



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564696 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410723071.8

F16K 17/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.05

F16K 17/08 (2006.01)

(71) 申请人 江森自控空调冷冻设备(无锡)有限公司

F16K 17/164 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

F16K 47/00 (2006.01)

地址 214000 江苏省无锡市新区D区22号地块

申请人 泰科消防及安全有限公司

(72) 发明人 张健 丁小丰 夏伟伟 罗焘  
吴献忠

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259  
专利代理师 秦婷婷

(51) Int. Cl.

F16K 15/03 (2006.01)

F25B 41/20 (2021.01)

F25B 1/00 (2006.01)

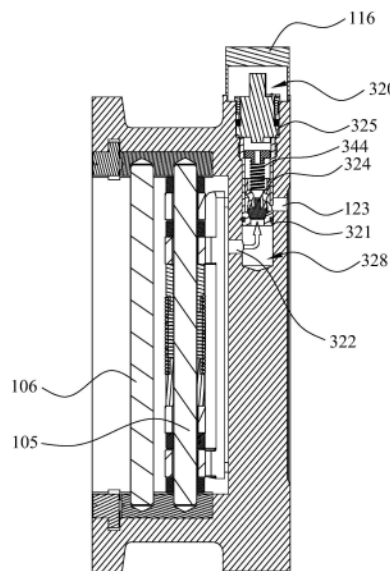
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

## (54) 发明名称

阀装置及包括其的制冷系统

## (57) 摘要

本申请公开了一种阀装置及包括其的制冷系统, 阀装置包括阀座、第一开关装置以及第二开关装置。阀座内设有主流体通道和泄压通道。在本申请中, 在阀装置内设置各自独立的连通或断开的主流体通道和泄压通道, 使得第二开关装置不会影响第一开关装置的结构和功能, 阀装置既能够限制流体从阀入口到阀出口方向的单向流动, 又能够实现流体从阀出口到阀入口方向的泄压流动, 以平衡阀入口和阀出口之间的压力。因此本申请的阀装置不仅结构简单, 而且特别适合于存在压力波动的应用场合。并且第二开关装置设置在阀杆的内部, 因此也不需要对外有阀装置的外部结构和连接关系做出过大改动。



1. 一种阀装置,其特征在于包括:

阀座(101),所述阀座(101)具有阀入口(102)、阀出口(103),所述阀座(101)内设有主流体通道(108)和泄压通道(328),所述主流体通道(108)和所述泄压通道(328)各自独立地连通所述阀入口(102)和所述阀出口(103);

第一开关装置(110),所述第一开关装置(110)设置在所述主流体通道(108)中,并被配置为能够关闭以断开所述主流体通道(108),或打开以接通所述主流体通道(108);以及

第二开关装置(320),所述第二开关装置(320)设置在所述泄压通道(328)中,并被配置为能够关闭以断开所述泄压通道(328),或打开以接通所述泄压通道(328);

其中,所述第一开关装置(110)和所述第二开关装置(320)被设置为:当所述第一开关装置(110)打开时,可以允许流体流经所述主流体通道(108);并且当所述第一开关装置(110)关闭时,所述第二开关装置(320)能够可控地打开,以允许流体流经所述泄压通道(328)。

2. 根据权利要求1所述的阀装置,其特征在于:

所述第一开关装置(110)被设置为基于所述阀入口(102)和所述阀出口(103)之间的压力差单向打开,以允许所述流体从所述阀入口(102)流经所述主流体通道(108)单向流动至所述阀出口(103);

当所述阀入口(102)的压力大于所述阀出口(103)的压力并且两者的压力差大于第一阈值时,所述第一开关装置(110)被打开,否则所述第一开关装置(110)被关闭。

3. 根据权利要求1所述的阀装置,其特征在于:

所述第二开关装置(320)被设置为基于所述阀入口(102)和所述阀出口(103)之间的压力差单向打开,以允许所述流体从所述阀出口(103)流经所述泄压通道(328)单向流动至所述阀入口(102);

当所述阀出口(103)的压力大于所述阀入口(102)的压力并且两者的压力差大于第二阈值时,所述第二开关装置(320)被单向打开,否则所述第二开关装置(320)被关闭。

4. 根据权利要求3所述的阀装置,其特征在于:

所述阀座(101)包括阀杆(109),所述阀杆(109)内限定所述泄压通道(328),所述泄压通道(328)在所述阀杆(109)上形成泄压入口(322)和泄压出口(123);

其中所述泄压入口(322)与所述阀出口(103)流体连通,所述泄压出口(123)与所述阀入口(102)流体连通;

并且其中所述第二开关装置(320)被设置为:当所述第二开关装置(320)单向打开时,允许流体从所述阀出口(103)进入所述泄压入口(322),再经过所述泄压通道(328)单向流动至所述泄压出口(123),最后从所述阀入口(102)排出。

5. 根据权利要求4所述的阀装置,其特征在于:

所述第二开关装置(320)包括:

套筒(321),所述套筒(321)具有向内凸出的肩部(451),所述肩部(451)具有内侧密封面(452);以及

阀芯(324),所述阀芯(324)设置在所述套筒(321)中,并且被设置为能够线性运动,所述阀芯(324)具有外侧密封面(453),所述内侧密封面(452)与所述外侧密封面(453)能够接触配合;

其中所述泄压入口(322)和所述泄压出口(123)分别设置在所述肩部(451)的相对两侧,以使得随着所述阀芯(324)的线性运动,所述阀芯(324)的外侧密封面(453)能够抵接所述肩部(451)的内侧密封面(452),以断开所述泄压通道(328);并且

所述阀芯(324)的外侧密封面(453)能够离开所述肩部(451)的内侧密封面(452),以接通所述泄压通道(328)。

6. 根据权利要求5所述的阀装置,其特征在于:

所述第二开关装置(320)还包括第二阻尼元件(344),所述第二阻尼元件(344)连接在所述阀芯(324)与所述套筒(321)之间,所述第二阻尼元件(344)被设置为向所述阀芯(324)施加使所述阀芯(324)的外侧密封面(453)保持抵接所述套筒(321)的肩部(451)的内侧密封面(452)的保持力,所述保持力被设置为与所述阀出口(103)与所述阀入口(102)之间的压力差的第二阈值对应。

7. 根据权利要求5所述的阀装置,其特征在于:

所述套筒(321)被设置为能够在所述阀杆(109)中旋转;

所述套筒(321)具有流量调节槽(348),所述流量调节槽(348)贯穿所述套筒(321)的内、外两侧,并且所述流量调节槽(348)在周向上具有不同的宽度,以使得随着所述套筒(321)的旋转,所述流量调节槽(348)能够以不同的流通面积与所述泄压出口(123)流体连通,从而调节从所述泄压出口(123)流出的流体的流量。

8. 根据权利要求7所述的阀装置,其特征在于:

所述第二开关装置(320)还包括:

旋转块(325),其中所述旋转块(325)与所述套筒(321)配合连接以使得所述旋转块(325)能够带动所述套筒(321)旋转;

密封件(465);以及

顶盖(426),所述顶盖(426)通过所述密封件(465)密封地连接至所述旋转块(325),并且所述顶盖(426)与所述阀杆(109)固定连接;

其中所述旋转块(325)具有旋转拨片(463),所述顶盖(426)设有至少一个限位销(467),所述限位销(467)被设置为限制所述旋转拨片(463)的旋转位置,以限制所述套筒(321)的旋转位置。

9. 根据权利要求3所述的阀装置,其特征在于:

所述第一开关装置(110)包括:

阀轴(105),所述阀轴(105)连接至所述阀座(101);

至少一个阀瓣(111),所述阀瓣(111)枢接至所述阀轴(105),所述阀瓣(111)具有阀瓣关闭位置和阀瓣打开位置,并且所述阀瓣(111)能够围绕所述阀轴(105)在所述阀瓣关闭位置和所述阀瓣打开位置之间旋转;以及

至少一个第一阻尼元件(104)和阻挡部(217),所述至少一个第一阻尼元件(104)连接在所述阀轴(105)和相应的所述阀瓣(111)之间,所述阻挡部(217)设置在所述阀座(101)的内壁上,其中所述第一阻尼元件(104)与所述阻挡部(217)共同将所述阀瓣(111)保持在所述阀瓣关闭位置;

其中,当所述阀瓣(111)在所述阀瓣关闭位置时,所述阀瓣(111)抵接所述阀座(101)的阻挡部(217)以断开所述主流体通道(108),并且当所述阀瓣(111)离开所述阻挡部(217)

时,所述主流体通道(108)被接通。

10.根据权利要求9所述的阀装置,其特征在于:

所述第一阻尼元件(104)被设置为向每个所述阀瓣(111)施加使所述阀瓣(111)保持在所述阀瓣关闭位置的保持力,其中所述第一阻尼元件(104)的保持力被设置为与所述阀入口(102)与所述阀出口(103)的压力差的第一阈值对应。

11.一种制冷系统,其特征在于包括:

设置在制冷剂回路中的压缩机(793)、蒸发器(791)、节流装置(792)和冷凝器(794);以及

根据权利要求1-10中任一项所述的阀装置(100),所述阀装置(100)设置在所述蒸发器(791)和所述压缩机(793)之间,其中所述阀装置(100)的阀入口(102)与所述蒸发器(791)流体连通,并且所述阀装置(100)的阀出口(103)与所述压缩机(793)流体连通。

## 阀装置及包括其的制冷系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及制冷系统领域,特别涉及一种阀装置及包括其的制冷系统。

### 背景技术

[0002] 一些制冷系统中包括连接在蒸发器和压缩机之间的阀装置。阀装置一般为限制制冷剂气体从蒸发器出口流向压缩机吸气口的单向阀装置,以防止压缩机反转。当压缩机为螺杆压缩机时,压缩机包括压缩容腔,压缩容腔从压缩机的吸气口向排气口运动,并且压缩容腔的容积逐渐减小,使得压缩容腔的压力逐渐增大。

[0003] 在一些工况下,制冷系统需要频繁的开启和停止,使得压缩机的吸气口和排气口之间产生压力波动。当制冷系统停止运行时,压缩机立即停止运行,导致压缩机的吸气口可能与压缩机内的压力较高的压缩容腔连通,并导致阀装置的出口处压力较高。此时如果再打开制冷系统,使得压缩机重新启动时,压缩机的吸气口处过高的压力会导致压缩机的启动负载较大,进而导致压缩机可能会无法正常启动。

### 发明内容

[0004] 本申请在第一方面提供了一种阀装置,包括阀座、第一开关装置以及第二开关装置。所述阀座具有阀入口、阀出口,所述阀座内设有主流体通道和泄压通道,所述主流体通道和所述泄压通道各自独立地连通所述阀入口和所述阀出口。所述第一开关装置设置在所述主流体通道中,并被配置为能够关闭以断开所述主流体通道,或打开以接通所述主流体通道。所述第二开关装置设置在所述泄压通道中,并被配置为能够关闭以断开所述泄压通道,或打开以接通所述泄压通道。所述第一开关装置和所述第二开关装置被设置为:当所述第一开关装置打开时,可以允许流体流经所述主流体通道;并且当所述第一开关装置关闭时,所述第二开关装置能够可控地打开,以允许流体流经所述泄压通道。

[0005] 根据上述第一方面,所述第一开关装置被设置为基于所述阀入口和所述阀出口之间的压力差单向打开,以允许所述流体从所述阀入口流经所述主流体通道单向流动至所述阀出口。当所述阀入口的压力大于所述阀出口的压力并且两者的压力差大于第一阈值时,所述第一开关装置被打开,否则所述第一开关装置被关闭。

[0006] 根据上述第一方面,所述第二开关装置被设置为基于所述阀入口和所述阀出口之间的压力差单向打开,以允许所述流体从所述阀出口流经所述泄压通道单向流动至所述阀入口。当所述阀出口的压力大于所述阀入口的压力并且两者的压力差大于第二阈值时,所述第二开关装置被单向打开,否则所述第二开关装置被关闭。

[0007] 根据上述第一方面,所述阀座包括阀杆,所述阀杆内限定所述泄压通道,所述泄压通道在所述阀杆上形成泄压入口和泄压出口。其中所述泄压入口与所述阀出口流体连通,所述泄压出口与所述阀入口流体连通。并且其中所述第二开关装置被设置为:当所述第二开关装置单向打开时,允许流体从所述阀出口进入所述泄压入口,再经过所述泄压通道单向流动至所述泄压出口,最后从所述阀入口排出。

[0008] 根据上述第一方面,所述第二开关装置包括套筒以及阀芯。所述套筒具有向内凸出的肩部,所述肩部具有内侧密封面。所述阀芯设置在所述套筒中,并且被设置为能够线性运动,所述阀芯具有外侧密封面,所述内侧密封面与所述外侧密封面能够接触配合。其中所述泄压入口和所述泄压出口分别设置在所述肩部的相对两侧,以使得随着所述阀芯的线性运动,所述阀芯的外侧密封面能够抵接所述肩部的内侧密封面,以断开所述泄压通道。并且所述阀芯的外侧密封面能够离开所述肩部的内侧密封面,以接通所述泄压通道。

[0009] 根据上述第一方面,所述第二开关装置还包括第二阻尼元件,所述第二阻尼元件连接在所述阀芯与所述套筒之间,所述第二阻尼元件被设置为向所述阀芯施加使所述阀芯的外侧密封面保持抵接所述套筒的肩部的内侧密封面的保持力,所述保持力被设置为与所述阀出口与所述阀入口之间的压力差的第二阈值对应。

[0010] 根据上述第一方面,所述套筒被设置为能够在所述阀杆中旋转。所述套筒具有流量调节槽,所述流量调节槽贯穿所述套筒的内外两侧,并且所述流量调节槽在周向上具有不同的宽度,以使得随着所述套筒的旋转,所述流量调节槽能够以不同的流通面积与所述泄压出口流体连通,从而调节从所述泄压出口流出的流体的流量。

[0011] 根据上述第一方面,所述第二开关装置还包括旋转块、密封件以及顶盖。其中所述旋转块与所述套筒配合连接以使得所述旋转块能够带动所述套筒旋转。所述顶盖通过所述密封件密封地连接至所述旋转块,并且所述顶盖与所述阀杆固定连接。其中所述旋转块具有旋转拨片,所述顶盖设有至少一个限位销,所述限位销被设置为限制所述旋转拨片的旋转位置,以限制所述套筒的旋转位置。

[0012] 根据上述第一方面,所述第一开关装置包括阀轴、至少一个阀瓣以及至少一个第一阻尼元件和阻挡部。所述阀轴连接至所述阀座。所述阀瓣枢接至所述阀轴,所述阀瓣具有阀瓣关闭位置和阀瓣打开位置,并且所述阀瓣能够围绕所述阀轴在所述阀瓣关闭位置和所述阀瓣打开位置之间旋转。所述至少一个第一阻尼元件连接在所述阀轴和相应的所述阀瓣之间,所述阻挡部设置在所述阀座的内壁上,其中所述第一阻尼元件与所述阻挡部共同将所述阀瓣保持在所述阀瓣关闭位置。其中,当所述阀瓣在所述阀瓣关闭位置时,所述阀瓣抵接所述阀座的阻挡部以断开所述主流体通道,并且当所述阀瓣离开所述阻挡部时,所述主流体通道被接通。

[0013] 根据上述第一方面,所述第一阻尼元件被设置为向每个所述阀瓣施加使所述阀瓣保持在所述阀瓣关闭位置的保持力,其中所述第一阻尼元件的保持力被设置为与所述阀入口与所述阀出口的压力差的第一阈值对应。

[0014] 本申请在第二方面提供了一种制冷系统,包括设置在制冷剂回路中的压缩机、蒸发器、节流装置和冷凝器,以及根据第一方面中任一项所述的阀装置。所述阀装置设置在所述蒸发器和所述压缩机之间,其中所述阀装置的阀入口与所述蒸发器流体连通,并且所述阀装置的阀出口与所述压缩机流体连通。

## 附图说明

[0015] 图1A为根据本申请的一个实施例的阀装置在一个角度下的立体结构图;

[0016] 图1B为图1A所示的阀装置在另一个角度下的立体结构图;

[0017] 图1C为图1A所示的阀装置的正视图;

- [0018] 图1D为图1A所示的阀装置的侧视图；
- [0019] 图2A为图1C中的第一开关装置在关闭状态下,阀装置沿A-A线的剖视图；
- [0020] 图2B为图1C中的第一开关装置在打开状态下,阀装置沿A-A线的剖视图；
- [0021] 图3A为图1A所示的阀装置在一个角度下的分解图；
- [0022] 图3B为图1A所示的阀装置在另一个角度下的分解图；
- [0023] 图3C为图1C中阀装置沿B-B线的剖视图；
- [0024] 图4为图3A中的第二开关装置的分解图；
- [0025] 图5A为图4中的第二开关装置在关闭状态下的剖视图；
- [0026] 图5B为图4中的第二开关装置在打开状态下的剖视图；
- [0027] 图6A为图4中的第二开关装置在打开状态并处于最小流量时的剖视图；
- [0028] 图6B为图4中的第二开关装置在打开状态并处于最大流量时的剖视图；
- [0029] 图7为包括图1A所示的阀装置的制冷系统的示意性框图。

### 具体实施方式

[0030] 下面将参考构成本说明书一部分的附图对本发明的各种具体实施方式进行描述。应该理解的是,虽然在本申请中使用表示方向的术语,诸如“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”等描述本申请的各种示例结构部分和元件,但是在此使用这些术语只是为了方便说明的目的,基于附图中显示的示例方位而确定的。由于本申请所公开的实施例可以按照不同的方向设置,所以这些表示方向的术语只是作为说明而不应视为限制。

[0031] 图1-图1D示出根据本申请的一个实施例的阀装置100的具体结构,用于示出阀装置100的外部结构。其中图1A示出在从前往后看的角度下阀装置100的立体结构图,图1B示出在从后往前看的角度下阀装置100的立体结构图,图1C示出阀装置100的主视图,图1D示出阀装置100的侧视图。如图1A-图1D所示,阀装置100包括阀座101,阀座101具有阀入口102和阀出口103,并且限定主流体通道108。阀座101大致为圆筒形状,其两端分别具有前端壁113和后端壁114,前端壁113和后端壁114的开口分别形成阀入口102和阀出口103。阀座101的圆筒部分形成环形壁112,环形壁112限定形成主流体通道108。主流体通道108能够流体连通阀入口102和阀出口103。阀装置100还包括第一开关装置110,第一开关装置110用于接通或断开主流体通道108。在本实施例中,第一开关装置110被设置为基于阀入口102和阀出口103之间的压力差而单向打开,以允许流体从阀入口102流经主流体通道108单向流动至阀出口103,否则第一开关装置110被关闭。在一些实施例中,第一开关装置110被设置为具有压力差的第一阈值。当阀入口102的压力大于阀出口103的压力,并且两者的压力差超过第一阈值时,第一开关装置110会自动打开,否则第一开关装置110会自动关闭。

[0032] 在如图2B所示的实施例中,第一开关装置110包括阀轴105、至少一个阀瓣111。阀轴105竖直地连接在阀座101的环形壁112上,并且大致位于阀座101的中部位置。阀瓣111各自枢接至阀轴105,以围绕阀轴105旋转。每个阀瓣111具有阀瓣关闭位置和阀瓣打开位置,每个阀瓣111在各自的阀瓣关闭位置和阀瓣打开位置之间围绕阀轴105旋转。当每个阀瓣111处于各自的阀瓣关闭位置时,第一开关装置110被关闭。并且当每个阀瓣111处于各自的阀瓣打开位置时,第一开关装置110被打开。在本实施例中,至少一个阀瓣111包括一对阀瓣111,每个阀瓣111大致呈半圆形的板状。每个阀瓣111的顶部和底部分别通过一个安装座

115枢接至阀轴105。当每个阀瓣111处于各自的阀瓣关闭位置时,一对阀瓣111大致平齐并抵接阀座101的内壁,以断开主流体通道108。本领域技术人员可以理解的是,至少一个阀瓣也可以包括其他数量的阀瓣,将阀瓣设置为相应的能够断开或连通主流体通道108的形状即可。

[0033] 第一开关装置110还包括第一阻尼元件104,第一阻尼元件104设置在阀瓣111的后侧。第一阻尼元件104连接在阀轴105和一对阀瓣111之间。当阀瓣111处于其关闭位置时,第一阻尼元件104能够向阀瓣111施加使阀瓣111保持在阀瓣关闭位置的保持力,该保持力能够阻碍其从阀瓣关闭位置向阀瓣打开位置旋转。并且该保持力与第一开关装置110的压力差的第一阈值对应设置。

[0034] 第一开关装置110还包括阻挡部217(参见图2A和图2B所示),阻挡部217设置在阀座101的环形壁112的内壁上,在本实施例中阻挡部217为从环形壁112的内壁向主流体通道108中凸出的一圈凸起。阻挡部217位于阀瓣111的前侧,并且与阀瓣111的阀瓣关闭位置对应,以使得阻挡部217与第一阻尼元件104共同将阀瓣111保持在其阀瓣关闭位置。阻挡部217与阀瓣111的配合结构将结合图2A和图2B描述。

[0035] 在本实施例中,第一开关装置110还包括限位杆106和一对限位块107。限位杆106竖直地连接在阀座101的环形壁112上,并且位于阀轴105的后侧。一对限位块107设置在相应的阀瓣111的中部的边缘处。当阀瓣111旋转至其阀瓣打开位置时,限位块107能够抵接限位杆106,以避免阀瓣111继续向打开方向旋转,从而使第一开关装置110到达最大开度。

[0036] 在本申请中,阀装置100还包括阀杆109,阀杆109竖直地连接在阀座101的环形壁112上。阀杆109位于阀入口102处,并位于第一开关装置110的前侧。阀杆109内部限定泄压通道328,泄压通道328在阀杆109的前侧壁上形成泄压出口123,并且在阀杆109的后侧壁上形成泄压入口322(参见图3C所示)。泄压出口123与阀入口102保持连通,泄压入口322与阀出口103保持连通。由此,泄压通道328和主流体通道108能够各自独立地连通阀入口102和阀出口103。

[0037] 阀装置100还包括第二开关装置320,第二开关装置320设置在阀杆109的泄压通道328中,用于接通或断开泄压通道328。在本实施例中,第二开关装置320也被设置为基于阀入口102和阀出口103之间的压力差而单向打开,以允许流体从阀出口103进入泄压入口322,再流经泄压通道328单向流动至泄压出口123后,从阀入口102排出,否则第二开关装置320被关闭。在一些实施例中,第二开关装置320被设置为具有压力差的第二阈值。当阀出口103的压力大于阀入口102的压力,并且两者的压力差大于第二阈值时,第二开关装置320被自动打开,否则第二开关装置320被关闭。在本实施例中,阀杆109的顶部还连接有封盖116,封盖116用于从阀杆109的顶部封闭泄压通道328。第二开关装置320的更具体的结构将结合后文详细描述。

[0038] 因此,当阀入口102的压力大于阀出口103的压力,且压力差大于第一阈值时,第一开关装置110打开,第二开关装置320关闭,以允许流体流经主流体通道108。并且当阀出口103的压力大于阀入口102的压力,且压力差大于第二阈值时,第一开关装置110关闭,第二开关装置320打开,以允许流体流经泄压通道328。否则,第一开关装置110和第二开关装置320均关闭。由此,阀入口102和阀出口103的压力差能够控制在一定范围内。需要说明的是,这里的第一阈值是以阀入口102和阀出口103之间的压力差计算的,第二阈值是以阀出口

103和阀入口102之间的压力差计算的,也就是说第一阈值和第二阈值均大于0。

[0039] 本领域技术人员可以理解的是,在一些实施例中,第一开关装置110和第二开关装置320也可以被控制装置控制,从而打开或关闭。仅需保证当第一开关装置110打开时,可以允许流体流经主流体通道108。并且当第一开关装置110关闭时,第二开关装置320能够可控地打开,以允许流体流经泄压通道328即可。

[0040] 图2A和图2B用于说明阀装置100中的第一开关装置110的打开和关闭过程。其中图2A示出第一开关装置110处于关闭状态下,阀装置100沿图1C中的A-A线的剖视图。图2B示出第一开关装置110处于打开状态下,阀装置100沿图1C中的A-A线的剖视图。如图2A所示,当第一开关装置110关闭时,每个阀瓣111处于各自的阀瓣关闭位置,阀瓣111大致垂直于阀座101的延伸方向地设置在主流体通道108中,以使得阀瓣111能够阻挡流体流动。每个阀瓣111外侧的周向边缘抵接至阻挡部217,并且每个阀瓣111的内侧边缘抵接阀杆109。由此,一对阀瓣111阻挡在主流体通道108的两侧,阀杆109阻挡在主流体通道108的中部,使得它们共同断开主流体通道108。此时一对第一阻尼元件104向相应的阀瓣111施加使阀瓣111向前旋转的保持力,该保持力推动阀瓣111保持抵接至阻挡部217和阀杆109,从而将阀瓣111保持在阀瓣关闭位置。

[0041] 在本实施例中,每个阀瓣111还包括倾斜壁218,倾斜壁218设置在阀瓣111的内侧边缘处,在从前向后的方向上,倾斜壁218从内向外倾斜延伸。倾斜壁218能够便于阀瓣111的内侧边缘的前端能够抵接位于中部的阀杆109,而阀瓣111的内侧边缘的后端能够让出阀轴105的安装空间,并且让出阀瓣111的旋转空间。并且在本实施例中,一对阀瓣111的内侧边缘间隔一定距离,以使得泄压入口322可以设置在一对阀瓣111之间。因此在阀瓣111处于阀瓣关闭位置时,泄压入口322不会被阀瓣111阻挡,而能够保持与阀出口103流体连通。

[0042] 当阀入口102与阀出口103之间的压力差大于第一阈值时,阀瓣111能够克服第一阻尼元件104的保持力而向左(即向打开方向)旋转,即朝向其阀瓣打开位置旋转,阀瓣111逐渐离开阻挡部217,使得流体能够从主流体通道108中流过。流体的流体压力作用在阀瓣111上,使得阀瓣111进一步向打开方向旋转,这将使得第一阻尼元件104向阀瓣111施加的扭力逐渐增加,直至阀瓣111到达如图2B所示的阀瓣打开位置。

[0043] 如图2B所示,当第一开关装置110打开时,每个阀瓣111处于各自的阀瓣打开位置,阀瓣111大致沿着阀座101的延伸方向设置在主流体通道108中,以使得阀瓣111不再阻挡流体流动,例如沿着图中箭头所示的方向从阀入口102向阀出口103的方向流动。每个阀瓣111的限位块107抵接在限位杆106的左右两侧,以阻止阀瓣111继续向打开方向转动。在流体的流体压力作用下,阀瓣111能够保持在阀瓣打开位置。

[0044] 当阀入口102与阀出口103之间的压力差逐渐减小时,阀瓣111在第一阻尼元件104的扭力作用下再次向阀瓣关闭位置旋转。直至阀瓣111再次抵接阻挡部217后,阀瓣111到达如图2A所示的阀瓣关闭位置。

[0045] 由此,第一开关装置110能够基于阀入口102和阀出口103之间的压力差而打开或关闭,从而连通或断开主流体通道108。

[0046] 图3A-图3C示出了阀装置100中的第一开关装置110的更具体的结构以及第二开关装置320的大致位置和结构。其中图3A示出在从前往后看的角度下的阀装置100的分解图,图3B示出在从后往前看的角度下的阀装置100的分解图,图3C示出阀装置100沿图1C中的B-

B线的剖视图。如图3A-图3C所示, 阀瓣111大致为半圆形形状, 阀瓣111在边缘处向前凸出形成弧形抵接壁346和线形抵接壁347。阻挡部217和阀杆109的后侧设有与阀瓣111的边缘相应的半圆形的配合抵接壁343, 配合抵接壁343包括从阻挡部217的后端面进一步向后凸出形成的弧形的阻挡部抵接壁356和从阀杆109的后端面进一步向后凸出形成的线形的阀杆抵接壁357。配合抵接壁343的形状与阀瓣111的边缘形状匹配。当阀瓣111处于阀瓣关闭位置时, 弧形抵接壁346抵接阻挡部抵接壁356, 并且线形抵接壁347抵接阀杆抵接壁357, 以使得阀瓣111和阀杆109共同阻挡在主流体通道108中, 从而断开主流体通道108。

[0047] 每个阀瓣111通过一对安装座115与阀轴105枢接。具体来说, 每个阀瓣111的一对安装座115分别连接在阀瓣111的顶部和底部, 并且一对阀瓣111的安装座115错开设置。第一阻尼元件104套设在阀轴105的中部, 并且被设置为向一对阀瓣111施加保持力。在本实施例中, 第一阻尼元件104为扭簧, 扭簧的两端分别抵接至一对阀瓣111, 以向一对阀瓣111施加大致相同的预紧力(即保持力), 以使得一对阀瓣111能够克服扭簧的保持力而同步地旋转。

[0048] 阀轴105和限位杆106均竖直地设置在阀座101中部, 并且阀轴105位于阀杆109的后侧, 限位杆106设置在阀轴105的后侧。在本实施例中, 阀装置100还包括一对连接块341。阀轴105和限位杆106并列连接在一对连接块341之间。阀座101的内壁的顶部和底部凹陷形成一对连接槽342, 一对连接槽342形状和尺寸与一对连接块341匹配。通过将一对连接块341连接至一对连接槽342, 例如通过紧固连接等方式可拆卸地连接, 能够将阀轴105和限位杆106连接至阀座101。本领域技术人员可以理解的是, 通过连接块和连接槽, 能够便于阀轴105和限位杆106与阀座101的连接与拆卸。在其他实施例中, 阀轴105和限位杆106也可以通过其他方式与阀座101连接。

[0049] 泄压通道328设置在阀杆109的顶部, 封盖116从阀杆109的顶部封闭泄压通道328, 以使得流体只能从泄压通道328流过。泄压通道328的泄压入口322设置在阀杆109的后端面上, 并且位于一对阀杆抵接壁357之间。当阀瓣111处于阀瓣关闭位置时, 主流体通道108能够被断开, 但是阀瓣111不会阻挡泄压入口322。而当阀瓣111处于阀瓣打开位置时, 阀瓣111离开阀杆109, 也不会阻挡阀杆109上的泄压入口322。因此, 无论第一开关装置110打开或关闭, 泄压入口322都能够保持与阀出口103流体连通。并且泄压出口123设置在阀杆109的前侧壁上, 因此也能够保持与阀入口102流体连通。由此, 泄压通道328和主流体通道108能够各自独立地流体连通阀入口102和阀出口103。

[0050] 第二开关装置320设置在泄压通道328中, 并被设置为能够基于泄压入口322和泄压出口123之间的压力差, 即阀出口103和阀入口102之间的压力差, 连通或断开泄压通道328。在本实施例中, 第二开关装置320包括套筒321和阀芯324。套筒321为中空形状, 并且沿竖直方向延伸。阀芯324设置在套筒321中, 阀芯324能够在套筒321中沿竖直方向线性运动。在本实施例中, 阀芯324具有位于最高位置的阀芯打开位置和位于最低位置的阀芯关闭位置, 阀芯324在阀芯打开位置和阀芯关闭位置之间线性运动。随着阀芯324的线性运动, 阀芯324能够在其阀芯关闭位置时与套筒321的内壁接合或在其阀芯打开位置时离开套筒321的内壁。泄压出口123和泄压入口322分别设置在阀芯324与套筒321的接合部位的相对两侧, 以使得当阀芯324与套筒321的内壁接合时断开泄压出口123和泄压入口322, 而当阀芯324离开套筒321的内壁时连通泄压出口123和泄压入口322。

[0051] 第二开关装置320还包括第二阻尼元件344,第二阻尼元件344连接在阀芯324和套筒321之间,以向阀芯324施加用于将阀芯324推向套筒321的内壁的保持力,以将第二开关装置320保持在关闭状态。并且该保持力与第二开关装置320的压力差的第二阈值对应设置。

[0052] 第二开关装置320还包括流量调节槽348,流量调节槽348设置在套筒321的筒壁上,并且贯穿套筒321的内外两侧。流量调节槽348的高度大致与泄压出口123对齐,并且沿周向延伸。在本实施例中,流量调节槽348在周向上具有不同的宽度,以使得随着套筒321转动至不同的位置,流量调节槽348能够以不同的流通面积与泄压出口123流体连通,从而调节从泄压出口123流出的流体的流量。在本实施例中,第二开关装置320还包括旋转块325,旋转块325与套筒321配合连接,并位于套筒321的顶部,以使得旋转块325能够旋转以带动套筒321旋转。

[0053] 由此,第二开关装置320不仅能够基于阀入口102和阀出口103之间的压力差而打开或关闭,还能通过控制套筒321的旋转而调节泄压通道328中流体的流量。

[0054] 图4为图3A中的第二开关装置320的分解图,用于示出第二开关装置320的更具体的结构。如图4所示,套筒321的底部的内壁具有向内凸起的肩部451,肩部451限定开口573(参见图5A所示)。泄压出口123和泄压入口322分别设置在肩部451的上下两侧,以通过打开或关闭开口573而连通或断开泄压通道328。肩部451的顶部形成从上至下逐渐向内倾斜的内侧密封面452。阀芯324的底部具有与内侧密封面452互补的外侧密封面453。当阀芯324处于其阀芯关闭位置时,阀芯324的外侧密封面453能够抵接套筒321的肩部451的内侧密封面452,以断开套筒321内泄压通道328。当阀芯324处于其阀芯打开位置时,阀芯324的外侧密封面453离开套筒321的内侧密封面452,以连通泄压通道328。

[0055] 第二开关装置320还包括固定螺母445,固定螺母445固定连接在套筒321中。在本实施例中,固定螺母445通过啮合的螺纹紧固连接在套筒321中,以保证固定螺母445不会在套筒321中上下运动。在本实施例中,第二阻尼元件344为弹簧,弹簧的一端抵接至固定螺母445,以通过固定螺母445连接至套筒321。阀芯324的内部具有向内凸起的环形凸台,弹簧的另一端抵接至阀芯324内的环形凸台上,以使得第二阻尼元件344弹性连接在套筒321和阀芯324之间。第二阻尼元件344被设置为在阀芯324处于其阀芯关闭位置时向阀芯324施加一定的预紧力(即保持力),以保证阀芯324的外侧密封面453能够抵接套筒321的内侧密封面452。在本实施例中,该预紧力即为第二阈值。当阀出口103和阀入口102的压力差足够大时,流体从阀芯324的下方推动阀芯324克服第二阻尼元件344的弹力而向上运动。

[0056] 旋转块325大致为圆柱形状,其连接在套筒321的上方,以将阀芯324、第二阻尼元件344和固定螺母445封闭在套筒321中。并且旋转块325的底部与套筒321的顶部配合连接,以使得旋转块325能够带动套筒321旋转。在本实施例中,套筒321的顶部边缘具有向下凹陷的一对对称设置的缺口461,在旋转块325的底部具有条形凸起462,条形凸起462的形状与缺口461的形状匹配,以使得旋转块325的旋转能够带动套筒321旋转。在其他实施例中,旋转块325也可以通过其他的配合结构来带动套筒321旋转。

[0057] 旋转块325的顶部连接有接合柱464和旋转拨片463。接合柱464固定连接在旋转块325的顶部的端面上,并且从沿轴向向上凸起。在本实施例中,接合柱464为方形棱柱,以便于接合柱464与外部工具接合,通过外部工具驱动接合柱464旋转,进而驱动旋转块325旋转

而旋转。旋转拨片463为扇环形状,旋转拨片463连接在旋转块325的顶部的端面上,并且凸出于旋转块325的周向侧壁。旋转拨片463用于限制并指示旋转块325在周向上的位置。

[0058] 第二开关装置320还包括环形的密封件465和顶盖426,顶盖426通过密封件465连接在旋转块325的上方,并且顶盖426与阀杆109的内壁固定连接,以使得顶盖426不随着旋转块325的旋转而旋转。具体来说,密封件465套设在旋转块325的外侧,顶盖426盖设在旋转块325的上方。顶盖426的底部边缘抵接密封件465,顶部盖设在旋转块325的上方。顶盖426的顶部具有通孔468,接合柱464和旋转拨片463通过通孔468穿出至顶盖426的上方。顶盖426的顶部还包括至少一个限位销467,限位销467用于阻挡在旋转拨片463的旋转范围内,以限制旋转拨片463的旋转位置。通过设置在预设位置的限位销467,还能指示旋转拨片463的旋转位置,从而限制并指示旋转块325在周向上的位置。在本实施例中,至少一个限位销467包括两个限位销467,旋转拨片463在两个限位销467之间旋转。这两个限位销467分别与流量调节槽348的最大宽度和最小宽度的位置对应。当旋转拨片463旋转至被这两个限位销467中的一个阻挡时,旋转块325和套筒321能够旋转至流量调节槽348的最大宽度或者最小宽度的位置处,使得从泄压出口123流出相应的最大流量或最小流量。

[0059] 图5A和图5B用于说明第二开关装置320的打开和关闭过程。其中图5A示出第二开关装置320处于关闭状态下,第二开关装置320沿图1C中的B-B线的剖视图。

[0060] 图5B示出第二开关装置320处于打开状态下,第二开关装置320沿图1C中的B-B线的剖视图。如图5A所示,阀芯324包括筒部571和芯部572,两者固定连接或者一体形成,以使得它们共同运动。筒部571的内壁向内凸起形成环形的台阶部574,第二阻尼元件344的底端抵接在台阶部574上,以向阀芯324施加预紧的保持力。当第二开关装置320处于关闭状态下,阀芯324处于最低处的阀芯关闭位置。此时在第二阻尼元件344的保持力的作用下,阀芯324的外侧密封面453保持抵接套筒321的内侧密封面452,以关闭套筒321的肩部451形成的开口573,从而断开泄压通道328。但是阀芯324下方仍然通过开口573与泄压入口322保持连通,并且流量调节槽348与泄压出口123保持连通。

[0061] 当阀出口103与阀入口102之间的压力差大于第二阈值时,泄压入口322和泄压出口123之间的压力差也大于第二阈值,使得阀芯324能够克服第二阻尼元件344的保持力而向上移动,即朝向其阀芯打开位置线性运动。阀芯324的外侧密封面453逐渐离开套筒321的内侧密封面452,以打开开口573,允许流体从泄压通道328中流过。由于固定螺母445固定连接在套筒321的内壁上,使得抵接固定螺母445的第二阻尼元件发生弹性形变,第二阻尼元件344向阀芯324施加向下的弹力。流体的流体压力作用在阀芯324的底部,推动阀芯324进一步向上运动,这将进一步压迫第二阻尼元件344发生弹性形变,以使得第二阻尼元件344向阀芯324施加的向下的弹力逐渐增加,直至阀芯324到达如图5B所示的阀芯打开位置。

[0062] 如图5B所示,当第二开关装置320打开时,阀芯324处于最高处的阀芯打开位置。阀芯324的顶部边缘抵接固定螺母445,以使得阀芯324不能再继续向上移动。流体能够从泄压入口322从下方进入套筒321中,依次流经开口573和流量调节槽348后,从泄压出口123流出,即通过泄压通道328流体连通泄压入口322和泄压出口123。在流体的流体压力作用下,阀芯324能够保持在阀芯打开位置。

[0063] 当阀入口102与阀出口103之间的压力差逐渐增大时,泄压出口123和泄压入口322之间的压力差也逐渐增大,阀芯324在第二阻尼元件344的弹力作用下再次向阀芯关闭位置

线性运动,即向下运动。直至阀芯324的外侧密封面453再次抵接套筒321的内侧密封面452后,阀芯324到达如图5A所示的阀芯关闭位置。

[0064] 由此,第二开关装置320能够基于阀入口102和阀出口103之间的压力差而打开或关闭,从而连通或断开泄压通道328。

[0065] 此外,当第二开关装置320处于打开状态时,通过旋转接合柱464,还能带动旋转块325和套筒321旋转,使得流量调节槽348上的不同尺寸的开口对准泄压出口123,从而调节泄压通道328中的流量大小。

[0066] 图6A和图6B示出第二开关装置320处于打开状态时,流经泄压通道328的流量分别处于最小流量和最大流量时,第二开关装置320沿图1C中的B-B线的剖视图。如图6A所示,第二开关装置320处于打开状态,旋转块325顶部的旋转拨片463抵接最小流量对应处的限位销467。此时流量调节槽348的最左端与泄压出口123对齐。当流体从泄压入口322经过泄压通道328从泄压出口123排出时,流量调节槽348的最窄处与泄压出口123连通,以使得流量调节槽348具有最小的流通面积,因此从泄压出口123流出的流体具有最小流量。

[0067] 当操作人员通过旋转接合柱464,使旋转块325和套筒321向左旋转时,流量调节槽348的宽度逐渐增加,使得流通面积逐渐增加,从而使从泄压出口123流出的流体的流量逐渐增加,直至到达如图6B所示的位置。

[0068] 如图6B所示,第二开关装置320仍然处于打开状态,旋转块325顶部的旋转拨片463抵接最大流量对应处的限位销467。此时流量调节槽348的最右端与泄压出口123对齐。当流体从泄压入口322经过泄压通道328从泄压出口123排出时,流量调节槽348的最宽处与泄压出口123连通,以使得流量调节槽348具有最大的流通面积,因此从泄压出口123流出的流体具有最大流量。

[0069] 由此,通过旋转套筒321,能够使流量调节槽348以不同的流通面积与泄压出口123连通,从而调节从泄压出口123流出的流体的流量,即调节泄压通道328中的流体流量。

[0070] 本领域技术人员可以理解的是,流量调节槽的形状和尺寸可以根据具体需要设置。根据流量调节槽的具体形状和尺寸,相应的设置限位销的位置即可。

[0071] 图7示出包括图1A中的阀装置100的制冷系统的结构框图。如图7所示,制冷系统790包括压缩机793、冷凝器794、节流装置792和蒸发器791,它们通过管路连接成一个封闭的系统,并在系统中充注有制冷剂。制冷系统790还包括连接在蒸发器791和压缩机793之间的阀装置100。阀装置100的阀入口102与蒸发器791的出气口795流体连通,并且阀装置100的阀出口103与压缩机793的吸气端796流体连通。在本实施例中,以压缩机为螺杆压缩机作为示例进行说明。

[0072] 制冷剂依次流经压缩机793、冷凝器794、节流装置792和蒸发器791,使得制冷系统790能够对外制冷或制热。具体而言,从压缩机793的排气端797排出的高压气态制冷剂流入冷凝器794,在冷凝器794中释放出热量而被冷凝为高压饱和和液态制冷剂,然后从冷凝器794中排出并流入节流装置792,节流为低压两相制冷剂后流入蒸发器791中,在蒸发器791中吸收热量而被蒸发为低压气态制冷剂,最后通过出气口795从蒸发器791流出并流经阀装置100后重新被压缩机793的吸气端796吸入,完成制冷剂的循环。

[0073] 当制冷系统790运行时,蒸发器791的出气口795处的制冷剂压力(即阀入口102处的制冷剂压力)大于压缩机793的吸气端796处的制冷剂压力(即阀出口103处的制冷剂压

力),并且压力差大于第一阈值时,使得阀装置100的第一开关装置110打开,第二开关装置320关闭,制冷剂能够通过阀装置100的主流体通道108从蒸发器791流入压缩机793中。

[0074] 而当制冷系统790停止运行时,蒸发器791的出气口795处的制冷剂压力减小。而压缩机793停止运行将导致螺杆停止转动,压缩机793的吸气端796与压缩机793中的高压容腔连通,使得吸气端796处的制冷剂压力增加。阀装置100的第一开关装置110关闭,阀装置100的主流体通道108断开。当蒸发器791的出气口795处的制冷剂压力(即阀入口102处的制冷剂压力)小于压缩机793的吸气端796处的制冷剂压力(即阀出口103处的制冷剂压力),并且压力差小于第二阈值时,阀装置100的第二开关装置320打开,流体能够通过阀装置100的泄压通道328从压缩机793流入蒸发器791中,以平衡阀入口102和阀出口103之间的流体的压力差。通过旋转第二开关装置320中的接合柱464,还可以调节流经泄压通道328的流体流量,从而控制平衡压力差的速度。

[0075] 由此,当重新启动制冷系统790时,压缩机793内部的压力不会过高,压缩机793不会过载启动。并且由于压缩机793中通常包括不能与制冷剂互溶的油等流体,通过控制阀装置100平衡压力差的速度,既能够避免速度过高时导致液面波动,又能避免泄压不及时。

[0076] 在本申请中,在阀装置内设置各自独立的连通或断开的主流体通道和泄压通道,使得第二开关装置不会影响第一开关装置的结构和功能,阀装置既能够限制流体从阀入口到阀出口方向的单向流动,又能够实现流体从阀出口到阀入口方向的泄压流动,以平衡阀入口和阀出口之间的压力。因此本申请的阀装置不仅结构简单,而且特别适合于存在压力波动的应用场合。并且第二开关装置设置在阀杆的内部,因此也不需要对外部结构和连接关系做出过大改动。

[0077] 本申请的阀装置还通过在第二开关装置中设置流量调节槽来调节泄压过程中的流体流量,从而控制泄压或平衡压力差的速度。

[0078] 本申请的阀装置通过设置合适的第一阻尼元件和第二阻尼元件,能够调节第一阈值和第二阈值的大小,从而使得第一开关装置和第二开关装置在预期的压力差范围内打开或关闭。

[0079] 尽管参考附图中出示的具体实施方式将对本申请进行描述,但是应当理解,在不背离本申请教导的精神和范围和背景下,本申请的冷凝装置和制冷系统可以有許多变化形式。本领域普通技术人员还将意识到有不同的方式来改变本申请所公开的实施例中的结构细节,均落入本发明和权利要求的精神和范围内。

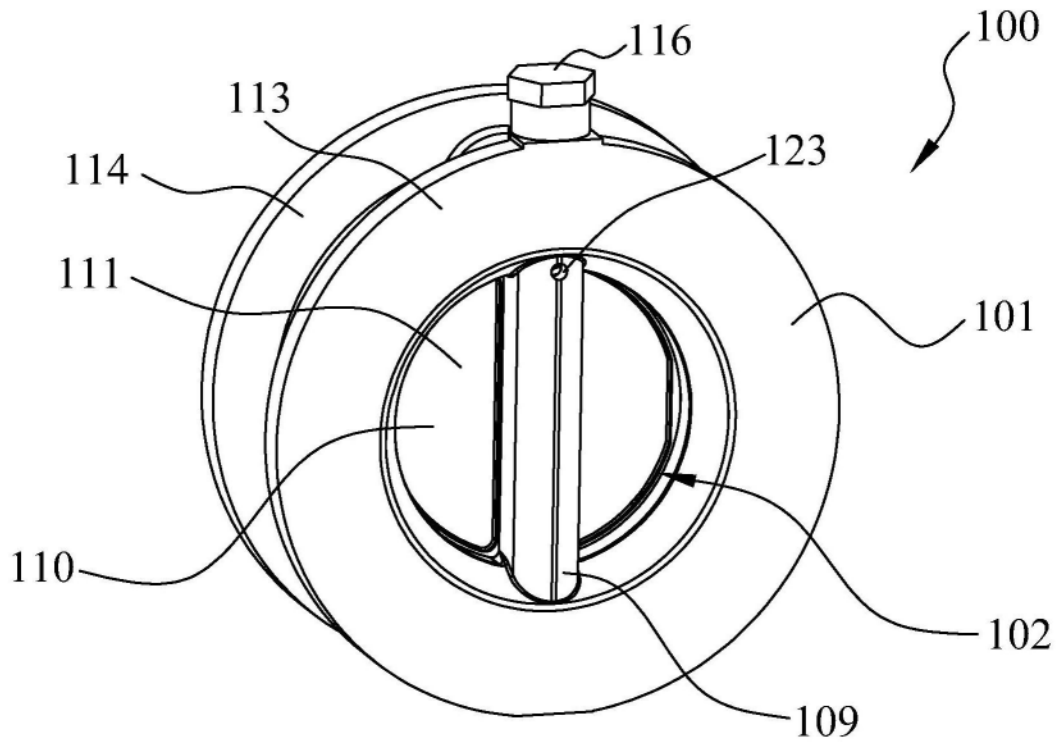


图1A

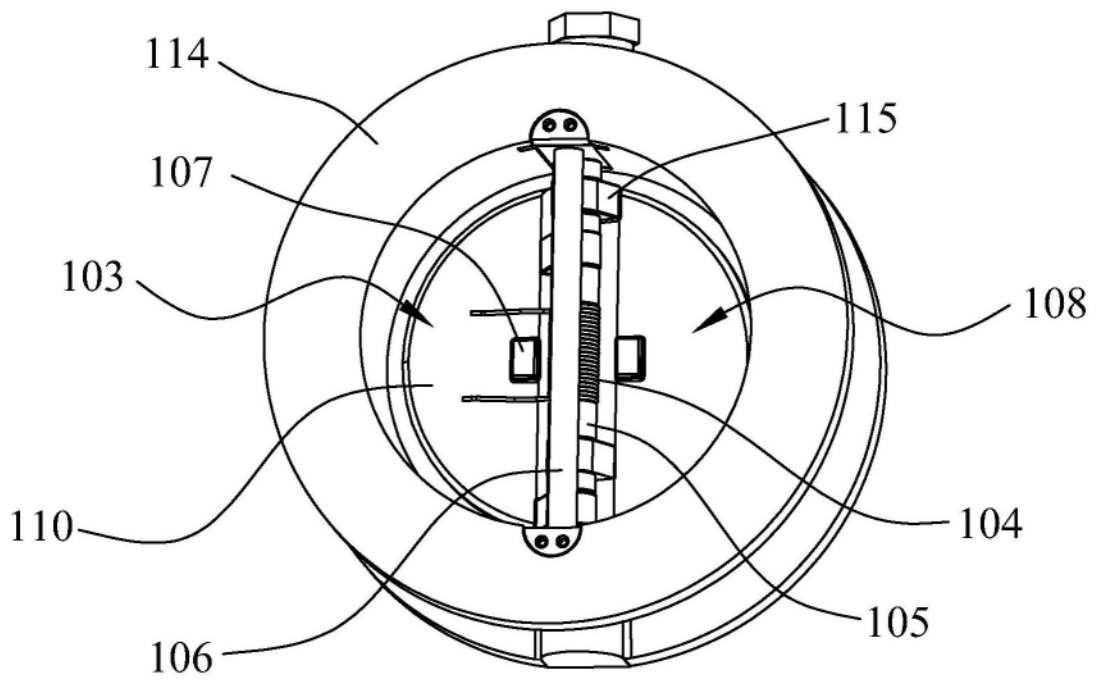


图1B

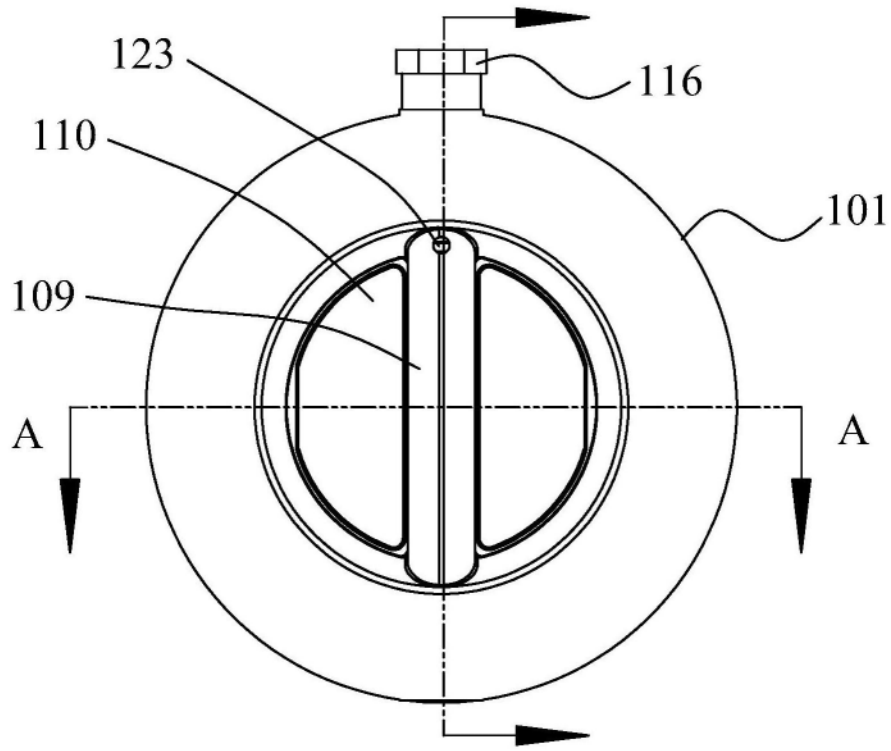


图1C

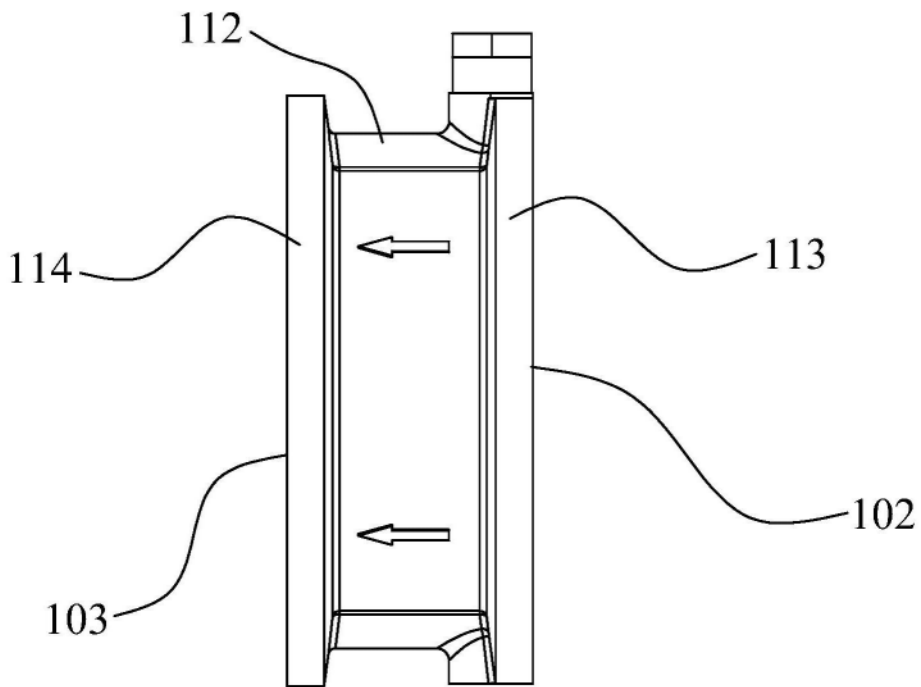


图1D

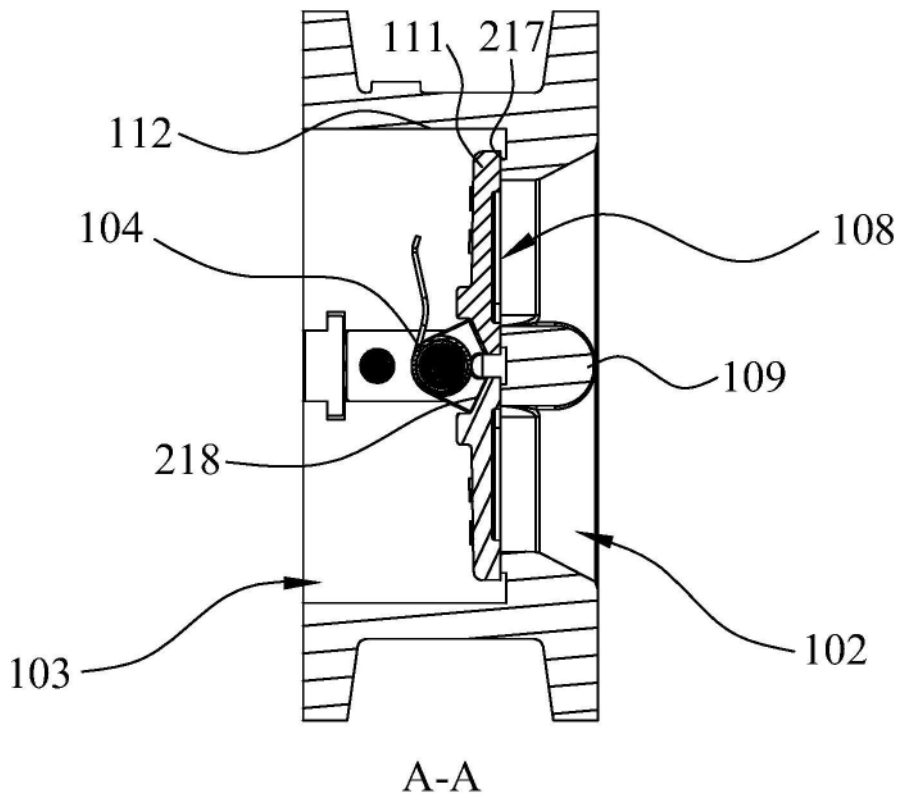


图2A

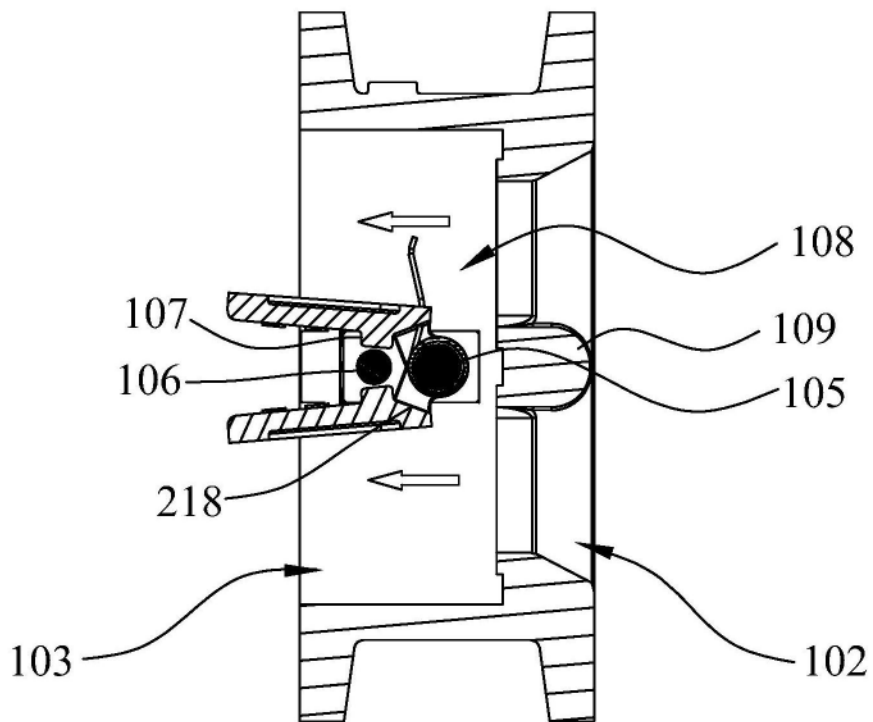


图2B

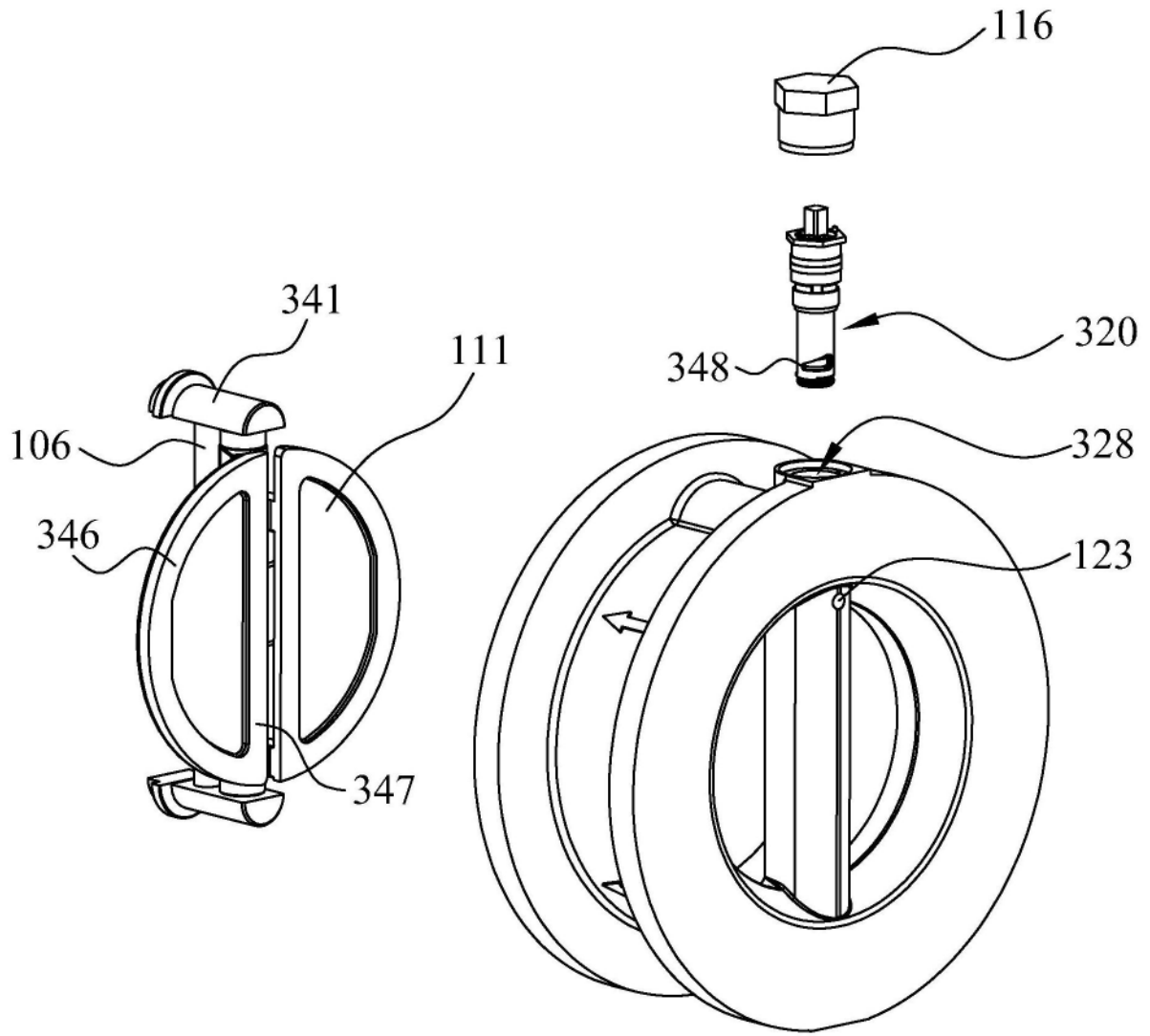


图3A

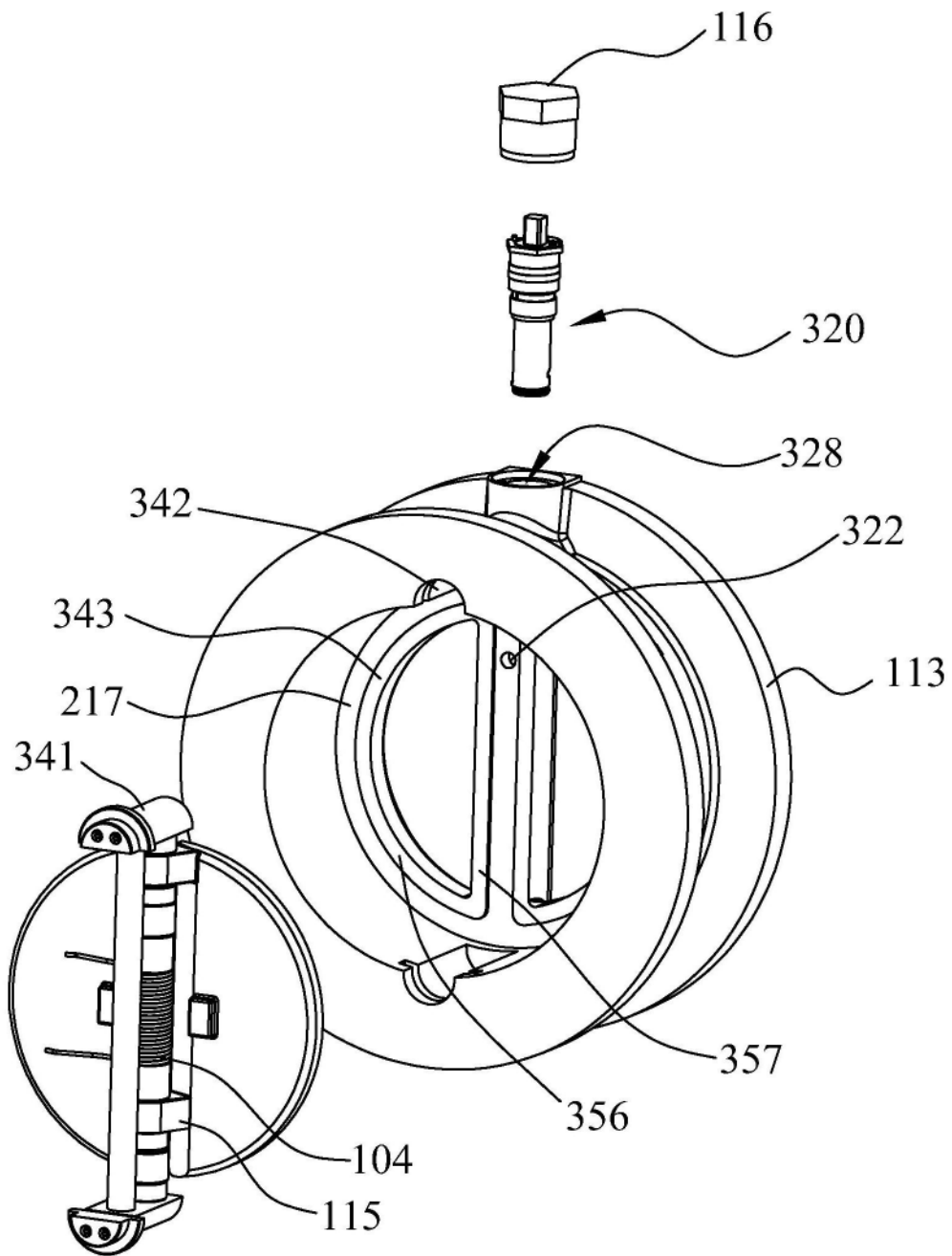


图3B

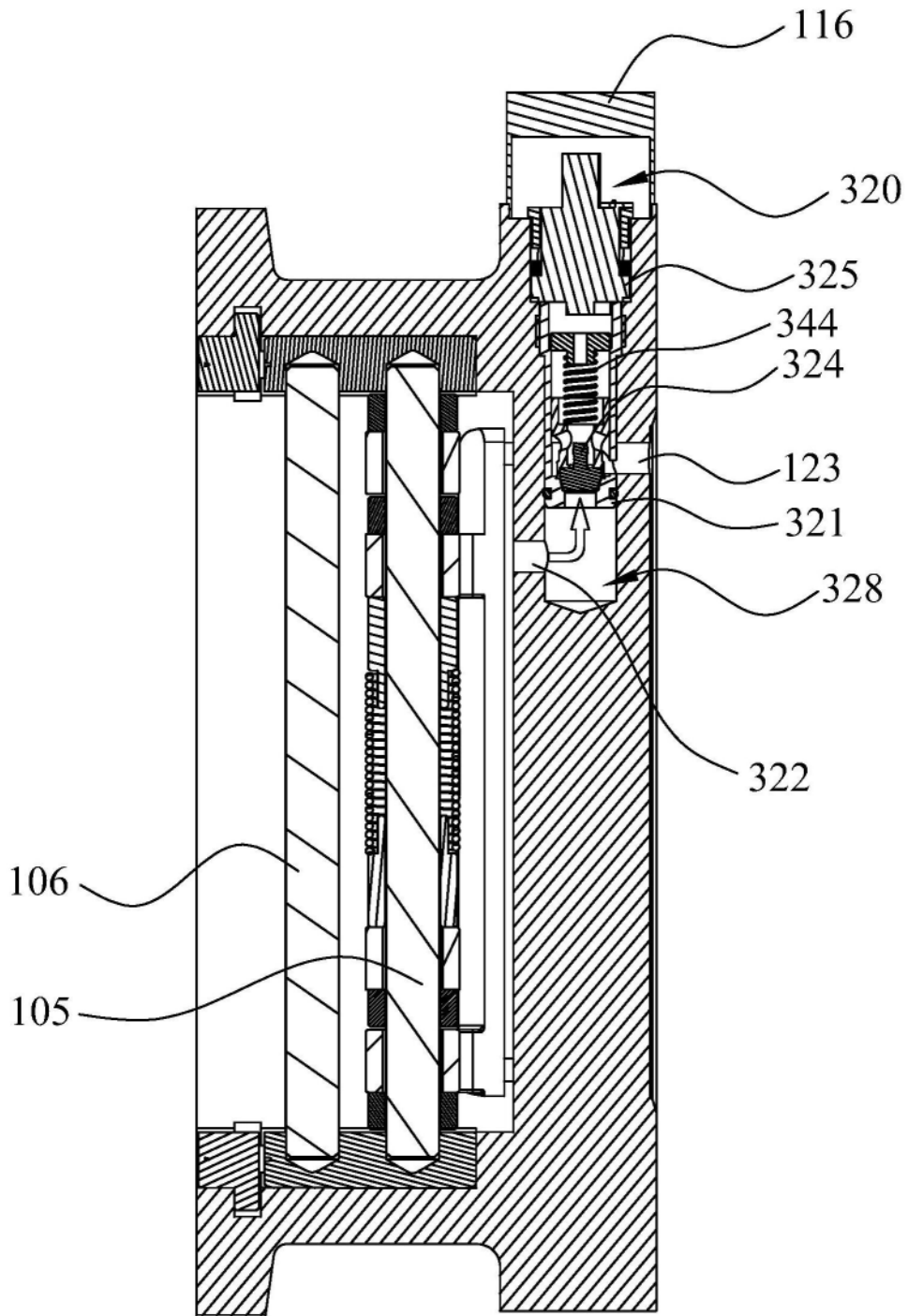


图3C

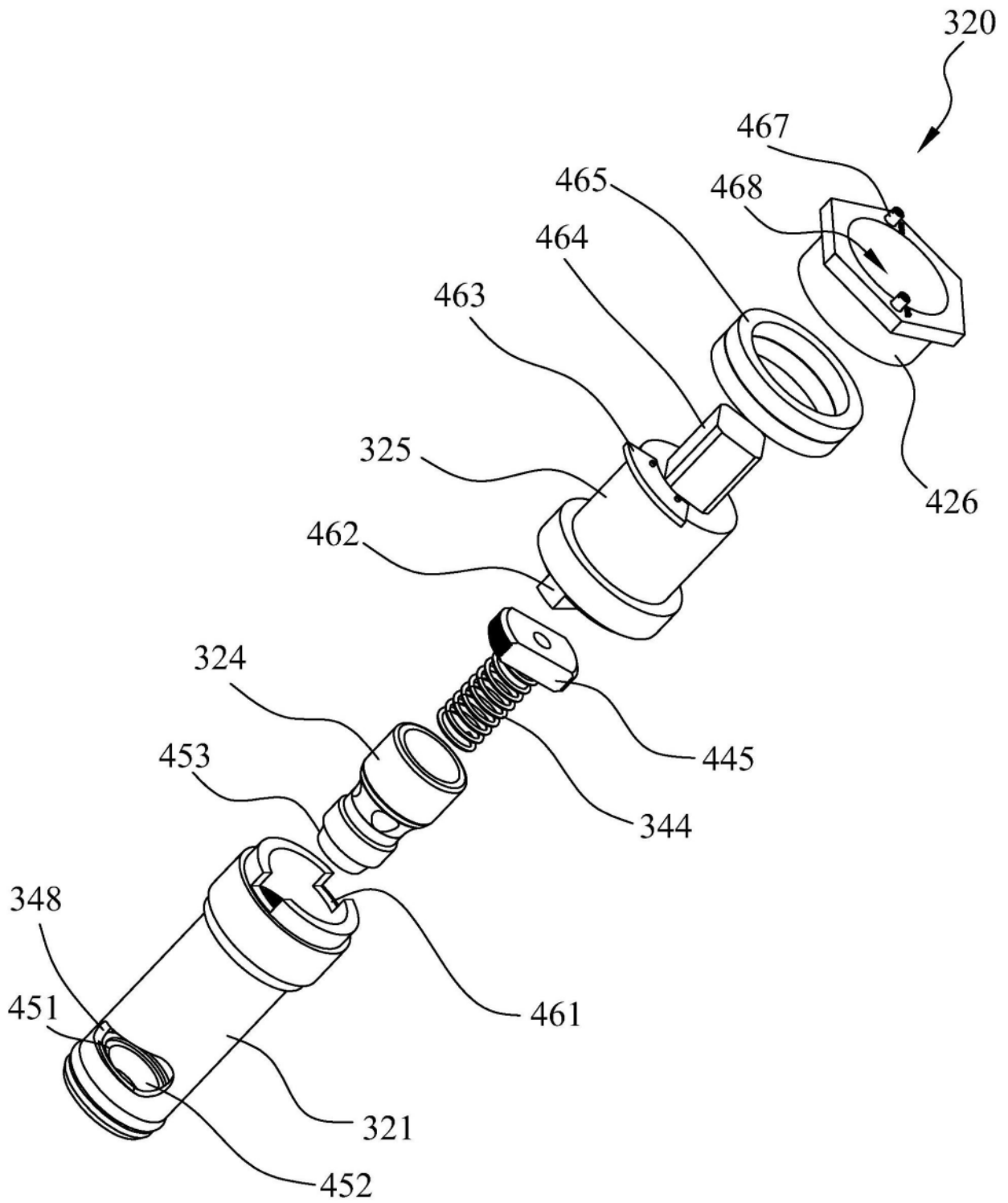


图4

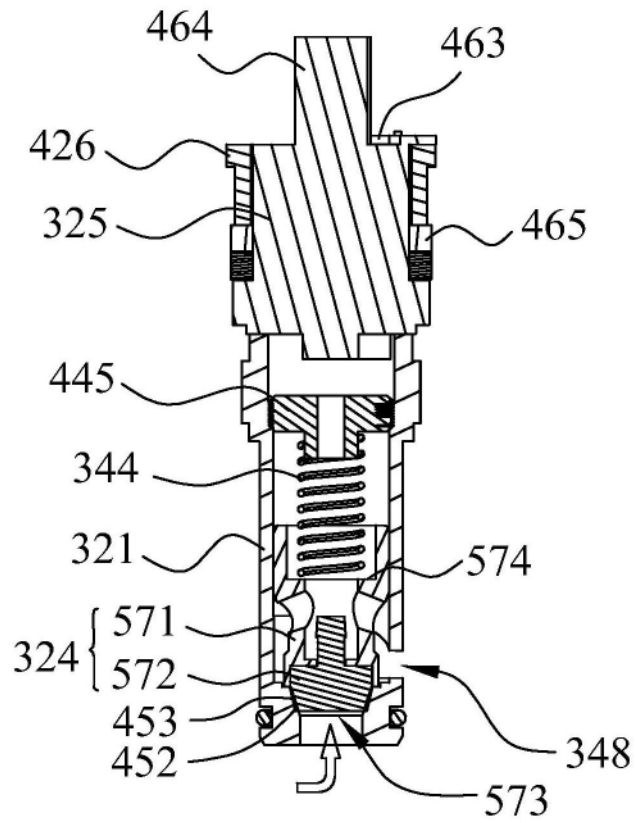


图5A

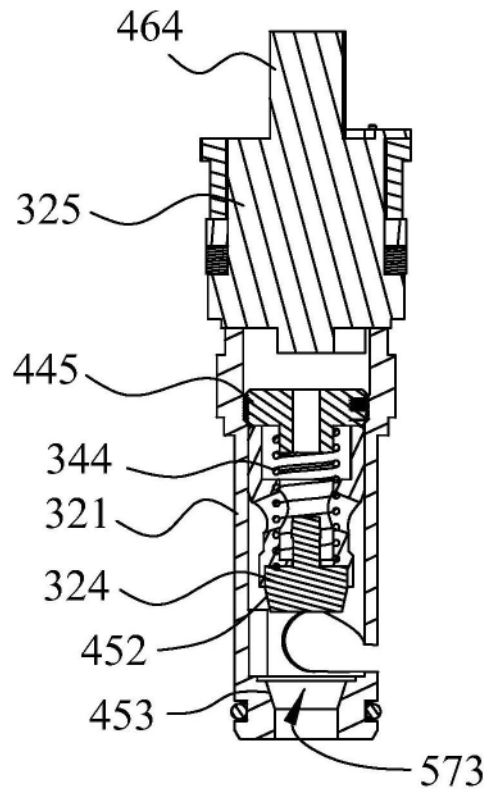


图5B

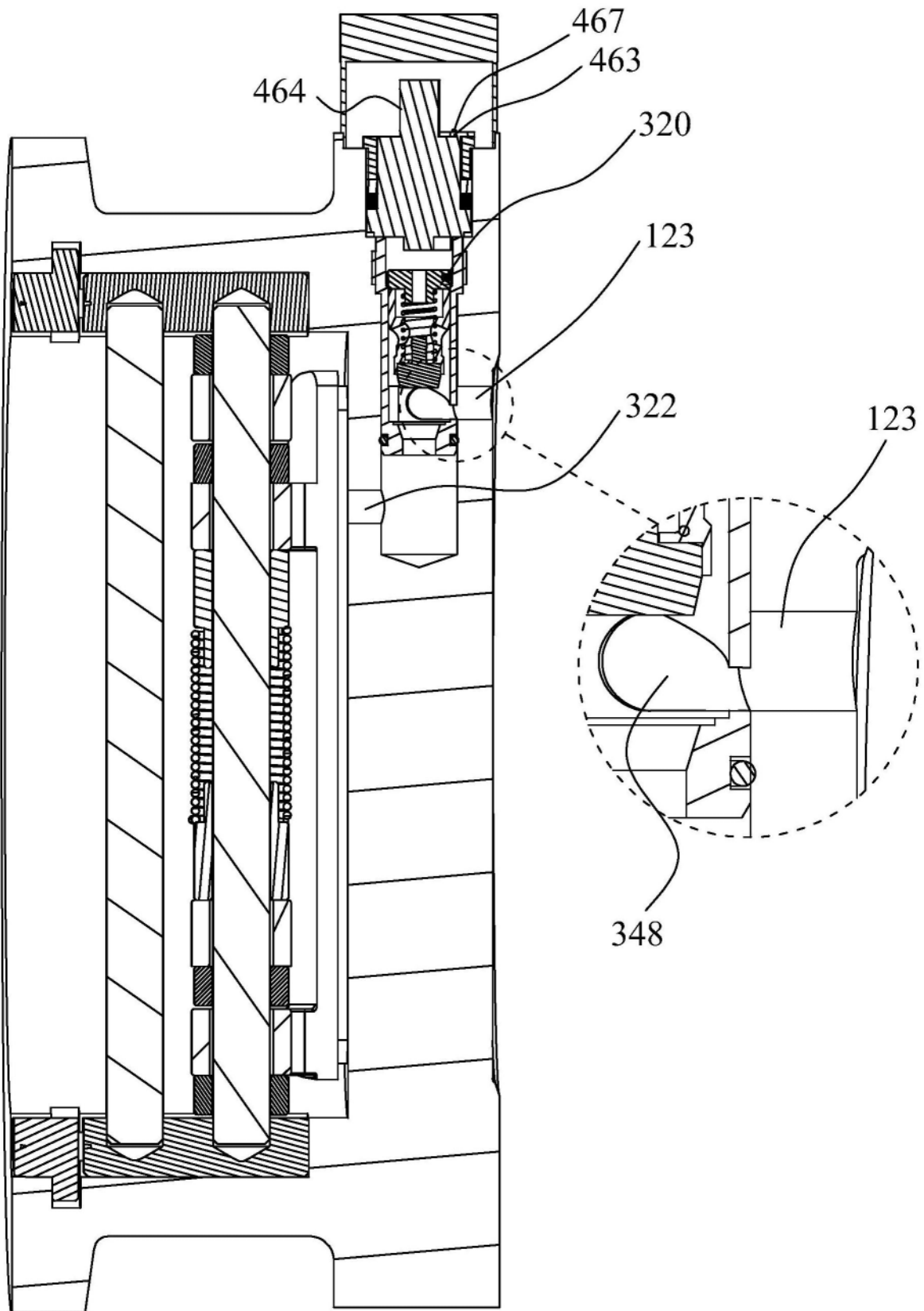


图6A

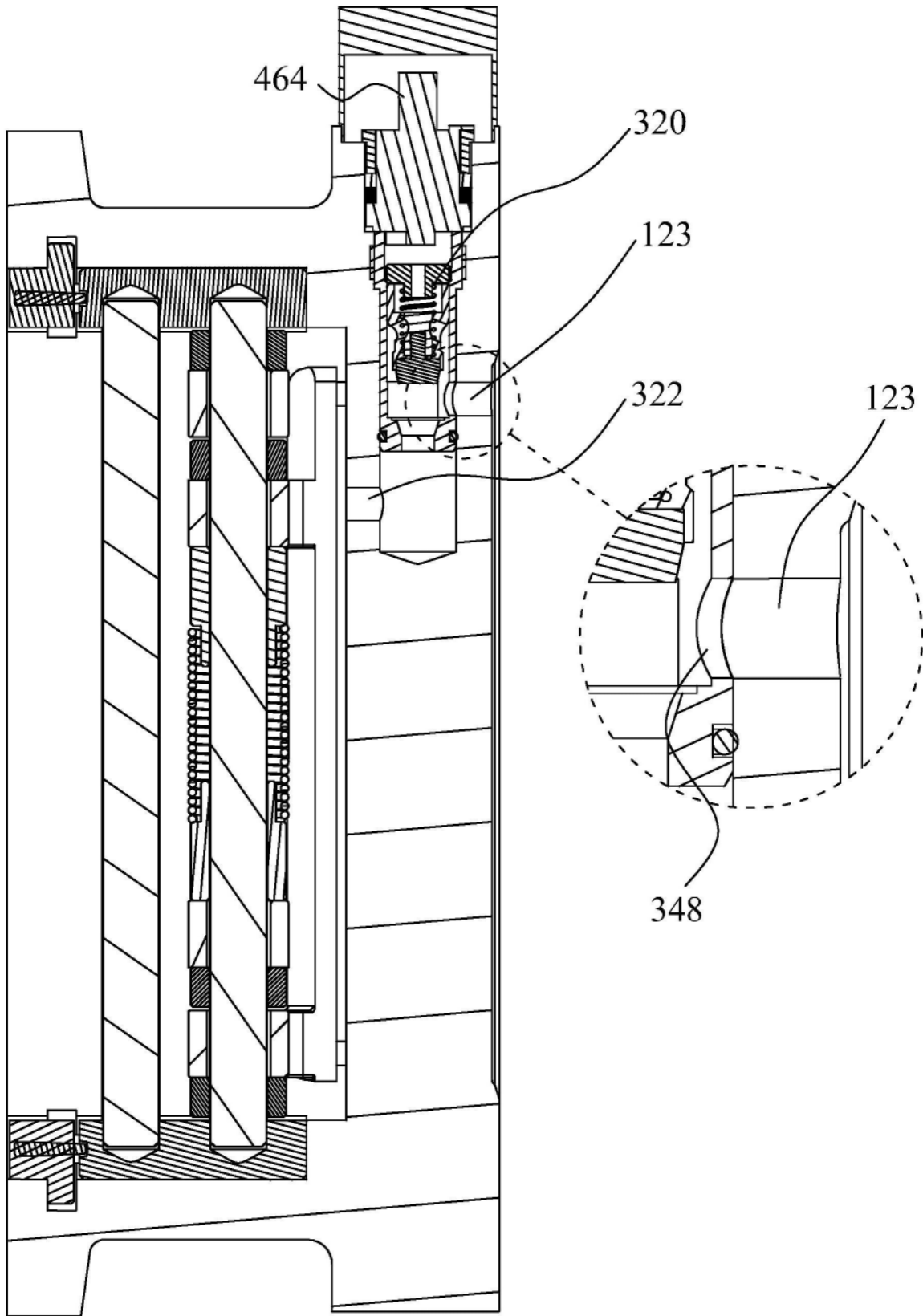


图6B

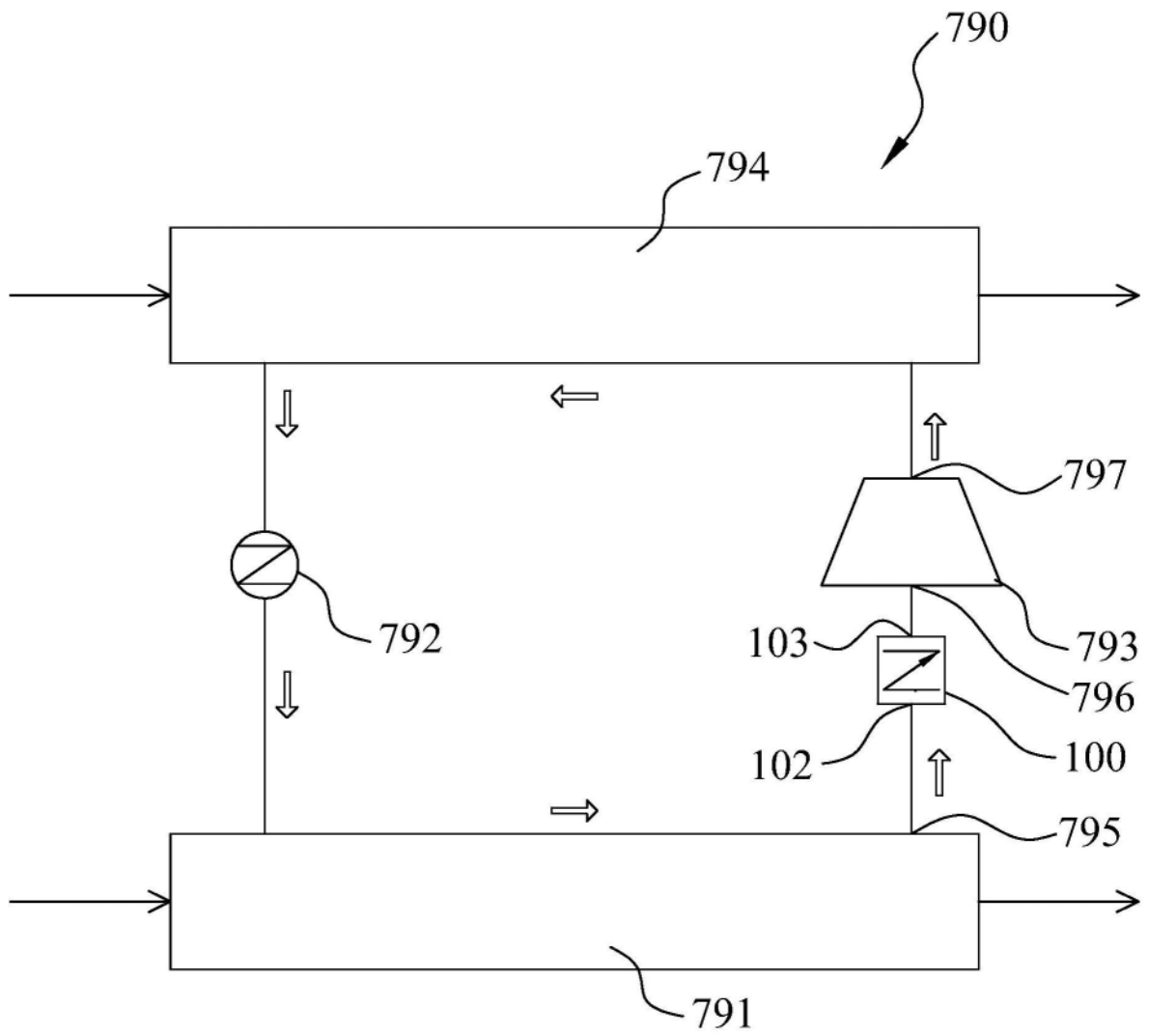


图7