



(10) 授权公告号 CN 114402153 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202080063629.4

(22) 申请日 2020.08.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114402153 A

(43) 申请公布日 2022.04.26

(30) 优先权数据

2019-164851 2019.09.10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.03.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/030381 2020.08.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/049223 JA 2021.03.18

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 木村翔太 岛田广树 樋口彰

水沼赳人 滨田拓也 佐野亮

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 高迪

(51) Int.Cl.

F16K 3/04 (2006.01)

F16K 3/08 (2006.01)

F16K 3/314 (2006.01)

F16K 11/074 (2006.01)

F16K 31/04 (2006.01)

F01P 7/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1751198 A, 2006.03.22

US 5365978 A, 1994.11.22

US 2006016491 A1, 2006.01.26

US 2516795 A, 1950.07.25

US 3414007 A, 1968.12.03

US 2016167481 A1, 2016.06.16

CN 114258467 B, 2024.01.02

审查员 黄自立

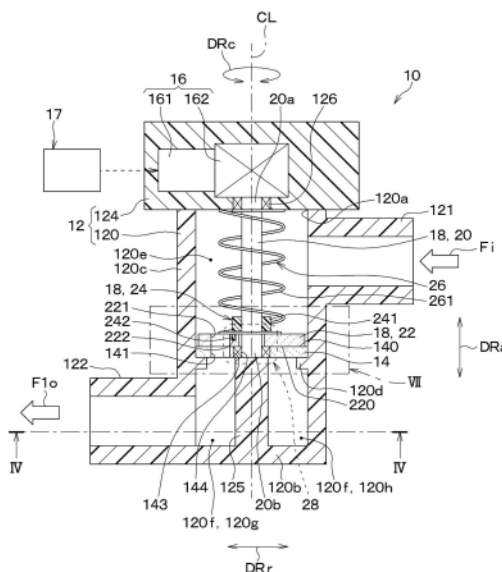
权利要求书4页 说明书31页 附图30页

(54) 发明名称

阀装置、流体循环回路

(57) 摘要

阀装置(10)具备:流路形成部(14、720),形成有至少1个供流体通过的流路孔(141、142、722、723、724、725);以及驱动部(16),输出旋转力。阀装置具备通过驱动部输出的旋转力而以规定的轴心(CL)为中心进行旋转的轴(20、740)。阀装置具备转子(22、750),该转子(22、750)具有相对于流路形成部中的开口有流路孔的开口面(140、721)滑动的滑动面(220、751),随着轴的旋转而增减流路孔的开度。阀装置具备将转子朝向流路形成部施力的施力部件(26、770)。阀装置具备将轴相对于转子连结为能够倾斜运动的连结构造(24、28、32、760、780),使得不论轴的姿势如何都维持滑动面与开口面的接触状态。



1. 一种阀装置，
具备：
壳体，具有主体罩部，在内部形成供流体流动的流体通路；
流路形成部，形成有至少1个供上述流体通路的流体通过的流路孔；
驱动部，输出旋转力；
轴，通过上述驱动部输出的旋转力而以规定的轴心为中心进行旋转；
转子，具有相对于上述流路形成部中的开口有上述流路孔的开口面滑动的滑动面，随着上述轴的旋转而增减上述流路孔的开度；
施力部件，将上述转子朝向上述流路形成部施力；以及
连结构造，将上述轴相对于上述转子连结为能够倾斜运动，使得不论上述轴的姿势如何都维持上述滑动面与上述开口面的接触状态，
上述转子、上述流路形成部、上述轴、以及上述施力部件被配置于上述壳体的上述流体通路，
上述轴具有配置在上述主体罩部而被从上述驱动部传递旋转力的一端侧部位、以及与上述一端侧部位在上述轴的轴心方向上相反的另一端侧部位，
上述施力部件的上述轴心方向的一侧的端部与上述主体罩部相接，上述施力部件的上述轴心方向的另一侧的端部与上述转子相接，
上述连结构造包括将上述轴的配合部嵌入到设置于上述转子的配合孔的配合构造，
上述配合孔为在使上述配合部配合的状态下以使上述轴能够倾斜运动的方式在上述配合孔与上述轴之间形成有间隙的大小。
2. 如权利要求1所述的阀装置，
上述流路形成部设置有保持上述另一端侧部位的保持部，
上述配合孔与上述配合部的间隙比上述保持部与上述配合部的间隙大。
3. 如权利要求1所述的阀装置，
上述壳体收容上述转子及上述流路形成部，
上述流路形成部包括形成有上述流路孔并且以相对于上述壳体不能旋转的方式配置的圆盘状的定子、及配置在上述定子与上述壳体之间的密封部件。
4. 如权利要求1所述的阀装置，
上述施力部件由在上述轴的轴心方向上弹性变形的弹性部件构成。
5. 如权利要求4所述的阀装置，
上述弹性部件由对于上述转子赋予压缩载荷的线圈状的压缩弹簧构成。
6. 如权利要求5所述的阀装置，
上述轴被配置在上述压缩弹簧的内侧。
7. 如权利要求5所述的阀装置，
具备将上述转子向绕上述轴的轴心的周向的一侧施力的线圈状的扭簧，
上述压缩弹簧被配置在上述扭簧的内侧，并且与上述扭簧相比匝数多。
8. 如权利要求5所述的阀装置，
上述轴设置有在上述轴的径向上突出的凸缘部，
上述压缩弹簧以被压缩的状态配置在上述转子与上述凸缘部之间，以与上述转子一起

旋转。

9. 如权利要求1所述的阀装置，

上述施力部件由以不仅将上述转子朝向上述流路形成部施力、还向绕上述轴的轴心的周向的一侧施力的方式相对于上述转子连结的弹性部件构成。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的阀装置，

上述阀装置适用于包括使上述流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器及使向上述车室内流动的空气与上述流体进行热交换的室内热交换器(304)在内的流体循环回路，

上述阀装置具备：

第1出口部，与上述室外热交换器的流体入口侧连接，使上述流体向上述室外热交换器流出；

第2出口部，与上述室内热交换器的流体入口侧连接，使上述流体向上述室内热交换器流出；以及

入口部，与上述室外热交换器的流体出口侧及上述室内热交换器的流体出口侧连接，供上述流体从上述室外热交换器及上述室内热交换器流入，

通过使上述转子旋转位移，从而调整经过上述室外热交换器的上述流体与经过上述室内热交换器的上述流体的流量比例。

11. 如权利要求1~9中任一项所述的阀装置，

上述阀装置适用于包括使上述流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器、利用上述流体来调整发热设备的温度的调温部、以及使上述流体绕过上述室外热交换器而流动的旁通部在内的流体循环回路，

上述阀装置具备：

第1出口部，与上述室外热交换器的流体入口侧连接，使上述流体向上述室外热交换器流出；

第2出口部，与上述旁通部的流体入口侧连接，使上述流体向上述旁通部流出；以及

入口部，与上述调温部的流体出口侧连接，供上述流体从上述调温部流入，

通过使上述转子旋转位移，从而调整经过上述旁通部的上述流体与经过上述室外热交换器的上述流体的流量比例。

12. 如权利要求1~9中任一项所述的阀装置，

具备：

供上述流体流入的第1入口部；

供上述流体流入的第2入口部；

至少1个出口部，使上述流体向外部流出；以及

主体部，在内侧形成有与上述第1入口部连通的第1入口侧空间及与上述第2入口部连通的第2入口侧空间，

上述转子以使上述第1入口侧空间的压力及上述第2入口侧空间的压力向相互相反方向作用的方式配置在上述主体部的内侧。

13. 一种阀装置，

具备：

壳体,具有主体罩部,在内部形成供流体流动的流体通路;
流路形成部,形成有至少1个供上述流体通路的流体通过的流路孔;
驱动部,输出旋转力;
轴,通过上述驱动部输出的旋转力而以规定的轴心为中心进行旋转;
转子,具有相对于上述流路形成部中的开口有上述流路孔的开口面滑动的滑动面,随着上述轴的旋转而增减上述流路孔的开度;
施力部件,将上述转子朝向上述流路形成部施力;以及
连结构造,将上述轴相对于上述转子连结为能够倾斜运动,使得不论上述轴的姿势如何都维持上述滑动面与上述开口面的接触状态,

上述转子、上述流路形成部、上述轴、以及上述施力部件被配置于上述壳体的上述流体通路,

上述轴具有配置在上述主体罩部而被从上述驱动部传递旋转力的一端侧部位、以及与上述一端侧部位在上述轴的轴心方向上相反的另一端侧部位,

上述施力部件的上述轴心方向的一侧的端部与上述主体罩部相接,上述施力部件的上述轴心方向的另一侧的端部与上述转子相接,

上述连结构造构成为,包括以能够变更上述滑动面与上述轴的轴心所成的角度的方式连结上述轴及上述转子的万向接头。

14.如权利要求13所述的阀装置,

上述施力部件由在上述轴的轴心方向上弹性变形的弹性部件构成。

15.如权利要求14所述的阀装置,

上述弹性部件由对于上述转子赋予压缩载荷的线圈状的压缩弹簧构成。

16.如权利要求15所述的阀装置,

上述轴被配置在上述压缩弹簧的内侧。

17.如权利要求15所述的阀装置,

具备将上述转子向绕上述轴的轴心的周向的一侧施力的线圈状的扭簧,

上述压缩弹簧被配置在上述扭簧的内侧,并且与上述扭簧相比匝数多。

18.如权利要求15所述的阀装置,

上述轴设置有在上述轴的径向上突出的凸缘部,

上述压缩弹簧以被压缩的状态配置在上述转子与上述凸缘部之间,以与上述转子一起旋转。

19.如权利要求13所述的阀装置,

上述施力部件由以不仅将上述转子朝向上述流路形成部施力、还向绕上述轴的轴心的周向的一侧施力的方式相对于上述转子连结的弹性部件构成。

20.如权利要求13~19中任一项所述的阀装置,

上述阀装置适用于包括使上述流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器及使向上述车室内流动的空气与上述流体进行热交换的室内热交换器(304)在内的流体循环回路,

上述阀装置具备:

第1出口部,与上述室外热交换器的流体入口侧连接,使上述流体向上述室外热交换器

流出;

第2出口部,与上述室内热交换器的流体入口侧连接,使上述流体向上述室内热交换器流出;以及

入口部,与上述室外热交换器的流体出口侧及上述室内热交换器的流体出口侧连接,供上述流体从上述室外热交换器及上述室内热交换器流入,

通过使上述转子旋转位移,从而调整经过上述室外热交换器的上述流体与经过上述室内热交换器的上述流体的流量比例。

21.如权利要求13~19中任一项所述的阀装置,

上述阀装置适用于包括使上述流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器、利用上述流体来调整发热设备的温度的调温部、以及使上述流体绕过上述室外热交换器而流动的旁通部在内的流体循环回路,

上述阀装置具备:

第1出口部,与上述室外热交换器的流体入口侧连接,使上述流体向上述室外热交换器流出;

第2出口部,与上述旁通部的流体入口侧连接,使上述流体向上述旁通部流出;以及

入口部,与上述调温部的流体出口侧连接,供上述流体从上述调温部流入,

通过使上述转子旋转位移,从而调整经过上述旁通部的上述流体与经过上述室外热交换器的上述流体的流量比例。

22.如权利要求13~19中任一项所述的阀装置,

具备:

供上述流体流入的第1入口部;

供上述流体流入的第2入口部;

至少1个出口部,使上述流体向外部流出;以及

主体部,在内侧形成有与上述第1入口部连通的第1入口侧空间及与上述第2入口部连通的第2入口侧空间,

上述转子以使上述第1入口侧空间的压力及上述第2入口侧空间的压力向相互相反方向作用的方式配置在上述主体部的内侧。

23.一种流体循环回路,

具备:

流体通过的多个设备;以及

如权利要求1~9中任一项所述的阀装置,该阀装置调整经过上述多个设备的上述流体的流量。

24.一种流体循环回路,

具备:

流体通过的多个设备;以及

如权利要求13~19中任一项所述的阀装置,该阀装置调整经过上述多个设备的上述流体的流量。

阀装置、流体循环回路

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2019年9月10日提出的日本专利申请第2019—164851号,通过参照将其记载内容引入到本申请中。

技术领域

[0003] 本公开涉及阀装置及具备该阀装置的流体循环回路。

背景技术

[0004] 目前,已知有如下阀装置:使连结在轴上的第1阀片和不能旋转地配置在壳体上的第2阀片的相对的位置关系变化,从而调整形成在第2阀片上的流路孔的开度(例如,参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2017/211311号

发明内容

[0008] 然而,专利文献1记载的阀装置由于轴和第1阀片一体地构成,所以如果轴因某种原因发生倾斜,那么第1阀片与轴一起倾斜,各阀片的密接性受损。这样,轴的姿势变化成为导致阀装置中所不希望的流体泄漏的原因,因此不被优选。本申请发明人经过专门研究发现上述问题。

[0009] 本公开的目的在于,提供一种能够抑制因轴的姿势变化造成流体泄漏的阀装置及流体循环回路。

[0010] 根据本公开的一个观点,阀装置具备:流路形成部,形成有至少1个供流体通过的流路孔;驱动部,输出旋转力;轴,通过驱动部输出的旋转力而以规定的轴心为中心进行旋转;转子,具有相对于流路形成部中的开口有流路孔的开口面滑动的滑动面,随着轴的旋转而增减流路孔的开度;施力部件,将转子朝向流路形成部施力;以及连结构造,将轴相对于转子连结为能够倾斜运动,以使得不论轴的姿势如何都维持滑动面与开口面的接触状态。

[0011] 根据本公开的另一观点,流体循环回路具备:多个设备,流体在其中通过;以及阀装置,调整通过多个设备的流体的流量;阀装置包括:流路形成部,形成有至少1个供流体通过的流路孔;驱动部,输出旋转力;轴,通过驱动部输出的旋转力而以规定的轴心为中心进行旋转;转子,具有相对于流路形成部中的开口有流路孔的开口面滑动的滑动面,随着轴的旋转而增减流路孔的开度;施力部件,将转子朝向流路形成部施力;以及连结构造,将轴相对于转子连结为能够倾斜运动,以使得不论轴的姿势如何都维持滑动面与开口面的接触状态。

[0012] 这样,如果具备将轴相对于转子连结为能够倾斜运动的连结构造,则即使因某种原因而轴倾斜,也能够确保转子与流路形成部的密接性。此外,通过施力部件而转子被朝向

流路形成部推压,因此能够将转子的姿势维持为与流路形成部相接的姿势。因而,本公开的阀装置及流体循环回路能够抑制因轴的姿势变化引起的流体泄漏。

[0013] 另外,对于各构成要素等赋予的带括号的标号表示该构成要素等与在后述的实施方式中记载的具体的构成要素等的对应关系的一例。

附图说明

- [0014] 图1是有关第1实施方式的阀装置的示意性的平面图。
- [0015] 图2是有关第1实施方式的阀装置的示意性的正视图。
- [0016] 图3是表示图1的III—III截面的示意图。
- [0017] 图4是表示图3的IV—IV截面的示意图。
- [0018] 图5是用来说明有关第1实施方式的阀装置的施力部件的说明图。
- [0019] 图6是用来说明转子与定子的接触状态的说明图。
- [0020] 图7是表示有关第1实施方式的阀装置的一部分的示意性的剖视图。
- [0021] 图8是用来说明阀装置中的轴的倾斜的说明图。
- [0022] 图9是用来说明阀装置中的轴的倾斜与在配合部分处发生的间隙的关系性的说明图。
- [0023] 图10是表示有关第1实施方式的变形例阀装置的示意性的剖视图。
- [0024] 图11是表示有关第2实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0025] 图12是表示有关第2实施方式的阀装置的施力部件的示意图。
- [0026] 图13是表示有关第3实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0027] 图14是表示有关第3实施方式的阀装置的施力部件的示意图。
- [0028] 图15是表示有关第4实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0029] 图16是表示有关第4实施方式的阀装置的施力部件的示意图。
- [0030] 图17是表示有关第5实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0031] 图18是表示有关第5实施方式的阀装置的定子及密封部件的示意性的立体图。
- [0032] 图19是表示有关第6实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0033] 图20是用来说明有关第6实施方式的阀装置的轴与转子的连结部分的说明图。
- [0034] 图21是表示有关第7实施方式的阀装置的示意性的剖视图。
- [0035] 图22是用来说明有关第7实施方式的阀装置的轴与转子的连结部分的说明图。
- [0036] 图23是第8实施方式的温度调整装置的整体结构图。
- [0037] 图24是有关第8实施方式高温侧切换阀的示意性的立体图。
- [0038] 图25是有关第8实施方式低温侧切换阀的示意性的立体图。
- [0039] 图26是有关第8实施方式流路切换阀的示意性的立体图。
- [0040] 图27是流路切换阀的示意性的分解立体图。
- [0041] 图28是用来说明流路切换阀的通路结构的说明图。
- [0042] 图29是表示流路切换阀的通路结构的切换方式的一例的说明图。
- [0043] 图30是表示流路切换阀的通路结构的切换方式的另一例的说明图。
- [0044] 图31是第8实施方式的空气调节单元的示意性的结构图。
- [0045] 图32是表示流路切换阀的设备冷却模式的通路结构的说明图。

- [0046] 图33是表示流路切换阀的外部气体冷却模式的通路结构的说明图。
[0047] 图34是表示流路切换阀的外部气体吸热模式的通路结构的说明图。
[0048] 图35是表示除霜模式的回路结构的一例的说明图。

具体实施方式

[0049] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。另外,在以下的实施方式中,针对与在之前的实施方式中说明过的事项相同或等同的部分标注同一参照符号,并有时省略它们的说明。此外,在实施方式中,在仅说明构成要素的一部分的情况下,关于构成要素的其他部分,可以适用在之前的实施方式中说明过的构成要素。以下的实施方式只要是不特别处于组合会发生障碍的范围内,则即便是没有特别明示,也能够将各实施方式彼此部分地组合。

[0050] (第1实施方式)

[0051] 参照图1~图9对本实施方式进行说明。在本实施方式中,以将本公开的阀装置10应用于搭载在车辆上的车辆用控制阀为例进行说明。虽然没有进行图示,图1所示的阀装置10被应用于使流体(在本例中是冷却水)向行驶用动力源及散热器等循环的流体循环回路,用于使在流体循环回路中循环的流体流动。

[0052] 阀装置10能够对流体循环回路中的经由了阀装置10的流电路径中的流体的流量进行增减,并且还能够截断该流电路径中的流体的流动。作为流体,例如可以使用包括乙二醇的LLC等。另外,LLC是Long Life Coolant的简称。

[0053] 如图1及图2所示,阀装置10具有形成外壳的壳体12。阀装置10由在壳体12上设置有供流体流入的入口部121、使流体流出的第1出口部122、以及使流体流出的第2出口部123的三通阀构成。阀装置10不单单是起到流路切换阀的功能,还作为对从入口部121向第1出口部122流动的流体和从入口部121向第2出口部123流动的流体的流量比例进行调整的流量调节阀来发挥功能。

[0054] 阀装置10被构成为通过圆盘状的阀芯绕后述的轴20的轴心CL旋转来进行阀开闭动作的圆盘阀。另外,本实施方式将沿着后述的轴20的轴心CL的方向作为轴心方向DRa且将与该轴心方向DRa正交并从轴心方向DRa呈放射状延伸的方向作为径向DRr来说明各种结构等。此外,本实施方式中将绕轴心CL的方向作为周向DRc来说明各种结构等。

[0055] 如图3所示,阀装置10在壳体12的内侧收容有定子14、驱动部16、旋转部18、施力部件26等。

[0056] 壳体12是不进行旋转的非旋转部件。壳体12例如由树脂材料形成。壳体12具有沿着轴心方向DRa延伸的有底筒状的主体部120和将主体部120的开口部120a封闭的主体罩部124。

[0057] 主体部120具有形成底面的底壁部120b以及绕轴心CL包围的侧壁部120c。在侧壁部120c上,在相较于底壁部120b而言更接近开口部120a的位置处形成有入口部121,在相较于开口部120a而言更接近底壁部120b的位置处形成有第1出口部122及第2出口部123。

[0058] 在侧壁部120c的内侧,形成有以向轴心CL接近的方式突出的环状的突起部120d。突起部120d为了在主体部120的内侧配置定子14而设置。虽然没有图示,在突起部120d设置有阻止转动用的销,由该销限制定子14在周向DRc上的移动。另外,定子14的转动阻止也可

以通过阻止转动用的销以外的方式来实现。

[0059] 主体部120的内侧被定子14分隔为入口侧空间120e和出口侧空间120f。入口侧空间120e是在壳体12的内侧与入口部121连通的空间。出口侧空间120f是在壳体12内侧与第1出口部122及第2出口部123连通的空间。

[0060] 此外,在主体部120的内侧,设定有将出口侧空间120f分隔为第1出口侧空间120g和第2出口侧空间120h的板状的分隔部125。分隔部125以沿着径向DRr横穿出口侧空间120f的方式设置。

[0061] 定子14由以轴心方向DRa为厚度方向的圆盘状的部件构成。定子14具有作为供后述的转子22进行滑动的表面的开口面140。开口面140是与后述的转子22的滑动面220对应的密封面。

[0062] 定子14优选的是由与壳体12的构成材料相比线膨胀系数小且耐磨损性好的材料形成。定子14由与壳体12相比硬度高的高硬度材料构成。具体而言,定子14由陶瓷构成。另外,定子14也可以是仅形成开口面140的部位由陶瓷等与壳体12的构成材料相比线膨胀系数小且耐磨损性好的材料形成。

[0063] 此外,定子14构成形成有供流体通过的流路孔的流路形成部。如图4所示,在定子14上形成有供流体通过的第1流路孔141及第2流路孔142。

[0064] 第1流路孔141及第2流路孔142以与轴20的轴心CL不重叠的方式形成在定子14中的从轴20的轴心CL离开的位置处。第1流路孔141及第2流路孔142是扇形形状(sector、即扇形)的贯通孔,第1流路孔141及第2流路孔142作为使入口侧空间120e与出口侧空间120f连通的连通路发挥功能。另外,第1流路孔141及第2流路孔142并不限于扇形形状,也可以为圆形状或椭圆形状等其他形状。

[0065] 具体而言,第1流路孔141以与第1出口侧空间120g连通的方式设置在定子14中的与第1出口侧空间120g对应的部位。此外,第2流路孔142以与第2出口侧空间120h连通的方式设置在定子14中的与第2出口侧空间120h对应的部位。

[0066] 回到图3,在定子14的大致中心部分形成有保持后述轴20的另一端侧部位20b的保持孔143。轴20的另一端侧部位20b是在轴20中与从驱动部16传递旋转力的一端侧部位20a在轴心方向DRa上成为相反侧的部位。

[0067] 在保持孔143中,配置有将轴20的另一端侧部位20b支承为旋转自如的另一端侧轴承部144。另一端侧轴承部144由通过滑动面来承接另一端侧部位20b的滑动轴承构成。另外,另一端侧轴承部144也可以不是由滑动轴承构成,而是由球轴承等其他轴承构成。本实施方式的阀装置10由保持孔143及另一端侧轴承部144构成保持部。

[0068] 驱动部16是用来输出旋转力的设备。驱动部16具有作为驱动源的马达161、和将马达161的输出向轴20传递的作为动力传递部件的齿轮部162。

[0069] 马达161是通过接受电力供给来进行旋转动作的驱动源。马达161采用例如伺服马达或无电刷马达。马达161按照来自与马达161电连结的阀控制部17的控制信号进行旋转。

[0070] 阀控制部17是具有作为非迁移性的实体的存储介质的存储器、及处理器等的计算机。阀控制部17执行存储在存储器中的计算机程序,并且按照计算机程序执行各种控制处理。

[0071] 齿轮部162具有多个齿轮。齿轮部162通过多个齿轮相互啮合,将马达161的转动动

作向旋转部18传递,使旋转部18旋转。具体而言,齿轮部162将马达161的旋转动作向旋转部18的轴20传递,使构成旋转部18的轴20及转子22旋转。本实施方式的齿轮部162由包括螺旋齿轮或正齿轮作为齿轮的齿轮机构构成。另外,齿轮部162并不限于上述的齿轮机构,例如也可以由具有蜗杆及蜗轮的蜗轮蜗杆作为齿轮来构成。

[0072] 旋转部18在阀装置10中通过驱动部16的输出而以轴20的轴心CL为中心进行旋转。旋转部18具有轴20、作为阀芯的转子22和将转子22与轴20连结的中间件24。

[0073] 轴20是通过驱动部16输出的旋转力而以规定的轴心CL为中心进行旋转的旋转轴。轴20沿着轴心方向DRa延伸。轴20具有在轴心方向DRa的一侧被从驱动部16传递旋转力的一端侧部位20a、以及与一端侧部位20a在轴心方向DRa上相反的另一端侧部位20b。一端侧部位20a与齿轮部162连结。此外,轴20的一端侧部位20a与另一端侧部位20b之间的部位经由中间件24与转子22连结为不能相对旋转。

[0074] 轴20的一端侧部位20a被设置于主体罩部124的一端侧轴承部126支承为能够旋转,并且另一端侧部位20b被另一端侧轴承部144支承为能够旋转。一端侧轴承部126由通过滑动面承接一端侧部位20a的滑动轴承构成。另外,一端侧轴承部126也可以不由滑动轴承而由球轴承等其他轴承构成。

[0075] 轴20相对于转子22被连结为能够倾斜运动,以使得不论轴20的姿势如何都维持定子14的开口面140与转子22的滑动面220的接触状态。轴20与转子22的连结构造的详细情况将后述。另外,“倾斜运动”是指向一方向倾斜地运动。

[0076] 转子22是随着轴20的旋转而增减第1流路孔141的开度及第2流路孔142的开度的阀芯。另外,第1流路孔141的开度是第1流路孔141被打开的程度,将第1流路孔141的全开表示为100%,将全闭表示为0%。第1流路孔141的全开例如是第1流路孔141完全没有被转子22封闭的状态。第1流路孔141的全闭例如是第1流路孔141的整体被转子22封闭的状态。第2流路孔142的开度与第1流路孔141的开度同样。

[0077] 转子22由以轴心方向DRa为厚度方向的圆盘状的部件构成。转子22以在轴心方向DRa上与定子14相对的方式配置在入口侧空间120e。转子22具有相对于定子14的开口面140滑动的滑动面220。滑动面220是将定子14的开口面140密封的密封面。

[0078] 转子22优选的是由与壳体12的构成材料相比线膨胀系数小且耐磨损性好的材料形成。转子22由与壳体12相比硬度高的高硬度材料构成。具体而言,转子22由陶瓷构成。另外,转子22也可以仅形成滑动面220的部位由陶瓷等与壳体12的构成材料相比线膨胀系数小且耐磨损性好的材料形成。

[0079] 在转子22上,在相对于轴20的轴心CL偏心的位置形成有转子孔221。转子孔221是在轴心方向DRa上贯通的贯通孔。转子孔221形成于当转子22绕轴20的轴心CL旋转时在转子22中与第1流路孔141及第2流路孔142在轴心方向DRa上重合的部位。

[0080] 阀装置10在以使转子孔221与第1流路孔141在轴心方向DRa上重合的方式使转子22旋转时,第1流路孔141被开放。此外,阀装置10在以使转子孔221与第2流路孔142在轴心方向DRa上重合的方式使转子22旋转时,第2流路孔142被开放。

[0081] 转子22构成为,能够调整通过第1流路孔141的流体与通过第2流路孔142的流体的流量比例。即,转子22构成为,随着第1流路孔141的开度变大而第2流路孔142的开度变小。

[0082] 中间件24构成将转子22连结于轴20的连结构造的一部分。中间件24也作为防止转

子22的自转的防自转机构发挥功能。中间件24以在另一端侧部位20b与转子22之间形成间隙的方式将转子22联结于轴20。中间件24被设置在比转子22在轴心方向DRa上更接近一端侧部位20a的位置。

[0083] 中间件24具有覆盖轴20的外周的中间筒状部241、以及从中间筒状部241朝向转子22沿着轴心方向DRa突出的中间销242。中间筒状部241通过压入、配合、粘接等连结方式相对于轴20连结,以能够与轴20一体地旋转。中间销242是将轴20的旋转向转子22传递的部件。中间销242构成为,能够向转子22中的与滑动面220相反侧的表面上形成的销承接部222嵌入。

[0084] 这样构成的中间件24为通过将中间销242嵌入到销承接部222中来防止转子22的自转的结构。另外,转子22的防自转机构并不限于上述结构,也可以通过其他方式来实现。

[0085] 施力部件26是将转子22朝向与流路形成部对应的定子14施力的部件。施力部件26如图5所示,由对转子22赋予压缩载荷的线圈状的压缩弹簧261构成。压缩弹簧261是在轴20的轴心方向DRa上弹性变形的弹性部件。

[0086] 压缩弹簧261绕着轴20的轴心CL卷绕而形成。即,轴20被配置在压缩弹簧261的内侧。压缩弹簧261以被压缩的状态配置在驱动部16与转子22之间。

[0087] 具体而言,压缩弹簧261以轴心方向DRa的一侧的端部与主体罩部124相接、轴心方向DRa的另一侧的端部与转子22相接的方式配置在壳体12的内侧。另外,压缩弹簧261为了不作为扭簧发挥功能,相对于转子22及主体罩部124的至少一方不被固定。

[0088] 压缩弹簧261采用两端部为收口端的弹簧,使得压缩弹簧261相对于轴20的轴心CL不易倾斜。成为收口端的弹簧是为了使弹簧的稳定性良好而改变弹簧端部的卷绕角度来将弹簧线的端部固定到相邻的圈上的弹簧。另外,压缩弹簧261也可以采用两端部为开口端的弹簧。

[0089] 通过压缩弹簧261将转子22推压在定子14上,从而维持定子14的开口面140与转子22的滑动面220的接触状态。该接触状态是定子14的开口面140与转子22的滑动面220进行面接触的状态。

[0090] 这里,面接触是开口面140与滑动面220以轴20的轴心CL为中心在周向DRc上在相互离 90° 以上的3点处接触的状态。例如图6所示,转子22被压缩弹簧261推压在定子14上,以使开口面140与滑动面220在第1触点P1、第2触点P2及第3触点P3相接。

[0091] 这里,图6所示的结构中,设在第1流路孔141与第2流路孔142之间定子14和转子22相接的触点为第1触点P1。

[0092] 此外,图6所示的结构中,由经过第1触点P1和轴20的轴心CL的第1假想线VL1、以及正交于第1假想线VL1并且经过轴20的轴心CL的第2假想线VL2,区划出4个区域A1、A2、A3、A4。并且,图6所示的结构中,设在第3区域A3中定子14与转子22相接的触点为第2触点P2,所述第3区域A3是隔着第1触点P1而相邻的第1区域A1及第2区域A2以外的区域,设在第4区域A4中定子14与转子22相接的触点为第3触点P3。另外,定子14与转子22相接的第1触点P1、第2触点P2、第3触点P3并不限于图6所示。第1触点P1、第2触点P2、第3触点P3例如也可以基于由施力部件26从转子22向定子14作用的载荷来规定。

[0093] 接着,参照图7说明本实施方式的轴20与转子22的连结构造。图7是将图3的VII部分放大后的部分放大图。

[0094] 如图7所示,轴20与转子22的连结构造包括将轴20的一部分嵌入到设置在转子22上的配合孔(嵌合孔)223中的配合构造28。配合构造28为轴20的一部分相对于转子22的配合孔223为间隙配合的配合构造。

[0095] 本实施方式的轴20其另一端侧部位20b的一部分构成向设置在转子22上的配合孔223嵌入的配合部(嵌合部)20c。该配合部20c是另一端侧部位20b中的在径向DRr上与转子22重合的部位。

[0096] 配合孔223为在使轴20的一部分配合(嵌合)的状态下以使轴20能够倾斜运动方式在配合孔223与轴20之间形成有间隙的大小。即,配合孔223其直径 Φ_g 比轴20的配合部20c的直径 Φ_s 大(即, $\Phi_g > \Phi_s$)。

[0097] 此外,配合孔223与配合部20c的间隙比构成轴20的保持部的另一端侧轴承部144与配合部20c的间隙大。具体而言,配合孔223的直径 Φ_g 与配合部20c的直径 Φ_s 的差即配合尺寸差(嵌合尺寸差) $\Delta \Phi_a$,比另一端侧轴承部144的内径 Φ_b 与配合部20c的直径 Φ_s 的差即轴尺寸差 $\Delta \Phi_b$ 大(即, $\Delta \Phi_a > \Delta \Phi_b$)。

[0098] 这里,例如在配合孔223不是圆形状的情况下,不再能规定上述直径 Φ_g 。因此,例如在配合孔223不是圆形状的情况下,可以将配合孔223的直径 Φ_g 设为截面积与配合孔223等同的圆的直径(即等同直径),设定上述大小关系。这对于配合部20c及另一端侧轴承部144也是同样。

[0099] 如图8所示,存在轴20及转子22由于某种因素而成为从实线所示的设计上的目标姿势成为虚线所示的倾斜的姿势的情况。作为轴20及转子22倾斜的原因,可以举出,例如轴20的轴心方向DRa的尺寸偏差、轴20的两端被分体的部件保持的构造等。在这样的构造中,如果主体罩部124和主体部120组装精度不充分,则一端侧轴承部126和另一端侧轴承部144的相对位置在径向DRr上偏离,轴20发生倾斜。

[0100] 相对于此,可以考虑增大由施力部件26带来的推压载荷来确保转子22与定子14的密接性,但是在此情况下,由于转子22与定子14之间的滑动阻力变大从而负荷转矩增加。

[0101] 因此,本实施方式的阀装置10以轴20的一部分为间隙配合的配合构造配合(嵌合)在转子22的配合孔223中。由此,不需要增大施力部件26的推压载荷,还能够抑制负荷转矩的增大。

[0102] 这里,当将作为轴20的倾斜角在设计上容许的最大角设为轴倾斜角 θ 、将作为转子22的倾斜角在设计上容许的最大角设为转子倾斜角 α 时,配合孔223与配合部20c的间隙G优选的是满足以下的数式F1。在配合孔223与配合部20c的间隙G满足以下的数式F1的情况下,即使轴20或转子22在设计范围内倾斜,也能够使定子14的开口面140与转子22的滑动面220进行面接触。

[0103] $G \geq T \times \tan(\theta - \alpha) \cdots (F1)$

[0104] 此外,配合孔223和配合部20c的间隙G也可以被设定为,比作为轴20的一端侧部位20a的旋转中心与另一端侧部位20b的旋转中心在径向DRr上的偏差量而被容许的容许偏差量大。由此,也能够设计范围内确保转子22与定子14的密接性。

[0105] 接着,说明本实施方式的阀装置10的动作。阀装置10如图3及图4所示,流体如箭头Fi所示从入口部121向入口侧空间120e流入。并且,在第1流路孔141打开的情况下,流体从入口侧空间120e经由第1流路孔141向第1出口侧空间120g流动。向第1出口侧空间120g流入

的流体从第1出口侧空间120g经由第1出口部122向阀装置10的外部如箭头F1o所示流出。在此情况下,经过第1流路孔141的流体的流量根据第1流路孔141的开度而决定。即,第1流路孔141的开度越大,从入口部121经由第1流路孔141向第1出口部122流动的流体的流量越大。

[0106] 另一方面,在第2流路孔142打开的情况下,流体从入口侧空间120e经由第2流路孔142向第2出口侧空间120h流入。向第2出口侧空间120h流入的流体从第2出口侧空间120h经由第2出口部123向阀装置10的外部如箭头F2o所示流出。在此情况下,经过第2流路孔142的流体的流量根据第2流路孔142的开度而决定。即,第2流路孔142的开度越大,从入口部121经由第2流路孔142向第2出口部123流动的流体的流量越大。

[0107] 以上说明的本实施方式的阀装置10具备将轴20相对于转子22连结为能够倾斜运动的连结构造。由此,即使因某种原因而轴20倾斜,也能够确保转子22与构成流路形成部的定子14的密接性。

[0108] 这里,在仅将轴20相对于转子22连结为能够倾斜运动的情况下,根据流体的压力规定转子22的姿势。在此情况下,例如如果流体的压力变化,则转子22的姿势不定,不能充分确保转子22与构成流路形成部的定子14的密接性。

[0109] 相对于此,本实施方式的阀装置10,通过施力部件26将转子22朝向定子14推压,因此能够将转子22的姿势维持为与定子14相接的姿势。

[0110] 这样,本实施方式的阀装置10通过上述连结构造与施力部件26有机结合,起到能够抑制因轴20的姿势变化造成的流体泄漏这样特有的作用效果。

[0111] 此外,轴20与转子22的连结构造包括将轴20的配合部20c嵌入到设置在转子22上的配合孔223中的配合构造28。并且,配合孔223为在配合部20c被配合的状态下以使轴20能够倾斜运动的方式在配合孔223与轴20之间形成有间隙的大小。根据在配合孔223与配合部20c之间形成有间隙的配合构造28,抑制配合孔223与配合部20c的接触,从而能够抑制连结构造中的滑动损失、确保耐磨损性。即,配合构造28与如接头那样部件彼此滑动的连结构造相比,能够抑制滑动损失、确保耐磨损性。

[0112] 进而,配合孔223与配合部20c的间隙比构成轴20的保持部的另一端侧轴承部144与配合部20c的间隙大。由此,能够在由轴20的保持部适当地保持轴20的同时,通过连结构造将轴20相对于转子22连结为能够倾斜运动。

[0113] 这里,施力部件26由在轴20的轴心方向DRa上弹性变形的作为弹性部件的压缩弹簧261构成。由此,能够充分地确保将转子22的滑动面220朝向定子14的开口面140推压的载荷,所以容易维持滑动面220与开口面140的接触状态。

[0114] 具体而言,轴20被配置在压缩弹簧261的内侧。由此,抑制压缩弹簧261对于转子22的载荷在轴20的周向DRc上偏倚,所以容易维持滑动面220与开口面140的接触状态。

[0115] (第1实施方式的变形例)

[0116] 在上述的实施方式中,例示了采用线圈状的压缩弹簧261作为施力部件26,但施力部件26并不限定于压缩弹簧261。施力部件26例如如图10所示,也可以由在轴20的轴心方向DRa上弹性变形的圆筒状的弹性体262构成。弹性体262例如由具有伸缩性的橡胶材料构成。

[0117] (第2实施方式)

[0118] 接着,参照图11、图12说明第2实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方

式不同的部分。

[0119] 如图11及图12所示,轴20在相比转子22靠一端侧部位20a近的位置处设置有向轴20的径向DRr突出的凸缘部20d。凸缘部20d被形成为圆盘状,相对于轴20被设置为与轴20一起一体地旋转。凸缘部20d其外径尺寸比压缩弹簧261的外径尺寸大。

[0120] 压缩弹簧261以在转子22与凸缘部20d之间被压缩的状态而配置,以使其与转子22一起旋转。具体而言,压缩弹簧261以轴心方向DRa的一侧的端部与凸缘部20d相接、轴心方向DRa的另一侧的端部与转子22相接的方式配置在壳体12的内侧。另外,压缩弹簧261相对于转子22及主体罩部124的至少一方不被固定,以不作为扭簧发挥功能。

[0121] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0122] 本实施方式的阀装置10其压缩弹簧261在转子22与凸缘部20d之间以被压缩的状态而配置。由此,通过压缩弹簧261与转子22及轴20一体地旋转,能够抑制伴随着压缩弹簧261的滑动的滑动损失、确保耐磨损性。此外,由于压缩弹簧261不作为扭簧发挥功能,所以能够抑制对于转子22在绕轴20的轴心CL的周向上作用不需要的力。

[0123] (第2实施方式的变形例)

[0124] 在上述实施方式中,例示了凸缘部20d被构成为圆盘状,但凸缘部20d并不限定于圆盘状。凸缘部20d只要能够保持压缩弹簧261的一端,例如也可以构成为多边形形状。另外,凸缘部20d也可以不是与轴20一体地设置,而是与中间件24一体地设置。

[0125] (第3实施方式)

[0126] 接着,参照图13、图14说明第3实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方式不同的部分。

[0127] 如图13及图14所示,阀装置10具备对转子22向绕轴20的轴心CL的周向DRc上的一侧施力的线圈状的扭簧29。扭簧29被配置在驱动部16与转子22之间。扭簧29绕轴20的轴心CL卷绕而形成。扭簧29其线圈径D2比压缩弹簧261的线圈径D1大。并且,扭簧29在其内侧配置有压缩弹簧261。

[0128] 扭簧29与压缩弹簧261不同,相对于转子22及主体罩部124分别固定。扭簧29其轴心方向DRa的一端侧与主体罩部124以不能相对旋转的方式连结,轴心方向DRa的另一端侧与转子22以不能相对旋转的方式连结。将扭簧29连结到转子22的方法可以想到各种,例如通过将扭簧29的端部卡止到固定于转子22的固定销224上从而与转子22连结。

[0129] 扭簧29在被沿着周向DRc扭转而产生了弹性变形的状态下使用。扭簧29通过自身的弹性变形,产生将转子22向周向DRc的一侧施力的作用力。扭簧29仅是被沿着周向DRc扭转而并非是被沿着轴心方向DRa被压缩。

[0130] 这里,圆筒状的螺旋弹簧其载荷P与挠曲量 δ 的关系基本上由以下的数式F2表示。

[0131]
$$P = \{G \times d^4 \times \delta\} / \{8 \times Na \times D^3\} \cdots (F2)$$

[0132] 这里,在数式F2中,设线圈线材的弹性系数为G,设线圈线材的直径为d,设线圈径为D,将线圈匝数用Na表示。

[0133] 根据数式F2,螺旋弹簧其线圈径D越小则弹簧常数越大。如果弹簧常数较大,则作用于转子22的载荷较大地变动。这样的载荷变动可能成为转子22与定子14的密接性变差的原因。

[0134] 相对于此,本实施方式的压缩弹簧261与扭簧29相比匝数 N_a 较多,以使作用在转子22上的载荷稳定。对于压缩弹簧261的匝数 N_a 而言,例如压缩弹簧261的线圈径与扭簧29的线圈径的差越大则被设定得越多。

[0135] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0136] 这里,在转子22和轴20分体地构成的情况下,存在转子22和轴20的在周向 DR_c 上发生相对的位置偏移的情况。这样的位置偏移成为导致流体泄漏的原因,因此不被优选。

[0137] 相对于此,如果采用由扭簧29对转子22向轴20的周向 DR_c 的一侧施力的结构,则能够抑制转子22和轴20在周向 DR_c 上发生相对位置偏移。

[0138] 除此以外,将与扭簧29的线圈径 D_2 相比线圈径 D_1 较小的压缩弹簧261的匝数 N_a 增多,从而能够抑制压缩弹簧261的弹簧常数变得过大。由此,能够使载荷相对于压缩弹簧261的挠曲稳定。

[0139] (第3实施方式的变形例)

[0140] 在上述的第3实施方式中,例示了通过使压缩弹簧261的匝数 N_a 增加来抑制弹簧常数过大,但压缩弹簧261并不限于此。压缩弹簧261例如也可以采用与扭簧29相比线圈线材的直径较小的结构。

[0141] (第4实施方式)

[0142] 接着,参照图15、图16说明第4实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方式不同的部分。

[0143] 如图15及图16所示,施力部件26由如下弹性部件构成,该弹性部件以不仅将转子22朝向定子14施力、还将转子22向周向 DR_c 的一侧施力的方式,相对于转子22连结。具体而言,施力部件26由构成为也作为扭簧发挥功能的压缩弹簧261构成。

[0144] 本实施方式的压缩弹簧261相对于转子22及主体罩部124分别固定。压缩弹簧261其轴心方向 DR_a 的一端侧与主体罩部124以不能相对旋转方式连结,轴心方向 DR_a 的另一端侧与转子22以不能相对旋转的方式连结。可以考虑各种将压缩弹簧261连结到转子22的方法,例如,通过将压缩弹簧261的端部卡止到固定于转子22的固定销225上从而与转子22连结。

[0145] 压缩弹簧261与第1实施方式不同,在被沿着周向 DR_c 扭转而产生了弹性变形的状态下使用。压缩弹簧261通过自身的弹性变形,产生将转子22向周向 DR_c 的一侧施力的作用力。

[0146] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0147] 本实施方式的阀装置10其弹性部件除了具备作为压缩弹簧261的功能以外还具备作为扭簧的功能。因此,能够不使阀装置10的零件数量增加而将转子22的姿势维持为与定子14相接的姿势,并且能够抑制转子22与轴20在轴20的周向 DR_c 上的位置偏移。

[0148] (第5实施方式)

[0149] 接着,参照图17、图18说明第5实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方式不同的部分。

[0150] 如图17所示,阀装置10在定子14与壳体12之间配置有密封部件30。密封部件30夹

在定子14与壳体12的突起部120d之间。由此,抑制从定子14与壳体12的突起部120d的间隙泄漏流体。

[0151] 密封部件30被构成为能够在轴心方向DRa上弹性变形。如图18所示,密封部件30由以轴心方向DRa为厚度方向的圆盘状的部件构成。密封部件30具有与定子14同等的外径,以使其在轴心方向DRa上与定子14重合。此外,密封部件30的厚度比定子14的厚度小。

[0152] 在密封部件30,在与第1流路孔141相对的部位上形成有使流体通过的第1贯通孔30a。此外,在密封部件30,在与第2流路孔142相对的部位上形成有使流体通过的第2贯通孔30b。

[0153] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0154] 本实施方式的阀装置10在定子14与壳体12之间配置有密封部件30。由此,能够由密封部件30确保定子14与壳体12之间的密封性。此外,例如如果作用于转子22的压力在周向DRc上不规则,则有转子22成为倾斜的姿势的情况,但在此情况下,也能够通过密封部件30的变形而使定子14追随于转子22倾斜。这样,根据在定子14与壳体12之间夹着密封部件30的结构,能够确保定子14与转子22的密接性,能够充分地抑制阀装置10中的流体泄漏。

[0155] (第6实施方式)

[0156] 接着,参照图19、图20说明第6实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方式不同的部分。

[0157] 如图19所示轴20与转子22的连结构造采用万向接头32。万向接头32是能够使接合的角度变化的接头。具体而言,万向接头32将轴20及转子22连结为转子22的滑动面220与轴20的轴心CL所成的角度能够变更。

[0158] 如图20所示,万向接头32由球窝接头321构成。球窝接头321由设置于轴20的另一端侧部位20b的球头螺栓20e及设置于转子22的表面的承窝226构成。球头螺栓20e由具有球面的球体构成。此外,承窝226具有与球头螺栓20e的球面对应的内侧形状,以能够与球头螺栓20e的球面接触。转子22能够通过球头螺栓20e与承窝226的接触时的摩擦力与轴20一起旋转。

[0159] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0160] (第6实施方式的变形例)

[0161] 上述第6实施方式的球窝接头321例示了在轴20的另一端侧部位20b设置有球头螺栓20e、设置有被设置于转子22的表面的承窝226的结构,但并不限定于此。球窝接头321例如也可以由设置于轴20的另一端侧部位20b的承窝及设置于转子22的球头螺栓构成。

[0162] (第7实施方式)

[0163] 接着,参照图21、图22说明第7实施方式。在本实施方式中主要说明与第6实施方式不同的部分。

[0164] 如图21及图22所示,本实施方式的万向接头32由设置于转子22的万向承接部227构成。万向承接部227是将转子22在厚度方向上贯通的贯通孔。万向承接部227具有以向轴心方向DRa接近的方式突出的截面大致半圆的圆弧面227a。轴20的另一端侧部位20b主要在圆弧面227a的顶点227b附近接触,从而被万向承接部227支承为能够倾斜运动。转子22能够

通过万向承接部227与轴20接触时的摩擦力与轴20一起旋转。

[0165] 其他结构与第1实施方式同样。本实施方式的阀装置10与第1实施方式同样能够得到由与第1实施方式同样或等同的结构起到的作用效果。

[0166] 根据本实施方式的万向接头32,通过对于转子22设置万向承接部227,能够将轴20支承为能够倾斜运动。由此,能够用简单的构造实现轴20与转子22的连结构造。

[0167] (第8实施方式)

[0168] 接着,参照图23~图35说明第8实施方式。在本实施方式中,主要说明与第1实施方式不同的部分。在本实施方式中,以将第1实施方式中说明的阀装置10应用于搭载在图23所示的温度调整装置1中的控制阀为例进行说明。

[0169] 温度调整装置1搭载在从电动马达得到行驶用的驱动力的电动汽车上。温度调整装置1是在电动汽车中进行向空气调节对象空间即车室内的送风空气的温度调整、并且进行包括电池BT在内的多个车载设备的温度调整的装置。温度调整装置1能够解释为车载设备的带有温度调整功能的空气调节装置。

[0170] 如图23所示,温度调整装置1具备制冷循环装置200、第1流体循环回路300、第2流体循环回路400、室内空气调节单元500、以及控制装置600等。

[0171] 制冷循环装置200构成蒸气压缩式的冷冻循环。制冷循环装置200具有压缩机201、散热器202、第1膨胀阀204、第2膨胀阀205、冷却器206、室内蒸发器207、蒸发压力调节阀208等。制冷循环装置200能够根据后述各种运转模式来切换制冷剂回路的回路结构。

[0172] 制冷循环装置200采用HF0类制冷剂(例如R1234yf)作为制冷剂。制冷循环装置200构成制冷剂压力的最大值不超过制冷剂的临界压力的亚临界冷冻循环。在制冷剂中,混入有用来对压缩机201等的滑动部位进行润滑的冷冻机油(例如PAG油)。冷冻机油的一部分与制冷剂一起在制冷循环装置200的制冷剂回路中循环。

[0173] 压缩机201是对吸入的制冷剂进行压缩并将其排出的设备。压缩机201配置在车辆前方侧的驱动系统收容室中。驱动系统收容室是配置有作为行驶用的驱动源的电动机等的空间。驱动系统收容室与车室内被防火板隔开。

[0174] 压缩机201在制冷剂排出侧连接散热器202的制冷剂入口侧。散热器202是通过使从压缩机201排出的制冷剂与在第1流体循环回路300中循环的高温热介质进行热交换来使制冷剂散热的热交换器。散热器202也作为将高温热介质加热的加热用热交换器发挥功能。

[0175] 制冷循环装置200采用所谓过冷型的热交换器作为散热器202。即,散热器202设置有冷凝部202a、储液器部202b及过冷却部202c。

[0176] 冷凝部202a是使从压缩机201排出的制冷剂与高温热介质热交换、使高压制冷剂冷凝的冷凝用的热交换部。储液器部202b是将从冷凝部202a流出的制冷剂的气液分离并蓄积分离出的液相制冷剂的受液部。过冷却部202c是使从储液器部202b流出的液相制冷剂与高温热介质进行热交换来对液相制冷剂进行过冷却的过冷却用的热交换部。

[0177] 在散热器202的制冷剂出口侧连接有制冷剂分支部203。制冷剂分支部203对从散热器202流出的制冷剂的流动进行分支。制冷剂分支部203是具有相互连通的3个流入流出口的三通接头。制冷剂分支部203将3个流入流出口中的1个作为流入口使用且将其余的2个作为流出口使用。

[0178] 在制冷剂分支部203的一个流出口,经由第1膨胀阀204连接冷却器206的制冷剂入

口侧。在制冷剂分支部203的另一个流出口,经由第2膨胀阀205连接室内蒸发器207的制冷剂入口侧。

[0179] 第1膨胀阀204是使从制冷剂分支部203的一个流出口流出的制冷剂减压的减压部。第1膨胀阀204是具有使节流开度变化的阀芯及使阀芯位移的电动致动器(例如步进马达)的电动式的可变节流机构。第1膨胀阀204其动作由从控制装置600输出的控制脉冲来控制。

[0180] 第2膨胀阀205是使从制冷剂分支部203的另一个流出口流出的制冷剂减压的减压部。第2膨胀阀205的基本的结构与第1膨胀阀204同样。

[0181] 第1膨胀阀204及第2膨胀阀205具有通过将阀开度设为全开从而几乎不发挥制冷剂减压作用及流量调整作用地作为单纯的制冷剂通路来发挥功能的全开功能。进而,第1膨胀阀204及第2膨胀阀205具有通过将阀开度设为全闭从而封闭制冷剂通路的全闭功能。

[0182] 第1膨胀阀204及第2膨胀阀205通过该全开功能及全闭功能,能够切换各种运转模式的制冷剂回路。因而,第1膨胀阀204及第2膨胀阀205兼具作为切换制冷循环装置200的回路结构的制冷剂回路切换部的功能。

[0183] 在第1膨胀阀204的制冷剂出口侧连接有冷却器206的制冷剂入口侧。冷却器206是使由第1膨胀阀204减压后的低压制冷剂与在第2流体循环回路400中循环的低温热介质进行热交换的热交换器。冷却器206是通过使低压制冷剂蒸发而发挥吸热作用来冷却低温热介质的蒸发部。

[0184] 因而,第2流体循环回路400中的冷却器206是将低温热介质冷却的冷却设备。在冷却器206的制冷剂出口侧,连接有制冷剂合流部209的一个流入口侧。

[0185] 在第2膨胀阀205的制冷剂出口侧连接室内蒸发器207的制冷剂入口侧。室内蒸发器207是使被第2膨胀阀205减压后的低压制冷剂与被向车室内送风的送风空气W进行热交换的热交换器。室内蒸发器207是通过使低压制冷剂蒸发而发挥吸热作用来冷却送风空气W的冷却用的热交换部。室内蒸发器207被配置在后述室内空气调节单元500的机壳501内。

[0186] 在室内蒸发器207的制冷剂出口侧连接有蒸发压力调节阀208的制冷剂入口侧。蒸发压力调节阀208是将室内蒸发器207的制冷剂蒸发压力维持为预先决定的基准压力以上的蒸发压力调整部。

[0187] 蒸发压力调节阀208是随着室内蒸发器207的制冷剂出口侧的制冷剂压力的上升而使阀开度增加的机械式的可变节流机构。蒸发压力调节阀208将室内蒸发器207的制冷剂蒸发温度维持为能够抑制室内蒸发器207的结霜的结霜抑制温度(例如1℃)以上。在蒸发压力调节阀208的制冷剂出口侧连接有制冷剂合流部209的另一个流入口侧。

[0188] 制冷剂合流部209使从冷却器206流出的制冷剂的流动与从蒸发压力调节阀208流出的制冷剂的流动合流。制冷剂合流部209是与制冷剂分支部203同样的三通接头。制冷剂合流部209其3个流入流出口中的2个被作为流入口使用,其余的1个被作为流出口使用。在制冷剂合流部209的流出口连接有压缩机201的制冷剂吸入侧。

[0189] 接着,说明第1流体循环回路300。第1流体循环回路300是供作为流体的高温热介质循环的流体循环回路。在第1流体循环回路300中,采用乙二醇水溶液作为高温热介质。在第1流体循环回路300中配置有高温侧泵301、散热器202、高温侧散热器303、加热器核心304、高温侧切换阀310等。

[0190] 在高温侧泵301的排出口连接有散热器202的热介质通路302的入口侧。高温侧泵301将高温热介质向散热器202的热介质通路302压送。高温侧泵301是利用从控制装置600输出的控制电压来控制转速(即压送能力)的电动泵。

[0191] 在散热器202的热介质通路302的出口侧配置有电加热器306。电加热器306是将从散热器202的热介质通路302流出的高温热介质加热的加热装置。在第1流体循环回路300中,采用具有PTC元件(即正温度系数热敏电阻)的PTC加热器作为电加热器306。电加热器306的发热量通过从控制装置600输出的控制电压来控制。

[0192] 在电加热器306的下游侧连接有高温侧切换阀310的入口部311。高温侧切换阀310调整向高温侧散热器303流入的高温热介质与向加热器核心304流入的高温热介质的流量比例。高温侧切换阀310构成本公开的阀装置。高温侧切换阀310与在第1实施方式中说明的阀装置10同样地构成。

[0193] 如图24所示,高温侧切换阀310具备供高温热介质流入的入口部311、使高温热介质向高温侧散热器303流出的第1出口部312及使高温热介质向加热器核心304流出的第2出口部313。

[0194] 第1出口部312与高温侧散热器303的流体入口侧连接,使高温热介质向高温侧散热器303流出。第1出口部312与第1实施方式的阀装置10的第1出口部122对应。

[0195] 第2出口部313与加热器核心304的流体入口侧连接,使高温热介质向加热器核心304流出。第2出口部313与第1实施方式的阀装置10的第2出口部123对应。

[0196] 入口部311与高温侧散热器303的流体出口侧及加热器核心304的流体出口侧连接,高温热介质从高温侧散热器303及加热器核心304流入。入口部311与第1实施方式的阀装置10的入口部121对应。

[0197] 高温侧切换阀310为如下结构:通过使转子22旋转位移来调整通过高温侧散热器303的高温热介质与通过加热器核心304的高温热介质的流量比例。具体而言,高温侧切换阀310通过由转子22增减第1流路孔141的开度及第2流路孔142的开度,调整经过高温侧散热器303的高温热介质与经过加热器核心304的高温热介质的流量比例。

[0198] 高温侧切换阀310的动作由从控制装置600输出的控制脉冲来控制。另外,控制装置600也兼具作为第1实施方式中说明的阀控制部17的功能。

[0199] 回到图23,高温侧散热器303是使由散热器202等加热后的高温热介质与从未图示的外部气体风扇送风的车室外的空气(即外部气体0A)进行热交换的室外热交换器。

[0200] 高温侧散热器303配置在驱动系统收容室的前方侧。在车辆行驶时,经由格栅向驱动系统收容室流入的行驶风(即,外部气体0A)能够吹到高温侧散热器303上。在高温侧散热器303的流体出口侧,连接着高温侧合流部307的一个流入口侧。

[0201] 加热器核心304是使由散热器202等加热后的高温热介质与向室内送风的送风空气W进行热交换来加热送风空气W的室内热交换器。加热器核心304配置在室内空气调节单元500的机壳501内。在加热器核心304中,将在冷却器206中制冷剂吸收到的热量作为加热源来加热送风空气W。在加热器核心304的流体出口侧连接有高温侧合流部307的另一个流入口侧。

[0202] 高温侧合流部307使从高温侧散热器303流出的制冷剂的流动与从加热器核心304流出的制冷剂的流动合流。高温侧合流部307是与制冷剂合流部209同样的三通接头。在高

温侧合流部307的流体出口侧,经由高温侧贮存箱308连接着高温侧泵301的流体吸入侧。

[0203] 高温侧贮存箱308是对第1流体循环回路300中剩余的高温热介质进行储存的高温热介质用的储存部。在第1流体循环回路300中,通过配置高温侧贮存箱308来抑制在第1流体循环回路300中循环的高温热介质的液量下降。高温侧贮存箱308具有用来在第1流体循环回路300中循环的高温热介质的液量不足时补给高温热介质的热介质供给口。

[0204] 接着,说明第2流体循环回路400。第2流体循环回路400是作为供流体的低温热介质循环的流体循环回路。在第2流体循环回路400中,采用与高温热介质同种的热介质作为低温热介质。

[0205] 在第2流体循环回路400中配置有低温侧泵401、冷却器206的热介质通路402、低温侧散热器403、流路切换阀70、电池BT的冷却水通路405、车载设备CE的冷却水通路406等。

[0206] 在低温侧泵401的流体出口侧,连接着低温热介质的冷却器206的热介质通路402的入口侧。低温侧泵401是将低温热介质向冷却器206的热介质通路402压送的压送部。低温侧泵401的基本的结构与高温侧泵301同样。

[0207] 在冷却器206的热介质通路402的流体出口侧,连接着流路切换阀70的第1入口部700A侧。流路切换阀70是切换第2流体循环回路400的回路结构的回路切换部。在流路切换阀70中设置有多个入口部及多个出口部。在这些入口部及出口部,连接着电池BT的冷却水通路405、低温侧散热器403等。流路切换阀70的详细结构在后面叙述。

[0208] 电池BT向电动马达等电动式的车载设备CE供电。电池BT是通过将多个电池单体以串联或并联的方式电连接而形成的电池组。电池单体由能够充放电的二次电池(例如锂离子电池)构成。电池BT通过将多个电池单体以成为大致长方体形状的方式层叠配置并收容于专用箱体而成。

[0209] 该种电池BT,如果成为低温则化学反应难以进行,输出容易下降。电池BT在充放电时发热。进而,电池BT如果成为高温则劣化容易加剧。因此,电池BT的温度优选的是维持在能够充分地利用电池BT的充放电容量的适当的温度范围内(例如,15°C以上且55°C以下)。

[0210] 电池BT的冷却水通路405形成于电池BT的专用箱。冷却水通路405是使低温热介质与电池BT进行热交换的热介质通路。更具体地讲,冷却水通路405是使低温热介质吸收电池BT所具有的热量的吸热用的热介质通路。因而,电池BT在第2流体循环回路400中也作为加热低温热介质的加热设备来发挥功能。

[0211] 电池BT的冷却水通路405的通路结构为在专用箱体的内部并联连接有多个通路的通路结构。由此,电池BT的冷却水通路405形成为能够从电池BT的整个区域均等地吸热。换言之,冷却水通路405形成为,能够均等地吸收全部的电池单体所具有的热量来冷却全部的电池单体。

[0212] 低温侧散热器403是使从流路切换阀70的第2出口部700D流出的低温热介质与从外部气体风扇送风的外部气体OA进行热交换的室外热交换器。低温侧散热器403配置在驱动系统收容室的前方侧且高温侧散热器303的外部气体流动下游侧。因而,低温侧散热器403使通过高温侧散热器303后的外部气体OA与低温热介质进行热交换。低温侧散热器403也可以与高温侧散热器303一体地形成。

[0213] 在低温侧散热器403的热介质出口,经由低温侧贮存箱408连接着低温侧合流部407的一个流入口侧。

[0214] 低温侧贮存箱408是储存第2流体循环回路400中剩余的低温热介质的低温热介质用的储存部。低温侧贮存箱408的基本的结构与高温侧贮存箱308同样。低温侧合流部407是与高温侧合流部307等同样的三通接头。

[0215] 在低温侧合流部407的流体出口侧连接着低温侧泵401的流体吸入侧。换言之,低温侧泵401在第2流体循环回路400中配置在从低温侧合流部407的流出口至冷却器206的热介质通路402的流体入口侧的流路中。

[0216] 此外,在第2流体循环回路400中,连接着配置有车载设备CE的冷却水通路406的设备用冷却通路410。设备用冷却通路410以将低温侧贮存箱408的下游侧且低温侧合流部407的上游侧的低温热介质再次向低温侧散热器403的入口侧返回的方式连接。

[0217] 在设备用冷却通路410中配置有设备用泵411。设备用泵411将低温热介质向车载设备CE的冷却水通路406压送。设备用泵411的基本的结构与低温侧泵401同样。

[0218] 车载设备CE是在动作时伴有发热的发热设备。具体而言,车载设备CE是电动马达、逆变器、先进驾驶系统用控制装置等。电动马达是输出行驶用的驱动力的车载设备。逆变器是向电动马达供电的车载设备。先进驾驶系统用控制装置是所谓的ADAS用的控制装置。ADAS是Advanced Driver Assistance System的简称。

[0219] 为了使车载设备CE适当地动作,与电池BT同样地优选的是将车载设备CE维持在适当的温度范围内。但是,电池BT的适当的温度范围与车载设备CE的适当的温度范围不同。在本实施方式中,车载设备CE的适当的温度范围的上限值比电池BT的适当的温度范围的上限值高。

[0220] 在形成车载设备CE的外壳的壳体部或箱体的内部,形成有使低温热介质流通的冷却水通路406。该冷却水通路406是使低温热介质吸收车载设备CE所具有的热量(即,车载设备CE的废热)的吸热用的热介质通路。冷却水通路406构成用于调整作为发热设备的车载设备CE的温度的调温部。

[0221] 进而,在第2流体循环回路400上连接着设备用迂回通路420。设备用迂回通路420是使从车载设备CE的冷却水通路406流出的低温热介质绕过低温侧散热器403等而再次向设备用泵411的流体入口侧返回的热介质通路。设备用迂回通路420构成使低温热介质绕过作为室外热交换器的低温侧散热器403而流动的旁通部。

[0222] 在设备用冷却通路410中的比该设备用冷却通路410与设备用迂回通路420的连接部靠上游侧,配置有设备用流量调节阀412。设备用流量调节阀412是具有使设备用冷却通路410的通路截面积变化的阀芯及使阀芯位移的电动致动器(例如步进马达)的电动式的流量调节阀。设备用流量调节阀412的动作由从控制装置600输出的控制脉冲来控制。

[0223] 此外,在设备用冷却通路410与设备用迂回通路420的连接部,配置有低温侧切换阀430。低温侧切换阀430调整向低温侧散热器403流入的低温热介质与向设备用迂回通路420流入的低温热介质的流量比例。低温侧切换阀430与高温侧切换阀310同样构成本公开的阀装置。低温侧切换阀430与在第1实施方式中说明的阀装置10同样地构成。

[0224] 如图25所示,低温侧切换阀430具备供低温热介质流入的入口部431、使低温热介质向低温侧散热器403流出的第1出口部432以及使低温热介质向设备用迂回通路420流出的第2出口部433。

[0225] 第1出口部432连接在低温侧散热器403的流体入口侧,使低温热介质向低温侧散

热器403流出。第1出口部432对应于第1实施方式的阀装置10的第1出口部122。

[0226] 第2出口部433与设备用迂回通路420的流体入口侧连接,使低温热介质向设备用迂回通路420流出。第2出口部433对应于第1实施方式的阀装置10的第2出口部123。

[0227] 入口部431与作为调温部的车载设备CE的冷却水通路406的流体出口侧连接,供经过了冷却水通路406的流体流入。入口部431与第1实施方式的阀装置10的入口部121对应。

[0228] 低温侧切换阀430为通过使转子22旋转位移来调整经过低温侧散热器403的低温热介质与经过设备用迂回通路420的低温热介质的流量比例的结构。具体而言,低温侧切换阀430通过由转子22增减第1流路孔141的开度及第2流路孔142的开度,从而调整经过低温侧散热器403的低温热介质与经过设备用迂回通路420的低温热介质的流量比例。

[0229] 低温侧切换阀430的动作由从控制装置600输出的控制脉冲来控制。另外,控制装置600也兼具作为第1实施方式中说明的阀控制部17的功能。

[0230] 回到图23,在第2流体循环回路400连接着将从流路切换阀70的第3出口部700E流出的低温热介质向低温侧合流部407的另一个流入口引导的短路用热介质通路440。

[0231] 接着,参照图26及图27说明流路切换阀70的详细结构。流路切换阀70如图26的外观立体图所示,具有形成为有底筒状的树脂制的主体部701。主体部701是具有使低温热介质向内部流入的多个入口部、及使低温热介质从内部流出的多个出口部的壳体。具体而言,本实施方式的主体部701具有2个入口部和3个出口部。因而,流路切换阀70是具有5个出入口的五通阀。

[0232] 具体而言,在流路切换阀70设置有第1入口部700A及第2入口部700C。第1入口部700A是使从低温侧泵401压送来且经过了冷却器206的热介质通路402的低温热介质流入的入口部。第2入口部700C是使从电池BT的冷却水通路405流出的低温热介质流入的入口部。

[0233] 此外,在流路切换阀70设置有第1出口部700B、第2出口部700D及第3出口部700E。第1出口部700B是使低温热介质向电池BT的冷却水通路405的流体入口侧流出的出口部。第2出口部700D是使低温热介质向低温侧散热器403的流体入口侧流出的出口部。第3出口部700E是使低温热介质向冷却器206的热介质通路402的流体入口侧(即向短路用热介质通路440)流出的出口部。

[0234] 这里,电池BT的冷却水通路405配置在从第1出口部700B到第2入口部700C的热介质通路中。换言之,电池BT的冷却水通路405配置在从第1出口部700B到第2入口部700C的热介质通路中。另外,第2入口部700C为使从第1出口部700B向主体部701的外部流出的低温热介质再次向内部流入的入口部。

[0235] 流路切换阀70的主体部701被分割为第1主体部711及第2主体部712。第1主体部711及第2主体部712都被形成为圆筒状并配置在同轴上。第1主体部711的轴心方向DRa上的一端侧被盖部封闭,另一端侧开放。第2主体部712的轴心方向DRa上的另一端侧被底部封闭,一端侧开放。

[0236] 在主体部701的内侧配置有定子720。定子720被配置在第1主体部711与第2主体部712的连接部附近。主体部701的内侧通过定子720而形成多个空间。

[0237] 具体而言,在第1主体部711的内部形成有第1入口侧空间711a。第1入口侧空间711a是与第1入口部700A连通的大致圆柱状的空间。此外,在第2主体部712的内部形成有第1出口侧空间712b、第2入口侧空间712c、第2出口侧空间712d及第3出口侧空间712e。更具体

地讲,在第2主体部712的内部配置有从轴740的轴心CL以放射状扩展的多个分隔板713。分隔板713将第2主体部712的内部空间在周向DRc上划分为多个空间。

[0238] 第1出口侧空间712b是与第1出口部700B连通的空间。第2入口侧空间712c是与第2入口部700C连通的空间。第2出口侧空间712d是与第2出口部700D连通的空间。第3出口侧空间712e是与第3出口部700E连通的空间。

[0239] 第1出口侧空间712b、第2入口侧空间712c、第2出口侧空间712d及第3出口侧空间712e都是截面形成为扇形形状(即扇状)且沿着轴心方向DRa延伸的柱状的空间。当从第1主体部711侧朝向轴心方向DRa观察时,第1出口侧空间712b、第3出口侧空间712e、第2入口侧空间712c、第2出口侧空间712d以该顺序顺时针地配置。即,第2入口侧空间712c以与第2出口侧空间712d及第3出口侧空间712e的双方在周向DRc上相邻的方式配置。

[0240] 定子720是与第1实施方式的阀装置10的定子14对应的部件。定子720的构成材料等与第1实施方式的定子14同样地构成。

[0241] 定子720由以轴心方向DRa为厚度方向的圆盘状的部件构成。定子720具有作为供后述的转子750滑动的表面的开口面721。开口面721是与后述转子750的滑动面751对应的密封面。

[0242] 定子720构成形成有流体通过的流路孔的流路形成部。在定子720形成有供流体通过的第1流路孔722、第2流路孔723、第3流路孔724、第4流路孔725。

[0243] 具体而言,第1流路孔722以与第1出口侧空间712b连通的方式设置在定子720中的与第1出口侧空间712b对应的部位。第2流路孔723以与第2入口侧空间712c连通的方式设置在定子720中的与第2入口侧空间712c对应的部位。第3流路孔724以与第2出口侧空间712d连通的方式设置在定子720中的与第2出口侧空间712d对应的部位。第4流路孔725以与第3出口侧空间712e连通的方式设置在定子720中的与第3出口侧空间712e对应的部位。

[0244] 在定子720的大致中心部分,形成有保持轴740的另一端侧部位742的保持孔726。轴740的另一端侧部位742是在轴740中与从未图示的驱动部传递旋转力的一端侧部位741在轴心方向DRa上为相反侧的部位。

[0245] 虽然没有图示,但在保持孔726中,配置有另一端侧轴承部,该另一端侧轴承部将轴740的另一端侧部位742支承为旋转自如。流路切换阀70由保持孔726及未图示的另一端侧轴承部构成轴740的保持部。

[0246] 驱动部是用来输出旋转力的设备。驱动部是对应于第1实施方式的阀装置10的驱动部16的设备。本实施方式的驱动部与第1实施方式的驱动部16同样地构成。

[0247] 在主体部701的内侧配置有通过驱动部输出的旋转力来进行旋转的旋转部730及施力部件770。该旋转部730对应于第1实施方式的阀装置10的旋转部18。旋转部730具有轴740、作为阀芯的转子750、及将转子750连结到轴740的中间件760。

[0248] 轴740是通过驱动部输出的旋转力而以规定的轴心CL为中心进行旋转的旋转轴。轴740沿着轴心方向DRa延伸。轴740具有被从驱动部向轴心方向DRa的一侧传递旋转力的一端侧部位741以及一端侧部位741在轴心方向DRa上相反的另一端侧部位742。另一端侧部位742经由中间件760与转子750以不能相对旋转的方式连结。

[0249] 轴740相对于转子750连结为能够倾斜运动,以使得不论轴740的姿势如何都维持定子720的开口面721与转子750的滑动面751的接触状态。轴740和转子750的连结构造与第

1实施方式的阀装置10的轴20和转子22的连结构造同样地构成。即,轴740和转子750的连结构造由将轴740的配合部743嵌入到设置于转子750的配合孔753中的配合构造780构成。另外,配合构造780是与第1实施方式的配合构造28同样的构造,因此在本实施方式中省略说明。

[0250] 转子750是随着轴740的旋转而增减形成在定子720上的各流路孔722~725的开度的阀芯。另外,转子750是对应于第1实施方式的阀装置10的转子22的部件。转子750的构成材料等与第1实施方式的转子22同样地构成。

[0251] 转子750以在轴心方向DRa上与定子14相对的方式配置在第1入口侧空间711a中。转子750具有相对于定子720的开口面721滑动的滑动面751。滑动面751是将定子720的开口面721密封的密封面。

[0252] 在转子750上,在相对于轴740的轴心CL偏心的位置处形成有转子孔752。转子孔752是在轴心方向DRa上贯通的贯通孔。转子孔752形成于转子750中的使转子750旋转时与各流路孔722~725在轴心方向DRa上重合的部位。

[0253] 转子750在其大致中心部分形成有配合孔753。配合孔753是用来供轴740的配合部743嵌入的贯通孔。配合孔753其直径比配合部743的直径大。

[0254] 中间件760是将转子750连结于轴740的部件,构成将转子750连结于轴740的连结构造的一部分。中间件760与第1实施方式的阀装置10的中间件24同样地构成。

[0255] 施力部件770是将转子22朝向与流路形成部对应的定子14施力的部件。施力部件770与第1实施方式的阀装置10的施力部件26同样地构成。

[0256] 本实施方式的流路切换阀70通过使转子750旋转位移,能够使第1入口侧空间711a经由转子孔752及各流路孔723、724、725的1个与各出口侧空间712b、712d、712e的某个连通。即,流路切换阀70通过使转子750旋转位移,能够使从第1入口部700A流入的低温热介质从多个出口部700B、700D、700E的某1个流出。

[0257] 具体而言,流路切换阀70通过使转子750旋转位移,能够使第1入口侧空间711a与第1出口侧空间712b、第2出口侧空间712d及第3出口侧空间712e的某1个连通。由此,能够切换为使从第1入口部700A流入的低温热介质从第1出口部700B流出的通路结构、从第2出口部700D流出的通路结构及从第3出口部700E流出的通路结构的某1个通路结构。

[0258] 对于使从第1入口部700A流入的低温热介质从第1出口部700B流出的通路结构而言,向第1入口侧空间711a流入的低温热介质从主体部701的轴心方向DRa的一侧向另一侧流动。这在使从第1入口部700A流入的低温热介质从第2出口部700D流出的通路结构以及使从第1入口部700A流入的低温热介质从第3出口部700E流出的通路结构中也同样。

[0259] 这里,如图28所示,在转子750的滑动面751上,形成有使第2入口侧空间712c、第2出口侧空间712d、第1出口侧空间712b及第3出口侧空间712e中的相邻的空间彼此连通的连通槽754。转子孔752和连通槽754相对于轴740的轴心CL大致对称地配置。即,转子孔752和连通槽754绕轴740的轴心CL隔开约180°的角度而配置。

[0260] 因此,通过使转子750旋转位移,能够使第2入口侧空间712c经由连通槽754与多个出口侧空间的某1个连通。在本实施方式中,通过预先适当地设定转子孔752与连通槽754的位置关系,由此使与第1入口侧空间711a连通的出口侧空间和与第2入口侧空间712c连通的出口侧空间成为不同的空间。

[0261] 换言之,通过使转子750旋转位移,能够切换为使从第2入口部700C流入的低温热介质从多个出口部的某1个流出的通路结构。并且,使从第2入口部700C流入的低温热介质流出的出口部与使从第1入口部700A流入的低温热介质流出的出口部成为不同的出口部。

[0262] 在本实施方式中,具体而言,通过使转子750旋转位移,能够使第2入口侧空间712c与第2出口侧空间712d及第3出口侧空间712e的某1个连通。由此,能够切换为使从第2入口部700C流入的低温热介质从第2出口部700D流出的通路结构、及从第3出口部700E流出的通路结构的某1个通路结构。

[0263] 对于使从第2入口部700C流入的低温热介质从第2出口部700D流出的通路结构而言,向第2入口侧空间712c流入的低温热介质的从轴740的轴心方向DRa上的另一侧朝向一侧的流动在连通槽754中向反方向转向。由此,在第2出口侧空间712d中,低温热介质从轴740的轴心方向DRa的一侧向另一侧流动。这在使从第2入口部700C流入的低温热介质从第3出口部700E流出的通路结构中也同样。

[0264] 这里,第1入口侧空间711a及第2入口侧空间712c隔着转子750彼此形成在相反侧。因此,转子750以使第1入口侧空间711a的压力Ps1及第2入口侧空间712c的压力Ps2向彼此相反的方向作用的方式,配置在作为壳体的主体部701的内侧。

[0265] 这样构成的流路切换阀70如图29的粗线及粗虚线所示,能够对使从第1入口部700A向内部流入的低温热介质从第2出口部700D流出的通路结构和从第3出口部700E流出的通路结构进行切换。

[0266] 进而,流路切换阀70如图30的粗实线所示,能够使从第1入口部700A向内部流入的低温热介质从第1出口部700B流出。在该状态下,如图30的粗线及粗虚线所示,能够对使从第2入口部700C向内部流入的低温热介质从第2出口部700D流出的通路结构和从第3出口部700E流出的通路结构进行切换。

[0267] 接着,参照图31说明室内空气调节单元500。室内空气调节单元500是在温度调整装置1中用于将被适当地进行了温度调整的送风空气W向车室内的适当的部位吹出的单元。室内空气调节单元500配置在车室内最前部的仪器盘(即仪表面板)的内侧。

[0268] 室内空气调节单元500具有形成送风空气W的空气通路的机壳501。在形成于机壳501内的空气通路中,配置有室内送风机502、室内蒸发器207、加热器核心304等。机壳501由具有某种程度的弹性、在强度上也优良的树脂(例如聚丙烯)形成。

[0269] 在机壳501的送风空气流最上游侧,配置有内外部气体切换装置503。内外部气体切换装置503向机壳501内切换导入车室内的空气(即内部气体)和车室外的空气(即外部气体)。内外部气体切换装置503的驱动用的电动致动器的动作由从控制装置600输出的控制信号来控制。

[0270] 在内外部气体切换装置503的送风空气流下游侧,配置有室内送风机502。室内送风机502将经由内外部气体切换装置503吸入的空气朝向车室内送风。室内送风机502是利用电动马达驱动风扇的电动送风机。室内送风机502的转速(即送风能力)由从控制装置600输出的控制电压来控制。

[0271] 在室内送风机502的送风空气流下游侧,相对于送风空气流依次配置有室内蒸发器207和加热器核心304。即,室内蒸发器207配置在比加热器核心304靠送风空气流上游侧。在机壳501内形成有使经过室内蒸发器207后的送风空气W绕过加热器核心304向下游侧流

动的冷风旁通通路505。

[0272] 在室内蒸发器207的送风空气流下游侧且加热器核心304的送风空气流上游侧,配置有空气混合门504。空气混合门504调整经过室内蒸发器207后的送风空气W中的经过加热器核心304的风量与经过冷风旁通通路505的风量的风量比例。空气混合门驱动用的电动致动器的动作由从控制装置600输出的控制信号来控制。

[0273] 在加热器核心304的送风空气流下游侧,设置有使被加热器核心304加热后的送风空气W与经过冷风旁通通路505且没有被加热器核心304加热的送风空气W混合的混合空间506。进而,在机壳501的送风空气流最下游部,设置有将在混合空间506中被混合后的空气调节风向车室内吹出的未图示的开口孔。

[0274] 因而,空气混合门504调整经过加热器核心304的风量与经过冷风旁通通路505的风量的风量比例,由此能够调整在混合空间506中被混合的空气调节风的温度。并且,能够调整从各开口孔向车室内吹出的送风空气W的温度。

[0275] 作为开口孔,设置有面部开口孔、脚部开口孔及除雾开口孔(均未图示)。面部开口孔是用来将空气调节风朝向车室内的乘客的上半身吹出的开口孔。脚部开口孔是用来将空气调节风朝向乘客的脚边吹出的开口孔。除雾开口孔是用来将空气调节风朝向车辆前面的窗玻璃的内侧面吹出的开口孔。

[0276] 在这些开口孔的上游侧,配置有未图示的吹出模式切换门。吹出模式切换门通过开闭各开口孔来切换吹出空气调节风的开口孔。吹出模式切换门驱动用的电动致动器的动作由从控制装置600输出的控制信号来控制。

[0277] 接着,说明温度调整装置1的电气控制部的概要。控制装置600由包括处理器、存储器等在内的微型计算机和其周边电路构成。控制装置600基于存储在存储器中的空气调节控制程序进行各种运算、处理,控制连接在输出侧的各种设备等的动作。存储器是非迁移性的实体的存储介质。

[0278] 如图23所示,在控制装置600的输入侧,连接着控制用的传感器组610。控制用的传感器组610包括检测车室内温度(内部气体温度)Tr的内部气温度检测部、检测电池BT的温度的电池温度检测部、检测车载设备CE的温度的车载设备温度检测部等。

[0279] 此外,在控制装置600的输入侧,连接着操作面板620。在操作面板620上,例如设置有设定车室内温度的温度设定部等。对于控制装置600输入传感器组610的检测信号及操作面板620的操作信号。

[0280] 控制装置600一体地形成有对连接在其输出侧的各种设备进行控制的控制部。即,对各个控制对象设备的动作进行控制的结构(即硬件及软件)构成控制各个控制对象设备的动作的控制部。例如,控制装置600中的对高温侧切换阀310、低温侧切换阀430、流路切换阀70的动作进行控制的结构构成阀控制部600a。另外,在图23中,为了明确化,省略了将控制装置600与各种控制对象设备连接的信号线及电力线、以及将控制装置600与各种传感器连接的信号线等的图示。

[0281] 接着,说明上述结构的温度调整装置1的动作。本实施方式的温度调整装置1能够切换各种运转模式来进行车室内的空气调节及电池BT的温度调整。具体而言,温度调整装置1能够切换为设备冷却模式、外部气体冷却模式、外部气体吸热模式。以下,说明各种运转模式。

[0282] (A) 设备冷却模式

[0283] 设备冷却模式是使制冷循环装置200动作来进行车室内的空气调节并且利用由制冷循环装置200冷却后的低温热介质进行电池BT的冷却的运转模式。

[0284] 在设备冷却模式中,控制装置600以使从第1入口部700A流入的低温热介质从第1出口部700B流出且使从第2入口部700C流入的低温热介质从第3出口部700E流出的方式,控制流路切换阀70的动作。

[0285] 因此,在设备冷却模式下的第2流体循环回路400中,如图32所示,从低温侧泵401排出的低温热介质经由冷却器206的热介质通路向流路切换阀70的第1入口部700A流入。并且,流入到第1入口部700A的低温热介质在从流路切换阀70的第1出口部700B流出后,经由电池BT的冷却水通路405向流路切换阀70的第2入口部700C流入。流入到第2入口部700C的低温热介质在从流路切换阀70的第3出口部700E流出后,经由短路用热介质通路440再次被低温侧泵401吸入。

[0286] 在设备冷却模式的制冷循环装置200中,如果控制装置600使压缩机201动作,则从压缩机201排出的高压制冷剂向散热器202流入。控制装置600以使由室内蒸发器207冷却后的送风空气W的温度成为目标蒸发器温度TE0的方式调整压缩机201的制冷剂排出能力。

[0287] 目标蒸发器温度TE0基于与控制装置600连接的传感器组610的检测信号,参照预先存储在控制装置600中的控制映射表来决定。该控制映射表为了抑制室内蒸发器207的结霜而构成为使目标蒸发器温度TE0为结霜抑制温度(例如1℃)以上。

[0288] 向散热器202流入的制冷剂向被从高温侧泵301压送且在热介质通路302中流通的高温热介质进行散热从而成为过冷却液相制冷剂。由此,在热介质通路302中流通的高温热介质被加热。

[0289] 从散热器202流出的制冷剂的流动被制冷剂分支部203分支。由制冷剂分支部203分支出的一方的制冷剂被第1膨胀阀204减压而向冷却器206流入。控制装置600以使从冷却器206的热介质通路402流出的低温热介质的温度接近于目标冷却温度TB0的方式调整第1膨胀阀204的节流开度。

[0290] 目标冷却温度TB0基于与控制装置600连接的传感器组610的检测信号,参照预先存储在控制装置600中的控制映射表来决定。在该控制映射表中,以使电池BT的温度维持在适当的温度范围内的方式决定目标冷却温度TB0。

[0291] 向冷却器206流入的制冷剂从在热介质通路402中流通的低温热介质吸热而蒸发。由此,在热介质通路402中流通的低温热介质被冷却。从冷却器206流出的制冷剂向制冷剂合流部209流入。

[0292] 由制冷剂分支部203分支出的另一方的制冷剂被第2膨胀阀205减压并向室内蒸发器207流入。控制装置600以使向压缩机201吸入的制冷剂接近于预先决定的基准过热度KSH(例如5℃)的方式,调整第2膨胀阀205的节流开度。因此,在设备冷却模式下,还存在室内蒸发器207中的制冷剂蒸发温度与冷却器206中的制冷剂蒸发温度为同等的情况。

[0293] 向室内蒸发器207流入的制冷剂从被室内送风机502送风的送风空气W吸热而蒸发。由此,送风空气W被冷却。从室内蒸发器207流出的制冷剂经由蒸发压力调节阀208向制冷剂合流部209流入。制冷剂合流部209使从室内蒸发器207流出的制冷剂的流动与从冷却器206流出的制冷剂的流动合流,向压缩机201的吸入侧流出。

[0294] 在第1流体循环回路300中,当控制装置600使高温侧泵301动作,被从高温侧泵301压送的高温热介质向散热器202的热介质通路302流入。向热介质通路302流入的高温热介质与高压制冷剂进行热交换而被加热。

[0295] 从散热器202流出的高温热介质流入到高温侧切换阀310,被分流为向高温侧散热器303流入的流动和从高温侧切换阀310向加热器核心304流入的流动。

[0296] 控制装置600以使从加热器核心304流出的高温热介质的温度即出口侧热介质温度THC接近于预先决定的基准出口侧热介质温度KTHC的方式,控制高温侧切换阀310的动作。即,控制装置600调整高温侧流量比,以使出口侧热介质温度THC接近于基准出口侧热介质温度KTHC。

[0297] 进而,控制装置600在即使控制高温侧切换阀310以使来自散热器202的高温热介质的全部量都向加热器核心304流动也没有使出口侧热介质温度THC达到基准出口侧热介质温度KTHC的情况下,利用电加热器306对高温热介质进行加热。调整电加热器306的加热能力,以使出口侧热介质温度THC接近于基准出口侧热介质温度KTHC。

[0298] 向高温侧散热器303流入的高温热介质与被从外部气体风扇送风的外部气体OA进行热交换而散热。由此,在高温侧散热器303中流通的高温热介质被冷却。从高温侧散热器303流出的高温热介质向高温侧合流部307流入。

[0299] 另一方面,向加热器核心304流入的高温热介质与经过室内蒸发器207后的送风空气W进行热交换而散热。由此,被室内蒸发器207冷却后的送风空气W被再加热。进而,控制装置600调整空气混合门504的开度,以使被向车室内吹出的送风空气W的吹出温度接近于目标吹出温度TA0。

[0300] 从加热器核心304流出后的高温热介质向高温侧合流部307流入。高温侧合流部307使从加热器核心304流出的高温热介质与从高温侧散热器303流出的高温热介质合流,使其向高温侧泵301的流体吸入侧流出。

[0301] 在第2流体循环回路400中,如果控制装置600使低温侧泵401动作,则从低温侧泵401压送的低温热介质向冷却器206的热介质通路402流入。向冷却器206流入的低温热介质与低压制冷剂进行热交换而被冷却。

[0302] 从冷却器206流出的低温热介质从流路切换阀70的第1入口部700A向内部流入,从第1出口部700B流出。从第1出口部700B流出的低温热介质向电池BT的冷却水通路405流入。向电池BT的冷却水通路405流入的热介质在流通于冷却水通路405时将电池BT的废热吸热。由此,电池BT被冷却。

[0303] 从电池BT的冷却水通路405流出的低温热介质从流路切换阀70的第2入口部700C向内部流入,从第3出口部700E流出。从第3出口部700E流出的低温热介质经由短路用热介质通路440及低温侧合流部407被向低温侧泵401的吸入侧引导。

[0304] 在设备冷却模式下,如以上这样动作,能够将由室内蒸发器207冷却后的送风空气W用加热器核心304再加热并向车室内吹出。此时,能够将为了再次加热送风空气W而剩余的热量通过高温侧散热器303向外部气体散热。因而,能够将被调整为适当的温度的送风空气W向车室内吹出而实现舒适的空气调节。进而,设备冷却模式下,通过使由冷却器206冷却后的低温热介质向电池BT的冷却水通路405流入,能够将电池BT冷却。

[0305] (B) 外部气体冷却模式

[0306] 外部气体冷却模式是使制冷循环装置200动作而进行车室内的空气调节、并且由被外部气体冷却后的低温热介质进行电池BT的冷却的运转模式。

[0307] 在外部气体冷却模式下,控制装置600控制流路切换阀70的动作,以使从第1入口部700A流入的低温热介质从第1出口部700B流出,并且使从第2入口部700C流入的低温热介质从第2出口部700D流出。进而,控制装置600使第1膨胀阀204成为全闭状态。

[0308] 因此,在外部气体冷却模式的第2流体循环回路400中,如图33所示,从低温侧泵401排出的低温热介质经由冷却器206的热介质通路402向流路切换阀70的第1入口部700A流入。流入到流路切换阀70的第1入口部700A的低温热介质在从流路切换阀70的第1出口部700B流出后,经由电池BT的冷却水通路405向流路切换阀70的第2入口部700C流入。流入到第2入口部700C的低温热介质在从流路切换阀70的第2出口部700D流出后,经由低温侧散热器403再次被低温侧泵401吸入。

[0309] 在外部气体冷却模式的制冷循环装置200中,与设备冷却模式同样,从压缩机201排出的高压制冷剂被散热器202冷却直到成为过冷却液相制冷剂。进而,在散热器202的热介质通路302中流通的高温热介质被加热。

[0310] 从散热器202流出的制冷剂向制冷剂分支部203流入。在外部气体冷却模式下,第1膨胀阀204为全闭状态,因此向制冷剂分支部203流入的制冷剂被第2膨胀阀205减压,向室内蒸发器207流入。控制装置600与设备冷却模式同样,调整第2膨胀阀205的节流开度。

[0311] 向室内蒸发器207流入的低压制冷剂与设备冷却模式同样,从送风空气W吸热并蒸发。由此,送风空气W被冷却。从室内蒸发器207流出的制冷剂经由蒸发压力调节阀208及制冷剂合流部209被压缩机201吸入。

[0312] 在第1流体循环回路300中,控制装置600与设备冷却模式同样,对构成设备的动作进行控制。由此,高温热介质的出口侧热介质温度THC接近于基准出口侧热介质温度KTHC。

[0313] 在第2流体循环回路400中,如果控制装置600使低温侧泵401动作,则从低温侧泵401压送的低温热介质向冷却器206的热介质通路402流入。在外部气体冷却模式下,第1膨胀阀204为全闭状态,因此向冷却器206的热介质通路402流入的低温热介质不与低压制冷剂进行热交换而流出。

[0314] 从冷却器206流出的低温热介质从流路切换阀70的第1入口部700A向内部流入并从第1出口部700B流出。从第1出口部700B流出的低温热介质向电池BT的冷却水通路405流入。向电池BT的冷却水通路405流入的热介质在流通于冷却水通路405中时将电池BT的废热吸热。由此,电池BT被冷却。

[0315] 从电池BT的冷却水通路405流出的低温热介质从流路切换阀70的第2入口部700C向内部流入,从第2出口部700D流出。从第2出口部700D流出的低温热介质向低温侧散热器403流入。

[0316] 向低温侧散热器403流入的低温热介质与从外部气体风扇送风而经过高温侧散热器303后的外部气体OA进行热交换而散热。由此,流通于低温侧散热器403的低温热介质被冷却。从低温侧散热器403流出的低温热介质经由低温侧合流部407被向低温侧泵401的吸入侧引导。

[0317] 在外部气体冷却模式下,能够如以上这样动作,将被室内蒸发器207冷却后的送风空气W利用加热器核心304再加热并向车室内吹出。因而,与设备冷却模式同样,能够将调

整为适当的温度的送风空气W向车室内吹出而实现舒适的空气调节。进而,在外部气体冷却模式下,通过使在低温侧散热器403中与外部气体进行热交换而被冷却后的低温热介质向电池BT的冷却水通路405流入,能够将电池BT冷却。

[0318] 这里,在外部气体冷却模式下,在不再需要进行电池BT的冷却时,还可以由控制装置600使从第1入口部700A流入的低温热介质从第3出口部700E流出。由此,能够使从冷却器206的热介质通路402流出的低温热介质经由短路用热介质通路440及低温侧合流部407向低温侧泵401的吸入侧返回。

[0319] (C) 外部气体吸热模式

[0320] 外部气体吸热模式是不进行电池BT的冷却而使制冷循环装置200动作来进行车室内的制暖的运转模式。外部气体吸热模式是在外部气体温度低时(例如为10℃以下时)执行的运转模式。

[0321] 在外部气体吸热模式下,控制装置600控制流路切换阀70的动作,以使从第1入口部700A流入的低温热介质从第2出口部700D流出。而且,控制装置600将第2膨胀阀205设为全闭状态。进而,控制装置600调整空气混合门504的开度,以使冷风旁通通路505成为全闭。

[0322] 因此,在外部气体冷却模式下的第2流体循环回路400中,如图34所示,从低温侧泵401排出的低温热介质经由冷却器206的热介质通路402向流路切换阀70的第1入口部700A流入。流入到流路切换阀70的第1入口部700A的低温热介质在从流路切换阀70的第2出口部700D流出后,经由低温侧散热器403再次被低温侧泵401吸入。

[0323] 在外部气体冷却模式的制冷循环装置200中,与设备冷却模式同样,从压缩机201排出的高压制冷剂能够被散热器202冷却直到成为过冷却液相制冷剂。进而,在散热器202的热介质通路302中流通的高温热介质被加热。

[0324] 从散热器202流出的制冷剂向制冷剂分支部203流入。在外部气体冷却模式下,第2膨胀阀205为全闭状态,因此向制冷剂分支部203流入的制冷剂被第1膨胀阀204减压,向冷却器206流入。控制装置600调整第1膨胀阀204的节流开度,以使冷却器206中的制冷剂蒸发温度成为比外部气体温度低。

[0325] 向冷却器206流入的低压制冷剂与设备冷却模式同样,从在热介质通路402中流通的低温热介质吸热并蒸发。由此,低温热介质被冷却。从冷却器206流出的制冷剂经由制冷剂合流部209被压缩机201吸入。

[0326] 在第1流体循环回路300中,控制装置600与设备冷却模式同样地对构成设备的动作进行控制。由此,高温热介质的出口侧热介质温度THC接近于基准出口侧热介质温度KTHC。

[0327] 在第2流体循环回路400中,如果控制装置600使低温侧泵401动作,则从低温侧泵401压送的低温热介质向冷却器206的热介质通路402流入。向冷却器206流入的低温热介质与低压制冷剂进行热交换而被冷却到比外部气体温度低的温度。

[0328] 从冷却器206流出的低温热介质从流路切换阀70的第1入口部700A向内部流入并从第2出口部700D流出。从第2出口部700D流出的低温热介质向低温侧散热器403流入。

[0329] 向低温侧散热器403流入的低温热介质与从外部气体风扇送风并经过高温侧散热器303后的外部气体OA进行热交换而吸热。由此,在低温侧散热器403中流通的低温热介质的温度以接近于外部气体温度的方式上升。从低温侧散热器403流出的低温热介质经由低

温侧合流部407被向低温侧泵401的吸入侧引导。

[0330] 在外部气体吸热模式下,如以上那样动作,能够将被加热器核心304加热后的送风空气W向车室内吹出。因而,在外部气体吸热模式下,能够在不进行电池BT的冷却的情况下实现车室内的制暖。

[0331] (D) 车载设备CE的温度控制等

[0332] 这里,控制装置600控制各种控制对象设备的动作,以使温度调整装置1与上述各种运转模式无关地将车载设备CE的温度维持在适当的温度范围内。具体而言,控制装置600与上述各种运转模式无关地使设备用泵411以发挥预先决定的压送能力的方式动作。

[0333] 并且,在车载设备CE的温度成为基准上限值以上时,将设备用流量调节阀412设为适当的开度,将低温侧切换阀430切换为使设备用冷却通路410的低温热介质向低温侧散热器403流动的设定。例如,低温侧切换阀430使转子22位移到开放第1流路孔141且封闭第2流路孔142的位置。由此,能够使被低温侧散热器403冷却后的低温热介质向车载设备CE的冷却水通路406流入。结果是,能够利用由外部气体冷却后的低温热介质将车载设备CE冷却。

[0334] 另一方面,在车载设备CE的温度成为基准下限值以下时,将设备用流量调节阀412设为全闭状态,将低温侧切换阀430切换为使设备用冷却通路410的低温热介质向设备用迂回通路420流动的设定。例如,低温侧切换阀430使转子22位移到封闭第1流路孔141且开放第2流路孔142的位置。由此,能够使从车载设备CE的冷却水通路406流出的低温热介质经由设备用迂回通路420再次向冷却水通路406的入口侧送回。结果是,能够通过车载设备CE的自发热来进行车载设备CE暖机。

[0335] 这里,在外部气体温度为极低温(例如0℃以下)的情况下,存在低温侧散热器403的外表面上附着霜的情况。如果低温侧散热器403上附着霜,则来自外部气体的吸热量降低,因此不再能够实现温度调整装置1的适当的动作。

[0336] 因此,温度调整装置1在霜附着于低温侧散热器403这样的着霜条件成立时,将运转模式切换为除霜模式。除霜模式是用于除去附着在低温侧散热器403上的霜的模式。着霜条件例如是在低温侧散热器403前后的低温热介质的温度差成为规定温度以下时成立的条件。另外,条件为一例,着霜条件也可以为其他的条件。

[0337] 温度调整装置1在除霜模式时,使设备用泵411以发挥预先决定的压送能力的方式动作。并且,温度调整装置1将设备用流量调节阀412设为适当的开度,将低温侧切换阀430切换为使设备用冷却通路410的低温热介质向低温侧散热器403流动的设定。例如,低温侧切换阀430使转子22位移到开放第1流路孔141且封闭第2流路孔142的位置。由此,通过使在经过车载设备CE的冷却水通路406时升温后的低温热介质向低温侧散热器403流入,从而能够将附着在低温侧散热器403上的霜除去。

[0338] 以上说明的温度调整装置1通过切换各种运转模式,能够实现车室内的舒适的空气调节,并且能够将电池BT及车载设备CE调整为适当的温度。

[0339] 本实施方式的高温侧切换阀310及低温侧切换阀430与在第1实施方式中说明的阀装置10同样地构成。因此,高温侧切换阀310及低温侧切换阀430能够与阀装置10同样得到由第1实施方式中说明的阀装置10起到的作用效果。

[0340] 具体而言,高温侧切换阀310通过由转子22增减第1流路孔141的开度及第2流路孔142的开度,能够适当地调整经过高温侧散热器303的高温热介质与经过加热器核心304的

高温热介质的流量比例。

[0341] 这里,如果高温侧切换阀310的开度控制的分解能较大,则不能适当地调整经过高温侧散热器303的高温热介质与经过加热器核心304的高温热介质的流量比例,向车室内吹出的吹出空气的温度偏差变大。在此情况下,空气混合门504等的动作增大,由此消耗电力增加而导致车辆的电力消耗率恶化。

[0342] 相对于此,本实施方式的高温侧切换阀310能够抑制因轴20的姿势变化造成的流体泄漏,所以能够对经过加热器核心304的高温热介质的流量进行微调。即,根据本实施方式的高温侧切换阀310能够解决上述的问题。

[0343] 此外,低温侧切换阀430通过由转子22增减第1流路孔141的开度及第2流路孔142的开度,能够适当地调整经过低温侧散热器403的低温热介质与经过设备用迂回通路420的低温热介质的流量比例。

[0344] 例如,在除霜运转时,能够将由车载设备CE升温后的流体的全部量向低温侧散热器403适当地引导。由此,能够在短时间实施低温侧散热器403的除霜,因此能够充分地抑制与实施除霜运转相伴的对车室内空气调节及设备调温的影响。

[0345] 此外,流路切换阀70不是通过组合多个开闭阀或三通阀等来形成,因此不易导致大型化。因而,能够抑制应用了流路切换阀70的第2流体循环回路400的大型化。

[0346] 特别是,流路切换阀70具备与第1实施方式的阀装置10同等的结构,并且轴740和转子750的连结构造与阀装置10的轴20和转子22的连结构造同样地构成。因此,流路切换阀70能够与阀装置10同样地得到由第1实施方式中说明的阀装置10起到的作用效果。即,流路切换阀70通过由转子22增减各流路孔722~725的开度,能够实现低温热介质的最优分配。

[0347] 这里,在第2流体循环回路400中,若无法适当地实施流路切换阀70中的低温热介质的分配,则构成电池BT的各电池的温度偏差变大。在此情况下,电池BT的劣化加剧,从而导致车辆的续航里程缩短。另外,虽然也想过将蓄电池BT的劣化考虑在内而将电池有余富地载置于车辆的方案,但这种情况下,初始成本会大幅增加。

[0348] 相对于此,本实施方式的流路切换阀70能够实现低温热介质的最优分配,因此能够解决上述的课题。

[0349] 此外,流路切换阀70,第1入口侧空间711a的压力及第2入口侧空间712c的压力对转子750向彼此相反的方向作用。因此,在流路切换阀70中,当从第1入口部700A流入的低温热介质及从第2入口部700C流入的低温热介质的一方的压力变化时,作用在转子750的前后的压力平衡发生变化。这样的压力平衡的变化可能成为妨碍转子750与定子720的密接性的原因。

[0350] 相对于此,本实施方式的流路切换阀70为通过施力部件770将转子750朝向定子720推压的结构。因此,即使从各入口部700A、700C流入的流体的压力发生变化,也能够将转子750的姿势维持为与定子720相接的姿势。

[0351] (第8实施方式的变形例)

[0352] 在上述第8实施方式中,说明了高温侧切换阀310、低温侧切换阀430及流路切换阀70具备与本公开的阀装置10同样的结构,但温度调整装置1并不限于此。温度调整装置1也可以是高温侧切换阀310、低温侧切换阀430及流路切换阀70的至少1个具备与本公开的阀装置10同样的结构。此外,本公开的阀装置10也能够应用于与第1流体循环回路300及第2

流体循环回路400不同的流体循环回路(例如制冷循环装置200)。

[0353] 例如,存在如下情况:第1流体循环回路300为了能够实施电池BT的暖机,而成为在高温侧泵301的下游侧并列连接有高温侧散热器303、加热器核心304及电池BT的冷却水通路405的回路结构。在此情况下,作为用于切换第1流体循环回路300的回路结构的流路切换阀,能够应用本公开的阀装置10。

[0354] 这样的流路切换阀能够通过具有1个入口部、3个出口部的四通阀来实现。即,流路切换阀具备供高温热介质流入的入口部、使高温热介质向高温侧散热器303流出的第1出口部、使高温热介质向加热器核心304流出的第2出口部、使高温热介质向电池BT的冷却水通路405流出的第3出口部。并且,流路切换阀为通过使转子22旋转位移来调整经过高温侧散热器303的高温热介质、经过加热器核心304的高温热介质及经过电池BT的冷却水通路405的高温热介质的流量比例的结构。

[0355] 具体而言,流路切换阀通过由转子22增减第1流路孔的开度、第2流路孔的开度、第3流路孔的开度,调整分别经过高温侧散热器303、加热器核心304、电池BT的冷却水通路405的高温热介质的流量比例。另外,第1流路孔、第2流路孔及第3流路孔是形成于定子14的流路孔。具体而言,第1流路孔是向高温侧散热器303流入的高温热介质通过的流路孔。第2流路孔是向加热器核心304流入的高温热介质通过的流路孔。第3流路孔是向电池BT的冷却水通路405流入的高温热介质通过的流路孔。

[0356] 在上述的第8实施方式中,说明了将温度调整装置1应用于电动汽车的示例,但温度调整装置1的应用对象并不限于电动汽车。温度调整装置1例如还能够广泛地应用于电动汽车以外的移动体或固定放置型的设备等。这在第1~第7实施方式的阀装置10中也同样。

[0357] (其他实施方式)

[0358] 以上,对本公开的代表性的实施方式进行了说明,但本公开并不限于上述实施方式,例如能够如以下这样进行各种变形。另外,对于以下的阀装置10的变形例也能够适用于第8实施方式说明的高温侧切换阀310、低温侧切换阀430、流路切换阀70等。

[0359] 如上述实施方式那样,阀装置10优选的是轴20的一端侧部位20a被一端侧轴承部126支承,并且轴20的另一端侧部位20b被另一端侧轴承部144支承,但并不限于此。阀装置10例如也可以为轴20的一端侧部位20a及另一端侧部位20b的至少一方不被轴承部支承的构造。

[0360] 如上述实施方式那样,阀装置10优选的是转子22的配合孔223与轴20的配合部20c的间隙G比作为保持部的另一端侧轴承部144与配合部20c的间隙大,但并不限于此。阀装置10例如也可以是,转子22的配合孔223与轴20的配合部20c的间隙G是作为保持部的另一端侧轴承部144与配合部20c的间隙同等的大小。

[0361] 如上述实施方式那样,定子14及转子22优选的是由陶瓷构成,但并不限于此。定子14及转子22也可以由陶瓷以外的材料构成。

[0362] 在上述实施方式中,作为阀装置10,例示了具有1个流体入口、2个流体出口的三通阀结构,但阀装置10并不限于此。本公开的阀装置10也可以由具有2个流体入口、1个流体出口的三通阀构成。

[0363] 在上述的实施方式中,作为阀装置10,例示了由三通阀构成的形态,但阀装置10并

不限于三通阀。本公开的阀装置10也可以如流路切换阀70那样构成五通阀。本公开的阀装置10例如也可以构成具有1个流体入口、1个流体出口的流量调节阀或开闭阀。在此情况下,在定子14上形成1个流路孔。本公开的阀装置10例如也可以由具有1个流体入口及3个以上的流体出口的多通阀、具有3个以上的流体入口及1个流体出口的多通阀、具有多个流体入口及多个流体出口的多通阀等构成。

[0364] 在上述的实施方式中说明的阀装置10其壳体12和定子14分体地构成,但并不限于此。阀装置10例如也可以是与定子14对应的部位与壳体12一体地形成。

[0365] 在上述实施方式中,例示了弹性部件作为施力部件26,但施力部件26并不限于此。施力部件26只要能够将转子22朝向定子14推压,也可以由弹性部件以外的部件构成。此外,关于压缩弹簧261,优选的是以包围轴20的外侧的方式配置,但并不限于此。压缩弹簧261例如也可以配置在轴20的周围。

[0366] 在上述实施方式中,例示了在与壳体12分体地构成的定子14形成有流路孔的阀装置10,但阀装置10并不限于此。阀装置10例如也可以在壳体12直接形成流路孔。在此情况下,壳体12的供转子22滑动的滑动部位优选的是由陶瓷等与该滑动部位以外的部位的构成材料相比线膨胀系数小且耐磨损性好的材料形成。

[0367] 在上述的实施方式中,构成实施方式的要素除了特别明示为必须的情况及在原理上认为明显为必须的情况等以外,当然并不一定是必须的。

[0368] 在上述的实施方式中,在言及实施方式的构成要素的个数、数值、量、范围等的数值的情况下,除了特别明示为必须的情况及在原理上明显限定于特定的数量的情况以外,不限于该特定的数量。

[0369] 在上述的实施方式中,当言及构成要素等的形状、位置关系等时,除了特别明示的情况及在原理上限定于特定的形状、位置关系等的情况以外,不限于该形状、位置关系等。

[0370] (总结)

[0371] 根据上述实施方式的一部分或全部所表示的第1观点,阀装置具备流路形成部、驱动部、轴、转子、施力部件及将轴相对于转子连结为能够倾斜运动的连结构造。

[0372] 根据第2观点,连结构造包括将轴的配合部嵌入设置于转子的配合孔的配合构造。配合孔为在使配合部配合的状态下以使轴能够倾斜运动的方式在配合孔与轴之间形成有间隙的大小。

[0373] 根据在配合孔与配合部之间形成有间隙的配合构造,通过抑制配合孔与配合部的接触,能够抑制连结构造处的滑动损失、确保耐磨损性。

[0374] 根据第3观点,轴具有被从驱动部传递旋转力的一端侧部位、以及与一端侧部位在轴的轴心方向上相反的另一端侧部位。流路形成部设置有保持另一端侧部位的保持部。配合孔与配合部的间隙比保持部与配合部的间隙大。由此,能够在由保持部适当地保持轴的同时,由连结构造将轴相对于转子连结为能够倾斜运动。

[0375] 根据第4观点,阀装置具备收容转子及流路形成部的壳体。流路形成部包括形成有流路孔并且相对于壳体以不能旋转的方式配置的圆盘状的定子、以及配置在定子与壳体之间的密封部件。

[0376] 由此,能够由密封部件确保定子与壳体之间的密封性。此外,例如如果作用于转子

的压力在周向上不均匀,则有转子成为倾斜的姿势的情况,但在此情况下,也能够通过密封部件的变形使定子追随于转子而倾斜。这样,根据在定子与壳体之间夹着密封部件的结构,能够确保定子与转子的密接性,能够充分地抑制阀装置中的流体泄漏。

[0377] 根据第5观点,连结构造构成为包括万向接头,该万向接头以能够变更滑动面与轴的轴心所成的角度的方式连结轴及转子。通过万向接头,能够将轴相对于转子连结为能够倾斜运动。

[0378] 根据第6观点,施力部件由在轴的轴心方向上弹性变形的弹性部件构成。由此,能够充分地确保将转子的滑动面朝向流路形成部的开口面推压的载荷,因此容易维持滑动面与开口面的接触状态。

[0379] 根据第7观点,弹性部件由对转子赋予压缩载荷的线圈状的压缩弹簧构成。这样,弹性部件能够由压缩弹簧构成。

[0380] 根据第8观点,轴配置在压缩弹簧的内侧。由此抑制了压缩弹簧对于转子的载荷在轴的周向上偏倚,因此容易维持滑动面与开口面的接触状态。

[0381] 根据第9观点,阀装置具备将转子向绕轴的轴心的周向的一侧施力的线圈状的扭簧。压缩弹簧被配置在扭簧的内侧,并且与扭簧相比匝数多。

[0382] 这样,在转子和轴分体地构成的情况下,有发生转子与轴的相对的位置在轴的周向上偏移的情况。这样的位置偏移成为导致流体泄漏的原因,因此不优选。

[0383] 相对于此,根据由扭簧将转子向轴的周向的一侧施力的结构,能够抑制转子和轴在周向上的相对位置偏移的发生。

[0384] 除此以外,通过增多与扭簧相比线圈径小的压缩弹簧的匝数,能够抑制压缩弹簧的弹簧常数过大。由此,能够使载荷对于压缩弹簧的挠曲稳定。

[0385] 根据第10观点,轴设置有在轴的径向上突出的凸缘部。压缩弹簧以被压缩的状态配置在转子与凸缘部之间,以与转子一起旋转。

[0386] 由此,能够抑制压缩弹簧处的滑动损失、确保耐磨损性。由于压缩弹簧不作为扭簧发挥功能,所以能够抑制对于转子在绕轴的轴心的周向上作用不需要的力。

[0387] 根据第11观点,施力部件由以不仅将转子朝向流路形成部施力、还向绕轴的轴心的周向的一侧施力的方式相对于转子连结的弹性部件构成。

[0388] 弹性部件除了具备作为压缩弹簧的功能以外,还具备作为扭簧的功能。因此,能够在不使阀装置的零件件数增加地将转子的姿势维持为与流路形成部相接的姿势的同时,抑制转子与轴在轴的周向上的位置偏移。

[0389] 根据第12观点,阀装置适用于包括使流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器及使向车室内流动的空气与流体进行热交换的室内热交换器在内的流体循环回路。阀装置具备:第1出口部,与室外热交换器的流体入口侧连接,使流体向室外热交换器流出;以及第2出口部,与室内热交换器的流体入口侧连接,使流体向室内热交换器流出。阀装置具备与室外热交换器的流体出口侧及室内热交换器的流体出口侧连接且供流体从室外热交换器及室内热交换器流入的入口部。阀装置通过使转子旋转位移,调整经过室外热交换器的流体与经过室内热交换器的流体的流量比例。

[0390] 由此,能够由阀装置调整经过室外热交换器的流体与经过室内热交换器的流体的流量比例。特别是,本公开的阀装置能够抑制因轴的姿势变化造成的流体泄漏,因此能够精

度良好地调整各热交换器中的流量比例。

[0391] 例如,在由室内热交换器调整向车室内流动的空气的温度的情况下,通过调整室内热交换器及室外热交换器中的流量比例,能够对向车室内流动的空气的温度进行微调。

[0392] 根据第13观点,阀装置适用于包括使流体与车室外的空气进行热交换的室外热交换器、通过流体调整发热设备的温度的调温部、以及使流体绕过室外热交换器地流动的旁通部在内的流体循环回路。阀装置具备:第1出口部,与室外热交换器的流体入口侧连接,使流体向室外热交换器流出;以及第2出口部,与旁通部的流体入口侧连接,使流体向旁通部流出。阀装置具备与调温部的流体出口侧连接且供流体从调温部流入的入口部;通过使转子旋转位移,调整经过旁通部的流体与经过室外热交换器的流体的流量比例。

[0393] 由此,能够由阀装置调整经过室外热交换器的流体与经过旁通部的流体的流量比例。特别是,本公开的阀装置能够抑制因轴的姿势变化造成的流体泄漏,因此能够精度良好地调整室外热交换器及旁通部中的流量比例。

[0394] 例如在除霜运转时,能够将由调温部升温后的流体的全部量适当地向室外热交换器引导。由此,能够在短时间实施室外热交换器除霜,因此能够充分抑制伴随着实施除霜运转对于车室内空气调节及设备调温的影响。

[0395] 根据第14观点,阀装置具备:第1入口部,供流体流入;第2入口部,供流体流入;以及至少1个出口部,使流体向外部流出。阀装置具备壳体,该壳体在内侧形成有与第1入口部连通的第1入口侧空间及与第2入口部连通的第2入口侧空间。转子以使第1入口侧空间的压力及第2入口侧空间的压力向相互相反方向作用的方式配置在壳体的内侧。

[0396] 在这样构成的阀装置中,当从第1入口部流入的流体及从第2入口部流入的流体的一方的压力发生变化,作用于转子前后的压力平衡发生变化。

[0397] 本公开的阀装置为由施力部件将转子朝向流路形成部推压的结构,所以即使从各入口部流入的流体的压力发生变化,也能够将转子的姿势维持为与流路形成部相接的姿势。

[0398] 根据第15观点,流体循环回路具备:流体通过的多个设备以及阀装置,该阀装置调整通过多个设备的流体的流量。阀装置具有:流路形成部,形成有至少1个供流体通过的流路孔;驱动部,输出旋转力;以及轴,通过驱动部输出的旋转力而以规定的轴心为中心进行旋转。阀装置具有:转子,具有相对于流路形成部中的开口有流路孔的开口面滑动的滑动面,随着轴的旋转而增减流路孔的开度;以及施力部件,将转子朝向流路形成部施力。阀装置包括连结构造,该连结构造将轴相对于转子连结为能够倾斜运动,以使得不论轴的姿势如何都维持滑动面与开口面的接触状态。

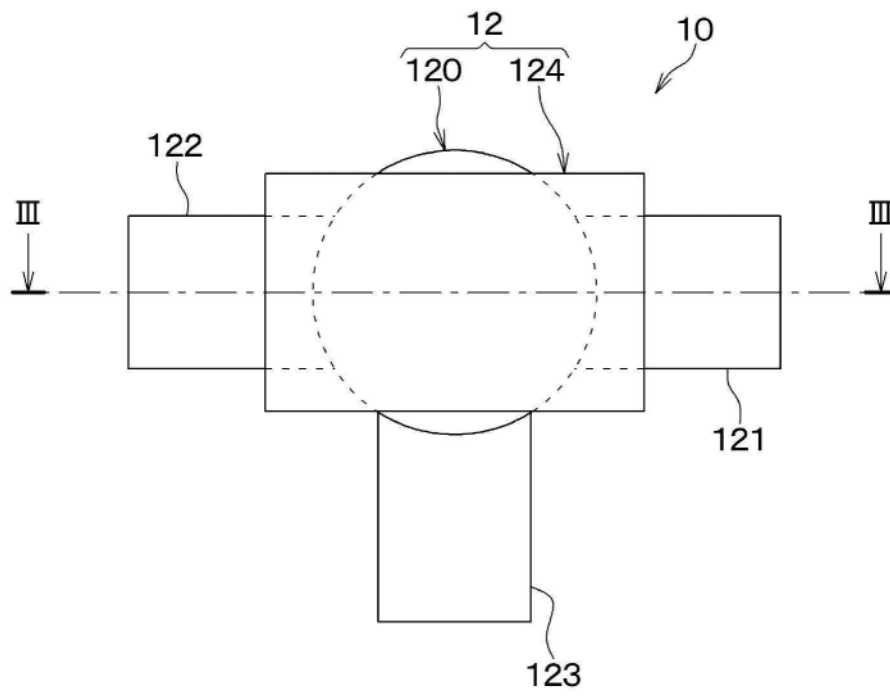


图1

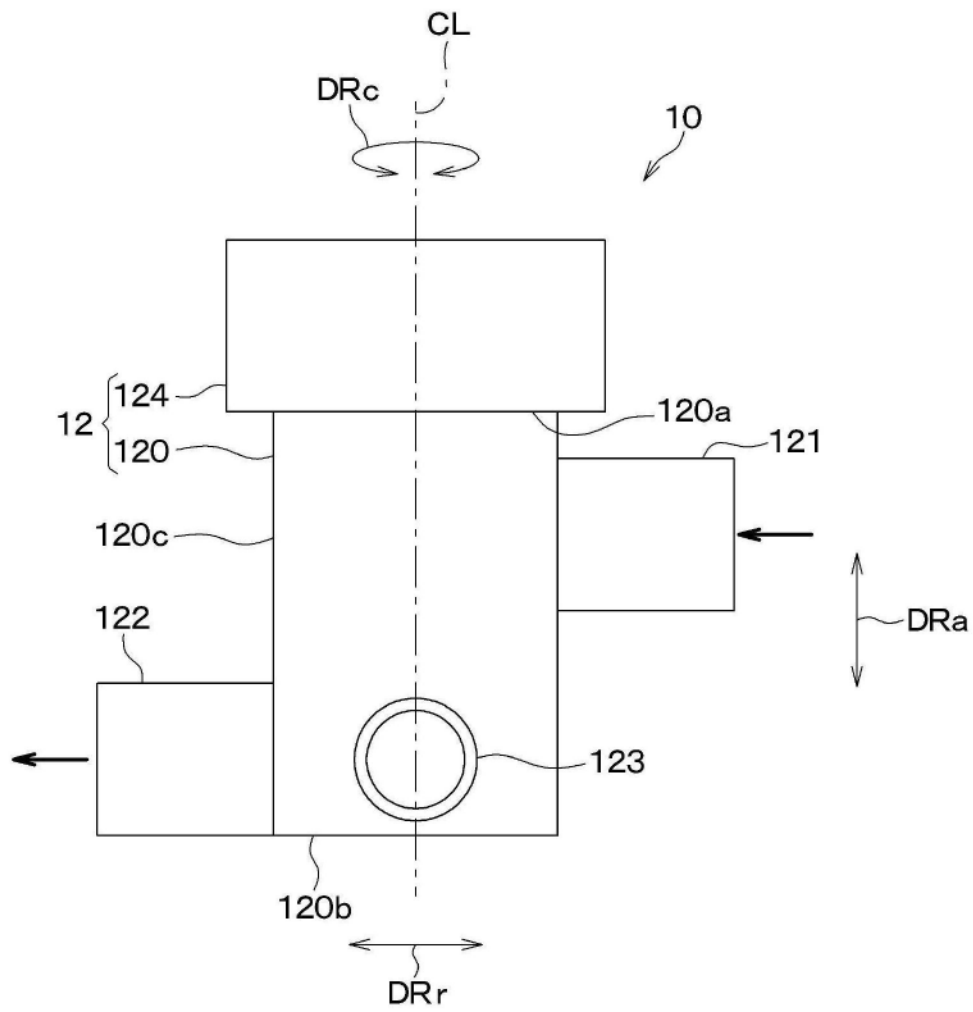


图2

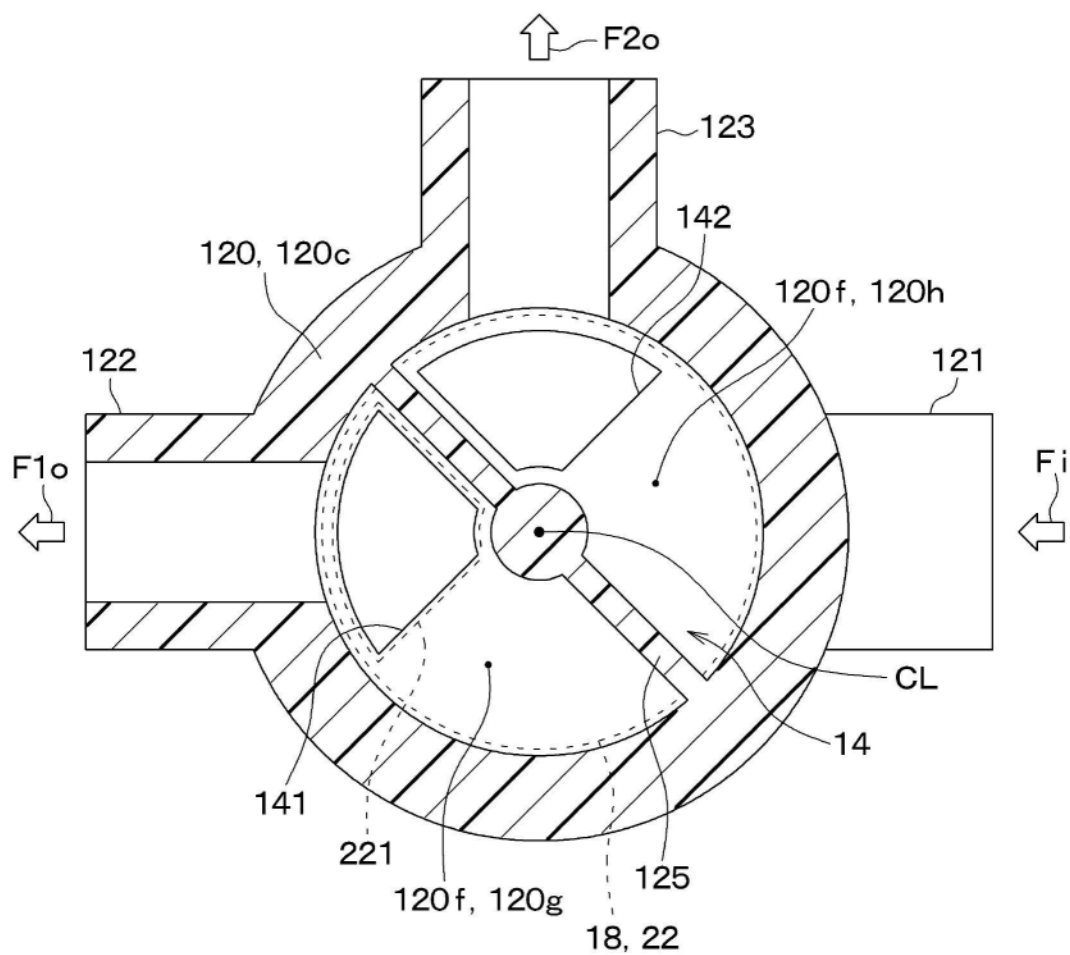


图4

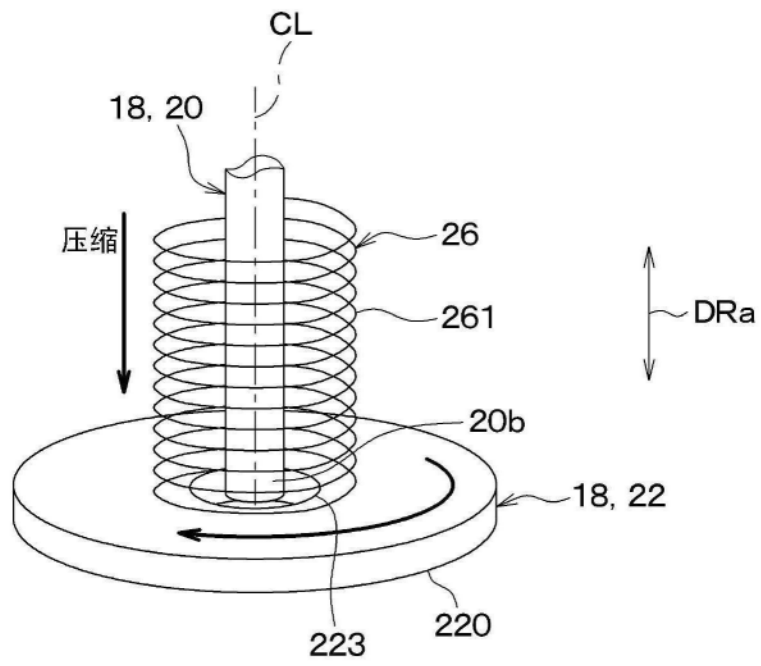


图5

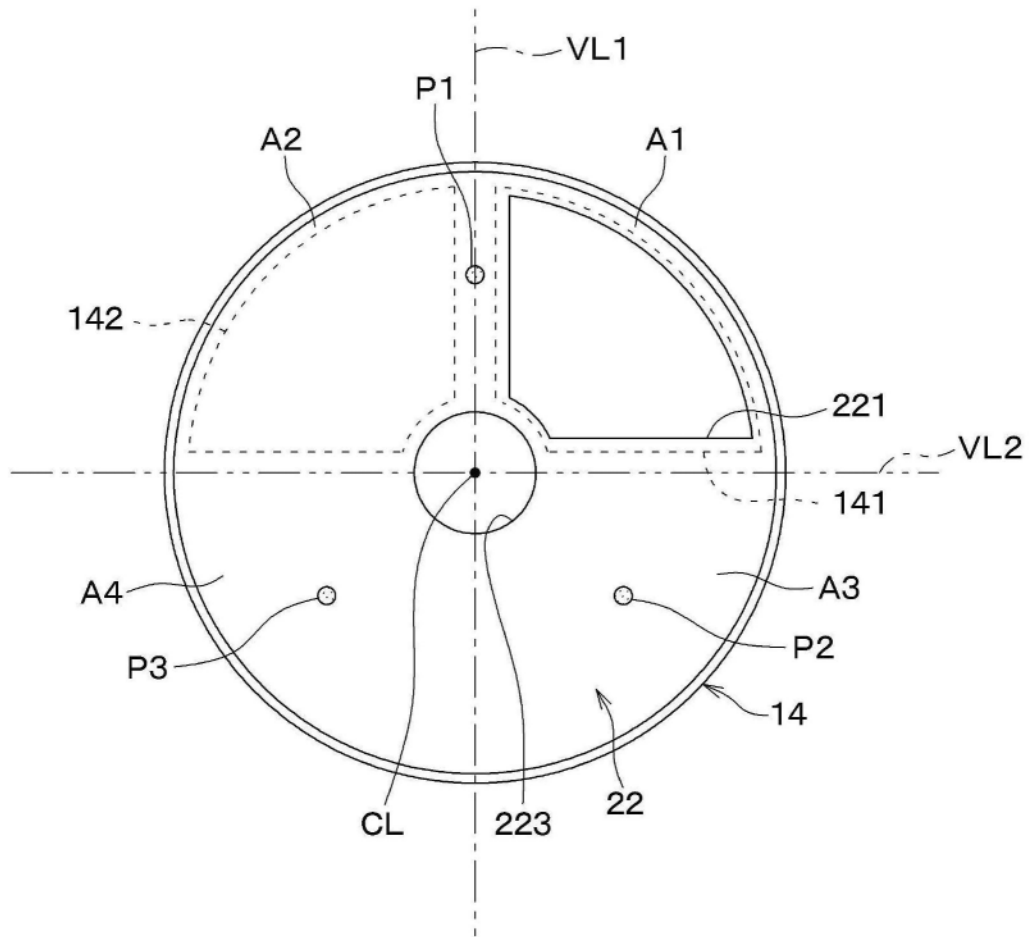


图6

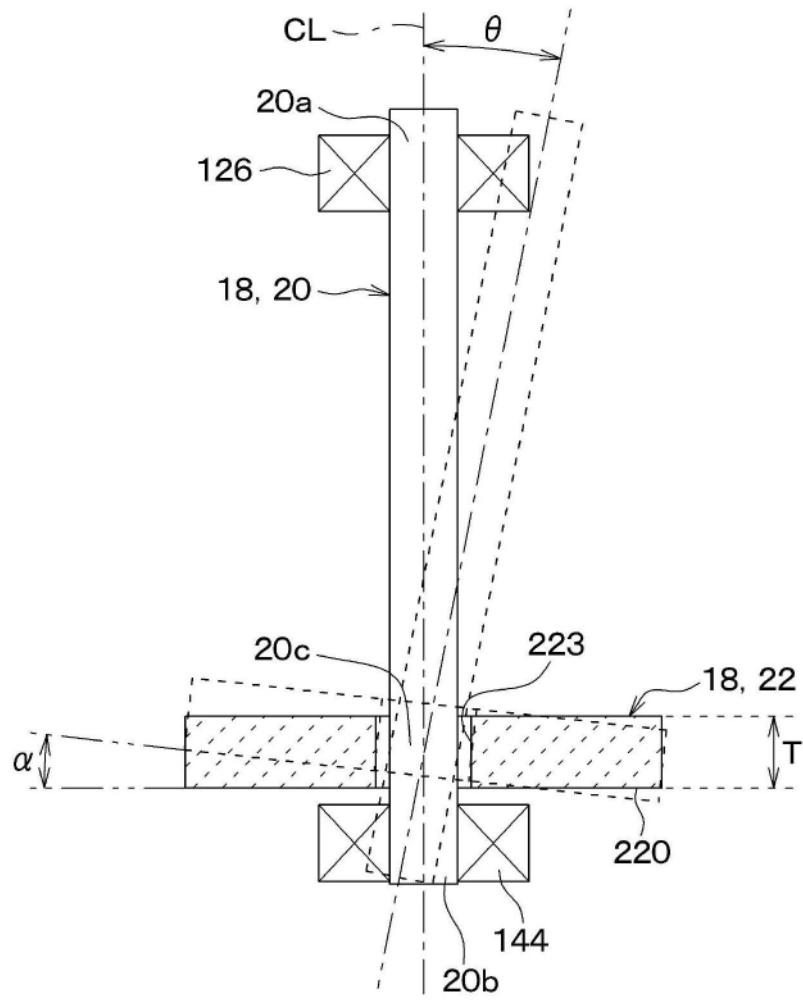


图8

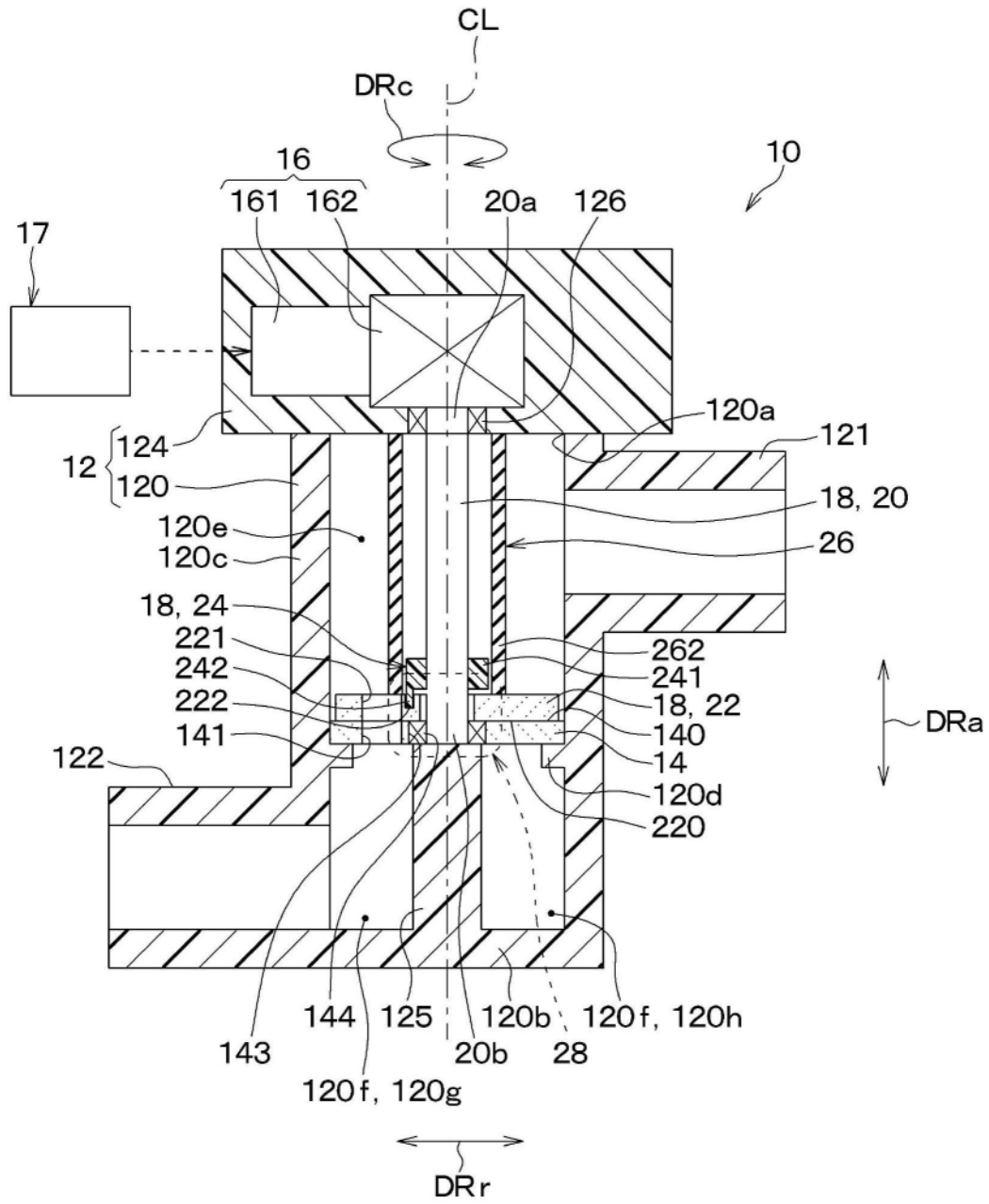


图10

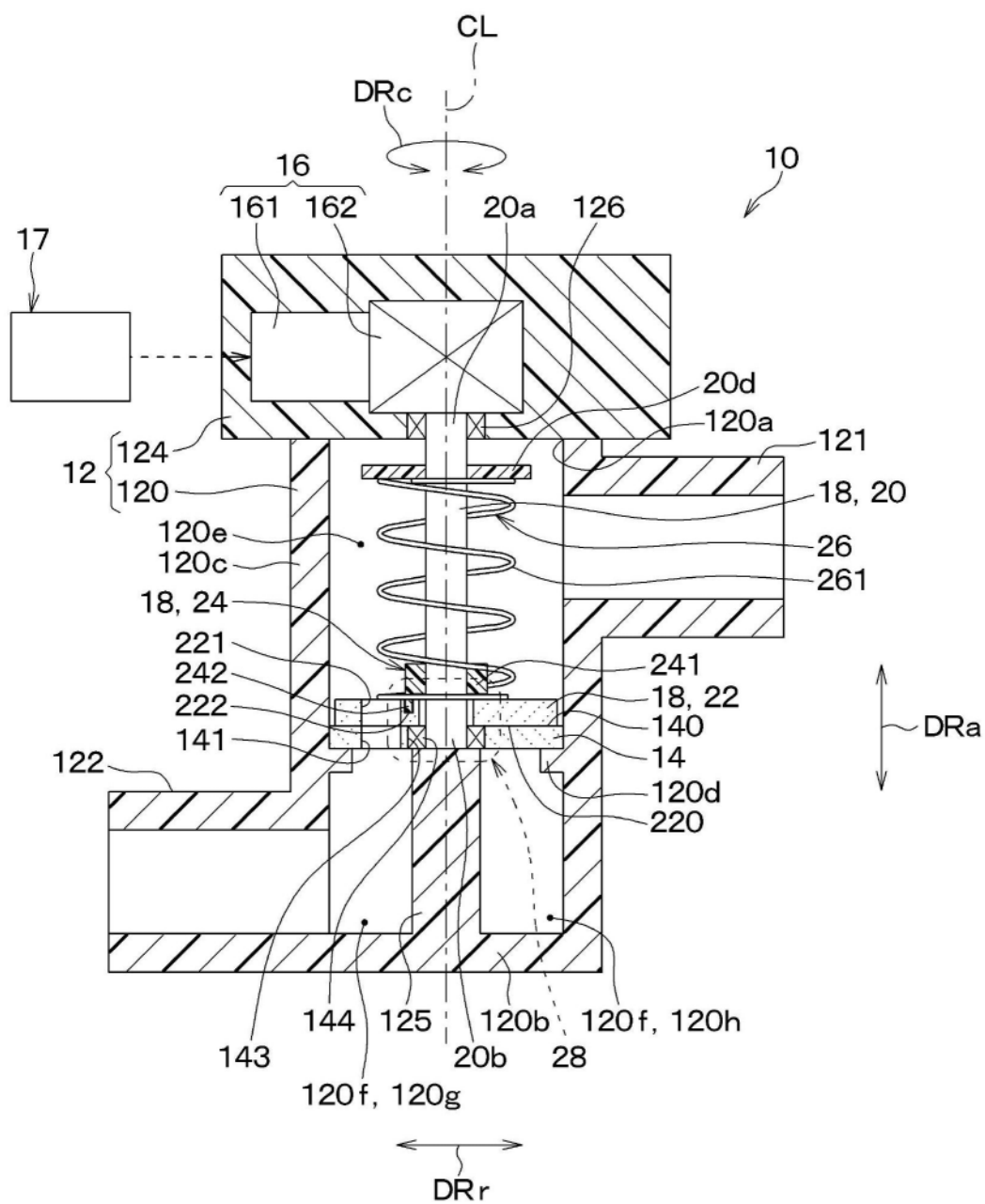


图11

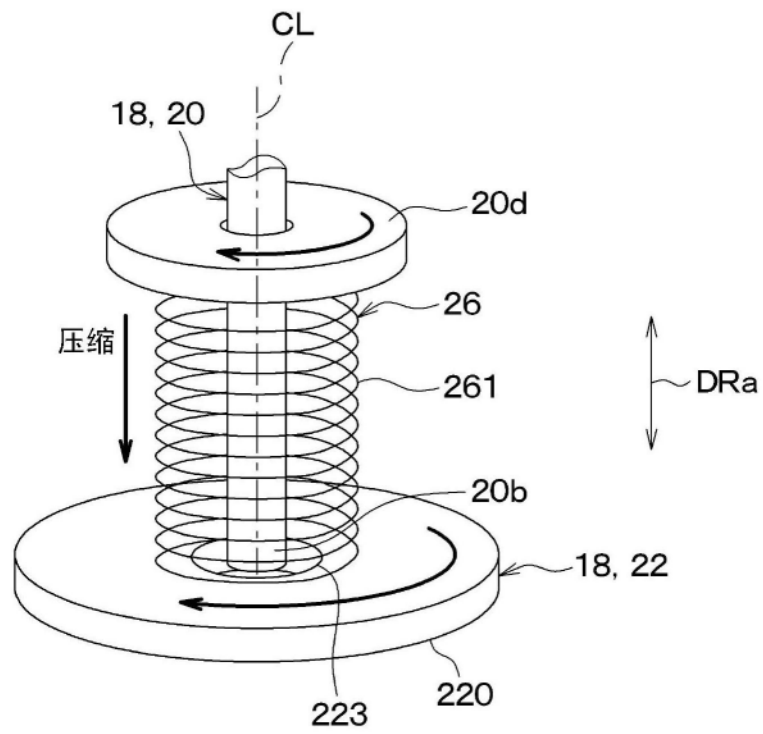


图12

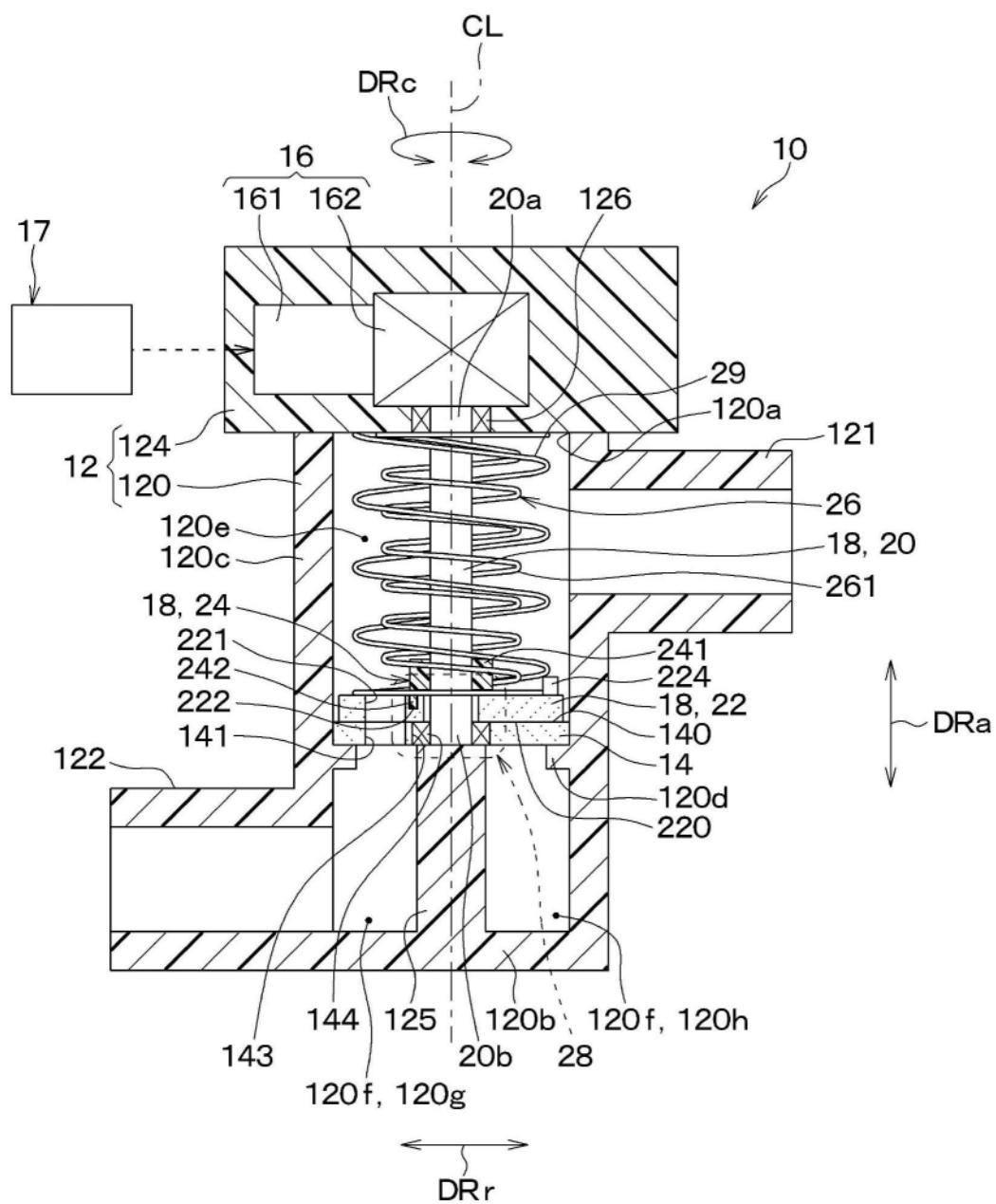


图13

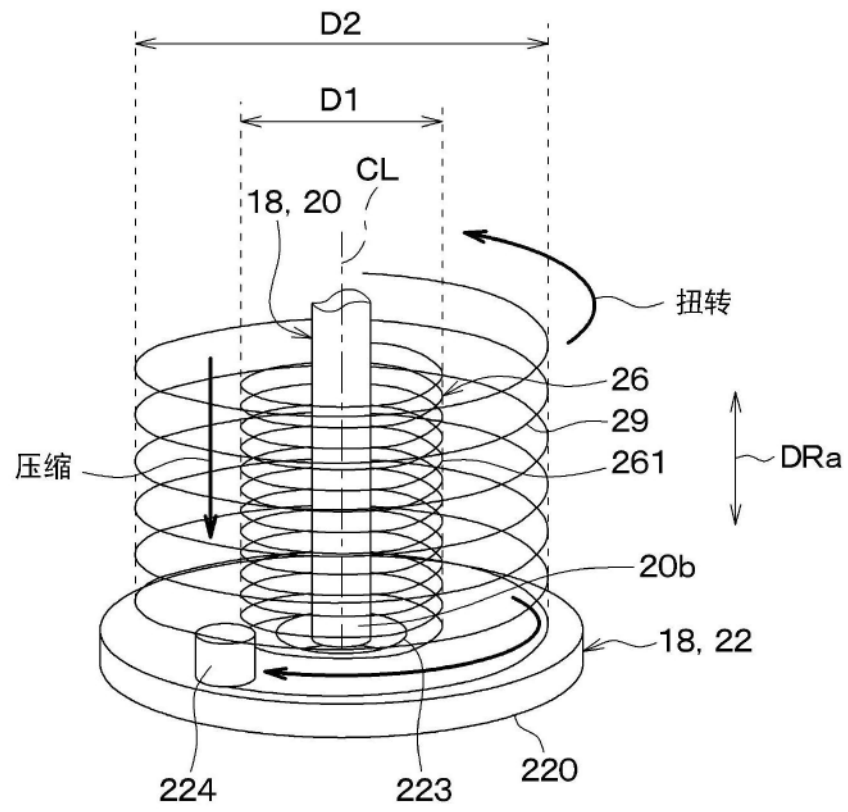


图14

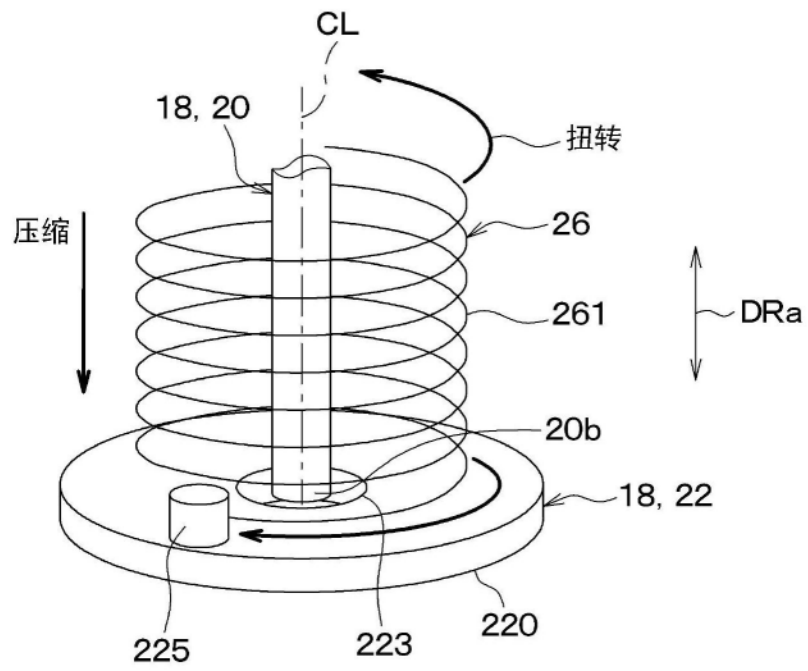


图16

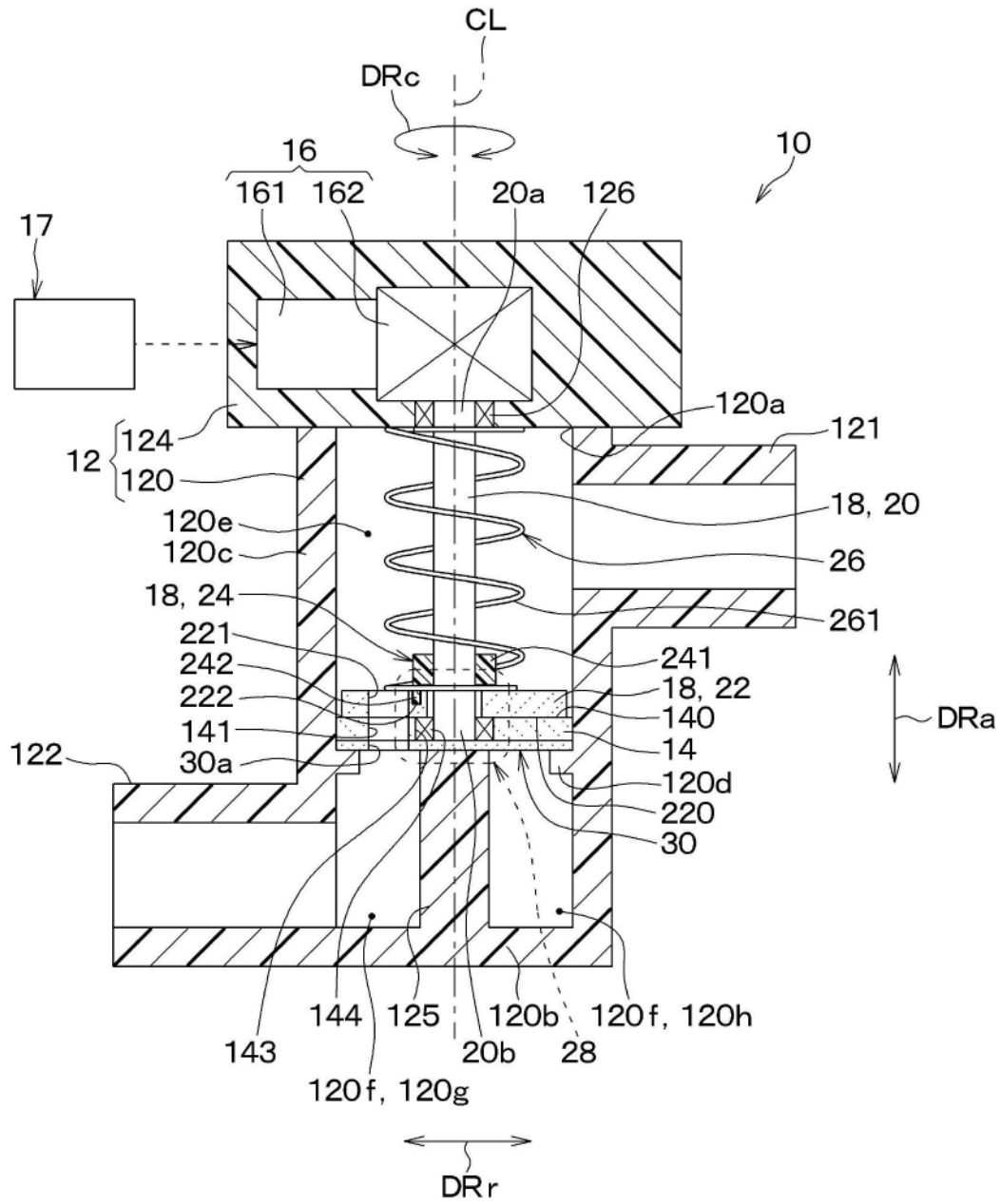


图17

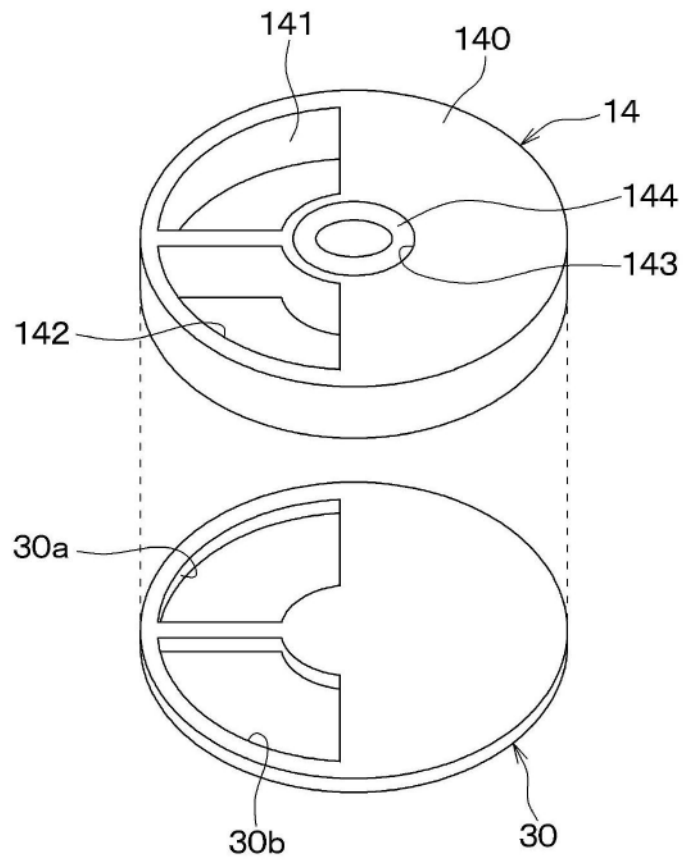


图18

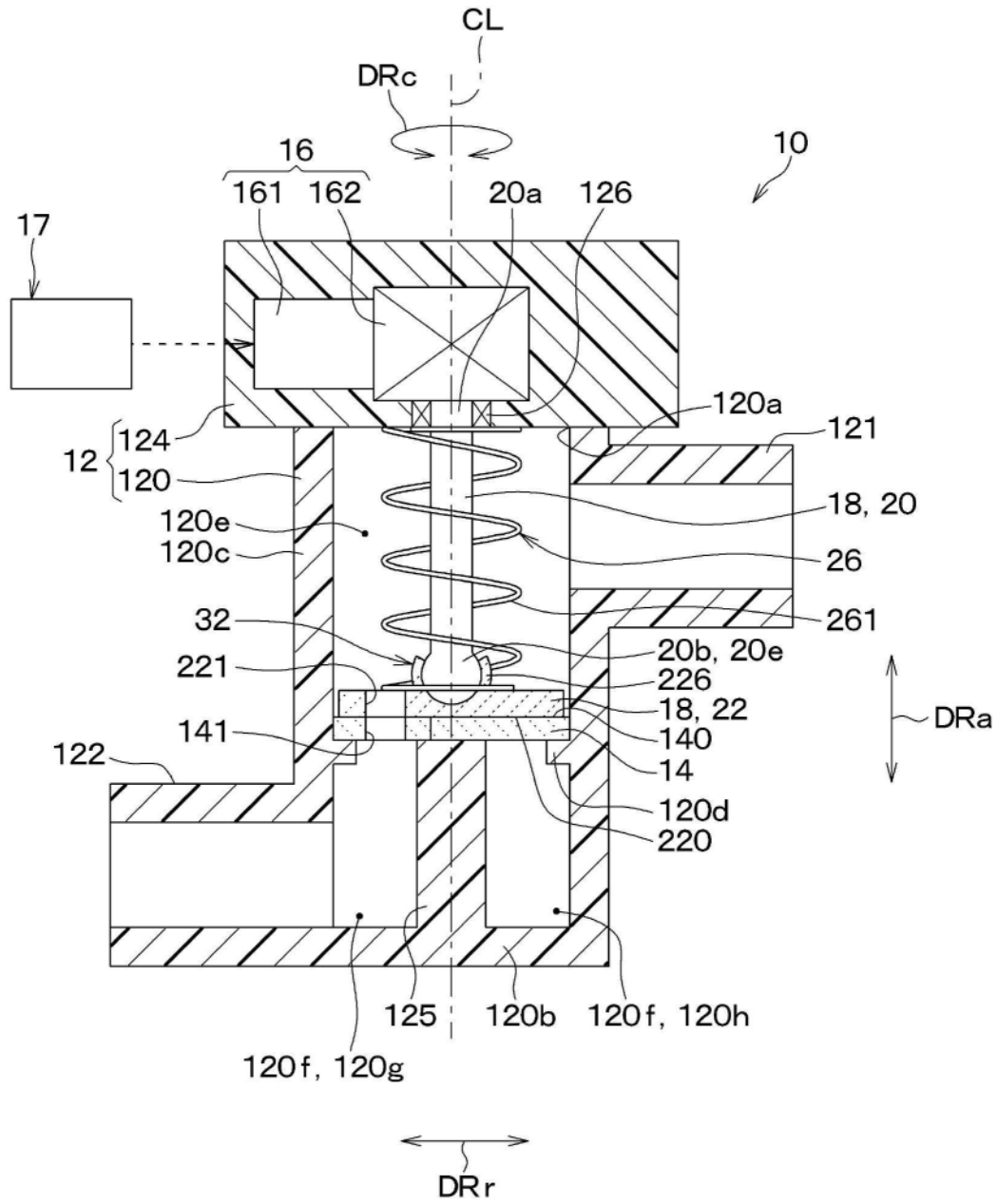


图19

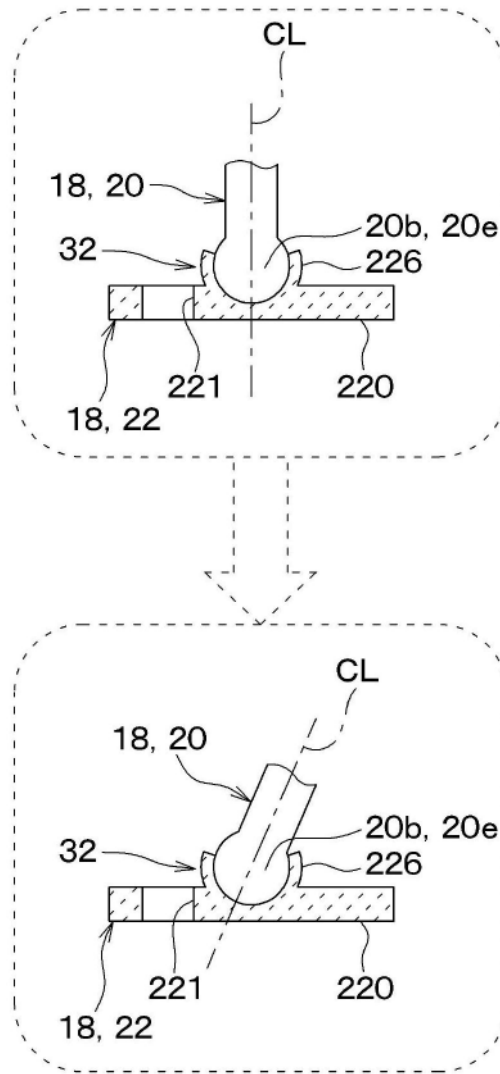


图20

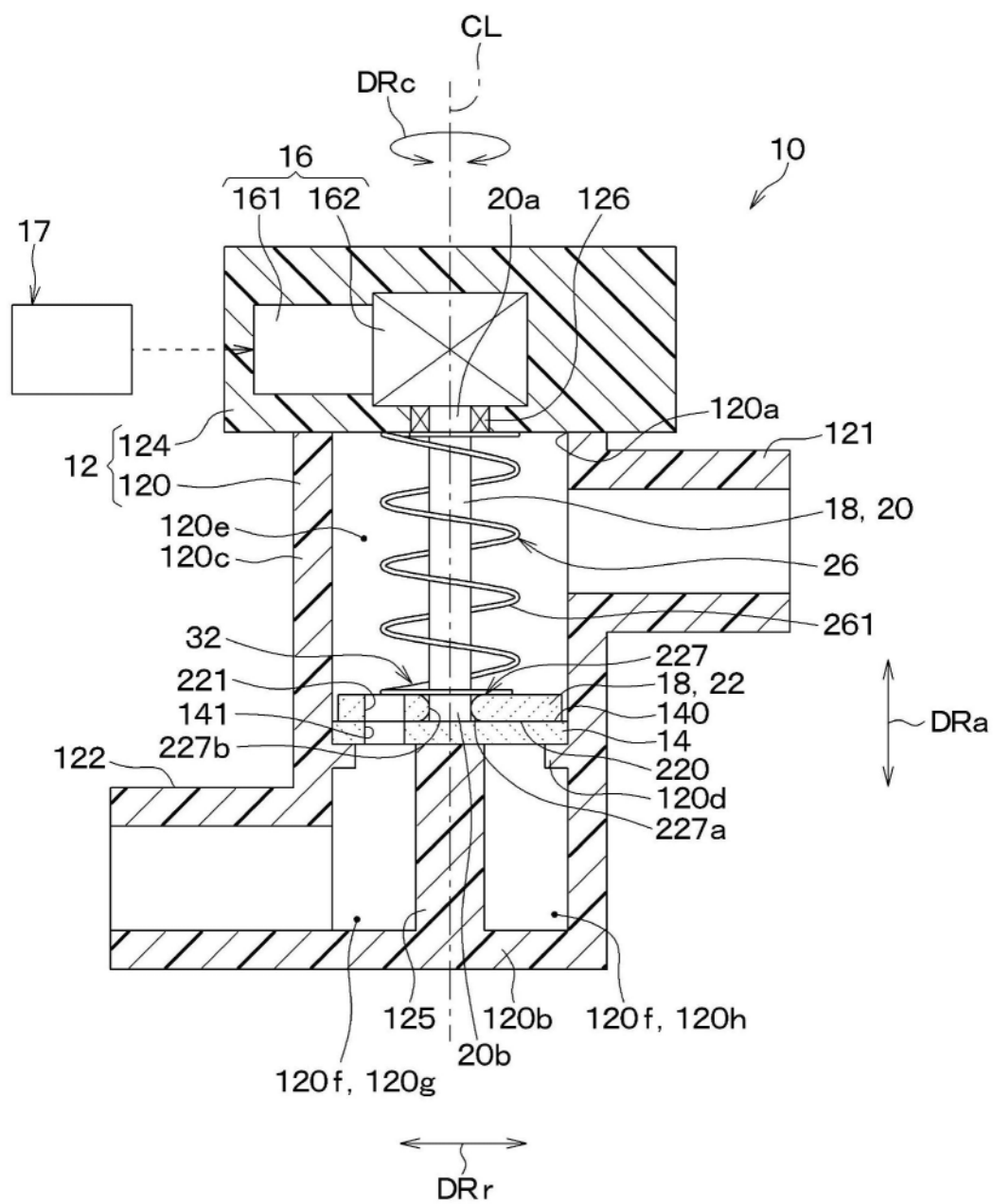


图21

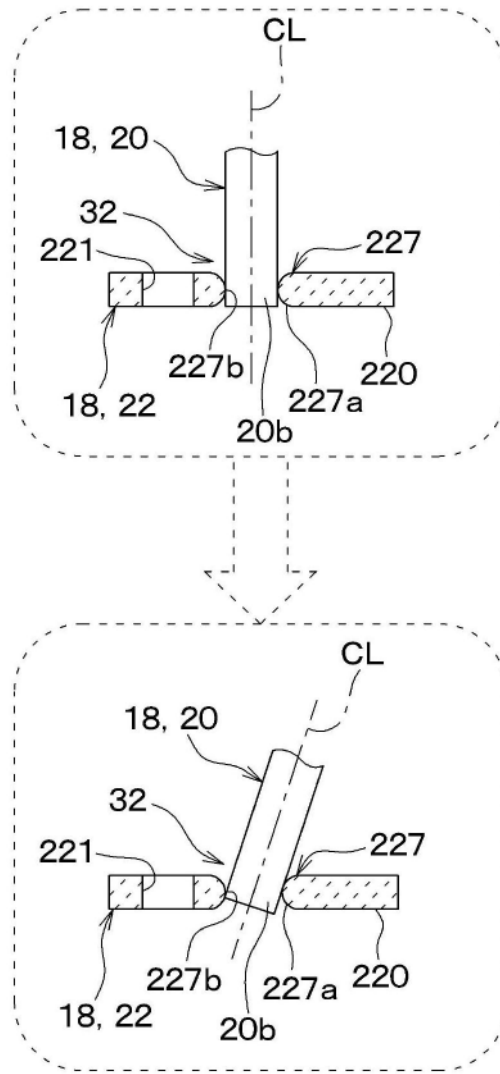


图22

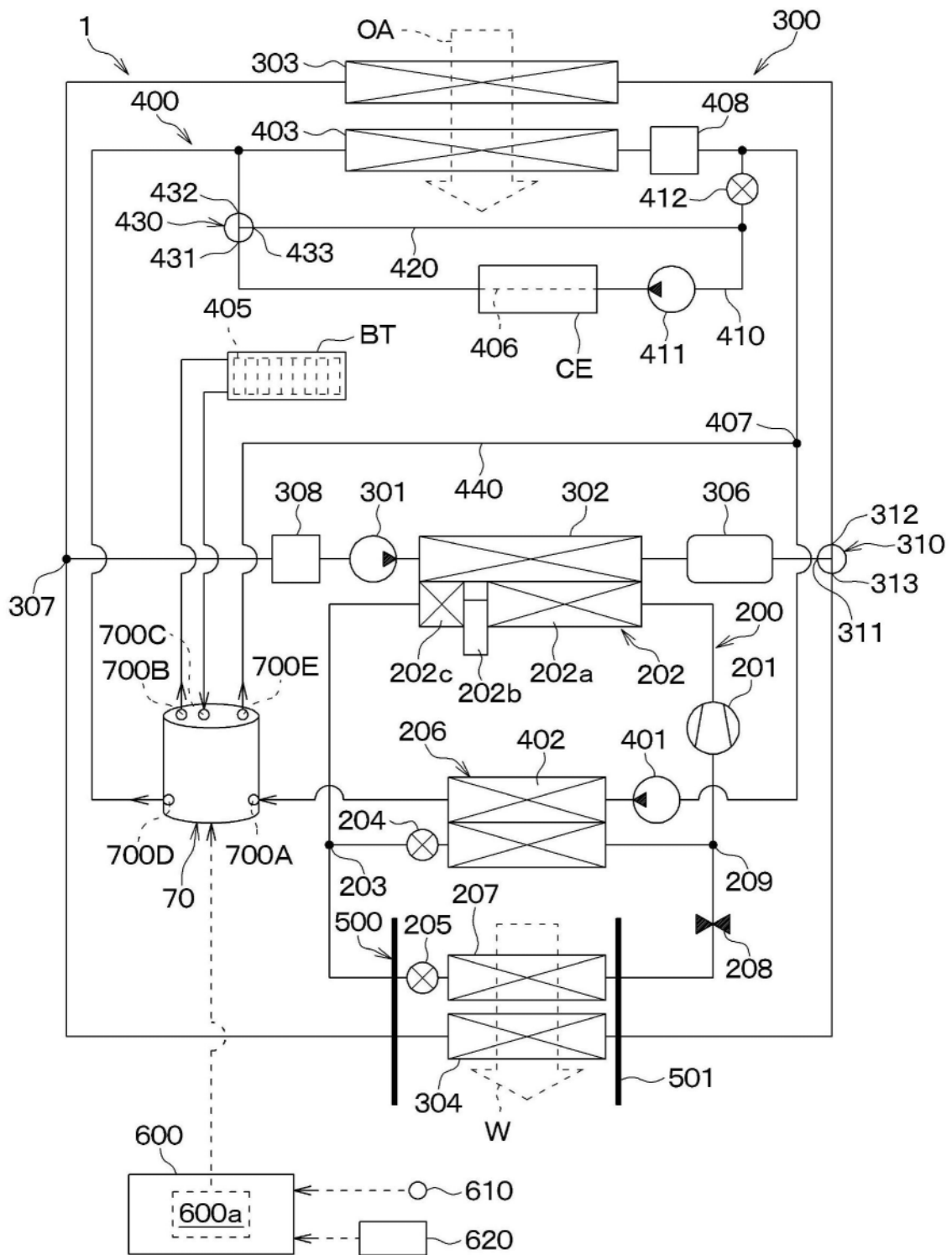


图23

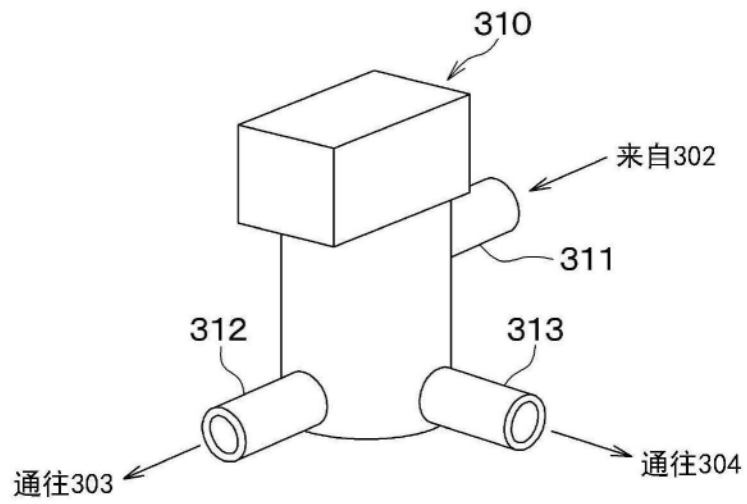


图24

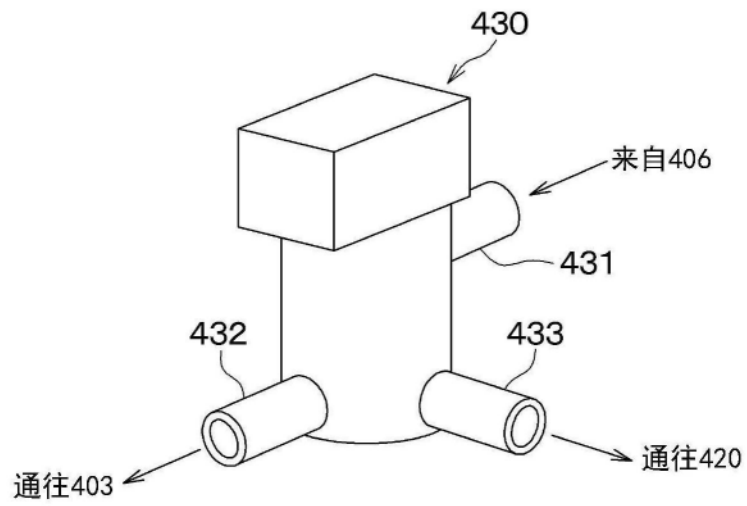


图25

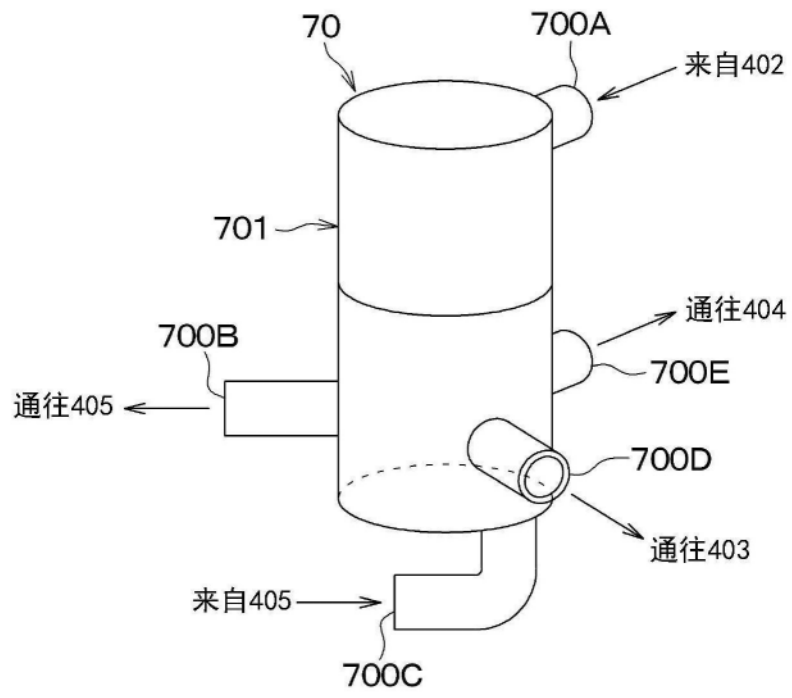


图26

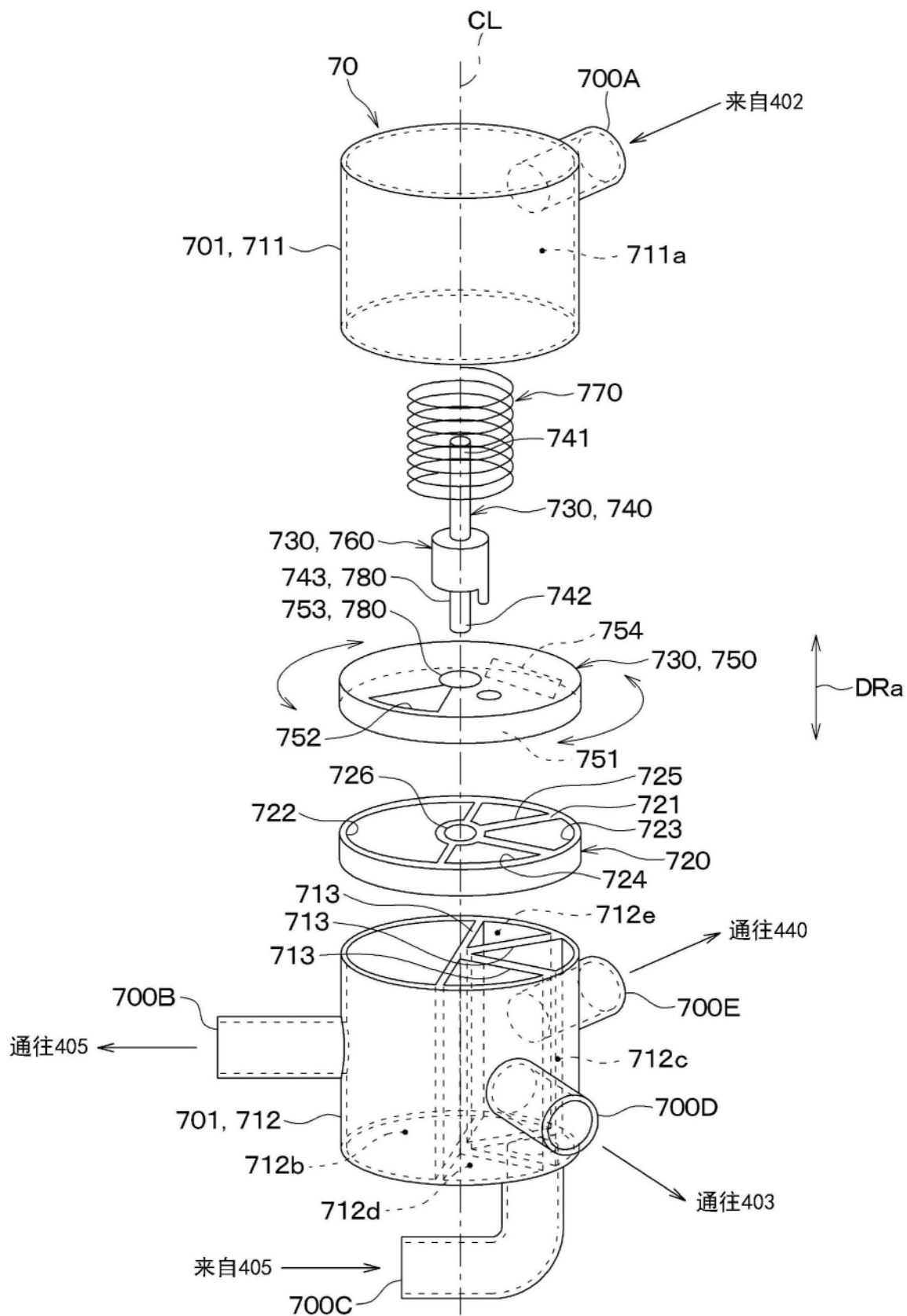


图27

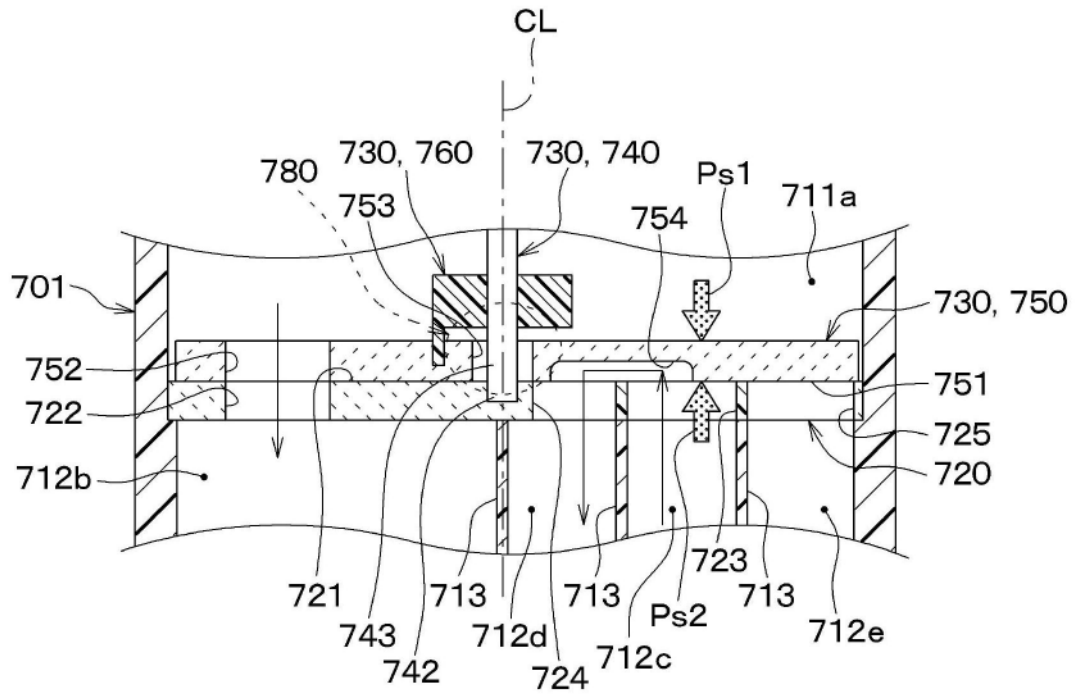


图28

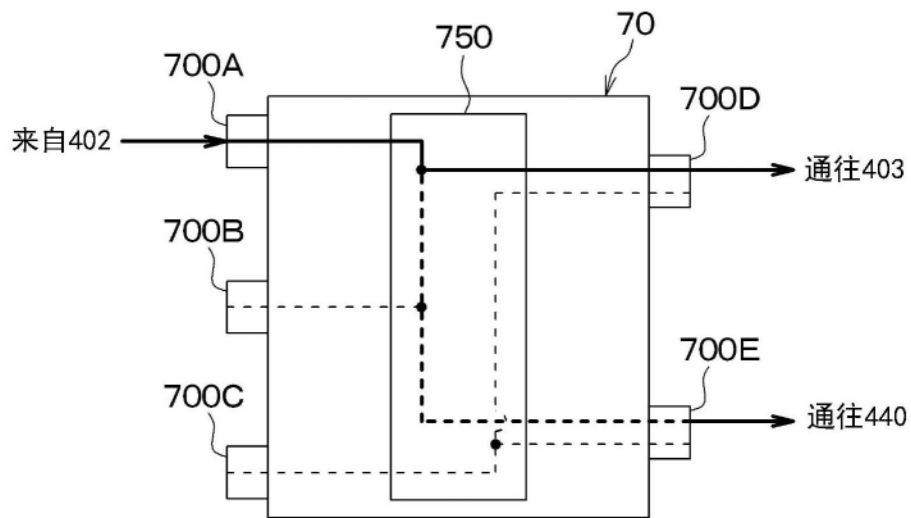


图29

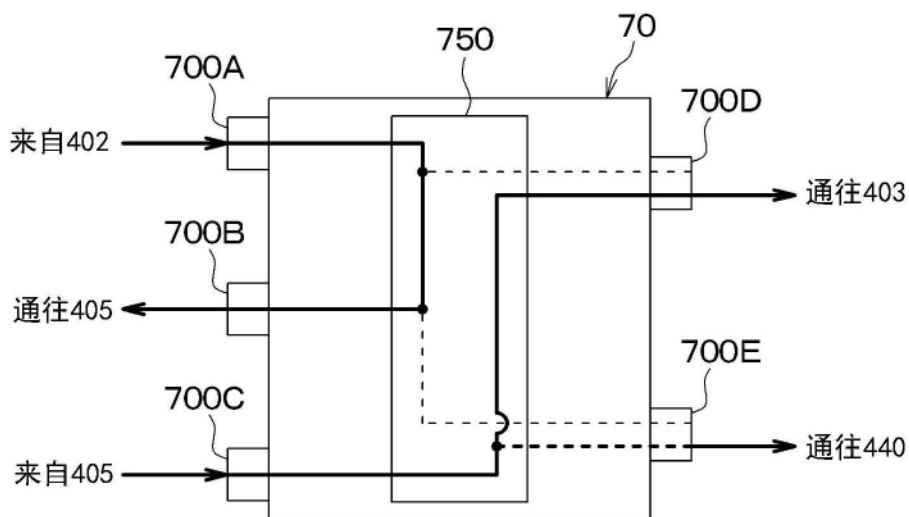


图30

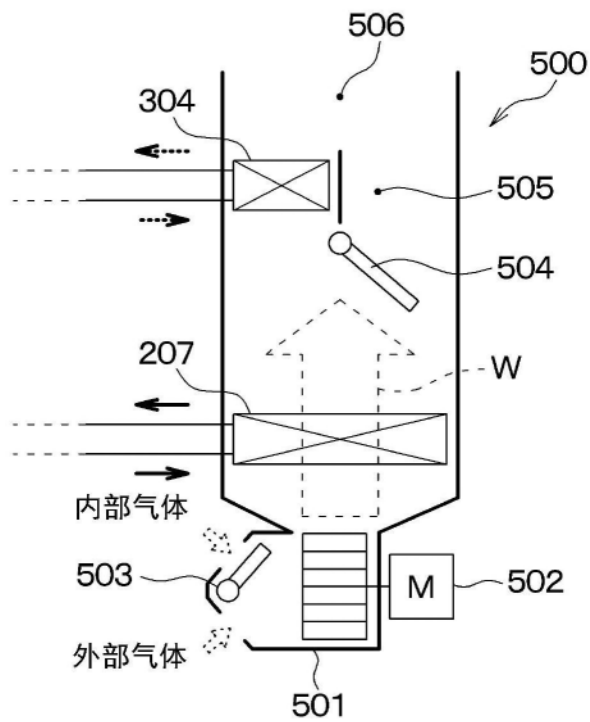
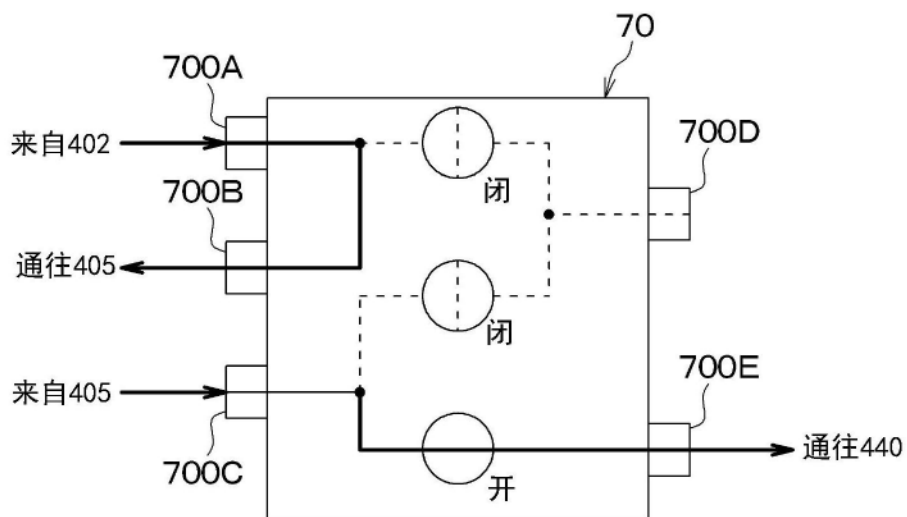
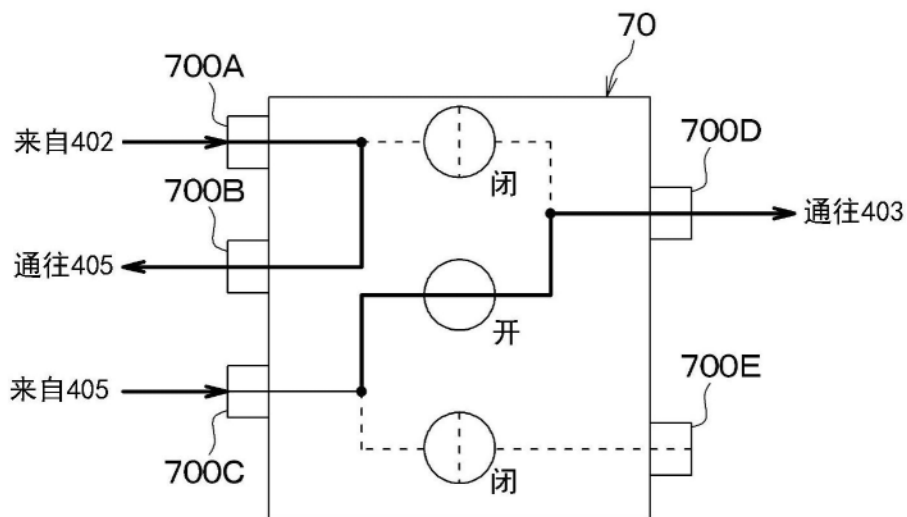


图31



设备冷却模式

图32



外部气体冷却模式

图33

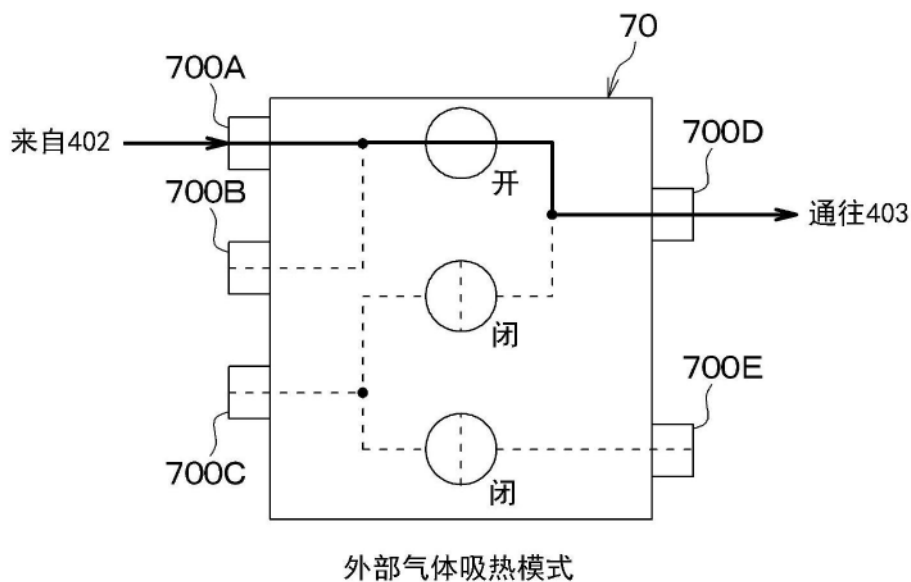


图34

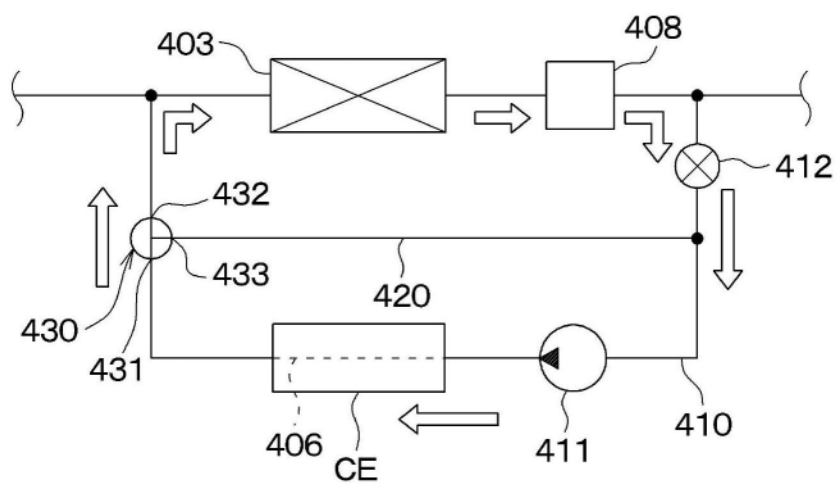


图35