



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114641663 B

(45) 授权公告日 2024.12.27

(21) 申请号 201980102001.8

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

(22) 申请日 2019.11.11

有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 刘杨

申请公布号 CN 114641663 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2022.06.17

F28F 1/14 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F28F 1/32 (2006.01)

2022.05.06

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2007084589 A1, 2007.04.19

PCT/JP2019/044086 2019.11.11

WO 2014207785 A1, 2014.12.31

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 2016013100 A1, 2016.01.28

W02021/095087 JA 2021.05.20

审查员 张日盈

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

权利要求书1页 说明书8页 附图10页

地址 日本东京

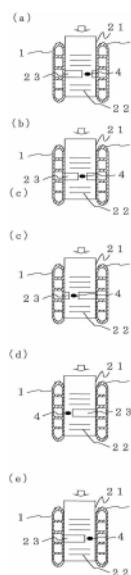
(72) 发明人 尾中洋次 松本崇

(54) 发明名称

热交换器及制冷循环装置

(57) 摘要

本发明的目的在于获得能够提高波纹翅片的排水性的热交换器及制冷循环装置。热交换器具备：多个扁平传热管，截面具有扁平形状，平面状的外侧面分别相向地配置，管内成为流体的流路；以及波纹翅片，具有波形状，配置在相向的扁平传热管之间，波形状的顶部与扁平传热管接合，顶部之间分别成为翅片，该翅片在高度方向上排列，其中，各个翅片具有将翅片上的水排出的排水狭缝，在高度方向上相邻的翅片所具有的排水狭缝的水平方向上的端部的位置位于相互不同的位置。



1.一种热交换器，

该热交换器具备：

多个扁平传热管，截面具有扁平形状，平面状的外侧面分别在水平方向上相向地配置，管内成为流体的流路；以及

波纹翅片，具有波形状，配置在相向的所述扁平传热管之间，所述波形状的顶部与所述扁平传热管接合，所述顶部之间分别成为翅片，所述翅片在高度方向上排列，

其中，

各个所述翅片具有将所述翅片上的水排出的排水狭缝，经由所述顶部在所述高度方向上相连的5个所述翅片所具有的所述排水狭缝的端部的位置在所述水平方向上位于相互不同的位置，以使从上部侧的所述翅片的所述排水狭缝落下的冷凝水与保持在下部侧的所述翅片的表面而难以流动的冷凝水合流。

2.根据权利要求1所述的热交换器，其中，

所述波纹翅片在包含所述顶部且横跨于相邻的2个所述翅片的位置具有所述排水狭缝。

3.根据权利要求1所述的热交换器，其中，

在所述波纹翅片中，各个所述翅片在不包含所述顶部的位置具有所述排水狭缝。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的热交换器，其中，

沿着所述平面状的外侧面呈列状地配置有多个所述扁平传热管，

所述波纹翅片横跨于排列成所述列状的所述扁平传热管地配置。

5.根据权利要求4所述的热交换器，其中，

所述波纹翅片的所述翅片在与各列中成为相向的所述扁平传热管之间的区域对应的位置具有所述排水狭缝。

6.根据权利要求4所述的热交换器，其中，

所述波纹翅片的所述翅片在与未配置所述扁平传热管的区域对应的位置具有所述排水狭缝。

7.根据权利要求1～3、5～6中任一项所述的热交换器，其中，

所述波纹翅片具有所述翅片，在高度方向上所述排水狭缝的位置相同的所述翅片周期性地重复。

8.一种制冷循环装置，其中，

该制冷循环装置具有权利要求1～7中任一项所述的热交换器。

## 热交换器及制冷循环装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热交换器及制冷循环装置。特别是涉及将波纹翅片和扁平传热管组合而构成的热交换器及空气调节机。

### 背景技术

[0002] 例如,在连接于供制冷剂通过的一对集管间的多个扁平传热管的平面部与平面部之间配置有波纹翅片的波纹翅片管型的热交换器已普及。而且,在配置有波纹翅片的扁平传热管之间,气体作为气流通过。在这样的热交换器中,扁平传热管和波纹翅片中的至少一方的表面温度有可能在冰点以下。若表面温度降低,则表面附近的空气中的水析出而成为水,而且,若成为冰点以下,则水冻结。因此,为了谋求排水,有在成为翅片的部分设置成为空隙的狭缝并将在表面析出的水经由狭缝排出的热交换器(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[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] 如上所述,以往的热交换器具有排出在波纹翅片表面析出的水的构造。然而,如果水滞留于波纹翅片,则难以排出滞留的水。滞留的水冻结等而成为通过热交换器的空气的阻力,成为使波纹翅片的传热性能降低的主要原因。

[0008] 本发明的目的在于,为了解决上述那样的问题点,获得一种能够提高波纹翅片的排水性的热交换器及制冷循环装置。

[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,截面具有扁平形状,平面状的外侧面分别相向地配置,管内成为流体的流路;以及波纹翅片,具有波形状,配置在相向的扁平传热管之间,波形状的顶部与扁平传热管接合,顶部之间分别成为翅片,翅片在高度方向上排列,其中,各个翅片具有将翅片上的水排出的排水狭缝,在高度方向上相邻的翅片所具有的排水狭缝的水平方向上的端部的位置位于相互不同的位置。

[0011] 另外,本发明的制冷循环装置具有上述热交换器。

[0012] 发明的效果

[0013] 本发明的热交换器具备波纹翅片,在翅片所具有的排水狭缝中,至少在高度方向上相邻的翅片所具有的排水狭缝的水平方向上的端部的位置位于在高度方向上相互不同的位置。因此,能够使来自上侧的翅片的水与下侧的翅片的水合到一起进行排水。因此,能够抑制水在翅片中的滞留,防止冻结等,能够进一步提高波纹翅片的传热性能。

## 附图说明

- [0014] 图1是说明实施方式1的热交换器的结构的图。
- [0015] 图2是对实施方式1的波纹翅片进行说明的图。
- [0016] 图3是表示实施方式1的空气调节装置的结构的图。
- [0017] 图4是对实施方式1的波纹翅片的各翅片中的排水狭缝的位置关系进行说明的图。
- [0018] 图5是对实施方式1的翅片21表面的冷凝水的流动进行说明的图。
- [0019] 图6是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的一例进行说明的图。
- [0020] 图7是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其一)进行说明的图。
- [0021] 图8是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其二)进行说明的图。
- [0022] 图9是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其三)进行说明的图。
- [0023] 图10是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其四)进行说明的图。
- [0024] 图11是对实施方式3的热交换器的波纹翅片进行说明的图。
- [0025] 图12是表示实施方式3的波纹加工前的波纹翅片的状态的图。
- [0026] 图13是对实施方式3的热交换器的波纹翅片的另一例(其一)进行说明的图。
- [0027] 图14是表示实施方式3的另一例的波纹翅片的波纹加工前的状态的图。
- [0028] 图15是对实施方式3的热交换器的排水狭缝的位置的另一例(其二)进行说明的图。
- [0029] 图16是对实施方式4的热交换器的排水狭缝的位置进行说明的图。
- [0030] 图17是对实施方式5的热交换器的排水狭缝的位置进行说明的图。
- [0031] 图18是说明制造实施方式6的波纹翅片的方法的一例的图。

## 具体实施方式

- [0032] 下面,参照附图等对实施方式的热交换器和空气调节机进行说明。在以下的附图中,标注了相同的附图标记的部分是相同或与其相当的部分,在以下记载的实施方式的全文中是共通的。而且,说明书全文所表示的构成要素的形态只不过是例示,并不限于说明书所记载的形态。特别是构成要素的组合并不限于仅是各实施方式中的组合,也可以将其它的实施方式所记载的构成要素应用于另外的实施方式。另外,在以下的说明中,将图中的上方作为“上侧”,将下方作为“下侧”进行说明。而且,为了容易理解,适当使用表示方向的用语(例如“右”、“左”、“前”、“后”等)等,但这只是用于说明,并不限于这些用语。另外,关于湿度以及温度的高低,并不特别根据与绝对值的关系来确定高低,而是在装置等的状态以及动作等中相对地确定。而且,在附图中,各构成构件的大小关系有时与实际的不同。

### [0033] 实施方式1

- [0034] 图1是说明实施方式1的热交换器的结构的图。如图1所示,实施方式1的热交换器10是成为平行配管形的波纹翅片管型的热交换器。热交换器10具有多个扁平传热管1、多个

波纹翅片2以及一对集管3(集管3A以及集管3B)。在此,以下将图1中的上下方向作为高度方向。另外,将图1中的左右方向作为水平方向。并且,将图1中的前后方向作为进深方向。

[0035] 集管3是分别与构成制冷循环装置的其它的装置进行配管连接,供作为热交换介质的流体即制冷剂流入流出,并使制冷剂分支或合流的管。在两根集管3之间,以相对于各集管3垂直的方式平行地配置有多根扁平传热管1。在此,如图1所示,在实施方式1的热交换器10中,两根集管3A和集管3B在高度方向上分开地配置。供液态的制冷剂通过的集管3A位于下侧,供气态的制冷剂通过的集管3B位于上侧。

[0036] 另外,扁平传热管1是截面具有扁平形状,沿着空气的流通方向即进深方向的扁平形状的长边侧的外侧面为平面状,且与该长边方向正交的短边侧的外侧面为曲面状的传热管。扁平传热管1是在管的内部具有成为制冷剂的流路的多个孔的多孔扁平传热管。在实施方式1中,由于扁平传热管1的孔成为集管3之间的流路,因此朝向高度方向形成。而且,各扁平传热管1的长边侧的外侧面相向,在水平方向上等间隔地排列。在制造实施方式1的热交换器10时,各扁平传热管1被插入各集管3具有的插入孔(未图示)中,被钎焊接合。钎焊的钎料例如使用包含铝的钎料。

[0037] 在此,在热交换器10作为冷凝器被使用的情况下,高温及高压的制冷剂在扁平传热管1的管内的制冷剂流路中流动。另外,在热交换器10作为蒸发器被使用的情况下,低温以及低压的制冷剂在扁平传热管1的管内的制冷剂流路中流动。制冷剂经由从外部装置(未图示)向热交换器10供给制冷剂的配管(未图示)流入一方的集管3。流入了一方的集管3的制冷剂被分配而通过各扁平传热管1。扁平传热管1在通过管内的制冷剂与通过管外的作为外部的大气的外气之间进行热交换。此时,制冷剂在通过扁平传热管1的期间,向大气散热或从大气吸热。在制冷剂的温度比外气的温度高的情况下,制冷剂将自身所具有的热向外气释放。在制冷剂的温度比外气的温度低的情况下,制冷剂从大气吸收热。通过扁平传热管1进行热交换后的制冷剂流入另一方的集管3并合流。然后,制冷剂通过与另一方的集管3连接的配管(未图示)而回流到外部装置(未图示)。

[0038] 另外,在排列的扁平传热管1的相互相向的扁平面间,排列有波纹翅片2。波纹翅片2是为了扩大制冷剂与外气的传热面积而排列的。波纹翅片2是通过对板材进行波纹加工、进行反复实施凸折及凹折的蛇形折弯,从而折弯成波纹形状,形成曲折状而形成的。在此,基于形成为波形状而成的凹凸的折弯部分成为波形状的顶部。在实施方式1中,波纹翅片2的顶部在整个高度方向上排列。

[0039] 图2是对实施方式1的波纹翅片进行说明的图。在波纹翅片2中,除了从相向的扁平传热管1之间向空气的流通方向的上游侧突出的一端部分以外,在波纹翅片2中波形状的顶部与扁平传热管1的扁平面接触。而且,接触部分通过钎料被钎焊接合。波纹翅片2的板材例如以铝合金为材质。而且,在板材表面包覆有钎料层。包覆的钎料层例如以铝硅系的含有铝的钎料为基础。在此,板材的板厚为 $50\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 左右。

[0040] 将波纹翅片2的各顶部之间的山腹处的面作为翅片21。各翅片21分别具有百叶窗22和排水狭缝23。百叶窗22在各翅片21中在空气的流通方向即进深方向上排列设置有多个。因此,百叶窗22沿着气流排列。百叶窗22具有使空气通过的狭缝以及对通过狭缝的空气进行引导的板部。另外,排水狭缝23在各翅片21中在进深方向上配置在与扁平传热管1的中央部分对应的位置。排水狭缝23形成为沿水平方向较长地延伸的长方形状。在此,实施方式

1的热交换器10的排水狭缝23如后所述,水平方向上的狭缝的中心位置至少在高度方向上相邻的翅片21间相互错开,排水狭缝23的水平方向上的端部的位置也不同。后面进一步说明波纹翅片2。

[0041] 图3是表示实施方式1的空气调节装置的结构的图。在实施方式1中,作为制冷循环装置的一例,对空气调节装置进行说明。在图3的空气调节装置中,将热交换器10用作室外热交换器230。但是,并不限于此,既可以用作室内热交换器110,也可以用于室外热交换器230及室内热交换器110这两者。

[0042] 如图3所示,空气调节装置利用气体制冷剂配管300、液体制冷剂配管400将室外机200和室内机100进行配管连接,从而构成制冷剂回路。室外机200具有压缩机210、四通阀220、室外热交换器230以及室外风扇240。实施方式1的空气调节装置是将1台室外机200和1台室内机100进行配管连接而成的。

[0043] 压缩机210压缩吸入的制冷剂并排出。虽然没有特别限定,但压缩机210例如利用逆变器电路等,通过任意地改变运转频率,能够改变压缩机210的容量。四通阀220是例如根据制冷运转时和制热运转时切换制冷剂的流动的阀。

[0044] 室外热交换器230进行制冷剂与室外的空气的热交换。例如,在制热运转时作为蒸发器发挥功能,使制冷剂蒸发、气化。另外,在制冷运转时作为冷凝器发挥功能,使制冷剂冷凝而液化。室外风扇240将室外的空气送入室外热交换器230,促进室外热交换器230中的热交换。

[0045] 室内热交换器110例如进行作为空调对象的室内的空气与制冷剂的热交换。在制热运转时作为冷凝器发挥功能,使制冷剂冷凝而液化。另外,在制冷运转时作为蒸发器发挥功能,使制冷剂蒸发、气化。

[0046] 另一方面,室内机100具有室内热交换器110、膨胀阀120和室内风扇130。节流装置等膨胀阀120使制冷剂减压而膨胀。例如在由电子式膨胀阀等构成的情况下,基于控制装置(未图示)等的指示进行开度调整。另外,室内热交换器110进行作为空调对象空间的室内的空气与制冷剂的热交换。例如,在制热运转时作为冷凝器发挥功能,使制冷剂冷凝而液化。另外,在制冷运转时作为蒸发器发挥功能,使制冷剂蒸发、气化。室内风扇130使室内的空气通过室内热交换器110,并将通过室内热交换器110后的空气供给到室内。

[0047] 接着,根据制冷剂的流动说明空气调节装置的各设备的动作。首先,根据制冷剂的流动对制热运转中的制冷剂回路的各设备的动作进行说明。由压缩机210压缩而排出的高温及高压的气体制冷剂通过四通阀220,流入室内热交换器110。气体制冷剂在通过室内热交换器110的过程中,例如通过与空调对象空间的空气进行热交换而冷凝、液化。冷凝、液化了的制冷剂通过膨胀阀120。制冷剂在通过膨胀阀120时被减压。由膨胀阀120减压而成为气液二相状态的制冷剂通过室外热交换器230。在室外热交换器230中,通过与从室外风扇240送来的室外的空气进行热交换而蒸发、气化了的制冷剂通过四通阀220,再次被压缩机210吸入。如上所述,空气调节装置的制冷剂循环,进行与制热有关的空气调节。

[0048] 下面,对制冷运转进行说明。由压缩机210压缩并排出的高温及高压的气体制冷剂通过四通阀220,流入室外热交换器230。然后,通过室外热交换器230内并与室外风扇240供给的室外的空气进行热交换而冷凝、液化了的制冷剂通过膨胀阀120。制冷剂在通过膨胀阀120时被减压。由膨胀阀120减压而成为气液二相状态的制冷剂通过室内热交换器110。然

后,在室内热交换器110中,例如通过与空调对象空间的空气进行热交换而蒸发、气化了的制冷剂通过四通阀220而再次被压缩机210吸入。如上所述,空气调节装置的制冷剂循环,进行与制冷有关的空气调节。

[0049] 如上所述,在热交换器10作为蒸发器发挥作用的情况下,扁平传热管1和波纹翅片2的表面比通过热交换器10的空气的温度低。因此,空气中的水分在扁平传热管1和波纹翅片2的表面结露,冷凝水4析出。

[0050] 在波纹翅片2的各翅片21的表面结露了的冷凝水4流到排水狭缝23,向下部侧的翅片21流下。此时,在冷凝水4的量较多的区域,冷凝水4容易在翅片21的表面上流动,容易通过排水狭缝23流下。另一方面,在冷凝水4的量较少的区域,冷凝水4被保持在翅片21的表面,容易滞留,难以流动。

[0051] 图4是说明实施方式1的波纹翅片的各翅片中的排水狭缝的位置关系的图。图4(a)~图4(e)分别是表示图1(a)~(e)所示的位置处的翅片21的概略的图。

[0052] 如上所述,在实施方式1的热交换器10中,某个排水狭缝23的水平方向上的位置形成,与在高度方向上相邻的翅片21的排水狭缝23错开。虽然没有特别限定,但在实施方式1的热交换器10中,在一个波纹翅片2中,周期性地出现狭缝的中心位置相同的排水狭缝23。

[0053] 因此,在上部侧的翅片21中,从排水狭缝23的水平方向上的端部流下的冷凝水4落到下部侧的翅片21上。并且,落到下部侧的翅片21上的冷凝水4与保持在下部侧的翅片21的表面而难以流动的冷凝水4合流。通过合流而量变多的冷凝水4容易通过排水狭缝23流下。因此,保持在翅片21的表面的冷凝水4变少,能够高效地排水。

[0054] 图5是说明实施方式1的翅片21表面的冷凝水的流动的图。作为扁平传热管1和波纹翅片2接合的部分的顶部,通过折弯而使翅片21间的间隔变窄。因此,顶部的冷凝水4由于在冷凝水4产生的表面张力而保持在顶部,容易滞留。

[0055] 在实施方式1的热交换器10中,例如,如图5所示,能够使排水狭缝23的水平方向上的端部位于顶部或顶部附近。在图4中,该方式相当于图4(d)以及图4(e)的排水狭缝23的位置。当排水狭缝23的水平方向上的端部位于顶部附近时,能够使顶部的冷凝水4与从上部侧的翅片21流下的冷凝水4合流。顶部的冷凝水4与来自上部侧的翅片21的冷凝水4合流,由此表面张力被破坏而从顶部流出,沿着下部侧的翅片21流动。另外,通过使排水狭缝23位于翅片21的水平方向的两端部,排水性进一步提高。在图4中,该方式相当于图4(a)、图4(b)以及图4(c)的排水狭缝23的位置。

[0056] 如上所述,根据实施方式1的热交换器10,波纹翅片2的各翅片所具有的排水狭缝23的水平方向上的狭缝的位置在高度方向上至少在相邻的翅片21之间相互错开。因此,能够使从上部侧的翅片21的排水狭缝23落下的冷凝水4与保持在下部侧的翅片21的表面而难以流动的冷凝水4合流,并从下部侧的翅片21的排水狭缝23排水。因此,能够减少在翅片21表面对流的冷凝水4的量,抑制传热性能的降低。

[0057] 实施方式2

[0058] 图6是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的一例进行说明的图。图6表示在波纹加工前的板材的状态。在此,对在实施方式1中说明的排水狭缝23等的水平方向的长度等进行规定。例如,如图6(a)及图6(b)所示,也可以调整狭缝形成的间隔,以使排水狭缝23不包含扁平传热管1和波纹翅片2接合而成的顶部,不横跨在相邻的两个翅片

21之间。通过使排水狭缝23不横跨在2个翅片21之间,各翅片21具有独立的排水狭缝23,能够不减少扁平传热管1和波纹翅片2的接触面积地抑制传热性能的降低,并且能够期待排水性的提高。

[0059] 图7是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其一)进行说明的图。图7以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。如图7所示,也可以使排水狭缝23的水平方向上的尺寸比翅片21的水平方向上的尺寸L1长。在该情况下,排水狭缝23形成为包含顶部,横跨在相邻的2个翅片21之间。

[0060] 图8是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其二)进行说明的图。图8以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。图8的排水狭缝23也可以与图7所示的排水狭缝23相反,使水平方向上的排水狭缝23的尺寸L2比翅片21的水平方向上的尺寸L1短。另外,图8中,相邻的两个翅片21的排水狭缝23之间的间隔的尺寸L3以等间隔形成。因此,在翅片21的水平方向上,在包含排水狭缝23的区域中,能够形成进行基于排水狭缝23的排水的区域和进行基于翅片21的传热的区域,能够提高排水性,并且抑制传热性能的降低。另外,在对板材进行波纹加工而制造波纹翅片2时,能够确保各翅片21的强度较高。

[0061] 图9是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其三)进行说明的图。图9以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。在图9的波纹翅片2中,针对多个翅片21中的每一个,使其与相邻的翅片21的排水狭缝23间的间隔尺寸L3不同。通过针对多个翅片21使其与相邻的翅片21的排水狭缝23间的间隔的尺寸L3不同,能够基于设计使排水性和传热性能平衡。

[0062] 图10是对实施方式2的热交换器的波纹翅片所具有的排水狭缝的另一例(其四)进行说明的图。图10以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。图10的波纹翅片2在多个翅片21中,水平方向上的排水狭缝23的尺寸L2不同。在波纹翅片2中,通过使多个翅片21的排水狭缝23的水平方向的尺寸L2不同,能够基于设计使排水性和传热性能平衡。

[0063] 在此,波纹翅片2的各翅片21上的排水狭缝23的间隔可以是等间隔,也可以如图9及图10所示,使排水狭缝23的间隔的变化形成为周期性相同。在使排水狭缝23的间隔等间隔或间隔的变化周期性相同的情况下,波纹翅片2的排水狭缝23及百叶窗22的加工能够使用波纹开孔辊或波纹切割器(辊)等形成。通过使用波纹开孔辊等,能够加快制造波纹翅片2时的加工速度。

#### [0064] 实施方式3

[0065] 图11是对实施方式3的热交换器的波纹翅片进行说明的图。图11表示波纹翅片2所在位置处的翅片21。如图11所示,在实施方式3中,具有沿着平面状的外侧面在进深方向呈列状排列配置的扁平传热管1。在图11中,表示扁平传热管1呈两列排列配置的例子。在此,将上风侧的扁平传热管1作为扁平传热管1A,将下风侧的扁平传热管1作为扁平传热管1B。而且,将扁平传热管1A的长边方向的两端间的尺寸设为L4,将扁平传热管1B的长边方向的两端间的尺寸设为L5。尺寸L4和尺寸L5可以是相同的长度,也可以是不同的长度。

[0066] 实施方式3的热交换器10的波纹翅片2横跨于扁平传热管1A及扁平传热管1B地配置,与扁平传热管1A及扁平传热管1B钎焊而接合。波纹翅片2的各翅片21在扁平传热管1A的长边方向上的两端的范围内配置有第一排水狭缝23A,在扁平传热管1B的长边方向上的两端的范围内配置有第二排水狭缝23B。

[0067] 图12是表示实施方式3的波纹加工前的波纹翅片的状态的图。如图12所示,在图11的波纹翅片2中,各翅片21的水平方向上的第一排水狭缝23A和第二排水狭缝23B的位置相同。

[0068] 图13是对实施方式3的热交换器的波纹翅片的另一例(其一)进行说明的图。此外,图14是表示实施方式3的另一例的波纹翅片的波纹加工前的状态的图。图14以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。在图13和图14所示的波纹翅片2的翅片21中,第一排水狭缝23A和第二排水狭缝23B的水平方向上的位置错开而不同。

[0069] 图15是对实施方式3的热交换器的波纹翅片的另一例(其二)进行说明的图。图15以波纹加工前的板材的状态表示波纹翅片2。在图15的翅片21中,对于位于上风侧的第一排水狭缝23A,增加包含顶部且横跨于相邻的两个翅片21的狭缝的数量。另一方面,对于位于下风侧的第二排水狭缝23B,减少横跨于两个翅片21的狭缝的数量。

[0070] 这样,通过调整翅片21间的第一排水狭缝23A和第二排水狭缝23B的间隔以及狭缝长度等,在翅片21中,在传热性能比下风侧高的上风侧,能够提高排水性。另外,即使在传热性能比上风侧低的下风侧,也能提高传热性能。因此,能够抑制排水性与传热性能的降低。此外,通过提高下风侧的传热性能,能够减小翅片21上的传热性能的差异。因此,在低温空气条件下,能够使在翅片21表面上结霜的霜的厚度接近均匀,能够提高低温空气条件下的热交换性能。

[0071] 在此,对于排水狭缝23的进深方向上的位置没有特别限定。例如,如图11和图13所示,通过将排水狭缝23的进深方向的位置配置在被传热性能高的百叶窗22包围的位置,能够不损害百叶窗22的传热性能地进行排水。

[0072] 如上所述,根据实施方式3,在沿着通过的空气的流动在进深方向上排列成多列地配置有扁平传热管1的热交换器10中,在各列的扁平传热管1的长边方向的两端之间分别配置有排水狭缝23。因此,此时,能够通过各列的第一排水狭缝23A和第二排水狭缝23B分别调整间隔和狭缝长度等,得到抑制了排水性和传热性能的降低的狭缝的组合。

#### [0073] 实施方式4

[0074] 图16是对实施方式4的热交换器的排水狭缝的位置进行说明的图。在实施方式4中,在各翅片21的进深方向上,在未与扁平传热管1A及扁平传热管1B接合的、扁平传热管1A与扁平传热管1B之间具有第三排水狭缝23C。通过在扁平传热管1A与扁平传热管1B之间具有第三排水狭缝23C,能够提高传热性能低的区域的排水性。

#### [0075] 实施方式5

[0076] 图17是对实施方式5的热交换器的排水狭缝的位置进行说明的图。在实施方式5中,在热交换器10内的多个波纹翅片2中,对于在高度方向上位于相同位置的翅片21的排水狭缝23,使水平方向上的狭缝的中心位置相互错开。

[0077] 图17所示的波纹翅片2a ~ 波纹翅片2c所具有的第一排水狭缝23Aa ~ 第一排水狭缝23Ac的水平方向上的狭缝的中心位置相互错开。对于第二排水狭缝23Ba ~ 第二排水狭缝23Bc及第三排水狭缝23Ca ~ 第三排水狭缝23Cc也同样,狭缝的中心位置相互错开。通过在多个波纹翅片2之间形成为将排水狭缝23的水平方向上的狭缝的中心位置相互错开的配置,能够提高整个热交换器10的排水性。

#### [0078] 实施方式6

[0079] 图18是说明制造实施方式6的波纹翅片的方法的一例的图。图18表示用于制造实施方式1～实施方式5的波纹翅片2的开孔辊500的一例。开孔辊500在成为波纹翅片2的板材上形成排水狭缝23。例如,当向配置在上下方向上的第一辊切割器501和第二辊切割器502之间供给成为波纹翅片2的板材时,通过辊间的嵌合,能够在板材的一部分上形成成为排水狭缝23的贯通孔。通过使具有加工板材的切割器的辊间的嵌合部分的旋转方向的间隔不同,在加工后的板材上形成水平方向的间隔不同的排水狭缝23。第一辊切割器501和第二辊切割器502旋转一圈为一个周期,如上述图9或图10所示,排水狭缝23的间隔的变化周期性地相同。在此,如果辊的周向的长度比波纹翅片2的长度长,则也能够在波纹翅片2中加工成全部的排水狭缝23的间隔不同。这样,通过使用开孔辊500形成波纹翅片2的排水狭缝23,能够加快制造波纹翅片2时的加工速度。

[0080] 附图标记的说明

[0081] 1,1A,1B扁平传热管、2,2a,2b,2c波纹翅片、3,3A,3B集管、4冷凝水、10热交换器、21翅片、22百叶窗、23排水狭缝、23A,23Aa,23Ab,23Ac第一排水狭缝、23B,23Ba,23Bb,23Bc第二排水狭缝、23C,23Ca,23Cb,23Cc第三排水狭缝、100室内机、110室内热交换器、120膨胀阀、130室内风扇、200室外机、210压缩机、220四通阀、230室外热交换器、240室外风扇、300气体制冷剂配管、400液体制冷剂配管、500开孔辊、501第一辊切割器、502第二辊切割器。

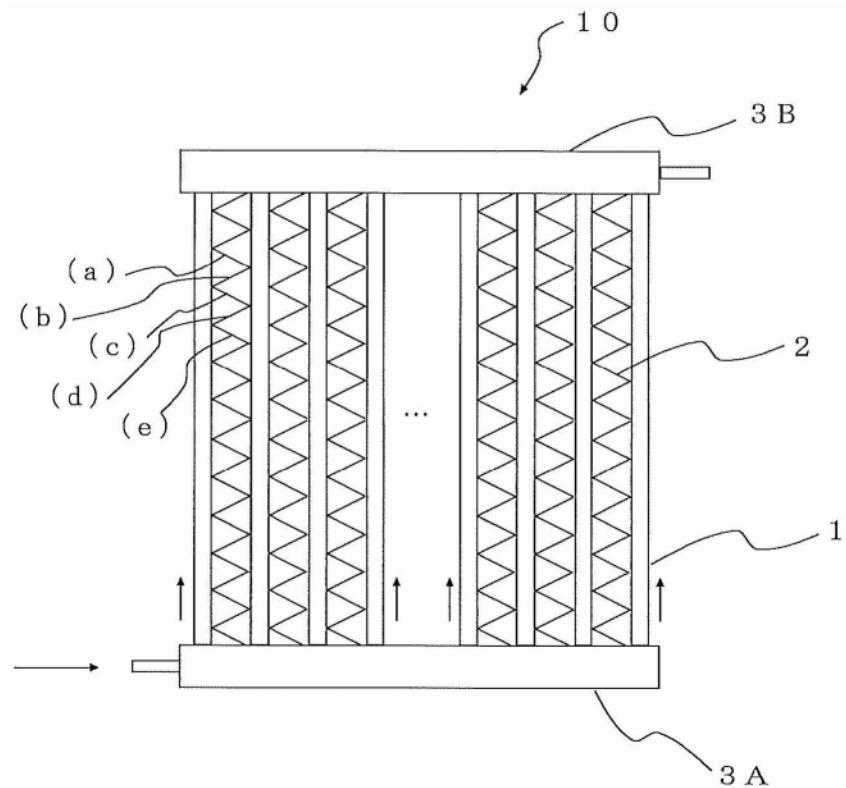


图1

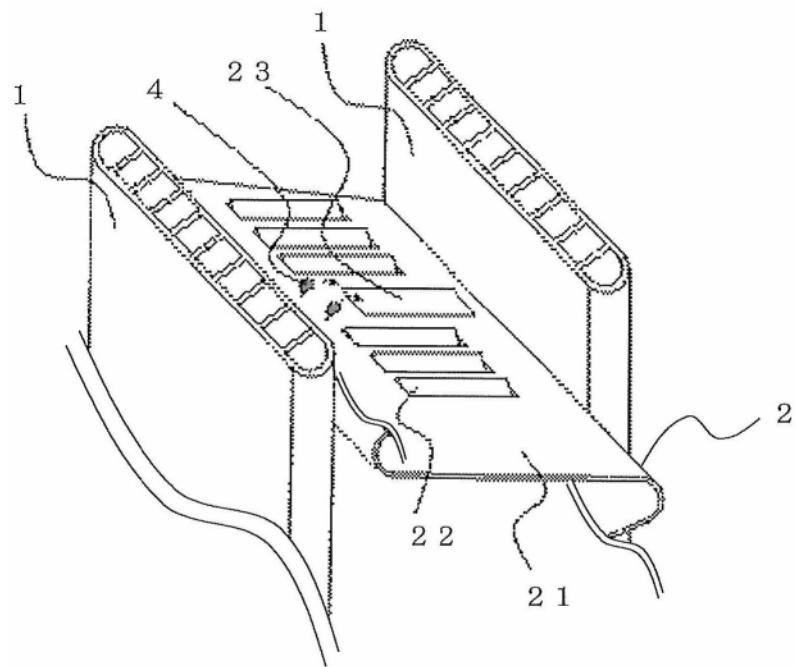


图2

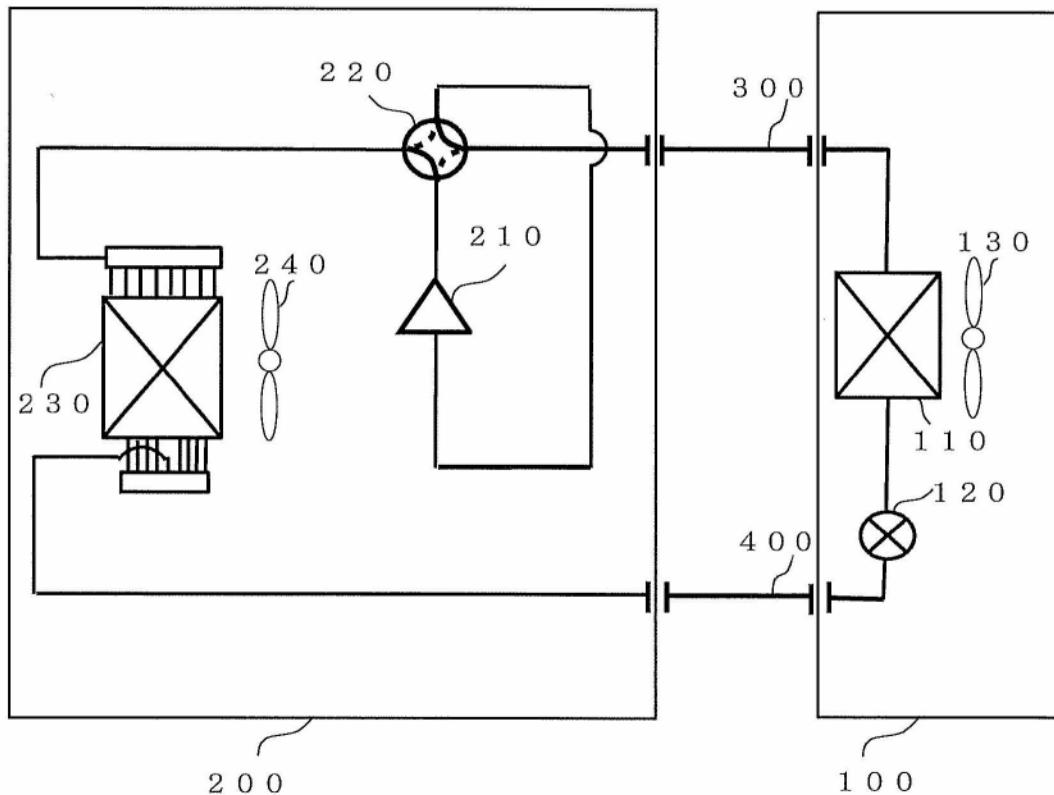


图3

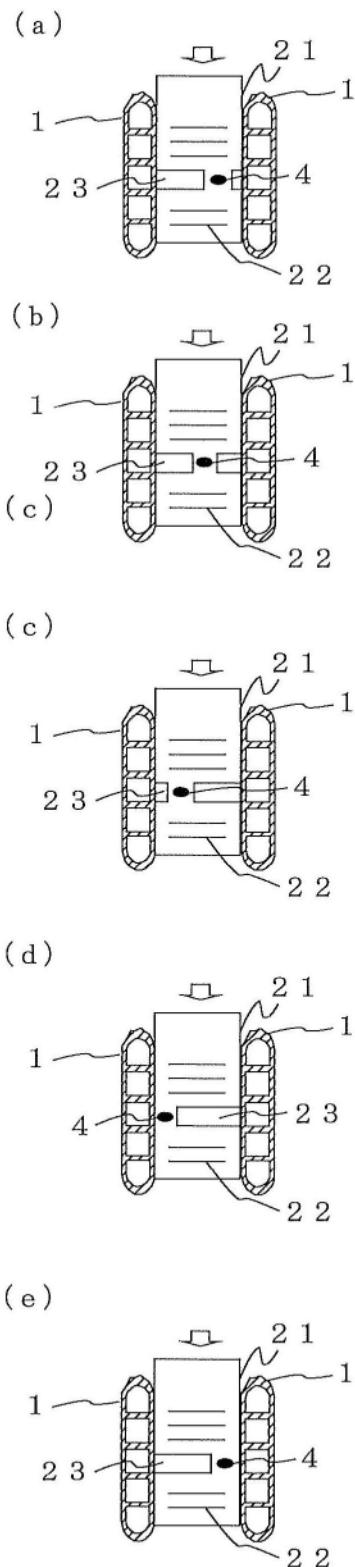


图4

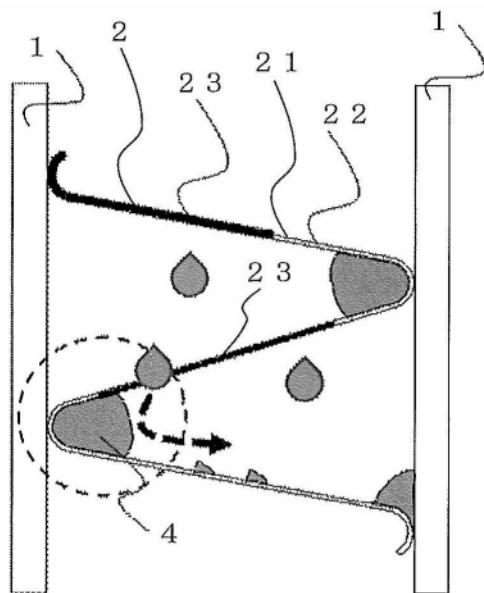


图5

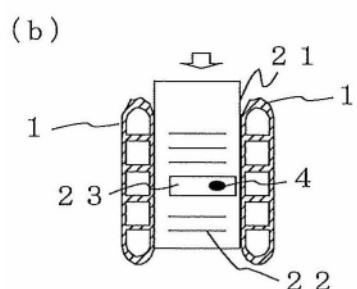
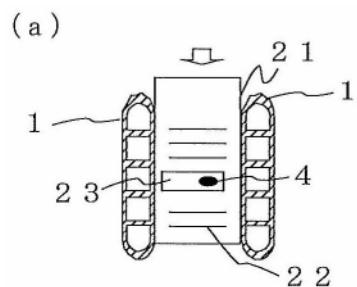


图6

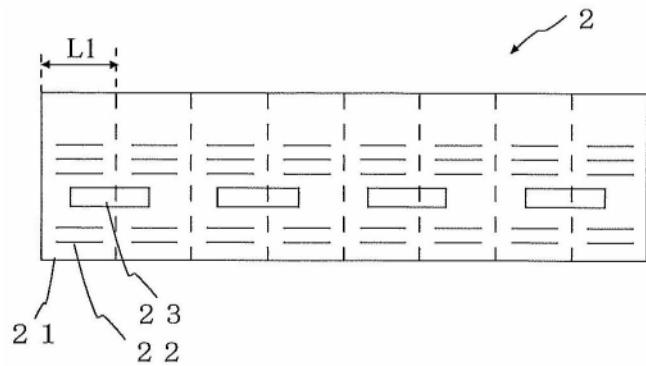


图7

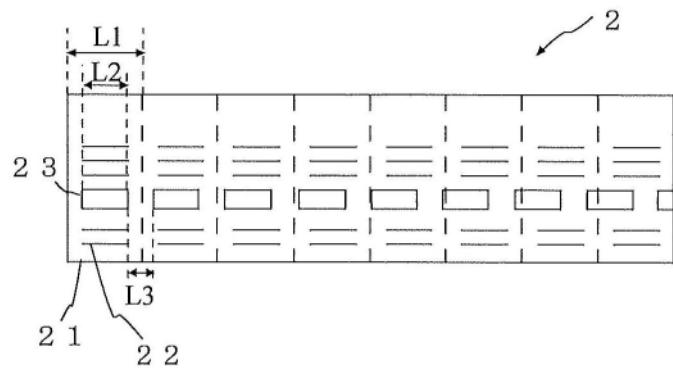


图8

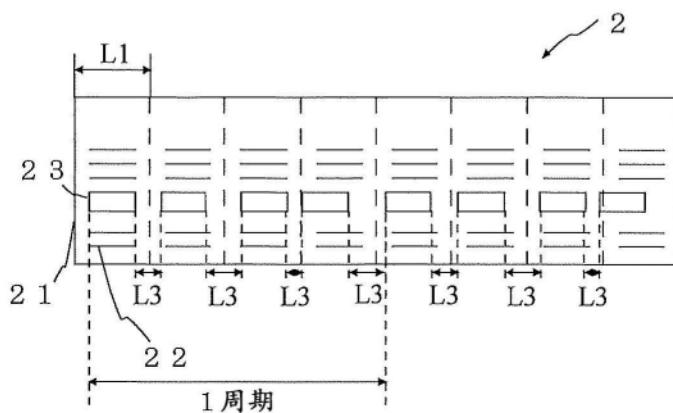


图9

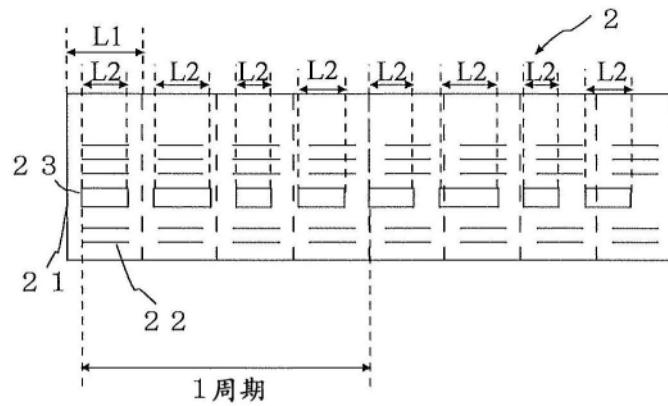


图10

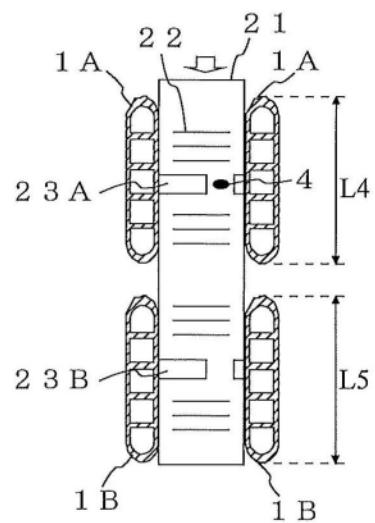


图11

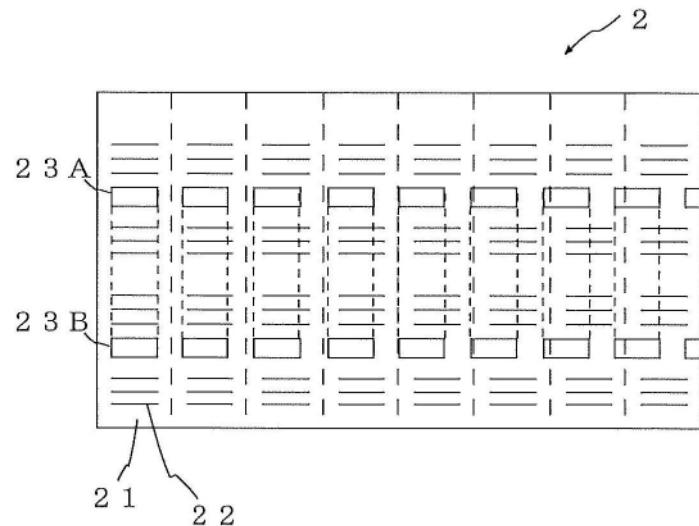


图12

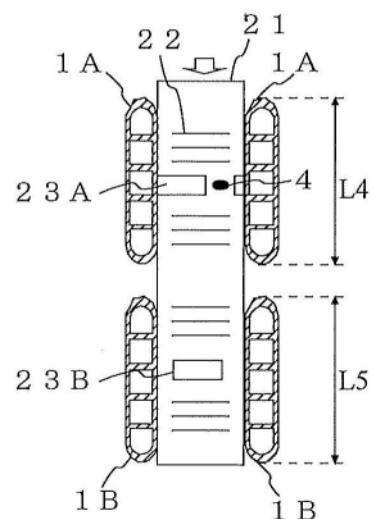


图13

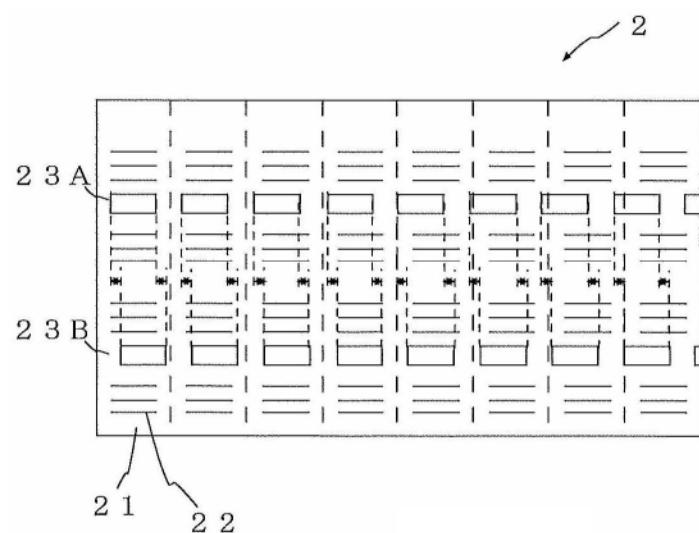


图14

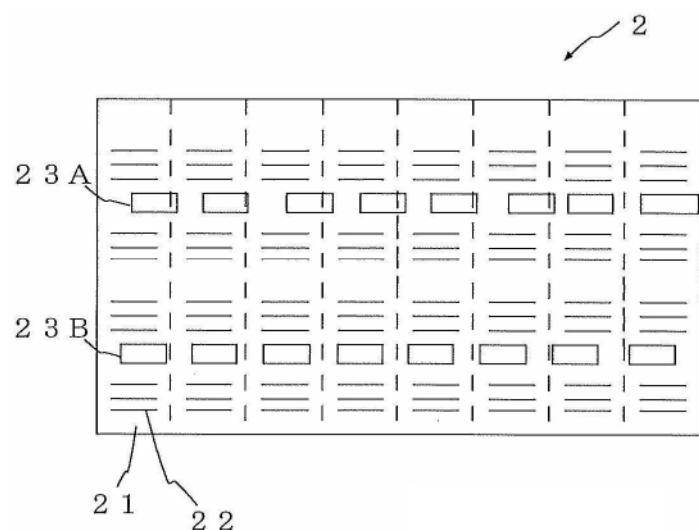


图15

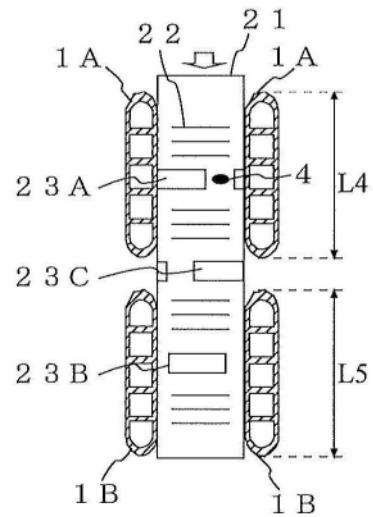


图16

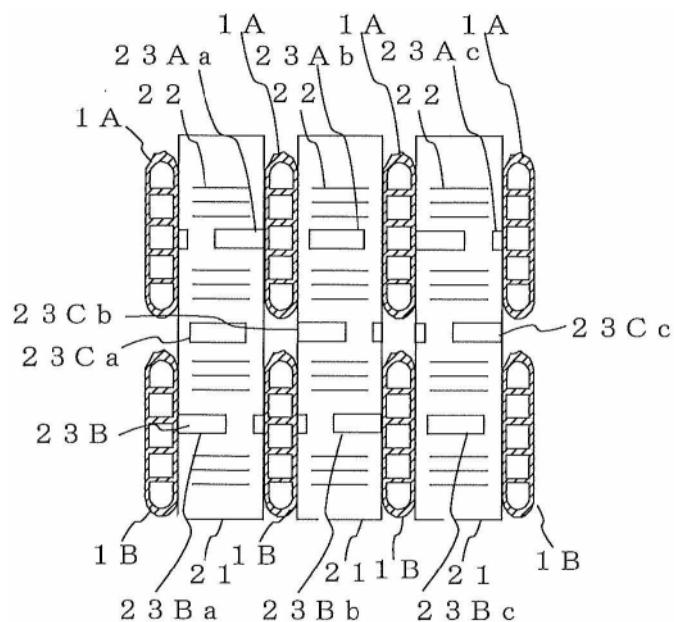


图17

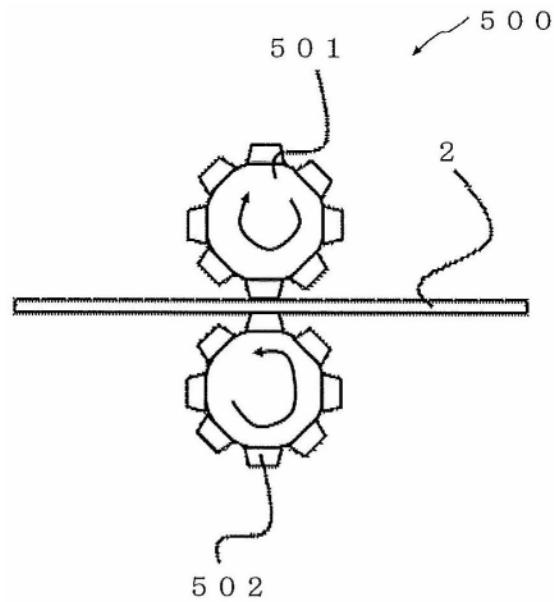


图18