



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212124785 U

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 202020665006.1

(22) 申请日 2020.04.27

(73) 专利权人 郑州科林车用空调有限公司  
地址 450000 河南省郑州市国家高新技术  
产业开发区长椿路8号

(72) 发明人 李佳鹏 盛磊 张小瑞

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务有限公  
司 41109  
代理人 霍彦伟 李想

(51) Int.Cl.  
B60H 1/00 (2006.01)

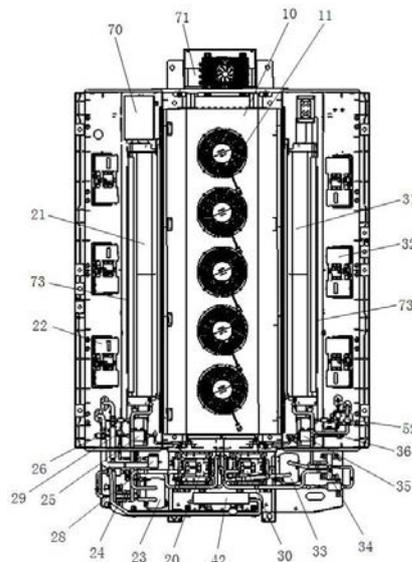
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品

(57) 摘要

本实用新型公开了一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品,用在新能源纯电动客车上,该热泵空调产品包括冷凝器、冷凝风机、除霜器、电池热管理系统、电池侧系统和除霜侧系统,其中电池侧系统和除霜侧系统共用冷凝器和冷凝风机,电池侧系统和电池热管理系统集成为电池热集成系统,除霜侧系统和除霜器集成为除霜集成系统。本实用新型提供的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,为新能源客车的各热交换系统提供多个热交换介质接口,将其中相似功能产品的配件实现共用,有效提高整车零部件的集成化,降低产品成本、重量、故障率,减少整车空间占用,减轻整车零部件空间布置压力。



1. 一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品,包括冷凝器(10)、冷凝风机(11)、除霜器(50)和电池热管理系统(40),其特征在于,还包括:

共用冷凝器(10)和冷凝风机(11)的电池侧系统和除霜侧系统;

所述电池侧系统包括:

与冷凝器(10)依次连通的左蒸发器(21)、左气液分离器(23)和左压缩机(20),

以及用于改变电池侧系统冷媒流向的左四通阀组件(24),该左四通阀组件(24)分别与冷凝器(10)、左蒸发器(21)、左压缩机(20)和左气液分离器(23)连通,

以及并联在左蒸发器(21)两端的板式换热器(28),

所述电池热管理系统(40)与板式换热器(28)的两端连通;

所述除霜侧系统包括:

与冷凝器(10)依次连通的右蒸发器(31)、右气液分离器(33)和右压缩机(30),

以及用于改变除霜侧系统冷媒流向的右四通阀组件(34),该右四通阀组件(34)分别与冷凝器(10)、右蒸发器(31)、右压缩机(30)和右气液分离器(33)连通,

所述除霜器(50)并联在右蒸发器(31)的两端。

2. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,所述电池热管理系统(40)的冷媒管路上设置有第一PTC电加热(41),所述电池热管理系统(40)的冷媒管路上旁接有膨胀水箱(42)。

3. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,所述除霜器(50)处设置有第二PTC电加热(51),所述除霜器(50)的两端设置有截止阀(52)。

4. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,所述冷凝器(10)与左蒸发器(21)之间依次设置有左干燥器(25)、左电子膨胀阀(26)和左过滤器(27),板式换热器(28)的一端旁接于左干燥器(25)与左电子膨胀阀(26)之间,板式换热器(28)与旁接点之间设置有辅电子膨胀阀(29)。

5. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,所述冷凝器(10)与右蒸发器(31)之间依次设置有右干燥器(35)、右电子膨胀阀(36)和右过滤器(37),除霜器(50)的一端旁接于右干燥器(35)和右电子膨胀阀(36)之间。

6. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,还包括:

为所述热泵空调产品提供高压电的电控箱(70),

以及为所述热泵空调产品提供低压电的电源模块(71)。

7. 根据权利要求1所述的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,其特征在于,所述左蒸发器(21)和右蒸发器(31)处均设置有第三PTC电加热(72)。

## 一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于新能源客车热泵空调产品领域,具体涉及一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品。

### 背景技术

[0002] 在目前新能源客车节能降耗的大背景下,纯电动空调系统都是以高性能、低能耗、轻量化、低成本为开发目标。而整车中如电池热管理、冷暖除霜器作为同样以热交换实现产品功能的零部件,如果将其中相似功能产品的配件实现共用,将有效提高整车零部件的集成化,降低产品成本、重量、故障率,减少整车空间占用。而通过为各零件提供不同种类的热交换介质接口,将是突破此技术难题的一个方向。而如何实现各零部件不同介质的换热、产品控制间各零部件的协调,哪些零件可集成化、产品平台的结构建立等成为了新能源空调亟待解决的技术问题。

[0003] 现有的纯电动空调多采用R407c冷媒,制冷由压缩机做功驱动制冷剂在空调系统内循环,将车内热量排出车外;制热形式主要有热泵式制热和PTC电辅热两种,这两种形式可以根据车辆使用的地域气候条件单独配置,或以组合形式配置,以保证车辆正常的取暖需求。

[0004] 电池热管理采用独立式制冷系统,采用冷媒+水,制冷通过压缩机对冷媒做功后将热量排出车外,冷媒与水介质进行热量交换,通过水介质带走电池工作产生的热量为电池降温。

[0005] 冷暖除霜器采用内置式小空调机组,采用冷媒+PTC,制冷通过外接制冷系统冷媒与空气侧换热,降低室内空气温度为司机降温;制热采用PTC电加热为司机区取暖,为挡风玻璃除霜。

[0006] 目前市场主流新能源客车用热交换系统主要有客车空调、电池热管理模块、冷暖除霜器,三套独立的热交换系统易造成各零部件物料种类多,占用空间大,故障率高,产品成本、重量高等问题。各产品功能复杂,整车连接用管路、线路较多,影响产品美观,增加布置难度。与新能源客车的降重、节能来提高车辆续航里程的需求完全相悖,为新能源产品提升造成很多障碍。

### 实用新型内容

[0007] 针对上述现有技术中存在的缺陷,本实用新型的目的是提供一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品。

[0008] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的。

[0009] 一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品,包括冷凝器、冷凝风机、除霜器和电池热管理系统,还包括:

[0010] 共用冷凝器和冷凝风机的电池侧系统和除霜侧系统;

[0011] 所述电池侧系统包括:

- [0012] 与冷凝器依次连通的左蒸发器、左气液分离器和左压缩机，
- [0013] 以及用于改变电池侧系统冷媒流向的左四通阀组件，该左四通阀组件分别与冷凝器、左蒸发器、左压缩机和左气液分离器连通，
- [0014] 以及并联在左蒸发器两端的板式换热器，
- [0015] 所述电池热管理系统与板式换热器的两端连通；
- [0016] 所述除霜侧系统包括：
- [0017] 与冷凝器依次连通的右蒸发器、右气液分离器和右压缩机，
- [0018] 以及用于改变除霜侧系统冷媒流向的右四通阀组件，该右四通阀组件分别与冷凝器、右蒸发器、右压缩机和右气液分离器连通，
- [0019] 所述除霜器并联在右蒸发器的两端。
- [0020] 所述电池热管理系统的冷媒管路上设置有第一PTC电加热，所述电池热管理系统的冷媒管路上旁接有膨胀水箱。
- [0021] 所述除霜器处设置有第二PTC电加热，所述除霜器的两端设置有截止阀。
- [0022] 所述冷凝器与左蒸发器之间依次设置有左干燥器、左电子膨胀阀和左过滤器，板式换热器的一端旁接于左干燥器与左电子膨胀阀之间，板式换热器与旁接点之间设置有辅电子膨胀阀。
- [0023] 所述冷凝器与右蒸发器之间依次设置有右干燥器、右电子膨胀阀和右过滤器，除霜器的一端旁接于右干燥器和右电子膨胀阀之间。
- [0024] 还包括：
- [0025] 为所述热泵空调产品提供高压电的电控箱，
- [0026] 以及为所述热泵空调产品提供低压电的电源模块。
- [0027] 所述左蒸发器和右蒸发器处均设置有第三PTC电加热。
- [0028] 本实用新型的有益效果为：本实用新型提供的顶置多接口电池热集成热泵空调产品，为新能源客车的各热交换系统提供多个热交换介质接口，将其中相似功能产品的配件实现共用，有效提高整车零部件的集成化，降低产品成本、重量、故障率，减少整车空间占用，减轻整车零部件空间布置压力。通过冷媒介质流向转换和电辅热结合的方式为新能源客车提高制冷、制热两种功能。

## 附图说明

- [0029] 图1是本实用新型热泵空调产品的结构示意图。
- [0030] 图2是本实用新型热泵空调产品的系统原理图。
- [0031] 图中，10是冷凝器，11是冷凝风机，20是左压缩机，21是左蒸发器，22是左蒸发风机，23是左气液分离器，24是左四通阀组件，25是左干燥器，26是左电子膨胀阀，27是左过滤器，28是板式换热器，29是辅电子膨胀阀，30是右压缩机，31是右蒸发器，32是右蒸发风机，33是右气液分离器，34是右四通阀组件，35是右干燥器，36是右电子膨胀阀，37是右过滤器，40是电池热管理系统，41是第一PTC电加热，42是膨胀水箱，43是水泵，50是除霜器，51是第二PTC电加热，52是截止阀，53是除霜器膨胀阀，54是除霜器蒸发器，55是除霜器蒸发风机，60是高压开关，61是低压开关，62是排气温度传感器，63是吸气温度传感器，64是盘管温度传感器，65是温度压力传感器，66是回水温度传感器，67是出水温度传感器，68是室外温度

传感器,70是电控箱,71是电源模块,72是第三PTC电加热。

### 具体实施方式

[0032] 如图1~2所示,一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品,用在新能源纯电动客车上,该热泵空调产品包括冷凝器10、冷凝风机11、除霜器50、电池热管理系统40、电池侧系统和除霜侧系统,以及为所述热泵空调产品提供高压电的电控箱70,以及为所述热泵空调产品提供低压电的电源模块71。其中电池侧系统和除霜侧系统共用冷凝器10和冷凝风机11,电池侧系统和电池热管理系统40集成为电池热集成系统,电池热集成系统一方面参与客车的制冷和制热,另一方面为客车的电池降温;除霜侧系统和除霜器50集成为除霜集成系统,除霜集成系统一方面参与客车的制冷和制热,另一方面为客车司机区提供制冷和制热。需要说明的是,电池热管理系统40和除霜器50均为现有电动客车上的现有技术,并不属于本实用新型的设计构思。

[0033] 上述电池侧系统包括与冷凝器10依次连通的左蒸发器21、左气液分离器23和左压缩机20,以及用于改变电池侧系统冷媒流向的左四通阀组件24,该左四通阀组件24分别与冷凝器10、左蒸发器21、左压缩机20和左气液分离器23连通,制冷时,电池侧系统冷媒的流向为:左压缩机20-冷凝器10-左蒸发器21-左气液分离器23-左压缩机20,制热时,通过左四通阀组件24改变冷媒的流向,改变后冷媒流向变为:左压缩机20-左蒸发器-21冷凝器10-左气液分离器23-左压缩机20。

[0034] 在左蒸发器21的两端并联有板式换热器28,电池热管理系统40与板式换热器28的两端连通;电池热管理系统40中的冷媒介质通过板式换热器28与电池侧系统的冷媒产生热交换,用于降低电池热管理系统40中冷媒的温度,进而降低电池的温度。

[0035] 上述除霜侧系统包括与冷凝器10依次连通的右蒸发器31、右气液分离器33和右压缩机30,以及用于改变除霜侧系统冷媒流向的右四通阀组件34,该右四通阀组件34分别与冷凝器10、右蒸发器31、右压缩机30和右气液分离器33连通,制冷时,除霜侧系统冷媒的流向为:右压缩机30-冷凝器10-右蒸发器31-右气液分离器33-右压缩机30,制热时,通过右四通阀组件34改变冷媒的流向,改变后冷媒流向变为:右压缩机30-右蒸发器31-冷凝器10-右气液分离器33-右压缩机30。

[0036] 在右蒸发器31的两端并联除霜器50,使得除霜器50中的冷媒参与除霜侧系统的冷媒循环,需要说明的是,除霜器50中的冷媒与除霜侧系统的冷媒为同一冷媒介质,电池热管理系统40中的冷媒与电池侧系统中的冷媒可为不同的冷媒介质。

[0037] 进一步的,电池热管理系统40的冷媒管路上设置有第一PTC电加热41,第一PTC电加热41用于加热电池热管理系统40中的冷媒,为电池升温。所述电池热管理系统40的冷媒管路上旁接有膨胀水箱42,膨胀水箱42优选旁接于电池热管理系统40的出水冷媒管路上,膨胀水箱42用于为电池热管理系统40补充冷媒介质和提供充注口。

[0038] 进一步的,除霜器50处设置有第二PTC电加热51,当除霜器50处需要制热时,采用第二PTC电加热51来制热,并不参与到除霜侧系统的制热循环中,为了保证除霜器50的通过关断,在除霜器50的两端设置有截止阀52,截止阀52分别位于除霜器回气管和除霜器出液管上。

[0039] 进一步的,冷凝器10与左蒸发器21之间依次设置有左干燥器25、左电子膨胀阀26

和左过滤器27,板式换热器28的一端旁接于左干燥器25与左电子膨胀阀26之间,板式换热器28与旁接点之间设置有辅电子膨胀阀29。

[0040] 进一步的,冷凝器10与右蒸发器31之间依次设置有右干燥器35、右电子膨胀阀36和右过滤器37,除霜器50的一端旁接于右干燥器35和右电子膨胀阀36之间。

[0041] 进一步的,左蒸发器21和右蒸发器31处均设置有第三PTC电加热72,第三PTC电加热72在低温环境,热泵空调制热性能不足的情况下参与工作,打开后为车内空气加热。

[0042] 本实用新型提供的顶置多接口电池热集成热泵空调产品,在电池侧系统和除霜侧系统中均设置有高压开关60、低压开关61,高压开关60和低压开关61设置在压缩机的两侧;用于检测盘管温度的盘管温度传感器64,盘管温度传感器64设置在冷凝器10和干燥器之间;用于检测排气温度的排气温度传感器62,用于检测吸气温度的吸气温度传感器63,排气温度传感器62和吸气温度传感器63设置在压缩机的两侧;用于检测板式换热器28管路中冷媒温度和压力的温度压力传感器65,温度压力传感器65设置在板式换热器28所在的管路中;用于检测电池热管理系统40中冷媒回水温度和出水温度的回水温度传感器66和出水温度传感器67,回水温度传感器66和出水温度传感器67设置在板式换热器28的回水端和出水端;用于检测室外温度的室外温度传感器68,室外温度传感器68设置在冷凝器10与干燥器之间。上述的传感器均与热泵空调产品的控制器连接。

[0043] 本实用新型的工作方式为:本实用新型提供的顶置多接口电池热集成热泵空调产品采用双压缩机,其中电池侧系统与电池热管理系统40共用同一个左干燥器25、左气液分离器23和左压缩机21,电池热管理系统40中的冷媒介质采用防冻液,防冻液介质在客车热泵空调产品联接后由膨胀水箱42加注至电池热管理系统40中,电池侧系统中的冷媒如R407c等预先充注至左气液分离器23中。除霜侧系统与除霜器50共用同一个右干燥器35、右气液分离器33和右压缩机30,除霜器50的冷媒与电池侧系统中的冷媒为同一种类的冷媒,除霜侧系统中的冷媒预先充注至右气液分离器33中,通过关闭截止阀52防止冷媒泄漏,在客车热泵空调产品联接后对除霜器50抽真空后打开截止阀52,冷媒流通。双压缩机共用相同的冷凝器10和冷凝风机11,充分整合了相似的功能配件。

[0044] 热泵空调产品制冷运行时:电控箱70为热泵空调产品提供高压电,电源模块71提供低压电,热泵空调产品启动,气态制冷剂经过左压缩机20、右压缩机30压缩后经过各自对应的左四通阀组件24、右四通阀组件34汇总后进入冷凝器10,在冷凝风机11的作用下与外界空气进行热交换,热交换之后气态制冷剂冷凝成液态制冷剂,液态制冷剂分别经过各自对应的左干燥器25和右干燥器35干燥,干燥后液态制冷剂经过各自对应的左电子膨胀阀26和右电子膨胀阀36节流后转化为气液混合态制冷剂进入各自对应的左蒸发器21和右蒸发器31,在各自蒸发风机的作用下,气液混合态制冷剂与车内空气进行热交换后蒸发成气态制冷剂,为车内空气制冷;之后气态制冷剂经过各自对应的左四通阀组件24、左气液分离器23和右四通阀组件34、右气液分离器33最终回到左压缩机20和右压缩机30,完成一次制冷剂循环。

[0045] 电池热管理系统启动时,开启辅电子膨胀阀29,流经左干燥器25后的液态制冷剂经三通管进入板式换热器28所在的管路中,经辅电子膨胀阀29节流后转换为气液混合态制冷剂进入板式换热器28,与流经板式换热器28的防冻液进行热交换并转化为气态制冷剂,为防冻液降温,气态制冷剂与流经左蒸发器21的冷媒汇合后进入左气液分离器23,并最终

进入左压缩机20,完成循环;冷却后的防冻液流向电池为电池吸热、降温,经水泵43引流循环再次进入板式换热器28向冷媒放热,当电池热管理系统40循环的防冻液减少时,通过膨胀水箱42进行补充,同时为维修时加注防冻液提供充注口。

[0046] 除霜器50工作时,截止阀52成开启状态,流经右干燥器35的液态制冷剂经三通管进入除霜器50,经除霜器50后转化为气态制冷剂,气态制冷剂与流经右蒸发器31的气态制冷剂汇合后进入右气液分离器33,最终进入右压缩机30,完成循环。需要说明的是,除霜器50同样包括除霜器膨胀阀53、除霜器蒸发器54和除霜器蒸发风机55,液态制冷剂经除霜器膨胀阀53节流后转化为气液混合制冷剂进入除霜器蒸发器54,蒸发过程中与司机侧换热为司机实现降温功能,蒸发后转化为气态制冷剂。

[0047] 热泵空调产品制热运行时:电控箱70为热泵空调产品提供高压电,电源模块71提供低压电,此时左四通阀组件24和右四通阀组件34均已实现换向,气态制冷剂经过左压缩机20、右压缩机30压缩后经过左四通阀组件24、右四通阀组件34汇总后进入各自对应的左蒸发器21和右蒸发器31,在各自对应的左蒸发风机22和右蒸发风机33的作用下与车内冷空气进行热交换,热交换之后气态制冷剂冷凝成液态制冷剂,液态制冷剂分别经过各自对应的左电子膨胀阀26和右电子膨胀阀36节流后转化为气液混合态制冷剂,气液混合态制冷剂经过各自对应的左干燥器25和右干燥器35干燥,干燥后液态制冷剂汇合进入冷凝器10,在冷凝风机11的作用下,气液混合态制冷剂与外界空气进行热交换后蒸发成气态制冷剂,之后气态制冷剂经过各自对应的左四通阀组件24、左气液分离器23和右四通阀组件34、右气液分离器33最终回到左压缩机20和右压缩机30,完成一次制冷剂循环。同时,此热泵空调产品带电辅热功能,第三PTC电加热72在低温环境,空调制热性能不足的情况下参与工作,打开后为车内空气加热。

[0048] 超低温环境需要为电池加热时,板式换热器28管路上的辅电子膨胀阀29完全关闭,防冻液在电池热管理系统40中循环,采用第一PTC电加热为防冻液加热,防冻液流经电池放热,通过水泵43循环到第一PTC电加热处;同时膨胀水箱42为电池热管理系统40补充防冻液。

[0049] 除霜器50制热时,除霜器50中的除霜器膨胀阀53关闭,除霜器50两端的截止阀52完全关闭,采用第二PTC电加热对司机侧空气加热,达到为司机区加热、除霜的目的。

[0050] 以上所述,仅是本实用新型的优选实施方式,并不是对本实用新型技术方案的限定,应当指出,本领域的技术人员,在本实用新型技术方案的前提下,还可以作出进一步的改进和改变,这些改进和改变都应该涵盖在本实用新型的保护范围内。

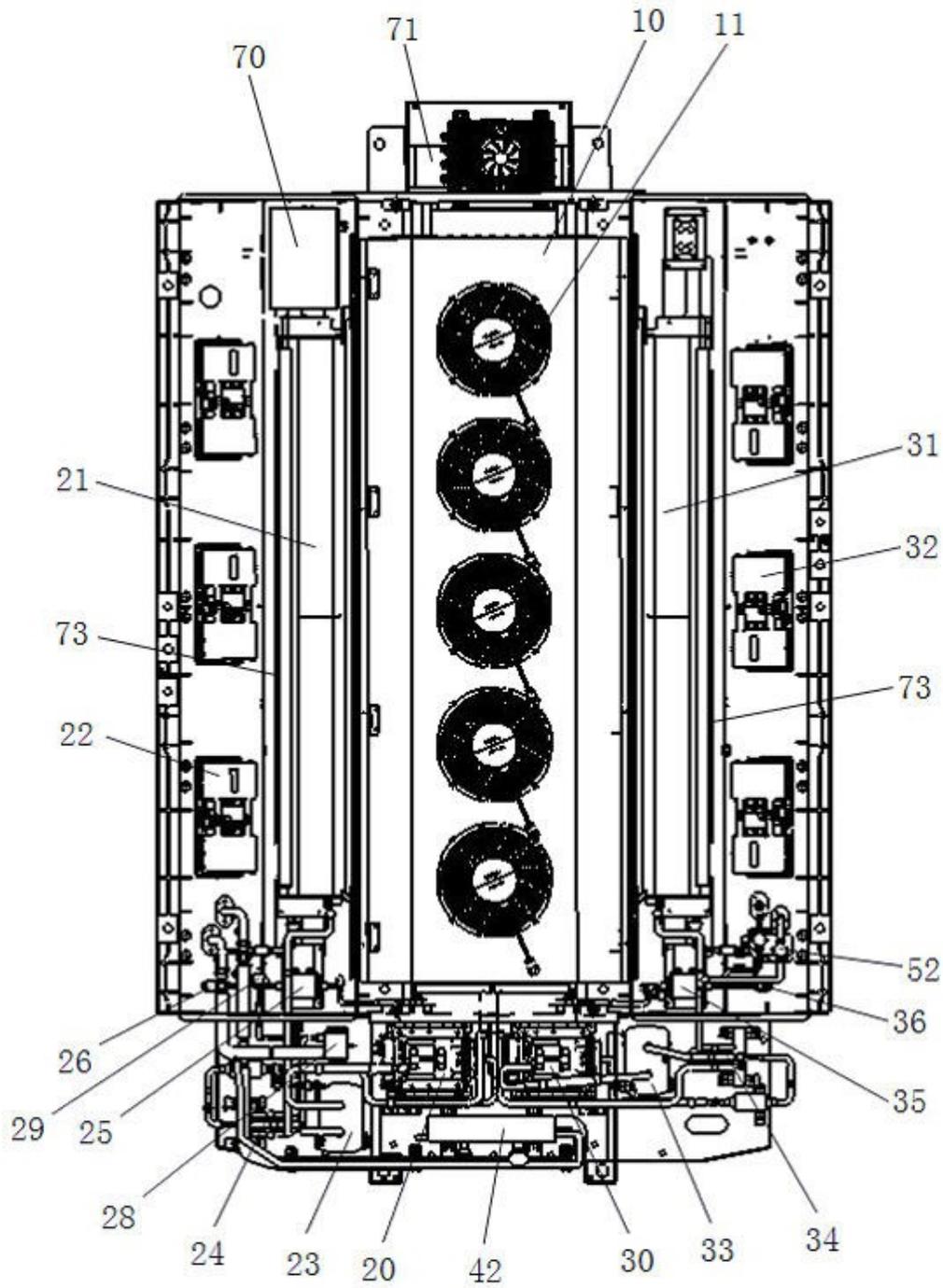


图1

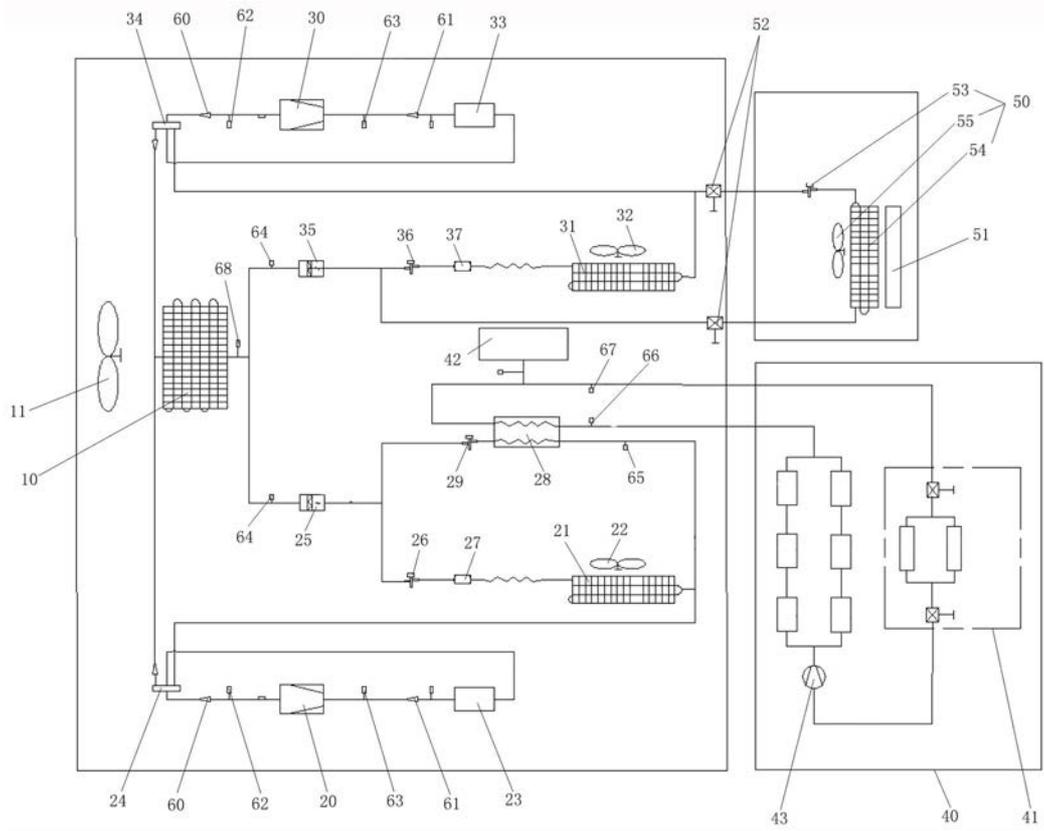


图2