



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106979698 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 14

(21) 申请号 201710216935.7

审查员 吴全伟

(22) 申请日 2017.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106979698 A

(43) 申请公布日 2017.07.25

(73) 专利权人 浙江华地电子有限公司

地址 325604 浙江省温州市乐清市乐清经济开发区纬十六路169号

(72) 发明人 林叶

(74) 专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所

(普通合伙) 11221

专利代理师 王卫东

(51) Int. Cl.

F28B 1/02 (2006.01)

F28B 9/00 (2006.01)

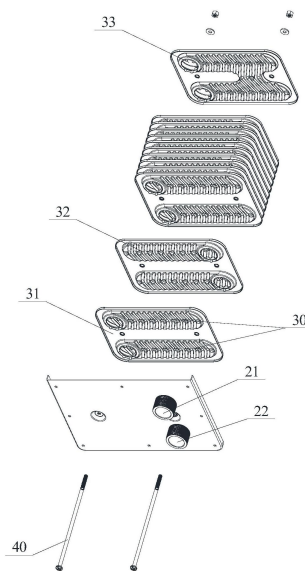
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

冷凝式热交换装置

(57) 摘要

本发明公开了一种冷凝式热交换装置及其换热器,换热器包括多组换热片,各组换热片依次首尾相接形成连续封闭的S形循环水流通道,换热片由两片换热翅片组成,各换热翅片上设有容纳腔,两换热翅片扣合,其容纳腔形成流水腔,容纳腔的内壁设有支撑凸台,外壁设有冲压而成的矩阵式排列的曲面凹槽,两换热翅片相互卡合并通过支撑凸台固定。本发明,采用换热片相互连接构成密封循环的S形循环水流通道,换热片的流水腔上设置矩阵式排列的间隔分布的曲面凹槽结构,从而延长了换热距离和吸热时间,增大了换热面积,提高了换热效率,改变了受热面的胀缩率、水流状态和水流方向,最终达到提高换热效率、消除水垢堵塞、降低能耗及保护环境的目的。



1. 换热器,包括多组换热片,各组所述换热片依次首尾相接形成连续封闭的S形循环水流通道,其特征在于,

所述换热片由两片换热翅片组成,各所述换热翅片上设有容纳腔,两所述换热翅片扣合,两所述容纳腔形成流水腔,所述容纳腔的内壁设有若干等距分布的支撑凸台,外壁设有冲压而成的矩阵式排列的曲面凹槽,两所述换热翅片相互卡合并通过所述支撑凸台焊接固定;

所述换热片从前到后依次包括一组首级换热片、多组次级换热片和一组末级换热片,各所述换热片上的其中一片所述换热翅片上设有两个第一通孔,所述首级换热片和所述次级换热片的另一片所述换热翅片上设有两个第二通孔,在所述首级换热片上,两所述第一通孔分别与进水口和出水口连接,所述末级换热片的另一片所述换热翅片上,设有与所述第一通孔位置相对的缓流腔;

所述第一通孔上设有沿圆周均布的扣合齿,所述第二通孔内设有沿圆周均匀分布的齿口,所述扣合齿对应嵌入相邻所述换热片的所述齿口内。

2. 如权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述第一通孔和所述第二通孔偏心设置在所述流水腔的两端。

3. 如权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述曲面凹槽为依次排列的人字形槽,所述人字形槽的开口方向与冷水的流向一致,各所述支撑凸台沿水流方向依次排列,并分别设置在相邻两所述人字形槽之间。

4. 如权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述曲面凹槽为均布排列的球面槽,各所述支撑凸台沿水流方向依次设置在两相邻所述球面槽之间。

5. 冷凝式热交换装置,其特征在于,包括:

对流箱,包括并排设置的预热腔和再热腔,所述预热腔上设有热气流进口,所述再热腔上设有冷气流出口;

循环箱,设置在所述对流箱下方,所述循环箱内部设有如权利要求1~4任意一项所述的换热器。

6. 如权利要求5所述的冷凝式热交换装置,其特征在于,各组所述换热片依次穿装固定在两条平行的夹紧螺杆上,各所述夹紧螺杆的一端与所述循环箱的一侧面固定,另一端与所述末级换热片通过螺栓固定。

7. 如权利要求5所述的冷凝式热交换装置,其特征在于,所述换热器、所述循环箱分别通过密封垫与所述对流箱实现螺钉固定密封。

## 冷凝式热交换装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热能交换技术,具体涉及冷凝式热交换装置。

### 背景技术

[0002] 传统家用燃气采暖炉使用的冷凝式热交换装置由高温烟气进出箱体、换热器、高温烟气滞留箱及冷凝水导引管等构成。冷凝水导管安装方便,适宜一般场合的应用。但其具有以下不可克服的缺点:

[0003] (1) 加工复杂,具有多处弯折,若损坏之后无法进行有效修复;

[0004] (2) 在使用初期具有较好的换热能力,但随着使用时间的增长,内壁上的水垢加厚,水流量减小,其换热能力会逐渐降低,结构刚性下降,抗水压能力也会降低。

[0005] 由此可见,目前的冷凝式热交换装置存在易结垢、易堵塞、换热效率低的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是目前的冷凝式热交换装置存在易结垢、易堵塞、换热效率低的问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是提供了一种换热器,包括多组换热片,各组所述换热片依次首尾相接形成连续封闭的S形循环水流通道,其中,所述换热片由两片换热翅片组成,各所述换热翅片上设有容纳腔,两所述换热翅片扣合,两所述容纳腔形成流水腔,所述容纳腔的内壁设有若干等距分布的支撑凸台,外壁设有冲压而成的矩阵式排列的曲面凹槽,两所述换热翅片相互卡合并通过所述支撑凸台焊接固定。

[0008] 在另一个优选的实施例中,所述换热片从前到后依次包括一组首级换热片、多组次级换热片和一组末级换热片,各所述换热片上的其中一片所述换热翅片上设有两个第一通孔,所述首级换热片和所述次级换热片的另一片所述换热翅片上设有两个第二通孔,在所述首级换热片上,两所述第一通孔分别与进水口和出水口连接,所述末级换热片的另一片所述换热翅片上,设有与所述第一通孔位置相对的缓流腔。

[0009] 在另一个优选的实施例中,所述第一通孔上设有沿圆周均布的扣合齿,所述第二通孔内设有沿圆周均匀分布的齿口,所述扣合齿对应嵌入相邻所述换热片的所述齿口内。

[0010] 在另一个优选的实施例中,所述第一通孔和所述第二通孔偏心设置在所述流水腔的两端。

[0011] 在另一个优选的实施例中,所述曲面凹槽为依次排列的人字形槽,所述人字形槽的开口方向与冷水的流向一致,各所述支撑凸台沿水流方向依次排列,并分别设置在相邻两所述人字形槽之间。

[0012] 在另一个优选的实施例中,所述曲面凹槽为均布排列的球面槽,各所述支撑凸台沿水流方向依次设置在两相邻所述球面槽之间。

[0013] 本发明还提供了一种冷凝式热交换装置,包括:

[0014] 对流箱,包括并排设置的预热腔和再热腔,所述预热腔上设有热气流进口,所述再

热腔上设有冷气流出口；

[0015] 循环箱,设置在所述对流箱下方,所述循环箱内部设有如上述结构所述的换热器。

[0016] 在另一个优选的实施例中,各组所述换热片依次穿装固定在两条平行的夹紧螺杆上,各所述夹紧螺杆的一端与所述循环箱的一侧面固定,另一端与所述末级换热片通过螺栓固定。

[0017] 本发明,采用换热片相互连接构成密封的S形循环水流通道,换热片的流水腔上设置矩阵式排列的间隔分布的曲面凹槽结构,从而延长了换热距离和吸热时间,增大了换热面积,提高了换热效率,改变了受热面的胀缩率、水流状态和水流方向,形成了可防止结垢的变形曲面,有利于热交换的扰动湍流束和冲刷流水腔内壁的射流束,彻底破坏水垢流水腔内壁形成条件的胀缩曲面,最终达到提高换热效率、消除水垢堵塞、降低能耗及保护环境的目的。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图；

[0019] 图2为本发明的局部剖视图；

[0020] 图3为本发明的分解结构示意图；

[0021] 图4为本发明的实施例一的换热器的分解结构示意图；

[0022] 图5为本发明的实施例二的换热器的分解结构示意图；

[0023] 图6为本发明的实施例一的首级换热片的分解结构示意图；

[0024] 图7为本发明的实施例二的首级换热片的分解结构示意图；

[0025] 图8为本发明的实施例一的次级换热片的分解结构示意图；

[0026] 图9为本发明的实施例二的次级换热片的分解结构示意图；

[0027] 图10为本发明的实施例一的末级换热片的分解结构示意图；

[0028] 图11为本发明的实施例二的末级换热片的分解结构示意图；

[0029] 图12为本发明的实施例一的次级换热片的剖视图；

[0030] 图13为本发明的实施例二的次级换热片的剖视图。

## 具体实施方式

[0031] 本发明提供了一种冷凝式热交换装置,采用换热片相互连接构成密封循环的S形循环水流通道,换热片的流水腔上设置矩阵式排列的间隔分布的曲面凹槽结构,从而延长了换热距离和吸热时间,增大了换热面积,提高了换热效率,改变了受热面的胀缩率、水流状态和水流方向,形成了可防止结垢的变形曲面,有利于热交换的扰动湍流束和冲刷流水腔内壁的射流束,彻底破坏水垢流水腔内壁形成条件的胀缩曲面,最终达到提高换热效率、消除水垢堵塞、降低能耗及保护环境的目的。下面结合具体实施例和说明书附图对本发明予以详细说明。

[0032] 如图4和图5所示,本发明提供的换热器,包括多组换热片,各组换热片依次首尾相接形成连续封闭的S形循环水流通道。换热片从前到后依次包括一组首级换热片31、多组次级换热片32和一组末级换热片33,可以根据场合需要设置次级换热片32的个数。

[0033] 如图12和图13所示,换热片由两片换热翅片组成,各换热翅片上设有容纳腔,两换

热翅片扣合,两容纳腔形成流水腔30,容纳腔的内壁设有若干等距分布的支撑凸台50,外壁设有冲压而成的矩阵式排列的曲面凹槽,两换热翅片相互卡合并通过支撑凸台50焊接固定。

[0034] 曲面凹槽可以为多种,本发明中给出了以下两种实施例。

[0035] 实施例一

[0036] 如图12所示,曲面凹槽为依次排列的人字形槽51,人字形槽51的开口方向与冷水的流向一致,各支撑凸台50沿水流方向依次排列,并分别设置在相邻两对人字形槽51之间。人字形槽51可有效改变水流的流向,并能加强湍流扰动效果。由于人字形槽51的折流效应,可不断改变水流状态和方向,形成有利于提升换热效率的湍流束和冲刷水流通道内壁消除水垢的射流束;对应接触并严密贴合焊接的支撑凸台50能够加强换热翅片的抗压能力,防止水流通道因水压异常造成的扭曲变形。

[0037] 实施例二

[0038] 如图13所示,曲面凹槽为均布排列的球面槽53,各支撑凸台50沿水流方向依次设置在两相邻球面槽53之间。球面槽53也能起到很好地扰流及曲率变化等作用,同样具有防止水垢生成的能力。

[0039] 如图6~13所示,各换热片上的其中一片换热翅片上设有两个第一通孔41,首级换热片31和次级换热片32的另一片换热翅片上设有两个第二通孔42,在首级换热片31上,两第一通孔41分别与进水口21和出水口22连接,末级换热片33的另一片换热翅片上,设有与第一通孔41位置相对的缓流腔331。冷水依次注入首级换热片31、次级换热片32和末级换热片33内,由于缓流腔331的结构,末级换热片33内的水受到阻碍后只能反向流动,从而形成水的循环流动。

[0040] 第一通孔41和第二通孔42偏心设置在流水腔30的两端,在末级换热片33上,这种结构保证冷水以S形方式循环流动,能最大程度地增加水流的通道长度,增大换热面积。

[0041] 如图5、图12和图13所示,第一通孔41上设有沿圆周均布的扣合齿411,第二通孔42内设有沿圆周均匀分布的齿口,扣合齿411对应嵌入相邻换热片的齿口内。利用铆接固定方式来固定换热片和进水口21或出水口22的位置,而换热片之间则采用扣合齿411对应嵌装固定的方式,维修方便,可更换。

[0042] 本发明还提供了一种冷凝式热交换装置,如图1~3所示,包括对流箱10和循环箱20。对流箱10包括间隔设置的预热腔和再热腔,预热腔上设有热气流进口11,再热腔上设有冷气流出口12。循环箱20设置在对流箱10下方,循环箱20内部设有上述结构的换热器30。

[0043] 本发明的工作原理如下:各换热片内设有流通的冷水,高温烟气由热气流进口11向下进入循环箱20内,换热器30内的冷水将高温热气流的热量吸收,高温烟气变为低温冷气流,低温冷气流向上经从冷气流出口12排出。

[0044] 如图4所示,各组换热片依次穿装固定在两条平行的夹紧螺杆40上,各夹紧螺杆40的一端与循环箱20的一侧面固定,另一端与末级换热片33通过螺栓固定。夹紧螺杆40能保证换热片的安装精度,使得各换热片都能对齐。

[0045] 循环箱20通过密封垫25与对流箱10通过螺钉固定实现密封连接,换热器30与循环箱20之间通过密封垫25密封连接固定。

[0046] 循环箱20上还设有排水管23,用于将换热过程中产生的冷凝水排出。

[0047] 本发明,采用换热片相互连接构成密封循环的S形循环水流通道,换热片的流水腔上设置矩阵式排列的间隔分布的曲面凹槽结构,从而延长了换热距离和吸热时间,增大了换热面积,提高了换热效率,改变了受热面的胀缩率、水流状态和水流方向,形成了可防止结垢的变形曲面,有利于热交换的扰动湍流束和冲刷流水腔内壁的射流束,彻底破坏水垢流水腔内壁形成条件的胀缩曲面,最终达到提高换热效率、消除水垢堵塞、降低能耗及保护环境的目的。

[0048] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人应该得知在本发明的启示下作出的结构变化,凡是与本发明具有相同或相近的技术方案,均落入本发明的保护范围之内。

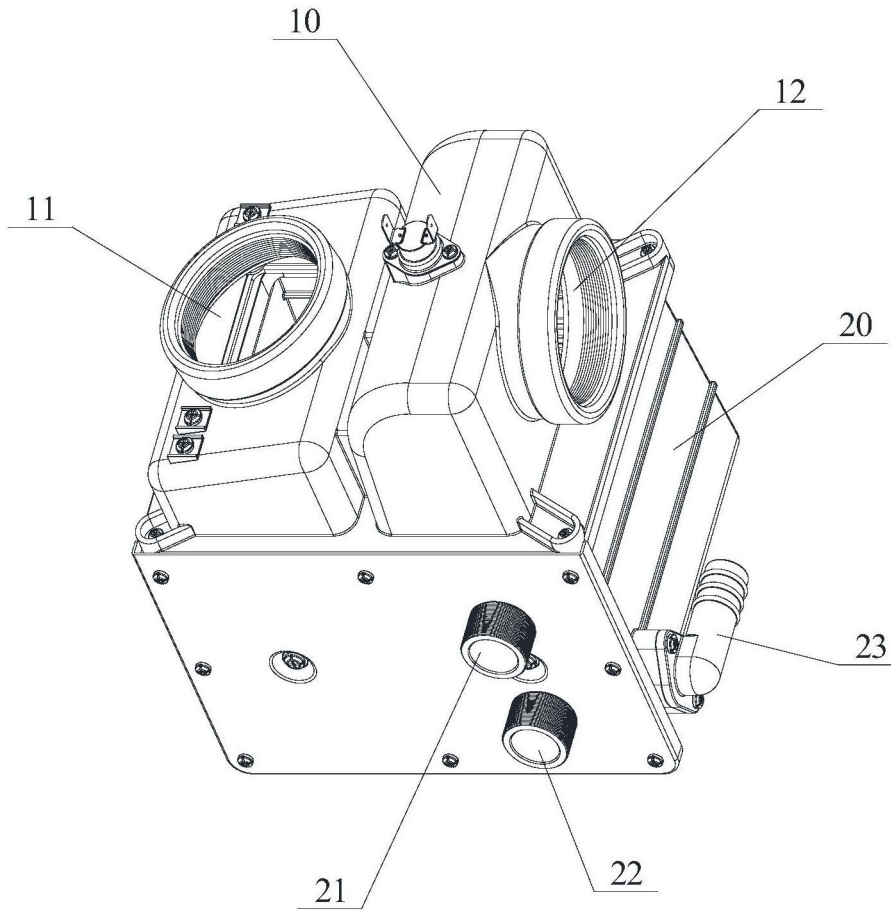


图1

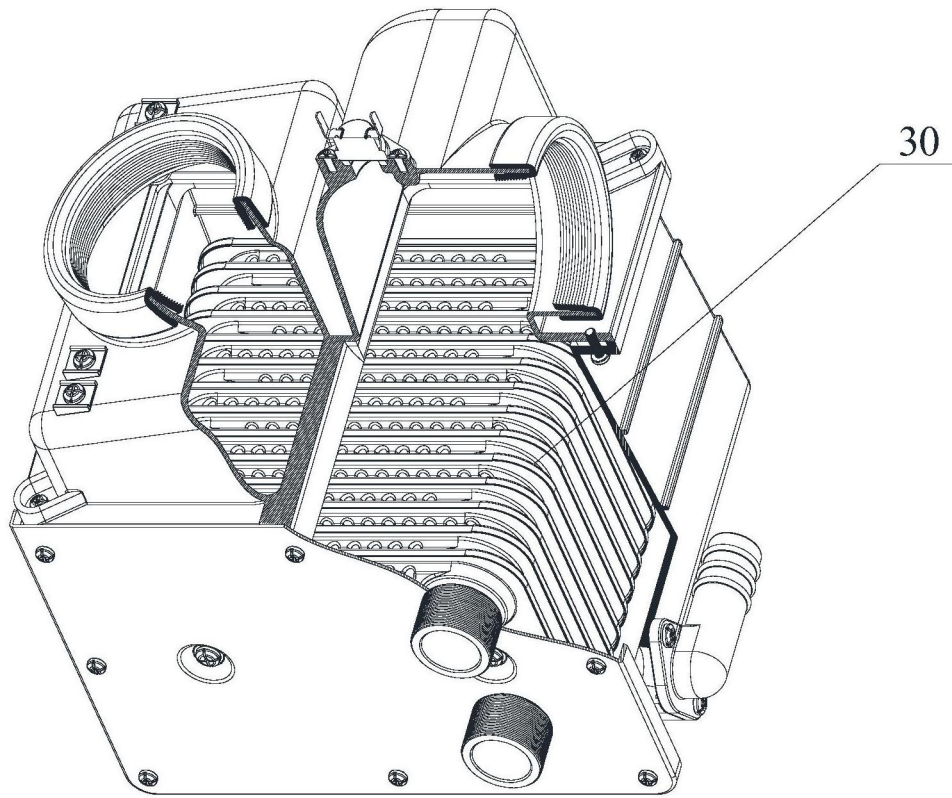


图2

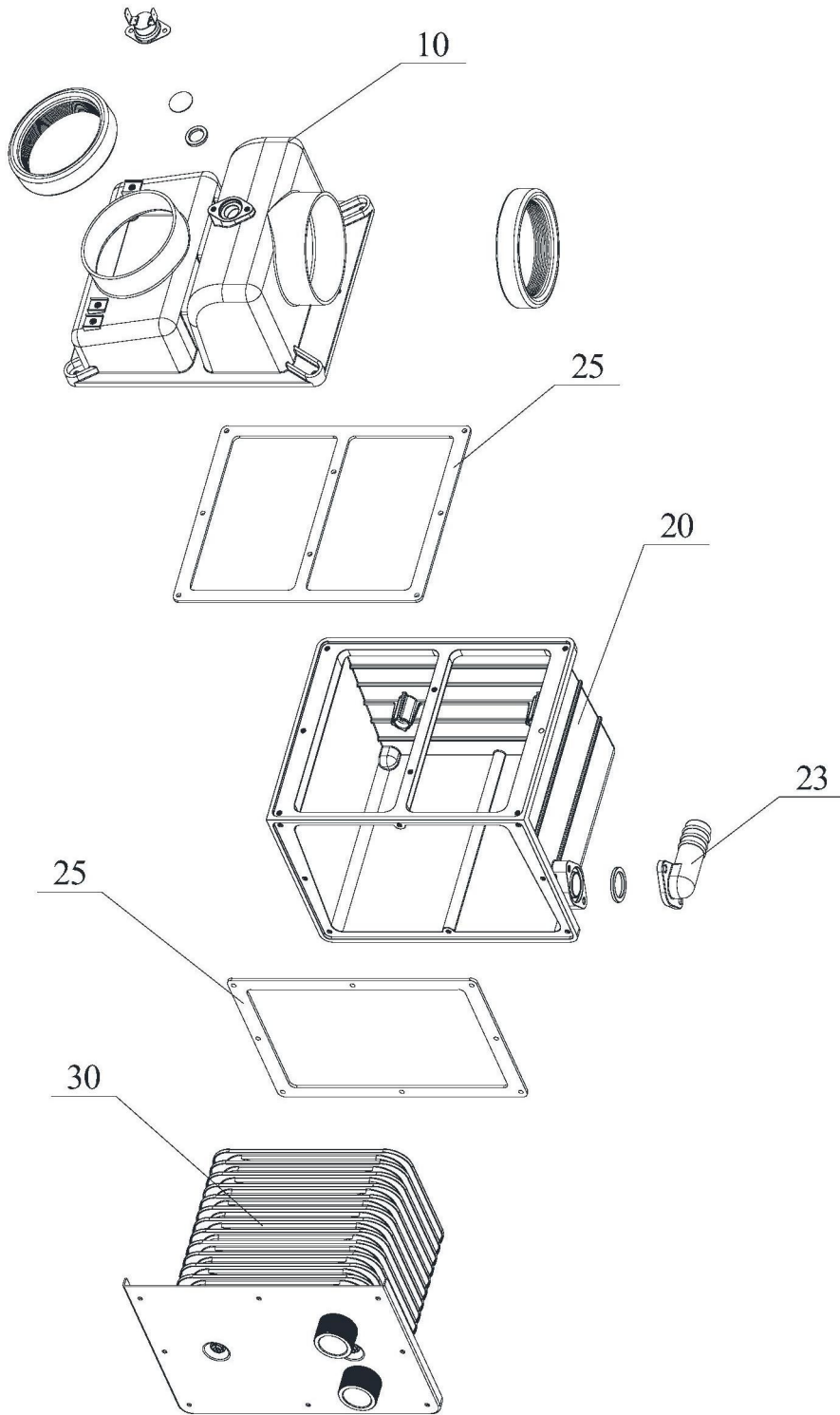


图3

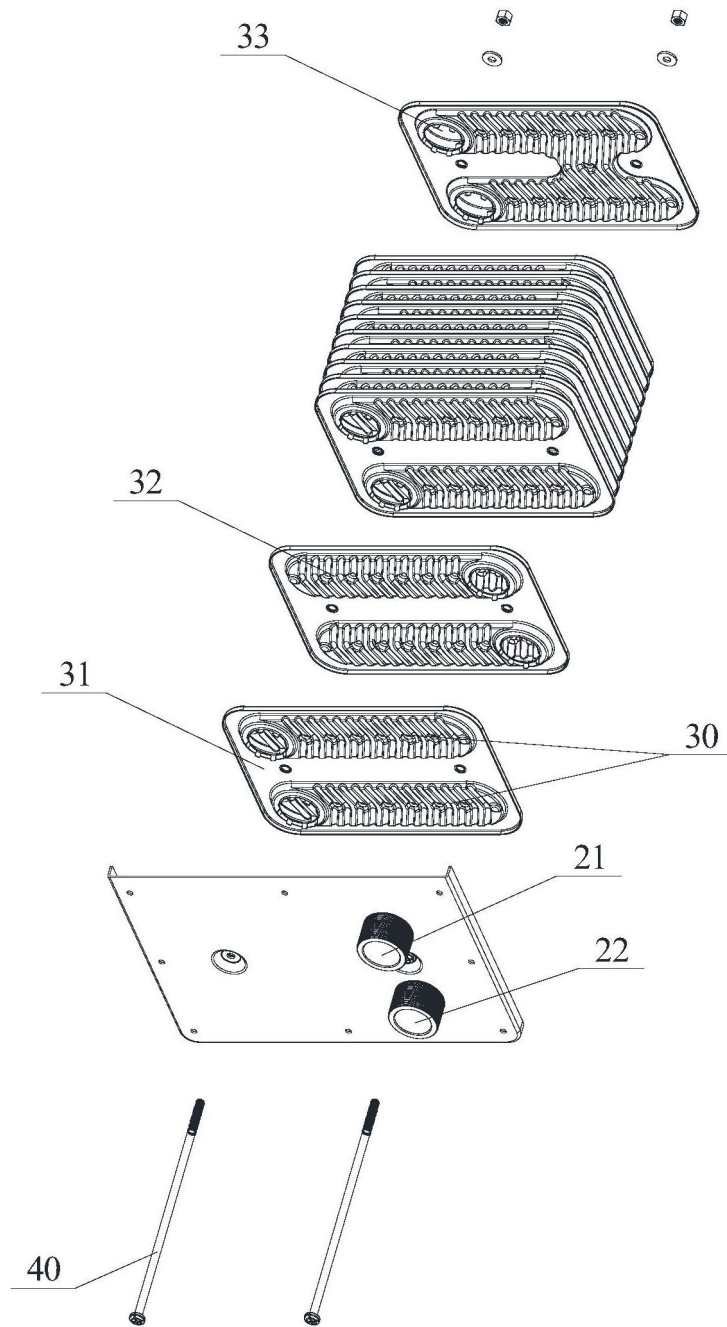


图4

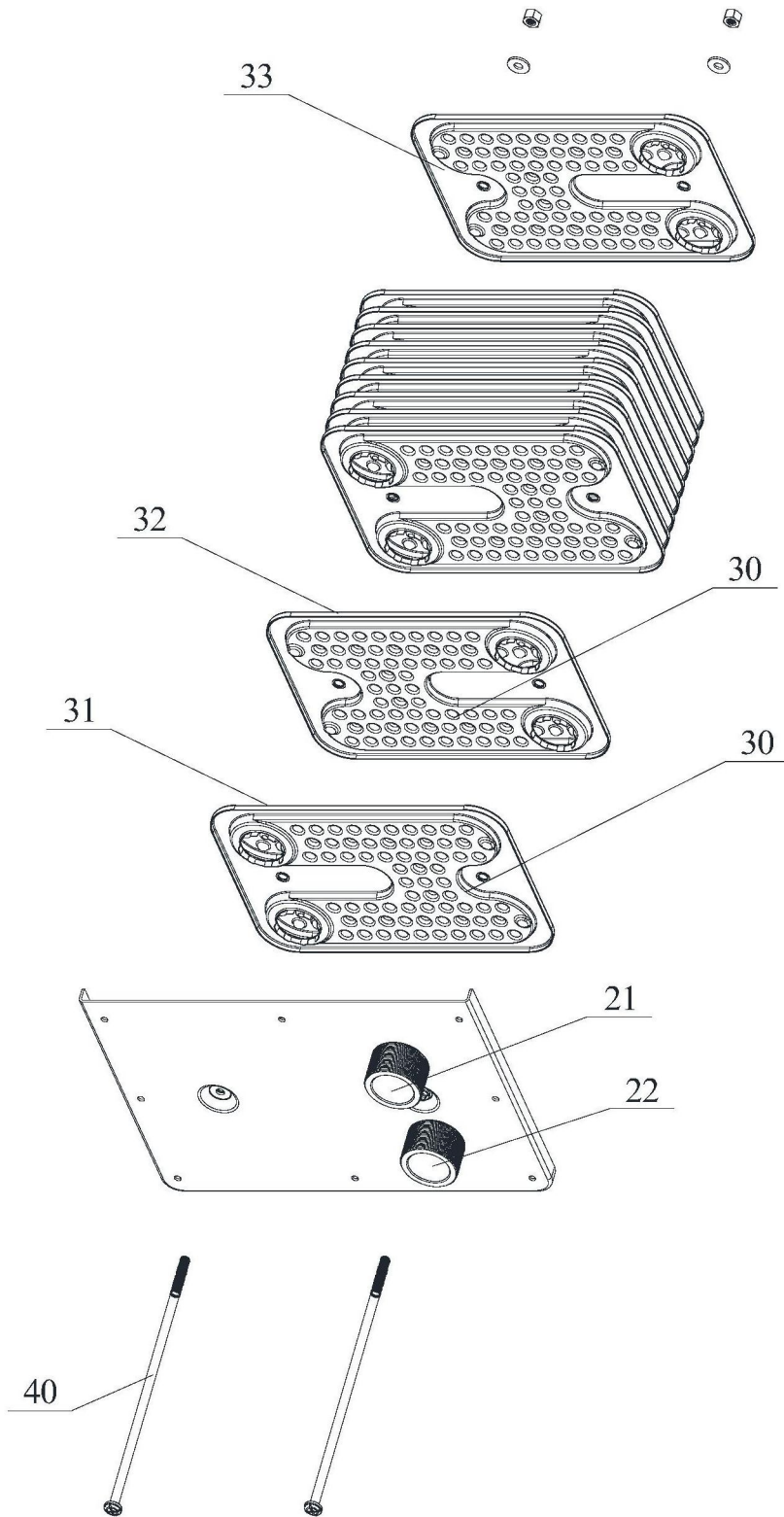


图5

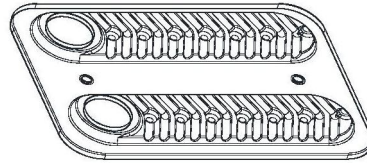
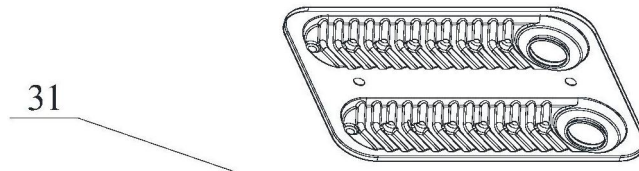


图6

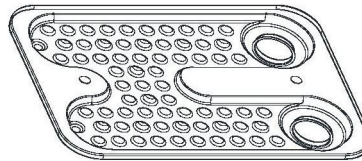
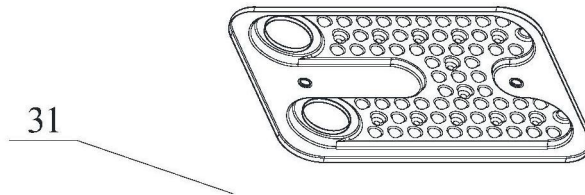


图7

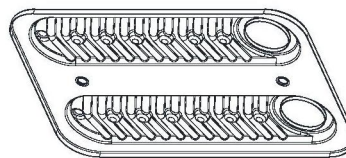
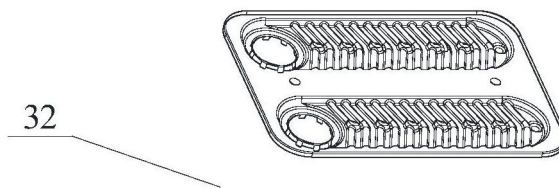


图8

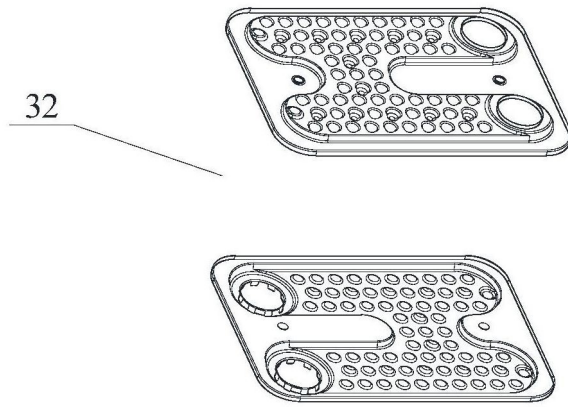


图9

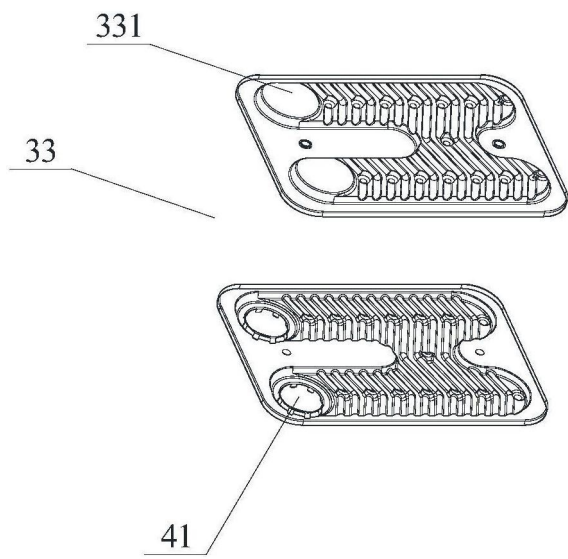


图10

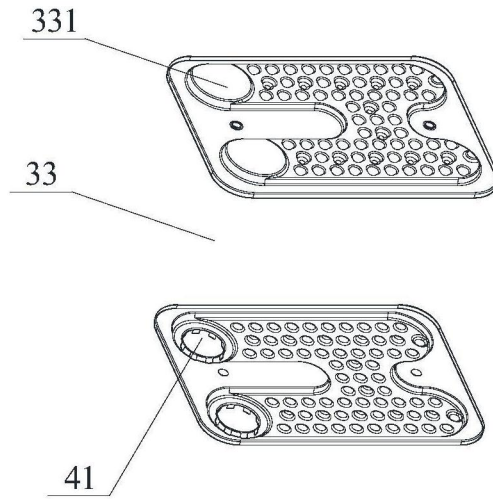


图11

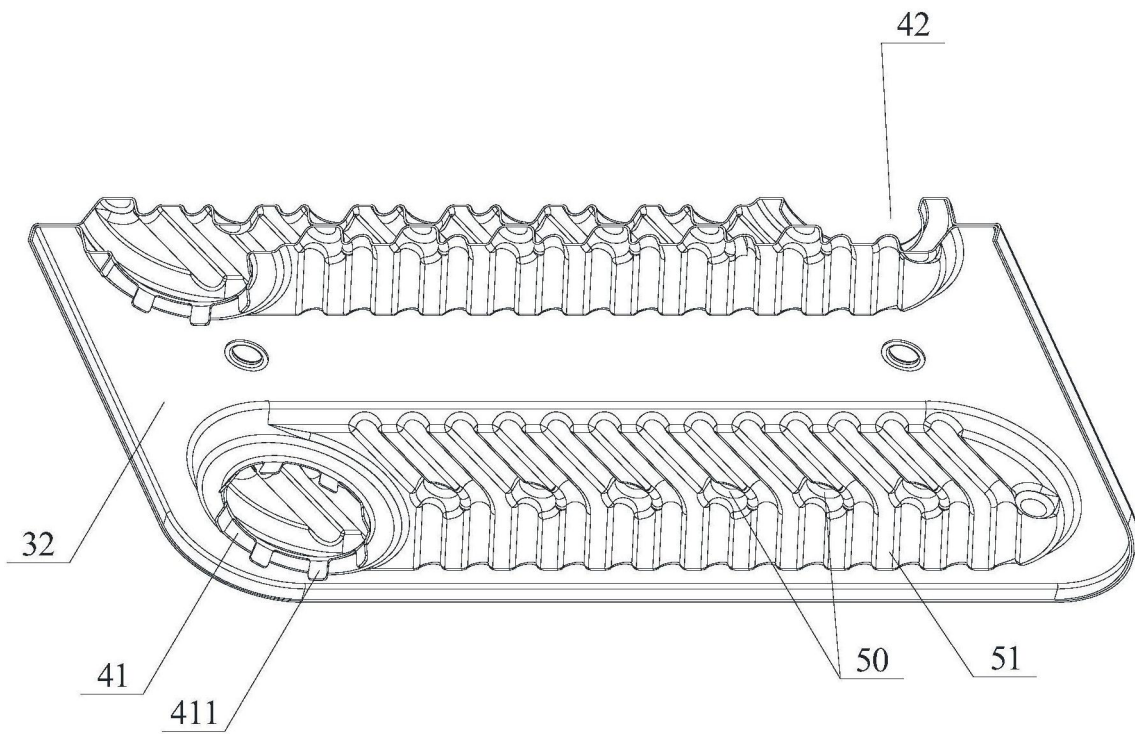


图12

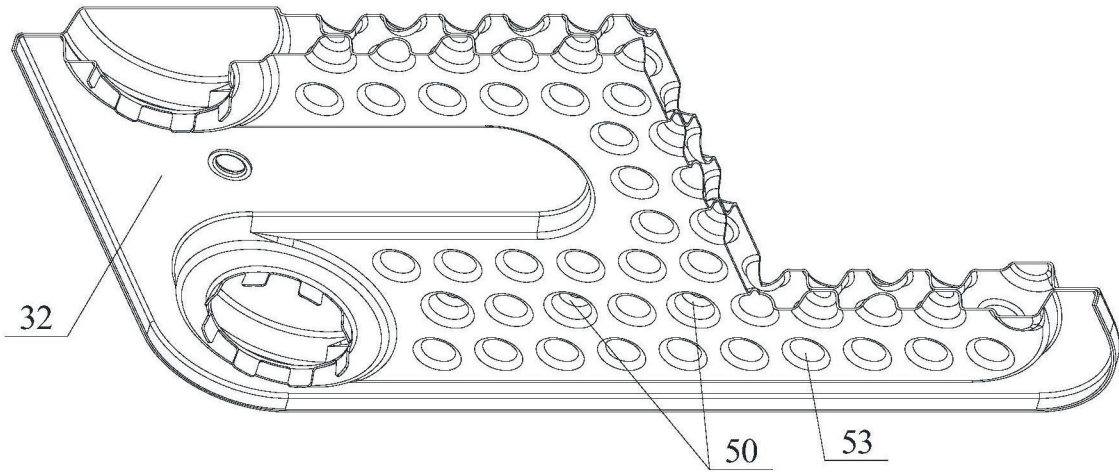


图13