



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103713444 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310454235. 3

G02B 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 29

(30) 优先权数据

2012-221998 2012. 10. 04 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 片野健一 深井阳介 足立圭祐

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G03B 9/02 (2006. 01)

G03B 9/06 (2006. 01)

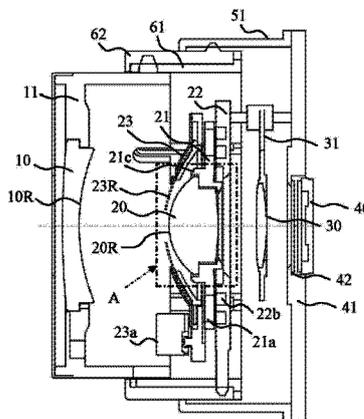
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

光学设备和具有该光学设备的摄像设备

(57) 摘要

光学设备和具有该光学设备的摄像设备。一种光学设备,其包括:第一光学构件(10),在其上形成有凹曲面;第二光学构件(20),在其上形成有凸曲面;和光量调整器(23),其包括均具有凸曲面形状部的多个叶片构件(233),所述光量调整器通过所述叶片构件(233)的转动来改变使光束通过的开口的大小,所述第一光学构件和所述第二光学构件沿光轴方向并排地布置,使得所述第一光学构件的凹曲面和所述第二光学构件的凸曲面彼此面对,所述光量调整器被布置在所述第一光学构件和所述第二光学构件之间,并且所述叶片构件的凸曲面形状部的曲率半径比所述第一光学构件的凹曲面的曲率半径小并且比所述第二光学构件的凸曲面的曲率半径大。



1. 一种光学设备,其包括:

第一光学构件,在其上形成有凹曲面;

第二光学构件,在其上形成有凸曲面;和

光量调整器,其包括均具有凸曲面形状部的多个叶片构件,所述光量调整器被构造成通过所述叶片构件的转动来改变使光束通过的开口的大小,其特征在于,

所述第一光学构件和所述第二光学构件沿光轴方向并排地布置,使得所述第一光学构件的凹曲面和所述第二光学构件的凸曲面彼此面对,

所述光量调整器被布置在所述第一光学构件和所述第二光学构件之间,并且

所述叶片构件的凸曲面形状部的曲率半径比所述第一光学构件的凹曲面的曲率半径小并且比所述第二光学构件的凸曲面的曲率半径大。

2. 根据权利要求1所述的光学设备,还包括被构造成在与光轴正交的方向上驱动所述第二光学构件以进行图像稳定的图像稳定器。

3. 根据权利要求2所述的光学设备,还包括被构造成保持所述第二光学构件的保持件,

其特征在于,在驱动所述图像稳定器之前在与所述光轴正交的方向上所述保持件与所述光量调整器之间的距离比当进行图像稳定时所述第二光学构件的最大驱动距离大。

4. 根据权利要求2或3所述的光学设备,其中,所述光量调整器包括:

基部构件,其保持所述光量调整器的动力源;和

驱动构件,其具有传递来自所述动力源的动力的齿轮部,

其特征在于,所述基部构件的滑动部的至少一部分和所述驱动构件的滑动部的至少一部分在与所述光轴正交的方向上与所述图像稳定器重叠。

5. 根据权利要求4所述的光学设备,其中,所述动力源相对于所述光轴被布置在与所述图像稳定器所在侧相反的一侧。

6. 根据权利要求4或5所述的光学设备,其特征在于,

所述动力源相对于所述基部构件被布置在与所述图像稳定器所在侧相反的一侧。

7. 根据权利要求4或5所述的光学设备,其特征在于,

在所述第一光学构件与所述第二光学构件彼此最接近的状态下,所述动力源的至少一部分与所述第一和第二光学构件中的一个光学构件在与所述光轴正交的方向上重叠。

8. 一种摄像设备,其包括:

第一光学构件,在其上形成有凹曲面;

第二光学构件,在其上形成有凸曲面;和

光量调整器,其包括均具有凸曲面形状部的多个叶片构件,所述光量调整器被构造成通过所述叶片构件的转动来改变使光束通过的开口的大小,其特征在于,

所述光量调整器被布置在所述第一光学构件和所述第二光学构件之间,并且

所述叶片构件的凸曲面形状部的曲率半径比所述第一光学构件的凹曲面的曲率半径小并且比所述第二光学构件的凸曲面的曲率半径大。

光学设备和具有该光学设备的摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学设备和具有该光学设备的摄像设备,更特别地涉及光学设备的光量调整机构和图像稳定机构。

背景技术

[0002] 日本特开 2007-94074 号公报公开了一种光量调整装置,其中,当镜筒缩回时,在具有凸形状的第二透镜的一部分被插入到具有凹形状的第一透镜的一部分的状态下,具有与透镜曲面近似的弯曲形状的叶片构件被布置在第一透镜与第二透镜之间。在日本特开 2007-94074 号公报中,即使当光量调整装置被布置在第一透镜和第二透镜之间时,由于第一透镜和第二透镜彼此靠近成当所述镜筒缩回时第二透镜的一部分被插入到第一透镜的一部分,所以可以实现光轴方向上的厚度的减小。

[0003] 通常,为了以固定方式将透镜保持在透镜框中,采用了利用热熔接将透镜框的一部分固定的树脂热铆接(resin thermal caulking)和利用粘合剂的粘合等。当采用树脂热铆接时,需要在透镜周围形成从透镜框突出的肋状凸突部。当采用粘合时,需要在透镜周围形成肋状凸突部,以确保用于汇集粘合剂的空间。

[0004] 因此,当日本特开 2007-94074 号公报的第一透镜和第二透镜通过热铆接或者粘合以固定方式被保持在透镜框中时,肋状凸突部分别形成于第一透镜和第二透镜的周围。所形成的凸突部从第一透镜中的凹部的曲面的延长线向叶片侧突出,并且从第二透镜中的凸部的曲面的延长线向叶片侧突出。因此,当第一透镜、叶片和第二透镜的曲率被设定成大致相同的值时,产生如下风险:在第一透镜、叶片和第二透镜彼此接近的缩回状态下,凸突部被叶片干涉,或换言之,凸突部与叶片碰撞。因此,存在如下问题:在缩回状态下,应当分别一定程度地确保第一透镜与叶片之间以及叶片与第二透镜之间在光轴方向上的距离。第一透镜与叶片之间以及叶片与第二透镜之间在光轴方向上的距离越长,越使得光轴方向上的厚度增加,由此使光学设备大型化。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种能够减小光轴方向上的厚度的光学设备和具有该光学设备的摄像设备。

[0006] 作为本发明的一个方面的光学设备包括:第一光学构件,在其上形成有凹曲面;第二光学构件,在其上形成有凸曲面;和光量调整器,其包括均具有凸曲面形状部的多个叶片构件,所述光量调整器被构造成通过所述叶片构件的转动来改变使光束通过的开口的大小,所述第一光学构件和所述第二光学构件沿光轴方向并排地布置,使得所述第一光学构件的凹曲面和所述第二光学构件的凸曲面彼此面对,所述光量调整器被布置在所述第一光学构件和所述第二光学构件之间,并且所述叶片构件的凸曲面形状部的曲率半径比所述第一光学构件的凹曲面的曲率半径小并且比所述第二光学构件的凸曲面的曲率半径大。

[0007] 作为本发明的另一方面的摄像设备包括:第一光学构件,在其上形成有凹曲面;

第二光学构件,在其上形成有凸曲面;和光量调整器,其包括均具有凸曲面形状部的多个叶片构件,所述光量调整器被构造成通过所述叶片构件的转动来改变使光束通过的开口的大小,所述光量调整器被布置在所述第一光学构件和所述第二光学构件之间,并且所述叶片构件的凸曲面形状部的曲率半径比所述第一光学构件的凹曲面的曲率半径小并且比所述第二光学构件的凸曲面的曲率半径大。

附图说明

- [0008] 图 1 是应用了本发明的实施方式的光学设备的镜筒在拍摄时(广角状态)的截面图。
- [0009] 图 2 是应用了本发明的实施方式的光学设备的镜筒在拍摄时(远摄状态)的截面图。
- [0010] 图 3 是应用了本发明的实施方式的光学设备的镜筒在镜筒缩回时的截面图。
- [0011] 图 4 是应用了本发明的实施方式的光学设备的镜筒的分解立体图。
- [0012] 图 5 是应用了本发明的实施方式的光学设备的立体图。
- [0013] 图 6 是应用了本发明的实施方式的第二单元的分解立体图(实施方式 1)。
- [0014] 图 7 是应用了本发明的实施方式的光圈装置的分解立体图。
- [0015] 图 8 是应用了本发明的实施方式的第二单元的截面图。
- [0016] 图 9 是图 1 中示出的部分 A 的放大截面图。
- [0017] 图 10 是图 2 中示出的部分 B 的放大截面图。
- [0018] 图 11 是应用了本发明的实施方式的另一个第二单元的分解立体图(实施方式 2)。
- [0019] 图 12 是应用了本发明的实施方式的光学设备的第二单元的光圈装置与第二单元保持件之间的位置关系的详细放大截面图。
- [0020] 图 13 是从正面观察应用了本发明的实施方式的光学设备的第二单元的正面透视图。

具体实施方式

[0021] 下面将参照附图说明本发明的示例性实施方式。

[0022] [实施方式 1]

[0023] 图 1 和图 2 分别是设置在应用了本实施方式的诸如紧凑型数字照相机、单镜头反光照相机、摄像机等的摄像设备中的镜筒(光学设备)在拍摄时的截面图。在本实施方式中,以镜头一体化的摄像设备作为例子进行说明,但是本发明不限于此,并且本发明还可以应用到镜头可更换的摄像设备或者可更换镜头系统中的所谓可更换镜头。图 1 是镜筒在广角状态的截面图,而图 2 是镜筒在远摄状态的截面图。如图 2 所示,当镜筒在远摄状态时,可以使最靠近被摄体侧的透镜 10 和邻近透镜 10 的透镜 20 之间的距离尽可能地短,由此,能够减小镜筒的大小,并且能够具有更高的倍率。此外,图 3 是镜筒在镜筒缩回时的截面图。图 4 是应用了本实施方式的光学设备的镜筒的分解立体图,图 5 是应用了本实施方式的光学设备的例子的立体图。

[0024] 如图 1 至图 3 所示,本实施方式的镜筒被构造成包括三个摄像透镜单元。第一透镜单元 10 由第一单元筒 11 保持,第二透镜单元 20 由第二单元保持件 21 保持,第三透镜单

元 30 由第三单元保持件 31 保持。此外,第二透镜单元 20 和第三透镜单元 30 由未示出的聚焦马达供给动力,并且第二透镜单元 20 和第三透镜单元 30 被构造成沿光轴方向是能移动的。摄像元件 40 和滤光器 42 一起由传感器保持件 41 保持。在本实施方式中,特别是如图 2 和图 3 所示,当镜筒在远摄状态和在缩回状态时,第二透镜单元 20 的具有凸形状的部分被插入(或者陷入到)到第一透镜单元 10 的具有凹形状的部分。也就是说,第一透镜单元 10 的一部分和第二透镜单元 20 的一部分在与光轴方向正交的方向上彼此重叠。此外,在第二透镜单元 20 的一部分被插入到第一透镜单元 10 的一部分的状态下,具有与透镜曲面近似的弯曲形状的光圈单元 23 被布置在第一透镜单元 10 和第二透镜单元 20 之间。在这样的构造中,本实施方式的光学设备实现了光轴方向上的厚度的减小。

[0025] 本实施方式的镜筒具有两级构造,并且在拍摄时和在缩回时能够改变镜筒的整个长度。然而,本发明的镜筒不限于两级构造,也可以采用三级或更多级的构造。

[0026] 这里,详细地说明本实施方式中的镜筒的构造。

[0027] 如图 1 至图 4 所示,固定筒 51 保持齿轮 52。齿轮 52 与凸轮筒 62 的齿轮 62b 啮合并将变焦马达(其在本实施方式中未示出)的动力传递到凸轮筒 62 以使凸轮筒 62 转动。此外,凸轮槽(其在本实施方式中未示出)设置于固定筒 51 的内表面,并且与凸轮筒 62 的凸轮销 62a 接合。因此,随着凸轮筒 62 转动,凸轮筒 62 在光轴方向上前后移动。

[0028] 直进筒 61 通过固定筒 51 被引导为直进,并且采用了与凸轮筒 62 沿光轴方向的移动同步地前后移动的构造。

[0029] 第一单元 10A 被构造成包括在光量调整器侧具有弯曲状凹部的第一透镜单元 10 (第一光学构件)和保持第一透镜单元 10 的第一单元筒 11。凸轮销 11a 设置在第一单元筒 11 的外周,并且凸轮销 11a 与设置于凸轮筒 62 的内表面的凸轮槽(其在本实施方式中未示出)接合。此外,第一单元筒 11 以被引导为直进的方式与直进筒 61 接合。因此,第一单元 10A 能够随着凸轮筒 62 的凸轮升程而沿光轴方向前后移动。第一单元筒 11 还包括围绕第一透镜单元 10 的周面的透镜保持件(未示出)以用来保持并固定第一透镜单元 10。在本实施方式中,第一透镜单元 10 与透镜保持件之间设置有间隙,由此,将粘合剂灌入该间隙,使得在第一透镜单元 10 被调整到适当位置之后第一透镜单元 10 可以粘合固定到透镜保持件。特别是,在不需要调整透镜的位置时,可以采用树脂热铆接来替代如本实施方式中的粘合固定。无论什么方式,透镜保持件都具有从第一透镜单元 10 的 R 形状突出的凸形状(位于图 1 中示出的曲面 10R 的延长线上)。

[0030] 第二单元 20A 被构造成包括具有朝光量调整器侧凸起的弯曲形状的第二透镜单元 20 (第二光学构件)、保持第二透镜单元 20 的第二单元保持件 21、第二单元基部 22 和光圈装置(光圈单元或者光量调整装置)23 等。凸轮销 22a 被设置在第二单元基部 22 的外周,凸轮销 22a 与设置在凸轮筒 62 内表面的凸轮槽(其在本实施方式中未示出)接合。此外,第二单元基部 22 与直进筒 61 接合,并且被引导为直进。因此,第二单元 20A 能够随着凸轮筒 62 的凸轮升程而沿光轴方向前后移动。如图 1 至图 3 所示,第一单元 10A(第一单元 10A 的第一透镜单元 10)和第二单元 20A(第二单元 20A 的第二透镜单元 20)在光轴方向上并排地布置。

[0031] 图 6 是应用了本实施方式的光学设备的第二单元 20A 的详细立体图。

[0032] 第二单元保持件 21 保持第二透镜单元 20,并且第二单元保持件 21 包括分别以大

致 90 度的角度均匀布置的四个磁体(图像稳定器) 21a 和四个球接收部 21b。此外,第二单元保持件 21 还包括围绕第二透镜单元 20 的周面的透镜保持件 21c 以将第二透镜单元 20 固定到第二单元保持件 21。在本实施方式中,第二透镜单元 20 与透镜保持件 21c 之间设置有间隙,由此,将粘合剂灌入该间隙,使得在第二透镜单元 20 被调整到适当位置之后第二透镜单元 20 可以粘合固定到透镜保持件 21c。特别是,在不需要调整透镜的位置时,可以采用树脂热铆接来替代如本实施方式中的粘合固定。无论什么方式,透镜保持件 21c 都具有从第二透镜单元 20 的 R 形状突出的凸形状(位于图 1 中示出的曲面 20R 的延长线上)。

[0033] 第二单元基部 22 包括凸轮销 22a、以大致 90 度的角度均匀布置以分别面对第二单元保持件 21 的磁体 21a 的四个线圈(图像稳定器)22b、和四个球接收部 22c。球 24 布置于各球接收部 22c,并且被保持在球接收部 22c 与第二单元保持件 21 的球接收部 21b 之间。此外,第二单元保持件 21 通过施力元件(其在本实施方式中未示出)以适当的压力被压向第二单元基部 22。

[0034] 因此,第二单元保持件 21 能够在垂直于光轴的平面上相对于第二单元基部 22 平滑地移动。第二单元保持件 21 通过布置成彼此面对的磁体 21 和线圈 22b 的电磁力在稳定图像时能够移动到期望位置。

[0035] 光圈单元(光量调整器)23 被布置成邻近第二单元保持件 21 且位于第二单元保持件 21 的前方(被摄体侧),光圈单元 23 包括多个光圈叶片。光圈单元 23 转动多个光圈叶片以改变开口的直径,该开口使光束通过并且调整入射光量。此外,在本实施方式中,光圈单元 23 被第二单元保持件 21 保持。第一透镜单元 10 被布置成在被摄体侧邻近光圈单元 23。另外,光圈单元 23 具有朝第一透镜单元 10 侧(第一光学构件侧)凸起的曲面形状,并且具有朝第二透镜单元 20 侧(第二光学构件侧)凹陷的曲面形状。也就是说,光圈单元 23 被构造成具有朝具有凹陷的曲面形状的光学构件侧凸起的曲面形状。在本实施方式中,说明了如下构造:第一透镜单元 10 在光量调整器侧具有凹部,第二透镜单元 20 在光量调整器侧具有凸部。然而,本发明不限于这种构造,例如,也可以采用如下构造:第一透镜单元 10 在光量调整器侧具有凸部,第二透镜单元 20 在光量调整器侧具有凹部。也就是说,只要第一透镜单元 10 和第二透镜单元 20 中的一方具有朝光量调整器侧凹陷的弯曲形状,而另一方具有朝光量调整器侧凸起的弯曲形状,就可以进行变型。

[0036] 图 7 是应用了本实施方式的光学设备的光圈单元 23 的详细立体图。

[0037] 光圈单元 23 被构造成包括光圈底板 231、光圈驱动环 232、光圈叶片 233 和光圈盖 234。

[0038] 光圈底板(基部构件)231 在被摄体侧保持马达(驱动源)23a,马达 23a 操作光圈驱动环 232。因此,马达 23a 相对于光圈底板 231 被布置在被摄体侧(图像稳定器所在侧的相反侧),该位置处未布置作为图像稳定机构的动力源的磁体 21a 和线圈 22b(图像稳定器)。此外,特别是如图 2 和图 3 所示,在第二单元 20A 被配置成最接近第一单元 10A 的变焦位置(或者在缩回状态),光圈单元 23 的马达 23a 被定位于第一透镜单元 10 的侧面的空间。也就是说,在第二单元 20A 被配置成最接近第一单元 10A 的变焦位置(或者在缩回状态),马达 23a 被布置成使得马达 23a 的至少一部分与第一透镜单元 10 在与光轴正交的方向上重叠。此外,光圈底板 231 设置有六个销钉 231b,销钉 231b 被装配到将要作为光圈叶片 233 的转动中心的孔 233a 中。

[0039] 光圈驱动环(驱动构件)232 包括传递马达 23a 的动力的齿轮(齿轮部)232a 和六个销钉 232b。销钉 232b 被装配到光圈叶片 233 的长孔 233b 中。此外,光圈驱动环 232 的前表面(被摄体侧)的抵接面 232c 是光圈叶片 233 的滑动面。在本实施方式中,抵接面 232c 被形成为具有曲面形状。

[0040] 光圈叶片(叶片)233 被构造成包括六个叶片,并且特别地,遮挡光线的部分被形成为具有与光圈驱动环 232 的抵接面 232c 的曲面形状类似的曲面形状。

[0041] 光圈盖 234 调节光圈叶片 233 在光轴方向上的位置,并且光圈盖 234 被设置在光圈叶片 233 的前表面(被摄体侧)。在像面侧与光圈叶片 233 抵接的抵接面 234a 被形成为具有与光圈叶片 233 的曲面形状类似的曲面形状。此外,当光圈处于光圈打开状态时光圈盖 234 还包括开口部 234b。

[0042] 优选地,光圈驱动环 232 的曲面(抵接面 232c)、光圈叶片 233 的曲面以及光圈盖 234 的曲面(抵接面 234a)具有大致相同的曲面(曲率半径)。

[0043] 在上述构造的光圈单元 23 中,当光圈驱动环 232 通过马达 23a 的驱动而转动时,光圈叶片 233 沿着长孔 233b 的轨迹移动,由此,由六个光圈叶片 233 形成的开口直径改变。此时,六个光圈叶片 233 在沿着光圈盖 234 和 / 或光圈驱动环 232 的抵接面(曲面)转动的状态下移动。

[0044] 光圈驱动环 232 的抵接面 232c 和光圈盖 234 的抵接面 234a 具有如上所述的曲面形状,光圈叶片 233 也具有与这些形状类似的曲面形状。曲面(R 面)的曲率半径(第一曲率半径)被设定在第一透镜单元 10 的曲面的曲率半径(第二曲率半径)和第二透镜单元 20 的曲面的曲率半径(第三曲率半径)之间的范围内。也就是说,曲面(图 1 中的 23R)的曲率半径被设定为比第一透镜单元 10 的(凹部的)曲面 10R 的曲率半径小,并且比第二透镜单元 20 的(凸部的)曲面 20R 的曲率半径大。在这种情况下,第二透镜单元 20 的曲面的曲率半径比第一透镜单元 10 的曲面的曲率半径小。在第一透镜单元 10 在光量调整器侧具有凸部并且第二透镜单元 20 在光量调整器侧具有凹部的上述构造的情况下,曲率半径的大小关系颠倒。也就是说,图 1 中 23R 的曲率半径被设定为比第二透镜单元 20 的(凹部的)曲面 20R 的曲率半径小,并且比第一透镜单元 10 的(凸部的)曲面 10R 的曲率半径大。在这种情况下,第一透镜单元 10 的曲面的曲率半径比第二透镜单元 20 的曲面的曲率半径小。

[0045] 因此,应用了本实施方式的光圈单元 23 被构造成使得六个光圈叶片 233 沿着光圈盖 234 和 / 或光圈驱动环 232 的曲面转动。因此,例如,即使在第二透镜单元 20 的一部分被插入到第一透镜单元 10 中的拍摄时的远摄状态下,光圈单元 23 的光圈叶片 233 也可以在不干涉第一透镜单元 10 和第二透镜单元 20 的状态下从打开状态被驱动到小光圈状态。

[0046] 图 8 是应用了本实施方式的光学设备的第二单元 20A 的截面图,其具体示出了由图像稳定机构使第二单元保持件 21 沿由图中的箭头示出的方向移动的状态。

[0047] 如图 8 所示,在本实施方式中,由光圈叶片 233 形成的曲面 23R 的曲率半径被设定成比第二透镜单元 20 的曲面 20R 的曲率半径大。因此,在光圈驱动环 232 与第二透镜单元 20 之间存在空间(如图 8 中的“a”所示)。从第二透镜单元 20 的曲面 20R 朝光量调整器侧突出的透镜保持件 21c 能够布置于该空间。此外,即使如图 8 所示在通过驱动图像稳定机构使第二单元保持件 21 在与光轴正交的方向上移动的状态下,从曲面 20R 突出的透镜保持件 21c 不会在第一时间产生干涉。因此,能够在有限的空间中设定更大的图像模糊校正量(图

像稳定量)。在本实施方式中,在驱动图像稳定机构之前透镜保持件 21c 与光圈单元 23(光圈驱动环 232)之间的在与光轴正交的方向上的距离比在稳定图像时第二透镜单元 20 的最大驱动距离 d 大。为了实现上述构造,在光圈叶片 233 的曲面 23R 的曲率半径与第二透镜单元 20 的曲面 20R 的曲率半径之间设置有差别,由此,即使当在稳定图像期间第二透镜单元 20 的移动不受限制时,透镜保持件 21c 和光圈单元 23 也不会彼此接触。结果,能够在稳定图像时获得足够的图像稳定性能。

[0048] 根据本实施方式,即使当第一透镜单元 10 与叶片构件之间的在光轴方向上的距离或者叶片构件与第二透镜单元 20 之间的在光轴方向上的距离被尽可能地减小时,也能够防止各构件的干涉,并且能够在确保足够的图像稳定性能的同时实现光轴方向上的厚度的减小。

[0049] 接着,说明光圈叶片 233 的弯曲量 $L1$ 与第一单元 10A 和光圈叶片 233 之间的距离 $L2$ 之间的关系。图 9 是图 1 中示出的部分 A 的放大截面图,图 10 是图 2 中示出的部分 B 的放大截面图。

[0050] 如图 1 所示,当镜筒处于广角状态时,第一单元 10A 与光圈叶片 233 之间的距离 $L2$ 足够大。因此,即使当光圈叶片 233 如图 9 所示在小光圈状态下在被摄体侧(第一透镜单元 10 侧)被弯曲距离 $L1$ 时,由于第一单元 10A 与光圈叶片 233 之间的距离不小于距离 $L1$,所以光圈叶片 233 与第一单元 10A 不干涉。

[0051] 当从广角状态进行变焦操作时,第一单元 10A 与光圈叶片 233 之间的距离 $L2$ 逐渐减小,并且当镜筒在拍摄状态中的如图 10 所示的远摄状态时,第一单元 10A 与光圈叶片 233 最接近。

[0052] 在这种情况下,由于变焦操作从广角状态改变到远摄状态, F 数增加,并且变暗,由此,光圈叶片 233 的光圈量减少。因此,在广角状态到远摄状态期间, $L2 > L1$ 的关系一直得以维持,并且在整个拍摄状态下第一单元 10A 与光圈叶片 233 不会彼此干涉。

[0053] 此外,组成图像稳定机构的第二单元 20A 沿与光圈叶片 233 弯曲的方向相反的方向布置,所以第二单元 20A 与光圈叶片 233 不干涉,并且不阻止图像稳定透镜(第二透镜单元 20)的驱动。

[0054] 如上所述,在应用了本实施方式的光学设备和包括该光学设备的摄像设备中,通过上述构造能够实现光轴方向上的厚度的减小并且还能够增加图像稳定量。

[0055] 此外,在本实施方式中,采用了由移动部保持球且移动部由磁体 21a 和线圈 22b 的电磁力所驱动的构造。然而,磁体 21a 与线圈 22b 的位置关系可以颠倒。作为本实施方式的变型,也可以采用如下构造:使用两个引导杆,两个轴分别是能移动的,并且由两个步进马达进行驱动。

[0056] 此外,在本实施方式中,虽然从第二透镜单元 20 的 R 形状(图中的曲面 20R)突出的透镜保持件 21c 被作为用于透镜粘合的形状进行了说明,但是也可以采用保持透镜的其他方法。例如,透镜保持件 21c 可以被形成为用于热熔接或者铆接的爪形状,或者通过将透镜压入而保持透镜的压入嵌合部。

[0057] [实施方式 2]

[0058] 图 11 是作为根据本发明的实施方式 1 的第二单元 20A 的变型的第二单元 120A 的详细立体图,并且是从前方(在被摄体侧)观察的第二单元 120A 的前方立体图。

[0059] 如图 11 所示,第二单元保持件 121 保持第二透镜单元 120,并且第二单元保持件 121 包括三个球接收部 121b 和以彼此相差大致 90 度的角度布置的两个磁体(图像稳定器) 121a。

[0060] 第二单元基部 122 被布置成面对该对磁体 121a,并且包括三个凹状的球接收部 122d 和以大致 90 度的角度均匀布置的一对线圈(图像稳定器) 122b。

[0061] 光圈单元 23 具有与图 7 中示出的实施方式 1 的构造类似的构造,因此省略了对其的说明。

[0062] 接着,参照图 12 和图 13 说明根据本发明的光圈单元 23 和第二单元保持件 121 之间的位置关系。

[0063] 图 12 是应用了本发明的实施方式的光学设备的第二单元 120A 的光圈单元 23 与第二单元保持件 121 之间的位置关系的详细放大截面图。

[0064] 图 13 是从正面观察应用了本发明的实施方式的光学设备的第二单元 120A 的正面透视图。

[0065] 如图 13 所示,当从正面(在被摄体侧)观察时,安装到马达 23a 的输出轴的齿轮 23d 和光圈驱动环 232 的齿轮 232a 相对于第二透镜单元 120 的光轴被布置在与第二单元保持件 121 的两个磁体 121a 所在侧相反的位置。齿轮 23d 与光圈驱动环 232 的齿轮 232a 也相对于光轴被布置在与被布置成面对磁体 121a 的第二单元基部 122 的线圈 122b 所在侧相反的一侧。

[0066] 此外,如图 12 所示,当从正面(在被摄体侧)观察时,光圈底板 231 的滑动部 231c 和光圈驱动环 232 的滑动部 232d 被布置成与第二单元保持件 121 的两个磁体 121a 不会重叠。具体地,如图 13 所示,滑动部 231c 和 232d 相对于磁体 121a 被布置在光轴侧(接近光轴的位置)。

[0067] 因此,如图 12 所示,即使当光圈底板 231 的滑动部 231c 和光圈驱动环 232 的滑动部 232d 被布置成在与光轴垂直的平面上与第二单元保持件 121 的磁体 121a 重叠并被插入到第二单元保持件 121 的磁体 121a 中时,光圈单元 23 与第二单元保持 121 也不会彼此干涉。也就是说,光圈单元 23 的滑动部 231c 和 232d 的至少一部分与第二单元保持件 121 的磁体 121a 的至少一部分被布置成在与光轴正交的方向上彼此重叠。在该构造中,光圈单元 23 与第二单元保持件 121 之间的间隙能够被最小化。

[0068] 这里,说明了构成图像稳定机构的第二单元保持件 121 和第二单元基部 122 之间的关系。第二单元保持件 121 的磁体 121a 面对第二单元基部 122 的线圈 122b。此外,第二单元保持件 121 的球接收部 121b 面对放置在第二单元基部 122 的球接收部 122d 上的三个球 124a,由此球 124a 以被夹持的方式保持。

[0069] 此外,第二单元保持件 121 通过施力构件(其在本实施方式中未示出)以适当的压力被压向第二单元基部 122。

[0070] 因此,第二单元保持件 121 能够在与光轴垂直的平面上相对于第二单元基部 122 平滑地移动。第二单元保持件 121 在稳定图像时通过彼此相对的磁体 121a 和线圈 122b 的电磁力可以移动到期望的位置。

[0071] 虽然已经参照示例性实施方式说明了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施方式。所附的权利要求书的范围应当给予最宽泛的解释以包括所有这种变

型、等同结构和功能。

[0072] 根据本发明,能够实现光学设备和包括该光学设备的摄像设备的光轴方向上的厚度的减小。

[0073] 本发明适合应用到诸如紧凑型数字照相机、单镜头反光照相机和摄像机等的照相机系统。此外,本发明也可适用于安装有光学设备的诸如手机、智能电话和便携式游戏装置等的电子设备。

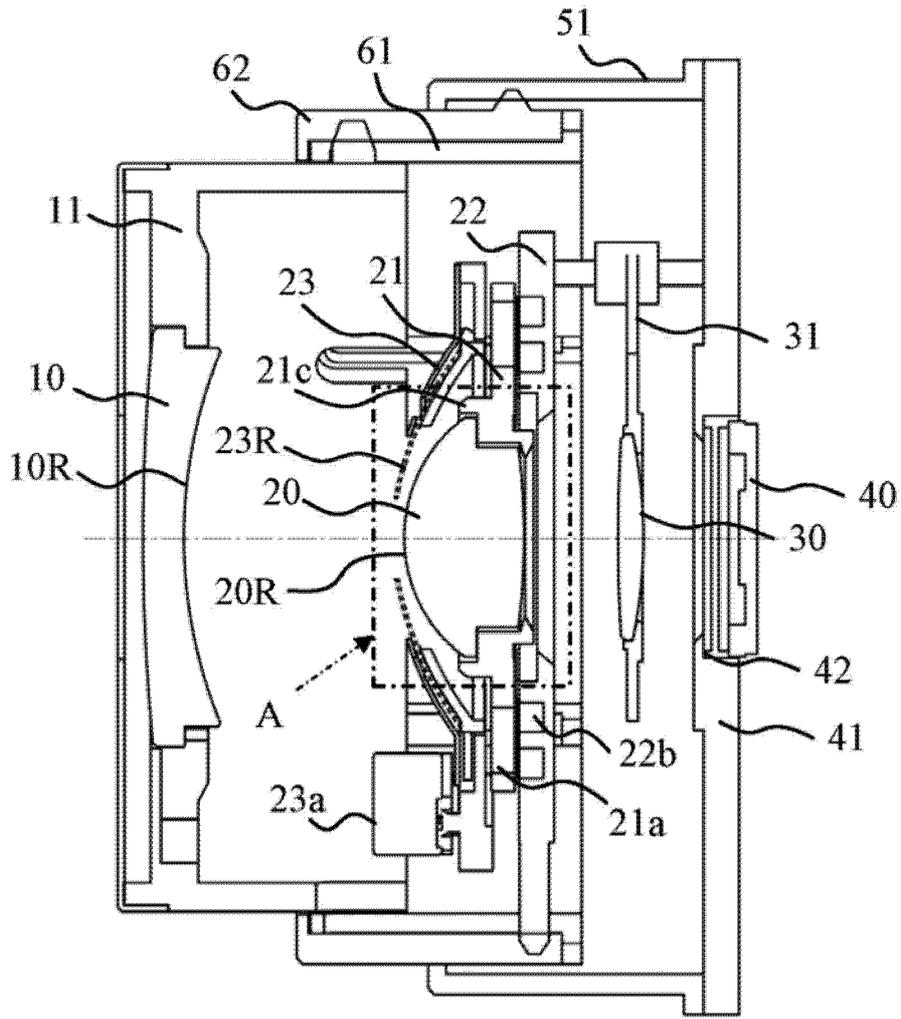


图 1

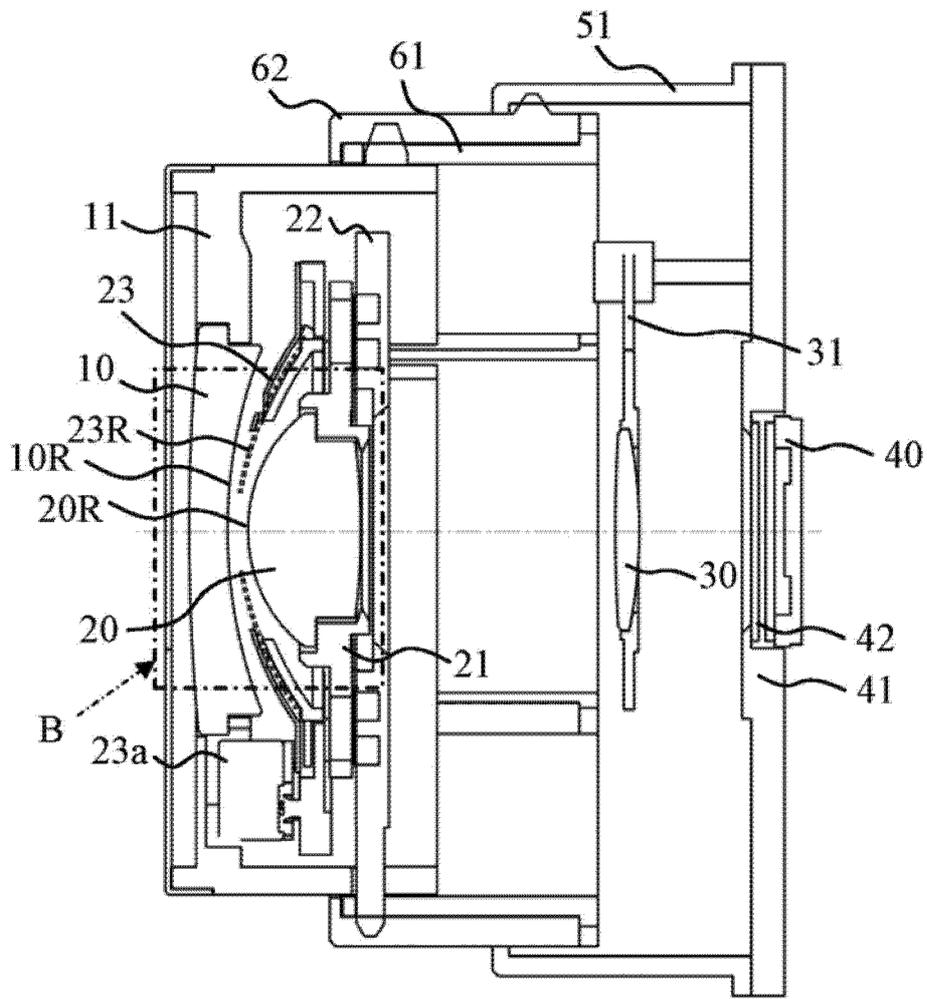


图 2

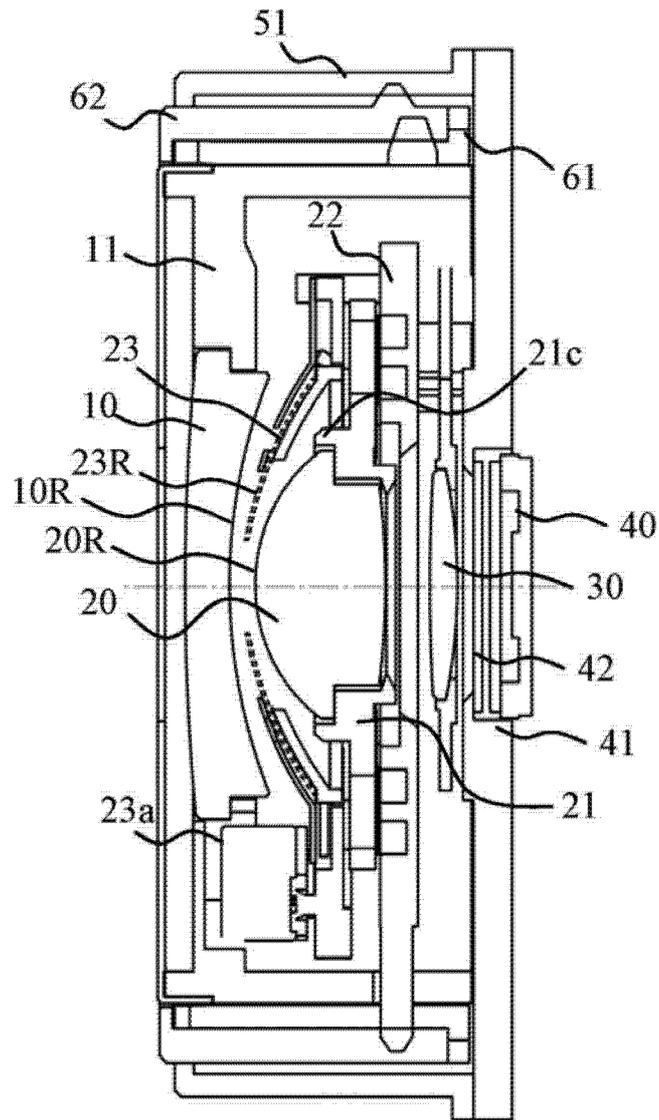


图 3

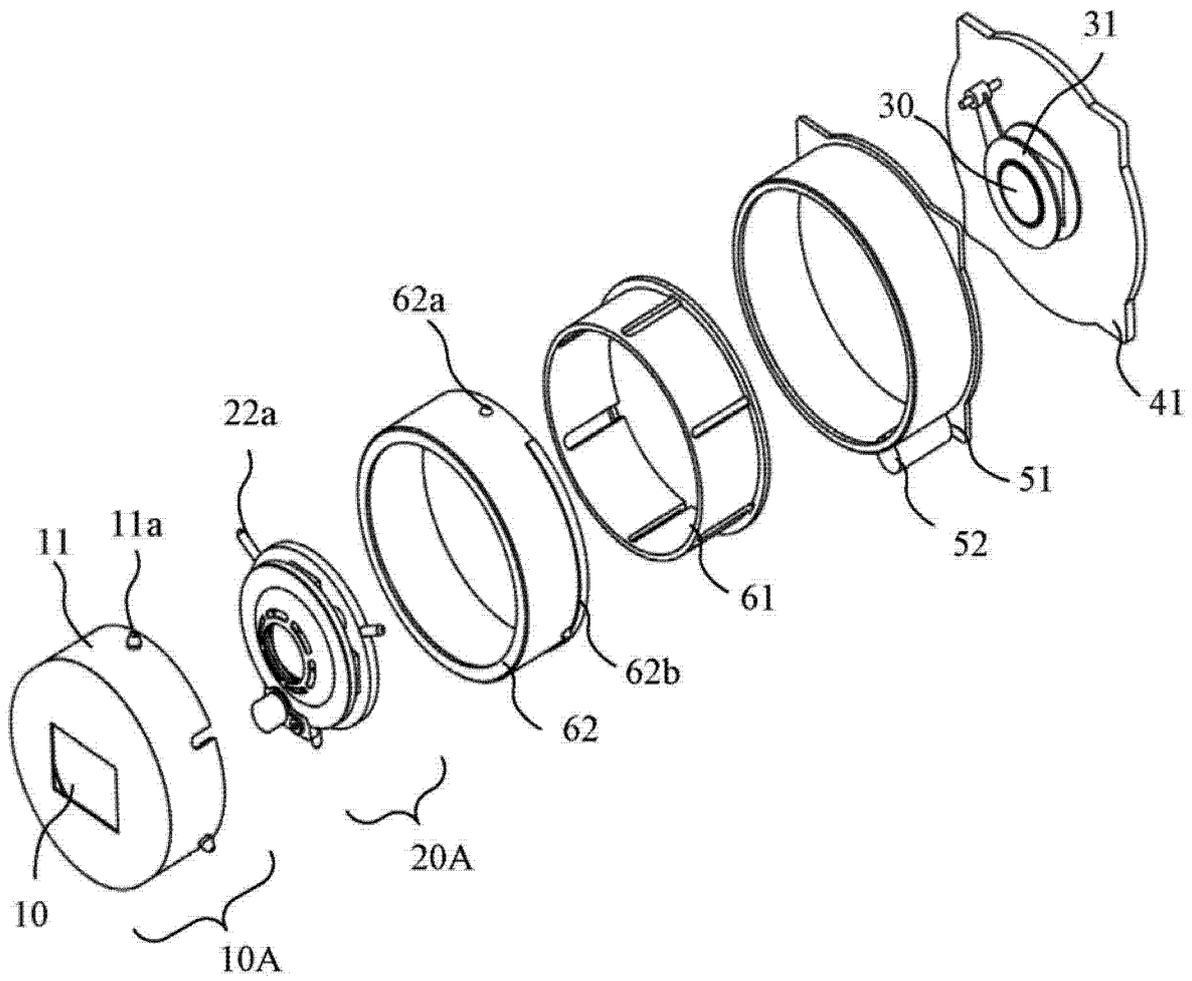


图 4

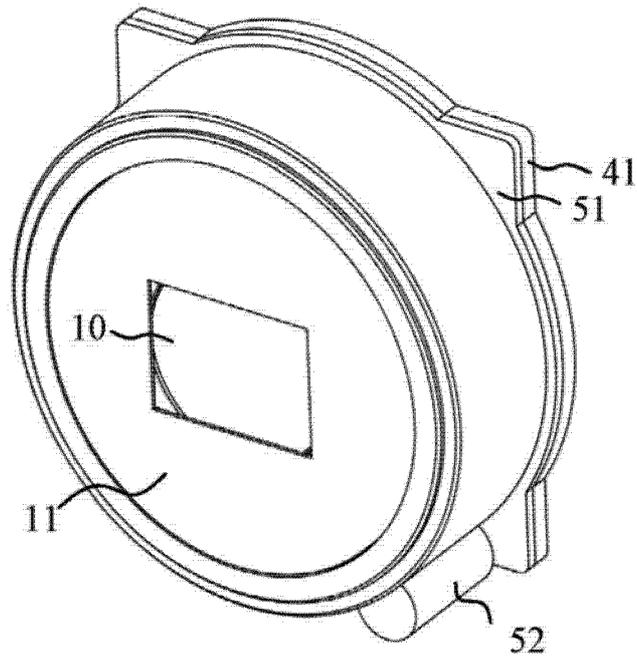


图 5

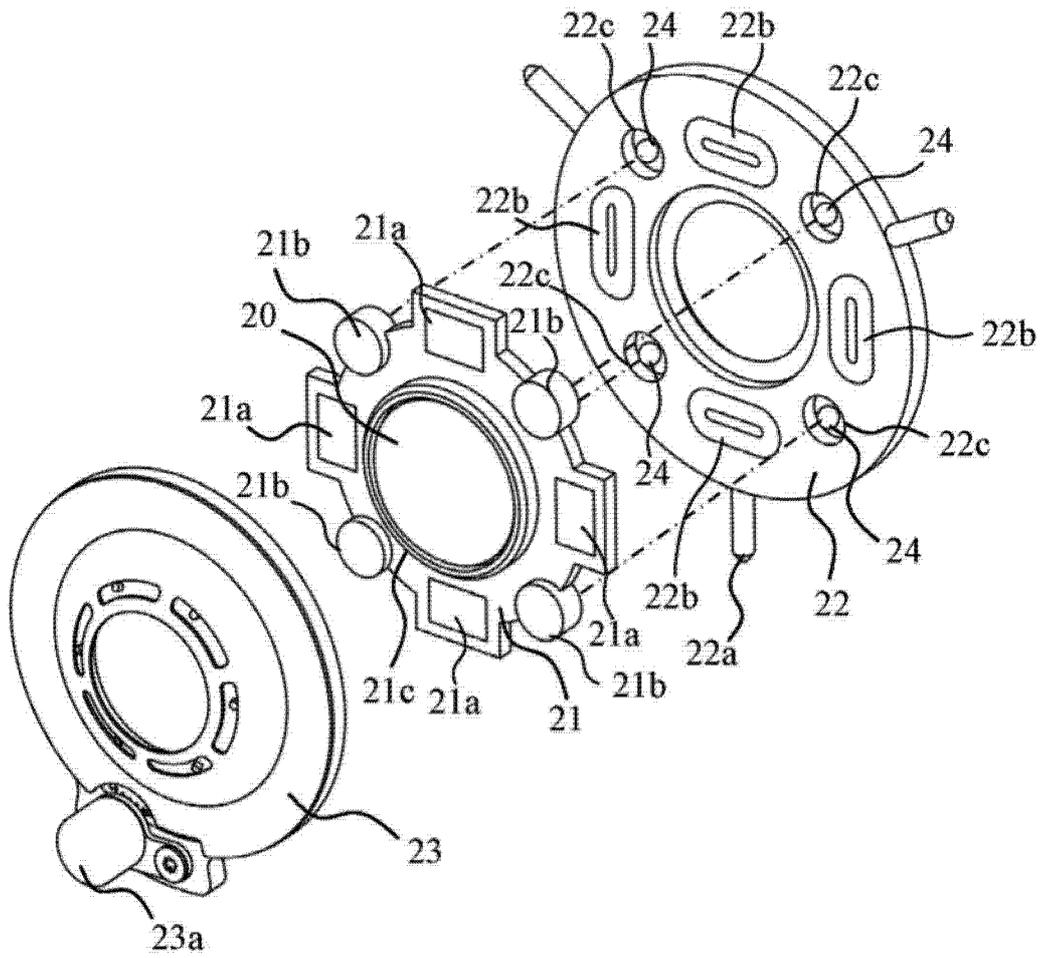


图 6

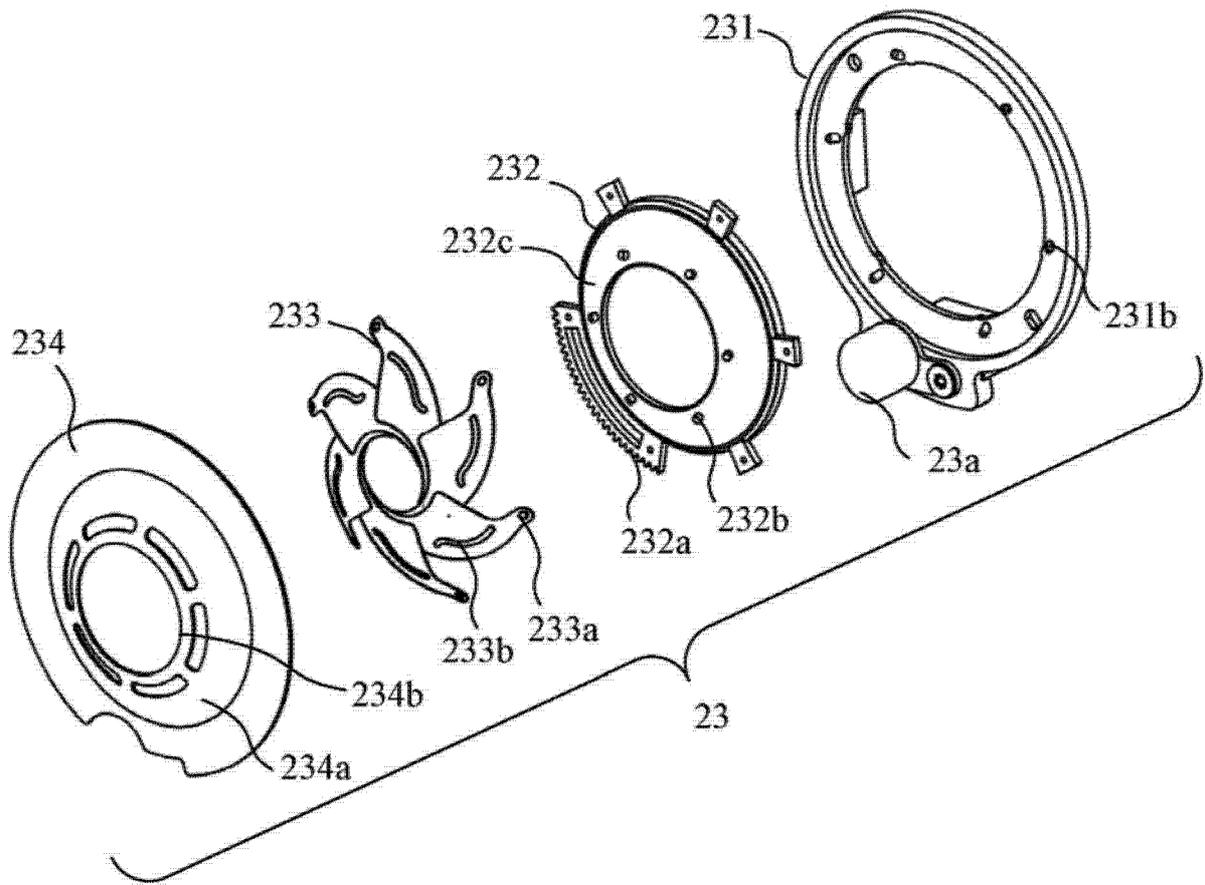


图 7

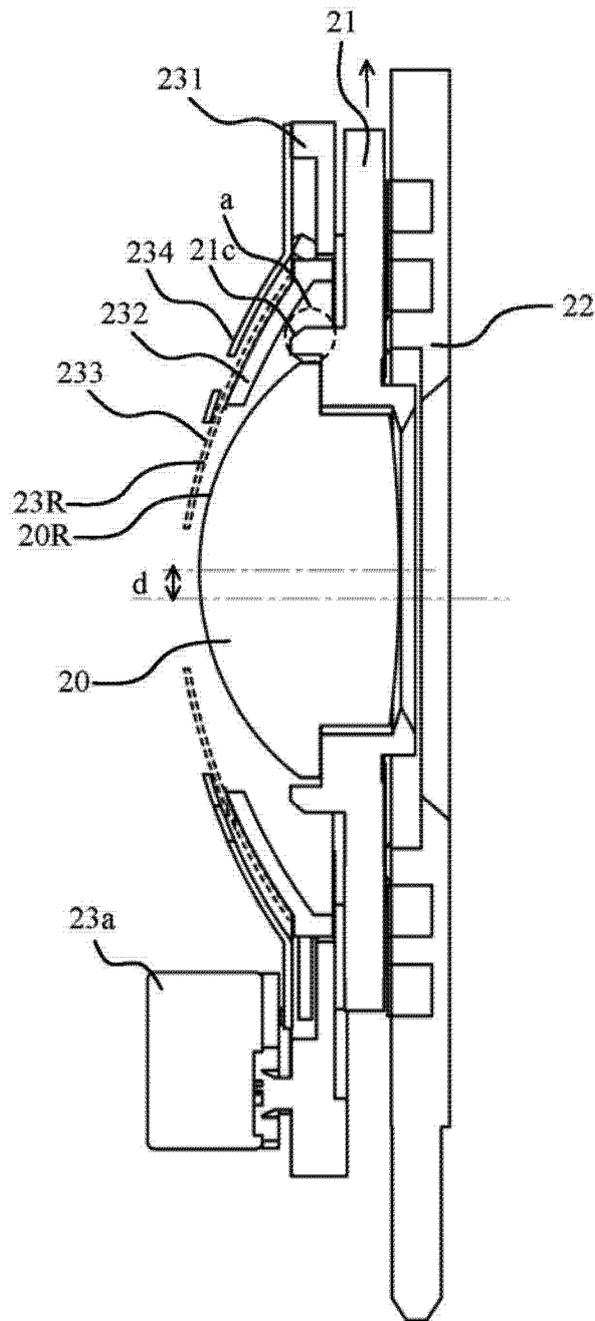


图 8

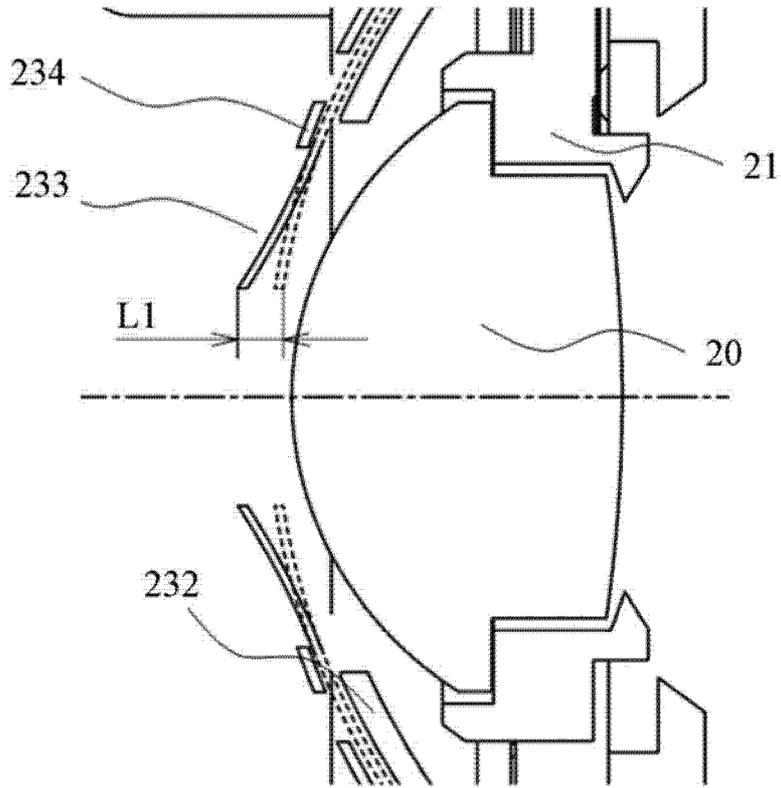


图 9

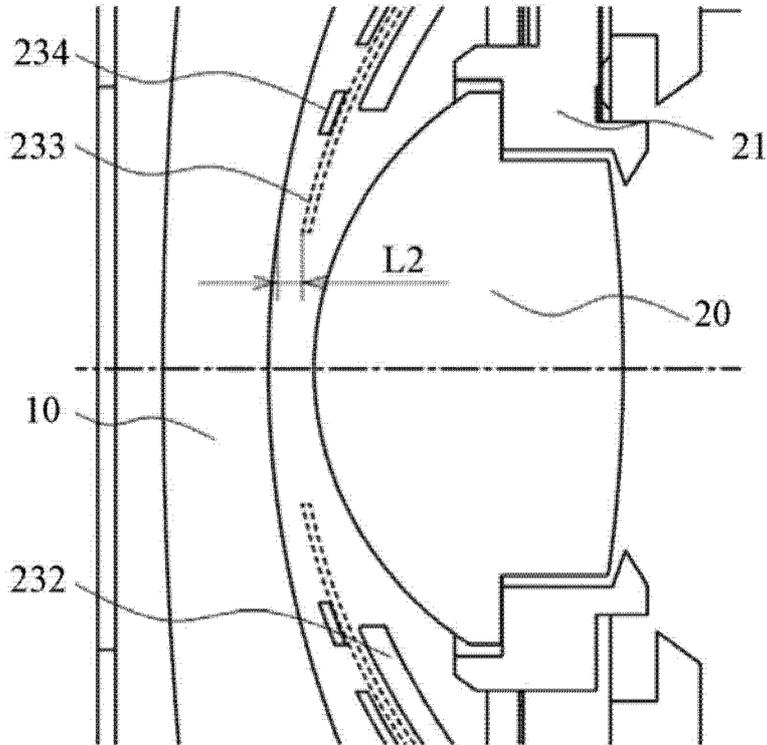


图 10

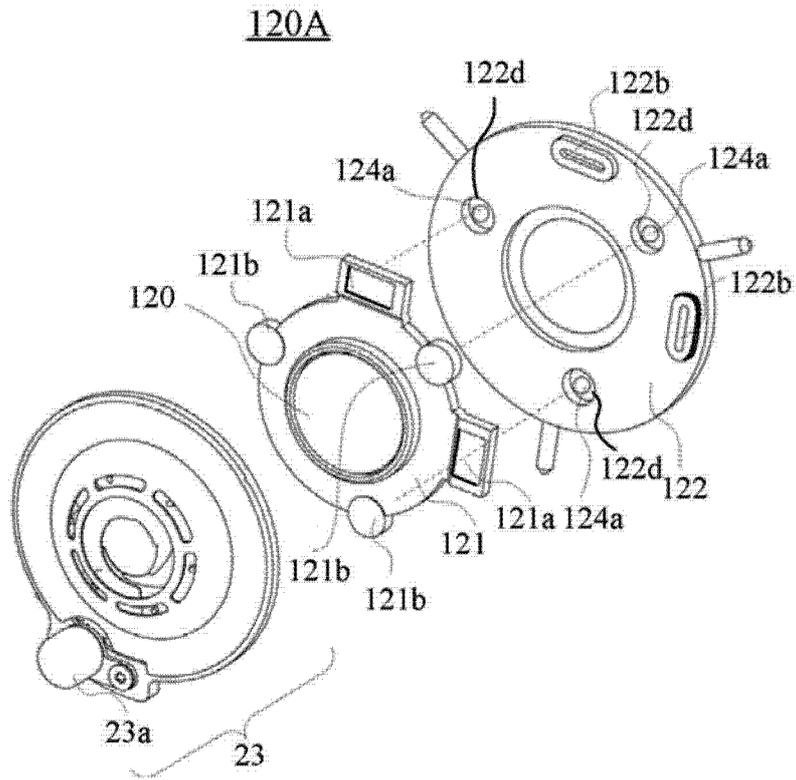


图 11

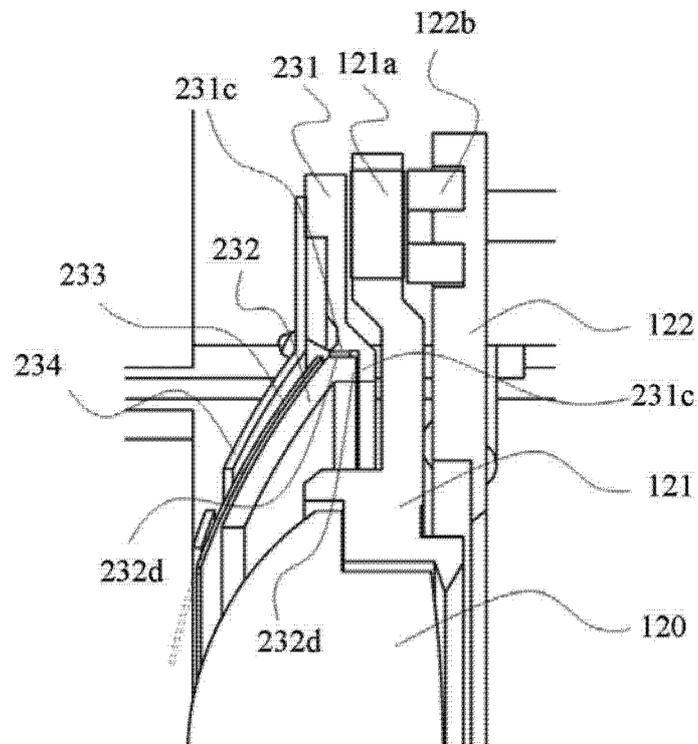


图 12

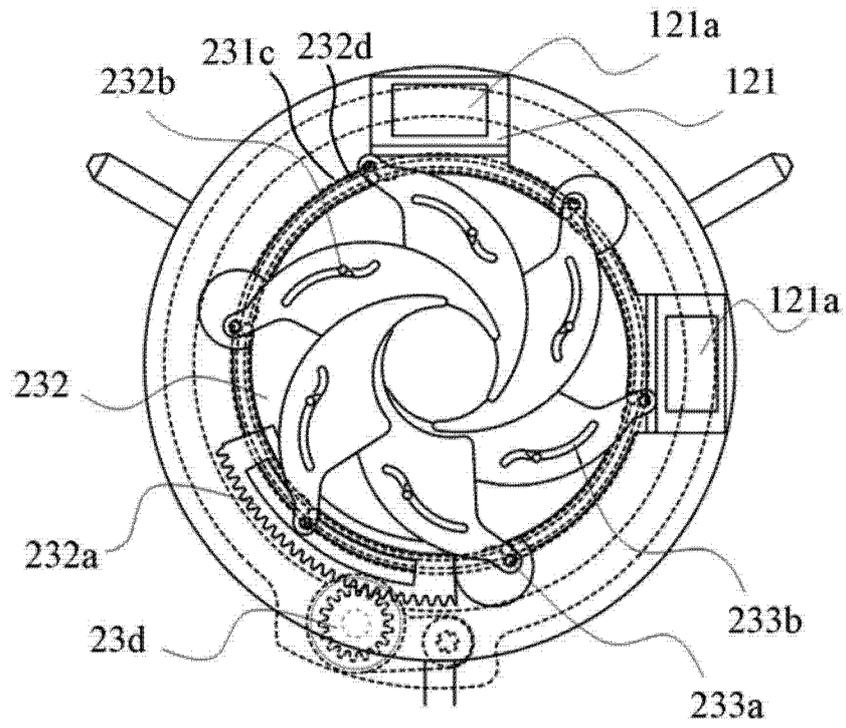


图 13