



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110462208 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880018754.6

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限

(22)申请日 2018.03.07

公司 31300

(30)优先权数据

代理人 徐颖聪

2017-057941 2017.03.23 JP

(51)Int.CI.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F03G 7/06(2006.01)

2019.09.17

H02N 11/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/008672 2018.03.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/173742 JA 2018.09.27

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 山内拓磨 鹤野诚一郎

田中荣太郎

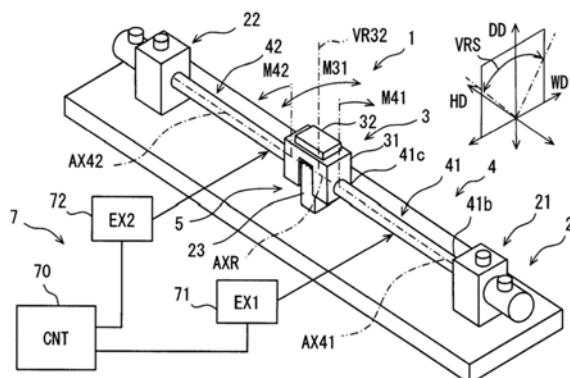
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

可动装置

(57)摘要

可动装置具备：通过能量的增减而产生绕致动器轴(AX41、AX42)的变形的致动器元件(41、42)、在致动器轴上与致动器元件连结的被驱动体(31、531)以及绕位于致动器轴的延长线上的转动轴(AXR)对被驱动体进行引导的引导机构(5)。由此，能够稳定地驱动被驱动体。



1. 一种可动装置,其特征在于,具备:

致动器元件(41、42),该致动器元件通过能量的增减而产生绕致动器轴(AX41、AX42)的变形;

被驱动体(31、531),该被驱动体在所述致动器轴上与所述致动器元件连结;以及
引导机构(5),该引导机构绕转动轴(AXR)对所述被驱动体进行引导,所述转动轴位于
所述致动器轴的延长线上。

2. 根据权利要求1所述的可动装置,其特征在于,

所述引导机构具备轴(51、551)和引导孔(52、552),所述被驱动体被绕所述轴引导。

3. 根据权利要求2所述的可动装置,其特征在于,

所述轴与所述引导孔能够在轴向上相对地移动,

所述致动器元件具有与所述致动器轴的方向相关的长度通过能量的增减而变化的长
度变动量,

所述轴与所述引导孔之间的能够相对移动的长度比所述致动器元件的所述长度变动
量大。

4. 根据权利要求2或3所述的可动装置,其特征在于,

还具备固定的基台(2)和固定于所述基台的支承部,

所述被驱动体(31)具有所述轴(51),

所述支承部(23)具有所述引导孔(52)。

5. 根据权利要求2或3所述的可动装置,其特征在于,

还具备固定的基台(2)和固定于所述基台的支承部,

所述被驱动体(531)具有所述引导孔(552),

所述支承部(523)具有所述轴(551)。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的可动装置,其特征在于,

形成所述轴和/或所述引导孔的部件由低摩擦材料制成。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的可动装置,其特征在于,

所述致动器元件通过热能的增减而产生绕所述致动器轴的变形。

8. 根据权利要求7所述的可动装置,其特征在于,

所述致动器元件经由所述被驱动体及所述引导机构进行散热。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的可动装置,其特征在于,

所述致动器元件是合成纤维。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的可动装置,其特征在于,还具备:

能量增减装置(71、72),该能量增减装置使所述致动器元件的能量增减;以及

控制装置(70),该控制装置控制所述能量增减装置,以交替重复所述致动器元件的能
量增加的期间和所述致动器元件的能量减少的期间。

可动装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于通过参照该公开内容而引入到本申请中的在2017年3月23日申请的日本专利申请2017-057941号。

技术领域

[0003] 本说明书中的公开涉及利用致动器元件的变形的可动装置。

背景技术

[0004] 专利文献1公开了利用致动器元件的变形的可动装置。在该技术中,为了使被驱动体机械地移动,直接或间接地利用部件的变形。致动器元件的一个例子是细长的合成纤维。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016-42783号公报

[0008] 在现有技术的结构中,被驱动体的动作不稳定。被驱动体有时受到来自外部的振动的影响而显示出振动的动作。在上述观点中,或者,在未提及的其他观点中,对可动装置要求进一步的改良。

发明内容

[0009] 本发明的一个目的在于提供一种被驱动体的动作稳定的可动装置。

[0010] 本发明的另一个目的在于提供一种能够将致动器元件的扭转变形有效地传递至被驱动体的转动运动的可动装置。

[0011] 在此本发明的可动装置具备:通过能量的增减而产生绕致动器轴的变形的致动器元件、在致动器轴上与致动器元件连结的被驱动体以及绕位于致动器轴的延长线上的转动轴对被驱动体进行引导的引导机构。

[0012] 根据本发明的可动装置,能够使被驱动体稳定地转动。转动轴位于致动器轴的延长线上。因此,致动器元件绕致动器轴的变形直接传递到被驱动体的向转动方向的移动。而且,被驱动体被绕转动轴引导。因此,被驱动体的转动稳定。

附图说明

[0013] 图1是至少一个实施方式的可动装置的立体图。

[0014] 图2是可动装置的局部剖视图。

[0015] 图3是致动器元件的立体图。

[0016] 图4是用于使可动装置摆动的流程图。

[0017] 图5是至少一个实施方式的可动装置的局部剖视图。

[0018] 图6是至少一个实施方式的可动装置的局部剖视图。

[0019] 图7是至少一个实施方式的可动装置的局部剖视图。

[0020] 图8是至少一个实施方式的可动装置的局部剖视图。

[0021] 图9是至少一个实施方式的可动装置的立体图。

具体实施方式

[0022] 参照附图对多个实施方式进行说明。在多个实施方式中,有时对功能上和/或结构上对应的部分和/或相关联的部分标注相同的附图标记或百位以上的位不同的附图标记。关于对应的部分和/或相关联的部分,能够参照其他实施方式的说明。

[0023] 在图1中,可动装置1具有固定的基台2和能够相对于基台2机械地移动的可动部3。可动部3能够绕沿着高度方向HD延伸的转动轴AXR旋转移动。可动部3在绕转动轴AXR的规定的角度范围RG内往复移动。可动部3具有被驱动体31。可动部3的动作也被称为摆动。此外,可动部3的移动方向不限于转动。可动部3的移动方向例如能够适合于沿着高度方向HD的平行移动、沿着宽度方向WD的平行移动、绕进深方向DD的旋转移动等多种动作。

[0024] 可动装置1具有搭载于被驱动体31的元件32。元件32提供电主动作用或电被动作用。元件32例如是电光源、电送风机、电热源、电波源、电磁力源。元件32例如是电传感器元件。为了电连接,可动装置1有时具备将基台2与元件32电连接的连接部件。元件32具有用于主要功能的轴VR32。例如在元件32为光源的情况下轴VR32相当于光轴。例如在元件32为传感器的情况下轴VR32相当于检测轴。轴VR32通过被驱动体31的转动而摆动。轴VR32在转动角VRS的范围内摆动。

[0025] 可动装置1也是传感器装置。元件32是传感器元件。元件32具有表示检测方向和检测范围的轴VR32。元件32检测轴VR32的方向上的物理量。元件32例如由图像传感器、红外线传感器、超声波传感器、雷达天线、电磁波传感器、放射线传感器等多种元件提供。在该实施方式中,元件32是设置在室内的红外线传感器。元件32的检测信号通过有线或无线被供给到利用红外线信息的设备。红外线信息例如被供给到空调装置来利用。可动装置1设置在住宅、事务所、车辆、船舶、飞机等的室内,用于收集与室内的人关联的信息。基台2固定于这些室内。

[0026] 可动装置1以使轴VR32摆动的方式移动。可动装置1提供使轴VR32移动的传感器装置。轴VR32的移动能够提供指向方向可变型、跟踪型或者扫描型这样的多种传感器装置。在该实施方式中,被驱动体31周期性地摆动,因此提供扫描型的传感器装置。轴VR32以转动轴AXR为中心转动。轴VR32能够沿着在宽度方向WD和进深方向DD上扩展的平面在规定的转动角VRS的范围内移动。在该实施方式中,转动角VRS为扫描范围。

[0027] 可动装置1具备致动器机构4。致动器机构4提供用于使可动部3转动的旋转力。致动器机构4也是动力源。致动器机构4以往复的方式提供旋转力。

[0028] 致动器机构4具有两个致动器元件41、42。两个致动器元件41、42配置在转动轴AXR的延长线上。两个致动器元件41、42配置在被驱动体31的两侧。被驱动体31和两个致动器元件41、42串联配置。在图中,稍粗强调地图示致动器元件41、42。

[0029] 第一致动器元件41与被驱动体31和固定部21连结。第一致动器元件41沿着致动器轴AX41延伸。致动器轴AX41也是第一致动器元件41的中心轴。致动器轴AX41位于转动轴AXR的延长线上。致动器轴AX41与转动轴AXR同轴。

[0030] 第二致动器元件42与被驱动体31和固定部22连结。第二致动器元件42沿着致动器

轴AX42延伸。致动器轴AX42也是第二致动器元件42的中心轴。致动器轴AX42位于转动轴AXR的延长线上。致动器轴AX42与转动轴AXR同轴。

[0031] 被驱动体31配置在基台2的中央部。固定部21设置于基台2的一端部。固定部21固定于基台2。固定部22设置于基台2的另一端部。固定部22固定于基台2。基台2由能够对抗致动器机构4所产生的力并维持可动装置1的形状的材料制成。例如，基台2为金属制或树脂制。基台2的一部分或整体也可以由印刷配线板提供。

[0032] 第一致动器元件41和第二致动器元件42相对于被驱动体31对称地配置。第一致动器元件41和第二致动器元件42具有对称的构造。在以下的说明中，对第一致动器元件41进行说明。该说明能够作为第二致动器元件42的说明来参照。

[0033] 第一致动器元件41具有能够与固定部21连结的固定端41b。固定端41b至少在第一致动器元件41输出转动力时与固定部21连结。第一致动器元件41具有能够与被驱动体31连结的输出端41c。输出端41c至少在第一致动器元件41输出转动力时与被驱动体31连结。被驱动体31在致动器轴AX41上与致动器元件41连结。此外，固定端41b及输出端41c的名称为方便起见的名称。在以下的说明中，有时将固定端41b及输出端41c简称为端部。

[0034] 第一致动器元件41为棒状。第一致动器元件41是被称为细长的棒状或纤维状的形状。第一致动器元件41能够形成为圆柱状或圆筒状。

[0035] 可动装置1具有用于引导可动部3的动作的引导机构5。引导机构5设置在设置于基台2的支承部23与被驱动体31之间。支承部23固定于基台2。引导机构5容许被驱动体31绕高度方向HD的旋转运动。引导机构5抑制绕进深方向DD的旋转运动以及绕宽度方向WD的旋转运动。引导机构5抑制被驱动体31的移动中的向进深方向DD的上下运动以及向宽度方向WD的左右运动。引导机构5也可以抑制向高度方向HD的前后运动。引导机构5有时容许向高度方向HD的前后运动。

[0036] 能够将高度方向HD定义为侧倾轴，将宽度方向WD定义为俯仰轴，将进深方向DD定义为横摆轴。在该情况下，引导机构5容许被驱动体31的侧倾运动。引导机构5也可以抑制超过可利用范围的过度的侧倾运动。例如，被驱动体31与支承部23的直接碰撞或者经由弹性部件的间接碰撞限制侧倾运动范围。引导机构5抑制被驱动体31的横摆运动及俯仰运动。另外，引导机构5抑制被驱动体31的上下运动以及左右运动。引导机构5也可以抑制被驱动体31的前后运动。引导机构5有时容许被驱动体31的前后运动。

[0037] 可动装置1具备控制系统7。控制系统7具有控制装置(CNT)70和能量增减装置(EX1、EX2)71、72。能量增减装置71、72是为了从两个致动器元件41、42取出机械运动而使两个致动器元件41、42的能量增减的装置。为了使两个致动器元件41、42旋转，能量增减装置71、72使两个致动器元件41、42的能量增减。

[0038] 控制装置具有至少一个运算处理装置(CPU)和作为存储程序和数据的存储介质的至少一个存储装置。控制装置由具备计算机可读取的存储介质的微型计算机提供。存储介质是非暂时性地存储计算机可读取的程序的非过度性有形存储介质。存储介质能够由半导体存储器或磁盘等提供。控制装置能够由一个计算机或由数据通信装置链接的一组计算机资源提供。通过由控制装置执行程序，使控制装置作为在本说明书中记载的装置发挥功能，以执行该说明书所记载的方法的方式使控制装置发挥功能。

[0039] 控制系统具有向控制装置供给表示输入的信息的信号的多个信号源作为输入装

置。控制系统通过控制装置将信息存储于存储装置来取得信息。控制系统具有由控制装置控制动作的多个控制对象物作为输出装置。控制系统通过将存储于存储装置的信息转换为信号并向控制对象物供给来控制控制对象物的动作。例如,控制装置通过从外部取得工作信号和停止信号,使能量增减装置71、72间歇地激活,从而使可动装置1摆动地运动。

[0040] 控制系统中包含的控制装置、信号源和控制对象物提供多种要素。这些要素的至少一部分能够称为用于执行功能的块。在其他观点中,这些要素的至少一部分能够称为被解释为结构的模块或节。而且,控制系统中包含的要素也能够称为仅在有意的情况下实现其功能的单元。

[0041] 控制系统所提供的单元和/或功能能够由记录在实体的存储器装置中的软件以及执行该软件的计算机提供,或仅由软件提供,或仅由硬件提供,或者由它们的组合提供。例如,在控制装置由作为硬件的电子电路提供的情况下,其能够由包含多个逻辑电路的数字电路或者模拟电路提供。

[0042] 两个致动器元件41、42朝向一个方向产生主动变形。两个致动器元件41、42的变形方向是相反方向,即对称的方向。通过利用两个致动器元件41、42,能够朝向两个方向即往复的方向得到主动变形。

[0043] 致动器元件41、42通过热能的增减而产生绕致动器轴AX41、AX42的变形。若第一致动器元件41的温度上升,则第一致动器元件41以扭转的方式变形。由于固定端41b由固定部21固定,因此被驱动体31向作为第一方向的箭头M41的方向转动。若第二致动器元件42的温度上升,则第二致动器元件42以扭转的方式变形。由于固定端42b由固定部22固定,因此被驱动体31向作为第二方向的箭头M42的方向转动。箭头M41的方向和箭头M42的方向相对于被驱动体31对称。其结果是,被驱动体31在箭头M31所示的角度范围内转动。箭头M31与轴VR32的转动角VRS对应。

[0044] 该实施方式中,能够利用的致动器元件41、42和能量增减装置71、72包括日本特开2016-42783号公报中记载的装置。通过参照而引用日本特开2016-42783号公报的记载内容作为本说明书中的技术要素的说明。致动器元件41、42能够由被称为人工肌肉的多种材料提供。例如,能够使用合成树脂、金属、形状记忆合金和有机物这样的材料。

[0045] 致动器元件41、42的一个例子是合成纤维。合成纤维沿着转动轴AXR的延长线延伸。合成纤维是细长的。合成纤维被称为聚合物纤维。聚合物纤维的典型的一个例子为单丝树脂。单丝树脂包含聚酰胺系树脂和聚乙烯系树脂。例如,被称为尼龙或聚乙烯的聚合物纤维有时具有相对于温度变化的扭转变形量,能够用作致动器元件41、42。

[0046] 形成聚合物纤维的高分子以沿着致动器轴AX41、AX42延伸的方式取向。高分子有时绕致动器轴AX41、AX42具有“加捻”。“加捻”的用语有时是指在单纤维中的加捻,有时是指多个纤维之间的加捻。聚合物纤维相对于温度变化的扭转变形量有时沿着单纤维中的“加捻”的方向显现得较强。在该实施方式中,致动器元件41、42是单纤维。在其他方式中,聚合物纤维相对于温度变化的扭转变形量有时沿着多个纤维之间的“加捻”的方向显现。致动器元件41、42也可以是相互加捻的多个聚合物纤维的束。

[0047] 致动器元件41、42的一个例子是形状记忆合金。能够利用沿着致动器轴AX41、AX42延伸的形状记忆合金。形状记忆合金能够由单一的棒状以及卷绕成线圈状的形状等多种形状利用。形状记忆合金的形状被选择为得到相对于温度变化的扭转变形量。

[0048] 能量增减装置71、72使致动器元件41、42的能量状态在高能量状态与低能量状态之间双向地变化。能量增减装置71、72能够以电的方式、以光学的方式、以磁的方式、以电磁波的方式或者以放射线的方式施加、除去能量。电能的施加和除去包括电气性的热的增减、电流的增减、电场的增减或者电荷的增减等。例如,在致动器元件41、42的能量状态由温度表示的情况下,能够通过光的施加来使温度增加,通过光的切断来使温度降低。

[0049] 能量的施加和除去能够直接或间接地进行。例如,可以利用与致动器元件41、42直接接触的能量传递零件来施加能量,或者可以利用远离致动器元件41、42而设置的能量传递零件间接地施加能量。能量传递零件例如能够由电发热部件提供。

[0050] 例如,为了使致动器元件41、42主动地旋转,能量增减装置71、72使致动器元件41、42的热能增加。热能的增加例如通过进行向致动器元件41、42所具备的发热部件的电流供给来实现。例如,为了使致动器元件41、42从主动旋转恢复,能量增减装置71、72使致动器元件41、42的热能减少。热能的减少例如通过切断向致动器元件41、42所具备的发热部件的电流供给并使其散热来实现。

[0051] 在图2中,固定部21和固定部22相对于被驱动体31对称地配置。固定部21和固定部22具有对称的构造。被驱动体31具有相对于引导机构5对称的构造。在以下的说明中,对与第一致动器元件41关联的部分进行说明。该说明能够作为与第二致动器元件42关联的部分的说明来参照。作为与第一致动器元件41关联的部分,有固定部21和设置于被驱动体31的第三连结机构31c。

[0052] 固定部21具有端套筒21a和固定块21c。端套筒21a与致动器元件41的端部连结。端套筒21a固定于固定块21c。固定块21c固定于基台2。

[0053] 端套筒21a是与致动器元件41同轴的圆筒状部件。端套筒21a也可以是多边形的方筒状。端套筒21a具有收容致动器元件41的固定端41b的内孔。端套筒21a具有将固定端41b与端套筒21a连结的第一连结机构21b。第一连结机构21b至少在致动器元件41输出转动力时在致动器轴AX41的周向上将固定端41b和端套筒21a连结。

[0054] 第一连结机构21b由内孔和定位螺栓提供。定位螺栓朝向端套筒21a的内孔而沿径向设置。定位螺栓通过将固定端41b沿径向紧固,在轴向以及周向上将固定端41b与端套筒21a连结。

[0055] 第一连结机构21b能够由多种机构提供。例如,第一连结机构21b能够由配置成放射状的多个定位螺栓、在径向上紧固固定端41b的卡盘机构及在径向上紧固固定端41b的铆接套筒等提供。第一连结机构21b也可以沿着致动器轴AX41容许固定端41b相对于端套筒21a的轴向移动。例如,也可以以固定端41b能够在限制的范围内沿轴向移动的方式将固定端41b与端套筒21a连结。例如,能够使用弹簧或橡胶那样的弹性部件。第一连结机构21b也可以由能够开闭的机构提供。例如,第一连结机构21b能够由能够切换在周向上固定固定端41b的状态和能够使固定端41b沿周向转动的状态的电磁机构提供。

[0056] 固定块21c具有接受端套筒21a的内孔。固定块21c具有将端套筒21a与固定块21c连结的第二连结机构21d。第二连结机构21d至少在致动器元件41输出转动力时在致动器轴AX41的周向上将端套筒21a和固定块21c连结。

[0057] 第二连结机构21d由内孔和定位螺栓提供。定位螺栓朝向固定块21c的内孔而沿径向设置。定位螺栓在径向上紧固端套筒21a,由此在轴向以及周向上将端套筒21a与固定块

21c连结。

[0058] 第二连结机构21d能够由多种机构提供。例如,第二连结机构21d能够由配置成放射状的多个定位螺栓、在径向上紧固端套筒21a的卡盘机构、在径向上紧固端套筒21a的铆接套筒等提供。第二连结机构21d也可以沿着致动器轴AX41容许端套筒21a的轴向移动。例如,也可以以端套筒21a能够在限制的范围内沿轴向移动的方式将固定块21c和端套筒21a连结。例如,能够使用弹簧或橡胶那样的弹性部件。第二连结机构21d也可以由能够开闭的机构提供。例如,第二连结机构21d能够由能够切换在周向上固定致动器元件41的端部的状态和能够使致动器元件41的端部沿周向转动的状态的电磁机构提供。

[0059] 被驱动体31具有接受致动器元件41的输出端41c的内孔。被驱动体31具有将被驱动体31与输出端41c连结的第三连结机构31a。第三连结机构31a至少在致动器元件41输出转动力时在致动器轴AX41的周向上将输出端41c和被驱动体31连结。

[0060] 第三连结机构31a由内孔和定位螺栓提供。定位螺栓朝向被驱动体31的内孔而沿径向设置。定位螺栓通过在径向上紧固输出端41c,在轴向以及周向上将被驱动体31与输出端41c连结。

[0061] 第三连结机构31a能够由多种机构提供。例如,第三连结机构31a能够由配置成放射状的多个定位螺栓、在径向上紧固输出端41c的卡盘机构、在径向上紧固输出端41c的铆接套筒等提供。第三连结机构31a也可以沿着致动器轴AX41容许输出端41c相对于被驱动体31的轴向移动。例如,也可以以输出端41c能够在限制的范围内沿轴向移动的方式将输出端41c与被驱动体31连结。例如,能够使用弹簧或橡胶那样的弹性部件。第三连结机构31a也可以由能够开闭的机构提供。例如,第三连结机构31a能够由能够切换在周向上固定输出端41c的状态和使输出端41c能够沿周向转动的状态的电磁机构提供。

[0062] 被驱动体31由引导机构5支承为能够转动。引导机构5具有轴51和引导孔52。轴51由转动轴AXR同轴的圆筒状部件提供。轴51固定于被驱动体31。轴51的两端固定于被驱动体31。被驱动体31具有轴51。引导孔52设置于支承部23。支承部23具有引导孔52。支承部23是用于支承被驱动体31的部件。支承部23固定于基台2。支承部23是块。引导孔52由贯通支承部23的贯通孔提供。引导孔52接受轴51。引导孔52容许轴51的旋转。其结果是,支承部23将被驱动体31支承为能够旋转。

[0063] 轴51的外表面与引导孔52的内表面局部接触。当被驱动体31转动时,轴51的外表面与引导孔52的内表面相互滑动。被驱动体31绕轴51被引导。提供轴51和引导孔52的部件由低摩擦材料制成。也可以使提供轴51或引导孔52的部件由低摩擦材料制成。抑制了轴51与引导孔52之间的摩擦。

[0064] 支承部23在其两端面与被驱动体31相对。支承部23在其两端面与被驱动体31局部接触。当被驱动体31转动时,支承部23和被驱动体31相互滑动。

[0065] 致动器元件41的热从致动器元件41的整体向外部环境散热。致动器元件41的热从固定端41b经由固定部21散热。此时,第一连结机构21b以及第二连结机构21d有助于降低散热路径的热阻。而且,致动器元件41的热从输出端41c经由被驱动体31散热。致动器元件41的热有时从输出端41c经由被驱动体31、支承部23及基台2而散热。此时,第三连结机构31a有助于降低散热路径的热阻。

[0066] 而且,被驱动体31与支承部23之间的接触和/或轴51与引导孔52之间的接触也有

助于降低散热路径的热阻。致动器元件41的热从输出端41c经由被驱动体31、被驱动体31与支承部23之间的接触以及支承部23而散热。另外，致动器元件41的热从输出端41c通过被驱动体31，经由轴51、轴51与引导孔52之间的接触以及支承部23而散热。这样，致动器元件41经由被驱动体31及引导机构5而散热。

[0067] 在图3中，致动器元件41具有线材41a、固定端41b、输出端41c以及发热线41d。线材41a是上述的聚合物纤维。发热线41d也是能量增减装置71的一部分。发热线41d也是用于使线材41a的能量增减的能量传递零件。发热线41d直接或间接地配置在线材41a的表面上。发热线41d为螺旋状或线圈状。发热线41d是通过通电而发热的金属线。发热线41d能够由铂线、铜线等提供。发热线41d由镍铬合金线提供。发热线41d能够由圆线、方线或金属箔提供。发热线41d粘贴在线材41a的表面。

[0068] 发热线41d在被通电时发热。通过发热线41d供给的热传递至线材41a，使线材41a的温度上升。另一方面，发热线41d在切断通电时停止发热。线材41a的热向外部环境散热。此时，输出端41c处的第三连结机构31a和引导机构5有助于散热。因此，能够在致动器元件41中实现较大的温度差。

[0069] 在图4中，图示了用于使被驱动体31摆动运动的控制处理180。控制处理180是控制装置70中的控制处理的一部分。

[0070] 在步骤181中，判定是(ON)否(OFF)要求可动装置1的摆动。例如，在要求使扫描型的红外线传感器工作的情况下，成为摆动ON。在未要求使扫描型的红外线传感器工作的情况下，成为摆动OFF。在摆动OFF的情况下，结束控制。在摆动ON的情况下，进入步骤182和步骤183的循环处理。步骤182是用于加热第一致动器元件41的处理。步骤183是用于加热第二致动器元件42的处理。通过交替地重复步骤182和步骤183，被驱动体31摆动地动作。在步骤184中，判定是(ON)否(OFF)要求可动装置1的摆动。

[0071] 步骤182是使被驱动体31向正转方向旋转的处理。正转方向是在从第一致动器元件41观察时使被驱动体31向顺时针方向旋转的方向。步骤182包括步骤185和步骤186。

[0072] 在步骤185中，首先，使第一致动器元件41激活。在步骤185中，向第一致动器元件41的发热线41d通电。具体而言，控制装置70从能量增减装置71向发热线41d通电。步骤185的处理以第一致动器元件41向正转方向输出规定角度的扭转的方式执行。例如，继续步骤185直到由旋转角传感器检测被驱动体31的旋转角度而得到规定角度的转动。也可以取而代之，通过计时器处理，使步骤185的处理持续一定时间。

[0073] 在步骤186中，使第一致动器元件41失活。在步骤186中，切断对第一致动器元件41的发热线41d的通电。具体而言，控制装置70从能量增减装置71切断向发热线41d的通电。

[0074] 步骤183是使被驱动体31向反转方向旋转的处理。步骤183具有步骤187和步骤188。

[0075] 在步骤187中，首先，使第二致动器元件42激活。在步骤187中，向第二致动器元件42的发热线通电。具体而言，控制装置70从能量增减装置72向发热线通电。

[0076] 在步骤188中，使第二致动器元件42失活。在步骤188中，切断向第二致动器元件42的发热线的通电。具体而言，控制装置70从能量增减装置72切断向发热线的通电。

[0077] 在该实施方式中，激活对应于向发热线41d的通电。失活对应于向发热线41d的通电的切断。激活和失活这对用语能够与加热和散热这对用语、加载和卸载这对用语、活动和

待机这对用语建立对应。

[0078] 控制装置70以交替重复致动器元件41的能量增加的期间和致动器元件41的能量减少的期间的方式控制能量增减装置71。其结果是,两个致动器元件41、42交替主动地驱动。在第一致动器元件41主动地输出正转方向的扭转变形时,第二致动器元件42被动地向正转方向驱动。相反地,在第二致动器元件42主动地输出反转方向的扭转变形时,第一致动器元件41被动地向反转方向驱动。由于使用两个致动器元件41、42并使它们交替地驱动,所以能够在两个方向上得到稳定的转动输出。

[0079] 根据以上叙述的该实施方式,能够提供安静的可动装置1。特别是在将可动装置1用于设置于室内的装置的情况下是有利的。例如,能够得到安静的扫描型红外线传感器。由于可动装置1具备引导机构5,因此能够抑制被驱动体31的振动。特别是,能够抑制与转动轴AXR交叉的方向、即相对于转动轴AXR的上下方向以及左右方向的振动。引导机构5规定与致动器轴AX41同轴的转动轴AXR,因此能够直接取出致动器元件41的扭转变形。而且,引导机构5有助于致动器元件41的散热。

[0080] 对作为以先前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在上述实施方式中,支承部23与被驱动体31能够直接接触。取而代之,在该实施方式中,在支承部23与被驱动体31之间设置有滑动部件253、254。

[0081] 如图5所示,在沿着转动轴AXR相对的支承部23与被驱动体31之间配置有滑动部件253、254。滑动部件253、254是环状的部件。滑动部件253、254也可以称为垫圈。滑动部件253、254由聚四氟乙烯制成。滑动部件253、254抑制支承部23与被驱动体31的接触部处的滑动阻力。滑动部件253、254容许支承部23与被驱动体31在大面积上接触。因此,能够使从被驱动体31经由滑动部件253、254向支承部23传递的热增加。

[0082] 对作为以先前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在上述实施方式中,轴51与引导孔52能够直接接触。而且,引导孔52由支承部23提供。取而代之,在该实施方式中,引导孔52由套筒355提供。

[0083] 如图6所示,支承部23具有提供引导孔52的套筒355。套筒355为圆筒状。套筒355由聚四氟乙烯制成。套筒355抑制轴51与引导孔52的接触部处的滑动阻力。套筒355容许轴51与引导孔52在大面积上接触。因此,能够使从被驱动体31经由轴51以及引导孔52向支承部23传递的热增加。

[0084] 对作为以先前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在上述实施方式中,支承部23与被驱动体31能够直接接触。取而代之,在该实施方式中,在支承部23与被驱动体31之间设置有间隙、即空腔。

[0085] 如图7所示,在支承部23与被驱动体31之间,在支承部23的两侧设置有间隙G453和间隙G454。间隙G453、G454表示与转动轴AXR的轴向相关的间隙。间隙G453、G454也是空腔。间隙G453、G454抑制支承部23与被驱动体31的直接接触。因此,能够抑制支承部23与被驱动体31之间的滑动阻力。致动器元件41的热从被驱动体31经由轴51及引导孔52向支承部23散热。

[0086] 致动器元件41具有通过能量的增减使与致动器轴AX41的轴向相关的长度变化的特性。由能量的增减引起的长度变动量Lt的典型的例子是因温度的上升下降而引起的致动器元件41的伸缩。致动器元件41在假定的使用温度范围内具有规定的长度变动量Lt。例如,

在假定从-20℃到+60℃的范围的情况下,具有规定的长度变动量Lt。致动器轴AX41的轴向上的间隙G453、G454的长度比规定的长度变动量Lt大。即,间隙G453或间隙G454的长度与轴51和引导孔52之间的能够相对移动的长度对应。并且,G453>Lt,并且G454>Lt。由此,即使致动器元件41伸缩,也能够抑制被驱动体31与支承部23之间的直接接触。

[0087] 对作为以先前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在上述实施方式中,被驱动体31与轴51固定,引导孔52设置于支承部23。取而代之,在该实施方式中,支承部523与轴551固定,在被驱动体531设置有引导孔552。该实施方式的构造能够与其他实施方式组合。

[0088] 如图8所示,支承部523与轴551固定,在被驱动体531上设置有引导孔552。支承部523具有两个块。支承部523构成为支承轴551。轴551在其两端部固定于支承部23。支承部523具有轴551。被驱动体531的截面为E字型。被驱动体531具有引导孔552。在该实施方式中,也提供引导机构5。在该实施方式中,使用两个支承部523和E字型的被驱动体531。因此,能够在被驱动体531的表面得到大的散热面积。另外,能够增加从被驱动体531向支承部523传递热的相对面。

[0089] 对作为以先前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在上述实施方式中,利用两个致动器元件41、42。取而代之,也可以仅具备一个致动器元件41。在该情况下,能够使用被动的转动机构来代替第二致动器元件42。被动的转动机构能够由橡胶、树脂制弹簧、金属制弹簧、空气弹簧等多种机构提供。被动的转动机构被称为返回机构。

[0090] 在图9中,可动装置1具有返回机构622来代替第二致动器元件42。返回机构622具有被动的弹性部件661、固定部662及固定部663。固定部662是固定于基台2的块。固定部663固定于被驱动体31。

[0091] 弹性部件661是金属制的螺旋弹簧。弹性部件661通过比自由状态拉伸,从而使逆时针方向的力作用于被驱动体31。弹性部件661将被驱动体31的转动范围M631的一端作为基准位置。弹性部件661以由致动器元件41的扭转运动拉伸的方式配置。弹性部件661克服向箭头M41的方向的转动力而使返回力发挥作用。其结果是,通过间歇地驱动致动器元件41,换言之,通过周期性地重复激活状态和失活状态,从而被驱动体31在转动范围M631进行转动运动。

[0092] 根据该实施方式,能够利用一个致动器元件41得到往复的被驱动体31的动作。而且,由于具备引导机构5,因此被驱动体31稳定。该实施方式的结构也能够在先前的其他实施方式中利用。

[0093] 本说明书中的公开并不限于所例示的实施方式。公开包括例示的实施方式和本领域技术人员基于这些实施方式能够想到的变形方式。例如,公开并不限于在实施方式中示出的零件和/或要素的组合。公开能够通过多种组合来实施。公开能够具有能够追加到实施方式中的追加的部分。公开包含省略了实施方式的零件和/或要素的内容。公开包含一个实施方式与其他实施方式之间的零件和/或要素的置换或组合。本发明的技术范围并不限于实施方式的记载。

[0094] 在先前的多个实施方式中,由轴51、551、引导孔52、552提供引导机构5。轴51、551和引导孔52、552提供所谓的轴承机构。提供引导机构5的轴承机构除了实施方式那样的滑动轴承之外,还能够由球轴承、流体轴承以及磁力轴承等较多的机构提供。在该实施方式

中,考虑到能够由致动器元件41、42输出的旋转转矩的上限,采用比较简单且轻量的滑动轴承。

[0095] 在先前的多个实施方式中,将分体的轴51、551固定于被驱动体31或支承部523。取而代之,也可以在被驱动体31或支承部523一体地形成轴。例如,能够通过机械加工在被驱动体31或支承部523形成代替轴51的圆柱部分。另外,能够将代替轴51的圆柱部分嵌入成形于被驱动体31或支承部523。

[0096] 在先前的实施方式的基础上,固定部能够具备机械地限制旋转方向的机构。例如,能够在固定部设置棘轮机构。棘轮机构例如在固定端41b向箭头M42的方向旋转的情况下将固定端41b固定。相反地,在固定端41b向箭头M41的方向旋转的情况下,将固定端41b开放。棘轮机构以容许主动变形的方式成为固定状态,以使被动的变形无效化的方式成为开放状态。

[0097] 在先前的实施方式的基础上,也可以使固定端41b或输出端41c的固定力可变。在该情况下,也可以设置能够以可变的方式电控制固定力的固定部。基于固定部21、22的固定力可以变更为开放状态和固定状态,或者也可以变更强弱。例如,连结机构21d也可以在强力紧固于端套筒21a的外周面的状态和较弱地按压于端套筒21a的外周面的状态之间进行切换。在该情况下,端套筒21a一边与定位螺栓摩擦一边旋转。

[0098] 在先前的实施方式中,在线材41a上直接卷绕有发热线41d。取而代之,也可以在线材41a与发热线41d之间配置部件。例如,能够配置电绝缘性且具有优异的热传导性的支承部件。支承部件能够由卷绕于线材41a的绝缘纸、或者将线材41a收容于内部的玻璃筒提供。这样,在一个方式中,发热线41d直接与线材41a接触,但在其他方式中,发热线41d不与线材41a直接接触而具有卷绕的形状。也可以在支承部件的内表面配置发热部件。

[0099] 在先前的实施方式中,通过基于发热线41d的加热和散热来实现线材41a的能量的增减。取而代之,通过基于冷却装置的冷却和放冷,能够实现线材41a的能量的增减。例如,能够沿着线材41a配置珀耳帖效应元件。珀耳帖效应元件提供能量传递零件。在该情况下,线材41a在被冷却时发生热膨胀或热收缩而产生扭转变形。

[0100] 在先前的实施方式中,使用镍铬合金线作为发热线41d。取而代之,能量传递零件能够由多种电发热部件提供。例如,发热部件也可以由被称为导电性高分子或导电性金属皮膜的导电性薄膜提供。在该情况下,膜形成于线材41a的表面。例如,导电性高分子或导电性金属皮膜通过镀敷、合成、溅射等多种方法形成于线材41a的表面。其形状是卷绕于线材41a的周围的螺旋状。另外,也可以通过卷绕与线材41a分开形成的带状的导电性高分子或导电性金属皮膜,形成螺旋状的发热部件,并配置在线材41a的外侧。

[0101] 虽然参照实施例对本公开进行了记载,但应当理解为本公开并不限定于本发明的上述实施例、构造。反而,本公开包含各种变形例、等同范围内的变形。而且,本公开的各种要素通过各种组合、方式而示出,但包含比这些要素多的要素或者比这些要素少的要素、或者其中的仅一个要素的其他组合、方式也属于本公开的范畴或思想范围。

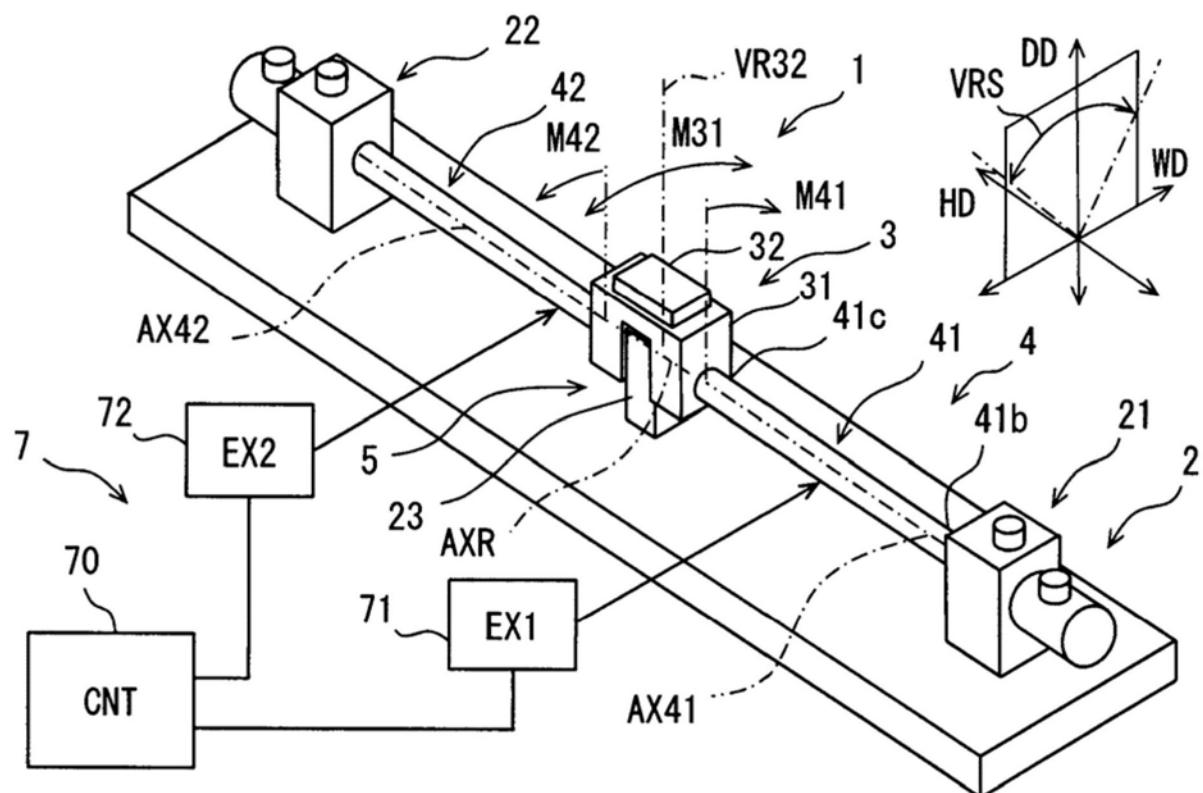


图1

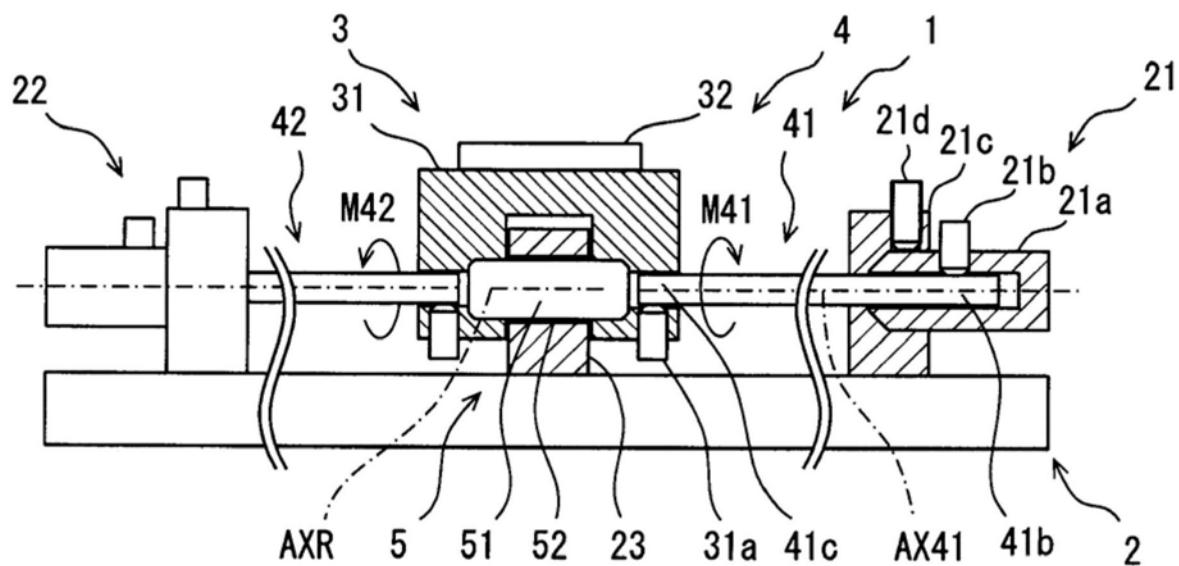


图2

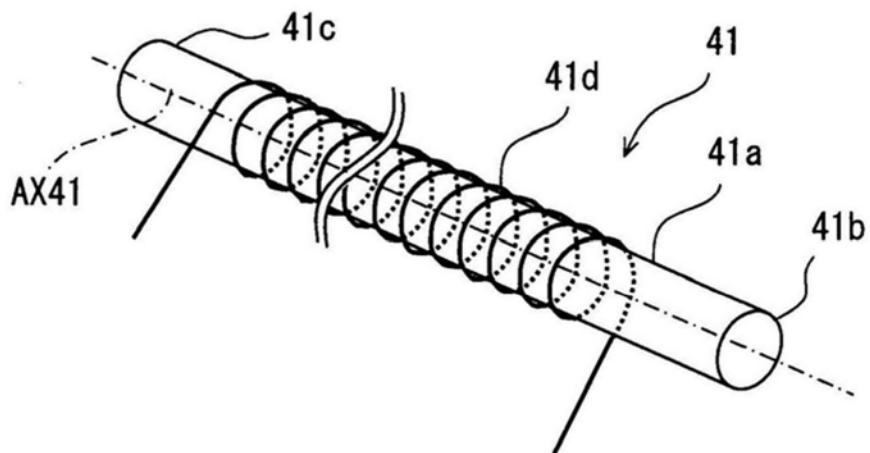


图3

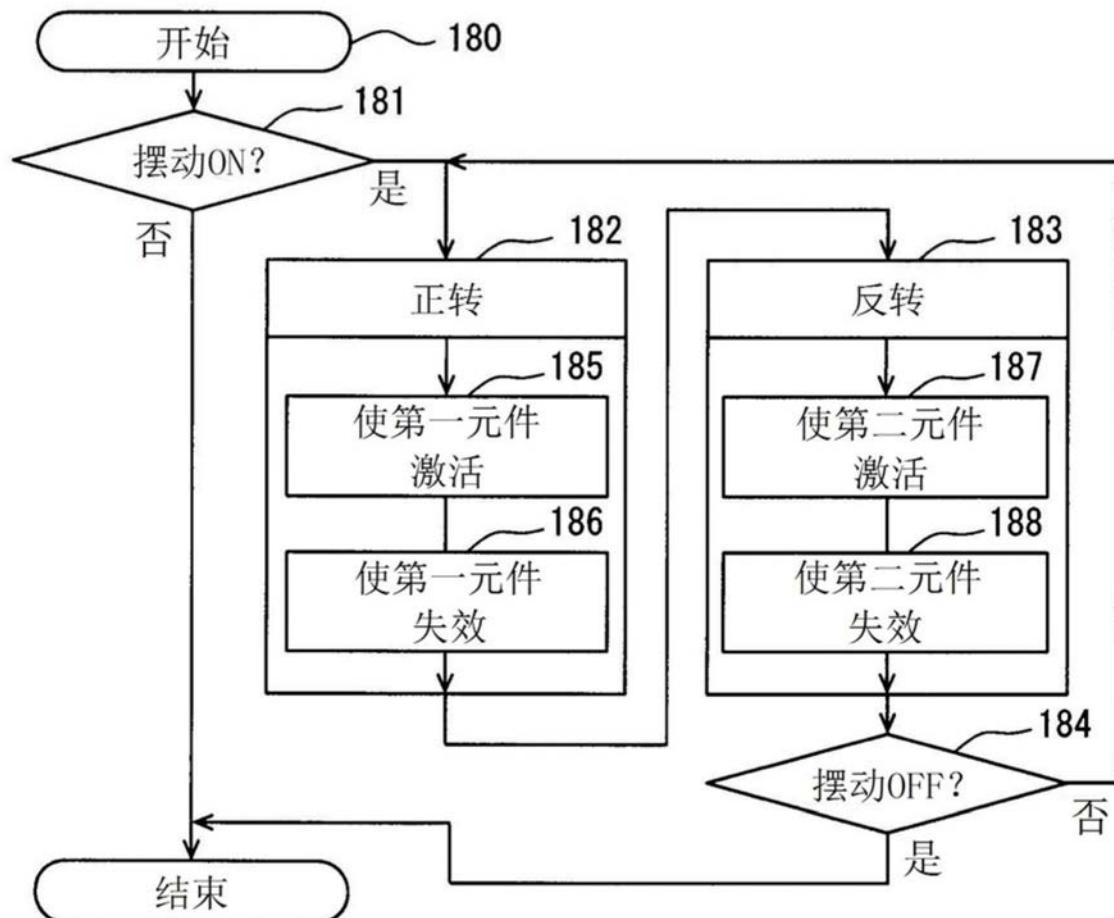


图4

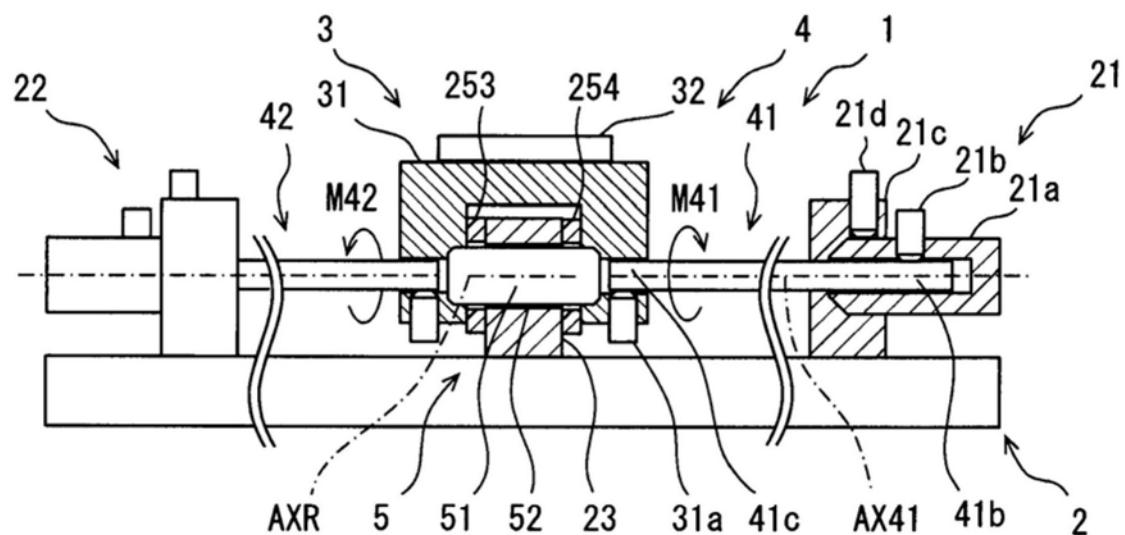


图5

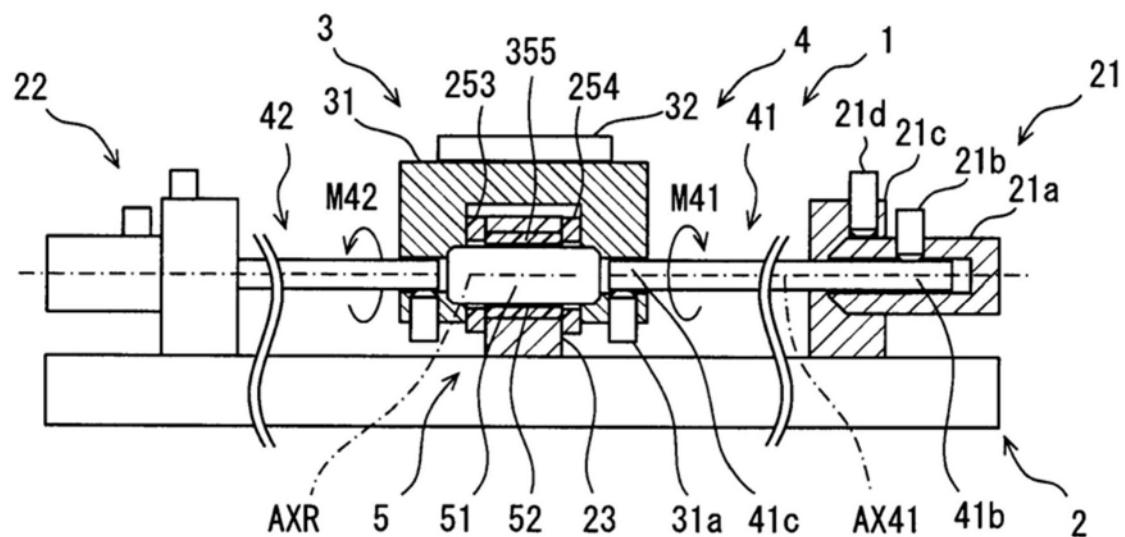


图6

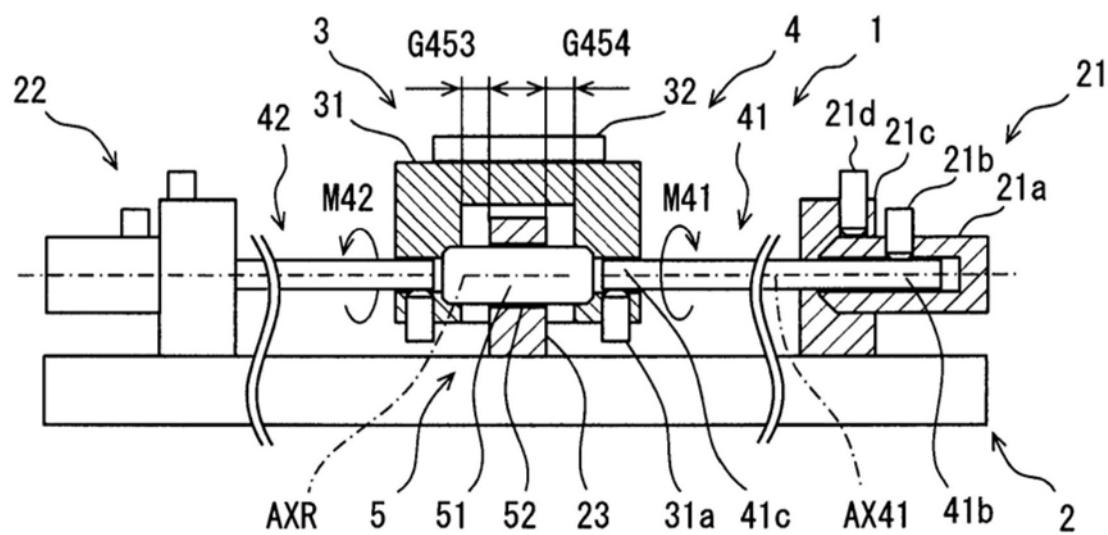


图7

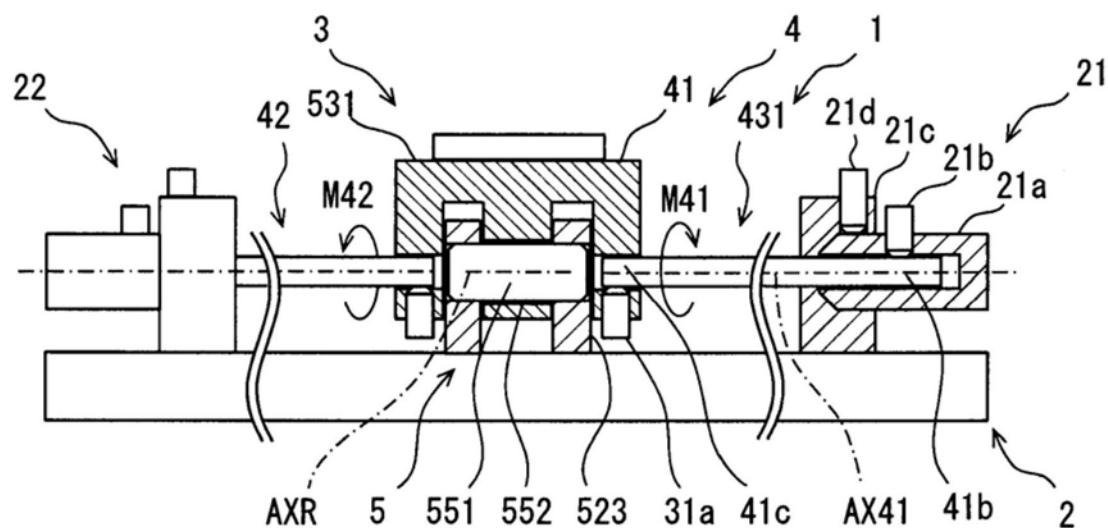


图8

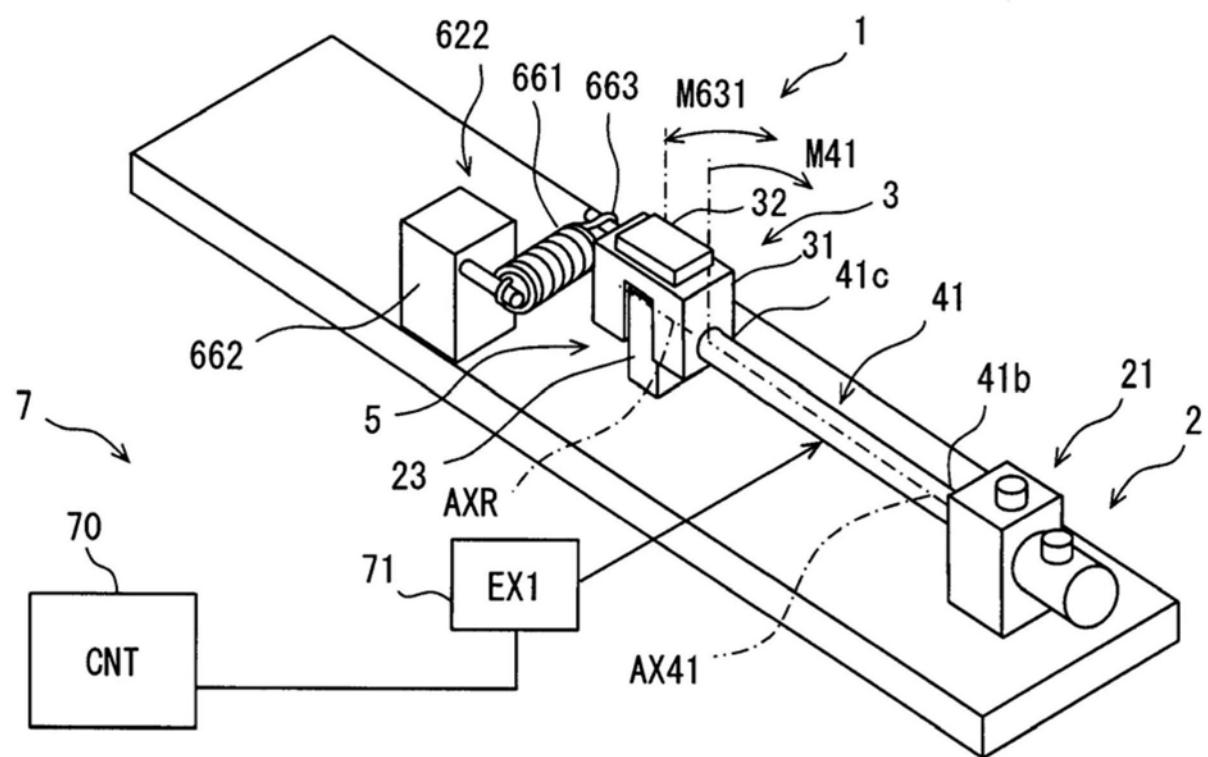


图9