



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115552191 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202180031166.8

(22) 申请日 2021.03.12

(30) 优先权数据

PCT/JP2020/020355 2020.05.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.10.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/009971 2021.03.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/235055 JA 2021.11.25

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 川端亮平 中村昌司 知久直树

伊波康太 大西惇贵

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 张青

(51) Int.Cl.

F28F 9/02 (2006.01)

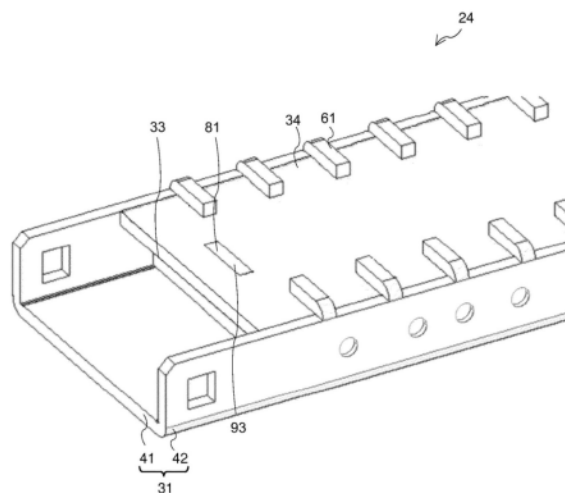
权利要求书2页 说明书11页 附图16页

(54) 发明名称

热交换器以及热交换器的制造方法

(57) 摘要

热交换器具备：传热管组，其由在内部形成有供制冷剂流动的流路的多个传热管构成，使沿宽度方向排列的多个传热管以形成多个列的方式沿长度方向排列；翅片，其设置于传热管，促进在传热管的内部流动的制冷剂与空气的热交换；以及跨列集管，其供传热管的端部插入，使制冷剂在沿传热管组的宽度方向排列的传热管之间流通，跨列集管具有：平板状的基座，其形成有供传热管的各个端部插入的插入孔；波板，其是形成波峰部与波谷部连续而成的波状的板，并且设置为波峰部分别覆盖沿宽度方向排列的一组插入孔，波谷部分别在基座的长度方向上在插入孔的两侧与基座接触，在该波板与基座之间针对沿传热管组的宽度方向排列的每个传热管形成供制冷剂流动的集管流路；以及盖板，其覆盖波板并将波板向基座侧按压。



1. 一种热交换器,其特征在于,具备:

传热管组,其由在内部形成有供制冷剂流动的流路的多个传热管构成,并将沿宽度方向排列的多个所述传热管以形成多个列的方式沿长度方向排列;

翅片,其设置于所述传热管,促进在所述传热管的内部流动的制冷剂与空气的热交换;以及

跨列集管,其供所述传热管的端部插入,使制冷剂在沿所述传热管组的宽度方向排列的所述传热管之间流通,

所述跨列集管具有:

平板状的基座,其形成有供所述传热管的各个端部插入的插入孔;

波板,其是形成为波峰部与波谷部连续而成的波状的板,并且设置为所述波峰部分别覆盖沿宽度方向排列的一组所述插入孔,所述波谷部分别在所述基座的长度方向上在所述插入孔的两侧与所述基座接触,在所述波板与所述基座之间针对沿所述传热管组的宽度方向排列的每个所述传热管形成供制冷剂流动的集管流路;以及

盖板,其覆盖所述波板并将所述波板向所述基座侧按压。

2. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,

在所述波板在所述波峰部的每一个形成有波板孔,该波板孔供制冷剂在所述集管流路和所述波板与所述盖板之间的盖空间流通。

3. 根据权利要求2所述的热交换器,其特征在于,

所述波板孔形成于所述波板的宽度方向的两端部。

4. 根据权利要求2或3所述的热交换器,其特征在于,

所述波板孔是形成于所述波板的加热前孔通过所述跨列集管的钎焊发生变形后形成的,

所述加热前孔以宽度为1mm以上并且为所述波板的平面部的长度与加工公差之差值以下的半圆形状形成。

5. 根据权利要求4所述的热交换器,其特征在于,

所述加热前孔以各自的宽度不同的方式形成于所述波板的宽度方向的两侧。

6. 根据权利要求2或3所述的热交换器,其特征在于,

所述波板孔是形成于所述波板的加热前孔通过所述跨列集管的钎焊发生变形后形成的,

所述加热前孔形成为矩形状。

7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的热交换器,其特征在于,

所述基座具有:

底面基座,其供所述传热管插入;和

侧面基座,其从所述底面基座的边缘部分以沿着沿所述波板的长度方向延伸的边缘的方式延伸。

8. 根据权利要求7所述的热交换器,其特征在于,

所述侧面基座具有爪部,所述爪部与所述盖板中的与所述波板对置的面接触,将所述盖板向所述波板侧按压。

9. 根据权利要求8所述的热交换器,其特征在于,

所述侧面基座在所述爪部的两侧具有缺口。

10. 根据权利要求9所述的热交换器,其特征在于,

所述缺口的下端部位于比所述盖板的上表面靠下的位置。

11. 根据权利要求7~10中的任一项所述的热交换器,其特征在于,

所述侧面基座具有多个突出卡止部,所述多个突出卡止部从内壁面突出,供各个所述波峰部的宽度方向的端部卡止。

12. 一种热交换器的制造方法,其特征在于,

具备将传热管组、翅片以及跨列集管进行组装的工序、和对所述传热管组、所述翅片以及所述跨列集管进行钎焊的工序,

所述传热管组由在内部形成有供制冷剂流动的流路的多个传热管构成,并将沿宽度方向排列的多个所述传热管以形成多个列的方式沿长度方向排列,

所述翅片设置于所述传热管,促进在所述传热管的内部流动的制冷剂与空气的热交换,

所述跨列集管供所述传热管的端部插入,使制冷剂在沿所述传热管组的宽度方向排列的所述传热管之间流通,

所述组装工序包括以下工序:

在形成有供所述传热管的各个端部插入的插入孔的所述跨列集管的基座,以形成为波峰部与波谷部连续而成的波状的波板的所述波峰部分别设置为覆盖沿宽度方向排列的一组所述插入孔,所述波板的所述波谷部分别在所述基座的长度方向上在所述插入孔的两侧与所述基座接触的方式,嵌入所述跨列集管的所述波板的工序;和

以覆盖所述波板的方式安装盖板的工序。

13. 根据权利要求12所述的热交换器的制造方法,其特征在于,

所述钎焊的工序中的钎焊的上限温度为580℃以上且630℃以下。

14. 根据权利要求12或13所述的热交换器的制造方法,其特征在于,

在所述钎焊的工序之前,还具备在所述波板形成加热前孔的工序,

所述加热前孔是宽度为1mm以上并且为所述波板的平面部的长度与加工公差之差值以下的半圆形状。

15. 根据权利要求14所述的热交换器的制造方法,其特征在于,

在形成所述加热前孔的工序中,在所述波板的宽度方向的两端部形成有所述加热前孔,

在所述钎焊的工序中,所述跨列集管以侧面基座隔着所述波板位于上下位置的方式配置,

在所述波板形成所述加热前孔的工序中,位于上侧的所述加热前孔形成为宽度小于位于下侧的所述加热前孔。

16. 根据权利要求12或13所述的热交换器的制造方法,其特征在于,

在所述钎焊的工序之前,还具备在所述波板形成加热前孔的工序,

所述加热前孔形成为矩形状。

热交换器以及热交换器的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及具有跨列集管的热交换器以及热交换器的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,公知有对置的一对传热管作为第一列以及第二列并行的热交换器。在这样的热交换器中,供传热管的端部插入的跨列集管以制冷剂仅在一对传热管之间流动的方式形成有流路。即,在跨列集管中,从作为第一列排列的传热管流入的制冷剂,不与从作为第一列排列的其他传热管流入的制冷剂合流。在专利文献1中公开了一种具有跨列集管的热交换器,该跨列集管由具有供传热管插入的基座、以及设置于基座且形成半圆柱部连续而成的波状的波板构成。波板的各个半圆柱部覆盖供一对传热管插入的部位,在该波板与基座之间形成有流路。

[0003] 专利文献1:专利第5786877号公报

[0004] 然而,专利文献1的热交换器必须使波板厚壁化,以便不会因在跨列集管中流动的制冷剂的压力而变形。一般来说,厚壁化的波板容易与插入的传热管干扰、或覆盖传热管的插入部位。专利文献1的热交换器由于波板被厚壁化,因此在基座中能够供传热管插入的区域变少。因此,在专利文献1的热交换器中,插入到跨列集管的传热管的根数以及间隔等受到限制,设计的自由度降低。

发明内容

[0005] 本公开是为了解决上述那样的课题所做出的,提供一种能够调整插入到跨列集管的传热管的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度的热交换器以及热交换器的制造方法。

[0006] 本公开的热交换器具备:传热管组,其由在内部形成有供制冷剂流动的流路的多个传热管构成,并将沿宽度方向排列的多个传热管以形成多个列的方式沿长度方向排列;翅片,其设置于传热管,促进在传热管的内部流动的制冷剂与空气的热交换;以及跨列集管,其供传热管的端部插入,使制冷剂在沿传热管组的宽度方向排列的传热管之间流通,跨列集管具有:平板状的基座,其形成有供传热管的各个端部插入的插入孔;波板,其是形成成为波峰部与波谷部连续而成的波状的板,并且设置为波峰部分别覆盖沿宽度方向排列的一组插入孔,波谷部分别在基座的长度方向上在插入孔的两侧与基座接触,在波板与基座之间针对沿每个传热管组的宽度方向排列的传热管形成供制冷剂流动的集管流路;以及盖板,其覆盖波板并将波板向基座侧按压。

[0007] 本公开的热交换器的制造方法,具备将传热管组、翅片以及跨列集管进行组装的工序、和对传热管组、翅片以及跨列集管进行钎焊的工序,传热管组由在内部形成有供制冷剂流动的流路的多个传热管构成,并将沿宽度方向排列的多个传热管以形成多个列的方式沿长度方向排列,翅片设置于传热管,促进在传热管的内部流动的制冷剂与空气的热交换,跨列集管供传热管的端部插入,使制冷剂在沿传热管组的宽度方向排列的传热管之间流

通,组装工序包括:在形成有供传热管的各个端部插入的插入孔的跨列集管的基座,以形成波峰部与波谷部连续而成的波状的波板的波峰部分别设置为覆盖沿宽度方向排列的一组插入孔,波板的波谷部分别在基座的长度方向上在插入孔的两侧与基座接触的方式,嵌入跨列集管的波板的工序;和以覆盖波板的方式安装盖板的工序。

[0008] 根据本公开,跨列集管具备将波板向基座侧按压的盖板。因此,波板抑制由在跨列集管中流动的制冷剂的压力引起的变形。即,波板在抑制因在跨列集管中流动的制冷剂的压力而产生变形的基础上,不需要厚壁化。因此,热交换器能够调整插入到跨列集管的传热管的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度。

附图说明

- [0009] 图1是表示实施方式1的空调机1的回路图。
- [0010] 图2是表示实施方式1的热交换器7的立体图。
- [0011] 图3是表示实施方式1的跨列集管24的侧视图。
- [0012] 图4是表示实施方式1的跨列集管24的立体图。
- [0013] 图5是表示实施方式1的跨列集管24的立体图。
- [0014] 图6是表示实施方式1的基座31的立体图。
- [0015] 图7是表示实施方式1的基座31的立体图。
- [0016] 图8是表示实施方式1的跨列集管24的结构图。
- [0017] 图9是表示实施方式1的跨列集管24的立体图。
- [0018] 图10是表示实施方式1的变形例的跨列集管24的立体图。
- [0019] 图11是表示实施方式1的变形例的跨列集管24的结构图。
- [0020] 图12是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。
- [0021] 图13是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。
- [0022] 图14是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。
- [0023] 图15是表示实施方式2的跨列集管124的结构图。
- [0024] 图16是表示实施方式2的盖板134的立体图。
- [0025] 图17是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。
- [0026] 图18是表示实施方式3的波板232的立体图。
- [0027] 图19是用于说明实施方式3的热交换器207的制造方法的图。
- [0028] 图20是针对每个加热前孔的宽度 W_d 以及峰值温度,表示实施方式3的钎焊中的下侧的加热前孔280d有无堵塞的图。
- [0029] 图21是针对每个加热前孔的宽度 W_u 以及峰值温度,表示实施方式3的钎焊中的上侧的加热前孔280u有无堵塞的图。
- [0030] 图22是表示实施方式3的钎焊后的波板232的侧视图。
- [0031] 图23是用于说明实施方式4的热交换器307的制造方法的图。
- [0032] 图24是表示实施方式5的跨列集管424的立体图。
- [0033] 图25是表示实施方式5的跨列集管424的立体图。
- [0034] 图26是表示实施方式5的基座431的立体图。

具体实施方式

[0035] 实施方式1.

[0036] 以下,一边参照附图、一边对设置有实施方式1的热交换器7的空调机1进行说明。另外,热交换器7也可以设置于空调机1以外的设备。图1是表示实施方式1的空调机1的回路图。如图1所示,空调机1具有室外机2、室内机3以及制冷剂配管4。另外,虽然在图1中例示出1台室内机3,但室内机3的台数也可以为2台以上。

[0037] (室外机2、室内机3、制冷剂配管4)

[0038] 室外机2具有压缩机5、流路切换装置6、热交换器7、室外送风机8以及膨胀部9。室内机3具有室内热交换器11以及室内送风机12。制冷剂配管4将压缩机5、流路切换装置6、热交换器7、膨胀部9以及室内热交换器11连接,并且在内部供制冷剂流动,由此构成制冷剂回路。

[0039] (压缩机5、流路切换装置6、热交换器7、室外送风机8、膨胀部9)

[0040] 压缩机5吸入低温且低压的状态的制冷剂,将吸入的制冷剂压缩而成为高温且高压状态的制冷剂并排出。流路切换装置6在制冷剂回路中,切换制冷剂的流通方向,例如为四通阀。热交换器7在制冷剂与室外空气之间进行热交换。热交换器7在制冷运转时作为冷凝器发挥作用,在制热运转时作为蒸发器发挥作用。室外送风机8是向热交换器7输送室外空气的设备。膨胀部9是对制冷剂进行减压而使其膨胀的减压阀或膨胀阀。

[0041] (室内热交换器11、室内送风机12)

[0042] 室内热交换器11在室内空气与制冷剂之间进行热交换。室内热交换器11在制冷运转时作为蒸发器发挥作用,在制热运转时作为冷凝器发挥作用。室内送风机12是向室内热交换器11输送室内空气的设备。

[0043] (制冷运转)

[0044] 在此,对空调机1的动作进行说明。首先,对制冷运转进行说明。在制冷运转中,吸入到压缩机5的制冷剂由压缩机5压缩而以高温且高压的气体状态排出。从压缩机5排出的高温且高压的气体状态的制冷剂通过流路切换装置6,流入作为冷凝器发挥作用的热交换器7。流入到热交换器7的制冷剂与由室外送风机8输送的室外空气进行热交换而冷凝、液化。液体状态的制冷剂流入膨胀部9,被减压以及膨胀而成为低温且低压的气液两相状态的制冷剂。气液两相状态的制冷剂流入作为蒸发器发挥作用的室内热交换器11。流入到室内热交换器11的制冷剂与由室内送风机12输送的室内空气进行热交换而蒸发、气化。此时,室内空气被冷却而实施室内的制冷。之后,蒸发的低温且低压的气体状态的制冷剂通过流路切换装置6被吸入到压缩机5。

[0045] (制热运转)

[0046] 接下来,对制热运转进行说明。在制热运转中,吸入到压缩机5的制冷剂由压缩机5压缩而以高温且高压的气体状态排出。从压缩机5排出的高温且高压的气体状态的制冷剂,通过流路切换装置6流入作为冷凝器发挥作用的室内热交换器11。流入到室内热交换器11的制冷剂与由室内送风机12输送的室内空气进行热交换而冷凝、液化。此时,室内空气被加热而实施室内的制热。液体状态的制冷剂流入膨胀部9,被减压以及膨胀而成为低温且低压的气液两相状态的制冷剂。气液两相状态的制冷剂流入作为蒸发器发挥作用的室内热交换器7。流入到热交换器7的制冷剂与由室外送风机8输送的室外空气进行热交换而蒸发、气化。之

后,蒸发的低温且低压的气体状态的制冷剂通过流路切换装置6被吸入到压缩机5。

[0047] (热交换器7)

[0048] 图2是表示实施方式1的热交换器7的立体图。在此,对热交换器7的结构进行详细地说明。热交换器7具有传热管组20、翅片22、第一下部集管23、跨列集管24以及第二下部集管25。另外,也可以将与热交换器7同等的结构应用于室内热交换器11。

[0049] (传热管组20、翅片22)

[0050] 传热管组20是沿宽度方向排列的多个传热管21以形成多个列的方式沿长度方向排列而成的。传热管21例如为扁平管,在内部形成有多个供制冷剂流动的流路(未图示)。在本实施方式1中,传热管21沿上下方向延伸。另外,传热管21也可以沿上下方向以外延伸。在该情况下,热交换器7的其他部件也配合传热管21的延伸的方向被组装。另外,在本实施方式1中,传热管21并行成两列,即,第一列以及第二列。另外,传热管21也可以是三列以上。翅片22例如为波纹翅片,设置于传热管21,促进在传热管21的内部流动的制冷剂与空气的热交换。

[0051] (第一下部集管23)

[0052] 第一下部集管23是供作为第一列排列的各个传热管21的一端部插入的集管。在第一下部集管23连接有制冷剂配管4。第一下部集管23将从制冷剂配管4流入的制冷剂分配到作为第一列排列的传热管21。另外,第一下部集管23使从作为第一列排列的传热管21合流的制冷剂向制冷剂配管4流出。

[0053] (跨列集管24)

[0054] 跨列集管24是与第一下部集管23以及第二下部集管25对置地设置,并供作为第一列以及第二列排列的各个传热管21的另一端部插入的集管。跨列集管24将从作为第一列排列的传热管21合流的制冷剂分配到作为第二列排列的传热管21。另外,跨列集管24将从作为第二列排列的传热管21合流的制冷剂分配到作为第一列排列并在宽度方向上对置的传热管21。

[0055] 图3是表示实施方式1的跨列集管24的侧视图。图3是从长度方向观察跨列集管24的图。图4是表示实施方式1的跨列集管24的立体图。图5是表示实施方式1的跨列集管24的立体图。另外,在图5中为了说明而透过盖板34。如图3~图5所示,跨列集管24具有基座31、波板32、盖板34以及端板33。

[0056] (基座31)

[0057] 图6是表示实施方式1的基座31的立体图。图7是表示实施方式1的基座31的立体图。如图6以及图7所示,基座31是供传热管21插入的平板状的部件。基座31由底面基座41以及侧面基座42构成。底面基座41是构成基座31的底面,并形成有多个插入孔51以及板孔52的板状的部件。插入孔51是供传热管21的各个端部插入的开口。在本实施方式1中,插入孔51沿宽度方向排列有两个而形成一组。另外,插入孔51沿长度方向排列成两列。板孔52是供端板33嵌入的开口。板孔52在底面基座41的宽度方向的大致整个宽度上开口。侧面基座42是构成基座31的侧面,以沿着从底面基座41的边缘部分向波板32的长度方向延伸的边缘的方式延伸的板状的部件。侧面基座42沿热交换器7的长度方向设置有两个。侧面基座42具有多个爪部61以及多个突出卡止部62。

[0058] 图8是表示实施方式1的跨列集管24的结构图。图9是表示实施方式1的跨列集管24

的立体图。图8示出在跨列集管24中图3所示的A-A方向的截面。即，图8示出跨列集管24的长度方向的截面。另外，在图9中，以透过盖板34并半透过波板32的方式示出。如图4以及图5所示，爪部61是从侧面基座42的上端部朝向盖板34突出的爪状的部件。爪部61与盖板34中的与波板32对置的面接触，将盖板34向波板32侧按压。如图8以及图9所示，突出卡止部62是从侧面基座42的内壁面突出的大致圆筒状的部件。后述的各个波板32的波峰部71的宽度方向的上端部卡止于突出卡止部62。另外，侧面基座42也可以不具有突出卡止部62。

[0059] (波板32)

[0060] 如图5以及图8所示，波板32是形成为波峰部71和波谷部72连续而成的波状的板。波峰部71是在波板32的上部呈拱状的部件。波谷部72是在波板32的下部呈拱状的部件。波峰部71的分别设置为覆盖沿传热管组20的宽度方向排列的一组插入孔51。即，针对每个沿传热管组20的宽度方向排列的传热管21，波峰部71在与基座31之间形成供制冷剂流动的集管流路74。另外，波峰部71的最上部与盖板34相接。波谷部72的最下部在跨列集管24的长度方向上在插入孔51的两侧与基座31相接。另外，将波板32的平面部分，即波峰部71以及波谷部72中的除了顶点附近的形成为圆角形状的部分以外的部分称为平面部75。波板32具有被波峰部71以及波谷部72中的顶点附近的圆角形状划分而成的多个平面部75。

[0061] (端板33)

[0062] 端板33是设置在波板32的侧方的平板状的部件。端板33通过嵌入到形成于基座31的板孔52而固定于基座31。端板33支承盖板34的侧部。在端板33形成有卡合突部81。卡合突部81是从端板33的上端面向上方突出的部分。卡合突部81与后述的盖板34的卡合孔93卡合。另外，端板33也可以不具有卡合突部81。

[0063] (盖板34)

[0064] 盖板34是覆盖波板32的平板状的部件。盖板34在跨列集管24的上部，设置在两个侧面基座42之间。另外，盖板34将波板32向基座31侧按压。此外，盖板34与波板32之间形成盖空间94。在盖板34的侧部形成有卡合孔93。卡合孔93是供端板33的卡合突部81插入的开口。

[0065] (第二下部集管25)

[0066] 第二下部集管25是并行地设置于第一下部集管23，并插入有作为第二列排列的各个传热管21的一端部的集管。在第二下部集管25连接有制冷剂配管4。第二下部集管25将从制冷剂配管4流入的制冷剂分配到作为第二列排列的传热管21。另外，第二下部集管25使从作为第二列排列的传热管21合流的制冷剂向制冷剂配管4流出。另外，热交换器7也可以构成为：第一下部集管23与第二下部集管25一体地成型，在中央部具有划分内部空间的划分部(未图示)。

[0067] 在此，对热交换器7的制造方法进行说明。另外，跨列集管24的基座31、翅片22、第一下部集管23以及第二下部集管25由对钎焊用的金属进行压焊而成的包覆件构成。首先，热交换器7的各部形成为规定的形状。在此，例如在波板32被切成规定大小的矩形的平板后，加工成波状。另外，基座31在形成有插入孔51以及卡合突部81等之后，被折弯而形成底面基座41以及侧面基座42。

[0068] 接下来，组装热交换器7的各部。具体而言，首先，将波板32嵌入跨列集管24的基座31。由此，波峰部71分别设置为覆盖沿宽度方向排列的一组插入孔51，波谷部72分别在基座

31的长度方向上在插入孔51的两侧与基座31接触。接下来,向基座31的板孔52插入端板33。接着,以覆盖波板32的方式将盖板34安装于基座31。此时,端板33的卡合突部81插入到盖板34的卡合孔93。然后,通过折弯侧面基座42的爪部61,来组装跨列集管24。

[0069] 进而,在多个传热管21之间分别设置有翅片22,将传热管21插入到跨列集管124、第一下部集管23、以及第二下部集管25。由此,组装热交换器107整体。而且,将组装后的热交换器107投入钎焊装置,进行钎焊。钎焊温度可以将比通常作为焊料使用的Al-Si系合金的固相线温度高温、且Al母材不熔化的温度,例如超过580℃且小于630℃设为上限温度。通过进行钎焊,从而压焊后的包覆件熔化并将热交换器7的各部固定。这样,制造热交换器7。

[0070] 另外,上述的制造方法的各工序也可以适当地更换顺序。例如也可以先仅对跨列集管24进行钎焊固定。另外,虽然以跨列集管24的基座31为包覆件的情况为例进行了说明,但也可以不仅将基座31,而且将端板33以及盖板34也一致地设为包覆件。此外,也可以仅将波板32设为包覆件。话虽如此,不仅跨列集管24,作为热交换器7整体也可以适当地调整将哪个部件设为包覆件。

[0071] 根据本实施方式1,跨列集管24具备将波板32向基座31侧按压的盖板34。因此,波板32能够抑制因在跨列集管24中流动的制冷剂的压力引起的变形。即,波板32不需要厚壁化以抑制因在跨列集管24中流动的制冷剂的压力而产生变形的情况。因此,热交换器7能够调整插入到跨列集管24的传热管21的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度。

[0072] 另外,盖板34按压波板32的各个波峰部71。因此,伴随波板32的制造,即使在各个波峰部71的高度产生了公差的情况下,各个波峰部71的高度也一致。即,波板32在任何部位对在集管流路74中流动的制冷剂的强度都是一定的,容易破损的部位少。因此,热交换器7难以因在跨列集管24中流动的制冷剂的压力而破损。

[0073] 另外,根据本实施方式1,侧面基座42具有爪部61。爪部61与盖板34的与波板32对置的面接触,将盖板34向波板32侧按压。因此,波板32被更强烈地按压到盖板34,因此更抑制由在跨列集管24中流动的制冷剂的压力引起的变形。即,波板32不需要被厚壁化。因此,热交换器7能够调整插入到跨列集管24的传热管21的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度。

[0074] 此外,根据本实施方式1,侧面基座42具有突出卡止部62。一般来说,在波板变长的情况下,由于在波板的长度方向上产生的公差,有可能导致波板的波峰部位位于不覆盖插入孔的部位。在此,在本实施方式1的侧面基座42设置有突出卡止部62。因此,跨列集管24通过使波峰部71的宽度方向的端部卡止于突出卡止部62,能够正确地决定并固定波板32所设置的位置。因此,本实施方式1中的热交换器7设置有多个传热管21,还能够应对需要长的波板32的大型化。

[0075] 图10是表示实施方式1的变形例的跨列集管24的立体图。如图10所示,跨列集管24具有腿部35。腿部35是沿热交换器7的上下方向延伸,并支承热交换器7的板状的部件。

[0076] 图11是表示实施方式1的变形例的跨列集管24的结构图。图11与图8同样,示出有跨列集管24的长度方向的截面。如图11所示,跨列集管24具有分隔板36。分隔板36是以将跨列集管24沿长度方向断开的方式,设置于跨列集管24的平板状的部件。此外,分隔板36也可以设置为2张以上。分隔板36使分隔板36的两侧的空间的制冷剂的流通断开。另外,分隔板36形成为即使在分隔板36的两侧制冷剂的压力差大的情况下,也不会变形的厚度。因此,热

换热器7不会使波板32变形,能够如构成不同的制冷剂回路的多个制冷剂配管4连接的情况那样,在隔着分隔板36的两侧使不同的压力的制冷剂流通。

[0077] 实施方式2.

[0078] 图12是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。此外,在图12中,为了说明而透过盖板134。如图12所示,本实施方式2与实施方式1的不同点在于,在波板132形成有波板孔173。在本实施方式2中,对与实施方式1相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式1的不同点为中心进行说明。

[0079] (跨列集管124)

[0080] 图13是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。图14是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。如图12~图14所示,跨列集管124具有基座131、波板132以及盖板134。另外,跨列集管124不具有端板。此外,跨列集管124也可以具有端板33。

[0081] (波板132)

[0082] 图15是表示实施方式2的跨列集管124的结构图。图15与图8以及图11同样地,示出有跨列集管124的长度方向的截面。如图12以及图15所示,在波板132的平面部75分别形成有波板孔173。波板孔173是供制冷剂在集管流路74和盖空间94流通的开口。由此,盖空间94被从集管流路74通过波板孔173而流出的制冷剂充满。另外,集管流路74被在宽度方向上对置的传热管21之间流动的制冷剂充满。即,波板孔173在集管流路74和盖空间94使制冷剂的压力均匀。此外,波板孔173的大小设定为在对热交换器107进行钎焊固定时,不会被熔化的金属堵塞的范围。

[0083] (盖板134)

[0084] 盖板134由上部盖板191以及侧部盖板192构成。上部盖板191是覆盖波板132的上方的板。上部盖板191将波板132向基座131侧按压。侧部盖板192是覆盖波板132的侧方的板。侧部盖板192通过嵌入到形成于基座131的板孔52,而固定于基座131。即,侧部盖板192具有与实施方式1中的端板33同样的功能。此外,在跨列集管124具有端板33的情况下,盖板134也可以仅由上部盖板191构成。

[0085] 图16是表示实施方式2的盖板134的立体图。图17是表示实施方式2的跨列集管124的立体图。如图16以及图17所示,盖板134也可以为朝向长度方向的端部扩展的形状。在该情况下,热交换器107无论盖板134的厚度如何,都能够使基座131和盖板134固定。

[0086] 根据本实施方式2,在波板132形成有波板孔173。由此,盖空间94被从集管流路74通过波板孔173而流出的制冷剂充满。另外,集管流路74被在宽度方向上对置的传热管21之间流动的制冷剂充满。即,在集管流路74和盖空间94中,制冷剂的压力均匀。因此,波板132进一步抑制由在集管流路74中流动的制冷剂的压力引起的变形,而不需要厚壁化。因此,热交换器107能够调整插入到跨列集管124的传热管21的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度。

[0087] 实施方式3.

[0088] 图18是表示实施方式3的波板232的立体图。如图18所示,本实施方式3与实施方式1的不同点在于,波板孔273形成于波板232的宽度方向的端部。在本实施方式3中,对与实施方式1相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式1的不同点为中心进行说明。

[0089] (波板232)

[0090] 波板孔273在波板232的宽度方向的两端部,形成半圆形状。因此,例如在集管流路74中流动的制冷剂的一部分从一方的波板孔273向盖空间94流出,在盖空间94中流动的制冷剂的一部分从另一方的波板孔273向集管流路74流出。即,制冷剂在集管流路74和盖空间94中循环。因此,在集管流路74和盖空间94中,制冷剂的压力更均匀。

[0091] 图19是用于说明实施方式3的热交换器207的制造方法的图。图19是从长度方向观察跨列集管224的图。另外,在图19中,为了简化说明,仅示出有底面基座41、侧面基座42以及波板232。基座31是包覆件,在侧面基座42的内表面,即与波板232相接的面压焊有焊料。在实施方式3中,如图19所示,以侧面基座42隔着波板232位于上下位置的方式,配置跨列集管224而进行钎焊。

[0092] 另外,将钎焊前的波板孔271称为加热前孔。即,波板孔271是因跨列集管224的钎焊而使加热前孔变形后的孔。以下,对本实施方式3中所应用的优选的加热前孔的尺寸进行说明。加热前孔例如在使波板232的宽度方向的长度一致时,同时被加工。加热前孔在波板232的上下各形成有一个,均为半圆形状。在需要上下区分加热前孔的情况下,分成如下附图标记来进行说明,即,将下侧设为加热前孔280d,将上侧设为加热前孔280u。将下侧的加热前孔280d的宽度,即波板232与下侧的侧面基座42不接触的部分的宽度设为 W_d 。由于加热前孔280d为半圆形状,因此从下侧的侧面基座42到下侧的加热前孔280d的外缘为止的距离在外缘的中央部分 C_d 成为最大的 $W_d/2$ 。同样,将上侧的加热前孔280u的宽度,即波板232与上侧的侧面基座42不接触的部分的宽度设为 W_u 。由于加热前孔280u为半圆形状,因此从上侧的侧面基座42到上侧的加热前孔280u的外缘为止的距离在外缘的中央部分 C_u 成为最大的 $W_u/2$ 。

[0093] 在此,对基于钎焊进行的加热前孔的堵塞的有无进行说明。通常,在钎焊中,熔化的焊料流入加热前孔并填埋加热前孔,因此存在加热前孔堵塞的情况。图20是针对每个加热前孔的宽度 W_d 以及峰值温度,表示在实施方式3的钎焊中的下侧的加热前孔280d有无堵塞的图。图21也同样,是针对每个加热前孔的宽度 W_u 以及峰值温度,表示实施方式3的钎焊中的上侧的加热前孔280u有无堵塞的图。如图19所示,图20以及图21是针对每个加热前孔的宽度以及峰值温度,验证在作为包覆件的侧面基座42位于波板232的上下的位置的状态下进行了钎焊的情况下的加热前孔的堵塞的有无,并对其进行绘制而成。图20表示下部的加热前孔280d的情况,图21表示上部的加热前孔280u的情况。

[0094] 如图20以及图21所示,可知随着钎焊的峰值温度变高,具有更大的宽度 W 的加热前孔也会堵塞。另外,可知在加热前孔的上下,开口堵塞的宽度的大小存在差异。具体而言,在同等的峰值温度下进行了加热的情况下,下部的加热前孔280d在更大的宽度 W_d 发生堵塞。该差异的起因在于,在熔化的包覆件在重力下沿着波板232流动时,流入形成于比上部的加热前孔280u低的位置的下部的加热前孔280d。

[0095] 图22是表示实施方式3的钎焊后的波板232的侧视图。图22是从长度方向观察波板232的图。虚线表示加热前孔。如图22所示,即使在钎焊前的波板232的宽度方向的端部的两处开设相同的宽度的加热前孔,根据进行钎焊时的跨列集管224的朝向,钎焊后的波板孔273的大小也不同。即,换言之,对于在钎焊时位于上侧的加热前孔280u而言,即使宽度 W_u 形成小于位于下侧的加热前孔280d的宽度,也难以发生堵塞。具体而言,如图20以及图21所

示,在上侧的加热前孔280u中,与以相同的峰值温度钎焊的下侧的加热前孔280d相比,在发生堵塞之前,具有使宽度 W_u 缩小1mm的余地。因此,例如,位于上侧的加热前孔280u与位于下侧的加热前孔280d相比,只要使宽度 W_u 缩小1mm即可。

[0096] 另外,如图21所示,即使是容易堵塞的下侧的加热前孔280d,只要确保1mm的宽度,就会抑制堵塞。另外,加热前孔以不延及到波板232的圆角形状的方式形成于平面部75。因此,加热前孔能够成为:将波板232的平面部75的宽度方向的尺寸设为 L 而处于1mm至 L 减去加工公差mm的范围内。加工公差例如为0.5mm。

[0097] 根据本实施方式3,波板孔273形成于波板232的宽度方向的两端部。因此,例如在集管流路74中流动的制冷剂的一部分从一方的波板孔273向盖空间94流出,在盖空间94中流动的制冷剂的一部分从另一方的波板孔273向集管流路74流出。即,制冷剂在集管流路74和盖空间94中循环,制冷剂的压力更均匀。由此,波板232进一步抑制由在集管流路74中流动的制冷剂的压力引起的变形,波板232不需要进行厚壁化。因此,热交换器207能够调整插入到跨列集管224的传热管21的根数以及间隔等,能够提高设计的自由度。

[0098] 另外,波板孔273也可以与使波板232的宽度方向的长度一致时的加工同时进行。在该情况下,热交换器207能够减少加工的工时。

[0099] 根据本实施方式3的热交换器207的制造方法,另外,使在钎焊时位于上侧的加热前孔280u的宽度 W_u 小于位于下侧的加热前孔280d的宽度 W_d 。因此,能够抑制在钎焊后加热前孔堵塞,并且确保波板232与侧面基座42的接合面积,而抑制波板232与基座31的接合强度的降低。

[0100] 另外,根据本实施方式3的热交换器207的制造方法,加热前孔形成在1mm~ L -加工公差mm的范围内。因此,能够抑制在钎焊后加热前孔堵塞,并且确保波板232与侧面基座42的接合面积,而抑制波板232与基座31的接合强度的降低。

[0101] 实施方式4.

[0102] 图23是用于说明实施方式4的热交换器307的制造方法的图。图23是从长度方向观察跨列集管324的图。如图23所示,实施方式4的热交换器307的制造方法与实施方式3的不同点在于,在波板332形成有矩形状的加热前孔380。在本实施方式4中,对与实施方式3相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式3的不同点为中心进行说明。

[0103] 如图23所示,在实施方式4中,将加热前孔380设为矩形状。此外,在图23中,以侧面基座42隔着波板332位于上下位置的方式配置跨列集管324,但在实施方式4的热交换器307的制造方法中,在进行钎焊时,跨列集管324的朝向并不限定。一般来说,在钎焊中,熔化的焊料以将加热前孔380的外缘与侧面基座42的接点作为起点填埋加热前孔380的方式,沿着加热前孔380外缘形成焊脚。通常,在熔化的金属流入不同的部件间时,由于毛细力,它们的间隙越小,越容易填充熔化的金属。同样,加热前孔380的外缘与侧面基座42的间隔越窄,越容易在加热前孔380中填充焊料而在加热前孔380发生堵塞。

[0104] 例如,如图23的虚线所示,在将加热前孔设为半圆形状的情况下,加热前孔380的外缘与侧面基座42的间隔仅在加热前孔380的外缘的中央部分C成为最大。与此相对,如本实施方式4那样,在将加热前孔380设为矩形的情况下,在与侧面基座42的内表面对置的加热前孔380的外缘的边F,加热前孔380的外缘与侧面基座42的间隔成为最大。因此,在将加热前孔380的宽度、以及加热前孔380与侧面基座42的最大间隔设为相同的情况下,矩形形

状的加热前孔380与半圆形状相比,能够整体上扩大加热前孔380与侧面基座42的间隔。

[0105] 另外,矩形状的加热前孔380的宽度W与实施方式3的半圆形状的加热前孔380的直径同样,能够将波板332的平面部75的尺寸设为L,并处于 $1\text{mm} \sim L$ -加工公差 mm 的范围内,例如为 0.5mm 。

[0106] 根据本实施方式4的热交换器307的制造方法,通过将加热前孔380形成为矩形状,从而在整体上扩大加热前孔380与侧面基座42的间隔。因此,能够抑制在钎焊后加热前孔380堵塞,确保波板232与侧面基座42的接合面积,从而抑制波板232与基座31的接合强度的降低。

[0107] 实施方式5.

[0108] 图24是表示实施方式5的跨列集管424的立体图。图25是表示实施方式5的跨列集管424的立体图。另外,在图25中以透过盖板434并半透过波板32的方式示出。而且,图26是表示实施方式5的基座431的立体图。如图24~图26所示,本实施方式5与实施方式1的不同点在于,在基座431形成有缺口463。在本实施方式5中对与实施方式1相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式1的不同点为中心进行说明。

[0109] 实施方式5的热交换器407例如以底面基座441成为基座431的下侧的方式设置于室外机2。如图24~图26所示,本实施方式5的侧面基座442在各个爪部61的两侧具有半圆形状的缺口463。缺口463以缺口463的下端部低于盖板434上表面的方式调整深度。

[0110] 一般来说,在钎焊时,在盖板434的上表面设置在比侧面基座442的上端面低的位置的情况下,降落到盖板434的上表面的雨水等被侧面基座442遮挡而不排水,有时会保持不变地存积。在该情况下,有可能因滞留在盖板434的上表面的水,从而导致跨列集管424腐蚀。与此相对,在本实施方式5中通过具有缺口463而排除滞留的水,从而能够抑制跨列集管424的腐蚀。

[0111] 另外,在优先排水且侧面基座442遍布全长地安装于比盖板434的上表面低的位置的情况下,无法充分地确保基座431与盖板434的接触面,可能产生钎焊不良。在该情况下有可能跨列集管424的耐压强度降低。与此相对,在本实施方式5中,通过仅在爪部61的两侧设置有缺口463,能够兼顾跨列集管424的耐压强度以及排水性。

[0112] 此外,由于侧面基座442的多个爪部61将盖板434向波板32侧按压,因此在爪部61的根元弯曲,此时,通过在爪部61的两侧存在缺口463,而提高爪部61的弯曲加工性。

[0113] 另外,在侧面基座442形成有多个板卡止部453。板卡止部453在侧面基座442的长度方向的两端部,从内壁面各突出两个。另外,底面基座441不具有用于嵌入端板433的板孔。在本实施方式5中,端板433的一端以夹在两个板卡止部453之间的方式被固定。在该情况下,跨列集管424也能够确保与将端板433嵌入到实施方式1的板孔52的情况下同等的耐压强度的基础上,固定端板433。

[0114] 能够在不脱离发明的主旨的范围内适当地组合以上说明的实施方式以及其变形例。例如,也可以将实施方式5的板卡止部453代替、或追加设置于实施方式1的基座31。另外,也可以在实施方式2~4的基座形成有实施方式5的缺口463。

[0115] 附图标记说明

[0116] 1...空调机;2...室外机;3...室内机;4...制冷剂配管;5...压缩机;6...流路切换装置;7...热交换器;8...室外送风机;9...膨胀部;11...室内热交换器;12...室内送风

机;20...传热管组;21...传热管;22...翅片;23...第一下部集管;24...跨列集管;25...第二下部集管;31...基座;32...波板;33...端板;34...盖板;35...腿部;36...分隔板;41...底面基座;42...侧面基座;51...插入孔;52...板孔;61...爪部;62...突出卡止部;71...波峰部;72...波谷部;74...集管流路;75...平面部;81...卡合突部;93...卡合孔;94...盖空间;107...热交换器;124...跨列集管;131...基座;132...波板;134...盖板;173...波板孔;191...上部盖板;192...侧部盖板;207...热交换器;224...跨列集管;232...波板;273...波板孔;280d...加热前孔;280u...加热前孔;307...热交换器;324...跨列集管;332...波板;380...加热前孔;407...热交换器;424...跨列集管;431...基座;441...底面基座;442...侧面基座;433...端板;453...板卡止部;463...缺口。

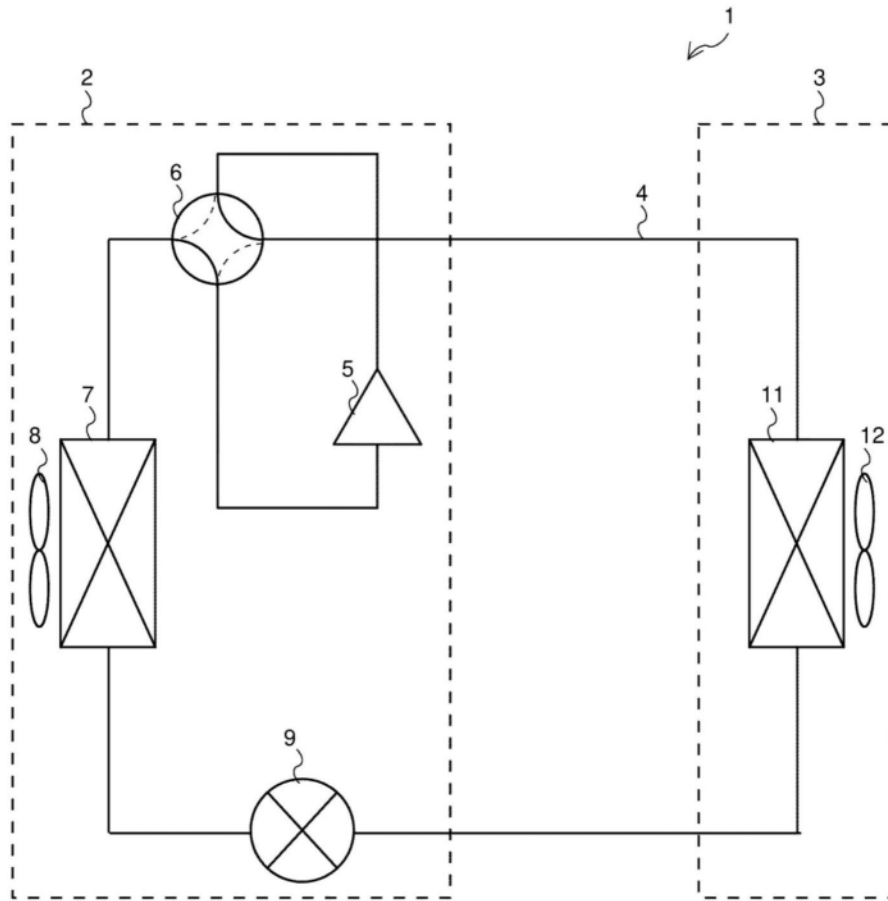


图1

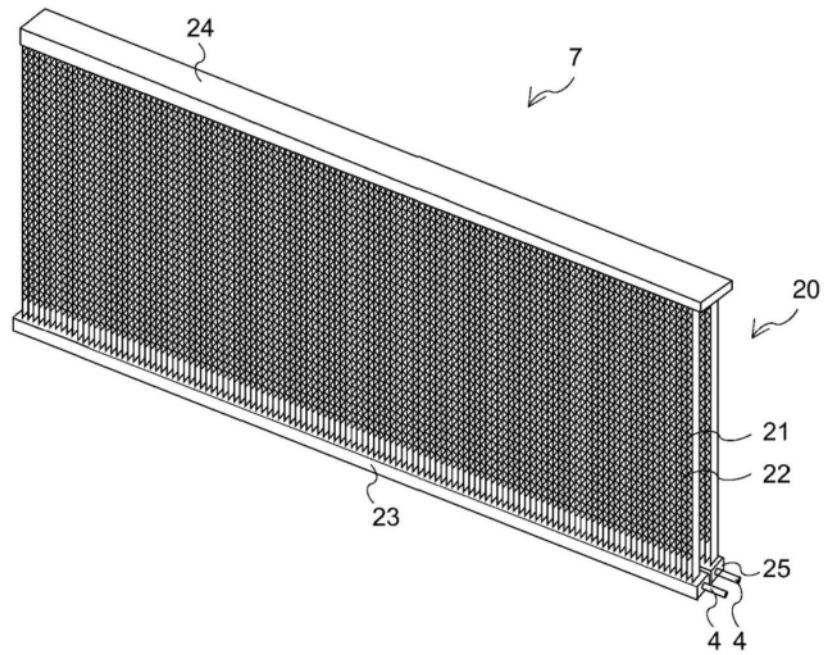


图2

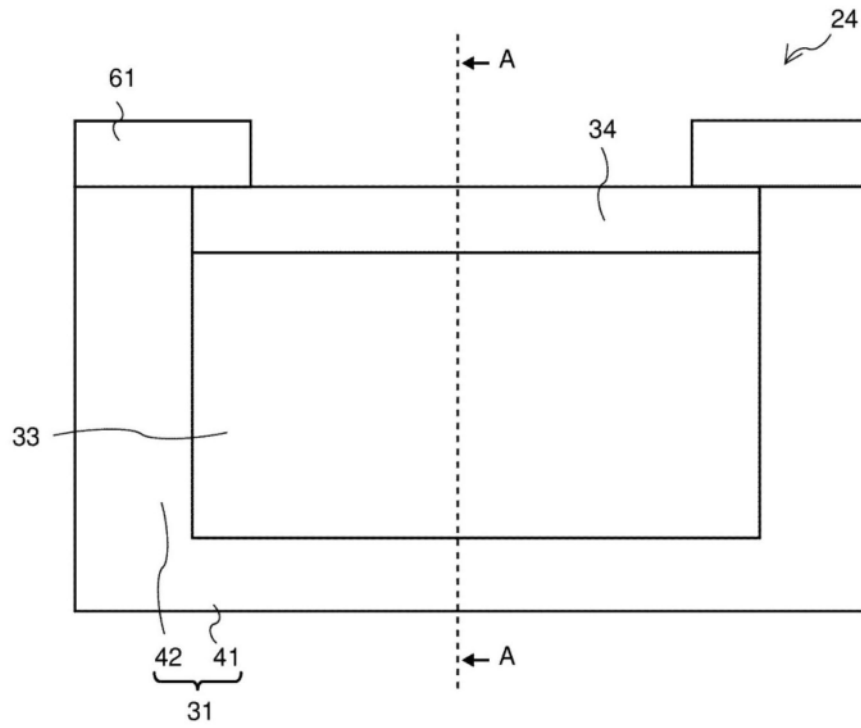


图3

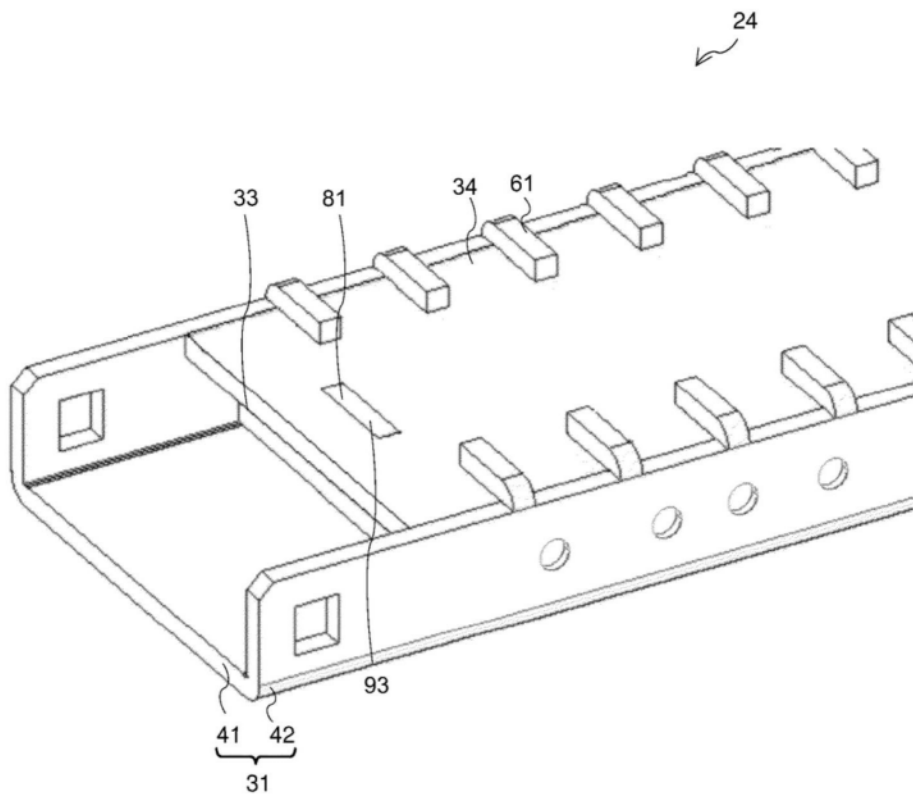


图4

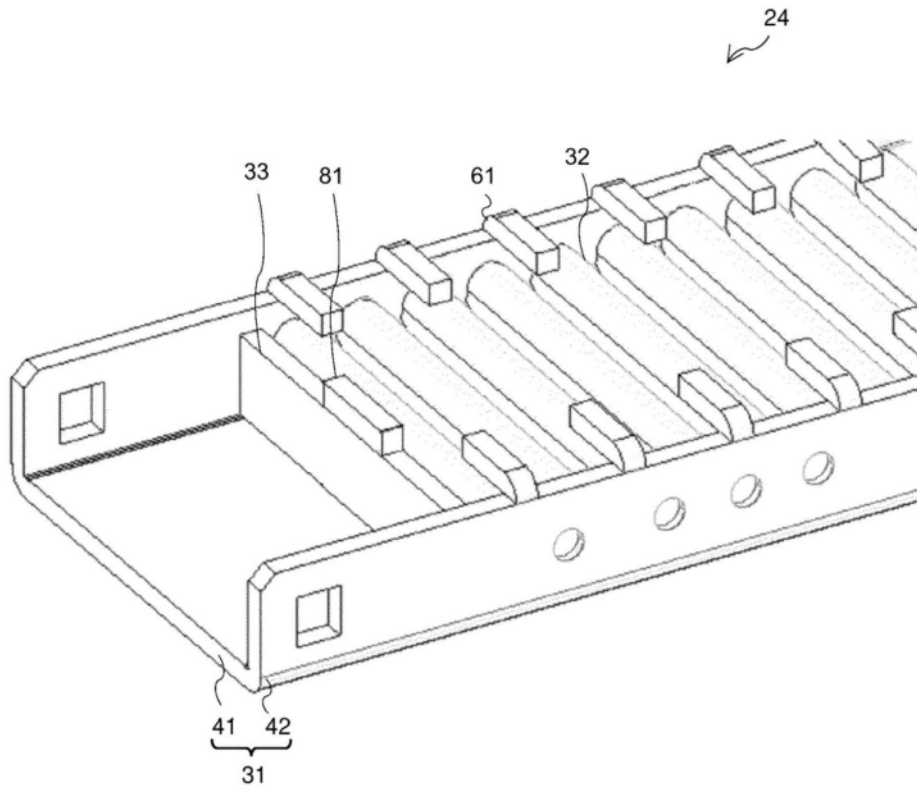


图5

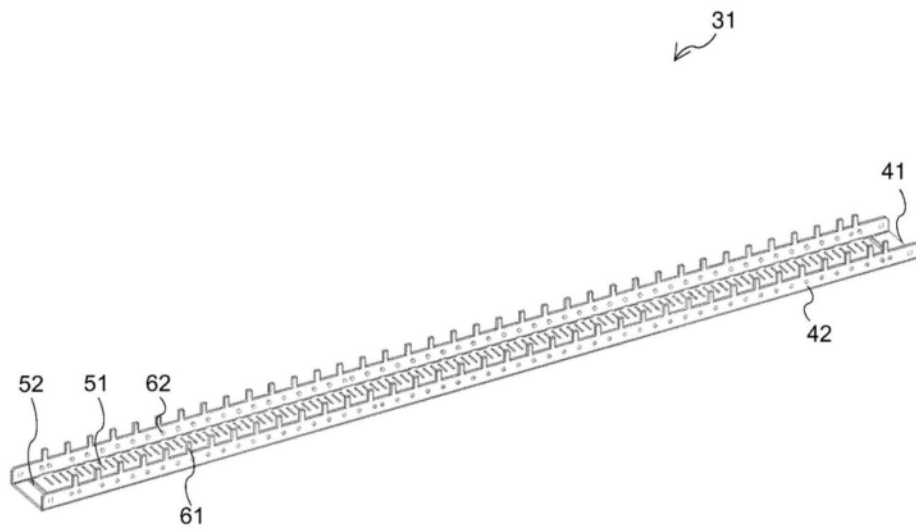


图6

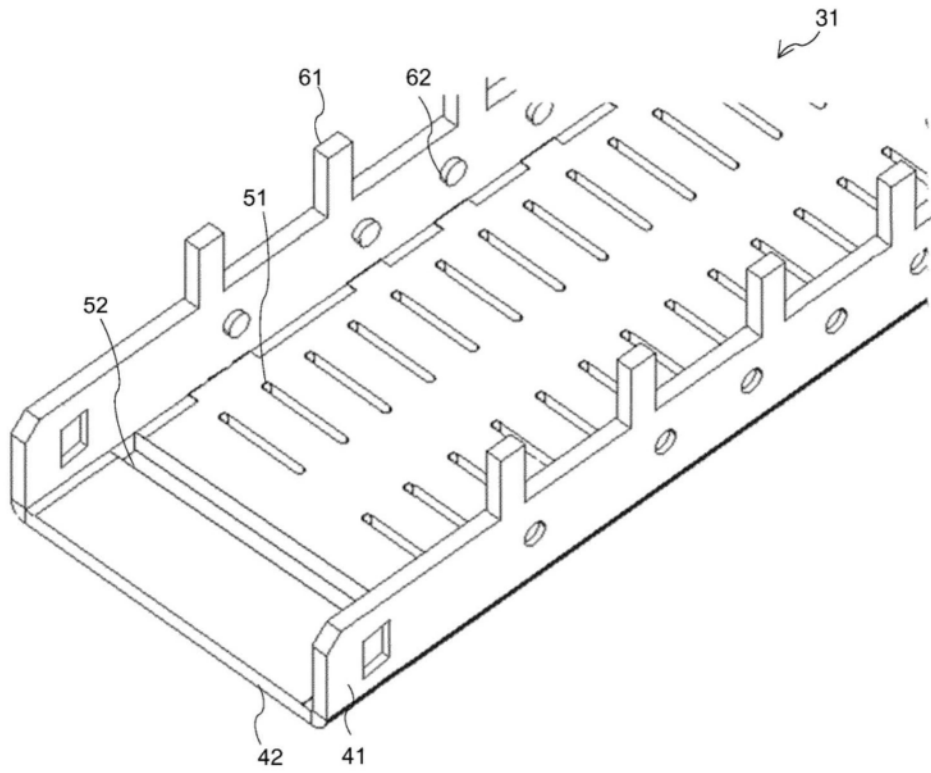


图7

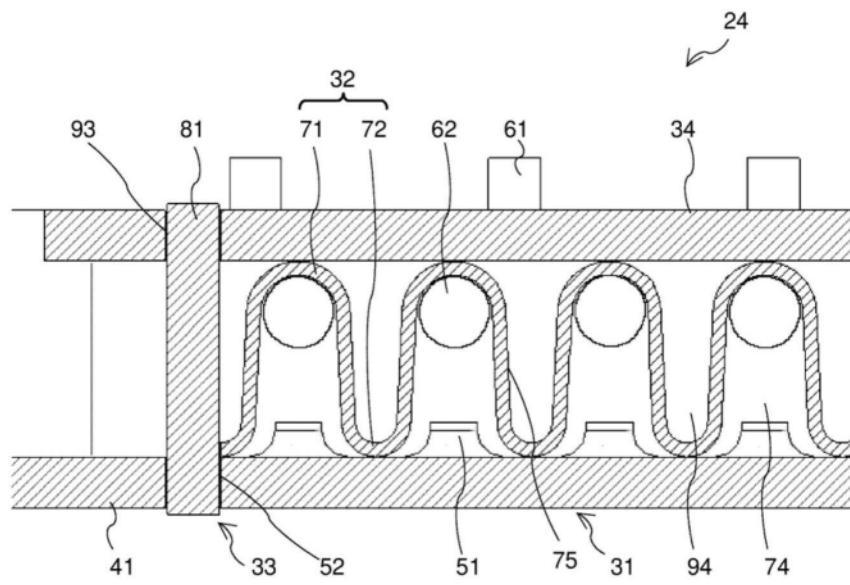


图8

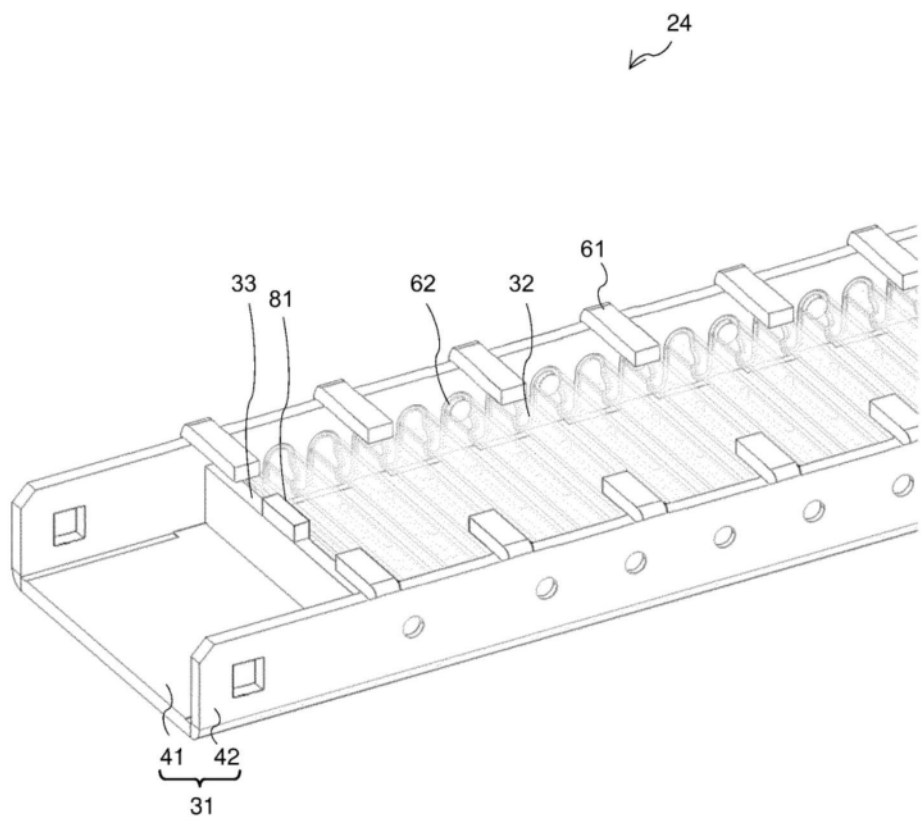


图9

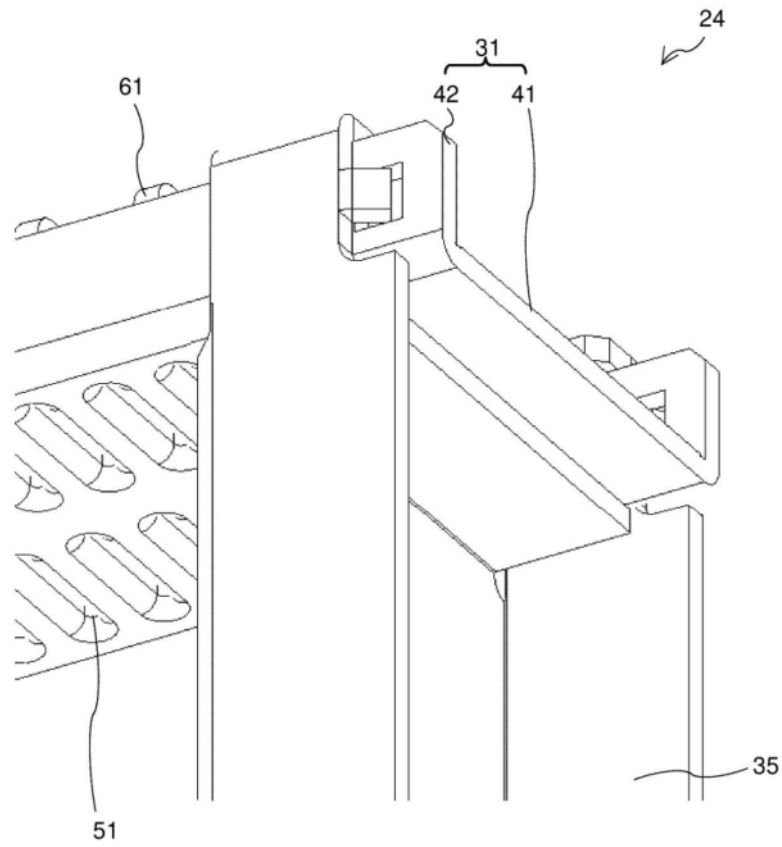


图10

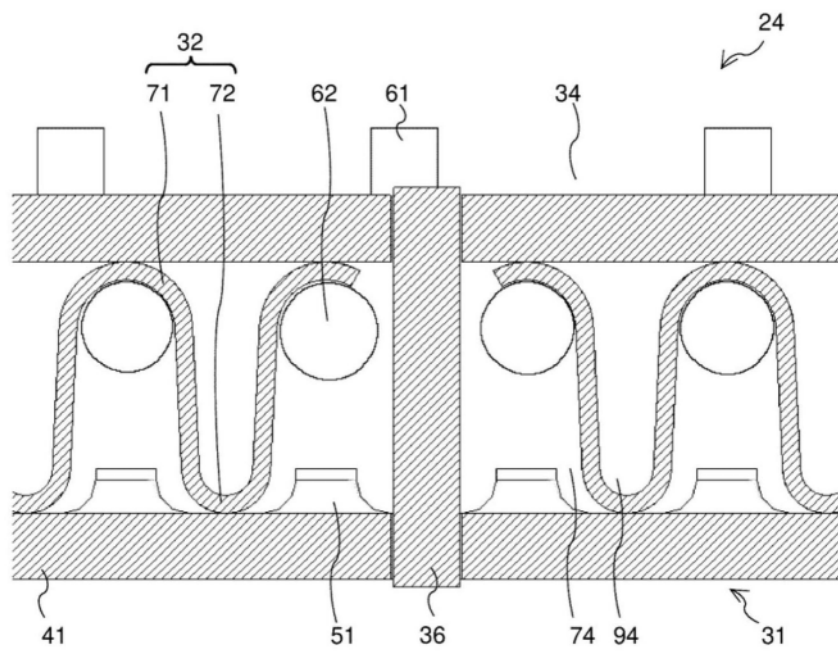


图11

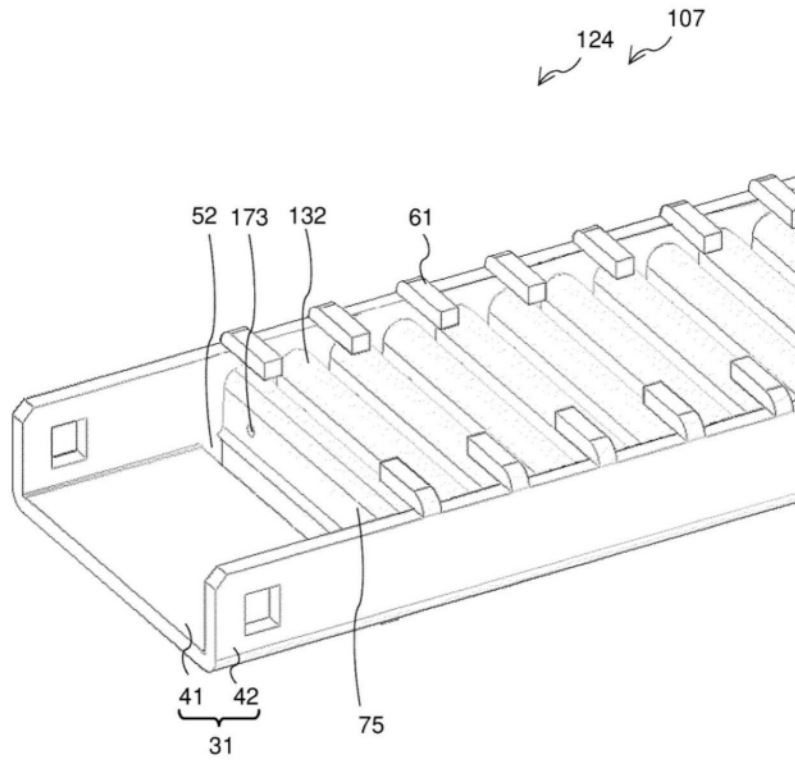


图12

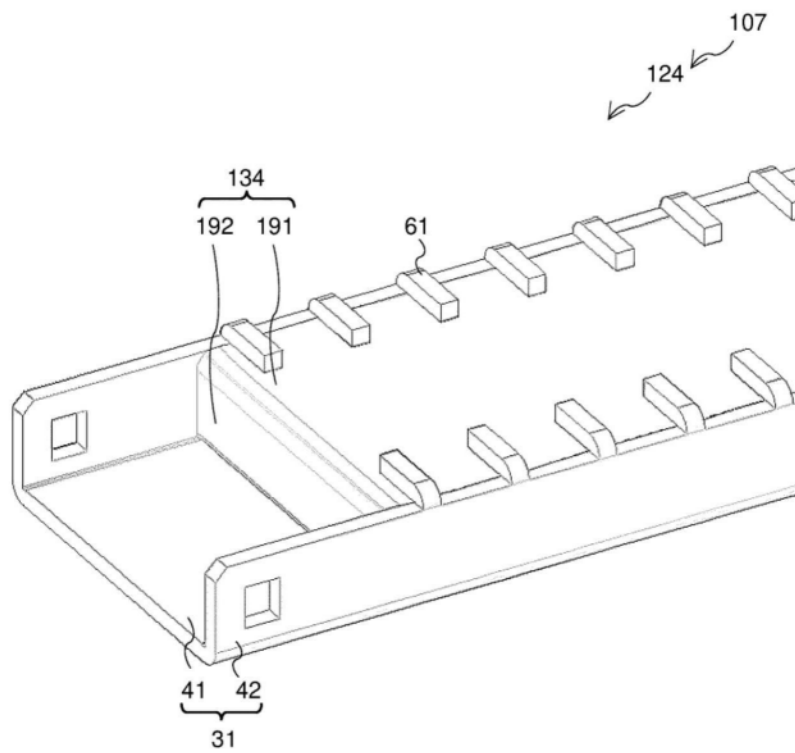


图13

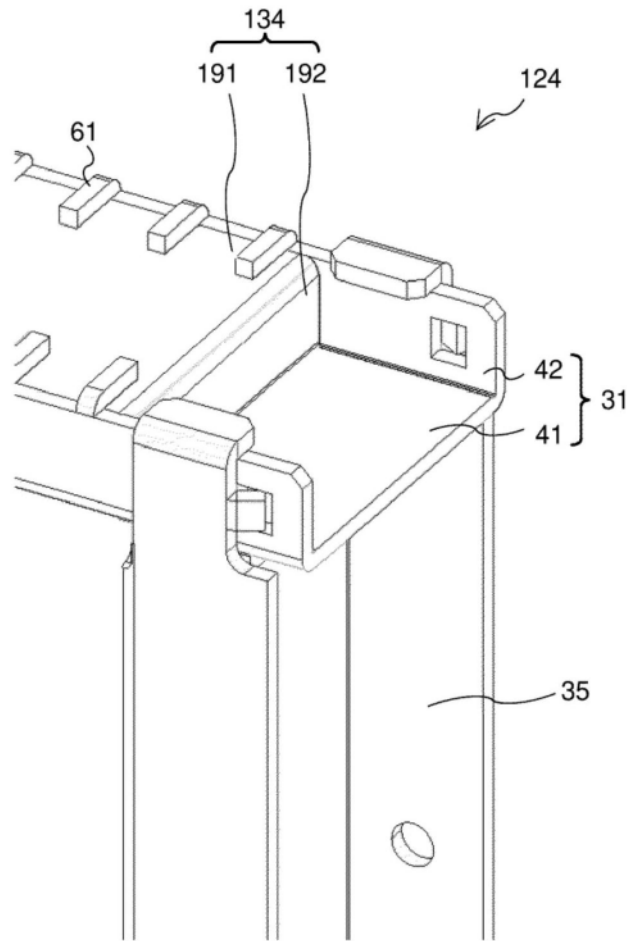


图14

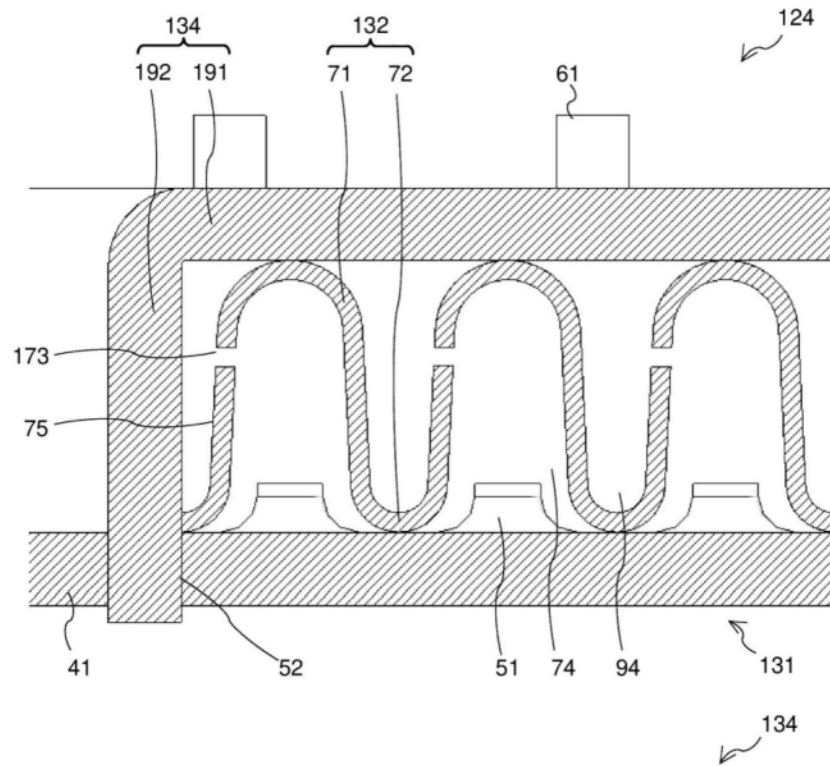


图15

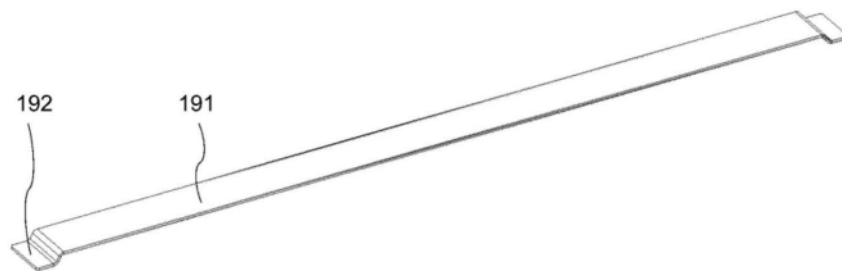


图16

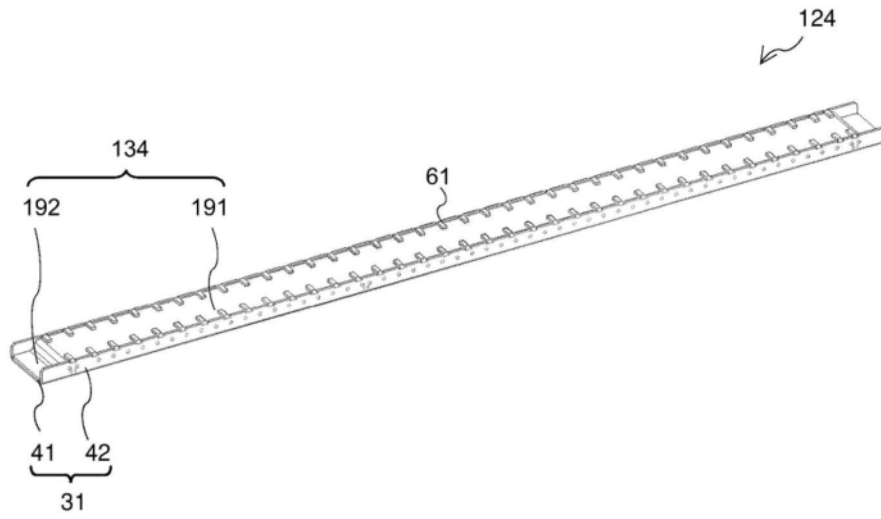


图17

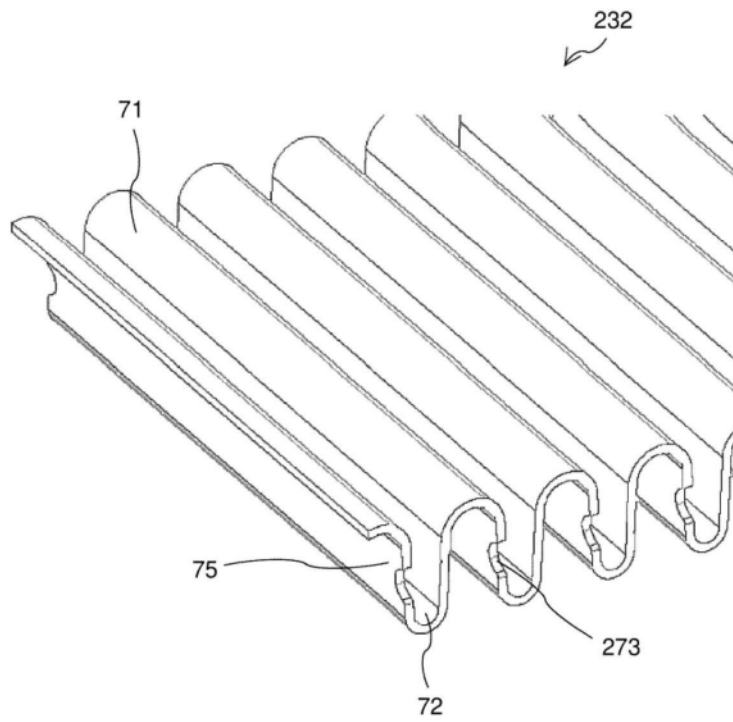


图18

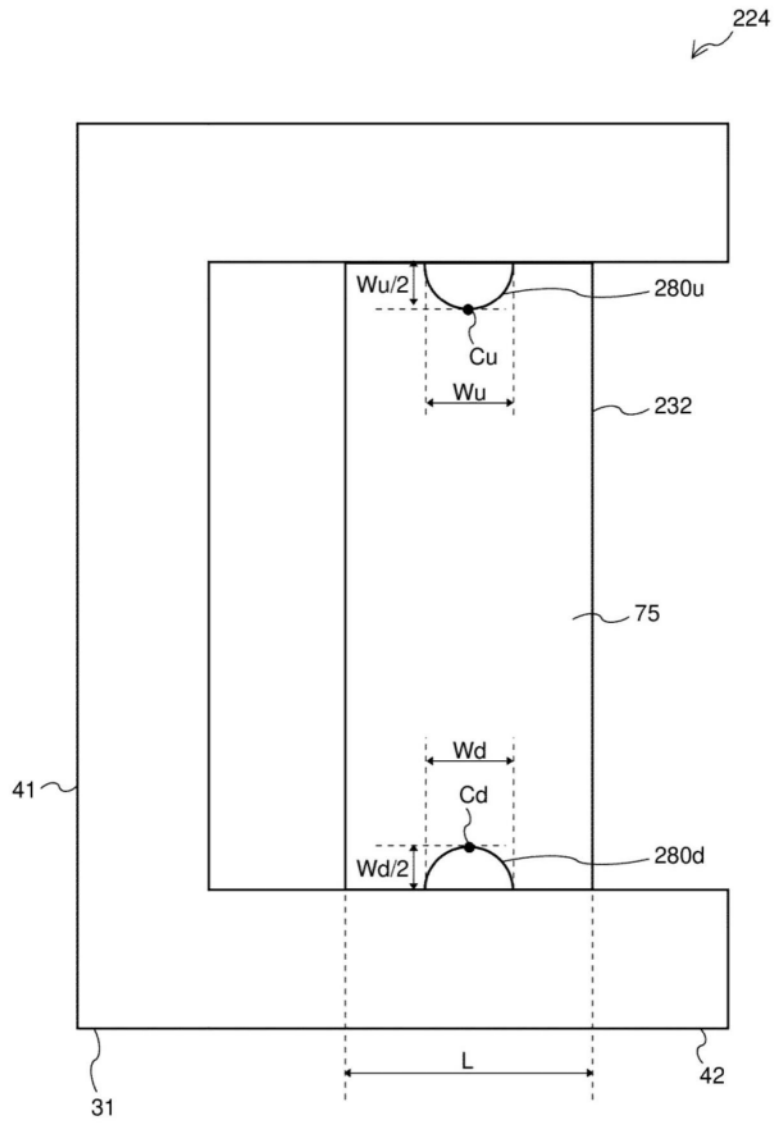


图19

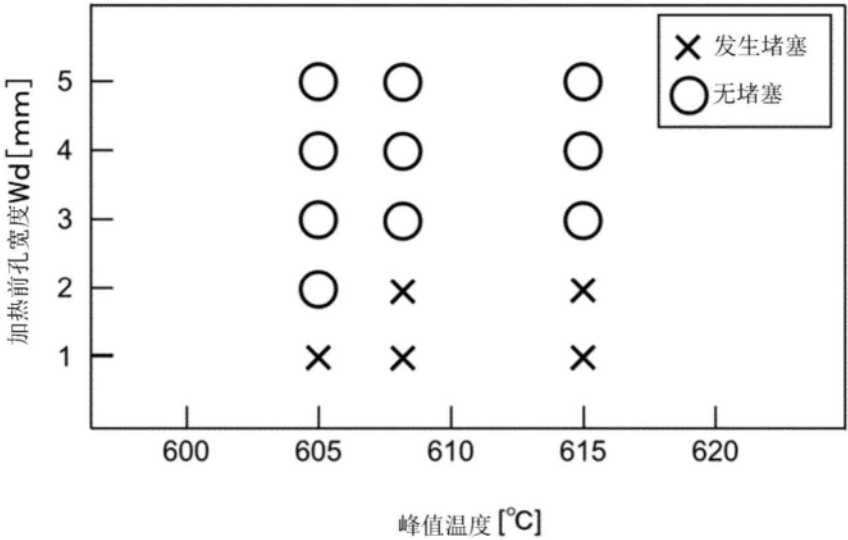


图20

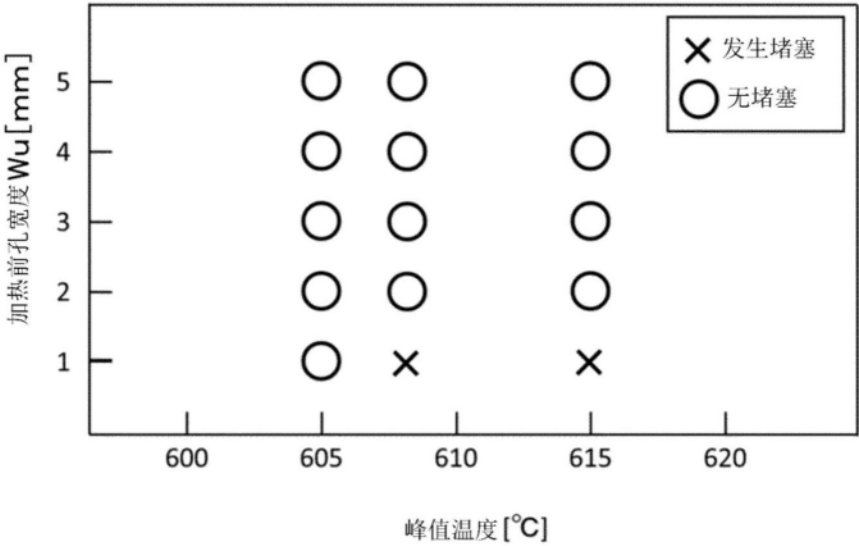


图21

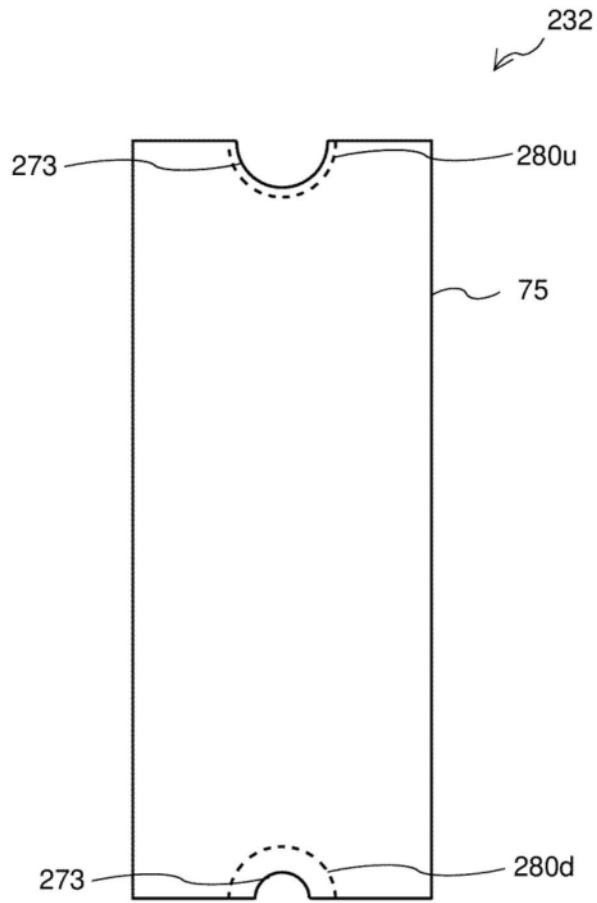


图22

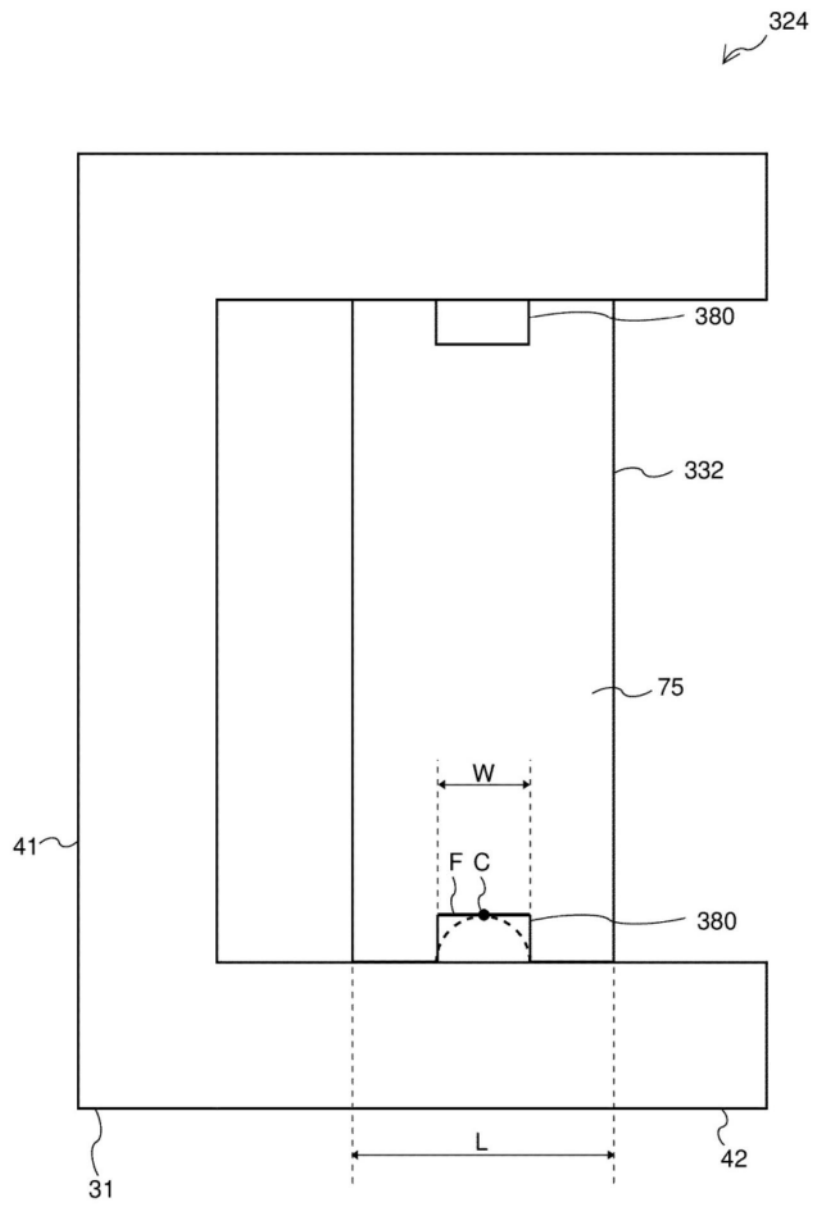


图23

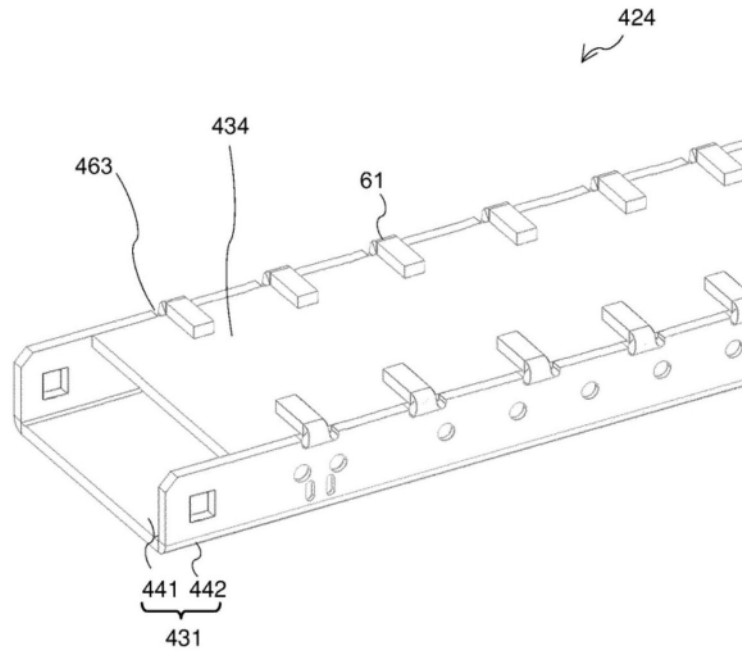


图24

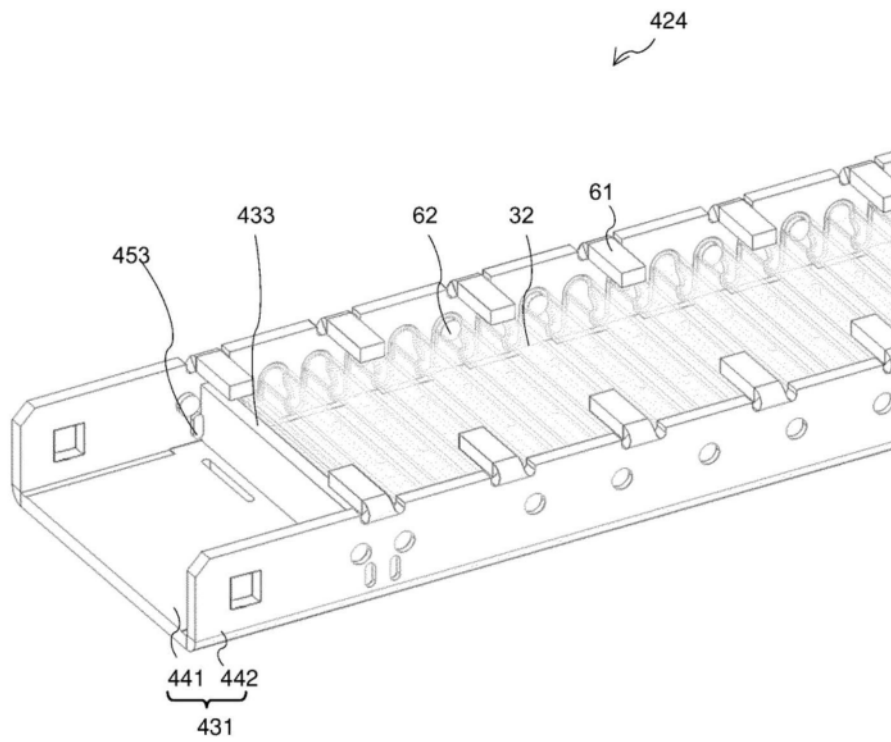


图25

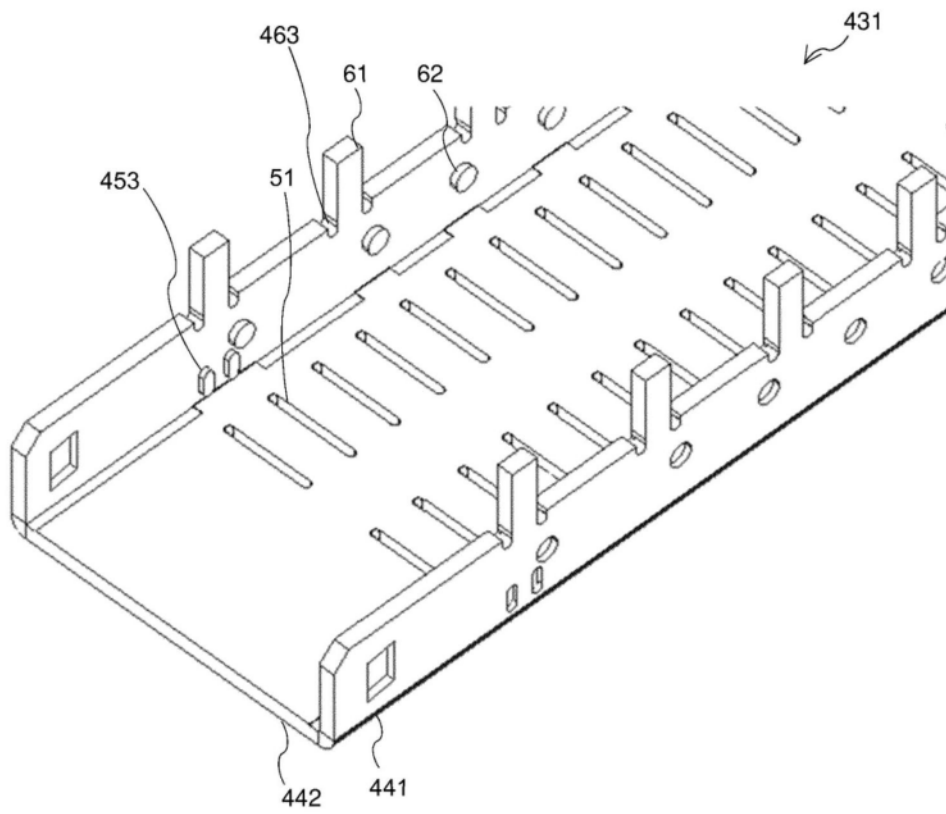


图26