



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103542104 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201310468276. 8

(22) 申请日 2010. 05. 20

(30) 优先权数据

2009-189892 2009. 08. 19 JP

(62) 分案原申请数据

201080036981. 5 2010. 05. 20

(73) 专利权人 株式会社小金井

地址 日本东京

(72) 发明人 金井良二

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 余刚 李静

(51) Int. Cl.

F16K 1/12(2006. 01)

F16K 31/122(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101400928 A, 2009. 04. 01, 全文.

CN 201202839 Y, 2009. 03. 04, 全文.

JP 特开 2001-41333 A, 2001. 02. 13, 全文.

US 2004/0035462 A1, 2004. 02. 26, 附图 1-3
及说明书第 0018 段 - 第 0028 段.

US 2016997 A, 1935. 10. 08, 附图 2 及说明书
第 1 栏第 53 行 - 第 2 栏第 32 行.

审查员 张栋栋

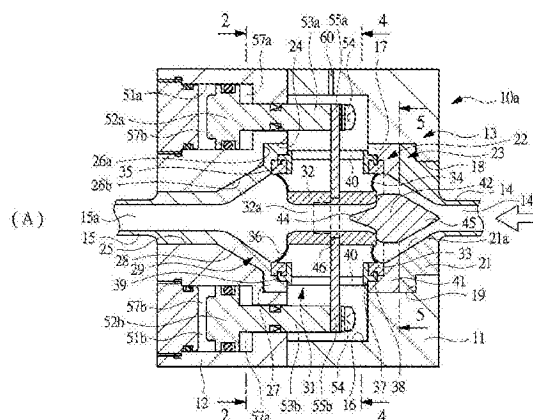
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

隔膜阀

(57) 摘要

一种隔膜阀,在隔膜阀中,具有隔膜的阀体组
装在阀套中,并且隔膜阀执行开启和关闭操作,以
在第一流路和第二流路连通的状态与阻止第一流
路和第二流路连通的状态之间切换,隔膜阀包括:
中空阀体,设置成能在阀套中在轴向方向上往复
地移动,并且中空阀体形成有将第一流路和第二
流路彼此连通的连通流路;第一隔膜,设置于中
空阀体的一个端部;第二隔膜,设置于中空阀体
的另一个端部并经由中空阀体与第一隔膜联动;
阀座块,设置于阀套中,阀座块具有阀座部,中空
阀体与阀座部抵接;第一锥形突起,设置于阀座
块,第一锥形突起突出到连通流路中;以及第二
锥形突起,设置于阀座块,第二锥形突起突出到第
一流路中。



1. 一种隔膜阀, 在所述隔膜阀中, 具有隔膜的中空阀体组装在阀套中, 并且所述隔膜阀执行开启和关闭操作, 以在所述第一流路和第二流路连通的状态与阻止所述第一流路和第二流路连通的状态之间切换, 所述隔膜阀包括:

所述中空阀体, 所述中空阀体设置成能在所述阀套中在轴向方向上往复地移动, 并且所述中空阀体形成有将所述第一流路和所述第二流路彼此连通的连通流路;

第一隔膜, 所述第一隔膜设置于所述中空阀体的一个端部, 所述第一隔膜具有第一安装部;

第二隔膜, 所述第二隔膜设置于所述中空阀体的另一个端部并经由所述中空阀体与所述第一隔膜联动, 所述第二隔膜具有第二安装部, 所述第一隔膜和所述第二隔膜以及所述中空阀体共同构成隔膜单元;

阀座块, 设置于所述阀套中, 所述阀座块具有阀座部, 所述中空阀体与所述阀座部抵接;

第一锥形突起, 设置于所述阀座块, 所述第一锥形突起突出到所述连通流路中;

第二锥形突起, 设置于所述阀座块, 所述第二锥形突起突出到所述第一流路中, 以及

外壳, 所述隔膜单元容纳在所述外壳中, 所述外壳与所述第一隔膜的所述第一安装部和所述第二隔膜的所述第二安装部接合, 其中

当所述中空阀体在所述轴向方向上移动时, 所述中空阀体与设置于所述阀套中的阀座部抵接以关闭所述连通流路。

2. 根据权利要求 1 所述的隔膜阀, 其中, 所述阀套具有与所述中空阀体接合的往复件、以及能够在所述轴向方向上执行往复运动的驱动装置。

3. 根据权利要求 2 所述的隔膜阀, 其中, 所述中空阀体设置有偏压件, 所述偏压件在朝着所述阀座部的方向上施加偏压力, 当由所述第一流路中的流体施加给所述第一隔膜的开启方向推力大于关闭方向推力时, 所述中空阀体与所述阀座部分离以开启所述连通流路, 其中所述关闭方向推力为所述偏压件的偏压力与由所述第二流路中的流体的压力施加给所述第二隔膜的推力之和, 并且当所述开启方向推力小于所述关闭方向推力时, 所述中空阀体与所述阀座部抵接以关闭所述连通流路。

4. 一种隔膜阀, 在所述隔膜阀中, 具有隔膜的中空阀体组装在阀套中, 并且所述隔膜阀执行开启和关闭操作, 以在所述第一流路和第二流路连通的状态与阻止所述第一流路和第二流路连通的状态之间切换, 所述隔膜阀包括:

所述中空阀体, 所述中空阀体设置成能在所述阀套中在轴向方向上往复地移动, 并且所述中空阀体形成有将所述第一流路和所述第二流路彼此连通的连通流路;

第一隔膜, 所述第一隔膜设置于所述中空阀体的一个端部;

第二隔膜, 所述第二隔膜设置于所述中空阀体的另一个端部并经由所述中空阀体与所述第一隔膜联动;

阀座块, 所述阀座块具有与所述中空阀体抵接的阀座部、突出到所述连通流路中的第一锥形突起以及突出到所述第一流路中的第二锥形突起, 并且所述阀座块设置于所述阀套;

导向件, 所述导向件附接至所述中空阀体; 以及

外壳, 所述外壳设置在所述阀套中, 并且所述外壳通过引导所述导向件的移动来引导

所述中空阀体在所述轴向方向上的移动,

其中,所述第二隔膜的外径设为大于所述第一隔膜的外径,当由所述第一流路中的流体施加给所述第一隔膜的开启方向推力大于由所述第二流路中的流体施加给所述第二隔膜的关闭方向推力时,所述中空阀体与所述阀座部分离以开启所述连通流路,并且当所述开启方向推力小于所述关闭方向推力时,所述中空阀体与所述阀座部抵接以关闭所述连通流路。

隔膜阀

[0001] 本申请是分案申请,其母案申请的申请号为 201080036981.5(国际申请号为 PCT/JP2010/058561),申请日为 2010 年 5 月 20 日,发明名称为“隔膜阀”。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种隔膜阀,所述隔膜阀具有设置有隔膜的阀体,并且操作所述隔膜阀以开启/关闭流路。

背景技术

[0003] 对于作为方向控制阀以控制流体的流动方向的开启/关闭控制阀,已知将流体供应至流体线路(fluid circuit)并停止供应的流路切换阀(即,双向阀)以及允许流体在一个方向上流动并阻止流体在另一个方向上流动的止回阀(即,单向阀)。对于这种开启/关闭控制阀,已知包括作为阀体的隔膜的隔膜阀。作为一个实例,在专利文献 1 和 2 中公开了隔膜开启/关闭控制阀,并且在专利文献 3 中公开了隔膜止回阀。

[0004] 当将具有隔膜型阀体的开启/关闭控制阀用在流体线路中时,可将在流体线路中流动的流体与用于驱动阀体的驱动部分分开。由于在流体线路中能将该流体与该驱动部分分开,例如,以用于从喷嘴中排放诸如光致抗蚀剂液体的化学制品,因此可防止外来物质从驱动部分流入到化学制品中。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本专利申请特许公开 No. H09-217843

[0008] 专利文献 2:日本专利 No. 4146535

[0009] 专利文献 3:日本专利申请特许公开 No. 2001-41333

发明内容

[0010] 本发明要解决的问题

[0011] 当起动开启/关闭控制阀的阀体时,阀体在连通流路中移动,从而阀体使连通流路中的流体在起动阀体时移动,例如,当通过朝着阀座移动阀体而关闭连通流路时,流体反向流动。因此,在专利文献 1 所描述的双向阀中,阀套设置有使隔膜的中央部分变形的用于开启/关闭的挤压件以及使隔膜的外围部分变形的补充挤压件。当通过隔膜开启/关闭阀口时,隔膜防止连通流路的容积变化。然而,当通过隔膜开启/关闭阀口以导致用于开启/关闭的挤压件和补充挤压件使隔膜的两个不同部分变形时,需要将两个活塞组装在阀套中,以驱动相应的部分。

[0012] 另一方面,在专利文献 2 所描述的流体控制设备中,面向形成有连通流路的圆柱形体的一个端部的隔膜型阀体和面向圆柱形体的另一个端部的隔膜型容积调节体布置成彼此分离。当起动阀体时,容积调节体由布置在阀套的外侧上的接合件驱动。如此,阀室的容积变化在起动阀体时被容积调节室抵消,从而防止流体在流体线路中反向流动。然而,遇

到了这样一个问题,即,为了使阀体与容积调节体彼此分离并独立地操作它们,需要设置接合件,以覆盖阀套,从而不可能缩小流体控制设备的尺寸。而且,复杂的连通流路造成流体的压力损失增大。

[0013] 本发明的一个目的在于在使流体线路中的流体不移动的情况下开启 / 关闭阀体。

[0014] 本发明的另一目的在于缩小隔膜阀的尺寸。

[0015] 本发明的又一目的在于减少隔膜阀的连通流路中的压力损失、紊流等。

[0016] 解决问题的手段

[0017] 在根据本发明的隔膜阀中,具有隔膜的阀体组装在阀套中,隔膜阀执行开启和关闭操作,以在第一流路和第二流路连通的状态与阻止第一流路和第二流路连通的状态之间切换。隔膜阀包括:中空阀体,所述中空阀体设置成能够在阀套中在轴向方向上执行往复操作,并且所述中空阀体形成有连通流路,第一流路和第二流路通过所述连通流路彼此连通;第一隔膜,所述第一隔膜设置于中空阀体的一个端部;以及第二隔膜,所述第二隔膜设置于中空阀体的另一个端部并经由中空阀体与第一隔膜联动,其中,通过使中空阀体在轴向方向上移动,中空阀体与设置于阀套的阀座部抵接以关闭连通流路。

[0018] 在根据本发明的隔膜阀中,阀套设置有具有阀座部的阀座块。在根据本发明的隔膜阀中,阀套设置有用使中空阀体在轴向方向上往复的驱动装置。在根据本发明的隔膜阀中,设置于阀套以能够在与中空阀体的移动方向平行的轴向方向上执行往复运动的往复件接合至中空阀体,并且阀套中设置有用流体压力驱动往复件的活塞。

[0019] 在根据本发明的隔膜阀中,中空阀体设置有偏压件,所述偏压件在朝着阀座部的方向上施加偏压力,当由第一流路中的流体施加给第一隔膜的开启方向推力大于关闭方向推力时,所述关闭方向推力为偏压件的偏压力与由第二流路中的流体的压力施加给第二隔膜的推力之和,中空阀体与阀座部分离以开启连通流路,并且当开启方向推力小于关闭方向推力时,中空阀体与阀座部抵接以关闭连通流路。

[0020] 在根据本发明的隔膜阀中,第二隔膜的外径设为大于第一隔膜的外径,当由第一流路中的流体施加给第一隔膜的开启方向推力大于由第二流路中的流体施加给第二隔膜的关闭方向推力时,中空阀体与阀座部分离以开启连通流路,并且当开启方向推力小于关闭方向推力时,中空阀体与阀座部抵接以关闭连通流路。

[0021] 本发明的效果

[0022] 根据本发明,由于隔膜设置于形成有连通流路的中空阀体的相应端部,并且中空阀体被悬置,以可在阀套中由于隔膜而在轴向方向上移动,当中空阀体与阀座部抵接时,关闭连通流路,而当中空阀体与阀座部分离时,开启连通流路。当中空阀体开启 / 关闭连通流路时,设置于中空阀体的端部的隔膜彼此同步地弹性变形,从而防止隔膜阀中的流体响应于用于开启 / 关闭的中空阀体的移动而改变容积。因此,可防止流体线路中的流体响应于用于开启 / 关闭的中空阀体的移动而移动。由于连通流体路径与中空阀体构成直线通路,所以可防止在流体线路中出现压力损失或流体的扰动。

[0023] 由于隔膜设置于中空阀体的两个端部并且隔膜与中空阀体同步地弹性变形,所以隔膜阀直接由中空阀体驱动。因此,可缩小隔膜阀的尺寸。

附图说明

- [0024] 图 1(A) 为示出了根据本发明的一个实施例的隔膜阀中的流路的关闭状态的剖视图；
- [0025] 图 1(B) 为示出了流路的开启状态的剖视图；
- [0026] 图 2 为沿着图 1(A) 中的线 2-2 截取的剖视图；
- [0027] 图 3 为从图 2 中的箭头 3 的方向看到的侧视图；
- [0028] 图 4 为沿着图 1(A) 中的线 4-4 截取的剖视图；
- [0029] 图 5 为沿着图 1(A) 中的线 5-5 截取的剖视图；
- [0030] 图 6(A) 为示出了其中容纳有图 1(A) 和图 1(B) 中所示的隔膜单元的外壳的透视图；
- [0031] 图 6(B) 为沿着图 6(A) 中的线 6B-6B 截取的剖视图；
- [0032] 图 7 为示出了根据本发明的另一个实施例的隔膜阀的剖视图；
- [0033] 图 8(A) 为示出了根据本发明的又一个实施例的隔膜阀的纵向剖视图；
- [0034] 图 8(B) 为沿着图 8(A) 中的线 8B-8B 截取的横截面图；
- [0035] 图 9(A) 为示出了根据本发明的再一个实施例的隔膜阀的横截面图；
- [0036] 图 9(B) 为沿着图 9(A) 中的线 9B-9B 截取的剖视图；
- [0037] 图 10(A) 为示出了根据本发明的另一个实施例的隔膜阀中的流路的关闭状态的剖视图；
- [0038] 图 10(B) 为示出了其流路的开启状态的剖视图；
- [0039] 图 10(C) 为沿着图 10(A) 中的线 10C-10C 截取的剖视图；
- [0040] 图 11(A) 为示出了根据本发明的又一个实施例的隔膜阀中的流路的关闭状态的剖视图；
- [0041] 图 11(B) 为示出了其流路的开启状态的剖视图；以及
- [0042] 图 11(C) 为沿着图 11(A) 中的线 11C-11C 截取的剖视图。

具体实施方式

[0043] 在下文中,将参照各图详细地描述本发明的实施例。彼此共有的部件用相同的参考标号表示。

[0044] 图 1(A)、图 1(B) 以及图 2 至图 4 中所示的隔膜阀 10a 具有第一壳体 11 以及附接至第一壳体 11 的第二壳体 12。在壳体 11 和 12 在其邻接表面处彼此邻接的状态中,通过用螺钉件紧固壳体 11 和 12,由壳体 11 和 12 构成阀套 13。具有流路 14a 的第一管道 14 附接至第一壳体 11,而具有流路 15a 的第二管道 15 附接至第二壳体 12。在流路 14a 和 15a 同轴地布置成彼此相对的状态中,管道 14 和 15 附接至相应的壳体 11 和 12。

[0045] 在第一壳体 11 中,其邻接表面侧上形成有接收凹入部 16,同时其形成有延伸至接收凹入部 16 的大直径的安装孔 17 以及与大直径的安装孔 17 同轴地布置的小直径的安装孔 18。第一管道 14 的一个端部设置有插入到安装孔 17 和 18 中的凸缘部 21,并且在凸缘部与介于大直径的安装孔 17 与小直径的安装孔 18 之间的邻接表面 19 抵接的状态中,凸缘部 21 附接至第一壳体 11。凸缘部 21 的内表面以这样的渐缩表面 21a 形成,即,内径朝着第二壳体 12 变大。阀座块 22 附接至第一壳体 11 的安装孔 17,并且阀座块 22 定位成邻近构成连接件 23 的凸缘部 21。

[0046] 在第二壳体 12 中,其邻接表面侧上形成有大直径的安装孔 24,而邻接表面的相对侧上形成有小直径的安装孔 25。而且,第二壳体 12 中形成有配置 (allocate) 在安装孔 24 和 25 之间且与锥形孔 26b 连续的邻接表面 26a。第二管道的 15 的端部设置有插入到大直径的安装孔 24 中的凸缘部 27 以及对应于锥形孔 26b 的锥形部 28,并且在凸缘部 27 与邻接表面 26a 抵接的状态中,凸缘部 27 附接至壳体 12。第二连接件 29 由凸缘部 27 和锥形部 28 构成。

[0047] 隔膜单元 31 可拆卸地设置在阀套 13 中。隔膜单元 31 的中空阀体 32 具有使得第一流路 14a 和第二流路 15a 彼此连通的连通流路 32a,并且中空阀体 32 由圆柱形件 (即套管形件) 形成。当环形的第一安装部 33 设置于第一隔膜的外周部分时,第一隔膜 34 整体地设置于中空阀体 32 的一个端部。当环形的第二安装部 35 设置于第二隔膜的外周部分时,第二隔膜 36 整体地设置于中空阀体 32 的另一个端部。第一隔膜 34 的第一安装部 33 通过阀座块 22 固定至阀套 13,并且用于第二隔膜 36 的第二安装部 35 通过凸缘部 27 固定到阀套 13。

[0048] 当中空阀体 32 在其轴向方向上移动时,第一和第二隔膜 34 和 36 中的每个与中空阀体 32 同步地弯曲并弹性地变形。因此,中空阀体 32 处于这样的状态,即,在所述状态中,中空阀体由整体地设置在中空阀体 32 的两个端部处的第一和第二隔膜 34 和 36 悬挂并可移动地支撑。而且,第一和第二隔膜 34 和 36 相对地布置成使得在中空阀体 32 的轴向方向上向外引导隔膜的凹面。

[0049] 第一隔膜单元 31 容纳在外壳 37 内。如图 6(A) 所示,外壳 37 具有两个外壳体 37a 和 37b,并且通过促使外壳体 37a 和 37b 彼此抵接而形成外壳 37。如图 6(B) 所示,相应的外壳体 37a 和 37b 设置有与形成在第一安装部 33 的外周表面上的环形凹槽接合的接合爪 38 和与形成在第二安装部 35 的外周表面上的环形凹槽接合的接合爪 39。如图 6(A) 和图 6(B) 所示,外壳体 37a 和 37b 的相应表面上形成有开口部 40。

[0050] 通过促使两个外壳体 37a 和 37b 彼此抵接,将隔膜单元 31 容纳在外壳 37 内。隔膜单元 31 附接在阀套 13 内,以通过将其一个端部装配在阀座块 22 内并且将其另一端部装配在凸缘部 27 内而呈现浮置状态。虽然如上所述,隔膜单元 31 通过阀座块 22 和凸缘部 27 附接至阀套 13,但是隔膜单元可直接附接至阀套 13。而且,当用另一隔膜单元替换隔膜单元 31 时,通过将外壳 37 从阀套 13 中拆出,可容易地进行该替换。

[0051] 如图 1(A) 和图 1(B) 所示,阀座块 22 具有装配在安装孔 17 中的圆形基底部 41,并且基底部 41 的内表面侧上设置有与中空阀体 32 的端面抵接的阀座部 42。如图 5 所示,穿过基底部 41 延伸的多个通孔 43 径向地形成在阀座部 42 的外部,并且流路 14a 和连通流路 32a 通过通孔 43 彼此连通。如图 5 所示,每个通孔 43 延伸并形成成为弧形。突出到中空阀体 32 的连通流路 32a 中的锥形突起 44 设置于阀座块 22 的径向中央部,并且朝着凸缘部 21 突出的锥形突起 45 设置在突起 44 的相反侧上。

[0052] 如图 1(A) 所示,当中空阀体 32 的一个端面与阀座部 42 抵接时,关闭中空阀体 32 的连通流路 32a,以使第一流路 14a 和第二流路 15a 呈现阻塞状态。相反,如图 1(B) 所示,当中空阀体 32 在轴向方向上移动并且中空阀体 32 的一个端部与阀座部 42 分离时,第一流路 14a 和第二流路 15a 呈现连通状态,以通过连通流路 32a 彼此连通。

[0053] 当隔膜阀 10a 内的第一连接件 23 被限定为流入侧连接件并且第二连接件 29 被限

定为流出侧连接件时,在将流体(比如液体)从用作流入侧流路的第一流路 14a 供应至用作流出侧流路的第二流路 15a 的状态与停止流体的供应的状态之间进行切换。如图 1(B) 所示,为了将流体从第一流路 14a 供应至第二流路 15a,使中空阀体 32 与阀座部 42 分离。另一方面,如图 1(A) 所示,为了停止流体的供应,迫使中空阀体 32 与阀座部 42 抵接。因此,隔膜阀 10a 配置为流路切换阀,以在将流体从流入侧流路供应至流出侧流路的状态与停止流体的供应的状态之间进行切换,即配置为双向阀。

[0054] 当比如在流体线路中使用该隔膜阀 10a 以从喷嘴中排放诸如光致抗蚀剂液体之类的化学制品时,氟树脂可用作与化学制品接触的连接件 23 和 29、隔膜单元 31、阀座块 22 等的材料。因此,可防止与化学制品接触的部分被该化学制品腐蚀。由于渐缩表面 21a 设置在相应连接件 23 和 29 上,并且锥形突起 44 和 45 设置在阀座块 22 的两侧上,因此通过连通流路 32a 从第一流路 14a 流动到第二流路 15a 的诸如化学制品之类的流体平稳地流动,未作停留。顺便提一下,根据流路内流动的液体的种类,氟树脂或金属以外的另一树脂可用作与液体接触的部件。

[0055] 当在如图 1(A) 所示的通过中空阀体 32 在轴向方向上的移动关闭流路的状态与如图 1(B) 所示的开启流路的状态之间进行切换时,由于两个隔膜 34 和 36 与中空阀体 32 成一体,所以中空阀体 32 的移动未改变连接件 23 和 29 之间的液体容积。即,当中空阀体 32 从关闭状态移动到开启状态时,通过由两个隔膜 34 和 36 执行的悬挂而处于浮置状态中的中空阀体 32 随着连通流路 32a 内的液体移动,并且通过第二隔膜 36 的收缩变形而被推出的液体进入膨胀并且变形的第一隔膜的内部,从而连接件 23 和 29 之间的液体容积没有改变。当中空阀体 32 从开启状态移动到关闭状态(即阻塞状态)时,类似地,液体容积未改变。据此,即使隔膜阀 10a 移动以开启/关闭,设置有隔膜阀 10a 的流体线路内的液体未移动。

[0056] 由于两个隔膜 34 和 36 设置于中空阀体 32 的两个端部并且在彼此相反的相应方向上被引导,所以当中空阀体 32 移动以开启/关闭时,液体容积未改变。此外,由于阀体由中空阀体 32 构成,并且隔膜 34 和 36 设置于中空阀体 32 的两个端部以通过中空阀体 32 彼此同步地移动,所以能够缩小隔膜阀 10a 的尺寸。而且,由于中空阀体 32 的连通流路 32a 形成为直线形状,所以能够消除连通流路 32a 内的流体的压力损失,并且防止紊流的出现。

[0057] 为了将中空阀体 32 移动到开启位置和关闭位置,两个汽缸腔 51a 和 51b 形成在第二壳体 12 内,并且活塞 52a 和 52b 安装在相应汽缸腔 51a 和 51b 内,以可在轴向方向上往复地移动。活塞 52a 和 52b 分别设置有用作往复件的活塞杆 53a 和 53b。用螺钉件 54 固定至一个活塞杆 53a 的接合件 55a 的远端与形成在中空阀体 32 的外周表面上的环形凹槽 46 的大致一半弧形部接合。用螺钉件 54 固定至另一个活塞杆 53b 的接合件 55b 的远端与环形凹槽 46 的剩余的大致一半弧形部接合。如图 4 所示,接合件 55a 和 55b 通过螺钉件 56 彼此接合,并且两个活塞 52a 和 52b 的合力施加至中空阀体 32 的中央部。然而,一个活塞能够驱动中空阀体 32。

[0058] 在上述隔膜阀 10a 中,活塞 52a 和 52b 中的每个为双作用型活塞,在轴向方向上将推力施加至中空阀体 32 的活塞 52a 和 52b 的向前和向后移动通过压缩空气执行。然而,活塞 52a 和 52b 中的每个可为单作用型活塞,一个向前和向后移动可通过气压执行,另一个向前和向后移动可通过弹簧执行。而且,在上述隔膜阀 10a 中,第一管道 14 用作流入侧管道,

第二管道 15 用作流出侧管道。然而,可以相反的方式使用这些管道。

[0059] 为了允许通过流体压力(比如压缩空气)使活塞 52a 和 52b 往复,如图 2 和图 3 所示,形成在壳体 12 内的注入/排放口 58 通过流路 58a 与用于向后移动的压力腔 57a 连通。类似地,形成在壳体 12 内的注入/排放口 59 通过流路(未示出)与用于向前移动的压力腔 57b 连通。因此,当将压缩空气供应至注入/排放口 59 时,活塞杆 53a 和 53b 向前移动,以突出到第一壳体 11 中,从而朝着阀座部 42 驱动中空阀体 32。另一方面,当将压缩空气供应至注入/排放口 58 时,活塞杆 53a 和 53b 向后移动,从而在远离阀座部 42 的方向上驱动中空阀体 32。当活塞杆 53a 和 53b 往复时,通过形成在壳体 12 中的通气孔 60 注入/排放接收凹入部 16 内的空气。

[0060] 当在流体线路中使用上述隔膜阀 10a 以从喷嘴中排放光致抗蚀剂液体时,第一连接件 23 用作液体的流入侧部件,第二连接件 29 用作流出侧部件。当从如图 1(A) 所示的由于中空阀体 32 与阀座部 42 抵接而阻塞连通流路 32a 的状态切换至如图 1(B) 所示的开启连通流路 32a 的状态时,将压缩空气从注入/排放口 58 供应至用于向后移动的压力腔 57a,同时将用于向前移动的压力腔 57b 内的空气从注入/排放口 59 中排出。另一方面,当中空阀体 32 从开启状态切换至阻塞状态时,将压缩空气从注入/排放口 59 供应至用于向前移动的压力腔 57b,同时将用于向后移动的压力腔 57a 内的空气向外排出。

[0061] 当由活塞 52a 和 52b 通过轴向推力使中空阀体 32 在轴向方向上移动时,由于隔膜 34 和 36 整体地设置在中空阀体 32 的相应端部上,所以当中空阀体 32 移动以开启/关闭时,隔膜阀 10a 内的液体容积未改变。这样,当中空阀体 32 移动以开启/关闭时,由于设置有隔膜阀 10a 的流体线路内的液体未移动,所以能够抑制连通流路 32a 内的压力损失和紊流。比如,当从喷嘴排出液体时,能够以高精度排出液体并且能够抑制液体中的泡沫产生。

[0062] 图 7 为示出了根据本发明的另一个实施例的隔膜阀 10b 的剖视图,该隔膜阀 10b 的基本结构与上述隔膜阀 10a 的基本结构相同。

[0063] 当隔膜阀 10a 的中空阀体 32 形成有与接合件 55a 和 55b 的远端接合的环形凹槽 46 时,隔膜阀 10b 的中空阀体 32 设置有环形突起 48。具有与环形突起 48 接合的凹入部的弧形接合端部 49 设置于接合件 55a 和 55b 的相应远端部。在这种类型的隔膜阀 10b 中,隔膜单元 31 可拆卸地安装在阀套 13 上。

[0064] 图 8(A) 和图 8(B) 为示出了根据本发明的又一个实施例的隔膜阀 10c 的剖视图。隔膜阀 10c 在将推力施加至中空阀体 32 的驱动机构上与上述隔膜阀 10a 不同。但是在剩余结构方面与隔膜阀 10a 相同。

[0065] 在隔膜阀 10c 内,第二壳体 12 由内部 61a 和附接至内部 61a 的外部的圆柱形外部 61b 构成,环形活塞 52 组装在形成在这些部分 61a 和 61b 之间的汽缸腔 51 内。圆柱形活塞杆 53 作为往复件设置于环形活塞 52,并且该活塞杆 53 通过接合件 55a 和 55b 接合到中空阀体 32。用于向后移动的形成在壳体 12 内的压力腔 57a 与注入/排放口 58 连通,并且用于向前移动的压力腔 57b 与注入/排放口 59 连通。虽然环形活塞 52 为双作用型活塞,但是如上所述,也可作为单作用型活塞。

[0066] 图 9(A) 和图 9(B) 为示出了根据本发明的又一个实施例的隔膜阀 10d 的剖视图。该隔膜阀 10d 的阀座 13 具有设置在第一壳体 11 与第二壳体 12 之间的连接块 62,并且该连接块 62 构成第二连接件 29。第二管道 15 整体地设置在连接块 62 中,并且第二管道 15 与

第一管道 14 成直角地定位。隔膜单元 31 的第二安装部 35 固定到用作连接件 29 的连接块 62, 如图 9(A) 和图 9(B) 所示。

[0067] 汽缸腔 51 以与中空阀体 32 共轴的关系形成在第二壳体 12 中, 并且由盖 47 覆盖。活塞 52 安装在汽缸腔 51 内, 以能够在轴向方向上进行往复运动。两个接合杆 63 作为往复件安装在连接块 62 上, 以能够在轴向方向上进行往复运动。外螺纹部 64 设置于活塞 52 上所设置的活塞杆 53, 并且接合件 66 用螺母 65 安装至活塞杆 53, 所述螺母连接到该外螺纹部 64。该接合件 66 用螺钉件 67 安装至接合杆 63。从形成在第二壳体 12 中的注入 / 排放口 58 和 59, 将压缩空气供给至由活塞 52 在汽缸腔 51 中限定的用于向前移动的压力腔 57b 和用于向后移动的压力腔 57a。因此, 在图 9(A) 和图 9(B) 中所示的隔膜阀 10d 内, 由一个活塞 52 通过接合杆 63 将轴向推力施加至中空阀体 32, 以使中空阀体在第一管道 14 的流路 14a 和第二管道 15 的流路 15a 彼此连通的状态与阻塞该连通的状态之间切换。

[0068] 图 10(A) 到图 10(C) 为示出了根据本发明的另一个实施例的隔膜阀 10e 的剖视图。隔膜阀 10e 为单向阀, 即止回阀, 其允许流体从第一管道 14 的流路 14a 流动到第二管道 15 的流路 15a, 并且防止流体在相反方向上流动。

[0069] 外壳 37 和组装在其中的隔膜单元 31 的结构与图 1(A) 和图 1(B) 中所示的结构相同, 第二壳体 12 中未设置图 1(A) 和图 1(B) 中所示的驱动机构。与形成在中空阀体 32 的外周表面上的环形凹槽 46 的大致一半弧形部接合的接合件 71a 以及与环形凹槽 46 的剩余的大致一半弧形部分接合的接合件 71b 组装在第一壳体 11 内所形成的接收凹入部 16 内。如图 10(C) 所示, 接合件 71a 和 71b 通过螺钉件 72 彼此接合。相应接合件 71a 和 71b 分别整体地设置有半圆形的圆柱部 73, 并且通过用螺钉件 72 紧固接合件 71a 和 71b, 圆柱部 73 形成圆柱部。压缩卷簧 74 为作为偏压件附接在圆柱部 73 内的弹簧件, 以通过压缩卷簧 74 将朝着阀座部 42 引导的偏压力施加至中空阀体 32。

[0070] 由于以这种方式将朝着阀座部 42 引导的偏压力施加至中空阀体 32, 所以将关闭方向推力施加至中空阀体 32, 所述关闭方向推力为施加至隔膜 36 的由于流体压力造成的推力与由于弹簧力造成的推力之和。因此, 当由第一流路 14a 内的流体施加至隔膜 34 的开启方向推力变得大于在相反方向上施加至隔膜 36 的关闭方向推力时, 中空阀体 32 与阀座部 42 分离, 从而实现连通流路 32a 与流路 14a 连通的这种开启状态。另一方面, 当开启方向推力小于关闭方向推力时, 中空阀体 32 与阀座部 42 抵接, 从而关闭连通流路 32a。因此, 图 10(A) 到图 10(C) 中所示的隔膜阀 10e 构成止回阀, 该止回阀允许从流路 14a 到流路 15a 的流动, 并且阻止相反方向上的流动。通过使圆柱部 73 与第二壳体 12 的端面抵接, 限制中空阀体 32 与阀座部 42 的分离冲程。

[0071] 图 11(A) 到图 11(C) 为示出了根据本发明的又一个实施例的隔膜阀 10f 的剖视图。隔膜阀 10f 为止回阀, 该止回阀允许流体从第一管道 14 的流路 14a 流动至第二管道 15 的流路 15a, 并且阻止流体在相反方向上以及上述隔膜阀 10e 内流动。然而, 该隔膜阀 10f 内未设置如图 10(A) 和图 10(B) 所示的压缩卷簧 74, 所以未将朝着阀座部 42 的关闭方向上的弹簧力施加至中空阀体 32。

[0072] 在如图 11(A) 到图 11(C) 所示的隔膜阀 10f 中, 第二隔膜 36 的外径 d2 设为大于第一隔膜 34 的外径 d1。在如图 11(A) 到图 11(C) 所示的隔膜阀 10f 中, 因此, 当流路 14a 内的流体的压力变得高于流路 15a 内的流体的压力时, 由施加至第一隔膜 34 的流路 14a 内

的流体对中空阀体 32 施加的开启方向推力变得大于由施加至隔膜 36 的流路 15a 内的流体施加的关闭方向推力,从而中空阀体 32 与阀座部 42 分离,以开启连通流路 32a。相反,当开启方向推力小于关闭方向推力时,中空阀体 32 与阀座部 42 抵接,从而关闭连通流路 32a。因此,与隔膜阀 10e 一样,图 11(A) 到图 11(C) 中所示的隔膜阀 10f 为止回阀,该止回阀允许从流路 14a 到流路 15a 的流动,并且阻止相反方向上的流动。

[0073] 两个导向件 75a 和 75b 附接至中空阀体 32,并且与环形凹槽 46 接合,以限制中空阀体 32 距离阀座部 42 的移动距离,并且中空阀体 32 在轴向方向上的移动由两个导向件 75a 和 75b 引导,相应导向件 75a 和 75b 沿着外壳 37 的开口部 40 移动。

[0074] 本发明不限于上述实施例,在不违背本发明的主旨的范围内可进行各种更改。比如,在所示隔膜阀中,与管道 14 一起整体地设置的凸缘部 21 作为连接件 23 而构成,但是与管道 14 分离的连接件可设置在阀套 13 上。这也适用于第二连接件 29。而且,作为适于使中空阀体 32 在轴向方向上往复的驱动装置,在上述实施例中使用活塞,其中由压缩空气或加压流体驱动活塞,但是该活塞可由电动机驱动,并且该活塞可手动驱动。

[0075] 工业适用性

[0076] 本发明的隔膜阀用于开启 / 关闭流体流路,本隔膜阀引导从泵排放至流体排放部(比如喷嘴)的流体或者防止流体的反向流动。

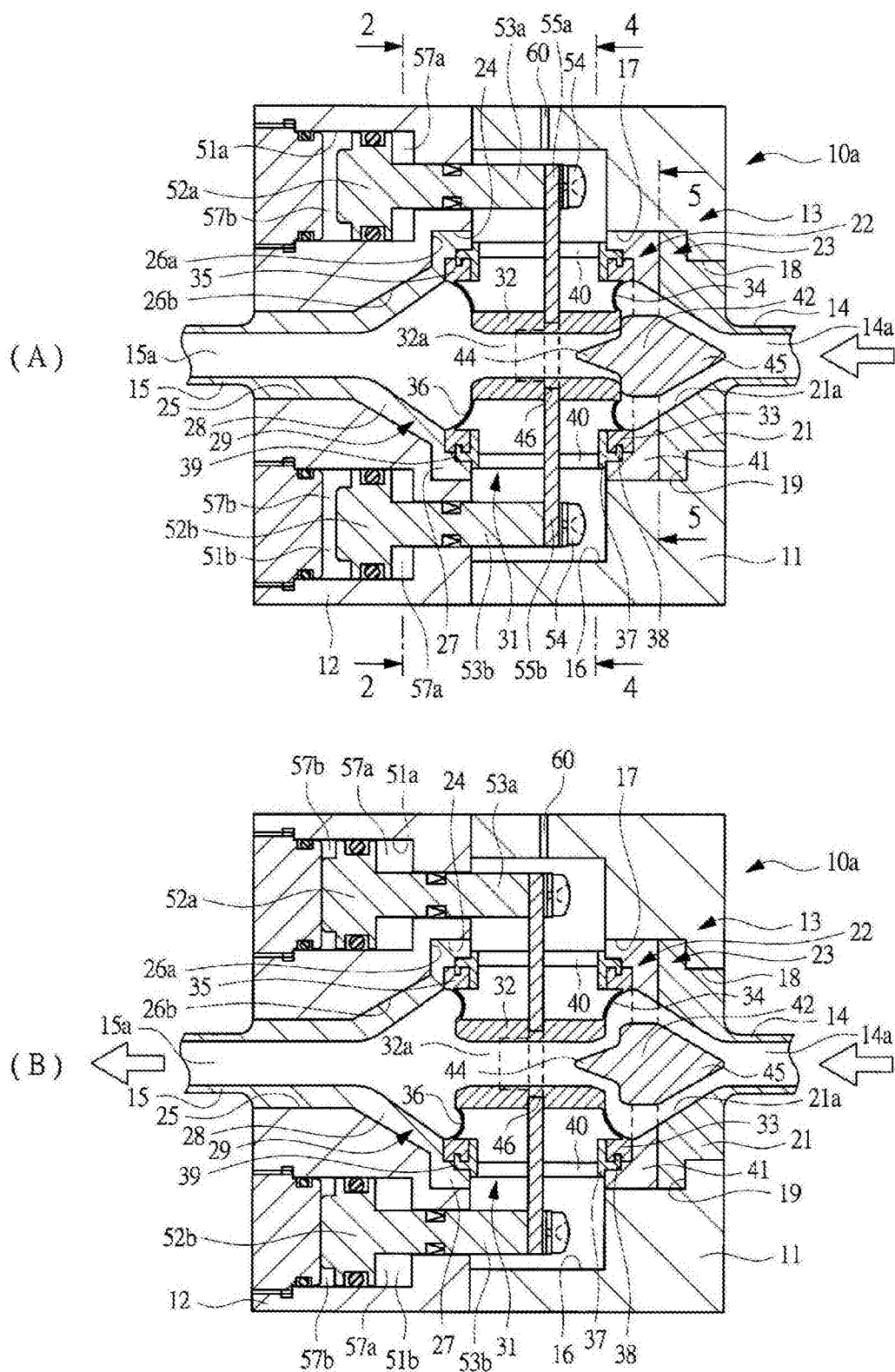


图 1

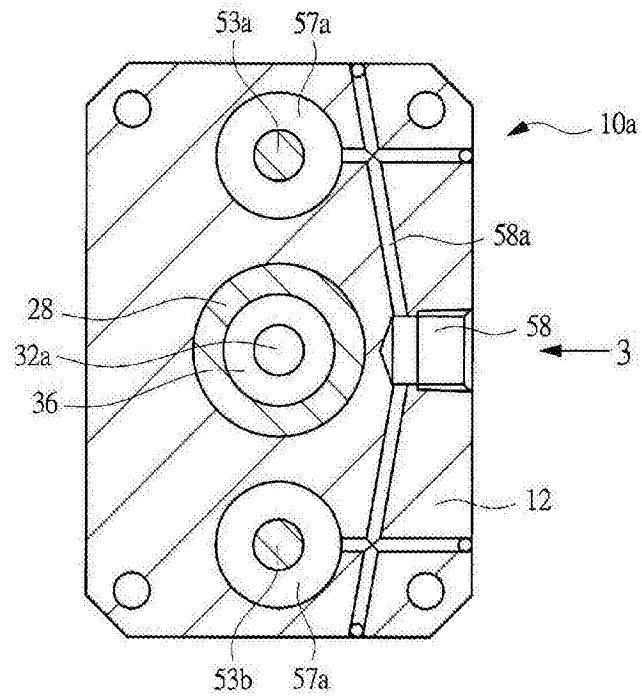


图 2

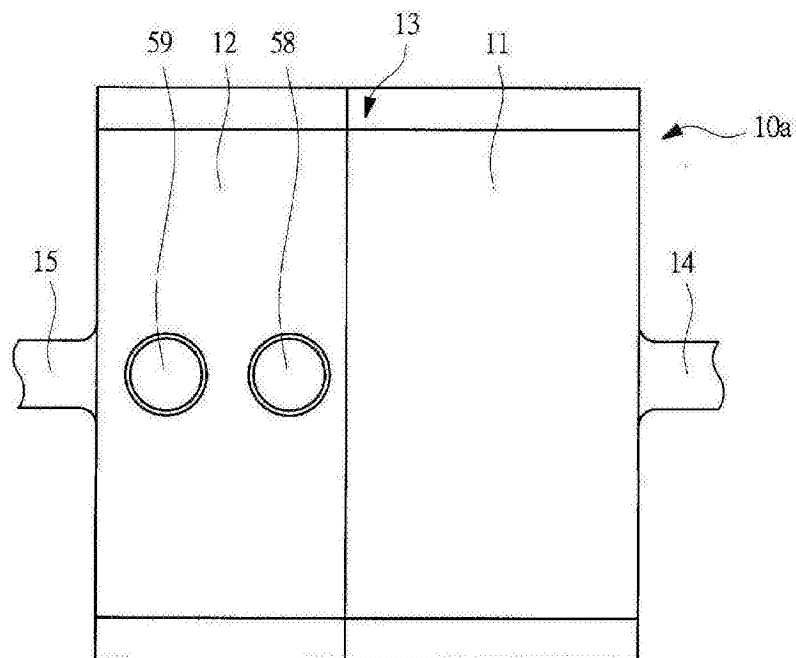


图 3

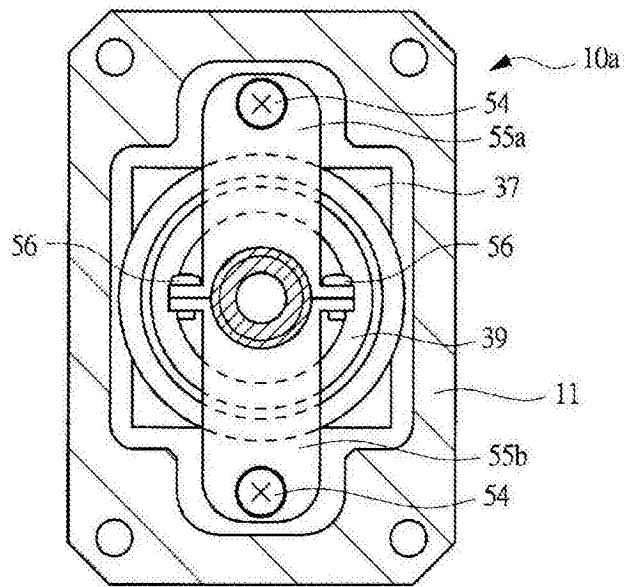


图 4

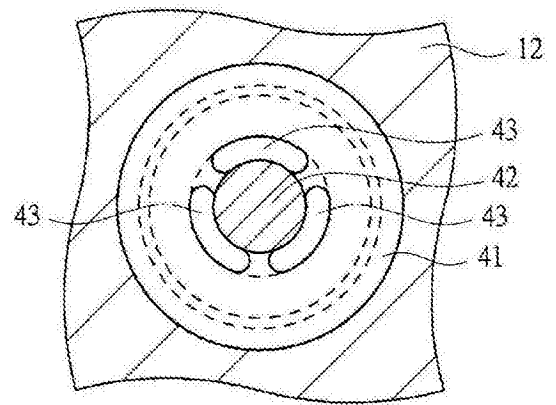


图 5

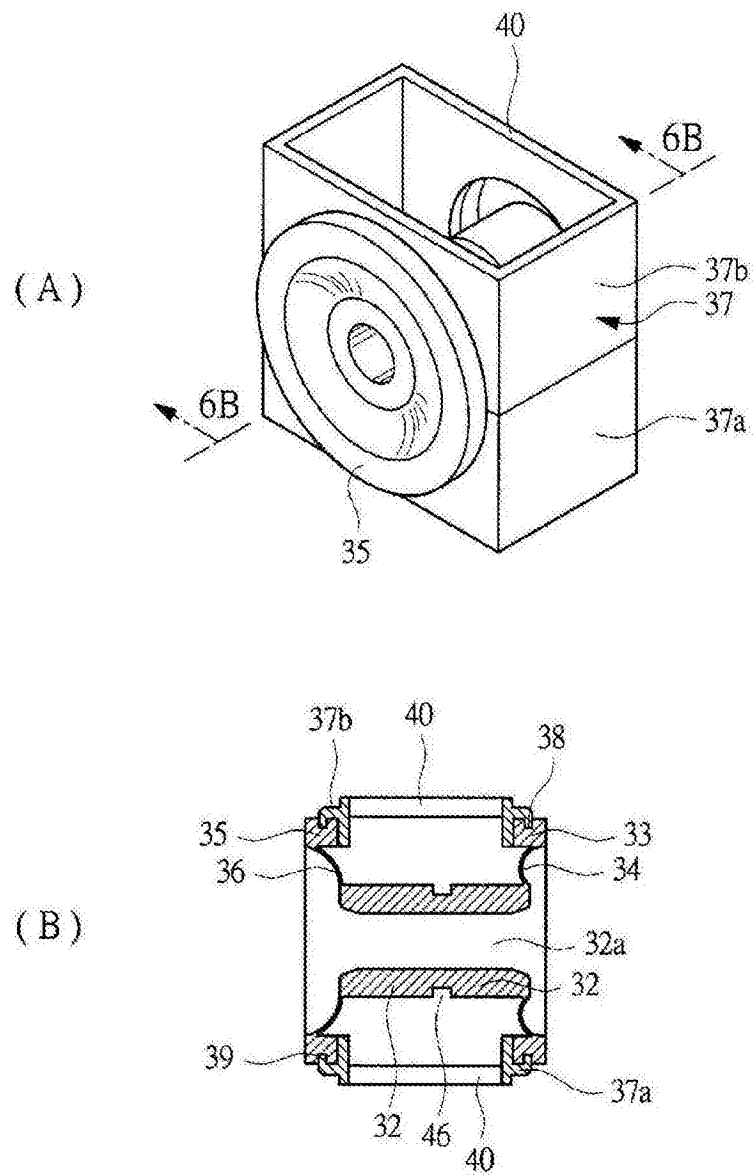


图 6

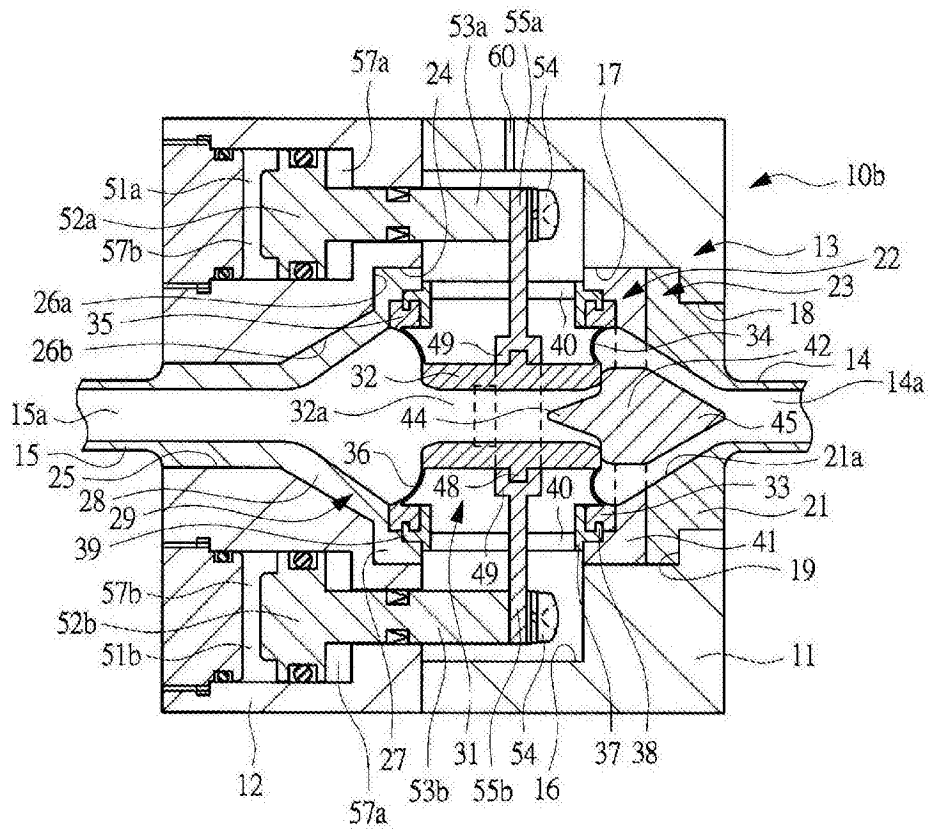


图 7

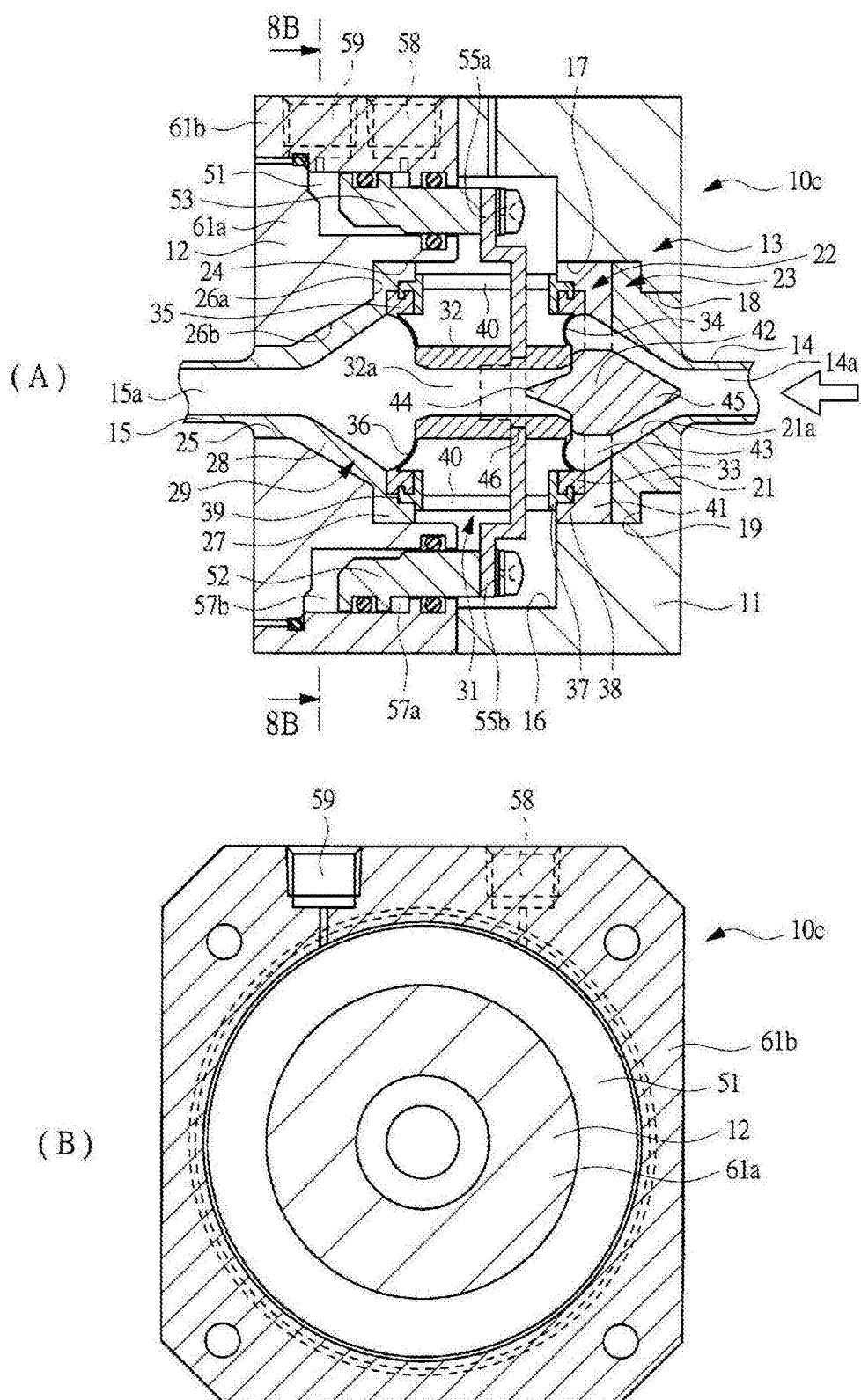


图 8

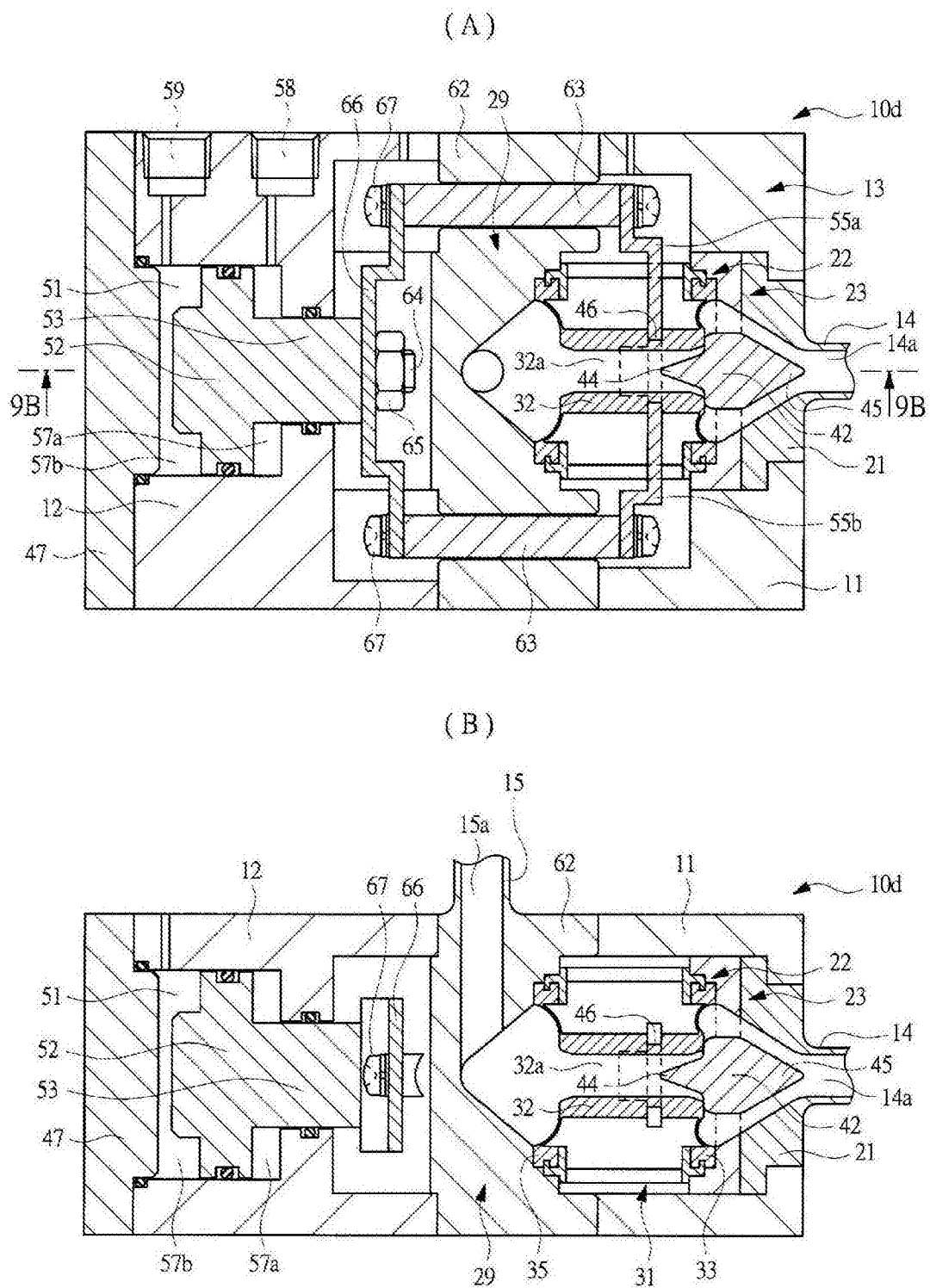


图 9

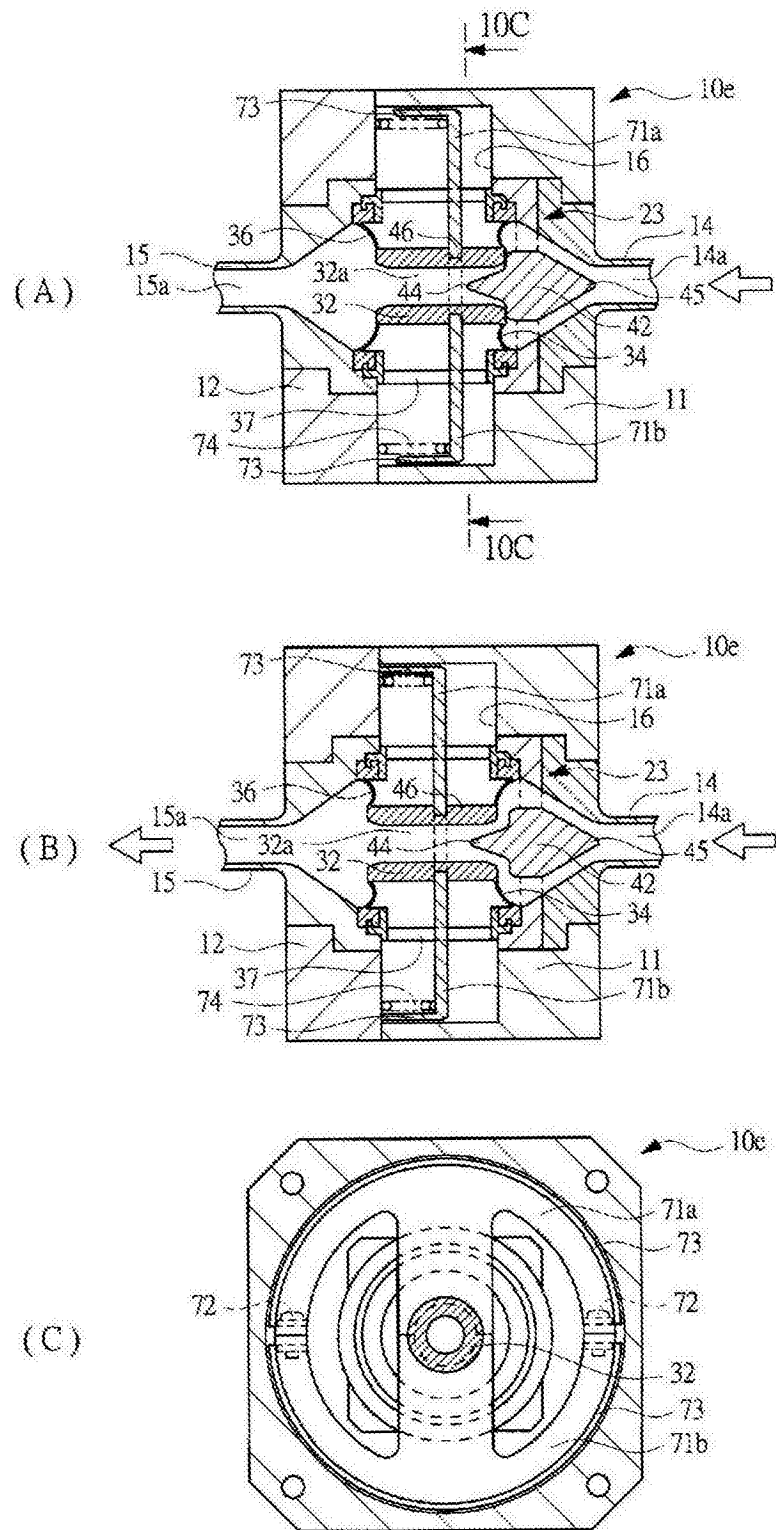


图 10

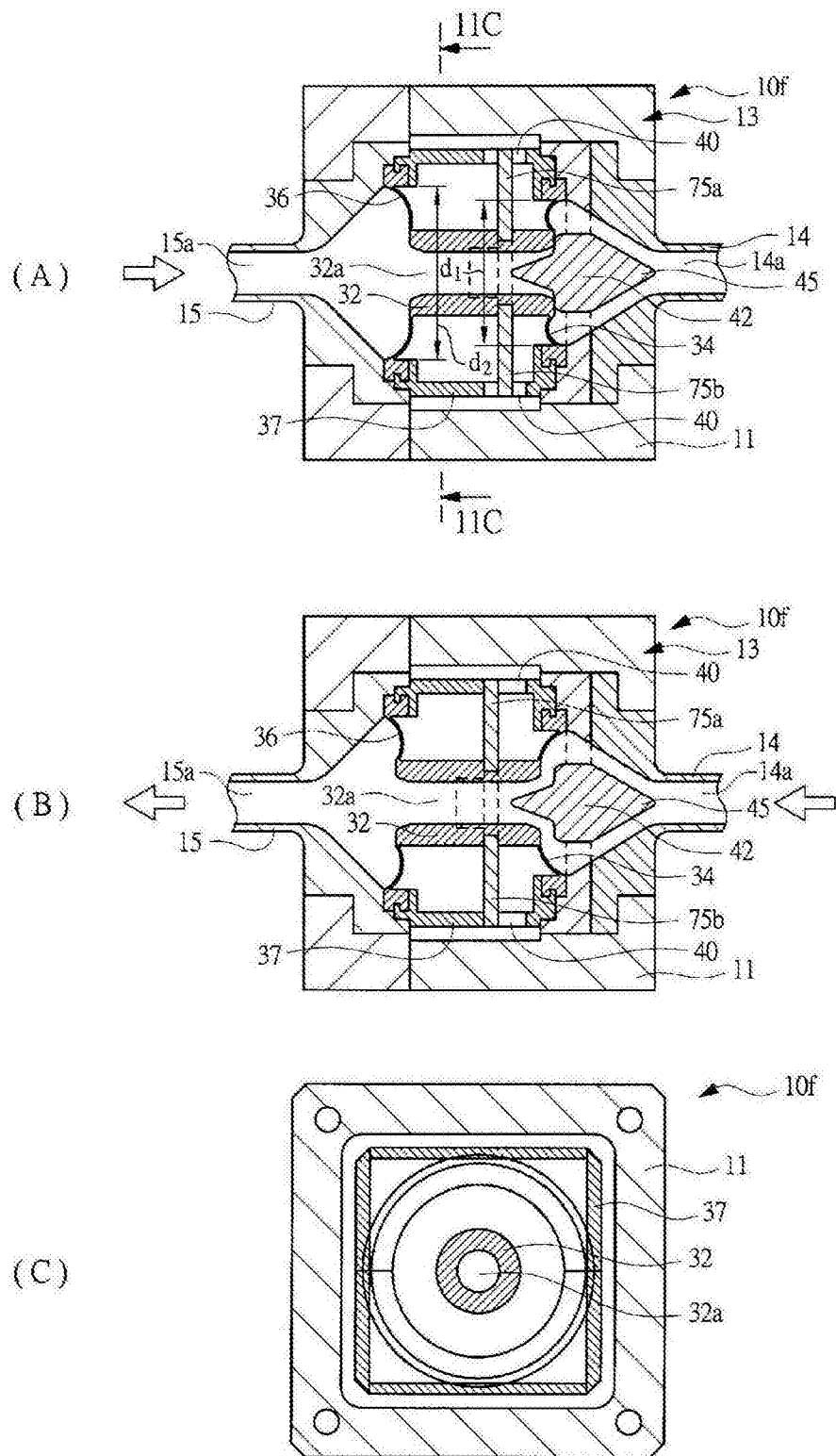


图 11