



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110462209 B

(45) 授权公告日 2021.04.09

(21) 申请号 201880019581.X

(72) 发明人 鹰野诚一郎 地头菌朋史

(22) 申请日 2018.03.07

山田勇次 山内拓磨 田中荣太郎

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110462209 A

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(43) 申请公布日 2019.11.15

(51) Int.CI.

F03G 7/06 (2006.01)

H02N 11/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

2017-057944 2017.03.23 JP

(56) 对比文件

US 6065934 A, 2000.05.23

JP 2003111458 A, 2003.04.11

JP H09312984 A, 1997.12.02

WO 2016064220 A1, 2016.04.28

CN 104769834 A, 2015.07.08

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.19

审查员 张倩

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/008675 2018.03.07

权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/173745 JA 2018.09.27

(73) 专利权人 株式会社电装

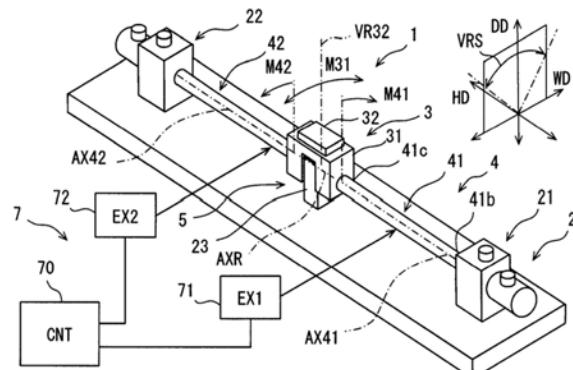
地址 日本爱知县

(54) 发明名称

可动装置

(57) 摘要

本发明的可动装置具备：致动器元件（41、42），该致动器元件通过能量的增减而产生变形；以及被驱动体（31），该被驱动体与致动器元件连结。致动器元件具备：材料线（41a），该材料线产生变形；以及能量传递零部件（41d、341d、441d、541d、741d、841d），该能量传递零部件使材料线的能量增减，并且沿着致动器元件的致动器轴被配置成往复状。由此，能够在沿致动器元件轴的较广的范围内使材料线的能量增减。



1. 一种可动装置,其特征在于,具备:

致动器元件,该致动器元件通过能量的增减而产生变形;以及

被驱动体(31),该被驱动体与所述致动器元件连结,

所述致动器元件具备:

材料线(41a),该材料线产生所述变形;

能量传递零部件(41d、341d、441d、541d、741d、841d),该能量传递零部件使所述材料线的能量增减,并且沿着所述致动器元件的致动器轴被配置成往复状;

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),该控制装置对所述能量增减装置进行控制,以交替地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,

所述致动器元件具备配置成相对于所述被驱动体对称且向相反方向变形的第一致动器元件(41)和第二致动器元件(42),

所述控制装置交替地重复如下期间而使所述被驱动体摆动:

所述第一致动器元件的能量增加,且所述第二致动器元件的能量减少的期间;以及

所述第一致动器元件的能量减少,且所述第二致动器元件的能量增加的期间。

2. 如权利要求1所述的可动装置,其特征在于,

所述能量传递零部件的两方的端部(41p、41n;241p、241n)集中于连接部(41m),该连接部设置于所述致动器元件的端部。

3. 如权利要求2所述的可动装置,其特征在于,

所述致动器元件具有:固定端(41b),该固定端是所述致动器轴的一端且被固定;以及输出端(41c),该输出端与所述被驱动体连结,并且用于输出所述变形,

所述连接部与所述致动器轴的长度方向的中央相比配置于所述固定端侧。

4. 如权利要求3所述的可动装置,其特征在于,

所述连接部配置于与靠近所述中央相比更靠近所述固定端的位置。

5. 如权利要求3所述的可动装置,其特征在于,

所述能量传递零部件在与所述中央相比位于所述输出端的一侧具有返回部(41r),该返回部用于使所述能量传递零部件往复。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的可动装置,其特征在于,

具备绕线架(741s),该绕线架配置于所述材料线与所述能量传递零部件之间。

7. 如权利要求1至5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所述变形。

8. 如权利要求7所述的可动装置,其特征在于,

所述能量传递零部件是发热部件。

9. 如权利要求1至5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。

可动装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请以2017年3月23日申请的日本专利申请2017-057944为基础,并且该公开内容作为参照编入本申请。

技术领域

[0003] 本说明书中的公开内容涉及一种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公开一种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移动,直接或间接地利用了部件的变形。致动器元件的一例为细长的合成纤维。

[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] 在现有技术中,没有充分公开用于使致动器元件的能量增减的零部件或设备。期望用于使致动器元件的能量增减的能量传递零部件在致动器元件的较广的范围内提供能量传递。

[0009] 在另外的观点中,在利用致动器元件的变形的可动装置中,存在由于致动器元件的变形而导致电连接的稳定性被损害的情况。例如,存在致动器元件的变形使电连接断线的情况。

[0010] 在上述观点中,或在未提及的其他观点中,在可动装置中要求进一步的改良。

发明内容

[0011] 本发明的一个目的在于,提供一种能够在致动器元件的较广的范围内传递能量的可动装置。

[0012] 本发明的其他目的在于,提供一种具有稳定的电连接的可动装置。

[0013] 此处所公开的可动装置具备:致动器元件,该致动器元件通过能量的增减而产生变形;以及被驱动体,该被驱动体与致动器元件连结。致动器元件具备:材料线,该材料线产生变形;以及能量传递零部件,该能量传递零部件使材料线的能量增减,并且沿着致动器元件的致动器轴被配置成往复状。

[0014] 根据所公开的可动装置,能量传递零部件沿着致动器轴被配置成往复状。往复状的能量传递零部件能够在沿着致动器轴的较广的范围内在与材料线之间实现能量传递。其结果是,在沿着致动器轴的较广的范围内,能够使材料线的能量增减。往复状的能量传递零部件能够在沿着致动器轴的方向上使得用于能量传递零部件的连接部集中。因此,能够在与连接部相比更广的范围内配置能量传递零部件。

附图说明

- [0015] 图1是至少一个实施方式的可动装置的立体图。
- [0016] 图2是可动装置的局部剖视图。
- [0017] 图3是致动器元件的立体图。
- [0018] 图4是用于使可动装置摆动的流程图。
- [0019] 图5是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0020] 图6是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0021] 图7是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0022] 图8是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0023] 图9是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0024] 图10是表示至少一个实施方式的可动装置的立体图。
- [0025] 图11是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。
- [0026] 图12是表示至少一个实施方式的能量传递零部件的侧视图。

具体实施方式

[0027] 一边参照附图，一边对多个实施方式进行说明。在多个实施方式中，存在对于功能上及/或结构上对应的部分及/或相关联的部分，标注同一附图标记、或百位以上的数不同的附图标记的情况。对于对应的部分及/或相关联的部分，能够参照其他实施方式的说明。

[0028] 在图1中，可动装置1具有：固定的基座2；以及能够相对于基座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的移动也被称为摆动。此外，可动部3的移动方向并不限于转动。可动部3的移动方向能够适合于多种多样的移动，例如沿着高度方向HD的平行移动、沿着宽度方向WD的平行移动、绕纵深方向DD上的旋转移动等。

[0029] 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、电气电波源、电磁源。元件32例如是电传感器元件。存在可动装置1为了进行电连接而具备将基座2与元件32电连接的连接部件的情况。元件32具有用于主要功能的轴VR32。例如在元件32是光源的情况下，轴VR32相当于光轴。例如在元件32是传感器的情况下，轴VR32相当于检测轴。轴VR32通过被驱动体31的转动而摇摆。轴VR32在转动角VRS的范围内摇摆。

[0030] 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对轴VR32的方向上的物理量进行检测。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多样的元件提供。在该实施方式中，元件32是设置于室内的红外线传感器。元件32的检测信号通过有线或无线而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并由空调装置所利用。可动装置1设置于住宅、事务所、车辆、船舶、飞机等的室内，并且利用来收集与室内的人相关的信息。基座2被安置于这些室内。

[0031] 可动装置1使轴VR32以摇摆的方式移动。可动装置1提供使轴VR32移动的传感器装置。轴VR32的移动使指向方向可变型、追踪型或扫描型这样的多种多样的传感器装置的提

供成为可能。在该实施方式中，基于被驱动体31周期性地摆动而提供扫描型的传感器装置。轴VR32以转动轴AXR为中心进行转动。轴VR32能够沿着在宽度方向WD和纵深方向DD上扩展的平面而在规定的转动角VRS的范围内移动。在该实施方式中，转动角VRS是扫描范围。

[0032] 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。

[0033] 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配置于转动轴AXR的延长线上。两个致动器元件41、42配置于被驱动体31的两侧。被驱动体31和两个致动器元件41、42串联地配置。在图中，致动器元件41、42被稍粗地强调图示。

[0034] 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的延长上。致动器轴AX41与转动轴AXR是同轴的。

[0035] 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的延长上。致动器轴AX42与转动轴AXR是同轴的。

[0036] 被驱动体31配置于基座2的中央部。固定部21设置于基座2的一端部。固定部21固定于基座2。固定部22设置于基座2的另一端部。固定部22固定于基座2。基座2由能够克服致动器机构4产生的力而维持可动装置1的形状的材料制造。例如，基座2由金属制造或树脂制造。也可以由印刷配线板提供基座2的一部分或整体。

[0037] 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。该说明能够参照为第二致动器元件42的说明。

[0038] 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以及输出端41c的名称是为了便于区分。在以下的说明中，固定端41b以及输出端41c有时也被简称为端部。

[0039] 第一致动器元件41是棒状的。第一致动器元件41是细长的棒状或可称为纤维状的形状。第一致动器元件41能够形成为圆柱状或圆筒状。

[0040] 可动装置1具有用于引导可动部3的移动的引导机构5。引导机构5设置于支承部23与被驱动体31之间，支承部23设置于基座2。支承部23固定于基座2。引导机构5容许被驱动体31的绕高度方向HD的旋转运动。引导机构5抑制绕纵深方向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的移动中的向纵深方向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。存在引导机构5容许向高度方向HD的前后运动的情况。

[0041] 能够将高度方向HD定义为横滚轴、将宽度方向WD定义为俯仰轴、以及将纵深方向DD定义为航向轴。在该情况下，引导机构5容许被驱动体31的横滚运动。引导机构5也可以抑制超过可利用的范围那样的过度的横滚运动。例如，被驱动体31与支承部23的直接碰撞、或经由弹性部件的间接的碰撞限制横滚运动范围。引导机构5抑制被驱动体31的航向运动以及俯仰运动。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。存在引导机构5容许被驱动体31的前后运动的情况。

[0042] 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提取机械运动而使两个致动器元件41、42的能量增减的装置。能量增减装置71、72使两个致动器元件41、42的能量增减,以使得两个致动器元件41、42旋转。

[0043] 控制装置具有:至少一个运算处理装置(CPU);以及作为存储程序和数据的存储介质的至少一个存储器装置。控制装置由具备能够由计算机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能够由计算机读取的程序的非瞬态的实体存储介质。存储介质能够由半导体存储器或磁盘提供。控制装置能够由一组计算机资源提供,该一组计算机资源由一个计算机或数据通信装置链接。程序由控制装置运行,从而使控制装置作为本说明书中所记载的装置发挥作用,并且使控制装置发挥作用以执行本说明书中所记载的方法。

[0044] 控制系统具有多个信号源作为输入装置,该多个信号源供给表示被输入到控制装置的信息的信号。通过控制装置将信息存储在存储器装置,从而控制系统取得信息。控制系统具有多个控制对象物作为输出装置,通过控制装置控制该多个控制对象物的行为。控制系统通过将存储在存储器装置中的信息转换为信号并将该信号供给到控制对象物来控制控制对象物的行为。例如,控制装置通过从外部取得工作信号和停止信号,并且间歇性地使能量增减装置71、72激活来使可动装置1摆动地运动。

[0045] 控制系统中所包含的控制装置、信号源和控制对象物提供各种各样的要素。这些要素的至少一部分能够称为用于执行功能的块。在另外的观点中,这些要素的至少一部分能够称为被解释为结构的模块或部分。进一步,控制系统中所包含的要素仅在有意图的情况下也能够称为实现其功能的手段。

[0046] 控制系统提供的手段及/或功能能够由记录在实体存储器装置中的软件以及运行该软件的计算机、仅软件、仅硬件、或者它们的组合提供。例如,在控制装置由作为硬件的电子电路提供的情况下,其能够由包含大量逻辑电路的数字电路或模拟电路提供。

[0047] 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,能够得到朝向两个方向、即往复方向的主动变形。

[0048] 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。当第一致动器元件41的温度上升时,第一致动器元件41以扭转的方式变形。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。当第二致动器元件42的温度上升时,第二致动器元件42以扭转的方式变形。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是对称的。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。

[0049] 能够在该实施方式中利用的致动器元件41、42和能量增减装置71、72包括日本特开2016-42783号公报中所记载的部件。日本特开2016-42783号公报的记载内容通过参考作为本说明书中的技术要素的说明而引用。致动器元件41、42能够由被称为人工肌肉的各种各样的材料提供。例如,能够利用合成树脂、金属、形状记忆合金以及有机物这样的材料。

[0050] 致动器元件41、42的一例是合成纤维。合成纤维沿着转动轴AXR的延长线上延伸。合成纤维是细长的。合成纤维也被称为聚合物纤维。聚合物纤维的典型的一例是单丝树脂。单丝树脂包括聚酰胺系树脂以及聚乙烯树脂。例如，被称为尼龙或聚乙烯的聚合物纤维存在具有相对于温度变化的扭转变形量的情况，能够作为致动器元件41、42而利用。

[0051] 形成聚合物纤维的高分子被定向成沿着致动器轴AX41、AX42延伸。存在高分子绕致动器轴AX41、AX42具有“捻”的情况。“捻”这个用语存在指单纤维中的捻的情况和指多个纤维之间的捻的情况。存在聚合物纤维的相对于温度变化的扭转变形量沿着单纤维中的“捻”的方向强烈地表现的情况。在该实施方式中，致动器元件41、42是单纤维。在另外的方式中，存在聚合物纤维的相对于温度变化的扭转变形量沿着多个纤维之间的“捻”的方向表现的情况。致动器元件41、42也可以是彼此捻合的多个聚合物纤维束。

[0052] 致动器元件41、42的一例是形状记忆合金。能够利用沿着致动器轴AX41、AX42延伸的形状记忆合金。形状记忆合金能够以单一的棒状以及被卷绕成线圈状的形状等各种各样的形状来利用。形状记忆合金的形状选择为能够得到相对于温度变化的扭转变形量。

[0053] 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能够电、光学、磁、电磁波或者放射线地赋予、除去能量。电能的赋予和除去包括电热的增减、电流的增减、电场的增减或电荷的增减等。例如，在致动器元件41、42的能量状态由温度表示的情况下，能够通过光的赋予而使温度增加，并且通过光的阻断而使温度降低。

[0054] 能量的赋予和除去能够直接或间接地进行。例如，可以通过与致动器元件41、42直接接触的能量传递零部件赋予能量，或者也可以通过与致动器元件41、42分离设置的能量传递零部件而间接地赋予能量。能量传递零部件例如能够由电发热部件提供。

[0055] 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从主动旋转复原，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阻断向致动器元件41、42所具备的发热部件供给电流并且散热来实现。

[0056] 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相对于引导机构5具有对称的构造。在以下的说明中，对与第一致动器元件41相关的部分进行说明。该说明能够参照为与第二致动器元件42相关的部分的说明。作为与第一致动器元件41相关的部分，有固定部21和设置于被驱动体31的第三连结机构31c。

[0057] 固定部21具有端部套筒21a和锚定块21c。端部套筒21a与致动器元件41的端部连接。端部套筒21a固定于锚定块21c。锚定块21c固定于基座2。

[0058] 端部套筒21a是与致动器元件41同轴的圆筒状部件。端部套筒21a也可以是多边形的多角筒状。端部套筒21a具有接收致动器元件41的固定端41b的内孔。端部套筒21a具有连结固定端41b和端部套筒21a的第一连结机构21b。第一连结机构21b至少在致动器元件41输出转动力时沿致动器轴AX41的周向连结固定端41b和端部套筒21a。

[0059] 第一连结机构21b由内孔和固定螺丝提供。固定螺丝朝向端部套筒21a的内孔沿径向设置。固定螺丝通过沿径向紧固固定端41b，从而沿轴向以及周向连结固定端41b和端部

套筒21a。

[0060] 第一连结机构21b能够由各种各样的机构提供。例如,第一连结机构21b能够由配置成放射状的多个固定螺丝、沿径向紧固固定端41b的卡盘机构、沿径向紧固固定端41b的铆接套筒等提供。第一连结机构21b也可以容许固定端41b相对于端部套筒21a沿着致动器轴AX41的轴向移动。例如,也可以是,在固定端41b被限制的范围内固定端41b和端部套筒21a以能够沿轴向移动的方式连结。例如,也能够使用弹簧或橡胶这样的弹性部件。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能够由电磁机构提供,该电磁机构能够切换将固定端41b沿周向固定的状态和使固定端41b能够沿周向转动的状态。

[0061] 锚定块21c具有接收端部套筒21a的内孔。锚定块21c具有连结端部套筒21a和锚定块21c的第二连结机构21d。第二连结机构21d至少在致动器元件41输出转动力时沿致动器轴AX41的周向连结端部套筒21a和锚定块21c。

[0062] 第二连结机构21d由内孔和固定螺丝提供。固定螺丝朝向锚定块21c的内孔沿径向设置。固定螺丝通过沿径向紧固端部套筒21a,从而沿轴向以及周向连结端部套筒21a和锚定块21c。

[0063] 第二连结机构21d能够由各种各样的机构提供。例如,第二连结机构21d能够由配置成放射状的多个固定螺丝、沿径向紧固端部套筒21a的卡盘机构、沿径向紧固端部套筒21a的铆接套筒等提供。第二连结机构21d也可以容许端部套筒21a沿着致动器轴AX41的轴向移动。例如,也可以是,在端部套筒21a被限制的范围内,锚定块21c和端部套筒21a以能够沿轴向移动的方式连结。例如,也能够使用弹簧或橡胶这样的弹性部件。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能够由电磁机构提供,该电磁机构能够切换将致动器元件41的端部沿周向固定的状态和使致动器元件41的端部能够沿周向转动的状态。

[0064] 被驱动体31具有接收致动器元件41的输出端41c的内孔。被驱动体31具有连结被驱动体31和输出端41c的第三连结机构31a。第三连结机构31a至少在致动器元件41输出转动力时沿致动器轴AX41的周向连结输出端41c和被驱动体31。

[0065] 第三连结机构31a由内孔和固定螺丝提供。固定螺丝朝向被驱动体31的内孔沿径向设置。固定螺丝通过沿径向紧固输出端41c,从而沿轴向以及周向连结被驱动体31和输出端41c。

[0066] 第三连结机构31a能够由各种各样的机构提供。例如,第三连结机构31a能够由配置成放射状的多个固定螺丝、沿径向紧固输出端41c的卡盘机构、沿径向紧固输出端41c的铆接套筒等提供。第三连结机构31a也可以容许输出端41c相对于被驱动体31沿着致动器轴AX41的轴向移动。例如,也可以是,在输出端41c被限制的范围内输出端41c和被驱动体31以能够沿轴向移动的方式连结。例如,也能够使用弹簧或橡胶这样的弹性部件。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能够由电磁机构提供,该电磁机构能够切换将输出端41c沿周向固定的状态和使输出端41c能够沿周向转动的状态。

[0067] 被驱动体31由引导机构5支承为可转动。引导机构5具有轴51和导向孔52。轴51由与转动轴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。导向孔52设置于支承部23。支承部23具有导向孔52。支承部23是用于支承被驱动体31的部件。支承部23固定于基座2。支承部23是块。导向孔52由贯通支承

部23的贯通孔提供。导向孔52接收轴51。导向孔52容许轴51的旋转。其结果是，支承部23将驱动体31支承为可旋转。

[0068] 轴51的外表面和导向孔52的内表面部分地接触。当被驱动体31转动时，轴51的外表面和导向孔52的内表面彼此滑动。被驱动体31绕轴51被引导。提供轴51以及导向孔52的部件由低摩擦材料制造。也可以将轴51或提供导向孔52的部件设为由低摩擦材料制造。轴51与导向孔52之间的摩擦被抑制。

[0069] 支承部23在其两端面与被驱动体31相对。支承部23在其两端面部分地与被驱动体31接触。当被驱动体31转动时，支承部23和被驱动体31彼此滑动。

[0070] 致动器元件41的热从致动器元件41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而散热。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。进一步，致动器元件41的热从输出端41c经由被驱动体31而散热。存在致动器元件41的热从输出端41c经由被驱动体31、支承部23以及基座2而散热的情况。此时，第三连结机构31a有助于降低散热路径的热阻。

[0071] 进一步，被驱动体31与支承部23之间的接触及/或轴51与导向孔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而被散热。另外，致动器元件41的热从输出端41c通过被驱动体31并且经由轴51、轴51与导向孔52之间的接触以及支承部23而被散热。像这样，致动器元件41经由被驱动体31以及引导机构5而进行散热。

[0072] 在图3中，致动器元件41具有材料线41a、固定端41b、输出端41c和发热线41d。材料线41a是上述聚合物纤维。发热线41d也是能量增减装置71的一部分。发热线41d也是用于使材料线41a的能量增减的能量传递零部件。发热线41d直接或间接地配置于材料线41a的表面上。发热线41d为螺旋状或线圈状。发热线41d是通过通电来发热的金属线。发热线41d能够由铂丝、铜丝等提供。发热线41d由镍铬丝提供。发热线41d能够由圆形丝、多边形丝或金属箔提供。发热线41d粘贴于材料线41a的表面。

[0073] 发热线41d具有正电极41p和负电极41n。正电极41p和负电极41n是几乎不发热的电线。正电极41p和负电极41n配置于连接部41m。连接部41m配置于致动器元件41的两个端部中的一方的端部。连接部41m配置于固定端41b的附近。发热线41d在连接部41m中与通常的电线、电路基板、柔性电路基板等连接。将正电极41p和负电极41n两方配置于连接部41m的结构使得用于电连接的结构变得简单。

[0074] 发热线41d具有返回部41r。返回部41r配置于致动器元件41的两个端部中的另一方面的端部。返回部41r配置于输出端41c的附近。发热线41d形成为从连接部41m开始并且返回到连接部41m这样的“一笔连成”的形状。在该实施方式中，发热线41d形成为具有两根螺旋的往复状。发热线41d具有从正电极41p到达返回部41r的往路部。发热线41d具有从返回部41r到达负电极41n的回路部。往路部和回路部平行地配置。发热线41d通过将弯曲成发夹状的镍铬丝卷绕于材料线41a而形成为螺旋状。

[0075] 当通电时，发热线41d发热。由发热线41d供给的热传到材料线41a，并且使材料线41a的温度上升。另一方面，当通电被阻断时，发热线41d停止发热。材料线41a的热向外部环境散热。此时输出端41c中的第三连结机构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。

[0076] 在图4中,图示了用于使被驱动体31进行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。

[0077] 在步骤181中,对要求可动装置1的摆动(ON)还是不要求可动装置1的摆动(OFF)进行判定。例如,在要求使扫描型的红外线传感器工作的情况下,摆动ON。在不要求使扫描型的红外线传感器工作的情况下,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是用于对第一致动器元件41进行加热的处理。步骤183是用于对第二致动器元件42进行加热的处理。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,对要求可动装置1的摆动(ON)还是不要求可动装置1的摆动(OFF)进行判定。

[0078] 步骤182是使被驱动体31向正转方向旋转的处理。正转方向是从第一致动器元件41观察使被驱动体31沿顺时针方向旋转的方向。步骤182具有步骤185和步骤186。

[0079] 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被执行。例如,利用旋转角度传感器对被驱动体31的旋转角度进行检测,并且持续步骤185,直到得到规定角度的转动。代替于此,也可以通过计时器处理使步骤185的处理持续一定时间。

[0080] 在步骤186中,使第二致动器元件42失效。在步骤186中,阻断向第二致动器元件42的发热线42d的通电。具体而言,控制装置70阻断从能量增减装置72向发热线42d的通电。

[0081] 步骤183是使被驱动体31向逆转方向旋转的处理。步骤183具有步骤187和步骤188。

[0082] 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。

[0083] 在步骤188中,使第一致动器元件41失效。在步骤188中,阻断向第一致动器元件41的发热线的通电。具体而言,控制装置70阻断从能量增减装置71向发热线的通电。

[0084] 在该实施方式中,激活与向发热线41d的通电对应。失效与阻断向发热线41d的通电对应。激活与失效这一对用语能够与加热与散热这一对用语、施力与消力这一对用语、启动与待机这一对用语相对应。

[0085] 控制装置70对能量增减装置71进行控制,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。其结果是,两个致动器元件41、42被交替主动地驱动。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被动地被向正转方向驱动。相反地,在第二致动器元件42主动地输出逆转方向的扭转变形时,第一致动器元件41被动地被向逆转方向驱动。由于使用两个致动器元件41、42,并且它们交替地被驱动,因此能够得到在两方向上的稳定的转动输出。

[0086] 根据以上所述的该实施方式,能够提供安静的可动装置1。尤其在可动装置1利用于设置在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的红外线传感器。可动装置1具备引导机构5,因此被驱动体31的振动得到抑制。尤其是,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被抑制。引导机构5限定与致动器轴AX41同轴的转动轴AXR,因此能够直接提取致动器元件41的扭转变形。进一步,引导机构5有助于致动器元件41的散热。

[0087] 在图5中,致动器元件41模型化地被图示。发热线41d沿致动器轴AX41形成为往复状。发热线41d在致动器轴AX41的长度方向上为往复状。发热线41d绕致动器轴AX41为往复状。

[0088] 致动器元件41具有固定端41b,该固定端41b是致动器轴AX41的一端且被固定。致动器元件41具有输出端41c,该输出端41c是致动器轴AX41的另一端,且与被驱动体31连结,并且用于输出扭转变形。

[0089] 连接部41m配置于固定端41b的附近。连接部41m与致动器轴AX41的长度方向的中央相比配置于固定端41b侧。连接部41m配置于与靠近致动器轴AX41的长度方向的中央相比更靠近固定端41b的位置。固定端41b中的变形量小。因此,能够抑制连接部41m中的机械位移。配置于固定端41b的附近的连接部有助于抑制电连接的劣化。

[0090] 返回部41r是用于将能量传递零部件配置成往复状的部分。返回部41r也能够称为转弯部。返回部41r与致动器轴AX41的长度方向的中央相比配置于输出端41c侧。发热线41d也可以形成为多个往复状。例如,设置有偶数个往路部、偶数个回路部。在该情况下,在输出端41c的附近配置有偶数个返回部41r。进一步,在固定端41b的附近也配置有奇数个返回部41r。

[0091] 在基座2上配置有能量增减装置71。发热线41d在连接部41m中与能量增减装置71电连接。换言之,发热线41d在连接部41m中与基座2电连接。正电极41p和负电极41n两方从细长的致动器元件41上的狭窄的一个部位、即连接部41m取出。能量传递零部件的两方的端部41p、41n集中于在致动器元件41的端部设置的连接部41m。由此,能够集中地配置电连接所需的零部件。

[0092] 根据该实施方式,提供了一种能量传递零部件得到了改良的可动装置。在一个观点中,配置成往复状的发热线41d能够在致动器元件的较广的范围内从发热线41d向材料线41a传递能量。在另外的观点中,即使致动器元件41变形,集中配置于连接部41m的正电极41p和负电极41n也表示相同的行为。因此,抑制了由正电极41p的行为和负电极41n的行为的差引起的电连接的劣化。

[0093] 进一步,连接部41m设置在细长的致动器元件41中的、与靠近致动器轴AX41的方向的中央相比更靠近固定端41b的位置。连接部41m设置于固定端41b的附近。即使致动器元件41变形,该结构抑制正电极41p和负电极41n的位移。因此,进一步,在另外的观点中,提供一种具有稳定的电连接的可动装置。

[0094] 对作为以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,正电极41p和负电极41n两方在连接部41m中直接与能量增减装置71连接。代替于此,在该实施方式中,正电极241p和负电极241n两方由固定部21支承。

[0095] 如图6所示,固定部21支承正电极241p和负电极241n。正电极241p和负电极241n被配置成穿过固定部21中,或沿着固定部21的表面配置。正电极241p和负电极241n在连接部41m的附近离开固定部21,并且朝向材料线41a延伸。正电极241p和负电极241n在基座2的附近离开固定部21,并且朝向能量增减装置71延伸。根据该实施方式,正电极241p和负电极241n被稳定地支承。该结构有助于使电连接稳定化。

[0096] 对作为以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,发热部件由镍铬丝提供。代替于此,发热部件能够由各种各样的电发热部件提供。

在该实施方式中,发热部件由导电性薄膜341d形成。

[0097] 如图7所示,导电性薄膜341d配置于材料线41a的外表面。导电性薄膜341d也可以由导电性高分子或被称为导电性金属覆膜的膜提供。在该情况下,膜形成于材料线41a的表面。例如,导电性高分子或导电性金属覆膜通过镀覆、合成、溅射等各种各样的方法而形成于材料线41a的表面。其形状是卷绕在材料线41a的周围的螺旋状。另外,也可以通过卷绕与材料线41a分开形成的、带状的导电性高分子或导电性金属覆膜来形成螺旋状的能量传递部件,并且将其配置于材料线41a的外表面。

[0098] 该实施方式是以在前的实施方式作为基础方式的变形例。在上述实施方式中,采用了螺旋状的发热线41d。代替于此,在该实施方式中,使用直线状的发热线441d。

[0099] 如图8所示,能量传递零部件由发热线441d提供。发热线441d主要沿致动器轴AX41直线状地延伸。发热线441d具有返回部41r。发热线441d形成为在返回部41r处转弯的往复状。发热线441d具有:彼此平行的至少两个直线部;以及在输出端41c处连接直线部的返回部41r。致动器元件41具有多个发热线441d。多个发热线441d在正电极241p与负电极241n之间并联地连接。在该实施方式中,致动器元件41具有两个发热线441d、441d。四个直线部等角度间隔地配置于材料线41a的外表面。

[0100] 进一步,也可以配置大量的直线部。另外,发热线441d并不限于往复状,也可以具有多个往复部。在该实施方式中,也改善了电连接的稳定性。

[0101] 对作为将在前的实施方式作为基础方式的变形例的实施方式进行说明。直线状的形状也能够采用导电性薄膜541d。

[0102] 在图9中,导电性薄膜541d与在前的实施方式相同,由导电性高分子或被称为导电性金属覆膜的膜提供。在该实施方式中,也能够得到与在前的实施方式相同的作用效果。

[0103] 对作为以在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,利用了两个致动器元件41、42。代替于此,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、空气弹簧等各种各样的机构提供。被动的转动机构被称为返回机构。

[0104] 在图10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和固定部663。固定部662是固定于基座2的块。固定部663固定于被驱动体31。

[0105] 弹性部件661是金属制的线圈弹簧。弹性部件661通过从自由状态被拉伸,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被配置成通过致动器元件41的扭转运动而被拉伸。弹性部件661作用返回力来对抗向箭头M41的方向的转动力。其结果是,通过间歇性地驱动致动器元件41,换言之,通过周期性地重复激活状态和失效状态,被驱动体31在转动范围M631内进行转动运动。

[0106] 根据该实施方式,能够通过一个致动器元件41得到往复的被驱动体31的移动。并且,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在前的其他实施方式中利用。

[0107] 对作为以在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，能量传递零部件直接与材料线41a接触，向材料线41a直接传递能量。代替于此，在该实施方式中，能量传递零部件间接地向材料线41a传递能量。

[0108] 在图11中，在材料线41a与发热线741d之间配置有作为筒状的部件的绕线架741s。绕线架741s具有优良的导热性。绕线架741s具有电绝缘性。例如，绕线架741s由玻璃管提供。例如，绕线架741s也可以由具有网孔状的壁的树脂制的筒状部件提供。

[0109] 绕线架741s由固定部21支承。绕线架741s也可以固定于基座2。在该情况下，材料线41a的扭转变形不会给连接部41m带来影响。因此，绕线架741s也是绝缘机械变形的部件。

[0110] 在致动器元件41的制造方法中，发热线741d卷绕于绕线架741s。发热线741d与绕线架741s的外表面接触。发热线741s由绕线架741s保持。螺旋状地卷绕有发热线741d的绕线架741s配置在材料线41a的径向外侧。因此，发热线741d螺旋状地配置于材料线41a的径向外侧。

[0111] 根据该实施方式，材料线41a的扭转变形和连接部41m通过绕线架741s而被完全分离。因此，改善了连接部41m中的电连接的稳定性。

[0112] 对作为以在前的实施方式为基础方式的变形例的实施方式进行说明。在该实施方式中，使用了直线状的发热线841d。

[0113] 如图12所示，能够使用直线状的发热线841d来代替螺旋状的发热线741d。发热线841d配置于绕线架741s的外表面。在本实施方式中，也改善了电连接的稳定性。此外，在第七实施方式以及第八实施方式中，也能够使用导电性薄膜来代替发热线。

[0114] 本说明书中的公开并不限于所例示的实施方式。本发明包含例示的实施方式和基于它们的由本领域技术人员进行的变形方式。例如，本发明并不限定于实施方式中所示的零部件及/或要素的组合。本发明能够通过各种各样的组合来实施。本发明能够具有可增加到实施方式的增加部分。本发明包含省略了实施方式的零部件及/或要素的结构。本发明包含一个实施方式与其他的实施方式之间的零部件及/或要素的置换或组合。本发明的技术范围并不限定于实施方式的记载。

[0115] 在之前的多个实施方式中，通过轴51和导向孔52提供了引导机构5。轴51和导向孔52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，还能够由滚珠轴承、流体轴承以及磁力轴承等多种机构提供。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，而采用了比较简单且轻量的滑动轴承。

[0116] 在之前的多个实施方式中，将分体的轴51固定于被驱动体31。代替于此，也可以在被驱动体31或支承部23一体地形成轴。例如，能够通过机械加工将代替轴51的圆柱部分形成于被驱动体31或支承部23。另外，也可以将代替轴51的圆柱部分嵌件成形于被驱动体31或支承部23。

[0117] 在之前的多个实施方式中，可动装置1具备引导机构5。代替于此，也可以通过致动器元件41、42和连接部件来支承被驱动体31，而不设置引导机构5。卷绕形状的连接部件使被驱动体31的稳定转动成为可能。在之前的多个实施方式中，引导机构5具备轴51和导向孔52。代替于此，也可以采用如单摆那样悬挂被驱动体的引导机构或如倒立单摆那样的利用支点支撑被驱动体的引导机构。

[0118] 除了在前的实施方式之外，固定部能够具备机械地限制旋转方向的机构。例如，能够在固定部中设置棘轮机构。例如，在固定端41b向箭头M42的方向旋转的情况下，棘轮机构

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，棘轮机构开放固定端41b。棘轮机构成为固定状态以容许主动变形，并且成为开放状态以使被动变形无效。

[0119] 除了在前的实施方式之外，也可以使固定端41b或输出端41c中的固定力可变。在该情况下，也可以设置能够电气地将固定力控制为可变的固定部。由固定部21、22带来的固定力也可以变化为开放状态和固定状态，或强弱地变更。例如，连结机构21d也可以切换强有力地紧固于端部套筒21a的外周面的状态和微弱地压靠于端部套筒21a的外周面的状态。在该情况下，端部套筒21a一边与固定螺丝摩擦一边旋转。

[0120] 在之前的实施方式中，在材料线41a直接地卷绕有发热线41d。代替于此，也可以在材料线41a与发热线41d之间配置部件。例如，能够配置具有电绝缘性且优良的导热性的支承部件。支承部件能够由卷绕于材料线41a的绝缘纸或将材料线41a收纳在内部的玻璃管提供。像这样，在一个方式中，发热线41d与材料线41a直接地接触，但在其他方式中，发热线41d具有不与材料线41a直接接触地卷绕的形状。也可以在支承部件的内表面配置发热部件。

[0121] 在之前的实施方式中，致动器元件41具备绕线架741s。代替于此，能够没有绕线架741s地将能量传递零部件支承为往复状。例如，也可以将发热线741d本身固定于固定部21。另外，也可以在绕线架741s的内表面配置发热线741d。

[0122] 在之前的实施方式中，通过由发热线41d进行的加热和散热实现材料线41a的能量的增减。代替于此，能够通过由冷却装置进行的冷却和散冷来实现材料线41a的能量的增减。例如，能够沿着材料线41a配置帕耳帖效应元件。帕耳帖效应元件提供能量传递零部件。在该情况下，当被冷却时，材料线41a热膨胀或热收缩而产生扭转变形。

[0123] 在之前的实施方式中，使用镍铬丝作为发热线41d。代替于此，能量传递零部件能够由各种各样的电发热部件提供。例如，发热部件也可以由导电性高分子或被称为导电性金属覆膜的导电性薄膜提供。在该情况下，膜形成于材料线41a的表面。例如，导电性高分子或导电性金属覆膜通过镀覆、合成、溅射等各种各样的方法而形成于材料线41a的表面。其形状是卷绕在材料线41a的周围的螺旋状。另外，也可以通过卷绕与材料线41a分开形成的、带状的导电性高分子或导电性金属覆膜，来形成螺旋状的发热部件，并且将其配置于材料线41a的外侧。

[0124] 本发明参照实施例而记载，但应理解本发明并不限定于所公开的上述实施例、构造。倒不如说，本发明包含各种变形例、等同范围内的变形。除此之外，本发明的各种要素通过各种组合、方式来表示，但比这些要素更多的要素、或更少的要素、或者仅包括其中一个要素的其他组合、方式也落入本发明的范畴、思想范围内。

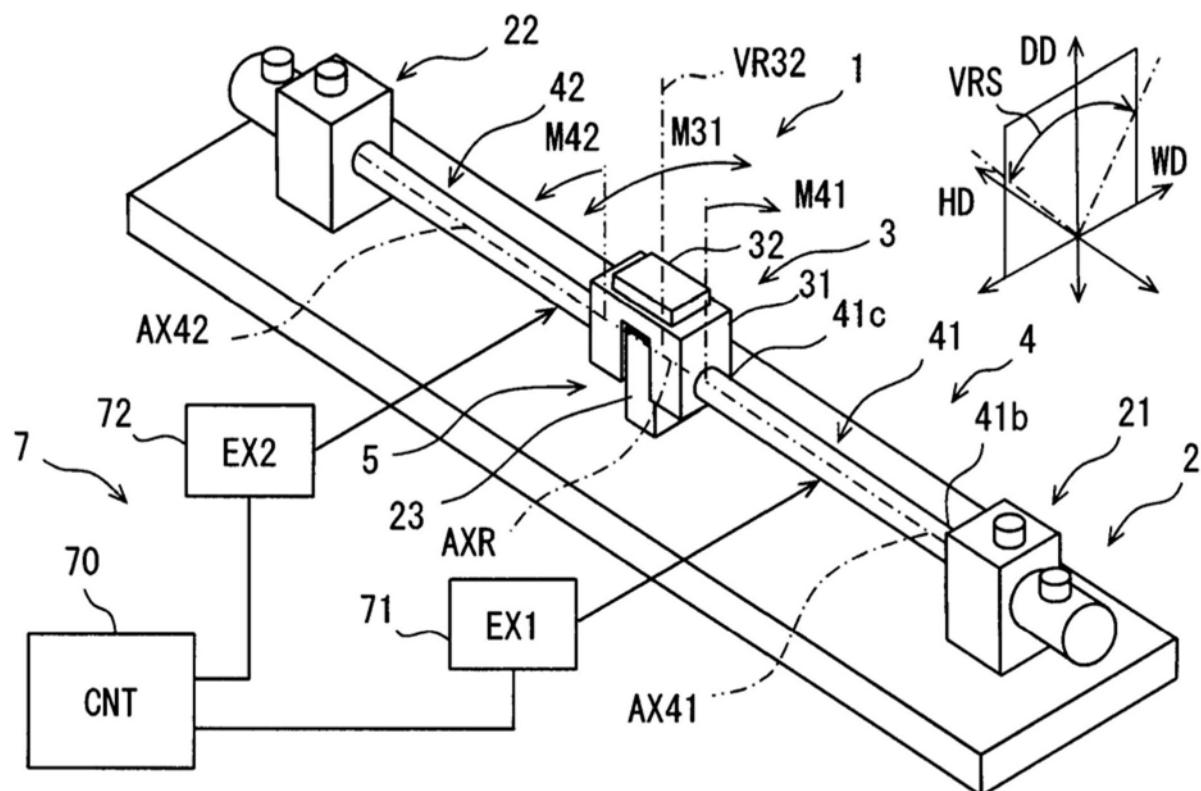


图1

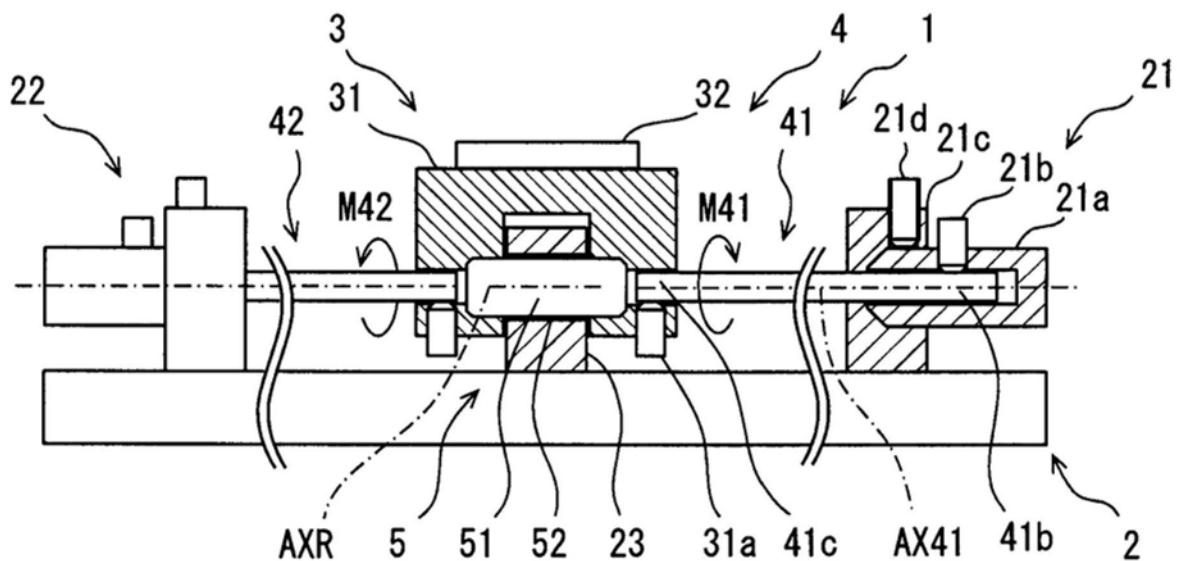


图2

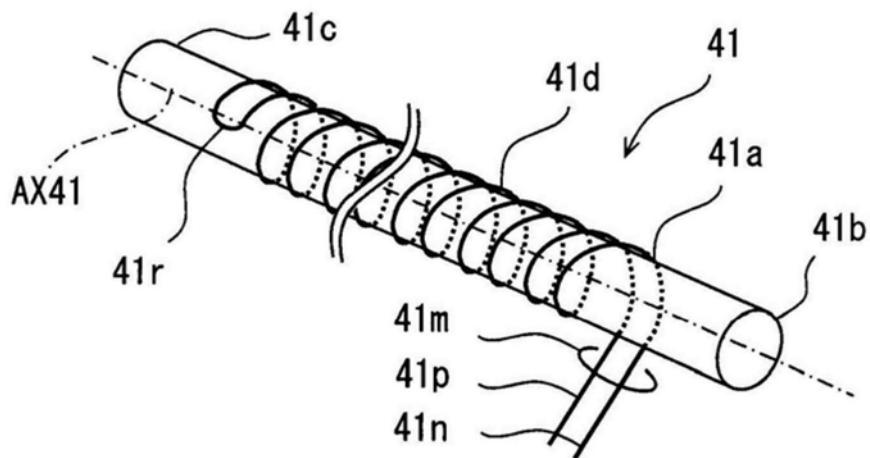


图3

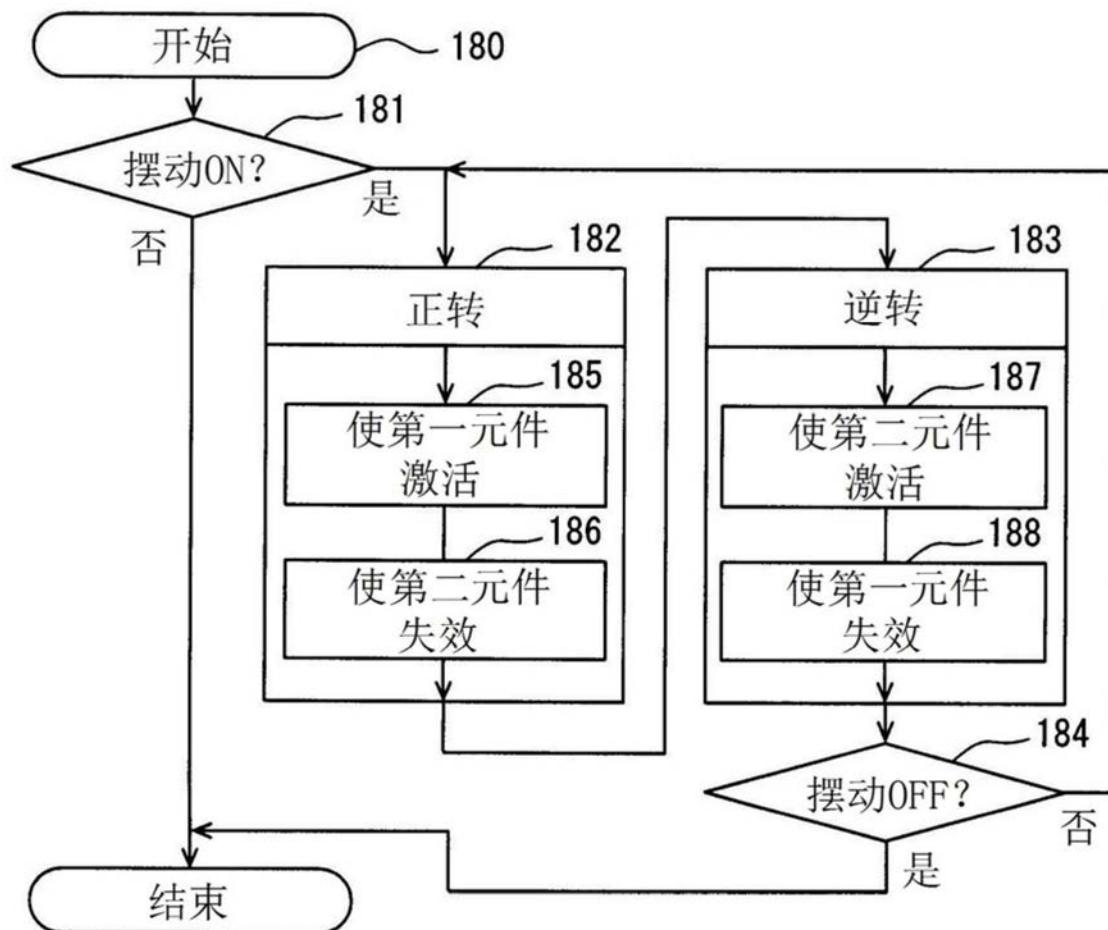


图4

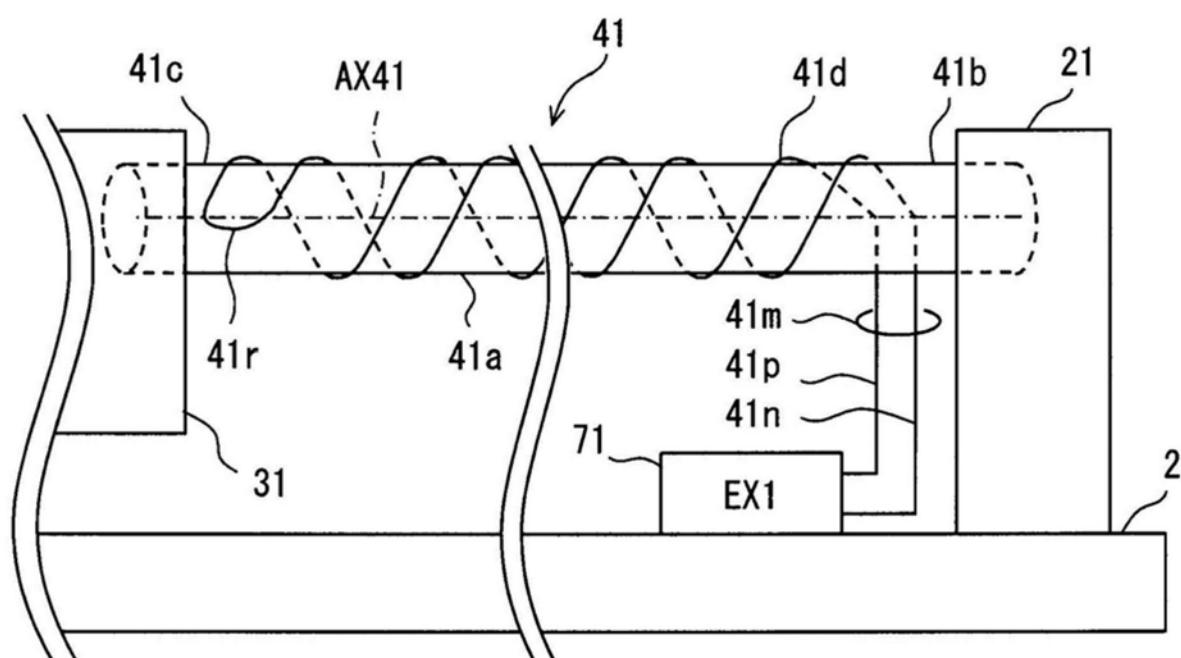


图5

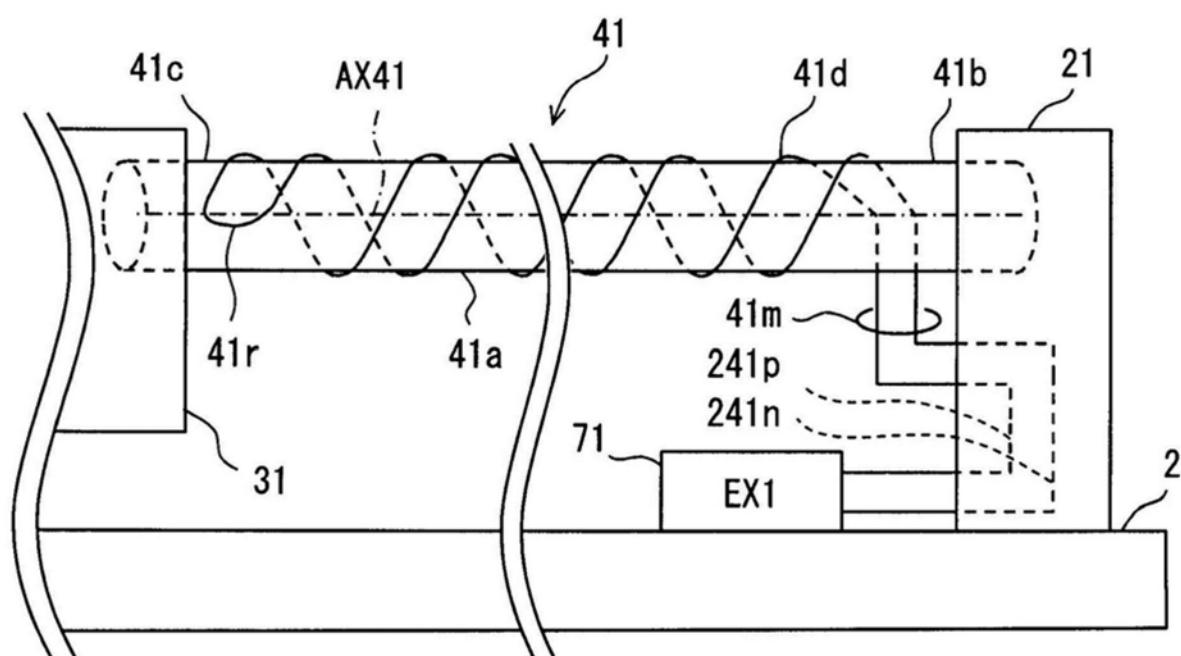


图6

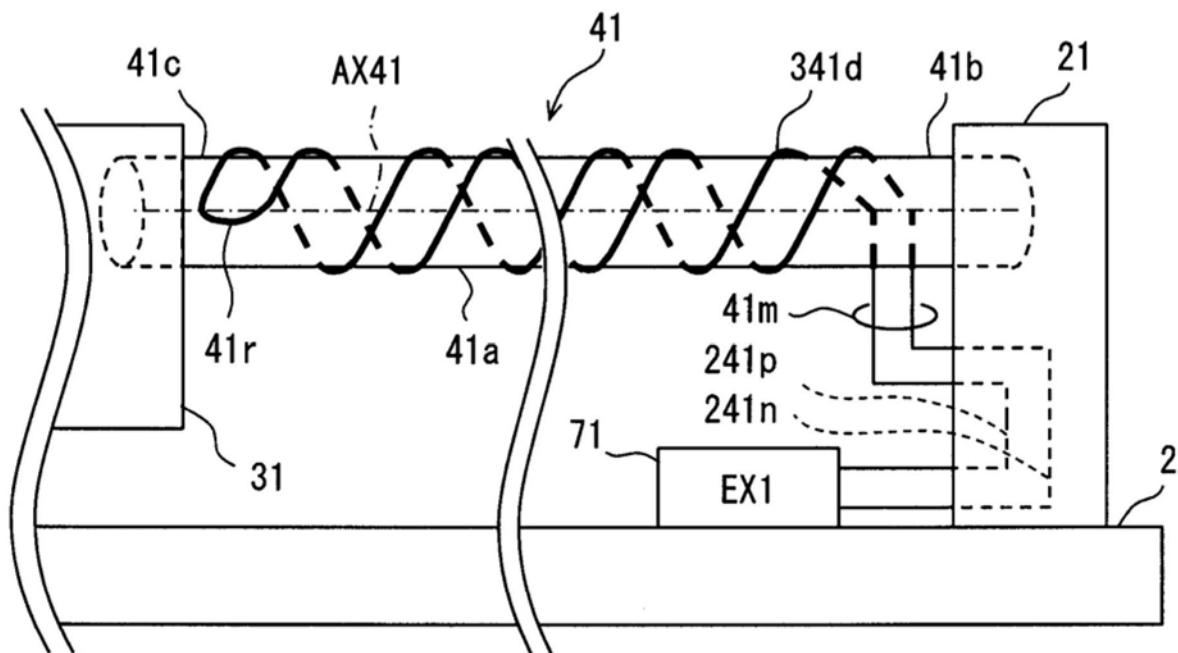


图7

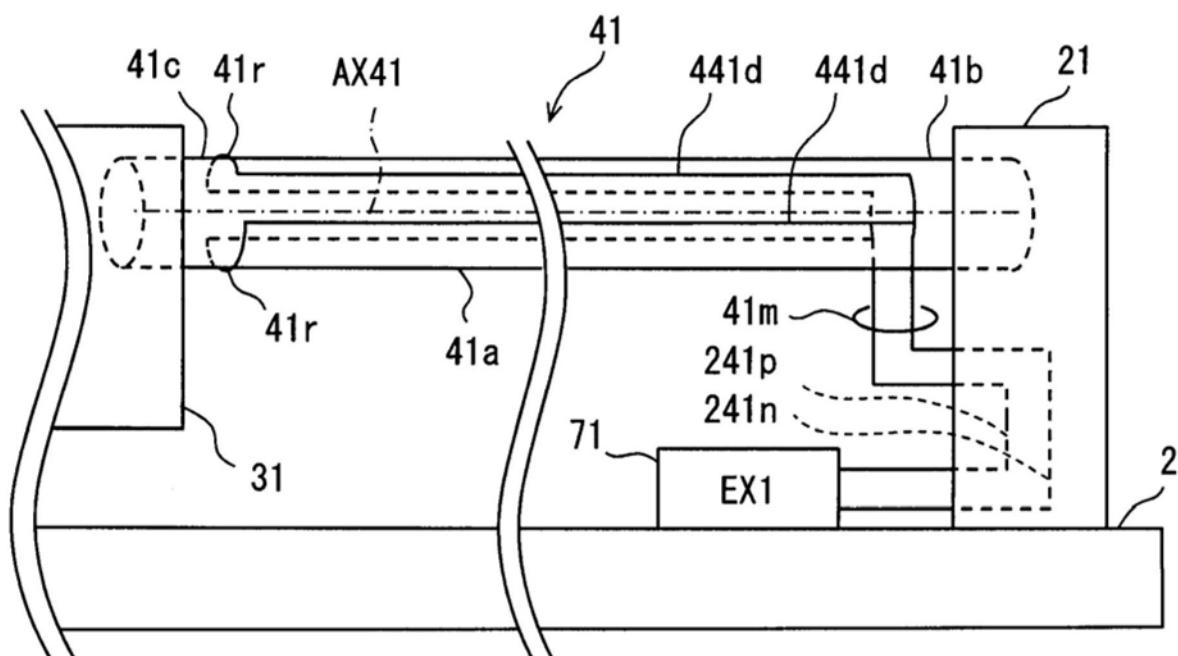


图8

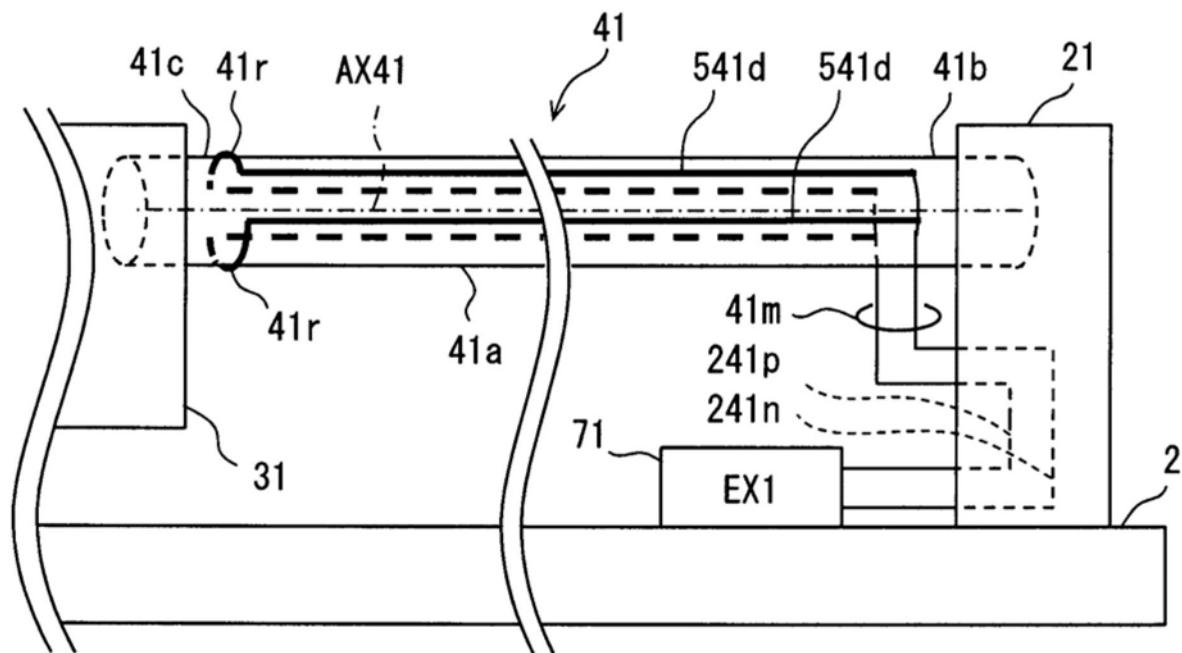


图9

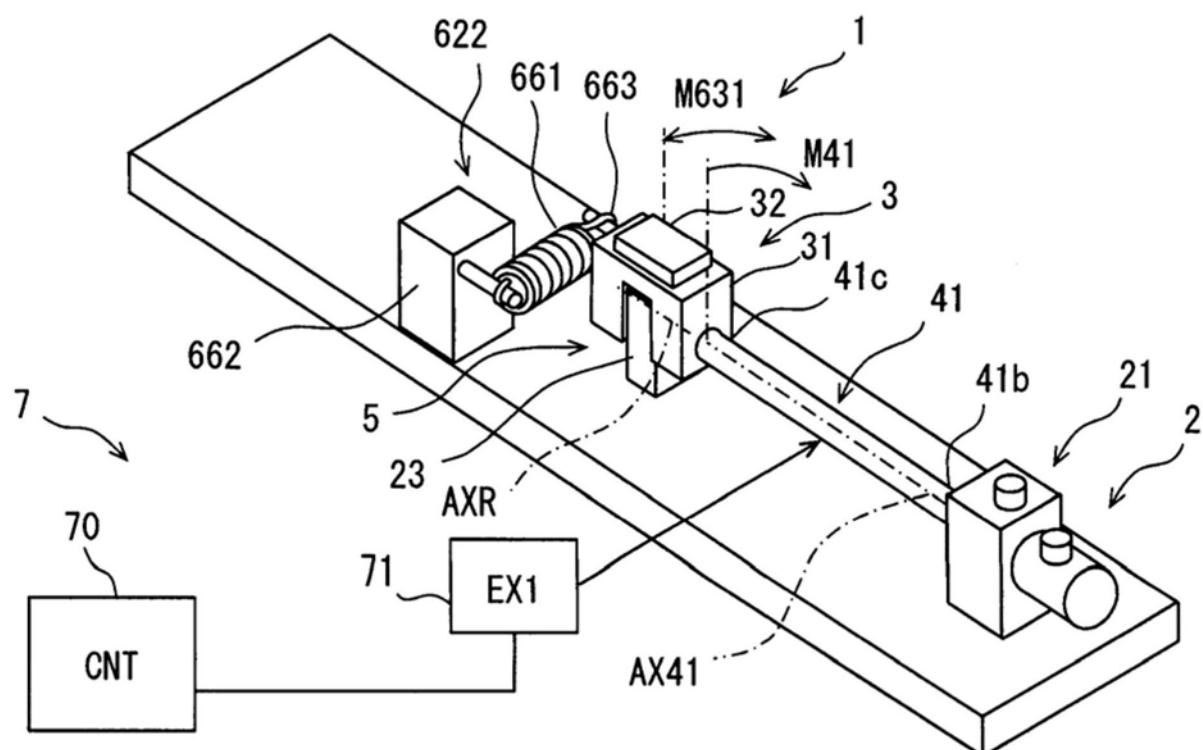


图10

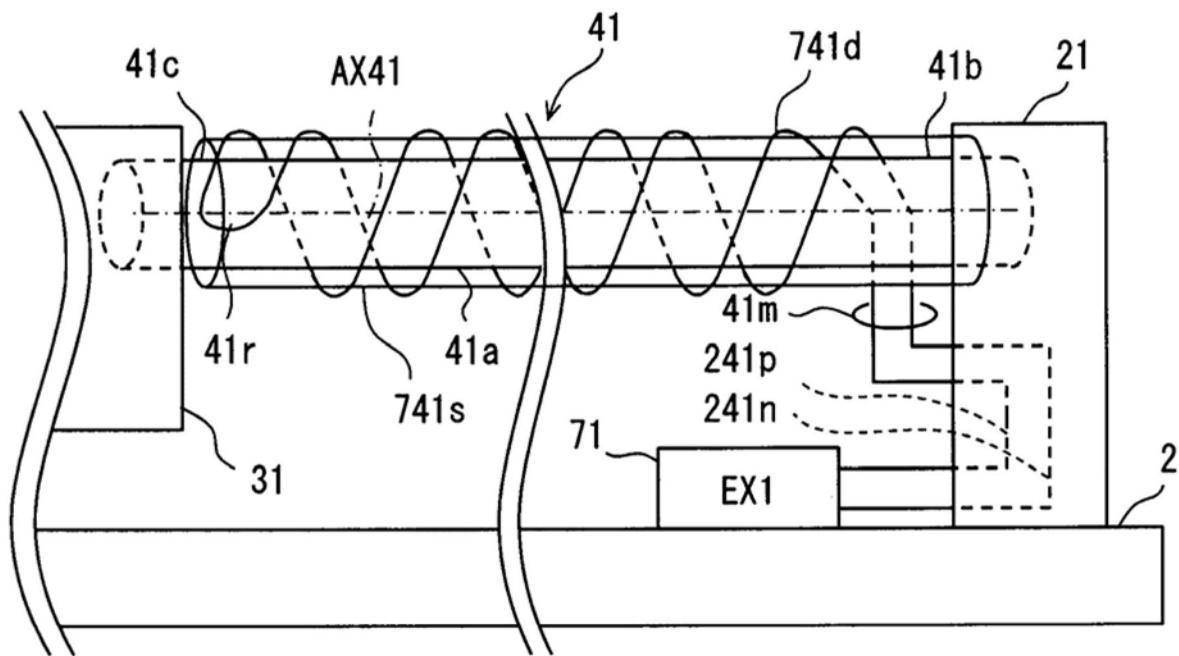


图11

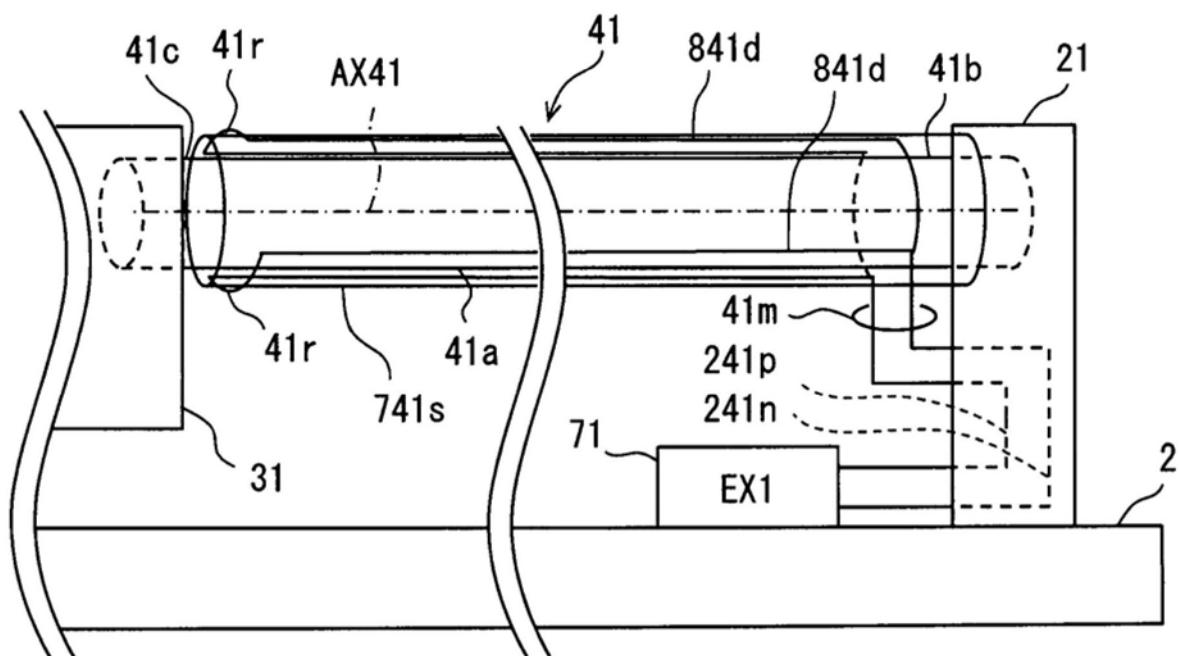


图12