



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103857977 B

(45)授权公告日 2016.11.02

(21)申请号 201280048915.9

(22)申请日 2012.10.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103857977 A

(43)申请公布日 2014.06.11

(30)优先权数据
2011-223322 2011.10.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/075810 2012.10.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/051653 JA 2013.04.11

(73)专利权人 大金工业株式会社
地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 加治隆平 吉冈俊

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 徐丹

(51)Int.Cl.

F28F 17/00(2006.01)

F25B 1/10(2006.01)

F25B 39/00(2006.01)

F28D 1/053(2006.01)

F28F 27/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2005/0133207 A1,2005.06.23,

US 2005/0133207 A1,2005.06.23,

JP 特开2006-242432 A,2006.09.14,

JP 特开2010-127506 A,2010.06.10,

CN 1189605 A,1998.08.05,

CN 1536323 A,2004.10.13,

CN 101892975 A,2010.11.24,

CN 1477364 A,2004.02.25,

CN 101029807 A,2007.09.05,

审查员 欧舟

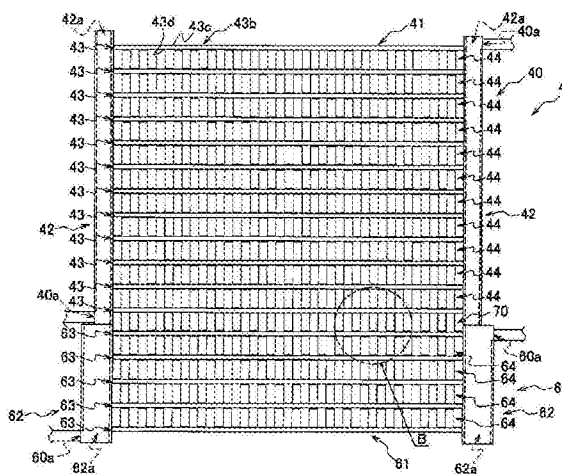
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

热交换单元及冷冻装置

(57)摘要

提供能够提高排水性的热交换单元和冷冻装置。具备第一热交换器(40)、第二热交换器(60)和导水翅片(70)。第一热交换器(40)具有第一热交换部(41)。借助于第一热交换部(41)而在内部流动的制冷剂与通过外部的通过空气之间进行热交换。第二热交换器(60)与第一热交换器(40)一体化,并具有第二热交换部(61)。第二热交换部(61)配置在第一热交换部(41)的下方,在内部流动的制冷剂与通过外部的通过空气之间进行热交换。导水翅片(70)配置在第一热交换部(41)与第二热交换部(61)之间,将在第一热交换部(41)产生的冷凝水引导到第二热交换部(61)。



CN 103857977 B

1. 一种热交换单元(4), 其具备:

第一热交换器(40), 其具有第一热交换部(41), 在所述第一热交换部的内部流动的制冷剂与通过所述第一热交换部的外部的通过空气(A)之间进行热交换;

与所述第一热交换器一体化的第二热交换器(60), 其具有第二热交换部(61), 所述第二热交换部配置在所述第一热交换部的下方, 在所述第二热交换部的内部流动的制冷剂与通过所述第二热交换部的外部的通过空气之间进行热交换; 以及

导水部件(70、170、270), 其配置在所述第一热交换部与所述第二热交换部之间, 将在所述第一热交换部产生的冷凝水引导到所述第二热交换部,

所述第一热交换部具有: 沿上下方向排列的多个第一扁平管(43); 以及配置在各所述第一扁平管之间的第一传热翅片(44、244),

所述第二热交换部具有: 沿上下方向排列的多个第二扁平管(63); 以及配置在各所述第二扁平管之间的第二传热翅片(64、264),

所述第一传热翅片的宽度(L2)大于所述第一扁平管的宽度(L1),

所述第二传热翅片的宽度(L4)大于所述第二扁平管的宽度(L3),

所述第一传热翅片的宽度(L2)与所述第二传热翅片的宽度(L4)相同,

所述导水部件是传热翅片, 该传热翅片具有与所述第一传热翅片和所述第二传热翅片相同的结构。

2. 根据权利要求1所述的热交换单元, 其中,

所述导水部件与所述第一传热翅片和所述第二传热翅片接触。

3. 根据权利要求1或2所述的热交换单元, 其中,

所述第一热交换器还具有第一集管(42), 所述第一集管与所述第一热交换部的两端连接并沿上下方向延伸,

所述第二热交换器还具有第二集管(62), 所述第二集管与所述第二热交换部的两端连接并沿上下方向延伸,

所述第一集管的大小与所述第二集管的大小不同。

4. 一种冷冻装置(1), 其中,

所述冷冻装置具备:

权利要求1至3中的任一项所述的热交换单元(4);

压缩机构(2), 其具有: 对制冷剂进行压缩的第一压缩要素(2c); 以及对所述第一压缩要素压缩的制冷剂进一步进行压缩的第二压缩要素(2d);

中间制冷剂管(8), 其用于使所述第一压缩要素压缩的制冷剂吸入到所述第二压缩要素中; 以及

切换机构(3), 其能够通过切换所述第二压缩要素压缩的制冷剂的流向来切换制冷运转与制热运转,

所述第二热交换器设置于所述中间制冷剂管, 在所述制冷运转时作为被所述第一压缩要素压缩而被吸入到所述第二压缩要素的制冷剂的散热器而发挥作用, 在所述制热运转时作为被所述第二压缩要素压缩的制冷剂的蒸发器而发挥作用,

所述第一热交换器在所述制冷运转时作为被所述第二压缩要素压缩的制冷剂的散热器而发挥作用, 在所述制热运转时与所述第二热交换器一同作为被所述第二压缩要素压缩

的制冷剂的蒸发器而发挥作用。

5. 根据权利要求4所述的冷冻装置, 其中,

所述第二热交换器在所述制热运转时作为被吸入到所述第一压缩要素的制冷剂的蒸发器而发挥作用,

所述第一热交换器在所述制热运转时与所述第二热交换器一同作为被吸入到所述第一压缩要素的制冷剂的蒸发器而发挥作用。

热交换单元及冷冻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换单元及冷冻装置。

背景技术

[0002] 以往,如专利文献1(日本特开2011-99664号公报)中公开的热交换器所示,存在各种各样类型的热交换器。根据专利文献1中公开的热交换器,在热交换器的内部流动的制冷剂与通过热交换器的外部的通过空气之间进行热交换。

发明内容

[0003] 发明要解决的课题

[0004] 这里,在以往由于制造上的问题等有时将多个热交换器一体化来进行使用。例如,在想要使用的热交换器的尺寸是在制造时在制造时的作业效率上成问题的那样的比较大的尺寸的情况下,有时将分割成多个的热交换器沿上下方向排列起来而作为一个热交换单元来使用。

[0005] 但是,可以考虑到,当将多个热交换器进行组装后,在各热交换器之间出现间隙。因此,在使热交换单元作为蒸发器而发挥作用的情况下,冷凝水变得容易滞留在配置于上方的热交换器的下端部分。若滞留的冷凝水变成霜,则有可能热交换单元的热交换效率降低。

[0006] 因此,本发明的课题在于提供能够提高排水性的热交换单元及冷冻装置。

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 本发明第一方面的热交换单元具备第一热交换器、第二热交换器以及导水部件。第一热交换器具有第一热交换部。利用第一热交换部在第一热交换部的内部流动的制冷剂与通过第一热交换部的外部的通过空气之间进行热交换。第二热交换器与第一热交换器一体化并具有第二热交换部。第二热交换部配置在第一热交换部的下方,在第二热交换部的内部流动的制冷剂与通过第二热交换部的外部的通过空气之间进行热交换。导水部件配置在第一热交换部与第二热交换部之间,将在第一热交换部产生的冷凝水引导到第二热交换部。

[0009] 以往,鉴于制造上的问题等,当将多个热交换器进行组装而作为一个热交换单元来使用时,在各热交换器之间出现间隙,因此存在这样的问题:冷凝水变得容易滞留在配置于上方的第一热交换器的下端部分。若该滞留的冷凝水变成霜,则有可能该热交换器的热交换效率降低。

[0010] 因此,在本发明中,在第一热交换部与配置于第一热交换部的下方的第二热交换部之间配置导水部件。由此,能够将在第一热交换部产生的冷凝水引导到第二热交换部、即引导到下方,因此能够抑制冷凝水滞留在第一热交换部的下端部分。即,能够提高热交换单元的排水性,并能够抑制第一热交换器的热交换效率降低。

[0011] 本发明第二方面的热交换单元在本发明第一方面的热交换单元中,第一热交换器

还具有第一集管,所述第一集管与第一热交换部的两端连接并沿上下方向延伸。此外,第二热交换器还具有第二集管,所述第二集管与第二热交换部的两端连接并沿上下方向延伸。并且,第一集管的大小与第二集管的大小不同。

[0012] 如本发明这样,即使在由于集管的大小不同而将多个热交换器组装起来而作为热交换单元来使用这样的情况下,由于在第一热交换部与第二热交换部之间配置有导水部件,因此能够将在第一热交换部产生的冷凝水引导到第二热交换部、即引导到下方,能够提高排水性。

[0013] 本发明第三方面的热交换单元在本发明第一方面或第二方面的热交换单元中,导水部件是传热翅片。

[0014] 根据本发明,能够将通常在热交换器中使用的这样的传热翅片作为导水部件来使用,从而能够简单地提高排水性。此外,由于能够进一步地扩大传热面积,因此还能够提高热交换单元的热交换效率。

[0015] 本发明第四方面的热交换单元在本发明第一方面至第三方面中的任一方面的热交换单元中,第一热交换部具有:沿上下方向排列的多个第一扁平管;以及配置在各第一扁平管之间的第一传热翅片。此外,第二热交换部具有:沿上下方向排列的多个第二扁平管;以及配置在各第二扁平管之间的第二传热翅片。导水部件与第一传热翅片和第二传热翅片接触。

[0016] 根据本发明,导水部件与第一传热翅片和第二传热翅片接触。由此,更容易将在第一热交换部产生的冷凝水引导到第二热交换部、即容易引导到下方。

[0017] 本发明第五方面的冷冻装置具备:第一方面至第四方面中的任一方面所述的热交换单元;压缩机构;中间制冷剂管;以及切换机构。压缩机构具有:对制冷剂进行压缩的第一压缩要素;以及对第一压缩要素压缩的制冷剂进一步进行压缩的第二压缩要素。中间制冷剂管是用于使第一压缩要素压缩的制冷剂吸入到第二压缩要素中的管。切换机构能够通过切换第二压缩要素压缩的制冷剂的流向来切换制冷运转与制热运转。并且,第二热交换器设置于中间制冷剂管,在制冷运转时作为被第一压缩要素压缩而被第二压缩要素吸入的制冷剂的散热器而发挥作用,在制热运转时作为被第二压缩要素压缩的制冷剂的蒸发器而发挥作用。第一热交换器在制冷运转时作为被第二压缩要素压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,在制热运转时与第二热交换器一同作为被第二压缩要素压缩的制冷剂的蒸发器而发挥作用。

[0018] 这里,如本发明这样,制冷运转时的第一热交换器和第二热交换器的作用不同,因此存在第一热交换器的出口处的制冷剂密度与第二热交换器的出口处的制冷剂密度不同的情况。因此,存在将多个热交换器作为一个热交换单元来使用的情况。根据本发明,即使存在这种状况,由于配置有导水部件,因此能够提高排水性。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明第一方面的热交换单元,能够提高排水性。

[0021] 根据本发明第二方面的热交换单元,即使在由于集管的大小不同而将多个热交换器组装起来而作为一个热交换单元来使用这样的情况下,也能够提高排水性。

[0022] 根据本发明第三方面的热交换单元,能够简单地提高排水性。

[0023] 根据本发明第四方面的热交换单元,能够更容易将在第一热交换部产生的冷凝水

引导到第二热交换部。

[0024] 根据本发明第五方面的冷冻装置,能够提高排水性。

附图说明

[0025] 图1是作为包括本发明的热交换单元的冷冻装置的一例的空调装置的概略结构图。

[0026] 图2是控制部的控制框图。

[0027] 图3是热交换单元的概略结构图。

[0028] 图4是图3中的B部的放大图。

[0029] 图5是图示出制冷运转时的冷冻循环的制冷剂压焓图。

[0030] 图6是图示出制冷运转时的冷冻循环的制冷剂温熵图。

[0031] 图7是图示出制热运转时的冷冻循环的制冷剂压焓图。

[0032] 图8是图示出制热运转时的冷冻循环的制冷剂温熵图。

[0033] 图9是沿着扁平管的长度方向观察包括变形例B的导水翅片在内的导水翅片70的周边的图。

[0034] 图10是示出变形例C的第一波形翅片、第二波形翅片以及导水翅片的方式的图。

具体实施方式

[0035] 下面,根据附图对作为包括本发明的热交换器单元4的冷冻装置的一例的空调装置的实施方式进行说明。

[0036] (1)空调装置1的结构

[0037] 图1是作为包括本发明的热交换单元4的冷冻装置的一例的空调装置1的概略结构图。

[0038] 空调装置1具有构成为能够切换制冷运转与制热运转的制冷剂回路10,并且是使用在超临界区域工作的制冷剂(在本实施方式中是二氧化碳)来进行二级压缩式冷冻循环的装置。

[0039] 空调装置1的制冷剂回路10主要具有压缩机构2、切换机构3、热交换单元4(第一热交换器40和第二热交换器60)、膨胀机构5和利用侧热交换器6。下面,对制冷剂回路10的结构要素进行说明。

[0040] (2)制冷剂回路10的结构要素

[0041] (2-1)压缩机构2

[0042] 压缩机构2由借助于两个压缩要素对制冷剂进行二级压缩的压缩机构成。压缩机构2为在外壳21a内容纳有压缩机构驱动马达21b、驱动轴21c、第一压缩要素2c和第二压缩要素2d的密闭式结构。压缩机构驱动马达21b与驱动轴21c连结。并且,该驱动轴21c与第一压缩要素2c和第二压缩要素2d连结。即,压缩机构2为所谓的单轴二级压缩结构,即:第一压缩要素2c和第二压缩要素2d与单一的驱动轴21c连结,第一压缩要素2c和第二压缩要素2d均被压缩机构驱动马达21b旋转驱动。第一压缩要素2c和第二压缩要素2d是旋转式或涡旋式等容积式的压缩要素。压缩机构2构成为:从吸入管2a将制冷剂吸入,将该吸入的制冷剂通过第一压缩要素2c压缩后喷出到中间制冷剂管8(后述)中,使喷出到中间制冷剂管8中的

制冷剂吸入到第二压缩要素2d中而将制冷剂进一步地压缩后喷出到喷出管2b中。这里,中间制冷剂管8是用于使与第二压缩要素2d的前段侧连接的第一压缩要素2c压缩而喷出的制冷剂吸入到与第一压缩要素2c的后段侧连接的第二压缩要素2d中的制冷剂管。此外,喷出管2b是用于将从压缩机构2喷出的制冷剂送向第一热交换器40的制冷剂管。在喷出管2b设置有油分离机构22和止回机构23。油分离机构22是使与从压缩机构2喷出的制冷剂相伴的冷冻机油从制冷剂中分离而返回到压缩机构2的吸入侧的机构,其主要具有油分离器22a和回油管22b,所述油分离器22a用于使与从压缩机构2喷出的制冷剂相伴的冷冻机油从制冷剂中分离,所述回油管22b与油分离器22a连接,用于使从制冷剂中被分离出的冷冻机油返回到压缩机构2的吸入管2a中。在回油管22b设置有对在回油管22b中流动的冷冻机油进行减压的减压机构22c。减压机构22c使用毛细管。止回机构23是用于允许制冷剂从压缩机构2的喷出侧向切换机构3流动、并且将制冷剂从切换机构3向压缩机构2的喷出侧的流动切断的机构,使用有止回阀。

[0043] 如上所述,压缩机构2具有两个压缩要素2c、2d,其构成为对通过这些压缩要素2c、2d中的前段侧的第一压缩要素2c压缩而喷出的制冷剂通过后段侧的第二压缩要素2d进一步进行压缩。另外,作为压缩机构2,不限于本实施方式中那样的一台单轴二级压缩结构的压缩机构,也可以是三级压缩式等这样的级数比二级压缩式多的压缩机构,此外,也可以通过将组装有单一的压缩要素的压缩机和/或组装有多个压缩要素的压缩机多台串联地连接而构成多级的压缩机构,并且,也可以是并联地连接两个系统以上多级压缩式的压缩机而成的并联多级压缩式的压缩机构。

[0044] (2-2)切换机构3

[0045] 切换机构3是用于对制冷剂回路10内的制冷剂的流动方向进行切换的机构。切换机构3是与压缩机构2的吸入侧、压缩机构2的喷出侧、第一热交换器40和利用侧热交换器6连接的四路切换阀。在制冷运转时,为了使第一热交换器40作为被压缩机构2压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,并且使利用侧热交换器6作为在第一热交换器40中散热的制冷剂的蒸发器而发挥作用,切换机构3将压缩机构2的喷出侧与第一热交换器40的一端连接起来,并且将压缩机构2的吸入侧与利用侧热交换器6连接起来(参照图1中的切换机构3的实线)。另一方面,在制热运转时,为了使利用侧热交换器6作为被压缩机构2压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,并且使第一热交换器40作为在利用侧热交换器6中散热的制冷剂的蒸发器而发挥作用,切换机构3能够将压缩机构2的喷出侧与利用侧热交换器6连接起来,并且将压缩机构2的吸入侧与第一热交换器40的一端连接起来(参照图1中的切换机构3的虚线)。另外,切换机构3不限于四路切换阀,也可以构成为例如通过对多个电磁阀进行组合等而与上述同样地具有对制冷剂的流动方向进行切换的功能。

[0046] 如上所述,切换机构3构成为:能够通过对被压缩机构2(第二压缩要素2d)压缩的制冷剂的流动进行切换,来切换制冷运转与制热运转。

[0047] (2-3)热交换单元4

[0048] 热交换单元4具有多个热交换器(在本实施方式中是第一热交换器40和第二热交换器60),通过在内部流动的制冷剂与通过外部的通过空气A(参照图4)之间进行热交换,从而作为制冷剂的散热器或蒸发器而发挥作用。第一热交换器40与第二热交换器60一体化。下面,对第一热交换器40和第二热交换器60进行说明。

[0049] (2-3-1)第一热交换器40

[0050] 在制冷运转时,第一热交换器40作为被压缩机构2(第二压缩要素2d)压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,在制热运转时,第一热交换器40作为被压缩机构2(第二压缩要素2d)压缩而在利用侧热交换器6散热的制冷剂的蒸发器而发挥作用。

[0051] 第一热交换器40的一端与切换机构3连接,其另一端与膨胀机构5连接。关于第一热交换器40的具体结构,在后面进行说明。另外,通过风扇50(参照图2)来提供在第一热交换器40外通过的通过空气。风扇50被风扇驱动马达驱动。

[0052] (2-3-2)第二热交换器60

[0053] 第二热交换器60配置在第一热交换器40的下方,设置于中间制冷剂管8。第二热交换器60构成为其一端与第一压缩要素2c连接、并且另一端与第二压缩要素2d连接。在制冷运转时,为了谋求制冷运转时的性能提高,第二热交换器60作为被前段侧的第一压缩要素2c压缩而被吸入到后段侧的第二压缩要素2d中的冷冻循环中的中间压力的制冷剂的散热器而发挥作用。另一方面,在制热运转时,为了谋求制热运转时的性能提高,与第一热交换器40一同作为被第二压缩要素2d压缩而在利用侧热交换器6中散热的制冷剂的蒸发器而发挥作用。关于第二热交换器60的具体结构,在后面进行说明。另外,通过风扇50来提供在第二热交换器60外通过的通过空气。

[0054] 另外,在中间制冷剂管8还设置有作为切换机构的三通阀16、第一电磁阀17和第二电磁阀18。三通阀16是能够对将第一压缩要素2c的喷出侧与第二热交换器60的一端连接起来的第一状态、和将压缩机构2的吸入侧(具体而言是第一压缩要素2c的吸入侧)与第二热交换器60的一端连接起来的第二状态进行切换的阀。为了仅在制冷运转时使第二热交换器60作为被第一压缩要素2c压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,第一电磁阀17和第二电磁阀18是能够进行开闭控制的阀。第一电磁阀17设置于后述的第五制冷剂管8e,第二电磁阀18设置于后述的第二制冷剂管8b。

[0055] 中间制冷剂管8主要具有:第一制冷剂管8a,其将压缩机构2的第一压缩要素2c的喷出侧与三通阀16连接起来;第二制冷剂管8b,其将三通阀16与第二热交换器60的一端(制冷运转时的制冷剂的入口侧)连接起来;第三制冷剂管8c,其将第二热交换器60的另一端与压缩机构2的第二压缩要素2d的吸入侧连接起来;第四制冷剂管8d,其将三通阀16与吸入管2a连接起来;以及第五制冷剂管8e,其用于使得从第二制冷剂管8b向第三制冷剂管8c分流。

[0056] 并且,在本实施方式中,为了在制热运转时使第二热交换器60作为蒸发器而发挥作用,在第一热交换器40的制热运转时的制冷剂的入口侧设置有回流管8f。具体而言,回流管8f是在制热运转时能够使在利用侧热交换器6与第一热交换器40之间流动的制冷剂的一部分分支而返回到第三制冷剂管8c中的制冷剂管,其构成为将膨胀机构5与第一热交换器40之间的部分与第三制冷剂管8c连接起来。在回流管8f设置有能够进行开闭控制的回流阀19。

[0057] (2-4)膨胀机构5

[0058] 膨胀机构5是对制冷剂进行减压的机构,使用电动膨胀阀。膨胀机构5的一端与第一热交换器40连接,其另一端与利用侧热交换器6连接。此外,在制冷运转时,膨胀机构5对在第一热交换器40中散热的高压的制冷剂在将其送到利用侧热交换器6之前进行减压,在制热运转时,膨胀机构5对在利用侧热交换器6中散热的高压的制冷剂在将其送到第一热交

换器40之前进行减压。

[0059] (2-5)利用侧热交换器6

[0060] 利用侧热交换器6是作为制冷剂的蒸发器或散热器而发挥作用的热交换器。利用侧热交换器6的一端与膨胀机构5连接,其另一端与切换机构3连接。另外,在这里未图示,但作为与在利用侧热交换器6中流动的制冷剂进行热交换的加热源或冷却源的水及空气被提供到利用侧热交换器6。

[0061] (3)控制部9

[0062] 图2是控制部9的控制框图。

[0063] 空调装置1具有控制部9,所述控制部9对压缩机构2、切换机构3、膨胀机构5、风扇50、三通阀16、第一电磁阀17、第二电磁阀18和回流阀19等构成空调装置1的各部的动作进行控制。

[0064] 设置于空调装置1的各种传感器与控制部9连接。各种传感器是指例如第一热交换温度传感器51、第二热交换出口温度传感器52、空气温度传感器53等。第一热交换温度传感器51设置于第一热交换器40,是对在第一热交换器40中流动的制冷剂的温度进行检测的传感器。第二热交换出口温度传感器52设置于第二热交换器60的出口,是对第二热交换器60的出口处的制冷剂的温度进行检测的传感器。空气温度传感器53设置于空调装置1的主体,是对作为第一热交换器40和第二热交换器60的热源的空气的温度进行检测的传感器。

[0065] (4)热交换单元4的结构

[0066] 图3是热交换单元4的概略结构图。图4是图3中的B部的放大图。

[0067] 如图3所示,热交换单元4具有在第一热交换器40的下方配置有第二热交换器60的二级结构。利用未图示的集管连接部件将第一集管42、42与第二集管62、62连接起来,从而第一热交换器40与第二热交换器60一体化。下面,对第一热交换器40和第二热交换器60的具体结构进行说明。另外,在热交换单元4(第一热交换器40和第二热交换器60)的外部通过的通过空气A沿着与第一热交换部41和第二热交换部61的长度方向正交的方向(具体而言,在图3中是从纸面近前侧朝向里侧的方向,在图4中是箭头所示的方向)流动。

[0068] (4-1)第一热交换器40

[0069] 如图3所示,第一热交换器40是微通道热交换器,其主要具有第一热交换部41和与第一热交换部41的长度方向(从纸面近前侧观察图3的左右方向)的两端连接的一对第一集管42、42,所述第一热交换部41用于在内部流动的制冷剂与空气之间进行热交换。

[0070] (4-1-1)第一热交换部41

[0071] 第一热交换部41具有多个第一扁平管43以及配置在各第一扁平管43之间的第一波形翅片44。

[0072] (4-1-1-1)第一扁平管43

[0073] 第一扁平管43是沿着与第一集管42、42的长度方向(铅垂方向)垂直的方向(具体而言是水平方向)细长地延伸的板状的金属制(例如是铝或铝合金)的管部件。多个第一扁平管43在上下方向(铅垂方向)上排列地配置成:沿着水平方向延伸的宽幅的平面部43b朝着上下方向(铅垂方向),并且各自空开规定的间隔。在第一扁平管43以沿着其长度方向(水平方向)贯通的方式形成有用于供制冷剂流通的多个制冷剂流路孔43a(参照图4)。

[0074] (4-1-1-2)第一波形翅片44

[0075] 第一波形翅片44是具有波形形状的金属制(例如是铝或铝合金)的传热翅片。具体而言,通过使宽度方向的长度L2大于第一扁平管43的宽度方向(具体而言是在水平方向上与第一扁平管43的长度方向正交的方向)的长度L1的板状部件沿着第一扁平管43的长度方向以形成有峰部分和谷部分的方式弯折成波形,从而构成第一波形翅片44。由于第一波形翅片44配置在各扁平管之间,因而能够确保更宽的传热面积,因此在第一扁平管43(多个制冷剂流路孔43a)中流动的制冷剂与通过第一热交换部41的外部的通过空气之间得以高效率地进行热交换。

[0076] 沿着第一扁平管43的长度方向观察时,第一波形翅片44具有H字形状,如图4所示,其具有翅片主体部45和翅片缘部46。

[0077] 翅片主体部45是配置在各第一扁平管43之间(具体而言是第一扁平管43的平面部43b的上侧的表面即上表面43c与在上下方向上与该第一扁平管43相邻的第一扁平管43的平面部43b的下侧的表面即下表面43d之间)的部分。翅片主体部45以峰部分的上端45a与下表面43d接触、并且谷部分的下端45b与上表面43c接触的方式固定于第一扁平管43。另外,通过钎焊等使第一扁平管43与翅片主体部45的接触部位接合。

[0078] 为了提高热交换效率,通过将翅片主体部45的上下方向中央部分切起,从而在翅片主体部45形成有多个切起部45c。切起部45c被切起成百叶窗状,并形成成为:在通过空气A的流动方向的上游侧的部分和下游侧的部分中相对于通过空气A的流动方向的倾斜方向相反。

[0079] 翅片缘部46是从翅片主体部45朝向第一扁平管43的宽度方向外侧(具体而言是宽度方向的两外侧)而突出的部分。翅片缘部46的上端部46a的上端的高度位置位于比第一扁平管43的下表面43d靠上方处,翅片缘部46的下端部46b的下端的高度位置位于比第一扁平管43的上表面43c靠下方处。这得以实现是通过预先在板状部件的宽度方向的两端部形成沿着宽度方向的切口,从而在将板状部件弯折成波形而形成第一波形翅片44时仅使翅片主体部45弯折。即,通过预先在板状部件形成上述切口,从而无需弯折翅片缘部46的上端部46a和下端部46b就能够维持切起的状态。另外,翅片缘部46的上端部46a的上端和下端部46b的下端构成为沿着水平方向延伸。

[0080] 并且,在本实施方式中,第一波形翅片44构成为:在上下方向上相邻的第一波形翅片44的翅片缘部46彼此接触(具体而言,翅片缘部46的上端部46a的上端与翅片缘部46的下端部46b的下端接触)。

[0081] (4-1-2)第一集管42、42

[0082] 一对第一集管42、42配置成彼此分开并且各自沿着铅垂方向延伸。第一集管42是上下端封闭的圆筒形状的金属制(具体而言是铝或铝合金等)的部件。

[0083] 在第一集管42、42中的一方的集管42的下方部分及另一集管42的上方部分形成有用于供制冷剂向第一热交换器40流入的、或者供制冷剂从第一热交换器40向外流出的开口40a。此外,在第一集管42的内部形成有与开口40a连通、供制冷剂流通的制冷剂流路42a。制冷剂流路42a形成为供制冷剂沿着铅垂方向流动,并且与形成于第一扁平管43的多个制冷剂流路孔43a连通。

[0084] (4-1-3)第一热交换器40中的制冷剂流

[0085] 在制冷运转时(第一热交换器40作为制冷剂的散热器而发挥作用时),制冷剂从图

3中的纸面方向右侧的第一集管42(这里,为了便于说明称为第一右侧集管)向图3中的纸面方向左侧的第一集管42(这里,为了便于说明称为第一左侧集管)流动。具体而言,从压缩机构2喷出的高压的制冷剂经第一右侧集管的开口40a而流入到第一右侧集管的制冷剂流路42a中。进而,流入到第一右侧集管的制冷剂流路42a中的制冷剂向多个第一扁平管43分流,并且被分配到形成于各第一扁平管43的多个制冷剂流路孔43a中而向形成于第一左侧集管的制冷剂流路42a流动。此时,通过与通过外部的通过空气进行热交换,从而高压的制冷剂得以散热而被冷却。并且,流入到第一左侧集管的制冷剂流路42a中的制冷剂经形成于第一左侧集管的开口40a而向膨胀机构5流动。

[0086] 另一方面,在制热运转时(第一热交换器40作为制冷剂的蒸发器而发挥作用时),制冷剂从第一左侧集管向第一右侧集管流动。具体而言,从膨胀机构5流过来的低压的气液二相状态的制冷剂经第一左侧集管的开口40a而流入到第一左侧集管的制冷剂流路42a中。流入到第一左侧集管的制冷剂流路42a中的制冷剂向多个第一扁平管43分流,并且被分配到形成于各第一扁平管43的多个制冷剂流路孔43a中而向形成于第一右侧集管的制冷剂流路42a流动。此时,通过与通过外部的通过空气进行热交换,从而低压的气液二相状态的制冷剂被加热而蒸发。进而,流入到第一右侧集管的制冷剂流路42a中的制冷剂经形成于第一右侧集管的开口40a而再次向压缩机构2流动。

[0087] 如上所述,在第一热交换器40内流动的制冷剂在制冷运转时从上方朝向下方向流动,并且在制热运转时从下方朝向上方向流动。

[0088] (4-2)第二热交换器60

[0089] 如图3所示,第二热交换器60是微通道热交换器,其主要具有第二热交换部61和与第二热交换部61的两端连接的一对第二集管62、62,所述第二热交换部61用于在内部流动的制冷剂与通过外部的通过空气A之间进行热交换。

[0090] (4-2-1)第二热交换部61

[0091] 第二热交换部61具有多个第二扁平管63以及配置在各第二扁平管63之间的第二波形翅片64。

[0092] (4-2-1-1)第二扁平管63

[0093] 第二扁平管63是沿着与第二集管62、62的长度方向(铅垂方向)垂直的方向(具体而言是水平方向)细长地延伸的板状的金属制(例如是铝或铝合金)的管部件。多个第二扁平管63在上下方向(铅垂方向)上排列地配置成:沿着水平方向延伸的宽幅的平面部63b朝着上下方向(铅垂方向),并且各自空开规定的间隔。在第二扁平管63以沿着其长度方向(水平方向)贯通的方式形成有用于供制冷剂流通的多个制冷剂流路孔63a(参照图4)。

[0094] (4-2-1-2)第二波形翅片64

[0095] 第二波形翅片64是具有波形形状的金属制(例如是铝或铝合金)的传热翅片。具体而言,通过使宽度方向的长度 L_4 大于第二扁平管63的宽度方向(具体而言是在水平方向上与第二扁平管63的长度方向正交的方向)的长度 L_3 的板状部件沿着第二扁平管63的长度方向以形成有峰部分和谷部分的方式弯折成波形,从而构成第二波形翅片64。由于第二波形翅片64配置在各扁平管之间,因而能够确保更宽的传热面积,因此在第二扁平管63(多个制冷剂流路孔63a)中流动的制冷剂与通过第二热交换部61的外部的通过空气之间得以高效率地进行热交换。

[0096] 如图4所示,第二波形翅片64具有翅片主体部65和翅片缘部66。

[0097] 翅片主体部65是配置在各第二扁平管63之间(具体而言是第二扁平管63的平面部63b的上侧的表面即上表面63c与在上下方向上与该第二扁平管63相邻的第二扁平管63的平面部63b的下侧的表面即下表面63d之间)的部分。翅片主体部65以峰部分的上端65a与下表面63d接触、并且谷部分的下端65b与上表面63c接触的方式固定于第二扁平管63。另外,通过钎焊等使第二扁平管63与翅片主体部65的接触部位接合。

[0098] 为了提高热交换效率,通过将翅片主体部65的上下方向中央部分切起,从而在翅片主体部65形成有多个切起部65c。切起部65c被切起成百叶窗状,并形成:在通过空气A的流动方向的上游侧的部分和下游侧的部分中相对于通过空气A的流动方向的倾斜方向相反。

[0099] 翅片缘部66是从翅片主体部65朝向第二扁平管63的宽度方向外侧(具体而言是宽度方向的两外侧)而突出的部分。翅片缘部66的上端部66a的上端的高度位置位于比第二扁平管63的下表面63d靠上方处,翅片缘部66的下端部66b的下端的高度位置位于比第二扁平管63的上表面63c靠下方处。这得以实现是通过预先在板状部件的宽度方向的两端部形成沿着宽度方向的切口,从而在将板状部件弯折成波形而形成第二波形翅片64时仅使翅片主体部65弯折。即,通过预先在板状部件形成上述切口,从而无需弯折翅片缘部66的上端部66a和下端部66b就能够维持切起的状态。另外,翅片缘部66的上端部66a的上端和下端部66b的下端构成为沿着水平方向延伸。

[0100] 并且,在本实施方式中,第二波形翅片64构成为:在上下方向上相邻的第二波形翅片64的翅片缘部66彼此接触(具体而言,翅片缘部66的上端部66a的上端与翅片缘部66的下端部66b的下端接触)。

[0101] 另外,在本实施方式中,第一热交换器40的第一扁平管43和第二热交换器60的第二扁平管63、以及第一热交换器40的第一波形翅片44和第二热交换器60的第二波形翅片64具有同样的结构。因此,长度L1与长度L3相同,长度L2与长度L4相同。

[0102] (4-2-2)第二集管62、62

[0103] 一对第二集管62、62配置成彼此分开并且各自沿着铅垂方向延伸。第二集管62、62是上下端封闭的圆筒形状的金属制(具体而言是铝或铝合金等)的部件。

[0104] 在第二集管62、62中的一方的集管62的下方部分及另一集管62的上方部分形成有用于供制冷剂向第二热交换器60流入的、或者供制冷剂从第二热交换器60向外流出的开口60a。此外,在第二集管62形成有与开口60a连通、内部供制冷剂流通的制冷剂流路62a。制冷剂流路62a形成为供制冷剂沿着铅垂方向流动,并且与形成于第二扁平管63的多个制冷剂流路孔63a连通。

[0105] (4-2-3)第二热交换器60中的制冷剂流

[0106] 在制冷运转时(第二热交换器60作为制冷剂的散热器而发挥作用时),制冷剂从图3中的纸面方向右侧的第二集管62(这里,为了便于说明称为第二右侧集管)向图3中的纸面方向左侧的第二集管62(这里,为了便于说明称为第二左侧集管)流动。具体而言,从压缩机构2的前段侧的第一压缩要素2c喷出的中间压力的制冷剂经第二右侧集管的开口60a而流入到第二右侧集管的制冷剂流路62a中。并且,流入到第二右侧集管的制冷剂流路62a中的制冷剂向多个第二扁平管63分流,并且被分配到形成于各第二扁平管63的多个制冷剂流路

孔63a中而向形成于第二左侧集管的制冷剂流路62a流动。此时,通过与通过外部的通过空气进行热交换,从而中间压力的制冷剂得以散热而被冷却。并且,流入到第二左侧集管的制冷剂流路62a中的制冷剂经形成于第二左侧集管的开口60a而向后段侧的第二压缩要素2d流动。

[0107] 另一方面,在制热运转时(第二热交换器60作为制冷剂的蒸发器而发挥作用时),制冷剂从第二左侧集管向第二右侧集管流动。具体而言,从膨胀机构5通过回流管8f而流过来的低压的气液二相状态的制冷剂经第二左侧集管的开口60a而流入到第二左侧集管的制冷剂流路62a中。流入到第二左侧集管的制冷剂流路62a中的制冷剂向多个第二扁平管63分流,并且被分配到形成于各第二扁平管63的多个制冷剂流路孔63a中而向形成于第二右侧集管的制冷剂流路62a流动。此时,通过与通过外部的通过空气进行热交换,从而低压的气液二相状态的制冷剂被加热而蒸发。进而,流入到第二右侧集管的制冷剂流路62a中的制冷剂经形成于第二右侧集管的开口60a而再次向压缩机构2流动。

[0108] 如上所述,在第二热交换器60内流动的制冷剂在制冷运转时从上方朝向下方向流动,并且在制热运转时从下方朝向上方流动。

[0109] 这里,在本实施方式中,使第二集管62的内径(即,形成制冷剂流路62a的制冷剂流路形成部的直径)大于第一集管42的内径(即,形成制冷剂流路42a的制冷剂流路形成部的直径)。即,第一集管42与第二集管62的大小被设计成不同。

[0110] 这是由于如上述那样制冷运转时的第一热交换器40与第二热交换器60的作用不同。具体而言,制冷运转时的第一热交换器40的出口处的制冷剂(从第一左侧集管向外部流出的制冷剂)的密度相对于第二热交换器60的出口处的制冷剂(从第二左侧集管向外部流出的制冷剂)的密度大大约四倍左右。因此,为了减少制冷剂的压力损失,使第二集管62的内径大于第一集管42的内径。

[0111] (5)导水翅片70

[0112] 在本实施方式中,如上所述,第一热交换器41的第一集管42、42与第二集管62、62的大小(具体而言是内径)不同。这样,由于通过各个热交换器的制冷剂密度不同,因此存在将多个热交换器组装起来而作为一个热交换单元来使用的这样的情况。但是,当将多个热交换器沿着上下方向排列而作为一个热交换单元来使用时,在各热交换器之间(在本实施方式的情况下是第一热交换器的第一热交换部与第二热交换器的第二热交换部之间)会出现间隙。

[0113] 这里,在制热运转时(即,使第一热交换器和第二热交换器作为制冷剂的蒸发器而发挥作用时),由于通过第一热交换器和第二热交换器的外部的空气被在扁平管的内部流动的制冷剂夺热,因此有时在第一热交换器和第二热交换器的表面产生冷凝水。

[0114] 因此,当在第一热交换器与第二热交换器之间存在间隙时,可以考虑到,在第一热交换器产生的冷凝水向下方流动并在第一热交换器的下端部滞留。并且,若冷凝水进一步冷却而成为霜并附着在第一热交换器的下端部的表面,则有可能第一热交换器的热交换效率降低。

[0115] 因此,本实施方式的热交换单元4除了具有第一热交换器40和第二热交换器60以外,还具有作为导水部件的导水翅片70,所述导水翅片用于将在第一热交换部41产生的冷凝水引导到第二热交换部61、进而引导到位于第二热交换部61的下方的用于存积冷凝水的

冷凝水存积部(未图示)。

[0116] 导水翅片70配置在第一热交换部41与第二热交换部61之间,是具有传热性的传热翅片。另外,在本实施方式中,将与在第一热交换器40和第二热交换器60中使用的波形翅片44、64相同的翅片用于导水翅片70。即,导水翅片70具有:翅片主体部75,其配置于在多个第一扁平管43中配置在最下段的第一扁平管43与在多个第二扁平管63中配置在最上段的第二扁平管63之间(具体而言是在第一热交换部41中配置在最下段的第一扁平管43的下表面43d与第二热交换部61中配置在最上段的第二扁平管63的上表面63c之间);以及翅片缘部76,其从翅片主体部75朝向扁平管43、63的宽度方向两外侧而突出。并且,为了提高热交换效率,通过将翅片主体部75的上下方向中央部分切起而在翅片主体部75形成有多个切起部75c。

[0117] 在本实施方式中,通过将导水翅片70配置在第一热交换部41与第二热交换部61之间,从而能够将第一热交换部41与第二热交换部42之间的间隙填埋。此外,容易将在第一热交换部41产生的冷凝水向下方引导。

[0118] 此外,由于导水翅片70与波形翅片44、64具有同样的结构,因此导水翅片70的翅片缘部76的上端部76a的上端位于比第一扁平管43的下表面43d靠上方处,翅片缘部76的下端部76b的下端位于比第二扁平管63的上表面63c靠下方处。即,能够将导水翅片70配置成与第一热交换器40的第一波形翅片44(具体而言是配置在最下段的第一波形翅片44)和第二热交换器60的第二波形翅片64(具体而言是配置在最上段的第二波形翅片64)接触。更具体而言,能够配置成:导水翅片70的翅片缘部76的上端部76a的上端与在多个第一波形翅片44中配置在最下段的第一波形翅片44的翅片缘部46的下端部46b的下端接触、并且导水翅片70的翅片缘部76的下端部76b的下端与在多个第二波形翅片64中配置在最上段的第二波形翅片64的翅片缘部66的上端部66a的上端接触。因此,容易将在第一热交换部41产生的冷凝水向更下方引导。此外,由于导水翅片70是传热翅片,因此能够进一步扩大传热面积,能够提高性能。

[0119] 如上所述,在本实施方式中,通过使用与用于第一热交换器40和第二热交换器60的波形翅片44、64同样的翅片作为导水部件70,从而能够简单地将冷凝水向下方引导。

[0120] (6)空调装置1的动作

[0121] 图5是图示出制冷运转时的冷冻循环的制冷剂压焓图。图6是图示出制冷运转时的冷冻循环的制冷剂温熵图。图7是图示出制热运转时的冷冻循环的制冷剂压焓图。图8是图示出制热运转时的冷冻循环的制冷剂温熵图。

[0122] 下面,采用图1、图5至图8对空调装置1的动作进行说明。另外,通过上述的控制部9来进行下面的制冷运转和制热运转的运转控制。此外,在下面的说明中,“高压”是指冷冻循环中的高压(即,图5和图6中的点d、e的压力、以及图7和图8中的点d、f的压力),“低压”是指冷冻循环中的低压(即,图5和图6中的点a、f的压力、以及图7和图8中的点a、e的压力),“中间压力”是指冷冻循环中的中间压力(即,图5至图8中的点b、c的压力)。

[0123] (6-1)制冷运转

[0124] 在制冷运转时,切换机构3被控制成图1中的实线所示的状态。三通阀16被控制成第一状态。膨胀机构5被调节开度。第二电磁阀18被控制成打开的状态。第一电磁阀17和回流阀19被控制成关闭的状态。

[0125] 在该制冷剂回路10的状态下,当对压缩机构2进行驱动,则低压的制冷剂(参照图1、图5和图6中的点a)从吸入管2a被吸入到压缩机构2中,首先,被前段侧的第一压缩要素2c压缩至中间压力后喷出到中间制冷剂管8(具体而言是第一制冷剂管8a)中(参照图1、图5和图6中的点b)。从第一压缩要素2c喷出的中间压力的制冷剂经由三通阀16和第二制冷剂管8b而被送到第二热交换器60。被送到第二热交换器60中的中间压力的制冷剂在第二热交换器60中与通过外部的作为冷却源的空气进行热交换,从而散热而冷却(参照图1、图5和图6中的点c)。在第二热交换器60中冷却的制冷剂经由第三制冷剂管8c而被吸入到与第一压缩要素2c的后段侧连接的第二压缩要素2d中进一步被压缩。进而,被第二压缩要素2d压缩的高压的制冷剂从压缩机构2被喷出到喷出管2b中(参照图1、图5和图6中的点d)。这里,从压缩机构2中喷出的高压的制冷剂通过压缩要素2c、2d的二级压缩动作而被压缩至超过临界压力(即,图5所示的临界点CP的临界压力 P_{cp})的压力。另外,从压缩机构2喷出的高压的制冷剂流入到构成油分离机构22的油分离器22a中,相伴的冷冻机油被分离。并且,在油分离器22a中从高压的制冷剂中分离出的冷冻机油流入到构成油分离机构22的回油管22b中,被设置于回油管22b的减压机构22c减压后返回到压缩机构2的吸入管2a中,并再次被吸入到压缩机构2中。从压缩机构2喷出的高压的制冷剂通过止回机构23和切换机构3而被送到作为制冷剂的散热器而发挥作用的第一热交换器40。并且,被送到第一热交换器40的高压的制冷剂在第一热交换器40中与通过外部的作为冷却源的空气进行热交换而散热并冷却(参照图1、图5和图6中的点e)。在第一热交换器40中冷却的高压的制冷剂被膨胀机构5减压而成为低压的气液二相状态的制冷剂,并被送到作为制冷剂的蒸发器而发挥作用的利用侧热交换器6(参照图1、图5和图6中的点f)。被送到利用侧热交换器6的低压的气液二相状态的制冷剂与作为加热源的水或空气进行热交换而被加热并蒸发(参照图1、图5和图6中的点a)。在利用侧热交换器6中蒸发的低压的制冷剂经由切换机构3和吸入管2a而再次被吸入到压缩机构2中。在空调装置1中如上述那样地进行制冷运转。

[0126] (6-2)制热运转

[0127] 在制热运转时,切换机构3被控制成图1中的虚线所示的状态。三通阀16被控制成第二状态。膨胀机构5被调节开度。第一电磁阀17和回流阀19被控制成打开的状态。第二电磁阀18被控制成关闭的状态。在制热运转时,第二热交换器60不作为被第一压缩要素2c压缩的制冷剂的散热器而发挥作用,其与第一热交换器40一同作为被膨胀机构5减压的制冷剂的蒸发器而发挥作用。

[0128] 在该制冷剂回路10的状态下,当对压缩机构2进行驱动,则低压的制冷剂(参照图1、图7和图8中的点a)从吸入管2a被吸入到压缩机构2中,首先,被前段侧的第一压缩要素2c压缩至中间压力后喷出到中间制冷剂管8(具体而言是第一制冷剂管8a)中(参照图1、图7和图8中的点b)。从第一压缩要素2c喷出的中间压力的制冷剂不通过第二热交换器60而是经由三通阀16和第一电磁阀17(参照图1、图7和图8中的点c)而被吸入到与第一压缩要素2c的后段侧连接的第二压缩要素2d中进一步被压缩。进而,被第二压缩要素2d压缩的高压的制冷剂从压缩机构2被喷出到喷出管2b中(参照图1、图7和图8中的点d)。这里,从压缩机构2中喷出的高压的制冷剂与制冷运转时同样地通过压缩要素2c、2d的二级压缩动作而被压缩至超过临界压力(即,图7所示的临界点CP的临界压力 P_{cp})的压力。另外,从压缩机构2喷出的高压的制冷剂流入到构成油分离机构22的油分离器22a中,相伴的冷冻机油被分离。并且,

在油分离器22a中从高压的制冷剂中分离出的冷冻机油流入到构成油分离机构22的回油管22b中,被设置于回油管22b的减压机构22c减压后返回到压缩机构2的吸入管2a中,并再次被吸入到压缩机构2中。从压缩机构2喷出的高压的制冷剂通过止回机构23和切换机构3而被送到作为制冷剂的散热器而发挥作用的利用侧热交换器6。被送到利用侧热交换器6的高压的制冷剂在利用侧热交换器6中与作为冷却源的水或空气进行热交换而散热并冷却(参照图1、图7和图8中的点f)。在利用侧热交换器6中散热而冷却的高压的制冷剂被送到膨胀机构5,在膨胀机构5中被减压而成为低压的气液二相状态的制冷剂(参照图1、图7和图8中的点e)。在膨胀机构5中被减压的低压的气液二相状态的制冷剂被送到作为制冷剂的蒸发器而发挥作用的第一热交换器40,并且经由回流管8f和回流阀19而被送到与第一热交换器40一同作为制冷剂的蒸发器而发挥作用的第二热交换器60。被送到第一热交换器40的低压的气液二相状态的制冷剂与作为加热源的空气进行热交换而被加热并蒸发(参照图1、图7和图8中的点a)。另一方面,被送到第二热交换器60的低压的气液二相状态的制冷剂也与第一热交换器40同样地与作为加热源的空气进行热交换而被加热并蒸发(参照图1、图7和图8中的点a)。进而,在第一热交换器40中蒸发的低压的制冷剂经由切换机构3和吸入管2a而再次被吸入到压缩机构2中,在第二热交换器60中蒸发的低压的制冷剂经由第二制冷剂管8b、第二电磁阀18、三通阀16、第四制冷剂管8d和吸入管2a而再次被吸入到压缩机构2中。在空调装置1中如上述那样地进行制热运转。

[0129] (7)特征

[0130] (7-1)

[0131] 在本实施方式中,在第一热交换部41与第二热交换部61之间配置有作为导水部件的导水翅片70。

[0132] 由此,能够将第一热交换部41与第二热交换部61之间的间隙填埋,能够将在第一热交换部41产生的冷凝水向位于第一热交换部41的下方的第二热交换部61引导,进而能够将冷凝水引导到冷凝水存积部。即,能够提高热交换单元4的排水性。由此,能够抑制冷凝水在第一热交换部与第二热交换部之间滞留,因此能够抑制第一热交换器41的热交换效率降低。

[0133] (7-2)

[0134] 在本实施方式中,使用了具有传热性的传热翅片作为导水翅片70。由此,不仅能够将冷凝水向下方引导,还能够确保传热面积更宽,能够进一步地提高热交换单元4的热交换效率。

[0135] 此外,在本实施方式中,使用了与第一波形翅片44和第二波形翅片64相同的翅片作为导水翅片70。

[0136] 因此,能够如上述那样地使导水翅片70与第一热交换器40的第一波形翅片44和第二热交换器60的第二波形翅片64接触。因此,在第一热交换部41产生的冷凝水容易顺着导水翅片70而被导向下方,进而顺着导水翅片70而向下方流动的冷凝水容易顺着第二波形翅片64而被导向下方。因此能够进一步地提高热交换单元4的排水性。

[0137] (8)变形例

[0138] 以上根据附图对本发明的实施方式进行了说明,但具体的结构不限于上述的实施方式,在不脱离发明主旨的范围内能够进行变更。

[0139] (8-1)变形例A

[0140] 在上述实施方式中,列举了由于使用的条件不同而将不同尺寸的热交换器作为一个热交换单元来使用的情况进行了说明,但除此以外,作为将多个热交换器作为一个热交换单元来使用的情况,有时还由于制造上的问题等。

[0141] 例如,能够列举出想使用的热交换器的尺寸是在制造时作业效率上困难的那样的比较大的尺寸的情况。在这种情况下,由于制造出多个将想使用的热交换器分割后的尺寸的热交换器并将它们组装起来更高效,因此有时将多个热交换器作为一个热交换单元来使用。

[0142] (8-2)变形例B

[0143] 图9是沿着扁平管43、63的长度方向观察包括本变形例B的导水翅片170在内的导水翅片170的周边的图。

[0144] 在上述实施方式中,对导水翅片70与第一波形翅片44和第二波形翅片64接触进行了说明,但也可以采用如图9所示那样地不与第一波形翅片44和第二波形翅片64接触的导水翅片170。

[0145] 另外,在导水翅片170不与第一波形翅片44和第二波形翅片64接触的情况下,优选如图9所示那样地在沿着扁平管43、63的长度方向观察的情况下导水翅片170的翅片缘部176的上端部176a的上端与第一波形翅片44的翅片缘部46的下端部46a的下端平行,并优选在沿着扁平管43、63的长度方向观察的情况下翅片缘部176的下端部176b的下端与第二波形翅片64的翅片缘部66的上端部66a的上端平行。

[0146] (8-3)变形例C

[0147] 图10是示出采用了第一波形翅片244、第二波形翅片264以及导水翅片270来代替第一波形翅片44、第二波形翅片64以及导水翅片70的另一方式的图。

[0148] 在上述实施方式中,对第一波形翅片44、第二波形翅片64以及导水翅片70的各翅片缘部46、66、76构成为上端和下端沿着水平方向的情况进行了说明,但不限于此。

[0149] 例如,作为与上述实施方式不同的方式,也可以如图10所示,在沿着扁平管43、63的长度方向观察时,第一波形翅片244的翅片缘部246和第二波形翅片264的翅片缘部266构成为,其上端和下端从与翅片主体部245、265的接触点起向上下方向(铅垂方向)外侧扩展。即,在沿着扁平管43、63的长度方向观察时,翅片缘部246的上端部246a的上端和翅片缘部266的上端部266a的上端从与翅片主体部245、265的接触点起向上方(斜上方)延伸,翅片缘部246的下端部246b的下端和翅片缘部266的下端部266b的下端从与翅片主体部245、265的接触点起向下方(斜下方)延伸。此外,在该情况下,也可以如图10所示,在沿着扁平管43、63的长度方向观察时,导水翅片270的翅片缘部276具有翅片主体部275与下底部分接触的那样的梯形形状。在该情况下,在沿着扁平管43、63的长度方向观察时,翅片缘部276的上端部276a的上端与第一波形翅片244的翅片缘部246的下端部246b的下端平行,翅片缘部276的下端部276b的下端与第二波形翅片264的翅片缘部266的上端部266a的上端平行。

[0150] 另外,第一波形翅片44、第二波形翅片64以及导水翅片70既可以适当地采用在本变形例C中所述的那样的两个形状中的任一个形状,也可以将具有这两个形状的翅片适当地进行组合。

[0151] (8-4)变形例D

[0152] 在上述实施方式中,前提是第一右侧集管与第一左侧集管的大小、以及第二右侧集管与第二左侧集管的大小相同,但不限于此。

[0153] 例如,由于如上述那样制冷运转时的第一热交换器40的出口处的制冷剂的密度相对于第二热交换器60的出口处的制冷剂的密度大大约四倍左右,因此也可以在第二热交换器60的第二集管62中仅在制冷运转时为出口侧的第二集管62大于第一集管42。即,成为制冷运转时的入口侧的第二集管62与第一集管42的大小也可以相同。

[0154] 产业上的可利用性

[0155] 根据本发明,能够多方地应用于组装有多个热交换器的热交换单元、以及将多个热交换器作为一个热交换单元来使用的冷冻装置。

[0156] 标号说明

[0157] 1 空调装置(冷冻装置);

[0158] 2 压缩机构;

[0159] 2c 第一压缩要素;

[0160] 2d 第二压缩要素;

[0161] 3 切换机构;

[0162] 4 热交换单元;

[0163] 8 中间制冷剂管;

[0164] 40 第一热交换器;

[0165] 41 第一热交换部;

[0166] 42 第一集管;

[0167] 43 第一扁平管;

[0168] 44 第一波形翅片(第一传热翅片);

[0169] 60 第二热交换器;

[0170] 61 第二热交换部;

[0171] 62 第二集管;

[0172] 63 第二扁平管;

[0173] 64 第二波形翅片(第二传热翅片);

[0174] 70 导水翅片(导水部件)。

[0175] 现有技术文献

[0176] 专利文献

[0177] 专利文献1:日本特开2011-99664号公报

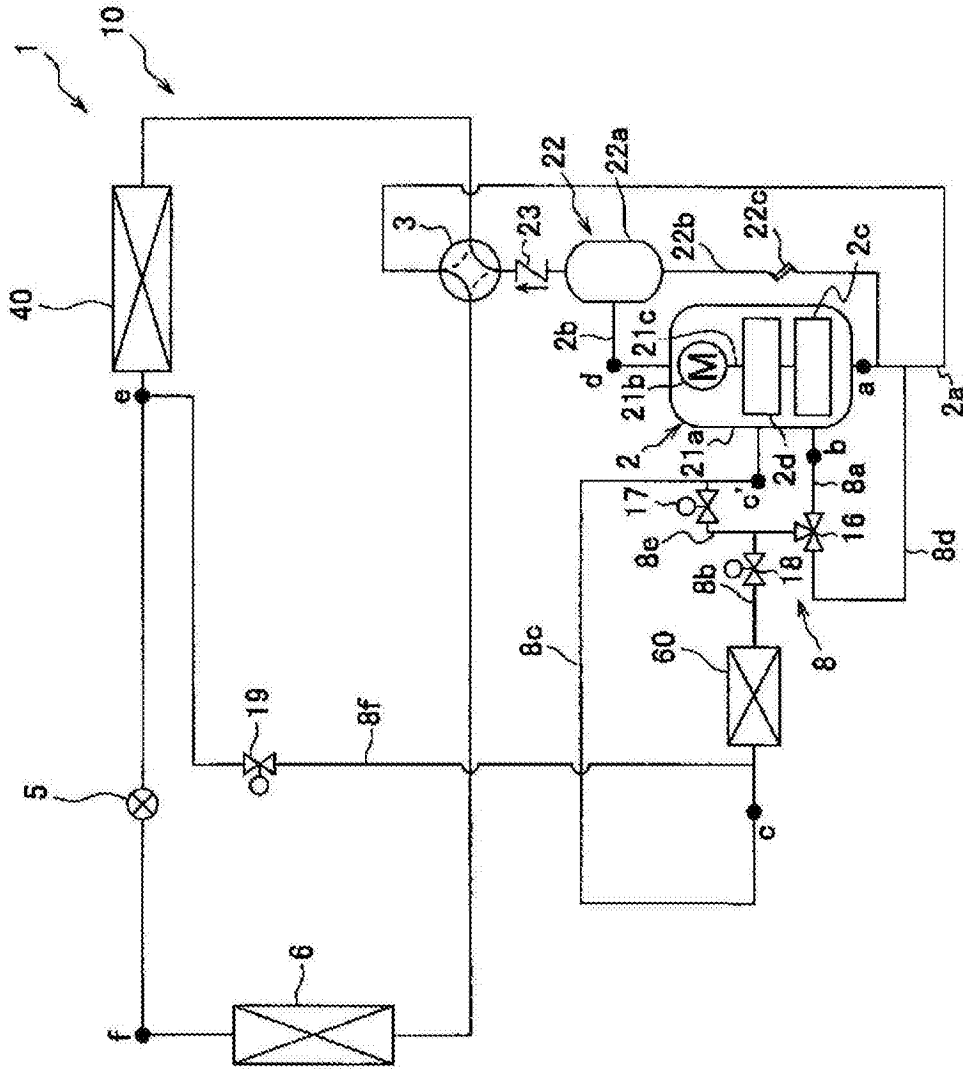


图1

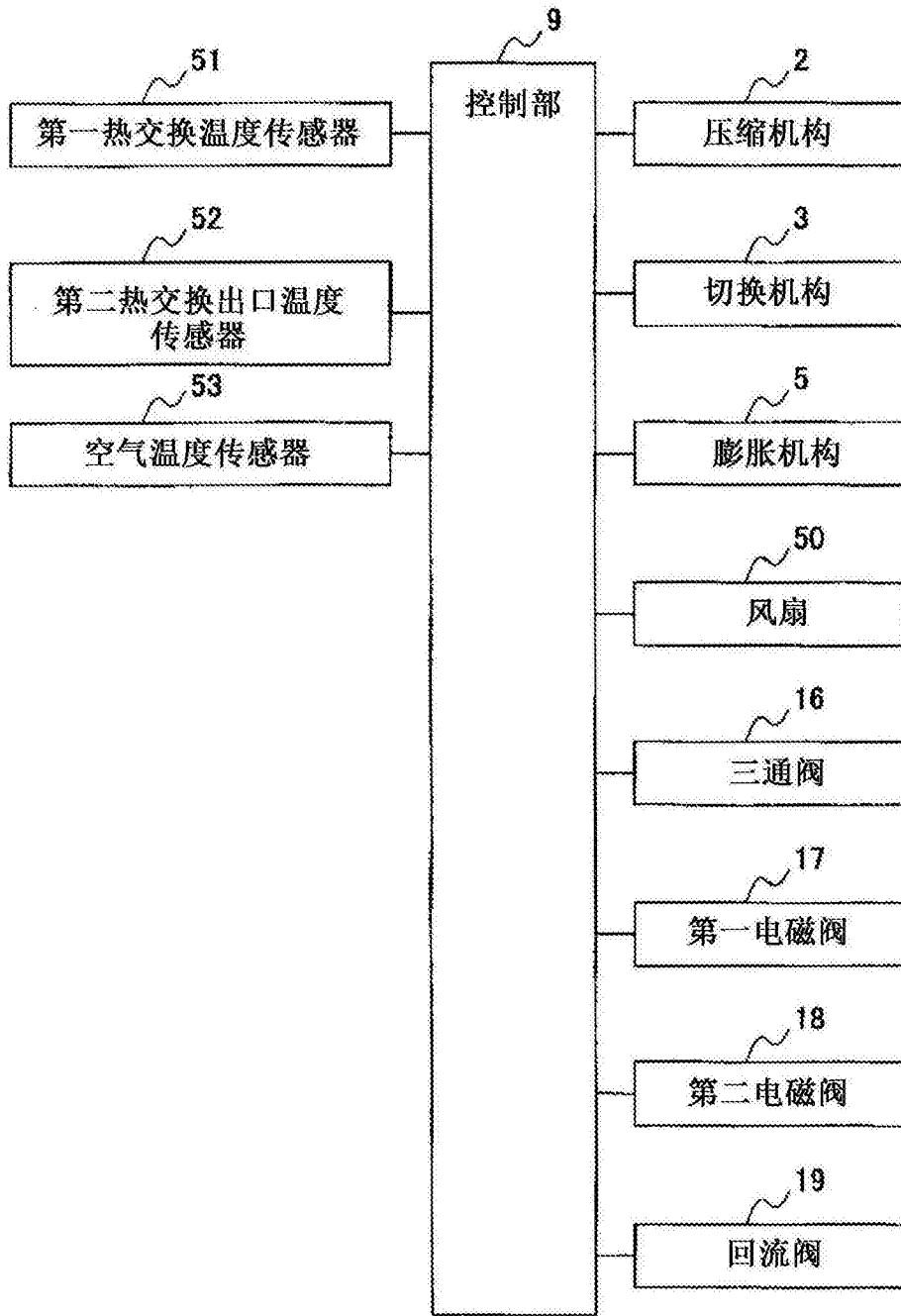


图2

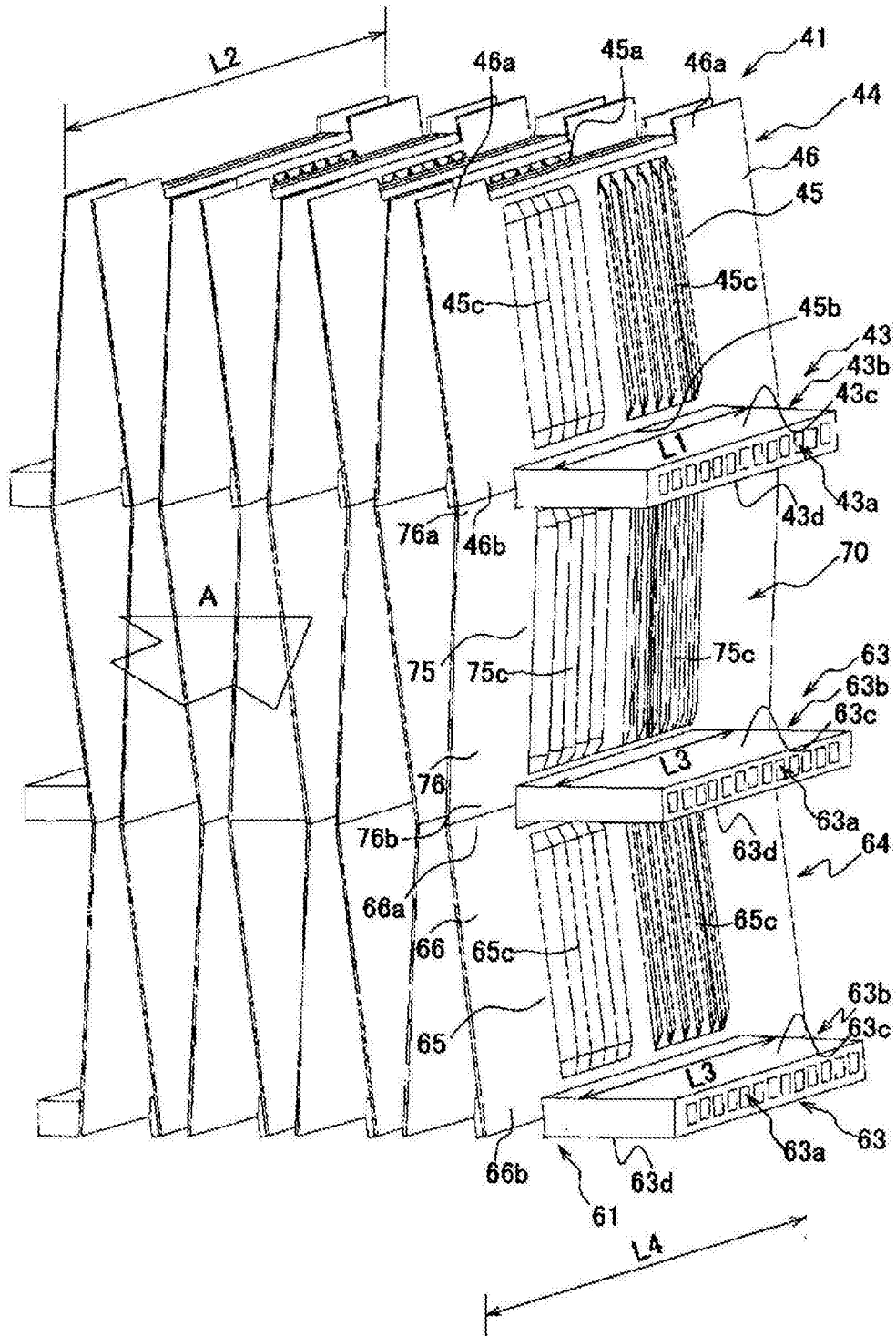


图4

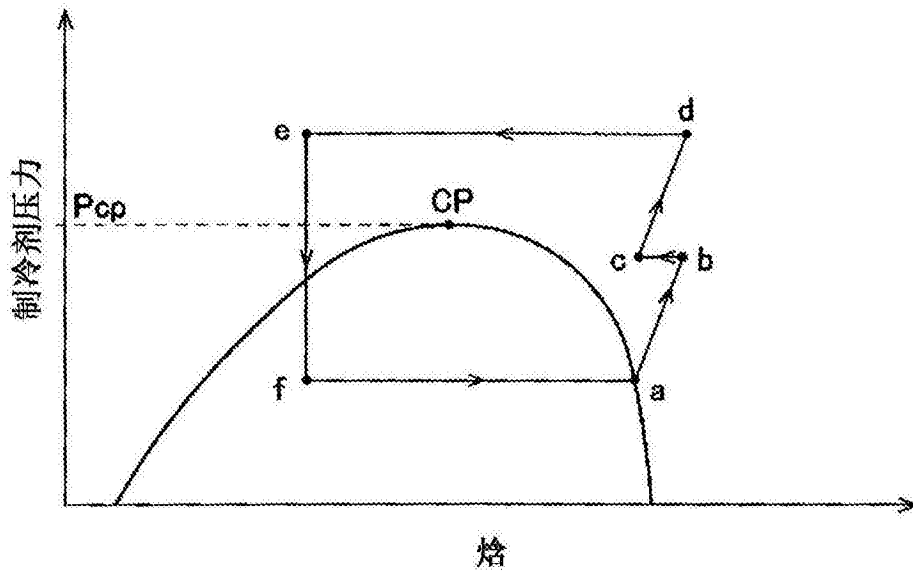


图5

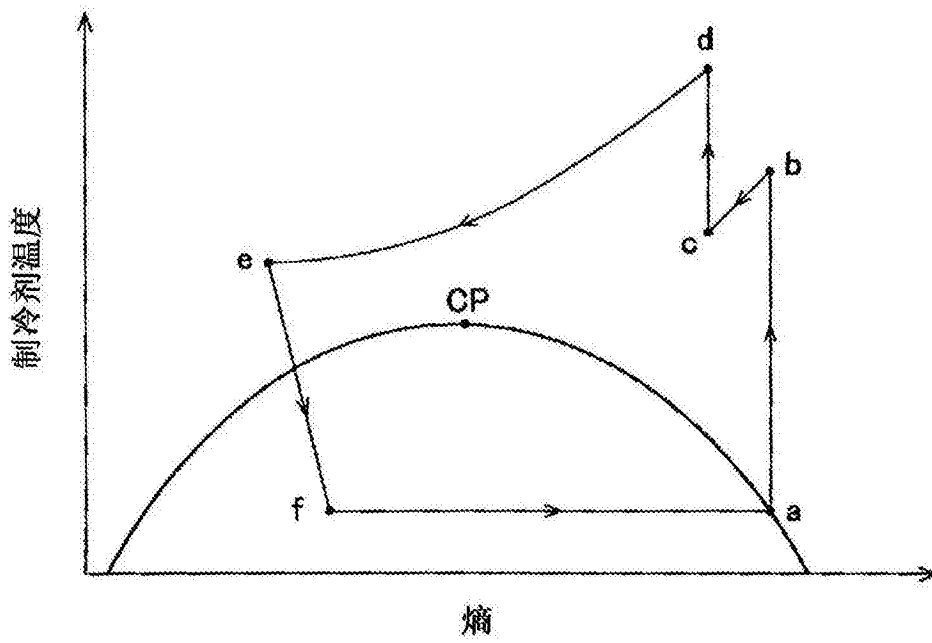


图6

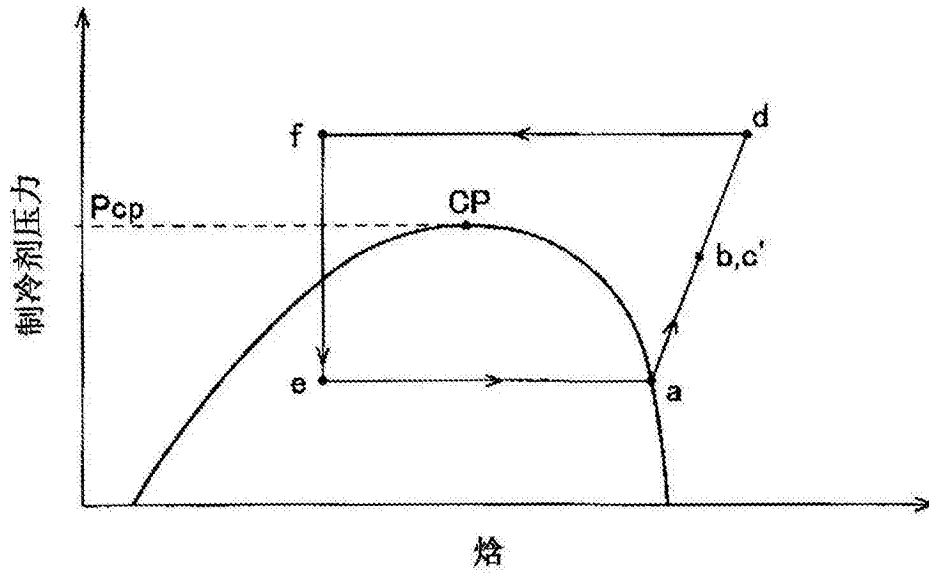


图7

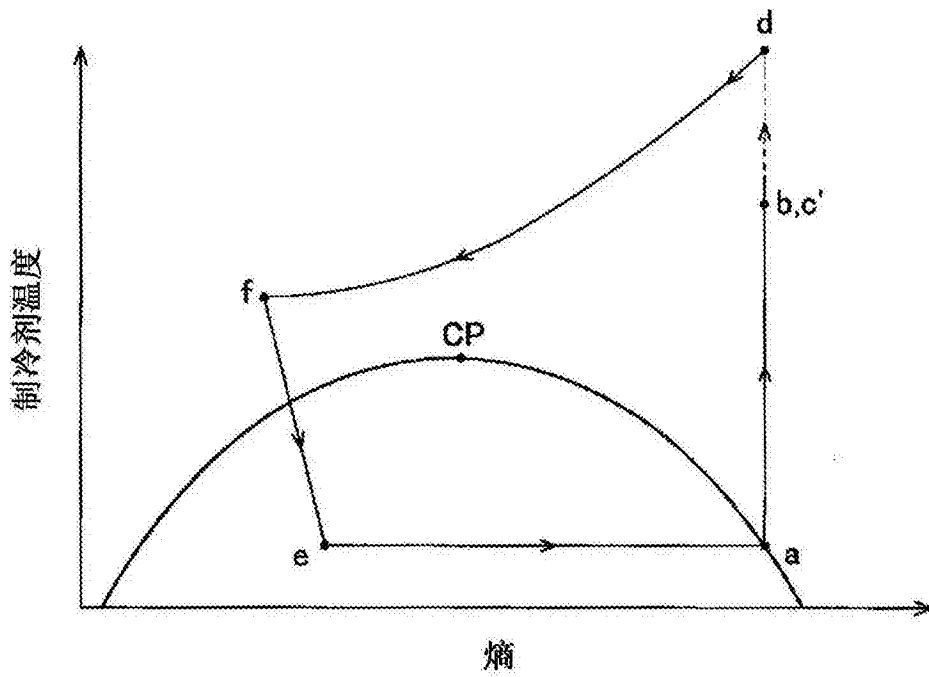


图8

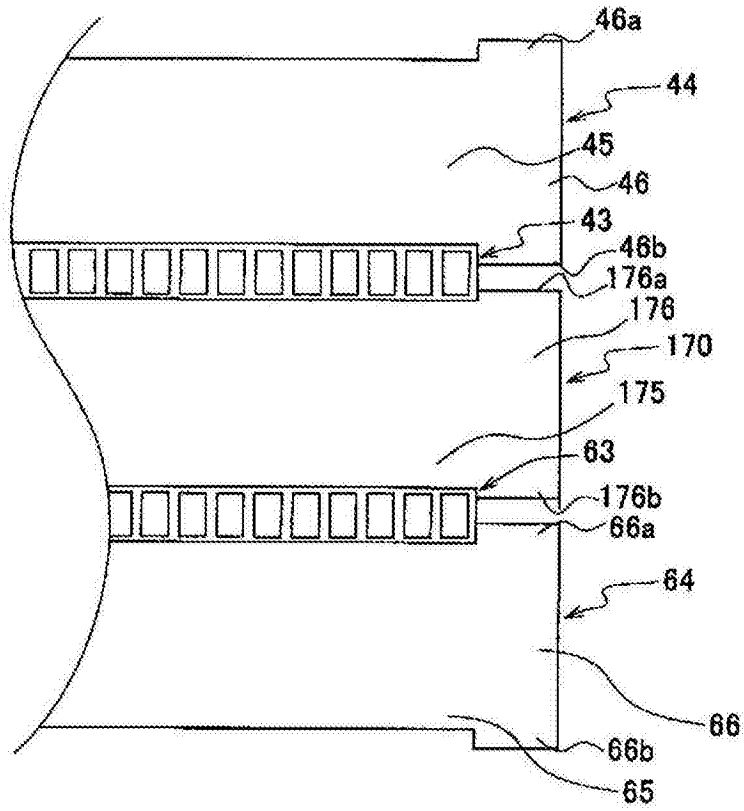


图9

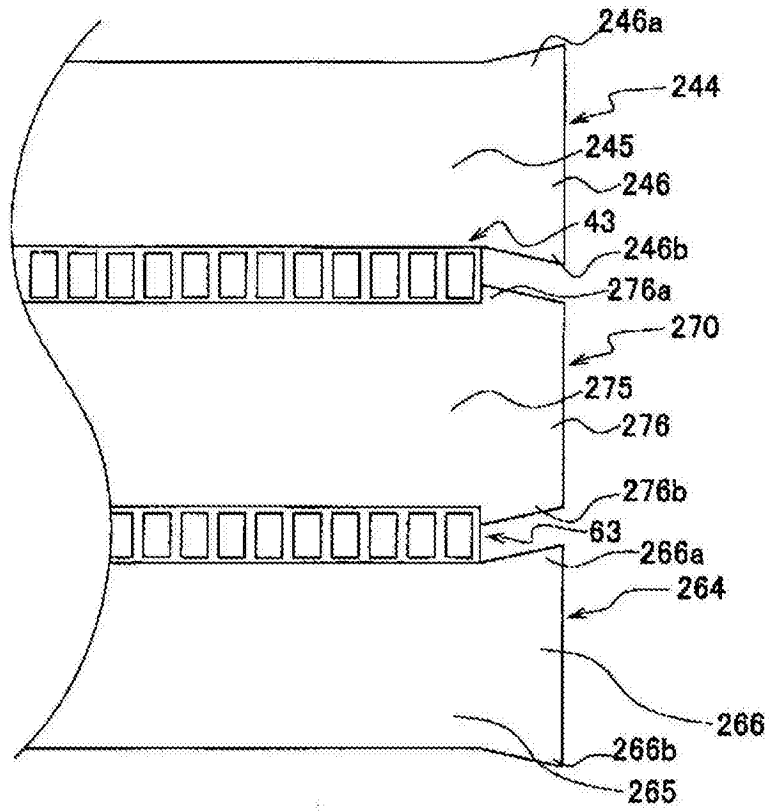


图10