



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111741213 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 07

(21) 申请号 202010212465.9  
(22) 申请日 2020.03.24  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111741213 A  
(43) 申请公布日 2020.10.02  
(30) 优先权数据  
2019-057088 2019.03.25 JP

(51) Int.Cl.  
H04N 5/232 (2006.01)  
H04N 5/235 (2006.01)  
(56) 对比文件  
CN 107360360 A, 2017.11.17  
CN 105391918 A, 2016.03.09

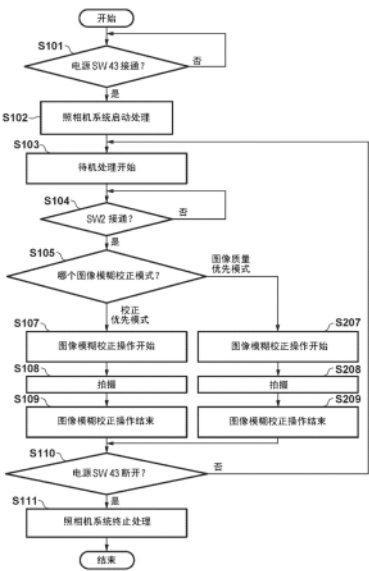
审查员 侯瑜

(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番2号  
(72) 发明人 浦上俊史  
(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所  
11398  
专利代理师 魏启学

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称  
摄像设备及其控制方法以及计算机可读介质  
(57) 摘要

本发明涉及一种摄像设备及其控制方法以及计算机可读介质。公开了一种具有通过控制图像传感器的位置来校正图像模糊的校正功能的摄像设备。该设备根据包括第一模式和第二模式的多个模式中的一个模式来控制校正功能。在第一模式中,图像传感器能够在第一距离内在与摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上移动。在第二模式中,在摄像光学系统中的光圈的孔径大小大于或等于预定值的情况下,图像传感器能够在比第一距离短的第二距离内在第一方向上移动。



1. 一种摄像设备,包括:

校正部件,其被配置为通过根据所述摄像设备的移动而移动图像传感器来校正图像模糊,所述图像传感器拍摄来自摄像光学系统的光;

控制部件,其被配置为根据多个模式中的一个模式控制所述校正部件;以及

设置部件,其被配置为针对所述图像传感器的移动来自动设置所述多个模式中的所述一个模式,

其中,所述多个模式包括:

第一模式,其中在所述第一模式中,所述图像传感器能够在第一距离内在与所述摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上移动;以及

第二模式,其中在所述第二模式中,在所述摄像光学系统中的光圈的孔径大小大于或等于预定值的情况下,所述图像传感器能够在比所述第一距离短的第二距离内在所述第一方向上移动,

其中,所述设置部件基于与以下至少之一有关的信息自动设置所述多个模式中的所述一个模式:(i)所述摄像设备被设置为运动图像拍摄模式还是静止图像拍摄模式,以及(ii)视场的周边区域中的被摄体亮度,

其中,所述控制部件根据所述设置部件设置的模式控制所述校正部件。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述第二模式中的最小图像高度处的光量和最大图像高度处的光量之间的差的最大值小于所述第一模式中的最小图像高度处的光量和最大图像高度处的光量之间的差的最大值。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,

其中,所述控制部件根据所述孔径大小来确定所述第二距离。

4. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,还包括:

存储部件,其被配置为存储表示所述孔径大小和所述第二距离之间的关系的信息,

其中,所述控制部件通过使用所设置的孔径大小参考所述存储部件,来确定所述第二距离。

5. 根据权利要求4所述的摄像设备,

其中,所述信息是表示与所述孔径大小相对应的所述光圈的 $f$ 值和所述第二距离之间的关系的信息。

6. 根据权利要求4所述的摄像设备,

其中,基于表示所述光圈的 $f$ 值和所述孔径大小之间的关系的信息以及所设置的 $f$ 值,所述控制部件获得与所设置的 $f$ 值相对应的孔径大小。

7. 根据权利要求1所述的摄像设备,

其中,在拍摄运动图像的情况下,所述设置部件自动设置所述第二模式作为所述多个模式中的所述一个模式。

8. 根据权利要求1所述的摄像设备,

其中,在判断为在所述视场的所述周边区域中所述被摄体亮度高且对比度低的情况下,所述设置部件自动设置所述第二模式作为所述多个模式中的所述一个模式。

9. 根据权利要求1所述的摄像设备,

其中,在判断为三脚架被安装到所述摄像设备的情况下,所述设置部件自动设置所述

第一模式作为所述多个模式中的所述一个模式。

10. 根据权利要求1所述的摄像设备，

其中，在所述摄像光学系统的焦距大于或等于阈值的情况下，所述设置部件自动设置所述第二模式作为所述多个模式中的所述一个模式。

11. 一种摄像设备的控制方法，所述摄像设备包括校正电路，所述校正电路用于通过根据所述摄像设备的移动而移动图像传感器来校正图像模糊，所述图像传感器用于拍摄来自摄像光学系统的光，所述控制方法包括：

控制步骤，根据多个模式中的一个模式来控制所述校正电路的操作；以及

设置步骤，针对所述图像传感器的移动来自动设置所述多个模式中的所述一个模式，

其中，所述多个模式包括：

第一模式，其中在所述第一模式中，所述图像传感器能够在第一距离内在与所述摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上移动；以及

第二模式，其中在所述第二模式中，在所述摄像光学系统中的光圈的孔径大小大于或等于预定值的情况下，所述图像传感器能够在比所述第一距离短的第二距离内在所述第一方向上移动，

其中，所述设置步骤基于与以下至少之一有关的信息自动设置所述多个模式中的所述一个模式：(i) 所述摄像设备被设置为运动图像拍摄模式还是静止图像拍摄模式，以及(ii) 视场的周边区域中的被摄体亮度，

其中，所述控制步骤根据所述设置步骤所设置的模式控制所述校正电路。

12. 根据权利要求11所述的控制方法，其中，所述第二模式中的最小图像高度处的光量和最大图像高度处的光量之间的差的最大值小于所述第一模式中的最小图像高度处的光量和最大图像高度处的光量之间的差的最大值。

13. 一种计算机可读介质，其存储程序，所述程序在由摄像设备中包括的计算机执行的情况下，使所述计算机执行根据权利要求11或12所述的控制方法。

## 摄像设备及其控制方法以及计算机可读介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及摄像设备及其控制方法和计算机可读介质。本发明具体涉及图像传感器的位置可变的摄像设备、摄像设备的控制方法以及存储有使计算机进行该控制方法的计算机可读介质。

### 背景技术

[0002] 日本特开2011-81417公开了通过根据摄像设备的移动控制图像传感器的位置来校正图像模糊的摄像设备。

[0003] 使用使图像传感器移动的图像稳定功能,存在如下的情形,当图像传感器的移动量增加时,本应入射在图像传感器的周边上的光被快门框遮挡,特别是在光圈处于或接近最大孔径的情况下,导致图像的周边区域变得更暗。在当拍摄运动图像期间校正图像模糊的情况下、以及在周边区域中存在明亮被摄体的情况下等,周边区域中的这样的光降(light-fall-off)特别明显。

[0004] 这个问题可以通过扩大快门框中的开口来减轻,但是这样做增加了快门机构的规模和重量等,并且通过扩大也增加了整个摄像设备的规模和重量等。此外,快门帘的行进距离也增加,这增加了耗电量并且减小了快门速度的上限值。

### 发明内容

[0005] 鉴于伴随着传统技术的这些问题构思了本发明。本发明的一个方面使得在能够通过移动图像传感器来校正图像模糊的摄像设备以及该摄像设备的控制方法中能够在使用图像稳定的同时抑制图像的周边区域中的光降。

[0006] 根据本发明的方面,提供一种摄像设备,包括:校正部件,其被配置为通过根据所述摄像设备的移动而移动图像传感器来校正图像模糊,所述图像传感器拍摄来自摄像光学系统的光;以及控制部件,其被配置为控制所述校正部件,其中,所述控制部件根据多个模式中的一个模式来控制所述校正部件,所述多个模式包括:第一模式,其中在所述第一模式中,所述图像传感器能够在第一距离内在与所述摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上移动;以及第二模式,其中在所述第二模式中,在所述摄像光学系统中的光圈的孔径大小大于或等于预定值的情况下,所述图像传感器能够在比所述第一距离短的第二距离内在所述第一方向上移动。

[0007] 根据本发明的另一个方面,提供一种摄像设备的控制方法,所述摄像设备包括校正电路,所述校正电路用于通过根据所述摄像设备的移动而移动图像传感器来校正图像模糊,所述图像传感器用于拍摄来自摄像光学系统的光,所述控制方法包括:根据多个模式中的一个模式来控制所述校正电路的操作,所述多个模式包括:第一模式,其中在所述第一模式中,所述图像传感器能够在第一距离内在与所述摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上移动;以及第二模式,其中在所述第二模式中,在所述摄像光学系统中的光圈的孔径大小大于或等于预定值的情况下,所述图像传感器能够在比所述第一距离短的第二距离内在所述

第一方向上移动。

[0008] 根据本发明的再一个方面,提供一种计算机可读介质,其存储程序,所述程序在由摄像设备中包括的计算机执行的情况下,使所述计算机执行摄像设备的控制方法。

[0009] 通过以下参考附图对典型实施例的描述,本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

[0010] 图1是示出根据本发明的实施例的照相机系统的功能结构示例的框图。

[0011] 图2是示出图1中表示的摄像单元的结构示例的分解立体图。

[0012] 图3A和图3B是示意性示出图像传感器未被快门孔径隐藏的状态的垂直剖面图。

[0013] 图4A和图4B是示意性示出图像传感器被快门孔径隐藏的状态的垂直剖面图。

[0014] 图5是示出根据实施例的数字照相机执行的操作的流程图。

## 具体实施方式

[0015] 在下文中,将参考附图详细描述实施例。注意,以下实施例不旨在限制所要求保护的发明的范围。实施例中描述了多个特征,但并不形成发明需要全部这些特征的限制,并且这多个特征可适当地组合。此外,在附图中,相同的附图标记被赋予相同或相似的结构,并且省略其重复描述。

[0016] 在下文中将描述本发明被应用在可更换镜头型数字照相机中的实施例,但是本发明可被应用在具有焦平面快门的并且能够控制图像传感器的位置的任何摄像设备中,或者包括这样的摄像设备的电子装置中。

[0017] 第一实施例

[0018] 照相机系统结构

[0019] 图1是示意性示出根据第一实施例的照相机系统的功能结构示例的框图。照相机系统包括照相机本体(数字照相机100)以及可以相对于照相机本体安装和移除的镜头单元200。

[0020] 微型计算机(在下文中为“MPU”)101用作控制单元,该控制单元通过将ROM 115中存储的程序加载到RAM 110中并执行这些程序,来控制数字照相机100中的各种单元的操作。另外,通过执行程序,MPU 101控制可以与数字照相机100通信的外围装置(镜头单元200和闪光装置等)的操作。除非另作说明,否则以下描述的由MPU 101执行的操作是通过MPU 101执行程序来实现的。MPU 101可以实际上通过多个微处理器来实现。

[0021] MPU 101与镜头单元200的透镜控制电路202和安装触点21进行通信。当镜头单元200被安装到数字照相机100时,数字照相机100和镜头单元200的安装触点21进行接触,并且由此数字照相机100和镜头单元200电连接。MPU101通过经由安装触点21接收信号来识别出可以与透镜控制电路202进行通信。

[0022] ROM 115存储由MPU 101执行的程序、以及用于数字照相机100的各种类型的设置值和GUI数据等。如稍后将描述的,在本实施例中,ROM 115还存储表示镜头单元中的光圈的光圈的f值和孔径大小之间的关系的的信息、以及f值和图像传感器430的最大移动范围之间的关系的的信息等。

[0023] RAM 110是MPU 101加载程序、暂时存储变量所用的系统存储器,并且还用作数据

缓冲器。

[0024] 透镜控制电路202基于来自MPU 101的控制信号,通过自动调焦(AF)驱动电路203来驱动拍摄透镜201中包括的可动透镜。拍摄透镜形成数字照相机100的摄像光学系统。调焦透镜是拍摄透镜201可以包括的可动透镜中的一个。根据镜头单元200的类型,还包括诸如放大透镜和防抖透镜等的可动透镜。透镜控制电路202还基于来自MPU 101的控制信号,通过光圈驱动电路204来驱动光圈205。尽管为了简化起见,图1中仅示出单个拍摄透镜201,但是拍摄透镜201实际上由多个透镜组构成。

[0025] 图像传感器430是CMOS图像传感器,并且例如具有二维布置的多个光电转换元件。图像传感器430使用光电转换元件将由拍摄透镜201在摄像面上形成的光学图像转换为电信号,并且将该信号作为图像信号输出。在本实施例中,图像传感器430具有多个光电转换元件由构成微型透镜阵列的各微型透镜共有的结构。MPU 101可以基于从图像传感器430输出的信号来执行使用摄像面相位差检测方法的AF。注意,MPU 101可以基于从图像传感器430输出的信号来执行使用对比度检测方法的AF。MPU 101还可以通过采用从与图像传感器430分开的AF传感器获得的信号,来执行使用相位差检测方法的AF。

[0026] MPU 101将通过相位差检测AF获得的散焦量和散焦方向发送至透镜控制电路202。透镜控制电路202基于接收的散焦量和方向来控制AF驱动电路203,并且将调焦透镜移动到聚焦位置。

[0027] 光圈驱动电路204根据来自透镜控制电路202的控制信号,控制光圈205的f值(即,开口直径或开口量)。

[0028] 快门单元32是机械焦平面快门,并且包括前帘叶片32a、后帘叶片32b和具有遮挡不需要的杂光的四边形开口的框形快门孔径32c。

[0029] 当不拍摄时以及当拍摄运动图像时,前帘叶片32a和后帘叶片32b被固定在曝光位置(全开状态)。因此,从快门单元32在图像传感器430的方向上入射的光束的范围由快门孔径32c中的开口来限制。

[0030] 当拍摄静止图像时,首先,前帘叶片32a从曝光位置移动到遮光位置,由此进入拍摄待机状态。在该状态中,穿过快门孔径32c中的开口的全部光束被前帘叶片32a遮挡。然后前帘叶片32a从遮光位置移动到曝光位置,并且因此穿过快门孔径32c的光束入射在图像传感器430上。

[0031] 图像传感器430将通过入射光束所产生的电荷累积在各光电转换元件中。在经过了设置的曝光时间(快门速度)的情况下,后帘叶片32b从曝光位置移动到遮光位置,从而导致穿过快门孔径32c中的开口的全部光束被后帘叶片32b遮挡;这结束了针对一帧的静止图像的曝光时间段。在曝光时间段期间光电转换元件累积的电荷被转换为电压,然后被读出,并且被处理作为图像信号。快门驱动电路104基于来自MPU 101的控制命令,来控制快门单元32的操作。

[0032] 抖动检测传感器50输出表示摄像设备的移动的信号。抖动检测传感器50可以例如是诸如陀螺仪等的角速度传感器或者加速度计。抖动检测传感器50输出例如表示与镜头单元200的光轴正交的水平方向(这里,X方向)、与光轴正交的垂直方向(这里,Y方向)以及围绕光轴的转动方向(侧倾方向)中的各方向上的角速度的信号(抖动检测信号)。抖动检测信号被输出至MPU 101。

[0033] MPU 101基于抖动检测信号来确定用以校正图像模糊的图像传感器430的移动方向和移动量。然后MPU 101将基于确定的移动方向和移动量的控制信号输出至图像模糊校正驱动电路109。

[0034] 除图像传感器430之外,摄像单元400还包括降低入射在图像传感器430上的光的高频分量的光学低通滤波器410、检测图像传感器430的位置的位置检测传感器480、以及控制图像传感器430的位置的驱动线圈460。位置检测传感器480和驱动线圈460是图像模糊校正机构的一部分。

[0035] 驱动线圈460能够在X方向和Y方向上独立地移动图像传感器430。注意,图像传感器430在各方向上可移动的范围例如被机械地限制为以默认位置为中心的预定范围内。通过根据来自MPU 101的控制信号来控制驱动线圈460,图像模糊校正驱动电路109控制图像传感器430的位置,以抑制由数字照相机100的移动所引起的图像模糊,并且因此图像模糊被校正。

[0036] 位置检测传感器480包括霍尔效应(Hall effect)装置等,检测图像传感器430在X方向上、Y方向上和围绕光轴转动的位移,并且将表示检测结果的位置检测信号输出至MPU 101。

[0037] 图像处理电路105对从图像传感器430中读出的图像信号应用预定信号处理,并且生成用于显示和/或记录的图像数据。图像处理电路105还向MPU101输出通过对图像数据应用信号处理所获得的信息。图像处理电路105可以是例如设计为实现特定功能的诸如ASIC等的专用硬件电路,或者可以由被配置为通过执行软件来实现特定功能的诸如DSP等的可编程处理器来实现。

[0038] 这里,图像处理电路105应用的信号处理包括预处理、颜色插值处理、校正处理、检测处理、数据处理、以及评价价值计算处理等。预处理包括A/D转换、噪声去除、增益调整、以及缺失像素校正等。颜色插值处理是用于对未包括在从像素中读出的图像数据中的颜色分量的值进行插值的处理,并且还被称为“去马赛克”。校正处理包括白平衡调整、校正图像亮度的处理、校正来自透镜组10的光学像差的处理、以及颜色校正处理等。检测处理包括检测并跟踪特征区域(例如,面部区域或人体区域)的处理、以及识别人的处理等。数据处理包括缩放处理、编码和解码处理、以及头部信息生成处理等。评价价值计算处理是用于计算MPU 101执行的自动曝光控制(AE)处理和AF处理等所用的评价价值的处理。注意,这些仅仅是图像处理电路105可以执行的信号处理的示例,并且不旨在限制图像处理电路105执行的信号处理。注意,如果图像传感器430具有A/D转换功能并且输出数字图像数据,则不需要图像处理电路105来执行A/D转换。

[0039] 图像处理电路105还执行用于将图像数据记录在存储卡113中以及从存储卡113中回放图像数据的处理。记录处理还包括用于生成预定格式的数据文件的处理,该数据文件保持用于记录的图像数据。

[0040] 液晶驱动电路112根据由图像处理电路105生成的用于显示的图像数据,使图像被显示在液晶监视器19中。因此,可以使液晶监视器19用作电子取景器(EVF),以及使液晶监视器19显示已拍摄的图像等。

[0041] 开关传感器电路106检测来自数字照相机100中的诸如开关(SW)和按钮等的操作构件的信号,并且将检测结果输出至MPU 101。图1示出释放SW41(41a、41b)、图像模糊校正

设置SW 42、电源SW 43和拍摄模式设置盘44作为操作构件的代表性示例,但是操作构件不限于此。释放SW 41是当用户指示数字照相机100开始拍摄时使用的启动开关,并且具有逐级操作的开关结构。利用第一行程接通第一开关SW1(图1中的41a),并且利用第二行程接通第二开关SW2(图1中的41b)。图像模糊校正设置SW 42是用于校正图像模糊的设置开关。电源SW 43是用于接通和断开摄像设备的电源的开关。拍摄模式设置盘44是用于设置拍摄模式的转动操作构件。

[0042] 注意,本实施例假设当拍摄模式设置盘44被设置为运动图像拍摄模式时,通过操作释放开关41来拍摄运动图像。然而,还可以设置用于指示运动图像拍摄开始和停止的单独的操作构件。此外,如果液晶监视器19是触摸显示器,则开关传感器电路106向MPU 101通知触摸操作检测结果。

[0043] 三脚架检测单元120由机械开关和非接触式传感器等构成,其检测数字照相机100上是否安装三脚架,并且将检测结果输出至MPU 101。

[0044] 摄像单元400的结构

[0045] 将参考作为摄像单元400的分解立体图的图2更详细地描述摄像单元400的结构。在图2中,镜头单元200的光轴表示为Z轴,与Z轴垂直的水平方向上的轴表示为X轴,并且与Z轴和X轴两者正交的垂直方向上的轴表示为Y轴。注意,Z轴的正方向对应于被摄体方向,并且Z轴的负方向对应于图像传感器方向。以下将描述被摄体方向向前并且图像传感器方向向后的位置关系。

[0046] 为了抑制图像模糊,摄像单元400以可动状态保持图像传感器430。光学低通滤波器410是例如由水晶构成的双折射板,并且被配置在图像传感器430的前侧。为了切断红外线和防止反射等,光学低通滤波器410的表面经过涂覆处理。

[0047] 移位保持器420是能够在X方向、Y方向和侧倾方向上移动的可动构件,并且保持光学低通滤波器410和图像传感器430。图像传感器430例如通过螺钉和附着剂等被固定至移位保持器420。

[0048] 移位基部440构成摄像单元400的基部构件的一部分,并且被配置在图像传感器430的后侧。前基部450是当从正面观看时大致L形的构件,并且被配置在移位保持器420的与配置有移位基部440的一侧相对的一侧(即,前侧)。移位基部440和前基部450由诸如铁等的软磁性材料形成。前基部450的一部分链接到移位基部440,并且与移位基部440一体化。换言之,移位基部440和前基部450构成摄像单元400的基部构件(固定构件),并且以可动状态保持移位保持器420。移位基部440被固定至数字照相机100。

[0049] X方向驱动线圈460a以及Y方向驱动线圈460b和460c被固定至移位保持器420。X方向驱动线圈460a以及Y方向驱动线圈460b和460c构成图1中示出的驱动线圈460。当从正面观看时X方向驱动线圈460a被配置在图像传感器430的右侧,使得线圈的中心沿着XZ平面配置。Y方向驱动线圈460b和460c被配置在图像传感器430的下侧,关于YZ平面对称,并且在X方向上线圈之间具有预定间隙。X方向驱动线圈460a以及Y方向驱动线圈460b和460c连同X方向磁体470a以及Y方向磁体470b和470c一起构成摄像单元400的电磁驱动单元。

[0050] X方向磁体470a以及Y方向磁体470b和470c被固定至移位基部440的与前基部450相对的面上。在X方向磁体470a中,沿X方向布置N极和S极,而在Y方向磁体470b和470c中,沿Y方向布置N极和S极。磁体470a、470b和470c被配置为分别地与驱动线圈460a、460b和460c



相对。具体地，X方向驱动线圈460a总是位于X方向磁体470a的磁场内。从Z轴的正方向观看，驱动线圈460a的右侧部分总是与X方向磁体470a的N极重叠，并且驱动线圈460a的左侧部分总是与X方向磁体470a的S极重叠。同样地，Y方向驱动线圈460b总是位于Y方向磁体470b的磁场内。从Z轴的正方向观看，驱动线圈460b的上侧部分总是与磁体470b的N极重叠，并且驱动线圈460b的下侧部分总是与磁体470b的S极重叠。同样地，Y方向驱动线圈460c总是位于Y方向磁体470c的磁场内。从Z轴的正方向观看，驱动线圈460c的上侧部分总是与磁体470c的N极重叠，并且驱动线圈460c的下侧部分总是与磁体470c的S极重叠。

[0051] 图像模糊校正驱动电路109可以向X方向驱动线圈460a以及Y方向驱动线圈460b和460c独立地供电。当电流在X方向驱动线圈460a中流动时，驱动线圈460a产生的磁束和X方向磁体470a产生的磁束磁性干涉，这产生了洛伦兹力(Lorentz force)。因此，以通过电磁驱动单元产生的洛伦兹力作用推力(驱动力)，移位保持器420试图在X方向上相对于移位基部440线性移动。具体地，当电流在从Z轴的正方向观看时顺时针在X方向驱动线圈460a中流动时，驱动线圈460a的右侧部分和左侧部分两者中产生作用在-X方向(左方向)上的力。此外，当电流在从Z轴的正方向观看时逆时针在X方向驱动线圈460a中流动时，驱动线圈460a的右侧部分和左侧部分两者中产生作用在+X方向(右方向)上的力。

[0052] 换言之，可以通过使用图像模糊校正驱动电路109调整在X方向驱动线圈460a中流动的电流，来在X方向(左方向和右方向)上线性地移动移位保持器420。洛伦兹力大致与线圈电流的大小成比例，由此，增大在X方向驱动线圈460a中流动的电流会增大X方向上的推力。因此，可以通过使用图像模糊校正驱动电路109调整在X方向驱动线圈460a中流动的电流的大小，来使移位保持器420在X方向上以基于在X方向上的手抖动等的速度的速度移动。

[0053] 同样地，当电流在从Z轴的正方向观看时顺时针在Y方向驱动线圈460b和460c中流动时，驱动线圈460b和460c的上侧部分和下侧部分两者中产生作用在-Y方向(向下方向)上的力。此外，当电流在从Z轴的正方向观看时逆时针在Y方向驱动线圈460b和460c中流动时，驱动线圈460b和460c的上侧部分和下侧部分两者中产生作用在+Y方向(向上方向)上的力。换言之，可以通过使用图像模糊校正驱动电路109将供给至Y方向驱动线圈460b和460c的电流设置为相同大小并且调整电流的方向，在Y方向(向上方向和向下方向)上线性地移动移位保持器420。

[0054] 此外，可以通过将供给至Y方向驱动线圈460b和460c的电流设置为不同大小而在驱动线圈460b和460c中产生不同的Y方向推力，以使得移位保持器420围绕Z轴转动。可以使用供给至Y方向驱动线圈460b和460c的电流的大小来控制移位保持器420在Y方向和转动方向上移动的速度。因此，可以通过使用图像模糊校正驱动电路109调整在Y方向驱动线圈460b和460c中流动的电流的大小，来使移位保持器420在Y方向上和转动方向上等以基于在Y方向上的手抖动等的速度的速度移动。驱动线圈460a至460c以及磁体470a至470c构成图像传感器驱动机构。

[0055] 位置检测传感器480a被设置在移位保持器420的X方向驱动线圈460a附近与X方向磁体470a的磁化边界相对的位置。位置检测传感器480a是例如霍耳效应装置，并且输出基于从X方向磁体470a接收到的磁束的变化的电信号。因此，可以基于来自位置检测传感器480a的输出，来检测移位保持器420(包括被固定至移位保持器420的构件，诸如图像传感器430等)在X方向上的位移。

[0056] 另外,位置检测传感器480b和480c被设置在移位保持器420的Y方向驱动线圈460b和460c附近分别与Y方向磁体470b和470c的磁化边界相对的位置。位置检测传感器480a和480c是例如霍耳效应装置,并且分别输出基于从Y方向磁体470b和470c接收到的磁束的变化电信号。因此,可以基于来自位置检测传感器480b和480c的输出,来检测移位保持器420(包括被固定至移位保持器420的构件,诸如图像传感器430等)在Y方向上的位移、以及围绕Z轴的转动量和方向等。

[0057] 注意,如图2中所示,位置检测传感器480b被配置在Y方向驱动线圈460b的左侧,并且位置检测传感器480c被配置在Y方向驱动线圈460c的右侧。因此,与位置检测传感器480b被配置在Y方向驱动线圈460b的右侧并且位置检测传感器480c被配置在Y方向驱动线圈460c的左侧的情况相比,可以在位置检测传感器480b和480c之间提供更大的距离。因此,可以增加针对移位保持器420的各转动量的位置检测传感器480b和480c的输出之间的差,进而使得可以精确地检测移位保持器420的转动量,并且最终提高可用于校正转动抖动的精度。

[0058] 多个滚珠490(在图2所示的示例中为三个)与移位保持器420和移位基部440两者接触,并且以可动状态被保持。通过在移位保持器420和移位基部440之间插入滚珠490,移位保持器420在与移位基部440平行的平面内移动。

#### [0059] 图像模糊校正操作

[0060] 接着,将描述使用摄像单元400执行的图像模糊校正操作。图像模糊校正操作是用于与数字照相机100的移动相反地移动图像传感器430的操作。当通过图像模糊校正设置SW42将图像模糊校正功能设置为“开启”(有效)时,执行图像模糊校正操作。

[0061] MPU 101对来自抖动检测传感器50的输出信号进行积分,并且计算各方向(这里,X方向、Y方向和围绕光轴的方向(侧倾方向))上的角抖动量。然后MPU 101基于角抖动量确定抑制图像模糊所需要的用于控制图像传感器430的移动的目标值。这些目标值可以是X方向、Y方向和侧倾方向上的移动目标位置。MPU 101将用于将图像传感器430移动至目标位置的控制信号输出至图像模糊校正驱动电路109。根据来自MPU 101的控制信号,图像模糊校正驱动电路109控制供给至X方向驱动线圈460a以及Y方向驱动线圈460b和460c的电流的大小和方向,并且将图像传感器430移动至目标位置。

[0062] MPU 101基于来自位置检测传感器480a至480c的输出信号,来检测移位保持器420(图像传感器430)的位置(X方向位移、Y方向位移和侧倾方向上的转动位移)。MPU 101将移位保持器420在各方向上的检测到的位置与目标位置进行比较,并且将指定用于降低两者之间的差的移动量和移动方向的控制信号输出至图像模糊校正驱动电路109。跟踪数字照相机100的移动的图像模糊校正通过连续执行这类反馈控制来实现的。

[0063] 注意,可以使用已知技术基于角抖动量来确定目标移动位置(移动量和移动方向)以及使用反馈控制来将图像传感器移动至目标位置等,因此将不再更详细地描述这些操作。

#### [0064] 由于抖动校正而导致的周边区域中的光降

[0065] 将参考图3A至4B描述图像模糊校正操作中的图像传感器的移动导致拍摄图像的周边区域中的光降的现象。图3A是示意性地示出从根据本实施例的照相机系统中的镜头单元200入射在图像传感器430上的光束的范围的沿YZ平面截取的剖视图。

[0066] 穿过了拍摄透镜201的光束被光圈205的孔径和快门孔径32c的开口限制,然后入射在图像传感器430上。光圈205的孔径大小 $d_1$ 可变,并且随着 $f$ 值的减小而增大。随着孔径大小 $d_1$ 的增大,快门孔径32c上的入射光的范围 $d_2$ 也增大。由于快门孔径32c的开口的大小 $d_3$ 是固定的,因此 $d_2$ 和 $d_3$ 之间的差随着光圈205的 $f$ 值的减小而减小。

[0067] 快门孔径32c的开口被设计为具有如下大小:当如图3A所示图像传感器430的中心与光轴相交时,即使在光圈205处于最大孔径的情况下,也没有光被快门孔径32c遮挡(即,图像传感器430不被隐藏)。由此,即使在光圈205的 $f$ 值低的情况下,通过图像传感器430获得的图像中的周边区域也将不会暗(图3B)。

[0068] 然而,当由于图像模糊校正操作而导致图像传感器430的中心相对于光轴移位时,如果如图4A所示存在特别大的移动量,则图像传感器430的位于周边区域(在图4A中由D表示的范围)的像素将被隐藏在围绕快门孔径32c的开口的框部的后面,导致入射光下降。图4B示意性地示出从图4A所示的状态中获得的图像的亮度分布。该问题可以通过使快门孔径32c的开口变大来减轻。然而,使快门孔径32c的开口变大也增大了快门单元的大小。此外,增加的叶片的行进距离意味着需要以相对更高的速度来驱动叶片,这也导致驱动机构的大小的增加。

[0069] 随着 $f$ 值下降以及随着图像传感器430的移动量变高,更可能出现该现象,并且范围D也变宽。在出现在范围D中的被摄体具有均匀亮度的情况下,该现象也更显著。与静止图像相比,在运动图像中该现象更显著。这是因为在运动图像中,该现象的范围和程度等随时间的变化更容易被识别为闪烁等。

[0070] 由此,在本实施例中,可以选择第二图像模糊校正模式(图像质量优先模式)和第一图像模糊校正模式(校正优先模式),第二图像模糊校正模式将在图像模糊校正期间的图像传感器430的移动范围限制到图像的周边区域中的明亮度未降低或者降低很小的范围,以及第一图像模糊校正模式未施加这样的限制。当校正优先模式被设置为图像模糊校正模式时,MPU 101以与过去相同的方式执行图像模糊校正操作。

[0071] 更具体地说,第二图像模糊校正模式将图像传感器在与摄像光学系统的光轴垂直的第一方向上的移动范围或移动距离限制到小于第一图像模糊校正模式中的最大移动范围或移动距离的范围(距离)。这里,对于第一图像模糊校正模式,移动范围将被称为“第一范围”,并且移动距离将被称为“第一距离”。同样地,对于第二图像模糊校正模式,移动范围将被称为“第二范围”,并且移动距离将被称为“第二距离”。注意,第一范围和第一距离的最大值由机械限制来确定。

[0072] 当图像质量优先模式被设置为图像模糊校正模式时,MPU 101基于表示所安装的镜头单元200的 $f$ 值和孔径大小之间的关系的信息,来确定与当前 $f$ 值相对应的图像传感器430的最大移动范围。图像传感器430的最大移动范围是图像传感器430获得的图像的周边区域的明亮度不降低或者降低但不像校正优先模式中那样大的范围。然后MPU 101将所检测到的图像传感器430的移动目标位置设置为不超过最大移动范围的位置,并且执行图像模糊校正操作。作为一个示例,以下将描述图像质量优先模式中的图像传感器430的最大移动范围被设置为图像传感器430获得的图像的周边区域的明亮度不降低的范围的情形。

[0073] MPU 101可以在镜头单元200安装到数字照相机100的情况下从透镜控制电路202中获得表示所安装的镜头单元200的 $f$ 值和孔径大小之间的关系的信息。可选地或另外地,

表示f值和孔径大小之间的关系的信息可以与镜头单元的型号信息相关联地存储在ROM 115中。在这种情况下,MPU 101在镜头单元200被安装到数字照相机100的情况下,从透镜控制电路202获得型号信息。然后MPU 101可以基于所获得的型号信息来参考ROM 115,将对应的表示f值和孔径大小之间的关系的信息读出到RAM 110中,并且使用该信息。注意,这些方法仅仅是示例,并且可以通过诸如从外部装置获得信息等的其它方法来获得表示所安装的镜头单元200的f值和孔径大小之间的关系的信息。

[0074] 另外,可以将与光圈的孔径大小相对应的最大移动范围作为以孔径大小为变量的函数存储在ROM 115中,或者可以通过将多个离散的孔径大小与最大移动范围相关联来将与光圈的孔径大小相对应的最大移动范围存储在ROM 115中。在后者情况下,可以通过对存储的值进行插值来求出未存储的孔径大小。注意,除了根据f值求出孔径大小然后根据孔径大小求出最大移动范围之外,例如还可以针对各镜头单元型号将f值和最大移动范围直接相关联并存储。还注意,例如最大移动范围可以由相对于基准位置(图像传感器430未移动的状态下的位置)的针对各方向的最大值来定义。

[0075] 通过图像质量优先模式中的图像模糊校正操作,图像传感器430在传感器不被快门孔径32c隐藏的范围中移动,并且由此图像的周边区域的明亮度不改变。然而,图像模糊的最大可校正值低于校正优先模式下的图像模糊的最大可校正值。

[0076] 注意,图像模糊校正模式可以由用户明确地选择(设置),或者可以通过MPU 101根据拍摄条件和被摄体等来自动设置。例如,如下的结构是可能的,在该结构中,当通过图像模糊校正设置SW 42使图像模糊校正操作开启(有效)时,用户可以选择是设置校正优先模式还是图像质量优先模式。

[0077] 图像质量优先模式还可以例如在以下情况下被自动设置。

[0078] • 在镜头单元200具有图像稳定功能的情况下

[0079] • 在设置运动图像拍摄模式的情况下,或者在拍摄运动图像的情况下

[0080] • 在使用场景判断判断为周边区域中存在天空的情况下

[0081] • 在判断为在视场的周边区域中被摄体亮度高且对比度低的情况下(在可以基于预置条件作出判断的情况下)

[0082] • 在“手动曝光(M)模式”被选择作为拍摄模式的情况下

[0083] • 在镜头单元的焦距大于或等于预定阈值(例如,大于或等于200mm)的情况下(因为图像传感器430的移动产生更小的图像模糊校正效果)

[0084] • 在镜头单元的f值和光圈的孔径大小之间的关系未知的情况下

[0085] 校正优先模式还可以例如在以下情况下被自动设置。

[0086] • 在被摄体距离小于阈值距离的情况下,或者在设置宏拍摄模式的情况下 • 在快门速度低于阈值的情况下

[0087] • 在“自动设置(自动)模式”被选择作为拍摄模式的情况下

[0088] • 在镜头单元的焦距小于或等于预定阈值(例如,35mm)的情况下

[0089] • 在三脚架检测单元120判断为数字照相机100被安装到三脚架的情况下

[0090] 这些仅仅是示例,并且结构可以是使得图像模糊校正模式在其它条件下被自动设置。另外,可以根据需要选择和使用此处作为示例所给出的条件,并且条件可以彼此组合来使用,并且这些条件可以被赋予优先级排位。例如,在可以同时满足自动设置图像质量优先

模式的条件和自动设置校正优先模式的条件的情形下,可以设置赋予优先级的模式。此外,用户可以预先将在镜头单元的f值和光圈的孔径大小之间的关系未知的情况下使用的图像模糊校正模式设置为可变信息。

[0091] 将参考图5中的流程图来描述在图像模糊校正被设置为启动(有效)的情况下数字照相机100执行的操作。

[0092] 在步骤S101中,MPU 101基于来自开关传感器电路106的输出来判断电源SW 43是否被接通。MPU 101重复步骤S101的判断处理,直到判断为电源SW 43被接通为止。当判断为电源SW 43被接通时,MPU 101将处理移动至步骤S102。

[0093] 在步骤S102中,MPU 101执行照相机系统启动处理。MPU 101从电源向各种电路供电,并且进行初始设置,以及执行操作检查处理等。在启动处理期间,MPU 101与所安装的镜头单元200的透镜控制电路202进行通信,并且获得与镜头单元200的f值和光圈的孔径大小之间的关系有关的信息以及型号信息等。使用通过参考ROM 115所获得的信息,MPU 101求出镜头单元200的f值以及图像质量优先模式中的图像模糊校正处理期间的图像传感器430的相应的最大移动范围,并且将这些项存储在RAM 110中。

[0094] 当启动处理结束时,在步骤S103中,MPU 101开始执行待机处理。待机处理是使液晶监视器19用作EVF的处理。MPU 101将快门单元32的前帘叶片32a和后帘叶片32b固定到曝光位置。MPU 101还在运动图像拍摄模式中驱动图像传感器430,从而以连续方式拍摄帧图像。然后MPU 101使图像处理电路105生成用于显示的运动图像,并且通过液晶驱动电路112使生成的运动图像显示在液晶监视器19中。

[0095] 当执行待机处理时,在步骤S104中,MPU 101判断释放SW 41的SW2 41b是否被接通。当判断为SW2 41b被接通时,MPU 101将处理移动至步骤S105。然而,如果未判断为SW2 41b被接通,则MPU 101在监视SW2 41b的状态的同时继续执行待机处理。

[0096] 在步骤S105中,MPU 101基于诸如如上所述的那些条件等的条件,设置图像模糊校正模式。如果需要被摄体信息来设置图像模糊校正模式,则可以使用图像处理电路105分析在待机处理期间拍摄的运动图像的帧图像的结果。如果设置了校正优先模式,则MPU 101将处理移动至步骤S107,并且如果设置了图像质量优先模式,则MPU 101将处理移动至步骤S207。

[0097] 在步骤S107中,MPU 101开始校正优先模式中的图像模糊校正操作。MPU 101确定用于抵消基于来自抖动检测传感器50的输出信号所检测的数字照相机100的移动的图像传感器430的移动方向和移动量。在校正优先模式中,MPU 101在图像传感器430的实际最大移动范围内确定图像传感器430的目标位置,生成对应的控制信号,并且将信号输出至图像模糊校正驱动电路109。

[0098] 另一方面,在步骤S207中,MPU 101开始图像质量优先模式中的图像模糊校正操作。MPU 101使用当前设置的孔径值(f值)来参考RAM 110,并且获得对应的最大移动范围。然后,MPU 101在基于孔径值的并且比图像传感器430的物理最大移动范围窄的最大移动范围内确定图像传感器430的目标位置,生成对应的控制信号,并且将信号输出至图像模糊校正驱动电路109。

[0099] 在步骤S108和步骤S208中,MPU 101执行拍摄处理和记录处理。在本实施例中,如果设置运动图像拍摄模式,则MPU 101执行针对运动图像的拍摄处理和记录处理,而如果设

置静止图像拍摄模式,则MPU 101执行针对静止图像的拍摄处理和记录处理。针对运动图像和静止图像的拍摄处理和记录处理可以基于已知技术来执行,因此这里将不详细描述。

[0100] MPU 101连续地执行图像模糊校正操作、拍摄处理和记录处理,直到拍摄结束为止。当拍摄结束时,MPU 101结束步骤S109和S209中的图像模糊校正操作。

[0101] 在步骤S110中,MPU 101以与步骤S101相同的方式判断电源SW 43是否被断开。如果判断为电源SW 43被断开,则MPU 101将处理移动至步骤S111,而如果未判断为电源SW被断开,则MPU 101将处理返回至步骤S103,并且恢复待机处理。

[0102] 在步骤S111中,MPU 101执行预定终止处理(关机处理),诸如将必要的信息存储在ROM 115中等。MPU 101可以在终止处理期间将从镜头单元200中新获得的信息存储在ROM 115中。在终止处理结束时,MPU 101切断对各种电路的供电。

[0103] 根据至此所描述的本实施例,在用于通过根据摄像设备的移动而移动图像传感器来校正图像模糊的摄像设备中,提供了用于通过将图像传感器的移动范围限制到图像的周边区域的明亮度降低较少的范围来优先图像质量的图像模糊校正模式。因此,可以在同样抑制快门机构的大小的增加以及由图像模糊校正操作所导致的图像的周边区域的明亮度的降低这两者的同时,执行使用图像模糊校正的拍摄。

[0104] 其它实施例

[0105] 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。

[0106] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附的权利要求的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改以及等同结构和功能。

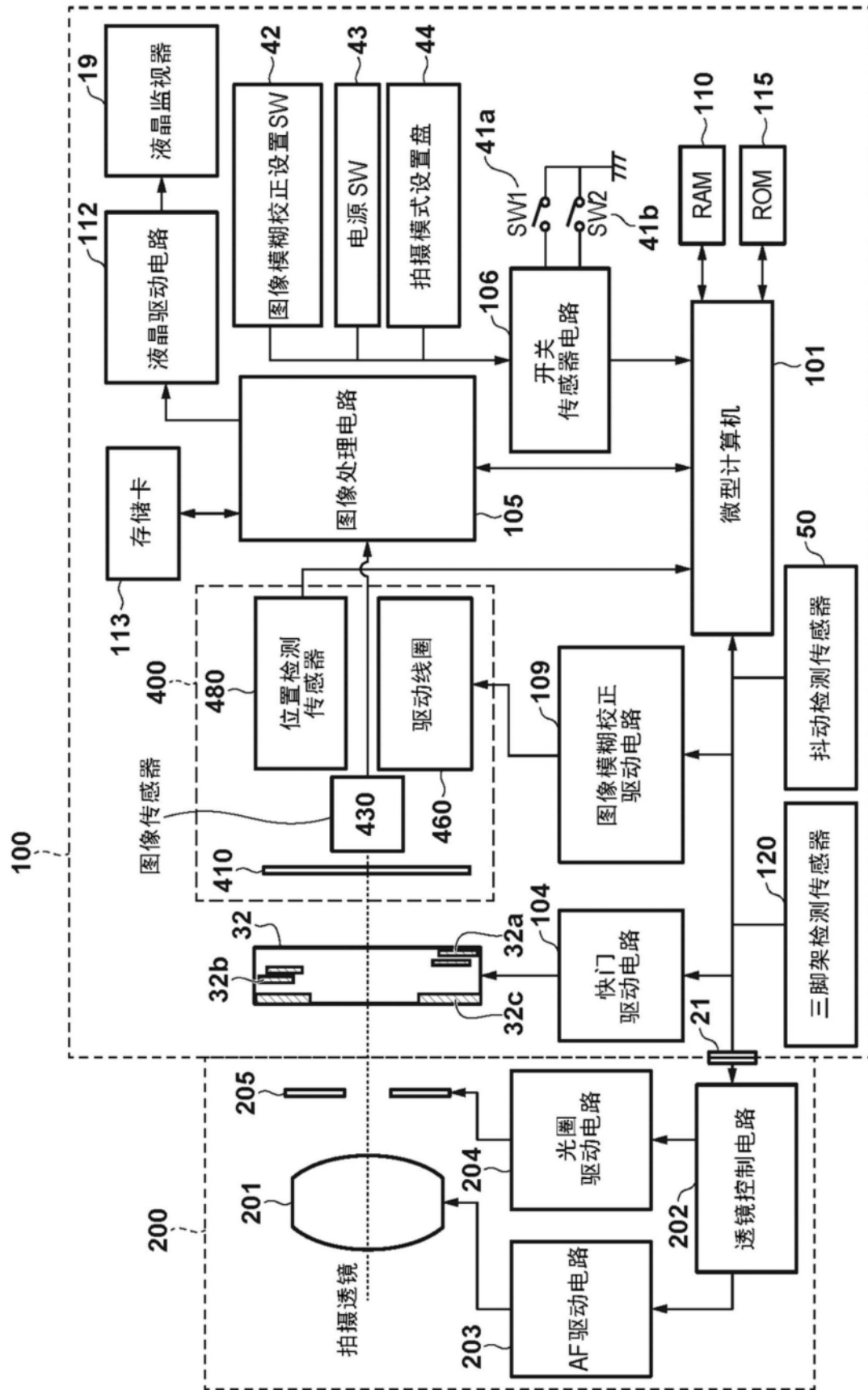


图1

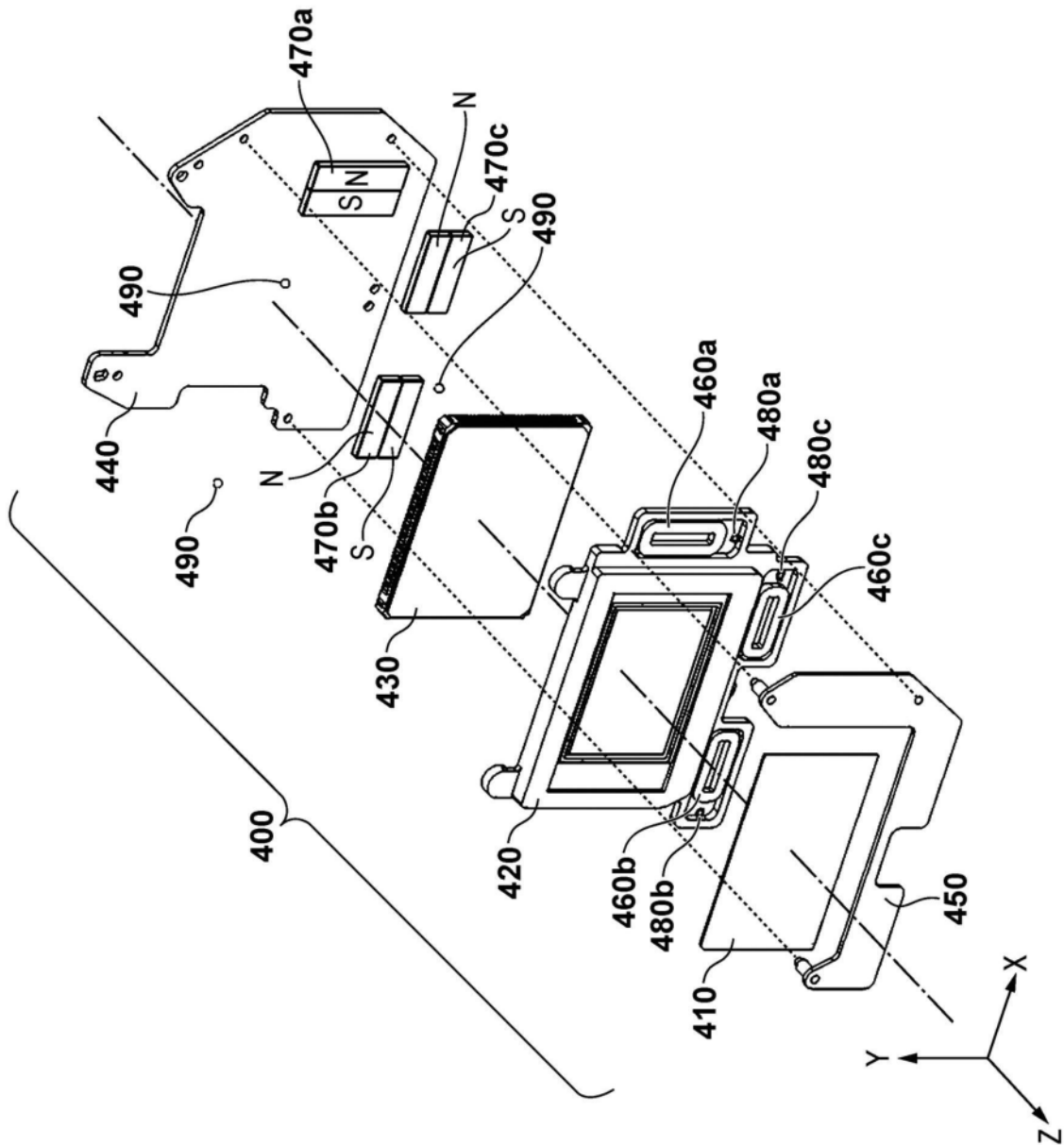


图2



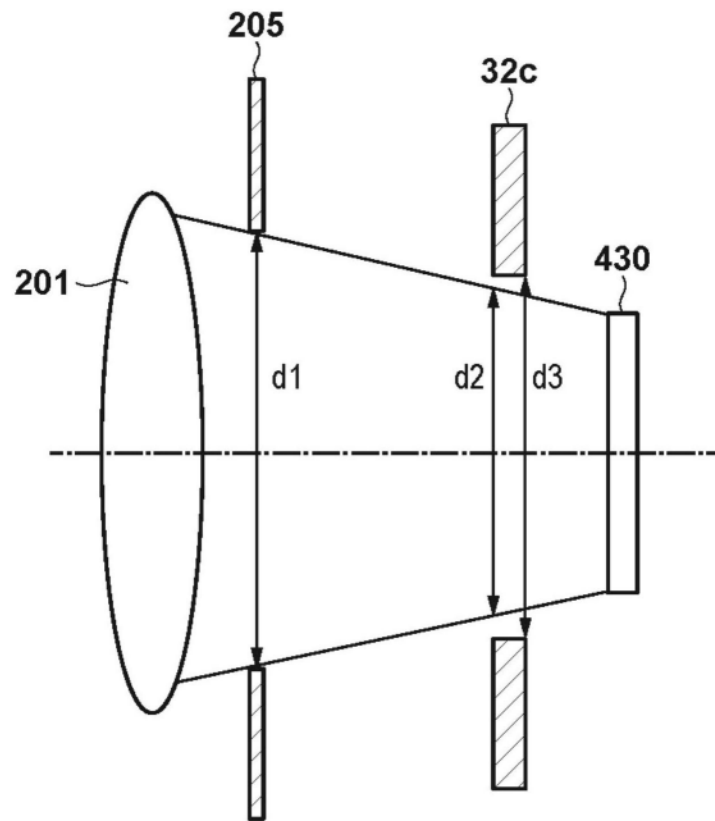


图3A



图3B

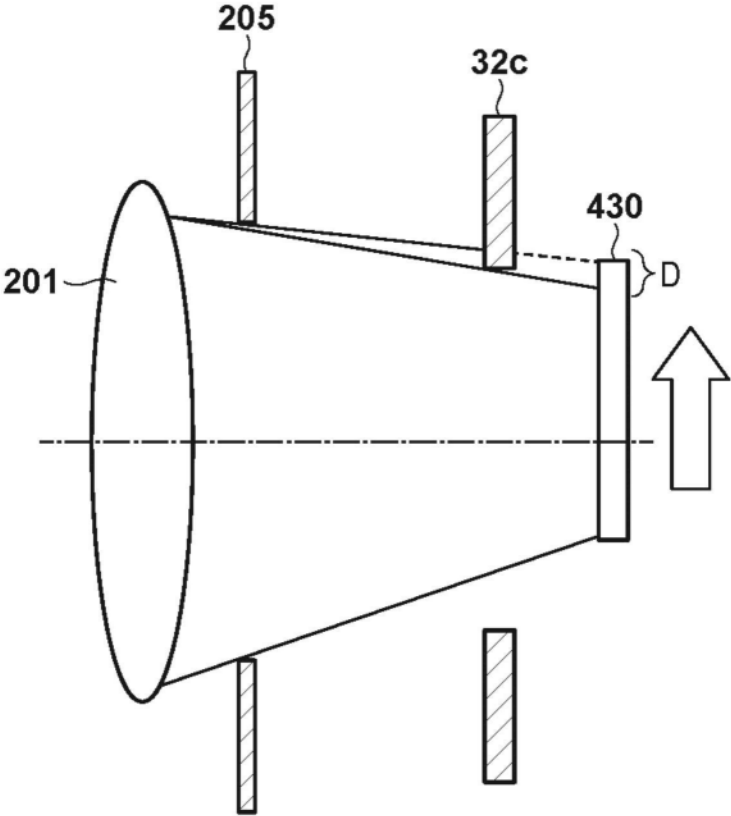


图4A

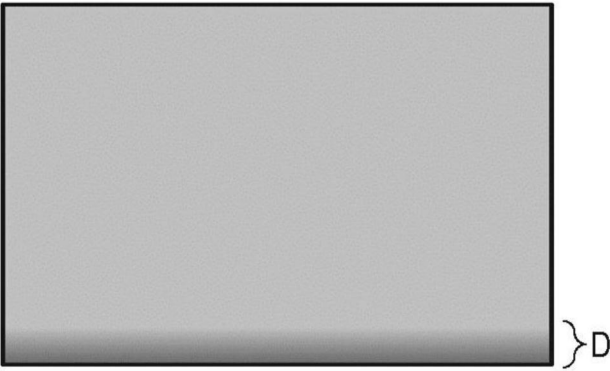


图4B

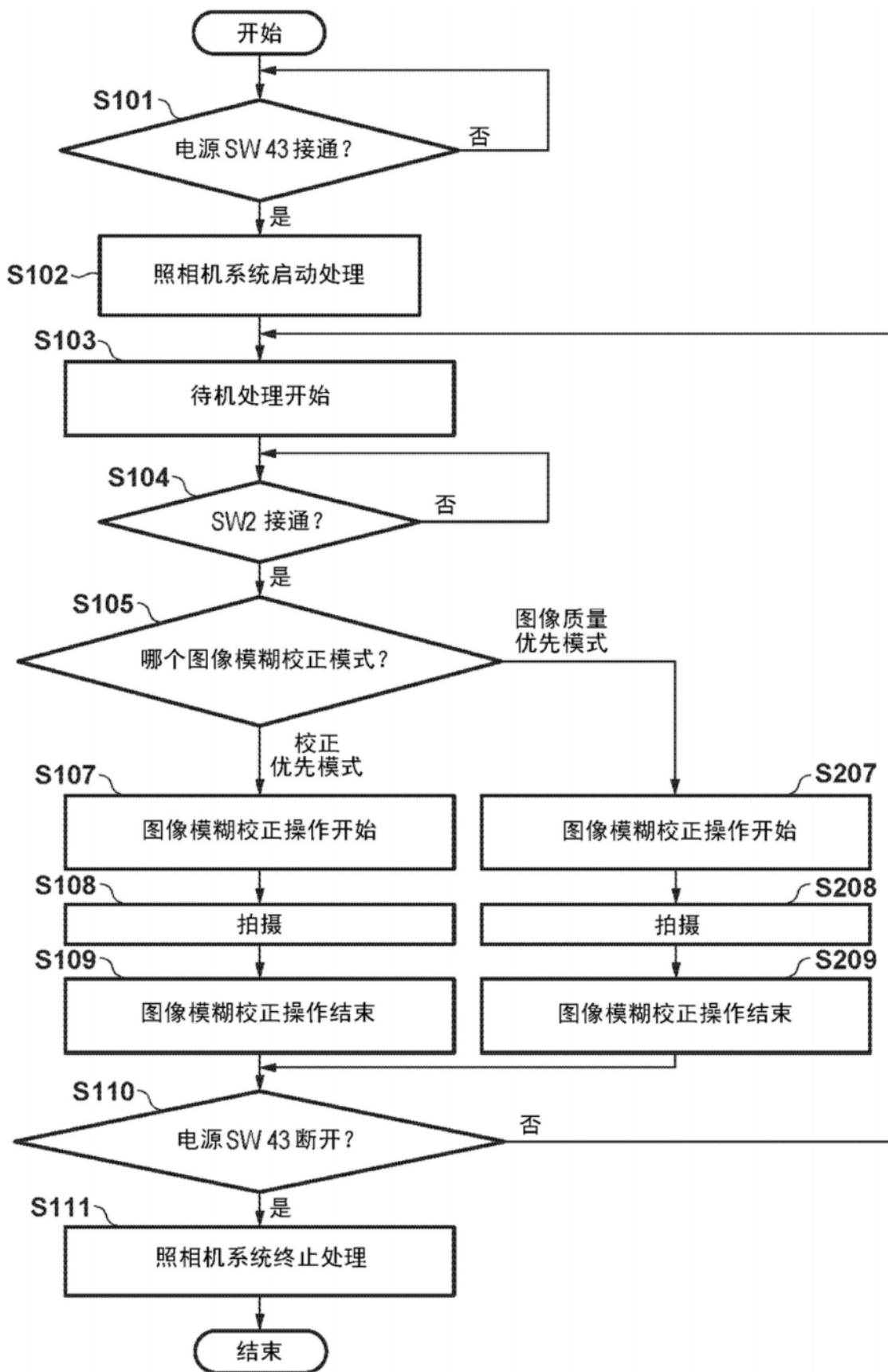


图5