

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680035719.2

[51] Int. Cl.

F04B 43/04 (2006.01)

F04B 9/08 (2006.01)

F04B 19/22 (2006.01)

F04B 35/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008年9月24日

[11] 公开号 CN 101273199A

[22] 申请日 2006.9.27

[21] 申请号 200680035719.2

[30] 优先权

[32] 2005.9.27 [33] JP [31] 280846/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/319172 2006.9.27

[87] 国际公布 WO2007/037271 日 2007.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.27

[71] 申请人 冈山县

地址 日本冈山县

共同申请人 国立大学法人冈山大学

[72] 发明人 则次俊郎 高野和洁

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 刘春成

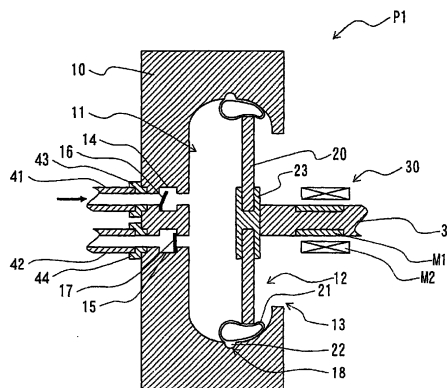
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

泵

[57] 摘要

本发明提供能够以高压进给空气等粘性较低的流体，并且使其进给单元尽可能小型化的隔膜型的泵。其连接进给管与送出管，将从进给管进给的流体从送出管送出，其包括：具备通过单向阀分别与进给管和送出管连通并暂时贮存流体的贮存室的壳体；面对贮存室配置并通过进退驱动将流体从进给管吸引到贮存室后挤出到送出管的振动板；和对该振动板进行进退驱动的驱动部，其中，振动板沿着外周缘配置有环状的管子，通过该管子将振动板安装到壳体上，在使管子弹性变形的同时使振动板进退。



1. 一种泵，其连接进给管与送出管，将从所述进给管进给的流体从所述送出管送出，其特征在于，包括：

壳体，其具备通过单向阀分别与所述进给管和所述送出管连通并暂时贮存所述流体的贮存室；

振动板，其面对所述贮存室配置，通过进退驱动将所述流体从所述进给管吸引到所述贮存室后挤出到所述送出管；和

对该振动板进行进退驱动的驱动部，其中，

所述振动板沿着外周缘配置有环状管子，通过该管子将所述振动板安装到所述壳体上，使所述振动板进退。

2. 根据权利要求1所述的泵，其特征在于：

所述管子内的压力与所述贮存室内的所述流体的压力相同，或者高于所述贮存室内的所述流体的压力。

3. 根据权利要求1或2所述的泵，其特征在于：

所述管子上沿着外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘，并且在所述壳体上配置有与所述凸缘嵌合的嵌合槽，使该嵌合槽与所述凸缘嵌合而将所述振动板安装到所述壳体上。

4. 根据权利要求1或2所述的泵，其特征在于：

所述壳体上沿着内周面，以规定间隔相互平行地配置有朝内侧突出的环状的第一支撑壁和第二支撑壁，通过在该第一支撑壁和第二支撑壁之间嵌入所述管子，将所述振动板安装到所述壳体上。

5. 根据权利要求2所述的泵，其特征在于：

所述管子上配置有用于向内部注入流体并调节压力的流体注入单元。

泵

技术领域

本发明涉及通过进退驱动板状的振动板来取代隔膜泵的隔膜，进行流体进给的隔膜型的泵。

背景技术

现有，作为流体进给的驱动源，通常使用隔膜泵。这种隔膜泵，配置有可暂时将流体贮存在构成隔膜泵外框的壳体内部的贮存室，并且面对该贮存室配置有隔膜。同时，通过单向阀分别连接贮存室和进给管及送出管。

通过隔膜的弹性变形并相对于贮存室呈后退状态，可以使贮存室内的压力下降，从而将流体从进给管吸引到贮存室内；通过隔膜相对于贮存室呈进出状态进行弹性变形，可以通过隔膜将贮存室内的流体排出到送出管，并且通过重复该动作可断续地排出流体。

作为进退驱动隔膜的驱动单元，已知将曲柄轴连接到隔膜的中央部，通过进退驱动该曲柄轴来驱动（例如：参考专利文献 1）；或者将磁铁安装到隔膜的中央部，以交替切换磁极的电磁铁线性驱动磁铁（例如：参考专利文件 2）来驱动的驱动单元。

这种隔膜型的泵，可通过使由弹性体构成的隔膜发生弹性变形来充分发挥泵的功能；但是，隔膜大多采用刚性比较高的材料，不容易实现弹性变形，为了使隔膜实现弹性变形必须使用很大的驱动力。

因此，近年来，通常采用沿着固定隔膜外周缘的框体，在隔膜上呈环状设置降低变形阻力的容变形区域，使隔膜更加容易实现弹性变形，从而能够以比较小的驱动力来进行驱动。

容变形区域，通常通过减小隔膜的壁厚来降低变形阻力；或者，通过使隔膜的剖面形状为圆弧形而设计变形余量来降低变形阻力。

[专利文献 1] 日本专利特开第 2004-257337 号公报

[专利文献 2] 日本专利特开第 2004-060641 号公报

发明内容

但是，如上所述，在隔膜上设置容变形区域并且使隔膜更加容易实现弹性变形的情况下，当为提高流体的排出压力而升高贮存室内的流体压力时，有可能以将流体从贮存室挤出的方式在进出贮存室侧的隔膜的容变形区域产生向后退方向胀出的变形。

这种逆方向的变形发生在隔膜上时，会降低流体的排出量，不仅无法发挥本来的性能，而且容易导致隔膜的破损，因此，需要在隔膜不产生与驱动方向相反方向的变形的条件下使用隔膜泵，存在难以获得高排出压力的问题。

为此，本发明的泵，其连接进给管与送出管，将从进给管进给的流体从送出管送出，其包括：具备通过单向阀分别与进给管和送出管连通并暂时贮存流体的贮存室的壳体；面对贮存室配置并通过进退驱动将流体从进给管吸引到贮存室后挤出到送出管的振动板；和对该振动板进行进退驱动的驱动部，其中，振动板沿着外周缘配置有环状管子，通过该管子将振动板安装到壳体上，使振动板进退。

另外，本发明的泵具有以下几个特征。即：

(1) 使管子内的压力与贮存室内的流体的压力相同，或者比贮存室内的流体压力高。

(2) 在管子上沿着外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘，并且在壳体上配置有与凸缘嵌合的嵌合槽，使该嵌合槽与凸缘嵌合而将振动板安装到壳体上。

(3) 壳体上沿着内周面，以规定间隔相互平行地配置有朝内侧突出的环状的第一支撑壁和第二支撑壁，通过在该第一支撑壁和第二支撑壁之间嵌入管子，将振动板安装到上述壳体上。

(4) 管子上配置有用于向内部注入流体并调节压力的流体注入单元。

本发明的第一方面，在连接进给管与送出管并将从进给管进给的流体从送出管送出的泵中，包括：具备通过单向阀分别与进给管和送出管连通并暂时贮存流体的贮存室的壳体；面对贮存室配置并通过进退驱动将流体从进给管吸引到贮存室后挤出到送出管的振动板；和对

该振动板进行进退驱动的驱动部，其中，振动板沿着外周缘配置有环状的管子，通过该管子将振动板安装到壳体上，使振动板进退，由此可以抑制振动板产生与进退驱动的驱动方向相反方向的胀出变形，并且可以提供高排出压力的泵。而且，通过管子将振动板安装到壳体，可以增大进退驱动的振动板的移动量，可以获得大排出量。

本发明的第二方面，在本发明的第一方面的泵中，通过使管子内的压力与贮存室内的流体的压力相同，或者高于贮存室内的流体的压力，可以防止因贮存室内的流体压力引起管子的弹性变形受阻，并且可以在维持贮存室的气密状态的同时，稳定地进退驱动振动板。

本发明的第三方面，在本发明的第一方面或者第二方面的泵中，在管子上沿着外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘，并且在壳体上配置有与凸缘嵌合的嵌合槽，使该嵌合槽与凸缘嵌合而将振动板安装到壳体上。这样，可以防止由于伴随振动板的进退动作在振动板的两个侧面分别产生的压力差而使管子可以在壳体内滑动，产生振动板的错位，并且可以很容易地进行将振动板安装到壳体的作业，可以提高泵的可维护性。

本发明的第四方面，在本发明的第一方面或者第二方面的泵中，在壳体上沿着内周面，以规定间隔相互平行地配置有朝内侧突出的环状的第一支撑壁和第二支撑壁，并通过在该第一支撑壁和第二支撑壁之间嵌入管子，将振动板安装到上述壳体上。这样，可以防止由于伴随振动板的进退动作在振动板的两个侧面分别产生的压力差而使管子可以在壳体内滑动，产生振动板的错位，并且可以很容易地进行将振动板安装到壳体的作业，可以提高泵的可维护性。

本发明的第五方面，本发明的第二方面的泵中，在管子上配置有用于向内部注入流体并调节压力的流体注入单元。这样，可以很容易地调节管子内的压力，并且可以稳定地进退驱动振动板。

附图说明

图 1 是第一实施方式的泵的纵剖面模式图。

图 2 是第一实施方式的泵的纵剖面模式图。

图 3 是第二实施方式的泵的纵剖面模式图。

图 4 是第二实施方式的泵的纵剖面模式图。

图 5 是其它实施方式的管子的说明图。

图 6 是第一实施方式的泵的变更例的纵剖面模式图。

图 7 是第一实施方式的泵的变更例的纵剖面模式图。

图 8 是第一实施方式的泵的变更例的纵剖面模式图。

图 9 是第一实施方式的泵的变更例的纵剖面模式图。

图 10 是第一实施方式的泵的变更例的局部放大纵剖面模式图。

图 11 是第一实施方式的泵的变更例的局部放大纵剖面模式图。

符号说明

P1 泵

M1 磁铁

M2 电磁铁

10 壳体

11 贮存室

12 空洞

13 振动板插入口

14 进给流路

15 送出流路

16 进给侧单向阀

17 送出侧单向阀

18 嵌合槽

20 振动板

21 管子

22 凸缘

23 连接插座

30 驱动部

31 进退杆

41 进给管

42 送出管

43 进给管连接插座

44 送出管连接插座

具体实施方式

本发明的泵是在如空气等粘性低的流体上施加规定的压力来进行进给的泵，是使所谓隔膜泵实现高排出压力的泵。

也就是说，本发明的泵与普通的隔膜泵一样，包括：具备将进给管和送出管分别通过单向阀连通并暂时贮存流体的贮存室的壳体；面对贮存室配置并通过进退驱动将流体从进给管吸引到贮存室后挤出到送出管的振动体；和对该振动体进行进退驱动的驱动部。

普通的隔膜泵采用薄膜状的隔膜来构成振动体，而本发明采用刚性更高的板体来构成振动板。

而且，振动板沿外周缘配置有环状的管子，通过该管子将振动板安装到壳体，并且在使管子实现弹性变形的同时使振动板进退。

这样，本发明采用在外周缘配置有管子的振动板来代替现有的隔膜，可以防止贮存室内的压力所引起的振动板变形，并且可以提供高排出压力的泵。

另外，虽然贮存室内的压力也作用于管子，但是通过填充于管子内的流体的压力，作用于管子的单侧面的压力分散到整体，由此管子的弹性变形不容易受阻，并且可以稳定地使振动板进退。

特别是由于管子为中空，内部压力与贮存室内的流体压力相同，或者高于贮存室内的流体压力，因此可以防止贮存室内的流体压力引起管子的弹性变形受阻，并且可以稳定地使振动板进退。另外，这里所说的管子的内部压力与贮存室内的流体压力相同，并不是限定于完全一致的情况，而是指压力大致相同，允许有一些误差。

管子的构成材料本身采用橡胶等高弹性的材料形成，因此与现有的隔膜相比耐久性提高，可以延长泵的使用寿命。

另外，管子优选不容易因内压而大大膨胀的材料，并且优选以管子不因内压而发生较大的膨胀的方式选择管子的壁厚尺寸。或者，管子不仅可以采用橡胶等弹性材料的单层结构，也可以采用不同种类的材料，叠层抑制管子膨胀的布等的加强板的叠层结构。此外，也可以在管子的表面实施需要的涂层，形成保护膜，以抑制与流体之间的反应。

另外，在管子上沿着外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘，并且壳体上配置有与凸缘嵌合的嵌合槽，通过该嵌合槽和凸缘的嵌合将振动板安装到壳体上。这样，可以防止管子在壳体内滑动所引起的振动板的错位，并且可以很容易地进行将振动板安装到壳体的作业，可以提高泵的可维护性。

或者，在壳体上沿着内周面，以规定间隔相互平行地配置朝内侧突出的环状的第一支撑壁和第二支撑壁；通过在该第一支撑壁和第二支撑壁之间嵌入管子，将振动板安装到上述壳体上。这样，可以防止管子在壳体内滑动所引起的振动板的错位，并且可以很容易地进行将振动板安装到壳体的作业，可以提高泵的可维护性。

以下根据附图详细说明本发明的实施方式。图1及图2是第一实施方式的泵P1的纵剖面模式图。

本实施方式的泵P1由具备贮存室11的壳体10、面对贮存室11配置于壳体10内的振动板20、和进退驱动该振动板20的驱动部30构成。

在本实施方式中，壳体10采用特氟隆（注册商标）制品，并且在呈大致矩形的壳体10内形成有扁平球形状的空洞12，并且该空洞12的一部分与外部连通，形成振动板插入口13。

另外，在壳体10中，与振动板插入口13相对，配置有与进给流体的进给管41连通的进给流路14，以及与送出流体的送出管42连通的送出流路15。在进给流路14的中间部配置有朝规定方向输送流体的进给侧单向阀16。在送出流路15的中间部也配置有朝规定方向输送流体的送出侧单向阀17。

在图1及图2中，43是用于将进给管连接到壳体10的进给管连接插座；44是用于将送出管连接到壳体10的送出管连接插座。

振动板20是可以插入壳体10的空洞12内的板体，在本实施方式中由特氟隆（注册商标）制的板体构成。

振动板20中沿外周缘呈环状安装有管子21。在本实施方式中，管子21采用橡胶制的中空筒体构成，内部注入空气，处于规定的空气压状态。管子21内不仅可以注入空气，也可以注入例如氮气，也可以注入具有所需粘性的液体。

另外，管子21中沿外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘22。该凸

缘 22 用于将振动板 20 安装到壳体 10 上。壳体 10 的空洞 12 的内周面配置有嵌合凸缘 22 的嵌合槽 18。使该嵌合槽 18 与凸缘 22 嵌合而将振动板 20 安装到壳体 10 上。

这样，通过将振动板 20 安装到壳体 10 上，可以构成由振动板 20 和壳体 10 围起来的贮存室 11，而且，该贮存室 11 可通过进给流路 14 与进给管 41 连通连接，并且可通过送出流路 15 与送出管 42 连通连接。

在本实施方式中，振动板 20 的中央部通过连接插座 23 安装有进退杆 31。

该进退杆 31 的中间部安装有磁铁 M1，该磁铁 M1 的周围配置有电磁铁 M2。通过将无图示的交流电源连接到该电磁铁 M2 上并接通交流电源，可进退驱动该进退杆 31。这就是本实施方式的驱动部 30。

通过驱动部 30 将振动板 20 移动到振动板插入口 13 侧后，贮存室 11 内的压力下降。如图 1 所示，进给流路 14 的进给侧单向阀 16 变为开启状态，而送出流路 15 的送出侧单向阀 17 为关闭状态，将流体从进给管 41 吸引到贮存室 11 内。

其次，通过驱动部 30 将振动板 20 移动到与振动板插入口 13 相反的一侧后，贮存室 11 内的压力上升。如图 2 所示，进给流路 14 的进给侧单向阀 16 变为关闭状态，而送出流路 15 的送出侧单向阀 17 为开启状态，可以将贮存室 11 内的流体向送出管 42 排出。

这样，通过驱动部 30 来进退驱动振动板 20，可以排出液体。

特别是在本实施方式的泵 P1 中，由具有刚性的板体构成振动板 20，振动板 20 本身不发生弹性变形，可以抑制振动板 20 产生与进退驱动的驱动方向相反方向的胀出变形，因此可以抑制泵 P1 的排出压力变小。

而且，本实施方式的泵 P1 不是通过振动板 20，而是通过使设置于振动板 20 的外周缘的管子 21 发生弹性变形，来进退驱动振动板 20，因此可以增大进退驱动的振动板 20 的移动量，并且获得很大的排出量及排出压力。具体来讲，排出压力可以达到通常的隔膜泵的数倍。

在本实施方式中，通过将管子 21 的内部压力提升到比贮存室 11 内的流体压力更高，可以变形为管子 21 的外侧面膨出到贮存室 11 侧的形状，并且可以防止因贮存室 11 内的流体压力而变形。因此，可以

稳定地进退驱动振动板 20。另外，管子 21 的内部压力未必一定要提升到比贮存室 11 内的流体压力更高，压力最低时也可以与贮存室 11 内的流体压力大致相当。

另外，由于通过调整管子 21 的内部压力，可以调整管子 21 的剖面形状的变形程度，因此可以根据排出量及排出压力等的泵的性能来进行调整。

如上所述，该管子 21 上沿着外周缘配置有朝外侧方向突出的凸缘 22，该凸缘 22 与设置于壳体 10 的嵌合槽 18 相嵌合。因此，可以防止管子 21 因振动的振动板 20 产生的压力差而在壳体 10 内滑动，产生振动板 20 的错位，并且可以很容易地将振动板 20 安装到壳体 10 上。

如上所述的实施方式的泵 P1，在进退杆 31 的一端安装有振动板 20，但是也可以在进退杆 31 的两端分别安装振动板 20。

以下根据图 3 及图 4 对第二实施方式的泵 P2 加以说明。图 3 及图 4 是第二实施方式的泵 P2 的纵剖面模式图。

本实施方式的泵 P2，通过在第一壳体 50 和第二壳体 60 之间夹入振动板 70 并螺纹接合，形成第一壳体 50 和振动板 70 所围起来的第一贮存室 51，并且形成第二壳体 60 和振动板 70 所围起来的第二贮存室 61。即夹入振动板 70 设置有第一贮存室 51 和第二贮存室 61。

如后所述，本实施方式中的振动板 70 由磁铁构成，第一壳体 50 及第二壳体 60 上分别安装有与振动板 70 的磁极相互作用的第一电磁铁 52 和第二电磁铁 62。通过在该第一电磁铁 52 及第二电磁铁 62 上分别连接无图示的交流电流源并接通交流电源，生成变化的磁场。通过该变化的磁场和振动板 70 的磁铁的相互作用，构成进退驱动振动板 70 的驱动部 80。

在本实施方式中，第一壳体 50 采用特氟隆（注册商标）制品。在呈圆柱状的第一壳体 50 的上面形成有呈扁平半球形状的第一凹部 53，并且在第一壳体 50 的下面形成有安装上第一电磁铁 52 的环状的第一安装槽 54。

另外，在第一壳体 50 的下面中央部分，配置有用于连通连接进给流体的第一进给管 91 和第一贮存室 51 的第一进给流路 55，以及用于连通连接送出流体的第一送出管 92 和第一贮存室 51 的第一送出流路

56。在第一进给流路 55 的中间部配置有向规定方向输送流体的第一进给侧单向阀 57, 在第一送出流路 56 的中间部也配置有向规定方向输送流体的第一送出侧单向阀 58。

而且, 在第一壳体 50 的上面侧的周面部分, 形成有用于与第二壳体 60 进行螺纹接合的公螺纹部 59。

第二壳体 60 也采用特氟隆(注册商标)制品。在呈圆柱状的第二壳体 60 的上面形成有呈扁平半球形状的第二凹部 63, 并且在第二壳体 60 的下面形成有安装上第二电磁铁 62 环状的第二安装槽 64。

另外, 在第二壳体 60 的下面中央部分, 配置有用于连通连接进给流体的第二进给管 93 和第二贮存室 61 的第二进给流路 65, 以及用于连通连接送出流体的第二送出管 94 和第二贮存室 61 的第二送出流路 66。在第二进给流路 65 的中间部配置有向规定方向输送流体的第二进给侧单向阀 67, 在第二送出流路 66 的中间部也配置有向规定方向输送流体的第二送出侧单向阀 68。

而且, 在第二壳体 60 的上面侧的周面部分, 形成有用于与第一壳体 50 的公螺纹部 59 进行螺纹接合的母螺纹部 69。

在图 3 及图 4 中, 95 是用于将第一进给管 91 连接到第一壳体 50 的第一进给管连接插座, 96 是用于将第一送出管 92 连接到第一壳体 50 的第一送出管连接插座。另外, 97 是用于将第二进给管 93 连接到第二壳体 60 的第二进给管连接插座, 98 是用于将第二送出管 94 连接到第二壳体 60 的第二送出管连接插座。

在本实施方式中, 振动板 70 采用叠层簿板状的磁铁的叠层板来构成。通过叠层簿板状的磁铁, 有利于保护脆性较高的磁铁。另外, 为保护磁铁, 可以将所需的磁铁板用特氟隆(注册商标)制的簿板加以覆盖来作为振动板; 也可以采用特氟隆(注册商标)制的板体来构成振动板, 将磁铁埋设于该振动板的所需位置。

在振动板 70 上, 沿着外周缘安装有环状的管子 71。在本实施方式中, 管子 71 由环状的隔片 71a、将内侧缘接合到振动板 70 的第一贮存室 51 侧的外周缘并将外侧缘接合到隔片 71a 的第一环状簿板 71b、将内侧缘接合到振动板 70 的第二贮存室 61 侧的外周缘并将外侧缘接合到隔片 71a 的第二环状簿板 71c 构成。

特别地，第一环状簿板 71b 采用特氟隆（注册商标）制的薄膜状簿板，而且形成朝第一贮存室 51 侧胀出的胀出形状。另外，第二环状簿板 71c 也采用特氟隆（注册商标）制的薄膜状簿板，而且形成朝第二贮存室 61 侧胀出的胀出形状。

这样，第一环状簿板 71b 和第二环状簿板 71c 采用呈胀出形状的簿板来构成，形成管子 71。由此在后述的振动板 70 的进退驱动中，可以防止管子 71 的弹性变形受阻。因此，可以稳定地进退驱动振动板 70。

在管子 71 的内部，不仅可以注入空气，而且可以形成加压状态，使其压力与第一贮存室 51 及第二贮存室 61 中的流体压力相等或者以上。这样，可以更稳定地进行管子 71 的弹性变形。

特别是，管子 71 的内部不仅可以注入空气，而且可以注入氮气，还可以注入具有所需粘性的液体。

第一环状簿板 71b 及第二环状簿板 71c 分别将外周缘接合到环状的隔片 71a 上，通过该隔片 71a 沿着管子 71 的外周缘形成朝外侧方向突出的凸缘 72。

该凸缘 72 用于将振动板 70 安装固定到第一壳体 50 和第二壳体 60 上。在第一壳体 50 上，沿着第一贮存室 51 的端缘配置有第一嵌合槽用凹部 76，并且在第二壳体 60 上，沿着第二贮存室 61 的端缘配置有第二嵌合槽用凹部 77。在对第一壳体 50 和第二壳体 60 进行螺纹接合时，第一嵌合槽用凹部 76 和第二嵌合槽用凹部 77 形成嵌合槽，在该嵌合槽内收容凸缘 72。

特别是，在本实施方式中，隔片 71a 采用橡胶制品，也作为用于提高第一壳体 50 和第二壳体 60 之间的气密性的密封垫（packing）来使用，可以提高第一贮存室 51 及第二贮存室 61 的气密性。

在这种结构的泵 P2 中，驱动部 80 通过交流电源使安装于第一壳体 50 的第一电磁铁 52，以及安装于第二壳体 60 的第二电磁铁 62 同步变化，产生磁场。这种变化的磁场和振动板 70 的磁铁相互作用，由此进退驱动振动板 70。

如图 3 所示，通过将振动板 70 移动到第二壳体 60 侧，可以降低第一贮存室 51 内的压力，使第一进给流路 55 的第一进给侧单向阀 57 变为开启状态，并且第一送出流路 56 的第一送出侧单向阀 58 为关闭

状态，将流体从第一进给管 91 吸引到第一贮存室 51 内。

而且，同时使第二贮存室 61 内的压力上升，第二进给流路 65 的第二进给侧单向阀 67 变为关闭状态，并且第二送出流路 66 的第二送出侧单向阀 68 为开启状态，将第二贮存室 61 内的流体排出到第二送出管 94。

其次，通过将振动板 70 移动到第一壳体 50 侧，可以提升第一贮存室 51 内的压力，使第一进给流路 55 的第一进给侧单向阀 57 变为关闭状态，并且第一送出流路 56 的第一送出侧单向阀 58 为开启状态，将第一贮存室 51 内的流体排出到第一送出管 92。

而且，同时使第二贮存室 61 内的压力下降，第二进给流路 65 的第二进给侧单向阀 67 变为开启状态，并且第二送出流路 66 的第二送出侧单向阀 68 为关闭状态，将流体从第二进给管 93 吸引到第二贮存室 61 内。

这样，通过驱动部 80 进退驱动振动板 70，可以排出流体。特别是在本实施方式的泵 P2 中，可以从第一贮存室 51 和第二贮存室 61 交替地排出流体，并且当向第一贮存室 51 和第二贮存室 61 进给同一流体时，可以将排出间隔减半。因此，可以抑制流体产生脉动。

另外，第一贮存室 51 和第二贮存室 61 通过夹入振动板 70 而并设，可以实现泵 P2 的小型化。

在振动板 70 的外周缘所形成的管子 71，不限于由隔片 71a、第一环状簿板 71b、第二环状簿板 71c 构成。只要能够抵抗第一贮存室 51 内的流体压力以及第二贮存室 61 内的流体压力，无论采用哪种结构都可以。例如如图 5 (a) 所示，可以采用形成环状的管子所组成的环状管子 71-1 来构成，也可以如图 5 (b) 所示，采用剖面呈圆形的环 71-2 来构成。特别是优选环 71-2 由硅酮橡胶等弹性材料形成。

在图 5 (a) 中，70-1 是振动板；72-1 是沿着环状管子 71-1 的外周缘朝外侧方向突出的凸缘。另外，在环状管子 71-1 上沿着内周缘配置有与振动板 70-1 的外侧缘嵌合的嵌合槽 74-1。在图 5 (b) 中，70-2 是振动板；72-2 是沿着环状管子 71-1 的外周缘朝外侧方向突出的凸缘。在该环 71-2 上也沿着内周缘配置有与振动板 70-2 的外侧缘嵌合的嵌合槽 74-2。

另外，如图 5 (c) 所示，作为其它实施方式，可以在由形成为环状的管子构成的环状管子 71-3 的内侧，设置振动板支撑膜 75-3，并且在该振动板支撑膜 75-3 的两面，分别粘接第一振动板 70-3a 及第二振动板 70-3b。

这样，通过在振动板支撑膜 75-3 上分别粘接第一振动板 70-3a 及第二振动板 70-3b，可以坚固地粘接环状管子 71-3 和第一振动板 70-3a，以及环状管子 71-3 和第二振动板 70-3b。在图 5 (c) 中，72-3 是沿着环状管子 71-3 的外周缘朝外侧方向突出的凸缘。

或者，如图 5 (d) 所示，作为其它实施方式，也可以不在环状管子 71-4 上配置凸缘，而采用无凸缘的管子。在图 5 (d) 中，70-4 是振动板。环状管子 71-4 上沿着内周缘配置有与振动板 70-4 的外侧缘嵌合的嵌合槽 74-4。

采用这种无凸缘管子的情况下，当通过该管子将振动板安装到壳体上时，配置用于防止管子相对于壳体打滑而使振动板发生错位的防滑单元。

以下根据图 6 及图 7，对采用无凸缘管子时的泵 P3 的实施方式加以说明。另外，这种实施方式的泵 P3 是前述图 1 及图 2 所示的第一实施方式的泵 P1 的变更例的，相同结构部分使用相同符号，不再进行重复的说明。

本实施方式的泵 P3，也由具备贮存室 11 的壳体 10、面对贮存室 11 配置于壳体 10 内的振动板 20、和进退驱动该振动板 20 的驱动部 30 构成。

在特氟隆（注册商标）制的大致矩形体状的壳体 10 上形成扁平球形形状的空洞 12，并且该空洞 12 的一部分与外部连通，形成振动板插入口 13。

特别是在本实施方式中，在安装振动板 20 的壳体 10 的安装部，沿着壳体 10 的内周面，以规定间隔相互平行地配置有朝内侧突出的环状的第一支撑壁 101 和第二支撑壁 102。该第一支撑壁 101 和第二支撑壁 102 是防滑单元。

第一支撑壁 101 及第二支撑壁 102，分别采用同样呈凸状弯曲的、高度相同的山形形状。在第一支撑壁 101 和第二支撑壁 102 之间，配

置有呈凹状弯曲的谷形形状的支撑用凹部 103。

另外，在本实施方式的壳体 10 中，与振动板插入口 13 相对，配置有与送出流体的送出管 42 连通的送出流路 15。在送出流路 15 的中间部，配置有朝规定方向输送流体的送出侧单向阀 17。

在由特氟隆（注册商标）制的板体构成的振动板 20 上，沿外周缘呈环状安装有管子 21'。在本实施方式中，管子 21' 采用橡胶制的中空筒体构成，内部注入空气，处于规定的空气压状态。

在本实施方式中，管子 21' 上没有配置凸缘，而是使管子 21' 弹性变形后嵌入配置于壳体 10 上的支撑用凹部 103 部分，在管子 21' 上沿着支撑用凹部 103 形成突出状的突出部，通过该突出部，可以像上述凸缘一样，将管子 21' 稳定地安装到壳体 10 上，从而可以将振动板 20 安装到壳体 10 上。

这样，通过将振动板 20 安装到壳体 10 上，可以构成由振动板 20 和壳体 10 围起来的贮存室 11；而且，该贮存室 11 可通过送出流路 15 与送出管 42 连通连接。

另外，在本实施方式中，振动板 20 的一部分形成贯通孔 104，并且在贯通孔 104 的贮存室 11 侧安装单向阀 105，将流体从贯通孔 104 进给到贮存室 11。

因此，本实施方式的泵 P3，可以通过驱动部 30 进退驱动进退杆 31，由此来进退驱动振动板 20，将流体从贯通孔 104 进给到贮存室 11，然后将进给到贮存室 11 的流体从送出管 42 排出。

这样，管子 21' 上没有配置凸缘，而是通过将管子 21' 嵌入配置于壳体 10 上的第一支撑壁 101 和第二支撑壁 102 所构成的防滑单元，从而可以在管子 21' 上模拟地形成凸缘形状，可以防止管子 21' 相对于壳体 10 滑动，并且通过管子 21' 非常容易地将振动板 20 安装到壳体 10 上，提高泵 P3 的可维护性。

如图 8 所示，作为进一步的变更例，壳体 10 上没有配置第一支撑壁 101 及第二支撑壁 102，仅配置有呈凹状弯曲的谷形状的支撑用凹部 103' 作为防滑单元。通过使管子 21' 弹性变形嵌入该支撑用凹部 103' 中，可以在管子 21' 上沿着支撑用凹部 103 形成突出状的突出部，通过该突出部，可以防止管子 21' 相对于壳体 10 滑动，并且可以将振动板

20 安装到壳体 10 上。

或者，如图 9 所示，当选择壳体和管子相互间的材质摩擦系数较大的组合时，壳体 10 上不配置第一支持壁 101、第二支持壁 102、支持用凹部 103、103'，而是在管子 21' 的配置部分形成圆弧形状的凹状弯曲面 106。通过使未设置凸缘的管子 21' 弹性变形后嵌入凹状弯曲面 106 部分，可以通过管子 21' 将振动板 20 安装到壳体 10 上。

这种情况下，优选未处于弹性变形状态的管子 21' 的曲率半径达到凹状弯曲面 106 的曲率半径的二分之一以上的大小。

在如前所述的实施方式中，振动板周围的管子有的采用事先以规定压力封入空气等流体的管子，或者采用没有中空部的弹性体所构成的管子等。如图 10 所示，当采用封入流体的管子时，管子 120 中安装有管状的气压入管 130 作为流体注入单元。通过该气压入管 130 将空气等流体压入管子 120 内，可以对管子 120 内的压力进行调节，并且可以调节管子 120 的弹性系数。以下对朝管子 120 中压入空气的情况加以说明。压入管子 120 中的流体不限于空气，只要是适合的流体均可，例如也可以压入粘性较高的液体。

管子 120 中配置有用于插入气压入管 130 的筒状的插入部 121，通过将气压入管 130 的插入筒部 131 插入该插入部 121，可以将气压入管 130 安装到管子 120 上。

安装有气压入管 130 的管子 120 安装在壳体 110 上，气压入管 130 从配置于壳体 110 的气压入管插入孔 111 朝外侧方向突出。

特别地，气压入管 130 的外周面配置有凸缘 132。当气压入管 130 插入壳体 110 的气压入管插入孔 111 中时使凸缘 132 与壳体 110 卡合，气压入管 130 的突出筒部 133 处于从壳体 110 突出的状态，并且突出筒部 133 上拧入固定用螺母 140，气压入管 130 固定安装于壳体 110 上。虽然未图示，但在气压入管 130 的突出筒部 133 的外周面形成有用于与固定用螺母 140 螺纹接合的公螺纹。

气压入管 130 的插入筒部 131 上的筒状周面至少有 1 处开设有通气孔 134，将压入气压入管 130 的空气从该通气孔 134 导入管子 120 内。

在气压入管 130 中未压入空气的状态下，通过管子 120 的插入

部 121 闭塞通气孔 134，防止管子 120 内的空气漏出。

在壳体 110 上与空气压入管 130 的通气孔 134 对应的位置，配置有切缝 112。在该切缝 112 部分，管子 120 的插入部 121 容易实现弹性变形。

也就是说，当空气压入管 130 中压入空气时，由于压入的压力的作用，使切缝 112 部分的插入部 121 弹性变形，并且在管子 120 的插入部 121 和空气压入管 130 之间产生间隙。通过该间隙，管子 120 内部和通气孔 134 处于连通状态，将空气导入管子 120 内。另外，空气压入管 130 的插入筒部 131 侧的端部闭塞，仅通气孔 134 可以通气。

在本实施方式的管子 120 中，配置有与板状的振动板 150 的端缘部分嵌合的凹形的嵌合槽 122。振动板 150 的端缘部与该嵌合槽 122 嵌合。嵌合槽 122 的剖面形状事先加工成凹状。通过将振动板 150 与嵌合槽 122 嵌合，并且将空气压入管子 120 内，使膨胀后的管子 120 的紧固力作用于与嵌合槽 122 嵌合的振动板 150，形成更加坚固的连接状态。

这样，在振动板 150 与管子 120 可以自由地装拆的情况下，当管子 120 劣化时，仅更换管子 120 即可重复使用振动板 150，从而可以降低管理成本。

如图 11 所示，作为其它的实施方式，可以不使用如前所述的空气压入管 130，而是将设置于管子 120' 上的嵌合槽 122' 做成深槽状，并且在嵌合槽 122' 的规定位置设置通气孔 123'，并且在与嵌合槽 122' 嵌合的振动板 150' 的端缘部分，设置贯通振动板 150' 设置的导气路 151' 的一侧开口部即送气孔 152'，并且也可以在不是嵌合槽 122' 内的位置设置导气路 151' 的另一侧开口部即吸气孔 153'。通气孔 123' 优选配置在嵌合槽 122' 的底部。

这种情况下，为使管子 120' 内为规定的压力，向壳体 110' 和振动板 150' 及管子 120' 所形成的贮存室，即面对导气路 151' 的吸气孔 153' 的贮存室内，进给填充管子 120' 内的空气等流体，并加压到规定的压力。

随着贮存室内的加压，流体被导入导气路 151' 中。通过该导气路 151'，流体从送气孔 152' 导入嵌合槽 122' 内。在该流体压力的作用下，

使嵌合槽 122'内产生弹性变形，并与通气孔 123'连通。通过通气孔 123'，流体被导入管子 120'内，保持为规定的压力。当然，这时管子 120'内的压力可以与贮存室内的压力相等。

这种配备有管子 120'及振动板 150'的泵，通过定期地向贮存室内填充规定的流体并进行加压，可以向管子 120'内补充流体，防止产生压力下降。

另外，通过事先将管子 120'内的压力增大到比作为泵使用时的贮存室内的压力更高，可以防止贮存室内的气体或者液体流入管子 120'内。

嵌合槽 122'优选以与振动板 150'之间不产生间隙的方式紧密接合，特别是，通过将管子 120'内设定为高压，可以增大嵌合槽 122'对振动板 150'的紧固力，实现紧密接合的状态。

在图 11 中，113'是用于固定管子 120'的在壳体 110'的内周面朝内侧突出的支撑壁。

关于填充到管子 120'内的流体，与空气等压缩性较大的流体相比，优选液体等压缩性较小的流体，以有助于提高排出压力。

产业上的可利用性

可以适用于以高排出压力进给液体、气体等流体的小型进给装置。

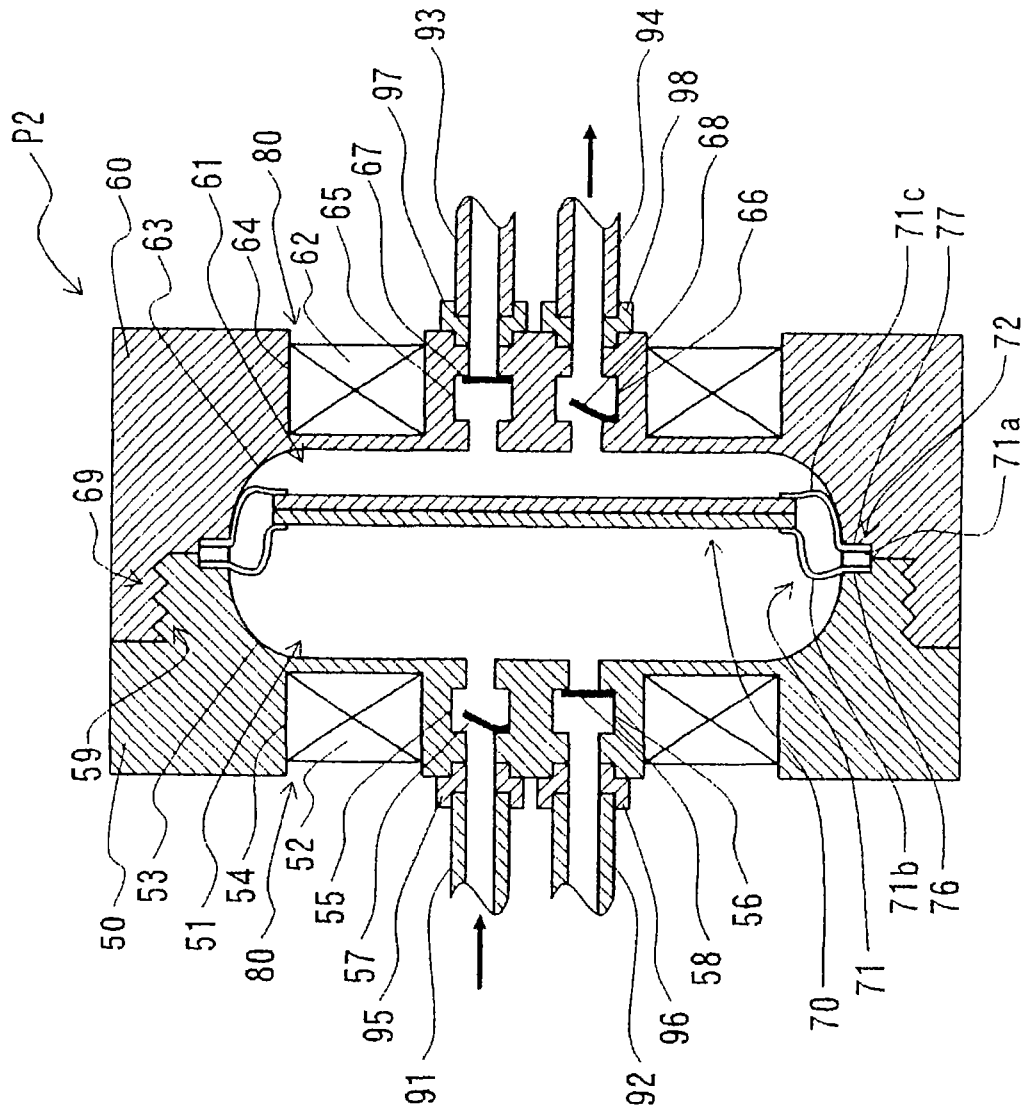


图3

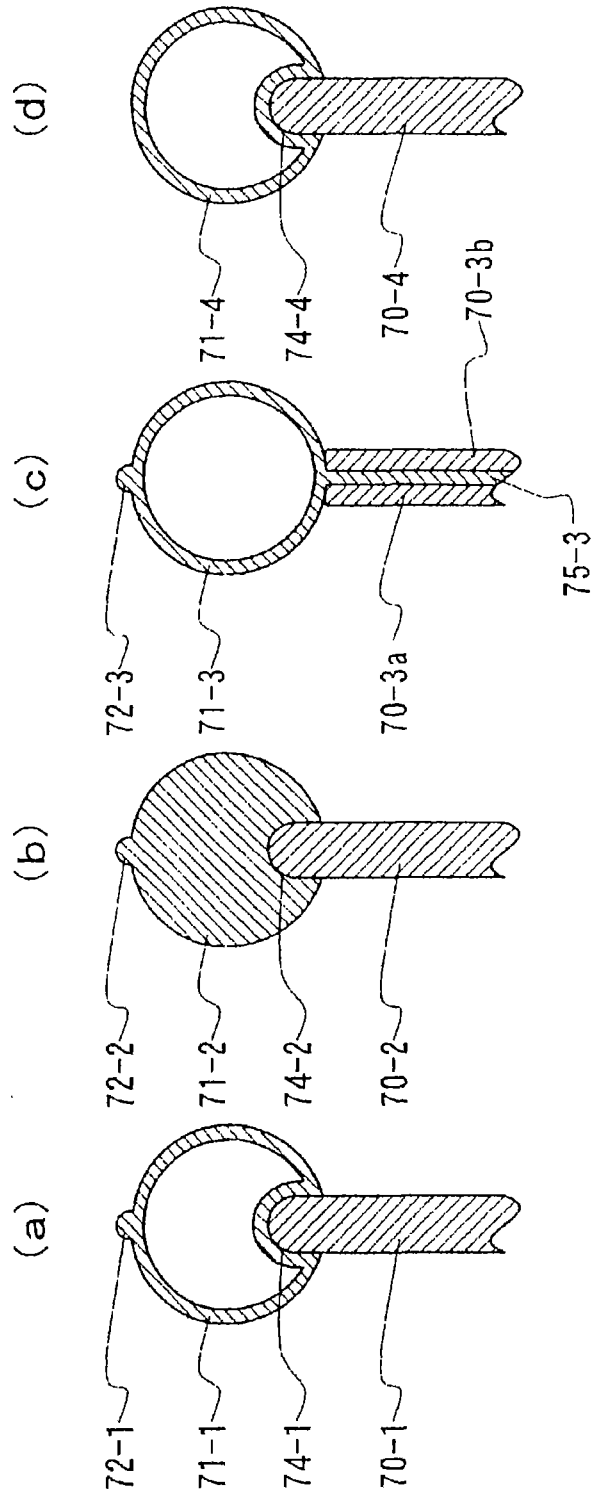


图5

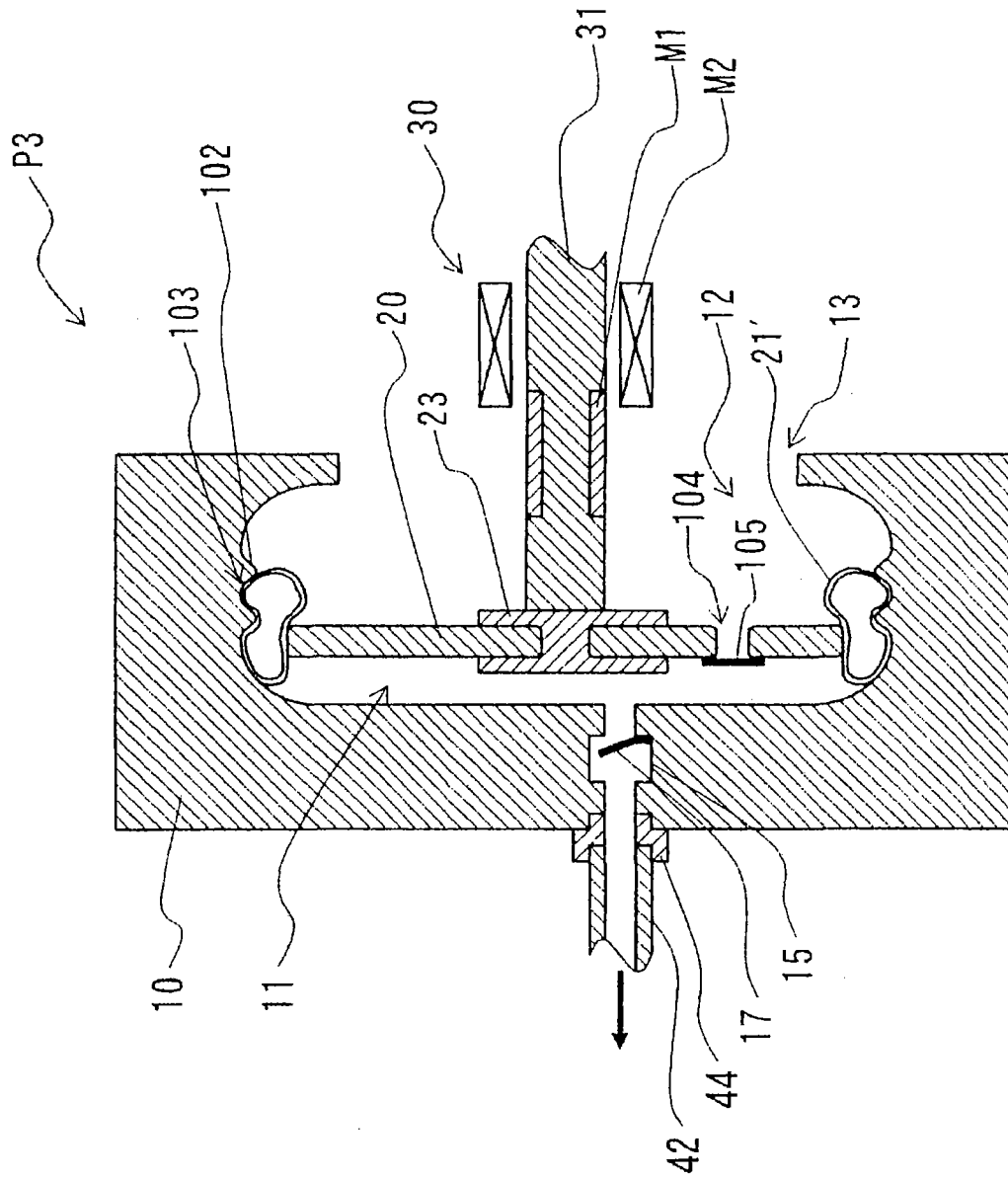


图7

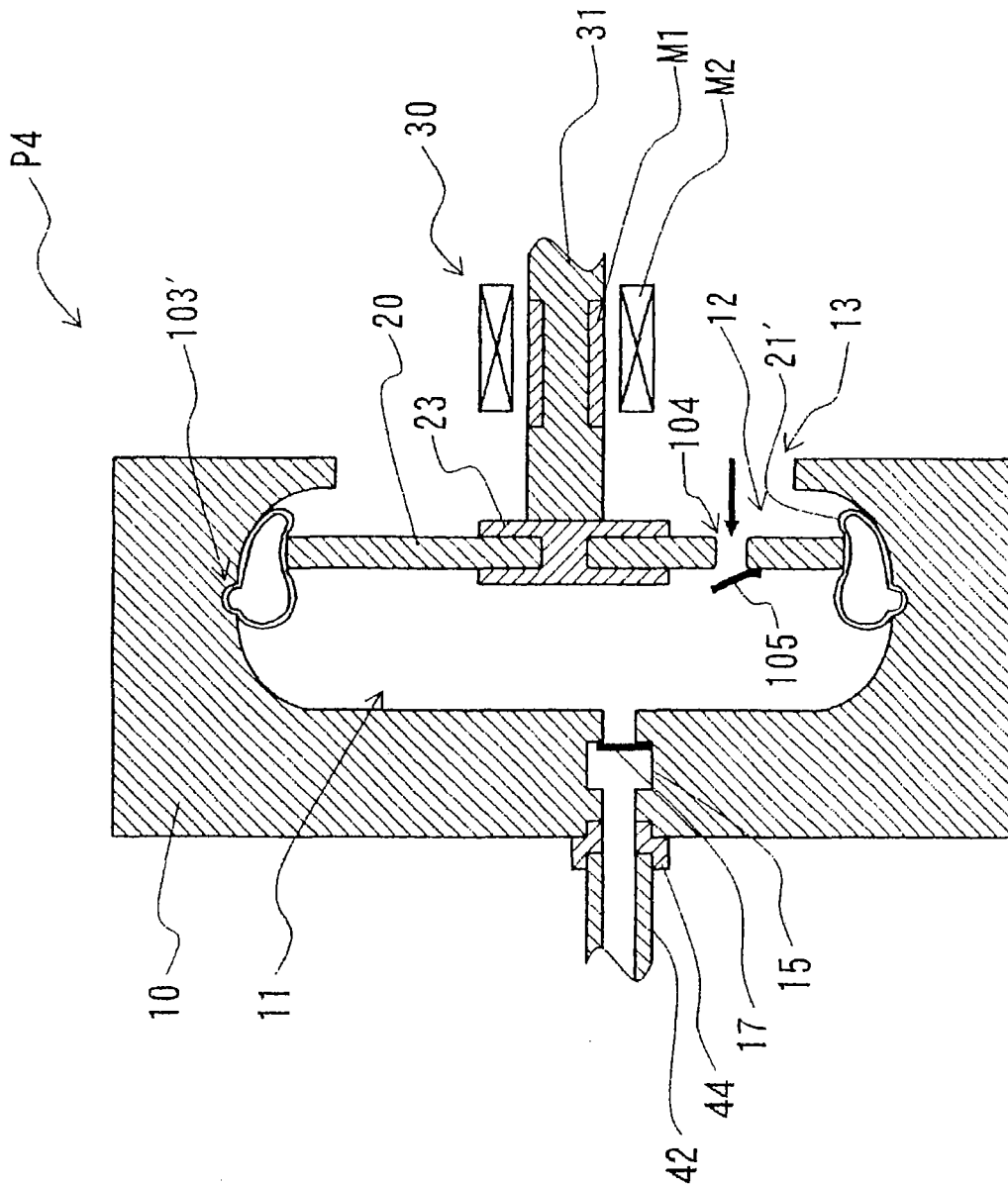


图8

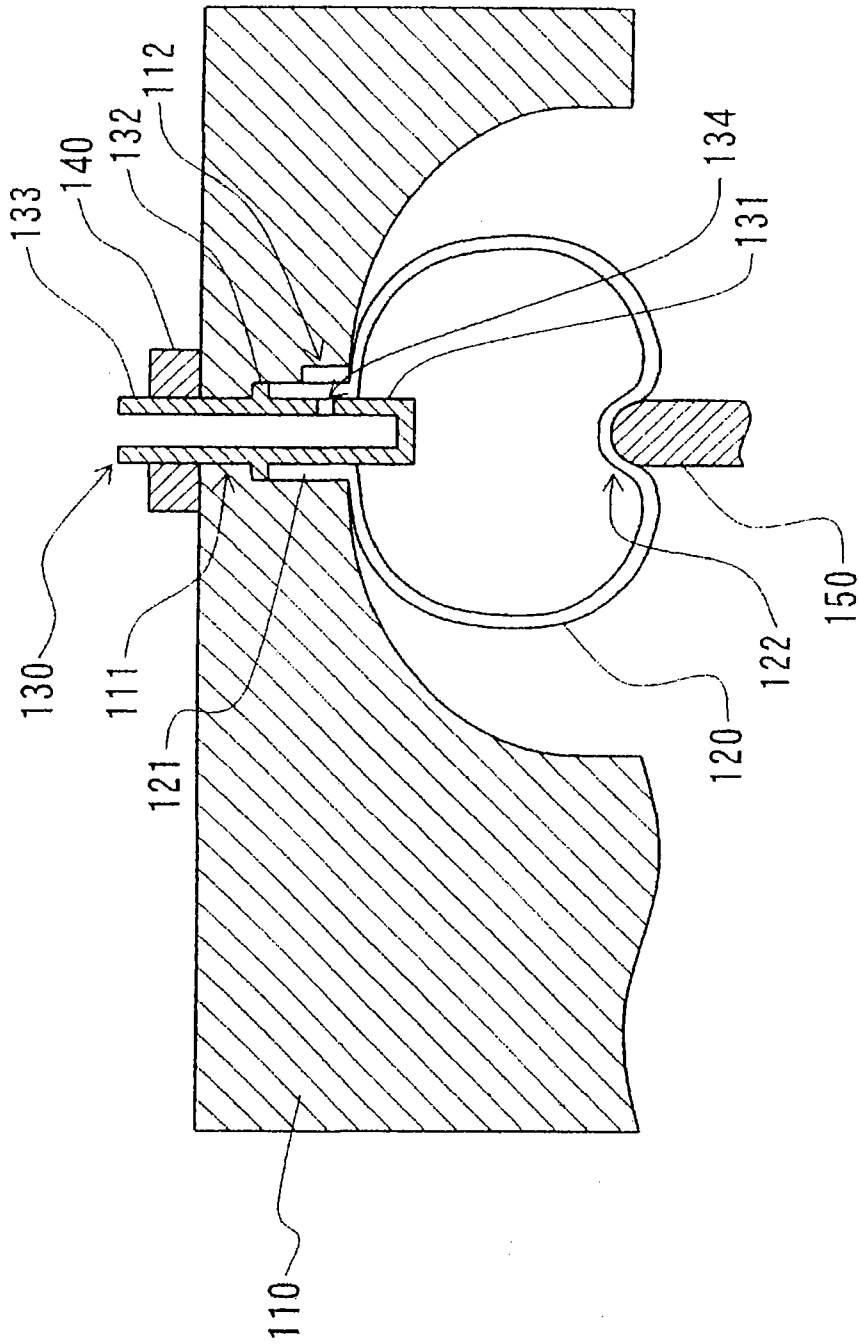


图10

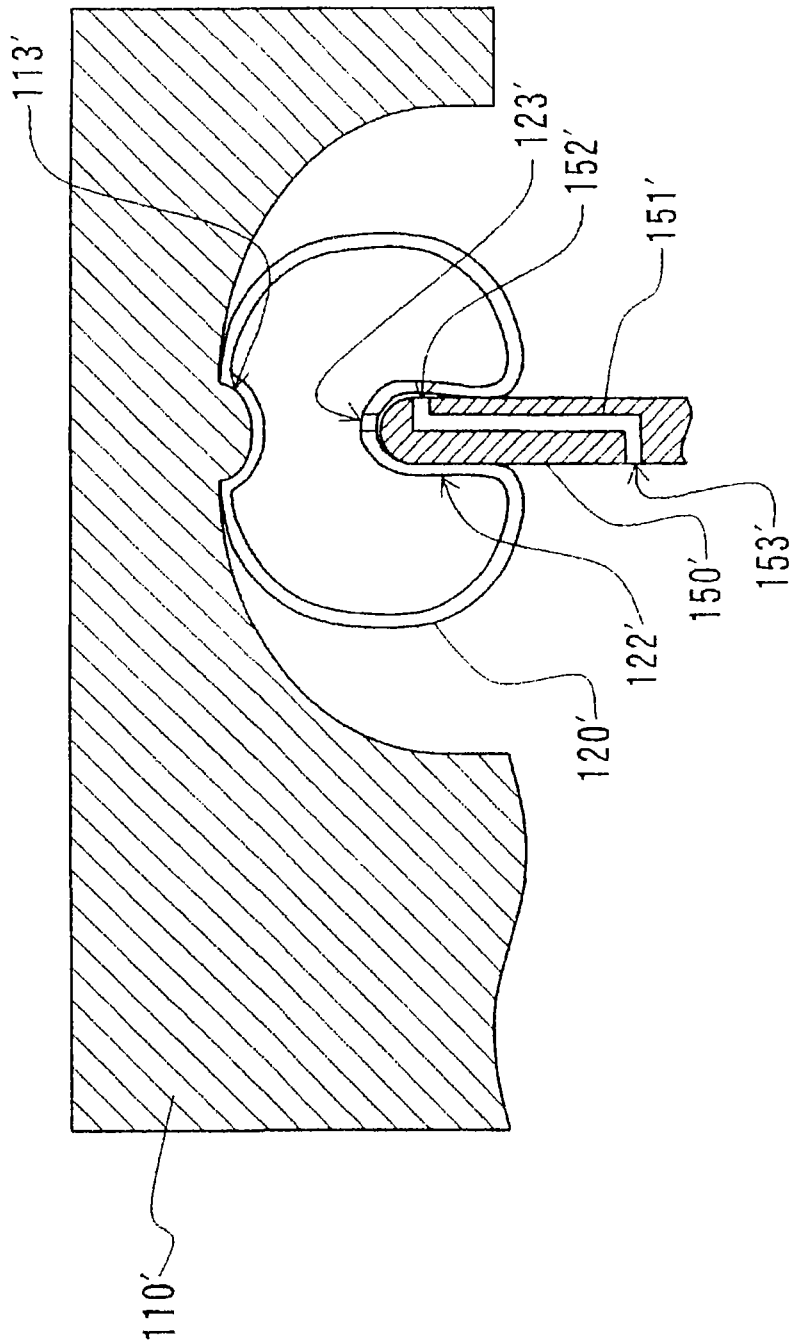


图11