



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494845 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220069508. 3

G02B 7/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 28

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(30) 优先权数据

2011-042027 2011. 02. 28 JP

2011-162406 2011. 07. 25 JP

(73) 专利权人 HOYA 株式会社

地址 日本东京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 号

(72) 发明人 铃鹿真也

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

G03B 5/00 (2006. 01)

H04N 5/232 (2006. 01)

G03B 17/04 (2006. 01)

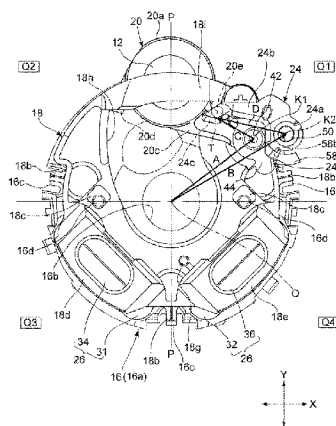
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 14 页

(54) 实用新型名称

用于可移出光学元件的位置控制器

(57) 摘要

本实用新型涉及用于可移出光学元件的位置控制器。一种光学系统中的用于可移出光学元件的位置控制器包括前进/回缩环;可移出光学元件保持部件,其被所述前进/回缩环所支撑并且能够在光轴上的插入位置和移出位置之间围绕第一转轴转动;插入保持器,其将所述可移出光学元件保持部件保持在所述插入位置;移出驱动部件,其被所述前进/回缩环所支撑,并且能够在插入允许位置和被迫移出位置之间围绕第二转轴转动;以及插入/移出控制器。从所述第二转轴到所述可移出光学元件保持部件与所述移出驱动部件之间的接触点的转动半径大于从所述第一转轴到所述接触点的转动半径。



1. 一种用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,所述可移出光学元件设置于在准备照相状态和不拍摄照片的容纳状态之间移动的照相光学系统中,所述位置控制器包括:

前进/回缩环,其能够在所述照相光学系统的光轴方向上移动,其中所述前进/回缩环在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置,所述照相光学系统处于所述准备照相状态,在所述第二位置,所述照相光学系统处于所述透镜镜筒容纳状态;

可移出光学元件保持部件,所述可移出光学元件保持部件保持所述可移出光学元件并且被所述前进/回缩环支撑在其中,以能够在插入位置和移出位置之间围绕平行于所述光轴的第一转轴转动,在所述插入位置,所述可移出光学元件位于所述光轴上,在所述移出位置,所述可移出光学元件从所述光轴上的位置移出;

插入保持器,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述插入保持器将所述可移出光学元件保持部件保持在所述插入位置上;

移出驱动部件,所述移出驱动部件被所述前进/回缩环支撑以能够在插入允许位置 and 被迫移出位置之间围绕基本平行于所述光轴的第二转轴转动,在所述插入允许位置,所述移出驱动部件与处于所述插入位置的所述可移出光学元件保持部件不接触,在所述被迫移出位置,所述移出驱动部件接触并压迫所述可移出光学元件保持部件,以将所述可移出光学元件保持部件从所述插入位置转动到所述移出位置;以及

插入/移出控制器,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述插入/移出控制器将所述移出驱动部件保持在所述插入允许位置上,当所述前进/回缩环在所述光轴方向上从所述第一位置移动到所述第二位置时,所述插入/移出控制器将所述移出驱动部件从所述插入允许位置转动到所述被迫移出位置,

其中从所述移出驱动部件的所述第二转轴到所述可移出光学元件保持部件与所述移出驱动部件之间的接触点的转动半径大于从所述可移出光学元件保持部件的所述第一转轴到所述接触点的转动半径。

2. 根据权利要求1所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中从所述光轴到所述第二转轴的距离大于从所述光轴到所述第一转轴的距离。

3. 根据权利要求1所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述插入/移出控制器包括:

偏置部件,所述偏置部件偏置所述移出驱动部件以朝向所述插入允许位置转动;以及

压迫部件,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述压迫部件与所述移出驱动部件在所述光轴方向上间隔开来,当所述前进/回缩环从所述第一位置移动到所述第二位置时,所述压迫部件接触并压迫所述移出驱动部件以克服所述偏置部件的偏置力朝向所述被迫移出位置转动所述移出驱动部件。

4. 根据权利要求1所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,所述位置控制器进一步包括位置调节机构,所述位置调节机构能够在所述插入位置和所述移出位置之间独立于所述可移出光学元件保持部件的转动相对于所述前进/回缩环沿垂直于所述光轴的平面对所述可移出光学元件保持部件进行位置调节。

5. 根据权利要求4所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述位置调节机构包括:

防抖移动部件,所述防抖移动部件被所述前进 / 回缩环支撑,从而能够沿垂直于所述光轴的平面移动;以及

防抖驱动器,所述防抖驱动器根据施加到所述照相光学系统上的振动来驱动所述防抖移动部件以减小聚焦到像平面上的图像的图像抖动,

其中所述可移出光学元件保持部件被枢轴支撑在所述防抖移动部件上。

6. 根据权利要求 4 所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中在所述可移出光学元件保持部件和所述移出驱动部件之间形成间隙,以当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时防止可能由所述可移出光学元件保持部件的位置振动引起的所述可移出光学元件保持部件和所述移出驱动部件之间的干涉,所述振动是由所述位置调节机构所引起的。

7. 根据权利要求 3 所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述偏置部件包括扭力盘形弹簧,所述扭力盘形弹簧的盘绕部分位于所述第二转轴周围。

8. 根据权利要求 5 所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述插入保持器包括弹簧和形成在所述防抖移动部件上的止动器。

9. 根据权利要求 5 所述的用于可移出光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述防抖驱动机构包括电磁致动器。

用于可移出光学元件的位置控制器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于可移出光学元件的位置控制器,所述可移出光学元件能够根据准备照相状态和容纳状态之间的切换而移到照相光轴上和从照相光轴移出。

背景技术

[0002] 作为透镜镜筒(照相透镜)小型化技术,特别是作为有助于减小可伸缩透镜镜筒在不拍摄照片的透镜镜筒容纳状态(完全缩回状态)下沿光轴方向的厚度的技术,一种配置是本领域已知的,在该配置中,被设置为照相光学系统的一部分的可移出光学元件能够在垂直于照相光学系统的光轴的平面内移动,并且从照相光轴上的位置移动到径向远离照相光学系统的光轴的移出位置。

[0003] 日本未审专利公布 No. 2003-315861 所公开的可伸缩照相透镜在能够在照相透镜的光轴方向上移动的可移出透镜组支撑框架中设置有保持可移出透镜组并且能够围绕平行于照相光轴的转动轴转动(摆动)的可移出透镜框架。当照相透镜从准备照相状态移动到透镜镜筒容纳状态时,可移出透镜组支撑框架在光轴方向上的向后运动首先导致 CCD 框架的位置控制凸轮杆与可移出透镜框架的位置控制凸起相接触,随后导致位置控制凸轮杆在远离照相光轴的方向上压迫并转动可移出透镜框架。

[0004] 日本未审专利公布 No. 2008-170650 中公开的可伸缩照相透镜被配置为当作为可伸缩光学元件的第三透镜组被驱动以从照相光路缩回时,能够在光轴方向上进行第三透镜组相对于快门框架的位置调节。该照相透镜设置有转动驱动部件,转动驱动部件配合在第三透镜组框架的枢轴支撑凸台上,以能够在光轴方向上相对于枢轴支撑凸台移动并且随着枢轴支撑凸台转动,当第三透镜组框架被驱动以回缩到缩回位置时,转动驱动部件被端面凸轮压迫以通过转动驱动部件围绕支撑轴转动第三透镜组框架。

[0005] 日本未审专利公布 No. 2007-163961 中公开的可伸缩照相透镜被配置为允许被设置为可伸缩光学元件的第三透镜组额外地执行防抖操作(图像抖动校正操作/图像稳定操作)。在该照相透镜中,振动部件被支撑以能够在垂直于光轴的平面内相对于设置在第三透镜组镜筒中的固定部件移动,图像稳定光学系统保持部件被振动部件可转动地支撑在其上。在准备照相状态下,通过使用音圈电机驱动振动部件来执行图像稳定操作,以校正图像抖动。当照相透镜移动到透镜镜筒容纳状态时,第三透镜组镜筒在光轴方向上的运动导致 CCD 座的驱动部件与图像稳定光学系统保持部分的接触部分相接触,从而从光轴上的位置在径向远离光轴的方向上压迫并转动图像稳定光学系统保持部分。

[0006] 理想的是,使用尽可能紧凑的结构,有效地执行高精度的可移出光学元件移出操作。在日本未审专利公布 Nos. 2003-315861、2008-170650 和 2007-163961 所公开的照相透镜中,通过凸轮机构将移动部件(其用于执行照相光学系统的回缩操作)在光轴方向上的直线移动力转化为转动动力,从而执行可移出光学元件移出操作,在类似的照相透镜中,可以通过确定凸轮机构的凸轮表面的轮廓来设定回缩操作的驱动效率(每单位移动部件直线移动的可移出光学元件移出运动量)。

[0007] 但是,在日本未审专利公布 No. 2007-163961 所公开的结构中,为了与可移出光学元件移出操作不相关的目的(即图像稳定),在垂直于光轴的平面内驱动可移出光学元件保持部件(图像稳定光学元件保持部件),在类似的结构中,防抖操作(振动隔离操作/图像稳定操作)导致可移出光学元件保持部件与凸轮(驱动部分)因移出驱动而形成的接触点改变,这可能会使可移出光学元件移出操作的精确度变差。为了防止出现这种问题,需要一些对策,例如在将用于可移出光学元件的保持部件保持在垂直于光轴的平面内的预定位置之后执行透镜镜筒回缩操作。但是,这种对策容易增大用于可移出光学元件的移出驱动机构的尺寸,使其结构复杂化,并且需要大量的时间和心力来调节移出驱动机构。另外,即使是在出于除图像抖动校正(抖动抑制/图像稳定)以外的任意其他目的而移动可移出光学元件保持部件的情况下,如果在制造阶段或者在进行类似调节的时候,对可移出光学元件在光轴方向上的位置(例如保持可移出光学元件的转动部件的轴的位置)进行调节,那么用于可移出光学元件的保持部件和凸轮机构之间的相对位置也会改变,这需要类似的对策。另外,在可移出光学元件被保持在能够在垂直于光轴的平面内移动或者能够在该垂直平面内调节其位置的保持部件上的情况下,难以构造用于可移出光学元件的紧凑的移出驱动机构并且同时防止该机构与上述保持部件干涉。

实用新型内容

[0008] 考虑到上述缺点设计了本实用新型,其提供一种用于可移出光学元件的位置控制器,所述可移出光学元件根据准备照相状态和容纳状态之间的切换而移到照相光轴上和从照相光轴移出,其中所述位置控制器能够允许以高精度有效地执行可移出光学元件移出操作,同时维持紧凑的结构。

[0009] 根据本实用新型的一方面,在准备照相状态和不拍摄照片的容纳状态之间移动的照相光学系统中提供一种用于可移出光学元件的位置控制器,所述位置控制器包括:前进/回缩环,其能够在所述照相光学系统的光轴方向上移动,其中所述前进/回缩环在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置,所述照相光学系统处于所述准备照相状态,在所述第二位置,所述照相光学系统处于透镜镜筒容纳状态;可移出光学元件保持部件,所述可移出光学元件保持部件保持所述可移出光学元件并且被所述前进/回缩环支撑在其中,以能够在插入位置和移出位置之间围绕平行于所述光轴的第一转轴转动,在所述插入位置,所述可移出光学元件位于所述光轴上,在所述移出位置,所述可移出光学元件从所述光轴上的位置移出;插入保持器,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述插入保持器将所述可移出光学元件保持部件保持在所述插入位置上;移出驱动部件,所述移出驱动部件被所述前进/回缩环支撑以能够在插入允许位置和被迫移出位置之间围绕基本平行于所述光轴的第二转轴转动,在所述插入允许位置,所述移出驱动部件与处于所述插入位置的所述可移出光学元件保持部件不接触,在所述被迫移出位置,所述移出驱动部件接触并压迫所述可移出光学元件保持部件,以将所述可移出光学元件保持部件从所述插入位置转动到所述移出位置;以及插入/移出控制器,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述插入/移出控制器将所述移出驱动部件保持在所述插入允许位置上,当所述前进/回缩环在所述光轴方向上从所述第一位置移动到所述第二位置时,所述插入/移出控制器将所述移出驱动部件从所述插入允许位置转动到所述被迫移出位置。从所述移出驱动

部件的所述第二转轴到所述可移出光学元件保持部件与所述移出驱动部件之间的接触点的转动半径大于从所述可移出光学元件保持部件的所述第一转轴到所述接触点的转动半径。

[0010] 理想的是,从所述光轴到所述第二转轴的距离大于从所述光轴到所述第一转轴的距离。

[0011] 理想的是,所述插入/移出控制器包括:偏置部件,所述偏置部件偏置所述移出驱动部件以朝向所述插入允许位置转动;以及压迫部件,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述压迫部件与所述移出驱动部件在所述光轴方向上间隔开来,当所述前进/回缩环从所述第一位置移动到所述第二位置时,所述压迫部件接触并压迫所述移出驱动部件以克服所述偏置部件的偏置力朝向所述被迫移出位置转动所述移出驱动部件。

[0012] 理想的是,所述位置控制器包括位置调节机构,所述位置调节机构能够在所述插入位置和所述移出位置之间独立于所述可移出光学元件保持部件的转动相对于所述前进/回缩环沿垂直于所述光轴的平面对所述可移出光学元件保持部件进行位置调节。

[0013] 理想的是,所述位置调节机构包括:防抖移动部件,所述防抖移动部件被所述前进/回缩环支撑,从而能够沿垂直于所述光轴的平面移动;以及防抖驱动器,所述防抖驱动器根据施加到所述照相光学系统上的振动来驱动所述防抖移动部件以减小聚焦到像平面上的图像的图像抖动,其中所述可移出光学元件保持部件被枢轴支撑在所述防抖移动部件上。

[0014] 理想的是,在所述可移出光学元件保持部件和所述移出驱动部件之间形成间隙,以当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时防止可能由所述可移出光学元件保持部件的位置振动引起的所述可移出光学元件保持部件和所述移出驱动部件之间的干涉,所述振动是由所述位置调节机构所引起的。

[0015] 理想的是,所述偏置部件包括扭力盘形弹簧,所述扭力盘形弹簧的盘绕部分位于所述第二转轴周围。

[0016] 理想的是,所述插入保持器包括弹簧和形成在所述防抖移动部件上的止动器。

[0017] 理想的是,所述防抖驱动机构包括电磁致动器。

[0018] 应注意的是,前进/回缩环的第一位置和第二位置都未被限制到关于光轴方向的单一指定位置,每一个均包括其光轴位置在准备照相状态下或者在容纳状态下变化的情况。例如,在本实用新型应用于通过在光轴方向上移动前进/回缩环来执行变焦的变焦透镜系统的情况下,第一位置可以指在准备照相状态下变焦过程中沿光轴方向的移动范围内的任意位置。类似地,第二位置可以指在容纳状态下沿光轴方向的预定范围内前进/回缩环的任意位置。

[0019] 根据本实用新型,由于通过移出驱动部件使可移出光学元件保持部件转动到移出位置,而移出驱动部件是独立于可移出光学元件保持部件被前进/回缩部件支撑的转动部件,因此可以通过将前进/回缩部件的移动力转化为移出驱动部件的转动操作来执行高精度和可靠的可移出光学元件移出操作。另外,由于可移出光学元件保持部件和移出驱动部件的转轴的位置被确定为使得移出驱动部件到可移出光学元件保持部件与移出驱动部件之间的接触点的转动半径大于可移出光学元件保持部件到该接触点的转动半径,因此可以增大与移出驱动部件的转动量成正比的可移出光学元件保持部件的转动量,从而位置控制

器可以有效且高精度地执行可移出光学元件移出操作,同时维持紧凑的结构。

附图说明

[0020] 下面将参考附图具体描述本实用新型,其中:

[0021] 图 1 是根据本实用新型的为了具有可伸缩照相透镜的透镜快门照相机 (lens shutter camera) 而设计的防抖透镜单元的实施例的后视分解透视图;

[0022] 图 2 是拆下传感器保持器和直线移动环的防抖透镜单元的分解后视透视图;

[0023] 图 3 是在透镜镜筒的透镜镜筒回缩操作中防抖透镜单元和插入/移出控制凸起的后视透视图;

[0024] 图 4 是可插入/可移出框架和移出驱动杆的后视透视图,显示了在透镜镜筒的准备照相状态下可插入/可移出框架和移出驱动杆之间的位置关系;

[0025] 图 5 是从不同的角度观察的在透镜镜筒的准备照相状态下的可插入/可移出框架和移出驱动杆的后视透视图;

[0026] 图 6 是从像平面侧观察的在透镜镜筒的准备照相状态下的防抖透镜单元的一部分的后视图;

[0027] 图 7 是显示图 6 中所显示的防抖透镜单元在图像稳定操作过程中被驱动的元素和图 6 中所显示的线圈的后视图;

[0028] 图 8 是图 7 所显示的防抖驱动致动器的元件以强调这些元件的方式显示的图示;

[0029] 图 9 是在透镜镜筒的透镜镜筒容纳状态(完全缩回状态)下图 6 中所显示的防抖透镜单元的部分的后视图;

[0030] 图 10 是图 9 中所显示的防抖透镜单元在图像稳定操作过程中被驱动的元素和图 9 所显示的线圈的后视图;

[0031] 图 11 是图 10 所显示的防抖驱动致动器的元件以强调这些元件的方式显示的图示;

[0032] 图 12 是从像平面侧观察的在准备照相状态下的防抖透镜单元的后视图,其中直线移动环和传感器保持器被取下;

[0033] 图 13 是沿图 12 中所显示的线 Z1-Z1 剖开的剖视图;

[0034] 图 14 是沿图 12 中所显示的线 Z2-Z2 剖开的剖视图;以及

[0035] 图 15 是显示照相机的与防抖透镜单元有关的电子部件的框图。

具体实施方式

[0036] 图 1 至图 3 所显示的防抖透镜单元 10 构成合并照相机中的透镜镜筒(照相透镜)的一部分,并且在其中支撑构成透镜镜筒的照相光学系统的一部分的可插入/可移出图像稳定透镜(可移出光学元件)12。如图 1 所示,防抖透镜单元 10 设置有直线移动环(前进/回缩环)14,并且在直线移动环 14 中设置有快门单元(前进/回缩环)16、防抖框架(位置调节机构的元件/防抖移动部件)18、可插入/可移出框架(可移出光学元件保持部件)20、传感器保持器 22、移出驱动杆(移出驱动部件)24 和防抖驱动致动器(位置调节机构的元件/防抖驱动器)26。

[0037] 尽管在图中没有显示结合了防抖透镜单元 10 的透镜镜筒的总体结构,但是直线

移动环 14 以能够在沿着照相光学系统的照相光轴 0 的方向上直线移动的方式被其支撑在透镜镜筒内部,当透镜镜筒从准备照相状态进入透镜镜筒容纳状态(完全缩回状态)时,透镜镜筒驱动电机 61(见图 15)的驱动力使直线移动环 14 从物侧(第一位置)向像平面(第二位置)移动。在接下来的描述中,光轴方向指的是沿着或者平行于照相光轴 0 的方向,前和后指的是相对于光轴方向的前(物侧)和后(像平面侧)。已知的凸轮机构等等可以适合作为用于在光轴方向上移动直线移动环 14 的机构。

[0038] 直线移动环 14 设置有围绕照相光轴 0 的圆筒形部分 14a,快门单元 16 固定在圆筒形部分 14a 的内部。快门单元 16 设置有包括快门(未显示)的快门壳体 16a 并且具有通过快门壳体 16a 的中心在光轴方向上延伸的照相光圈 16b(见图 1)。设置在快门单元 16 中的快门致动器驱动上述快门,以打开和关闭照相光圈 16b。快门壳体 16a 在快门壳体 16a 的外周上的三个不同的圆周位置处分别设有三个弹簧钩凸起 16c(图 1 和图 2 中只显示了其中之一),并且在其后表面上设有两个运动限制凸起 16d 和三个滚珠支撑孔 16e。滚珠支撑孔 16e 是朝后方开口的底孔(见图 13)。

[0039] 防抖框架 18 被支撑在快门单元 16 的后部。如图 13 所示,在面向快门单元 16 的防抖框架 18 的前部形成三个滚珠接触面 18a,三个导向滚珠 28 分别被保持在三个滚珠接触面 18a 与三个滚珠支撑孔 16e 的底部之间。如上文所述,快门单元 16 设有三个滚珠支撑孔 16e,设置三个滚珠接触面 18a 和三个导向滚珠 28 以对应于三个滚珠支撑孔 16e。三个滚珠接触面 18a 是位于与照相光轴 0 基本垂直的平面内的平坦表面。三个导向滚珠 28 分别松动配合在三个滚珠支撑孔 16e 中,从而每个导向滚珠 28 和相关联的滚珠支撑孔 16e 内壁之间在基本垂直于照相光轴 0 的方向上存在间隙。当位于相关联的支撑孔 16e 的中心附近时,每个导向滚珠 28 不与相关联的滚珠支撑孔 16e 的内壁相接触。

[0040] 防抖框架 18 在其外周上的三个不同圆周位置处分别设有三个弹簧钩凸起 18b,三个拉伸弹簧 30 分别被拉伸并且安装在三个弹簧钩凸起 18b 和三个弹簧钩凸起 16c 之间。防抖框架 18 被三个拉伸弹簧 30 的偏置力在接近快门单元 16 的方向上偏置(即,向前偏置),以使三个滚珠接触面 18a 分别压靠三个导向滚珠 28,从而防止防抖框架 18 向前移动。在这种状态下,三个滚珠接触面 18a 分别与三个导向滚珠 28 点接触,通过使三个滚珠接触面 18a 滑动接触三个导向滚珠 28(或者当三个导向滚珠 28 不与三个滚珠支撑孔 16e 的内壁相接触时,分别使三个导向滚珠 28 滚动),防抖框架 18 可以在垂直于照相光轴 0 的方向上自由移动。

[0041] 防抖框架 18 进一步设有两个运动限制孔 18c,快门单元 16 的两个运动限制凸起 16d 分别插入两个运动限制孔 18c。如图 6 至图 12 所示,每个运动限制孔 18c 的内壁是矩形的,在与照相光轴 0 基本垂直的平面内通常是正方形的。在接下来的描述中,在垂直于照相光轴 0 的平面内穿过每个运动限制孔 18c 的内壁的两个对角线其中之一的方向指的是 X 轴方向,另一对角线的方向指的是 Y 轴方向。在直到运动限制凸起 16d 分别与两个运动限制孔 18c 的内壁相接触为止的范围内,防抖框架 18 可以相对于快门单元 16(直线移动环 14)在垂直于照相光轴 0 的平面内自由移动。

[0042] 通过防抖驱动致动器 26 来驱动防抖框架 18。防抖驱动致动器 26 为电磁致动器,其设置有被快门单元 16 支撑的两个线圈 31 和 32,还设置有被防抖框架 18 支撑的两个永久磁体 34 和 36。两个永久磁体 34 和 36 分别固定在两个磁体保持部分 18d 和 18e 上,两个

磁体保持部分 18d 和 18e 设置在防抖框架 18 上。永久磁体 34 和 36 在形状和尺寸上基本上是彼此相同的。每个永久磁体 34 和 36 是窄薄矩形板的形状的。永久磁体 34 和 36 关于位于照相光轴 0 上的虚平面 P(见图 6 至图 12) 对称排列并且在 Y 轴方向上延伸。更具体而言,永久磁体 34 的在其纵向方向上延伸并且通过永久磁体 34 关于其宽度的近似中心的磁极边界线 M1(见图 8 和图 11) 的相反侧分别被磁化为北极和南极,而永久磁体 36 的在其纵向方向上延伸并且通过永久磁体 36 关于其宽度的近似中心的磁极边界线 M2(见图 8 和图 11) 的相反侧分别被磁化为北极和南极。换言之,磁极边界线 M1 和 M2 的每一个分别限定了永久磁体 34 和 36 的每一个的北极和南极之间的界限。永久磁体 34 的磁极边界线 M1 和永久磁体 36 的磁极边界线 M2 相互倾斜,从而它们之间的距离(即距离虚平面 P 的距离)从 Y 轴方向的底端(从稍后将要讨论的可插入/可移出框架 20 的插入位置侧)沿越来越向上的方向(朝向稍后将要讨论的可插入/可移出框架 20 的移出位置)增加。每个磁极边界线 M1 和 M2 关于虚平面 P 的倾斜角被设定为大约 45 度。也就是说,永久磁体 34 和 36 的纵向方向(磁极边界线 M1 和 M2) 基本互相垂直。

[0043] 如图 1、图 8 和图 11 所示,线圈 31 和 32 的每一个均为空心线圈,该空心线圈包括基本互相平行的一对细长部分和在其各个端部连接该对细长部分的一对弯曲(U 形)部分。线圈 31 和 32 在形状和尺寸上基本上是彼此相同的。快门壳体 16a 在其后部设置有一对定位凸起 16f 和一对定位凸起 16g(见图 1)。线圈 31 被支撑在快门单元 16 上,使一对定位凸起 16f 接合到线圈 31 的空心部分中,线圈 32 被支撑在快门单元 16 上,使一对定位凸起 16g 接合到线圈 32 的空心部分中。在该支撑状态下,线圈 31 的纵向方向基本平行于磁极边界线 M1,线圈 32 的纵向方向基本平行于磁极边界线 M2。线圈 31 和 32 连接到从快门单元 16 延伸的柔性 PWB(印刷线路板(未显示)),并且通过设置在透镜镜筒内部的另一柔性 PWB(未显示)进一步连接到结合有防抖透镜单元 10 的本实施例的照相机的控制电路板。通过上述控制电路板上的控制电路 60(见图 15) 来执行施加到线圈 31 和 32 上的功率控制。

[0044] 在具有上述结构的防抖驱动致动器 26 中,线圈 31 和永久磁体 34 在光轴方向上面对彼此,当线圈 31 通电时,在垂直于光轴 0 的平面内在基本垂直于永久磁体 34 的磁极边界线 M1(即垂直于线圈 31 的纵向方向)的方向上产生驱动力。在图 8、图 11 和图 12 中用双头箭头 F1 来显示该驱动力的作用方向。另外,如图 14 所示,线圈 32 和永久磁体 36 在光轴方向上面对彼此,当线圈 32 通电时,在垂直于光轴 0 的平面内在基本垂直于永久磁体 36 的磁极边界线 M2(即垂直于线圈 32 的纵向方向)的方向上产生驱动力。在图 8、图 11 和图 12 中用双头箭头 F2 来显示该驱动力的作用方向。两个上述驱动力的每一个的作用方向与 X 轴方向和 Y 轴方向都以大约 45 度角相交,从而通过控制线圈 31 和 32 的每一个的电流的通过,可以将防抖框架 18 在与照相光轴 0 垂直的平面内移动到任意位置。如上文所述,防抖框架 18 的移动范围分别被两个运动限制孔 18c 的内壁与两个运动限制凸起 16d 的接合所限制。

[0045] 传感器保持器 22 固定在位于直线移动环 14 内部的快门单元 16 上。传感器保持器 22 位于防抖框架 18 的后方,具有面对两个磁体保持部分 18d 和 18e 的后侧的形状,并且支撑分别位于两个永久磁体 34 和 36 后方的两个位置检测传感器 38 和 40。位置检测传感器 38 和 40 为磁传感器(霍尔传感器)。位置检测传感器 38 和 40 连接到从快门单元 16 延伸的上述柔性 PWB(未显示),并且通过设置在透镜镜筒内部的另一柔性 PWB(未显示)进

一步连接到上述结合有防抖透镜单元 10 的本实施例的照相机的控制电路板上的控制电路 60。永久磁体 34 的位移导致位置检测传感器 38 的输出变化,永久磁体 36 的位移导致位置检测传感器 40 的输出变化。从两个位置检测传感器 38 和 40 的输出的变化,控制电路 60 可以检测被防抖驱动致动器 26 驱动的防抖框架 18 的驱动位置。

[0046] 防抖透镜单元 10 设置有可插入 / 可移出框架 20,可插入 / 可移出框架 20 被防抖框架 18 支撑在其上,从而能够围绕平行于照相光轴 0 的转动轴 (转轴)42 转动 (摆动)。转动轴 42 的前端固定配合到形成在防抖框架 18 中的轴支撑孔 18f 中,转动轴 42 的后端固定到固定在防抖框架 18 上的保持部件 44 上。可插入 / 可移出框架 20 设置有圆筒形透镜保持器部分 20a、轴承部分 20b 和臂部 20c。圆筒形透镜保持器部分 20a 保持可插入 / 可移出图像稳定透镜 12,转动轴 42 被插入到轴承部分 20b 中,圆筒形透镜保持器部分 20a 和轴承部分 20b 通过臂部 20c 连接。可插入 / 可移出框架 20 能够围绕转动轴 42 在图 2 至图 8 和图 12 中所显示的插入位置和图 9 至图 11 中所显示的移出位置之间摆动 (转动),插入位置是由形成在圆筒形透镜保持器部分 20a 上的止动器接触部分 20d 与形成在防抖框架 18 上的止动器 (插入保持器的元件)18g 的接合所限定的。可插入 / 可移出框架 20 被可插入 / 可移出框架偏置弹簧 (插入保持器的元件)46 朝向插入位置偏置。可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 是由扭力盘形弹簧配置而成的,其端部分别钩在防抖框架 18 和可插入 / 可移出框架 20 上。另外,由压缩弹簧配置而成的光轴方向偏置弹簧 48 安装在轴承部分 20b 和保持部件 44 之间,可插入 / 可移出框架 20 被光轴方向偏置弹簧 48 向前偏置,从而稳定可插入 / 可移出框架 20 在光轴方向上的位置。

[0047] 当可插入 / 可移出框架 20 处于插入位置时,可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 位于照相光轴 0 上。当可插入 / 可移出框架 20 转动到移出位置时,可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 的中心在 Y 轴方向上离开照相光轴 0。穿透防抖框架 18 形成间隙孔 18h,其形状与圆筒形透镜保持器部分 20a 的由绕转动轴 42 的弧形路径所限定的运动路径相对应,当可插入 / 可移出框架 20 处于移出位置时,圆筒形透镜保持器部分 20a 的前端位于间隙孔 18h 中。间隙孔 18h 在防抖框架 18 的外周的一部分处开口 (穿透),防抖框架 18 在该开口部分上方设置有加固桥 18i。如图 1 和图 2 所示,加固桥 18i 向后偏移,以防止当可插入 / 可移出框架 20 转动到移出位置时与圆筒形透镜保持器部分 20a 干涉。防抖框架 18 与可插入 / 可移出框架 20 操作关联,从而能够在朝向可插入 / 可移出框架 20 的移出位置的方向上移动,防抖框架 18 被阻止在 Y 轴方向上超出其在该方向上的运动极限移动,其中防抖框架 18 的两个运动限制孔 18c 的每一个在插入位置侧的内壁的端部 (对于图 6 至图 12 而言,每个运动限制孔 18c 的内壁的下端) 与相关联的运动限制凸起 16d 相接触 (见图 9)。在下文中,将上述防抖框架 18 在 Y 轴方向上的运动极限称作移出辅助位置。

[0048] 移出驱动杆 24 位于直线移动环 14 中并且被其支撑,从而能够围绕平行于照相光轴 0 的转动轴 (转轴)50 转动 (摆动)。转动轴 50 是与直线移动环 14 一体形成的,从而位于转动轴 42 的附近 (见图 1)。转动轴 50 插入到穿过移出驱动杆 24 的轴承部分 24a 形成的轴孔中。限动板 52 固定在直线移动环 14 的后部,以防止移出驱动杆 24 向后移动。移出驱动杆 24 设置有从轴承部分 24a 径向延伸的臂部 24b,并且在臂部 24b 的自由端附近进一步设置有能够与形成在可插入 / 可移出框架 20 的臂部 20c 上的压力接收部分 20e 相接触的移出压迫部分 24c。在图 9 至图 11 中,移出压迫部分 24c 与压力接收部分 20e 的接触点

被显示为作用点 T。尽管这种接触点在本文中被称为“作用点”，但是压力接收部分 20e 和移出压迫部分 24c 的彼此相反的区域在光轴方向上具有特定长度，因此压力接收部分 20e 和移出压迫部分 24c 实际上是在平行于照相光轴 0 的方向上的细长的线状区域中彼此线接触。

[0049] 可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力迫使可插入 / 可移出框架 20 从移出位置朝向插入位置（对于图 6 至图 12 而言的逆时针方向）转动，移出驱动杆 24 也被移出驱动杆偏置弹簧（插入 / 移出控制器的元件 / 偏置部件）54 偏置以在相同方向（对于图 6 至图 12 而言的逆时针方向）上转动。在直线移动环 14 的内部形成确定移出驱动杆 24 在移出驱动杆偏置弹簧 54 的偏置方向上的转动极限的止动器（未显示）。另一方面，可插入 / 可移出框架 20 在可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置方向上的转动被止动器接触部分 20d 与止动器 18g 之间的接合所限制。图 6 显示了可插入 / 可移出框架 20 和移出驱动杆 24 分别与止动器 18g 和直线移动环 14 的上述止动器（未显示）相接触的状态，在该阶段，压力接收部分 20e 和移出压迫部分 24c 在作用点 T 处互不接触并且彼此间隔开来（见图 4 和图 5）。压力接收部分 20e 与移出压迫部分 24c 之间的间隙被确定为如下程度：防止压力接收部分 20e 与移出压迫部分 24c 在防抖框架 18 相对于快门单元 16 的移动范围（即上述直到运动限制凸起 16d 分别与两个运动限制孔 18c 的内壁相接触为止的范围）内接触。换言之，防抖透镜单元 10 被配置为移出驱动杆 24 不与防抖驱动致动器 26 所执行的防抖框架 18 和可插入 / 可移出框架 20 的防抖驱动操作中的任一个干涉。如果可插入 / 可移出框架 20 和移出驱动杆 24 上没有施加外力，则维持图 6 至图 8 中所显示的可插入 / 可移出框架 20 被可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力保持在插入位置的状态。

[0050] 移出驱动杆 24 在轴承部分 24a 的附近设置有压力接收部分 24d。插入 / 移出控制凸起（插入 / 移出控制器的元件 / 压迫部件）58（见图 3）是固定在透镜镜筒的内部以位于移出驱动杆 24 的后方的固定部件。当透镜镜筒从准备照相状态移动到透镜镜筒容纳状态时直线移动环 14 的向后运动导致插入 / 移出控制凸起 58 接触并压迫压力接收部分 24d，以从可插入 / 可移出框架 20 的插入位置在朝向可插入 / 可移出框架 20 的移出位置的方向上转动移出驱动杆 24。更具体而言，插入 / 移出控制凸起 58 在其前端设置有端面凸轮 58a，直线移动环 14 朝向插入 / 移出控制凸起 58 的回缩运动导致压力接收部分 24d 与端面凸轮 58a 相接触。随后，在压力接收部分 24d 与端面凸轮 58a 保持接触的情况下直线移动环 14 的进一步回缩运动导致由直线移动环 14 在光轴方向上的向后移动力所产生的使移出驱动杆 24 在克服移出驱动杆偏置弹簧 54 的偏置力的方向上（在朝向可插入 / 可移出框架 20 的移出位置方向上）转动的分力，从而移出驱动杆 24 仅转动与上述间隙相对应的转动量，这导致移出压迫部分 24c 与可插入 / 可移出框架 20 的压力接收部分 20e 相接触。于是，在朝向可插入 / 可移出框架 20 的移出位置的方向上的压力通过移出压迫部分 24c 和压力接收部分 20e 被传递到可插入 / 可移出框架 20，这导致移出驱动杆 24 克服可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 和移出驱动杆偏置弹簧 54 两者的偏置力朝向移出位置压迫并转动可插入 / 可移出框架 20。在可插入 / 可移出框架 20 到达移出位置之后，形成在插入 / 移出控制凸起 58 的一侧上以基本平行于光轴 0 延伸的移出透镜保持表面 58b 与压力接收部分 24d 的一侧接合，从而可插入 / 可移出框架 20 被保持在移出位置（见图 9）。

[0051] 图 15 概念性地显示了结合有防抖透镜单元 10 的本实施例的照相机的电子部件。

照相机中包括控制照相机的全部操作的控制电路 60。抖动检测传感器 63 包括陀螺仪传感器,其感测照相机围绕 X 轴和 Y 轴(两个正交轴)的每一个的角速度,抖动检测传感器 63 的输出信号被输出到控制电路 60。当从抖动检测传感器 63 接收到输出信号时,控制电路 60 计算可插入/可移出图像稳定透镜 12(防抖框架 18)的驱动量和驱动方向,以便抵消图像抖动。随后,根据这样获得的计算值,控制电路 60 控制通过构成防抖驱动致动器 26 的元件的线圈 31 和 32 的每一个的电流的电传导。另外,控制电路 60 通过位置检测传感器 38 和 40 来检测永久磁体 38 和 40 的位置的变化。控制电路 60 驱动透镜镜筒驱动电机 61,以根据主开关 62 的开/关(ON/OFF)状态在准备照相状态和透镜镜筒容纳状态之间改变透镜镜筒状态。

[0052] 下面将讨论具有上文所描述的结构防抖透镜单元 10 的操作。在图 6 至图 8 所显示的准备照相状态下,可插入/可移出框架 20 被可插入/可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力保持在插入位置,可插入/可移出图像稳定透镜 12 的中心(光轴)与照相光轴 0 重合。在该准备照相状态下,通过由防抖驱动致动器 26 根据施加到照相光学系统上的振动的方向和大小在垂直于照相光轴 0 的方向上驱动可插入/可移出图像稳定透镜 12,可以降低聚焦在像平面上的物体图像的偏差(图像抖动)。更具体而言,控制电路 60 通过抖动检测传感器 63 检测照相机围绕 X 轴和 Y 轴的每一个的角速度,并且对检测到的角速度进行时间积分,以确定移动角度。随后,控制电路 60 从该移动角度计算焦平面上的图像在 X 轴方向上和 Y 轴方向上的移动量,并且计算可插入/可移出图像稳定透镜 12(防抖框架 18)的对于各个轴向的驱动量和驱动方向,以便抵消图像抖动。随后,控制电路 60 根据计算值来控制通过线圈 31 和 32 的每一个的电流的通过。随即,防抖框架 18 在三个滚珠接触面 18a 处被三个导向滚珠 28 支撑的同时进行移动。防抖框架 18 的运动导致被防抖框架 18 保持的永久磁体 34 和 36 移位,该移位由于被位置检测传感器 38 和 40 感测而被反馈控制。当令防抖框架 18 执行防抖驱动操作时,可插入/可移出框架 20 被保持在插入位置,在该位置止动器接触部分 20d 与止动器 18g 相接触,从而防抖框架 18 和可插入/可移出框架 20(可插入/可移出图像稳定透镜 12)整体移动。

[0053] 在准备照相状态,利用关于防抖框架 18 的运动极限的位置的信息,可以校准位置检测传感器 38 和 40,其中在运动极限处,两个运动限制凸起 16d 的每一个与防抖框架 18 的相关联的运动限制孔 18c 的内壁相接触。线圈 31 与永久磁体 34 的组合以及线圈 32 与永久磁体 36 的组合分别产生的两个驱动力 F1 和 F2 的每一个的作用方向与 X 轴方向和 Y 轴方向都以大约 45 度相交。因此,每个运动限制孔 18c 在 X 轴方向上相对于相关联的运动限制凸起 16d 的运动极限(由与相关联的运动限制凸起 16d 相接触的运动限制孔 18c 的每个横向对角(端)限定)可以用作防抖驱动致动器 26 在 X 轴方向上驱动防抖框架 18 的参考位置,每个运动限制孔 18c 在 Y 轴方向上相对于相关联的运动限制凸起 16d 的运动极限(由与相关联的运动限制凸起 16d 相接触的运动限制孔 18c 的每个竖向对角(端)限定)可以用作防抖驱动致动器 26 在 Y 轴方向上驱动防抖框架 18 的参考位置。准备照相状态下防抖框架 18 的实际的防抖驱动范围被限定在每个运动限制凸起 16d 不与相关联的运动限制孔 18c 的内壁相接触的范围。

[0054] 当主开关 62 被关闭时,通过控制电路 60 的控制来执行用于使透镜镜筒从准备照相状态进入透镜镜筒容纳状态的操作。更具体而言,防抖透镜单元 10(直线移动环 14)被

透镜镜筒驱动电机 61 在光轴方向上向后移动,与直线移动环 14 一同回缩的移出驱动杆 24 的压力接收部分 24d 与插入 / 移出控制凸起 58 的端面凸轮 58a 相接触。直线移动环 14 的进一步向后运动导致压力接收部分 24d 被端面凸轮 58a 压迫。随即从直线移动环 14 的回缩力产生分力,从而克服移出驱动杆偏置弹簧 54 的偏置力转动移出驱动杆 24,因此导致移出压迫部分 24c 与压力接收部分 20e 相接触。如上文所述,可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力朝向插入位置作用于可插入 / 可移出框架 20,具有与压力接收部分 20e 相接触的移出压迫部分 24c 的移出驱动杆 24 克服可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力从插入位置朝向移出位置压迫可插入 / 可移出框架 20。另外,三个拉伸弹簧 30 的偏置力在将三个滚珠接触面 18a 压靠到三个导向滚珠 28 上的方向上作用于支撑可插入 / 可移出框架 20 的防抖框架 18。也就是说,可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 和拉伸弹簧 30 分别对可插入 / 可移出框架 20 和防抖框架 18 的运动施加弹簧阻力。此处,可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 所引起的可插入 / 可移出框架 20 的转动阻力被预定为大于拉伸弹簧 30 所引起的对防抖框架 18 的运动的阻力。因此,作用在可插入 / 可移出框架 20 上的压力被传递到防抖框架 18,因此导致防抖框架 18 在可插入 / 可移出框架 20 开始朝向移出位置转动之前随着可插入 / 可移出框架 20 朝向移出位置移动。随后,防抖框架 18 被移动到移出辅助位置(如图 9 至图 11 所示),在该位置防抖框架 18 的两个运动限制孔 18c 的每一个的内壁在 Y 轴方向上位于插入位置侧的端部与相关联的运动限制凸起 16d 相接触。由于如上文所述,在准备照相状态下防抖框架 18 的上述实际的防抖驱动范围不包括每个运动限制孔 18c 的内壁与相关联的运动限制凸起 16d 相接触的点,因此移出辅助位置位于防抖驱动范围之外。一旦阻止防抖框架 18 在到达移出辅助位置之后超过移出辅助位置移动,可插入 / 可移出框架 20 就仅从插入位置转动到移出位置。因此,作为防抖框架 18 在 Y 轴方向上到移出辅助位置的运动与可插入 / 可移出框架 20 到移出位置的转动合成的结果,执行可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 到其移出位置(如图 9 至图 11 所示)的运动。

[0055] 由于防抖框架 18 到移出辅助位置的运动和可插入 / 可移出框架 20 到移出位置的转动,将可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 从如图 9 至图 11 所示的光学路径(照相光轴 0)上的位置移出。直线移动环 14 的进一步向后运动导致插入 / 移出控制凸起 58 的移出透镜保持表面 58b 与移出驱动杆 24 的压力接收部分 24d 相接触(见图 9),从而可插入 / 可移出框架 20 与移出驱动杆 24 一同被插入 / 移出控制凸起 58 保持在移出位置,并且被阻止朝向插入位置转动。尽管图中没有显示,但是当透镜镜筒达到透镜镜筒容纳状态时,位于可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 后方的部件(例如在准备照相状态下位于可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 后方的除可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 以外的光学元件)进入可插入 / 可移出图像稳定透镜 12(圆筒形透镜保持器部分 20a)的移出所产生的开放空间中。该结构可以将透镜镜筒在透镜镜筒的透镜镜筒容纳状态下沿光轴方向的长度缩短到比多个光学元件沿其光轴成一直线地回缩和容纳的类型的透镜镜筒更小的程度。

[0056] 在透镜镜筒处于透镜镜筒容纳状态的时候,当主开关 62 被打开时,通过控制电路 60 的控制来执行用于使透镜镜筒从透镜镜筒容纳状态移动到准备照相状态的操作。当透镜镜筒从透镜镜筒容纳状态移动到准备照相状态时,透镜镜筒驱动电机 61 被控制电路 60 驱动以在透镜镜筒前进方向上转动,直线移动环 14 被向前移动,从而释放插入 / 移出控制凸起 58 对移出驱动杆 24 的压力,这就导致移出驱动杆 24 由于可插入 / 可移出框架偏置弹簧

46 的偏置力而返回到图 6 中所显示的位置。随即,可插入 / 可移出框架偏置弹簧 46 的偏置力导致可插入 / 可移出框架 20 从移出位置转动到插入位置。与该转动相关联的是,防抖框架 18 在移出辅助位置上的保持也被释放,这使得防抖框架 18 进入可以被防抖驱动致动器 26 驱动的状态。之后,当透镜镜筒移动到准备照相状态时,执行用于位置检测传感器 38 和 40 的上述校准操作。

[0057] 在防抖透镜单元 10 中,移出驱动杆 24 被直线移动环 14 与支撑可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 的插入 / 移出框架 20 和防抖框架 18 分离地支撑在其中,当透镜镜筒从准备照相状态移动到透镜镜筒容纳状态时,插入 / 移出控制凸起 58 压迫移出驱动杆 24,将移出驱动杆 24 移动到被迫移出位置,以通过移出驱动杆 24 将插入 / 移出框架 20 压迫并移动到移出位置。移出驱动杆 24 被直线移动环 14 支撑,而不是被防抖框架 18 支撑。另外,枢轴支撑移出驱动杆 24 的转动轴 50 平行于枢轴支撑插入 / 移出框架 20 的转动轴 42,从而移出驱动杆 24 和插入 / 移出框架 20 都沿着垂直于照相光轴 0 的平面转动。另外,施加光轴方向上的负载的区域只延伸到移出驱动杆 24 为止,插入 / 移出框架 20 或防抖框架 18 上没有施加光轴方向上的负载。由于移出压迫部分 24c 和压力接收部分 20e 被形成为具有如上文所述不在平行于照相光轴 0 的方向上传递任何力的形状的表面,即使已被插入 / 移出控制凸起 58 压迫的移出驱动杆 24 在沿着转动轴 50 的方向上略微移动,插入 / 移出框架 20 在沿着转动轴 42 的轴的方向上也不会被压迫。这减轻了用于插入 / 移出框架 20 和防抖框架 18 的支撑机构上的负载,并且确保了可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 的高精度驱动。

[0058] 另外,与根据防抖框架 18 的运动来改变转动轴 42 的位置的插入 / 移出框架 20 不同,被插入 / 移出控制凸起 58 压迫的移出驱动杆 24 不改变转动轴 50 在直线移动环 14 中的位置,这可以使移出驱动杆 24 和插入 / 移出控制凸起 58 之间保持恒定的位置关系,而不受防抖框架 18 和插入 / 移出框架 20 的位置振动的影响。因此,移出驱动杆 24 的压力接收部分 24d 与插入 / 移出控制凸起 58 的端面凸轮 58a 之间的相对位置不改变,从而可以高精度地驱动移出驱动杆 24。由于移出驱动杆 24 和插入 / 移出框架 20 之间的接触点(作用点 T)是在移出压迫部分 24c 和压力接收部分 20e 上设定的,其中移出压迫部分 24c 为在移出驱动杆 24 的转动的径向方向上延伸的平坦表面,压力接收部分 20e 为圆柱形凸起的外周表面,因此即使插入 / 移出框架 20 的位置由于为了减小图像抖动而执行的防抖框架 18 的偏离而变化,移出压迫部分 24c 也能够与压力接收部分 20e 牢固地接触,以使插入 / 移出框架 20 转动到移出位置。

[0059] 如图 6 至图 12 所示,插入 / 移出框架 20 的转动轴 42 和移出驱动杆 24 的转动轴 50 位于同一象限,即在垂直于照相光轴 0 的平面内围绕照相光轴 0 定义的四个象限 Q1、Q2、Q3 和 Q4 中的第一象限 Q1,在照相光轴 0 的径向向外的方向上,转动轴 50 的位置比转动轴 42 的位置离照相光轴 0 远。也就是说,从照相光轴 0 到转动轴 42(插入 / 移出框架 20 的转动中心)的中心(转轴)K1 的距离 A 小于从照相光轴 0 到转动轴 50(移出驱动杆 24 的转动中心)的中心(转轴)K2 的距离 B(即满足条件 $A < B$)。另外,如图 9 至图 11 所示,当插入 / 移出框架 20 被移出驱动杆 24 朝向移出位置压迫和转动时,移出驱动杆 24 的移出压迫部分 24c 与插入 / 移出框架 20 的压力接收部分 20e 之间的接触点被显示为作用点 T;如果 C 代表从转动轴 42 的中心 K1 到作用点 T 的距离(转动半径),如果 D 代表从转动轴 50 的中心 K2 到作用点 T 的距离(转动半径),则距离 C 和距离 D 满足条件 $C < D$ 。也就是说,

移出驱动杆 24 的转动中心的位置比插入 / 移出框架 20 的转动中心的位置离照相光轴 0 更远 (即 $A < B$), 且移出驱动杆 24 到作用点 T 的转动半径大于插入 / 移出框架 20 到作用点 T 的转动半径 (即 $C < D$)。

[0060] 尽管当透镜镜筒处于准备照相状态时插入 / 移出框架 20 的转动轴 42 的位置根据被防抖驱动致动器 26 驱动的防抖框架 18 的驱动位置变化, 但是转动轴 42 和 50 的位置被确定, 从而在由每个运动限制孔 18c 的内壁与相关联的运动限制凸起 16d 的接合所限定的防抖框架 18 (插入 / 移出框架 20) 的移动范围内维持上述条件 $A < B$ 和 $C < D$ 。例如, 图 6 至图 8 均显示了每个运动限制凸起 16d 处于相关联的运动限制孔 18c 的大致中心的状态, 图 9 至图 11 均显示了防抖框架 18 已被移动到移出辅助位置从而使防抖框架 18 的两个运动限制孔 18c 的每一个的内壁在 Y 轴方向上的一端与相关联的运动限制凸起 16d 相接触的状态; 但是, 在图 6 至图 11 所显示的所有状态中维持 $A < B$ 。另外, 在防抖框架 18 (插入 / 移出框架 20) 的移动范围内, 即使当防抖框架 18 不处于移出辅助位置时, 即不处于图 9 至图 11 所显示的状态时, 也始终满足并维持条件 $C < D$ 。但是, 应注意的是, 由于插入 / 移出框架 20 和移出驱动杆 24 在准备照相状态下互不接触, 因此当透镜镜筒从准备照相状态移动到容纳状态时, 满足条件 $C < D$ 。

[0061] 根据上述结构, 通过满足转动轴 42 的中心 K1 (插入 / 移出框架 20 的转动中心) 和转动轴 50 的中心 K2 (移出驱动杆 24 的转动中心) 关于压力从移出驱动杆 24 施加到插入 / 移出框架 20 上的作用点 T 的布置, 即通过使插入 / 移出框架 20 的转动半径和移出驱动杆 24 的转动半径满足条件 $C < D$, 可以增加插入 / 移出框架 20 在移出驱动杆 24 的每单位转动角朝向移出位置的转动量, 以大于满足条件 $C = D$ (其中插入 / 移出框架 20 和移出驱动杆 24 大致围绕同一转轴转动) 或条件 $C > D$ 的情况。因此, 通过移出驱动杆 24 的小的转动量, 可以将插入 / 移出框架 20 转动到移出位置。根据诸如当透镜镜筒从准备照相状态移动到透镜镜筒容纳状态时直线移动环 14 在光轴方向上的运动量以及插入 / 移出控制凸起 58 的端面凸轮 58a 的形状 (倾斜角) 之类的因素来确定移出驱动杆 24 的转动量; 如果移出驱动杆 24 的每单位转动角中插入 / 移出框架 20 的移出运动量很大, 则插入 / 移出框架 20 可以被直线移动环 14 的小运动量有效地驱动和移动到移出位置, 这可以实现驱动效率更加优异的用于可移出光学元件的位置控制器。

[0062] 另外, 使转动轴 42 的中心 K1 (插入 / 移出框架 20 的转动中心) 和转动轴 50 的中心 K2 (移出驱动杆 24 的转动中心) 关于照相光轴 0 的布置满足条件 $A < B$ 可以将移出驱动杆 24 设定在比满足条件 $A = B$ 或条件 $A > B$ 的情况在径向上离照相光轴 0 更远的位置。因为除了插入 / 移出框架 20 之外, 诸如防抖框架 18 和防抖驱动致动器 26 之类的元件也紧凑布置在直线移动环 14 中, 所以难以保证比用于诸如移出驱动杆 24 的移出驱动的插入 / 移出框架 20 更靠近照相光轴 0 的结构元件的安装空间。在本实施例中, 通过满足条件 $A < B$, 可以将移出驱动杆 24 设置在不容易与防抖框架 18 和防抖驱动致动器 26 干涉的位置, 同时满足上述条件 $C < D$ 。从空间利用的角度看来, 理想的是不仅满足条件 $A < B$, 而且将转动轴 50 安装在直线移动环 14 的内周表面附近 (比直线移动环 14 的内周表面更靠近照相光轴 0), 如图 1 至 3 所示。如果假设转动轴 50 被布置成位于直线移动环 14 的周表面的径向外侧, 则整个防抖透镜单元 10 的直径可能会不合期望地增加, 因此可取的是, 转动轴 50 的位置设置在直线移动环 14 的内周表面之内, 作为在空间利用方面具有优越性、同时防止防

抖透镜单元 10 尺寸增加的优化布置。

[0063] 尽管已经参考上述实施例讨论了本实用新型,但是本实用新型不限于该特殊实施例。例如,由于用于将前进/回缩环(直线移动环 14)在光轴方向上的移动力转化为朝向移出位置压迫可移出光学元件保持部件(插入/移出框架 20)的力的部件是移出驱动部件(移出驱动杆 24),移出驱动部件的枢轴位置(即转动轴 50)相对于前进/回缩环不变化,因此即使可移出光学元件保持部件(插入/移出框架 20)的位置在垂直于光轴(照相光轴 0)的平面内略微变化,也可以将可移出光学元件保持部件(插入/移出框架 20)可靠地移出至移出位置。因此,本实用新型可以适合应用于配备有用于除了可移出光学元件的插入/移出操作以外的目的在垂直于光轴的平面内调节可移出光学元件的位置的机构的透镜系统(透镜镜筒)。在上述实施例中,在垂直于光轴的平面内的位置调节是为了用于图像抖动校正的驱动,插入/移出框架 20 与防抖框架 18 操作关联,以被防抖驱动致动器 26 的驱动力在垂直于光轴的平面内移动。但是,本实用新型不仅对实现这种用于图像抖动校正的运动的机构有效;而且本实用新型还对设置有用于调节插入/移出框架 20 的转动轴 42 位置的机构的结构(例如日本未审专利公布 2004-233922 中所公开的)有效。尽管当在装配过程中对转动轴 42 的位置进行调节时,插入/移出控制凸起 58 和插入/移出框架 20 之间的相对位置变化,但是在将直线移动环 14 在光轴方向上的移动力转化为转动力的能力以及将该转动力稳固地传递到插入/移出框架 20 而不会受到插入/移出框架 20 转轴位置变化的影响的方面,将移出驱动杆 24 安装在插入/移出控制凸起 58 和插入/移出框架 20 之间可以获得与根据上述实施例所获得的效果相类似的效果。

[0064] 另外,当在透镜镜筒被容纳时从移出驱动杆 24 接收压力时,首先防抖框架 18 移动到移出辅助位置,随后可插入/可移出框架 20 单独转动到移出位置;但是,可以以相反的次序来执行这种操作顺序。例如,拉伸弹簧 30 所引起的对防抖框架 18 的运动的阻力可以被设定为大于可插入/可移出框架偏置弹簧 46 所引起的可插入/可移出框架 20 的转动阻力,同时可以在防抖框架 18 上设置确定可插入/可移出框架 20 在其朝向移出位置的转动方向上的转动极限的止动器。根据该配置,当在透镜镜筒被容纳时从移出驱动杆 24 接收压力时,首先可插入/可移出框架 20 转动到移出位置,随即被上述止动器阻止进一步转动,之后防抖框架 18 可以与防抖框架 20 一同移动到移出辅助位置。因此,尽管当插入/移出框架 20 被移出驱动杆 24 压迫和转动到移出位置时的作用点 T(压力接收部分 20e 与移出压迫部分 24c 之间的接触点)从图 9 至图 11 所显示的位置略微变化,但是因为转动轴 42 和 50 的位置被确定为在防抖框架 18 的移动范围内维持上述条件 $A < B$ 和 $C < D$,因此可以获得上述作用。

[0065] 可以对本文所描述的本实用新型的特定实施例进行显而易见的改变,这种修改在本实用新型所要求保护的实质和范围以内。应指出的是,本文所包含的所有内容都是例证性的,并不限制本实用新型的范围。

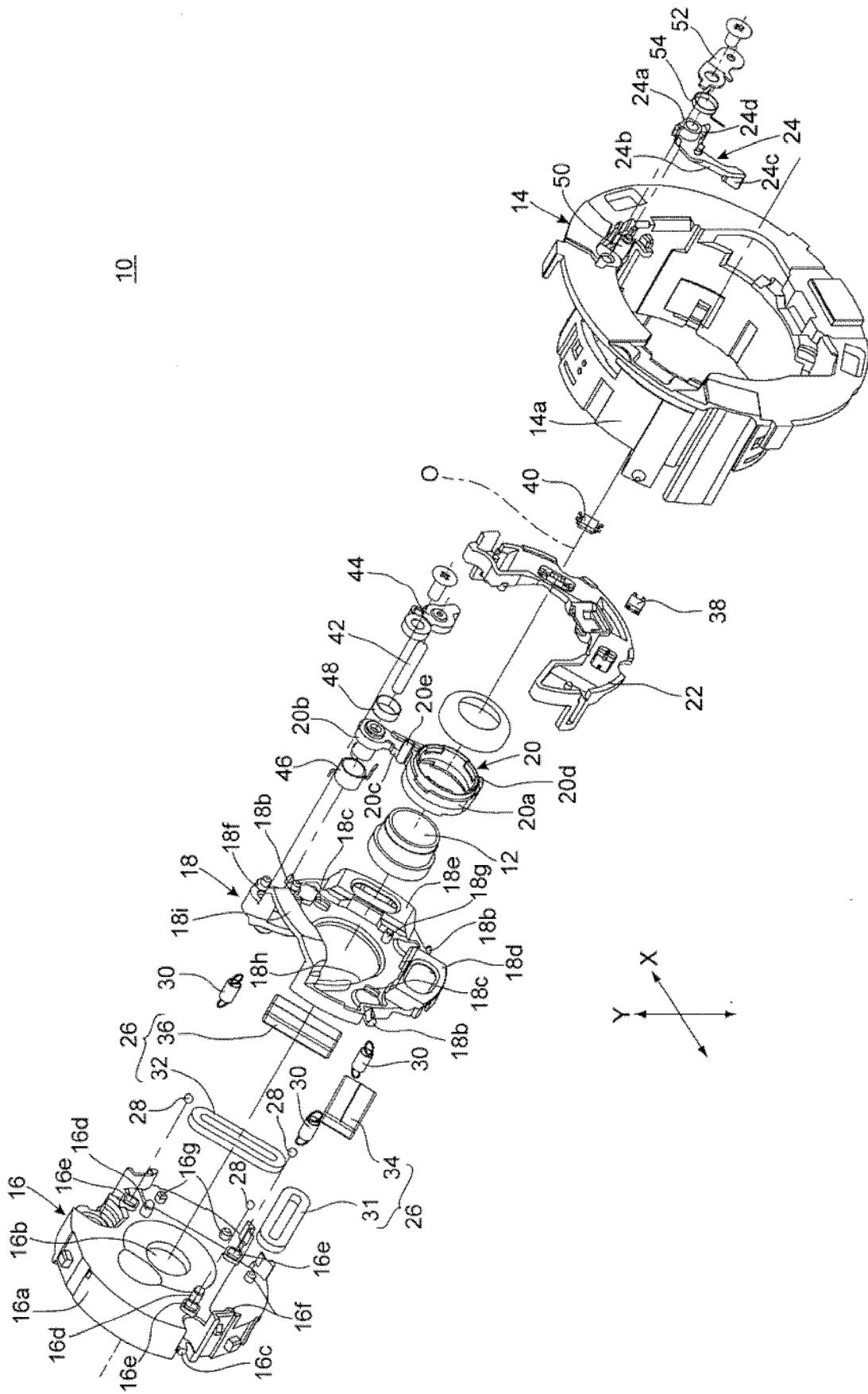


图 1

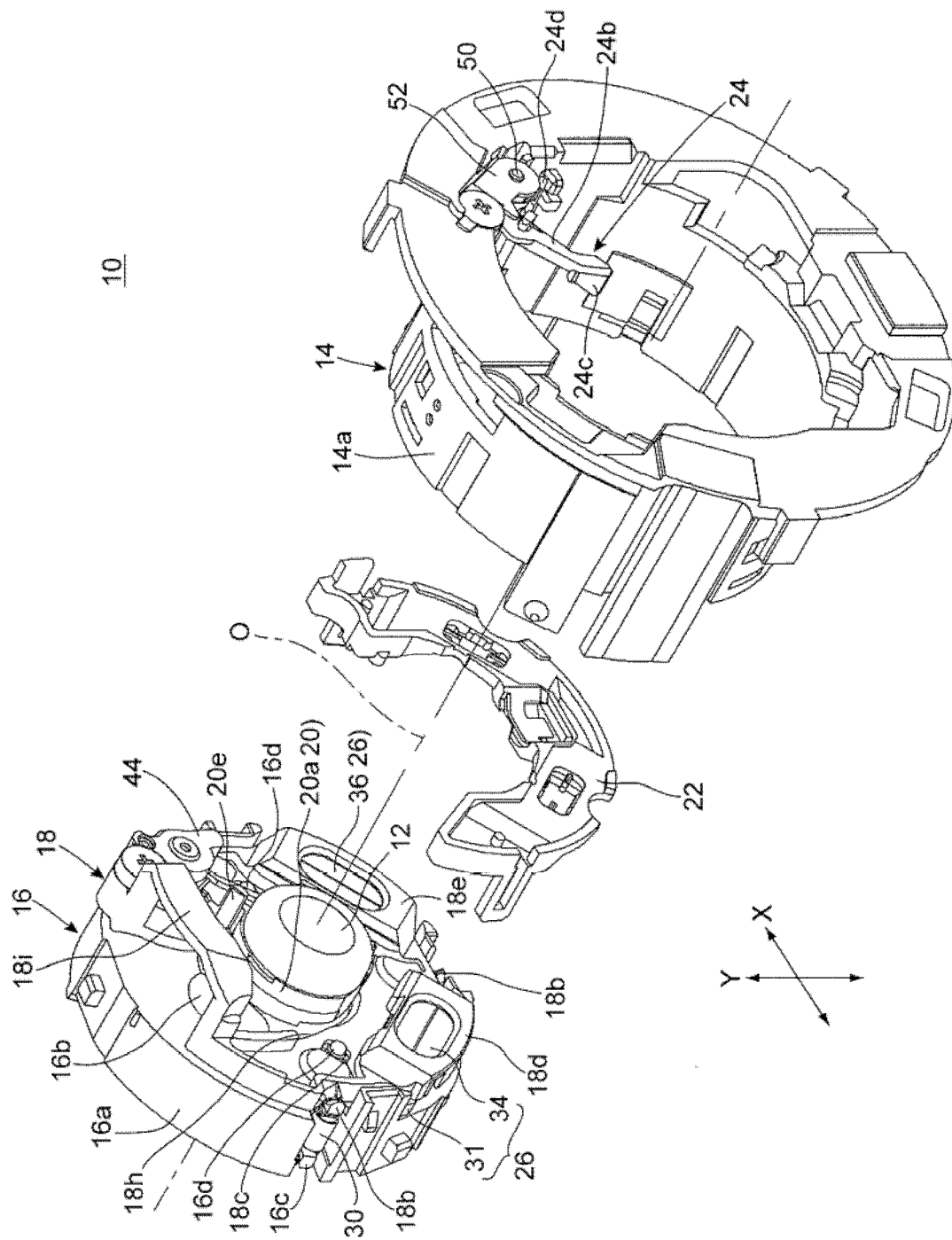


图 2

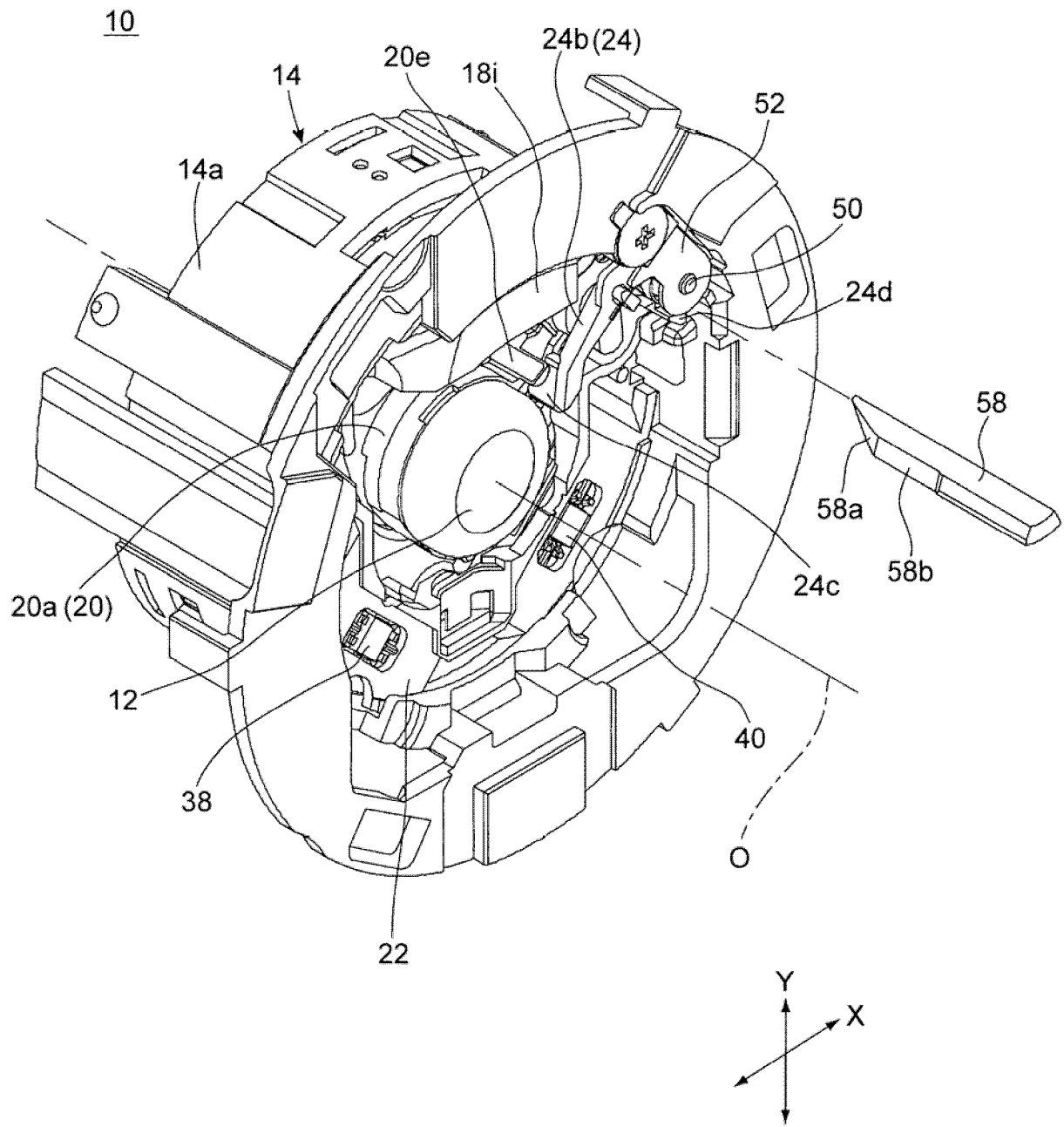


图 3

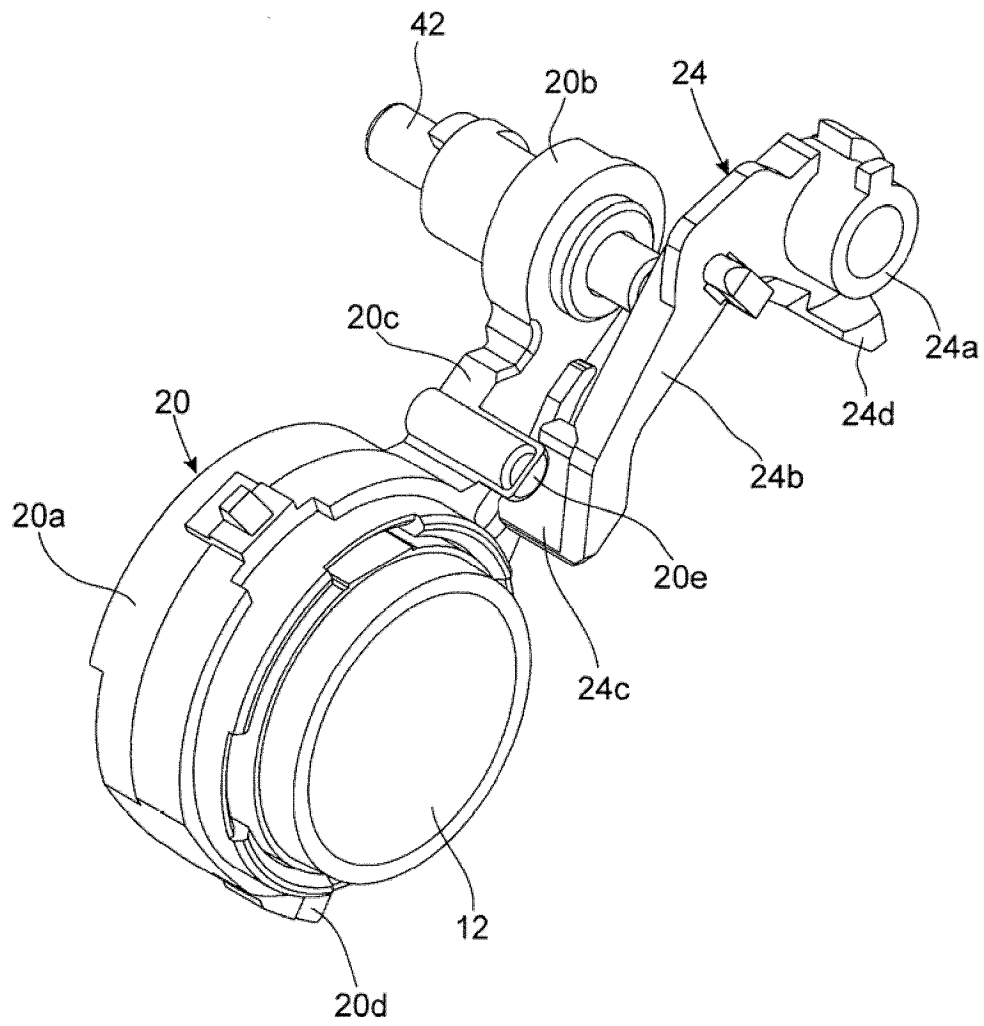


图 4

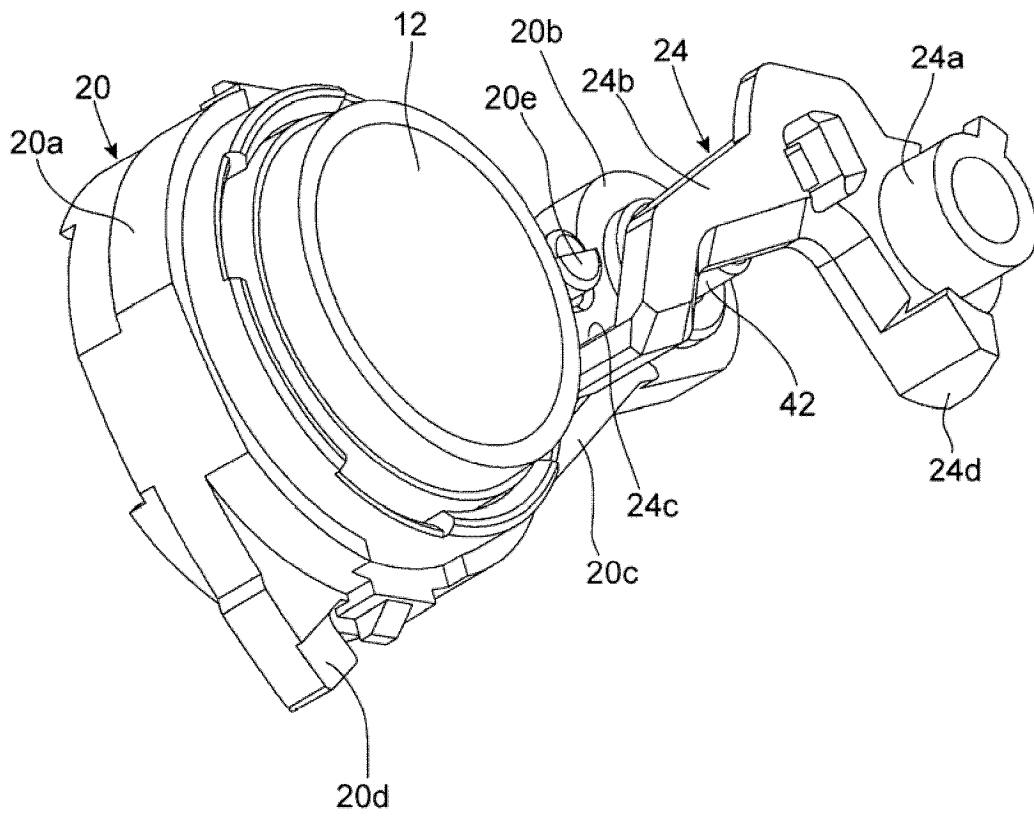


图 5

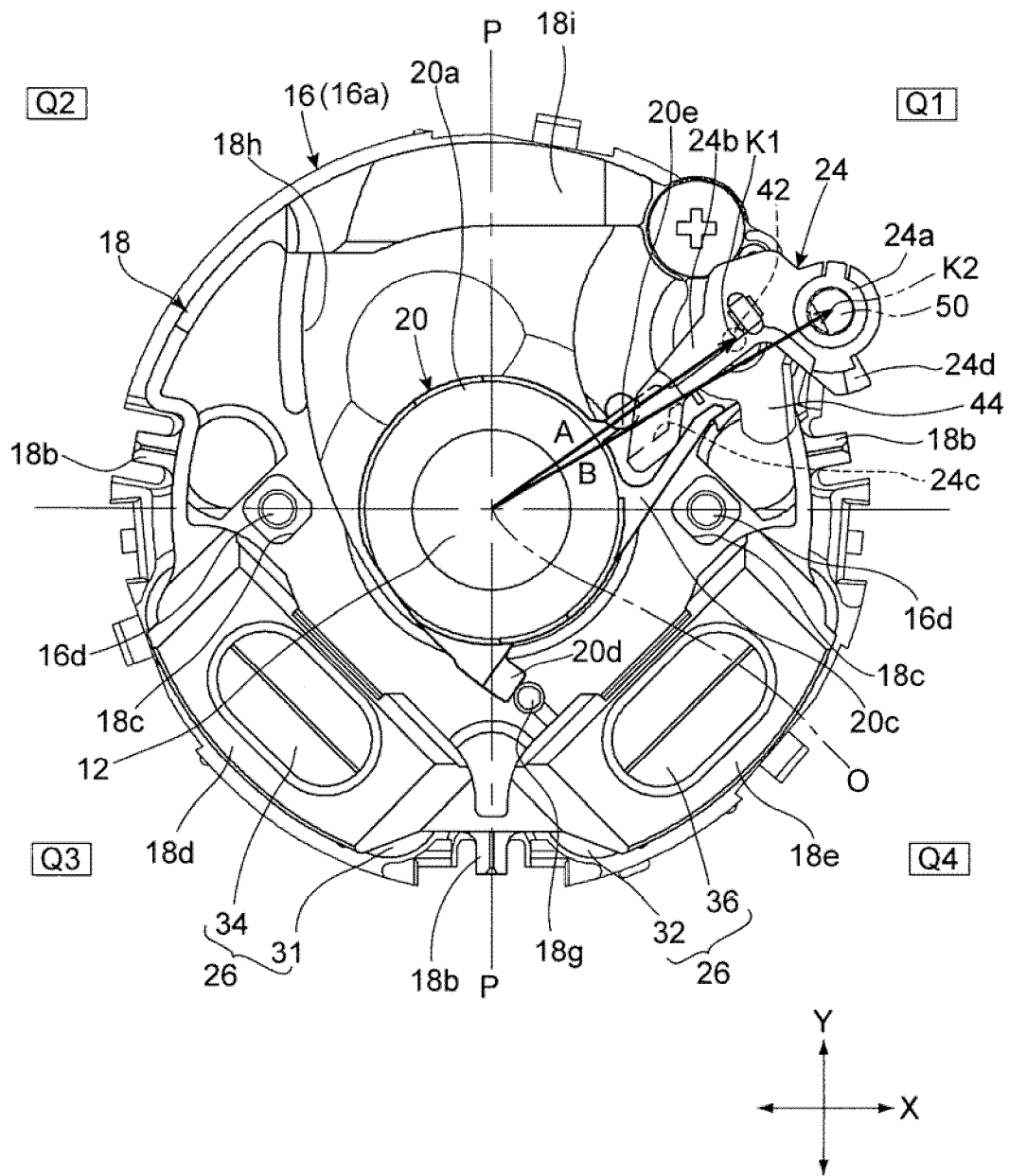


图 6

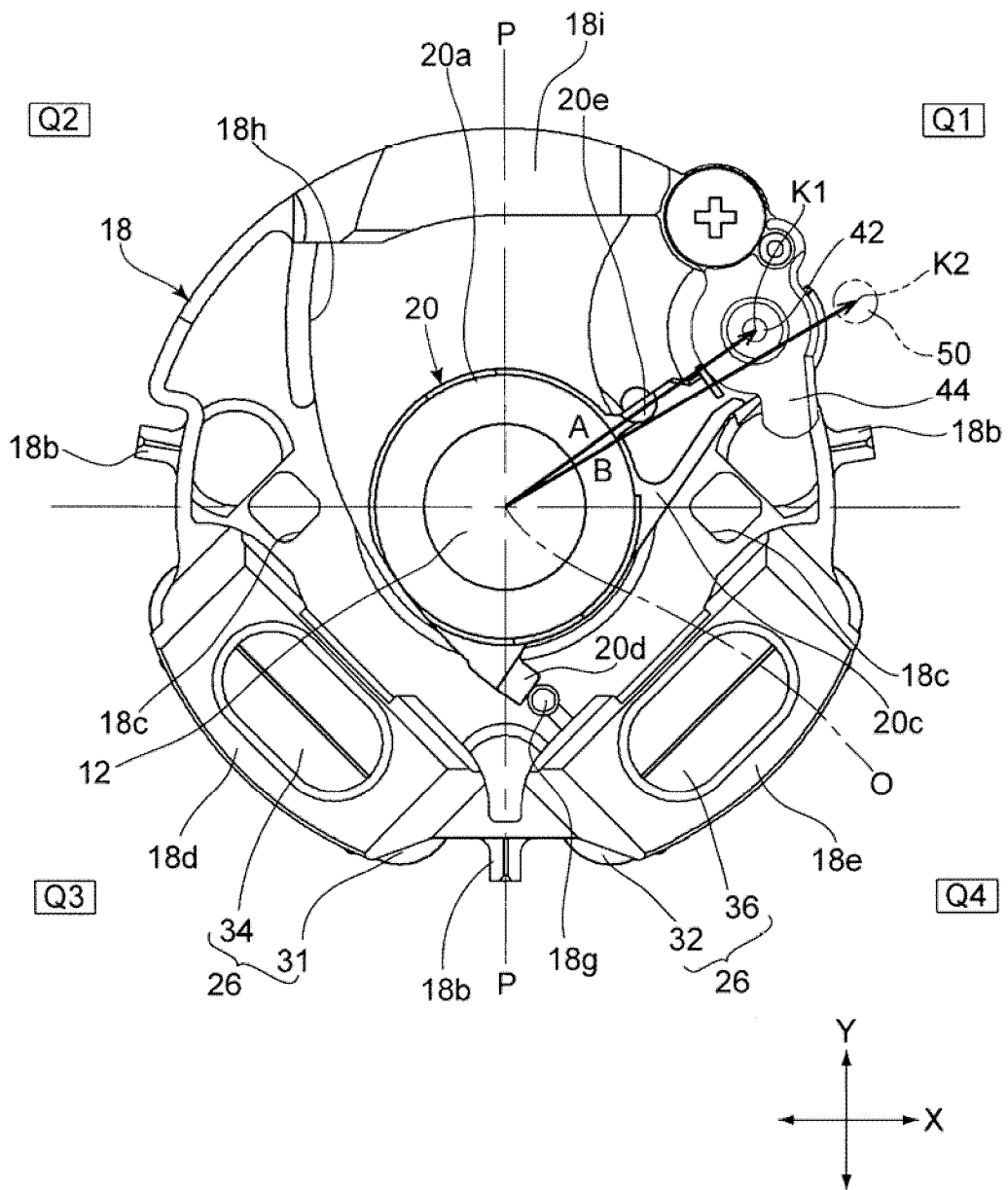


图 7

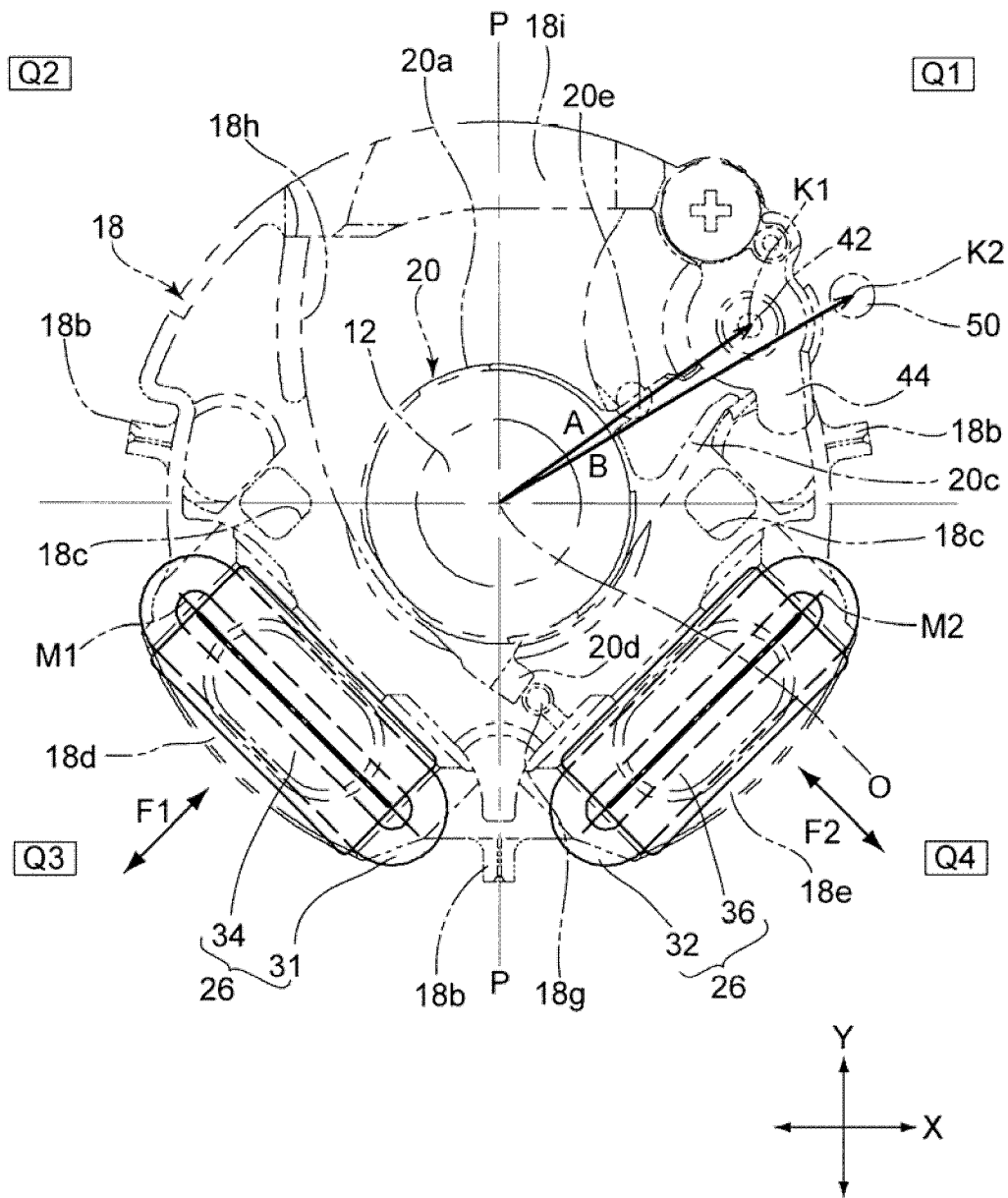


图 8

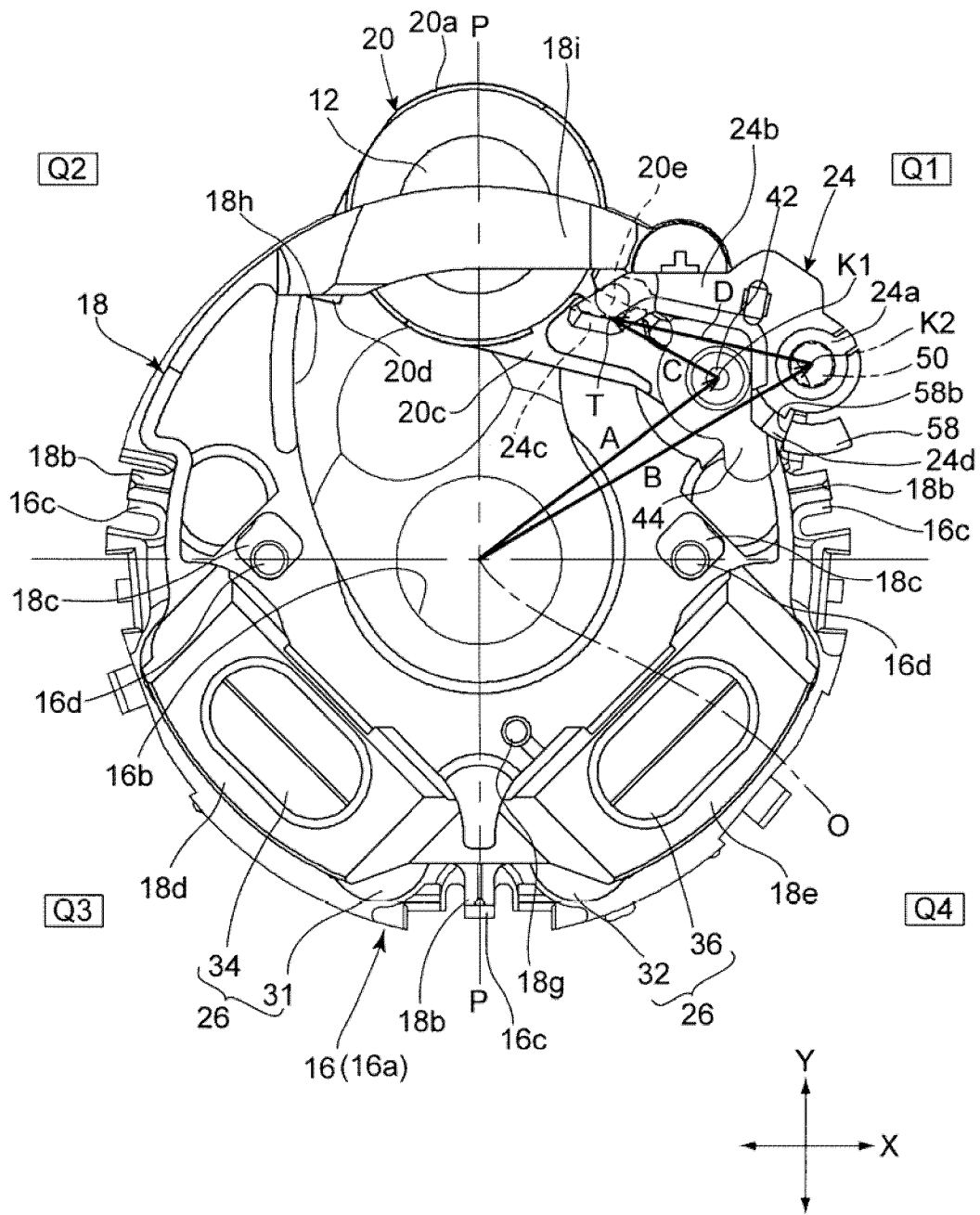


图 9

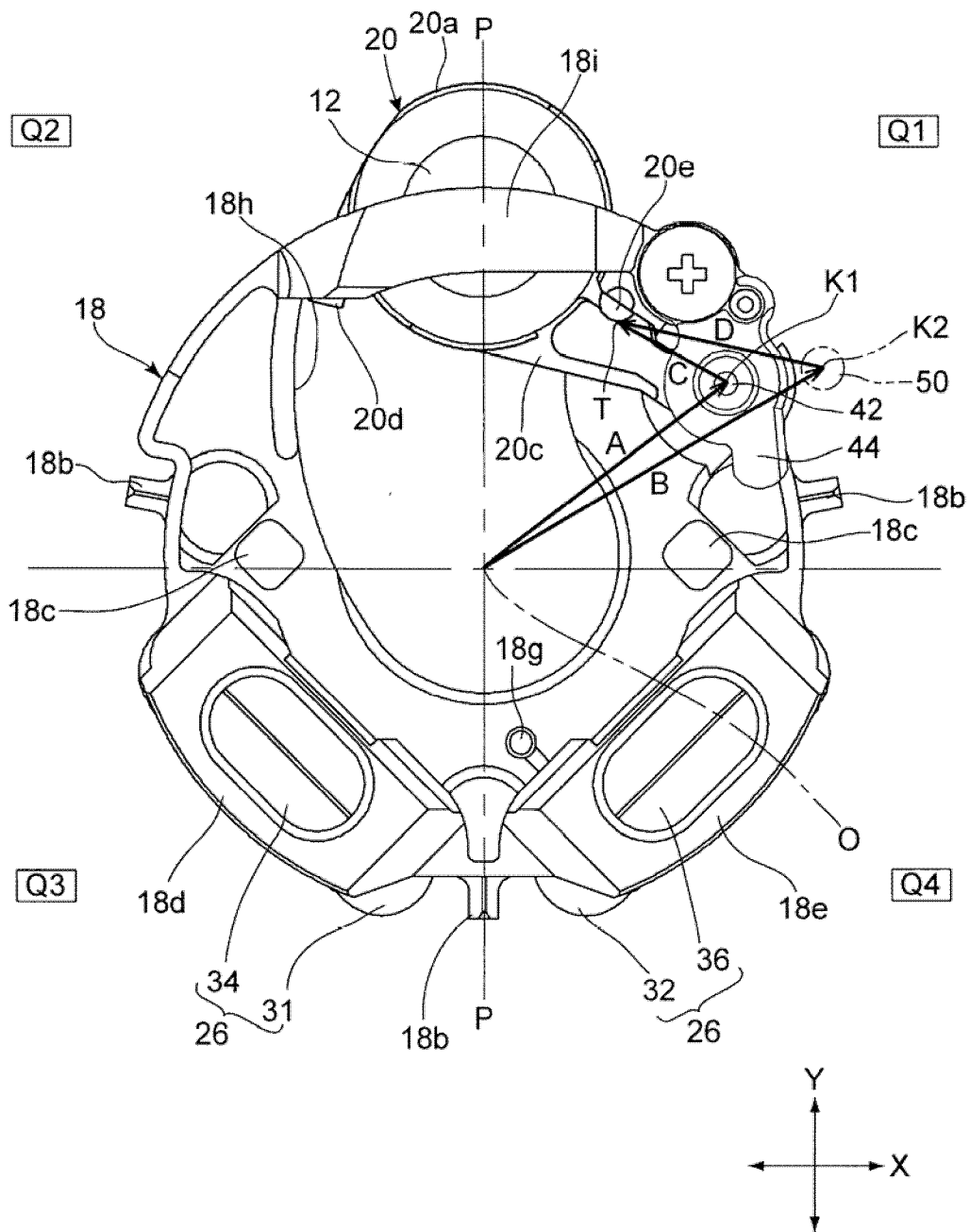


图 10

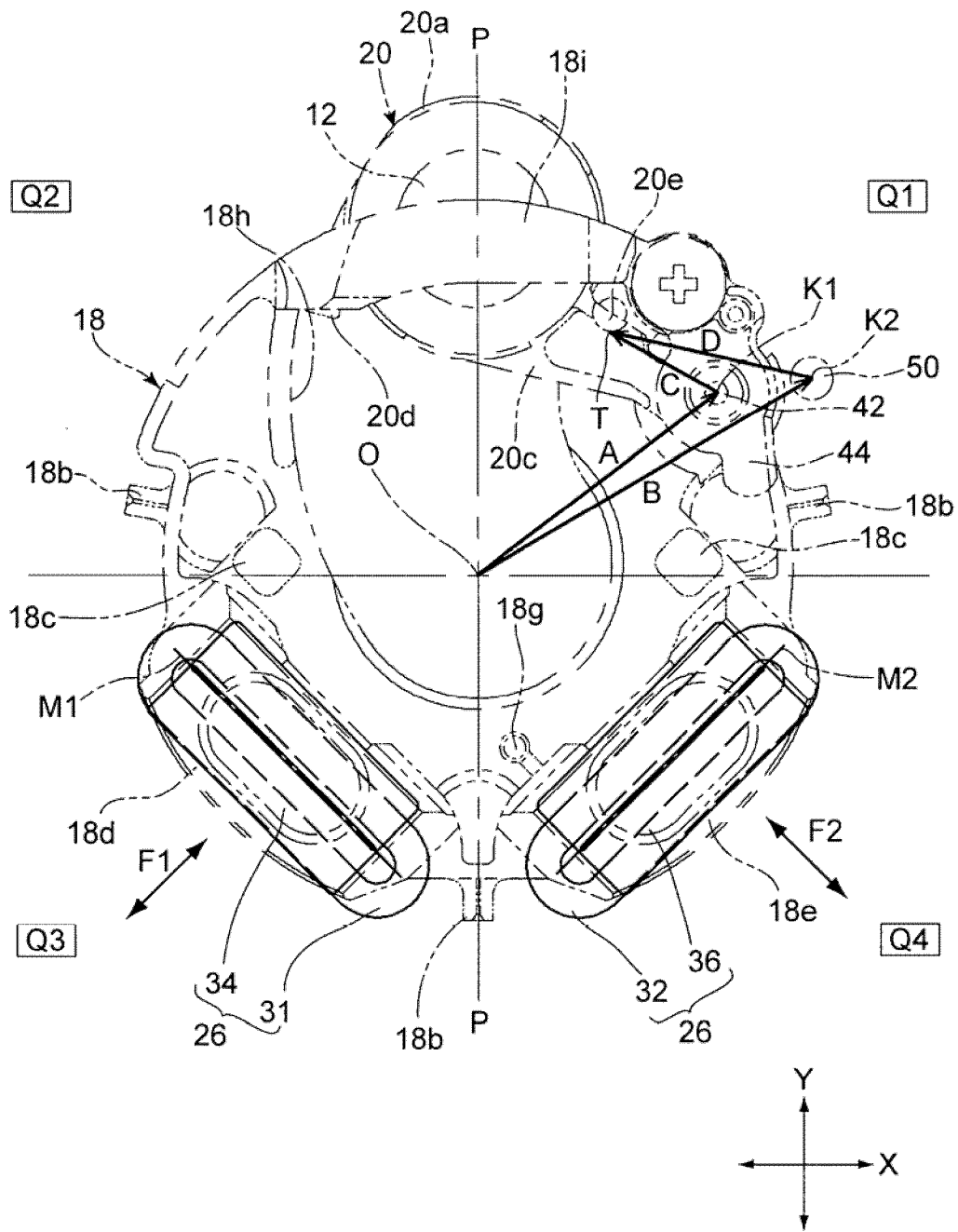


图 11

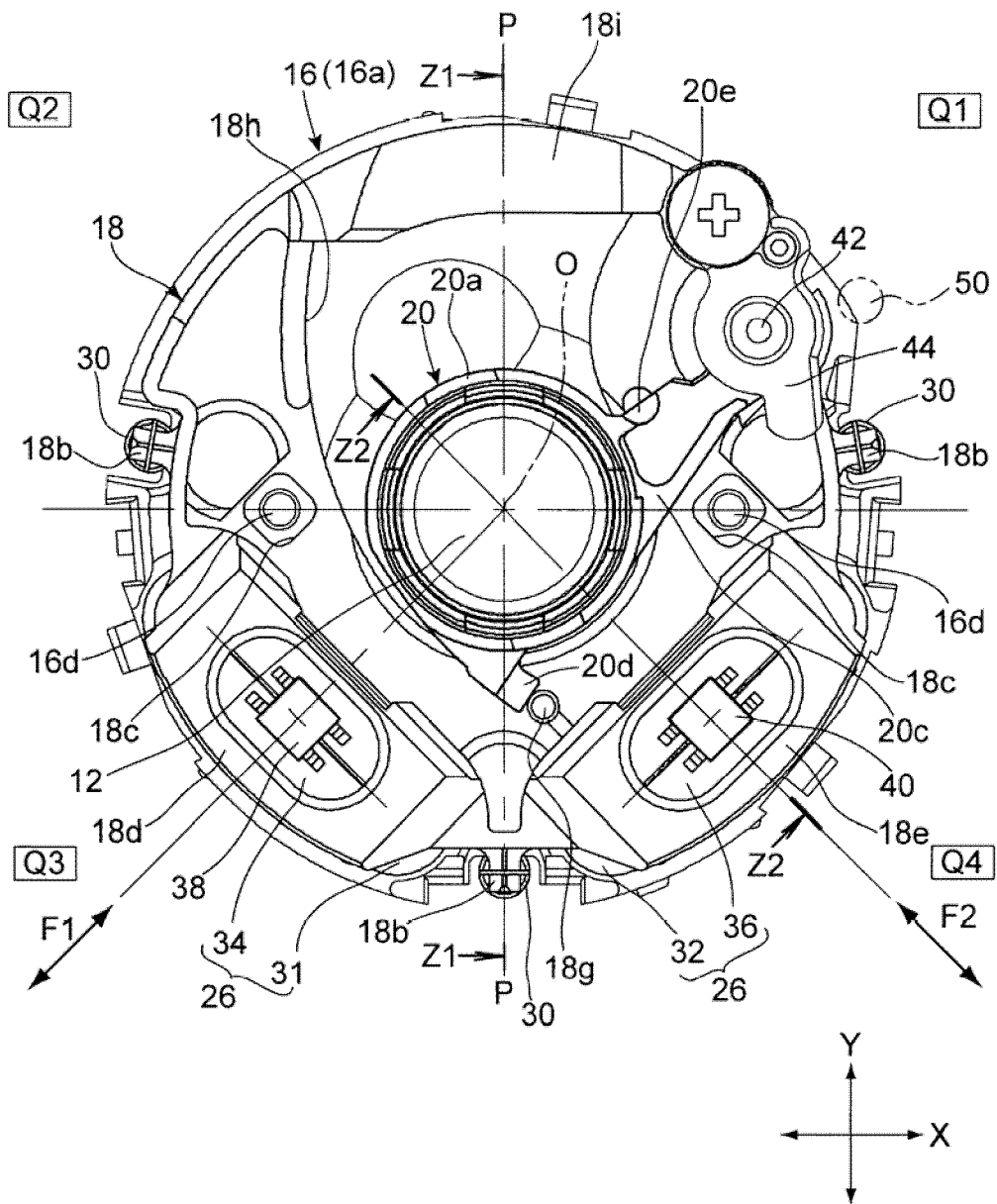


图 12

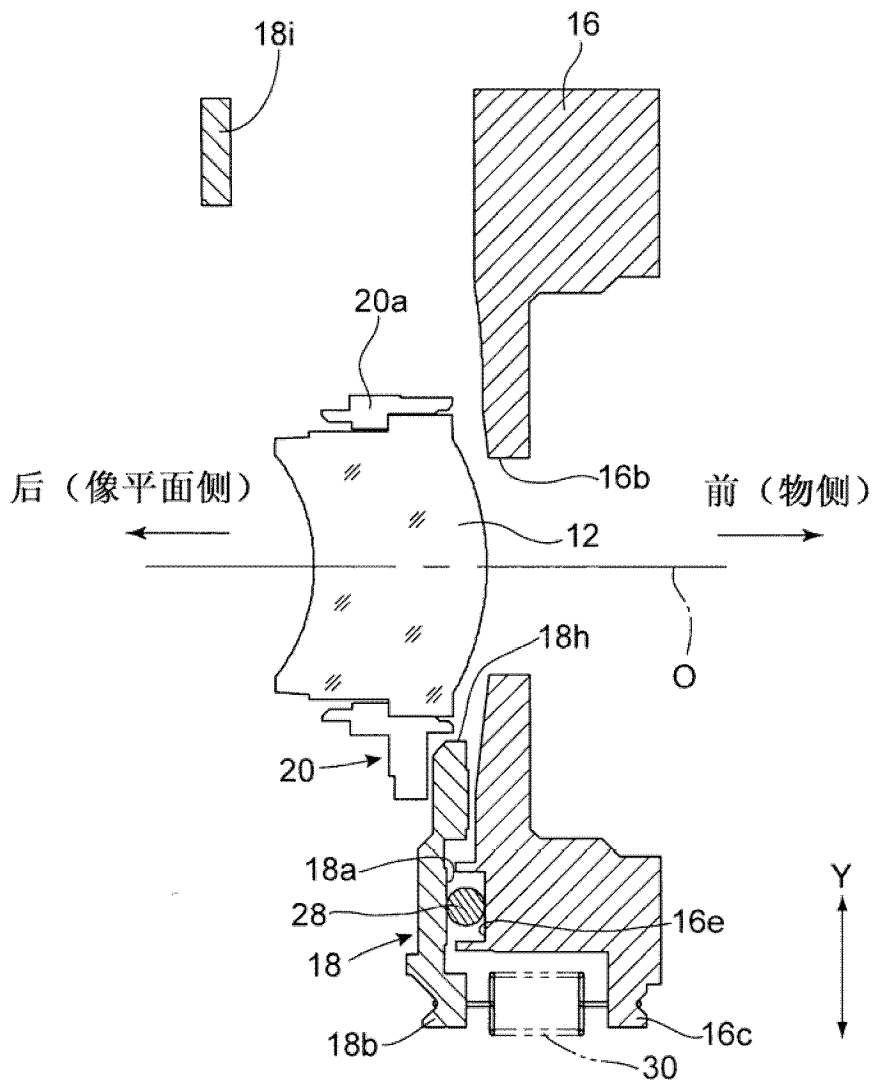


图 13

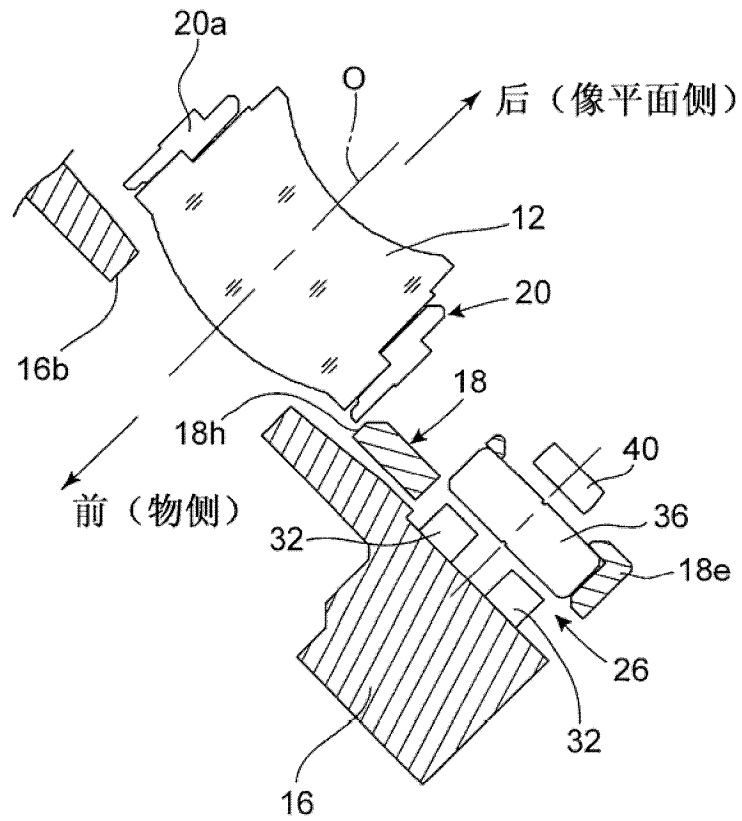


图 14

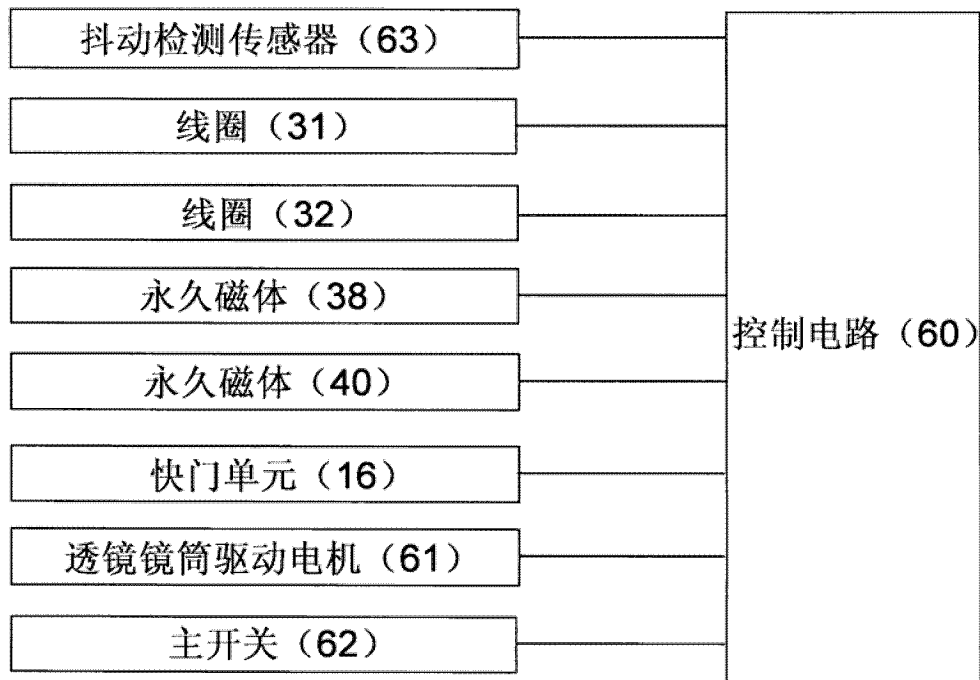


图 15