



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113711581 B

(45) 授权公告日 2024.01.23

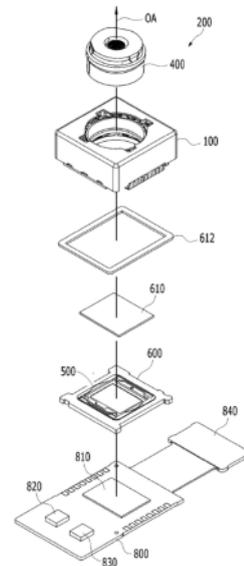
(21) 申请号 202080029530.2
 (22) 申请日 2020.04.03
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113711581 A
 (43) 申请公布日 2021.11.26
 (30) 优先权数据
 10-2019-0044716 2019.04.17 KR
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.10.18
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2020/004546 2020.04.03
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/213862 KO 2020.10.22
 (73) 专利权人 LG伊诺特有限公司
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 吴咏墩
 (74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
 专利代理师 李琳 陈英俊

(51) Int.Cl.
H04N 23/50 (2023.01)
H04N 23/55 (2023.01)
H04N 25/70 (2023.01)
G03B 5/00 (2021.01)
G03B 30/00 (2021.01)
 (56) 对比文件
 CN 105319664 A, 2016.02.10
 CN 1908736 A, 2007.02.07
 US 2017076477 A1, 2017.03.16
 KR 20160093299 A, 2016.08.08
 KR 20170050912 A, 2017.05.11
 CN 103167237 A, 2013.06.19
 CN 103533230 A, 2014.01.22
 CN 105049682 A, 2015.11.11
 US 9232138 B1, 2016.01.05
 KR 101657283 B1, 2016.09.19
 审查员 陈志清

权利要求书3页 说明书21页 附图13页

(54) 发明名称
 相机模块及光学装置

(57) 摘要
 实施例包括：图像传感器；移动单元，包括透镜并且设置在图像传感器上；固定单元；弹性构件，将固定单元与移动单元连接；以及控制器，当移动单元由于重力而倾斜时，获取用于补偿移动单元的倾斜量的校正值，并利用该校正值来控制移动单元的移动。



1. 一种相机模块,包括:
图像传感器;
移动单元,所述移动单元包括透镜,所述移动单元设置在所述图像传感器上;
固定单元;
运动传感器;
弹性构件,所述弹性构件将所述固定单元与所述移动单元相互连接;
支撑构件,所述支撑构件耦接到所述弹性构件;以及
控制器,所述控制器被配置为,当所述移动单元因重力而倾斜时,获取用于补偿所述移动单元的倾斜量的校正值并利用所述校正值控制所述移动单元的移动,
其中,所述控制器控制所述移动单元在垂直于光轴的方向上移动,以执行手抖补偿,
其中,所述控制器对所述移动单元的所述倾斜量进行补偿,并且执行所述手抖补偿,
其中,所述控制器利用所述运动传感器的感测信息获取关于所述移动单元的姿态信息,
其中,关于所述移动单元的所述姿态信息包括在所述移动单元的当前位置处的基准轴相对于在基准位置处的所述基准轴的倾斜角度,并且所述基准位置是与所述图像传感器的传感器表面垂直的所述基准轴与重力方向平行的位置,
其中,所述弹性构件和所述支撑构件被配置为支撑所述移动单元,并且
其中,所述移动单元的所述倾斜量是在预先设定的姿态差位置处的支撑构件相对于在不存在姿态差的基准位置处的支撑构件的弯曲量。
2. 根据权利要求1所述的相机模块,包括:
存储器,所述存储器存储与关于所述移动单元的所述姿态信息相对应的关于所述移动单元的校正值信息,
其中,所述控制器利用关于所述移动单元的所述姿态信息获取所述校正值并且补偿所述移动单元的所述倾斜量。
3. 根据权利要求2所述的相机模块,其中,所述存储器中存储的关于所述移动单元的所述校正值信息包括所述移动单元的所述倾斜量和所述移动单元的光学中心的位置变化中的至少一个。
4. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,在所述手抖补偿的过程中,使用所述校正值对手抖进行补偿。
5. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,为了执行所述手抖补偿,所述控制器利用所述校正值计算关于所述移动单元的目标位置信息,获取关于所述移动单元的当前位置信息,基于关于所述移动单元的所述目标位置信息和关于所述移动单元的所述当前位置信息获取用于手抖补偿的误差信息,并且基于所述误差信息控制所述移动单元在垂直于所述光轴的方向上移动。
6. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,所述控制器接收关于所述相机模块的加速度信息,并且利用接收到的关于所述相机模块的所述加速度信息获取关于所述移动单元的姿态信息。
7. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,所述控制器被配置为利用所述相机模块的Z轴加速度来获取所述移动单元的所述倾斜量。

8. 根据权利要求1所述的相机模块,包括OIS位置传感器,所述OIS位置传感器设置在所述固定单元处并且被配置为响应于感测所述移动单元在与光轴垂直的方向上的移动的结果将输出信号输出到所述控制器。

9. 根据权利要求8所述的相机模块,其中,所述控制器被配置为基于所述OIS位置传感器的所述输出信号获取关于所述移动单元的当前位置信息。

10. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,所述控制器包括查找表,所述查找表存储与关于所述移动单元的各条预先设定的姿态信息相对应的校正值信息,并且

其中,所述控制器被配置为利用所述查找表获取与所获取的关于所述移动单元的所述姿态信息相对应的所述移动单元的所述校正值。

11. 根据权利要求10所述的相机模块,其中,所述校正值信息包括所述移动单元的倾斜角度。

12. 根据权利要求10所述的相机模块,其中,所述校正值信息包括所述基准位置处的所述移动单元的光学中心的位置与所述当前位置处的所述移动单元的光学中心的位置之间的变化。

13. 根据权利要求12所述的相机模块,其中,所述校正值信息包括默认变化,所述默认变化是在所述预先设定的姿态信息中,当所述移动单元在所述重力方向上倾斜基准角度时所述移动单元的所述光学中心的所述位置的变化。

14. 根据权利要求1所述的相机模块,其中,所述控制器包括:

校正值生成器,所述校正值生成器被配置为利用所获取的关于所述移动单元的姿态信息生成所述校正值;

目标位置计算器,所述目标位置计算器被配置为基于所述校正值计算关于所述移动单元的目标位置信息;

位置检测器,所述位置检测器被配置为检测关于所述移动单元的位置信息;

驱动信号生成器,所述驱动信号生成器被配置为利用关于所述移动单元的所述目标位置信息和关于所述移动单元的所述位置信息来生成驱动控制信号;以及

驱动器,所述驱动器被配置为基于所述驱动控制信号来控制所述移动单元在与所述光轴垂直的方向上的所述移动。

15. 一种相机模块,包括:

图像传感器;

移动单元,所述移动单元包括透镜,所述移动单元设置在所述图像传感器上;

固定单元;

弹性构件,所述弹性构件将所述固定单元与所述移动单元相互连接;

支撑构件,所述支撑构件耦接到所述弹性构件;以及

存储器,所述存储器存储与关于所述移动单元的姿态信息相对应的关于所述移动单元的校正值信息,

控制器,所述控制器被配置为利用校正值来控制所述移动单元的移动,

其中,所述校正值用于补偿在与所述姿态信息相对应的位置处由于重力引起的所述移动单元的倾斜,

其中,所述控制器控制所述移动单元在垂直于光轴的方向上移动,以执行手抖补偿,

其中,所述控制器对所述移动单元的倾斜量进行补偿,并且执行所述手抖补偿,

其中,关于所述移动单元的所述姿态信息包括在所述移动单元的当前位置处的基准轴相对于在基准位置处的所述基准轴的倾斜角度,并且所述基准位置是与所述图像传感器的传感器表面垂直的所述基准轴与重力方向平行的位置,

其中,所述弹性构件和所述支撑构件被配置为支撑所述移动单元,并且

其中,所述移动单元的所述倾斜量是在预先设定的姿态差位置处的支撑构件相对于在不存在姿态差的基准位置处的支撑构件的弯曲量。

16.一种光学装置,包括根据权利要求1至15中任一项所述的相机模块。

相机模块及光学装置

技术领域

[0001] 实施例涉及一种相机模块及包括该相机模块的光学装置。

背景技术

[0002] 常规的一般的相机模块中使用的音圈电机 (VCM) 技术难以应用于旨在表现低电力消耗的微型相机模块,因此已经积极进行了与此相关的研究。

[0003] 对诸如智能手机和配备有相机的手机的电子产品的需求和生产不断增加。手机用相机的分辨率增大并且尺寸减小,相应地,其致动器也变得更小、直径更大并且多功能化。为了实现高分辨率的手机相机,需要提高手机相机的性能和附加功能,例如自动对焦、快门防抖以及放大和缩小。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 实施例提供了一种相机模块及包括该相机模块的光学装置,其能够补偿透镜移动单元的光学中心在手抖补偿期间由于重力产生的偏移,从而防止分辨率的降低并且提高手抖补偿的精度。

[0006] 技术方案

[0007] 根据一个实施例的相机模块包括:图像传感器;移动单元,所述移动单元包括透镜,所述移动单元设置在图像传感器上;固定单元;弹性构件,所述弹性构件将固定单元与移动单元相互连接;以及控制器,所述控制器被配置为当移动单元因重力而倾斜时获取用于补偿移动单元的倾斜量的校正值并利用校正值控制移动单元的移动。

[0008] 相机模块可以包括运动传感器,并且控制器可以利用运动传感器的感测信息获取关于移动单元的姿态信息。

[0009] 关于移动单元的姿态信息可以包括在移动单元的当前位置处的基准轴相对于在基准位置处的基准轴的倾斜角度,并且基准位置可以是与图像传感器的传感器表面垂直的基准轴与重力方向平行的位置。

[0010] 相机模块可以包括存储关于移动单元的校正值信息的存储器,关于移动单元的校正值信息与关于移动单元的姿态信息相对应,并且控制器可以利用关于移动单元的姿态信息来获取校正值并且可以补偿移动单元的倾斜量。

[0011] 存储器中存储的关于移动单元的校正值信息可以包括移动单元的倾斜量和移动单元的光学中心的位置变化中的至少一个。

[0012] 控制器可以控制移动单元在垂直于光轴的方向上移动,以执行手抖补偿。

[0013] 在手抖补偿的过程中,可以使用校正值对手抖进行补偿。

[0014] 控制器可以对移动单元的倾斜量进行补偿,并且可以执行手抖补偿。

[0015] 另外,为了执行手抖补偿,控制器可以利用校正值来计算关于移动单元的目标位置信息,可以获取关于移动单元的当前位置信息,可以基于关于移动单元的目标位置信息

和当前位置信息获取用于手抖补偿的误差信息,并且可以基于误差信息控制移动单元在垂直于光轴的方向上移动。

[0016] 控制器可以接收关于相机模块的加速度信息,并且可以利用接收到的关于相机模块的加速度信息获取关于移动单元的姿态信息。

[0017] 控制器可以利用相机模块的Z轴加速度来获取移动单元的倾斜量。

[0018] 相机模块可以包括OIS位置传感器,该OIS位置传感器设置在固定单元处并且被配置为响应于对移动单元在垂直于光轴的方向上的移动进行感测的结果将输出信号输出到控制器,并且控制器可以基于OIS位置传感器的输出信号来获取关于移动单元的当前位置信息。

[0019] 控制器可以包括存储校正信息的查找表,校正信息与关于移动单元的预先设定的各个姿态信息相对应,并且控制器可以利用查找表来获取与获取到的关于移动单元的姿态信息相对应的移动单元的校正信息。

[0020] 校正信息可以包括移动单元的倾斜角度。

[0021] 校正信息可以包括基准位置处移动单元的光学中心的位置与当前位置处移动单元的光学中心的位置之间的变化。

[0022] 校正信息可以包括默认变化,该默认变化是在预先设定的姿态信息中当移动单元在重力方向上倾斜基准角度时移动单元的光学中心的位置的变化。

[0023] 控制器可以包括:校正信息生成器,所述校正信息生成器被配置为利用所获取的关于移动单元的姿态信息来生成校正信息;目标位置计算器,所述目标位置计算器被配置为基于校正信息来计算关于移动单元的目标位置信息;位置检测器,所述位置检测器被配置为检测关于移动单元的位置信息;驱动信号生成器,所述驱动信号生成器被配置为利用关于移动单元的目标位置信息和关于移动单元的位置信息来生成驱动控制信号;以及驱动器,所述驱动器被配置为基于驱动控制信号来控制移动单元在垂直于光轴的方向上的移动。

[0024] 有益效果

[0025] 实施例能够补偿透镜移动单元的光学中心在手抖补偿期间由于重力产生的偏移,从而防止分辨率的降低并且提高手抖补偿的精度。

附图说明

[0026] 图1是根据一个实施例的相机模块的分解透视图。

[0027] 图2是图1所示的透镜移动单元的一个实施例的剖视图。

[0028] 图3是图1所示的相机模块的透镜移动单元、运动传感器和控制器的框图。

[0029] 图4是根据一个实施例的手抖控制器的手抖控制方法的流程图。

[0030] 图5是示出手抖控制器的一个实施例的配置图。

[0031] 图6a示出了在校正信息生成器中存储的校正信息的一个示例。

[0032] 图6b示出了在校正信息生成器中存储的校正信息的另一示例。

[0033] 图6c示出了在校正信息生成器中存储的校正信息的又一示例。

[0034] 图7是示出生成在校正信息生成器中存储的校正信息的方法的流程图。

[0035] 图8示出了获取图7所示的移动单元的光学中心的变化的方法。

[0036] 图9示出了在基准位置处的移动单元的姿态差和移动单元的光学中心的位置C0的

坐标值。

[0037] 图10示出了基于关于移动单元的预先设定的姿态信息计算出的移动单元的姿态差和移动单元的光学中心的位置的坐标值。

[0038] 图11示出了获取移动单元的校正值的方法的一个实施例。

[0039] 图12是用于说明根据图11的移动单元的光学中心的位置的默认变化的测量的图。

[0040] 图13示出了移动单元的姿态差通过手抖控制器校正的状态。

[0041] 图14示出了根据另一实施例的手抖控制器。

[0042] 图15是根据一个实施例的便携式终端的透视图。

[0043] 图16是图15所示的便携式终端的配置图。

具体实施方式

[0044] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的示例性实施例。

[0045] 本公开的技术精神不限于要描述的实施例,而是可以以各种其他形式实现,并且在不出本公开的技术精神的范围内,可以选择性地组合或替换使用一个或多个部件。

[0046] 另外,除非具体定义和明确地描述,否则本公开实施例中所使用的术语(包括技术术语和科学术语)被解释为具有本公开所属领域的普通技术人员可以通常理解的含义,常用术语(例如在词典中定义的术语)应该考虑相关技术的上下文来解释。

[0047] 此外,本公开的实施例中使用的术语用于说明实施例,而不旨在限制本公开。在本说明书中,除非措辞中另有具体说明,否则单数形式也可以包括复数形式,并且在描述为“A、B和C中的至少一个(或多于一个)”的情况下,其可以包括A、B和C的所有可能组合中的一个或多个。

[0048] 另外,在描述本公开的实施例的部件时,可以使用诸如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”、“(b)”的术语。这些术语仅用于将一个部件与其它部件区分开,并不限定相应的构成元件的特性、顺序或次序。

[0049] 另外,当一个部件被描述为“连接”、“耦接”或“接合”到另一部件时,该描述不仅可以包括直接“连接”、“耦接”或“接合”到另一部件的情况,而且还可以包括通过在该部件与另一部件之间的其他部件而“连接”、“耦接”或“接合”的情况。另外,在描述为形成或设置在另一部件“上方(上)”或“下方(下)”时,该描述不仅包括两个部件彼此直接接触的情况,而且还包括一个或多个其他部件形成或设置在该两个部件之间的情况。另外,当表述为“上方(上)”或“下方(下)”时,其可以指相对于一个元件的向下方向以及向上方向。

[0050] 在下文中,将参照附图描述根据实施例的相机模块和包括该相机模块的光学装置。为了描述方便,将使用笛卡尔坐标系(x,y,z)来描述相机模块,然而实施例不限于此,并且可以使用其他坐标系来描述。在各个图中,x轴和y轴可以是垂直于z轴即光轴方向的方向,z轴方向即光轴方向可以被称为“第一方向”,x轴方向可以被称为“第二方向”,y轴方向可以被称为“第三方向”。

[0051] 根据实施例的相机模块可以执行“自动对焦功能”。这里,自动对焦功能是将对象的图像自动对焦在图像传感器的表面上的功能。

[0052] 此外,根据实施例的相机模块可以执行“手抖补偿功能”。这里,手抖补偿功能是在拍摄静止图像时防止静止图像的轮廓由于用户的手的抖动引起的振动而模糊的功能。

[0053] 在下文中,透镜移动单元可以被称为透镜移动装置、音圈电机(VCM)或致动器。在下文中,术语“线圈”可以与“线圈单元”互换,术语“弹性构件”可以与“弹性单元”或“弹簧”互换,术语“支撑构件”可以与“线”或“弹簧”互换。另外,术语“端子”可以与“焊盘”、“电极”、“导电层”或“接合单元”互换。

[0054] 图1是根据实施例的相机模块200的分解透视图。

[0055] 参考图1,相机模块200可以包括透镜模块400、透镜移动单元100、粘合构件612、滤光器610、保持器600、电路板800、图像传感器810、运动传感器820、控制器830以及连接器840。

[0056] 透镜模块400可以安装在透镜移动单元100的线筒110中。透镜模块400可以包括多个透镜。可替代地,透镜模块400可以包括多个透镜和在其中安装透镜的镜筒。

[0057] 保持器600可以设置在透镜移动单元100的基座210的下方。

[0058] 保持器600可以被称为“传感器基座”,并且在另一实施例中可以被省略。

[0059] 滤光器610可以安装到保持器600,并且保持器600可以包括安置部500,滤光器610被置于安置部500上。例如,安置部500可以具有从保持器600的上表面突出的结构,然而不限于此。在另一实施例中,安置部500可以形成为从保持器600的上表面凹陷的凹部的形状。

[0060] 粘合构件612可以将透镜移动单元100的基座210耦接或附接到保持器600。粘合构件612不仅可以如上所述用于将部件接合,而且还可以防止异物进入透镜移动单元100。

[0061] 例如,粘合构件612可以是环氧树脂、热固性粘合剂或紫外线固化粘合剂。

[0062] 滤光器610可以用于阻止穿过透镜模块400的光中的特定频带中的光进入图像传感器810。滤光器610可以是红外截止滤光器,然而不限于此。在这种情况下,滤光器610可以平行于x-y平面设置。

[0063] 可以在滤光器610安装到的保持器600的一部分中形成开口,以允许穿过滤光器610的光进入图像传感器810。

[0064] 电路板800可以设置在保持器600的下方,图像传感器810可以设置或安装在电路板800上。图像传感器810是已经穿过滤光器610的光入射到的部分并且在图像传感器810中形成在光中包括的图像。

[0065] 电路板800可以设置有各种电路、元件和控制器,以将由图像传感器810形成的图像转换成电信号并将电信号传输到外部装置。

[0066] 电路图案和多个端子可以形成在电路板800上。例如,电路板800可以实施为印刷电路板或柔性印刷电路板,然而不限于此。

[0067] 图像传感器810可以电连接到电路板800,并且可以包括工作区域AR(active area)或工作区域,工作区域AR或工作区域接收在通过透镜移动单元100入射在其上的光中包括的图像并且将接收到的图像转换为电信号。

[0068] 滤光器610和图像传感器810可以彼此间隔开并且在第一方向上彼此相对。

[0069] 运动传感器820可以设置或安装在电路板800上,并且可以经由设置在电路板800上的电路图案电连接到控制器830。

[0070] 运动传感器820根据相机模块200的运动输出旋转角速度信息和加速度信息。

[0071] 运动传感器820可以根据相机模块200的运动和透镜移动单元100的位置来感测角速度的变化,透镜移动单元100的位置响应于相机模块200的运动而移动。

[0072] 运动传感器820可以包括3轴陀螺仪传感器 (gyro sensor)、角速度传感器和/或加速度传感器,或者可以包括惯性测量单元(IMU:inertial measurement unit)。

[0073] 在另一实施例中,运动传感器820可以从相机模块200中省略,并且可以安装在光学装置中。在又一实施例中,运动传感器可以安装在相机模块和光学装置这两者中。

[0074] 控制器830设置或安装在电路板800上。

[0075] 控制器830可以电连接到电路板800,并且电路板800可以电连接到透镜移动单元100的电路板250。

[0076] 控制器830可以电连接到透镜移动单元100的第一线圈120和第二线圈。

[0077] 另外,控制器830可以电连接到AF位置传感器和光学图像稳定器(OIS:optical image stabilizer)位置传感器。

[0078] 控制器830可以向第一线圈120和第二线圈中的每一个提供驱动信号。另外,控制器830可以向AF位置传感器和OIS位置传感器中的每一个提供驱动信号,并且可以从AF位置传感器和OIS位置传感器中的每一个接收输出。

[0079] 例如,控制器830可以基于从运动传感器提供的角速度数据和从透镜移动单元100的OIS位置传感器提供的输出信号,控制用于对透镜移动单元100的OIS操作单元(或OIS单元)执行手抖补偿的驱动信号。

[0080] 连接器840可以电连接到电路板800,并且可以包括用于电连接到外部装置的端口。

[0081] 图2是图1所示的透镜移动单元100的一个实施例的剖视图。

[0082] 参考图2,透镜移动单元100可以移动透镜模块400。

[0083] 透镜移动单元100可以包括线筒110、第一线圈120、磁体130、壳体140、上弹性构件150、下弹性构件160、支撑构件220、第二线圈以及光学图像稳定(OIS:optical image stablization)位置传感器240a和240b。

[0084] 另外,透镜移动单元100可以进一步包括基座210、电路板250以及盖构件300。

[0085] 线筒110可以设置在壳体140的内部,并且可以通过第一线圈120与磁体130之间的电磁相互作用而在光轴0A的方向或第一方向(例如,Z轴方向)上移动。

[0086] 线筒110可以具有形成在其中以允许透镜或镜筒安装在其中的开口。

[0087] 线筒110可以包括从其上表面突出的第一止动器。另外,线筒110可以包括从其下表面突出的第二止动器。

[0088] 线筒110可以在其上部或其上表面处设置有第一耦接部以允许上弹性构件150耦接并固定到其上,并且可以在其下部或下表面处设置有第二耦接部以允许下弹性构件160耦接并固定到其上。例如,线筒110的第一耦接部和第二耦接部中的每一个可以具有突起、凹部或平面的形状。

[0089] 在一个示例中,线筒110可以具有形成在其外表面中以允许第一线圈120安置、插入或设置在其中的安置凹部,然而不限于此。

[0090] 第一线圈120设置在线筒110处。在一个示例中,第一线圈120可以设置在线筒110的外表面上。

[0091] 例如,第一线圈120可以具有闭环、线圈块或线圈环的形状,以便设置在线筒110的外表面上。在一个示例中,第一线圈120可以实施为关于光轴围绕线筒110的外表面缠绕的

线圈环的形式,然而不限于此。在另一实施例中,第一线圈可以实施为关于垂直于光轴的直线缠绕的线圈环的形式。

[0092] 可以向第一线圈120提供驱动信号。此时,所提供的驱动信号可以是直流信号或交流信号,或者可以包括直流信号和交流信号,并且可以具有电压或电流的形式。

[0093] 当驱动信号(例如,驱动电流)被供应到第一线圈120时,可以通过第一线圈120与磁体130之间的相互作用形成电磁力,并且AF操作单元(例如,线筒110)可以在第一方向(例如,z轴方向)上移动,或者可以由于形成的电磁力而倾斜。

[0094] 在AF操作单元的初始位置,AF操作单元(例如,线筒110)可以在向上方向或向下方向上移动,这被称为AF操作单元的双向驱动。可替代地,在AF操作单元的初始位置,AF操作单元(例如,线筒110)可以在向上方向上移动,这被称为AF操作单元的单向驱动。

[0095] 例如,AF操作单元可以包括线筒110以及耦接到线筒110的部件(例如,第一线圈120)。

[0096] AF操作单元的初始位置可以是在电力未施加于第一线圈120的状态下AF操作单元的原始位置或者由于上弹性构件150和下弹性构件160仅由于AF操作单元的重量发生弹性变形导致AF操作单元位于的位置。

[0097] 此外,线筒110的初始位置可以是当重力作用于从线筒110到基座210的方向上时或者当重力作用于从基座210到线筒110的方向时AF操作单元位于的位置。

[0098] 壳体140在其中容纳线筒110并支撑磁体130。

[0099] 壳体140总体上可以具有中空的柱状。例如,壳体140可以具有形成于其中的多边形(例如,四边形或八边形)或圆形开口以允许线筒110安装或设置在其中,并且壳体140中的开口可以是在光轴方向上贯穿壳体140形成的通孔。

[0100] 壳体140可以包括多个侧部和多个拐角部。

[0101] 壳体140的每个拐角部可以设置或位于两个相邻的侧部之间,并且可以将侧部相互连接。

[0102] 壳体140的每个侧部可以平行于盖构件300的侧板中的相应的一个侧板设置。

[0103] 为了防止壳体140直接与盖构件300的上板的内表面碰撞,壳体140可以在其上部、上端或上表面处设置有第一止动器。另外,为了防止壳体140的下表面与基座210和/或电路板250碰撞,壳体140可以在其下部、下端或下表面设置有第二止动器。

[0104] 壳体140可以在其上部、上端或上表面处设置有至少一个第一耦接部,该第一耦接部耦接到上弹性构件150的第一外框架,并且壳体140可以在其下部、下端或下表面处设置有第二耦接部,该第二耦接部耦接并固定到下弹性构件160的第二外框架。

[0105] 例如,壳体140的第一耦接部和第二耦接部中的每一个可以具有突起、凹部或平面的形状。

[0106] 磁体130可以设置在壳体140处。

[0107] 在一个示例中,磁体130可以设置在壳体140的侧部的至少一个侧部上。可替代地,在另一示例中,磁体130可以设置在壳体140的拐角部的至少一个拐角部上。壳体140可以设置有安置部以允许磁体130安置在其中,安置部可以具有开口、孔或凹部的形状。

[0108] 例如,磁体130可以是单极磁化磁体或双极磁化磁体。

[0109] 根据实施例的透镜移动单元100可以进一步包括感测磁体和AF位置传感器,以实

现反馈AF动作。

[0110] 在一个示例中,感测磁体可以设置在线筒110处,并且AF位置传感器可以设置在壳体140处。另外,透镜移动单元100可以设置在壳体140处,并且可以进一步包括电路板,AF位置传感器设置或安装在该电路板上。在这种情况下,电路板可以包括电连接到AF位置传感器的端子。

[0111] 感测磁体可以与线筒110一起在光轴方向上移动,并且AF位置传感器可以响应于对感测磁体的磁场的强度进行感测的结果而输出感测信号(例如,感测电压),该感测结果根据线筒110的移动而改变。

[0112] 在另一实施例中,感测磁体可以设置在壳体140处,并且AF位置传感器可以设置在线筒110处。

[0113] AF位置传感器可以单独实施为霍尔传感器,或者可以实施为包括霍尔传感器和驱动器的驱动器集成电路(IC)的形式。

[0114] 上弹性构件150可以耦接到线筒110的上部、上端或上表面,下弹性构件160可以耦接到线筒110的下部、下端或下表面。

[0115] 在一个示例中,上弹性构件150可以耦接到线筒110的上部、上端或上表面并且耦接到壳体140的上部、上端或上表面,下弹性构件160可以耦接到线筒110的下部、下端或下表面并且耦接到壳体140的下部、下端或下表面。

[0116] 上弹性构件150和下弹性构件160可以相对于壳体140弹性地支撑线筒110。

[0117] 支撑构件220可以支撑壳体140使其在垂直于光轴的方向上相对于基座210和/或电路板250可移动,并且可以将上弹性构件150或下弹性构件160中的至少一个电连接到电路板250。

[0118] 上弹性构件150可以包括彼此电分离的多个上弹性单元。多个上弹性单元可以电连接到在其上设置AF位置传感器的电路板的端子。

[0119] 上弹性构件或多个上弹性单元中的至少一个可以包括耦接到壳体140的第一外框架。例如,上弹性构件可以包括耦接到线筒110的第一内框架、耦接到壳体140的第一外框架以及将第一内框架与第一外框架相互连接的第一框架连接部。

[0120] 支撑构件220可以包括多个支撑构件,并且多个支撑构件中的每一个可以将多个上弹性单元中的相应的一个上弹性单元电连接到电路板250的端子中的相应的一个端子。

[0121] 支撑构件220可以设置在壳体140的拐角部处。在一个示例中,支撑构件220中的每一个可以设置在壳体140的拐角部142-1至142-4中的相应的一个拐角部处。在另一实施例中,支撑构件可以设置在壳体140的侧部处。

[0122] 在一个示例中,可以使用焊料或导电粘合剂构件,将支撑构件220的一端耦接到上弹性构件或上弹性单元的第一外框架,并且可以将支撑构件220的另一端耦接到电路板250。

[0123] 支撑构件220可以被实施为导电的构件并且利用其弹性执行支撑功能的构件,例如,吊线、板簧或螺旋弹簧。可替换地,在另一实施例中,支撑构件220可以与上弹性构件150一体地形成。

[0124] 下弹性构件160可以包括多个下弹性单元。

[0125] 下弹性构件160或下弹性单元中的至少一个可以包括耦接或固定到线筒110的下

部、下表面或下端的第二内框架、耦接或固定到壳体140的下部、下表面或下端的第二外框架以及将第二内框架与第二外框架相互连接的第二框架连接部。

[0126] 上弹性构件150(或上弹性单元)和下弹性构件160(或下弹性单元)可以实施为板簧,然而不限于此,可以可替代地实施为螺旋弹簧等。术语“弹性单元”可以与“弹簧”互换,术语“外框架”可以与“外部”互换,术语“内框架”可以与“内部”互换,并且支撑构件220可以称作“线”。

[0127] 在一个示例中,第一线圈120可以直接连接或耦接到下弹性单元中的任意两个下弹性单元的第二内框架。可替代地,第一线圈120可以直接连接或耦接到上弹性单元中的任意两个上弹性单元的第一内框架。

[0128] AF位置传感器可以通过上弹性单元和支撑构件电连接到电路板250。当AF位置传感器安装在设置于壳体140中的电路板上时,上弹性单元可以电连接到在其上安装AF位置传感器的电路板。

[0129] 第一线圈120可以通过两个下弹性单元(或两个上弹性单元)和支撑构件电连接到电路板250。

[0130] 基座210可以在其中具有与线筒110中的开口和/或壳体140中的开口相对应的开口,并且可以具有与盖构件300的形状相符或相对应的形状,例如,四边形形状。例如,基座210中的开口可以是在光轴方向上贯穿基座210形成的通孔。

[0131] 基座210可以在其上表面处设置有安置凹部,OIS位置传感器设置在该安置凹部中。基座210可以在其下表面处设置有安置部,相机模块200的滤光器610安装在该安置部中。

[0132] 第二线圈可以设置在电路板250上,并且OIS位置传感器可以设置在位于电路板250下方的基座210中的安置凹部中。第一线圈可以被称为“AF线圈”,第二线圈可以被称为“OIS线圈”。

[0133] OIS位置传感器可以包括第一传感器240a和第二传感器240b(参考图7)。

[0134] 第一传感器240a和第二传感器240b可以感测OIS操作单元在垂直于光轴的方向上的位移。这里,OIS操作单元(或OIS单元)可以包括AF操作单元和安装到壳体140的部件(例如,磁体130和AF位置传感器)。

[0135] 例如,AF操作单元可以包括线筒110和安装到线筒110以便与线筒110一起移动的部件。例如,AF操作单元可以包括线筒110、安装到线筒110的透镜(未示出)、第一线圈120以及感测磁体。

[0136] 电路板250可以设置在基座210的上表面上,并且可以在其中具有与线筒110中的开口、壳体140中的开口和/或基座210中的开口相对应的开口。电路板250中的开口可以是通孔。

[0137] 电路板250可以具有与基座210的上表面的形状相符或相对应的形状,例如,四边形形状。

[0138] 电路板250可以包括用于从外部接收电信号的多个端子。

[0139] 第二线圈可以设置在线筒110的下方。例如,第二线圈可以包括线圈单元230-1和230-2,线圈单元230-1和230-2在光轴方向上对应于或面对设置在壳体140处的磁体130。

[0140] 第二线圈的线圈单元230-1和230-2可以设置在电路板250的上方或电路板250的

上表面上。

[0141] 例如,第二线圈可以包括电路构件231和形成在电路构件231处的多个线圈单元230-1和230-1。这里,电路构件231可以被称为“板”、“电路板”或“线圈板”。

[0142] 例如,第二线圈可以包括在第一水平方向(或第一对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元230-1和230-2、以及在第二水平方向(或第二对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元,然而不限于此。

[0143] 在一个示例中,在第一水平方向(或第一对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元230-1和230-2可以彼此串联连接,并且在第二水平方向(或第二对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元可以彼此串联连接,然而不限于此。例如,第一水平方向(或第一对角线方向)和第二水平方向(或第二对角线方向)可以是彼此垂直的方向。

[0144] 例如,在第一水平方向(或第一对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元230-1和230-2可以通过与磁体130相互作用而在X轴方向上移动OIS操作单元,并且可以被称为“X轴方向的OIS线圈”。

[0145] 另外,在第二水平方向(或第二对角线方向)上彼此面对的两个线圈单元可以通过与磁体130相互作用而在Y轴方向上移动OIS操作单元,并且可以被称为“Y轴方向的OIS线圈”。

[0146] 例如,第一水平方向可以是壳体140的两个相对的侧部彼此面对的方向,并且第二水平方向可以是壳体140的另外两个相对的侧部彼此面对的方向。此外,例如,第一对角线方向可以是壳体140的两个相对的拐角部彼此面对的方向,第二对角线方向可以是壳体140的另外两个相对的拐角部彼此面对的方向。

[0147] 在另一实施例中,第二线圈可以包括位于第一水平方向(或第一对角线方向)上的一个线圈单元和位于第二水平方向(或第二对角线方向)上的一个线圈单元。在又一实施例中,第二线圈可以包括四个或更多个线圈单元。

[0148] 可以从电路板250向第二线圈提供电力或驱动信号。在一个示例中,可以向串联连接的任意两个线圈单元230-1和230-2提供第一驱动信号,并且可以向串联连接的另外两个线圈单元提供第二驱动信号。

[0149] 第一驱动信号和第二驱动信号可以是直流信号或交流信号,或者可以包括直流信号和交流信号,并且可以具有电流或电压的形式。

[0150] 由于磁体130与线圈单元之间的相互作用,OIS操作单元(例如,壳体140)可以在第二方向和/或第三方向(例如,x轴方向和/或y轴方向)上移动,从而执行手抖补偿。

[0151] 第二线圈的线圈单元可以电连接到电路板250的端子中的相应的一个端子,以便从电路板250接收驱动信号。

[0152] 第二线圈的线圈单元被实施为形成在电路构件231而不是电路板250处的电路图案的形式,例如FP线圈,然而不限于此。在另一实施例中,第二线圈的线圈单元可以实施为环形线圈块的形式而省略电路构件231,或者可以实施为形成在电路板250处的电路图案的形式,例如FP线圈。

[0153] 在一个示例中,第一传感器240a可以在光轴方向上与在第一水平方向上彼此面对的两个磁体中的一个磁体重叠,第二传感器240b可以在光轴方向上与在第二水平方向上彼此面对的两个磁体中的一个磁体重叠。

[0154] 第一传感器240a和第二传感器240b中的每一个可以是霍尔传感器。可以使用任何传感器,只要其能够感测磁场的强度。例如,第一传感器240a和第二传感器240b中的每一个可以单独实施为位置检测传感器,例如霍尔传感器,或者可以实施为包括霍尔传感器的驱动器的形式。

[0155] 电路板250可以设置有端子表面,端子设置在该端子表面处。

[0156] 根据实施例,电路板250可以是柔性印刷电路板(FPCB),然而不限于此。可以使用表面电极方法等将电路板250的端子直接形成在基座210的表面上。

[0157] 电路板250可以在其中具有孔,支撑构件220延伸穿过该孔。支撑构件220可以延伸穿过电路板250中的孔,并且可以使用焊料或导电粘合构件将支撑构件220电连接到形成在电路板250的下表面上的焊盘(或电路图案),然而不限于此。

[0158] 在另一实施例中,电路板250可以在其中没有孔,并且可以使用焊料或导电粘合构件将支撑构件220电连接到形成在电路板250的上表面上的电路图案或焊盘。

[0159] 可替代地,在另一实施例中,支撑构件220-1至220-4可以将上弹性单元150-1至150-4连接到电路构件231,并且电路构件231可以电连接到电路板250。

[0160] 盖构件300将线筒110、第一线圈120、磁体130、壳体140、上弹性构件150、下弹性构件160、支撑构件220、第二线圈、OIS位置传感器和电路板250容纳在与基座210一起形成的容纳空间中。

[0161] 盖构件300可以形成为盒状,其下部是敞开的并且包括上板和侧板。盖构件300的下部可以耦接到基座210的上部。

[0162] 透镜移动单元100和透镜模块400可以包括移动单元、固定单元和将移动单元连接到固定单元的弹性构件。

[0163] 在一个示例中,移动单元可以包括OIS操作单元和透镜模块400。

[0164] OIS操作单元可以包括线筒110、第一线圈120、壳体140和磁体130。另外,OIS操作单元可以包括AF位置传感器。

[0165] 固定单元可以包括基座210、电路板250和第二线圈中的至少一个。

[0166] 弹性构件可以包括上弹性构件150、下弹性构件160和支撑构件220中的至少一个。

[0167] OIS位置传感器240a和240b可以设置在固定单元处,并且可以响应于对移动单元在垂直于光轴的方向上的移动进行感测的结果将输出信号输出,控制器可以基于来自OIS位置传感器240a和240b的输出信号获取关于移动单元的位置的信息。在下文中,术语“获取”可以包括“接收”、“计算”、“算出”、“提取”或“检测”中的任意一者的含义。

[0168] 图3是图1所示的相机模块200的透镜移动单元100、运动传感器820和控制器830的框图。

[0169] 参考图3,运动传感器820将根据相机模块200的运动的相机模块200的位置信息GI提供给控制器830。

[0170] 关于相机模块200的位置信息GI可以包括根据相机模块200的运动的角速度信息和加速度信息中的至少一个。

[0171] 例如,运动传感器820的角速度信息可以包括X轴角速度、Y轴角速度和Z轴角速度中的至少一个。此外,例如,运动传感器820的加速度信息可以包括X轴加速度、Y轴加速度和Z轴加速度中的至少一个。

[0172] 控制器830可以产生用于控制透镜移动单元100的控制信号CS,并且可以将其提供给透镜移动单元100。

[0173] 例如,控制信号CS可以包括提供给透镜移动单元100的第一线圈120的AF驱动信号、提供给第二线圈230-1和230-2的OIS驱动信号以及用于驱动或控制OIS位置传感器240a和240b的OIS传感器控制信号。

[0174] 另外,控制信号CS可以进一步包括用于驱动或控制AF位置传感器的AF传感器控制信号。

[0175] 控制器830可以接收从透镜移动单元100的第一传感器240a输出的第一输出信号V1以及从第二传感器240b输出的第二输出信号V2。

[0176] 另外,控制器830可以接收从透镜移动单元100的AF位置传感器输出的第三输出信号V3。

[0177] 在另一实施例中,运动传感器可以从相机模块中省略,并且可以被包括在稍后将描述的光学装置(例如终端200A)中,控制器830可以从光学装置(例如终端200A)中包括的运动传感器接收关于光学装置的旋转角速度的信息。

[0178] 在又一实施例中,光学装置(例如,终端200A)中包括的控制器78可以执行将在后面进行描述的控制器830的操作。

[0179] 控制器830可以包括用于对透镜移动单元100执行手抖补偿的手抖控制器。

[0180] 当移动单元由于重力而倾斜时,手抖控制器可以获取用于补偿移动单元的倾斜量的校正值,并且可以使用所获取的校正值(或基于校正值)来控制移动单元的移动。此时,移动单元的“倾斜量”可以被称为“倾倒程度”或“倾斜角度”。

[0181] 在一个示例中,手抖控制器可以利用关于移动单元的信息(或其姿态差)来获取用于补偿“移动单元”相对于重力方向或光轴的倾斜量(或倾倒量)的校正值,并且可以基于所获取的校正值控制“移动单元”在垂直于光轴的方向上的移动,从而提高手抖补偿的精度。

[0182] 图4是根据一个实施例的手抖控制器的手抖控制方法的流程图。

[0183] 参考图4,首先获取关于移动单元的姿态信息(S10)。

[0184] 例如,手抖控制器可以接收从运动传感器820输出的感测信息并且可以利用接收到的感测信息GI获取关于移动单元的姿态信息。在这种情况下,运动传感器可以安装到相机模块200或光学装置,例如终端200A。

[0185] 例如,运动传感器820的感测信息可以是关于相机模块200(光学装置)的位置信息GI、姿态信息或运动信息。

[0186] 例如,手抖控制器可以利用运动传感器820的感测信息来获取关于相机模块(或光学装置)的位置信息、姿态信息或运动信息,并且可以利用所获取的关于相机模块(或光学装置)的位置信息、姿态信息或运动信息来获取关于移动单元的姿态信息。

[0187] 关于移动单元(或相机模块或光学装置)的姿态信息可以包括移动单元(或相机模块或光学装置)的当前位置处的基准轴相对于基准位置处的基准轴的倾斜角度。例如,基准位置可以是垂直于图像传感器810的传感器表面的基准轴平行于重力方向的位置。例如,传感器表面可以是图像传感器810的工作区域。

[0188] 随后,利用关于移动单元的姿态信息来获取校正值(S20)。

[0189] 例如,手抖控制器可以包括存储器,在该存储器中存储根据关于移动单元的姿态

信息的、移动单元的校正值信息。例如,校正值信息可以包括移动单元的倾斜量和移动单元的光学中心的位置的变化中的至少一个。另外,手抖控制器可以利用姿态信息来获取校正值。

[0190] 例如,手抖控制器可以利用相机模块的Z轴加速度来获取关于移动单元的姿态信息,并且可以利用关于移动单元的姿态信息来获取关于移动单元的倾斜信息。

[0191] 随后,利用校正值来执行手抖补偿。

[0192] 手抖控制器可以利用校正值来补偿移动单元的倾斜量。

[0193] 例如,手抖控制器可以控制移动单元在垂直于光轴的方向上的移动,以执行手抖补偿。

[0194] 例如,手抖控制器可以基于手抖补偿期间的校正值来补偿手抖。

[0195] 可替代地,例如,手抖控制器可以在基于校正值补偿移动单元的倾斜量之后对移动单元执行手抖补偿。

[0196] 图5是示出手抖控制器510的一个实施例的配置图。

[0197] 参考图5,手抖控制器510可以包括位置检测器512、目标位置计算器514、校正值生成器515、驱动信号生成器516以及驱动器518。

[0198] 位置检测器512可以接收从移动单元(例如透镜移动单元100)的OIS位置传感器240a和240b输出的输出信号V1和V2,并且可以基于接收到的输出信号V1和V2生成关于移动单元的位置信息(或位置数据)。

[0199] 例如,关于移动单元的位置信息可以是关于移动单元或透镜移动单元100的透镜的当前位置的信息或数据。例如,关于移动单元的位置信息可以包括关于基于X轴和Y轴的二维(x,y)坐标。

[0200] 例如,位置检测器512可以基于第一输出信号V1和第二输出信号V2生成关于移动单元在X轴方向上的位置信息和关于移动单元在Y轴方向上的位置信息。

[0201] 例如,位置检测器512可以包括放大器和模数转换器。

[0202] 例如,第一输出信号V1和第二输出信号V2可以通过位置检测器512的放大器放大,并且位置检测器512的模数转换器可以将放大的第一输出信号V1和第二输出信号V2转换为数字数据或数字代码以产生关于移动单元的位置信息PG。

[0203] 目标位置计算器514可以利用从运动传感器820提供的关于相机模块200(或光学装置)的位置信息GI来计算用于手抖补偿的目标位置信息(或目标位置数据)。

[0204] “目标位置信息”可以被称为“目标信息”、“目标倾斜角”或“目标角”。

[0205] 例如,目标位置计算器514可以利用从运动传感器820提供的角速度信息和加速度信息中的至少一个来计算用于手抖补偿的目标位置信息TG。

[0206] 目标位置计算器514可以基于关于相机模块200的位置信息GI以及从校正值生成器515提供的校正值GA来计算目标位置信息TG。

[0207] 例如,目标位置计算器514可以对从运动传感器820提供的关于相机模块200的角速度信息和加速度信息中的至少一个进行积分,并且可以基于其积分结果来计算角度(或倾斜)和移动距离(偏移)。

[0208] 此外,例如,目标位置计算器514可以基于计算出的角度和/或移动距离以及从校正值生成器515提供的校正值来计算关于相机模块200的目标位置信息TG(或目标位置数

据)。

[0209] 校正值生成器515可以存储与关于移动单元的姿态信息相对应的校正值信息。

[0210] 例如,校正值生成器515可以包括存储查找表的存储器,该查找表用于存储与关于移动单元的姿态信息相对应的校正值信息。

[0211] 在另一实施例中,用于存储校正值信息的存储器可以与手抖控制器分开设置,并且可以设置在相机模块200或光学装置(例如终端200A)中。

[0212] 例如,校正值信息可以包括移动单元的倾斜量(或校正值)、移动单元的光学中心的位置变化以及默认变化中的至少一个。

[0213] 图6a示出了在校正值生成器515中存储的校正值信息的示例。

[0214] 参考图6a,校正值生成器515可以包括用于存储与关于移动单元的预先设定的姿态信息相对应的校正值信息的查找表。

[0215] 例如,关于移动单元的预先设定的姿态信息可以是90度、15度、30度、45度或60度,然而不限于此。例如,预先设定的姿态信息可以比图6a所示的姿态信息进一步细分。

[0216] 查找表可以存储与预先设定的各姿态信息(例如, $\theta_z = 15$ 度、30度、45度、60度和90度)相对应的校正值。

[0217] 校正值可以包括与预先设定的姿态信息(例如, $\theta_z = 15$ 度、30度、45度、60度和90度)相对应的X轴倾斜角度A1至A5和Y轴倾斜角度B1至B5。

[0218] 校正值生成器515可以利用运动传感器820的感测信息(例如,位置信息GI)或基于感测信息来获取关于移动单元的当前位置信息。

[0219] 校正值生成器515可以利用从运动传感器820提供的感测信息、或位置信息GI,来获取关于移动单元的姿态信息。

[0220] 校正值生成器515可以利用从运动传感器820提供的关于相机模块200(或光学装置)的位置信息GI,检测移动单元的姿态差的存在与否,可以确定移动单元的姿态差的量,并且可以获取关于移动单元的姿态差信息或姿态信息。

[0221] 例如,校正值生成器515可以利用从运动传感器820提供的Z轴加速度来获取关于移动单元的当前姿态信息。

[0222] 例如,校正值生成器515可以利用相机模块200的Z轴加速度的积分结果来获取或计算关于移动单元的当前姿态信息。

[0223] 校正值生成器515可以获取利用在查找表中存储的校正值信息通过校正值生成器515计算出的与关于移动单元的当前姿态信息相对应的校正值。

[0224] 例如,参考图6a,当通过校正值生成器515获取的关于移动单元的当前姿态信息为90度时,校正值生成器515可以获取或生成用于补偿移动单元由于重力而倾倒的校正值A1和B1。

[0225] 当获取用于相机模块200的手抖补偿的目标位置信息TG时,手抖控制器510可以利用从运动传感器820提供的相机模块200的Z轴加速度来获取关于移动单元的姿态信息,并且可以生成或获取用于补偿在与所获取的姿态信息对应的位置处移动单元由于重力而倾倒的校正值GA。

[0226] 手抖控制器510可以利用所获取的校正值GA来校正因重力造成的目标位置信息TG的误差,从而提高手抖补偿的精度。

[0227] 驱动信号生成器516可以基于或利用目标位置信息TG和关于移动单元(例如,透镜移动单元100)的位置信息PG来生成驱动控制信号。

[0228] 例如,驱动信号生成器516可以基于或利用目标位置信息TG和关于移动单元(例如,透镜移动单元100)的位置信息PG来获取关于手抖补偿的误差信息(或误差数据)。

[0229] 例如,误差信息可以是关于移动单元的目标位置信息TG与位置信息PG之间的差异TG-PG。

[0230] 例如,驱动信号生成器516可以基于或利用误差信息来生成用于控制驱动器518的驱动控制信号DG。

[0231] 例如,驱动信号生成器516可以包括:将目标位置信息TG与关于透镜移动单元100的位置信息PG进行比较的比较器;以及对来自比较器的输出执行PID控制的比例积分微分(PID)控制器。

[0232] 驱动器518可以基于驱动控制信号DG控制移动单元在垂直于光轴的方向上的移动,例如在X轴方向和/或Y轴方向上的移动。

[0233] 例如,驱动器518可以基于驱动控制信号DG来生成用于驱动透镜移动单元100的X轴方向的OIS线圈的第一信号和用于驱动Y轴方向的OIS线圈的第二信号。

[0234] 例如,驱动器518可以包括用于将驱动信号生成器516的PID控制器的输出放大的放大器、用于基于放大器的输出来生成脉冲信号(例如PWM信号)的脉冲信号生成器以及用于基于脉冲信号来生成驱动控制信号DG的驱动器,然而不限于此。

[0235] 图6b示出了在校正值生成器515中存储的校正值信息的另一示例。

[0236] 参考图6b,校正值生成器515可以包括用于存储与关于移动单元的预先设定的姿态信息相对应的移动单元的光学中心OC的变化的查找表。移动单元的光学中心的变化可以包括X轴方向上的光学中心的变化和Y轴方向上的光学中心的变化,这将在后面描述。

[0237] 与关于移动单元的预先设定的姿态信息(例如, $\theta_z = 15$ 度、30度、45度、60度和90度)相对应的移动单元的光学中心的变化dx至dx4和dy至dy4可以被存储在图6b所示的查找表中。

[0238] 校正值生成器515可以存储用于利用在图6b所示的查找表中存储的校正值信息来获取与关于移动单元的当前姿态信息相对应的校正值的函数、算法或程序。

[0239] 也就是说,校正值生成器515可以利用在如图6b所示的查找表中存储的移动单元的光学中心的变化dx至dx4和dy至dy4来获取与关于移动单元的当前姿态信息相对应的校正值。

[0240] 图6c示出了在校正值生成器515中存储的校正值信息的又一示例。

[0241] 参考图6c,校正值生成器515可以包括用于存储与关于移动单元的预先设定的姿态信息相对应的移动单元的光学中心OC的变化以及默认变化的查找表。默认变化可以包括X轴方向上的默认变化和Y轴方向上的默认变化,这将在后面描述。

[0242] 校正值生成器515可以存储用于利用在图6c所示的查找表中存储的校正值信息来获取与关于移动单元的当前姿态信息相对应的校正值的函数、算法或程序。

[0243] 也就是说,校正值生成器515可以利用在图6b所示的查找表中存储的移动单元的光学中心的变化dx至dx4和dy至dy4以及默认变化dPx至dPx4和dPy至dPy4来获取与关于移动单元的当前姿态信息相对应的校正值。

[0244] 图7是示出生成在校正值生成器515中存储的校正值的的方法的流程图。

[0245] 参考图7,首先获取具有预先设定的姿态差的移动单元的光学中心0C的变化(S110)。

[0246] 移动单元的姿态差可能由于重力而发生,并且移动单元100的光学中心的位置可能由于移动单元的姿态差而改变。

[0247] 例如,移动单元100的光学中心可以是移动单元100的透镜的光学中心。

[0248] 移动单元的姿态差的存在与否以及移动单元的姿态差的量可以基于确定关于移动单元的姿态信息的结果来确定。

[0249] 图8示出了获取图7所示的移动单元的光学中心的变化的方法,图9示出了在基准位置处移动单元的姿态差以及移动单元的光学中心的位置C0的坐标值,图10示出了基于关于移动单元的预先设定的姿态信息计算出的移动单元的姿态差和移动单元的光学中心的位置C1的坐标值。

[0250] 为了获取光学中心0C的变化,测量在基准位置处移动单元的光学中心的位置(S210)。

[0251] 例如,“基准位置”可以是不存在姿态差时的移动单元的位置(以下称为“第一位置”)。

[0252] 因为与移动单元的姿态差相对应的移动单元的倾斜或倾倒可能由于重力而发生,所以可以例如基于重力方向301来设定基准位置。

[0253] 例如,基准位置可以是当基准轴201平行于重力方向301时移动单元的位置。例如,基准轴201可以是垂直于图像传感器810的传感器表面(例如,工作区域AR或有效区域)的线性轴。

[0254] 可替代地,例如,当基准轴201平行于移动单元的光轴时,基准位置可以是移动单元的位置。

[0255] 例如,当平行于重力方向301的轴是Z轴时,在基准位置处基准轴201相对于Z轴的倾斜角度 θ_z 可以是0度或180度。

[0256] 当倾斜角度 θ_z 为0度时,相机模块处于透镜或线筒面向向上方向的状态,如图8所示。另一方面,当倾斜角度 θ_z 为180度时,图8所示的相机模块旋转180度,使得透镜或线筒面向向下方向。

[0257] 例如,由于弹性构件150和160以及支撑构件220,移动单元可以通过固定单元支撑。

[0258] 当移动单元位于基准位置时,移动单元,例如OIS操作单元,可以仅在Z轴方向上受重力影响,而在X轴方向或Y轴方向上可以不受重力影响。例如,当移动单元位于基准位置时,移动单元的光学中心可以不受重力影响,因此校正值可以为0。

[0259] 移动单元的光学中心的位置可以表示为图像传感器810的工作区域AR或有效区域中的特定坐标值。

[0260] 与在基准位置处移动单元的光学中心的位置相对应的图像传感器810的工作区域AR中的坐标值可以存储在手抖控制器510中。

[0261] 例如,移动单元的光学中心的位置可以被定义为穿过移动单元的透镜的光被图像传感器810感测到时图像传感器810的最亮的像素的坐标值。

[0262] 例如,最亮的像素可以是感测已经穿过透镜的光的图像传感器的有效区域中的像素中的具有最高像素值的像素。这里,像素值可以是在图像传感器的像素中存储的电压值。

[0263] 例如,移动单元的姿态差可以被表示为关于移动单元的“姿态信息”。

[0264] 关于移动单元的姿态信息可以是在移动单元的预先设定的姿态差位置处的基准轴201相对于在基准位置处的基准轴201的倾斜角度 θ_z 。例如,预先设定的姿态差位置可以是具有预先设定的姿态差的移动单元的位置。

[0265] 例如,关于移动单元的姿态信息可以是在基准位置处的移动单元的姿态与在具有预先设定的姿态差的移动单元的位置处的移动单元的姿态之间的差异。

[0266] 例如,在基准位置处的移动单元的光学中心的位置C0可以具有第一坐标值(X0, Y0)。

[0267] 随后,测量在具有预先设定的姿态差的移动单元的位置处的移动单元的光学中心的位置(S220)。

[0268] 参考图10,当预先设定的姿态差为90度($\theta_z=90$ 度)时,移动单元的弹性构件150和160以及支撑构件220受到重力影响。如图9所示,弹性构件150和160以及支撑构件220可能因重力而变形,并且移动单元可能倾斜。

[0269] 例如,当预先设定的姿态差为90度($\theta_z=90$)时,支撑构件220可能因重力而弯曲,使得支撑构件220的与移动单元耦接的一端向下倾倒。因此,移动单元可能倾斜或可能倾倒,并且移动单元的光学中心的位置可能改变或可能移动。

[0270] 例如,支撑构件220的一端72可以是耦接到上弹性构件150的部分,并且支撑构件220的另一端71可以耦接到电路板250或基座210。

[0271] 例如,在预先设定的姿态差位置(例如 $\theta_z=90$ 度)处的支撑构件220相对于在不存在姿态差的基准位置($\theta_z=0$ 度)处的支撑构件220的弯曲量可以被称为移动单元的“倾斜量”或“倾倒入量”。此时,可以根据移动单元的姿态差 θ_z 来确定移动单元的倾斜量或倾倒入量,并且可以基于移动单元的倾倒入量来生成校正值。

[0272] 如图9所示,当移动单元的预先设定的姿态差为90度($\theta_z=90$ 度)时,移动单元的光学中心的位置C1可以具有第二坐标值(X1, Y1)。

[0273] 在基准位置处的移动单元的光学中心的位置可以被称为“第一位置”,在预先设定的姿态差位置处的移动单元的光学中心的位置可以被称为“第二位置”。

[0274] 随后,计算在第一位置与第二位置之间的移动单元的光学中心的位置的变化(S230)。

[0275] 例如,移动单元的光学中心的位置的变化可以是第二位置处的第二坐标值(X1, Y1)与第一位置处的第一坐标值(X0, Y0)之间的差异。

[0276] 例如,X轴方向上的位置变化dX可以是第二位置处的X轴坐标值X1与第一位置处的X轴坐标值X0之间的差异 $X1-X0$ 。另外,Y轴方向上的位置变化dY可以是第二位置处的Y轴坐标值Y1与第一位置处的Y轴坐标值Y0之间的差异 $Y1-Y0$ 。

[0277] 随后,利用透镜移动单元100的光学中心的位置的变化来获取移动单元的校正值(S120)。

[0278] 例如,可以基于第一坐标值和第二坐标值来生成或计算校正值。

[0279] 例如,在另一实施例中,可以基于X轴方向上的位置变化dX和Y轴方向上的位置变

化dY来生成或计算校正值。

[0280] 例如,在又一实施例中,可以基于与移动单元的光学中心的位置变化相对应的移动单元的倾斜量或倾倒量来生成或计算校正值。

[0281] 图11示出了获取移动单元的校正值的方法的一个实施例,图12是用于说明根据图11的移动单元的光学中心的位置的默认变化的测量的图。

[0282] 参考图11和图12,当移动单元的姿态在预先设定的姿态差位置(预先设定的姿态信息)处在重力方向上倾斜基准角度时,首先测量移动单元的光学中心的位置的变化(以下被称为“默认变化”)(S310)。

[0283] 例如,当透镜移动单元100的支撑构件220在预先设定的姿态差位置(预先设定的姿态信息)处在重力方向上倾斜基准角度时,可以测量移动单元的光学中心的位置上的默认变化。

[0284] 例如,预先设定的姿态差可以是90度($\theta_z = 90^\circ$),然而不限于此。在另一实施例中,预先设定的姿态差可以设定为大于0度且小于180度。例如,预先设定的姿态差可以包括参考图6a至图6c描述的姿态信息 θ_z 。

[0285] 例如,基准角度可以是1度,然而不限于此。基准角度可以设定为容易计算移动单元的倾斜量(或倾倒量)和校正值,并且可以设定为大于1或小于1。

[0286] 参考图12,例如,在 $\theta_z = 90^\circ$ 的情况下,当透镜移动单元100的支撑构件220位于位置A1处时,移动单元的光学中心的位置的坐标值可以是P1(PX1, PY1),当透镜移动单元100的支撑构件220位于位置A2处时,移动单元的光学中心的位置的坐标值可以是P2(PX2, PY2)。

[0287] 例如,位置A1处的支撑构件220与位置A2处的支撑构件220之间的倾斜角度 $d\theta$ 可以是基准角度(例如,1度)。

[0288] 默认变化可以是坐标值P2与坐标值P1之间的差异。

[0289] 默认变化可以包括X轴方向上的变化($dPx = PX2 - PX1$)和Y轴方向上的变化($dPy = PY2 - PY1$)。

[0290] 随后,基于步骤S230中移动单元的光学中心的位置的变化和步骤S310中的默认变化来计算移动单元的校正值(S320)。

[0291] 例如,基于步骤S310中的默认变化,可以将步骤S230中在预先设定的姿态差位置处的移动单元的光学中心的位置的变化转换为移动单元的倾斜量或倾倒量 θ_k (参考图8)。倾斜量(或倾倒量)可以表示为倾斜角度(或倾倒角度),校正值可以表示为倾斜角度(或倾倒角度 θ_k),或者可以包括倾斜角度(或倾倒角度 θ_k)。

[0292] 例如,移动单元的倾斜角度 θ_k 可以是在预先设定的姿态差位置(例如 $\theta_z = 90^\circ$)处的透镜移动单元100的支撑构件220相对于在基准位置($\theta_z = 0$)处的透镜移动单元100的支撑构件220弯曲或倾斜的角度。例如,倾倒角度 θ_k 可以是相对于支撑构件220的一端72的倾斜角度。

[0293] 例如,可以基于在预先设定的姿态差位置处的移动单元的光学中心的位置变化与默认变化之比来计算倾斜角度 θ_k 。

[0294] 手抖控制器510的查找表可以存储如参考图8和图11(参考图6a)描述的所获取的校正值(例如,倾斜角度 θ_k)。

[0295] 可替代地,手抖控制器510的查找表可以存储如参考图8(参考图6b)描述的所获取的移动单元的光学中心的位置变化。

[0296] 可替代地,手抖控制器510的查找表可以存储如参考图8和图11描述的所获取的移动单元的光学中心的位置变化、以及移动单元的光学中心的默认变化(参考图6c)。

[0297] 校正值生成器515可以利用查找表(图6a、6b和6c)来生成与通过校正值生成器515获取的移动单元的姿态信息(或姿态差)相对应的校正值。

[0298] 例如,校正值生成器515可以从在查找表(图6a、6b和6c)中存储的校正值信息中选择和提取与通过校正值生成器515获取的关于移动单元的姿态信息相对应的一个校正值信息,并且可以将所提取的校正值信息提供给目标位置计算器514。

[0299] 另外,当与所获取的关于移动单元的姿态信息(或其姿态差)相对应的校正值信息未被存储在查找表(图6a、6b和6c)中时,校正值生成器515可以利用查找表(图6a、6b和6c)中的校正值信息来计算近似校正值。

[0300] 例如,校正值生成器515可以存储用于利用查找表来计算近似校正值的函数、算法或程序。

[0301] 图13示出了移动单元的姿态差通过手抖控制器510校正的状态。

[0302] 参考图13,手抖控制器510可以基于校正值GA使移动单元移动和/或倾斜,使得在移动单元的姿态差位置(例如 $\theta_z=90^\circ$)处的移动单元的光学中心的位置与在基准位置(例如 $\theta_z=90^\circ$)处的移动单元的光学中心的位置重合。

[0303] 例如,手抖控制器510可以基于校正值GA来控制提供给移动单元的OIS线圈230的驱动信号,从而控制由OIS线圈230与磁体130之间的相互作用产生的电磁力,并且利用受控的电磁力来补偿在移动单元的姿态差位置处由于重力而引起的移动单元的倾斜或倾倒。

[0304] 如参考图5所描述的,在补偿手抖的过程中,可以利用校正值来补偿因重力引起的透镜移动单元的倾倒而导致的透镜的光学中心的偏移。

[0305] 例如,手抖控制器510可以利用校正值来计算用于手抖补偿的目标位置信息,从而补偿因重力引起的移动单元的倾斜而导致的移动单元的光学中心的偏移。

[0306] 图14示出了根据另一实施例的手抖控制器510A。

[0307] 与图5相同附图标记表示相同的部件,将简化或省略对相同部件的说明。

[0308] 参考图14,手抖控制器510A可以包括位置检测器512、校正值生成器515、目标位置计算器514A、驱动信号生成器516以及驱动器518。

[0309] 在另一实施例中,手抖控制器510首先基于通过校正值生成器515获取的校正值GA来校正由于重力引起的移动单元100的倾斜。

[0310] 例如,驱动信号生成器516可以生成用于利用校正值GA来控制驱动器518的第一控制信号,并且驱动器518可以响应于第一控制信号来控制透镜移动单元100的OIS线圈230与磁体130之间的电磁力,从而校正由于重力引起的移动单元的倾斜。

[0311] 随后,在由于重力引起的倾斜被校正的状态下,目标位置计算器514A可以利用从运动传感器820提供的关于相机模块200(或光学装置)的位置信息GI来计算用于手抖补偿的目标位置信息TG1,以对用户的手抖等进行补偿。

[0312] 此外,驱动信号生成器516可以利用计算出的目标位置信息TG1和从位置检测器512提供的关于移动单元的位置信息PG来生成驱动控制信号DG。另外,驱动器518可以基于

驱动控制信号DG来控制透镜移动单元100的OIS线圈230与磁体130之间的电磁力,以控制移动单元在X轴方向上的移动和/或移动单元在Y轴方向上的移动,从而对手抖进行补偿。

[0313] 即使由于相机模块200(或光学装置)的移动(例如, $\theta_z = 90^\circ$)而发生移动单元的姿态差,实施例也能够利用手抖控制器510来校正由于重力引起的移动单元的倾斜,从而防止在手抖补偿过程中由于重力引起的移动单元的光学中心的偏移而导致的相机模块(或光学装置)的光学特性(例如分辨率)的降低。

[0314] 另外,在具有两个以上的相机(两个以上的相机包括OIS功能的透镜移动单元和不具有OIS功能的透镜移动单元)的相机模块中,当出现透镜移动单元的姿态差时,仅是具有OIS功能的透镜移动单元的移动单元可能因重力而倾斜,这会使具有OIS功能的透镜移动单元与不具有OIS功能的透镜移动单元之间的倾斜增大,导致能够实现散景控制的双相机的性能的大幅下降。

[0315] 然而,由于根据实施例的相机模块能够校正由于OIS透镜移动单元的姿态差引起的倾斜,因此可以改善具有OIS功能的透镜移动单元与不具有OIS功能的透镜移动单元之间的相对倾斜,并且因此可以改善散景控制性能。

[0316] 如参考图6a至6c所描述的,在查找表中存储的校正信息可以是移动单元的校正信息、移动单元的光学中心的变化和/或默认变化,然而不限于此。

[0317] 在另一实施例中,查找表可以存储默认变化和基准位置处的移动单元的光学中心的位置(例如第一坐标值)。另外,手抖控制器可以利用从运动传感器820提供的感测信息来获取关于移动单元的姿态信息。

[0318] 另外,手抖控制器基于所获取的关于移动单元的姿态信息(其姿态差)实时获取移动单元的光学中心的位置,并将移动单元的光学中心的所获取的位置的坐标值存储在存储器中。参考图10描述的获取第二坐标值的方法可以同样或类似地应用于实时获取移动单元的光学中心的位置的方法。

[0319] 随后,手抖控制器可以利用在查找表中存储的在基准位置处的移动单元的光学中心的位置(例如第一坐标值)和默认变化,并利用在存储器中存储的移动单元的光学中心的位置(例如第二坐标值)来获取校正信息。

[0320] 例如,可以利用第一坐标值和第二坐标值来获取移动单元的光学中心的变化,并且可以利用移动单元的光学中心的变化和默认变化来获取校正信息。参照图8和图11描述的方法可以同样或类似地应用于校正信息计算方法。

[0321] 另外,根据实施例的相机模块200可以以下面的目的被包括在光学仪器(optical instrument)中:利用作为光的特性的反射、折射、吸收、干涉和衍射来形成存在于空间中的物体的图像;提高可见度的目的;利用透镜记录和再现图像的目的;或者光学测量或图像传播或传输的目的。例如,根据实施例的光学仪器可以是蜂窝电话、手机、智能手机、便携式智能装置、数码相机、膝上型计算机、数字广播终端、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航装置等,然而不限于此,也可以是用于拍摄图像或图片的任一装置。

[0322] 图15是根据一个实施例的便携式终端200A的透视图,图16是图15所示的便携式终端的配置图。

[0323] 参考图15和图16,便携式终端200A(以下被称为“终端”)可以包括主体850、无线通信单元710、A/V输入单元720、传感器740、输入/输出单元750、存储器760、接口770、控制器

780和电源790。

[0324] 主体850可以具有条形,然而不限于此,并且可以是各种类型中的任一种,例如滑动式、折叠式、摆动式或旋转式,其中两个或更多个子体被耦接成可相对于彼此移动。

[0325] 主体850可以包括限定其外观的外壳(壳、壳体、盖等)。例如,主体850可以分为前壳851和后壳852。终端的各种电子部件可以安装于在前壳851与后壳852之间形成的空间中。

[0326] 无线通信单元710可以包括一个或多个模块,一个或多个模块实现终端200A与无线通信系统之间或终端200A与终端200A所位于的网络之间的无线通信。

[0327] 例如,无线通信单元710可以包括广播接收模块711、移动通信模块712、无线互联网模块713、近距离通信模块714和位置信息模块715。

[0328] 音频/视频(A/V)输入单元720用于输入音频信号或视频信号,并且可以包括相机721和麦克风722。

[0329] 相机721可以包括根据实施例的相机模块200。

[0330] 传感器740可以感测终端200A的当前状态(例如,终端200A的启动或关闭状态)、终端200A的位置、用户触摸的存在与否、终端200A的方向或终端200A的加速/减速,并且可以生成感测信号来控制终端200A的操作。例如,当终端200A为滑动式手机时,可以检测滑动式手机是打开还是闭合。另外,传感器740用于感测是否从电源790供电或者接口770是否耦接到外部装置。

[0331] 另外,传感器740可以包括被配置为根据便携式终端200A的运动来输出旋转角速度信息和加速度信息的运动传感器,并且运动传感器可以包括3轴陀螺仪传感器、角速度传感器和/或加速度传感器。

[0332] 输入/输出单元750用于产生视觉、听觉或触觉输入或输出。输入/输出单元750可以生成输入数据以控制终端200A的操作,并且可以显示在终端200A中处理的信息。

[0333] 输入/输出单元750可以包括键盘单元730、显示模块751、声音输出模块752和触摸屏面板753。键盘单元730可以响应于对键盘的输入而产生输入数据。

[0334] 显示模块751可以包括多个像素,其颜色响应于电信号而变化。例如,显示模块751可以包括液晶显示器、薄膜晶体管液晶显示器、有机发光二极管、柔性显示器或3D显示器中的至少一个。

[0335] 声音输出模块752可以在呼叫信号接收模式、呼叫模式、录音模式、语音识别模式或广播接收模式下输出从无线通信单元710接收到的音频数据,或者可以输出在存储器760中存储的音频数据。

[0336] 触摸屏面板753可以将由用户在触摸屏的特定区域上的触摸引起的电容变化转换成电输入信号。

[0337] 存储器760可以存储用于控制器780的处理和控制的程序,并且可以临时存储输入/输出数据(例如电话簿、消息、音频、静止图像、图片和运动图像)。例如,存储器760可以存储由相机721拍摄的图像,例如图片或运动图像。

[0338] 接口770用作终端200A与外部装置之间的连接的通道。接口770可以从外部装置接收数据或电力,并且可以将其传输到终端200A的内部的各个部件,或者可以将终端200A的内部的数据传输到外部装置。例如,接口770可以包括有线/无线耳机端口、外部充电器端

口、有线/无线数据端口、存储卡端口、用于具有识别模块的装置的连接的端口、音频输入/输出 (I/O) 端口、视频输入/输出 (I/O) 端口以及耳机端口。

[0339] 控制器780可以控制终端200A的一般操作。例如,控制器780可以执行与语音通话、数据通信和视频通话相关的控制和处理。

[0340] 控制器780可以包括用于多媒体播放的多媒体模块781。多媒体模块781可以设置在控制器180的内部,或者可以与控制器780分开设置。

[0341] 控制器780可以执行图案识别处理,通过图案识别处理,对触摸屏的书写或绘图输入被感知为字符或图像。

[0342] 电源790可以在控制器780的控制下在接收外部电力或内部电力时供应操作各个部件所需的电力。

[0343] 上述实施例中描述的特征、结构、效果等被包括在本公开的至少一个实施例中,但不一定仅限于一个实施例。此外,本领域技术人员可以将各个实施例中例示的特征、结构、效果等与其他实施例进行组合或者修改。因此,与这样的组合和修改相关的内容应理解为落入本公开的范围。

[0344] 工业应用性

[0345] 实施例可以用于能够在手抖补偿期间补偿由于重力引起的透镜移动单元的光学中心的偏移的相机模块和光学装置,从而防止分辨率的下降并且提高手抖补偿的精度。

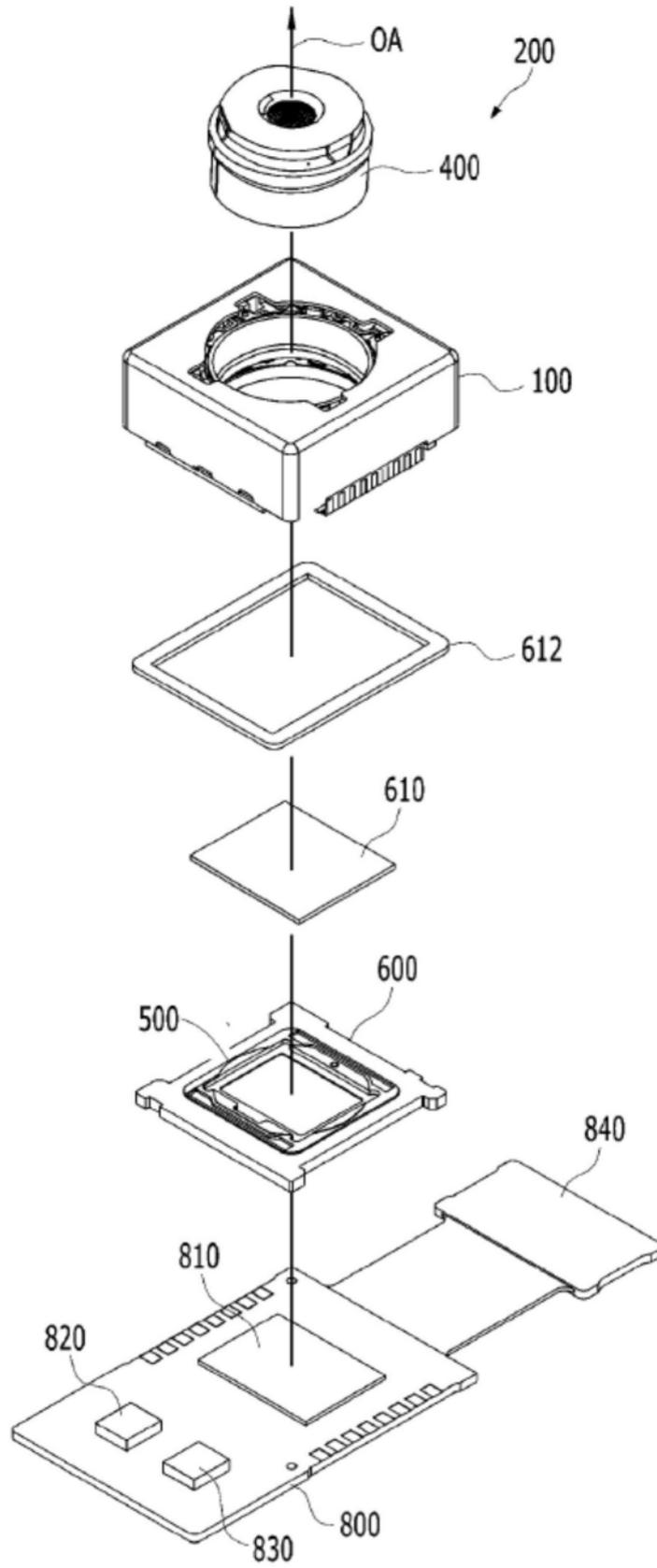


图1

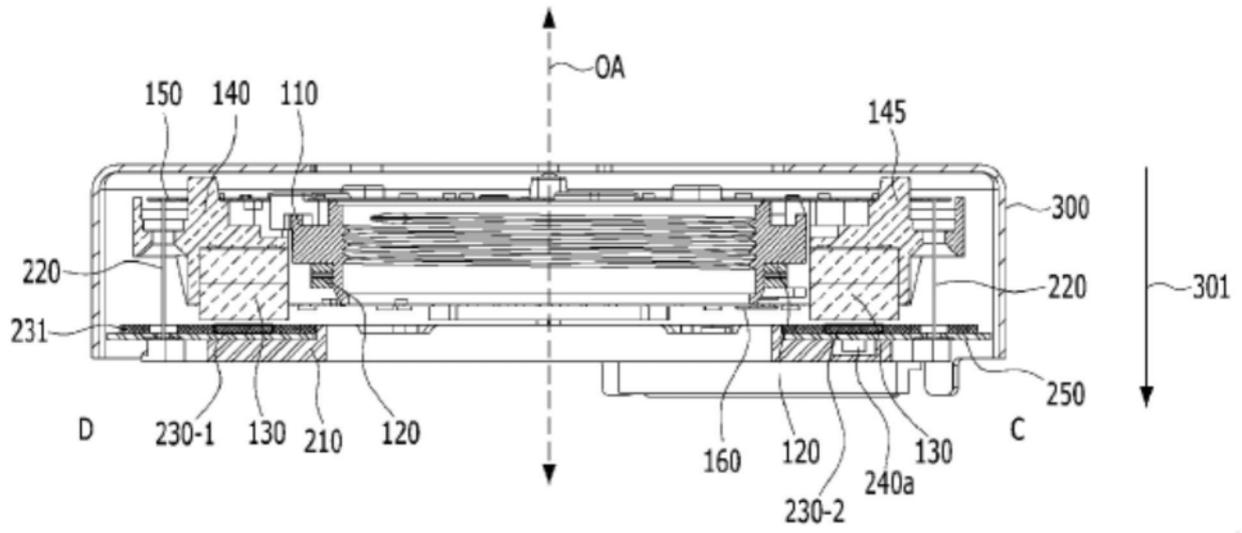


图2

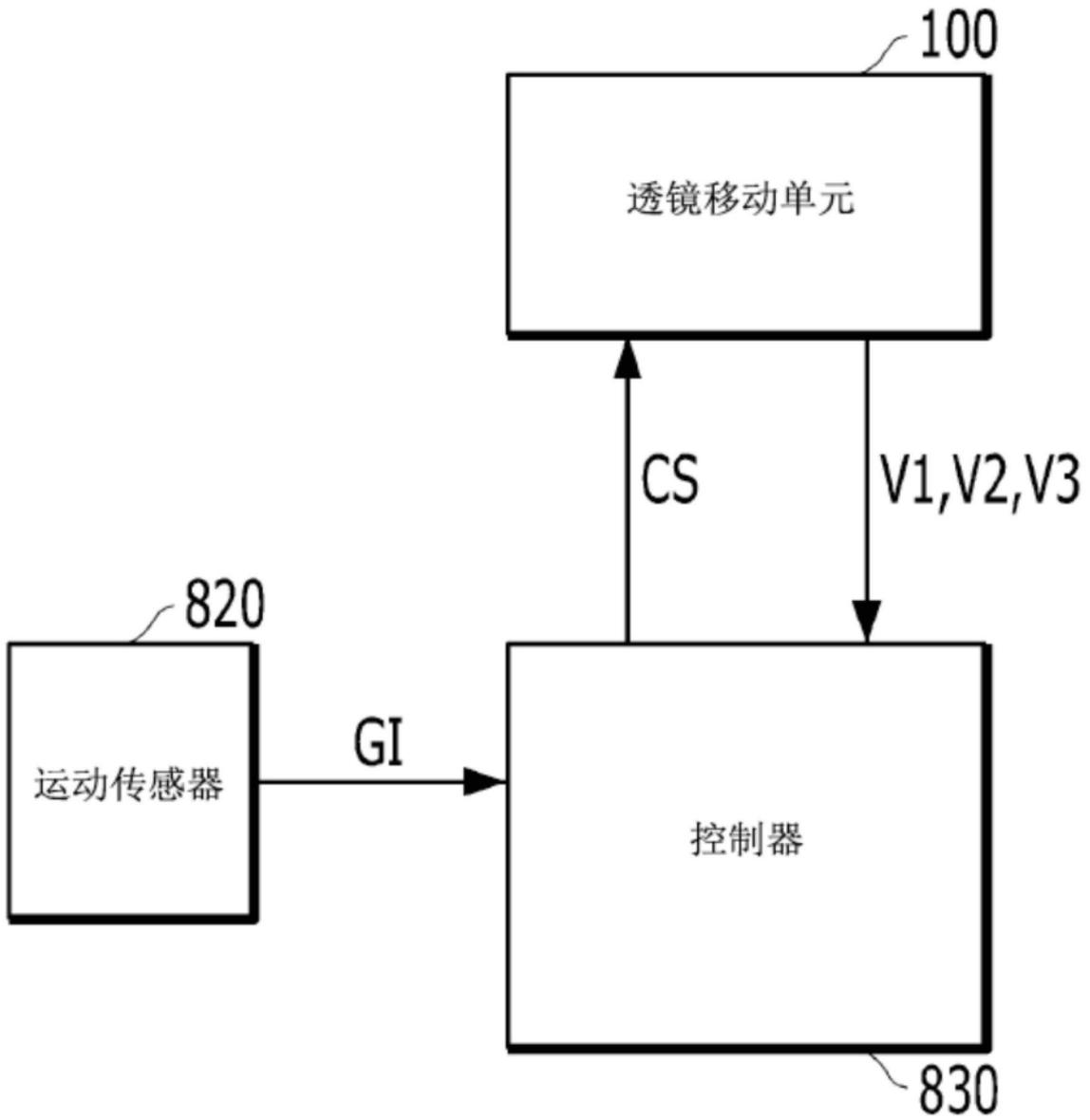


图3

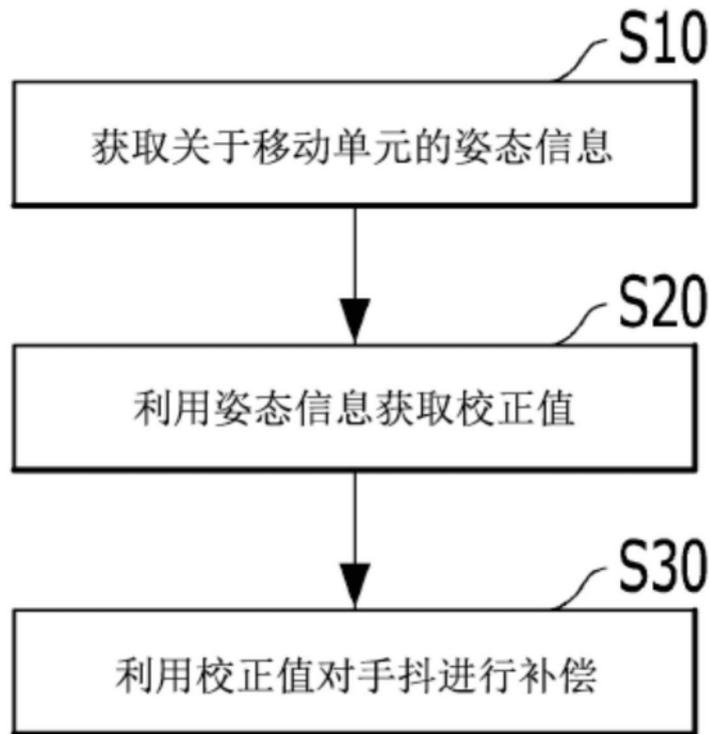


图4

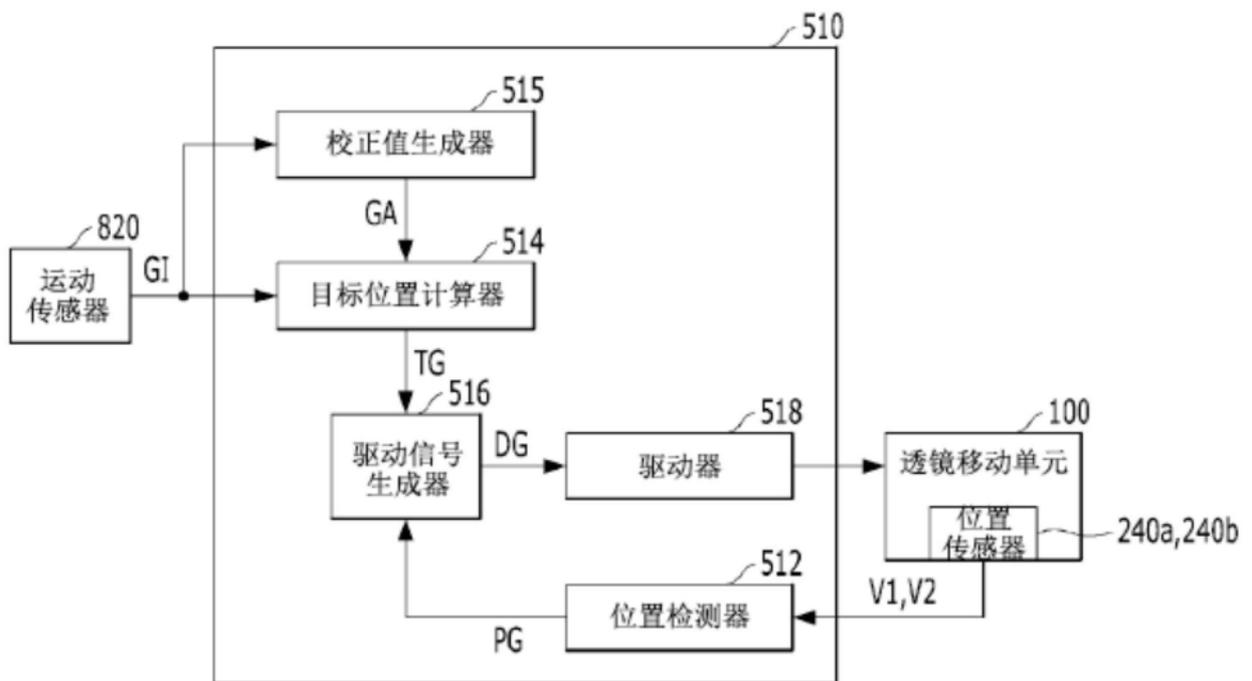


图5

θ_z	校正值	
	X轴倾斜角度	Y轴倾斜角度
90°	A1	B1
15°	A2	B2
30°	A3	B3
45°	A4	B4
60°	A5	B5

图6a

θ_z	X轴OC变化	Y轴OC变化
90°	dx	dy
15°	dx1	dy1
30°	dx2	dy2
45°	dx3	dy3
60°	dx4	dy4

图6b

θ_z	X轴OC变化	Y轴OC变化	X轴默认变化	Y轴默认变化
90°	dx	dy	dPx	dPy
15°	dx1	dy1	dPx1	dPy1
30°	dx2	dy2	dPx2	dPy2
45°	dx3	dy3	dPx3	dPy3
60°	dx4	dy4	dPx4	dPy4

图6c

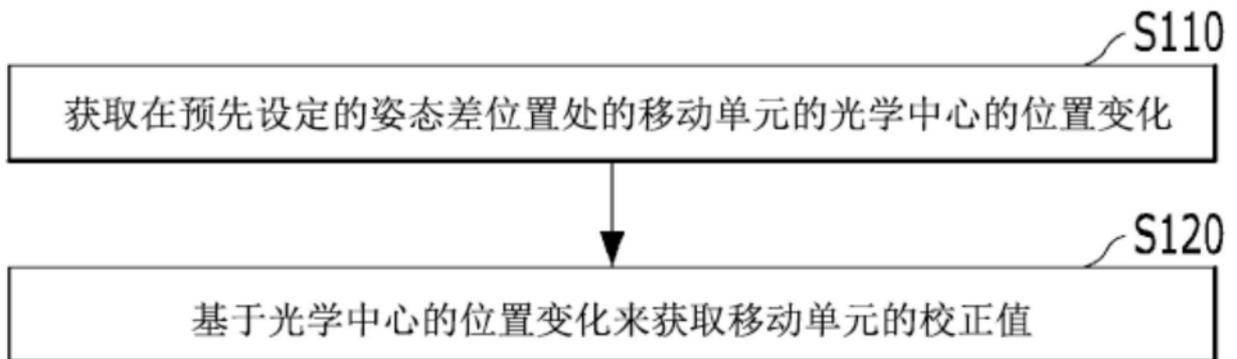


图7

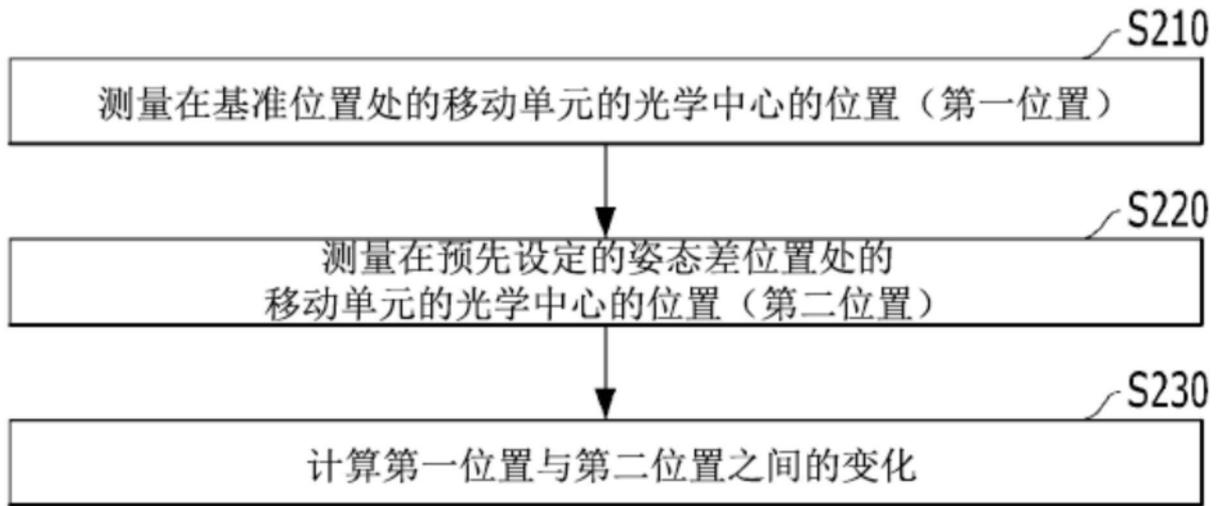


图8

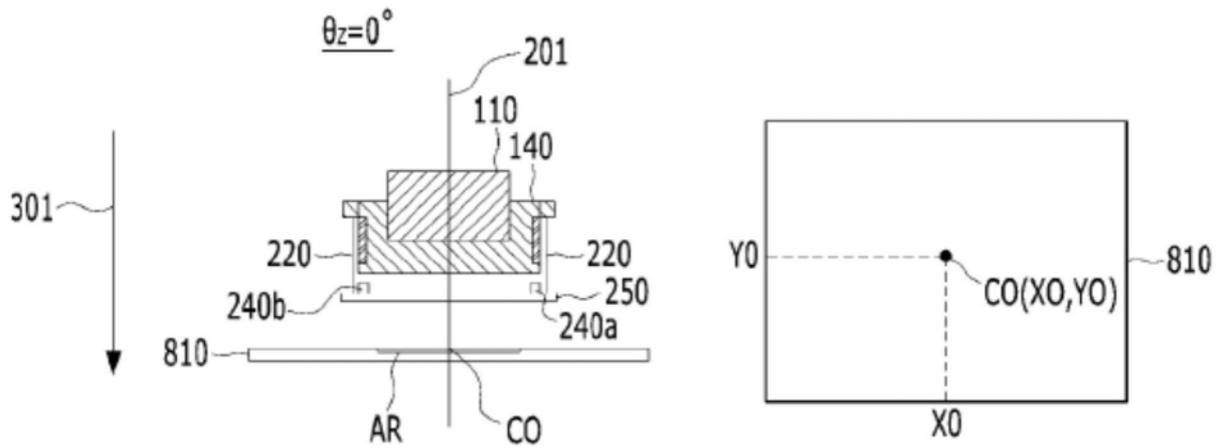


图9

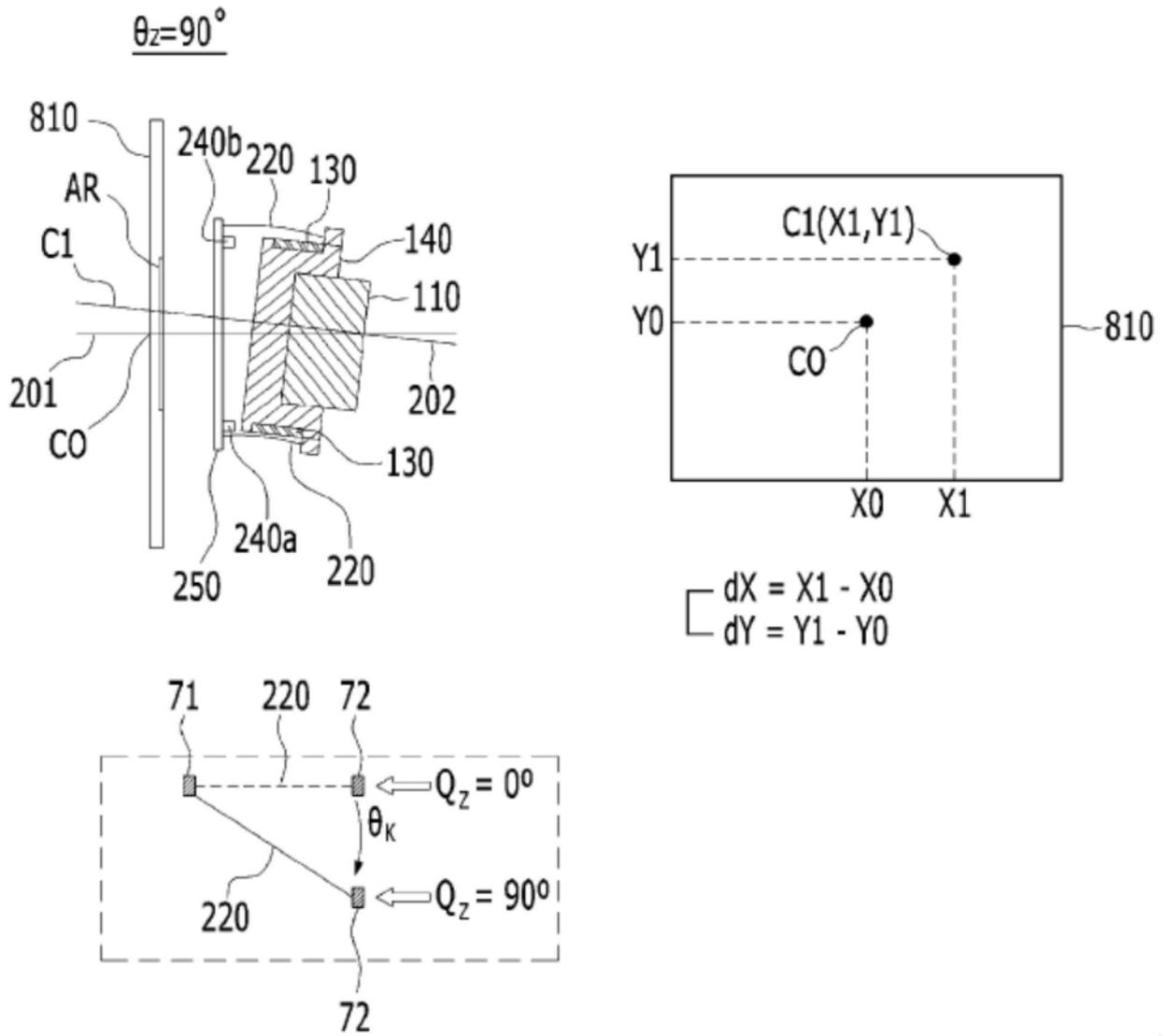


图10

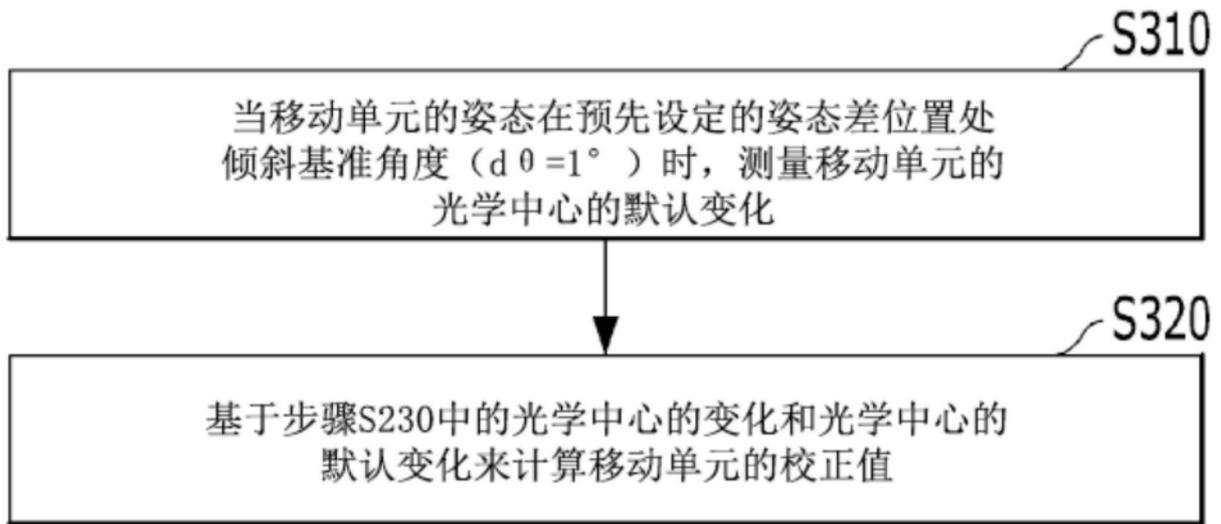


图11

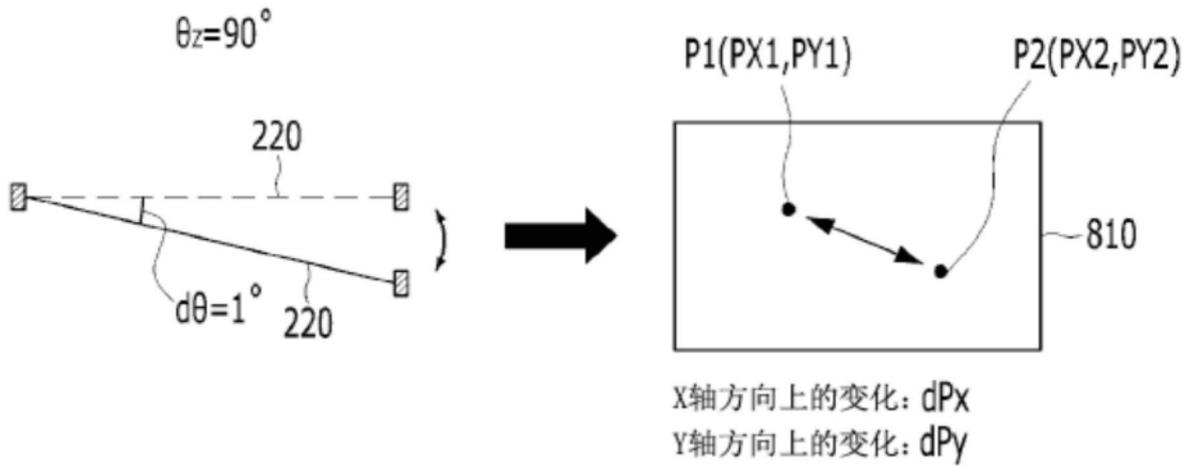


图12

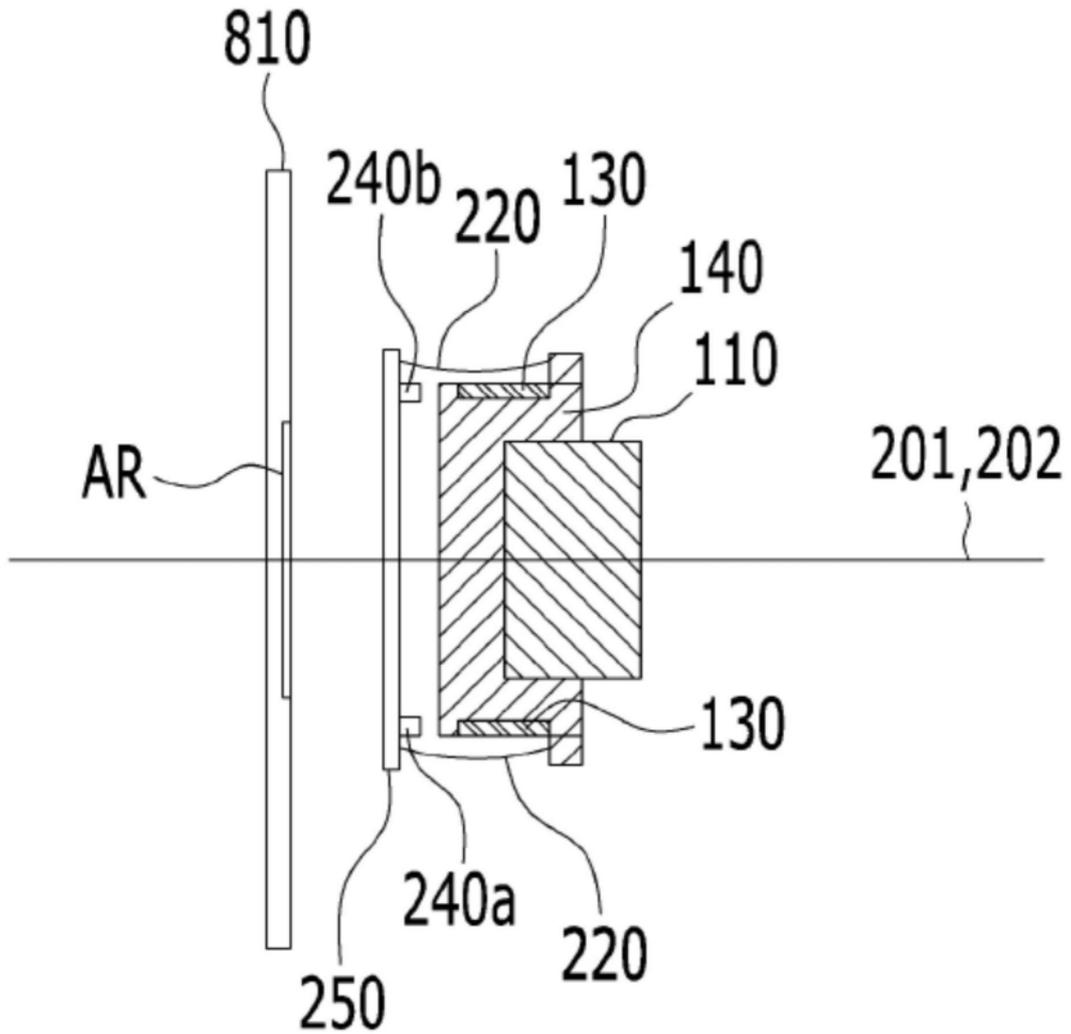


图13

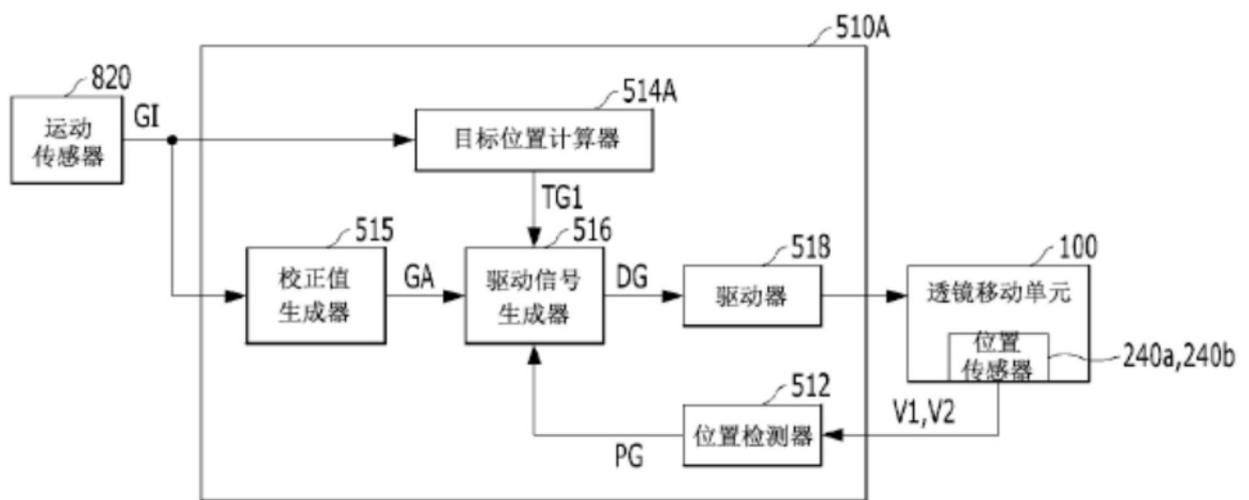


图14

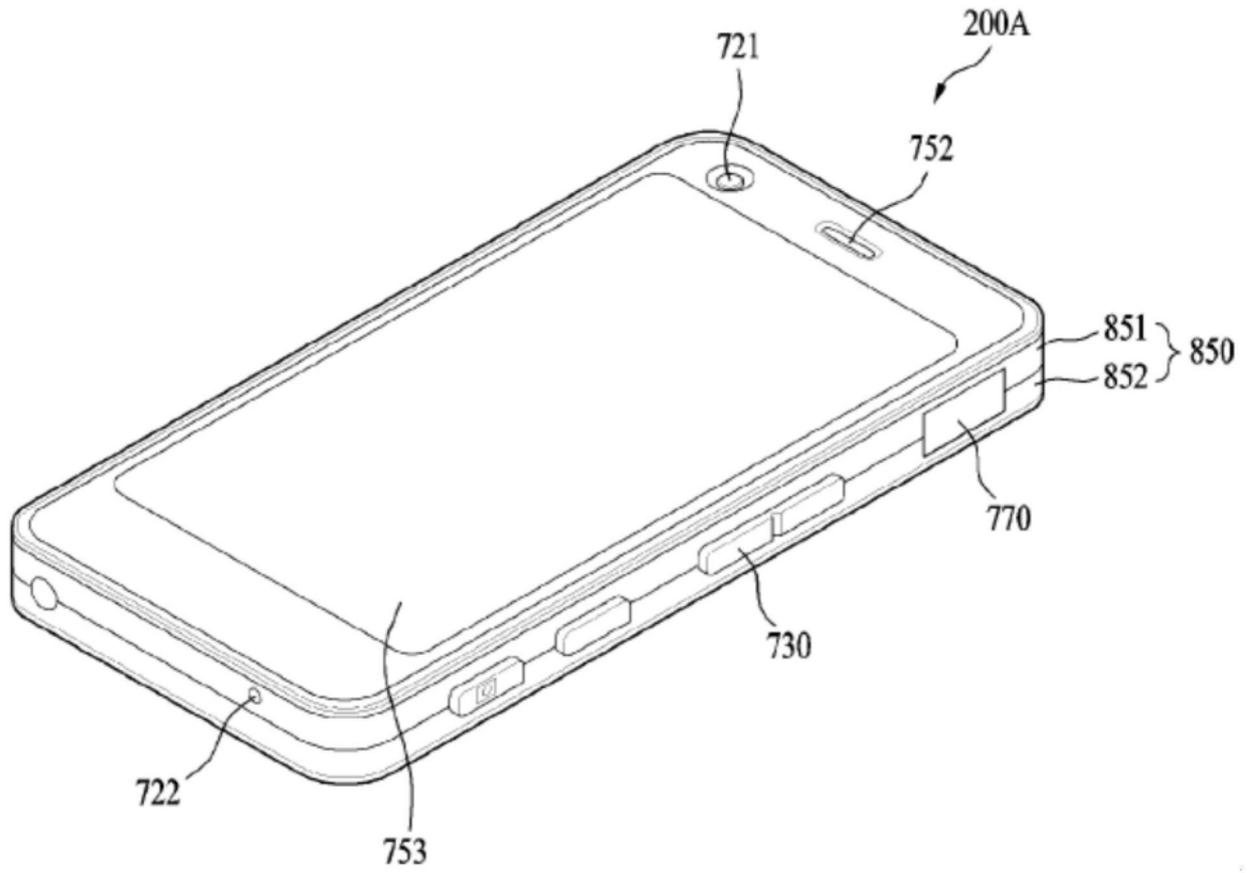


图15

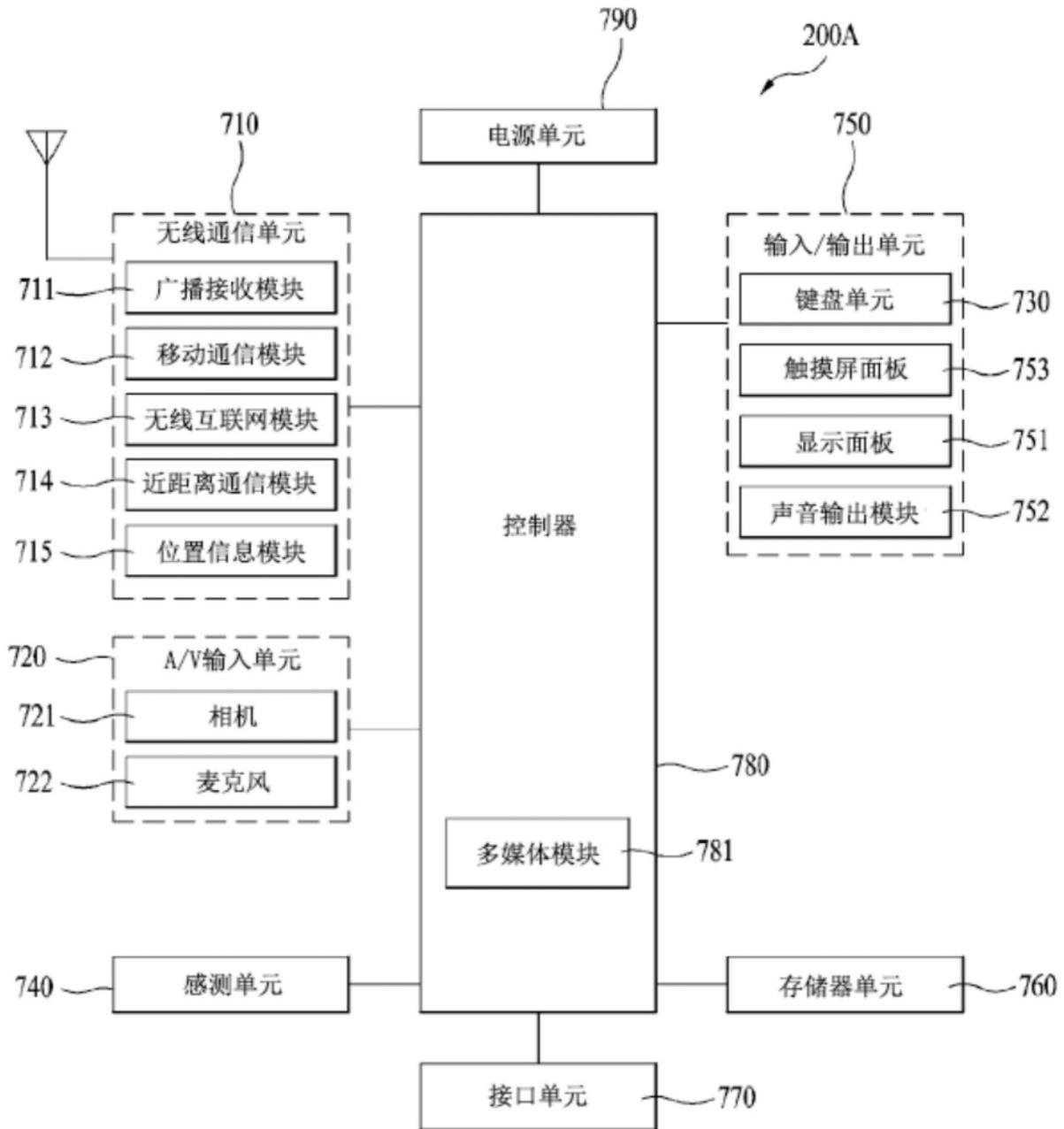


图16