



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111845274 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(21) 申请号 202010841799.2

B60K 11/02 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.26

(71) 申请人 应雪汽车科技(常熟)有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市常熟高
新技术产业开发区云深路2号

(72) 发明人 刘志坤 陈绍龙

(74) 专利代理机构 北京卫智畅科专利代理事务
所(普通合伙) 11557

代理人 陈佳

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/14 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

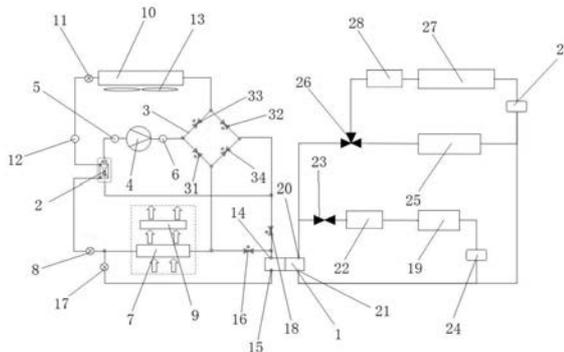
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动汽车热管理系统及其工作方法

(57) 摘要

本发明技术方案公开了一种电动汽车热管理系统及其工作方法,包括制冷剂回路;冷却剂回路;连接制冷剂回路和冷却剂回路的水冷换热器;控制系统,其被配置为当系统工作时,控制制冷剂回路或冷却剂回路独立运行以及控制制冷剂回路、水冷换热器和冷却剂回路之间的联动运行,以实现系统的制热、制冷、余热回收功能。本发明的电动汽车热管理系统功能齐全,覆盖了电动汽车热管理的全部功能。同时制冷剂回路和冷却剂回路可实现独立运行或联动运行,大幅度提高了汽车系统功能的稳定性和可靠性。水冷换热器与室内换热器通过串连结构设置,既可以实现乘员舱与电池同时制冷、同时制热、还可以实现乘员舱制热+电池制冷的功能、以及电池/电机余热回收功能。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括:
制冷剂回路;
冷却剂回路;
连接所述制冷剂回路和所述冷却剂回路的水冷换热器;
控制系统,其被配置为当系统工作时,控制所述制冷剂回路或所述冷却剂回路独立运行以及控制所述制冷剂回路、所述水冷换热器和所述冷却剂回路之间的联动运行,以实现系统的制热、制冷、余热回收功能。
2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路包括:
气液分离器和换向阀;
安装于所述气液分离器与所述换向阀的第一接口之间压缩机,且所述压缩机与所述气液分离器之间安装第一温压传感器,所述压缩机与所述换向阀之间安装第二温压传感器;
安装于所述气液分离器与所述换向阀的第二接口之间的室内换热器,且所述室内换热器与所述气液分离器之间安装第一膨胀阀,所述室内换热器旁设置有低压PTC加热器;
安装于所述气液分离器与所述换向阀的第三接口之间的室外换热器,且所述室外换热器与所述气液分离器之间依次安装第二膨胀阀和第三温压传感器,所述室外换热器配设有风扇;
所述气液分离器与所述换向阀的第四接口之间通过管路连接;
所述室内换热器的两端分别通过管路串连安装至所述水冷换热器的一对同侧的第一换热接口和第二换热接口,且所述室内换热器与所述第一换热接口之间安装第一截止阀,所述室内换热器与所述第二换热接口之间安装第三膨胀阀;
安装于所述气液分离器与所述换向阀的第四接口之间管路上通过第二截止阀连接至所述水冷换热器的所述第一换热接口;
各管路连通而形成的回路中流通有制冷剂。
3. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述换向阀为由四个呈口字型连接的截止阀所构成的换向阀,包括依次首尾连接的第三截止阀、第五截止阀、第四截止阀和第六截止阀。
4. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述制冷剂为二氧化碳或丙烷或R134a。
5. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第一膨胀阀、所述第二膨胀阀和所述第三膨胀阀均可由节流管替换。
6. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述气液分离器带有回热器。
7. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述冷却剂回路包括:
与所述水冷换热器串连安装的电池,所述电池的两端分别通过管路连接至所述水冷换热器的另一对同侧的第三换热接口和第四换热接口,且所述电池与所述第三换热接口之间安装第一电子水泵和二通水阀,所述电池与所述第四换热接口之间安装第一温度传感器;
与所述水冷换热器串连安装的低温水箱,所述低温水箱的两端分别通过管路连接至所述水冷换热器的另一对同侧的所述第三换热接口和所述第四换热接口,且所述低温水箱与

所述第三换热接口之间安装三通水阀,所述低温水箱与所述第四换热接口之间通过管路连接;以及

与所述低温水箱串连安装的驱动电机,所述驱动电机的一端通过第二电子水泵连接至所述三通水阀而与所述低温水箱的一端连接,所述驱动电机的另一端通过第二温度传感器连接至所述低温水箱的另一端;

所述电池与所述低温水箱并联安装;

各管路连通而形成的回路中流通有冷却剂。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述冷却剂为防冻液。

9. 一种电动汽车热管理系统的工作方法,其特征在于,所述工作方法如下:

当系统处于乘员舱制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-室内换热器-换向阀-气液分离器-压缩机,以实现乘员舱制冷;

当系统处于电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器,以实现电池制冷;

当系统处于乘员舱/电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-室内换热器-气液分离器-压缩机以及,压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器,以实现乘员舱/电池制冷;

当系统处于乘员舱制热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机,以实现乘员舱制热;

当系统处于乘员舱制热/电池加热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机以及,压缩机-水冷换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器,以实现乘员舱制热/电池加热;

当系统处于乘员舱制热/电池电机余热回收模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机;以及,压缩机-换向阀-室内换热器-膨胀阀-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器以及,水冷换热器-三通水阀-第二电子水泵-驱动电机-第二温度传感器-水冷换热器,以实现乘员舱制热/电池电机余热回收。

一种电动汽车热管理系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车系统技术领域,尤其是涉及一种电动汽车热管理系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 电动车需要进行热管理的部件越来越多,除了传统的乘员舱热管理(乘员舱制冷、制热、除湿除雾)外,还需要对电池的温度进行管理(电池加热或冷却),驱动电机、大功率元器件等也需要进行冷却。

[0003] 纯电动汽车没有发动机的余热,冬季制热也需要新的热源。必须采用 PTC(正温度系数电阻)电加热或采用热泵空调系统。因此本申请提出一种电动汽车热管理系统,以实现乘员舱本身的制热/制冷功能的同时,还能实现对电动汽车中各个器件进行冷却/加热的功能。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是现有的电动汽车系统无法同时满足对乘员舱及电动汽车其他器件进行制热/制冷功能。

[0005] 为解决上述的技术问题,本发明技术方案提供一种电动汽车热管理系统,其中,包括:

[0006] 制冷剂回路;

[0007] 冷却剂回路;

[0008] 连接所述制冷剂回路和所述冷却剂回路的水冷换热器;

[0009] 控制系统,其被配置为当系统工作时,控制所述制冷剂回路或所述冷却剂回路独立运行以及控制所述制冷剂回路、所述水冷换热器和所述冷却剂回路之间的联动运行,以实现系统的制热、制冷、余热回收功能。

[0010] 可选地,所述制冷剂回路包括:

[0011] 气液分离器和换向阀;

[0012] 安装于所述气液分离器与所述换向阀的第一接口之间压缩机,且所述压缩机与所述气液分离器之间安装第一温压传感器,所述压缩机与所述换向阀之间安装第二温压传感器;

[0013] 安装于所述气液分离器与所述换向阀的第二接口之间的室内换热器,且所述室内换热器与所述气液分离器之间安装第一膨胀阀,所述室内换热器旁设置有低压PTC加热器;

[0014] 安装于所述气液分离器与所述换向阀的第三接口之间的室外换热器,且所述室外换热器与所述气液分离器之间依次安装第二膨胀阀和第三温压传感器,所述室外换热器配设有风扇;

[0015] 所述气液分离器与所述换向阀的第四接口之间通过管路连接;

[0016] 所述室内换热器的两端分别通过管路串连安装至所述水冷换热器的一对同侧的第一换热接口和第二换热接口,且所述室内换热器与所述第一换热接口之间安装第一截止阀,所述室内换热器与所述第二换热接口之间安装第三膨胀阀;

[0017] 安装于所述气液分离器与所述换向阀的第四对接口之间管路上通过第二截止阀连接至所述水冷换热器的所述第一换热接口;

[0018] 各管路连通而形成的回路中流通有制冷剂。

[0019] 可选地,所述换向阀为由四个呈口字型连接的截止阀所构成的换向阀,包括依次首尾连接的第三截止阀、第五截止阀、第四截止阀和第六截止阀。

[0020] 可选地,所述制冷剂为二氧化碳或丙烷或R134a。

[0021] 可选地,所述第一膨胀阀、所述第二膨胀阀和所述第三膨胀阀均可由节流管替换。

[0022] 可选地,所述气液分离器带有回热器。

[0023] 可选地,所述冷却剂回路包括:

[0024] 与所述水冷换热器串连安装的电池,所述电池的两端分别通过管路连接至所述水冷换热器的另一对同侧的第三换热接口和第四换热接口,且所述电池与所述第三换热接口之间安装第一电子水泵和二通水阀,所述电池与所述第四换热接口之间安装第一温度传感器;

[0025] 与所述水冷换热器串连安装的低温水箱,所述低温水箱的两端分别通过管路连接至所述水冷换热器的另一对同侧的所述第三换热接口和所述第四换热接口,且所述低温水箱与所述第三换热接口之间安装三通水阀,所述低温水箱与所述第四换热接口之间通过管路连接;以及

[0026] 与所述低温水箱串连安装的驱动电机,所述驱动电机的一端通过第二电子水泵连接至所述三通水阀而与所述低温水箱的一端连接,所述驱动电机的另一端通过第二温度传感器连接至所述低温水箱的另一端;

[0027] 所述电池与所述低温水箱并联安装;

[0028] 各管路连通而形成的回路中流通有冷却剂。

[0029] 可选地,所述冷却剂为防冻液。

[0030] 为解决上述的技术问题,本发明技术方案还提供一种电动汽车热管理系统的工作方法,其中,所述工作方法如下:

[0031] 当系统处于乘员舱制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-室内换热器-换向阀-气液分离器-压缩机,以实现乘员舱制冷;

[0032] 当系统处于电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-二通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器,以实现电池制冷;

[0033] 当系统处于乘员舱/电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-室内换热器-气液分离器-压缩机以及,压缩机-换向阀-室外换热器-气液分离器-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-二通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水

冷换热器,以实现乘员舱/电池制冷;

[0034] 当系统处于乘员舱制热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机,以实现乘员舱制热;

[0035] 当系统处于乘员舱制热/电池加热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机以及,压缩机-水冷换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器,以实现乘员舱制热/电池加热;

[0036] 当系统处于乘员舱制热/电池电机余热回收模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机-室内换热器-气液分离器-室外换热器-气液分离器-压缩机;以及,压缩机-换向阀-室内换热器-膨胀阀-水冷换热器-气液分离器-压缩机;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器-三通水阀-第一电子水泵-电池-第一温度传感器-水冷换热器以及,水冷换热器-三通水阀-第二电子水泵-驱动电机-第二温度传感器-水冷换热器,以实现乘员舱制热/电池电机余热回收。

[0037] 本发明技术方案的有益效果是:

[0038] 本发明的电动汽车热管理系统功能齐全,覆盖了电动汽车热管理的全部功能。同时制冷剂回路和冷却剂回路可实现独立运行或联动运行,大幅度提高了汽车系统功能的稳定性和可靠性。水冷换热器与室内换热器通过串连结构设置,既可以实现乘员舱与电池同时制冷、同时制热、还可以实现乘员舱制热+电池制冷的功能、以及电池/电机余热回收功能,所有功能均只通过一个水冷换热器完成。

附图说明

[0039] 图1为本发明实施例中电动汽车热管理系统的结构示意图;

[0040] 图2为本发明实施例中当系统处于乘员舱制冷模式时的结构示意图;

[0041] 图3为本发明实施例中当系统处于电池制冷模式时的结构示意图;

[0042] 图4为本发明实施例中当系统处于乘员舱/电池制冷模式时的结构示意图;

[0043] 图5为本发明实施例中当系统处于乘员舱制热模式时的结构示意图;

[0044] 图6为本发明实施例中当系统处于乘员舱制热/电池加热模式时的结构示意图;

[0045] 图7为本发明实施例中当系统处于乘员舱制热/电池电机余热回收模式时的结构示意图。

具体实施方式:

[0046] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0047] 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地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0048] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机

械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0049] 请参见图1所示,示出了一种实施例的电动汽车热管理系统,其中,包括:

[0050] 制冷剂回路;

[0051] 冷却剂回路;

[0052] 连接制冷剂回路和冷却剂回路的水冷换热器1;

[0053] 控制系统,其被配置为当系统工作时,控制制冷剂回路或冷却剂回路独立运行以及控制制冷剂回路、水冷换热器1和冷却剂回路之间的联动运行,以实现系统的制热、制冷、余热回收功能。

[0054] 本实施例中,制冷剂回路包括:

[0055] 气液分离器2和换向阀3;

[0056] 安装于气液分离器2与换向阀3的第一对接口之间压缩机4,且压缩机4与气液分离器2之间安装第一温压传感器5,压缩机4与换向阀3之间安装第二温压传感器6;

[0057] 安装于气液分离器2与换向阀3的第二对接口之间的室内换热器7,且室内换热器7与气液分离器2之间安装第一膨胀阀8,室内换热器7旁设置有低压PTC加热器9;

[0058] 安装于气液分离器2与换向阀3的第三对接口之间的室外换热器10,且室外换热器10与气液分离器2之间依次安装第二膨胀阀11和第三温压传感器12,室外换热器10配设有风扇13;

[0059] 气液分离器2与换向阀3的第四对接口之间通过管路连接;

[0060] 室内换热器7的两端分别通过管路串连安装至水冷换热器1的一对同侧的第一换热接口14和第二换热接口15,且室内换热器7与第一换热接口14之间安装第一截止阀16,室内换热器7与第二换热接口15之间安装第三膨胀阀17;

[0061] 安装于气液分离器2与换向阀3的第四对接口之间管路上通过第二截止阀18连接至水冷换热器1的第一换热接口14;

[0062] 各管路连通而形成的回路中流通有制冷剂。

[0063] 本实施例中,换向阀3为由四个呈口字型连接的截止阀所构成的换向阀,包括依次首尾连接的第三截止阀31、第五截止阀33、第四截止阀32和第六截止阀34。

[0064] 本实施例中,制冷剂为二氧化碳或丙烷或R134a。

[0065] 本实施例中,第一膨胀阀8、第二膨胀阀11和第三膨胀阀17均可由节流管替换。

[0066] 本实施例中,气液分离器2带有回热器。

[0067] 本实施例中,冷却剂回路包括:

[0068] 与水冷换热器1串连安装的电池19,电池19的两端分别通过管路连接至水冷换热器1的另一对同侧的第三换热接口20和第四换热接口21,且电池19与第三换热接口20之间安装第一电子水泵22和二通水阀23,电池19与第四换热接口21之间安装第一温度传感器24;

[0069] 与水冷换热器1串连安装的低温水箱25,低温水箱25的两端分别通过管路连接至水冷换热器1的另一对同侧的第三换热接口20和第四换热接口21,且低温水箱25与第三换热接口20之间安装三通水阀26,低温水箱25与第四换热接口21之间通过管路连接;以及

[0070] 与低温水箱25串连安装的驱动电机27,驱动电机27的一端通过第二电子水泵28连接至三通水阀26而与低温水箱25的一端连接,驱动电机27的另一端通过第二温度传感器29连接至低温水箱25的另一端;

[0071] 电池19与低温水箱25并联安装;

[0072] 各管路连通而形成的回路中流通有冷却剂。

[0073] 本实施例中,冷却剂为防冻液。

[0074] 通过以下说明进一步地认识本发明的特性及功能。

[0075] 本实施例技术方案还提供一种电动汽车热管理系统的工作方法,其中,工作方法如下:

[0076] 参见图2中箭头方向所示,当系统处于乘员舱制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3-室外换热器10-气液分离器2-室内换热器7-换向阀3-气液分离器2-压缩机4,以实现乘员舱制冷;

[0077] 参见图3中箭头方向所示,当系统处于电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3-室外换热器10-气液分离器2-水冷换热器1-气液分离器2-压缩机4;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器1-二通水阀23-第一电子水泵22-电池19-第一温度传感器24-水冷换热器1,以实现电池制冷;

[0078] 参见图4中箭头方向所示,当系统处于乘员舱/电池制冷模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3-室外换热器10-气液分离器2-室内换热器7-气液分离器2-压缩机4以及,压缩机2-换向阀3-室外换热器10-气液分离器2-水冷换热器1-气液分离器2-压缩机4;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器1-二通水阀23-第一电子水泵22-电池19-第一温度传感器24-水冷换热器1,以实现乘员舱/电池制冷;

[0079] 参见图5中箭头方向所示,当系统处于乘员舱制热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3(截止阀31)-室内换热器7-气液分离器2-室外换热器10-换向阀3(截止阀32)-气液分离器2-压缩机4,以实现乘员舱制热;

[0080] 参见图6中箭头方向所示,当系统处于乘员舱制热/电池加热模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3(截止阀31)-室内换热器7-气液分离器2-室外换热器10-换向阀3(截止阀32)-气液分离器2-压缩机4以及,压缩机4-换向阀3(截止阀31)-截止阀16-水冷换热器1-气液分离器2-室外换热器10-换向阀3(截止阀32)-气液分离器2-压缩机4;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器1-二通水阀23-第一电子水泵22-电池19-第一温度传感器24-水冷换热器1,以实现乘员舱制热/电池加热;

[0081] 参见图7中箭头方向所示,当系统处于乘员舱制热/电池电机余热回收模式时,控制系统控制制冷剂回路中制冷剂的流向为压缩机4-换向阀3(截止阀31)-室内换热器7-气液分离器2-室外换热器10-换向阀3(截止阀32)-气液分离器2-压缩机4;以及,压缩机4-换向阀3(截止阀31)-室内换热器7-膨胀阀17-水冷换热器1-截止阀18-气液分离器2-压缩机4;控制系统控制冷却剂回路中冷却剂的流向为水冷换热器1-二通水阀23-第一电子水泵22-电池19-第一温度传感器24-水冷换热器1以及,水冷换热器1-三通水阀26-第二电子水泵28-驱动电机27-第二温度传感器29-水冷换热器1,以实现乘员舱制热/电池电机余热回收。

[0082] 值得注意的是：

[0083] 本发明提供了一种热泵型热管理系统，用来实现乘员舱制冷、乘员舱制热、乘员舱除湿除雾、电池冷却、电池加热、乘员舱与电池同时制冷、乘员舱与电池同时加热、电池和/或驱动电机余热回收、驱动电机冷却、大功率元器件冷却等功能。

[0084] 热管理系统由制冷剂回路和冷却剂回路构成，制冷剂为R744(二氧化碳)或R290(丙烷)或R134a或其它制冷剂，冷却剂为防冻液或其它介质。

[0085] 热管理系统中包含压缩机、截至阀、室外换热器、室内换热器、节流元件、低压PTC、带回热器的气液分离器、水冷换热器、水泵、水阀、低温水箱、压力温度传感器、温度传感器、热管理控制器等。

[0086] 室外换热器实现热管理系统制冷剂和空气的热交换。

[0087] 室内换热器实现热管理系统制冷剂和乘员舱空气的热交换。

[0088] 水冷换热器用来实现热管理制冷剂与电机和/或电池冷却剂的热交换。

[0089] 截至阀用来实现热管理系统内制冷剂流向的改变，形成不同的循环模式。

[0090] 节流元件可以是电子膨胀阀，也可以是节流管。

[0091] 热管理控制器包含乘员舱空调系统控制、电池热管理控制、电机冷却控制、电池/电机余热回收控制等功能。

[0092] 低压PTC用于乘员舱制冷除湿时的温度再加热，降低湿度并提高乘员舒适性。

[0093] 可以在冷却剂回路中串联接入其它热源或冷源，例如压缩制冷/制热系统、热电系统、电加热系统或者其它制冷/制热系统，提高冷却或加热的能力。也可以在冷却剂回路中并入其它需要冷却或加热的装置。

[0094] 综上所述，本发明的电动汽车热管理系统功能齐全，覆盖了电动汽车热管理的全部功能。同时制冷剂回路和冷却剂回路可实现独立运行或联动运行，大幅度提高了汽车系统功能的稳定性和可靠性。水冷换热器与室内换热器通过串连结构设置，既可以实现乘员舱与电池同时制冷、同时制热、还可以实现乘员舱制热+电池制冷的功能、以及电池/电机余热回收功能，所有功能均只通过一个水冷换热器完成。

[0095] 以上仅为本发明较佳的实施例，并非因此限制本发明的实施方式及保护范围，对于本领域技术人员而言，应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案，均应当包含在本发明的保护范围内。

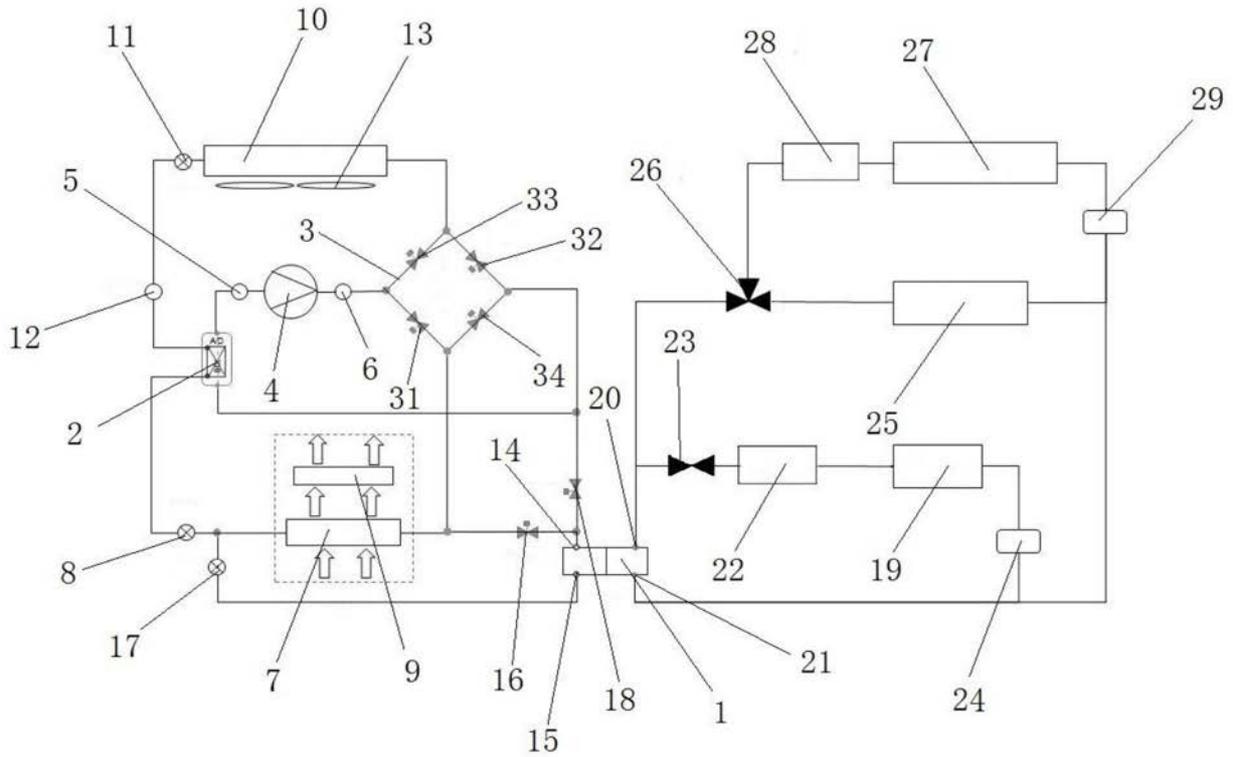


图1

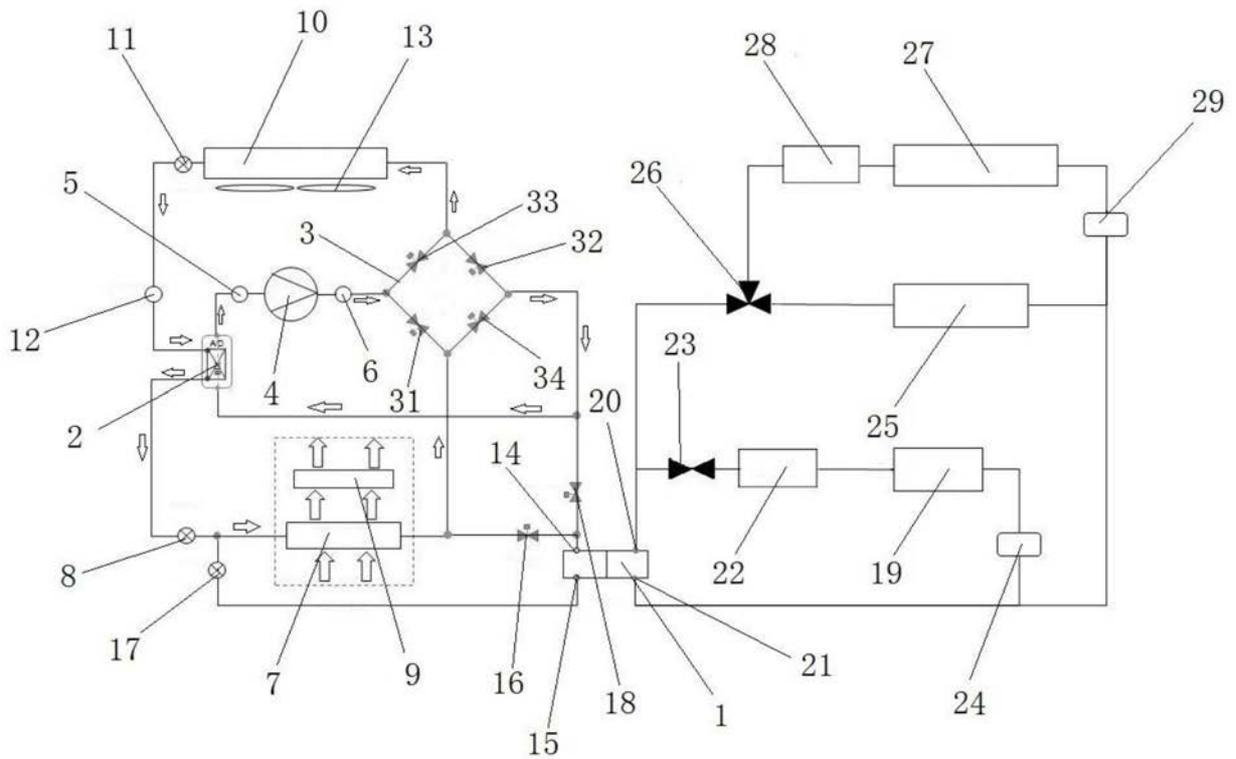


图2

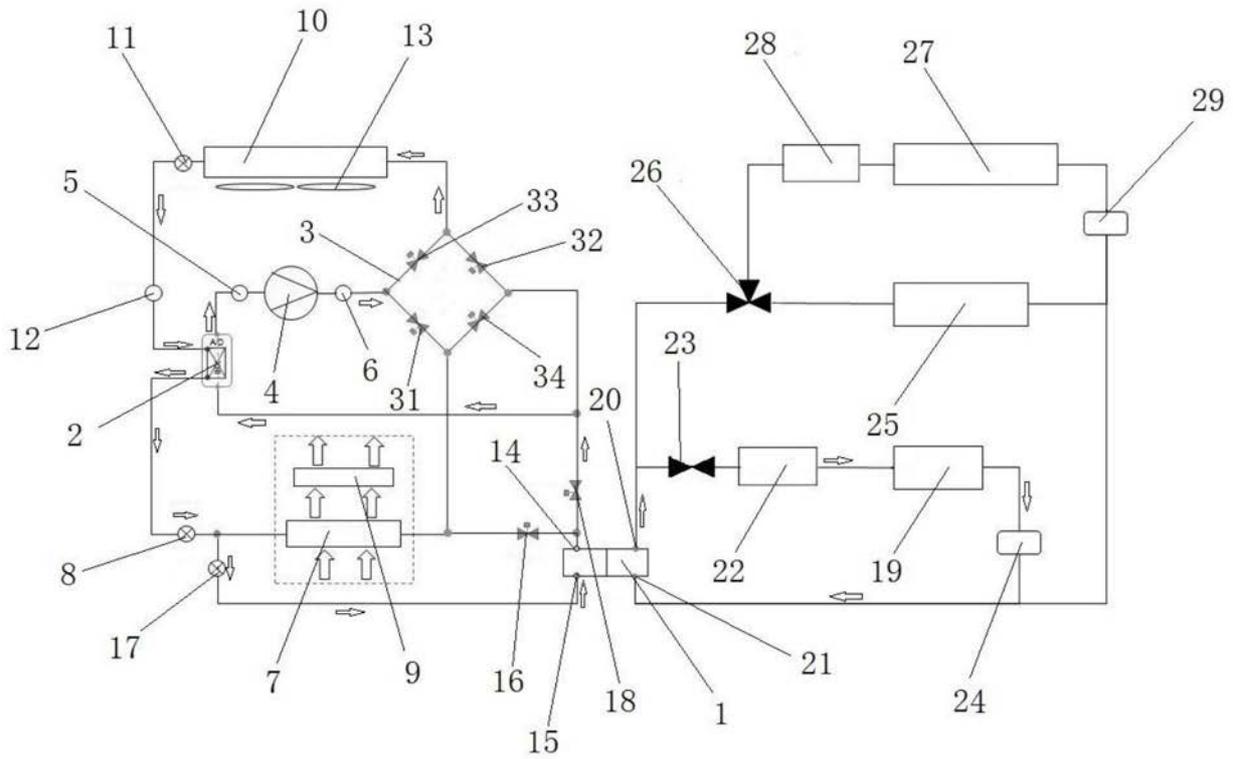


图3

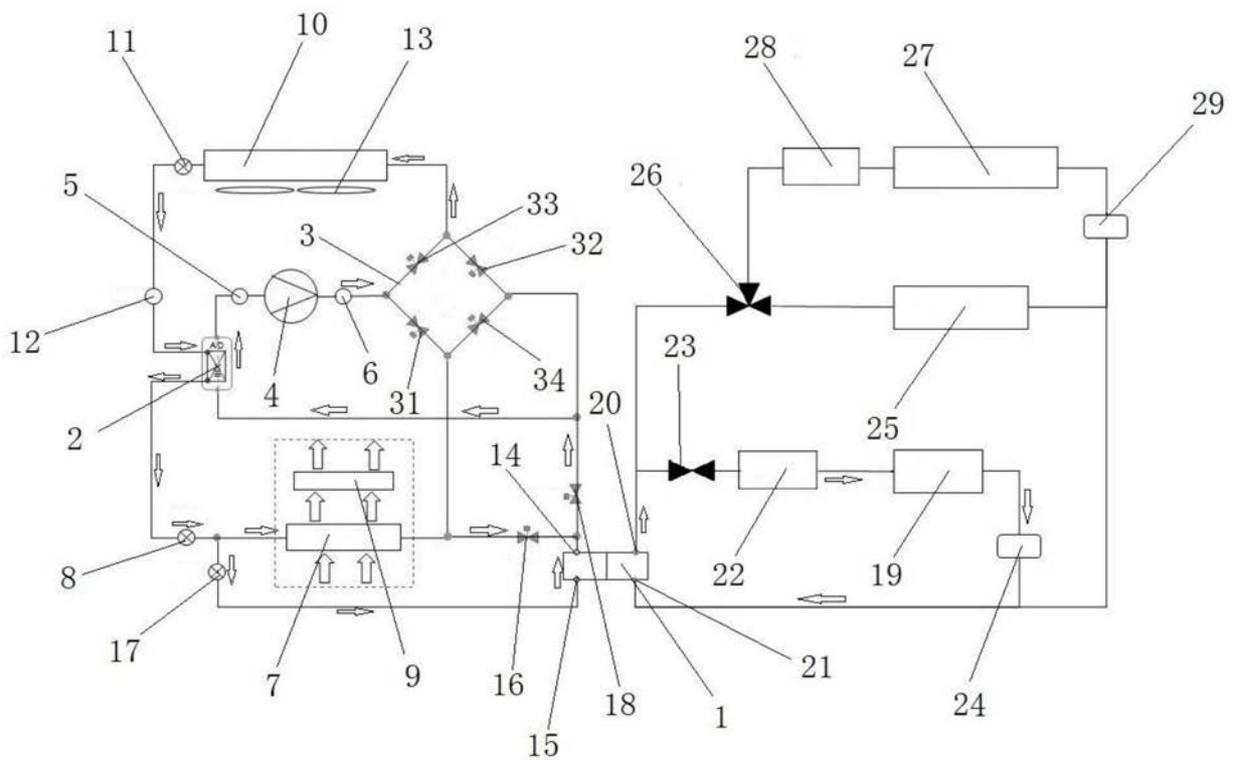


图4

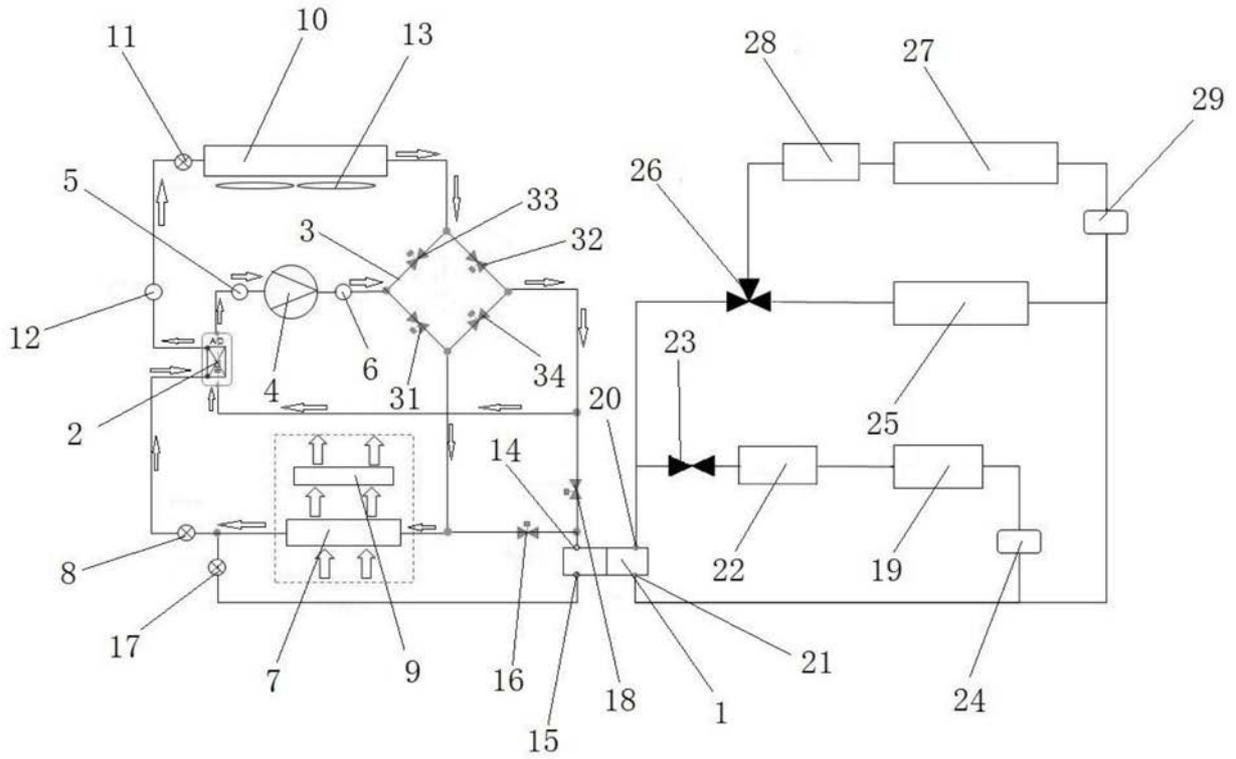


图5

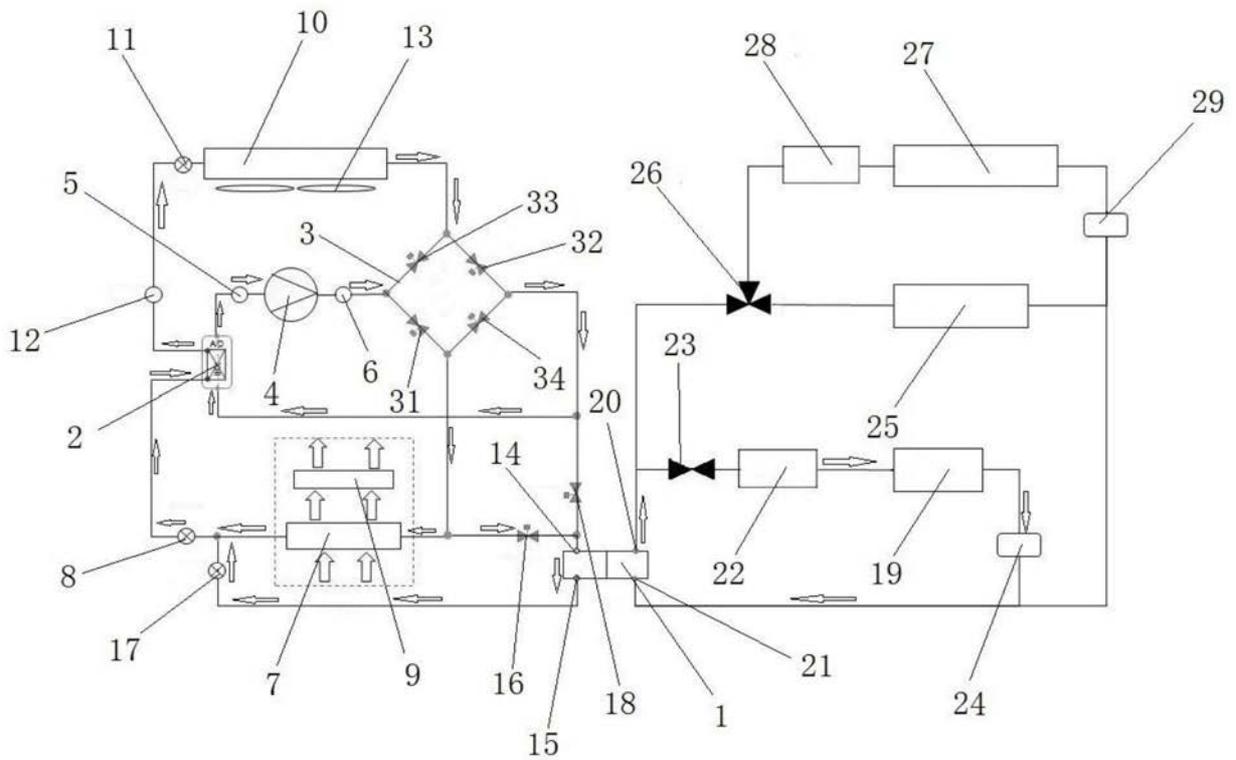


图6

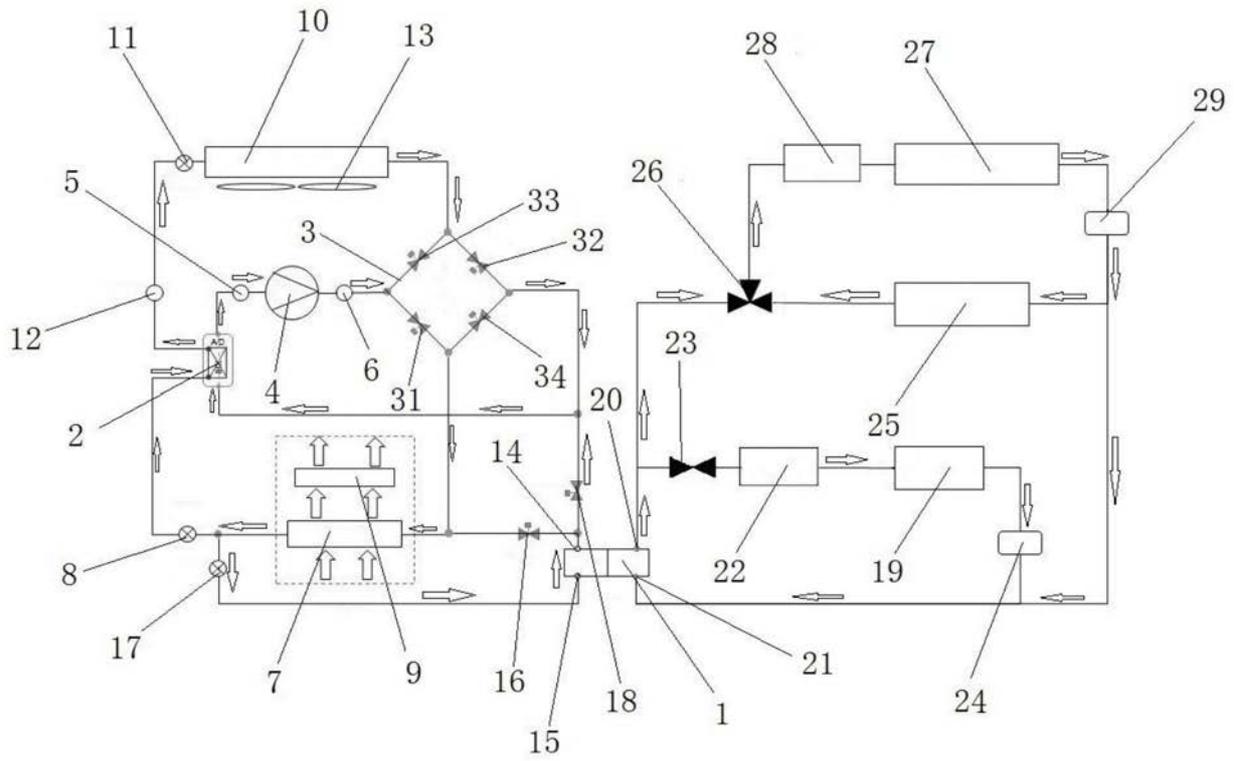


图7