



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109649114 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811259595.7

(22)申请日 2018.10.26

(71)申请人 杭州祥和实业有限公司

地址 311401 浙江省杭州市富阳区东洲工业功能区八号路8号

(72)发明人 陈天明 夏国明

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206

代理人 戴晓翔

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

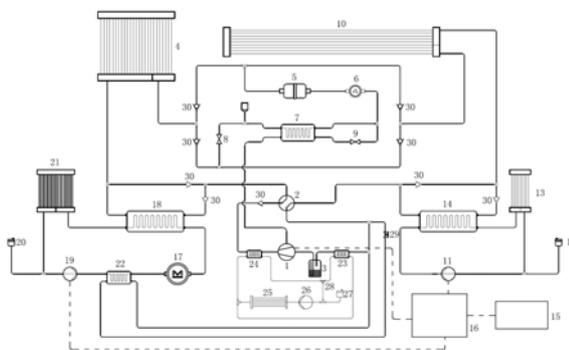
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种新能源客车分体式空调系统

(57)摘要

本发明公开了一种新能源客车分体式空调系统,包括顶置空调热交换系统、空调压缩系统、车内暖风取暖系统及空调控制模块;所述空调压缩系统主要包括变频空调压缩机、四通换向阀及气液分离器;所述顶置空调热交换系统包括外置冷凝器、干燥过滤器、视液镜、板式热交换器A、主电子膨胀阀、次电子膨胀阀及内置蒸发器;所述车内暖风取暖系统包括暖风循环水泵、暖风循环水呼吸水箱、暖风散热器及板式热交换器B;所述空调控制模块包括显示控制面板及与显示控制面板电连接的集成控制板。本发明采用分体布局,空间布局合理,能减轻整车重量,制热效率高,能效比高。



1. 一种新能源客车分体式空调系统,其特征在于,包括顶置空调热交换系统、空调压缩系统、车内暖风取暖系统及空调控制模块;所述空调压缩系统包括变频空调压缩机(1)、四通换向阀(2)及气液分离器(3);所述顶置空调热交换系统包括外置冷凝器(4)、干燥过滤器(5)、视液镜(6)、板式热交换器A(7)、主电子膨胀阀(8)、次电子膨胀阀(9)及内置蒸发器(10);所述车内暖风取暖系统包括暖风循环水泵(11)、暖风循环水呼吸水箱(12)、暖风散热器(13)及板式热交换器B(14);所述空调控制模块包括显示控制面板(15)基于显示控制面板电连接的集成控制板(16);

所述变频空调压缩机的吸气口与气液分离器的出气口连接,变频空调压缩机出气口经四通换向阀与外置冷凝器连接,外置冷凝器、干燥过滤器、视液镜依次连接,视液镜出来的管路分成两路,一路连接次电子膨胀阀,次电子膨胀阀连接板式热交换器A,板式热交换器A连接变频空调压缩机的补气增焓进气口,另一路连接板式热交换器A,板式热交换器A连接主电子膨胀阀,主电子膨胀阀连接内置蒸发器进口,内置蒸发器出来的管路分为两路,一路经四通换向阀与气液分离器连接,另一路与板式热交换器B连接后连至四通换向阀;暖风循环水泵、板式热交换器B及暖风散热器依次连接构成回路,暖风循环水泵与暖风散热器之间的管路上外接暖风循环水呼吸水箱;所述集成控制板与变频空调压缩机、暖风循环水泵电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新能源客车分体式空调系统,其特征在于,所述新能源客车上、下分体式空调系统还包括整车驱动电机散热系统,所述整车驱动电机散热系统包括驱动电机(17)、板式热交换器C(18)、电机循环水泵(19)、电机循环水呼吸水箱(20)、电机散热器(21)及板式热交换器D(22),所述驱动电机、板式热交换器D、电机循环水泵、电机散热器、板式热交换器C依次连接构成回路,电机循环水泵、电机散热器之间的管路上外接电机循环水呼吸水箱,外置蒸发器出来经四通换向阀与气液分离器连接的一路中,四通换向阀出来的管路分为两路,一路与气液分离器连接,另一路与板式热交换器D连接后又连至气液分离器。

3. 根据权利要求2所述的一种新能源客车分体式空调系统,其特征在于,所述新能源客车上、下分体式空调系统还包括动力电池热管理系统,所述动力电池热管理系统包括冷端板式换热器(23)、热端板式换热器(24)、电池组散热器(25)、电池组循环水泵(26)及电池组循环水呼吸水箱(27),热端板式换热器连接在变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上,冷端板式换热器连接在四通换向阀出来连接气液分离器的管路上,所述热端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成加热回路,所述冷端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成冷却回路,加热回路与冷却回路通过连接热端板式换热器、冷端板式换热器及电池组循环水泵的三通换向阀(28)进行切换,三通换向阀与电池组循环水泵之间的管路上外接电池组循环水呼吸水箱。

4. 根据权利要求2所述的一种新能源客车分体式空调系统,其特征在于,所述四通换向阀与板式热交换器D之间的管路上连接有二通阀(29)。

5. 根据权利要求3所述的一种新能源客车分体式空调系统,其特征在于,所述变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上、四通换向阀与外置冷凝器之间的管路上、四通换向阀与板式热交换器C之间管路上、外置冷凝器与干燥过滤器之间的管路、外置冷凝器与板式热交换器A之间的管路上、外置蒸发器与四通换向阀之间的管路上、板式热交换器B与外置蒸

发器之间的管路上、主电子膨胀阀与外置冷凝器之间的管路上均连接有单向阀(30)。

一种新能源客车分体式空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其是涉及一种新能源客车分体式空调系统。

背景技术

[0002] 新能源车的出现,由于其优越的操控性能、节能、零污染排放已逐渐被社会广泛使用,为解决新能源车乘用舒适性要求,空调一般采用常规顶置冷/暖一体式空调解决方案。

[0003] 夏天制冷,空调使用没有问题。但到了冬季,制热模式下制热供暖,由于外界环境温度低(当在零下2度以下时),常规顶置冷/暖一体式空调在制热模式下制热,外侧芯体作为系统蒸发器使用,芯体表面温度一般低于环境温度20℃,特别是长江以南湿度过大,加上过低的表面温度使芯体容易结水、结霜和结冰,芯体采用向上吸风模式通风散热,与芯体表面结水时需要排水的方向相反,阻碍了芯体表面排水,芯体表面的积水不能及时排出芯体外,使积水快速过度到结霜/结冰,结霜/结冰后芯体表面被在表面的结霜/结冰封闭,阻碍了芯体通风,严重影响芯体与外界环境的热交换效能,使系统制热量减小,无法满足正常的车内供暖需求,当系统监测到需要化霜时,系统停止制热自动进入化霜程序,化霜后再自动转入制热模式制热。顶置冷/暖一体式空调系统在制热模式下需要频繁的化霜,相对减少了正常制热时间导致系统制热效能低下,空调系统无法满足基本的车内采暖需求。

[0004] 为解决上述问题,常规使用PTC辅助加热手段辅助加热模式,当外界环境温度低于零下2度时,冷/暖一体式空调系统制热模式退出运行,采用单独PTC辅助电加热模式来满足冬季给整车车内供暖,巨大的电功耗严重影响整车的行驶里程,常规又是采用顶置一体式冷/暖空调安装模式,对车内空间采用制冷模式下至上而下的吹风供暖,供暖效能欠佳,受热暖风下不到车内底部空间,造成车内上部温度已到设定温度,车内上部热,下部还是冷的现象。上部温度过高,常常会引起乘客斗昏闷热而脚部过冷导致的不舒适,车内温度越高越不舒适的现象。

[0005] 另外,采用顶置一体式冷/暖空调安装模式,系统压缩机、DC-DC、变频器等主要部件集成在一起,顶置一体式冷/暖空调的重量一般在300-350公斤左右,有时可能会更重,还有整车需要的除空调以外的其他部件也都在车顶布局,需要增强整车车顶的结构强度,导致整车重心偏高,严重时也会影响整车行驶的安全性。

发明内容

[0006] 本发明是为了解决现有新能源客车采用常规顶置冷/暖一体式空调系统导致整车重心偏高,影响影响整车行驶的安全性,冬季对车内空间供暖采用PTC辅助加热,功耗大,供热效率低,能效比差的问题,提供了一种分体布局,空间布局合理,能减轻整车重量,制热效能高,能效比高的新能源客车分体式空调系统。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 本发明的一种新能源客车分体式空调系统,包括顶置空调热交换系统、空调压缩系统、车内暖风取暖系统及空调控制模块;所述空调压缩系统主要包括变频空调压缩机、四

通换向阀及气液分离器;所述顶置空调热交换系统包括外置冷凝器、干燥过滤器、视液镜、板式热交换器A、主电子膨胀阀、次电子膨胀阀及内置蒸发器;所述车内暖风取暖系统包括暖风循环水泵、暖风循环水呼吸水箱、暖风散热器及板式热交换器B;所述空调控制模块包括显示控制面板及与显示控制面板电连接的集成控制板;

[0009] 所述变频空调压缩机的吸气口与气液分离器的出气口连接,变频空调压缩机出气口经四通换向阀与外置冷凝器连接,外置冷凝器、干燥过滤器、视液镜依次连接,视液镜出来的管路分成两路,一路连接次电子膨胀阀,次电子膨胀阀连接板式热交换器A,板式热交换器A连接变频空调压缩机的补气增焓进气口,另一路连接板式热交换器A,板式热交换器A连接主电子膨胀阀,主电子膨胀阀连接内置蒸发器进口,内置蒸发器出来的管路分为两路,一路经四通换向阀与气液分离器连接,另一路与板式热交换器B连接后连至四通换向阀;暖风循环水泵、板式热交换器B及暖风散热器依次连接构成回路,暖风循环水泵与暖风散热器之间的管路上外接暖风循环水呼吸水箱;所述集成控制板与变频空调压缩机、暖风循环水泵电连接。

[0010] 本发明中的顶置空调热交换系统配合外置冷凝风机组进行使用,使内置蒸发器内产生的冷量尽快释放到车内空间,给车内乘客提供舒适满意的乘车环境,该系统置于车顶;空调压缩系统是本发明的核心,主要用于压缩空调制冷剂将其压缩为高温、高压气态冷媒;本发明中的车内暖风取暖系统采用车内底侧布局,出风口低于上部进风口,使排出暖风散热器的暖气流到车内后一部分暖气流由于进风口的低气压,马上回到暖风散热器继续加热排出,造成车内底部相对形成有利于乘客取暖需求的暖空间环境,避免了常规顶置一体式冷/暖空调从上至下的吹风式的暖风供暖模式,散热器接受空调系统制热模式下制热时系统内热介质与车内循环风产生彼此的热交换而得到的热能,使车内得到所需相应的暖风气流;空调控制模块包括显示控制面板及集成控制板,两者均为集成面板,显示控制面板负责空调系统的开启、停止和制冷/制热状态的设定发送,温度的设定和空调系统运行时的温度采集、系统状态的信息反馈、显示,帮助司机实时了解、控制使用空调,集成控制板用以接受电信号以控制各部件的开闭。

[0011] 作为优选,所述新能源客车上分体式空调系统还包括整车驱动电机散热系统,所述整车驱动电机散热系统包括驱动电机、板式热交换器C、电机循环水泵、电机循环水呼吸水箱、电机散热器及板式热交换器D,所述驱动电机、板式热交换器D、电机循环水泵、电机散热器、板式热交换器C依次连接构成回路,电机循环水泵、电机散热器之间的管路上外接电机循环水呼吸水箱,外置蒸发器出来经四通换向阀与气液分离器连接的一路中,四通换向阀出来的管路分为两路,一路与气液分离器连接,另一路与板式热交换器D连接后又连至气液分离器。整车驱动电机散热系统主要是在冬季空调系统的制热模式下运行,行驶过程中,驱动电机产生的余热由循环水在板式热交换器D内进行热交换,把空调系统产生的冷量与驱动电机产生的余热进行相互的热交换,从而降低驱动电机工作温度,有效的改善了驱动电机和驱动电机的使用环境,使驱动电机运行更安全,可靠,所带来的余热进入空调热泵系统,经变频空调压缩机循环转移至车内空间,有效提高了冬季低温时的制热效率。

[0012] 整车驱动电机散热系统与空调压缩系统之间相互独立,当空调压缩系统由于自身原因故障,不能运行使用,整车驱动系统还能正常运行使用,有效保证了整车基本正常的行驶需求。

[0013] 制热时,空调系统吸收来自驱动电机需要散热的热量,吸收热量后,再把已冷却的介质送回到电机,周而复始,满足了驱动电机的散热,也最大限度的利用了电机所需要散热的热量,当环温在零下25度时也能正常制热,有效的提升了空调系统制热时的能效比。

[0014] 作为优选,所述新能源客车上下分体式空调系统还包括动力电池热管理系统,所述动力电池热管理系统包括冷端板式换热器、热端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵及电池组循环水呼吸水箱,热端板式换热器连接在变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上,冷端板式换热器连接在四通换向阀出来连接气液分离器的管路上,所述热端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成加热回路,所述冷端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成冷却回路,加热回路与冷却回路通过连接热端板式换热器、冷端板式换热器及电池组循环水泵的三通换向阀进行切换,三通换向阀与电池组循环水泵之间的管路上外接电池组循环水呼吸水箱。

[0015] 当动力电池需要加热时,切换三通换向阀至热端,开启电池组循环水泵后空调运行,管路内的循环水进入热端板式换热器内与变频空调压缩机出来的高温冷媒进行热交换从而进行加热,再通过电池组散热器对动力电池组进行加热,以保证动力电池可靠放电,满足整车驱动电机的用电;而当动力电池需要降温时,切换三通换向阀至冷端,开启电池组循环水泵后空调运行,管路内的循环水进入冷端板式换热器内与从外置蒸发器返回的低温冷媒进行热交换从而进行降温,以保证动力电池可靠放电,满足整车驱动电机的用电。

[0016] 作为优选,所述四通换向阀与板式热交换器D之间的管路上连接有二通阀。

[0017] 作为优选,所述变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上、四通换向阀与外置冷凝器之间的管路上、四通换向阀与板式热交换器C之间管路上、外置冷凝器与干燥过滤器之间的管路、外置冷凝器与板式热交换器A之间的管路上、外置蒸发器与四通换向阀之间的管路上、板式热交换器B与外置蒸发器之间的管路上、主电子膨胀阀与外置冷凝器之间的管路上均连接有单向阀。

[0018] 因此,本发明具有如下有益效果:分体布局,空间布局合理,能减轻整车重量,制热效能高,能效比高。

附图说明

[0019] 图1是本发明的一种连接框图。

[0020] 图2是本发明的一种连接示意图。

[0021] 图中:变频空调压缩机1,四通换向阀2,气液分离器3,外置冷凝器4,干燥过滤器5,视液镜6,板式热交换器A7,主电子膨胀阀8,电子膨胀阀9,内置蒸发器10,暖风循环水泵11,暖风循环水呼吸水箱12,暖风散热器13,板式热交换器B14,显示控制面板15,集成控制板16,驱动电机17,板式热交换器C18,电机循环水泵19,电机循环水呼吸水箱20,电机散热器21,板式热交换器D22,冷端板式换热器23,热端板式换热器24,电池组散热器25,电池组循环水泵26,电池组循环水呼吸水箱27,三通换向阀28,二通阀29,单向阀30。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0023] 如图1、图2所示的一种新能源客车分体式空调系统,包括顶置空调热交换系统、空

调压缩系统、车内暖风取暖系统、空调控制模块、整车驱动电机散热系统及动力电池热管理系统；空调压缩系统包括变频空调压缩机1、四通换向阀2及气液分离器3；顶置空调热交换系统包括外置冷凝器4、干燥过滤器5、视液镜6、板式热交换器A7、主电子膨胀阀8、次电子膨胀阀9及内置蒸发器10；车内暖风取暖系统包括暖风循环水泵11、暖风循环水呼吸水箱12、暖风散热器13及板式热交换器B14；空调控制模块包括显示控制面板15及与显示控制面板电连接的集成控制板16。

[0024] 变频空调压缩机的吸气口经单向阀30与气液分离器的出气口连接，变频空调压缩机出气口经单向阀、四通换向阀与外置冷凝器连接，外置冷凝器、干燥过滤器、视液镜依次连接，视液镜出来的管路分成两路，一路连接次电子膨胀阀，次电子膨胀阀连接板式热交换器A，板式热交换器A连接变频空调压缩机的补气增焓进气口，另一路连接板式热交换器A，板式热交换器A连接主电子膨胀阀，主电子膨胀阀连接内置蒸发器进口，内置蒸发器出来的管路分为两路，一路经四通换向阀与气液分离器连接，另一路与板式热交换器B连接后连至四通换向阀。

[0025] 暖风循环水泵、板式热交换器B及暖风散热器依次连接构成回路，暖风循环水泵与暖风散热器之间的管路上外接暖风循环水呼吸水箱。

[0026] 整车驱动电机散热系统包括驱动电机17、板式热交换器C18、电机循环水泵19、电机循环水呼吸水箱20、电机散热器21及板式热交换器D22，驱动电机、板式热交换器D、电机循环水泵、电机散热器、板式热交换器C依次连接构成回路，电机循环水泵、电机散热器之间的管路上外接电机循环水呼吸水箱，外置蒸发器出来经四通换向阀与气液分离器连接的一路中，四通换向阀出来的管路分为两路，一路与气液分离器连接，另一路经二通阀29与板式热交换器D连接后又连至气液分离器。

[0027] 动力电池热管理系统包括冷端板式换热器23、热端板式换热器24、电池组散热器25、电池组循环水泵26及电池组循环水呼吸水箱27，热端板式换热器连接在变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上，冷端板式换热器连接在四通换向阀出来连接气液分离器的管路上，热端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成加热回路，冷端板式换热器、电池组散热器、电池组循环水泵相连构成冷却回路，加热回路与冷却回路通过连接热端板式换热器、冷端板式换热器及电池组循环水泵的三通换向阀28进行切换，三通换向阀与电池组循环水泵之间的管路上外接电池组循环水呼吸水箱。

[0028] 集成控制板与变频空调压缩机、暖风循环水泵电连接、电机循环水泵电连接。

[0029] 变频空调压缩机与四通换向阀之间的管路上、四通换向阀与外置冷凝器之间的管路上、四通换向阀与板式热交换器C之间管路上、外置冷凝器与干燥过滤器之间的管路、外置冷凝器与板式热交换器A之间的管路上、外置蒸发器与四通换向阀之间的管路上、板式热交换器B与外置蒸发器之间的管路上、主电子膨胀阀与外置冷凝器之间的管路上均连接有单向阀。

[0030] 本发明在制冷模式时，电机循环水泵、电池组循环水泵、变频空调压缩机开启，暖风循环水泵停止，动力电池热管理系统中的三通换向阀连通冷却回路，变频空调压缩机吸入气态冷媒压缩成高温、高压气态冷媒后排出，经单向阀、四通换向阀、单向阀进入外置冷凝器后高温、高压气态冷媒冷却相变成液态冷媒，液态冷媒经单向阀、干燥过滤器、视液镜后分成两路，一路进入次电子膨胀阀，经次电子膨胀阀节流后在板式热交换器A一侧流道膨

胀相变成气态冷媒,相变过程中吸收周边热量,使板式热交换器A冷却,受热膨胀的气态冷媒经管路返回变频空调压缩机,变频空调压缩机排气温度由100度将至80度左右,有效降低了变频空调压缩机的排气温度;另一路直接进入板式热交换器A的另一侧流道,两流道间相互隔离,流道与流道间隔板承担相互间的热传递,两侧介质相互进行热交换,提高了液态冷媒的过冷度,再经过主电子膨胀阀节流后经单向阀进入内置蒸发器,蒸发风机(图中未表示)将被内置蒸发器冷却的空气送入车内,而吸热蒸发后的气态冷媒回流至四通换向阀后分成两路,一路气态冷媒分流至板式热交换器D内将电机循环水冷却后与另一路气态冷媒汇合,共同流入冷端板式换热器内将电池组循环水冷却后流入气液分离器,残余液态冷媒与气态冷媒分离,防止残余液态冷媒进入压缩机使压缩机产生可以损坏压缩机的液击,完成一次狄卡诺热力循环,而冷却回路内的电池组循环水则冷却电池组散热器从而对动力电池组进行降温。

[0031] 本发明在制热模式时,电机循环水泵、电池组循环水泵、变频空调压缩机及暖风循环水泵开启,动力电池热管理系统中的三通换向阀连通加热回路,变频空调压缩机吸入气态冷媒压缩成高温、高压气态冷媒后排出,高温、高压气态冷媒后进入热端板式换热器内加热电池组循环水,加热后的电池组循环水进入电池组散热器从而对动力电池组进行加热,而从热端板式换热器内流出的高温、高压气态冷媒依次经单向阀、四通换向阀后进入板式热交换器B,与板式热交换器B内的暖风循环水热交换后加热暖风循环水,暖风循环水泵将暖风循环水送入暖风散热器,在暖风风机(图中未表示)的作用下将被暖风散热器加热的空气送至车内空间放热供暖,以满足冬季车内的供暖需求,从板式热交换器B中流出的55度左右的液态冷媒经单向阀流至内置蒸发器内再一次冷却,冷却后的冷媒经单向阀、干燥过滤器、视液镜后分成两路,一路进入次电子膨胀阀,经次电子膨胀阀节流后在板式热交换器A一侧流道变相膨胀成气态冷媒,变相过程中吸收周边热量,使板式热交换器A冷却,膨胀受热的气态冷媒经管路返回变频空调压缩机,变频空调压缩机排气温度由100度将至80度左右,有效降低了变频空调压缩机的排气温度,另外由于气态冷媒的加入,加大了冷媒流量,使得系统在低温环境下的制热效能提高,当环境温度零下20度时的空调系统制热量由一般的9千瓦左右提高到现在的20千瓦左右,能效比也由原来的1.2左右提高到2.2左右,能完全替代冬季空调系统由于制热功率小,能效比差而添加的PTC辅助加热模式;另一路直接进入板式热交换器A的另一侧流道,两流道间相互隔离,流道与流道间隔板承担相互间的热传递,两侧介质相互进行热交换,提高了液态冷媒的过冷度,再经过主电子膨胀阀节流后经单向阀进入外置冷凝器形成低温气态冷媒,从外置冷凝器流出的低温气态冷媒进入板式热交换器C与电机循环水进行热交换使其冷却后,经单向阀、四通换向阀流出分成两路,一路低温气态冷媒分流至板式热交换器D内将电机循环水冷却后与另一路气态冷媒汇合后经冷端板式换热器流入气液分离器,残余液态冷媒与气态冷媒分离,防止残余液态冷媒进入压缩机使压缩机产生可以损坏压缩机的液击,完成一次狄卡诺热力循环。

[0032] 本发明几大系统分开布局,特别是主要系统布局于整车下部,上部只有顶置空调热交换系统,使顶置部分重量大大减轻,由原先的300公斤左右减重至220公斤左右,长度也缩小了原来的一米左右,由于减去了原有部分:压缩机仓和盖,顶置部分重量减轻了80公斤左右,整机布局由一体式优化成分体布局,车内上部夏天制冷,车内底部冬季供暖,使车内环境按季节需求的不同,采用更合理的方式工作运行,并使得使整车由于空调系统的重量

引起的上重下轻的不利于行驶安全的现象得到缓解,变频空调压缩机等主要零部件设置在整车底部,有利于空调系统的维护、保养和系统的运行。

[0033] 经测试,本发明的系统性能比原有的顶置一体式冷/暖空调系统整体性能提高了20%,特别是系统制热模式下制热,制热效能提高近一倍,能达到20千瓦左右。

[0034] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变换,均仍属于本发明技术方案的保护范围。

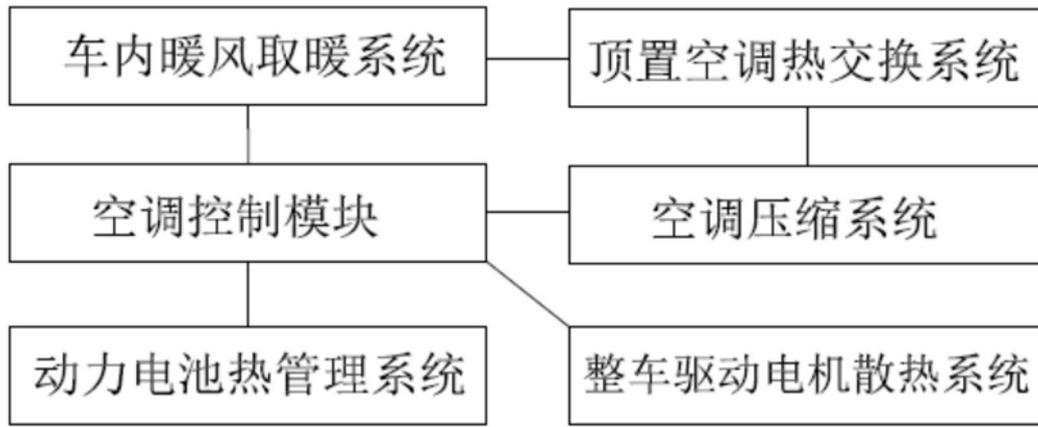


图1

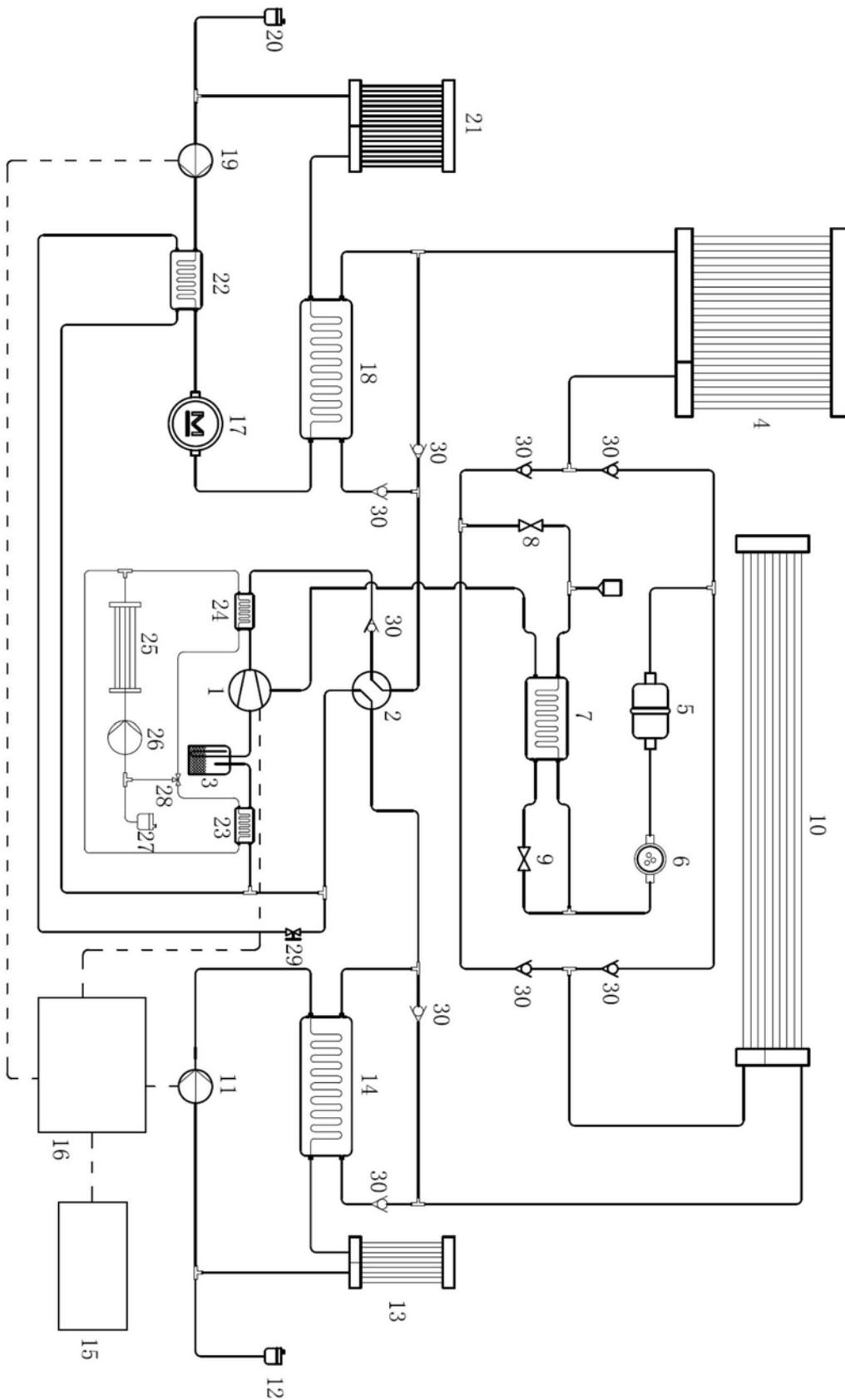


图2