



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113286074 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(21) 申请号 202110191255.0

H04N 9/73 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.19

H04N 5/225 (2006.01)

(30) 优先权数据

2020-025996 2020.02.19 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 吉村勇希 玉木嘉人

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/235 (2006.01)

H04N 9/04 (2006.01)

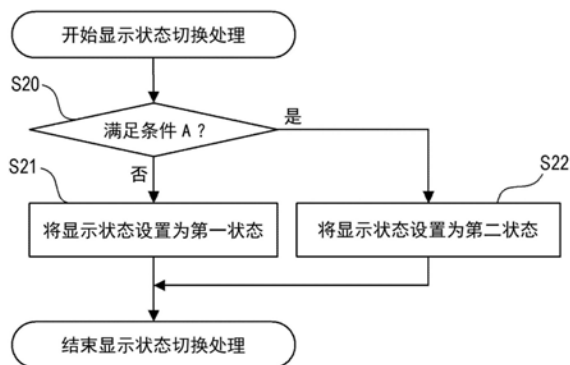
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

电子装置、电子装置的控制方法以及计算机可读介质

(57) 摘要

本发明提供了电子装置、电子装置的控制方法以及计算机可读介质。根据本发明的电子装置包括：获取单元，其被配置为获取与用户的注视位置有关的注视信息；以及显示控制单元，其被配置为执行用于在显示面上显示拍摄图像和用于在该显示面上的注视位置处以第一状态显示预定项的控制，其中，在满足预定的第一条件的情况下，显示控制单元将预定项的显示状态从第一状态切换到以比第一状态更加抑制的方式显示预定项的第二状态。



1. 一种电子装置,包括:
获取单元,其被配置为获取与用户的注视位置有关的注视信息;以及
显示控制单元,其被配置为执行用于在显示面上显示拍摄图像和用于在所述显示面上的所述注视位置处以第一状态显示预定项的控制,
其中,在满足预定的第一条件的情况下,所述显示控制单元将所述预定项的显示状态从所述第一状态切换为以比所述第一状态更加抑制的方式显示所述预定项的第二状态。
2. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一条件包括以下各项中至少之一:
图像中的所述注视位置处的曝光在预定范围外;
调焦透镜的驱动量或驱动速度大于预定阈值;
变焦透镜的驱动量或驱动速度大于预定阈值;
成像设备的抖动量大于预定阈值;
所述注视信息的信赖度小于预定阈值;以及
正在进行连续拍摄。
3. 根据权利要求1或2所述的电子装置,其中,
所述第一条件包括正在进行在所述显示面上显示拍摄图像的指令。
4. 根据权利要求1或2所述的电子装置,其中,
所述第一条件包括正在所述显示面上显示与用于拍摄的画面不同的画面。
5. 根据权利要求1或2所述的电子装置,其中,
所述第一条件包括正在使用手动调焦。
6. 根据权利要求1或2所述的电子装置,其中,
在满足预定的第二条件的情况下,所述获取单元停止获取所述注视信息。
7. 根据权利要求6所述的电子装置,还包括:
检测单元,其被配置为检测所述注视位置并输出所述注视信息,其中,
在满足所述第二条件的情况下,所述获取单元停止所述检测单元对所述注视位置的检测,以停止从所述检测单元获取所述注视信息。
8. 根据权利要求6所述的电子装置,还包括:
检测单元,其被配置为检测所述注视位置并输出所述注视信息,其中,
在满足所述第二条件的情况下,所述获取单元停止从所述检测单元获取所述注视信息,而不停止所述检测单元对所述注视位置的检测。
9. 根据权利要求6所述的电子装置,其中,
所述第二条件包括以下各项中至少之一:
正在进行在所述显示面上显示拍摄图像的指令;
正在所述显示面上显示与用于拍摄的画面不同的画面;
正在进行连续拍摄;以及
正在使用手动调焦。
10. 根据权利要求1或2所述的电子装置,其中,
所述电子装置是成像设备。
11. 一种电子装置的控制方法,包括:
获取与用户的注视位置有关的注视信息;

执行用于在显示面上显示拍摄图像和用于在所述显示面上的所述注视位置处以第一状态显示预定项的控制;以及

在满足预定的第一条件的情况下,将所述预定项的显示状态从所述第一状态切换为以比所述第一状态更加抑制的方式显示所述预定项的第二状态。

12.一种计算机可读介质,其存储有程序,所述程序使计算机执行根据权利要求11所述的电子装置的控制方法。

电子装置、电子装置的控制方法以及计算机可读介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够获取与用户的视线有关的视线信息(注视信息)的电子装置。

背景技术

[0002] 日本特开平H05-297263公开了一种基于看向取景器的视场的用户(摄影者)的检测到的视线来选择聚焦点的方法。日本特开平H05-297263中公开的成像设备允许根据赋予至多个聚焦点选择方法中各自的优先级程度来选择聚焦点,使得可以将聚焦点选择为如用户所意图的。日本特开平H05-297263中公开的成像设备包括被称为光学取景器的取景器,该光学取景器允许用户观看在聚焦屏幕上形成的光学图像。

[0003] 另一方面,近年来,已存在具有电子取景器而不是光学取景器的成像设备。电子取景器是一种显示设备,其再现由图像传感器获取的图像,该图像传感器接收通过摄影光学系统的光束。具有光学取景器的成像设备包括分束器,而具有电子取景器的成像设备不需要分束器,并且因此能够在拍摄范围内的较广区域中检测焦点或被摄体。

[0004] 日本特开平H05-297263公开了一种技术,其中当要使视线检测优先进行时抑制取景器中的显示(可见度被降低),而当要使取景器中的显示优先进行时中断视线检测。

[0005] 然而,有时,能够检测用户的注视位置(视线)并且配备有电子取景器的现有成像设备不能良好地控制检测到的注视位置的显示状态。例如,在期望使视线检测优先进行或使取景器中的显示优先进行的情况下,由于其它因素可能引起改变注视位置的显示状态(例如,显示或隐藏)的需要。在这种情况下,利用日本特开平H05-297263中所公开的技术无法对注视位置的显示状态进行良好的控制。

发明内容

[0006] 本发明提供一种使得能够良好地控制注视位置的显示状态的技术。

[0007] 根据本发明的电子装置,包括:获取单元,其被配置为获取与用户的注视位置有关的注视信息;以及显示控制单元,其被配置为执行用于在显示面上显示拍摄图像和用于在所述显示面上的所述注视位置处以第一状态显示预定项的控制,其中,在满足预定的第一条件的情况下,所述显示控制单元将所述预定项的显示状态从所述第一状态切换为以比所述第一状态更加抑制的方式显示所述预定项的第二状态。

[0008] 一种电子装置的控制方法,包括:获取与用户的注视位置有关的注视信息;执行用于在显示面上显示拍摄图像和用于在所述显示面上的所述注视位置处以第一状态显示预定项的控制;以及在满足预定的第一条件的情况下,将所述预定项的显示状态从所述第一状态切换为以比所述第一状态更加抑制的方式显示所述预定项的第二状态。

[0009] 一种计算机可读介质,其存储有程序,所述程序使计算机执行上述的电子装置的控制方法。

[0010] 通过以下参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

- [0011] 图1是例示根据实施例的成像设备的配置示例的框图；
- [0012] 图2A和图2B是例示根据实施例的成像设备的出射光瞳与光电转换单元之间的对应关系的示例的图；
- [0013] 图3A和图3B是例示根据实施例的视线检测单元的配置示例的图；
- [0014] 图4是例示根据实施例的拍摄处理的示例的流程图。
- [0015] 图5A和图5B是例示根据实施例的切换处理的示例的流程图；以及
- [0016] 图6A至图6C是例示根据实施例的显示示例的图。

具体实施方式

[0017] 在下文中,将基于本发明的例示性实施例并参考附图来详细描述本发明。以下实施例不应限制本发明。尽管下面描述了多个特征,但这并不意味着所有特征对于本发明都是必要的。下面描述的多个特征可以以任何方式组合。附图中相同或类似的构成要素被赋予相同的附图标记以省略重复的描述。

[0018] 将关于将本发明应用于成像设备(具体地,可更换镜头数字照相机)的情况来描述以下实施例。然而,本发明可适用于可以安装视线信息获取功能(获取与用户的视线有关的视线信息(注视信息)的功能)的任何电子装置。这种电子装置包括摄像机、计算机设备(个人计算机、平板计算机、媒体播放器、PDA等)、移动电话、智能电话、游戏机、机器人、无人机、以及行车记录仪等。这些仅是示例,并且本发明可以应用于其它电子装置。尽管下面描述的数字照相机包括视线检测功能、成像功能、显示功能等,但是本发明也可应用于将这些功能分别安装在若干相互能够通信的装置(例如,主机和遥控器)上的配置。

[0019] [配置]

[0020] 图1是例示根据本发明的实施例的作为电子装置的一个示例的数字照相机系统的配置示例的框图。数字照相机系统包括可更换镜头数字照相机的主体100和可拆卸地附接到主体100的镜头单元150。镜头可更换性对于本发明不是必要的。

[0021] 镜头单元150包括通信端子6,当附接到主体100时该通信端子6与设置在主体100上的通信端子10接触。电力经由通信端子10和通信端子6从主体100供应到镜头单元150。镜头单元150的透镜系统控制电路4和主体100的系统控制单元50经由通信端子10和通信端子6能够相互通信。

[0022] 镜头单元150包括透镜组件103,该透镜组件是由包括可移动透镜的多个透镜组成的成像光学系统。可移动透镜至少包括调焦透镜。根据镜头单元150,还可以包括变焦透镜和模糊校正透镜等中的一个或多个。AF驱动电路3包括用于驱动调焦透镜的马达和致动器等。通过透镜系统控制电路4控制AF驱动电路3来驱动调焦透镜。光圈驱动电路2包括用于驱动光圈102的马达致动器等。光圈102的开口大小通过透镜系统控制电路4控制光圈驱动电路2来调整。

[0023] 机械快门101由系统控制单元50驱动,以调整图像传感器22的曝光时间。在拍摄动画面时,机械快门101保持完全打开。

[0024] 图像传感器22例如是CCD图像传感器或CMOS图像传感器。图像传感器22包括二维布置的多个像素,各像素设置有一个微透镜、一个滤色器以及一个或多个光电转换单元。在

本实施例中,各像素包括多个光电转换单元,并且各像素被配置为能够从各光电转换单元输出信号。以此方式配置的像素使得能够根据从图像传感器22读出的信号来生成用于拍摄图像、视差图像对和相位差AF的图像信号。

[0025] 图2A是例示当图像传感器22的各像素具有两个光电转换单元时,镜头单元150的出射光瞳与各光电转换单元之间的对应关系的示意图。

[0026] 设置至像素的两个光电转换单元201a和201b共享一个滤色器252和一个微透镜251。已经穿过发射出口(区域253)的部分区域253a和部分区域253b的光分别进入光电转换单元201a和光电转换单元201b。

[0027] 因此,一对视差图像由分别由从包括在给定像素区域中的像素的光电转换单元201a和光电转换单元201b读出的信号形成的图像来形成。视差图像对可以用作用于相位差AF的图像信号(A图像信号和B图像信号)。此外,通过将分别从各像素的光电转换单元201a和光电转换单元201b读出的信号相加,可以获得正常图像信号(拍摄图像)。

[0028] 在本实施例中,图像传感器22的各像素用作用于生成相位差AF的信号的像素(焦点检测像素)和用于生成正常图像信号的像素(成像像素)两者。可选地,图像传感器22的一些像素可以被配置为焦点检测像素,而其它像素可以被配置为成像像素。图2B例示了焦点检测像素与入射光穿过的出射光瞳的区域253之间的对应关系的示例。利用开口254,图2B中所例示的焦点检测像素的光电转换单元201与图2A的光电转换单元201b类似地起作用。实际上,可以通过在整个图像传感器22上分布图2B中所例示的焦点检测像素和与图2A的光电转换单元201a类似地起作用的其它类型的焦点检测像素来设置任何位置任何大小的焦点检测区域。

[0029] 尽管图2A和图2B中所例示的配置是用于获得要记录的图像的图像传感器(其用作相位差AF的传感器)的配置,但是本发明可以针对任何其它类型的AF来实现,诸如针对允许设置任何大小和位置的焦点检测区域的自动调焦等。例如,本发明还可应用于使用对比度AF的配置。在仅使用对比度AF的情况下,各像素仅具有一个光电转换单元。

[0030] 再次参考图1,A/D转换器23用于将从图像传感器22输出的模拟图像信号转换为数字图像信号(图像数据)。A/D转换器23可以包括在图像传感器22中。

[0031] 由A/D转换器23输出的图像数据(原始图像数据)在图像处理单元24处根据需要进行处理,并经由存储器控制单元15存储在存储器32中。存储器32用作用于临时存储图像数据或音频数据的缓冲存储器,或作用于显示单元28的视频存储器。

[0032] 图像处理单元24对图像数据应用预定的图像处理以生成信号或图像数据,或者获取和/或生成各种信息。例如,图像处理单元24可以是设计为实现特定功能的诸如ASIC等的专用硬件电路、或者具有执行软件以实现特定功能的诸如DSP等的处理器的配置。

[0033] 图像处理单元24在这里所应用的图像处理包括预处理、颜色插值、校正、检测、数据处理和评价计算等。预处理包括信号放大、基准电平调整和缺陷像素校正等。颜色插值是对图像数据中不包含的颜色分量的值进行插值的处理,并且也称为去马赛克。校正包括白平衡调整、图像的亮度的校正、镜头单元150的光学像差的校正和颜色校正等。检测包括对特征区域(例如,面部区域、人体区域)的检测和跟踪以及对人的识别等。数据处理包括缩放、编码、解码和头部信息生成等。评价计算包括计算用于相位差AF或用于对比度AF的图像信号对的评价值以及用于自动曝光控制的评价值等。这些是图像处理单元24可以执行的

图像处理的示例,并且不应被理解为限制由图像处理单元24执行的图像处理。评价价值计算可以由系统控制单元50进行。

[0034] A/D转换器19从存储在存储器32中的用于显示的图像数据生成适合于在显示单元28上显示的模拟信号,并将所生成的模拟信号供应到显示单元28。显示单元28例如包括液晶显示设备,并且基于来自D/A转换器19的模拟信号来在显示面上执行显示。

[0035] 连续地在显示片段(显示控制)的同时拍摄动画(成像控制)允许显示单元28用作电子取景器(EVF)。被显示以使显示单元28用作EVF的动画被称为实时取景图像。显示单元28可以设置在主体100内部以通过目镜观看,或者可以设置在主体100的壳体表面上以在没有目镜的情况下可观看。显示单元28可以设置到主体100的内部和壳体表面两者。

[0036] 例如,系统控制单元50是CPU(也称为MPU或微处理器)。系统控制单元50通过将存储在非易失性存储器56中的程序读取到系统存储器52中并执行该程序来控制主体100和镜头单元150的操作,以实现照相机系统的功能。系统控制单元50经由通过通信端子10和6的通信将各种命令发送至透镜系统控制电路4,以控制镜头单元150的操作。

[0037] 非易失性存储器56存储由系统控制单元50执行的程序、照相机系统的各种设置值、以及GUI(图形用户界面)的图像数据等。系统存储器52是系统控制单元50在执行程序时使用的主存储器。存储在非易失性存储器56中的数据(信息)可以是可重写的。

[0038] 系统控制单元50基于由图像处理单元24或其自身生成的评价价值来执行自动曝光控制(AE)处理以确定拍摄条件(作为系统控制单元50进行的操作之一)。用于拍摄静止图像的拍摄条件例如是快门速度、开口值和感光度。系统控制单元50根据已经设置的AE模式确定快门速度、开口值和感光度中的一个或多个。系统控制单元50控制镜头单元150中的光圈机构的开口值(开口大小)。系统控制单元50还控制机械快门101的操作。

[0039] 系统控制单元50基于由图像处理单元24或其自身生成的评价价值或散焦量来驱动镜头单元150的调焦透镜,以进行使透镜组件103聚焦在焦点检测区域内的被摄体上的自动调焦(AF)检测。

[0040] 系统计时器53是内置时钟,并且由系统控制单元50使用。

[0041] 操作单元70包括用户可以操作的多个输入装置(按钮、开关和拨盘等)。操作单元70的一些输入装置具有与分配的功能相对应的名称。尽管为了方便起见,与操作单元70分开地例示了快门按钮61、模式改变开关60、电源开关72,但是这些都包括在操作单元70中。当显示单元28是包括触摸屏的触摸显示器时,触摸屏也包括在操作单元70中。包括在操作单元70中的输入装置的操作由系统控制单元50监测。当系统控制单元50检测到输入装置的操作时,系统控制单元50根据检测到的操作执行处理。

[0042] 快门按钮61包括在半按下时接通并输出信号SW1的第一快门开关62和在完全按下时接通并输出信号SW2的第二快门开关64。当系统控制单元50检测到信号SW1(第一快门开关62接通)时,系统控制单元50执行用于拍摄静止图像的准备操作。准备操作包括AE处理和AF处理。当系统控制单元50检测到信号SW2(第二快门开关64接通)时,系统控制单元50根据由AE处理确定的拍摄条件执行静止图像的拍摄(成像和记录操作)。

[0043] 本实施例的操作单元70包括视线检测单元701,其检测用户的视线(视线的方向)并输出检测结果(与用户的视线有关的视线信息)。系统控制单元50可以根据由视线检测单元701提供的视线信息执行各种控制处理。尽管视线检测单元701不是由用户直接操作的组

件,但是其包括在操作单元70中,因为视线检测单元701检测到的视线被作为输入来处理。

[0044] 图3A是例示取景器内部的视线检测单元701的配置示例的示意性侧面图。视线检测单元701检测正在通过取景器的目镜看着设置在主体100内部的显示单元28的用户的眼球501a的光轴的旋转角度。视线检测单元能够基于检测到的视线方向来定位显示单元28中用户正在注视的位置(显示图像中的注视点)。

[0045] 显示单元28例如显示实时取景图像,并且通过目镜的窗口凝视的用户可以通过接目透镜701d和分色镜701c观察显示单元28的显示内容。光源701e可以朝向目镜窗口的方向(朝向主体100的外部)发射红外光。当用户凝视取景器时,由光源701e发射的红外光被眼球501a反射并返回到取景器中。入射到取景器中的红外光被分色镜701c反射向光接收透镜701b。

[0046] 光接收透镜701b在图像传感器701a的成像面上形成眼球的红外图像。图像传感器701a是具有用于红外成像的滤光器的二维成像装置。用于视线检测的图像传感器701a可以数量比用于拍摄的图像传感器22的像素的数量更少的像素。由图像传感器701a拍摄的眼球图像被发送到系统控制单元50。系统控制单元50定位眼球图像中的红外光的视网膜反射和瞳孔的位置,并根据它们之间的位置关系检测视线方向。系统控制单元50基于检测到的视线方向来定位显示单元28中用户正在注视的位置(显示图像中的注视点)。替代地,眼球图像中的视网膜反射和瞳孔的位置可以由图像处理单元24来定位,并且系统控制单元50可以从图像处理单元24获得它们的位置。

[0047] 本发明不依赖于检测视线的方法或视线检测单元的配置。视线检测单元701的配置不限于图3A中所例示的配置。例如,如图3B中所例示的,可以基于由设置在主体100的背面上的显示单元28附近的照相机701f拍摄的图像来检测视线。确定用虚线指示的照相机701f的视角,使得拍摄在看着显示单元28的同时进行拍摄的用户的面部。可以基于位于由照相机701f拍摄的图像中的眼睛区域(包括眼球501a和眼球501b中的至少一个的区域)的图像来检测视线方向。在使用红外图像感测的情况下,光源701e可以设置在照相机701f附近,以在投射红外光的同时拍摄视角内的被摄体的图像。在这种情况下,从获得的图像中检测视线方向的方法可以与图3A的方法相同。在使用可见光图像感测的情况下,不需要投射光。当使用可见光图像时,可以根据眼睛区域中眼睛内角和虹膜之间的位置关系来检测视线方向。

[0048] 再次参考图1,电源控制单元80由电池检测电路、DC-DC转换器、以及用于切换要供电的块的开关电路等组成,并检测存在还是不存在被安装的电池、电池类型和剩余电池电量。电源控制单元80基于检测结果和来自系统控制单元50的指令来控制DC-DC转换器,并且在必要的时间段内向包括记录介质200的各种单元供应必要的电压。

[0049] 电源单元30包括电池和AC适配器等。I/F 18是用于诸如存储卡和硬盘等的记录介质200的接口。诸如拍摄图像和音频等的文件被记录在记录介质200中。记录在记录介质200中的文件通过I/F 18读出,并且可以经由图像处理单元24和系统控制单元50来回放。

[0050] 通信单元54通过无线通信和有线通信中的至少一个来实现与外部装置的通信。可以经由通信单元54将由图像传感器22拍摄的图像(拍摄图像,包括实时取景图像)和记录在记录介质200中的图像发送到外部装置。可以经由通信单元54从外部装置接收图像数据和

各种其它信息。

[0051] 姿势检测单元55检测主体100相对于重力方向的姿势。姿势检测单元55可以是加速度传感器或角速度传感器。系统控制单元50可以在存储有通过拍摄获得的图像数据的数据文件中记录基于在拍摄期间由姿势检测单元55检测到的姿势的姿势信息。姿势信息可以用于例如以与拍摄所记录的图像时的姿势相同的姿势显示所记录的图像。

[0052] 本实施例的主体100可以执行各种控制处理,以使由图像处理单元24检测到的特征区域成为适当的图像。例如,主体100可以执行用于使特征区域聚焦的自动调焦检测(AF)以及用于对特征区域赋予正确曝光的自动曝光控制(AE)。主体100还可以执行用于针对特征区域设置正确的白平衡的自动白平衡以及用于调节光量以实现特征区域的正确亮度的自动闪光调整。正确显示特征区域的控制处理不限于这些。图像处理单元24将已知方法应用于实时取景图像,例如,将被判定为符合预定特征定义的区域检测为特征区域,并且向系统控制单元50输出诸如各特征区域的位置、大小和信赖度的信息。本发明不依赖于特征区域的类型或检测特征区域的方法。由于可以使用已知的方法来检测特征区域,因此省略了对检测特征区域的方法的描述。

[0053] 特征区域也可以用于检测被摄体信息。当特征区域是面部区域时,例如,检测是否出现红眼效果、眼睛是否闭合、或表情(例如微笑)作为被摄体信息。被摄体信息不限于这些。

[0054] 本实施例允许使用用户的视线来从例如作为大小和位置不同的多个图像区域的多个特征区域中选择要用于各种控制处理或用于获得被摄体信息的一个特征区域(主要被摄体区域)。用于引导视线以由视线检测单元701检测到的用户动作可以称为视线的输入。

[0055] [操作]

[0056] 下面参考图4描述在主体100中进行的拍摄处理。图4是根据实施例的拍摄处理的流程图。在以拍摄模式启动主体100时,或者在将拍摄模式设置为主体100的模式时,开始图4的处理。

[0057] 在步骤S1处,系统控制单元50开始驱动图像传感器22,以开始获取成像数据(图像)。相继获得具有至少用于焦点检测、被摄体检测和实时取景显示之一的足够分辨率的图像。由于这里的驱动操作是为了拍摄用于实时取景显示的动画而进行的,因此使用被称为电子快门操作的处理来对图像进行拍摄,在该电子快门操作中在每次读出成像数据时在与实时取景帧频相对应的时间内累积电荷。实时取景显示是一种允许显示单元28用作电子取景器(EVF)的显示方法,其基本上实时地示出被摄体。例如,实时取景被显示以供用户(摄影者)检查拍摄范围或拍摄条件。用于实时取景显示的帧频例如为30帧/秒(33.3毫秒的成像间隔)或60帧/秒(16.6毫秒的成像间隔)。

[0058] 在步骤S2处,系统控制单元50开始从当前成像数据获取焦点检测数据和拍摄图像数据的处理。焦点检测数据包括作为焦点检测区域中的一对视差图像的第一图像和第二图像的数据。例如,分别从图2A的光电转换单元201a和201b获得形成第一图像和第二图像的像素的数据。拍摄图像数据是拍摄图像的数据,其是通过将第一图像和第二图像的数据相加并通过图像处理单元24应用颜色插值等而获得的。以此方式,焦点检测数据和拍摄图像数据可以在一次拍摄中获取。在焦点检测像素和成像像素被配置为不同的像素的情况下,通过用于获得焦点检测像素的各位置处的像素值的插值处理等来获取拍摄图像数据。

[0059] 在步骤S3处,系统控制单元50开始实时取景显示处理。在实时取景显示处理中,系统控制单元50使用图像处理单元24从当前拍摄图像(拍摄图像数据)生成用于实时取景显示的图像,并将所生成的图像显示在显示单元28的图像显示区域中。图像显示区域是显示单元28的显示面的整个区域、在显示单元28中呈现的画面(诸如窗口等)的整个区域以及显示面或画面的一些区域之一。用于实时取景显示的图像例如可以是根据显示单元28的分辨率来缩小的图像。当生成拍摄图像时,图像处理单元24可以进行缩小处理。在这种情况下,系统控制单元50在显示单元28中显示所生成的拍摄图像(缩小处理后的图像)。如上所述,基本实时地示出被摄体的实时取景显示允许用户在检查实时取景显示的同时容易地调整拍摄期间的构图或曝光条件。此外,在本实施例中,主体100能够从拍摄图像中检测出诸如人的面部或动物等的被摄体。因此,也可以在实时取景显示中示出指示被检测的被摄体的区域的框等。

[0060] 在步骤S4处,系统控制单元50开始视线检测和焦点检测。在视线检测中,视线检测单元701以与用户正在看着的拍摄图像相关联的方式以预定时间间隔获取指示显示单元28的显示面上的视线位置(用户的注视位置)的视线信息。在步骤S4处,系统控制单元50还开始在显示单元28的显示面上的注视位置处显示预定项(诸如圆等),以向用户通知检测到的注视位置。稍后将描述焦点检测。

[0061] 在本实施例中,根据是否满足预定条件A,在第一状态和第二状态之间切换注视位置的显示状态,在该第一状态下始终显示注视位置(预定项),在该第二状态下,通过改变线条样式、闪烁或改变颜色,与第一状态相比,更加抑制注视位置的显示。图6A例示了第一状态的显示示例,以及图6B和图6C例示了第二状态的显示示例。在图6A中所示的第一状态下,注视位置用粗线601指示。在图6B中所示的第二状态下,注视位置用细线602指示。在图6C中所示的第二状态下,注视位置用虚线603指示。第二状态可以被理解为注视位置的可见度低于第一状态下的可见度的显示状态。图5A是该切换处理(显示状态切换处理)的流程图。

[0062] 在步骤S20处,系统控制单元50判定是否已经满足条件A。如果系统控制单元50判定为已经满足条件A则使处理进入步骤S22,如果判定为尚未满足条件A则使处理进入步骤S21。在步骤S21处,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为始终显示注视位置的第一状态。在步骤S22处,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为通过隐藏、闪烁或改变颜色、与第一状态相比更加抑制注视位置的显示的第二状态。

[0063] 视线信息的可靠度(视线信息指示的位置与用户意图注视的位置之间的一致性)不是恒定的,并且可以变化。当视线信息的信赖度小于预定阈值时,很有可能基于视线信息的处理没有如用户所意图的那样进行。因此,优选在条件A中包括视线信息的信赖度小于预定阈值的条件。现在假设视线信息的信赖度小于预定阈值的条件被用作条件A。系统控制单元50在进行图5A的切换处理时,每当其获取视线信息时就计算所获取的视线信息的信赖度。在步骤S20处,系统控制单元50判定视线信息的信赖度是否小于预定阈值。如果信赖度等于或大于预定阈值,则处理进入步骤S21,在步骤S21中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第一状态。如果信赖度小于预定阈值,则处理进入步骤S22,在步骤S22中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第二状态。以此方式,可以良好地控制注视位置的显示状态。具体地,用户可以容易地理解主体100是否已经获取了高信赖度的视线信息,以及是否有可能基于视线信息的处理可能没有如用户所意图的那

样进行。计算视线信息的信赖度的方法不限于特定方法。代替计算视线信息的信赖度,系统控制单元50可以检测与视线信息的信赖度小于预定阈值的状态相对应的状态(稍后详细介绍)。

[0064] 再次参考图4,在步骤S5处,系统控制单元50判定是否已经检测到信号SW1(第一快门开关62接通;准备拍摄的指令;快门按钮61的半按下状态)。系统控制单元50如果判定为已经检测到信号SW1,则使处理进入步骤S6,以及如果判定为尚未检测到信号SW1,则使处理进入步骤S13。

[0065] 在步骤S6处,系统控制单元50设置焦点检测区域,并执行在步骤S4处开始的焦点检测。这里,系统控制单元50基于当前注视位置和从当前拍摄图像检测到的被摄体的位置来设置焦点检测区域。例如,从多个检测到的被摄体中挑选出最靠近注视位置的被摄体,并且可以将该被摄体周围的区域(包括注视位置)设置为焦点检测区域。系统控制单元50检测在焦点检测区域中图像聚焦的焦点位置(聚焦点)。从步骤S6开始,重复执行使用视线信息的焦点检测(包括焦点检测区域的设置)。在获取视线信息之前设置焦点检测区域的方法不限于特定方法。例如,可以将用户按照其所希望的那样来选择的被摄体的区域设置为焦点检测区域。

[0066] 在检测焦点时,系统控制单元50还控制曝光以增强(确保)焦点检测的准确性。系统控制单元50能够根据通过曝光控制所获取的曝光信息(拍摄图像的曝光信息)来判定注视位置处的曝光状态。如果注视位置处的曝光状态是饱和状态(高亮度状态)或低亮度状态,则很有可能用户不能正确地看见注视位置处的被摄体,即可见度信息的信赖度可能是低的。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括注视位置处的曝光是错误的或在预定范围外的条件。在已经通过曝光控制获取了曝光信息后,进行切换处理。饱和状态是曝光超过预定范围的上限的状态,以及低亮度状态是曝光小于预定范围的下限的状态。注视位置处的曝光是错误的或在预定范围外的状态(饱和状态或低亮度状态)可以被认为视线信息的信赖度小于预定阈值的状态。

[0067] 现在,考虑在图5A中的切换处理中,条件A中包括注视位置处的曝光是错误的或在预定范围外的条件的情况。在步骤S20处,系统控制单元50基于所获取的曝光信息来判定注视位置处的曝光是否在预定范围外以及是否不正确。如果曝光并非不正确的(如果曝光正确),则处理进入步骤S21,在步骤21中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第一状态。如果曝光是错误的,则处理进入步骤S22,在步骤22中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第二状态。

[0068] 尽管已经描述了根据检测焦点时通过曝光控制获取的曝光信息来判定注视位置处的曝光状态的一个示例,但是判定注视位置处的曝光状态的方法或定时不限于此。可以通过其它方法和在其它定时来判定注视位置处的曝光状态。

[0069] 在焦点检测时,计算作为焦点检测区域中的一对视差图像的第一图像和第二图像之间的图像位移(相位差),并根据图像位移计算出焦点检测区域中的散焦量(包括大小和方向的矢量)。下面更具体地说明焦点检测。

[0070] 首先,系统控制单元50对第一图像和第二图像应用阴影校正,以减小第一图像和第二图像之间的光量的差(亮度的差)。在阴影校正后,系统控制单元50对第一图像和第二图像应用滤波处理,以提取用于检测相位差的空间频率图像(数据)。

[0071] 在滤波处理后,系统控制单元50接下来进行使第一图像和第二图像在光瞳分割方向上相对移位的移位处理,以计算指示第一图像和第二图像的一致度的相关值。

[0072] 可以使用以下公式1来计算相关值COR(s1),其中,A(k)表示滤波处理后的第一图像的第k个像素的数据,B(k)表示滤波处理后的第二图像的第k个像素的数据,W表示与焦点检测区域相对应的编号k的区域,s1表示移位处理中的移位量,并且 $\Gamma 1$ 表示移位量s1的区域(移位区域)。

[0073] [数学式1]

[0074]
$$\text{COR}(s1) = \sum_{k \in W} |A(k) - B(k-s1)| \quad |s1 \in \Gamma 1 \quad (\text{公式1})$$

[0075] 首先,具有移位量s1的移位处理将滤波处理后的第二图像的第(k-s1)个像素的数据B(k-s1)与滤波处理后的第一图像的第k个像素的数据A(k)进行匹配。接下来,从数据A(k)中减去数据B(k-s1),并且产生相减结果的绝对值。然后,在与焦点检测区域相对应的区域W中所产生的绝对值的总和被计算为相关值COR(s1)。根据需要,可以针对各行计算相关量,并针对各移位量对若干行进行相加。

[0076] 接下来,系统控制单元50通过子像素运算从相关值产生图像位移p1,该图像位移p1是相关值变得最小的实值移位量。然后,系统控制单元50将计算出的图像位移p1乘以与焦点检测区域的图像高度、成像透镜(图像形成光学系统;成像光学系统)的F值以及出射光瞳距离相对应的转换系数K1,以产生散焦量。

[0077] 在步骤S7处,系统控制单元50基于在步骤S6处检测到的(计算出的)散焦量来驱动调焦透镜。当检测到的散焦量小于预定值时,不必驱动调焦透镜。

[0078] 驱动(移动)调焦透镜引起像面移动,并且在拍摄图像中发生改变。当散焦量大时,拍摄图像中的这种改变是大的。对于用户来说,难以预料拍摄图像中的这种改变。当调焦透镜被大地或快速地驱动时,很有可能用户的注视不能足够好地跟随被摄体,这意味着可见度信息的信赖度可能降低。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括调焦透镜的驱动量大于预定阈值的条件或调焦透镜的驱动速度大于预定阈值的条件。在驱动调焦透镜前(在驱动调焦透镜时)进行切换处理。系统控制单元50能够根据检测到的散焦量来判定调焦透镜的驱动量或调焦透镜的驱动速度。调焦透镜的驱动量大于预定阈值的状态或调焦透镜的驱动速度大于(快于)预定阈值的状态可以被认为是视线信息的信赖度小于预定阈值的状态。

[0079] 现在考虑在图5A中的切换处理中,条件A中包括调焦透镜的驱动量大于预定阈值的条件的情况。在步骤S20处,系统控制单元50判定调焦透镜的驱动量是否大于预定阈值。如果驱动量等于或小于预定阈值,则处理进入步骤S21,在步骤S21中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第一状态。如果驱动量大于预定阈值,则处理进入步骤S22,在步骤S22中,系统控制单元50执行控制以将注视位置的显示状态设置为第二状态。

[0080] 驱动(移动)成像光学系统的变焦透镜引起图像倍率的改变,并且与驱动调焦透镜时同样地在拍摄图像中发生改变。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括变焦透镜的驱动量大于预定阈值的条件或变焦透镜的驱动速度大于预定阈值的条件。这种切换处理可以在可检测到变焦透镜的驱动的情况下执行,并且在驱动变焦透镜前(在驱动变焦透镜时)进行。变焦透镜由用户在期望的定时操作镜头单元150或操作单元70来移动。系统控制单元50能够根据用于驱动变焦透镜的指令(诸如对镜头单元150或对操作单元70

进行的操作等)来判定变焦透镜的驱动量或变焦透镜的驱动速度。变焦透镜的驱动量大于预定阈值的状态或变焦透镜的驱动速度大于(快于)预定阈值的状态可以被认为是视线信息的信赖度小于预定阈值的状态。

[0081] 由于诸如调焦透镜或变焦透镜等的成像光学系统的驱动之外的原因(诸如主体100的抖动等(由于不稳固的手握住主体100而产生的振动等)),拍摄图像可能发生改变(波动)。当主体100大幅地抖动时,拍摄范围(成像区域)和显示单元28的显示面(显示面上的拍摄图像)也大幅地抖动,使得很有可能用户的注视无法良好地跟随目标被摄体,这意味着可见度信息的信赖度可能是低的。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括主体100的抖动量大于预定阈值的条件。这样的切换处理可以在可检测到主体100的抖动的情况下执行,并且在检测到主体100的抖动后进行。系统控制单元50能够根据姿势检测单元55的检测结果来判定主体100的抖动的类型和量。主体100的抖动(振动)量大于预定阈值的状态可以被认为是视线信息的信赖度小于预定阈值的状态。

[0082] 在步骤S8处,系统控制单元50进行在步骤S1至S4处开始的处理(成像、实时取景显示、视线检测、注视位置显示和焦点检测)。以与步骤S6的方式(使用视线信息的焦点检测)相同的方式进行焦点检测。步骤S8的处理可以与步骤S7的处理(调焦透镜的驱动)并行地进行。可以基于实时取景显示(拍摄图像)的改变或注视位置的改变来改变焦点检测区域。

[0083] 在步骤S9处,系统控制单元50判定是否已经检测到信号SW2(第二快门开关64接通;用以拍摄的指令;快门按钮61的完全按下状态)。系统控制单元50如果判定为已经检测到信号SW2,则使处理进入步骤S10,并且如果判定为尚未检测到信号SW2,则使处理返回到步骤S5。

[0084] 在步骤S10处,系统控制单元50判定是否要记录拍摄图像(是否要对图像进行拍摄)。系统控制单元50如果判定为要记录拍摄图像,则使处理进入步骤S11,并且如果判定为不要记录拍摄图像,则使处理进入步骤S12。在本实施例中,通过长按第二快门开关64来开始连续拍摄(连拍),并且在连续拍摄期间切换拍摄(记录拍摄图像)和焦点检测的处理。每次对图像进行拍摄时可以切换处理,使得交替地进行拍摄和焦点检测。可以切换处理,使得每拍摄几次(例如,三次)进行焦点检测。以此方式,可以在没有显著地减少每单位时间所拍摄的图像的数量的情况下良好地进行焦点检测。

[0085] 在步骤S11处,系统控制单元50将拍摄图像记录在记录介质200中。根据需要,系统控制单元50在显示单元28中显示记录的(拍摄的)图像(用于确认的图像显示)。拍摄指令可以兼用于显示图像以进行确认的指令,使得可以在拍摄后自动显示图像以用于确认。操作单元70可以接收与拍摄指令不同的其它指令(操作),并且系统控制单元50可以响应于该指令而执行用于显示图像以用于确认的控制。在步骤S11后,处理返回到步骤S9。

[0086] 进行用于确认的图像显示例如允许用户检查拍摄图像。在用于确认的图像显示期间,不需要获取或显示注视位置(视线信息)。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括已经存在用于显示图像以进行确认的指令或正在显示图像以进行确认的条件。以此方式,可以良好地控制注视位置的显示状态。具体地,用户可以容易地理解基于视线信息的处理是否可执行。如上所述,系统控制单元50响应于操作单元70(包括快门按钮61)从用户接收到的指令而执行用于显示图像以进行确认的控制。因此,系统控制单元50可以根据操作单元70(包括快门按钮61)从用户接收到的指令,判定是否已经存在用于显示图像以

进行确认的指令或是否正在显示图像以进行确认。

[0087] 同样地,当在显示单元28中正在显示与拍摄画面(拍摄期间的画面)不同的画面时,可能存在不需要获取或显示注视位置(视线信息)的情况。因此,在执行图5A的切换处理时,优选在条件A中包括在显示单元28中正在显示与拍摄画面不同的画面的条件或已经存在显示单元28中显示与拍摄画面不同的画面的指令的条件。与拍摄画面不同的画面例如是用于改变照相机系统设置的照相机设置改变画面(菜单画面)、或允许照相机系统与外部装置进行通信的通信画面。与用于确认的图像显示同样地,系统控制单元50响应于操作单元70从用户接收到的指令而执行用于显示与拍摄画面不同的画面的控制。因此,系统控制单元50可以根据操作单元70从用户接收到的指令,判定是否正在显示与拍摄画面不同的画面、或是否已经存在显示与拍摄画面不同的画面的指令。

[0088] 在与拍摄画面(实时取景画面)一起正在显示与拍摄画面不同的画面的情况下,可以继续进行视线检测以及基于检测到的注视位置的指令的接收,使得在用户能够检查拍摄画面的同时允许通过用户的注视进行操作。

[0089] 在手动调焦(手动调整焦点)的情况下,有时不需要获取或显示注视位置(视线信息)。因此,在执行图5A的切换处理时,优选在条件A中包括正在使用手动调焦的条件或已经存在开始手动调焦的指令的条件。在手动调焦的情况下,图4中的拍摄处理不包括步骤S7处的调焦透镜驱动以及步骤S4、S6至S8和S12处的焦点检测。在手动调焦中,调焦透镜是手动驱动的。手动调焦模式由系统控制单元50响应于操作单元70从用户接收到的指令来设置。因此,系统控制单元50可以根据操作单元70从用户接收到的指令来判定是否正在使用手动调焦、或是否已经存在开始手动调焦的指令。

[0090] 在手动调焦中,用户手动调整焦点位置以使图像聚焦,使得有必要在视觉上检查拍摄图像中焦点的细微改变。当以高可见度显示注视位置时,很有可能用户无法良好地调整焦点位置(降低的可操作性)。因此,手动调焦期间的注视位置的显示状态(第二状态)优选具有足够低的可见度,特别地优选是隐藏状态。这可以促进焦点位置的良好调整(提高的可操作性)。

[0091] 在步骤S12处,与步骤S8同样地,系统控制单元50进行在步骤S1至S4处开始的处理(成像、实时取景显示、视线检测、注视位置显示和焦点检测)。由于连续拍摄的帧频(拍摄帧频)和从拍摄图像生成要记录的图像(所记录的图像)的处理,因此步骤S12处的拍摄图像的显示时间段和显示更新率(间隔)、以及显示滞后等与步骤S8不同。在步骤S12后,处理返回到步骤S9。

[0092] 在连续拍摄期间,可能存在快门断电,或者可能显示用于确认的图像。用户可能几乎看不到显示单元28(电子取景器)中的被摄体,使得可见度信息的信赖度可能是低的。因此,在执行图5A中的切换处理时,优选在条件A中包括正在进行连续拍摄的条件。系统控制单元50响应于操作单元70(包括快门按钮61)从用户接收到的指令而执行用于连续拍摄的控制。因此,系统控制单元50可以根据操作单元70(包括快门按钮61)从用户接收到的指令来判定是否正在进行连续拍摄。可以将正在进行连续拍摄的状态认为是视线信息的信赖度小于预定阈值的状态。

[0093] 如上所述,如果在步骤S5处未检测到信号SW1,则处理进入步骤S13。在步骤S13处,系统控制单元50判定是否已经存在结束拍摄处理的指令(操作)。结束指令例如是将主体

100的模式从拍摄模式改变为其它模式的指令或者将主体100关断的指令。系统控制单元50如果判定为已经存在结束指令,则结束图4的拍摄处理,并且如果判定为尚未存在结束指令,则使处理返回到步骤S5。

[0094] 可以根据是否满足预定条件B来切换视线检测(获取视线信息)的执行/不执行。图5B是该切换处理(切换视线检测的执行/不执行的执行)的流程图。

[0095] 在步骤S30处,系统控制单元50判定是否已经满足条件B。系统控制单元50如果判定为已经满足条件B则使处理进入步骤S32,并且如果判定为尚未满足条件B则使处理进入步骤S31。在步骤S31处,系统控制单元50执行控制以进行视线检测(开始视线检测)。在步骤S32处,系统控制单元50执行控制以不进行视线检测(停止视线检测)。当执行步骤S32的处理时,停止获取视线信息,使得停止显示注视位置。通过停止视线检测,停止了对视线检测单元701的电力供应,使得可以减少电力消耗。省略了与视线检测有关的处理,使得可以减少处理负荷。替代地,系统控制单元50可以停止从视线检测单元701获取视线信息,而不停止视线检测单元701进行的视线检测。以此方式,可以在短时间内实现恢复到获取视线信息的状态。

[0096] 条件B可以与条件A相同或可以与条件A不同。当不需要获取或显示注视位置(视线信息)时、或当可见度信息的信赖度特别低时,优选不显示注视位置。也就是说,优选地应当将与这些情况相对应的以下条件中的至少一个包括在条件B中:

[0097] -已经存在显示图像以进行确认的指令的条件;

[0098] -在显示单元28中正在显示与拍摄画面不同的画面的条件;

[0099] -正在进行连续拍摄的条件;以及

[0100] -正在使用手动调焦的条件。

[0101] 上述条件A的候选总结如下。条件A可以是以下条件之一,或可以包含其中的若干:

[0102] -已经存在显示图像以进行确认的指令的条件;

[0103] -在显示单元28中正在显示与拍摄画面不同的画面的条件;

[0104] -正在进行连续拍摄的条件;

[0105] -正在使用手动调焦的条件;

[0106] -视线信息的信赖度小于预定阈值的条件;

[0107] -调焦透镜的驱动量大于预定阈值的条件;

[0108] -调焦透镜的驱动速度大于预定阈值的条件;

[0109] -变焦透镜的驱动量大于预定阈值的条件;

[0110] -变焦透镜的驱动速度大于预定阈值的条件;

[0111] -主体100的抖动大于预定阈值的条件;以及

[0112] -注视位置处的曝光在预定范围外的条件。

[0113] 在条件A包括以上所列出的多个条件并且当该多个条件中没有一个是被满足的情况下,执行图5A的步骤S21的处理(将注视位置的显示状态切换为第一状态)。当满足多个条件中的至少一个时,执行步骤S22的处理(将注视位置的显示状态切换为第二状态)。同样地,条件B可以是一个条件或包含若干条件。在条件B包括多个条件并且当该多个条件中没有一个是被满足的情况下,执行图5B的步骤S31的处理(执行视线检测)。当满足该多个条件中的至少一个时,执行步骤S32的处理(停止获取视线信息)。

[0114] 根据本发明,可以良好地控制注视位置的显示状态。

[0115] 其它实施例

[0116] 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。

[0117] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。随附权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释,以涵盖所有此类修改以及等同的结构和功能。

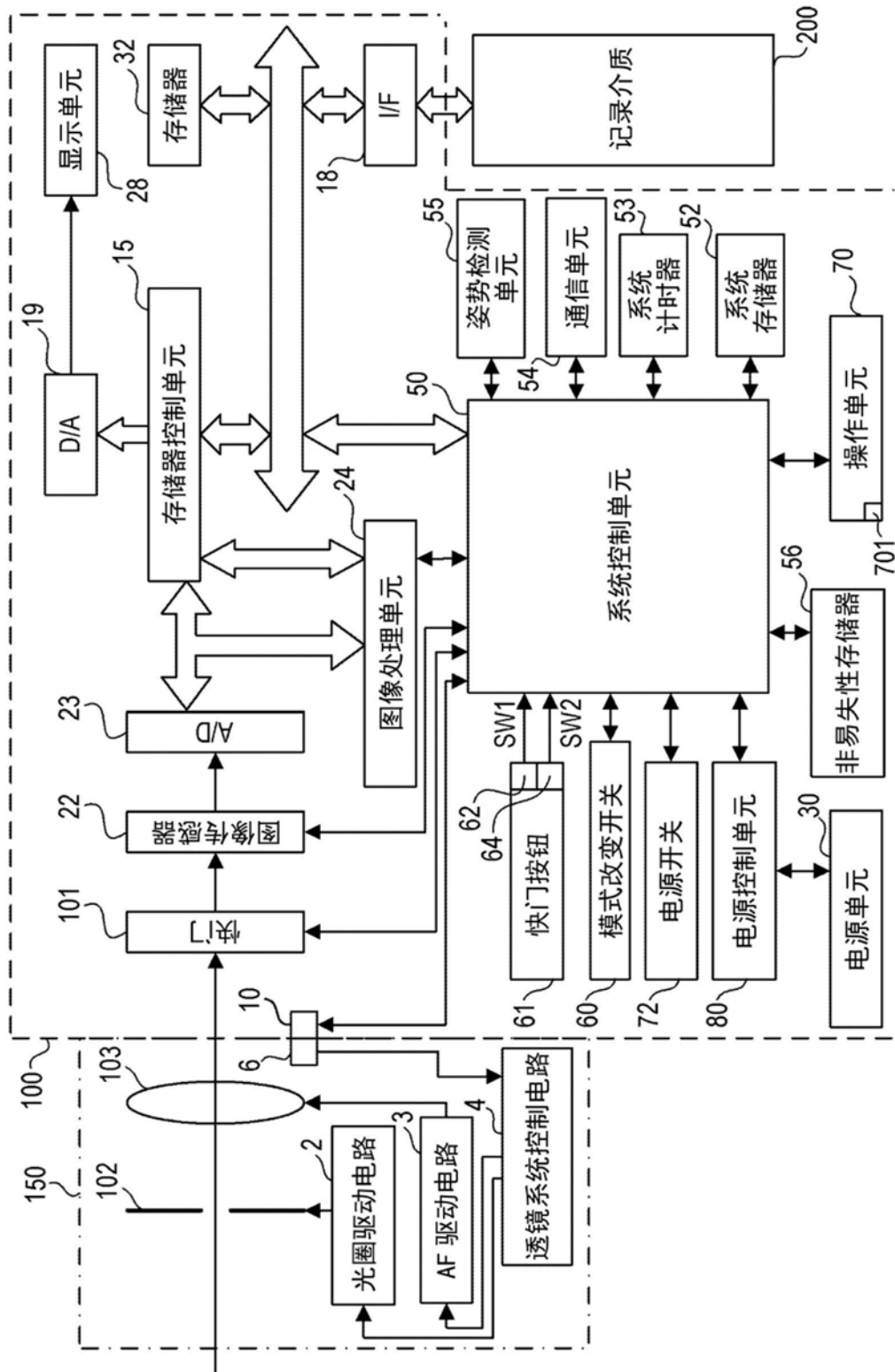


图1

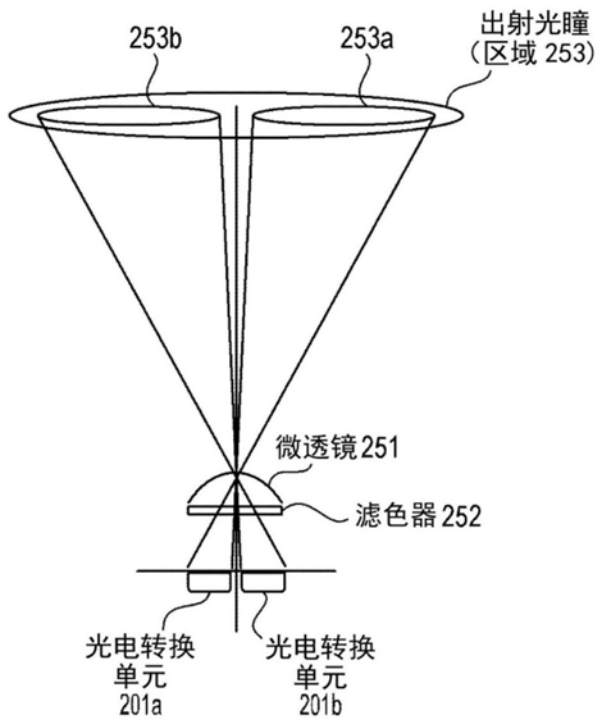


图2A

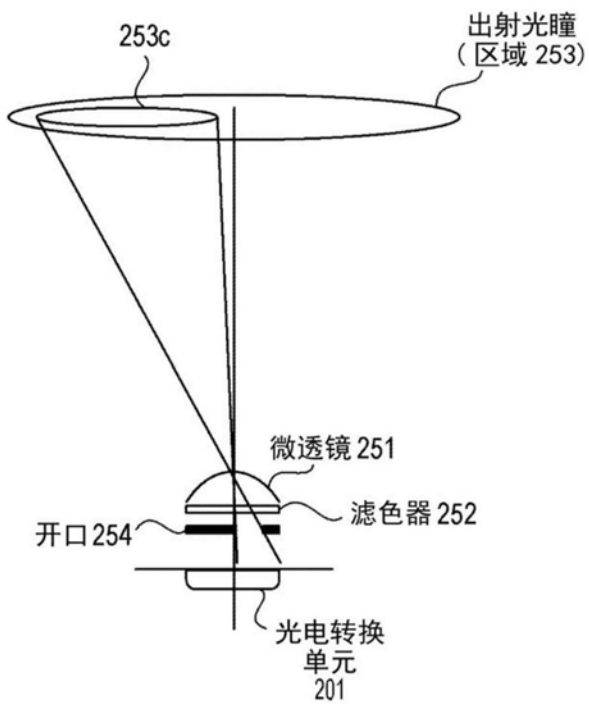


图2B

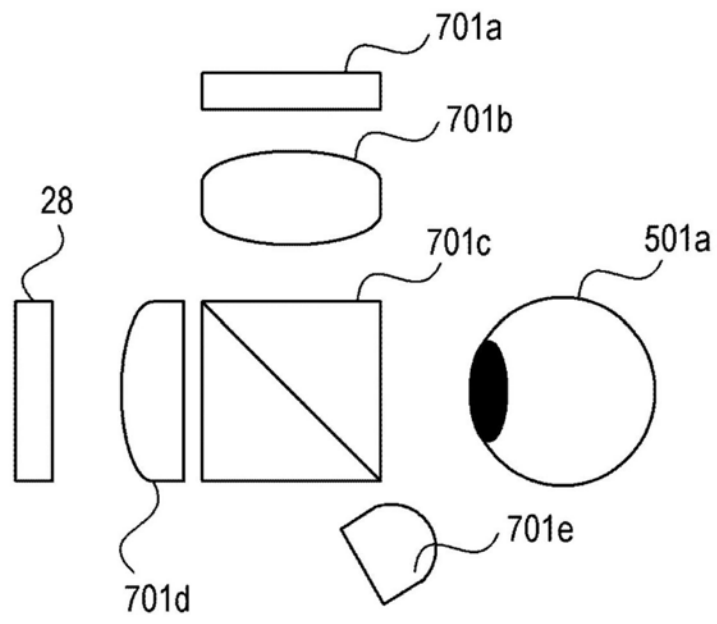


图3A

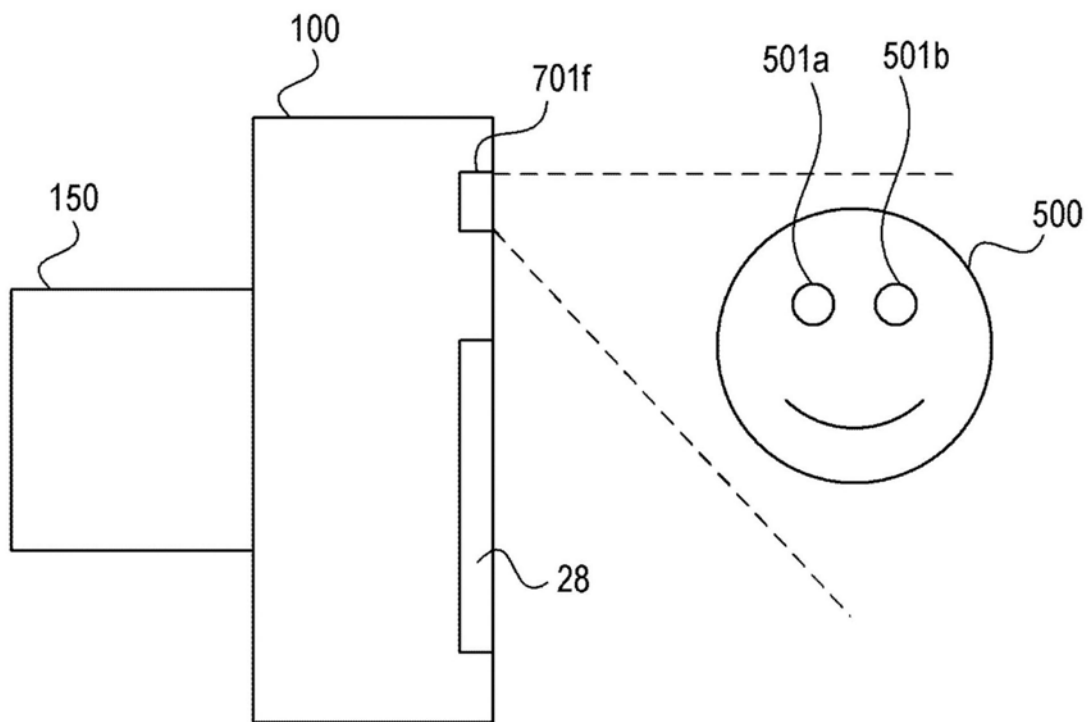


图3B

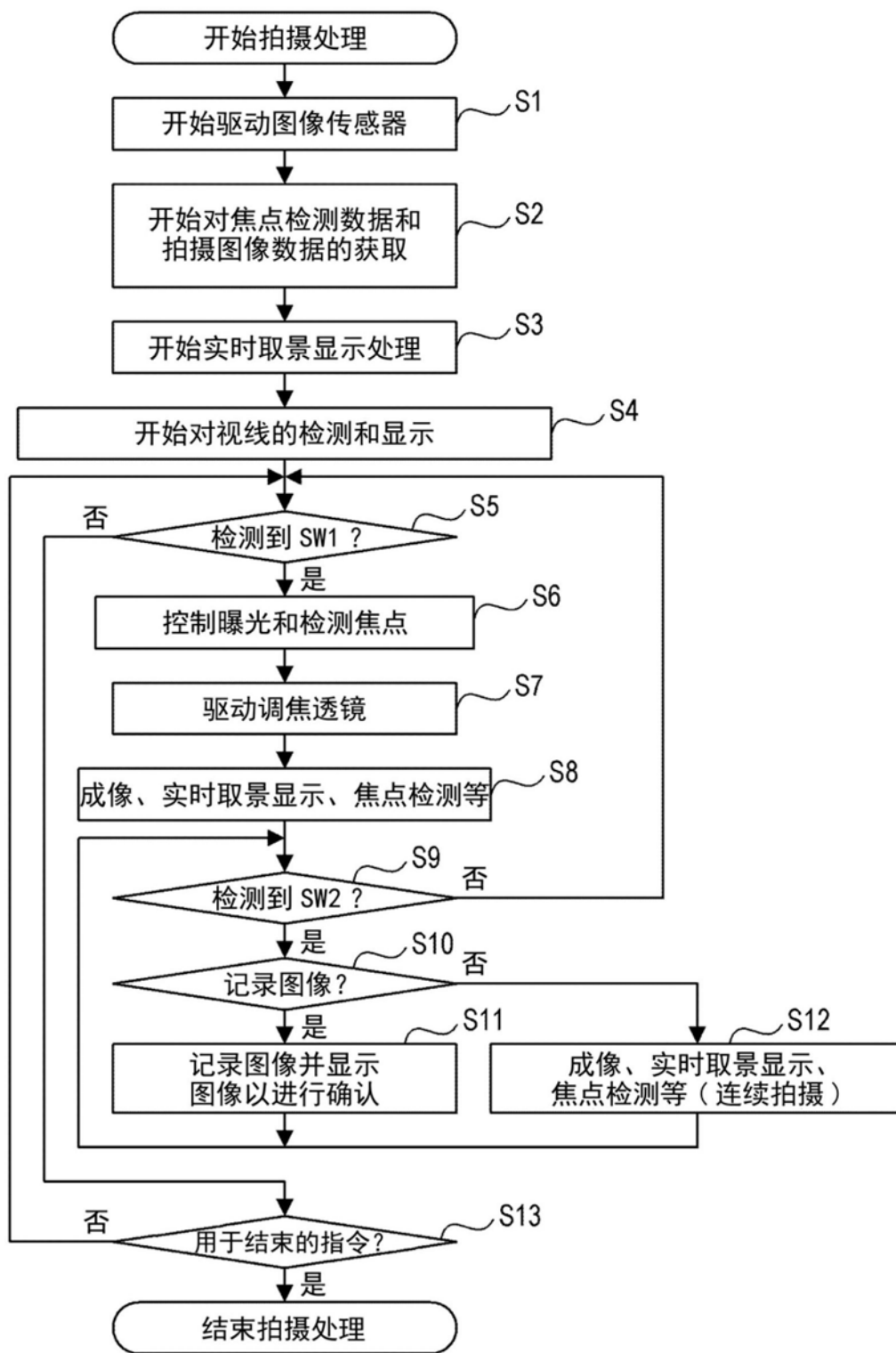


图4

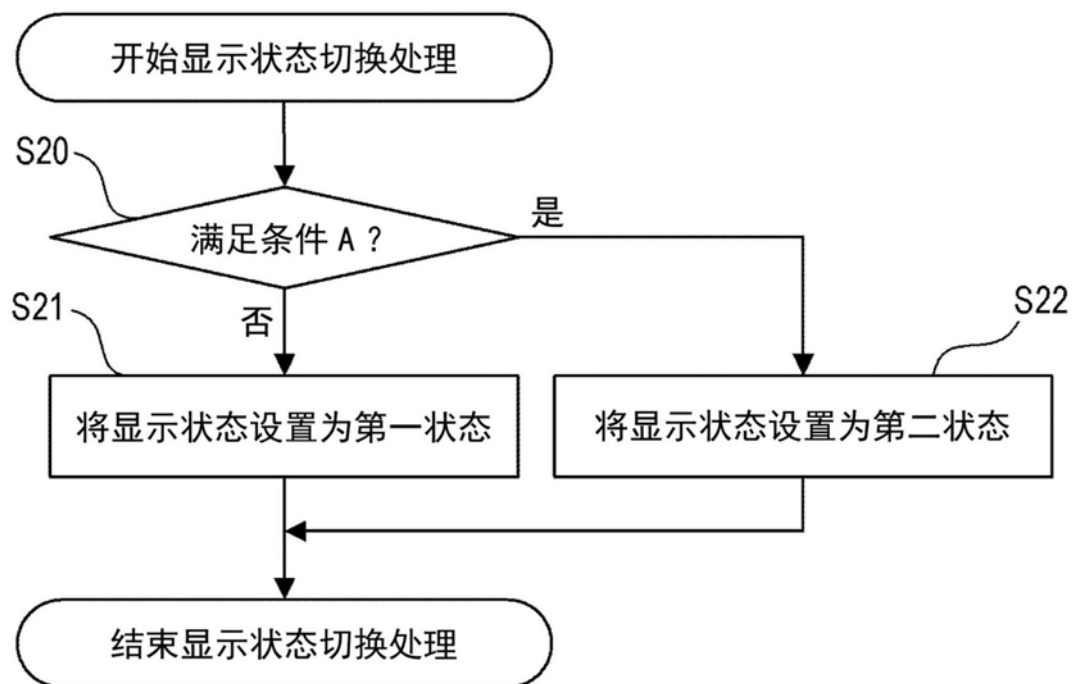


图5A

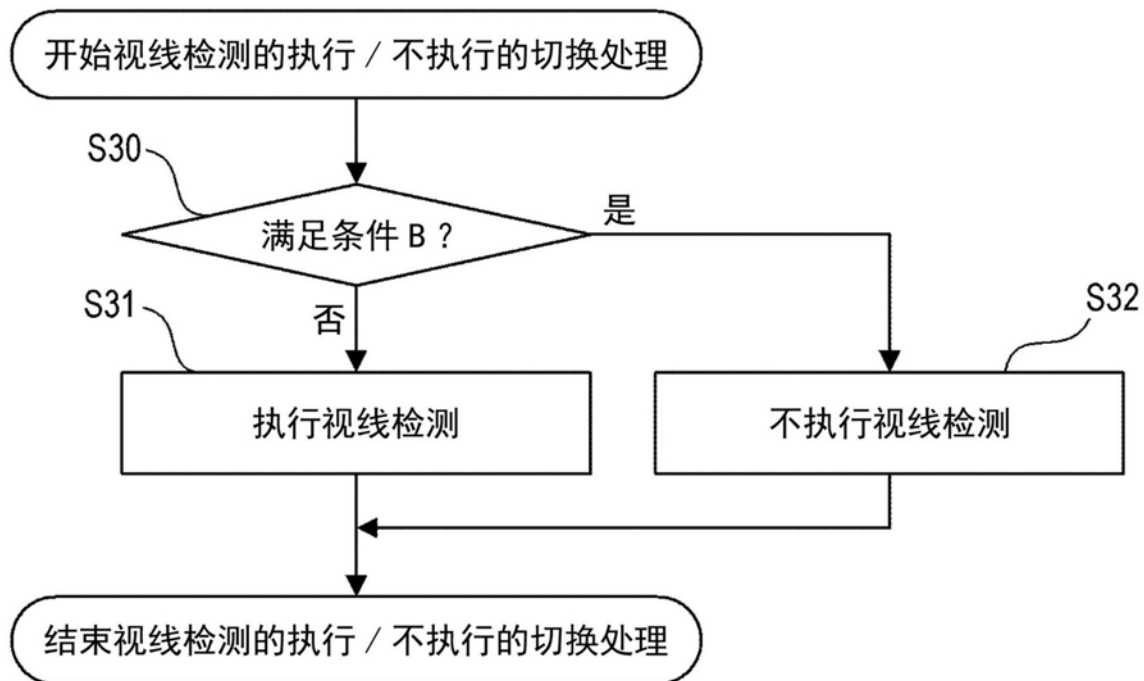


图5B

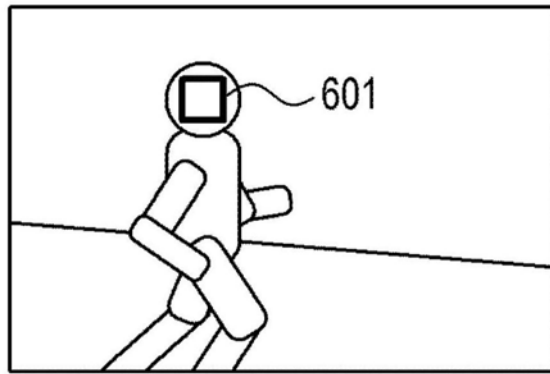


图6A

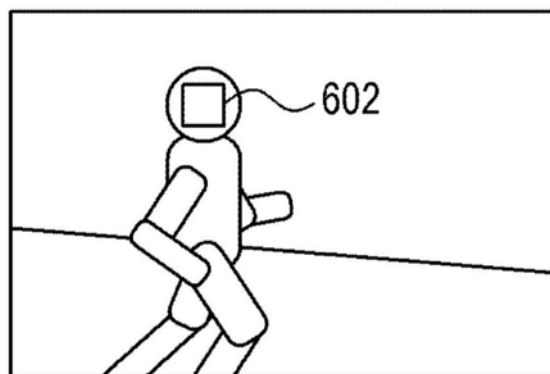


图6B

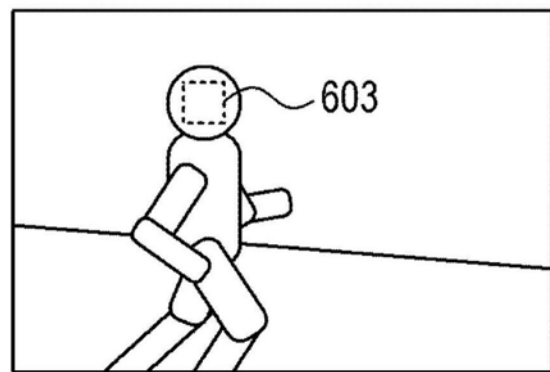


图6C