



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108431688 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201680075144.0

(73) 专利权人 株式会社尼康

(22) 申请日 2016.10.24

地址 日本东京都

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 长冈弘仁 清水邦彦 奥山哲平
小谷德康 户川久宪

申请公布号 CN 108431688 A

(43) 申请公布日 2018.08.21

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

(30) 优先权数据

代理人 张漠煜 段承恩

2015-207790 2015.10.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.CI.

2018.06.21

G03B 5/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G02B 7/04 (2006.01)

PCT/JP2016/081411 2016.10.24

G03B 17/14 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 余黎飞

W02017/069283 JA 2017.04.27

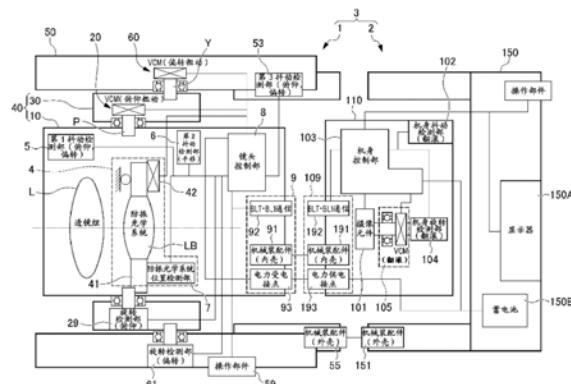
权利要求书1页 说明书21页 附图32页

(54) 发明名称

镜头镜筒和相机机身

(57) 摘要

本发明提供一种镜头镜筒，在能相对于摄像部装卸的镜头镜筒中能校正大抖动。本发明的镜头镜筒(1)是具有能相对于摄像部(101)装卸的装配部(100)的镜头镜筒(1)，具有将被摄体像成像于摄像部(101)的成像光学系统(L)、支承所述成像光学系统(L)的至少一部分的支承部(40)、以及配置于所述支承部(40)的外侧并固定于所述装配部(100)的固定部(50)，所述支承部(40)能以相对于所述成像光学系统(L)的光轴大致正交的2个以上的轴为中心、相对于所述固定部(50)相对地旋转移动。



1. 一种相机机身，是能装卸镜头镜筒的相机机身，具有：
第1罩体，具有与所述镜头镜筒的第1筒连结的第1连结部；
第2罩体，具有与所述镜头镜筒的第2筒连结的第2连结部和摄像元件；以及
切换部，将所述第2罩体相对于所述第1罩体的可动范围在第1范围的状态和第2范围的状态之间切换。
2. 如权利要求1所述的相机机身，
所述第2范围是包含于所述第1范围的范围。
3. 如权利要求1所述的相机机身，
所述第2罩体经由所述第2连结部而与所述第2筒的驱动联动。
4. 如权利要求1所述的相机机身，
在所述第2筒和所述第2罩体并未经由所述第2连结部而连结的情况下，所述切换部将所述可动范围设为所述第2范围。
5. 如权利要求1所述的相机机身，
在所述第2筒和所述第2罩体经由所述第2连结部而连结了的情况下，所述切换部将所述可动范围设为所述第1范围。
6. 如权利要求1所述的相机机身，
所述切换部基于已设定的模式或拍摄条件来切换所述第1范围和所述第2范围。
7. 如权利要求1所述的相机机身，
所述切换部基于由检测部检测出的所述第2筒或所述第2罩体的移动量来切换所述第1范围和所述第2范围。
8. 如权利要求1所述的相机机身，
所述切换部基于用户的操作来切换所述第1范围和所述第2范围。
9. 如权利要求1所述的相机机身，
所述切换部具有连结所述第1罩体和所述第2罩体的罩体连结部，通过所述第1罩体和所述第2罩体的连结而将所述可动范围设为所述第2范围。

镜头镜筒和相机机身

技术领域

[0001] 本发明涉及镜头镜筒和相机机身。

背景技术

[0002] 在能进行动态画面拍摄的摄像装置中,为了校正大范围的抖动校正角,以往存在一种抖动校正机构,其中,使与摄像部一体的镜头镜筒可相对于摄像装置的外框摆动,并包括具有与光轴正交的支承轴的2个驱动部(参照专利文献1)。

[0003] 但是,专利文献1的镜头镜筒与摄像部是一体的,无法应对可相对于摄像部装卸的镜头镜筒。

[0004] 【在先技术文献】

[0005] 【专利文献】

[0006] 专利文献1:日本特开2013-140285号公报

发明内容

[0007] 本发明的一实施方式是一种相机机身,是能装卸镜头镜筒的相机机身,具有:第1罩体,具有与所述镜头镜筒的第1筒连结的第1连结部;第2罩体,具有与所述镜头镜筒的第2筒连结的第2连结部和摄像元件;以及切换部,将所述第2罩体相对于所述第1罩体的可动范围在第1范围的状态和第2范围的状态之间切换。

[0008] 另外,本发明的另一实施方式是一种镜头镜筒,具有能相对于摄像部装卸的装配部,所述镜头镜筒具有:成像光学系统,将被摄体像成像于摄像部;支承部,支承所述成像光学系统的至少一部分;以及固定部,配置于所述支承部的外侧并固定于所述装配部;所述支承部能以相对于所述成像光学系统的光轴大致正交的2个以上的轴为中心、相对于所述固定部相对地旋转移动。

[0009] 另外,本发明的另一实施方式是一种相机机身,具有:内装配部,能相对于具有成像光学系统的镜头镜筒的至少一部分装卸;摄像部,对由所述成像光学系统成像的被摄体像进行摄像;以及配置于所述摄像部的外侧的机身固定部;所述摄像部能与所述内装配部一起以相对于所述成像光学系统的光轴大致正交的2个以上的轴为中心、相对于所述机身固定部相对地移动。

[0010] 此外,上述构成可以适当地改良,另外,至少一部分也可以由其它构成物来代替。

附图说明

[0011] 图1是具有实施方式的镜头镜筒1和相机机身2的相机系统3的系统构成图。

[0012] 图2是镜头镜筒1的分解图。

[0013] 图3是镜头镜筒1在缩筒状态下沿着光轴Z的剖视图,(a)是X-Z剖视图(通过俯仰(pitch)轴P的剖视图),(b)是Y-Z剖视图(通过偏转(yaw)轴Y的剖视图)。

[0014] 图4是镜头镜筒1在伸缩状态下沿着光轴Z的剖视图,(a)是X-Z剖视图(通过俯仰

轴P的剖视图), (b) 是Y—Z剖视图(通过偏转轴Y的剖视图)。

[0015] 图5是镜头镜筒1的剖视图, (a) 是通过俯仰轴P和偏转轴Y的位置处的X—Y剖视图, (b) 是通过按钮70的位置处的X—Y剖视图。

[0016] 图6是第2罩体10的立体图, 示出了俯仰驱动部20的一部分。

[0017] 图7是第2罩体10的立体图, 示出了俯仰驱动部20和偏转驱动部60的一部分。

[0018] 图8是第1罩体30的立体图, 示出了偏转驱动部60的一部分。

[0019] 图9是偏转驱动部60的放大图, (a) 是偏转驱动部60中、被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔延伸了的状态, (b) 是被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔缩短了的状态。

[0020] 图10是从外侧斜向观察偏转驱动部60的分解图。

[0021] 图11是从内侧斜向观察偏转驱动部60的分解图。

[0022] 图12是表示镜头镜筒1的按钮70部分的局部剖视图, (a) 示出了镜头镜筒1伸长状态, (b) 示出了镜头镜筒1缩筒状态。

[0023] 图13是表示按钮70与固定筒50的按钮用引导长孔54的位置关系的图, (a) 是从固定筒50的内方侧观察滑动部62延伸时的按钮70的位置的图, (b) 是从固定筒50的外方侧观察滑动部62延伸时的按钮70的位置的图, (c) 是从固定筒50的内方侧观察滑动部62缩短时的按钮70的位置的图, (d) 是从固定筒50的外方侧观察滑动部62缩短时的按钮70的位置的图。

[0024] 图14是第3罩体80的立体图。

[0025] 图15是固定筒50的立体图。

[0026] 图16是镜头镜筒1的局部剖视图。

[0027] 图17是表示第1罩体30和设置于固定筒50的球面线圈58的立体图。

[0028] 图18是说明偏转方向的驱动的图。

[0029] 图19是表示在镜头镜筒1侧将支承部40完全固定于固定筒50的变形方式的图。

[0030] 图20是说明支承部40相对于固定筒50的锁定状态的图, (a) 示出了锁定状态, (b) 示出了非锁定状态。

[0031] 图21(a)、(b) 是说明向俯仰驱动部20、偏转驱动部60和偏转辅助驱动部90连接的FPC的配置的图。

[0032] 图22是表示本实施方式的相机机身2的内部的图, (a) 是侧视图, (b) 是主视图, (c) 是剖视图。 (b) 是(c) 的Z1—Z1剖视图。

[0033] 图23是图22的相机机身2的周边部的分解立体图。

[0034] 图24是图23的局部分解立体图。

[0035] 图25示出了机身外壳的壳体160和机身内壳110的第一保持架112, (a) 示出了机身内壳110和机身外壳150锁定的状态, (b) 示出了机身内壳110和机身外壳150的锁定被解除的状态。

[0036] 图26是镜头镜筒1的镜头侧装配件的周边图, (a) 是从相机机身2侧观察的图, (b) 是从相机机身2侧的斜向观察的图。

[0037] 图27是表示卡定杆153、154的图, (a) 是位于壳体160内的状态, (b) 是省略了壳体160的状态。

[0038] 图28是表示摄像元件搭载可动块111与解除板163的关系的图,(a)示出了在解除板初始位置、摄像元件搭载可动块111被定位于壳体160的状态,(b)示出了在解除板解除位置、摄像元件搭载可动块从壳体160解除了定位的状态。

[0039] 图29是卡定杆153、154的连动图。

[0040] 图30是变形方式的具有镜头镜筒1'和相机机身2'的相机系统3'的系统构成图。

[0041] 图31是表示相机机身2的第2实施方式的图。

[0042] 图32是表示第3实施方式的相机机身2的解除锁定状态的图。

[0043] 图33是表示第3实施方式的相机机身2的锁定状态的图。

具体实施方式

[0044] 以下,参照附图等,对本发明的实施方式进行说明。

[0045] 此外,在以下所示的图中,为了方便、容易说明和理解,设置了XYZ正交坐标系。

[0046] 在该坐标系中,将在镜头镜筒1装配于相机机身2时,在拍摄者使光轴为水平来拍摄横长的图像时的相机机身2的位置(以下,称为正位置)从拍摄者观察朝向右侧的方向设为+X方向。

[0047] 另外,将在正位置朝向上侧的方向设为+Y方向。

[0048] 而且,将在正位置朝向被摄体的方向设为+Z方向(光轴方向)。

[0049] 在以下的说明中,为了容易理解,根据需要,采用俯仰轴P和偏转轴Y这样的用语。在实施方式中,俯仰轴P是与X轴相同方向的,偏转轴Y是与Y轴相同方向的,相互正交。此外,“正交”不仅包括严格的90度,也包括因制造误差、组装误差而从90度稍稍偏离了的范围。

[0050] 另外,将以俯仰轴P为中心的旋转设为俯仰,将以偏转轴Y为中心的旋转设为偏转,将俯仰的方向设为俯仰方向,将偏转的方向设为偏转方向。

[0051] (第1实施方式)

[0052] 图1是具有实施方式的镜头镜筒1和相机机身2的相机系统3的系统构成图。

[0053] 图2是镜头镜筒1的分解图。

[0054] 图3是镜头镜筒1在缩筒状态下沿着光轴Z的剖视图,(a)是X-Z剖视图(通过俯仰轴P的剖视图),(b)是Y-Z剖视图(通过偏转轴Y的剖视图)。

[0055] 图4是镜头镜筒1在伸缩状态下沿着光轴Z的剖视图,(a)是X-Z剖视图(通过俯仰轴P的剖视图),(b)是Y-Z剖视图(通过偏转轴Y的剖视图)。

[0056] 图5(a)是镜头镜筒1的通过俯仰轴P和偏转轴Y的位置处的X-Y剖视图,(b)是镜头镜筒1的通过后述的按压滑动销62E的位置处的X-Y剖视图。

[0057] (镜头镜筒1)

[0058] 本实施方式的镜头镜筒1可相对于相机机身2装卸。另外,镜头镜筒1可在缩筒状态(非拍摄状态,收纳状态,沉入状态)与伸缩状态(拍摄状态)之间伸缩。

[0059] 镜头镜筒1如图1的系统构成图所示,具有在内部保持作为成像光学系统的透镜组L的第2罩体10(镜头内壳)、配置于第2罩体10的外周的第一罩体30、以及配置于第一罩体30的外周的固定筒50(镜头外壳)等。第2罩体10和第一罩体30合起来称为支承部40。

[0060] 在本实施方式的镜头镜筒1中,第2罩体10可相对于第一罩体30以俯仰轴P为中心在俯仰方向旋转;第一罩体30可相对于固定筒50以偏转轴Y为中心在偏转方向旋转。

[0061] 如图2所示,镜头镜筒1还具有覆盖第2罩体10的顶端的第3罩体80、以及覆盖整个镜头镜筒1的外周的外装筒85。

[0062] 在镜头镜筒1的整个外形为圆筒形状的情况下,各罩体也优选为圆筒形状。但是,也可以如本实施方式的第1罩体30那样,为了其它零部件配置等而在内周面或外周面设置平坦部。另外,各罩体的圆筒形状也可以适当形成平坦部、缺口、厚度变化的部分等地变形。

[0063] (第2罩体10)

[0064] 如图1所示,镜头镜筒1的第2罩体10具有透镜组L、平移(shift)方向防振系统4、第1抖动检测部5、第2抖动检测部6、防振光学系统位置检测部7、镜头控制部8和镜头侧内装配件9。

[0065] 另外,第2罩体10具有相对于第1罩体30在俯仰方向驱动第2罩体10的俯仰驱动部20的一部分。

[0066] 第1抖动检测部5优选配置于俯仰轴P上。

[0067] 透镜组L包括防振光学系统LB,是将被摄体像成像到配置于相机机身2的摄像元件101的成像光学系统。

[0068] 第1抖动检测部5是陀螺仪传感器等,检测相机系统3的俯仰、偏转。

[0069] 第2抖动检测部6是陀螺仪传感器等,检测相机系统3的X轴方向和Y轴方向的移动即平移方向的抖动。

[0070] 平移方向防振系统4(省略详细说明)具有在XY方向(平移方向)移动的防振光学系统LB、保持防振光学系统LB的可动框41、检测防振光学系统LB的位置的防振光学系统位置检测部7、以及在平移方向驱动可动框41的平移方向驱动音圈电机(平移方向驱动VCM42)。此外,以下,将音圈电机简称为VCM。

[0071] 镜头控制部8基于从第2抖动检测部6输入的信号来控制平移方向驱动VCM42。通过平移方向驱动VCM42,防振光学系统LB被向抵消源于拍摄者的手抖动等的被摄体像的像抖动的方向驱动,校正平移方向的像抖动。

[0072] 镜头侧内装配件9设置于第2罩体10的机身侧端部,具有机械装配件91、通信用接点92和受电用接点93。

[0073] 第2罩体10具有在俯仰方向驱动的俯仰驱动部20的一部分。图6是第2罩体10的立体图,示出了俯仰驱动部20的一部分。图7是第2罩体10的立体图,示出了俯仰驱动部20、偏转驱动部60的一部分。

[0074] (俯仰驱动部20)

[0075] 在第2罩体10的外周,设有在俯仰方向驱动第2罩体10的俯仰驱动部20。

[0076] 如图6所示,俯仰驱动部20具有固定于第2罩体10的俯仰驱动线圈保持部21、以及安装于该俯仰驱动线圈保持部21的2个俯仰驱动线圈22A、22B。

[0077] 而且,如图7所示,具有安装于第1罩体30(图7中未图示)的、光轴方向被摄体侧的俯仰驱动磁体和磁轭23A、光轴方向机身侧的俯仰驱动磁体和磁轭23B。

[0078] 此外,后述的图8示出了俯仰驱动磁体和磁轭23A、23B向第1罩体30的安装状态。

[0079] 俯仰驱动线圈22A、22B是椭圆环形状,以长轴沿着光轴Z方向的方式安装于俯仰驱动线圈保持部21的被摄体侧和机身侧。

[0080] 在俯仰驱动线圈保持部21的中央,设有供俯仰轴部件24(图7)可旋转地插入的俯

仰轴承25(图6)。通过将俯仰轴部件24插入俯仰轴承25,可进行以俯仰轴P为中心的第2罩体10相对于第1罩体30的相对旋转。

[0081] 在俯仰驱动线圈保持部21中、俯仰轴承25与被摄体侧的俯仰驱动线圈22A之间、俯仰轴承25与机身侧的俯仰驱动线圈22B之间,分别设有滚珠承接钣金26。

[0082] 在该滚珠承接钣金26,配置着图3(a)和图4(a)所示的滚珠27。通过在第1罩体30与第2罩体10之间配置滚珠27,可进行以俯仰轴P为中心的第2罩体10相对于第1罩体30的顺畅的相对旋转。

[0083] 俯仰轴部件24如图3所示从第1罩体30的外侧贯通第1罩体30的第1罩体轴承37而插入第2罩体10的俯仰轴承25。

[0084] 在通过后述的FPC201向俯仰驱动线圈22A、22B供给电力时,向图7的箭头的方向对俯仰驱动线圈22A、22B施加力,从而第2罩体10以俯仰轴P为中心旋转。

[0085] (偏转驱动部60,第1罩体30)

[0086] 如图1所示,镜头镜筒1在第1罩体30内具有检测俯仰方向的旋转的俯仰方向旋转检测部29、以及相对于固定筒50在偏转方向驱动第1罩体30的偏转驱动部60的一部分。

[0087] 图8是第1罩体30的立体图,示出了偏转驱动部60的一部分。

[0088] 图9是偏转驱动部60的放大图,(a)是偏转驱动部60中、被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔延伸了的状态,(b)是被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔缩短了的状态。

[0089] 图10是从外侧斜向观察偏转驱动部60的分解图。

[0090] 图11是从内侧斜向观察偏转驱动部60的分解图。

[0091] 第1罩体30如图8所示为大致8边形,但其中一组的、俯仰轴P通过的相互对向的2面不是平面而是弯曲的。

[0092] 在该弯曲的面的内侧,安装着上述的图7和图8所示的俯仰驱动磁体和磁轭23A、23B。

[0093] 偏转驱动部60具有位于被摄体侧的被摄体侧偏转驱动线圈61A、保持被摄体侧偏转驱动线圈61A的滑动部62、位于机身侧的机身侧偏转驱动线圈61B、以及保持机身侧偏转驱动线圈61B的偏转驱动线圈保持部63。

[0094] 如图10所示,偏转驱动线圈保持部63具有供机身侧偏转驱动线圈61B安装的线圈安装部63A、以及从线圈安装部63A向被摄体侧延伸并固定于第1罩体30的固定部63B。

[0095] 固定部63B为大致长方形,被配置成长度方向沿着光轴Z。固定部63B具有沿着光轴Z的2个侧面63C。

[0096] 滑动部62为U字形(ニ字形)。滑动部62的U字部的内周具有相互平行地沿着光轴Z方向的2个滑动侧面62F。2个滑动侧面62F之间的距离与偏转驱动线圈保持部63的侧面63C之间的距离(偏转驱动线圈保持部63的固定部63B的与光轴Z方向正交的方向的宽度)大致相同。

[0097] 在滑动部62的被摄体侧,安装着被摄体侧偏转驱动线圈61A。

[0098] 滑动部62被配置成U字形的开口侧为机身侧且其长边沿着光轴Z方向。滑动部62被配置成将偏转驱动线圈保持部63的固定部63B夹在该U字部之间。

[0099] 由此,偏转驱动线圈保持部63的侧面63C与滑动部62的滑动侧面62F接触,滑动侧

面62F可沿着固定部63B的侧面63C滑动。

[0100] 滑动部62的U字部的外周具有相互平行且沿着光轴Z方向的2个外侧面62B。在这2个外侧面62B分别设有爪部卡合凹部62C。

[0101] 在滑动部62的U字部的根部分，设有供后述的按钮70的顶端插入的按钮卡合凹部62D。

[0102] 而且，在滑动部62的内径侧的、相机机身2侧的顶端和根部分，设有4根滑动销62E。

[0103] 另一方面，在第1罩体30的周面，设有供这4根滑动销62E插入的引导长孔31。

[0104] 引导长孔31与滑动销62E的位置相对应地设有4个。其中的2个被设置在偏转驱动线圈保持部63的周向的两侧。相对于这2个引导长孔31在光轴Z方向分开一定距离的位置处以在光轴Z方向延伸的方式设有另外2个。

[0105] 4根滑动销62E被插入引导长孔31，沿着引导长孔31移动。由此，引导滑动部62相对于第1罩体30在光轴Z方向的移动。

[0106] 另外，在滑动部62的外侧，配置着压板64。在压板64的中央部，沿着光轴Z形成3个孔。

[0107] 压板64的孔是压板64的中央部的孔64A以及设置于该孔64A的两端的2个孔64B。

[0108] 偏转轴部件66通过安装于固定筒50的轴承50A、图10所示的压板64的孔64A以及滑动部62的U字开口而被插入到被设置于偏转驱动线圈保持部63的偏转轴承63E。

[0109] 在两端的孔64B中插入螺钉65。螺钉65被插入并螺纹结合于在偏转驱动线圈保持部63设置的螺纹孔65F。

[0110] 并且，如图9所示那样安装于第1罩体30的偏转驱动部60在图9(a)的状态与(b)的状态之间移动。

[0111] 图9(a)的状态是指滑动部62相对于偏转驱动线圈保持部63在光轴Z方向伸长了的状态。此时，被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔变得最长。

[0112] 图9(b)的状态是指被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔缩短了的状态。此时，被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B的间隔变得最短。

[0113] (扣合构造)

[0114] 在此，为了将滑动部62在光轴Z方向的移动范围限制在图9(a)与(b)之间的一定范围而设有扣合构造。

[0115] 扣合构造具有分别设置于上述滑动部62的2个外侧面62B的2个爪部卡合凹部62C、以及在顶端设有与该爪部卡合凹部62C卡合的凸状的爪部33b的4个板簧部33(33A, 33B)。

[0116] 板簧部33由具有弹性的例如金属部件制造。

[0117] 如图10所示，板簧部33具有沿着光轴Z延伸的延伸部33a、爪部33b以及第1罩体安装部33c。

[0118] 第1罩体安装部33c设置于延伸部33a的基端，与第1罩体30的圆周面平行，并用螺钉34固定于该圆周面。

[0119] 延伸部33a相对于第1罩体安装部33c垂直地弯折，并在相对于第1罩体30的圆周面立起设置的状态下延伸成长度方向沿着光轴Z。

[0120] 爪部33b设置于延伸部33a的顶端。

[0121] 板簧部33以夹着偏转驱动线圈保持部63和滑动部62的方式与上述的引导长孔31的周向相邻,在被摄体侧配置2个(被摄体侧板簧部33A)并在机身侧配置2个(机身侧板簧部33B)。

[0122] 被摄体侧板簧部33A以第1罩体安装部33c在被摄体侧、爪部33b在机身侧且爪部33b相互对向的方式安装于第1罩体30的被摄体侧。

[0123] 机身侧板簧部33B以第1罩体安装部33c在机身侧、爪部33b在被摄体侧且爪部33b相互对向的方式安装于第1罩体30的机身侧。

[0124] 爪部33b与设置于滑动部62的侧部的爪部卡合凹部62C相卡合。

[0125] 在图9(a)所示的滑动部62延伸了的位置,被摄体侧板簧部33A的爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。

[0126] 在图9(b)所示的滑动部62缩短了的位置,机身侧板簧部33B的爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。

[0127] (按钮70)

[0128] 在镜头镜筒1,设有用于使滑动部62滑动的按钮70。另外,如图2所示,在外装筒85和第3罩体80分别设有按钮70用的孔86、81。在固定筒50设有按钮用引导长孔54。

[0129] 图12是表示镜头镜筒1的按钮70部分的局部剖视图,(a)示出了镜头镜筒1伸长、滑动部62延伸了的状态,(b)示出了镜头镜筒1缩筒、滑动部62缩短了的状态。

[0130] 图13是表示按钮70与固定筒50的按钮用引导长孔54的位置关系的图,(a)是从固定筒50的内侧观察滑动部62延伸了时的按钮70的位置的图,(b)是从固定筒50的外侧观察滑动部62延伸了时的按钮70的位置的图,(c)是从固定筒50的内侧观察滑动部62缩短了时的按钮70的位置的图,(d)是从固定筒50的外侧观察滑动部62缩短了时的按钮70的位置的图。

[0131] 图14是第3罩体80的立体图。

[0132] 图15是固定筒50的立体图。

[0133] 如图12和图13所示,按钮70具有轴部71、覆盖轴部71的一端(镜头镜筒1的径向外侧)的端部的按压部72、安装于轴部71的该一端侧且按压部72的内侧的弹簧部73、以及设置于轴部71的另一端(镜头镜筒1的径向内侧)的卡合部74。

[0134] 按钮70的轴部71贯通外装筒85的孔86、第3罩体80的孔81、固定筒50的按钮用引导长孔54。设置于轴部71的另一端的卡合部74可插入到安装于第1罩体30的滑动部62的按钮卡合凹部62D。

[0135] 在从外侧按下按钮70的按压部72时,弹簧部73收缩,轴部71下降(向径向内侧移动)。这样一来,卡合部74被插入到滑动部62的按钮卡合凹部62D。

[0136] 在如图12(b)所示那样镜头镜筒1为缩筒状态的情况下,如图9(b)所示,滑动部62缩短,机身侧板簧部33B的爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。

[0137] 从该状态起使镜头镜筒1成为伸长状态。按下按钮70,将按钮70的卡合部74插入滑动部62的按钮卡合凹部62D。

[0138] 若在该状态下使按钮70向被摄体侧移动,则外装筒85、第3罩体80、滑动部62沿着第1罩体30的引导长孔31向光轴Z方向被摄体2侧移动。

[0139] 此时,机身侧板簧部33B的爪部33b越上爪部卡合凹部62C,滑动部62的滑动侧面

62F沿着固定部63B的侧面63C滑动。

[0140] 在滑动部62向被摄体侧移动时,被摄体侧偏转驱动线圈61A也向被摄体侧移动,所以,被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B之间的距离变长。

[0141] 然后,在爪部卡合凹部62C到达被摄体侧板簧部33A的爪部33b的位置时,爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。

[0142] 在放开按钮70时,在弹簧部73的作用力的作用下,按钮70上升。按钮70的卡合部74与滑动部62的按钮卡合凹部62D成为非卡合状态而爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合,所以,滑动部62被固定。

[0143] 在滑动部62这样延伸时,被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B之间的距离变长。

[0144] 这样一来,在向被摄体侧偏转驱动线圈61A和机身侧偏转驱动线圈61B供给电力时产生的以偏转轴部件66为中心的旋转力矩变大。因此,即使是例如相同的供给电力,也能够用更大的力来进行第1罩体30和第2罩体10相对于固定筒50的偏转方向的驱动。

[0145] 与之相反地,在图12(a)所示的镜头镜筒1为伸长状态的情况下,如图9(a)所示,滑动部62伸长,被摄体侧板簧部33A的爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。

[0146] 按下按钮70,将按钮70的卡合部74插入滑动部62的按钮卡合凹部62D。

[0147] 若在该状态下使按钮70向机身侧移动,则外装筒85、第3罩体80、滑动部62沿着第1罩体30的引导长孔31向机身侧移动。

[0148] 此时,被摄体侧板簧部33A的爪部33b脱离爪部卡合凹部62C,滑动部62的滑动侧面62F沿着固定部63B的侧面63C滑动。

[0149] 在滑动部62向机身侧移动时,被摄体侧偏转驱动线圈61A也向机身侧移动,被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B之间的距离变短。

[0150] 然后,在爪部卡合凹部62C到达机身侧板簧部33B的爪部33b的位置时,爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合。按钮70的卡合部74与滑动部62的按钮卡合凹部62D成为非卡合状态。

[0151] 此时,按钮70与孔成为非卡合状态而爪部33b与爪部卡合凹部62C相卡合,所以,滑动部62被固定。

[0152] 这样,在滑动部62缩短时,被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B之间的距离变短,能够使镜头镜筒1成为缩筒状态。

[0153] (第3罩体80)

[0154] 如图14所示,第3罩体80具有筒型形状,在被摄体侧一体地成型具有可供第2罩体10插通的开口的圆板部件83。

[0155] 在第3罩体80的内周的被摄体侧,安装着第1罩体驱动被摄体侧磁体和磁轭82。

[0156] (固定筒50)

[0157] 如图1所示,镜头镜筒1具有检测偏转方向的旋转的偏转方向旋转检测部61、第3抖动检测部53和操作部件59。第3抖动检测部53是陀螺仪传感器等,检测相机系统3的俯仰、偏转。第3抖动检测部53优选配置于偏转轴Y上。

[0158] 如图15和图2、3、4、12所示,固定筒50具有圆筒部分、以及与该圆筒部分一体形成且安装镜头侧外装配件55的圆板部件56。

[0159] 在固定筒50的内周的机身侧,安装着第1罩体驱动机身磁体和磁轭57。

[0160] (球面线圈58)

[0161] 图16是镜头镜筒1的局部剖视图。图17是表示第1罩体30和设置于固定筒50的球面线圈58的立体图。

[0162] 如上述的图8所示,第1罩体30为大致8边形,其中一组的、俯仰轴P通过的相互对向的2面不是平面而是弯曲的。

[0163] 在该弯曲的面设有供上述的俯仰轴部件24插通的第1罩体轴承37。如图2所示,在俯仰轴部件24插入于第1罩体轴承37的状态下,在该俯仰轴部件24的外侧安装着球面磁体38。

[0164] 另一方面,如图2、图16、图17所示,在固定筒50的内面、在与球面磁体38对向的位置,安装着球面线圈58。

[0165] 安装着球面线圈58和球面磁体38的位置是相对于安装着上述的偏转驱动部60的位置为大致90度的位置,也就是说,在2个偏转驱动部60的大致中间的位置设有球面线圈58和球面磁体38。

[0166] 由球面线圈58和球面磁体38构成辅助偏转驱动部60的偏转辅助驱动部90。

[0167] 这些球面线圈58和球面磁体38从驱动效率的方面来看优选为以俯仰轴P和偏转轴Y的交点附近为中心的具有半径的球面,但并不限定于此。

[0168] 另外,在本实施方式中为球面线圈58和球面磁体38,但也可以不是球面而是仅在以光轴Z为中心的周向弯曲的曲面。

[0169] 图18是说明偏转驱动部60和偏转辅助驱动部90的动作的图。

[0170] 如上所述,偏转驱动部60具有第1罩体驱动被摄体侧磁体和磁轭82、被摄体侧偏转驱动线圈61A、第1罩体驱动机身侧磁体和磁轭57、以及机身侧偏转驱动线圈61B。

[0171] 另外,如上所述,偏转辅助驱动部90具有球面磁体38和球面线圈58。

[0172] 在向偏转驱动部60的被摄体侧偏转驱动线圈61A和机身侧偏转驱动线圈61B供给电力时,在图18中箭头所示的方向产生驱动力,第1罩体30和第2罩体10相对于固定筒50被向偏转方向驱动。

[0173] 此时,在镜头镜筒1伸长了的状态下,在滑动部62移动到被摄体侧的延伸的状态时,被摄体侧偏转驱动线圈61A与机身侧偏转驱动线圈61B之间的距离比滑动部62缩短的状态时长。

[0174] 在滑动部62这样延伸时,以偏转轴部件66为中心的旋转力矩变大,所以,即使是例如相同的供给电力,也能够用更大的力来进行第1罩体30和第2罩体10相对于固定筒50的偏转方向的驱动。

[0175] 另外,在也对偏转辅助驱动部90的球面线圈58供给电力时,偏转方向的驱动被辅助,更易于进行偏转方向的驱动。

[0176] 并且,根据本实施方式,由于是球面线圈58,所以,即使以如图18所示那样的偏转轴为中心第1罩体30和第2罩体10旋转,球面线圈58与球面磁体38的相对距离也是一定的,能够将驱动力保持为一定而易于控制。

[0177] 此外,在本实施方式中,在固定筒50和第2罩体10的移动中配置了球面线圈58和磁体38,但不限于此,也可以在第2罩体10和第1罩体30的驱动中配置球面线圈和磁体。

[0178] (弹性部件89)

[0179] 返回图12。如图示那样,在设置于第3罩体80的被摄体侧顶端的圆板部件83的内径侧,安装着圆环状的弹性部件89。

[0180] 弹性部件89的外径侧固定于圆板部件83,内径侧相比圆板部件83的开口部83a进一步向内径侧延伸。

[0181] 并且,向内径侧延伸的部分的端部与第2罩体10的外周面相接触。

[0182] 另一方面,在第2罩体10的顶端安装着滤镜框17。该滤镜框17的直径比第2罩体10的大,滤镜框17相比第2罩体10的侧面突出。

[0183] 如图12(b)所示,该突出的部分在镜头镜筒1为缩筒状态的情况下,按压弹性部件89的向内径侧延伸的部分的被摄体侧。

[0184] 通过该按压,例如在镜头镜筒1为缩筒状态的情况下,能阻止水分、灰尘向第2罩体10与第3罩体80和外装筒85之间的侵入。

[0185] 而且,通过弹性部件89的按压来抑制非通电时的第2罩体10的移动、晃动。

[0186] 与之相对地,在镜头镜筒1伸长的情况下,弹性部件89的向内径侧延伸的部分的端部与第2罩体10的外周面接触,但并非是强力按压的状态,所以,在变焦、聚焦时不会妨碍第2罩体10的移动。

[0187] 此外,即使在相机机身2的电源接通的情况下,在想断开VCM时,能够用弹性部件89临时固定镜头镜筒1侧并在相机机身2侧用步进电机等正式固定摄像元件101。

[0188] 而且,在相机机身2的电源接通且VCM断开的状态下,想要在镜头镜筒1侧完全固定的情况下,能够如图19所示的变形方式那样设置DC电机201和蜗轮202。

[0189] 图19是表示在镜头镜筒1侧将支承部40(第2罩体10)完全固定于固定筒50的变形方式的图。

[0190] 图20是说明支承部40(第2罩体10)相对于固定筒50的锁定状态的图,(a)示出了锁定状态,(b)示出了非锁定状态。

[0191] 如图示那样,在变形方式中,在镜头镜筒1的固定筒50,安装着DC电机201和蜗轮202。另外,第2罩体10的设有镜头侧内装配件9的筒状部分94的周围,可转动地安装着锁定环203。

[0192] 在锁定环203的周围形成齿轮部204,另外,在蜗轮202与齿轮部204之间配置着齿轮部件205。

[0193] 在锁定时,驱动DC电机201而使蜗轮202旋转,经由齿轮部件205、齿轮部204而使锁定环203旋转。

[0194] 这样一来,设置于锁定环203的内周侧的突部206就会与设置于第2罩体10的镜头侧内装配件9的筒状部分94的外周侧的突部207相接触,并对其进行按压。

[0195] 由此,支承部40(第2罩体10)被固定。

[0196] 在解锁时,向反方向驱动DC电机201而使蜗轮202旋转,经由齿轮部件205、齿轮部204而使锁定环203向反方向旋转。

[0197] 这样一来,设置于锁定环203的内周侧的突部206就会与设置于第2罩体10的镜头侧内装配件9的筒状部分94的外周侧的突部207成为非接触状态,支承部40(第2罩体10)的固定被解除。

[0198] (FPC的配置)

[0199] 图21(a)、(b)是说明向俯仰驱动部20、偏转驱动部60和偏转辅助驱动部90连接的柔性印刷电路板(FPC)的配置的图。

[0200] 如图5(b)和图21(a)、(b)所示,向偏转驱动部60连接的FPC600具有光轴方向延伸部60A和周向弯曲部60B。

[0201] 光轴方向延伸部60A相比镜头侧内装配件9向被摄体侧延伸。

[0202] 周向弯曲部60B与光轴方向延伸部60A的被摄体侧端部相连。并且,周向弯曲部60B在周向上向与偏转驱动部60相反侧一度延伸后,以R1.0以上弯曲(成为环状)而进行方向转换,向偏转驱动部60方向延伸。

[0203] 另外,向俯仰驱动部20连接的FPC201具有光轴方向延伸部20A、周向弯曲部20B、光轴方向延伸部20C和连结部20D。

[0204] 光轴方向延伸部20A相比镜头侧内装配件9向被摄体侧延伸。

[0205] 周向弯曲部20B与光轴方向延伸部20A的轴方向被摄体侧端部相连。并且,周向弯曲部20B在周向上向与俯仰驱动部20相反侧延伸后,以R1.0以上弯曲(成为环状)而进行方向转换,向俯仰驱动部20方向延伸。

[0206] 光轴方向延伸部20C与周向弯曲部20B相连,与光轴方向延伸部20A平行地延伸且在比光轴方向延伸部20A靠近俯仰驱动部20的位置延伸。

[0207] 连结部20D从光轴方向延伸部20C向俯仰驱动部20延伸。

[0208] 此外,向偏转辅助驱动部90连接的FPC在本实施方式中具有相比镜头侧内装配件9向被摄体侧延伸的光轴方向延伸部90A。

[0209] 根据本实施方式,如图5(b)所示,在径向剖面(XY平面),FPC600具有在周向具有松弛的周向弯曲部60B。另外,由于该周向的松弛,具有也容许光轴Z方向的移动的余裕。

[0210] 因此,不会妨碍第2罩体10和第1罩体30相对于固定筒50在偏转方向移动时的移动,另外,不会产生因对FPC600施加过大的力而导致FPC断裂等的问题。

[0211] 另外,FPC201具有在周向具有松弛的周向弯曲部20B,所以,不会妨碍第2罩体10相对于固定筒50和第1罩体30在俯仰方向移动时的移动,另外,不会产生因对FPC施加过大的力而导致FPC断裂等的问题。

[0212] 另外,第1罩体为大致8边形且具有与对角线大致正交的平面。另外,固定筒50也图5(b)所示那样具有与对角线大致正交的平面。

[0213] FPC600、201紧固于这些平面,所以,与紧固于曲面的情况相比,能够牢固地紧固。

[0214] 此外,具有配置于第1罩体30与第2罩体10之间的FPC的松弛、以及配置于第1罩体30与固定筒50之间的FPC的松弛,这些松弛相对于对角线大致对向地配置、朝向。

[0215] 这样的松弛配置于多个对角部位,以光轴Z为基准对向地配置。由此,FPC600、201对第1罩体30和第2罩体10的作用力相互抵消,易于取得力的平衡。

[0216] 此外,也可以以X轴或Y轴为基准对向地配置。

[0217] (相机机身2)

[0218] 接下来,进行相机机身2的说明。

[0219] 如图1的系统构成图所示,相机机身2具有机身内壳110和机身外壳150(机身固定部)。

- [0220] 机身内壳110具有摄像元件101、机身抖动检测部102、机身旋转检测部104、翻滚(roll)方向防振系统105、机身侧内装配件109和机身控制部103。
- [0221] 摄像元件101接收从成像光学系统(透镜组L)入射的光并将其转换成电信号。
- [0222] 机身抖动检测部102是陀螺仪传感器等,检测相机系统3的翻滚。
- [0223] 翻滚方向防振系统105(省略详细说明),通过使摄像元件101旋转来校正相机系统3的翻滚方向的抖动。
- [0224] 机身旋转检测部104检测摄像元件101的旋转。
- [0225] 机身控制部103接收来自机身抖动检测部102的输出、来自机身旋转检测部104的输出,并演算翻滚方向防振系统105的驱动量。
- [0226] 机身侧内装配件109设置于机身内壳110的被摄体侧端部,具有机械装配件191、通信用接点192和供电用接点193。
- [0227] 机身外壳150具有作为机械装配件的机身侧外装配件151、显示部150A、蓄电池插入部150B和操作部件150C。以下,将机身侧内装配件109和机身侧外装配件151合起来适当地称为机身装配件200。
- [0228] 此外,相机机身2只要至少具有机身侧内装配件109、摄像元件101和机身外壳(机身固定部)150即可,可以不具有操作部件150C、显示部150A。
- [0229] 图22是表示本实施方式的相机机身2的内部的图,(a)是侧视图,(b)是主视图,(c)是剖视图。(b)是(c)的Z1—Z1剖视图。
- [0230] 图23是图22所示的相机机身2的内部的分解立体图。
- [0231] 相机机身2的机身外壳150具有机身侧外装配件151、接点块152、第1卡定杆153、第2卡定杆154、解除板施力弹簧155、卡定杆施力弹簧156、安装螺母157、步进电机158、光反射器159、壳体160和驱动螺母161。
- [0232] 另外,相机机身2的机身外壳150还具有引导销162、解除板163和固定板164。
- [0233] 另一方面,相机机身2的机身内壳110具有摄像元件搭载可动块111。
- [0234] 图24是图23的摄像元件搭载可动块111的分解立体图。
- [0235] 如图示那样,摄像元件搭载可动块111具有机身侧内装配件109、第1保持架112、低通滤波器113、第2保持架114、摄像元件101、摄像元件FPC115和安装板116。
- [0236] 图25示出了机身外壳150的壳体160和机身内壳110的第1保持架112,(a)示出了机身内壳110和机身外壳150锁定的状态,(b)示出了机身内壳110和机身外壳150的锁定被解除的状态。
- [0237] 图26是镜头侧装配件100的周边图,(a)是从相机机身2侧观察的图,(b)是从相机机身2侧的斜向观察的图。
- [0238] 镜头侧装配件100具有镜头侧内装配件9和镜头侧外装配件55。另外,在镜头侧装配件100设有2个卡定杆驱动销100d、100e。
- [0239] 图27是表示卡定杆153、154的图,(a)是位于壳体160内的状态,(b)是省略了壳体160的状态。
- [0240] 卡定杆153能以固定轴153a为中心摆动。
- [0241] 卡定杆153在内周侧具有滑动板部153b。滑动板部153b具有相对于卡定杆本体153c向光轴侧突出的部分。

[0242] 设置于镜头镜筒1的镜头侧装配件100的卡定杆驱动销100d与作为该突出部的滑动板部153b的外周面相抵接地移动。

[0243] 滑动板部153b具有在装配镜头侧装配件100时镜头侧装配件100相对旋转的旋转方向R(在图27中图示,图中绕逆时针旋转)的前方部分153ba和后方部分153bb。前方部分153ba的顶端部,与前方部分153ba和后方部分153bb的连结部相比,向外侧(距光轴的直径变大的方向)弯曲。

[0244] 另外,在卡定杆153的后方部分153bb的端部(旋转方向R的后方侧),具有向-Z方向延伸的臂,在该臂的顶端形成爪部153d。

[0245] 卡定杆154能以固定轴154a为中心摆动。

[0246] 卡定杆154具有在装配镜头侧装配件100时镜头侧装配件100相对旋转的方向R(在图27中图示,图中绕逆时针旋转)的前方部分154ba和后方部分154bb。前方部分154ba的顶端部,与前方部分154ba和后方部分154bb的连结部相比,向内侧(距光轴的直径变小的方向)弯曲。

[0247] 设置于镜头镜筒1的镜头侧装配件100的卡定杆驱动销100e与该后方部分154bb和前方部分154ba的内周面相抵接地移动。

[0248] 另外,在该前方部分154ba的顶端(旋转方向R的前方侧),设有向-Z方向延伸的臂,在该臂的顶端形成爪部154d。

[0249] 图28是表示摄像元件搭载可动块111与解除板163的关系的图,(a)示出了在解除板163的初始位置、摄像元件搭载可动块111被定位于壳体160的状态,(b)示出了在解除板163的解除位置、摄像元件搭载可动块111从壳体160解除了定位的状态。

[0250] 图29是镜头侧装配件100结合于机身装配件200时的、卡定杆153、154的连动图。

[0251] (a) 步骤1

[0252] 镜头侧装配件100和机身装配件200为尚未结合的状态。

[0253] 卡定杆驱动销100d位于离开双方的卡定杆153、154的位置。

[0254] 卡定杆驱动销100e与卡定杆153的滑动板部153b在周向上位于相同的位置却不接触,并位于离开卡定杆154的位置。

[0255] (b) 步骤2

[0256] 为从步骤1的状态旋转了35度的状态。

[0257] 卡定杆驱动销100e与卡定杆154的内面相接触并沿着该内面移动,但卡定杆154的内面与卡定杆驱动销100e的抵接部距光轴Z为相同的距离,卡定杆154不移动。

[0258] 卡定杆驱动销100d与卡定杆153的滑动板部153b的外面(外表面)相接触并沿着该外面移动,但滑动板部153b的外面与卡定杆驱动销100d的抵接部距光轴Z为相同的距离,所以,卡定杆153不移动。

[0259] (c) 步骤3

[0260] 为从步骤1的状态旋转了45度的状态。

[0261] 卡定杆驱动销100e开始与卡定杆154的前方部分154ba的内面相接触。前方部分154ba的顶端部,与前方部分154ba和后方部分154bb的连结部相比,向内侧(距光轴的直径变小的方向)弯曲。

[0262] 因此,卡定杆驱动销100e从光轴Z移动一定的距离,所以,将卡定杆154的前方部分

154ba按向外侧。

[0263] 由此,卡定杆154以固定轴154a为中心在图中绕顺时针旋转(箭头r1)。

[0264] 于是,爪部154d向外方移动,如图25(b)所示,爪部154d离开第1保持架112。

[0265] 此时,卡定杆驱动销100d与卡定杆153的滑动板部153b的外面相接触,但由于外面距光轴Z的直径一定,所以,卡定杆153不移动。

[0266] (d) 步骤4

[0267] 为从步骤1的状态旋转了50度的状态。

[0268] 卡定杆驱动销100e向外侧按压卡定杆154的前方部分154ba,所以,爪部154d向外方移动,如图25(b)所示,维持爪部154d离开第1保持架112的状态。

[0269] 此时,卡定杆驱动销100d开始与滑动板部153b的前方部分153ba的外面相接触。

[0270] 前方部分153ba的顶端部,与前方部分153ba和后方部分153bb的连结部相比,向外侧(距光轴的直径变大的方向)弯曲。

[0271] 因此,卡定杆驱动销100d向内侧按压卡定杆15的前方部分154ba的外面。由此,卡定杆153以固定轴154a为中心在图中绕逆时针旋转(箭头r2)。

[0272] (e) 步骤5

[0273] 为从步骤1的状态旋转了60度的状态。

[0274] 卡定杆驱动销100e向外侧按压卡定杆154的前方部分154ba,所以,爪部154d向外方移动,如图25(b)所示,维持爪部154d离开第1保持架112的状态。

[0275] 卡定杆驱动销100d向内侧按压卡定杆153的前方部分153ba,所以,爪部153d向外方移动,如图25(b)所示,维持爪部153d离开第1保持架112的状态。

[0276] 在第2个销脱离时,光反射器反应。光反射器的反应成为触发,图28所示的步进电机158开始驱动,如图28所示解除板163向后下降,机身内壳110与机身外壳150分离。

[0277] 根据本实施方式,提供一种能相对于摄像部装卸的镜头镜筒,该镜头镜筒具有与内置摄像元件101的机身外壳150相连结的固定筒50、将被摄体像成像到摄像部101的透镜组L、以及支承透镜组L的至少一部分透镜的支承部40,支承部40能与摄像部101装卸,并能以相对于透镜组L的光轴大致正交的2个以上的轴为中心相对于固定部50相对旋转移动。

[0278] 此外,摄像部101在未装配镜头镜筒1的情况下相对于机身外壳150为固定状态,在装配了镜头镜筒1的情况下相对于机身外壳150为非固定状态、所谓的脱离状态。

[0279] 根据本实施方式,机身内壳110与机身外壳150的卡定的构成由轴向、径向双方构成。并且,在已有的镜头安装的旋转动作下,机身内壳110和机身外壳150的机械性的卡定被阶段性地解除。

[0280] 机身内壳110与镜头镜筒1的第2罩体10相连结,机身外壳150与镜头镜筒1的固定筒50相连结。机身内壳110可与镜头镜筒1的第2罩体10一起相对于机身外壳150和镜头镜筒1的固定筒50进行以第2罩体10的俯仰轴P为中心的旋转以及以偏转轴Y为中心的旋转。

[0281] 在此,在动态画面的情况下,与静止画面相比,抖动的种类不同。另外,由于长时间拍摄,所以,抖动的角度大。因此,需求能校正的抖动校正角的扩大。但是,根据本实施方式,能提供一种镜头镜筒,在可相对于摄像部装卸的镜头镜筒中能校正大的抖动。

[0282] 在假设由一个动作而进行卡定动作和卡定的解除动作时,要从两侧同时固定完全未卡定的摄像元件搭载可动块111,从而难以固定。

[0283] 但是,根据本实施方式,由2个以上的连续动作来阶段性地保持机身内壳110与机身外壳150的卡定动作和卡定的解除动作,所以,易于固定。

[0284] 另外,实施方式的相机机身2具有机身侧内装配件109和机身侧外装配件151。但是,即使在安装了不具有镜头侧内装配件的镜头镜筒的情况下,也能够相对于机身侧外装配件151装卸镜头侧装配件。因此,也能够装配不具有镜头侧内装配件的镜头镜筒。

[0285] 此外,机身侧内装配件109(机身内壳110)和机身侧外装配件151(机身外壳150、机身固定部)的卡定构成没有特别限定,除了本实施方式那样的机械的卡定之外也可以是利用电磁力来卡定的构成。

[0286] 在上述的例子中,举出了物理性地(机械性地)锁定机身内壳110和机身外壳150的例子来进行说明。此外,在上述中,爪部153d、154d是机身外壳150所具备的,但也可以是机身内壳110具有爪部153d、154d、从机身内壳110锁定的机构。另外,还可以是机身外壳150和机身内壳110具有爪部153d、154d、从两侧锁定的机构。

[0287] 另外,不限于物理性地(机械性地)锁定的例子,例如也可以利用电磁力来进行机身内壳110的锁定。在此情况下,可以在利用电磁力而使机身内壳110相对于机身外壳150悬浮的状态下进行保持(锁定),还可以利用电磁力而使机身内壳110吸附于机身外壳150的一部分地进行锁定。

[0288] 此外,在此所述的锁定状态不限于机身内壳110和机身外壳150相对不动那样的状态。具体地说,只要将机身内壳110的可动范围限制为机身内壳110和机身外壳150不接触的程度即可。在镜头镜筒装配时,只要在镜头镜筒可容易地装配于相机机身的范围内限制机身内壳110相对于机身外壳150的位置即可。机身内壳110相对于机身外壳150的可动范围能够在锁定状态和解锁状态之间切换。具体地说,在设解锁状态时的机身内壳110的可动范围为第1范围时,锁定状态时的机身内壳110的可动范围被限制为比第1范围小的第2范围。第2范围是包含于第1范围的范围。

[0289] 另外,在上述的例子中,举出了利用向相机机身2装配镜头镜筒1时的利用者的手动的旋转动作作为驱动源来解除机身内壳110和机身外壳150的锁定的例子进行说明。不限于此,例如也可以以电检测出机身侧内装配件109和镜头侧内装配件9的连接为契机来进行解锁。在此情况下,用于将机身内壳110相对于机身外壳150锁定的驱动源可以采用电执行器。另外,作为用于将机身内壳110相对于机身外壳150锁定的驱动源,也可以利用弹簧等的作用力。

[0290] 此外,如上述那样,镜头镜筒1具有包括在XY方向(平移方向)移动的防振光学系统LB的平移方向防振系统4(在此,将该平移方向防振系统4所进行的抖动校正动作称为镜头平移抖动校正)。另外,也可以设有使防振光学系统LB向倾斜方向移动来进行的抖动校正动作(在此,称为镜头倾斜抖动校正)。

[0291] 另外,本实施方式的镜头镜筒1和相机机身2具有一体地驱动相机机身2的机身内壳110所具有的摄像元件101和镜头镜筒1的第2罩体10所具有的透镜组L来进行的抖动校正动作(在此,称为一体驱动抖动校正),作为采用了俯仰驱动部20和偏转驱动部60的抖动校正动作。在一体驱动抖动校正中,机身内壳110和镜头内壳联动。换言之,与镜头镜筒所具有的俯仰驱动部20或偏转驱动部60所进行的镜头内壳的驱动联动地驱动机身内壳110。

[0292] 而且,本实施方式的相机机身2具有使摄像元件101旋转的翻滚方向防振系统105

(在此,称为摄像元件翻滚抖动校正)。

[0293] 另外,也可以设有使摄像元件101平移动作地进行的抖动校正动作(在此,称为摄像元件平移抖动校正)。还可以设有使摄像元件101在倾斜方向动作地进行的抖动校正动作(在此,称为摄像元件倾斜抖动校正)。

[0294] 在上述的例子中,说明了与向相机机身2装配镜头镜筒1时的利用者的手动的旋转动作联动地解除机身内壳110和机身外壳150的锁定的例子。换言之,对在镜头镜筒1装配于相机机身2的情况下(在镜头内壳与机身内壳110连结的情况下)将机身内壳110的可动范围设为第1范围的例子进行了说明。但是,不限于此。例如,也可以基于拍摄者选择的拍摄模式来解除锁定。相机可以判断此时的拍摄环境(拍摄条件)来自动地解锁。也可以是,拍摄者针对要执行的抖动校正的内容,能够通过采用了模式转盘、模式按钮、触摸面板、其它操作输入部件的操作输入等来指定锁定的解除。解除锁定,而能够将机身内壳110的可动范围从第2范围(比第1范围窄)切换到第1范围。

[0295] 例如,作为基于拍摄模式来解除锁定的一个例子,在静止画面拍摄模式时,可以不解除机身内壳110和机身外壳150的锁定而不进行一体驱动抖动校正。此时,进行镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正、摄像元件平移抖动校正或摄像元件倾斜抖动校正等即可。这是因为,在静止画面拍摄模式的情况下,释放冲击(用户按下释放按钮时产生的抖动)等小抖动的可能性高,所以,为了小抖动校正,认为镜头平移抖动校正等是适当的。另外,在动态画面拍摄模式时,可以解除机身内壳110和机身外壳150的锁定来进行一体驱动抖动校正。此时,可以进行或者也可以不进行镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、摄像元件平移抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正或摄像元件倾斜抖动校正。在动态画面拍摄模式的情况下,一边动作一边拍摄的情况居多,从而产生大抖动的可能性高,所以,考虑进行可进行更大抖动校正的一体驱动抖动校正。另外,通过同时进行镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正、摄像元件平移抖动校正或摄像元件倾斜抖动校正等,能够进行更高度的抖动校正。这样,基于拍摄模式,能够切换机身内壳110的可动范围。

[0296] 另外,即使镜头镜筒装配于相机机身,在非拍摄时(不接入电源时、再生模式时、镜头镜筒沉入状态时等)也可以保持机身内壳110和机身外壳150的锁定。这是因为,在非拍摄时不进行一体驱动抖动校正。

[0297] 而且,作为基于拍摄环境(拍摄条件)来解除锁定的一个例子,考虑基于已设定的快门速度来解除锁定。例如可以在快门速度比预定的时间长的情况下,解除机身内壳110和机身外壳150的锁定来实施一体驱动抖动校正。

[0298] 而且,在进行跟踪拍摄(follow shot)时,例如可以在正位置准备相机并在横方向进行跟踪拍摄的情况下,解除锁定。另外,可以不实施偏转驱动部60的驱动而实施俯仰驱动部20的驱动等等这样仅实施一体驱动抖动校正的一方。也可以对偏转驱动部60的驱动和俯仰驱动部20的驱动进行加权。此外,相机机身2可以自动地进行是否进行跟踪拍摄、和跟踪拍摄的方向的判断,也可以由利用者有选择地接受指定。通过具有加速度传感器等各种传感器,能够自动地进行判断。

[0299] 另外,可以采用从相机机身2或镜头镜筒1所具有的加速度传感器、陀螺仪传感器、距离传感器等公知的传感器得到的检测值,由控制部综合性地进行判断,判断实施哪一个

抖动校正动作并进行切换。例如，在相机机身2或镜头镜筒1所具有的传感器检测出比预定值小的抖动的情况下，可以不解除机身内壳110和机身外壳150的锁定而不进行一体驱动抖动校正。此时，可以进行其它抖动校正。在传感器检测出比预定值大的抖动的情况下，可以解除机身内壳110和机身外壳150的锁定来进行一体驱动抖动校正。

[0300] 这样，能够基于拍摄环境(拍摄条件)来切换机身内壳110的可动范围。

[0301] 而且，相对于机身外壳150锁定或解除锁定机身内壳110不限于镜头镜筒1的装卸、基于上述各种例子的结构。例如也可以，在相机机身2设置用于相对于机身外壳150锁定或解除锁定机身内壳110的手动操作部件(开关)，利用由利用者的手动操作所进行的该手动操作部件的驱动力来进行锁定动作和解除锁定动作。也就是说，能够通过用户使设置于相机机身2的手动操作部件动作来进行锁定动作和解除锁定动作。

[0302] 另外，可以在具有触摸面板的显示部显示解除锁定按钮，并在检测出解除锁定按钮被按下的情况下解除锁定。

[0303] 只要基于上述那样的用户操作而执行器工作来解除锁定即可。这样，能够基于用户操作来切换机身内壳110的可动范围。

[0304] 此外，手动操作部件(开关)也可以设置于镜头镜筒。

[0305] 如上述那样，能够根据各种条件来决定是否解除机身内壳110和机身外壳150的锁定。在不进行一体驱动抖动校正时，实施相机机身2的机身内壳110和机身外壳150的锁定，而在进行一体驱动抖动校正时，进行机身内壳110和机身外壳150的解除锁定。可以根据用户想执行一体驱动抖动校正的意思的有无来决定是否解除机身内壳110和机身外壳150的锁定。能够根据上述那样的各种条件来切换锁定状态和解除锁定状态。

[0306] 另外，也可以由未装配镜头时装配于机身装配件的盖来锁定机身内壳110和机身外壳150。

[0307] 此外，可以适当组合镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、一体驱动抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正、摄像元件平移抖动校正和摄像元件倾斜抖动校正。也就是说，可以选择性地组合1种或多种抖动校正，也可以同时驱动所有抖动校正。执行哪一个抖动校正可以基于拍摄者所选择的拍摄模式来切换。相机也可以判断此时的拍摄环境(拍摄条件)来自动地切换。拍摄者能够通过采用了模式转盘、模式按钮、触摸面板、其它操作输入部件的操作输入等来指定要执行的抖动校正的内容。

[0308] 例如，作为基于拍摄模式来切换的一个例子，在静止画面拍摄模式时，可以进行镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、摄像元件平移抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正或摄像元件倾斜抖动校正的任一个而不进行一体驱动抖动校正。这是因为，如上所述认为在静止画面拍摄模式的情况下，其它抖动校正是适当的。另外，在动态画面拍摄模式时，可以进行一体驱动抖动校正而不进行其它抖动校正。这是因为，如上所述认为在动态画面拍摄模式的情况下，进行可进行更大的抖动校正的一体驱动抖动校正。

[0309] 另外，可以采用从相机机身2或镜头镜筒1所具有的加速度传感器、陀螺仪传感器、距离传感器等公知的传感器得到的检测值，由控制部综合性地进行判断，判断实施哪一个抖动校正动作并进行切换。例如，在相机机身2或镜头镜筒1所具有的传感器检测出比预定值小的抖动的情况下，可以进行镜头平移抖动校正、镜头倾斜抖动校正、摄像元件平移抖动校正、摄像元件翻滚抖动校正、摄像元件倾斜抖动校正。在传感器检测出比预定值大的抖动

的情况下,可以进行一体驱动抖动校正。

[0310] 而且,作为基于拍摄环境(拍摄条件)来切换的一个例子,考虑基于已设定的快门速度来切换。例如可以在快门速度比预定的时间长的情况下,切换成实施一体驱动抖动校正。

[0311] 而且,在进行跟踪拍摄时,例如可以在正位置准备相机并在横方向进行跟踪拍摄的情况下,不实施偏转驱动部60的驱动而实施俯仰驱动部20的驱动等等这样仅实施一体驱动抖动校正的一方。也可以对偏转驱动部60的驱动和俯仰驱动部20的驱动进行加权。此外,相机机身2可以自动地进行是否进行跟踪拍摄和跟踪拍摄的方向的判断,也可以由利用者有选择地接受指定。通过具有加速度传感器等各种传感器,能够自动地进行判断。

[0312] 此外,以锁定机身内壳110和机身外壳150为中心进行了描述,但不限于此,可以锁定镜头内壳和镜头外壳。例如可举出,在从一体驱动抖动校正切换到镜头平移抖动校正时锁定镜头内壳和镜头外壳。这样一来,能够在更靠重心处进行锁定,所以,锁定稳定。

[0313] (第2实施方式)

[0314] 图31是表示相机机身2的第2实施方式的图。

[0315] 第2实施方式的相机机身2除了锁定机身内壳110的第一保持架112的方式与第1实施方式不同之外,采用与第1实施方式的相机机身2同样的方式。因此,对实现与前述的第1实施方式同样的功能的部分赋予相同的标号并适当省略重复的说明。

[0316] 图31(a)示出了机身内壳110和机身外壳150锁定的状态,图31(b)示出了机身内壳110和机身外壳150的锁定解除了的状态。

[0317] 如图31所示,在第2实施方式中,在机身外壳150或固定于机身外壳150的部件,安装着在输出轴部具有蜗轮167的DC电机166。另外,在机身外壳150的壳体160,可转动地安装着锁定环165。

[0318] 在锁定环165的外周的一部分设有齿轮部165b。另外,在蜗轮167与齿轮部165b之间配置着齿轮部件168。

[0319] 在进行机身内壳110的锁定时,驱动DC电机166而使蜗轮167旋转,经由齿轮部件168、齿轮部165b而使锁定环165旋转。

[0320] 这样一来,设置于锁定环165的内周侧的突部165a就会与设置于机身内壳110的第一保持架112的外周侧的突部112a相接触,并对其进行按压。

[0321] 由此,机身内壳110的第一保持架112被固定。因此,机身内壳110和机身外壳150连结。

[0322] 在解除机身内壳110的锁定时,向与锁定动作时相反的方向驱动DC电机166,使蜗轮167向与锁定动作时相反的方向旋转。由此,经由齿轮部件168、齿轮部165b而使锁定环165向反方向旋转。

[0323] 这样一来,设置于锁定环165的内周侧的突部165a就会与设置于机身内壳110的第一保持架112的外周侧的突部112a成为非接触状态,机身内壳110的第一保持架112的固定被解除。因此,机身内壳110和机身外壳150的连结被解除。

[0324] 此外,可以采用平齿轮来代替蜗轮167。只要能够确保驱动力,则能够适用公知的技术。为了确保驱动力,也可以采用压电元件。

[0325] 这样,通过具有连结机身内壳110和机身外壳150的连结部,能够在第1范围(解锁

时的可动范围)和第2范围(锁定时的可动范围)之间切换机身内壳110的可动范围。在此所述的连结部可以是蜗轮167、DC电机166、锁定环165、齿轮部件168的任意的组合,也可以是其它构成的组合。

[0326] (第3实施方式)

[0327] 图32是表示第3实施方式的相机机身2的解锁状态的图。

[0328] 图33是表示第3实施方式的相机机身2的锁定状态的图。

[0329] 第3实施方式的相机机身2除了锁定机身内壳110的方式与第1实施方式不同之外,采用与第1实施方式的相机机身2同样的方式。因此,对实现与前述的第1实施方式同样的功能的部分赋予相同的标号并适当省略重复的说明。

[0330] 第3实施方式的相机机身2在机身内壳110具有多个孔部110a。此外,在图中,孔部110a示出为有底,但也可以是贯通孔。另外,在机身外壳150,设置着具有多个可插入孔部110a的插入部169a的锁定部件169。锁定部件169能够由未图示的执行器驱动而将插入部169a插入到孔部110a、从而使机身内壳110成为锁定状态(图33),或者使插入部169a从孔部110a退出而成为解除锁定状态(图32)。这样,通过具有连结机身内壳110和机身外壳150的连结部,能够在第1范围(解除锁定时的可动范围)和第2范围(锁定时的可动范围)之间切换机身内壳110的可动范围。在此所述的连结部可以是锁定部件169、执行器的组合或任一方,也可以是其它构成的组合。此外,驱动锁定部件169的执行器可以采用例如电动执行器,也可以采用从装配镜头镜筒1时的手动的旋转动作得到驱动力来工作的执行器(手动操作联动机构)。

[0331] (第4实施方式)

[0332] 第4实施方式的相机机身2在机身内壳110与机身外壳150之间具有弹性部件。作为弹性部件,可举出弹簧、橡胶、凝胶、棉等具有弹性力的部件。例如机身内壳110和机身外壳150由弹簧连结。在一体驱动抖动校正时,与镜头镜筒所具有的俯仰驱动部20或偏转驱动部60对镜头内壳的驱动联动地,机身内壳110被驱动。也就是说,机身内壳由俯仰驱动部20或偏转驱动部60的驱动力而被驱动。另外,在不进行一体驱动抖动校正的情况下,机身内壳由弹簧而支承于机身外壳。

[0333] 由此,能够得到与上述第1实施方式至第3实施方式中描述的锁定状态和解除锁定状态同样的效果。

[0334] 根据以上说明的第1实施方式至第4实施方式,相机机身2在装配着镜头镜筒1时或进行一体驱动抖动校正时被设为解除了机身内壳110的锁定的状态(机身内壳110的可动范围为第一范围的状态)。由此,能够联动地驱动相机机身2的机身内壳110和镜头镜筒1的镜头内壳(第2罩体10),一体地驱动透镜和摄像元件来进行抖动校正。通过一体地驱动透镜和摄像元件来进行抖动校正,能够与镜头平移校正、摄像元件平移校正等相比校正大的抖动。

[0335] 另外,相机机身2在拆下了镜头镜筒1时或不进行一体驱动抖动校正时被设为锁定了机身内壳110的状态(机身内壳110的可动范围为比第一范围窄的第二范围的状态)。由此,能够防止机身内壳110与机身外壳150的接触。通过防止机身内壳110与机身外壳150的接触,能够防止两者的冲突所导致的故障。会提高耐冲击性。另外,能够将机身内壳110的位置相对于机身外壳150保持在特定的位置。通过将机身内壳110的位置相对于机身外壳150保持在特定的位置,能够容易地将镜头镜筒1装配于相机机身2。

[0336] 此外,镜头内壳、镜头外壳、机身内壳110、机身外壳150的任一个可具有上述的检测镜头镜筒或相机机身的抖动的检测部。

[0337] (变形方式)

[0338] 不限于以上说明的实施方式,可进行以下所示那样的各种变形、改变,这些也包含在本发明的范围内。

[0339] 例如在本实施方式中,对镜头侧内装配件9具有通信用接点和受电用接点、机身侧内装配件109与之连结并具有通信用接点和供电用接点的例子进行了说明。但是,不限于此。

[0340] 图30是变形方式的具有镜头镜筒1' 和相机机身2' 的相机系统3' 的系统构成图。

[0341] 如图示那样可以是,镜头侧外装配件9' 具有通信用接点92' 和受电用接点93' ,机身侧外装配件151' 与之连结并具有通信用接点192' 和供电用接点193' 。

[0342] 另外,在本实施方式中,成像光学系统(透镜组L)和摄像元件101一体地以俯仰轴P和偏转轴Y为中心旋转,而且,成像光学系统在XY方向移动,摄像元件101在翻滚方向移动。但是,不限于此。

[0343] 例如,也可以是成像光学系统(透镜组L)的一部分和摄像元件101一体地以俯仰轴P和偏转轴Y为中心旋转。

[0344] 还可以是仅摄像元件101以俯仰轴P和偏转轴Y为中心旋转。

[0345] 而且,还可以是,镜头镜筒1以俯仰轴P和偏转轴Y为中心旋转,摄像元件101在X方向和Y方向移动。

[0346] 另外,还可以是,镜头镜筒1以俯仰轴P和偏转轴Y为中心旋转,摄像元件101在X方向和Y方向、以及翻滚方向移动。

[0347] 另外,在驱动多个部件的情况下,可以按粗微动、抖动频率等来分开使用。

[0348] 也可以分为,对于低频,在外侧由大功率的执行器除去,对于高频,在内侧由轻的执行器进行动作。

[0349] 在本实施方式中,对镜头镜筒1具有在俯仰方向驱动第2罩体10的俯仰驱动部20、以及在偏转方向驱动第1罩体30和第2罩体10的偏转驱动部60的构成进行了说明。

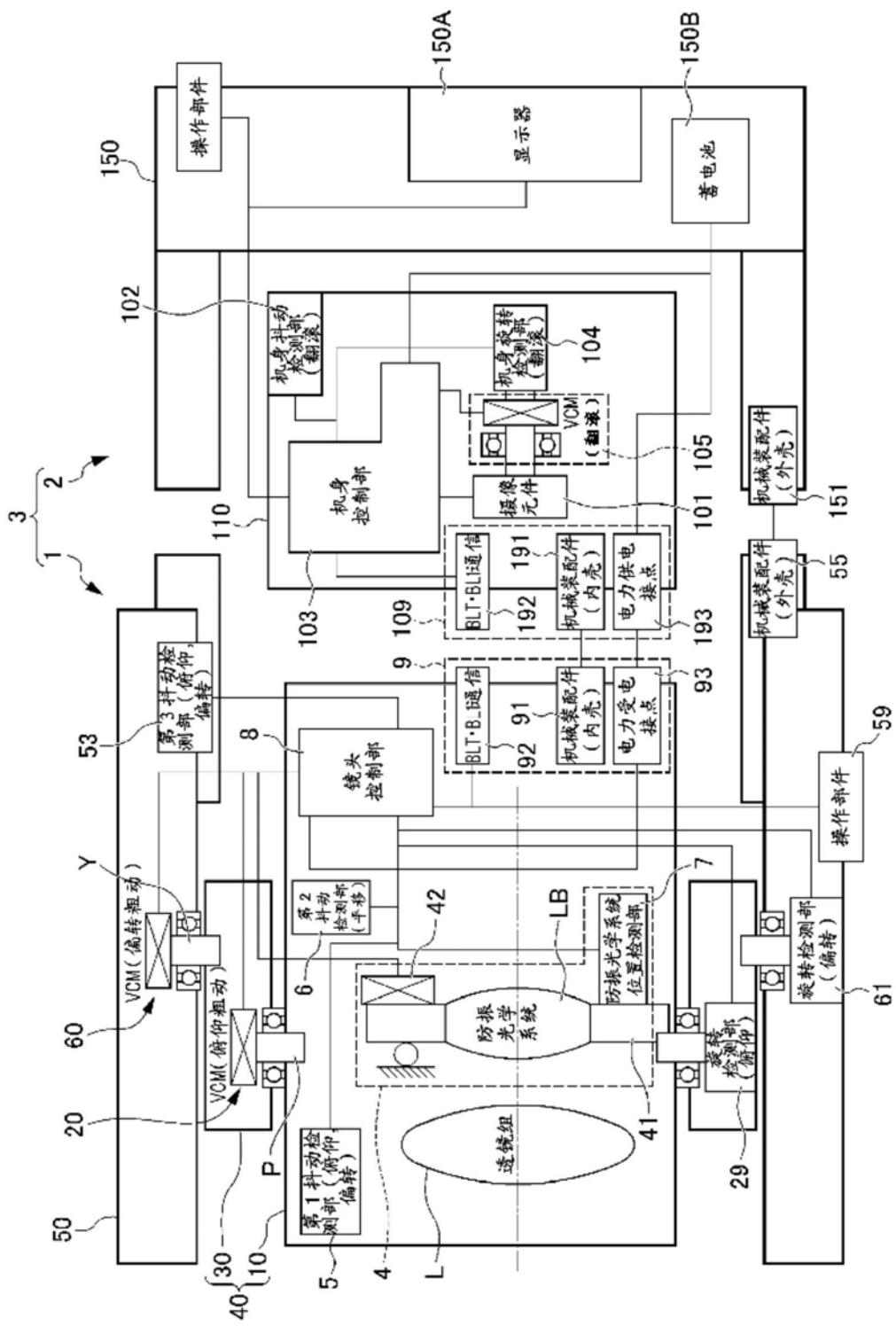
[0350] 但是,在本实施方式中,虽然对镜头镜筒1具有在俯仰方向驱动第2罩体10的俯仰驱动部20、以及在偏转方向驱动第1罩体30和第2罩体10的偏转驱动部60的构成进行了说明,但不限于此,这些驱动部也可以设置于相机机身2侧。

[0351] 另外,在上述各实施方式中,举出了相机机身2具有将机身内壳110相对于机身外壳150锁定的机构的例子进行了说明。不限于此,例如也可以不在相机机身2设置将机身内壳110相对于机身外壳150锁定的机构。在此情况下,若就这样则在镜头镜筒1不安装于相机机身2的状态下,存在机身内壳110的位置不稳之虞。于是,在这样的情况下,可以在装配于不具有锁定机构的相机机身2并堵住装配件开口部的盖部件(机身盖),具有用于将机身内壳110的位置保持于预定的位置的保持部。同样地,可以由镜头盖来锁定镜头内壳和镜头外壳。

[0352] 此外,实施方式和变形方式也能够适当地组合使用,省略其详细说明。另外,本发明并非由以上说明的实施方式来限定。

[0353] 标号说明

[0354] 1:镜头镜筒、2:相机机身、3:相机系统、9:镜头侧内装配件、10:第2罩体、15:卡定杆、20:俯仰驱动部、21:俯仰驱动线圈保持部、22A:俯仰驱动线圈、22B:俯仰驱动线圈、24:俯仰轴部件、25:俯仰轴承、29:俯仰方向旋转检测部、30:第1罩体、33:板簧部、33b:爪部、37:第1罩体轴承、38:球面磁体、50:固定筒、52:球面磁体、53:第3抖动检测部、54:按钮用引导长孔、55:镜头侧外装配件、58:球面线圈、60:偏转驱动部、61A:偏转驱动线圈、61B:偏转驱动线圈、62:滑动部、62B:外侧面、62C:爪部卡合凹部、62D:按钮卡合凹部、62F:滑动侧面、63:偏转驱动线圈保持部、63A:线圈安装部、63B:固定部、63E:偏转轴承、64:压板、66:偏转轴部件、70:按钮、72:按压部、73:弹簧部、74:卡合部、80:第3罩体、82:磁轭、89:弹性部件、90:偏转辅助驱动部、90A:光轴方向延伸部、100:镜头侧装配件、100d:卡定杆驱动销、100e:卡定杆驱动销、101:摄像元件、102:机身抖动检测部、109:机身侧内装配件、110:机身内壳、111:摄像元件搭载可动块、112:第1保持架、113:低通滤波器、114:第2保持架、116:安装板、150:机身外壳、151:机身侧外装配件、152:接点块、153:第1卡定杆、153a:固定轴、153b:板部件、153c:卡定杆本体、153d:爪部、154:第2卡定杆、154a:固定轴、155:解除板施力弹簧、156:卡定杆施力弹簧、158:步进电机、159:光反射器、160:壳体、161:驱动螺母、162:引导销、163:解除板、164:固定板、191:机械装配件、192:通信用接点、193:供电用接点、200:机身装配件、202:蜗轮、203:锁定环。



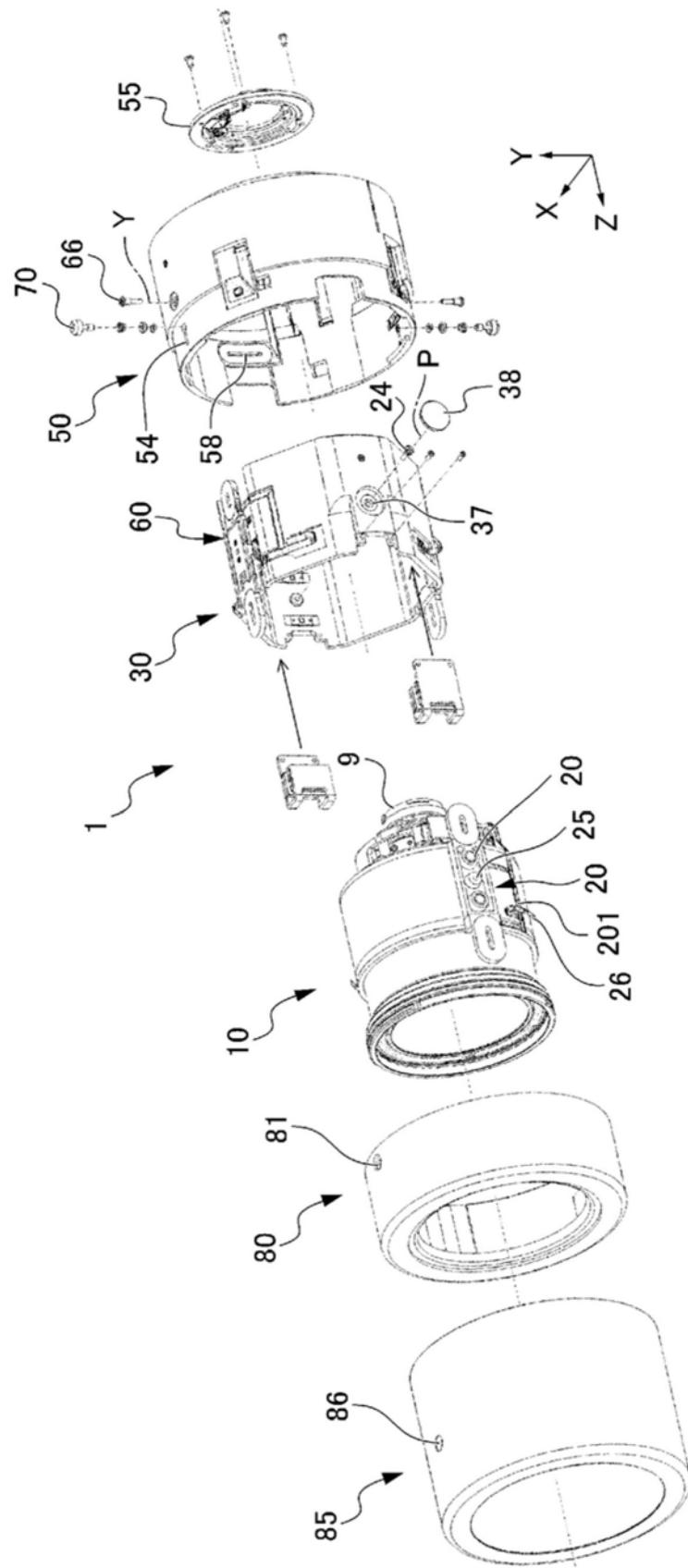


图2

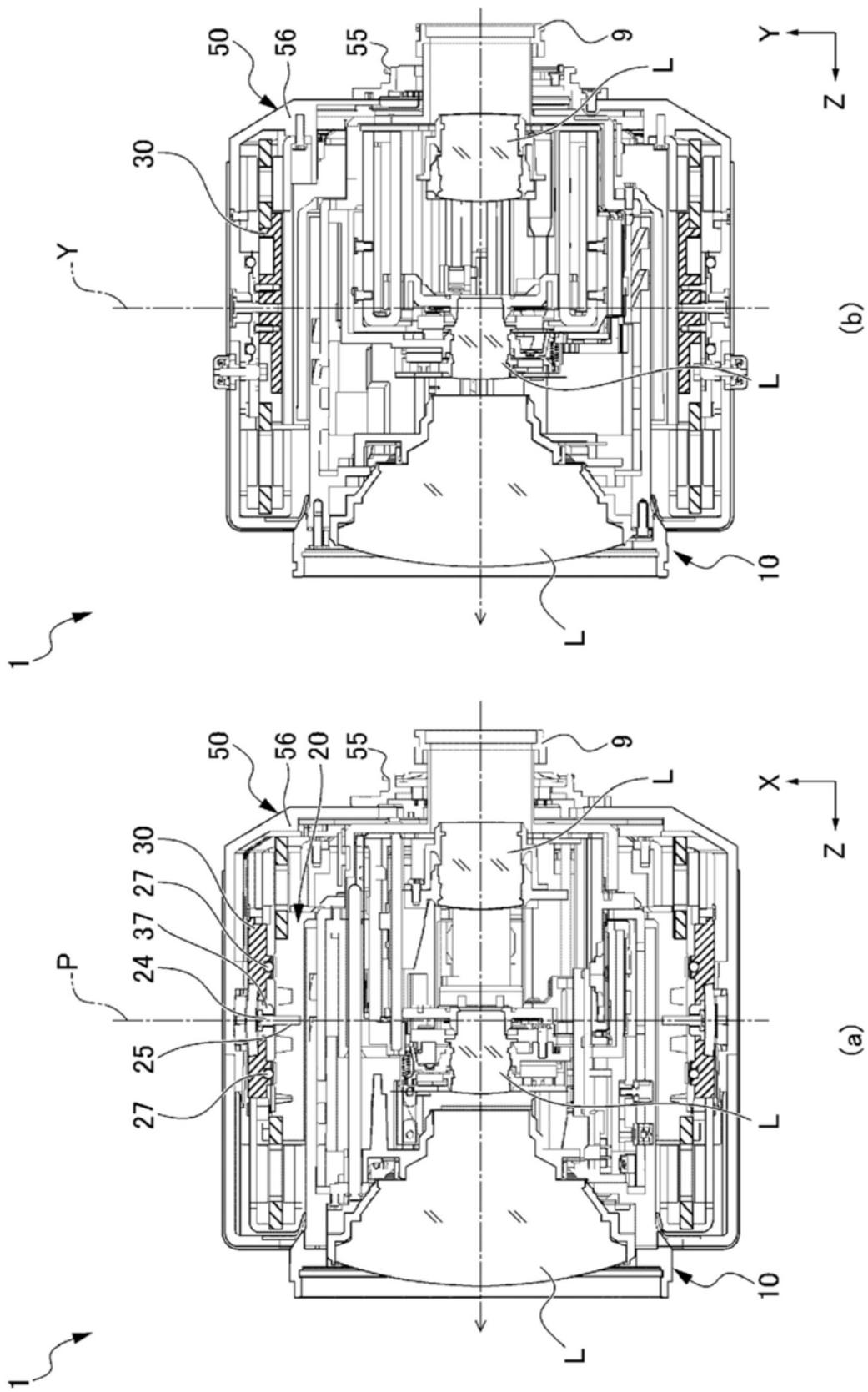


图3

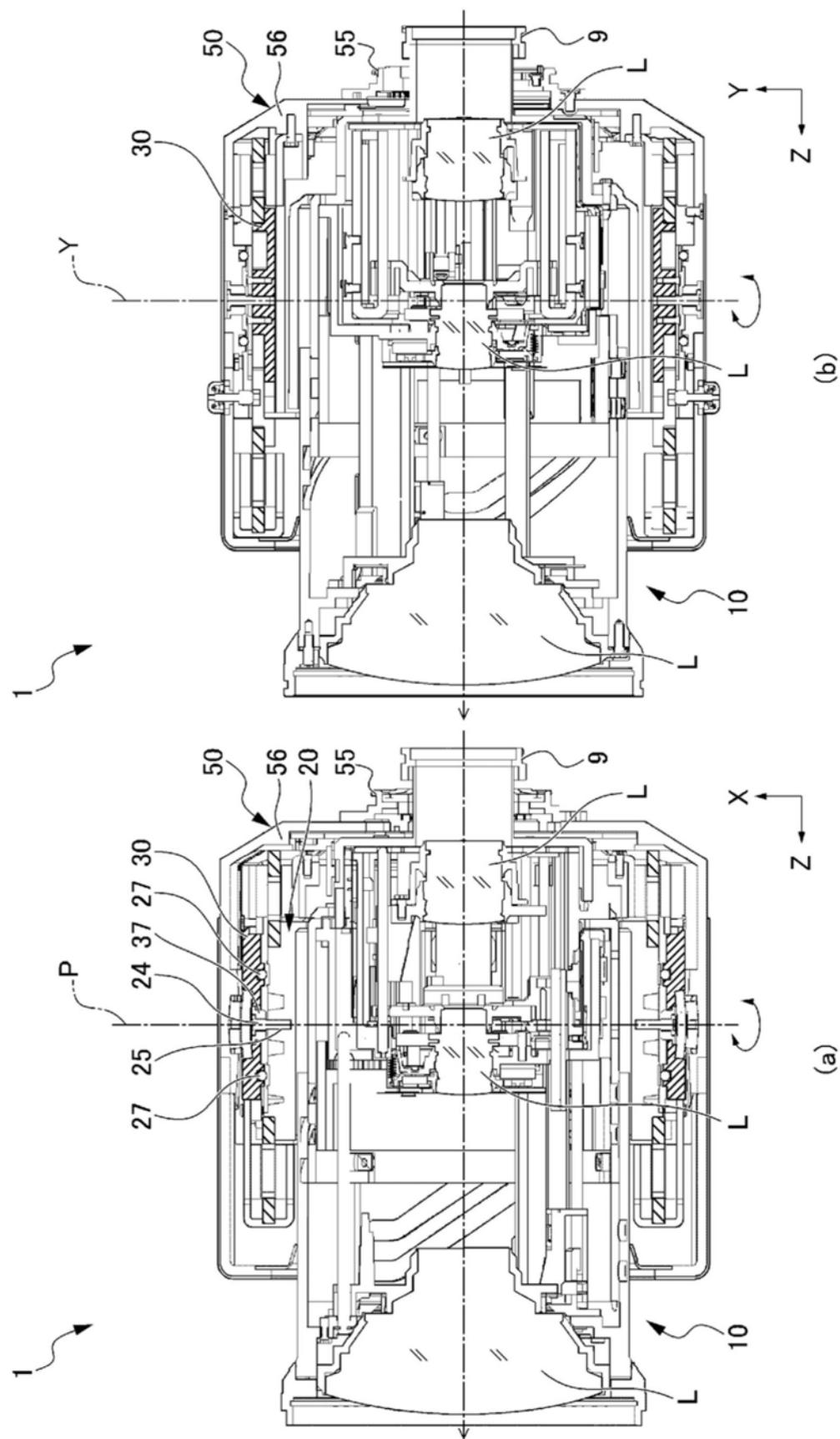


图4

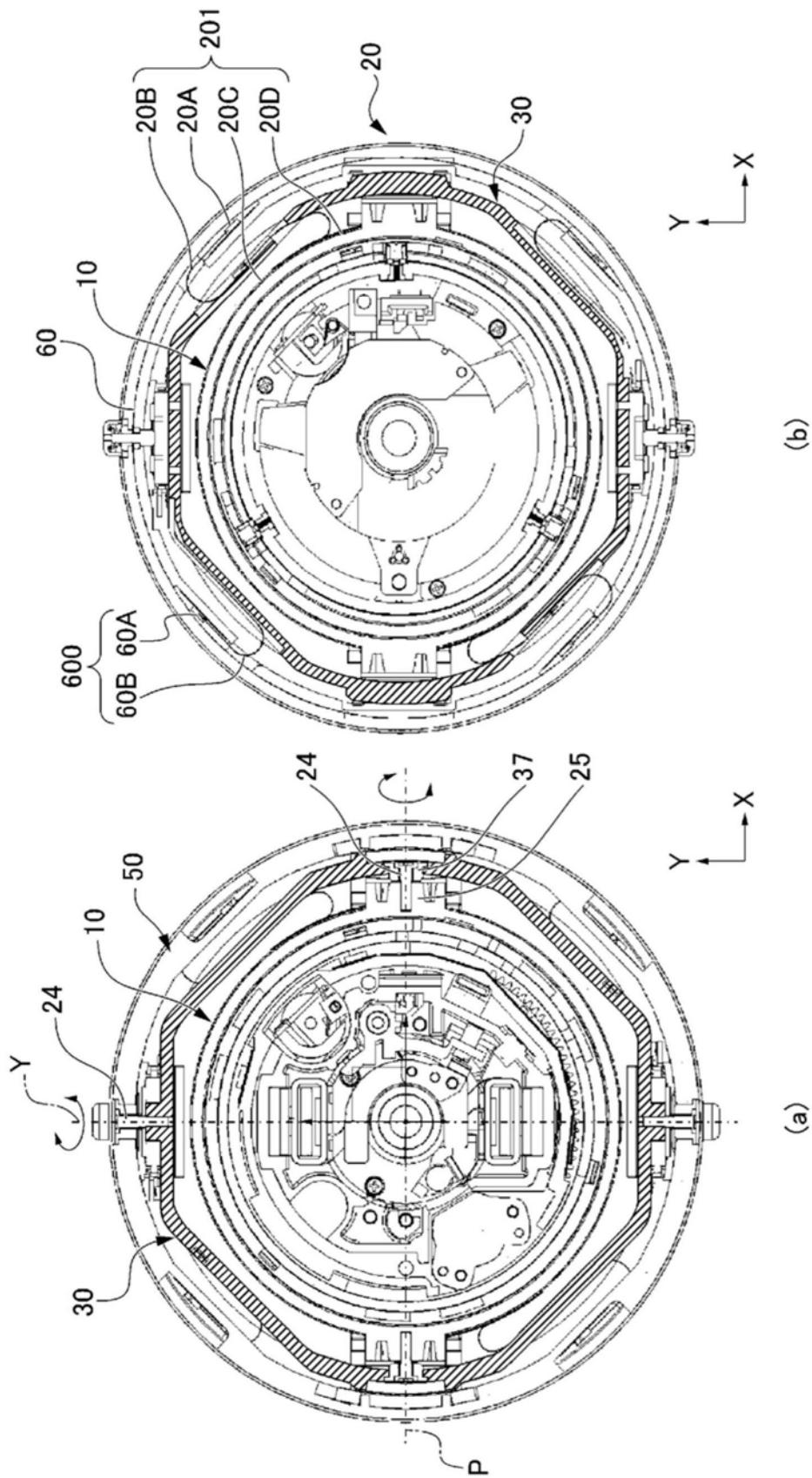


图5

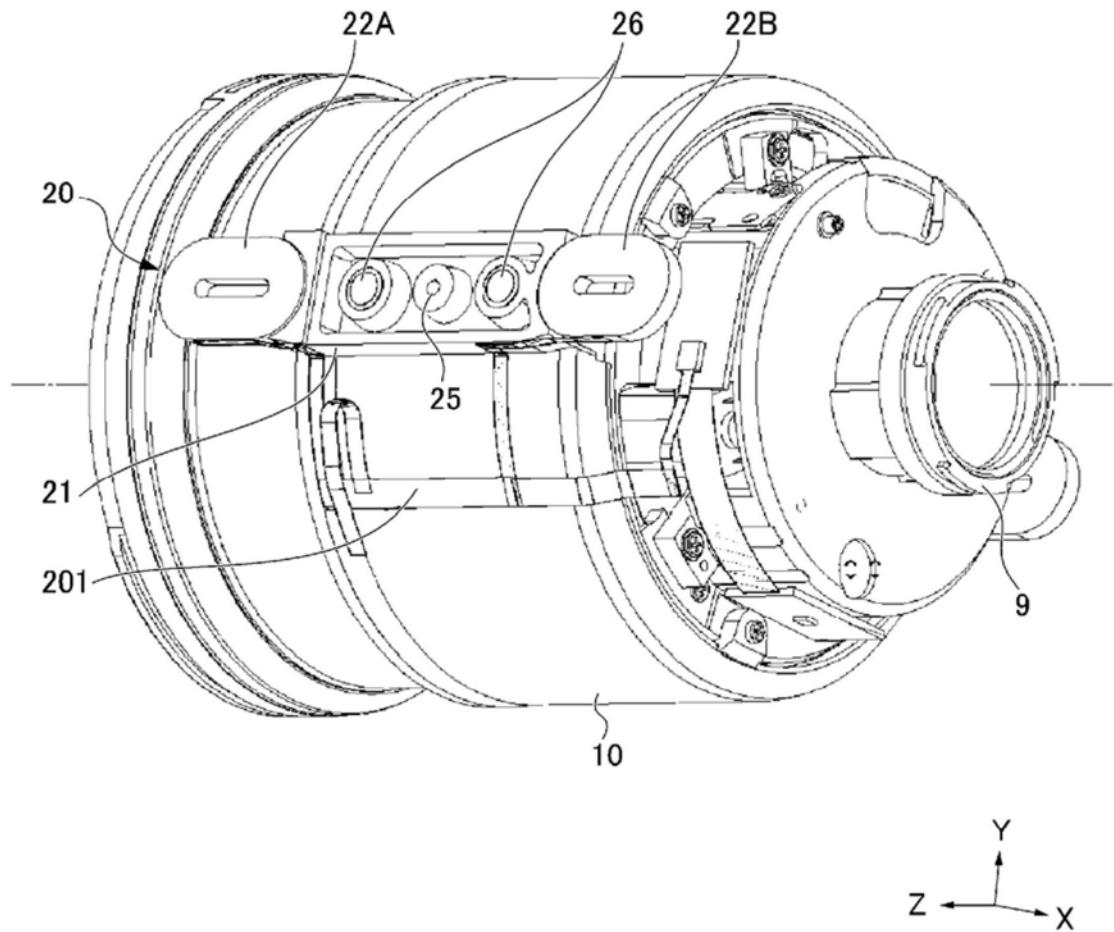


图6

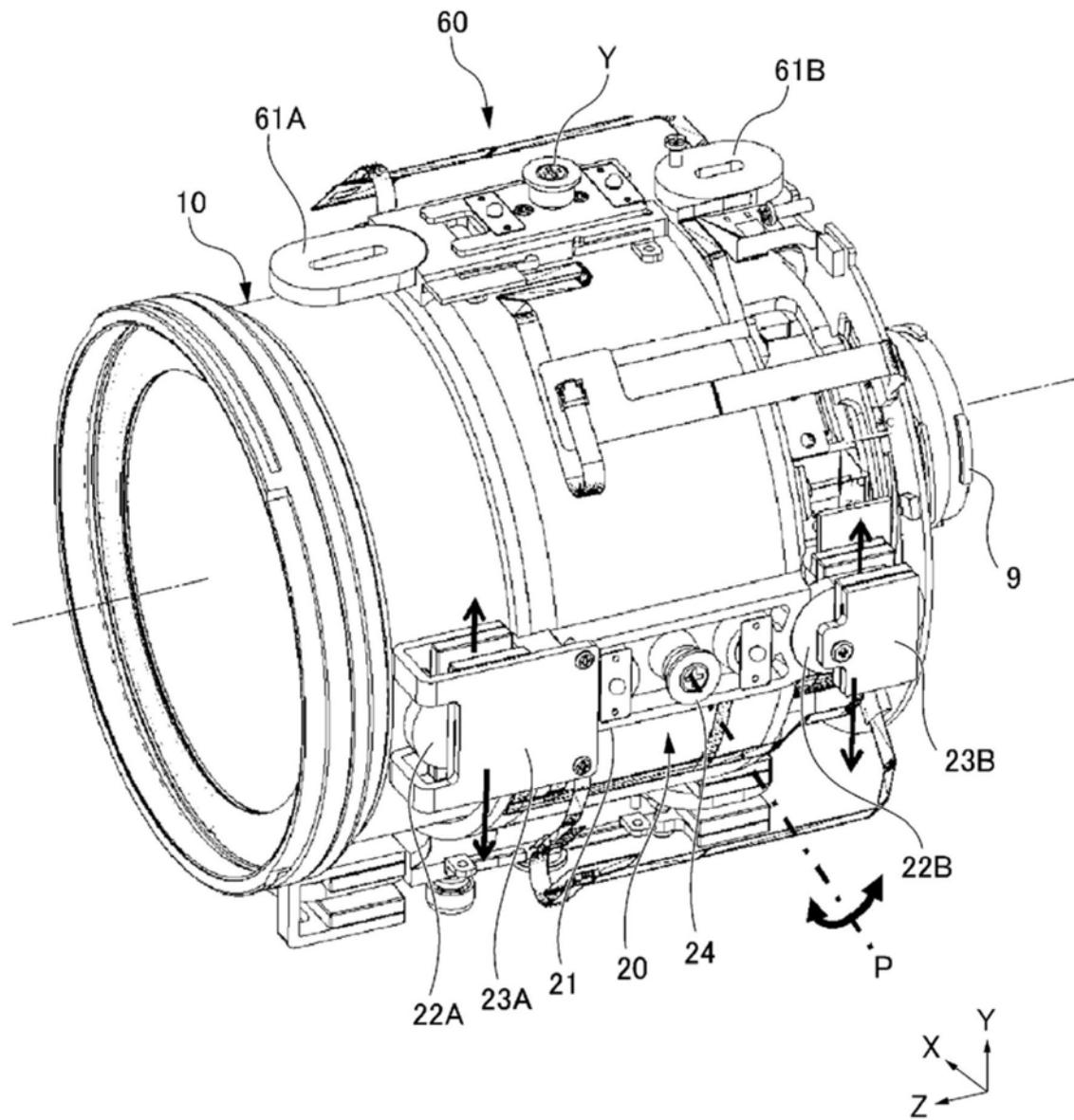


图7

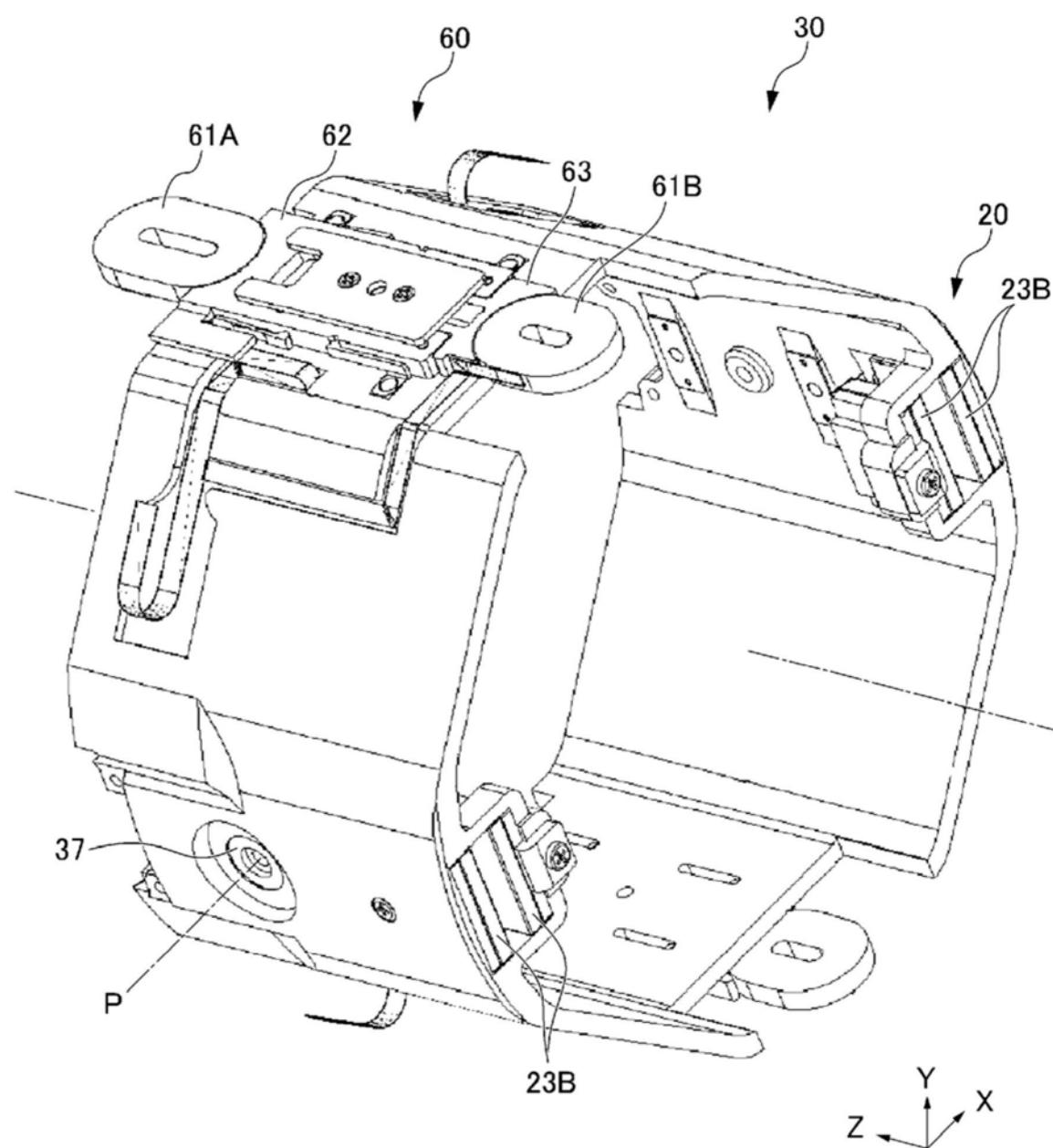


图8

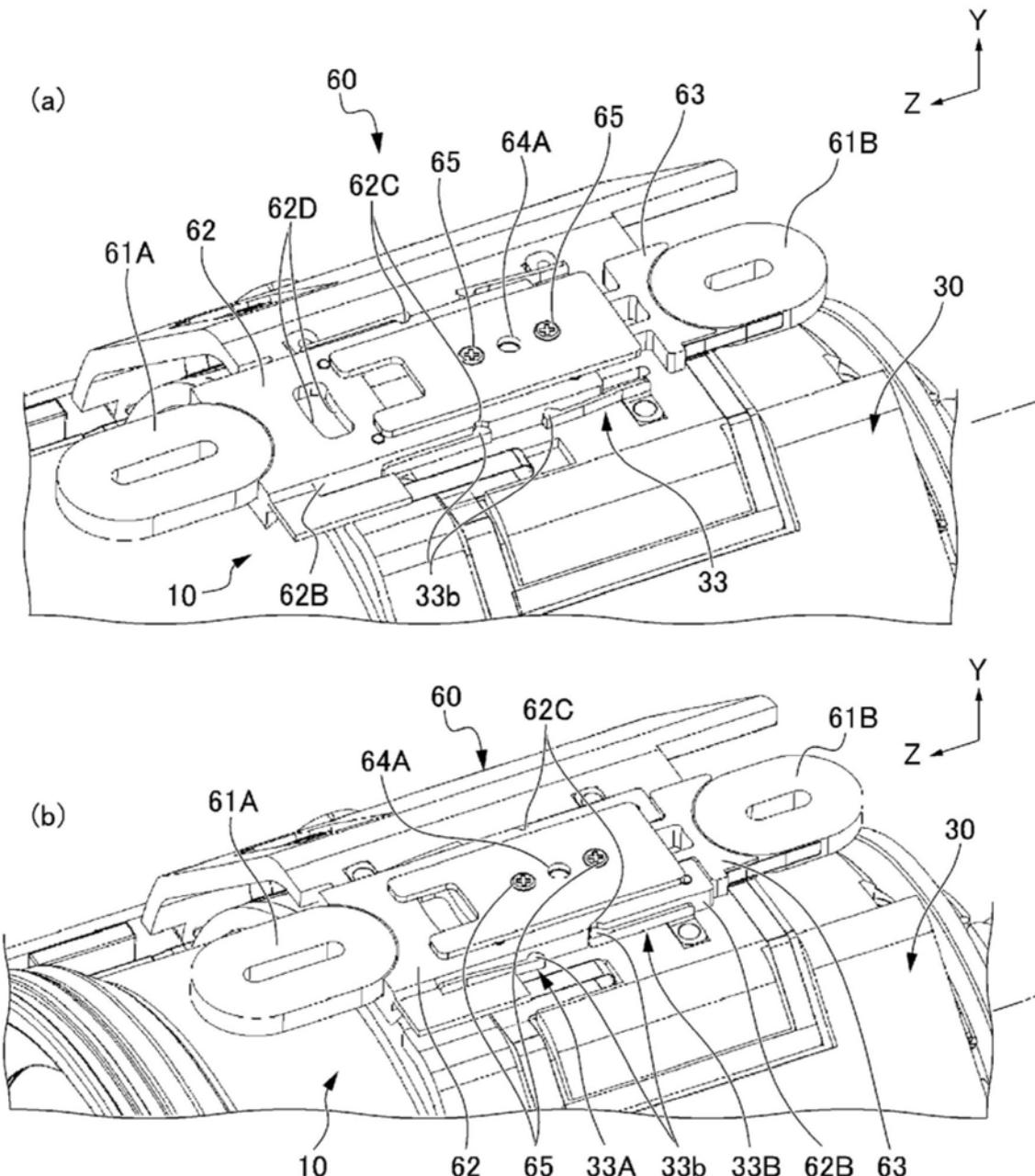


图9

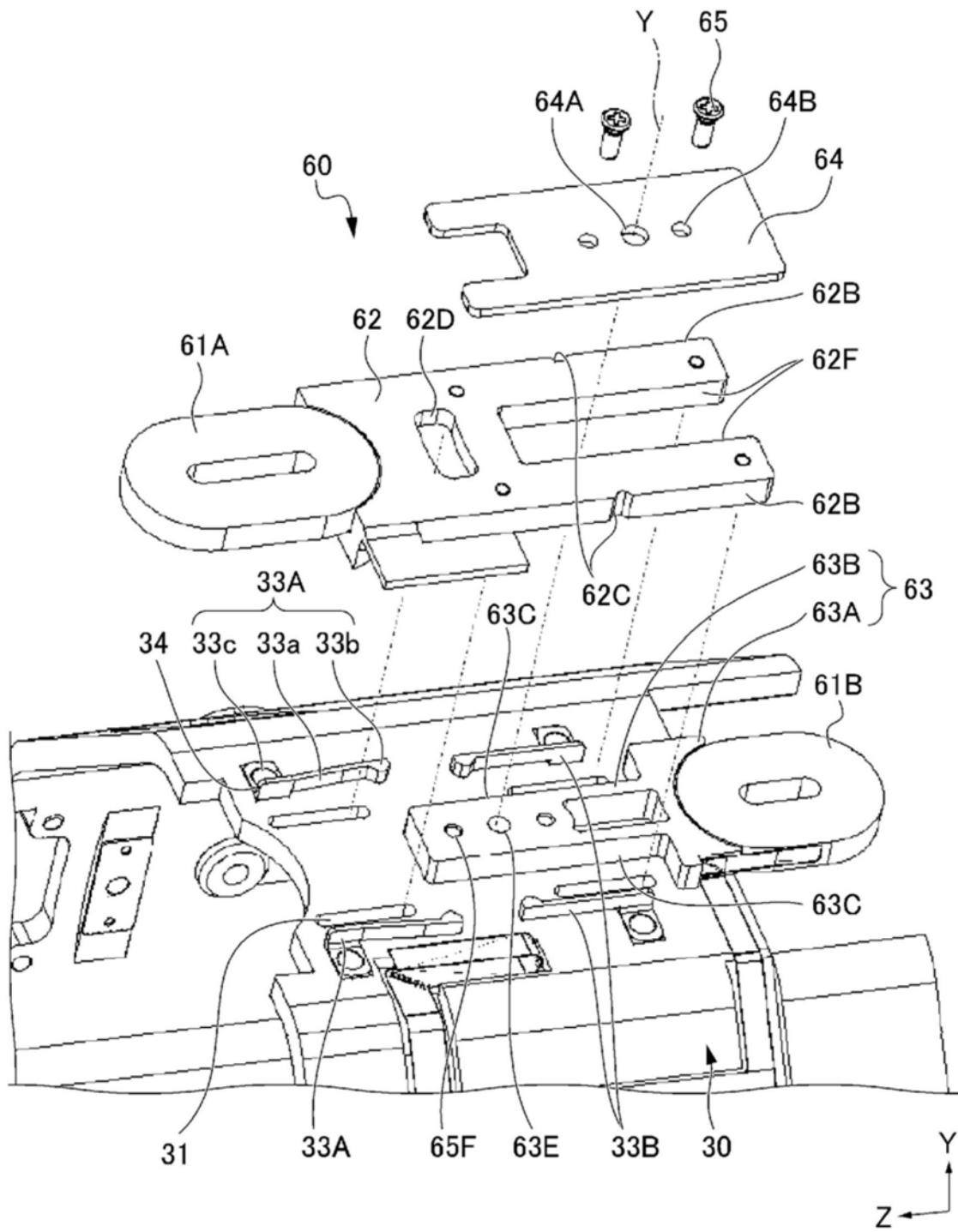


图10

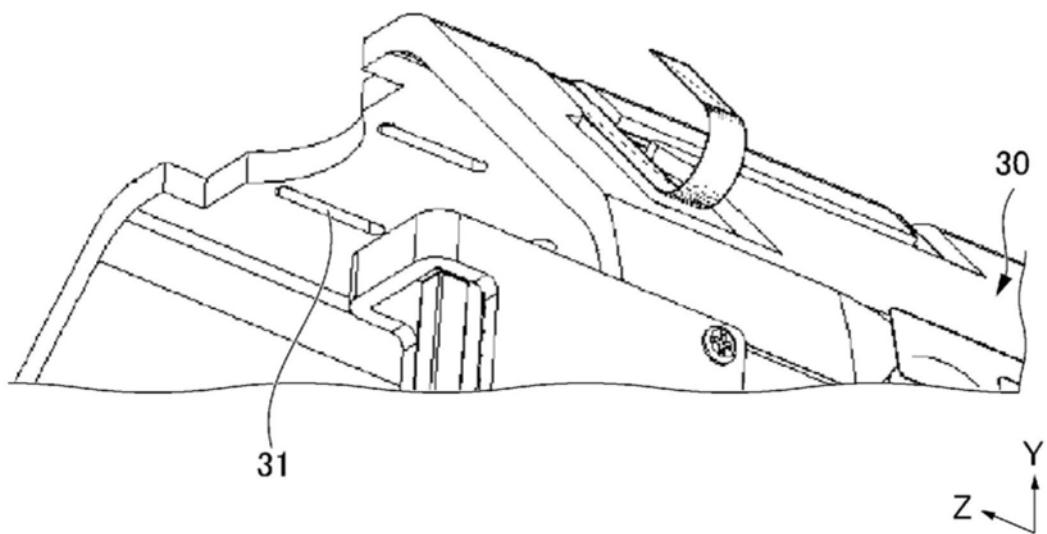
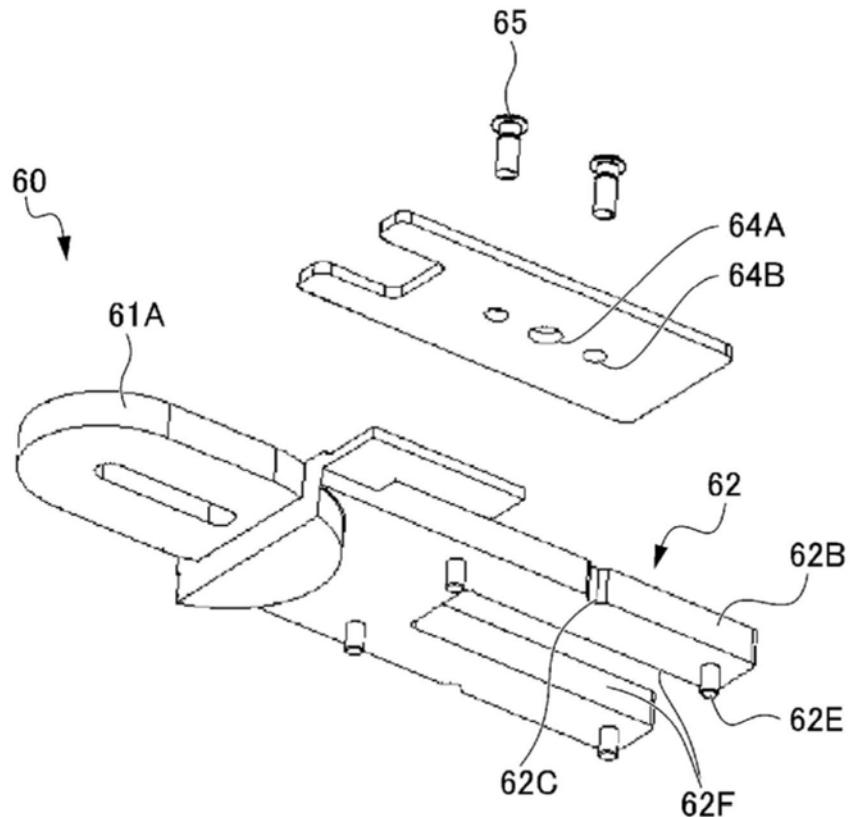


图11

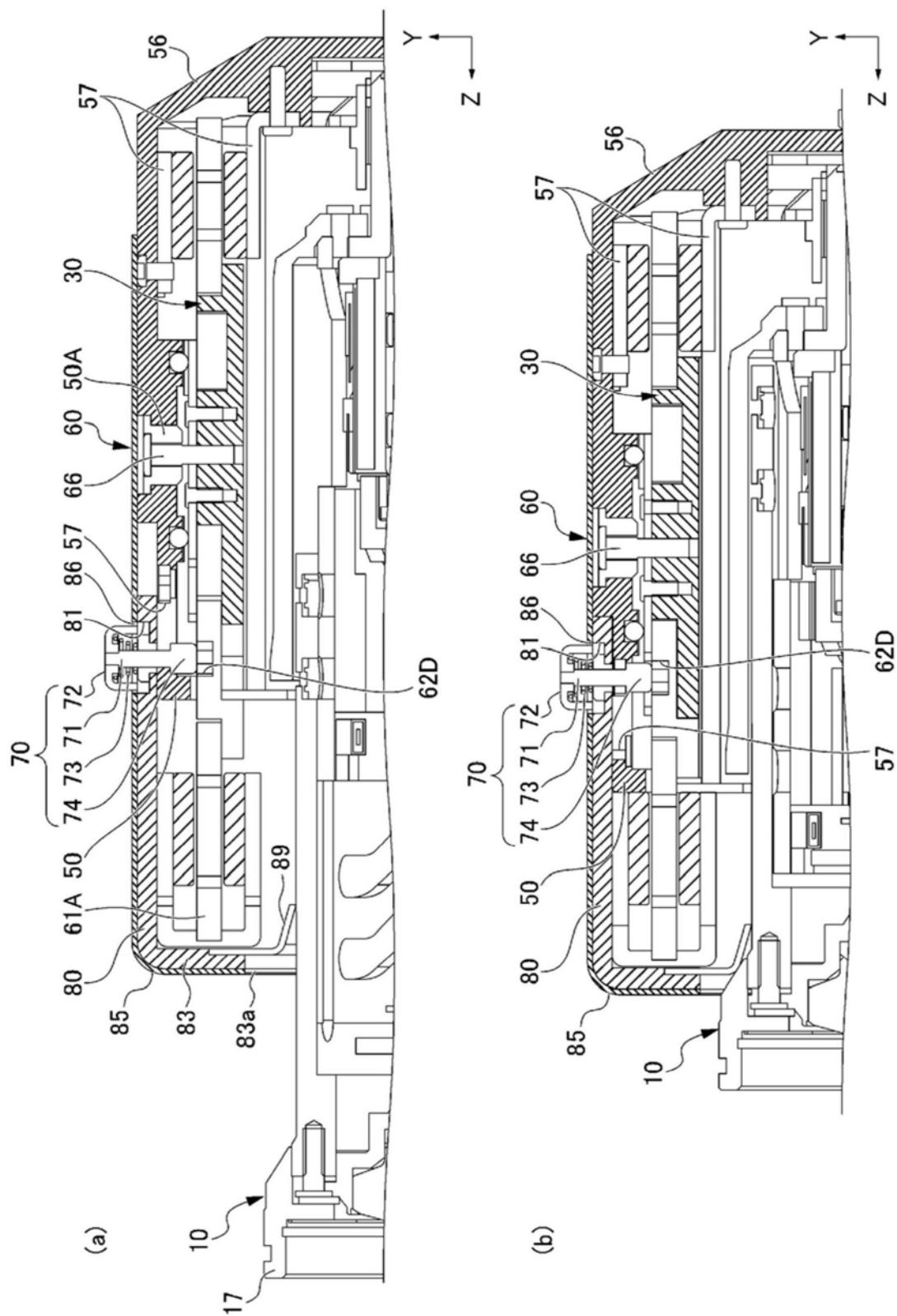


图12

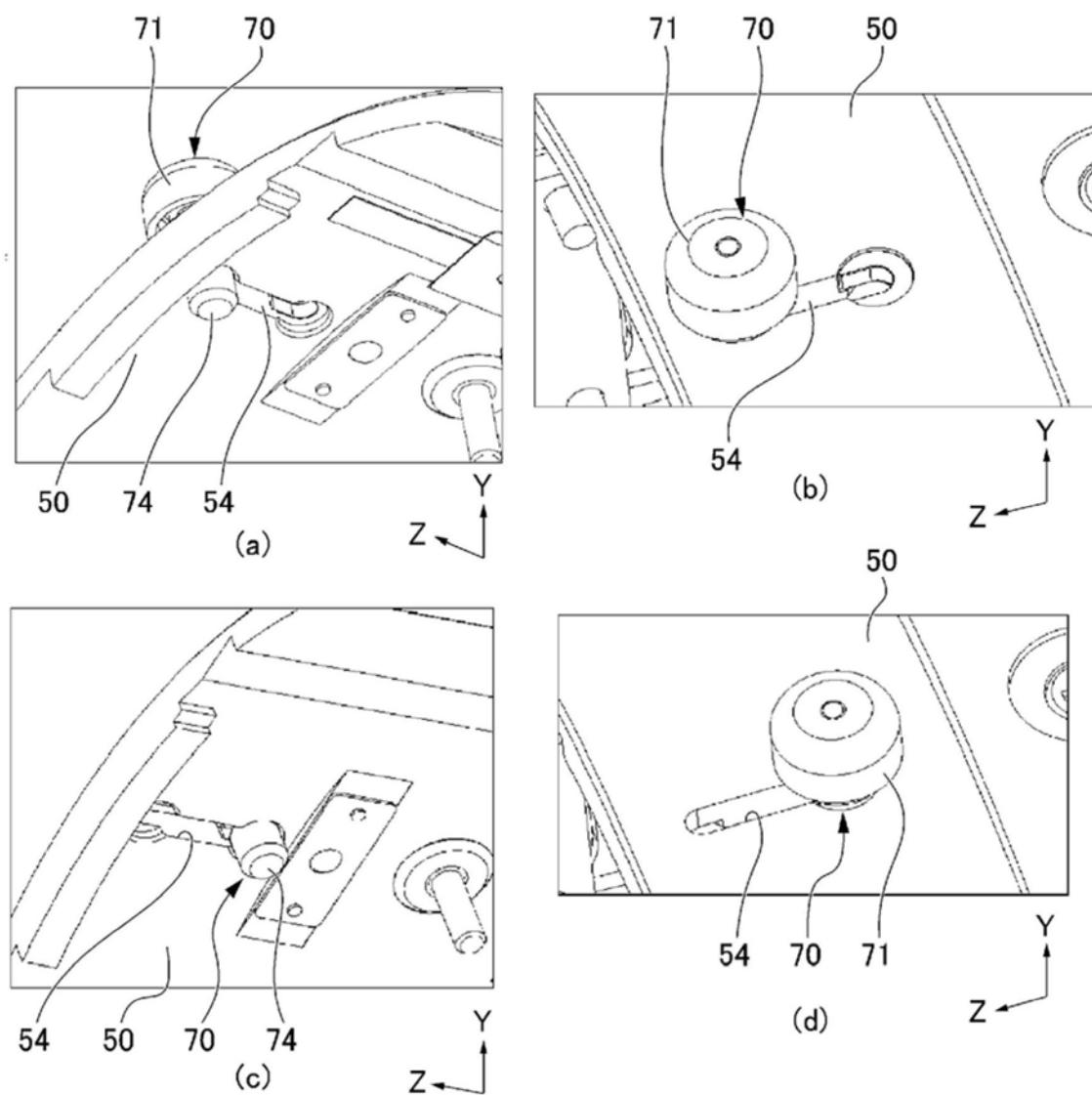


图13

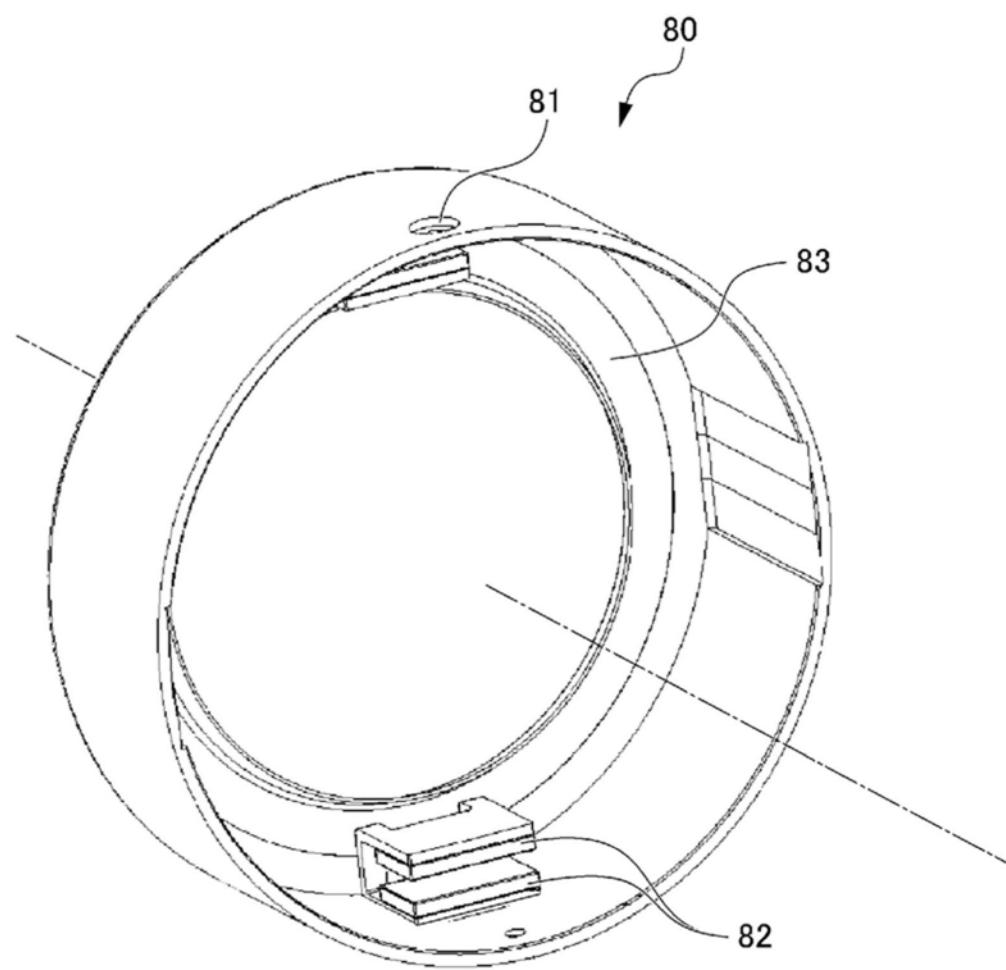


图14

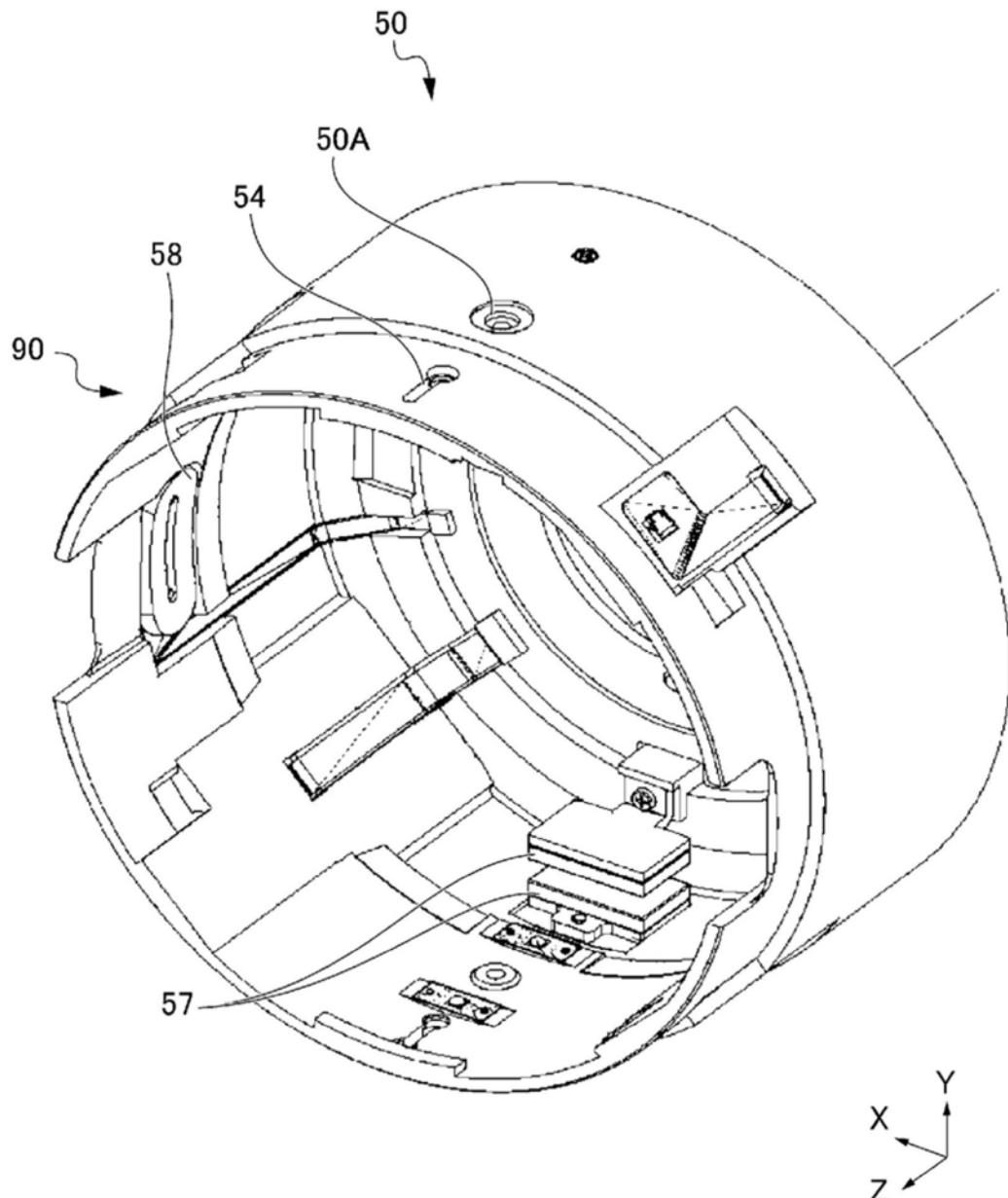


图15

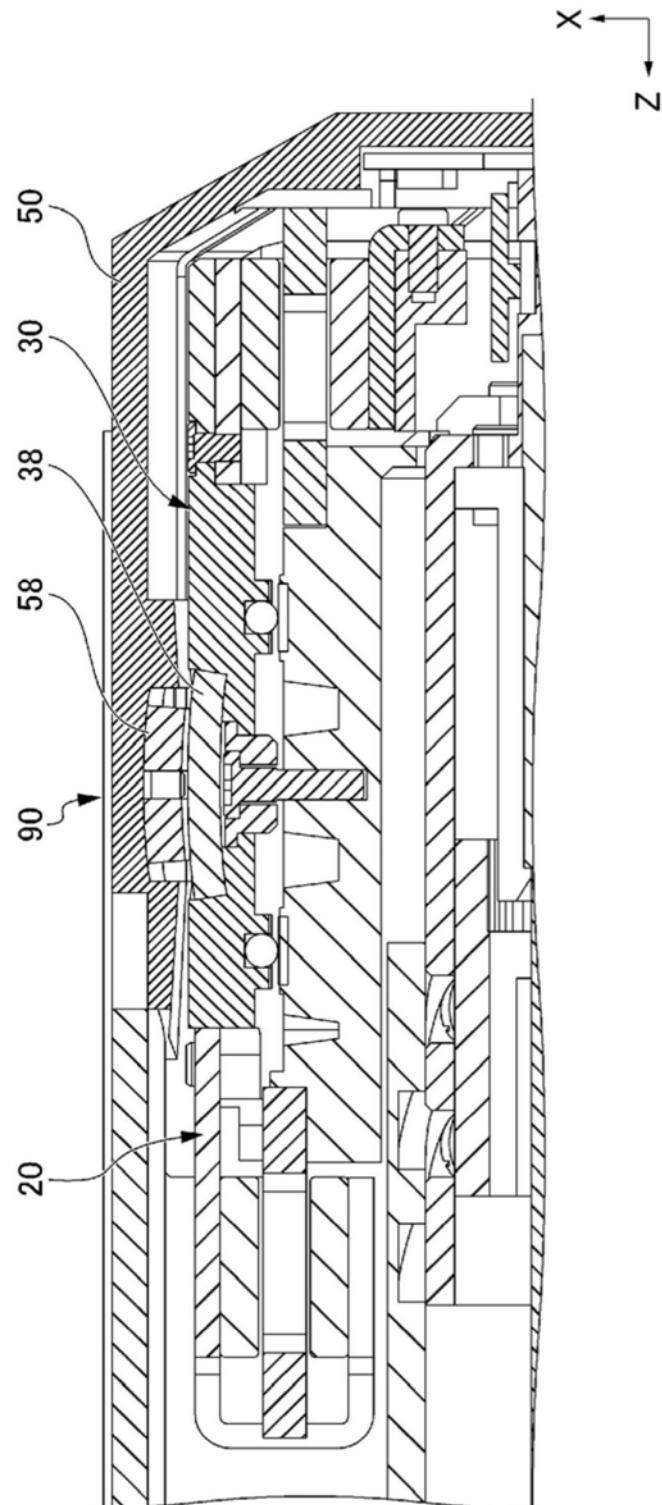


图16

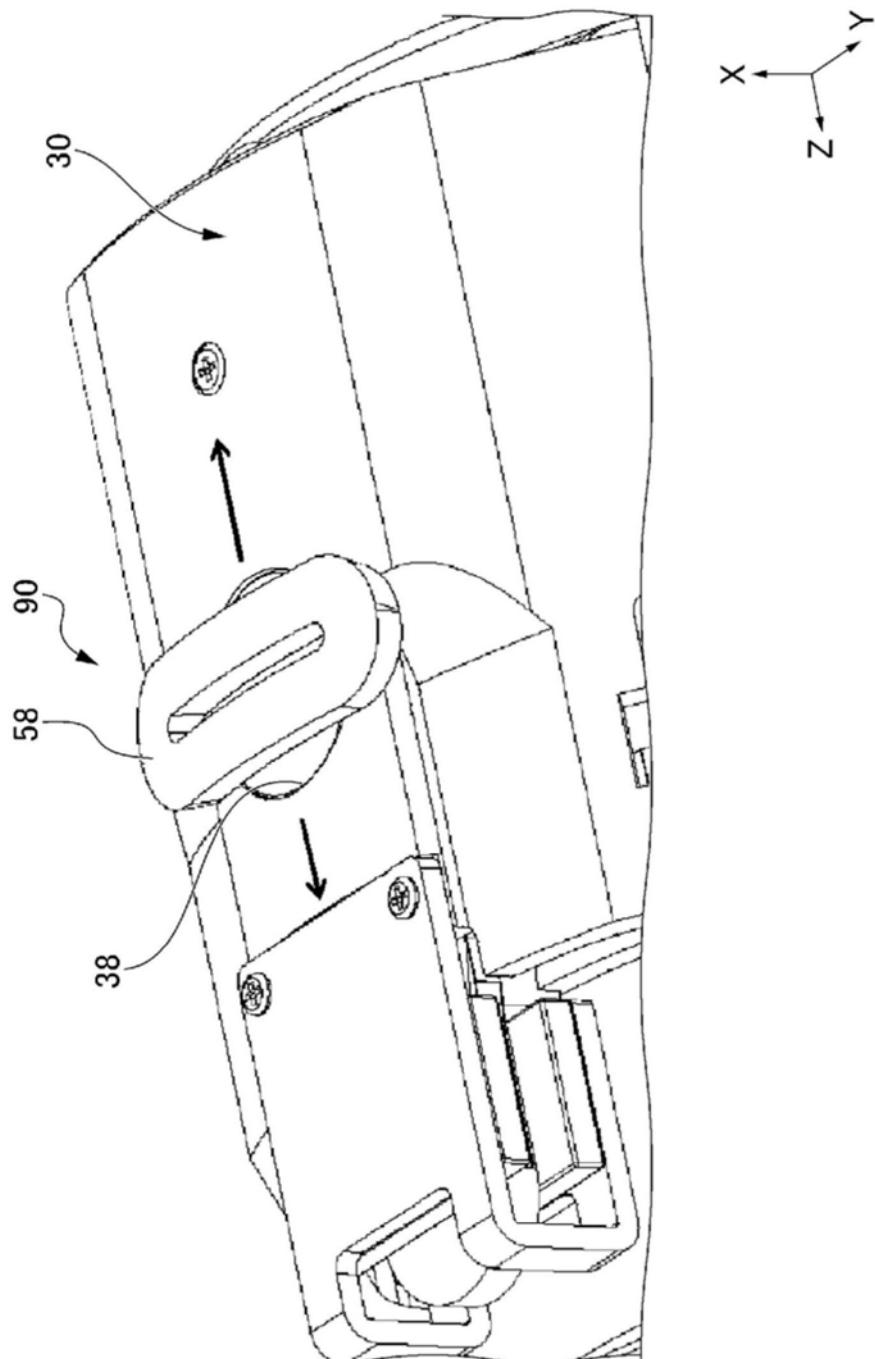


图17

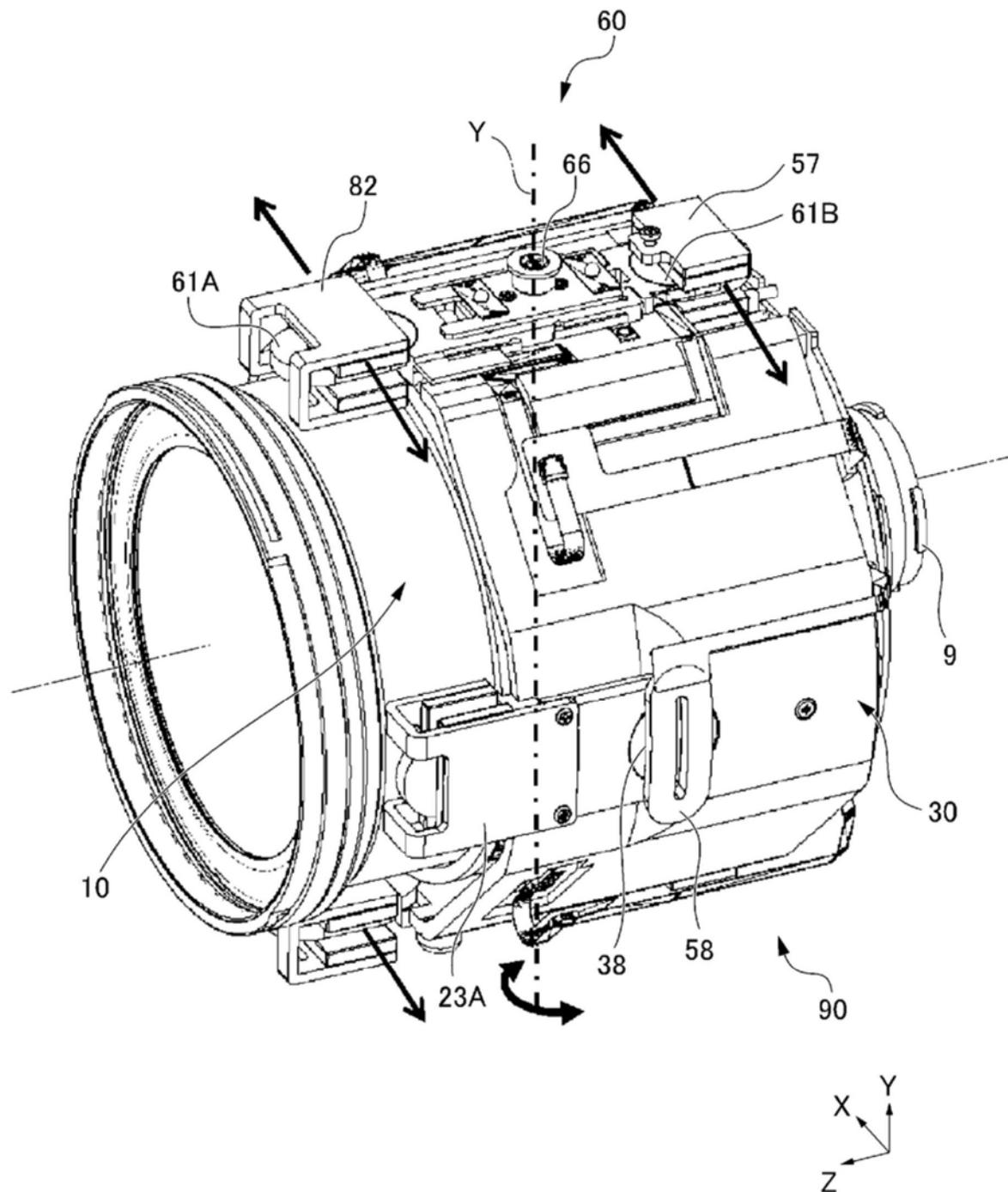


图18

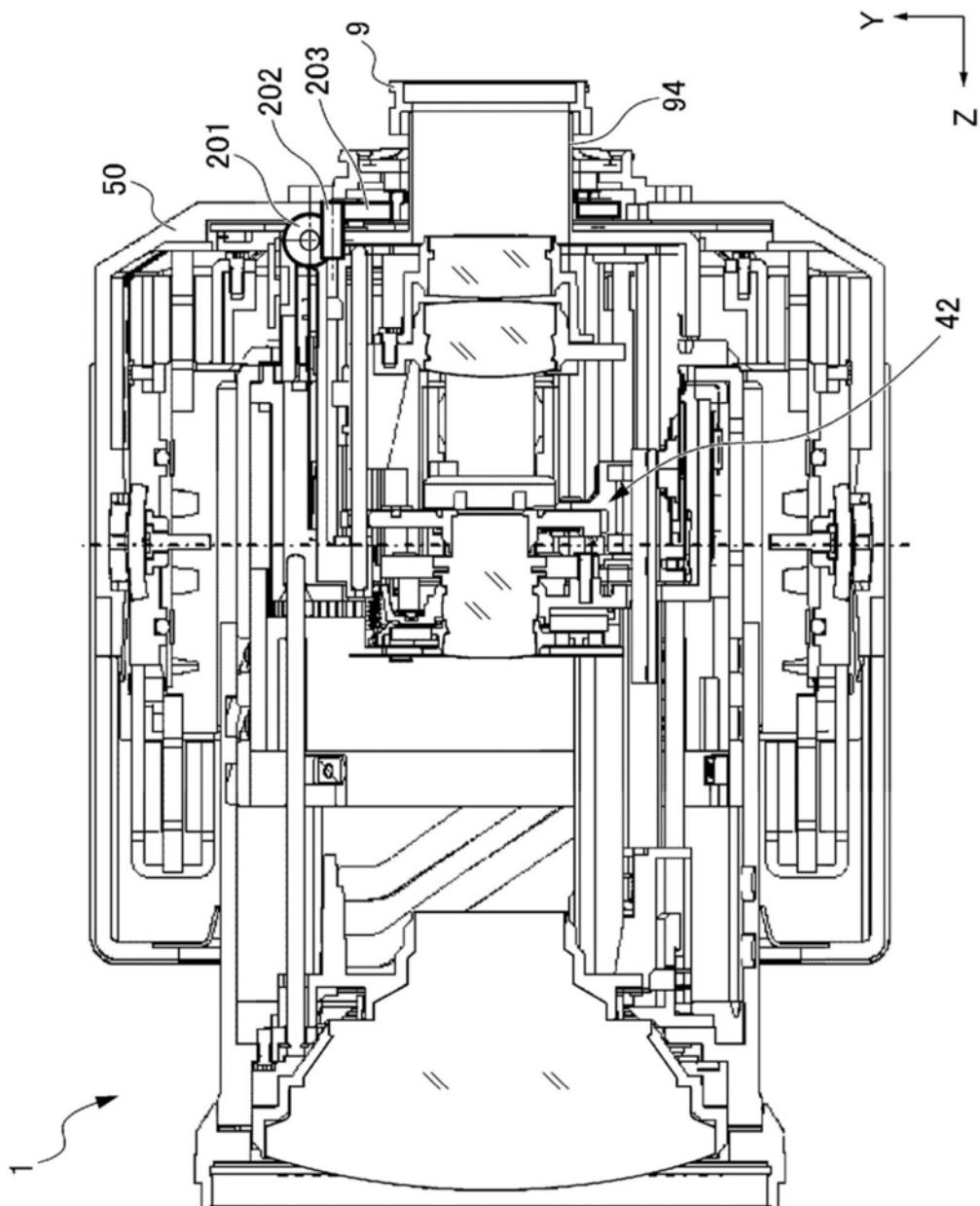


图19

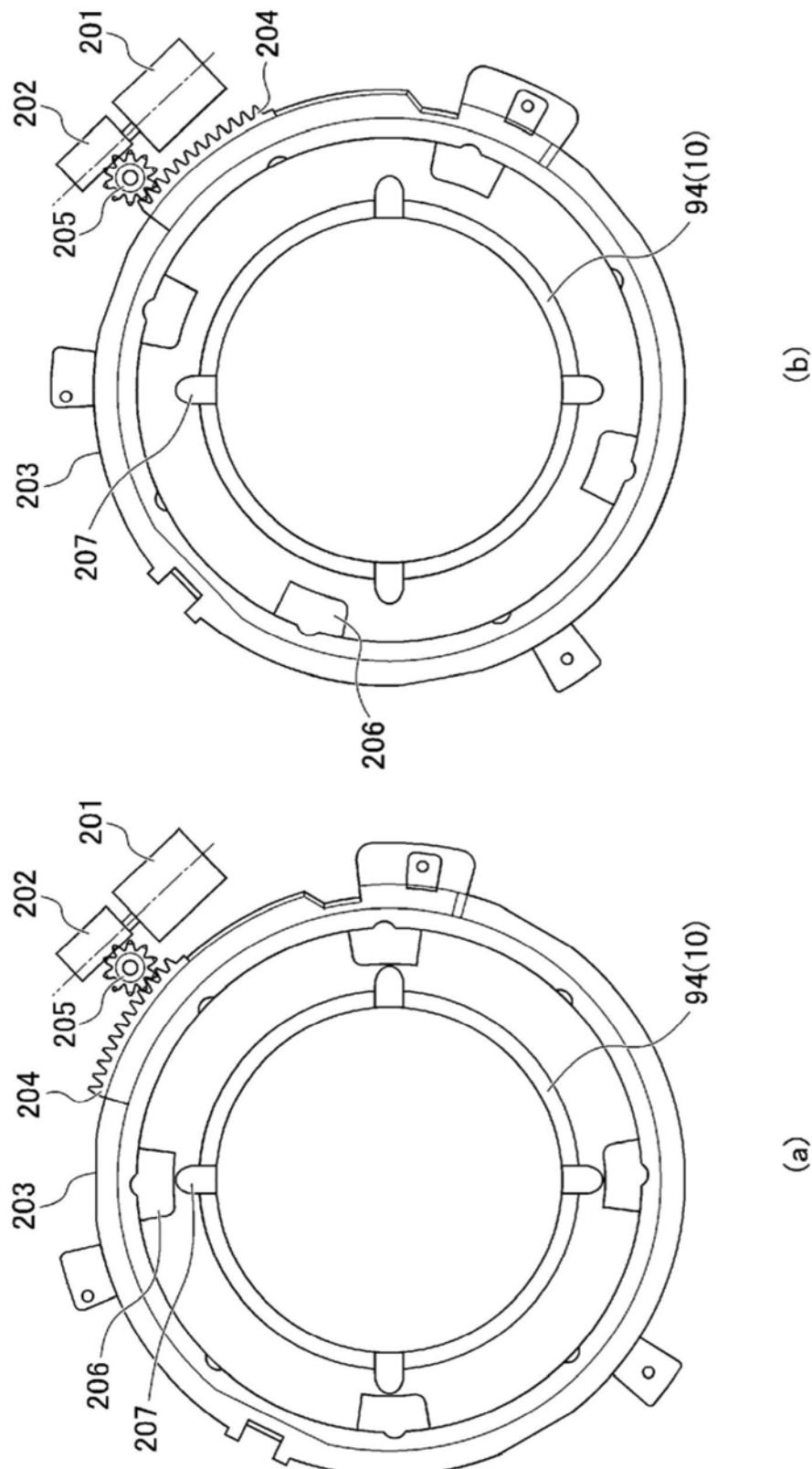


图20

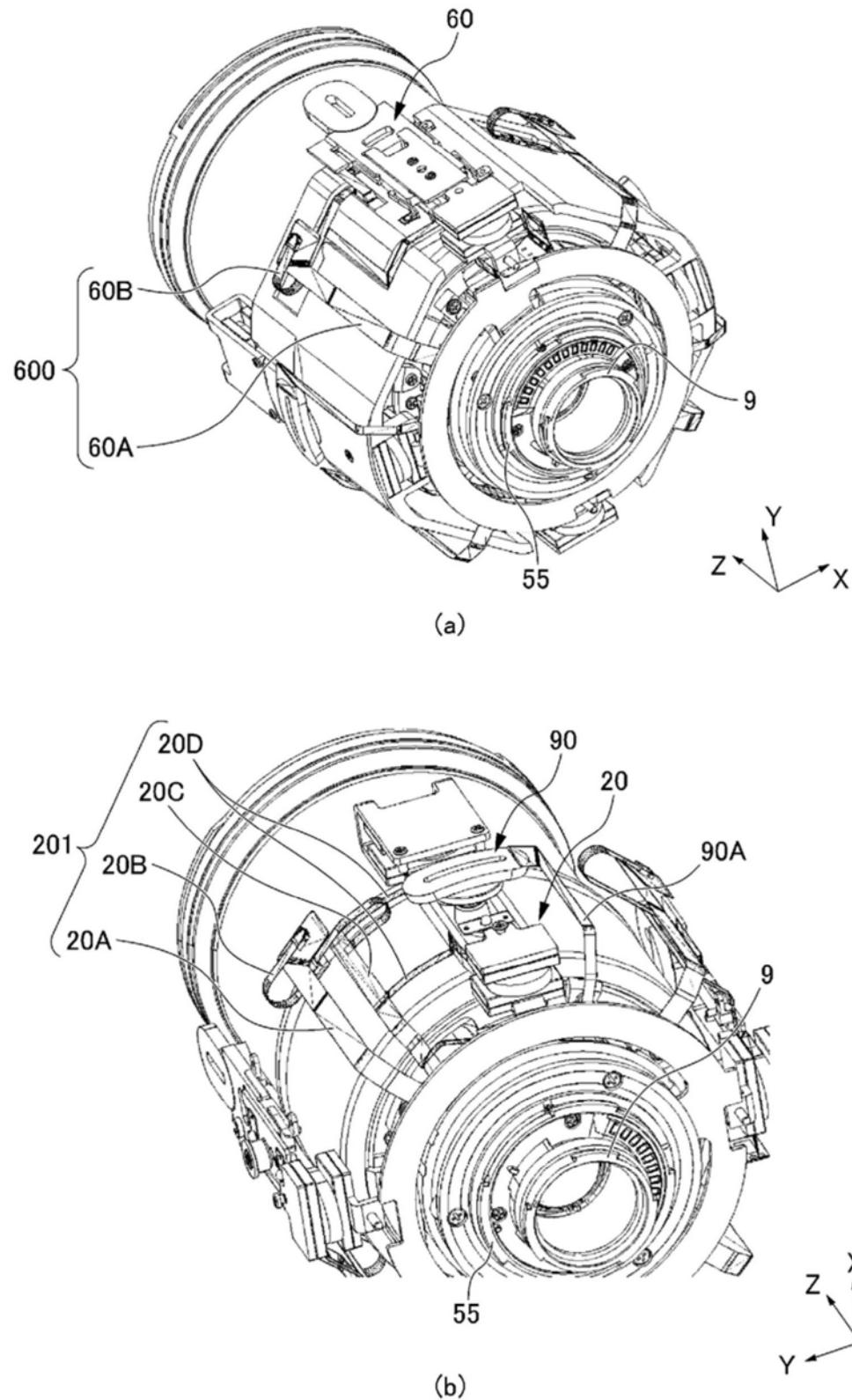


图21

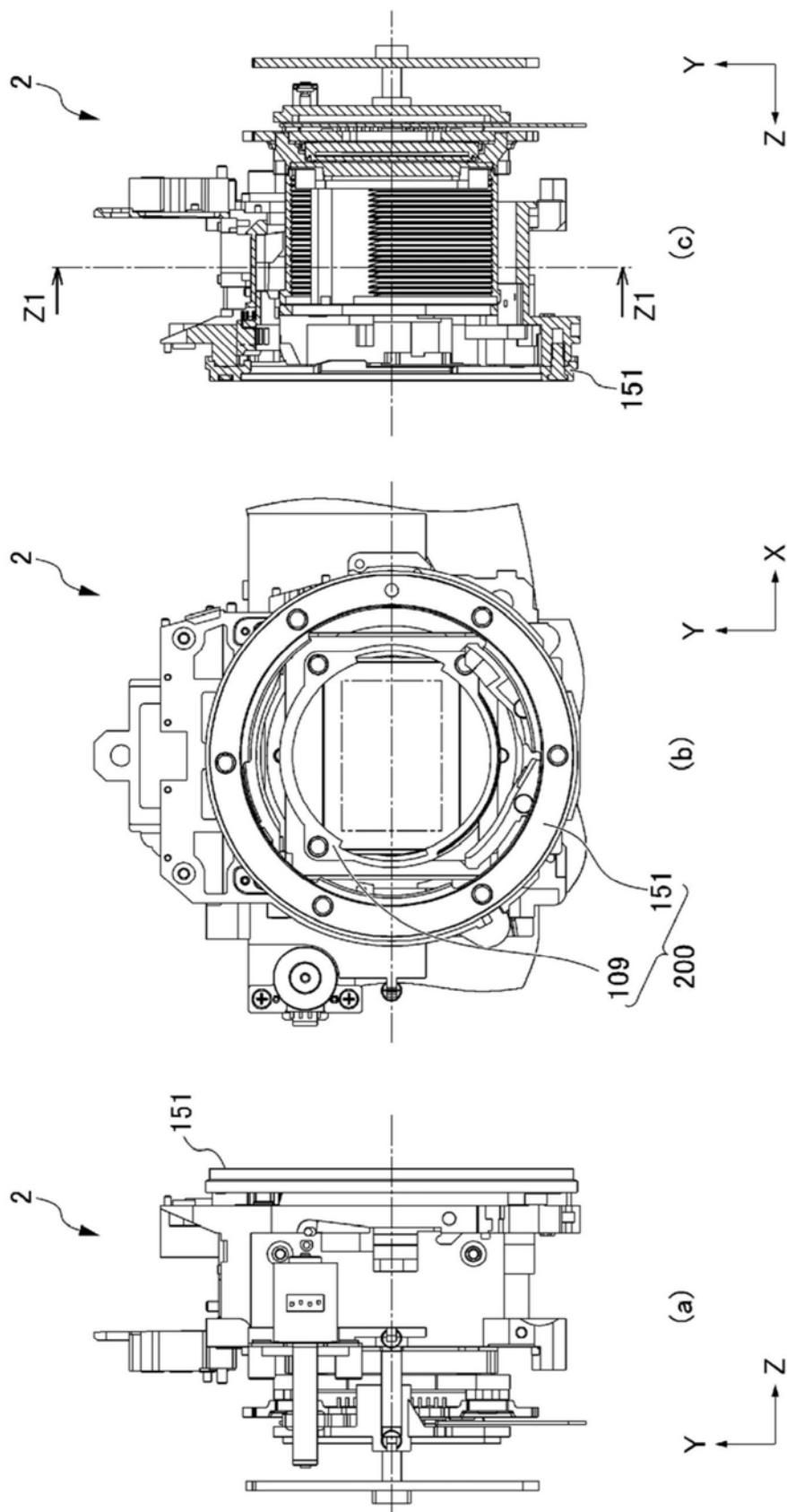


图22

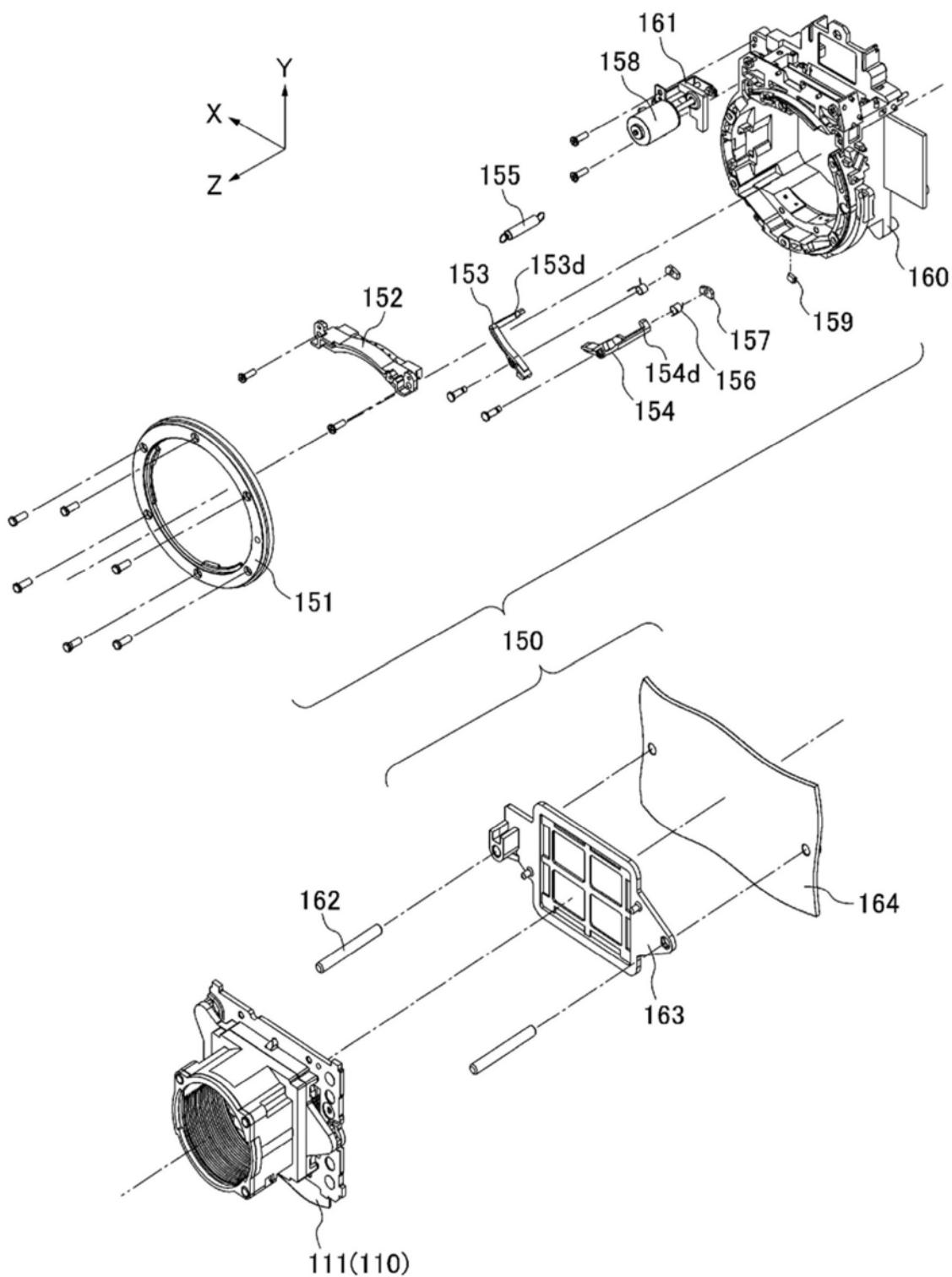


图23

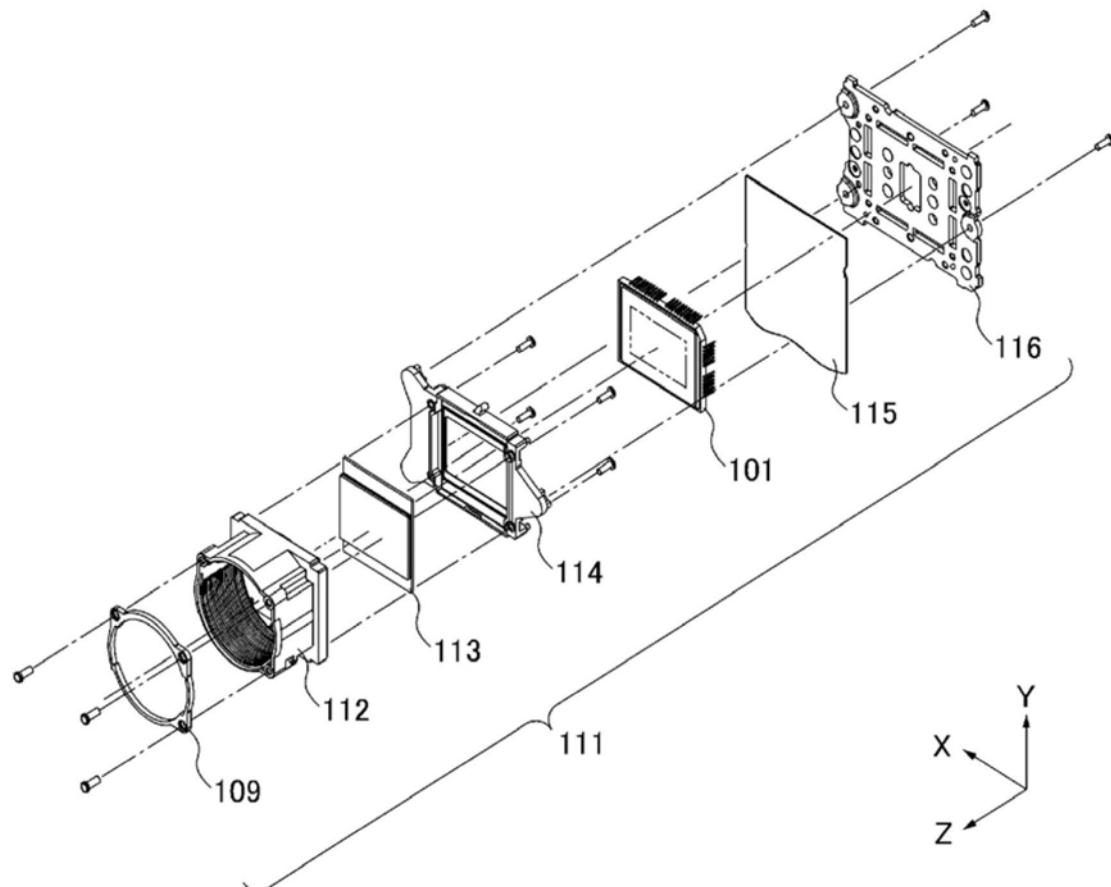


图24

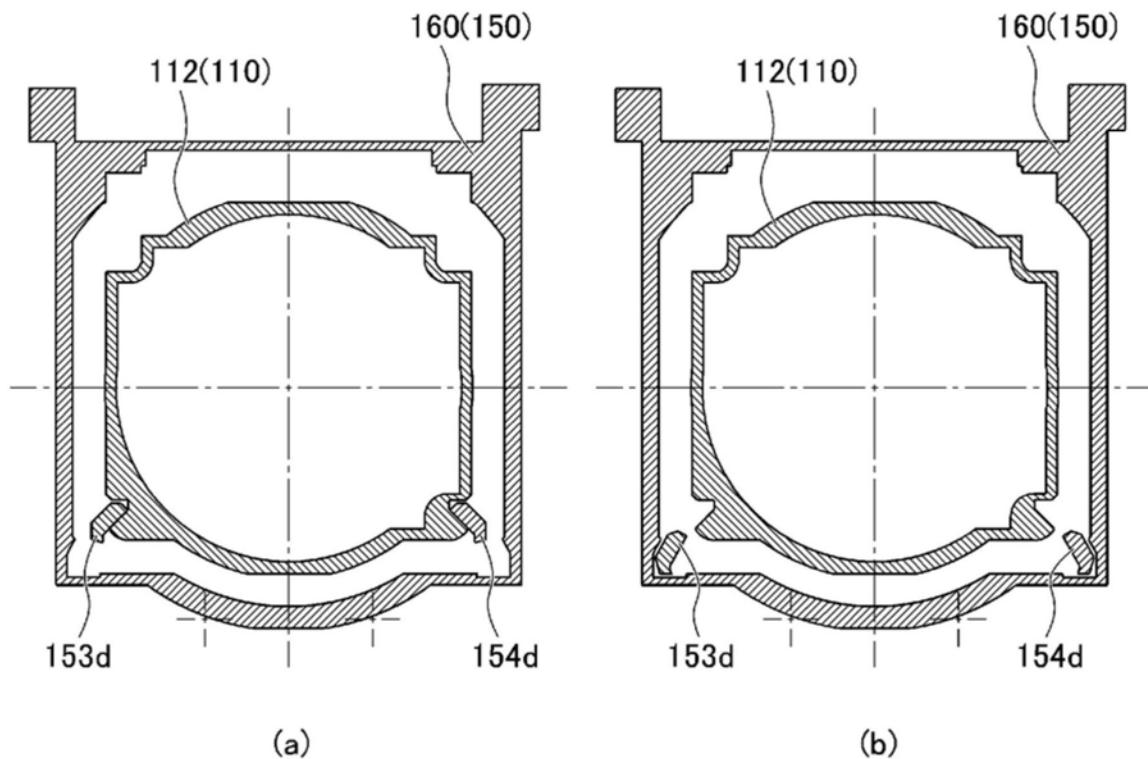


图25

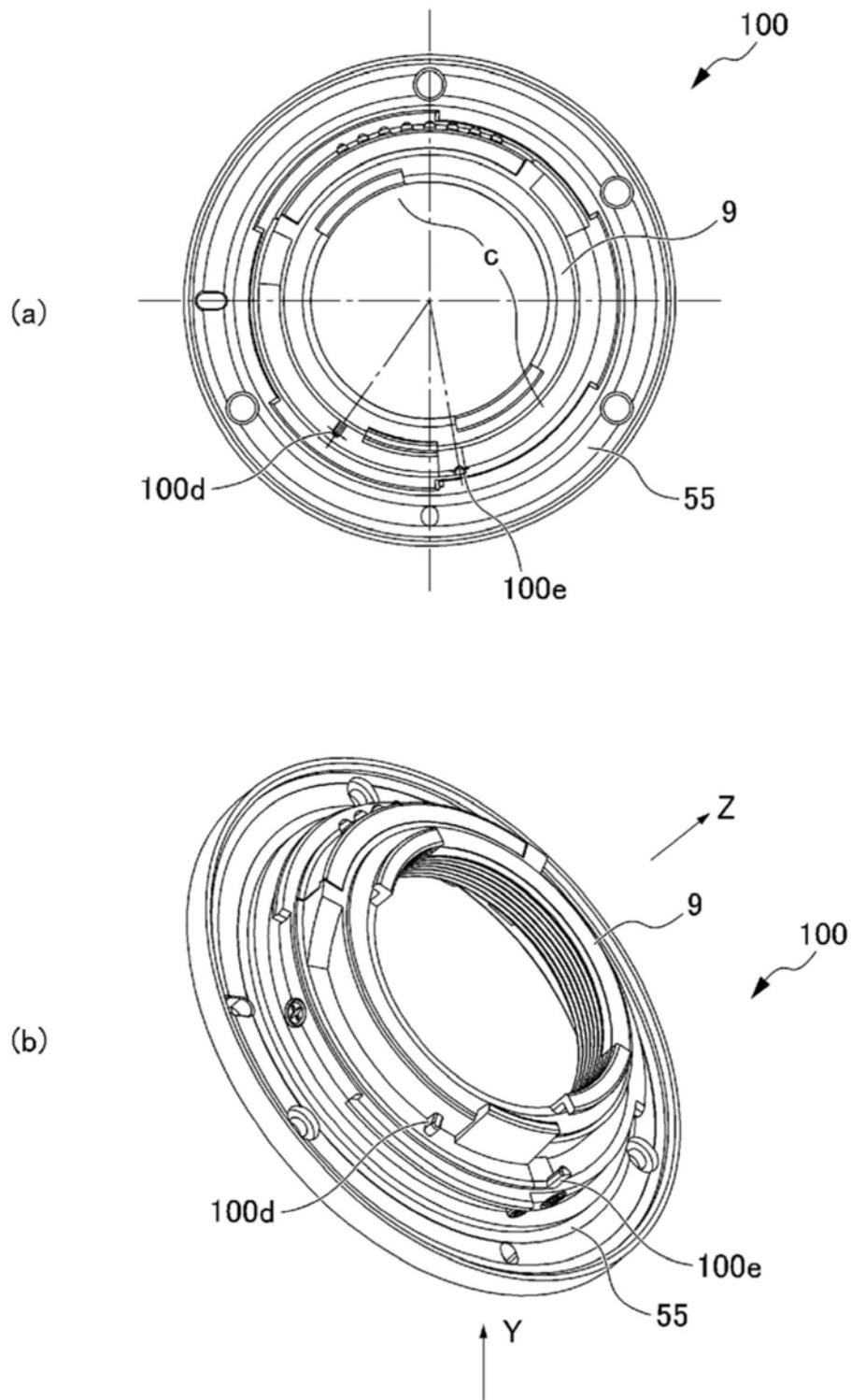


图26

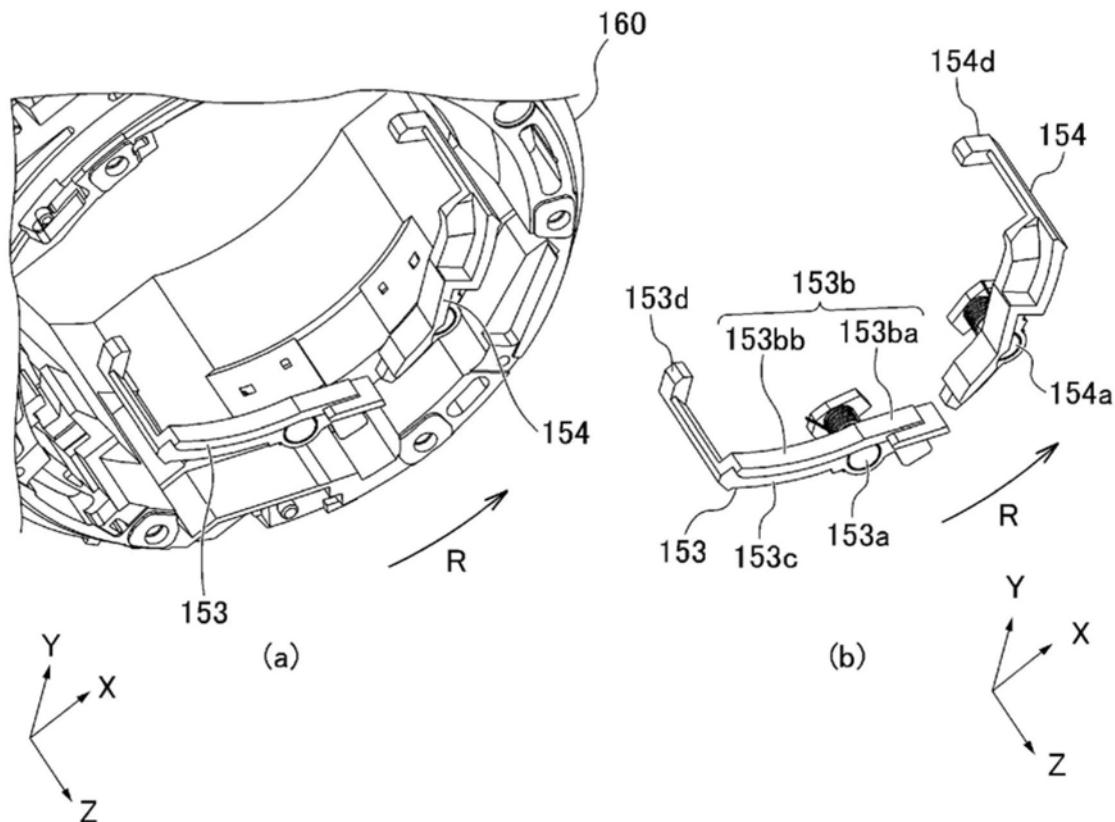


图27

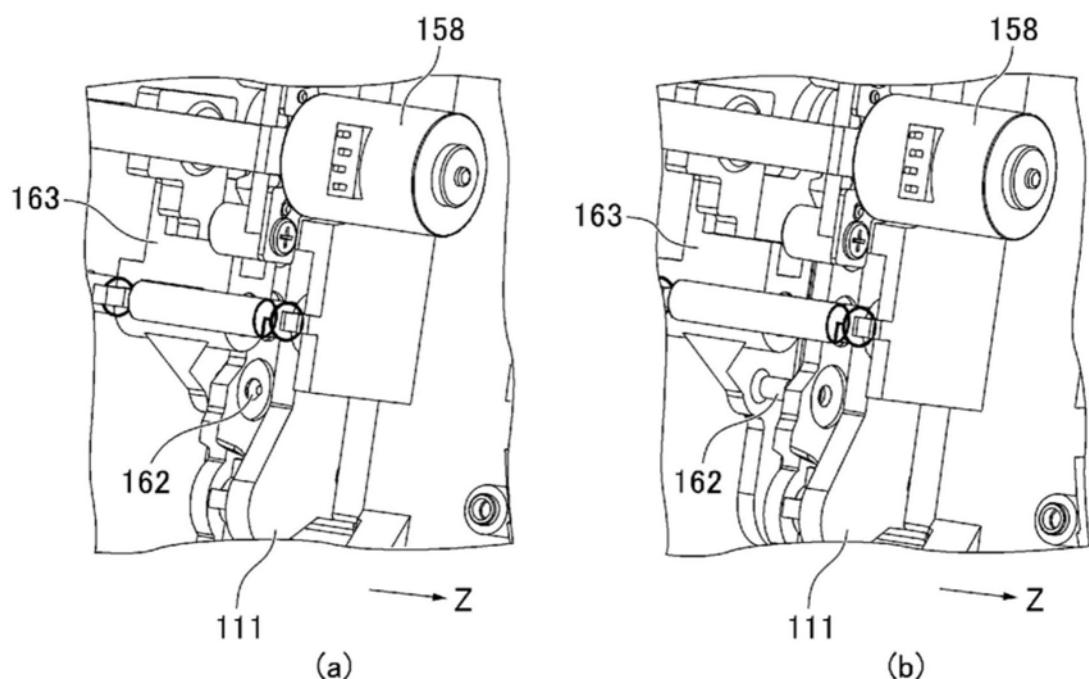


图28

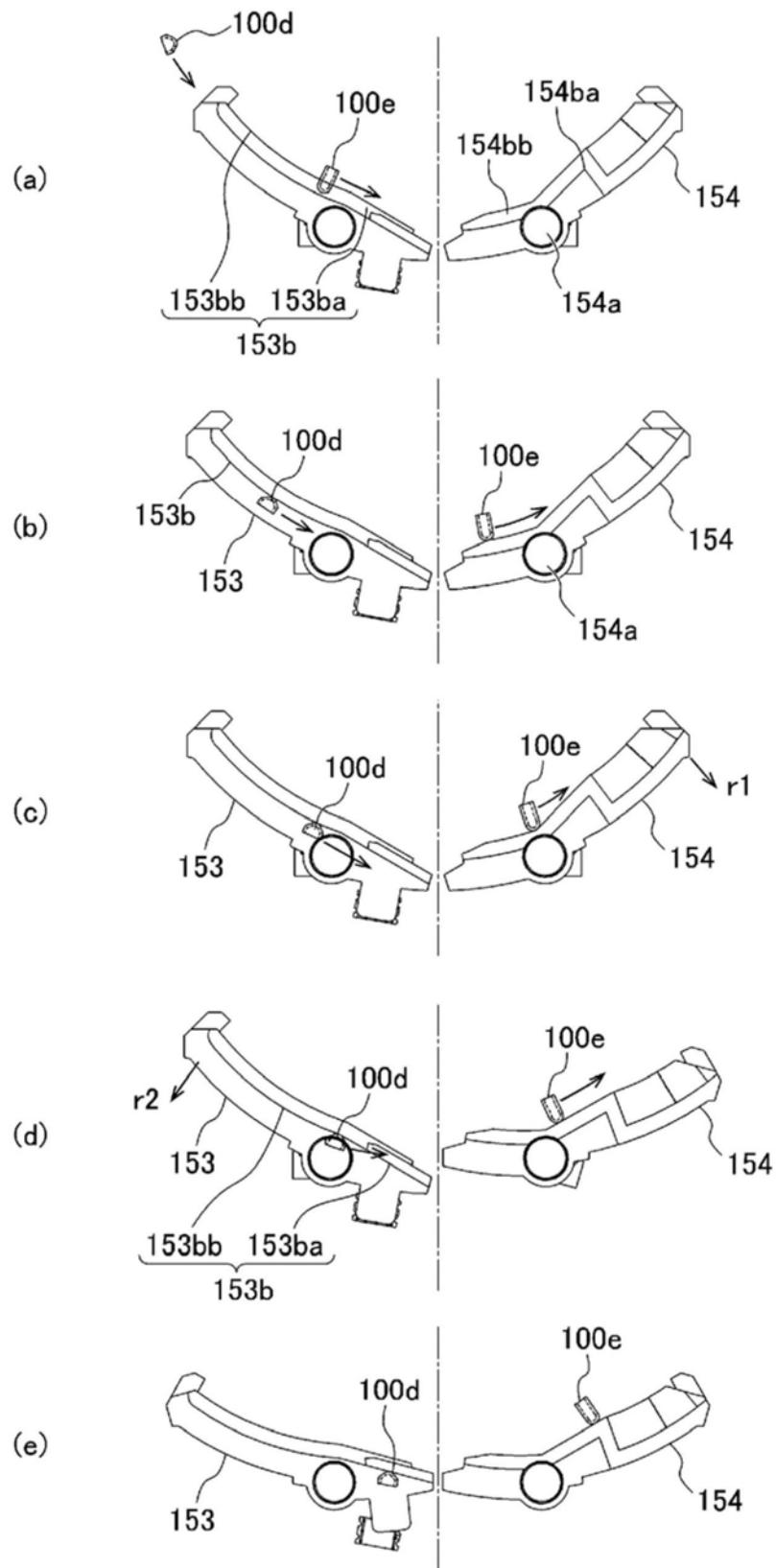


图29

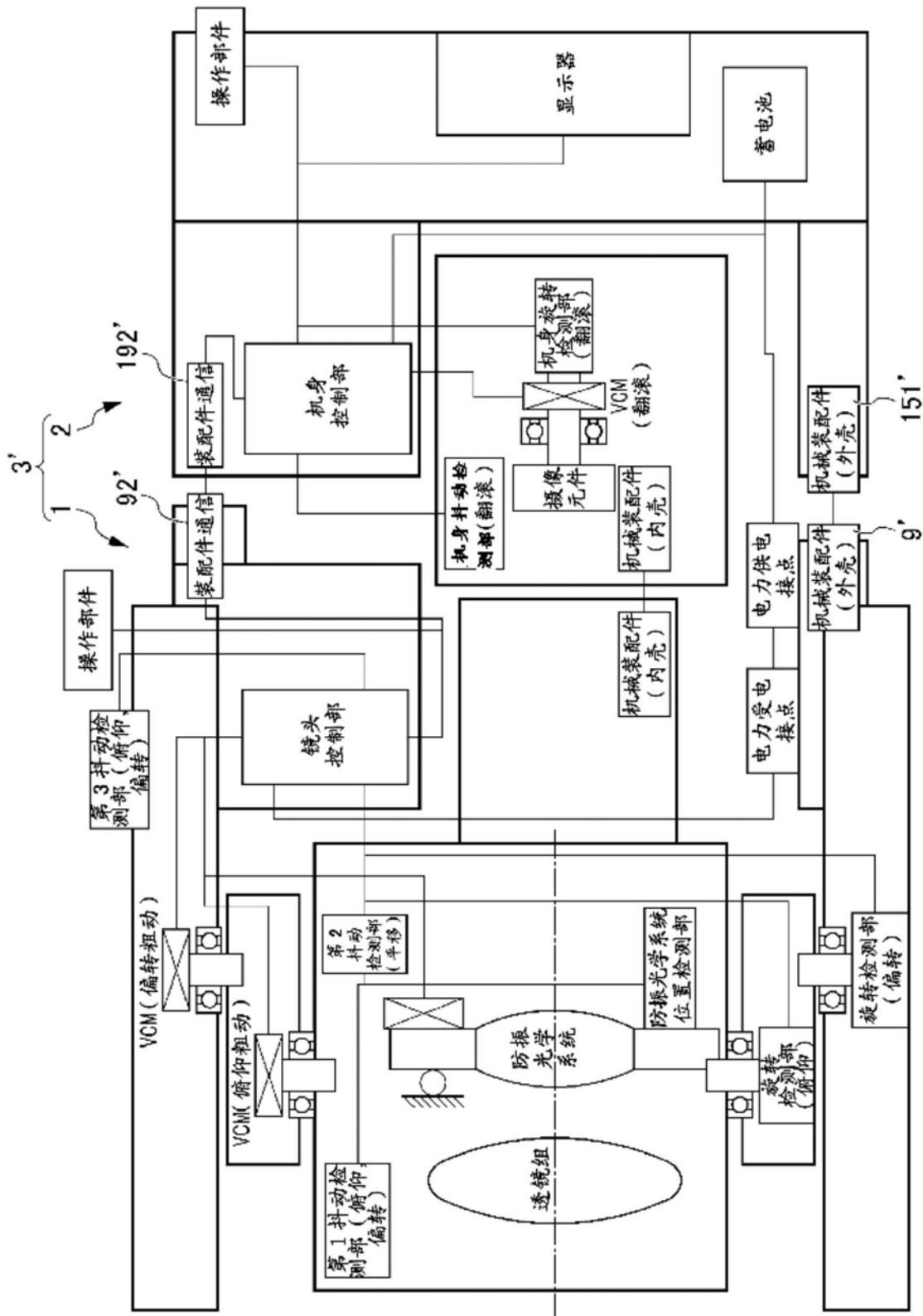


图30

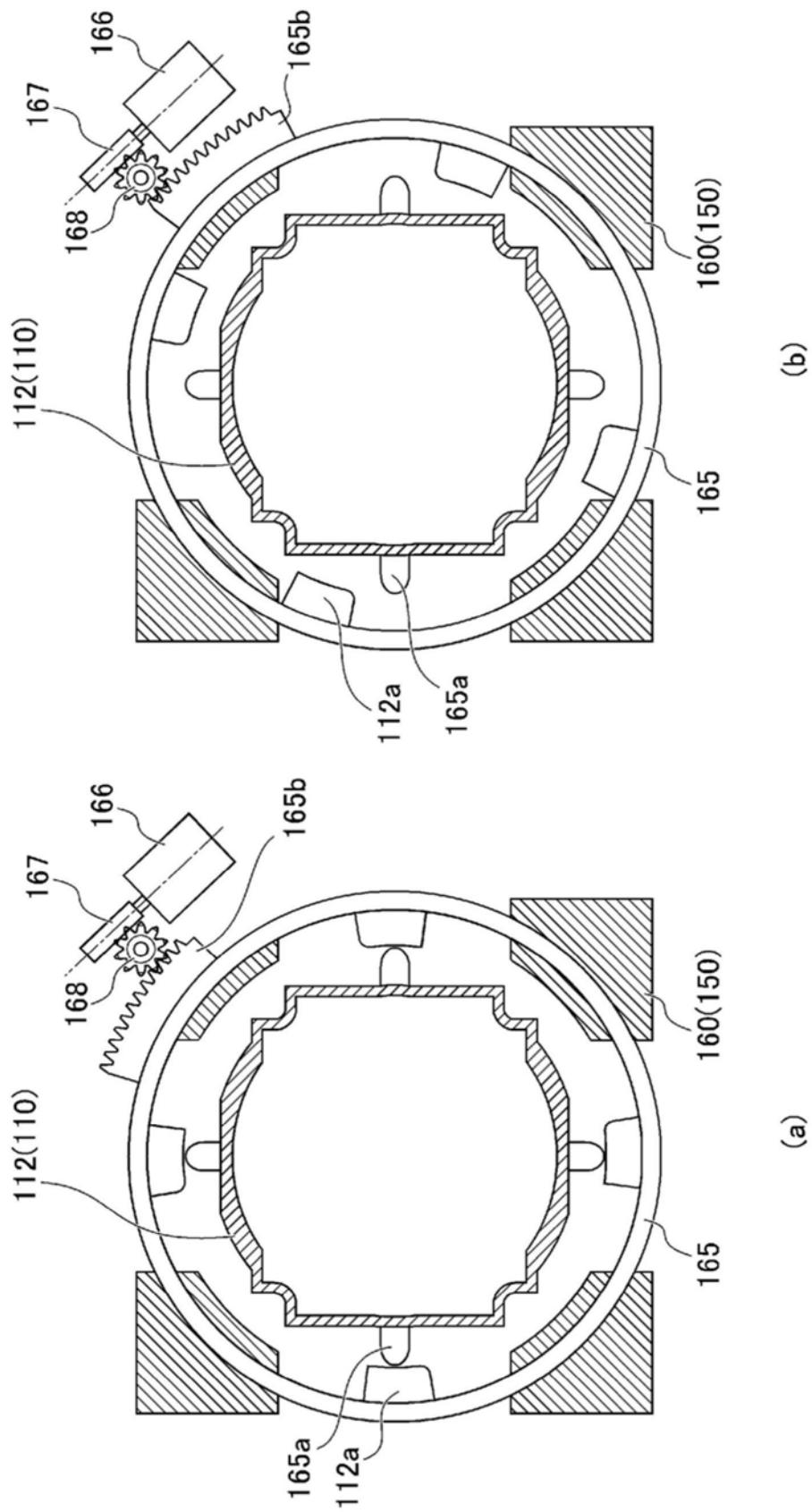


图31

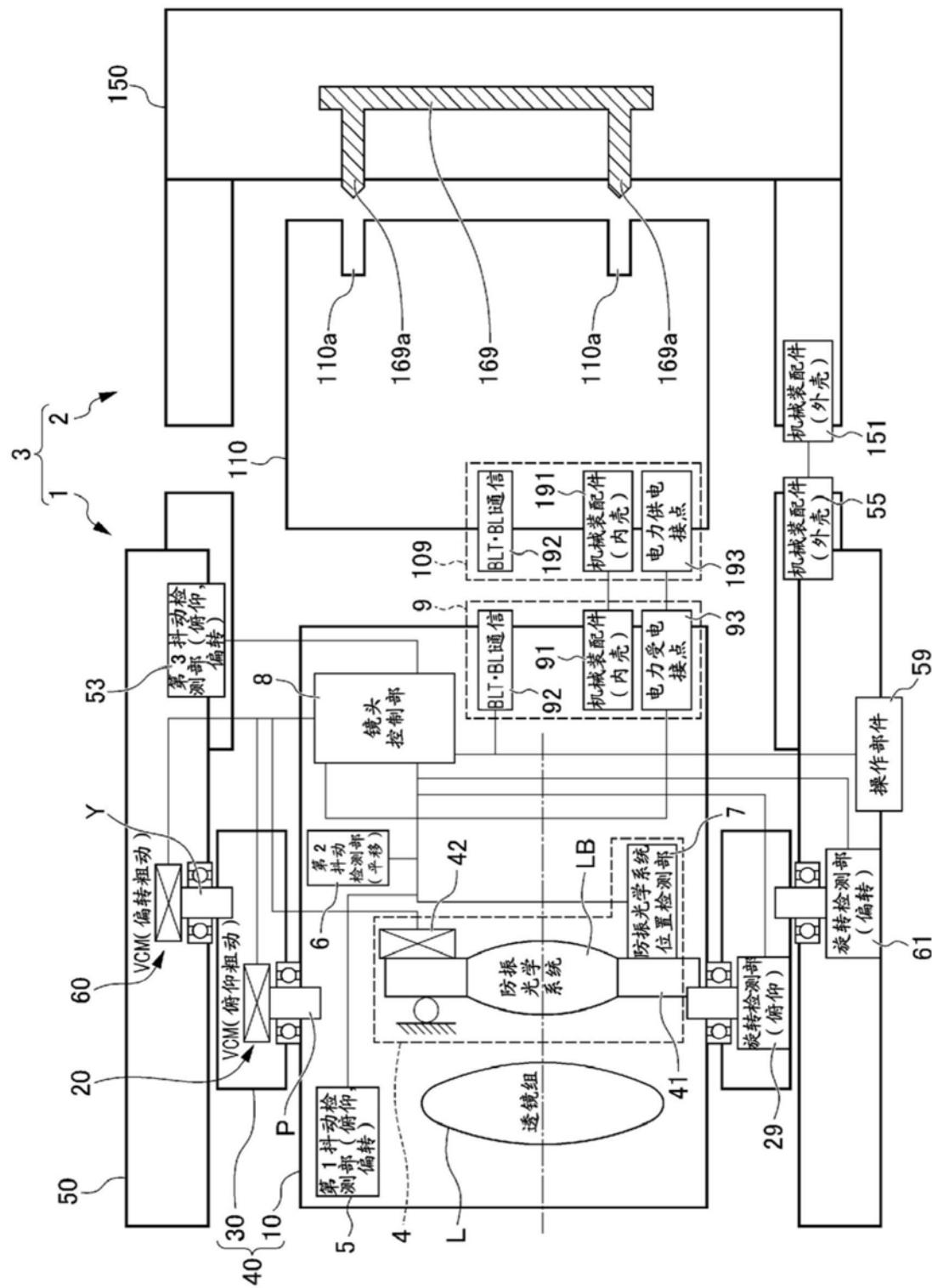


图32

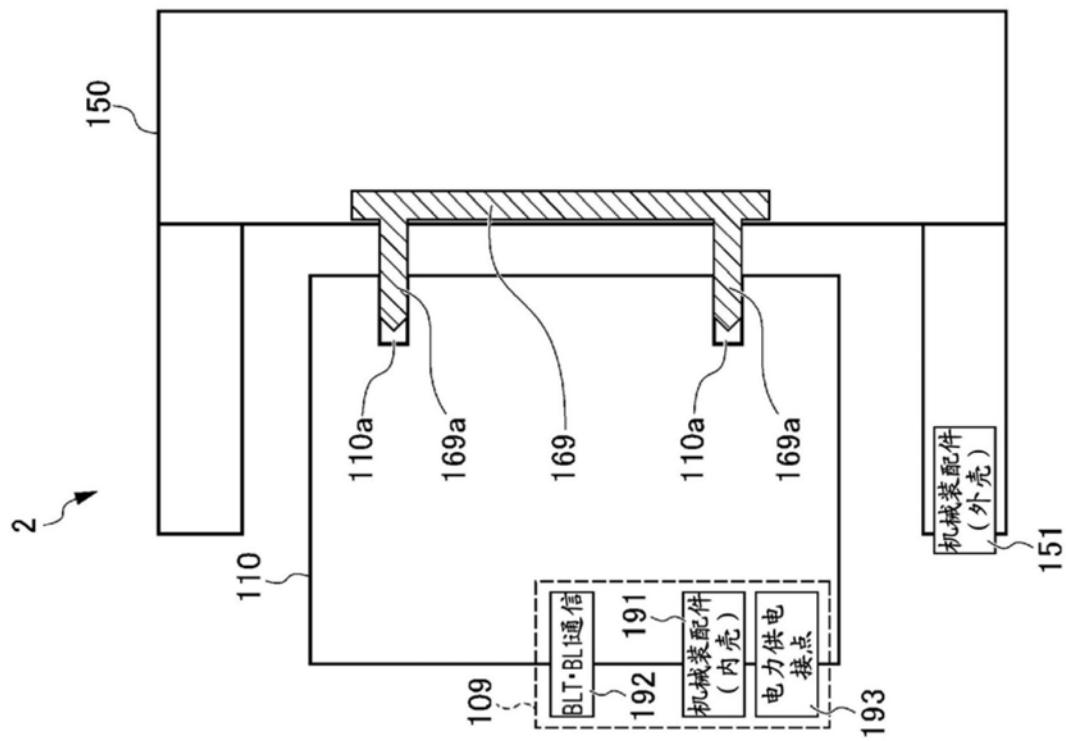


图33