

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H02K 7/08

H02K 15/14 H02K 5/167

F16H 1/16

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800740.4

[43]公开日 2000年11月1日

[11]公开号 CN 1272242A

[22]申请日 1999.5.13 [21]申请号 99800740.4

[30]优先权

[32]1998.5.14 [33]JP [31]130929/1998

[86]国际申请 PCT/JP99/02487 1999.5.13

[87]国际公布 WO99/59235 日 1999.11.18

[85]进入国家阶段日期 2000.1.13

[71]申请人 马渊马达株式会社

地址 日本千叶县松户市

[72]发明人 山本和幸

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

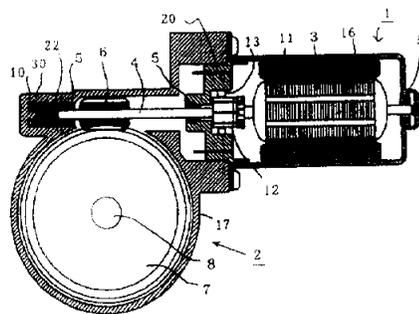
代理人 张天安 温大鹏

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 带有蜗轮减速机的小型电动机及其制造方法

[57]摘要

本发明的带有蜗轮减速机的小型电动机,在容纳与电动机轴连接的蜗杆 6 及蜗轮 7 的齿轮箱 17 上形成容纳电动机轴的前端且不与外部连通的空腔部 10,于其中设置装配了轴承装置的轴承保持架 22 并在该轴承保持架 22 与齿轮箱 17 之间设置掺有金属纤维的树脂制成的衬垫或者金属衬垫 30。在利用电磁感应等从齿轮箱外部将树脂衬垫加热使其软化后,或者对金属衬垫加热,将与该加热的金属衬垫接触的齿轮箱突起加热软化后,对电动机轴向轴向力方向加压,进行电动机轴 4 的轴向力调整。从而,可高精度地对电动机轴在轴向力方向进行位置固定。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种带有蜗轮减速机的小型电动机，经由蜗轮减速机从电动机轴进行输出，其特征在于，

5 于容纳连接到电动机轴上的蜗杆及与该蜗杆啮合的蜗轮的齿轮箱内形成接纳电动机轴前端部、与外部不连通的空腔部，

在该空腔部内设置装配了电动机轴的径向轴承和推力轴承的轴承保持架、以及在装配了这些轴承的轴承保持架的对向一侧处该轴承保持架及齿轮箱之间设置通过电磁感应等而加热软化了了的掺有金属纤维的树脂制成的衬垫。

2. 一种带有蜗轮减速机的小型电动机，经由蜗轮减速机从电动机轴进行输出，其特征在于，

于容纳连接到电动机轴上的蜗杆及与该蜗杆啮合的蜗轮的齿轮箱内形成接纳电动机轴前端部、与外部不连通的空腔部，

15 在该空腔部内设置装配了电动机轴的径向轴承和推力轴承的轴承保持架、以及在装配了这些轴承的轴承保持架的对向一侧处该轴承保持架及齿轮箱之间设置通过电磁感应等而加热的金属制衬垫，

在与该衬垫接触的齿轮箱内侧配备有突起，将与加热了的衬垫接触的齿轮箱突起加热软化并将其压扁。

20 3. 一种带有蜗轮减速机的小型电动机的制造方法，其中带有蜗轮减速机的小型电动机经由蜗轮减速机从电动机轴进行输出，其特征在于，

于容纳连接到电动机轴上的蜗杆及与该蜗杆啮合的蜗轮的齿轮箱内形成接纳电动机轴的前端部、与外部不连通的空腔部，

25 在该空腔部内，设置装配了电动机轴的径向轴承和推力轴承的轴承保持架、以及在装配了这些轴承的轴承保持架的对向一侧处该轴承保持架及齿轮箱之间设置掺有金属纤维的树脂制成的衬垫，

从齿轮箱外部利用电磁感应等加热前述衬垫使其软化，之后，通过对电动机轴向轴向力方向加压，进行电动机轴的轴向力调整。

30 4. 如权利要求 3 所述的带有蜗轮减速机的小型电动机的制造方法，通过在与前述衬垫接触的齿轮箱内侧设置突起，形成加热软化的衬垫能够进入的间隙。

5. 一种带有蜗轮减速机的小型电动机的制造方法，其中带有蜗轮减速机的小型电动机经由蜗轮减速机从电动机轴进行输出，其特征在于，

于容纳连接到电动机轴上的蜗杆及与该蜗杆啮合的蜗轮的齿轮箱内形成接纳电动机轴的前端部、与外部不连通的空腔部，

在该空腔部内设置装配了电动机轴轴的径向轴承和推力轴承的轴承保持架、以及在装配了这些轴承和轴承保持架的对向一侧处该轴承保持架及齿轮箱之间设置金属制成的衬垫，

在与该衬垫接触的齿轮箱的内侧设有突起，从齿轮箱外部利用电磁感应等加热前述衬垫，当与加热的衬垫接触的齿轮箱突起加热软化后，通过对电动机轴向轴向力方向加压，将齿轮箱突起压扁，进行电动机轴的轴向力调整。

6. 一种致动器，由带有蜗轮减速机的小型电动机驱动，其特征在于，

具有将该带有蜗轮减速机的小型电动机收容于其内部并对其进行支承的致动器箱，

在与支承在致动器箱内部的小型电动机轴的前端对立的前述致动器箱内壁的位置处具有将电动机轴沿轴向力方向支承的轴承部，

该轴承部由掺入金属纤维的加热熔融的树脂衬垫及形成于前述致动器箱内壁上、支承该树脂衬垫的衬垫支承部构成。

7. 一种致动器制造方法，其中致动器由带有蜗轮减速机的小型电动机驱动，其特征在于，

具有将该带有蜗轮减速机的小型电动机收容于其内部并对其进行支承的致动器箱，

该致动器箱在与支承在其内部的小型电动机的电动机轴的前端部对立的内壁位置处设有衬垫保持部，

将掺有金属纤维的树脂衬垫以与电动机轴对立压入状态插入到该衬垫保持部的内部，

利用设置在致动器箱外部的电磁感应线圈将树脂衬垫加热使其软化，解除压入状态。

说明书

带有蜗轮减速机的小型电动机及其制造方法

技术领域

5 本发明涉及一种用于如驱动汽车的电气设备中电动车窗等装置的带有蜗轮减速机的小型电动机及其制造方法。

背景技术

10 历来，带有蜗轮减速机的小型电动机轴在其轴向力方向上的位置固定是例如图 8 所示的那样来进行的（参考特公昭 60-11536 号公报）。图中，1 是电动机主体，6 是连接到电动机轴 4 上的蜗杆，7 是与该蜗杆啮合的蜗轮。如图所示，在齿轮箱 17 的电动机轴的前端部位置装配有调整螺栓 43，在用该螺栓 43 调整轴向力之后，由螺母 44 将调整螺栓 43 固定。在利用这种结构对轴向力进行调整的过程中，在尖端经过特殊加工的螺栓 43 与电动机轴 4 的前端接触的状态下，
15 使电动机旋转，一面观察这时的电动机的空载电流，一面使该空载电流尽可能的小，同时在轴向力方向上无松动的位置处紧固螺母 44 将调整螺栓 43 固定。利用这种方式将电动机轴在轴向力方向上进行位置固定，对调整螺栓 43 和螺母 44 的固定等不仅需要熟练的操作，还存在着花费很多时间的问题。

20 此外，在上述特公昭 60-11536 号公报中，还公开了采用电磁感应加热衬垫进行在轴向力方向上进行定位的技术。在该技术中，在轴的插入孔之外再另外设置方孔，将衬垫从方孔插入轴的前端部。在将轴的前端直接推压到衬垫上，用电磁感应对轴的前端加热的同时，将轴压紧到软化的衬垫上，进行轴向力方向的定位。

25 然而，在这种定位方式中，因为需要设置除轴的插入孔之外的方孔，因此存在着因由此造成的间隙可能有水从外部浸入的危险性。另外，由于在电动机运转过程中，因轴的旋转产生的摩擦热，或者在电动机运转过程中绕组与整流子所产生的热会通过电动机轴传导给衬垫，有可能使衬垫再次熔融的危险。进而，由于仅由衬垫来承受轴的
30 径向方向的力和轴向力方向的力两个力，容易因摩擦、损伤等造成不相适合的情况。

另外，如图 9 所示，通过外部连通的喷射注入口 45 向齿轮箱 17

与电动机轴 4 之间的空腔内喷射注入树脂 46, 进行将电动机轴 4 向轴
向力方向上的位置固定 (特公昭 61-56701 号公报)、以及, 同样地,
如图 10 所示, 通过与外部连通的喷射注入口 45 将树脂 46 喷射注入
到齿轮箱 17 与设置有用电动机轴 4 的轴承装置 (径向轴承 5 及钢
珠 9) 的轴承保持架 22 之间的空腔部, 将电动机轴进行轴向力方向的
位置固定 (特公平 7-106044 号公报), 都是公知的现有技术。

对于这种树脂注塑工艺, 不仅需要花费使树脂固化的工时。而且
由于收缩等引起的变形及时效变化所造成的与齿轮箱接合力下降等
原因, 会在喷射注入口部发生裂缝有可能使水从外部浸入的危险。

此外, 根据所用树脂的种类必须对喷射的压力或喷射温度进行控
制, 以及在采用使用之前使两种液体进行混合反应的树脂的场合, 必
须对混合的工时数、混合前后的管理进行控制, 同时还必须在树脂
喷射注入时对注入量进行控制、调整以及防止气泡混入等问题。进
而, 对于所使用的树脂直接支承电动机轴的结构, 由于外加在电动机
轴的轴向力方向上的力, 有可能因磨耗、损伤等造成不适当的情况发
生的危险。

发明的公开

本发明的目的在于提供一种解决上面所述的问题, 且易于组装、
没有从外部浸入水的危险, 解决质量上所存在的问题的高可靠性带有
蜗轮减速机的小型电动机及其制造方法。

为达到上述目的, 在本发明的带有蜗轮减速机的小型电动机及其
制造方法中, 在容纳连接于电动机轴 4 上的蜗杆 6 及与该蜗杆 6 啮合
的蜗轮 7 的齿轮箱 17 内形成接纳电动机轴的前端且不与外部连通的
空腔部 10。其特征为, 在该空腔部 10 内, 设有配置电动机轴 4 的径
向轴承 5 及推力轴承的轴承保持架 22, 并于配置了这些轴承的轴承保
持架 22 的对向一侧处该轴承保持架 22 与齿轮箱之间设置通过电磁感
应而加热软化了了的掺入金属纤维的树脂制成的衬垫 30。

此外, 本发明的带有蜗轮减速机的小型电动机及其制造方法, 其
特征为, 利用可由电磁感应等加热的金属制品代替前述树脂制品作为
衬垫 30, 进而, 于连接到该衬垫 30 上的齿轮箱的内侧备有突起 33,
加热与加热的衬垫 30 接触的齿轮箱突起 33 使其软化并将其压扁。

在利用电磁感应等方式从齿轮箱外部对用树脂制造的衬垫加热

使其软化之后，或者，加热金属衬垫，在将与加热后的金属衬垫接触的齿轮箱突起 33 加热使其软化之后，将电动机轴 4 向轴向力方向加压，进行电动机轴 4 的轴向力调整。

5 从而，齿轮箱空腔部 10 具有除容纳轴承保持架 22 之外，不通过贯通孔等与外部连通的结构，从而可确保电动机轴在轴向力方向的位置精度，同时可防止电动机轴 4 向轴向力的方向移动。

此外，本发明也适用于由带有蜗轮减速机的小型电动机驱动的致动器及其制造方法。备有将带有蜗轮减速机的小型电动机收容于其内并对其进行支承的致动器箱 40，该致动器箱 40 在与其内部支承的小型电动机 1 的电动机轴的前端部对立的内壁上的位置处设有衬垫保持部 44。将掺入金属纤维的树脂衬垫 30 以与电动机轴 4 对立地压入状态插入到该衬垫保持部 44 的内部，利用设置在致动器箱外部的电磁感应线圈 31 将树脂衬垫 30 加热使之软化，从而解除压入状态。

附图的简要说明

15 图 1 是应用本发明的带有蜗轮减速机的小型电动机的纵向剖视图。

图 2 是本发明的轴向力调整前的带有蜗轮减速机的小型电动机的纵向剖视图。

图 3 是表示本发明的没有钢珠的轴承装置的一例的放大图。

20 图 4 (a) 是表示衬垫及轴承保持架向空腔部插入的形态图，(b) 是沿 A-A 线的剖视图。

图 5 是表示本发明的有钢珠的轴承装置的另外一例的放大图。

图 6 是表示本发明的备有无钢珠的金属衬垫的轴承装置的另外一例的放大图。

25 图 7 是表示本发明的有钢珠的轴承装置的类似于图 6 的另外一例的放大图。

图 8 是现有技术例子的电动机轴轴承装置的剖视图。

图 9 是现有技术另外一例的电动机轴轴承装置的剖视图。

图 10 是另外一个现有技术的电动机轴轴承装置的剖视图。

30 图 11 是表示将本发明应用于汽车电气设备致动器的例子的图示。

图 12 是详细表示图 11 的 A 部的轴的轴承部的放大图。

实施发明的最佳方式

图 1 和图 2 是采用本发明的带有蜗轮减速机的小型电动机的简略纵向剖视图，图 1 表示电动机轴的轴向力调整后的状态，图 2 表示轴向力调整前的状态。

5 在这些图中，1 表示电动机主体，在该电动机主体 1 上连接有减速机部 2。电动机主体 1 除电动机轴 4 前端的齿轮箱一侧的轴承部的结构之外均是传统结构，由以下部分构成：安装在电动机轴 4 上的转子 3 及整流子 12，由金属材料形成的有底的中空圆筒状、其内周面上
10 安装有磁铁 11 的电动机壳体 16，用于将该壳体 16 的开口部封闭的嵌入安装的端罩 20，及设在该端罩 20 上的电刷 13 及用于与之进行电连接的输入端子等。电动机轴 4 由轴支承在位于其两端和中间部位的三个径向轴承 5 上。

减速机部 2 由与电动机轴 4 连接的蜗杆 6、与该蜗杆 6 啮合的蜗轮 7、从蜗轮 7 的中心抽出的输出轴（或输出齿轮）8 以及齿轮箱 17
15 等构成。输出轴 8 连接到例如汽车用的电动车窗装置上。此外，电动机轴 4 的前端部如后面将详细描述的那样，在轴向力方向上支承于支承保持架 22 上，与此同时，在径向方向上也通过径向轴承 5 支承在轴保持架 22 上。即，该径向轴承 5 插入固定在轴保持架 22 中。

在轴保持架 22 与齿轮箱 17 之间形成空腔部 10。空腔部 10 呈
20 袋状，仅能从电动机主体一侧的一个方向插入轴 4、轴保持架 22、衬垫 30 等。如从表示轴向力调整前状态的图 2 中所观察到的那样，把将要采用电磁感应加热（或高频加热）等加热软化的树脂或加热的金属制成的衬垫 30 预先插入到空腔部 10 内。在将衬垫 30 及径向轴
25 承 5 与轴保持架 22 组装成一体，再把该组装体安装在电动机主体 1 的轴 4 的前端上之后，通过如图 2 所示的那样把该电动机主体 1 与减速机部 2 组装成一体，从而将该衬垫 30 插入空腔部 10 中。这时设定衬垫 30 的尺寸使得在电动机壳体 16 的连接端部 14 与齿轮箱 17 的连接端部 15 之间产生间隙 18。在这种状态下，利用电磁感应等方式对衬垫 30 瞬时加热，与此同时，对电动机壳体 16 的底部沿箭头 19 的
30 方向加压，使电动机壳体 16 的连接端部 14 与齿轮箱 17 的连接端部 15 相接合，当它们之间的间隙 18 消失时，将两个部件用螺栓等固定，组装完毕。图 1 表示这种组装完毕后的状态。

下面参照经过放大表示轴 4 的轴承部的图 3~图 7, 进一步对这种轴向力调整进行说明。在图 3~图 7 中, 31 是电磁感应线圈, 30 是衬垫, 10 是空腔部, 22 是轴承保持架。

在图 3 中, 上面的图表示轴向力调整前的状态, 下面的图表示轴向力调整后的状态。轴 4 由如后面所述的图 5 所示的不采用钢珠的轴承保持架 22 直接支承在轴向力方向。轴承保持架 22 的外周以及与相接触的齿轮箱 17 的内周壁通常为圆形。在空腔部 10 内, 于用于将衬垫 30 支承在轴向方向的齿轮箱底部 32 内侧上设置突起 33。在本例中, 衬垫 30 由掺入细而短的金属纤维的树脂构成。

为将衬垫 30 加热软化调整轴向力, 如图所示, 在齿轮箱底部 32 侧配置电磁感应线圈 31。在这种状态下, 当电流流过电磁感应线圈 31 时, 对仅由树脂构成的轴承保持架 22 及齿轮箱 17 不进行加热, 而将掺入金属纤维的树脂制的衬垫 30 加热软化。这时, 通过从箭头 19 的方向加压, 处于加热软化状态的衬垫 30 变形填入围绕突起 33 的凹部, 与此同时, 轴 4 变成能够向衬垫 30 一侧移动, 从而可确定轴 4 在轴向力方向的位置。

图 4 是用于说明将衬垫 30 向空腔部 10 内的插入的图 (a) 及其 A-A 剖视图 (b)。如上所述, 在将衬垫 30 及径向轴承 5 与轴承保持架 22 组装成一体, 再将它们安装到轴 4 的前端上之后, 组装成一体。这时, 齿轮箱 17 的底部 32 的突起 33 可如图所示的那样构成。即, 如图 4 (b) 所示的那样, 例如, 通过对称地形成四个圆形凹部 34, 不仅可以构成对向突出的突起 33, 同时可更加稳定地支承衬垫 30。

在衬垫 30 插入空腔部 10 之后、加热之前的状态中, 在衬垫 30 的周围依然有必要存在间隙。否则的话, 即使衬垫熔融软化进行加压, 也不能进行轴向力调整。这种轴向力调整所必须的间隙, 例如可通过选择衬垫 30 或轴承保持架 22 的形状来获得, 但最好是通过在齿轮箱 17 的底部 32 上设置突起 33, 它一面向轴向力方向支承衬垫 30, 同时可形成加热软化后的衬垫 30 中的多余部分能够填入的凹部。

图 5 是与图 3 不同的另一个例子, 上面的图表示轴向力调整前的状态, 下面的图表示轴向力调整后的状态。支承保持架 22 配备有将轴 4 向轴向力方向支承的钢珠 9。除了用该钢珠 9 将轴 4 向轴向力方向支承之外, 通过参照图 3 所示的前述同样的动作, 一边进行轴 4 在

轴向力方向上定位。

图 6 是本发明的另外一个例子，上面的图表示轴向力调整前的状态，下面的图表示轴向力调整后的状态。衬垫 30 由金属取代树脂制成。和图 3 及图 5 所示的例子相同，在齿轮箱底部一侧配置电磁感应线圈 31。当电流通过该电磁感应线圈 31 时，金属制的衬垫 30 被加热，该金属衬垫 30 本身并不熔融软化，而是与该被加热的金属衬垫 30 接触的齿轮箱突起 33 软化。这时，当从箭头 19 的方向加压时，如图所示，齿轮箱突起 33 被压扁，轴 4 可向图示的右方移动，进行轴 4 在轴向力方向上的定位。此外，在这种情况下，齿轮箱突起 33 及轴承保持架 22 均可用树脂制成，但是其熔融点（软化温度）是齿轮箱的突起 33 比轴承保持架 22 的低，从而可仅使齿轮箱突起 33 软化。作为这种树脂，齿轮箱突起 33 可采用例如 PBT 树脂（聚丁烯对苯二酸酯，熔融点 220℃），而轴承保持架 22 则可采用例如 PA 树脂（聚酰胺，熔融点 260℃）。

图 7 是类似于图 6 的本发明的另一个例子，上面是轴向力调整前的图，下面是调整后的图。这里，在轴承保持架 22 上备有沿轴向力方向支承轴 4 的钢珠 9。除了用钢珠 9 将轴 4 沿轴向力方向支承外，参照图 6 作同样的操作，可以进行轴 4 在轴向力方向上的定位。

图 11 是表示将本发明用于致动器例如空调机气流调节器等汽车电气设备用的致动器的例子。图中，40 是将带有蜗轮减速机的小型电动机容纳在其内部并进行支承的致动器箱。即，将电动机 1 及蜗轮减速机构支承在该致动器箱 40 中。在将蜗杆 6 固定在电动机 1 的轴上的同时，由形成于致动器箱 40 的内壁上的轴承部在与其对应的位置处支承轴的前端部。进而，在该致动器箱 40 内，设有与蜗杆 6 卡合旋转的多个减速齿轮 41（图中只表示出一个）。然后，其最后一个减速齿轮的输出轴伸出到致动器箱 40 的外部，固定在杆 42 的一端上。当电动机 1 旋转时，经蜗杆 6 及多个减速齿轮 41，按照电机的旋转方向如图中箭头所示的那样摆动杆 42，从而，例如使汽车空调机的出气口开闭。在这样动作时，如果电动机轴 4 在轴向力方向上有松动的话，会产生异常的噪音，但如后面所述，如果采用作为本发明的特征的轴的轴承部，就可消除轴向力方向的松动。

图 12 是图 11 中的 A 部分的虚线圆内的放大部，详细地表示将电

动机轴沿轴向力方向支承的轴承部。图中，30 是掺入金属纤维的圆柱形树脂衬垫，43 是为了支承电动机轴 4 的前端部，根据需要插入树脂衬垫 30 与电动机轴 4 之间的圆盘状轴向力垫圈，44 是形成于致动器箱 40 内壁上的支承树脂衬垫 30 及轴向力衬垫 43 的圆筒状衬垫保持部。

5 在组装时，将电动机 1 置于致动器箱 40 内的预定位置处，接着，将衬垫 30 及轴向力垫圈 43 与电动机轴 4 对立地插入垫圈保持部 44 内。即，将衬垫 30 及轴向力垫圈 43 以压入电动机轴 4 与衬垫保持部 44 的底部之间的状态插入。然后使电流流过配置在致动器箱 40 外部的电磁感应线圈 31，使掺入金属纤维的树脂衬垫 30 加热软化。从而解除衬垫 30 的压入状态，在没有轴向力松动的状态下支承电动机 1。

10 如前面参照图 3 所述的那样，如果在衬垫 30 的周围完全不存在间隙的话，即使将衬垫 30 加热软化、加压，也不可能进行轴向力调整。和图 3 一样，通过在衬垫保持部 44 的底部设置突起，可以形成在轴向力方向支承衬垫 30 的同时，被加热软化的衬垫 30 内多余的部分能够填入其中的凹部。但是，在图 11 所示的例子中，由于轴向力的调整是很微小的，所以作为衬垫 30 或衬垫保持部 44 的形状，只要选择它们之间只有微小的间隙的形状就可进行轴向力的调整。

工业上应用的可能性

20 如上所述，采用本发明，利用电磁感应等方式从齿轮箱外部加热树脂制造的衬垫使之软化，或者加热金属衬垫使与加热的衬垫接触的齿轮箱突起加热软化，将电动机轴向轴向力方向加压，对电动机轴 4 进行轴向力调整，从而可用简单的结构将电动机轴在轴向力方向进行位置固定，以高精度进行组装。进而，由于齿轮箱的空腔部具有除接
25 纳轴承保持架等之外不通过贯通孔与外部连通的结构，从而不存在从外部向内浸水的危险，可消除质量上存在的问题，从而可提供高可靠性的带有蜗轮减速小型电动机及其制造方法，以及由带有蜗轮减速机的小型电动机驱动的致动器及其制造方法。

说明书附图

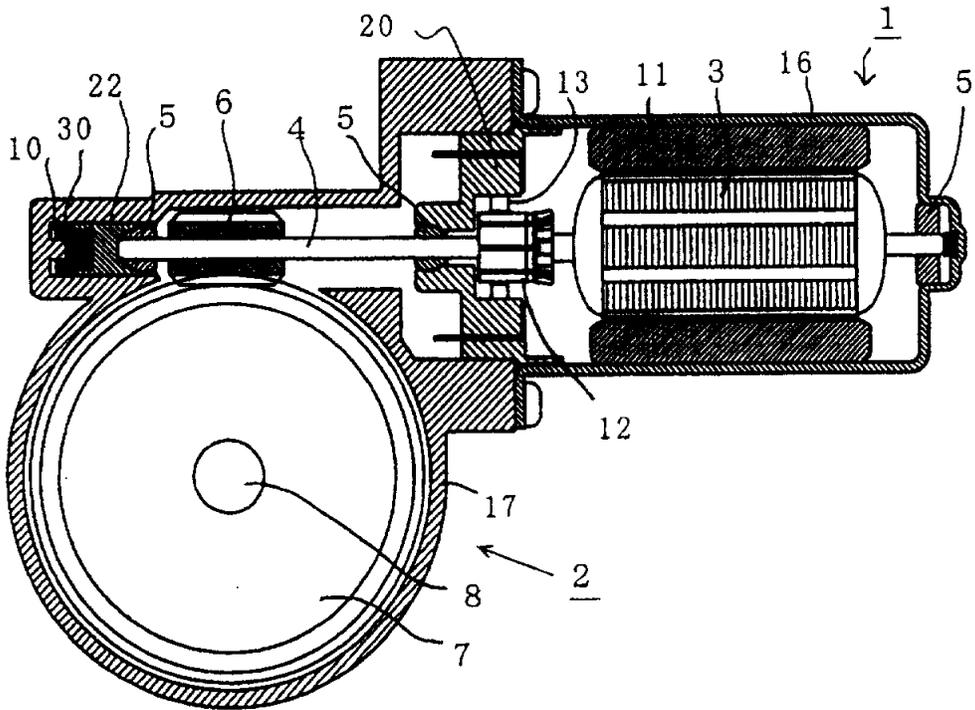


图 1

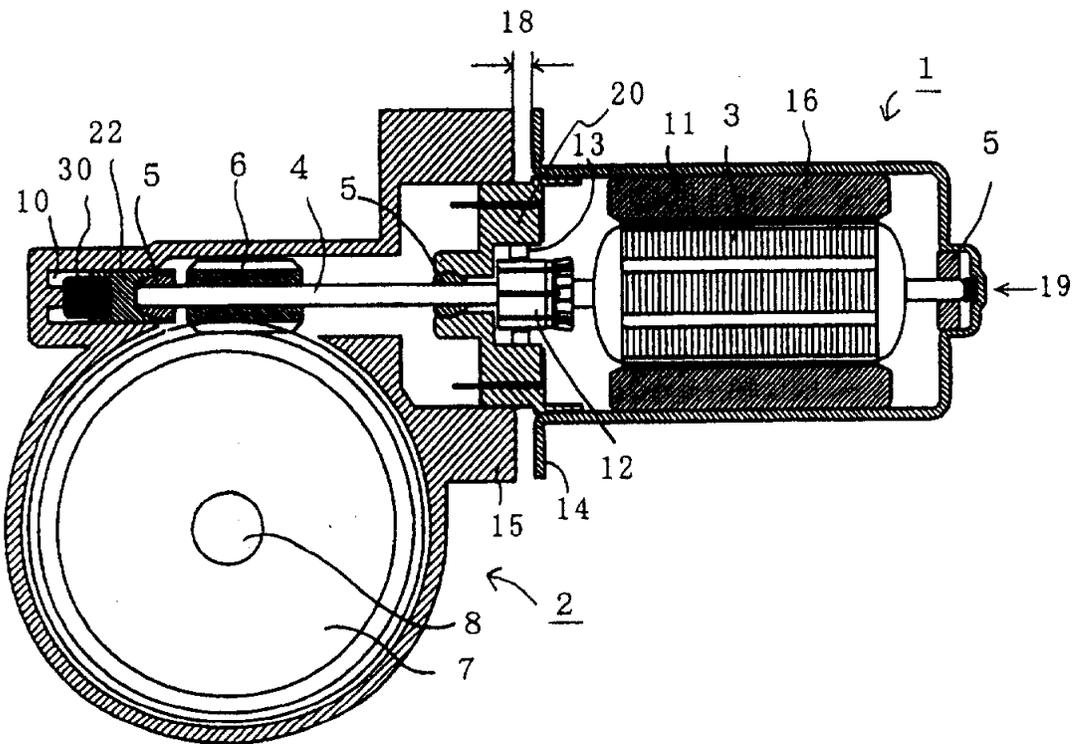


图 2

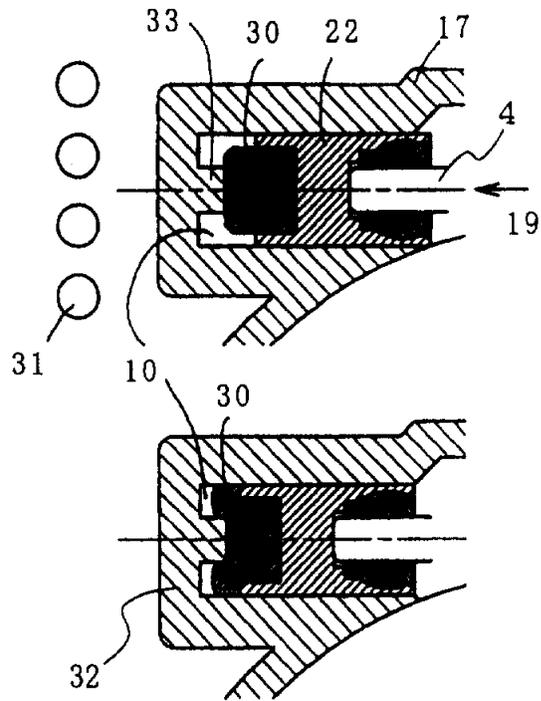


图 3

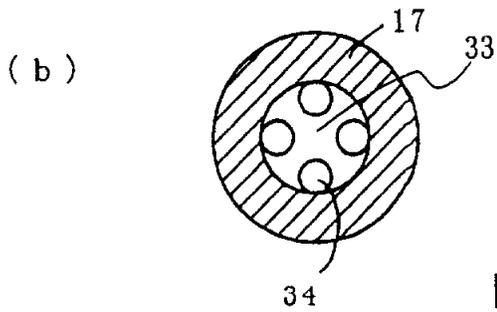
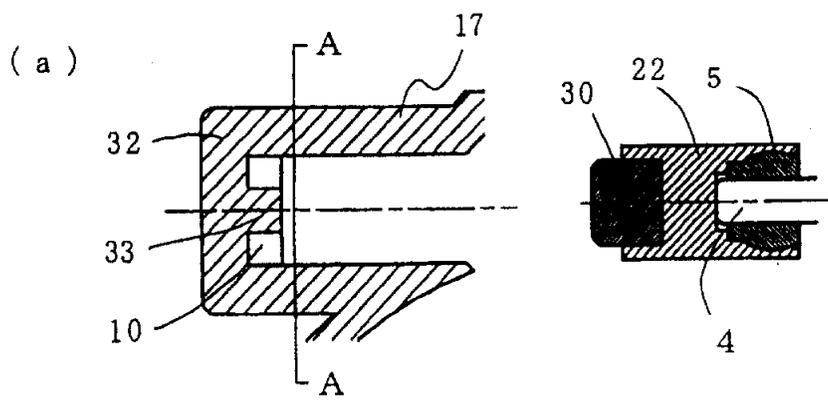


图 4

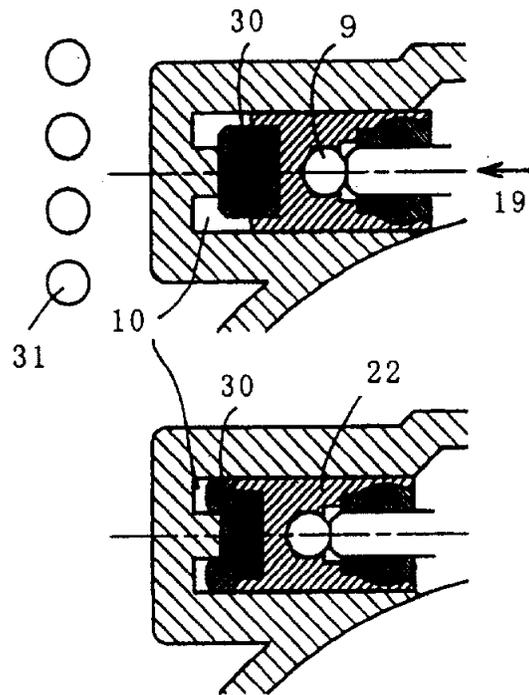


图 5

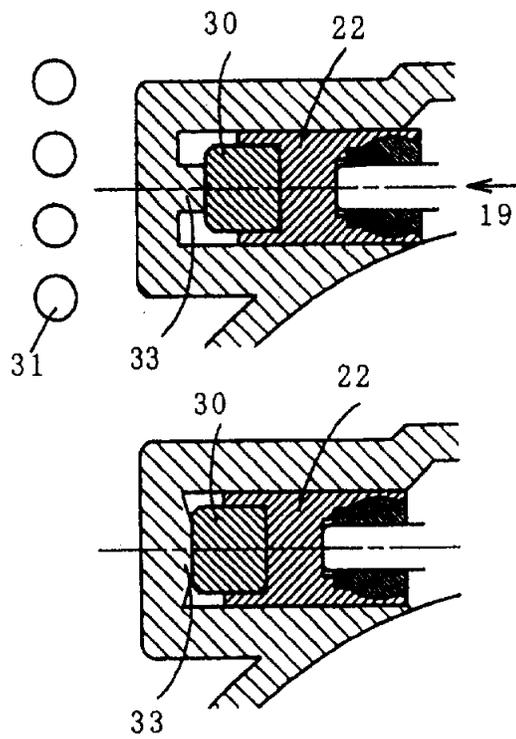


图 6

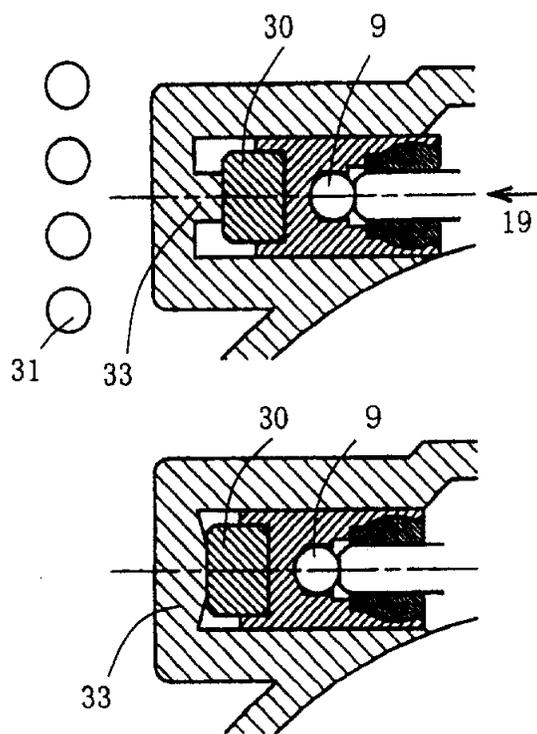


图 7

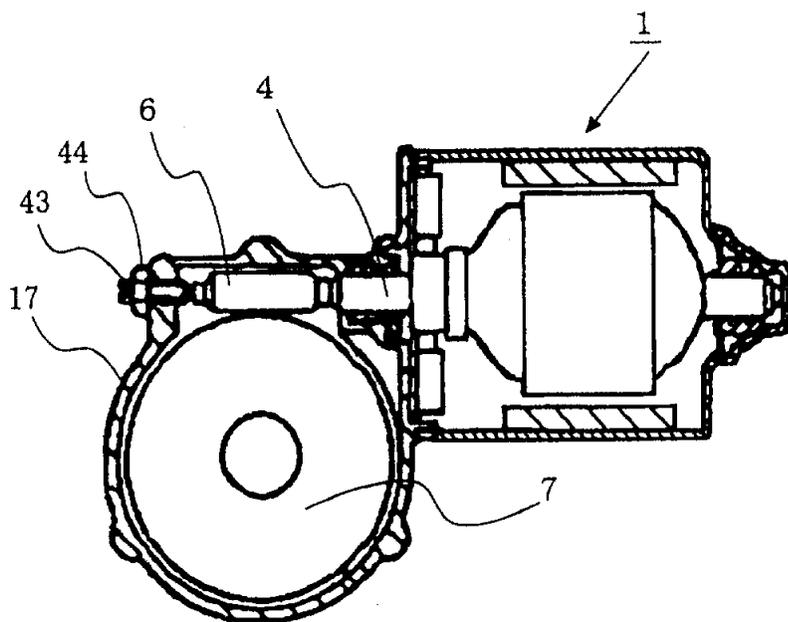


图 8
现有技术

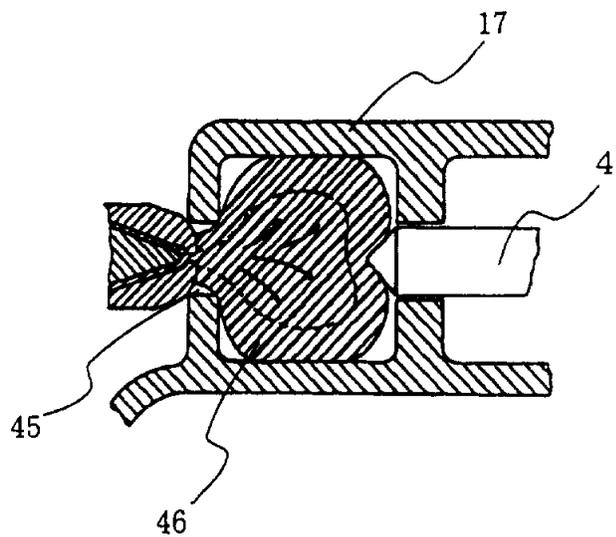


图 9
现有技术

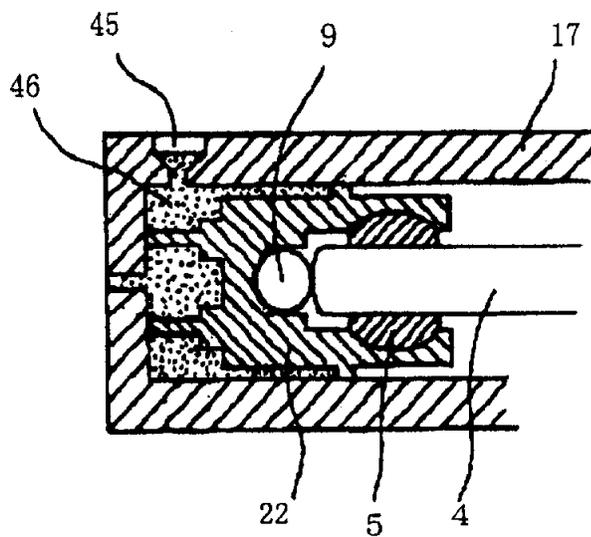


图 10
现有技术

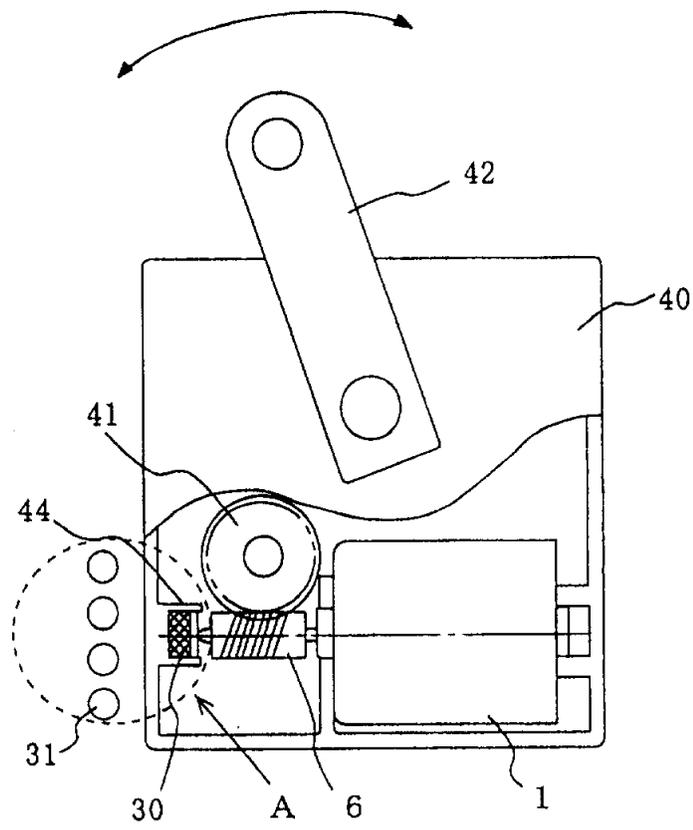
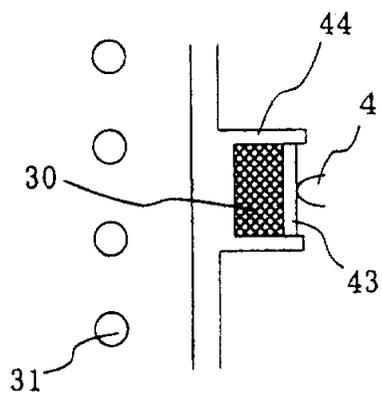


图 11



A部详细图

图 12