



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118715412 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202380022584.X

(22) 申请日 2023.03.28

(30) 优先权数据

2022-053060 2022.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/012496 2023.03.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/190507 JA 2023.10.05

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 发明人 大井彰洋 奥平浩之 齐藤大未

西野达彦 泷濑真一郎

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

F28F 1/12 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

F28D 9/02 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

F28F 21/02 (2006.01)

F28F 21/06 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

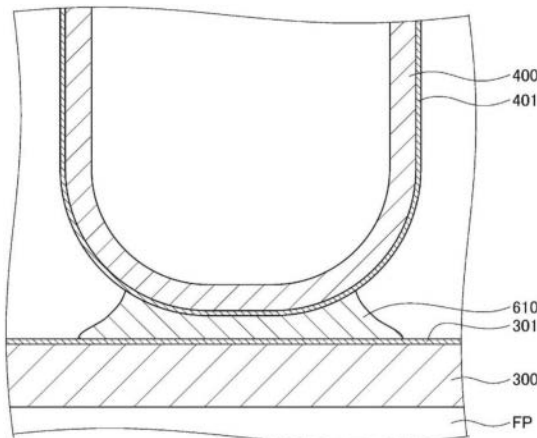
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

热交换器

(57) 摘要

热交换器(10)具备划分供流体流动的流路的管(300)和通过粘接剂(610)与管(300)粘接的翅片(400)。在管(300)和翅片(400)中的至少一方的被粘接面,形成有助于促进与粘接剂610的共价结合的皮膜层(301、401)。



1. 一种热交换器,其特征在于,具备:
流路部件(300),该流路部件划分供流体流动的流路;以及
翅片(400),该翅片通过粘结剂(610)与所述流路部件粘接,
在所述流路部件和所述翅片中的至少一方的被粘接面,形成有助于促进与所述粘结剂的共价结合的皮膜层(301、401)。
2. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,
所述皮膜层含有亲水基团。
3. 根据权利要求2所述的热交换器,其特征在于,
所述皮膜层含有铝硅酸。
4. 根据权利要求2所述的热交换器,其特征在于,
所述皮膜层含有氢氧化铝。
5. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,
两个部件互相粘接的接合部包括:
第一粘接部,该第一粘接部通过第一粘接剂粘接;以及
第二粘接部,该第二粘接部通过热传导率比所述第一粘接剂低第二粘接剂粘接。
6. 根据权利要求5所述的热交换器,其特征在于,
通过所述第一粘接部将所述翅片与所述流路部件粘接。
7. 根据权利要求5所述的热交换器,其特征在于,
所述第一粘接剂含有用于促进热传导的填料,
所述第二粘接剂含有所述填料的含有量比所述第一粘接剂含有所述填料的含有量少。
8. 根据权利要求7所述的热交换器,其特征在于,
所述第一粘接剂含有用于促进热传导的填料,
所述第二粘接剂不含有所述填料。
9. 根据权利要求7所述的热交换器,其特征在于,
所述填料由作为粘接对象的所述流路部件或所述翅片所含有的任意元素、该元素的氧化物、该元素的氮化物之中的任意材料形成。
10. 根据权利要求7所述的热交换器,其特征在于,
所述填料是碳。

热交换器

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2022年3月29日申请的日本专利申请2022-053060号并主张其优先权，并且该专利申请的全部内容通过参照编入本说明书。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种热交换器。

背景技术

[0004] 例如被用于车辆用空调装置等的热交换器，由于追求高热交换性能，因此大多使用铝作为其材料。近年来，出于碳中和等观点，对使用再循环材料的铝制造热交换器进行了研究。

[0005] 在再循环材料的铝中，大多含有镁元素作为杂质。然而，已知镁元素与钎焊时所使用的助焊剂发生反应，阻碍助焊剂的功能。因此，在用再循环材料的铝制造热交换器时，很难通过钎焊来进行部件间的接合。因此，如以下专利文献1中所记载的那样，考虑不用钎焊而利用粘接剂来对部件间进行接合。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本专利第4026503号公报

[0009] 粘接剂与钎焊料这样的金属材料相比，热传导率显著小。为了确保热交换器的性能，需要用某种方法提高用粘接剂接合的多个接合部中的例如管与翅片的接合部处的热传导率。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种即使是通过钎焊以外的方法进行了至少一部分的接合的结构也性能高的热交换器。

[0011] 本发明涉及的热交换器具备：流路部件(300)，该流路部件划分供流体流动的流路；以及翅片(400)，该翅片通过粘接剂(610)与流路部件粘接。在流路部件和翅片中的至少一方的被粘接面，形成有助于促进与粘接剂的共价结合的皮膜层(301、401)。

[0012] 当在被粘接面形成皮膜层时，在该接合部，在粘接剂与皮膜层的接合中，共价结合所占的比例变高。由此，由于粘接剂与皮膜层的界面处的热阻降低，因此，能够充分确保互相接合的流路部件与翅片之间的热传导率。即，即使是通过钎焊以外的方法进行了热交换器中的至少一部分的接合的结构，也能够抑制因此导致的热交换器的性能降低。

附图说明

[0013] 图1是表示第一实施方式涉及的热交换器的整体结构的图。

[0014] 图2是表示第一实施方式涉及的热交换器中的管和翅片的结构的图。

- [0015] 图3是表示管与翅片的接合部的结构的剖视图。
- [0016] 图4是表示管与集管板的接合部的结构的剖视图。
- [0017] 图5是表示第二实施方式涉及的热交换器的外观的图。
- [0018] 图6是表示图5的热交换器的内部结构的图。
- [0019] 图7是表示在图5的热交换器的内部的接合部的结构的剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下,参照附图对本实施方式进行说明。为了便于理解说明,在各图中对相同的结构要素尽可能地标注相同的符号,并省略重复的说明。

[0021] 对第一实施方式进行说明。本实施方式的热交换器10是用于在空气与热介质流体之间进行热交换的热交换器,并且构成为设置于车辆用空调装置的所谓的“加热器芯”。在热交换器10中,将从外部供给的高温的冷却水用作上述的热介质流体,并且通过与该冷却水的热交换来进行空气的加热。如图1所示,热交换器10具备入口侧箱100、出口侧箱200、管300以及翅片400。

[0022] 入口侧箱100是用于接收从外部供给的冷却水并将该冷却水分配并供给至各个管300的容器。入口侧箱100形成为大致圆柱形状的细长的容器,并且以其长度方向沿着水平方向的状态进行配置。入口侧箱100具有集管板110、箱板120以及接头部130。

[0023] 集管板110是大致平坦的板状的部件。集管板110由金属形成。在集管板110形成有多个贯通孔,并且各个管300的下端部从上方侧插通于各个贯通孔。集管板110中的上述贯通孔的缘的部分与管300的外周面之间遍及整周地水密地接合。

[0024] 箱板120是用于划分贮存冷却水的空间的部件。箱板120被配置为从下方侧即与管300的相反侧覆盖集管板110。箱板120由金属形成。箱板120与集管板110之间水密地接合。由此防止冷却水从两者之间向外部漏出。

[0025] 接头部130是接收从外部供给的冷却水并将该冷却水导向入口侧箱100的内侧的空间的结构。接头部130与用于向热交换器10供给冷却水的未图示的配管连接。接头部130设置于入口侧箱100中的沿着其长度方向的端部的位置,在接头部130中的沿着同一方向的端部形成有作为冷却水的入口的开口131。从外部通过开口131供给到接头部130的冷却水一边沿着上述长度方向在入口侧箱100的内侧流动,一边被分配至各个管300。

[0026] 出口侧箱200是用于接收通过了各个管300的冷却水并将该冷却水向外部排出的容器。出口侧箱200配置于入口侧箱100的铅垂上方的位置。出口侧箱200具备集管板210、箱板220以及接头部230。

[0027] 集管板210是大致平坦的板状的部件。集管板210由金属形成。集管板210的形状与集管板110的形状大致相同。在集管板210形成有多个贯通孔,并且各个管300的上端部从下方侧插通于各个贯通孔。集管板210中的上述贯通孔的缘的部分与管300的外周面之间遍及整周地水密地接合。

[0028] 箱板220是用于划分贮存冷却水的空间的部件。箱板220配置为从上方侧即管300的相反侧覆盖集管板210。箱板220由金属形成。箱板220与集管板210之间水密地接合。由此,防止冷却水从两者之间向外部漏出。

[0029] 接头部230是构成为用于将贮存于出口侧箱200的内部的冷却水向外部排出的出

口的部分。用于从热交换器10排出冷却水的未图示的配管与接头部230连接。接头部230设置于出口侧箱200中的沿着其长度方向的端部的的位置,在接头部230中的沿着同一方向的端部形成有作为冷却水的出口的开口231。通过各个管300供给到出口侧箱200的内部的冷却水在沿着上述长度方向在出口侧箱200的内侧流动后,从接头部230向外部排出。

[0030] 管300是形成有供冷却水通过的流路的管状的部件。即,管300划分该流路。管300相当于本实施方式中的“流路部件”。在热交换器10中具备多个管300。各个管300以其长度方向沿着上下方向的状态配置于入口侧箱100与出口侧箱200之间的位置。各个管300与后述的翅片400一同层叠,并且配置为沿着入口侧箱100、出口侧箱200的长度方向排列。因此,以下将层叠的多个管300排列的方向也称为“层叠方向”。层叠方向在图1中为左右方向。

[0031] 如上所述,管300的下端与入口侧箱100的集管板110连接,管300的上端与出口侧箱200的集管板210连接。入口侧箱100的内部空间与出口侧箱200的内部空间通过形成于管300的流路而连通。

[0032] 翅片400是通过将金属板弯折成波状而形成的波纹翅片。在热交换器10中具备多个翅片400,并且该翅片400配置于各个管300之间。翅片400与配置于其两侧的一对管300分别抵接且接合。

[0033] 热交换器10中的如上述那样管300与翅片400交替层叠的部分,是在通过管300的内部的冷却水与通过管300的外部的空气之间进行热交换的、被称为所谓的“热交换芯部”的部分。在热交换芯部中的图1中的左右两侧的端部的部分配置有侧板11、12。

[0034] 侧板11、12是通过对金属板弯曲加工而形成的板状部件,并且配置为沿着与管300的长度方向相同的方向延伸。侧板11配置于热交换芯部中的沿着层叠方向最靠近接头部130侧的端部的的位置。侧板12配置于热交换芯部中的沿着层叠方向最靠近与接头部130为相反侧的端部的的位置。侧板11、12从沿着层叠方向的两侧夹持热交换芯部。由此,热交换芯部的刚性被提高。

[0035] 在通过热交换器10进行热交换时,通过未图示的内燃机而成为高温的冷却水从接头部130的开口131向入口侧箱100的内部供给。该冷却水在入口侧箱100的内部一边沿着层叠方向流动,一边向各个管300供给。冷却水在各个管300的内部朝向上方侧流动而向出口侧箱200的内部供给。

[0036] 在热交换器10的附近设置有以使空气通过热交换芯部的方式吹送空气的未图示的风扇。通过风扇吹送空气的方向在图1中为从纸面近前侧朝向里侧的方向。

[0037] 冷却水在如上述那样在形成于管300的流路流动时,通过空气而被冷却。该空气即由风扇吹送空气在通过管300的周围时通过冷却水而被加热,从而使该空气的温度上升。该空气作为例如制热用的空调风朝向车室内吹出。通过各个管300而供给到出口侧箱200的内部的冷却水如上所述从接头部230向外部排出。

[0038] 此外,图1所示的x轴是被设定为沿着水平方向且从纸面的近前侧朝向里侧的方向的轴。y轴是相对于上述的轴垂直的轴,并且是被设定为沿着水平方向且从接头部130朝向入口侧箱100的内侧的方向的轴。z轴是相对于上述的x轴和y轴中的任一轴垂直的轴,并且是被设定为沿着从入口侧箱100朝向出口侧箱200的方向的轴。在除了图1以外的其他图中,如上述那样定义的x轴、y轴及z轴也作为参考而示出。

[0039] 在图2中,作为立体图示出多个管300中的一个管300以及与该管300接合的一个翅

片400。如同图所示,在各个翅片400中的大致沿着y轴延伸的部分形成有多个百叶410。百叶410通过将翅片400的一部分切开立起而形成。

[0040] 具体而言,在将沿着y轴呈直线状的切口以沿着x轴排列的方式形成多个的基础上,通过将由各个切口分开的长方状的部分绕着沿其长度方向的轴旋转,由此形成百叶410。通过形成百叶410,从而能够更有效地进行与通过的空气的热交换。此外,作为这样的百叶410的形状,能够采用现有的形状,因此省略其详细图示。

[0041] 作为构成热交换器10的各部件的材料,使用再循环材料的铝。众所周知,在再循环材料的铝中,大多作为杂质而含有镁元素,难以通过钎焊来进行部件间的接合。这是因为,镁元素与在钎焊时所使用的助焊剂发生反应,阻碍助焊剂的功能。于是,在本实施方式涉及的热交换器10中,使用粘接剂进行部件间的接合。作为粘接剂,使用例如热硬化性的环氧类粘接剂,但也可以使用例如热可塑性树脂这样的其他粘接剂。

[0042] 然而,在热交换器10所具有的多个接合部中,存在要求高热传导率的部分和不要求高热传导率的部分。作为要求高热传导率的部分,例如可列举出管300与翅片400之间的接合部等。作为不要求高热传导率的部分,例如可列举出管300与集管板210之间的接合部等。

[0043] 被粘接的接合部的热传导率比被钎焊的接合部的热传导率小。于是,在本实施方式涉及的热交换器10中,通过对要求高热传导率的部分的结构下工夫,从而抑制热交换器10的性能降低。

[0044] 在图3中,作为上述的“要求高热传导率的部分”的一例而示出了管300与翅片400的接合部处的剖面。如同图所示,管300与翅片400之间通过粘接剂610粘接。此外,同图所示的“FP”是在管300的内侧形成的流路。

[0045] 如上文所述,使用热硬化性的环氧类粘接剂作为粘接剂610。粘接剂610可以包含环氧树脂、硅酮、聚氨酯、丙烯酸中的任意材料。

[0046] 粘接剂610中含有未图示的填料。这里所说的“填料”是用于促进热传导的多个粒子,并且以规定的比例(重量%)包含于粘接剂610。作为填料,优选使用尽可能由热传导率高的材料形成的粒子。另外,如果考虑到热交换器10被再利用,则优选使用由在铝材再溶解时可容易去除的材料形成的粒子。鉴于这些点,填料优选由作为粘接对象的管300或翅片400所含有的任意元素、该元素的氧化物、该元素的氮化物之中的任意材料形成,或者由碳等形成。

[0047] 此外,“作为粘接对象的管300或翅片400所含有的任意元素”,例如能够列举出Al、Si、Fe、Cu、Mn、Mg、Cr、Zn、Ti等。

[0048] 在本实施方式中,使用氧化铝粒子作为填料。含有填料的粘接剂610相当于本实施方式中的“第一粘接剂”。此外,在使用碳作为填料的情况下,优选使用沿厚度方向定向控制的碳纳米管。

[0049] 粘接剂610如上所述含有填料,因此其热传导率比较高。通过使用这样的粘接剂610,从而提高管300与翅片400的接合部的热传导率。

[0050] 如图3所示,在管300的表面中的通过粘接剂610粘接的部分(即被粘接面)形成有皮膜层301。同样,在翅片400的表面中的通过粘接剂610粘接的部分(即被粘接面)形成有皮膜层401。皮膜层301、401都形成为用于促进与粘接剂610的共价结合的层。

[0051] 皮膜层301、401在其表面具有作为亲水基团的O-H基团。作为这样的皮膜层301、401,例如可列举出含有铝硅酸或氢氧化铝的层。

[0052] 为了形成含有铝硅酸的皮膜层301、401,例如可以在将铝材浸渍于硅酸钠之后,使其表面干燥。另外,也可以在对铝材的表面喷雾硅酸钠之后,使该表面干燥。为了形成含有氢氧化铝的皮膜层301、401,例如可以对铝材的表面喷雾过热蒸汽之后,使该部件干燥。

[0053] 对各铝材形成皮膜层301、401的处理优选在铝材的成形(冲压加工等)完成后进行。虽然也能够在成形前预先形成皮膜层301、401,但在该情况下,由于成形时的冲击、变形,在皮膜层301、401的一部分可能产生缺损或发生变质。

[0054] 通过在被粘接面形成皮膜层301、401,在图3的接合部,在粘接剂610与皮膜层301、401的接合部中,(与锚定结合相比)共价结合所占的比例较高。由此,粘接剂610与皮膜层301、401的界面的热阻降低,管300与翅片400之间的热传导率进一步提高。

[0055] 另外,在粘接剂610与皮膜层301、401之间,通过提高界面的密合程度,也可以得到提高该界面的接合强度的效果。进而,也可以得到抑制流体(在本实施方式中为冷却水)沿着该界面透过的效果。

[0056] 这样,在本实施方式中,即使是通过钎焊以外的方法进行了热交换器10中的至少一部分的接合的结构,也能够抑制因此引起的热交换器10的性能降低。

[0057] 在本实施方式中,在管300的表面中的包含被粘接面的面的整体,形成有皮膜层301。可以更换为这样的方式:仅在管300的表面中的被粘接面及其附近的范围,局部地形成皮膜层301。同样,也可以仅在翅片400的表面中的被粘接面及其附近的范围,局部地形成皮膜层401。

[0058] 另外,形成有皮膜层301、401的也可以仅是管300和翅片400中任意一方的被接合面。例如也可以是以下结构:在一个接合部中,在管300的表面形成有皮膜层301,但在翅片400的表面没有形成皮膜层401。

[0059] 此外,也可以是,在热交换器10中的一部分,例如使用不是再循环材料的铝,并通过钎焊进行该部件的接合。

[0060] 在图4中,作为前文所述的“不要求高热传导率的部分”的一例而示出了管300与集管板210的接合部处的剖面。如同图所示,在集管板210形成有贯通孔211。管300在其顶端插通贯通孔211的状态下通过粘接剂620粘接于贯通孔211的缘。此外,也可以是,在管300的流路FP设置有内翅片。

[0061] 作为粘接剂620,使用与粘接剂610相同的环氧类粘接剂。但是,粘接剂620不含有前文所述的填料。这是因为,在图4所示的接合部中不需要提高部件间的热传导率。不含有填料的粘接剂620相当于本实施方式中的“第二粘接剂”。由于在通过粘接剂620粘接的部分不存在填料,因此,成为基体的树脂材料的量相对较多,确保充分的粘接强度。

[0062] 粘接剂620可以包括环氧树脂、硅酮、聚氨酯、丙烯酸中的任意材料。除了不含有填料这点之外,粘接剂620可以是与粘接剂610相同的粘接剂,也可以是与粘接剂610不同的粘接剂。例如,可以仅在粘接剂620中含有用于提高接合强度的添加剂。

[0063] 在本实施方式中,在管300的表面整体形成有皮膜层301。因此,在管300中的通过粘接剂620粘接的被粘接面也形成有皮膜层301。但是,在图4的接合部中,不一定需要皮膜层301。

[0064] 不过,在需要提高界面的接合强度并可靠地防止因透过引起的流体的漏出的情况下,在图4的接合部中,优选在管300的表面形成皮膜层301。另外,也可以在贯通孔211的边缘或其附近形成与皮膜层301相同的皮膜层。

[0065] 这样,在热交换器10中,两个部件互相粘接的接合部存在多个。多个接合部包括通过粘接剂610(第一粘接剂)粘接的第一粘接部和通过热传导率比粘接剂610低的粘接剂620(第二粘接剂)粘接的第二粘接部。根据要求热传导率的程度而使粘接剂不同,由此,能够在各个粘接部选定合适的粘接剂。

[0066] 在本实施方式中,构成热交换器10的全部部件由再循环材料即含有镁元素的铝合金形成。但是,热交换器10的一部分也可以使用不是再循环材料的通常的铝材。只要管300和翅片400中的至少一方由含有镁元素的铝合金形成,应用在上文说明的粘接部的结构的效果就特别大。

[0067] 对第二实施方式进行说明。以下,主要对与第一实施方式不同的点进行说明,对与第一实施方式共通的点适当省略说明。

[0068] 如图5和图6所示,本实施方式涉及的热交换器10A构成为将多个板15层叠而成的板式的热交换器。热交换器10A例如设置于车辆用空调装置,是在冷却水与制冷剂之间进行热交换的热交换器。如图6所示,在热交换器10A的内部,供冷却水流动的第一流路FP1和供制冷剂流动的第二流路FP2各自以交替排列的方式形成。划分第一流路FP1、第二流路FP2的各个板15相当于本实施方式中的“流路部件”。此外,作为这样的翅片-板类型的热交换器10A的结构,能够采用公知的结构。因此对于图示部分以外的细节的结构等省略说明。

[0069] 在第一流路FP1设置有内翅片310,在第二流路FP2设置有内翅片320。内翅片310、320都与邻接的板15接合。

[0070] 参照图7对其接合方法进行说明。在图7中,划分第二流路FP2的一对板15和设置于第二流路FP2的内部的内翅片320被描绘为示意性的剖视图。

[0071] 在板15中的与内翅片320相对的面形成有皮膜层151。另外,在内翅片320中的与板15相对的表面的整体(在本实施方式中为表面整体)形成有皮膜层321。皮膜层151、321都是与第一实施方式中的皮膜层301等相同的膜,是含有作为O-H基团的铝硅酸或氢氧化铝的层。其形成方法与前文所述的方法相同。

[0072] 板15与内翅片320之间通过与第一实施方式相同的粘接剂610粘接。由此,板15与内翅片320之间的热传导率比较大。另外,互相相邻的一对板15彼此之间通过与第一实施方式相同的粘接剂620粘接。由此充分确保板15间的粘接强度。

[0073] 这样,在热交换器10A所具有的多个接合部中,也包含通过粘接剂610(第一粘接剂)粘接的第一粘接部和通过热传导率比粘接剂610低的粘接剂620(第二粘接剂)粘接的第二粘接部。即使是这样的结构,也起到与在第一实施方式中说明的效果同样的效果。

[0074] 板15与内翅片310之间的粘接部也能够作为使用了粘接剂610(第一粘接剂)的第一粘接部。在该情况下,可以在板15的表里两面形成皮膜层151。另外,可以在内翅片310的表面整体形成与皮膜层321同样的皮膜层。

[0075] 另外,成为冷却水的入口的导入管16与板15的粘接部、不需要高热传导率的其他粘接部也能够作为使用了粘接剂620(第二粘接剂)的第二粘接部。

[0076] [附记]以下的附记1至13只要技术上不产生矛盾就能够任意组合。

- [0077] [附记1]
- [0078] 一种热交换器,具备:
- [0079] 流路部件(300),该流路部件划分供流体流动的流路;以及
- [0080] 翅片(400),该翅片通过粘结剂(610)与所述流路部件粘接,
- [0081] 在所述流路部件和所述翅片中的至少一方的被粘接面,形成有助于促进与所述粘接剂的共价结合的皮膜层(301、401)。
- [0082] [附记2]
- [0083] 记载于附记1的热交换器,其中,所述皮膜层含有亲水基团。
- [0084] [附记3]
- [0085] 记载于附记2的热交换器,其中,所述皮膜层含有铝硅酸。
- [0086] [附记4]
- [0087] 记载于附记2或3的热交换器,其中,所述皮膜层含有氢氧化铝。
- [0088] [附记5]
- [0089] 记载于附记1至4中任意一项的热交换器,其中,
- [0090] 两个部件互相粘接的接合部包括:
- [0091] 第一粘接部,该第一粘接部通过第一粘接剂粘接;以及
- [0092] 第二粘接部,该第二粘接部通过热传导率比所述第一粘接剂低的第二粘接剂粘接。
- [0093] [附记6]
- [0094] 记载于附记5的热交换器,其中,通过所述第一粘接部将所述翅片与所述流路部件粘接。
- [0095] [附记7]
- [0096] 记载于附记5或6的热交换器,其中,
- [0097] 所述第一粘接剂含有用于促进热传导的填料,
- [0098] 所述第二粘接剂含有所述填料的含有量比所述第一粘接剂含有所述填料的含有量少。
- [0099] [附记8]
- [0100] 记载于附记7的热交换器,其中,
- [0101] 所述第一粘接剂含有用于促进热传导的填料,
- [0102] 所述第二粘接剂不含有所述填料。
- [0103] [附记9]
- [0104] 记载于附记7或8的热交换器,其中,
- [0105] 所述填料由作为粘接对象的所述流路部件或所述翅片所含有的任意元素、该元素的氧化物、该元素的氮化物之中的任意材料形成。
- [0106] [附记10]
- [0107] 记载于附记7或8的热交换器,其中,所述填料是碳。
- [0108] [附记11]
- [0109] 记载于附记1至10中任意一项的热交换器,其中,所述流体包括制冷剂。
- [0110] [附记12]

[0111] 记载于附记1至11中任意一项的热交换器,其中,所述粘接剂包括环氧树脂、硅酮、聚氨酯、丙烯酸中的任意材料。

[0112] [附记13]

[0113] 记载于附记1至12中任意一项的热交换器,其中,所述流路部件和所述翅片中的至少一方由含有镁元素的铝合金形成。

[0114] 以上,参照具体例对本实施方式进行了说明。但是,本发明并不限于这些具体例。本领域技术人员对这些具体例进行适当设计变更的结构,只要具备本发明的特征,就包含在本发明的范围内。上述的各具体例所具备的各要素及其配置、条件、形状等不限于例示的内容而能够进行适当变更。上述的各具体例所具备的各要素只要不产生技术上的矛盾,就能够进行适当组合变更。

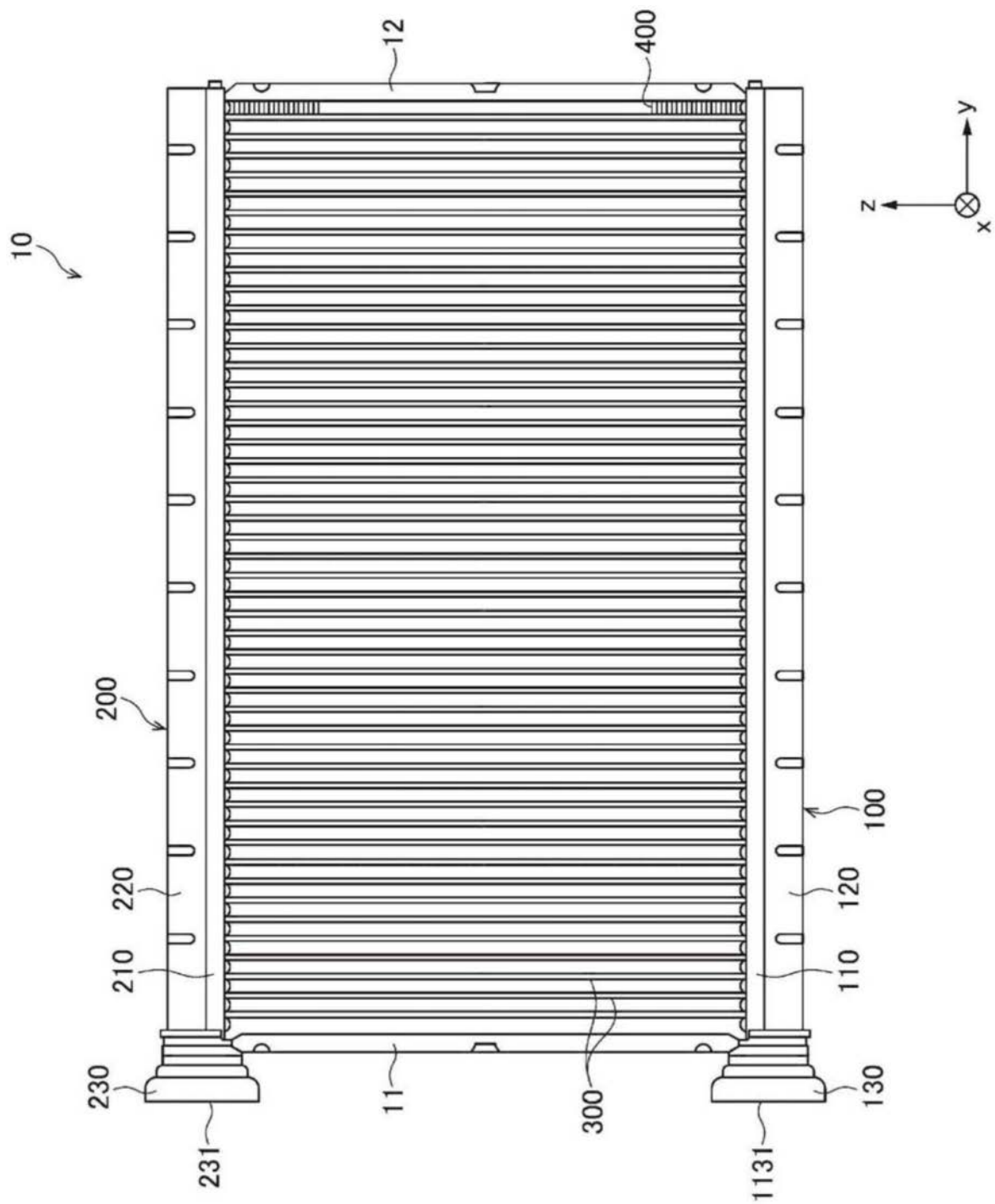


图1

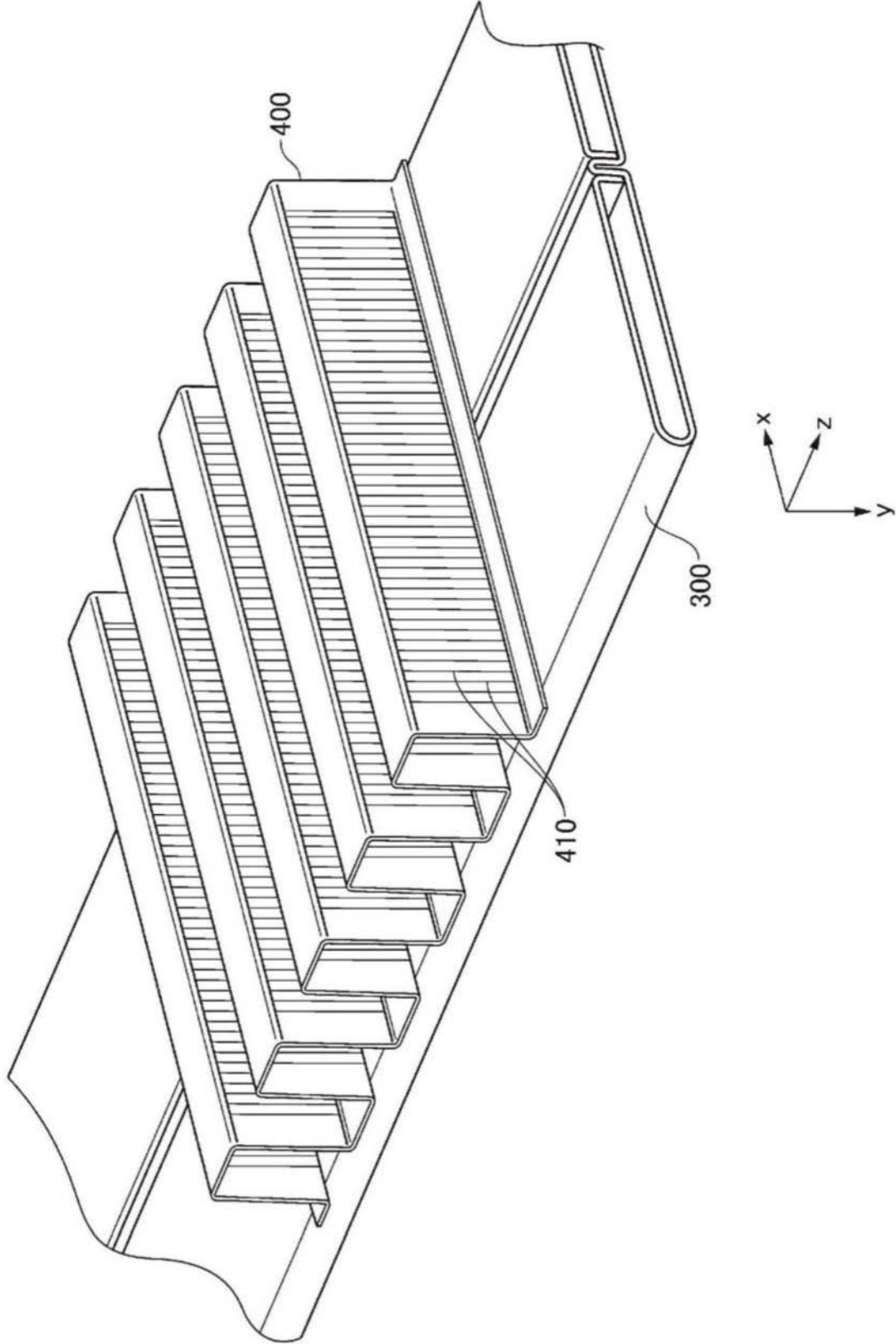


图2

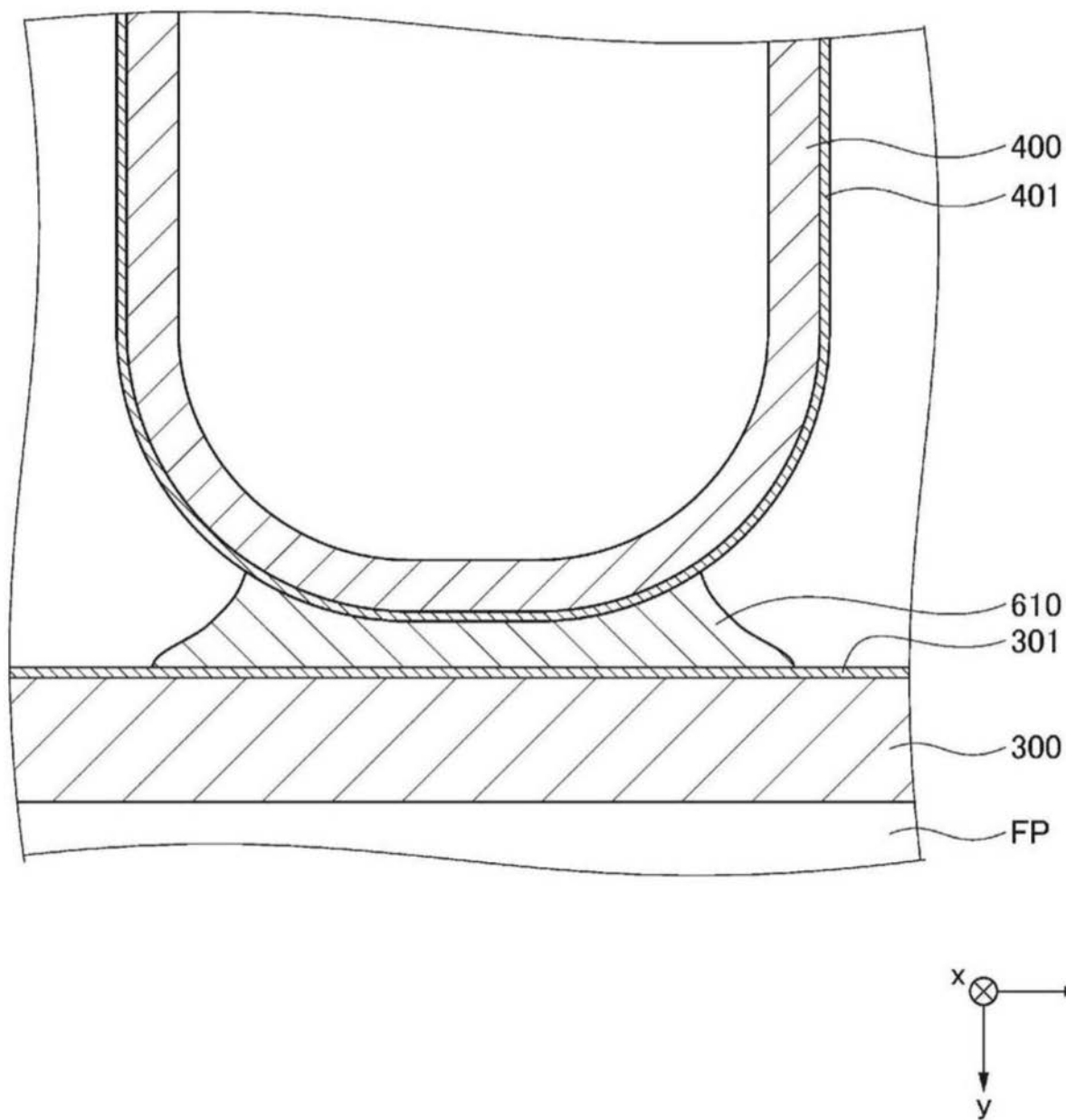


图3

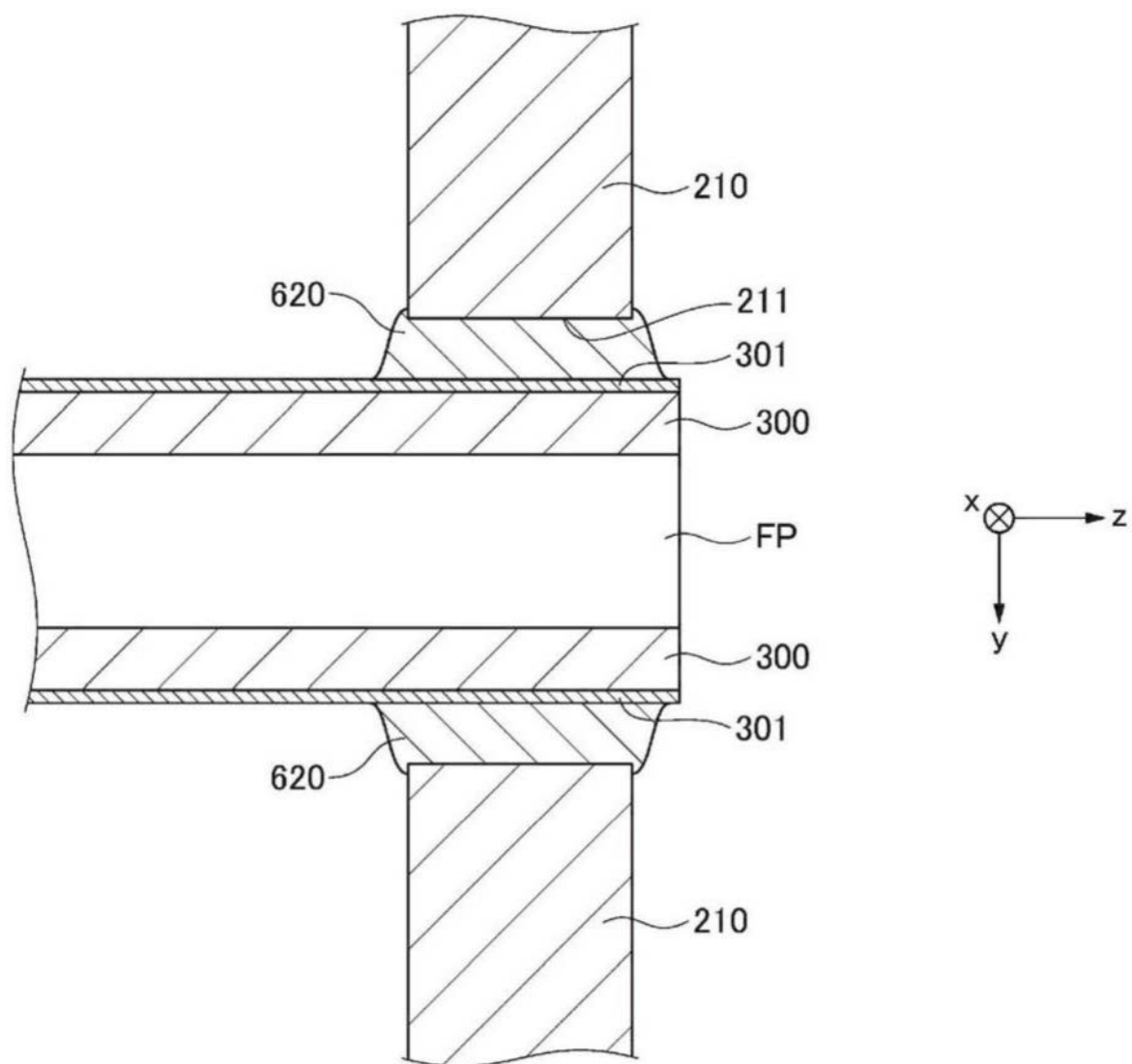


图4

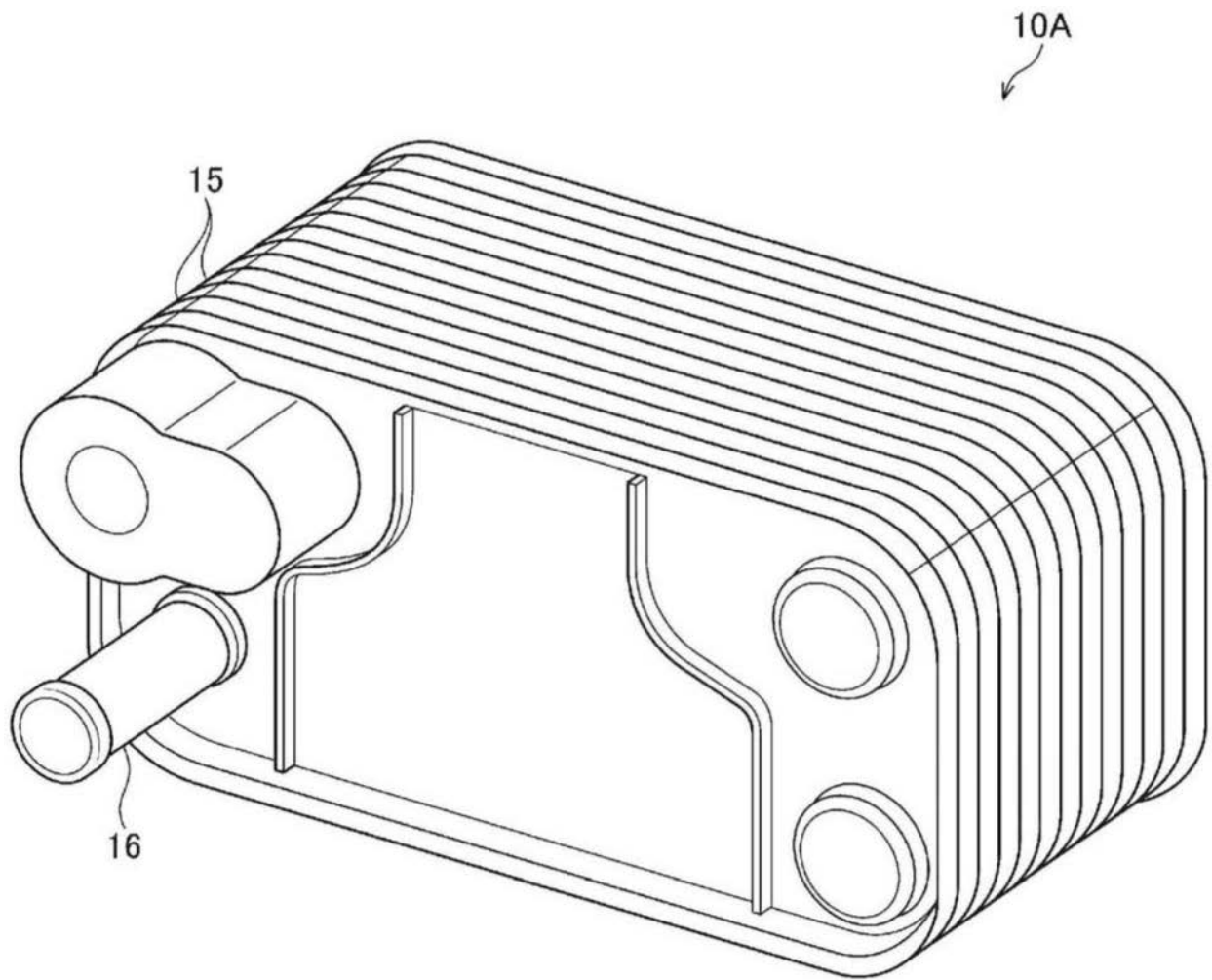


图5

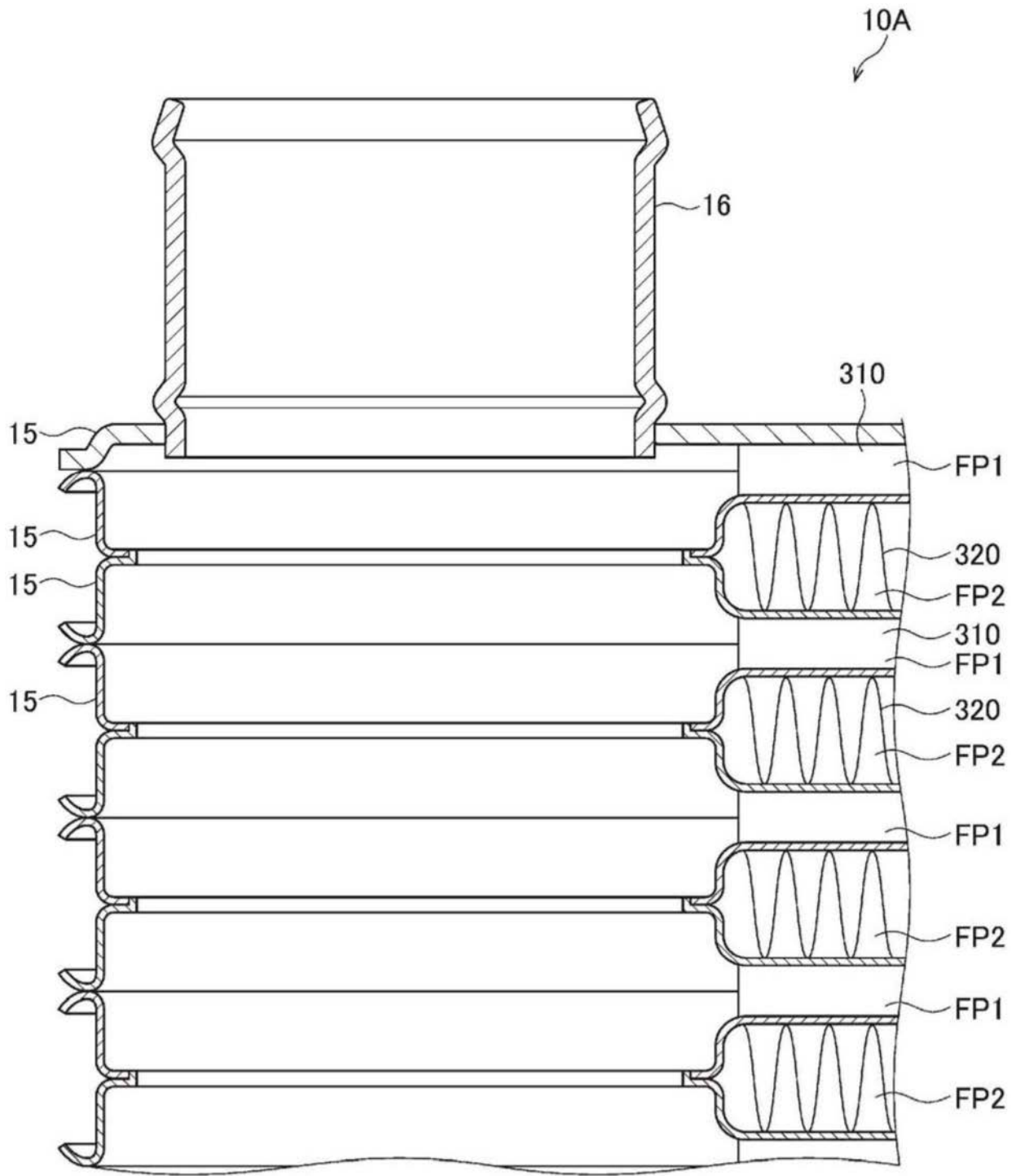


图6

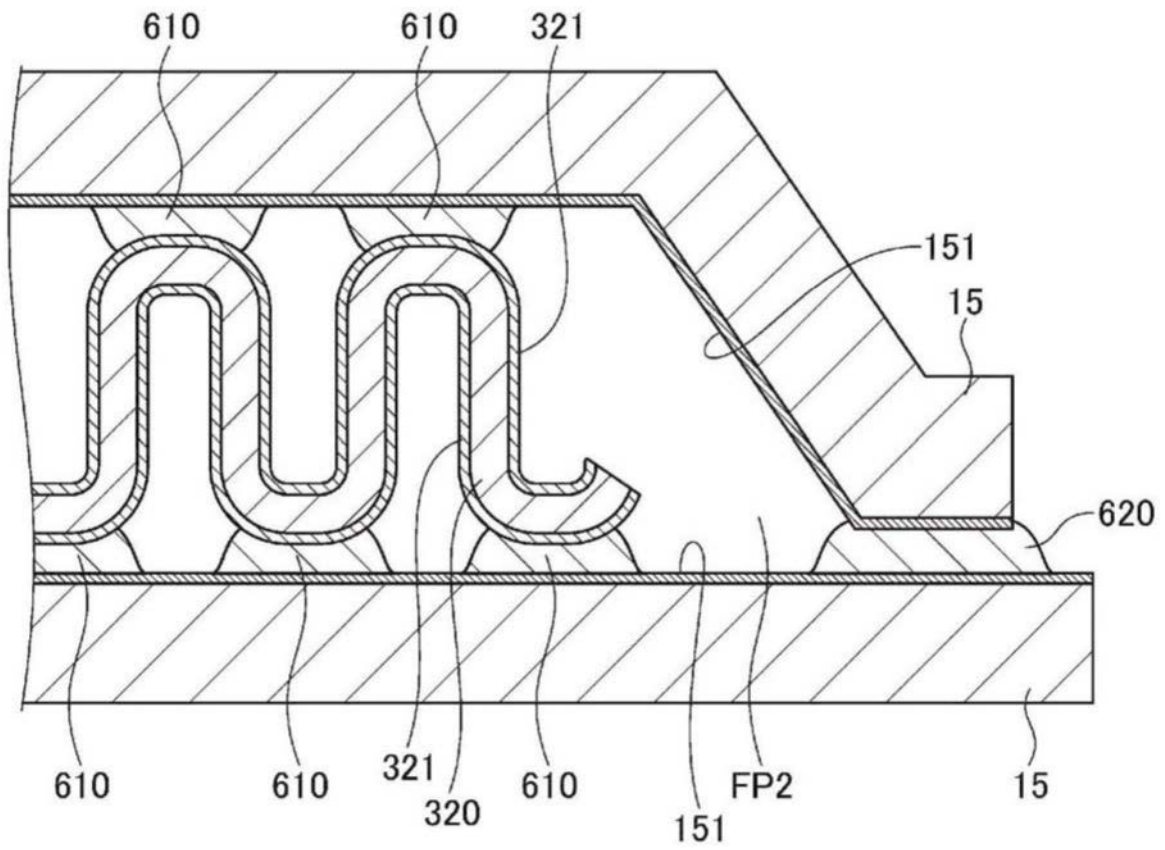


图7