



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107636404 B

(45)授权公告日 2020.03.27

(21)申请号 201580080515.X

(22)申请日 2015.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107636404 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/069283 2015.07.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/006389 JA 2017.01.12

(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 高山启辅 桔宏幸 小出彻

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 朱龙

(51)Int.Cl.
F25B 31/02(2006.01)
F04B 39/00(2006.01)
F04C 29/06(2006.01)
F25B 1/00(2006.01)
F25B 41/00(2006.01)

(56)对比文件
WO 2009004766 A1,2009.01.08,全文.
JP S63219893 A,1988.09.13,全文.
CN 103939343 A,2014.07.23,全文.

审查员 刘鹏

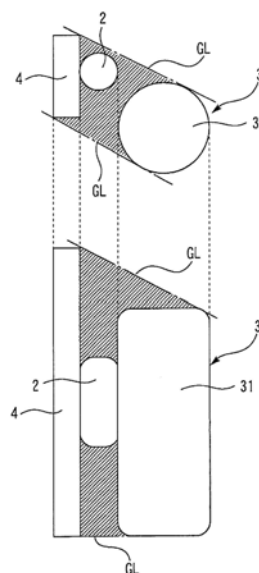
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

热泵装置

(57)摘要

热泵装置(1)具备:压缩制冷剂的压缩机构、驱动压缩机构的马达、收纳压缩机构及马达的壳体(31)、位于壳体(31)外的排出消声器(2)、将压缩机构与排出消声器(2)连接的第一管、具有制冷剂入口并在制冷剂与热介质之间交换热的第一热交换器(4)以及将排出消声器(2)与第一热交换器(4)的制冷剂入口连接的第二管。壳体(31)及排出消声器(2)在空间上彼此相邻地配置。排出消声器(2)及第一热交换器(4)在空间上彼此相邻地配置。排出消声器(2)至少部分地位于壳体(31)与第一热交换器(4)之间的空间。



1. 一种热泵装置,其中,所述热泵装置具备:
压缩机构,所述压缩机构压缩制冷剂;
马达,所述马达驱动所述压缩机构;
壳体,所述壳体收纳所述压缩机构及所述马达;
排出消声器,所述排出消声器位于所述壳体外;
第一管,所述第一管将所述压缩机构与所述排出消声器连接;
第一热交换器,所述第一热交换器具有制冷剂入口,并在所述制冷剂与热介质之间交换热;以及
第二管,所述第二管将所述排出消声器与所述第一热交换器的所述制冷剂入口连接,所述壳体及所述排出消声器在空间上彼此相邻地配置,
所述排出消声器整体位于所述壳体与所述第一热交换器之间的空间,
所述壳体具有制冷剂入口及制冷剂出口,
所述第一热交换器具有制冷剂出口,
所述热泵装置还具备:
第三管,所述第三管将所述第一热交换器的所述制冷剂出口与所述壳体的所述制冷剂入口连接;
第二热交换器,所述第二热交换器具有制冷剂入口,并在所述制冷剂与所述热介质之间交换热;以及
第四管,所述第四管将所述壳体的所述制冷剂出口与所述第二热交换器的所述制冷剂入口连接。
2. 根据权利要求1所述的热泵装置,其中,
所述热泵装置还具备隔热件,所述隔热件至少部分地位于所述壳体的外表面与所述排出消声器的外表面之间的距离成为最小的空间。
3. 根据权利要求1或2所述的热泵装置,其中,
所述排出消声器具有与所述第一热交换器不经过隔热物质地接触或接近的部分。
4. 根据权利要求1或2所述的热泵装置,其中,
所述排出消声器具备串联连接的多个消声部。
5. 根据权利要求1或2所述的热泵装置,其中,
所述排出消声器不与所述壳体接触。
6. 根据权利要求1或2所述的热泵装置,其中,
所述排出消声器不固定于所述壳体。
7. 一种热泵装置,其中,所述热泵装置具备:
压缩机构,所述压缩机构压缩制冷剂;
马达,所述马达驱动所述压缩机构;
壳体,所述壳体收纳所述压缩机构及所述马达;
排出消声器,所述排出消声器位于所述壳体外;
第一管,所述第一管将所述压缩机构与所述排出消声器连接;
第一热交换器,所述第一热交换器具有制冷剂入口,并在所述制冷剂与热介质之间交换热;

第二管,所述第二管将所述排出消声器与所述第一热交换器的所述制冷剂入口连接,第一隔热物质,所述第一隔热物质至少部分地覆盖所述排出消声器及所述第一热交换器;以及

第二隔热物质,所述第二隔热物质至少部分地覆盖所述壳体,所述壳体及所述排出消声器在空间上彼此相邻地配置,所述排出消声器整体位于所述壳体与所述第一热交换器之间的空间,所述第一隔热物质具有比所述第二隔热物质大的热阻。

8. 根据权利要求7所述的热泵装置,其中,所述第一隔热物质至少部分地覆盖所述第一管。

9. 根据权利要求7或8所述的热泵装置,其中,所述排出消声器具有与所述第一热交换器不经由隔热物质地接触或接近的部分。

10. 根据权利要求7或8所述的热泵装置,其中,所述排出消声器具备串联连接的多个消声部。

11. 根据权利要求7或8所述的热泵装置,其中,所述排出消声器不与所述壳体接触。

12. 根据权利要求7或8所述的热泵装置,其中,所述排出消声器不固定于所述壳体。

13. 一种热泵装置,其中,所述热泵装置具备:

压缩机构,所述压缩机构压缩制冷剂;

马达,所述马达驱动所述压缩机构;

壳体,所述壳体收纳所述压缩机构及所述马达;

排出消声器,所述排出消声器位于所述壳体外;

第一管,所述第一管将所述压缩机构与所述排出消声器连接;

第一热交换器,所述第一热交换器具有制冷剂入口,并在所述制冷剂与热介质之间交换热;

第二管,所述第二管将所述排出消声器与所述第一热交换器的所述制冷剂入口连接,蒸发器,所述蒸发器使所述制冷剂蒸发;

隔壁,所述隔壁将所述壳体、所述第一热交换器及所述排出消声器所处的第一空间与所述蒸发器所处的第二空间隔开;以及

第一隔热物质,所述第一隔热物质至少部分地覆盖所述排出消声器及所述第一热交换器,

所述壳体及所述排出消声器在空间上彼此相邻地配置,

所述排出消声器整体位于所述壳体与所述第一热交换器之间的空间,

所述第一隔热物质具备第一部分和第二部分,所述第一部分至少部分地位于所述隔壁与所述排出消声器或所述第一热交换器之间的空间,所述第二部分不具有位于所述隔壁与所述排出消声器或所述第一热交换器之间的空间的部分,

所述第一部分具有比第二部分大的热阻。

14. 根据权利要求13所述的热泵装置,其中,所述第一隔热物质至少部分地覆盖所述第一管。

15. 根据权利要求13或14所述的热泵装置,其中,所述排出消声器具有与所述第一热交换器不经由隔热物质地接触或接近的部分。
16. 根据权利要求13或14所述的热泵装置,其中,所述排出消声器具备串联连接的多个消声部。
17. 根据权利要求13或14所述的热泵装置,其中,所述排出消声器不与所述壳体接触。
18. 根据权利要求13或14所述的热泵装置,其中,所述排出消声器不固定于所述壳体。

热泵装置

技术领域

[0001] 本发明涉及热泵装置。

背景技术

[0002] 下述专利文献1公开了具备气体冷却器及供热水用压缩机的供热水循环装置。该气体冷却器具有高温侧制冷剂配管、低温侧制冷剂配管及水配管。该供热水用压缩机具有壳体、压缩机构、马达、吸入管、排出管、制冷剂再导入管及制冷剂再排出管。该装置按以下方式进行动作。吸入管将低压制冷剂直接引导到压缩机构。由压缩机构压缩得到的高压制冷剂从排出管直接排出到壳体外而不放出到壳体内。排出的高压制冷剂通过高温侧制冷剂配管并进行热交换。热交换后的制冷剂通过制冷剂再导入管而被引导到壳体内。在壳体内通过马达后的制冷剂从制冷剂再排出管再次排出到壳体外，并向低温侧制冷剂配管输送。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2006-132427号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述以往的装置中，由压缩机构压缩得到的制冷剂直接排出到壳体外而不放出到壳体内。因此，由于压缩机构产生的压力的脉动会传递给气体冷却器，所以有可能产生振动及噪音。

[0008] 本发明为解决上述课题而作出，其目的在于提供一种能够抑制加热效率的降低并降低振动及噪音的热泵装置。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的热泵装置具备：压缩机构，所述压缩机构压缩制冷剂；马达，所述马达驱动压缩机构；壳体，所述壳体收纳压缩机构及马达；排出消声器，所述排出消声器位于壳体外；第一管，所述第一管将压缩机构与排出消声器连接；第一热交换器，所述第一热交换器具有制冷剂入口，并在制冷剂与热介质之间交换热；以及第二管，所述第二管将排出消声器与第一热交换器的制冷剂入口连接，壳体及排出消声器在空间上彼此相邻地配置，排出消声器及第一热交换器在空间上彼此相邻地配置，排出消声器至少部分地位于壳体与第一热交换器之间的空间。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明的热泵装置，通过使排出消声器至少部分地位于收纳压缩机构及马达的壳体与第一热交换器之间的空间，能够抑制加热效率的降低并降低振动及噪音。

附图说明

[0013] 图1是示出本发明的实施方式1的热泵装置的制冷剂回路结构的图。

- [0014] 图2是示出具备图1所示的热泵装置的储热水式供热水系统的结构图。
- [0015] 图3是示出图1所示的热泵装置的示意性主视图。
- [0016] 图4是示出图1所示的热泵装置的示意性俯视图。
- [0017] 图5是示出本发明的实施方式1的热泵装置具备的第一热交换器的传热管的剖视图。
- [0018] 图6是本发明的实施方式1的压缩机、排出消声器及第一热交换器的两面视图。
- [0019] 图7是示出本发明的实施方式2的热泵装置的制冷剂回路结构的图。

具体实施方式

[0020] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。在各图中,对共通的元件标注相同的附图标记,并简化或省略重复的说明。此外,本发明中的装置、器具及部件等的个数、配置、朝向、形状及大小原则上不限于附图所示的个数、配置、朝向、形状及大小。另外,本发明包括在以下各实施方式中说明的结构中的能够组合的结构的所有组合。在本说明书中,“水”是包括从低温的冷水到高温的热水在内的所有温度的液体水的概念。

[0021] 实施方式1.

[0022] 图1是示出本发明的实施方式1的热泵装置的制冷剂回路结构的图。如图1所示,本实施方式1的热泵装置1具备制冷剂回路,所述制冷剂回路包括排出消声器2、压缩机3、第一热交换器4、第二热交换器5、膨胀阀6及蒸发器7。第一热交换器4及第二热交换器5是用制冷剂的冷对热介质进行加热的热交换器。第一热交换器4具有制冷剂通路4a、热介质通路4b、制冷剂入口4c及制冷剂出口4d。在流经制冷剂通路4a的制冷剂与流经热介质通路4b的热介质之间交换热。第二热交换器5具有制冷剂通路5a、热介质通路5b、制冷剂入口5c及制冷剂出口5d。在流经制冷剂通路5a的制冷剂与流经热介质通路5b的热介质之间交换热。在本实施方式1中,说明热介质为水的情况。本发明中的热介质例如也可以是载冷剂、防冻液等水以外的流体。

[0023] 膨胀阀6是将制冷剂减压的减压装置的例子。蒸发器7是使制冷剂蒸发的热交换器。本实施方式1中的蒸发器7是在空气与制冷剂之间交换热的空气-制冷剂热交换器。热泵装置1还具备送风机8及高低压热交换器9。送风机8向蒸发器7送风。高低压热交换器9在高压制冷剂与低压制冷剂之间交换热。在本实施方式1中,作为制冷剂,例如能够使用二氧化碳。在将二氧化碳作为制冷剂的情况下,制冷剂回路的高压侧的压力成为超临界压力。在本发明中,也可以使用二氧化碳以外的制冷剂,并将制冷剂回路的高压侧的压力设为小于临界压力。本发明中的蒸发器7不限于在空气与制冷剂之间交换热,例如,也可以在地下水、太阳能热水等与制冷剂之间交换热。高低压热交换器9具有高压通路9a及低压通路9b。在流经高压通路9a的高压制冷剂与流经低压通路9b的低压制冷剂之间交换热。

[0024] 压缩机3具有壳体31、压缩机构32及马达33。壳体31是密闭的金属制容器。壳体31将内部空间和外部空间隔开。壳体31收纳压缩机构32及马达33。即,压缩机构32及马达33配置在壳体31的内部空间。壳体31具有制冷剂入口31a及制冷剂出口31b。制冷剂入口31a及制冷剂出口31b与壳体31的内部空间连通。压缩机构32压缩制冷剂。压缩机构32具有封入制冷剂并压缩的压缩空间(图示省略)。在压缩机构32中,通过压缩低压制冷剂而使其成为高压制冷剂。压缩机构32例如可以是往复式、涡旋式、旋转式等中的任一种。压缩机构32由马达

33驱动。马达33是具有定子33a及转子33b的电动马达。

[0025] 在马达33的下侧配置有压缩机构32。壳体31的内部空间包括：压缩机构32与马达33之间的内部空间38、和马达33的上侧的内部空间39。在压缩机3上连接有第一管35、第三管36、第四管37及第五管34。由压缩机构32压缩得到的高压制冷剂直接向第一管35排出而不向壳体31的内部空间38、39放出。该高压制冷剂通过第一管35向排出消声器2输送。

[0026] 排出消声器2配置在壳体31外。排出消声器2为金属制。排出消声器2具有入口2a及出口2b。第一管35将压缩机构32的排出侧与排出消声器2的入口2a连接。排出消声器2从第一管35接受由压缩机构32压缩得到的高压制冷剂。排出消声器2具有比第一管35大的内部空间。从压缩机构32排出的高压制冷剂具有压力的脉动。排出消声器2的内部空间具有能够充分抑制该高压制冷剂的压力的脉动的容积。高压制冷剂通过从第一管35进入到排出消声器2内，从而使流速降低。通过使高压制冷剂的流速降低，从而降低压力的脉动。排出消声器2的外表面积比第一管35的外表面积大。

[0027] 第二管40将排出消声器2的出口2b与第一热交换器4的制冷剂入口4c连接。由排出消声器2降低了压力的脉动的高压制冷剂通过第二管40向第一热交换器4的制冷剂通路4a流入。高压制冷剂在通过第一热交换器4的制冷剂通路4a的期间用水冷却。第三管36将第一热交换器4的制冷剂出口4d与壳体31的制冷剂入口31a连接。通过第一热交换器4后的高压制冷剂通过第三管36，从第一热交换器4返回到压缩机3。

[0028] 根据本实施方式，由于具备排出消声器2，所以可以得到以下效果。能够抑制从压缩机构32排出的高压制冷剂的压力的脉动作用于第一热交换器4。能够抑制第一热交换器4的振动。能够抑制噪音。

[0029] 壳体31的制冷剂入口31a及第三管36的出口与内部空间38连通，所述内部空间38位于马达33与压缩机构32之间。通过第三管36而再吸入到压缩机3的高压制冷剂向马达33与压缩机构32之间的内部空间38放出。第四管37将壳体31的制冷剂出口31b与第二热交换器5的制冷剂入口5c连接。壳体31的制冷剂出口31b及第四管37的入口与马达33的上侧的内部空间39连通。内部空间38中的高压制冷剂通过马达33的转子33b与定子33a的间隙等，到达马达33的上侧的内部空间39。此时，成为高温的马达33由高压制冷剂冷却。高压制冷剂由马达33的热加热。由于内部空间38中的高压制冷剂由第一热交换器4冷却，所以温度比从压缩机构32排出的高压制冷剂低。根据本实施方式，由于能够用具有比较低的温度的该高压制冷剂冷却马达33，所以其冷却效果高。马达33的上侧的内部空间39中的高压制冷剂通过第四管37向第二热交换器5的制冷剂通路5a供给而没有被压缩。

[0030] 高压制冷剂在通过第二热交换器5的制冷剂通路5a的期间用水冷却。通过第二热交换器5后的高压制冷剂流入高低压热交换器9的高压通路9a。通过高压通路9a后的高压制冷剂到达膨胀阀6。高压制冷剂由膨胀阀6进行膨胀而被减压，从而成为低压制冷剂。该低压制冷剂流入蒸发器7。在蒸发器7中，低压制冷剂被由送风机8引导的外部空气加热，从而蒸发。通过蒸发器7后的低压制冷剂流入高低压热交换器9的低压通路9b。通过低压通路9b后的低压制冷剂通过第五管34，被吸入到压缩机3。第五管34将高低压热交换器9的低压通路9b的出口与压缩机构32的吸入侧连接。通过第五管34后的低压制冷剂被引导到压缩机构32，而不向壳体31的内部空间38、39放出。此外，通过高低压热交换器9的热交换，高压通路9a中的高压制冷剂被冷却，低压通路9b中的低压制冷剂被加热。

[0031] 壳体31的内部空间38、39中的高压制冷剂的的压力比从压缩机构32排出的高压制冷剂的的压力稍低。其理由是因为：高压制冷剂通过第一管35、排出消声器2、第二管40、第一热交换器4的制冷剂通路4a及第三管36时存在压力损失。

[0032] 热泵装置1具备热介质入口10、热介质出口11、第一通路12、第二通路13及第三通路14。第一通路12将热介质入口10与第二热交换器5的热介质通路5b的入口之间相连。第二通路13将第二热交换器5的热介质通路5b的出口与第一热交换器4的热介质通路4b的入口之间相连。第三通路14将第一热交换器4的热介质通路4b的出口与热介质出口11之间相连。

[0033] 热泵装置1加热水(热介质)的加热运转如下进行。加热前的水从热介质入口10进入到热泵装置1。水按顺序通过热介质入口10、第一通路12、第二热交换器5的热介质通路5b、第二通路13、第一热交换器4的热介质通路4b、第三通路14及热介质出口11。加热后的热水从热介质出口11流出到热泵装置1外。在本实施方式中,利用位于热泵装置1外部的泵输送水。不限于这样的结构,热泵装置1也可以具备输送热介质的泵。水通过由第二热交换器5加热,从而温度上升。由第二热交换器5加热得到的水通过由第一热交换器4加热,从而温度进一步上升。

[0034] 排出消声器2内部的高压制冷剂的的温度比压缩机3的壳体31的内部空间38、39中的高压制冷剂的的温度高。其理由是因为：壳体31的内部空间38、39中的高压制冷剂被第一热交换器4冷却。排出消声器2的外表面的温度比压缩机3的壳体31的外表面的温度高。假如热从排出消声器2向压缩机3的壳体31传递,则第一热交换器4从排出消声器2接受的高压制冷剂的的温度会降低。其结果是,由于第一热交换器4的效率降低,从而水的加热效率降低。

[0035] 作为例子,热泵装置1将水加热至65℃的情况如下。由压缩机构32压缩得到的制冷剂的的温度约为90℃。由第一热交换器4冷却后的制冷剂的的温度约为60℃。在该情况下,排出消声器2及第一管35的外表面的温度约为90℃。压缩机3的壳体31的外表面的温度约为60℃。在热泵装置1将水加热至更高的温度的情况下,排出消声器2及第一管35的外表面的温度与压缩机3的壳体31的外表面的温度之差有时会进一步变大。

[0036] 可以使构成排出消声器2的材料的热传导率比构成制冷剂管(第一管35、第二管40、第三管36、第四管37、第五管34等)的材料的热传导率低。例如,可以用铁类或铝类材料构成排出消声器2,用铜类材料构成制冷剂管。由此,能够更可靠地抑制从排出消声器2的散热损失。

[0037] 假如在压缩机的壳体内设置大的排出消声器,则存在以下的不利。需要大幅的构造变更。导致壳体大型化。由于排出消声器中流过刚由压缩机构压缩得到的制冷剂,所以在制冷循环中温度最高。由第一热交换器冷却得到的制冷剂流入到壳体。与排出消声器相比,壳体内部的制冷剂温度较低。当在壳体内设置大的排出消声器时,排出消声器的外表面积大,会发生热从排出消声器向壳体内部的制冷剂的移动,从而产生损失。在本发明中不会受到这些不利。

[0038] 图2是示出具备图1所示的热泵装置1的储热水式供热水系统的结构图。如图2所示,本实施方式的储热水式供热水系统100具备上述的热泵装置1、储热水容器41及控制装置50。储热水容器41形成上侧为高温且下侧为低温的温度分层并储存水。储热水容器41的下部与热泵装置1的热介质入口10经由入口管42连接。在入口管42的中途设置有泵43。在储热水容器41的上部连接有上部管44的一端。上部管44的另一端侧分支为两条,分别与供热

水混合阀45的第一入口和洗澡水混合阀46的第一入口连接。热泵装置1的热介质出口11经由出口管47与上部管44的中途的位置连接。

[0039] 在储热水容器41的下部连接有供水管48,所述供水管48供给来自自来水管等水源的水。在供水管48的中途设置有将水源压力减压为规定压力的减压阀49。通过使水从供水管48流入,从而储热水容器41内始终维持为满水状态。从储热水容器41与减压阀49之间的供水管48分支出供水管51。供水管51的下游侧分支为两条,分别与供热水混合阀45的第二入口和洗澡水混合阀46的第二入口连接。供热水混合阀45的出口经由供热水管52与供热水龙头53连接。在供热水管52上设置有供热水流量传感器54和供热水温度传感器55。洗澡水混合阀46的出口经由洗澡水管56与浴缸57连接。在洗澡水管56上设置有开闭阀58和洗澡水温度传感器59。在热泵装置1的热介质出口11附近的出口管47上设置有检测热泵出口温度的热泵出口温度传感器61,所述热泵出口温度是从热泵装置1流出的水的温度。

[0040] 控制装置50例如是由微型计算机等构成的控制单元。控制装置50具备:包括ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)及非易失性存储器等存储器、基于存储在存储器中的程序执行运算处理的处理器以及相对于处理器输入输出外部信号的输入输出端口。控制装置50与储热水式供热水系统100具备的各种致动器及传感器分别电连接。另外,控制装置50以能够相互通信的方式与操作部60连接。使用者能够通过操作操作部60,设定供热水温度、浴缸热量及浴缸温度等,或定时预约浴缸放热水时刻。控制装置50通过基于由各传感器检测到的信息及来自操作部60的指示信息等,根据存储在存储器中的程序控制各致动器的动作,从而控制储热水式供热水系统100的运转。

[0041] 接着,说明蓄热运转。蓄热运转是使储热水容器41内的储热量及蓄热量增加的运转。在蓄热运转时,控制装置50使热泵装置1及泵43工作。在蓄热运转中,利用泵43从储热水容器41的下部导出的低温水通过入口管42向热泵装置1输送并由热泵装置1加热,从而成为高温水。该高温水通过出口管47及上部管44,流入到储热水容器41的上部。通过这样的蓄热运转,高温水从上侧逐渐积存在储热水容器41内。

[0042] 在蓄热运转中,控制装置50以由热泵出口温度传感器61检测到的热泵出口温度与目标值(例如65℃)一致的方式进行控制。通过控制泵43以使流经热泵装置1的水的流量变大,从而热泵出口温度降低。通过控制泵43以使流经热泵装置1的水的流量变小,从而热泵出口温度上升。

[0043] 接着,说明供热水动作。供热水动作是向供热水龙头53供给热水的动作。当使用者打开供热水龙头53时,来自供水管48的水借助水源压力流入到储热水容器41内的下部,由此储热水容器41内的上部的高温水向上部管44流出。在供热水混合阀45中,从供水管51供给的低温水与从储热水容器41通过上部管44供给的高温水混合。该混合水通过供热水管52从供热水龙头53放出到外部。此时,用供热水流量传感器54检测混合水的通过。控制装置50控制供热水混合阀45的混合比率,以使由供热水温度传感器55检测到的供热水温度成为由使用者预先用操作部60设定的供热水温度设定值。

[0044] 接着,说明放热水动作。放热水动作是在浴缸57中积存热水的动作。在使用者用操作部60实施放热水动作的起动操作的情况下,或者,在成为定时预约的时刻的情况下,开始放热水动作。在放热水动作时,控制装置50使开闭阀58为打开状态。来自供水管48的水借助

水源压力流入到储热水容器41的下部,由此储热水容器41的上部的高温水向上部管44流出。在洗澡水混合阀46中,从供水管51供给的低温水与从储热水容器41通过上部管44供给的高温水混合。该混合水通过洗澡水管56,并通过开闭阀58,从而放出到浴缸57内。此时,控制装置50控制洗澡水混合阀46的混合比率,以使由洗澡水温度传感器59检测到的供热水温度成为由使用者预先用操作部60设定的浴缸温度设定值。

[0045] 在本实施方式的储热水式供热水系统100中,热泵装置1直接加热水。不限于这样的结构,也可以设为如下结构:具备通过在水与热泵装置1加热后的热介质之间交换热来加热水的热交换器,间接地加热水。另外,本发明的热泵装置不限定于在储热水式供热水系统中使用。本发明的热泵装置例如也能应用于对为了进行制热而循环的液体(液态热介质)进行加热的装置等。

[0046] 图3是示出图1所示的热泵装置1的示意性主视图。图4是示出图1所示的热泵装置1的示意性俯视图。在图3中,省略了制冷剂及水的配管、隔热件等的图示。在图4中,省略了制冷剂及水的配管等的图示。热泵装置1具备的设备实际上以图3及图4所示的位置关系进行配置。图1是示意地示出热泵装置1的制冷剂回路结构的图,而不是示出热泵装置1具备的设备的实际位置关系的图。

[0047] 如图3及图4所示,热泵装置1具备框体62。图3示出拆下框体62的正面的面板的状态。图4示出拆下框体62的上表面的面板的状态。在框体62的内部存在第一空间63及第二空间64。隔壁65将第一空间63和第二空间64隔开。在第一空间63中配置有排出消声器2、压缩机3及第一热交换器4。在第二空间64中配置有第二热交换器5、蒸发器7及送风机8。

[0048] 压缩机3的壳体31的外形为圆筒状。压缩机3的壳体31以轴向成为铅垂方向的姿势进行配置。排出消声器2的外形为圆筒状。排出消声器2以轴向成为铅垂方向的姿势进行配置。排出消声器2的外径比压缩机3的壳体31的外径小。排出消声器2的轴向上的长度比压缩机3的壳体31的轴向上的长度小。如图3所示,在本实施方式中,配置有压缩机3的壳体31的高度的范围与配置有排出消声器2的高度的范围存在重叠。在本实施方式中,配置有排出消声器2的高度的范围包含于配置有压缩机3的壳体31的高度的范围。在本实施方式中,配置有排出消声器2的高度的范围与配置有第一热交换器4的高度的范围存在重叠。在本实施方式中,配置有排出消声器2的高度的范围包含于配置有第一热交换器4的高度的范围。

[0049] 第一热交换器4的铅垂方向上的尺寸比第一热交换器4的水平方向上的尺寸大。第二热交换器5的铅垂方向上的尺寸比第二热交换器5的水平方向上的尺寸小。

[0050] 第二热交换器5收纳于外壳66。收纳第二热交换器5的外壳66配置在第二空间64的下部。在外壳66的上方配置送风机8。蒸发器7配置在热泵装置1的背面。送风机8配置成与蒸发器7相向。通过送风机8的工作,从热泵装置1的背面侧通过蒸发器7向框体62的第二空间64吸入空气。蒸发器7对空气进行冷却。该被冷却后的空气通过第二空间64。该被冷却后的空气通过形成在框体62的正面的面板上的开口,向热泵装置1的正面侧排出。

[0051] 优选的是,第二空间64的容积比第一空间63的容积大。由于第二空间64的容积比第一空间63的容积大,所以能够增大蒸发器7,能够增大通过蒸发器7的的空气的流量。通过蒸发器7后的空气不会流到第一空间63。

[0052] 在冬季期间,热泵装置1的热介质入口10的水温例如为9℃,热介质出口11的水温例如为65℃。在该情况下,热泵装置1例如将水从9℃加热至65℃。在这样的情况下,在水的

流动方向上,第一热交换器4及第二热交换器5内部的水流路的全长需要为某种程度的长度(例如数m~10m左右)。第二热交换器5对水的加热量比第一热交换器4对水的加热量大。第二热交换器5的内部所需的水流路的全长比第一热交换器4的内部所需的水流路的全长长。因此,第二热交换器5占据的空间比第一热交换器4占据的空间大。根据本实施方式,通过在第二空间64中配置比较大的第二热交换器5,能够使第一空间63的容积比较小。因此,能够使热泵装置1小型化。

[0053] 第二热交换器5的外表面的温度比第一热交换器4的外表面的温度低。因此,即使将第二热交换器5配置在供被冷却后的空气流动的第二空间64中,也能够抑制从第二热交换器5的外表面的散热损失。

[0054] 比较小的第一热交换器4在第一空间63中也能容易地配置。根据本实施方式,通过将第一热交换器4与压缩机3一起配置在第一空间63中,能够缩短第一管35及第二管40的长度。通过缩短成为高温的第一管35及第二管40的长度,能够更可靠地抑制从第一管35及第二管40的外表面的散热损失。另外,能够降低第一管35及第二管40中的压力损失。

[0055] 第一空间63的气温比第二空间64的气温高。根据本实施方式,通过将外表面成为高温的排出消声器2、压缩机3及第一热交换器4配置在气温比较高的第一空间63中,能够更可靠地抑制从排出消声器2、压缩机3及第一热交换器4的外表面的散热损失。

[0056] 图5是示出本实施方式1的热泵装置1具备的第一热交换器4的传热管的剖视图。如图5所示,第一热交换器4具有制冷剂管4e及热介质管4f作为传热管。制冷剂管4e的内部相当于制冷剂通路4a。热介质管4f的内部相当于热介质通路4b。制冷剂管4e呈螺旋状卷绕在热介质管4f的外侧。制冷剂通路4a一边旋转一边向热介质通路4b的长度方向转移。制冷剂管4e例如通过钎焊等固定于热介质管4f。在热介质管4f的外周具有螺旋状的槽。制冷剂管4e沿着该槽被固定。制冷剂管4e部分地位于该槽内。由此,能够增大制冷剂管4e与热介质管4f之间的传热面积。

[0057] 通过制冷剂通路4a的制冷剂的温度比通过热介质通路4b的热介质的温度高。在本实施方式的第一热交换器4中,在热介质通路4b的外侧具有制冷剂通路4a。在本实施方式中,制冷剂管4e的外表面占据第一热交换器4的外表面的大部分。制冷剂管4e的外表面成为高温。因此,第一热交换器4的外表面成为高温。

[0058] 如前所述,排出消声器2的外表面的平均温度比压缩机3的壳体31的外表面的平均温度高。流经第一热交换器4的制冷剂管4e的制冷剂由于被热介质夺取热,从而温度逐渐降低。因此,流经第一热交换器4的制冷剂管4e的制冷剂的平均温度比排出消声器2内部的制冷剂的温度低,且比壳体31内部的制冷剂的温度高。因此,第一热交换器4的外表面的平均温度比排出消声器2的外表面的平均温度低,且比壳体31的外表面的平均温度高。

[0059] 构成热泵装置1的设备中的、外表面的平均温度最高的设备是排出消声器2。外表面的平均温度第二高的设备是第一热交换器4。外表面的平均温度第三高的设备是壳体31。排出消声器2、第一热交换器4及壳体31的外表面的平均温度均比第一空间63的平均气温高。

[0060] 图6是本实施方式1的压缩机3、排出消声器2及第一热交换器4的两面视图。图6中的上部分是从上方观察压缩机3、排出消声器2及第一热交换器4得到的图。图6中的下部分是从水平方向观察压缩机3、排出消声器2及第一热交换器4得到的图。图6示出压缩机3、排

出消声器2及第一热交换器4的实际位置关系。

[0061] 如图6所示,壳体31及排出消声器2在空间上彼此相邻地配置。排出消声器2及第一热交换器4在空间上彼此相邻地配置。排出消声器2至少部分地位于壳体31与第一热交换器4之间的空间。在这里,壳体31与第一热交换器4之间的空间是指由通过将直线GL作为母线移动而得到的面、壳体31的外表面及第一热交换器4的外表面包围而成的空间,所述直线GL与壳体31及第一热交换器4这双方相接。在图6中,标注阴影线的区域相当于壳体31与第一热交换器4之间的空间。

[0062] 通过使排出消声器2至少部分地位于壳体31与第一热交换器4之间的空间,能够得到以下效果。该空间位于外表面的平均温度第二高的第一热交换器4与外表面的平均温度第三高的壳体31之间。因此,该空间的平均气温比第一空间63的平均气温高。通过使排出消声器2至少部分地位于该空间,与排出消声器2不位于该空间的情况相比,能够提高排出消声器2周围的平均气温。因此,通过使排出消声器2至少部分地位于该空间,能够抑制从排出消声器2的外表面的散热损失。从提高热泵装置1的效率的观点出发,抑制从外表面的平均温度最高的排出消声器2的散热损失这点特别重要。通过抑制从排出消声器2的散热损失,能够得到以下效果。能够抑制第一热交换器4从排出消声器2接受的高压制冷剂的温度降低。能够抑制第一热交换器4的效率的降低。能够抑制水的加热效率的降低。

[0063] 在本实施方式中,排出消声器2整体位于壳体31与第一热交换器4之间的空间。由此,能够更可靠地抑制从排出消声器2的散热损失。

[0064] 优选的是,排出消声器2的外表面与壳体31的外表面不接触。即,优选的是,排出消声器2的外表面与壳体31的外表面之间的最小距离比零大。排出消声器2的外表面的平均温度与壳体31的外表面的平均温度之差比排出消声器2的外表面的平均温度与第一热交换器4的外表面的平均温度之差大。若排出消声器2的外表面与壳体31的外表面接触,则热容易从排出消声器2的外表面向壳体31的外表面移动。在本实施方式中,由于排出消声器2的外表面与壳体31的外表面不接触,所以能够更可靠地抑制热从排出消声器2的外表面向壳体31的外表面移动。

[0065] 优选的是,排出消声器2不固定于壳体31。即,优选的是,排出消声器2不利用金属支架、金属带等热传导性高的构件与壳体31连结。通过按这种方式构成,能够更可靠地抑制热从排出消声器2的外表面向壳体31的外表面移动。

[0066] 如图4所示,本实施方式的热泵装置1具备第一隔热物质16及第二隔热物质17。在图4中,示出第一隔热物质16及第二隔热物质17的截面。在图6中,省略第一隔热物质16及第二隔热物质17的图示。

[0067] 第一隔热物质16至少部分地覆盖排出消声器2及第一热交换器4这双方。根据本实施方式,通过具备第一隔热物质16,能够得到以下效果。能够更可靠地抑制从排出消声器2的外表面的散热损失及从第一热交换器4的外表面的散热损失。能够更可靠地抑制第一热交换器4从排出消声器2接受的高压制冷剂的温度降低。能够更可靠地抑制第一热交换器4的效率的降低。能够更可靠地抑制水的加热效率的降低。

[0068] 根据本实施方式,共用的第一隔热物质16至少部分地覆盖排出消声器2及第一热交换器4这双方。由此,与将覆盖排出消声器2的隔热物质和覆盖第一热交换器4的隔热物质设为独立的情况相比,能够抑制隔热物质的使用量并抑制散热损失。

[0069] 第一热交换器4的外表面的平均温度比壳体31的外表面的平均温度高。排出消声器2的外表面的平均温度与第一热交换器4的外表面的平均温度之差比排出消声器2的外表面的平均温度与压缩机3的壳体31的外表面的平均温度之差小。因此,热比较难以从排出消声器2的外表面向第一热交换器4的外表面传递。如图4及图6所示,排出消声器2也可以具有与第一热交换器4不经由隔热物质地接触或接近的部分。即使排出消声器2具有与第一热交换器4不经由隔热物质地接触或接近的部分,热也比较难以从排出消声器2的外表面向第一热交换器4的外表面传递。通过使排出消声器2具有与第一热交换器4不经由隔热物质地接触或接近的部分,能够抑制隔热物质的使用量并抑制散热损失。

[0070] 第二隔热物质17至少部分地覆盖压缩机3的壳体31。根据本实施方式,通过具备第二隔热物质17,能够得到以下效果。能够抑制从压缩机3的壳体31的外表面的散热损失。能够抑制第二热交换器5从压缩机3接受的高压制冷剂的温度降低。能够抑制第二热交换器5的效率的降低。能够抑制水的加热效率的降低。优选的是,第二隔热物质17覆盖压缩机3的壳体31的整个外表面或过半。优选的是,第二隔热物质17与压缩机3的壳体31的外表面接触。在第二隔热物质17与压缩机3的壳体31的外表面之间也可以存在间隙。

[0071] 本实施方式的热泵装置1具备隔热件,所述隔热件至少部分地位于壳体31的外表面与排出消声器2的外表面的距离成为最小的空间。在本实施方式中,第二隔热物质17相当于该隔热件。通过具备该隔热件,能够得到以下效果。能够更可靠地抑制热从排出消声器2向压缩机3的壳体31传递。能够更可靠地抑制第一热交换器4从排出消声器2接受的高压制冷剂的温度降低。能够更可靠地抑制第一热交换器4的效率的降低。能够更可靠地抑制水的加热效率的降低。

[0072] 如图4所示,第二隔热物质17具有位于壳体31的外表面与排出消声器2的外表面的距离成为最小的空间的部分17a。第二隔热物质17的部分17a能够可靠地抑制热从排出消声器2的外表面向壳体31的外表面移动。也可以是,第一隔热物质16具有位于壳体31的外表面与排出消声器2的外表面的距离成为最小的空间的部分来代替图示的结构。也可以是,第一隔热物质16具有位于壳体31的外表面与排出消声器2的外表面的距离成为最小的空间的部分来代替第二隔热物质17。

[0073] 本发明中的隔热件或隔热物质例如优选使用发泡塑料、玻璃棉、岩棉、真空隔热材料等。另外,本发明中的隔热件或隔热物质也可以包含这些材料中的多种。

[0074] 优选的是,第一隔热物质16具有比第二隔热物质17大的热阻。排出消声器2及第一热交换器4的外表面的温度比压缩机3的壳体31的外表面的温度高。通过使第一隔热物质16的热阻比第二隔热物质17的热阻大,能够更可靠地抑制从温度比壳体31的外表面高的排出消声器2及第一热交换器4的外表面的散热损失。压缩机3的壳体31的外表面的温度比排出消声器2及第一热交换器4的外表面的温度低。因此,即使覆盖压缩机3的壳体31的第二隔热物质17的热阻比第一隔热物质16的热阻稍小,对散热损失的影响也较小。通过使第二隔热物质17的热阻比第一隔热物质16的热阻小,能够廉价地构成第二隔热物质17。

[0075] 也可以使第一隔热物质16的热传导率比第二隔热物质17的热传导率低。例如,第一隔热物质16可以包含真空隔热材料。例如,第二隔热物质17可以包含玻璃棉、岩棉、发泡塑料等。第一隔热物质16的材质可以与第二隔热物质17的材质相同。在该情况下,通过使第一隔热物质16的厚度比第二隔热物质17的厚度厚,能够使第一隔热物质16的热阻比第二隔

热物质17的热阻大。

[0076] 如图4所示,第一隔热物质16具备第一部分16a及第二部分16b。第一部分16a至少部分地位于隔壁65与排出消声器2或第一热交换器4之间的空间。第二部分16b不具有位于隔壁65与排出消声器2或第一热交换器4之间的空间的部分。第一部分16a具有比第二部分16b大的热阻。

[0077] 第二空间64的平均气温比热泵装置1的框体62外部的的气温低。因此,隔壁65的温度容易变低。通过增大与低温的隔壁65至少部分地相向的第一部分16a的热阻,能够更可靠地抑制排出消声器2或第一热交换器4的热向低温的隔壁65传递。即使不具有与低温的隔壁65相向的部分的第二部分16b的热阻比第一部分16a的热阻稍小,对散热损失的影响也较小。通过使第二部分16b的热阻比第一部分16a的热阻小,能够廉价地构成第二部分16b。

[0078] 也可以使第一部分16a的热传导率比第二部分16b的热传导率低。例如,第一部分16a可以包含真空隔热材料。例如,第二部分16b可以包含玻璃棉、岩棉、发泡塑料等。第一部分16a的材质可以与第二部分16b的材质相同。在该情况下,通过使第一部分16a的厚度比第二部分16b的厚度厚,能够使第一部分16a的热阻比第二部分16b的热阻大。

[0079] 在本实施方式中,按以下方式构成。第一部分16a具有与第二隔热物质17接触或接近的端部、和与第二部分16b接触或接近的端部。第二部分16b具有与第二隔热物质17接触或接近的端部、和与第一部分16a接触或接近的端部。排出消声器2与第二隔热物质17的部分17a的外表面接触或接近。利用第二隔热物质17的一部分和第一隔热物质16,遍及整周地包围排出消声器2及第一热交换器4的外周。不限于这样的结构,也可以是,第一隔热物质16遍及整周地包围排出消声器2及第一热交换器4的外周。此外,在图4中,示出第一隔热物质16覆盖排出消声器2及第一热交换器4的侧周面的状态,但优选的是,第一隔热物质16也覆盖包括排出消声器2及第一热交换器4的上表面及下表面在内的面。

[0080] 在本实施方式中,第一隔热物质16覆盖第一管35的一部分。由此,能够抑制从成为高温的第一管35的外表面的散热损失。不限于这样的结构,也可以是,与第一隔热物质16不同的隔热物质覆盖第一管35。也可以是,第一管35整体由隔热物质覆盖。

[0081] 在本实施方式中,第一隔热物质16覆盖第二管40的一部分。由此,能够抑制从成为高温的第二管40的外表面的散热损失。不限于这样的结构,也可以是,与第一隔热物质16不同的隔热物质覆盖第二管40。也可以是,第二管40整体由隔热物质覆盖。

[0082] 此外,在本发明中,也可以是,没有第一隔热物质16及第二隔热物质17中的任一方或双方。即使在没有第一隔热物质16及第二隔热物质17的情况下,通过使排出消声器2至少部分地位于壳体31与第一热交换器4之间的空间,也能够得到以下效果。能够抑制从排出消声器2的外表面的散热损失。从排出消声器2向压缩机3的壳体31的外表面传递的热被壳体31的内部空间38、39中的高压制冷剂吸收。通过使该高压制冷剂在第二热交换器5加热水,能够回收从排出消声器2向压缩机3的壳体31传递的热。从排出消声器2向第一热交换器4的制冷剂管4e的外表面传递的热被制冷剂通路4a中的高压制冷剂吸收。通过使该高压制冷剂加热水介质通路4b中的水,能够回收从排出消声器2向第一热交换器4的制冷剂管4e的外表面传递的热。如上所述,即使在没有第一隔热物质16及第二隔热物质17的情况下,通过使排出消声器2至少部分地位于壳体31与第一热交换器4之间的空间,也能够抑制水的加热效率的降低。

[0083] 实施方式2.

[0084] 接着,参照图7说明本发明的实施方式2,以与上述实施方式1的不同点为中心进行说明,同一部分或相当部分标注同一名称并简化或省略说明。

[0085] 图7是示出本发明的实施方式2的热泵装置的制冷剂回路结构的图。如图7所示,本实施方式2的热泵装置1具备的排出消声器2具备串联连接的多个消声部2c、2d、2e。消声部2c、2d、2e中的每一个具有比第一管35大的内部空间。消声部2c、2d、2e经由管2f相互连接。消声部2c、2d、2e各自的外表面积的合计比实施方式1的排出消声器2的外表面积小。根据本实施方式2,由于能够减小排出消声器2的外表面积,所以能够更可靠地抑制从排出消声器2的外表面的散热损失。在本实施方式的排出消声器2中,将三个消声部2c、2d、2e串联连接,但也可以将两个消声部串联连接,还可以将4个以上的消声部串联连接。

[0086] 本发明的热泵装置的制冷剂回路结构不限于实施方式的结构。例如,本发明也能应用于在壳体的内部具备低级压缩部及高级压缩部的两级压缩式热泵装置。在两级压缩式热泵装置中,由低级压缩部压缩得到的中压制冷剂充满壳体的内部,由高级压缩部压缩得到的高压制冷剂向排出消声器供给。在该两级压缩式热泵装置中,排出消声器的外表面的温度比壳体的外表面的温度高,且排出消声器的外表面的温度比与所述排出消声器连接的第一热交换器的外表面的温度高。通过将本发明应用于该两级压缩式热泵装置,能够可靠地抑制从排出消声器的外表面的散热损失。

[0087] 附图标记的说明

[0088] 1热泵装置,2排出消声器,2a入口,2b出口,2c、2d、2e消声部,2f管,3压缩机,4第一热交换器,4a制冷剂通路,4b热介质通路,4c制冷剂入口,4d制冷剂出口,4e制冷剂管,4f热介质管,5第二热交换器,5a制冷剂通路,5b热介质通路,5c制冷剂入口,5d制冷剂出口,6膨胀阀,7蒸发器,8送风机,9高低压热交换器,9a高压通路,9b低压通路,10热介质入口,11热介质出口,12第一通路,13第二通路,14第三通路,16第一隔热物质,16a第一部分,16b第二部分,17第二隔热物质,17a部分,31壳体,31a制冷剂入口,31b制冷剂出口,32压缩机构,33马达,33a定子,33b转子,34第五管,35第一管,36第三管,37第四管,38、39内部空间,40第二管,41储热水容器,42入口管,43泵,44上部管,45供热水混合阀,46洗澡水混合阀,47出口管,48供水管,49减压阀,50控制装置,51供水管,52供热水管,53供热水龙头,54供热水流量传感器,55供热水温度传感器,56洗澡水管,57浴缸,58开闭阀,59洗澡水温度传感器,60操作部,61热泵出口温度传感器,62框体,63第一空间,64第二空间,65隔壁,66外壳,100储热水式供热水系统。

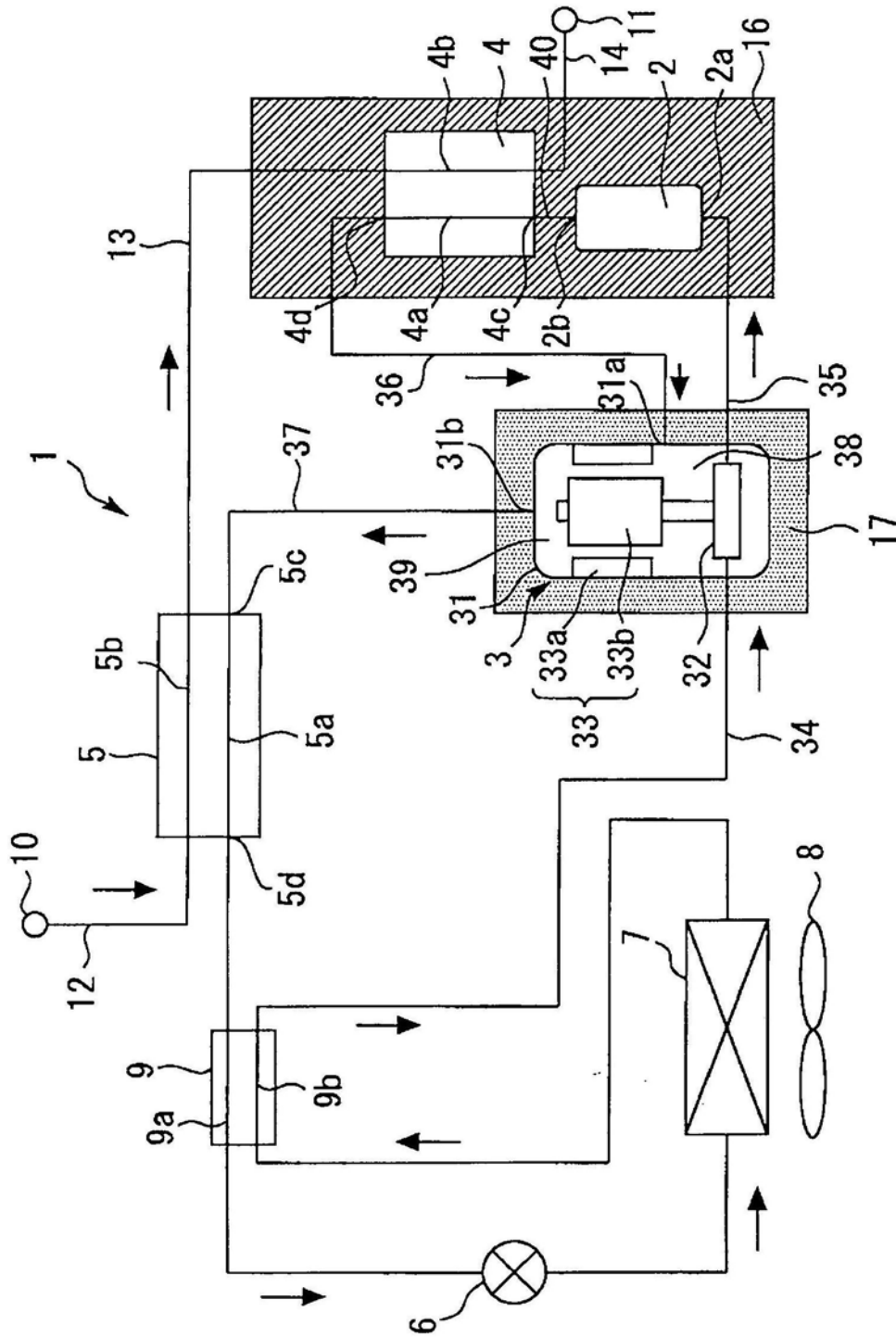


图1

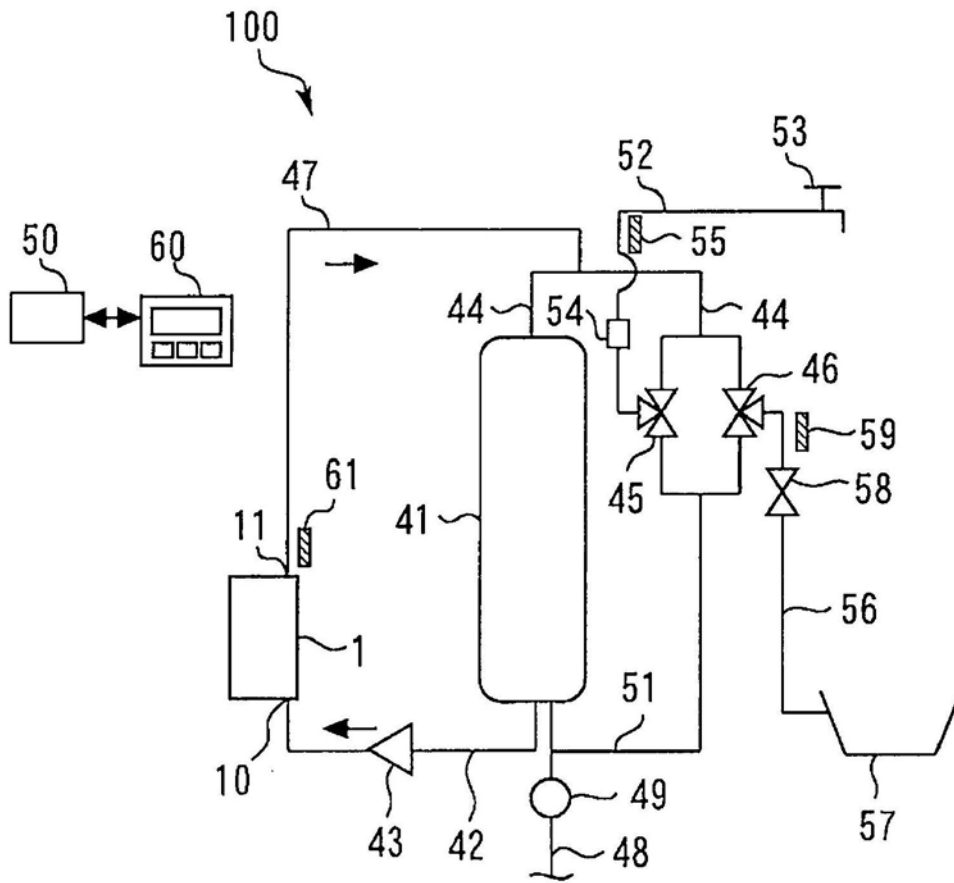


图2

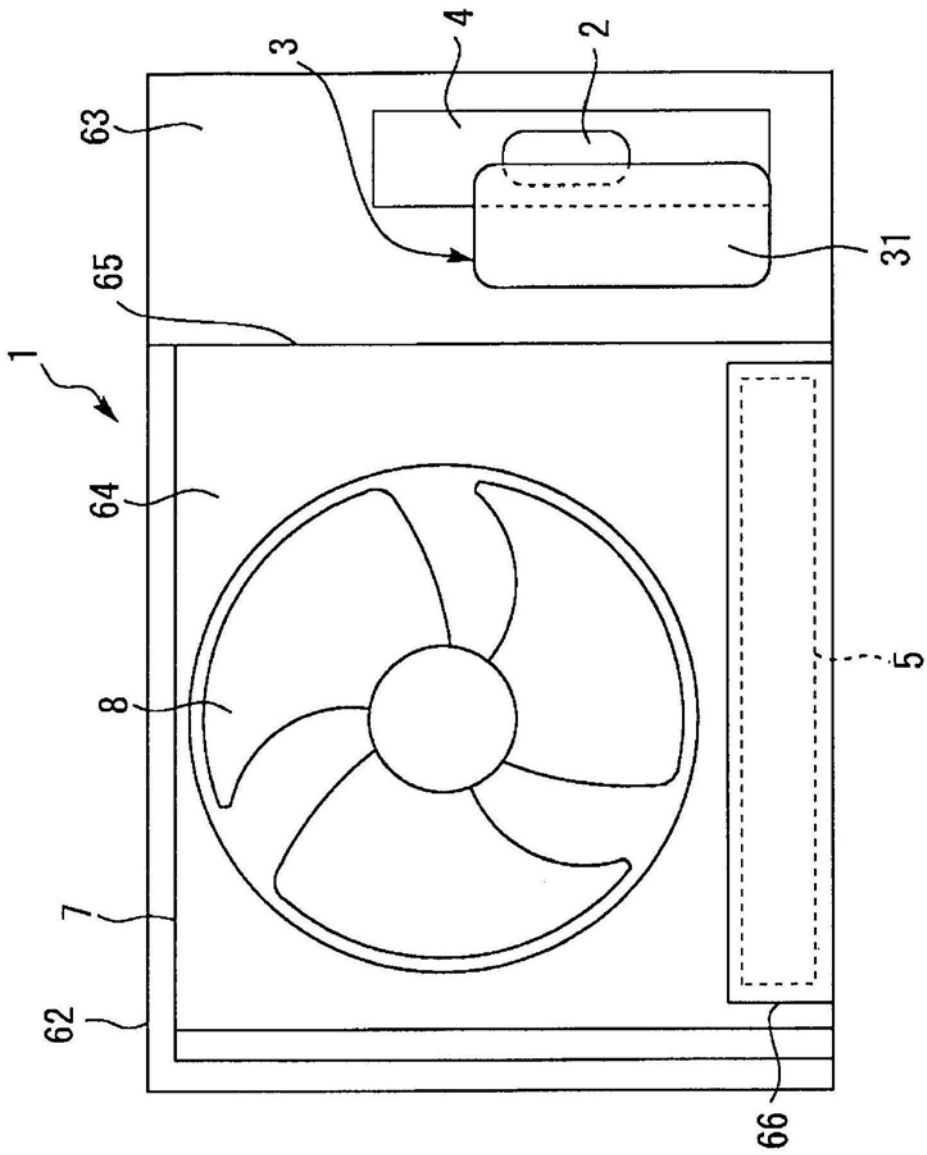


图3

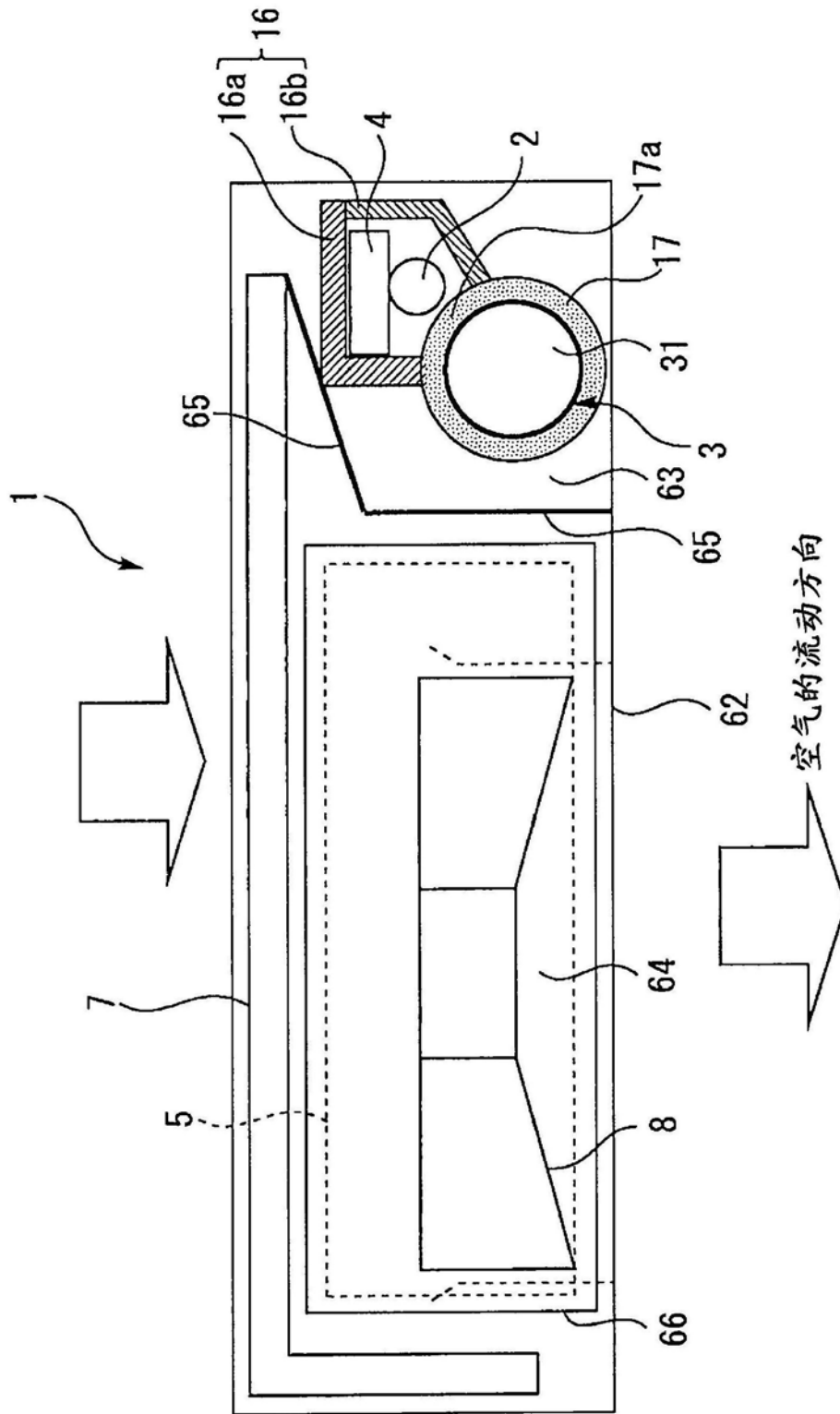


图4

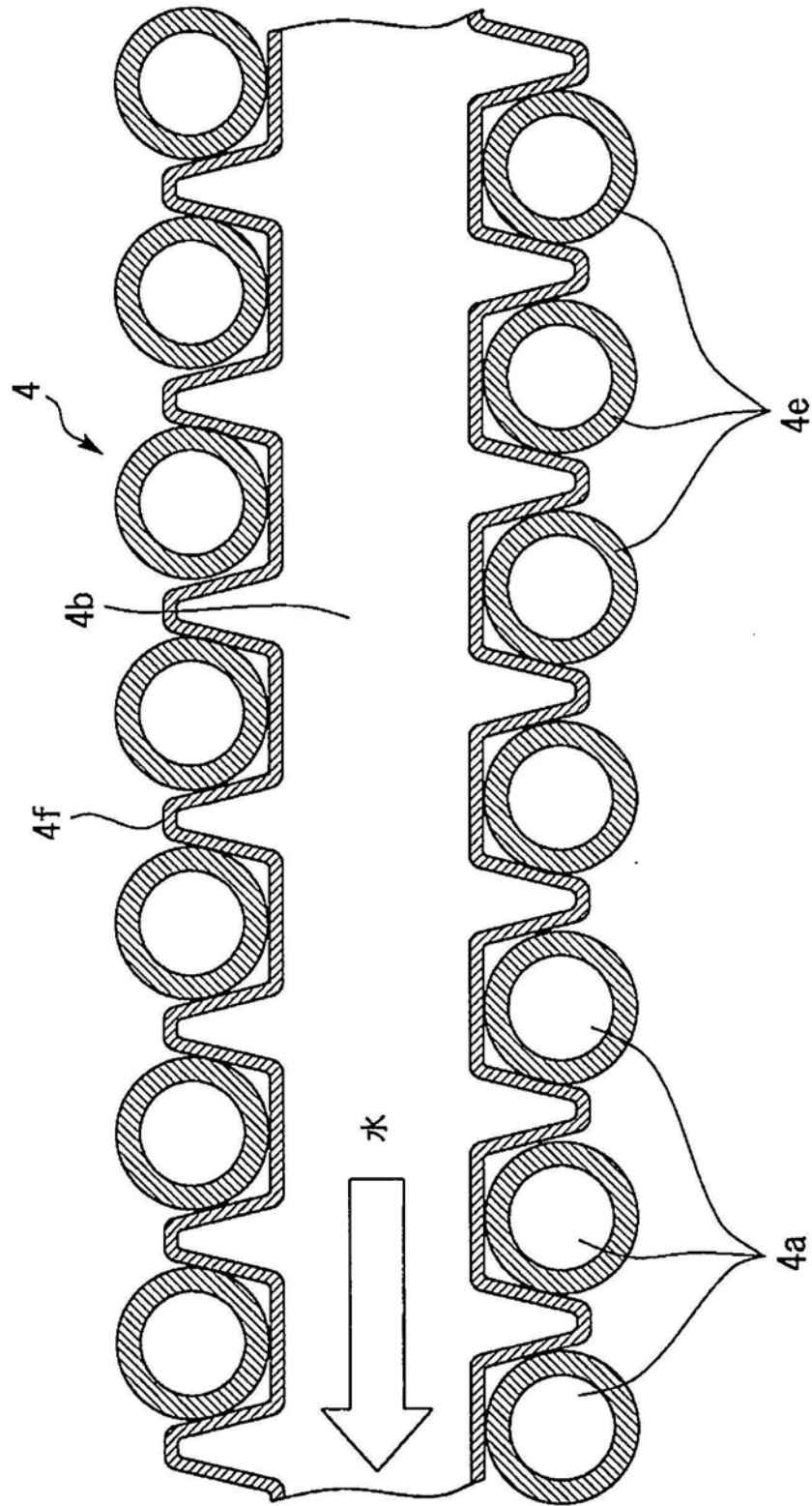


图5

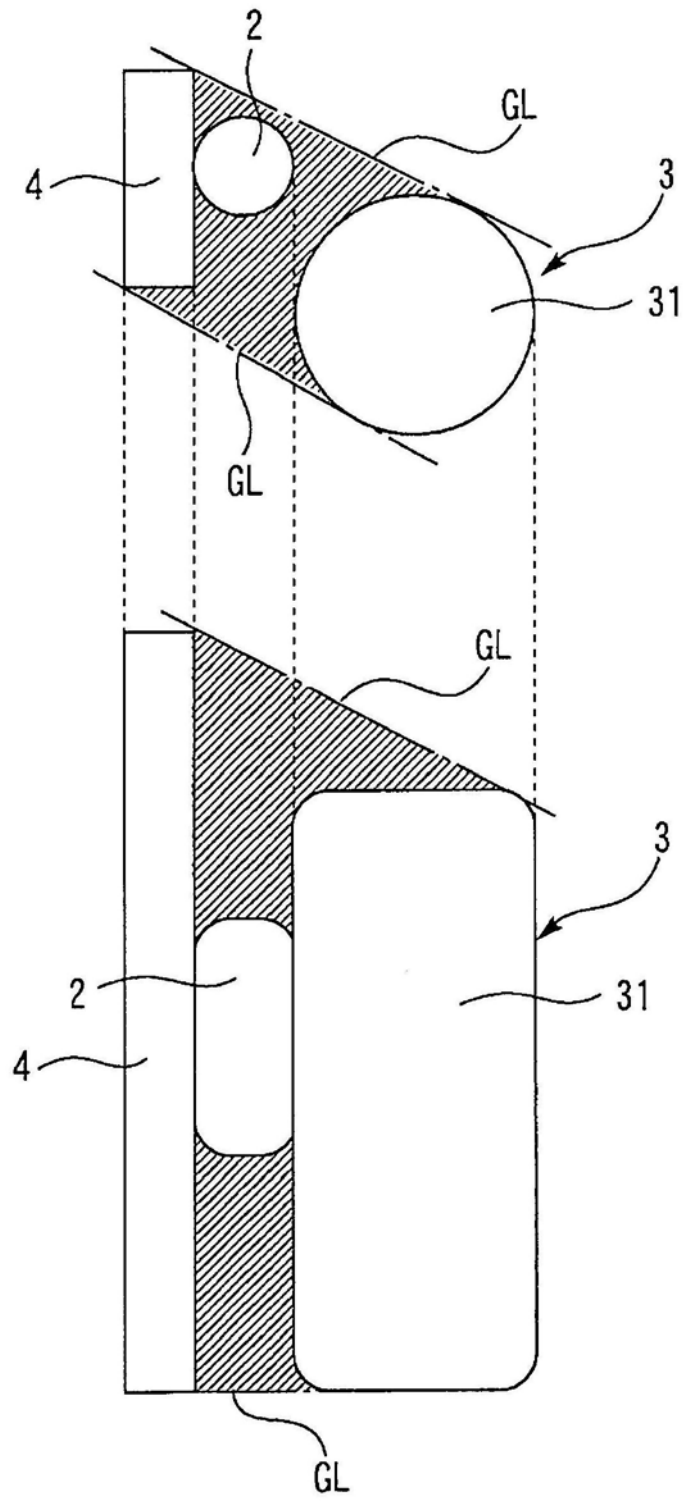


图6

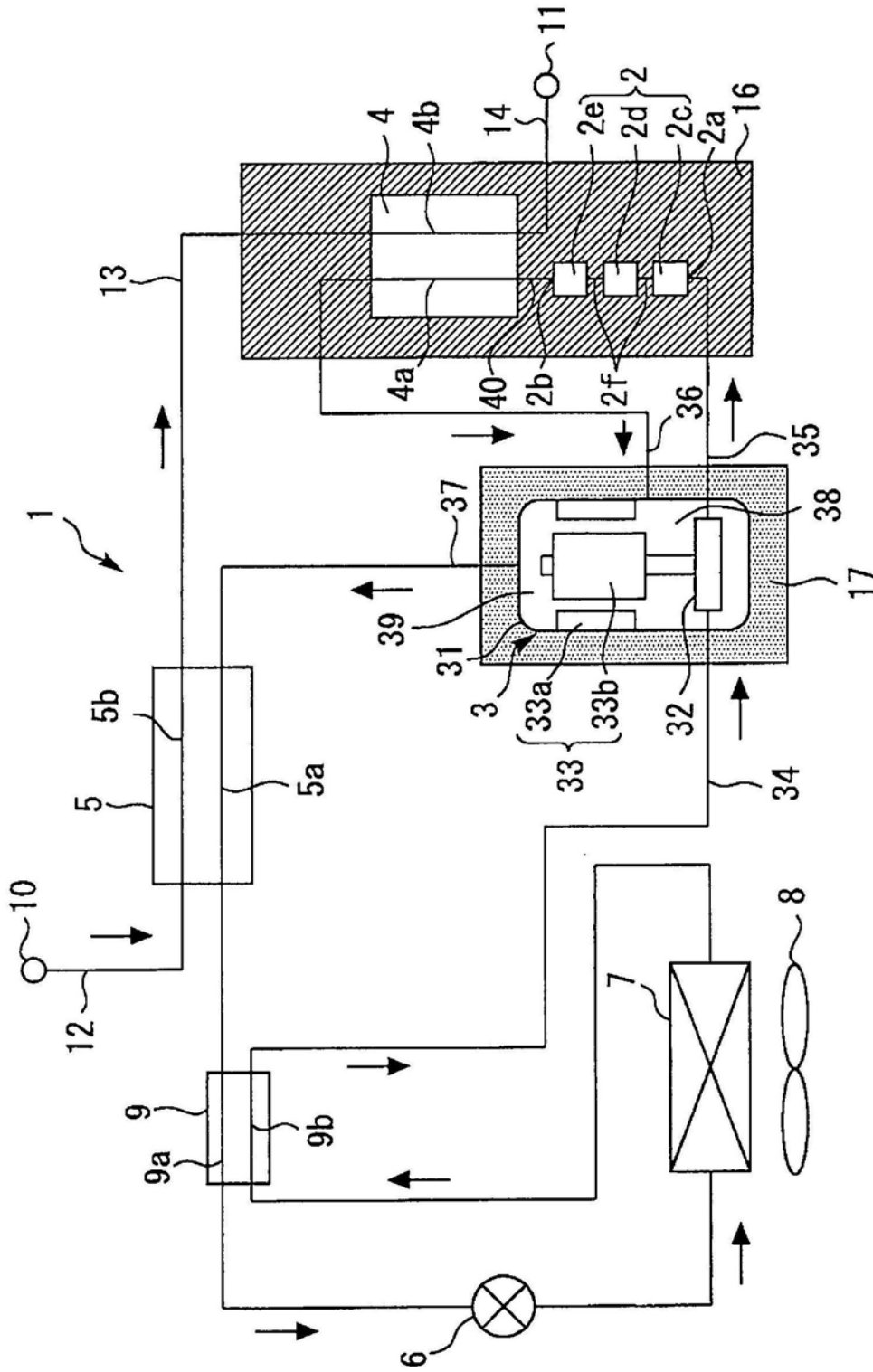


图7