(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112752020 B
(45)授权公告日 2023.09.12

(21)申请号 202011195774.6

(22)申请日 2020.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112752020 A

(43)申请公布日 2021.05.04

(30)优先权数据
2019-197651 2019.10.30 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番2号

(72)发明人 池田俊一郎

(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

(51)Int.Cl.
H04N 23/68(2023.01)

(56)对比文件
CN 103176332 A,2013.06.26
US 2013162850 A1,2013.06.27
CN 103051836 A,2013.04.17
CN 107018313 A,2017.08.04
CN 106353949 A,2017.01.25
JP 2004212908 A,2004.07.29
JP 2019095511 A,2019.06.20
US 2015264266 A1,2015.09.17
CN 102854610 A,2013.01.02
JP 2008130264 A,2008.06.05
尹丽华.基于自适应补偿的电子稳像方法.《激光与红外》.2018,全文.

审查员 曹海军

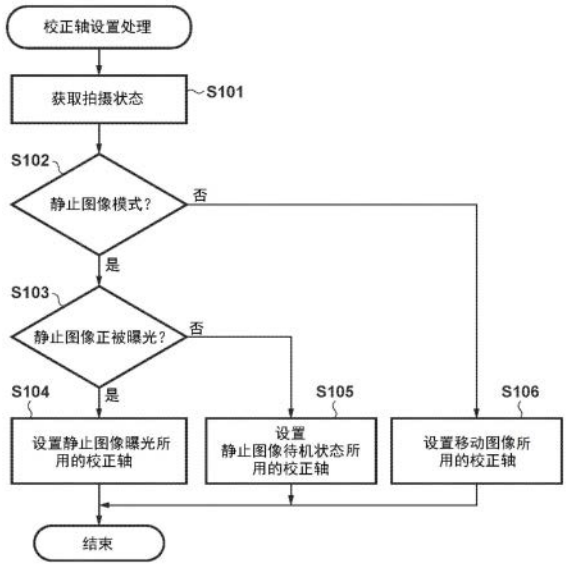
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

图像稳定设备和方法、图像拍摄设备及可读存储介质

(57)摘要

本发明涉及图像稳定设备、图像稳定方法、图像拍摄设备及非暂时性计算机可读存储介质。图像稳定设备包括:设置单元,用于基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴;以及计算单元,用于基于图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的第一图像稳定单元的驱动量。设置单元设置校正轴,使得在图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴。



CN 112752020 B

1.一种图像稳定设备,包括:

设置单元,用于基于图像拍摄设备的拍摄状态和附接至所述图像拍摄设备的镜头单元的类型,来在设置在所述图像拍摄设备中的第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴;以及

计算单元,用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量,

其中,所述设置单元用于设置所述校正轴,使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴,以及

其中,通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

2.根据权利要求1所述的图像稳定设备,其中,所述设置单元用于基于附接至所述图像拍摄设备的镜头单元的类型来设置所述第一图像稳定单元的校正轴,以及

其中,在所述镜头单元具有第二图像稳定单元的情况下,所述设置单元设置所述校正轴,使得在所述第二图像稳定单元能够协同所述第一图像稳定单元相对于同一校正轴同时进行图像稳定的情况下、以及在所述第二图像稳定单元不能协同所述第一图像稳定单元相对于同一校正轴同时进行图像稳定的情况下,设置不同的校正轴。

3.根据权利要求1所述的图像稳定设备,其中,

在所述镜头单元具有第二图像稳定单元的情况下,所述设置单元用于在所述第一图像稳定单元的校正轴和所述第二图像稳定单元的校正轴中设置要用于所述图像稳定的校正轴。

4.根据权利要求3所述的图像稳定设备,其中,所述镜头单元的类型包括与所述第二图像稳定单元的校正轴有关的信息以及与协同所述第一图像稳定单元相对于同一校正轴同时进行图像稳定的能力有关的信息。

5.根据权利要求4所述的图像稳定设备,其中,在所述第二图像稳定单元不能协同所述第一图像稳定单元相对于同一校正轴同时进行图像稳定的情况下,所述设置单元优先将所述第二图像稳定单元的校正轴设置为要用于所述图像稳定的校正轴。

6.根据权利要求3所述的图像稳定设备,其中,所述第二图像稳定单元的校正轴包括针对角度抖动的校正轴和针对移位抖动的校正轴。

7.根据权利要求1所述的图像稳定设备,其中,所述第一图像稳定单元的校正轴包括针对以光轴为旋转中心的抖动的校正轴、针对角度抖动的校正轴、以及针对移位抖动的校正轴。

8.根据权利要求1所述的图像稳定设备,其中,所述设置单元还用于根据拍摄条件来改变对要用于所述图像稳定的校正轴的校正量的分配。

9.根据权利要求8所述的图像稳定设备,其中,所述拍摄条件包括倍率、所述图像拍摄设备的保持状态、关于是否要进行电子图像稳定的设置。

10.一种图像稳定设备,包括:

设置单元,用于基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴;以及

计算单元,用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来

校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，

其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，

其中，所述拍摄状态是以下状态其中之一，所述状态包括静止图像曝光期间的状态、静止图像拍摄的待机时间段期间的状态、以及移动图像拍摄期间的状态，以及

其中，通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

11.根据权利要求10所述的图像稳定设备，其中，在所述拍摄状态是静止图像曝光期间的状态的情况下，所述第一图像稳定单元的所有校正轴被设置成用于所述图像稳定。

12.根据权利要求10所述的图像稳定设备，其中，在所述拍摄状态是静止图像拍摄的待机时间段期间的状态的情况下，所述第一图像稳定单元的校正轴中的至少一部分被设置成不用于所述图像稳定。

13.根据权利要求10至12中任一项所述的图像稳定设备，其中，在所述拍摄状态是移动图像拍摄期间的状态的情况下，所述第一图像稳定单元的所有校正轴被设置成用于所述图像稳定。

14.一种图像拍摄设备，包括：

图像传感器，用于对被摄体图像进行光电转换；以及

图像稳定设备，其包括：

设置单元，用于基于所述图像拍摄设备的拍摄状态和附接至所述图像拍摄设备的镜头单元的类型，来在设置在所述图像拍摄设备中的第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及

计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，

其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，以及

其中，通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

15.一种图像拍摄设备，包括：

图像传感器，用于对被摄体图像进行光电转换；以及

图像稳定设备，其包括：

设置单元，用于基于所述图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及

计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，

其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，

其中，所述拍摄状态是以下状态其中之一，所述状态包括静止图像曝光期间的状态、静止图像拍摄的待机时间段期间的状态、以及移动图像拍摄期间的状态，以及

其中,通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

16.一种图像稳定方法,包括:

基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴;以及

基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量,

其中,在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下,设置不同的校正轴,以及

其中,所述拍摄状态是以下状态其中之一,所述状态包括静止图像曝光期间的状态、静止图像拍摄的待机时间段期间的状态、以及移动图像拍摄期间的状态。

17.一种非暂时性计算机可读存储介质,所述存储介质存储计算机可执行的程序,其中,所述程序包括用于使所述计算机执行图像稳定方法的程序代码,所述图像稳定方法包括:

基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴;以及

基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量,

其中,在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下,设置不同的校正轴,以及

其中,所述拍摄状态是以下状态其中之一,所述状态包括静止图像曝光期间的状态、静止图像拍摄的待机时间段期间的状态、以及移动图像拍摄期间的状态。

图像稳定设备和方法、图像拍摄设备及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像稳定设备、图像稳定方法、图像拍摄设备及非暂时性计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 近年来，诸如静态照相机和视频照相机等的许多图像拍摄设备具有图像稳定功能。特别地，已知用于光学地进行图像稳定的两种类型的结构。一种结构是主要通过在与光轴正交的方向上移动专用于图像稳定的校正镜头(以下称为“图像稳定镜头”)来实现图像稳定操作。另一种结构是通过使图像传感器(以下称为“图像稳定传感器”)在与光轴正交的方向上移动、并且使图像稳定传感器绕光轴旋转来实现图像稳定操作。

[0003] 抖动可以分解为相对于五个轴的抖动，其包括两种类型的角度抖动、两种类型的移位抖动和一种类型的侧倾抖动。角度抖动是垂直方向的俯仰抖动和水平方向的横摆抖动。移位抖动是垂直方向和水平方向的平移抖动。侧倾抖动是围绕光轴的旋转抖动。然后，分别存在与相对于五个轴的这些抖动相对应的校正轴。

[0004] 可以通过针对各轴驱动上述的两个图像稳定结构其中之一或同时驱动两者来获得图像稳定效果。

[0005] 图7示出图像拍摄设备中的俯仰方向、横摆方向和侧倾方向。如图7所示，在图像拍摄设备中，成像光学系统的光轴被定义为Z轴，图像拍摄设备处于直立状态时的垂直方向被定义为Y轴，以及与Y轴和Z轴正交的方向被定义为X轴。然后，俯仰方向是围绕X轴的旋转方向(倾斜方向)，横摆方向是围绕Y轴的旋转方向(平摇方向)，以及侧倾方向是围绕Z轴的旋转方向(成像面在与光轴正交的面内旋转的方向)。换句话说，俯仰方向是水平面在垂直方向上倾斜的方向，以及横摆方向是垂直面在水平方向上倾斜的方向，并且俯仰方向和横摆方向彼此正交。

[0006] 此外，X轴和Y轴所表示的水平方向和垂直方向是移位抖动的X方向和Y方向。

[0007] 考虑到使用图像稳定镜头的情况，许多图像稳定镜头主要校正角度抖动、即俯仰抖动和横摆抖动，但存在也可以校正移位抖动的一些镜头。另一方面，考虑到使用图像稳定传感器进行校正的情况，除了角度抖动和移位抖动之外，还可以校正侧倾抖动。

[0008] 由于图像稳定镜头和图像稳定传感器这两者可以校正作为角度抖动的俯仰抖动和横摆抖动，因此它们中的任一者可用于校正抖动，或者这两者可以用于通过在照相机和镜头之间交换校正信息、使用相同的校正轴来同时进行抖动的校正。

[0009] 这里，在使用图像稳定镜头和/或图像稳定传感器进行图像稳定的情况下，图像稳定的校正量存在机械极限(以下称为“校正极限”)。特别地，图像稳定传感器进行控制，使得各个抖动的校正量不超过校正极限，该校正极限被设置在由角度抖动、平移方向的抖动(诸如移位抖动等)和旋转方向的抖动(诸如侧倾抖动等)之间的校正比确定的范围内。例如，与不对旋转方向的侧倾抖动进行校正时的平移抖动的校正极限相比，对旋转方向的侧倾抖动进行校正时的平移抖动的校正极限随旋转角度而变小。

[0010] 日本特开2010-091792公开了如下的照相机主体，其中，该照相机主体从镜头筒接收与镜头侧图像稳定机构相关的数据，并基于接收到的数据来操作主体侧图像稳定机构和镜头侧图像稳定机构中至少之一。

[0011] 此外，日本特开2017-021253公开了如下的照相机系统，其中，与在可更换镜头不能校正俯仰方向和横摆方向的抖动的情况相比，在可更换镜头能够校正俯仰方向和横摆方向的抖动的情况下，该照相机系统针对侧倾抖动设置更大的校正范围，并且该照相机系统根据抖动校正率来进行控制。

[0012] 根据要安装的镜头是否包括图像稳定镜头以及图像稳定镜头和图像稳定传感器是否可以同时用于使用相同的校正轴来校正抖动，用于驱动图像稳定传感器的一个或多个校正轴发生变化。

[0013] 此外，如上所述，图像稳定传感器的校正量受到机械校正极限的限制，如果试图确保旋转方向的校正量，则平移方向的校正量受到限制。特别地，旋转方向的校正量越大，平移方向的校正量就变得越小。

[0014] 在日本特开2010-091792中，基于是否存在镜头侧图像稳定机构，判断为操作主体侧图像稳定机构和镜头侧图像稳定机构中至少之一。然而，如果仅基于镜头类型来固定校正轴，则存在图像稳定传感器不能有效地用于各种拍摄条件的问题。

[0015] 此外，在日本特开2017-021253中，侧倾方向的校正范围根据可更换镜头是否能够校正俯仰方向和横摆方向的抖动而变化。然而，如果仅基于镜头类型来固定校正量，则存在图像模糊校正传感器不能有效地用于各种拍摄条件的问题。

发明内容

[0016] 本发明是考虑到以上情形做出的，并且是为了在各种拍摄条件下有效地利用图像稳定操作中的校正范围。

[0017] 根据本发明，提供了一种图像稳定设备，包括：设置单元，用于基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，以及其中，通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

[0018] 此外，根据本发明，提供了一种图像拍摄设备，包括：图像传感器，用于对被摄体图像进行光电转换；以及图像稳定设备，其包括：设置单元，用于基于所述图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，其中，所述第一图像稳定单元包括所述图像传感器、以及用于相对于所述校正轴驱动所述图像传感器的驱动单元，以及其中，通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

[0019] 此外，根据本发明，提供了一种图像拍摄设备，包括：图像传感器，用于对镜头单元所形成的被摄体图像进行光电转换并输出图像信号；以及图像稳定设备，其包括：设置单元，用于基于所述图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴，其中，所述第一图像稳定单元包括所述镜头单元中所包含的图像稳定镜头、以及用于相对于所述校正轴驱动所述图像稳定镜头的驱动单元，以及其中，通过一个或多个处理器、电路或其组合来实现各单元。

[0020] 此外，根据本发明，提供了一种图像稳定方法，包括：基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，其中，在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下，设置不同的校正轴。

[0021] 此外，根据本发明，提供了一种非暂时性计算机可读存储介质，所述存储介质存储计算机可执行的程序，其中，所述程序包括用于使所述计算机用作图像稳定设备的程序代码，所述图像稳定设备包括：设置单元，用于基于图像拍摄设备的拍摄状态来在第一图像稳定单元的校正轴中设置要用于图像稳定的校正轴；以及计算单元，用于基于所述图像拍摄设备的抖动量来获得用于相对于所设置的校正轴来校正抖动的所述第一图像稳定单元的驱动量，其中，所述设置单元用于设置所述校正轴，使得在所述图像拍摄设备处于移动图像拍摄状态的情况下以及在所述图像拍摄设备处于静止图像拍摄状态的情况下设置不同的校正轴。

[0022] 根据以下对典型实施例的说明并参考附图，本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0023] 并入本说明书中并且构成本说明书的一部分的附图示出本发明的实施例，并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0024] 图1是示出根据本发明的图像拍摄系统的示意结构的框图；

[0025] 图2A至2D是示出图像稳定驱动单元的示意结构及其在驱动时的状态的图；

[0026] 图3A和3B是用于说明侧倾方向的校正范围以及横摆方向和俯仰方向的校正范围的视图；

[0027] 图4是示出根据第一实施例的取决于拍摄条件的校正轴设置处理的流程图；

[0028] 图5是示出根据第二实施例的取决于拍摄条件和所附接的可更换镜头的类型的校正轴设置处理的流程图；

[0029] 图6A至6C是根据第二实施例的要根据拍摄条件和所附接的可更换镜头的类型而设置的校正轴的示例；以及

[0030] 图7是示出图像拍摄设备的俯仰方向、横摆方向和侧倾方向的图。

具体实施方式

[0031] 以下，将参考附图来详细说明实施例。注意，以下实施例不旨在限制所要求保护的发明的范围，并且不对要求实施例中所描述的所有特征的组合的发明进行限制。实施例中所描述的多个特征中的两个以上的特征可以适当地组合。此外，为相同或相似的结构赋予相同的附图标记，并且省略其重复说明。

[0032] 图1是示出根据本发明的图像拍摄系统的示意结构的框图。根据本发明的图像拍摄系统包括照相机主体100以及可附接至照相机主体100并且可从照相机主体100拆卸的成像镜头装置(以下称为“可更换镜头”)200。照相机主体100可以是静态照相机或视频照相机。

[0033] 在照相机主体100中，图像传感器101感测(光电转换)由可更换镜头200中所包括的成像光学系统210形成的被摄体的图像。来自图像传感器101的输出信号(图像信号)被输入到图像处理单元108。图像处理单元108对图像信号进行各种图像处理以生成图像数据。图像数据显示在监视器(未示出)上或记录在记录介质(未示出)上。

[0034] 图像传感器101可以通过后述的移位机构在与成像光学系统210的光轴OP交叉的方向上移动。例如，图像传感器101可以在与光轴OP正交的平面中移位，或者在与光轴OP正交的平面中绕光轴OP旋转。

[0035] 照相机抖动检测单元105检测用户手抖动等所引起的照相机主体100的抖动(以下称为“照相机抖动”)，并将表示照相机抖动的照相机抖动检测信号输出至照相机微计算机102。照相机微计算机102用作控制图像传感器101的移动的控制单元。照相机微计算机102使用照相机抖动检测信号来计算用于减少(校正)由于照相机抖动引起的图像抖动的图像传感器101的移位量(驱动量)，并向传感器图像稳定控制单元103发出包括移位量的图像稳定指示。传感器图像稳定控制单元103根据来自照相机微计算机102的图像稳定指示来控制移位机构中所包括的致动器，以使图像传感器101以所述移位量进行移位。作为结果，进行传感器图像稳定(图像抖动校正)。

[0036] 照相机微计算机102指示姿势检测单元104检测照相机主体100的姿势(以下称为“照相机姿势”)，并且姿势检测单元104检测照相机姿势并向照相机微计算机102发送姿势检测信号。照相机姿势包括直立状态、垂直状态(握持顶部和握持底部)和面向上状态。此外，照相机微计算机102可以经由照相机通信单元106以及可更换镜头200中的镜头通信单元229来与镜头微计算机226进行通信。

[0037] 在可更换镜头200中，成像光学系统210具有变焦镜头201、光圈202、调焦镜头203和图像稳定镜头(光学元件)204。变焦控制单元221可以检测变焦镜头201的位置(以下称为“变焦位置”)，并根据来自照相机微计算机102的变焦驱动命令来驱动变焦镜头201以改变倍率。调焦控制单元223可以检测调焦镜头203的位置(以下称为“调焦位置”)，并通过根据来自照相机微计算机102的调焦驱动命令驱动调焦镜头203来进行焦点调节。

[0038] 光圈控制单元222可以检测光圈202的开口直径(以下称为“光圈位置”)，并根据来自照相机微计算机102的光圈驱动命令驱动光圈202以调节光量。光圈控制单元222可以连续地检测和控制光圈位置，或者可以不连续地检测和控制光圈位置，诸如全开放位置、变化了两挡(中间)的位置和变化了一挡(最小)的位置等。此外，在检测光圈位置时，可以使用用于驱动光圈202的驱动机构的驱动量来检测光圈位置。

[0039] 然后，分别将变焦控制单元221、光圈控制单元222和调焦控制单元223所检测到的变焦位置、光圈位置和调焦位置发送至照相机微机102。要发送的变焦位置可以是与变焦镜头201的位置有关的信息或与对应于变焦位置的焦距有关的信息。

[0040] 在稳定图像时，图像稳定镜头204可以通过移位机构(未示出)在包括与光轴正交的方向分量的方向上移位。也就是说，图像稳定镜头204可以在与光轴正交的平面内移位，或者可以围绕光轴上的点旋转。

[0041] 镜头抖动检测单元228检测用户手抖动等所引起的可更换镜头200的抖动(以下称为“镜头抖动”)，并将表示镜头抖动的镜头抖动检测信号输出至镜头微计算机226。

[0042] 镜头微计算机226通过使用镜头抖动检测信号来计算用于减少(校正)由于镜头抖动引起的图像抖动的图像稳定镜头204的移位量(驱动量)，并向镜头图像稳定控制单元224输出包括移位量的图像稳定指示。镜头图像稳定控制单元224基于来自镜头微计算机226的图像稳定指示来控制图像稳定镜头204的移动。具体地，通过根据图像稳定指示控制移位机构中所包括的致动器，将图像稳定镜头204驱动所计算出的移位量，从而进行镜头图像稳定。镜头微计算机226具有作为发送单元的功能，该发送单元读取数据存储部227中所存储的诸如后述的像圈信息等的信息，并将像圈信息等发送至照相机主体100。

[0043] 数据存储部227存储诸如成像光学系统210的变焦范围(焦距的可变范围)、调焦范围(可聚焦的距离范围)和光圈值的可变范围等的光学信息。数据存储部227还存储与成像光学系统210的像圈有关的信息(以下称为“像圈信息”)。这里，像圈信息包括表示像圈的位置的信息和表示像圈的大小的信息。在本实施例中，将表示像圈的中心位置的像圈中心信息存储为表示像圈的位置的信息。

[0044] 图2A是示出作为用于使图像传感器101移位的移位机构的图像稳定驱动单元301的示意结构的图。在图2A中，左侧所示的构件300和右侧所示的构件400在位置*A至*D处彼此对应，并且构件300和构件400叠加，使得构件300可相对于构件400移位。

[0045] 在图像稳定驱动单元301的构件300中，配置了X轴驱动线圈303、用于检测X轴方向的位移的位置传感器302、Y轴驱动线圈304a和304b、以及用于检测Y轴方向的位移的位置传感器305a和305b。霍尔元件通常用于位置传感器302和位置传感器305a和305b。

[0046] 在构件400中，配置了与X轴驱动线圈303成对的X轴永磁体306、以及分别与Y轴驱动线圈304a和304b成对的Y轴永磁体307a和307b。

[0047] 图2B是示出在X轴驱动线圈303通电的情况下的构件300的移位状态的图。这里，作为示例，示出构件300在-X方向(左方向)上以移位量310进行移位的情况。通电的X轴驱动线圈303中所产生的磁束和X轴永磁体306所产生的磁束彼此磁干涉以产生洛伦兹力。图像稳定驱动单元301使用这种洛伦兹力作为推力(驱动力)，以在X方向上直线移动构件300。

[0048] 此时，如果构件300在X轴方向上被极端地驱动到+侧(右方向)或-侧(左方向)，则通过镜头的光将导致图像传感器101上的不均匀曝光，因此构件300通常不被驱动到极限。图2B的右侧的图示出在构件300较大程度上被驱动至-侧时、在图像传感器101中可能发生的不均匀曝光的示例。

[0049] 图2C是示出在Y轴驱动线圈304a和304b沿相同方向通电的情况下的构件300的移位状态的图。这里，作为示例，示出构件300在-Y方向上(向下)以移位量311进行移位的情况。通过将Y轴驱动线圈304a和304b沿相同方向通电，图像稳定驱动单元301使用洛伦兹力

作为以与X轴相同的原理产生的推力(驱动力),以使构件300在Y方向上直线移动。

[0050] 此时,如果构件300在Y轴方向上被极端地驱动到+侧(右方向)或-侧(左方向),则通过镜头的光将导致图像传感器101上的不均匀曝光(与在X轴方向上驱动构件300的情况相同),因此构件300通常不被驱动到极限。图2C的右侧的图示出在构件300在很大程度上被驱动至-侧时、在图像传感器101中可能发生的不均匀曝光的示例。

[0051] 图2D是示出在Y轴驱动线圈304a和304b沿相反方向通电的情况下的构件300的移位状态的图。这里,作为示例,示出构件300在逆时针方向上以旋转量312旋转的情况。通过将Y轴驱动线圈304a和304b沿相反方向通电,图像稳定驱动单元301使用洛伦兹力作为以与X轴相同的原理产生的推力(驱动力),以使构件300旋转。图2D的右侧的图示出在构件300在很大程度上被向上驱动的同时沿逆时针方向旋转时、在图像传感器101中可能发生的不均匀曝光的示例。

[0052] 接着,将参考图3A和3B来说明用于防止如图2B至2D的右侧的图所示的不均匀曝光的侧倾方向的校正范围以及俯仰方向和横摆方向的校正范围。由于机械结构使侧倾方向的校正极限倾向于小于俯仰方向和横摆方向的校正极限,因此通过首先确定侧倾方向的最大校正量来实现良好的校正效率。

[0053] 此时,存在(俯仰方向和横摆方向的总的最大校正量)=(校正极限-侧倾方向的最大校正量)的关系。将参考图3A和3B来说明如何计算在确保侧倾方向的最大校正量的同时的俯仰方向和横摆方向的最大校正量。

[0054] 图3A示出用于相对于照相机主体100上所安装的可更换镜头200的像圈,在确保侧倾方向(围绕Z轴旋转)的校正范围的情况下计算横摆方向(围绕Y轴旋转)的校正范围的方法。图3A中的圆表示可更换镜头200的像圈500,而在像圈500内部分内切的矩形示出图像传感器101的光接收区域501。

[0055] 假定图像传感器101以侧倾方向的最大校正量的角度Θ_{max}进行逆时针旋转。相对于侧倾方向,逆时针旋转被定义为正方向旋转,以及顺时针旋转被定义为负方向旋转。此外,设L是图像传感器101的对角线的一半长,并且设Θ_L是由对角线的一半和与矩形的长边平行的线在矩形的重心处形成的角度。此时,在光接收区域501的四个角不超过像圈500的范围内的横摆方向的移动量X是横摆方向的最大校正量X_{max}。

[0056] 在图像传感器101沿+方向移动的情况下,光接收区域501的顶点P1和像圈500彼此接触的点的坐标表示如下,其中像圈500的中心O为(0,0),

[0057] $(X_{max}+Lcos(\Theta_L-\Theta_{max}),Lsin(\Theta_L-\Theta_{max}))$

[0058] 如果像圈的半径为R,并且使用勾股定理,则得到下式。

[0059] $$X_{max}=\sqrt{R^2-\left(Lsin(\Theta_L-\Theta_{max})\right)^2}-Lcos(\Theta_L-\Theta_{max})\ldots(1)$$

[0060] 图3B是示出用于说明相对于照相机主体100上所安装的可更换镜头200的像圈500,在确保侧倾方向的校正范围的情况下的计算俯仰方向的校正范围的图。与图3A相同,在光接收区域501的四个角不超过像圈500的范围内的俯仰方向的移动量Y是俯仰方向的最大校正量Y_{max}。

[0061] 在图像传感器101沿+方向移动的情况下,光接收区域501的顶点P1和像圈500彼此接触的点的坐标表示如下,其中像圈500的中心O为(0,0),

[0062] $(Lcos(\Theta_L+\Theta_{max}),Y_{max}+Lsin(\Theta_L+\Theta_{max}))$

[0063] 这里,使用像圈的半径R和勾股定理,得到下式。

[0064] $$Y_{max}=\sqrt{R^2-\left(Lcos(\Theta_L+\Theta_{max})\right)^2}-Lsin(\Theta_L+\Theta_{max})\ldots(2)$$

[0065] 如上所述,在最大校正量±Θ_{max}被确保为侧倾方向的校正范围的情况下,根据要安装的可更换镜头200的像圈的大小,俯仰方向的校正范围在最大校正量±Y_{max}所示的范围内,并且横摆方向的校正范围在最大校正量±X_{max}所示的范围内。

[0066] 当以这种方式确保侧倾方向的校正范围时,横摆方向和俯仰方向的校正范围受到限制。因此,通过选择要在哪个方向上进行校正,即,通过选择哪个校正轴用于校正并分配适合该校正轴的最大校正量,可以有效地利用可进行图像稳定的范围。

[0067] <第一实施例>

[0068] 以下将说明本发明的第一实施例。在第一实施例中,在具有以上结构的图像拍摄系统中,根据拍摄状态来设置在通过传感器图像稳定进行图像稳定时所要使用的校正轴。如上所述,存在用于校正相对于五个轴的抖动(即,俯仰方向和横摆方向的角度抖动、上/下和左/右平移方向的移位抖动、以及旋转方向的侧倾抖动)的五种类型的校正轴。这里,设置了使用这些校正轴中的哪一个。

[0069] 图4是示出传感器图像稳定控制单元103在图像传感器101被驱动为进行图像稳定控制的情况下所进行的校正轴设置处理的流程图。传感器图像稳定控制单元103响应于来自照相机微计算机102的图像稳定指示而执行图4所示的处理。

[0070] 首先,在步骤S101中,传感器图像稳定控制单元103经由照相机微计算机102来获取拍摄状态。

[0071] 接着,在步骤S102中,传感器图像稳定控制单元103判断在步骤S101中获取的拍摄状态是否表示静止图像模式。如果拍摄状态是静止图像模式,则处理进入步骤S103,如果拍摄状态不是静止图像模式,则处理进入步骤S106。

[0072] 在步骤S103中,传感器图像稳定控制单元103判断在步骤S101中获取的拍摄状态是否表示正在曝光静止图像。如果正在曝光静止图像,则处理进入步骤S104,如果没有正在曝光静止图像,则处理进入步骤S105。

[0073] 在步骤S104中,传感器图像稳定控制单元103设置静止图像曝光所用的图像稳定控制。特别地,图像稳定控制被设置为对所有校正轴进行。

[0074] 另一方面,在步骤S105中,传感器图像稳定控制单元103判断为拍摄状态表示静止图像模式,但没有正在曝光静止图像(即,静止图像拍摄的待机状态),并设置静止图像待机状态用的图像稳定控制。这里,设置成不对任何校正轴进行图像稳定控制。这是通过确保静止图像曝光期间的校正量来准备静止图像曝光,从而有效地利用图像稳定驱动单元301的可校正范围。

[0075] 在步骤S106中,由于判断为拍摄状态不表示静止图像模式,因此传感器图像稳定控制单元103判断为设置了移动图像模式,并设置移动图像用的图像稳定控制。特别地,图像稳定控制被设置为对所有校正轴进行。

[0076] 此外,在移动图像模式中,可以针对旋转方向的侧倾抖动分配较大的校正量,并且针对角度抖动和移位抖动分配较小的校正量。这是为了有效地校正在拍摄移动图像时(尤

其是在行走时)发生的侧倾抖动。来自照相机抖动检测单元105的信息可用于判断随行拍摄状态。

[0077] 如上所述,根据第一实施例,根据拍摄状态来设置用于图像稳定控制的校正轴。在静止图像待机状态期间,不在所有方向上进行图像稳定控制以准备静止图像曝光,而在静止图像曝光期间或在移动图像模式下,在所有方向上进行图像稳定控制。此外,在移动图像模式下,通过在侧倾方向分配大的校正量,可以有效地校正在拍摄移动图像时(尤其是在行走时)发生的侧倾抖动。

[0078] 应当注意,在上述示例中,说明了在步骤S104和S106中设置所有校正轴,并且在步骤S105中不设置校正轴,但本发明不限于此。例如,在静止图像待机状态下,可以对一些校正轴进行图像稳定控制。此外,在曝光时或者在移动图像模式下,可以针对静止图像设置不同的校正轴。

[0079] <第二实施例>

[0080] 接着,将说明本发明的第二实施例。在第二实施例中,除了拍摄状态之外,还根据所安装的可更换镜头来设置图像稳定驱动单元301的图像稳定控制中所使用的校正轴。

[0081] 图5是示出传感器图像稳定控制单元103在图像传感器101被驱动为进行图像稳定控制的情况下所进行的校正轴设置处理的流程图。传感器图像稳定控制单元103响应于来自照相机微计算机102的图像稳定指示而执行图5所示的处理。

[0082] 首先,在步骤S201中,传感器图像稳定控制单元103根据第一实施例中的如图4的流程图所描述的拍摄状态来设置校正轴。

[0083] 接着,在步骤S202中,传感器图像稳定控制单元103经由照相机微计算机102来获取附接到照相机主体100的可更换镜头的镜头类型信息。

[0084] 在步骤S203中,传感器图像稳定控制单元103基于在步骤S202中获取的镜头类型信息来判断可更换镜头是否具有图像稳定功能。如果镜头具有图像稳定功能,则处理进入步骤S204,如果镜头不具有图像稳定功能(非图像稳定镜头),则处理进入步骤S211。在步骤S211中,当所附接的可更换镜头不具有图像稳定功能,相应地设置校正轴。

[0085] 另一方面,在步骤S204中,传感器图像稳定控制单元103基于在步骤S202中获取的镜头类型信息来判断除了角度抖动之外是否还可以校正移位抖动。如果可更换镜头具有校正移位抖动的功能(角度抖动和移位抖动可校正镜头),则处理进入步骤S205,如果可更换镜头不具有校正移位抖动的功能(角度抖动可校正镜头),则处理进入步骤S208。

[0086] 在步骤S205中,传感器图像稳定控制单元103根据在步骤S202中获取的镜头类型信息来判断是否可以相对于同一校正轴同时进行镜头图像稳定和传感器图像稳定。如果可更换镜头可以在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定,则处理进入步骤S206,如果可更换镜头不能在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定,则处理进入步骤S207。

[0087] 在步骤S206中,当所附接的可更换镜头是角度抖动和移位抖动可校正镜头、并且能够在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定时,相应地设置校正轴。

[0088] 另一方面,在步骤S207中,当所附接的可更换镜头是角度抖动和移位抖动可校正镜头、但是不能在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定时,相应

地设置校正轴。

[0089] 在步骤S208中，传感器图像稳定控制单元103基于在步骤S202中获取的镜头类型信息来判断所附接的角度抖动可校正镜头是否能够在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定。如果可更换镜头能够在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定，则处理进入步骤S209，如果可更换镜头不能在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定，则处理进入步骤S210。

[0090] 在步骤S209中，当所附接的可更换镜头是角度抖动可校正镜头、并且能够在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定时，相应地设置校正轴。

[0091] 另一方面，在步骤S210中，当所附接的可更换镜头是角度抖动可校正镜头、但是不能在相对于同一校正轴进行传感器图像稳定期间进行镜头图像稳定时，相应地设置校正轴。

[0092] 当在步骤S206、207和S209至S211中的任一步骤中完成设置时，处理结束。

[0093] 接着，图6A至6C示出将在步骤S206至S207和S209至S211中根据所附接的镜头的类型而设置的用于图像稳定控制的校正轴的示例。根据镜头类型来改变在S201中根据拍摄状态进行的校正轴的设置的一部分。

[0094] 例如，如图6A所示，在静止图像曝光时安装了角度抖动可校正镜头或角度抖动和移位抖动可校正镜头的情况下，如果镜头不能协同进行传感器图像稳定，则镜头针对可校正镜头的轴进行图像稳定，并且由照相机主体100进行针对其余轴的图像稳定。另一方面，如果镜头可以协同进行相对于同一校正轴的传感器图像稳定，则在镜头和照相机主体100中同时校正角度抖动，并且在镜头或照相机主体100中校正移位抖动。

[0095] 这是因为，如果镜头不能协同进行传感器图像稳定，则照相机主体100必须仅对剩余校正轴校正抖动，这可以增加分配给各校正轴的最大校正量，并有效地利用传感器图像稳定。另一方面，如果镜头可以协同进行传感器图像稳定，则由于相对于许多校正轴校正了抖动，因此分配给各校正轴的校正量较小，但是由于可以相对于同一轴同时进行镜头图像稳定和传感器图像稳定，因此总校正量增加，并且图像稳定的效果也增加。此外，通过校正镜头或照相机主体100中的移位抖动，可以减少抖动校正误差。这是因为，如果镜头和照相机主体100各自在获取移位抖动的校正量时获得回转半径，则可能在镜头所获取的回转半径和照相机主体100所获取的回转半径上增加误差。应当注意，获取回转半径的方法以及使用回转半径获取移位抖动量的方法是已知的技术，并在例如日本特开2010-054986和2017-126040中进行描述。因此，这里省略了这些方法的详细描述。

[0096] 此外，在进行移动图像拍摄时，如图6C所示，即使附接了角度抖动和移位抖动可校正镜头，也仅在照相机主体100中进行移位抖动的校正。也就是说，在安装了角度抖动和移位抖动可校正镜头的情况下，在静止图像曝光期间仅在镜头侧进行移位抖动的校正，并且在移动图像拍摄期间仅在照相机主体100侧进行移位抖动校正。其它校正轴的设置方法与静止图像曝光时的设置方法相同。

[0097] 另一方面，如图6B所示，在静止图像待机状态下，根据拍摄状态不对所有轴进行校正，但在附接了不具有图像稳定功能的镜头的情况下，即使在静止图像待机状态期间，也可以进行角度移位的校正以抑制图像模糊。

[0098] 如上文所述，根据第二实施例，除了拍摄状态之外，还根据附接至照相机主体的可

更换镜头可以校正的抖动的校正轴以及可更换镜头协同传感器图像稳定同时进行镜头图像稳定的能力来设置要用于镜头图像稳定的校正轴以及要用于传感器图像稳定的校正轴。以这种方式,可以有效地利用镜头图像稳定和传感器图像稳定。

[0099] 〈第三实施例〉

[0100] 接着,将说明本发明的第三实施例。在第三实施例中,除了拍摄状态之外,还根据所附接的可更换镜头来设置图像稳定驱动单元301的图像稳定中所使用的校正轴,并且根据拍摄条件来改变校正量的分配。

[0101] 一般来说,在拍摄倍率大的情况下,移位抖动的影响在微距摄影中变得显著。因此,在进行静止图像曝光时,在附接了角度抖动可校正镜头或不具有图像稳定功能的镜头、并且通过传感器图像稳定校正了移位抖动的情况下,在微距摄影中,设置移位抖动的大校正量并且相应地设置角度抖动和侧倾抖动的小校正量。以这种方式,可以抑制移位抖动的影响。

[0102] 此外,可以根据照相机的保持状态来改变校正量的分配。例如,在以稳固的姿势进行定点拍摄的情况下,角度抖动的影响显著,因此校正量优先分配给角度抖动。此外,如第一实施例中所述,由于侧倾抖动的影响在随行进行移动图像拍摄时增加,因此校正量被优先分配给侧倾抖动。

[0103] 另外,如果通过使要从图像传感器101读取的范围移位来校正抖动的电子图像稳定是有效的,则只能通过电子图像稳定来进行侧倾抖动的校正,并且可以利用驱动图像传感器101的光学图像稳定来进行相对于其它校正轴的校正。相反,可以相对于除了电子图像稳定的侧倾抖动所用的校正轴以外的校正轴进行校正,并且在驱动图像传感器101的光学图像稳定中仅校正侧倾抖动。一般来说,由于图像稳定镜头不能校正侧倾抖动,因此通过移动图像传感器101或利用电子图像稳定来校正侧倾抖动,可以增强整体图像稳定效果。

[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] 虽然已经参考典型实施例说明了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的典型实施例。以下权利要求书的范围应被给予最广泛的理解,以包含所有这样的修改以及等同结构和功能。

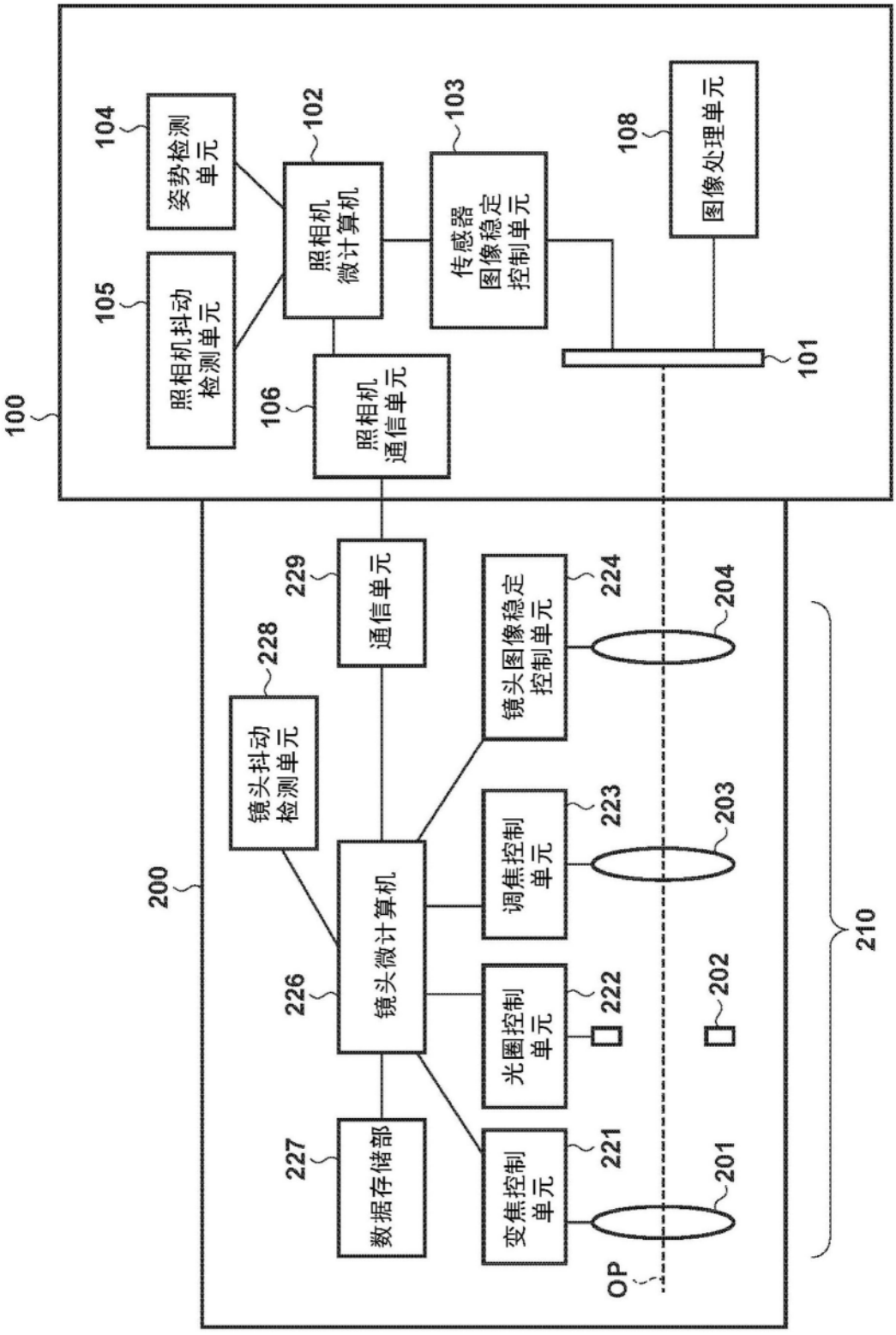

100
104
姿势检测单元
105
照相机抖动检测单元
102
照相机微计算机
106
照相机通信单元
103
传感器图像稳定控制单元
108
图像处理单元
101
200
229
通信单元
228
镜头抖动检测单元
226
镜头微计算机
227
数据存储部
224
镜头图像稳定控制单元
223
调焦控制单元
222
光圈控制单元
221
变焦控制单元
204
203
202
201
OP
210

图1

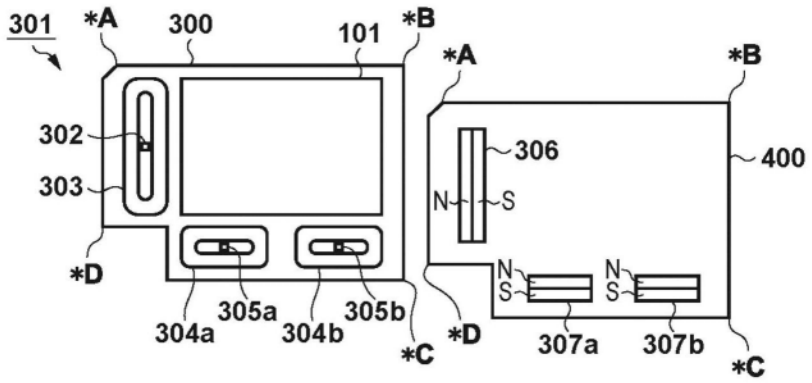

301
*A
300
101
*B
*A
*B
302
303
306
400
N
S
*D
N
S
N
S
305a
305b
304a
304b
*C
*D
307a
307b
*C

图2A

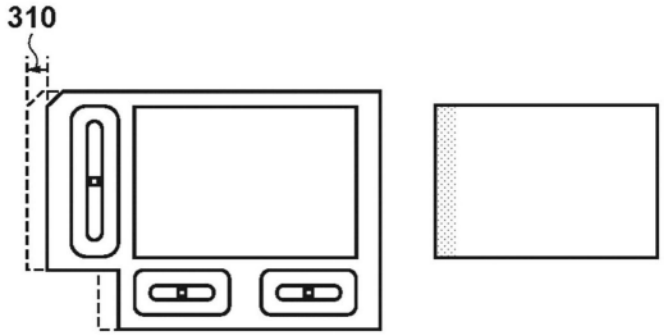

310

图2B

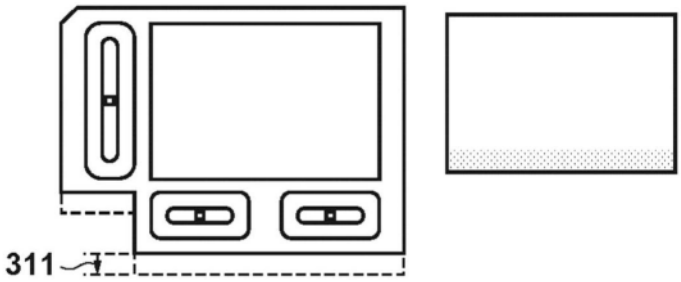

311

图2C

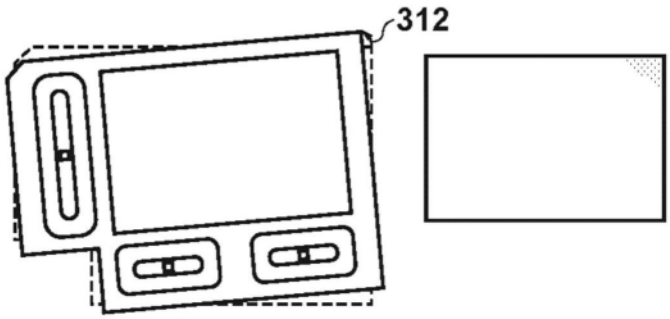

312

图2D

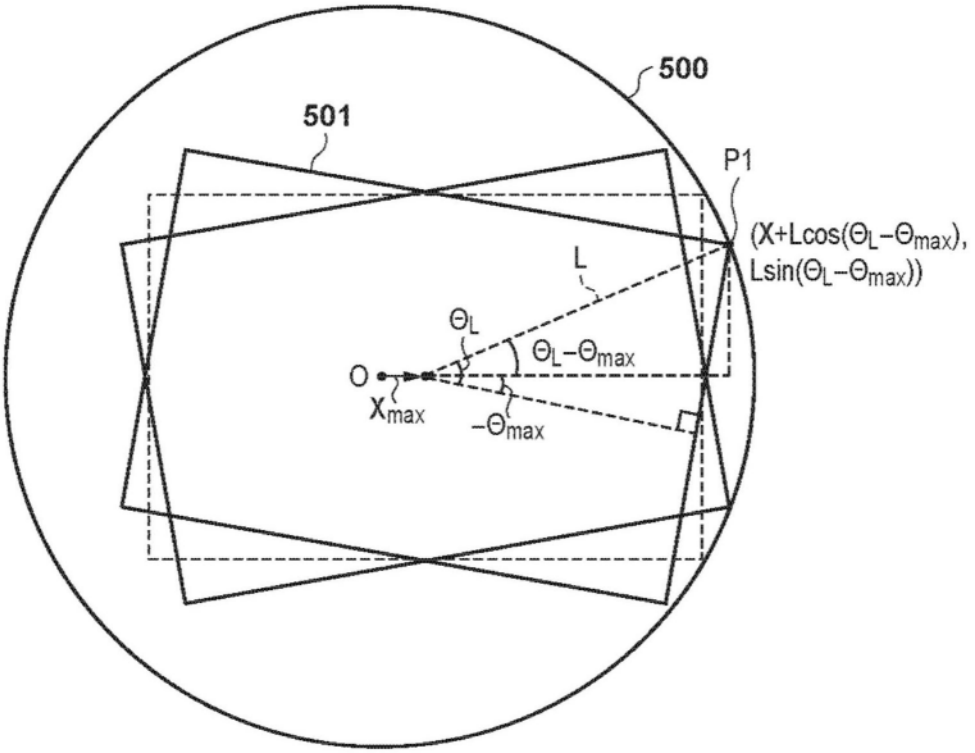

500
501
P1
(X+Lcos(ΘL−Θmax),
Lsin(ΘL−Θmax))
L
ΘL
ΘL−Θmax
O
Xmax
−Θmax

图3A

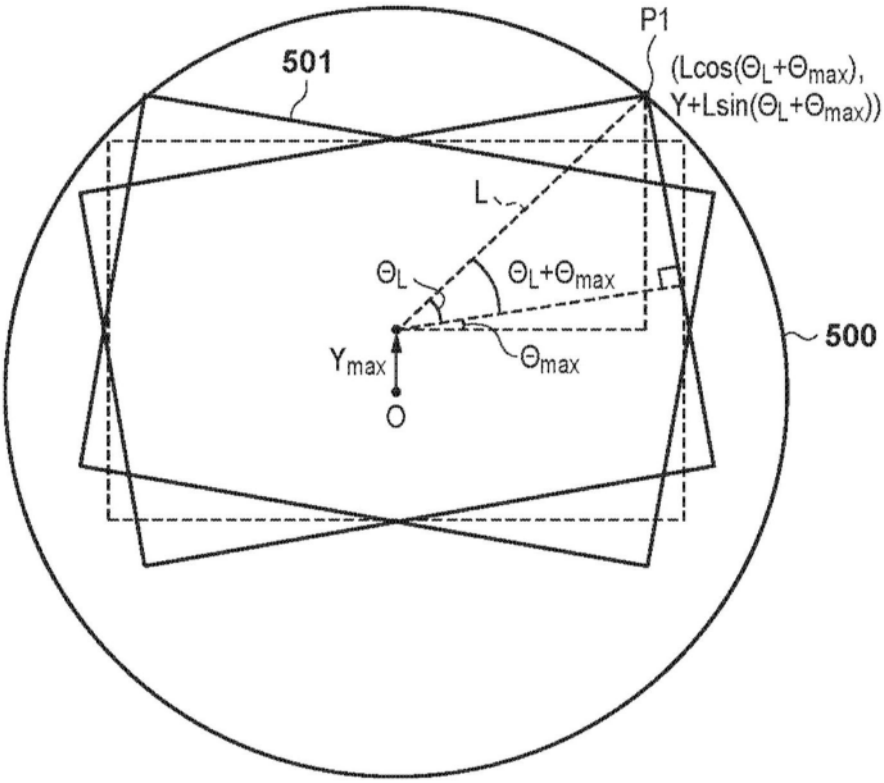


图3B

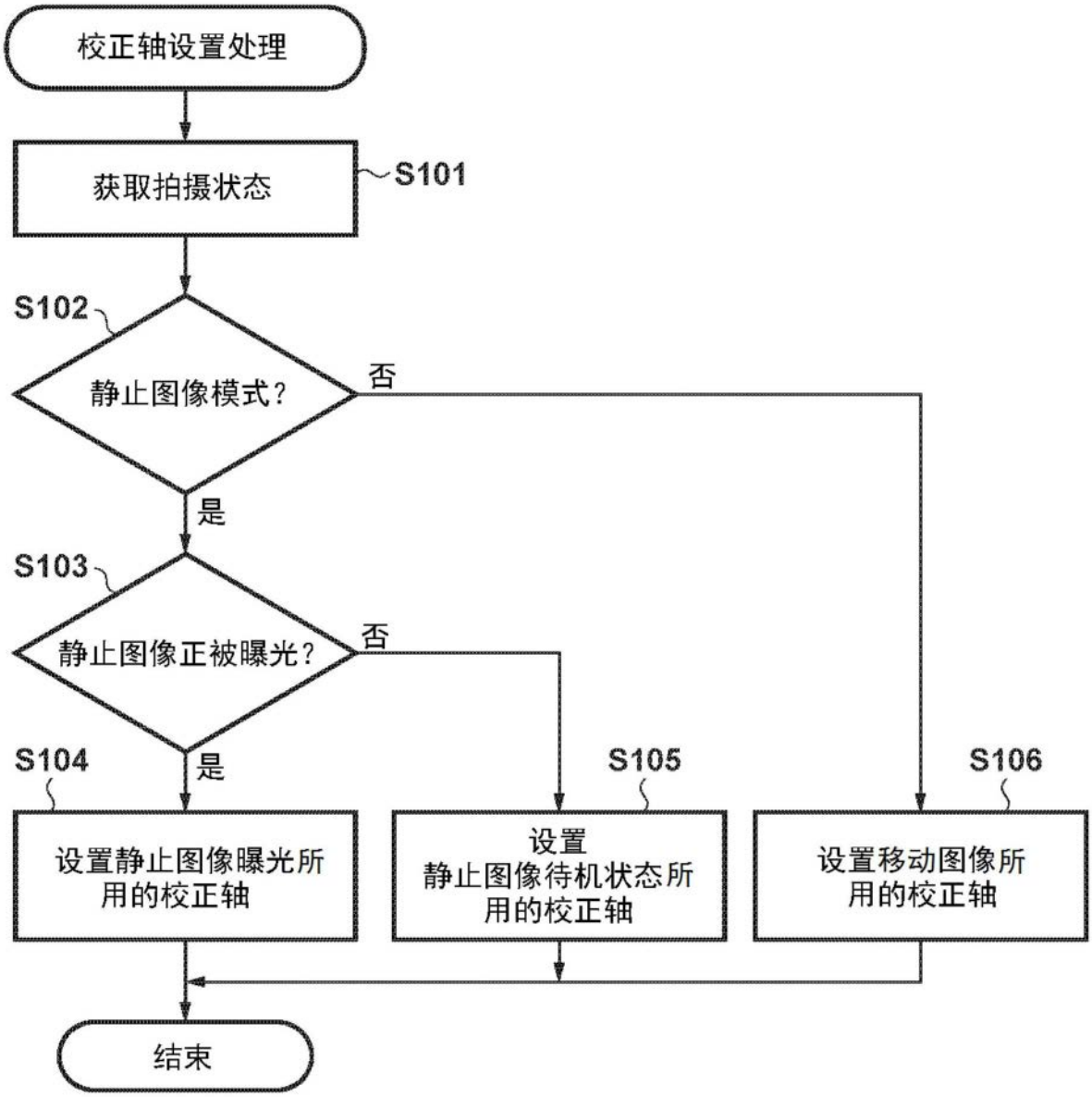

校正轴设置处理
获取拍摄状态
S101
S102
静止图像模式?
否
是
S103
静止图像正被曝光?
否
是
S104
S105
S106
设置静止图像曝光所用的校正轴
设置静止图像待机状态所用的校正轴
设置移动图像所用的校正轴
结束

图4

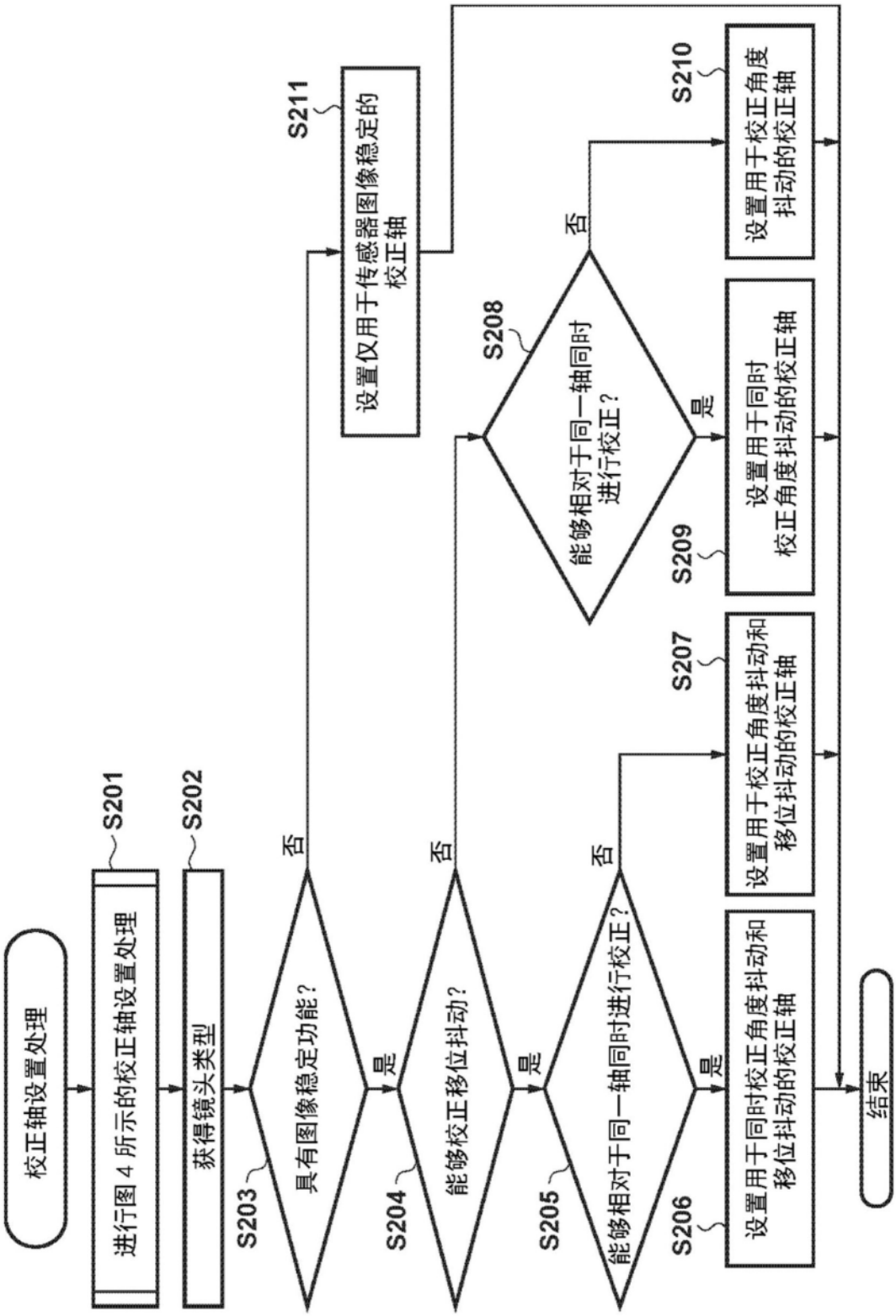

校正轴设置处理
S201
进行图 4 所示的校正轴设置处理
S202
获得镜头类型
S203
具有图像稳定功能？
否
是
S204
能够校正移位抖动？
否
是
S205
能够相对于同一轴同时进行校正？
否
是
S206
设置用于同时校正角度抖动和移位抖动的校正轴
S207
设置用于校正角度抖动和移位抖动的校正轴
S208
能够相对于同一轴同时进行校正？
否
是
S209
设置用于同时校正角度抖动的校正轴
S210
设置用于校正角度抖动的校正轴
S211
设置仅用于传感器图像稳定的校正轴
结束

图5

静止图像曝光

镜头类型	同时校正的能力	图像稳定镜头		图像传感器		
		角度抖动 俯仰 / 横摆	移位抖动 X/Y	角度抖动 俯仰 / 横摆	移位抖动 X/Y	侧倾抖动 侧倾
角度抖动可校正镜头	能够	O	—	O	O	O
	不能够	O	—	—	O	O
角度抖动和 移位抖动可校正镜头	能够	O	O	O	—	O
	不能够	O	O	—	—	O
不具有图像稳定功能的镜头	—	—	—	O	O	O

图6A

静止图像待机状态

镜头类型	同时校正的能力	图像稳定镜头		图像传感器		
		角度抖动 俯仰 / 横摆	移位抖动 X/Y	角度抖动 俯仰 / 横摆	移位抖动 X/Y	侧倾抖动 侧倾
角度抖动可校正镜头	能够	○	—	—	—	—
	不能够	○	—	—	—	—
角度抖动和 移位抖动可校正镜头	能够	○	—	—	—	—
	不能够	○	—	—	—	—
不具有图像稳定功能的镜头	—	—	—	○	—	—

图6B

移动图像

镜头类型	同时校正的能力	图像稳定镜头		图像传感器		
		角度抖动 俯仰／横摆	移位抖动 X/Y	角度抖动 俯仰／横摆	移位抖动 X/Y	侧倾抖动 侧倾
角度抖动可校正镜头	能够	O	—	O	O	O
	不能够	O	—	—	O	O
角度抖动和 移位抖动可校正镜头	能够	O	—	O	O	O
	不能够	O	—	—	O	O
不具有图像稳定功能的镜头	—	—	—	O	O	O

图6C

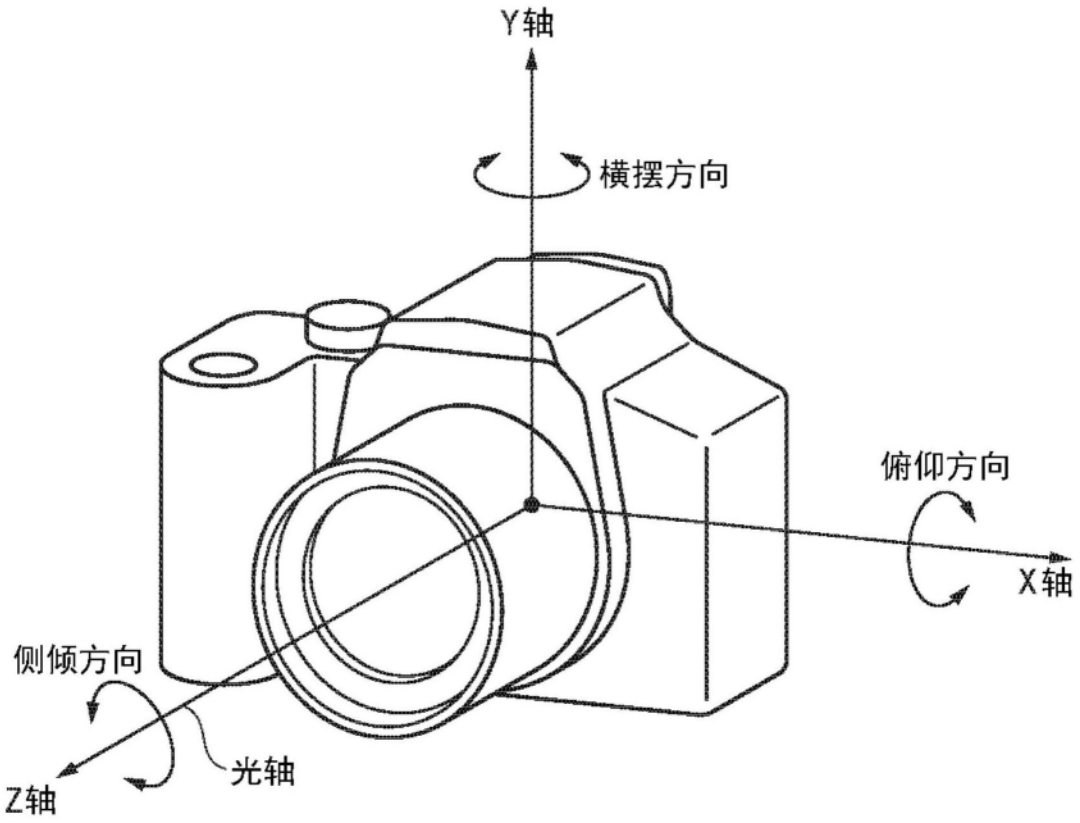


图7