



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107040718 B

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201710062543.X

(22)申请日 2017.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107040718 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(30)优先权数据

JP2016-019247 2016.02.03 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30-2

(72)发明人 柳泽卓磨

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

H04N 9/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 103475823 A, 2013.12.25,

CN 102760027 A, 2012.10.31,

CN 104735355 A, 2015.06.24,

CN 104822024 A, 2015.08.05,

CN 104133663 A, 2014.11.05,

审查员 许瑞雪

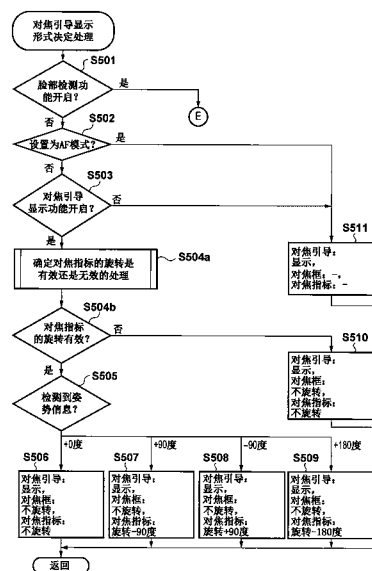
权利要求书3页 说明书19页 附图17页

(54)发明名称

显示控制装置及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及显示控制装置及其控制方法。显示控制装置获取表示拍摄图像中具有不同高宽比的特定区域的对焦状态的对焦状态信息;进行控制以在显示单元上与拍摄图像一起显示表示所述特定区域的第一显示元素和表示对焦状态的第二显示元素;检测显示控制装置的姿势;以及进行控制,以在显示控制装置的姿势从第一姿势改变90度到第二姿势的情况下,在不旋转第一显示元素的情况下旋转并显示第二显示元素。



1. 一种显示控制装置,所述显示控制装置包括:

获取单元,其被构造为,获取对焦状态信息,所述对焦状态信息表示在摄像单元获得的拍摄图像中具有不同高宽比的特定区域的对焦状态;

显示控制单元,其被构造为,进行控制以在显示单元上,与拍摄图像一起显示表示特定区域的对焦框和表示由所述获取单元获取的对焦状态的对焦指标;

姿势检测单元,其被构造为,检测所述显示控制装置的姿势;以及

控制单元,其被构造为,进行控制,以在所述姿势检测单元检测到所述显示控制装置的姿势从第一姿势改变到了与第一姿势相差90度的第二姿势的情况下,在不旋转所述对焦框的情况下旋转并显示所述对焦指标。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,

所述获取单元获取关于对焦程度的信息作为对焦状态信息,并且

所述显示控制单元进行控制以显示表示对焦程度的对焦指标。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,

所述获取单元获取表示合焦状态、前对焦状态和后对焦状态中的任意一个的信息,作为对焦状态信息,并且

所述显示控制单元进行控制以显示,表示合焦状态、前对焦状态和后对焦状态中的任意一个的对焦指标。

4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述控制单元进行控制以在前对焦状态与后对焦状态之间,以不同的构造来显示对焦指标。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述对焦状态信息是离焦量。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,

在与所述特定区域对应的位置显示所述对焦框,并且

在与所述对焦框的显示位置对应的位置显示所述对焦指标。

7. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

静止图像记录单元,其被构造为,进行静止图像记录准备操作和静止图像记录操作,

其中,所述控制单元:

进行控制,以在所述静止图像记录单元进行静止图像记录准备操作或者静止图像记录操作时,显示并且不旋转所述对焦指标;以及

进行控制,以在所述静止图像记录单元没有进行静止图像记录准备操作或者静止图像记录操作时,旋转并显示所述对焦指标。

8. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

运动图像记录单元,其被构造为,进行运动图像记录操作,

其中,所述控制单元:

进行控制,以在所述运动图像记录单元进行运动图像记录操作时,显示并且不旋转所述对焦指标;以及

进行控制,以在所述运动图像记录单元没有进行运动图像记录操作时,旋转并显示所述对焦指标。

9. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

对焦控制单元,其被构造为,进行对焦控制,

其中,所述控制单元:

进行控制,以当所述对焦控制单元进行的对焦控制终止时,显示并且不旋转所述对焦指标;

进行控制,以当对焦控制的终止被解除时,旋转并显示所述对焦指标。

10. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

被摄体检测单元,其被构造为,从拍摄的被摄体图像中检测被摄体区域;

决定单元,其被构造为,将所述被摄体检测单元检测到的被摄体区域中的任意一个决定为所述特定区域;以及

操作单元,其被构造为,接受来自用户的手动对焦操作,

其中,所述显示控制单元,当在所述被摄体检测单元进行对被摄体区域的检测期间,由所述操作单元进行手动对焦操作时,在所述特定区域的位置中显示所述对焦框。

11. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

触摸检测单元,其被构造为,检测对所述显示单元的触摸操作,

其中,所述控制单元,每当所述触摸检测单元检测到触摸操作时,确定是否旋转并显示所述对焦指标。

12. 根据权利要求1所述的装置,所述显示控制装置还包括:

设置单元,其被构造为,对是否旋转并显示所述对焦指标进行设置。

13. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述对焦框是叠加在拍摄图像上并且在所述特定区域中显示的框。

14. 根据权利要求10所述的装置,其中,

所述对焦框是在所述决定单元所决定的被摄体区域中显示的框,并且

所述显示控制单元,当所述被摄体检测单元进行对被摄体区域的检测时,改变所述框的形状。

15. 根据权利要求1所述的装置,其中,

所述对焦指标包括多个指标,所述多个指标表示在显示所述对焦框的特定区域中的对焦状态,

所述多个指标至少包括第一指标、第二指标和第三指标,所述第一指标和所述第二指标基于所述第一指标和所述第二指标相对于彼此的显示位置表示对焦程度,所述第三指标表示合焦位置,并且所述多个指标表示,作为所述第一指标和所述第二指标在由所述第三指标表示的位置处并合在一起的结果,由所述对焦框表示的被摄体处于合焦。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述控制单元,

进行控制,以根据所述对焦程度来改变所述第一指标和所述第二指标之间的显示距离;以及

进行控制,使得与相对于合焦位置的偏差大的情况相比,在相对于合焦位置的偏差小的情况下,所述显示距离更小。

17. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述对焦指标包括表示操作方向的显示元素,根据所述操作方向进行对焦操作以使被摄体达到合焦。

18. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述显示控制装置是拍摄图像的摄像装置。

19. 一种显示控制装置的控制方法,所述控制方法包括:

获取对焦状态信息,所述对焦状态信息表示在摄像单元获得的拍摄图像中具有不同高宽比的特定区域的对焦状态;

进行控制,以在显示单元上,与拍摄图像一起显示表示特定区域的对焦框和表示获取的对焦状态的对焦指标;以及

进行控制,以响应于姿势检测单元检测到所述显示控制装置的姿势从第一姿势改变到了与第一姿势相差90度的第二姿势,在不旋转所述对焦框的情况下旋转并显示所述对焦指标。

显示控制装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示控制装置及其控制方法,尤其涉及用于使得用户能够进行对焦调节的对焦引导显示控制技术。

背景技术

[0002] 用于拍摄运动图像和静止图像的显示控制装置(诸如数字照相机等)具有当用户手动进行对焦调节时,使用户容易地进行对焦操作的对焦引导功能。对焦引导功能的示例包括将调焦环(用作使得用户能够对期望的被摄体对焦的对焦操作单元)的旋转方向作为对焦指标进行显示的功能(见日本特开平5-308552号公报),以及将相对于被摄体的对焦角度的变化作为对焦指标进行显示的功能(见日本特开2005-140943号公报)。另一示例包括设置任意焦点检测区域、显示对焦框并获取关于距设置的焦点检测区域中包括的被摄体的距离的距离信息。

[0003] 近些年,还出现了将上述的对焦指标和对焦框的组合作为对焦引导进行显示的功能,这种功能使得用户能够以更精确的和直觉的方式手动地进行对焦调节。

[0004] 如果按如下进行构造,则上述的对焦引导能够成为对用户的方便的表示,例如,当使照相机的姿势改变为竖立位姿时,根据照相机的姿势使对焦引导旋转90度。然而,如果根据姿势的改变而旋转对焦引导的对焦框(焦点检测区域),则可能出现下列问题。

[0005] 具体而言,尽管有改变照相机姿势的事实,但是没有改变对焦框,因此如果通过改变对焦框的方位来改变焦点检测区域的范围,则可能不能拍摄到对期望的被摄体聚焦的图像。反之,如果仅旋转对焦框而不改变焦点检测区域,则对焦框表示与实际进行焦点检测的区域不同的区域,这意味着不能实现正确的显示。换言之,这意味着焦点检测区域的方向和对焦框的方向在如下构造中彼此不一致,在所述构造中,由于图像传感器中的像素构造等方面的限制,焦点检测区域具有不同的高宽比。

发明内容

[0006] 在考虑了前述问题的情况下,做出本发明,并且本发明实现一种显示控制技术,利用该显示控制技术,即使当改变装置姿势时仍能够正确地显示对焦状态,并且提供使得用户能够容易地进行对焦调节的引导显示。

[0007] 为了解决前述问题,本发明提供一种显示控制装置,所述显示控制装置包括:获取单元,其被构造为,获取对焦状态信息,所述对焦状态信息表示在摄像单元获得的拍摄图像中具有不同高宽比的特定区域的对焦状态;显示控制单元,其被构造为,进行控制以在显示单元上,与拍摄图像一起显示表示特定区域的第一显示元素和表示由所述获取单元获取的对焦状态的第二显示元素;姿势检测单元,其被构造为,检测所述显示控制装置的姿势;以及控制单元,其被构造为,进行控制,以在所述姿势检测单元检测到所述显示控制装置的姿势从第一姿势改变到了与第一姿势相差90度的第二姿势的情况下,在不旋转所述第一显示元素的情况下旋转并显示所述第二显示元素。

[0008] 为了解决前述问题,本发明提供一种显示控制装置的控制方法,所述控制方法包括:获取对焦状态信息,所述对焦状态信息表示在摄像单元获得的拍摄图像中具有不同高宽比的特定区域的对焦状态;进行控制,以在显示单元上,与拍摄图像一起显示表示特定区域的第一显示元素和表示获取的对焦状态的第二显示元素;以及进行控制,以响应于姿势检测单元检测到所述显示控制装置的姿势从第一姿势改变到了与第一姿势相差90度的第二姿势,在不旋转所述第一显示元素的情况下旋转并显示所述第二显示元素。

[0009] 根据本发明,即使当改变装置姿势时仍能够正确地显示对焦状态,并且提供使得用户能够容易地进行对焦调节的引导显示。

[0010] 根据下面对示例性实施例的描述(参照附图),本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0011] 图1是数字照相机10的构造框图。

[0012] 图2A和图2B是示例摄像元件102的光接收面的图。

[0013] 图3A-1至图3B-2示出了例示拍摄模式处理的流程图。

[0014] 图4是例示对焦引导显示处理的流程图。

[0015] 图5A和图5B是例示对焦引导显示形式决定处理的流程图。

[0016] 图6是例示确定对焦指标的旋转是有效还是无效的处理的流程图。

[0017] 图7A至图7C示出了对焦引导的显示示例。

[0018] 图8A至图8I示出了当脸部检测功能关闭时的对焦引导画面的显示示例。

[0019] 图9A至图9I示出了当脸部检测功能开启时的对焦引导画面的显示示例。

具体实施方式

[0020] 硬件构造

[0021] 图1例示作为根据本发明的显示控制装置的示例的数字照相机10的硬件构造的示例。

[0022] 壳体100是装入许多数字照相机10的组成元件的外护套并且各种类型的操作单元、显示单元107和外部输出单元121暴露于壳体100的表面。

[0023] 可互换镜头101是由多个透镜组组成的摄像镜头并且在内部配设有对焦透镜、变焦透镜、移轴透镜以及孔径光圈。

[0024] 摄像元件102具有二维地布置各自包括光电转换元件的多个像素的构造。在摄像元件102中,由可互换镜头101形成的被摄体的光学图像由像素进行光电转换,并进一步经受由A/D转换电路进行的模拟/数字转换以输出以像素为单位的图像信号(RAW图像数据)。稍后将参照图2A和图2B给出在本实施例中使用的摄像元件102和相关的对焦检测单元108的详细描述。

[0025] 在数字照相机10中配设ND滤光片103以便与配设在镜头中的孔径光圈分立地调节入射光量。

[0026] 图像处理单元118校正由摄像元件102引起的水平差。例如,图像处理单元118通过使用OB(optical black,光学黑体)区域中的像素来校正有效区域中的像素的水平,以及通过使用缺陷像素周围的像素对缺陷像素进行校正。图像处理单元118还进行诸如框边缘处

的光衰减校正、颜色校正、边缘增强、噪声移除、伽玛校正、去拜尔 (debayering) 和压缩等的各种操作处理。对从摄像元件102输入的RAW图像数据进行上述处理之后,图像处理单元118向控制单元输出校正后的图像数据。

[0027] 此外,图像处理单元118通过对图像数据应用水平和垂直带通滤波器来从图像数据检测边缘分量。主微控制器119关于检测到的边缘分量进行图案匹配以检测诸如人脸等的被摄体。在脸部检测的情况下,提取针对眼睛、鼻子、嘴和耳朵的候选组,并且从提取的候选组当中挑选出满足预设的条件(例如,眼睛之间的距离、眼睛的倾角、眼睛的颜色等)的候选组,作为强候选组。然后,主微控制器119将挑选出的候选组与对应的其他信息(例如,在候选组是眼睛的情况下,除眼睛之外的脸部的其他部分,诸如鼻子、嘴和耳朵)相关联,并通过使用预设的条件滤波器进行滤波以提取脸部。用户可以给在显示单元107上显示的实时显示图像内的任意一个脸部指定AF框(主要脸部框)。

[0028] 记录介质I/F单元104是记录介质105和数字照相机10之间的接口,并且被构造为对从图像处理单元118向记录介质105输入的图像数据的记录进行控制和对记录的图像数据的读取进行控制。

[0029] 记录介质105是包括半导体存储器等的、用于记录拍摄视频或图像数据的记录介质,并且被构造为响应于记录介质I/F单元104的控制来记录图像数据和读取记录的图像数据。记录介质105是可移动存储卡等,也可以是照相机中的内置式记录介质。

[0030] GPU 115是渲染引擎(rendering engine),其在VRAM中渲染数字照相机10的各种类型的信息显示和菜单画面。GPU 115除渲染字符串和图形的渲染功能外,还具有放大/缩小渲染功能、旋转渲染功能和层合成功能。用于渲染的VRAM包括代表透明度的alpha通道,并且可以通过显示I/F单元106以屏幕显示方式(on-screen display manner)在摄像图像上或再现图像上显示渲染后的内容。

[0031] 显示I/F单元106对来自图像处理单元118的视频数据(拍摄图像或再现图像)和由GPU 115渲染到VRAM中的显示内容进行叠加/合成处理和修改大小(resize)处理,然后向显示单元107输出(在显示单元107上显示)结果。在设置放大显示模式的情况下,显示I/F单元106对视频数据的部分区域进行叠加/合成处理和修改大小处理。结果是,在放大显示模式下,在显示单元107上显示比正常模式更大的放大视频,这使得用户能够在手动对焦期间以更高的精确度进行焦点调节操作(对焦操作)。

[0032] 显示单元107可以是显示从显示I/F单元106输出的图像数据以使得用户能够检查视角和可以从壳体100侧查看的外部监视器,或者可以是配设在取景器内部的显示单元。显示单元107可以是液晶显示器或者是有机EL显示器(有机发光二极管显示器)等。

[0033] 主控制器119是控制数字照相机10的全部操作的控制单元,并且可以是微型计算机等。主微控制器119包括CPU 119a、ROM 119b和RAM119c。CPU 119a通过将在ROM 119b中存储的程序提取到RAM 119c并执行该程序来执行稍后将进行描述的流程图中的各种类型的操作。

[0034] 下面将描述的增益控制单元109、快门控制单元110、ND控制单元111和孔径光圈控制单元112是用于曝光控制的功能块。主微控制器119基于从图像处理单元118输出的各个图像数据的亮度水平的计算结果(由主微控制器119进行这些计算)或基于由用户手动设置的操作参数来控制这些单元。

[0035] 增益控制单元109控制摄像元件102的增益。快门控制单元110控制摄像元件102的快门速度。ND控制单元111控制经由ND滤光片103入射到摄像元件102的光量。孔径光圈控制单元112控制可互换镜头101的孔径光圈。

[0036] 依据将在主微控制器119中存储的对焦控制模式设置为自动对焦模式(在下文中也称为AF模式)还是手动对焦模式(在下文中也成为MF模式),对焦控制单元113进行不同的操作。

[0037] 在AF模式的情况下,主微控制器119通过参照从图像处理单元118输出的图像数据计算对焦信息,并且对焦控制单元113基于计算的对焦信息控制在可互换镜头中配设的对焦透镜。作为选择,对焦控制单元113基于通过像面相位差检测方法从对焦检测单元108输出的散焦量来控制在可互换镜头101中配设的对焦透镜。

[0038] 可以仅基于在图像数据的部分区域中设置的AF框内的被摄体计算对焦信息。AF模式还包括依据主微控制器119执行的处理的两个操作模式。一个模式是单次拍摄AF模式,在该模式中,只有当按下单次拍摄AF键129时进行AF控制,并且在确定对焦是否成功之后终止对焦控制单元113的AF控制。另一模式是连续AF模式(伺服AF),在该模式中持续地进行AF控制。然后,即使在连续AF模式下,当通过按下AF锁定键130来设置AF锁定状态时,终止对焦控制单元113的AF控制。可以通过在菜单画面上进行设置改变操作来切换上述的两种AF模式。

[0039] 在MF模式的情况下,对焦控制单元113终止AF控制。然后,当用户手动旋转在可互换镜头101上配设的调焦环134时,可以进行任意的对焦调节操作。

[0040] 防振控制单元114使用主微控制器119参照从图像处理单元118输出的图像数据来计算被摄体的运动向量,并且进行光学防振处理,光学防振处理用于控制在可互换镜头101中包括的移位透镜以基于计算的运动向量补偿手部引起的照相机抖动。作为选择,防振控制单元114进行电子防振处理,电子防振处理用于在补偿了由手部引起的照相机抖动而造成图像模糊的方向上在运动图像的各帧中切出图像。

[0041] 存储器I/F(接口)单元116将从摄像元件102输出的RAW图像数据的所有像素的值写入存储器117,并读出在存储器117中存储的RAW图像数据以将读取的RAW图像数据输出到图像处理单元118。

[0042] 存储器117是具有能够存储若干帧的RAW图像数据的所有像素的值的容量的易失性存储介质。

[0043] 图像处理单元118进行对从存储器I/F单元116发送的RAW图像数据的所有像素的值进行控制所需的图像处理。

[0044] 外部输出I/F单元120对由图像处理单元118生成的视频数据进行修改大小处理。此外,外部输出I/F单元120进行信号转换以获得符合外部输出单元121的规范的信号以及进行控制信号的应用,并向外部输出单元121输出结果。

[0045] 外部输出单元121是向外部输出视频数据的终端,并且可以是例如SDI(串行数字接口)终端或者 **HDIM[®]**(高清晰度多媒体接口)终端。外部输出单元121可以连接到诸如监视显示器和外部记录装置等的外部设备。

[0046] 外部操作I/F单元122是从外部操作单元123接收控制指令的功能模块,并且向主微控制器119通知控制指令,外部操作I/F单元122可以是例如红外遥控光接收单元、无线LAN(局域网)接口或者 **LANC[®]**(本地应用控制总线系统)。

[0047] 外部操作单元123向外部操作I/F单元122发送控制指令(控制命令)。外部操作单元123能够发送与包括在壳体100中的操作单元124至135中的操作和可互换镜头101的操作对应的指令(命令),以及发送关于在显示单元107上显示的菜单画面的设置改变信息。

[0048] 操作单元124至135是诸如键(按钮)、拨盘、触摸开关和环等的操作构件。此外,操作单元124至135包括可以检测对显示单元107的触摸的触摸面板。这些操作单元具有接收用户操作和向主微控制器119通知控制指令的功能。主微控制器119确定是否对触摸面板进行了触摸操作,并计算触摸位置的坐标。菜单键124至DISPLAY(播放)键131是配设在壳体100上的主体侧操作单元。调焦环134和AF/MF开关135是配设在可互换镜头101上的镜头侧操作单元。一些操作单元可以交换它们的键功能或者可以具有依据对菜单画面的设置的改变所指定给它们的其他功能。

[0049] 菜单键124提供在显示单元107上显示菜单画面的指令或者关闭已经在显示单元107上显示的菜单画面的指令。

[0050] 十字键125和拨盘126二者提供,使用于选择在菜单画面上的项目的光标(cursor)移动的指令或者使对焦框的显示位置在用户指定的方向上移动的指令。十字键125是由上键、下键、左键和右键组成的方向键,所述上键、下键、左键和右键可以是分开的操作构件或者可以是被构造为单一的操作构件,使得能够依据按下的位置提供向上、下、左、右方向中的任意一方向移动的指令。拨盘126是可以顺时针和逆时针转动的可旋转操作构件。

[0051] SET(设置)键127用于选择菜单画面上的光标所指向的项目或者提供输入(enter)任何设置操作的指令。

[0052] 取消键128用于提供当在菜单画面上选择深层级时返回到紧接的前一层级的指令,或丢弃任何设置操作的指令。

[0053] 当将AF模式设置为单次拍摄AF时,单次拍摄AF键129用于提供使对焦控制单元113执行AF操作的指令。

[0054] 当将AF模式设置为连续AF模式时,AF锁定键130用于提供终止指令和解除指令,终止指令用于终止由对焦控制单元113进行的AF控制,解除指令用于解除终止状态。

[0055] 运动图像释放键132用于提供,开始记录介质I/F单元104对运动图像进行记录的指令和终止记录的指令。

[0056] 静止图像释放键133是具有诸如半按下状态和完全按下状态的两个阶段的按键。如果半按下静止图像释放键133,则主微控制器119进行AF控制、曝光控制等作为静止图像的记录准备操作。如果完全按下静止图像释放键133,则主微控制器119进行包括曝光处理、显影处理和通过记录介质I/F单元104的记录处理的一系列处理的操作。

[0057] DISPLAY键131用于提供改变在主微控制器119中存储的Disp级别的设置的指令。用户可以选择Disp级别以限制在显示单元107上显示的各种类型的信息,显示更多的详细信息或更清楚地显示视频。

[0058] 当将对焦控制模式设置为MF模式时,调焦环134使得用户能够手动地移动可互换镜头101中的对焦透镜来进行焦点调节操作。

[0059] AF/MF开关135用于提供将对焦控制模式在AF模式与MF模式之间进行切换的指令。

[0060] 姿势检测单元136是检测数字照相机10关于重力方向的姿势信息(旋转角度和旋转方向)的加速度传感器、陀螺仪传感器等。主微控制器119可以基于姿势检测单元136检测

到的姿势信息,确定数字照相机10处于下列位姿中的哪一位姿:正常位姿(姿势信息表示:+0度、水平位姿);+90度位姿(向右(顺时针方向)旋转90度,竖立位姿);-90度位姿(向左(逆时针方向)旋转90度,竖立位姿);+180度位姿和-180度位姿(向右或向左旋转180度,水平位姿)

[0061] 像面相位差检测

[0062] 图2A和图2B例示用作图像传感器的摄像元件102的光接收面的一部分。

[0063] 为了使像面相位差AF成为可能,摄像元件102包括按阵列布置的像素部分,各个像素部分包括一个微透镜和两个光电二极管,所述两个光电二极管是用作光电转换单元的光接收部分。利用这种构造,各个像素部分可以接收经受了可互换镜头101的出射光瞳的分割的光线束。

[0064] 图2A是作为参考示出具有红色(R)像素、蓝色(B)像素和绿色(Gb,Gr)像素的拜耳分布的图像传感器的表面的一部分的示意图。图2B以与图2A中所示的彩色滤光片的布置对应的方式示出像素部分,各个像素部分包括一个微透镜和用作光电转换单元的两个光电二极管。

[0065] 具有上面的构造的图像传感器以能够从各个像素部分输出两个相位差检测信号(在下文中也被称为图像信号A和图像信号B)的方式被构造。此外,图像传感器能够输出通过将两个光电二极管的信号相加而获得的拍摄图像记录信号(图像信号A+图像信号B)。在通过将信号相加而获得的信号的情况下,输出与参照图2A简要介绍的具有拜耳布置的图像传感器的输出等同的信号。

[0066] 对焦检测单元108通过使用来自用作如上所述的图像传感器的摄像元件102的输出信号进行对两个图像信号的相关计算,以计算诸如散焦量和可靠性等的各种类型的信息。散焦量是指基于图像信号A与图像信号B之间的偏差所计算的像面上的散焦量。散焦量具有正值和负值,并且能够依据散焦量具有正值还是负值来确定状态是前对焦状态还是后对焦状态。还能够通过使用散焦量的绝对值来确定对焦程度。如果散焦量为0,则确定对焦状态是合焦(in-focus)状态。即,对焦检测单元108向主微控制器119的CPU 119a等输出表示状态是前对焦状态还是后对焦状态的信息,前对焦状态还是后对焦状态基于关于对焦检测位置(对焦检测区域、焦点检测位置和焦点检测区域)而计算的散焦量是正值还是负值而获得。此外,对焦检测单元108向CPU 119a等输出基于散焦量的绝对值而获得的表示对焦程度(离焦程度,the degree of out-of-focus)的信息(表示合焦状态的信息)。此外,如果确定散焦量超过预定值,则对焦检测单元108输出表示状态是前对焦状态或后对焦状态的信息,并且,如果对焦检测单元108确定散焦量的绝对值小于或等于预定值,则对焦检测单元108输出表示状态是合焦状态的信息。将对焦程度信息输出为,通过将散焦量转换为旋转调焦环134直到实现合焦状态所需的操作量而获得的值。

[0067] 根据本实施例的摄像元件102共输出三种信号:摄像信号和两个相位差检测信号,但摄像元件102的构造不限于此。例如,摄像元件102可以被构造为共输出两种信号:摄像信号和一对相位差检测图像信号中的一个。在这种情况下,通过在输出后使用来自摄像单元102的两个输出信号来计算一对相位差检测图像信号中的另一个。

[0068] 此外,在图2A和图2B示出的示例中,各自包括一个微透镜和用作光电转换单元的两个光电二极管的像素部分以阵列布置,但也可以使用如下的构造,各自包括一个微透镜

和用作光电转换单元的三个或更多光电二极管的像素部分以阵列布置。此外,可以配设多个像素部分,各个像素部分具有光接收区域的相对于微透镜的不同开口位置。即,如果作为结果能够获取能够进行相位差检测的两个相位差检测信号(诸如图像信号A和图像信号B),则是足够的。

[0069] 图3A-1至图6是例示数字照相机10进行的各种类型的控制处理的流程图。通过主微控制器119(具体而言,CPU 119a)将在ROM 119b中存储的程序提取到RAM 119c中并且CPU 119a基于该程序控制数字照相机10的组成元件来实施流程图中的操作。

[0070] 拍摄模式处理

[0071] 首先,将参照图3A-1至图3B-2中示出的流程图描述根据本实施例的数字照相机10进行的拍摄模式处理。当启动数字照相机10并将其设置成拍摄模式时,图3A-1至图3B-2所示的处理开始。

[0072] 在S301中,CPU 119a决定输出到显示单元107的对焦引导的显示形式。基于诸如脸部检测功能是开启还是关闭、对焦控制模式被设置为AF模式还是MF模式、数字照相机10的姿势以及对焦引导显示功能是开还是关等的信息,来决定对焦引导显示形式。稍后将参照图5A、图5B和图6来详细描述该处理。

[0073] 在S302中,CPU 119a确定在S301中决定的显示形式是否是能够显示对焦引导的形式。更具体而言,确定是否获得“对焦引导:被显示”作为在稍后将描述的图5A和图5B所示的处理的结果。如果确定显示形式是能够显示对焦引导的形式,则过程进行到S303。否则,过程进行到S305。

[0074] 在S303中,CPU 119a确定是否将Disp级别设置成了“不显示信息”。如本文所用,Disp级别是指具有多个阶段的信息的显示级别,在所述阶段中,针对于应该显示叠加在拍摄图像上的各种类型信息的多少详情和应该显示哪种类型的信息,做出不同的设置。如果确定将Disp级别设置成了“不显示信息”,则不在拍摄图像上显示信息。稍后将在S334中描述Disp级别的设置。如果确定将Disp级别设置成了“不显示信息”,则过程进行到S305。如果确定将Disp级别设置成了除“不显示信息”之外的级别,则过程进行到S304。

[0075] 在S304中,CPU 119a进行对焦引导显示处理。该处理是针对于位于拍摄图像中的特定位置(对焦检测位置、焦点检测位置)的被摄体,基于从对焦检测单元108获得的信息,显示对焦引导的处理,对焦引导包括表示对焦程度和实现合焦状态所需的操作方向的显示元素(display element)。稍后将参照图4详细描述该处理。

[0076] 在S305中,CPU 119a在显示单元107上显示实时显示图像而不显示对焦引导。如在本文中使用的,实时显示图像是由摄像元件102拍摄的并经历了由图像处理单元118进行的实时显示图像处理的图像,实时显示图像以预定的帧速率连续地更新。

[0077] 在S306中,CPU 119a确定是否操作了拨盘126(是否接收到了移动指令)。如果确定操作了拨盘126,则过程进行到S307。否则,过程进行到S308。

[0078] 在S307,CPU 119a使对焦检测位置(对焦检测区域、焦点检测位置、焦点检测区域)根据拨盘126的操作跳跃(移动)到多个特定位置中的任意一个位置。例如,CPU 119a使对焦检测位置,从最接近紧接的前一个对焦检测位置的黄金比例(约为5:8)网格的四个交叉点中的一个交叉点,跳跃到与拨盘126的旋转方向对应的下一交叉点(改变对焦检测位置),黄金比例网格是通过水平和竖直分割视频而获得的。此外,CPU 119a将RAM 119c中存储的对

焦检测位置更新为移动后的对焦检测位置。作为移动对焦检测位置的结果,对焦引导的显示位置也与对焦检测位置一起移动。通常,通过将主要被摄体放置在视频的黄金比例网格的交叉点中的一个交叉点上,可以使构图稳定。为此,在考虑黄金比例网格进行摄像的情况下,很有可能将需要进行对焦调节的被摄体放置在上述的四个交叉点中的一个交叉点处。如上所述,利用如下的构造,在该构造中,根据拨盘126的操作,对焦检测位置顺序地跳跃到黄金比例网格的交叉点中的一个交叉点,能够快速地将对焦检测位置改变为需要进行对焦调整的被摄体的位置,该被摄体被放置在黄金比例网格的交叉点中的一个交叉点。只有当做出以黄金比例显示辅助线(网格线)的设置时,进行S306和S307的处理。否则,摄像可以是不考虑黄金比例网格的摄像,并且,因此可以使用即使当拨盘126被操作时,也防止对焦检测位置跳跃的构造。此外,对焦检测位置不需要跳跃到黄金比例网格的交叉点中的一个交叉点,并且可以跳跃到 3×3 网格的交叉点中的一个交叉点、画面的中心等。此外,对焦检测位置可以根据显示的网格线的类型跳跃到不同的位置。例如,如果显示黄金比例网格的网格线,则如上所述,根据拨盘126的操作,对焦检测位置顺序地移动到黄金比例网格的交叉点中的一个交叉点。如果,另一方面,显示 3×3 网格的网格线,则根据拨盘126的操作,对焦检测位置顺序地移动到 3×3 网格的交叉点中的一个交叉点。

[0079] 在S308中,CPU 119a确定是否操作了十字键125(是否接收到了移动指令)。如果确定操作了十字键125,则过程进行到S309。否则,过程进行到S310。

[0080] 在S309中,CPU 119a在与十字键125中的被操作的一个键对应的方向上(在上、下、右和左方向中的任意一个方向上)将对焦检测位置移动固定量。此外,CPU 119a将在RAM 119c中存储的对焦检测位置更新为移动后的对焦检测位置。作为移动对焦检测位置的结果,对焦引导的显示位置也与对焦检测位置一起移动。可以有如下的构造,在该构造中,如果持续操作十字键125(持续按下预定的时间长度或更久),则根据操作的时间增加对焦检测位置的移动速度。利用这种构造,可以将对焦检测位置快速地移动到距离移动前的对焦检测位置较远的位置处的被摄体上。根据拨盘126的操作来移动对焦检测位置的操作是用于通过使对焦检测位置跳跃到多个预定位置中的任意一个位置来移动对焦检测位置的操作,而根据十字键125的操作来移动对焦检测位置的操作是用于将对焦检测位置移动到画面上的任意位置的操作。如下的构造也是可以的,如果通过图像处理单元118进行脸部检测控制,则将对焦检测位置移动到在操作十字键125的操作方向上呈现的检测到的脸部的位置。利用这种构造,也可以将对焦检测位置立即移动到远距离位置处的脸部。

[0081] 如S306至S309中所述,只有当脸部检测功能(稍后将在S314中描述)关闭时,才可以根

据用户操作移动对焦检测位置。当脸部检测功能开启时,对焦检测位置被自动移动到在检测到的脸部当中的被确定为主脸部的脸部位置。因此,当脸部检测功能开启时,即使用户对拨盘126或者十字键125进行操作,对焦检测位置也不移动。

[0082] 在S310中,CPU 119a确定是否按下了菜单键124。如果确定按下了菜单键124,则过程进行到S311。否则,过程进行到图3B-1所示的S322。

[0083] 在S311中,CPU 119a在显示单元107上显示列出关于数字照相机10的设置项目(菜单项目)的菜单画面。在菜单画面中,可以通过以下操作来改变对数字照相机10的各种类型的功能的设置:通过使用十字键125或拨盘126选择菜单项目中的任意一个,并通过使用SET键127进行选择操作或输入操作。

[0084] 在S312中,CPU 119a确定是否进行了如下操作:选择用于将对焦引导显示功能在开启和关闭之间进行切换的菜单项目,然后通过所选择的项目将对焦引导显示功能在开启和关闭之间进行切换。如果确定进行了将对焦引导显示功能在开启和关闭之间进行切换的操作,则过程进行到S313。否则,过程进行到S314。

[0085] 在S313中,CPU 119a改变对焦引导显示功能的开启/关闭设置。如果对焦引导显示功能被设置为开启,则将表示对焦引导显示功能被设置为开启的信息存储在ROM 119b中。如果对焦引导显示功能被设置为关闭,则将表示对焦引导显示功能被设置为关闭的信息存储在ROM 119b中。一旦如上所述通过菜单项目将对焦引导显示功能设置为关闭,则在任何情况下不显示对焦引导。另一方面,即使通过菜单项目将对焦引导显示功能设置为开启,对焦引导也不一定持续显示,而是根据基于将对焦控制模式设置成了AF模式还是MF模式的条件或者诸如Disp级别等的各种类型的条件的情况来显示。

[0086] 在S314中,CPU 119a确定是否进行了如下操作:选择用于将脸部检测功能在开启和关闭之间进行切换的菜单项目,然后通过所选择的项目将脸部检测功能在开启和关闭之间进行切换。如果确定进行了将脸部检测功能在开启和关闭之间进行切换的操作,则过程进行到S315。否则,过程进行到S316。

[0087] 在S315中,CPU 119a基于将脸部检测功能在开启和关闭之间进行切换的操作将脸部检测功能设置为开启或关闭,并将表示设置状态的信息存储在ROM 119b中。如果将脸部检测功能设置为开启,则从拍摄的实时显示图像(拍摄图像)中检测人的脸部区域(特定被摄体区域)并在检测的脸部区域周围放置脸部框并进行显示。此外,在设置了AF模式的情况下,对在多个检测到的脸部区域中的被确定为最主要脸部的脸部(主脸部)进行自动对焦(脸部AF),基于诸如脸部是否尺寸大、是否位于靠近画面的中心或者是否作为预先登记过的特定人被认证等的条件来确定主脸部。如果脸部检测功能被设置为开启且成功地检测到脸部,则对焦检测位置被主脸部区域的位置覆写。即,将稍后将描述的对焦引导显示位置与检测到的主脸部的位置(主脸部框)链接。

[0088] 在S316中,CPU 119a确定是否选择了用于改变AF模式的设置的菜单项目以及进行了改变AF模式的操作。如果确定进行了改变AF模式的操作,则过程进行到S317。否则,过程进行到S318。在本实施例中,假设AF模式包括两种模式:单次拍摄AF模式和连续AF模式。单次拍摄AF模式是如下的操作模式:在该模式中,响应于用户按下单次拍摄AF键129一次,进行AF操作的一个实例,但除此之外,对焦位置不移动。在每次按下单次拍摄AF键129时,执行AF操作。另一方面,连续AF模式是如下的模式:在该模式中,对预先确定的被摄体进行连续地AF操作以使被摄体达到合焦。即使用户不进行任何操作,响应于需要进行对焦的被摄体的移动或者响应于数字照相机10的移动,对焦位置也被适当地调节。已经使用两种AF模式作为AF模式的实例描述了本实施例,但是本发明不限于此,并且可以被构造为可以选择任何其他AF模式。

[0089] 在S317中,CPU 119a响应于改变AF模式的操作,设置由用户选择的AF模式(在本实施例中或者是单次拍摄AF模式或者是连续AF模式)并将表示设置的AF模式的信息存储在ROM 119b中。

[0090] 在S318中,CPU 119a确定是否在菜单画面上对除在上面的S312至S316中描述的设置项目以外的设置项目进行了设置改变操作。如果确定进行了设置改变操作,则过程进行

到S319。否则,过程进行到S320。

[0091] 在S319中,CPU 119a根据在S318中进行的操作进行设置改变操作。

[0092] 在S320中,CPU 119a确定是否进行了关闭菜单画面的操作。如在本文中使用的,关闭菜单画面的操作是指如下操作中的任意一个操作:按下菜单键124的操作;在初始菜单画面上按下取消键128的操作;和在选择了结束显示菜单画面的选项的状态下,按下SET键127的操作。如果确定进行了关闭菜单画面的操作,则过程进行到S321。否则,过程返回到S312,并重复该处理。

[0093] 在S321中,CPU 119a结束菜单画面的显示并重新显示实时显示图像,然后过程进行到图3B-1所示的S322。

[0094] 在图3B-1所示的S322中,CPU 119a确定通过AF/MF开关135是否进行了在AF模式和MF模式之间切换的操作,如果确定进行了在AF模式和MF模式之间切换的操作,则过程进行到S323。否则,过程进行到S324。

[0095] 在S323中,CPU 119a根据对AF/MF开关135的操作,在AF模式和MF模式之间进行切换。如果将对焦控制模式切换为AF模式,则将表示对焦控制模式被切换成了AF模式的信息存储在ROM 119b中,并开始AF控制。此外,如果将对焦控制模式切换为AF模式,则在上述的单次拍摄AF模式和连续AF模式中的、由当前AF模式表示的一个模式中进行AF控制。

[0096] 在S324中,CPU 119a确定是否通过AF/MF开关135设置了AF模式并且将AF模式设置为单次拍摄AF模式。如果确定AF模式被设置为单次拍摄AF模式,则过程进行到S325。否则,过程进行到S327。

[0097] 在S325中,CPU 119a确定是否按下了单次拍摄AF键129(是否接收到执行AF的指令)。如果确定按下了单次拍摄AF键129,则过程进行到S326。否则,过程进行到S327。

[0098] 在S326中,CPU 119a通过控制对焦控制单元113来进行AF以使与AF框对应的对焦检测位置处的被摄体达到合焦。

[0099] 在S327中,CPU 119a确定是否通过AF/MF开关135设置了AF模式并且将AF模式设置为连续AF模式。如果确定AF模式被设置为连续AF模式,则过程进行到S328。否则,过程进行到S333。

[0100] 在S328中,CPU 119a确定照相机是否处于AF锁定状态,作为按下AF锁定键130的结果。如果确定照相机处于AF锁定状态,则过程进行到S329。否则,过程进行到S330。如在本文中所使用的,AF锁定状态是在连续AF模式期间通过临时地停止AF来固定对焦位置的状态。

[0101] 在S329中,CPU 119a确定是否按下了AF锁定键130(是否接收到了终止AF的指令或解除AF的终止的指令)。如果确定按下了AF锁定键130,则过程进行到S330。否则,过程进行到S335。

[0102] 在S330中,CPU 119a解除AF锁定状态,并进行连续AF以连续地控制对焦控制单元130来使与AF框对应的被摄体达到合焦。

[0103] 在S331中,CPU 119a确定是否按下AF锁定键130。如果确定按下了AF锁定键130,则过程进行到S332。否则,过程进行到S333。

[0104] 在S332中,CPU 119a终止连续AF和锁定AF(使照相机达到AF锁定状态)。即,终止对焦控制单元113进行的AF控制。这防止AF改变对焦位置,但使得用户能够通过操作调焦环134进行手动对焦。

[0105] 在S333中,CPU 119a确定是否按下了DISPLAY键131。如果确定按下了DISPLAY键131,则过程进行到S336。否则,过程进行到S335。

[0106] 在S334中,CPU 119a响应于按下DISPLAY键131切换Disp级别,将改变后的Disp级别存储储在ROM 119b中,并显示表示改变后的Disp级别的信息。

[0107] 在S335中,CPU 119a确定是否按下了运动图像释放键132。如果确定按下了运动图像释放键132,则过程进行到S336。否则,过程进行到S339。

[0108] 在S336中,CPU 119a确定是否当前正进行运动图像记录操作(是否当前正在记录拍摄)。如果确定当前正进行运动图像记录操作,则过程进行到S338。否则(如果照相机当前正处于拍摄待机状态),过程进行到S337。

[0109] 在S337中,CPU 119a开始运动图像记录。即,将由摄像元件102拍摄并由图像处理单元118进行用于记录的处理的运动图像,作为运动图像文件以预定的文件格式记录在记录介质105中。

[0110] 在S338中,CPU 119a终止运动图像记录。在终止运动图像记录之后,CPU 119a进行诸如向记录的运动图像文件分配属性和关闭文件等的运动图像结束处理。

[0111] 在S339中,CPU 119a确定是否按下了静止图像释放键133。如果确定按下了静止图像释放键133,则过程进行到S340。否则,过程进行到S343。

[0112] 在S340中,CPU 119a确定是否半按下了静止图像释放键133。如果确定半按下了静止图像释放键133,则过程进行到S341。否则,过程进行到S342。

[0113] 在S341中,当半按下静止图像释放键133时,CPU 119a进行AF控制、曝光控制等作为静止图像记录准备操作。

[0114] 在S342中,当完全按下静止图像释放键133时,CPU 119a开始处理操作。即,将由摄像元件102拍摄并由图像处理单元118进行用于记录的处理的静止图像,作为静止图像文件以预定的文件格式记录在记录介质105中。可以在半按下静止图像释放键133时的准备操作完成之后,或者可以在半按下静止图像释放键133时的准备操作完成之前,进行当完全按下静止图像释放键133时的处理操作。然而,只有在当完全按下静止图像释放键133时的操作完成之后,才可以开始当半按下静止图像释放键133时的操作。

[0115] 在S343中,CPU 119a确定是否产生了除上述处理步骤中的事件之外的事件。如果确定产生了其他的事件,则过程进行到S344。否则,过程进行到S345。在S344中,CPU 119a进行与在S343中产生的事件对应的处理。

[0116] 在S345中,CPU 119a确定是否产生了结束拍摄模式处理的事件。如果确定产生了结束事件,则结束拍摄模式。否则,过程返回到S301,并重复该处理。结束事件可以是,例如数字照相机10电源关闭的操作、由于电源电压降低引起的电源关闭、响应于在拍摄待机状态下经过预定的时间长度没有进行操作而自动电源关闭、转变到除拍摄模式之外的诸如再现模式或通信模式等的操作模式的操作等。

[0117] 对焦引导显示处理

[0118] 将详细描述图3A-1和图3B-2所示的S304中进行的对焦引导显示处理。图4示出了例示图3A-1所示的S304中描述的对焦引导显示处理的流程图。

[0119] 在S401中,CPU 119a读取在RAM 119c中存储的对焦检测位置(焦点检测位置)。

[0120] 在S402中,针对于与在S401中获取的对焦检测位置对应的被摄体,CPU 119a获取

来自对焦检测单元108的对焦信息。如上所述,对焦信息包括表示合焦状态、前对焦状态和后对焦状态中的任意一个状态的、基于离焦量计算的信息,以及对焦程度信息。

[0121] 在S403中,CPU 119a基于在图3A-1所示的S301中决定的对焦引导显示形式和在步骤S401和S402中获取的信息,决定要由GPU 115渲染的对焦引导中的显示内容。对焦引导中的显示内容包括对焦框的显示位置、对焦指标的角度和显示颜色。对焦框的显示位置被决定为对焦检测位置。基于表示合焦状态、前对焦状态和后对焦状态中的任意一个状态的信息和在前对焦状态和后对焦状态情况下的对焦程度的信息来决定对焦指标的角度。基于表示合焦状态、前对焦状态和后对焦状态中的任意一个状态的信息来决定显示颜色。

[0122] 在S404中,针对于在S402中获取的对焦信息,CPU 119a确定被摄体是处于合焦状态还是处于离焦状态。如果确定被摄体处于合焦状态,则过程进行到S406。如果确定被摄体处于离焦状态,则过程进行到S405。

[0123] 在S405中,针对于在S402中获取的对焦信息,CPU 119a确定被摄体是处于前对焦状态还是处于后对焦状态。如果确定被摄体处于前对焦状态,则过程进行到S407。如果确定被摄体处于后对焦状态,则过程进行到S408。

[0124] 在S406中,CPU 119a选择指标类型A(index pattern A)(或者换言之,在被摄体处于合焦状态的情况下)的对焦引导显示数据。图7A示出利用指标类型A的显示数据的显示示例。指标701示出合焦状态(照相机关于焦点检测区域中的被摄体合焦的状态),并且指标701处于三个指标(包括指标703、指标704和指标705,稍后将参照图7B和图7C描述)彼此交叠并且并合在一起的状态。此外,指标701用与其他状态的颜色不同的颜色(例如,绿色)显示。通过按如上所述的方式构造显示的内容,在合焦状态和接近合焦状态的状态中,指标的显示区域相比于其他状态减小,因此能够减小用户查看视频时的影响。框702表示实时显示图像中的、与在S401中获得的对焦检测位置对应的被摄体区域。

[0125] 在S407中,CPU 119a选择指标类型B(index pattern B)(或者换言之,在被摄体处于前对焦状态的情况下)的对焦引导显示数据。图7B示出利用指标类型B的显示数据的显示示例。指标703表示用于达到合焦状态的、指标704和指标705的目标点,并且指标703由指向框702的三角形表示。指标704和指标705利用彼此之间的显示距离,来各自表示对焦检测位置的对焦程度。由于对焦程度响应于被摄体与数字照相机10之间的距离的改变而变化,所以以指标704和指标705彼此靠近或远离地移动的方式动态地改变显示位置。指标704和指标705之间的距离(角度)基于对焦程度信息而改变,使得与在相对于焦点检测区域中的合焦状态的偏差小的情况相比,在相对于焦点检测区域中的合焦状态的偏差大的情况下,显示距离更小(或变窄,角度变小)。此外,箭头706表示达到合焦状态需要旋转调焦环134的方向。利用这种构造,即使用户没有操作调焦环134的经验,用户也能够沿合焦方向顺利地操作调焦环134而不会无法决定旋转方向。在显示单元107是调焦环134的方向可以改变的可变角度监视器、倾斜监视器等的情况下,通过检测显示单元107的方向并改变箭头706的方向,能够应对显示单元107的任何方向。

[0126] 在S408中,CPU 119a选择指标类型C(index pattern C)(或者换言之,在被摄体处于后对焦状态的情况下)的对焦引导显示数据。图7C示出利用指标类型C的显示数据的显示示例。指标构造与图7B中所示的指标构造不同,具体而言,指标704和指标705的位置是相反的。通过如上所述的方式构造显示的内容,用户可以一目了然地确定被摄体是处于前对焦

状态还是处于后对焦状态。此外,箭头706指向与图7B中所示的方向相反的方向,由此可以看出,需要沿合焦方向进行的调焦环134的旋转方向是不同的。

[0127] 在S409中,CPU 119a使GPU 115通过使用在S403中决定的显示内容将在步骤S406至S408中的任意一个步骤中选择对焦引导显示数据渲染为显示VRAM。

[0128] 在S410中,CPU 119a使显示I/F单元106在显示单元107上以重叠的方式在视频(实时显示图像)上显示在S409中渲染的对焦引导。

[0129] 如上所述,对焦引导向用户呈现使位于对焦检测位置(焦点检测位置)的被摄体达到合焦状态所需要的调焦环134的操作方向和操作量。换言之,对焦引导示出位于对焦检测位置的被摄体的对焦程度(离焦程度)。再换言之,对焦引导示出当前焦距和当照相机在位于对焦检测位置的被摄体上对焦时的焦距之间的偏差。再换言之,对焦引导示出合焦位置(当前对焦位置和数字照相机10之间的距离)和到位于对焦检测位置的被摄体的距离(数字照相机10和被摄体之间的距离)之间的关系。

[0130] 对焦引导显示形式决定处理

[0131] 接下来,将参照图5A和图5B中示出的流程图描述在图3A-1中示出的S301中的对焦引导显示形式决定处理。

[0132] 在S501中,CPU 119a通过参照在ROM 119b中存储的设置信息确定是否将脸部检测功能设置成了开启。如果在图3A-2中示出的步骤S314和S315中将脸部检测功能切换成了开启,则确定脸部检测功能是开启的。如果确定将脸部检测功能设置成了开启,则过程进行到S512。否则,过程进行到S502。

[0133] 在S502,CPU 119a确定是否通过AF/MF开关135设置了AF模式。如果确定设置了AF模式,则过程进行到S511。否则(换言之,如果确定设置了MF模式),则过程进行到S503。

[0134] 在S503中,CPU 119a通过参照在ROM 119b中存储的设置信息确定是否将对焦引导显示功能设置成了开启。如果在图3A-2中示出的S313中将对焦引导显示功能设置成了开启,则确定对焦引导显示功能是开启的。如果确定将对焦引导显示功能设置成了开启,则过程进行到S504。否则,过程进行到S511。

[0135] 在S504a中,CPU 119a确定对焦指标的旋转有效还是无效。稍后将参照图6详细地描述确定对焦指标的旋转有效还是无效的处理。

[0136] 在S504b中,CPU 119a确定对焦指标的旋转有效作为在S504a中做出的确定结果,过程进行到S505。否则,过程进行到S510。

[0137] 在S505中,CPU 119a通过使用姿势检测单元136检测数字照相机10的姿势信息。如果姿势信息表示+0度(正常位姿),则过程进行到S506。如果姿势信息表示+90度(向右旋转90度),则过程进行到S507。如果姿势信息表示-90度(向左旋转90度),则过程进行到S508。如果姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度),则过程进行到S509。

[0138] 在S506中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:不旋转,对焦指标:不旋转”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8B中所示的画面。

[0139] 在S507中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:不旋转,对焦指标:旋转-90度(向左旋转90度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8C中所示的画面。

[0140] 在S508中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:不旋转,对焦指标:旋转+90度(向右旋转90度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8D中所示的画面。

[0141] 在S509中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:不旋转,对焦指标:旋转-180度(向右或向左旋转180度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8E中所示的画面。

[0142] 在S510中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:不旋转,对焦指标:不旋转”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8F至图8I中所示的画面。

[0143] 在S511中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:不显示,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图8A中所示的画面。

[0144] 在S512中,CPU 119a确定是否通过AF/MF开关135设置了AF模式。如果确定设置了AF模式,则过程进行到S513。否则(换言之,如果确定设置了MF模式),则过程进行的S514。

[0145] 在S513中,CPU 119a确定用户是否进行了MF操作。如果确定进行了MF操作,则过程进行到S514。否则,过程进行到S522。

[0146] 在S514中,如在上述的S503中,CPU 119a通过参照在ROM 119b中存储的设置信息确定是否将对焦引导显示功能设置成了开启。如果确定将对焦引导显示功能设置成了开启,则过程进行到S515a。否则,过程进行到S522。

[0147] 在S515a中,如在上述的S504a中,CPU 119a确定对焦指标的旋转有效还是无效。稍后将参照图6详细地描述确定对焦指标的旋转有效还是无效的处理。

[0148] 在S515b中,如在上述的S504b中,如果CPU 119a确定对焦指标的旋转有效作为在S515a中做出的确定结果,则过程进行到S516。否则,过程进行到S521。

[0149] 在S516中,如在上述的S505中,CPU 119a检测数字照相机10的姿势信息。如果姿势信息表示+0度(正常位姿),则过程进行到S517。如果姿势信息表示+90度(向右旋转90度),则过程进行到S518。如果姿势信息表示-90度(向左旋转90度),则过程进行到S519。如果姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度),则过程进行到S520。

[0150] 在S517中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:改为脸部框,对焦指标:不旋转”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9B中所示的画面。

[0151] 在S518中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:改为脸部框,对焦指标:旋转-90度(向左旋转90度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9C中所示的画面。

[0152] 在S519中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:改为脸部框,对焦指标:旋转+90度(向右旋转90度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9D中所示的画面。

[0153] 在S520中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:改为脸部框,对焦指标:旋转-180度(向右或向左旋转180度)”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9E中所示的画面。

[0154] 在S521中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:显示,对焦框:改为脸部框,对焦指标:不旋转”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9F至图9I中所示的画面。

[0155] 在S522中,CPU 119a将对焦引导显示形式设置为“对焦引导:不显示”,并将对焦引导显示形式的设置存储在RAM 119c中。结果是,在显示单元107上显示稍后将描述的图9A中所示的画面。

[0156] 对焦引导画面的显示的示例

[0157] 接下来,将描述通过图5A和图5B中所示的对焦引导显示形式决定处理获得的对焦引导画面的显示的示例。

[0158] 图8A至图8I和图9A至图9I例示了输出到显示单元107的画面的显示示例。这里,尽管图8A至图8I和图9A至图9I中没有例示,除非Disp级别的设置被设置为“不显示信息”,否则还是根据Disp级别在实时显示图像上,以叠加的方式显示诸如网格线、剩余电池电量、拍摄剩余时间等的信息。此外,图8A中所示的黑色三角形801表示,在数字照相机10处于正常位姿的情况下(在姿势信息表示+0度的情况下)显示单元107的左上角,并且在诸如图8B至图8I和图9A至图9I的其他图中的黑色三角形801具有相同的功能。例示三角形801仅仅是为容易理解照相机姿势的改变(画面的旋转方向)的目的,并且因此它不在显示单元107上实际显示。此外,在下面的描述中,将在图3A-2中的步骤S314和S315中描述的脸部检测功能被设置为开启的情况简称为“脸部检测开启”,并且将脸部检测功能被设置为关闭的情况简称为“脸部检测关闭”。

[0159] 图8A示出在脸部检测关闭且设置为AF模式的情况下以及在脸部检测关闭、设置为MF模式且将对焦引导显示功能设置为开启的情况下显示的画面的显示的示例。在这种情况下,在显示单元107上显示实时显示图像,并且不显示对焦引导和脸部框。

[0160] 图8B示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+0度(正常位姿)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。由于数字照相机10的姿势信息表示+0度(正常位姿),所以在正常位姿(+0度)显示对焦引导802的对焦框806和对焦指标803至805。稍后将参照图6详细描述确定对焦指标803至805的旋转有效还是无效的处理。

[0161] 图8C示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+90度(向右旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。响应于数字照相机10向右旋转90度(旋转+90度),对焦引导802的对焦框806从图8B中所示的位置向右旋转90度(旋转+90度)并且对焦指标803至805从图8B中所示的他们的位置向左旋转90度(旋转-90度)。

[0162] 图8D示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示-90度(向左旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。响应于数字照相机10向左旋转90度(旋转-90度),对焦引导802的对焦框806向左旋转90度(旋转-90度)并且对焦指标803至805从图8B中所示的他们的位置向右旋转90度(旋转+90度)。

[0163] 图8E示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。响应于数字照相机10向右或向左旋转180度(旋转+180度或旋转-180度),对焦引导802的对焦框806向右或向左旋转180度(旋转+180度或旋转-180度)并且对焦指标803至805从图8B中所示的他们的位置向右或向左旋转180度(旋转-180度或旋转+180度)。

[0164] 图8F示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+0度(正常位姿)的情况下显示的画面的显示的示例。如同图8B,以在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示对焦引导802。

[0165] 图8G示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+90度(向右旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。尽管数字照相机10从图8F中所示的位姿向右旋转了90度(旋转+90度)的事实,但对焦引导802的对焦指标803至805不与对焦框806一起旋转。

[0166] 图8H示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示-90度(向左旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。尽管数字照相机10从图8F中所示的位姿向左旋转了90度(旋转-90度)的事实,但对焦引导802的对焦指标803至805不与对焦框806一起旋转。

[0167] 图8I示出在脸部检测关闭、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度)的情况下显示的画面的显示的示例。对焦引导802通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。尽管数字照相机10从图8F中所示的位姿向右或向左旋转了180度(旋转+180度或-180度)的事实,但对焦引导802的对焦指标803至805不与对焦框806一起旋转。

[0168] 图9A示出在脸部检测开启、设置为AF模式且不进行MF操作的情况下以及在脸部检测开启、设置为MF模式且将对焦引导显示功能设置为关闭的情况下显示的画面的显示的示例。在这种情况下,在显示单元107上显示实时显示画面并且显示脸部框902、903和904而不显示对焦引导。在从拍摄图像中检测到的脸部的位置处显示脸部框902至904。脸部框902是表示主脸部的框,并且脸部框903和904是表示除主脸部之外的脸部(次要脸部)的框。即使当例如在图3A-2中所示的S317中将AF模式设置成了单次拍摄AF模式并且通过AF/MF开关135设置AF模式时,作为用户操作调焦环134的结果,也能够进行MF操作。此外,即使当将AF模式设置成了连续AF,并且作为按下AF锁定键130的结果使照相机达到AF锁定状态时,也能够进行MF操作。

[0169] 图9B示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+0度(正常位姿)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。因为数字照相机10的姿势信息表示+0度(正常位姿),所以在正常位姿(+0度)显示对焦引导901的对焦指标905至907。

[0170] 图9C示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+90度(向右旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。响应于数字照相机10向右旋转90度(旋转+90度),对焦引导901的对焦指标905至907向左旋转90度(旋转-90度)。

[0171] 图9D示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示-90度(向左旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。响应于数字照相机10向左旋转90度(旋转-90度),对焦引导901的对焦指标905至907向右旋转90度(旋转+90度)。

[0172] 图9E示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转有效且姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。响应于数字照相机10向右或向左旋转180度(旋转+180度或旋转-180度),对焦引导901的对焦指标905至907向左或向右旋转180度(旋转-180度或旋转+180度)。

[0173] 图9F示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+0度(正常位姿)的情况下显示的画面的显示的示例。如同图9B,脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。

[0174] 图9G示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+90度(向右旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。尽管数字照相机10向右旋转了90度(旋转+90度)的事实,但对焦引导901的对焦指标905至907不旋转。

[0175] 图9H示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示-90度(向左旋转90度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。尽管数字照相机10向左旋转了90度(旋转-90度)的事实,但对焦引导901的对焦指标905至907不旋转。

[0176] 图9I示出在脸部检测开启、设置为MF模式、将对焦引导显示功能设置为开启、对焦指标的旋转无效且姿势信息表示+180度(向右或向左旋转180度)的情况下显示的画面的显示的示例。脸部框902、903和904以及对焦引导901通过在实时显示图像上叠加的方式在显

示单元107上显示。此外,对焦引导901的显示位置与主脸部框902的位置相同,并且图8A至图8I中所示的对焦框806被主脸部框902替代。尽管数字照相机10向右或向左旋转了180度(旋转+180度或旋转-180度)的事实,但对焦引导901的对焦指标905至907不旋转。

[0177] 确定对焦框的旋转有效还是无效的处理

[0178] 接下来,将参照图6中所示的流程图详细描述在图5A和图5B中所示的步骤S504a和S515b中进行的确定对焦框的旋转是有效还是无效的处理。

[0179] 该处理是返回“有效”值或者“无效”值作为确定结果的处理。主微控制器119中的RAM 119c具有用于存储返回值(在下文中被称为确定结果)的存储器。还可以以“有效”值或者“无效”值作为确定结果,并且这同样适用于初始值。

[0180] 在S601中,如在上述的S328中,CPU 119a确定照相机是否处于AF锁定状态,作为AF锁定键130被按下的结果。如果确定照相机处于AF锁定状态,则过程进行到S609。否则,过程进行到S602。

[0181] 在S602中,如在上述的S336中,CPU 119a确定是否当前正在进行运动图像记录操作(当前是否正在记录拍摄)。如果确定当前正在进行运动图像记录操作,则过程进行到S609。否则(如果照相机当前正处于拍摄待机状态),过程进行到S603。

[0182] 在S603中,CPU 119a确定是否当前正进行静止图像记录操作。即,如在上述的从S339至S342的步骤中,CPU 119a确定静止图像释放键133是否被半按下或被完全按下。如果确定当前正在进行静止图像记录操作,则过程进行到S609。否则,过程进行到S604。

[0183] 在S604中,CPU 119a确定是否在触摸面板上检测到触摸操作(触摸检测)。如果确定检测到触摸操作,则过程进行到S605。否则,过程进行到S608。

[0184] 在S605中,CPU 119a确定在RAM 119c中存储的作为确定结果的返回值是“有效”还是“无效”。如果确定返回值表示“有效”,则过程进行到S607。如果确定返回值表示“无效”,则过程进行到S606。

[0185] 在S606中,CPU 119a将值“有效”存储,作为确定结果。在S607中,CPU 119a将值“无效”存储,作为确定结果。在S608中,CPU 119a返回作为确定结果存储的值。在S609,CPU 119a返回值“无效”。注意,不对作为确定结果存储的值进行更新。

[0186] 数字照相机10的菜单项目可以包括使得用户能够使对焦指标的旋转的设置有效与无效之间进行切换的项目。在这种情况下,CPU 119a确定菜单项目的设置值是否切换,并将设置值作为确定结果进行存储。

[0187] 如上所述,根据本实施例,以如下的方式进行显示控制:在对焦引导中,对焦指标响应于照相机姿势从一个姿势改变为相差90度的姿势而旋转,然而,尽管照相机姿势已经改变的事实,对焦框不旋转。利用这种构造,能够解决在由于图像传感器中的像素构造等引起焦点检测区域具有不同高宽比的构造中,焦点检测区域的方向和对焦框的方向彼此不一致的问题。如上所述,根据本实施例,即使当照相机姿势改变时也能够正确地显示对焦程度,并且能够提供使得用户能够容易地进行对焦调节的引导显示。

[0188] 其他实施例

[0189] 注意,硬件的单个项目可以控制主体微型计算机119的CPU 119a,或者可以由硬件共享处理的多个项目控制整个装置。

[0190] 尽管上面基于适当的实施例阐明了本发明,但是本发明决不限于这些具体的实施

例并且包括各种变型例而不脱离本发明的概念。上述实施例仅仅是本发明的示例性的实施例,并且可以在合适的情况下进行组合。

[0191] 此外,在上面给出的实施例中,描述了将本发明应用于数字照相机10的示例,但是本发明不限于该示例,并且适用于能够显示用于对焦检测位置的对焦信息的任何显示控制装置。如上所述,本发明不仅仅适用于在数字照相机的本体中包括图像传感器的数字照相机,还适用于在照相机本体中不包括图像传感器的装置,并且能够通过远程接收由另一摄像装置拍摄的实时显示图像来显示用于对焦检测位置的对焦状态的装置。本发明适用于例如当利用以无线或有线的方式连接到摄像装置的智能手机、平板PC等远程拍摄图像时,进行显示控制。如上所述,本发明适用于个人计算机、PDA、移动电话终端、便携式图像阅览器、音乐播放器、游戏控制台、电子书阅读器等。

[0192] 还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或更多个程序)以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者包括用于执行上述实施例中的一个或更多个的功能的一个或更多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机,来实现本发明的实施例,并且,可以利用通过由系统或装置的计算机例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者控制一个或更多个电路以执行上述实施例中的一个或更多个的功能的方法,来实现本发明的实施例。计算机可以包括一个或更多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可以包括分开的计算机或分开的处理器的网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)TM)、闪存装置以及存储卡等中的一个或更多个。

[0193] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0194] 虽然已经参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应该理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。应当对以下权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构及功能。

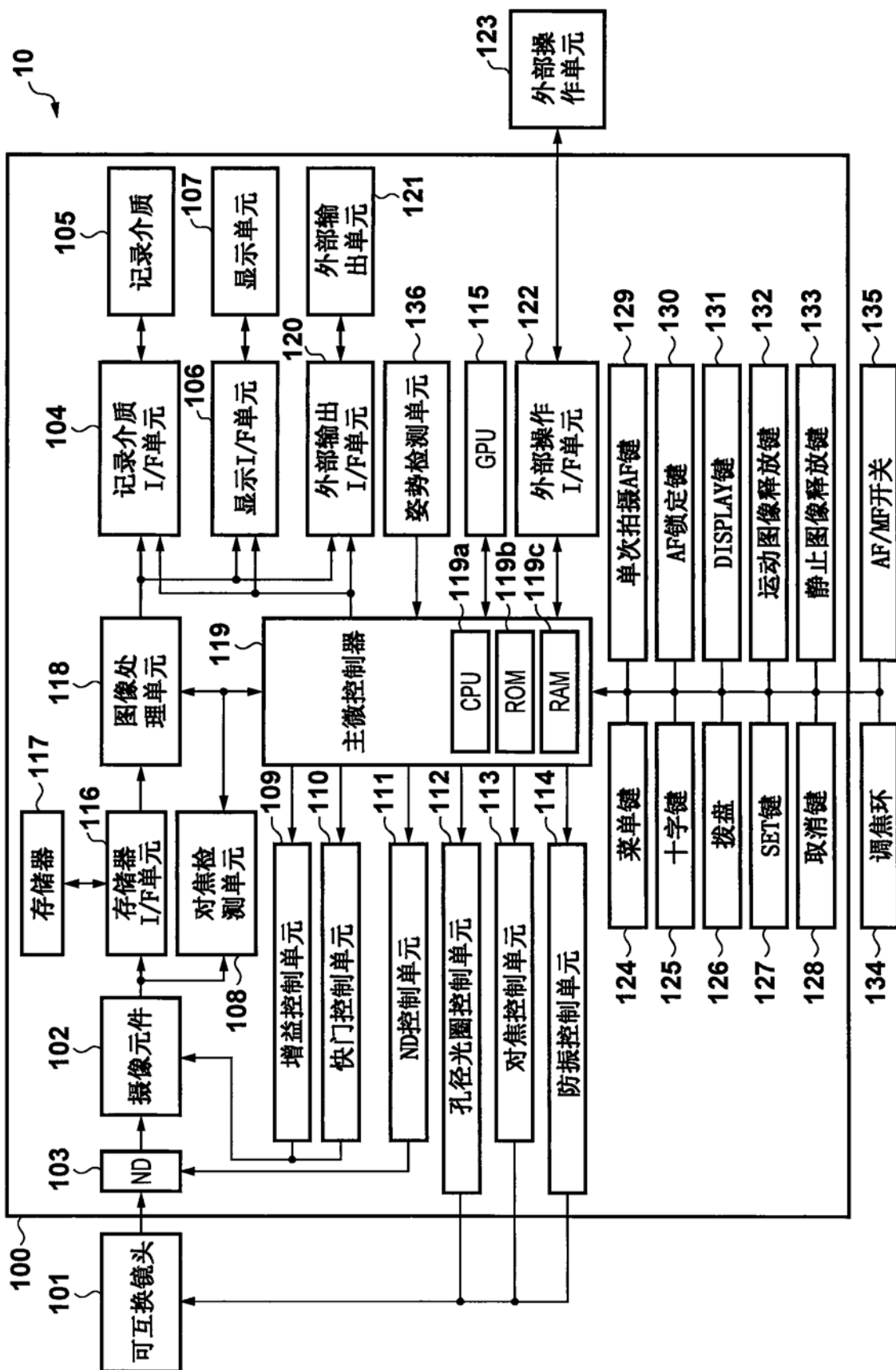


图1

用于非像面相位差检测的像素构造

R	Gr	R	Gr	R	Gr	R	Gr	R	Gr
Gb	B	Gb	B	Gb	B	Gb	B	Gb	B

图2A

用于像面相位差检测的像素构造

R A	R B	Gr A	Gr B	R A	R B	Gr A	Gr B	R A	R B	Gr A	Gr B	R A	R B	Gr A	Gr B	R A	R B	Gr A	Gr B
Gb A	Gb B	B A	B B	Gb A	Gb B	B A	B B	Gb A	Gb B	B A	B B	Gb A	Gb B	B A	B B	Gb A	Gb B	B A	B B

图2B

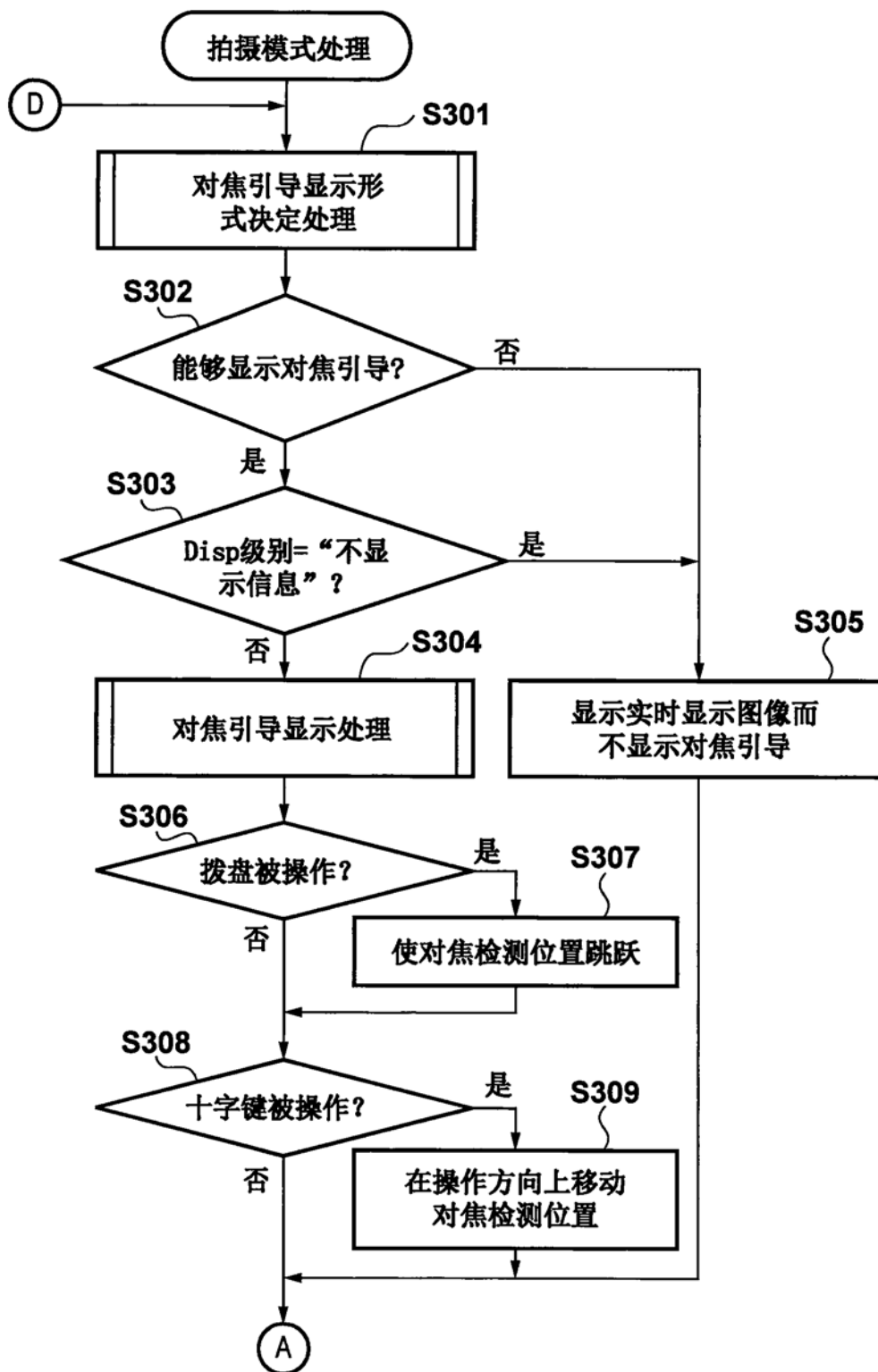


图3A-1

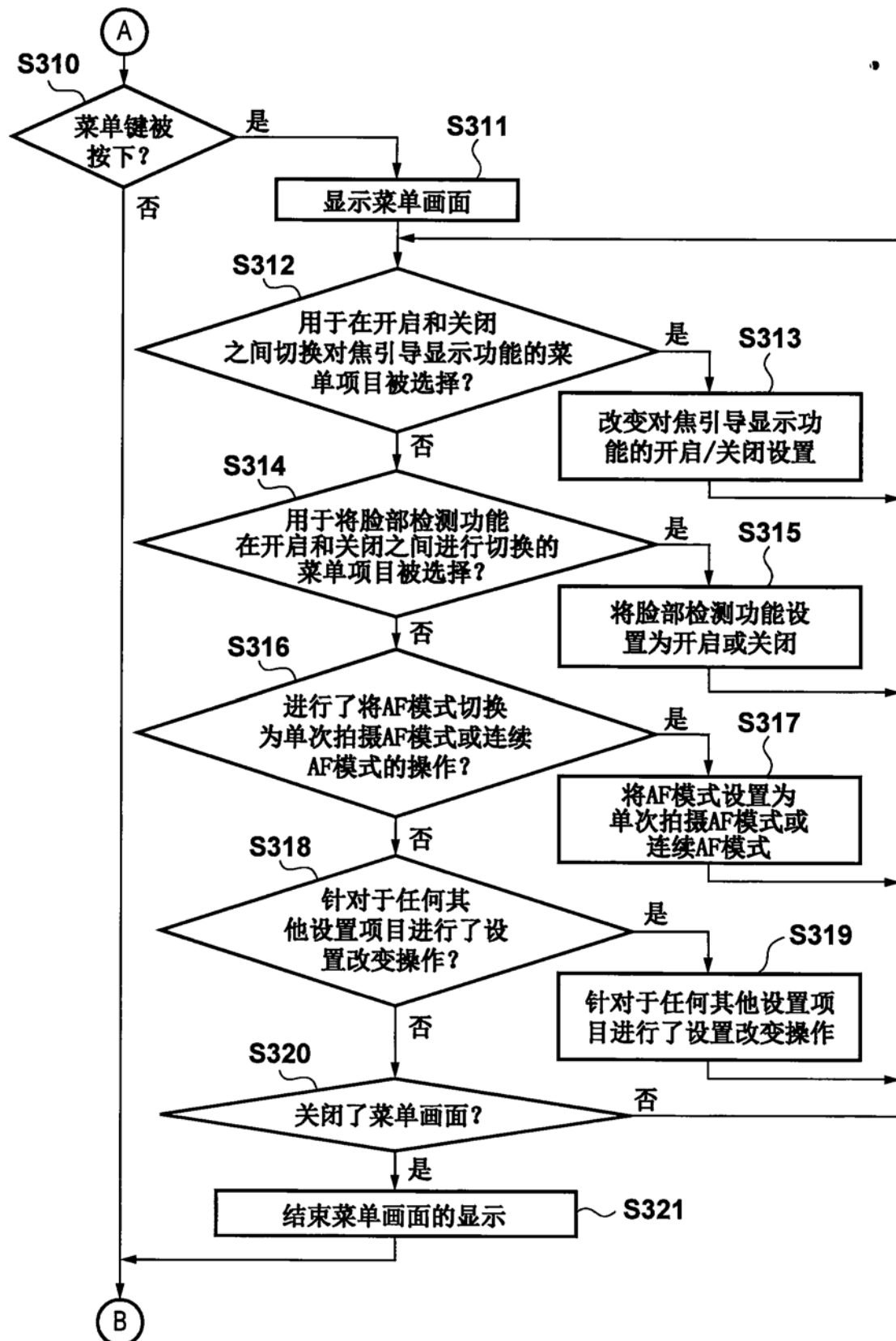


图3A-2

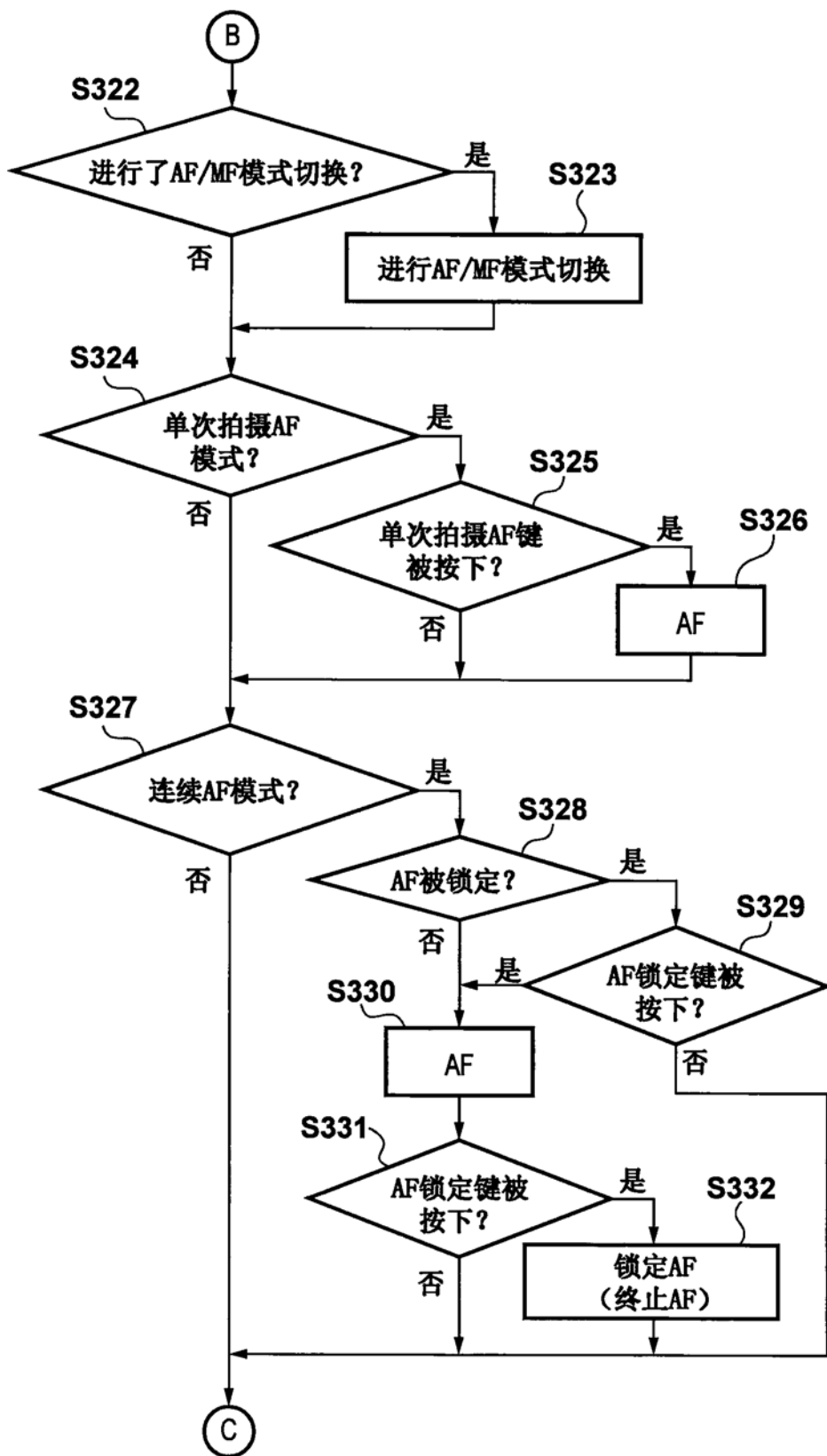


图3B-1

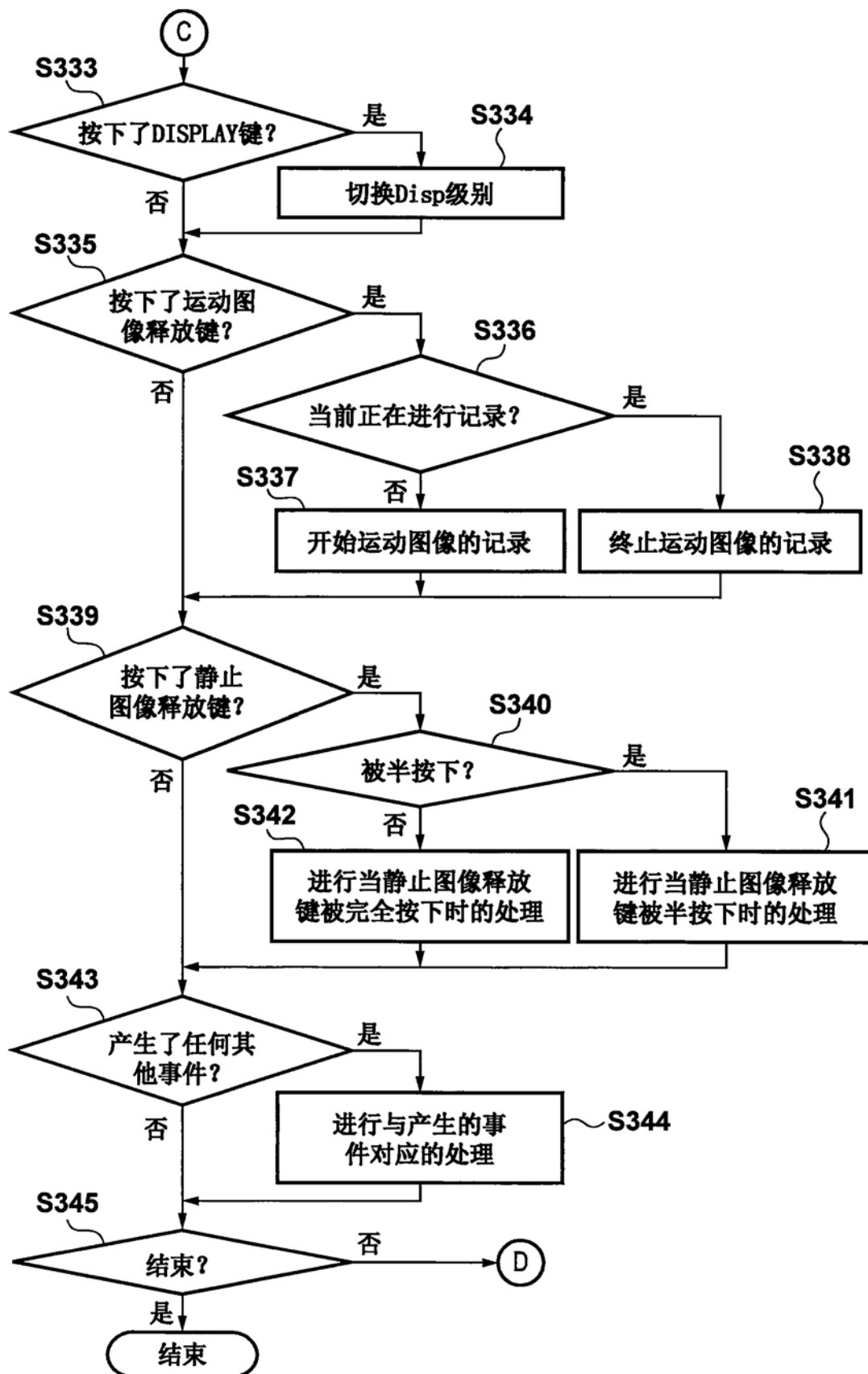


图3B-2

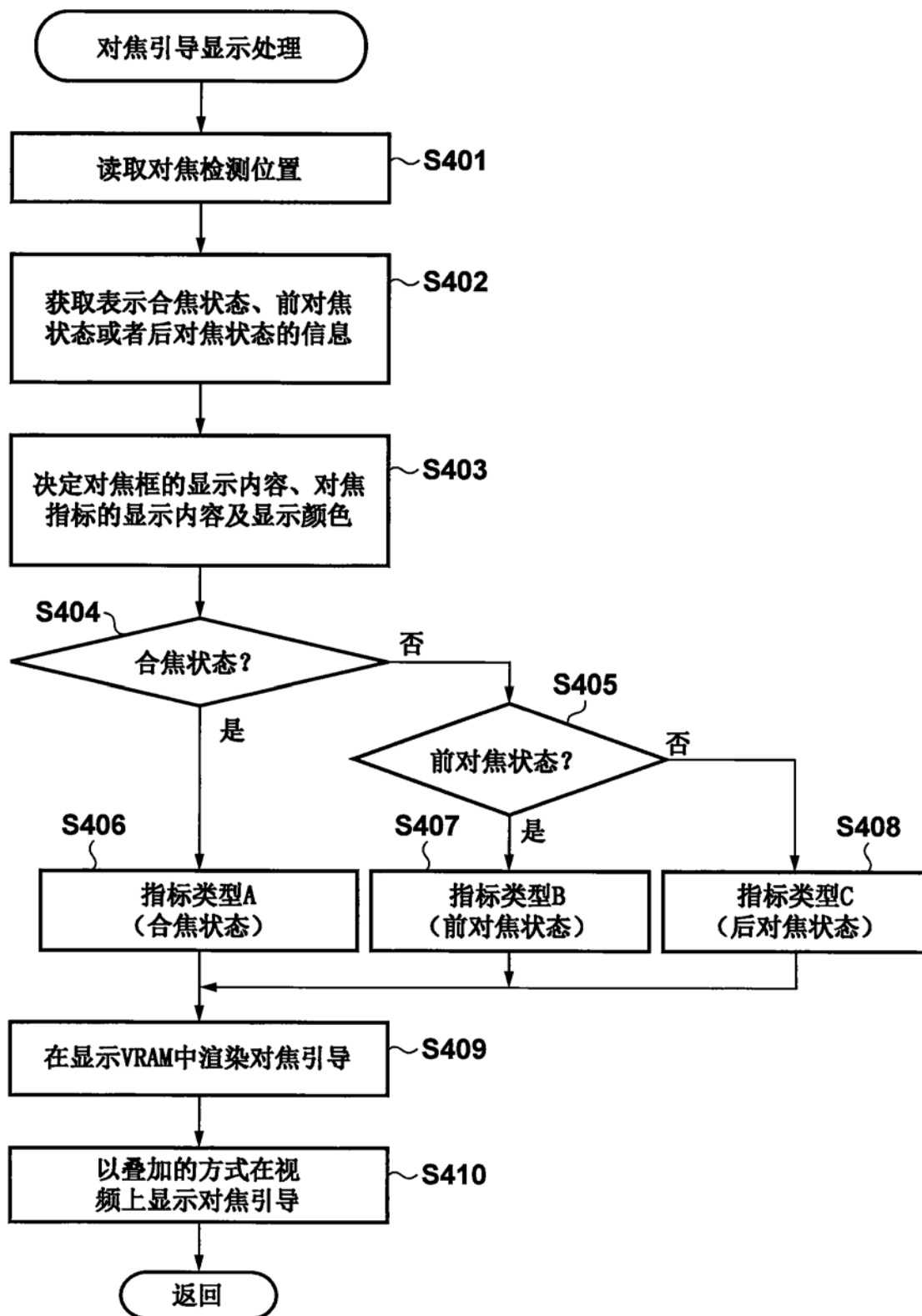


图4

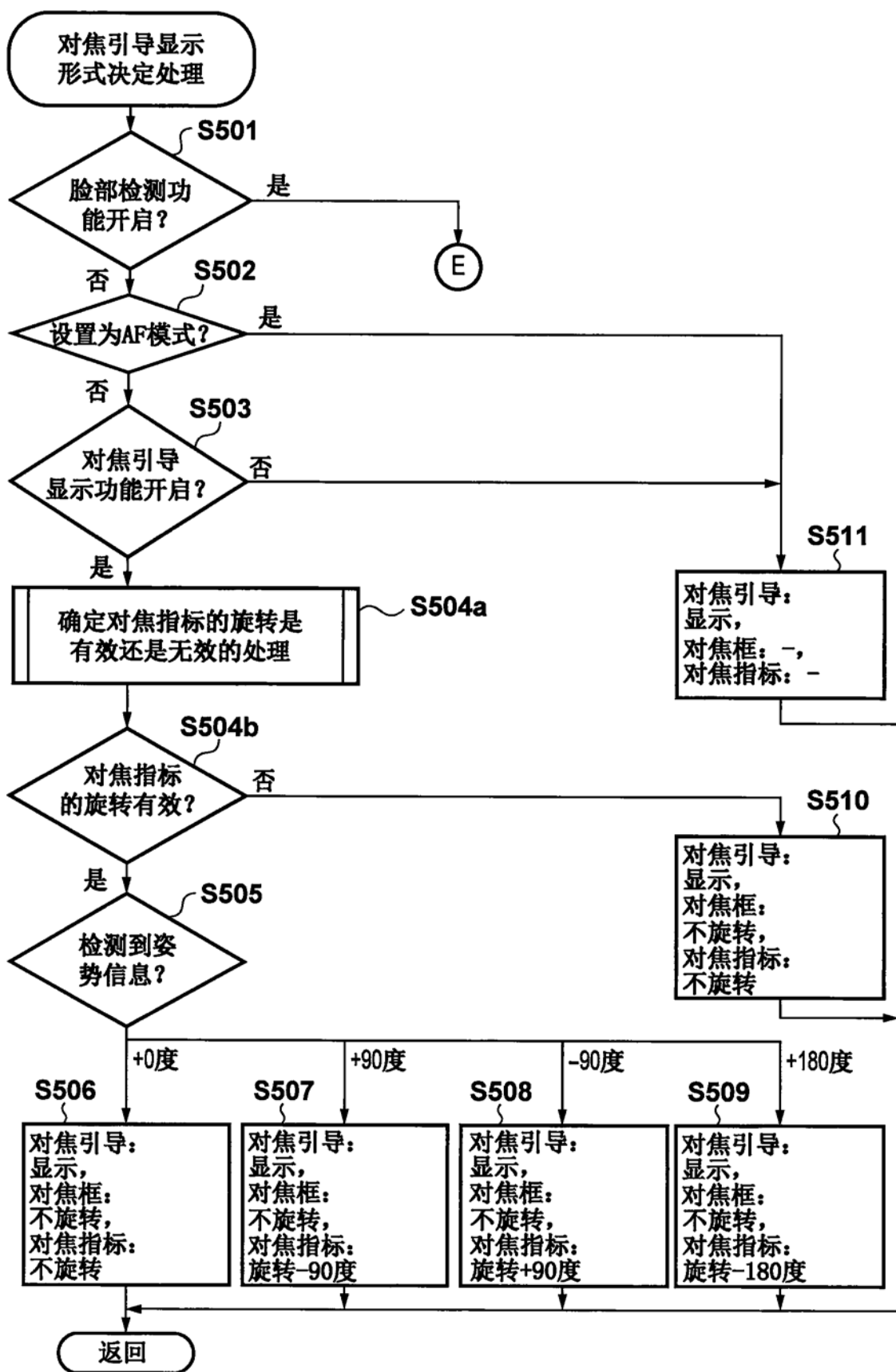


图5A

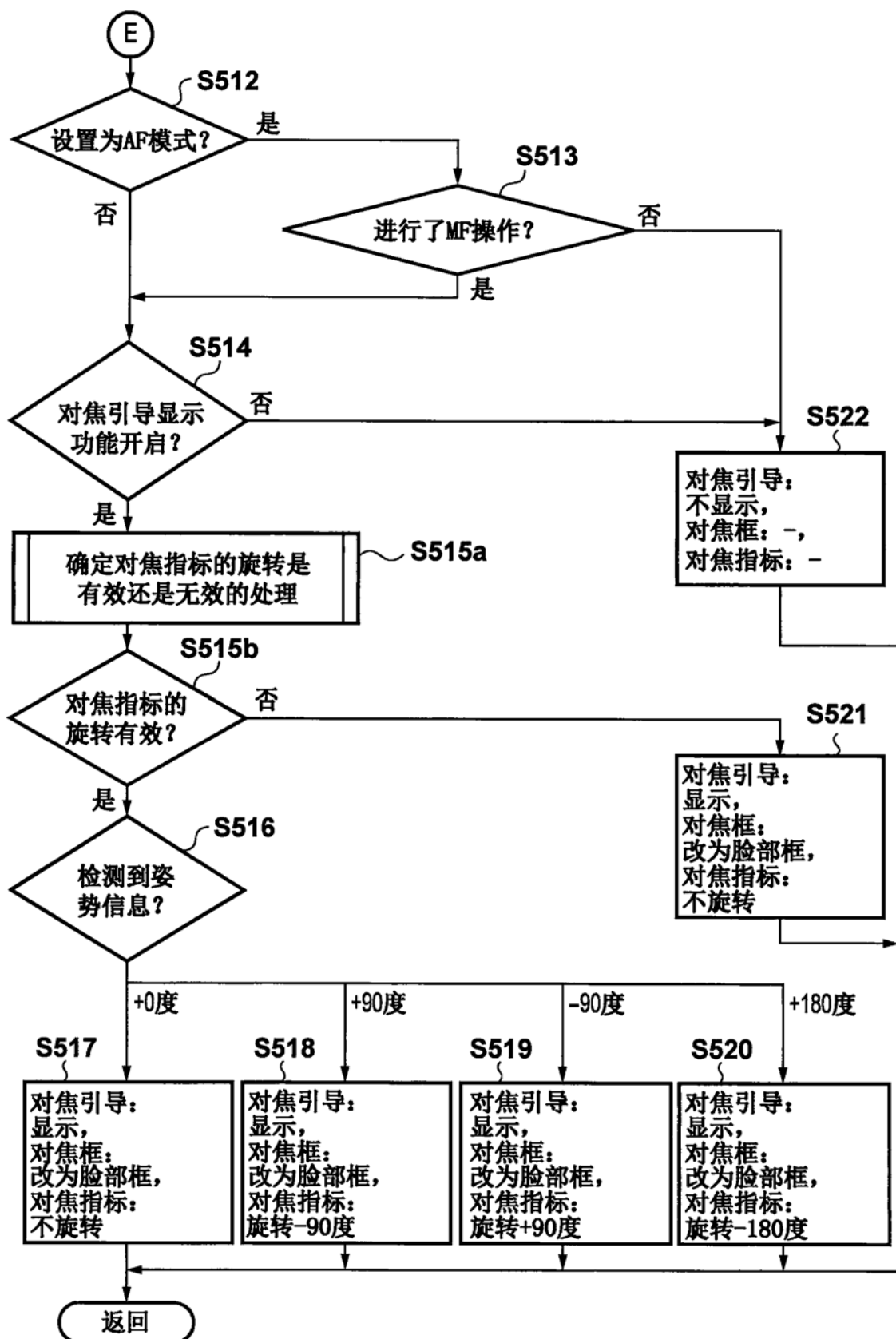


图5B

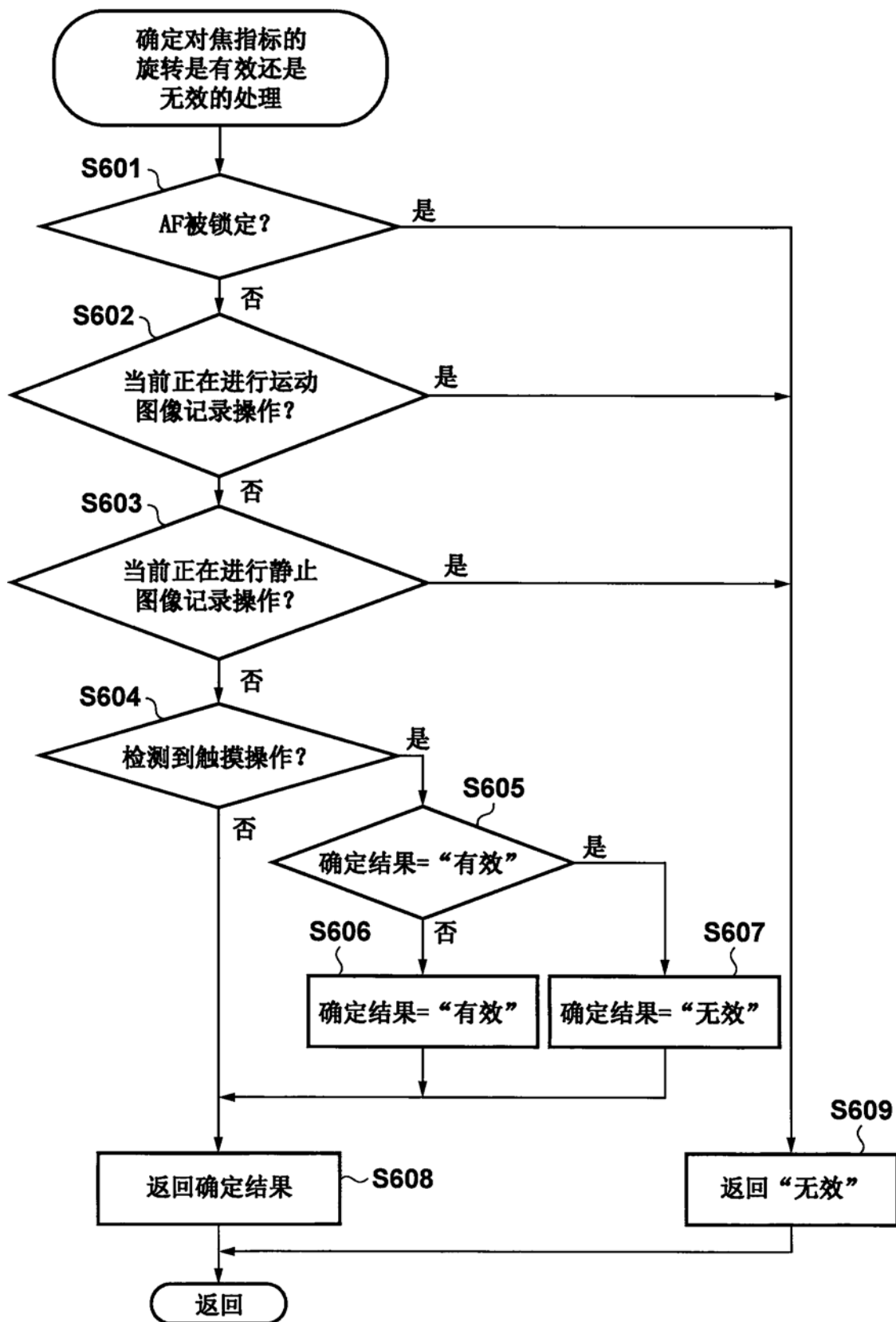


图6

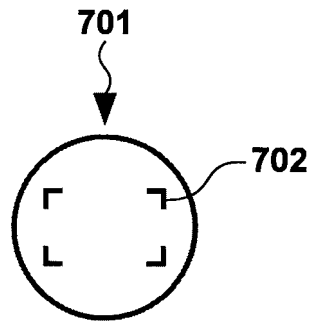


图7A

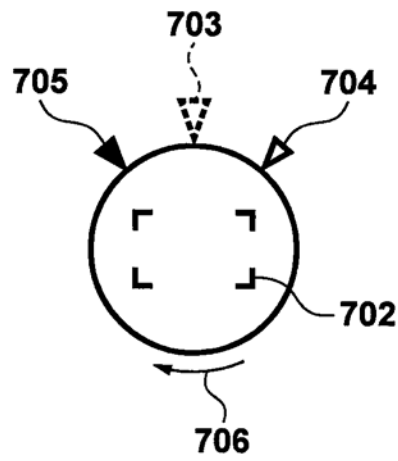


图7B

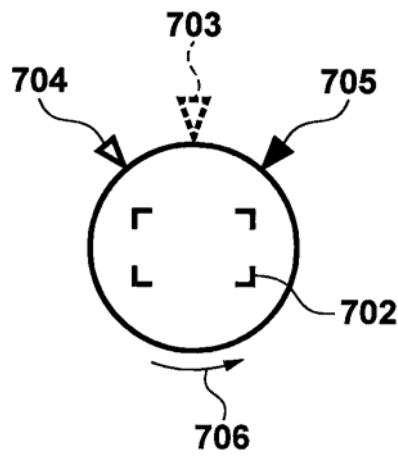


图7C

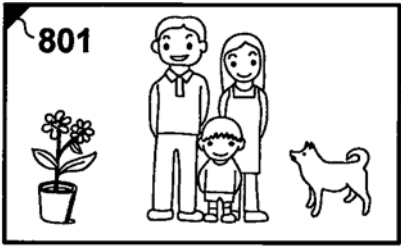


图8A

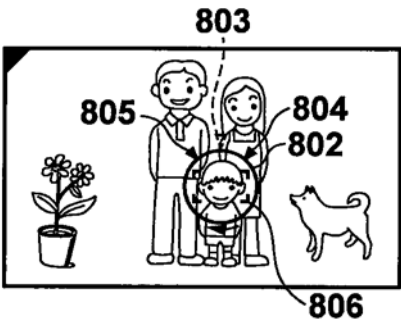


图8B

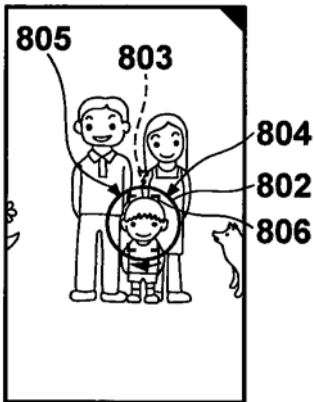


图8C

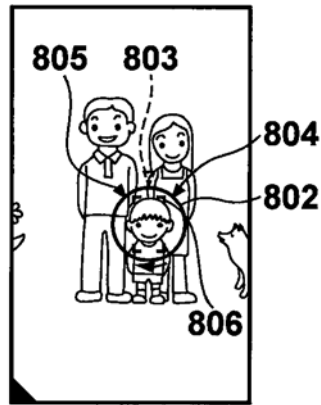


图8D

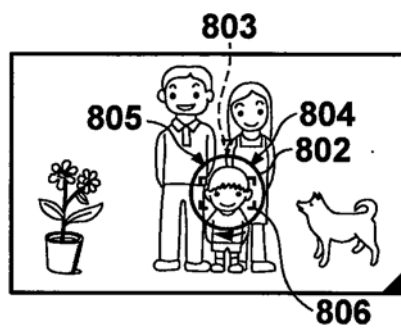


图8E

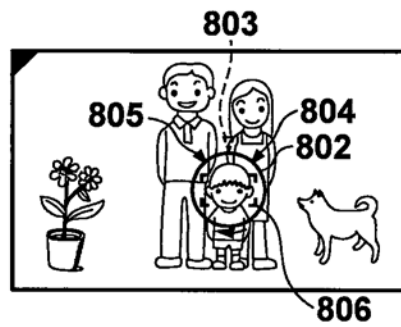


图8F

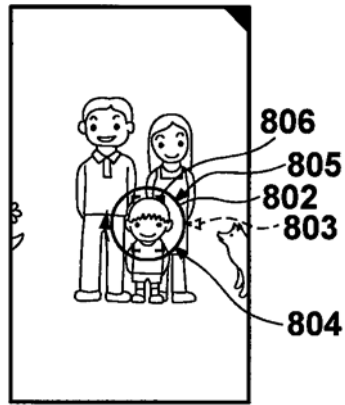


图8G

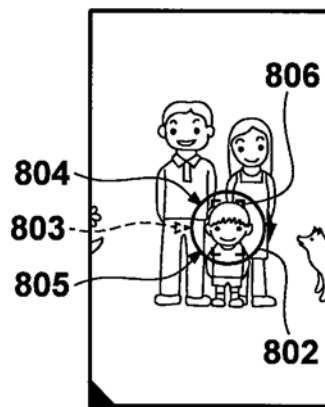


图8H

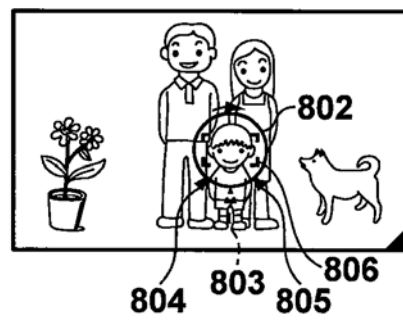


图8I

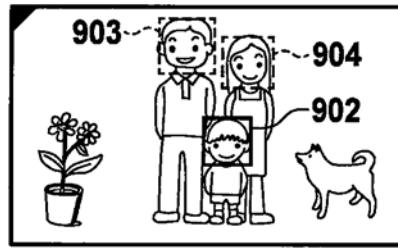


图9A

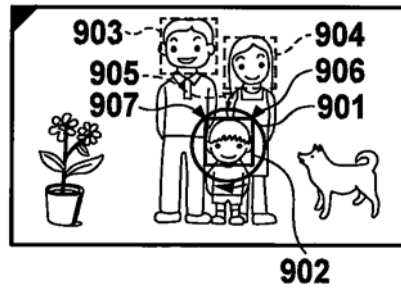


图9B

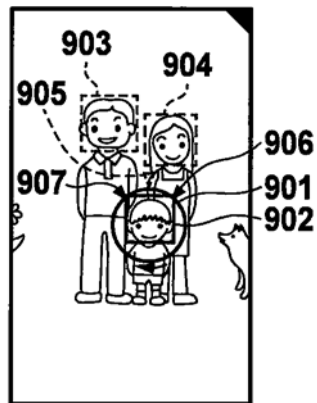


图9C

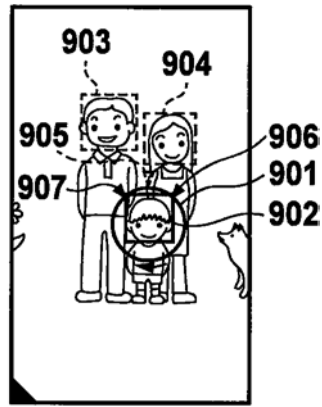


图9D

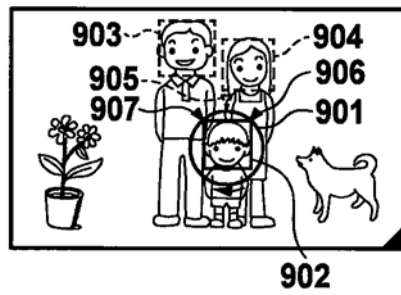


图9E

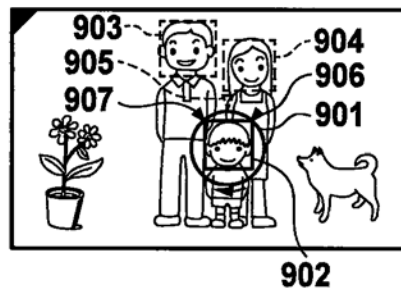


图9F

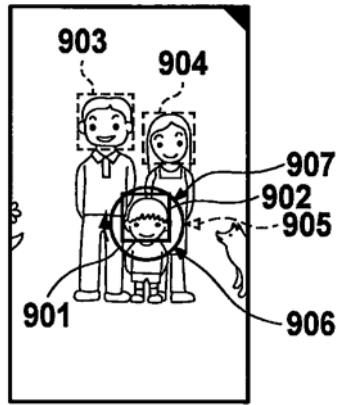


图9G

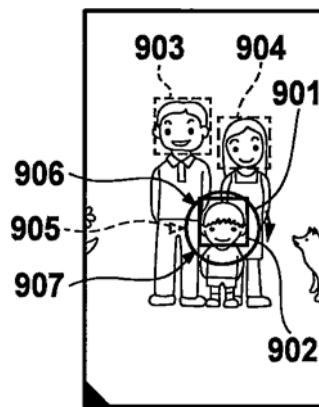


图9H

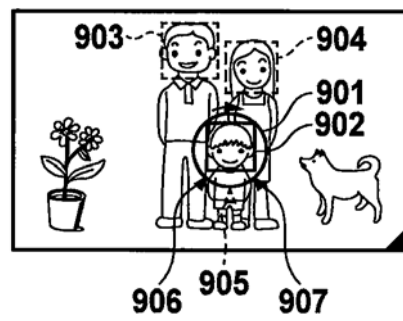


图9I