



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114072623 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 01

(21) 申请号 201980098326.3

(22) 申请日 2019.07.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114072623 A

(43) 申请公布日 2022.02.18

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/027940 2019.07.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/009850 JA 2021.01.21

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 仲岛孔明 田代雄亮

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 张宝荣

(51) Int.Cl.
F25B 41/20 (2021.01)
F25B 41/325 (2021.01)
F16K 11/065 (2006.01)

审查员 胡修民

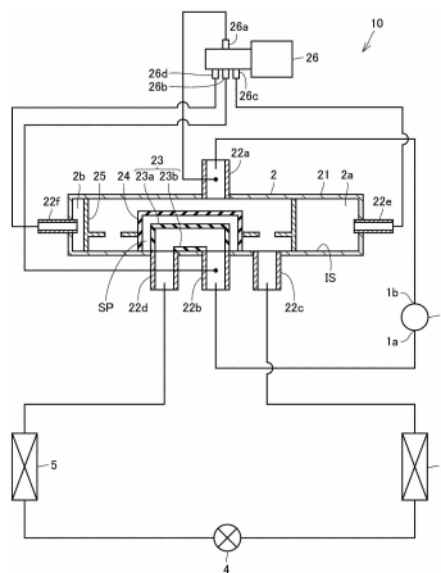
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

制冷循环装置

(57) 摘要

制冷循环装置(10)具备压缩机(1)、四通阀(2)、第一室外热交换器(3)、第一膨胀阀(4)、以及室内热交换器(5)。四通阀(2)具有框体(21)、第一流路及第二流路、以及流路切换活塞(23)及壁部(24)。流路切换活塞(23)构成为,通过在内表面(IS)上滑动来切换使制冷剂是向第一流路流动还是向第二流路流动。壁部(24)构成为,与流路切换活塞(23)一起在内表面(IS)上滑动,并且以与流路切换活塞(23)之间空出空间(SP)而覆盖流路切换活塞(23)的方式配置。



1. 一种制冷循环装置,其中,
所述制冷循环装置具备:
压缩机,所述压缩机对制冷剂进行压缩;
四通阀,所述四通阀连接于所述压缩机;
第一室外热交换器,所述第一室外热交换器连接于所述四通阀;
第一膨胀阀,所述第一膨胀阀连接于所述第一室外热交换器;及
室内热交换器,所述室内热交换器连接于所述第一膨胀阀及所述四通阀,
所述四通阀构成为,对于使由所述压缩机压缩后的所述制冷剂是向所述第一室外热交换器流动还是向所述室内热交换器流动进行切换,
所述四通阀具有:
框体,所述框体具有内表面;
第一流路及第二流路,所述第一流路及所述第二流路配置在所述框体内;以及
流路切换活塞及壁部,所述流路切换活塞及所述壁部配置在所述框体内,
所述流路切换活塞构成为,通过在所述内表面上滑动而对于使所述制冷剂是向所述第一流路流动还是向所述第二流路流动进行切换,
所述壁部构成为与所述流路切换活塞一起在所述内表面上滑动,并且以与所述流路切换活塞之间空出空间而覆盖所述流路切换活塞的方式配置。
2. 根据权利要求1所述的制冷循环装置,其中,
所述压缩机具有吸入口及排出口,并构成为对从所述吸入口吸入的所述制冷剂进行压缩之后从所述排出口排出,
所述框体具有与所述压缩机的所述排出口连接的第一连接口、与所述压缩机的所述吸入口连接的第二连接口、与所述第一室外热交换器连接的第三连接口、以及与所述室内热交换器连接的第四连接口,
所述第一流路构成为,使所述制冷剂从所述第一连接口向所述第三连接口流动并从所述第四连接口向所述第二连接口流动,
所述第二流路构成为,使所述制冷剂从所述第一连接口向所述第四连接口流动并从所述第三连接口向所述第二连接口流动。
3. 根据权利要求1或2所述的制冷循环装置,其中,
所述制冷循环装置还具备:
第一路径,所述第一路径将所述第一室外热交换器与所述第一膨胀阀连接;及
第一中间压力路径,所述第一中间压力路径将所述第一路径与所述空间连接,
所述第一中间压力路径具有开闭阀,
所述开闭阀构成为对所述第一中间压力路径进行开闭。
4. 根据权利要求1或2所述的制冷循环装置,其中,
所述制冷循环装置还具备:
第一路径,所述第一路径将所述第一室外热交换器与所述第一膨胀阀连接;及
第二中间压力路径,所述第二中间压力路径将所述第一路径与所述空间连接,
所述第一路径具有第二膨胀阀,
所述第二中间压力路径连接于所述第一路径中的所述第一膨胀阀与所述第二膨胀阀

之间。

5. 根据权利要求4所述的制冷循环装置, 其中,

所述第一路径具有第二室外热交换器,

所述第二室外热交换器在所述第一路径中配置于所述第一膨胀阀与所述第二膨胀阀之间,

所述第二中间压力路径连接于所述第一路径中的所述第二膨胀阀与所述第二室外热交换器之间。

制冷循环装置

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷循环装置。

背景技术

[0002] 以往,在制冷循环装置中,四通阀构成为通过使将制冷剂回路的高压侧与低压侧分隔的流路切换活塞左右滑动来切换流路。例如,日本特开平1-314870号公报(专利文献1)记载了构成为通过使将制冷剂回路的高压侧与低压侧分隔的流路切换活塞左右滑动来切换流路的四通阀。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平1-314870号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述公报记载的四通阀中,在流路切换活塞与供流路切换活塞滑动的设置面之间存在间隙。因此,制冷剂通过该间隙从高压侧向低压侧泄漏。

[0008] 本发明鉴于上述课题而作出,提供一种能够在四通阀中减少从高压侧向低压侧泄漏的制冷剂的量的制冷循环装置。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的制冷循环装置具备压缩机、四通阀、第一室外热交换器、第一膨胀阀、以及室内热交换器。压缩机对制冷剂进行压缩。四通阀连接于压缩机。第一室外热交换器连接于四通阀。第一膨胀阀连接于第一室外热交换器。室内热交换器连接于第一膨胀阀及四通阀。四通阀构成为对于使由压缩机压缩后的制冷剂是向第一室外热交换器流动还是向室内热交换器流动进行切换。四通阀具有框体、第一流路及第二流路、流路切换活塞及壁部。框体具有内表面。第一流路及第二流路配置在框体内。流路切换活塞及壁部配置在框体内。流路切换活塞构成为通过在内表面上滑动来切换使制冷剂是向第一流路流动还是向第二流路流动。壁部构成为与流路切换活塞一起在内表面上滑动且以与流路切换活塞之间空出空间而覆盖流路切换活塞的方式配置。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明的制冷循环装置,在四通阀中,壁部构成为与流路切换活塞一起在内表面上滑动且以与流路切换活塞之间空出空间而覆盖流路切换活塞的方式配置。因此,能够在壁部与流路切换活塞之间的空间内使制冷剂的的压力成为高压侧与低压侧之间的中间压。由此,能够减少在四通阀中从高压侧向低压侧泄漏的制冷剂的量。

附图说明

[0013] 图1是实施方式1的制冷循环装置的制冷剂回路图。

- [0014] 图2是实施方式1的制冷循环装置的制冷运转中的制冷剂回路图。
- [0015] 图3是实施方式1的制冷循环装置的制热运转中的制冷剂回路图。
- [0016] 图4是比较例的制冷循环装置的制冷剂回路图。
- [0017] 图5是表示比较例的制冷循环装置的流路切换活塞的周围的结构剖视图。
- [0018] 图6是表示实施方式1的制冷循环装置的流路切换活塞的周围的结构剖视图。
- [0019] 图7是实施方式2的制冷循环装置的制冷剂回路图。
- [0020] 图8是沿图7的VIII-VIII线的放大剖视图。
- [0021] 图9是实施方式2的制冷循环装置的制冷运转中的制冷剂回路图。
- [0022] 图10是表示与实施方式2的制冷循环装置进行比较用的实施方式1的制冷循环装置中的直到中间压生成完成为止的时间的坐标图。
- [0023] 图11是表示实施方式2的制冷循环装置中的直到中间压生成完成为止的时间的坐标图。
- [0024] 图12是实施方式3的制冷循环装置的制冷剂回路图。
- [0025] 图13是实施方式3的制冷循环装置的p-h线图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。需要说明的是,以下,对于相同或相当的部分标注同一附图标记,不反复进行重复的说明。在本发明的实施方式中,作为制冷循环装置的一例而说明空气调节机。需要说明的是,制冷循环装置没有限定为空气调节机,也可以为冷却器等。

[0027] 实施方式1.

[0028] 参照图1,说明实施方式1的制冷循环装置10的结构。图1是实施方式1的制冷循环装置10的制冷剂回路图。实施方式1的制冷循环装置10主要具备压缩机1、四通阀2、第一室外热交换器3、第一膨胀阀、以及室内热交换器5。通过将压缩机1、四通阀2、第一室外热交换器3、第一膨胀阀、以及室内热交换器5利用配管连接而构成制冷剂回路。

[0029] 压缩机1构成为对制冷剂进行压缩。压缩机1具有吸入口1a及排出口1b。压缩机1构成为对从吸入口1a吸入的制冷剂进行压缩之后从排出口1b排出。压缩机1可以构成为容量可变。压缩机1也可以构成为通过基于来自未图示的控制装置的指示来调整压缩机1的转速而使容量变化。

[0030] 四通阀2与压缩机1、第一室外热交换器3、以及室内热交换器5连接。四通阀2构成为对由压缩机1压缩后的制冷剂是向第一室外热交换器3流动还是向室内热交换器5流动进行切换。具体而言,四通阀2构成为以在制冷运转时使从压缩机1排出的制冷剂向第一室外热交换器3流动且在制热运转时使从压缩机1排出的制冷剂向室内热交换器5流动的方式切换制冷剂的流动。

[0031] 四通阀2具有框体21、第一流路F1、第二流路F2、流路切换活塞23、壁部24、分隔构件(受压部)25、以及先导阀26。

[0032] 框体21构成为筒状。框体21具有内部空间。框体21具有内表面IS。内表面IS构成四通阀2的阀座。

[0033] 框体21具有第一连接口22a、第二连接口22b、第三连接口22c、第四连接口22d、第

五接口22e、以及第六接口22f。第一接口22a连接于压缩机1的排出口1b。第二接口22b连接于压缩机1的吸入口1a。第三接口22c连接于第一室外热交换器3。第四接口22d连接于室内热交换器5。第一接口22a、第二接口22b、第三接口22c、第四接口22d与内表面IS连通。以与第一接口22a相向的方式配置第二接口22b。以夹着第二接口22b的方式配置第三接口22c及第四接口22d。第二接口22b、第三接口22c、第四接口22d沿着框体21的轴向配置在直线上。第五接口22e与框体21的内部空间连通。第六接口22f与框体21的内部空间连通。

[0034] 第一流路F1及第二流路F2配置在框体21内。第一流路F1构成为使制冷剂从第一接口22a向第三接口22c流动并从第四接口22d向第二接口22b流动。第二流路F2构成为使制冷剂从第一接口22a向第四接口22d流动并从第三接口22c向第二接口22b流动。

[0035] 流路切换活塞23配置在框体21内。流路切换活塞23构成四通阀2的阀体。流路切换活塞23具有罩部23a和底部23b。罩部23a构成为覆盖底部23b。罩部23a与底部23b之间的间隙构成流路。流路切换活塞23构成为在内表面IS上滑动。流路切换活塞23构成为通过在内表面IS上滑动来切换使制冷剂是向第一流路F1流动还是向第二流路F2流动。流路切换活塞23可以由热塑性树脂构成。

[0036] 壁部24配置在框体21内。壁部24连接于流路切换活塞23。壁部24构成为与流路切换活塞23一起在内表面IS上滑动。壁部24以与流路切换活塞23之间空出空间SP而覆盖流路切换活塞23的方式配置。在壁部24与流路切换活塞23之间设置有空间SP作为中间层。壁部24覆盖流路切换活塞23的整体。换言之，壁部24配置在流路切换活塞23的周围，构成为包围流路切换活塞23。即，壁部24与流路切换活塞23构成双重结构。壁部24可以由热塑性树脂构成。

[0037] 分隔构件25连接于壁部24。在框体21与分隔构件25之间设置有第一室2a及第二室2b。分隔构件25通过第一室2a及第二室2b的压力差而滑动。通过分隔构件25滑动，壁部24及流路切换活塞23滑动。

[0038] 先导阀26具有第一导管26a、第二导管26b、第三导管26c、以及第四导管26d。先导阀26构成为通过内置的弹簧和电磁铁来切换第一导管26a、第二导管26b、第三导管26c、第四导管26d的连接。

[0039] 第一导管26a连接于第一接口22a。第二导管26b连接于第二接口22b。第三导管26c连接于第五接口22e。第三导管26c经由第五接口22e连接于框体21的第一室2a。第四导管26d连接于第六接口22f。第四导管26d经由第六接口22f连接于框体21的第二室2b。

[0040] 第一室外热交换器3是用于在第一室外热交换器3内流动的制冷剂与室外的空气之间进行热交换的结构。第一室外热交换器3连接于四通阀2和第一膨胀阀4。第一室外热交换器3在制冷运转时作为使制冷剂冷凝的冷凝器发挥功能，在制热运转时作为使制冷剂蒸发的蒸发器发挥功能。第一室外热交换器3例如是具有多个翅片和贯穿多个翅片的管的板翅管式热交换器。

[0041] 第一膨胀阀4构成为通过使由冷凝器冷凝后的制冷剂膨胀而进行减压。第一膨胀阀4连接于第一室外热交换器3和室内热交换器5。第一膨胀阀4在制冷运转时成为对由第一

室外热交换器3冷凝后的制冷剂进行减压的节流装置,在制热运转时成为对由室内热交换器5冷凝后的制冷剂进行减压的节流装置。第一膨胀阀4例如为电磁阀。

[0042] 室内热交换器5是用于在室内热交换器5内流动的制冷剂与室内的空气之间进行热交换的结构。室内热交换器5连接于四通阀2和第一膨胀阀4。室内热交换器5在制冷运转时作为使制冷剂蒸发的蒸发器发挥功能,在制热运转时作为使制冷剂冷凝的冷凝器发挥功能。室内热交换器5例如是具有多个翅片和贯穿多个翅片的管的板翅管式热交换器。

[0043] 接下来,参照图2及图3,说明实施方式1的制冷循环装置10的动作。

[0044] 首先,参照图2,说明实施方式1的制冷循环装置10的制冷运转。图2是实施方式1的制冷循环装置的制冷运转中的制冷剂回路图。在制冷运转时,制冷剂按照压缩机1、四通阀2、第一室外热交换器3、第一膨胀阀4、室内热交换器5、四通阀2的顺序在制冷剂回路中循环。

[0045] 由压缩机1压缩后的高温高压的气体制冷剂从压缩机1排出,经由四通阀2,通过由第一室外热交换器3对室外空气进行散热而冷凝,成为高压的液体制冷剂。该高压的液体制冷剂向第一膨胀阀4流动,通过由第一膨胀阀4膨胀而减压,成为低温低压的气液二相制冷剂。

[0046] 该低温低压的气液二相制冷剂向室内热交换器5流动,通过由室内热交换器5从室内空气吸热而蒸发,成为低压的气体制冷剂。该低压的气体制冷剂经由四通阀2返回压缩机1,由压缩机1压缩。这样,在制冷运转中,制冷剂在制冷剂回路中循环。

[0047] 在此,说明制冷运转中的四通阀2的动作。在制冷运转中,通过先导阀26,框体21的第一室2a成为高压,且框体21的第二室2b成为低压。由此,通过流路切换活塞23与分隔构件25一起滑动,第一接口22a与第三接口22c连通,并且第二接口22b与第四接口22d连通。由此,制冷剂从第一接口22a向第三接口22c流动并从第四接口22d向第二接口22b流动。这样,制冷剂在四通阀2的第一流路F1中流动。

[0048] 接下来,参照图3,说明实施方式1的制冷循环装置10的制热运转。图3是实施方式1的制冷循环装置的制热运转中的制冷剂回路图。在制热运转时,制冷剂按照压缩机1、四通阀2、室内热交换器5、第一膨胀阀4、第一室外热交换器3、四通阀2的顺序在制冷剂回路中循环。

[0049] 由压缩机1压缩后的高温高压的气体制冷剂从压缩机1排出,经由四通阀2,通过由室内热交换器5对室内空气进行散热而冷凝,成为高压的液体制冷剂。该高压的液体制冷剂向第一膨胀阀4流动,通过由第一膨胀阀4进行膨胀而减压,成为低温低压的气液二相制冷剂。

[0050] 该低温低压的气液二相制冷剂向第一室外热交换器3流动,通过由第一室外热交换器3从室外空气进行吸热而蒸发,成为低压的气体制冷剂。该低压的气体制冷剂经由四通阀2返回压缩机1,由压缩机1压缩。这样,在制热运转中,制冷剂在制冷剂回路中循环。

[0051] 在此,说明制热运转中的四通阀2的动作。在制热运转中,通过先导阀26,框体21的第一室2a成为低压,且框体21的第二室2b成为高压。由此,通过分隔构件25及流路切换活塞23滑动,第一接口22a与第四接口22d连通,并且第二接口22b与第三接口22c连通。由此,制冷剂从第一接口22a向第四接口22d流动,并从第三接口22c向第二接口22b流动。这样,制冷剂在四通阀2的第二流路F2中流动。

[0052] 接下来,与比较例进行对比来说明实施方式1的制冷循环装置10的作用效果。为了便于说明,以制冷运转时的四通阀2为一例来进行说明。

[0053] 参照图4,说明比较例的制冷循环装置10的结构。图4是比较例的制冷循环装置10的制冷剂回路图。比较例的制冷循环装置10只要没有特别说明,就具有与实施方式1的制冷循环装置10相同的结构及动作。与实施方式1的制冷循环装置10的主要区别在于不具备实施方式1的制冷循环装置10的壁部。

[0054] 参照图5,说明比较例的制冷循环装置10的四通阀2中的从高压侧向低压侧泄漏的制冷剂的泄漏流量。如图5中空心箭头所示,制冷剂通过流路切换活塞23与内表面IS之间的间隙从高压侧向低压侧泄漏。

[0055] 通常,流量系数 C_v 、泄漏流量 Gr 、压力差 ΔP 之间的关系由下式(1)表示。

[0056] [数学式1]

$$[0057] \quad Gr \propto C_v \times \sqrt{\Delta P} \quad (1)$$

[0058] 上述的式(1)如果使用比例常数 K 、高压侧的压力 P_1 、低压侧的压力 P_2 、流路切换活塞23的滑动部中的泄漏部位的流量系数 C_{v_1} ,则由下式(2)表示。高压侧的压力 P_1 是流路切换活塞23的外侧的压力。低压侧的压力 P_2 是流路切换活塞23的内侧的压力。

[0059] [数学式2]

$$[0060] \quad Gr = K \times C_{v_1} \times \sqrt{P_1 - P_2} \quad (2)$$

[0061] 参照图6,说明实施方式1的制冷循环装置10的四通阀2中的从高压侧向低压侧泄漏的制冷剂的泄漏流量。如图6中空心箭头所示,制冷剂通过壁部24与内表面IS之间的间隙及流路切换活塞23与内表面IS之间的间隙从高压侧向低压侧泄漏。壁部24的外侧的压力成为高压,流路切换活塞23的内侧的压力成为低压。壁部24与流路切换活塞23之间的空间SP的压力成为中间压。

[0062] 比例常数 K 、高压侧的压力 P_1 、壁部24与流路切换活塞23之间的空间SP的压力 P_m 、壁部24的与内表面IS滑动的滑动部中的泄漏部位的流量系数 C_{v_2} 、以及该部位的泄漏流量 Gr' 由下式(3)表示。高压侧的压力 P_1 是壁部24的外侧的压力。

[0063] [数学式3]

$$[0064] \quad Gr' = K \times C_{v_2} \times \sqrt{P_1 - P_m} \quad (3)$$

[0065] 比例常数 K 、低压侧的压力 P_2 、壁部24与流路切换活塞23之间的空间SP的压力 P_m 、流路切换活塞23的与内表面IS滑动的滑动部中的泄漏部位的流量系数 C_{v_1} 、以及该部位的泄漏流量 Gr'' 由下式(4)表示。低压侧的压力 P_2 是流路切换活塞23的内侧的压力。

[0066] [数学式4]

$$[0067] \quad Gr'' = K \times C_{v_1} \times \sqrt{P_m - P_2} \quad (4)$$

[0068] 当制冷剂的状态稳定时,泄漏流量 Gr' 与泄漏流量 Gr'' 相等($Gr' = Gr''$),因此,如果对上述的式(3)和式(4)进行整理,则成为下式(5)。

[0069] [数学式5]

$$[0070] \quad Gr' = Gr'' = K \times \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{C_{v_1}^2} + \frac{1}{C_{v_2}^2}}} \times \sqrt{P_1 - P_2} \quad (5)$$

[0071] 该式(5)中的包含流量系数的项的值如下式(6)及式(7)所示与流量系数 Cv_1 相比减小。因此,通过设置壁部24,制冷剂的泄漏流量减少。

[0072] 在流量系数 Cv_1 为流量系数 Cv_2 以下($Cv_1 \leq Cv_2$)的情况下,流量系数由下式(6)表示。

[0073] [数学式6]

$$[0074] \quad \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{Cv_1^2} + \frac{1}{Cv_2^2}}} \leq \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{Cv_1^2} + \frac{1}{Cv_1^2}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} Cv_1 < Cv_1 \quad (6)$$

[0075] 在流量系数 Cv_2 为流量系数 Cv_1 以下($Cv_2 \leq Cv_1$)的情况下,流量系数由下式(7)表示。

[0076] [数学式7]

$$[0077] \quad \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{Cv_1^2} + \frac{1}{Cv_2^2}}} \leq \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{Cv_2^2} + \frac{1}{Cv_2^2}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} Cv_2 < Cv_1 \quad (7)$$

[0078] 如上所述,根据实施方式1的制冷循环装置10,在四通阀2中,壁部24构成为与流路切换活塞23一起在内表面上滑动,并以与流路切换活塞23之间空出空间SP而覆盖流路切换活塞23的方式配置。因此,在壁部24与流路切换活塞23之间的空间SP中,能够使制冷剂的压力成为高压侧与低压侧之间的中间压。由此,能够减少在四通阀2中从高压侧向低压侧泄漏的制冷剂的量。因此,能够增加向室内热交换器5流动的制冷剂量。由此,能够提高热交换性能。

[0079] 另外,根据实施方式1的制冷循环装置10,第一流路F1构成为使制冷剂从第一连接口22a向第三连接口22c流动,并从第四连接口22d向第二连接口22b流动。第二流路F2构成为使制冷剂从第一连接口22a向第四连接口22d流动,并从第三连接口22c向第二连接口22b流动。因此,流路切换活塞23能够切换是使制冷剂从第一连接口22a向第三连接口22c流动并从第四连接口22d向第二连接口22b流动,还是使制冷剂从第一连接口22a向第四连接口22d流动并从第三连接口22c向第二连接口22b流动。

[0080] 另外,在实施方式1的制冷循环装置10中,壁部24和流路切换活塞23由热塑性树脂构成。上述的热塑性树脂的导热率为0.2~0.5(W/mK)的数值。另一方面,以R32为代表的HFC制冷剂的气相下的导热率为0.02(W/mK)的数值。因此,HFC制冷剂的气相与热塑性树脂相比隔热性能高。因此,根据实施方式1的制冷循环装置10,通过向壁部24与流路切换活塞23之间封入制冷剂,与壁部24和流路切换活塞仅由热塑性树脂构成的情况相比较,隔热性能提高。由此,能够抑制四通阀2中的热损失。

[0081] 实施方式2.

[0082] 实施方式2只要没有特别说明,就具有与上述实施方式1相同的结构、动作及作用效果。因此,在实施方式2中,对于与上述实施方式1相同的结构,标注同一附图标记,不反复进行重复的说明。在实施方式2中,与实施方式1相比,主要区别在于具备第一中间压力路径。

[0083] 参照图7及图8,说明实施方式1的制冷循环装置10的结构。图7是实施方式2的制冷循环装置10的制冷剂回路图。图8是沿图7的VIII-VIII线的放大剖视图。

[0084] 实施方式2的制冷循环装置10还具备第一路径R1、第二路径R2、以及第一中间压力路径M1。第一路径R1将第一室外热交换器3与第一膨胀阀4连接。第一路径R1通过利用配管连接第一室外热交换器3与第一膨胀阀4而构成。第二路径R2将压缩机1与第一室外热交换器3连接。第二路径R2通过利用配管连接压缩机1与第一室外热交换器3而构成。具体而言，第二路径R2通过经由四通阀2利用配管连接压缩机1与第一室外热交换器3而构成。第一路径R1及第二路径R2配置在制冷剂回路的高压侧。

[0085] 第一中间压力路径M1将第一路径R1或第二路径R2与四通阀2的空间SP连接。第一中间压力路径M1通过利用配管连接第一路径R1或第二路径R2与四通阀2的空间SP而构成。第一中间压力路径M1具有开闭阀MB。开闭阀MB构成为对第一中间压力路径进行开闭。开闭阀MB例如为电磁阀。在实施方式2中，第一中间压力路径M1将第一路径R1与四通阀2的空间SP连接。

[0086] 接下来，参照图9，说明实施方式2的制冷循环装置10的动作。为了便于说明，以制冷运转时的制冷循环装置10为一例来进行说明。

[0087] 在运转开始时（压缩机起动时），第一中间压力路径M1的开闭阀MB被打开。开闭阀MB被打开用于生成中间压的一定时间，在经过了一定时间之后被关闭。由此，在四通阀2的空间SP，在运转开始时立即生成中间压。

[0088] 接下来，与实施方式1的制冷循环装置10进行对比来说明实施方式2的制冷循环装置10的作用效果。

[0089] 参照图10及图11，说明实施方式2的制冷循环装置10中的四通阀2处的直到中间压生成完成为止的情形。图10是表示与实施方式2的制冷循环装置10进行比较用的实施方式1的制冷循环装置中的直到中间压生成完成为止的时间的坐标图。图11是表示实施方式2的制冷循环装置10中的直到中间压生成完成为止的时间的坐标图。

[0090] 参照图10，实施方式1的制冷循环装置10不具备第一中间压力路径M1，因此在四通阀2中从运转停止时的压力逐步生成中间压。因此，直到中间压生成完成为止的时间（ t_1 ）比实施方式2长。

[0091] 参照图11，在实施方式2的制冷循环装置10中，在运转开始时，第一中间压力路径M1的开闭阀MB被打开，由此在四通阀2中，空间SP的压力与高压相同。通过关闭开闭阀MB，四通阀2中的空间SP的压力从高压下降而成为中间压。因此，直到中间压生成完成为止的时间（ t_1 ）与实施方式1相比能够缩短。

[0092] 如上所述，根据实施方式2的制冷循环装置10，第一中间压力路径M1将第一路径R1或第二路径R2与四通阀2的空间SP连接，开闭阀MB构成为对第一中间压力路径M1进行开闭。因此，通过使高压的制冷剂从第一路径R1或第二路径R2向四通阀2的空间SP流动，能够在空间SP立即生成中间压。

[0093] 另外，根据实施方式2的制冷循环装置10，第一中间压力路径M1将第一路径R1与空间连接。因此，能够使通过利用第一室外热交换器3向室外空气散热而温度降低的制冷剂向四通阀2的空间SP流动。由此，能够抑制从在四通阀2的空间SP中流动的制冷剂向在流路切换活塞23的内侧流动的制冷剂传递热量。

[0094] 实施方式3.

[0095] 实施方式3只有没有特别说明，就具有与上述实施方式1相同的结构、动作及作用

效果。因此,在实施方式3中,对于与上述实施方式1相同的结构,标注同一附图标记,不反复进行重复的说明。在实施方式3中,与实施方式1相比,主要区别在于具备第二中间压力路径、第二膨胀阀、以及第二室外热交换器。

[0096] 参照图12,说明实施方式3的制冷循环装置10的结构。图12是实施方式3的制冷循环装置10的制冷剂回路图。

[0097] 实施方式3的制冷循环装置10还具备第一路径R1和第二中间压力路径M2。第一路径R1将第一室外热交换器3与第一膨胀阀4连接。第一路径R1通过利用配管连接第一室外热交换器3与第一膨胀阀4而构成。第一路径R1具有第二膨胀阀4a。第二膨胀阀4a构成为通过使在冷凝器冷凝后的制冷剂膨胀而进行减压。第二膨胀阀4a连接于第一室外热交换器3。第二膨胀阀4a例如为电磁阀。

[0098] 第二中间压力路径M2将第一路径R1与四通阀2的空间SP连接。第二中间压力路径M2通过利用配管连接第一路径R1与四通阀2的空间SP而构成。第二中间压力路径M2始终被打开。因此,第二中间压力路径M2可以不具备开闭阀。第二中间压力路径M2连接于第一路径R1中的第一膨胀阀4与第二膨胀阀4a之间。

[0099] 第一路径R1具有第二室外热交换器3a。第二室外热交换器3a用于在第二室外热交换器3a内流动的制冷剂与室外的空气之间进行热交换。第二室外热交换器3a在第一路径R1中配置于第一膨胀阀4与第二膨胀阀4a之间。第二中间压力路径M2连接于第一路径R1中的第二膨胀阀4a与第二室外热交换器3a之间。

[0100] 接下来,参照图12及图13,说明实施方式3的制冷循环装置10的动作。为了便于说明,以制冷运转时的制冷循环装置10为一例来进行说明。

[0101] 由压缩机1压缩后的高温高压的气体制冷剂经由四通阀2,由第一室外热交换器3冷凝,成为高温的液体制冷剂。该高温的液体制冷剂向第二膨胀阀4a流动,通过由第二膨胀阀4a进行膨胀而减压,成为气液二相制冷剂。

[0102] 该气液二相制冷剂向第二室外热交换器3a流动,由第二室外热交换器3a冷凝,成为高温的液体制冷剂。该高温的液体制冷剂向第一膨胀阀4流动,通过由第一膨胀阀4进行膨胀而被减压,成为低温低压的气液二相制冷剂。

[0103] 该低温低压的气液二相制冷剂向室内热交换器5流动,通过在室内热交换器5从室内空气进行吸热而蒸发,成为低压的气体制冷剂。该低压的气体制冷剂经由四通阀2,返回压缩机1而由压缩机1压缩。这样,在制冷运转中,制冷剂在制冷剂回路中循环。

[0104] 接下来,说明实施方式3的制冷循环装置10的作用效果。

[0105] 根据实施方式3的制冷循环装置10,第二中间压力路径M2连接于第一路径R1中的第一膨胀阀4与第二膨胀阀4a之间。因此,通过第一膨胀阀4与第二膨胀阀4a之间的压力,能够在四通阀2的空间SP生成中间压。

[0106] 另外,根据实施方式3的制冷循环装置10,第二中间压力路径M2连接于第一路径R1中的第二膨胀阀4a与第二室外热交换器3a之间。因此,四通阀2中的制冷剂的泄漏流量的一部分由第一路径R1回收,在第二室外热交换器3a冷凝。而且,该回收的制冷剂向室内热交换器5流动,因此能够增加向室内热交换器5流动的制冷剂量。

[0107] 应认为本次公开的实施方式在全部的点上为例示性而非限制性。本发明的范围不是由上述说明而是由权利要求书公开,意在包含与权利要求书等同的意思及范围内的全部

变更。

[0108] 附图标记说明

[0109] 1压缩机,1a吸入口,1b排出口,2四通阀,3第一室外热交换器,3a第二室外热交换器,4第一膨胀阀,4a第二膨胀阀,5室内热交换器,10制冷循环装置,21框体,22a第一连接口,22b第二连接口,22c第三连接口,22d第四连接口,22e第五连接口,22f第六连接口,23切换活塞,24壁部,25分隔构件,26先导阀,F1第一流路,F2第二流路,IS内表面,M1第一中间压力路径,M2第二中间压力路径,R1第一路径,R2第二路径,SP空间。

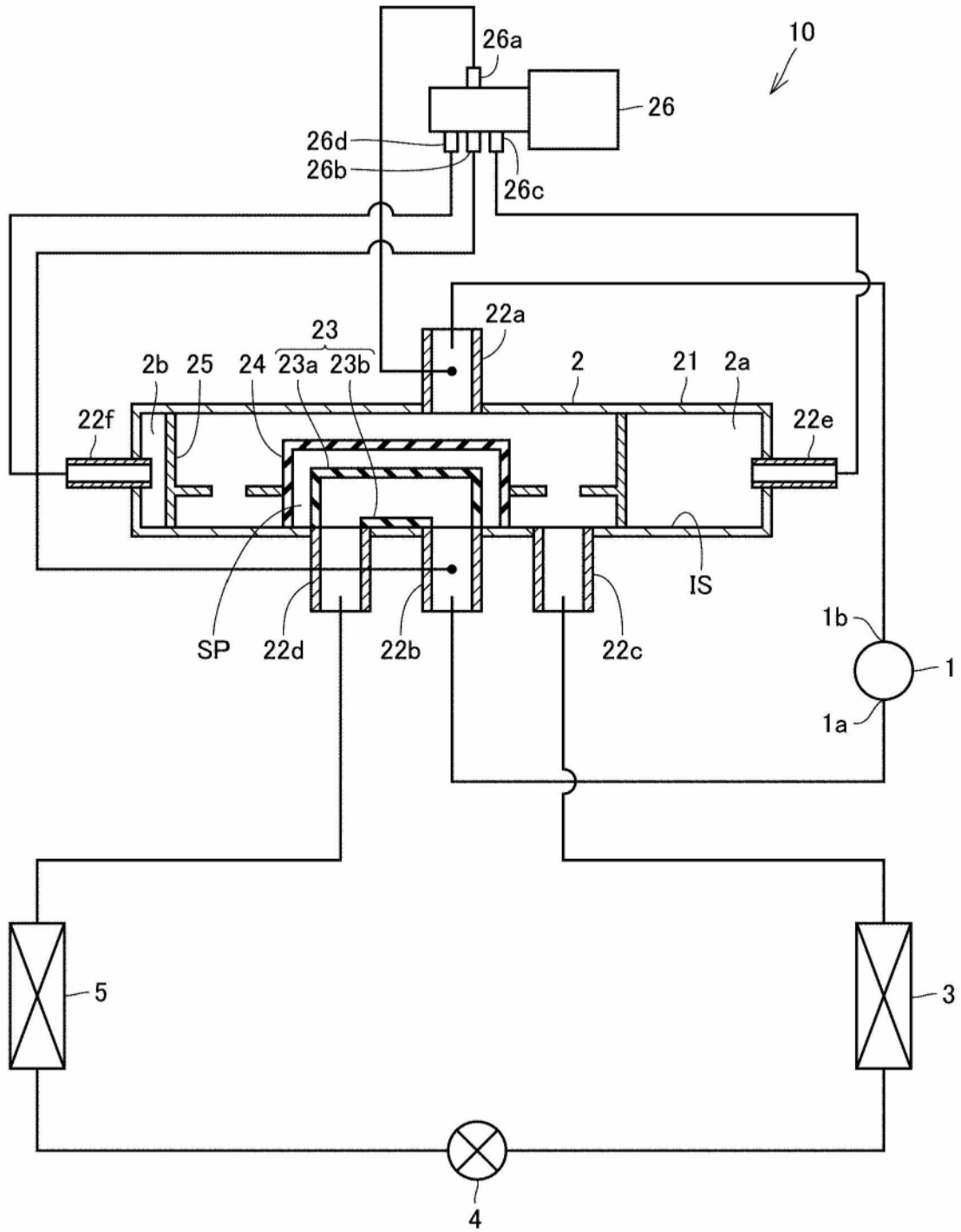


图1

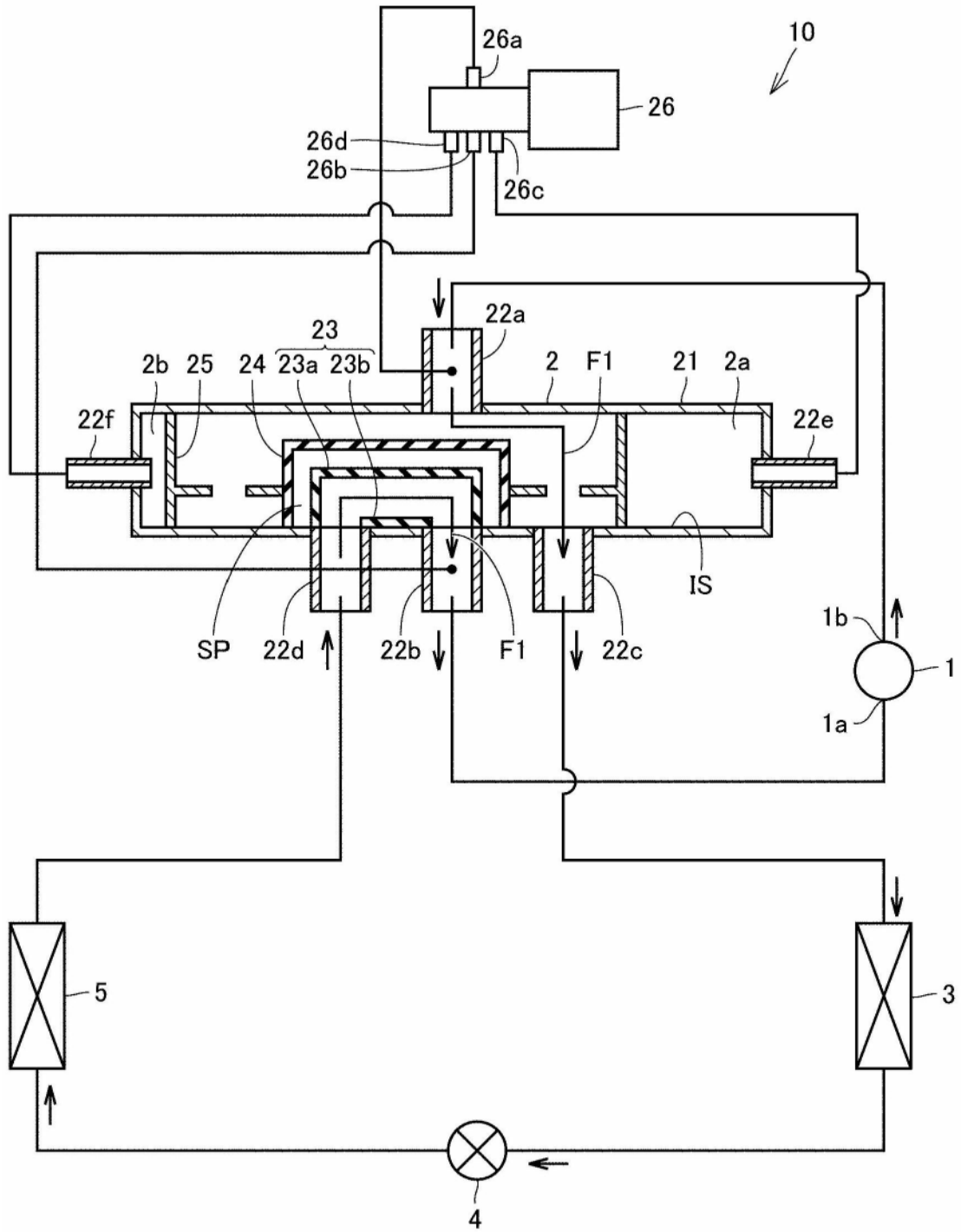


图2

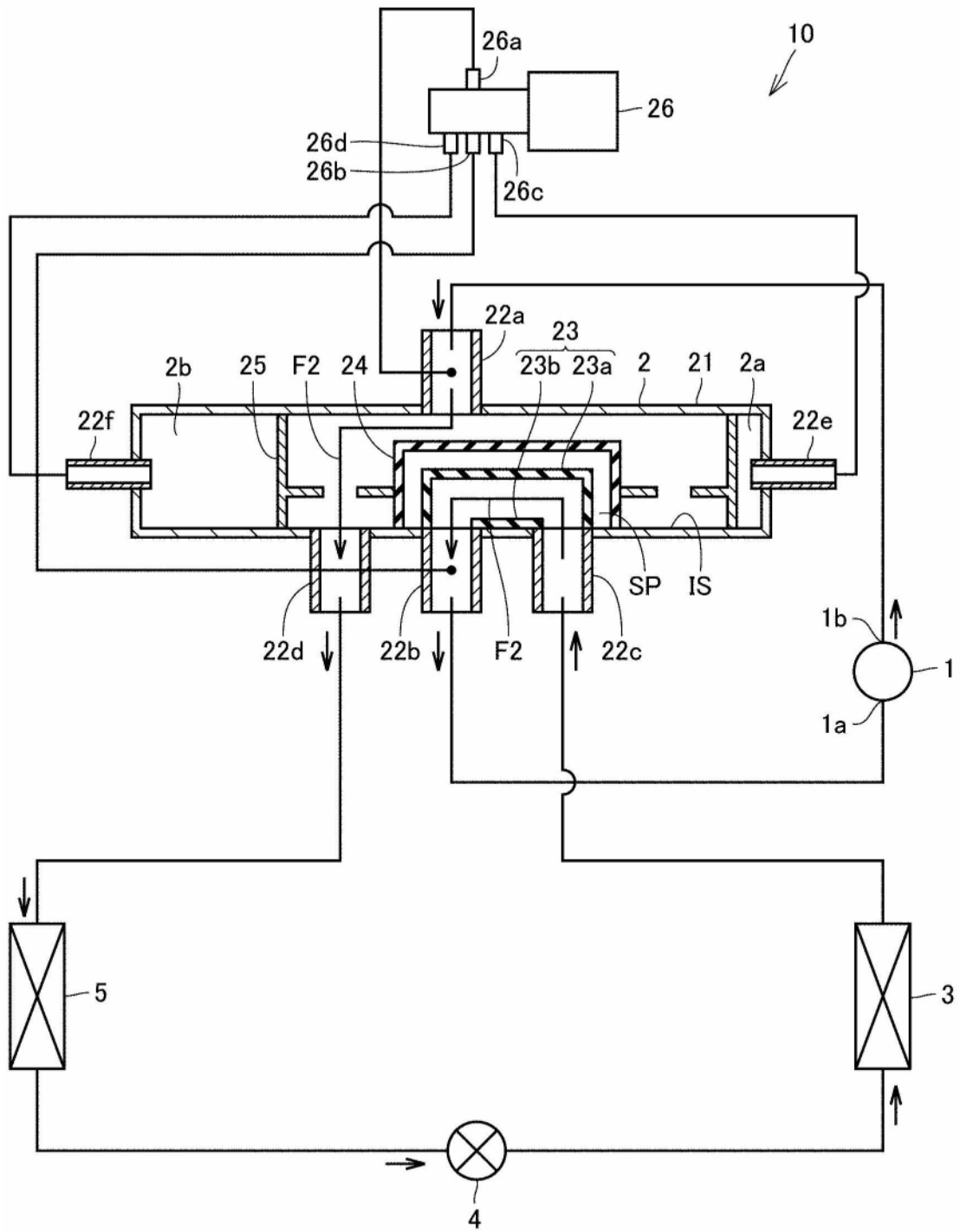


图3

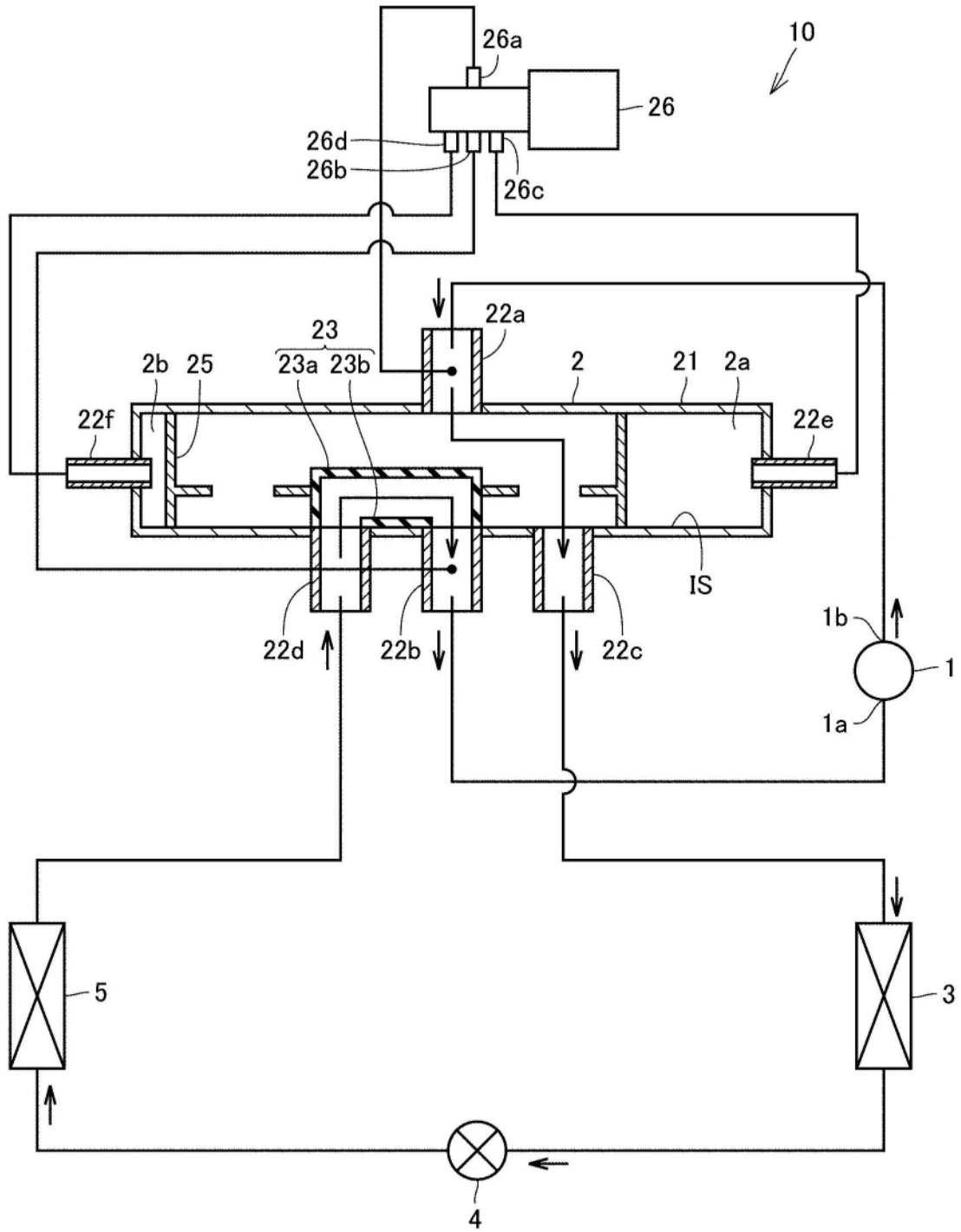


图4

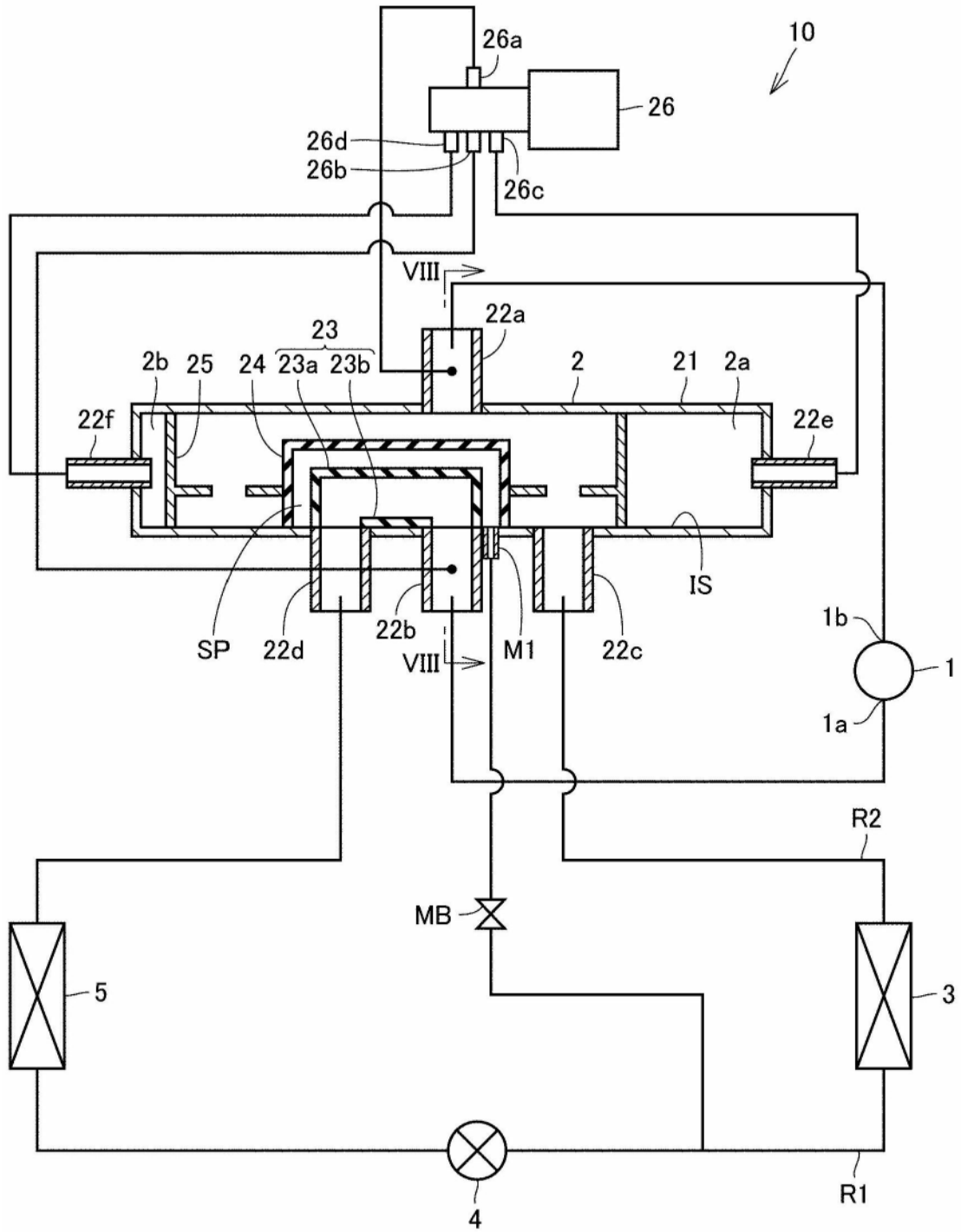


图7

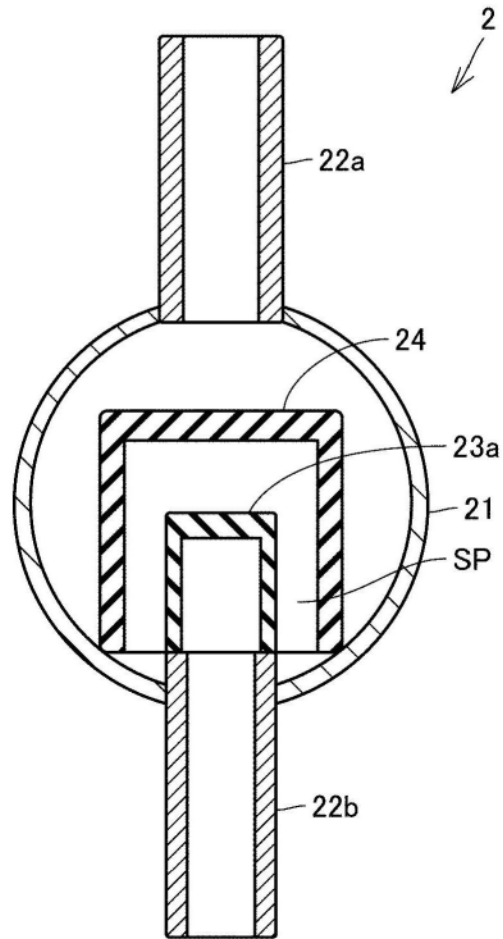


图8

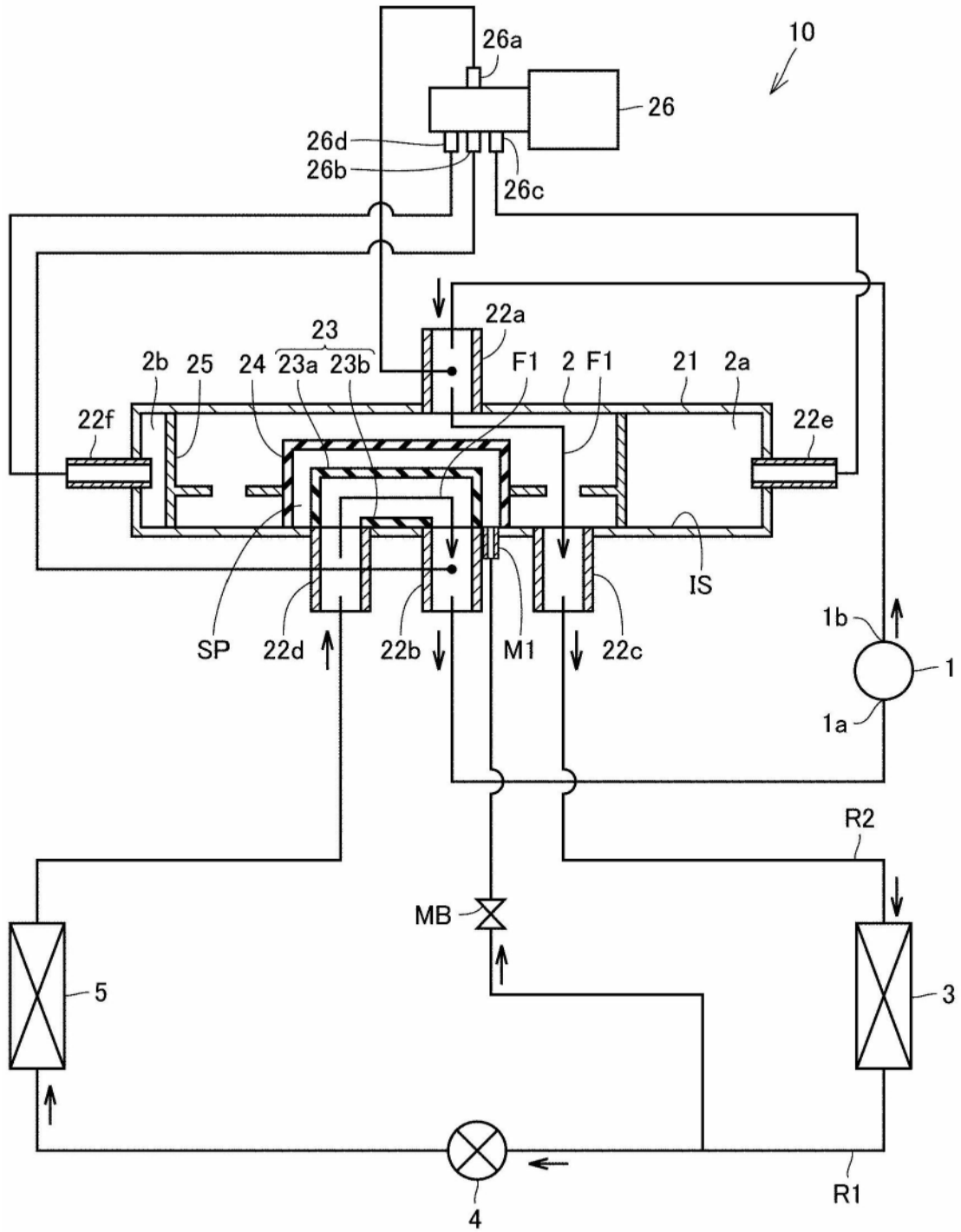


图9

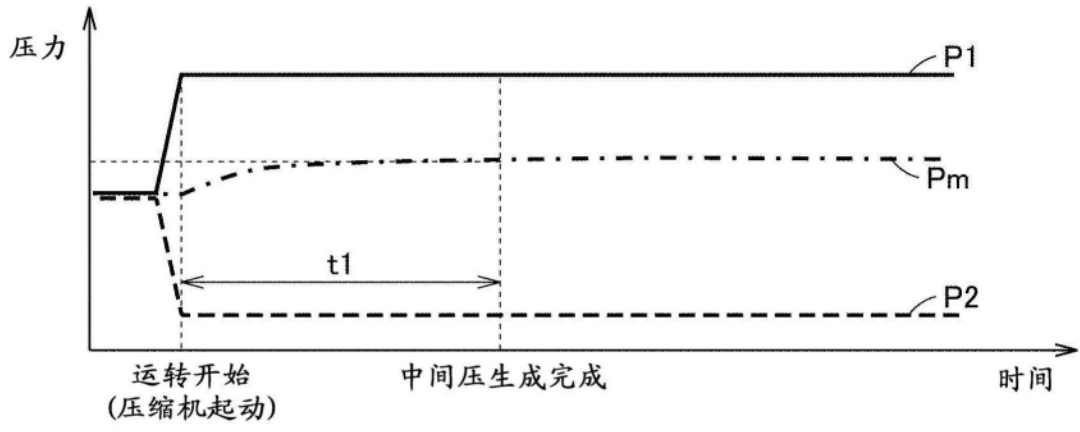


图10

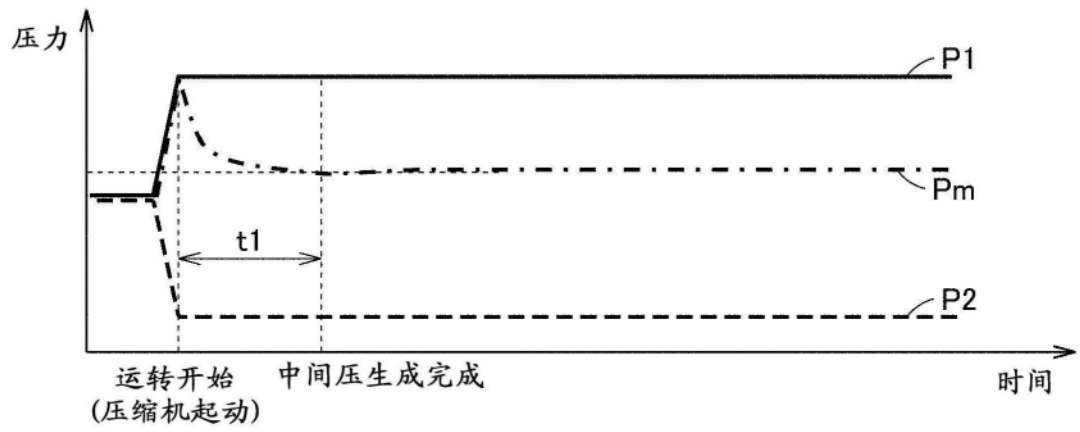


图11

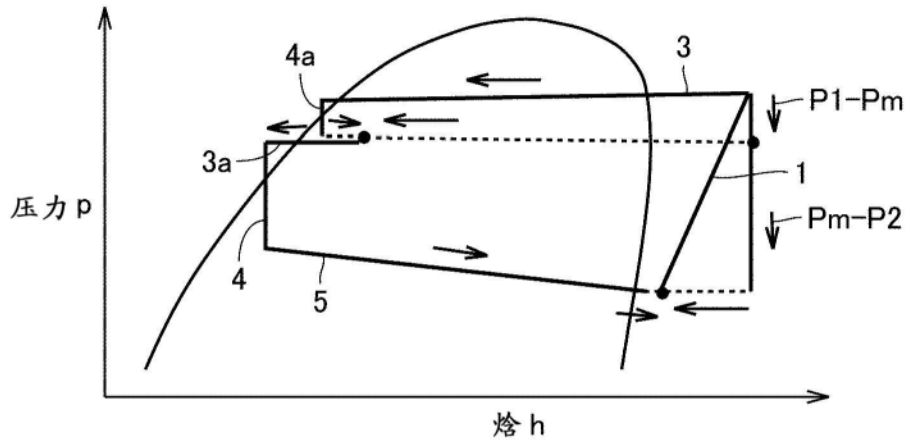


图13