

## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494846 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220069513. 4

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

2011-076925 2011. 03. 31 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)

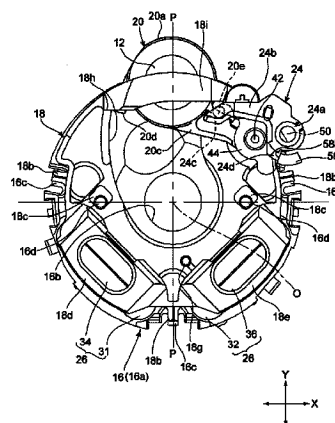
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 14 页

(54) 实用新型名称

用于光学元件的位置控制器

(57) 摘要

一种用于光学元件的位置控制器,包括:前进/回缩部件、防抖移动部件、保持光学元件并且被所述防抖移动部件支撑以在插入位置和移出位置之间移动的可插入/可移出移动部件、在准备照相状态下将所述可插入/可移出移动部件保持在插入位置的插入保持器、被所述前进/回缩部件支撑在允许所述防抖移动部件在移动范围内移动的位置与用于将所述可插入/可移出移动部件移动到所述移出位置的被迫移出位置之间的移出驱动部件以及在所述准备照相状态下将所述移出驱动部件保持在插入允许位置以及在容纳状态下将所述移出驱动部件移动到所述被迫移出位置的插入/移出控制器。



1. 一种用于光学元件的位置控制器,其特征在于,所述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/回缩部件,所述前进/回缩部件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/回缩部件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容纳状态;

防抖移动部件,所述防抖移动部件被所述前进/回缩部件支撑,从而能够沿垂直于所述光轴的第一平面移动;

可插入/可移出移动框架,所述可插入/可移出移动框架保持所述光学元件并且被所述防抖移动框架支撑,从而能够在插入位置和移出位置之间移动,在所述插入位置,所述光学元件位于所述光轴上,在所述移出位置,所述光学元件从所述光轴移出;

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插入/可移出移动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/回缩部件支撑以能够相对于所述前进/回缩部件在插入允许位置和被迫移出位置之间沿垂直于所述光轴的第二平面移动,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插入/可移出移动部件不接触,从而允许所述防抖移动部件在其移动范围内移动,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插入/可移出移动部件,以将所述可插入/可移出移动部件从所述插入位置移动到所述移出位置;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/回缩部件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移动到所述被迫移出位置。

2. 根据权利要求1所述的用于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在所述第一平面内驱动所述防抖移动部件以执行图像稳定操作。

3. 根据权利要求1所述的用于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,所述偏置部件朝向所述插入允许位置偏置所述移出驱动部件;

止动器,所述止动器设置在所述前进/回缩部件上,所述偏置部件的偏置力使所述移出驱动部件与所述止动器相接触,从而确定所述插入允许位置;以及

分力产生部件,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述分力产生部件处于所述光轴方向上远离所述移出驱动部件的位置,其中当所述前进/回缩部件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,所述分力产生部件与所述移出驱动部件相接触,同时在光轴方向上缩短所述分力产生部件与所述移出驱动部件之间的距离,并且产生对所述移出驱动部件的分力,以将所述移出驱动部件从所述插入允许位置移动到所述被迫移出位置。

4. 根据权利要求1所述的用于光学元件的位置控制器,其特征在于,其中当所述照相光学系统从所述准备照相状态移动到所述容纳状态时,所述前进/回缩部件从物侧移动到像平面侧,

其中所述位置控制器进一步包括：

第一平坦表面，所述第一平坦表面形成在所述前进 / 回缩部件上，所述第一平坦表面垂直于所述光轴并且面向所述像平面侧；

第二平坦表面，所述第二平坦表面形成在所述防抖移动部件上，所述平坦表面垂直于所述光轴并且面向所述物侧，从而面对所述第一平坦表面；

防抖导向部件，所述防抖导向部件被保持在所述第一平坦表面和所述第二平坦表面之间，并且允许所述防抖移动部件相对于所述前进 / 回缩部件在所述第一平面内移动；以及

偏置部件，所述偏置部件在使所述第一平坦表面与所述第二平坦表面彼此接近的方向上相对于所述前进 / 回缩部件偏置所述防抖移动部件，从而使所述防抖导向部件维持被保持在所述第一平坦表面和所述第二平坦表面之间，

其中所述移出驱动部件被所述前进 / 回缩部件支撑，从而位置比所述防抖移动部件更加靠近像平面侧。

5. 根据权利要求 4 所述的用于光学元件的位置控制器，其特征在于，其中所述防抖导向部件包括至少一个球形滚子。

6. 根据权利要求 4 所述的用于光学元件的位置控制器，其特征在于，其中所述照相光学系统设置在透镜镜筒中，

其中所述分力产生部件固定在所述透镜镜筒内部，当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时，所述分力产生部件与所述前进 / 回缩部件相比处于更靠近所述像平面的位置，以及

其中所述分力产生部件包括朝向所述物侧凸出的凸起。

7. 根据权利要求 1 所述的用于光学元件的位置控制器，其特征在于，其中所述可插入 / 可移出移动部件被所述防抖移动部件枢轴支撑以能够围绕平行于所述光轴的第一转动轴转动，以及

其中所述移出驱动部件被所述前进 / 回缩部件枢轴支撑以能够围绕平行于所述第一转动轴的第二转动轴转动。

8. 根据权利要求 7 所述的用于光学元件的位置控制器，其特征在于，其中所述可插入 / 可移出移动部件包括压力接收部分，所述压力接收部分被形成为其轴平行于所述光轴延伸的圆柱形凸起的外周表面，

其中所述移出驱动部件包括移出压迫部分，所述移出压迫部分被形成在所述移出驱动部件的转动的径向方向上延伸的平坦表面，以及

其中，当所述可插入 / 可移出移动部件处于所述插入位置且所述移出驱动部件处于所述插入允许位置时，所述压力接收部分和所述移出压迫部分在彼此相对的同时彼此间隔开来，以及

其中当所述移出驱动部件从所述插入允许位置朝向所述被迫移出位置转动时，所述移出压迫部分与所述压力接收部分接触。

9. 根据权利要求 8 所述的用于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：

偏置部件，所述偏置部件朝向所述插入位置偏置和移动所述可插入 / 可移出移动部件；以及

止动器,所述止动器设置在所述防抖移动部件上,所述偏置部件的偏置力使所述可插入 / 可移出移动部件与所述止动器相接触,从而确定所述插入位置。

10. 根据权利要求 1 所述的用于光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述位置控制器结合在具有可伸缩透镜镜筒的照相机中。

11. 根据权利要求 10 所述的用于光学元件的位置控制器,其特征在于,其中所述前进 / 回缩部件在所述光轴方向上被直线导向,而不会在所述可伸缩透镜镜筒中转动。

12. 根据权利要求 2 所述的用于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光学元件的位置控制器,所述光学元件能够被移动以校正图像抖动,并且还能够移动到光学系统的光轴上以及从光学系统的光轴上移出。

### 背景技术

[0002] 已经有越来越多的光学装置(例如照相机)配备有防抖机构(图像抖动校正机构/图像稳定机构),其在与光学系统的光轴垂直的平面内移动诸如透镜元件的特定光学元件或图像传感器(图像拾取装置)以减小(校正)图像抖动。在日本未审专利公布 2007-163961 中,为了使透镜镜筒的尺寸紧凑,提出了一种用于当结合有防抖机构的光学装置从操作状态移动到不拍摄照片的透镜镜筒容纳状态(完全缩回状态/非操作状态)时将图像稳定光学元件移出(径向回缩)到防抖驱动范围之外的位置(到离开光学系统的光轴的位置)的技术。

[0003] 日本未审专利公布 2007-163961 中所公开的透镜镜筒在能够在光轴方向上移动的移动环(具有透镜组)内部设置有固定框架,振动框架被固定框架支撑以能够在垂直于光轴的平面内移动,在振荡框架和固定框架之间保持有钢珠(滚子)。保持图像稳定透镜组的图像稳定透镜组保持框架枢轴安装在振动框架上,以能够围绕平行于光轴的轴转动。当执行图像稳定操作时,通过使用钢珠的支撑物,致动器使振动框架相对于固定框架平滑移动。当透镜镜筒被容纳(完全缩回)时,移动环朝向像平面(在光轴方向上向后)移动以接近 CCD 座。随即,图像稳定透镜组保持框架的接触部分与设置在 CCD 座上的驱动部分的凸轮表面相接触。移动环的进一步回缩运动导致图像稳定透镜组保持框架的接触部分在凸轮表面上滑动,从而围绕上述转动轴转动图像稳定透镜组保持框架。图像稳定透镜组保持框架的该转动导致图像稳定透镜组从光轴上的位置移出。根据这种结构,在透镜镜筒通过其完全缩回的透镜镜筒回缩操作过程中,由于凸轮表面和接触部分彼此接触,光轴方向上的负载被施加到图像稳定透镜组保持框架上,该负载还被传递到振动框架。由于如上文所述,钢珠被保持在振动框架和固定框架之间,因此当过大的负载(例如剧烈的冲击)在光轴方向上被施加到透镜镜筒上时,振动框架和固定框架的钢珠保持表面上有可能形成凹陷。这种凹陷使振动框架的操作精确度变差。在日本未审专利公布 2007-163961 中,作为这种问题的对策,将振动框架放置在固定框架的物侧(光轴方向上的前侧),并且被偏置弹簧在对钢珠施加压强的方向上(在接近固定框架的方向上)偏置。CCD 座的凸轮表面在光轴方向上对图像稳定透镜组保持框架施加负载导致振动框架克服偏置弹簧的偏置力朝向物侧移动,这就防止了过大的负载施加到钢珠上。

[0004] 但是,在日本未审专利公布 2007-163961 所教导的该结构中,如果振动框架相对于固定框架朝向物侧运动的自由度过高,那么作为钢珠保持状态不被维持的结果,钢珠有可能脱落,因此,偏置弹簧必须能够提供高于预定量值的偏置力。另一方面,如果偏置弹簧的偏置力过大,则固定框架上的振动框架的移动负载变得过大。因此,为了满足这样两种自相矛盾的需要:即在图像稳定操作的过程中在抑制振动框架的运动的阻力的同时,即使在

通过 CCD 座的凸轮表面所产生的压力被传递到振动框架从而导致振动框架离开固定框架的条件下也能确保保持钢珠,调节偏置弹簧的弹簧力变得非常困难。

[0005] 因此,在日本未审专利公布 2007-163961 所教导的该结构中,由于图像稳定透镜组保持框架被 CCD 座的凸轮表面压迫,在光轴方向上施加到图像稳定透镜组保持框架上的负载是不可避免的。图像稳定透镜组保持框架是用于保持透镜组的部件,图像稳定透镜组保持框架的位置精度直接影响到光学性能,因此理想的是尽可能不在图像稳定透镜组保持框架上施加负载。另外,由于图像稳定透镜组保持框架被振动框架保持在其上,图像稳定透镜组保持框架的接触部分和 CCD 座的凸轮表面之间的相对位置根据振动框架的运动的位置来变化,从而难以精确确定相互接触点。由于这个原因,可能会牺牲图像稳定透镜组保持框架的平滑回缩操作。

### 实用新型内容

[0006] 考虑到上述缺点设计了本实用新型,其提供一种用于光学元件的位置控制器,所述光学元件能够被移动以校正图像抖动,并且还能够被移动到光轴上以及从光轴上移出,其中所述位置控制器尽管结构简单,但被配置为实现轻型高精度驱动。

[0007] 根据本实用新型的一方面,提供一种用于光学元件的位置控制器,所述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/回缩部件,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/回缩部件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容纳状态;防抖移动部件,所述防抖移动部件被所述前进/回缩部件支撑,从而能够沿垂直于所述光轴的第一平面移动;可插入/可移出移动框架,所述可插入/可移出移动框架保持所述光学元件并且被所述防抖移动框架支撑,从而能够在插入位置和移出位置之间移动,在所述插入位置,所述光学元件位于所述光轴上,在所述移出位置,所述光学元件从所述光轴移出;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插入/可移出移动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/回缩部件支撑以能够相对于所述前进/回缩部件在插入允许位置和被迫移出位置之间沿垂直于所述光轴的第二平面移动,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插入/可移出移动部件不接触,从而允许所述防抖移动部件在其移动范围内移动,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插入/可移出移动部件,以将所述可插入/可移出移动部件从所述插入位置移动到所述移出位置;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/回缩部件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移动到所述被迫移出位置。

[0008] 理想的是,所述位置控制器包括防抖驱动器,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在所述第一平面内驱动所述防抖移动部件以执行图像稳定操作。

[0009] 理想的是,所述插入/移出控制器包括:偏置部件,所述偏置部件朝向所述插入允许位置偏置所述移出驱动部件;止动器,所述止动器设置在所述前进/回缩部件上,所述偏

置部件的偏置力使所述移出驱动部件与所述止动器相接触,从而确定所述插入允许位置;以及分力产生部件,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述分力产生部件处于所述光轴方向上远离所述移出驱动部件的位置,其中当所述前进/回缩部件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,所述分力产生部件与所述移出驱动部件相接触,同时在光轴方向上缩短所述分力产生部件与所述移出驱动部件之间的距离,并且产生对所述移出驱动部件的分力,以将所述移出驱动部件从所述插入允许位置移动到所述被迫移出位置。

[0010] 理想的是,当所述照相光学系统从所述准备照相状态移动到所述容纳状态时,所述前进/回缩部件从物侧移动到像平面侧。所述位置控制器进一步包括:第一平坦表面,所述第一平坦表面形成在所述前进/回缩部件上,所述第一平坦表面垂直于所述光轴并且面向所述像平面侧;第二平坦表面,所述第二平坦表面形成在所述防抖移动部件上,所述平坦表面垂直于所述光轴并且面向所述物侧,从而面对所述第一平坦表面;防抖导向部件,所述防抖导向部件被保持在所述第一平坦表面和所述第二平坦表面之间,并且允许所述防抖移动部件相对于所述前进/回缩部件在所述第一平面内移动;以及偏置部件,所述偏置部件在使所述第一平坦表面与所述第二平坦表面彼此接近的方向上相对于所述前进/回缩部件偏置所述防抖移动部件,从而使所述防抖导向部件维持被保持在所述第一平坦表面和所述第二平坦表面之间。所述移出驱动部件被所述前进/回缩部件支撑,从而位置比所述防抖移动部件更加靠近像平面侧。

[0011] 理想的是,所述防抖导向部件包括至少一个球形滚子。

[0012] 理想的是,所述照相光学系统设置在透镜镜筒中,其中所述分力产生部件固定在所述透镜镜筒内部,当所述照相光学系统处于所述准备照相状态时,所述分力产生部件与所述前进/回缩部件相比处于更靠近所述像平面的位置,所述分力产生部件包括朝向所述物侧凸出的凸起。

[0013] 理想的是,所述可插入/可移出移动部件被所述防抖移动部件枢轴支撑以能够围绕平行于所述光轴的第一转动轴转动,所述移出驱动部件被所述前进/回缩部件枢轴支撑以能够围绕平行于所述第一转动轴的第二转动轴转动。

[0014] 理想的是,所述可插入/可移出移动部件包括压力接收部分,所述压力接收部分被形成为其轴平行于所述光轴延伸的圆柱形凸起的外周表面,其中所述移出驱动部件包括移出压迫部分,所述移出压迫部分被形成为在所述移出驱动部件的转动的径向方向上延伸的平坦表面。当所述可插入/可移出移动部件处于所述插入位置且所述移出驱动部件处于所述插入允许位置时,所述压力接收部分和所述移出压迫部分在彼此相对的同时彼此间隔开来,其中当所述移出驱动部件从所述插入允许位置朝向所述被迫移出位置转动时,所述移出压迫部分与所述压力接收部分接触。

[0015] 理想的是,所述插入保持器包括:偏置部件,所述偏置部件朝向所述插入位置偏置和移动所述可插入/可移出移动部件;以及止动器,所述止动器设置在所述防抖移动部件上,所述偏置部件的偏置力使所述可插入/可移出移动部件与所述止动器相接触,从而确定所述插入位置。

[0016] 理想的是,所述位置控制器结合在具有可伸缩透镜镜筒的照相机中。

[0017] 理想的是,所述前进/回缩部件在所述光轴方向上被直线导向,而不会在所述可

伸缩透镜镜筒中转动。

[0018] 理想的是,所述防抖驱动机构包括电磁致动器。

[0019] 应注意的是,前进 / 回缩部件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 / 回缩部件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 / 回缩部件的任意位置。

[0020] 根据本实用新型,在所述用于光学元件的位置控制器中,其中所述光学元件能够被移动以校正图像抖动,并且能够被移动到光轴上以及从光轴上移出,不需要在支撑光学元件的可插入 / 可移出移动部件和支撑可插入 / 可移出移动部件的防抖移动部件上施加光轴方向上的负载,就可以执行从所述准备照相状态到所述透镜镜筒容纳状态的透镜镜筒回缩操作。另外,可以执行可插入 / 可移出移动部件的移出操作,而不会受到所述防抖移动部件的位置的影响。因此,可以以很高的精度,通过减小的负载和简单的结构来执行光学元件的图像稳定操作和插入 / 移出操作。

## 附图说明

[0021] 下面将参考附图具体描述本实用新型,其中:

[0022] 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;

[0023] 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;

[0024] 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;

[0025] 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;

[0026] 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;

[0027] 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;

[0028] 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;

[0029] 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;

[0030] 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的部分的后视图;

[0031] 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;

[0032] 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;

[0033] 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；

[0034] 图 13 是沿图 12 中所显示的线 A-A 剖开的剖视图；以及

[0035] 图 14 是沿图 12 中所显示的线 B-B 剖开的剖视图。

### 具体实施方式

[0036] 图 1 至图 3 所显示的防抖透镜单元 10 支撑构成照相机的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（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 / 回缩部件）14，并且在直线移动环 14 中设置有快门单元（前进 / 回缩部件）16、防抖框架（防抖移动部件）18、可插入 / 可移出框架（可插入 / 可移出移动部件）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（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，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（运动限制器）16d 和三个滚珠支撑孔 16e。滚珠支撑孔 16e 是朝向后方开口的底孔（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（第二平坦表面）18a，被形成三个滚珠支撑孔 16e 的底面的三个滚珠接触面（第一平坦表面）16f 分别面对三个滚珠接触面 18a。被形成成为球形滚珠的三个导向滚珠（防抖导向部件）28 分别被保持在三个滚珠接触面 16f 和三个滚珠接触面 18a 之间。如上文所述，快门单元 16 设有三个滚珠支撑孔 16e（滚珠接触面 16f），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，三个滚珠接触面 16f 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（偏置部件）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 进一步设置有两个运动限制孔(运动限制器)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 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 16g 和一对定位凸起 16h(见图 1)。线圈 31 被支撑在快门单元 16 上,使一对定位凸起 16g 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 16h 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 固定在防抖框架 18 的后部。传感器保持器 22 具有覆盖两个磁体保持部分 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 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上述另一柔性 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。通过位置检测传感器 38 和 40 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 延伸的转动轴 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/偏置部件的元件)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 转动到防抖框架 18 处于其在 Y 轴方向上的运动极限的状态下的移出位置(在下文中被称为移出辅助位置)时,其中防抖框架 18 的运动限制孔 18c 的内壁在插入位置侧的端部(对于图 6 至图 12 而言是每个运动限制孔 18c 的内壁的下端)与相关联的运动限制凸起 16d 相接触,可插入/可移出图像稳定透镜 12 的中心沿 Y 轴方向从照相光轴 0 移开。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。

[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 50 在图 6 所显示的插入允许位置和图 9 所显示的被迫移出位置之间转动（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。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。

[0049] 如图 4 和图 5 所示，移出压迫部分 24c 是在移出驱动杆 24 的转动的径向方向上向外延伸的平坦表面。压力接收部分 20e 被形成为圆柱形凸起的外周表面，其轴平行于光轴 0 延伸并且其面对构成移出压迫部分 24c 的平坦表面。因此，移出压迫部分 24c 和压力接收部分 20e 之间的位置关系使得，尽管转动方向上的力从移出驱动杆 24 传递到可插入 / 可移出框架 20，但是在平行于照相光轴 0 的方向上没有力从移出驱动杆 24 传递到可插入 / 可移出框架 20。

[0050] 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 / 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）上朝向插入允许位置转动。在直线移动环 14 的内部形成止动器（插入 / 移出控制器的元件）14b（见图 1 至图 3），止动器 14b 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，即移出驱动杆 24 的插入允许位置。止动器 14b 被形成为在直线移动环 14 的内周表面上形成的凹槽部分，当移出驱动杆 24 的插入允许位置被确定时，移出驱动杆 24 上的形成在轴承部分 24a 附近的压力接收部分 24d 的一部分与凹槽部分 14b 的内表面相接触。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 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，当处于插入允许位置时，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 或可插入 / 可移出框架 20 的防抖驱动操作干涉。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。

[0051] 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 / 分力产生部件的元件）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, 以从将移出驱动杆 24 从插入允许位置转动到被迫移出位置。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, 从而移出驱动杆 24 被保持在被迫移出位置; 因此, 可插入 / 可移出框架 20 被保持在移出位置 (见图 9)。插入 / 移出控制凸起 58 可以设置在构成透镜镜筒的元件的任意固定部件上; 但是, 如果透镜镜筒的本实施例为其上一体设置有透镜镜筒的数码相机, 则可取的是, 在照相光学系统的图像形成位置保持图像传感器的图像传感器保持器被设置为与直线移动环 14 相比更加靠近像平面的固定部件, 并且插入 / 移出控制凸起 58 从上述图像传感器保持器凸出。

[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。另外, 移出驱动杆 24 被移出驱动杆偏置弹簧 54 的偏置力保持在插入允许位置。在该准备照相状态下, 通过由防抖驱动致动器 26 根据施加到透镜镜筒上 (即照相光学系统上) 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, 通过陀螺仪传感器来检测透镜镜筒的角速度, 并且对其进行时间积分以确定移动角度, 随后, 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, 同时计算可插入 / 可移出图像稳定透镜 12 (防抖框架 18) 的用于各个轴向的驱动量和驱动方向, 以便抵消图像抖动。随后, 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。当防抖框架 18 被驱动以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。由于如上文所述, 压力接收部分 20e 和移出压迫部分 24c 之间具有间隙, 因此移出驱动杆 24 不限制防抖驱动致动器 26 所执行的防抖框架 18 与可插入 / 可移出框架 20 一同的防抖驱动操作。

[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 相接触每个运动限制孔 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 相接触每个运动限制孔 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] 当透镜镜筒从准备照相状态移动到透镜镜筒容纳状态时,防抖透镜单元 10(直线移动环 14)被用于向前和向后驱动整个透镜镜筒的电机(未显示)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 的偏置力从插入允许位置朝向被迫移出位置转动移出驱动杆 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 相对于防抖框架 18 的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,从而在被迫移出位置保持移出驱动杆 24(见图 9),因此可插入/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] 相反,当透镜镜筒从透镜镜筒容纳状态移动到准备照相状态时,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(即释放移出驱动杆 24 在被迫移出位置上的保持),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 中所显示的插入允许位置。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,并且确保了插入/移出图像稳定透镜 12 的高精度驱动。具体而言,当移出驱动杆 24 被插入/移出控制凸起 58 压迫时,在光轴方向上不会有过大的负载施加到被保持在滚珠接触面 18a 和滚珠接触面 16f 之间的导向滚珠 28 上,因此,不会有在滚珠接触面 18a 或滚珠接触面 16f 上导致凹陷的可能性。

[0058] 另外,由于防抖透镜单元 10 被构造成由于移出驱动杆 24 安装在可插入/可移出框架 20 和插入/移出控制凸起 58 之间,插入/移出控制凸起 58 所引起的光轴方向上的压力不直接作用在可插入/可移出框架 20 或防抖框架 18 上,在设定用于将导向滚珠 28 保持在防抖框架 18 和快门单元 16 之间的拉伸弹簧 30 的偏置力的时候,可以不考虑插入/移出控制凸起 58 所引起的压力方面的负载波动。更具体而言,如果拉伸弹簧 30 的偏置力太强,则驱动防抖框架 18 的防抖驱动致动器 26 上的负载变大,如果拉伸弹簧 30 的偏置力太小,则导向滚珠 28 可能会脱落;因此,只需要确定拉伸弹簧的偏置力,同时记得保持拉伸弹簧 30 的偏置力的平衡。与防抖透镜单元 10 的本实施例不同,如果防抖透镜单元 10 被构造成插入/移出控制凸起 58 所引起的光轴方向上的压力作用在防抖框架 18 上,则以上述方式

设定的拉伸弹簧 30 的偏置力变得不平衡；但是，根据本实施例的结构，可以防止这种问题的出现。

[0059] 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 的运动的位的影响。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 之间的接触点是由移出压迫部分 24c 产生的和压力接收部分 20e 产生的，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。

[0060] 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，在上文所述的实施例中，负责用于图像校正的移动操作的防抖框架 18 被导向滚珠 28 支撑以能够沿垂直于照相光轴 0 的平面自由移动，而插入 / 移出框架 20 被防抖框架 18 通过转动轴 42 枢轴支撑在其上；但是，可以将防抖框架 18 和插入 / 移出框架 20 替换成能够分别沿着 X 轴方向和 Y 轴方向直线移动的第一镜台 (stage) 和第二镜台。在该修改实施例中，可取的是，防抖驱动致动器 26 的永久磁体 34 和 36 被第二镜台支撑，通过第一镜台和第二镜台的组合的运动（偏离）来校正图像抖动。

[0061] 尽管在上述实施例中，支撑防抖框架 18 并且使导向滚珠 28 保持在快门单元 16 和防抖框架 18 之间的是快门单元 16，但是用于防抖框架 18 的支撑部件可以是任意其他部件。例如，通过提供与直线移动环 14 的内部一体形成的具有与运动限制凸起 16d 和滚珠支撑孔 16e（滚珠接触面 16f）相对应的部分的凸缘，可以独立于快门单元 16 可移动地支撑防抖框架 18。

[0062] 可以对本文所描述的本实用新型的特定实施例进行明显的改变，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。

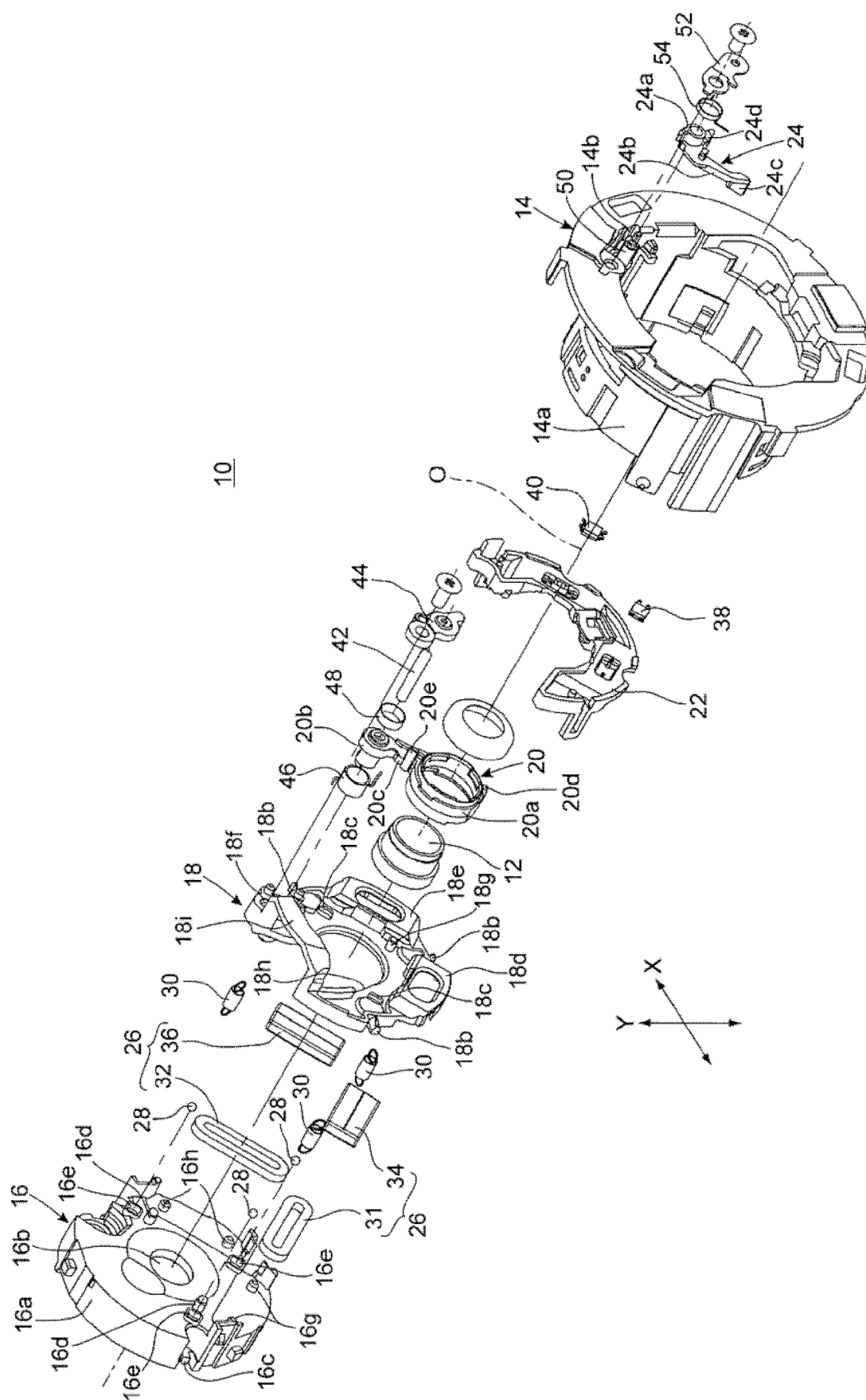


图 1

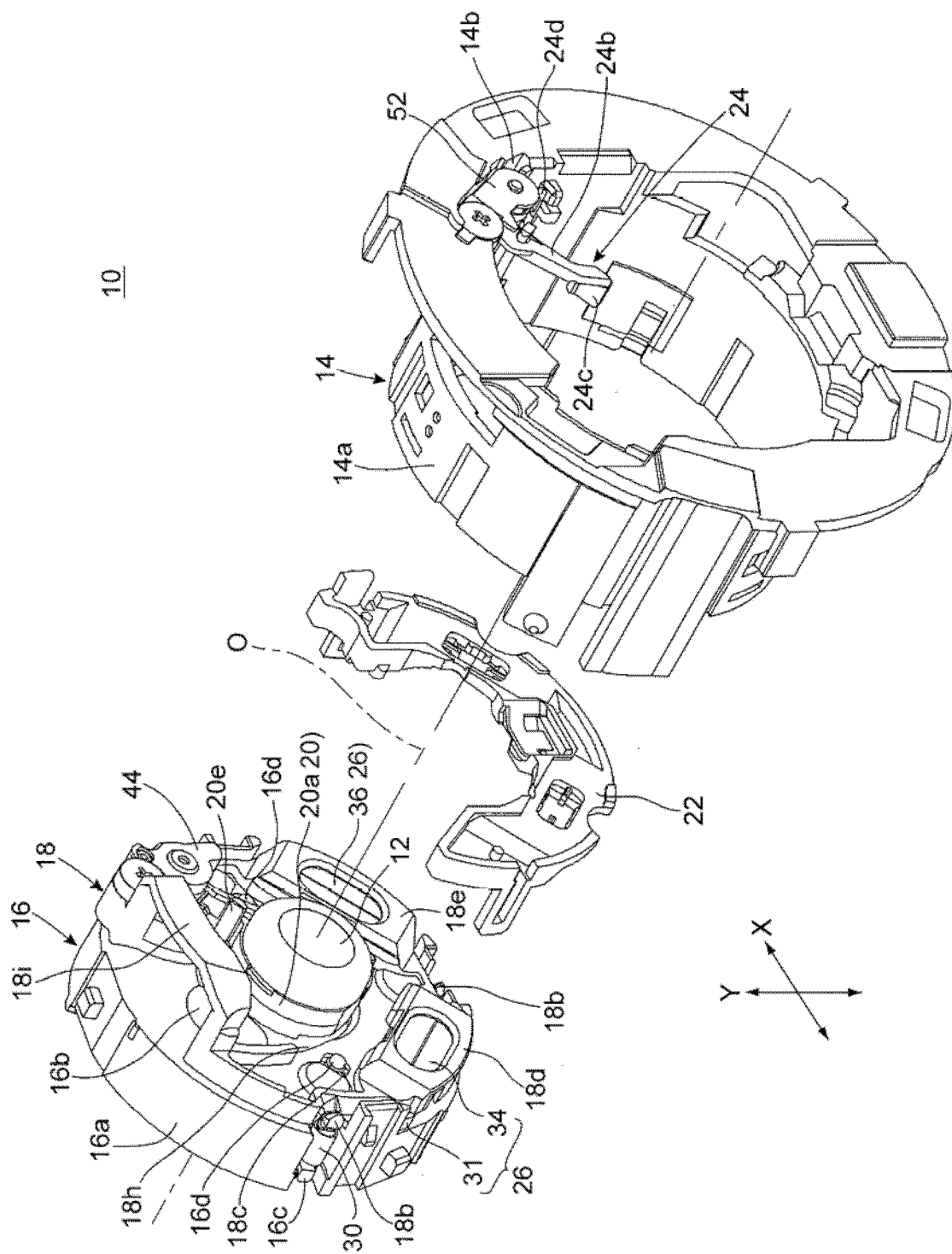


图 2

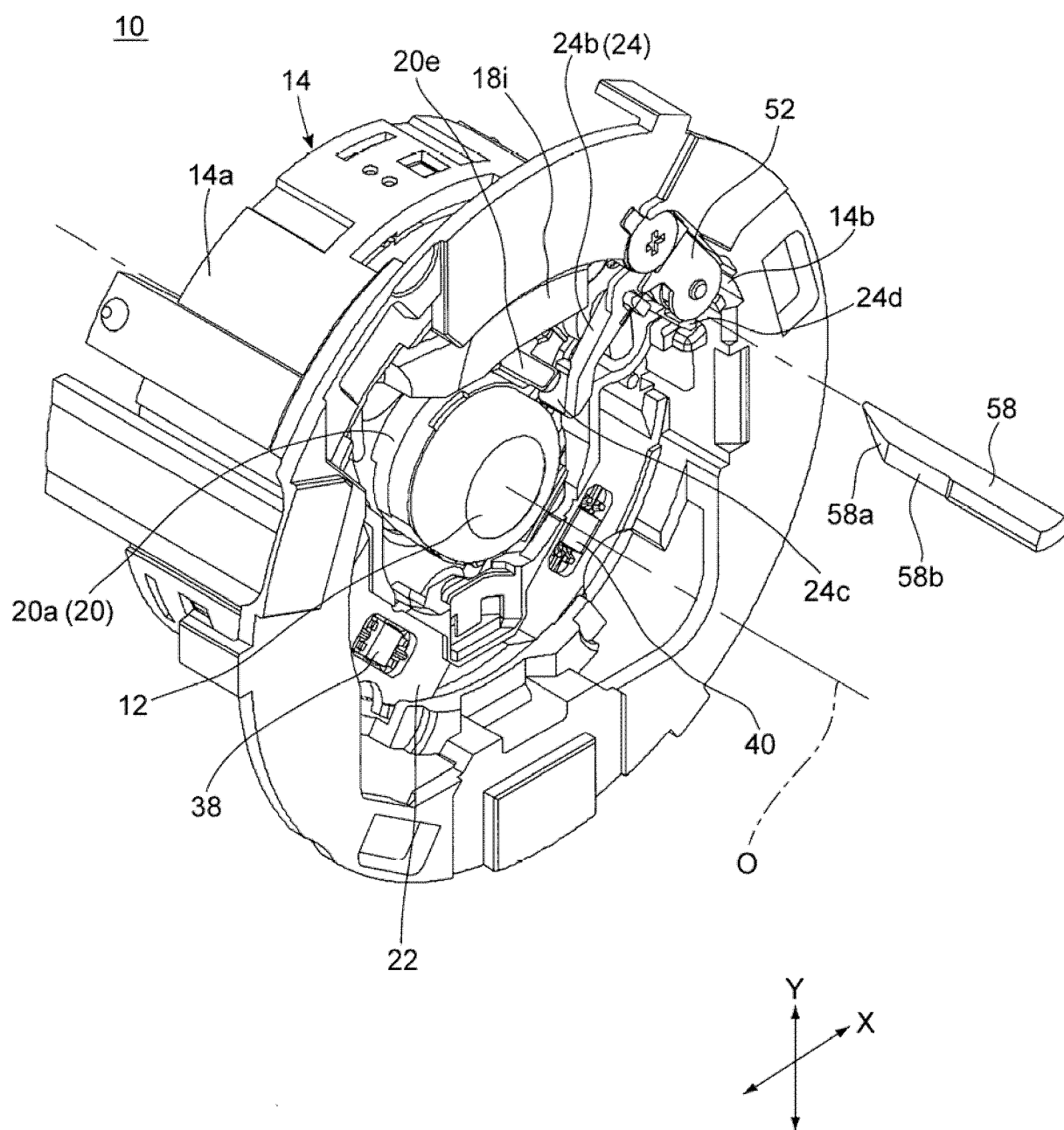


图 3

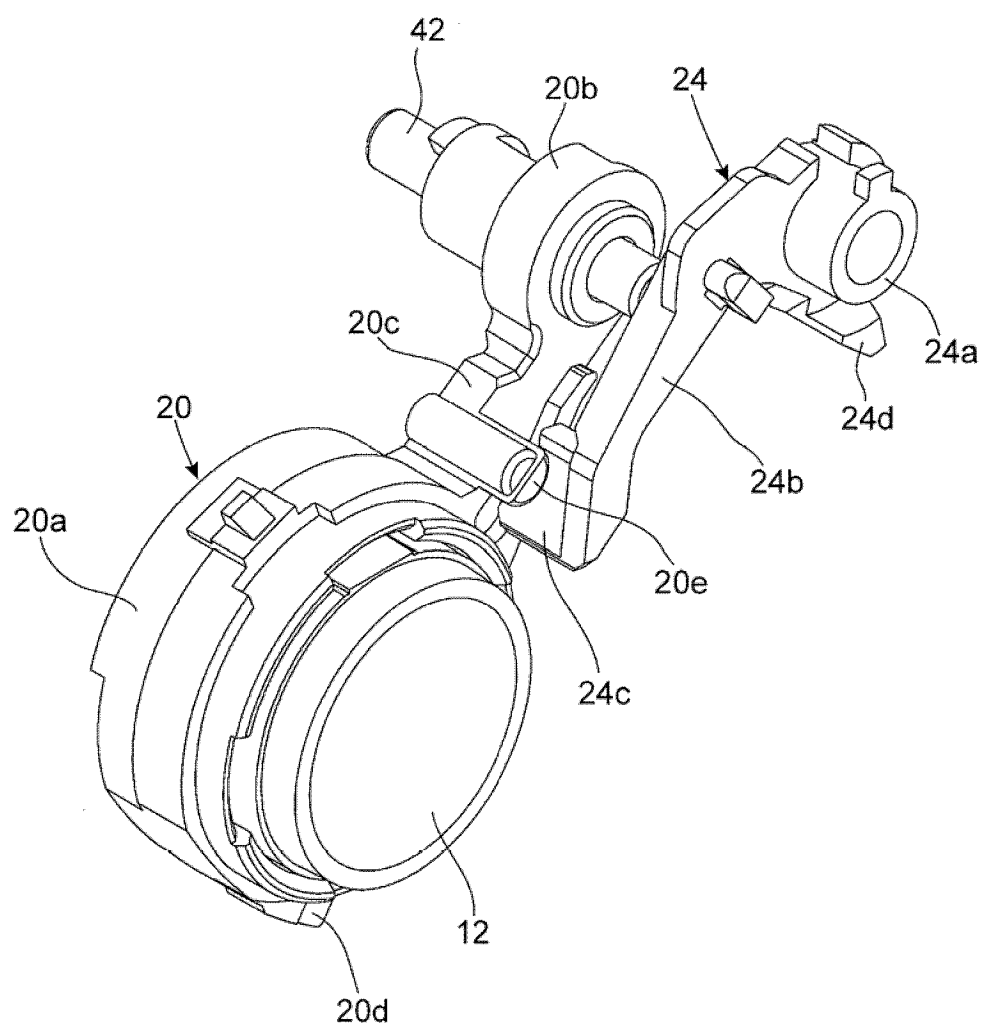


图 4

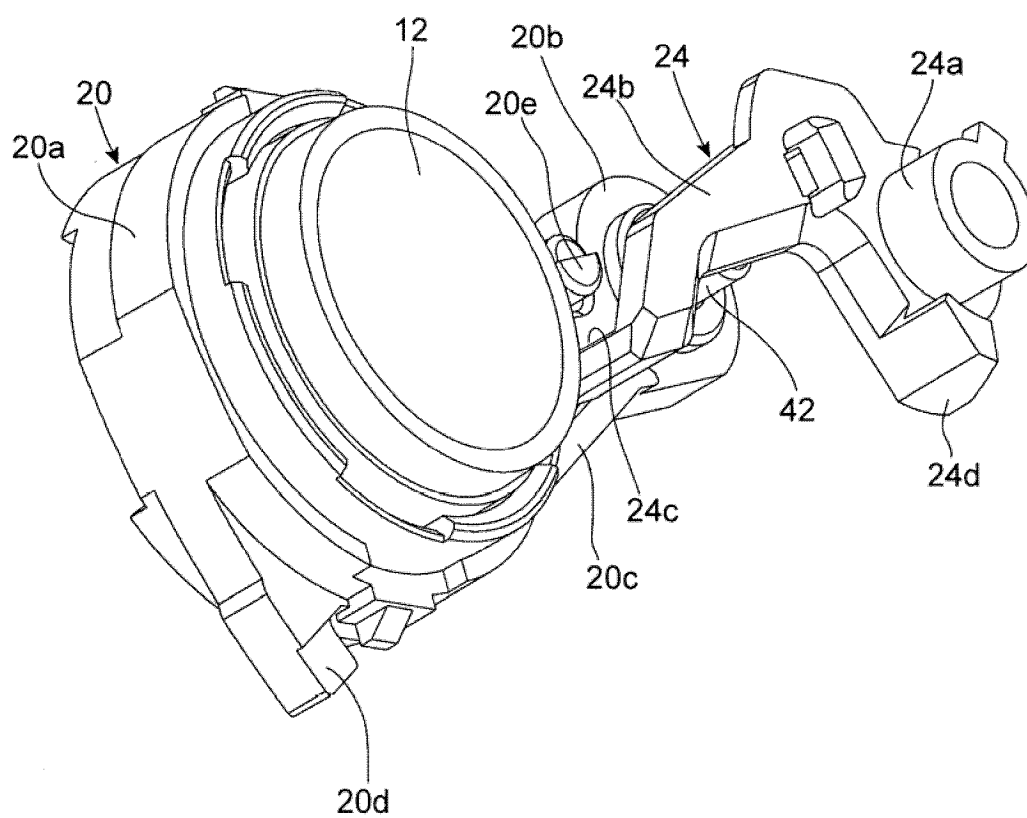


图 5

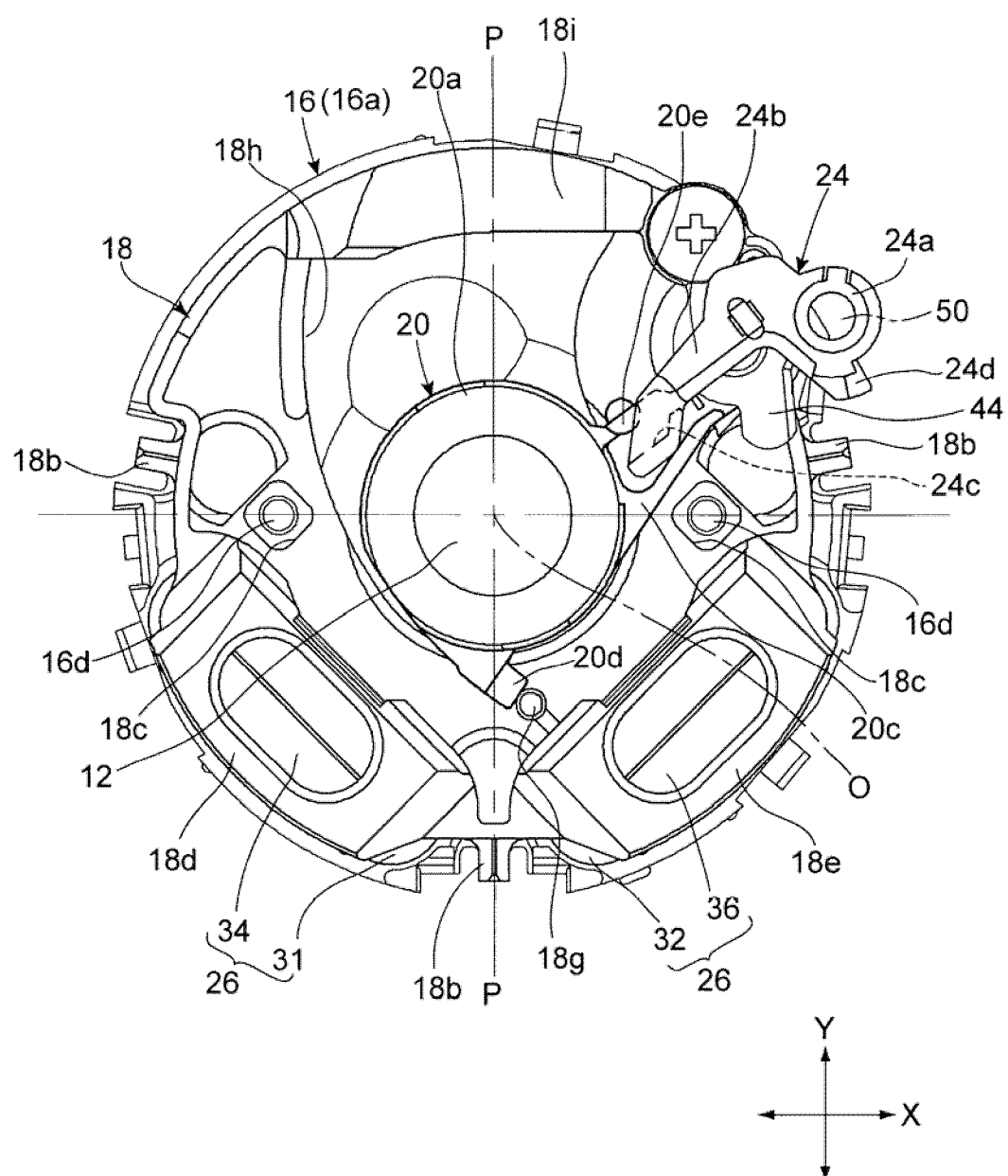


图 6



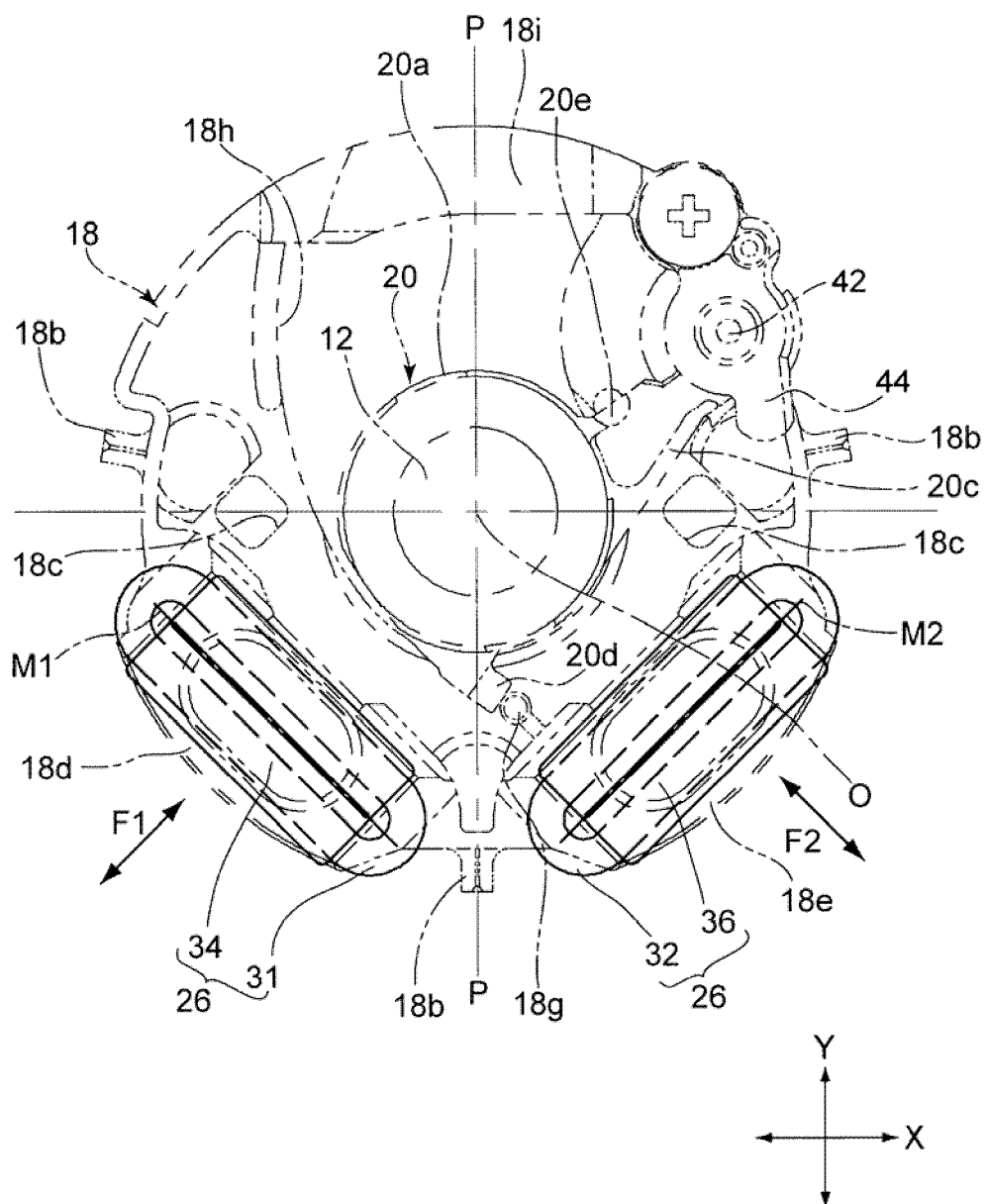


图 8

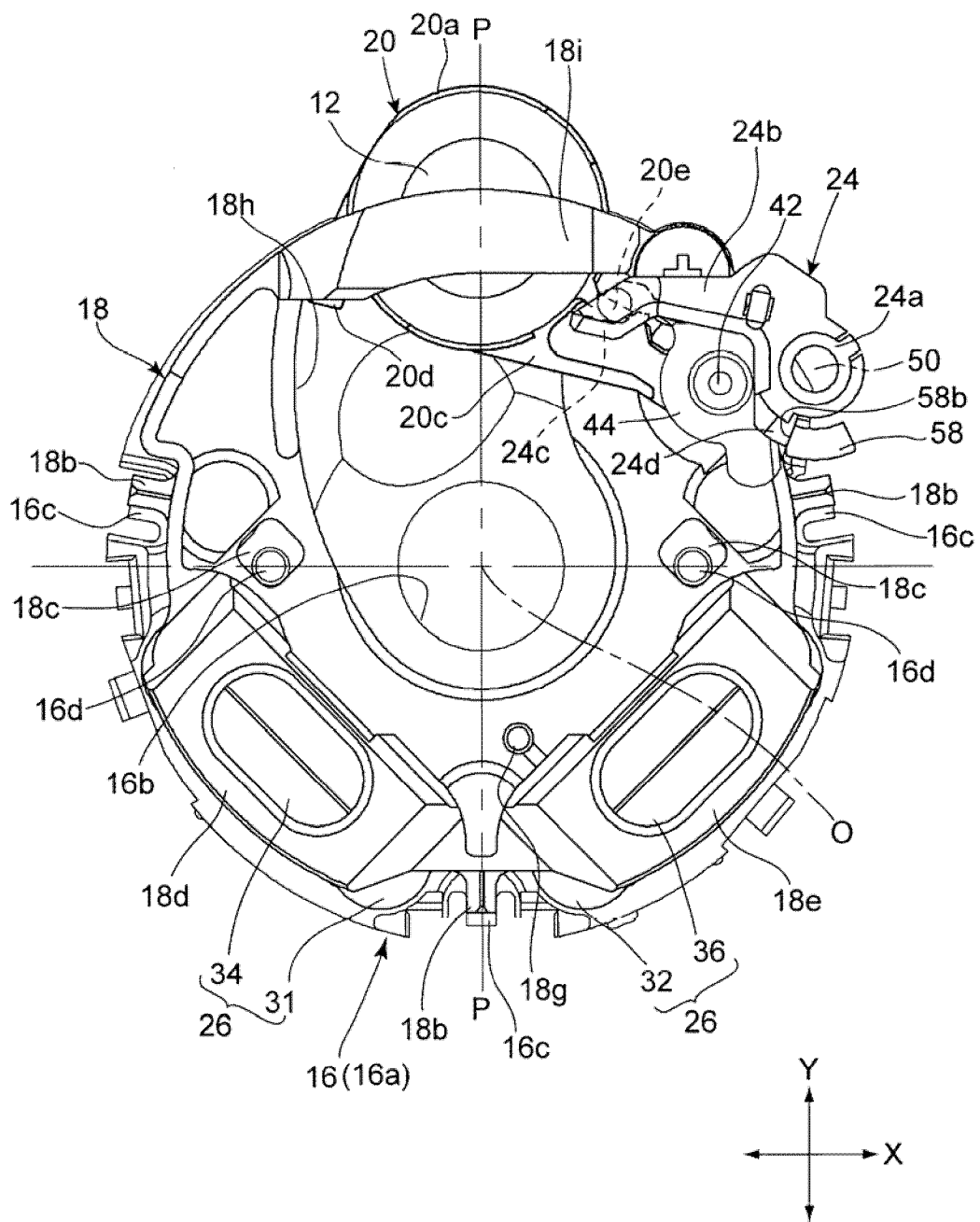


图 9

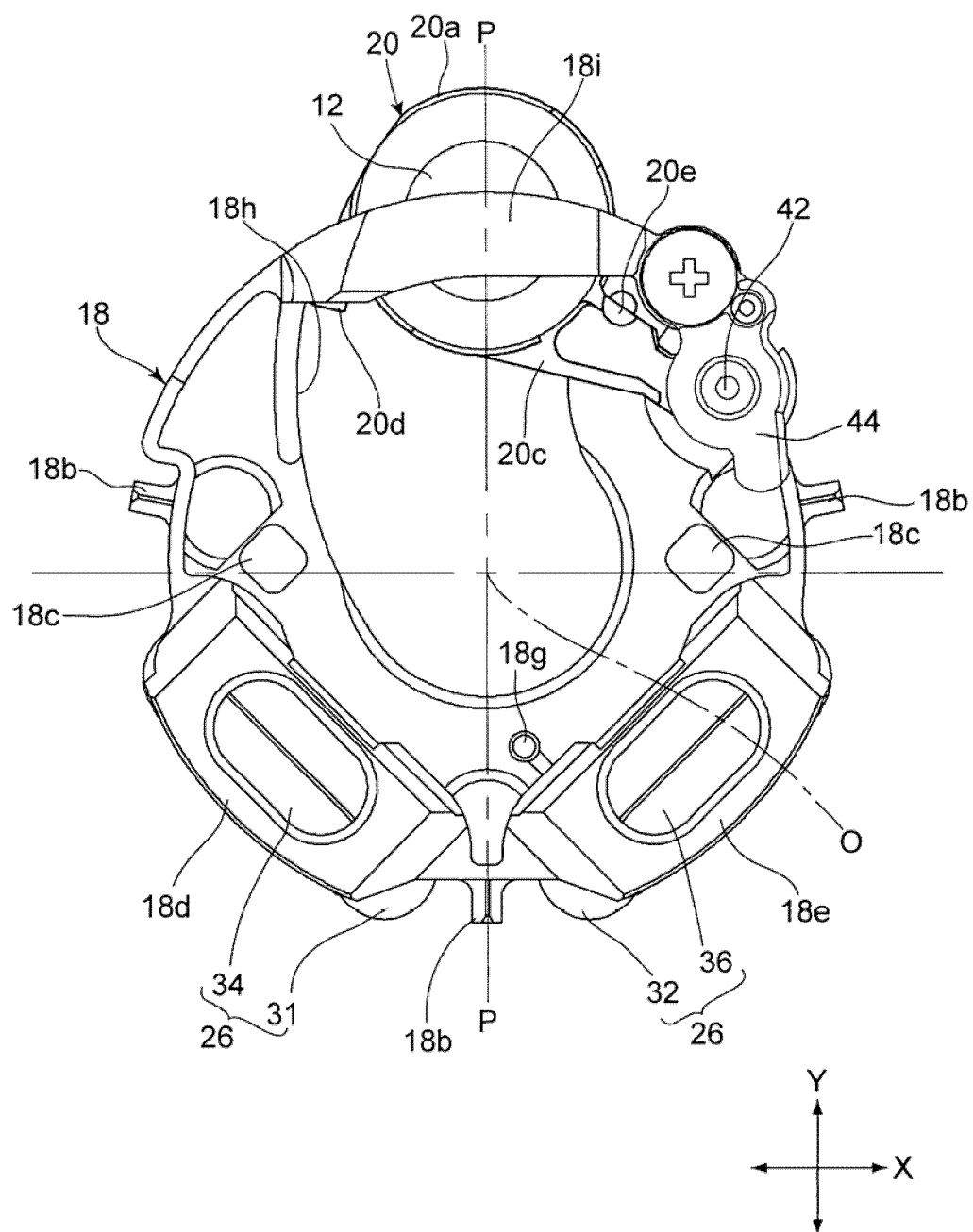


图 10

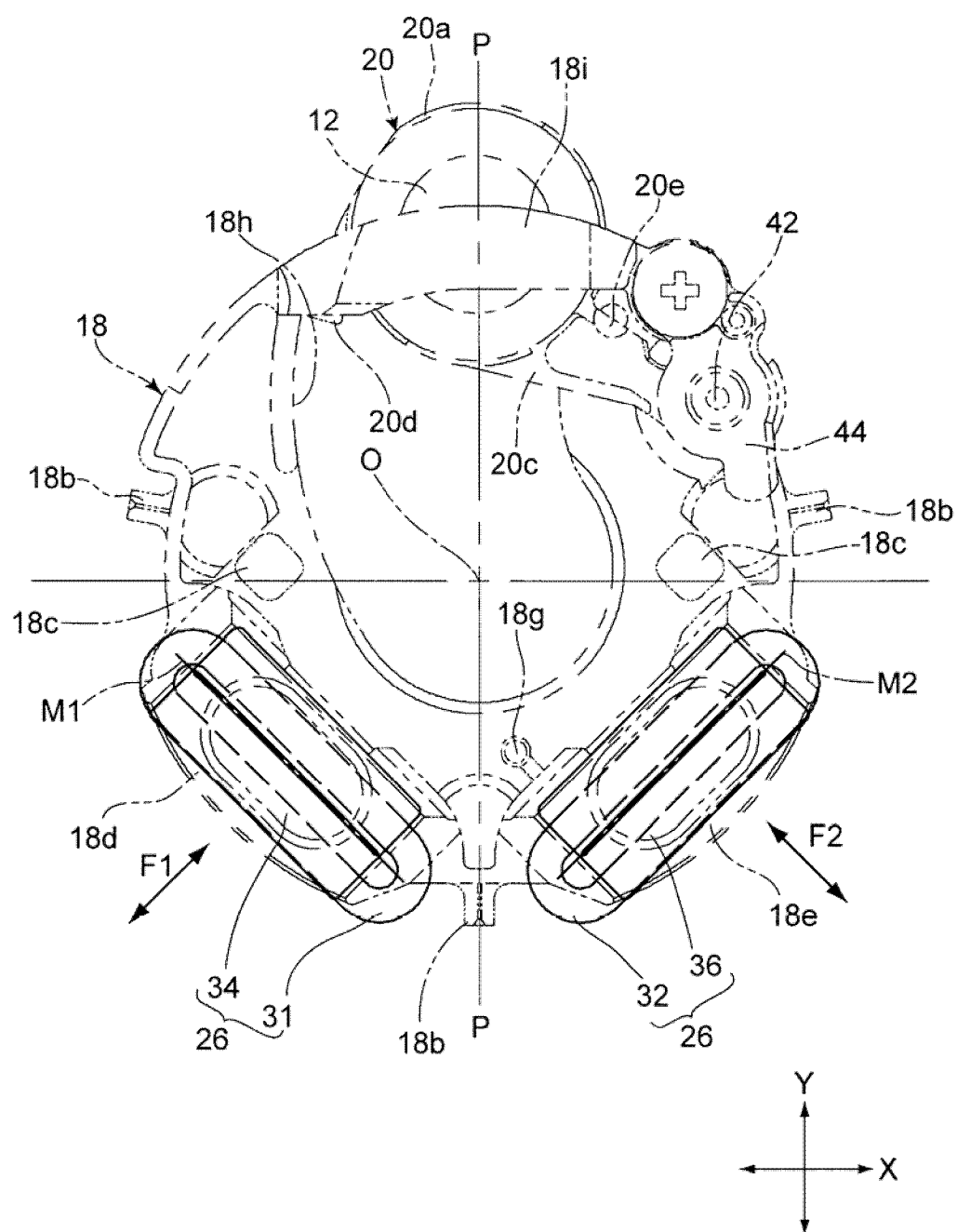


图 11

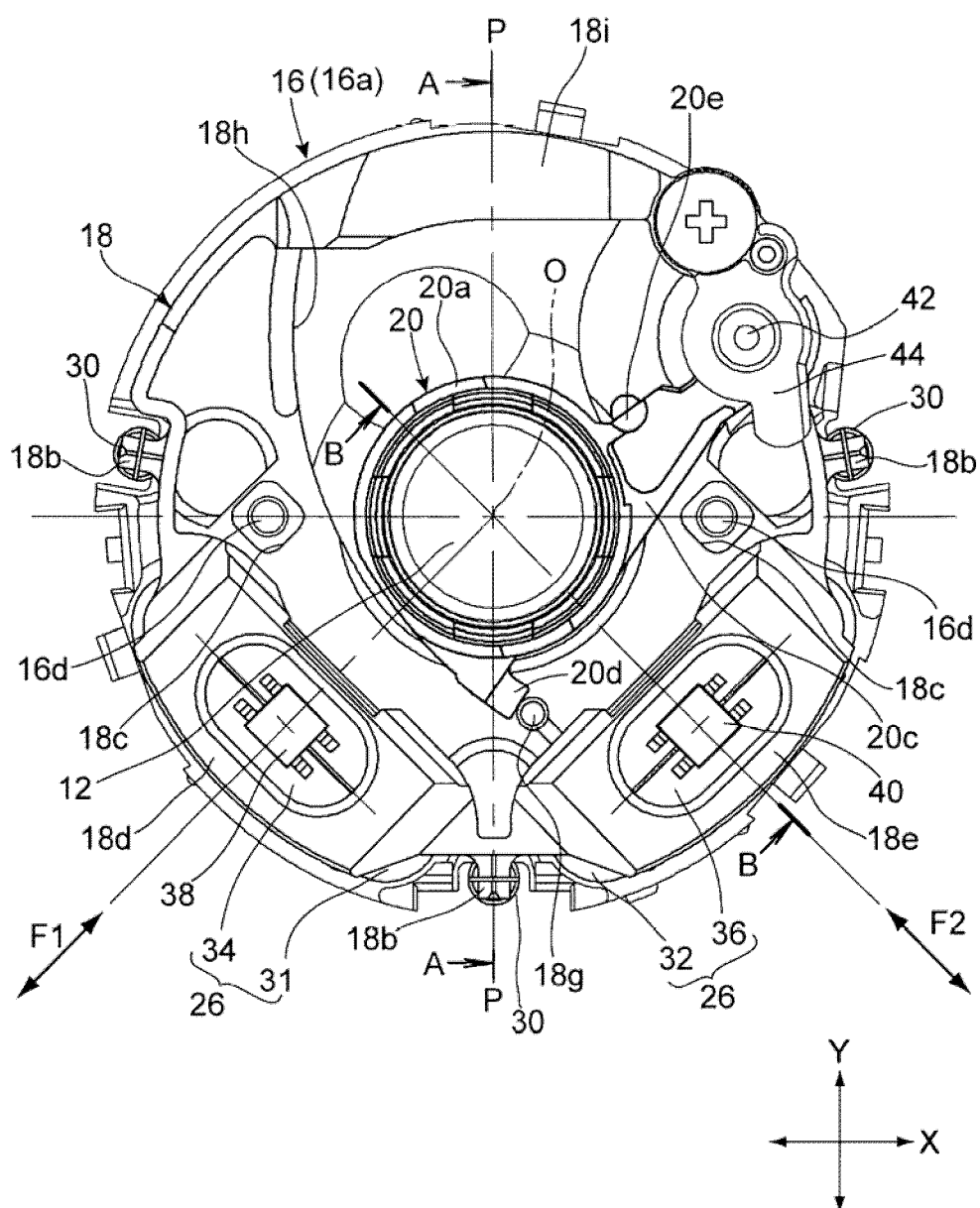


图 12

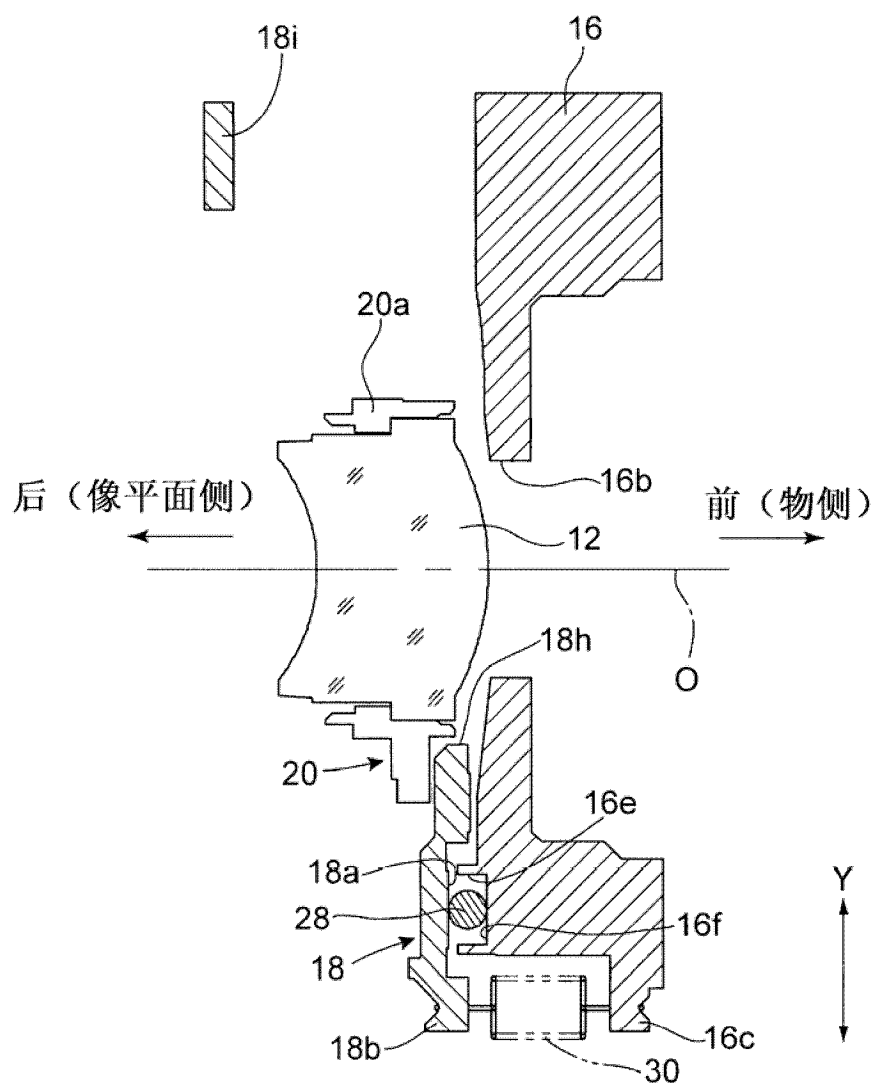


图 13

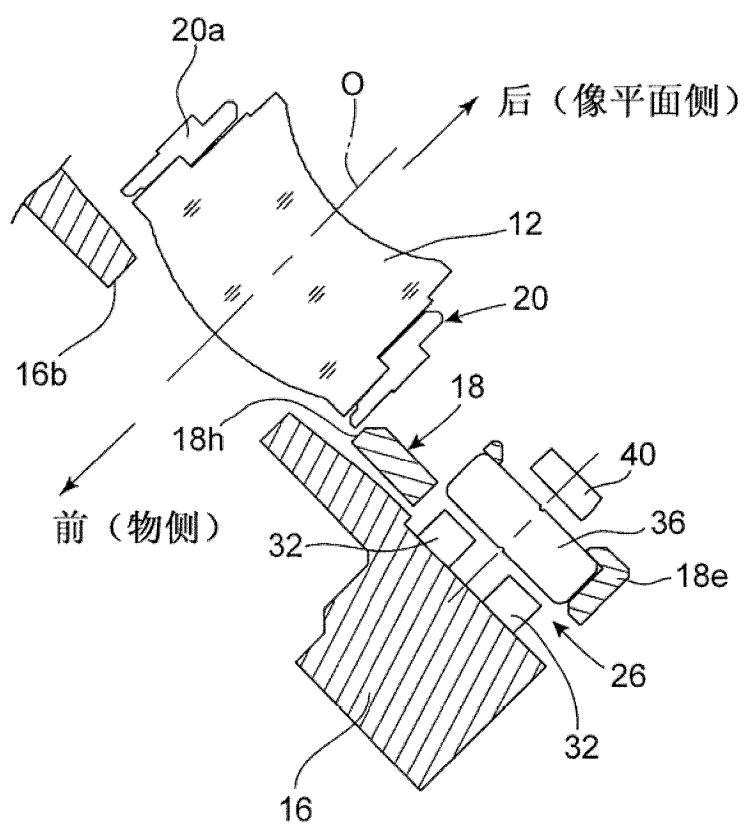


图 14