



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208498175 U

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201820906895.9

(22)申请日 2018.06.12

(73)专利权人 上海松芝酷能汽车技术有限公司  
地址 201108 上海市闵行区颛兴路2059号5  
幢一层A区

(72)发明人 王金凤 陈绍龙

(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)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

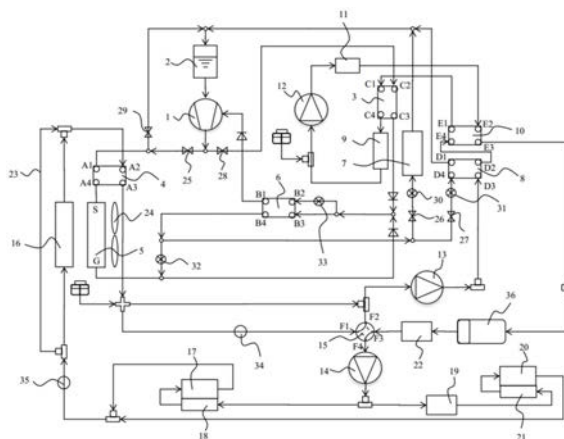
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)实用新型名称

一种热管理系统及汽车

(57)摘要

本实用新型属于热管理技术领域,公开了一种热管理系统和包含该热管理系统的汽车。热管理系统包括第一循环回路、第二循环回路、第三循环回路和第四循环回路,其中,第一循环回路包括压缩机、换热器和吸热组件,吸热组件包括并联设置的第一支路和第二支路,第一支路包括串联的第一电子膨胀阀和蒸发器,第二支路包括串联的第二电子膨胀阀和冷却器的冷介质通道;第二循环支路包括压缩机、第一冷凝器的热介质通道、第三电子膨胀阀和换热器;第三循环回路包括第一冷凝器的冷介质通道、第一加热器、第二加热器的热介质通道和第一泵;第四循环回路包括冷却器的热介质通道、电池包和第二泵。本实用新型的热管理系统,集成度高,能效比高且结构紧凑。



1. 一种热管理系统,其特征在于,包括:

第一循环回路,所述第一循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连通的压缩机(1)、换热器(5)和吸热组件,所述吸热组件包括并联设置的第一支路和第二支路,所述第一支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第一电子膨胀阀(30)和蒸发器(7),所述第二支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第二电子膨胀阀(31)和冷却器(8)的冷介质通道;

第二循环回路,所述第二循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连通的所述压缩机(1)、第一冷凝器(3)的热介质通道、第三电子膨胀阀(32)和所述换热器(5);

第三循环回路,包括沿介质流动方向依次首尾连通的所述第一冷凝器(3)的冷介质通道、第一加热器(9)及第二加热器(10)的热介质通道,所述第三循环回路上设置有第一泵(12);

第四循环回路,包括依次首尾连通的所述冷却器(8)的热介质通道,所述第二加热器(10)的冷介质通道和电池包(36),所述第四循环回路上设置有第二泵(13)。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括:

第五循环回路,包括依次首尾连通的电机组件、换热支路和第二冷凝器(4)的冷介质通道,所述换热支路包括并联设置的第一旁通路(23)和散热器(16),所述第二冷凝器(4)选择性地与所述第一旁通路(23)或所述散热器(16)连通,所述第五循环回路上设置有第三泵(14);

所述第二冷凝器(4)的热介质通道串联在所述第一循环回路及所述第二循环回路的所述压缩机(1)和所述换热器(5)之间。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述第四循环回路和所述第五循环回路之间连接有换向阀(15),所述换向阀(15)的第一口与所述第二冷凝器(4)的冷介质通道连通,所述换向阀(15)的第二口与所述冷却器(8)的热介质通道连通,所述换向阀(15)的第三口与所述电池包(36)连通,所述换向阀(15)的第四口与所述电机组件连通。

4. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括:

增焓支路,所述增焓支路包括第三支路和第四支路,所述第三支路包括热交换器(6)的液体通道,所述第四支路包括沿所述冷媒的流动方向串联设置的第四电子膨胀阀(33)和所述热交换器(6)的气体通道,所述第三支路和所述第四支路具有公共介质入口,所述热交换器(6)的气体通道连接所述压缩机(1);

所述第三支路串联在所述第一循环回路的所述换热器(5)和所述吸热组件之间,所述第三支路还串联在所述第二循环回路的所述第一冷凝器(3)和所述第三电子膨胀阀(32)之间。

5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述第二循环回路还包括第二旁通路,所述第二旁通路连通所述第三电子膨胀阀(32)的出口及所述公共介质入口。

6. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述第三循环回路中还包括第三加热器(11),所述第三加热器(11)串联在所述第一加热器(9)和所述第二加热器(10)之间。

7. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述第二冷凝器(4)的冷介质通道及所述换向阀(15)的第一口之间串联设置有第一温度传感器(34)。

8. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述电机组件和所述换热支路间串联设置有第二温度传感器(35)。

9. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括:

气液分离器(2),所述气液分离器(2)串联在所述第一循环回路的所述吸热组件和所述压缩机(1)之间,所述气液分离器(2)还串联在所述第二循环回路的所述换热器(5)和所述压缩机(1)之间。

10. 一种汽车,其特征在于,包含如权利要求1-9任一项所述的热管理系统。

## 一种热管理系统及汽车

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及热源管理技术领域,尤其涉及一种热管理系统及汽车。

### 背景技术

[0002] 以纯电动或带电动的混合动力的新能源汽车,由于以电池作为动力源,电池包内的温度环境对电芯的可靠性、寿命及性能都有很大的影响当环境温度较高时,需要对电池进行降温,以防止电池过热造成损坏或安全隐患;当环境温度过低时,需要对电池进行保温,以满足电池的充放电需要。因此,随着电动汽车或混合动力汽车的不断发展,新能源汽车的热管理的重要性也日益突出。

[0003] 热管理系统的性能优劣不仅严重影响整车电池的寿命和续航里程性能,还对新能源汽车电机电控部分的可靠性能以及整个驾驶室的舒适性都起着至关重要的作用。目前国内外新能源乘用车采用的各类热管理循环系统通常由R134a制冷系统和水加热PTC系统两个单一独立的子系统组合而成。制冷系统是常用的压缩机、冷凝器总成、膨胀阀、蒸发器总成、电池冷却器和一些控制部件组成为电池和驾驶室提供冷却。加热系统是利用水加热PTC作为热源通过水泵和水阀等部件为电池和驾驶室加热。通过这两个单一的制冷系统和加热系统的叠加构成整车的热管理系统,整个系统的零部件臃肿、复杂、重量大和成本高并且系统的能效比较低。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的之一在于提供一种热管理系统,以简化热管理系统的结构、减小热管理系统的体积和重量,降低热管理系统的成本及提高热管理系统的能效。

[0005] 本实用新型的又一目的在于提供一种汽车,提高汽车能管理能效,改善汽车能源管理,降低汽车成本和结构复杂度,提高汽车舒适度。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用下述技术方案:

[0007] 一种热管理系统,包括:

[0008] 第一循环回路,所述第一循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连通的压缩机、换热器和吸热组件,所述吸热组件包括并联设置的第一支路和第二支路,所述第一支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第一电子膨胀阀和蒸发器,所述第二支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第二电子膨胀阀和冷却器的冷介质通道;

[0009] 第二循环回路,所述第二循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连通的所述压缩机、第一冷凝器的热介质通道,第三电子膨胀阀和所述换热器;

[0010] 第三循环回路,包括沿介质流动方向依次首尾连通的所述第一冷凝器的冷介质通道、第一加热器及第二加热器的热介质通道,所述第三循环回路上设置有第一泵;

[0011] 第四循环回路,包括依次首尾连通的所述冷却器的热介质通道,所述第二加热器的冷介质通道和电池包,所述第四循环回路上设置有第二泵。

[0012] 进一步地,所述热管理系统还包括:

[0013] 第五循环回路,包括依次首尾连通的电机组件、换热支路和第二冷凝器的冷介质通道,所述换热支路包括并联设置的第一旁通路和散热器,所述第二冷凝器选择性地与所述第一旁通路或散热器连通,所述第五循环回路上设置有第三泵;

[0014] 所述第二冷凝器的热介质通道串联在所述第一循环回路及所述第二循环回路的所述压缩机和所述换热器之间。

[0015] 进一步地,所述第四循环回路和所述第五循环回路之间连接有换向阀,所述换向阀的第一口与所述第二冷凝器的冷介质通道连通,所述换向阀的第二口与所述冷却器的热介质通道连通,所述换向阀的第三口与所述电池包连通,所述换向阀的第四口与所述电机组件连通。

[0016] 进一步地,所述热管理系统还包括:

[0017] 增焓支路,所述增焓支路包括第三支路和第四支路,所述第三支路包括热交换器的液体通道,所述第四支路包括沿所述冷媒的流动方向串联设置的第四电子膨胀阀和所述热交换器的气体通道,所述第三支路和所述第四支路具有公共介质入口,所述第四支路的所述热交换器的气体通道连接所述压缩机;

[0018] 所述第三支路串联在所述第一循环回路的所述换热器和所述吸热组件之间,所述第三支路还串联在所述第二循环回路的所述第一冷凝器和所述第三电子膨胀阀之间。

[0019] 进一步地,所述第二循环回路还包括第二旁通路,所述第二旁通路连通所述第三电子膨胀阀的出口及所述公共介质入口。

[0020] 进一步地,所述第三循环回路中还包括第三加热器,所述第三加热器串联在所述第一加热器和所述第二加热器之间。

[0021] 进一步地,所述第二冷凝器的冷介质通道及所述换向阀的第一口之间串联设置有第一温度传感器。

[0022] 进一步地,所述电机组件和所述换热支路间串联设置有第二温度传感器。

[0023] 进一步地,所述热管理系统还包括:

[0024] 气液分离器,所述气液分离器串联在所述第一循环回路的所述吸热组件和所述压缩机之间,所述气液分离器还串联在所述第二循环回路的所述换热器和所述压缩机之间。

[0025] 一种汽车,包含如上所述的热管理系统。

[0026] 本实用新型的有益效果在于:

[0027] 本实用新型提供的热管理系统和汽车,通过采用上述的热管理循环系统,可以同时汽车室内及电池包进行加热或制冷,在保证汽车室内温度的舒适性的同时,也能使电池包的温度处于合理的温度范围内,保证了电池包的使用寿命和使用性能。且第一循环回路、第二循环回路、第三循环回路和第四循环回路集成为一体,采用冷却器和第二换热器的组合式电池包冷却装置,减小了热管理系统的管路数量,降低了系统泄漏的风险,提高了整个热管理系统的紧凑性和热管理系统内零件的通用性,降低了系统的重量和成本。

## 附图说明

[0028] 图1为本实用新型实施例提供的热管理系统的示意图;

[0029] 图2为本实施例提供的热管理系统处于制冷状态的示意图;

[0030] 图3为本实施例提供的热管理系统处于制热状态的示意图。

[0031] 图中标记如下:

[0032] 1-压缩机;2-气液分离器;3-第一冷凝器;4-第二冷凝器;5-换热器;6-热交换器;7-蒸发器;8-冷却器;9-第一加热器;10-第二加热器;11-第三加热器;12-第一泵;13-第二泵;14-第三泵;15-换向阀;16-散热器;17-前电机;18-前换向器;19-直流转换器;20-后电机;21-后转换器;22-控制器;23-第一旁通路;24-风扇;25-第一控制阀;26-第二控制阀;27-第三控制阀;28-第四控制阀;29-第五控制阀;30-第一电子膨胀阀;31-第二电子膨胀阀;32-第三电子膨胀阀;33-第四电子膨胀阀;34-第一温度传感器;35-第二温度传感器;36-电池包。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0034] 图1为本实用新型实施例提供的热管理系统的示意图,如图1所示,本实施例提供了一种用于新能源汽车热管理的热循环系统,主要包括第一循环回路、第二循环回路、第三循环回路、第四循环回路和第五循环回路。

[0035] 第一循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连通的压缩机1、第一控制阀25、第二冷凝器4的热介质通道、换热器5、吸热组件和气液分离器2,其中,吸热组件包括并联设置的第一支路和第二支路,第一支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第二控制阀26、第一电子膨胀阀30和蒸发器7,所述第二支路包括沿冷媒流动方向依次串联的第三控制阀27、第二电子膨胀阀31和冷却器8的冷介质通道。

[0036] 第二循环回路包括沿冷媒流动方向依次首尾连接的压缩机1、第四控制阀28、第一冷凝器3的热介质通道、第三电子膨胀阀32、换热器5、第二冷凝器4的热介质通道及第五控制阀29。

[0037] 第一循环回路和第二循环回路均连接有公共的增焓支路,增焓支路包括第三支路和第四支路,第三支路包括热交换器6的液体通道,第四支路包括沿冷媒流动方向串联设置的第四电子膨胀阀33和热交换器6的气体通道,第三支路和第四支路具有公共介质入口,且第四支路的热交换器6的气体通道连接压缩机1入口,第三支路串联在第一循环回路的换热器5和吸热组件之间以及第二循环回路的第一冷凝器3和第三电子膨胀阀32之间。

[0038] 第二循环回路还包括第二旁通路,第二旁通路连接第三电子膨胀阀32的出口及公共介质入口。换热器5的一侧还设置有风扇24。

[0039] 第三循环回路包括沿第一换热介质流动方向依次首尾连通的第一冷凝器3的冷介质通道、第一加热器9、第一泵12、第三加热器11及第二加热器10的热介质通道。

[0040] 第四循环回路包括沿第二换热介质流动方向依次首尾连通的冷却器8的热介质通道、第二加热器10的冷介质通道、电池包36、控制器22和第二泵13。

[0041] 第五循环回路包括沿第三换热介质流动方向依次首尾连通的第二冷凝器4的冷介质通道、第一温度传感器34、第三泵14、电机组件、第二温度传感器35及换热支路,电机组件包括并联设置的第五支路和第六支路,其中第五支路包括沿介质流动方向依次串联的前换向器和汽车的前电机17,第六支路包括沿介质流动方向依次串联的直流转换器19、后转换

器21和汽车的后电机20。换热支路包括并联设置的第一旁通路23和散热器16,第二冷凝器4的冷介质通道选择性地与第一旁通路23或散热器16连通。

[0042] 第四循环回路和第五循环回路之间连接有换向阀15,换向阀15的第一口与第一温度传感器34连接,换向阀15的第二口与第二泵13连通,换向阀15的第三口与控制器22连通,换向阀15的第四口与第三泵14连通。

[0043] 即,在本实施例中,第一循环回路与第四循环回路在冷却器8处进行热交换、第一循环回路和第五循环回路在第一冷凝器3处进行热交换,第二循环回路和第三循环回路在第一冷凝器3中进行热交换,第三循环回路和第四循环回路在第二加热器10处进行热交换,第四循环回路和第五循环回路通过换向阀15选择性地连通。

[0044] 如图1所示,在本实施例中,第二冷凝器4的热介质通道为A1与A4的连通通道,第二冷凝器4的冷介质通道未A2与A3连通的通道;热交换器6的气体通道为B2与B1连通的通道,热交换器6的液体通道为B3与B4连通的通道;第一冷凝器3的热介质通道为C2与C3连通的通道,第一冷凝器3的冷介质通道为C1与C4连通的通道;冷却器8的冷介质通道为D1与D4连通的通道,冷却器8的热介质通道为D2与D3连通的通道;第二加热器10的热介质通道为E1与E2连通的通道,第二加热器10的冷介质通道为E3与E4连通的通道;换向阀15的第一口为F1口,换向阀15的第二口为F2口,换向阀15的第三口为F3口,换向阀15的第四口为F4口。

[0045] 具体地,当热管理系统执行制冷功能时,第一控制阀25、第二控制阀26、第三控制阀27、第一电子膨胀阀30、第二电子膨胀阀31以及第四电子膨胀阀33开启,第四控制阀28、第五控制阀29及第三电子膨胀阀32关闭;第二泵13和第三泵14开启,第一泵12关闭,换向阀15的F1口与F4口连通,F2口与F3口连通,第一冷凝器3连通散热器16,第一旁通路23关闭,风扇24开启。

[0046] 具体地,图2为本实施例提供的热管理系统处于制冷状态的示意图,如图2所示,气液分离器2中的冷媒通过压缩机1压缩为高温高压的过热气体,经过第一冷凝器3与第五循环回路进行热交换后,将过热气体初步冷却后流入换热器5中,换热器5执行冷凝器的功能,将初步冷却后的过热气体和饱和气体冷却为饱和液体;饱和液体流经增焓支路的公共介质入口时,饱和液体中的一部分流向第三支路,一部分流向第四支路,第三支路中的气体部分经第四电子膨胀阀33节流后压力降低,温度升高,并流经热交换器6的B2口和B1口换热降温后成为低温低压气体回到压缩机1中进行进一步压缩;第四支路中的饱和液体中的液体部分经过热交换器6的B3口和B4口,与流经热交换器6的B1口和B2口的低压高温气体进行热交换,使饱和液体成为过冷液体。过冷液体流出热交换器6后,分两路分别进入第一支路和第二支路,在第一支路的过冷液体经第一电子膨胀阀30节流降压后进入蒸发器7,在第二支路的过冷液体经第二电子膨胀阀31节流降压后进入冷却器8,进入蒸发器7的一路液体吸收汽车室内的热量变成具有一定热度的过热气体,进入冷却器8的液体与第四循环回路中的第二换热介质进行热交换变成具有一定热度的过热气体;从蒸发器7和冷却器8流出的过热气体回收至气液分离器2中,完成整个制冷循环。

[0047] 在第二循环回路中,由于第四控制阀28、第五控制阀29关闭,第三电子膨胀阀32关闭,第五循环回路不导通,即第二循环回路不参与热管理系统的制冷循环。

[0048] 在第三循环回路中,由于第二循环回路未导通,第二循环回路与第三循环回路不进行热交换,第一循环回路与第三循环回路不存在公共换热元件,第三循环回路不参与热

管理循环系统的制冷循环。

[0049] 在第四循环回路中,由于换向阀15的F2口与换向阀15的F3口连通,第四循环回路为封闭式循环回路。第四循环回路中的第二换热介质通过第二泵13产生的动力进行循环流通,第二换热介质在流经电池包36时,带走电池包36的热量,使第二换热介质升温并具有一定的热量;第二换热介质流经冷却器8的热介质通道(D3与D2口)时,与第一循环回路流经冷却器8的冷介质通道(D4与D1口)的过冷液体进行热交换,过冷液体吸收第二换热介质的热量升温变成具有一定热度的过热气体,第二换热介质降温冷却;第二换热介质冷却后,流经第二加热器10的冷介质通道(E4与E3口),由于第三循环回路未导通,第二换热介质在第二加热器10中不进行热交换,冷却后的第二换热介质继续流通至电池包36,对电池包36进行冷却,并带走电池包36的热量,第二换热介质在第四循环回路中循环流通,与第一循环回路在冷却器8处进行持续的热交换,即对电池包36进行持续冷却。

[0050] 在第五循环回路中,第三换热介质流经第二冷凝器4的A2口与A3口形成的冷介质通道时与第二冷凝器4的热介质通道(A1与A4口)内的饱和过热气体进行热交换,使过热气体冷却,第三换热介质升温。由于当热管理系统执行制冷功能时,环境温度较高,由于前电机17和后电机20等的运行散发的热量较大,因此,即使第三换热介质通过第一冷凝器3后温度升高,但升高后的第三换热介质的温度小于电机组件散发的温度,因此,第三换热介质流经电机组件后,分两路分别流经第五支路和第六支路,流经第五支路的第三换热介质对汽车的前电机17和前换向器18进行冷却降温,流经第六支路的第三换热介质对汽车的后电机20等元件进行冷却降温,第三换热介质在第五支路和第六支路吸热后升温,升温后的第三换热介质流向散热器16,与外界进行热交换散热冷却,冷却后的第三换热介质继续流经第二冷凝器4与第一循环回路进行循环热交换和对电机组件进行循环冷却降温。

[0051] 即,在本实施例中,当热管理系统执行制冷功能时,第一循环回路为汽车室内空调的制冷循环回路,其为汽车室内提供制冷,保证了整个汽车乘坐的舒适性。同时,第一循环回路通过与第四循环回路连接的冷却器8和与第五循环回路连接的第二冷凝器4,为第四循环回路的第二换热介质和第五循环回路的第三换热介质进行热交换,使第二换热介质和第三换热介质降温,即第四循环回路通过与第一循环回路的热交换为电池包36提供制冷循环,使电池包36能够被持续有效地冷却,防止因电池包36温度高度,对电池的性能造成损害或对整车造成安全隐患。第五循环回路通过与第一循环回路的热交换为汽车的电机组件提供热交换,使汽车的电机组件冷却降温,防止电机运行过程中温度过高影响电机组件的使用性能和安全性能。

[0052] 当热管理系统执行制热循环时,第一控制阀25、第二控制阀26、第三控制阀27、第一电子膨胀阀30和第二电子膨胀阀31关闭,第四控制阀28、第五控制阀29、第三电子膨胀阀32及第四电子膨胀阀33开启;第一泵12、第二泵13及第三泵14开启,第二冷凝器4与第一旁通路23导通;风扇24关闭。

[0053] 具体地,图3为本实施例提供的热管理系统处于制热状态的示意图,如图3所示,在第二循环回路中,气液分离器2中的冷媒通过压缩机1压缩为高温高压的过热气体和饱和气体,经过第二冷凝器4的热介质通道时与第五循环回路进行热交换,使高温高压过热气体和饱和气体冷却为饱和液体。饱和液体流经公共介质入口时,分两路分别进入第三支路和第四支路,第三支路中的饱和液体中的气体部分通过第四电子膨胀阀33后压力降低,温度



升高,并流经热交换器6的B2口和B1口换热降温后成为低温低压气体回到压缩机1进行进一步压缩;第五支路中的饱和液体中的液体部分流经换热器5的B3口和B4口,与流经热交换器6的B1口和B2口的低压高温气体进行热交换,使饱和液体成为过冷液体。过冷液体通过第三电子膨胀阀节流降压升温后成为低温低压的饱和液体,饱和液体进入换热器5中吸收外界热量进行升温,并流经第一冷凝器3后回到气液分离器2中进行进一步压缩,完成整个制热循环。

[0054] 在第二循环回路中,经第三电子膨胀阀32节流降压后的低温低压饱和液体一部分通过第二旁通路回到增焓支路的公共介质入口并通过增焓支路中的第三支路和第四支路进行进一步的节流降压和降温,为第二循环回路增气补焓,提高第二循环回路的制热能效比。

[0055] 在第三循环回路中,第三循环回路中冷的第一换热介质流经第二冷凝器4的C1与C4口形成的冷介质通道后与第二冷凝器4的热介质通道中的高温高压过热气体和饱和气体进行热交换,使第一换热介质升温,高温高压过热气体和饱和气体变成过热气体;热的第一换热介质流经第一加热器9后,被第一加热器9吸收热量,第一换热介质降温,第一加热器9收的热量用于对汽车室内进行升温,保证汽车室内的舒适度。降温后的第一换热介质流经第二加热器10后与第三循环回路进行热交换,使第二换热介质继续降温后回到第二冷凝器4与第一循环回路进行循环热交换。

[0056] 在第三循环回路中,第一换热介质在流经第二加热器10与第四循环回路进行热交换之前,经过第一加热器9的冷却降温。当外部环境温度不太低,第一换热介质从第二冷凝器4中吸收的热量足够用于第一加热器9对汽车室内的加热及第二加热器10对于电池包36的加热。当环境温度较低时,如超过 $-15^{\circ}$ ,第一换热介质流经第一加热器9后温降较大,难以继续满足于第三循环回路的换热,或需要牺牲对汽车室内的加热以对电池包36进行加热,即当环境温度较低时,由于压缩机1的能效限制,热管理系统可能难以同时对汽车室内和电池包36进行足够有效的加热。为解决较低环境温度下,热管理系统的有效运行,在第三循环回路的第一加热器9和第二加热器10之间设置有第三加热器11,用于对从第一加热器9流经第二加热器10的第一换热介质进行升温。在本实施例中,第一加热器9为水加热器,第二加热器10为电加热器。在本实施例中,第三加热器11根据外界环境温度选择性开启,以使第三加热器11配合第二循环回路对第三循环回路中的第一换热介质进行加热;或使第二循环回路单独对第一换热介质加热;或可采用第三加热器11单独对第一换热介质进行加热。

[0057] 在第四循环回路中,可以使换向阀15的F2口与F3口可以连通,使第四循环回路形成闭式循环回路,第二换热介质在第二泵13的动力作用下依次循环流经冷却器8、第二加热器10、电池包36和控制器22。由于第一循环回路连接冷却器8的部分未导通,第四循环回路不在冷却器8部分与第一循环回路进行热交换,冷却器8仅为第二换热介质提供流通通道;第二换热介质流过第二加热器10时,与第三循环回路进行热交换,第二换热介质升温,升温后的第二换热介质流经电池包36后对电池包36进行升温,同时第二换热介质降温,并回到第二泵13中,继续在第四循环回路中循环,形成在冷却器8处与第三循环回路的持续换热和对电池包36的持续加热。

[0058] 在第四循环回路中,也可以使换向阀15的F1口与F2口连通,F3口与F4口连通,使第四循环回路与第五循环回路连接形成一个闭式循环回路。此时,该闭式循环回路包括首尾

依次连接的第二冷凝器4、第一温度传感器34、第二泵13、冷却器8、第二加热器10、电池、第三泵14、电机组件、第二温度传感器35及第一旁通路23。从第二冷凝器4流出的第三换热介质在第二泵13的作用下流经冷却器8和第二加热器10,在第二加热器10中与第三循环回路进行热交换,使第一换热介质降温,第三换热介质升温,升温后的第三换热介质流经电池包36对电池包36进行加热,第三换热介质降温。降温后的第三换热介质经过第三泵14的动力作用,流经电机组件后分两路分别流经第五支路和第六支路,第五支路的第三换热介质流经前换向器18和前电机17,吸收前电机17的热量后升温,第五支路的第三换热介质流经直流转换器19、后转换器21和后电机20后,吸收后电机20的热量后升温,升温后的两路第三换热介质汇合后经第一旁通路23流至第二冷凝器4中,由于第一循环回路中流经第二冷凝器4的冷媒为具有一定热度,其与第三换热介质之间的温差较小,因此,第二冷凝器4对冷媒及第三换热介质仅起连通管路的作用。第三换热介质通过第二冷凝器4后利用吸收的电机组件余热对电池进行持续的加热循环。

[0059] 即,在本实施例中,当热管理系统执行制热功能时,第二循环回路为冷媒循环回路,第三循环回路与第二循环回路在第一冷凝器3处进行热交换,使第三循环回路成为汽车空调的制热循环回路,为汽车室内提高制热,保证了整个汽车乘坐的舒适性。第四循环回路通过与第三循环回路的热交换,为第四循环回路上的电池包36进行加热,保证电池包36不会因温度过低而影响性能。第四循环回路与第五循环回路通过换向阀15连通,可以使第四循环回路吸收第五循环回路中电机组件的余热,用电机的余热对电池包36进行持续加热,提高了热管理系统的资源利用,以及提高了热管理系统的能效比。

[0060] 在本实施例中,通过设置第一循环回路、第二循环回路、第三循环回路、第四循环回路及第五循环回路,可以在热管理系统执行制冷功能时,同时对汽车室内、电池包36及汽车的电机组件进行冷却;在热管理系统执行制热功能时,同时对汽车室内和电池包36进行加热的同时,吸收电机组件的余热对电池包36进行加热,在保证汽车室内环境温度舒适的同时,也能保证电池包36和电机组件的温度处于合理范围内,保证了电池包36和电机组件的正常运行,提高了电池包36和电机组件的使用寿命和安全性能。同时,第一循环回路、第二循环回路、第三循环回路和第四循环回路的集成化设置,提高了热管理系统的集成化和紧凑型 and 热管理系统内零件的通用性,降低了热管理系统的重量和成本。

[0061] 由于在第四循环回路中采用冷却器8和第二加热器10的组合式电池包换热装置,并通过冷却器8在制冷过程与第一循环回路进行热交换,通过第二加热器10在制热过程中与第三循环回路进行热交换,进一步减小了热管理系统的管路数量,降低了系统泄漏的风险。

[0062] 在本实施例中,通过设置增焓支路,可以在第一循环回路制冷时或第二循环回路制热时,为压缩机1进行增气补焓,提高整个热管理系统的能效比。同时,通过设置第二旁通路,可以在第二循环回路制冷时,进一步为压缩机1进行增气补焓,提高压缩机1的能效比。

[0063] 在本实施例中,通过设置在第一支路和第二支路上分别设置第二控制阀26和第三控制阀27,可以通过控制第二控制阀26和第三控制阀27的开合度,对进入第一支路和第二支路的冷媒流量进行控制,从而根据外界环境温度控制汽车室内温降的程度及对电池包36的冷却力度。如电池包36最适宜的工作温度为 $20^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ ,超过该温度范围需要对电池包36进行冷却,低于该温度范围需要对电池包36进行加热。如当外界环境温度为 $23^{\circ}$ - $28^{\circ}$ 左右

时,可控制第二控制阀26关闭、第三控制阀27开启,热管理系统不对汽车室内进行降温冷却,仅对电池包36进行冷却。当外界环境温度大于 $28^{\circ}$ 时,控制第二控制阀26和第三控制阀27同时打开,热管理系统同时对电池包36和汽车室内进行冷却。

[0064] 在本实施例中,通过设置换向阀15,使第四循环回路和第五循环回路在热管理系统制热时连通,使第四循环回路可以吸收第五循环回路中电机组件的余热,使电机组件的余热用于电池包36的加热,在保证电机组件温度处于合适范围的同时,提高了对热管理系统中能量的回收和利用,进一步提高了热管理系统的能效比。

[0065] 在本实施例中,通过设置在第二冷凝器4和换向阀15之间设置第一温度传感器34,可以通过第一温度传感器34检测从第二冷凝器4流出的第三换热介质的温度,从而根据第三换热介质的温度判断是否使第四循环回路与第五循环回路连通,如当第三换热介质的温度高于第一预设值时,可以使第四循环回路和第五循环回路通过换向阀15连通,使第三换热介质携带的热量可用于电池包36的加热;当第三换热介质的温度低于第一预设值时,使第四循环回路和第五循环回路不连通。

[0066] 在本实施例中,通过在电机组件和换热支路中设置第二温度传感器35,可以检测从换热组件流出的第三换热介质的温度,从而控制换热支路中的第一旁通路23和散热器16中的一个连通至第五循环回路中,如当第二温度传感器35检测的从电机组件流出的第三换热介质的温度高于第二预设值时,换热支路中的散热器16连通至第五循环回路中,使第三换热介质通过散热器16散热降温。当第二温度传感器35检测的从电机组件流出的第三换热介质的温度低于第二预设值时,换热支路中的第一旁通路23连接至第五循环回路中。

[0067] 在本实施例中,在第一循环回路中,第三电子膨胀阀32和增焓支路的公共介质入口间设置第一单向阀,第一单向阀的流通方向为第三电子膨胀阀32至公共介质入口;在第二循环回路中,第一冷凝器3和增焓支路的公共介质入口间设置第二单向阀,第二单向阀的流通方向为第一冷凝器3至公共介质入口,从而可以使第三电子膨胀阀32连接公共介质入口的管路与第一冷凝器3连接公共介质入口的管路部分重合,减少热管理系统中的管路布置,提高热管理系统结构紧凑性,且能防止冷媒介质倒流,提高热管理系统调控和运行的准确性。

[0068] 在本实施例中,压缩机1与第一冷凝器3之间设置有第四控制阀28,压缩机1与第二冷凝器4之间设置有第一控制阀25,通过控制第四控制阀28和第一控制阀25的开启或关闭,控制第一循环回路或第二循环回路的运行。在其他实施例中,也可以在压缩机1出口设置三通换向阀,三通换向阀的一个口连接压缩机1,三通换向阀的另两个口分别连接第一冷凝器3的热介质通道和第二冷凝器4的热介质通道。在其他实施例中,还可以采用其他的设置使压缩机1选择性地与第一冷凝器3或第二冷凝器4连通。

[0069] 在本实施例中,第一冷凝器3和第二冷凝器4均为水冷冷凝器,第一换热介质、第二换热介质和第三换热介质均为水,在其他实施例中,第一冷凝器3和第二冷凝器4可以为采用其他介质冷却的冷凝器,第一换热介质、第二换热介质和第三换热介质可以为水之外的其他导热介质。

[0070] 在本实施例中,第一控制阀25、第二控制阀26、第三控制阀27、第四控制阀28和第五控制阀29均为电磁阀,通过调控各个电磁阀的开启、关闭或开合度,可以使热管理系统根据环境温度执行不同的功能,如同时对汽车室内、电池包36和汽车电机进行制冷或制热,也

可以单独对电池包36或电机等进行制冷和制热,保持电池包36温度到20°-30°的最佳工作温度范围内。在其他实施例中,也可以采用其他的形式的控制阀。

[0071] 本实施例还提供了一种汽车,包含上述热管理循环系统。

[0072] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型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实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

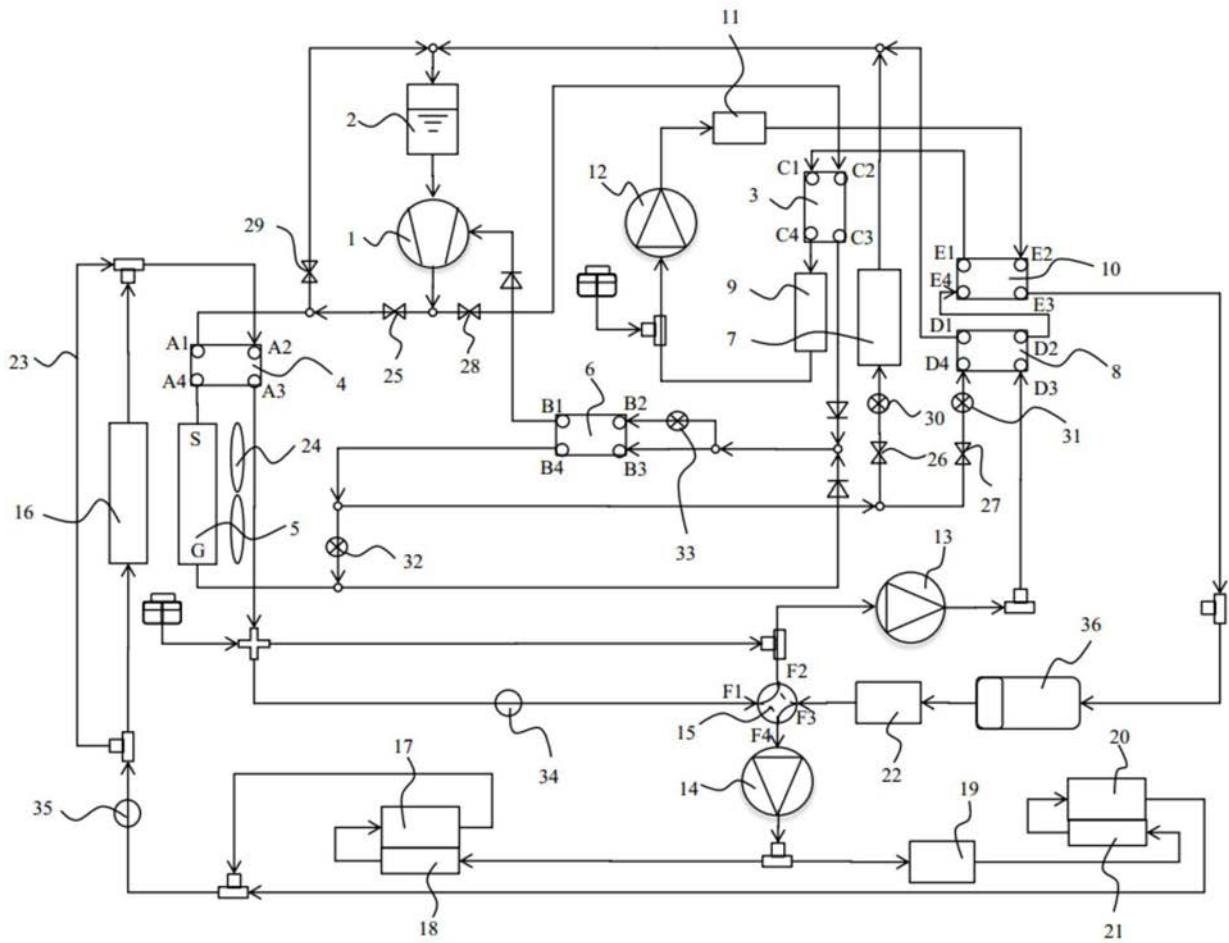


图1

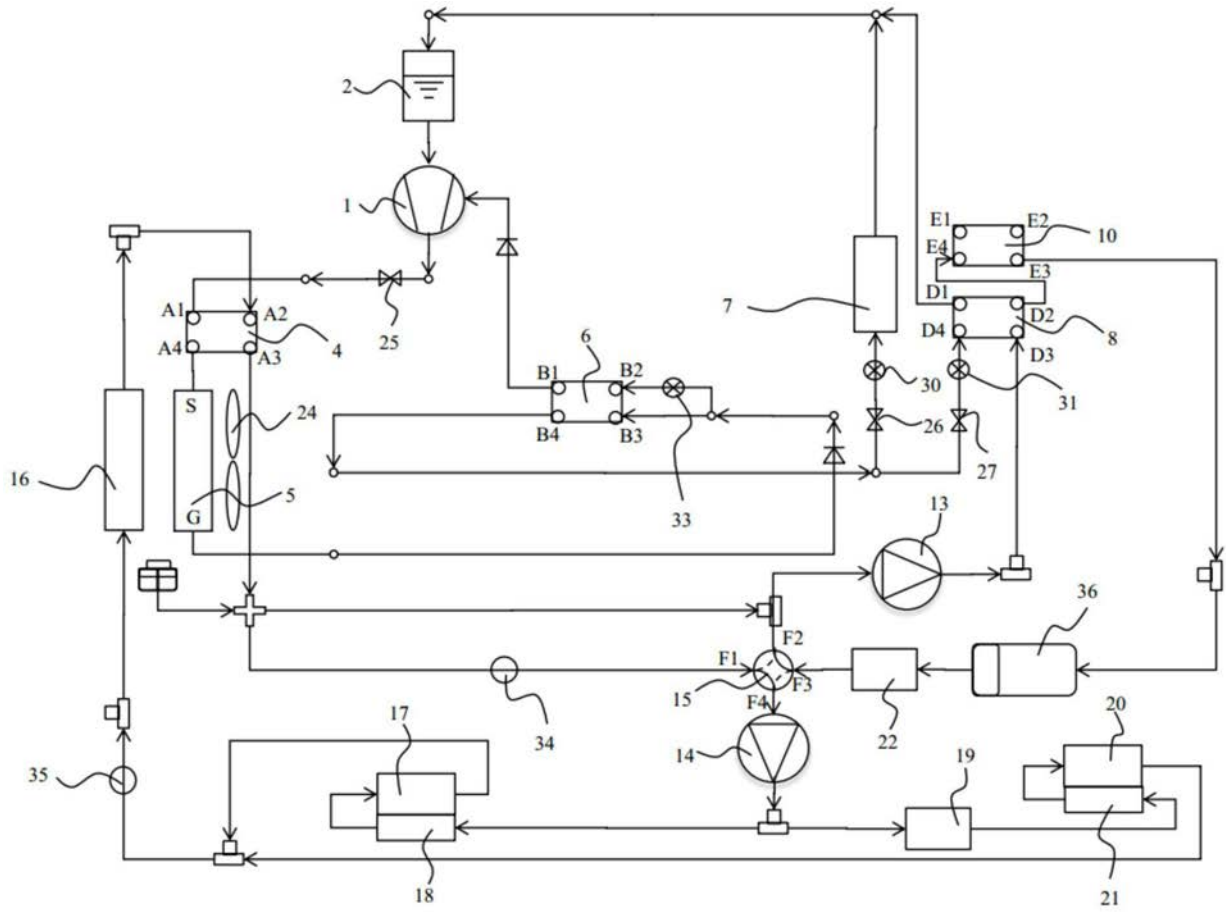


图2

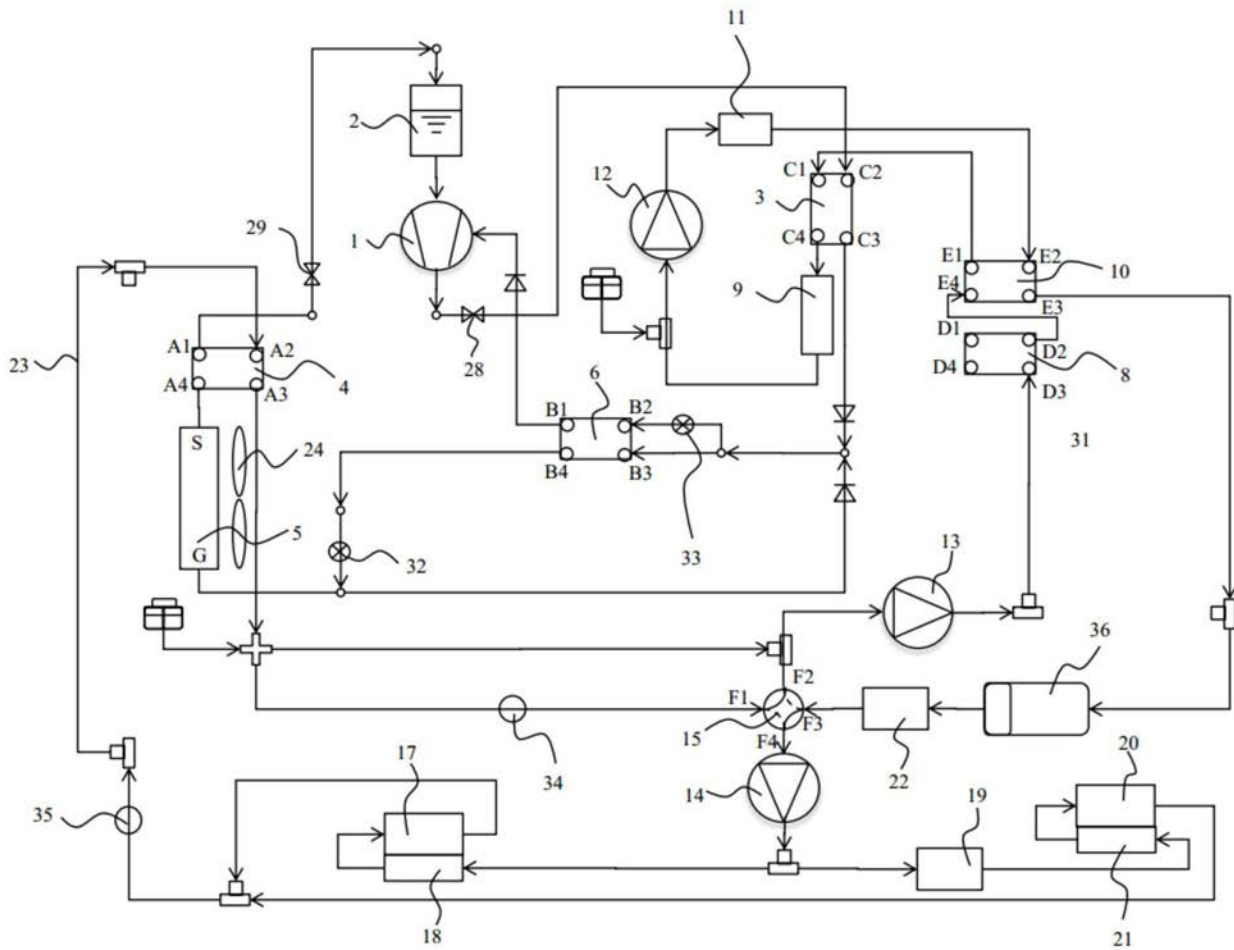


图3