



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207128552 U

(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201721195144.2

(22)申请日 2017.09.18

(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 孙金涛 陈留杰 张恒

(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 11/18(2006.01)

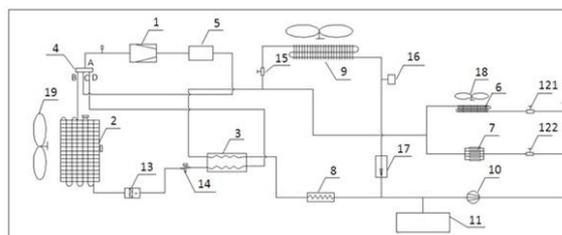
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统

(57)摘要

本实用新型提供一种纯电动客车空调与电池热管理集成的整车热管理系统,包括车内空调系统与电池热管理系统,所述车内空调系统包括构成回路的全直流变频压缩机、四通阀、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器、电子膨胀阀和气液分离器,所述电池热管理系统与车内空调系统共用蒸发器,所述电池热管理系统包括载冷剂系统。本实用新型实现了在一个机组内满足两种功能,并共用了大部分的零部件,降低了机组尺寸,降低整车热管理成本;本实用新型设有两种车内散热器的布置方式,改善车内温度的均匀性,满足了头凉脚暖的需求,提高车内温度的舒适性要求。



1. 一种车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,包括车内空调系统与电池热管理系统,其特征在于:所述车内空调系统包括构成回路的全直流变频压缩机、四通阀、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器、电子膨胀阀和气液分离器,所述电池热管理系统与车内空调系统共用蒸发器,所述电池热管理系统包括载冷剂系统,所述载冷剂系统包括构成回路的蒸发器、载冷剂电加热器、载冷剂冷却器、车内散热器、电池冷板、载冷剂泵、载冷剂存储设备和载冷剂流量调节阀,所述载冷剂系统由蒸发器、载冷剂电磁阀、载冷剂冷却器、排气阀、载冷剂单向阀和载冷剂电加热器依次串联构成的第一回路,所述车内散热器和载冷剂流量调节阀串联构成第一支路,所述电池冷板和载冷剂流量调节阀串联构成第二支路,所述第一支路和第二支路并联后与载冷剂泵、载冷剂存储设备、载冷剂电加热器和蒸发器依次串联构成第二回路。

2. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述蒸发器有四个端口,其中一侧的两个端口分别与所述四通阀和电子膨胀阀相连接,另一侧的两个端口连接在载冷剂系统回路中。

3. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述四通阀具有第一至第四端口,所述全直流变频压缩机的吸气口与四通阀的第一端口连通,气液分离器连接在全直流变频压缩机的排气口与四通阀的第三端口之间,所述冷凝器的第一端与四通阀的第二端口连通,所述蒸发器第一端与四通阀第四端口连通,冷凝器第二端经过干燥过滤器和电子膨胀阀与蒸发器第二端连通。

4. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述车内散热器有两个,一个设置在车内顶部,一个设置在车内底部,所述两个散热器并联相连。

5. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述蒸发器为板式换热器。

6. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述载冷剂存储设备为囊式膨胀罐。

7. 如权利要求1所述的车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统,其特征在于:所述载冷剂流量调节阀为电子膨胀阀。

一种车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车用电池热管理系统,具体涉及一种车内空调与电池热管理系统集成的纯电动客车整车热管理系统。

背景技术

[0002] 目前纯电动客车车内空调系统多采用直膨式空调机组,机组布置在整车顶部,在车顶部内部布置出风口,制冷制热均采用顶出风的方式,而电池热管理系统对电池冷却多采用液冷的方案,两个系统的运行是各自独立的。这种方案决定了整车热管理的成本较高。纯电动客车的车内空调系统和电池热管理系统存在重叠共用的部分:如压缩机、冷凝器和蒸发器等部件。可以考虑将这几部分共用,满足车内空调和电池热管理的需求。另外一方面,纯电动客车车内空调系统冷却和加热都是采用上送上回的气流组织方式,冷空气下降,热空气上升,在冬季采暖工况,此种方式存在热风吹不下来,进而导致车内温度在整车高度方向存在分层的问题,乘客头部温度高,脚部温度低,不符合乘客的实际需求。

实用新型内容

[0003] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种纯电动客车空调与电池热管理集成的整车热管理系统。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供一种纯电动客车空调与电池热管理集成的整车热管理系统,包括车内空调系统与电池热管理系统,所述车内空调系统包括构成回路的全直流变频压缩机、四通阀、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器、电子膨胀阀和气液分离器,所述电池热管理系统与车内空调系统共用蒸发器,所述电池热管理系统包括载冷剂系统,所述载冷剂系统包括构成回路的蒸发器、载冷剂电加热器、载冷剂冷却器、车内散热器、电池冷板、载冷剂泵、载冷剂存储设备和载冷剂流量调节阀,所述载冷剂系统由蒸发器、载冷剂电磁阀、载冷剂冷却器、排气阀、载冷剂单向阀和载冷剂电加热器依次串联构成的第一回路,所述车内散热器和载冷剂流量调节阀串联构成第一支路,所述电池冷板和载冷剂流量调节阀串联构成第二支路,所述第一支路和第二支路并联后与载冷剂泵、载冷剂存储设备、载冷剂电加热器和蒸发器依次串联构成第二回路。

[0005] 所述蒸发器有四个端口,其中一侧的两个端口分别与所述四通阀和电子膨胀阀相连接,另一侧的两个端口连接在载冷剂系统回路中。

[0006] 所述四通阀具有第一至第四端口,所述全直流变频压缩机的吸气口与四通阀的第一端口连通,气液分离器连接在全直流变频压缩机的排气口与四通阀的第三端口之间,所述冷凝器的第一端与四通阀的第二端口连通,所述蒸发器第一端与四通阀第四端口连通,冷凝器第二端经过干燥过滤器和电子膨胀阀与蒸发器第二端连通。

[0007] 所述车内散热器有两个,一个设置在车内顶部,一个设置在车内底部,所述两个散热器并联相连。

[0008] 所述蒸发器为板式换热器。

[0009] 所述载冷剂存储设备为囊式膨胀罐。

[0010] 所述载冷剂流量调节装置为电子膨胀阀。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:本实用新型因共用壳体及部分零部件,可以实现轻量化;相较于之前的电池热管理与车内空调系统两个独立的系统,本实用新型实现了在一个机组内满足两种功能,并共用了大部分的零部件,因此降低了机组尺寸,降低整车热管理成本;本实用新型设有两种车内散热器的布置方式,在车内顶部和底部都设有散热器,可以实现在车内冷却时采用上送上回的气流组织方式,在车内加热时采用上送上回+下送下回的方式,改善车内温度的均匀性,满足了头凉脚暖的需求,提高车内温度的舒适性要求。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。

[0014] 如图1所示,本实用新型提供了一种纯电动客车空调与电池热管理集成的整车热管理系统,包括车内空调系统与电池热管理系统,该热管理系统由车内空调系统和电池热管理系统共用部分和载冷剂系统构成,该系统采用载冷剂系统来带走车内和电池的冷热负荷,所用载冷剂为乙二醇水溶液。车内空调系统和电池热管理系统共用部分包括全直流变频压缩机1、四通阀4、冷凝器2、蒸发器3、和气液分离器5,全直流变频压缩机1的吸气口与四通阀4的第一端口A连通,气液分离器5连接在全直流变频压缩机1的排气口与四通阀4的第三端口C之间,冷凝器2的第一端与四通阀4的第二端口B连通,蒸发器3的第一端与四通阀4的第四端口D连通,冷凝器2的第二端经过干燥过滤器13和电子膨胀阀14与蒸发器3的第二端连通,冷凝器的一侧设置有冷凝风机19。载冷剂系统包括构成回路的载冷剂加热器8、蒸发器3、载冷剂冷却器9、车内散热器6、电池冷板7、载冷剂泵10、载冷剂存储设备11及载冷剂流量调节阀。载冷剂系统由蒸发器3、载冷剂电磁阀15、载冷剂冷却器9、排气阀16、载冷剂单向阀17和载冷剂加热器8依次串联构成第一回路。车内散热器有两个,一个设置在车内顶部,一个设置在车内底部,两个散热器并联相连,每个散热器上面设置有一个送风机18,车内散热器6和载冷剂流量调节阀121串联构成第一支路,电池冷板和载冷剂流量调节阀122串联构成第二支路,第一支路和第二支路并联后与载冷剂泵10、载冷剂存储设备11、载冷剂加热器8和蒸发器3依次串联构成第二回路。

[0015] 压缩机1为全直流变频压缩机,可根据电池的负荷以及车内空调的负荷变化,自动调节压缩机的输出,减少压缩机启停次数,达到节能和精确控温的目的。

[0016] 冷凝器2采用全直流无刷冷凝风机,制冷运行时,根据系统压力和环境温度自动调节风机转速,保证系统运行可靠。

[0017] 蒸发器3为板式换热器,冷却运行时,通过板式换热器中制冷剂的蒸发制取冷水,加热时,作为冷凝器放热,制取热水。

[0018] 载冷剂存储设备11为囊式膨胀罐,采用囊式膨胀罐来存储多余载冷剂,同时在系

统缺液时补充载冷剂。

[0019] 载冷剂流量调节阀为电子膨胀阀,根据系统负荷对制冷剂流量需求,调整电子膨胀阀开度,保证运行过程中系统制冷剂流量。

[0020] 采用载冷剂电加热器8作为辅助加热设备,提升电池和车内升温的速率,同时在车内空调运行除霜时通过开启电加热器,提升融霜的效果和速度。载冷剂电加热器8采用分档控制,在保证加热效果的同时,降低系统的电耗和启停次数,同时实现精确控温。

[0021] 整车热管理系统采用自循环模式,在电池模组之间的温差较大时,开启自循环模式,仅载冷剂泵运行,通过载冷剂不同温度条件的电池模组的循环流动,达到平衡电池模组温差的目的。

[0022] 采用电池自然冷却循环,在车外环境温度较低,而电池需要冷却时,启动自然冷却模式功能,实现电池降温和节能的目的。

[0023] 夏季在车内冷却运行时开启车内顶部的散热器,采用上送上回的气流组织方式,冬季在车内加热运行时开启车内顶部和底部的散热器,可以实现上送上回+下送下回的气流组织方式,改善车内温度的均匀性,满足了头凉脚暖的需求,提高车内温度的舒适性要求。

[0024] 车内空间和电池的冷却和加热均通过制取不同温度载冷剂来实现,在却冷运行过程中,低温的载冷剂在车内散热器6管路内与车内热空气进行热交换,从而降低车内温度,低温的载冷剂通过电池冷板7,而电池冷板7和电池直接接触换热,从而降低电池温度;在加热运行过程中,高温的载冷剂在车内散热器6管路内与车内冷空气进行热交换,从而提高车内温度,高温的载冷剂通过电池冷板7,而电池冷板7和电池直接接触换热,从而提高电池温度。

[0025] 低温载冷剂主要通过:1.压缩机制冷循环,经由板式换热器制取;2.在低车外温度条件下,通过载冷剂冷却器来制取。

[0026] 高温载冷剂主要通过:1.压缩机热泵循环,经由板式换热器制取;2.通过载冷剂加热器来制取。

[0027] 该系统有八种工作模式:分别为1.车内空调压缩机冷却;2.电池压缩机冷却;3.车内空调压缩机冷却+电池压缩机冷却;4.车内空调加热;5.电池加热;6.车内空调加热+电池加热;7.电池自然冷却;8.自循环。

[0028] 八种不同工作模式下各部件启闭情况见表1,系统在任意工作模式下工作时,载冷剂泵都处于工作状态。

[0029] 电池冷却对应系统有两种工作模式:压缩机制冷和自然冷却,运行哪种模式取决于车外环境温度条件,当环境温度低于15℃时,运行自然冷却模式;当环境温度高于15℃时运行压缩机制冷模式。

[0030] 电池加热:仅采用载冷剂电加热器提供热源。

[0031] 自循环:当检测到整车电池模组之间的温差大于5℃,同时电池温度又不需要冷却和加热时开启自循环模式,自循环时仅载冷剂泵运行。

[0032] 车内空间的冷却采用压缩机制冷循环,制取低温载冷剂,以冷却车内空间。

[0033] 车内加热均采用热泵运行模式,制取高温载冷剂,以提升车内温度。并根据环境温度条件确定辅助电加热开启功率。以实现在满足车内温度的情况下,实现节能的目的。

[0034] 表1 系统工作模式及部件工作状态

[0035]

工作模式	压缩机	四通阀	车外换热风机	电子膨胀阀	载冷剂电磁阀、冷却风机	载冷剂加热器	送风机、载冷剂流量调节阀121	载冷剂流量调节阀122
车内空调压缩机冷却	运行	运行	运行	运行	关闭	关闭	开启	关闭
电池压缩机冷却	运行	运行	运行	运行	关闭	关闭	关闭	开启
车内空调压缩机冷却+电池压缩机冷却	运行	运行	运行	运行	关闭	关闭	开启	开启
车内空调加热	运行	运行	运行	运行	关闭	开启	开启	关闭
电池加热	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	开启	关闭	开启
车内空调加热+电池加热	运行	运行	运行	运行	关闭	开启	开启	开启
电池自然冷却	关闭	关闭	关闭	关闭	开启	关闭	关闭	开启
自循环	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	关闭	开启

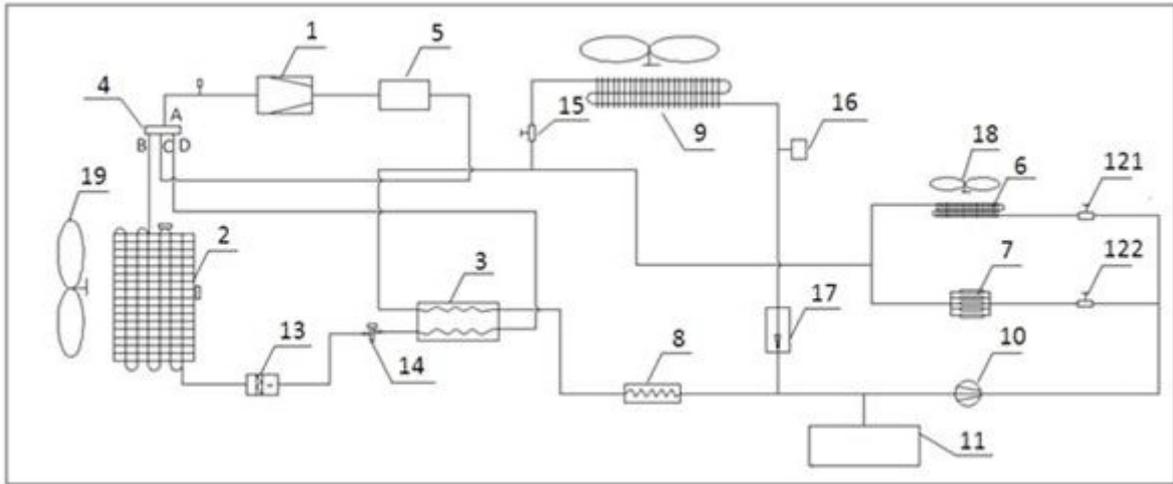


图1