

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520003024.9

F04B 43/08 (2006.01)

F04B 43/02 (2006.01)

F04B 43/06 (2006.01)

F04B 43/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年5月3日

[11] 授权公告号 CN 2777241Y

[22] 申请日 2005.1.27

[21] 申请号 200520003024.9

[30] 优先权

[32] 2004.1.27 [33] JP [31] 018038/2004

[73] 专利权人 株式会社易威奇

地址 日本东京都

[72] 设计人 鬼塚敏树 渡边刚 泽田勉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

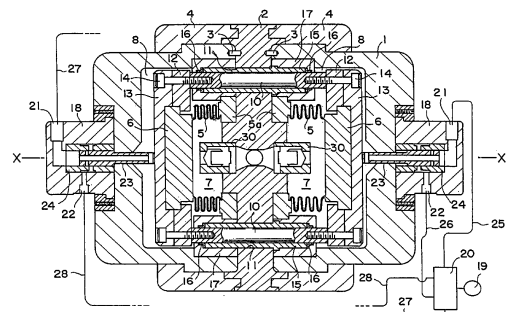
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

## [54] 实用新型名称

具备联动轴的双联往复运动隔膜泵

## [57] 摘要

提供一种结构为用联动轴使左右一对的波纹管联动的双联往复运动隔膜泵，所述隔膜泵不存在联动轴与轴承的滑动所产生的磨损粉或磨损屑混入到泵室内的泵供给流体中的情况，容易采用合成树脂作为泵构成部件，无论是功能上还是成本上都较好，而且也容易进行小型化设计。将连接在左右一对的波纹管(5)的端板(6)上的联动轴(10)配置在工作气室(8)内，将该联动轴(10)可移动地插通到泵头(2)上设置的贯通孔(11)中。联动轴(10)与贯通孔(11)之间用弹性密封部件(16)密封，而隔离左右的工作气室(8)。联动轴(10)不需要特别的轴承。优选地采用唇形密封作为弹性密封部件(16)。



1. 一种具备联动轴的双联往复运动隔膜泵，包括以下部件：

泵壳体；

泵头，沿该壳体的长轴轴线安装到中央位置并进行泵供给流体的吸入和吐出；

左右一对筒状波纹管，基端部在密封状态下分别安装到上述泵头上，并在上述壳体内可以沿该壳体的长轴轴线自由伸缩地以规定的行程往复运动；

端板，以密封状态连结到这些波纹管的自由端上，与上述泵头一起运动，将波纹管内部划分成泵室并将该波纹管与壳体之间的空间划分成工作气室；

联动轴，为了使另一个波纹管与上述一个波纹管的往复运动相联动地往复运动而将端部与该一对端板相连结，插通到在上述泵头上形成的贯通孔中并能够沿该壳体的长轴轴线移动；

工作气体供给机构，选择性地将工作气体提供给上述左右一对工作气室；

阀机构，为了控制泵供给流体流入或流出左右一对波纹管的泵室而安装到上述泵头上并与各泵室对应地设置，所述左右一对波纹管响应上述工作气体供给机构提供给上述左右一对工作气室而导致的工作气体的压力变化而往复运动；

其特征在于，

在上述泵头上形成的上述贯通孔在上述左右一对的工作气室中开口；

上述联动轴通过该贯通孔延伸到上述左右一对的工作气室内；

在该联动轴与该泵头的贯通孔之间设有隔离左右一对的工作气室的密封机构。

2. 如权利要求 1 所述的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵, 其特征在于,

上述密封部件由插装并固定在上述泵头的贯通孔内并延伸到左右工作气室内的两端开口的筒状导向部件和安装在该导向部件的各开口端上的弹性密封部件构成;

上述联动轴移动自如地插通到上述筒状导向部件中, 并且该筒状导向部件的内径比该联动轴的外径大;

上述弹性密封部件与该联动轴密封接触, 实现左右工作气室的隔离。

3. 如权利要求 1 所述的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵, 其特征在于,

上述泵头的贯通孔的内径比上述联动轴的外径大;

一对弹性密封部件可与联动轴密封接触地配置在该贯通孔内, 由此实现左右工作气室的隔离。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵, 其特征在于, 上述弹性密封部件由唇形密封构成。

5. 如权利要求 1 至 4 中的任何一项所述的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵, 其特征在于, 各泵构成部件全部用合成树脂形成。

## 具备联动轴的双联往复运动隔膜泵

### 技术领域

本实用新型涉及如下构成的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵（bellows pump）：设置了一对伸缩自如的筒状波纹管，在其间配置泵头，通过联动轴使一对波纹管联动，将该筒状波纹管的内侧作为半导体的处理液等泵供给流体的泵室，在其外侧设置了用泵壳体划分的工作气室。

### 背景技术

在这样的双联往复运动隔膜泵中，已知有为了使左右一对波纹管联动而设置了将两波纹管互相连接的联动轴，并将该联动轴配置在泵壳体的外部的结构以及配置到泵室内的结构（例如专利文献1）。前者采用使与各波纹管一体地移动的部件延伸到泵壳体外，将联动轴连接到其延出端的结构。而后者采用如下结构：在配置于泵壳体的中央的泵头上设置开口到泵室的贯通孔，将联动轴插通到该贯通孔内并使其与贯通孔的内周面滑动接触，使轴的各端部延伸到泵室内并可动作地连结在设置于波纹管的自由端上的端板上。

在上述以往的双联往复运动隔膜泵中，对于采用将联动轴配置在泵壳体的外侧的结构，不仅存在将波纹管的动作传递到联动轴的连接机构复杂的问题，而且存在泵的整体大型化、增加制作成本的问题。而对于将联动轴配置到泵室内的结构，为了隔离两泵室内的流体，需要使联动轴在与泵头的贯通孔紧密接触的状态下以该贯通孔为轴承而相对其滑动，因此存在在滑动部分产生磨损粉或磨损屑，使泵室内的泵供给流体

中混入了不希望有的不纯物的问题。特别是在该泵室中的泵供给流体为要求较高纯度的半导体处理液等的时候，这是极其严重的问题。

并且，在如上述那样将半导体处理液或药液作为泵供给流体来进行处理的泵中，用耐蚀性较好的合成树脂取代金属作为泵室的与液体接触的部分的材质，目前无论从功能上还是从成本上都普遍希望所有的泵构成部件都用合成树脂构成。这样一来，即使是采用至少在与液体接触的部分使用了合成树脂的泵结构的情况下，在将联动轴配置到泵室内的结构中也不能在联动轴与泵头的贯通孔之间的滑动部分使用润滑油等润滑剂，而且，由于会产生耐腐蚀性或磨损粉的问题，因此混入了滑动性好的碳的树脂也不能使用，势必造成不得不采用使合成树脂制的联动轴通过合成树脂制的轴承相对于合成树脂制的泵头的贯通孔紧密接触地滑动的结构。因此，即使是组装时的微量变形也会给该滑动部分带来较大的负荷，即产生所谓的“咬死现象”，妨碍联动轴的顺畅滑动，有时还会导致泵停止动作的情况。

[专利文献 1] 日本专利特开 2003-314458 号公报

#### 实用新型内容

本实用新型就是鉴于上述以往的诸多问题，目的是提供一种能够防止泵供给流体中混入不希望有的不纯物，并且构成部件容易采用合成树脂，而且功能和成本方面较好，小型化设计较容易的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵。

为了到达上述本实用新型的目的，本实用新型提出了以下这样一种具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的方案，所述隔膜泵以由以下部件构成：泵壳体；泵头，沿该壳体的长轴轴线安装到中央位置并进行泵供给流体的吸入和吐出；左右一对筒状波纹管，基端部在密封状态下分别安

装到上述泵头上，并在上述壳体内可以沿该壳体的长轴轴线自由伸缩地以规定的行程往复运动；端板，以密封状态连结到这些波纹管的自由端上，与上述泵头一起运动，将波纹管内部划分成泵室并将该波纹管与壳体之间的空间划分成工作气室；联动轴，为了使另一个波纹管与上述一个波纹管的往复运动相联动地往复运动而将端部与该一对端板相连结，插通到在上述泵头上形成的贯通孔中并能够沿该壳体的长轴轴线移动；工作气体供给机构，选择性地将工作气体提供给上述左右一对工作气室；阀机构，为了控制泵供给流体流入或流出左右一对波纹管的泵室而安装到上述泵头上并与各泵室对应地设置，所述左右一对波纹管响应上述工作气体供给机构提供给上述左右一对工作气室而导致的工作气体的压力变化而往复运动；以以上构成为前提，所述隔膜泵的特征在于：在上述泵头上形成的贯通孔在左右一对的工作气室中开口，上述联动轴通过该贯通孔延伸到上述左右一对的工作气室内，该联动轴与该泵头的贯通孔之间设置隔离左右一对的工作气室的密封机构。

在上述本实用新型的结构中，联动轴在左右一对的工作气室中开口的状态下通过泵头上设置的贯通孔延伸到该工作气室内，在泵室内不配置联动轴。在贯通孔与联动轴之间设置密封机构，由此隔离左右的工作气室。这里，不必设置支承联动轴的轴承。

并且，在本实用新型中还提出了采用以下结构的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的方案：上述密封部件由插装并固定在上述泵头的贯通孔内并延伸到左右工作气室内的两端开口的筒状导向部件和安装到该导向部件的各开口端上的弹性密封部件构成；上述联动轴移动自如地插通到上述筒状导向部件中，并且该筒状导向部件的内径比该联动轴的外径大；上述弹性密封部件与该联动轴密封接触，实现左右工作气室的隔离。

在上述本实用新型的具体结构中，作为密封部件，其筒状导向部件插通并固定在贯通孔中，弹性密封部件分别安装到该两端的开口端上，使其与移动自如地插通到筒状导向部件内的联动轴密封接触，用该接触部分实现隔离左右工作气室的密封作用。由于筒状导向部件的内径设定为比联动轴的外径大，因此不必担心在联动轴的移动过程中与该导向部件接触而妨碍其移动。

而且在本实用新型中还提出了以下这样一种具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的方案：上述泵头的贯通孔的内径比上述联动轴的外径大；一对弹性密封部件可与联动轴密封接触地配置在该贯通孔内，由此实现左右工作气室的隔离。

在上述本实用新型的具体结构中，联动轴直接插通到泵头的贯通孔中，在联动轴与贯通孔之间，将一对弹性密封部件配置到贯通孔中，由此实现左右工作气室的隔离。这里也不设置支承联动轴的轴承。

而且在本实用新型中还提出了一种上述弹性密封部件由唇形密封构成的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的方案。

在上述本实用新型的具体结构中，使弹性部件由密封接触部分呈薄壁的舌片形状的所谓唇形密封构成。由于唇形密封柔软性好，因此泵组装时的小的变形能够在这里被吸收。由于左右波纹管在泵的动作过程中保持在被工作气体加压的状态，因此通过该压力平衡而不会产生较大的变形，可以认为基本上是水平地往复运动，因此不会对唇形密封施加比与之密封接触的联动轴大的负荷。因此在该密封部分不会产生不希望发生的咬死现象。

而且本实用新型还提出了一种泵构成部件全部用合成树脂形成的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的方案。

在上述本实用新型的具体结构中，用合成树脂作为包括收存泵供给

流体的泵室的与液体接触的部分的泵的各构成部件的材质，进行所谓全树脂化的泵设计。

如果采用本实用新型，由于采用将联动轴配置在波纹管外侧的工作气室中的结构，因此不用担心磨损粉或磨损屑混入到划分在波纹管内侧的泵室内的流体中，并且由于是配置在泵壳体的内侧，因此与波纹管的连接结构简单，具有泵的整体设计容易小型化这样的效果。

并且，由于联动轴与它插通的泵头的贯通孔之间的用来隔离工作气室的密封机构在泵动作过程中将左右的波纹管保持为被工作气体加压的状态，因此在该压力平衡的作用下不会产生大的变形。基本上是水平地往复运动，因此比较简单的结构就可以，而且该联动轴与贯通孔之间不需要特别的轴承，因此能够减轻对联动轴的负荷，实现顺畅的泵动作。

因此，即使在采用将引导联动轴移动的筒状导向部件插装并固定到贯通孔内的结构的情况下，也能够使该导向部件的内径比联动轴的外径大，联动轴在移动过程中不与该导向部件滑动接触，密封机构能够用安装到该导向部件的开口端的弹性密封部件实现足够的工作气室的隔离。

而且，在不设置上述筒状导向部件的结构中，使联动轴直接插通到贯通孔中，使该贯通孔的内径比联动轴的外径大，在它们之间配置一对弹性密封部件，通过这样不仅能够避免移动过程中与贯通孔滑动接触，而且可以用该一对弹性密封部件实现足够的工作气室的隔离。

并且，通过采用唇形密封作为上述弹性密封部件，使与联动轴的接触状态更加柔软，能够在这里吸收泵组装时的少量变形，因此进一步减轻对联动轴的负荷。

通过采用上述结构，本实用新型能够用合成树脂作为包括收存泵供给流体的泵室的与液体接触的的部分的各构成部件的材质，容易进行所谓全树脂化的泵设计，能够提供适于将半导体处理液或药液作为泵供给流



体进行处理的泵。

#### 附图说明

图 1 本实用新型的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的第 1 实施例的概略剖视图

图 2 图 1 所示泵的主要部分的放大图

图 3 本实用新型的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵的第 2 实施例的概略剖视图

图 4 图 3 所示泵的主要部分的放大图

图 5 表示图 4 所示的唇形密封的变形例的局部图

#### 具体实施方式

下面参照附图说明本实用新型的实施例。在图 1 及图 2 表示的第 1 实施例的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵中，1 为泵壳体，2 为沿该壳体的长轴轴线 X-X 配置在其中央位置的泵头。泵壳体 1 以泵头 2 为界分割成左右一对，在用销 3 将它们定位在泵头 2 上的状态下可以用一对组装框 4 组装成一体。

5 为左右一对的筒状波纹管，这对波纹管的基端部 5a 以密封状态分别安装在泵头 2 上，并可以沿泵壳体 1 的长轴轴线 X-X 以规定的行程伸缩自如地往复运动；6 为端板，该端板以密封的状态连接到波纹管的自由端上，与泵头 2 一起动作，分别将波纹管 5 的内部划分为泵室 7 并将该波纹管 5 与泵壳体 1 之间划分为工作气室 8。

10 为联动轴，穿插到泵头 2 上形成的并在左右一对的工作气室 8 中开口的贯通孔 11 中，并延伸到左右的工作气室 8 内，通过各端部所对应的端板 6 和 2 片连接板 12、13 用螺栓 14 连结。2 片连接板 12、13

用上述螺栓 14 安装到对应的端板 6 上，使他们夹着对应的端板 6。该联动轴 10 为一对，以相对的状态设置在工作气室 8 内以长轴轴线 X-X 为中心沿半径方向处于同心的位置上，一个波纹管 5 沿轴线 X-X 往复运动，另一个波纹管 5 与此响应，沿轴线 X-X 与之平行地移动，使它们平衡良好地联动。

15 为插装并固定到各贯通孔内的两端开放的筒状导向部件，联动轴 10 移动自由地插通到该导向部件 15 内。导向部件 15 的内径 ID 如图 2 所示设定为比联动轴 10 的外径 OD 大，当联动轴 10 移动时，通过后述的弹性密封部件 16 在中间保持间隙 G，不与该弹性密封部件 16 的内周面滑动接触。

弹性密封部件 16 呈环状，安装在筒状导向部件 15 的各开口端 15a 上，有弹性地与联动轴 10 的外周面接触，由此起到密封接触效果。该弹性密封部件 16 特别如实施例所示，最好采用薄壁舌片状的唇形密封。

由唇形密封构成的各弹性密封部件 16 在挤压在对应的筒状导向部件 15 的开口端 15a 的状态下，基部 16a 被支撑板 17 从背后夹持，在这样的状态下被固定，向半径内侧延伸的舌片部 16b 与对应的联动轴 10 的整个外周有弹性地密封接触。因此，左右一对的弹性密封部件 16 阻断左右工作气室 8 的工作气体的流动。这些弹性密封部件 16 与筒状导向部件 15 一起构成隔离左右一对的工作气室 8 的密封机构。

通过分别安装在泵壳体 1 的两端的工作气体供给切换机构 18 经由控制阀 20 将工作气体从气体供给源 19 选择性地提供给左右一对的工作气室 8，由此，当将工作气体提供给一个工作气室 8 时，与之相对应的一侧的波纹管 5 收缩移动，此移动通过联动轴 10 传递给另一侧的波纹管 5，同时该传递到的一侧的工作气体被排放出，因此该另一侧的波纹管 5 进行伸展移动，反复进行此过程。

上述工作气体供给切换机构 18 为具有气体吸入口 21、排出口 22、活塞 23 及气缸 24 的结构，该气体供给切换机构 18 与通过配管 25、26、27、28 与其连接的控制阀 20 和气体供给源 19 一起构成工作气体供给机构，但由于它们与日本专利特开 2003-314458 号公报所公开的结构相同，因此省略其结构的详细说明。

通过反复进行左右一对的波纹管 5 响应工作气体的切换供给动作而伸缩移动，来进行吸入或吐出收存在波纹管内部的泵室 7 中的半导体处理液或药液等泵供给流体的泵动作。泵供给流体流入或流出该泵室 7 的动作通过设置在泵头 2 上的阀 30 进行。虽然图 1 中只表示了各 1 个部分地突出到各泵室中的阀，但在各泵室 7 中是一对对应地配置了吸入侧和吐出侧的阀 30。在图 1 中，由于这些一对的阀 30 沿纸面的方向排列，因此只能看到其中的一个阀 30。这些阀与设置在泵头 2 上的未图示的吸入口和排出口连通，由于这部分的结构也只要与上述专利特开 2003-314458 号公报所公开的相同就可以，因此省略其详细的说明。

在以上这样构成的双联往复运动隔膜泵中，如上所述，左右一对的波纹管 5 响应工作气体的选择供给，在通过联动轴 10 联动的状态下沿长轴的轴线方向 X-X 往复运动，由此来进行泵动作。期间，联动轴 10 也沿长轴的轴线 X-X 与之平行地移动。在此动作过程中，由于工作气体总是使工作气室 8 成为加压的状态并保持平衡，因此波纹管 5 不会过分偏离轴线 X-X 引起变形或振动。因此，由于联动轴 10 的移动也同样大致沿轴线 X-X 的方向进行，因此联动轴 10 不会过分地与筒状导向部件 15 接触，能够顺畅地移动。通过采用这种结构，联动轴 10 不需要特别的轴承，而只需要隔离左右的工作气室 8 的弹性密封部件 16，由于在通常的移动时只有这一点接触，因此对联动轴 10 的负荷极小，而且能够尽可能抑制该接触部分产生的磨损粉或磨损屑。

构成上述泵的部件都可以容易地用合成树脂制作。特别是构成收存泵供给流体的泵室 7 的液体接触部的波纹管 5、泵头 2 和阀 30 等最好用耐腐蚀性较好的合成树脂。并且，联动轴 10、筒状导向部件 15 优选地采用例如 PEEK（聚醚醚酮）树脂等合成树脂。构成弹性密封部件 16 的唇形密封优选为加入了填充剂的 PTFE（聚四氟乙烯）树脂。

加入了填充剂的 PTFE 树脂制的唇形密封与 PEEK 制的联动轴 10 接触时，作为初期磨损，PTFE 转移到该轴的滑动面上为，结果加入了填充剂的 PTFE 制的唇形密封变成与转移附着在 PEEK 树脂的表面上加入了填充剂的 PTFE 之间的滑动，因此产生了磨损不会发展得很严重的现象。因此只需该唇形密封就能得到足够的气体密封，具有不需要特别的轴承的优点。

图 3 及图 4 表示本实用新型的第 2 实施例的具备联动轴的双联往复运动隔膜泵，与第 1 实施例共同的部分添加相同的附图标记，省略其说明。在该实施例中，使中央的泵头 2 上形成的贯通孔 11 的内径比联动轴 10 的外径大，并将左右一对的环状弹性密封部件 16 分离配置在该贯通孔 11 中，使该弹性密封部件 16 与插通到该贯通孔 11 内的联动轴 10 接触，通过这样阻断左右的工作气室 8 内的工作气体的流动，实现两室的隔离。

第 2 实施例的泵省略了第 1 实施例中设置的筒状导向部件 15，结构更加简单。这里，弹性密封部件 16 与第 1 实施例一样采用薄壁舌片状的唇形密封。如图 4 放大表示的那样，由唇形密封构成的各弹性密封部件 16 的纵截面呈 L 字状，通过将带螺纹的环状密封压件 32 拧入在泵头 2 的两侧形成的带螺纹的环状凹部 31 内，将各弹性密封部件 16 的基部 16a 固定到该凹部 31 中。33 为在密封压件 32 上形成的工具插入孔，将适当的工具插入其中，来将该密封压件 32 插装到环状凹部 31 中。从唇

形密封的基部 16a 向半径方向的内侧弯折并延伸出的舌片部 16b 呈环状地与联动轴 10 的整个外周面弹性滑接，在这里起到密封接触的效果。通过这样，联动轴 10 在其移动动作过程中仅与这些弹性密封部件 16 接触，不与泵头 2 的贯通孔 11 的内壁接触。因此，在该实施例中也不需要为联动轴 10 而配备特别的轴承。

并且，虽然图 3 及图 4 中说明了 1 个联动轴 10 及其相关的结构，但与第 1 实施例一样，在工作气室 8 中配置了一对联动轴 10。并且，这些泵构成部件的材质与第 1 实施例相同，所有的部件都能够用合适的合成树脂容易地构成。

图 5 为与图 4 的一部分相对应地表示构成弹性密封部件的唇形密封的变形例。该变形例的唇形密封 16 可以将基部 16a 扩大，用该基部 16a 兼作第 2 实施例中的密封压件 32 用。这里，弹性密封部件 16 的基部 16a 在被泵壳体 1 的端面 1a 从外部压着的状态下保持在没有螺纹的环状凹部 31 中，薄壁的舌片部 16b 向半径方向的内侧弯曲并延伸，与联动轴 10 的外周密封接触。

弹性密封部件 16 的形状可以像这样考虑各种各样的形状，但与联动轴 10 的接触部分优选为薄壁的舌片形状。

以上参照附图说明了本实用新型的实施例及其变形例的结构，联动轴 10 可以是所示的圆棒状、方形等其他的形状，本实用新型并不局限于图示的结构。

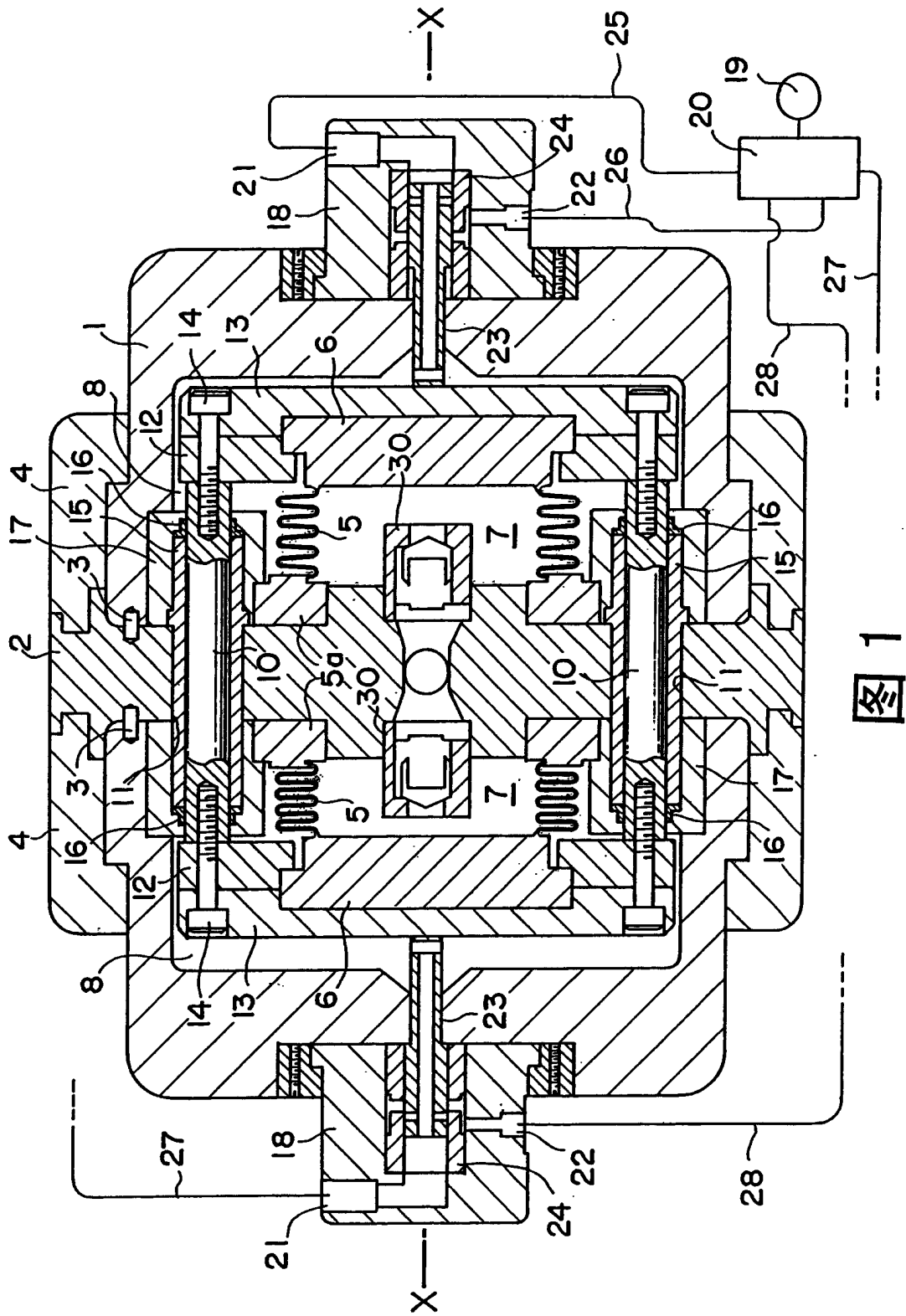


图 1

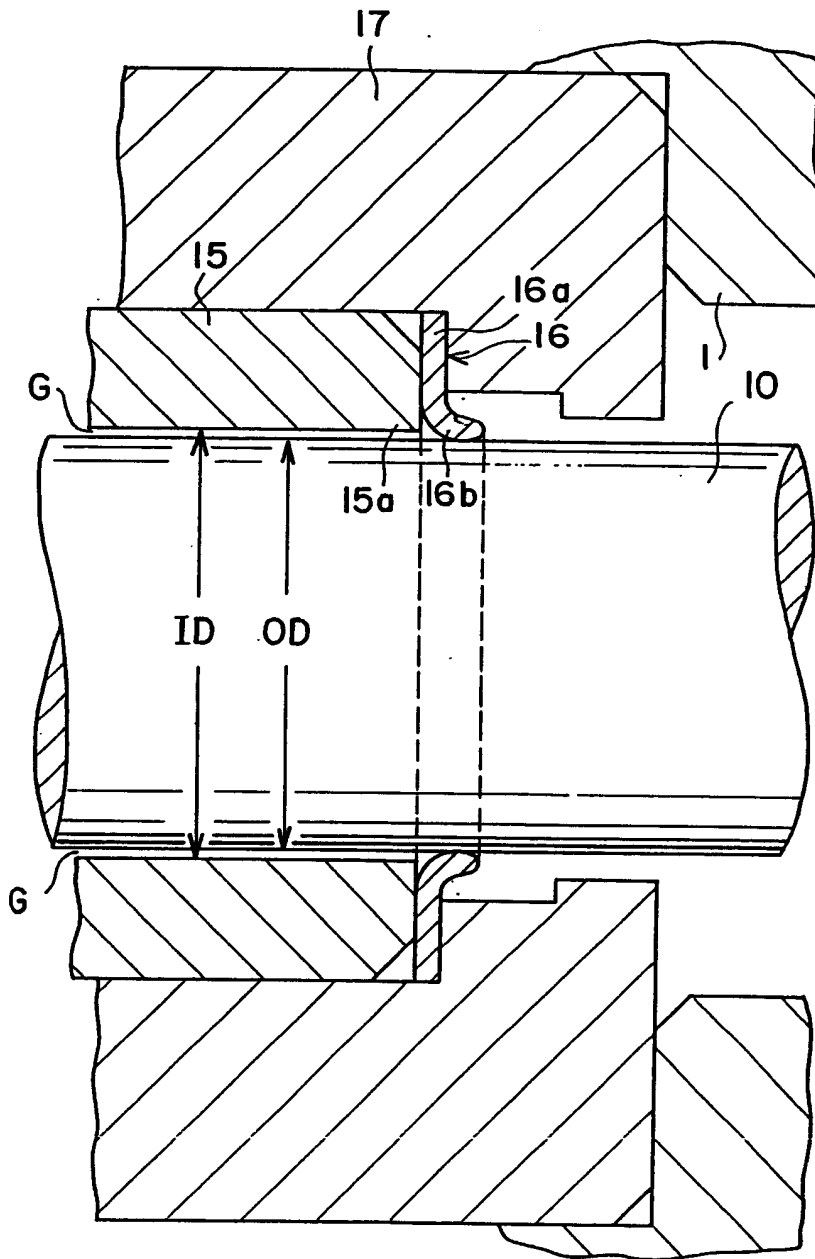


图 2

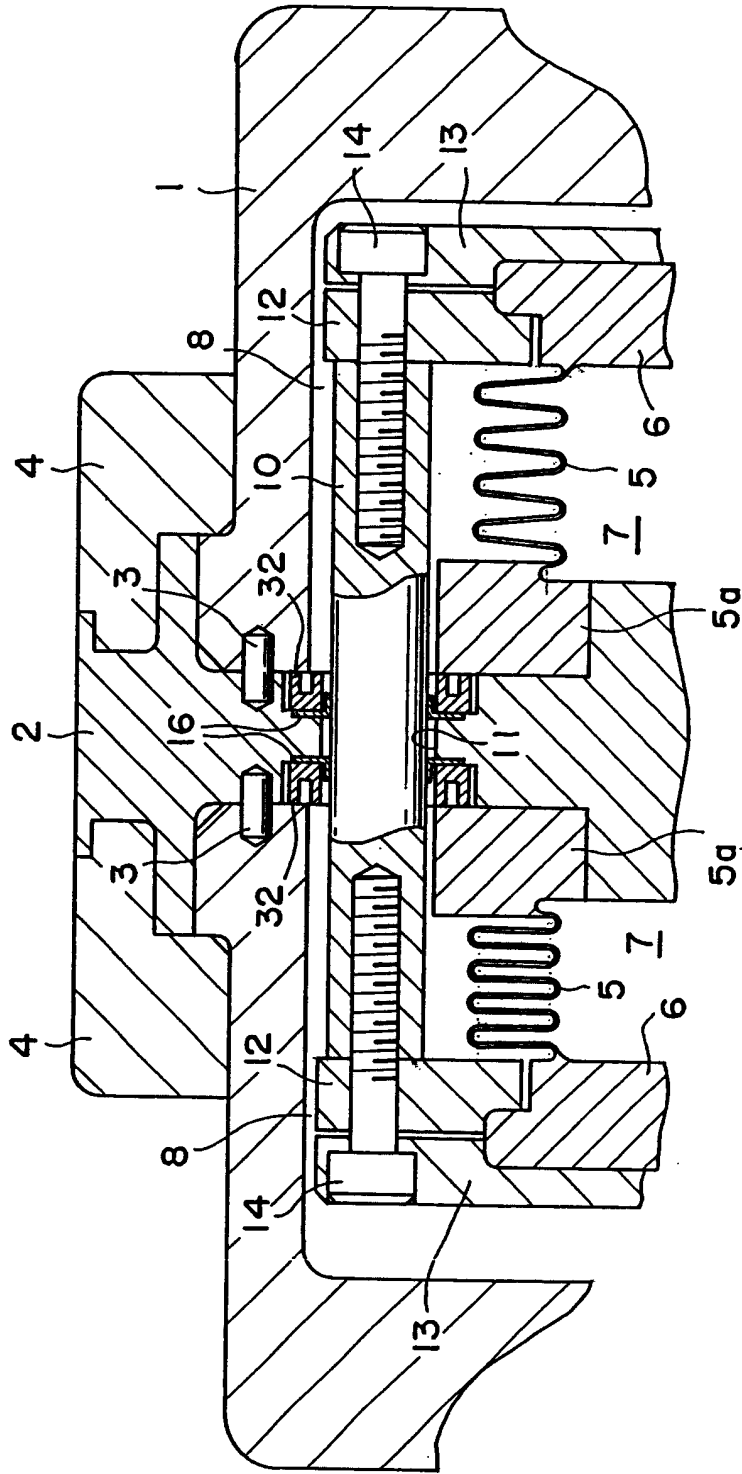


图 3



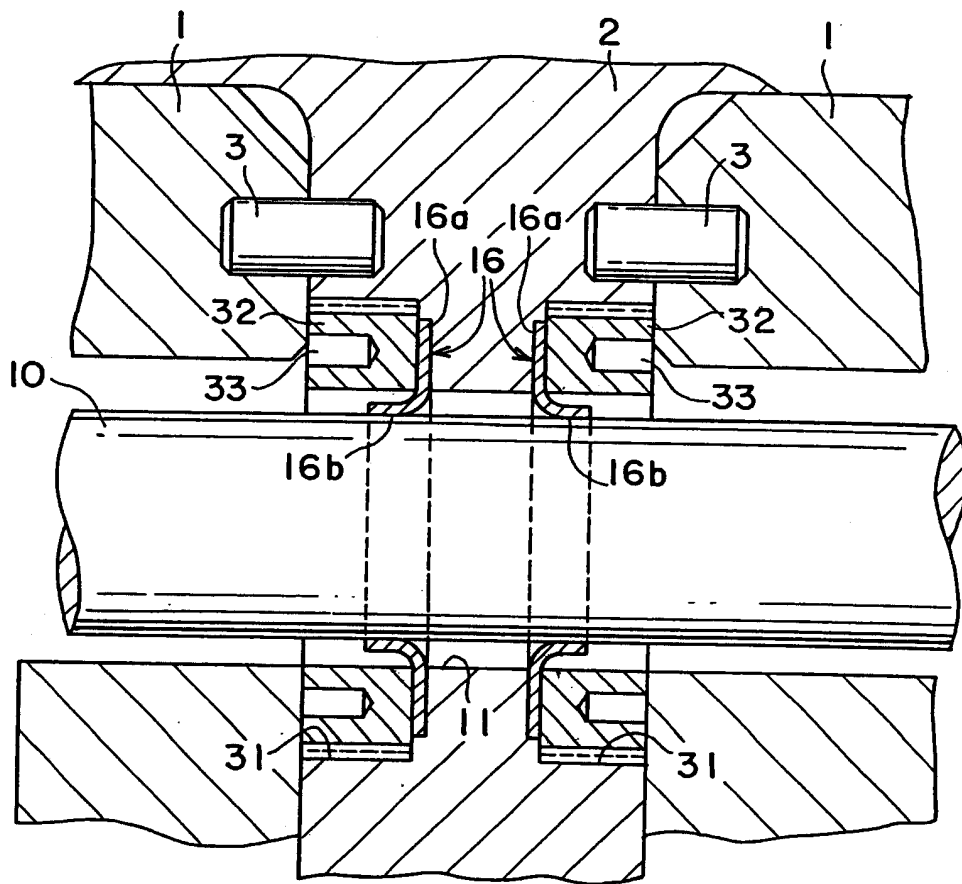


图 4

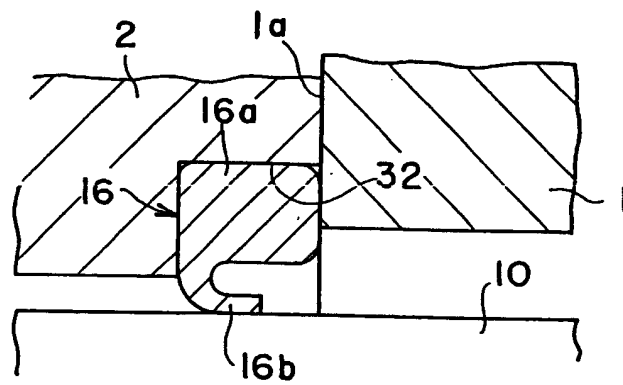


图 5