



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112140828 A

(43)申请公布日 2020.12.29

(21)申请号 201910565678.7

(22)申请日 2019.06.27

(71)申请人 上海申龙客车有限公司

地址 201108 上海市闵行区华宁路2898号A区

(72)发明人 王靖 张宇博 云大笑

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 赵继明

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60L 58/24(2019.01)

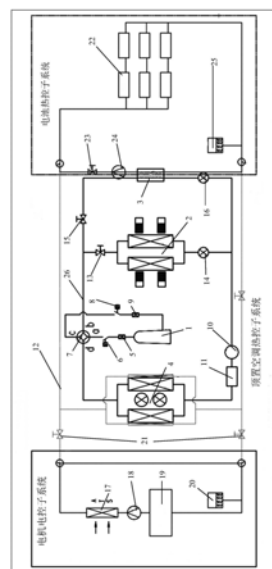
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种新能源客车顶置热控系统

(57)摘要

本发明涉及一种新能源客车顶置热控系统，该热控系统包括相互连接的顶置空调热控子系统、电池热控子系统和电机电控子系统，顶置空调热控子系统包括压缩机、空调蒸发器、板式换热器和空调冷凝器，压缩机依次经过泄压阀和高压开关并与四通阀的a接口相连接，四通阀的c接口以另一回路依次经过低压开关和气流分离器并与压缩机相连接，四通阀的b接口分别经过空调蒸发器和板式换热器后与视液镜相连接，视液镜依次经过干燥器和空调冷凝器后与四通阀的d接口相连接，空调冷凝器另通过冷却胶管分别与电池热控子系统和电机电控子系统相连接。与现有技术相比，本发明具有不占空间、故障率低等优点。



CN 112140828 A

1. 一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,该热控系统包括相互连接的顶置空调热控子系统、电池热控子系统和电机电控子系统,所述顶置空调热控子系统包括压缩机(1)、空调蒸发器(2)、板式换热器(3)和空调冷凝器(4),所述压缩机(1)依次经过泄压阀(5)和高压开关(6)并与四通阀(7)的a接口相连接,所述四通阀(7)的c接口以另一回路依次经过低压开关(8)和气液分离器(9)并与所述压缩机(1)相连接,所述四通阀(7)的b接口分别经过所述空调蒸发器(2)和所述板式换热器(3)后与视液镜(10)相连接,所述视液镜(10)依次经过干燥器(11)和所述空调冷凝器(4)后与所述四通阀(7)的d接口相连接,所述空调冷凝器(4)另通过冷却胶管(12)分别与所述电池热控子系统和所述电机电控子系统相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述的空调蒸发器(2)与所述四通阀(7)的b接口之间的连接位置处还连接设置有第一电磁阀(13),所述的空调蒸发器(2)与所述视液镜(10)之间的连接位置处还连接设置有第一电子膨胀阀(14)。

3. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述的板式换热器(3)与所述四通阀(7)的b接口之间的连接位置处还连接设置有第二电磁阀(15),所述的板式换热器(3)与所述视液镜(10)之间的连接位置处还连接设置有第二电子膨胀阀(16)。

4. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述电机电控子系统包括相互串联闭环连接的ATS(17)、第一水泵(18)、电机电控多合一控制器(19)和第一水箱(20),所述空调冷凝器(4)通过所述冷却胶管(12)并分别经过第三电磁阀(21)与所述电机电控子系统的整车热控回水口和整车热控出水口相连接。

5. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述电池热控子系统包括相互串联闭环连接的动力电池组(22)、第四电磁阀(23)、第二水泵(24)、第二水箱(25)和所述板式换热器(3),所述空调冷凝器(4)通过所述冷却胶管(12)直接与所述电池热控子系统的空调下水口和空调进水口相连接。

6. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述压缩机(1)采用容积型压缩机、回转式压缩机或涡旋式压缩机。

7. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述顶置空调热控子系统内的连接管道采用冷媒管路(26)。

8. 根据权利要求1所述的一种新能源客车顶置热控系统,其特征在于,所述空调蒸发器(2)采用平行流式空调蒸发器,所述空调冷凝器(4)采用管带式空调冷凝器。

## 一种新能源客车顶置热控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车热控技术领域,尤其是涉及一种新能源客车顶置热控系统。

### 背景技术

[0002] 目前,新能源客车采用的电池热管理技术主要是采用独立空调机组的技术方案。该技术方案为新能源客车的电池单独配备了一套空调机组,夏季为电池冷却,冬季为电池加热,从而保证电池温度的稳定。但是,此种技术方案需要整车预留额外的空调安装空间,因此,不仅占用的空间增大,而且整车的重量增加,这样不利于新能源客车整体的精简设计和节能降耗。

[0003] 空调是新能源客车重要的耗能附件,它会严重影响整车的续航能力和乘坐的舒适性。目前新能源客车的制冷和制热采用的是一套热泵空调,这导致空调制冷或制热时,空调都不能达到最高能效,尤其是制热运行时能效更低:因为空调热风是从车辆顶部风道吹出,热风密度较低且向车厢上部汇聚,这就造成车厢下部温度较低,不仅影响乘客的舒适性,而且也增加了空调的能耗,进而影响整车的续航能力。因此,现有新能源客车在车厢和电池热管理技术上存在的不足有:(1)独立设置电池热管理机组的成本高,且需要额外的安装空间,会增加整车重量,不利于新能源客车的节能降耗。(2)车厢制冷和制热采用热泵型电动空调,因需要兼顾制冷和制热使空调不能达到最高能效,而且空调的热风从车顶风道吹出,不利于车辆节能和乘坐舒适。(3)整车车厢和电池热管理是分开的独立设备,没有实现整车的集中热管理,容易造成能源浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种新能源客车顶置热控系统。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种新能源客车顶置热控系统,该热控系统包括相互连接的顶置空调热控子系统、电池热控子系统和电机电控子系统,所述顶置空调热控子系统包括压缩机、空调蒸发器、板式换热器和空调冷凝器,所述压缩机依次经过泄压阀和高压开关并与四通阀的a接口相连接,所述四通阀的c接口以另一回路依次经过低压开关和气液分离器并与所述压缩机相连接,所述四通阀的b接口分别经过所述空调蒸发器和所述板式换热器后与视液镜相连接,所述视液镜依次经过干燥器和所述空调冷凝器后与所述四通阀的d接口相连接,所述空调冷凝器另通过冷却胶管分别与所述电池热控子系统和所述电机电控子系统相连接。

[0007] 进一步地,所述的空调蒸发器与所述四通阀的b接口之间的连接位置处还连接设置有第一电磁阀,所述的空调蒸发器与所述视液镜之间的连接位置处还连接设置有第一电子膨胀阀。

[0008] 进一步地,所述的板式换热器与所述四通阀的b接口之间的连接位置处还连接设置有第二电磁阀,所述的板式换热器与所述视液镜之间的连接位置处还连接设置有第二电

子膨胀阀。

[0009] 进一步地,所述机电控子系统包括相互串联闭环连接的ATS、第一水泵、机电控多合一控制器和第一水箱,所述空调冷凝器通过所述冷却胶管并分别经过第三电磁阀与所述机电控子系统的整车热控回水口和整车热控出水口相连接。

[0010] 进一步地,所述电池热控子系统包括相互串联闭环连接的动力电池组、第四电磁阀、第二水泵、第二水箱和所述板式换热器,所述空调冷凝器通过所述冷却胶管直接与所述电池热控子系统的空调下水口和空调进水口相连接。

[0011] 进一步地,所述压缩机采用容积型压缩机、回转式压缩机或涡旋式压缩机。

[0012] 进一步地,所述顶置空调热控系统中的连接管道采用冷媒管路。

[0013] 进一步地,所述空调蒸发器采用平行流式空调蒸发器,所述空调冷凝器采用管带式空调冷凝器。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0015] (1) 本发明系统由于将三部分的热控系统进行整合,共用了一部分组件,因此不占额外的安装空间,利于整车设计。

[0016] (2) 本发明系统共用压缩机、冷凝器等部件,价格低廉,并且整体由于设置于客车顶置空调内,维修简便。

[0017] (3) 本发明系统中采用了电子膨胀阀自主开发控制程序,能根据时时的电池负荷变化,精确调节制冷量,实现对水温的恒定控制,使电池一直处于最佳工作温度。

[0018] (4) 本发明系统由于将三部分的热控系统进行整合适用范围广:不同类型电池有不同冷量需求,能达到2~10kw的制冷量调节范围。

[0019] (5) 本发明系统快速制冷:针对首次开机,尤其是在高温下,可实现车厢与电池的快速降温,合理分配:优先保证电池的冷量需求,车辆运行中,合理分配提供给车厢与电池的冷量。

[0020] (6) 本发明系统可靠性高:解决了在恶劣工况下的回油难、低压保护等问题,保证了压缩机的可靠性。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的系统结构示意图;

[0022] 图中,1为压缩机,2为空调蒸发器,3为板式换热器,4为空调冷凝器,5为泄压阀,6为高压开关,7为四通阀,8为低压开关,9为气液分离器,10为视液镜,11为干燥器,12为冷却胶管,13为第一电磁阀,14为第一电子膨胀阀,15为第二电磁阀,16为第二电子膨胀阀,17为ATS,18为第一水泵,19为机电控多合一控制器,20为第一水箱,21为第三电磁阀,22为动力电池组,23为第四电磁阀,24为第二水泵,25为第二水箱,26为冷媒管路。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

### [0024] 实施例

[0025] 如图1所示为本发明的整体系统结构图,该热控系统包括相互连接的顶置空调热控子系统,顶置空调热控子系统连接管道采用冷媒管路26、电池热控子系统和电机电控子系统,顶置空调热控子系统包括压缩机1、空调蒸发器2、板式换热器3和空调冷凝器4,压缩机1依次经过泄压阀5和高压开关6并与四通阀7的a接口相连接,四通阀7的c接口以另一回路依次经过低压开关8和气液分离器9并与压缩机1相连接,四通阀7的b接口分别经过空调蒸发器2和板式换热器3后与视液镜10相连接,视液镜10依次经过干燥器11和空调冷凝器4后与四通阀7的d接口相连接,空调冷凝器4另通过冷却胶管12分别与电池热控子系统和电机电控子系统相连接,其中,空调蒸发器2与四通阀7的b接口之间的连接位置处还连接设置有第一电磁阀13,空调蒸发器2与视液镜10之间的连接位置处还连接设置有第一电子膨胀阀14,板式换热器3与四通阀7的b接口之间的连接位置处还连接设置有第二电磁阀15,板式换热器3与视液镜10之间的连接位置处还连接设置有第二电子膨胀阀16,电机电控子系统包括相互串联闭环连接的ATS (Automatic transfer switching) 17、第一水泵18、电机电控多合一控制器19和第一水箱20,空调冷凝器4通过冷却胶管12并分别经过第三电磁阀21与电机电控子系统的整车热控回水口和整车热控出水口相连接,对应图中电机电控子系统部分的上下两个圆圈,电池热控子系统包括相互串联闭环连接的动力电池组22、第四电磁阀23、第二水泵24、第二水箱25和板式换热器3,空调冷凝器4通过冷却胶管12直接与电池热控子系统的空调下水口和空调进水口相连接,对应图中电池热控子系统部分的上下两个圆圈。

[0026] 本实施例中,压缩机1为容积型、回转式、涡旋式压缩机;通过压缩、排气、膨胀、进气四个过程,实现压缩驱动制冷剂的作用;空调冷凝器4为管带式结构;可以实现把气体或蒸汽转变成液体,将管子中的热量以很快的方式传到附近的空气中;空调蒸发器2为平行流式,低温的冷凝液体通过蒸发器,可与外界空气进行热交换,气化吸热,达到制冷的效果;板式换热器3为管带式结构,是一种具有波纹形状的金属片叠装而成的高效换热器;所有电子膨胀阀为电子感温感压式电磁阀,是一种利用被调节参数产生的电信号,控制施加于膨胀阀上的电压或电流,进而达到调节供液量的目的。

[0027] 泄压阀5是根据系统的工作压力能自动启闭,一般安装于封闭系统的设备或管路上保护系统安全。当设备或管道内压力超过安全阀设定压力时,即自动开启泄压,保证设备和管道内介质压力在设定压力之下,保护设备和管道,防止发生意外。高低压力开关是检测系统内制冷剂压力的一种压力开关,主要作用是检测系统压力是否正常,在压力超出允许范围时,压力开关动作,并将异常信号传给空调控制器,空调控制器处理后会停止制冷系统的工作,并将故障显示出来。低压保护检测的是系统中的回气压力低于0.05MPa开关动作,作用是防止系统中没有制冷剂运行而损坏压缩机。高压保护检测的是排气压力高于3.5MPa开关动作,作用是防止系统中制冷剂过多和冷凝器散热不良,而损坏压缩机或爆裂管道。气液分离器9安装在压缩机进气口;作用是防止压缩机进气口吸进液态冷媒产生液击损坏压缩机,同时具有储液功能。干燥器11作用是吸收制冷系统中的水分,阻挡系统中的杂质使其不能通过,防止制冷系统管路发生冰堵和脏堵。由于系统最容易堵塞的部位是毛细管(或膨胀阀),因此,干燥过滤器通常安装在冷凝器与毛细管(或膨胀阀)之间。视液镜10是安装在干燥器11的出口管道上,由于干燥器11可以吸收水分,所以视液镜10里面的示正常情况下

的颜色为绿色,一旦干燥器11失效无法吸收水分,示纸变成黄色。此时,需要更换干燥器11,更换干燥器11抽真空后,示纸颜色恢复正常颜色—绿色。

[0028] 四通阀7是具有四个油口的控制阀,四通阀是制冷设备中不可缺少的部件,其工作原理是,当电磁阀线圈处于断电状态,先导滑阀在右侧压缩弹簧驱动下左移,高压气体进入毛细管后进入右端活塞腔,另一方面,左端活塞腔的气体排出,由于活塞两端存在压差,活塞及主滑阀左移,使排气管与室外机接管相通,另两根接管相通,形成制冷循环,所有控制电磁阀是具有控制冷媒、冷却液管路通断能力的电磁阀。

[0029] 除此之外,在本实施例中,水箱的材质为铝,冷媒管路26为铝铜管,其爆破压力满足运行压力5倍以上,所有电子膨胀阀采用外平衡观模式,视液镜10最高工作温度80℃,最大工作压力为35bar,泄压阀5泄压>31bar,制冷剂采用R134a-四氟乙烷(CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub>),沸点:-26.5℃,凝固温度-101.1℃。

[0030] 本实施例中,如图1所示,可分为不同工况,现对各种工况做如下描述:

[0031] 针对夏季环境温度高,整车动力电池有制冷量需求时,通过与空调蒸发器并联的形式,将从空调冷凝器出来的制冷剂分成两路,一路经电子膨胀阀进入蒸发器,冷却车内空气;一路经电子膨胀阀进入板换,冷却导热液;最后汇合回到压缩机形成制冷剂循环。导热液在水泵的作用下进入板换被冷却后,又回到电池包内部释放冷量,形成导热液循环。此方案可以由空调自行分配制冷量给动力电池,前提是满足乘客舱的制冷量需求;

[0032] 此时整车热管理控制的进出电磁阀、空调冷凝器控制电磁阀是全程关闭的,电池热管理控制电磁阀、空调冷凝控制电磁阀、板式换热器电磁阀是全程开启的;

[0033] 针对整车动力电池无制冷量需求时,压缩机可以单独工作给乘客舱制冷,如电池需要制冷时,空调可以灵活多变的控制板式换热器控制电磁阀的开启与关闭。

[0034] 针对冬季环境温度低时,开启整车热管理控制电磁阀、空调冷凝器控制电磁阀、电池热管理控制电磁阀,关闭板式换热器控制电磁阀,这时候机电控热管理和电池热管理可以共同提供热量给空调冷凝器除霜,同时可以辅助给车厢提供暖风。

[0035] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

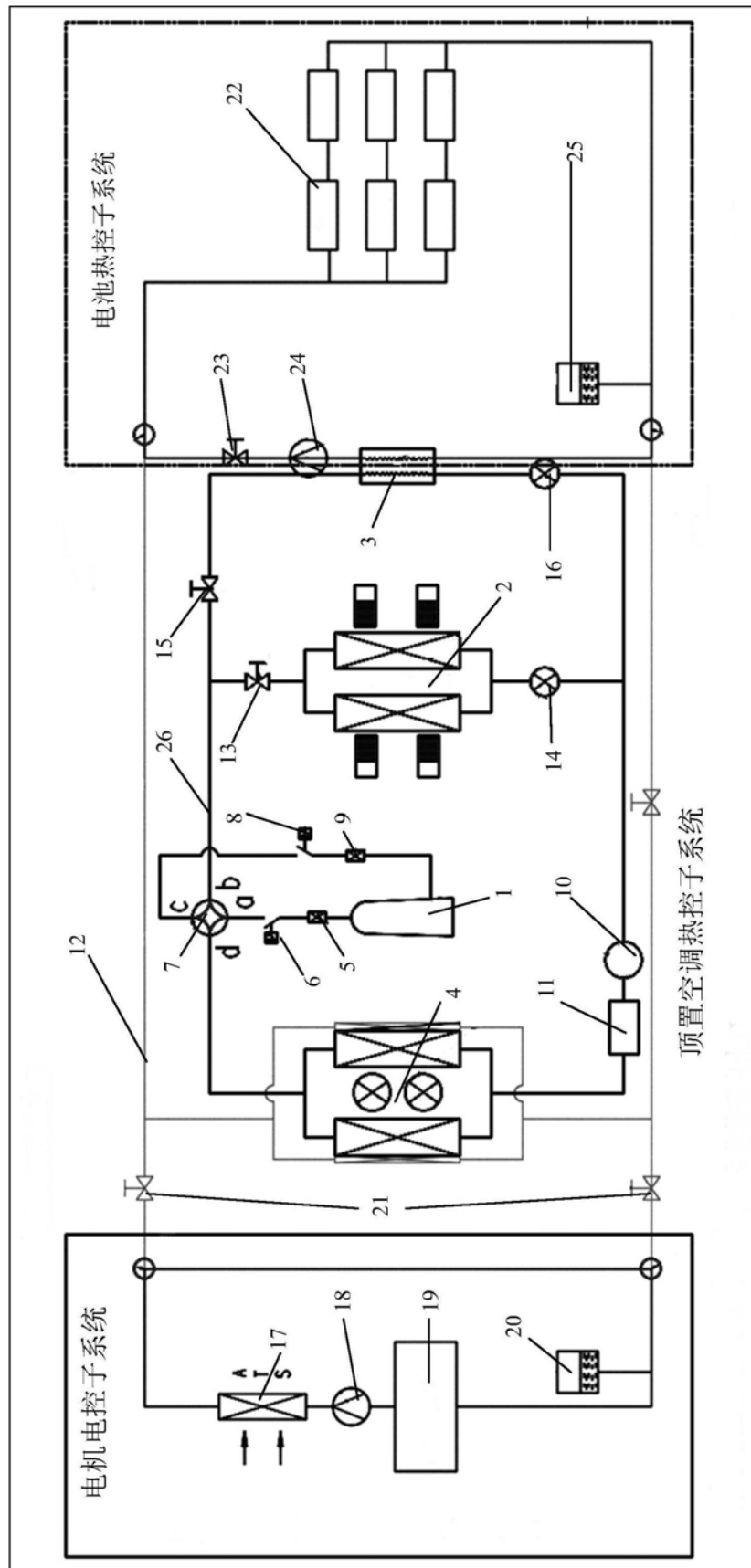


图1