



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429858 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910356618.4

(22)申请日 2019.04.29

(30)优先权数据

2018-088024 2018.05.01 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 二宫俊辅 山崎亮 追川真  
大泽一治 阿部辽 高井健太

(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.

H02N 2/00(2006.01)

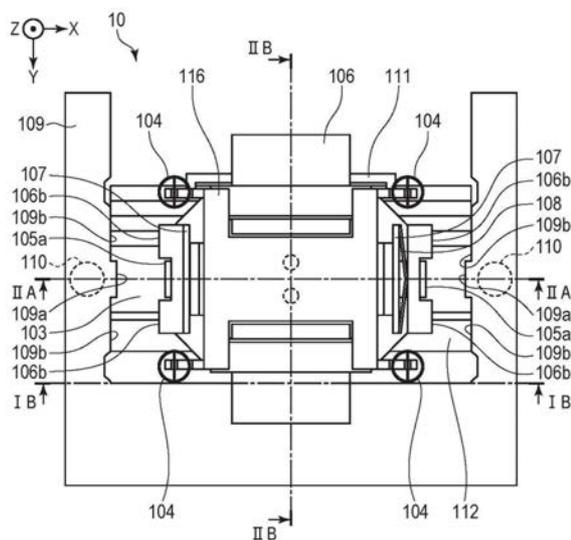
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

振动波马达和使用振动波马达的驱动装置

(57)摘要

振动波马达和使用振动波马达的驱动装置。所提供的振动波马达包括：第一保持构件；第二保持构件；第一限制区域；以及第二限制区域，其中，第一保持构件的与第一限制区域接触的第一接触区域的位置与第二保持构件的与第二限制区域接触的第二接触区域的位置不同，并且，在相对移动方向上，第一限制区域的位置与第二限制区域的位置不同，使得在相对移动方向上，从第一接触区域到第一限制区域的距离与从第二接触区域到第二限制区域的距离之间的差异小于第一接触区域的位置与第二接触区域的位置之间的差异。



1. 一种振动波马达,其包括:  
振子,其具有突出部;  
摩擦构件,其构造成与所述振子接触并与所述振子相对于彼此移动;  
加压机构,其构造成通过使用多个弹性构件使所述振子压靠所述摩擦构件;  
第一保持构件,其构造成保持所述振子;  
第二保持构件,其构造成保持所述第一保持构件并与所述第一保持构件一体地移动;  
第一限制区域,其构造成限定所述第一保持构件在相对移动方向上的移动范围;以及  
第二限制区域,其构造成限定所述第二保持构件在所述相对移动方向上的移动范围,  
其特征在于,在所述相对移动方向上,所述第一保持构件的在相对移动期间与所述第一限制区域接触的第一接触区域的位置与所述第二保持构件的在相对移动期间与所述第二限制区域接触的第二接触区域的位置不同,并且

在所述相对移动方向上所述第一限制区域的位置与所述第二限制区域的位置不同,使得在所述相对移动方向上,从所述第一接触区域到所述第一限制区域的距离与从所述第二接触区域到所述第二限制区域的距离之间的差异小于所述第一接触区域的位置与所述第二接触区域的位置之间的差异。

2. 根据权利要求1所述的振动波马达,其中,所述第二接触区域形成在比所述第一接触区域距所述振子远的位置处。

3. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,其中,所述第二接触区域形成在相对于所述第一接触区域在所述相对移动方向上偏移且在与加压方向正交的方向上偏移的位置。

4. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,所述振动波马达还包括第三保持构件,所述第三保持构件构造成保持所述摩擦构件,

其中,所述摩擦构件通过固定部件固定于所述第三保持构件,并且

当沿所述振子相对于所述摩擦构件移动的所述相对移动方向观察时,所述第一接触区域与所述固定部件重叠。

5. 根据权利要求4所述的振动波马达,其中,所述第一限制区域和所述第二限制区域形成于所述第三保持构件。

6. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,其中,所述第一接触区域的至少一部分和所述第二接触区域的至少一部分位于与所述加压机构的加压方向正交的预定平面。

7. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,其中,所述第二保持构件构造成通过滚动构件和施力构件的中介保持所述第一保持构件,所述施力构件构造成在所述相对移动方向上施加作用力。

8. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,其中,在所述相对移动方向上,所述第一限制区域的位置与所述第二限制区域的位置之间的差异近似等于所述第一接触区域的位置与所述第二接触区域的位置之间的差异。

9. 根据权利要求1或2所述的振动波马达,其中,所述振动波马达是构造成产生频率在超声波范围中的振动的超声波马达。

10. 一种驱动装置,其包括:

根据权利要求1至9中任一项所述的振动波马达;

被驱动构件,

其中,所述被驱动构件与所述振子和所述摩擦构件之间的相对移动相关联地移动。

11.根据权利要求10所述的驱动装置,其中,

所述被驱动构件包括透镜,并且

所述透镜在光轴方向上与所述振子和所述摩擦构件之间的相对移动相关联地移动。

## 振动波马达和使用振动波马达的驱动装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及振动波马达和使用振动波马达的驱动装置。

### 背景技术

[0002] 具有诸如小的尺寸和重量、高速驱动和静音驱动等特性的振动波马达被用作摄像设备的镜筒等用的致动器。在日本特许第5969976号公报中公开的振动波马达中,振子支撑构件和基座通过使用滚动构件和施力构件联接,以便在移动方向上没有间隙(backlash)并且可以在加压方向上移动。此外,当振子和摩擦构件相对于彼此移动时,振子支撑构件和构造成保持摩擦构件的单元支撑构件彼此接触以限制相对移动的范围。

### 发明内容

[0003] 然而,日本特许第5969976号公报中公开的振动波马达具有以下问题。具体地,当对振动波马达施加冲击并且振子支撑构件与单元支撑构件碰撞时,在基座和振子支撑构件之间发生相对偏移,其结果是马达的特性劣化。

[0004] 本公开的目的是提供一种振动波马达,其中,即使在在对振动波马达施加冲击的情况下,在振动波马达内部的构件之间也不会发生相对偏移。

[0005] 根据本公开的实施方式,提供了一种振动波马达,其包括:振子,其具有突出部;摩擦构件,其构造成与所述振子接触并与所述振子相对于彼此移动;加压机构,其构造成通过使用多个弹性构件使所述振子压靠所述摩擦构件;第一保持构件,其构造成保持所述振子;第二保持构件,其构造成保持所述第一保持构件并与所述第一保持构件一体地移动;第一限制区域,其构造成限定所述第一保持构件在相对移动方向上的移动范围;以及第二限制区域,其构造成限定所述第二保持构件在所述相对移动方向上的移动范围,其中,在所述相对移动方向上,所述第一保持构件的在相对移动期间与所述第一限制区域接触的第一接触区域的位置与所述第二保持构件的在相对移动期间与所述第二限制区域接触的第二接触区域的位置不同,并且在所述相对移动方向上所述第一限制区域的位置与所述第二限制区域的位置不同,使得在所述相对移动方向上,从所述第一接触区域到所述第一限制区域的距离与从所述第二接触区域到所述第二限制区域的距离之间的差异小于所述第一接触区域的位置与所述第二接触区域的位置之间的差异。

[0006] 根据本公开,能够提供如下的振动波马达:即使在在对振动波马达施加冲击的情况下,振动波马达内部的构件之间也不会发生相对偏移。

[0007] 从以下参照附图对示例性实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。

### 附图说明

[0008] 图1A是用于示出振动波马达10的构造的平面图。

[0009] 图1B是沿着图1A中的剖面线IB-IB截取的截面图。

[0010] 图2A是沿着图1A中的剖面线IIA-IIA截取的截面图。

- [0011] 图2B是沿着图1A中的剖面线IIB-IIB截取的截面图。
- [0012] 图3A是用于示出振动波马达10的可移动构件位于移动端的状态的平面图。
- [0013] 图3B是用于示出比较例的平面图。
- [0014] 图4是用于示出第一接触面105a和第二接触面106b的位置的侧视图。
- [0015] 图5是用于示出使用振动波马达10的驱动装置1的构造的截面图。

### 具体实施方式

- [0016] 现在将根据附图详细说明实施方式。
- [0017] 在图中,相同的附图标记表示相同的构件。在本说明书中,后述的振子100和摩擦构件103相对于彼此移动的相对移动方向被称为“X方向”,并且振子100压靠摩擦构件103的加压方向被称为“Z方向”。在Z方向上,从振子100朝向摩擦构件103的方向被定义为“负Z方向”,从摩擦构件103朝向振子100的方向被定义为“正Z方向”。此外,与X方向和Z方向正交的方向被称为“Y方向”。
- [0018] (实施方式)
- [0019] 首先,说明本实施方式的振动波马达10(超声波马达)的构造。图1A是本实施方式的振动波马达10的平面图,图1B是沿着图1A中的剖面线IB-IB截取的截面图。图2A是沿着图1A中的剖面线IIA-IIA截取的截面图,图2B是沿着图1A中的剖面线IIB-IIB截取的截面图且未示出基座构件。
- [0020] 振子100包括振动板101和压电元件102。振动板101具有两个突出部101a。通过由电源装置(未示出)向压电元件102施加电压,压电元件102进行高频振动(具有在超声波区域中的频率的振动)。压电元件102通过诸如粘接剂的手段固定到振动板101,并且通过压电元件102的高频振动激励整个振子100。
- [0021] 摩擦构件103是构造成与振子100接触的构件,并且通过固定螺钉110固定到基座构件109。振子100的高频振动引起突出部101a的椭圆运动。当振子100通过后述的加压构件104压靠摩擦构件103时,振子100和摩擦构件103由于上述椭圆运动而相对于彼此移动。
- [0022] 保持构件105是构造成保持振子100的构件,并且振子100通过诸如粘接剂或螺钉的手段固定到保持构件105。固定方法不限于粘接剂或螺钉,只要振子100被固定即可。可移动构件106是构造成保持保持构件105的构件,并且保持构件105通过两个滚动构件107和一个施力构件108的中介而联接到可移动构件106并由可移动构件106保持。在X方向上,两个滚动构件107均设置在保持构件105与可移动构件106之间,并且其中一个滚动构件107受到施力构件108沿X方向的施力。利用这样的构造,保持构件105和可移动构件106以可以无间隙地在相对移动方向上一体移动并且可以在Z方向上自由移动的方式联接。振子100、保持构件105和可移动构件106通过振子100的高频振动相对于摩擦构件103一体地移动。保持构件105、可移动构件106、基座构件109和固定螺钉110分别对应于本公开中的第一保持构件、第二保持构件、第三保持构件和固定部件。
- [0023] 加压构件104(加压机构)是作为四个弹性构件的拉簧,并且作用于加压板116和可移动板111。通过弹性板115和摩擦构件103的中介从加压板116向振子100施加加压力,以使振子100压靠摩擦构件103。弹性板115用于防止由于加压板116的突出部对压电元件102施加局部加压力而损坏压电元件102并且使加压力均匀地分布于压电元件102的整个表面。设

置在弹性板115与振子100之间的缓冲构件114防止由与振子100直接接触的弹性板115引起的振子100的高频振动的衰减。加压构件104的构造不限于本实施方式的构造,并且可以使用压缩弹簧等代替。

[0024] 基座构件109具有矩形形状,但是可以具有如图1A所示的一边敞口的矩形形状。基座构件109固定到后述透镜驱动装置1以固定振动波马达10。此外,基座构件109具有第一限制部109a和第二限制部109b,以限定相对于摩擦构件103移动的振子100的移动范围。第一限制部109a均形成于固定螺钉110附近,两个第二限制部109b形成为在Y方向上夹着第一限制部109a。第一限制部109a和第二限制部109b都形成于具有矩形形状的基座构件109的内表面。

[0025] 可移动板111通过螺钉(未示出)等固定到可移动构件106,以与可移动构件106一体地移动。固定板112通过螺钉(未示出)等固定到基座构件109。由于加压构件104作用于可移动板111,所以在可移动板111中产生对固定板112施力的力。多个球113夹在可移动板111与固定板112之间。于是,当通过振子100的高频振动使可移动板111移动时,球构件113滚动以减小可移动板111与固定板112之间的滑动载荷,从而使振子100平稳地移动。

[0026] 接下来,说明第一接触面105a与第二接触面106b之间的位置关系。图3A是用于示出本实施方式的振动波马达10的可移动构件106位于移动范围中在X方向上的移动端的状态的平面图。图3B是用于示出构造与本实施方式的构造不同的比较例的平面图。在图3A和图3B中,未示出加压构件104、缓冲构件114、弹性板115和加压板116。图4是用于示出第一接触面105a和第二接触面106b的位置的侧视图,并且未示出基座构件109。

[0027] 在保持构件105中,形成与第一限制部109a接触的第一接触面105a。此外,在可移动构件106中,形成与第二限制部109b接触的两个第二接触面106b。在振子100与摩擦构件103之间的相对移动中,第一接触面105a与第一限制部109a接触,并且第二接触面106b与第二限制部109b接触,使得振子100和摩擦构件103相对于彼此移动的移动范围被限定。第一限制部109a(第一限制区域)和第二限制部109b(第二限制区域)形成为在移动范围的移动端处分别与保持构件105的第一接触面105a(第一接触区域)和可移动构件106的第二接触面106b(第二接触区域)接触。第一限制部109a和第二限制部109b形成本公开的限制部,并且限制部形成于第三保持构件(基座构件109)。

[0028] 参照图4,当沿X方向观察时,第一接触面105a形成在与固定螺钉110重叠的位置处,其中固定螺钉110构造成将摩擦构件103固定到基座构件109。当沿X方向观察时,第二接触面106b形成于在Y方向上从第一接触面105a偏移的位置。于是,第一接触面105a和第二接触面106b被形成为它们的至少一部分在加压构件104对振子100加压的加压方向上彼此重叠。换言之,第一接触面105a和第二接触面106b被形成为至少它们的相应部分定位于与加压构件104对振子100加压的加压方向正交的预定平面。利用这种构造,能够将振动波马达构造成:该振动波马达在加压方向上的尺寸与在加压方向上并排形成第一接触面105a和第二接触面106b的情况相比不会增大。

[0029] 此外,参照图3A,在沿加压方向观察时的相对移动方向上,第二接触面106b形成在比第一接触面105a距振子100远的位置处。也就是,从振子100的X方向上的中心到第二接触面106b的距离L2大于从振子100的X方向上的中心到第一接触面105a的距离L1。利用这种构造,能够减小振动波马达10的移动方向上的尺寸LA。

[0030] 现在,与构造和本实施方式的构造不同的比较例相比较地说明本公开的小尺寸构造的实现。需要基座构件109具有螺纹孔109c以通过固定螺钉110固定摩擦构件103。为此原因,需要基座构件109的螺纹孔109c附近在X方向上确保厚度并且具有大的厚度。如上所述,当沿相对移动方向观察时,第一接触面105a形成为与固定螺钉110重叠,使得需要与第一接触面105a接触的第一限制部109a具有大的厚度。此外,第二限制部109b远离螺钉孔109c地形成,使得第二限制部109b的厚度能够小于第一限制部109a的厚度。因此,距离L2能够设定为大于距离L1。

[0031] 与此同时,图3B是用于示出构造与本实施方式的构造不同的比较例的平面图,其中从振子100的X方向上的中心到第一接触面905a的距离L1'等于从振子100的X方向上的中心到第二接触面906b的距离L2'。即使在该比较例中,也需要基座构件909的螺纹孔909c附近在X方向上确保厚度并且具有大的厚度。然而,距离L2'等于距离L1',使得需要整个基座构件909在X方向上具有大的厚度。结果,装置在X方向上的尺寸增大。在图3A所示的实施方式的振动波马达10中,能够在基座构件109的螺纹孔109c的附近确保厚度的情况下减小相对移动方向上的尺寸LA。也就是,当距离L2大于距离L1时给出的相对移动方向上的尺寸LA能够小于当距离L2'等于距离L1'时给出的相对移动方向上的尺寸LB。

[0032] 接下来,与现有技术的构造相比较地说明通过本公开的实施方式获得的效果。作为现有技术的振动波马达,在日本特许第5969976号公报的振动波马达中,基座和振子支撑构件通过滚动构件的中介联接,并且基座和振子支撑构件以通过施力构件在移动方向上对滚动构件施力而使基座和振子支撑构件在移动方向上无间隙的方式联接。振子的移动范围由振子支撑构件限定,与单元支撑构件接触。当振子支撑构件与单元支撑构件接触时,基座不与单元支撑构件接触。为此原因,例如,在振子支撑构件与单元支撑构件接触的状态下振子产生用于在移动方向上移动的驱动力的情况下,当振子的驱动力超过施力构件的作用力时,施力构件被压缩并且在基座与振子支撑构件之间发生相对偏移。以这种方式,当在振子或基座中产生力从而引起基座与振子支撑构件之间的相对偏移时,存在对振动波马达的特性可能劣化的担心。

[0033] 同时,本实施方式的振动波马达10构造为:在振子100与摩擦构件103之间的相对移动的移动范围的移动端处,保持构件105与第一限制部109a接触,可移动构件106基本上同时与第二限制部109b接触。因此,即使当在图3A中的振子100或保持构件105中产生正X方向的力时,也能够使保持构件105在移动范围的移动端处与基座构件109接触,并且保持构件105不会在正X方向上移动。也就是,不会发生保持构件105与可移动构件106之间的相对偏移,因而振动波马达10的特性不会劣化。

[0034] 如上所述,在本实施方式中,在振子100和摩擦构件103的移动范围的移动端处,保持构件105和可移动构件106分别与第一限制部109a和第二限制部109b基本上同时接触。结果,能够抑制由于保持构件105与可移动构件106之间的相对偏移引起的振动波马达10的特性劣化。此外,能够减小振动波马达10的移动方向上的尺寸LA。

[0035] 在本实施方式中,保持构件105和可移动构件106分别与第一限制部109a和第二限制部109b基本上同时接触。然而,构造可以是:在保持构件105和可移动构件106中的一者首先产生接触之后并且当出现预定偏移量时,保持构件105和可移动构件106中的另一者产生接触。当保持构件105和可移动构件106分别与第一限制部109a和第二限制部109b基本上同

时接触时,保持构件105与可移动构件106之间的相对偏移变为零。然而,考虑到加工和组装中的误差,难以使相对偏移为零。当保持构件105与可移动构件106之间的相对偏移例如为大约0.2mm时,振动波马达10的特性不受影响。为此原因,构造可以是:在保持构件105和可移动构件106中的一者首先产生接触之后并且当出现大约0.2mm的偏移时,保持构件105和可移动构件106中的另一者可以产生接触。也就是,该构造可以为:第一限制部109a的位置与第二限制部109b的位置不同,使得在相对移动方向上,从第一接触面105a到第一限制部109a的距离与从第二接触面106b到第二限制部109b的距离之间的差异小于第一接触面105a的位置与第二接触面106b的位置之间的差异。

[0036] 此外,在现有技术的构造中,例如,在基座和振子支撑构件以0.2mm或更小的偏移与单元支撑构件接触的构造中,抑制了振动波马达的特性劣化。当振子支撑构件首先与单元支撑构件接触时,在接触点周围产生绕着Y轴线的不必要力矩。当该力矩在振子相对于摩擦构件向上提升的方向上或者在振子压靠摩擦构件的方向上施加力时,振子与摩擦构件之间的接触状态受到影响,并且存在对振动波马达的特性可能会劣化的担心。同时,在本实施方式中,第二接触面106b形成在相对于第一接触面105a在Y方向上偏移的两个位置处。为此原因,当可移动构件106与基座构件109接触时,两个第二接触面106b接触。因此,不会产生不必要的力矩。因此,不会出现现有技术的构造中出现的特性劣化。即使在仅形成一个第二接触面106b时,尽管可能产生绕着Y轴线的不必要的力矩,但是与现有技术的构造相比,也能够抑制因在振子或基座中产生的力而引起基座与振子支撑构件之间的相对偏移。

[0037] (应用例)

[0038] 图5是用于示出使用根据本实施方式的振动波马达10的作为驱动装置的透镜驱动装置1的构造的截面图。振动波马达10通过诸如螺钉的手段固定到构件(未示出)。透镜11由透镜保持构件12保持,并且通过与透镜保持构件12接合的两个引导杆13在光轴方向(X方向)上被线性地引导。联接构件14是构造成使透镜保持构件12和振动波马达10联接的构件。联接构件14被保持为可以相对于透镜保持构件12转动,并且通过施力部件(未示出)的施力抵靠驱动力输出部106a,该驱动力输出部106a是设置于可移动构件106的球状突出部。利用该构造,可移动构件106联接到透镜保持构件12,以便沿光轴方向一体地移动。可移动构件106和透镜保持构件12能够在光轴方向上与上述振子100与摩擦构件103之间的相对移动相关联地移动,也就是,透镜11能够在光轴方向上移动。振动波马达10、透镜11、透镜保持构件12、引导杆13和联接构件14形成根据本公开的透镜驱动装置1。尽管透镜驱动装置1已经被说明为使用振动波马达10的驱动装置,但是通过振动波马达10移动的被驱动构件不限于透镜11,并且振动波马达10可以应用于诸如使摄像元件移动的摄像装置等的驱动装置,以通过马达移动被驱动构件。

[0039] 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。权利要求书的范围应符合最宽泛的解释,以包含所有的这些变型、等同结构和功能。

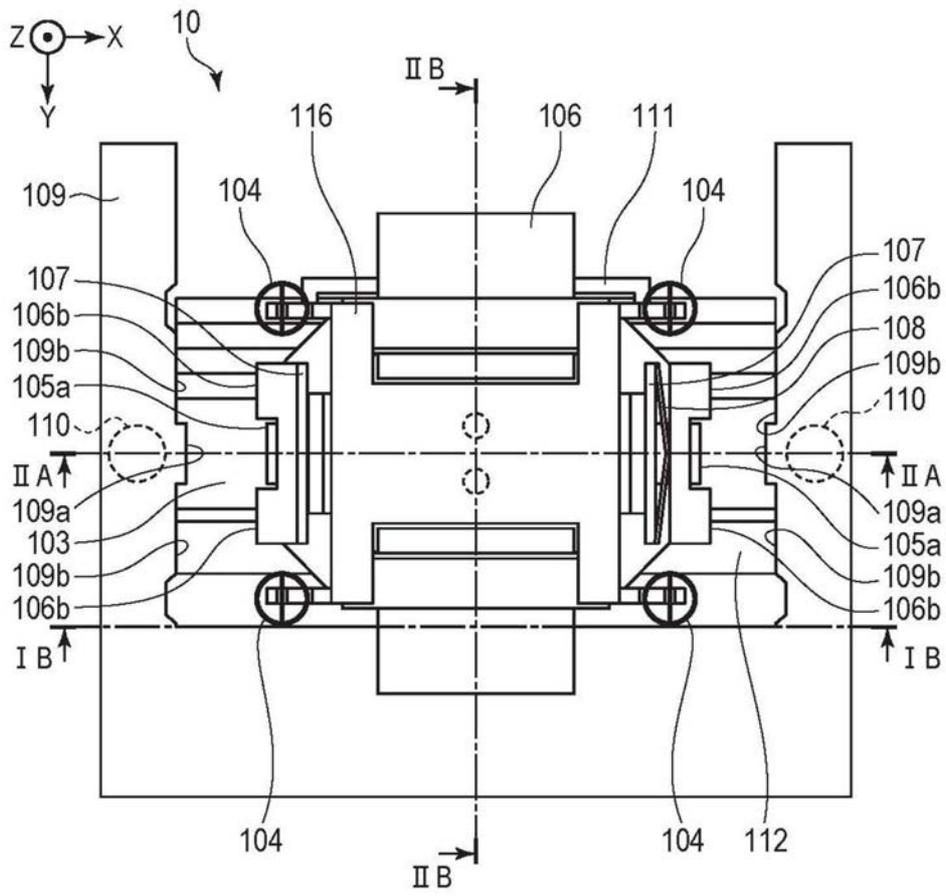


图1A

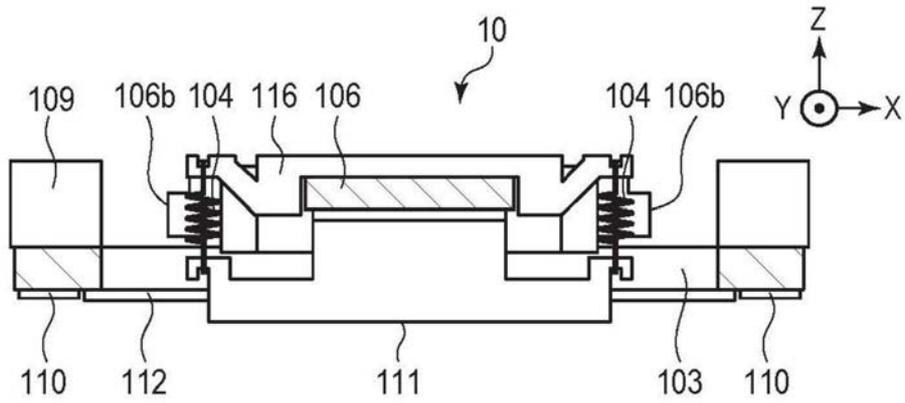


图1B

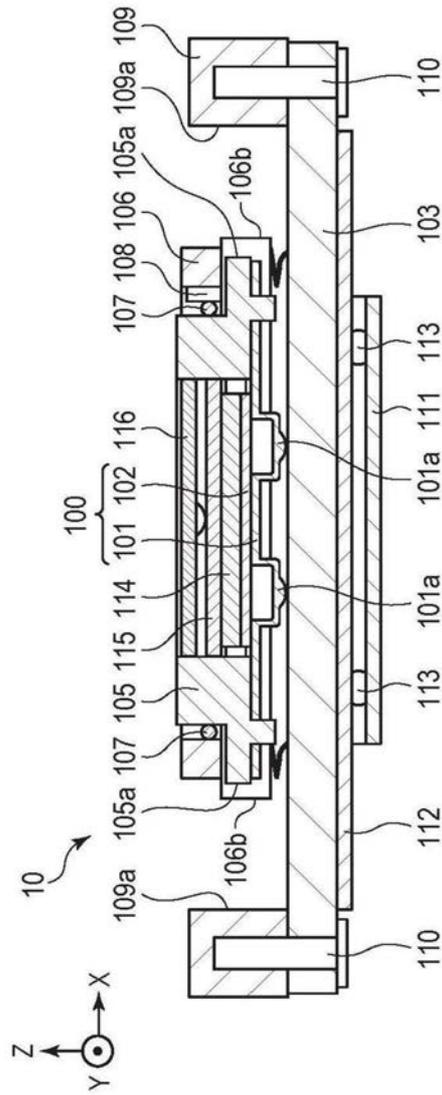


图2A

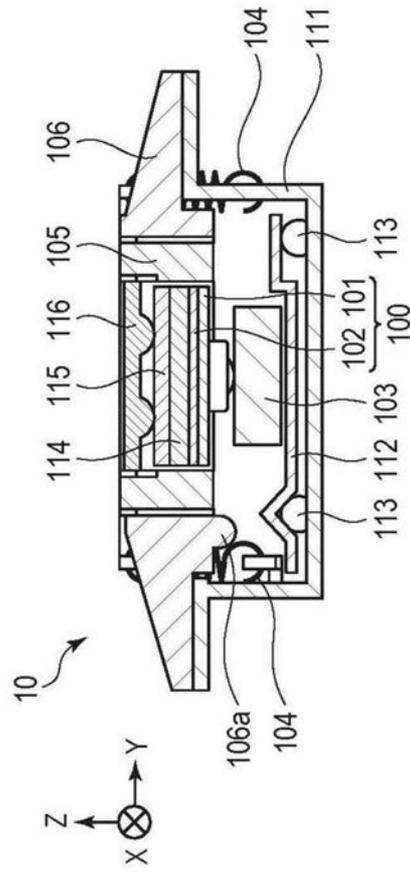


图2B

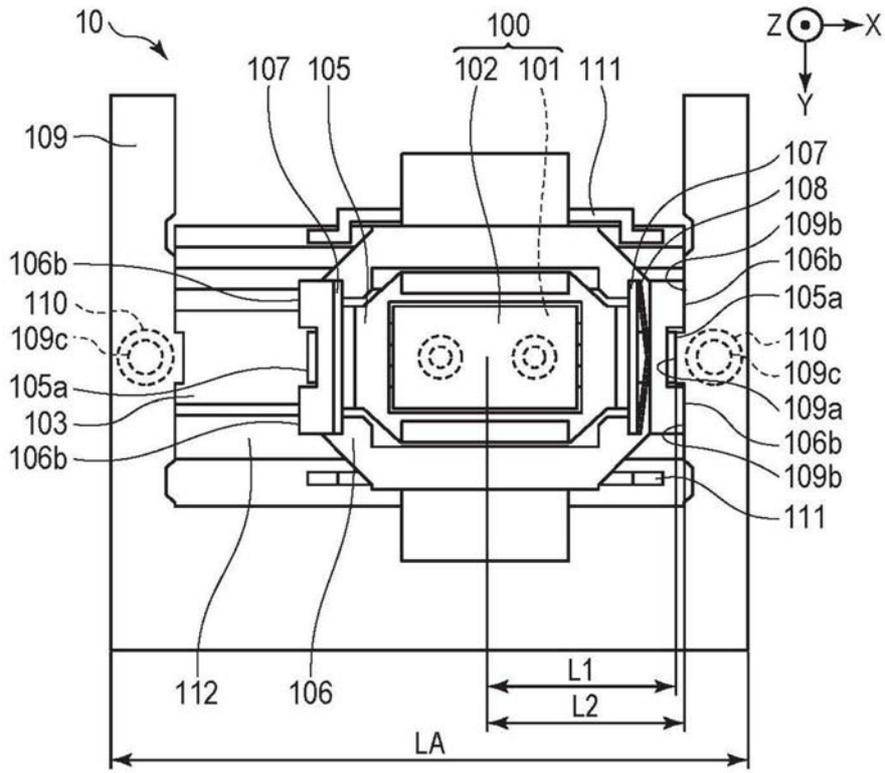


图3A

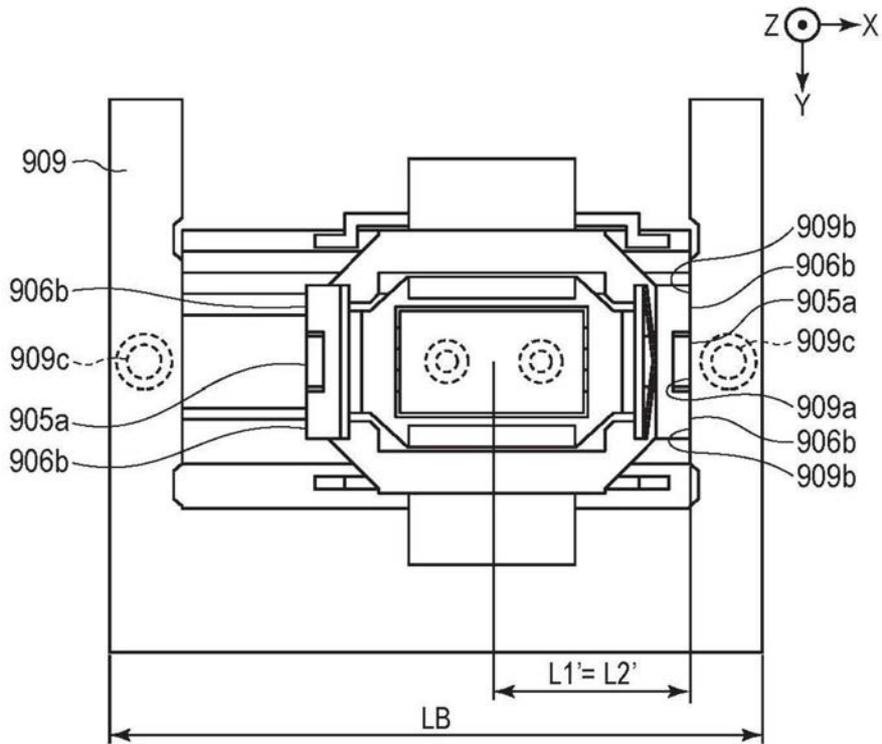


图3B

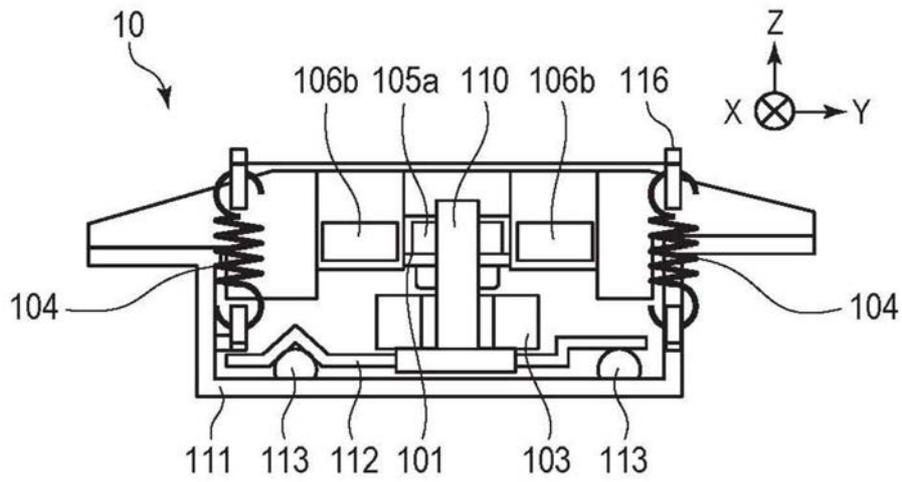


图4

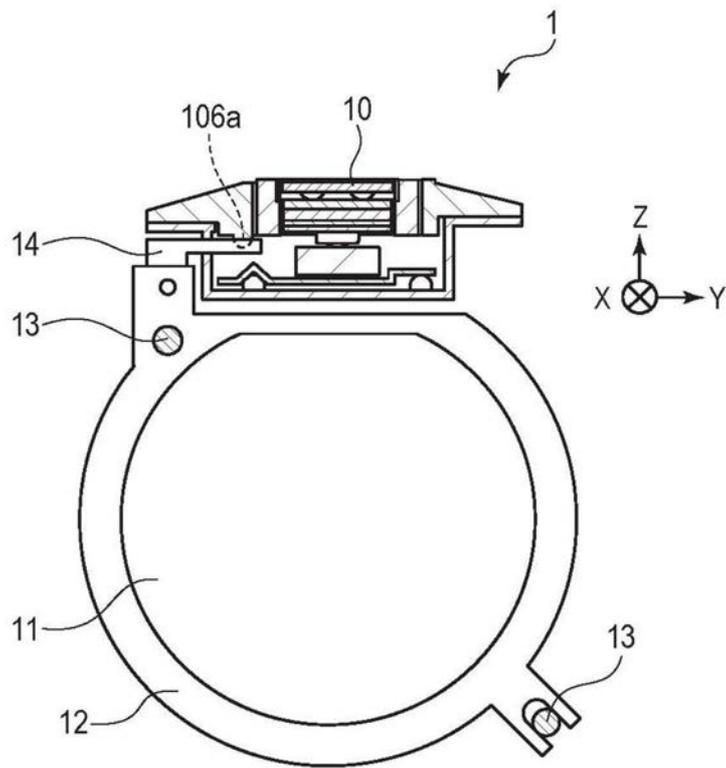


图5