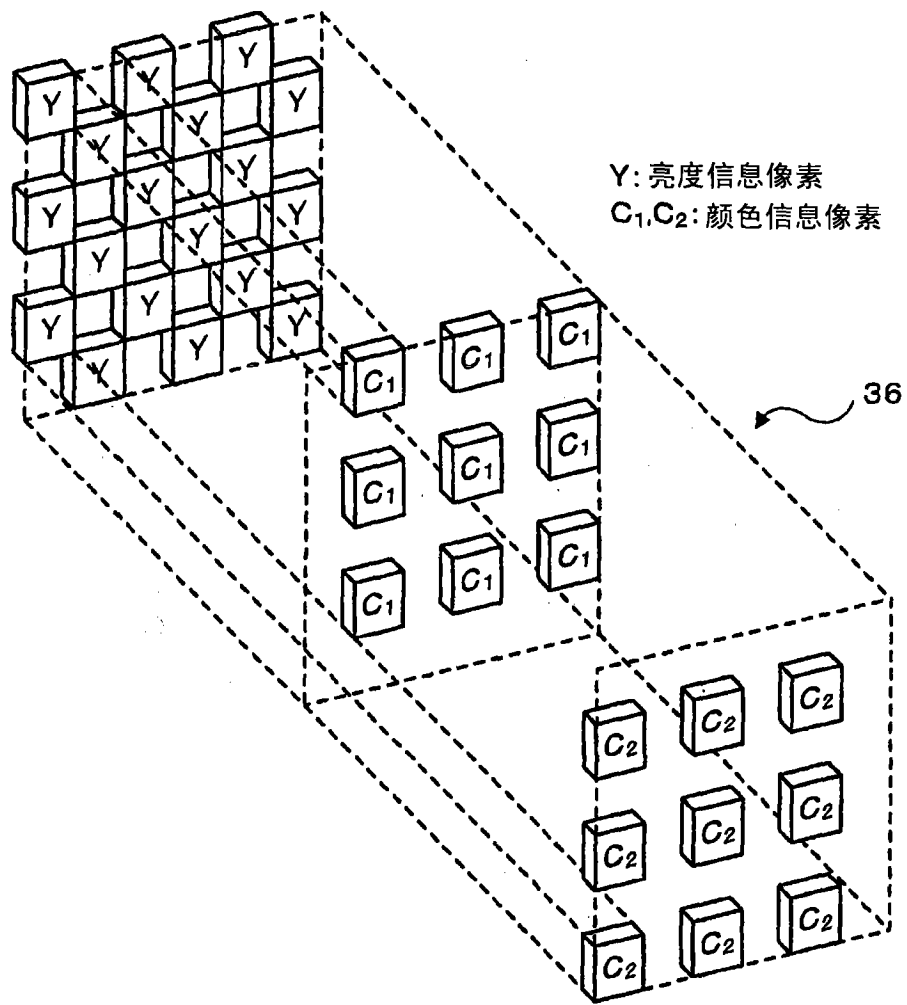


图 5A

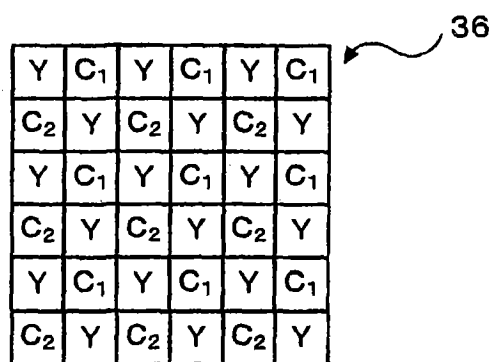
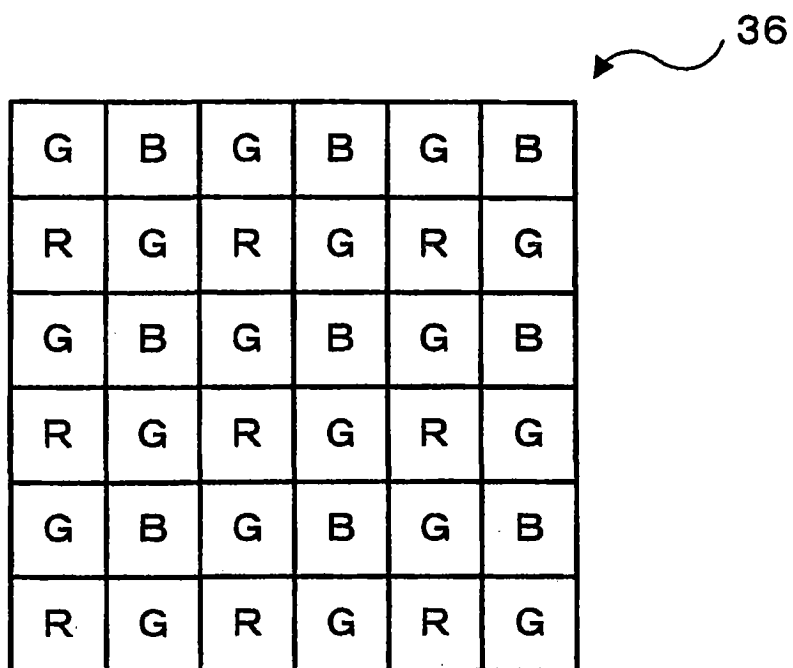


图 5B



G: 绿色滤色片

R: 红色滤色片

B: 蓝色滤色片

图 6

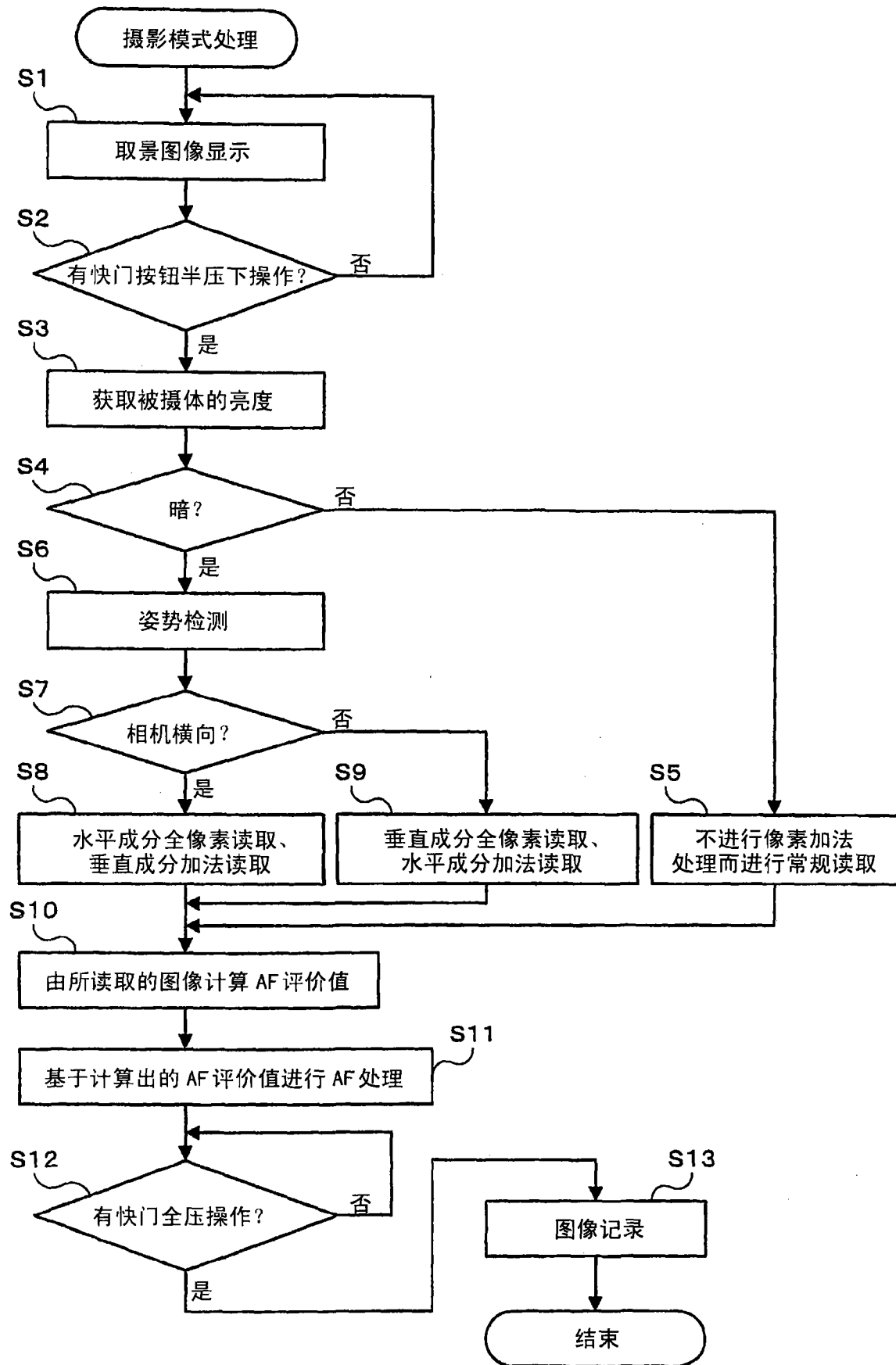


图 7

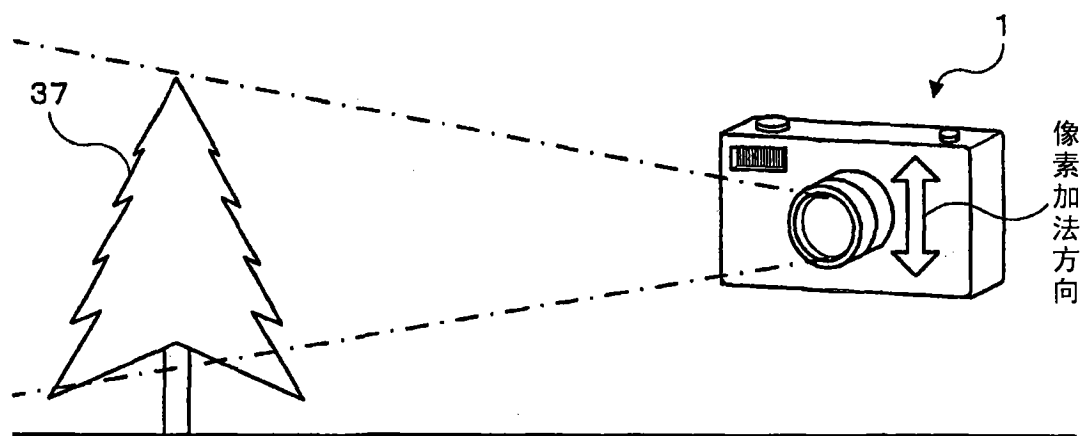


图 8A

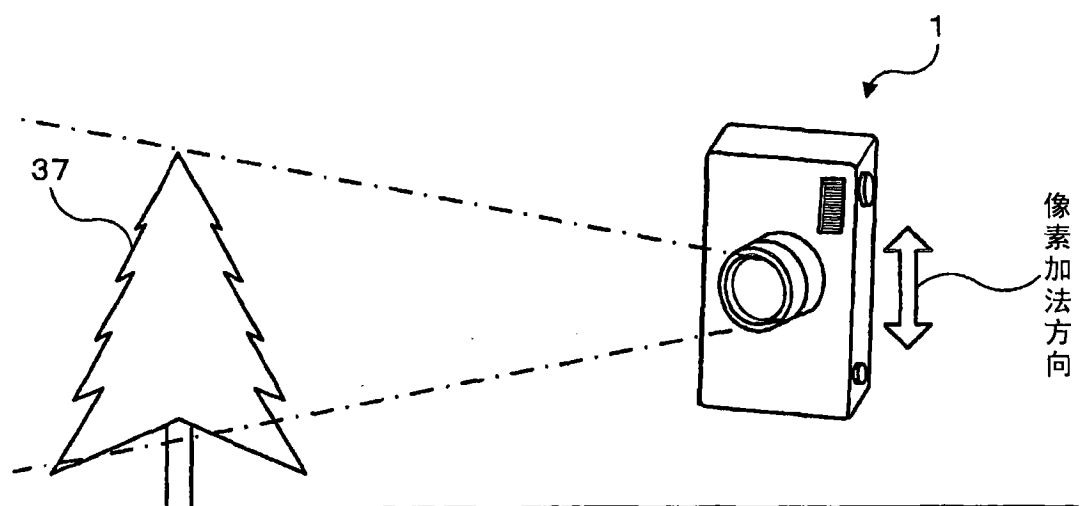


图 8B

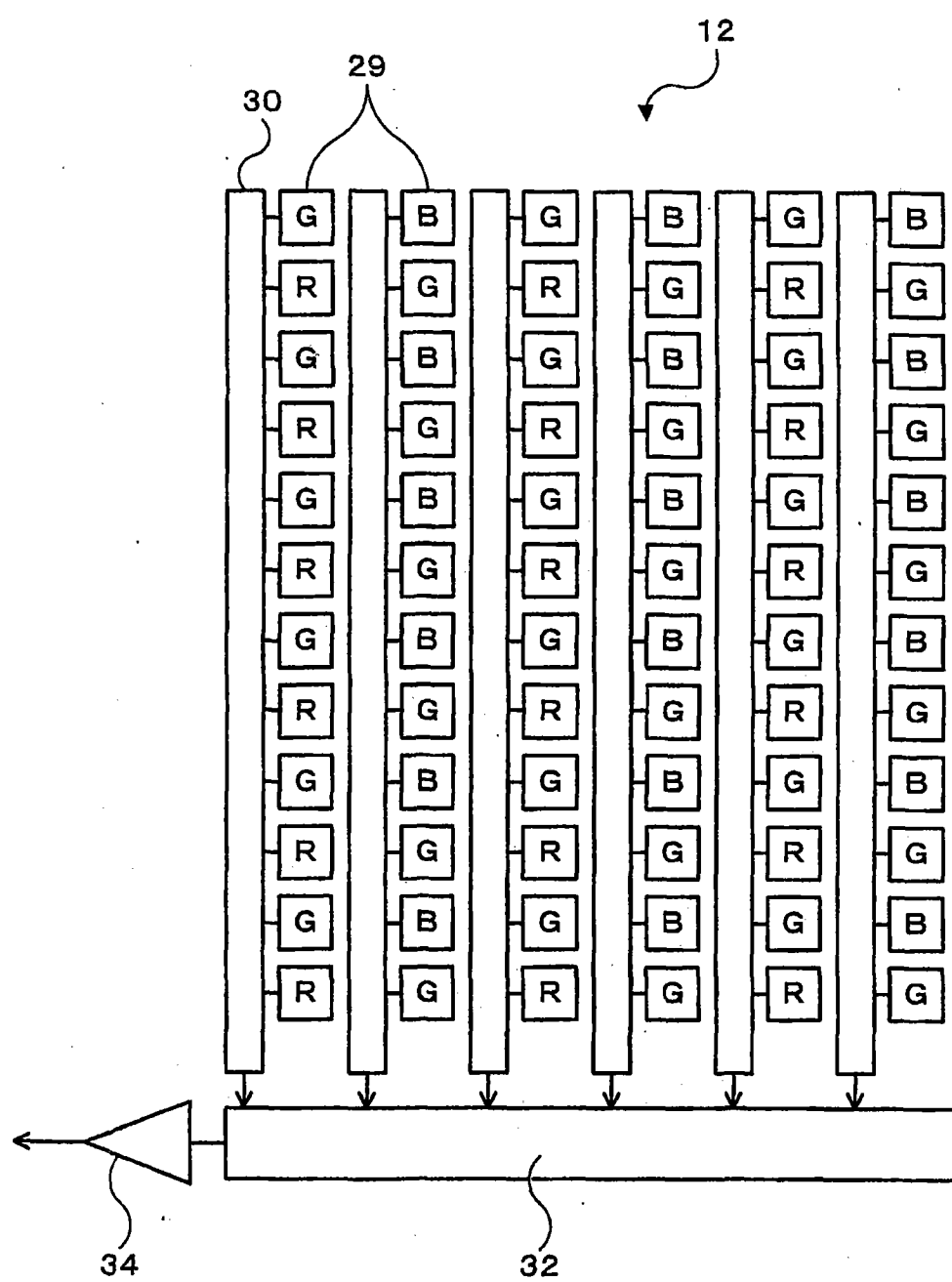


图 9

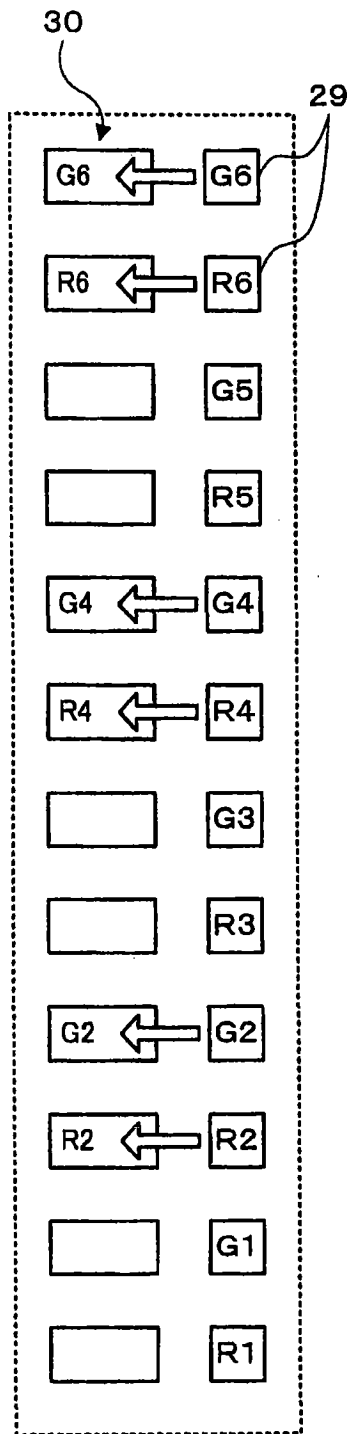


图 10A

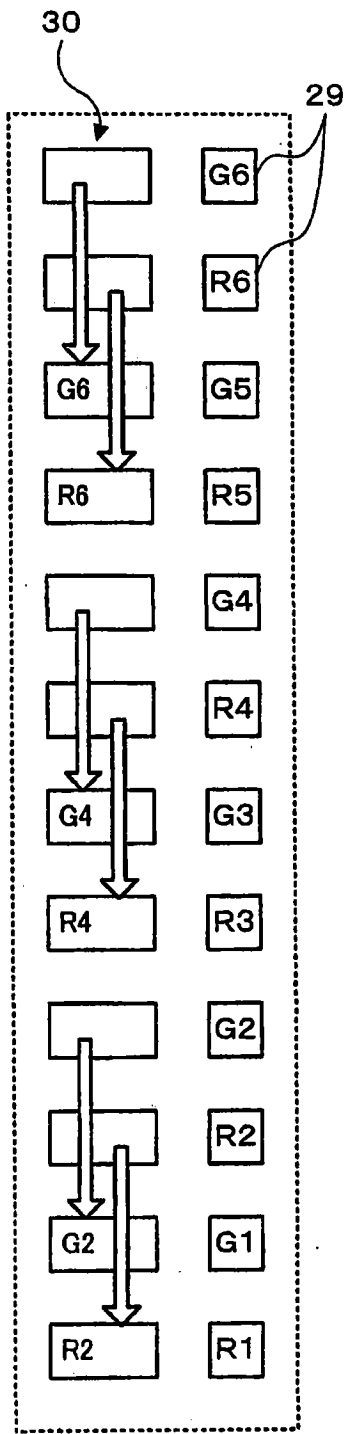


图 10B

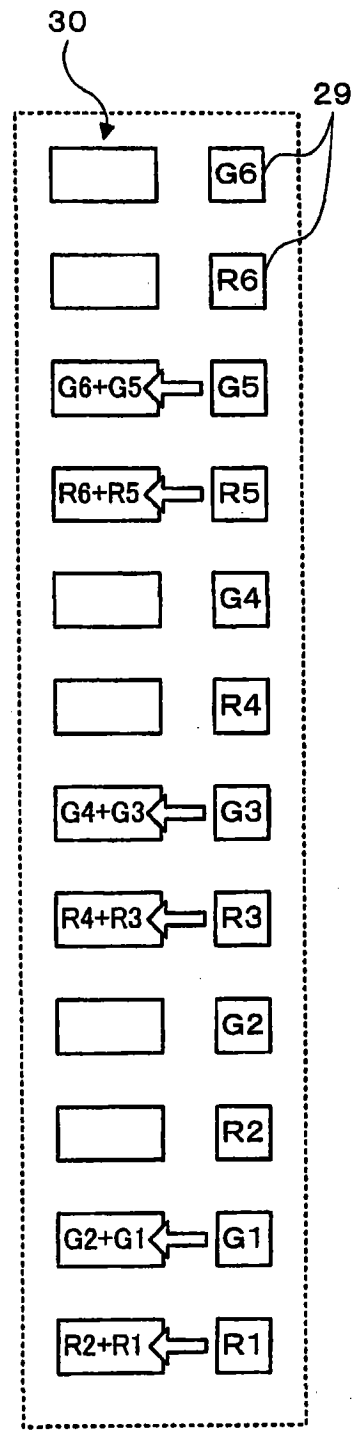


图 10C

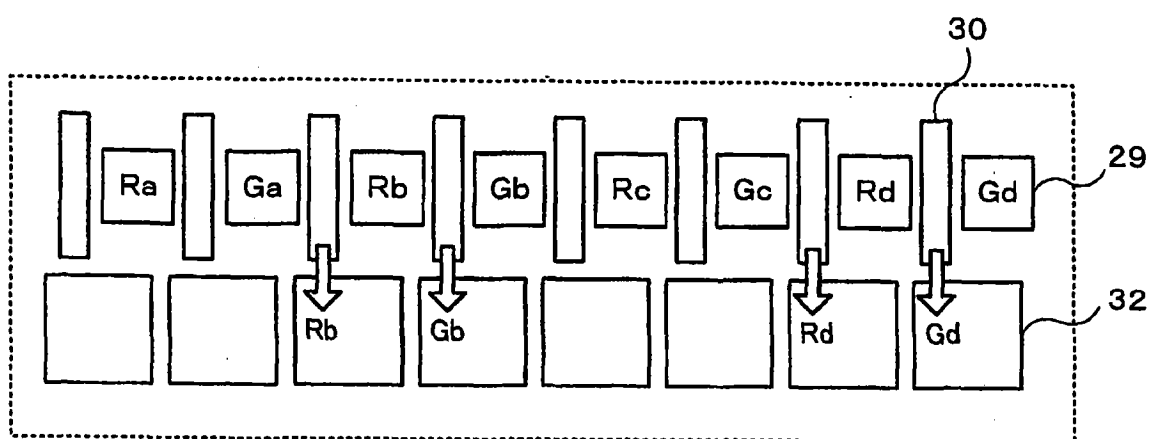


图 11A

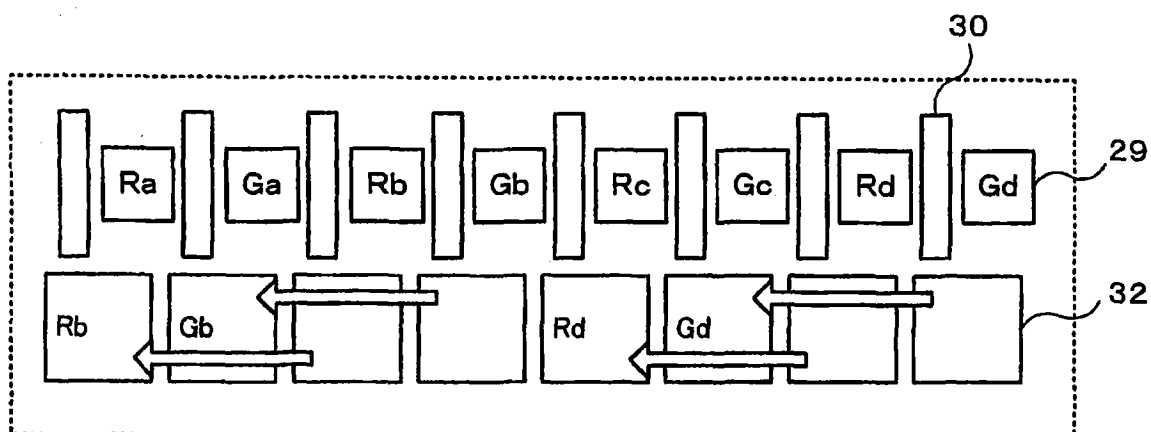


图 11B

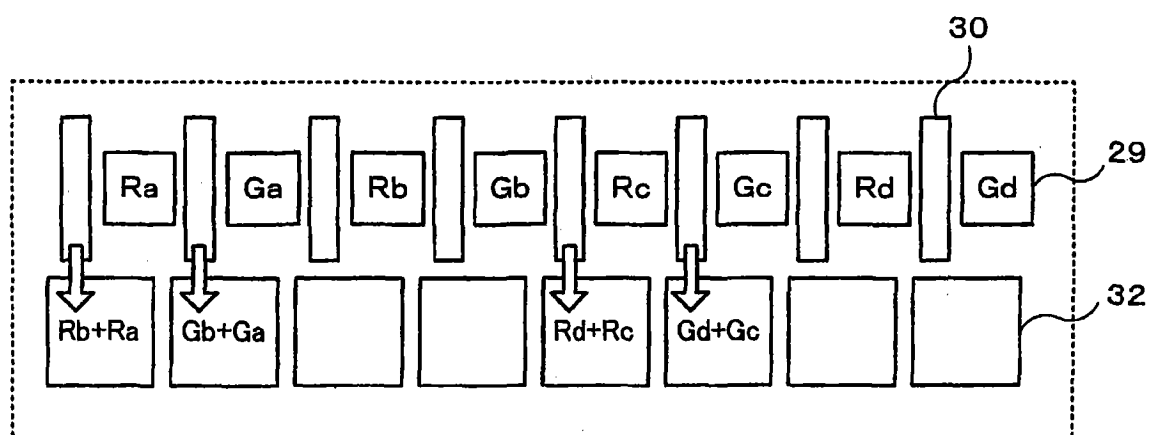


图 11C

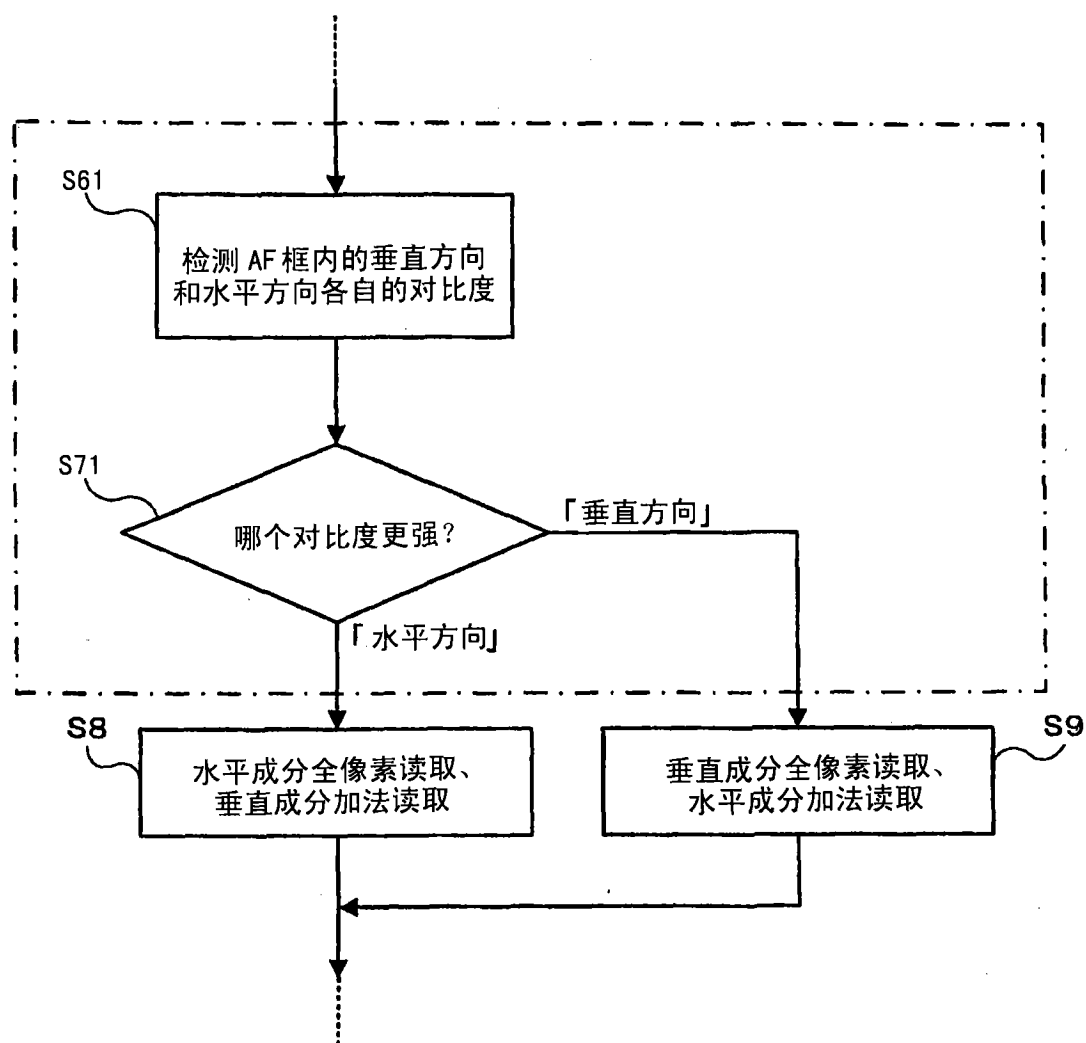


图 12

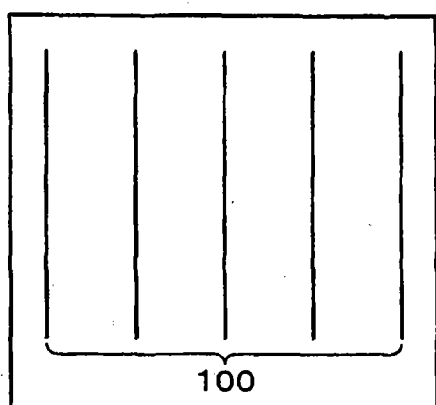


图 13A

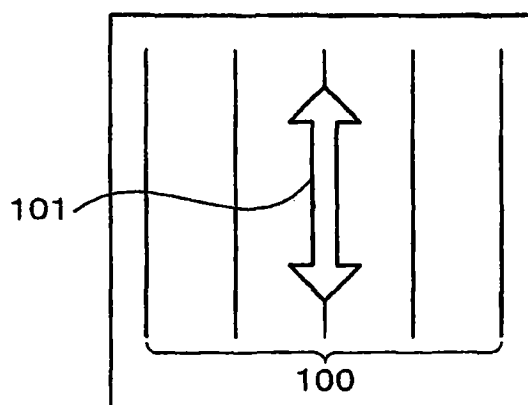


图 13B

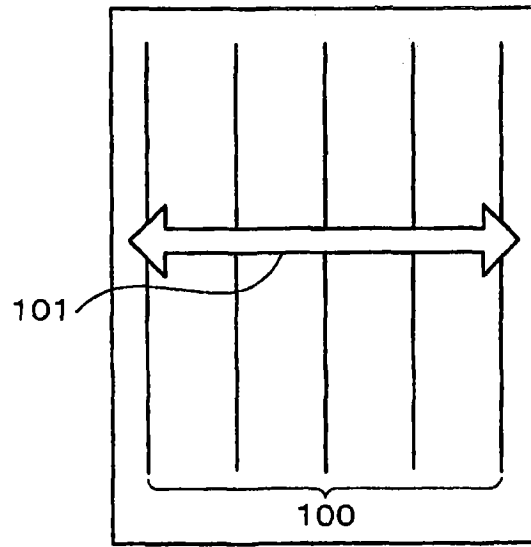


图 13C