



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111819415 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(21) 申请号 201980018110.1

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

(22) 申请日 2019.02.28

代理人 张宝荣

(30) 优先权数据

2018-047954 2018.03.15 JP

(51) Int.Cl.

F28F 3/08 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 39/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.09.09

F28F 3/00 (2006.01)

F28F 3/04 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/007857 2019.02.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/176565 JA 2019.09.19

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 孙发明 吉村寿守 永岛佳峰

白石匠 安部亮辅 横井政博

铃木一隆

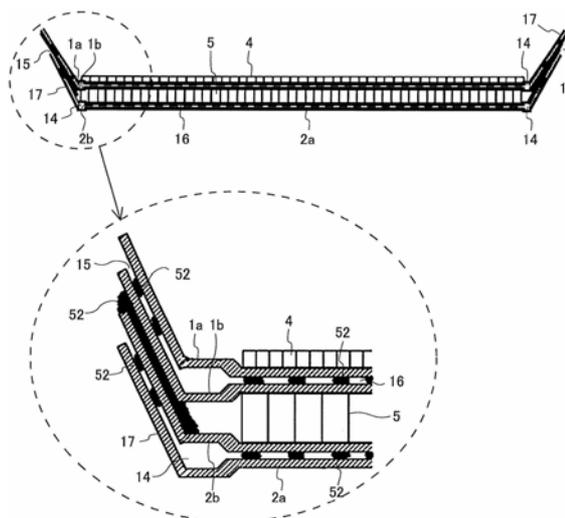
权利要求书2页 说明书13页 附图22页

(54) 发明名称

板式热交换器、具备板式热交换器的热泵装置、及具备热泵装置的热泵式供冷供暖供热水系统

(57) 摘要

一种板式热交换器，将在四个角具有开口部且在端部具有外壁部的传热板层叠多个，将各传热板彼此的一部分钎焊接合，以各传热板为界而交替地形成供第一流体流动的第一流路与供第二流体流动的第二流路，并且四个角的开口部分别相连，形成使第一流体流入流出的第一集管及使第二流体流入流出的第二集管，其中，夹着第一流路或第二流路的传热板中的至少任一方的传热板通过使两张金属板重叠而构成，在两张金属板之间具有微流路和周围泄漏通路，所述微流路形成于第一流体与第二流体进行热交换的热交换区域，所述周围泄漏通路形成于微流路的外侧且与外部连通，水力直径比微流路大。



1. 一种板式热交换器，  
将在四个角具有开口部且在端部具有外壁部的传热板层叠多个，  
将各所述传热板彼此的一部分钎焊接合，以各所述传热板为界而交替地形成供第一流体流动的第一流路与供第二流体流动的第二流路，并且四个角的所述开口部分别相连，形成使所述第一流体流入流出的第一集管及使所述第二流体流入流出的第二集管，  
其中，  
夹着所述第一流路或所述第二流路的所述传热板中的至少任一方的所述传热板通过使两张金属板重叠而构成，  
在两张所述金属板之间具有微流路及周围泄漏通路，所述微流路形成于所述第一流体与所述第二流体进行热交换的热交换区域，所述周围泄漏通路形成于所述微流路的外侧且与外部连通，水力直径比所述微流路大。
2. 根据权利要求1所述的板式热交换器，其中，  
夹着所述第一流路或所述第二流路的所述传热板中的一方的所述传热板由一张金属板构成。
3. 根据权利要求1或2所述的板式热交换器，其中，  
对两张所述金属板中的至少一方实施凸形状或凹形状的加工而形成所述周围泄漏通路。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的板式热交换器，其中，  
夹着所述第二流路的所述金属板比夹着所述第一流路的所述金属板薄。
5. 根据权利要求4所述的板式热交换器，其中，  
对薄的一方的所述金属板实施凸形状的加工而形成所述周围泄漏通路。
6. 根据权利要求1~4中任一项所述的板式热交换器，其中，  
在两张所述金属板之间，通过钎焊部局部性地钎焊接合，使得在热交换区域形成多个所述微流路。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的板式热交换器，其中，  
在所述周围泄漏通路的外侧设置有多个外部流路，  
至少一个以上的所述外部流路与外部相连。
8. 根据权利要求7所述的板式热交换器，其中，  
多个所述外部流路中仅一部分与外部相连。
9. 根据权利要求7所述的板式热交换器，其中，  
多个所述外部流路中仅一个与外部相连。
10. 根据权利要求1~6中任一项所述的板式热交换器，其中，  
所述外壁部之间未被钎焊接合。
11. 根据权利要求7所述的板式热交换器，其中，  
通过对所述外壁部沿层叠方向设置贯通孔而形成所述外部流路。
12. 根据权利要求1~10中任一项所述的板式热交换器，其中，  
所述周围泄漏通路形成于所述外壁部的内侧且所述微流路的外侧。
13. 根据权利要求1~11中任一项所述的板式热交换器，其中，  
所述周围泄漏通路形成于所述外壁部。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的板式热交换器,其中,  
对两张所述金属板中的至少一方实施凸形状或凹形状的加工而形成分隔通路。

15. 根据权利要求14所述的板式热交换器,其中,  
所述分隔通路与所述周围泄漏通路相连。

16. 根据权利要求14或15所述的板式热交换器,其中,  
所述分隔通路的外壁被钎焊接合,成为所述第一流路或所述第二流路的分隔部。

17. 根据权利要求14~16中任一项所述的板式热交换器,其中,  
在所述第一流路或所述第二流路中,面内流动为U形流动。

18. 一种热泵装置,其中,  
所述热泵装置具备:

制冷剂回路,所述制冷剂回路将压缩机、热交换器、减压装置、权利要求1~17中任一项所述的板式热交换器连接,供制冷剂循环;及

热介质回路,所述热介质回路供通过所述板式热交换器与所述制冷剂进行热交换的热介质循环。

19. 一种热泵式供冷供暖供热水系统,其中,

所述热泵式供冷供暖供热水系统具备:权利要求18所述的热泵装置;使用所述热介质的热能进行供冷供暖及供热水的供冷供暖供热水装置;以及设置于所述热介质回路,使所述热介质循环的泵。

## 板式热交换器、具备板式热交换器的热泵装置、及具备热泵装置的热泵式供冷供暖供热水系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备双壁结构的板式热交换器、具备板式热交换器的热泵装置、及具备热泵装置的热泵式供冷供暖供热水系统。

### 背景技术

[0002] 以往具有下述板式热交换器，该板式热交换器层叠有多个在四个角具有开口部且表面成形为波形的传热板，在相邻的各传热板间交替地形成有供用于进行热交换的两种流体流通的流路（例如，参照专利文献1）。

[0003] 专利文献1的板式热交换器由三层板单元构成，该三层板单元是对于将相邻的两种流体的流路分隔的传热板，将同一形状的三张这样的传热板以之间介有局部性的接合防止层的方式接合一体化成一张板状的结构。这样，通过在三张传热板之间形成局部性的接合防止层，即使在将相邻的两种流体的流路分隔的传热板产生缺陷而导致流体向流路内泄漏，也能够将泄漏流体向外部可靠地排出而避免两流路之间的两种流体的混合。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2001-99587号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而，在专利文献1的板式热交换器中，存在虽然发生流体的泄漏，但是如果流出流量少，则泄漏的检测花费时间这样的课题。而且，由于向外部流出的流出路径难以确定，因此需要在外部设置多个检测流体的泄漏的检测传感器，存在成本增加的课题。

[0009] 本发明是为了解决以上那样的课题而作出的，其目的在于提供一种能够缩短泄漏的检测时间并抑制成本的板式热交换器、具备板式热交换器的热泵装置、及具备热泵装置的热泵式供冷供暖供热水系统。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明的板式热交换器将在四个角具有开口部且在端部具有外壁部的传热板层叠多个，将各所述传热板彼此的一部分钎焊接合，以各所述传热板为界而交替地形成供第一流体流动的第一流路与供第二流体流动的第二流路，并且四个角的所述开口部分别相连，形成使所述第一流体流入流出的第一集管及使所述第二流体流入流出的第二集管，其中，夹着所述第一流路或所述第二流路的所述传热板中的至少任一方的所述传热板通过使两张金属板重叠而构成，在两张所述金属板之间具有微流路及周围泄漏通路，所述微流路形成于所述第一流体与所述第二流体进行热交换的热交换区域，所述周围泄漏通路形成于所述微流路的外侧且与外部连通，水力直径比所述微流路大。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明的板式热交换器,在两张金属板之间具有微流路及周围泄漏通路,所述微流路形成于第一流体与第二流体进行热交换的热交换区域,所述周围泄漏通路形成于微流路的外侧且与外部连通,水力直径比微流路大。并且,在发生了流体的泄漏的情况下,在流过微流路之后,在水力直径比微流路大的周围泄漏通路处汇合,之后向外部流出,因此能够减小流路阻力,能够确保可检测泄漏的流出流量,因此能够缩短泄漏的检测时间。而且,能够减少外部流路的数量,容易确定向外部流出的流出路径,因此能够减少检测流体的泄漏的检测传感器的设置数量,能够抑制成本。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明的实施方式1的板式热交换器的分解侧视立体图。

[0015] 图2是本发明的实施方式1的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0016] 图3是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器的传热板的两张金属板之间的局部示意图。

[0017] 图4是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器的传热板的两张金属板之间的第一变形例的局部示意图。

[0018] 图5是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器的传热板的两张金属板之间的第二变形例的局部示意图。

[0019] 图6是本发明的实施方式1的板式热交换器的传热组的图2中的A-A剖视图。

[0020] 图7是本发明的实施方式2的板式热交换器的传热组的剖视图。

[0021] 图8是本发明的实施方式3的板式热交换器的传热组的剖视图。

[0022] 图9是本发明的实施方式4的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0023] 图10是本发明的实施方式4的板式热交换器的传热组的图9中的A-A剖视图。

[0024] 图11是本发明的实施方式4的板式热交换器的传热组的图9中的B-B剖视图。

[0025] 图12是本发明的实施方式5的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0026] 图13是本发明的实施方式5的板式热交换器的传热组的图12中的A-A剖视图。

[0027] 图14是本发明的实施方式5的板式热交换器的传热组的图12中的B-B剖视图。

[0028] 图15是本发明的实施方式5的板式热交换器的变形例的传热组的主视立体图。

[0029] 图16是本发明的实施方式5的板式热交换器的变形例的传热组的图15中的A-A剖视图。

[0030] 图17是本发明的实施方式5的板式热交换器的变形例的传热组的图15中的B-B剖视图。

[0031] 图18是本发明的实施方式6的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0032] 图19是本发明的实施方式6的板式热交换器的传热组的图18中的A-A剖视图。

[0033] 图20是本发明的实施方式7的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0034] 图21是本发明的实施方式7的板式热交换器的传热组的图20中的A-A剖视图。

[0035] 图22是本发明的实施方式7的板式热交换器的传热组的图20中的B-B剖视图。

[0036] 图23是本发明的实施方式8的板式热交换器的传热组的主视立体图。

[0037] 图24是本发明的实施方式8的板式热交换器的传热组的图23中的A-A剖视图。

[0038] 图25是本发明的实施方式8的板式热交换器的传热组的图23中的B-B剖视图。

- [0039] 图26是本发明的实施方式8的板式热交换器的变形例的传热组的剖视图。
- [0040] 图27是本发明的实施方式9的板式热交换器的传热组的主视立体图。
- [0041] 图28是本发明的实施方式9的板式热交换器的传热组的图27中的A-A剖视图。
- [0042] 图29是本发明的实施方式9的板式热交换器的传热组的图27中的B-B剖视图。
- [0043] 图30是本发明的实施方式10的板式热交换器的分解侧视立体图。
- [0044] 图31是本发明的实施方式10的板式热交换器的传热组的主视立体图。
- [0045] 图32是本发明的实施方式10的板式热交换器的传热板的主视立体图。
- [0046] 图33是本发明的实施方式10的板式热交换器的传热组的图31中的A-A剖视图。
- [0047] 图34是本发明的实施方式11的板式热交换器的分解侧视立体图。
- [0048] 图35是本发明的实施方式11的板式热交换器的传热组的主视立体图。
- [0049] 图36是本发明的实施方式11的板式热交换器的传热板的主视立体图。
- [0050] 图37是本发明的实施方式11的板式热交换器的传热组的图35中的A-A剖视图。
- [0051] 图38是表示本发明的实施方式12的热泵式供冷供暖供热水系统的结构的概略图。

### 具体实施方式

[0052] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。需要说明的是,没有通过以下说明的实施方式来限定本发明。而且,在以下的附图中,各结构构件的大小关系有时与实际情况不同。

[0053] 另外,在以下的说明中,为了容易理解而适当使用表示方向的用语(例如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等),但这是说明用的用语,这些用语没有限定本申请发明。而且,在以下说明的实施方式中,在主视观察板式热交换器100、即沿传热板1、2的层叠方向观察板式热交换器100的状态下,使用“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”。而且,关于“凹”和“凸”,将向前方侧凸出的部分设为“凸”,将向后方侧凸出的部分设为“凹”。

[0054] 实施方式1.

[0055] 图1是本发明的实施方式1的板式热交换器100的分解侧视立体图。图2是本发明的实施方式1的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图3是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器100的传热板1、2的两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的局部示意图。图4是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器100的传热板1、2的两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的第一变形例的局部示意图。图5是表示构成本发明的实施方式1的板式热交换器100的传热板1、2的两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的第二变形例的局部示意图。图6是本发明的实施方式1的板式热交换器100的传热组200的图2中的A-A剖视图。

[0056] 需要说明的是,在图1中,虚线箭头表示第一流体的流动,实线箭头表示第二流体的流动。而且,在图6中,涂黑的部分表示钎焊部52。

[0057] 如图1所示,本实施方式1的板式热交换器100具备多个传热板1、2,这些传热板1、2交替地层叠。如图1及图2所示,传热板1、2为具有平坦的重叠面的角部修圆的矩形形状,在四个角形成有开口部27~30。需要说明的是,将传热板1、2的总称也称为传热组200。而且,在本实施方式1中,传热板1、2为角部修圆的长方形形状。

[0058] 如图6所示,各传热板1、2在后述的外壁部17及开口部27~30的周边被钎焊接合。并且,以各传热板1、2为界而交替地形成有供第一流体流动的第一流路6与供第二流体流动的第二流路7,以使第一流体与第二流体能够进行热交换。

[0059] 另外,如图1及图2所示,四个角的开口部27~30分别相连,分别形成使第一流体相对于第一流路6流入流出的第一集管40及使第二流体相对于第二流路7流入流出的第二集管41。传热板1、2为了确保流体的流速而实现性能的提高,将流体流动的方向设为长度方向,将与之正交的方向设为宽度方向。

[0060] 在第一流路6及第二流路7分别设有内翅片4、5。而且,传热板1、2通过使两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)重叠而构成为双壁。在此,内翅片4、5是被夹入两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的翅片。

[0061] 需要说明的是,如图6所示,设置有内翅片4的第一流路6侧为金属板1a、2a(以下,也称为传热板A),设置有内翅片5的第二流路7侧为金属板1b、2b(以下,也称为传热板B)。

[0062] 金属板1a、1b、2a、2b使用不锈钢、碳素钢、铝、铜及它们的合金等材质,以下以使用不锈钢的情况进行说明。

[0063] 如图1所示,在传热板1、2的层叠方向的最外面配置有在四个角形成有开口部的第一加强用侧板13及第二加强用侧板8。第一加强用侧板13及第二加强用侧板8为具有平坦的重叠面的角部修圆的矩形形状。而且,在图1中,在最前面层叠的是第一加强用侧板13,在最后面层叠的是第二加强用侧板8。需要说明的是,在本实施方式1中,第一加强用侧板13及第二加强用侧板8为角部修圆的长方形形状。

[0064] 在第一加强用侧板13的开口部设有供第一流体流入的第一流入管12及供第一流体流出的第一流出管9、供第二流体流入的第二流入管10及供第二流体流出的第二流出管11。

[0065] 如图6所示,传热板1、2在端部设有沿层叠方向折弯的外壁部17。

[0066] 上述的第一流体例如是R410A、R32、R290、HF0<sub>MIX</sub>、CO<sub>2</sub>等制冷剂,上述的第二流体是水、乙二醇、丙二醇等防冻液或它们的混合物。

[0067] 另外,上述的第一流体侧的运转压力大致为第一流体的饱和压力,通常以高压运转。上述的第二流体侧的运转压力大致为能使第二流体流动的泵的压力,通常以低压运转。

[0068] 传热板1、2通过在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的、第一流体与第二流体进行热交换的热交换区域涂布防接合材料(例如,以金属氧化物为主要成分的防止钎料的流动的材料)并将铜等的钎焊板(钎料)夹入之间而构成。如图6所示,金属板1a、1b、2a、2b分别在钎焊部52被局部性地钎焊接合而一体化,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的热交换区域形成有微流路16。

[0069] 另外,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间,沿着外壁部17的内侧形成与微流路16连通的周围泄漏通路14。该周围泄漏通路14位于外壁部17的内侧且微流路16的外侧,通过对金属板1a、1b、2a、2b的外壁部17的内侧且微流路16的外侧实施凸形状或凹形状的加工而形成。需要说明的是,周围泄漏通路14可以遍及整周地形成,也可以断续地形成。

[0070] 另外,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间形成有与外部相连的外部流路15,外部流路15与周围泄漏通路14连通。

[0071] 周围泄漏通路14比微流路16高(层叠方向的宽度宽),周围泄漏通路14的水力直径为0.1mm~1.0mm,微流路16的水力直径为10 $\mu$ m~100 $\mu$ m。需要说明的是,泄漏通路14未必一定具有圆形的截面,因此以置换为等效的圆管时的直径即水力直径来说明尺寸。

[0072] 另外,微流路16及周围泄漏通路14和与外部相连的外部流路15连通,泄漏流体在

流过微流路16及周围泄漏通路14之后,从外部流路15向外部流出。

[0073] 可以如图3所示,在整个热交换区域形成微流路16,而不将两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的热交换区域接合。而且,也可以如图4所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的热交换区域将防接合材料涂布成条纹状,将铜等的钎焊板夹入之间,呈条纹状地形成多个微流路16。而且,也可以如图5所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间的热交换区域将防接合材料涂布成格子状,将铜等的钎焊板夹入之间,呈格子状地形成多个微流路16。

[0074] 另外,外部流路15也通过上述说明的任一方法形成于外壁部17。需要说明的是,微流路16及外部流路15也可以形成成为条纹状及格子状以外的图案。

[0075] 本实施方式1的金属板1a、1b、2a、2b或内翅片4、5为相同材质的金属材料,但是没有限定于此,也可以将各个金属板1a、1b、2a、2b及内翅片4、5设为不同的金属或包层材料。

[0076] 接下来,说明本实施方式1的板式热交换器100中的流体的流动及微流路16和周围泄漏通路14的作用。

[0077] 如图1所示,从第一流入管12流入的第一流体经由第一集管40向第一流路6流入。流入到第一流路6的第一流体通过内翅片4的内部及第一出口集管(未图示)而从第一流出管9流出。同样地,第二流体向第二流路7流动,经由传热板1、2的双壁,第一流体与第二流体进行热交换。

[0078] 在此,在第一流路6内设有翅片高度及间距小的内翅片4,因此通过由流路的细径化产生的传热促进和前缘效应,能够提高第一流路6的传热性。因此,优选使传热性比第二流体低的第一流体向第一流路6流动。由此,能够弥补第一流体的传热性的低水平,能够提高板式热交换器100的性能。

[0079] 另外,通过在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间形成微流路16,即使万一发生高压且容易腐蚀的第一流路6侧的传热板A损坏而使在第一流路6中流动的第一流体泄漏的现象,泄漏的第一流体也会在微流路16及周围泄漏通路14中流动之后,通过在周围泄漏通路14的外侧形成的外部流路15而向板式热交换器100的外部流出。并且,能够通过设置在外部的检测传感器检测第一流体的泄漏。而且,由于传热板1、2构成为双壁,因此泄漏的第一流体不向第二流体侧流动,能够抑制异种流体的混合。

[0080] 另外,通过在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间形成周围泄漏通路14,在发生第一流体的泄漏的情况下,从微流路16向周围泄漏通路14流动。并且,在周围泄漏通路14处泄漏的第一流体快速地汇合,通过在周围泄漏通路14的外侧形成的外部流路15,向板式热交换器100的外部流出。

[0081] 如以上所述,在板式热交换器100中,将在四个角具有开口部27~30且在端部具有外壁部17的传热板1、2层叠多个,将各传热板1、2彼此的一部分钎焊接合,以各传热板1、2为界而交替地形成供第一流体流动的第一流路6与供第二流体流动的第二流路7,并且四个角的开口部27~30分别相连,形成使第一流体流入流出的第一集管40及使第二流体流入流出的第二集管41,其中,夹着第一流路6或第二流路7的传热板1、2中的至少任一方的传热板1、2通过使两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)重叠而构成,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间具有微流路16和周围泄漏通路14,所述微流路16形成于第一流体与第二流体进行热交换的热交换区域,所述周围泄漏通路14形成在微流路16的外侧且与外部连通,其水力直径比

微流路16大。

[0082] 根据本实施方式1的板式热交换器100,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间具有微流路16和周围泄漏通路14,所述微流路16形成于第一流体与第二流体进行热交换的热交换区域,所述周围泄漏通路14形成在微流路16的外侧且与外部连通,其水力直径比微流路16大。并且,在发生了流体的泄漏的情况下,在微流路16中流动之后,在水力直径比微流路16大的周围泄漏通路14处汇合,之后向外部流出,因此能够减小流路阻力。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,能够减少外部流路15的数量,容易确定向外部流出的流出路径,因此能够减少检测流体的泄漏的检测传感器的设置数量,能够抑制成本。

[0083] 此外,通过由包层材料制成金属板1a、1b、2a、2b或内翅片4、5,能够减少板式热交换器100的整体组装工艺,能够削减制造成本。

[0084] 需要说明的是,在本实施方式1中,示出第一流体及第二流体的流动方式为对流形,但是没有限定于此,也可以为并流形。

[0085] 实施方式2.

[0086] 以下,说明本发明的实施方式2,但是关于与实施方式1重复的结构,省略说明,对于与实施方式1相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0087] 图7是本发明的实施方式2的板式热交换器100的传热组200的剖视图。需要说明的是,图7是相当于实施方式1的图6的图。

[0088] 在本实施方式2的板式热交换器100中,如图7所示,对金属板1b、2b的外壁部17的内侧且微流路16的外侧实施凸形状或凹形状的加工。另一方面,对金属板1a、2a的外壁部17的内侧且微流路16的外侧未实施凸形状或凹形状的加工。

[0089] 即,在本实施方式2中,仅对金属板1a、1b中的一方、及金属板2a、2b中的一方实施凸形状或凹形状的加工,从而在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间形成周围泄漏通路14。

[0090] 这样,通过仅对金属板1a、1b中的一方、及金属板2a、2b中的一方实施凸形状或凹形状的加工,在它们之间形成周围泄漏通路14。由此,能够减少金属板1a、1b、2a、2b的加工,能够抑制制造成本。

[0091] 实施方式3.

[0092] 以下,说明本发明的实施方式3,关于与实施方式1及2重复的结构,省略说明,对于与实施方式1及2相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0093] 图8是本发明的实施方式3的板式热交换器100的传热组200的剖视图。需要说明的是,图8是相当于实施方式1的图6的图。

[0094] 在本实施方式3的板式热交换器100中,如图8所示,传热板B与传热板A的厚度不同,传热板B比传热板A薄。

[0095] 这样,通过使传热板B比传热板A薄,即使在第二流路7中流动的例如水等第二流体发生冻结现象,也是从比传热板A薄的传热板B先发生第二流体的泄漏。因此,通过利用设置于外部的检测传感器检测第二流体的泄漏,能够防止例如R410A、R32、R290、HF0<sub>MIX</sub>、CO<sub>2</sub>等制冷剂即第一流体的泄漏的发生。

[0096] 另外,通过减薄传热板B的厚度而使第一流体与第二流体之间的热交换效率变得良好,从而能够提高板式热交换器100的热交换性能,并能够抑制制造成本。

[0097] 实施方式4.

[0098] 以下,说明本发明的实施方式4,但是关于与实施方式1~3重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~3相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0099] 图9是本发明的实施方式4的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图10是本发明的实施方式4的板式热交换器100的传热组200的图9中的A-A剖视图。图11是本发明的实施方式4的板式热交换器100的传热组200的图9中的B-B剖视图。

[0100] 在本实施方式4的板式热交换器100中,如图9~图11所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间形成有外部流路15a、15b。并且,外部流路15a未与外部相连,外部流路15b与外部相连。即,外部流路15a、15b仅一部分与外部相连。需要说明的是,未与外部相连的外部流路15a和与外部相连的外部流路15b连通。

[0101] 这样,成为仅一部分外部流路15b与外部相连的结构,由此在发生了流体的泄漏的情况下,在微流路16中流动之后,在水力直径比微流路16大的周围泄漏通路14处汇合,之后从一部分外部流路15b向外部流出。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,由于容易确定向外部流出的流出路径,因此能够减少检测流体的泄漏的检测传感器的设置数量,能够抑制成本。而且,由于与外部相连的外部流路15b设置有多个,因此即使在外部流路15b的一部分发生堵塞的情况下,也能够从其他的外部流路15b向外部流出。

[0102] 实施方式5.

[0103] 以下,说明本发明的实施方式5,但是关于与实施方式1~4重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~4相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0104] 图12是本发明的实施方式5的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图13是本发明的实施方式5的板式热交换器100的传热组200的图12中的A-A剖视图。图14是本发明的实施方式5的板式热交换器100的传热组200的图12中的B-B剖视图。

[0105] 在本实施方式5的板式热交换器100中,如图12~图14所示,传热板1由两张金属板1a、1b构成,但是传热板2由一张金属板2a构成。而且,金属板1a、2a与金属板1b的厚度不同,金属板1b比金属板1a、2a薄。

[0106] 另外,对较薄的金属板1b的外壁部17的内侧且微流路16的外侧实施向第二流路7侧突出的凸形状的加工。另一方面,对另一金属板1a的外壁部17的内侧且微流路16的外侧未实施凸形状的加工。即,在金属板1a、1b之间,通过仅对金属板1b实施凸形状的加工而形成周围泄漏通路14。而且,在两张金属板1a、1b的外壁部17之间形成有外部流路15a、15b。并且,外部流路15a未与外部相连,外部流路15b与外部相连。即,外部流路15a、15b仅一部分与外部相连。

[0107] 图15是本发明的实施方式5的板式热交换器100的变形例的传热组200的主视立体图。图16是本发明的实施方式5的板式热交换器100的变形例的传热组200的图15中的A-A剖视图。图17是本发明的实施方式5的板式热交换器100的变形例的传热组200的图15中的B-B剖视图。

[0108] 在本实施方式5的板式热交换器100的变形例中,如图15~图17所示,传热板2由两张金属板2a、2b构成,但是传热板1由一张金属板1a构成。而且,金属板1a、2a与金属板2b的厚度不同,金属板2b比金属板1a、2a薄。

[0109] 另外,对金属板2b的外壁部17的内侧且微流路16的外侧实施向第二流路7侧突出的凸形状的加工。另一方面,对另一金属板2a的外壁部17的内侧且微流路16的外侧未实施凸形状的加工。即,在金属板2a、2b之间,通过仅对金属板2b实施凸形状的加工而形成周围泄漏通路14。而且,在两张金属板2a、2b的外壁部17之间形成有外部流路15a、15b。并且,外部流路15a未与外部相连,外部流路15b与外部相连。即,外部流路15a、15b仅一部分与外部相连。

[0110] 这样,通过使金属板2a、2b比金属板1a、1b薄,即使在第二流路7中流动的例如水等第二流体发生冻结现象,也是从比金属板1a、1b薄的金属板2a、2b先发生泄漏。因此,通过利用设置于外部的检测传感器检测第二流体的泄漏,能够防止例如R410A、R32、R290、HFO<sub>MTX</sub>、CO<sub>2</sub>等制冷剂即第一流体的泄漏的发生。

[0111] 另外,通过减薄金属板1b、2b的厚度,第一流体与第二流体之间的热交换效率变得良好,因此能够提高板式热交换器100的热交换性能,并能够抑制制造成本。

[0112] 另外,通过设为仅一部分的外部流路15b与外部相连的结构,在发生了流体的泄漏的情况下,在微流路16中流动之后,在水力直径比微流路16大的周围泄漏通路14处汇合,之后从一部分的外部流路15b向外部流出。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,由于容易确定向外部流出的流出路径,因此能够减少检测流体的泄漏的检测传感器的设置数量,能够抑制成本。而且,由于与外部相连的外部流路15b设置有多个,因此即使在外部流路15b的一部分发生了堵塞的情况下,也能够从其他的外部流路15b向外部流出。

[0113] 另外,传热板1、2中的一方由一张金属板1a、2a构成,并且仅对金属板1a、1b中的一方、或金属板2a、2b中的一方实施凸形状的加工而在之间形成周围泄漏通路14。由此,能够减少金属板1a、1b、2a、2b的加工,能够抑制制造成本。

[0114] 实施方式6.

[0115] 以下,说明本发明的实施方式6,但是关于与实施方式1~5重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~5相同的部分或者相当的部分,标注相同的附图标记。

[0116] 图18是本发明的实施方式6的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图19是本发明的实施方式6的板式热交换器100的传热组200的图18中的A-A剖视图。

[0117] 在本实施方式6的板式热交换器100中,如图18及图19所示,两张金属板1b、2b的外壁部17之间被钎焊接合,但是两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间未被钎焊接合。因此,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间整体形成与外部相连的外部流路15。

[0118] 这样,通过在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间整体形成与外部相连的外部流路15,能够抑制外壁部17之间的钎料积存于外壁部17的底部而使外部流路15堵塞的情况。

[0119] 实施方式7.

[0120] 以下,说明本发明的实施方式7,但是关于与实施方式1~6重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~6相同的部分或者相当的部分,标注相同的附图标记。

[0121] 图20是本发明的实施方式7的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图21是本发明的实施方式7的板式热交换器100的传热组200的图20中的A-A剖视图。图22是本发

明的实施方式7的板式热交换器100的传热组200的图20中的B-B剖视图。

[0122] 在本实施方式7的板式热交换器100中,如图20~图22所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间形成有外部流路15a、15b。外部流路15a未与外部相连,外部流路15b与外部相连。并且,与外部相连的外部流路15b仅设置一个。需要说明的是,未与外部相连的外部流路15a和与外部相连的外部流路15b连通。

[0123] 这样,通过设为仅一处的外部流路15b与外部相连的结构,在发生了流体的泄漏的情况下,在微流路16中流动之后,在水力直径比微流路16大的周围泄漏通路14处汇合,之后从一处的外部流路15b向外部流出。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,能够将向外部流出的流出路径确定为一个,能够使检测流体的泄漏的检测传感器的设置数量为一个,因此能够抑制成本。

[0124] 实施方式8.

[0125] 以下,说明本发明的实施方式8,但是关于与实施方式1~7重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~7相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0126] 图23是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图24是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的图23中的A-A剖视图。图25是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的图23中的B-B剖视图。图26是本发明的实施方式8的板式热交换器100的变形例的传热组200的剖视图。需要说明的是,图26是相当于本实施方式8的图25的图。

[0127] 在本实施方式8的板式热交换器100中,如图23~图25所示,对各金属板1a、1b、2a、2b的外壁部17实施凸形状或凹形状的加工,由此形成周围泄漏通路14。即,周围泄漏通路14形成在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间。形成于该外壁部17的周围泄漏通路14比沿着外壁部17的内侧形成的周围泄漏通路的流路宽度(流路截面积)大。

[0128] 另外,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)的外壁部17之间也形成有外部流路15a、15b。并且,外部流路15a未与外部相连,外部流路15b与外部相连。即,外部流路15a、15b仅一部分与外部相连。需要说明的是,未与外部相连的外部流路15a和与外部相连的外部流路15b连通。

[0129] 在此,如图26所示,外部流路15b可以通过对各金属板1a、1b、2a、2b的外壁部17沿层叠方向设置贯通孔来形成。

[0130] 这样,通过在传热性的作用低的外壁部17设置周围泄漏通路14,能够将流路宽度(流路截面积)设计得大,能够确保可检测泄漏的流出流量。因此,能够在维持板式热交换器100的传热性能的同时缩短泄漏的检测时间。

[0131] 实施方式9.

[0132] 以下,说明本发明的实施方式9,但是关于与实施方式1~8重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~8相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0133] 图27是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图28是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的图27中的A-A剖视图。图29是本发明的实施方式8的板式热交换器100的传热组200的图27中的B-B剖视图。

[0134] 在本实施方式9的板式热交换器100中,如图27~图29所示,在金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间,沿着外壁部17的内侧形成有与微流路16连通的周围泄漏通路14。该周围泄

漏通路14位于微流路16的外侧且外壁部17的内侧,通过对金属板1b、2b的外壁部17的内侧实施凸形状或凹形状的加工而形成。而且,在各金属板1a、1b、2a、2b的短边侧,如图29所示对各金属板1a、1b、2a、2b的外壁部17沿层叠方向设置贯通孔,由此形成与外部相连的外部流路15b。

[0135] 这样,在将板式热交换器100设为纵向的情况下,与周围泄漏通路14连通的外部流路15b位于板式热交换器100的上下端。并且,在由于冻结等而发生第二流体的泄漏的情况下,位于板式热交换器100的上端的外部流路15b成为空气的流入口,泄漏的第二流体从位于板式热交换器100的下端的外部流路15b快速地向外流出。因此,通过在板式热交换器100的下端附近设置检测传感器,能够更早地检测第二流体的泄漏。

[0136] 实施方式10.

[0137] 以下,说明本发明的实施方式10,但是关于与实施方式1~9重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~9相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0138] 图30是本发明的实施方式10的板式热交换器100的分解侧视立体图。图31是本发明的实施方式10的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图32是本发明的实施方式10的板式热交换器100的传热板2的主视立体图。图33是本发明的实施方式10的板式热交换器的传热组的图31中的A-A剖视图。

[0139] 在本实施方式10的板式热交换器100中,如图30~图33所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间,沿长度方向分别形成有分隔通路31、32。而且,分隔通路31、32分别与周围泄漏通路14连通,通过外部流路15与外部相连。

[0140] 另外,如图33所示,分隔通路31通过对金属板1a实施凸形状的加工,对金属板1b实施凹形状的加工,并将它们接合而形成。而且,分隔通路32通过对金属板2a实施凸形状的加工,对金属板2b实施凹形状的加工,并将它们接合而形成。

[0141] 在此,如图33所示,分隔通路31、32通过对各金属板1a、1b、2a、2b实施凸形状或凹形状的加工而形成,但是没有限定于此。例如,也可以通过对两张金属板(1a、1b)中的至少一方、及两张金属板(2a、2b)中的至少一方实施凸形状或凹形状的加工来形成分隔通路31、32。

[0142] 另外,在第一流路6中,分隔通路31的凸外壁(或金属板1a的凸形状)与分隔通路32的凹外壁(或金属板2a的凹形状)被钎焊接合,成为第一流路6的分隔部。而且,在第二流路7中,分隔通路31的凹外壁或金属板1b的凹形状与分隔通路32的凸外壁或金属板2b的凸形状被钎焊接合,成为第二流路7的分隔部。

[0143] 另外,如图31所示,通过第一流路6的分隔部,能够将第一流路6的流动实现为U形流动。在第一流路6的U形流动中,第一流体从开口部27向第一流路6流入,朝向开口部29,沿着在第一流路6的外壁部17与第一流路6的分隔部之间形成的流路流动。然后,沿着开口部29及开口部30的周围流路进行U形转弯,朝向开口部28,沿着在第一流路6的外壁部17与第一流路6的分隔部之间形成的流路流动,从开口部28流出。

[0144] 另外,如图32所示,通过第二流路7的分隔部,能够将第二流路7的流动实现为U形流动。在第二流路7的U形流动中,第二流体从开口部29向第二流路7流入,朝向开口部27,沿着在第二流路7的外壁部17与第二流路7的分隔部之间形成的流路流动。然后,沿着开口部27及开口部28的周围流路进行U形转弯,朝向开口部30,沿着在第二流路7的外壁部17与第

二流路7的分隔部之间形成的流路流动,从开口部30流出。

[0145] 这样,设为将分隔通路31、32与周围泄漏通路14相连的结构。由此,在发生了流体的泄漏的情况下,能够缩短流过微流路16之后的流动距离、即高度比微流路16高的周围泄漏通路14与分隔通路31、32之间的流动距离,能够加快向外部的流出。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,通过分隔通路31、32的导入,能够实现面内流路的U形流动,并且通过大幅减小面内流路宽度,也能够改善面内流路的面内分配性。由此,能够提高板式热交换器100的热交换性能。

[0146] 实施方式11.

[0147] 以下,说明本发明的实施方式11,但是关于与实施方式1~10重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~10相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0148] 图34是本发明的实施方式11的板式热交换器100的分解侧视立体图。图35是本发明的实施方式11的板式热交换器100的传热组200的主视立体图。图36是本发明的实施方式11的板式热交换器100的传热板2的主视立体图。图37是本发明的实施方式11的板式热交换器100的传热组的图35中的A-A剖视图。

[0149] 在本实施方式11的板式热交换器100中,如图34~图37所示,在两张金属板(1a与1b)、(2a与2b)之间沿长度方向分别形成有分隔通路31、32。而且,分隔通路31、32分别与周围泄漏通路14连通,通过外部流路15与外部相连。

[0150] 另外,如图37所示,分隔通路31通过对金属板1a实施凸形状的加工并与金属板1b实施接合而形成。而且,分隔通路32通过对金属板2a实施凹形状的加工并与金属板2b实施接合而形成。

[0151] 另外,在第一流路6中,分隔通路32的凸外壁(或金属板1a的凸形状)与分隔通路31的凹外壁(或金属板2a的凹形状)被钎焊接合,成为第一流路6的第一分隔部。而且,在第一流路6中,分隔通路31的凸外壁(或金属板1a的凸形状)与分隔通路32的凹外壁(或金属板2a的凹形状)被钎焊接合,成为第一流路6的第二分隔部。需要说明的是,在第二流路7中没有分隔部。

[0152] 另外,如图35所示,通过第一流路6的分隔部,能够将第一流路6的流动实现为两个U形流动。在第一流路6的两个U形流动中,第一流体从开口部27向第一流路6流入,朝向开口部29,沿着在第一流路6的外壁部17与第一流路6的第一分隔部之间形成的流路流动。然后,沿着开口部29的周围流路及第二分隔部进行第一次的U形转弯,朝向开口部30,沿着在第一分隔部与第二分隔部之间形成的流路流动。然后,沿着开口部30的周围流路及第一分隔部进行第二次的U形转弯,沿着在第一流路6的外壁部17与第一流路6的第二分隔部之间形成的流路流动,从开口部28流出。

[0153] 另外,如图36所示,由于第二流路7没有分隔部,因此第二流体从开口部29向第二流路7流入,朝向开口部30交叉地流动,沿着在第二流路7的外壁部17之间形成的流路,从开口部30流出。

[0154] 这样,分隔通路31、32设为与周围泄漏通路14相连的结构。由此,在发生了流体的泄漏的情况下,能够进一步缩短流过微流路16之后的流动距离、即高度比微流路16高的周围泄漏通路14与分隔通路31、32之间的流动距离,能够加快向外部的流出。因此,能够确保可检测泄漏的流出流量,能够缩短泄漏的检测时间。而且,通过分隔通路31、32的导入,能够

实现面内流路的两个U形流动,也能够通过更大幅地减小面内流路宽度而改善面内流路的面内分配性。由此,能够提高板式热交换器100的热交换性能。

[0155] 实施方式12.

[0156] 以下,说明本发明的实施方式12,但是关于与实施方式1~11重复的结构,省略说明,对于与实施方式1~11相同的部分或相当的部分,标注相同的附图标记。

[0157] 图38是表示本发明的实施方式12的热泵式供冷供暖供热水系统300的结构的概念图。

[0158] 本实施方式12的热泵式供冷供暖供热水系统300具备收纳于框体内的热泵装置26。热泵装置26具有制冷剂回路24和热介质回路25。制冷剂回路24通过将压缩机18、第二热交换器19、由膨胀阀或毛细管等构成的减压装置20、及第一热交换器21顺次利用配管连接而构成。热介质回路25通过将第一热交换器21、供冷供暖供热水装置23、及使热介质循环的泵22顺次利用配管连接而构成。

[0159] 在此,第一热交换器21是在实施方式1~11中说明的板式热交换器100,进行在制冷剂回路24中循环的制冷剂与在热介质回路25中循环的热介质的热交换。需要说明的是,热介质回路25使用的热介质只要是水、乙二醇、丙二醇、或它们的混合物等能够与制冷剂回路24的制冷剂进行热交换的流体即可。

[0160] 另外,以在板式热交换器100中制冷剂向传热性比第二流路7高的第一流路6流动且热介质向第二流路7流动的方式,将板式热交换器100装入于制冷剂回路24。

[0161] 另外,在板式热交换器100中,介于第一流路6与第二流路7之间的传热板1、2具有与外部相连的外部流路15,因此向制冷剂回路24装入的是即使第一流路6发生腐蚀现象或第二流路7发生冻结现象等,向第一流路6流动的制冷剂也不会向第二流路7泄漏的板式热交换器100。

[0162] 供冷供暖供热水装置23具备蓄热水罐(未图示)以及对室内进行空气调节的室内机(未图示)等。在将热介质设为水的情况下,在板式热交换器100中,通过将水与制冷剂回路24的制冷剂进行热交换而对其加热,将加热后的水积存于蓄热水罐(未图示)。而且,室内机(未图示)将热介质回路25的热介质向室内机内部的热交换器引导并与室内空气进行热交换,由此对室内进行供冷供暖。需要说明的是,供冷供暖供热水装置23的结构没有特别限定为上述的结构,只要是使用热介质回路25的热介质的热能进行供冷供暖及供热水的结构即可。

[0163] 如实施方式1~11中说明的那样,板式热交换器100的热交换效率高,能够应对可燃性制冷剂(例如,R32、R290、HFO<sub>MIX</sub>等),而且,可实现强度的提高且可靠性高。因此,当向本实施方式12中说明的热泵式供冷供暖供热水系统300搭载板式热交换器100时,能够实现效率高、能抑制消耗电量、安全性提高、可减少CO<sub>2</sub>排出量的热泵式供冷供暖供热水系统300。

[0164] 需要说明的是,在本实施方式12中,作为在实施方式1~11中说明的板式热交换器100的应用例,说明了使制冷剂与水进行热交换的热泵式供冷供暖供热水系统300。然而,实施方式1~11中说明的板式热交换器100并不局限于热泵式供冷供暖供热水系统300,能够用于制冷用途冷却器、发电装置、食品的加热杀菌处理设备大量的产业设备及家庭用设备。

[0165] 作为本发明的利用例,实施方式1~11中说明的板式热交换器100能够用于制造容

易、需要提高热交换性能且提高节能性能的热泵装置。

[0166] 附图标记说明

[0167] 1传热板,1a金属板,1b金属板,2传热板,2a金属板,2b金属板,4内翅片,5内翅片,6第一流路,7第二流路,8第二加强用侧板,9第一流出管,10第二流入管,11第二流出管,12第一流入管,13第一加强用侧板,14周围泄漏通路,15外部流路,15a外部流路,15b外部流路,16微流路,17外壁部,18压缩机,19第二热交换器,20减压装置,21第一热交换器,22泵,23供冷供暖供热水装置,24制冷剂回路,25热介质回路,26热泵装置,27开口部,28开口部,29开口部,30开口部,31分隔通路,32分隔通路,40第一集管,41第二集管,52钎焊部,100板式热交换器,200传热组,300热泵式供冷供暖供热水系统。

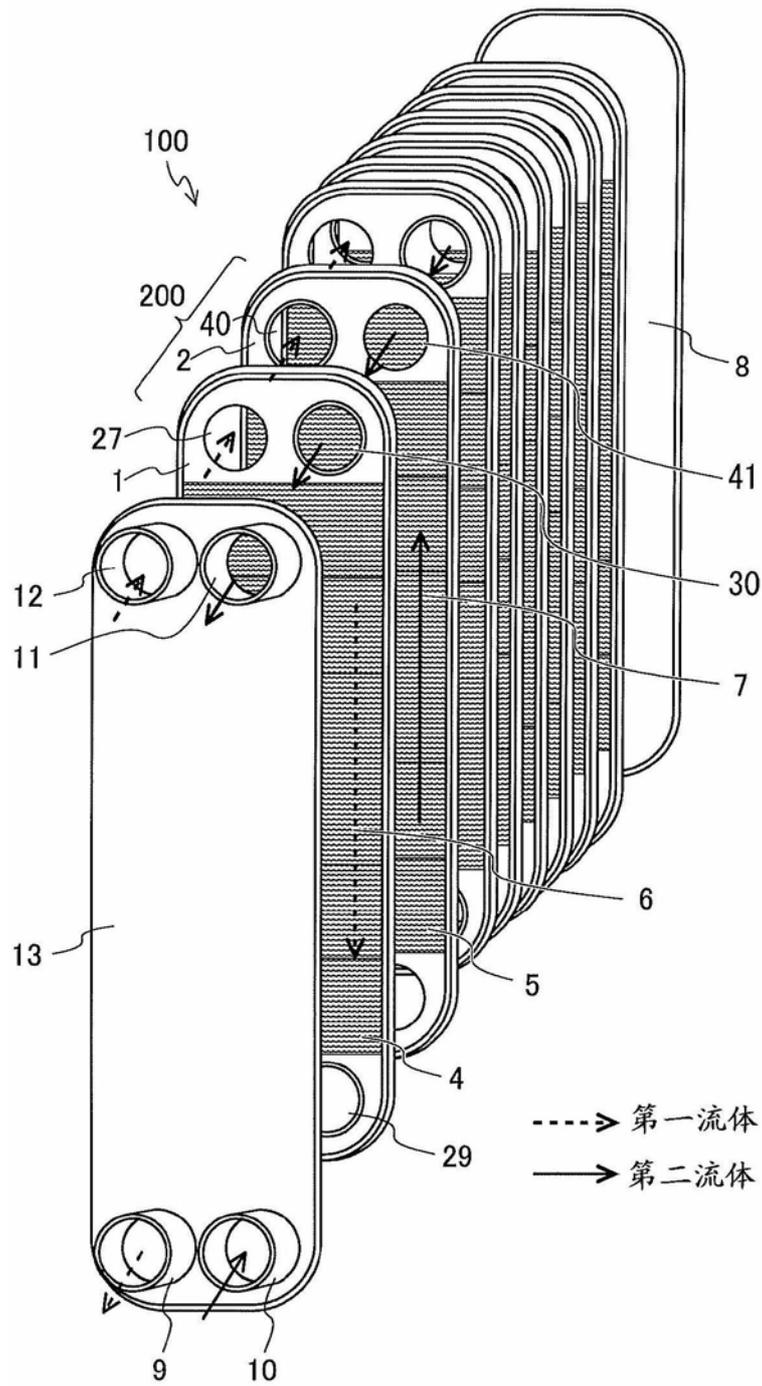


图1

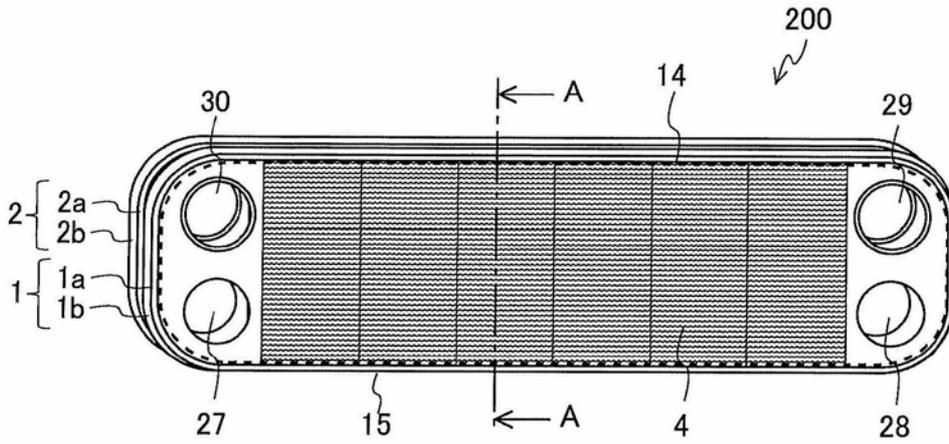


图2

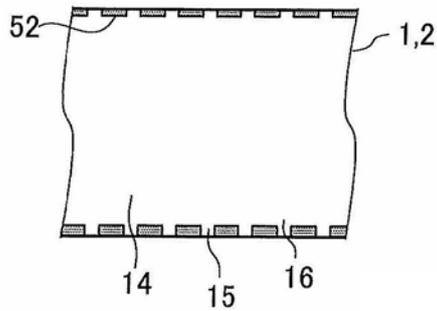


图3

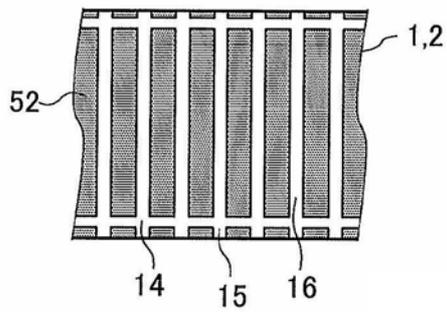


图4

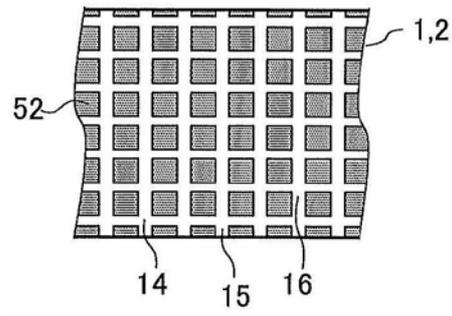


图5

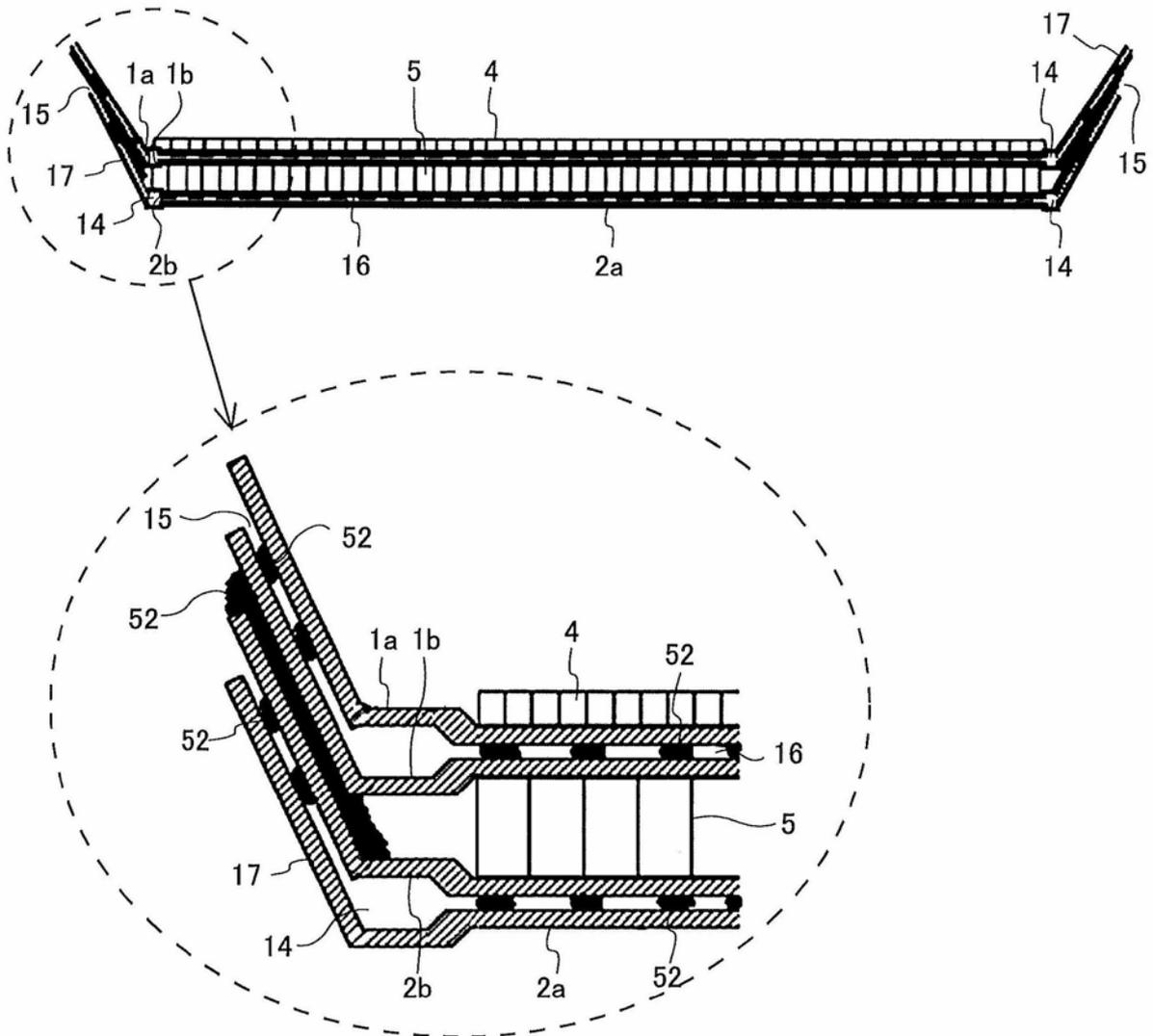


图6

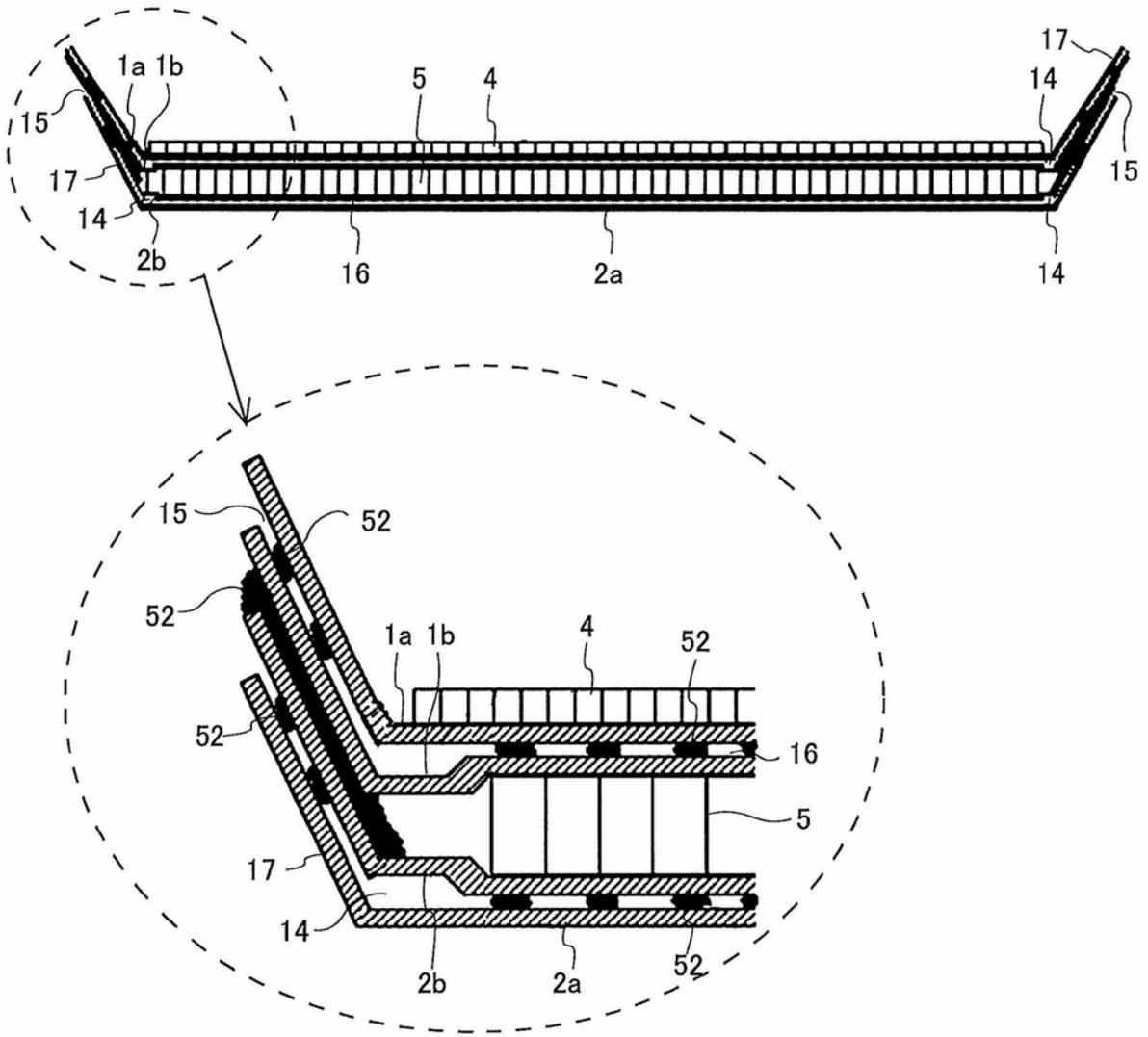


图7

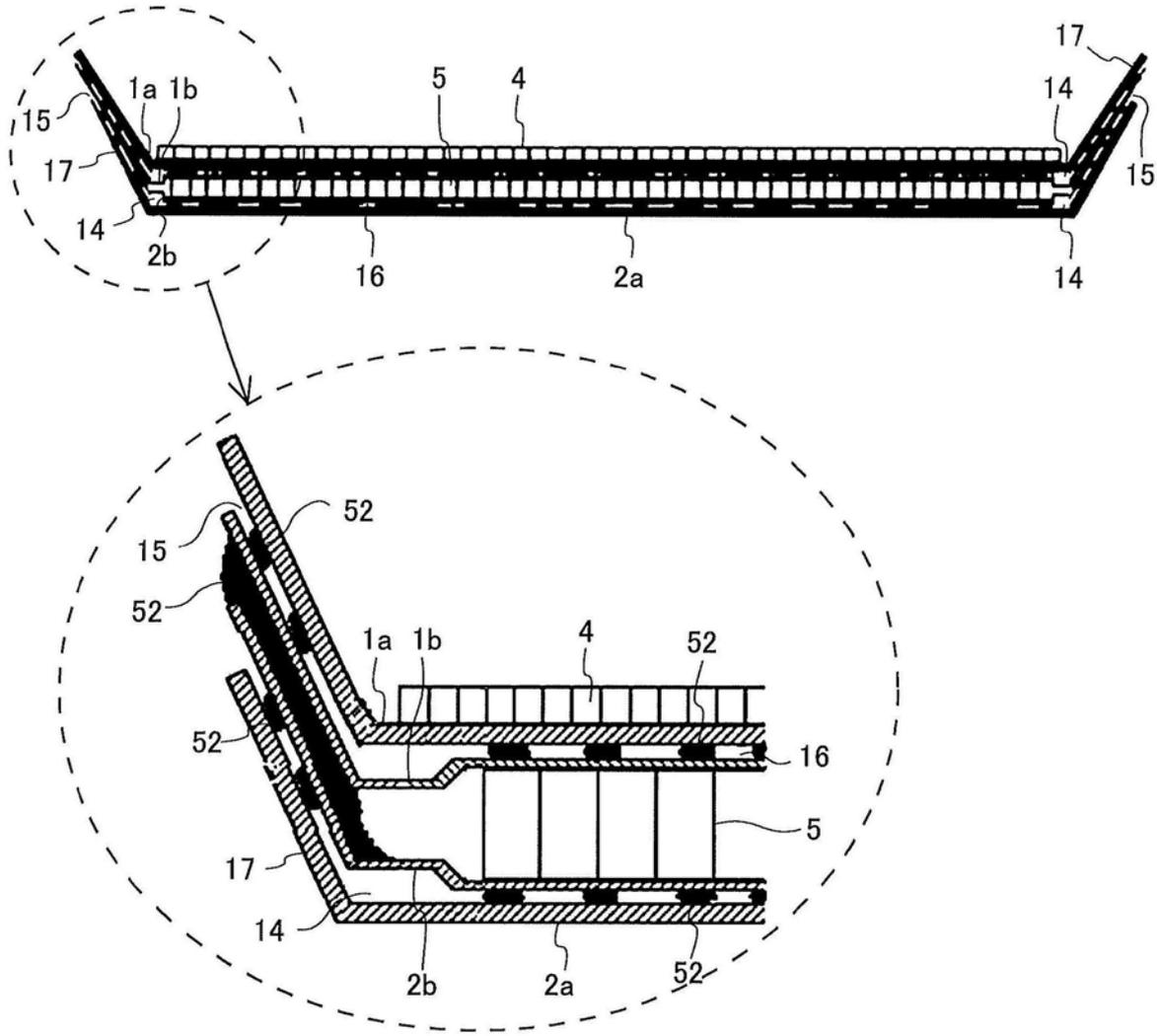


图8

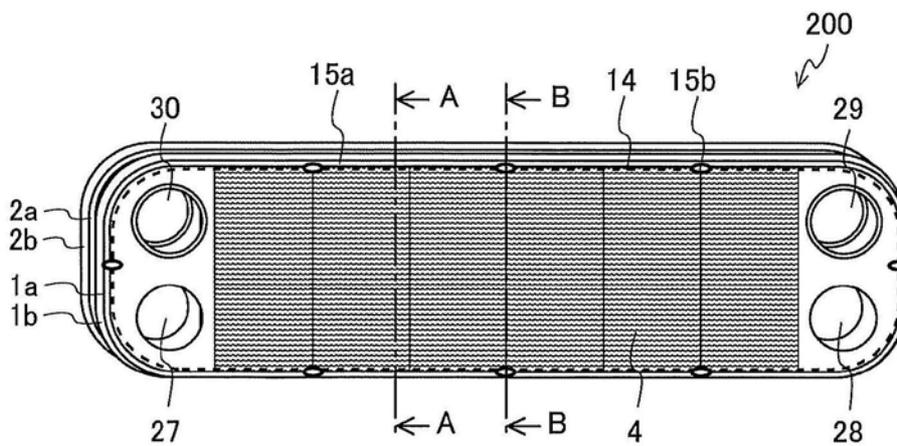


图9



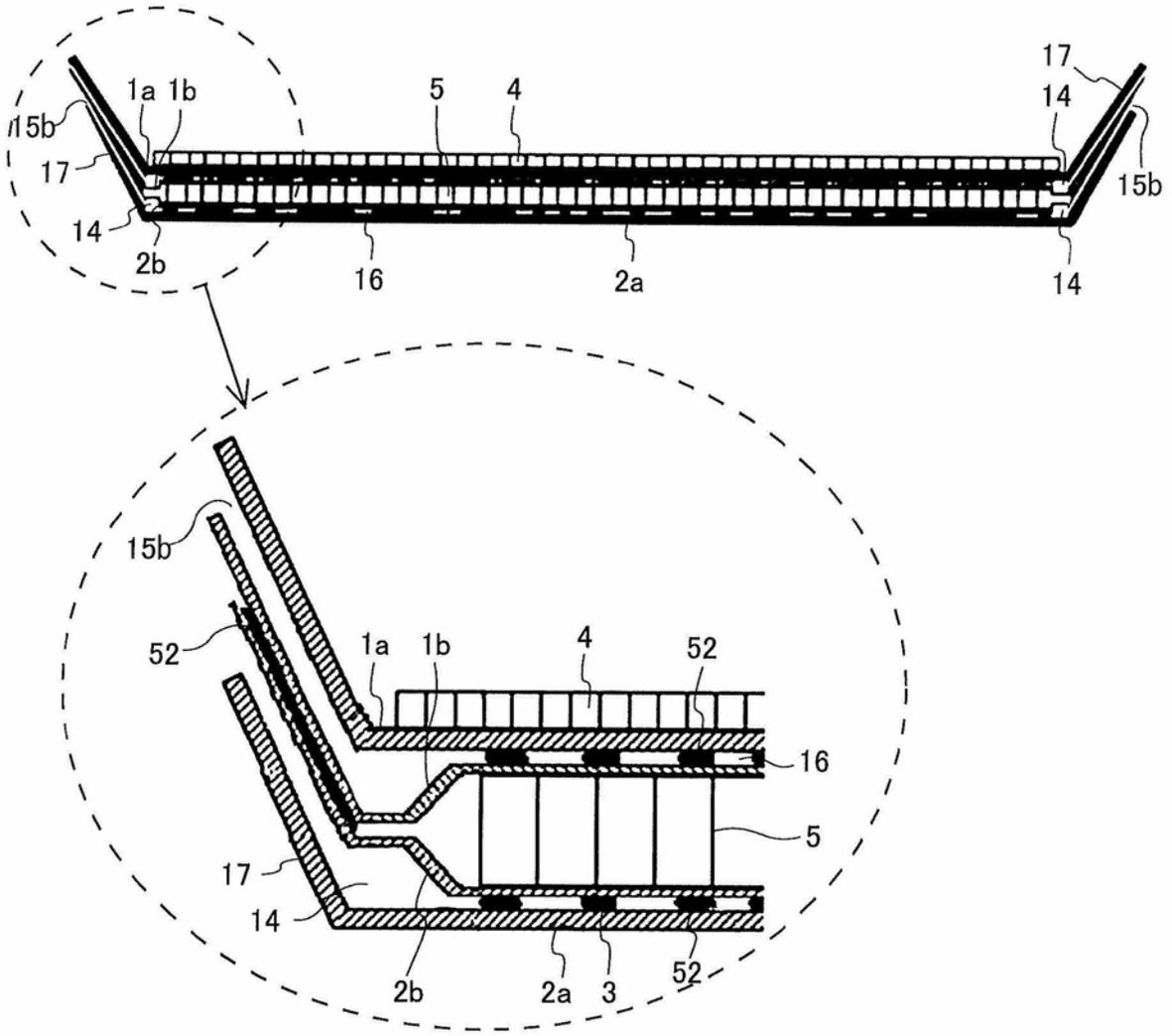


图11

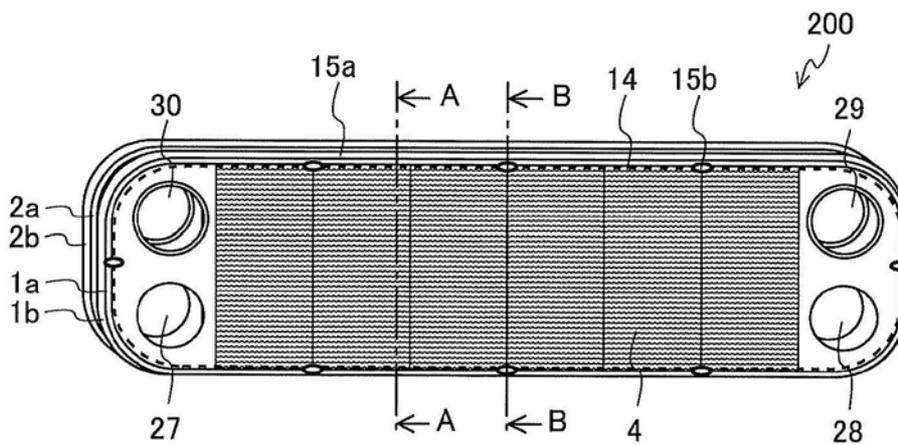


图12



图13

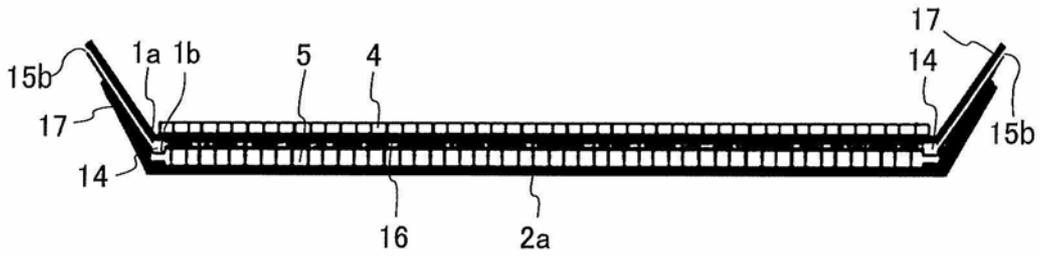


图14

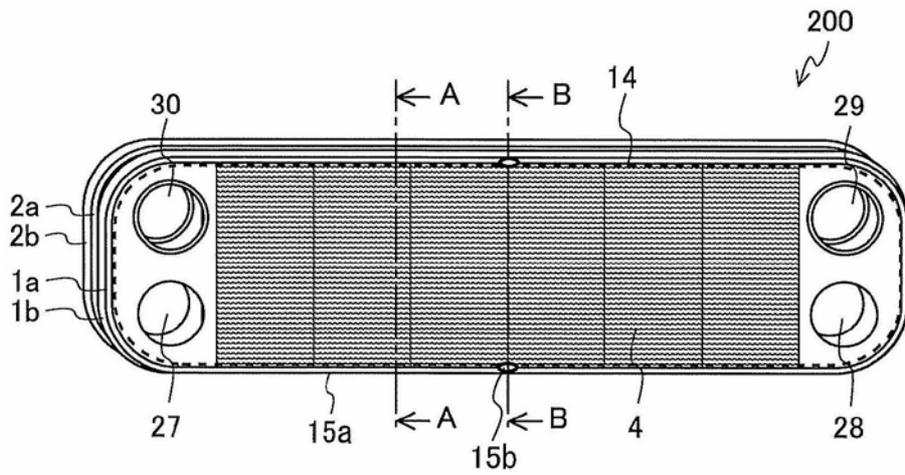


图15

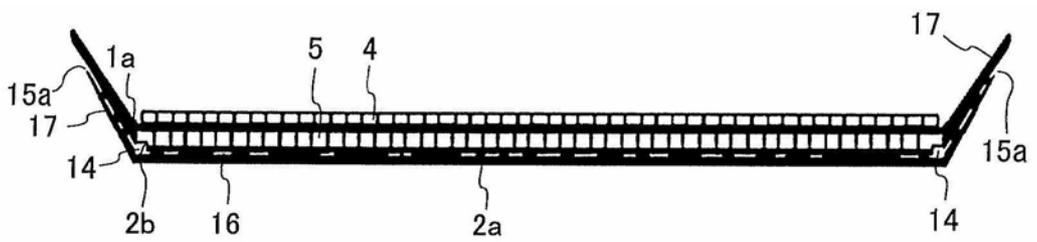


图16

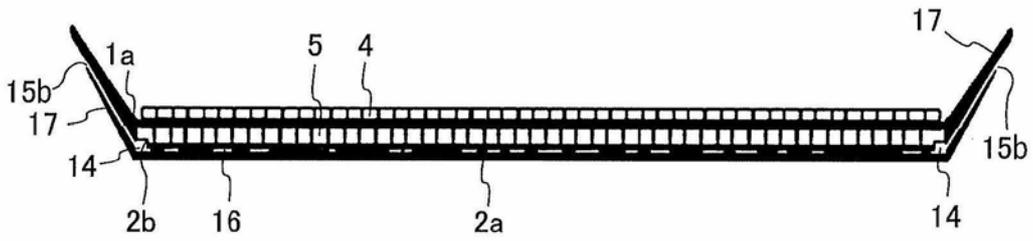


图17

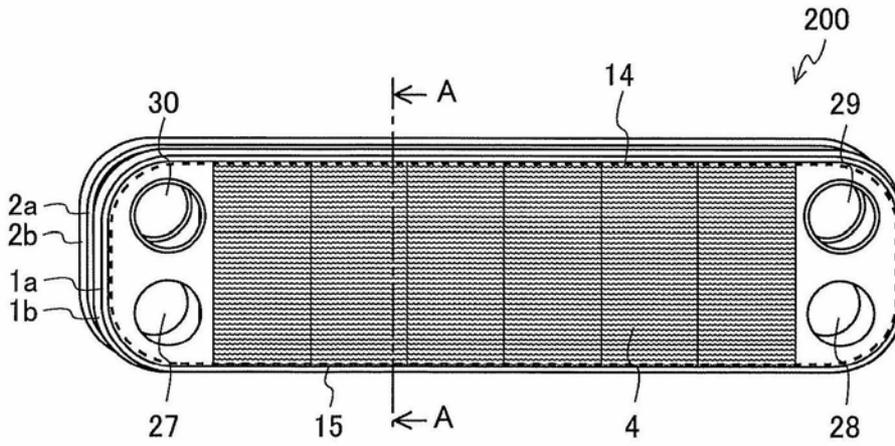


图18

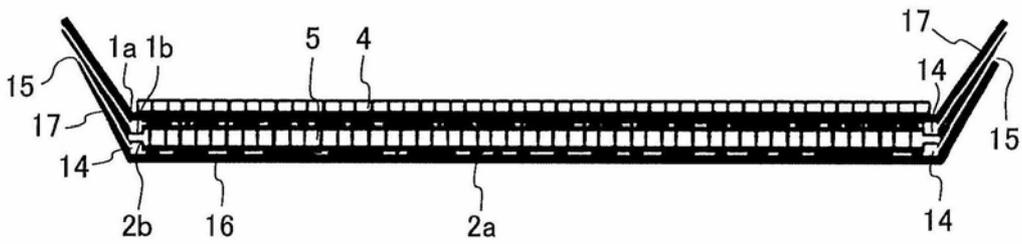


图19

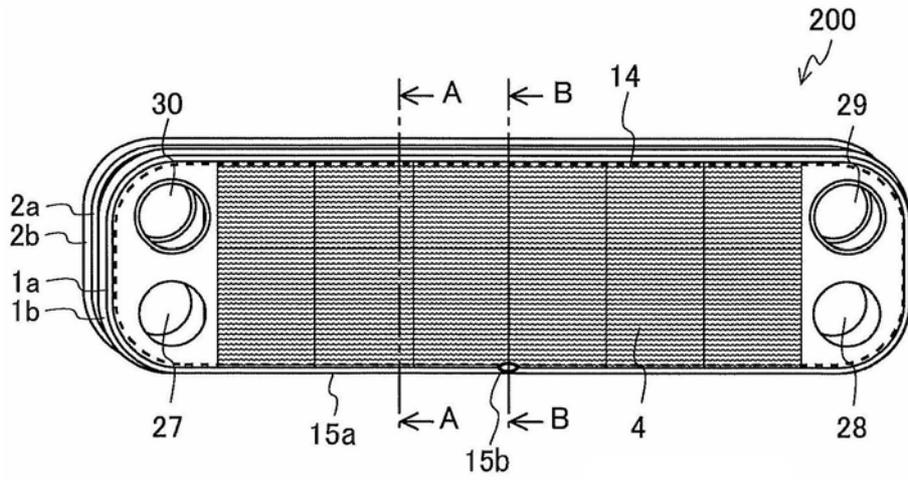


图20

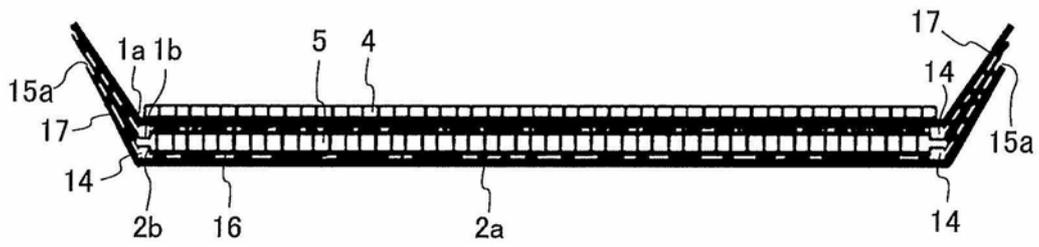


图21

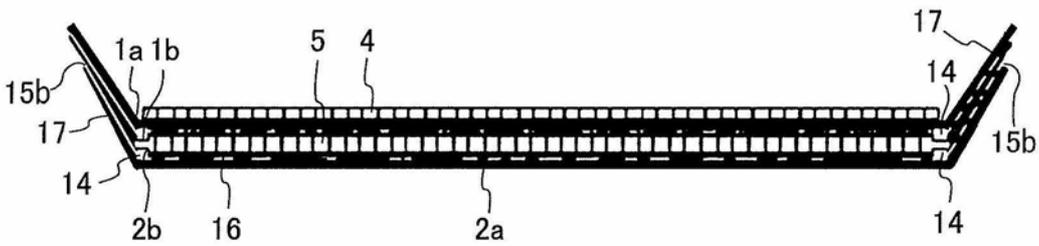


图22

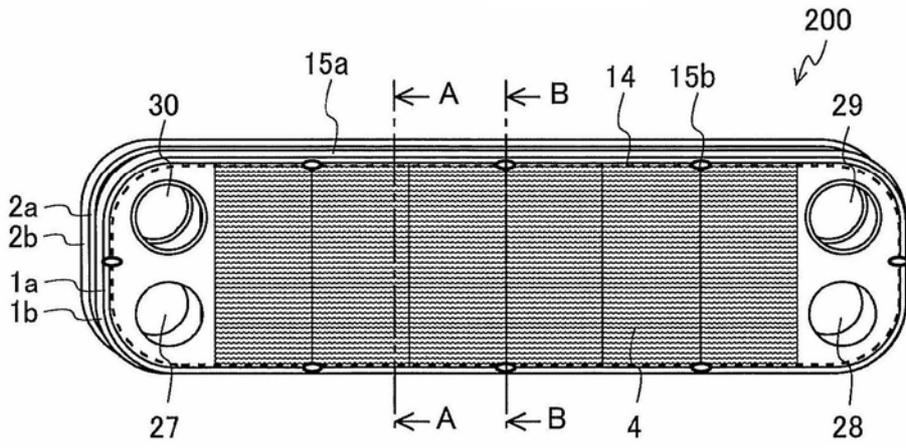


图23

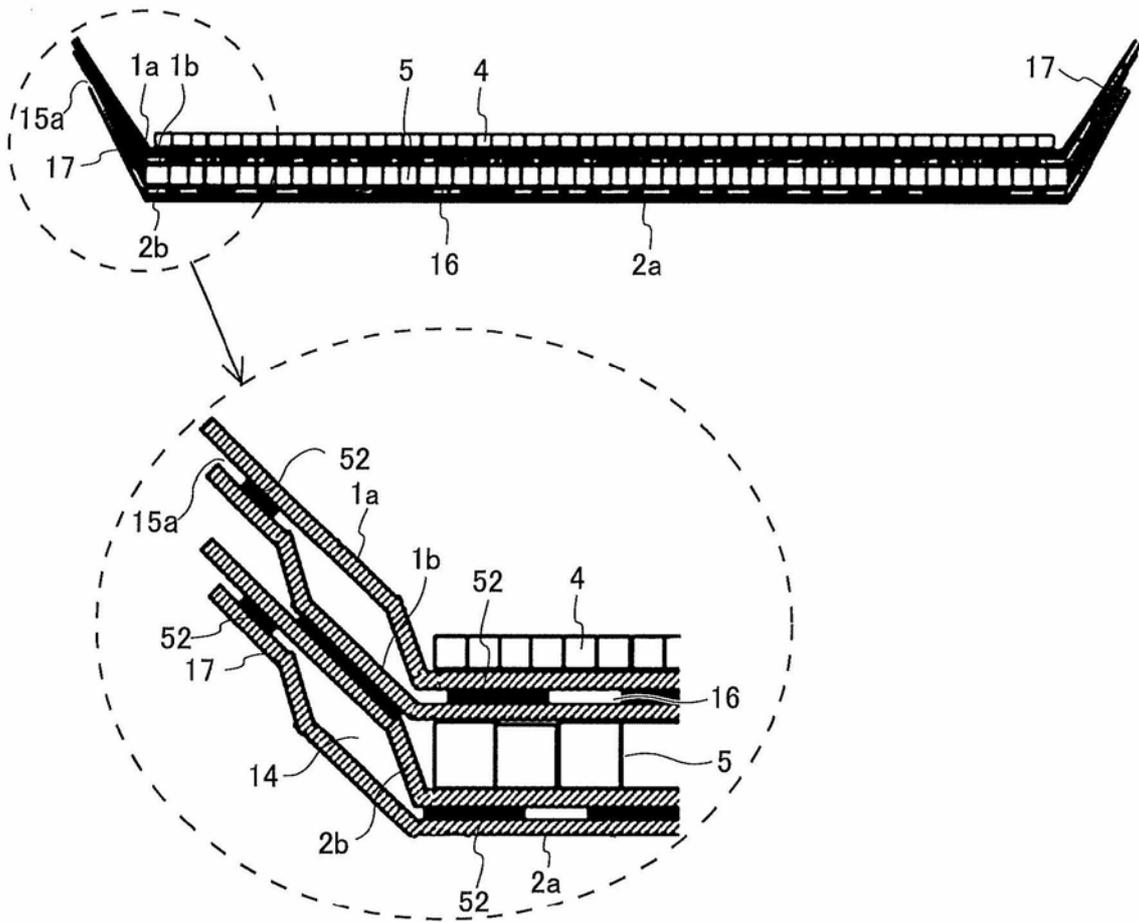


图24

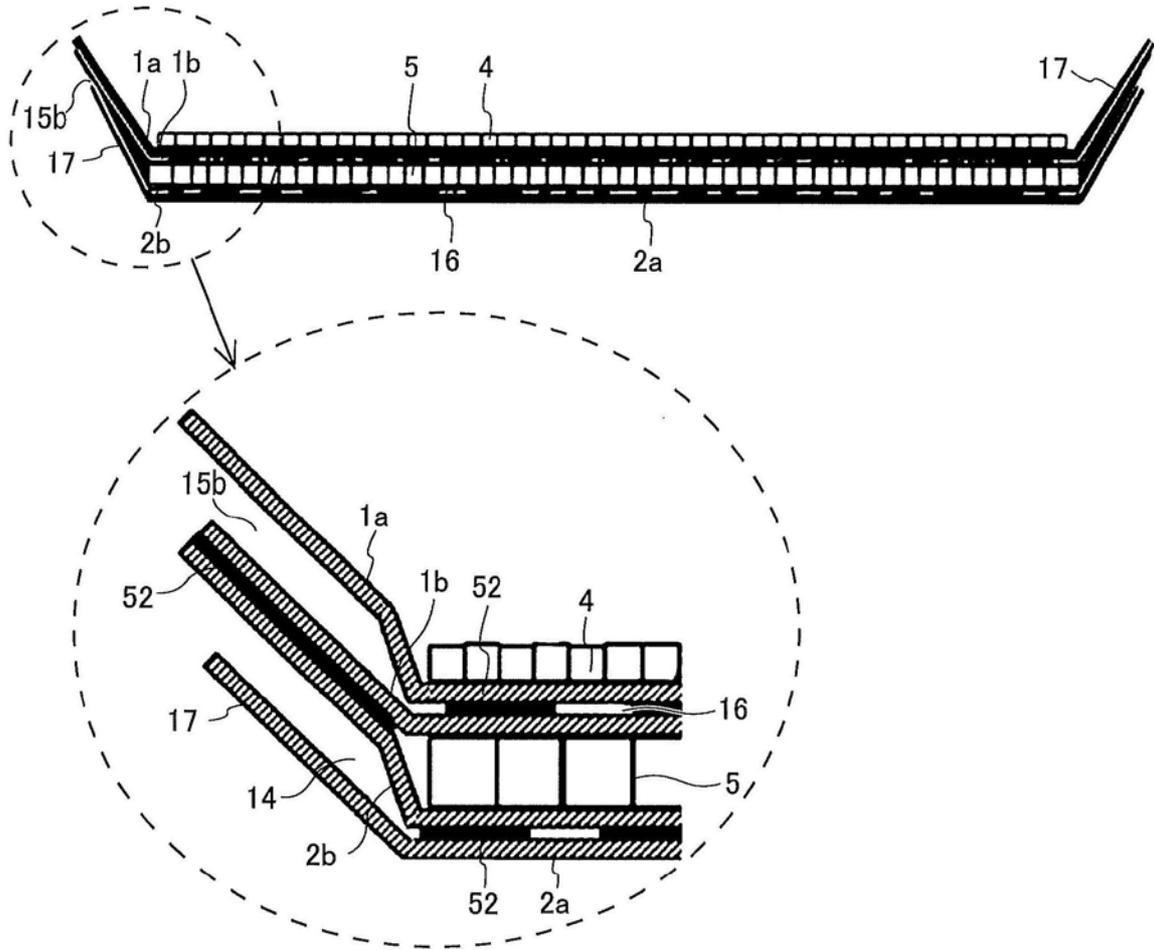


图25

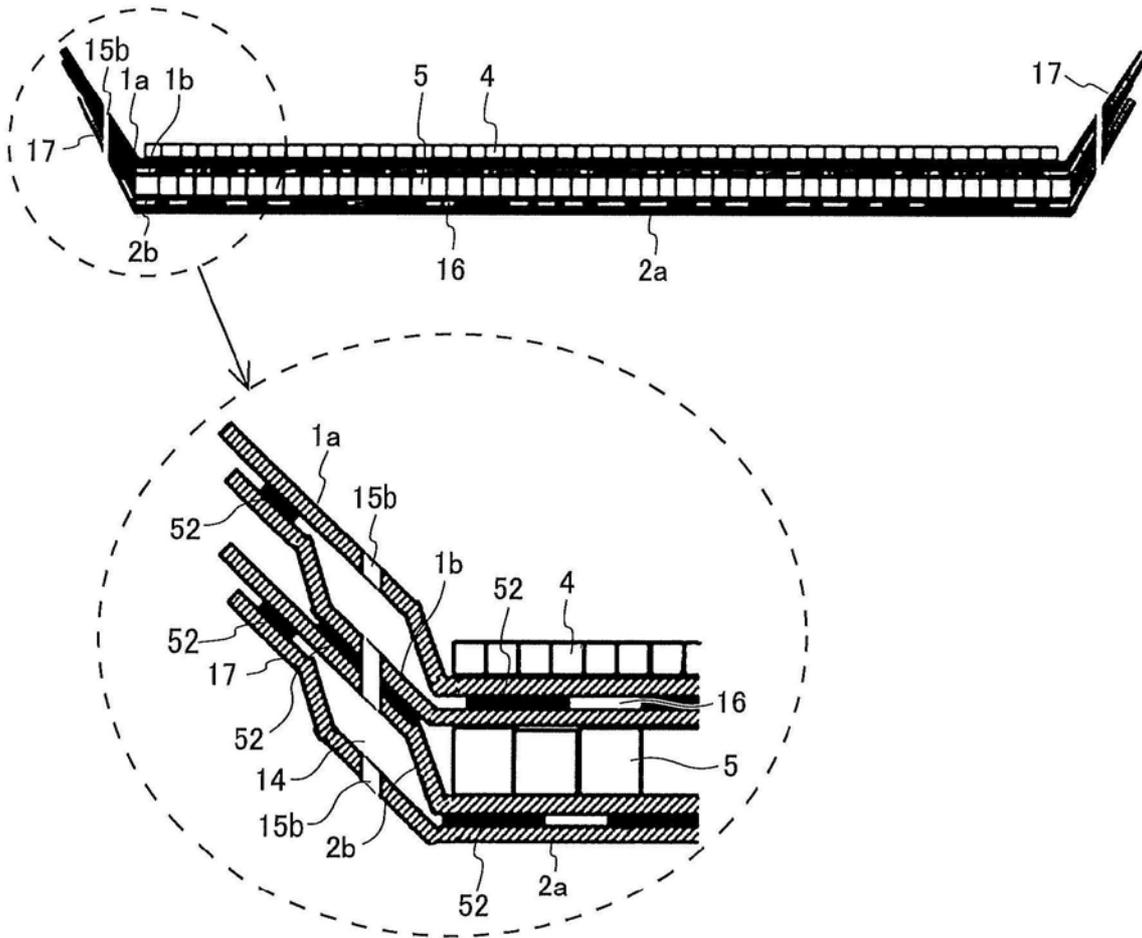


图26

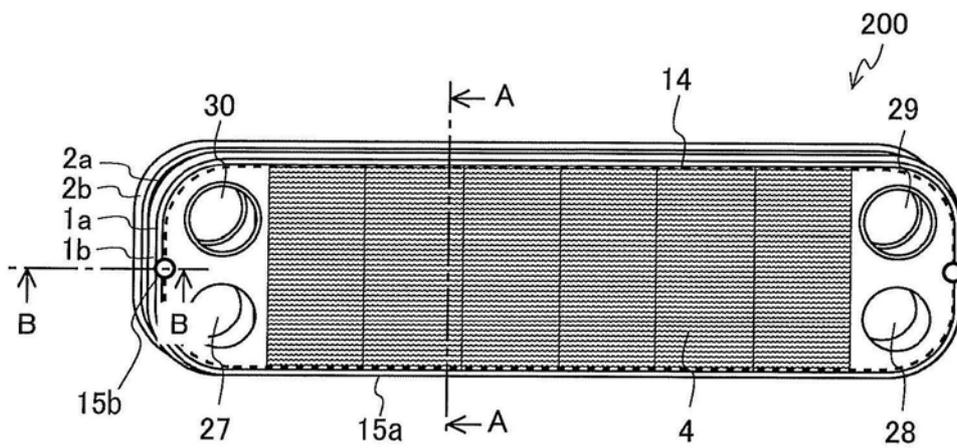


图27

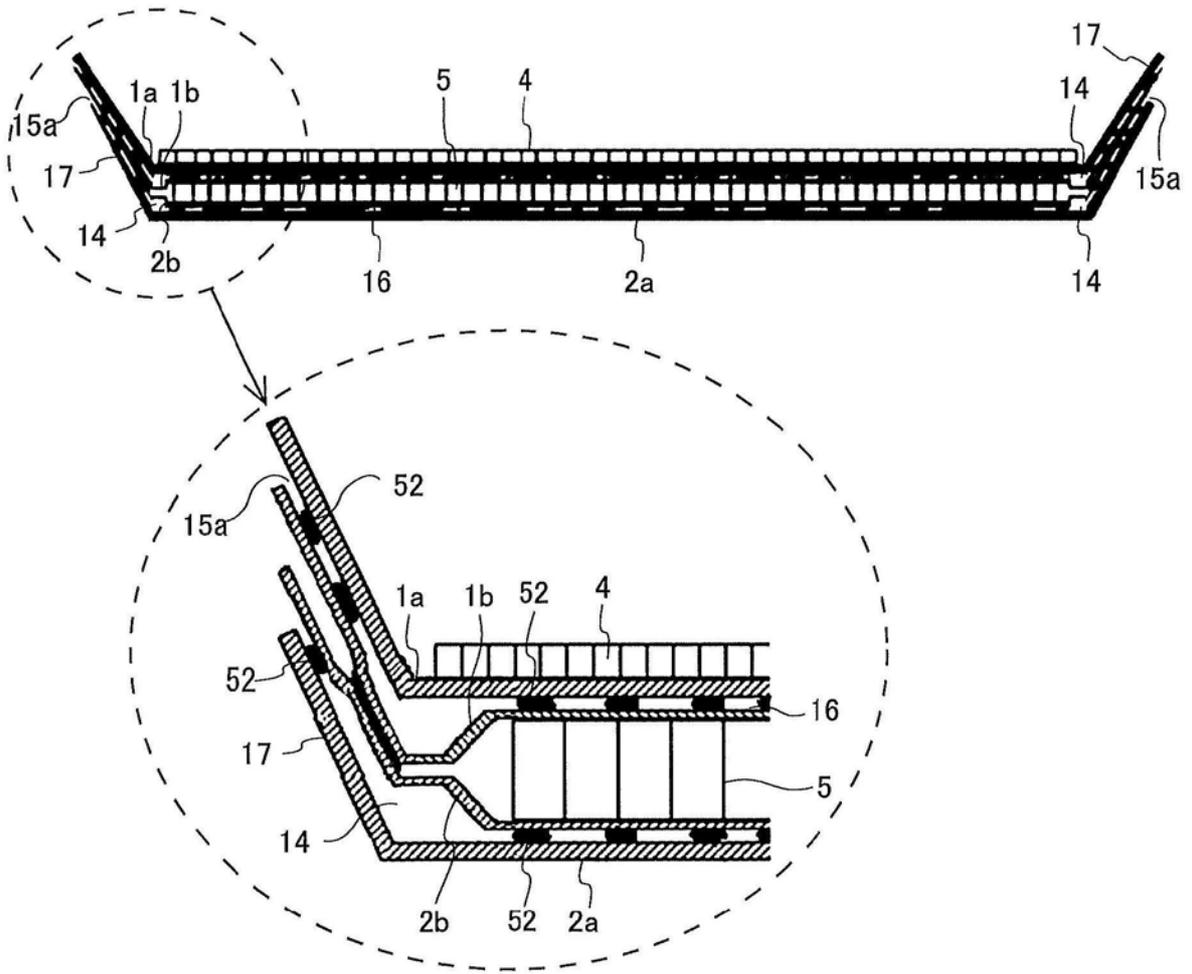


图28

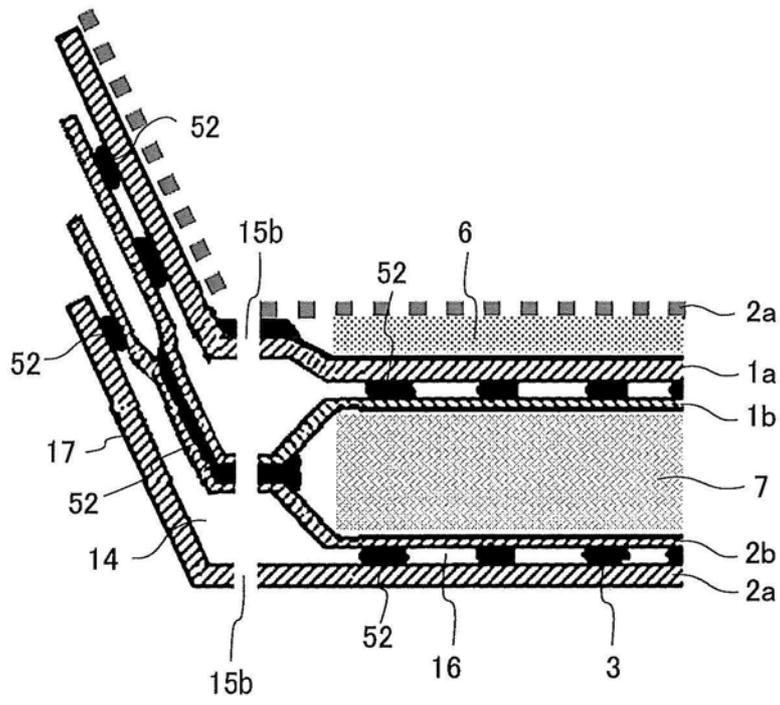


图29

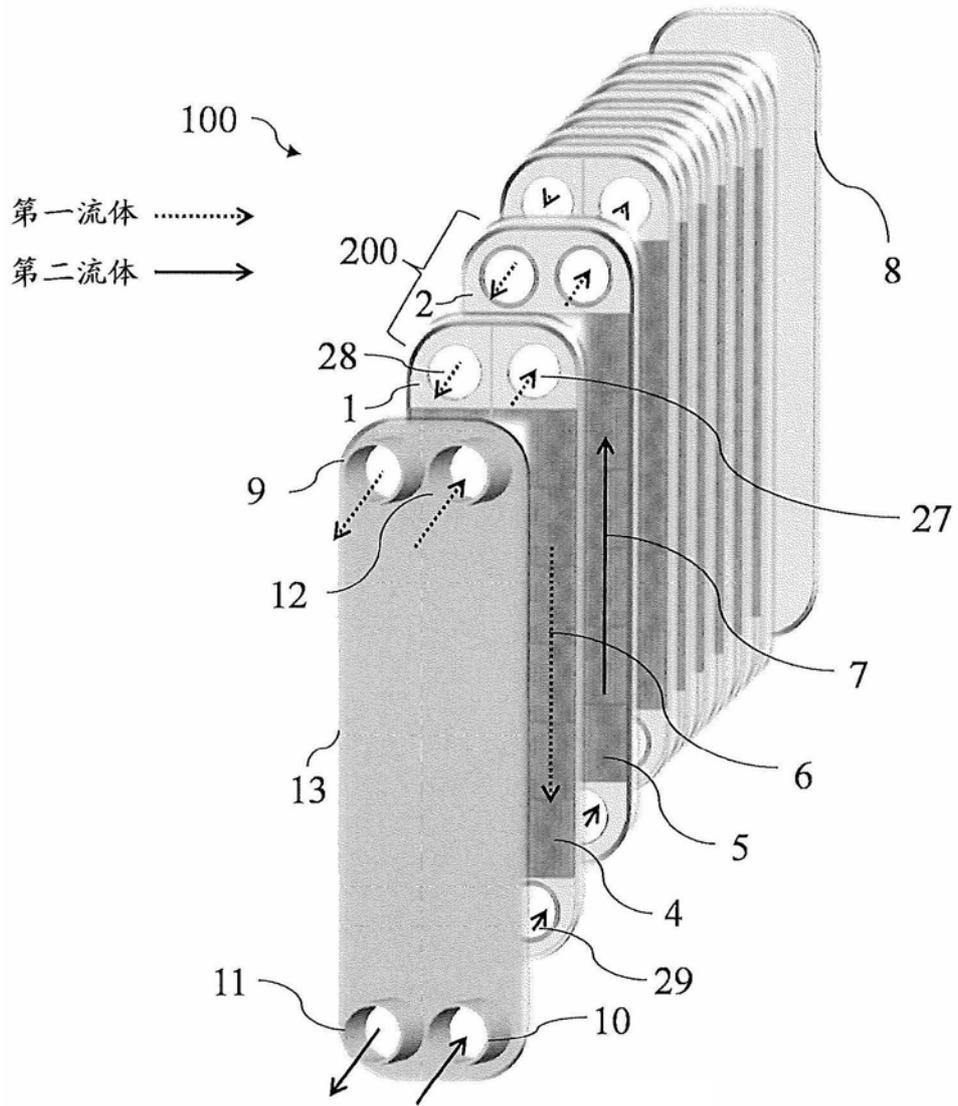


图30

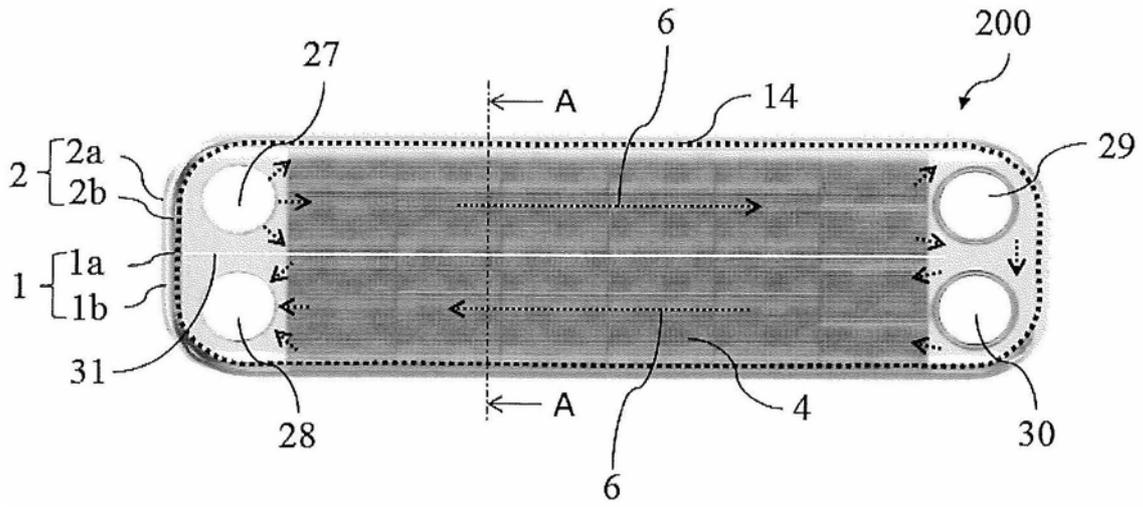


图31

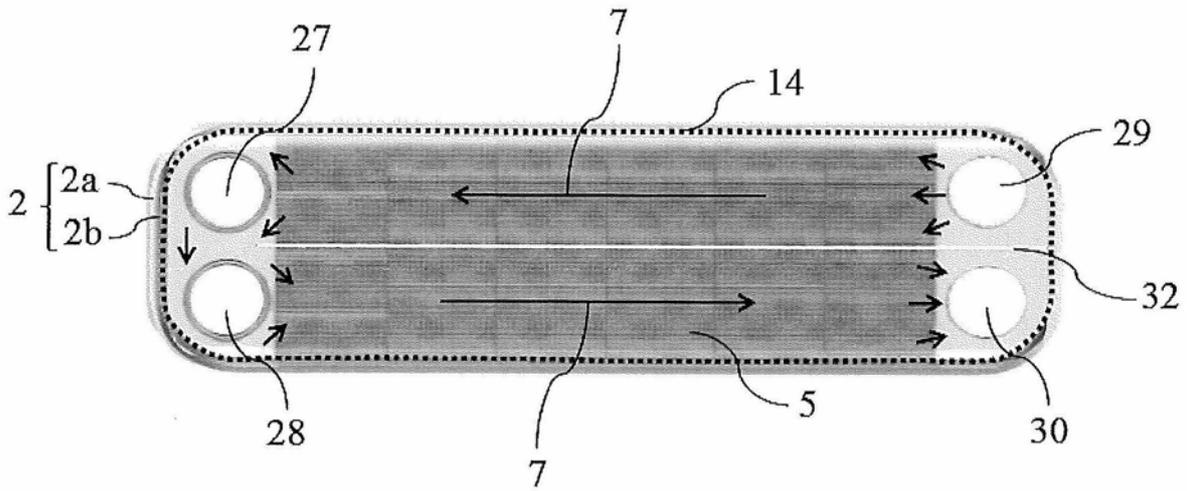


图32



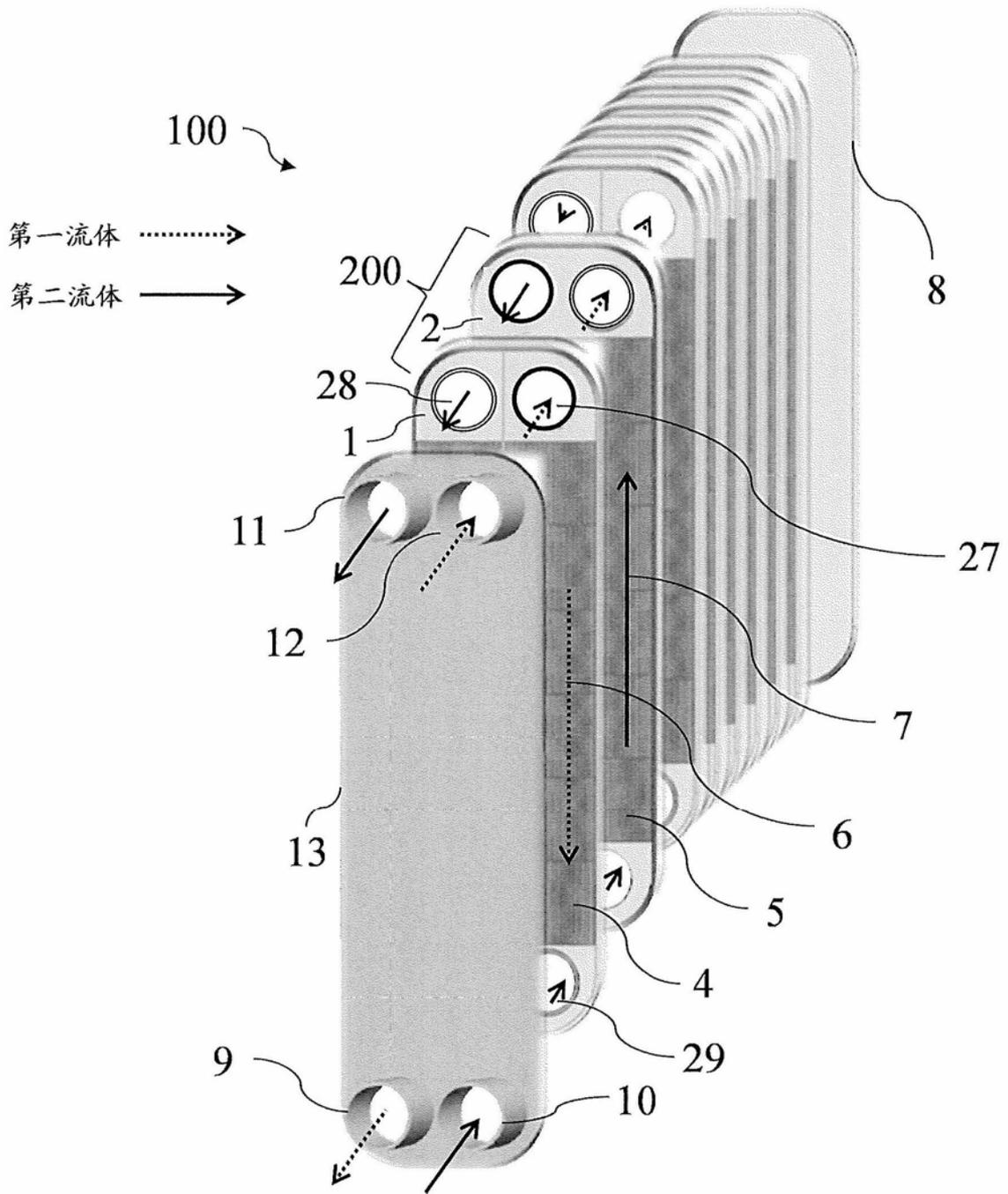


图34

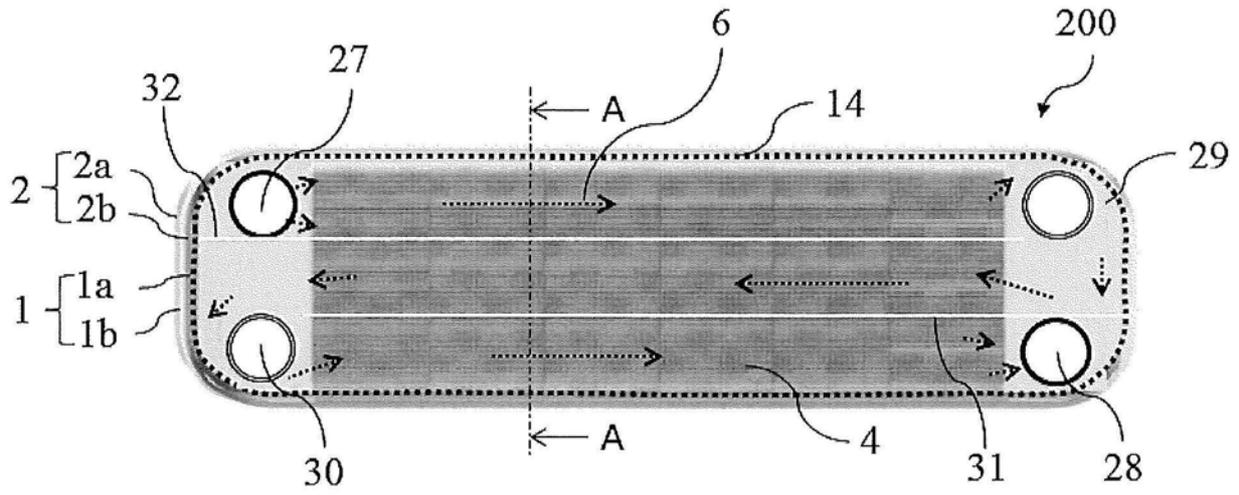


图35

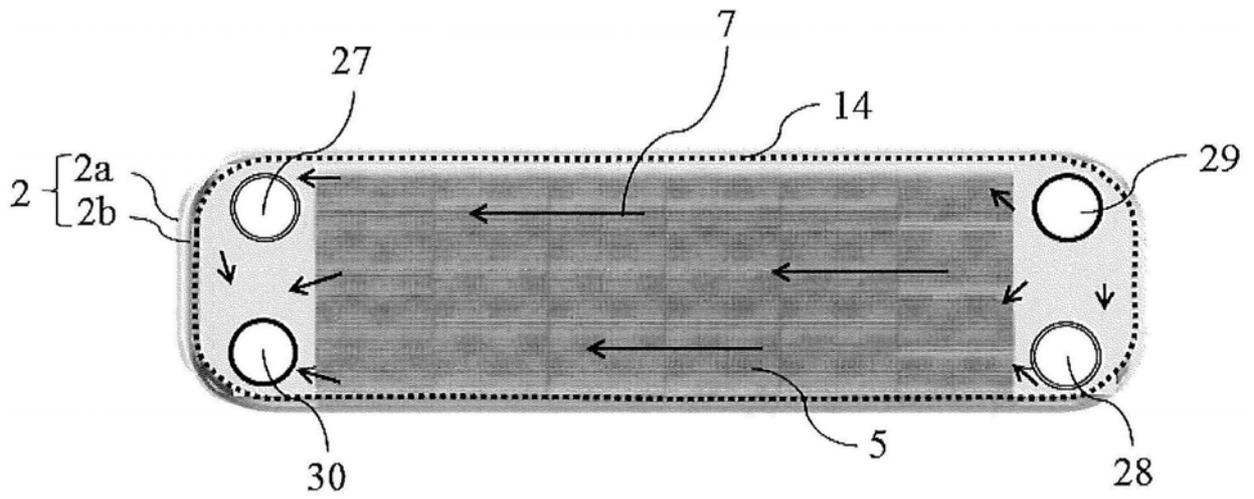


图36

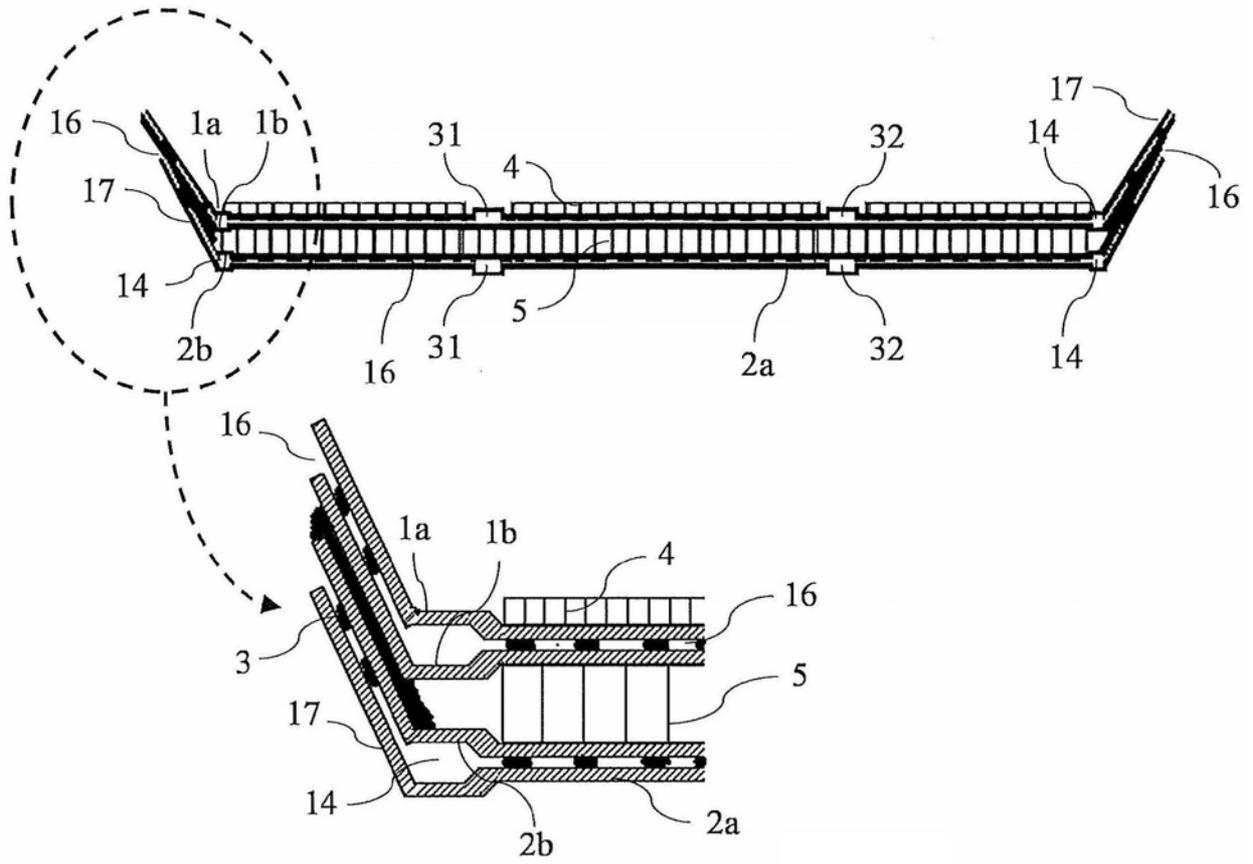


图37

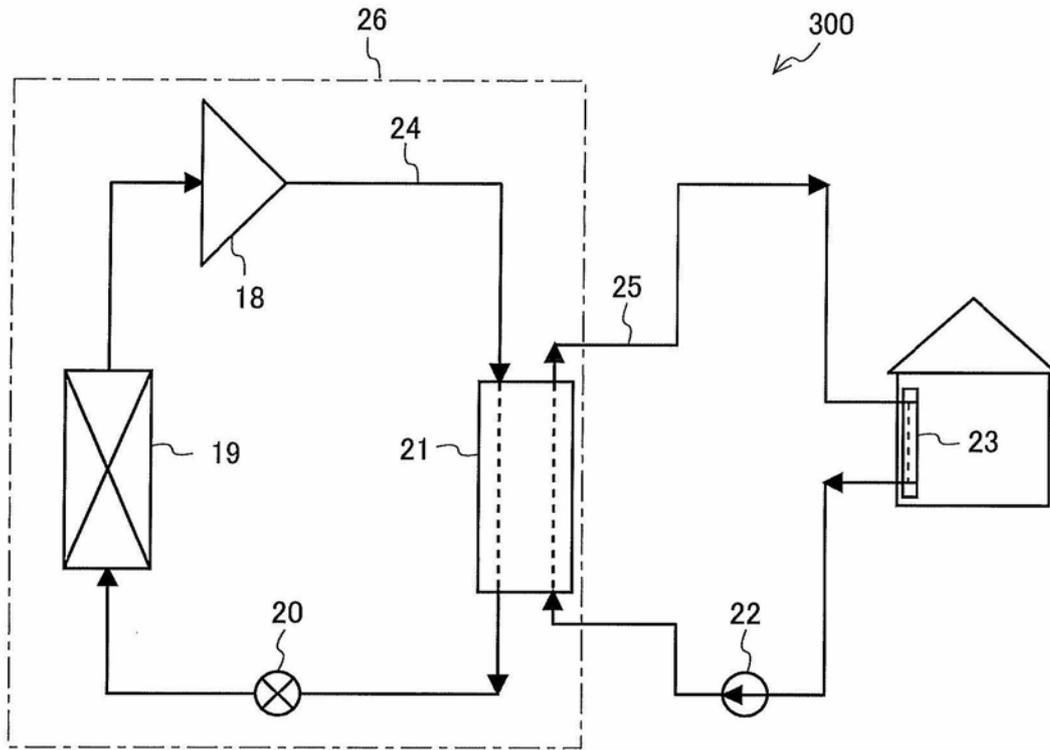


图38