



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118829842 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202280093137.9

(22) 申请日 2022.03.09

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2024.09.04

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2022/010358 2022.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02023/170834 JA 2023.09.14

(71) 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本

(72) 发明人 尾中洋次 足立理人 岸田七海  
七种哲二 中尾祐基 岐部笃史  
森本裕之

(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 韩卉

(51) Int. Cl.  
F28F 1/30 (2006.01)

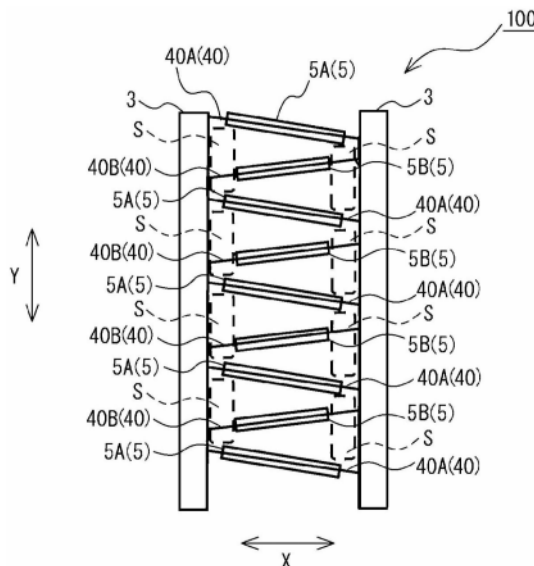
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置

(57) 摘要

热交换器具备：多个扁平传热管，所述多个扁平传热管的截面为扁平形状，在内部具有多个制冷剂流路，互相隔开间隔地并列配置；以及多个波纹状翅片，所述多个波纹状翅片分别设置在相邻的扁平传热管之间。波纹状翅片以平板状的翅片部沿着扁平传热管的管轴方向并列的方式折弯成波状而形成。在翅片部设置有百叶板。按多个翅片部中的每个被选择的翅片部，设置有设为不同结构以使结霜量变化的百叶板。



1. 一种热交换器,其中,所述热交换器具备:  
多个扁平传热管,所述多个扁平传热管的截面为扁平形状,在内部具有多个制冷剂流路,互相隔开间隔地并列配置;以及  
多个波纹状翅片,所述多个波纹状翅片分别设置在相邻的所述扁平传热管之间,  
所述波纹状翅片以平板状的翅片部沿着所述扁平传热管的管轴方向并列的方式折弯成波状而形成,  
在所述翅片部设置有百叶板,  
按多个所述翅片部中的每个被选择的所述翅片部,设置有设为不同结构以使结霜量变化的所述百叶板。
2. 根据权利要求1所述的热交换器,其中,  
不同结构的所述百叶板沿着所述扁平传热管的管轴方向周期性地形成。
3. 根据权利要求1或2所述的热交换器,其中,  
不同结构的所述百叶板是所述扁平传热管的并列方向上的所述百叶板的宽度尺寸不同的结构。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的热交换器,其中,  
不同结构的所述百叶板是在一个所述翅片部设置的所述百叶板的数量不同的结构。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的热交换器,其中,  
所述百叶板具有使空气通过的狭缝和相对于所述翅片部倾斜而向所述狭缝引导空气的板部,  
不同结构的所述百叶板是所述板部的倾斜角度不同的结构。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的热交换器,其中,  
在多个所述翅片部中包括不具有所述百叶板的所述翅片部。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的热交换器,其中,  
在所述翅片部形成有用于使在该翅片部的上表面流动的水排出的排水孔,  
按多个所述翅片部中的每个被选择的所述翅片部设置有设为不同结构以使结霜量变化的排水孔。
8. 根据权利要求7所述的热交换器,其中,  
不同结构的所述排水孔是在一个所述翅片部形成的所述排水孔的开口的总面积不同的结构。
9. 根据权利要求1~8中任一项所述的热交换器,其中,  
所述翅片部在空气的流通方向上的尺寸为22mm以上。
10. 一种制冷循环装置,其中,  
所述制冷循环装置具备权利要求1~9中任一项所述的热交换器。

## 热交换器以及具备该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以及具备该热交换器的制冷循环装置。

### 背景技术

[0002] 以往,例如已知有如专利文献1所公开的热交换器那样具备互相隔开间隔地并列配置的多个扁平传热管和分别设置在相邻的扁平传热管之间的多个波纹状翅片的结构。在这样的热交换器作为蒸发器使用的情况下,当波纹状翅片的表面温度下降时,波纹状翅片的表面附近的空气中的水分析出而成为冷凝水,当表面温度进一步达到冰点以下时,该冷凝水冻结而发生结霜。当在波纹状翅片的表面发生结霜时,形成通过热交换器的空气的阻力,成为使波纹状翅片的传热性能下降的主要原因。因此,在热交换器中,为了排出冷凝水,在波纹状翅片设置排水用的狭缝,经由该狭缝排出冷凝水。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2015—183908号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在专利文献1公开的热交换器中,在波纹状翅片的各平面部设置有多个百叶板(louver)。波纹状翅片通过设置百叶板而提高传热系数,因此在百叶板的附近促进结霜,有可能因该霜的发展而堵塞风路。

[0008] 本发明是为了解决上述那样的课题而完成的,其目的在于提供一种热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置,在具备具有百叶板的波纹状翅片的结构中,能够抑制由结霜导致的风路的堵塞。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的热交换器具备:多个扁平传热管,所述多个扁平传热管的截面为扁平形状,在内部具有多个制冷剂流路,互相隔开间隔地并列配置;以及多个波纹状翅片,所述多个波纹状翅片分别设置在相邻的所述扁平传热管之间,所述波纹状翅片以平板状的翅片部沿着所述扁平传热管的管轴方向并列的方式折弯成波状而形成,在所述翅片部设置有百叶板,按多个所述翅片部中的每个被选择的所述翅片部,设置有设为不同结构以使结霜量变化的所述百叶板。

[0011] 本发明的制冷循环装置具备上述热交换器。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,由于按具有百叶板的多个翅片部中的每个被选择的翅片部,设置有设为不同结构以使结霜量变化的百叶板,因此,通过设置有使结霜量减少的结构的百叶板的翅片部,能够抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气。

## 附图说明

- [0014] 图1是概略性地表示实施方式1的热交换器的主视图。
- [0015] 图2是概略性地表示实施方式1的热交换器的主要部分的立体图。
- [0016] 图3是概略性地表示实施方式1的热交换器的主要部分的主视图。
- [0017] 图4是概略性地表示实施方式1的热交换器的主要部分且与图3不同的方式的主视图。
- [0018] 图5是示意性地表示通过辊轧成形制作实施方式1的热交换器的波纹状翅片的情况下的一例的说明图。
- [0019] 图6是具备实施方式1的热交换器的制冷循环装置的制冷剂回路图。
- [0020] 图7是示意性地表示实施方式2的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0021] 图8是示意性地表示实施方式2的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0022] 图9是示意性地表示实施方式3的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0023] 图10是示意性地表示实施方式3的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0024] 图11是示意性地表示实施方式4的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0025] 图12是图11所示的A—A线向视剖视图。
- [0026] 图13是图11所示的A—A线向视剖视图且是表示与图12不同的结构的图。
- [0027] 图14是表示实施方式4的热交换器且表示相对于板部的倾斜角度的冷凝水排水的时间与残留在翅片部的表面的残留水量的关系的图表。
- [0028] 图15是示意性地表示实施方式5的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0029] 图16是示意性地表示实施方式5的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0030] 图17是示意性地表示实施方式5的热交换器的变形例的主要部分的俯视图。
- [0031] 图18是示意性地表示实施方式5的热交换器的变形例的主要部分的俯视图。
- [0032] 图19是示意性地表示实施方式6的热交换器的主要部分的俯视图。
- [0033] 图20是表示空气的流通方向上的翅片的尺寸与低温时的制热能力的提高率的关系的图表。

## 具体实施方式

[0034] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在各图中,对相同或相当的部分标注相同的附图标记,适当省略或简化其说明。另外,对于各图中记载的结构,能够适当变更其形状、大小以及配置等。另外,在以下的说明中,将图中的上方设为“上侧”,将下方设为“下侧”进行说明。并且,为了容易理解,适当使用表示方向的用语(例如“右”、“左”等等),但这些用语是用于说明的,并不通过这些用语来限定本发明。

### [0035] 实施方式1

[0036] 首先,对本实施方式1的热交换器100进行说明。图1是概略性地表示实施方式1的热交换器100的主视图。图2是概略性地表示实施方式1的热交换器100的主要部分的立体图。图3是概略性地表示实施方式1的热交换器100的主要部分的主视图。

[0037] 如图1所示,本实施方式1的热交换器100具有:上下隔开间隔地配置的一对集管1及集管2;互相隔开间隔地在左右方向上并列配置的多个扁平传热管3;以及分别设置在相邻的扁平传热管3之间的多个波纹状翅片4。

[0038] 一对集管1及集管2由上侧的集管1和下侧的集管2构成。上侧的集管1和下侧的集管2是分别与构成制冷循环装置的其他装置通过配管连接而供成为热交换介质的制冷剂流入流出并使制冷剂分支或合流的管。气体状的制冷剂通过上侧的集管1。液体状的制冷剂通过下侧的集管2。多个扁平传热管3并列配置在上侧的集管1与下侧的集管2之间。

[0039] 扁平传热管3例如由铝合金形成,如图2所示,截面为扁平形状。扁平传热管3的扁平形状的长边侧的外侧面(扁平面31)为平板状,扁平形状的短边侧的外侧面为曲面状。扁平传热管3在内部具有沿上下方向流动的多个制冷剂流路30。多个扁平传热管3以扁平面31互相大致平行的方式在上下方向上立起配置,且以扁平面31与各集管1及集管2大致垂直的方式配置。即,扁平传热管3以扁平面31沿着空气的流通方向Z的方式配置。扁平传热管3的上部通过上端部插入到形成于上侧的集管1的插入孔(省略图示)中并进行钎焊而接合。扁平传热管3的下部通过下端部插入到形成于下侧的集管2的插入孔(未图示)中并进行钎焊而接合。扁平传热管3的制冷剂流路30在上下方向上延伸并与上侧的集管1及下侧的集管2连通。此外,钎焊的焊料例如使用包含铝的焊料。

[0040] 波纹状翅片4例如由铝合金形成,是为了扩大在扁平传热管3的制冷剂流路30中流动的制冷剂与外部空气的传热面积而设置的。波纹状翅片4与扁平传热管3之间成为供空气流动的通风路。如图1和图2所示,波纹状翅片4以如下方式形成:对平板状的翅片材料进行波纹加工,通过反复进行山折及谷折的曲折而折弯,以波形成为波纹而形成。此外,在翅片材料的表面,例如包覆有以包含铝硅系的铝的焊料为主材料的焊料层。波纹状翅片4的板厚例如为 $50\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 左右。

[0041] 波纹状翅片4具有平板状的翅片部40和形成在翅片部40的两端的顶部41。顶部41是形成为波形而产生的凹凸所形成的折弯部分。波纹状翅片4以波形在扁平传热管3的管轴方向Y上相连的方式设置在多个扁平传热管3中的互相相邻的两个扁平传热管3之间。也就是说,如图1所示,波纹状翅片4以从空气的流通方向Z观察时翅片部40交替地反向倾斜的方式配置。波纹状翅片4的折弯顶部41与两个扁平传热管3的扁平面31面接触,并通过钎焊进行接合。

[0042] 另外,如图2所示,在波纹状翅片4的翅片部40设置有多多个百叶板5。百叶板5是为了提高在扁平传热管3的制冷剂流路30中流动的制冷剂与外部空气的传热系数而设置的。百叶板5具有使空气通过的狭缝5a和在上下方向上倾斜而向狭缝5a引导空气的板部5b。狭缝5a形成为在扁平传热管3的并列方向X上长的长方形。一般而言,在形成狭缝5a时冲裁的部分被切起而成为板部5b。因此,板部5b与狭缝5a的形状相匹配地形成成为长方形。百叶板5分别设置于沿着扁平传热管3的管轴方向Y设置多个的各狭缝5a。百叶板5沿着空气的流通方向Z即翅片部40的进深方向并列设置。也就是说,百叶板5沿着气流并列设置。此外,狭缝5a和板部5b的形状及大小不限定于图示的结构。另外,百叶板5可以设置在多个翅片部40中的一部分的翅片部40,也可以设置在所有的翅片部40。

[0043] 另外,在翅片部40形成有用于使在该翅片部40的上表面流动的冷凝水W排出的排水孔6。排水孔6可以设置在多个翅片部40中的一部分的翅片部40,也可以设置在所有的翅片部40。另外,排水孔6的形状、个数、配置等为一个例子,不限定于图示的结构。

[0044] 在此,在热交换器100作为冷凝器使用的情况下,高温及高压的制冷剂在扁平传热管3的制冷剂流路30中流动。另一方面,在热交换器100作为蒸发器使用的情况下,低温及低

压的制冷剂在扁平传热管3的制冷剂流路30中流动。在热交换器100作为蒸发器使用的情况下,如图1的箭头所示,制冷剂经由从外部装置(未图示)向热交换器100供给制冷剂的入口配管10而向下侧的集管2流入。流入到下侧的集管2的制冷剂向各扁平传热管3分配,通过各扁平传热管3的制冷剂流路30。扁平传热管3在通过制冷剂流路30的制冷剂与通过管外的外部空气之间进行热交换。此时,制冷剂在通过制冷剂流路30的期间从外部空气吸热。通过各扁平传热管3的制冷剂流路30而进行了热交换的制冷剂流入到上侧的集管1而合流。在上侧的集管1的内部合流的制冷剂通过与上侧的集管1连接的出口配管11而向外部装置(未图示)回流。

[0045] 在热交换器100作为蒸发器使用的情况下,当翅片部40的表面温度下降时,翅片部40的表面附近的空气中的水分析出而成为冷凝水W,当表面温度进一步达到冰点以下时,该冷凝水W冻结而发生结霜。在此,一般而言,在热交换器100中,在空气与翅片部40的温度差大的风路的上游侧,热交换量大,因此,在翅片部40的表面产生的冷凝水W的量也是风路的上游侧多。另外,根据发明人的分析和实验,存在如下课题:翅片部40在传热系数高的形成有百叶板5的部分处,冷凝水W的量多,并且在发生结霜时相邻的百叶板5之间的间隙容易被霜堵塞,结霜耐力小。结霜耐力是指相对于低温条件下的运转时间的制热能力大。也就是说,通过在热交换器100中设为结霜耐力大的结构,能够相对于运转时间抑制由霜的堵塞导致的性能下降。顺便一提,在未设置百叶板5的翅片部40中,由于不易发生由结霜导致的风路的堵塞,因此结霜耐力高。

[0046] 因此,在本实施方式1的热交换器100中,如图3所示,按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,设置有设为不同结构以使结霜量变化的百叶板5A及百叶板5B。不同结构的百叶板5A及百叶板5B是扁平传热管3的并列方向X上的百叶板5A及百叶板5B的宽度尺寸不同的结构。不同结构的百叶板5A及百叶板5B沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0047] 具体而言,图3所示的热交换器100是如下结构:翅片部40A和翅片部40B沿着扁平传热管3的管轴方向Y交替配置,翅片部40A形成有扁平传热管3的并列方向X上的宽度尺寸长的多个百叶板5A,翅片部40B形成有扁平传热管3的并列方向X上的宽度尺寸短的多个百叶板5B。由此,如图3所示,在从空气的流通方向Z的上游侧观察热交换器100时,在宽度尺寸短的百叶板5B的两侧形成低结霜空间S。

[0048] 如图3所示,在从空气的流通方向Z的上游侧观察热交换器100时,翅片部40A及翅片部40B呈线状。而且,百叶板5A及百叶板5B的倾斜面可看作是从该翅片部40A及翅片部40B的线状部分向上下伸出的部分。在该热交换器100中,空气与翅片部40A及翅片部40B的表面平行地流动,在空气与向上下伸出的百叶板5A及百叶板5B碰撞而进行热交换时,空气中含有水蒸气被冷却而成为冷凝水W,冻结而结霜。因此,在从空气的流通方向Z的上游侧观察百叶板5A及百叶板5B时,从翅片部40A及翅片部40B的表面向上下伸出的百叶板5A及百叶板5B的面积越大,结霜量越多。一般而言,计算在每个翅片部40A及翅片部40B中各个百叶板5A及百叶板5B的伸出面积的总和,百叶板5A的伸出面积的总和大的翅片部为形成有结霜量多的百叶板5A的翅片部40A。而且,百叶板5B的伸出面积的总和小的翅片部为形成有结霜量少的结构的百叶板5B的翅片部40B。

[0049] 在本实施方式1的热交换器100中,具有多个结霜量多的百叶板5A的翅片部40A和

具有多个与之相比结霜量少的百叶板5B的翅片部40B在扁平传热管3的管轴方向Y上周期性地反复。由此,如图3所示,在从空气的流通方向Z的上游侧观察热交换器100时,存在不易发生结霜的低结霜空间S,从而能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气,因此能够提高结霜耐力。

[0050] 另外,本实施方式1的热交换器100也可以设为在多个翅片部40中包括不具有百叶板5的翅片部40的结构。在不具有百叶板5的翅片部40中,不易发生结霜,因此,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气。

[0051] 此外,图4是概略性地表示实施方式1的热交换器100的主要部分且与图3不同的方式的主视图。如图4所示,本实施方式1的热交换器100也可以将多个翅片部40中的沿着管轴方向Y连续的两个翅片部40作为1组,按该组设置扁平传热管3的并列方向X上的宽度尺寸不同的百叶板5A或百叶板5B。另外,虽然省略图示,但本实施方式1的热交换器100也可以将多个翅片部40中的沿着管轴方向Y连续的三个以上的翅片部40作为1组,也可以是其他组合。另外,也可以按每个被选择的翅片部40设置三种以上的由不同结构构成的百叶板5。在上述情况下,不同结构的百叶板5也沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0052] 另外,图5是示意性地表示通过辊轧成形制作实施方式1的热交换器100的波纹状翅片4的情况下的一例的说明图。波纹状翅片4通过使翅片材料7通过上下配置的波纹切割器80之间而制作。波纹切割器80例如可以在刀刃80a和刀刃80b使用不同规格的刀刃。对于波纹状翅片4,通过调整波纹切割器80的刀刃80a及刀刃80b的配置模式,如图3和图4所示,能够形成扁平传热管3的并列方向X上的宽度尺寸不同的百叶板5A及百叶板5B。此外,不同结构的百叶板5A及百叶板5B也可以沿着扁平传热管3的管轴方向Y不规则地设置,但如图4所示,考虑到波纹状翅片4一般通过辊轧成形来制作,优选沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0053] 下面,根据图6说明具备上述结构的热交换器100的制冷循环装置200的一例。图6是具备实施方式1的热交换器100的制冷循环装置200的制冷剂回路图。在本实施方式1中,作为制冷循环装置200的一例,对空调装置进行说明。

[0054] 如图6所示,在本实施方式1的制冷循环装置200中,室外机201与室内机202通过气体制冷剂配管300和液体制冷剂配管301连接,从而形成制冷剂回路。室外机201具有压缩机203、流路切换装置204、室外侧热交换器205以及室外侧风扇206。室内机202具有膨胀机构207、室内侧热交换器208以及室内侧风扇209。制冷剂回路通过气体制冷剂配管300和液体制冷剂配管301依次连接压缩机203、流路切换装置204、室外侧热交换器205、膨胀机构207以及室内侧热交换器208而构成。

[0055] 本实施方式1中说明的热交换器100主要用作室外侧热交换器205。此外,本实施方式1中说明的热交换器100也可以用作室内侧热交换器208,也可以用作室外侧热交换器205和室内侧热交换器208双方。另外,在图示的制冷循环装置200中,设为1台室外机201和1台室内机202通过气体制冷剂配管300和液体制冷剂配管301连接。但是,室外机201和室内机202的台数不限定于1台。

[0056] 压缩机203将吸入的制冷剂压缩而使其成为高温高压的状态并排出。作为一例,压缩机203是构成为能够使运转容量可变且由通过逆变器控制的电机驱动的容积式压缩机。

[0057] 作为一例,流路切换装置204是四通阀,具有切换制冷剂的流路的功能。流路切换

装置204在制冷运转时将制冷剂流路切换成将压缩机203的制冷剂排出侧与室外侧热交换器205的气体侧连接,并且将压缩机203的制冷剂吸入侧与室内侧热交换器208的气体侧连接。另一方面,流路切换装置204在制热运转时将制冷剂流路切换成将压缩机203的制冷剂排出侧与室内侧热交换器208的气体侧连接,并且将压缩机203的制冷剂吸入侧与室外侧热交换器205的气体侧连接。此外,流路切换装置204也可以将二通阀或三通阀组合而构成。

[0058] 室外侧热交换器205在制热运转时作为蒸发器发挥功能,在从膨胀机构207流出并在内部流动的制冷剂与室外空气之间进行热交换。另外,室外侧热交换器205在制冷运转时作为冷凝器发挥功能,在从压缩机203排出并在内部流动的制冷剂与室外空气之间进行热交换。室外侧热交换器205通过室外侧风扇206吸入室外空气,将在与制冷剂之间进行了热交换的空气向外部排出。

[0059] 膨胀机构207对从冷凝器流出的制冷剂进行减压而使其膨胀,作为一例,由能够调整节流的开度的电子膨胀阀构成。膨胀机构207通过调整开度来控制向室外侧热交换器205或室内侧热交换器208流入的制冷剂的压力。

[0060] 室内侧热交换器208在制热运转时作为冷凝器发挥功能,在从压缩机203排出并在内部流动的制冷剂与室内空气之间进行热交换。另外,室内侧热交换器208在制冷运转时作为蒸发器发挥功能,在从膨胀机构207流出并在内部流动的制冷剂与室内空气之间进行热交换。室内侧热交换器208通过室内侧风扇209吸入室内空气,将在与制冷剂之间进行了热交换的空气向室内供给。

[0061] 下面,说明制冷循环装置200的制热运转时的动作。在制热运转中,流路切换装置204切换到图6的虚线侧。由压缩机203压缩并排出的高温高压的气体制冷剂通过流路切换装置204向室内侧热交换器208流入。流入到室内侧热交换器208的气体制冷剂与从室内侧风扇209送来的空调对象空间的空气进行热交换而冷凝液化。液化后的制冷剂由膨胀机构207减压,成为低温且低压的气液二相制冷剂之后,向室外侧热交换器205流入。流入到室外侧热交换器205的液体制冷剂与从室外侧风扇206送来的室外的空气进行热交换而蒸发气化。气化后的制冷剂通过流路切换装置204,再次被吸入压缩机203。

[0062] 下面,说明制冷循环装置200的制冷运转时的动作。在制冷运转中,流路切换装置204切换到图6的实线侧。由压缩机203压缩并排出的高温高压的气体制冷剂通过流路切换装置204向室外侧热交换器205流入。流入到室外侧热交换器205的气体制冷剂与从室外侧风扇206送来的室外的空气进行热交换而冷凝液化。液化后的制冷剂由膨胀机构207减压,成为低温且低压的气液二相制冷剂之后,向室内侧热交换器208流入。流入到室内侧热交换器208的液体制冷剂与从室内侧风扇209送来的空调对象空间的空气进行热交换而蒸发气化。气化后的制冷剂通过流路切换装置204,再次被吸入压缩机203。

[0063] 实施方式2

[0064] 下面,参照图7和图8说明本实施方式2的热交换器101。图7和图8是示意性地表示实施方式2的热交换器101的主要部分的俯视图。此外,对于与在上述实施方式1中说明的热交换器100相同的构成要素标注相同的附图标记,适当省略其说明。

[0065] 如图7和图8所示,本实施方式2的热交换器101构成为按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,使在一个翅片部40设置的百叶板5的数量不同。数量不同的百叶板5沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0066] 具体而言,本实施方式2的热交换器101是如下结构:图7所示的百叶板5的数量多的翅片部40A和图8所示的百叶板5的数量少的翅片部40B沿着扁平传热管3的管轴方向Y交替配置。在百叶板5的数量少的翅片部40B中,基于百叶板5的传热系数小,因此,结霜量减少,从而能够形成低结霜空间。由此,在本实施方式2的热交换器100中,通过具有百叶板5的数量少的翅片部40B,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气,因此能够提高结霜耐力。此外,百叶板5的数量不限定于图示的数量,根据热交换器101的性能而适当变更地设置。

[0067] 此外,本实施方式2的热交换器101也可以设为在多个翅片部40中包括不具有百叶板5的翅片部40的结构。在不具有百叶板5的翅片部40中,不易发生结霜,因此,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气。

[0068] 另外,虽然省略图示,但实施方式2的热交换器101也可以将多个翅片部40中的沿着管轴方向Y连续的两个翅片部40作为1组,按该组设置不同结构的百叶板5。另外,虽然省略图示,但也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的三个以上的翅片部40作为1组,也可以是其他组合。另外,也可以按每个被选择的翅片部40设置3种以上的不同数量的百叶板5。在上述情况下,不同数量的百叶板5也沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0069] 另外,本实施方式2的热交换器101也可以与上述实施方式1中说明的热交换器100的特征组合。

### [0070] 实施方式3

[0071] 下面,参照图9和图10说明本实施方式3的热交换器102。图9和图10是示意性地表示实施方式3的热交换器102的主要部分的俯视图。此外,对于与在上述实施方式1及实施方式2中说明的热交换器100及热交换器101相同的构成要素标注相同的附图标记,适当省略其说明。

[0072] 如图9和图10所示,本实施方式3的热交换器102构成为按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,使设置在风路的最上游侧的百叶板50及百叶板51的位置不同。不同结构的百叶板50及百叶板51沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0073] 具体而言,图9所示的设置在翅片部40A的风路的最上游侧的百叶板50形成在从扁平传热管3的上游侧的端部朝向下游侧为距离L1的位置。另外,图10所示的设置在翅片部40B的风路的最上游侧的百叶板51形成在从扁平传热管3的上游侧的端部朝向下游为距离L2的位置。距离L1与距离L2的关系为 $L1 > L2$ 。具有百叶板50的翅片部40A和具有百叶板51的翅片部40B沿着扁平传热管3的管轴方向Y交替配置。

[0074] 通过如图9所示的翅片部40A那样将设置在风路的最上游侧的百叶板50形成在从扁平传热管3的上游侧的端部朝向下游远离的位置,在比该百叶板50靠上游的翅片部40A的表面,空气平缓地进行热交换,能够均匀地形成霜。在翅片部40A中,在设置于风路的最上游侧的百叶板50的附近冷凝的水分量少,因此,结霜减少,从而能够形成低结霜空间。由此,在本实施方式3的热交换器100中,通过具有设置在风路的最上游侧的百叶板50形成在从扁平传热管3的上游侧的端部朝向下游远离的位置的翅片部40A,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气,因此能够提高结霜耐力。此外,百叶板5的数量不限定于图示的数量,根据热交换器102的性能而适当变更地设置。

[0075] 此外,本实施方式3的热交换器102也可以设为在多个翅片部40中包括不具有百叶板5的翅片部40的结构。在不具有百叶板5的翅片部40中,不易发生结霜,因此,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气。

[0076] 另外,虽然省略图示,但实施方式3的热交换器102也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的两个翅片部40作为1组,按该组设置不同结构的百叶板5。另外,虽然省略图示,但也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的三个以上的翅片部40作为1组,也可以是其他组合。另外,也可以按每个被选择的翅片部40设置3种以上的由不同结构构成的百叶板5。在上述情况下,不同结构的百叶板5也沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0077] 另外,本实施方式3的热交换器100也可以与上述实施方式1及实施方式2中说明的热交换器100及热交换器101的特征组合。

[0078] 实施方式4

[0079] 下面,参照图11~图14说明本实施方式4的热交换器103。图11是示意性地表示实施方式4的热交换器103的主要部分的俯视图。图12是图11所示的A—A线向视剖视图。图13是图11所示的A—A线向视剖视图且是表示与图12不同的结构的图。此外,对于与在上述实施方式1~3中说明的热交换器100~102相同的构成要素标注相同的附图标记,适当省略其说明。

[0080] 如图11~图13所示,本实施方式4的热交换器103构成为按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,使百叶板5的板部5b的倾斜角度 $\theta$ 不同。不同结构的百叶板5沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0081] 具体而言,实施方式4的热交换器103是如下结构:翅片部40A和翅片部40B沿着扁平传热管3的管轴方向Y交替配置,翅片部40A如图12所示形成有板部5b的倾斜角度 $\theta_1$ 小的百叶板52,翅片部40B如图13所示形成有板部5b的倾斜角度 $\theta_2$ 大的百叶板53。图12和图13所示的箭头B表示通过狭缝5a的空气的流动。此外,比排水孔6靠风路的上游侧形成的板部5b和比排水孔6靠风路的下游侧形成的板部5b的倾斜方向相反,但也可以为相同方向。

[0082] 在具有板部5b的倾斜角度 $\theta_1$ 小的百叶板52的翅片部40A中,与具有板部5b的倾斜角度 $\theta_2$ 大的百叶板53的翅片部40A相比,能够抑制百叶板52处的传热系数,因此,结霜减少,从而能够形成低结霜空间。由此,在本实施方式4的热交换器100中,通过具有形成有板部5b的倾斜角度 $\theta_1$ 小的百叶板52的翅片部40A,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上风侧向下游侧输送空气,因此能够提高结霜耐力。

[0083] 图14是表示实施方式4的热交换器103且表示相对于板部5b的倾斜角度 $\theta$ 的冷凝水W排水的时间与残留在翅片部40的表面的残留水量的关系的图表。图14的横轴表示时间。图14的纵轴表示残留水量。板部5b的倾斜角度 $\theta$ 分别表示 $15^\circ$ 、 $20^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $40^\circ$ 。在图14的图表中示出了短时间内的残留水量越小,排水性越好。在热交换器103中,若板部5b的倾斜角度 $\theta$ 过小,则会导致排水性的变差,有可能引起基于残留水的再结冰。结果,会发生结霜变多而结霜耐力变差的现象。根据发明人的实验和分析,为了在考虑排水性的同时提高结霜耐力,优选将百叶板5形成为使板部5b的倾斜角度 $\theta$ 为 $20^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$ 的范围。例如在图12和图13所示的情况下,可以使板部5b的倾斜角度 $\theta_1$ 及倾斜角度 $\theta_2$ 为 $20^\circ \leq \theta_1 < \theta_2 \leq 40^\circ$ 。

[0084] 此外,本实施方式4的热交换器103也可以设为在多个翅片部40中包括不具有百叶

板5的翅片部40的结构。在不具有百叶板5的翅片部40中,不易发生结霜,因此,能够长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气。

[0085] 另外,虽然省略图示,但实施方式4的热交换器103也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的两个翅片部40作为1组,按该组设置不同结构的百叶板5。另外,虽然省略图示,但也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的三个以上的翅片部40作为1组,也可以是其他组合。另外,也可以按每个被选择的翅片部40设置3种以上的由不同结构构成的百叶板5。在上述情况下,不同结构的百叶板5也沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0086] 另外,本实施方式4的热交换器103也可以与上述实施方式1~3中说明的热交换器100~102的特征组合。

[0087] 实施方式5

[0088] 下面,参照图15和图16说明本实施方式5的热交换器104。图15和图16是示意性地表示实施方式5的热交换器104的主要部分的俯视图。此外,对于与在实施方式1~4中说明的热交换器100~103相同的构成要素标注相同的附图标记,适当省略其说明。

[0089] 如图15和图16所示,在本实施方式5的热交换器104中,按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,设置有设为不同结构以使结霜量变化的排水孔6。不同结构的排水孔6是在一个翅片部40形成的排水孔6的开口的总面积不同的结构。不同结构的排水孔6沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0090] 具体而言,本实施方式5的热交换器104是如下结构:图15所示的多个排水孔6的开口的总面积小的翅片部40A和图16所示的多个排水孔6的开口的总面积大的翅片部40B沿着扁平传热管3的管轴方向Y交替配置。如图15所示,在排水孔6的开口的总面积小的翅片部40A中,作为一例,沿着空气的流通方向Z排列形成有相同形状且相同大小的两个排水孔6。如图16所示,在排水孔6的开口的总面积大的翅片部40B中,作为一例,分别沿着空气的流通方向Z和扁平传热管3的并列方向X各排列两个地形成有相同形状且相同大小的四个排水孔6。

[0091] 在排水孔6的开口的总面积大的翅片部40B中,冷凝水W的排水速度快,因此残留水量少,即使在低温条件下,表面的冷凝水W也不易冻结。另外,在热交换器104中,由于排水孔6而使翅片部40B的传热系数变小,因此,在排水孔6的周边形成霜不易发展的低结霜空间,能够提高结霜耐力。另外,相邻的排水孔6之间的翅片部40B成为冷凝水W的导水区域,冷凝水W顺着该导水区域流落入到排水孔6,因此排水性提高。

[0092] 此外,排水孔6的形状、个数以及配置等不限于图示的结构。例如,也可以在同一翅片部40中形成形状不同的排水孔6。另外,本实施方式5的热交换器104的百叶板5设为应用上述实施方式1~4中说明的结构。

[0093] 另外,虽然省略图示,但实施方式5的热交换器104也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的两个翅片部40作为1组,按该组设置不同结构的排水孔6。另外,虽然省略图示,但也可以将多个翅片部40中的沿着扁平传热管3的管轴方向Y连续的三个以上的翅片部40作为1组,也可以是其他组合。另外,也可以按每个被选择的翅片部40设置3种以上的由不同结构构成的排水孔6。在上述情况下,不同结构的排水孔6也沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0094] 图17和图18是示意性地表示实施方式5的热交换器104的变形例的主要部分的俯视图。在图17和图18所示的热交换器104A中,按多个翅片部40中的每个被选择的翅片部40,设置有开口面积不同的排水孔6。在图17和图18所示的热交换器104A中,形成于各翅片部40的排水孔6为一个。不同结构的排水孔6沿着扁平传热管3的管轴方向Y周期性地形成。

[0095] 具体而言,热交换器104A是如下结构:图17所示的排水孔60的开口面积小的翅片部40A和图18所示的排水孔61的开口面积大的翅片部40B沿着管轴方向Y交替配置。在图17和图18所示的热交换器104A中,在排水孔61的开口面积大的翅片部40B中,冷凝水W的排水速度快,因此残留水量少,即使在低温条件下,表面的冷凝水W也不易冻结。另外,在热交换器104A中,由于排水孔61而使翅片部40B的传热系数变小,因此,在排水孔61的周边形成霜不易发展的低结霜空间,能够提高结霜耐力。此外,排水孔60及排水孔61的形状及配置等为一例,不限于图示的结构。

#### [0096] 实施方式6

[0097] 下面,参照图19和图20说明本实施方式6的热交换器105。图19是示意性地表示实施方式6的热交换器105的主要部分的俯视图。此外,对于与在实施方式1~5中说明的热交换器100~104相同的构成要素标注相同的附图标记,适当省略其说明。

[0098] 如图19所示,本实施方式6的热交换器105是沿着空气的流通方向Z配置有2列扁平传热管3的结构。扁平传热管3由配置在风路的上游侧的扁平传热管3A和配置在风路的下游侧的扁平传热管3B构成。此外,扁平传热管3不限于图示的2列,也可以沿着空气的流通方向Z配置3列以上。在翅片部40应用上述实施方式1~5中说明的结构百叶板5或排水孔6。一般而言,在热交换器105中,与被风路的上游侧的扁平传热管3A包围的翅片部40相比,被风路的下游侧的扁平传热管3B包围的翅片部40的结霜量少,形成低结霜空间。因此,热交换器105通过将上述实施方式1~5中说明的结构应用于被风路的上游侧的扁平传热管3A包围的翅片部40,能够在风路的上游侧及下游侧的翅片部40中长期抑制风路的堵塞,能够从上游侧向下游侧输送空气,因此能够提高结霜耐力。

[0099] 图20是表示空气的流通方向Z上的翅片部40的尺寸与低温时的制热能力的提高率的关系的图表。图20的横轴表示空气的流通方向Z上的翅片部40的尺寸。图20的纵轴表示低温时的制热能力的提高率。在热交换器105中,如图20所示,可知空气的流通方向Z上的翅片部40的尺寸越长,低温时的制热能力越高。此外,根据发明人的实验和分析,确认了通过如图19所示使空气的流通方向Z上的翅片部40的长度L3为22mm以上,特别能够发挥效果。

[0100] 以上,基于实施方式说明了热交换器100以及制冷循环装置200,但不限于上述实施方式的结构。例如,热交换器(100~105)以及制冷循环装置200不限于图示的结构,也可以包含其他的构成要素。总之,热交换器(100~105)以及制冷循环装置200在不脱离其技术思想的范围内,包含本领域技术人员通常进行的设计变更及应用的变化的范围。

#### [0101] 附图标记说明

[0102] 1、2集管,3、3A、3B扁平传热管,4波纹状翅片,5、5A、5B百叶板,5a狭缝,5b板部,6排水孔,7翅片材料,10入口配管,11出口配管,30制冷剂流路,31扁平面,40、40A、40B翅片部,41顶部,50、51、52、53百叶板,60、61排水孔,80波纹切割器,80a、80b刀刃,100、101、102、103、104、104A、105热交换器,200制冷循环装置,201室外机,202室内机,203压缩机,204流路切换装置,205室外侧热交换器,206室外侧风扇,207膨胀机构,208室内侧热交换器,209

室内侧风扇,300气体制冷剂配管,301液体制冷剂配管,S低结霜空间,X并列方向,Y管轴方向,Z流通方向,W冷凝水。



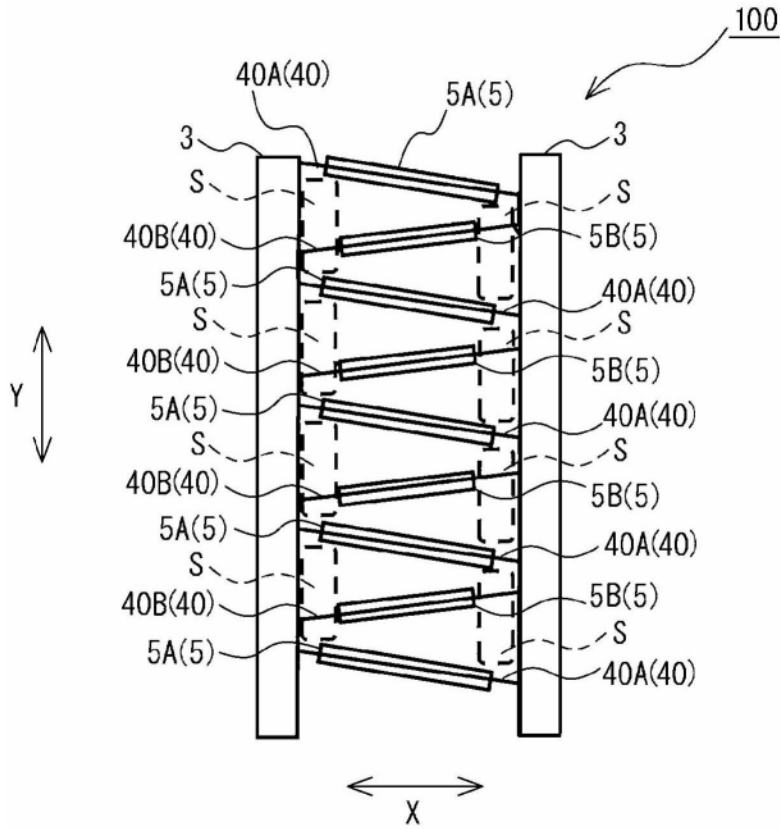


图3

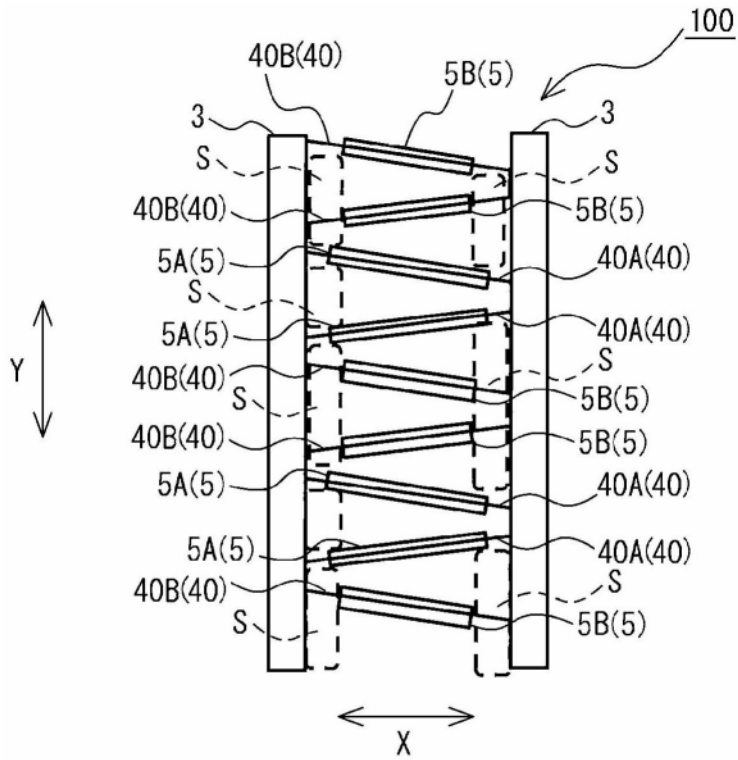


图4

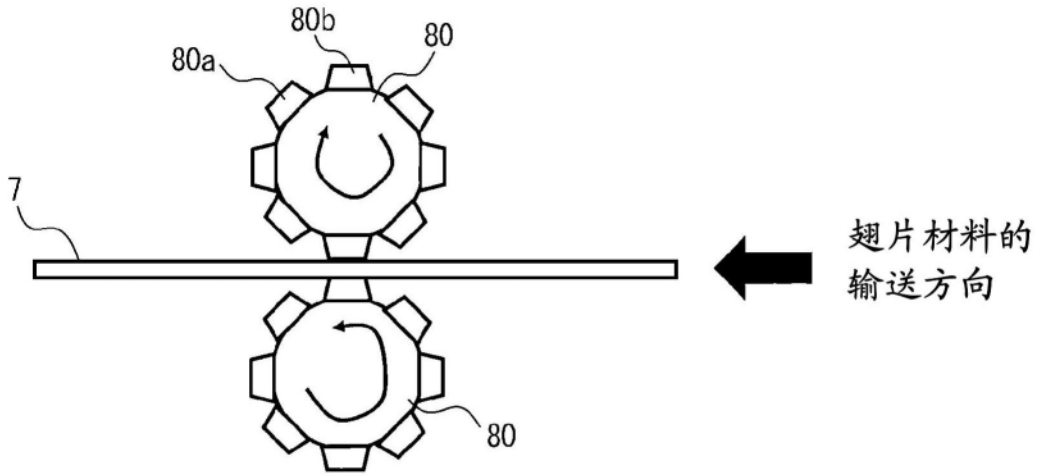


图5

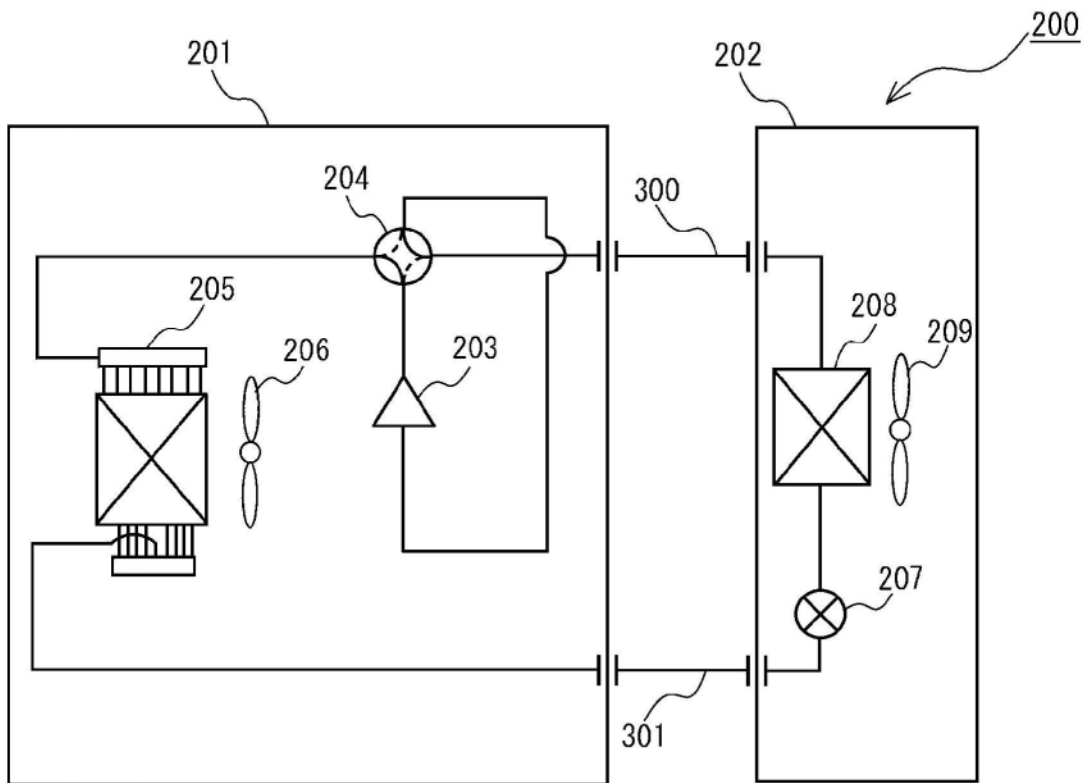


图6

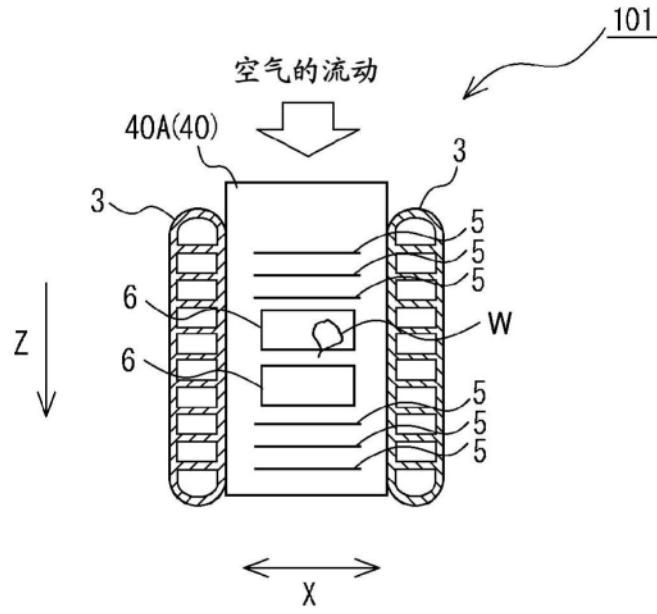


图7

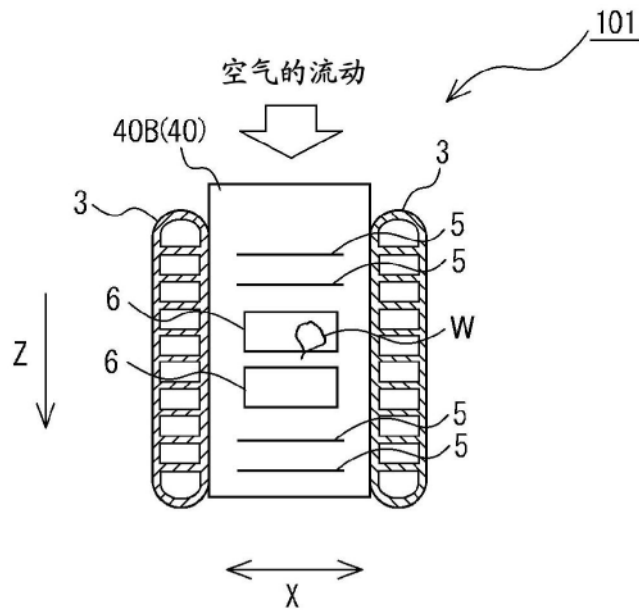


图8

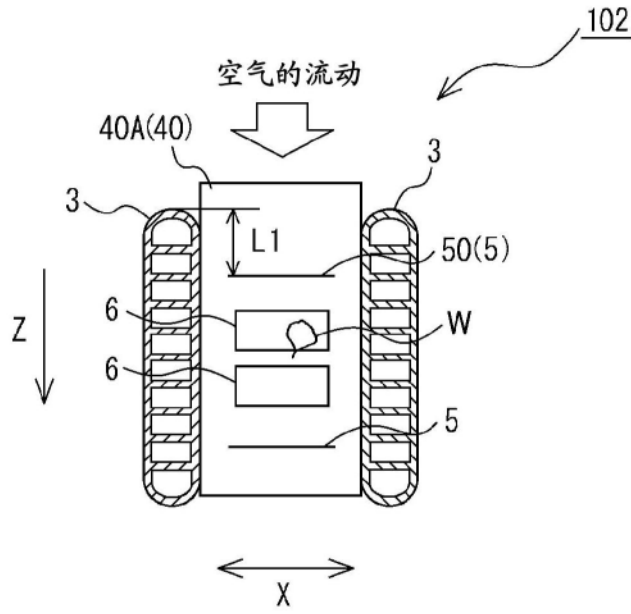


图9

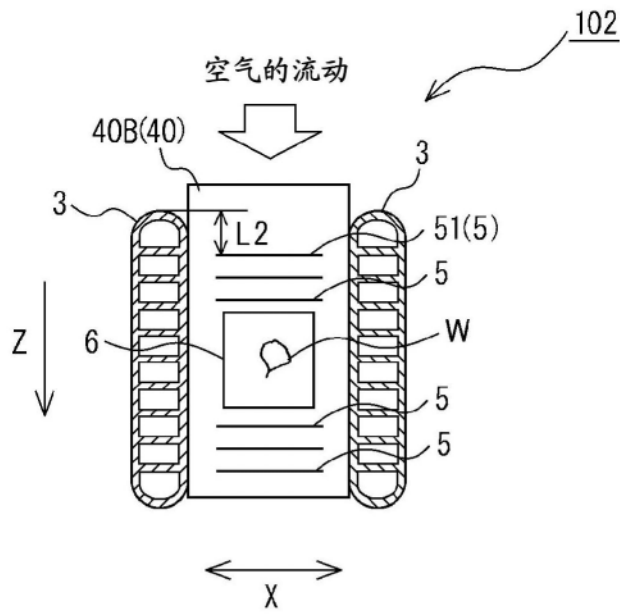


图10

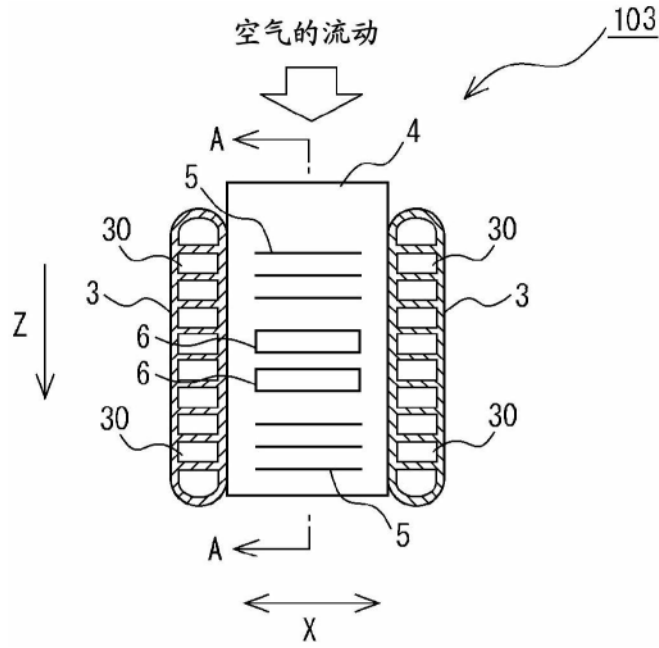


图11

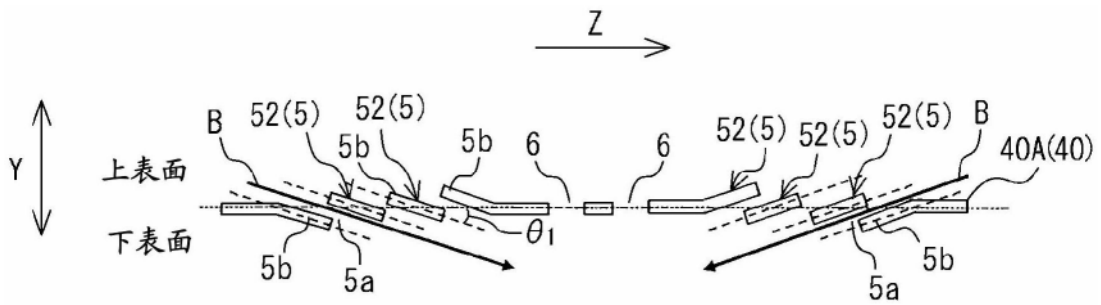


图12

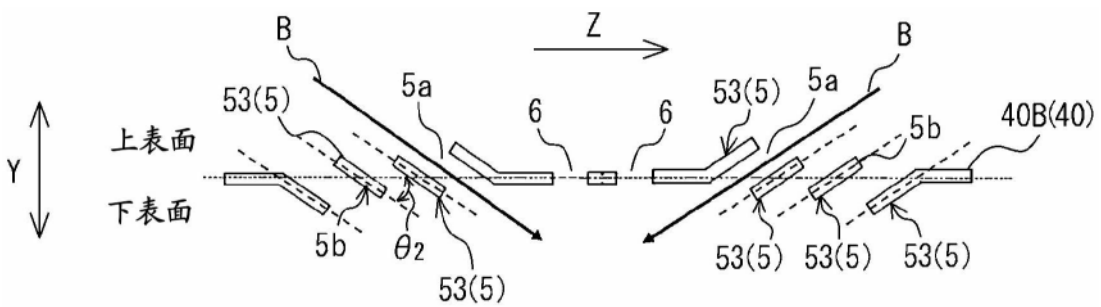


图13

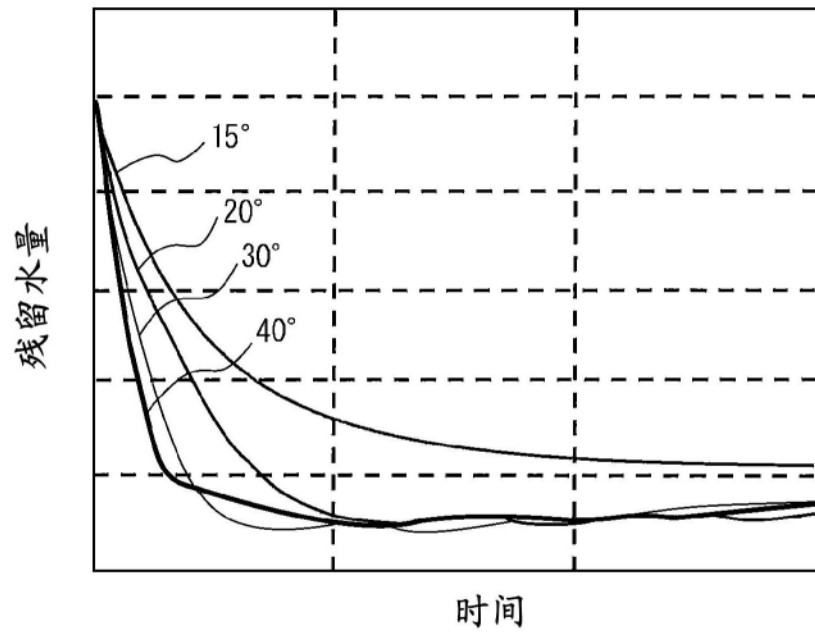


图14

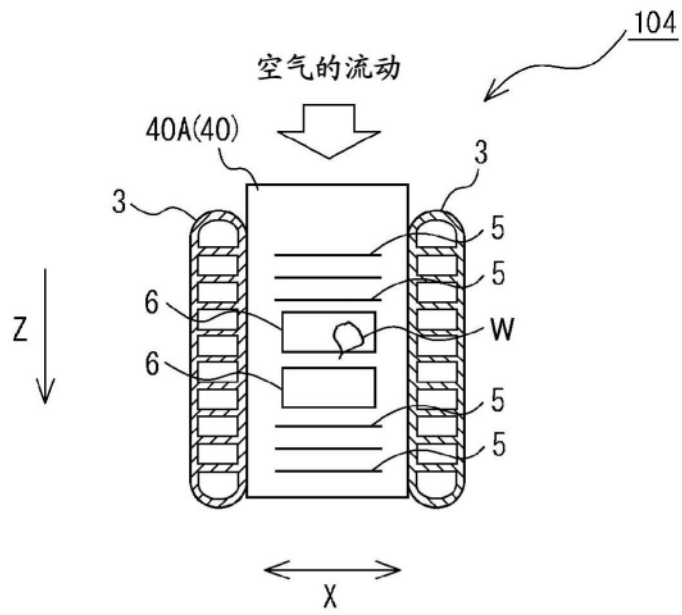


图15

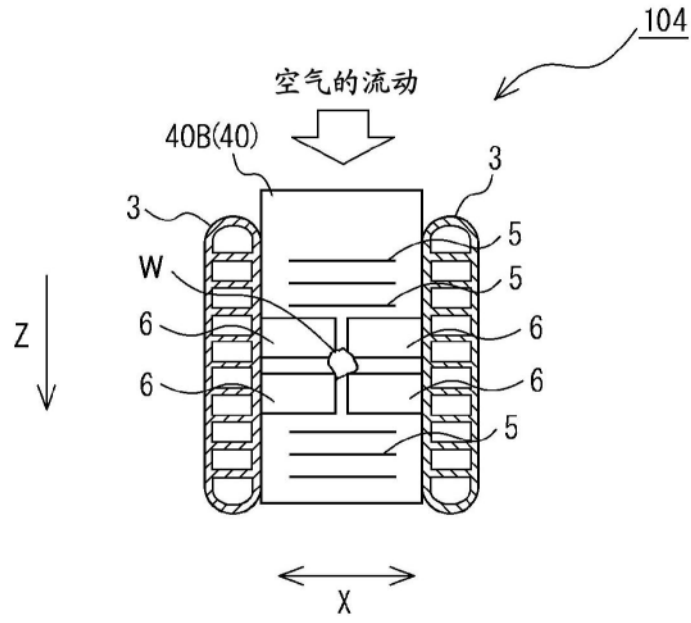


图16

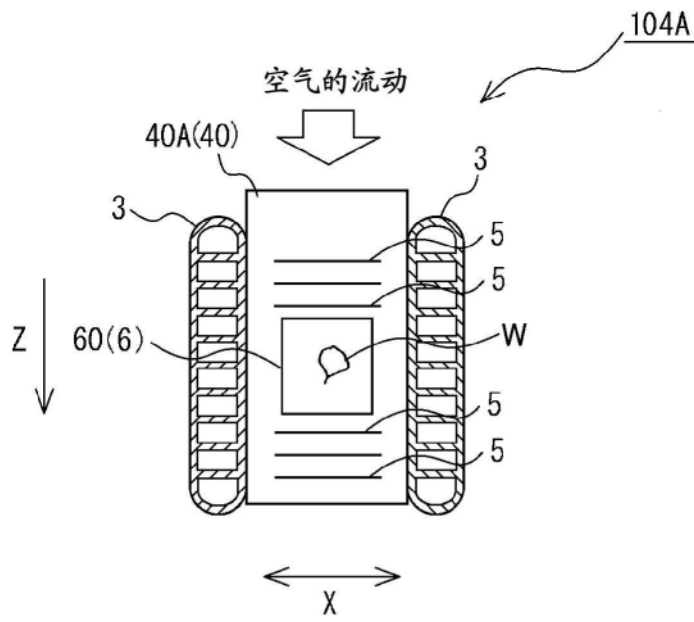


图17

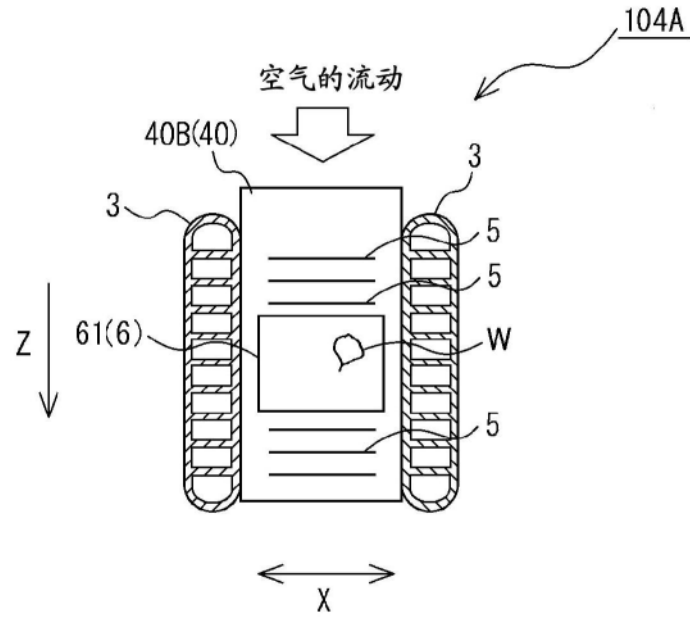


图18

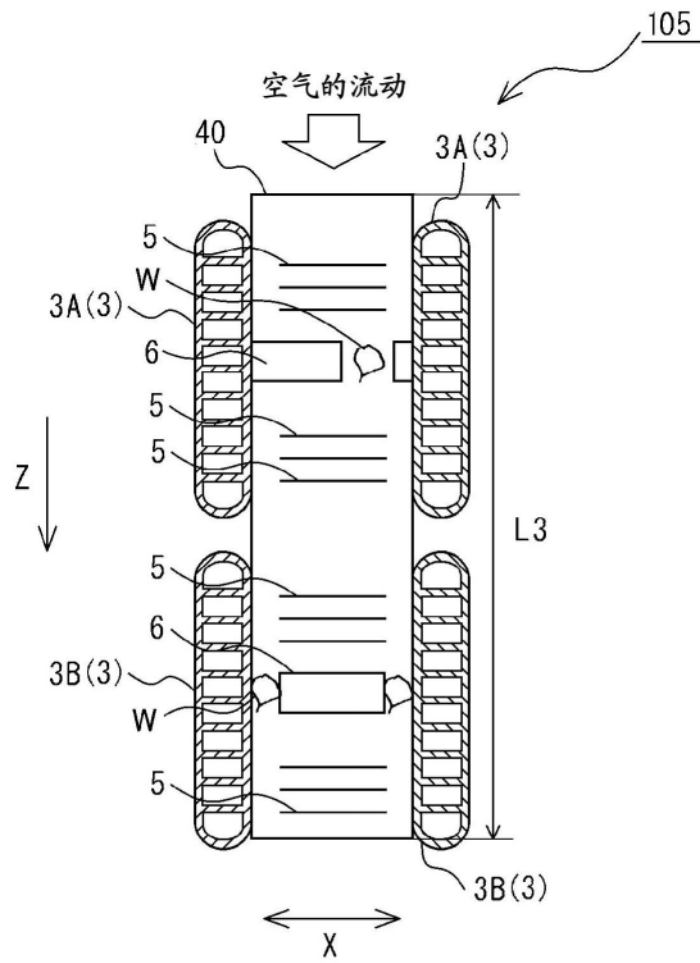


图19

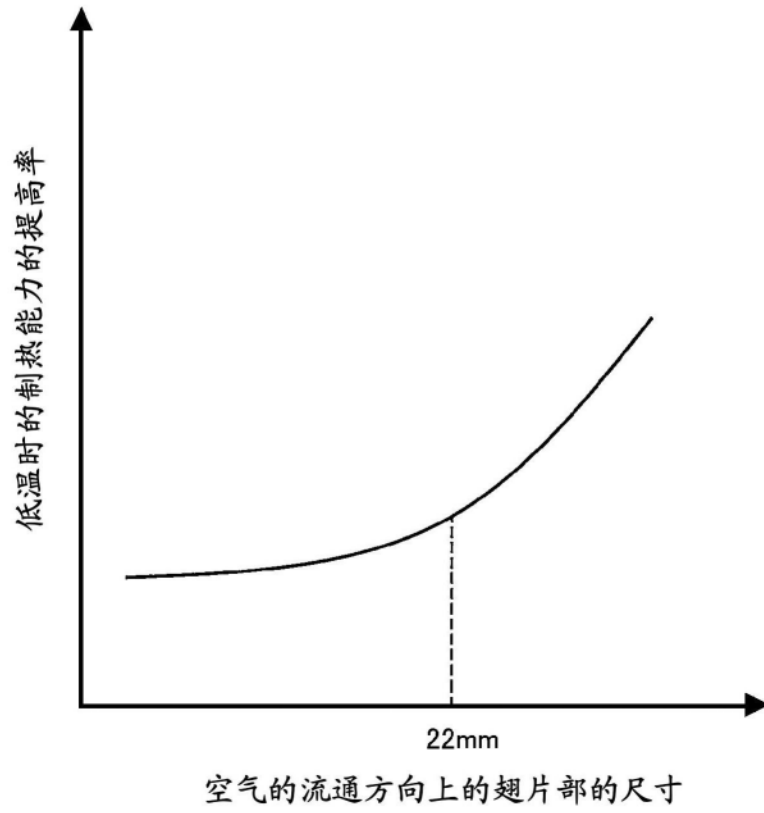


图20