(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118742839 A
(43)申请公布日 2024.10.01

(21)申请号 202280092044.4
(22)申请日 2022.10.20
(30)优先权数据
2022-028248 2022.02.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/039133 2022.10.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/162330 JA 2023.08.31
(71)申请人 株式会社村田制作所
地址 日本
(72)发明人 石井友基 中土井贵英 岸宣孝 坂口仁志
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 白银环
(51)Int.Cl.
G02B 7/02(2021.01)
G03B 5/06(2021.01)
G03B 17/02(2021.01)
G03B 30/00(2021.01)

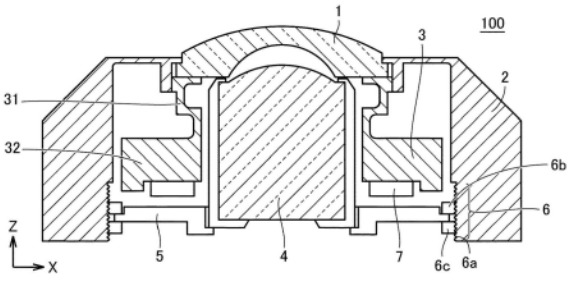
权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

光学装置和包括光学装置的摄像单元

(57)摘要

本公开提供能够去除附着于覆盖外部的透光体的异物且能够提高由摄像元件获得的图像的画质的光学装置和包括光学装置的摄像单元。在本公开中,光学装置(100)包括最外层透镜(1)(透光体)、壳体(2)、振动体(3)、内层透镜(4)(第1透镜)、固定部(5)、位置调整部(6)。振动体(3)使保持于壳体(2)的最外层透镜(1)振动。内层透镜(4)在壳体(2)内设于与最外层透镜(1)相对的位置。固定部(5)将内层透镜(4)固定于壳体(2)。位置调整部(6)设于固定部(5),调整内层透镜(4)相对于最外层透镜(1)的对准。固定部(5)连接于壳体(2)的成为由振动体(3)产生的振动的节点的部分。



CN 118742839 A

1.一种光学装置,其中,

该光学装置包括:

透光体,其供预定的波长的光透过;

壳体,其保持所述透光体;

振动体,其使保持于所述壳体的所述透光体振动;

第1透镜,其在所述壳体内设于与所述透光体相对的位置;

固定部,其将所述第1透镜固定于所述壳体;以及

位置调整部,其设于所述固定部,调整所述第1透镜相对于所述透光体的对准,

所述固定部连接于所述壳体的成为由所述振动体产生的振动的节点的部分。

2.根据权利要求1所述的光学装置,其中,

所述透光体是第2透镜。

3.根据权利要求1或2所述的光学装置,其中,

所述振动体在至少一面设有压电元件。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的光学装置,其中,

所述固定部的机械品质因数Qm比所述壳体的机械品质因数Qm小。

5.根据权利要求4所述的光学装置,其中,

所述固定部由树脂构成。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的光学装置,其中,

所述位置调整部设于所述固定部的与所述壳体连接的端部。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的光学装置,其中,

所述位置调整部设于所述固定部的与所述第1透镜连接的端部。

8.根据权利要求6或7所述的光学装置,其中,

对于所述位置调整部而言,在所述固定部的端部具有螺纹部,相对于设有与该螺纹部对应的槽部的结构改变位置,调整所述第1透镜相对于所述透光体的对准。

9.根据权利要求6或7所述的光学装置,其中,

所述固定部在端部具有透过紫外线的构件或至少一个窗部,该构件或窗部透过紫外线,从而能够在调整所述第1透镜相对于所述透光体的对准之后,使位于该构件或窗部与位于与该构件或窗部相对的位置的结构之间的紫外线固化型的粘接剂固化。

10.根据权利要求6或7所述的光学装置,其中,

所述固定部在端部具有至少一个狭缝,该狭缝透过紫外线,从而能够在调整所述第1透镜相对于所述透光体的对准之后,使设于该狭缝与位于与该狭缝相对的位置的结构之间的紫外线固化型的粘接剂固化。

11.根据权利要求6或7所述的光学装置,其中,

所述位置调整部是设于所述固定部的端部的致动器。

12.根据权利要求1~11中任一项所述的光学装置,其中,

所述透光体或所述振动体具有第1平面部,

所述第1透镜或所述第1透镜的保持部具有第2平面部,

所述第1平面部和所述第2平面部能够抵接。

13.根据权利要求1~11中任一项所述的光学装置,其中,

所述透光体或所述振动体具有第1锥形部,
所述第1透镜或所述第1透镜的保持部具有第2锥形部,
所述第1锥形部和所述第2锥形部能够抵接。
14.根据权利要求1～11中任一项所述的光学装置,其中,
所述透光体或所述振动体具有第1嵌合部,
所述第1透镜或所述第1透镜的保持部具有第2嵌合部,
所述第1嵌合部和所述第2嵌合部能够嵌合。
15.一种摄像单元,其中,
该摄像单元包括:
权利要求1～14中任一项所述的所述光学装置;以及
摄像元件,其以所述透光体和所述第1透镜处于视野方向的方式配置。

光学装置和包括光学装置的摄像单元

技术领域

[0001] 本公开涉及光学装置和包括光学装置的摄像单元。

背景技术

[0002] 进行如下设置:在车辆的前部、后部设置摄像单元,利用由该摄像单元获得的图像控制安全装置或进行驾驶辅助控制。这样的摄像单元大多设于车外,因此存在雨滴(水滴)、泥、尘埃等异物附着于覆盖外部的透光体(保护罩、透镜)的情况。若异物附着于透光体,则异物映入到由该摄像单元获得的图像,无法获得清晰的图像。

[0003] 于是,在日本特开2017-170303号公报(专利文献1)或美国专利第10401618号说明书(专利文献2)所记载的摄像单元中,为了去除附着于透光体的表面的异物而设有使透光体振动的振动体。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-170303号公报

[0007] 专利文献2:美国专利第10401618号说明书

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 在专利文献1和专利文献2所记载的摄像单元中,由摄像元件和包含设于该摄像元件的视野方向的透光体和透镜的光学装置构成。光学装置需要进行透光体和透镜的对准(Alignment)调整以使自透光体射入的光经过透镜而在摄像元件成像。但是,在专利文献1所记载的摄像单元中,没有进行透光体和透镜的对准调整的结构,存在由摄像元件获得的图像的画质劣化的风险。

[0010] 于是,本公开的目的在于提供能够去除附着于覆盖外部的透光体的异物且能够提高由摄像元件获得的图像的画质的光学装置和包括光学装置的摄像单元。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本公开的一方案的光学装置包括透光体、壳体、振动体、第1透镜、固定部、位置调整部。透光体供预定的波长的光透过。壳体保持透光体。振动体使保持于壳体的透光体振动。第1透镜在壳体内设于与透光体相对的位置。固定部将第1透镜固定于壳体。位置调整部设于固定部,调整第1透镜相对于透光体的对准。固定部连接于壳体的成为由振动体产生的振动的节点的部分。

[0013] 本公开的一方案的摄像单元包括上述所述的光学装置和以透光体处于视野方向的方式配置的摄像元件。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本公开,光学装置和包括光学装置的摄像单元利用设于固定部的位置调整部调整第1透镜相对于透光体的对准,因此能够去除附着于覆盖外部的透光体的异物,并且能

够提高由摄像元件获得的图像的画质。

附图说明

[0016] 图1是实施方式1的光学装置的剖视图。

[0017] 图2是用于说明实施方式1的光学装置的振动模式的概略图。

[0018] 图3是用于说明实施方式1的光学装置的位置调整部的半剖视图。

[0019] 图4是用于说明实施方式1的光学装置的位置调整部处的对准调整方法的概略图。

[0020] 图5是用于说明实施方式1的光学装置的位置调整部的固定方法的概略图。

[0021] 图6是包括实施方式1的光学装置的摄像单元的剖视图。

[0022] 图7是实施方式2的光学装置的半剖视图。

[0023] 图8是用于说明实施方式2的光学装置的位置调整部处的调整方法的概略图。

[0024] 图9是用于说明实施方式2的光学装置的位置调整部处的其他调整方法的概略图。

[0025] 图10是用于对在光学装置中的抵接定位中利用最外层透镜和内层透镜的保持部的结构进行说明的图。

[0026] 图11是用于对在光学装置中的抵接定位中利用最外层透镜和内层透镜的结构进行说明的图。

[0027] 图12是用于对在光学装置中的抵接定位中利用振动体和内层透镜的保持部的结构进行说明的图。

[0028] 图13是用于对在光学装置中的抵接定位中利用振动体和内层透镜的结构进行说明的图。

[0029] 图14是实施方式3的光学装置的半剖视图。

[0030] 图15是实施方式3的变形例1的光学装置的半剖视图。

[0031] 图16是实施方式3的变形例2的光学装置的半剖视图。

[0032] 图17是变形例2的内层透镜和固定部的概略图。

[0033] 图18是实施方式4的光学装置的半剖视图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照附图,对实施方式的光学装置和包括光学装置的摄像单元详细地进行说明。此外,图中相同的附图标记表示相同或相当的部分。以下说明的光学装置例如应用于车载用的摄像单元且能够为了去除附着于透光体(例如最外层透镜)的表面的异物而使透光体振动。光学装置不限定于车载用的摄像单元的用途。例如,光学装置还能够应用于面向安全的监视摄像机、无人机用的摄像单元等。

[0035] (实施方式1)

[0036] 图1是实施方式1的光学装置100的剖视图。此外,图中的X、Z方向分别表示光学装置100的横向、高度方向。光学装置100具有最外层透镜1、壳体2、振动体3、内层透镜4、固定部5、位置调整部6。

[0037] 最外层透镜1是供预定的波长(例如,可见光的波长、能够由摄像元件摄像的波长等)的光透过的透光体,例如是凸弯月透镜。此外,也可以是,光学装置100使用保护罩那样的透明构件来代替最外层透镜1。保护罩由玻璃、透明的塑料等树脂构成。

[0038] 最外层透镜1的端部由壳体2的端部保持。在光学装置100中,为了使保持于壳体的最外层透镜1振动而在与最外层透镜1接触的位置设有振动体3。

[0039] 振动体3是圆筒状的形状,在圆筒内配置有内层透镜4。振动体3具有:连接部31,其与最外层透镜1(透光体)连接;以及振动部32,其供压电元件7设置。连接部31是转换压电元件7的振动的部分,是曲柄形状。另一方面,振动部32是与压电元件7的振动一起振动的部分,与薄壁的连接部31相比壁厚较大。此外,连接部31和振动部32既可以一体地形成,也可以单独地形成。压电元件7设于振动体3的同与最外层透镜1接触的一侧相反的那一侧的面。压电元件7是中空圆状,例如通过在厚度方向上极化而振动。压电元件7由锆钛酸铅类压电陶瓷构成。不过,也可以使用(K,Na)NbO_3等其他压电陶瓷。而且,也可以使用$LiTaO_3$等压电单晶。

[0040] 中空圆状的压电元件7在径向上振动,该振动在振动体3的连接部31处转换为Z方向(图中上下方向)的振动,最外层透镜1在Z方向上振动。图2是用于说明实施方式1的光学装置100的振动模式的概略图。根据图2可知,在壳体2中,保持最外层透镜1的部分(连接部31)像板簧那样弹性变形而将振动体3的振动向最外层透镜1传递,远离最外层透镜1的部分成为振动的节点。在此,振动的节点是指成为振动体3的最大振幅的大致50分之1以下的振幅的部分。因此,通过振动体3的振动,在最外层透镜1的中央部处位移最大,另一方面,远离最外层透镜1的部分的位移较小。此外,在图2中,利用阴影线的疏密表示位移的大小,阴影线较密的部分表示位移较大的部分,在最外层透镜1的中央部处位移较大。

[0041] 在光学装置100中,在壳体2的成为振动的节点的部分,具体而言在壳体2中的与保持最外层透镜1的上端侧相反的那一侧的下端侧附近,借助固定部5而将内层透镜4固定于壳体2,从而不使振动体3的振动向内层透镜4传递。因此,在使用光学装置100的摄像单元中,不由于振动体3的振动而产生画质的劣化。另外,通过在壳体2的成为振动的节点的部分固定内层透镜4,从而内层透镜4不使振动体3的振动衰减,也不使去除附着于最外层透镜1的异物的性能降低。

[0042] 优选的是,将内层透镜4固定于壳体2的固定部5的机械品质因数Qm比壳体2的机械品质因数Qm小。通过使固定部5的机械品质因数Qm比壳体2的机械品质因数Qm小,更不易经由固定部5而将振动体3的振动向内层透镜4传递。具体而言,优选的是,固定部5由树脂构成。

[0043] 内层透镜4是由内层透镜筒4a保持多个透镜的构造。内层透镜筒4a是内层透镜4的保持部。构成内层透镜4的多个透镜以被进行了对准调整的状态由内层透镜筒4a保持,因此在安装于光学装置100时不需要重新进行各个透镜的对准调整。但是,在当将最外层透镜1和内层透镜4安装于光学装置100时不进行对准调整的情况下,存在由摄像元件获得的图像的画质劣化的风险。此外,即使最外层透镜1不是透镜而是保护罩那样的透光体,透过该透光体的光折射等而该透光体的光学特性也对由摄像元件获得的图像造成影响,因此需要进行透光体和内层透镜4的对准调整。

[0044] 于是,在光学装置100中,将用于进行最外层透镜1和内层透镜4的对准调整的位置调整部6设于固定部5与壳体2之间。图3是用于说明实施方式1的光学装置100的位置调整部6的半剖视图。图3所示的单点划线是通过光学装置100的中心轴线的部分。

[0045] 图3所示位置调整部6具有设于壳体2的内壁面的螺纹槽6a和与该螺纹槽6a对应的

两个环型螺纹件6b、6c。在位置调整部6中,利用两个环型螺纹件6b、6c夹入固定部5的端部,从而能够相对于壳体2固定内层透镜4的位置。然后,在位置调整部6中,使两个环型螺纹件6b、6c向箭头A的方向旋转,从而两个环型螺纹件6b、6c沿着螺纹槽6a移动,能够使固定部5沿着Z方向移动。因此,位置调整部6能够使内层透镜4相对于最外层透镜1沿着箭头B的方向(Z方向)移动来调整焦点位置。该位置调整部6设于壳体2中的由振动体3产生的振动被抑制的部分,因此能够抑制由位置调整部的破损、振动引起的位置偏移。

[0046] 在最外层透镜1和内层透镜4的对准调整中,除了使内层透镜4相对于最外层透镜1沿着Z方向移动的焦点位置调整以外,存在使最外层透镜1的光轴和内层透镜4的光轴对准的光轴调整。使用附图,对包含该光轴调整的对准调整方法进行说明。图4是用于说明实施方式1的光学装置100的位置调整部6处的对准调整方法的概略图。

[0047] 首先,如图4的(a)所示,通过使环型螺纹件6b嵌合于螺纹槽6a并旋转而确定内层透镜4的在Z方向上的位置。接下来,通过使固定于内层透镜4的固定部5的端部抵接于定位的环型螺纹件6b,能够通过抵接定位而调整内层透镜4的光轴相对于最外层透镜1的光轴所成的角θ(仰角)。

[0048] 而且,如图4的(b)所示,通过在使固定部5的端部抵接于环型螺纹件6b的状态下使内层透镜4和固定部5在X、Y方向上移动,从而使内层透镜4的光轴与最外层透镜1的光轴一致而完成光轴调整。

[0049] 接下来,如图4的(c)所示,使环型螺纹件6c嵌合于螺纹槽6a而旋转,利用两个环型螺纹件6b、6c夹入固定部5的端部,从而相对于壳体2固定内层透镜4的位置。此外,在图4的(c)中,通过利用两个环型螺纹件6b、6c夹入固定部5的端部,从而相对于壳体2固定内层透镜4的位置,但固定方法不限定于该方法。

[0050] 图5是用于说明实施方式1的光学装置100的位置调整部6的固定方法的概略图。在图5的(a)中,代替环型螺纹件6c而将能够进行压边的金属、树脂的板6d嵌合于螺纹槽6a,利用进行了压边的板6d和环型螺纹件6b夹持固定部5的端部而固定。此外,利用虚线表示压边后的板6d的状态。

[0051] 另外,在图5的(b)中,代替环型螺纹件6c而利用嵌合于螺纹槽6a的块6e和环型螺纹件6b夹持固定部5的端部并利用粘接剂等固定。当然,也可以是,不设置块6e而是仅利用粘接剂将固定部5的端部固定于环型螺纹件6b。

[0052] 在图4和图5中,使用环型螺纹件6b调整内层透镜4的Z方向的位置,但也可以在固定部5的端部直接设置螺纹部。对于位置调整部6而言,在固定部5的端部具有螺纹部,相对于设有与该螺纹部对应的螺纹槽6a(槽部)的壳体2改变位置,调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准。由此,位置调整部6能够在不设置环型螺纹件6b的情况下调整内层透镜4的Z方向的位置。

[0053] 在进行最外层透镜1和内层透镜4的对准调整之后,将包含摄像元件8的外壳10安装于光学装置100,从而成为摄像单元200。图6是包括实施方式1的光学装置100的摄像单元200的剖视图。

[0054] 摄像单元200具有光学装置100和以最外层透镜1和内层透镜4处于视野方向的方式配置的摄像元件8。摄像元件8例如是CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)、CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor:互补性氧化金属半导体)传感器等图像传

感器,安装于电路基板9。在进行安装于电路基板9的摄像元件8和内层透镜4的对准调整之后,利用粘接剂将电路基板9固定于固定部5。最后,使外壳10和壳体2接合,利用螺纹紧固、粘接剂固定,从而完成摄像单元200。

[0055] 如以上那样,实施方式1的光学装置100包括最外层透镜1(透光体)、壳体2、振动体3、内层透镜4(第1透镜)、固定部5、位置调整部6。最外层透镜1供预定的波长的光透过。壳体2保持最外层透镜1。振动体3使保持于壳体2的最外层透镜1振动。内层透镜4在壳体2内设于与最外层透镜1相对的位置。固定部5将内层透镜4固定于壳体2。位置调整部6设于固定部5,调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准。固定部5连接于壳体2的成为由振动体3产生的振动的节点的部分。

[0056] 由此,在实施方式1的光学装置100中,利用设于与壳体2的成为由振动体3产生的振动的节点的部分连接的固定部5的位置调整部调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准,因此能够去除附着于覆盖外部的最外层透镜1的异物,并且能够提高由摄像元件8获得的图像的画质。

[0057] 优选的是,透光体是最外层透镜1(第2透镜)。当然,透光体也可以是并非透镜的保护罩。优选的是,振动体3在至少一面设有压电元件7。在图1中,在振动体3的底面设有中空圆状的压电元件7,但也可以在与此不同的其他面设置压电元件,另外,也可以在振动体3的底面呈同心圆状设置多个矩形状的压电元件7。

[0058] 优选的是,固定部5的机械品质因数Qm比壳体2的机械品质因数Qm小。另外,优选的是,固定部5由树脂构成。由此,更不易经由固定部5而将振动体3的振动向内层透镜4传递。

[0059] 优选的是,位置调整部6设于固定部5的与壳体2连接的端部。在图1中,夹持固定部5的端部的两个环型螺纹件6b、6c构成位置调整部6。固定部5连接于壳体2的成为由振动体3产生的振动的节点的部分,因此通过在固定部5的端部设置位置调整部6,能够不受到由振动体3产生的振动的影响地进行精度较高的对准调整,由摄像元件8获得的图像的画质提高。

[0060] 摄像单元200包括光学装置100和以最外层透镜1和内层透镜4处于视野方向的方式配置的摄像元件8。由此,摄像单元200能够在光学装置100中进行精度较高的对准调整,由摄像元件8获得的图像的画质提高。

[0061] (实施方式2)

[0062] 在实施方式1的光学装置100中,对位置调整部6设于固定部5的与壳体2连接的端部的结构进行了说明。但是,位置调整部只要设于与壳体的成为由振动体产生的振动的节点的部分连接的固定部,就不易受到由振动体产生的振动的影响。于是,在实施方式2的光学装置中,对位置调整部设于固定部的与内层透镜(第1透镜)连接的端部的结构进行说明。

[0063] 图7是实施方式2的光学装置100a的半剖视图。此外,在图7所示的光学装置100a中,对与实施方式1的光学装置100同样的结构标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0064] 在实施方式2的光学装置100a中,如图7所示,位置调整部6是设于固定部5的与内层透镜4连接的端部的螺纹部6f。与螺纹部6f对应的槽部设于内层透镜筒4a。在位置调整部6中,使内层透镜筒4a向箭头A的方向旋转,从而内层透镜筒4a沿着螺纹部6f移动,能够使内层透镜4沿着Z方向移动。因此,位置调整部6能够使内层透镜4相对于最外层透镜1沿着箭头B的方向(Z方向)移动来调整焦点位置。

[0065] 使用附图,对实施方式2的光学装置100a中的对准调整方法进行说明。图8是用于说明实施方式2的光学装置100a的位置调整部6处的对准调整方法的概略图。

[0066] 首先,如图8的(a)所示,在固定部5未固定于壳体2的状态下,使内层透镜筒4a的平面部和最外层透镜1的平面部抵接,从而能够通过抵接定位而调整内层透镜4的光轴相对于最外层透镜1的光轴所成的角θ(仰角)。而且,在使内层透镜筒4a的平面部抵接于最外层透镜1的平面部的状态下,使内层透镜4和固定部5沿着X、Y方向移动,从而使内层透镜4的光轴与最外层透镜1的光轴一致而完成光轴调整。

[0067] 接下来,如图8的(b)所示,在进行了相对于最外层透镜1的对准调整的内层透镜4的位置,利用粘接剂将固定部5的端部固定于壳体2。此外,在图8的(b)中,利用粘接剂将固定部5的端部固定于壳体2,从而相对于壳体2固定内层透镜4的位置,但固定方法不限定于该方法。

[0068] 而且,如图8的(c)所示,通过使内层透镜筒4a相对于螺纹部6f向箭头A的方向旋转,从而确定内层透镜4的在Z方向上的位置。在进行最外层透镜1和内层透镜4的对准调整之后,将图6所示的包含摄像元件8的外壳10安装于光学装置100a,从而成为摄像单元200。

[0069] 接下来,使用附图,对实施方式2的光学装置100a中的其他对准调整方法进行说明。图9是用于说明实施方式2的光学装置100a的位置调整部6处的其他调整方法的概略图。

[0070] 首先,如图9的(a)所示,在壳体2设有用于与固定部5接合的突起部6h。利用该突起部6h通过抵接定位而调整内层透镜4的光轴相对于最外层透镜1的光轴所成的角θ(仰角)。也就是说,在固定部5未固定于壳体2的状态下,使固定部5的端部和突起部6h抵接,从而能够通过抵接定位而调整内层透镜4的光轴相对于最外层透镜1的光轴所成的角θ(仰角)。

[0071] 而且,如图9的(b)所示,使内层透镜筒4a相对于螺纹部6f向箭头A的方向旋转而使内层透镜筒4a靠近振动体3以使内层透镜筒4a的锥形部抵接于振动体3的锥形部。使内层透镜筒4a的锥形部和振动体3的锥形部抵接,从而使内层透镜4和固定部5沿着X、Y方向移动,使内层透镜4的光轴与最外层透镜1的光轴一致而完成光轴调整。

[0072] 而且,如图9的(c)所示,在完成使最外层透镜1的光轴和内层透镜4的光轴一致的光轴调整之后,利用块6i和突起部6h夹持固定部5的端部,固定内层透镜4的位置。固定内层透镜4的位置的方法不限定于块6i,也可以利用能够进行压边的板固定、仅利用粘接剂固定。

[0073] 接下来,如图9的(d)所示,使内层透镜筒4a相对于螺纹部6f向箭头A的方向旋转,从而确定内层透镜4的在Z方向上的位置。由此,位置调整部6能够使内层透镜4相对于最外层透镜1沿着Z方向移动来调整焦点位置。

[0074] 在图8和图9中,通过使内层透镜筒4a的平面部和最外层透镜1的平面部抵接或使内层透镜筒4a的锥形部和振动体3的锥形部抵接的抵接定位而进行对准调整。在此,对能够在抵接定位中使用的结构进行总结说明。

[0075] 首先,图10是用于对在光学装置中的抵接定位中利用最外层透镜1和内层透镜4的保持部(内层透镜筒4a)的结构进行说明的图。图10的(a)表示:通过使最外层透镜1的平面部和内层透镜筒4a的平面部4b抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是角θ(仰角))。

[0076] 图10的(b)表示:通过使最外层透镜1的锥形部和内层透镜筒4a的锥形部4c抵接,

能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。图10的(c)表示:通过使最外层透镜1的凹部1a和内层透镜筒4a的凸部4d抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。此外,在最外层透镜1和内层透镜筒4a形成的形状不限定于凹部1a、凸部4d,也可以是相反的。

[0077] 接下来,图11是用于对在光学装置中的抵接定位中利用最外层透镜1和内层透镜4的结构进行说明的图。图11的(a)表示:通过使最外层透镜1的平面部和内层透镜4的平面部4e抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是角θ(仰角))。

[0078] 图11的(b)表示:通过使最外层透镜1的锥形部和内层透镜4的锥形部抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。图11的(c)表示:通过使最外层透镜1的凹部1a和内层透镜4的凸部4f抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。此外,在最外层透镜1和内层透镜4形成的形状不限定于凹部1a、凸部4f,也可以是相反的。

[0079] 接下来,图12是用于对在光学装置中的抵接定位中利用振动体3和内层透镜4的保持部(内层透镜筒4a)的结构进行说明的图。图12的(a)表示:通过使振动体3的平面部和内层透镜筒4a的平面部4b抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是角θ(仰角))。

[0080] 图12的(b)表示:通过使振动体3的锥形部和内层透镜筒4a的锥形部4c抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。图12的(c)表示:通过使振动体3的凹部3a和内层透镜筒4a的凸部4d抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。此外,在振动体3和内层透镜筒4a形成的形状不限定于凹部3a、凸部4d,也可以是相反的。

[0081] 最后,图13是用于对在光学装置中的抵接定位中利用振动体3和内层透镜4的结构进行说明的图。图13的(a)表示:通过使振动体3的平面部和内层透镜4的平面部4e抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是角θ(仰角))。

[0082] 图13的(b)表示:通过使振动体3的锥形部和内层透镜4的锥形部抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。图13的(c)表示:通过使振动体3的凹部3a和内层透镜4的凸部4f抵接,能够通过抵接定位而进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整(主要是X、Y方向)。此外,在振动体3和内层透镜4形成的形状不限定于凹部3a、凸部4f,也可以是相反的。

[0083] 在图10～图12中说明的抵接定位的结构不仅能够利用于实施方式2的光学装置100a,也能够同样地利用于其他实施方式的光学装置。

[0084] 如以上那样,在实施方式2的光学装置100a中,位置调整部6设于固定部5的与内层透镜4连接的端部。另外,对于位置调整部6而言,在固定部5的端部具有螺纹部6f,相对于设有与该螺纹部6f对应的槽部的内层透镜筒4a改变位置,调整最外层透镜1相对于最外层透镜1的对准。由此,在实施方式2的光学装置100a中,利用设于与壳体2的成为由振动体3产生的振动的节点的部分连接的固定部5的位置调整部调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准,因此能够去除附着于覆盖外部的最外层透镜1的异物,并且能够提高由摄像元件获得的图像的画质。此外,也可以是,将在实施方式2中设置的固定部5的端部的螺纹部6f设于其他

实施方式的光学装置。

[0085] 优选的是,最外层透镜1或振动体3具有平面部(第1平面部),内层透镜4或内层透镜筒4a具有平面部4e、4b(第2平面部),平面部(第1平面部)和平面部4e、4b(第2平面部)能够抵接。优选的是,最外层透镜1或振动体3具有锥形部(第1锥形部),内层透镜4或内层透镜筒4a具有锥形部4c(第2锥形部),锥形部(第1锥形部)和锥形部4c(第2锥形部)能够抵接。优选的是,最外层透镜1或振动体3具有凹部1a、3a(第1嵌合部),内层透镜4或内层透镜筒4a具有凸部4f、4d(第2嵌合部),凹部1a、3a(第1嵌合部)和凸部4f、4d(第2嵌合部)能够嵌合。由此,能够在抵接定位中进行内层透镜4相对于最外层透镜1的对准调整。

[0086] (实施方式3)

[0087] 在实施方式1中,说明了也可以在对准调整后利用粘接剂将固定部5的端部固定于壳体2。在实施方式3中,对在对准调整后利用粘接剂将固定部5的端部固定于壳体2的结构进行说明。图14是实施方式3的光学装置100b的半剖视图。此外,在图14所示的光学装置100b中,对与实施方式1的光学装置100同样的结构标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0088] 在光学装置100b中,如图14所示,在壳体2设有用于与固定部5接合的突起部6h。突起部6h和固定部5的端部利用紫外线固化型的粘接剂6k粘接,但为了使该粘接剂6k固化,需要在使突起部6h和固定部5的端部贴合之后,照射紫外线(UV)。但是,若是突起部6h和固定部5不透过紫外线的结构,则存在如下风险:即使在使突起部6h和固定部5的端部贴合之后照射紫外线,突起部6h与固定部5的端部之间的粘接剂6k也不固化。

[0089] 于是,在光学装置100b中,在固定部5的端部具有透过紫外线的构件6j。该构件6j通过透过紫外线,能够在调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准之后使设于该构件6j与位于与该构件6j相对的位置的突起部6h之间的紫外线固化型的粘接剂6k固化。此外,也可以是,不仅固定部5的端部,固定部5自身也是透过紫外线的构件6j。

[0090] 在图14所示的光学装置100b中,在固定部5的端部设置透过紫外线的构件6j,但也可以是在固定部5的端部设置透过紫外线的至少一个窗部的结构。图15是实施方式3的变形例1的光学装置100c的半剖视图。此外,在图15所示的光学装置100c中,对与实施方式1的光学装置100同样的结构标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0091] 在光学装置100c中,在固定部5的端部具有透过紫外线的至少一个窗部6m。该窗部6m通过透过紫外线,能够在调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准之后使设于该窗部6m与位于与该窗部6m相对的位置的突起部6h之间的紫外线固化型的粘接剂6k固化。

[0092] 而且,也可以不是在固定部5的端部设置透过紫外线的构件6j、窗部6m的结构,而是在固定部5的端部设置狭缝的结构。图16是实施方式3的变形例2的光学装置100d的半剖视图。图17是变形例2的内层透镜4和固定部5的概略图。此外,在图16和图17所示的光学装置100d中,对与实施方式1的光学装置100同样的结构标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0093] 在光学装置100d中,在固定部5的端部具有至少一个狭缝6n。如图17所示,狭缝6n以包围固定部5的外周的方式设有多个。该狭缝6n通过透过紫外线,能够在调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准之后使设于该狭缝6n与位于与该狭缝6n相对的位置的突起部6h之间的紫外线固化型的粘接剂6k固化。

[0094] 如以上那样,在实施方式3的光学装置100b、100c中,固定部5在端部具有透过紫外线的构件6j或至少一个窗部6m,该构件6j或窗部6m通过透过紫外线,能够在调整内层透镜4

相对于最外层透镜1的对准之后使设于该构件6j或窗部6m与位于与该构件6j或窗部6m相对的位置的突起部6h之间的紫外线固化型的粘接剂6k固化。由此,在光学装置100b、100c中,能够在对准调整后的固定部5的端部的位置固定于壳体2。

[0095] 在实施方式3的光学装置100d中,固定部5在端部具有至少一个狭缝6n,该狭缝6n通过透过紫外线,能够在调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准之后使设于该狭缝6n与位于与该狭缝6n相对的位置的突起部6h之间的紫外线固化型的粘接剂6k固化。由此,在光学装置100d中,能够在对准调整后的固定部5的端部的位置固定于壳体2。

[0096] (实施方式4)

[0097] 在实施方式1中,说明了在对准调整后固定固定部5的端部。在实施方式4中,采用相对于对准的变动主动地进行对准调整的结构来作为位置调整部。图18是实施方式4的光学装置的半剖视图。此外,在图18所示的光学装置100e中,对与实施方式1的光学装置100同样的结构标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0098] 在光学装置100e中,作为用于进行最外层透镜1和内层透镜4的对准调整的位置调整部,致动器6P设于固定部5的与壳体2连接的端部。致动器6P由压电体(单层、多层)、电动机(音圈电动机)等构成。致动器6P基于来自控制电路(未图示)的控制信号,主动地调整内层透镜4相对于最外层透镜1的对准,该控制电路(未图示)根据由摄像元件8获取的图像、设于内层透镜4等的传感器的输出检测对准的变动。也可以是,致动器6P设于固定部5的与内层透镜4连接的端部。

[0099] 如以上那样,在实施方式4的光学装置100e中,位置调整部是设于固定部5的端部的致动器6P。由此,在光学装置100e中,能够针对内层透镜4相对于最外层透镜1的对准的变动而主动地进行对准调整,能够提高由摄像元件获得的图像的画质。

[0100] (其他变形例)

[0101] 也可以是,前述的实施方式的摄像单元200包含摄像机、LiDAR(激光雷达)、Radar(雷达)等。另外,也可以使多个摄像单元排列地配置。

[0102] 前述的实施方式的摄像单元200不限定于设于车辆的摄像单元,也能够同样地应用于包括光学装置和以透光体处于视野方向的方式配置的摄像元件且需要对透光体去除异物的任意摄像单元。

[0103] 应当认为本次公开的实施方式在所有的方面是例示而并非限制。本发明的范围由权利要求书表示而不由上述的说明表示,意图包含在与权利要求书同等的含义和范围内的所有的变更。

[0104] 附图标记说明

[0105] 1、最外层透镜;2、壳体;3、振动体;4、内层透镜;4a、内层透镜筒;5、固定部;6、位置调整部;6P、致动器;7、压电元件;8、摄像元件;9、电路基板;10、外壳;100、100a～100e、光学装置;200、摄像单元。

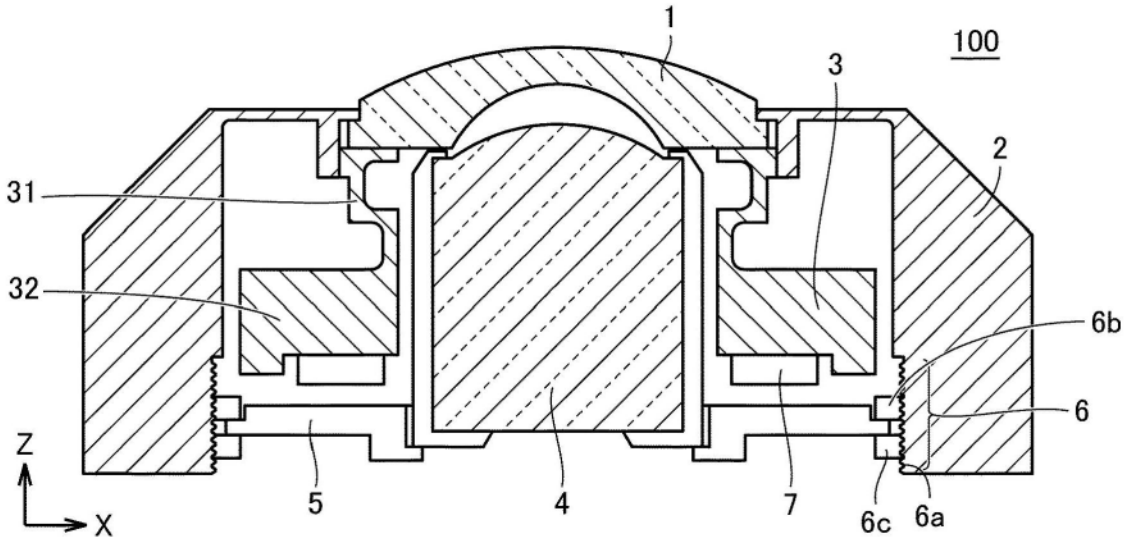


图1

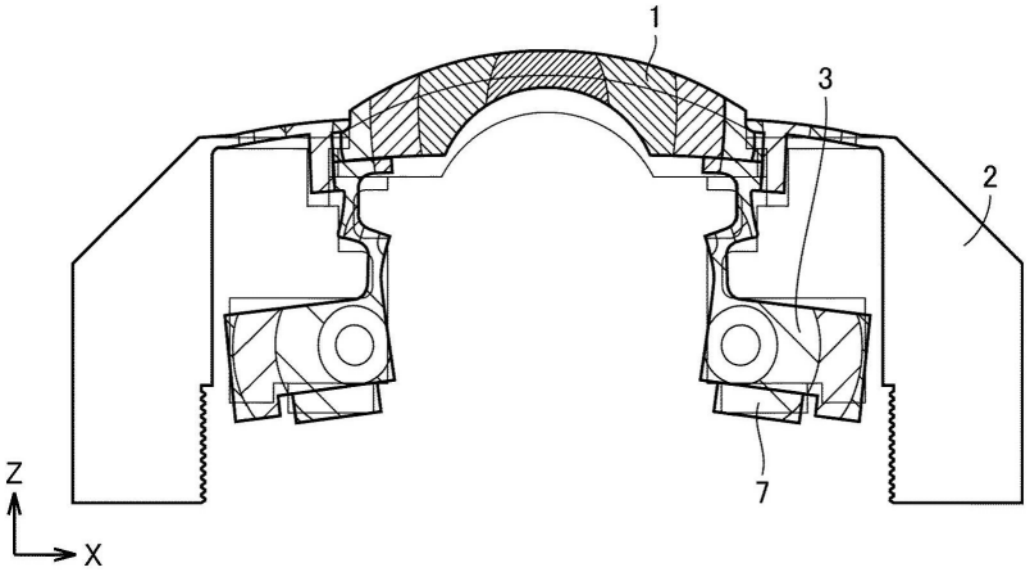


图2

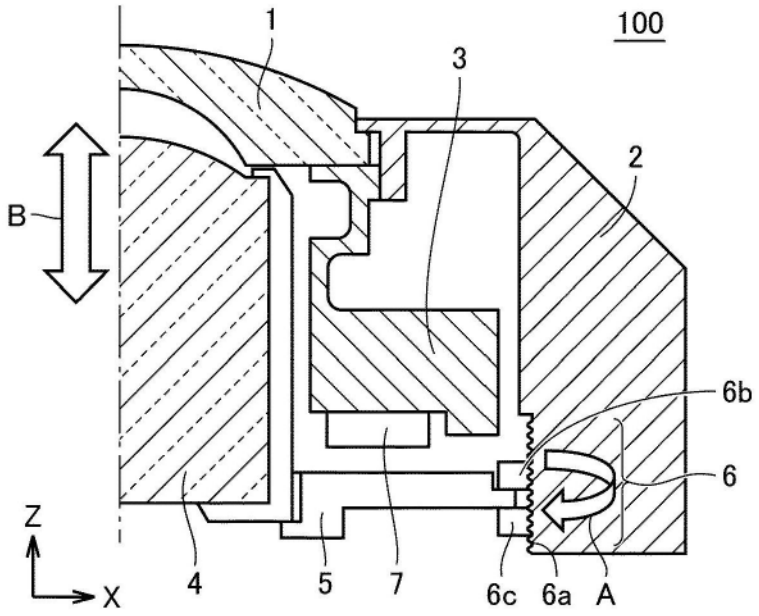


图3

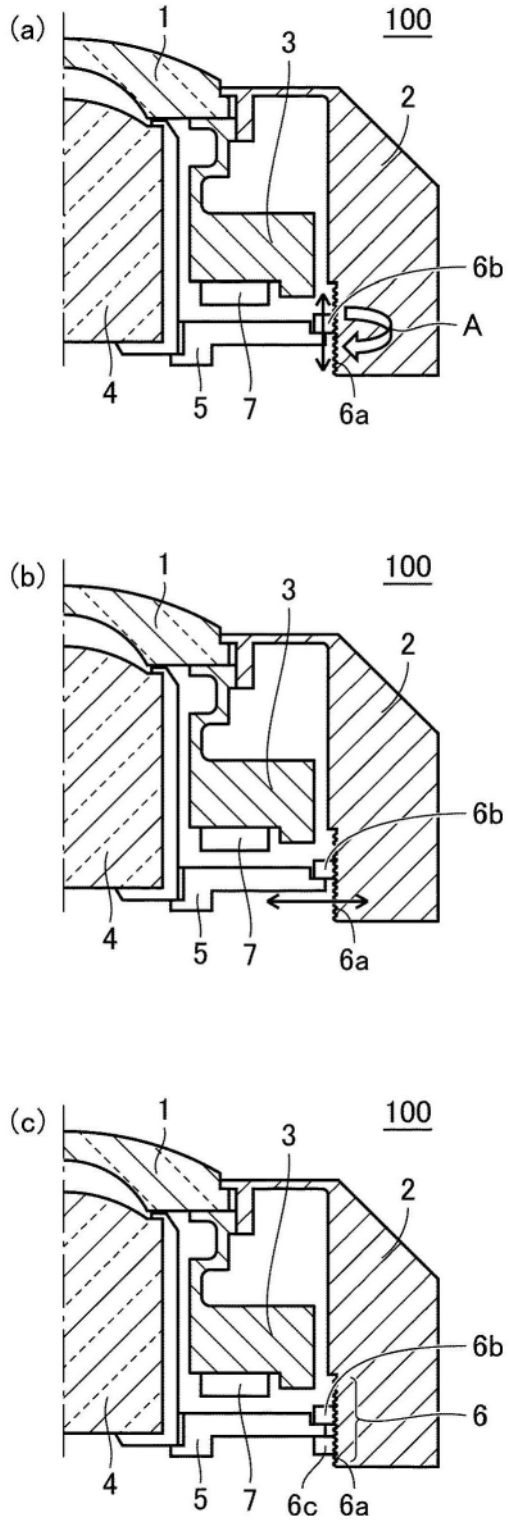


图4

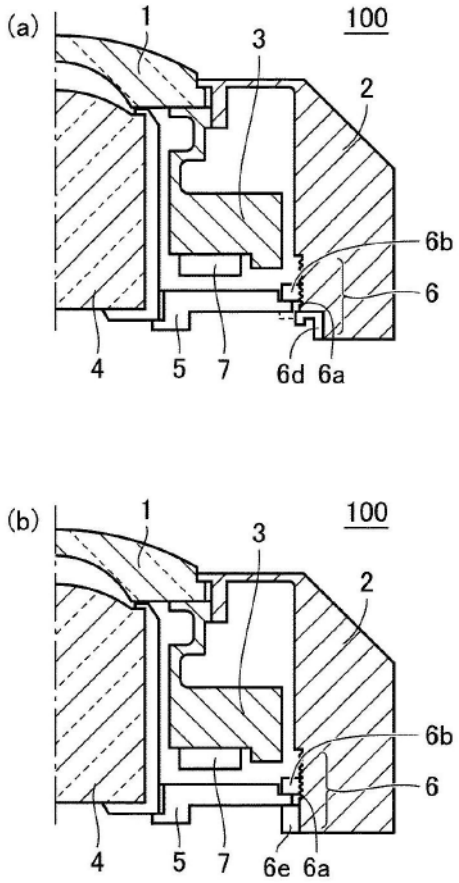

(a)
1
3
100
2
6b
6
4
5
7
6d
6a
(b)
1
3
100
2
6b
6
4
5
7
6e
6a

图5

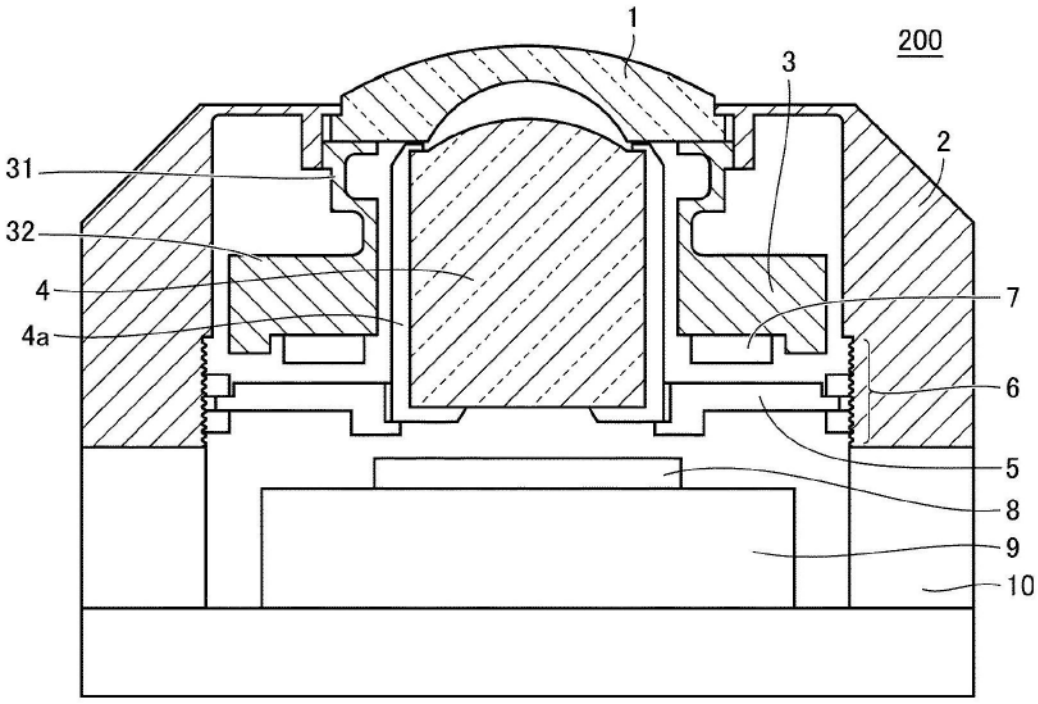

1
200
3
2
31
32
4
4a
7
6
5
8
9
10

图6

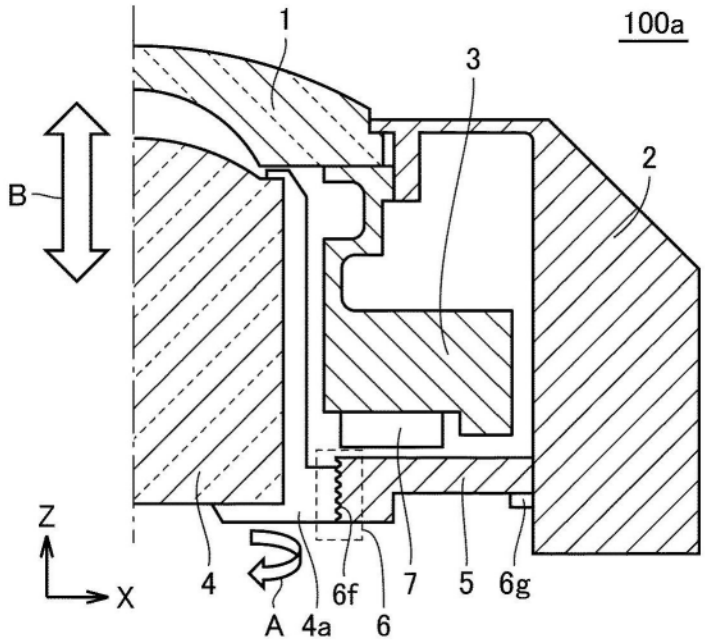


图7

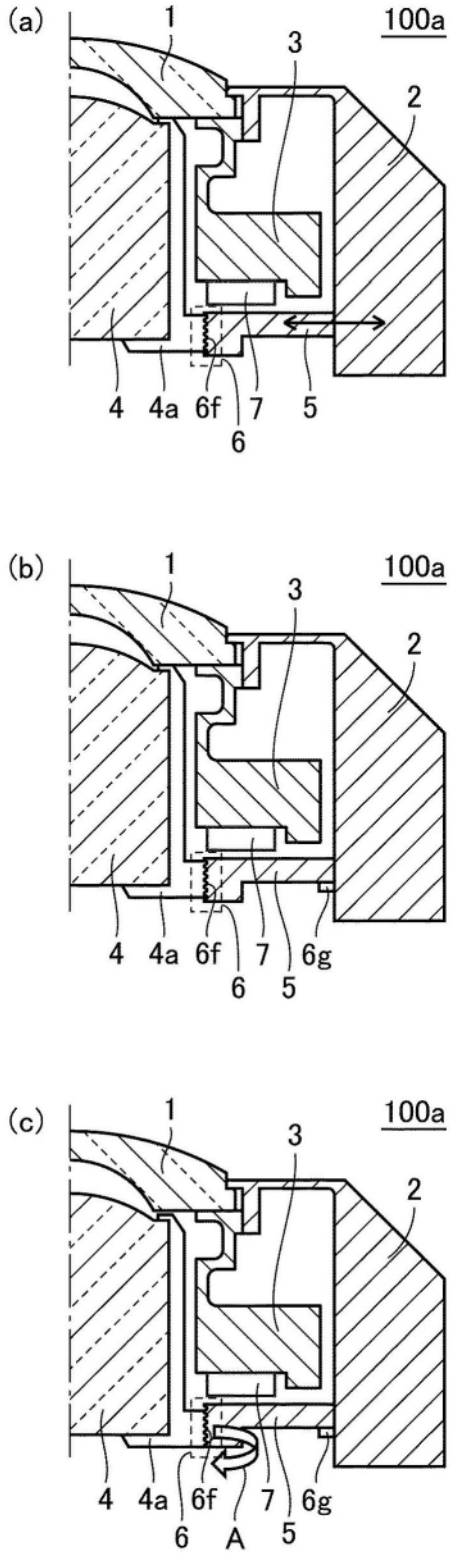

(a)
1
3
100a
2
4
4a
6f
7
5
6
(b)
1
3
100a
2
4
4a
6f
7
6g
6
5
(c)
1
3
100a
2
4
4a
6f
7
6g
6
A
5

图8

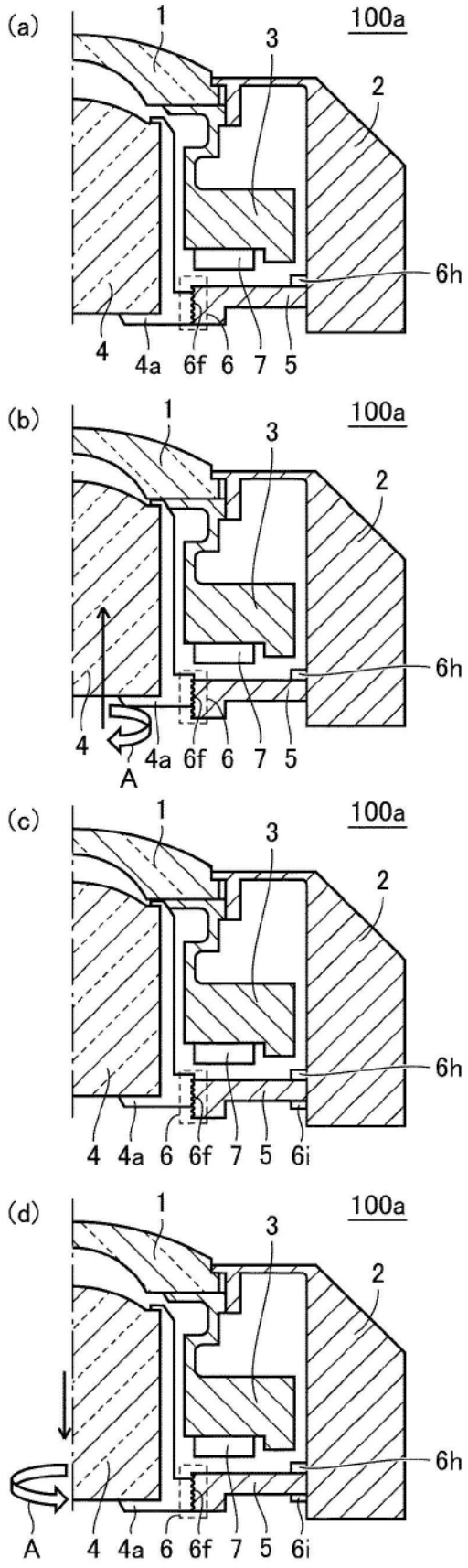

(a)
1
3
100a
2
6h
4
4a
6f
6
7
5
(b)
1
3
100a
2
6h
4
A
4a
6f
6
7
5
(c)
1
3
100a
2
6h
4
4a
6
6f
7
5
6i
(d)
1
3
100a
2
6h
A
4
4a
6
6f
7
5
6i

图9

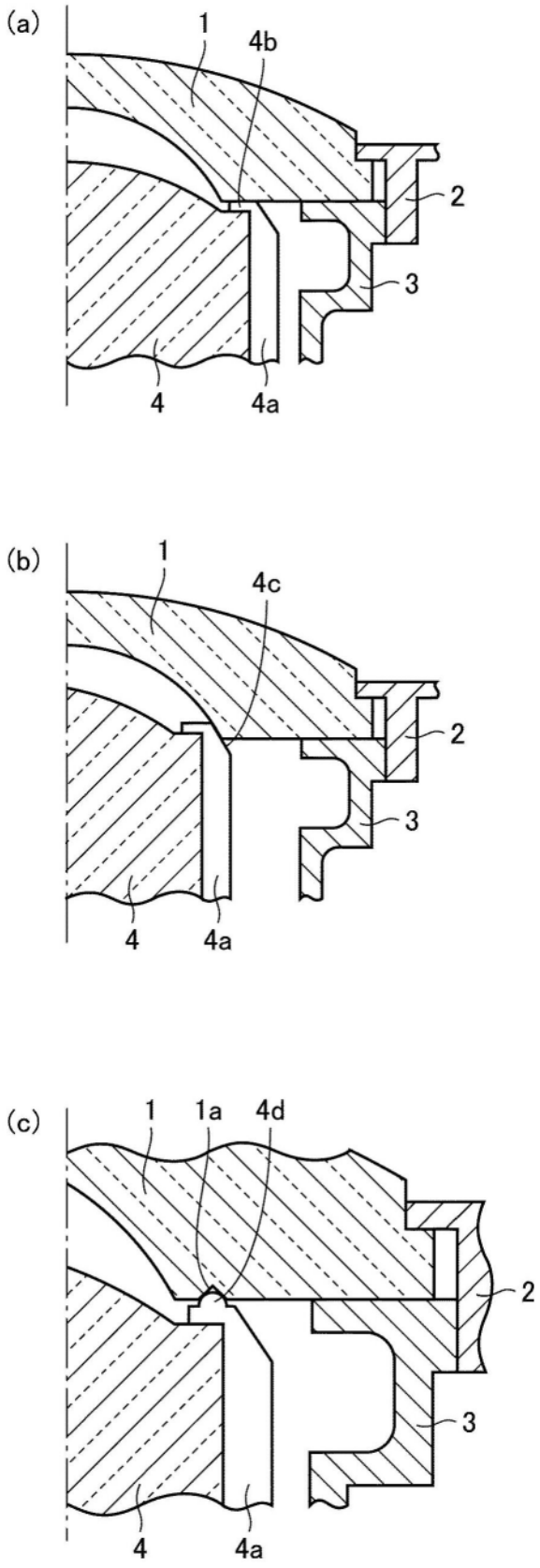


图10

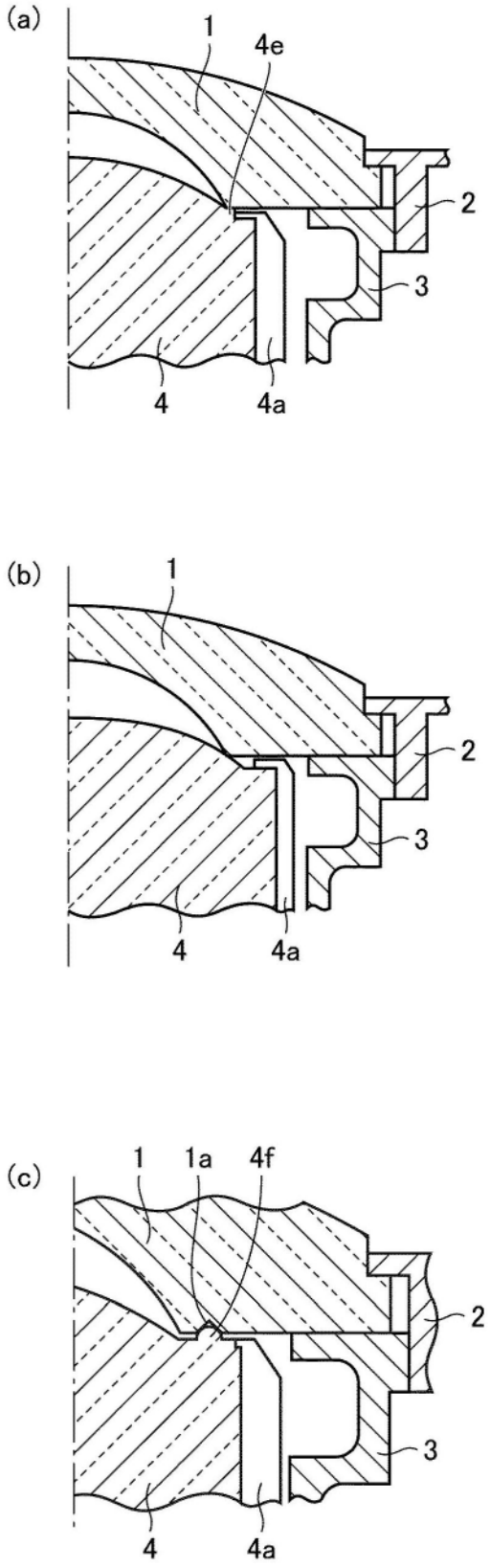


图11

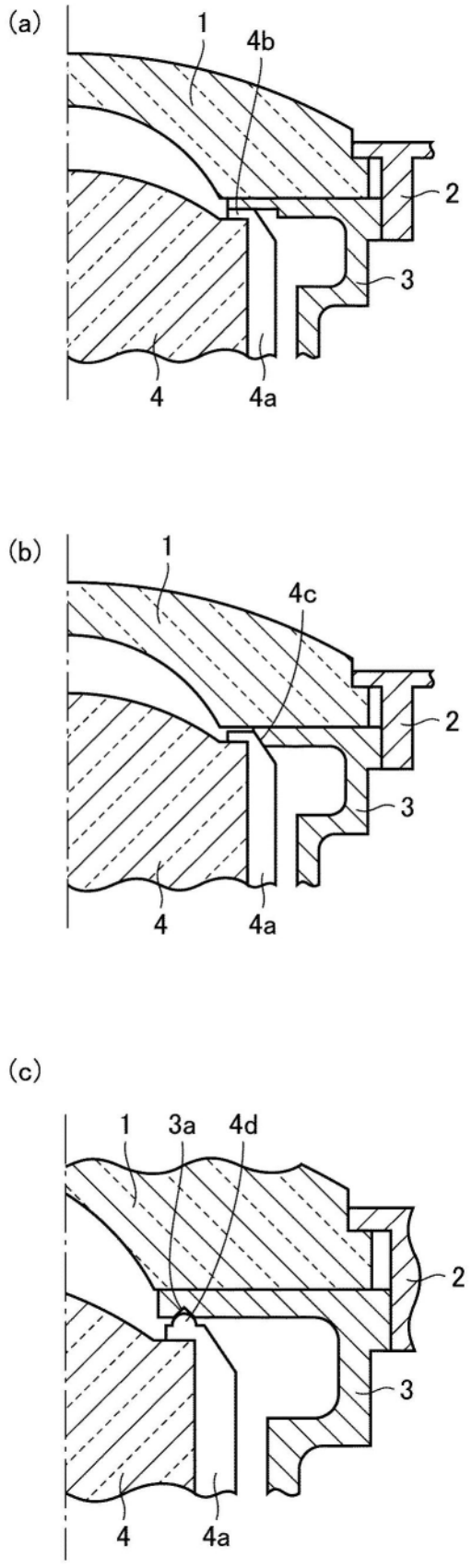


图12

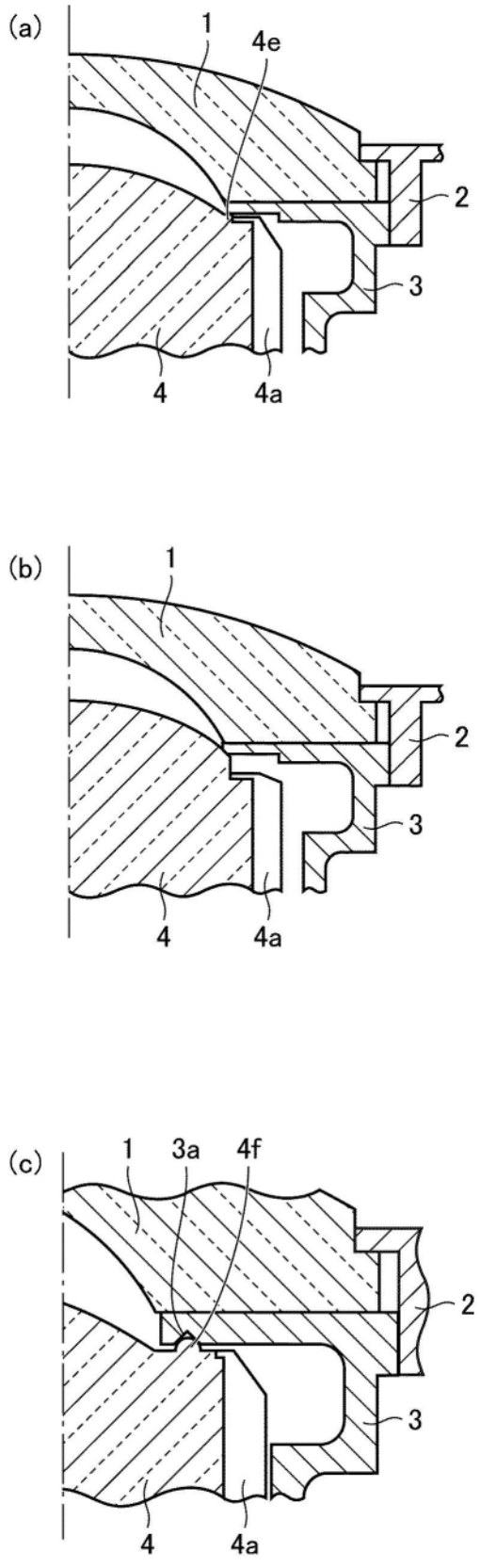


图13

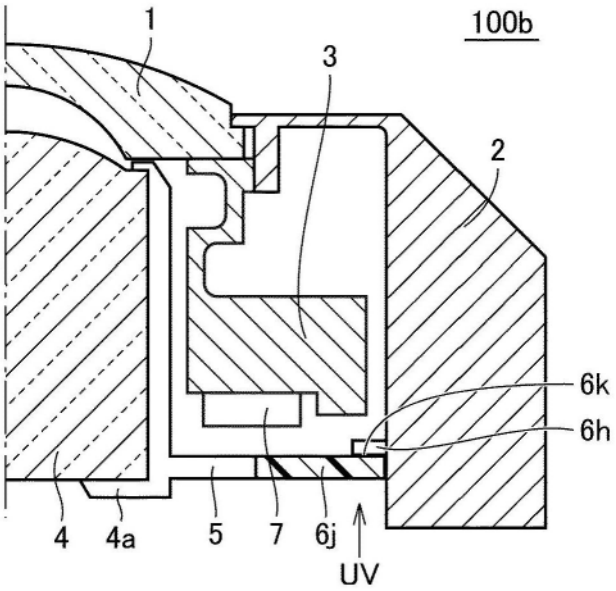


图14

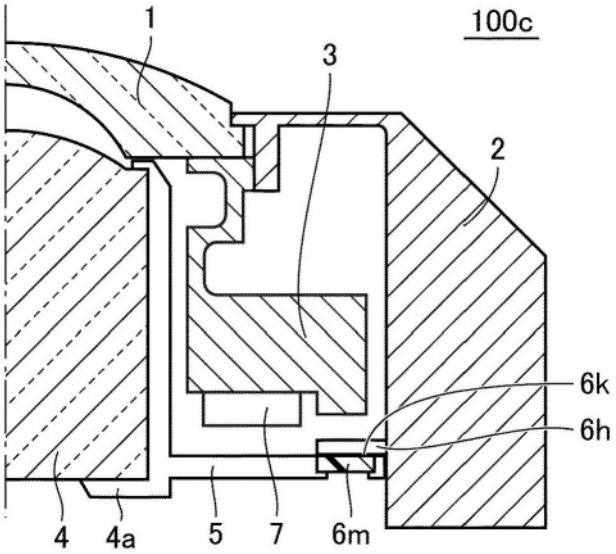


图15

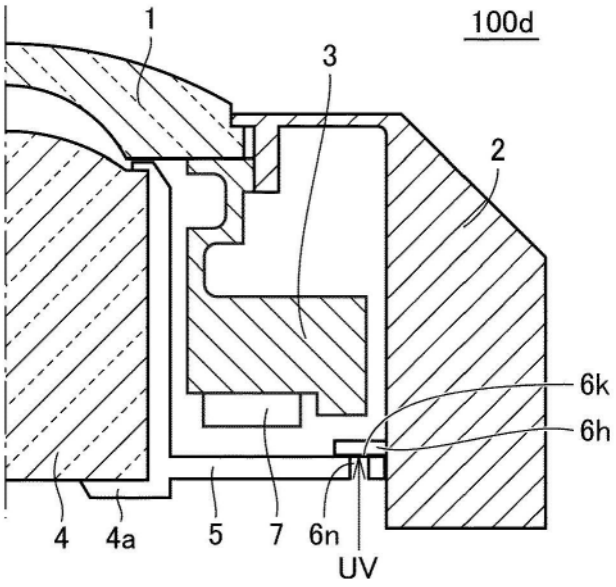


图16

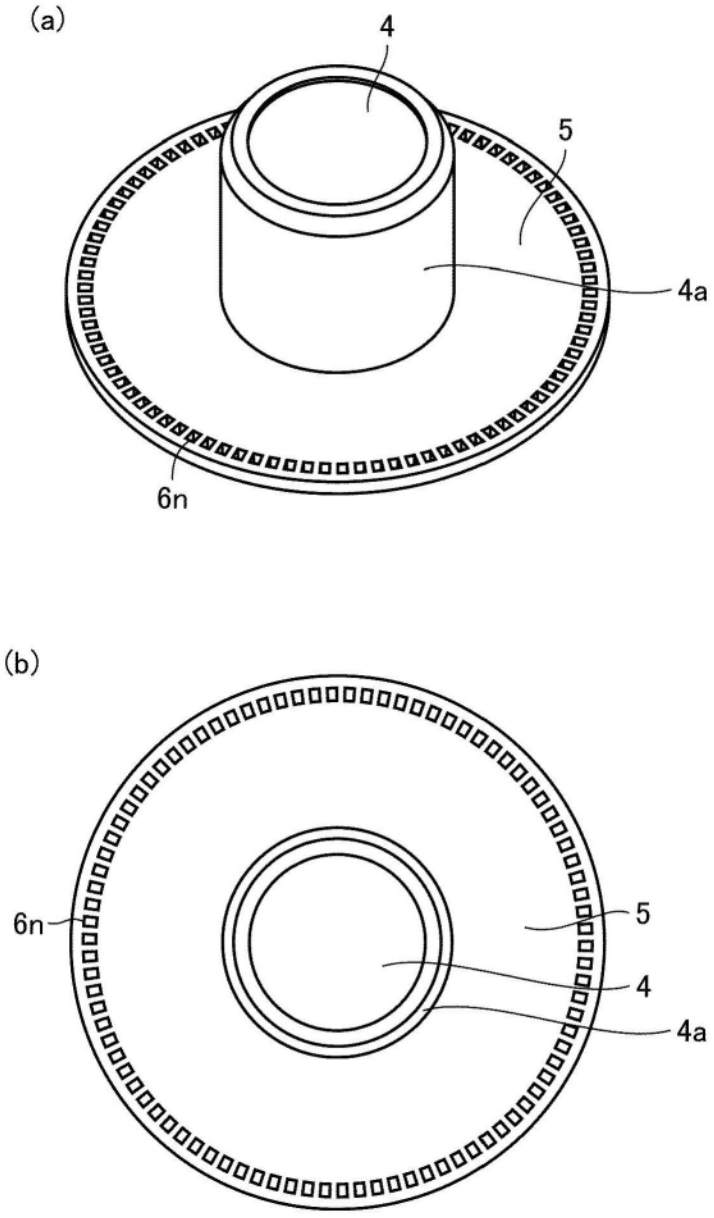


图17

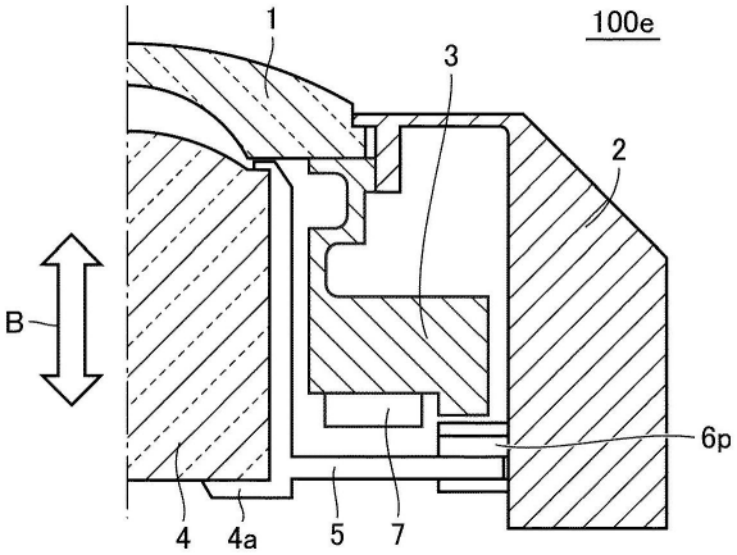


图18