(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115420120 A
(43)申请公布日 2022.12.02

(21)申请号 202211093806.0

(22)申请日 2022.09.08

(71)申请人 武汉麦丘科技有限公司
地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区流芳大道52号武汉·中国光谷文化创意产业园(D#)D-2幢2-3层08号

(72)发明人 杨宇飞

(51)Int.Cl.
F28D 1/02(2006.01)
F28F 9/02(2006.01)
F28F 9/26(2006.01)
F25B 39/04(2006.01)

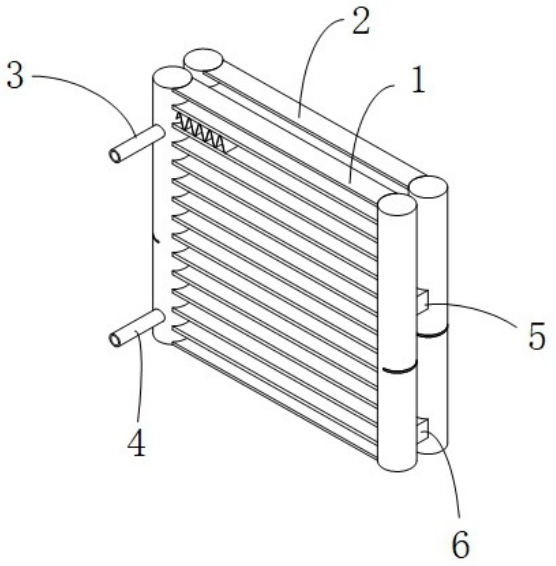
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

平行流微通道换热器

(57)摘要

一种平行流微通道换热器，包括前排换热芯体、后排换热芯体、流体进口管、流体出口管、第一连通块、第二连通块和固定块等。后排换热芯体和前排换热芯体的外轮廓大小相等，呈前后并列放置。第一连通块和第二连通块位于前、后换热芯体之间，且均为前后具有内凹弧面形状且内部具有连通孔的块体。其工作时，外部空气依次流过前排换热芯体和后排换热芯体，而与空气换热的流体由流体进口管流入后，依次流经前排换热芯体的上部、第一连通块、后排换热芯体的上部、后排换热芯体的下部、第二连通块、前排换热芯体的下部，最后由流体出口管流出。本发明所述的平行流微通道换热器适用于对安装空间有限制，特别是迎风面积较小而又需要较大换热面积的场合。



CN 115420120 A

1.一种平行流微通道换热器，用于流体和空气换热，包括：前排换热芯体、后排换热芯体、流体进口管、流体出口管、第一连通块、第二连通块和固定块；所述后排换热芯体和所述前排换热芯体呈前后并列放置，且和前排换热芯体的外轮廓大小相等；所述第一连通块和第二连通块位于所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间，所述第一连通块和第二连通块为前后具有内凹弧面形状且内部具有连通孔的块体，所述连通孔的中心轴方向和所述前排换热芯体的迎风方向一致；所述固定块位于所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间，所述固定块为前后具有内凹弧面形状且内部没有孔的块体，所述固定块的数量至少为1个；其工作时，外部空气沿着迎风方向依次流过所述前排换热芯体、后排换热芯体，而与空气换热的流体由所述流体进口管流入后，依次流经所述前排换热芯体的上部、所述第一连通块、所述后排换热芯体的上部、所述后排换热芯体的下部、所述第二连通块、所述前排换热芯体的下部后，由所述流体出口管流出所述平行流微通道换热器。

2.根据权利要求1所述的平行流微通道换热器，其特征在于：所述前排换热芯体包括第一集管、第二集管、位于第一集管和第二集管之间的多条平行布置的微通道扁管、位于多条平行微通道扁管之间的波纹翅片、位于所述第一集管内部的第一分隔板，以及位于所述第二集管内部的第二分隔板；所述第一集管和第二集管为空心圆柱体；在所述第一集管的管壁上从上到下设有进口孔和出口孔，所述进口孔和所述出口孔朝向所述前排换热芯体的前面，且所述进口孔和所述出口孔被所述第一分隔板隔开；在所述第二集管的管壁上从上到下设有第一连通孔和第二连通孔，所述第一连通孔和第二连通孔朝向所述前排换热芯体的后面(即面向所述后排换热芯体)，且所述第一连通孔和所述第二连通孔被所述第二分隔板隔开。

3.根据权利要求1所述的平行流微通道换热器，其特征在于：所述后排换热芯体包括第三集管、第四集管、位于第三集管和第四集管之间的多条平行布置的微通道扁管、位于多条平行微通道扁管之间的波纹翅片，以及位于所述第四集管内的第三隔板；所述第三集管和第四集管为空心圆柱体；在所述第四集管的管壁上从上到下设有第三连通孔和第四连通孔，所述第三连通孔和第四连通孔朝向所述后排换热芯体的前面(即面向所述前排换热芯体)，所述第三连通孔和所述第四连通孔在高度方向上分别和所述第二集管上的第一连通孔和第二连通孔对齐，且所述第三连通孔和所述第四连通孔被所述第三分隔板隔开。

4.根据权利要求1所述的平行流微通道换热器，其特征在于：所述第一连通块中间的连通孔分别和所述第二集管上的第一连通孔、所述第四集管上的第三连通孔对齐，且所述第一连通块的前弧面和所述第二集管的圆柱面相切，所述第一连通块的后弧面和所述第四集管的圆柱面相切；所述第二连通块中间的连通孔分别和所述第二集管上的第二连通孔、所述第四集管上的第四连通孔对齐，且所述第二连通块的前弧面和所述第二集管的圆柱面相切，所述第二连通块的后弧面和所述第四集管的圆柱面相切。

5.根据权利要求1所述的平行流微通道换热器，其特征在于：所述固定块放置在所述第一集管和第三集管之间，此时所述固定块的前弧面和所述第一集管的圆柱面相切，所述固定块的后弧面和所述第三集管的圆柱面相切。

6.根据权利要求1所述的平行流微通道换热器，其特征在于：所述第一连通块和第二连通块中间的连通孔可为圆孔、长圆形孔、正多边形孔或矩形孔之中的任一种。

平行流微通道换热器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平行流微通道换热器，可用于制冷、空调及环境控制领域。

背景技术

[0002] 平行流换热器是一种新型换热器，在制冷空调领域一般用作制冷剂和空气换热的冷凝器。相比于翅片管式换热器，平行换热器通常由全铝合金材质制造，具有质量轻、换热效率高、制冷剂充注量少、结构紧凑的优点。平行流换热器的换热芯体部分通常由多条平行布置的多孔扁管、位于平行扁管中间的波纹翅片，以及位于扁管两端的集管构成。当多孔扁管内的孔道的当量直径属于微通道尺寸范围时，这种平行流换热器也可以称之为平行流微通道换热器。

[0003] 平行流微通道换热器用作冷凝器时，制冷剂在微通道扁管内呈水平方向流动，而空气从换热器外部流过翅片时的流向则与制冷剂的流向互相垂直，即制冷剂在扁管中的流向与迎风方向正交。由于制造工艺的限制，现有的平行流微通道换热器的集管截面通常是圆形的，而且换热芯体一般只能做成单排的。当需要增大平行流微通道换热器的换热面积时，一般只能通过加密翅片间距、增大迎风面积、增大扁管和翅片宽度来实现。加密翅片间距使得空气的流阻增大、风扇功耗增加；增大迎风面积则会受到安装空间的限制。特别在某些小型或微型换热设备中，风道的尺寸非常狭窄，因此无法使用大迎风面积的平行流微通道换热器。如要在迎风面积不变的情况下增大平行流微通道换热器的换热面积，通常的做法是增加扁管和翅片宽度，但扁管和翅片宽度增加后会带来钎焊质量难以保证、泄漏率增加、产品良率下降的问题，而且由于扁管和翅片宽度增加后两侧集管的直径也要相应增大，导致芯体部分的迎风面积反而减小。要在迎风面积不变的情况下实现总换热面积的扩展，同时避免相关缺陷，就需要对现有的平行流微通道换热器的结构进行改进。

发明内容

[0004] 鉴于以上问题，本发明提供一种多排平行流微通道换热器，可在换热器迎风面积不变的情况下，实现总换热面积的扩展。

[0005] 本发明所述的平行流微通道换热器，用于流体和空气换热，包括：

前排换热芯体；

后排换热芯体，所述后排换热芯体和所述前排换热芯体呈前后并列放置，且和前排换热芯体的外轮廓大小相等；

流体进口管，所述流体进口管安装于所述前排换热芯体上；

流体出口管，所述流体出口管安装于所述前排换热芯体上；

第一连通块，所述第一连通块位于所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间，所述第一连通块为前后具有内凹弧面形状且内部具有连通孔的块体，且所述连通孔的中心轴方向和所述前排换热芯体的迎风方向一致；

第二连通块，所述第二连通块位于所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间，

所述第二连通块亦为前后具有内凹弧面形状且内部具有连通孔的块体，且所述连通孔的中心轴方向和所述前排换热芯体的迎风方向一致；

固定块，所述若干个固定块位于所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间，所述固定块为前后具有内凹弧面形状且内部没有孔的块体，所述固定块的数量至少为1个。

[0006] 所述前排换热芯体、后排换热芯体、流体进口管、流体出口管、第一连通块、第二连通块、固定块均由铝合金制作，并在钎焊炉中整体焊接成形，从而构成一个完整的平行流微通道换热器。

[0007] 所述平行流微通道换热器工作时：外部的空气依次流过所述前排换热芯体、后排换热芯体；而与空气换热的流体由所述流体进口管流入后，依次流经所述前排换热芯体的上部、第一连通块、所述后排换热芯体的上部、所述后排换热芯体的下部、第二连通块、所述前排换热芯体的下部后，由所述流体出口管流出所述平行流微通道换热器。

[0008] 所述前排换热芯体包括第一集管、第二集管、位于第一集管和第二集管之间的多条平行布置的微通道扁管、位于多条平行微通道扁管之间的波纹翅片、位于所述第一集管内部的第一分隔板，以及位于所述第二集管内部的第二分隔板。所述第一集管和第二集管为空心圆柱体。在所述第一集管的管壁上从上到下设有进口孔和出口孔，所述进口孔和所述出口孔朝向所述前排换热芯体的前面，且所述进口孔和所述出口孔被所述第一分隔板隔开；在所述第二集管的管壁上从上到下设有第一连通孔和第二连通孔，所述第一连通孔和所述第二连通孔朝向所述前排换热芯体的后面(即面向所述后排换热芯体)，且所述第一连通孔和所述第二连通孔被所述第二分隔板隔开。

[0009] 所述后排换热芯体包括第三集管、第四集管、位于第三集管和第四集管之间的多条平行布置的微通道扁管、位于多条平行微通道扁管之间的波纹翅片，以及位于所述第四集管内的第三隔板。所述第三集管和第四集管为空心圆柱体。在所述第四集管的管壁上从上到下设有第三连通孔和第四连通孔，所述第三连通孔和第四连通孔朝向所述后排换热芯体的前面(即面向所述前排换热芯体)，所述第三连通孔和所述第四连通孔在高度方向上分别和所述第二集管上的第一连通孔和第二连通孔对齐，且所述第三连通孔和所述第四连通孔被所述第三分隔板隔开。

[0010] 所述流体进口管焊接在所述前排换热芯体的第一集管的进口孔内，将与空气换热的流体由此流入所述平行流微通道换热器。

[0011] 所述流体出口管焊接在所述前排换热芯体的第一集管的出口孔内，与空气换热后的流体由此流出所述平行流微通道换热器。

[0012] 所述第一连通块中间的连通孔分别和所述第二集管上的第一连通孔、所述第四集管上的第三连通孔对齐，且所述第一连通块的前弧面和所述第二集管的圆柱面相切，所述第一连通块的后弧面和所述第四集管的圆柱面相切。这样做的目的是使所述前排换热芯体和所述后排换热芯体之间的距离尽离小。

[0013] 同样地，所述第二连通块中间的连通孔分别和所述第二集管上的第二连通孔、所述第四集管上的第四连通孔对齐，且所述第二连通块的前弧面和所述第二集管的圆柱面相切，所述第二连通块的后弧面和所述第四集管的圆柱面相切。

[0014] 所述第一连通块和第二连通块中间的连通孔可为圆孔、长圆形孔、正多边形孔或矩形孔之中的任一种。

[0015] 所述固定块用于将所述前排换热芯体和所述后排换热芯体连接起来。所述固定块放置在所述第一集管和所述第三集管之间，此时所述固定块的前弧面和所述第一集管的圆柱面相切，所述固定块的后弧面和所述第三集管的圆柱面相切。

[0016] 进一步地，所述固定块也可放置在所述第二集管和所述第四集管之间，以增加整个平行流微通道换热器的强度。此时所述固定块的前弧面和所述第二集管的圆柱面相切，所述固定块的后弧面和所述第四集管的圆柱面相切。

[0017] 采用上述技术方案，本发明所述的平行流微通道换热器可以在不增加迎风面积的情况下，成倍增加换热器的换热面积。采用此技术方案，换热器易于制造、易于检漏，不易出现单纯靠增加翅片宽度来增加换热面积时带来的翅片难以焊接、泄漏率增加、产品良率下降的问题，同时也避免了扁管和翅片宽度增加后导致的集管直径增加、实际迎风面积反而减小的问题。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明所述的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为所述平行流微通道换热器的透视图。

[0020] 图2为所述平行流微通道换热器在另一个方向的透视图。

[0021] 图3为所述前排换热芯体的前视图。

[0022] 图4为所述后排换热芯体的前视图。

[0023] 图5为所述第一连通块的透视图，所述第二连通块的结构与所述第一连通块相同。

[0024] 图6为所述固定块的透视图。

[0025] 图7为所述第一连通块或第二连通块的一个可选实施方案的结构示意图。

[0026] 图8为所述第一连通块或第二通块的另一个实施可选方案的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步描述。

[0028] 请参考图1和图2，根据本发明的一个实施例，本发明提供了一种平行流微通道换热器，其包括前排换热芯体1、后排换热芯体2、流体进口管3、流体出口管4、第一连通块5、第二连通块6、固定块7，其中固定块7的数量至少为1个。所述前排换热芯体1、后排换热芯体2、流体进口管3、流体出口管4、第一连通块5、第二连通块6、固定块7均由铝合金制作，并在钎焊炉中整体焊接成形，从而构成一个完整的平行流微通道换热器。

[0029] 如图3所示，所述前排换热芯体1包括第一集管11、第二集管12、位于第一集管11和第二集管12之间的多条平行布置的微通道扁管13、位于多条平行微通道扁管13之间的波纹翅片14(为使图面清晰图中仅示出部分翅片)、位于所述第一集管11内部的第一分隔板15，以及位于所述第二集管12内部的第二分隔板16。所述第一集管11和第二集管12为空心圆柱体。在所述第一集管11上，从上到下设有进口孔11a和出口孔11b，所述进口孔11a和所述出口孔11b朝向所述前排换热芯体1的前面，且所述进口孔11a和所述出口孔11b被所述第一分

隔板15隔开;在所述第二集管12的管壁上,从上到下设有第一连通孔12a和第二连通孔12b,所述第一连通孔12a和第二连通孔12b朝向所述前排换热芯体1的后面(即面向所述后排换热芯体2),且所述第一连通孔12a和所述第二连通孔12b被所述第二分隔板16隔开。

[0030] 如图1和图2所示,所述后排换热芯体2和所述前排换热芯体1呈前后并列放置,且和前排换热芯体1的外轮廓大小相等。

[0031] 如图4所示,所述后排换热芯体2包括第三集管21、第四集管22、位于第三集管21和第四集管22之间的多条平行布置的微通道扁管23、位于多条平行微通道扁管23之间的波纹翅片24(为使图面清晰图中仅示出部分翅片),以及位于所述第四集管22内的第三隔板26。所述第三集管21和第四集管22为空心圆柱体。在所述第四集管22的管壁上,从上到下设有第三连通孔22a和第四连通孔22b,所述第三连通孔22a和第四连通孔22b朝向所述后排换热芯体2的前面(即面向所述前排换热芯体1),所述第三连通孔22a和所述第四连通孔22b在高度方向上分别和所述第二集管12上的第一连通孔12a和第二连通孔12b对齐,且所述第三连通孔22a和所述第四连通孔22b被所述第三分隔板26隔开。

[0032] 如图1、图2和图3所示,所述流体进口管3安装于所述前排换热芯体1上。在此实施例中,所述流体进口管3焊接在所述前排换热芯体1的进口孔11a内,与空气换热的流体由此流入所述平行流微通道换热器。

[0033] 如图1、图2和图4所示,所述流体出口管4安装于所述前排换热芯体1上。在此实施例中,所述流体出口管4焊接在所述前排换热芯体1的出口孔11b内,与空气换热后的流体由此流出所述平行流微通道换热器。

[0034] 如图1和图5所示,所述第一连通块5位于所述前排换热芯体1和所述后排换热芯体2之间,所述第一连通块5具有内凹的前弧面5a和内凹的后弧面5b,所述第一连通块5内部具有连通孔5c,且所述连通孔5c的中心轴方向和所述前排换热芯体1的迎风方向一致。

[0035] 所述第一连通块5中间的连通孔分别和所述第二集管12上的第一连通孔12a、所述第四集管22上的第三连通孔22a对齐,且所述第一连通块5的前弧面5a和所述第二集管12的圆柱面相切,所述第一连通块5的后弧面5b和所述第四集管22的圆柱面相切。这样做的目的是使所述前排换热芯体1和所述后排换热芯体2之间的距离尽离小。

[0036] 如图1和图5所示,所述第二连通块6位于所述前排换热芯体1和所述后排换热芯体2之间,所述第二连通块6亦为前后具有内凹弧面形状且内部具有连通孔的块体,且所述连通孔的中心轴方向和所述前排换热芯体1的迎风方向一致。在此实例中,第一连通块5和第二连通块6采用同样的形状。

[0037] 同样地,所述第二连通块6中间的连通孔分别和所述第二集管12上的第二连通孔12b、所述第四集管22上的第四连通孔22b对齐,且所述第二连通块6的前弧面和所述第二集管12的圆柱面相切,所述第二连通块6的后弧面和所述第四集管22的圆柱面相切。

[0038] 如图2和图6所示,所述若干个固定块7位于所述前排换热芯体1和所述后排换热芯体2之间,所述固定块7具有内凹的前弧面7a和内凹的后弧面7b,所述固定块7的内部没有孔,所述固定块7的数量至少为1个。

[0039] 所述固定块7用于将所述前排换热芯体1和后排换热芯体2连接起来。所述固定块7放置在所述第一集管11和第三集管21之间,此时所述固定块7的前弧面7a和所述第一集管11的圆柱面相切,所述固定块7的后弧面7b和所述第三集管21的圆柱面相切。

[0040] 进一步地，但不是必须的，所述固定块7也可放置在所述第二集管12和第四集管22之间，以增加整个平行流微通道换热器的强度(图中未示出)。此时所述固定块7的前弧面7a和所述第二集管12的圆柱面相切，所述固定块7的后弧面7b和所述第四集管22的圆柱面相切。

[0041] 本发明对所述连通块5和连通块6中间的连通孔的形状没有限制。所述第一连通块5和第二连通块6中间的连通孔可为圆孔、长圆孔、正多边形孔、矩形孔之中的任一种。如图7所示，在一种可选实施例中，采用了一种中间连通孔为长圆孔的连通块。

[0042] 本发明对所述连通块5和连通块6的外轮廓的形状没有限制。所述第一连通块5和第二连通块6的外轮廓形状可为矩形、圆形、正多边形之中的任一种。如图8所示，在另一种可选实施例中，采用了一种外轮廓形状为圆形的连通块。

[0043] 在图1~图4所示的实施例中，外部空气沿着迎风方向依次流过所述前排换热芯体1、后排换热芯体2；而由于集管中存在的分隔板的折流作用，与空气换热的流体由所述流体进口管3流入后，依次流经所述前排换热芯体1的上部、第一连通块5、所述后排换热芯体2的上部、所述后排换热芯体2的下部、第二连通块6、所述前排换热芯体1的下部后，由所述流体出口管4流出所述平行流微通道换热器。流体的具体流动路径为：流体进口管3→第一集管11上部的进口孔11a→第一集管11的上部空间→前排换热芯体1上部的数根平行的微通道扁管13→第二集管12的上部空间→第二集管12上部的第一连通孔12a→第一连通块5→第四集管22上部的第三连通孔22a→第四集管22的上部空间→后排换热芯体2上部的数根平行的微通道扁管23→第三集管21的上部空间→第三集管21的下部空间→后排换热芯体2下部的数根平行的微通道扁管23→第四集管22下部的第四连通孔22b→第二连通块6→第二集管12下部的第二连通孔12b→第二集管12的下部空间→前排换热芯体1下部的数根平行的微通道扁管13→第一集管11下部的出口孔11b→流体出口管4。

[0044] 基于本发明所述的技术方案，可通过调节第一分隔板15、第二分隔板16、第三分隔板26在相应集管中的位置，来灵活调节流体沿管程流动时所经过的微通道扁管数。在此实施例中，前排换热芯体1和后排换热芯体2所具有的微通道扁管数均为13根(图中最上边和最下边的板片为起固定作用的薄板片，非可流通的扁管)，而流体沿管程流动时经过的微通道扁管数依次为8-7-6-5，即流体的流通截面积沿管程不断减小，这种配置适合用于流体冷凝时的工况。这是因为在冷凝工况下，流体刚进入所述平行流微通道换热器时为气态，比容较大，而在沿管程流动的过程中流体不断冷凝变成液体，比容逐渐减小，因此所需的流道截面积沿管程是不断减小的。

[0045] 本发明所提供的平行流微通道换热器，可在迎风面积和翅片宽度不变的情况下成倍增大换热器的总换热面积，适合于流道的迎风面积较小、设备的安装尺寸有限制的场合，尤其适合于小型、微型暖通空调设备。

[0046] 需要指出，以上实施例是基于双排换热芯体进行描述的，但本发明对换热芯体的排数没有限制。基于本发明所述的技术方案，稍作修改，也可以构成具有三排、四排乃至更多排换热芯体的平行流微通道换热器，而仍可以保持迎风面积不变。

[0047] 在上文中涉及的“连通”，是指材料中具有空腔的部位，其空腔是连接在一起的，可允许流体从其中流过。

[0048] 在本文中，所涉及的长度方向、宽度方向、高度方向、前、后、上、下、左、右、内、外、

中部、端部、侧面等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的，只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解，所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0049] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的原理和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

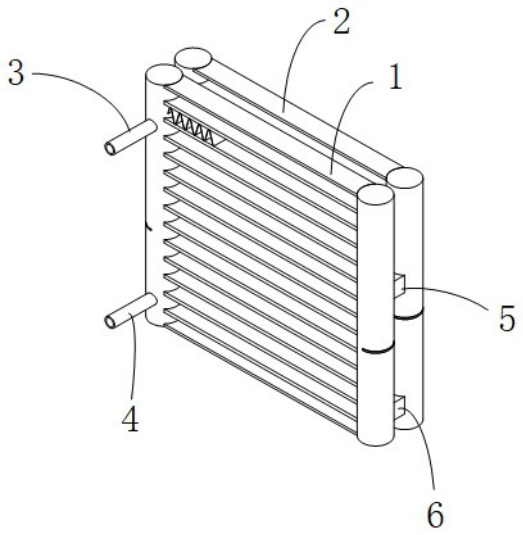


图1

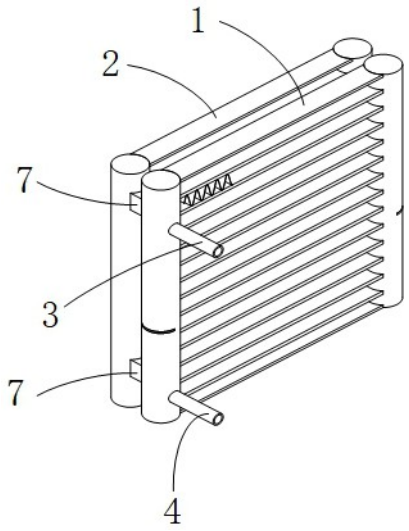


图2

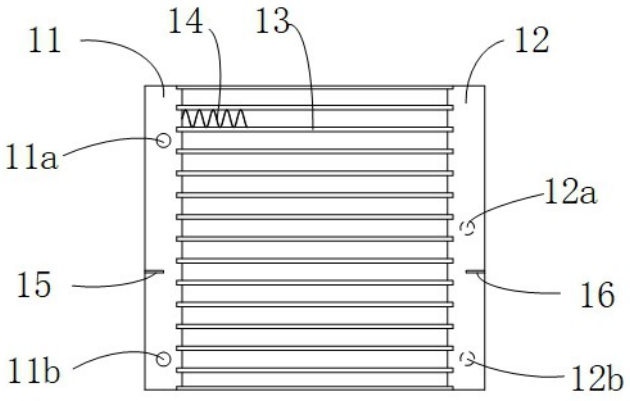


图3

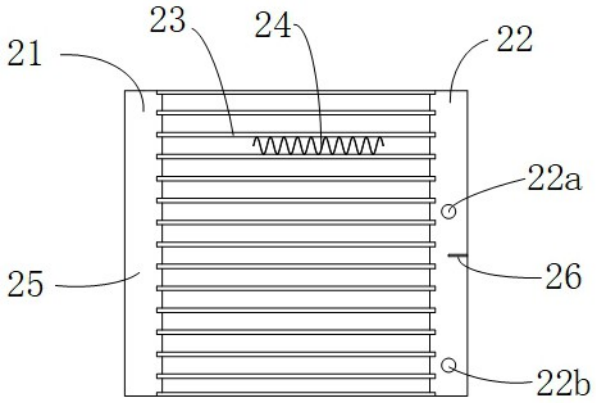


图4

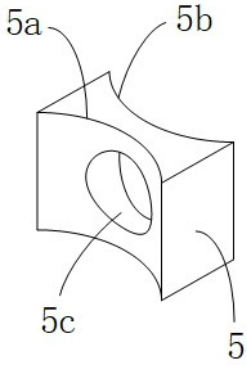


图5

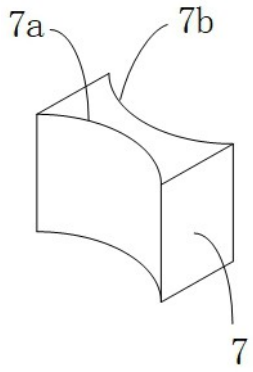


图6

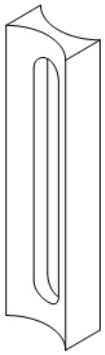


图7

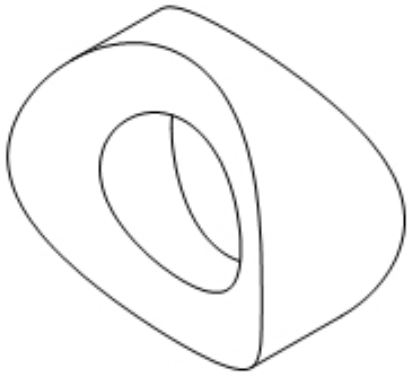


图8