



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108626916 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810208590.5

(22)申请日 2018.03.14

(30)优先权数据

2017-056236 2017.03.22 JP

(71)申请人 荏原冷热系统株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山田宏幸 石山健 金哲

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 李洋 舒艳君

(51)Int.Cl.

F25B 39/04(2006.01)

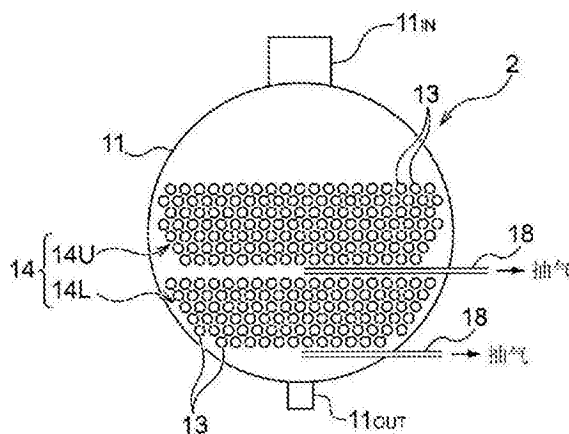
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

压缩式制冷机用冷凝器

(57)摘要

本发明提供通过非冷凝气体容易滞留的场所配置抽气管,而能够有效地对非冷凝气体进行抽气并能够维持制冷剂的冷凝性能的压缩式制冷机用冷凝器。该压缩式制冷机用冷凝器具备:罐体(11)、封堵罐体(11)的两端的管板(12)、以及配置在罐体(11)内的多个传热管组(14),在导入到罐体(11)内的制冷剂气体与在传热管组(14)流通的冷却水之间进行热交换以使制冷剂气体冷凝,其中,将对非冷凝气体进行抽气的抽气管(18)配置在多个传热管组中的第一通路的传热管组(14L)的周围。



1. 一种压缩式制冷机用冷凝器,具备:罐体、封堵该罐体的两端的管板、以及配置在所述罐体内的多个传热管组,在导入到所述罐体内的制冷剂气体与在所述传热管组流通的冷却水之间进行热交换以使制冷剂气体冷凝,所述压缩式制冷机用冷凝器的特征在于,

将对非冷凝气体进行抽气的抽气管配置在所述多个传热管组中第一通路的传热管组的周围。

2. 根据权利要求1所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

将所述抽气管配置在所述第一通路的传热管组的比冷凝器的长度方向的中心靠冷却水入口用喷嘴侧的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

将所述抽气管配置在所述第一通路的传热管组的冷却水入口附近。

4. 根据权利要求1或2所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

在所述第一通路的传热管组剖面的周围,在与所述第一通路的传热管组的中心的距离近的位置配置有所述抽气管。

5. 根据权利要求3所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

在所述第一通路的传热管组剖面的周围,在与所述第一通路的传热管组的中心的距离近的位置配置有所述抽气管。

6. 根据权利要求1或2所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

将所述冷凝器的制冷剂入口配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴远的位置,

将所述抽气管配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴近的位置。

7. 根据权利要求3所述压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

将所述冷凝器的制冷剂入口配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴远的位置,

将所述抽气管配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴近的位置。

8. 根据权利要求4所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,

将所述冷凝器的制冷剂入口配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴远的位置,

将所述抽气管配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴近的位置。

9. 根据权利要求1或2所述的压缩式制冷机用冷凝器,其特征在于,在有两个以上制冷剂入口的冷凝器的情况下,将所述抽气管设置于所述第一通路的传热管组的冷却水入口用喷嘴侧和冷却水折回部侧两方。

## 压缩式制冷机用冷凝器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在从压缩机排出的高压的制冷剂气体与冷却水(冷却流体)之间进行热交换,以使制冷剂气体冷凝的压缩式制冷机用冷凝器。

### 背景技术

[0002] 以往,在制冷空调装置等中利用的离心式制冷机等压缩式制冷机由装入有制冷剂的封闭系统构成,通过制冷剂配管将蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀(膨胀机构)连结而构成,所述蒸发器从冷水(被冷却流体)夺取热量使制冷剂蒸发来发挥制冷效果,所述压缩机将在所述蒸发器蒸发的制冷剂气体压缩而成为高压的制冷剂气体,所述冷凝器用冷却水(冷却流体)对高压的制冷剂气体进行冷却并使其冷凝,所述膨胀阀(膨胀机构)对所述冷凝的制冷剂进行减压而使其膨胀。

[0003] 例如,在离心式制冷机等压缩式制冷机中使用的冷凝器构成为:在由圆筒形的罐体和设置于该罐体的两端部的管板形成的空间内配置将多个传热管排列成锯齿状等的传热管组。从压缩机排出的高压的制冷剂气体从罐体的上部流入上述空间内,并在通过传热管组期间借助与在传热管内流动的冷却水之间的热交换而被冷却并冷凝。

[0004] 专利文献1:日本特开2016-23913号公报

[0005] 在离心式制冷机等压缩式制冷机中使用的制冷剂的种类存在R123等低压制冷剂和R134a等高压制冷剂。使用低压制冷剂的离心式制冷机在运转时存在设备的内压低于大气压的场所。因此有时空气等从配管等的连接部向设备内部泄漏。空气在制冷机动作温度下不冷凝,因而滞留在冷凝器内。若空气那样的非冷凝气体存在,则存在在传热管附近蒸气分压下降、冷凝器的冷凝性能降低的问题,因此低压制冷剂离心式制冷机需要抽出非冷凝气体。通常在冷凝器上部空间进行抽气。然而运转时,冷凝器上部空间存在制冷剂蒸气的流动,空气与制冷剂蒸气一起向传热管组内部流动,滞留在传热管组内,因而存在无法容易地抽出的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明是鉴于上述情况而完成的,目的在于提供一种能够通过非冷凝气体容易滞留的场所配置抽气管,从而有效地对非冷凝气体进行抽气并能够维持制冷剂的冷凝性能的压缩式制冷机用冷凝器。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的压缩式制冷机用冷凝器具备:罐体、封堵该罐体的两端的管板、以及配置在所述罐体内的多个传热管组,在导入到所述罐体内的制冷剂气体与在所述传热管组流通的冷却水之间进行热交换以使制冷剂气体冷凝,所述压缩式制冷机用冷凝器的特征在于,将对非冷凝气体进行抽气的抽气管配置在所述多个传热管组中第一通路的传热管组的周围。

[0008] 根据本发明的优选方式,其特征在于,将所述抽气管配置在所述第一通路的传热管组的比冷凝器的长度方向的中心靠冷却水入口用喷嘴侧的位置。

[0009] 根据本发明的优选方式,其特征在于,将所述抽气管配置在所述第一通路的传热管组的冷却水入口附近。

[0010] 根据本发明的优选方式,其特征在于,在所述第一通路的传热管组剖面的周围,在与所述第一通路的传热管组的中心的距离近的位置配置有所述抽气管。

[0011] 根据本发明的优选方式,将所述冷凝器的制冷剂入口配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴远的位置,将所述抽气管配置在比冷凝器的长度方向的中心离冷却水入口用喷嘴近的位置。

[0012] 根据本发明的优选方式,在有两个以上制冷剂入口的冷凝器的情况下,将所述抽气管设置于所述第一通路的传热管组的冷却水入口用喷嘴侧和冷却水折回部侧两方。

[0013] 本发明起到以下列举的效果。

[0014] (1) 在非冷凝气体容易滞留的场所配置抽气管,由此能够有效地对非冷凝气体进行抽气。

[0015] (2) 由于传热管组的中心与抽气管的距离较近,因而能够有效地对常常滞留在管组内部的非冷凝气体进行抽气。

[0016] (3) 由于能够经常排出非冷凝气体,因此能够维持冷凝器的冷凝性能。

## 附图说明

[0017] 图1是表示具备本发明的冷凝器的离心式制冷机的示意图。

[0018] 图2是表示图1所示的冷凝器的整体构造的一个例子的剖视图。

[0019] 图3是表示本发明的第一实施方式的冷凝器的图,是冷凝器的侧剖视图。

[0020] 图4是表示本发明的第一实施方式的冷凝器的图,是冷凝器的主视图。

[0021] 图5是表示本发明的第二实施方式的冷凝器的图,是冷凝器的侧剖视图。

[0022] 图6(a)、图6(b)是图3以及图5表示的抽气管的剖视图。

[0023] 图7是具备上下双通路的传热管组的冷凝器,是表示在传热管组剖面中沿横向上较长的大型机的情况下的实施方式的侧剖视图。

[0024] 图8是表示有两个以上制冷剂蒸气入口的冷凝器的主视图。

[0025] 附图标记说明:1…离心式压缩机;2…冷凝器;3…蒸发器;4…经济器;5…制冷剂配管;11…罐体;11<sub>IN</sub>…制冷剂蒸气入口;11<sub>OUT</sub>…制冷剂液出口;12…管板;13…传热管;14…传热管组;14L…下级传热管组;14U…上级传热管组;15L…集管部;15R…集管部;16…分隔板;17<sub>IN</sub>…冷却水入口用喷嘴;17<sub>OUT</sub>…冷却水出口用喷嘴;18…抽气管;18h…抽气孔

## 具体实施方式

[0026] 以下,参照图1~图8对本发明的压缩式制冷机用冷凝器的实施方式进行说明。在图1~图8中,对相同或相当的构成要素标注相同的附图标记并省略重复的说明。在本实施方式中,作为压缩式制冷机的一个例子示出使用离心式压缩机的离心式制冷机,但也可以使用螺旋式、往复式、涡旋式等压缩机的制冷机。

[0027] 图1是表示具备本发明的冷凝器的离心式制冷机的示意图。如图1所示,离心式制冷机构成为具备:离心式压缩机1,其对制冷剂进行压缩;冷凝器2,其用冷却水(冷却流体)对压缩的制冷剂气体进行冷却并使之冷凝;蒸发器3,其从冷水(被冷却流体)夺取热量使制

冷剂蒸发来发挥制冷效果;以及作为中间冷却器的经济器(economizer)4,其配置在冷凝器2与蒸发器3之间,将上述各设备通过供制冷剂循环的制冷剂配管5连结。制冷剂使用R123等低压制冷剂。

[0028] 在图1所示的实施方式中,离心式压缩机1由多级离心式压缩机构成。离心式压缩机1通过制冷剂配管5与经济器4连接,被经济器4分离的制冷剂气体导入至多级离心式压缩机的多级压缩级(在该例中为2级)的中间部分(在该例中为第一级与第二级之间的部分)。

[0029] 在如图1所示构成的离心式制冷机的制冷循环中,制冷剂在离心式压缩机1、冷凝器2、蒸发器3以及经济器4循环,利用蒸发器3制造冷水来应对负载,来自装入制冷循环内的蒸发器3的热量以及与从压缩机马达供给的离心式压缩机1的功相当的热量,被释放至向冷凝器2供给的冷却水。另一方面,被经济器4分离的制冷剂气体被导入至离心式压缩机1的多级压缩级的中间部分,与来自第一级压缩机的制冷剂气体合流并被第二级压缩机压缩。根据二级压缩单级经济器循环,附加经济器4带来的制冷效果部分,因而制冷效果与之相应地增加,与不设置经济器4的情况相比,能够实现制冷效果高效化。

[0030] 图2是表示图1所示的冷凝器2的整体构造的一个例子的剖视图。如图2所示,冷凝器2构成为在由圆筒形的罐体11与设置于罐体11的两端部的管板12、12形成的空间内配置传热管组14,该传热管组14通过将多个传热管13排列成锯齿状而成。制冷剂气体(制冷剂蒸气)从位于罐体11的上部的制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>流入,在传热管组14中通过,并在通过传热管组14中的期间借助与流入至传热管内的冷却水之间的热交换而被冷却并冷凝。冷凝后的冷凝液(制冷剂液)从位于罐体11的底部的制冷剂液出口11<sub>OUT</sub>流出。传热管13以在内部流通有冷却水(冷却流体)的方式,沿罐体11的长度方向延伸。在管板12、12分别连接有集管部15R、15L。集管部15L被分隔板16上下划分,在集管部15L设置有冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>和冷却水出口用喷嘴17<sub>OUT</sub>。

[0031] 在图2中,作为上下双通路的传热管组进行说明。即,由多个传热管13构成的传热管组14由与冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>连通的下级传热管组14L和与冷却水出口用喷嘴17<sub>OUT</sub>连通的上级传热管组14U组成。冷却水从集管部15L的冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>流入并在下级传热管组14L流动后,在集管部15R折回,在上级传热管组14U流动后,从冷却水出口用喷嘴17<sub>OUT</sub>流出。

[0032] 图3以及图4是表示本发明的第一实施方式的冷凝器2的图,图3是冷凝器2的侧剖视图,图4是冷凝器2的主视图。在第一实施方式中,如图3所示,由多个传热管13构成的传热管组14由与冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>连通的下级传热管组14L和与冷却水出口用喷嘴17<sub>OUT</sub>连通的上级传热管组14U组成。即,冷却水的第一通路为下级传热管组14L。如图4所示,冷却水从集管部15L的冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>流入,并在下级传热管组14L流动后在集管部15R折回,在上级传热管组14U流动后从冷却水出口用喷嘴17<sub>OUT</sub>流出。

[0033] 从压缩机排出口经由制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>向冷凝器2内流入的制冷剂蒸气向传热管组内流动,并且还向喷嘴侧、折回部侧流动。制冷剂蒸气一边流动、一边在传热管表面冷凝。制冷剂蒸气在传热管表面冷凝,但混入至制冷剂蒸气中的非冷凝气体(空气等)残留。在制冷剂蒸气的流动强至某种程度的位置,非冷凝气体与制冷剂蒸气一起流动而难以滞留。在喷嘴侧,离制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>较远,制冷剂蒸气的流动较弱。另外,在第一通路的传热管组中,冷却水温度较低,制冷剂蒸气容易冷凝。特别是在接近第一通路的传热管组亦即下级

传热管组14L的冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>的一侧,冷却水温度较低,制冷剂蒸气容易冷凝。混入至制冷剂蒸气中的非冷凝气体容易滞留在此。

[0034] 因此,在本发明中,如图3所示,将对非冷凝气体进行抽气的抽气管18配置在多个传热管组中第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的周围。在图3所示的例子中,抽气管18配置在第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的上下。另外在本发明中,如图4所示,抽气管18配置在第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的比冷凝器2的长度方向的中心CL靠冷却水入口用喷嘴侧的位置。在图4所示的例子中,抽气管18配置在第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的冷却水入口附近。

[0035] 如上所述,由于第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的冷却水入口附近冷却水温度较低,因而制冷剂蒸气容易冷凝,并且离制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>较远,因而是制冷剂蒸气的流动减弱的场所,因此非冷凝气体容易滞留。

[0036] 然而,根据本发明,在非冷凝气体容易滞留的场所亦即第一通路的传热管组(下级传热管组14L)的冷却水入口附近配置抽气管18,因而能够有效地对非冷凝气体进行抽气。在此,冷却水入口附近,冷却水的温度最低的位置(冷凝器的长度方向的端部)最佳,包括能够实施所需的抽气的范围。

[0037] 另外,将冷凝器2的制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>配置在比冷凝器2的长度方向的中心CL离冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>远的位置,将抽气管18配置在比冷凝器2的长度方向的中心CL离冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>近的位置。这样,将冷凝器2的制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>配置在比冷凝器2的长度方向的中心CL离冷却水入口用喷嘴17<sub>IN</sub>远的位置,从而制冷剂蒸气的流动在折回部侧增强,非冷凝气体难以滞留。相反,在喷嘴侧,制冷剂蒸气的流动减弱,在喷嘴侧的冷却水温度较低的传热管组滞留的非冷凝气体,难以受到制冷剂蒸气的流动带来的影响,容易进行抽气。而且在喷嘴侧配置抽气管18,因而能够有效地对非冷凝气体进行抽气。

[0038] 图5是表示本发明的第二实施方式的冷凝器2的图,是冷凝器2的侧剖视图。在图3所示的第一实施方式中,将抽气管18配置在第一通路的传热管组(下级传热管组14L)的上下,但在图5所示的第二实施方式中,将抽气管18配置在第一通路的传热管组(下级传热管组14L)的左右。将抽气管18配置在第一通路的传热管组的冷却水入口附近的情况与图4所示的第一实施方式同样。图5所示的第二实施方式的冷凝器2中的制冷剂蒸气的流动、抽气管18带来的非冷凝气体的抽气作用,与图3所示的第一实施方式的冷凝器2同样。

[0039] 另外,也可以将图3所示的实施方式与图5所示的实施方式组合,将抽气管18配置在第一通路的传热管组(下级传热管组14L)的上下左右。

[0040] 将抽气管18配置在第一通路的传热管组的上下、左右或者上下左右任一方,根据罐体的尺寸、传热管组的形状、制冷剂蒸气入口的位置等,考虑能够实施所需的抽气以及成本,通过实验适当地确定即可。

[0041] 图6(a)、图6(b)是图3以及图5所示的抽气管18的剖视图。抽气管18可以是单纯的两端开口的管,但根据优选方式,如图6(a)所示,抽气管18由圆筒状的管构成,其前端部被封堵,在后端部具有开口18a,在前端部侧的下部具有抽气孔18h。如图6(b)所示,抽气管18可以是将管的前端切割为斜面的短管。切割面朝向下侧。根据这样的结构,制冷剂液难以流入至抽气管,容易进行抽气。抽气管18的前端部侧插入至罐体11内,由此经由抽气孔18h对罐体11内的非冷凝气体进行抽气,将进行过抽气的非冷凝气体从后端部的开口18a排出至

净化罐(未图示)。

[0042] 在图3~图5所示的实施方式中,说明了将对非冷凝气体进行抽气的抽气管18配置在第一通路的传热管组的周围的情况,但对抽气管18与传热管组的位置关系进行进一步说明。

[0043] 抽气管18在第一通路的传热管组剖面的周围配置在与第一通路的传热管组的中心的距离近的位置。例如,将第一通路的传热管组的剖面形状用四边形(在图3以及图5所示的例子中为梯形)近似时,以与和上述四边形的中心的距离最近的边相邻的方式配置抽气管18。存在四边形中对置的两个边与四边形的中心的距离相等的情况,但在抽气管为1根的情况下,为了削减抽气管的至设置位置为止的配管、设置费用,而设置于配管较短的位置。这样,通过在第一通路的传热管组剖面的周围,在与第一通路的传热管组的中心的距离较近的位置配置抽气管18,由此能够有效且廉价地对常常滞留在管组内部的非冷凝气体进行抽气。

[0044] 在图3以及图5所示的实施方式中,对具备上下双通路的传热管组的冷凝器的情况进行了说明,但在具备单通路的传热管组的冷凝器、具备左右双通路的传热管组的冷凝器、具备三通路的传热管组的冷凝器以及具备四通路的传热管组的冷凝器的情况下也同样。即,在单通路的传热管组、左右双通路的传热管组、三通路的传热管组以及四通路的传热管组中,在第一通路的传热管组的周围配置抽气管。抽气管与第一通路的传热管组的位置关系与图3以及图5所示的实施方式同样。

[0045] 图7是具备上下双通路的传热管组的冷凝器,是表示在传热管组剖面中横向上较长的大型机的情况下的实施方式的侧剖视图。如图7所示,在传热管组剖面中横向上较长的大型机的情况下,将配置在第一通路的传热管组亦即下级传热管组14L的上方的抽气管18的前端18e固定于罐体11,并且将抽气管18贯通罐体11的部分18f固定于罐体11。即,对长条的抽气管18进行两端支承,由此实现防止抽气管18的振动。在抽气管18设置两个以上抽气孔18h。另外,在下级传热管组14L的下方也设置有抽气管18(未图示),但下方的抽气管18也同样为两端支承。

[0046] 图8是表示有两个以上制冷剂蒸气入口的冷凝器的主视图。在如串联机那样有两个以上压缩机的制冷机中,如图8所示,在冷凝器2设置有两个以上制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>。在有两个以上制冷剂蒸气入口11<sub>IN</sub>的情况下,在仅在冷却水入口用喷嘴侧设置有抽气管的情况下,从两个制冷剂蒸气入口流入的制冷剂蒸气的流动在冷凝器中央附近相互碰撞而生成旋涡,阻碍从折回部侧向喷嘴侧的含有非冷凝气体的流动,在折回部侧也容易滞留非冷凝气体。因此将抽气管18设置于第一通路的传热管组的冷却水入口用喷嘴侧与冷却水折回部侧两方。由此,能够有效地对滞留在喷嘴侧与折回部侧的非冷凝气体进行抽气。

[0047] 至此,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限定于上述实施方式,在该技术思想的范围内,当然可以以各种不同的方式来实施。

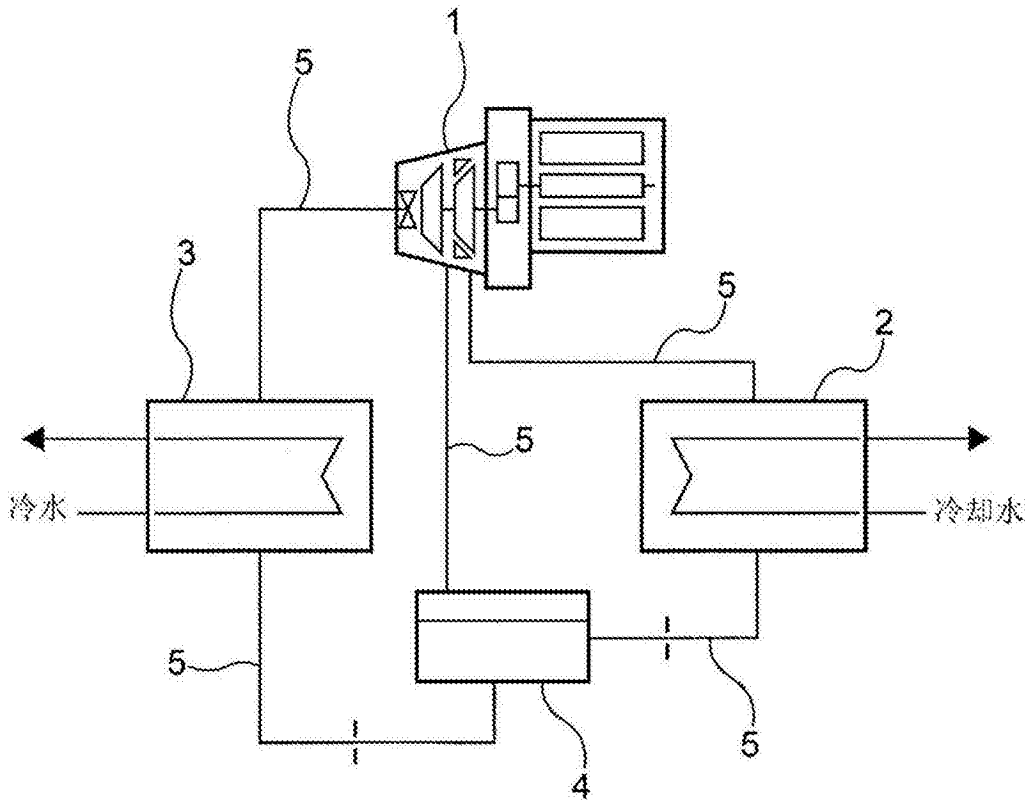


图1



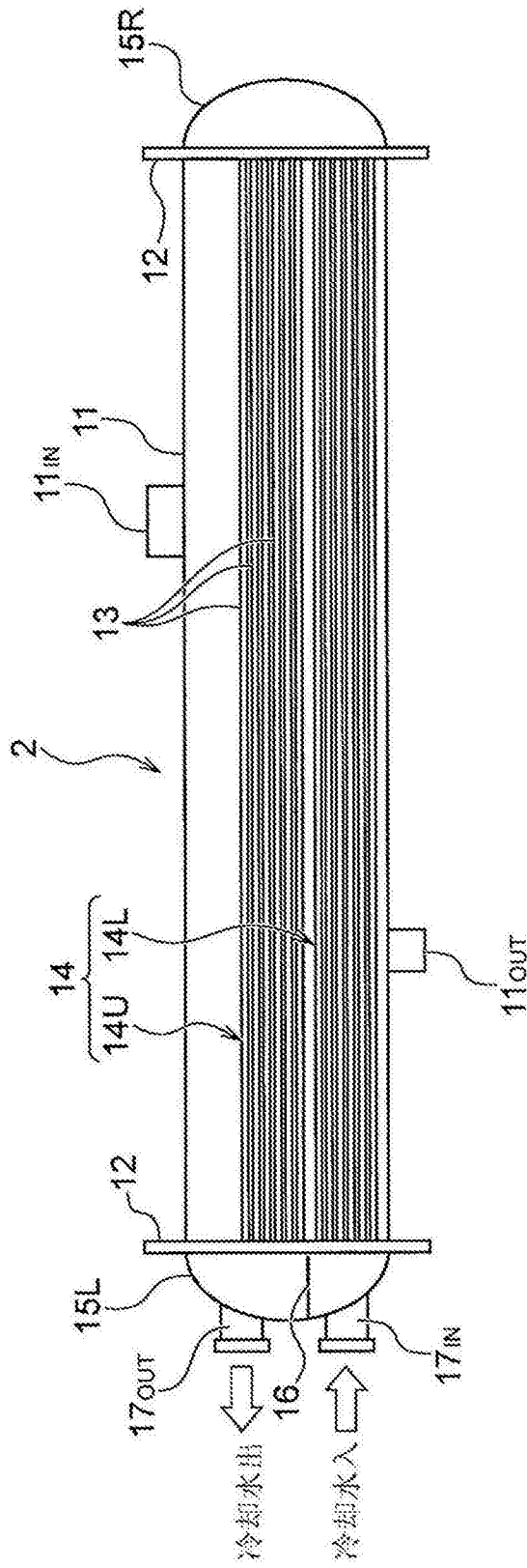


图2

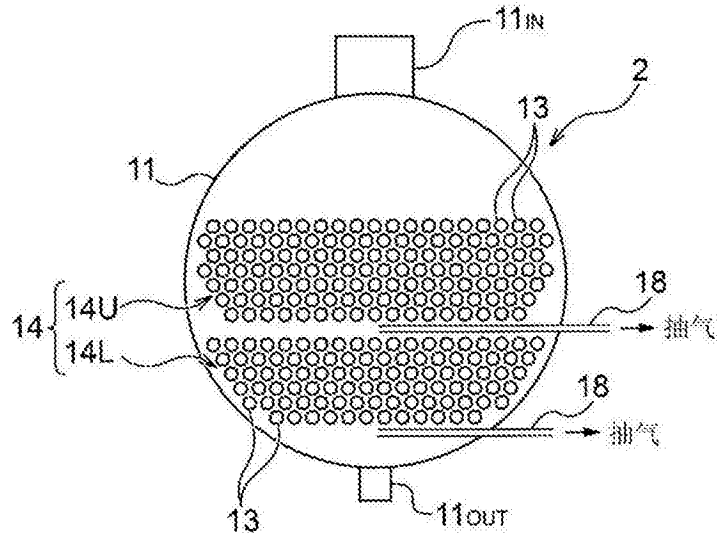


图3

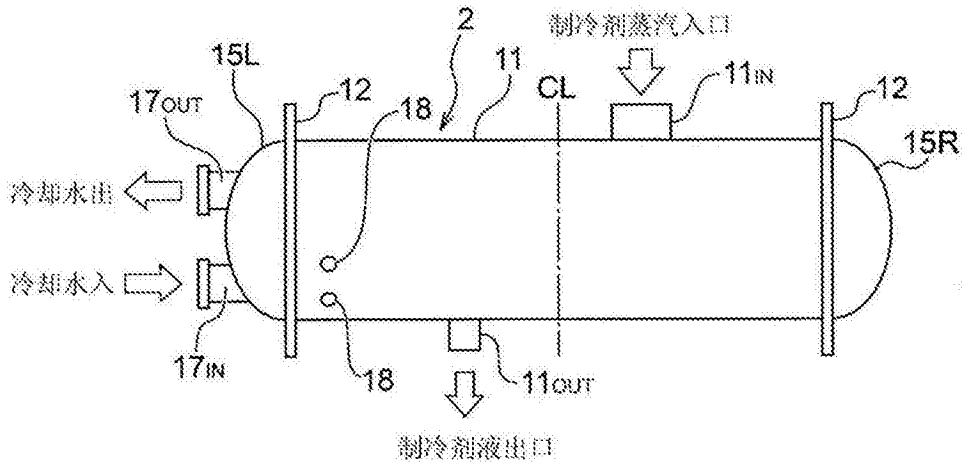


图4

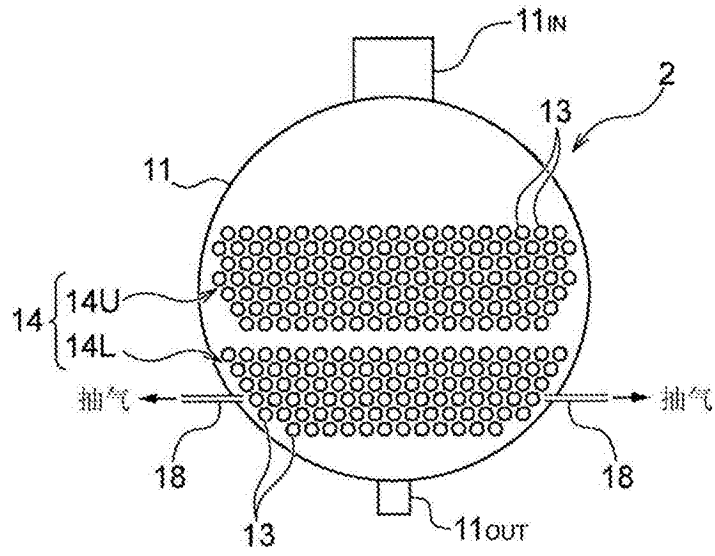


图5

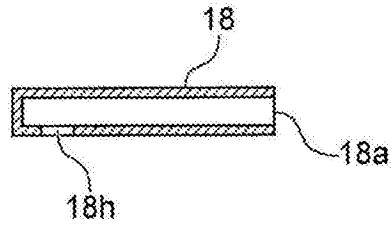


图6 (a)

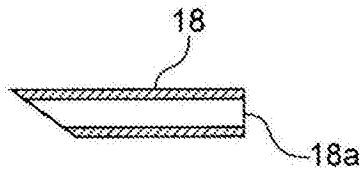


图6 (b)

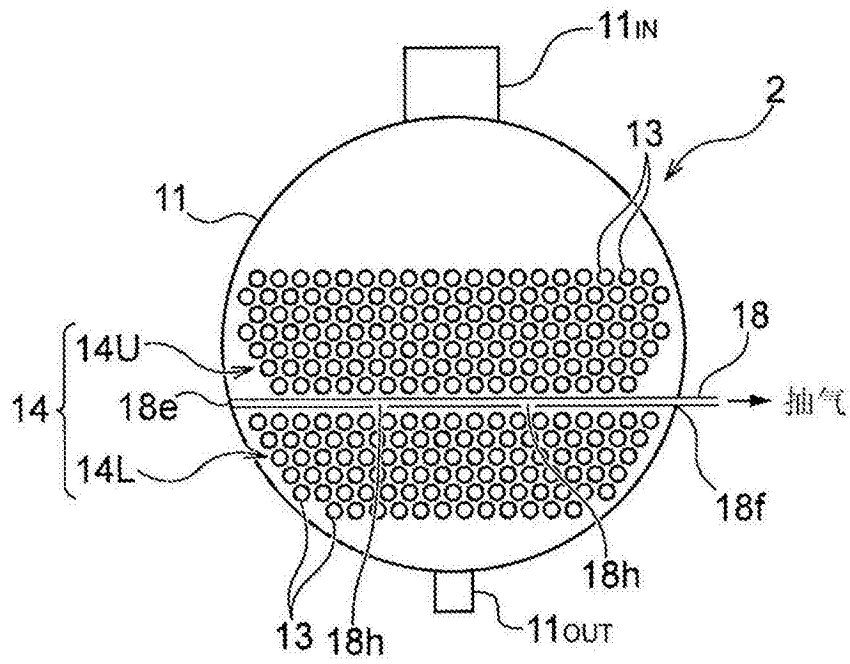


图7

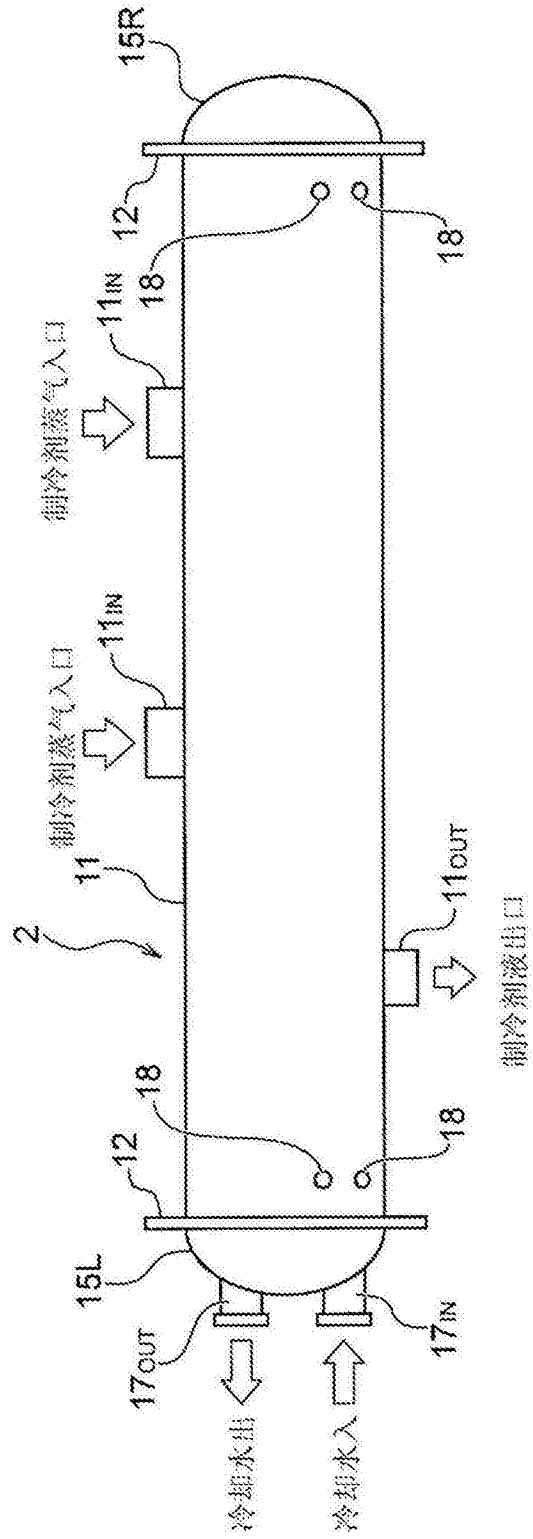


图8