



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113686050 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202110965367.7

F25D 21/14 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.23

(71) 申请人 银川华誉智慧能源科技有限公司
地址 750000 宁夏回族自治区银川市金凤区宁安大街490号银川iBi育成中心一期1号楼1301室

(72) 发明人 黄智强 王建凯 李钱生 林艺峰 兰英

(74) 专利代理机构 北京荟英捷创知识产权代理
事务所(普通合伙) 11726
代理人 李也庚

(51) Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

F25D 21/08 (2006.01)

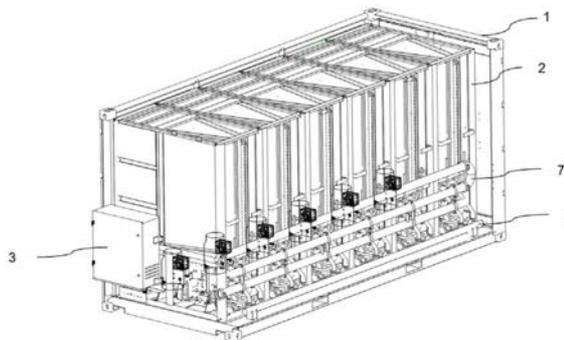
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

(54) 发明名称

一种模块化的热泵机组及系统

(57) 摘要

本发明提供一种模块化的热泵机组及其系统。热泵机组其包括热泵箱体,热泵箱体内设置若干个单体热泵模块的安装位,每个所述安装位上可安装一个单体热泵模块,若干个单体热泵模块并排设置,热泵箱体为标准化尺寸的箱体,单体热泵模块的水路循环系统具有水管及易拆卸的接口部件,当若干个所述单体热泵模块并排设置时,各个单体热泵模块的水路循环系统通过所述接口部件相互连接并组成连续的水路。所述单体热泵模块的数量为2个或2个以上,且各个单体热泵模块具有相同的结构和尺寸。通过将热泵机组的箱体设置为标准化的尺寸,方便地实现了热泵机组的堆叠,从而极大地降低了对土地的占用面积。



1. 一种模块化的热泵机组,其包括热泵箱体,所述热泵箱体具有与地面垂直的第一方向上的高度、与所述第一方向垂直的第二方向上的宽度以及与所述第一方向和第二方向均垂直的第三方向上的厚度;所述热泵箱体内设置若干个单体热泵模块的安装位,每个所述安装位上可安装一个单体热泵模块,所述若干个单体热泵模块沿所述第二方向排列;所述热泵箱体为标准化尺寸的箱体,其特征在于:

所述单体热泵模块具有压缩机、壳管换热器、翅片换热器、风机、水路循环系统;其中,所述翅片换热器的翅片沿第一方向延伸,所述风机设置于所述翅片换热器的沿第三方向上的一侧,从而使得空气是沿着第三方向从所述热泵箱体的一侧的开口流过所述翅片换热器并流向所述热泵箱体的另外一侧的开口;

所述单体热泵模块的水路循环系统具有水管及易拆卸的接口部件,当若干个所述单体热泵模块沿着第二方向并排设置时,各个单体热泵模块的水路循环系统通过所述接口部件相互连接并组成连续的水路;

所述单体热泵模块的数量为2个或2个以上,且各个单体热泵模块具有相同的结构和尺寸。

2. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述单体热泵模块的数量为3至6个。

3. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述热泵箱体包括顶板、地面板材、侧墙板、端部墙板,所述侧墙板上具有开口,所述开口与所述单体热泵模块的翅片换热器进风口和出风口相对应。

4. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述热泵箱体具有便于其在第一方向上连续堆叠的连接结构。

5. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述热泵箱体的侧墙板上的开口处设置有风阀,所述风阀的角度可以调节,出风口处的风阀的叶片角度向上,以将风机的噪音向上反射。

6. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述压缩机和风机设置在一侧,所述风机设置于减噪箱体内,所述压缩机设置于隔音罩中。

7. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:在所述翅片换热器前设置有进口风量均布器,所述进口风量均布器使得空气均匀地流过所述翅片换热器的翅片。

8. 根据权利要求1所述的机组,其特征在于:所述热泵箱体上设置有一路进线控制箱,所述控制箱与每个所述单体热泵模块连接,并对所述单体热泵模块进行控制。

9. 一种模块化热泵机组系统,其特征在于:所述系统由所述权利要求1至8中任一项所述的机组在与地面垂直的第一方向上堆叠而成。

10. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于:所述系统堆叠的层数为3-6层。

一种模块化的热泵机组及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及暖通空调领域,特别是涉及到一种热泵机组及系统。

背景技术

[0002] 空气源热泵机组广泛应用于写字楼、商务楼、酒店等高端建筑,因能够同时兼顾制冷和制热,根据建筑物的供暖或制冷需求来调整机组的工作数量和工作状态,因此受到了人们的青睐。然而为了满足建筑的需求,需要提供的空气源热泵机组的数量较多时,这些机组占用的土地面积较大,经济性降低。机组与建筑之间的距离过小,机组在运行中产生的噪音会对居民产生影响。此外,机组与机组之间空间较小,且往往采用侧进上出风的形式,因此冷风下降后容易被邻近的机组再次吸入,形成冷岛效应。由此可知,如何降低热泵机组的占地面积、降低噪音以及解决冷岛效应带来的问题成为该领域亟待解决的技术问题。

[0003] 为了解决上述技术问题,有人提出能源楼的解决方式。即为空气源热泵机组单独建设一个多层的能源楼,将空气源热泵机组设置于能源楼的各层,以降低对土地面积的占用,在放置时增加机组之间的间距,以解决冷岛的问题。但是这种方式需要单独建设能源楼,土建成本过高,建设周期长,经济性不高。

[0004] CN109059343A公开了一种模块化整体换热制冷设备,并具体公开了将热泵机组设置于集装箱中,将集装箱进行堆叠放置以降低对土地面积的占用,并提出在集装箱的内表面上增加隔音材料以降低噪音的影响。然而该技术方案仅为初步的技术方案,虽然能解决部分占用土地面积过大的问题,但是对于如何进一步降低机组间的冷岛效应、彻底解决噪音问题、如何实现模块间的连接及工作协调等问题则没有提出解决方案。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足和缺陷,本发明提供一种模块化的热泵机组,其包括热泵箱体,所述热泵箱体具有与地面垂直的第一方向上的高度、与所述第一方向垂直的第二方向上的宽度以及与所述第一方向和第二方向均垂直的第三方向上的厚度;所述热泵箱体内设置若干个单体热泵模块的安装位,每个所述安装位上可安装一个单体热泵模块,所述若干个单体热泵模块沿所述第二方向排列;所述热泵箱体为标准化尺寸的箱体,所述单体热泵模块具有压缩机、壳管换热器、翅片换热器、风机、水路循环系统;其中,所述翅片换热器的翅片沿第一方向延伸,所述风机设置于所述翅片换热器的沿第三方向上的一侧,从而使得空气是沿着第三方向从所述热泵箱体的一侧的开口流过所述翅片换热器并流向所述热泵箱体的另外一侧的开口;

[0006] 所述单体热泵模块的水路循环系统具有水管及易拆卸的接口部件,当若干个所述单体热泵模块沿着第二方向并排设置时,各个单体热泵模块的水路循环系统通过所述接口部件相互连接并组成连续的水路;

[0007] 所述单体热泵模块的数量为2个或2个以上,且各个单体热泵模块具有相同的结构和尺寸。

- [0008] 进一步的,所述单体热泵模块的数量为3至6个。
- [0009] 进一步的,所述热泵箱体包括顶板、地面板材、侧墙板、端部墙板,所述侧墙板上具有开口,所述开口与所述单体热泵模块的翅片换热器进风口和出风口相对应。
- [0010] 进一步的,所述热泵箱体具有便于其在第一方向上连续堆叠的连接结构。
- [0011] 进一步的,所述热泵箱体的侧墙板上的开口处设置有风阀,所述风阀的角度可以调节,出风口处的风阀的叶片角度向上,以将风机的噪音向上反射。
- [0012] 进一步的,所述压缩机和风机设置在一侧,所述风机设置于减噪箱体内,所述压缩机设置于隔音罩中。
- [0013] 进一步的,在所述翅片换热器前设置有进口风量均布器,所述进口风量均布器使得空气均匀地流过所述翅片换热器的翅片。
- [0014] 进一步的,所述热泵箱体上设置有一路进线控制箱,所述控制箱与每个所述单体热泵模块连接,并对所述单体热泵模块进行控制。
- [0015] 本发明还提供一种模块化热泵机组系统,所述系统由如上所述的机组在与地面垂直的第一方向上堆叠而成。
- [0016] 进一步的,所述系统堆叠的层数为3-6层。
- [0017] 本发明能够实现如下技术效果:
- [0018] (1) 通过将热泵机组的箱体设置为标准化的尺寸,方便地实现了热泵机组的堆叠,从而极大地降低了对土地的占用面积。热泵机组的箱体内可以根据需求放置若干个单体热泵模块,模块的数量灵活设置,从而能够搭配出不同输出功率的热泵机组并实现任意的组合。
- [0019] (2) 每个单体热泵模块均为空气流动路径侧进、侧出,因此不但不会产生冷岛效应,而且在热泵机组进行堆叠后,也不会彼此产生影响。
- [0020] (3) 各个单体热泵模块的水路循环系统的管路均是提前预制好,不需要在现场进行安装,各个模块之间通过易拆卸的水路接口快速的组合成完整的管路系统,且能够自动消除累积误差,大大降低了现场施工的时间成本。
- [0021] (4) 通过对单体热泵模块的减噪处理,能够大大降低机组的噪音对附近居民的影响。
- [0022] (5) 机组中的接水盘及辅助化霜系统能够彻底解决化霜水二次冻结的问题,提高安全性和换热效率。
- [0023] (6) 通过设置均流板能够均匀分配空气到翅片换热器的换热面积上,提高了系统的换热效率。

附图说明

- [0024] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。
- [0025] 图1为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的背面示意图。
- [0026] 图2为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的正面示意图。
- [0027] 图3为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的立体示意图。
- [0028] 图4为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的俯视示意图。

- [0029] 图5为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的侧面示意图。
- [0030] 图6为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的单体热泵模块的立体示意图。
- [0031] 图7为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的单体热泵模块的侧面示意图。
- [0032] 图8为本发明所提供的一种模块化的热泵机组的单体热泵模块的俯视示意图。
- [0033] 图9为本发明所提供的装配有吸音板的模块化的热泵机组的单体热泵模块的立体示意图。
- [0034] 图10(a)为本发明所提供的装配有吸音板的模块化的热泵机组的单体热泵模块的侧面示意图。
- [0035] 图10(b)为本发明所提供的装配有吸音板的模块化的热泵机组的单体热泵模块的正面示意图。
- [0036]
- [0037] 图11(a)为本发明中的吸音板的正面示意图。
- [0038] 图11(b)为本发明中的吸音板的侧面示意图。
- [0039] 图11(c)为本发明中的吸音板的俯视示意图。
- [0040] 图12(a)为本发明中的减噪箱体的示意图。
- [0041] 图12(b)为图12(a)的A-A剖视图。
- [0042] 图12(c)为图12(b)的A部放大图。
- [0043] 图12(d)为图12(b)的B部放大图。
- [0044] 图13为本发明中的减噪箱体的立体示意图。
- [0045] 图14为噪音传播路径示意图。
- [0046] 图15为本发明的热泵机组的水管(单根)及卡箍结构的正面示意图。
- [0047] 图16为图15的俯视图(省略卡箍结构)。
- [0048] 图17为图15的左视图(省略卡箍结构)。
- [0049] 图18为两根水管连接后的正面示意图。
- [0050] 图19为图18的A-A剖视图。
- [0051] 图20为图19的B部放大图。
- [0052] 图21(a)为卡箍结构的正面示意图。
- [0053] 图21(b)为图21(a)的A-A剖视图。
- [0054] 图22(a)为机械三通组件的正面示意图。
- [0055] 图22(b)为图22(a)的A-A剖视图。
- [0056] 图22(c)为图22(a)的B-B剖视图。
- [0057] 图23为机械三通组件的透视图。
- [0058] 图24为机械三通组件与热泵机组壳管接管连接后的结构示意图。
- [0059] 图25为图24的C部放大图。
- [0060] 图26为装配有均流板的热泵机组的俯视示意图。
- [0061] 图27(a)为均流板的正面示意图。
- [0062] 图27(b)为图27(a)的左视图。
- [0063] 图27(c)为图27(a)的俯视图。
- [0064] 图28为装配有均流板的热泵机组的立体示意图。

- [0065] 图29为装配有接水盘的热泵机组的侧面示意图。
- [0066] 图30(a)为接水盘的正面示意图。
- [0067] 图30(b)为图30(a)的A-A剖面图。
- [0068] 图30(c)为图30(a)的左视图。
- [0069] 图30(d)为图30(a)的俯视图。
- [0070] 1-热泵箱体,2-单体热泵模块,3-一路进线控制箱,4-进风风阀,5-出风风阀,6-检修门,7-水管部件,8-化霜水汇集总管,9-压缩机,10-风机,11-壳管换热器,12-翅片换热器,201-吸音板,202-框架围板,203-加强筋,21-导流板,22-多孔板,23-超细纤维吸音材料,901-减噪箱体,91-里板,92-面板,93-隔音材料,94-顶板组件,95-侧板组件,96-底板组件,71-水管,72-卡箍结构,73-机械三通组件,74-热泵机组壳管接管,71-1沟槽,72-5-凸台,72-6-尖端凸起,72-1-半环,72-2-凸耳,72-3-螺栓,72-4-橡胶密封圈,3-1橡胶密封垫,33-均流板,33-1-横隔板,33-2-竖隔板,44-1-护板,44-2-围槽,44-3-斜面,44-4-排水管,44-5-锥形结构,44-6-保温层,44-7-电加热带

具体实施方式

[0071] 下面将结合附图对本发明专利的结构和运行方式做进一步详细说明,显然,附图的提供仅为了更好地理解本发明专利,它们不应该理解为对本发明专利的限制。基于本发明专利的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0072] 在本发明的描述中,需要说明的是,如出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等,其所指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,如出现术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0073] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,如出现术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0074] 实施例1

[0075] 图1至图4示出了一种模块化的热泵机组,其包括热泵箱体1,所述热泵箱体1具有与地面垂直的第一方向上的高度、与所述第一方向垂直的第二方向上的宽度以及与所述第一方向和第二方向均垂直的第三方向上的厚度;所述热泵箱体内设置若干个单体热泵模块2的安装位,每个所述安装位上可安装一个单体热泵模块2,所述若干个单体热泵模块2沿所述第二方向排列;所述热泵箱体1为标准化尺寸的箱体,例如所述热泵箱体1的尺寸可以与国际海运集装箱一致。所述热泵箱体1由于是标准化的尺寸,因此能够将多个热泵箱体进行堆叠,并且在每个热泵箱体上均具有便于其在第一方向上连续堆叠的连接结构。

[0076] 图5至图8示出了所述模块化的热泵机组中设置的单体热泵模块2,该单体热泵模块2具有压缩机9、壳管换热器11、翅片换热器12、风机10及水路循环系统。其中,所述翅片换热器12的翅片沿第一方向延伸,所述风机10设置于所述翅片换热器12的沿第三方向上的一

侧,从而使得空气是沿着第三方向从所述热泵箱体1的一侧的开口流过所述翅片换热器12并流向所述热泵箱体1的另外一侧的开口。其中,之所以令所述翅片换热器12的翅片沿第一方向延伸,是为了化霜水能够在重力的作用下顺利排出,以防止化霜水再次冻结并给机组带来不利影响。

[0077] 所述单体热泵模块2的水路循环系统具有水管部件7及易拆卸的接口部件,当若干个所述单体热泵模块2沿着第二方向并排设置时,各个单体热泵模块2的水路循环系统通过所述接口部件相互连接并组成连续的水路。

[0078] 所述单体热泵模块的数量为2个或2个以上,在优化的实施例中,所述单体热泵模块的数量为3-6个。且各个单体热泵模块具有相同的结构和尺寸。可以理解的是所述单体热泵模块的数量可以根据实际需要进行增加,例如可以增加至8个、10个或以上。以上数量仅为示例性说明,不构成对权利要求保护范围的限制。

[0079] 具体的,所述热泵箱体1包括顶板、地面板材、侧墙板、端部墙板,所述侧墙板上具有开口,所述开口与所述单体热泵模块2的翅片换热器12的进风口和出风口相对应。在所述开口上设置有进口风阀4和出口风阀5。在其他的实施例中可以用活动百叶窗代替风阀。在优化的实施例中,所述风阀上的叶片角度可以调节,这对于降低噪音具有重要意义,例如当出口风阀5的叶片角度调至倾斜向上时,风机产生的噪音将被出口风阀的叶片向上反射至2米以上的空间,而人的活动空间一般在2米以下,因而风机产生的噪音的影响大大降低。

[0080] 为了进一步降低噪音的影响,所述压缩机和风机设置在单体热泵模块2的一侧,且所述风机设置于减噪箱体内,所述压缩机设置于隔音罩中,以便降低这两个噪音部件产生的噪音。

[0081] 在具体的实施例中,在所述翅片换热器前设置有进口风量均布器,所述进口风量均布器使得空气均匀地流过所述翅片换热器的翅片。

[0082] 所述热泵箱体上设置有一路进线控制箱3,所述一路进线控制箱3与每个所述单体热泵模块连接,并对所述单体热泵模块进行控制,如此能够实现通过一个控制箱对所有的单体热泵模块进行控制,以降低电路的复杂度和成本,且有利于所有的单体热泵模块进行协同控制。

[0083] 下面结合图15至图25解释一下本发明中的水管部件7及易拆卸的接口部件的结构和工作原理。本发明中的水管部件7具有快速连接并自动消除误差的特点。具体的,所述水管部件7包括水管71及将相邻的两根所述水管连接起来的卡箍结构72,卡箍结构72即为所述的易拆卸的接口部件。所述水管71的端部具有沟槽71-1,所述卡箍结构72具有两个半环72-1,所述半环72-1的两端具有凸耳72-2;所述半环72-1的两侧具有沿周向凸起的凸台72-5,凸台72-5之间形成内部的凹槽,所述凹槽内设置橡胶密封圈72-4。

[0084] 图18示出了将两根水管71通过卡箍结构72连接起来的结构图。两个水管71收尾相接,卡箍结构72的两个半环72-1的凸台72-5分别伸入两侧水管端部的沟槽71-1,两个半环之间通过连接件固定,两个半环形成一个圆环并实现两侧水管的连接。在具体的实施例中,所述连接件可以是螺栓2-3。

[0085] 如图20所示,所述橡胶密封圈72-4的两侧具有沿周向延伸的尖端凸起72-6,所述尖端凸起抵在所述水管端部的沟槽71-1的边缘处。由于橡胶密封圈72-4具有弹性,所以能够对水管连接处形成良好的密封,且能够消除水管连接时在尺寸和装配上的误差。

[0086] 具体的,所述水管71上还设置有机三通组件73,所述机械三通组件73用于与热泵机组壳管接管74连接。图22-25示出了所述机械三通组件3的具体结构和装配关系,其中机械三通组件73与所述水管71的连接处设置有橡胶密封垫73-1,从而实现水管71与机械三通组件73之间的密封。具体的如图25所示,机械三通组件3的圆管直径为 a ,水管1上与其配合的孔径略大于 a ,两者之间有 $1\sim 2\text{mm}$ 的间隙,用于调节误差,而间隙又会被内部的橡胶密封垫3-1密封防止漏水。

[0087] 可以理解的是,所述水管1可以是直管或弯管,只要其两端具有沟槽,就可以通过卡箍结构进行连接固定。

[0088] 通过卡箍结构将水管连接,卡箍结构内的橡胶圈有一定的弹性和活动间隙,能够弥补水管加工及装配过程中的各种误差,大大降低了生产难度和对工人操作水平的要求,且能够实现水管之间的快速安装,非常适用于各种热泵机组的现场水路装配过程。

[0089] 下面结合图8至图14具体解释一下本发明的热泵机组的降噪结构。

[0090] 如图8、图9、图10所示,热泵机组的风机10的沿气流方向的下游设置有风机消音器,所述风机消音器包括框架围板202和若干个吸音板201,所述框架围板202设置于所述风机10的周围,所述吸音板201间隔设置于所述框架围板202上。

[0091] 图11示出了吸音板的具体结构。所述吸音板201由导流板21和多孔板22组成,所述吸音板201沿气流方向延伸从而使得气流先经过导流板21后再流过多孔板22。

[0092] 所述吸音板上还设置有超细纤维吸音材料23。在具体的实施例中,所述超细纤维吸音材料23为长条形,从所述吸音板的一侧延伸至另外一侧,在优化的实施例中,所述超细纤维吸音材料23的数量为两个或两个以上。所述吸音板201以相同的间距 L 间隔设置于框架围板上。间距 L 可以根据需求来灵活的调整。具体的,所述导流板21上设置有若干导流凸起。所述框架围板上设置有加强筋203,所述加强筋203用于对框架围板202加强固定。

[0093] 如图9所示,所述吸音板201具有沿与气流方向垂直的方向上的高度,所述高度与出风口的高度相当。

[0094] 风机是空气源热泵机组的主要噪音来源,因此针对风机降噪是主要的目标之一。本发明中的风机消音器的工作原理为:风机旋转时空气(含噪音)经导流板冲到多孔板上,部分被里面的吸音材料吸收,部分被反射到旁边的吸音板,如此反复噪音逐渐衰减,噪音随空气传播到消音器外面时已被大幅度减低分贝值。图14示出了噪音传播和衰减过程。

[0095] 压缩机是热泵机组的另外一个主要的噪音来源,因此控制好压缩机的噪音也非常重要。如图12、图13所示,本发明所公开的热泵机组的压缩机设置于减噪箱体901,所述减噪箱体901包括顶板组件94、侧板组件95和底板组件96,其中所述侧板组件95包括里板91和面板92,所述里板91和面板92之间设置有隔音材料。

[0096] 所述顶板组件94和底板组件96设置有卡槽,如图12c和图12d所示,所述侧板可以镶嵌在所述卡槽里并形成迷宫式密封。

[0097] 本实施例中的压缩机降噪原理主要是吸收和阻隔传播两种途径。压缩机被减噪箱体包裹在里面,当压缩机工作时,由于机械摩擦和动静涡盘周期性的啮合,以及电机电磁声混合在一起形成复杂的噪音频谱。噪音从压缩机传出后部分经过里板上的通孔被隔音棉吸收一部分,部分被面板阻挡传播部分传播到空气中,经过多层处理噪音被大大衰减,传播途径如图14所示。此外,底板和顶板的卡槽形成迷宫式密封也可以减少噪音外泄。

[0098] 进一步的,所述热泵机组上还设置有电控箱,所述电控箱位于所述压缩机的正前方,可以进一步阻挡压缩机的噪音传播。

[0099] 在本实施例中,所述压缩机和风机设置于所述热泵机组的同一侧。

[0100] 所述热泵机组的箱体内壁上还设置有吸音材料,以进一步降低热泵机组的噪音。

[0101] 下面结合图26至图28解释一下本发明的风量均布器的具体结构和工作原理。本发明中的风量均布器具体为均流板33。所述翅片换热器2与所述热泵箱体1之间形成两个在与地面平行的平面上的截面为三角形的区域,在三角形区域中设置均流板33。

[0102] 所述均流板33具有若干个横隔板33-1和竖隔板33-2,所述横隔板33-1和竖隔板33-2之间分隔出若干个风道33-3。具体的,所述均流板的在与地面平行的平面上的截面为三角形或近似三角形,三角形的斜边c所在的表面对准所述翅片换热器的朝向进风口的一侧的表面。在所述均流板的作用下空气在所述翅片换热器表面均匀分配。

[0103] 可以直观地从图中看出,所述均流板上的若干个横隔板33-1之间相互平行,竖隔板33-2之间也相互平行。

[0104] 具体的,所述均流板为塑料或PVC构件。可以理解的是所述均流板可以用其他合适的材料制作,比如钣金材料,由本领域技术人员根据实际需求灵活选取,前述对材料的选择仅为举例,不构成对本发明权利要求保护范围的限制。

[0105] 具体的,所述均流板的截面为直角三角形。可以理解的是截面的形状也可以是近似于直角三角形的形状。

[0106] 在均流板33的作用下,从热泵机组的进风口处进入的空气能够均匀地分配到翅片换热器的表面,从而能够最大程度发挥翅片换热器的换热能力,提高换热效率。

[0107] 下面结合图29至图30解释一下本发明中的接水盘及辅助化霜装置的结构和工作原理。

[0108] 本发明的热泵机组还具有接水盘44,所述接水盘44位于所述翅片换热器12的翅片的下部并沿第三方向延伸。

[0109] 所述翅片换热器12的翅片沿第一方向延伸,翅片的端部伸入所述接水盘44中。

[0110] 所述接水盘44具有护板44-1及围槽44-2,所述护板及围槽包围所述翅片的端部并形成密闭的腔体。具体的如图30(b)所示,所述护板44-1固定在所述接水盘的围槽44-2的侧面上,护板44-1向上延伸并向翅片方向倾斜,当翅片深入所述接水盘内时,护板44-1可以搭接在翅片的侧面,从而使得接水盘形成一个包裹所述翅片的密闭的腔体,即方便化霜水落入接水盘也防止热量散失。

[0111] 所述翅片上形成的霜在化霜后形成水并顺着翅片向下流入所述接水盘形成的腔体中。

[0112] 所述接水盘的底部具有一斜面44-3及其排水管44-4,所述排水管44-4的入口位于或靠近所述斜面的最低处,所述翅片上的化霜水在进入所述接水盘后沿着所述斜面汇集至最低处,并从所述排水管排出。具体如图30(a)所示,所述斜面与水平面之间形成一个夹角 α ,所述夹角 α 可以根据需要进行设置,例如可以是 15° - 60° ,在优化的实施例中可以是 30° - 45° 。

[0113] 如图30(b)和图30(d)所示,所述接水盘的底部设置有若干个高密度的锥形结构44-5或凸起。该锥形结构44-5或凸起的作用是防止水膜生成进而控制生成水珠,最终达到

侧面不悬挂水珠的目的,即不二次结冰。所以,当化霜水流入所述接水盘内时,即使要形成水膜,也会被锥形结构或凸起刺破,从而防止水膜的生成。

[0114] 在优化的实施例中,所述接水盘的内壁可以喷涂疏水材料,在疏水材料的作用下,水膜更加难以附着在接水盘表面,且水珠容易从接水盘的内腔表面滑落,有利于化霜水的排出。

[0115] 接水盘材质通常为钣金件,由于其比热容大、吸热能力强,因此在寒冷地区其表面温度远远低于环境温度,为了防止化霜水的热量被接水盘吸收,可以在接水盘四周贴设保温层44-6,在具体的实施例中保温层可以是保温棉或其他保温材料。同时在接水盘的底部贴设电加热带44-7,电加热带44-7挨着接水盘的外面再包裹海绵。在优化的实施例中,所述机组的接水盘内设置有温度传感器,所述温度传感器检测所述接水盘的腔体内的温度,所述电加热带根据所述传感器检测到的温度进行自动控制。在极寒天气下通过电加热带辅助供热保证接水盘表面温度不低于 0°C ,从而防止化霜水二次冻结。保温层可以防止电加热带的热量被快速散发到空气中。

[0116] 当热泵机组启动化霜模式后,翅片换热器上的冰霜以液态水的形式顺着铝箔流进接水盘,该接水盘底部具有斜面,一侧高一侧低,水流沿着斜面汇集到最低洼处,然后经排水管排出去,防止水在积水盘内积存并二次冻结。化霜水以水流或者水珠滴落进入积水盘,为了防止水流/水珠四溅变成水沫和小水珠,在接水盘的底部固定一种高密度的锥形结构,防止水膜生成进而控制生成水珠,最终达到侧面不悬挂水珠的目的,即不二次结冰。在接水盘四周贴有保温棉,同时在底部贴有电加热带,电加热带挨着接水盘外面包裹海绵,在极寒天气下通过电加热带辅助供热保证接水盘表面温度不低于 0°C ,保温棉的作用可以防止电加热的热量被快速散发到空气中。另外,两侧护板固定在接水盘侧面上,与翅片换热器形成了封闭式的腔体也大大降低了热量散失。电加热带,保温棉,护板,内侧疏水材料以及锥形结构等多种途径彻底解决化霜水二次结冰的现象。

[0117] 本实施例能够实现的有益效果是:通过将热泵机组的箱体设置为标准化的尺寸,方便地实现了热泵机组的堆叠,从而极大地降低了对土地的占用面积。热泵机组的箱体内可以根据需求放置若干个单体热泵模块,模块的数量灵活设置,从而能够搭配出不同输出功率的热泵机组并实现任意的组合。每个单体热泵模块均为空气流动路径侧进、侧出,因此不但不会产生冷岛效应,而且在热泵机组进行堆叠后,也不会彼此产生影响。各个单体热泵模块的水路循环系统的管路均是提前预制好,不需要在现场进行安装,各个模块之间通过易拆卸的水路接口快速的组合成完整的管路系统,大大降低了现场施工的时间成本。通过对单体热泵模块的减噪处理,能够大大降低机组的噪音对附近居民的影响。

[0118] 实施例2

[0119] 本实施例公开一种模块化热泵机组系统,所述系统由实施例1 所披露的模块化热泵机组在与地面垂直的第一方向上堆叠而成。在优化的实施例中堆叠的层数为3-6层。

[0120] 上述各实施例仅用于说明本发明专利,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明专利的保护范围之外。

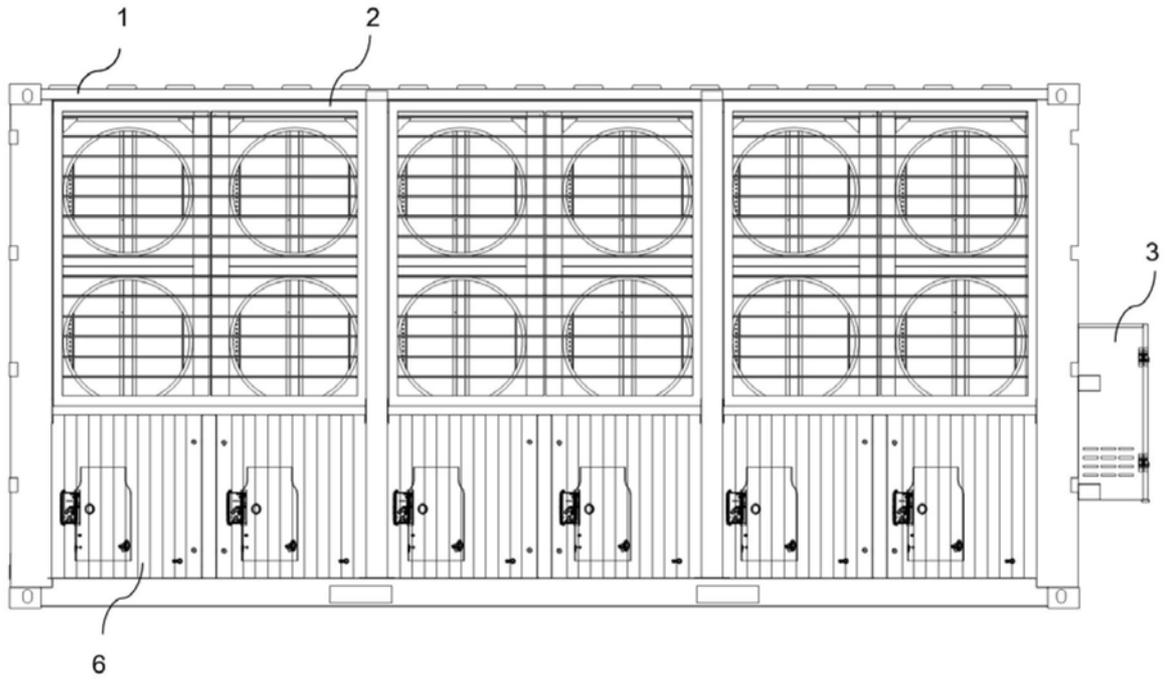


图1

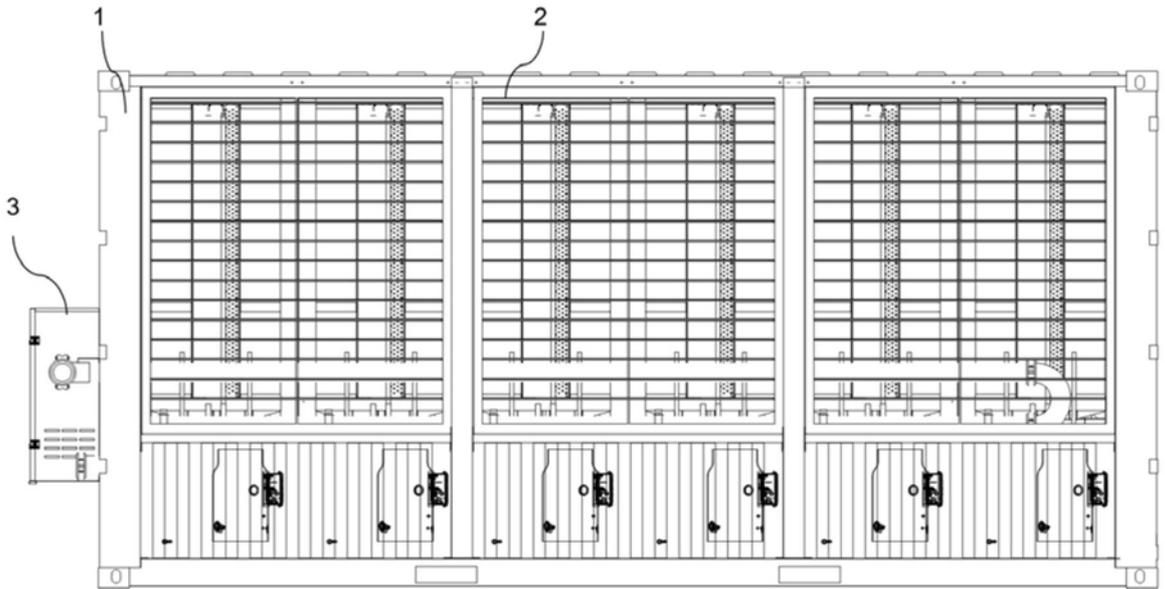


图2

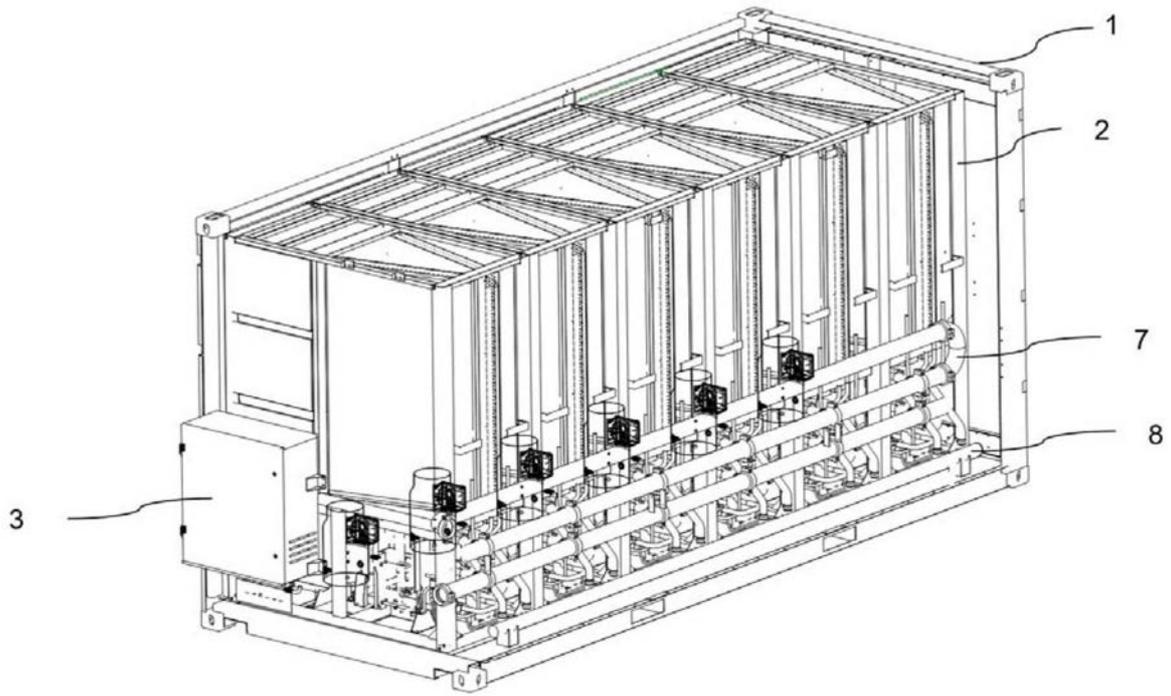


图3

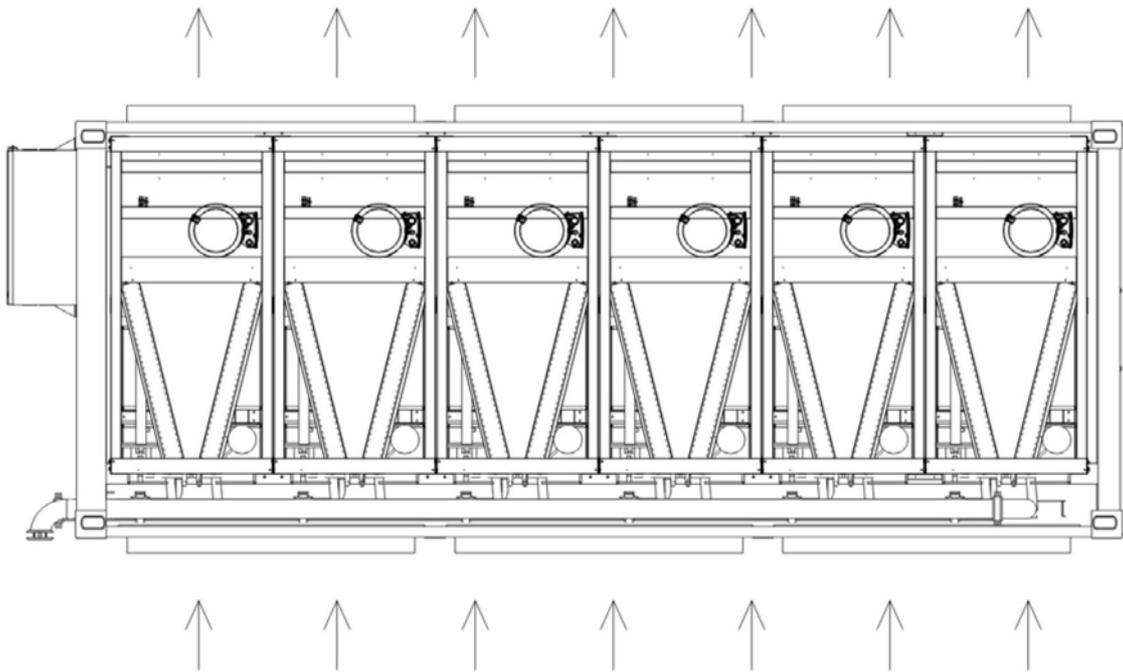


图4

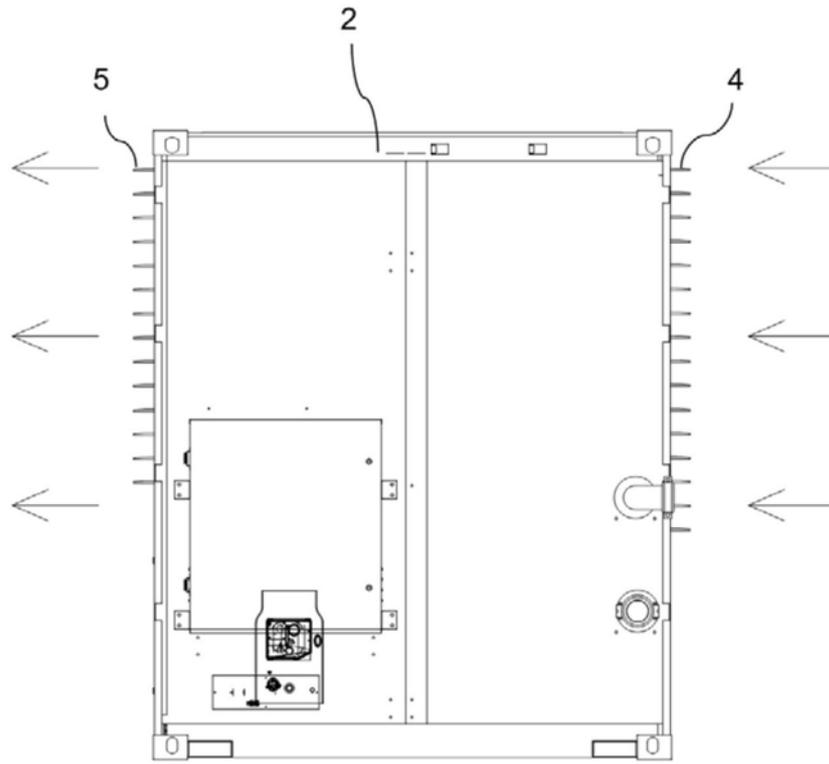


图5

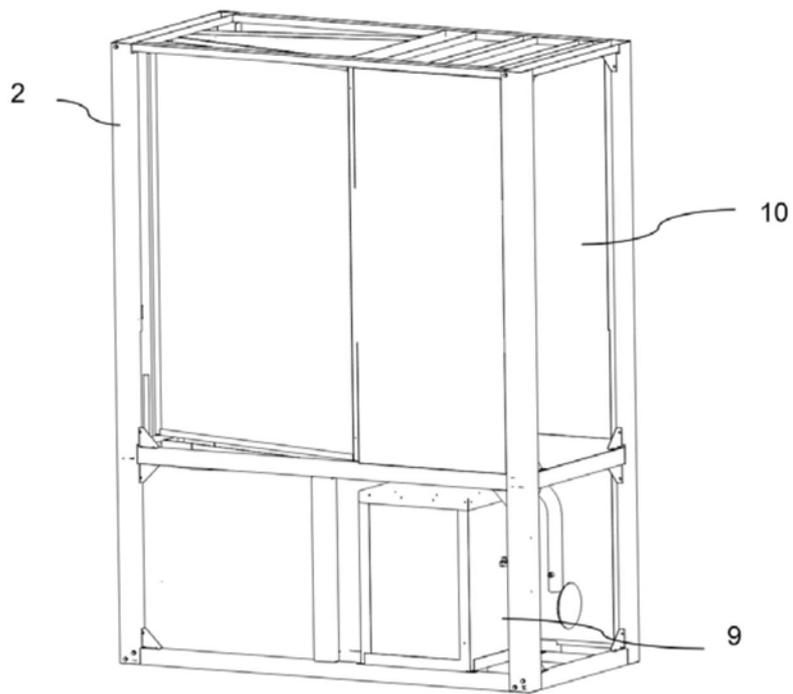


图6

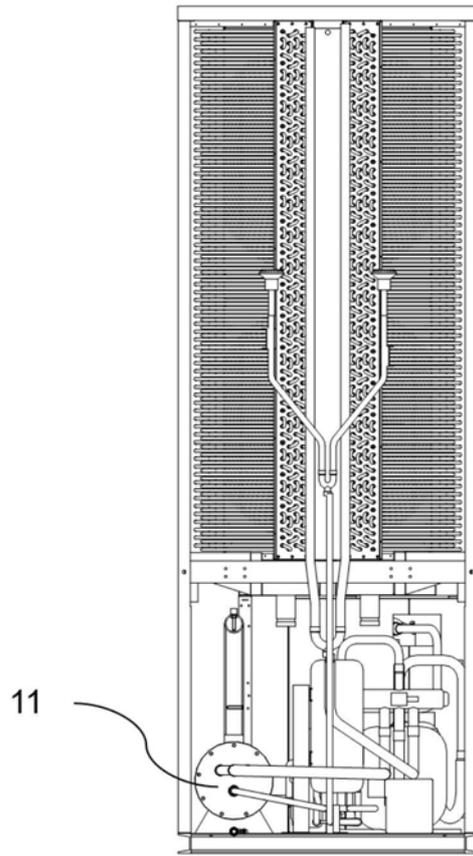


图7

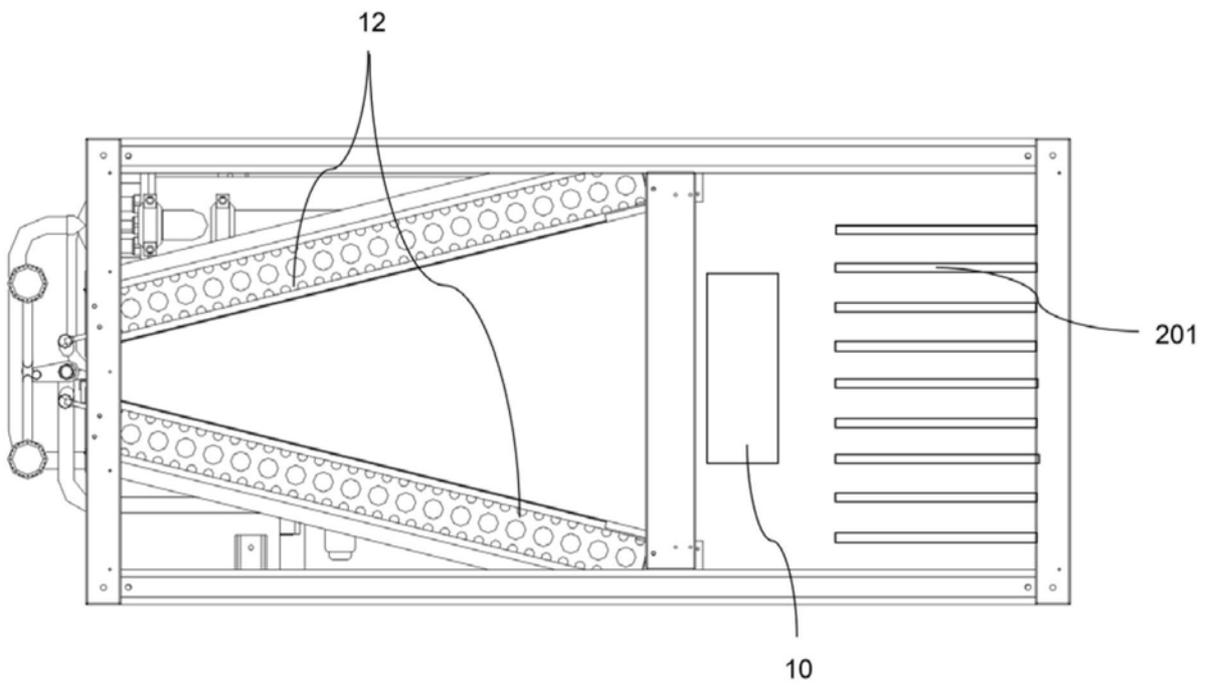


图8

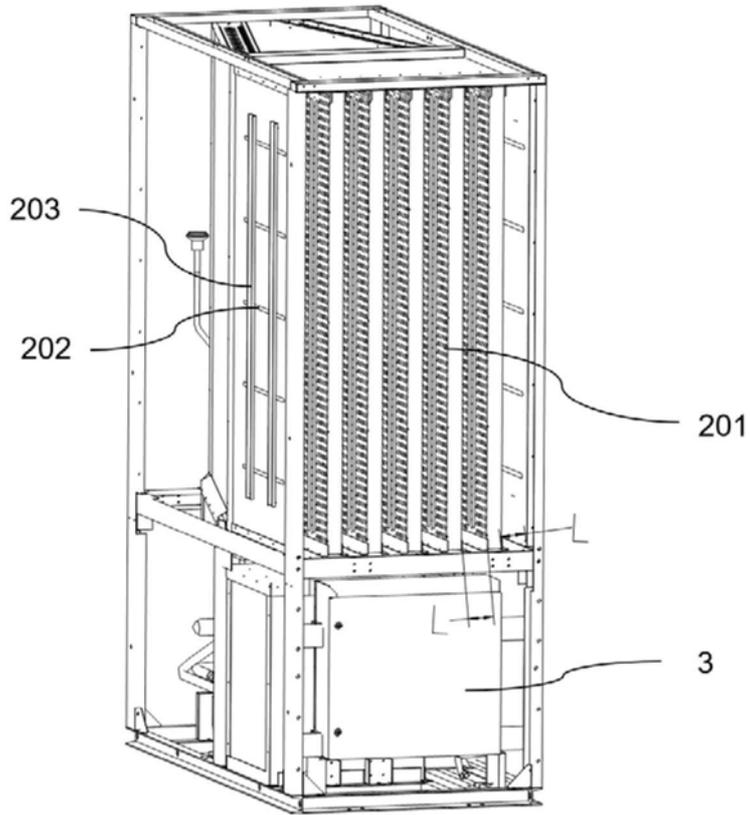


图9

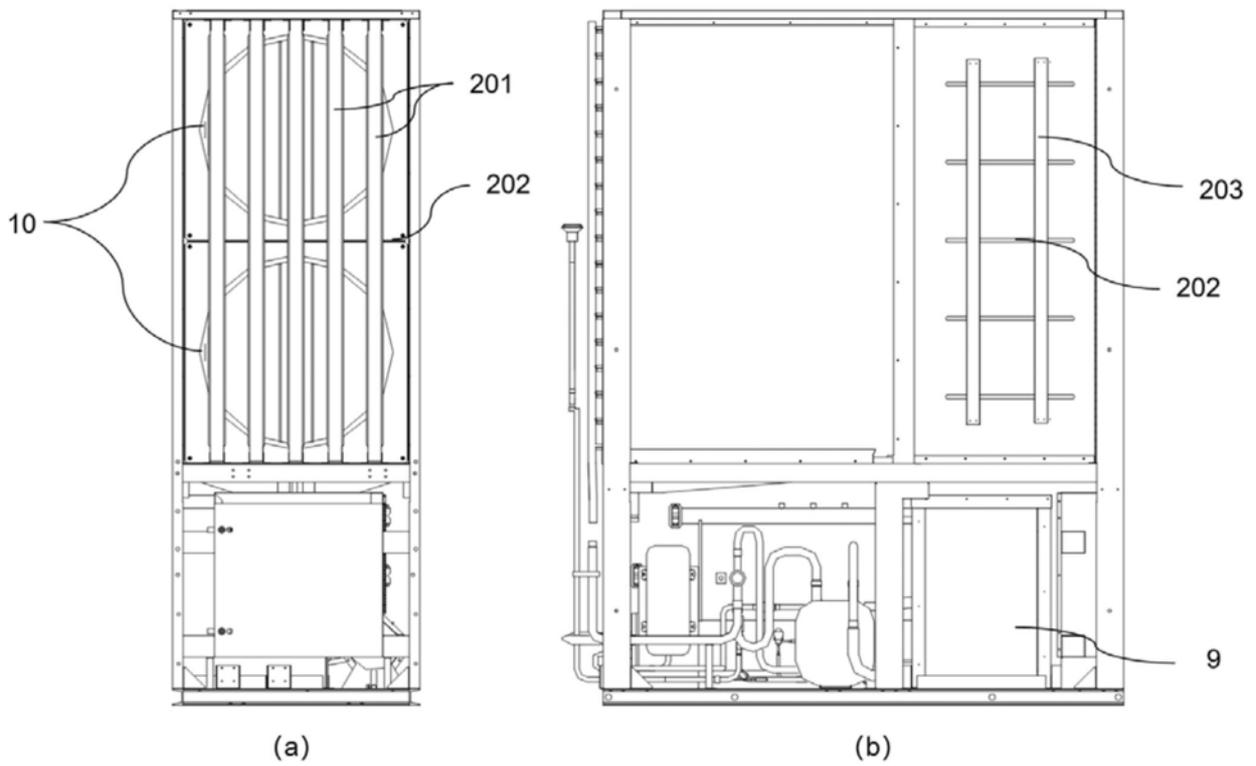


图10

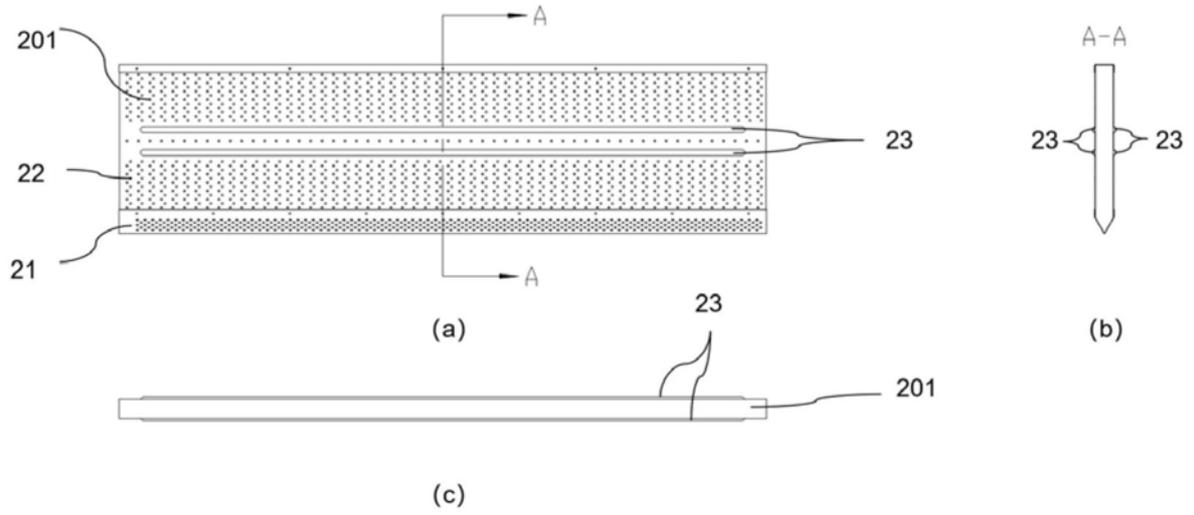


图11

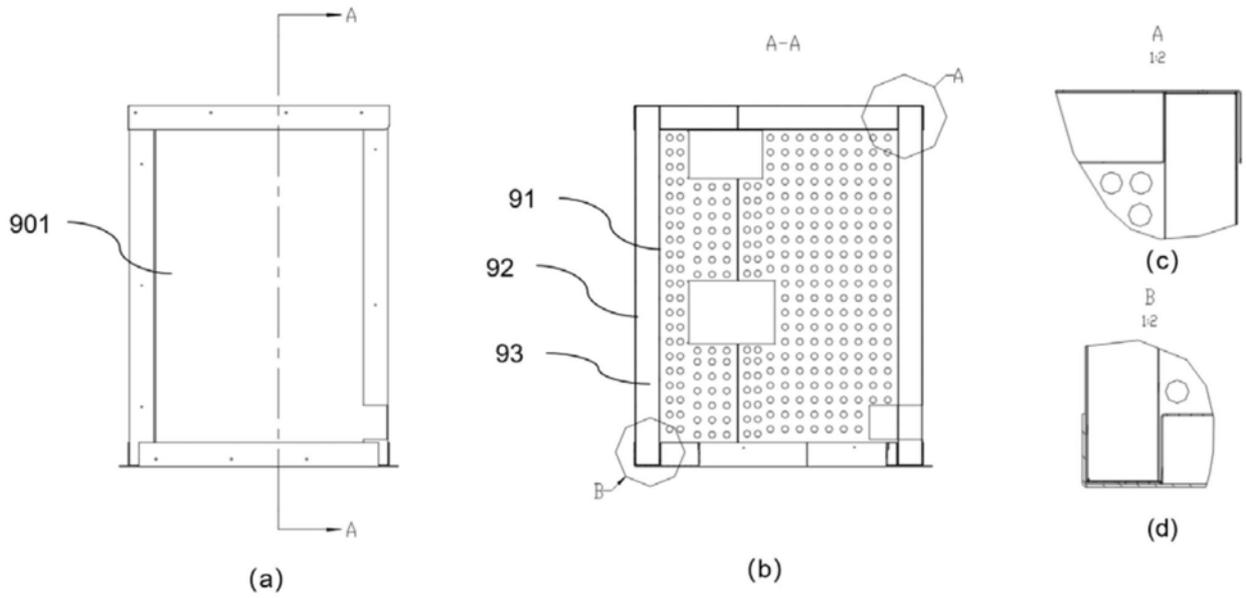


图12

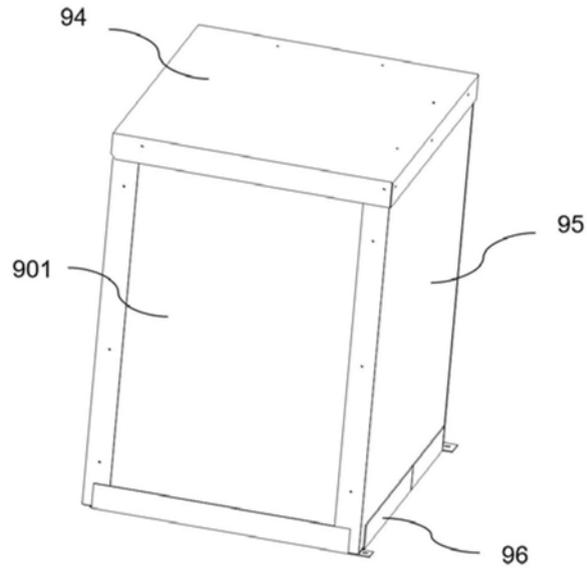


图13

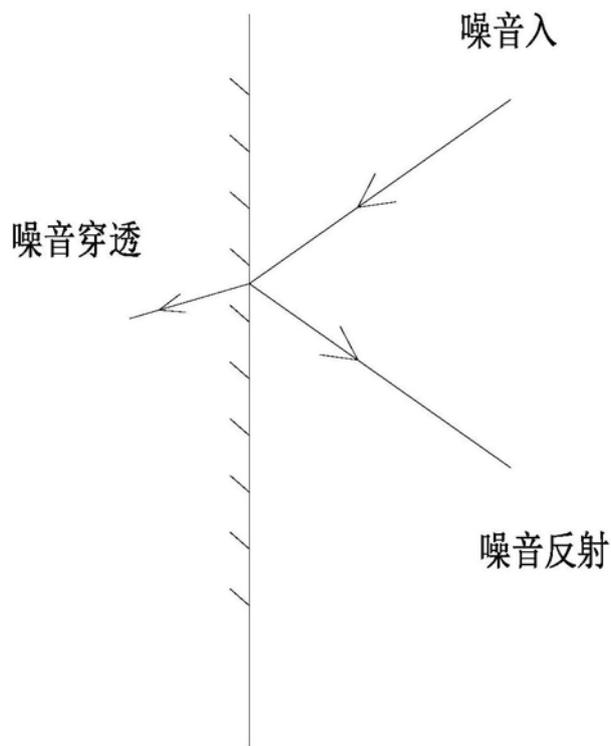


图14

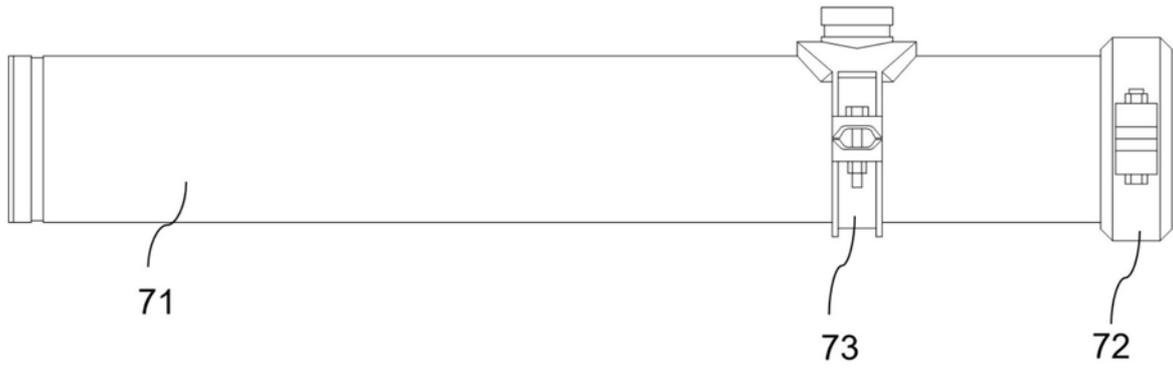


图15



图16

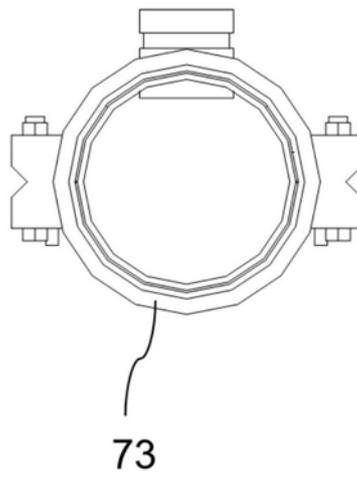


图17

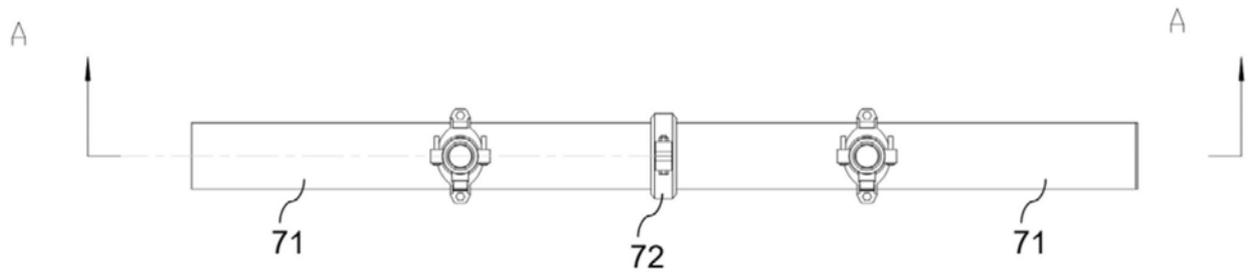


图18

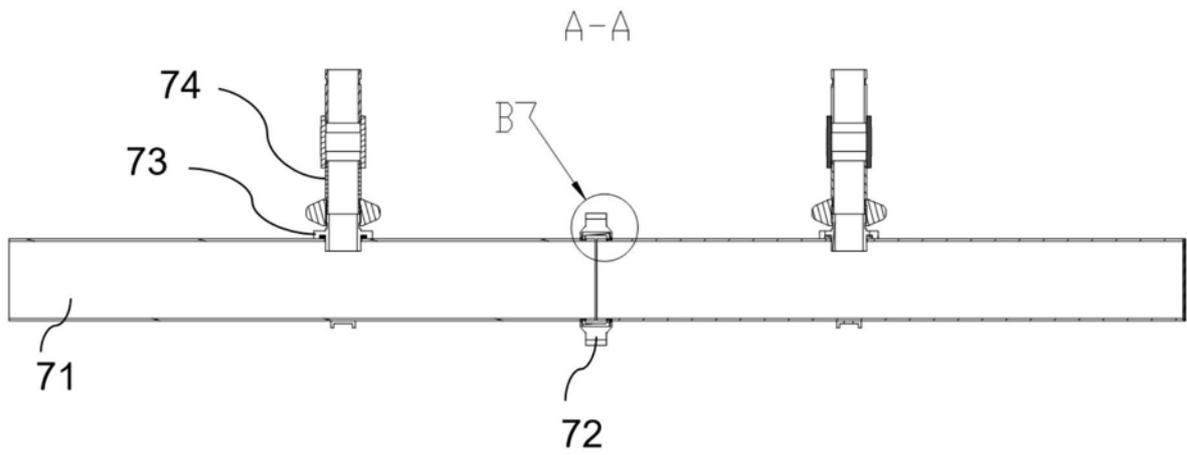


图19

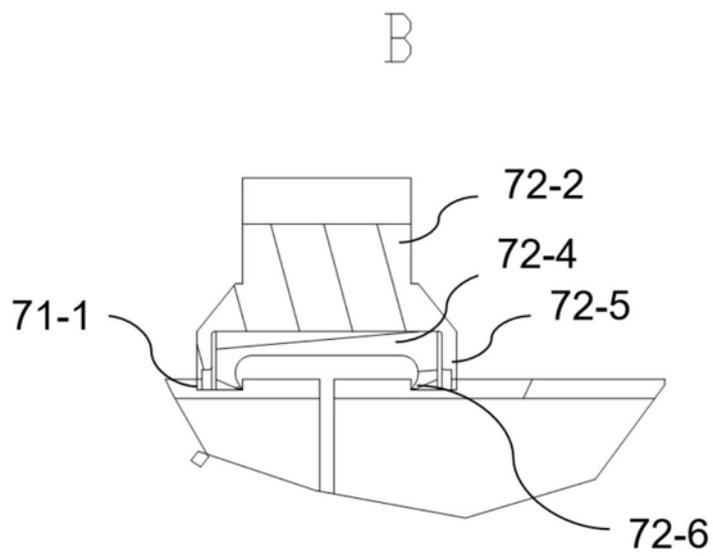


图20

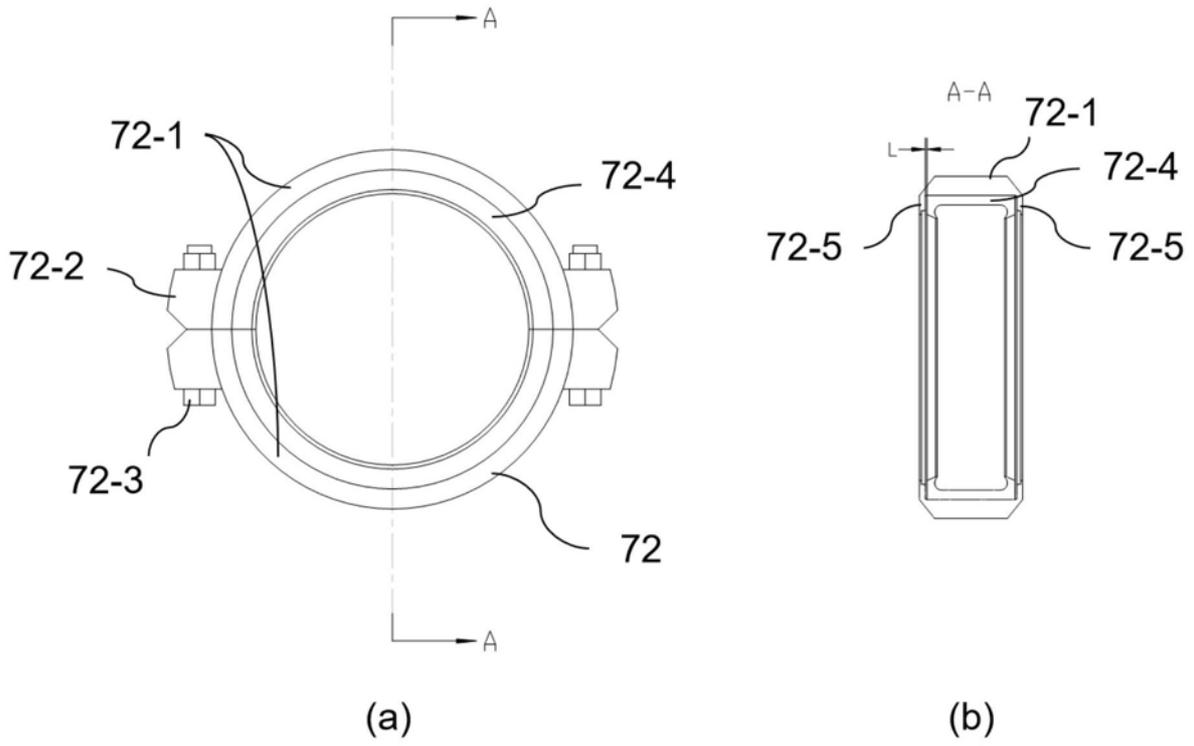
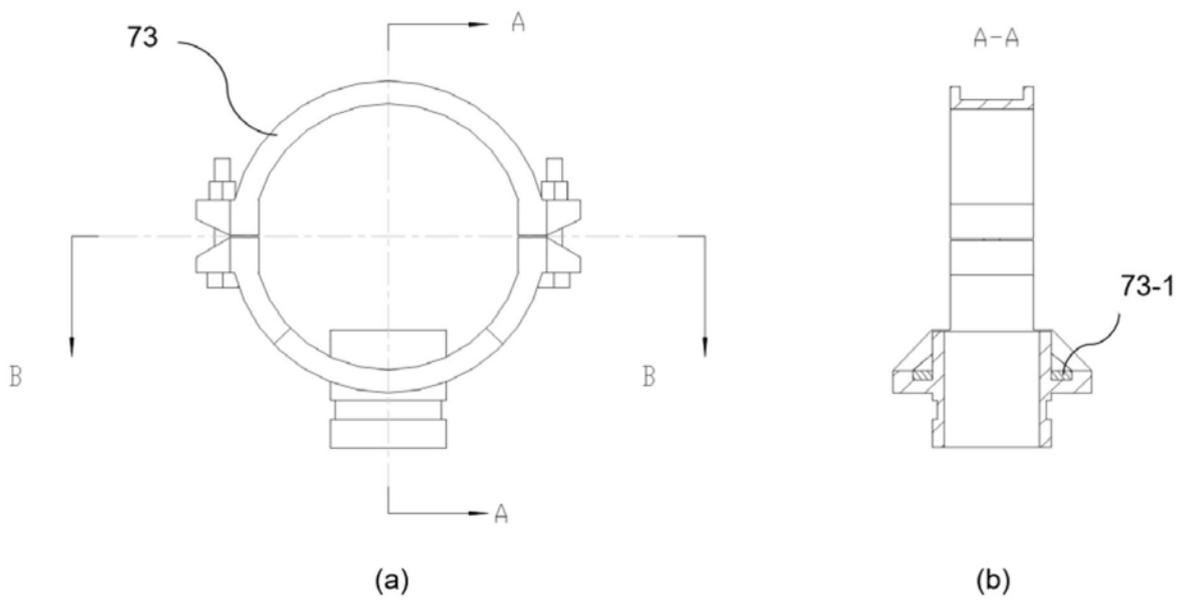
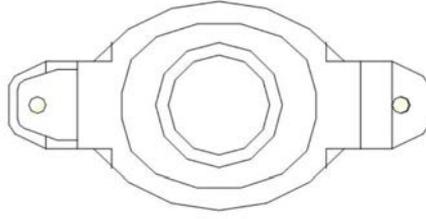


图21



B-B



(c)

图22

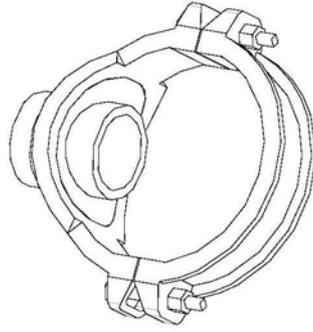


图23

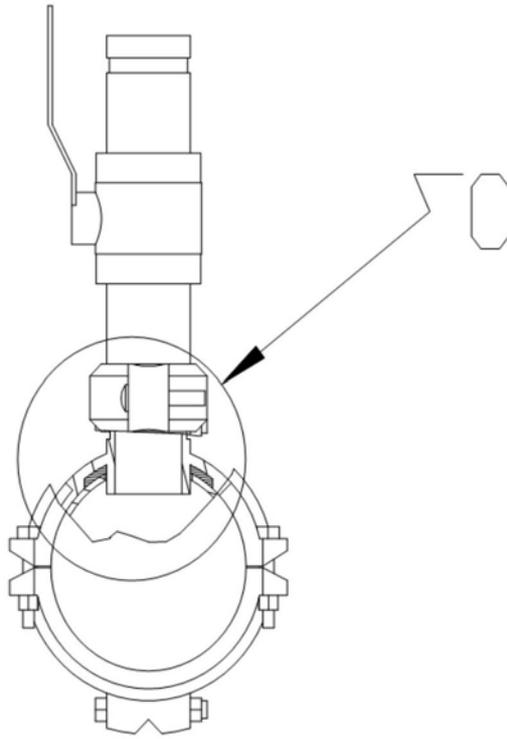


图24

C

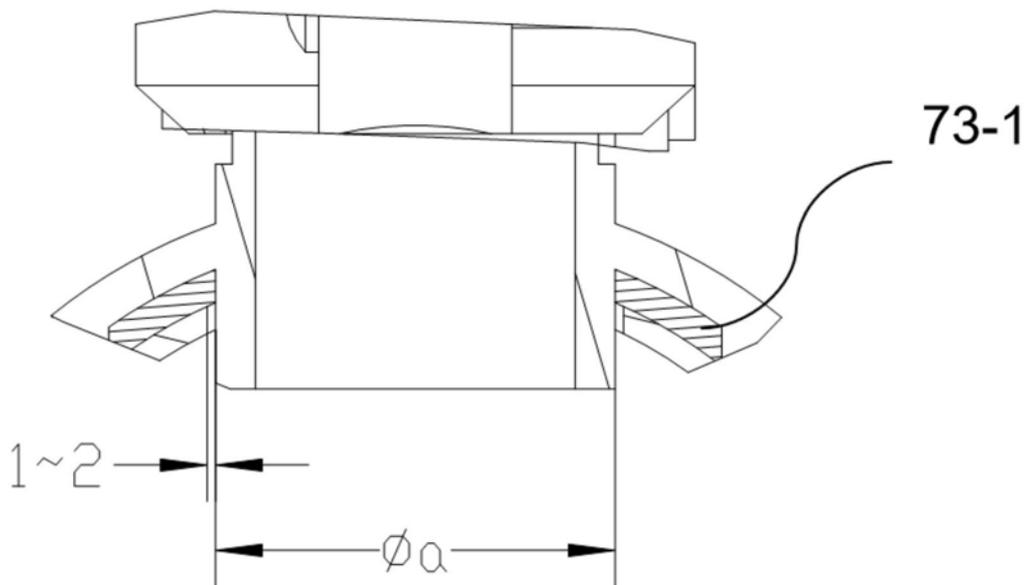


图25

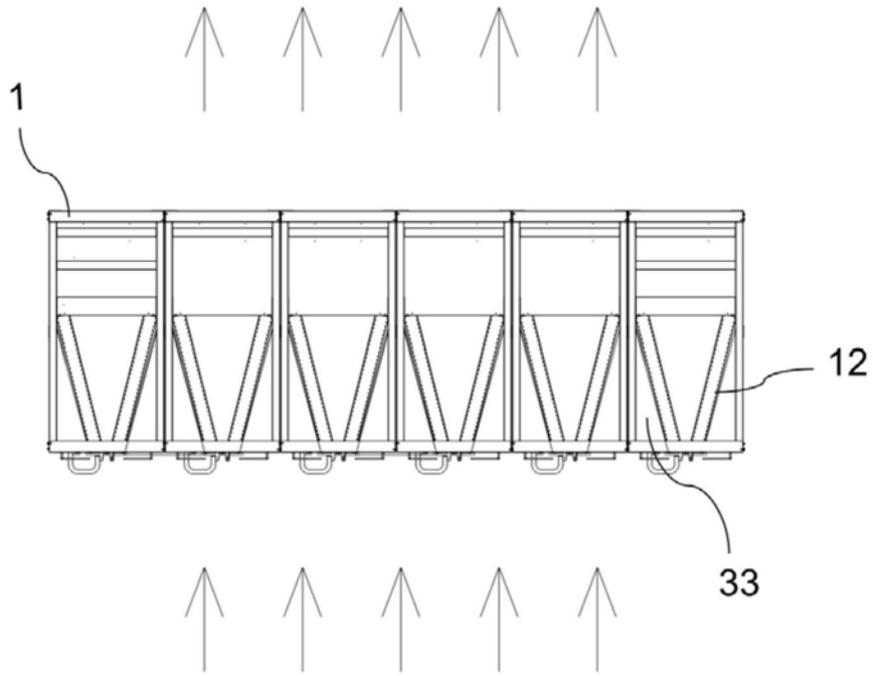


图26

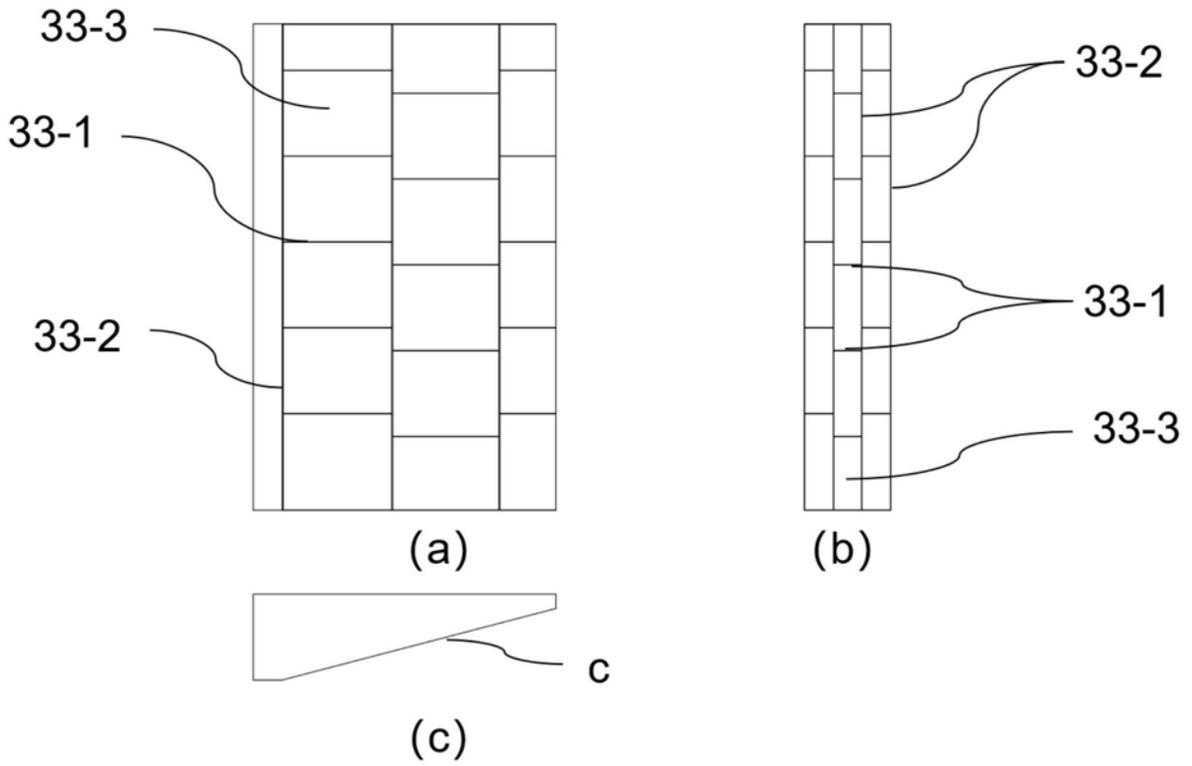


图27

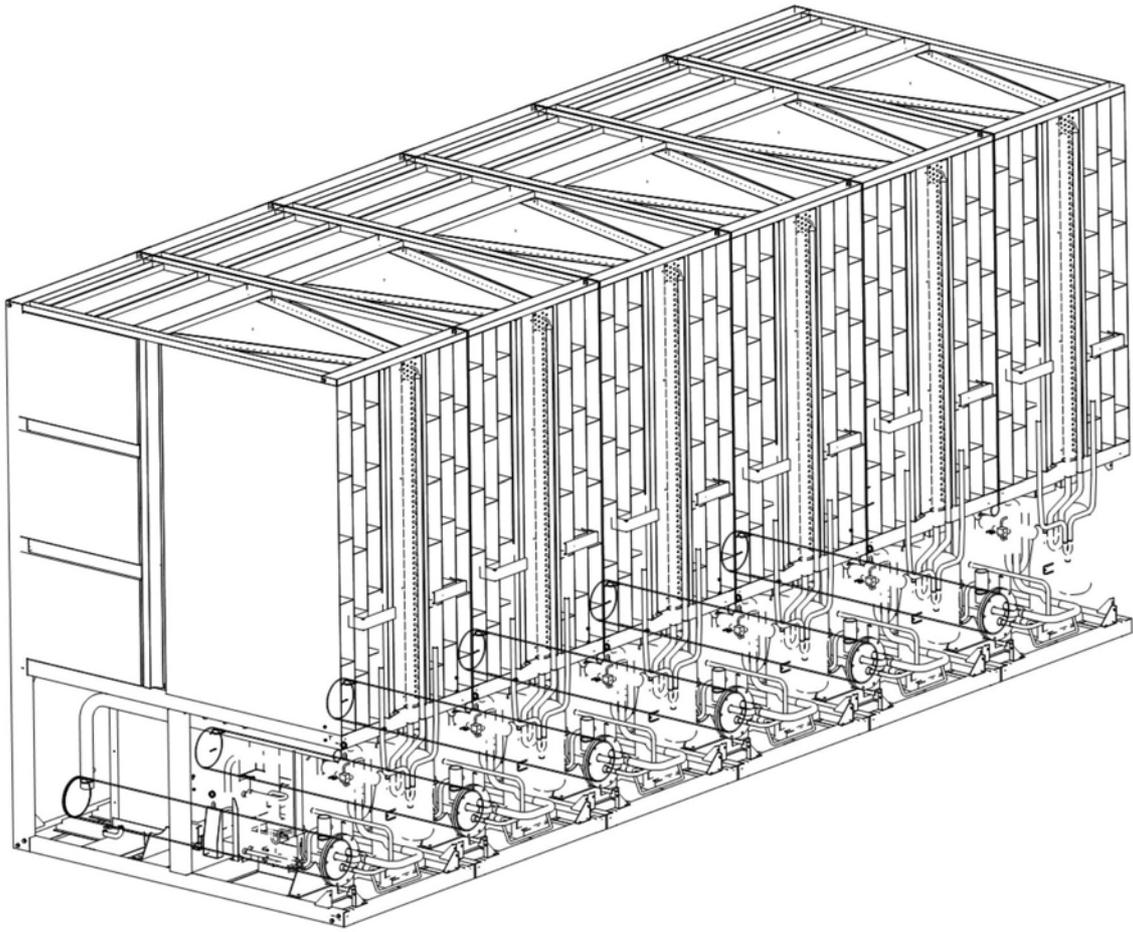


图28

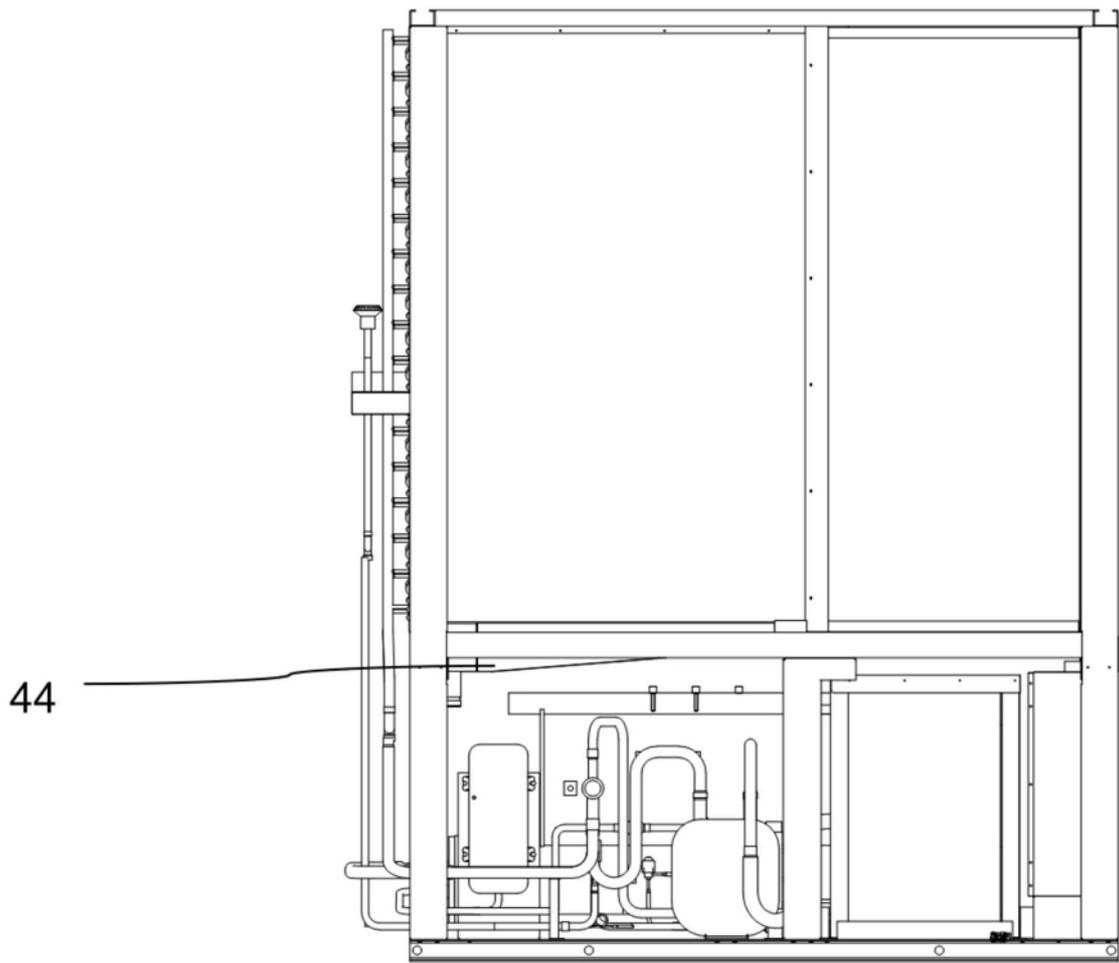
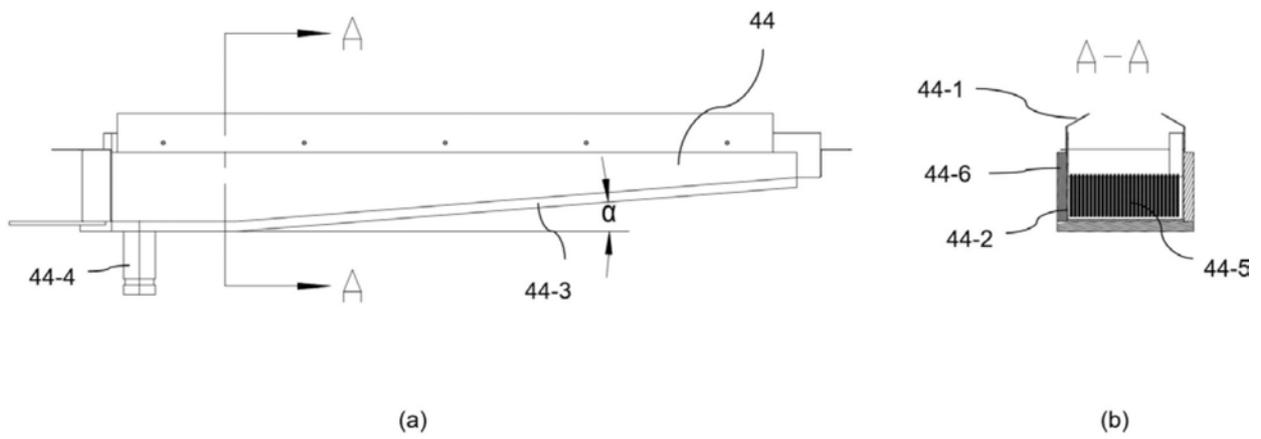


图29



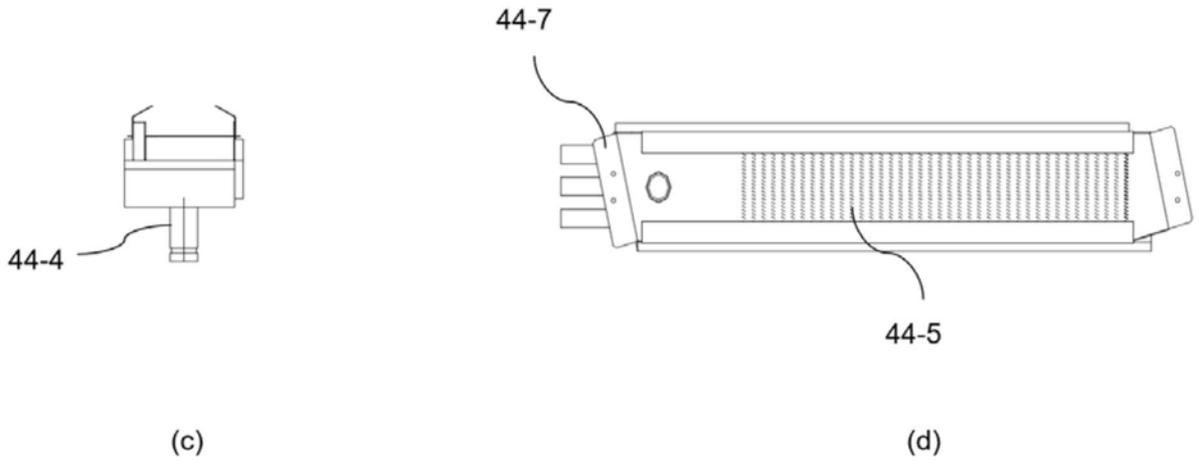


图30