



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108139178 B

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201580083475.4

(22)申请日 2015.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108139178 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/077788 2015.09.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/056250 JA 2017.04.06

(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 石桥晃 宇贺神裕树 伊东大辅
中村伸 上山智嗣 河岛绫
吉村寿守 松本崇 赤岩良太
尾中洋次

(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.
F28F 1/02(2006.01)
F28F 1/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 102829576 A,2012.12.19,
CN 203100483 U,2013.07.31,
WO 0216834 A2,2002.02.28,
EP 2333471 A2,2011.06.15,
US 2010006276 A1,2010.01.14,
JP 4338667 B2,2009.10.07,
KR 20020032815 A,2002.05.04,
US 4836276 A,1989.06.06,
US 2010116481 A1,2010.05.13,

审查员 朱洋洋

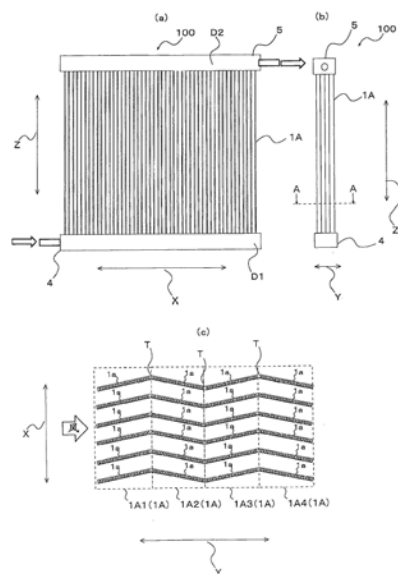
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

热交换器及具备热交换器的制冷循环装置

(57)摘要

具备:第一热交换部,所述第一热交换部包括第一扁平管及与第一扁平管平行地配置的第二扁平管,并供流体通过第一扁平管与第二扁平管之间;及第二热交换部,所述第二热交换部包括第三扁平管及与第三扁平管平行地配置的第二扁平管,并供流体通过第三扁平管与第四扁平管之间,当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第三扁平管配置在与第一热交换部的第一扁平管交叉的方向,管当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第四扁平管配置在与第一热交换部的第二扁平管交叉的方向。



1. 一种热交换器,其中,所述热交换器具备多个热交换体,
所述多个热交换体包括:
第一热交换部,所述第一热交换部包括第一扁平管及与所述第一扁平管平行地配置的第二扁平管,并供流体通过所述第一扁平管与所述第二扁平管之间;以及
第二热交换部,所述第二热交换部包括第三扁平管及与所述第三扁平管平行地配置的第二扁平管,并供流体通过所述第三扁平管与所述第二扁平管之间,
所述多个热交换体包括:
第一热交换体;以及
第二热交换体,所述第二热交换体配置在所述第一热交换体的所述流体的流动方向的下游侧,
在所述第一热交换体及所述第二热交换体中,
当在与长边方向正交的截面观察时,所述第二热交换部的所述第三扁平管配置在与所述第一热交换部的所述第一扁平管交叉的方向,
当在与长边方向正交的截面观察时,所述第二热交换部的所述第四扁平管配置在与所述第一热交换部的所述第二扁平管交叉的方向,
所述第二热交换体的所述第一扁平管及所述第二扁平管的短边方向的长度比所述第一热交换体的所述第一扁平管及所述第二扁平管长,
所述第二热交换体的所述第一扁平管及所述第二扁平管与所述流体的流动方向所成的角度比所述第一热交换体的所述第一扁平管及所述第二扁平管与所述流体的流动方向所成的角度小,
所述第二热交换体的所述第三扁平管及所述第四扁平管的短边方向的长度比所述第一热交换体的所述第三扁平管及所述第四扁平管长,
所述第二热交换体的所述第三扁平管及所述第四扁平管与所述流体的流动方向所成的角度比所述第一热交换体的所述第三扁平管及所述第四扁平管与所述流体的流动方向所成的角度小。
2. 根据权利要求1所述的热交换器,其中,
在所述第一热交换体及所述第二热交换体中,
所述第一扁平管与所述第三扁平管连结,并且所述第二扁平管与所述第四扁平管连结。
3. 根据权利要求1所述的热交换器,其中,
在所述第一热交换体及所述第二热交换体中,
所述第一扁平管与所述第三扁平管分离,并且所述第二扁平管与所述第四扁平管分离。
4. 根据权利要求3所述的热交换器,其中,
所述第一热交换体配置成在所述第一扁平管与所述第三扁平管之间及所述第二扁平管与所述第四扁平管之间形成第一间隙,
所述第二热交换体配置成在所述第一扁平管与所述第三扁平管之间及所述第二扁平管与所述第四扁平管之间形成第二间隙。
5. 根据权利要求4所述的热交换器,其中,

在所述第一热交换体的所述第三扁平管与所述第二热交换体的所述第一扁平管之间及所述第一热交换体的所述第四扁平管与所述第二热交换体的所述第二扁平管之间形成第三间隙，

所述第一间隙、所述第三间隙及所述第二间隙依次增大。

6. 根据权利要求1所述的热交换器，其中，

在所述第一热交换体中，所述第一扁平管与所述第三扁平管连结，并且所述第二扁平管与所述第四扁平管连结，

在所述第二热交换体中，所述第一扁平管与所述第三扁平管分离，并且所述第二扁平管与所述第四扁平管分离。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的热交换器，其中，

在所述第一热交换体及所述第二热交换体中，

在所述第一扁平管、所述第二扁平管、所述第三扁平管及所述第四扁平管上未设置翅片。

8. 一种制冷循环装置，其中，

所述制冷循环装置具备权利要求1~7中任一项所述的热交换器，热交换部配置成与重力方向平行。

热交换器及具备热交换器的制冷循环装置

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换器及具备热交换器的制冷循环装置。

背景技术

[0002] 通过减小形成在热交换器的传热管内的制冷剂流路的直径,并且与减小直径的量相应地使制冷剂流路的数量增大,从而能够使多个制冷剂流路的总表面积增大。这样,由于只要能够减小制冷剂流路的直径就能够使热交换器的热交换性能提高,所以即使是未设置翅片的热交换器(无翅片热交换器),也能够使之具备一定程度以上的热交换性能。此外,无翅片热交换器没有翅片,相应地能够使热交换器紧凑。

[0003] 在以往的非翅片热交换器中,提出了以下热交换器:具备形成有多个制冷剂流路的扁平形状的传热管(热交换部)、连接有该传热管的一端的入口侧集管及连接有该传热管的另一端的出口侧集管(例如,参照专利文献1)。在专利文献1记载的热交换器中,扁平形状的传热管以在入口侧集管及出口侧集管的长边方向上排列的方式连接有多个。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008-528943号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在使无翅片热交换器的热交换性能提高时,例如有减小彼此相邻的热交换部的间距并相应地使传热管的根数增加等方案。但是,在该方案中,由于形成在彼此相邻的传热管之间且供空气穿过的间隙变小,所以该间隙容易发生堵塞。当间隙发生堵塞时,空气难以通过,会导致热交换性能的降低。

[0009] 例如,当在冬季等热交换器作为蒸发器发挥功能时,有时在传热管之间会结霜,当传热管的间距变小时,彼此相邻的传热管之间的间隙容易被霜填充。

[0010] 本发明为解决以上课题而做出,其目的在于提供一种即使不减小热交换部的扁平管的间距也能够使热交换性能提高的热交换器及具备热交换器的制冷循环装置。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本发明的热交换器具备:第一热交换部,所述第一热交换部包括第一扁平管及与第一扁平管平行地配置的第二扁平管,并供流体通过第一扁平管与第二扁平管之间;以及第二热交换部,所述第二热交换部包括第三扁平管及与第三扁平管平行地配置的第四扁平管,并供流体通过第三扁平管与第四扁平管之间,当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第三扁平管配置在与第一热交换部的第一扁平管交叉的方向,当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第四扁平管配置在与第一热交换部的第二扁平管交叉的方向。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明的热交换器,由于具备上述结构,所以即使不减小热交换部的间距,也能够使热交换性能提高。

附图说明

[0015] 图1是示出具备本发明的实施方式的热交换器100的制冷循环装置200的制冷剂回路结构等的说明图。

[0016] 图2是本发明的实施方式的热交换器100的说明图。

[0017] 图3是关于本发明的实施方式的热交换器100的热交换部1A的构成要素等的说明图。

[0018] 图4是本发明的实施方式的热交换器100的变形例1。

[0019] 图5是本发明的实施方式的热交换器100的变形例2。

[0020] 图6是本发明的实施方式的热交换器100的变形例3。

[0021] 图7是以往的热交换器的立体图。

具体实施方式

[0022] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。

[0023] 实施方式.

[0024] 图1是示出具备本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200的制冷剂回路结构等的说明图。参照图1说明制冷循环装置200的结构等。

[0025] 本实施方式的热交换器100是进行了如下改良的热交换器:即使不减小各热交换部1A的扁平管1a的间距也能够使热交换性能提高。

[0026] [制冷循环装置200的结构说明]

[0027] 制冷循环装置200例如在为空调装置的情况下具备室外单元50和室内单元51。而且,室外单元50与室内单元51经由制冷剂配管P连接。

[0028] 室外单元50具备:压缩机33,所述压缩机33压缩制冷剂;室外热交换器100A,所述室外热交换器100A作为蒸发器发挥功能;室外风扇37,所述室外风扇37吹送空气并向室外热交换器100A供给空气;以及节流装置35,所述节流装置35连接于后述的室内热交换器100B与室外热交换器100A之间。

[0029] 室内单元51具备作为冷凝器(散热器)发挥功能的室内热交换器100B和向室内热交换器100B供给空气的室内风扇38。此外,在以下说明中,室外热交换器100A及室内热交换器100B也称为热交换器100。

[0030] 压缩机33压缩并排出制冷剂。压缩机33的制冷剂排出侧与室内热交换器100B连接,制冷剂吸入侧与室外热交换器100A连接。压缩机33能够采用涡旋压缩机、回转式压缩机等各种类型的压缩机。

[0031] 热交换器100具备扁平管,所述扁平管形成有供制冷剂流动的制冷剂流路。热交换器100未设置以与扁平管正交的方式连接的翅片。即,热交换器100是所谓的无翅片型热交换器。室内热交换器100B的一方与压缩机33的排出侧连接,另一方与节流装置35连接。室外热交换器100A的一方与压缩机33的吸入侧连接,另一方与节流装置35连接。用后面的图2说明热交换器100的结构等。

[0032] 室内风扇38强制地将空气取入到室内单元51内,并向室内热交换器100B供给空气。室内风扇38用于使取入的空气与通过室内热交换器100B的制冷剂进行热交换。室内风扇38附设于室内热交换器100B。

[0033] 室外风扇37强制地将空气取入到室外单元50内,并向室外热交换器100A供给空气。室外风扇37用于使取入的空气与通过室外热交换器100A的制冷剂进行热交换。室外风扇37附设于室外热交换器100A。室内风扇38及室外风扇37例如能够由连接有轴的电动机、利用该电动机进行旋转驱动的毂部及设置成与该毂部的外周部连接的多个叶片等构成。

[0034] 节流装置35用于使制冷剂减压。节流装置35例如可以是毛细管,也可以是能够控制开度的电子式膨胀阀。

[0035] [制冷循环装置200的动作说明]

[0036] 利用压缩机33压缩并排出的气体制冷剂流入室内热交换器100B。流入该室内热交换器100B的气体制冷剂与从室内风扇38供给的空气实施热交换而冷凝,并从室内热交换器100B流出。从室内热交换器100B流出的制冷剂流入节流装置35,并由该节流装置35膨胀而减压。减压后的制冷剂流入室外热交换器100A,与从室外风扇37供给的室外空气实施热交换而气化,并从室外热交换器100A流出。从该室外热交换器100A流出的制冷剂被吸引到压缩机33。

[0037] [关于热交换器100]

[0038] 图2是本实施方式的热交换器100的说明图。

[0039] 图2(a)是热交换器100的主视图,图2(b)是热交换器100的侧视图。另外,图2(c)是图2(b)所示的热交换部1A的A-A剖视图。在图2(c)中,为了便于说明,放大了2(b)所示的热交换部1A的Y方向上的宽度的比例。

[0040] 图3是关于本实施方式的热交换器100的热交换部1A的构成要素等的说明图。

[0041] 图3(a)示出热交换部1A1的相邻的扁平管1a及与该扁平管1a对应的热交换部1A2的相邻的扁平管1a。在本实施方式中,如图3(a)所示,在热交换器100中,4根扁平管1a为最小的构成要素。此外,在图3(a)中,仅示出热交换部1A1中的两根扁平管1a,省略剩余的4根扁平管1a的图示。对于热交换部1A2,也同样地省略剩余的4根扁平管1a的图示。

[0042] 图3(b)是图2(c)所示的热交换部1A的一个放大图。参照图2及图3,说明热交换器100的结构。

[0043] 此外,图2中的X方向与扁平管1a排列的方向对应,Y方向与空气通过的方向对应,Z方向与扁平管1a的长边方向对应。另外,在本实施方式中,以作为各热交换部的扁平管1a排列的方向的X方向及作为空气通过的方向的Y方向与作为扁平管1a的长边方向的Z方向正交的情况为一例说明热交换器100。另外,在本实施方式中,以X方向与Y方向也正交的情况为一例进行说明。并且,在本实施方式中,以如下情况为一例进行说明:以X方向及Y方向与水平面平行且Z方向与重力方向平行的方式将热交换器100搭载于制冷循环装置200。

[0044] 如图3(a)所示,在热交换器100中,4根扁平管1a为最小的构成要素。即,热交换器100具备热交换部1A1和热交换部1A2,所述热交换部1A1包括平行地配置的两根扁平管1a(与第一扁平管P1及第二扁平管P2对应),所述热交换部1A2包括平行地配置的两根扁平管1a(与第三扁平管P3及第四扁平管P4对应)。第一扁平管P1与第三扁平管P3连接,第二扁平管P2与第四扁平管P4连接。

[0045] 第一扁平管P1与第三扁平管P3在Y方向上具有对应关系,第二扁平管P2与第四扁平管P4在Y方向上具有对应关系。另一方面,第一扁平管P1与第二扁平管P2在X方向上具有对应关系,第三扁平管P3与第四扁平管P4在X方向上具有对应关系。

[0046] 在此,为了说明最小的构成要素,对第一扁平管P1、第二扁平管P2、第三扁平管P3及第四扁平管P4进行了说明。该第一扁平管P1、第二扁平管P2、第三扁平管P3及第四扁平管P4与图2等中的各扁平管1a是对应的结构。

[0047] 热交换器100具备:形成有供流体流动的流体流路D1的第一集管4、形成有供流体流动的流体流路D2且与第一集管4成对的第二集管5及包括多根形成有流体流路F的扁平管1a的多个热交换部1A。在本实施方式中,多个热交换部1A是指热交换部1A1、热交换部1A2、热交换部1A3及热交换部1A4。

[0048] 当在与流体流路F正交的截面观察时,热交换器100具备交替地形成有凸部(山)和凹部(谷)的形状。此外,在从一方的表面侧观察时成为凸部的部分在从另一方的表面侧观察时成为凹部。

[0049] 第一集管4是在X方向上延伸的长条状的筒状构件,在内部形成有供流体流动的流体流路D1。在第一集管4上连接有各热交换部1A的下端。如图2所示,第一集管4是供从压缩机33等供给的流体流入的流入侧集管。第一集管4例如与水平方向平行地配置。

[0050] 第二集管5是在X方向上延伸的长条状的筒状构件,在内部形成有供流体流动的流体流路D2。在第二集管5上连接有各热交换部1A的上端。如图2所示,第二集管5是被供给经过第一集管4及热交换部1A的流体的流出侧集管。第二集管5例如与水平方向平行地配置。

[0051] 在热交换部1A中,多根扁平管1a并列地配置,流体(空气)在相邻的扁平管1a之间通过。在此,热交换部1A以在X方向上排列的方式配置有6根扁平管1a。热交换部1A的一端与第一集管4连接,另一端与第二集管5连接。在本实施方式中,由于热交换器100纵向放置于室外单元50内,所以热交换器100的下端与第一集管4连接,上端与第二集管5连接。在热交换器100中,如图2(a)及图2(c)所示,多个热交换部1A以在Y方向上排列的方式进行配置。即,热交换部1A1配置在空气流动方向的最上游侧,在热交换部1A1的空气流动方向的下游侧配置有热交换部1A2,在热交换部1A2的空气流动方向的下游侧配置有热交换部1A3,在热交换部1A3的空气流动方向的下游侧配置有热交换部1A4。

[0052] 如图3所示,热交换部1A的各扁平管1a形成有多个供流体流动的流体流路F。而且,一方的热交换部1A的各扁平管1a与另一方的热交换部1A的各扁平管1a配置在交叉的方向。在此叙述的一方的各扁平管1a及另一方的各扁平管1a是指相邻的热交换部1A的扁平管1a。例如,热交换部1A1是一方的热交换部1A,热交换部1A2是另一方的热交换部1A。

[0053] 接着,说明扁平管1a交叉的情况。与热交换部1A1相邻的热交换部1A2的各扁平管1a配置于与热交换部1A1的对应的各扁平管1a交叉的方向。具体而言,热交换部1A1的扁平管1a的短边方向与多个流体流路F排列的方向平行,该热交换部1A1的扁平管1a的短边方向与热交换部1A2的扁平管1a的短边方向交叉。由于交叉,所以热交换部1A1的扁平管1a的短边方向与热交换部1A2的扁平管1a的短边方向不平行。

[0054] 上述热交换部1A1及热交换部1A2的结构也能够存在于热交换部1A2及热交换部1A3中、热交换部1A3及热交换部1A4中。也就是说,相邻的热交换部1A彼此处于如下关系:一方的热交换部1A的扁平管1a与另一方的热交换部1A的扁平管1a交叉。

[0055] 在本实施方式中,热交换部1A1的扁平管1a的短边方向与热交换部1A3的扁平管1a的短边方向平行,热交换部1A2的扁平管1a的短边方向与热交换部1A4的扁平管1a的短边方向平行。

[0056] 各热交换部1A的彼此相邻的扁平管1a连结并一体地构成。

[0057] 在图3(a)中,第一扁平管P1与第三扁平管P3连接(连结),第二扁平管P2与第四扁平管P4连接(连结)。

[0058] 在图2(c)中,本实施方式的热交换器100的热交换部1A1的扁平管1a的下游侧的端部与热交换部1A2的扁平管1a的上游侧的端部连接(连结)。同样地,热交换部1A2的扁平管1a的下游侧的端部与热交换部1A3的扁平管1a的上游侧的端部连接(连结),热交换部1A3的扁平管1a的下游侧的端部与热交换部1A4的扁平管1a的上游侧的端部连接(连结)。

[0059] 在与流体流路F正交的截面观察热交换器100时,热交换器100弯折的部分与各热交换部1A交叉的部分对应。换句话说,与相邻的各热交换部1A的各扁平管1a相连接的部分对应。各热交换部1A交叉的部分是热交换器100的顶部T。如图2(c)所示,在热交换器100中具备4个热交换部1A,各热交换部1A具备6根扁平管1a。因此,热交换器100包括 $4 \times 6 = 24$ 个顶部T。

[0060] [本实施方式的热交换器100具有的效果]

[0061] 本实施方式的热交换器100具备:第一热交换部,所述第一热交换部包括第一扁平管P1及与第一扁平管P1平行地配置的第二扁平管P2,并供流体通过第一扁平管P1与第二扁平管P2之间;以及第二热交换部,所述第二热交换部包括第三扁平管P3及与第三扁平管P3平行地配置的第四扁平管P4,并供流体通过第三扁平管P3与第四扁平管P4之间,当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第三扁平管P3配置于与第一热交换部的第一扁平管P1交叉的方向,当在与长边方向正交的截面观察时,第二热交换部的第四扁平管P4配置于与第一热交换部的第二扁平管P2交叉的方向。

[0062] 在此,第一热交换部及第二热交换部是指相邻的热交换部彼此。即,第一热交换部及第二热交换部是指热交换部1A1及热交换部1A2。第一热交换部及第二热交换部还是指热交换部1A2及热交换部1A3。第一热交换部及第二热交换部还是指热交换部1A3及热交换部1A4。

[0063] 这样,本实施方式的热交换器100由于具备第一热交换部及第二热交换部,从而与具备单个热交换部的热交换器相比,能够使流经热交换部1A的流体与通过热交换部1A的空氣的热交换面积增大。

[0064] 另外,由于流经热交换器100的空氣在通过各热交换部1A的扁平管1a的过程中蜿蜒行进,并在通过热交换部1A的过程中被搅拌,所以传热系数提高。

[0065] 这样,在本实施方式的热交换器100中,由于热交换面积的增大及传热系数提高,所以即使不采取减小热交换部1A的在X方向上相邻的扁平管1a的间距等方案,也能够使热交换性能提高。

[0066] 图7是以往的热交换器的立体图。如图7所示,以往的热交换器500是仅具备单个热交换部1A的结构。虽然通过在热交换部1A中形成多个流体流路而实现了热交换性能的提高,但为了使热交换性能进一步提高,需要减小构成热交换部1A的扁平管1a的间距。当减小热交换部1A的扁平管1a的间距时,会由于结霜而使得空氣难以通过,另外,在制造上要求的

组装精度也变高,制造成本也有可能增大。在本实施方式的热交换器100中,能够避免这些缺点。

[0067] 另外,搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200在流体的流入侧的第一集管4的上侧配置有流体的流出侧的第二集管5。而且,热交换部1A与重力方向平行地配置。因此,向热交换器100供给的流体从下侧向上侧移动,向各热交换部1A的流体分配容易均匀化,热交换性能提高。例如,当将第一集管4设为流体的流入侧并将第二集管5设为流体的流出侧时,流体优先从位于接近第一集管4的流体流入口的一侧的扁平管1a流下,流体难以流到位于较远的一侧的扁平管1a。由此,向各热交换部1A的流体分配变得不均匀,热交换性能有可能下降。在搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200中,避免了这样的缺点,热交换性能提高。

[0068] 本实施方式的热交换器100是未设置以与热交换部1A(传热管)正交的方式连接的多个翅片的无翅片热交换器。在设置有翅片的热交换器中,存在传热管与翅片之间的接触热阻、由翅片本身的热传导产生的阻抗。但是,由于本实施方式的热交换器100为无翅片热交换器,所以没有上述传热管与翅片之间的接触热阻及由翅片本身的热传导产生的阻抗,相应地热交换性能提高。

[0069] 另外,在热交换器100用作蒸发器的情况下,冷凝水沿着与重力方向平行地配置的热交换部1A流下。因此,本实施方式的热交换器100能够使排水性提高。这样,由于热交换器100的排水性提高,所以例如在除霜运转时也能够抑制冰层叠在热交换器100的下部。

[0070] 由于本实施方式的热交换器100的相邻的热交换部1A彼此以扁平管1a的短边方向交叉的方式配置,所以相应地强度提高。在热交换器100中,由于第二集管5配置于热交换部1A的上侧,所以第二集管5的自重施加于热交换部1A。但是,由于本实施方式的热交换器100以相邻的热交换部1A彼此交叉的方式配置,所以能够避免由于第二集管的重量而压曲等的情形。

[0071] 此外,以搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200为空调装置的情况为一例进行了说明,但不限于于此,例如也可以是冰箱等。

[0072] 另外,在搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200中,作为工作流体,例如能够采用R410A、R32、HF01234yf等制冷剂。

[0073] 另外,在搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200中,以采用制冷剂作为流体的情况为一例进行了说明,但不限于于此,例如也可以采用水、载冷剂等流体。

[0074] 另外,在搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200中,作为流体,示出了空气和制冷剂的例子。也就是说,制冷剂为第一流体,空气为第二流体。第一流体及第二流体不限于于这些流体,也可以使用其他气体、液体、气液混合流体等。

[0075] 另外,在搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200中,不论制冷剂与油是否溶解,都能够采用矿油类、烷基苯油类、酯油类、醚油类、氟油类等各种冷冻机油。

[0076] 另外,搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200未设置四通阀,是制热专用机,但也可以是设置四通阀而能够切换制冷和制热的形态。

[0077] 在本实施方式中,以室外热交换器100A及室内热交换器100B双方采用热交换器100的情况为例进行了说明,但不限于于此,即使是任意一方采用热交换器100,也能够得到同样的效果。即,由于搭载有本实施方式的热交换器100的制冷循环装置200搭载有热交换

器100,所以能量效率提高。此外,能量效率由以下公式构成。

[0078] 制热能量效率=室内热交换器100B(冷凝器)能力/全部输入

[0079] 制冷能量效率=室内热交换器100B(蒸发器)能力/全部输入

[0080] [变形例1]

[0081] 图4是本实施方式的热交换器100的变形例1。如图4所示,也可以是,在空气流动方向的上游侧的部分和下游侧的部分,使相邻的热交换部1B彼此的交叉角度不同,并且使构成各热交换部1B的扁平管1a的短边方向的长度不同。

[0082] 变形例1的热交换器100具备多个热交换体。在本变形例1中,热交换器100具备热交换体10B、热交换体20B及热交换体30B。在热交换体10B的空气流动方向的下游侧配置有热交换体20B,在热交换体20B的空气流动方向的下游侧配置有热交换体30B。

[0083] 热交换体10B由多个热交换部1B构成,在本变形例1中,由热交换部1B1及热交换部1B2构成。

[0084] 热交换体20B由多个热交换部1B构成,在本变形例1中,由热交换部1B3及热交换部1B4构成。

[0085] 热交换体30B由多个热交换部1B构成,在本变形例1中,由热交换部1B5及热交换部1B6构成。

[0086] 此外,热交换体10B及热交换体20B与第一热交换体及第二热交换体对应。同样地,热交换体20B及热交换体30B与第一热交换体及第二热交换体对应。而且,热交换体10B及热交换体30B也与第一热交换体及第二热交换体对应。

[0087] 作为一例,变形例1的热交换器100具备6个热交换部1B。当在与流体流路F正交的截面观察时,变形例1的热交换器100包括与各热交换部1B相交叉的部分对应的多个顶部T。变形例1的热交换器100具备6个热交换部1B,各热交换部1B具备4根扁平管1a。因此,变形例1的热交换器100包括 $6 \times 4 = 24$ 个顶部T。

[0088] 变形例1的热交换器100构成为:位于空气流出的一侧(空气流动方向的下游侧)的热交换部1B的扁平管1a的短边方向的长度比位于空气流入的一侧(空气流动方向的上游侧)的热交换部1B长,所述空气与流体进行热交换。

[0089] 另外,在变形例1的热交换器100中,如图4所示,在以Y方向为基准时,扁平管1a所成的角度不同。具体而言,热交换部1B1、热交换部1B2、热交换部1B3及热交换部1B4位于比热交换部1B5及热交换部1B6靠空气流动方向的上游侧的位置。因此,将热交换部1B1、热交换部1B2、热交换部1B3及热交换部1B4称为上游侧热交换部,将热交换部1B5及热交换部1B6称为下游侧热交换部。上游侧热交换部包括热交换体10B及热交换体20B,下游侧热交换部包括热交换体30B。

[0090] 在变形例1中,上游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度比下游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度大。以下,也将扁平管1a与Y方向所成的角度简称为角度。

[0091] 上游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度 θ_1 比下游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度 θ_2 大,相应地增大顶部T的数量,使热交换部1A与霜的接触面积增大。这是因为,在热交换部1B中,特别容易结霜的部分是空气流动方向的上游侧的部分。

[0092] 在实施制热运转而使热交换器100作为蒸发器发挥功能并在热交换器100上结霜的情况下,当实施使在制冷剂回路中流动的制冷剂的方向反向而将加热后的制冷剂供给到

热交换器100的除霜运转时,能够高效地除去附着于热交换部1B的空气流动方向的上游侧的霜。

[0093] 另外,下游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度 θ_2 比上游侧热交换部的扁平管1a与Y方向所成的角度 θ_1 小,相应地能够避免通风阻力增大的情形。即,当增加热交换部1B的数量并使热交换器100的顶部T的数量增大时,虽然能够使热交换面积增大,但通风阻力也增大。因此,在变形例1的热交换器100中,对于空气流动方向的下游侧的部分,将角度抑制为较小,可以避免通风阻力的增大。

[0094] 这样,变形例1的热交换器100能够高效地除去霜并避免通风阻力的增大。

[0095] 在变形例1的热交换器100的热交换部1B中,上游侧热交换部的各热交换部1B的相邻的扁平管1a的宽度比下游侧热交换部的各热交换部1B的扁平管1a的宽度大。如图4所示,例如,位于空气流入的一侧的热交换部1B1的宽度 W_1 比位于空气流出的一侧的热交换部1B6的宽度 W_2 大。由此,变形例1的热交换器100能够使特别容易产生霜的空气流动方向的上游侧的部分处的热交换部1B与霜的接触面积增大,并高效地除去霜。

[0096] [变形例1的效果]

[0097] 在变形例1中,除了本实施方式的热交换器100具有的效果之外,还具有以下效果。在变形例1的热交换器100的第二热交换体中,第一扁平管P1及第二扁平管P2的短边方向的长度比第一热交换体的第一扁平管P1及第二扁平管P2长,第三扁平管P3及第四扁平管P4的短边方向的长度比第一热交换体的第三扁平管P3及第四扁平管P4长。

[0098] 而且,成为如下结构:空气流动方向的上游侧的热交换部1B的各扁平管1a与Y方向所成的角度比空气流动方向的下游侧的热交换部1B的各扁平管1a与Y方向所成的角度大,且顶部T的数量增大。

[0099] 因此,变形例1的热交换器100能够高效地除去霜并避免通风阻力的增大。

[0100] 另外,在变形例1的热交换器100中,由于空气流动方向的上游侧的热交换部1B的相邻的各扁平管1a的宽度(间隔)比空气流动方向的下游侧的热交换部1B大,所以能够使热交换部1B与霜的接触面积增大,并高效地除去霜。

[0101] [变形例2]

[0102] 图5是本实施方式的热交换器100的变形例2。如图5所示,相邻的热交换部1C彼此不连结,各热交换部1C分离。即,就热交换器100的最小的构成要素而言,第一扁平管P1与第三扁平管P3分离,并且第二扁平管P2与第四扁平管P4分离。以下详细说明变形例2。

[0103] 变形例2的热交换器100具备多个热交换体。在本变形例2中,热交换器100具备第一热交换体10C和第二热交换体20C。在第一热交换体10C的空气流动方向的下游侧配置有第二热交换体20C。

[0104] 第一热交换体10C由多个热交换部1C构成,在本变形例2中,由热交换部1C1及热交换部1C2构成。

[0105] 第二热交换体20C由多个热交换部1C构成,在本变形例2中,由热交换部1C3及热交换部1C4构成。

[0106] 变形例2的热交换器100具备多个(4个)分离的热交换部1C。7个扁平管1a并列地配置而构成各热交换部1C。变形例2的热交换器100具备:热交换部1C1、配置在热交换部1C1的空气流动方向的下游侧的热交换部1C2、配置在热交换部1C2的空气流动方向的下游侧的热

交换部1C3及配置在热交换部1C3的空气流动方向的下游侧的热交换部1C4。

[0107] 相邻的热交换部1C彼此以预先设定的间隔配置。即,在热交换部1C彼此之间形成有供空气通过的间隙。具体而言,在Y方向上相邻的扁平管1a彼此以预先设定的间隔配置。即,在热交换部1C1的扁平管1a与热交换部1C2的扁平管1a之间形成有间隙S1。在热交换部1C2的扁平管1a与热交换部1C3的扁平管1a之间形成有间隙S2。在热交换部1C3的扁平管1a与热交换部1C4的扁平管1a之间形成有间隙S3。

[0108] 在以下说明中,有时也将间隙S1、间隙S2及间隙S3简称为间隙S。

[0109] 例如,在热交换部1C1的扁平管1a与热交换部1C2的扁平管1a之间按以下说明的那样形成有间隙S1。热交换部1C2的扁平管1a的空气流动方向的上游侧的端部以覆盖热交换部1C1的扁平管1a的下游侧的端部的方式错开。更详细而言,热交换部1C2的扁平管1a的空气流动方向的上游侧的端部以热交换部1C1的扁平管1a的下游侧的端部的位置为基准在X方向上错开,并且向靠近热交换部1C1的扁平管1a侧的方向错开。在此,靠近热交换部1C1的扁平管1a侧的方向与Y方向平行。由此,在热交换部1C1的扁平管1a的端部与热交换部1C2的扁平管1a的端部之间形成有间隙S1。

[0110] 在此,变形例2的热交换器100以位于空气流动方向的下游侧的间隙S比位于空气流动方向的上游侧的间隙S大的方式配置各热交换部1C。即,在本变形例2中,热交换器100以间隙S2比间隙S1大的方式配置热交换部1C1、热交换部1C2及热交换部1C3,并以间隙S3比间隙S2大的方式配置热交换部1C2、热交换部1C3及热交换部1C4。

[0111] 此外,在本变形例2中,以处于间隙 $S1 < \text{间隙}S2 < \text{间隙}S3$ 的关系的情况为一例进行了说明,但不限于此。由于只要空气流入的一侧的间隔比空气流出的一侧的间隔大即可,所以例如也可以是间隙 $S1 = \text{间隙}S2 < \text{间隙}S3$ 的关系。

[0112] [变形例2的效果]

[0113] 在变形例2中,除了本实施方式的热交换器100具有的效果之外,还具有以下效果。在变形例2的热交换器100中,热交换体包括第一热交换体10C和第二热交换体20C,所述第一热交换体10C包括间隙S1,所述第二热交换体20C包括比第一热交换体10C的间隙S1大的间隙S3且配置在第一热交换体10C的流体流动方向的下游侧。而且,在第一热交换体10C与第二热交换体20C之间形成有比间隙S1大且比间隙S3小的间隙S2。由此,能够使取入到热交换器100内的空气的流入部分增加,能够使热交换效率提高。

[0114] 例如,在热交换器100作为冷凝器发挥功能的情况下,流入热交换部1C1的扁平管1a的空气与在扁平管1a内流动的流体进行热交换而被加热,并且,与在后段的热交换部1C2的扁平管1a内流动的流体等进行热交换。也就是说,由于被加热的空气与在热交换部1C2的扁平管1a中流动的流体进行热交换,所以成为热交换效率降低的原因。但是,在变形例2的热交换器100中,由于未被加热的空气从间隙S1流入热交换部1C2的扁平管1a,所以能够抑制这样的热交换效率的降低。

[0115] 由于变形例2的热交换器100在空气流动方向的下游侧的部分形成有间隙S3,所以能够抑制通过热交换器100的空气的通风阻力。

[0116] 在热交换部1C中的空气流动方向的上游侧的部分形成有间隙S1。该间隙S1在使热交换器100作为蒸发器发挥功能而结霜的情况下,被霜堵塞的可能性高。但是,间隙S3比间隙S1大,相应地难以堵塞。因此,即使使热交换器100作为蒸发器发挥功能,也能够抑制通风

阻力增大。

[0117] 对于通过热交换部1C的空氣的流动速度,彼此相邻的热交换部1C的中间部的速度 Q_2 比沿着热交换部1C的空氣的速度 Q_1 大。在本变形例2中,以形成间隙 S_1 等间隙 S 的方式配置各扁平管1a。

[0118] 例如,当以热交换部1C3及热交换部1C4为例进行说明时,热交换部1C4的扁平管1a的空氣流动方向的上游侧的端部位于热交换部1C3中的两个相邻的扁平管1a的空氣流动方向的下游侧的端部之间。

[0119] 这样,由于热交换部1C4的扁平管1a的空氣流动方向的上游侧的端部配置在空氣的流动速度大的位置,所以相应地空氣与在热交换部1C4的扁平管1a中流动的流体的热交换效率提高。该情况也能够存在于热交换部1C1的扁平管1a与热交换部1C2的扁平管1a的关系中、以及热交换部1C2的扁平管1a与热交换部1C3的扁平管1a的关系中,同样地,热交换器100的热交换效率提高。这样,变形例2的热交换器100能够使热交换效率提高。

[0120] [变形例3]

[0121] 图6是本实施方式的热交换器100的变形例3。变形例3是将本实施方式的形态与变形例2的形态组合而成的形态。

[0122] 变形例3的热交换器100具备多个热交换体。在本变形例3中,热交换器100具备第一热交换体10D和第二热交换体20D。在第一热交换体10D的空氣流动方向的下游侧配置有第二热交换体20D。

[0123] 第一热交换体10D由多个热交换部1D构成,在本变形例3中,由热交换部1D1及热交换部1D2构成。

[0124] 第二热交换体20D由多个热交换部1D构成,在本变形例3中,由热交换部1D3及热交换部1D4构成。

[0125] 变形例3的热交换器100具备:第一热交换体10D,所述第一热交换体10D通过将热交换部1D1及热交换部1D2连结而一体构成;以及第二热交换体20D,所述第二热交换体20D包括热交换部1D3及热交换部1D4。在此,热交换部1D3与热交换部1D4分离。第一热交换体10D通过将在Y方向上相邻的扁平管1a连结而一体构成。

[0126] 在第二热交换体20D中,在Y方向上相邻的扁平管1a之间形成有间隙 S 。具体而言,在第一热交换体10D与第二热交换体20D之间形成有间隙 S_2 。另外,在第二热交换体20D的扁平管1a之间形成有比间隙 S_2 大的间隙 S_3 。即,构成第二热交换体20D的一部分的热交换部1D3配置成在与热交换部1D2之间形成间隙 S_2 。另外,构成第二热交换体20D的另一部分的热交换部1D4配置成在与热交换部1D3之间形成比间隙 S_2 大的间隙 S_3 。

[0127] 此外,第一热交换体10D不限于将两根扁平管1a(两个热交换部1D)连结而构成的情形,也可以是将三根以上的扁平管1a(三个以上的热交换部1D)连结而构成的情形。

[0128] [变形例3的效果]

[0129] 变形例3的热交换器100包括第一热交换体10D和第二热交换体20D,在所述第一热交换体10D中,第一扁平管P1与第三扁平管P3连结,并且第二扁平管P2与第四扁平管P4连结,在所述第二热交换体20D中,第一扁平管P1与第三扁平管P3分离,并且第二扁平管P2与第四扁平管P4分离,所述第二热交换体20D配置在第一热交换体10D的流体流动方向的下游侧。由此,有本实施方式的热交换器100具有的效果及变形例2的热交换器100具有的效果。

[0130] 在此,也可以是,在第一热交换体10D与第二热交换体20D之间形成间隙S2,在第二热交换体20D的热交换部1D3与热交换部1D4之间形成比间隙S2大的间隙S3。由此,能够抑制空气流动方向的下游侧的通风阻力。

[0131] 在上述本实施方式的热交换器100、变形例1~变形例3的热交换器100中,说明了以相邻的热交换部均交叉的方式配置热交换部的形态,但不限于于此。热交换器100例如也可以是包括不交叉的两个热交换部的形态。

[0132] 附图标记的说明

[0133] 1A热交换部,1A1热交换部,1A2热交换部,1A3热交换部,1A4热交换部,1B热交换部,1B1热交换部,1B2热交换部,1B3热交换部,1B4热交换部,1B5热交换部,1B6热交换部,1C热交换部,1C1热交换部,1C2热交换部,1C3热交换部,1C4热交换部,1D热交换部,1D1热交换部,1D2热交换部,1D3热交换部,1D4热交换部,1a扁平管,4第一集管,5第二集管,10B热交换体,10C第一热交换体,10D第一热交换体,20B热交换体,20C第二热交换体,20D第二热交换体,30B热交换体,33压缩机,35节流装置,37室外风扇,38室内风扇,50室外单元,51室内单元,100热交换器,100A室外热交换器,100B室内热交换器,200制冷循环装置,500热交换器,D1流体流路,D2流体流路,F流体流路,P制冷剂配管,P1第一扁平管,P2第二扁平管,P3第三扁平管,P4第四扁平管,Q1速度,Q2速度,S1间隙,S2间隙,S3间隙,T顶部, θ_1 角度, θ_2 角度。

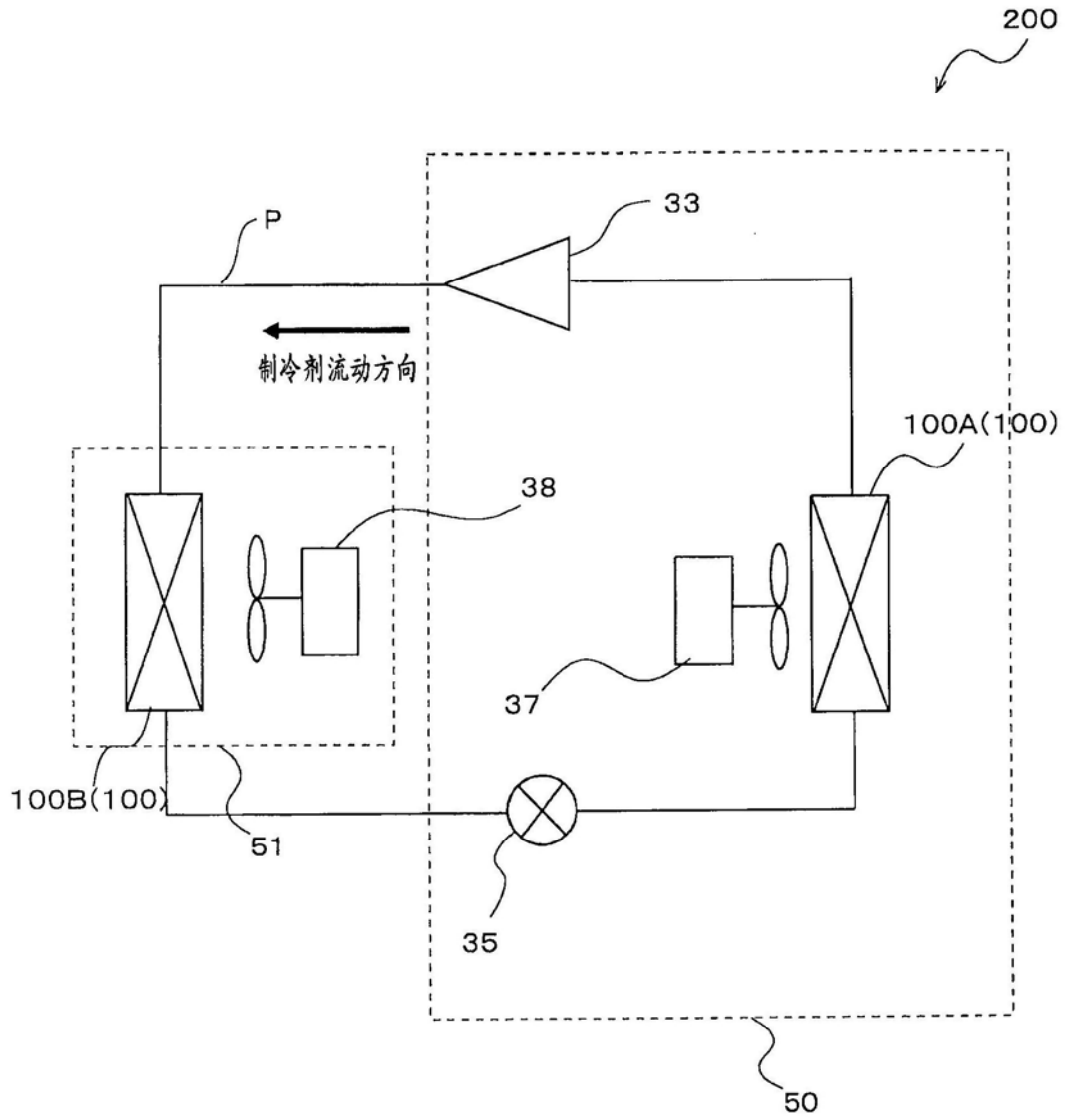


图1

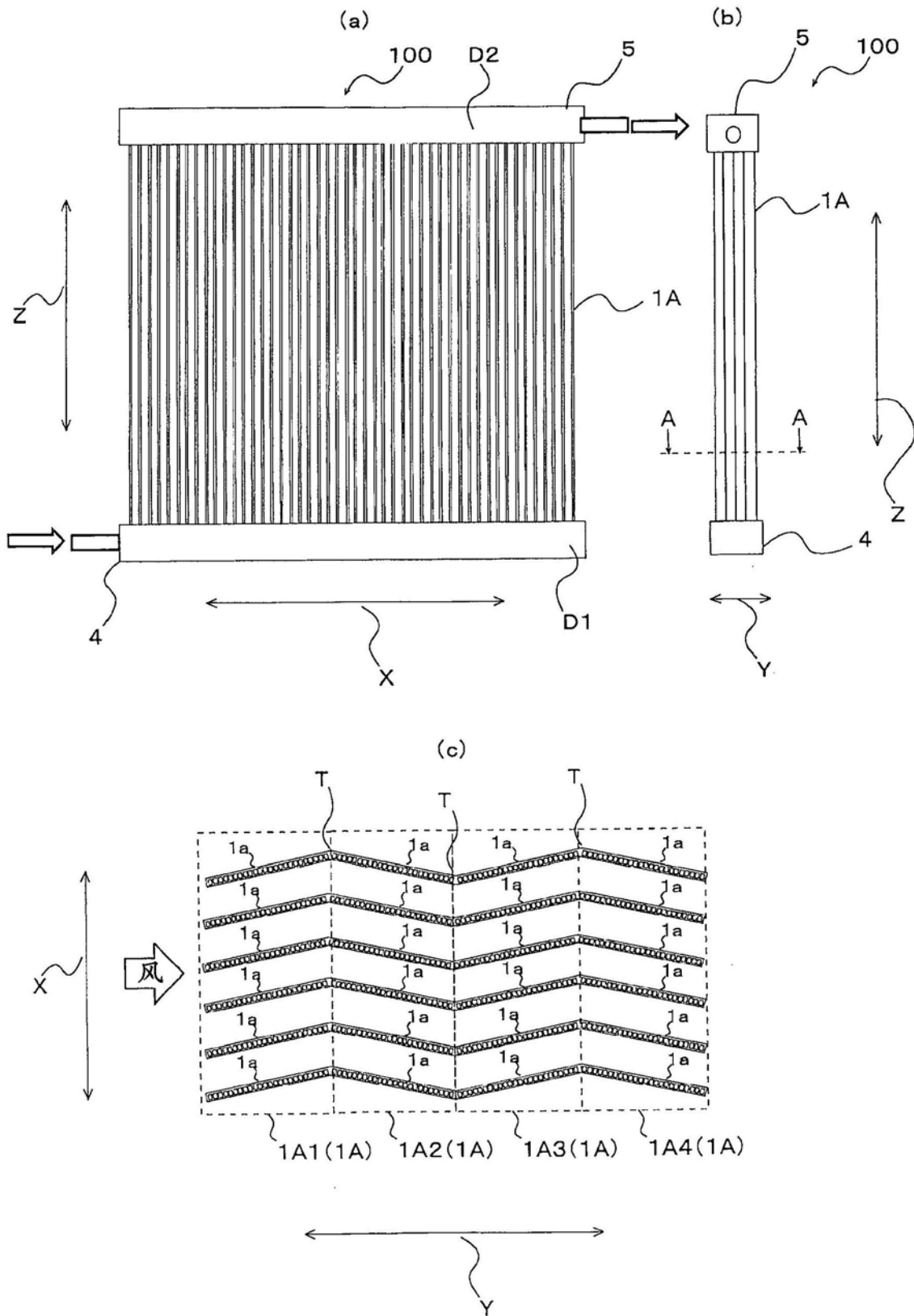


图2

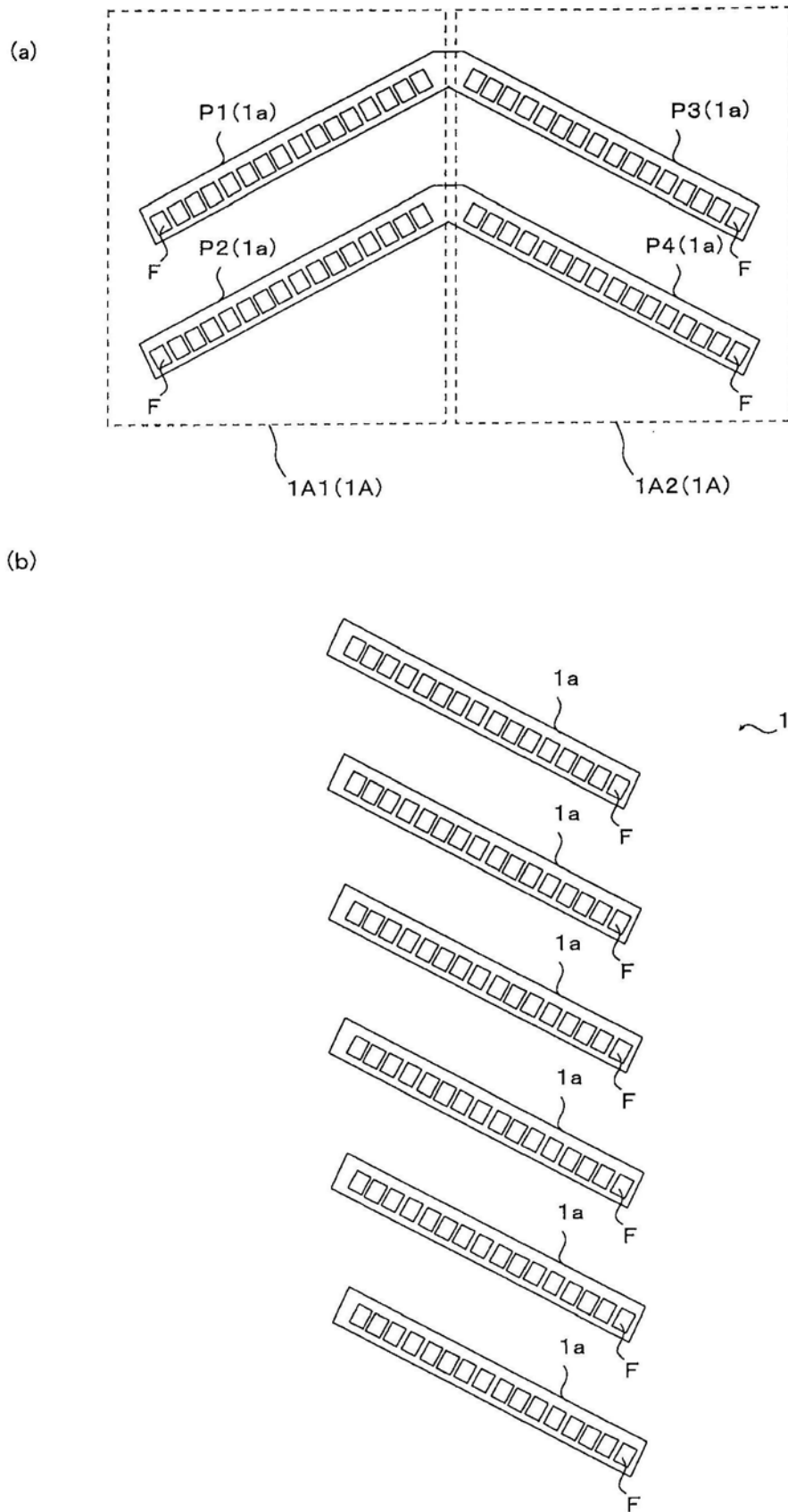


图3

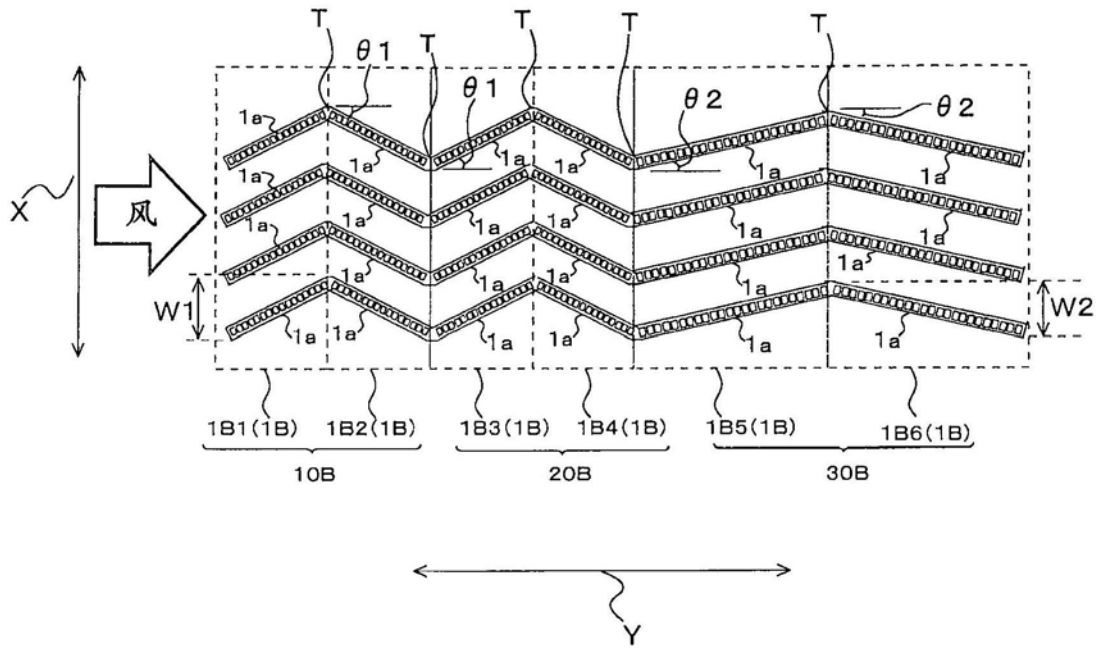


图4

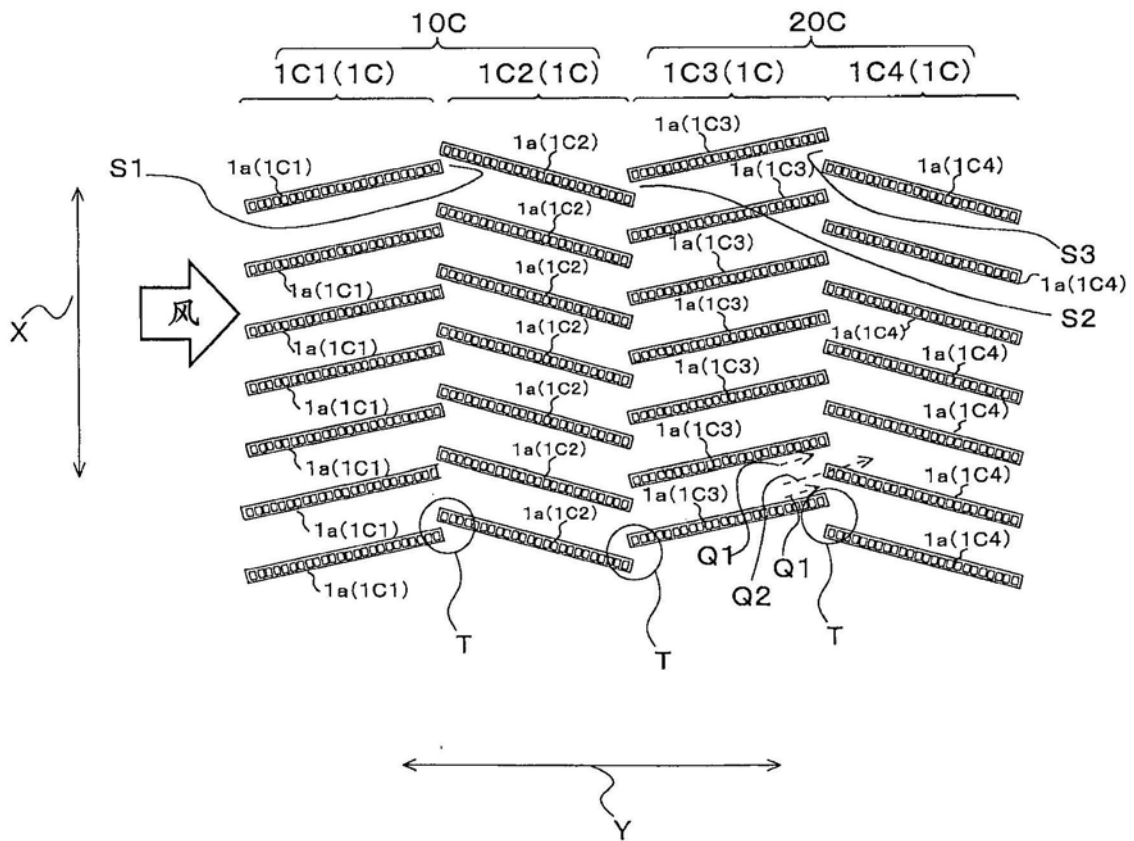


图5

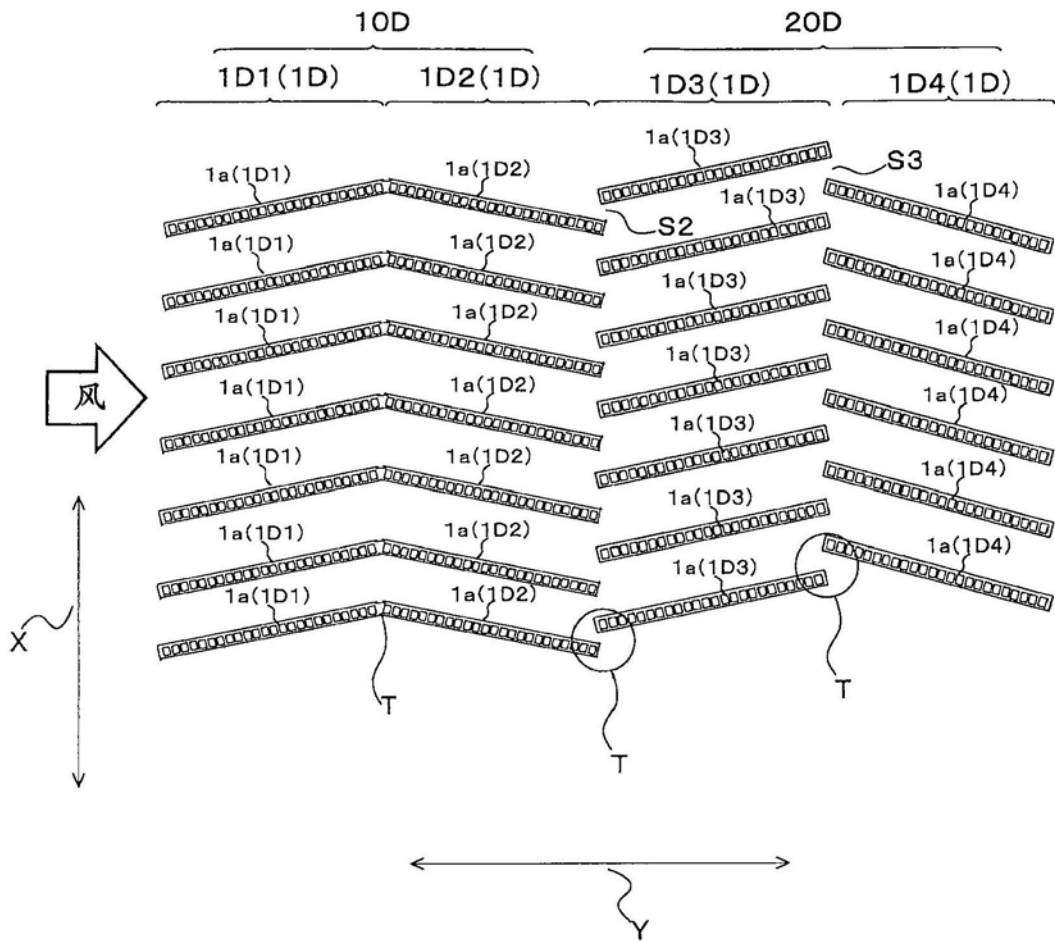


图6

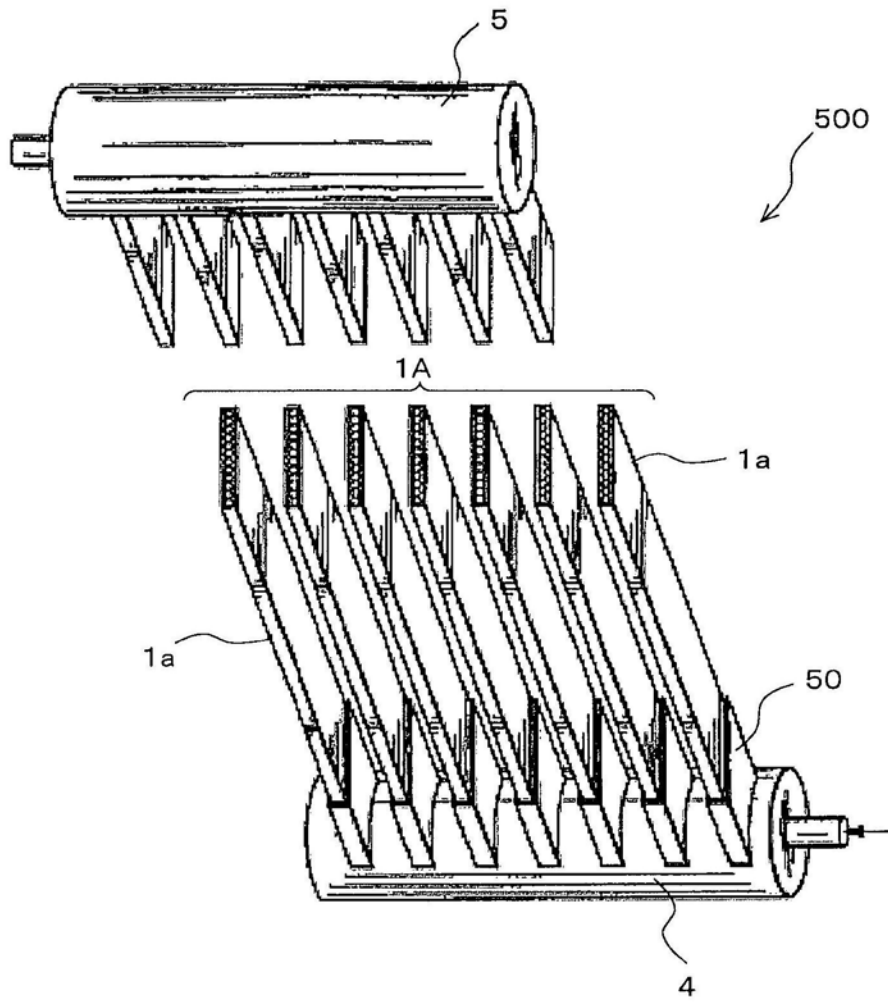


图7