



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109849617 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910180385.7

(22)申请日 2019.03.11

(71)申请人 中国科学院广州能源研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路2号

(72)发明人 郭剑 蒋方明 王亦伟

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001
代理人 莫瑶江 王家鸣

(51) Int. Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60H 1/14(2006.01)
B60L 58/26(2019.01)

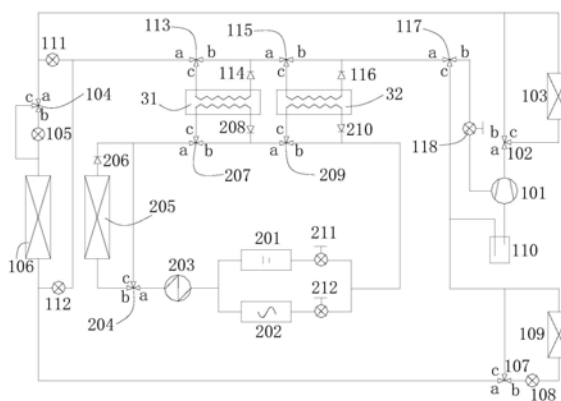
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种用于电动汽车的热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于电动汽车的热管理系统,包括空调热泵系统和电池电机热传导系统;空调热泵系统包括压缩机、车舱冷凝器、第一舱外换热器、车舱蒸发器、第一换热器、蓄热器、气液分离器和若干阀体;电池电机热传导系统包括电池换热模块、电机换热模块、液体泵、第二舱外换热器、第二换热器和若干阀体;空调热泵系统和电池电机热传导系统通过蓄热器和第一换热器进行能量的储存和交换。本发明可以使电动汽车实现制冷、采暖、除湿以及电池和电机的散热等多种热管理模式,在节约能源的基础上保证车舱的舒适性和电池、电机的安全性。



1. 一种用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:包括压缩机(101)、车舱冷凝器(103)、第一节流阀(105)、第一舱外换热器(106)、第二节流阀(108)、车舱蒸发器(109)、气液分离器(110)、第三节流阀(111)、第四节流阀(112)、蓄热器(31)、第一单向阀(114)、第一换热器(32)、第二单向阀(116)、第一电磁阀(118)、电池换热模块(201)、电机换热模块(202)、液体泵(203)、第二舱外换热器(205)、第三单向阀(206)、第四单向阀(208)、第五单向阀(210)、第二电磁阀(211)和第三电磁阀(212);

所述压缩机(101)、车舱冷凝器(103)、第一节流阀(105)、第一舱外换热器(106)、第二节流阀(108)、车舱蒸发器(109)、气液分离器(110)依次连通,所述第三节流阀(111)一端与所述第一节流阀(105)的管路相接,其另一端通过所述第一电磁阀(118)与所述压缩机(101)相接,所述第四节流阀(112)一端接入所述第三节流阀(111)与所述第一电磁阀(118)之间的管路,其另一端接入第一舱外换热器(106)与第二节流阀(108)之间的管路,所述蓄热器(31)与所述第一换热器(32)分别接入所述第三节流阀(111)与所述第一电磁阀(118)之间的管路,所述压缩机(101)与所述气液分离器(110)相接,所述气液分离器(110)接入所述第三节流阀(111)与所述第一电磁阀(118)之间的管路,从而形成空调热泵系统;

所述电池换热模块(201)的一端、电机换热模块(202)的一端并联连接于所述液体泵(203),所述电池换热模块(201)的另一端通过第二电磁阀(211)与所述第二舱外换热器(205)相接,所述第一换热器(32)与所述电机换热模块(202)的另一端通过所述第三电磁阀(212)与所述第二舱外换热器(205)相接,所述第一换热器(32)通过所述第五单向阀(210)接入所述第二舱外换热器(205)的管路,所述蓄热器(31)通过第四单向阀(208)接入所述第二舱外换热器(205)的管路,所述第二舱外换热器(205)与所述液体泵(203)相接,从而形成电池电机热传导系统。

2. 根据权利要求1所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述空调热泵系统为一种以制冷剂为循环工质的蒸汽压缩式空调热泵系统;所述空调热泵系统还包括第一三通阀(102)、第二三通阀(104)、第三三通阀(107)、第四三通阀(113)、第五三通阀(115)和第六三通阀(117);所述压缩机(101)的排气口和所述第一三通阀(102)的第一端相连,所述第一三通阀(102)的第三端与所述车舱冷凝器(103)的入口相连,所述第一三通阀(102)的第二端与所述车舱冷凝器(103)的出口相连;所述车舱冷凝器(103)的出口与所述第二三通阀(104)的第一端相连,所述第二三通阀(104)的第二端与所述第一节流阀(105)的入口相连,所述第二三通阀(104)的第三端与所述第一节流阀(105)的出口相连,所述第一节流阀(105)的出口与所述第一舱外换热器(106)的入口相连;所述第一舱外换热器(106)的出口、所述第三三通阀(107)的第一端以及所述第四节流阀(112)的入口相连,所述第三三通阀(107)的第二端与所述第二节流阀(108)的入口相连,所述第二节流阀(108)的出口与所述车舱蒸发器(109)的入口相连,所述车舱蒸发器(109)的出口与所述第三三通阀(107)的第三端相连;所述车舱蒸发器(109)的出口与所述气液分离器(110)的入口相连,所述气液分离器(110)的出口和所述蓄热器(31)的回气口相连;所述第三节流阀(111)的入口与所述车舱冷凝器(103)的出口相连,所述第三节流阀(111)的出口与所述第四节流阀(112)的出口汇合后和所述第四三通阀(113)的第一端相连,所述第四三通阀(113)的第三端与所述蓄热器(31)的入口相连,所述蓄热器(31)的出口和所述第一单向阀(114)的入口相连,所述蓄热器(31)的入口和所述第一单向阀(114)的出口依次通过所述第四三通阀(113)的第三端、所

述第四三通阀(113)的第二端连通;所述第一单向阀(114)的出口和所述第五三通阀(115)的第一端相连,所述第五三通阀(115)的第三端与所述第一换热器(32)的入口相连,所述第一换热器(32)的出口和所述第二单向阀(116)的入口相连,所述第一换热器(32)的入口和所述第二单向阀(116)的出口依次通过所述第五三通阀(115)的第三端、所述第五三通阀(115)的第二端连通;所述第二单向阀(116)的出口和所述第六三通阀(117)的第一端相连,所述第六三通阀(117)的第三端分别与所述车舱蒸发器(109)的出口、所述第三三通阀(107)的第三端相连,所述第六三通阀(117)的第二端与所述第一电磁阀(118)的入口相连,所述第一电磁阀(118)的出口和所述压缩机(101)的喷射口相连;所述第二单向阀(116)的出口依次通过所述第六三通阀(117)的第一端、第三端后与所述气液分离器(110)的入口连通;所述蓄热器(31)与所述第一换热器(32)的设置位置可互换。

3. 根据权利要求1所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述电池电机热传导系统为一种以冷却液为循环工质的热传导系统;所述电池电机热传导系统还包括第八三通阀(204)、第九三通阀(207)和第十三三通阀(209);所述电池换热模块(201)的出口和所述电机换热模块(202)的出口汇合之后连接到所述液体泵(203)的回液口;所述液体泵(203)的排液口和所述第八三通阀(204)的第一端相连,所述第八三通阀(204)的第二端与所述第二舱外换热器(205)的入口相连,所述第二舱外换热器(205)的出口和所述第三单向阀(206)的入口相连,所述第八三通阀(204)的第三端与所述第三单向阀(206)的出口相连;所述第三单向阀(206)的出口与所述第九三通阀(207)的第一端相连,所述第九三通阀(207)的第三端与所述蓄热器(31)的入口相连,所述蓄热器(31)的出口与所述第四单向阀(208)的入口相连,所述第四单向阀(208)的出口、所述第九三通阀(207)的第二端以及所述第十三三通阀(209)的第一端相连;所述第十三三通阀(209)的第三端与所述第二换热器(120)的入口相连,所述第二换热器(120)的出口与所述第五单向阀(210)的入口相连;所述第十三三通阀(209)的第二端、所述第五单向阀(210)的出口、所述第二电磁阀(211)的入口以及所述第三电磁阀(212)的入口相连;所述第二电磁阀(211)的出口与所述电池换热模块(201)的入口相连,所述第三电磁阀(212)的出口与所述电机换热模块(202)的入口相连;所述蓄热器(31)与所述第一换热器(32)的设置位置可互换。

4. 根据权利要求2所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述空调热泵系统还包括第七三通阀(119)和第二换热器(120);所述第二换热器(120)的第一进口与所述车舱冷凝器(103)的出口相连,所述第二换热器(120)的第一出口、所述第二三通阀(104)的第一端以及所述第三节流阀(111)入口相连;所述第七三通阀(119)的第一端、所述第五三通阀(115)的第二端以及所述第二单向阀(116)的出口相连;所述第七三通阀(119)的第三端与所述第二换热器(120)的第二进口相连,所述第二换热器(120)的第二出口、所述第七三通阀(119)的第二端以及所述第六三通阀(117)的第一端相连。

5. 根据权利要求1所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述压缩机(101)为一种电驱动的可变频且具有喷气增焓功能的压缩机(101)。

6. 根据权利要求1或3所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述液体泵(203)为一种电驱动的定转速或可变频液体泵(203);所述电池换热模块(201)为由电池和冷却液耦合的集成模块;所述电机换热模块(202)为由电机和冷却液耦合的集成模块。

7. 根据权利要求1至3任一项所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述蓄

热器(31)包含两个独立的进出管路,一路是制冷剂工质的进出管路,一路是冷却液工质的进出管路。

8.根据权利要求1至3任一项所述的用于电动汽车的热管理系统,其特征在于:所述第一换热器(32)为板式换热器、套管式换热器或管壳式换热器。

一种用于电动汽车的热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种用于电动汽车的热管理系统。

背景技术

[0002] 随着电池技术的提升,电动汽车正在逐渐取代传统的以燃油为动力的内燃机汽车,成为新能源汽车的主要发展方向。电动汽车和内燃机汽车在热管理需求上存在较大差异。内燃机汽车利用空调系统为车舱提供冷气,利用燃气的余热为车舱供暖。而电动汽车没有燃气的余热可以利用,必须寻求新的采暖方案。同时,为了保证电池、电机的安全和寿命,电池和电机的温度必须控制在一定范围之内,在高(低)温气候下需要高效的散热(保温)方案。

[0003] 目前,电动汽车的采暖主要采用电加热或热泵的方案,电池和电机的散热主要采用冷媒冷却的方案。这些都对电池的电量有一定损耗,降低了电动汽车的行驶里程。此外,在外界环境温度较低的情况下,热泵的制热能力可能不足,无法满足车内乘客的采暖需求。如何经济、有效的保证电池和电机的散热(保温)效果,以及满足车舱的制冷和采暖需求,特别是低温环境的采暖需求,是目前电动汽车热管理技术研究的重点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种用于电动汽车的热管理系统,该管理系统综合考虑了热源、冷源和制热需求、制冷需求之间的充分利用,实现电动汽车的节能运行;能够实现对车舱内空气的制冷、供暖和除湿,满足乘车人员的舒适性需求;同时能够实现对电池、电机进行冷却控制,满足电池、电机的运行温度范围要求。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的:一种用于电动汽车的热管理系统,包括压缩机、车舱冷凝器、第一节流阀、第一舱外换热器、第二节流阀、车舱蒸发器、气液分离器、第三节流阀、第四节流阀、蓄热器、第一单向阀、第一换热器、第二单向阀、第一电磁阀、电池换热模块、电机换热模块、液体泵、第二舱外换热器、第三单向阀、第四单向阀、第五单向阀、第二电磁阀和第三电磁阀;

[0006] 所述压缩机、车舱冷凝器、第一节流阀、第一舱外换热器、第二节流阀、车舱蒸发器、气液分离器依次连通,所述第三节流阀一端与所述第一节流阀的管路相接,其另一端通过所述第一电磁阀与所述压缩机相接,所述第四节流阀一端接入所述第三节流阀与所述第一电磁阀之间的管路,其另一端接入第一舱外换热器与第二节流阀之间的管路,所述蓄热器与所述第一换热器分别接入所述第三节流阀与所述第一电磁阀之间的管路,所述压缩机与所述气液分离器相接,所述气液分离器接入所述第三节流阀与所述第一电磁阀之间的管路,从而形成空调热泵系统;

[0007] 所述电池换热模块的一端、电机换热模块的一端并联连接于所述液体泵,所述电池换热模块的另一端通过第二电磁阀与所述第二舱外换热器相接,所述第一换热器相接,所述电机换热模块的另一端通过所述第三电磁阀与所述第二舱外换热器相接,所述第一换

热器通过所述第五单向阀接入所述第二舱外换热器的管路,所述蓄热器通过第四单向阀接入所述第二舱外换热器的管路,所述第二舱外换热器与所述液体泵相接,从而形成电池电机热传导系统。

[0008] 空调热泵系统与电池电机热传导系统通过换热器和蓄热器进行热量交换,实现能源的互补利用。

[0009] 所述空调热泵系统为一种以制冷剂为循环工质的蒸汽压缩式空调热泵系统;所述空调热泵系统还包括第一三通阀、第二三通阀、第三三通阀、第四三通阀、第五三通阀和第六三通阀;所述压缩机的排气口和所述第一三通阀的第一端相连,所述第一三通阀的第三端与所述车舱冷凝器的入口相连,所述第一三通阀的第二端与所述车舱冷凝器的出口相连;所述车舱冷凝器的出口与所述第二三通阀的第一端相连,所述第二三通阀的第二端与所述第一节流阀的入口相连,所述第二三通阀的第三端与所述第一节流阀的出口相连,所述第一节流阀的出口与所述第一舱外换热器的入口相连;所述第一舱外换热器的出口、所述第三三通阀的第一端以及所述第四节流阀的入口相连,所述第三三通阀的第二端与所述第二节流阀的入口相连,所述第二节流阀的出口与所述车舱蒸发器的入口相连,所述车舱蒸发器的出口与所述第三三通阀的第三端相连;所述车舱蒸发器的出口与所述气液分离器的入口相连,所述气液分离器的出口和所述蓄热器的回气口相连;所述第三节流阀的入口与所述车舱冷凝器的出口相连,所述第三节流阀的出口与所述第四节流阀的出口汇合后和所述第四三通阀的第一端相连,所述第四三通阀的第三端与所述蓄热器的入口相连,所述蓄热器的出口和所述第一单向阀的入口相连,所述蓄热器的入口和所述第一单向阀的出口依次通过所述第四三通阀的第三端、所述第四三通阀的第二端连通;所述第一单向阀的出口和所述第五三通阀的第一端相连,所述第五三通阀的第三端与所述第一换热器的入口相连,所述第一换热器的出口和所述第二单向阀的入口相连,所述第一换热器的入口和所述第二单向阀的出口依次通过所述第五三通阀的第三端、所述第五三通阀的第二端连通;所述第二单向阀的出口和所述第六三通阀的第一端相连,所述第六三通阀的第三端分别与所述车舱蒸发器的出口、所述第三三通阀的第三端相连,所述第六三通阀的第二端与所述第一电磁阀的入口相连,所述第一电磁阀的出口和所述压缩机的喷射口相连;所述第二单向阀的出口依次通过所述第六三通阀的第一端、第三端后与所述气液分离器的入口连通;所述蓄热器与所述第一换热器的设置位置可互换。

[0010] 所述电池电机热传导系统为一种以冷却液为循环工质的热传导系统;所述电池电机热传导系统还包括第八三通阀、第九三通阀和第十三三通阀;所述电池换热模块的出口和所述电机换热模块的出口汇合之后连接到所述液体泵的回液口;所述液体泵的排液口和所述第八三通阀的第一端相连,所述第八三通阀的第二端与所述第二舱外换热器的入口相连,所述第二舱外换热器的出口和所述第三单向阀的入口相连,所述第八三通阀的第三端与所述第三单向阀的出口相连;所述第三单向阀的出口与所述第九三通阀的第一端相连,所述第九三通阀的第三端与所述蓄热器的入口相连,所述蓄热器的出口与所述第四单向阀的入口相连,所述第四单向阀的出口、所述第九三通阀的第二端以及所述第十三三通阀的第一端相连;所述第十三三通阀的第三端与所述第二换热器的入口相连,所述第二换热器的出口与所述第五单向阀的入口相连;所述第十三三通阀的第二端、所述第五单向阀的出口、所述第二电磁阀的入口以及所述第三电磁阀的入口相连;所述第二电磁阀的出口与所述电池换

热模块的入口相连,所述第三电磁阀的出口与所述电机换热模块的入口相连;所述蓄热器与所述第一换热器的设置位置可互换。

[0011] 所述空调热泵系统还包括第七三通阀和第二换热器;所述第二换热器的第一进口与所述车舱冷凝器的出口相连,所述第二换热器的第一出口、所述第二三通阀的第一端以及所述第三节流阀入口相连;所述第七三通阀的第一端、所述第五三通阀的第二端以及所述第二单向阀的出口相连;所述第七三通阀的第三端与所述第二换热器的第二进口相连,所述第二换热器的第二出口、所述第七三通阀的第二端以及所述第六三通阀的第一端相连。

[0012] 所述压缩机为一种电驱动的可变频且具有喷气增焓功能的压缩机。

[0013] 所述液体泵为一种电驱动的定转速或可变频液体泵;所述电池换热模块为由电池和冷却液耦合的集成模块;所述电机换热模块为由电机和冷却液耦合的集成模块。电池换热模块为由电池和冷却液耦合的集成模块,可实现电池和冷却液之间的热量传递;电机换热模块为由电机和冷却液耦合的集成模块,可实现电机和冷却液之间的热量传递。

[0014] 所述蓄热器包含两个独立的进出管路,一路是制冷剂工质的进出管路,一路是冷却液工质的进出管路。制冷剂工质和冷却液工质都能够和蓄热器中的蓄热材料进行热量交换。

[0015] 所述第一换热器为板式换热器、套管式换热器或管壳式换热器。

[0016] 与现有技术对比,本发明的优点在于:

[0017] 1、空调热泵系统具备制冷、制热、除湿等完整功能,并且通过喷气增焓提升低温制冷能力,满足车舱内乘车人员的舒适性需求;

[0018] 2、电池、电机热传导系统具备风冷和冷媒冷却的综合散热方案,可以根据散热负荷的不同选择最优方案,在满足功能需求的基础上充分节约能源;

[0019] 3、空调热泵系统和电池、电机热传导系统通过蓄热器和换热器的耦合,实现能量的存储和交换利用,在节能的同时满足各种热管理模式的需求。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例1的结构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例2的结构示意图。

[0022] 图中附图标记含义:101、压缩机;102、第一三通阀;103、车舱冷凝器;104、第二三通阀;105、第一节流阀;106、第一舱外换热器;107、第三三通阀;108、第二节流阀;109、车舱蒸发器;110、气液分离器;111、第三节流阀;112、第四节流阀;113、第四三通阀;114、第一单向阀;115、第五三通阀;116、第二单向阀;117、第六三通阀;118、第一电磁阀;119、第七三通阀;120、第二换热器;201、电池换热模块;202、电机换热模块;203、液体泵;204、第八三通阀;205、第二舱外换热器;206、第三单向阀;207、第九三通阀;208、第四单向阀;209、第十三三通阀;210、第五单向阀;211、第二电磁阀;212、第三电磁阀;31、蓄热器;32、第一换热器。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0024] 下面结合附图的具体实施例,说明以上热管理模式的控制实现方法:本实施例中,

第一端为a,第二端为b,第三端为c,e为排气口,s为回气口,i为喷射口。

[0025] 实施例1

[0026] 参阅图1,为一种用于电动汽车的热管理系统,包括压缩机101、车舱冷凝器103、第一节流阀105、第一舱外换热器106、第二节流阀108、车舱蒸发器109、气液分离器110、第三节流阀111、第四节流阀112、蓄热器31、第一单向阀114、第一换热器32、第二单向阀116、第一电磁阀118、电池换热模块201、电机换热模块202、液体泵203、第二舱外换热器205、第三单向阀206、第四单向阀208、第五单向阀210、第二电磁阀211和第三电磁阀212;

[0027] 压缩机101、车舱冷凝器103、第一节流阀105、第一舱外换热器106、第二节流阀108、车舱蒸发器109、气液分离器110依次连通,第三节流阀111一端与第一节流阀105的管路相接,其另一端通过第一电磁阀118与压缩机101相接,第四节流阀112一端接入第三节流阀111与第一电磁阀118之间的管路,其另一端接入第一舱外换热器106与第二节流阀108之间的管路,蓄热器31与第一换热器32分别接入第三节流阀111与第一电磁阀118之间的管路,压缩机101与气液分离器110相接,气液分离器110接入第三节流阀111与第一电磁阀118之间的管路,从而形成空调热泵系统;

[0028] 电池换热模块201的一端、电机换热模块202的一端并联连接于液体泵203,电池换热模块201的另一端通过第二电磁阀211与第二舱外换热器205相接,第一换热器32相接,电机换热模块202的另一端通过第三电磁阀212与第二舱外换热器205相接,第一换热器32通过第五单向阀210接入第二舱外换热器205的管路,蓄热器31通过第四单向阀208接入第二舱外换热器205的管路,第二舱外换热器205与液体泵203相接,从而形成电池电机热传导系统。

[0029] 空调热泵系统与电池电机热传导系统通过换热器和蓄热器31进行热量交换,实现能源的互补利用。

[0030] 空调热泵系统为一种以制冷剂为循环工质的蒸汽压缩式空调热泵系统;空调热泵系统还包括第一三通阀102、第二三通阀104、第三三通阀107、第四三通阀113、第五三通阀115和第六三通阀117;压缩机101的排气口e和第一三通阀102的第一端相连,第一三通阀102的第三端与车舱冷凝器103的入口相连,第一三通阀102的第二端与车舱冷凝器103的出口相连;车舱冷凝器103的出口与第二三通阀104的第一端相连,第二三通阀104的第二端与第一节流阀105的入口相连,第二三通阀104的第三端与第一节流阀105的出口相连,第一节流阀105的出口与第一舱外换热器106的入口相连;第一舱外换热器106的出口、第三三通阀107的第一端以及第四节流阀112的入口相连,第三三通阀107的第二端与第二节流阀108的入口相连,第二节流阀108的出口与车舱蒸发器109的入口相连,车舱蒸发器109的出口与第三三通阀107的第三端相连;车舱蒸发器109的出口与气液分离器110的入口相连,气液分离器110的出口和蓄热器31的回气口s相连;第三节流阀111的入口与车舱冷凝器103的出口相连,第三节流阀111的出口与第四节流阀112的出口汇合后和第四三通阀113的第一端相连,第四三通阀113的第三端与蓄热器31的入口相连,蓄热器31的出口和第一单向阀114的入口相连,蓄热器31的入口和第一单向阀114的出口依次通过第四三通阀113的第三端、第四三通阀113的第二端连通;第一单向阀114的出口和第五三通阀115的第一端相连,第五三通阀115的第三端与第一换热器32的入口相连,第一换热器32的出口和第二单向阀116的入口相连,第一换热器32的入口和第二单向阀116的出口依次通过第五三通阀115的第三端、第五

三通阀115的第二端连通;第二单向阀116的出口和第六三通阀117的第一端相连,第六三通阀117的第三端分别与车舱蒸发器109的出口、第三三通阀107的第三端相连,第六三通阀117的第二端与第一电磁阀118的入口相连,第一电磁阀118的出口和压缩机101的喷射口i相连;第二单向阀116的出口依次通过第六三通阀117的第一端、第三端后与气液分离器110的入口连通;蓄热器31与第一换热器32的设置位置可互换。

[0031] 电池电机热传导系统为一种以冷却液为循环工质的热传导系统;电池电机热传导系统还包括第八三通阀204、第九三通阀207和第十三三通阀209;电池换热模块201的出口和电机换热模块202的出口汇合之后连接到液体泵203的回液口;液体泵203的排液口和第八三通阀204的第一端相连,第八三通阀204的第二端与第二舱外换热器205的入口相连,第二舱外换热器205的出口和第三单向阀206的入口相连,第八三通阀204的第三端与第三单向阀206的出口相连;第三单向阀206的出口与第九三通阀207的第一端相连,第九三通阀207的第三端与蓄热器31的入口相连,蓄热器31的出口与第四单向阀208的入口相连,第四单向阀208的出口、第九三通阀207的第二端以及第十三三通阀209的第一端相连;第十三三通阀209的第三端与第二换热器120的入口相连,第二换热器120的出口与第五单向阀210的入口相连;第十三三通阀209的第二端、第五单向阀210的出口、第二电磁阀211的入口以及第三电磁阀212的入口相连;第二电磁阀211的出口与电池换热模块201的入口相连,第三电磁阀212的出口与电机换热模块202的入口相连;蓄热器31与第一换热器32的设置位置可互换。

[0032] 压缩机101为一种电驱动的可变频且具有喷气增焓功能的压缩机101。

[0033] 液体泵203为一种电驱动的定转速或可变频液体泵203;电池换热模块201为由电池和冷却液耦合的集成模块;电机换热模块202为由电机和冷却液耦合的集成模块。电池换热模块201为由电池和冷却液耦合的集成模块,可实现电池和冷却液之间的热量传递;电机换热模块202为由电机和冷却液耦合的集成模块,可实现电机和冷却液之间的热量传递。

[0034] 蓄热器31包含两个独立的进出管路,一路是制冷剂工质的进出管路,一路是冷却液工质的进出管路。制冷剂工质和冷却液工质都能够和蓄热器31中的蓄热材料进行热量交换。蓄热材料可以是显热蓄热材料或者潜热蓄热材料,优选的,应该是具有潜热的相变蓄热材料。

[0035] 第一换热器32为板式换热器、套管式换热器或管壳式换热器。任意一种第一换热器32均可实现制冷剂工质和冷却液工质之间热交换而不进行物质混合。

[0036] 本实施例中,第一舱外换热器106和第二舱外换热器205可以是一体式结构或分体式结构,即第一舱外换热器106和第二舱外换热器205可以合并成一个换热器,也可以独立成两个换热器,无论是一体式的或者分体式的,制冷剂工质和冷却液工质在各自的管路中流动。

[0037] 实施例2

[0038] 参阅图2,为另一种用于电动汽车的热管理系统,实施例2与实施例1的区别之处在于:空调热泵系统还包括第七三通阀119和第二换热器120;第二换热器120的第一进口与车舱冷凝器103的出口相连,第二换热器120的第一出口、第二三通阀104的第一端以及第三节流阀111入口相连;第七三通阀119的第一端、第五三通阀115的第二端以及第二单向阀116的出口相连;第七三通阀119的第三端与第二换热器120的第二进口相连,第二换热器120的第二出口、第七三通阀119的第二端以及第六三通阀117的第一端相连。

[0039] 上述的系统和组件是实现相关功能的原理性方案,为了提升系统性能、保证系统安全,可以在此原理性方案的基础上增加一些其他常用组件,包括但不限于:油分离器、过滤器、换热器等。

[0040] 本发明的工作原理是:空调热泵系统以制冷剂为载体,通过车舱冷凝器103、车舱蒸发器109和第一舱外换热器106实现车舱内部和外部空气之间的热量交换。车舱冷凝器103为车舱内空气加热,车舱蒸发器109为车舱内空气制冷,第一舱外换热器106根据季节和功能需求可以向环境放热或从环境吸热。空调热泵系统使用喷气增焓压缩机101,包含排气口e、回气口s和喷射口i。第一舱外换热器106前端或后端的制冷剂经过节流和加热之后喷射至压缩机101的喷射口i,实现喷气增焓的效果。电池、电机热传导系统以冷却液为载体,将电池换热模块201、电机换热模块202放出的热量传递到第二舱外换热器205、蓄热器31和第一换热器32。蓄热器31可以蓄积电池、电机热传导系统过余的热量,以供空调热泵系统的利用;也可以蓄积空调热泵系统过余的冷量,以供电池、电机热传导系统的利用。第一换热器32实现空调热泵系统和电池、电机热传导系统的直接热量交换,将电池、电机热传导系统的热量提供给空调热泵系统的制热利用,也可以将空调热泵系统的冷量提供给电池、电机热传导系统的冷却利用。

[0041] 以上描述中所使用的“入口”“出口”“第一端”“第二端”“第三端”等词语仅是为了叙述的便利,并不是针对于本技术方案的具体限定。同时,以上的具体实施例仅是本发明方案的可选实施例,并非全部实施例。本领域的其他技术人员可以在非创造性工作下,根据本发明方案以及提供的具体实施例提出更多的实施例。

[0042] 本发明的技术方案可以根据具体的热管理需求,实现多种热管理控制模式,给车舱制冷、供暖、除湿,给电池、电机降温冷却,也可以将热量或冷量蓄积在蓄热器31中再按需使用。下面结合图1的具体实施例,说明制冷和制热的实现方案。

[0043] 1) 制冷控制

[0044] 压缩机101启动;第一三通阀102的ab路导通,ac路关闭;第二三通阀104的ac路导通,ab路关闭;第一节流阀105关闭;第三三通阀107的ab路导通,ac路关闭;第二节流阀108开启一定开度;第三节流阀111关闭;第四节流阀112开启一定开度;第四三通阀113的ab路导通,ac路关闭;第五三通阀115的ac路导通,ab路关闭;第六三通阀117的ac路导通,ab路关闭;第一电磁阀118关闭。根据电池或电机的散热需求,第二电磁阀211和第三电磁阀212可以单独打开或同时打开;液体泵203启动;第八三通阀204的ab路导通,ac路关闭;第九三通阀207的ab路导通,ac路关闭;第十三三通阀209的ac路导通,ab路关闭。压缩机101排出的高温高压制冷剂在第一舱外换热器106中冷凝,一部分经过第二节流阀108节流之后,在车舱蒸发器109中蒸发,对车舱内空气降温,之后再经过气液分离器110回到压缩机101;另一部分经过第四节流阀112节流之后,在第一换热器32中蒸发,对冷却液降温,之后再经过气液分离器110回到压缩机101。液体泵203驱动的冷却液流经第二舱外换热器205,经过初步冷却之后在第一换热器32中进一步冷却,之后在第二电磁阀211和第三电磁阀212的控制下流向电池换热模块201或电机换热模块202,再回到液体泵203的回液口,依此循环。此时,车舱内鼓风机应当开启,车舱蒸发器109的挡风板应该开启,允许鼓风机带动的流动空气和车舱蒸发器109之间进行热交换。

[0045] 2) 制热控制

[0046] 压缩机101启动;第一三通阀102的ac路导通,ab路关闭;第二三通阀104的ab路导通,ac路关闭;第一节流阀105开启一定开度;第三三通阀107的ac路导通,ab路关闭;第二节流阀108关闭;第三节流阀111开启一定开度;第四节流阀112关闭;第四三通阀113的ab路导通,ac路关闭;第五三通阀115的ac路导通,ab路关闭;第六三通阀117的ab路导通,ac路关闭;第一电磁阀118开启。根据电池或电机的散热需求,第二电磁阀211和第三电磁阀212可以单独打开或同时打开;液体泵203启动;第八三通阀204的ac路导通,ab路关闭;第九三通阀207的ab路导通,ac路关闭;第十三三通阀209的ac路导通,ab路关闭。压缩机101排出的高温高压制冷剂在车舱冷凝器103中冷凝,对车舱内空气加热。然后一部分制冷剂经过第一节流阀105节流之后在第一舱外换热器106中蒸发,经过气液分离器110回到压缩机101回气口s;另一部分经过第三节流阀111节流之后,在第一换热器32中吸收冷却液的热量蒸发,再经过第一电磁阀118从压缩机101喷射口i回到压缩机101。液体泵203驱动的冷却液流经第一换热器32中冷却,之后在第二电磁阀211和第三电磁阀212的控制下流向电池换热模块201或电机换热模块202,再回到液体泵203的回液口,依此循环。此时,车舱内鼓风机应当开启,车舱冷凝器103的挡风板应该开启,允许鼓风机带动的流动空气和车舱冷凝器103之间进行热交换。

[0047] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围内。

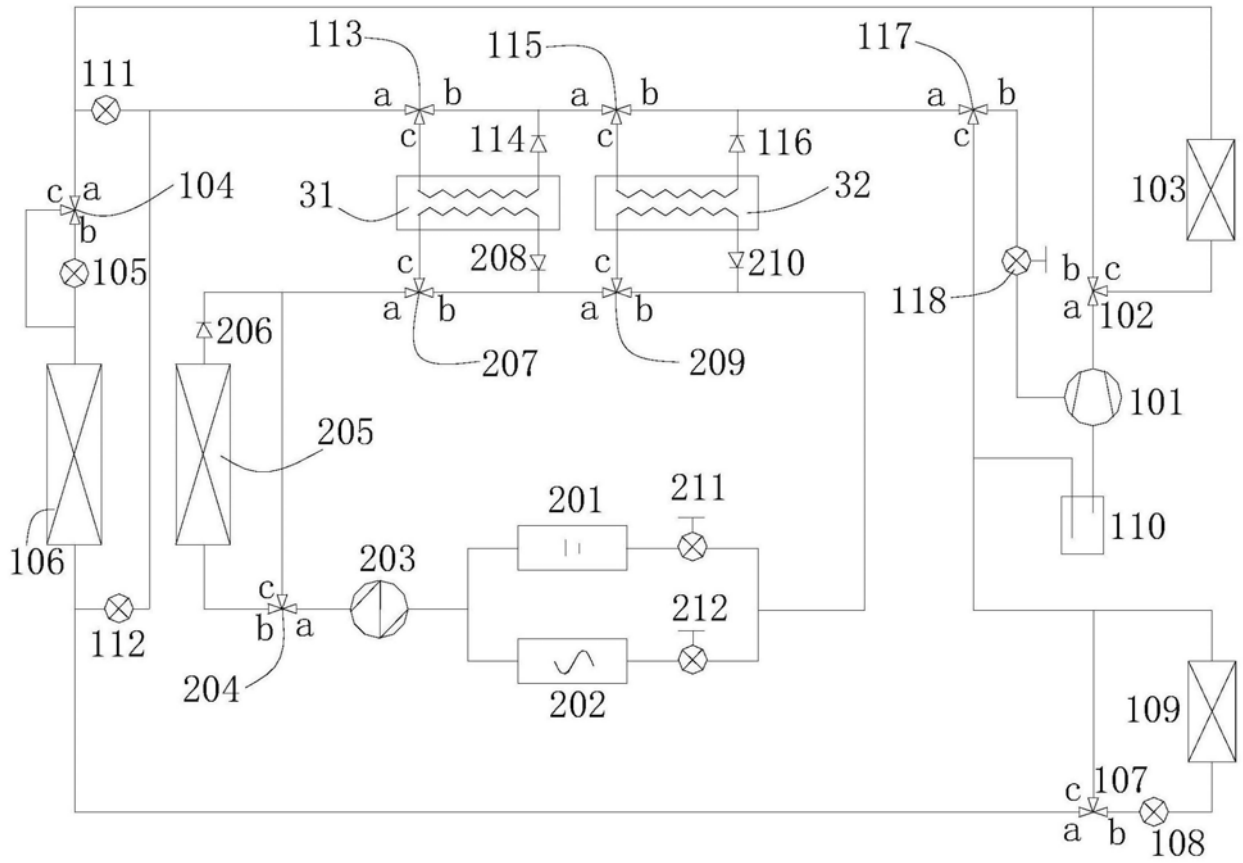


图1

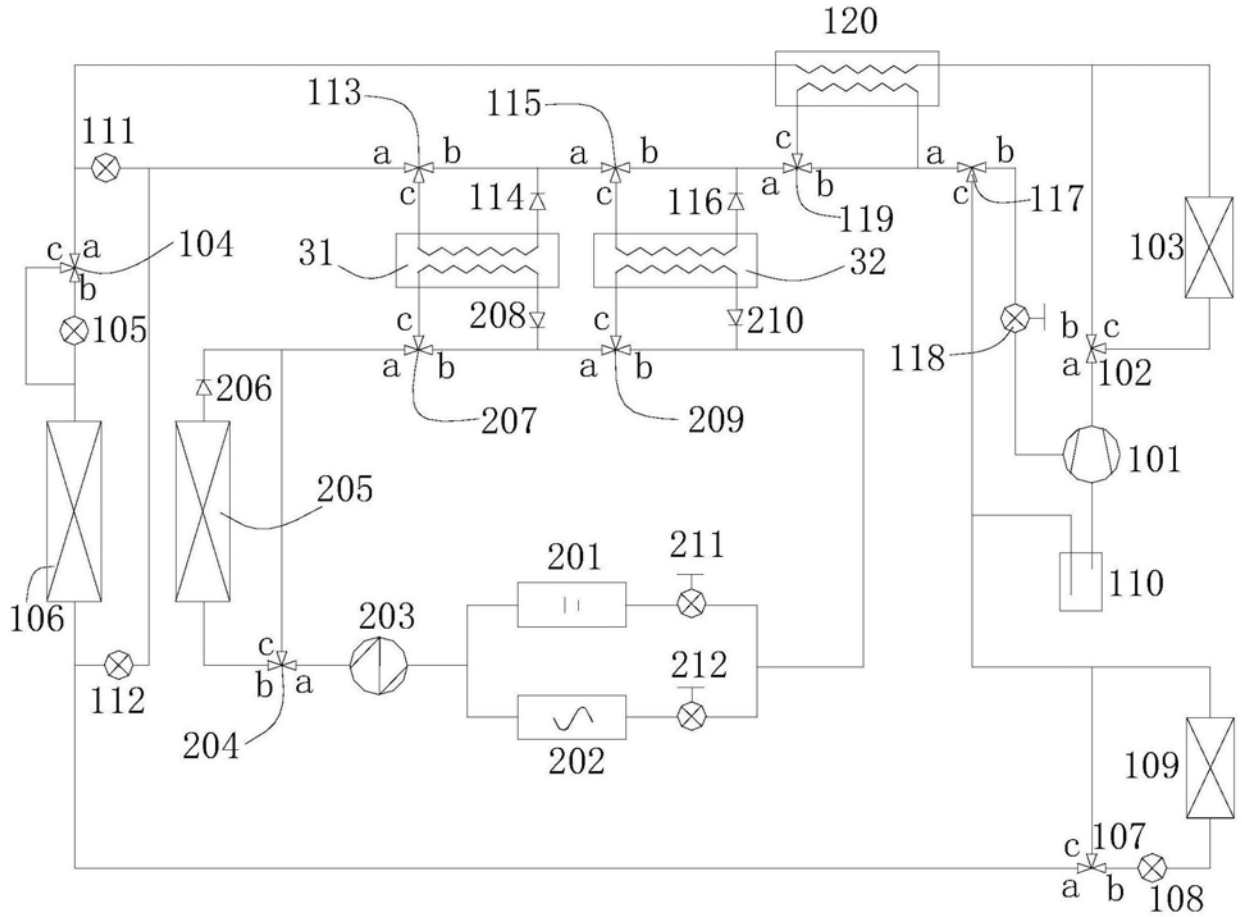


图2