



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108749513 A

(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810609407.2

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2018.06.13

H01M 10/663(2014.01)

(71)申请人 上海加冷松芝汽车空调股份有限公司

地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区华宁路4999号

(72)发明人 黄国强 葛勇超

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 胡彬

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

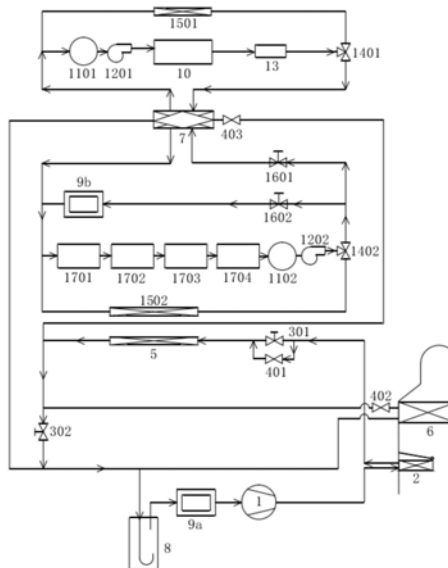
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种电动车热管理系统

(57)摘要

本发明涉及热管理技术领域,公开一种电动车热管理系统。该电动车热管理系统包括电池包第一回路和发热组件第一回路,其中电池包第一回路包括通过管路串联的第一储液装置、第一泵、电池包、电加热器和组合换热器的第一换热流道;发热组件第一回路包括通过管路串联的第二储液装置、第二泵、组合换热器的第二换热流道和发热组件;组合换热器的第一换热流道和第二换热流道能够进行热交换。本发明综合利用整车热源,统一进行整车的热量管理和分配,既提高了低温环境下电池加热的效率,又节省了整车的能量,也相应地延长了电动车低温环境下的续航能力。



1. 一种电动车热管理系统,其特征在于,包括:

电池包第一回路,包括通过管路串联的第一储液装置(1101)、第一泵(1201)、电池包(10)、电加热器(13)和组合换热器(7)的第一换热流道;

发热组件第一回路,包括通过管路串联的第二储液装置(1102)、第二泵(1202)、所述组合换热器(7)的第二换热流道和发热组件;

所述组合换热器(7)的第一换热流道和第二换热流道能够进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的电动车热管理系统,其特征在于,还包括:

发热组件第二回路,包括通过管路串联的所述第二储液装置(1102)、所述第二泵(1202)、中间换热器的第二换热部(9b)和所述发热组件;

乘用车制热回路,包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机(1)、第一室内换热器(2)、第一节流元件(401)、室外换热器(5)、气液分离器(8)和所述中间换热器的第一换热部(9a);

所述中间换热器的第一换热部(9a)与第二换热部(9b)能够进行热交换。

3. 根据权利要求2所述的电动车热管理系统,其特征在于,还包括:

电池包第二回路,包括通过管路串联的所述第一储液装置(1101)、所述第一泵(1201)、所述电池包(10)、所述电加热器(13)和第一低温散热器(1501);

发热组件第三回路,包括通过管路串联的所述第二储液装置(1102)、所述第二泵(1202)、第二低温散热器(1502)和所述发热组件。

4. 根据权利要求3所述的电动车热管理系统,其特征在于,还包括:

乘用车制冷回路,包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机(1)、所述第一室内换热器(2)、所述室外换热器(5)、第二节流元件(402)、第二室内换热器(6)、所述气液分离器(8)和所述中间换热器的第一换热部(9a);

集成制冷回路,包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机(1)、所述第一室内换热器(2)、所述室外换热器(5)、第三节流元件(403)、所述组合换热器(7)的第三换热流道、所述气液分离器(8)和所述中间换热器的第一换热部(9a);

所述组合换热器(7)的第三换热流道与第一换热流道能够进行热交换。

5. 根据权利要求4所述的电动车热管理系统,其特征在于,还包括:

乘用车第一除湿回路,包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机(1)、所述第一室内换热器(2)、所述室外换热器(5)、所述第二节流元件(402)、所述第二室内换热器(6)、所述气液分离器(8)和所述中间换热器的第一换热部(9a),其中所述第一室内换热器(2)处的风门处于部分打开状态;

乘用车第二除湿回路,包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机(1)、所述第一室内换热器(2)、所述第一节流元件(401)、所述室外换热器(5)、所述第二节流元件(402)、所述第二室内换热器(6)、所述气液分离器(8)和所述中间换热器的第一换热部(9a),其中所述第一室内换热器(2)处的风门处于部分打开状态。

6. 根据权利要求2-4任一项所述的电动车热管理系统,其特征在于,所述第一室内换热器(2)的出口与所述室外换热器(5)的第一端之间的管路上设有第一阀件(301),所述第一阀件(301)与所述第一节流元件(401)并联设置;所述室外换热器(5)的第二端与所述气液分离器(8)的进口之间的管路上设有第二阀件(302)。

7. 根据权利要求3或4所述的电动车热管理系统,其特征在于,所述电池包第一回路上

靠近所述组合换热器(7)处设置有第三阀件,所述电池包第二回路上靠近所述第一低温散热器(1501)处设置有第四阀件;或者

所述电池包第一回路与所述电池包第二回路的连接处设置有第一三通阀(1401),所述第一三通阀(1401)的第一接口与所述第一低温散热器(1501)连通,第二接口与所述电加热器(13)所在的管路连通,第三接口与所述组合换热器(7)的第一换热流道连通。

8.根据权利要求3或4所述的电动车热管理系统,其特征在于,所述发热组件第一回路上靠近所述组合换热器(7)处设置有第五阀件(1601),所述发热组件第二回路上靠近所述中间换热器的第二换热部(9b)处设置有第六阀件(1602);

所述发热组件第三回路上靠近所述第二低温散热器(1502)处设置有第七阀件,或者所述发热组件第三回路与所述发热组件第一回路、发热组件第二回路的连接处设置有第二三通阀(1402),所述第二三通阀(1402)的第一接口与所述第二低温散热器(1502)连通,第二接口与所述第二泵(1202)所在的管路连通,第三接口分别与所述第五阀件(1601)和第六阀件(1602)连通。

9.根据权利要求1所述的电动车热管理系统,其特征在于,所述发热组件包括车载充电器(1701)、DC/DC转换器(1702)、电机控制器(1703)、电机(1704)中的一种、两种或多种。

一种电动车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热管理技术领域,尤其涉及一种电动车热管理系统。

背景技术

[0002] 电动车热管理系统包括乘用舱的热管理、电池包的热管理以及电机、电机控制器、DC/DC转换器、车载充电器(OBCD)等零部件的热管理。目前电动车普遍采用的是将乘用舱和电池包两者集成起来集中进行热管理的方案,而对于电机、电机控制器、DC/DC转换器、车载充电器(OBCD)等零部件采用单独热管理的方案。

[0003] 由于电动车缺少传统燃油车的发动机这一热源,在低温环境下如何高效的为乘用舱制热和电池加热目前仍是电动车的一个技术难点。另外,采用将电机、电机控制器、DC/DC转换器、车载充电器(OBCD)等零部件单独热管理的方案,即通过冷却液在冷却系统中循环,然后通过散热器将热量散到环境中,这种热管理方式将电动车有限的热量排放掉了,既浪费了能源,又不利于整车热量的综合利用和管理。

发明内容

[0004] 基于以上所述,本发明的目的在于提供一种电动车热管理系统,能够综合利用整车热源,提高能源利用效率,节省整车能量,延长电动车低温环境下的续航能力。

[0005] 为达上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种电动车热管理系统,包括电池包第一回路和发热组件第一回路,其中所述电池包第一回路包括通过管路串联的第一储液装置、第一泵、电池包、电加热器和组合换热器的第一换热流道;所述发热组件第一回路包括通过管路串联的第二储液装置、第二泵、所述组合换热器的第二换热流道和发热组件;所述组合换热器的第一换热流道和第二换热流道能够进行热交换。

[0007] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述电动车热管理系统还包括发热组件第二回路和乘用舱制热回路,其中所述发热组件第二回路包括通过管路串联的所述第二储液装置、所述第二泵、中间换热器的第二换热部和所述发热组件;所述乘用舱制热回路包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机、第一室内换热器、第一节流元件、室外换热器、气液分离器和中间换热器的第一换热部;所述中间换热器的第一换热部与第二换热部能够进行热交换。

[0008] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述电动车热管理系统还包括电池包第二回路和发热组件第三回路,其中所述电池包第二回路包括通过管路串联的所述第一储液装置、所述第一泵、所述电池包、所述电加热器和第一低温散热器;所述发热组件第三回路包括通过管路串联的所述第二储液装置、所述第二泵、第二低温散热器和所述发热组件。

[0009] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述电动车热管理系统还包括乘用舱制冷回路和集成制冷回路,其中所述乘用舱制冷回路包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机、所述第一室内换热器、所述室外换热器、第二节流元件、第二室内换热器、所述气液分

离器和所述中间换热器的第一换热部;所述集成制冷回路包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机、所述第一室内换热器、所述室外换热器、第三节流元件、所述组合换热器的第三换热流道、所述气液分离器和所述中间换热器的第一换热部;所述组合换热器的第三换热流道与第一换热流道能够进行热交换。

[0010] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述电动车热管理系统还包括乘用车第一除湿回路和乘用车第二除湿回路,其中所述乘用车第一除湿回路包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机、所述第一室内换热器、所述室外换热器、所述第二节流元件、所述第二室内换热器、所述气液分离器和所述中间换热器的第一换热部,其中所述第一室内换热器处的风门处于部分打开状态;所述乘用车第二除湿回路包括沿冷媒流动方向依次连通的所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第一节流元件、所述室外换热器、所述第二节流元件、所述第二室内换热器、所述气液分离器和所述中间换热器的第一换热部,其中所述第一室内换热器处的风门处于部分打开状态。

[0011] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述第一室内换热器的出口与所述室外换热器的第一端之间的管路上设有第一阀件,所述第一阀件与所述第一节流元件并联设置;所述室外换热器的第二端与所述气液分离器的进口之间的管路上设有第二阀件。

[0012] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述电池包第一回路上靠近所述组合换热器处设置有第三阀件,所述电池包第二回路上靠近所述第一低温散热器处设置有第四阀件;或者所述电池包第一回路与所述电池包第二回路的连接处设置有第一三通阀,所述第一三通阀的第一接口与所述第一低温散热器连通,第二接口与所述电加热器所在的管路连通,第三接口与所述组合换热器的第一换热流道连通。

[0013] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述发热组件第一回路上靠近所述组合换热器处设置有第五阀件,所述发热组件第二回路上靠近所述中间换热器的第二换热部处设置有第六阀件;所述发热组件第三回路上靠近所述第二低温散热器处设置有第七阀件,或者所述发热组件第三回路与所述发热组件第一回路、发热组件第二回路的连接处设置有第二三通阀,所述第二三通阀的第一接口与所述第二低温散热器连通,第二接口与所述第二泵所在的管路连通,第三接口分别与所述第五阀件和第六阀件连通。

[0014] 作为一种电动车热管理系统的优选方案,所述发热组件包括车载充电器、DC/DC转换器、电机控制器、电机中的一种、两种或多种。

[0015] 本发明的有益效果为:

[0016] 本发明通过余热回收的方式将发热组件的热管理与电池包的热管理集成起来,利用发热组件第一回路中的高温冷却液加热电池包第一回路中的低温冷却液,从而实现利用余热对电池包加热的功能;进一步地,本发明还将发热组件的热管理与乘用车的热管理集成起来,利用发热组件第二回路中的高温冷却液加热乘用车制热回路中压缩机吸气制冷剂的温度,即通过提高吸气温度,提高了热泵系统的运行效率。本发明综合利用整车热源,统一进行整车的热量管理和分配,既提高了低温环境下乘用车制热效率和电池的加热效率,又节省了整车的能量,也相应地延长了电动车低温环境下的续航能力。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所

需要使用的附图作简单的介绍,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,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明具体实施方式提供的电动车热管理系统在中高温状态下的工作原理图;

[0019] 图2是本发明具体实施方式提供的电动车热管理系统在中温状态下的工作原理图;

[0020] 图3是本发明具体实施方式提供的电动车热管理系统在中低温状态下的工作原理图;

[0021] 图4是本发明具体实施方式提供的电动车热管理系统在低温状态下的工作原理图。

[0022] 图中:

[0023] 1-压缩机;2-第一室内换热器;301-第一阀件;302-第二阀件;401-第一节流元件;402-第二节流元件;403-第三节流元件;5-室外换热器;6-第二室内换热器;7-组合换热器;8-气液分离器;9a-第一换热部;9b-第二换热部;10-电池包;1101-第一储液装置;1102-第二储液装置;1201-第一泵;1202-第二泵;13-电加热器;1401-第一三通阀;1402-第二三通阀;1501-第一低温散热器;1502-第二低温散热器;1601-第五阀件;1602-第六阀件;1701-车载充电器;1702-DC/DC转换器;1703-电机控制器;1704-电机。

具体实施方式

[0024] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述,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,本领域技术人员在没有作出创造性劳动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。

[0025] 如图1-图4所示,本实施方式提供一种电动车热管理系统,该热管理系统包括乘用舱热管理模块、电池包热管理模块和发热组件热管理模块。

[0026] 上述电池包热管理模块包括电池包10、电加热器13、第一储液装置1101、第一泵1201、第一低温散热器1501和组合换热器7。由于电动汽车的行驶要靠电池组,而电动汽车的电池只有在适宜的温度区间才能发挥最佳效能。通常,当电池的工作温度高于45℃时,电池的放电量就会大大提升,使电池的温度和放电电流陡然增加,电池的使用时间就会明显缩短。当电池的工作温度高于60℃时,电池甚至会出现爆炸燃烧的风险。而当电池的工作温度低于0℃时,电池的蓄电效能将受到严重影响,此时电池的充电水平往往只有理想状态的70~80%;随着温度的进一步降低,电池的充电水平将降低到50%甚至更低,同时,电池的充电时间也会大大延长。因此,为保证电池包能在适宜的温度区间工作,该电池包热管理模块提供了两条电池包循环回路,分别为电池包第一回路和电池包第二回路。

[0027] 电池包第一回路包括通过管路依次首尾连通的第一储液装置1101、第一泵1201、电池包10、电加热器13和组合换热器7。其中第一储液装置1101可以为水壶,用于为该循环回路提供流体介质;第一泵1201可以为电子水泵,用于使该循环回路中的流体介质强制循环;电加热器13可以为水暖式电加热器(Water-PTC),用于为该循环回路中的介质进行加

热;组合换热器7内设置有能够进行热交换的三个换热流道,分别为第一换热流道、第二换热流道和第三换热流道,其中该电池包第一回路连通组合换热器7的第一换热流道。根据组合换热器7中各换热流道温度的不同,该电池包第一回路既能够实现对该电池包10的加热功能也能实现对电池包10的冷却功能;例如,当第二换热流道的温度高于第一换热流道的温度时,电池包第一回路能够对电池包10进行加热,当第三换热流道的温度低于第一换热流道的温度时,电池包第一回路能够对电池包10进行冷却。

[0028] 电池包第二回路包括通过管路依次首位连通的第一储液装置1101、第一泵1201、电池包10、电加热器13和第一低温散热器1501,其中第一低温散热器1501可以为低温水箱,该电池包第二回路主要用于对电池包10进行冷却,在冷却的过程中,电加热器13处于不工作的状态。该电池包第二回路与电池包第一回路之间通过第一三通阀1401相连接,其中第一三通阀1401的第一接口与第一低温散热器1501连通,第二接口与电加热器13所在的管路连通,第三接口与组合换热器7的第一换热流道连通,该系统结构简单,控制方便。当然,也可以在电池包第一回路上靠近组合换热器7处设置第三阀件,在电池包第二回路上靠近第一低温散热器1501处设置第四阀件,以此来代替第一三通阀1401,同样能够实现本实施例的功能。

[0029] 上述发热组件管理模块包括发热组件、第二储液装置1102、第二泵1202、中间换热器、组合换热器7和第二低温散热器1502。其中第二储液装置1102可以为水壶,用于为该循环回路提供流体介质;第二泵1202可以为电子水泵,用于使该循环回路中的流体介质强制循环。发热组件可以为车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制器1703、电机1704中的一种、两种或多种。由于发热组件在工作的过程中会发热,因此需要对发热组件进行适当的散热,以保证其高效、可靠的运行。本实施例优选地,将上述车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制器1703、电机1704依次串联连通,以便收集各元器件在工作时的发热,提高该热管理系统的余热利用效率。中间换热器包括能够进行热交换的第一换热部9a和第二换热部9b,具体而言,该中间换热器可以为同轴管式换热器或并列的双流道换热器,本实施例优选采用同轴管式换热器,其设置方式为:第二换热部9b套设在第一换热部9a的管中,两者之间密封隔绝;或者第一换热部9a套设在第二换热部9b的管中,两者之间密封隔绝,只要能实现这两部分的热交换即可。具体的,该发热组件管理模块包括发热组件第一回路、发热组件第二回路和发热组件第三回路。

[0030] 发热组件第一回路包括通过管路依次首尾连通的第二储液装置1102、第二泵1202、第五阀件1601、组合换热器7的第二换热流道、车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制器1703和电机1704。该发热组件第一回路能够将各发热元器件散发的热量通过管路传递至组合换热器7处,在组合换热器7中实现第二换热流道与第一换热流道的热交换,从而对电池包第一回路中的循环介质进行加热,实现对电池包10的加热功能。

[0031] 发热组件第二回路包括通过管路依次首尾连通的第二储液装置1102、第二泵1202、第六阀件1602、中间换热器的第二换热部9b、车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制器1703和电机1704。该发热组件第二回路能够将各发热元器件散发的热量通过管路传递至中间换热器的第二换热部9b中,从而对中间换热器的第一换热部9a中的冷媒进行加热,提高热泵系统制热回路中压缩机进气口的冷媒温度。

[0032] 发热组件第三回路包括通过管路依次首尾连通的第二储液装置1102、第二泵

1202、第七阀件、第二低温散热器1502、车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制器1703和电机1704。其中第二低温散热器1502可以为低温水箱,该发热组件第三回路主要用于对发热组件进行冷却;第七阀件用于控制该循环回路的通断。当然也可以将第七阀件替换为第二三通阀1402,具体的,第二三通阀1402设置在发热组件第三回路与发热组件第一回路、发热组件第二回路的连接处,第二三通阀1402的第一接口与第二低温散热器1502连通,第二接口与第二泵1202所在的管路连通,第三接口分别与第五阀件1601和第六阀件1602连通。

[0033] 乘用车热管理模块包括压缩机1、第一室内换热器2、第二室内换热器6、室外换热器5、气液分离器8、中间换热器的第一换热部9a、组合换热器7的第三换热流道、第一节流元件401、第二节流元件402和第三节流元件403。其中第一室内换热器2和第二室内换热器6设置于车厢的风道内,第一室内换热器2可以为冷凝器,第二室内换热器6可以为蒸发器,两者分别用于对车厢内的空气进行制热和制冷。气液分离器8用于将回路中的气体与液体分离,能够提高系统的换热效果,防止中间换热器积液。具体地,上述压缩机1的出口与第一室内换热器2的进口连通,第一室内换热器2的出口能够与室外换热器5的第一端连通,室外换热器5的第二端能够与第二室内换热器6的进口连通或者与气液分离器8的进口连通,第二室内换热器6的出口与气液分离器8的进口连通,气液分离器的出口通过中间换热器与压缩机1的进口连通。具体的,第一室内换热器2的出口与室外换热器5的第一端之间的管路上设有第一阀件301和第一节流元件401,第一阀件301与第一节流元件401并联设置;室外换热器5的第二端与气液分离器8的进口之间的管路上设有第二阀件302,第二室内换热器6的进口管路上设置有第二节流元件402,组合换热器7的第三换热流道的进口管路上设置有第三节流元件403。优选地,上述第一阀件301、第二阀件302均采用电磁阀,以便实现对系统的自动控制。上述第一节流元件401、第二节流元件402、第三节流元件403均可以采用电子膨胀阀或热力膨胀阀,本实施例优选采用控制方便的电子膨胀阀。该乘用车热管理模块包括乘用车制冷回路、集成制冷回路、乘用车制热回路、乘用车第一除湿回路和乘用车第二除湿回路。

[0034] 乘用车制冷回路包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机1、第一室内换热器2、室外换热器5、第二节流元件402、第二室内换热器6、气液分离器8和中间换热器的第一换热部9a,此时第一电阀件301开启,第二阀件302关闭,第一节流元件401关闭,第二节流元件402开启,第三节流元件403关闭,第一室内换热器2处的风门处于全关闭状态,该回路用于实现对乘用车的制冷功能。在该乘用车制冷回路运行的同时,该系统中还同时运行集成制冷回路,以实现实现对电池包10的冷却。其具体包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机1、第一室内换热器2、室外换热器5、第三节流元件403、组合换热器7的第三换热流道、气液分离器8和中间换热器的第一换热部9a。该回路中冷媒经过第三节流元件403节流降压后,成为低温低压的液态的冷媒,然后进入组合换热器7的第三换热流道,在组合换热器7中与第一换热流道进行热交换,从而实现对电池包第一回路的降温冷却。

[0035] 乘用车制热回路包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机1、第一室内换热器2、第一节流元件401、室外换热器5、气液分离器8和中间换热器的第一换热部9a;此时,第一阀件301关闭,第二阀件302打开,第一节流元件401开启,第二节流元件402关闭,第三节流元件403关闭,第一室内换热器2的风门处于全打开状态。

[0036] 乘用车第一除湿回路包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机1、第一室内换热器2、室外换热器5、第二节流元件402、第二室内换热器6、气液分离器8和中间换热器的第一换热部9a,此时第一阀件301开启,第二阀件302关闭,第一节流元件401关闭,第二节流元件402开启,第三节流元件403关闭,第一室内换热器2的风门处于中间状态。

[0037] 乘用车第二除湿回路包括沿冷媒流动方向依次连通的压缩机1、第一室内换热器2、第一节流元件401、室外换热器5、第二节流元件402、第二室内换热器6、气液分离器8和中间换热器的第一换热部9a,此时第一阀件301关闭,第二阀件302打开,第一节流元件401开启,第二节流元件402开启,第三节流元件403关闭,第一室内换热器2的风门处于中间状态。

[0038] 本实施例的具体工作方式如下:

[0039] 在中高温工况下,比如环境温度高于25℃的工况下,需要进行乘用车的制冷;电池的冷却;电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却。乘用车制冷回路为:压缩机1-第一室内换热器2-室外换热器5-第二节流元件402-第二室内换热器6-气液分离器8-中间换热器的第一换热部9a,最后回到压缩机1吸气口;同时,集成制冷回路为:压缩机1-第一室内换热器2-室外换热器5-第三节流元件403-组合换热器7的第三换热流道-气液分离器8-中间换热器的第一换热部9a,最后回到压缩机1吸气口;此时车内空调系统的温度风门处于全关闭状态,即没有风通过室内换热器2,室内换热器2不参与制冷循环。电池包10通过电池包第一回路进行冷却,即:第一储液装置1101-第一泵1201-电池包10-电加热器13-组合换热器7的第一换热流道,最后再回到第一储液装置1101;组合换热器7的第三换热流道内是流动的制冷剂,第一换热流道内是电池包第一回路中的冷却液,通过制冷剂对冷却液进行冷却,被冷却的冷却液再被第一泵1201驱动在电池包第一回路中循环,从而实现电池包10的冷却。电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件通过发热组件第三回路进行冷却,即:第二储液装置1102-第二泵1202-第七阀件-第二低温散热器1502-车载充电器1701-DC/DC转换器1702-电机控制器1703-电机1704,最后再回到第二储液装置1102,即通过流过第二低温散热器1502外表面的空气冷却第二低温散热器1502中的冷却液,被冷却的冷却液再被第二泵1202驱动实现电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702以及车载充电装置1701等部件的冷却。

[0040] 在中温工况下,比如环境温度在15℃-25℃的工况下,需要进行乘用车的除湿;电池的冷却;电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却。乘用车第一除湿回路的制冷剂侧循环为:压缩机1-第一室内换热器2-室外换热器5-第二节流元件402-第二室内换热器6-气液分离器8-中间换热器的第一换热部9a,最后回到压缩机1吸气口;此时车内空调系统的温度风门处于中间状态,即有部分风通过室内换热器2,实现被车内蒸发器6冷却的空气再被室内换热器2加热,即实现车内乘用车的除湿功能。电池包10的冷却通过电池包第二回路实现,即:第一储液装置1101-第一泵1201-电池包10-电加热器13-第一低温散热器1501,最后再回到第一储液装置1101,即通过流过第一低温散热器1501外表面的空气来冷却电池包第二回路中的冷却液,被冷却的冷却液再被第一泵1201驱动在电池包第二回路中循环,实现电池包10的冷却。电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却通过发热组件第三回路实现,即:第二储液装置1102-第二泵1202-第七阀件-第二低温散热器1502-车载充电器1701-DC/DC转换器1702-电机控制器1703-电机1704-第二储液装置1102,也就是通过流过第二低温散热器1502外表面

的空气冷却第二低温散热器1502中的冷却液,被冷却的冷却液再被第二泵1202驱动实现电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702以及车载充电装置1701等部件的冷却。

[0041] 在中低温工况下,比如环境温度在5℃-15℃的工况下,需要进行乘用车的除湿;电池的加热;电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却。乘用车第二除湿回路的制冷剂侧循环为:压缩机1-第一室内换热器2-第一节流元件401-室外换热器5-第二节流元件402-第二室内换热器6-气液分离器8-中间换热器的第一换热部9a,最后回到压缩机1吸气口;此时车内空调系统的温度风门处于中间状态,即有部分风通过室内换热器2,实现被车内蒸发器6冷却的空气被室内换热器2再加热,即实现车内乘用车的除湿功能。电池包10通过电池包第一回路进行加热,即:第一储液装置1101-第一泵1201-电池包10-电加热器13-组合换热器7的第一换热流道,最后再回到第一储液装置1101;由于组合换热器7中有三路通道,第一换热流道为电池包第一回路中的冷却液通道,第二换热流道为发热组件第一回路中的冷却液通道,第三环热流道为乘用车的制冷剂通道,此工况下的电池包10加热即利用发热组件第一回路中的高温冷却液加热电池包第一回路中的低温冷却液,即利用回收电机1704等部件的余热来进行电池包10的加热。在车辆刚启动阶段,还没有多余的热量可以利用的时候,此时利用电池包第一回路中的电加热器13进行电池包10的加热;当电机1704、电机控制器1703等部件的冷却液水温上来的时候再利用余热进行电池包10的加热。相应的,上述电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却通过发热组件第一回路实现,即:第二储液装置1102-第二泵1202-第五阀件1601-组合换热器7的第二换热流道-车载充电器1701-DC/DC转换器1702-电机控制器1703-电机1704,最后再回到第二储液装置1102;即通过组合换热器7中第一换热流道中的低温冷却液来冷却第二换热流道中的高温冷却液。

[0042] 在低温工况下,比如环境温度低于5℃的工况下,需要进行乘用车的制热;电池的加热;电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却。乘用车制热回路为:压缩机1-第一室内换热器2-第一节流元件401-室外换热器5-气液分离器8-中间换热器的第一换热部9a,最后回到压缩机1吸气口;此时车内空调系统的温度风门处于全开状态,即空调系统中的风全部通过第一室内换热器2,此时第一室内换热器2当作冷凝器使用,第一室内换热器2中的高温制冷剂加热流过其表面的空气实现车内乘用车的制热。由于环境温度较低,此时通过中间换热器第二换热部9b中的高温冷却液来加热第一换热部9a中的制冷剂,从而提高压缩机吸气口的制冷剂温度,提高系统的制热量和制热效率。电池包10利用电池包第一回路进行加热,即:第一储液装置1101-第一泵1201-电池包10-电加热器13-组合换热器7的第一换热流道,最后再回到第一储液装置1101;此工况下的电池包10加热即利用发热组件第一回路中的高温冷却液加热电池包第一回路中的低温冷却液,即利用回收电机1704等部件的余热来进行电池包10的加热。当在车辆刚启动,还没有余热或者余热不足时电加热器13工作,电加热器13加热循环中的冷却液。当余热足够时水暖式加热器13停止工作。电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的冷却通过两条回路实现,分别为发热组件第一回路:第二储液装置1102-第二泵1202-第五阀件1601-组合换热器7的第二换热流道-车载充电器1701-DC/DC转换器1702-电机控制器1703-电机1704-第二储液装置1102;发热组件第二回路:第二储液装置1102、第二泵1202、第六阀件1602、中间换热器的第二换热部9b、车载充电器1701、DC/DC转换器1702、电机控制

器1703和电机1704-第二储液装置1102。此时通过回收电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等部件的热量一部分用来进行电池包10的加热,另外一部分用来加热热泵系统中压缩机1吸气制冷剂温度,即通过提高吸气温度,来提高热泵系统的运行效率。在车辆刚启动阶段,还没有多余的热量可以利用的时候,此时利用电池包第一回路中的电加热器13进行电池包10的加热;当电机1704、电机控制器1703等部件的冷却水温上来的时候再利用余热进行电池包10的加热和吸气制冷剂温度的提升。

[0043] 本发明通过余热回收的方式将电动车整车热管理的各子模块有机集成起来,统一进行整车的热量管理和分配,既提高了低温环境下乘用车制热效率和电池包加热的效率,又节省了整车的能量,也相应地延长了电动车在低温环境下的续航能力。

[0044] 本发明的上述热管理系统应用于电动车中,既能执行为车内供暖、制冷、除湿等空气调节的工作,又可通过余热回收的方式将电机1704、电机控制器1703、DC/DC转换器1702、车载充电器1701等零部件的热管理与乘员舱和电池包的热管理集成起来,综合利用整车热源,有效提升了系统的效率和低温下的性能。

[0045] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

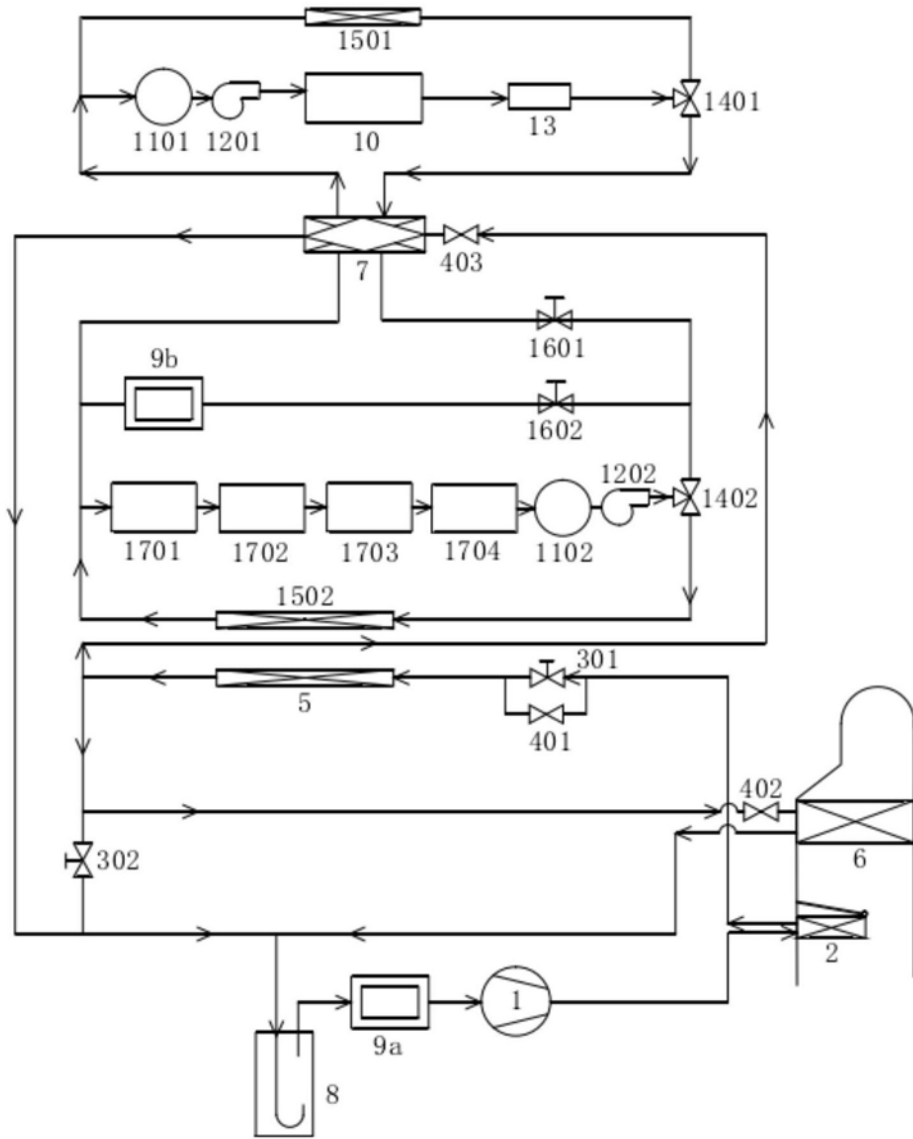


图1

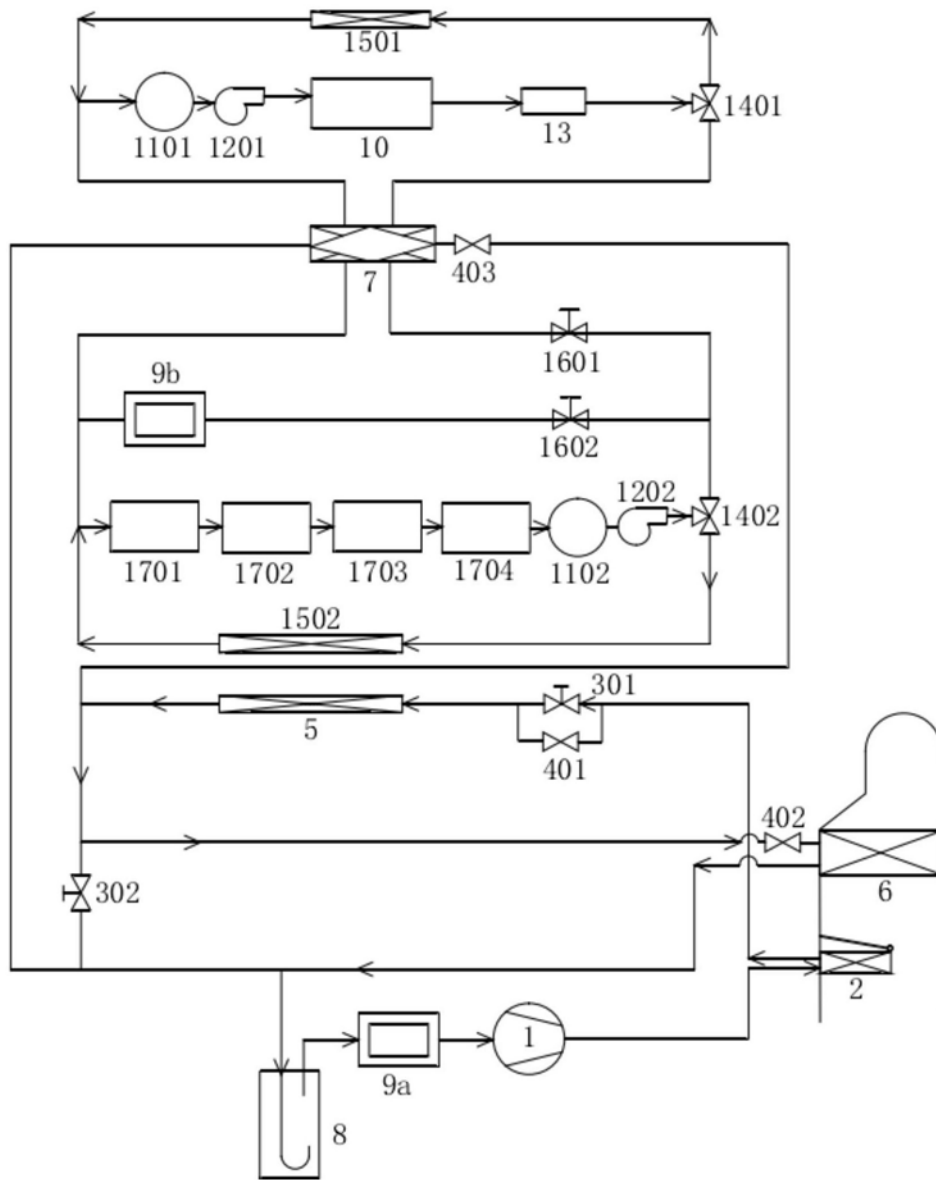


图2

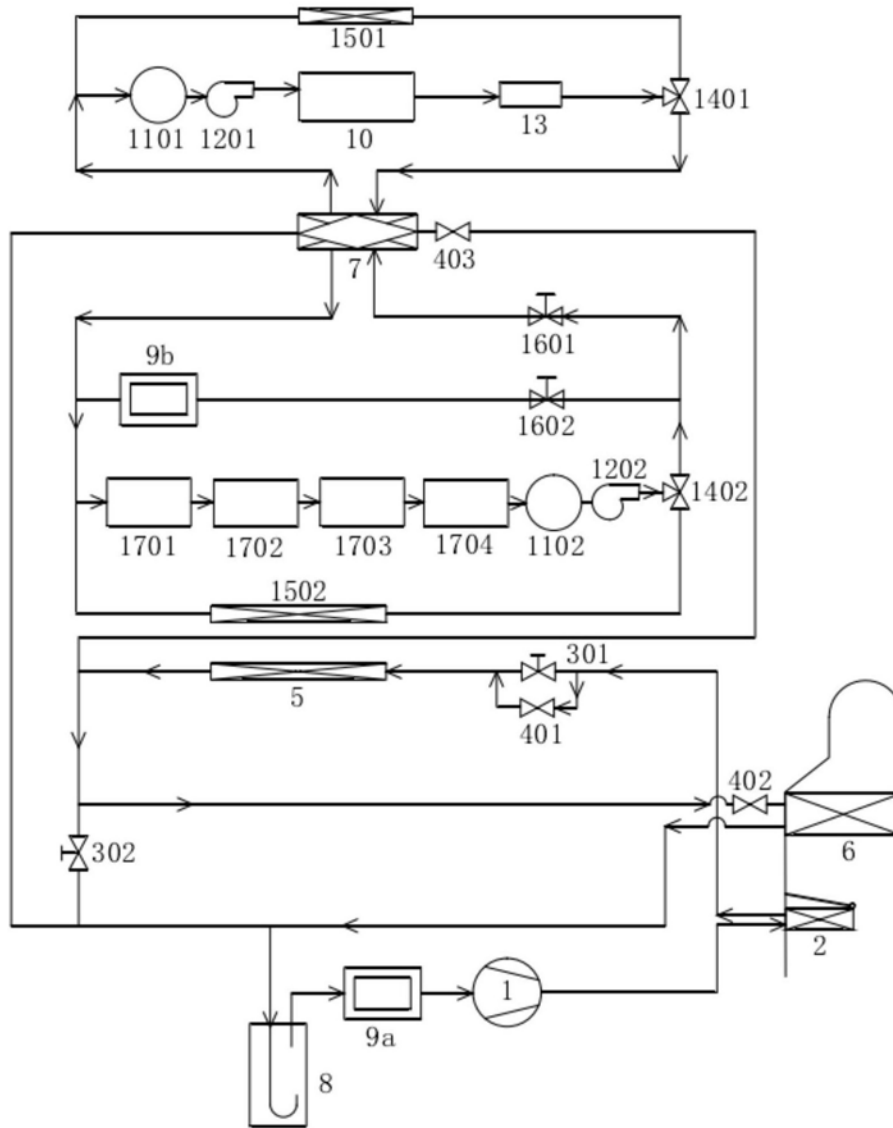


图3

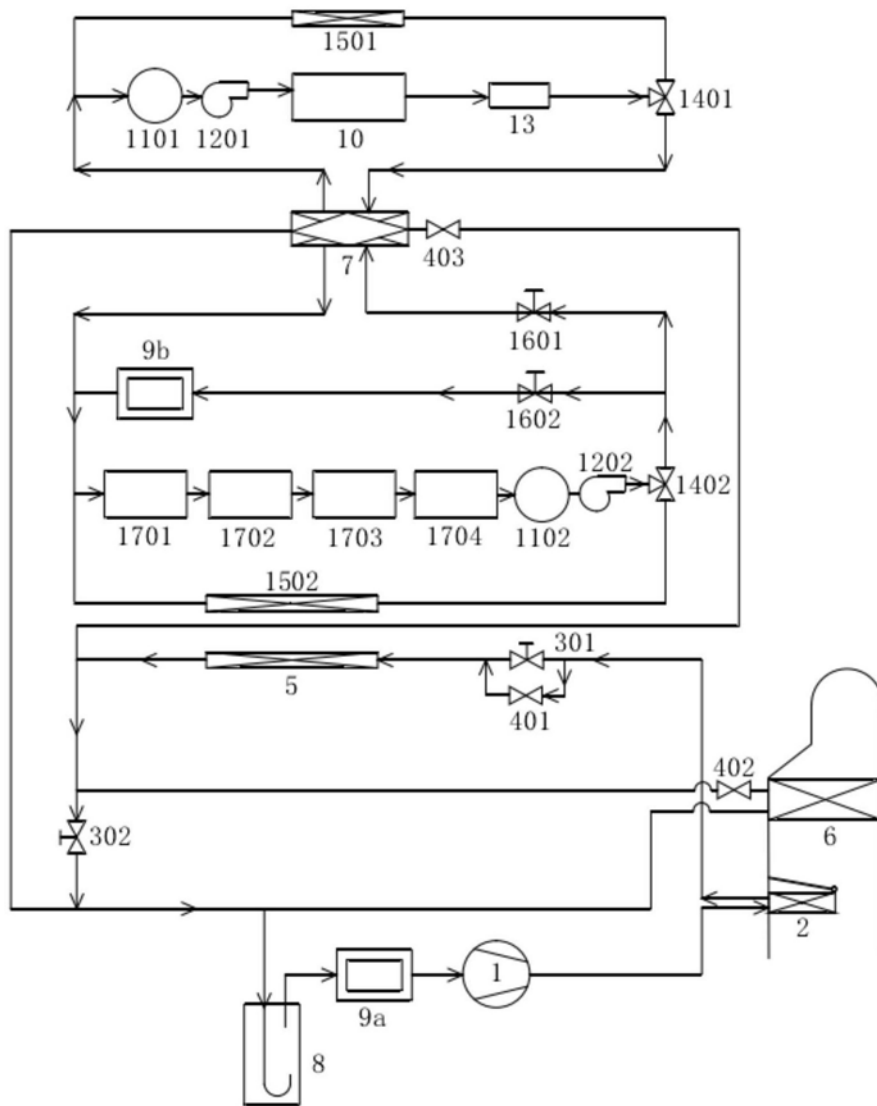


图4