



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105874383 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201580003476.3

(22)申请日 2015.01.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105874383 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(30)优先权数据

2014-015762 2014.01.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/050126 2015.01.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/115124 JA 2015.08.06

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 土屋仁司

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 朱丽娟

(51)Int.Cl.

G03B 5/00(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

审查员 双建丽

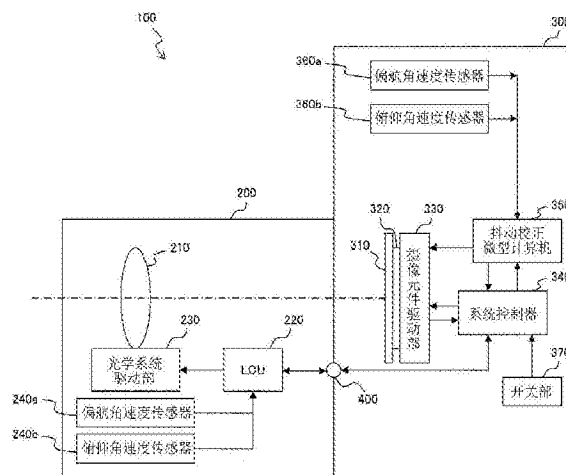
权利要求书1页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

照相机系统

(57)摘要

一种照相机系统,其包含镜头单元和照相机机身,其中,照相机机身具有:抖动校正部,其实施多个方向的抖动校正;以及判定部,其判定被安装的镜头单元是否是能够实施该多个方向的抖动校正的镜头单元,在由判定部判定为是能够实施该多个方向的抖动校正的镜头单元的情况下,照相机机身按照照相机机身侧抖动校正比率来实施该多个方向的抖动校正,并且,镜头单元按照镜头单元侧抖动校正比率来实施该多个方向的抖动校正。



1. 一种照相机系统,其包含镜头单元和构成为自由装卸该镜头单元的照相机机身,其特征在于,

所述照相机机身具有:

抖动校正部,其实施多个方向的抖动校正;以及

判定部,其判定安装于该照相机机身上的所述镜头单元是否是能够实施所述多个方向的抖动校正的镜头单元,

在由所述判定部判定为是能够实施所述多个方向的抖动校正的镜头单元的情况下,所述照相机机身按照照相机机身侧抖动校正比率,驱动所述抖动校正部来实施所述多个方向的抖动校正,并且所述镜头单元按照镜头单元侧抖动校正比率来实施抖动校正,所述照相机机身侧抖动校正比率基于所述镜头单元具有的抖动校正范围、校正灵敏度、所述照相机机身具有的抖动校正范围的信息,所述镜头单元侧抖动校正比率基于所述镜头单元具有的抖动校正范围、所述校正灵敏度、所述照相机机身具有的抖动校正范围的信息,

在设所述照相机机身具有的抖动校正范围为 L_b ,所述镜头单元具有的抖动校正范围为 L_1 ,所述校正灵敏度为 K 时,所述照相机机身侧抖动校正比率是通过 $L_b / (L_b + L_1 \times K)$ 的运算而得到的值,所述镜头单元侧抖动校正比率是通过 $L_1 \times K / (L_b + L_1 \times K)$ 的运算而得到的值。

2. 根据权利要求1所述的照相机系统,其特征在于,

所述照相机机身还具有第1校正比率计算部,该第1校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率,

所述镜头单元还具有第2校正比率计算部,该第2校正比率计算部计算所述镜头单元侧抖动校正比率。

3. 根据权利要求1所述的照相机系统,其特征在于,

所述照相机机身还具有照相机机身侧的校正比率计算部,该照相机机身侧的校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率和所述镜头单元侧抖动校正比率,

所述照相机机身将由所述照相机机身侧的校正比率计算部计算出的所述镜头单元侧抖动校正比率通知给所述镜头单元。

4. 根据权利要求1所述的照相机系统,其特征在于,

所述镜头单元还具有镜头单元侧的校正比率计算部,该镜头单元侧的校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率和所述镜头单元侧抖动校正比率,

所述镜头单元将由所述镜头单元侧的校正比率计算部计算出的所述照相机机身侧抖动校正比率通知给所述照相机机身。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的照相机系统,其特征在于,

所述多个方向是以分别与所述镜头单元和所述照相机机身的光轴方向垂直的方向为轴的旋转方向,即偏航方向和俯仰方向这2个方向。

照相机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及包含镜头单元和构成为自由装卸该镜头单元的照相机机身的照相机系统,尤其涉及具有校正由于手抖等引起的像抖动的抖动校正功能的照相机系统。

背景技术

[0002] 近年来,搭载有校正由于手抖等引起的像抖动的抖动校正功能(以下也称作“手抖校正功能”)的照相机已经普及,摄影者在手持拍摄中,即使不特别留意手抖等,也能够拍摄不存在像抖动的良好的图像。

[0003] 例如,在能够根据摄影用途来更换摄影镜头的镜头更换式照相机的照相机系统中有如下两种情况:将手抖校正功能搭载于更换镜头中的情况和将手抖校正功能搭载于照相机主体中的情况。在将手抖校正功能搭载于更换镜头中的情况下,将检测照相机的移动的传感器搭载于更换镜头中,使摄影镜头组的一部分在抵消检测出的抖动的方向上移动,由此实施手抖校正。另一方面,在将手抖校正功能搭载于照相机主体中的情况下,将检测照相机的移动的传感器搭载于照相机主体中,使摄像元件在抵消检测出的抖动的方向上移动,由此实施手抖校正。无论将手抖校正功能搭载于更换镜头中或者照相机主体中的任何一方中都分别存在优点和缺点,所以因照相机系统和制造商的不同而不同。

[0004] 另一方面,在规格通用的照相机系统中,有时候还在更换镜头和照相机主体的双方中存在手抖校正功能。在该情况下,若双方的手抖校正功能同时动作,则任意一个抖动校正功能都根据照相机的姿势变化,以大致相同的方式来校正像抖动,所以其结果是,有可能过度校正像抖动,而无法获得手抖校正功能的效果。

[0005] 因此,为了解决这样的问题,已知有如下的技术。

[0006] 例如,已知有以下技术:在具有包含抖动校正系统的更换镜头、防振转换器(像抖动校正装置内置的转换器)和照相机主体的照相机系统中,以1比1的比例进行更换镜头和防振转换器的抖动校正,即,各一半地校正抖动(参照专利文献1等)。根据这样的技术,由于不会产生由于同时进行更换镜头和防振转换器的抖动校正而引起的不良情况,所以摄影者不用担心拍摄失败。另外,虽然该技术是由更换镜头和转换器进行抖动校正的结构,但是即使构成为由更换镜头和照相机主体进行抖动校正,也能够期待同样的效果。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开平7-104338号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 但是,如上述技术那样,假设以1比1的比例进行2个单元(例如更换镜头和照相机主体)的抖动校正,则存在以下问题:在2个单元的抖动校正范围之间存在差异的情况下,抖动校正范围小的一方的单元会首先到达抖动校正范围的极限,在进行进一步的抖动校正的

情况下产生障碍。

[0012] 依据以上的实际情况,本发明的目的在于提供一种照相机系统,该照相机系统在镜头单元和照相机机身的双方具有抖动校正功能的情况下,通过使双方以有效用尽双方的抖动校正范围的抖动校正比率来实施抖动校正,扩大作为整个照相机系统的抖动校正范围而实现抖动校正性能的提高。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的第1方式提供一种照相机系统,该照相机系统包含镜头单元和构成为自由装卸该镜头单元的照相机机身,其中,所述照相机机身具有:抖动校正部,其实施多个方向的抖动校正;以及判定部,其判定安装于该照相机机身上的所述镜头单元是否是能够实施所述多个方向的抖动校正的镜头单元,在由所述判定部判定为是能够实施所述多个方向的抖动校正的镜头单元的情况下,所述照相机机身按照照相机机身侧抖动校正比率,驱动所述抖动校正部来实施所述多个方向的抖动校正,并且所述镜头单元按照镜头单元侧抖动校正比率来实施抖动校正,所述照相机机身侧抖动校正比率基于所述镜头单元具有的抖动校正范围和所述照相机机身具有的抖动校正范围的信息,所述镜头单元侧抖动校正比率基于所述镜头单元具有的抖动校正范围和所述照相机机身具有的抖动校正范围的信息。

[0015] 本发明的第2方式提供一种照相机系统,其在第1方式中,所述照相机机身还具有第1校正比率计算部,该第1校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率,所述镜头单元还具有第2校正比率计算部,该第2校正比率计算部计算所述镜头单元侧抖动校正比率。

[0016] 本发明的第3方式提供一种照相机系统,其在第1方式中,所述照相机机身还具有照相机机身侧的校正比率计算部,该照相机机身侧的校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率和所述镜头单元侧抖动校正比率,所述照相机机身将由所述照相机机身侧的校正比率计算部计算出的所述镜头单元侧抖动校正比率通知给所述镜头单元。

[0017] 本发明的第4方式提供一种照相机系统,其在第1方式中,所述镜头单元还具有镜头单元侧的校正比率计算部,该镜头单元侧的校正比率计算部计算所述照相机机身侧抖动校正比率和所述镜头单元侧抖动校正比率,所述镜头单元将由所述镜头单元侧的校正比率计算部计算出的所述照相机机身侧抖动校正比率通知给所述照相机机身。

[0018] 本发明的第5方式提供一种照相机系统,其在第1至4的任意一项的方式中,所述多个方向是以分别与所述镜头单元和所述照相机机身的光轴方向垂直的方向为轴的旋转方向,即偏航方向和俯仰方向这2个方向。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,能够提供一种在镜头单元和照相机机身双方具有抖动校正功能的情况下,通过使双方以有效用尽双方的抖动校正范围的抖动校正比率来实施抖动校正,扩大作为整个照相机系统的抖动校正范围而实现抖动校正性能的提高的照相机系统。

附图说明

[0021] 图1是说明一个实施方式的照相机系统的方向的图。

[0022] 图2是说明一个实施方式的照相机系统的结构例的图。

[0023] 图3是示出一个实施方式的抖动校正微型计算机的内部结构例的图。

[0024] 图4是示出一个实施方式的偏航角度抖动量计算部和俯仰角度抖动量计算部各自的内部结构例的图。

[0025] 图5是示出一个实施方式的LCU的内部结构例的图。

[0026] 图6是示出一个实施方式的、由照相机机身进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0027] 图7是示出一个实施方式的、由镜头单元进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0028] 图8是示出一个实施方式的变形例的、由照相机机身进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0029] 图9是示出一个实施方式的变形例的、由镜头单元进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0030] 图10是示出一个实施方式的另一个变形例的、由镜头单元进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0031] 图11是示出一个实施方式的另一个变形例的、由照相机机身进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图说明本发明的一个实施方式。

[0033] 首先,对以下说明的本实施方式的照相机系统的方向进行定义。

[0034] 图1是说明该方向的图。

[0035] 如图1所示,本实施方式的照相机系统100包含将镜头单元200安装于照相机机身300的结构,在该照相机系统100中,如下定义X方向、Y方向、Z方向、俯仰(Pitch)方向、偏航(Yaw)方向和翻滚(Roll)方向。

[0036] 设安装有镜头单元200的照相机机身300的左右方向(水平方向)为X方向。为了方便说明,设观察照相机系统100的正面时的右方向为+(plus,正)方向(+X方向)、该左方向为-(minus,负)方向(-X方向)。另外,X方向还与后述的摄像元件的摄像面的左右方向对应。

[0037] 此外,设安装有镜头单元200的照相机机身300的上下方向(垂直方向)为Y方向。为了方便说明,设上方向为+方向(+Y方向)、下方向为-方向(-Y方向)。另外,Y方向还与后述的摄像元件的摄像面的上下方向对应。

[0038] 此外,设安装有镜头单元200的照相机机身300的光轴方向为Z方向。为了方便说明,设从照相机系统100的背面朝向正面的方向为+方向(+Z方向)、从照相机系统100的正面朝向背面的方向为-方向(-Z方向)。

[0039] 此外,设以X方向的轴为旋转轴的旋转方向为俯仰方向。为了方便说明,设朝向+X方向左旋转为+方向(+俯仰方向),设朝向+X方向右旋转为-方向(-俯仰方向)。

[0040] 此外,设以Y方向的轴为旋转轴的旋转方向为偏航方向。为了方便说明,设朝向+Y方向右旋转为+方向(+偏航方向),设朝向+Y方向左旋转为-方向(-偏航方向)。

[0041] 此外,设以Z方向的轴为旋转轴的旋转方向为翻滚方向。为了方便说明,设朝向+Z方向左旋转为+方向(+翻滚方向),朝向+Z方向设向右旋转为-方向(-翻滚方向)。

[0042] 另外,由于这样定义的方向的正负(+、-)取决于后述的角速度传感器的安装方向,

所以当然不限定上述的设定。

[0043] 图2是示出本实施方式的照相机系统100的结构例的图。

[0044] 如图2所示,本实施方式的照相机系统100包含将镜头单元200安装于照相机机身300的结构。另外,照相机机身300构成为自由装卸镜头单元200,通过设置于镜头单元200的未图示的镜头装配连接部和设置于照相机机身300的未图示的机身装配连接部相互嵌合,来进行镜头单元200向照相机机身300的安装。由此,将镜头单元200固定于照相机机身300,并且,设置于各个装配连接部的端子也彼此电连接,并能够经由该接点400来进行镜头单元200与照相机机身300之间的通信。

[0045] 镜头单元200包含光学系统210、LCU(lens control unit;镜头控制单元)220、光学系统驱动部230、偏航角速度传感器240a和俯仰角速度传感器240b。

[0046] 光学系统210包含抖动校正镜头组,使来自被摄体的光束作为被摄体像在摄像元件320的摄像面上成像。

[0047] 光学系统驱动部230在LCU220的控制下,使作为光学系统210的一部分的抖动校正镜头组在与光轴垂直的面上移动。

[0048] 偏航角速度传感器240a检测偏航方向的角速度。俯仰角速度传感器240b检测俯仰方向的角速度。

[0049] LCU220经由接点400与系统控制器340通信,并且控制镜头单元200的整体动作。例如,LCU220向系统控制器340通知与镜头单元200相关的信息,或者从系统控制器340取得与照相机机身300相关的信息或抖动校正的开始、结束的指示。此外,例如,LCU220根据与照相机机身300相关的信息,判定安装于镜头单元200的照相机机身300是否是能够实施抖动校正的照相机机身。通过该判定,判定为是例如不具有抖动校正功能的照相机机身或者是具有抖动校正功能但是抖动校正功能无效的照相机机身不是能够实施抖动校正的照相机机身。另外,抖动校正功能的无效例如能够通过由用户操作照相机机身的操作部(例如,照相机机身300的后述的SW(开关)部370)来进行设定。此外,例如,LCU220根据由偏航角速度传感器240a和俯仰角速度传感器240b检测出的角速度,控制光学系统驱动部230以使抖动校正镜头组在抵消像抖动(成像在摄像元件320的摄像面上的被摄体像的抖动)的方向上移动。此外,例如,LCU220此外还进行对焦控制或光圈控制等。另外,将使用图5对LCU220的内部结构进行后述。

[0050] 照相机机身300包含焦面快门(以下简称作“快门”)310、摄像元件320、摄像元件驱动部330、系统控制器340、抖动校正微型计算机350、偏航角速度传感器360a、俯仰角速度传感器360b和开关部370。

[0051] 快门310配置在摄像元件320的摄像面的前表面。快门310具有开口叶片,在系统控制器340的控制下,利用该开口叶片的开闭来控制曝光时间。

[0052] 摄像元件320在系统控制器340的控制下,将经由开口叶片为打开状态的快门310而成像在摄像面上的被摄体像转换为电信号,并输出到系统控制器340来作为影像信号。

[0053] 摄像元件驱动部330在抖动校正微型计算机350的控制下,使摄像元件320在与摄像面平行的X方向和Y方向上移动。

[0054] 系统控制器340进行经由接点400的与LCU220的通信和与抖动校正微型计算机350的通信,控制照相机机身300和照相机系统100的整体动作。例如,系统控制器340从LCU220

取得与镜头单元200相关的信息,或者向LCU220通知与照相机机身300相关的信息或抖动校正的开始、结束的指示。此外,例如,系统控制器340根据与镜头单元200相关的信息,来判定安装于照相机机身300的镜头单元200是否是能够实施抖动校正的镜头单元。通过该判定,判定为例如是不具有抖动校正功能的镜头单元或虽然具有抖动校正功能但是抖动校正功能无效的镜头单元不是能够实施抖动校正的镜头单元。另外,抖动校正功能的无效例如能够通过由用户操作镜头单元具备的操作部来进行设定。此外,例如,系统控制器340将从摄像元件320输出的影像信号转换为图像数据。此外,例如,系统控制器340向抖动校正微型计算机350通知与镜头单元200相关的信息的一部分(光学系统210的光学特性、校正灵敏度和与镜头单元侧抖动校正范围长度相关的信息)、与照相机机身侧抖动校正范围长度相关的信息、是否是能够实施抖动校正的镜头单元的判定结果和抖动校正的开始、结束的指示。另外,将使用图4对校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度进行后述。

[0055] 抖动校正微型计算机350与系统控制器340进行通信,并且在系统控制器340的控制下,进行抖动校正。例如,抖动校正微型计算机350从系统控制器340取得与镜头单元200相关的信息的一部分(光学系统210的光学特性、校正灵敏度和与镜头单元侧抖动校正范围长度相关的信息)、与照相机机身侧抖动校正范围长度相关的信息、是否是能够实施抖动校正的镜头单元的判定结果和抖动校正的开始、结束的指示。此外,例如,抖动校正微型计算机350根据由偏航角速度传感器360a和俯仰角速度传感器360b检测出的角速度,来控制摄像元件驱动部330以使摄像元件320在抵消像抖动的方向上移动。另外,将使用图3对抖动校正微型计算机350的内部结构进行后述。

[0056] 偏航角速度传感器360a检测偏航方向的角速度。俯仰角速度传感器360b检测俯仰方向的角速度。

[0057] 开关部370受理例如摄影开始指示等来自用户的各种指示,并通知给系统控制器340。

[0058] 另外,在照相机系统100中,LCU220、系统控制器340和抖动校正微型计算机350分别包含例如未图示的CPU和存储器等,CPU通过读出并执行存储于存储器中的程序,控制上述和后述的各种动作。

[0059] 此外,在照相机系统100中,虽然偏航角速度传感器240a、360a、俯仰角速度传感器240b和360b均是具有相同功能的角速度传感器,但是,当然安装方向根据进行检测的方向而不同。

[0060] 此外,在照相机系统100中,摄像元件驱动部330是实施多个方向的抖动校正的抖动校正部的一个例子。系统控制器340的一部分是判定安装于照相机机身的镜头单元是否是能够实施多个方向的抖动校正的镜头单元的判定部的一个例子。然后,在由判定部判定为是能够实施多个方向的抖动校正的镜头单元的情况下,例如后述那样,照相机机身按照照相机机身侧抖动校正比率来实施多个方向的抖动校正,并且,镜头单元按照镜头单元侧抖动校正比率来实施多个方向的抖动校正。

[0061] 图3是示出抖动校正微型计算机350的内部结构例的图。

[0062] 如图3所示,抖动校正微型计算机350包含ADC(Analog-to-Digital Converter:模数转换器)351a、351b、偏航角度抖动量计算部352a、俯仰角度抖动量计算部352b、校正量计

算部353、驱动器354a、354b和通信部355。

[0063] ADC351a将由偏航角速度传感器360a输出为模拟信号的检测结果转换为数字信号。ADC351b将由俯仰角速度传感器360b输出为模拟信号的检测结果转换为数字信号。

[0064] 偏航角度抖动量计算部352a根据ADC351a的转换结果表示的偏航方向的角速度和光学特性(光学系统210的焦距),来计算X方向的像面移动量(伴随偏航方向的抖动的像抖动量)。或者,偏航角度抖动量计算部352a根据ADC351a的转换结果表示的偏航方向的角速度、光学特性(光学系统210的焦距)、校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度,来计算与照相机机身侧抖动校正比率对应的X方向的像面移动量。另外,将使用图4对偏航角度抖动量计算部352a的内部结构进行后述。

[0065] 俯仰角度抖动量计算部352b根据ADC351b的转换结果表示的俯仰方向的角速度和光学特性(光学系统210的焦距),来计算Y方向的像面移动量(伴随俯仰方向的抖动的像抖动量)。或者,俯仰角度抖动量计算部352b根据ADC351b的转换结果表示的俯仰方向的角速度、光学特性(光学系统210的焦距)、校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度,来计算与照相机机身侧抖动校正比率对应的Y方向的像面移动量。另外,还将使用图4,对俯仰角度抖动量计算部352b的内部结构进行后述。

[0066] 校正量计算部353根据偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b的计算结果,来计算用于使摄像元件320在抵消像抖动的方向上移动的X方向和Y方向的移动量。

[0067] 驱动器354a将与由校正量计算部353计算出的X方向的移动量对应的驱动脉冲输出到摄像元件驱动部330。驱动器354b将与由校正量计算部353计算出的Y方向的移动量对应的驱动脉冲输出到摄像元件驱动部330。

[0068] 通信部355与系统控制器340进行通信,取得例如与镜头单元200相关的信息的一部分(光学系统210的光学特性、校正灵敏度和与镜头单元侧抖动校正范围长度相关的信息)、与照相机机身侧抖动校正范围长度相关的信息、是否是能够实施抖动校正的镜头单元的判定结果和抖动校正的开始、结束的指示。

[0069] 图4是示出偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b各自的内部结构例的图。

[0070] 如图4所示,偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b分别包含乘法器501、积分器502、校正比率计算部503和乘法器504。

[0071] 乘法器501将被输入的角速度乘以光学特性(光学系统210的焦距)。积分器502对乘法器501的相乘结果进行时间积分来计算像面移动量。

[0072] 校正比率计算部503根据校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度,使用下式(1)来计算照相机机身侧抖动校正比率(照相机机身侧的抖动校正比例)。

[0073]
$$\text{Ratio_b} = L_b / (L_b + L_l \times K) \quad \text{式(1)}$$

[0074] 这里,Ratio_b是照相机机身侧抖动校正比率,L_b是照相机机身侧抖动校正范围长度,L_l是镜头单元侧抖动校正范围长度,K是校正灵敏度。

[0075] 另外,照相机机身侧抖动校正范围长度是指摄像元件驱动部330的摄像元件320的最大移动范围长度。在本实施方式中,设X方向的照相机机身侧抖动校正范围长度和Y方向

的照相机机身侧抖动校正范围长度为相同的值。

[0076] 此外,镜头单元侧抖动校正范围长度是指光学系统驱动部230的抖动校正镜头组的最大移动范围长度。镜头单元侧抖动校正范围长度可以与焦距无关而是固定的,也可以根据焦距而发生变化。在本实施方式中,设X方向的镜头单元侧抖动校正范围长度和Y方向的镜头单元侧抖动校正范围长度为相同的值。

[0077] 此外,校正灵敏度是指根据光学系统210的倍率(抖动校正镜头组的后段的光学系统的倍率),相对于抖动校正镜头组的移动量的像面移动量(伴随抖动校正镜头组的移动的像抖动量)发生变化时的变化率。因此,当光学系统210的倍率发生变化时,校正灵敏度也发生变化。

[0078] 乘法器504根据是否是能够实施抖动校正的镜头单元的判定结果,将积分器502的计算结果(像面移动量)乘以校正比率计算部503的计算结果(照相机机身侧抖动校正比率)来计算与照相机机身侧抖动校正比率对应的像面移动量,或者,不进行该相乘,而是直接输出积分器502的计算结果。

[0079] 图5是示出LCU220的内部结构例的图。

[0080] 如图5所示,LCU220包含ADC221a、221b、偏航角度抖动量计算部222a、俯仰角度抖动量计算部222b、校正量计算部223、驱动器224a、224b、通信部225和镜头控制器226。

[0081] ADC221a将由偏航角速度传感器240a输出为模拟信号的检测结果转换为数字信号。ADC221b将由俯仰角速度传感器240b输出为模拟信号的检测结果转换为数字信号。

[0082] 偏航角度抖动量计算部222a根据ADC221a的转换结果表示的偏航方向的角速度和光学特性(光学系统210的焦距/校正灵敏度),来计算X方向的移动量(将伴随偏航方向的抖动的像抖动量换算为抖动校正镜头组的移动量后的值)。或者,偏航角度抖动量计算部222a根据ADC221a的转换结果表示的偏航方向的角速度、光学特性(光学系统210的焦距/校正灵敏度)、校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度,来计算与镜头单元侧抖动校正比率对应的X方向的移动量。

[0083] 俯仰角度抖动量计算部222b根据ADC221b的转换结果表示的俯仰方向的角速度和光学特性(光学系统210的焦距/校正灵敏度),来计算Y方向的移动量(将伴随俯仰方向的抖动的像抖动量换算成抖动校正镜头组的移动量后的值)。或者,俯仰角度抖动量计算部222b根据ADC221b的转换结果表示的俯仰方向的角速度、光学特性(光学系统210的焦距/校正灵敏度)、校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度,来计算与镜头单元侧抖动校正比率对应的Y方向的移动量。

[0084] 另外,偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b各自的内部结构基本上与图4所示的结构相同,但是存在以下不同。

[0085] 在乘法器501中,与被输入的角速度相乘的光学特性不是光学系统210的焦距,而是利用下式(2)计算出的光学特性。

[0086] $OP=f/K$ 式(2)

[0087] 这里,OP是光学特性,f是光学系统210的焦距,K如上所述是校正灵敏度。

[0088] 将光学特性设为这样的值的理由是因为,如上所述,像面移动量相对于抖动校正镜头组的移动量以校正灵敏度所表示的变化率而发生变化。

[0089] 此外,校正比率计算部503使用下式(3)来计算镜头单元侧抖动校正比率(镜头单

元侧的抖动校正比例)。

[0090] $\text{Ratio}_1 = L_1 \times K / (L_b + L_1 \times K)$ 式(3)

[0091] 这里, Ratio_1 是镜头单元侧抖动校正比率, L_b 、 L_1 和 K 如上所述是照相机机身侧抖动校正范围长度、镜头单元侧抖动校正范围长度和校正灵敏度。

[0092] 并且, 乘法器504根据是否是能够实施抖动校正的照相机机身的判定结果, 将积分器502的计算结果(移动量)乘以校正比率计算部503的计算结果(镜头单元侧抖动校正比率)来计算与镜头单元侧抖动校正比率对应的移动量, 或者不进行该相乘, 而是直接输出积分器502的计算结果。

[0093] 关于其他结构, 与图4所示的结构相同。

[0094] 校正量计算部223根据偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b的计算结果, 来计算用于使抖动校正镜头组在抵消像抖动的方向上移动的X方向和Y方向的移动量。

[0095] 驱动器224a将与由校正量计算部353计算出的X方向的移动量对应的驱动脉冲输出到光学系统驱动部230。驱动器224b将与由校正量计算部223计算出的Y方向的移动量对应的驱动脉冲输出到光学系统驱动部230。

[0096] 通信部225与系统控制器340进行通信, 例如通知与镜头单元200相关的信息, 或者取得与照相机机身300相关的信息(包含与照相机机身侧抖动校正范围长度相关的信息)或抖动校正的开始、结束的指示。此外, 通信部225此外还进行与例如对焦控制或光圈控制等相关的通信。

[0097] 镜头控制器226控制LCU220(镜头单元200)的整体动作。例如, 镜头控制器226控制对系统控制器340的与镜头单元200相关的信息的通知。此外, 例如, 镜头控制器226控制对偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b的、与光学系统210的光学特性(上述的 f/K) 相关的信息、与照相机机身300相关的信息的一部分(与照相机机身侧抖动校正范围长度相关的信息)和与镜头单元侧抖动校正范围长度或校正灵敏度相关的信息的通知等。此外, 例如, 镜头控制器226此外还进行对焦控制或光圈控制等。

[0098] 接着, 对本实施方式的照相机系统100的抖动校正动作进行说明。

[0099] 另外, 该抖动校正动作在系统控制器340的控制下进行, 在从系统控制器340向镜头单元200和照相机机身300通知抖动校正的开始指示后到通知抖动校正的结束指示期间, 镜头单元200和照相机机身300分别进行如下的抖动校正动作。这里, 首先说明由照相机机身300进行的抖动校正动作, 接着说明由镜头单元200进行的抖动校正动作。

[0100] 图6是示出由照相机机身300进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0101] 如图6所示, 通知了抖动校正的开始指示的抖动校正微型计算机350首先进行偏航方向的抖动检测处理(S101)。更详细来说, 抖动校正微型计算机350根据偏航角速度传感器360a的检测结果, 利用ADC351a、偏航角度抖动量计算部352a的乘法器501和积分器502来计算X方向的像面移动量(伴随偏航方向的抖动的像抖动量)。

[0102] 接着, 抖动校正微型计算机350进行俯仰方向的抖动检测处理(S102)。更详细来说, 抖动校正微型计算机350根据俯仰角速度传感器360b的检测结果, 利用ADC351b、俯仰角度抖动量计算部352b的乘法器501和积分器502来计算Y方向的像面移动量(伴随俯仰方向的抖动的像抖动量)。

[0103] 接着,抖动校正微型计算机350判定安装于照相机机身300的镜头单元200是否是抖动校正无效的镜头单元(S103)。另外,该判定根据从系统控制器340通知的、是否是能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的镜头单元的判定结果来进行。即,在该判定结果是能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的镜头单元的判定结果的情况下,S103的判定结果为“否”。另一方面,在该判定结果为不是能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的镜头单元的判定结果的情况下,S103的判定结果为“是”。

[0104] 在S103的判定结果为“是”的情况下,抖动校正微型计算机350根据S101和S102中的计算结果,来进行抖动校正处理(S104)。更详细来说,抖动校正微型计算机350根据该计算结果,利用校正量计算部353、驱动器354a和354b向摄像元件驱动部330输出与X方向和Y方向的移动量对应的驱动脉冲,与此相应,摄像元件驱动部330使摄像元件320移动。另外,在该情况下,偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b各自不进行由乘法器504进行的相乘,而是将积分器502的计算结果直接输出到校正量计算部353。

[0105] 另一方面,在S103的判定结果为“否”的情况下,抖动校正微型计算机350进行照相机机身侧抖动校正比率的计算处理(S105)。更详细来说,抖动校正微型计算机350利用校正比率计算部503,使用上述的式(1),根据校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度来计算照相机机身侧抖动校正比率。然后,抖动校正微型计算机350根据S101和S102中的计算结果和S105中的计算结果,来进行与照相机机身侧抖动校正比率对应的抖动校正处理(S106)。更详细来说,抖动校正微型计算机350利用乘法器504将S101和S102中的计算结果分别乘以S105中的计算结果,根据该计算结果,利用校正量计算部353、驱动器354a和354b向摄像元件驱动部330输出与X方向和Y方向的移动量对应的驱动脉冲,与此相应,摄像元件驱动部330使摄像元件320移动,其中,所述X方向和Y方向的移动量与照相机机身侧抖动校正比率对应。

[0106] 在S104或者S106完成后,处理结束。

[0107] 另外,图6所示的处理示出由照相机机身300进行的一个周期的抖动校正动作,实际上,反复进行该一个周期的抖动校正动作,直到从系统控制器340向抖动校正微型计算机350通知抖动校正的结束指示为止。

[0108] 图7是示出由镜头单元200进行的抖动校正动作的处理内容的流程图。

[0109] 如图7所示,通知了抖动校正的开始指示的LCU220首先进行偏航方向的抖动检测处理(S111)。更详细来说,LCU220根据偏航角速度传感器240a的检测结果,利用ADC221a、偏航角度抖动量计算部222a的乘法器501和积分器502来计算X方向的移动量(将伴随偏航方向的抖动的像抖动量换算成抖动校正镜头组的移动量后的值)。

[0110] 接着,LCU220进行俯仰方向的抖动检测处理(S112)。更详细来说,LCU220根据俯仰角速度传感器240b的检测结果,利用ADC221b、俯仰角度抖动量计算部222b的乘法器501和积分器502来计算Y方向的移动量(将伴随俯仰方向的抖动的像抖动量换算成抖动校正镜头组的移动量后的值)。

[0111] 接着,LCU220判定安装于镜头单元200的照相机机身300是否是抖动校正无效的照相机机身(S113)。另外,该判定根据从系统控制器340通知的、与照相机机身300相关的信息来进行。更详细来说,根据该信息,在照相机机身300是能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的照相机机身的情况下,S113的判定结果为“否”,在相反的情况下,S113的判定结果

为“是”。

[0112] 在S113的判定结果为“是”的情况下,LCU220根据S111和S112中的计算结果来进行抖动校正处理(S114)。更详细来说,LCU220根据该计算结果,利用校正量计算部223、驱动器224a和224b向光学系统驱动部230输出与X方向和Y方向的移动量对应的驱动脉冲,与此相应,光学系统驱动部230使抖动校正镜头组移动。另外,在该情况下,偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b各自不进行由乘法器504进行的相乘,而是将积分器502的计算结果直接输出到校正量计算部223。

[0113] 另一方面,在S103的判定结果为“否”的情况下,LCU220进行镜头单元侧抖动校正比率的计算处理(S115)。更详细来说,LCU220利用校正比率计算部503,使用上述的式(3),根据校正灵敏度、镜头单元侧抖动校正范围长度和照相机机身侧抖动校正范围长度来计算镜头单元侧抖动校正比率。然后,LCU220根据S111和S112中的计算结果和S115中的计算结果,来进行与镜头单元侧抖动校正比率对应的抖动校正处理(S116)。更详细来说,LCU220利用乘法器504将S111和S112中的计算结果分别乘以S115中的计算结果,根据该计算结果,利用校正量计算部223、驱动器224a和224b向光学系统驱动部230输出与X方向和Y方向的移动量对应的驱动脉冲,与此相应,光学系统驱动部230使抖动校正镜头组移动,所述X方向和Y方向的移动量与镜头单元侧抖动校正比率对应。

[0114] 在S114或者S116完成后,处理结束。

[0115] 另外,图7所示的处理是由镜头单元200进行的一个周期的抖动校正动作的处理,实际上,反复进行该一个周期的抖动校正动作,直到从系统控制器340向LCU220通知抖动校正的结束指示为止。

[0116] 以上,根据本实施方式的照相机系统100,由于在能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的照相机机身300上安装有能够实施偏航方向和俯仰方向的抖动校正的镜头单元200的情况下,按照基于照相机机身侧抖动校正范围长度和镜头单元侧抖动校正范围长度的比率的抖动校正比率来实施双方的抖动校正,所以能够有效用尽双方的抖动校正范围。因此,不会像以往那样,由于一方首先到达抖动校正范围的极限,而发生如无法实施进一步的抖动校正那样的问题,能够放大整个照相机系统的抖动校正范围并实现抖动校正性能的提高。

[0117] 另外,本实施方式的照相机系统100能够进行各种变形。

[0118] 例如,如图4所示,虽然偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b(偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b分别也同样)分别在将将被输入的角速度乘以光学特性后的值进行时间积分后乘以抖动校正比率,但是此时的运算顺序不限于此。如果最终计算出的值相同,则例如可以在时间积分以前,进行被输入的角速度、光学特性和抖动校正比率的相乘,或者也可以将光学特性与抖动校正比率相乘后的值与被输入的角速度相乘。

[0119] 此外,例如,虽然在本实施方式的照相机系统100中,在照相机机身侧计算照相机机身侧抖动校正比率,在镜头单元侧计算镜头单元侧抖动校正比率,但是如使用图8至图11接下来说明的那样,也可以在照相机机身侧或者镜头单元侧计算镜头单元侧抖动校正比率和照相机机身侧抖动校正比率。

[0120] 图8和图9是示出在照相机机身侧计算镜头单元侧抖动校正比率和照相机机身侧

抖动校正比率时的、照相机系统100的抖动校正动作的处理内容的一个例子的流程图。另外,图8所示的流程图将图6所示的流程图中的S105置换为S121和S122,图9所示的流程图将图7所示的流程图中的S115置换为S131。因此,这里,仅对该被置换的部分进行说明,省略其他部分的说明。

[0121] 如图8所示,在照相机机身300中,当S103的判定结果为“否”时,抖动校正微型计算机350进行镜头单元侧抖动校正比率和照相机机身侧抖动校正比率的计算处理(S121)。更详细来说,抖动校正微型计算机350首先通过与图6的S105同样的处理来计算照相机机身侧抖动校正比率,接着,通过从1中减去该照相机机身侧抖动校正比率,来计算镜头单元侧抖动校正比率。然后,抖动校正微型计算机350经由系统控制器340向LCU220通知在S121中计算出的镜头单元侧抖动校正比率(S122)。更详细来说,抖动校正微型计算机350向系统控制器340通知该镜头单元侧抖动校正比率,系统控制器340进一步向LCU220通知该镜头单元侧抖动校正比率。然后,在S106中进行与在S121中计算出的照相机机身侧抖动校正比率对应的抖动校正处理。

[0122] 另一方面,如图9所示,在镜头单元200中,当S113的判定结果为“否”时,LCU220取得从系统控制器340通知的镜头单元侧抖动校正比率(S131)。然后,在S116中进行与在S131中取得的镜头单元侧抖动校正比率对应的抖动校正处理。

[0123] 通过进行这样的照相机系统100的抖动校正动作,例如,在LCU220中,偏航角度抖动量计算部222a和俯仰角度抖动量计算部222b各自无需具备校正比率计算部503,所以能够使结构更简单,并且能够进一步减少运算负荷。

[0124] 图10和图11是示出在镜头单元侧计算镜头单元侧抖动校正比率和照相机机身侧抖动校正比率时的、照相机系统100的抖动校正动作的处理内容的一个例子的流程图。另外,图10所示的流程图将图7所示的流程图中的S115置换为S141和S142,图11所示的流程图将图6所示的流程图中的S105置换为S151。因此,这里,仅对该被置换的部分进行说明,省略其他部分的说明。

[0125] 如图10所示,在镜头单元200中,当S113的判定结果为“否”时,LCU220进行镜头单元侧抖动校正比率和照相机机身侧抖动校正比率的计算处理(S141)。更详细来说,LCU220首先通过与图7的S115同样的处理来计算镜头单元侧抖动校正比率,接着,通过从1中减去该镜头单元侧抖动校正比率,来计算照相机机身侧抖动校正比率。然后,LCU220经由系统控制器340向抖动校正微型计算机350通知在S141中计算出的照相机机身侧抖动校正比率(S142)。更详细来说,LCU220向系统控制器340通知该照相机机身侧抖动校正比率,系统控制器340进一步向抖动校正微型计算机350通知该照相机机身侧抖动校正比率。然后,在S116中进行与在S141中计算出的镜头单元侧抖动校正比率对应的抖动校正处理。

[0126] 另一方面,如图11所示,在照相机机身300中,当S103的判定结果为“否”时,抖动校正微型计算机350取得从系统控制器340通知的照相机机身侧抖动校正比率(S151)。然后,在S106中进行与在S151中取得的镜头单元侧抖动校正比率对应的抖动校正处理。

[0127] 通过进行这样的照相机系统100的抖动校正动作,例如,在抖动校正微型计算机350中,偏航角度抖动量计算部352a和俯仰角度抖动量计算部352b各自无需具备校正比率计算部503,所以能够使结构更简单,并且能够进一步减少运算负荷。

[0128] 综上所述,上述实施方式为了容易理解发明而示出了本发明的具体例子,但本发

明不限于上述实施方式。本发明能够在不脱离权利要求所规定的本发明的思想范围内进行各种变形、变更。

[0129] 标号说明

[0130] 100:照相机系统;200:镜头单元;210:光学系统;220:LCU;221a、221b:ADC;222a:偏航角度抖动量计算部;222b:俯仰角度抖动量计算部;223:校正量计算部;224a、224b:驱动器;225:通信部;226:镜头控制器;230:光学系统驱动部;240a:偏航角速度传感器;240b:俯仰角速度传感器;300:照相机机身;310:快门;320:摄像元件;330:摄像元件驱动部;340:系统控制器;350:抖动校正微型计算机;351a、351b:ADC;352a:偏航角度抖动量计算部;352b:俯仰角度抖动量计算部;353:校正量计算部;354a、354b:驱动器;355:通信部;360a:偏航角速度传感器;360b:俯仰角速度传感器;370:开关部;400:接点;501:乘法器;502:积分器;503:校正比率计算部;504:乘法器。

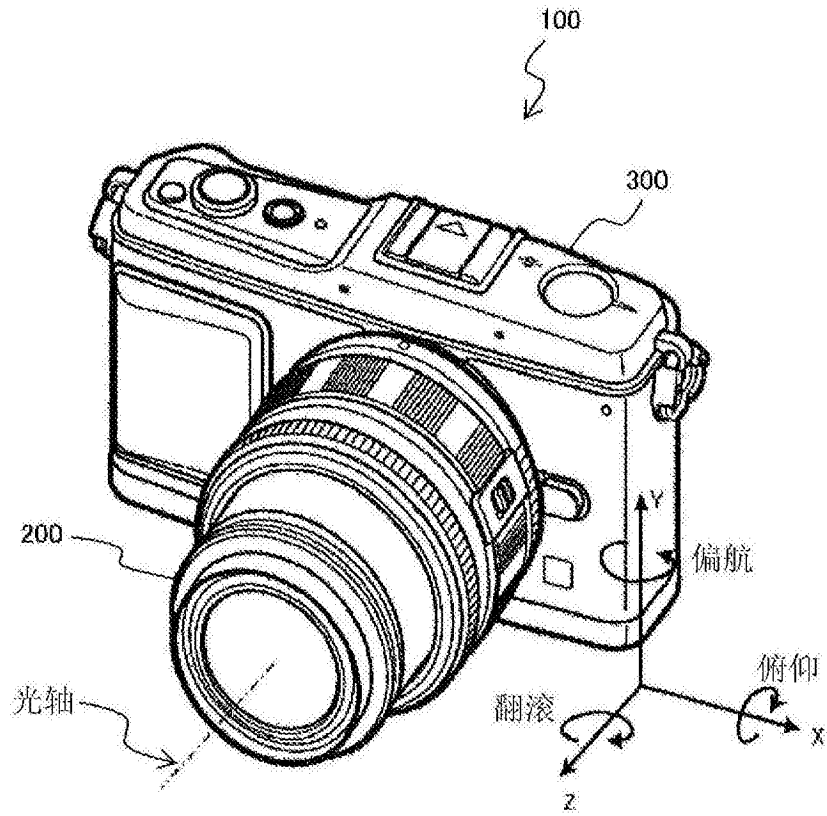


图1

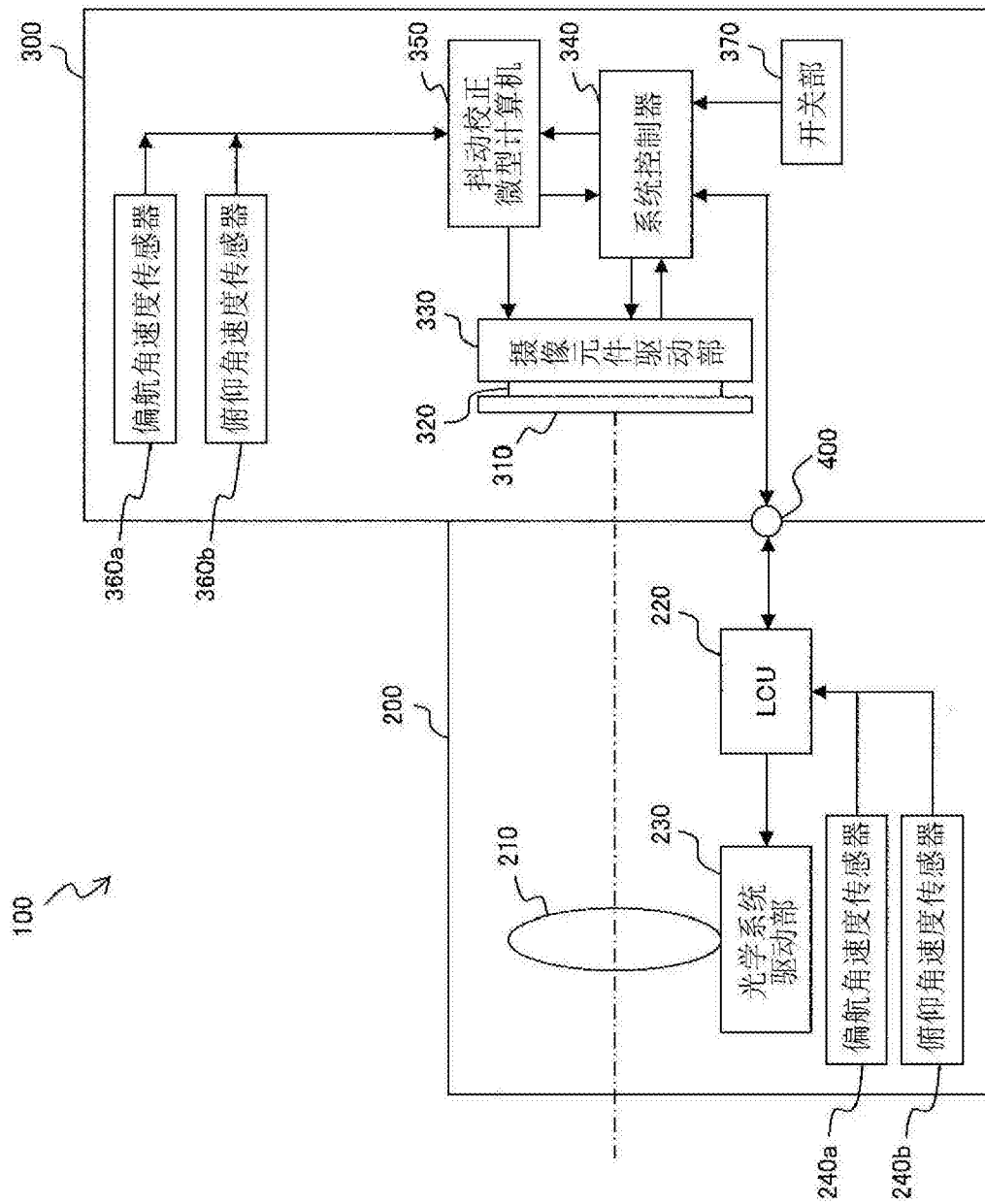


图2

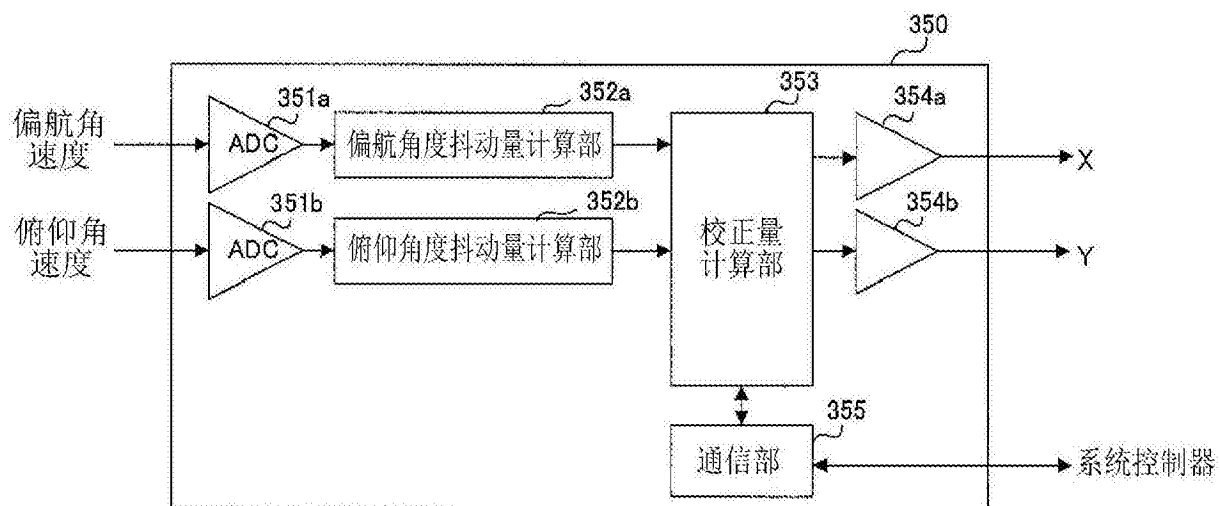


图3

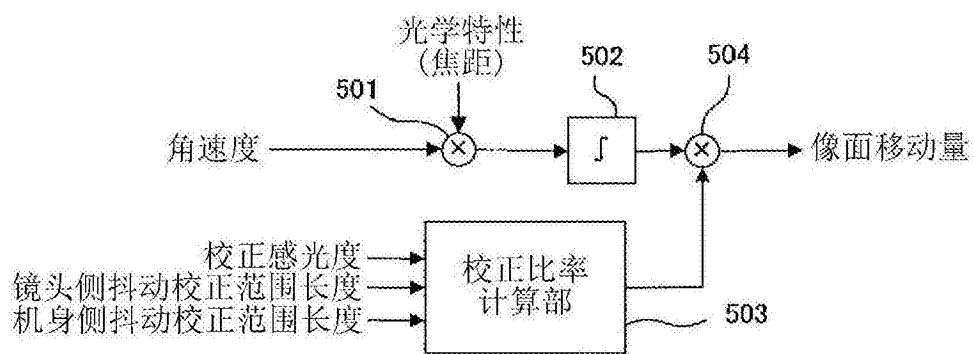


图4

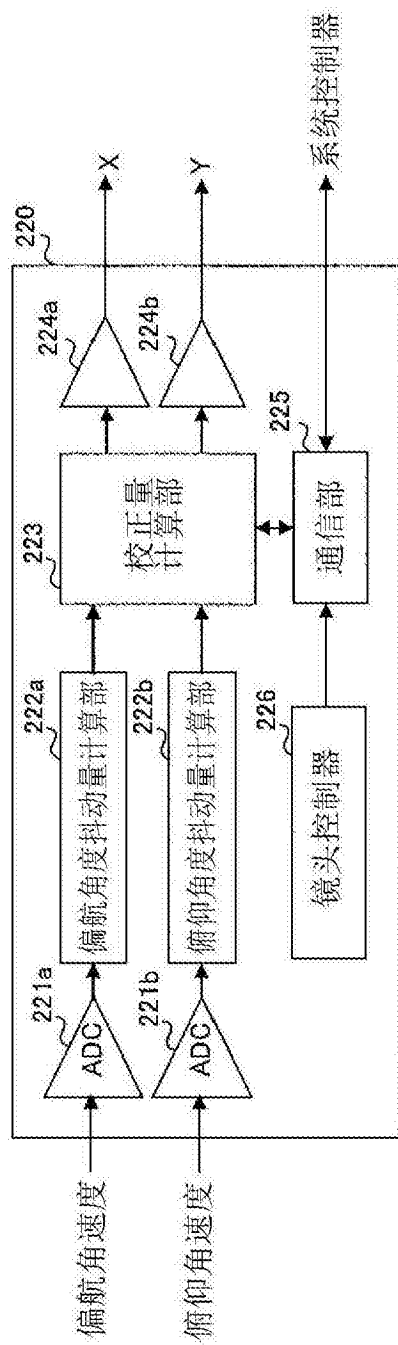


图5

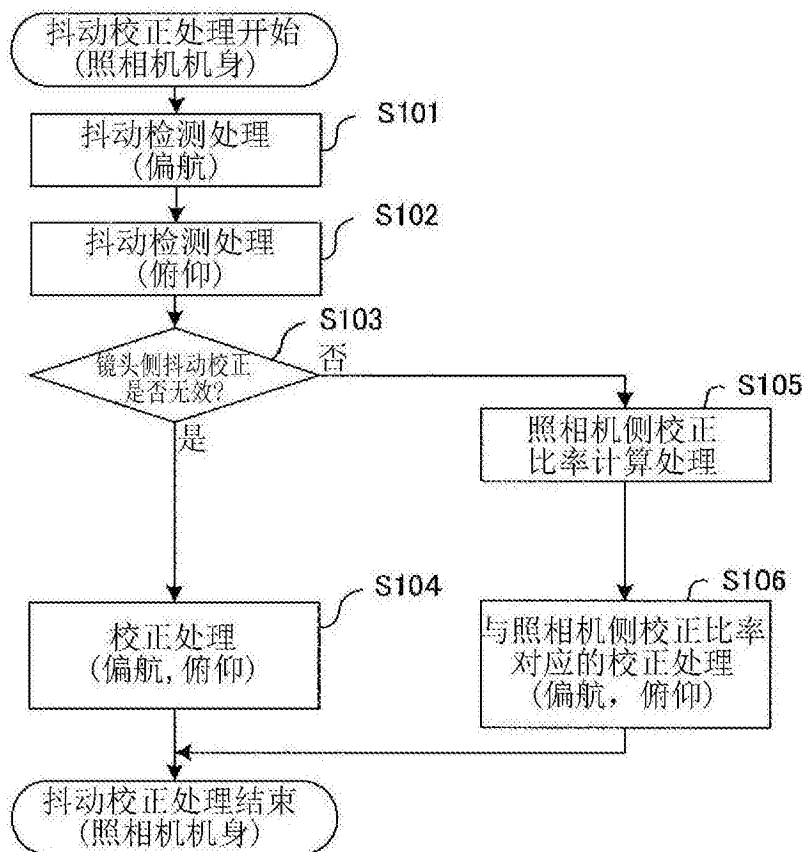


图6

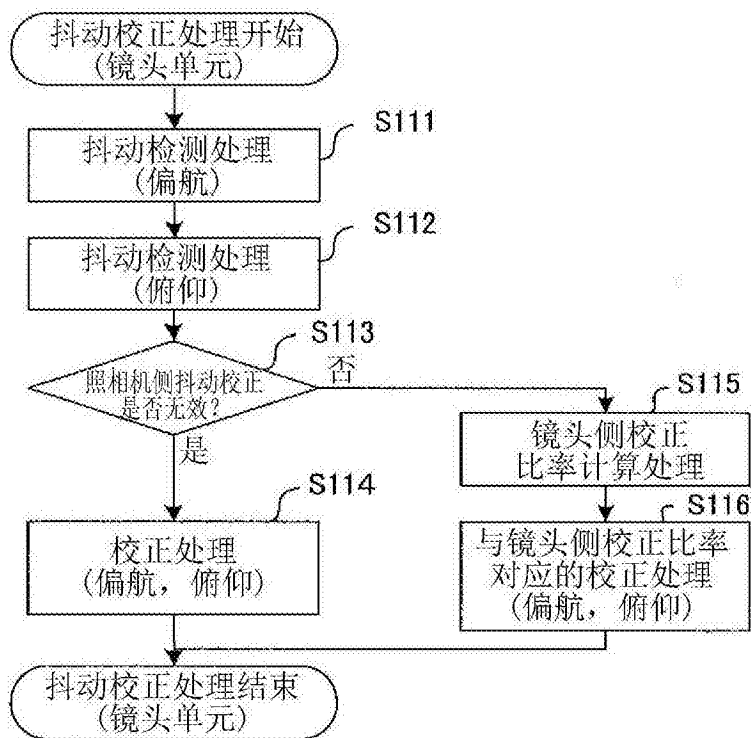


图7

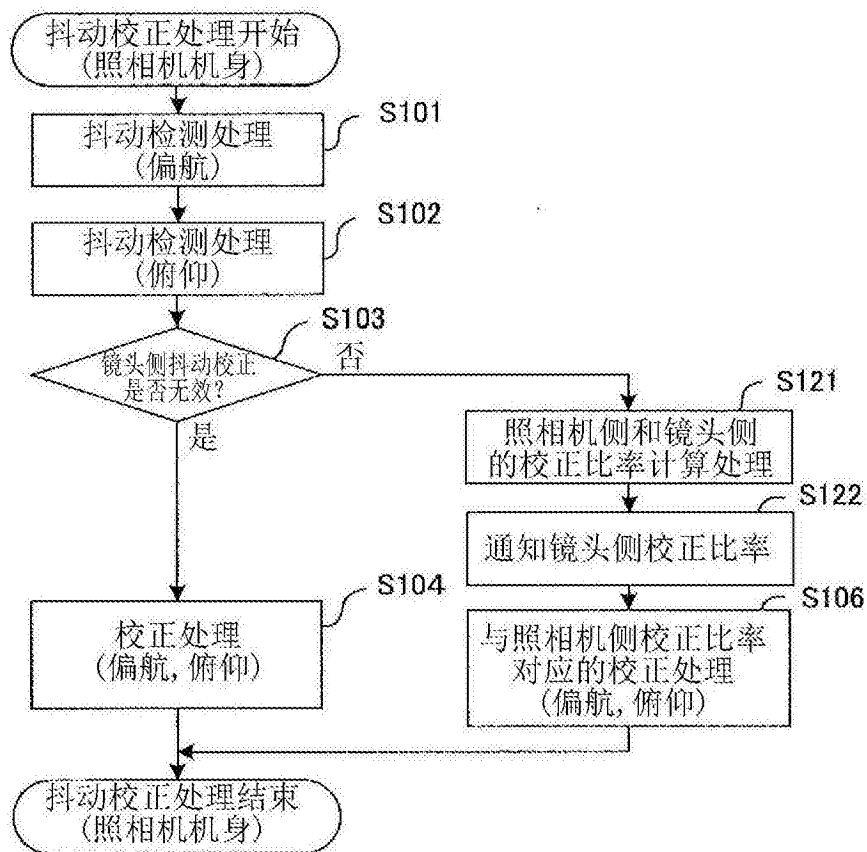


图8

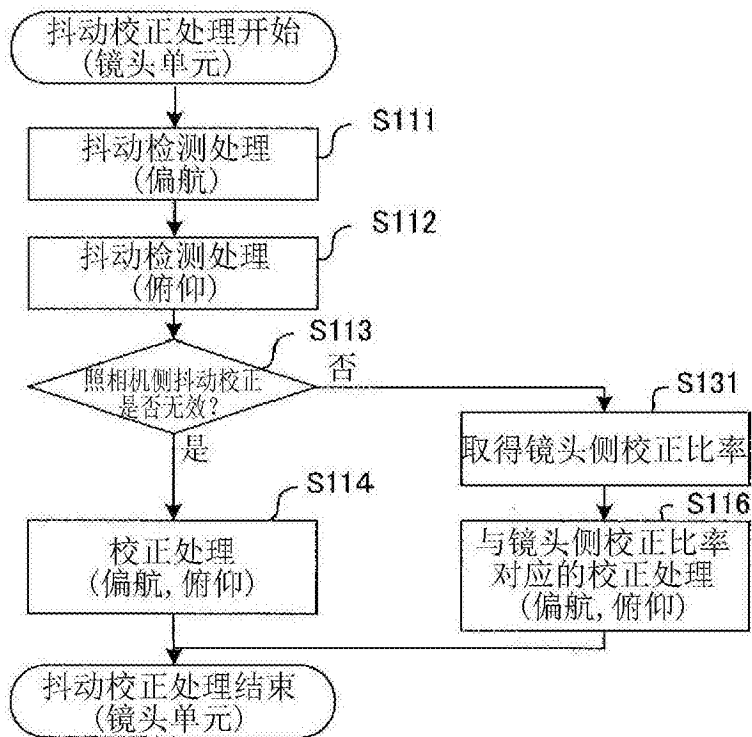


图9

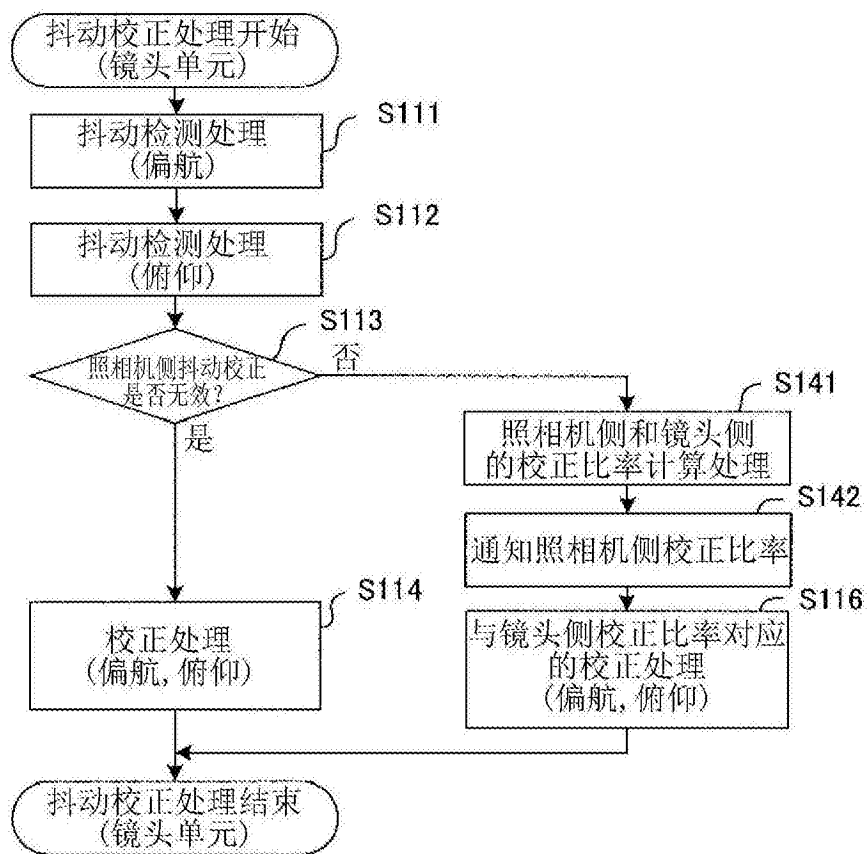


图10

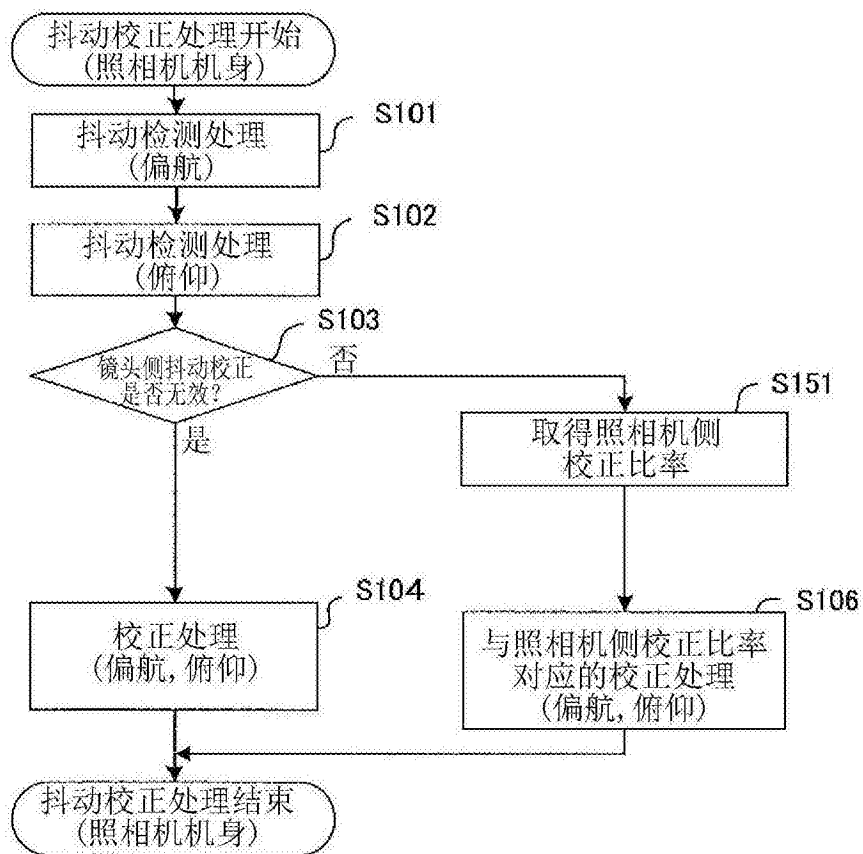


图11