



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119778913 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202510273715.2

(22) 申请日 2025.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119778913 A

(43) 申请公布日 2025.04.08

(73) 专利权人 广东美的暖通设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
蓬莱路工业大道
专利权人 合肥美的暖通设备有限公司

(72) 发明人 罗金柳生 李洋 李宏伟 黄良伟
李良潭 黄俊阁 王科 陈续朗

(74) 专利代理机构 北京恒博知识产权代理有限公司 11528
专利代理师 何家鹏

(51) Int.Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

F24H 4/02 (2022.01)

F24H 9/20 (2022.01)

F24H 15/212 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 116600530 A, 2023.08.15

CN 116007220 A, 2023.04.25

审查员 黄坚

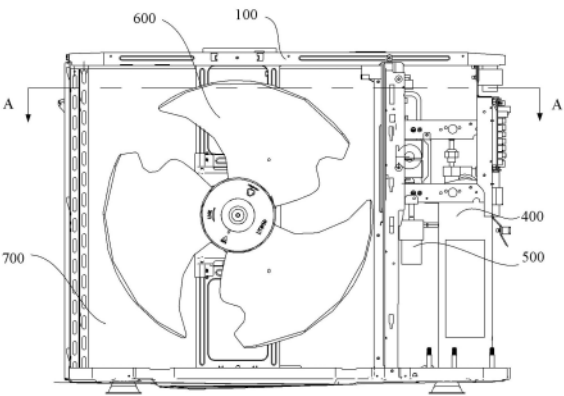
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

热泵一体机及热泵系统

(57) 摘要

本申请公开了一种热泵一体机及热泵系统，涉及暖通技术领域，包括壳体、散热板、电路板、换热组件以及水冷组件，换热组件设于空腔内，换热组件包括外壳以及换热管，外壳与换热管之间形成有过水腔，外壳表面具有连通过水腔的进水口以及出水口，水冷组件包括泵体以及水管，水管具有出水端以及进水端，出水端和进水端均连通过水腔，散热板为水冷散热板，水管为散热板提供冷却水，泵体与水管连通。通过换热管与过水腔内水进行换热，通过水冷组件中的泵体吸过水腔内换热的水到水管中，从而为散热板提供冷却水，将散热板的热量带走，而由于水管中水在过水腔内换热后，具有一定的温度，能够降低与散热板温度的温差，从而降低凝露现象产生的概率。



1. 一种热泵一体机,其特征在于,包括:

壳体,形成有空腔;

散热板,设于所述空腔内,所述散热板上设置有第一感温探头;

电路板,相对固定在所述散热板上;

换热组件,设于所述空腔内,所述换热组件包括外壳以及设于所述外壳内的换热管,所述外壳与所述换热管之间形成有过水腔,所述外壳表面具有连通所述过水腔的进水口以及出水口;以及

水冷组件,包括泵体以及水管,所述水管具有出水端以及进水端,所述出水端和所述进水端均连通所述过水腔,所述散热板为水冷散热板,所述水管为所述散热板提供冷却水,所述泵体与所述水管连通,所述泵体根据所述第一感温探头检测的温度以对应的转速运行;

所述热泵一体机还包括调节阀,所述调节阀包括第一接口、第二接口以及第三接口,所述水管包括第一水管、第二水管以及第三水管,所述进水端包括第一进水端以及第二进水端,所述第一进水端位于所述过水腔内水路的上游,所述第二进水端位于所述过水腔内水路的下游;

所述第一水管连通于所述第一接口以及所述第一进水端,所述第二水管连通于所述第二接口以及所述第二进水端,所述第三水管的一端连通于所述第三接口,所述第三水管的另一端形成所述出水端,所述第三水管可选择地与所述第一接口或所述第二接口连通。

2. 根据权利要求1所述的热泵一体机,其特征在于,所述换热管构成放能流路,所述过水腔构成充能流路,所述放能流路与所述充能流路平行且流向相反,所述进水口位于所述充能流路上游,所述出水口位于所述充能流路的下游。

3. 根据权利要求2所述的热泵一体机,其特征在于,所述进水端位于所述充能流路上游,所述出水端位于所述充能流路的下游。

4. 根据权利要求1所述的热泵一体机,其特征在于,所述第一感温探头用于检测所述散热板表面的温度 T ,在所述温度 T 不小于第五预设温度 T_5 时,所述第一接口与所述第三接口连通,在所述温度 T 小于第五预设温度 T_5 时,所述第二接口与所述第三接口连通。

5. 根据权利要求1所述的热泵一体机,其特征在于,所述散热板包括:

板体,所述板体具有相对的第一侧以及第二侧,所述电路板设于所述第一侧,所述第二侧开设有凹槽;以及

散热管,设于所述凹槽内,且与所述凹槽的形状适配;

其中,所述散热管与所述水管连通。

6. 根据权利要求5所述的热泵一体机,其特征在于,所述凹槽壁面设有导热物。

7. 根据权利要求5所述的热泵一体机,其特征在于,所述板体具有第一区域以及第二区域,所述第一区域以及所述第二区域上均设置有电器元件,且位于所述第一区域的电器元件的数目大于位于所述第二区域的电器元件的数目;

其中,位于所述第一区域内的所述散热管形成有第一流通腔,位于所述第二区域内的所述散热管形成有第二流通腔,所述第一流通腔的体积大于所述第二流通腔的体积。

8. 根据权利要求7所述的热泵一体机,其特征在于,在所述第一区域的所述散热管的长度大于在所述第二区域的所述散热管的长度。

9. 根据权利要求7所述的热泵一体机,其特征在于,位于所述第一区域内的所述散热管

的管径大于位于所述第二区域内的所述散热管的管径。

10. 根据权利要求5所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述散热管具有两个第一连接端, 所述第一连接端延伸至所述板体的边部, 并与所述水管连接。

11. 根据权利要求10所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述水管具有两个第二连接端, 两个所述第二连接端与两个所述第一连接端对应连接;

其中, 所述第一连接端与所述第二连接端通过法兰连接, 或, 所述第一连接端与所述第二连接端卡扣连接。

12. 根据权利要求1所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述散热板表面设有凹槽, 所述水管的部分位于所述凹槽内, 且与所述凹槽的形状适配。

13. 根据权利要求1所述的热泵一体机, 其特征在于, 还包括风轮组件以及换热器, 所述风轮组件以及换热器均设于所述空腔内, 至少部分所述换热器沿所述电路板的厚度方向与所述散热板、所述电路板以及所述风轮组件依次分布。

14. 根据权利要求1所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述热泵一体机还包括控制器, 所述控制器与所述第一感温探头、所述泵体电连接, 所述第一感温探头用于检测所述散热板表面的温度 T ; 以及

其中, 所述控制器配置为在所述温度 T 不小于第一预设温度 T_1 时, 控制所述泵体以第一转速运行, 在所述温度 T 不大于第二预设温度 T_2 时, 控制所述泵体以第二转速运行或停止运行; 所述第一预设温度 T_1 大于第二预设温度 T_2 , 第一转速大于所述第二转速。

15. 根据权利要求14所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述壳体的表面设有第二感温探头, 所述第二感温探头用于检测空气温度 T_3 , 所述 T_1 、 T_2 满足: $T_4 \leq T_2 \leq T_3 + 10^\circ\text{C}$, $T_3 + 10^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_3 + 40^\circ\text{C}$, 其中, T_4 为凝露温度。

16. 根据权利要求1所述的热泵一体机, 其特征在于, 所述泵体包括自吸泵以及叶轮泵的至少一种。

17. 一种热泵系统, 其特征在于, 包括
用水单元; 以及

根据权利要求1-16任一项所述的热泵一体机, 所述用水单元与所述热泵一体机通过管道连通。

热泵一体机及热泵系统

技术领域

[0001] 本申请涉及暖通技术领域,尤其涉及一种热泵一体机及热泵系统。

背景技术

[0002] 热泵产品的电控板用于控制热泵热水机的启停以及换热工作,电控板上设有等多种发热器件,在工作时由于电压较高,通过的电流大,因此会产生较大热量,如果不及时导热会导致温升过高进而损坏元件。

[0003] 相关技术中,一般采用风机散热或冷媒热交换进行散热,在使用环境较恶劣且环境温度较高时,与电控板热导接的散热片的导热效果较差,风机无法及时将散热片的热量带走,而利用冷媒进行热交换散热,由于温差较大,易产生凝露,因此散热效果也不理想。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种热泵一体机及热泵系统,能够保证导热效果好的同时还能降低凝露现象产生的概率。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种热泵一体机,包括:

[0006] 壳体,形成有空腔;

[0007] 散热板,设于所述空腔内,所述散热板上设置有第一感温探头;

[0008] 电路板,相对固定在所述散热板上;

[0009] 换热组件,设于所述壳体内,所述换热组件包括外壳以及设于所述外壳内的换热管,所述外壳与所述换热管之间形成有过水腔,所述外壳表面具有连通所述过水腔的进水口以及出水口;以及

[0010] 水冷组件,包括泵体以及水管,所述水管具有出水端以及进水端,所述出水端和所述进水端均连通所述过水腔,所述散热板为水冷散热板,所述水管为所述散热板提供冷却水,所述泵体与所述水管连通,所述泵体根据所述第一感温探头检测的温度以对应的转速运行。

[0011] 在其中一些实施例中,所述换热管构成放能流路,所述过水腔构成充能流路,所述放能流路与所述充能流路平行且流向相反,所述进水口位于所述充能流路上游,所述出水口位于所述充能流路的下游。

[0012] 在其中一些实施例中,所述进水端位于所述充能流路上游,所述出水端位于所述充能流路的下游。

[0013] 在其中一些实施例中,所述热泵一体机还包括调节阀,所述调节阀包括第一接口、第二接口以及第三接口,所述水管包括第一水管、第二水管以及第三水管,所述进水端包括第一进水端以及第二进水端,所述第一进水端位于所述过水腔内水路的上游,所述第二进水端位于所述过水腔内水路的下游;

[0014] 所述第一水管连通于所述第一接口以及所述第一进水端,所述第二水管连通于所述第二接口以及所述第二进水端,所述第三水管的一端连通于所述第三接口,所述第三水

管的另一端形成所述出水端,所述第三水管可选择地与所述第一接口或所述第二接口连通;

[0015] 其中,所述第一感温探头用于检测所述散热板表面的温度 T ,在所述温度 T 不小于第五预设温度 T_5 时,所述第一接口与所述第三接口连通,在所述温度 T 小于第五预设温度 T_5 时,所述第二接口与所述第三接口连通。

[0016] 在其中一些实施例中,所述散热板包括:

[0017] 板体,所述板体具有相对的第一侧以及第二侧,所述电路板设于所述第一侧,所述第二侧开设有凹槽;以及

[0018] 散热管,设于所述凹槽内,且与所述凹槽的形状适配;

[0019] 其中,所述散热管与所述水管连通。

[0020] 在其中一些实施例中,所述凹槽壁面设有导热物。

[0021] 在其中一些实施例中,所述板体具有第一区域以及第二区域,所述第一区域以及所述第二区域上均设置有电器元件,且位于所述第一区域的电器元件的数目大于位于所述第二区域的电器元件的数目;

[0022] 其中,位于所述第一区域内的所述散热管形成有第一流通腔,位于所述第二区域内的所述散热管形成有第二流通腔,所述第一流通腔的体积大于所述第二流通腔的体积。

[0023] 在其中一些实施例中,在所述第一区域的所述散热管的长度大于在所述第二区域的所述散热管的长度。

[0024] 在其中一些实施例中,位于所述第一区域内的所述散热管的管径大于位于所述第二区域内的所述散热管的管径。

[0025] 在其中一些实施例中,所述散热管具有两个第一连接端,所述第一连接端延伸至所述板体的边部,并与所述水管连接。

[0026] 在其中一些实施例中,所述水管具有两个第二连接端,两个所述第二连接端与两个所述第一连接端对应连接;

[0027] 其中,所述第一连接端与所述第二连接端通过法兰连接,或,所述第一连接端与所述第二连接端卡扣连接。

[0028] 在其中一些实施例中,所述散热板表面设有凹槽,所述水管的部分位于所述凹槽内,且与所述凹槽的形状适配。

[0029] 在其中一些实施例中,还包括风轮组件以及换热器,所述风轮组件以及换热器均设于所述空腔内,至少部分所述换热器沿所述电路板的厚度方向与所述散热板、所述电路板以及所述风轮组件依次分布。

[0030] 在其中一些实施例中,所述热泵一体机还包括控制器,与所述第一感温探头、所述泵体电连接,第一感温探头用于检测所述散热板表面的温度 T ;以及

[0031] 其中,所述控制器配置为在所述温度 T 不小于第一预设温度 T_1 时,控制所述泵体以第一转速运行,在所述温度 T 不大于第二预设温度 T_2 时,控制所述泵体的以第二转速运行或停止运行;所述第一预设温度 T_1 时大于第二预设温度 T_2 ,第一转速大于所述第二转速。

[0032] 在其中一些实施例中,所述壳体的表面设有第二感温探头,所述第二感温探头用于检测空气温度 T_3 ,所述 T_1 、 T_2 满足: $T_4 \leq T_2 \leq T_3 + 10^\circ\text{C}$, $T_3 + 10^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_3 + 40^\circ\text{C}$,其中, T_4 为凝露温度。

- [0033] 在其中一些实施例中,所述泵体包括自吸泵以及叶轮泵的至少一种。
- [0034] 第一方面,本申请实施例提供了一种热泵系统,包括
- [0035] 用水单元;以及
- [0036] 根据上述的热泵一体机,所述用水单元与所述热泵一体机通过管道连通。
- [0037] 基于本申请实施例的热泵一体机及热泵系统,包括壳体、散热板、电路板、换热组件以及水冷组件,通过换热管与过水腔内水进行换热,通过水冷组件中的泵体吸过水腔内换热的水到水管中,从而为散热板提供冷却水,将散热板的热量带走,而由于水管中水在过水腔内换热后,具有一定的温度,能够降低与散热板温度的温差,从而降低凝露现象产生的概率;
- [0038] 此外,通过泵体根据第一感温探头检测的温度以对应的转速运行能够减少不必要的能耗,实现节能效果。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

- [0040] 图1为本申请实施例提供的热泵一体机内部第一视角的结构示意图;
- [0041] 图2为本申请实施例提供的热泵一体机内部第二视角的结构示意图;
- [0042] 图3为本申请实施例提供的热泵一体机内部第三视角的结构示意图;
- [0043] 图4为本申请实施例提供的热泵一体机内部第四视角的结构示意图;
- [0044] 图5为本申请实施例提供的热泵一体机内部第五视角的结构示意图;
- [0045] 图6为本申请实施例提供的散热板与换热组件的结构示意图;
- [0046] 图7为图1中A-A处的剖面结构示意图。
- [0047] 图中附图标记:
- [0048] 100、壳体;
- [0049] 200、散热板;210、板体;210a、凹槽;220、散热管;
- [0050] 300、电路板;
- [0051] 400、换热组件;410、外壳;410a、过水腔;410b、进水口;410c、出水口;
- [0052] 500、水冷组件;510、泵体;520、水管;521、第一水管;522、第二水管;523、第三水管;520a、出水端;520b、进水端;
- [0053] 600、风轮组件;
- [0054] 700、换热器;710、第一部分;720、第二部分;730、第三部分;
- [0055] 800、调节阀;800a、第一接口;800b、第二接口;800c、第三接口。

具体实施方式

[0056] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0057] 请参阅图1-2,本申请实施例提供了一种热泵系统,热泵系统用于取暖,包括用水单元以及热泵一体机,用水单元与热泵一体机通过管道连通且循环,热泵一体机能够给用水单元加热,使得用水单元能够达到预设温度,在用水单元温度降低后,又通过热泵一体机加热,如此形成一个完整的供热循环。

[0058] 其中,用水单元可以为生活用水模块,泳池用水模块以及取暖模块等。

[0059] 在用水单元为生活用水模块时,该模块主要用于满足日常生活中的热水需求,如洗澡、洗涤等。当生活用水模块的水温降低到预设值时,热泵一体机将自动启动,为生活用水模块提供热能,确保水温始终保持在舒适范围内,且此时热泵系统还包括补水单元,补水单元能够与市政用水连通,以补充整个热泵系统所用的水。

[0060] 在用水单元为泳池用水模块时,通过热泵一体机的加热作用,泳池用水模块能够保持水温稳定,为游泳者提供舒适的游泳环境。

[0061] 在用水单元为取暖模块时,用于为室内空间提供热量,取暖模块通常包括散热器、地暖管道等末端取暖设备,这些设备通过管道与用水单元相连,当室内温度降低到预设值时,热泵一体机将启动并为用水单元加热,随后热量通过散热器或地暖管道传递到室内空间,实现取暖效果。

[0062] 当然在一些实施例中,用水单元也可以同时包括生活用水模块,泳池用水模块以及取暖模块,实现一机多用的功能,本申请实施例中,以用水单元为泳池用水进行示例性描述。

[0063] 请参阅图1-3,本申请实施例提供了一种热泵一体机,包括壳体100以及设于壳体100内的散热板200、电路板300、换热组件400、水冷组件500以及压缩机和换热器700。

[0064] 壳体100是热泵一体机的外部结构,主要起到保护作用,防止内部组件受到外界环境的损害,如灰尘、湿气、物理冲击等。同时,它也提供了安装和固定内部组件的框架。

[0065] 压缩机具有制热模式以及制冷模式,基于本申请的热泵系统主要用于给泳池水进行加热,故压缩机一般仅在制热模式下运行。

[0066] 在制热模式下,压缩机输出高温高压的气态冷媒,该高温高压的气态冷媒传输至换热组件400并进行冷凝换热后变为高压常温的液态冷媒,高压常温的液态冷媒进一步地传输至节流组件并进行节流降压后变为低温低压的气液混合态冷媒,而后低温低压的气液混合态冷媒进入换热器700并进行蒸发换热后变为低温低压的气态冷媒,最后低温低压的气态冷媒流回到压缩机,完成一个完整的制热循环。

[0067] 电路板300是热泵一体机的控制中心,负责接收用户指令、监测传感器数据、控制各部件的开关和调节工作参数等。它包含各种电子元件,如微处理器、继电器、电容器等,通过电路连接实现复杂的控制逻辑,如控制压缩机的启闭以及功率。

[0068] 散热板200,与电路板300热导接,能够传递电路板300、压缩机等发热元件产生的热量,确保这些部件在正常工作温度范围内运行。散热板200可能采用金属材质,如铝或铜,具有良好的导热性能。

[0069] 散热板200通过螺纹紧固件设于电路板300。在装配时,电子元件能够通过导热胶粘接于散热板200上,再通过螺纹紧固件进一步固定,再将散热板200通过螺纹紧固件连接于电路板300上,最后将电子元件的引脚焊接在电路板300上,从而完成了电路板300和散热板200的装配。

[0070] 换热组件400,设于空腔内,换热组件400包括外壳410以及设于外壳410内的换热管,外壳410是换热组件400的主体结构,它包围并保护内部的换热管。外壳410通常由耐腐蚀、高强度的材料制成,如不锈钢或钛合金等,以确保其长期稳定运行。

[0071] 换热管与压缩机连通,在制热模式下,压缩机输出高温高压的气态冷媒先经过换热管再经过换热器700后最终回流至压缩机,形成一个制热循环。

[0072] 外壳410与换热管之间形成有过水腔410a,外壳410表面具有连通过水腔410a的进水口410b以及出水口410c,进水口410b与出水口410c均通过管道与泳池连通,泳池内的水通过进水口410b进入到过水腔410a内,水在过水腔410a内与换热管进行换热,从而提高了泳池水的温度,水温提高后的泳池水又通过出水口410c回流至泳池,使得泳池水始终保持一定的水温。

[0073] 水冷组件500包括泵体510以及水管520,泵体510设于水管520上,水管520具有出水端520a以及进水端520b,出水端520a和进水端520b均连通过水腔410a,散热板200为水冷散热板200,水管520为散热板200提供冷却水,泵体510与水管520连通,即泵体510是抽取过水腔410a内的水来为散热板200提供冷却水,而在本申请中,由于水在过水腔410a内换热后,具有一定的温度,能够降低与散热板200温度的温差,因此在对散热板200进行散热时,从而降低凝露现象产生的概率。

[0074] 此外,通过泵体510从过水腔410a抽取到水管520内的水的温度一般在30°左右,而热泵提一体机在运行状态下,散热板200表面温度80°,因此水管520内的水能够与散热板200进行热交换,且水管520内的水会进一步升温并回流至过水腔410a内,提高了资源的利用能力,降低能源损耗。

[0075] 需要理解的是,在本申请实施例,水管520是直接抽取换热组件400内的泳池水来作为冷却水并提供给散热板200,即无需另外设置管道与外接的冷却水连通,如此,能够减少外接管道的数量和长度,降低了安装成本,同时也简化了系统的结构。

[0076] 另外一方面,由于水管520无需外接管道,通过散热板200进行换热后,且温度升高的泳池水也是直接回流至过水腔410a内,并通过出水口410c进一步回流至泳池内,即整个过程减少了与水管520连接的外接管道的热损失和阻力损失,系统的能源利用效率也得到了提高。

[0077] 此外,由于散热板200上设置有第一感温探头,能够检测散热板200的温度,通过散热板200的温度来指导泵体510的运行,如散热板200的温度较高时,可以适当提高泵体510的转速,在散热板200的温度较低时,可以降低泵体510的转速,减小水管520内泳池水的流量,如此则能够减少不必要的能耗,实现节能效果。

[0078] 在一些实施例中,换热管内冷媒的流路构成放能流路,过水腔410a泳池水构成充能流路,压缩机输出的冷媒在放能流路中,由于冷媒与泳池水进行换热,故在放能流路中,沿上游至下游,冷媒的温度是逐渐降低的,因此靠近放能流路的上游位置,泳池水的水温会偏高,故在本申请实施例中,放能流路与充能流路平行且流向相反,进水口410b位于充能流路上游,出水口410c位于充能流路的下游,即冷媒的流向和泳池水的流向相反。

[0079] 由于在充能流路中,上游的温度较低,下游温度相对较高,故在本申请实施例中,将与泳池连通的出水口410c设置在充能流路的下游,使得出水口410c回流的泳池水温度最高,如此,通过出水口410c以及进水口410b的设置,能够提高换热管的换热效率。

[0080] 可以理解的是,在水管520内的水与散热板200进行换热时,水管520内水的水温越低,则与散热板200的换热效果越好,而基于在放能流路中,沿上游至下游,冷媒的温度是逐渐降低的,相反,在充能流路中,沿上游至下游,泳池水的水温是逐渐升高的,故在本申请实施例中,水管520的进水端520b位于充能流路的上游,出水端520a位于充能流路的下游,故进入水管520内泳池水的水温相对较低,而经过换热后,温度升高的泳池水可以进入到水温较高的充能流路的下游,并最终通过出水口410c回流至泳池内,即进入水管520的冷却水虽然温度有了一定的升高,但升高的幅度相对较小,如此进水管520内的泳池水依旧能与散热板200的温度进行热交换,从而带走散热板的200的温度,且经过加热的泳池水能够降低与散热板200温度的温差,因此在对散热板200进行散热时,也能够降低凝露现象产生的概率。

[0081] 在本申请实施中,水管520内的水与换热器700热交换时间短,其温度的提高主要是靠与散热板200的换热实现的,因此能够提高资源的利用率以及换热效率。

[0082] 可选地,请参阅图5,热泵一体机还包括调节阀800,调节阀800包括第一接口800a、第二接口800b以及第三接口800c,水管520包括第一水管521、第二水管522以及第三水管523,进水端520b包括第一进水端以及第二进水端,第一进水端位于过水腔410a内水路的上游,第二进水端位于过水腔410a内水路的下游;

[0083] 第一水管521连通于第一接口800a以及第一进水端,第二水管522连通于第二接口800b以及第二进水端,第三水管523的一端连通于第三接口800c,第三水管523的另一端形成出水端,第三水管523可选择地与第一接口800a或第二接口800b连通;

[0084] 其中,第一感温探头用于检测散热板200表面的温度 T ,在温度 T 不小于第五预设温度 T_5 时,第一接口800a与第三接口800c连通,在温度 T 不大于第六预设温度 T_6 时,第二接口800b与第三接口800c连通。

[0085] 即电路板300在负荷工作时,此时电路板300表面的温度较高,而位于散热板上的第一感温探头也能及时感应到电路板300表面的温度,如感应到的温度不小于第五预设温度 T_5 时,即感应到的温度大于或等于第五预设温度 T_5 时,能够指导用户控制调节阀800,使得第一接口800a与第三接口800c连通,由于第一接口800a与第一进水端连通,且第一进水端与过水腔410a内水路的上游连通,相比下游,过水腔410a内水路的上游的温度相对较低,如此,能够快速对电路板300进行降温。

[0086] 可以理解的是,在第一感温探头感应散热板200表面的温度下降到一定温度后,如感应到的温度小于第五预设温度 T_5 时,用户控制调节阀800,使得第二接口800b与第三接口800c连通,由于第二接口800b与第二进水端连通,且第一进水端与过水腔410a内水路的下游连通,而下游中水的温度相对较高,如此,能够减慢电路板300降温速度并降低电路板300凝露现象产生的概率。

[0087] 可选地,调节阀800可以为三通电磁阀,可以设置控制器与第一感温探头、三通电磁阀电连接,也即能够实现信号连接,即控制器根据第一感温探头反馈的温度 T ,可以自动调节第一接口800a与第一进水端连通,或者第二接口800b与第二进水端连通,减少了人工操作的需求,提高了系统的自动化程度。

[0088] 请参阅图6,散热板200包括板体210以及散热管220,板体210具有相对的第一侧以及第二侧,电路板300设于第一侧,第二侧开设有凹槽210a,散热管220设在凹槽210a内,且与凹槽210a形状适配,其中,散热管220与水管520连通。

[0089] 通过将散热管220设置凹槽210a内,即降低了整个水管520的长度,也节省了水管520所占的空间,使得整个热泵一体机内部结构更加紧凑,满足热泵一体机小型化与轻量化设计。

[0090] 另外一方面,散热管220的形状与凹槽210a相适配,即散热管220能够充分利用凹槽210a的空间,增加热交换面积,更大的热交换面积意味着更高的散热效率,因为更多的热量可以在更短的时间内被传递给冷却水,凹槽210a的形状不做限制,可以为弧形槽,也可以矩形槽等等。

[0091] 在本申请实施例中,板体210的材料为铝合金,散热管220的材料为铜。采用铝合金作为板体210的材料,具有重量轻和散热性能好的特点,采用铜管作为散热管220也具有良好的导热效果。

[0092] 电路板300表面的电器元件主要设置在电路板300朝向散热板200的一侧,板体210具有第一区域以及第二区域,第一区域以及第二区域上均设置有电器元件,且位于第一区域的电器元件的数目大于位于第二区域的电器元件的数目,故位于第一区域的电器元件发热量高,而位于第二区域的电器元件数目少,发热量低。

[0093] 又或者,电路板300表面的电器元件主要设置在电路板300背向散热板200的一侧,且同样地,位于第一区域的电器元件数目多,发热量高,而位于第二区域的电器元件数目少,发热量低。

[0094] 其中,位于第一区域内的散热管220形成有第一流通腔,位于第二区域内的散热管220形成有第二流通腔,第一流通腔的体积大于第二流通腔的体积。

[0095] 故在第一区域,散热管220的水量大于散热管220在第二区域的水量,即散热管220的管径一致时,在第一区域的散热管220的长度大于第二区域的散热管220的长度,具体可以使得第一区域散热管220呈蜿蜒往返设计即可。

[0096] 或者在另一实施例中,在第一区域的散热管220的管径大于在第二区域的散热管220的管径。

[0097] 更进一步地,凹槽210a的壁面设有导热物,而散热管220至少有部分能够贴合在导热物上,散热板200的热量能够通过导热物更直接、更高效地通过导热物传递至散热管220,从而提高了整个散热系统的散热效率。

[0098] 其中,导热物可以导热硅胶、散热膏以及石墨烯散热片等结构,本申请实施例中,优选为导热硅胶,导热硅胶可以通过热压的方式粘接在凹槽210a的壁面,使得散热管220能够与导热硅胶充分接触,从而提高换热效率。

[0099] 在本申请实施例中,散热管220具有两个第一连接端,并延伸至板体210的侧边,水管520也对应具有两个第二连接端,第一连接端能够与对应的第二连接端通过法兰连接,也可以是第一连接端与第二连接端直接卡扣连接,实现水管520与散热管220的连通。

[0100] 由于热泵提一体机内部结构紧凑,基于散热管220与板体210为一个整体结构,其在加工时便组装在一起,而在最终的热泵一体机组装时,只需要水管520的第二连接端与延伸至板体210的侧边的第一连接端对接在一起即可,降低了安装难度的同时也提高了安装效率。

[0101] 当然可以理解的是,在一些实施例中,水管520也可以直接与板体210的第二侧接触,如此,能够降低在第二侧开槽的工序,基于水管520直接与散热板200换热,因此水管520

为铜管、铝管等导热效果的管道,当然,也可以在水管520与散热板200接触的位置设置导热物,从而提高水管520与散热板200的换热效果。

[0102] 在热泵工作时,即在制热模式时,压缩机输出高温高压的气态冷媒,该高温高压的气态冷媒传输至换热组件400并进行冷凝换热后变为高压常温的液态冷媒,高压常温的液态冷媒进一步地传输至节流组件并进行节流降压后变为低温低压的气液混合态冷媒,而后低温低压的气液混合态冷媒进入换热器700并进行蒸发换热后变为低温低压的气态冷媒,最后低温低压的气态冷媒流回到压缩机,完成一个完整的制热循环。

[0103] 而在本申请实施例中,为了能够将散热板200上的热量快速带走,即换热器700临近散热板200设置,由于换热器700的温度相对较低,也能够将散热板200的热量带走。

[0104] 在一些实施例中,为了提高换热器700的换热效率,请参阅图1,还包括风轮组件600,风轮组件600以及换热器700均设于空腔内,请参阅图7,至少部分换热器700沿电路板300的厚度方向与散热板200、电路板300以及风轮组件600依次分布。

[0105] 风轮组件600能够加速空腔内气体的流动,不仅可以提高换热器700的换热效率,也能够将散热板200以及电路板300表面的空气与外界空气做交换,从而进一步地提高散热效果,且能够理解的是,在风轮组件600运行时,能够使得换热器700附近温度较低的气体能够快速经过散热器,从而能够快速将散热器的热量带走。

[0106] 第一感温探头设置于散热板200的表面,用于精确检测散热板200表面的温度 T ,能够实时获取散热效率的直接反馈,为后续的智能调控提供数据支持。

[0107] 控制器与第一感温探头、泵体510电连接,也能够实现信号连接,控制器根据第一感温探头的检测的温度从而控制泵体510的运行,即控制器根据第一感温探头反馈的温度 T ,自动调整泵体510的运行状态,实现了散热效率与能耗之间的动态平衡。

[0108] 当散热板200表面的温度 T 不小于第一预设温度 T_1 时,控制器自动调整泵体510以第一转速(较高转速)运行,能够快速提升水管520的泳池水的流量,从而能够迅速带走热量,有效防止过热现象,提升整体散热效率。反之,当温度 T 不大于第二预设温度 T_2 时,控制器则控制泵体510以第二转速(较低转速)运行或完全停止运行,即减小水管520内泳池水的流量或者水管520不为散热板200提供冷却水,如此则能够减少不必要的能耗,实现节能效果。

[0109] 在电路板300上的电器元件低负载或温度较低时,控制器通过降低泵体510转速或停止运行,有效减少了泵体510运行产生的噪音与振动,还能够一定程度上延长泵体510的使用寿命。

[0110] 其中,泵体510可以为自吸泵也可以为叶轮泵,也可以为同时设置自吸泵以及叶轮泵,在本申请实施例中不做限制,其中,在泵体510为叶轮泵时,泵体510进口的沿重力方向的高度需要低于外壳410表面的出水口410c。

[0111] 在本申请进一步的实施例中,壳体100的表面设有第二感温探头,第二感温探头用于检测空气温度 T_3 , T_1 、 T_2 满足: $T_4 \leq T_2 \leq T_3 + 10^\circ\text{C}$, $T_3 + 10^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_3 + 40^\circ\text{C}$,其中, T_4 为凝露温度。

[0112] 通常情况下,当环境温差超过一定阈值时,易在散热板200表面形成凝露,具有一定的安全隐患。

[0113] 故在本申请实施例中,通过监测空气温度 T_3 ,并结合凝露温度 T_4 (通常是一个较低

的临界值,表示在此温度下空气中的水蒸气容易凝结),来确定散热板200表面第一预设温度 T_1 以及第二预设温度 T_2 ,进而来确定泵体510的转速,其中,凝露温度可以采用现有技术来检测,在此不做具体解释,而空气温度是处于实时变化状态,然后也可以设置程序来控制第二感温探头间隔一段时间来检测监测空气温度,例如可以间隔1h或者间隔2h等,在此不多做限制。

[0114] 另外一实施例中,也可以根据空气温度 T_3 ,并结合凝露温度 T_4 限来控制热泵一体机的工作,即通过控制电子元件的运行效率来控制散热板200表面的温度。

[0115] 可以理解的是,通过设置如下 $T_4 \leq T_2 \leq T_3 + 10^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_3 + 40^\circ\text{C}$ 范围,能够降低散热板200表面与临近环境的温差,从而降低凝露现象产生的概率。

[0116] 结合空气温度 T_3 与散热板200表面温度阈值 T_1 和 T_2 的设定($T_4 \leq T_2 \leq T_3 + 10^\circ\text{C}$, $T_3 + 10^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_3 + 40^\circ\text{C}$),控制器能够更智能地调节泵体510的转速。在空气温度适中或较高时(即 T_3 较高),散热需求增加,控制器会提高泵体510转速至第一转速,以增强散热效果;而在空气温度较低时,即 T_3 较低,但仍高于凝露温度 T_4 一定范围,散热需求降低,控制器可以降低泵体510转速至第二转速或停止运行,以达到节能效果,同时确保散热板200表面温度不会过低而导致凝露。

[0117] 请参阅图7,在本申请实施例中,换热组件400设于空腔的边侧,同时也设于换热器700的边侧,结合至少部分所述换热器700沿所述热泵一体机的厚度方向与所述散热板200、所述电路板300以及所述风轮组件600依次分布,故在本申请实施例中,水管520的两端,即出水端520a与进水端520b均从散热板200的一侧伸出,并朝向换热组件400,如此,不仅方便与换热组件400连通,还节省了材料,降低了空间实用,使得整个热泵一体机小型化和轻量化设计。

[0118] 为了提高泵体510的输送效率,故泵体510位于换热组件400以及换热器700之间,如此,则能够快速将过水腔410a的泳池水快速输水管520,也能将水管520的水快速输给过水腔410a。

[0119] 需要理解的是,由于换热组件400以及泵体510均设于换热器700的一侧,且换热组件400以及泵体510均占据空腔内一定的空间,故为了不影响换热器700的换热效率,请参阅图7,在本申请实施例中,换热器700包括第一部分710、第二部分720以及第三部分730,第一部分710与第三部分730大致呈直角设置,第二部分720呈弧状,并连接第一部分710和第三部分730,弧状设计的第二部分720能够有效引导冷媒在换热器700内的流动,减少流体在直角转弯处可能产生的涡流和湍流,从而降低能量损失,提高换热效率,通过平滑过渡的设计,冷媒在流动过程中遇到的阻力减小,压降降低,有利于维持稳定的流体压力和流量,进一步保障换热效率。

[0120] 其中,请参阅图7,第一部分710为与所述热泵一体机的厚度方向与所述散热板200、所述电路板300以及所述风轮组件600依次分布,并贴合在壳体100的内侧壁上,而第三部分730贴合所述内侧壁的相邻侧壁,且第三部分730位于第一部分710远离换热组件400的一侧,如此,能够不影响水管520和泵体510的分布,能够使得整个热泵一体机布局紧凑,小型化设计。

[0121] 第一部分710、第二部分720以及第三部分730可以一体成型结构,也可以采用焊接的方式连接,在本申请实施例中不做限制。

[0122] 本实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本申请的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等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申请和简化描述,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,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0123] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

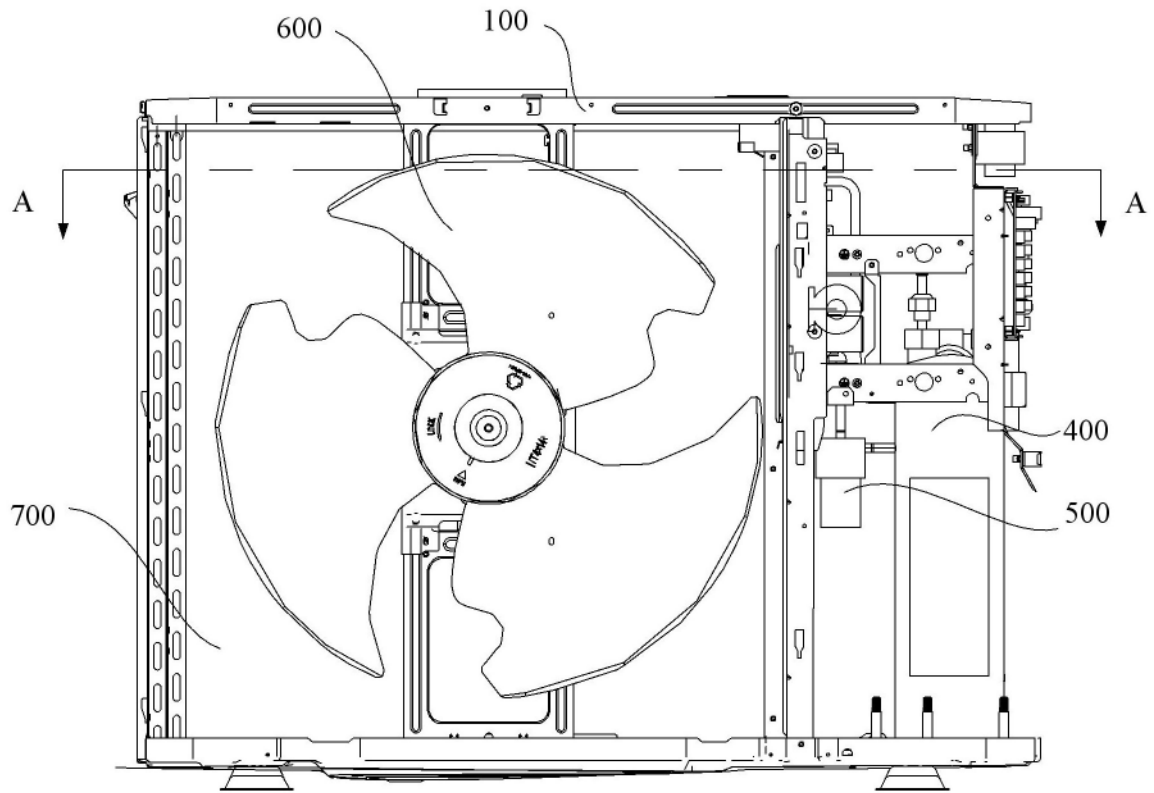


图1

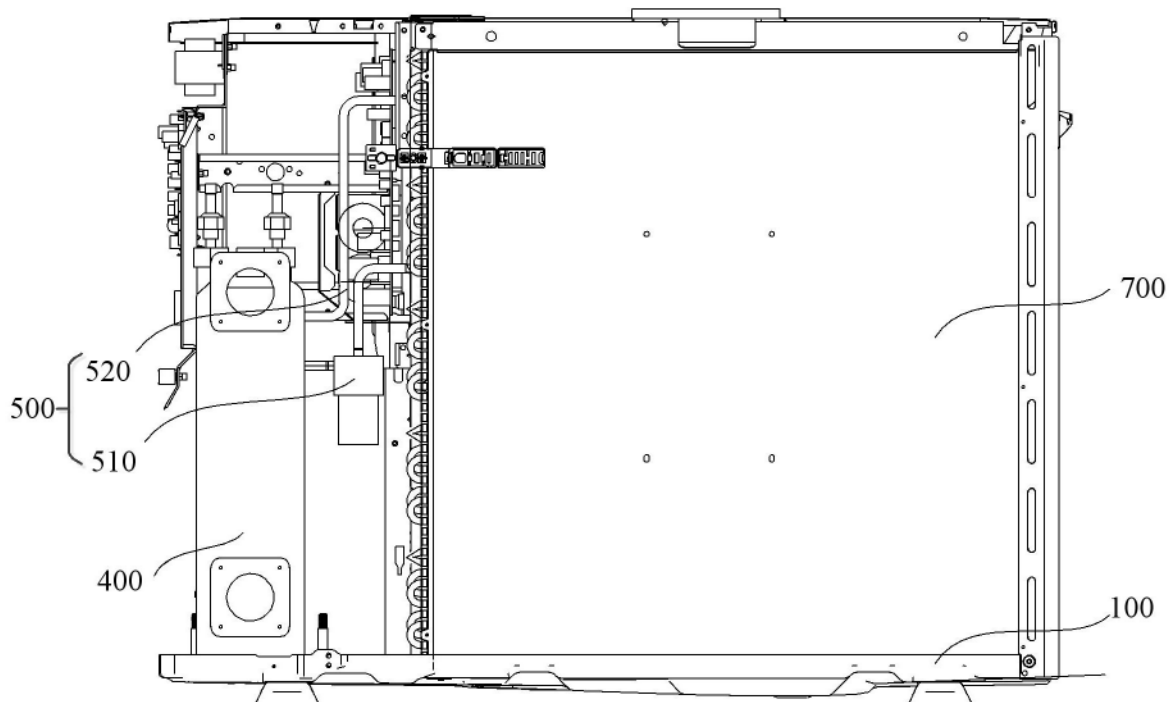


图2

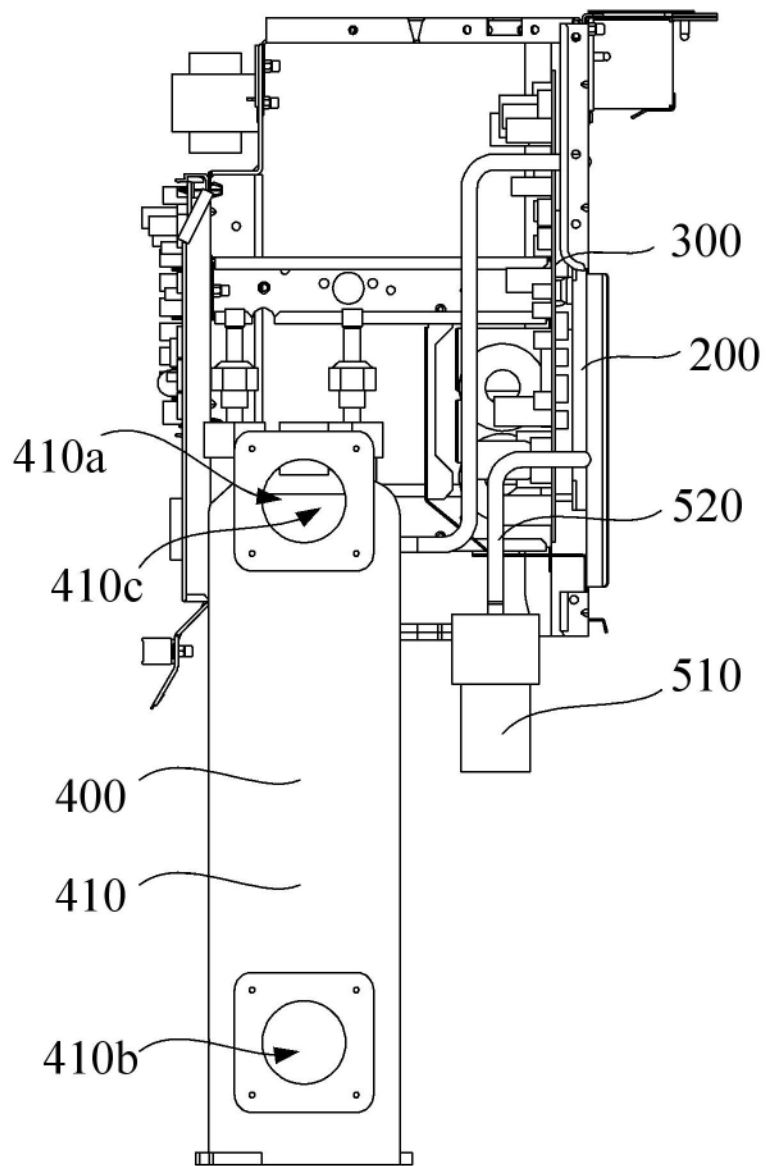


图3

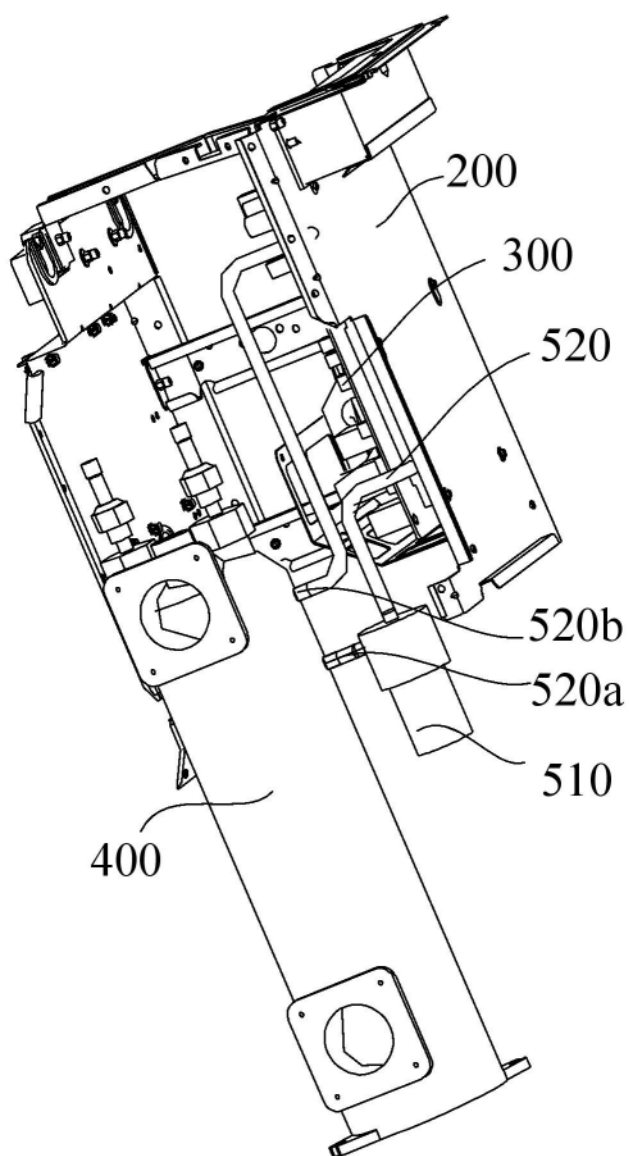


图4

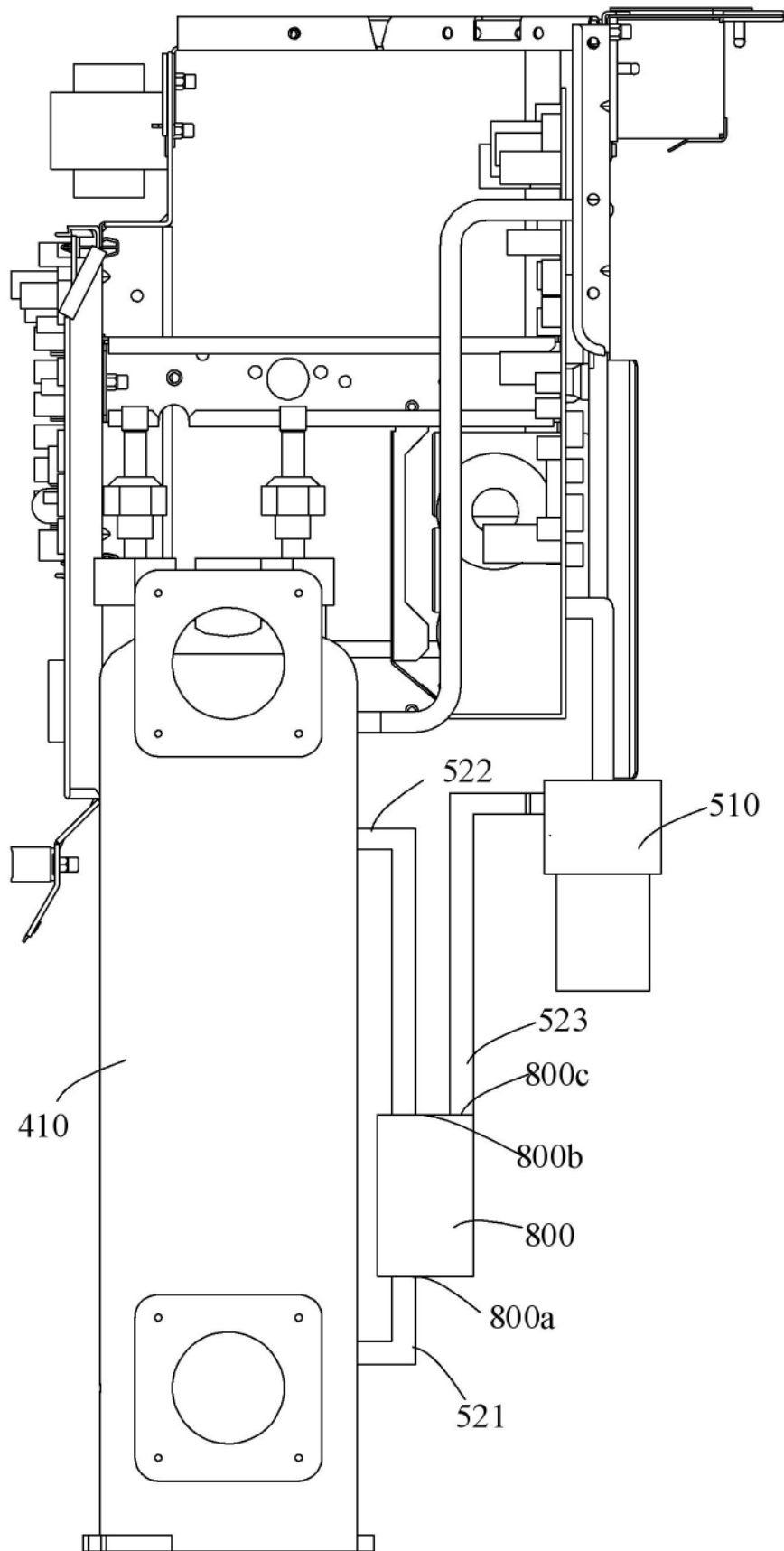


图5

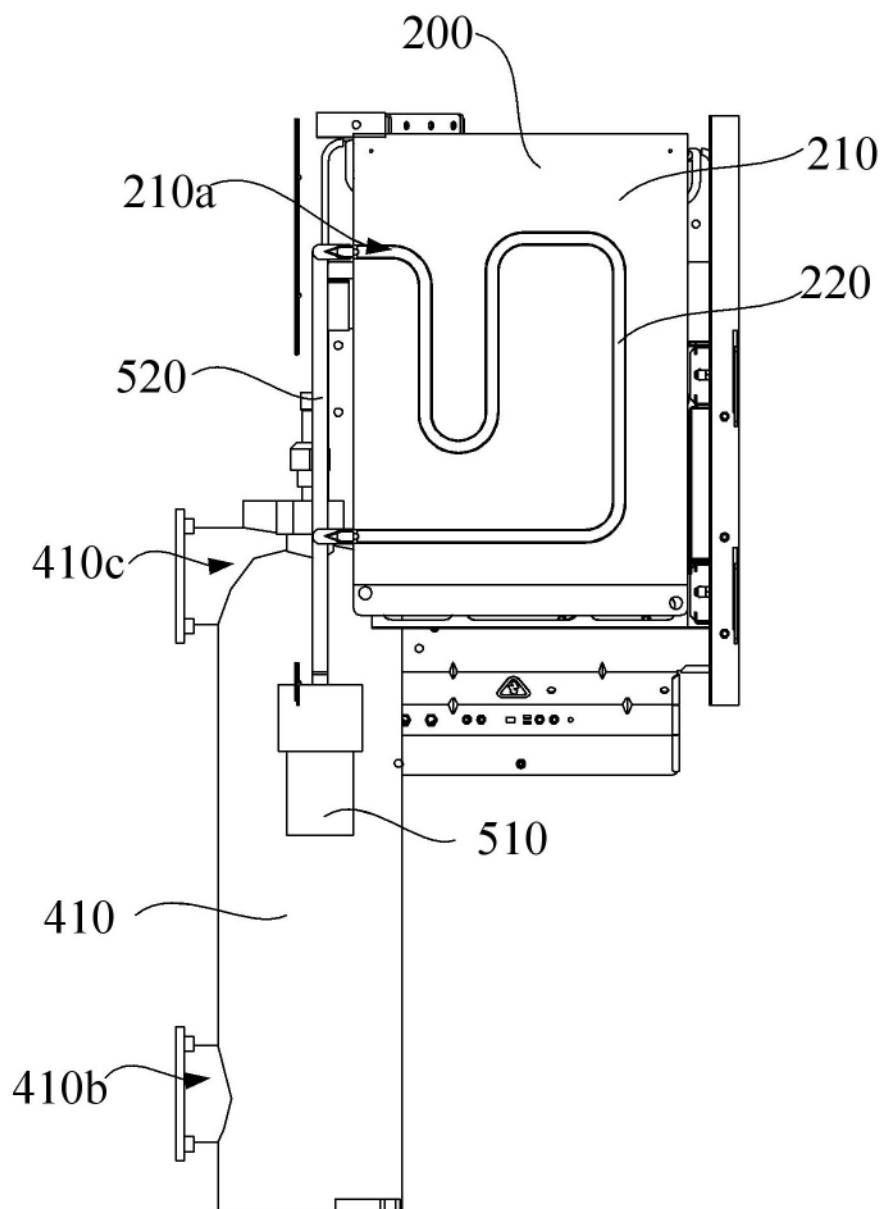


图6

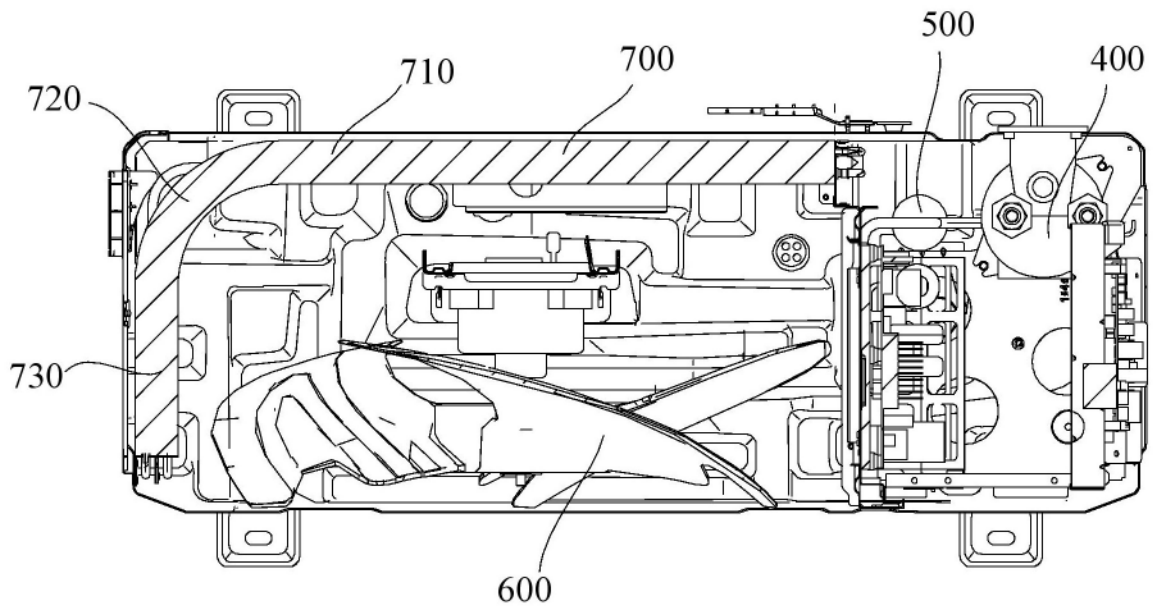


图7