(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118339417 A
(43)申请公布日 2024.07.12

(21)申请号 202180104564.8
(22)申请日 2021.12.06
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/044701 2021.12.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/105566 JA 2023.06.15
(71)申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 前田刚志 中村伸 森田敦
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 欧阳柳青
(51)Int.Cl.
F28F 1/32(2006.01)
F28F 13/12(2006.01)
F28D 1/053(2006.01)

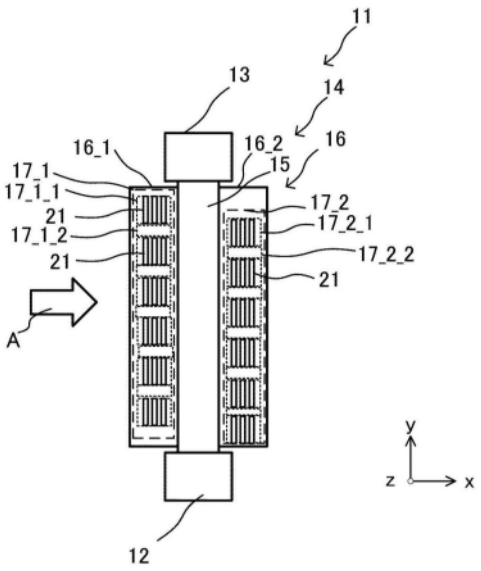
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

热交换器

(57)摘要

热交换器具有:传热管,其在与气体流动的第1方向交叉的第2方向上延伸;以及翅片,其设置于传热管,具有沿着第1方向和第2方向的面,翅片具有:第1延伸部,其在第1方向上设置于比传热管靠气体的上游侧的位置,具有提高热传递率的第1传热促进区域;以及第2延伸部,其在第1方向上设置于比传热管靠气体的下游侧的位置,具有提高热传递率的第2传热促进区域。



CN 118339417 A

1.一种热交换器,其中,所述热交换器具有:

传热管,其在与气体流动的第1方向交叉的第2方向上延伸;以及

翅片,其设置于所述传热管,具有沿着所述第1方向和所述第2方向的面,

所述翅片具有:

第1延伸部,其在所述第1方向上设置于比所述传热管靠所述气体的上游侧的位置,具有提高热传递率的第1传热促进区域;以及

第2延伸部,其在所述第1方向上设置于比所述传热管靠所述气体的下游侧的位置,具有提高热传递率的第2传热促进区域。

2.根据权利要求1所述的热交换器,其中,

所述第1传热促进区域具有:

多个第1传热促进部,它们沿着所述第2方向配置,提高热传递率;以及

第1平坦部,其在所述第2方向上配置于相邻的所述第1传热促进部之间,

所述第2传热促进区域具有:

多个第2传热促进部,它们沿着所述第2方向配置,提高热传递率;以及

第2平坦部,其在所述第2方向上配置于相邻的所述第2传热促进部之间。

3.根据权利要求2所述的热交换器,其中,

所述第1传热促进部和所述第1平坦部沿着所述第2方向交替地配置,

所述第2传热促进部和所述第2平坦部沿着所述第2方向交替地配置,

所述第2平坦部配置于在所述第1方向上与所述第1传热促进部并列的所述第2传热促进区域,所述第2传热促进部配置于在所述第1方向上与所述第1平坦部并列的所述第2传热促进区域。

4.根据权利要求2或3所述的热交换器,其中,

所述传热管具有在与所述第1方向和所述第2方向交叉的第3方向上隔开规定间隔地配置的多个传热管。

5.根据权利要求2~4中的任意一项所述的热交换器,其中,

所述第1传热促进部、所述第2传热促进部、所述第1平坦部和所述第2平坦部的所述第2方向的长度相同,

所述第1传热促进部在所述第2方向上的位置与所述第2传热促进区域中的所述第2平坦部在所述第2方向上的位置相同,

所述第1平坦部在所述第2方向上的位置与所述第2传热促进区域中的所述第2传热促进部在所述第2方向上的位置相同。

6.根据权利要求1所述的热交换器,其中,

所述第1传热促进区域具有沿着所述第2方向配置且提高热传递率的多个第1传热促进部,

所述第2传热促进区域具有沿着所述第2方向配置且提高热传递率的多个第2传热促进部,

在所述第1传热促进部形成有切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方,

在所述第2传热促进部形成有切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方,

形成于所述第1传热促进部的切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方在所述第1方

向上的数量与形成于所述第2传热促进部的切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方在所述第1方向上的数量之和是固定的。

7.根据权利要求2～5中的任意一项所述的热交换器,其中,

所述第1传热促进部是切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方,

所述第2传热促进部是切起部、缝隙、百叶窗和凹凸部中的任意方。

8.根据权利要求6所述的热交换器,其中,

在所述多个第1传热促进部形成有所形成的所述缝隙、所述百叶窗和所述凹凸部中的任意一方的第1图案,

在所述多个第2传热促进部形成有所形成的所述缝隙、所述百叶窗和所述凹凸部中的任意一方的第2图案,

所述第1图案和所述第2图案在所述第2方向上错开。

9.根据权利要求2～8中的任意一项所述的热交换器,其中,

所述热交换器具有分别包含所述传热管和所述翅片的第1组和第2组,

所述第2组的所述传热管相对于所述第1组的所述传热管在所述第1方向上隔开间隔地设置,

所述第1组的所述翅片上形成的所述第2传热促进部在所述第2方向上的位置与所述第2组的所述翅片上形成的所述第1传热促进部在所述第2方向上的位置不同。

热交换器

技术领域

[0001] 本公开涉及具有设置于传热管的翅片的热交换器。

背景技术

[0002] 存在在构成设置于传热管的翅片的传热板上设置有切入部、切起部或作为百叶窗的传热促进部的热交换器。在传热管的上风侧和下风侧分别设置有传热板，传热促进部设置于热交换部件中的上风侧的传热板(例如参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2019/026243号(参照图18)

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是，在专利文献1所公开的翅片中，其课题在于，空气避开设置于上风侧的传热板的压损高的传热促进部，气流集中于传热板的平坦部，气体与翅片之间的热传递率不充分。

[0008] 本公开是鉴于上述实际情况而完成的，其目的在于，提供具有能够提高气体与翅片之间的热传递率的翅片的热交换器。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本公开的热交换器具有:传热管，其在与气体流动的第1方向交叉的第2方向上延伸;以及翅片，其设置于所述传热管，具有沿着所述第1方向和所述第2方向的面，所述翅片具有:第1延伸部，其在所述第1方向上设置于比所述传热管靠所述气体的上游侧的位置，具有提高热传递率的第1传热促进区域;以及第2延伸部，其在所述第1方向上设置于比所述传热管靠所述气体的下游侧的位置，具有提高热传递率的第2传热促进区域。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本公开，在翅片的设置于气体的上游侧的第1延伸部设置有第1传热促进区域，在翅片的设置于比第1延伸部靠气体的下游侧的位置的第2延伸部设置有第2传热促进区域。因此，能够提供能够通过第1传热促进区域和第2传热促进区域提高翅片与通过翅片的气体之间的热传递率的热交换器。

附图说明

[0013] 图1是示出实施方式1的制冷循环装置的示意性结构图。

[0014] 图2是示出图1的室外热交换器的立体图。

[0015] 图3是示出实施方式1的热交换器的传热部件的图。

[0016] 图4是示出实施方式1的热交换器的翅片相对于传热管的安装方式的变形例的图。

[0017] 图5是示出实施方式2的热交换器的传热部件的图。

[0018] 图6是示出实施方式3的热交换器的传热部件的图。

[0019] 图7是示出实施方式4的热交换器的传热部件的图。

[0020] 图8是示出实施方式4的热交换器的传热部件的变形例的图。

[0021] 图9是示出实施方式5的热交换器的热交换部件的图。

[0022] 图10是示出实施方式5的热交换器的热交换部件的变形例的图。

[0023] 图11是示出比较例的翅片上形成的第1传热促进部和第2传热促进部的配置的图。

[0024] 图12是示出缝隙区域率与空气侧传热性能之间的关系的图。

具体实施方式

[0025] 下面,参照附图对实施方式的空调装置进行说明。另外,在附图中,对相同的结构要素标注相同标号进行说明,仅在需要的情况下进行重复说明。本公开能够包含以下的各实施方式中说明的结构中的能够组合的结构的全部组合。此外,在附图中,各结构部件的大小的关系有时与实际情况不同。而且,说明书全文所表示的结构要素的形式只不过是例示,不限于说明书所记载的形式。特别地,结构要素的组合不限于各实施方式中的组合,能够将其他实施方式所记载的结构要素应用于不同的实施方式。此外,在以下的实施方式中,关于设置有多个的结构要素,有时通过在该结构要素的标号的末尾附加下划线和数字来相互区分。但是,在统一说明多个该结构要素的情况下、或将该结构要素中的1个结构要素作为代表进行说明的情况下,有时不附加下划线和数字来进行说明。

[0026] 实施方式1

[0027] 图1是示出实施方式1的制冷循环装置的示意性结构图。在实施方式1中,制冷循环装置被用作空调装置1。空调装置1具有压缩机2、室外热交换器3、膨胀阀4、室内热交换器5和四通阀6。在该例子中,压缩机2、室外热交换器3、膨胀阀4和四通阀6设置于室外机,室内热交换器5设置于室内机。

[0028] 压缩机2、室外热交换器3、膨胀阀4、室内热交换器5和四通阀6经由制冷剂管彼此连接,由此构成能够供制冷剂循环的制冷剂回路。在空调装置1中,压缩机2进行动作,由此进行制冷剂一边进行相变一边在压缩机2、室外热交换器3、膨胀阀4和室内热交换器5中循环的制冷循环。

[0029] 在室外机设置有使室外空气强制性地通过室外热交换器3的室外风扇7。室外热交换器3在通过室外风扇7的动作而产生的室外空气的气流与制冷剂之间进行热交换。在室内机设置有使室内空气强制性地通过室内热交换器5的室内风扇8。室内热交换器5在通过室内风扇8的动作而产生的室内空气的气流与制冷剂之间进行热交换。

[0030] 空调装置1的运转能够在制冷运转与制热运转之间进行切换。四通阀6是根据空调装置1的制冷运转和制热运转的切换来切换制冷剂流路的电磁阀。四通阀6在制冷运转时将来自压缩机2的制冷剂引导至室外热交换器3,并且将来自室内热交换器5的制冷剂引导至压缩机2,在制热运转时将来自压缩机2的制冷剂引导至室内热交换器5,并且将来自室外热交换器3的制冷剂引导至压缩机2。在图1中,利用虚线的箭头示出制冷运转时的制冷剂的流动的方向,利用实线的箭头示出制热运转时的制冷剂的流动的方向。

[0031] 在空调装置1的制冷运转时,由压缩机2压缩后的制冷剂被送至室外热交换器3。在室外热交换器3中,制冷剂向室外空气释放热而被冷凝。然后,制冷剂被送至膨胀阀4,在由

膨胀阀4减压后被送至室内热交换器5。然后,制冷剂在室内热交换器5中从室内空气取入热而蒸发后返回到压缩机2。因此,在空调装置1的制冷运转时,室外热交换器3作为冷凝器发挥功能,室内热交换器5作为蒸发器发挥功能。

[0032] 在空调装置1的制热运转时,由压缩机2压缩后的制冷剂被送至室内热交换器5。在室内热交换器5中,制冷剂向室内空气释放热而被冷凝。然后,制冷剂被送至膨胀阀4,在由膨胀阀4减压后被送至室外热交换器3。然后,制冷剂在室外热交换器3中从室外空气取入热而蒸发后返回到压缩机2。因此,在空调装置1的制热运转时,室外热交换器3作为蒸发器发挥功能,室内热交换器5作为冷凝器发挥功能。

[0033] 图2是示出图1的室外热交换器3的立体图。室外热交换器3具有供通过室外风扇7的动作而产生的气流A通过的热交换器11。热交换器11具有第1总箱12、第2总箱13、以及连接第1总箱12和第2总箱13之间的多个热交换部件14。在热交换器11中,从膨胀阀4起的制冷剂管和从四通阀6起的制冷剂管中的一方与第1总箱12连接,另一方与第2总箱13连接。

[0034] 第1总箱12和第2总箱13分别水平地配置。此外,第2总箱13配置于第1总箱12的上方。第1总箱12和第2总箱13沿着作为第3方向的图2的z方向彼此平行地配置。

[0035] 在图2中,第1总箱12和第2总箱13的外形成为长方体,但是,形状没有限定。第1总箱12和第2总箱13的外形例如也可以是圆柱或椭圆柱等,截面形状也能够适当地变更。此外,第1总箱12和第2总箱13的构造例如也能够采用两端封闭的筒状体、形成有缝隙21的板状体层叠而成的构造等。在第1总箱12和第2总箱13分别形成有能够供制冷剂流出流入的制冷剂流通口。

[0036] 多个热交换部件14在第1总箱12和第2总箱13各自的长度方向、即图2的z方向上彼此隔开间隔地配置。此外,多个热交换部件14彼此平行地配置。多个热交换部件14的长度方向是与图2的z方向交叉的作为第2方向的y方向。在本实施方式中,y方向是上下方向。在该例子中,各热交换部件14的长度方向与第1总箱12和第2总箱13各自的长度方向垂直。此外,在该例子中,禁止在多个热交换部件14之间的空间配置部件。由此,在该例子中,避免在彼此相邻的热交换部件14彼此对置的面上连接部件。

[0037] 通过室外风扇7的动作而产生的气流A通过多个热交换部件14之间。在该例子中,气流A沿着与第1总箱12、第2总箱13和各热交换部件14各自的长度方向交叉的方向、即图2的作为第1方向的x方向通过多个热交换部件14之间。在图2的例子中,x方向与热交换部件14的长度方向即y方向垂直。

[0038] 图3是示出实施方式1的热交换器11的热交换部件14的图。图3是沿z方向观察图2所示的热交换部件14的图。在图3中,白色箭头示出气体流动的方向。图3示出图2所示的多个热交换部件14中的、作为例子的1个热交换部件14。

[0039] 热交换部件14具有传热管15和翅片16。

[0040] 如图2所示,传热管15在z方向上隔开规定间隔地配置。传热管15是圆管或扁平管。此外,如图3所示,传热管15在y方向上延伸,连接第1总箱12和第2总箱13。传热管15在y方向即上下方向上延伸,从第1总箱12或第2总箱13流入传热管15的制冷剂在传热管15内沿上下方向流动。

[0041] 如图3所示,翅片16具有沿着x方向和y方向的面。翅片16以长度方向沿着y方向的方式设置于传热管15。翅片16具有第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。

[0042] 第1延伸部16_1和第2延伸部16_2在x方向上位于传热管15的外侧。在图3的例子中,第1延伸部16_1和第2延伸部16_2为相同大小,以长度方向沿着y方向的方式设置于传热管15。单独构成的第1延伸部16_1和第2延伸部16_2分别安装于传热管15的沿着y方向的边。

[0043] 在从z方向观察的情况下,第1延伸部16_1为长方形形状,其长边的一方设置于传热管15。第1延伸部16_1的短边以沿着x方向向上风侧延伸的方式配置。第1延伸部16_1设置于通过翅片16的气体的上游侧,具有提高气体与第1延伸部16_1之间的热传递率的第1传热促进区域17_1。

[0044] 第1传热促进区域17_1设置于通过翅片16的气体的上游侧,具有提高气体与第1延伸部16_1之间的热传递率的多个第1传热促进部17_1_1。多个第1传热促进部17_1_1沿着y方向配置。此外,第1传热促进区域17_1具有第1平坦部17_1_2,该第1平坦部17_1_2位于相对于y方向配置于上侧的第1传热促进部17_1_1与配置于下侧的第1传热促进部17_1_1之间。在图3的例子中,多个第1平坦部17_1_2设置于第1传热促进区域17_1。第1传热促进部17_1_1和第1平坦部17_1_2沿着y方向交替地配置。

[0045] 第1传热促进部17_1_1沿着x方向并列地配置有3个缝隙21。缝隙21是贯通翅片16的开口。也可以代替第1传热促进部17_1_1的缝隙21而设置切起部、百叶窗或凹凸部。切起部是形成于翅片16的面上的2条平行的缝隙状的切缝之间的部分在z方向上被立起而形成的。形成切起部的结果是,在翅片16形成有与切起部相同形状的开口。切起部从翅片16的面向z方向突出。百叶窗是使形成于翅片16的面上的2条缝隙之间的部分相对于翅片16的面倾斜而成的。形成百叶窗的结果是,在翅片16形成有与百叶窗相同形状的开口。凹凸部是使翅片16的面在z方向上突出或凹陷而成的。实施方式2以后也同样,第1传热促进部17_1_1也可以是切起部、百叶窗或凹凸部。

[0046] 第1平坦部17_1_2是翅片16的第1传热促进部17_1_1之间的平坦的长方形形状的区域。第1平坦部17_1_2在y方向上的长度比第1传热促进部17_1_1在y方向上的长度短。

[0047] 在沿z方向观察的情况下,第2延伸部16_2为长方形形状,其长边的一方设置于传热管15。第2延伸部16_2的短边以沿着x方向向下风侧延伸的方式配置。第2延伸部16_2设置于通过翅片16的气体的下游侧,具有提高气体与第2延伸部16_2之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。

[0048] 第2传热促进区域17_2设置于通过翅片16的气体的下游侧,具有提高气体与第2延伸部16_2之间的热传递率的多个第2传热促进部17_2_1。多个第2传热促进部17_2_1沿着y方向配置。此外,第2传热促进区域17_2具有第2平坦部17_2_2,该第2平坦部17_2_2位于在y方向上配置于上侧的第2传热促进部17_2_1与配置于下侧的第2传热促进部17_2_1之间。在图3的例子中,多个第2平坦部17_2_2设置于第2传热促进区域17_2。第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2沿着y方向交替地配置。

[0049] 第2传热促进部17_2_1沿着x方向并列地配置有3个缝隙21。缝隙21是贯通翅片16的开口。也可以代替第2传热促进部17_2_1的缝隙21而设置切起部、百叶窗或凹凸部。切起部是形成于翅片16的面上的2条平行的缝隙状的切缝之间的部分在z方向上被立起而形成的。形成切起部的结果是,在翅片16形成有与切起部相同形状的开口。切起部从翅片16的面向z方向突出。百叶窗是使形成于翅片16的面上的2条缝隙之间的部分相对于翅片16的面倾斜而成的。形成百叶窗的结果是,在翅片16形成有与百叶窗相同形状的开口。凹凸部是使翅

片16的面在z方向上突出或凹陷而成的。实施方式2以后也同样，第2传热促进部17_2_1也可以是切起部、百叶窗或凹凸部。

[0050] 第2平坦部17_2_2是翅片16的第2传热促进部17_2_1之间的平坦的长方形形状的区域。第2平坦部17_2_2在y方向上的长度比第2传热促进部17_2_1在y方向上的长度短。

[0051] 在x方向上，在第1传热促进部17_1_1的气体下游侧的第2传热促进区域17_2配置有第2平坦部17_2_2，在第1平坦部17_1_2的气体下游侧的第2传热促进区域17_2配置有第2传热促进部17_2_1。即，热交换部件14具有在x方向上第1传热促进部17_1_1和第2平坦部17_2_2并列的区域、以及在x方向上第1平坦部17_1_2和第2传热促进部17_2_1并列的区域。进而，在图3的例子中，还设置有在x方向上第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1并列的区域。

[0052] 在实施方式1的热交换器11中，流入的气流在翅片16的第1传热促进区域17_1的表面沿x方向流动。在第1传热促进区域17_1中，一部分气流在形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21中进行传热促进。此外，流入第1平坦部17_1_2的气流和避开第1传热促进部17_1_1的其他气流在第1平坦部17_1_2的表面沿x方向流动。

[0053] 接着，气流通过传热管15的表面，与在传热管15中流动的制冷剂进行热交换后，在第2传热促进区域17_2的表面沿x方向流动。在第2传热促进区域17_2中，一部分气流在形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21中进行传热促进。此外，流入第2平坦部17_2_2的气流和避开第2传热促进部17_2_1的其他气流在第2平坦部17_2_2的表面沿x方向流动。

[0054] 图4是示出实施方式1的热交换器11的翅片16相对于传热管15的安装方式的变形例的图。图4是沿y方向观察传热管15和翅片16的图。在上述说明中，示出了翅片16的第1延伸部16_1和第2延伸部16_2分别安装于传热管15的例子，但是，如图4所示，第1延伸部16_1和第2延伸部16_2也可以一体地形成。其他的实施方式2、实施方式3、实施方式4和实施方式5也同样。

[0055] 翅片16具有第1延伸部16_1、第2延伸部16_2和主体部16_3。图4所示的翅片16的第1延伸部16_1和第2延伸部16_2与主体部16_3一起一体地形成。主体部16_3以与传热管15接触的方式弯折，弯折的主体部16_3安装于传热管15。通过这种安装形式也能够构成本实施方式的热交换部件14。

[0056] 此外，第1延伸部16_1和第2延伸部16_2相对于传热管15在z方向上的位置能够如下构成。例如如图4所示，第1延伸部16_1和第2延伸部16_2与传热管15的z方向的中心并列地配置。该配置还能够应用于将第1延伸部16_1和第2延伸部16_2单独安装于传热管15的形式。此外，第1延伸部16_1和第2延伸部16_2也可以不是严格地与传热管15的z方向的中心并列，也可以在传热管15的z方向上的范围内配置第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。另外，虽然没有图示，但是，第1延伸部16_1和第2延伸部16_2也可以与传热管15的z方向上的端面共面地配置。

[0057] 如上所述，实施方式1的热交换器11具有：传热管15，其在与气体流动的第1方向交叉的第2方向上延伸；以及翅片16，其设置于传热管15，具有沿着第1方向和第2方向的面。翅片16具有第1延伸部16_1，该第1延伸部16_1在第1方向上设置于比传热管15靠气体的上游侧的位置，具有提高与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1。此外，翅片16具有第2延伸部16_2，该第2延伸部16_2在第1方向上设置于比传热管15靠气体的下游侧的位置，具

有提高与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。实施方式1的热交换器11在传热管15的上游侧设置有第1传热促进区域17_1,在下游侧设置有第2传热促进区域17_2,因此,能够提高翅片16与通过翅片16的气体之间的热传递率。

[0058] 这里,在朝向传热管15输送了气体的情况下,气体以绕过传热管15的方式在传热管15的沿着x方向的面的周围流动,气体不容易向传热管15的气体流动方向上的上游端和下游端(图4中例示的传热管15的纸面左右端部)流动。但是,在本实施方式中,在传热管15的上游侧和下游侧分别设置了在气体流动的x方向上延伸的第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。而且,在第1延伸部16_1设置有提高与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1,在第2延伸部16_2设置有提高与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。因此,能够提高沿x方向流动的气体与翅片16之间的热传递率。

[0059] 此外,第2平坦部17_2_2配置于在x方向上与第1传热促进部17_1_1并列的第2传热促进区域17_2,第2传热促进部17_2_1配置于在x方向上与第1平坦部17_1_2并列的第2传热促进区域17_2。因此,沿x方向流动的气体即使在上游侧的第1平坦部17_1_2流动,也容易在其下游侧在第2传热促进部17_2_1流动。此外,在下游侧的第1平坦部17_1_2流动的气体在其上游侧在第1传热促进部17_1_1的周围流动。因此,能够提高翅片16中的热传递率。此外,根据该结构,能够延长穿过第1平坦部17_1_2或第2平坦部17_2_2的气流通过翅片16整体的路径,因此,能够扩大翅片16中的实质上的传热面积。

[0060] 此外,在第1传热促进区域17_1中,第1传热促进部17_1_1和第1平坦部17_1_2沿着作为第2方向的y方向交替地配置。此外,在第2传热促进区域17_2中,第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2沿着作为第2方向的y方向交替地配置。因此,在观察翅片16整体的压损分布时,y方向上的气流的压损分布接近均匀。因此,穿过第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2的气流减少的结果是,气流与翅片16之间的热传递率提高。

[0061] 实施方式2

[0062] 实施方式2的热交换器11的热交换部件14相对于实施方式1的热交换器11的热交换部件14,第1平坦部17_1_2和第1平坦部17_1_2的大小不同。

[0063] 图5是示出实施方式2的热交换器11的热交换部件14的图。在图5中,白色箭头示出气体流动的方向。在图5中,示出图2所示的多个热交换部件14中的、作为例子的1个热交换部件14。

[0064] 如图5所示,在实施方式2中,第1传热促进部17_1_1、第1平坦部17_1_2、第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2的x方向和y方向的长度相同。另外,也可以仅第1传热促进部17_1_1、第1平坦部17_1_2、第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2的y方向的长度相同。

[0065] 第1传热促进部17_1_1在y方向上的位置与第2传热促进区域17_2中的第2平坦部17_2_2在y方向上的位置相同。第1平坦部17_1_2在y方向上的位置与第2传热促进区域17_2中的第2传热促进部17_2_1在y方向上的位置相同。

[0066] 即,实施方式2的热交换器11的翅片16上形成的第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1的位置在y方向上彼此错开。同样,第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2的位置在y方向上彼此错开。

[0067] 如上所述,实施方式2的热交换器11具有:传热管15,其在与气体流动的第1方向交

叉的第2方向上延伸;以及翅片16,其设置于传热管15,具有沿着第1方向和第2方向的面。翅片16具有第1延伸部16_1,该第1延伸部16_1在第1方向上设置于比传热管15靠气体的上游侧的位置,具有提高与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1。此外,翅片16具有第2延伸部16_2,该第2延伸部16_2在第1方向上设置于比传热管15靠气体的下游侧的位置,具有提高与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。实施方式1的热交换器11在传热管15的上游侧设置有第1传热促进区域17_1,在下游侧设置有第2传热促进区域17_2,因此,能够提高翅片16与通过翅片16的气体之间的热传递率。

[0068] 这里,在朝向传热管15输送了气体的情况下,气体以绕过传热管15的方式在传热管15的沿着x方向的面的周围流动,气体不容易向传热管15的气体流动的方向上的上游端和下游端(图4中例示的传热管15的纸面左右端部)流动。但是,在本实施方式中,在传热管15的上游侧和下游侧分别设置了在气体流动的x方向上延伸的第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。而且,在第1延伸部16_1设置有提高与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1,在第2延伸部16_2设置有提高与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。因此,能够提高沿x方向流动的气体与翅片16之间的热传递率。

[0069] 此外,在实施方式2中,第1传热促进部17_1_1、第1平坦部17_1_2、第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2的x方向和y方向的长度相同。因此,在制造翅片16时,能够通过依次进给冲压在翅片16形成第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1。

[0070] 实施方式3

[0071] 实施方式3的热交换器11的热交换部件14不具有实施方式1的热交换器11的热交换部件14中设置的第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2。

[0072] 图6是示出实施方式3的热交换器11的热交换部件14的图。在图6中,白色箭头示出气体流动的方向。在图6中,示出图2所示的多个热交换部件14中的、作为例子的1个热交换部件14。

[0073] 如图6所示,在实施方式3中,第1传热促进区域17_1具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第1传热促进部17_1_1。第2传热促进区域17_2具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第2传热促进部17_2_1。

[0074] 第1传热促进部17_1_1具有1个缝隙21。设置于在y方向上相邻的第1传热促进部17_1_1的缝隙21在x方向上的位置彼此不同。形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21也可以沿着x方向形成有多个。

[0075] 在第1延伸部16_1中,如图6所示,在x方向的不同位置依次沿y方向形成有3个缝隙21,其图案重复。

[0076] 第2传热促进部17_2_1具有1个缝隙21。设置于在y方向上相邻的第2传热促进部17_2_1的缝隙21在x方向上的位置彼此不同。形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21也可以沿着x方向形成有多个。

[0077] 在第2延伸部16_2中,如图6所示,在x方向的不同位置依次沿y方向形成有3个缝隙21,其图案重复。

[0078] 在实施方式3中,形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21在x方向上的数量与形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21在x方向上的数量之和是固定的。

[0079] 根据实施方式3,多个第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1沿着翅片16

的y方向设置。而且,形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21在x方向上的数量与形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21在第x方向上的数量之和是固定的。即,在x方向上以相同数量(在图6的例子中为2个)设置的缝隙21沿着y方向配置有多组。因此,能够使气流的y方向的压损分布变得均匀。由此,热交换器11的翅片16的热传递率提高。

[0080] 实施方式4

[0081] 在实施方式4的热交换器11的热交换部件14中,形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21的配置的第1图案和形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21的配置的第2图案在x方向上错开。

[0082] 图7是示出实施方式4的热交换器11的热交换部件14的图。在图7中,白色箭头示出气体流动的方向。在图7中,示出图2所示的多个热交换部件14中的、作为例子的1个热交换部件14。

[0083] 如图7所示,在实施方式4中,第1传热促进区域17_1具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第1传热促进部17_1_1。第2传热促进区域17_2具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第2传热促进部17_2_1。

[0084] 在多个第1传热促进部17_1_1形成有缝隙21的第1图案。第1图案是第1传热促进部17_1_1中沿x方向并列的2个缝隙21和在y方向上与2个缝隙21相邻设置的1个缝隙21在y方向上连续的图案。在图7的例子中,在沿x方向并列的2个缝隙的中间位置配置有在y方向上相邻的1个缝隙21。

[0085] 在多个第2传热促进部17_2_1形成有缝隙21的第2图案。第2图案是第2传热促进部17_2_1中沿x方向并列的1个缝隙21和在1个缝隙21的y方向的下部配置于1个缝隙21的两侧的2个缝隙21在y方向上连续的图案。

[0086] 如图7所示,第1图案和第2图案的缝隙21的配置在y方向上错开。在沿x方向观察的情况下,形成于第1传热促进部17_1_1的缝隙21的数量与形成于第2传热促进部17_2_1的缝隙21的数量之和固定为3。

[0087] 另外,第1图案和第2图案不限于图7所示的例子,能够采用各种数量的缝隙21的图案。例如是沿x方向并列的3个缝隙21和在x方向上仅配置有1个的缝隙21的组在y方向上重复配置的图案。

[0088] 图8是示出实施方式4的热交换器11的热交换部件14的变形例的图。

[0089] 如图8所示,在第1传热促进部17_1_1的y方向下部配置有第1平坦部17_1_2。第1传热促进部17_1_1隔着第1平坦部17_1_2沿y方向配置。

[0090] 在多个第1传热促进部17_1_1形成有正方形形状的凹凸部22的第1图案。第1图案是第1传热促进部17_1_1中沿x方向并列的2个凹凸部22和在y方向上与2个凹凸部22相邻设置的1个凹凸部22隔着第1平坦部17_1_2在y方向上连续的图案。

[0091] 在多个第2传热促进部17_2_1形成有正方形形状的凹凸部22的第2图案。第2图案是第2传热促进部17_2_1中沿x方向并列的2个凹凸部22和配置于2个凹凸部22之间的y方向下部的1个凹凸部22隔着第2平坦部17_2_2在y方向上连续的图案。

[0092] 在图8中,第1图案和第2图案的凹凸部22的配置也在作为第2方向的y方向上错开。在从x方向观察的情况下,形成于第1传热促进部17_1_1的凹凸部22的数量与形成于第2传热促进部17_2_1的凹凸部22的数量之和固定为3。

[0093] 另外,在图8中,也可以没有第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2。

[0094] 如上所述,根据实施方式4,设置于第1传热促进部的缝隙或凹凸的配置的第1图案和设置于第2传热促进部的缝隙或凹凸的第2图案在第2方向上错开。因此,能够减少气流在y方向上的压损分布。由此,热交换器11的翅片16的热传递率提高。

[0095] 此外,通过使第1传热促进部17_1_1的第1图案和第2传热促进部17_2_1的第2图案错开,能够通过依次进给冲压来形成第1图案和第2图案。

[0096] 实施方式5

[0097] 接着,对实施方式5的热交换器11进行说明。

[0098] 图9是示出实施方式5的热交换器11的热交换部件14的图。在图9中,白色箭头示出气体流动的方向。在图9中,图2所示的多个热交换部件14在x方向上设置有至少2列,其中,作为例子,示出第1列热交换部件14_1和第2列热交换部件14_2。

[0099] 如图9所示,翅片16沿着作为铅垂方向的y方向设置于第1传热管15_1。第1传热管15_1设置于第1总箱12_1与第2总箱13_1之间。翅片16具有第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。

[0100] 翅片16的第1延伸部16_1呈长方形形状,长边的一方沿着y方向安装于第1传热管15_1,短边以沿着x方向向上风侧延伸的方式配置。

[0101] 翅片16的第2延伸部16_2呈长方形形状,长边的一方沿着y方向安装于第1传热管15_1,短边以沿着x方向向下风侧延伸的方式配置。

[0102] 第1延伸部16_1设置于通过翅片16的气体的上游侧。在从z方向观察的情况下,第1延伸部16_1为长方形形状,其长边设置于第1传热管15_1。在第1延伸部16_1设置有提高第1延伸部16_1与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1。第1传热促进区域17_1具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第1传热促进部17_1_1、以及沿着y方向配置的多个第1平坦部17_1_2。第1传热促进部17_1_1和第1平坦部17_1_2沿着y方向交替地配置。

[0103] 在第1传热促进部17_1_1,沿x方向并列地配置有3个缝隙21。第1平坦部17_1_2是翅片16的第1传热促进部17_1_1之间的平坦的长方形形状的区域。第1平坦部17_1_2在y方向上的长度与第1传热促进部17_1_1在y方向上的长度相同。

[0104] 第2延伸部16_2设置于通过翅片16的气体的下游侧。在从z方向观察的情况下,第2延伸部16_2为长方形形状,其长边设置于第1传热管15_1。在第2延伸部16_2设置有提高第2延伸部16_2与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。第2传热促进区域17_2具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第2传热促进部17_2_1、以及沿着y方向配置的多个第1平坦部17_1_2。第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2沿着y方向交替地配置。

[0105] 在第2传热促进部17_2_1,沿x方向并列地配置有3个缝隙21。第2平坦部17_2_2是翅片16的第2传热促进部17_2_1之间的平坦的长方形形状的区域。第2平坦部17_2_2在y方向上的长度与第2传热促进部17_2_1在y方向上的长度相同。

[0106] 在第1传热促进部17_1_1的x方向上配置有第2传热促进部17_2_1,在第1平坦部17_1_2的x方向上配置有第2平坦部17_2_2。

[0107] 在第2传热管15_2,沿着y方向设置有翅片16。第2传热管15_2设置于第1总箱12_1

与第2总箱13_1之间。翅片16具有第1延伸部16_1和第2延伸部16_2。

[0108] 翅片16的第1延伸部16_1呈长方形形状,长边的一方沿着y方向安装于第2传热管15_2,短边以沿着x方向向上风侧延伸的方式配置。

[0109] 翅片16的第2延伸部16_2呈长方形形状,长边的一方沿着y方向安装于第2传热管15_2,短边以沿着x方向向下风侧延伸的方式配置。

[0110] 第1延伸部16_1设置于通过翅片16的气体的上游侧。在从z方向观察的情况下,第1延伸部16_1为长方形形状,其长边设置于第1传热管15_1。在第1延伸部16_1设置有提高第1延伸部16_1与气体之间的热传递率的第1传热促进区域17_1。第1传热促进区域17_1具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第1传热促进部17_1_1、以及沿着y方向配置的多个第1平坦部17_1_2。第1传热促进部17_1_1和第1平坦部17_1_2沿着y方向交替地配置。

[0111] 在第1传热促进部17_1_1,沿x方向并列地配置有3个缝隙21。第1平坦部17_1_2是翅片16的第1传热促进部17_1_1之间的平坦的长方形形状的区域。第1平坦部17_1_2在y方向上的长度与第1传热促进部17_1_1在y方向上的长度相同。

[0112] 第2延伸部16_2设置于通过翅片16的气体的下游侧。在从z方向观察的情况下,第2延伸部16_2为长方形形状,其长边设置于第1传热管15_1。在第2延伸部16_2设置有提高第2延伸部16_2与气体之间的热传递率的第2传热促进区域17_2。第2传热促进区域17_2具有沿着y方向配置且提高与气体之间的热传递率的多个第2传热促进部17_2_1、以及沿着y方向配置的多个第1平坦部17_1_2。第2传热促进部17_2_1和第2平坦部17_2_2沿着y方向交替地配置。

[0113] 在第2传热促进部17_2_1,沿x方向并列地配置有3个缝隙21。第2平坦部17_2_2是翅片16的第2传热促进部17_2_1之间的平坦的长方形形状的区域。第2平坦部17_2_2在y方向上的长度与第2传热促进部17_2_1在y方向上的长度相同。

[0114] 在第1传热促进部17_1_1的x方向上配置有第2传热促进部17_2_1,在第1平坦部17_1_2的x方向上配置有第2平坦部17_2_2。

[0115] 在设置于第1传热管15_1的翅片16上形成的第2传热促进部17_2_1的y方向的位置与在设置于第2传热管15_2的翅片16上形成的第1传热促进部17_1_1的y方向的位置不同。

[0116] 图10是示出实施方式5的热交换器11的热交换部件14的变形例的图。在图10中,白色箭头示出气体流动的方向。在实施方式5中,图2所示的多个热交换部件14在z方向上隔开间隔地设置,在x方向上设置有3列。在图10中,示出其中作为例子的第1列热交换部件14_1、第2列热交换部件14_2和第3列热交换部件14_3。

[0117] 在设置于第1传热管15_1、第2传热管15_2和第3传热管15_3的翅片16上形成的第1传热促进部17_1_1和第1平坦部17_1_2与图5相同。

[0118] 如图10所示,设置于第1传热管15_1的第2传热促进部17_2_1的第2方向的位置与设置于第2传热管15_2的第1传热促进部17_1_1的第2方向的位置不同。设置于第2传热管15_2的第2传热促进部17_2_1的y方向的位置与设置于第3传热管15_3的第1传热促进部17_1_1的y方向的位置不同。

[0119] 根据实施方式5,相邻的传热管15的第1传热促进部17_1_1的第2方向的位置不同。因此,y方向上的气流的压损分布变得均匀,穿过第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2的气

流减少的结果是,气流与翅片16之间的热传递率提高。

[0120] 此外,即使气流穿过第1平坦部17_1_2和第2平坦部17_2_2,由于在气流的流动方向即x方向上配置有多个翅片16,因此,气流的路径变长,能够扩大实质上的传热面积。

[0121] 效果的总结

[0122] 在传热管15为圆管或扁平管的情况下,在传热管15的前后,气流不容易流动,因此,如实施方式1～实施方式5那样,在翅片16设置第1传热促进区域17_1和第2传热促进区域17_2双方这样的技术思想原本是没有的。进而,通过第1传热促进区域17_1中的第1传热促进部17_1_1和第2传热促进区域17_2中的第2传热促进部17_2_1的配置或组合等来促进传热效果这样的技术思想是不存在的。

[0123] 实施方式1～实施方式5的热交换器11在向上风侧延伸的翅片16形成有第1传热促进部17_1_1,在向下风侧延伸的翅片16形成有第2传热促进部17_2_1,因此,翅片16对热传导效率的影响大。

[0124] 在实施方式1～实施方式5中,说明了第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1能够由切起部、缝隙、百叶窗或凹凸部中的任意一个以上构成。在采用了切起部、缝隙或百叶窗的情况下,在翅片16设置有开口,因此,翅片16的平面部分、即与气体进行热交换的面积减少。这里,与实施方式1～实施方式5不同,在传热管15贯通翅片16的形式的热交换器中,传热管的外周面整体和翅片接触,因此,在传热管15的截面中观察时,从传热管15朝向翅片16的热传导的方向是360度的方向。因此,针对由于在翅片16设置开口而引起的热交换面积的减少的影响是有限的。但是,在实施方式1～实施方式5的热交换器中,翅片16与传热管15的沿着y方向的边或传热管15的x-y平面(图4)连接,因此,从传热管15朝向翅片16的热传导的方向被限定。因此,在实施方式1～实施方式5中,与传热管贯通翅片的形式的热交换器相比,针对由于在翅片16设置开口而引起的热交换面积的减少的影响大。因此,下面,对实施方式1～实施方式5中的翅片16的开口面积、以及第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1的配置进行说明。

[0125] 图11是示出比较例的翅片16上形成的第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1的配置的图。在图11中,示出在x方向上隔开间隔地配置的第1传热管15_1和第2传热管15_2。如图11所示,在第1传热促进部17_1_1的x方向上配置有第2传热促进部17_2_1。此外,在第1平坦部17_1_2的x方向上配置有第2平坦部17_2_2。

[0126] 图12是示出缝隙区域率与空气侧传热性能之间的关系的图。“缝隙区域率”是缝隙面积/翅片16的面积。“空气侧传热性能”是翅片16的空气侧传热面积×空气侧热传导率。

[0127] 在图12中,g_1示出图11所示的热交换器11的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性。g_2示出图9所示的热交换器11的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性。g_3示出图5所示的热交换器11在x方向上设置有2列的情况下的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性。g_4示出图8所示的热交换器11在x方向上设置有2列的情况下的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性。

[0128] 如图12所示,如果缝隙区域率为相同程度,则图8所示的翅片16的空气侧传热性能最高。接着,图5所示的翅片16、图9所示的翅片16的空气侧传热性能较高,图5、图8和图9所示的翅片16与作为比较例的图11所示的翅片16相比,空气侧传热性能高。实施方式1～5所示的其他翅片16与作为比较例的图11所示的翅片16相比,空气侧传热性能也高。

[0129] 此外,如图12的g_2所示,在图9的热交换器11的结构的情况下,在缝隙区域率为7.5%的情况下,与15%的情况相比,空气侧热传递性能高。因此,在采用图9的热交换器11的结构的情况下,优选将缝隙区域率设为7.5%。此外,如图12所示,在g_1中,在缝隙区域率为7.5%时出现空气侧传热性能的峰值。关于实施方式1～实施方式5的任意的图案,缝隙区域率均优选为5%～10%。这样限定缝隙区域率是为了抑制翅片16中的热传递容易度即热传导率的降低、提高第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1的热传递率。

[0130] 在实施方式1～实施方式5中,第1传热促进部17_1_1和第2传热促进部17_2_1的形状也可以不同。例如,也可以将第1传热促进部17_1_1设为缝隙21,将第2传热促进部17_2_1设为凹凸形状。此外,为了避免结霜,也可以使第1传热促进部17_1_1的缝隙21的数量比第2传热促进部17_2_1的缝隙21的数量少。

[0131] 此外,在第1传热促进部17_1_1中,形状也可以不同。例如,第1传热促进部17_1_1也可以具有缝隙21和百叶窗。同样,在第2传热促进部17_2_1中,形状也可以不同。例如,第2传热促进部17_2_1也可以具有缝隙21和凹凸形状。

[0132] 实施方式1～实施方式5是作为例子进行提示的,并非意图限定权利要求书。实施方式能够以其他各种形式实施,能够在不脱离实施方式的主旨的范围内进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含在实施方式的范围和主旨中。

[0133] 标号说明

[0134] 1:空调装置;2:压缩机;3:室外热交换器;4:膨胀阀;5:室内热交换器;6:四通阀;7:室外风扇;8:室内风扇;11:热交换器;12、12_1、12_2:第1总箱;13、13_1、13_2:第2总箱;14、14_1、14_2、14_3:热交换部件;15:传热管;15_1:第1传热管;15_2:第2传热管;15_3:第3传热管;16:翅片;16_1:第1延伸部;16_2:第2延伸部;16_3:主体部;17_1:第1传热促进区域;17_1_1:第1传热促进部;17_1_2:第1平坦部;17_2:第2传热促进区域;17_2_1:第2传热促进部;17_2_2:第2平坦部;21:切起部;22:凹凸部;g_1:图11所示的热交换器11的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性;g_2:图9所示的热交换器11的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性;g_3、g_4:图4所示的热交换器11在x方向上设置有2列的情况下的缝隙区域率和空气侧传热性能的特性。

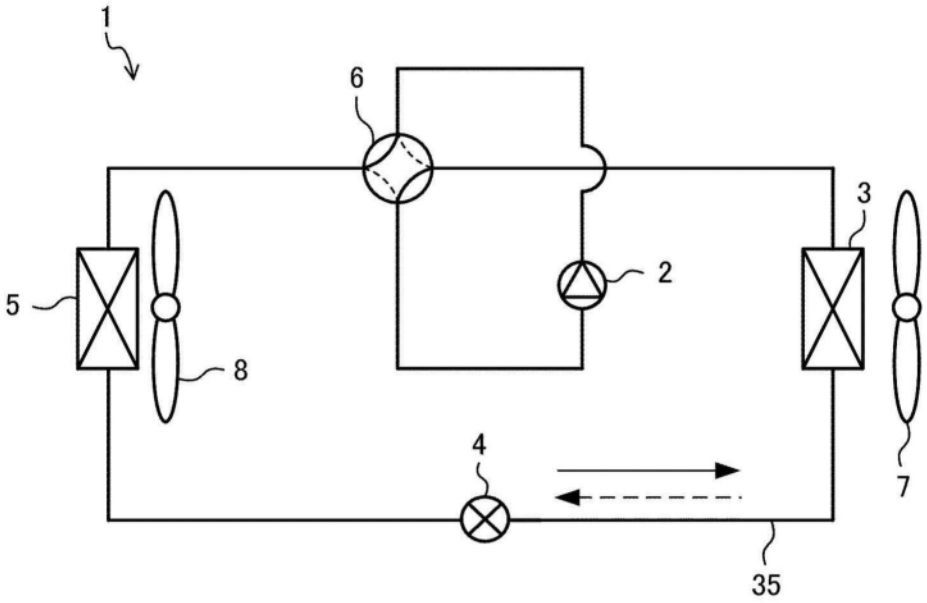


图1

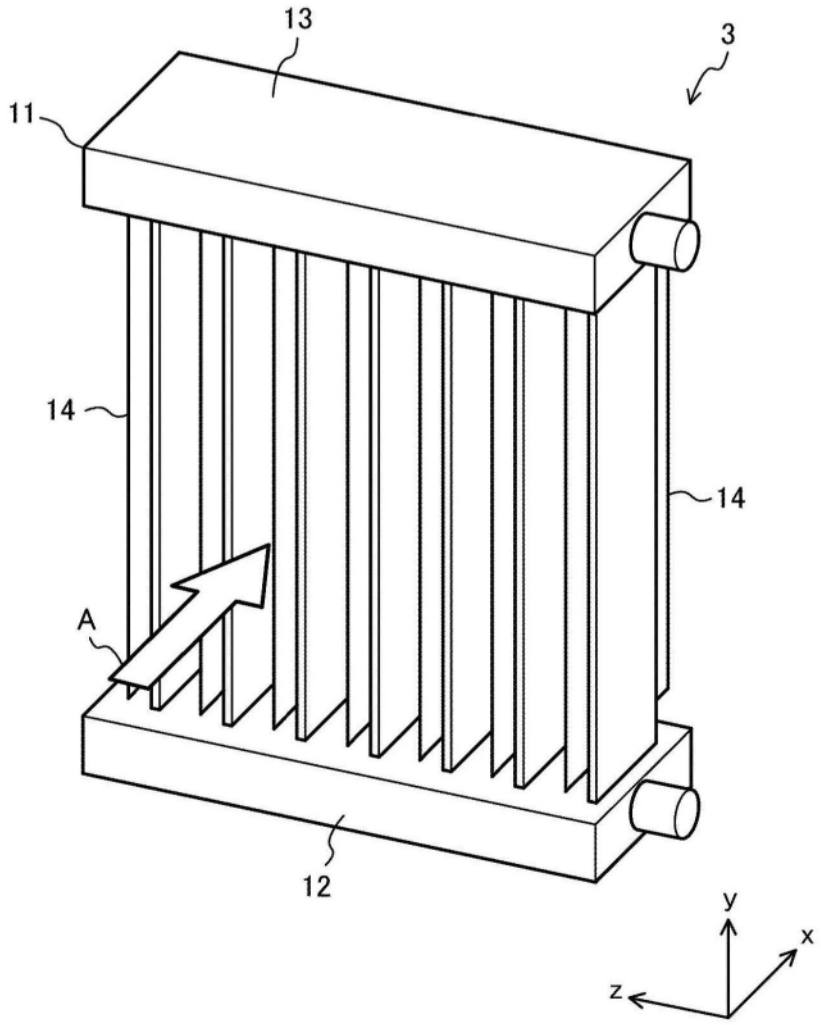


图2

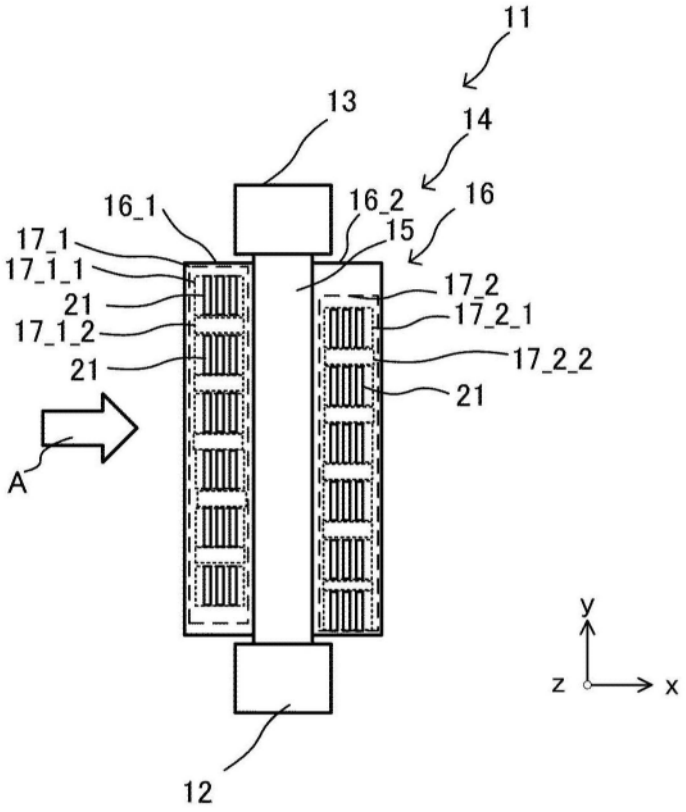

11
13
14
16_1
16_2
16
17_1
15
17_1_1
17_2
21
17_2_1
17_1_2
17_2_2
21
21
A
y
z
x
12

图3

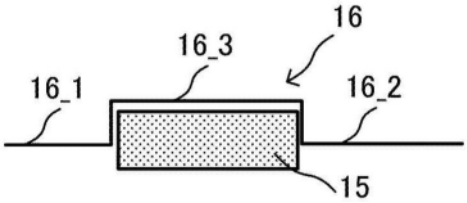

16
16_3
16_1
16_2
15

图4

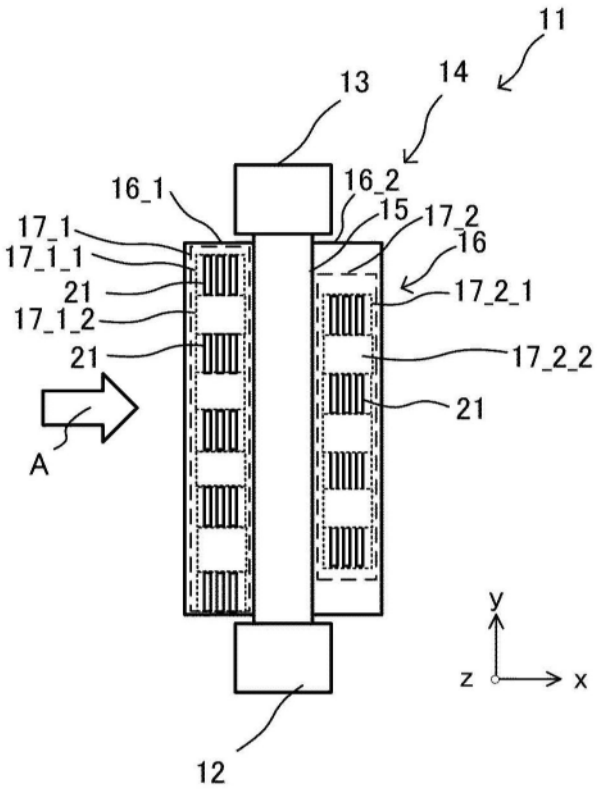

11
14
13
16_1
16_2
15
17_2
17_1
17_1_1
16
21
17_2_1
17_1_2
17_2_2
21
21
A
y
z
x
12

图5

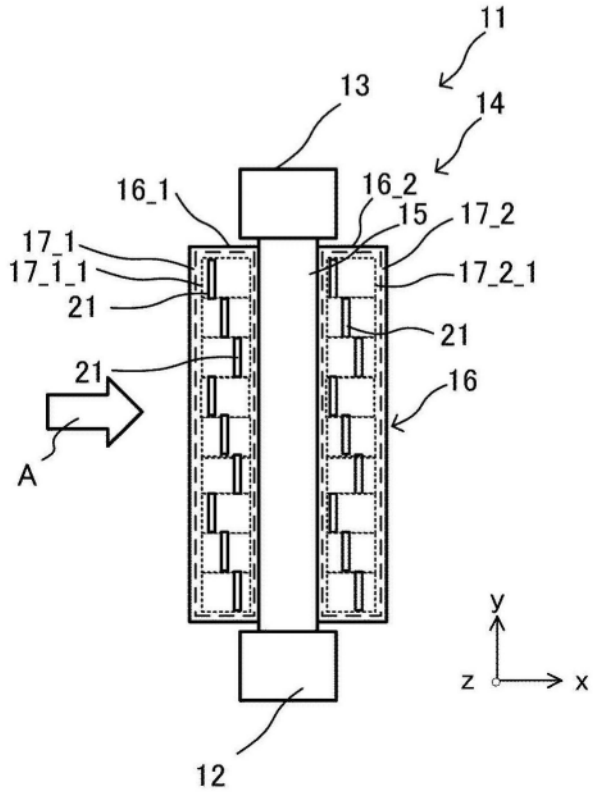

11
13
14
16_1
16_2
15
17_2
17_1
17_1_1
17_2_1
21
21
21
16
A
y
z
x
12

图6

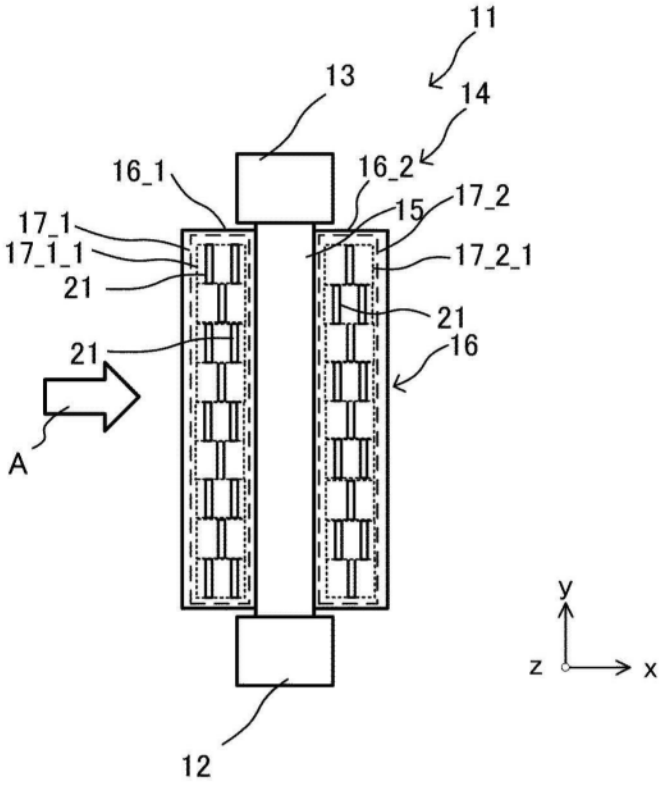

11
13
14
16_1
16_2
15
17_2
17_1
17_1_1
17_2_1
21
21
21
16
A
y
z
x
12

图7

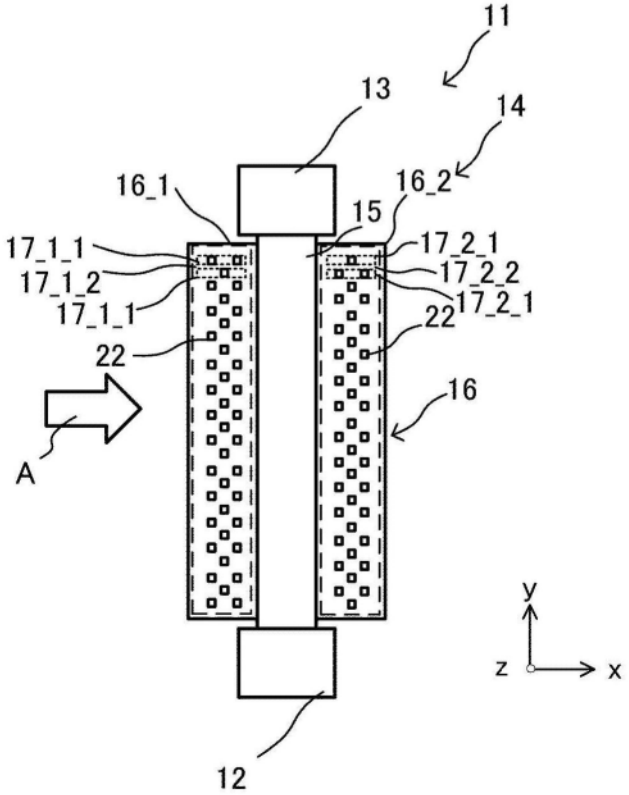

11
13
14
16_1
16_2
15
17_1_1
17_2_1
17_1_2
17_2_2
17_1_1
17_2_1
22
22
16
A
y
z
x
12

图8

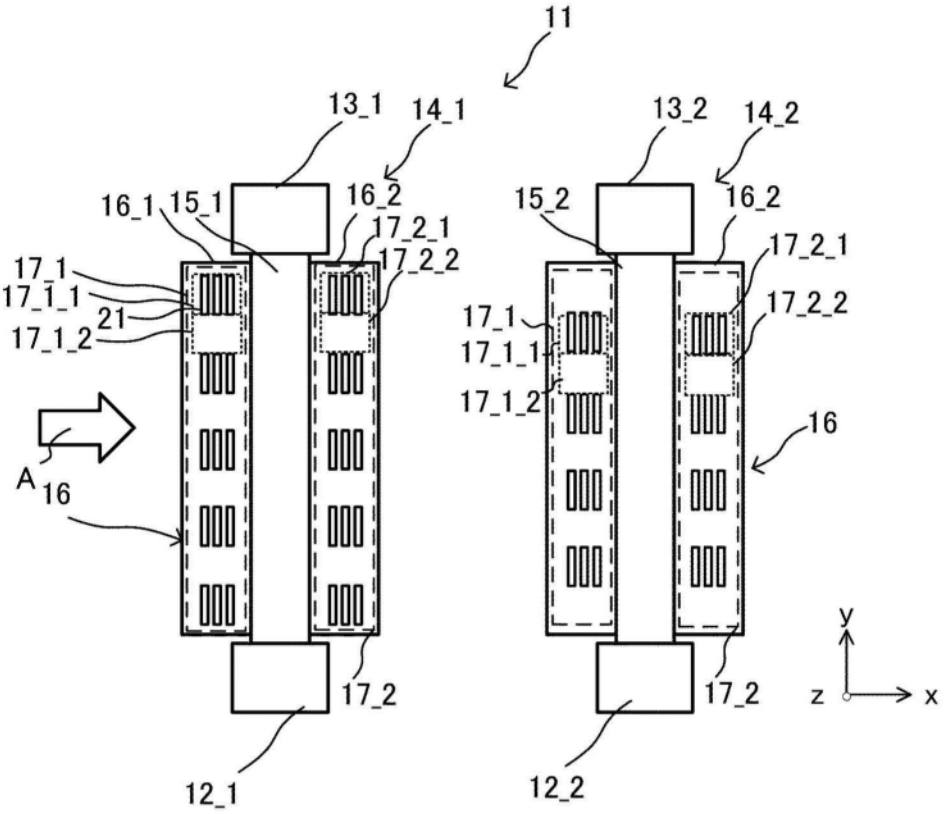

11
13_1
14_1
13_2
14_2
16_1
15_1
16_2
15_2
16_2
17_2_1
17_2_2
17_2_1
17_1
17_1_1
21
17_1_2
17_1
17_1_1
17_1_2
17_2_2
16
A
16
17_2
17_2
y
z
x
12_1
12_2

图9

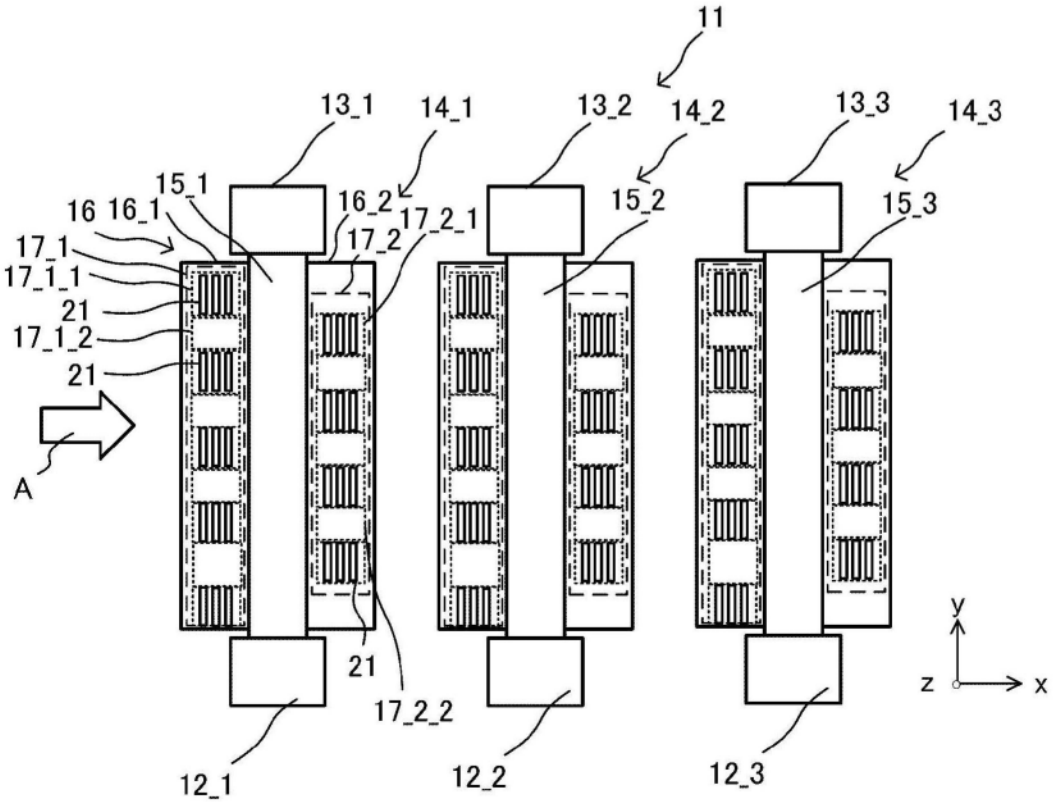

11
13_1
14_1
13_2
14_2
13_3
14_3
15_1
16
16_1
16_2
17_2_1
15_2
15_3
17_1
17_2
17_1_1
21
17_1_2
21
A
21
17_2_2
y
z
x
12_1
12_2
12_3

图10

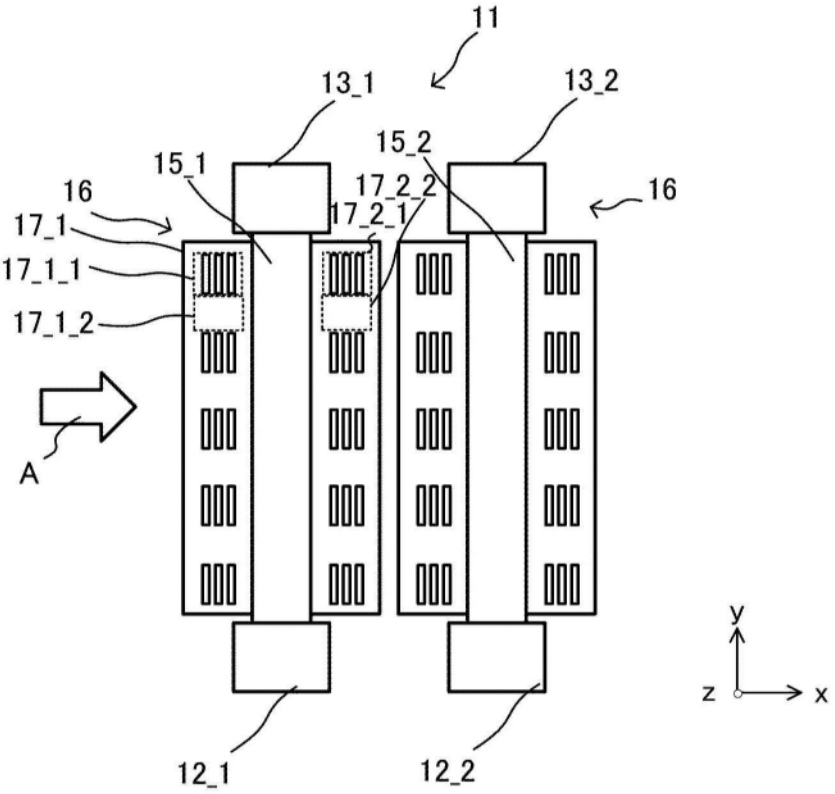


图11

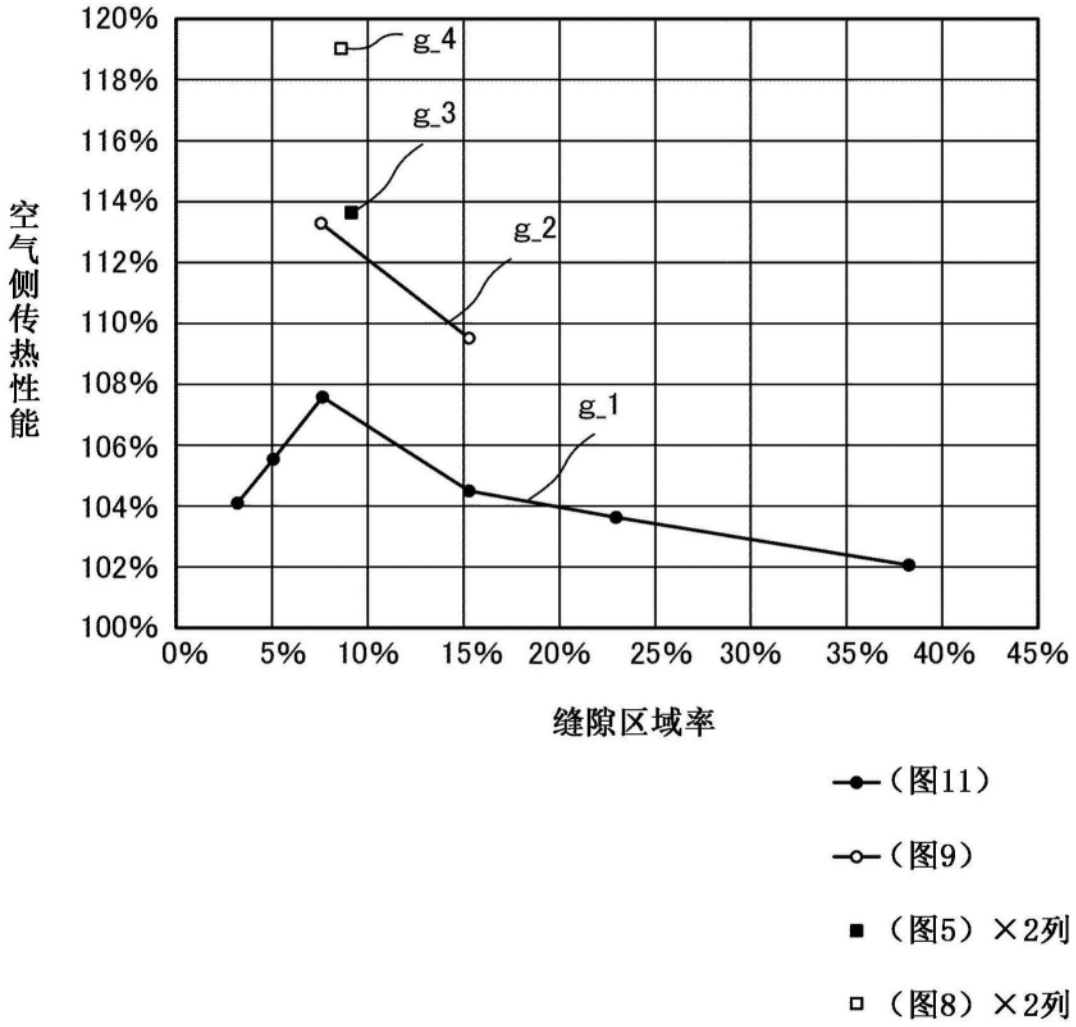

120%
118%
116%
114%
112%
110%
108%
106%
104%
102%
100%
空气侧传热性能
g_4
g_3
g_2
g_1
0%
5%
10%
15%
20%
25%
30%
35%
40%
45%
缝隙区域率
（图11）
（图9）
（图5）×2列
（图8）×2列

图12