



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205193327 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201520697525. 5

G03B 17/17(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 10

(30) 优先权数据

2014-183793 2014. 09. 10 JP

(73) 专利权人 HOYA 株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 小口睦

(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.

G02B 7/02(2006. 01)

G02B 7/04(2006. 01)

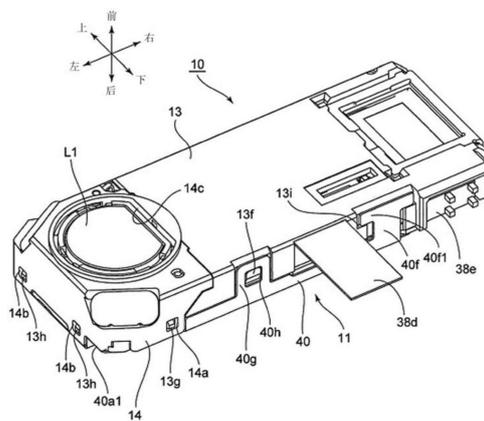
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 实用新型名称

具有弯曲光学元件的成像装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有弯曲光学元件的成像装置,其包括:可移动透镜组;电机,其驱动可移动透镜组并且包括平行于光学轴线延伸的丝杆;弯曲光学元件,其设置在光学轴线的至少一端;壳体,其支撑可移动透镜组和弯曲光学元件;电机支撑支架,其包括电机支撑部分、螺杆支撑部分和设置在电机支撑部分和螺杆支撑部分之间并在壳体旁边延伸的平面部分;盖构件,其包括面对电机支撑支架平面部分的平面部分;固定器,其利用产生在电机支撑支架的平面部分和盖构件之间的排斥力并且利用电机支撑支架挤压壳体从而将盖构件固定至壳体。根据本实用新型,支撑可移动透镜组和弯曲光学元件的壳体的扭曲可能性较小,这可以保证成像光学系统的光学轴线的线性度。



1. 一种具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,包括:
可移动透镜组,其是沿着其光学轴线能够移动的;
电机,其驱动所述可移动透镜组并且包括平行于所述光学轴线延伸的丝杆;
弯曲光学元件,其设置在所述光学轴线的至少一端处从而弯曲物体散发出的光束;
壳体,其支撑所述可移动透镜组和所述弯曲光学元件;
电机支撑支架,其包括支撑所述电机的电机支撑部分、支撑所述丝杆的一端的螺杆支撑部分,和设置在所述电机支撑部分和所述螺杆支撑部分之间并且在所述壳体旁边延伸的平面部分;
盖构件,其包括面对所述电机支撑支架的所述平面部分的平面部分;和
固定器,其利用产生为作用在所述电机支撑支架的所述平面部分和所述盖构件的所述平面部分之间作用的排斥力并且利用所述电机支撑支架挤压所述壳体从而将所述盖构件固定至所述壳体。
2. 根据权利要求1所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中所述固定器包括弹性构件,所述弹性构件夹在并固定在所述电机支撑支架的所述平面部分和所述盖构件的所述平面部分之间。
3. 根据权利要求1所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,进一步包括定位器,所述定位器设置在所述壳体和所述电机支撑支架之间从而将所述壳体和所述电机支撑支架相对于彼此定位。
4. 根据权利要求1所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中所述盖构件由弹性材料制成,并且
其中所述固定器包括:
多个接合凸耳,其在所述盖构件上形成从而从所述盖构件突出;和
多个接合部分,其在所述壳体上形成从而与所述多个接合凸耳接合。
5. 根据权利要求4所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中接合孔形成于所述接合凸耳的至少一者中,并且
其中所述壳体的所述接合部分的至少一者包括接合突起部,所述接合突起部接合在所述接合凸耳的所述至少一者的所述接合孔中。
6. 根据权利要求4所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中所述多个接合凸耳的至少一者包括接合突起部,并且
其中所述接合部分的至少一者包括接合凹部,所述接合突起部接合在所述接合凹部中,所述接合凹部在所述壳体上形成。
7. 根据权利要求1所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中所述固定器包括多个接合部分,所述接合部分与所述壳体整体形成从而与所述盖构件能够接合。
8. 根据权利要求3所述的具有弯曲光学元件的成像装置,其特征在于,其中所述定位器与所述壳体整体形成。

具有弯曲光学元件的成像装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种具有至少一个弯曲光学元件的电机驱动的成像装置。

背景技术

[0002] 近年来,被设计成主要用于拍摄静态 / 动态摄影图像的移动电子设备 (例如数字摄像机 (静态摄影机) 和数字录像机 (camcorder) (摄影机)) 以及将能够拍摄这样的摄影图像设计为辅助功能的其它移动电子设备 (例如装配有摄像机的移动电话和装配有摄像机的智能设备 (例如智能电话和平板电脑) 等) 已经普及, 并且需要使并入这些类型的移动电子设备的成像单元小型化。为了使成像单元小型化, 已知将成像单元的成像光学系统构造成弯曲光学系统, 所述弯曲光学系统使用例如棱镜或镜的反射元件 (弯曲光学元件) 的反射表面而反射 (弯曲) 物体光束 (物体散发 (object-emanating) 光), 并且使影像传感器接收从成像光学系统散发出的物体光束。具有至少一个弯曲光学元件的成像光学系统 (下文中也被称为“弯曲成像光学系统”) 的优势为: 在从待拍摄物体散发出的入射光的行进方向上, 实现成像单元的厚度的减小 (日本未审专利公开第 2006-267391、2010-243763 和 2013-105049 号)。

[0003] 在具有这样的弯曲成像光学系统的成像单元 (下文也被称为“弯曲成像装置”) 中, 已经提出这样的装置: 其中设置在后弯曲光学轴线 (通过弯曲光学元件光学弯曲之后的光学轴线) 上的可移动的透镜组通过成对的电机驱动, 每个电机具有丝杆轴 (“螺杆电机”) (日本未审专利公开第 2010-20193 号)。在日本未审专利公开第 2010-20193 号中, 在将成对的螺杆电机分别固定至两个独立的固位板 (“电机支撑支架”) 之后, 将这些固位板固定至独立于固位板设置的连接板 (“基板”), 此外, 将该连接板固定至壳体。

[0004] 在具有螺杆电机的常规弯曲成像装置中, 使用止动螺钉的固定结构用于将电机支撑支架固定至基板并且将基板固定至壳体。然而, 在已经研发为小型化至极限的弯曲成像装置中, 需要使由合成树脂制成的壳体小型化至极限, 特别是厚度方面; 因此, 根据上述使用止动螺钉的固定结构, 已经证明的是, 壳体扭曲因此使成像光学系统的光学轴线的线性度变差。此外, 根据上述使用止动螺钉的固定结构, 电机支撑支架或基板的形状变得复杂, 这可能会对生产力和易组装性造成不利影响。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种弯曲成像装置, 所述弯曲成像装置具有至少一个弯曲光学元件和至少一个螺杆电机, 其中螺杆电机所固定至的电机支撑支架可以固定至弯曲成像装置的壳体而无需使用止动螺钉。

[0006] 根据本实用新型的一个方面, 提供了一种弯曲成像装置, 包括: 可移动透镜组, 其沿着其光学轴线是可移动的; 电机, 其驱动所述可移动透镜组并且包括平行于所述光学轴线延伸的丝杆; 弯曲光学元件, 其设置在所述光学轴线的至少一端处从而弯曲物体发出的光束; 壳体, 其支撑所述可移动透镜组和所述弯曲光学元件; 电机支撑支架, 其包括支撑所

述电机的电机支撑部分、支撑所述丝杆的一端的螺杆支撑部分,和设置在所述电机支撑部分和所述螺杆支撑部分之间并且在所述壳体旁边延伸的平面部分;盖构件,其包括面对所述电机支撑支架的所述平面部分的平面部分;和固定器,其利用产生为作用在所述电机支撑支架的所述平面部分和所述盖构件的所述平面部分之间的排斥力并且利用所述电机支撑支架挤压所述壳体从而将所述盖构件固定至所述壳体。

[0007] 合意的是所述固定器包括弹性构件,所述弹性构件夹在并固定在所述电机支撑支架的所述平面部分和所述盖构件的所述平面部分之间。

[0008] 合意的是所述弯曲成像装置包括定位器,所述定位器设置在所述壳体和所述电机支撑支架之间从而将所述壳体和所述电机支撑支架相对于彼此定位。

[0009] 合意的是所述盖构件由弹性材料制成,并且所述固定器包括:多个接合凸耳,其在所述盖构件上形成从而从所述盖构件突出;和多个接合部分,其在所述壳体上形成从而与多个接合凸耳接合。

[0010] 合意的是接合孔在所述接合凸耳的至少一者中形成,并且所述壳体的所述接合部分的至少一者包括接合突起部,所述接合突起部接合在所述接合凸耳的所述至少一者的所述接合孔中。

[0011] 合意的是所述多个接合凸耳的至少一者包括接合突起部,并且所述接合部分的至少一者包括接合凹部,所述接合突起部接合在所述接合凹部中,所述接合凹部在所述壳体上形成。

[0012] 合意的是所述固定器包括多个接合部分,所述接合部分与所述壳体整体形成从而与所述盖构件可接合。

[0013] 合意的是所述定位器与所述壳体整体形成。

[0014] 根据本实用新型,支撑可移动透镜组和弯曲光学元件的壳体的扭曲可能性较小,这使得可以保证成像光学系统的光学轴线的线性度。

附图说明

[0015] 下面将参考附图对本实用新型进行详细描述,在附图中:

[0016] 图 1 为显示了根据本实用新型的弯曲成像装置的实施方案的外观的立体图;

[0017] 图 2 为弯曲成像装置的从其后侧观察的后方立体图;

[0018] 图 3 为弯曲成像装置的从不同方向观察的后方立体图;

[0019] 图 4 为弯曲成像装置在其组装之前的立体图;

[0020] 图 5 为显示了弯曲成像装置壳体的壳体形状的立体图;

[0021] 图 6 为弯曲成像装置的内部结构的立体图;

[0022] 图 7 为沿着包括后弯曲光学轴线、可移动透镜组的光学轴线和影像传感器的光学轴线的平面呈现的弯曲成像装置的横截面图;

[0023] 图 8 为沿着图 3 中的线 VIII-VIII 呈现的横截面图;和

[0024] 图 9 为弯曲成像装置的右侧正视图。

具体实施方式

[0025] 将在下文参考图 1 至图 9 讨论根据本实用新型的弯曲成像装置(弯曲成像单

元)10 的实施方案。在如下说明中,参考图中显示的双箭头方向确定向前和向后方向、向左和向右方向,和向上和向下方向。弯曲成像装置 10 的本实施方案可以并入便携装置例如移动终端或平板电脑。

[0026] 如图 6 和图 7 中所示,弯曲成像装置 10 具有成像光学系统,所述成像光学系统设置有第一透镜组(前方透镜组)G1、第二透镜组(可移动透镜组)G2、第三透镜组(可移动透镜组)G3 和第四透镜组 G4。第一透镜组 G1 设置有第一棱镜(弯曲光学元件)L11,并且弯曲成像装置 10 在第四透镜组 G4 的影像侧(相对于图 7 的右手侧)设置有第二棱镜(弯曲光学元件)L12。弯曲成像装置 10 的成像光学系统被构造造成这样的弯曲光学系统:其在第一棱镜 L11 和第二棱镜 L12 的每一者处以基本上直角反射(弯曲)物体光束(通过物体(摄影物体)反射的光)。如图 7 中所示,第一透镜组 G1 由第一透镜元件(前方透镜元件)L1、第一棱镜 L11 和第二透镜元件 L2 构成。第一透镜元件 L1 设置在第一棱镜 L11 的入射表面 L11-a 的前方(在物体侧),而第二透镜元件 L2 设置在第一棱镜 L11 的出射表面 L11-b 的右手侧(影像侧)。第二透镜组 G2、第三透镜组 G3 和第四透镜组 G4 的每一者为不包括反射器元件(例如棱镜)的透镜组。在如下描述中,第一透镜组 G1 的光学轴线被称为预弯曲光学轴线 01,从第二透镜组 G2 延伸至第四透镜组 G4 的光学轴线被称为可移动透镜组光学轴线 02,并且通过第二棱镜 L12 光学弯曲之后的成像光学系统的光学轴线被称为后弯曲光学轴线 03。预弯曲光学轴线 01、可移动透镜组光学轴线 02 和后弯曲光学轴线 03 位于平面 P1 中,并且预弯曲光学轴线 01 和后弯曲光学轴线 03 彼此平行。在图 7 中,平面 P1 平行于图面。

[0027] 如图 7 中所示,从物体散发出并且在第一透镜元件 L1 上沿着预弯曲光学轴线 01 入射的光束通过入射表面 L11-a 进入第一棱镜 L11,并且通过第一棱镜 L11 的反射表面 L11-c 在沿着可移动透镜组光学轴线 02 的方向上反射从而从第一棱镜 L11 的出射表面 L11-b 出射。然后,从出射表面 L11-b 出射的光束经过第一透镜组 G1 的第二透镜元件 L2 和位于可移动透镜组光学轴线 02 上的第二、第三和第四透镜组 G2、G3 和 G4,并且在第二棱镜 L12 上通过其入射表面 L12-a 入射。然后,经过入射表面 L12-a 的光束通过第二棱镜 L12 的反射表面 L12-c 在沿着后弯曲光学轴线 03 的方向上反射并且在影像传感器 IS 的成像表面上入射从而在其上形成物体影像。

[0028] 如图 1 至图 4 中所示,弯曲成像装置 10 设置有壳体 13、第一透镜组单元盖 14、电机单元 30 和固位盖 40。壳体 13 容纳第一透镜组 G1、第二透镜组 G2、第三透镜组 G3、第四透镜组 G4、第二棱镜 L12 和影像传感器 IS。

[0029] 壳体 13 为盒状构件,其后部完全打开而其前部部分打开。壳体 13 沿着可移动透镜组光学轴线 02 延长并且在预弯曲光学轴线 01 和后弯曲光学轴线 03 的方向上的厚度较小(细长)(参见图 5)。弯曲成像装置 10 在壳体 13 的纵向方向上的壳体 13 的一个端部(左端)处设置有保持第一透镜组 G1 的第一透镜组单元 12;并且第四透镜组 G4、第二棱镜 L12 和成像传感器 IS 固定地保持在壳体 13 的纵向方向上的壳体 13 的另一个端部(右端)处。影像传感器 IS 通过柔性线路板(未示出)连接至可移动电子装置(未示出)的驱动控制电路,其中,弯曲成像装置 10 并入所述可移动电子装置中。

[0030] 壳体 13 在壳体 13 左部的后表面中设置有上方和下方成对的支架支撑凹部 13a,并且在成对的支架支撑凹部 13a 的每一者的底部处设置有左支架支撑突起部(定位器)13b,

左支架支撑突起部 13b 具有向后突出的柱形状。另一方面,壳体 13 在壳体 13 右部的后表面上设置有后方盖卡扣突起部(定位器)13c 和 FPC 卡扣突起部 13d,后方盖卡扣突起部 13c 和 FPC 卡扣突起部 13d 两者均向后突出。FPC 卡扣突起部 13d 设置在后方盖卡扣突起部 13c 的下方。壳体 13 在其右端表面上进一步设置有右侧固位盖卡扣突起部 13e。壳体 13 在其顶表面和底表面的每一者上进一步设置有侧盖卡扣突起部 13f 和第一透镜组单元盖卡扣突起部 13g。壳体 13 在其左端表面上进一步设置有上方和下方成对的第一透镜组单元盖卡扣突起部 13h。壳体 13 在其顶表面和底表面的每一者上进一步设置有固位盖接合凹部 13i。壳体 13 在壳体 13 右端的顶侧和底侧的每一者上设置有电机壳体凹部 13k。壳体 13 在上方和下方电机壳体凹部 13k 中设置有上方和下方接合凹槽 13m,从第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 突出的上方和下方电机支撑凸耳(电机支撑部)32b 和 35b 分别接合在所述上方和下方接合凹槽 13m 中。壳体 13 在其在上方电机壳体凹部 13k 的直接左侧上的壁中设置有插入凹槽,从第二透镜组驱动电机 31 延伸的丝杆 31b 插入所述插入凹槽,并且壳体 13 在上述插入凹槽的竖直对立侧上(即在丝杆 31b 的竖直对立侧上)的上述壁的两个后端表面上的位置处分别设置有两个电机支架接收突出部 13n,并且壳体 13 在下方电机壳体凹部 13k 的直接左侧上的壳体 13 的壁上设置有插入凹槽,从第三透镜组驱动电机 34 延伸的丝杆 34b 插入所述插入凹槽,并且壳体 13 在上述插入凹槽的竖直对立侧上(即在丝杆 34b 的竖直对立侧上)的上述壁的两个后端表面上的位置处分别设置有两个电机支架接收突出部 13n。尽管每个电机支架接收突出部 13n 可以与壳体 13 整体形成,但是每个电机支架接收突出部 13n 也可以由弹性或低排斥(low-repulsive)材料例如海绵制成,作为与壳体 13 分离并且固定至壳体 13 的构件。

[0031] 如图 1 至图 4 中所示,弯曲成像装置 10 设置有第一透镜组单元盖 14,第一透镜组单元盖 14 装配在壳体 13 的左部分上。第一透镜组单元盖 14 在其上方壁和下方壁的每一者中设置有接合孔 14a,壳体 13 的相关的第一透镜组单元盖卡扣突起部 13g 接合在接合孔 14a 中,并且第一透镜组单元盖 14 在其左壁中设置有两个(上方和下方)接合孔 14b,上方和下方成对的第一透镜组单元盖卡扣突起部 13h 分别接合在接合孔 14b 中。通过每个第一透镜组单元盖卡扣突起部 13h 分别在第一透镜组单元盖 14 的相关的接合孔 14b 中的接合和每个第一透镜组单元盖卡扣突起部 13g 在相关的接合孔 14a 中的接合,第一透镜组单元盖 14 保持装配在壳体 13 上。此外,第一透镜组单元盖 14 在其前表面上设置有透镜暴露开口 14c,第一透镜组 L1 通过透镜暴露开口 14c 朝向弯曲成像装置 10 的前方暴露(参见图 1)。

[0032] 弯曲成像装置 10 在壳体 13 中设置有上方和下方成对的杆 22 和 23,杆 22 和 23 平行于可移动透镜组光学轴线 02。每个杆 22 和 23 的两端(左端和右端)固定在壳体 13 内部。如图 6 等中所示,分别通过第二透镜组框架 20 和第三透镜组框架 21 保持第二透镜组 G2 和第三透镜组 G3,第二透镜组框架 20 和第三透镜组框架 21 被成对的杆 22 和 23 支撑从而沿着可移动透镜组光学轴线 02 是可移动的。第二透镜组框架 20 和第三透镜组框架 21 的每一者设置有上方和下方成对的通孔,所述通孔可滑动地分别装配在成对的杆 22 和 23 上。

[0033] 电机单元 30 设置有第二透镜组驱动电机 31、第二透镜组驱动电机支撑支架 32、螺母 33、第三透镜组驱动电机 34、第三透镜组驱动电机支撑支架 35、螺母 36、缓冲构件(弹性材料)37 和柔性印刷线路板 38。

[0034] 第二透镜组驱动电机 31 整体地设置有电机体 31a 和丝杆 31b,丝杆 31b 从电机体 31a 向左突出。第二透镜组驱动电机 31 在平行于可移动透镜组光学轴线 02 的丝杆 31b 的轴线上是可旋转的。通过螺母 33 形成的内螺纹孔与第二透镜组驱动电机 31 的丝杆 31b 螺纹接合。

[0035] 第二透镜组驱动电机支撑支架(电机支撑支架)32 通过加压模制而由金属板形成并且通常为在向左和向右方向上延伸的板的形状。第二透镜组驱动电机支撑支架 32 设置有主体(平面部分)32a、上述电机体支撑凸耳(电机支撑部分)32b 和螺杆支撑凸耳(螺杆支撑部分)32c(参见图 4)。主体 32a 在正交于向前和向后方向的方向上为平面形状,电机体支撑凸耳 32b 从主体 32a 的右端向前延伸,并且螺杆支撑凸耳 32c 从在主体 32a 的左端附近的主体 32a 下边缘的部分向前延伸。电机体支撑凸耳 32b 设置有平行于可移动透镜组光学轴线 02 的圆形通孔,丝杆 31b 延伸通过所述通孔。螺杆支撑凸耳 32c 的右端(螺杆支撑凸耳 32c 在第二透镜组驱动电机 31 侧的端部)由位于正交于向左和向右方向的平面中的板状部分形成,通过该板状部分形成与电机体支撑凸耳 32b 的圆形通孔同轴的圆形通孔,并且轴承 32d 装配入该圆形通孔。主体 32a 在其左端处设置有接合孔(通孔)32e,接合孔 32e 与壳体 13 的相关的(上方)左框架支撑突起部 13b 是可接合的。上述由弹性材料制成的缓冲构件 37 的一者附接至主体 32a 的后表面(参见图 4)。

[0036] 第二透镜组驱动电机 31 固定地安装至第二透镜组驱动电机支撑支架 32,第二透镜组驱动电机 31 的丝杆 31b 与螺母 33 螺纹接合。具体地,丝杆 31b 通过电机体支撑凸耳 32b 的上述圆形通孔而直接设置在主体 32a 的前方,丝杆 31b 的左端通过装配入螺杆支撑凸耳 32c 的轴承 32d 可旋转地支撑,并且电机 31a 的左侧固定至电机体支撑凸耳 32b 的右侧。

[0037] 第三透镜组驱动电机 34 的规格与第二透镜组驱动电机 31 相同并且设置有分别对应于电机体 31a 和丝杆 31b 的电机体 34a 和丝杆 34b。

[0038] 规格与螺母 33 相同的螺母 36 与第三透镜组驱动电机 34 的丝杆 34b 螺纹接合。

[0039] 如图 4 等中所示,第三透镜组驱动电机支撑支架(电机支撑支架)35 由与第二透镜组驱动电机支撑支架 32 相同的材料形成,并且第三透镜组驱动电机支撑支架 35 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 的形状在竖直方向上基本上对称。亦即,第三透镜组驱动电机支撑支架 35 设置有分别对应于第二透镜组驱动电机支撑支架 32 的主体 32a、电机体支撑凸耳 32b、螺杆支撑凸耳 32c、轴承 32d 和接合孔 32e 的主体(平面部分)35a、上述电机体支撑凸耳(电机支撑部分)35b、螺杆支撑凸耳(螺杆支撑部分)35c、轴承 35d 和接合孔(通孔)35e。上述缓冲构件 37 的另一者附接至主体 35a 的后表面(参见图 4)。第三透镜组驱动电机 34 以与第二透镜组驱动电机 31(螺母 33)固定至第二透镜组驱动电机支撑支架 32 相似的固定方式而固定地安装至第三透镜组驱动电机支撑支架 35,第三透镜组驱动电机 34 的丝杆 34b 与螺母 36 螺纹接合。

[0040] 柔性印刷线路板 38 为这样的线路构件:其将设置在弯曲成像装置 10 外部的电源和控制电路连接至第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34。柔性印刷线路板 38 的路径沿着第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35,并且电机体 31a 和 34a 的端子连接至印刷在柔性印刷线路板 38 上的电路图案。柔性印刷线路板 38 在其连接至电机体 34a 的部分附近设置有安装孔 38a。柔性印刷线路板 38 设置有部分 38b、部分 38c、路径部分 38d 以及端子部分 38e,部分 38b 位于第二透镜组驱动电机支撑支

架 32 的主体 32a 的后表面上,部分 38c 位于第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的主体 35a 的后表面上,路径部分 38d 的路径从弯曲成像装置 10 至上述电源和控制电路,端子部分 38e 固定至电机体 31a 和 34a,并且第二透镜组驱动电机 31 的端子和第三透镜组驱动电机 34 的端子通过端子部分 38e 分别从上方和下方电机壳体凹部 13k 向外暴露。

[0041] 具有上述结构的电机单元 30 从后方安装在壳体 13 中,同时电机体 31a 和电机体 34a 分别容纳在上方和下方电机壳体凹部 13k 中,并且同时电机体支撑凸耳 32b 和电机体支撑凸耳 35b 分别装配入上方和下方接合凹槽 13m。壳体 13 的上方和下方左支架支撑突起部 13b 分别接合在接合孔 32e 和 35e 中,同时第二透镜组驱动电机支撑支架 32 的主体 32a 的左端和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的主体 35a 的左端分别接合在上方和下方成对的支架支撑凹部 13a 中。此外,壳体 13 的 FPC 卡扣突起部 13d 接合在柔性印刷线路板 38 的安装孔 38a 中。在向前和向后方向上,第二透镜组驱动电机支撑支架 32 通过使其左端和右端两者邻接上方支架支撑凹部 13a 和相关的两个电机支架接收突出部 13n 而相对于壳体 13 设置并且得以支撑,并且在向前和向后方向上,第三透镜组驱动电机支撑支架 35 通过使其左端和右端两者邻接下方支架支撑凹部 13a 和相关的两个电机支架接收突出部 13n 而相对于壳体 13 设置并且得以支撑。

[0042] 螺母 33 接合在第二透镜组框架 20 中形成的螺母接合凹部 20a 中(参见图 4),并且螺母 36 接合在第三透镜组框架 21 中形成的螺母接合凹部 21a 中(参见图 6)。因此,螺母 33 和第二透镜组框架 20 沿着可移动透镜组光学轴线 O2 整体移动(连同彼此),并且螺母 36 和第三透镜组框架 21 沿着可移动透镜组光学轴线 O2 整体移动(连同彼此)。在向前或向后方向上观察,第二透镜组框架 20、第三透镜组框架 21 和遮光框架 16 设置在第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 之间。此外,第二透镜组框架 20、第三透镜组框架 21 和遮光框架 16 部分地设置在主体 32a 和主体 35a 所位于的平面中。

[0043] 固位盖 40 为由弹性金属板制成的挤压模制的产品,并且设置有平面主体部分 40a 和阶梯部分 40a1。平面主体部分 40a 位于正交于向前和向后方向的平面中。阶梯部分 40a1 在向前和向后方向上的不同于平面主体部分 40a 的位置处形成,并且在向左和向右方向上沿着平面主体部分 40a 延伸。固位盖 40 进一步设置有第一接合凸耳 40c、两个(上方和下方)第二接合凸耳 40f 和两个(上方和下方)第三接合凸耳 40g。第一接合凸耳 40c 从平面主体部分 40a 的右边缘向前突出(弯曲)。上方第二接合凸耳 40f 和上方第三接合凸耳 40g 的每一者从平面主体部分 40a 的边缘(上边缘)向前突出,并且下方第二接合凸耳 40f 和下方第三接合凸耳 40g 的每一者从阶梯部分 40a1 的边缘(下边缘)向前突出。平面主体部分 40a 在其左端附近设置有暴露孔 40b,第一透镜组单元 12 通过暴露孔 40b 向后暴露。平面主体部分 40a 在其右端附近设置有圆形接合孔 40d。第一接合凸耳 40c 设置有矩形接合孔 40e,每个第三接合凸耳 40g 设置有正方形接合孔 40h,并且每个第二接合凸耳 40f 在其端部处设置有延长的接合突出部 40f1,接合突出部 40f1 在向左和向右方向上延长使得每个第二接合凸耳 40f 具有字母 T 的形状。

[0044] 通过将平面主体部分 40a 的圆形接合孔 40d 和壳体 13 的后方盖卡扣突起部 13c 接合、将第一接合凸耳 40c 的矩形接合孔 40e 和右侧固位盖卡扣突起部 13e 接合、将每个第三接合凸耳 40g 的正方形接合孔 40h 和相关的侧面盖卡扣突起部 13f 接合,并且将每个第二接合凸耳 40f 的延长的接合部分 40f1 和固位盖接合凹部 13i 接合,同时从后方将平面主体

部分 40a 和阶梯部分 40a1 装配在壳体 13 和电机单元 30 的后表面上,从而将固位盖 40 固定地安装至壳体 13。

[0045] 在固位盖 40 安装在壳体 13 上时,平面主体部分 40a 的前部从后部挤压设置在第二透镜组驱动电机支撑支架 32 上的缓冲构件 37,阶梯部分 40a1 的前部从后部挤压设置在第三透镜组驱动电机支撑支架 35 上的缓冲构件 37。亦即,电机单元 30(其包括第二透镜组驱动电机 31、第二透镜组驱动电机支撑支架 32、第三透镜组驱动电机 34 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35)在向前和向后方向上夹在壳体 13 和固位盖 40 之间,因此电机单元 30 相对于壳体 13 在向前和向后方向上设置。此外,第一透镜组单元 12 的后端通过固位盖 40 的暴露孔 40b 暴露。

[0046] 第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 挤压壳体 13 并且通过固位盖 40 保持同时压缩缓冲构件 37,因此保持在固定状态下并且在壳体 13 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 以及第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的每一者之间不存在游隙。通过缓冲构件 37 抑制第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 至固位盖 40 的振动传递,因此,也抑制了第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 本身的振动。缓冲构件 37 需要由弹性材料或具有高振动抑制率的材料(例如橡胶海绵)制成。

[0047] 固位盖 40 使柔性印刷电路板 38 的部分 38b 和 38c 分别抵靠于第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 而固位,从而使得部分 38b 紧密地保持在固位盖 40 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 之间并且使得部分 38c 保持在固位盖 40 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 之间。

[0048] 壳体 13 的后方盖卡扣突起部 13c、右侧固位盖卡扣突起部 13e、侧面盖卡扣突起部 13f 和固位盖接合凹部 13i、缓冲构件 37、第一接合凸耳 40c、第二接合凸耳 40f 和第三接合凸耳 40g 构成固定器,所述固定器利用产生为作用在平面主体部分 40a 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 之间的排斥力、利用产生为作用在阶梯部分 40a1 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 之间的排斥力,并且利用第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的每一者挤压壳体 13,从而将固位盖 40 固定至壳体 13。

[0049] 经由弯曲成像装置 10 的上述驱动控制电路和柔性印刷电路板 38,通过将柔性印刷电路板 38 连接至上述驱动控制电路而使上述移动电子装置的电池电力可以供应至第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34,以使得第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 的每一者可以运行。此外,通过使用第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 而使第二透镜组框架 20(第二透镜组 G2)和第三透镜组框架 21(第三透镜组 G3)沿着杆 22 和 23 彼此独立地移动,成像光学系统进行变焦操作和聚焦操作,这使得可以在变焦和聚焦状态下拍摄物体图像。

[0050] 根据弯曲成像装置的上述实施方案,由于利用产生为作用在平面主体部分 40a 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 之间的排斥力、利用产生为作用在阶梯部分 40a1 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 之间的排斥力,并且利用第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的每一者挤压壳体 13 而将固位盖 40 固定在壳体 13 上,所以壳体 13(其支撑成像光学系统,该成像光学系统包括第一透镜组 G1、可移动透镜组(第二透镜组 G2 和第三透镜组 G3)、第一棱镜 L11 和第二棱镜 L12)扭曲的可能性较小,这使得可以实现这样的弯曲成像装置 10:其可以保证成像光学系统的光学轴线(由光学轴线 O1、

02 和 03 组成) 的线性度。

[0051] 尽管本实用新型已经应用于弯曲成像装置的上述实施方案(其中丝杆 31b 和 34b 的端部设置在第一棱镜 L11 侧并且其中第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 设置在第二棱镜 L12 侧), 弯曲成像装置的如下实施方案也是可以的: 其中丝杆 31b 和 34b 的端部设置在第二棱镜 L12 侧并且其中第二透镜组驱动电机 31 和第三透镜组驱动电机 34 设置在第一棱镜侧 L11。

[0052] 尽管弯曲成像装置的上述实施方案设置有第一棱镜 L11 和第二棱镜 L12, 本实用新型还适用于如下类型的弯曲成像装置: 所述弯曲成像装置仅在对应于可移动透镜组光学轴线 02 的光学轴线的一端处设置有弯曲光学元件(例如对应于第一棱镜 L11 或第二棱镜 L12 的棱镜)(即在可移动透镜组光学轴线的另一端处不设置弯曲光学元件)。

[0053] 尽管有三个透镜组(即第二透镜组 G2、第三透镜组 G3 和第四透镜组 G4) 设置在弯曲成像装置的上述实施方案的成像光学系统中的可移动透镜组光学轴线 02 上, 但是本实用新型还可以应用于如下成像光学系统: 少于或多于三个透镜组设置在对应于可移动透镜组光学轴线 02 的光学轴线上。

[0054] 此外, 在第一透镜组 G1 中, 可以改变在预弯曲光学轴线 01 上的、设置在第一棱镜 L11 的入射表面 L11-a 的前方的透镜元件的数目和在可移动透镜组光学轴线 02 上的、设置在第一棱镜 L11 的出射表面 L11-b 的右手侧的透镜元件的数目。

[0055] 此外, 尽管弯曲成像装置 10 的上述实施方案的成像光学系统为这样的变焦透镜(可变功率光学系统): 其通过使第二透镜组 G2 和第三透镜组 G3 沿着可移动透镜组光学轴线 02 移动而进行变焦操作(功率变化操作), 本实用新型还适用于合并不具有功率变化能力的成像光学系统的弯曲成像装置。例如, 可以改变弯曲成像装置 10 使得第二透镜组 G2 和第三透镜组 G3 不为了变焦操作而移动并且第二透镜组 G2 或第三透镜组 G3 仅为了聚焦操作而移动。

[0056] 尽管在弯曲成像装置 10 的上述实施方案中第一棱镜 L11 的入射表面 L11-a 为侧面延长的矩形形状, 本实用新型还可以适用于如下类型的弯曲成像装置(成像光学系统): 所述弯曲成像装置具有包括不同形状的入射表面(例如正方形或梯形)的第一棱镜(其对应于第一棱镜 L11)。

[0057] 在弯曲成像装置的上述实施方案中, 尽管缓冲构件 37 用于(包括在)上述固定器中(所述固定器用于通过使第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 挤压壳体 13 而将第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 固定至壳体 13), 但是本实用新型不限于该具体实施方案。例如, 可以使固位盖 40 设置有至少一个突出部, 所述突出部使第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 挤压壳体 13 从而将第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 固定至壳体 13 并且在壳体 13 和第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 的每一者之间不存在游隙。

[0058] 此外, 在所示实施方案中, 尽管没有螺栓用于将第二透镜组驱动电机支撑支架 32 和第三透镜组驱动电机支撑支架 35 安装至壳体 13, 但是可以连同上述固定器(壳体 13 的后方盖卡扣突起部 13c、右侧固位盖卡扣突起部 13e、侧面盖卡扣突起部 13f 和固位盖接合凹部 13i、缓冲构件 37、第一接合凸耳 40c、第二接合凸耳 40f 和第三接合凸耳 40g) 额外使

用安装螺栓,前提是安装螺栓不使壳体 13 变形。在本文描述的本实用新型的具体实施方案中可以进行明显改变,这种修改落入本实用新型要求保护的精神和范围内。指明本文包含的所有事项为说明性的并且不限制本实用新型的范围。

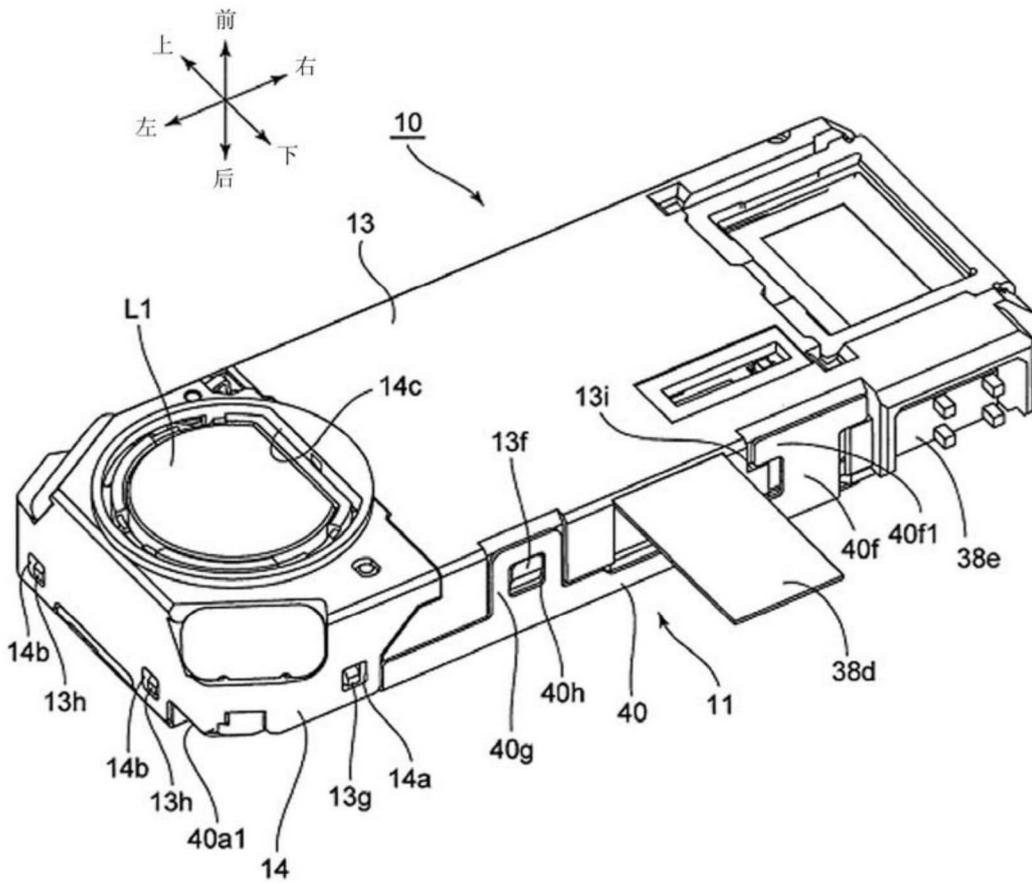


图 1

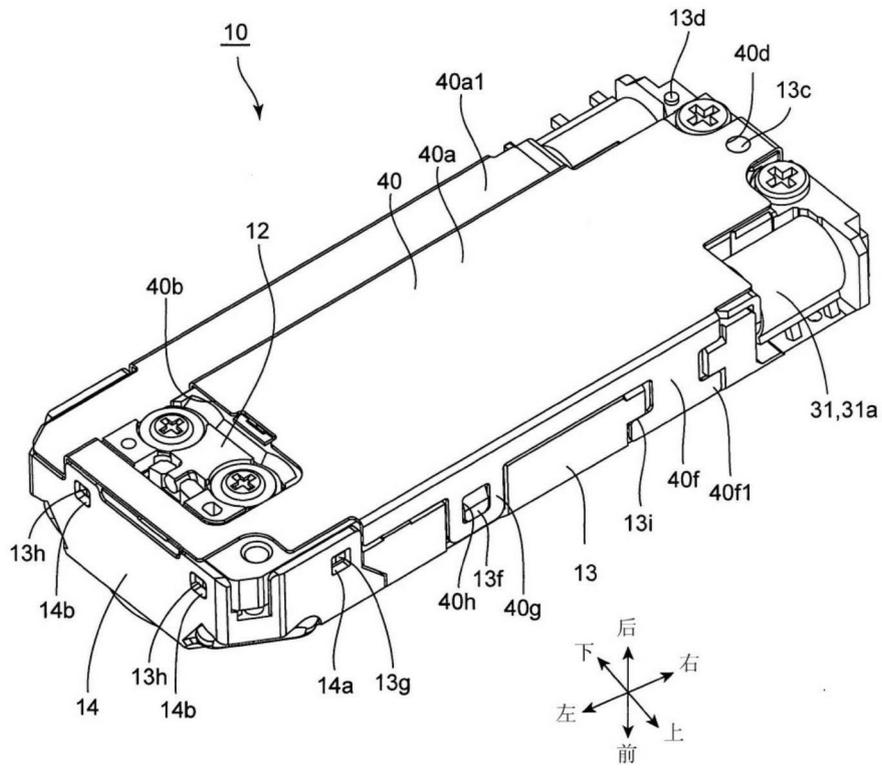


图 2

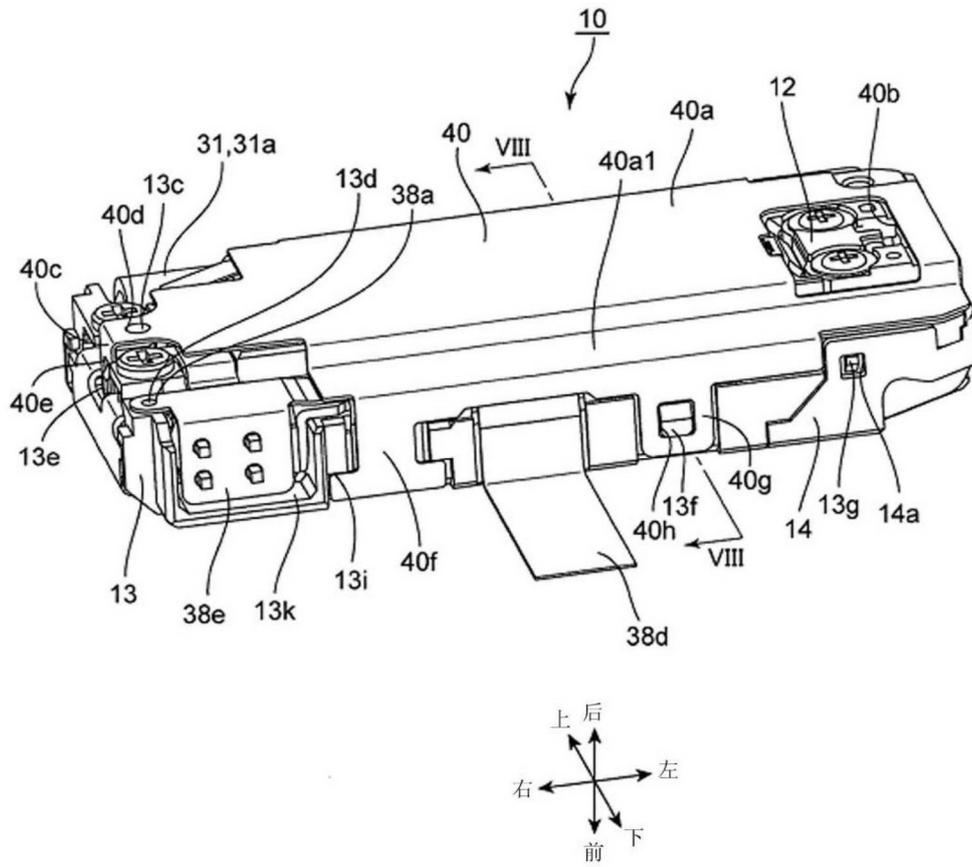


图 3

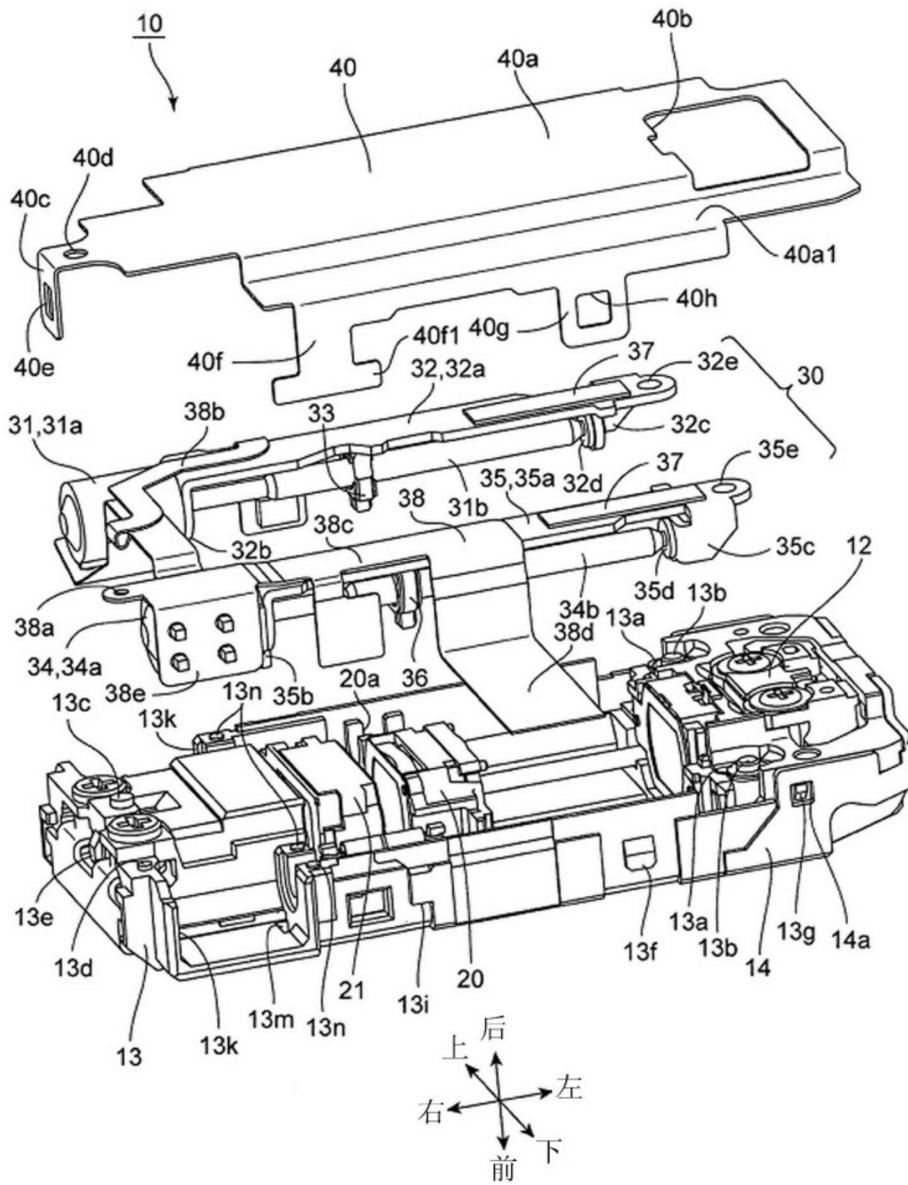


图 4

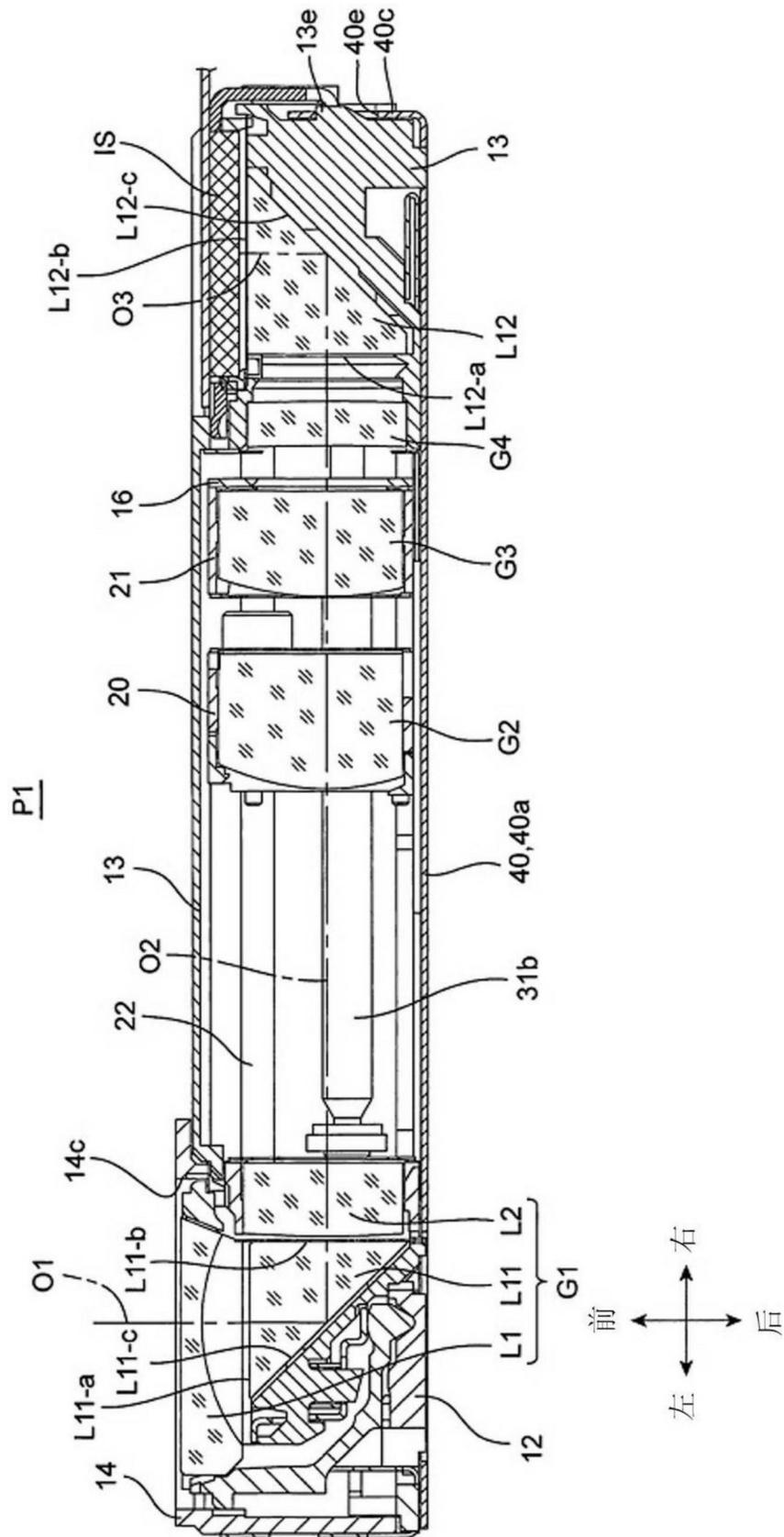


图 7

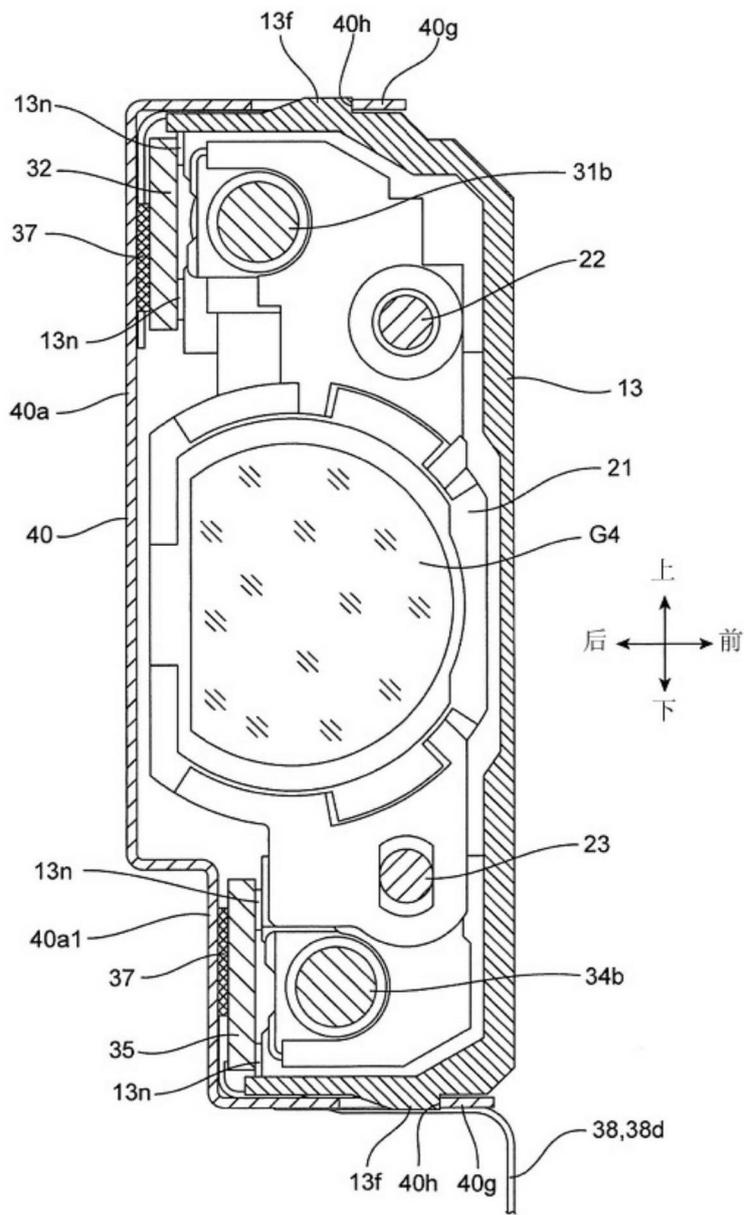


图 8

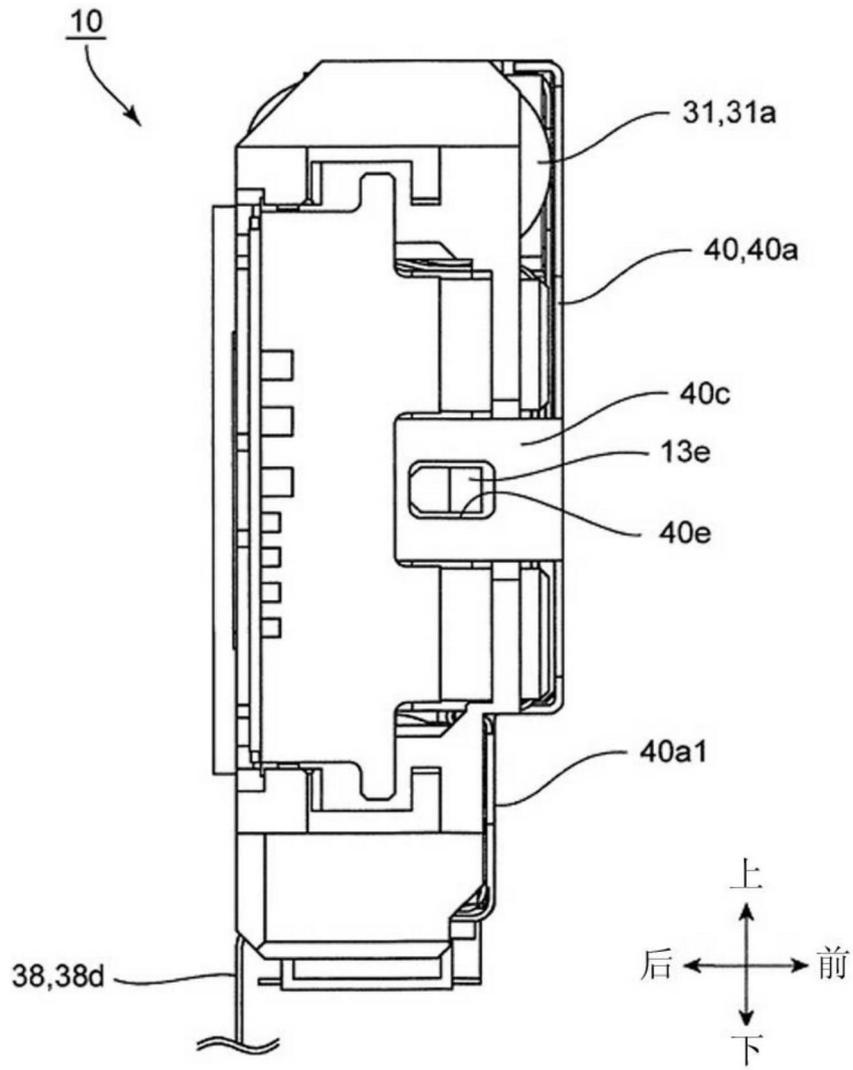


图 9