



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110422031 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910763918.4

(22)申请日 2019.08.19

(71)申请人 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 于婷婷 时红臣 郭军峰

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

(51) Int. Cl.  
B60H 1/00(2006.01)  
B60L 58/26(2019.01)  
B60H 1/32(2006.01)

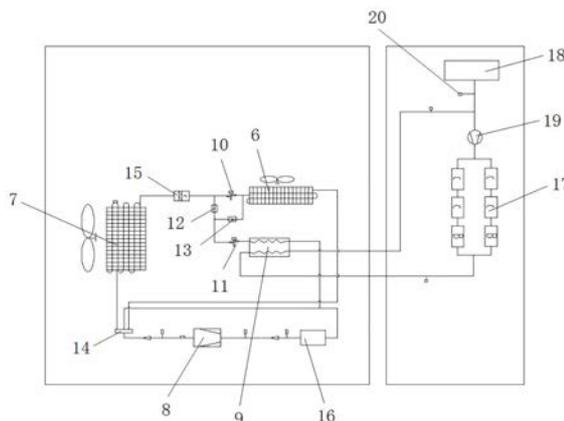
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统

(57)摘要

本发明公开了一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:包括压缩机、室外换热器、室内换热器、电池冷却系统、四通换向阀、过滤器、第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第一单向阀、第二单向阀、气液分离器和板式换热器。本发明通过增加第一单向阀和第二单向阀,能同时满足空调的制热需求和电池的降温需求;同时,由于电池废热的集成利用,相当于提供了热泵低温侧冷媒蒸发所需要的热量,提升了空调侧的制热量和能效比。



1. 一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:包括压缩机(8)、室外换热器(7)、室内换热器(6)、电池冷却系统、四通换向阀(14)、过滤器(15)、第一电子膨胀阀(10)、第二电子膨胀阀(11)、第一单向阀(12)、第二单向阀(13)、气液分离器(16)和板式换热器(9);所述四通换向阀(14)具有四个接口,接口一与压缩机(8)的出口连接,接口二与室外换热器(7)的一端连接,接口三与室内换热器(6)的一端连接,接口四与气液分离器(16)的一端连接,气液分离器(16)的另一端与压缩机(8)的进口连接;室外换热器(7)的另一端经过滤器(15)和第一电子膨胀阀(10)与室内换热器(6)的另一端连接,第一电子膨胀阀(10)的两端还分别与第一单向阀(12)和第二单向阀(13)的进口连接,第一单向阀(12)和第二单向阀(13)的出口经第二电子膨胀阀(11)与板式换热器(9)空调侧的一端连接,板式换热器(9)空调侧的另一端与气液分离器(16)的一端连接,板式换热器(9)电池侧的两端与电池冷却系统连接。

2. 根据权利要求1所述的纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:所述电池冷却系统包括电池模组(17)、膨胀罐(18)、水泵(19)、水位开关(20)以及水路管路,膨胀罐(18)经水路管路与水泵(19)连接,水位开关(20)设置在膨胀罐(18)与水泵(19)之间,水泵(19)的两端经水路管路与板式换热器(9)电池侧的两端连接,电池模组(17)铺设在水路管路上。

3. 根据权利要求1所述的纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:所述压缩机(8)、室外换热器(7)、室内换热器(6)、和板式换热器(9)集成在客车顶部,客车顶部还集成有电控箱(5)和电源模块(21),上述功能部件组成顶置空调,电控箱(5)和电源模块(21)为顶置空调供电控制。

4. 根据权利要求3所述的纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:所述室外换热器(7)设置在顶置空调的中间位置,室外换热器(7)的两侧设置有室内换热器(6),压缩机(8)设置在顶置空调的前端位置,板式换热器(9)设置在压缩机(8)的一侧,电源模块(21)设置在顶置空调的后端位置,电控箱(5)设置在室内换热器(6)的后端位置。

5. 根据权利要求4所述的纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,其特征在于:所述室外换热器(7)上方设置有风机盖板(2),室内换热器(6)上方设置有空调盖子(1),压缩机(8)上方设置有前导流罩(3),电源模块(21)上方设置有后导流罩(4)。

## 一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于纯电动客车领域,具体涉及一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统。

### 背景技术

[0002] 纯电动客车空调的性能、可靠性、舒适性指标,直接影响到终端客户的乘车体验和整车的市场竞争力。

[0003] 随着新能源客车国家政策补贴逐年退坡,未来纯电动客车的发展要求降低整车的成本才能有利润;另一方面,只有保证电池的高效运行,才能提高电池的效率和寿命,电池热管理的需求也会不断增加。如何能满足电池热管理的需求,同时又能对成本进行控制,将是整车开发后续工作的一个方向。整车热管理的思路就是将纯电动客车车内空调系统与电池热管理系统集成在一起。因为共用了部分的制冷部件(压缩机、冷凝器、DC-DC电源系统)能够有效地降低整车热管理的成本。

[0004] 现有技术采用以下技术方案:①快充和行车时电池降温模式:在现有空调产品基础上,并联水冷模块系统,通过板式换热器与电池冷却液进行换热,进而对电池进行降温;

②电池制冷、空调制热模式:压缩机单独对电池冷却,空调侧通过内部PTC加热器进行制热。

[0005] 现有技术能够满足快充和行车时电池降温需求,但对于冬季,一种很常见的情形是,电池需要冷却,而空调需要加热,二者需求相反,只能优先满足电池的冷却需求,空调侧通过内部PTC加热器进行制热,此方案能效低。

### 发明内容

[0006] 针对上述现有技术方案和不足,本发明的目的是提供一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0008] 一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,包括压缩机、室外换热器、室内换热器、电池冷却系统、四通换向阀、过滤器、第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第一单向阀、第二单向阀、气液分离器和板式换热器;所述四通换向阀具有四个接口,接口一与压缩机的出口连接,接口二与室外换热器的一端连接,接口三与室内换热器的一端连接,接口四与气液分离器的一端连接,气液分离器的另一端与压缩机的进口连接;室外换热器的另一端经过滤器和第一电子膨胀阀与室内换热器的另一端连接,第一电子膨胀阀的两端还分别与第一单向阀和第二单向阀的进口连接,第一单向阀和第二单向阀的出口经第二电子膨胀阀与板式换热器空调侧的一端连接,板式换热器空调侧的另一端与气液分离器的一端连接,板式换热器电池侧的两端与电池冷却系统连接。

[0009] 所述电池冷却系统包括电池模组、膨胀罐、水泵、水位开关以及水路管路,膨胀罐经水路管路与水泵连接,水位开关设置在膨胀罐与水泵之间,水泵的两端经水路管路与板式换热器电池侧的两端连接,电池模组铺设在水路管路上。

[0010] 所述压缩机、室外换热器、室内换热器、和板式换热器集成在客车顶部,客车顶部还集成有电控箱和电源模块,上述功能部件组成顶置空调,电控箱和电源模块为顶置空调供电控制。

[0011] 所述室外换热器设置在顶置空调的中间位置,室外换热器的两侧设置有室内换热器,压缩机设置在顶置空调的前端位置,板式换热器设置在压缩机的一侧,电源模块设置在顶置空调的后端位置,电控箱设置在室内换热器的后端位置。

[0012] 所述室外换热器上方设置有风机盖板,室内换热器上方设置有空调盖子,压缩机上方设置有前导流罩,电源模块上方设置有后导流罩。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本发明通过增加第一单向阀和第二单向阀,能同时满足空调的制热需求和电池的降温需求;同时,由于电池废热的集成利用,相当于提供了热泵低温侧冷媒蒸发所需要的热量,提升了空调侧的制热量和能效比。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明的空调外观结构示意图。

[0015] 图2是本发明的空调内部结构示意图。

[0016] 图3是本发明的空调工作原理图。

[0017] 图中,1是空调盖子,2是风机盖板,3是前导流罩,4是后导流罩,5是电控箱,6是室内换热器,7是室外换热器,8是压缩机,9是板式换热器,10是第一电子膨胀阀,11是第二电子膨胀阀,12是第一单向阀,13是第二单向阀,14是四通换向阀,15是过滤器,16是气液分离器,17是电池模组,18是膨胀罐,19是水泵,20是水位开关,21是电源模块。

## 具体实施方式

[0018] 如图1~3所示,一种纯电动客车用空调与电池热管理集成系统,主要用于纯电动客车,采用双压缩机、双回风结构,能同时满足空调制热和电池制冷的需求,有利于整车节能降耗。该系统包括压缩机8、室外换热器7、室内换热器6、电池冷却系统、四通换向阀14、过滤器15、第一电子膨胀阀10、第二电子膨胀阀11、第一单向阀12、第二单向阀13、气液分离器16、板式换热器9、电控箱5和电源模块21;室外换热器7为冷凝芯体和冷凝风机,室内换热器6为蒸发芯体和蒸发风机,电池冷却系统包括电池模组17、膨胀罐18、水泵19、水位开关20以及水路管路,膨胀罐18经水路管路以及水位开关20与水泵19连接,在电池冷却系统中的冷却液不足时,打开水位开关20,通过膨胀罐18为电池冷却系统补足冷却液,水泵19的两端经水路管路与板式换热器9电池侧的两端连接,电池模组17铺设在水路管路上,冷却液在板式换热器9上降温后,为电池降温;上述功能部件集成在客车顶部组成顶置空调,电控箱5和电源模块21为空调与电池热管理集成系统提供所需电源和所需控制。

[0019] 上述功能部件中,四通换向阀14具有四个接口,接口一与压缩机8的出口连接,接口二与室外换热器7的一端连接,接口三与室内换热器6的一端连接,接口四与气液分离器16的一端连接,气液分离器16的另一端与压缩机8的进口连接。通过四通换向阀14换向,使室外换热器7相当于蒸发器,室内换热器6相当于冷凝器,空调还能够为客车制热。

[0020] 室外换热器7的另一端经过过滤器15和第一电子膨胀阀10与室内换热器6的另一端连接,第一电子膨胀阀10的两端还分别与第一单向阀12和第二单向阀13的进口连接,第一

单向阀12和第二单向阀13的出口经第二电子膨胀阀11与板式换热器9空调侧的一端连接,板式换热器9空调侧的另一端与气液分离器16的一端连接,板式换热器9电池侧的两端与电池冷却系统连接。

[0021] 空调制冷时,室外换热器7为冷凝芯体和冷凝风机,室内换热器为蒸发芯体和蒸发风机,在冷凝芯体后第一电子膨胀阀10前,冷媒流路分为两部分:一部分经第一电子膨胀阀10进入蒸发芯体,为车内空气降温,提升人员舒适性;另一部分经第二电子膨胀阀11进入板式换热器9空调侧,用于电池冷却系统的水路降温,带走电池工作和充电过程中释放的热量,保证电池的正常输出和整车的可靠性。板式换热器9的主要作用是,在电池侧充当蒸发器使用,冷媒和电池侧的循环冷却液进行热交换,用以降低电池循环的冷却液的温度,进而给电池降温,满足使用要求。空调与电池热管理集成系统共用压缩机,通过调节膨胀阀的开度控制冷媒的流量分配,从而满足不同的热量需求。

[0022] 顶置空调设置在客车顶部,对功能部件进行排布,室外换热器7设置在顶置空调的中间位置,室外换热器7上方设置有风机盖板2,在维修时可通过拆下风机盖板2对室外换热器7进行维修维护;室外换热器7的两侧均设置有室内换热器6,室内换热器6的后端设置有电控箱5,室内换热器6上方设置有空调盖子1,在维修时可通过打开空调盖子1对室内换热器6和电控箱5进行维修维护;双压缩机8设置在顶置空调的前端位置,压缩机8上方设置有前导流罩3;板式换热器9设置在压缩机8的一侧,电源模块21设置在顶置空调的后端位置,电源模块21上方设置有后导流罩4;前导流罩3和后导流罩4可以降低客车在行驶中的阻力,有利于降低客车的能源消耗。需要说明的是,本申请所述的前端是指接近客车车头的方向,后端是指接近客车车尾的方向。

[0023] 本发明的工作方式为:依照上述连接关系设置空调与电池热管理集成系统。

[0024] 当空调有制冷需求、电池侧不需要降温时,开启第一电子膨胀阀10、关闭第二电子膨胀阀11,阻断电池侧冷媒流路,满足空调制冷的需求,能够单独满足乘客对空调的制冷需求。

[0025] 当空调有制热需求、电池侧不需要降温时,四通换向阀14换向,开启第一电子膨胀阀10、关闭第二电子膨胀阀11,阻断电池侧冷媒流路,满足空调制热的要求,能够单独满足乘客对空调的制热需求。

[0026] 当空调不需要制冷、电池侧需要降温时,关闭第一电子膨胀阀10、开启第二电子膨胀阀11,根据需要调节压缩机8和蒸发风机、冷凝风机的转速,满足电池降温的需求,主要在电池快充放热时使用,能够单独满足电池的降温需求。

[0027] 当空调有制冷需求、电池侧需要降温时,同时调节第一电子膨胀阀10和第二电子膨胀阀11,满足空调制冷和电池降温的需求,能够同时满足空提的制冷需求和电池的降温需求,通过调节第一电子膨胀阀10和第二电子膨胀阀11的开度,满足不同工况下的制冷、降温需求。

[0028] 当冬季空调有制热需求、电池侧需要降温时,四通换向阀14换向,此时室内换热器6相当于冷凝器,板式换热器9和室外换热器6相当于蒸发器,二者并联,开启第一电子膨胀阀10、第二电子膨胀阀11,同时满足空调制热和电池降温的需求。

[0029] 以上所述,仅是本发明的优选实施方案,并不是对本发明技术方案的限定,应当指出,本领域的技术人员,再本发明技术方案的前提下,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发明的保护范围内。

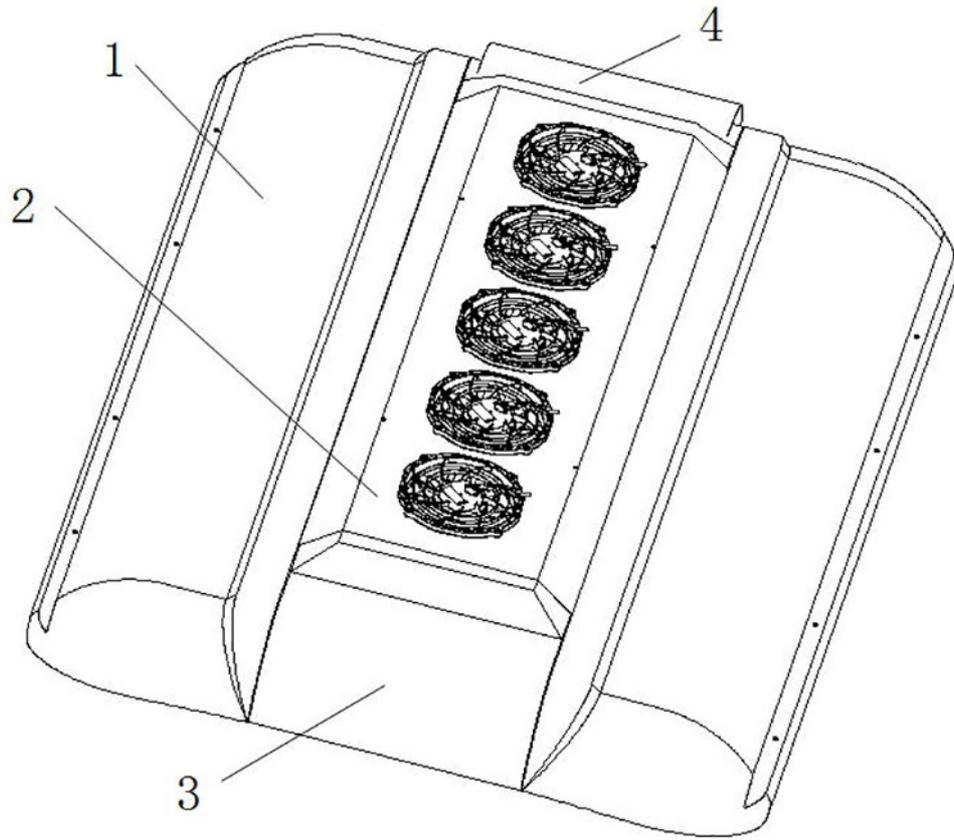


图1

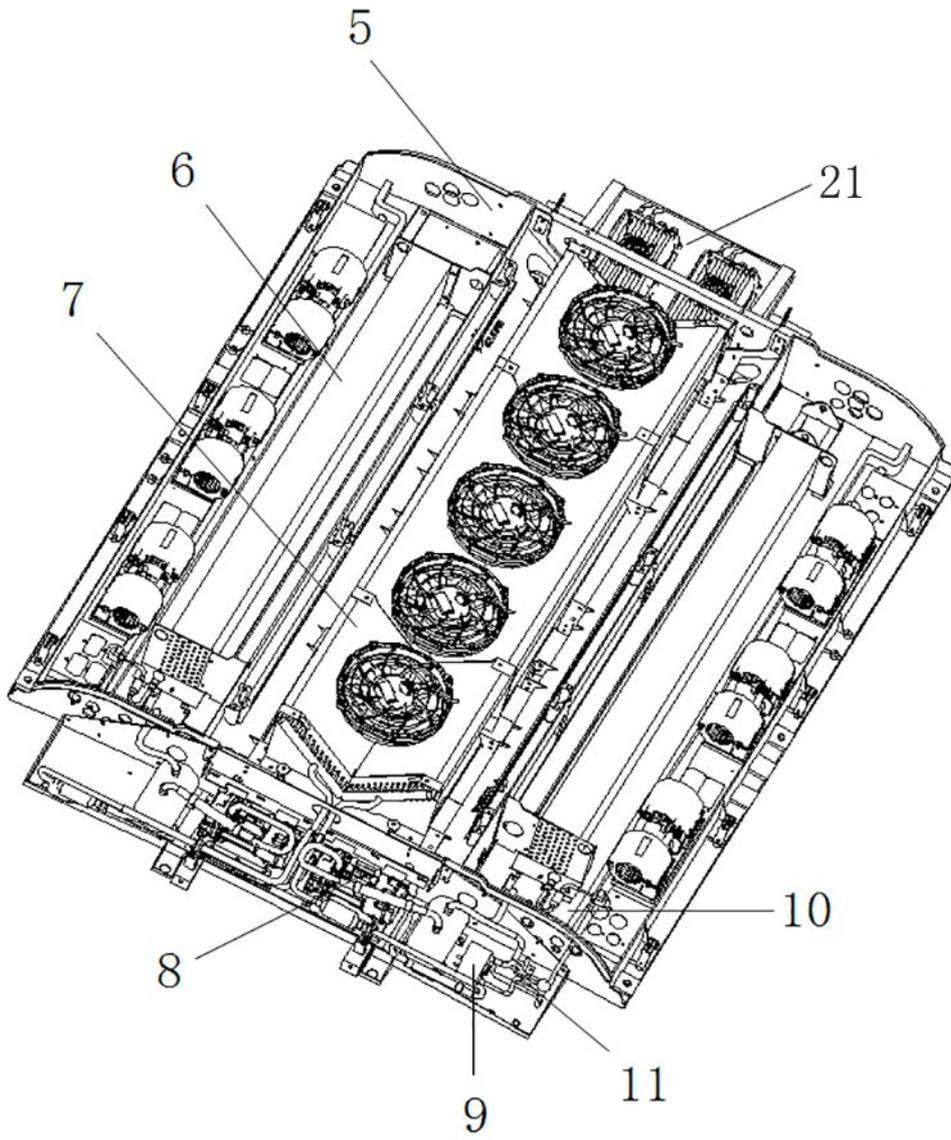


图2

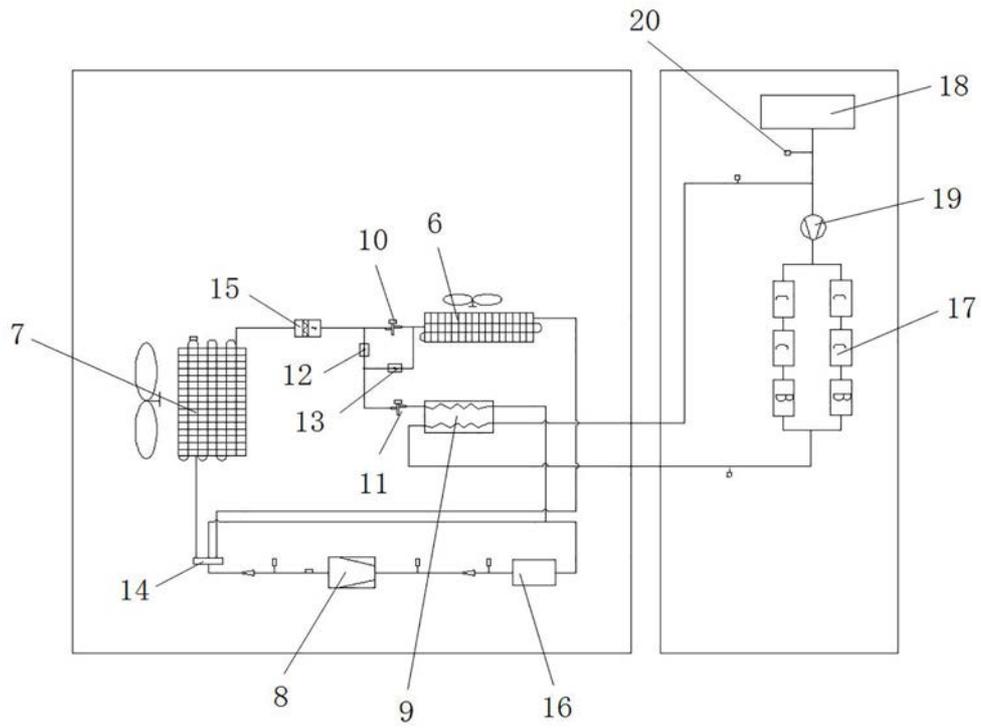


图3