(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113270809 A
(43)申请公布日 2021.08.17

(21)申请号 202110642008.8

(22)申请日 2021.06.09

(71)申请人 广东电网有限责任公司
地址 510000 广东省广州市越秀区东风东路757号
申请人 广东电网有限责任公司梅州供电局

(72)发明人 张仕昌 徐宣 刘锦旭 陈亦壮 黄力 谭书铭 谢启 刘路路 罗凯芬 吴东

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 胡彬

(51)Int.Cl.
H02B 1/56(2006.01)
H02B 1/46(2006.01)
H02B 1/48(2006.01)

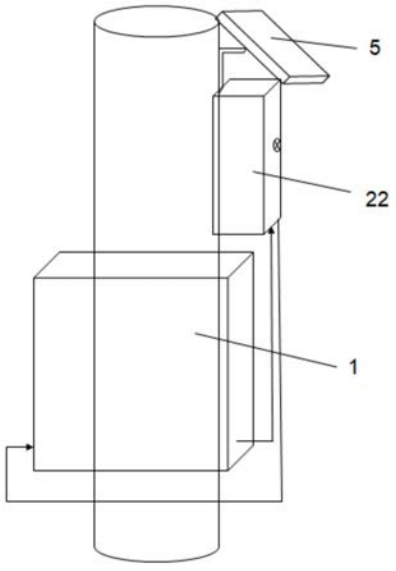
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种馈线终端冷却装置

(57)摘要

本发明涉及电力配电设备技术领域，公开一种馈线终端冷却装置。该馈线终端冷却装置包括机箱、水冷组件和风冷组件，机箱上开设有进液口和出液口，水冷组件包括散热盘管和制冷箱，散热盘管设置于机箱内部，散热盘管迂回延伸设置并与机箱一侧壁平行，制冷箱位于机箱外，散热盘管的进液端通过进液口连通于制冷箱的冷端，散热盘管的出液端通过出液口连通于制冷箱的热端形成制冷循环回路，制冷循环回路中流通有冷却液，风冷组件包括风扇，风扇设置于机箱内壁，风扇朝向散热盘管设置。该馈线终端冷却装置使得馈线终端各部件降温均匀，增强降温冷却效果，提高馈线终端使用寿命。



CN 113270809 A

1.一种馈线终端冷却装置,其特征在于,包括:

机箱(1),所述机箱(1)上开设有进液口和出液口;

水冷组件(2),包括散热盘管(21)和制冷箱(22),所述散热盘管(21)设置于所述机箱(1)内部,所述散热盘管(21)迂回延伸设置并与所述机箱(1)一侧壁平行,所述制冷箱(22)位于所述机箱(1)外,所述散热盘管(21)的进液端通过所述进液口连通于所述制冷箱(22)的冷端,所述散热盘管(21)的出液端通过所述出液口连通于所述制冷箱(22)的热端形成制冷循环回路,所述制冷循环回路中流通有冷却液;

风冷组件(3),包括风扇(31),所述风扇(31)设置于所述机箱(1)内壁,所述风扇(31)朝向所述散热盘管(21)设置。

2.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,所述散热盘管(21)设置有多个,多个所述散热盘管(21)沿与一个所述散热盘管(21)所在平面垂直的方向间隔设置,多个所述散热盘管(21)依次串联连通。

3.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,所述风冷组件(3)还包括:

出风板(32),连接于所述机箱(1)内壁并与所述散热盘管(21)平行设置,所述散热盘管(21)位于所述出风板(32)和所述风扇(31)之间,且所述出风板(32)上开设有多个出风孔。

4.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,所述风冷组件(3)还包括:

出风百叶窗,连接于所述机箱(1)内壁并与所述散热盘管(21)平行设置,所述散热盘管(21)位于所述出风百叶窗和所述风扇(31)之间,所述出风百叶窗的出风方向可调。

5.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,所述水冷组件(2)还包括:

储液罐(23),设置于所述制冷箱(22)内部,所述储液罐(23)用于盛放所述冷却液;

制冷胆(24),设置于所述制冷箱(22)内,所述散热盘管(21)的出液口、所述储液罐(23)、所述制冷胆(24)和所述散热盘管(21)的进液口通过管道依次连通形成所述制冷循环回路。

6.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,所述水冷组件(2)还包括:

电源模块,设置于所述制冷箱(22)内部;

水泵(25),设置于所述制冷箱(22)内部并与所述电源模块连接,所述水泵(25)连接于所述制冷循环回路中。

7.根据权利要求6所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,还包括:

温度传感器(4),设置于所述机箱(1)内部;

控制器,设置于所述制冷箱(22)内部,所述控制器与所述温度传感器(4)和所述水泵(25)连接,所述温度传感器(4)能够将信号传递给所述控制器,所述控制器能够控制所述水泵(25)的启停。

8.根据权利要求6所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,还包括:

太阳能板(5),设置于所述制冷箱(22)的顶部,所述太阳能板(5)与所述电源模块连接。

9.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,还包括:

第一隔热膜(6),包覆于所述机箱(1)外壁。

10.根据权利要求1所述的馈线终端冷却装置,其特征在于,还包括:

第二隔热膜(7),包覆于所述制冷箱(22)的外壁。

一种馈线终端冷却装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力配电系统技术领域，尤其涉及一种馈线终端冷却装置。

背景技术

[0002] 馈线终端(FTU)是安装在配电室或馈线上的智能终端设备。FTU机箱通常安装在户外，夏天太阳暴晒，加上内部设备工作产生大量热量，使得箱体内部的温度非常高，夏天箱柜内的温度高达70-80度。如果这些箱体的温度一直维持在高温状态，会使内部设备寿命减短、工作异常，对设备运行埋下隐患，同时也会给供电单位和用电企业造成一定的损失。

发明内容

[0003] 基于以上所述，本发明的目的在于提供一种馈线终端冷却装置，实现水冷和风冷相结合的方式对馈线终端进行冷却降温，使得馈线终端各部件降温均匀，增强降温冷却效果，提高馈线终端使用寿命。

[0004] 为达上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0005] 一种馈线终端冷却装置，包括：

[0006] 机箱，所述机箱上开设有进液口和出液口；

[0007] 水冷组件，包括散热盘管和制冷箱，所述散热盘管设置于所述机箱内部，所述散热盘管迂回延伸设置并与所述机箱一侧壁平行，所述制冷箱位于所述机箱外，所述散热盘管的进液端通过所述进液口连通于所述制冷箱的冷端，所述散热盘管的出液端通过所述出液口连通于所述制冷箱的热端形成制冷循环回路，所述制冷循环回路中流通有冷却液；

[0008] 风冷组件，包括风扇，所述风扇设置于所述机箱内壁，所述风扇朝向所述散热盘管设置。

[0009] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，所述散热盘管设置有多个，多个所述散热盘管沿与一个所述散热盘管所在平面垂直的方向间隔设置，多个所述散热盘管依次串联连通。

[0010] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，所述风冷组件还包括：

[0011] 出风板，连接于所述机箱内壁并与所述散热盘管平行设置，所述散热盘管位于所述出风板和所述风扇之间，且所述出风板上开设有多个出风孔。

[0012] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，所述风冷组件还包括：

[0013] 出风百叶窗，连接于所述机箱内壁并与所述散热盘管平行设置，所述散热盘管位于所述出风板和所述风扇之间，所述出风百叶窗的出风方向可调。

[0014] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，所述水冷组件还包括：

[0015] 储液罐，设置于所述制冷箱内部，所述储液罐用于盛放所述冷却液；

[0016] 制冷胆，设置于所述制冷箱内，所述散热盘管的出液口、所述储液罐、所述制冷胆和所述散热盘管的进液口通过管道依次连通形成所述制冷循环回路。

[0017] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，所述水冷组件还包括：

[0018] 电源模块，设置于所述制冷箱内部；

[0019] 水泵，设置于所述制冷箱内部并与所述电源模块连接，所述水泵连接于所述制冷循环回路中。

[0020] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，还包括：

[0021] 温度传感器，设置于所述机箱内部；

[0022] 控制器，设置于所述制冷箱内部，所述控制器与所述温度传感器和所述水泵连接，所述温度传感器能够将信号传递给所述控制器，所述控制器能够控制所述水泵的启停。

[0023] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，还包括：

[0024] 太阳能板，设置于所述制冷箱的顶部，所述太阳能板与所述电源模块连接。

[0025] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，还包括：

[0026] 第一隔热膜，包覆于所述机箱外壁。

[0027] 作为一种馈线终端冷却装置的优选方案，还包括：

[0028] 第二隔热膜，包覆于所述制冷箱的外壁。

[0029] 本发明的有益效果为：

[0030] 本发明提供一种馈线终端冷却装置，馈线终端冷却装置包括机箱、水冷组件和风冷组件，水冷组件包括散热盘管和制冷箱，散热盘管设置在机箱内，且散热盘管迂回延伸设置并与机箱一侧壁平行，制冷箱位于机箱外，散热盘管与制冷箱形成制冷循环回路，制冷循环回路中流通有冷却液；风冷组件包括风扇，风扇设置在机箱内壁，风扇朝向散热盘管设置。制冷液通过在制冷箱内降温后进入散热盘管中，吸收机箱内的热量，冷却液吸热升温后重新进入制冷箱中进行降温；同时机箱内的风扇吹风，通过风冷的方式带走机箱内的部分热量，风扇朝向散热盘管吹风，能够快速将散热盘管的冷量带至整个机箱，使得机箱内空气扰动，使得机箱内部的各个设备均能实现降温，使得冷量在机箱内均匀分布，提高散热效率，从而提高馈线终端的使用寿命。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍，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，还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1是本发明实施例提供的馈线终端冷却装置的结构示意图；

[0033] 图2是本发明实施例提供的馈线终端冷却装置的水冷组件的结构示意图；

[0034] 图3是本发明实施例提供的馈线终端冷却装置的机箱内部结构示意图；

[0035] 图4是本发明实施例提供的馈线终端冷却装置的散热盘管的结构示意图。

[0036] 图中：

[0037] 1、机箱；

[0038] 2、水冷组件；21、散热盘管；22、制冷箱；23、储液罐；24、制冷胆；25、水泵；231、储液罐隔热膜；

[0039] 3、风冷组件；31、风扇；32、出风板；

[0040] 4、温度传感器；5、太阳能板；6、第一隔热膜；7、第二隔热膜。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0042] 在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；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或两个元件的相互作用关系。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。

[0043] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 在本实施例的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述和简化操作，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，术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分，并没有特殊的含义。

[0045] 实施例一

[0046] 如图1至图4所示，本实施例提供一种馈线终端冷却装置，该馈线终端冷却装置包括机箱1、水冷组件2和风冷组件3，机箱1上开设有进液口和出液口，机箱1上还设置有回风口，水冷组件2包括散热盘管21和制冷箱22，散热盘管21设置在机箱1内，且散热盘管21迂回延伸设置并与机箱1一侧壁平行，制冷箱22位于机箱1外，散热盘管21的进液端通过进液口与制冷箱22的冷端连通，散热盘管21的出液端通过出液口与制冷箱22的热端连通形成制冷循环回路，制冷循环回路中流通有冷却液；风冷组件3包括风扇31，风扇31设置在机箱1内壁并位于散热盘管21和机箱1内壁之间，风扇31朝向散热盘管21设置。制冷液通过在制冷箱22内降温后进入散热盘管21中，吸收机箱1内的热量，冷却液吸热升温后重新进入制冷箱22中进行降温；同时机箱1内的风扇31吹风，通过风冷的方式带走机箱1内的部分热量，风扇31朝向散热盘管21吹风，能够快速将散热盘管21的冷量带至整个机箱1，使得机箱1内空气扰动，使得机箱1内部的各个设备均能实现降温，使得冷量在机箱1内均匀分布，提高散热效率，从而提高馈线终端的使用寿命。

[0047] 本实施例中，通过在机箱1上开设出液口和进液口，在安装散热盘管21时，只需分别将散热盘管21两端密封对接在出液口和进液口处，制冷箱22的管道再密封对接于出液口和进液口，完成制冷箱22和散热盘管21的连通，操作方便，安装和拆卸简单。

[0048] 本实施例中，散热盘管21设置在机箱1的内底部，散热盘管21与机箱1底壁平行设置，便于布置，节省空间。风扇31设置在机箱1的内底壁上，并朝上吹风，将散热盘管21的冷量带到整个机箱1中，并能够增加空气扰动，从而提高机箱1内部设备的散热效率。当然，在其他实施例中，散热盘管21的布置可以根据实际情况设置。

[0049] 优选地，散热盘管21设置有多个，多个散热盘管21沿与一个散热盘管21所在平面垂直的方向间隔设置，多个散热盘管21依次串联连通，增加冷却液在机箱1内的换热面积和换热路程，提高吸热量，从而提高馈线终端机箱1内的冷却率。

[0050] 优选地，机箱1外包覆有第一隔热膜6，能够隔绝部分外部高温，同时避免在冷却降温时，机箱1内冷量散至外部环境中。更为优选地，第一隔热膜6采用铝箔气泡膜，隔热效果良好。

[0051] 优选地，制冷箱22外包覆有第二隔热膜7，避免外部高温影响制冷箱22内的冷却液，降低能耗。更为优选地，第二隔热膜7采用铝箔气泡膜，隔热效果良好。

[0052] 可选地，冷却液可以选择液态水，方便易得，传热效率高。

[0053] 进一步地，参照图3，风冷组件3还包括出风板32，出风板32连接在机箱1内壁并与散热盘管21平行设置，散热盘管21位于出风板32和风扇31之间，且出风板32上开设有多个出风孔。优选地，出风孔均匀设置。风扇31朝向散热盘管21吹风，冷风经过出风板32的出风孔均匀分布至机箱1内，使得机箱1内设备均匀散热。

[0054] 更近一步地，参照图2，水冷组件2还包括设置在制冷箱22内的储液罐23、制冷胆24、电源模块和水泵25，储液罐23用于储存冷却液，储液罐23的进液端通过管道连通于散热盘管21出液口，储液罐23的出液端通过管道连通于制冷胆24的热端，制冷胆24的冷端通过管道连通于散热盘管21的进液口，电源模块与制冷胆24和水泵25连接用于给制冷胆24和水泵25提供电源，水泵25连接在制冷循环回路中，用于将储液罐23中的冷却液输送至散热盘管21中，以及将散热盘管21中的冷却液输送至制冷胆24中，即使得冷却液能够循环流动。优选地，电源模块采用磷酸铁锂电池。

[0055] 具体地，制冷胆24由半导体制冷芯片制冷，半导体制冷芯片分别连接制冷胆24和散热器，由于制冷胆24是较为成熟的现有技术，因此，在此不再一一赘述。

[0056] 为了降低能耗和实现对馈线终端进行降温的自动控制，该馈线终端冷却装置还包括温度传感器4和控制器，温度传感器4设置在机箱1内部，控制器设置在制冷箱22内，控制器与温度传感器4、水泵25和风扇31连接。温度传感器4用于检测机箱1内的温度并将温度信号传递给控制器，控制器根据检测到的温度控制水泵25的启停和风扇31的启停，控制器内预设有温度阈值。当机箱1内的温度处于正常水平时，控制器控制风扇31和水泵25停止，不对馈线终端机箱1内部进行强制散热；当机箱1内的温度稍高时，控制器控制风扇31或水泵25启动，对馈线终端机箱1内部进行风冷散热或者水冷散热，既节约能源又对馈线终端进行冷却散热；当机箱1内的温度较高时，控制器控制水泵25和风扇31同时启动，对馈线终端机箱1内部同时进行风冷和水冷散热，对馈线终端机箱1内部快速降温冷却，避免馈线终端损坏。具体地，控制器还与电源模块和控制终端连接，定时传送电池参数和冷却液循环状态等信心至控制终端等，例如手机应用或电脑应用，并将采集到的信息显示在控制终端上，同时能够通过控制终端进行参数设置或控制冷却液循环等。

[0057] 在本实施例中，控制器可以是集中式或分布式的控制器，比如，控制器可以是一个单独的单片机，也可以是分布的多块单片机构成，单片机中可以运行控制程序，进而控制是水泵25和制冷胆24实现其功能。

[0058] 进一步地，参照图1，该馈线终端冷却装置还包括太阳能板5，太阳能板5设置于制冷箱22的顶部，太阳能板5与电源模块连接。太阳能板5通过将太阳能转换为电能，节省能

源。优选地，太阳能板5采用单晶硅板，单晶硅板质量较好，转化效率高。

[0059] 实施例二

[0060] 本实施例与实施例一的区别在于，出风板32可以是出风百叶窗，出风百叶窗能够通过电动拉杆自动调节方向，电动拉杆与控制器连接，温度传感器4设置有多个，控制器根据多个温度传感器4控制电动拉杆拉动百叶窗的角度，使得出风方向可以智能调节。当机箱1内某一设备温度较高时，调整百叶窗的角度，使冷风出口对准温度较高的一侧，进行快速降温，提高散热效率。

[0061] 优选地，出风百叶窗设置有两个，两个出风百叶窗平行设置，且两个出风百叶窗叶片相互垂直，即一个出风百叶窗可以沿第一方向调节，另一个出风百叶窗可以沿第二方向调节，第一方向与第二方向垂直，使得吹风方向能够多向调节。

[0062] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

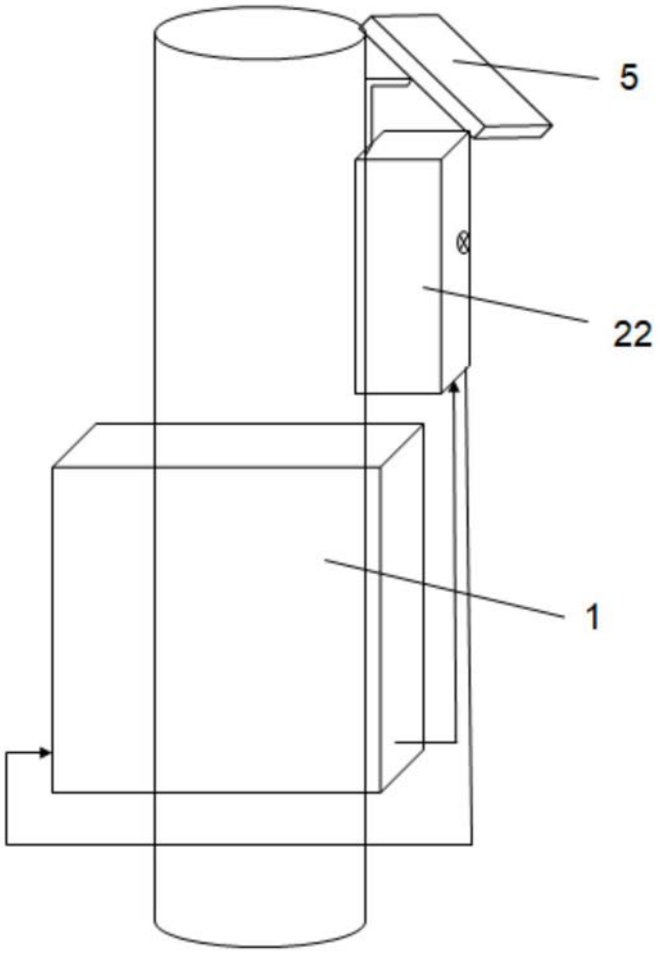


图1

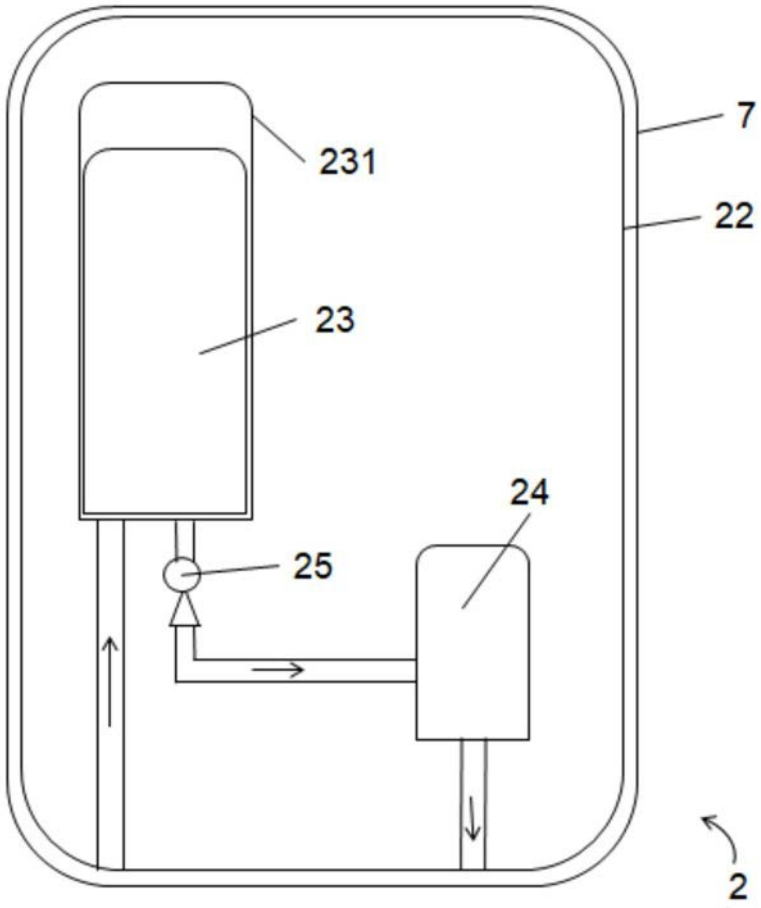


图2

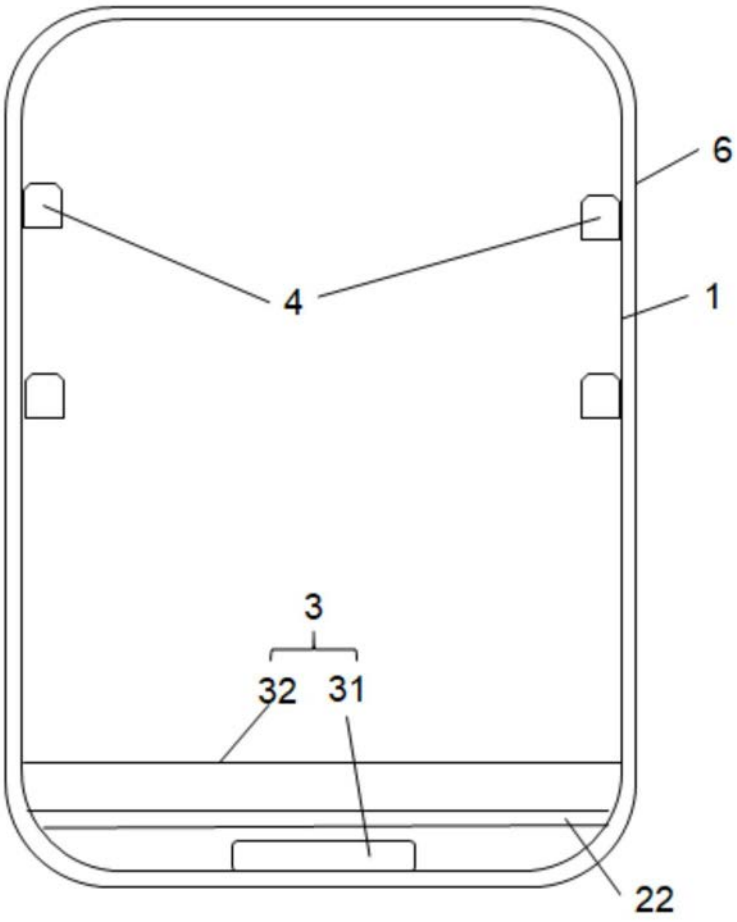


图3



图4