

1. 一种马达, 其具有振子, 所述振子通过施加于该振子的高频驱动电压振动; 滑动构件, 所述滑动构件与所述振子摩擦接触; 加压部, 所述加压部用于将所述振子压至所述滑动构件; 基体, 所述振子固定至所述基体; 振子支撑构件, 所述振子支撑构件保持所述基体; 以及连接部, 所述连接部用于将所述基体与所述振子支撑构件连接, 所述振子和所述滑动构件通过振动相对移动,

其特征在于, 所述连接部包括第一滚动构件、第二滚动构件和施力构件, 所述第一滚动构件和所述第二滚动构件在所述加压部的加压方向上使所述基体自由地向所述振子支撑构件移动, 所述施力构件在与所述加压部的加压方向垂直的方向上对所述第一滚动构件和所述第二滚动构件中的一者施力,

所述振子通过所述振动线性地移动,

所述第一滚动构件和所述第二滚动构件布置在所述基体和所述振子支撑构件之间的位置处,

所述振子在所述振子和所述滑动构件的相对移动方向上布置在所述第一滚动构件和所述第二滚动构件之间的位置处。

2. 根据权利要求1所述的马达, 其中, 所述连接部包括在所述加压方向上从所述振子支撑构件延伸的延伸部, 并且所述第一滚动构件和所述第二滚动构件布置于在所述延伸部和所述基体之间形成的空间中。

3. 根据权利要求1所述的马达, 其中, 所述施力构件的施加力被设定为大于当所述振子支撑构件操作开始和停止时产生的加速和减速时所述振子支撑构件导致的惯性力的值。

4. 根据权利要求1所述的马达, 其中, 所述施力构件抵接所述基体, 并且所述第一滚动构件和所述第二滚动构件中的一者被夹在所述施力构件和在所述加压方向上从所述振子支撑构件延伸的延伸部之间。

5. 根据权利要求1所述的马达, 其中, 所述施力构件是板簧。

6. 根据权利要求1至4中的任一项所述的马达, 其中, 所述第一滚动构件和所述第二滚动构件是圆柱辊。

7. 根据权利要求1所述的马达, 该马达是超声波马达, 其中, 所述振子通过施加于该振子的高频驱动电压进行超声波振动。

超声波马达

技术领域

[0001] 本发明涉及应用于光学装置等的马达。更特别地，本发明涉及应用于光学装置等的超声波马达。

背景技术

[0002] 在此之前，在此类超声波马达中，通过施加高频电压周期性振动的振子在压力下与滑动构件接触以驱动该滑动构件。

[0003] 然而，在日本特开2001-292584号公报描述的现有技术中，所设置的一个弹簧构件和多个橡胶片和具有支撑振动体（对应于本发明的振子）的振动节点（node）部的功能和对振动体加压以在振动体和轨道（对应于本发明的滑动构件）之间产生摩擦力的功能，并且，为了该目的，弹簧构件通过各个橡胶片介于固定板和振动体之间。因此，例如，当由于振动、掉落等被施加冲击力时，固定板和振动板的相对位置会不良地偏离，这引起不能正确控制轨道的位置的问题。

[0004] 为了解决该问题，本发明的目的是在移动方向上不引起任何颤振（rattle）的情况下保持振子，由此改善振子支撑构件的进给精度。

发明内容

[0005] 为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种马达，其具有振子，所述振子通过施加于该振子的高频驱动电压振动；滑动构件，所述滑动构件与所述振子摩擦接触；加压部，所述加压部用于将所述振子压至所述滑动构件；基体，所述振子固定至所述基体；振子支撑构件，所述振子支撑构件保持所述基体；以及连接部，所述连接部用于将所述振子与所述振子支撑构件连接，所述振子和所述滑动构件通过振动相对移动，其中，所述连接部包括滚动构件和施力构件，所述滚动构件在所述加压部的加压方向上使所述基体自由地向所述振子支撑构件移动，所述施力构件在与所述加压部的加压方向垂直的方向上对所述滚动构件施力。

[0006] 根据本发明，振子所固定到的基体和振子支撑构件在加压方向上具有柔韧性（flexibility）而在移动方向上没有任何颤振的情况下被相对保持，以在移动方向上不引起任何颤振的情况下保持振子，从而振子支撑构件的进给精度能够得到提高。

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

附图说明

[0008] 图1是根据本发明的实施方式的超声波马达的主要部分的截面图。

[0009] 图2是根据本发明的实施方式的超声波马达的主要部分的在移动方向上的截面图。

[0010] 图3是示出了根据本发明的实施方式的超声波马达被组合（incorporate）在光学装置的镜筒部中的状态的主要部分的截面图。

具体实施方式

[0011] 现在将参照附图详细说明本发明的优选实施方式。在图中,相同的部分以相同的附图标记表示。

[0012] 图1是示出了本发明的实施方式的超声波马达的主要部分的截面图(示出了驱动方向上的垂直截面),图2是示出了本发明的实施方式的超声波马达的主要部分的在移动方向上的截面图。此外,将基于作为示例的直接作用类型(线性类型)超声波马达描述本实施方式,但是本实施方式还可应用于诸如转动类型等的其他类型。

[0013] 超声波马达200包括振动板101。振动板101包括待接合部分101a。该待接合部分101a通过粘合等固定于基体102的接合突出部102a(参见图2)。基体102由方形框体构成且由树脂或金属制成,厚度比振动板101的厚度大。

[0014] 此外,压电元件103通过粘结剂等固接于振动板101。振动板101被设定为当高频电压被施加于压电元件103时振动板101在长边方向以及短边方向上均引起共振。应当注意,振动板101和压电元件103构成了振子100。振子100被构成为当高频驱动电压被施加于振子100时引起超声波振动。

[0015] 结果,在图2中,形成于振动板101的压力接触部101b的顶端引起如图2所示的这种椭圆运动。当待施加于压电元件103的高频电压的频率或相位变化时,转动方向或者椭圆比率能够适当改变从而产生期望的运动。结果,振动板与配对物、即作为滑动构件的滑动件104摩擦接触,由此产生驱动力以使该滑动件相对移动,从而振子100自身能够沿着作为移动方向的光轴(图1中的垂直纸面方向,即图2中的左右方向)被驱动。通过紧固件(螺钉)将滑动件104固定于后述的单元支撑构件116。

[0016] 在图1和图2中,振子支撑构件105与基体102连接,振子100通过如下连接部件固定于基体102。在图2中,作为滚动构件的两个辊106经由振动板101的压力接触部101b布置于两侧。即,作为滚动构件的圆柱辊106被布置于振子100的在移动方向上的前部和后部这两个部位。

[0017] 如图2所示,振子支撑构件105具有形成为向下延伸的两个延伸部105a,辊106和板簧107被组合在由延伸部105a和基体102的连接部102b形成的空间中。作为具有预定弹性的施力构件的板簧107抵接基体102的连接部102b,辊106被夹在板簧107和延伸部105a之间且可在加压方向上移动。

[0018] 板簧107与图2的右方空间中的一个辊106组合在一起。通过组合状态下的板簧107的施加力,振子支撑构件105经由一个(在图2中的右侧的)辊106受到在图2中的左向上的施力,基体102受到在图2中的右向上的施力。

[0019] 此时,沿与如后所述的振子的加压方向A垂直的方向B(见图2)施加力。结果,以与上述相同的方式,位于图2中的左侧且组合在另一个组合空间中的另一个辊106也被夹在作为振子支撑构件105的连接突起的另一个延伸部105a和基体102的另一个连接部102b之间。

[0020] 根据上述构造,能够实现如下连接部件:其中,通过辊的操作在移动方向(图2中的左右方向)上不引起任何颤振并且几乎不在后述的加压方向A(图2中的上下方向)上产生滑动阻力。

[0021] 此时,板簧107的施加力被设定为大于在振子支撑构件105和后述的待驱动部(参

见图3中的305和306)的操作开始和停止时产生的加速和减速所导致的惯性力。通过该设定,基体102、振子100和振子支撑构件105可在移动方向上不产生由于驱动期间惯性力所导致的相对位移的情况下稳定地实现驱动控制。

[0022] 如后述的那样,加压板108将弹性构件109夹在加压板和压电元件103之间,且被构造造成利用柔韧性对该压电元件103进行加压和保持。

[0023] 加压弹簧110介于弹簧保持构件111和弹簧底板112之间,且被构成为加压弹簧单元。此时,布置在弹簧保持构件111的顶端的大径部111a松配合于弹簧底板112的嵌合部112a,因此单元状态可被保持为在组装之后抵抗加压弹簧110的弹簧力。

[0024] 在弹簧底板112的外径部,沿周向在多个部分中形成卡合突起112b。在这种组合状态下,卡合突起112b在加压方向A上的位置由形成于振子支撑构件105的卡合接合部105c限定。此时,布置于弹簧保持构件111的顶端的加压部分111b产生加压力,以通过弹簧110的施加力经由加压板108和弹性构件109将振子100压在滑动件104上。因此,振子100能够与滑动件104摩擦接触。应当注意,加压弹簧110、弹簧保持构件111和弹簧底板112构成了加压部120。

[0025] 构成引导构件的一部分的可移动板113通过粘合或螺接固定于振子支撑构件105的抵接部105b。在可移动板113中,形成具有V形截面的槽部113b,球114被装配于槽部113b中以沿光轴方向上引导振子支撑构件105(参见图1)。盖板115通过已知的螺钉固定于单元支撑构件116。

[0026] 盖板115还构成上述引导部的一部分,球114由具有V形截面且布置在面对可移动板113的槽部113b的位置的槽部115a保持。因此,能够支撑振子支撑构件105,使得该构件能够沿着移动方向(图1中的垂直纸面方向,即图2中的纸面左右方向)前后移动。根据上述构造,实现了本发明的实施方式的直接作用型超声波马达。

[0027] 将球114夹在中间的槽部113b和槽部115a各自的截面均在与振子支撑构件105的驱动方向垂直的方向上为V字形。然而,槽部113b和槽部115a可形成为其他形状,从而各个截面均可被形成为U字形。

[0028] 图3是主要部分的截面图,示出了当本发明的实施方式的超声波马达200被组合于光学装置的镜筒部350时的状况。第一透镜保持构件301保持第一透镜302,第三透镜保持构件303保持第三透镜304。在第三透镜保持构件303的外周部布置了筒状部303a,且该筒状部在前端部303b通过未示出的螺钉紧固于第一透镜保持构件301。

[0029] 在筒状部303a的外径部的一部分中,布置固定超声波马达200的单元接收部303c,并且该单元接收部303c通过螺钉可拆卸地固定。此外,在筒状部303a的内径部中,布置保持第二透镜306的第二透镜保持构件305。第二透镜306作为光学装置的聚焦透镜通过根据本发明的实施方式的超声波马达200沿着光轴X(见图3)移动。

[0030] 此时,第二透镜保持构件305被布置成使得引导杆307可相对滑动地装配于轴承305a,因此第二透镜306能够沿着光轴X移动。第二透镜保持构件305例如通过布置于振子支撑构件105的接合销105d与布置于第二透镜保持构件305中的接合凹部305b的接合与振子支撑构件105连接。然而,可以通过已知的齿条与接合销来进行该连接。

[0031] 如上所述,振子支撑构件105经由辊106和板簧107与基体102连接,振子100固定于基体102。因此,振子100和基体102可在大致不损失加压力的情况下通过滚动操作在加压部

120的加压方向A上保持于振子支撑构件105。此外,通过板簧107的操作在移动方向上保持振子100和基体102而不引起任何颤振。结果,作为光学装置的聚焦透镜的第二透镜306沿着光轴X的方向被精确地驱动并控制。

[0032] 以上详细地描述了根据本发明的实施方式的超声波马达和包含该马达的光学装置的镜筒部分的具体示例,但是本发明不限于上述实施方式,在不背离权利要求的主旨的情况下可采用任何构造。在本实施方式中,板簧107被用作对辊106施力的施力构件,但是可以使用板簧之外的其他施力构件,只要该构件能够给予防止颤振产生所需的施加力即可。

[0033] 此外,更不用说,本发明的构造不仅可应用于上述实施方式中描述的超声波马达,还可以应用于允许振子进行不同于超声波振动的振动的马达。

[0034] 本发明被用于精确执行光学装置的驱动控制。

[0035] 虽然参照示例性实施方式说明了本发明,但是应该理解,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,以包含所有的这样的变型、等同结构及功能。

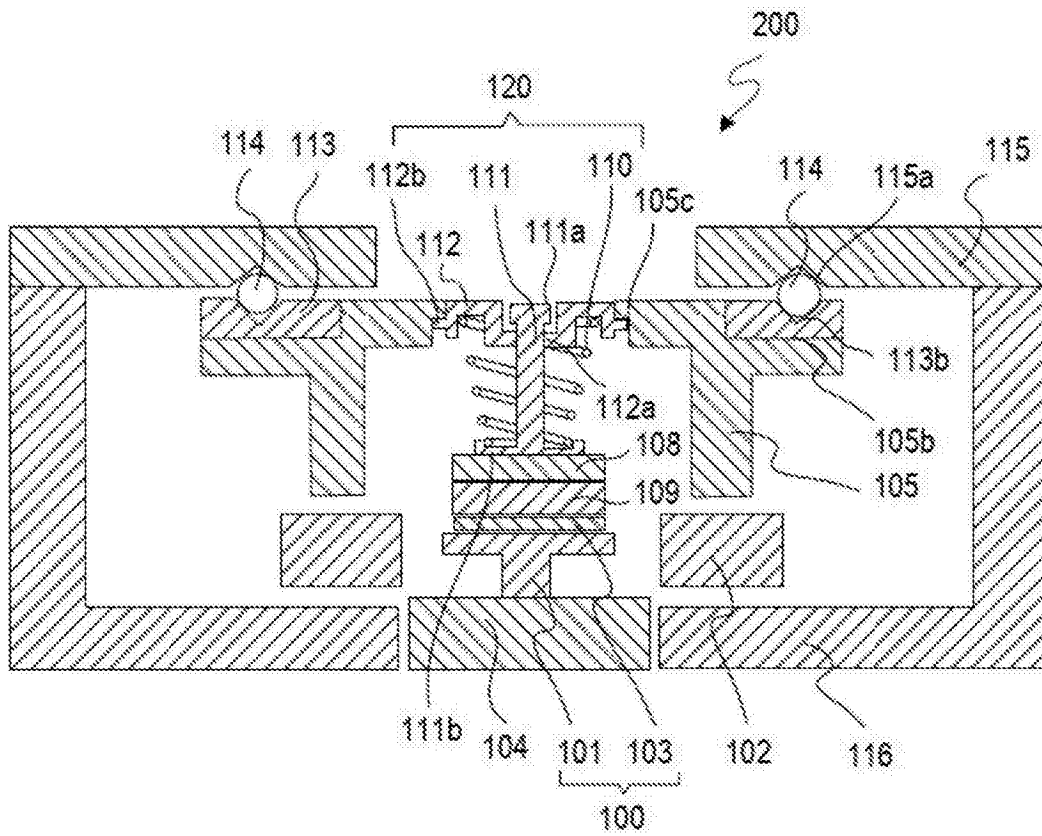


图1

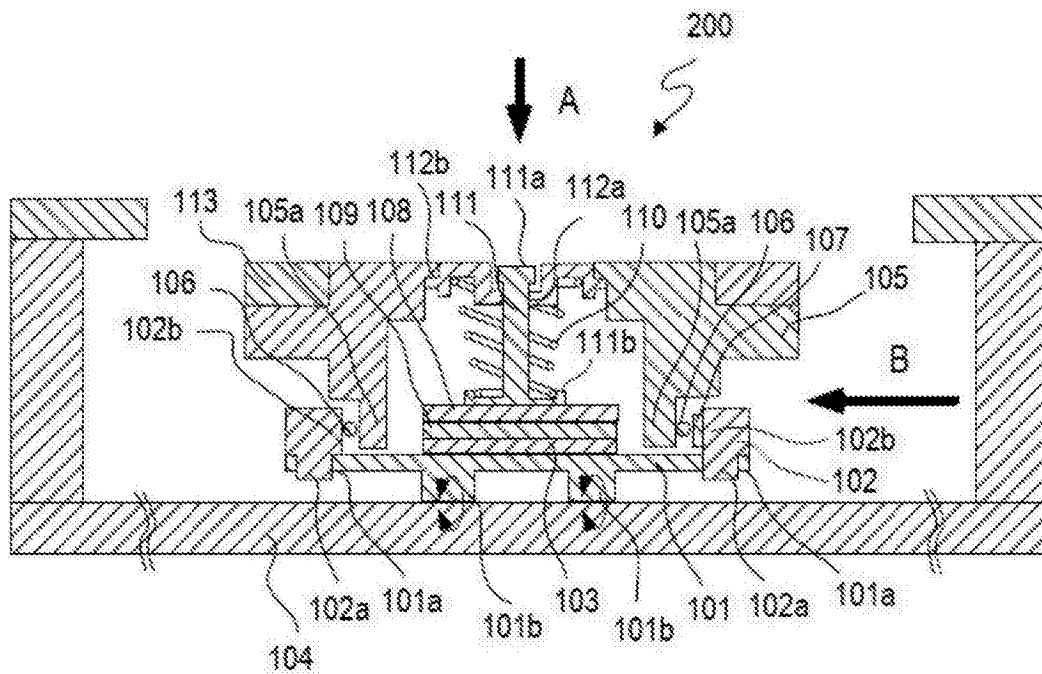


图2

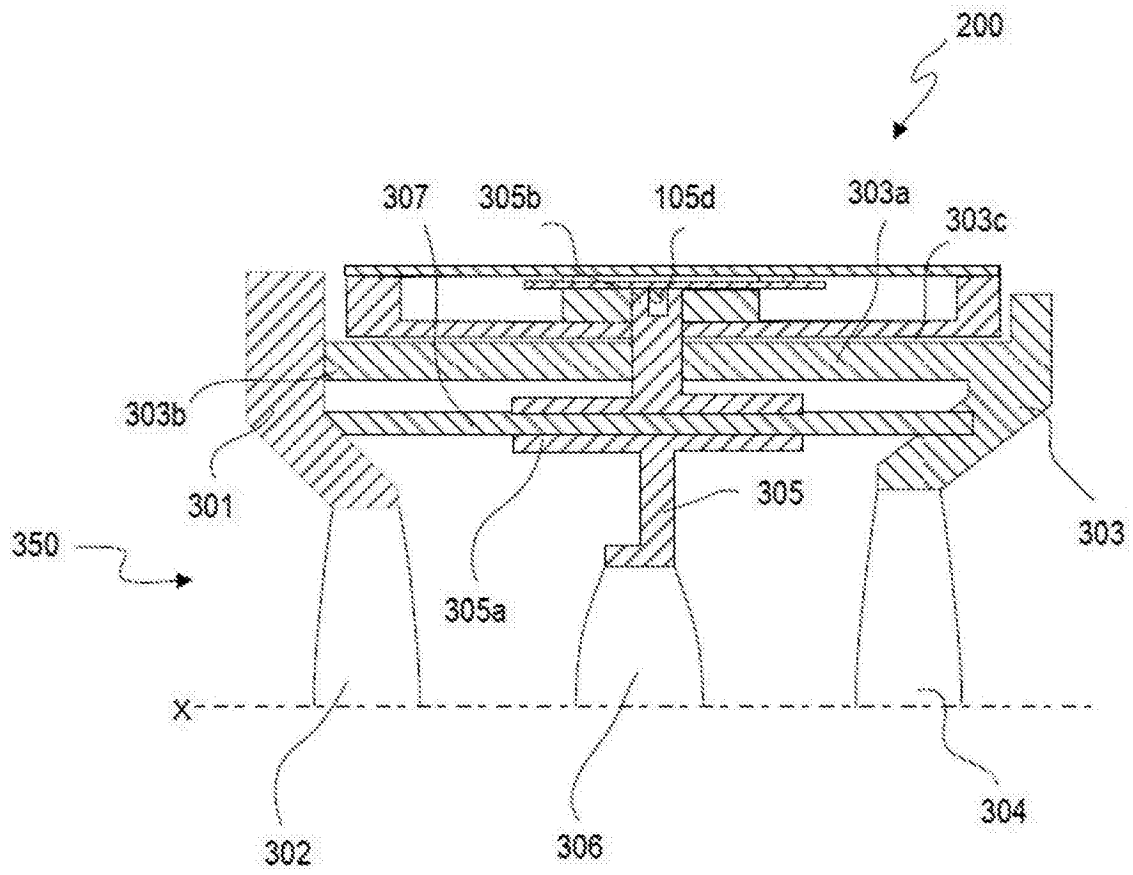


图3