



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114761107 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 15

(21) 申请号 201980102764.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.12.12

B01D 53/26 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/048796 2019.12.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/117199 JA 2021.06.17

(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 西山拓未

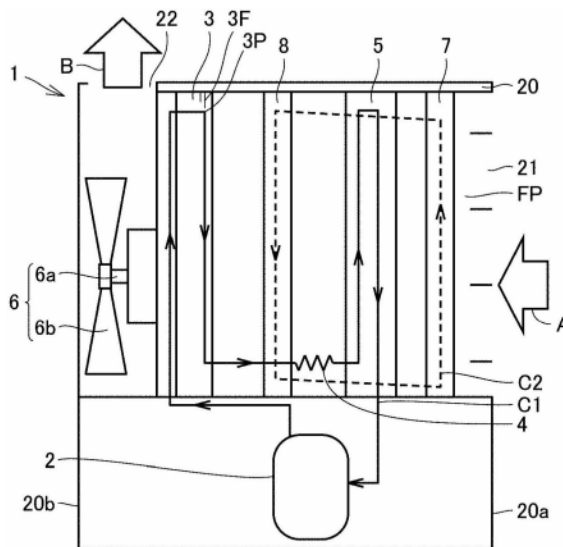
(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 邓宗庆

权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称
除湿装置

(57) 摘要

除湿装置(1)具备框体(20)、第一制冷剂回路(C1)、第二制冷剂回路(C2)以及送风机(6)。第一制冷剂回路(C1)包括压缩机(2)、冷凝器(3)、减压装置(4)、蒸发器(5)以及第一制冷剂。第二制冷剂回路(C2)包括预冷却器(7)、再热器(8)以及第二制冷剂。冷凝器(3)包括第一部和第二部。第二部在由送风机从框体的外部取入到内部的空气的流动方向上配置在比第一部靠上游侧的位置。风路构成为,空气依次通过预冷却器(7)、蒸发器(5)、再热器(8)、第一部,并且空气依次通过预冷却器(7)、蒸发器(5)、第二部。



1. 一种除湿装置,其中,

所述除湿装置具备框体、第一制冷剂回路、第二制冷剂回路以及送风机,所述框体具有风路,所述第一制冷剂回路、第二制冷剂回路以及送风机被收容在所述框体的内部,

所述第一制冷剂回路构成为包括压缩机、冷凝器、减压装置、蒸发器以及第一制冷剂,并且所述第一制冷剂按照所述压缩机、所述冷凝器、所述减压装置、所述蒸发器的顺序流动,

所述第二制冷剂回路构成为包括预冷却器、再热器以及第二制冷剂,并且所述第二制冷剂在所述预冷却器以及所述再热器中循环,

所述冷凝器包括第一部和第二部,所述第二部在所述第一制冷剂的流动中配置在比所述第一部靠所述冷凝器的出口侧的位置,

所述第二部在由所述送风机从所述框体的外部取入到所述内部的空气的流动方向上配置在比所述第一部靠上游侧的位置,

所述风路构成为所述空气依次通过所述预冷却器、所述蒸发器、所述再热器、所述第一部,并且所述空气依次通过所述预冷却器、所述蒸发器、所述第二部。

2. 如权利要求1所述的除湿装置,其中,

所述第二部在所述空气的流动方向上配置在比所述再热器靠上游侧的位置。

3. 如权利要求1或2所述的除湿装置,其中,

所述冷凝器包括多个翅片和贯通所述多个翅片的管,

所述管构成为所述第一制冷剂在所述管的内侧流动。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的除湿装置,其中,

所述冷凝器以及所述再热器一体地构成。

5. 如权利要求4所述的除湿装置,其中,

在所述冷凝器与所述再热器之间设置有狭缝。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的除湿装置,其中,

所述再热器包括所述第二制冷剂的出口,

所述预冷却器包括所述第二制冷剂的入口,

所述再热器的所述第二制冷剂的所述出口配置在所述预冷却器的所述第二制冷剂的所述入口以上的高度。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的除湿装置,其中,

所述再热器构成为所述第二制冷剂不流到在所述空气的流动方向上与所述第二部重叠的位置。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的除湿装置,其中,

所述冷凝器包括:供过冷却液体状态的所述第一制冷剂流动的第一冷凝部、供过热气体状态的所述第一制冷剂流动的第二冷凝部、以及在所述第一制冷剂回路中配置在所述第一冷凝部与所述第二冷凝部之间的第三冷凝部,

所述风路包括第一路和与所述第一路隔开的第二路,

所述第一路构成为所述空气在通过所述第一冷凝部之后通过所述第三冷凝部,

所述第二路构成为所述空气通过所述第二冷凝部。

除湿装置

技术领域

[0001] 本发明涉及除湿装置。

背景技术

[0002] 以往,例如如日本特开昭61-272568号公报(专利文献1)所记载的那样,提出了具备制冷循环回路和热管的除湿装置。在该制冷循环回路中,第一制冷剂按照压缩机、冷凝器、减压装置、蒸发器的顺序循环。在该热管中,第二制冷剂在预冷却器以及再热器中循环。预冷却器与蒸发器相比在空气流中配置在上风侧。再热器与冷凝器相比在空气流中配置在上风侧。向蒸发器输送的湿空气被预冷却器预先冷却,由此湿空气的相对湿度变高,因此,能够使蒸发器中的除湿量增加。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开昭61-272568号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述公报所记载的除湿装置中,再热器与冷凝器相比在空气流中配置在上风侧,因此,通过再热器加热向冷凝器吸入的空气。因此,向冷凝器吸入的温度的温度与未设置再热器的情况相比上升。因此,冷凝器的出口侧的制冷剂的温度与未设置再热器的情况相比上升。由此,制冷剂蒸发时的总热交换量(焓差)降低。

[0008] 本发明是鉴于上述课题而作出的,其目的在于提供一种除湿装置,能够使蒸发器中的除湿量增加,并且能够抑制制冷剂蒸发时的总热交换量的降低。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的除湿装置具备:具有风路的框体;以及被收容在框体的内部的第一制冷剂回路、第二制冷剂回路及送风机。第一制冷剂回路构成为包括压缩机、冷凝器、减压装置、蒸发器以及第一制冷剂,并且第一制冷剂按照压缩机、冷凝器、减压装置、蒸发器的顺序流动。第二制冷剂回路构成为包括预冷却器、再热器以及第二制冷剂,并且第二制冷剂在预冷却器以及再热器中循环。冷凝器包括第一部和在第一制冷剂的流动中配置在比第一部靠冷凝器的出口侧的位置的第二部。第二部在由送风机从框体的外部取入到内部的空气的流动方向上配置在比第一部靠上游侧的位置。风路构成为空气依次通过预冷却器、蒸发器、再热器、第一部,并且空气依次通过预冷却器、蒸发器、第二部。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明的除湿装置,能够通过预冷却器使蒸发器中的除湿量增加。另外,由于空气依次通过预冷却器、蒸发器、第二部,因此,能够抑制制冷剂蒸发时的总热交换量的降低。

附图说明

- [0013] 图1是概略地表示实施方式1的除湿装置的结构图。
- [0014] 图2是概略地表示实施方式1的除湿装置的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0015] 图3是概略地表示实施方式1的除湿装置的预冷却器以及再热器的结构的立体图。
- [0016] 图4是概略地表示实施方式1的除湿装置的预冷却器以及再热器的结构的主视图。
- [0017] 图5是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例1的预冷却器以及再热器的结构的主视图。
- [0018] 图6是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例2的预冷却器以及再热器的结构的立体图。
- [0019] 图7是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例2的预冷却器以及再热器的结构的主视图。
- [0020] 图8是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例3的预冷却器以及再热器的结构的主视图。
- [0021] 图9是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例4的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0022] 图10是概略地表示实施方式1的除湿装置的变形例5的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0023] 图11是概略地表示比较例1的除湿装置的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0024] 图12是概略地表示比较例2的除湿装置的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0025] 图13是概略地表示比较例3的除湿装置的冷凝器以及再热器的结构的主视图。
- [0026] 图14是概略地表示实施方式2的除湿装置的结构图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。需要说明的是,在以下的附图中,对相同或相当的部分标注相同的参照附图标记,不重复其说明。另外,在以下的附图中,空心箭头表示空气的流动。

[0028] 实施方式1.

[0029] 参照图1,实施方式1的除湿装置1具备:包括压缩机2、冷凝器3、减压装置4及蒸发器5在内的第一制冷剂回路C1;送风机6;包括预冷却器7及再热器8在内的第二制冷剂回路C2;以及框体20。第一制冷剂回路C1、第二制冷剂回路C2以及送风机6被收容在框体20的内部。框体20面对作为除湿装置1的除湿对象的外部空间(室内空间)。

[0030] 第一制冷剂回路C1包括压缩机2、冷凝器3、减压装置4、蒸发器5以及第一制冷剂。第一制冷剂回路C1构成为第一制冷剂按照压缩机2、冷凝器3、减压装置4、蒸发器5的顺序流动。具体而言,第一制冷剂回路C1通过按照压缩机2、冷凝器3、减压装置4、蒸发器5的顺序经由配管连接而构成。第一制冷剂通过该配管在第一制冷剂回路C1中按照压缩机2、冷凝器3、减压装置4、蒸发器5的顺序循环。图1中实线箭头表示第一制冷剂回路C1中的第一制冷剂的流动。

[0031] 压缩机2构成为压缩第一制冷剂。具体而言,压缩机2构成为从吸入口吸入低压制冷剂并进行压缩,作为高压制冷剂从排出口排出。压缩机2也可以构成为制冷剂的排出容量

可变。具体而言,压缩机2也可以是变频压缩机。在压缩机2构成为使第一制冷剂的排出容量可变的情况下,除湿装置1内的第一制冷剂的循环量能够通过调整压缩机2的排出容量来控制。

[0032] 冷凝器3构成为将由压缩机2升压后的第一制冷剂冷凝而冷却。冷凝器3是在第一制冷剂与空气之间进行热交换的热交换器。冷凝器3具有第一制冷剂的入口和出口、以及空气的入口和出口。冷凝器3的第一制冷剂的入口配置在上侧,出口配置在下侧。冷凝器3的第一制冷剂的入口通过配管与压缩机2的排出口连接。

[0033] 减压装置4构成为使由冷凝器3冷却后的第一制冷剂减压而膨胀。减压装置4例如是膨胀阀。该膨胀阀也可以是电子膨胀阀。电子膨胀阀也可以使用线圈。需要说明的是,减压装置4不限于膨胀阀,也可以是毛细管。减压装置4经由配管分别与冷凝器3的制冷剂出口和蒸发器5的制冷剂入口连接。

[0034] 蒸发器5构成为使由减压装置4减压而膨胀的第一制冷剂吸热而使制冷剂蒸发。蒸发器5是在第一制冷剂与空气之间进行热交换的热交换器。蒸发器5具有第一制冷剂的入口和出口、以及空气的入口和出口。蒸发器5的第一制冷剂的入口配置在上侧,出口配置在下侧。蒸发器5的第一制冷剂的出口经由配管与压缩机2的吸入口连接。蒸发器5在由送风机6产生的空气的流动中配置在比冷凝器3靠上游的位置。即,蒸发器5配置在比冷凝器3靠上风侧的位置。

[0035] 送风机6构成为吹送空气。送风机6构成为能够将空气从框体20的外部取入到内部并向冷凝器3以及蒸发器5送风。具体而言,送风机6构成为,从外部空间(室内空间)将空气取入到框体20内并使其通过蒸发器5以及冷凝器3之后向框体20外排出。

[0036] 在本实施方式中,送风机6具有轴6a和风扇6b。风扇6b构成为以轴6a为中心旋转。风扇6b以轴6a为中心旋转,由此,如图中箭头A所示,空气从室内被取入到框体20的内部。如图中箭头B所示,被取入到框体20的内部的空气向外部空间(室内空间)排出。这样,空气经由除湿装置1在外部空间(室内空间)循环。

[0037] 在本实施方式中,送风机6在空气的流动方向上配置在比冷凝器3靠下游的位置。需要说明的是,送风机6也可以在空气的流动方向上配置在冷凝器3与蒸发器5之间。另外,送风机6也可以在空气的流动方向上配置在比蒸发器5靠上游的位置。

[0038] 第二制冷剂回路C2包括预冷却器7、再热器8以及第二制冷剂。第二制冷剂回路C2构成为第二制冷剂在预冷却器7以及再热器8中循环。具体而言,第二制冷剂回路C2通过经由配管连接预冷却器7和再热器8而构成。第二制冷剂回路C2也可以是自然循环回路。具体而言,第二制冷剂回路C2也可以是热管。图1中虚线箭头表示第二制冷剂回路C2中的第二制冷剂的流动。

[0039] 预冷却器7构成为,在使由送风机6从框体20的外部取入到内部的空气流入蒸发器5之前预先对该空气进行冷却。预冷却器7构成为使第二制冷剂从空气吸热而使第二制冷剂蒸发。预冷却器7是在第二制冷剂与空气之间进行热交换的热交换器。

[0040] 预冷却器7具有第二制冷剂的入口和出口、以及空气的入口和出口。预冷却器7的第二制冷剂的入口和出口分别经由配管与再热器8的第二制冷剂的出口和入口分别连接。预冷却器7在由送风机6产生的空气的流动中配置在比再热器8靠上游的位置。另外,预冷却器7在由送风机6产生的空气的流动中配置在比蒸发器5靠上游的位置。即,预冷却器7配置

在比蒸发器5靠上风侧的位置。

[0041] 再热器8构成为,在使由送风机6从框体20的外部取入到内部的空气流入冷凝器3之前再次对该空气进行加热。再热器8构成为使在预冷却器7中蒸发的第二制冷剂冷凝而对空气进行加热。再热器8是在第二制冷剂与空气之间进行热交换的热交换器。

[0042] 再热器8具有第二制冷剂的入口和出口、以及空气的入口和出口。再热器8配置在冷凝器3与蒸发器5之间。再热器8在由送风机6产生的空气的流动中配置在比冷凝器3靠上游的位置。即,再热器8配置在比冷凝器3靠上风侧的位置。

[0043] 再热器8的第二制冷剂的出口配置在预冷却器7的第二制冷剂的入口以上的高度。再热器8的第二制冷剂的出口优选配置在比预冷却器7的第二制冷剂的入口靠上侧的高度。

[0044] 框体20具有风路FP。风路FP构成为空气依次通过预冷却器7、蒸发器5、再热器8、第一部31,并且空气依次通过预冷却器7、蒸发器5、第二部32。需要说明的是,在除湿装置1中,也可以在风路FP内配置减压装置4。

[0045] 在框体20设置有吸入口21和吹出口22。吸入口21用于使空气从作为除湿对象的外部空间(室内空间)进入框体20的内部。吸入口21与风路FP连通。吸入口21在风路FP的空气的流通方向上配置在比风路FP内的预冷却器7的空气入口靠上游侧的位置。吹出口22用于从框体20的内部向外部空间吹出空气。

[0046] 框体20具有背面20a和前表面20b。在背面20a设置有吸入口21。在背面20a,吸入口21构成为向风路FP吸入空气。

[0047] 第一制冷剂和第二制冷剂可以相同。另外,第一制冷剂和第二制冷剂也可以不同。例如,也可以是,第一制冷剂是氟利昂系制冷剂,第二制冷剂是烃(HC)系制冷剂。通过使第一制冷剂与第二制冷剂不同,与第一制冷剂以及第二制冷剂双方为氟利昂系制冷剂的情况相比,能够实现成本降低以及低GWP(全球变暖潜能值)化。

[0048] 在第一制冷剂以及第二制冷剂双方为氟利昂系制冷剂的情况下,氟利昂系制冷剂是欧洲的氟利昂气体(F-Gas)限制的对象,因此,难以获得,价格容易高涨。因此,除湿装置1变得昂贵。另外,在使用烃(HC)系的可燃性制冷剂的情况下,若封入量变多,则可燃性的风险变高,因此,制冷剂量在欧洲成为限制的对象。也可以使用廉价的R290等烃(HC)系制冷剂作为第一制冷剂,使用昂贵的R1234f等氟利昂系制冷剂作为第二制冷剂。也可以根据性能、成本、安全性组合第一制冷剂和第二制冷剂。

[0049] 参照图1以及图2,对本实施方式的冷凝器3的结构进行详细说明。

[0050] 冷凝器3包括第一部31和第二部32。第一部31与再热器8相对。第一部31以在空气的流动方向上与再热器8重叠的方式配置。第一部31在空气的流动方向上配置在再热器8的下游侧。第一部31配置成使通过了再热器8的空气直接流向第一部31。

[0051] 第二部32与蒸发器5相对。第二部32以在空气的流动方向上与蒸发器5重叠的方式配置。第二部32在空气的流动方向上配置在蒸发器5的下游侧。第二部32配置成使通过了蒸发器5的空气直接流向第二部32。在空气的流动方向上,在第二部32与蒸发器5之间未配置再热器8。

[0052] 第二部32在第一制冷剂的流动中配置在比第一部31靠冷凝器3的出口侧的位置。第二部32在由送风机6从框体20的外部取入到内部的空气的流动方向上配置在比第一部31靠上游侧的位置。第二部32在空气的流动方向上配置在比再热器8靠上游侧的位置。

[0053] 冷凝器3具有多个翅片3F和贯通多个翅片3F的管3P。多个翅片3F安装在管3P的外侧。管3P构成为第一制冷剂在管3P的内侧流动。在冷凝器3中，管配置成2列。

[0054] 参照图3以及图4，对本实施方式的预冷却器7以及再热器8的结构进行详细说明。

[0055] 预冷却器7和再热器8通过两个配管相互连接。预冷却器7以及再热器8分别具有多个翅片和贯通多个翅片的管。多个翅片安装在管的外侧。管构成为第二制冷剂在管的内侧流动。在预冷却器7以及再热器8的每一个中，管配置成1列。需要说明的是，在预冷却器7以及再热器8的每一个中，管并不限定于1列。两个配管分别相对于预冷却器7以及再热器8各自的多个翅片配置在相同侧。即，预冷却器7以及再热器8各自的第二制冷剂的出口和入口相对于多个翅片配置在相同侧。

[0056] 优选预冷却器7以及再热器8各自的管相互配置成交错状态。即，预冷却器7以及再热器8各自的管优选以高度位置相互错开的方式配置。

[0057] 需要说明的是，在上述说明中，在冷凝器3中，管配置成2列，但在冷凝器3中，管并不限定于2列。另外，在预冷却器7以及再热器8的每一个中，管配置成1列，但在预冷却器7以及再热器8的每一个中，管并不限定于1列。另外，当在冷凝器3中将管设置成多列的情况下，优选在多列的管中移动的制冷剂的流动与通过冷凝器3的的空气的流动成为相向流。另外，冷凝器3、预冷却器7、再热器8各自的管的段数没有限定。

[0058] 另外，关于预冷却器7以及再热器8，仅通过由温度差产生的驱动力使第二制冷剂循环。因此，在预冷却器7中，优选第二制冷剂在重力方向上从低向高流动。另外，在再热器8中，优选第二制冷剂在重力方向上从高向低流动。

[0059] 接着，参照图5～图10，对本实施方式的除湿装置的变形例进行说明。需要说明的是，只要没有特别说明，本实施方式的除湿装置的变形例具有与上述本实施方式的除湿装置相同的结构、动作以及效果。

[0060] 参照图5，本实施方式的除湿装置的变形例1的预冷却器7以及再热器8各自的管相互配置成交错状态。在再热器8的下部未配置管。

[0061] 参照图2以及图5，再热器8构成为第二制冷剂不流到在空气的流动方向上与第二部32重叠的位置。

[0062] 参照图6以及图7，本实施方式的除湿装置的变形例2的预冷却器7以及再热器8通过两个配管相互连接。两个配管分别相对于预冷却器7以及再热器8各自的多个翅片配置在不同的侧。即，预冷却器7以及再热器8各自的第二制冷剂的出口和入口相对于多个翅片配置在不同的侧。

[0063] 本实施方式的除湿装置的变形例2的预冷却器7以及再热器8各自的管相互配置成交错状态。在再热器8的下部未配置管。

[0064] 参照图2以及图7，再热器8构成为第二制冷剂不流到在空气的流动方向上与第二部32重叠的位置。

[0065] 参照图8，本实施方式的除湿装置的变形例3的预冷却器7以及再热器8与本实施方式的除湿装置的变形例2的预冷却器7以及再热器8相比，预冷却器7的管的配置不同。具体而言，在本实施方式的除湿装置的变形例3中，与本实施方式的除湿装置的变形例2相比，预冷却器7的管配置在下侧。

[0066] 参照图9，本实施方式的除湿装置的变形例4的冷凝器3以及再热器8一体地构成。

具体而言,冷凝器3的多个翅片3F的每一个与再热器8的多个翅片的每一个一体地构成。

[0067] 参照图10,本实施方式的除湿装置的变形例5的冷凝器3以及再热器8一体地构成。具体而言,冷凝器3的多个翅片3F的每一个与再热器8的多个翅片的每一个一体地构成。在冷凝器3与再热器8之间设置有狭缝SP。具体而言,在冷凝器3的多个翅片3F与再热器8的多个翅片的每一个之间设置有狭缝SP。另外,在冷凝器3的管的各列之间设置有狭缝SP。

[0068] 接着,参照图1以及图2,对本实施方式的除湿装置1的除湿运转时的动作进行说明。

[0069] 在第一制冷剂回路C1中,从压缩机2排出的过热气体状态的第一制冷剂流入配置在风路FP内的冷凝器3。流入到冷凝器3的过热气体状态的第一制冷剂与通过吸入口21从外部空间被取入风路FP内并依次通过了预冷却器7、蒸发器5、再热器8的空气进行热交换而成为过冷却状态。

[0070] 从冷凝器3流出的过冷却状态的第一制冷剂通过减压装置4而被减压,成为气液二相状态后,流入配置在风路FP内的蒸发器5。流入到蒸发器5的气液二相状态的第一制冷剂与通过吸入口21从外部空间被取入风路FP内并由预冷却器7冷却后的相对湿度高的空气进行热交换而被加热,成为过热气体状态。该过热气体状态的第一制冷剂被吸入到压缩机2,被压缩机2压缩而再次排出。这样,第一制冷剂在第一制冷剂回路C1中循环。

[0071] 在第二制冷剂回路C2中,在预冷却器7中,第二制冷剂通过与被取入到风路FP内的空气进行热交换而蒸发。气液二相状态或气态的第二制冷剂在预冷却器7内朝向上方流动之后,因压力差而经由连接管流向再热器8。流到再热器8的第二制冷剂通过与依次通过了预冷却器7、蒸发器5的空气进行热交换而冷凝。气液二相状态或液状体的第二制冷剂在再热器8内朝向下流动之后,因重力而流向预冷却器7。这样,第二制冷剂在第二制冷剂回路C2中循环。

[0072] 被取入到风路FP内的空气通过在预冷却器7中与第二制冷剂进行热交换而被冷却。在预冷却器7中被冷却后的空气通过在蒸发器5中与第一制冷剂进行热交换而被冷却至空气的露点以下的温度。由此,在蒸发器5中空气被除湿。向蒸发器5输送的空气被预冷却器7预先冷却,由此湿空气的相对密度变高,因此,能够使蒸发器5中的除湿量增大。

[0073] 在蒸发器5中被冷却后的空气通过在再热器8中与第二制冷剂进行热交换而被加热。在再热器8中被加热后的空气通过在冷凝器3的第一部31中与第一制冷剂进行热交换而进一步被加热。

[0074] 另一方面,在蒸发器5中被冷却后的空气不在再热器8中与第二制冷剂进行热交换,而在冷凝器3的第二部32中与第一制冷剂进行热交换。即,在冷凝器3的第二部32中,第二制冷剂与在蒸发器5中被冷却后的空气直接进行热交换。

[0075] 在除湿运转时,基于未图示的温度检测构件(例如,吸入温度、排出温度、热交换器温度、空气吸入温湿度等)的检测结果,从未图示的控制部发送信号,调整压缩机2的频率或风扇6b的转速。压缩机2在恒速的情况下通过开启/关闭(ON/OFF)切换来控制,在变频控制的情况下,通过频率来控制。

[0076] 另外,如果减压装置4的节流机构是能够通过线圈等使节流可变的膨胀阀,则基于在蒸发侧的热交换器中间部附近设置的温度检测构件与在压缩机吸入部设置的温度检测构件的温度差来控制膨胀阀。在膨胀阀由制冷剂排出温度控制的情况下,也可以还设置排

出温度检测构件,基于检测结果与预先设定的目标排出温度的温度差来控制膨胀阀的节流。

[0077] 另外,风扇6b也可以优先进行用户侧的设定(例如弱风模式或强风模式)。风扇6b也可以根据由设定湿度与室内湿度之差设定的运转模式(额定(高速旋转时)或中间(低速旋转时)),以预先设定的风扇转速运转。另外,在除湿装置1的特性上,室内的温度容易上升,因此,在室温成为预先设定的温度以上时,也可以降低或停止压缩机2的频率。

[0078] 另外,也可以在压缩机排出部设置未图示的温度检测构件,检测制冷剂的排出温度,基于温度检测构件的检测结果与预先设定的压缩机2的排出温度的温度差,向未图示的控制部发送信号,对压缩机转速、风扇转速的增减或膨胀阀的开度进行调整。由此,能够不成为耐热温度以上。

[0079] 接着,与比较例对比对本实施方式的除湿装置1的作用效果进行说明。参照图11~图13,比较例1~3的除湿装置主要在于未设置本实施方式的冷凝器3的第二部32这一点上不同。冷凝器3与再热器8相对。空气通过再热器8流向冷凝器3。

[0080] 参照图11,在比较例1的除湿装置中,再热器8与冷凝器3相比在空气流中配置在上风侧,因此,通过再热器8加热向冷凝器3吸入的空气。因此,向冷凝器3吸入的air的温度与未设置再热器8的情况相比上升。因此,冷凝器3的出口侧的制冷剂的温度与未设置再热器8的情况相比上升。由此,制冷剂蒸发时的总热交换量(焓差)降低。

[0081] 与此相对,根据本实施方式的除湿装置1,向蒸发器5输送的湿空气被预冷却器7预先冷却,由此湿空气的相对湿度变高。因此,能够通过预冷却器7使蒸发器5中的除湿量增加。另外,空气依次通过预冷却器7、蒸发器5、冷凝器3的第二部32。因此,在通过了蒸发器5的低温的空气与在冷凝器3的第二部32流动的第一制冷剂之间进行热交换。由此,能够使在冷凝器3的第二部32流动的第一制冷剂的温度成为低温。因此,能够扩大冷凝器3中的焓差,因此,能够提高蒸发能力。因此,能够抑制制冷剂蒸发时的总热交换量的降低。因此,能够增加除湿量。通过增加除湿量,能够提高作为表示除湿装置1的除湿性能的指标的、表示每1kWh的除湿量L的EF(Energy Factor:能量因子)值(L/kWh)。

[0082] 另外,优选通过了蒸发器5的出口的空气流向冷凝器3的第二部32。蒸发器5的出口的空气的温度在本实施方式的除湿装置1内成为最低温。因此,能够在成为最低温的蒸发器5的出口的空气与在冷凝器3的第二部32流动的第二制冷剂之间进行热交换。能够进一步抑制制冷剂蒸发时的总热交换量的降低。

[0083] 根据本实施方式的除湿装置1,冷凝器3的第二部32在空气的流动方向上配置在比再热器8靠上游侧的位置。因此,能够在通过了蒸发器5的低温的空气与在冷凝器3的第二部32流动的第一制冷剂之间有效地进行热交换。

[0084] 根据本实施方式的除湿装置1,冷凝器3包括多个翅片3F和管3P。因此,能够通过多个翅片3F提高冷凝能力。

[0085] 根据本实施方式的除湿装置1,再热器8的第二制冷剂的出口配置在预冷却器7的第二制冷剂的入口以上的高度。因此,能够减少由第二制冷剂的位置头引起的损失。

[0086] 另外,预冷却器7以及再热器8各自的管相互配置成交错状态。因此,能够使预冷却器7相对于重力方向低于再热器8。因此,能够使第二制冷剂容易地从再热器8流向预冷却器7。

[0087] 根据本实施方式的变形例1~3,再热器8构成为第二制冷剂不流到在空气的流动方向上与冷凝器3的第二部32重叠的位置。因此,在空气的流动方向上与冷凝器3的第二部32重叠的位置处,在再热器8中第二制冷剂不被加热,因此,能够在通过了蒸发器5的低温的空气与冷凝器3的第二部32之间进行热交换。

[0088] 参照图12,在比较例2的除湿装置中,冷凝器3以及再热器8一体地构成,但未设置冷凝器3的第二部32。

[0089] 根据本实施方式的除湿装置1的变形例4,冷凝器3以及再热器8一体地构成。因此,能够减少除湿装置1的构成要素数。由此,能够削减除湿装置1的制造时间。另外,由于冷凝器3以及再热器8一体地构成,因此,能够使冷凝器3以及再热器8小型化。

[0090] 参照图13,在比较例3的除湿装置中,在冷凝器3与再热器8之间设置有狭缝SP,但未设置冷凝器3的第二部32。

[0091] 根据本实施方式的除湿装置1的变形例5,在冷凝器3与再热器8之间设置有狭缝SP。因此,能够通过狭缝切断冷凝器3与再热器8之间的热传导。具体而言,在除湿装置1动作时,在冷凝器3中流动的第一制冷剂的温度与在再热器8中流动的第二制冷剂的温度不同。能够通过狭缝SP抑制经由冷凝器3以及再热器8的翅片的第一制冷剂与第二制冷剂之间的热传导。

[0092] 实施方式2.

[0093] 参照图14,实施方式2的除湿装置1主要在冷凝器3包括第一冷凝部3a、第二冷凝部3b、第三冷凝部3c这一点上与实施方式1的除湿装置1不同。另外,实施方式2的除湿装置1主要在框体20的风路FP包括第一路FP1和第二路FP2这一点上与实施方式1的除湿装置1不同。

[0094] 在本实施方式的除湿装置1中,冷凝器3包括第一冷凝部3a、第二冷凝部3b、第三冷凝部3c。第一冷凝部3a包括第一部31和第二部32。

[0095] 第一冷凝部3a构成为供过冷却状态的第一制冷剂流动。第一冷凝部3a只要具有供过冷却状态的第一制冷剂流动的区域即可,也可以具有供过冷却状态以及气液二相状态的第一制冷剂流动的区域。第二冷凝部3b构成为供过热气体状态的制冷剂流动。第二冷凝部3b只要具有供过热气体状态的第一制冷剂流动的区域即可,也可以具有供过热气体状态以及气液二相状态的第一制冷剂流动的区域。第三冷凝部3c在第一制冷剂回路C1中配置在第一冷凝部3a与第二冷凝部3b之间。第三冷凝部3c构成为供气液二相状态的制冷剂流动。

[0096] 在冷凝器3中,第一制冷剂按照第二冷凝部3b、第三冷凝部3c、第一冷凝部3a的顺序流动。第一冷凝部3a、第二冷凝部3b以及第三冷凝部3c分别具有制冷剂入口以及制冷剂出口。第二冷凝部3b的制冷剂入口经由配管与压缩机2的排出口连接。第三冷凝部3c的制冷剂入口与第二冷凝部3b的制冷剂出口连接。第一冷凝部3a的制冷剂入口与第三冷凝部3c的制冷剂出口连接。第一冷凝部3a的制冷剂出口经由配管与减压装置4连接。

[0097] 框体20包括分隔部11。风路FP包括第一路FP1和第二路FP2。第二路FP2与第一路FP1隔开。分隔部11构成为将第一路FP1和第二路FP2分隔。第一路FP1和第二路FP2分别由框体20和分隔部11规定。即,在框体20的内部设置有第一路FP1和第二路FP2这两个风路(空气的流路)。

[0098] 吸入口21包括第一吸入口21a和第二吸入口21b。第一吸入口21a与第一路FP1连通。第二吸入口21b与第二路FP2连通。

[0099] 第一吸入口21a在第一路FP1的的空气的流通方向上配置在比第一路FP1内的预冷却器7的空气入口靠上游侧的位置。第二吸入口21b在第二路FP2的的空气的流通方向上配置在比第二路FP2内的第二冷凝部3b的空气入口靠上游侧的位置。

[0100] 在第一路FP1内配置有第一冷凝部3a、第三冷凝部3c、蒸发器5、预冷却器7以及再热器8。第一路FP1构成为由送风机6从框体20的外部取入到内部的空气依次通过预冷却器7、蒸发器5、再热器8、第一冷凝部3a、第三冷凝部3c。在第一路FP1中,如图中箭头A所示,通过使风扇6b以轴6a为中心旋转而从框体20的外部取入到内部的空气依次通过预冷却器7、蒸发器5、再热器8、第一冷凝部3a、第三冷凝部3c。第一路FP1构成为空气在通过第一冷凝部3a之后通过第三冷凝部3c。第三冷凝部3c在空气的流动方向上配置在比第一冷凝部3a、蒸发器5、预冷却器7、再热器8靠下风侧的位置。

[0101] 在第二路FP2内配置有第二冷凝部3b。第二路FP2构成为由送风机6从框体20的外部取入到内部的空气通过第二冷凝部3b。在第二路FP2中,如图中箭头C所示,通过使风扇6b以轴6a为中心旋转而从框体20的外部取入到内部的空气通过第二冷凝部3b。第二路FP2构成为空气通过第二冷凝部3b。

[0102] 第二冷凝部3b配置在第三冷凝部3c的上方。第二冷凝部3b以及第三冷凝部3c的合计的高度比第一冷凝部3a、蒸发器5、预冷却器7、再热器8的高度高。

[0103] 如图中箭头A以及图中箭头C所示,第一路FP1内的空气以及第二路FP2内的空气相互并行地流动,并且向同一方向流动。

[0104] 需要说明的是,规定第一路FP1的空间不需要与规定第二路FP2的空间完全分离。在本实施方式中,规定第一路FP1的空间在第一路FP1内的空气的流通方向上在比第一冷凝部3a靠下游的位置与规定第二路FP2的空间连接。

[0105] 在第一路FP1内的空气的流通方向上,位于分隔部11的上游侧的一端(上游端部)配置在比预冷却器7的空气出口靠上游侧的位置。在第二路FP2内的空气的流通方向上,位于分隔部11的下游侧的另一端(下游端部)配置在与再热器8的空气出口相同的位置或配置在比该空气出口靠下游侧的位置。分隔部11例如形成为平板状。分隔部11固定在框体20的内部。

[0106] 需要说明的是,在除湿装置1中,也可以在机械室内配置减压装置4。

[0107] 接着,参照图14,对本实施方式的除湿装置1的除湿运转时的动作进行说明。

[0108] 在第一制冷剂回路C1中,从压缩机2排出的过热气体状态的第一制冷剂流入配置在第二路FP2内的第二冷凝部3b。流入到第二冷凝部3b的过热气体状态的第一制冷剂与通过第二吸入口21b从外部空间取入到第二路FP2内的空气进行热交换而被冷却,成为气液二相状态。

[0109] 从第二冷凝部3b流出的气液二相状态的第一制冷剂流入配置在第一路FP1内的第三冷凝部3c。流入到第三冷凝部3c的气液二相状态的第一制冷剂与通过第一吸入口21a从外部空间取入到第一路FP1内并依次通过了预冷却器7、蒸发器5、再热器8、第一冷凝部3a的空气进行热交换而进一步冷凝。

[0110] 从第三冷凝部3c流出的气液二相状态的第一制冷剂流入配置在第一路FP1内的第一冷凝部3a。流入到第一冷凝部3a的气液二相状态的第一制冷剂与通过第一吸入口21a从外部空间取入到第一路FP1内并依次通过了预冷却器7、蒸发器5、再热器8的空气进行热交

换而成为过冷却状态。

[0111] 从第一冷凝部3a流出的过冷却状态的第一制冷剂通过配置在机械室内的减压装置4而被减压,成为气液二相状态后,流入蒸发器5。流入到蒸发器5的气液二相状态的第一制冷剂与通过第一吸入口21a从外部空间取入到第一路FP1内并由预冷却器7冷却后的相对湿度高的空气进行热交换而被加热,成为过热气体状态。该过热气体状态的第一制冷剂被吸入到压缩机2,被压缩机2压缩而再次排出。这样,第一制冷剂在第一制冷剂回路C1中循环。

[0112] 在第二制冷剂回路C2中,在预冷却器7中,第二制冷剂通过与被取入到第一路FP1内的空气进行热交换而蒸发。气液二相状态或气态的第二制冷剂在预冷却器7内朝向上方流动之后,因压力差而经由连接管流向再热器8。流到再热器8的第二制冷剂通过与依次通过了预冷却器7、蒸发器5的空气进行热交换而冷凝。气液二相状态或液态的第二制冷剂在再热器8内朝向下方流动之后,因重力而流向预冷却器7。这样,第二制冷剂在第二制冷剂回路C2中循环。

[0113] 被取入到第一路FP1内的空气通过在预冷却器7中与第二制冷剂进行热交换而被冷却。在预冷却器7中被冷却后的空气通过在蒸发器5中与第一制冷剂进行热交换而被冷却至空气的露点以下的温度。由此,在蒸发器5中空气被除湿。向蒸发器5输送的空气被预冷却器7预先冷却,由此湿空气的相对密度变高,因此,能够使蒸发器5中的除湿量增大。

[0114] 在蒸发器5中被冷却后的空气通过在再热器8中与第二制冷剂进行热交换而被加热。在再热器8中被加热后的空气通过在第一冷凝部3a的第一部31中与第一制冷剂进行热交换而进一步被加热。在第一冷凝部3a中被加热后的空气通过第三冷凝部3c中与第一制冷剂进行热交换而进一步被加热。另外,被取入到第二路FP2内的空气通过在第二冷凝部3b中与第一制冷剂进行热交换而被加热。

[0115] 另一方面,在蒸发器5中被冷却后的空气不在再热器8中与第二制冷剂进行热交换,而在第一冷凝部3a的第二部32中与第一制冷剂进行热交换。即,在第一冷凝部3a的第二部32中,第二制冷剂与在蒸发器5中被冷却后的空气直接进行热交换。

[0116] 接着,对本实施方式的除湿装置1的作用效果进行说明。

[0117] 根据本实施方式的除湿装置1,能够通过第二路FP2提高冷凝器3中的冷凝性能,因此,能够提高EF值。即,被取入到框体20的空气在第二路FP2中流动而在第二冷凝部3b中进行热交换。因此,能够增加在冷凝器3中流动的空气的风量。另外,能够使温度比通过再热器8流向第一冷凝部3a的的空气的温度低的空气向第二冷凝部3b流动。因此,能够提高冷凝器3的冷凝能力。通过提高冷凝器3的冷凝能力,能够降低冷凝温度。通过降低冷凝温度,能够降低压缩机2的压缩比。通过降低压缩机2的压缩比,能够降低压缩机2的输入。通过降低压缩机2的输入,能够提高EF值。

[0118] 另外,第一路FP1构成为空气在通过第一冷凝部3a之后通过第三冷凝部3c。供过冷却状态的制冷剂流动的第一冷凝部3a在第一冷凝部3a、第二冷凝部3b、第三冷凝部3c中制冷剂温度最低。因此,再热器8散热时的空气温度与第一冷凝部3a的第一制冷剂的温度差接近,从而第一冷凝部3a中的受热量变小。由此,能够抑制由再热器8的散热引起的冷凝性能的降低。另外,第三冷凝部3c的制冷剂温度比第一冷凝部3a的制冷剂温度高,因此,也能够与通过第一冷凝部3a中进行热交换而温度变高的空气进行热交换。由此,能够通过第三

冷凝部3c确保冷凝性能,因此,能够提高冷凝器3的冷凝性能。

[0119] 上述各实施方式能够适当组合。

[0120] 本次公开的实施方式应被理解为在所有方面都是例示而不是限制性的。本发明的范围不是由上述说明来表示,而是由权利要求书来表示,意在包括与权利要求书等同的意思及范围内的所有变更。

[0121] 附图标记说明

[0122] 1除湿装置、2压缩机、3冷凝器、3a第一冷凝部、3b第二冷凝部、3c第三冷凝部、3F翅片、3P管、4减压装置、5蒸发器、6送风机、6a轴、6b风扇、7预冷却器、8再热器、11分隔部、20箱体、21吸入口、21a第一吸入口、21b第二吸入口、22吹出口、31第一部、32第二部、C1第一制冷剂回路、C2第二制冷剂回路、FP风路、FP1第一路、FP2第二路、SP狭缝。

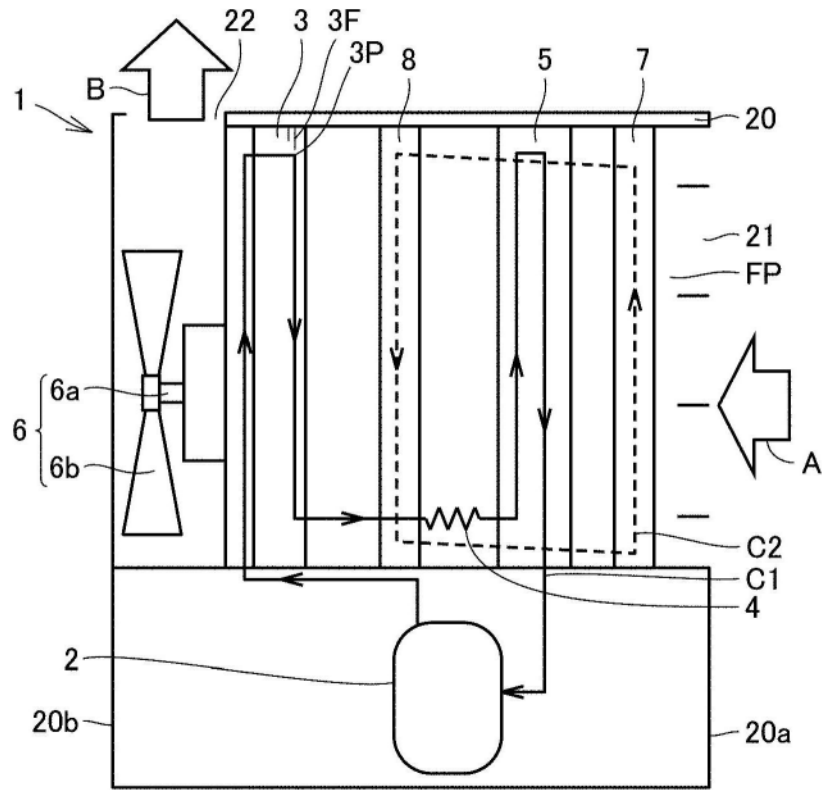


图1

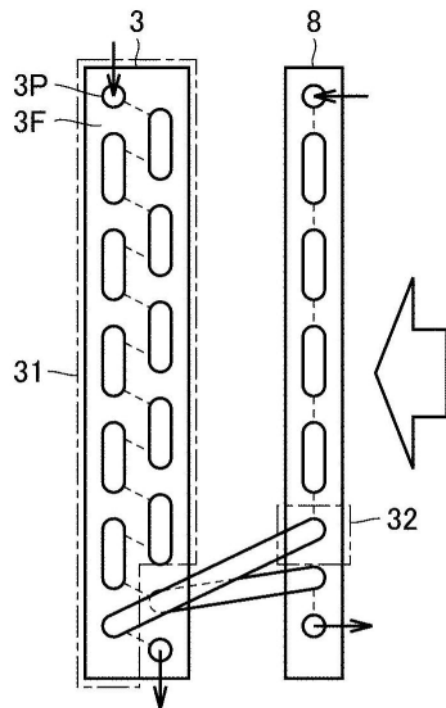


图2

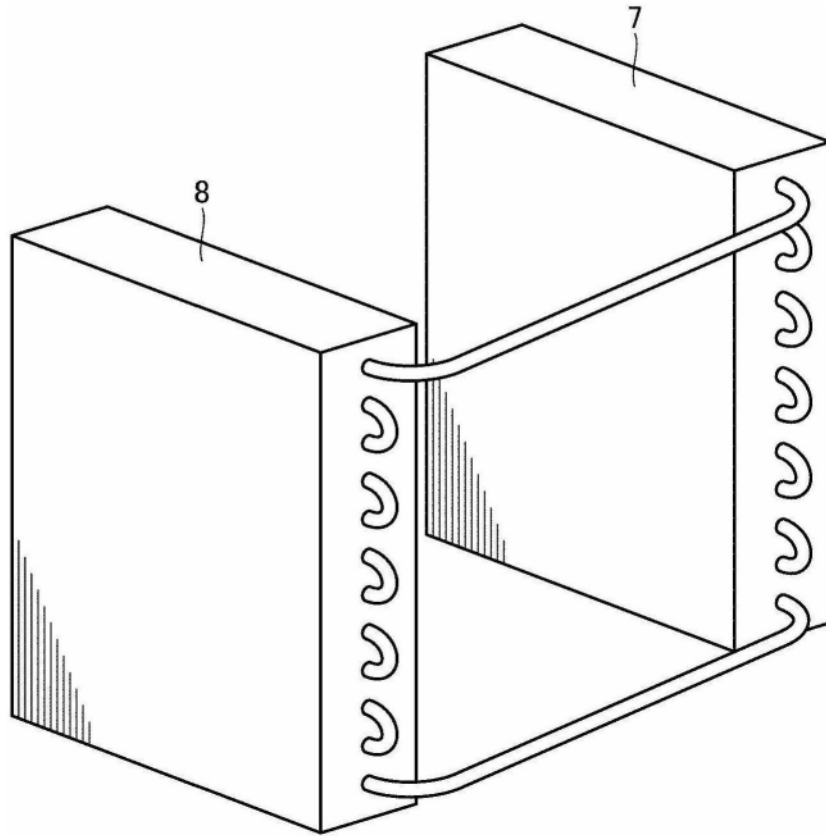


图3

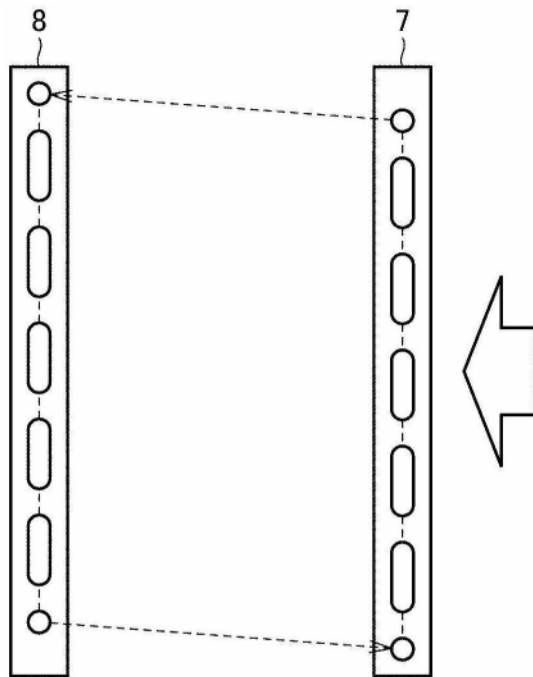


图4

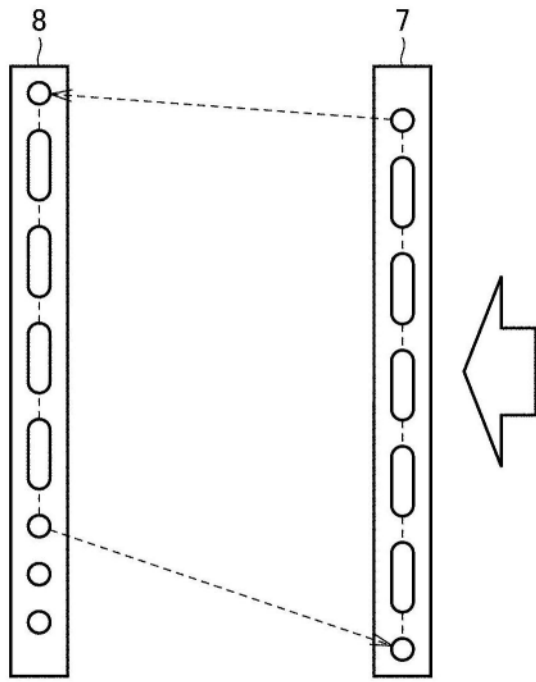


图5

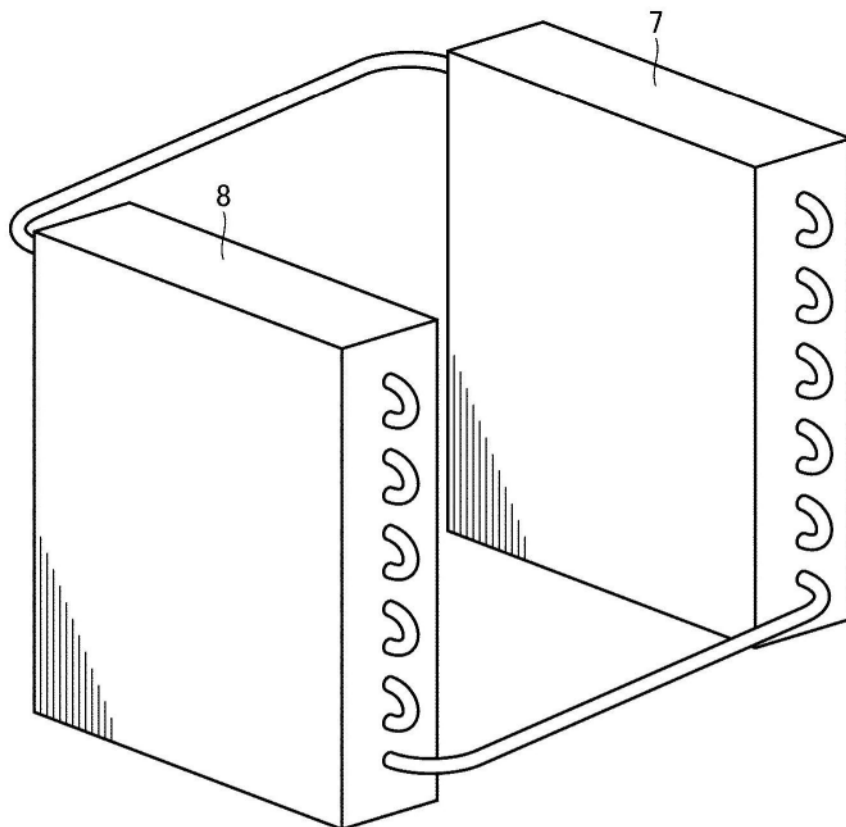


图6

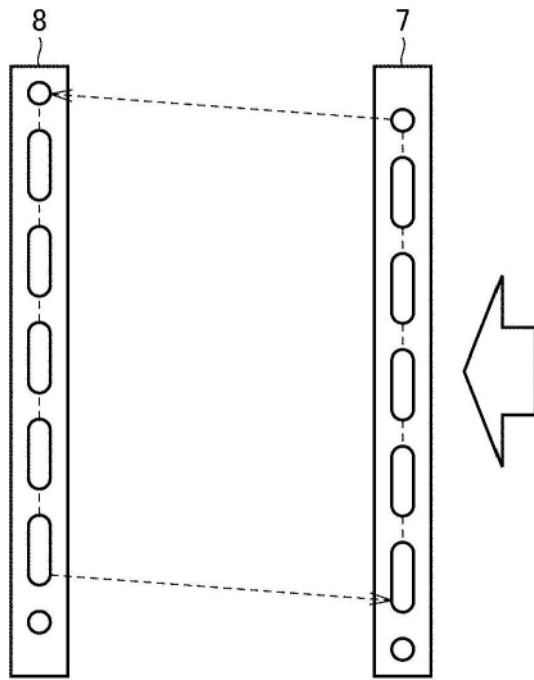


图7

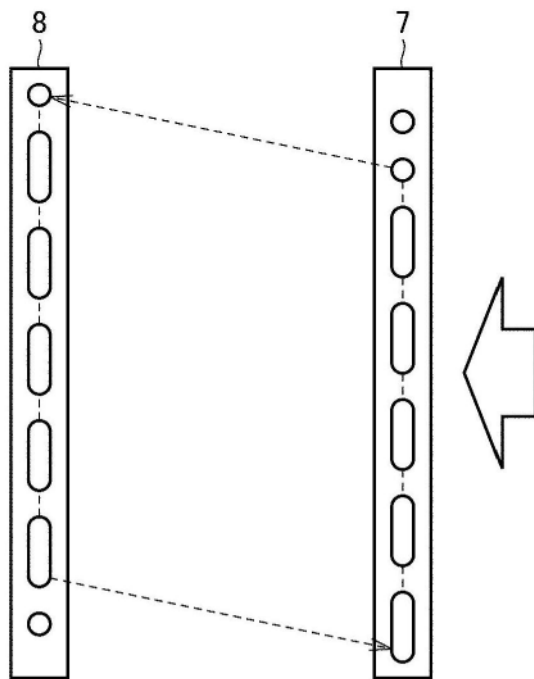


图8

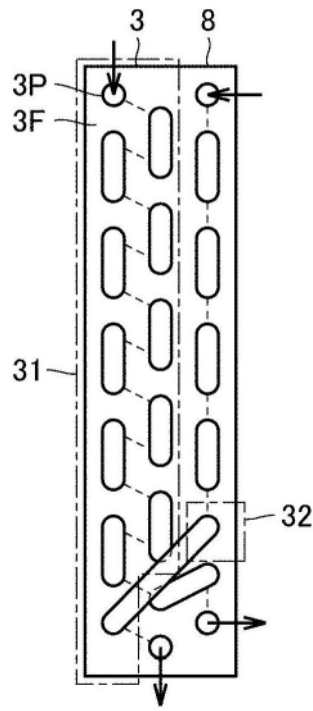


图9

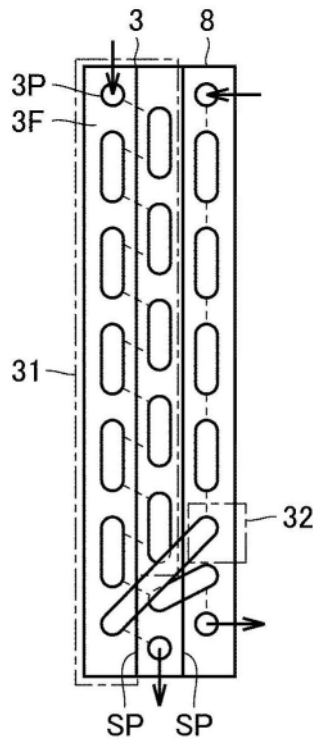


图10

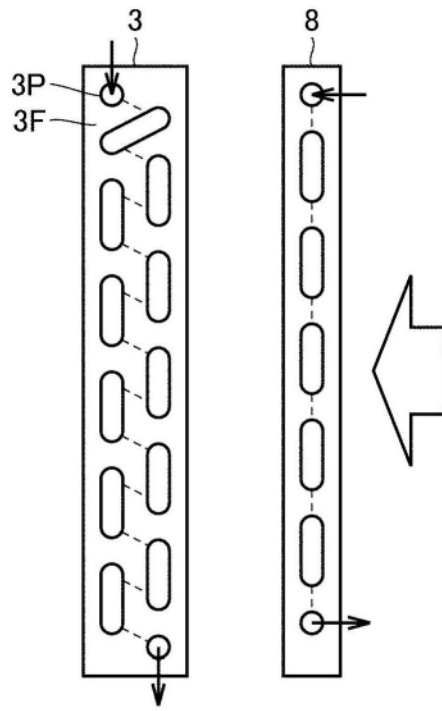


图11

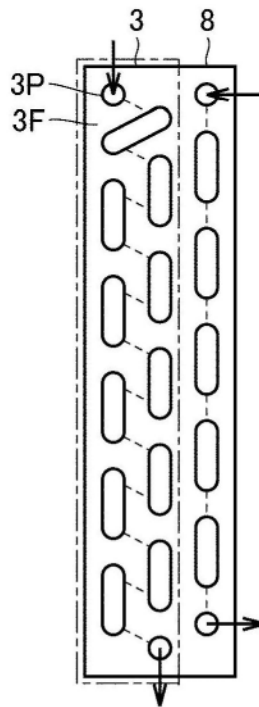


图12

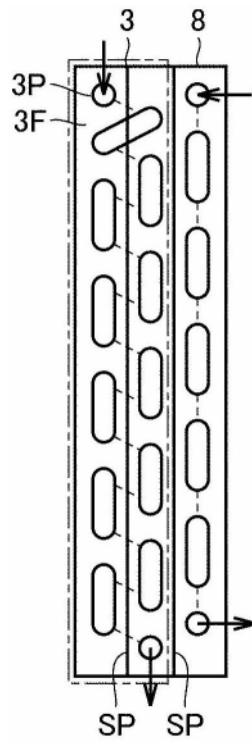


图13

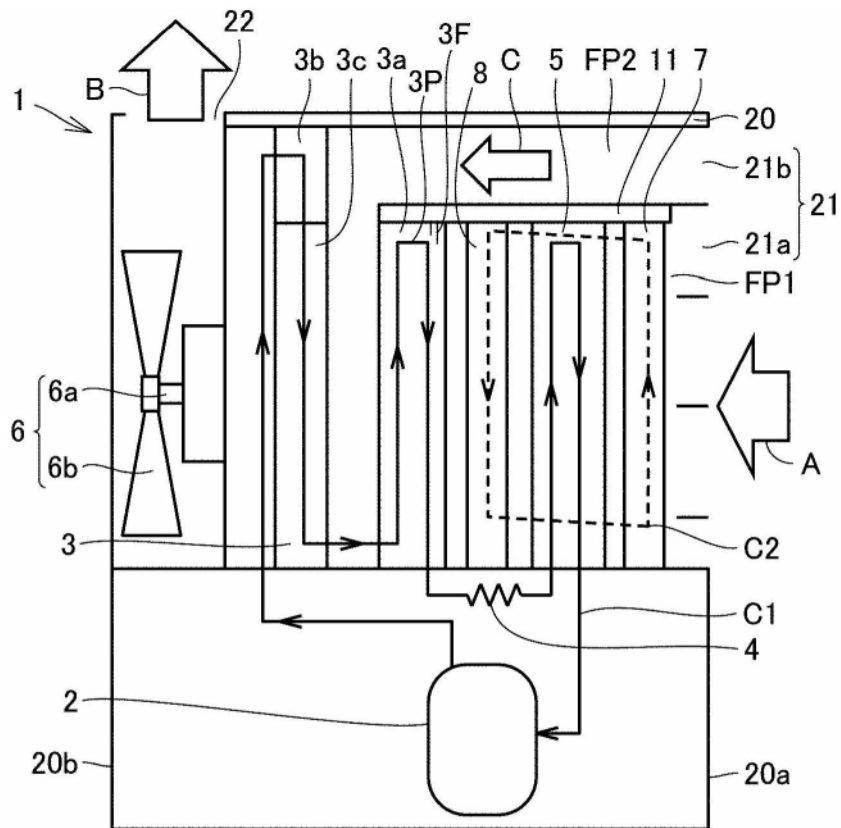


图14