



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107023693 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201710061173.8

(22)申请日 2017.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107023693 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(30)优先权数据

2016-015507 2016.01.29 JP

(73)专利权人 株式会社不二工机

地址 日本国东京都世田谷区等等力7-17-24

(72)发明人 原田贵雄 柳泽秀 小泉佑树

(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 崔巍

(51)Int.Cl.

F16K 11/07(2006.01)

F16K 27/04(2006.01)

F16K 31/04(2006.01)

F16K 3/314(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102341629 A, 2012.02.01,
CN 102341629 A, 2012.02.01,
CN 104395565 A, 2015.03.04,
CN 1218159 A, 1999.06.02,
CN 104373626 A, 2015.02.25,
DE 102005007141 A1, 2006.08.24,
CN 104514898 A, 2015.04.15,
WO 2015091319 A1, 2015.06.25,

审查员 李春

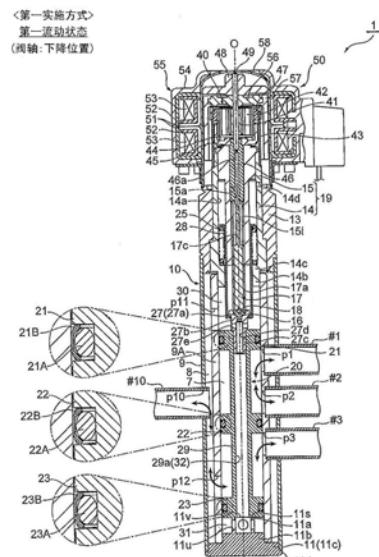
权利要求书2页 说明书16页 附图17页

(54)发明名称

流路切换阀

(57)摘要

提供一种流路切换阀，该流路切换阀能够以比较简单的结构有效地进行流体的流动方向(流路)的切换，还能够有助于更加进一步的小型化、大容量化、节电化等。在内侧壳体(9A)，开口有向阀室(7)开口的至少两个内侧口(p1~p3)，该至少两个内侧口在轴线0方向上分离，并且开口有将阀室(7)与连通空间(8)始终连通的至少一个连通口(p11、p12)，在外侧壳体(9)开口有与连通空间(8)始终连通的外侧口(p10)，上侧背压室(30)与下侧背压室(31)始终连通，在设于阀轴(20)的至少两个阀芯(21~23)内接于内侧壳体(9A)的状态下，使阀轴(20)在阀室(7)内升降，从而至少两个内侧口(p1~p3)以及外侧口(p10)之间的连通状态被切换。



1. 一种流路切换阀,其特征在于,具备:

筒状的内侧壳体,该筒状的内侧壳体具有阀室;

外侧壳体,该外侧壳体配置于该内侧壳体的外侧,以在所述内侧壳体的外侧形成连通空间;

阀轴,该阀轴能够升降地配置于所述阀室,并且设置有在轴线方向上分离的至少两个阀芯,所述至少两个阀芯内接于所述内侧壳体;以及

升降驱动部,该升降驱动部用于使所述阀轴在所述阀室内升降,

在所述内侧壳体开口有向所述阀室开口的至少两个内侧口,所述至少两个内侧口在轴线方向上分离,并且在所述内侧壳体开口有将所述阀室与所述连通空间始终连通的两个连通口,所述两个连通口在轴线方向上分离,

在所述外侧壳体开口有与所述连通空间始终连通的外侧口,

所述阀室中的被划分在所述至少两个阀芯的上侧的上侧背压室与所述阀室中的被划分在所述至少两个阀芯的下侧的下侧背压室经由设于所述阀轴内的连通路而始终连通,

在所述至少两个阀芯内接于所述内侧壳体的状态下,通过所述升降驱动部使所述阀轴在所述阀室内升降,从而所述至少两个内侧口以及所述外侧口之间的连通状态被切换,

在所述阀轴的上升位置和下降位置,所述两个连通口中的一方与所述连通路连通,所述两个连通口中的另一方与所述至少两个内侧口中的任一方连通。

2. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其特征在于,

所述连通空间形成于所述内侧壳体的外周,或者,形成于所述内侧壳体的外周的一部分。

3. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其特征在于,

在所述内侧壳体的外周设有D形切削面,通过该D形切削面与所述外侧壳体的内周面形成有所述连通空间。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

在轴线方向上观察时,所述至少两个内侧口与所述外侧口在相反侧或者相同侧开口。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

所述连通口在所述至少两个内侧口的上侧以及在所述至少两个内侧口的下侧,隔开与所述至少两个阀芯中最上侧的阀芯与最下侧的阀芯的间隔相同的间隔开口。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

所述外侧口向所述连通空间开口并与所述连通空间始终连通,或者,所述外侧口经由在与所述内侧壳体的所述连通口相同的高度开口的开口而与所述连通空间始终连通。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

所述升降驱动部由步进电动机构成,该步进电动机具有与所述阀轴连结为一体的转子和用于使该转子旋转的定子。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

在所述至少两个阀芯的外周安装有密封部件,并且在该密封部件的外侧安装有硬度比该密封部件的硬度高的衬垫。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,

在所述内侧壳体的内周的形成有所述至少两个内侧口以及所述两个连通口的部分设

有凹面部。

10. 根据权利要求9所述的流路切换阀,其特征在于,
在所述凹面部的上面以及/或者下面设有锥形面部。
11. 根据权利要求1至3中任一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述阀轴构成为包含多个连结轴结构体,该多个连结轴结构体分别设有一个阀芯。
12. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其特征在于,
在所述外侧壳体或者所述内侧壳体安装有盖状部件,该盖状部件具有对所述阀轴的下降进行限制的止动部。
13. 根据权利要求12所述的流路切换阀,其特征在于,
在所述盖状部件设有纵孔以及横孔,该纵孔以及横孔与设于所述阀轴内的连通路连通,以使得:在所述阀轴与所述止动部碰撞接触而停止时,将所述上侧背压室与所述下侧背压室始终连通。

流路切换阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种流路切换阀,涉及例如被使用于热泵式制冷制热系统的电动阀等的流路切换阀。

背景技术

[0002] 一直以来,作为这种流路切换阀,已知一种以下那样的结构(例如,参照下述专利文献1),通过采用电磁线圈的先导电磁阀,使滑动阀芯在制冷剂流路切换用六向阀或八向阀的阀主体内移动,对设于阀座的口的连通状态,即,制冷剂的流动方向(流路)进行切换,并进行制冷运转(除霜运转)和制热运转的切换。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平8-170864号公报

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,在上述以往的流路切换阀中,通过对向先导电磁阀的电磁线圈的通电状态进行控制,从而对朝向形成于活塞的两侧的压力变换室的高压的导入·导出进行控制,该活塞设于阀主体内,由此,使固定于活塞的滑动阀芯在阀主体内移动。因此,在流路切换时需要一个个地准备用于使滑动阀芯驱动的先导电磁阀,而存在结构变烦杂,小型化困难等问题。另外,在使用电磁阀作为先导阀的情况下,在该切换时,存在以下问题:两口的开口面积急剧地变化,并且高压的制冷剂一口气地流入低压侧的口(导管),在热泵式制冷制热系统内产生急剧的压力变动,产生大的噪音(切换音)。

发明内容

[0008] 本发明鉴于上述问题而作出,其目的在于提供一种流路切换阀,能够以比较简单的结构有效地进行流体的流动方向(流路)的切换,还能够有助于更进一步的小型化、大容量化、节电化等。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了解决上述的课题,本发明的流路切换阀的特征在于,具备:筒状的内侧壳体,该筒状的内侧壳体具有阀室;外侧壳体,该外侧壳体配置于该内侧壳体的外侧,以在所述内侧壳体的外侧形成连通空间;阀轴,该阀轴能够升降地配置于所述阀室,并且设置有在轴线方向上分离的至少两个阀芯,所述至少两个阀芯内接于所述内侧壳体;以及升降驱动部,该升降驱动部用于使所述阀轴在所述阀室内升降,在所述内侧壳体,开口有向所述阀室开口的至少两个内侧口,所述至少两个内侧口在轴线方向上分离,并且开口有将所述阀室与所述连通空间始终连通的至少一个连通口,在所述外侧壳体开口有与所述连通空间始终连通的外侧口,所述阀室中的被划分在所述至少两个阀芯的上侧的上侧背压室与所述阀室中的被划分在所述至少两个阀芯的下侧的下侧背压室始终连通,在所述至少两个阀芯内接于所述内侧壳体的状态下,通过所述升降驱动部使所述阀轴在所述阀室内升降,从而所述至少

两个内侧口以及所述外侧口之间的连通状态被切换。

[0011] 在优选的方式中,所述连通空间形成于所述内侧壳体的外周,或者,形成于所述内侧壳体的外周的一部分。

[0012] 在其他的优选的方式中,在所述内侧壳体的外周设有D形切削面,通过该D形切削面与所述外侧壳体的内周面形成有所述连通空间。

[0013] 在其他的优选的方式中,在轴线方向上观察时,所述至少两个内侧口与所述外侧口在相反侧或者相同侧开口。

[0014] 在其他的优选的方式中,所述连通口在所述至少两个内侧口的上侧以及在所述至少两个内侧口的下侧,隔开与所述至少两个阀芯中最上侧的阀芯与最下侧的阀芯的间隔相同间隔开口。

[0015] 在其他的优选的方式中,所述外侧口向所述连通空间开口并与所述连通空间始终连通,或者,所述外侧口经由在与所述内侧壳体的所述连通口相同的高度开口的开口而与所述连通空间始终连通。

[0016] 在其他的优选的方式中,所述上侧背压室与所述下侧背压室经由设于所述阀轴内的连通路而始终连通。

[0017] 在其他的优选的方式中,所述上侧背压室与所述下侧背压室经由所述连通空间而始终连通。

[0018] 在其他的优选的方式中,所述升降驱动部由步进电动机构成,该步进电动机具有与所述阀轴连结为一体的转子和用于使该转子旋转的定子。

[0019] 在其他的优选的方式中,在所述至少两个阀芯的外周安装有密封部件,并且在该密封部件的外侧安装有硬度比该密封部件的硬度高的衬垫。

[0020] 在其他的优选的方式中,在所述内侧壳体的内周的形成有所述至少两个内侧口以及所述至少一个连通口的部分设有凹面部。

[0021] 在更加优选的方式中,在所述凹面部的上面以及/或者下面设有锥形面部。

[0022] 在其他的优选的方式中,所述阀轴包含多个连结轴结构体而构成,该多个连结轴结构体分别设有一个阀芯。

[0023] 在其他的优选的方式中,在所述外侧壳体或者所述内侧壳体安装有盖状部件,该盖状部件具有对所述阀轴的下降进行限制的止动部。

[0024] 在更加优选的方式中,在所述盖状部件设有纵孔以及横孔,该纵孔以及横孔与设于所述阀轴内的连通路连通,以使得:在所述阀轴与所述止动部碰撞接触而停止时,将所述上侧背压室与所述下侧背压室始终连通。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明的流路切换阀,在将设于阀轴的至少两个阀芯内接于内侧壳体的状态下,通过升降驱动部使阀轴在阀室内升降,从而设于内侧壳体的至少两个内侧口以及设于外侧壳体的外侧口之间的连通状态(流动方向)被切换,因此能够以比较简单的结构有效地进行流体的流动方向(流路)的切换,并且,被划分在至少两个阀芯的上侧的上侧背压室与被划分在至少两个阀芯的下侧的下侧背压室始终连通,因此在该流路切换时尽可能地减小作用于阀芯的负荷,能够降低阀芯的驱动转矩,并且,能够实现更加进一步小型化、大容量化、节电化等。

[0027] 另外,用于使阀轴升降的升降驱动部由步进电动机构成,该步进电动机具有与阀轴连结为一体的转子和使该转子旋转的定子,因此,例如在从制热运转向除霜运转以及从除霜运转向制热运转切换时,能够减小高压侧与低压侧的压力差,因此,具有能够有效地降低噪音的效果。

附图说明

[0028] 图1是本发明的流路切换阀的第一实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0029] 图2是图1所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀轴:上升位置)的纵剖视图。

[0030] 图3是表示图1所示的流路切换阀的盖状部件的立体图。

[0031] 图4是本发明的流路切换阀的第二实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0032] 图5是图4所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀芯:上升位置)的纵剖视图。

[0033] 图6是表示图4所示的第二实施方式的流路切换阀的变形方式(其一)的纵剖视图。

[0034] 图7的(A)是表示图4所示的第二实施方式的流路切换阀的变形方式(其二)的纵剖视图,图7的(B)是从图7的(A)的U-U箭头观察的剖视图。

[0035] 图8是本发明的流路切换阀的第三实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0036] 图9是图8所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀轴:上升位置)的纵剖视图。

[0037] 图10是从图8的V-V箭头观察的剖视图。

[0038] 图11是本发明的流路切换阀的第四实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0039] 图12是图11所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀轴:上升位置)的纵剖视图。

[0040] 图13是本发明的流路切换阀的第五实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0041] 图14是图13所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀轴:上升位置)的纵剖视图。

[0042] 图15是将在流路切换时图13所示的流路切换阀的阀芯在内侧口上通过时的情况放大表示的主要部分放大图。

[0043] 图16是本发明的流路切换阀的第六实施方式的、表示第一流动状态(阀轴:下降位置)的纵剖视图。

[0044] 图17是图16所示的流路切换阀的、表示第二流动状态(阀轴:上升位置)的纵剖视图。

[0045] 符号说明

[0046] 1 流路切换阀(第一实施方式)

[0047] 2 流路切换阀(第二实施方式)

[0048] 3 流路切换阀(第三实施方式)

[0049] 4 流路切换阀(第四实施方式)

- [0050] 5 流路切换阀(第五实施方式)
- [0051] 6 流路切换阀(第六实施方式)
- [0052] 7 阀室
- [0053] 8 连通空间
- [0054] 9 外侧壳体
- [0055] 9A 内侧壳体
- [0056] 10 阀主体
- [0057] 11 盖状部件
- [0058] 20 阀轴
- [0059] 21 第一阀芯
- [0060] 22 第二阀芯
- [0061] 23 第三阀芯
- [0062] 24 第四阀芯
- [0063] 21A~24A 密封部件
- [0064] 21B~24B 衬垫
- [0065] 27 推力传递轴
- [0066] 29 连结轴
- [0067] 30 上侧背压室
- [0068] 31 下侧背压室
- [0069] 32 连通路
- [0070] 40 奇异行星齿轮式减速机构
- [0071] 50 步进电动机(升降驱动部)
- [0072] 55 定子
- [0073] 57 转子
- [0074] 58 壳体
- [0075] p1~p5 内侧口
- [0076] p10 外侧口
- [0077] P10a 开口
- [0078] p11、P12 连通口
- [0079] #1~#5、#10 导管接头

具体实施方式

- [0080] 以下,参照附图对本发明的流路切换阀的实施方式进行说明。
- [0081] [第一实施方式]
- [0082] 图1及图2是表示本发明的流路切换阀的第一实施方式的纵剖视图,图1表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图2表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。
- [0083] 另外,在本说明书中,表示上下、左右、前后等的位置、方向的记述是用于避免说明变繁琐根据附图方便起见而附加的,不限定于实际的使用状态下的所表示的位置、方向。
- [0084] 另外,在各图中存在以下情况:为了容易理解发明,或者,为了谋取作图上的方便,

形成于部件之间的间隙、部件之间的间隔距离等与各构成部件的尺寸相比增大或者减小地描绘。

[0085] 本实施方式的流路切换阀1是,例如在热泵式制冷制热系统等中对流体(制冷剂)的流动方向(流路)的多方向地进行切换的电动式的多向切换阀(在第一实施方式中,四向切换阀)。

[0086] 图示实施方式的流路切换阀1主要具备:阀主体10,该阀主体10具有由配置于同轴上的板金制的筒状基体(内径恒定)构成的外侧壳体9以及内侧壳体9A;壳体58,该壳体58固定于阀主体10;支承部件19,该支承部件19在由阀主体10以及壳体58划分出的内部空间固定配置于阀主体10;阀轴20,该阀轴20由支承部件19支承、且具有能够升降地配置于所述内部空间的阀芯(从上侧开始包括,第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23);以及步进电动机(升降驱动部)50,该步进电动机50安装于阀主体10的上方以使阀轴20升降。

[0087] 在阀主体10的外侧壳体9的下部开口例如通过焊接、铆接、钎焊等方式气密性地安装有金属制的盖状部件11。详细而言,参照图1以及图2和图3可知,盖状部件11呈现带阶梯的短圆柱状,从下侧开始具有大径接合部11c、中径嵌合部11b、以及小径突设部11a。在使中径嵌合部11b气密性地嵌合于内侧壳体9A的下部开口的状态下(换言之,通过中径嵌合部11b将内侧壳体9A的下部开口气密性地封闭),设于盖状部件11的大径接合部11c的外周下端的凸缘状部11d通过焊接等方式接合有外侧壳体9的下端部,在内侧壳体9A的内部划分有由圆筒状空腔构成的阀室7,并且在内侧壳体9A与外侧壳体9之间划分有圆筒状的连通空间8。另外,在小径突设部11a的中心部形成有纵孔11v,该纵孔11v(在阀轴20位于下降位置时)连通于后述的阀轴20的连结轴29的贯通孔29a并且直径比所述贯通孔29a略大,在小径突设部11a的侧部形成有多个(在图示例中,隔开90°的角度间隔的四个)横孔11u。另外,在此,在流路切换时,小径突设部11a的上端设为止动部11s,该止动部11s与第三阀芯23碰撞接触并对阀轴20向下方的移动(下降)进行限制(换言之,对阀轴20的下降位置进行规定)。

[0088] 配置于外侧壳体9的内侧的内侧壳体9A形成为比外侧壳体9略厚,在内侧壳体9A的侧部的中央附近开口有在轴线0方向(纵方向)上并列的三个内侧口p1、p2、p3,并且在上侧的内侧口p1的上侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p11,在下侧的内侧口p3的下侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p12。更详细而言,连通口p11形成为:在阀轴20位于下降位置时连通口p11位于第一阀芯21的上侧,并且在阀轴20位于上升位置时连通口p11位于第一阀芯21的下侧,连通口p12形成为:在阀轴20位于下降位置时连通口p12位于第三阀芯23的上侧,并且在阀轴20位于上升位置时连通口p12位于第三阀芯23的下侧,并且连通口p11和连通口p12隔开与第一阀芯21和第三阀芯23的间隔相同间隔而开口(详情在后述)。

[0089] 另外,在外侧壳体9的侧部的中央附近形成有向连通空间8开口的横向的外侧口p10,外侧口p10与所述连通空间8始终连通。

[0090] 此外,在本例中,在俯视图中(即,沿轴线0方向)观察时,在轴线0方向上分离地设置的三个内侧口p1、p2、p3形成于相同位置,两个连通口p11、p12形成于相同位置,三个内侧口p1、p2、p3形成于与两个连通口p11、p12相反的一侧(隔开180°的角度间隔)。另外,在俯视图中观察时,外侧口p10形成于与所述的内侧口p1、p2、p3相反的一侧(换言之,与两个连通口p11、p12相同的一侧)。

[0091] 在三个内侧口p1、p2、p3分别(以贯穿外侧壳体9的方式)通过钎焊等而横向地安装有导管接头#1、#2、#3,在外侧口p10通过钎焊等而横向地安装有导管接头#10。

[0092] 在阀主体10的外侧壳体9的上部开口安装有带阶梯的筒状基座13,该筒状基座13的下表面形成所述连通空间8的顶面。在筒状基座13的上端部通过焊接等而接合有带有顶部的圆筒状的壳体58的下端部。

[0093] 支承部件19具有带有底壁14c的筒状保持部件14以及带有内螺纹15i的轴承部件p5,在所述筒状基座13的内侧通过压入等而固定有筒状保持部件14,在筒状保持部件14的上部通过铆接等而固定有筒状的轴承部件15,该筒状的轴承部件15在内周下半部设有内螺纹15i。在筒状保持部件14的底壁14c向下方突出设置有筒状嵌合部14b,该筒状嵌合部14b气密性地嵌合(内嵌)于内侧壳体9A的上部开口,并且后述的圆筒状的提起弹簧承受体28能够滑动地插通该筒状嵌合部14b。另外,轴承部件15的外周形成为带有阶梯,在筒状保持部件14与轴承部件15之间划分有弹簧室14a,在该弹簧室14a收纳有将阀轴20向上方施力的压缩螺旋弹簧25。在轴承部件15的内周中的内螺纹15i的上侧部分设为嵌插孔15a,后述的减速机构40的输出轴46的下部基体部嵌插于该嵌插孔15a。

[0094] 另一方面,步进电动机50具有:定子55,该定子55由磁轭51、绕线架52、线圈53、树脂模压罩盖54等构成;以及转子57,该转子57配置成在壳体58的内部相对于该壳体58旋转自如,转子支承部件56固定于该转子57上部内侧。定子55外嵌固定于壳体58。另外,在转子57的内周侧设有奇异行星齿轮式减速机构40,该奇异行星齿轮式减速机构40由以下等部件构成:太阳齿轮41,该太阳齿轮41与转子支承部件56一体地形成;固定环形齿轮47,该固定环形齿轮47固定于筒状体43的上端,该筒状体43固定于筒状保持部件14的上部;行星齿轮42,该行星齿轮42配置于太阳齿轮41与固定环形齿轮47之间,且与太阳齿轮41与固定环形齿轮47分别啮合;行星齿轮架44,该行星齿轮架44将行星齿轮42支承成旋转自如;有底环状的输出齿轮45,该有底环状的输出齿轮45从外侧与行星齿轮42啮合;以及输出轴46,该输出轴46的上部嵌合部通过压入等而固定于在输出齿轮45的底部形成的孔。在此,固定环形齿轮47的齿数设定成与输出齿轮45的齿数仅略有不同。

[0095] 在输出轴46的上部嵌合部的中心部形成有孔,在该孔插通有支承轴49的下部,该支撑轴19插通了太阳齿轮41(转子支承部件56)和行星齿轮架44的中心部。该支承轴49的上部插通形成于支承部件48的中心部的孔,该支承部件48具有与壳体58的内径大致相同的外径,且在转子支承部件56的上侧内接配置于壳体58。转子57自身因支承部件48等而在壳体58的内部不会上下移动,转子57自身与外嵌固定于壳体58的定子55的位置关系始终维持恒定。

[0096] 减速机构40的输出轴46的下部基体部旋转自如地嵌插于嵌插孔15a,该嵌插孔15a形成于带有内螺纹15i的轴承部件15的上部,在输出轴46的下部基体部形成有以通过该输出轴46中心的方式向横向延伸的纵长狭缝状的嵌合部46a。在旋转升降轴17的上端突出设置有板状部17c,该旋转升降轴17设有外螺纹17a,该外螺纹17a与设于轴承部件15的内周的内螺纹15i螺合,板状部17c滑动自如地嵌合于纵长狭缝状的嵌合部46a。在输出轴46对应转子57的旋转而旋转时,输出轴46的旋转被传递至旋转升降轴17,旋转升降轴17通过轴承部件15的内螺纹15i与旋转升降轴17的外螺纹17a的螺纹进给而一边旋转一边升降。

[0097] 在旋转升降轴17的下方,沿着轴线0(升降方向)配置有阀轴20,该旋转升降轴17的

朝向下方的推力经由滚珠18、滚珠支座16被传递至阀轴20。

[0098] 在此,如上所述,收纳于筒状保持部件14的底壁14c的上侧的弹簧室14a的压缩螺旋弹簧25,以使其下端与底壁14c抵接的状态进行配置,并且,为了将该压缩螺旋弹簧25的作用力(提起力)传递至阀轴20而配置有在上下具有凸缘状的钩挂部的圆筒状的提起弹簧承受体28。该提起弹簧承受体28滑动自如地外嵌于轴承部件15(的下部小径部),并且该提起弹簧承受体28滑动自如地内嵌于从筒状保持部件14的底壁14c向下方延伸的筒状嵌合部14b,提起弹簧承受体28的上侧的钩挂部载置于压缩螺旋弹簧25的上部,下侧的钩挂部钩于阀轴20(的推力传递轴27的大径上部27a的下端阶差面)。即,提起弹簧承受体28由轴承部件15(的下部小径部)以及筒状保持部件14的筒状嵌合部14b引导而在轴线0方向(升降方向)上移动。另外,在筒状保持部件14形成有将所述弹簧室14a与壳体58的内部连通的连通孔14d。

[0099] 阀轴20基本上具有:带阶梯的圆筒状的推力传递轴27,该推力传递轴27经由滚珠18以及滚珠支座16与所述旋转升降轴17连结;合成树脂制且圆筒状的连结轴29,该连结轴29与该推力传递轴27(的小径下部27c)连结,在该连结轴29上,一体形成有在轴线0方向上分离的短圆柱状的三个阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)。

[0100] 推力传递轴27从上侧开始由以下部件构成:大径上部27a,该大径上部27a的内周嵌入有所述滚珠支座16;中间体部27b,该中间体部27b插通于在提起弹簧承受体28的下侧形成的钩挂部;以及小径下部27c,该小径下部27c的直径比所述中间体部27b的直径小,该中间体部27c嵌插于(沿着轴线0)设于连结轴29的中央的贯通孔29a,并通过压入、钎焊等方式加以固定,在推力传递轴27的内部形成有,构成设于阀轴20内的连通路32的上部的纵向的贯通孔27d,以及向后述的上侧背压室30开口的多个横孔27e。此外,贯通孔27d的上端开口通过滚珠支座16封闭。

[0101] 连结轴29沿着纵方向(轴线0方向)配置,各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)形成为直径与内侧壳体9A的内径大致相同,并且各阀芯以以下方式配设于所述连结轴29:在各阀芯之间,划分有使在内侧壳体9A开口的三个内侧口p1~p3中的相邻的口p1-p2之间、p2-p3之间连通的那样的大小的空间。另外,如上所述,第一阀芯21以下方式配设于连结轴29:在阀轴20位于下降位置时位于连通口p11的下侧,并且在阀轴20位于上升位置时位于连通口p11的上侧;第三阀芯23以下方式配设于连结轴29:在阀轴20位于下降位置时位于连通口p12的下侧,并且在阀轴20位于上升位置时位于连通口p12的上侧。

[0102] 在本例中,在连结轴29的上端部形成有第一阀芯21,在连结轴29的下端部形成有第三阀芯23,在连结轴29的上下中央形成有第二阀芯22,在第一阀芯21与第二阀芯22之间形成的空间和在第二阀芯22与第三阀芯23之间形成的空间设计成大致相同。

[0103] 另外,在形成于各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)的外周的环状槽安装有O型圈等密封部件21A、22A、23A,以对各阀芯与内侧壳体9A之间的滑动面间隙进行封固,并且,在各密封部件的21A、22A、23A的外侧安装有由PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的环状的衬垫(也称为帽形密封)21B、22B、23B,以降低各阀芯相对于内侧壳体9A的滑动阻力。

[0104] 并且,由推力传递轴27的横孔27e以及贯通孔27d、连结轴29的贯通孔29a构成连通路32,该连通路32将阀室7中的被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与阀室7中的被划分在第三阀芯23的下侧的下侧背压室31始终连通,以使作用于阀轴20的下推力与作用于

阀轴20的上推力平衡(使差压抵消)。

[0105] 在上述结构的流路切换阀1中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,旋转升降轴17一边旋转一边升降,通过使滚珠18夹在旋转升降轴17与阀轴20之间,仅仅从旋转升降轴17朝着阀轴20向下方的推力被传递(旋转力不会被传递),旋转升降轴17与阀轴20成一体而向轴线0方向升降。在此,设于阀轴20的各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)对接于内侧壳体9A(的内周),在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)内接于内侧壳体9A的状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而三个内侧口p1、p2、p3以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换。

[0106] 即,在使步进电动机50的转子57向一个方向旋转驱动时,转子57的旋转经由减速机构40的输出轴46而减速传递至旋转升降轴17,旋转升降轴17通过由轴承部件15的内螺纹15i与旋转升降轴17的外螺纹17a产生的螺纹进给而一边旋转一边例如下降,阀轴20通过旋转升降轴17的推力克服压缩螺旋弹簧25的作用力而被下推而变成下降位置(在此,是指使设于阀轴20的下端部的第三阀芯23与盖状部件11的止动部11s碰撞接触而停止的位置)。在该下降位置,第一阀芯21位于连通口p11与内侧口p1之间,第二阀芯22位于内侧口p2与内侧口p3之间,第三阀芯23位于连通口p12的下侧,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于内侧口p1与内侧口p2的正侧面,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p3与连通口p12之间,因此内侧口p1与内侧口p2经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间连通,内侧口p3与外侧口p10经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间、连通口p12、连通空间8连通(图1所示的第一流动状态)。

[0107] 相对于此,在使步进电动机50的转子57向另一个方向旋转驱动时,转子57的旋转经由减速机构40的输出轴46而减速并被传递至旋转升降轴17,旋转升降轴17通过由所述内螺纹15i与外螺纹17a产生的螺纹进给而一边旋转一边例如上升,伴随于此阀轴20通过压缩螺旋弹簧25的作用力而提起变成上升位置。在该上升位置,第一阀芯21位于连通口p11的上侧,第二阀芯22位于内侧口p1与内侧口p2之间,第三阀芯23位于内侧口p3与连通口p12之间,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于连通口p11与内侧口p1之间,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p2与内侧口p3的正侧面,因此内侧口p2与内侧口p3经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间连通,内侧口p1与外侧口p10经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间、连通口p11、连通空间8连通(图2所示的第二流动状态)。

[0108] 在此,在本实施方式中,被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30(阀室7的上部)与被划分在第三阀芯23的下侧的下侧背压室31(阀室7的下部),经由设于阀轴20内的连通路32而始终连通。即,所述第一阀芯21的上表面(上侧背压室30侧的面)与所述第三阀芯23的下表面(下侧背压室31侧的面)被均压,并且在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)的上下方向上相向的面彼此也被均压。因此,在利用阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)向轴线0方向的移动而进行流路切换时,使作用于阀芯的移动方向(阀轴20的轴线0方向)的力(作用于阀芯的下推力与上推力)平衡(使差压完全抵消)。

[0109] 这样一来,在本实施方式中,在使设于阀轴20的三个阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23)内接于内侧壳体9A的状态下,对步进电动机50进行控制而使阀轴20在阀室7内升降,从而设于内侧壳体9A的三个内侧口p1、p2、p3以及设于外侧壳体9的外侧口p10之间的连通状态(流动方向)被切换,因此能够以比较简单的结构有效地进行流体的流动方向

(流路)的切换,并且三个阀芯中的最上侧的第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与最下侧的第三阀芯23的下侧的下侧背压室31始终连通,因此在该流路切换时尽可能的减小作用于阀芯的负荷,能够降低阀芯的驱动转矩,并且,能够实现更加进一步的小型化、大容量化、以及节电化等。

[0110] 另外,在本实施方式中,在设于各阀芯的外周(与内侧壳体9A的滑动面)的密封部件21A、22A、23A的外侧安装有由硬度比较高的PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的衬垫21B、22B、23B,以降低各阀芯相对于内侧壳体9A的滑动阻力,并且抑制密封部件21A、22A、23A的弹性变形(特别是,抑制在流路切换时密封部件21A、22A、23A在各内侧口以及连通口上通过时产生的弹性变形,降低该密封部件21A、22A、23A在各内侧口以及连通口上通过时的阻力),由此,在流路切换时能够尽可能地减小作用于阀芯的负荷,能够更有效地降低阀芯的驱动转矩。

[0111] 此外,在本实施方式中,构成为,对步进电动机50进行控制而使阀轴20在阀室7内逐渐地升降,因此,例如在从制热运转向除霜运转以及从除霜运转向制热运转切换时,能够减小高压侧与低压侧的压力差,因此,也具有能够有效地降低噪音的效果。

[0112] [第二实施方式]

[0113] 图4以及图5是表示本发明的流路切换阀的第二实施方式的纵剖视图,图4表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图5表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。

[0114] 本第二实施方式的流路切换阀2相对于上述第一实施方式的流路切换阀1,基本上,仅仅是形成于内侧壳体的内侧口以及形成于阀轴的阀芯的数量不同。因此,对于具有与第一实施方式相同功能的结构标注相同的符号而省略其详细的说明,以下,仅对上述的不同点进行详细地说明。

[0115] 本实施方式的流路切换阀2在例如热泵式制冷制热系统等中被用作六向切换阀,在流路切换阀2的内侧壳体9A的侧部开口有在轴线0方向(纵方向)上并列的五个内侧口p1、p2、p3、p4、p5,并且,在上侧的内侧口p1的上侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p11,在下侧的内侧口p5的下侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p12。此外,在各内侧口p1、p2、p3、p4、p5分别(以贯通外侧壳体9的方式)通过钎焊等而在横向安装有导管接头#1、#2、#3、#4、#5。

[0116] 另外,在构成阀轴20的连结轴29,一体形成有在轴线0方向上分离的短圆柱状的四个阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)。在本例中,在连结轴29的上端部形成有第一阀芯21,在连结轴29的下端部形成有第四阀芯24,各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)在轴线0方向上大致等间隔地配设。另外,在本例中,在形成于各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)的外周的环状槽安装有O型圈等密封部件21A、22A、23A、24A,并且在各密封部件的21A、22A、23A、24A的外侧安装有由PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的环状的衬垫(也称为帽形密封)21B、22B、23B、24B。

[0117] 在上述结构的流路切换阀2中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,在使各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)内接于内侧壳体9A的状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而五个内侧口p1、p2、p3、p4、p5以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换。

[0118] 即,在使步进电动机50的转子57向一个方向旋转驱动时,与上述第一实施方式同

样地,阀轴20变成下降位置(在此,是指使设于阀轴20的下端部的第四阀芯24与盖状部件11的止动部11s碰撞接触而停止的位置),但是,在该下降位置,第一阀芯21位于连通口p11与内侧口p1之间,第二阀芯22位于内侧口p2与内侧口p3之间,第三阀芯23位于内侧口p4与内侧口p5之间,第四阀芯24位于连通口p12的下侧,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于内侧口p1与内侧口p2的正侧面,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p3与内侧口p4的正侧面,第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间位于内侧口p5与连通口p12之间。由此,内侧口p1与内侧口p2经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间连通,内侧口p3与内侧口p4经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间连通,内侧口p5与外侧口p10经由第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间、连通口p12、连通空间8连通(图4所示的第一流动状态)。

[0119] 相对于此,在使步进电动机50的转子57向另一个方向旋转驱动时,与上述第一实施方式同样地,阀轴20变成上升位置,但是在该上升位置,第一阀芯21位于连通口p11的上侧,第二阀芯22位于内侧口p1与内侧口p2之间,第三阀芯23位于内侧口p3与内侧口p4之间,第四阀芯24位于内侧口p5与连通口p12之间,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于连通口p11与内侧口p1之间,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p2与内侧口p3的正侧面,第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间位于内侧口p4与内侧口p5的正侧面。由此,内侧口p2与内侧口p3经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间连通,内侧口p4与内侧口p5经由第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间连通,内侧口p1与外侧口p10经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间、连通口p11、连通空间8连通(图5所示的第二流动状态)。

[0120] 在此,在本实施方式中,被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与被划分在第四阀芯24的下侧的下侧背压室31经由设于阀轴20内的连通路32而始终连通,因此能够获得与上述第一实施方式相同的作用效果。

[0121] 此外,在本例中,在俯视图中观察时,外侧口p10形成于内侧口p1、p2、p3、p4、p5的相反侧(换言之,两个连通口p11、p12的相同侧),但是外侧口p10、内侧口p1~p5、以及连通口p11、p12的位置当然能够对应流路切换阀2的应用部位等而适当地变更。例如,如图6所示,在俯视图观察时,也可以将外侧口p10以及内侧口p1~p5形成于相同侧。此外,在图6所示的例中,外侧口p10形成于内侧口p1~p5的上侧,但是当然也可以将外侧口p10形成于内侧口p1~p5的下侧。

[0122] 另外,在本例中,通过由配置于同轴上的筒状基体构成的外侧壳体9以及内侧壳体9A,在内侧壳体9A与外侧壳体9之间(内侧壳体9A的外周)形成有圆筒状的连通空间8,但是例如,如图7的(A)、(B)所示,在内侧壳体9A的外周(详细而言,将形成于内侧壳体9A的连通口p11、p12覆盖的位置)(通过焊接、钎焊等)连接有由例如横截面U字状的框体构成的外侧壳体9,在外侧壳体9与筒状基体构成的内侧壳体9A之间(内侧壳体9A的外周的一部分)也可以形成大致直线状的连通空间8。此外,在该情况下,在图7的(A)、(B)所示的例中,内侧壳体9A的下端部通过焊接等接合于阶差部,该阶差部形成于盖状部件11的大径接合部11c与中径嵌合部11b之间,并且在内侧壳体9A的上端设有扩径部9B,在该扩径部9B安装有带阶梯的筒状基座13。

[0123] [第三实施方式]

[0124] 图8以及图9是表示本发明的流路切换阀的第三实施方式的纵剖视图,图8表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图9表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。

[0125] 本第三实施方式的流路切换阀3与上述第二实施方式的流路切换阀2相比,基本上,外侧口的开口位置、以及外侧壳体与内侧壳体之间的连通空间的形状不同。因此,对于具有与第二实施方式相同功能的结构标注相同的符号而省略其详细的说明,以下,仅对上述的不同点进行详细地说明。

[0126] 本实施方式的流路切换阀3与上述第二实施方式同样地,在例如热泵式制冷制热系统等中被用作六向切换阀,内侧壳体9A的外径形成为与外侧壳体9的内径大致相同,内侧壳体9A内嵌于外侧壳体9,并且,在内侧壳体9A的外周(详细而言,连通口p11、p12所形成的部分)(遍及上下方向)形成有D形切削面9C,由该D形切削面9C和外侧壳体9的内周面形成所述连通空间8(也一并参照图10)。

[0127] 此外,在本例中,在内侧壳体9A的上部开口与设于筒状保持部件14(的底壁14c)的筒状嵌合部14b之间夹装有由O型圈等构成的密封部件14A。

[0128] 另外,外侧口p10位于外侧壳体9的内侧口p1~p5的上侧且形成为与连通口p11大致相同的高度,外侧口p10经由开口p10a以及连通口p11而与所述连通空间8始终连通,该开口p10a以与外侧口p10相连设置的方式设于内侧壳体9A。

[0129] 在上述结构的流路切换阀3中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)内接于内侧壳体9A的状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而五个内侧口p1、p2、p3、p4、p5以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换。

[0130] 即,在使步进电动机50的转子57向一个方向旋转驱动时,与上述第二实施方式同样地,阀轴20变成下降位置(在此,是指设于阀轴20的下端部的第四阀芯24与盖状部件11的止动部11s碰撞接触而停止的位置),但是在该下降位置,第一阀芯21位于内侧口p1与开口p10a之间,开口p10a与连通口p11以及外侧口p10连接,第二阀芯22位于内侧口p2与内侧口p3之间,第三阀芯23位于内侧口p4与内侧口p5之间,第四阀芯24位于连通口p12的下侧,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于内侧口p1与内侧口p2的正侧面,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p3与内侧口p4的正侧面,第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间位于内侧口p5与连通口p12之间。由此,内侧口p1与内侧口p2经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间连通,内侧口p3与内侧口p4经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间连通,内侧口p5与外侧口p10经由第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间、连通口p12、连通空间8、连通口p11、第一阀芯21的上侧的上侧背压室30、开口p10a连通(图8所示的第一流动状态)。

[0131] 相对于此,在使步进电动机50的转子57向另一个方向旋转驱动时,与上述第二实施方式同样地,阀轴20变成上升位置,但是在该上升位置,第一阀芯21位于与连通口p11以及外侧口p10连接的开口p10a的上侧,第二阀芯22位于内侧口p1与内侧口p2之间,第三阀芯23位于内侧口p3与内侧口p4之间,第四阀芯24位于内侧口p5与连通口p12之间,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于连通口p11以及开口p10a与内侧口p1之间,第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间位于内侧口p2与内侧口p3的正侧面,第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间位于内侧口p4与内侧口p5的正侧面。由此,内侧口p2与内侧口p3经由第二阀芯22与第三阀芯23之间的空间连通,内侧口p4与内侧口p5经由第三阀芯23与第四阀芯24之间的空间连通,内侧口p1与外侧口p10经由第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间连通(图9所示的第二流动状态)。

[0132] 在此,在本实施方式中,被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与被划分在第四阀芯24的下侧的下侧背压室31经由设于阀轴20内的连通路32始终连通,因此能够获得与上述第一以及第二实施方式相同的作用效果。

[0133] 此外,在本例中,外侧口p10位于外侧壳体9的内侧口p1~p5的上侧且形成为与连通口p11大致相同的高度,但是例如,也可以将外侧口p10位于外侧壳体9的内侧口p1~p5的下侧且形成为与连通口p12大致相同的高度,外侧口p10经由连通口p12与所述连通空间8始终连通,这是不言而喻的。

[0134] [第四实施方式]

[0135] 图11以及图12是表示本发明的流路切换阀的第四实施方式的纵剖视图,图11表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图12表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。

[0136] 本第四实施方式的流路切换阀4与上述第二实施方式的流路切换阀2相比,基本上,将上侧背压室30与下侧背压室31始终连通的连通路32的结构不同。因此,对于具有与第二实施方式相同功能的结构标注相同的符号而省略其详细的说明,以下,仅对所述的不同点进行详细地说明。

[0137] 本实施方式的流路切换阀4与上述第二实施方式同样地,在例如热泵式制冷制热系统等中被用作六向切换阀,在此,构成阀轴20的连结轴29形成大致实心,在形成于连结轴29的上端部的中心孔29b嵌插有带阶梯的圆筒状的推力传递轴27的小径下部27c,且通过压入、钎焊等方式连结。

[0138] 另外,设于筒状保持部件14(的底壁14c)的筒状嵌合部14b稍微较长地形成,所述筒状嵌合部14b以在底壁14c与内侧壳体9A的上端部之间具有间隙的方式嵌合(内嵌)于内侧壳体9A的上部开口,并且在该筒状嵌合部14b的上部(详细而言,筒状嵌合部14b中的对应所述间隙的部分)形成有横孔32a。此外,该横孔32a也可以位于内侧壳体9A的连通口p11的上侧,且形成于在阀轴20位于上升位置时的第一阀芯21的上侧。

[0139] 此外,在内侧壳体9A的连通口p12的下侧且在盖状部件11的小径突设部11a的侧方(即,与下侧背压室31对应的部分)形成有横孔32b。

[0140] 由此,在本实施方式的流路切换阀4中,由筒状保持部件14的筒状嵌合部14b的横孔32a、连通空间8以及内侧壳体9A的横孔32b,构成将上侧背压室30与下侧背压室31始终连通的连通路32,连通空间8位于内侧壳体9A与外侧壳体9之间(换言之,内侧壳体9A的外侧),且包含形成于内侧壳体9A的上端部与筒状保持部件14的底壁14c之间的间隙。

[0141] 在上述的结构的流路切换阀4中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)内接于内侧壳体9A状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而与上述的第二实施方式同样地,五个内侧口p1、p2、p3、p4、p5以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换,但是被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30和被划分在第四阀芯24的下侧的下侧背压室31经由连通路32始终连通,该连通路32包含内侧壳体9A与外侧壳体9之间的连通空间8,因此能够获得与上述第一、第二、以及第三实施方式相同的作用效果。

[0142] 另外,在本实施方式中,能够省略构成阀轴20的连结轴29的贯通孔,因此还具有能够将阀轴20自身设成比较简单的结构的效果。

[0143] 此外,在该情况下,上侧背压室30与下侧背压室31经由连通路32始终连通,连通路

32包含内侧壳体9A的外侧的连通空间8等,因此可以省略内侧壳体9A的连通口p11、p12的一方,也可以在与所述连通口p11、p12不同的位置形成将阀室7与连通空间8连通的连通口。

[0144] [第五实施方式]

[0145] 图13以及图14是表示本发明的流路切换阀的第五实施方式的纵剖视图,图13表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图14表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。

[0146] 本第五实施方式的流路切换阀5与上述第四实施方式的流路切换阀4相比,基本上,形成于内侧壳体9A的内侧口p1~p5、连通口p11、p12的内周附近的形状不同。因此,对具有与第四实施方式相同功能的结构标注相同的符号而省略其详细的说明,以下,仅对所述的不同点进行详细地说明。

[0147] 本实施方式的流路切换阀5与上述第四实施方式同样地,在例如热泵式制冷制热系统等中被用作六向切换阀,在此,构成阀轴20的连结轴29由三个第一连结轴结构体29A~29C和一个第二连结轴结构体29D构成。

[0148] 在各第一连结轴结构体29A~29C的上端部一体地形成有短圆柱状的阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23),并且在第一连结轴结构体29A~29C的下端部形成有与推力传递轴27的小径下部27c相同形状的小径嵌插部29Aa~29Ca。另外,在第二连结轴结构体29D的上端部一体地形成有短圆柱状的阀芯(第四阀芯24)。

[0149] 推力传递轴27的小径下部27c从上侧嵌合于中心孔29Ab且通过压入、钎焊等方式一体地连结于该中心孔29Ab,该中心孔29Ab形成于第一连结轴结构体29A的上端部,第一连结轴结构体29A的小径嵌插部29Aa从上侧嵌合于中心孔29Bb且一体地连结于该中心孔29Bb,该中心孔29Bb形成于第一连结轴结构体29B的上端部,第一连结轴结构体29B的小径嵌插部29Ba从上侧嵌合于中心孔29Cb且一体地连结于中心孔29Cb,该中心孔29Cb形成于第一连结轴结构体29C的上端部,第一连结轴结构体29C的小径嵌插部29Ca从上侧嵌合于中心孔29Db且一体地连结于中心孔29Db,该中心孔29Db形成于第二连结轴结构体29D的上端部,由此构成所述阀轴20,该所述阀轴20沿着轴线0方向而配置,并且设有在轴线0方向分离的短圆柱状的四个阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)。

[0150] 另外,在此,在第一连结轴结构体29A的第一阀芯21的上端面与推力传递轴27的中间体部27b的下端阶差面之间,在小径下部27c的压入时夹入有按压部件21C并被固定,在该按压部件21C和形成于第一阀芯21的上端外周的阶差部形成环状槽,在环状槽安装有对第一阀芯21(的外周面)和内侧壳体9A(的内周面)之间(形成的滑动面间隙)进行密封的所述密封部件21A,并且在该密封部件21A的外侧安装有由PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的所述衬垫21B。

[0151] 另外,同样地,在第一连结轴结构体29B的第二阀芯22与第一连结轴结构体29A之间、在第一连结轴结构体29C的第三阀芯23与第一连结轴结构体29B之间、以及在第二连结轴结构体29D的第四阀芯24与第一连结轴结构体29C之间,夹入有按压部件22C~24C并被固定,在各按压部件22C~24C与第二~第四阀芯22~24形成的环状槽,安装有所述密封部件22A~24A以及所述衬垫22B~24B。

[0152] 另外,在本实施方式中,内侧壳体9A的内周的形成有内侧口p1~p5以及连通口p11、p12的部分遍及全周地形成为凹状(凹面部s1~s5、s11、s12)(也称为切槽加工),在该凹面部s1~s5、s11、s12的上面以及下面设有由圆锥台面构成的锥形面部t1~t5、t11、t12。

[0153] 此外,在图示例中,锥形面部t1~t5、t11、t12由圆锥台面构成,在纵剖视图中观察时具有直线状,但是,例如也可以将锥形面部t1~t5、t11、t12形成为,在纵剖视图中观察时,向内侧凸出或者向外侧凸出的曲线状。另外,也可以将内侧口p1~p5以及连通口p11、p12与内侧壳体9A的边界部分,或者,锥形面部t1~t5、t11、t12与内侧壳体9A的边界部分进行圆倒角。

[0154] 在上述结构的流路切换阀5中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22、第三阀芯23、第四阀芯24)内接于内侧壳体9A的状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而与上述的第四实施方式同样地,五个内侧口p1、p2、p3、p4、p5以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换,但是,被划分在第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与被划分在第四阀芯24的下侧的下侧背压室31经由连通路32始终连通,该连通路32包含内侧壳体9A与外侧壳体9之间(换言之,内侧壳体9A的外侧)的连通空间8,因此能够获得与上述第四实施方式相同的作用效果。

[0155] 另外,在本实施方式中,内侧壳体9A的内周的形成有内侧口p1~p5以及连通口p11、p12的部分设有遍及全周的凹面部s1~s5、s11、s12,因此能够降低在流路切换时的各阀芯的外周(包含设于各阀芯的外周的衬垫21B、22B、23B、24B、密封部件21A、22A、23A、24A)与内侧壳体9A的内周的滑动阻力,因此,在流路切换时能够尽可能地减小作用于阀芯的负荷,能够更有效地降低阀芯的驱动转矩。

[0156] 另外,在设于各阀芯的外周的密封部件21A、22A、23A、24A的外侧,安装有由硬度比较高的PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的衬垫21B、22B、23B、24B,以抑制密封部件21A、22A、23A、24A的弹性变形,但是也存在如下可能性:在流路切换时,密封部件21A、22A、23A、24B在各内侧口以及连通口上通过时弹性变形,衬垫21B、22B、23B、24B、密封部件21A、22A、23A、24A的外周部分从形成于各阀芯的外周的环状槽突出。在本实施方式中,在内侧壳体9A的内周的形成有内侧口p1~p5以及连通口p11、p12的部分(的上部以及下部),设有由圆锥台面构成的锥形面部t1~t5、t11、t12,因此例如如在图15的放大图所示,在流路切换时衬垫21B、22B、23B、24B、密封部件21A、22A、23A、24A在各内侧口以及连通口上平滑地通过,能够进一步降低衬垫21B、22B、23B、24B、密封部件21A、22A、23A、24A在各内侧口以及连通口上通过时的阻力(在图示例中,起因于凹面部与内侧壳体的内周之间的阶差的阻力,凹面部设于形成有各内侧口以及连通口的部分),因此,在流路切换时也能够尽可能地减小作用于阀芯的负荷,能够更有效地降低阀芯的驱动转矩。

[0157] [第六实施方式]

[0158] 图16以及图17是表示本发明的流路切换阀的第六实施方式的纵剖视图,图16表示第一流动状态(阀轴:下降位置),图17表示第二流动状态(阀轴:上升位置)。

[0159] 本第六实施方式的流路切换阀6与上述第一实施方式的流路切换阀1相比,基本上,形成于内侧壳体的内侧口以及形成于阀轴的阀芯的数量不同。因此,对具有与第一实施方式相同功能的结构标注相同的符号且省略其详细的说明,以下,仅对所述的不同点进行详细地说明。

[0160] 本实施方式的流路切换阀6在例如热泵式制冷制热系统等中被用作三向切换阀,在流路切换阀6的内侧壳体9A的侧部开口有在轴线0方向(纵方向)上并列的两个内侧口p1、p2,在上侧的内侧口p1的上侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p11,在下侧的内侧

口p2的下侧开口有将阀室7与连通空间8连通的连通口p12。更详细而言,连通口p11形成为在阀轴20位于上升位置时位于第一阀芯21的上侧,连通口p12形成为在阀轴20位于下降位置时位于第二阀芯22的下侧。即,在此,连通口p11形成为相对于第一阀芯21始终位于上侧,连通口p12形成为相对于第二阀芯22始终位于下侧。在各内侧口p1、p2分别通过钎焊等而横向地安装有(贯通外侧壳体9)导管接头#1、#2。

[0161] 另外,构成阀轴20的推力传递轴27的中间体部27b稍微较长地形成,并且,在连结于推力传递轴27(的小径下部27c)的连结轴29,一体形成有在轴线0方向上分离的短圆柱状的两个阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22)。各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22)分离开的距离与在内侧壳体9A开口的两个内侧口p1、p2的孔径大致相同,换言之,各阀芯之间以以下方式配设有所述连结轴29:划分有与在内侧壳体9A开口的两个内侧口p1、p2中的一方连通的大小的空间。另外,第一阀芯21以以下方式配设于连结轴29:在阀轴20位于下降位置时第一阀芯21位于两个内侧口p1、p2之间,并且在阀轴20位于上升位置时第一阀芯21位于内侧口p1与连通口p11之间,第二阀芯22以以下方式配设于连结轴29:在阀轴20位于下降位置时第二阀芯22位于内侧口p2与连通口p12之间,并且在阀轴20位于上升位置时第二阀芯22位于两个内侧口p1、p2之间。

[0162] 在本例中,在连结轴29的上端部形成有第一阀芯21,在连结轴29的下端部形成有第二阀芯22。另外,在本例中,在形成于各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22)的外周的环状槽安装有O型圈等的密封部件21A、22A,并且在各密封部件的21A、22A的外侧安装有由PTFE(特氟龙(注册商标))等构成的环状的衬垫(也称为帽形密封)21B、22B。

[0163] 在上述结构的流路切换阀6中,在使步进电动机50的转子57旋转驱动时,在各阀芯(第一阀芯21、第二阀芯22)内接于内侧壳体9A的状态下,阀轴20在阀室7内升降,从而两个内侧口p1、p2以及外侧口p10之间的连通状态(流动方向、流路)被切换。

[0164] 即,在使步进电动机50的转子57向一个方向旋转驱动时,与上述第一实施方式同样地,阀轴20变成下降位置(在此,是指设于阀轴20的下端部的第二阀芯22与盖状部件11的止动部11s碰撞接触而停止的位置),但是在该下降位置,第一阀芯21位于内侧口p1与内侧口p2之间,第二阀芯22位于内侧口p2与连通口p12之间,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于内侧口p2的正侧面。由此,内侧口p1与外侧口p10经由阀室7的第一阀芯21的上侧的空间(上侧背压室30)、连通口p11、连通空间8连通,并且内侧口p1与外侧口p10经由以下结构连通:阀室7的第一阀芯21的上侧的空间(上侧背压室30)、设于阀轴20内的连通路32A(推力传递轴27的横孔27e以及贯通孔27d、连结轴29的贯通孔29a)、盖状部件11(的小径突设部11a)的纵孔11v以及横孔11u、阀室7的第二阀芯22的下侧的空间(下侧背压室31)、连通口p12、连通空间8(图16所示的第一流动状态)。

[0165] 相对于此,在使步进电动机50的转子57向另一个方向旋转驱动时,与上述第一实施方式同样地,阀轴20变成上升位置,但是在该上升位置,第一阀芯21位于连通口p11与内侧口p1之间,第二阀芯22位于内侧口p1与内侧口p2之间,第一阀芯21与第二阀芯22之间的空间位于内侧口p1的正侧面。由此,内侧口p2与外侧口p10经由阀室7的第二阀芯22的下侧的空间(下侧背压室31)、连通口p12、连通空间8连通,并且内侧口p2与外侧口p10经由以下结构连通:阀室7的第二阀芯22的下侧的空间(下侧背压室31)、设于阀轴20内的连通路32A(推力传递轴27的横孔27e以及贯通孔27d、连结轴29的贯通孔29a)、阀室7的第一阀芯21上

侧的空间(上侧背压室30)、连通口p11、以及连通空间8(图17所示的第二流动状态)。

[0166] 在此,在本实施方式中,划分为第一阀芯21的上侧的上侧背压室30与划分为第二阀芯22的下侧的下侧背压室31经由设于阀轴20内的连通路32A、以及包含内侧壳体9A与外侧壳体9之间的连通空间8的连通路32B(详细而言,由内侧壳体9A的两个连通口p11、p12、以及内侧壳体9A与外侧壳体9之间的连通空间8而构成的连通路32B)而始终连通,因此能够获得与上述第一实施方式相同的作用效果。

[0167] 此外,在该情况下,上侧背压室30与下侧背压室31经由连通路32B而始终连通,该连通路32B包含内侧壳体9A的外侧的连通空间8等,因此与上述第四实施方式同样地,将构成阀轴20的连结轴29形成大致实心,当然也可以省略设于阀轴20内的连通路32A。

[0168] 另外,通过采用与本第六实施方式的流路切换阀6相同的结构,从而构成且得到五向切换阀等的将流体(制冷剂)的流动方向(流路)切换成奇数方向的流路切换阀,这是不言而喻的。

[0169] 此外,在上述第一~第六实施方式中,主要地采用电动式的流路切换阀,该流路切换阀采用具有定子和转子的步进电动机作为用于使阀芯升降的升降驱动部,但是当然也可以采用例如用电磁线圈等作为升降驱动部的电磁式的流路切换阀。

<第一实施方式>

第一流动状态

(阀轴:下降位置)

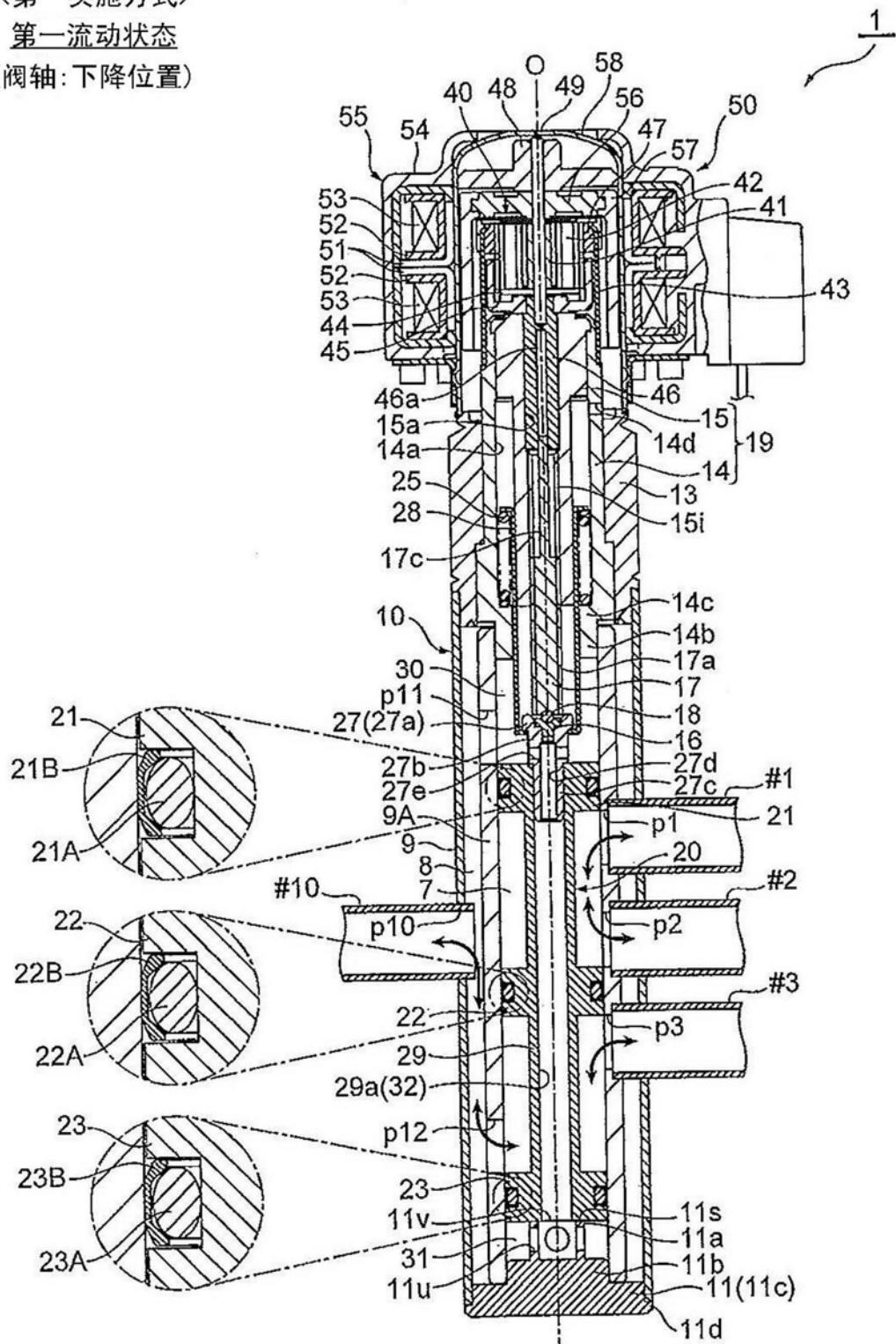


图1

<第一实施方式>

第二流动状态

(阀轴:上升位置)

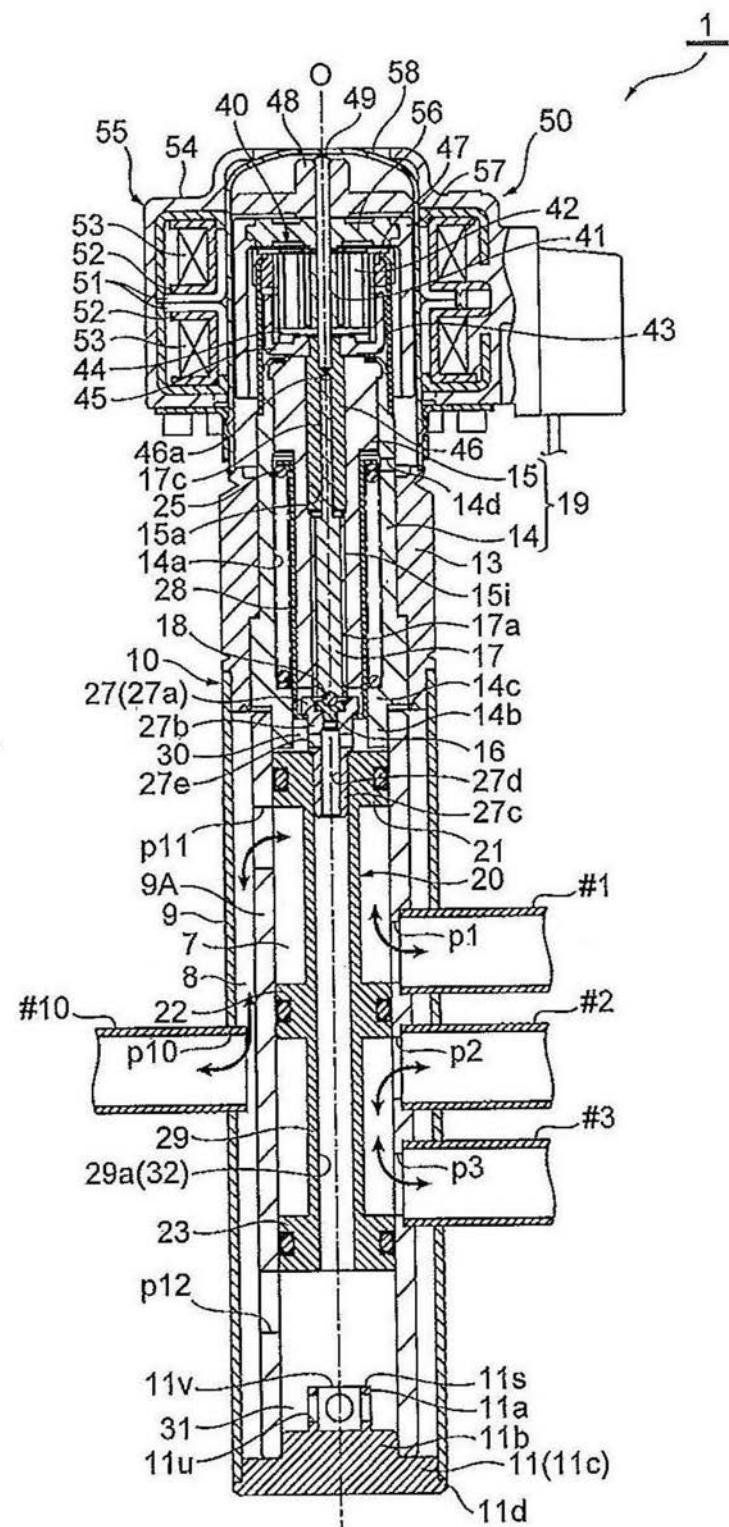


图2

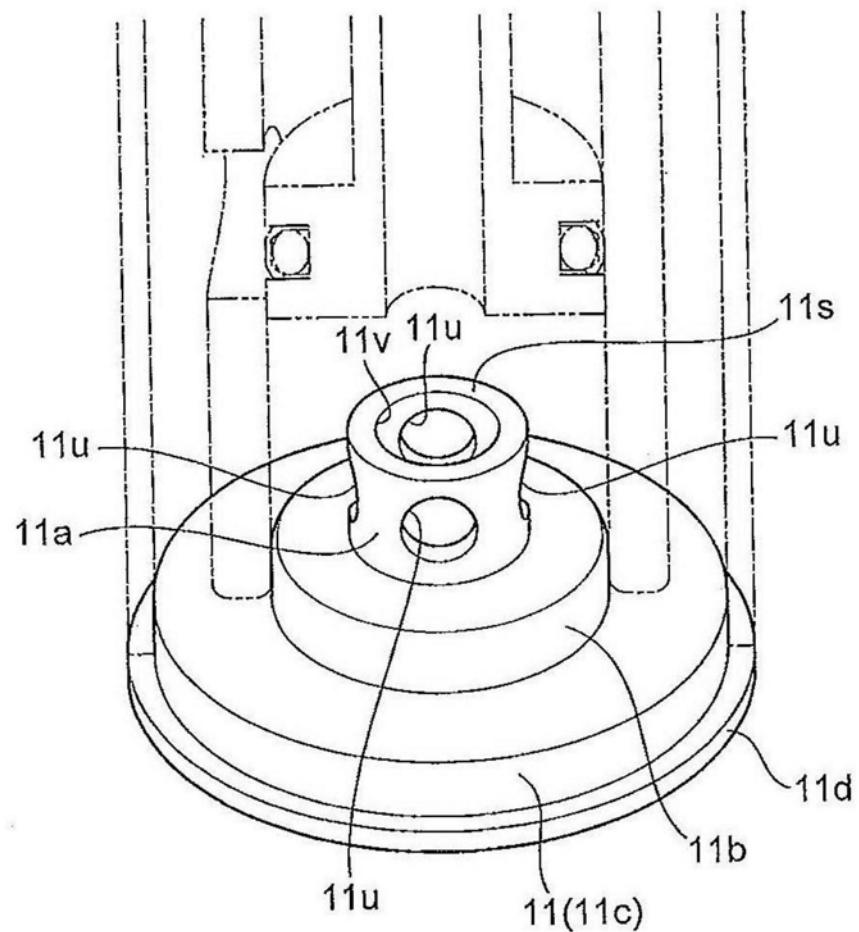


图3

〈第二实施方式〉
第一流动状态
(阀轴:下降位置)

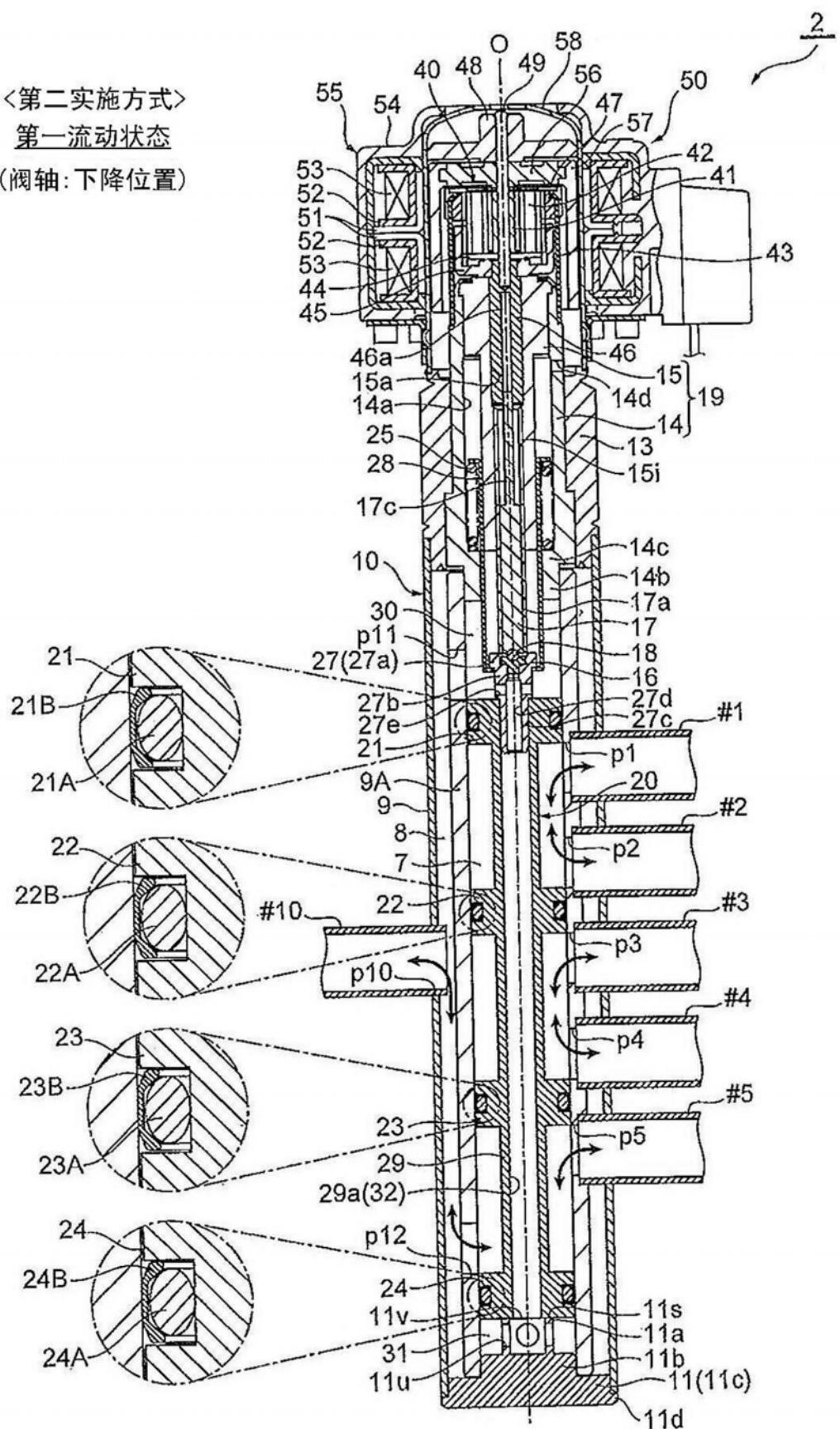


图4

<第二实施方式>
第二流动状态
 (阀轴:上升位置)

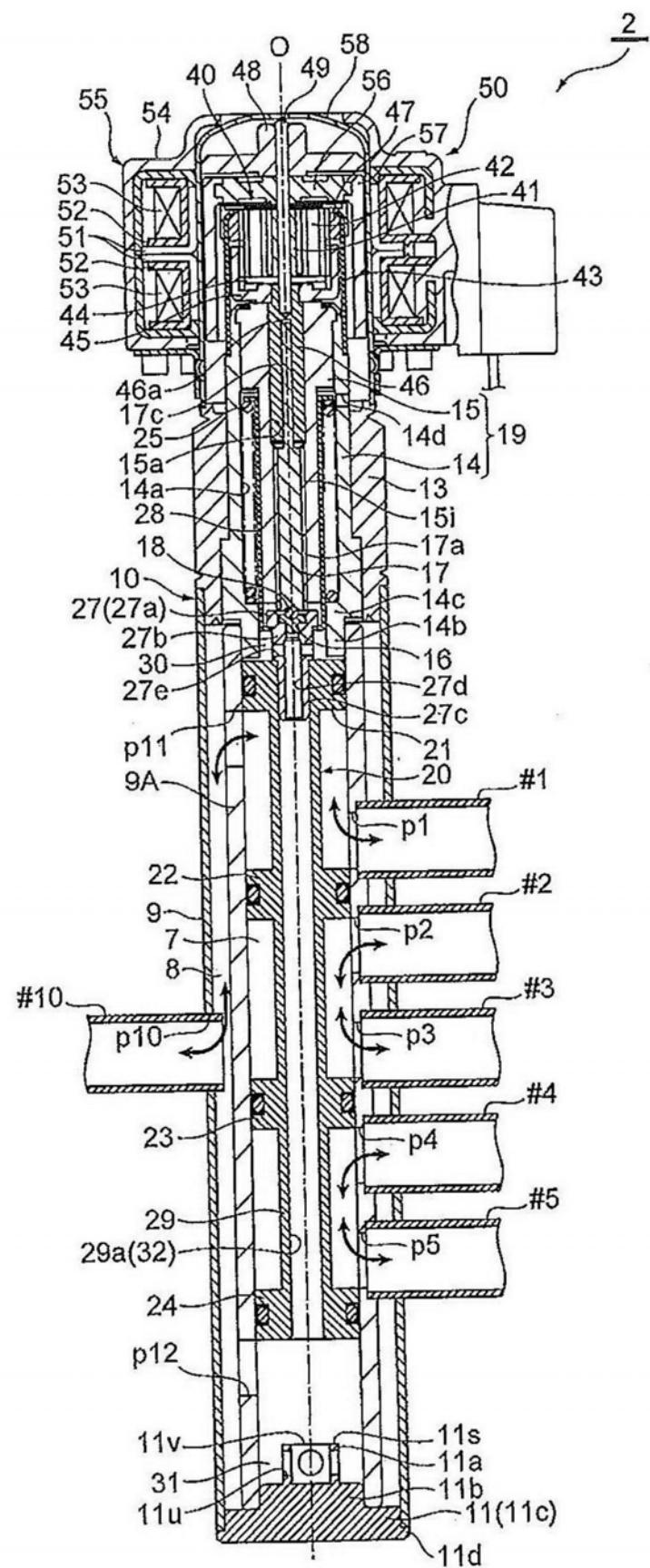


图5

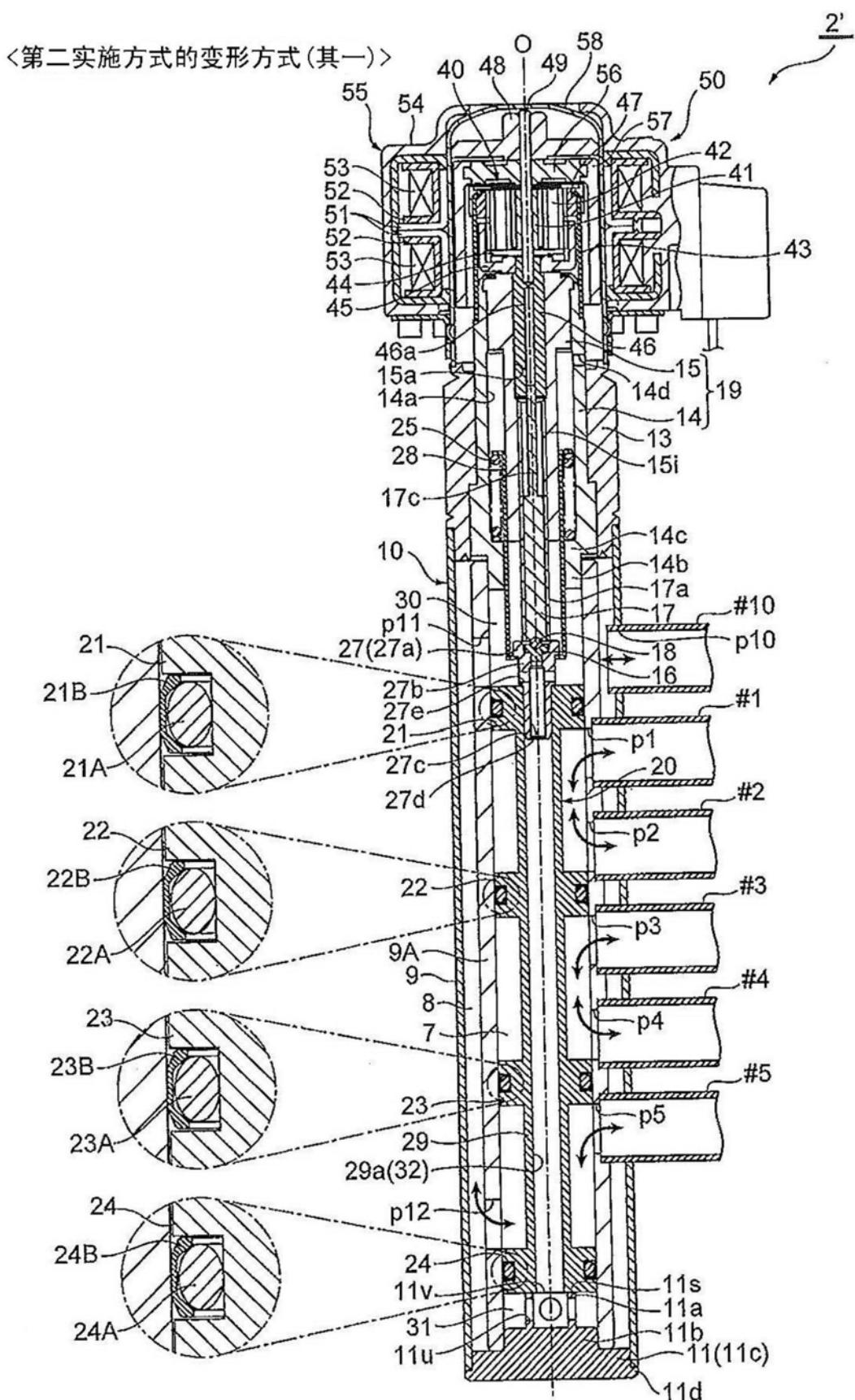


图6

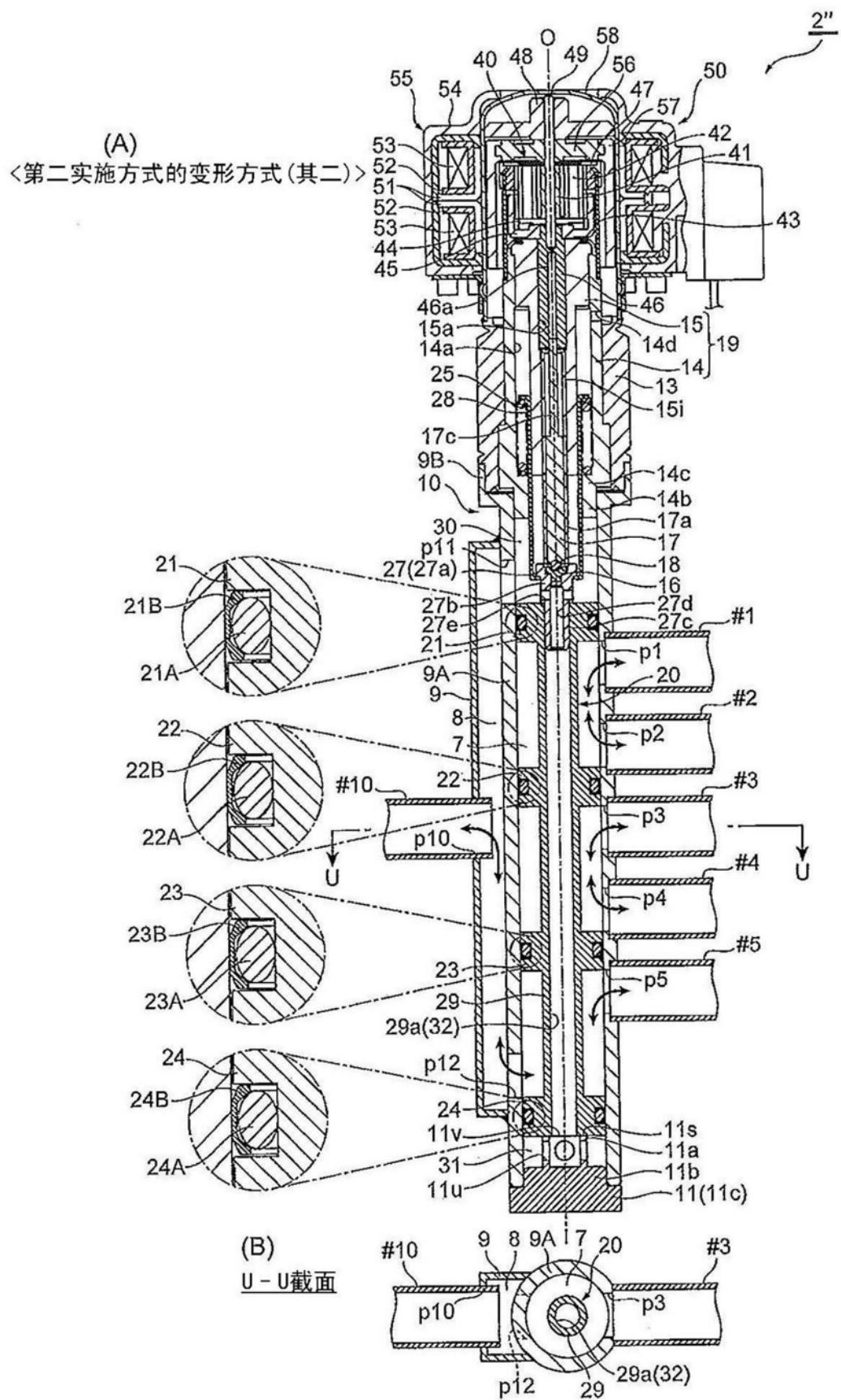


图7

〈第三实施方式〉
第一流动状态
(阀轴:下降位置)

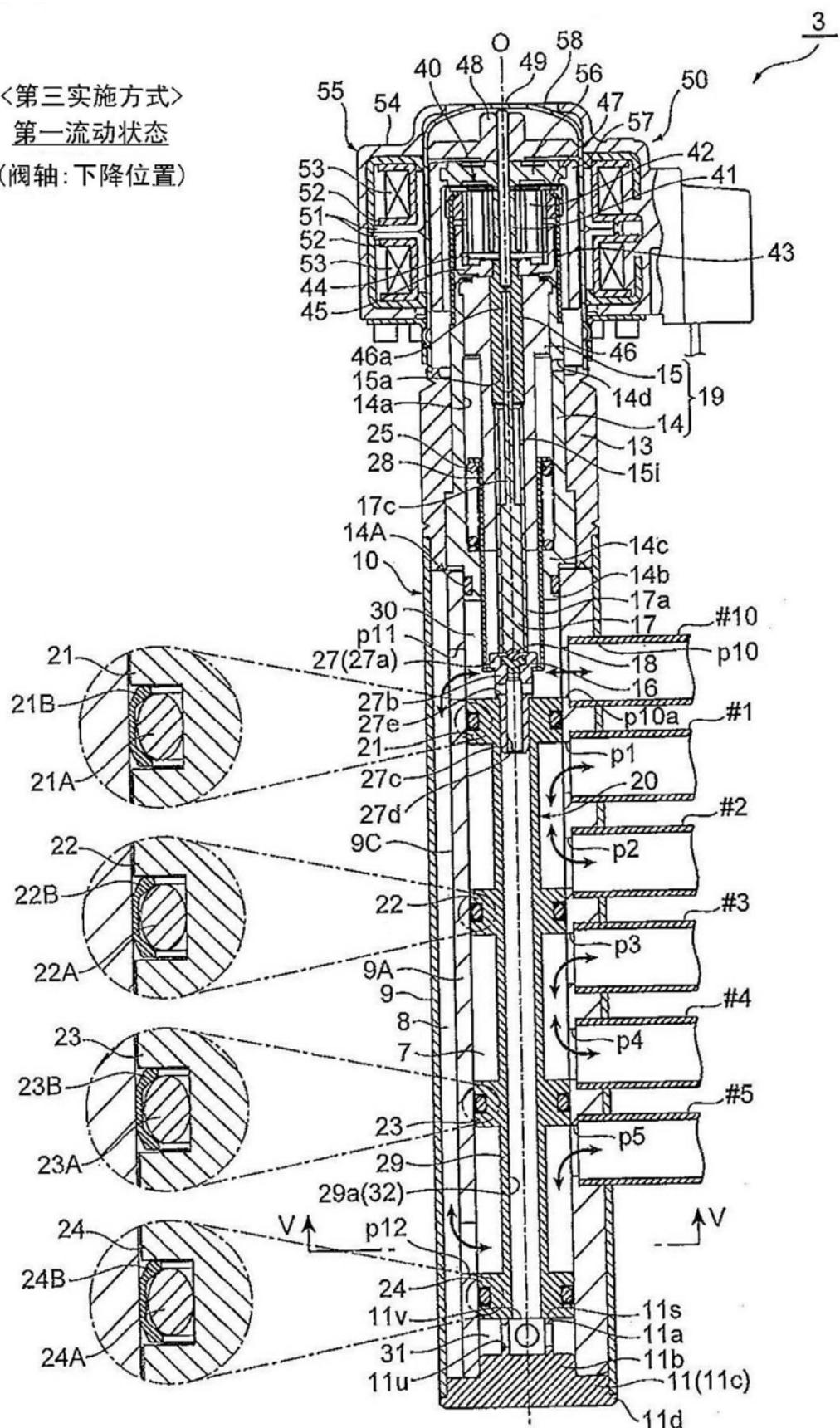


图8

〈第三实施方式〉
第二流动状态
(阀轴:上升位置)

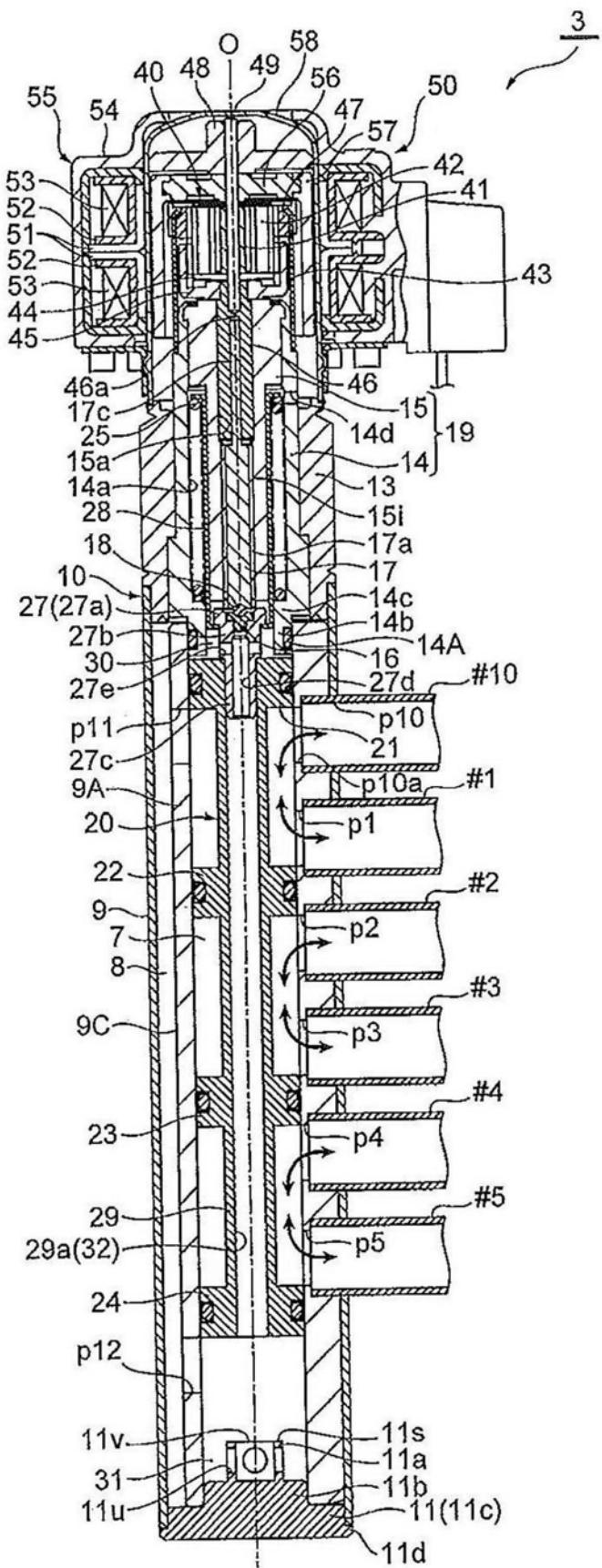
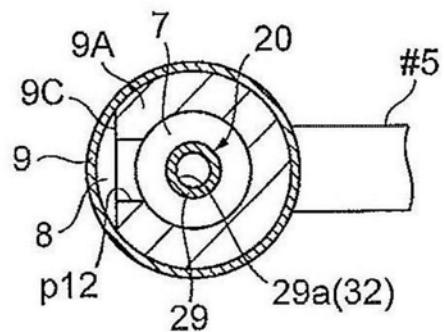


图9



V - V 截面

图10

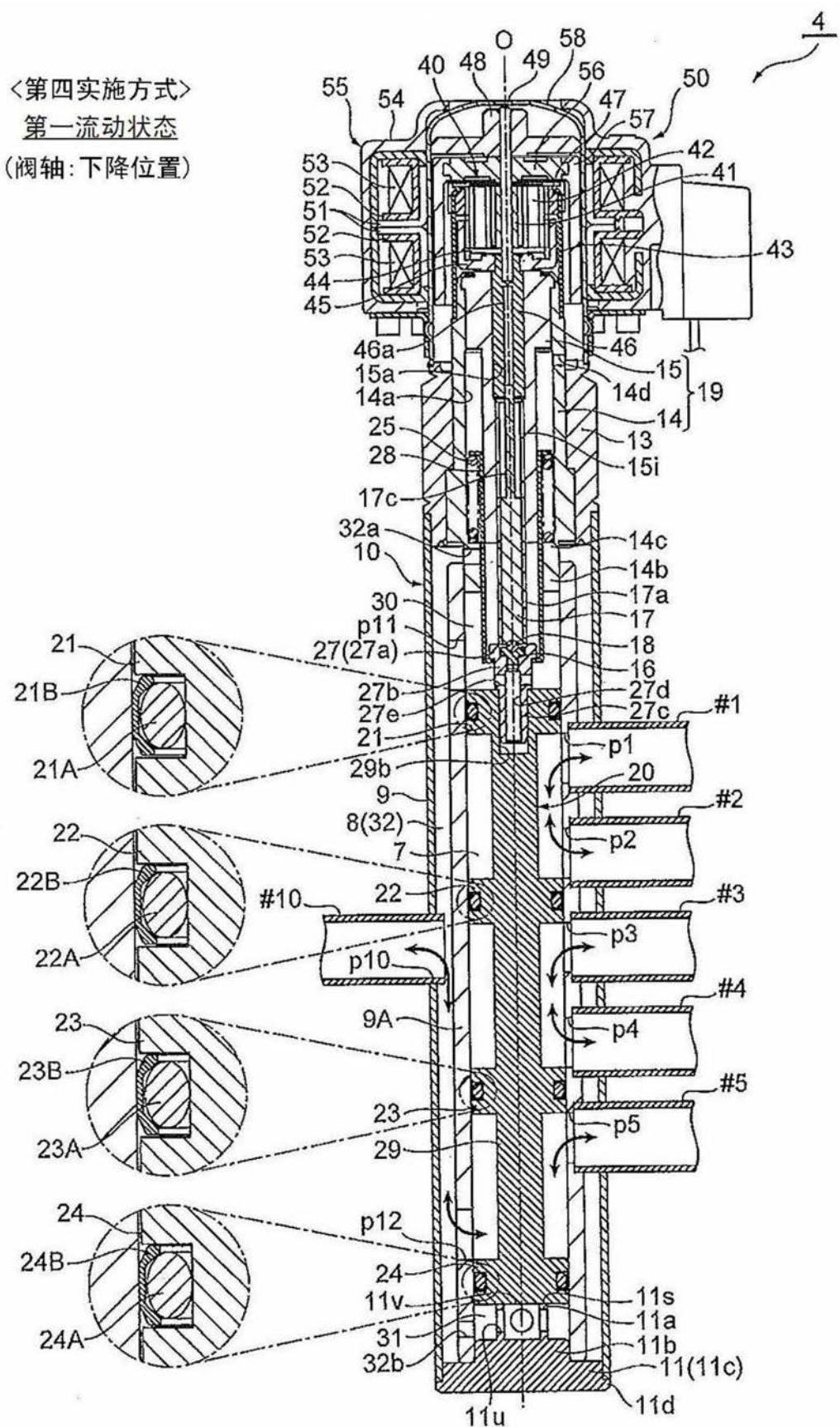


图11

〈第四實施方式〉

第二流动状态

(阀轴:上升位置)

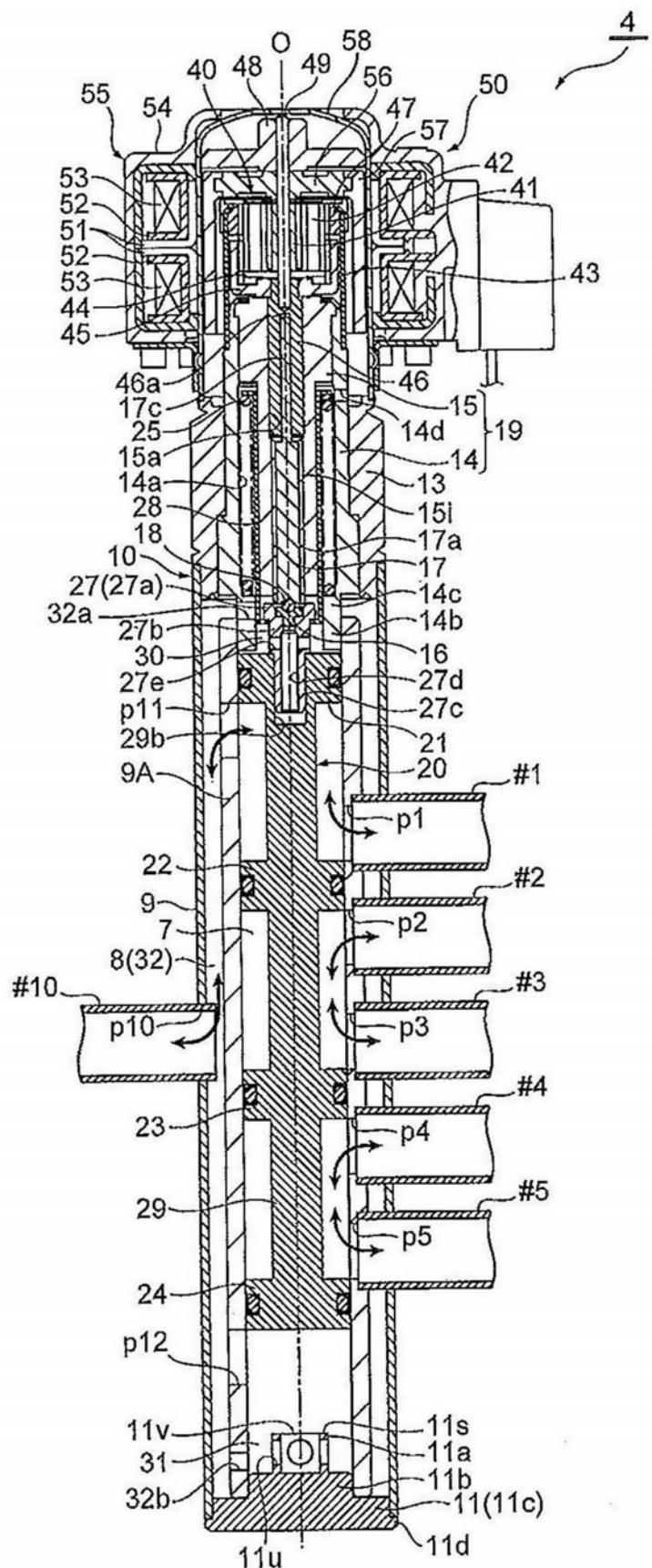


图12

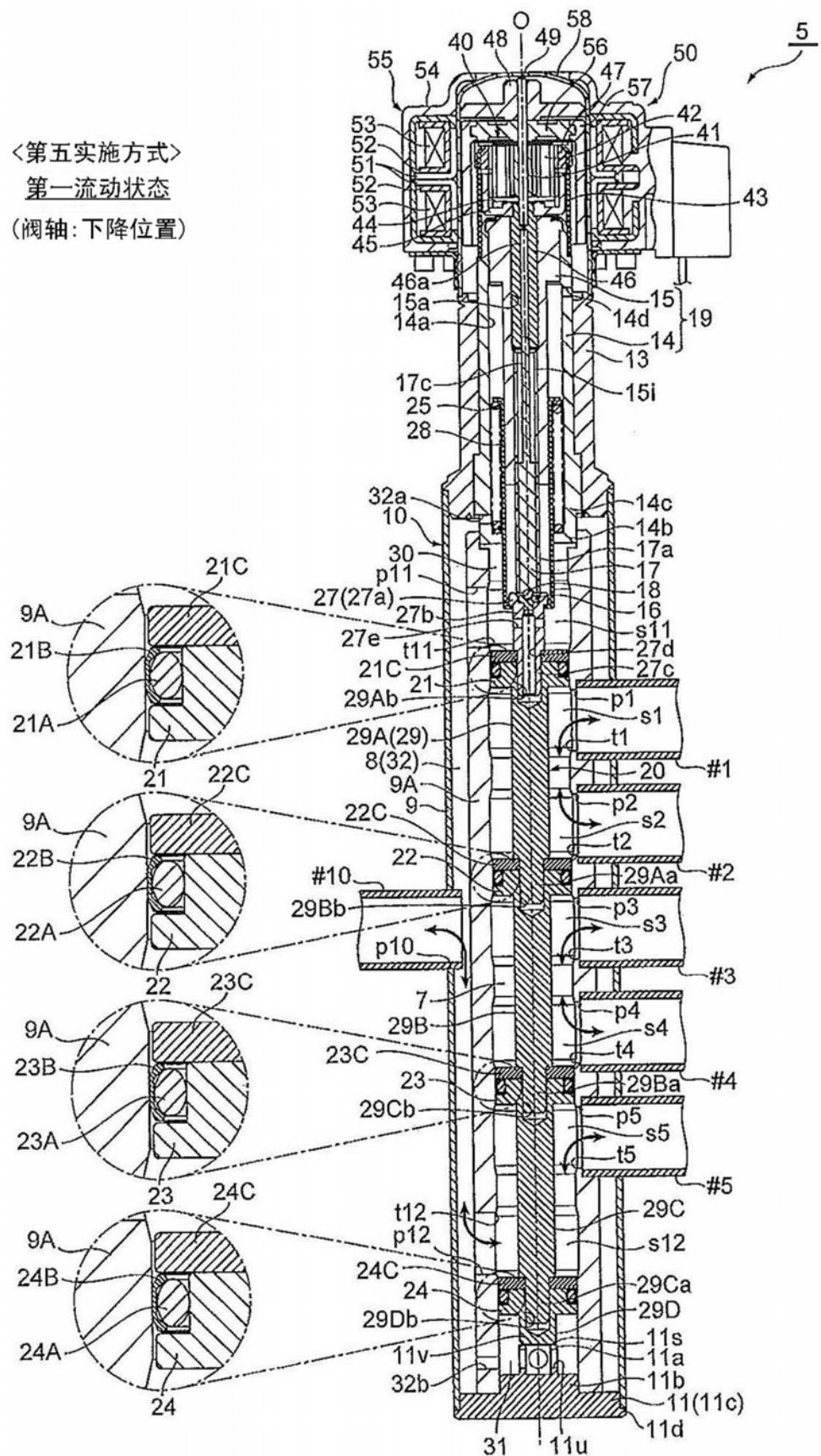


图13

<第五实施方式>
第二流动状态
(阀轴:上升位置)

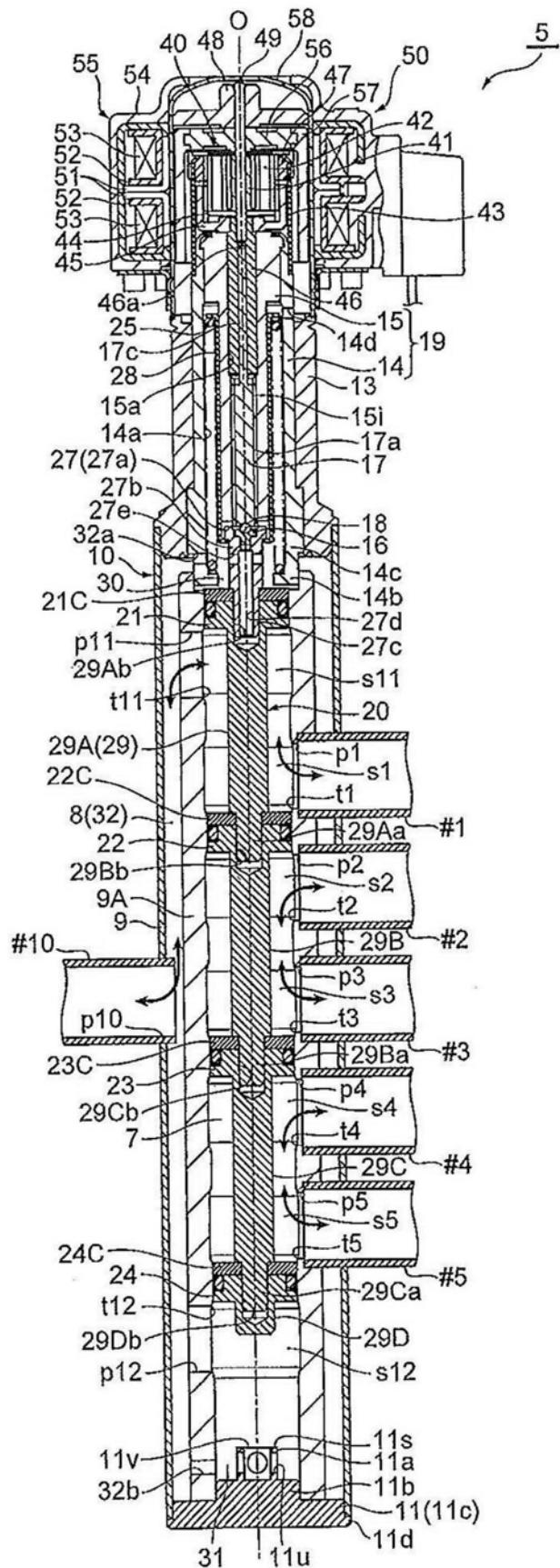


图14

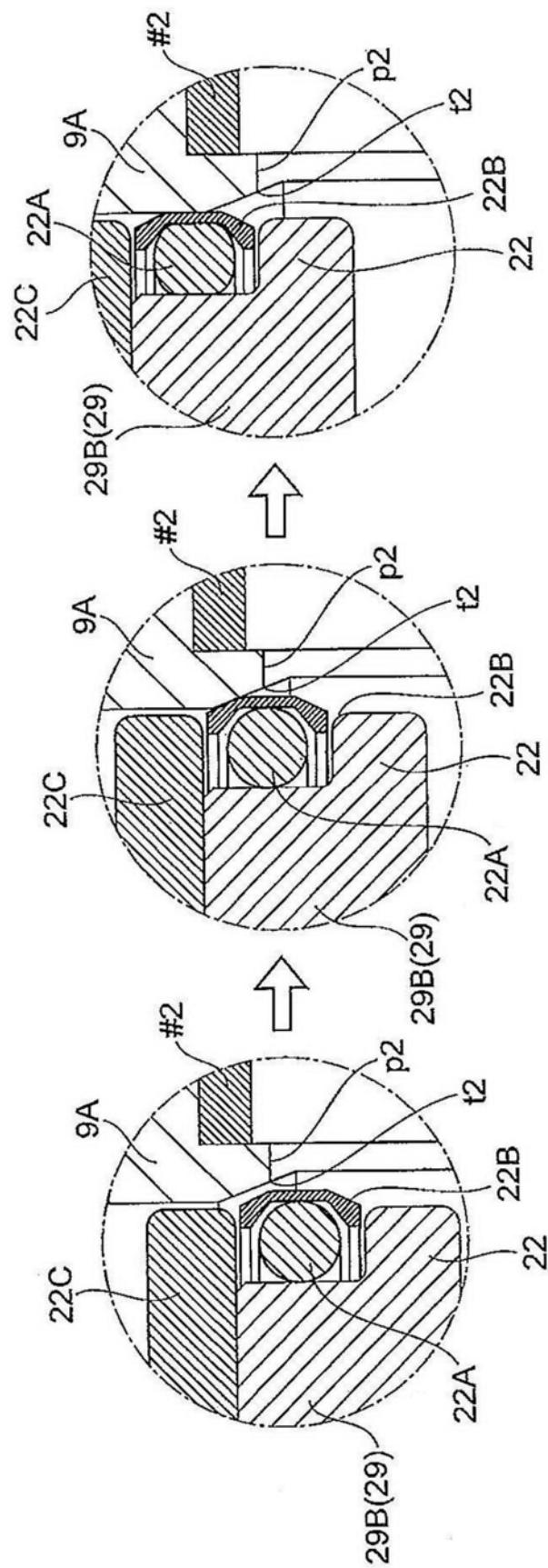


图15

<第六实施方式>

第一流动状态

(阀轴:下降位置)

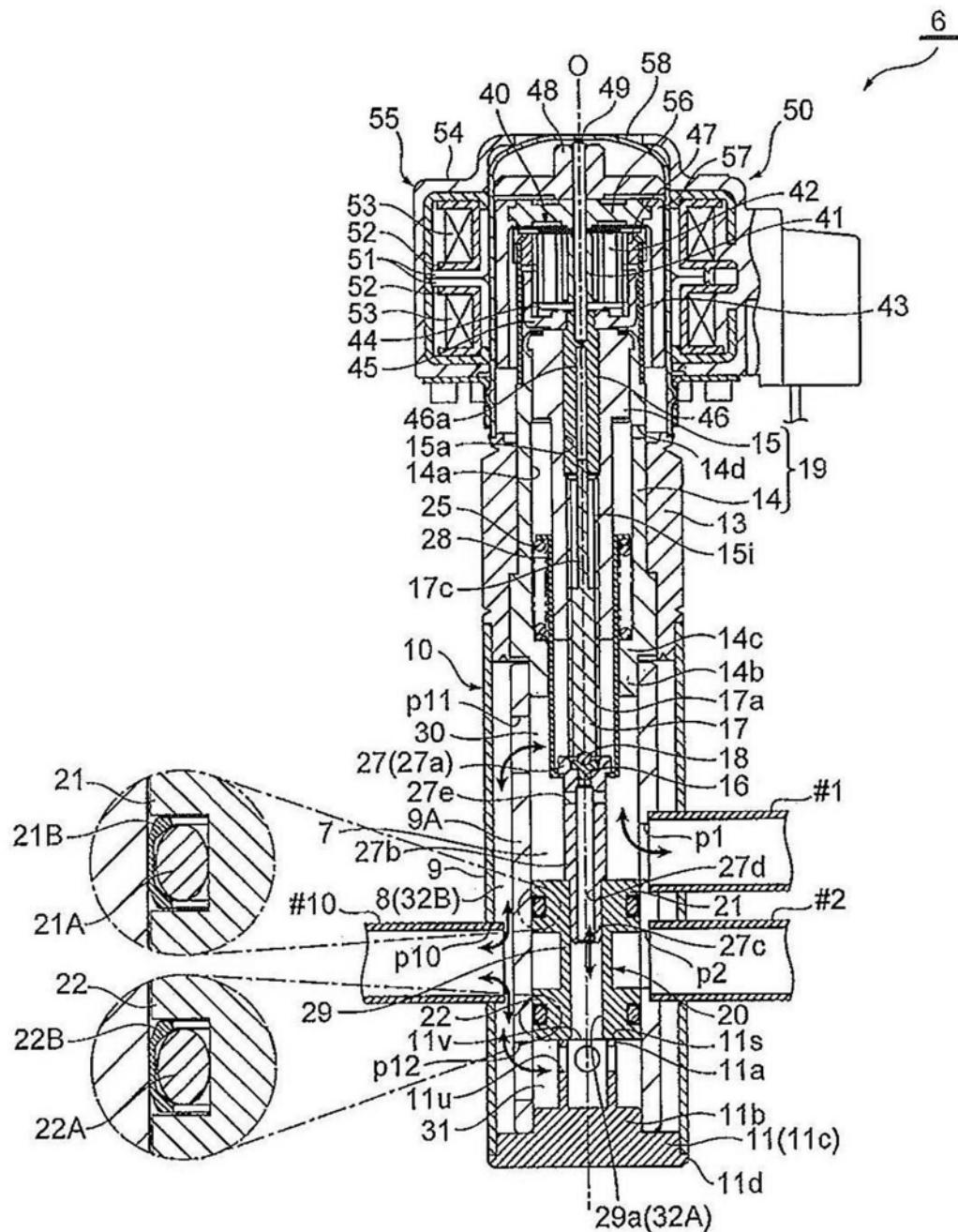


图16

<第六实施方式>

第二流动状态

(阀轴:上升位置)

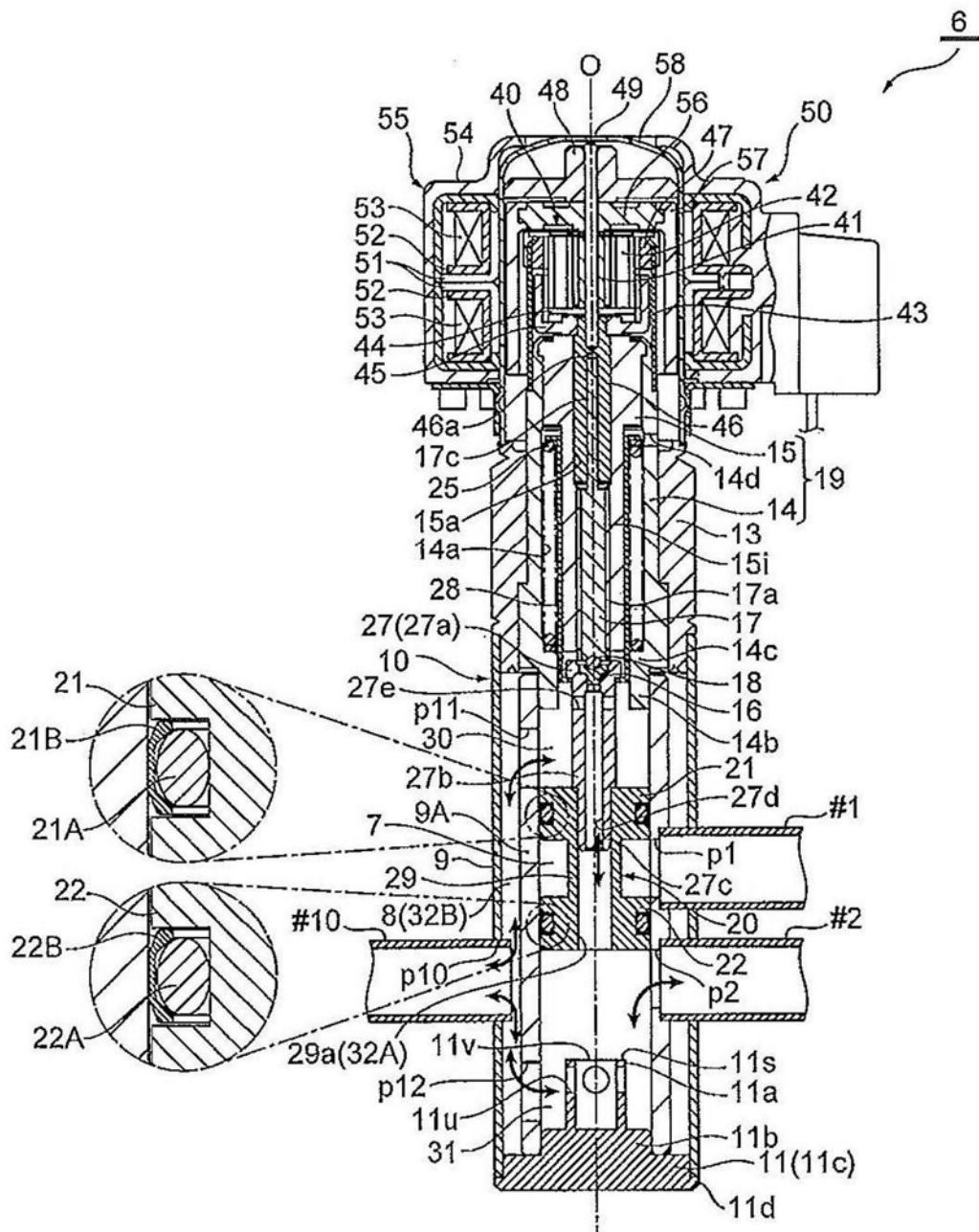


图17