



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210744113 U

(45)授权公告日 2020.06.12

(21)申请号 201922293329.2

H01M 10/6554(2014.01)

(22)申请日 2019.12.19

H01M 10/6569(2014.01)

(73)专利权人 厦门松芝汽车空调有限公司  
地址 361023 福建省厦门市集美区灌南工  
业区莲上路17-29号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 顾园华 邢艳青 严宇 余志辉

(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.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

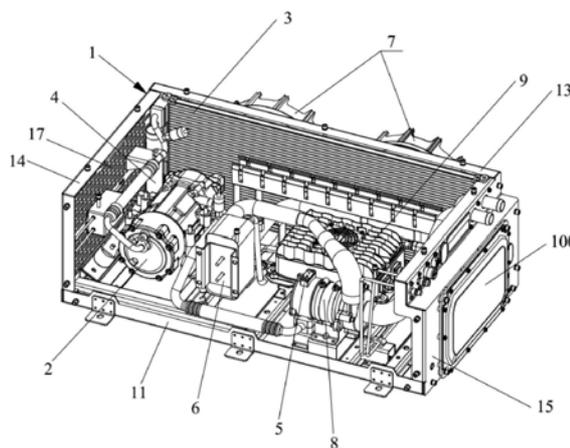
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)实用新型名称

一种电池热管理装置

## (57)摘要

本实用新型涉及新能源客车电池技术领域，公开了一种电池热管理装置，包括壳体，壳体安装在客车的裙部安装架上，壳体包括底板和与底板可拆卸连接的前侧板、后侧板、左侧板、右侧板和顶板；底板上安装有压缩机、节流阀、换热器，前侧板或后侧板上安装有冷凝器，压缩机、冷凝器、节流阀和换热器依次连通构成制冷剂循环回路；底板上还安装有液泵，液泵、换热器和设置在壳体外的电池组冷却板构成冷却液循环回路，制冷剂 and 冷却液在所述换热器中能够进行热量交换。该电池热管理装置通过将制冷剂循环回路和部分冷却液循环回路集成在壳体内，实现了功能整合，提高了装置的集成度和可靠性，并且可拆卸的壳体结构使得装置的检修更加便捷。



1. 一种电池热管理装置,其特征在于,包括壳体(1),所述壳体(1)安装在客车的裙部安装架上,所述壳体(1)包括底板(11)和与所述底板(11)可拆卸连接的前侧板(12)、后侧板(13)、左侧板(14)、右侧板(15)和顶板(16);

所述底板(11)上安装有压缩机(2)、节流阀(5)和换热器(6),所述前侧板(12)或所述后侧板(13)上安装有冷凝器(3),所述压缩机(2)、所述冷凝器(3)、所述节流阀(5)和所述换热器(6)依次连通构成制冷剂循环回路;

所述底板(11)上还安装有液泵(8),所述液泵(8)、所述换热器(6)和设置在所述壳体(1)外的电池组冷却板(200)构成冷却液循环回路,制冷剂和冷却液在所述换热器(6)中能够进行热量交换。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述右侧板(15)上设置有进液口(153)和出液口(154),所述进液口(153)的两端分别与所述电池组冷却板(200)和所述液泵(8)连接,所述出液口(154)的两端分别与所述换热器(6)和所述电池组冷却板(200)连接。

3. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述左侧板(14)与行车方向垂直,且所述左侧板(14)上设置有多个散热孔(17)。

4. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述前侧板(12)或所述后侧板(13)上开设有冷凝器槽,所述冷凝器(3)安装于所述冷凝器槽中。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述制冷剂循环回路还包括干燥器(4),所述干燥器(4)安装于所述底板(11)上,所述干燥器(4)的两端分别与所述冷凝器(3)和所述节流阀(5)连通。

6. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述冷却液循环回路还包括加热器(9),所述加热器(9)安装于所述底板(11)上,所述加热器(9)的两端分别与所述换热器(6)和所述电池组冷却板(200)连通。

7. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,还包括冷凝风机(7),所述冷凝风机(7)安装于所述前侧板(12)或所述后侧板(13)上,且所述冷凝风机(7)与所述冷凝器(3)正对设置。

8. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,还包括控制盒(100),所述控制盒(100)内设置有控制模块,所述控制盒(100)可拆卸地安装于所述右侧板(15)上。

9. 根据权利要求8所述的电池热管理装置,其特征在于,所述右侧板(15)上设置有电源接口(151)和控制接口(152),所述电源接口(151)和所述控制接口(152)均与所述控制模块电连接。

10. 根据权利要求6所述的电池热管理装置,其特征在于,所述加热器(9)为PTC加热器。

## 一种电池热管理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉新能源客车电池技术领域,尤其涉及一种电池热管理装置。

### 背景技术

[0002] 当今新能源客车多采用动力电池作为动力来源,而动力电池需要工作在稳定的温度条件下才能保证其最佳性能,因此新能源客车中一般配置电池热管理装置来进行动力电池的温度管理。电池热管理装置一般布置的客车的裙部,该区域预留的安装空间及维修空间有限,当电池热管理装置发生故障时,需要将装置整体移出后再进行检修,检修过程耗时耗力。并且,现有技术下的电池热管理装置各部件分布杂乱,集成度低,部件之间连接管路冗长,造成系统臃肿、占用车辆空间大以及成本高昂。

### 实用新型内容

[0003] 基于以上所述,本实用新型的目的在于提供一种电池热管理装置,以解决现有技术下电池热管理装置存在的维修不便、部件分布杂乱、集成度低以及成本高昂的技术问题。

[0004] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 提供一种电池热管理装置,该电池热管理装置包括壳体,所述壳体安装在客车的裙部安装架上,所述壳体包括底板和与所述底板可拆卸连接的前侧板、后侧板、左侧板、右侧板和顶板;

[0006] 所述底板上安装有压缩机、节流阀和换热器,所述前侧板或所述后侧板上安装有冷凝器,所述压缩机、所述冷凝器、所述节流阀和所述换热器依次连通构成制冷剂循环回路;

[0007] 所述底板上还安装有液泵,所述液泵、所述换热器和设置在所述壳体外的电池组冷却板构成冷却液循环回路,制冷剂和冷却液在所述换热器中能够进行热量交换。

[0008] 作为优选,所述右侧板上设置有进液口和出液口,所述进液口的两端分别与所述电池组冷却板和所述液泵连接,所述出液口的两端分别与所述换热器和所述电池组冷却板连接。

[0009] 作为优选,所述左侧板与行车方向垂直,且所述左侧板上设置有多个散热孔。

[0010] 作为优选,所述前侧板或所述后侧板上开设有冷凝器槽,所述冷凝器安装于所述冷凝器槽中。

[0011] 作为优选,所述制冷剂循环回路还包括干燥器,所述干燥器安装于所述底板上,所述干燥器的两端分别与所述冷凝器和所述节流阀连通。

[0012] 作为优选,所述冷却液循环回路还包括加热器,所述加热器安装于所述底板上,所述加热器的两端分别与所述换热器和所述电池组冷却板连通。

[0013] 作为优选,还包括冷凝风机,所述冷凝风机安装于所述前侧板或所述后侧板上,且所述冷凝风机与所述冷凝器正对设置。

[0014] 作为优选,还包括控制盒,所述控制盒内设置有控制模块,所述控制盒可拆卸地安

装于所述右侧板上。

[0015] 作为优选,所述右侧板上设置有电源接口和控制接口,所述电源接口和所述控制接口均与所述控制模块电连接。

[0016] 作为优选,所述加热器为PTC加热器。

[0017] 本实用新型可实现的有益效果为:

[0018] 本实用新型提供的电池热管理装置通过将制冷剂循环回路和部分冷却液循环回路集成在壳体内,实现了功能整合和模块划分,提高了装置的集成度和可靠性,节省了成本。并且该电池热管理装置的壳体为可拆卸结构,当装置发生故障时,可以通过拆卸壳体的顶板或侧板实现原位维修,无需移出装置整体,维修过程方便快捷。

## 附图说明

[0019] 图1是本实用新型实施例提供的电池热管理装置的结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型实施例提供的电池热管理装置的内部结构示意图;

[0021] 图3是本实用新型实施例提供的电池热管理装置的右视图;

[0022] 图4是本实用新型实施例提供的电池热管理装置的原理图。

[0023] 图中:1、壳体;11、底板;12、前侧板;13、后侧板;14、左侧板;15、右侧板;151、电源接口;152、控制接口;153、进液口;154、出液口;155、高压充注口;156、低压充注口;157、调试接口;16、顶板;17、散热孔;2、压缩机;3、冷凝器;4、干燥器;5、节流阀;6、换热器;7、冷凝风机;8、液泵;9、加热器;100、控制盒;200、电池组冷却板。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型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实用新型实施例,而非对本实用新型实施例的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型实施例相关的部分而非其全部结构。

[0025] 如图1-3所示,本实用新型提供一种电池热管理装置,其设置在客车的裙部。该电池热管理装置包括壳体1,壳体1安装在客车的裙部安装架上,壳体1包括与客车的裙部安装架固定连接的底板11和活动连接于底板11上的前侧板12、后侧板13、左侧板14、右侧板15和顶板16,上述各板围设成用于安装各部件的封闭空间。具体地,在壳体1的底板11上安装有压缩机2、节流阀5和换热器6,在壳体1的前侧板12或后侧板13上安装有冷凝器3,压缩机2、冷凝器3、节流阀5和换热器6通过管路依次连通构成制冷剂循环回路,制冷剂循环回路中充注有制冷剂。并且,在底板11上还安装有液泵8,液泵8、换热器6和设置在壳体1外的电池组冷却板200通过管路依次连通构成冷却液循环回路,冷却液循环回路中充注有冷却液。

[0026] 在本实施例提供的电池热管理装置中,制冷剂和冷却液均流经换热器6并可以在换热器6中交换热量。在换热器6中制冷剂吸收冷却液的热量发生汽化进入下一循环,冷却液释放热量温度降低并回流入电池组冷却板200,从而实现对电池组的冷却,使电池组工作在稳定温度区间内。

[0027] 具体地,如图1和图2所示,在本实施例中,壳体1的底板11、前侧板12、后侧板13、右侧板15、左侧板14和顶板16之间通过螺钉可拆卸地连接在一起。在底板11的四周均匀设置

有多个L形连接件,L形连接件的一端通过螺钉固定于客车的裙部安装架上,L形连接件的另一端通过螺钉固定于壳体1的底板11上,从而将壳体1整体固定于客车的裙部安装架上。当然在其他实施例中,壳体1的各部分之间也可以通过卡槽或充其他合适的结构实现可拆卸连接,各种连接方式均落在本实用新型的保护范围之内。

[0028] 本实施例提供的电池热管理装置的壳体1的各部分为可拆卸连接,当装置发生故障时,无需将装置整体移出客车外,只需要将壳体1的顶板16和朝外的一侧侧板拆下便可以维修,维修过程方便快捷。

[0029] 在本实施例中,为便于安装,采用使左侧板14垂直于行车方向的方式布置壳体1。又由于在壳体1内安装有压缩机2和液泵8等发热部件,因此,在左侧板14上设置有多个散热孔17,即将左侧板14设置为多孔状的镂空结构。进一步地,在未安装冷凝器3的前侧板12或后侧板13上也设置多个散热孔17,以提高散热能力,保证装置工作可靠性。

[0030] 为将安装在壳体1内的液泵8和换热器6与安装在壳体1外的电池组冷却板200连接起来,在壳体1的右侧板15上设置有进液口153和出液口154。进液口153的一端通过管路与电池组冷却板200连通,另一端通过管路与液泵8连通,出液口154的一端通过管路与换热器6连通,另一端通过管路与电池组冷却板200连通。

[0031] 制冷剂循环回路是制冷剂流动的回路,制冷剂在循环流动过程中不断发生气液两相变化,以带走冷却液中的热量,实现对冷却液的降温并间接实现对电池组冷却板200的降温。在制冷剂循环回路中,压缩机2是驱动元件,用于将低温低压的气态制冷剂压缩成高温高压的气态制冷剂,并驱动制冷剂在制冷剂循环回路中循环。如图2所示,压缩机2安装于底板11上靠近左侧板14的一侧,且压缩机2的轴线方向与行车方向垂直,以便于压缩机2的散热并保证其的工作性能。优选地,压缩机2选用效率高、体积小以及可靠性高的电动涡旋压缩机2。

[0032] 从压缩机2流出的高温高压的气态制冷剂经管路被导入到冷凝器3中。冷凝器3用于冷凝制冷剂,将高温高压的气态制冷剂冷凝成中温高压的液态制冷剂。冷凝器3具有多个管状或片状的散热单元,制冷剂在散热单元中流动过程中通过散热单元的外壁将热量传递到外界。如图2所示,在壳体1的前侧板12或后侧板13上开设有冷凝器槽,冷凝器3竖向安装于冷凝器槽中。为提高冷凝效果,优选地,本实施例选用由铝材质制成的平行流冷凝器,平行流冷凝器具有重量轻且换热效率高的优点,在满足换热需求的同时可节约安装空间。

[0033] 进一步地,本实施例提供的电池热管理装置还包括冷凝风机7,冷凝风机7安装于壳体1上设置冷凝器3的一侧侧板上,且冷凝风机7与冷凝器3正对设置。冷凝风机7用于对冷凝器3进行吹扫,以使散热单元中的冷凝剂快速降温液化,从而提高制冷效率。为提高冷却效果,优选地,在本实施例中,冷凝风机7选用为两个。

[0034] 冷凝后中温高压的液态制冷剂流入节流阀5,在节流阀5中制冷剂发生等焓节流降压,转变成低温低压的液态制冷剂。在本实施例中,优选地,节流阀5选用H型膨胀阀,制冷剂流经H型膨胀阀后成为低温低压的雾状液态制冷剂,雾状制冷剂更便于蒸发。并且H型膨胀阀可以调节制冷剂流量,使之适应制冷负荷的变化,同时可防止压缩机2发生液击现象和换热器6出口蒸汽异常过热。

[0035] 从节流阀5中流出的低温低压的液态制冷剂进一步流入换热器6中,在换热器6中液态制冷剂吸热并气化成低温低压的气态制冷剂。换热器6为本装置中的关键部件,其具有

相互抵接的制冷剂流道和冷却液流道,用于制冷剂和冷却液的热量交换。低温低压的雾状液态制冷剂在换热器6中吸收冷却液的热量而产生气化,恢复到低温低压的气态制冷剂状态,之后回流入压缩机2进入下一循环。优选地,在本实施例中,换热器6选用换热效率高、占地面积小和相对换热面积大的板式换热器6。

[0036] 进一步地,制冷剂循环回路还包括干燥器4,干燥器4设置在冷凝器3和节流阀5之间,用于干燥从冷凝器3流出的中温高压的液态制冷剂、过滤水分和杂质,防止未冷凝液化的气态干燥剂进入节流阀5而造成对节流阀5的损坏。

[0037] 在本实施例中,壳体1的右侧板15上设置有高压充注口155和低压充注口156,高压充注口155连接到压缩机2出气口端的管路上,用于从高压端给制冷剂循环回路补给制冷剂,低压充注口156连接至压缩机2进气口端的管路,用于从低压端向制冷剂循环回路补给制冷剂。

[0038] 在本实施例中,可选地,制冷剂选用氨(代号:R717)、氟利昂-12(代号:R12)、四氟乙烷(代号:R134a)等。在本实施例中,制冷剂优选为R134a,R134a具有与R12接近的制冷量与效率,但其不含氯原子,不破坏臭氧层,且其不易燃、无毒、无腐蚀性,安全性好。

[0039] 如上文所述,冷却液循环回路包括通过管路依次连通的液泵8、换热器6和电池组冷却板200。从电池组冷却板200流出的高温冷却液在液泵8的驱动下流入换热器6,在换热器6中高温冷却液被制冷剂吸收热量后温度降低,温度降低后的冷却液回流到电池组冷却板200,以不断对电池组进行冷却。

[0040] 在本实施例中,液泵8选用电子液泵8,电子液泵8具有电子控制驱动单元,可以通过外部信号控制液泵8的工作状态,如可以对液泵8进行流量控制、压力控制以及防干运转保护等。

[0041] 进一步地,冷却液循环回路还包括加热器9,加热器9设置在换热器6和电池组冷却板200之间,用于当冷却液温度过低时对冷却液进行加热。当加热器9工作时,制冷剂循环回路不工作,冷却液仅流经换热器6,在换热器6中制冷剂和冷却液不交换热量。优选地,在本实施例中,加热器9选用PTC加热器9,PTC加热器9具有热阻小、换热效率高的特点,尤其是其安全性高,不会引起烫伤、火宅等安全隐患,适用于车载设备中。

[0042] 进一步地,冷却液循环回路还包括进液温度传感器和出液温度传感器。进液温度传感器设置在进液口153和液泵8之间的管路上,用于监测从电池组冷却板200流出的冷却液的温度,以根据所监测的冷却液温度对冷却液进行冷却或加热。出液温度传感器设置在加热器9和出液口154之间的管路上,用于检测流出加热器9的冷却液的温度。

[0043] 在本实施例中,优选地,冷却液选用50%的乙二醇水溶液,并进一步地,在50%的乙二醇水溶液中添加有少量抗泡沫、防腐蚀添加剂。该种冷却液具有沸点高、泡沫倾向低、防腐和防垢等特点,是一种较为理想的、适用于车载制冷设备的冷却液。

[0044] 本实施例提供的电池热管理装置还包括控制模块,控制模块安装在控制盒100中。控制模块用于控制冷却液循环回路和制冷剂循环回路的运行。控制器可以是集中式或分布式的控制器,比如,控制模块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,以控制各部件运行,其为本领域的现有技术,在此不再赘述。

[0045] 控制模块与压缩机2、冷凝风机7、液泵8、加热器9、进液温度传感器和出液温度传感器均连接。控制模块接收进液温度传感器所检测的进液温度,经与设定温度比较后,以决

定对冷却液冷却或加热。当进液温度高于设定值时,控制模块控制压缩机2、冷凝风机7和液泵8启动,此时制冷剂循环回路和冷却液循环回路均开启,对电池组进行冷却。当进液温度低于设定值时,控制模块控制液泵8和加热器9启动,冷却液循环回路开启,以加热冷却液从而对电池组加热保温。同时,控制模块实时接收出液温度传感器所检测的出液温度,并与设定温度实时比较,以调节压缩机2、冷凝风机7、液泵8或加热器9的功率或转速等参数,确保冷却液的出液温度在设定温度区间内。

[0046] 如图3所示,控制盒100通过螺钉可拆卸地安装于壳体1的右侧板15上。控制盒100固定于右侧板15上,不额外占用安装空间,并且其可拆卸的连接方式使得当装置发生电气故障时可以将控制盒100拆卸下来单独检修,易于维修和更换。

[0047] 进一步地,在壳体1的右侧板15上还设置有电源接口151、控制接口152和调试接口157,电源接口151、控制接口152和调试接口157均与控制模块电连接。电源接口151为高压供电接口,用于给控制模块供电,控制接口152为低压控制与通讯接口,用于控制模块与电脑之间的通讯,调试接口157也为低压接口,用于连接调试面板,以对控制模块进行调试。

[0048] 本实施例提供的顶置式电池热管理装置的工作原理如图4所示,其具有四种工作模式,具体工作过程如下:

[0049] 关机模式:制冷剂循环回路和冷却液循环回路均关闭,压缩机2、冷凝风机7、液泵8和加热器9等各部件均不工作。

[0050] 自循环模式:当电池组温度处于设定温度区间内且需要充电或放电时,制冷剂循环回路关闭,冷却液循环回路开启。冷却液侧,液泵8定转速工作,使冷却液依次经过进液温度传感器、换热器6、加热器9(关闭状态)进入电池组冷却板200,通过自然冷却方式均衡电池组温度。

[0051] 制冷模式:当电池组温度高于设定最高设定值时,制冷剂循环回路和冷却液循环回路均开启。制冷剂侧,压缩机2将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压气态制冷剂,并导入到冷凝器3中,高温高压的气态制冷剂在冷凝器3中受冷凝风机7的吹扫冷却作用,发生相变并释放热量成为中温高压液态制冷剂。中温高压液态制冷剂流经干燥器4并被干燥器4吸水干燥后,进入节流阀5,在节流阀5中发生等焓节流降压后成为低温低压液态雾状制冷剂进入换热器6。在换热器6中,液态雾状制冷剂蒸发吸收冷却液的热量成为低温低压气态制冷剂,之后进入压缩机2重新开始下一个循环。冷却液侧,液泵8做功将电池组冷却板200内高温冷却液经进液温度传感器泵入换热器6中并与制冷剂进行热交换,成为低温冷却液,再依次流经加热器9(此时处于关闭状态)、出液温度传感器回流到电池组冷却板200,对电池组进行散热降温。当出液温度传感器检测出液温度低于最低设定值时,制冷剂循环回路关闭,冷凝风机7延时关闭。

[0052] 制热模式:当电池组温度低于最低设定值时,制冷剂循环回路关闭,冷却液循环回路开启。冷却液侧,液泵8启动,且加热器9开启以对冷却液加热,液泵8做功将电池组冷却板200内低温冷却液经抽出,低温冷却液依次流经进液温度传感器、换热器6和加热器9,低温冷却液在加热器9中被加热成为高温冷却液,再经过出水温度传感器进入电池组冷却板200,从而对电池组进行加热升温。

[0053] 关机模式:制冷剂循环回路和冷却液循环回路均关闭,压缩机2、冷凝风机7、加热器9和液泵8等各部件均不工作。

[0054] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

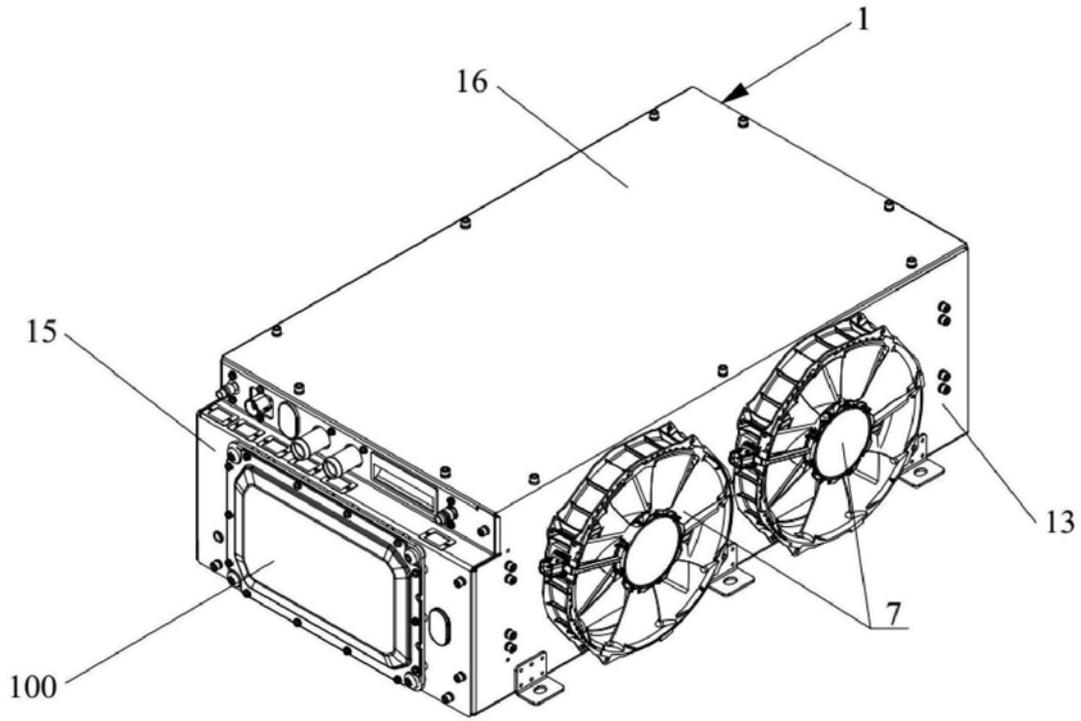


图1

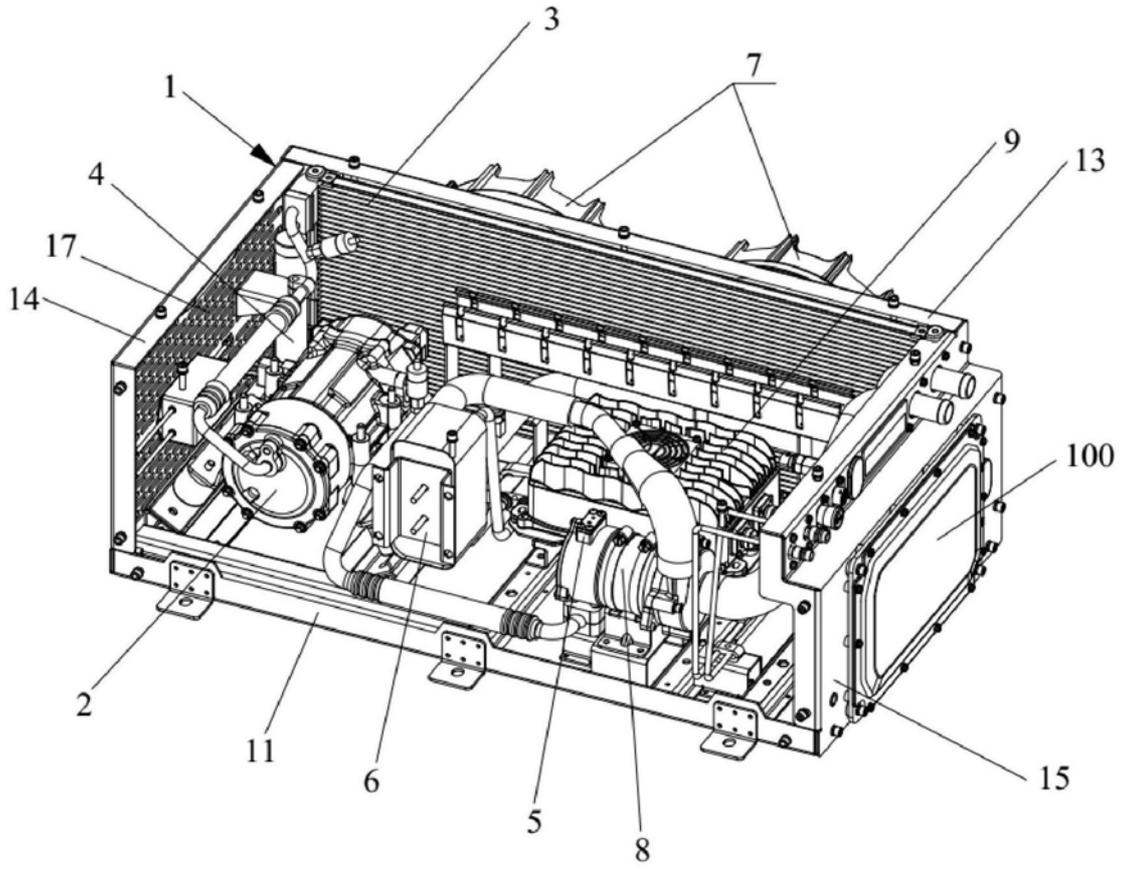


图2

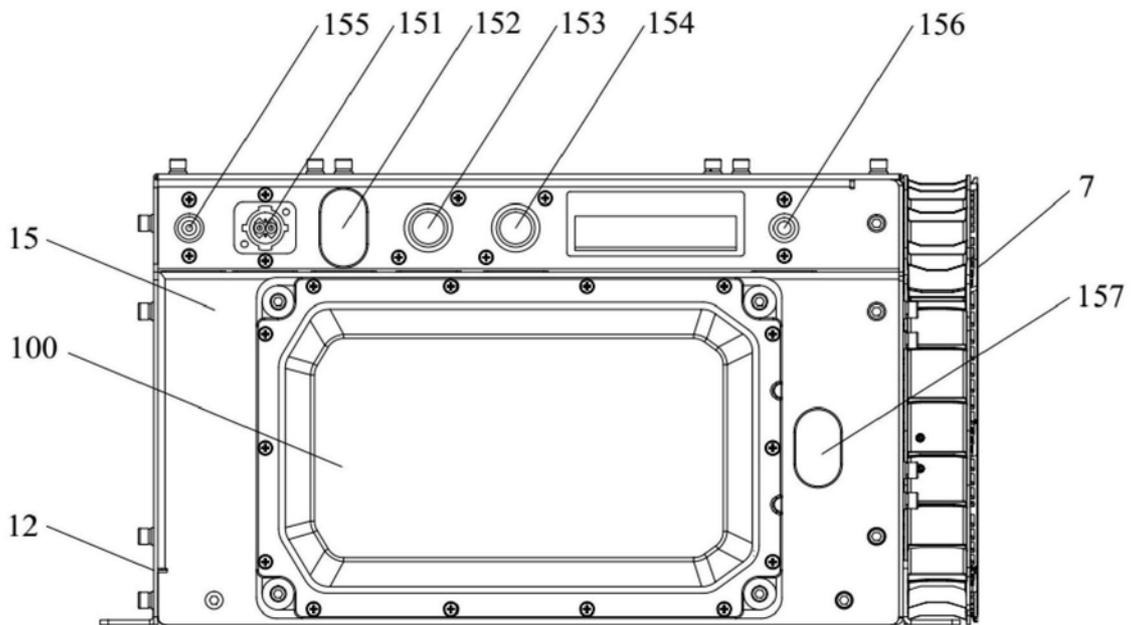


图3

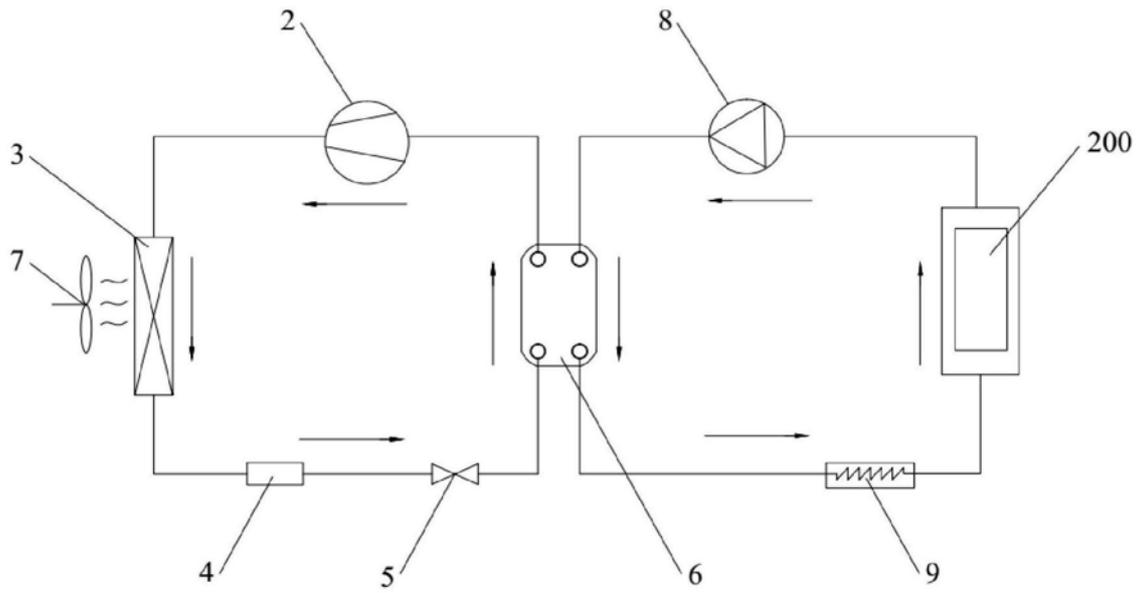


图4