



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111959224 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 20

(21) 申请号 202010646214.1

B60L 58/27 (2019.01)

(22) 申请日 2020.07.07

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

(71) 申请人 浙江吉智新能源汽车科技有限公司

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

地址 311225 浙江省杭州市杭州大江东产
业集聚区纬五路3366号

H01M 10/6556 (2014.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

H01M 10/66 (2014.01)

(72) 发明人 曹兰宝 刘忠刚 徐秀娟 高超

胡时通 陈琳 李玲 周琳绯

李泽江

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 郝传鑫 贾允

(51) Int.Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

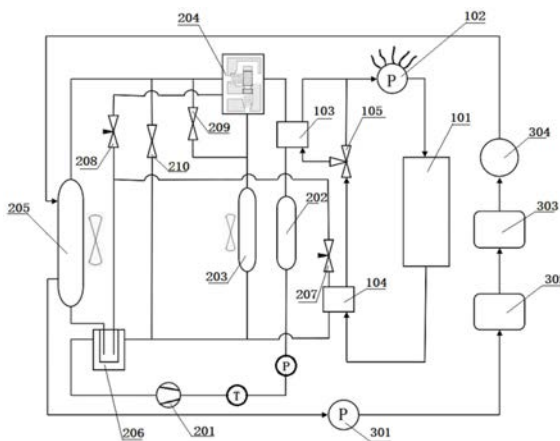
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种热泵系统及车辆

(57) 摘要

本申请公开了一种热泵系统及车辆,热泵系统包括乘员舱热管理回路,用于制冷或制热以调节乘员舱内的温度;电池热管理回路,包括动力电池、加热水泵、第一热交换器和第二热交换器,所述第一热交换器和所述第二热交换器分别连接至所述乘员舱热管理回路;所述加热水泵用于驱动所述电池热管理回路中的冷却液循环流动,以加热或冷却所述动力电池;所述第一热交换器用于将所述乘员舱热管理回路的热量提供至所述冷却液,以使所述冷却液升温并加热所述动力电池;所述第二热交换器用于将所述冷却液的热量传递至所述乘员舱热管理回路,以使所述冷却液降温并冷却所述动力电池。本申请的热泵系统,加入了电池热管理回路,可以利用热泵系统对电池进行热管理。



1. 一种热泵系统,其特征在于,包括:

乘员舱热管理回路,用于制冷或制热以调节乘员舱内的温度;

电池热管理回路,包括动力电池(101)、加热水泵(102)、第一热交换器(103)和第二热交换器(104),所述第一热交换器(103)和所述第二热交换器(104)分别连接至所述乘员舱热管理回路;

所述加热水泵(102)用于驱动所述电池热管理回路中的冷却液循环流动,以加热或冷却所述动力电池(101);

所述第一热交换器(103)用于将所述乘员舱热管理回路的热量提供至所述冷却液,以使所述冷却液升温并加热所述动力电池(101);

所述第二热交换器(104)用于将所述冷却液的热量传递至所述乘员舱热管理回路,以使所述冷却液降温并冷却所述动力电池(101)。

2. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,所述乘员舱热管理回路包括压缩机(201)、车内冷凝器(202)、车内蒸发器(203)、换向阀(204)以及集成式散热器(205);

其中,所述换向阀(204)包括第一端口、第二端口、第三端口、以及第四端口,用于调整所述乘员舱热管理回路中制冷剂的流向。

3. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,当所述热泵系统处于制热除湿工况时,所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机(201)、所述车内冷凝器(202)、所述第一热交换器(103)、所述第一端口、所述第三端口、所述集成式散热器(205)以及所述车内蒸发器(203),最后回到所述压缩机(201)。

4. 根据权利要求3所述的热泵系统,其特征在于,当所述热泵系统处于电池加热工况时,所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述第一热交换器(103)、所述加热水泵(102)以及所述动力电池(101),最后回到所述第一热交换器(103);或

所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述加热水泵(102)以及所述动力电池(101),最后回到所述加热水泵(102)。

5. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,当所述热泵系统处于制冷工况时,所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机(201)、所述车内冷凝器(202)、所述第一端口、所述第二端口、所述集成式散热器(205)、所述第三端口、所述第四端口、所述车内蒸发器(203),最后回到所述压缩机(201);或

所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机(201)、所述车内冷凝器(202)、所述第一端口、所述第二端口、所述集成式散热器(205)、以及所述第二热交换器(104),最后回到所述压缩机(201)。

6. 根据权利要求5所述的热泵系统,其特征在于,当所述热泵系统处于电池冷却工况时,所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述第二热交换器(104)、所述加热水泵(102)、所述动力电池(101),最后回到所述第二热交换器(104)。

7. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,所述乘员舱热管理回路还包括气液分离器(206),用于将进入所述压缩机(201)的制冷剂进行气液分离并将分离出的气态制冷剂导出至所述压缩机(201),以保护所述压缩机(201)。

8. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,所述电池热管理回路还包括三通电磁阀(105),所述三通电磁阀(105)的入口连接至所述第二热交换器(104)中冷却液管路的出

液口,所述三通电磁阀(105)的第一出口连接至所述第一热交换器(103)中冷却液管路的进液口,所述三通电磁阀(105)的第二出口连接至所述加热水泵(102)的进水口。

9. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,还包括电机热管理回路,所述电机热管理回路连接至所述集成式散热器(205),用于吸收电机产生的热量,并将所述电机产生的热量用于乘员舱制热和/或电池加热。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1~9中任一项所述的热泵系统。

一种热泵系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别是涉及一种热泵系统及车辆。

背景技术

[0002] 新能源汽车是我们当前全力发展的新型交通工具,已经越来越受到人们的青睐。

[0003] 其中,节能在新能源汽车上表现的尤为重要,目前新能源在冬天采暖时用的都是高压水暖加热器,其共有如下三种类型:电阻模式;电阻正温度系数(Positive Temperature Coefficient,PTC)式电加热器;以及电阻丝式。以为了满足冬天整车的制热需求,上三种类型的高压水暖加热器能耗高,效率低,导致冬天整车的续航里程急剧下降,和节能目标背道而驰。

[0004] 所以急需一种新的加热方式,让整车能耗降低,效率提升,故目前各大主机厂都将目标瞄准在热泵系统,但传统热泵系统在低温状态下表现不佳,无法将整车热量充分利用,且整套系统的成本居高不下。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种热泵系统及车辆,以解决现有技术中的热泵系统效率低、成本高的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供了一种热泵系统,包括:

[0007] 乘员舱热管理回路,用于制冷或制热以调节乘员舱内的温度;

[0008] 电池热管理回路,包括动力电池、加热水泵、第一热交换器和第二热交换器,所述第一热交换器和所述第二热交换器分别连接至所述乘员舱热管理回路;

[0009] 所述加热水泵用于驱动所述电池热管理回路中的冷却液循环流动,以加热或冷却所述动力电池;

[0010] 所述第一热交换器用于将所述乘员舱热管理回路的热量提供至所述冷却液,以使所述冷却液升温并加热所述动力电池;

[0011] 所述第二热交换器用于将所述冷却液的热量传递至所述乘员舱热管理回路,以使所述冷却液降温并冷却所述动力电池。

[0012] 可选地,所述乘员舱热管理回路包括压缩机、车内冷凝器、车内蒸发器、换向阀以及集成式散热器;

[0013] 其中,所述换向阀包括第一端口、第二端口、第三端口、以及第四端口,用于调整所述乘员舱热管理回路中制冷剂的流向。

[0014] 可选地,当所述热泵系统处于制热除湿工况时,所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机、所述车内冷凝器、所述第一热交换器、所述第一端口、所述第三端口、所述集成式散热器以及所述车内蒸发器,最后回到所述压缩机。

[0015] 可选地,当所述热泵系统处于电池加热工况时,所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述第一热交换器、所述加热水泵以及所述动力电池,最后回到所述第一热交换

器;或

[0016] 所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述加热水泵以及所述动力电池,最后回到所述加热水泵。

[0017] 可选地,当所述热泵系统处于制冷工况时,所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机、所述车内冷凝器、所述第一端口、所述第二端口、所述集成式散热器、所述第三端口、所述第四端口、所述车内蒸发器,最后回到所述压缩机;或

[0018] 所述乘员舱热管理回路中的制冷剂依次经过所述压缩机、所述车内冷凝器、所述第一端口、所述第二端口、所述集成式散热器以及所述第二热交换器,最后回到所述压缩机。

[0019] 可选地,当所述热泵系统处于电池冷却工况时,所述电池热管理回路中的冷却液依次经过所述第二热交换器、所述加热水泵、所述动力电池,最后回到所述第二热交换器。

[0020] 可选地,所述乘员舱热管理回路还包括气液分离器,用于将进入所述压缩机的制冷剂进行气液分离并将分离出的气态制冷剂导出至所述压缩机,以保护所述压缩机。

[0021] 可选地,所述电池热管理回路还包括三通电磁阀,所述三通电磁阀的入口连接至所述第二热交换器中冷却液管路的出液口,所述三通电磁阀的第一出口连接至所述第一热交换器中冷却液管路的进液口,所述三通电磁阀的第二出口连接至所述加热水泵的进水口。

[0022] 可选地,所述热泵系统还包括电机热管理回路,所述电机热管理回路连接至所述集成式散热器,用于吸收电机产生的热量,并将所述电机产生的热量用于乘员舱制热和/或电池加热。

[0023] 本申请还提供了一种车辆,包括上述的任一种热泵系统。

[0024] 采用上述技术方案,本申请所述热泵系统及车辆的具有如下有益效果:

[0025] 1) 本申请的热泵系统,通过创新的管路设计,在热泵系统中加入了电池热管理回路,可以利用热泵系统对电池进行热管理,提高了热泵系统的效率;

[0026] 2) 本申请的热泵系统中的车内冷凝器、车内蒸发器和集成式散热器以串联的方式连接,通过合理的管道布局可减少热泵系统制冷剂回路中的电磁阀数量和制冷剂压力平衡阀,不仅简化了热泵系统架构,使其在车辆中布置更为简单,还有效降低了热泵系统的制造成本;

[0027] 3) 本申请的热泵系统,通过设置机械阀结构的换向阀,实现了制冷剂流向的切换,相较于电磁阀,具有结构简单、体积小、成本低等优点;

[0028] 4) 本申请的热泵系统,通过设置集成式散热器,在制热除湿工况下,集成式散热器吸收电机电控回路中产生的热量供热泵系统使用,弥补了冬天时热泵系统从周围环境中热量吸收不足的缺陷,使热泵系统能够正常工作并提供足够的热量至整车,极大提高了热泵系统的工作效率,同时扩大了热泵系统的许用环境温度。由于提供至整车的热量不需要消耗过多的蓄电池的电量,因此间接提升了新能源车辆的续航里程,同时,电机工作过程中散发的热量被重新利用,也提高了整车的能量利用率,符合当前节能的趋势。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使

用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本申请实施例一种可选的热泵系统的原理框图;

[0031] 图2为本申请实施例一种可选的换向阀在制热工况时的示意图;

[0032] 图3为本申请实施例一种可选的换向阀在制冷工况时的示意图;

[0033] 图4为本申请实施例一种可选的集成式散热器的示意图;

[0034] 图5为本申请实施例一种可选的气液分离器的示意图

[0035] 以下对附图作补充说明:

[0036] 101-动力电池;102-加热水泵;103-第一热交换器;104-第二热交换器;105-三通电磁阀;201-压缩机;202-车内冷凝器;203-车内蒸发器;204-换向阀;204a-第一端口;204b-第二端口;204c-第三端口;204d-第四端口;205-集成式散热器;205a-制冷剂扁管;205b-制冷剂集液管;205c-冷却液扁管;205d-冷却液集液管;206-气液分离器;206a-第一接口;206b-第二接口;206c-第三接口;206d-第四接口;207-第一膨胀阀;208-第二膨胀阀,209-第一电磁阀;210-第二电磁阀;301-第一水泵;302-DCDC;303-充电器;304-电机。

具体实施方式

[0037] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含的包括一个或者更多个该特征。而且,术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0039] 请参见图1,图1是本申请实施例一种可选的热泵系统的原理框图,该图1中具体包括,

[0040] 乘员舱热管理回路,用于制冷或制热以调节乘员舱内的温度;

[0041] 电池热管理回路,包括动力电池101、加热水泵102、第一热交换器103和第二热交换器104,第一热交换器103和第二热交换器104分别连接至乘员舱热管理回路;

[0042] 加热水泵102用于驱动电池热管理回路中的冷却液循环流动,以加热或冷却动力电池101;

[0043] 第一热交换器103用于将乘员舱热管理回路的热量提供至冷却液,以使冷却液升

温并加热动力电池101;

[0044] 第二热交换器104用于将电池热管理回路中冷却液的热量传递至乘员舱热管理回路,以使冷却液降温并冷却动力电池101。

[0045] 本申请实施例的热泵系统,通过创新的管路设计,在热泵系统中加入了电池热管理回路,可以利用热泵系统对电池进行热管理,提高了热泵系统的效率。

[0046] 作为一种可选的实施方式,图1所示的乘员舱热管理回路包括压缩机201、车内冷凝器202、车内蒸发器203、换向阀204以及集成式散热器205;

[0047] 其中,换向阀204包括第一端口、第二端口、第三端口、以及第四端口,用于调整所述乘员舱热管理回路中制冷剂的流向。

[0048] 作为一种可选的实施方式,乘员舱热管理回路还包括气液分离器206,用于将进入压缩机201的制冷剂进行气液分离并将分离出的气态制冷剂导出至压缩机201,以保护所述压缩机201;结合图1和图4所示,气液分离器206包括四个接口,分别是第一接口206a、第二接口206b、第三接口206c和第四接口206d,其中,第一接口206a分别连接至换向阀204的第三端口和第二热交换器104中制冷剂通道的进液口,第二接口206b连接至集成式散热器205,第三接口206c连接至压缩机201,第四接口206d分别连接至换向阀204的第二端口、车内蒸发器203和第二热交换器104中制冷剂通道的出液口。

[0049] 在具体实施中,换向阀204可以是电磁阀或者由电磁阀构成的阀组件,但是,电磁阀本身的成本高,因此,本申请实施例还提供了一种机械阀结构的换向阀204(如图2、3所示),包括两个阀芯、两个弹簧以及第一端口204a、第二端口204b、第三端口204c和第四端口204d,其中,第一端口204a连接至第一热交换器103,第二端口204b分别连接至集成式散热器205、气液分离器206的第四接口206d以及车内蒸发器203,第三端口204c分别连接至气液分离器206的第一接口206a以及第二热交换器104,第四端口204d连接至车内蒸发器203。

[0050] 当热泵系统处于制热工况时,进入换向阀204的制冷剂为高压流体,两个阀芯在高压制冷剂的压力下分别压缩两个弹簧,使得第二端口204b和第四端口204d关闭,第一端口204a和第三端口204c之间形成通道,制冷剂从第一热交换器103流出后,从第一端口204a流入换向阀204,再从第三端口204c流出,进入车内蒸发器203。

[0051] 当热泵系统处于制冷工况时,进入换向阀204的制冷剂为低压流体,两个阀芯分别在两个弹簧的作用下处于预设位置,换向阀204的四个端口均打开,其中第一端口204a和第二端口204b形成一个通道,第三端口204c和第四端口204d形成一个通道,制冷剂从第一热交换器103流出后(此时第一热交换器103不进行热交换),从第一端口204a流入换向阀204,再从第二端口204b流出,经过集成式散热器205和气液分离器206后,再从第三端口204c流入换向阀204,再从第四端口204d流出,进入车内蒸发器203。

[0052] 本申请实施例的热泵系统,通过设置机械阀结构的换向阀,实现了制冷剂流向的切换,相较于电磁阀,具有结构简单、体积小、成本低等优点。

[0053] 作为一种可选的实施方式,图1所示的热泵系统还包括电机热管理回路,该电机热管理回路连接至集成式散热器205,用于吸收电机产生的热量,并将电机产生的热量用于乘员舱制热和/或电池加热,具体地,电机热管理回路可以包括第一水泵301、DCDC302、充电机303和电机304。

[0054] 图5是本申请实施例一种可选的集成式散热器的结构示意图,该图5中,集成式散

热器205可以包括多组制冷剂扁管205a、制冷剂集液管205b、多组冷却液扁管205c和冷却液集液管205d。其中,每组制冷剂扁管205a内均设有多个制冷剂流道,制冷剂集液管205b设置于多组制冷剂扁管205a的两端且与每个制冷剂流道连通,每一冷却液扁管205c套设于每一制冷剂扁管205a的外侧,冷却液扁管205c与制冷剂扁管205a的外表面之间形成有多个冷却液流道,冷却液集液管205f设置于多组冷却液扁管205c的两端且与每个冷却液流道连通,冷却液集液管205d与制冷剂集液管205b相隔离,使得制冷剂在制冷剂扁管205a和制冷剂集液管205b内流通,冷却液在冷却液扁管205c和冷却液集液管205d内流动,其中,制冷剂扁管205a和制冷剂集液管205b形成制冷剂通道,冷却液扁管205c和冷却液集液管205d形成冷却液通道,该制冷剂通道位于乘员舱热管理回路,该冷却液通道位于所电机热管理回路。其中,集成式散热器205配置成在制热除湿工况下,制冷剂通道中的制冷剂吸收冷却液通道中的冷却液的热量供热泵系统使用,弥补了冬天时热泵系统从周围环境中热量吸收不足的缺陷,使热泵系统能够正常工作并提供足够的热量至整车,极大提高了热泵系统的工作效率,同时扩大了热泵系统的许用环境温度。由于提供至整车的热量不需要消耗过多的蓄电池的电量,因此间接提升了新能源车辆的续航里程,同时,电机工作过程中散发的热量被重新利用,也提高了整车的能量利用率,符合当前节能的趋势。

[0055] 作为一种可选的实施方式,电池热管理回路还包括三通电磁阀105,该三通电磁阀105的入口连接至第二热交换器104中冷却液管路的出液口,三通电磁阀105的第一出口连接至第一热交换器103中冷却液管路的进液口,三通电磁阀105的第二出口连接至加热水泵102的进水口。

[0056] 由于温度过低的情况下,仅仅靠热泵系统的热量来加热电池可能会达不到期望的加热效果,因此,本申请实施例通过增加三通电磁阀105,实现了两个并列的电池加热方案。当需要对电池进行加热时,若环境温度高于预设温度值,则三通电磁阀105的第一出口打开且第二出口关闭,电池热管理回路中的冷却液经过第一热交换器106换热后对电池101进行加热,此时加热水泵102不进行加热,仅仅作为水泵使用;若环境温度低于预设温度值,则三通电磁阀105的第二出口打开且第一出口关闭,电池热管理回路中的冷却液经过加热水泵102加热后对电池101进行加热,此时第一换热器103不进行换热。

[0057] 在具体实施中,乘员舱热管理回路中还包括用于改变制冷剂的压力与温度的第一膨胀阀207和第二膨胀阀208,其中,第一膨胀阀207位于第二热交换器104和气液分离器206之间,第二膨胀阀208位于气液分离器206的第一接口206a和换向阀204的第三端口204c之间。

[0058] 在具体实施中,乘员舱热管理回路中还包括用于控制回路内制冷剂流通的第一电磁阀209和第二电磁阀210,其中,第一电磁阀209位于换向阀204的第二端口204b和车内蒸发器203之间,第二电磁阀210位于换向阀204的第二端口204b和气液分离器206的第四接口206d之间。

[0059] 需要说明的是,上述热泵系统中的各部件之间均由管路连接;第一热交换器103和第二热交换器104中均分别设有一个连接至乘员舱热管理回路的制冷剂管路和一个连接至电池热管理回路的冷却液管路,在具体实施中,第一热交换器103和第二热交换器104可以是Chiller(电池冷却器)。

[0060] 本申请实施例的热泵系统中的车内冷凝器、车内蒸发器和集成式散热器以串联的

方式连接,通过合理的管道布局可减少热泵系统制冷剂回路中的电磁阀数量和制冷剂压力平衡阀,不仅简化了热泵系统架构,使其在车辆中布置更为简单,还有效降低了热泵系统的制造成本

[0061] 本申请实施例还提供了一种车辆,包括上述任一种的热泵系统。

[0062] 下面对不同工况下各个回路中制冷剂或者冷却液的流通方向进行说明。

[0063] 当热泵系统处于制热工况时,第一电磁阀209关闭,第二电磁阀210打开,第一膨胀阀207关闭,第二膨胀阀208打开。

[0064] 乘员舱热管理回路中制冷剂的流向为:从压缩机201流出后进入车内冷凝器202,再经过第一换热器103中的制冷剂管道,再从第一端口204a流入换向阀204后从第三端口204c流出,再经过第二膨胀阀208,再从第二接口206a进入气液分离器206后从第二接口206b流出,再经过集成式散热器205,再经过第二电磁阀210,再从第四接口206d进入气液分离器206后从第三接口206c流出,最后回到压缩机201。

[0065] 当热泵系统处于上述的制热工况,且电池需要加热时,电池热管理回路中冷却液的流向为:

[0066] (1) 环境温度高于预设温度值(此时三通电磁阀105的第一出口打开且第二出口关闭):从第一热交换器103中的冷却液管道中流出后,经过加热水泵102(此时加热水泵102不加热),再经过动力电池101,再经过第二热交换器104中的冷却液管道(此时第二热交换器不进行换热),再流入三通电磁阀105后从第一出口流出,最后回到第一热交换器103。

[0067] (2) 环境温度低于预设温度值(此时三通电磁阀105的第二出口打开且第一出口关闭):从加热水泵102(此时加热水泵102加热)流出,再经过动力电池101,再经过第二热交换器104中的冷却液管道(此时第二热交换器不进行换热),再流入三通电磁阀105后从第二出口流出,最后回到加热水泵102。

[0068] 当热泵系统处于除湿工况时,第一电磁阀209打开,第二电磁阀210关闭,第一膨胀阀207关闭,第二膨胀阀208打开。

[0069] 乘员舱热管理回路中制冷剂的流向为:从压缩机201流出后进入车内冷凝器202,再经过第一换热器103中的制冷剂管道,再从第一端口204a流入换向阀204后从第三端口204c流出,再经过第二膨胀阀208,再从第二接口206a进入气液分离器206后从第二接口206b流出,再经过集成式散热器205,再经过第一电磁阀209,再经过车内蒸发器203,再从第四接口206d进入气液分离器206后从第三接口206c流出,最后回到压缩机201。

[0070] 当热泵系统处于上述的制热工况,且电池需要加热时,电池热管理回路中冷却液的流向为:

[0071] (1) 环境温度高于预设温度值(此时三通电磁阀105的第一出口打开且第二出口关闭):从第一热交换器103中的冷却液管道中流出后,经过加热水泵102(此时加热水泵102不加热),再经过动力电池101,再经过第二热交换器104中的冷却液管道(此时第二热交换器不进行换热),再流入三通电磁阀105后从第一出口流出,最后回到第一热交换器103。

[0072] (2) 环境温度低于预设温度值(此时三通电磁阀105的第二出口打开且第一出口关闭):从加热水泵102(此时加热水泵102加热)流出,再经过动力电池101,再经过第二热交换器104中的冷却液管道(此时第二热交换器不进行换热),再流入三通电磁阀105后从第二出口流出,最后回到加热水泵102。

[0073] 本申请实施例的热泵系统由于设置了加热水泵102,当车辆处于某些场景下,如只需要对电池加热而不需要对乘员舱制热或除湿时,也可以单独运行电池热管理回路,利用加热水泵102来对动力电池101进行加热。

[0074] 当热泵系统处于制冷工况时,第一电磁阀209关闭,第二电磁阀210关闭,第一膨胀阀207关闭,第二膨胀阀208打开。

[0075] 乘员舱热管理回路中制冷剂的流向为:从压缩机201流出后进入车内冷凝器202,再从第一端口204a流入换向阀204后从第二端口204b流出,再经过集成式散热器205,再从第二接口206b进入气液分离器206后从第一接口206a流出,再经过第二膨胀阀208,再从第三端口204c流入换向阀204后从第四端口204d流出,再经过车内蒸发器203,再从第四接口206d进入气液分离器206后从第三接口206c流出,最后回到压缩机201。

[0076] 当热泵系统处于电池冷却工况时,第一电磁阀209关闭,第二电磁阀210关闭,第一膨胀阀207打开,第二膨胀阀208关闭。

[0077] 乘员舱热管理回路中制冷剂的流向为:从压缩机201流出后进入车内冷凝器202,再从第一端口204a流入换向阀204后从第二端口204b流出,再经过集成式散热器205,再从第二接口206b进入气液分离器206后从第一接口206a流出,再经过第一膨胀阀207,再经过第二换热器104中的制冷剂管道,再从第四接口206d进入气液分离器206后从第三接口206c流出,最后回到压缩机201。

[0078] 上述的制冷工况和电池冷却工况均为独立运行工况,当车辆处于某些场景下,如既需要对乘员舱制冷也需要对电池进行冷却时,可将第一电磁阀209关闭,第二电磁阀210关闭,第一膨胀阀207打开,第二膨胀阀208打开,使上述两个串联的制冷剂回路形成并联回路,即可同时实现乘员舱制冷和电池冷却。

[0079] 当热泵系统处于上述的电池冷却工况时,电池热管理回路中冷却液的流向为:从第二热交换器104中的冷却液管道中流出后,再流入三通电磁阀105后从第二出口流出,经过加热水泵102(此时加热水泵102不加热),再经过动力电池101,最后回到第二热交换器104。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

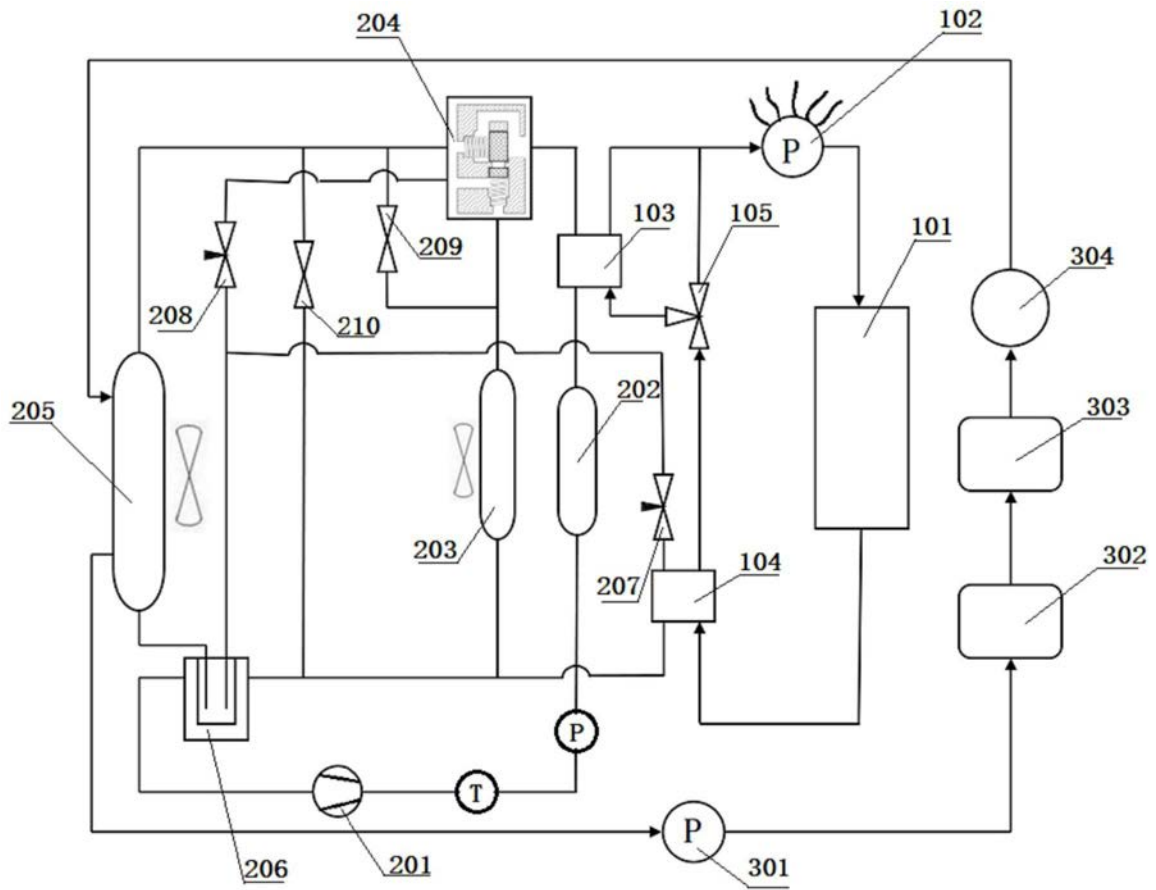


图1

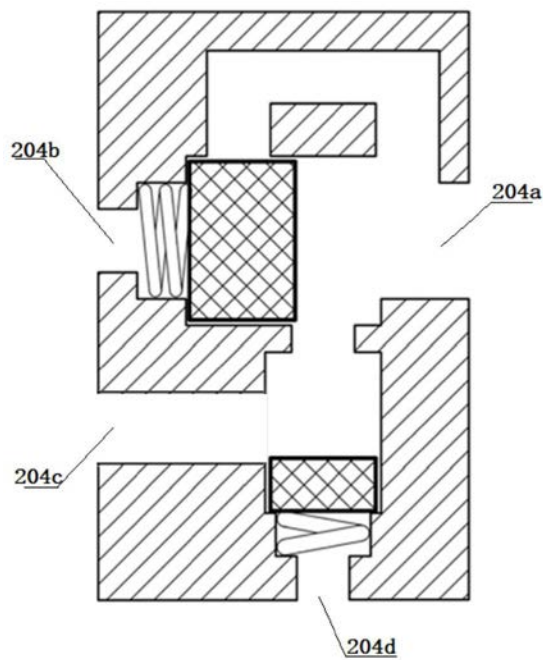


图2

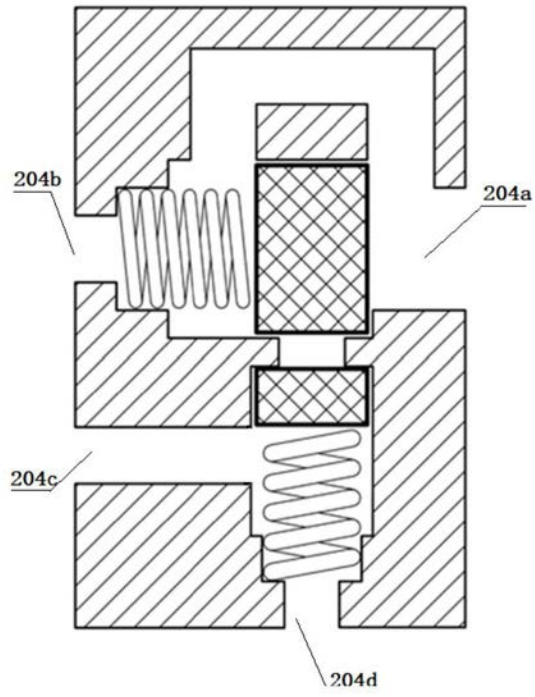


图3

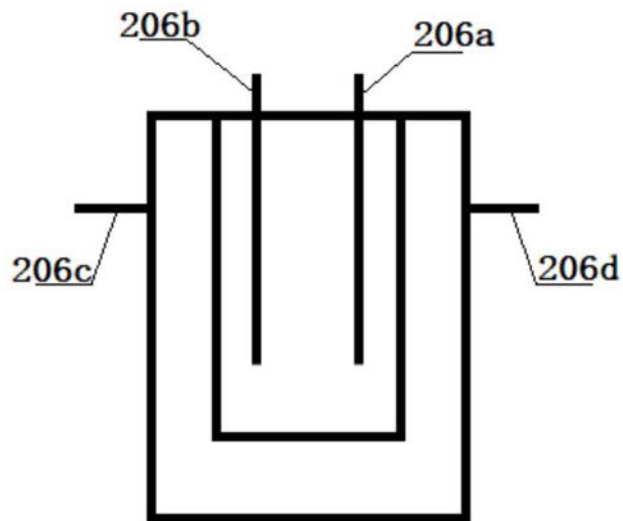


图4

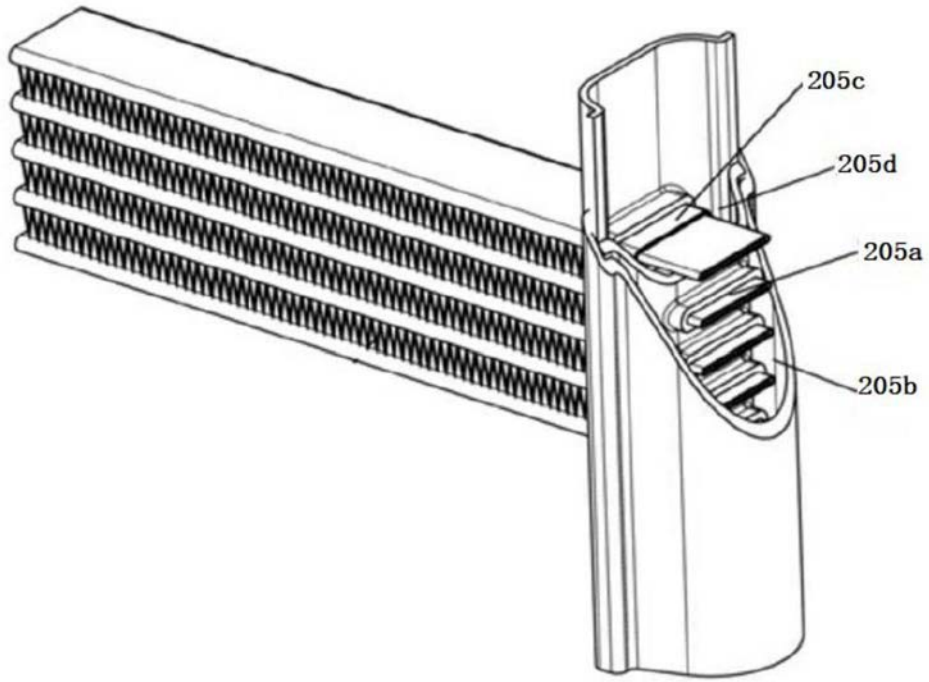


图5