



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103129346 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201110388508.X

(22) 申请日 2011.11.29

(71) 申请人 杭州三花研究院有限公司
地址 310018 浙江省杭州市经济开发区 12
号大街 289-2 号

(72) 发明人 胡琼

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
代理人 李鹏 魏晓波

(51) Int. Cl.
B60H 1/04 (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01)

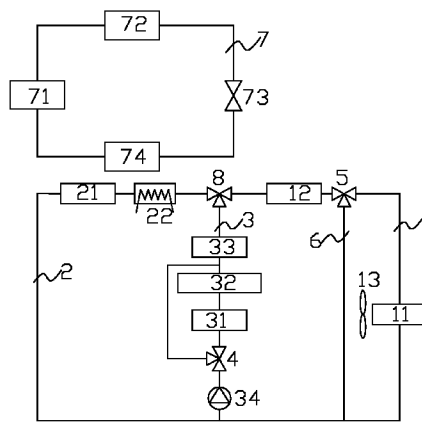
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种电动汽车热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统,包括至少两个设备冷却器,各所述设备冷却器连接于流有冷却液的第一循环回路(1)中,并该第一循环回路(1)中还设有散热器(11);各所述设备冷却器还连接于流有冷却液的第二循环回路(2)中,并该第二循环回路(2)中设有供暖换热器(21);所述第一循环回路(1)和所述第二循环回路(2)交汇共用有第一管路(3),各所述设备冷却器设于该第一管路(3)上;所述第一管路(3)上还设有流量调节阀,以便调节流经各个设备冷却器中冷却液的流量。该热管理系统的结构设计一方面能够利用设备余热进行制暖,另一方面能够根据需要调节流经各个设备冷却器的冷却液的流量。



1. 一种电动汽车热管理系统,包括至少两个设备冷却器,各所述设备冷却器连接于流有冷却液的第一循环回路(1)中,并该第一循环回路(1)中还设有散热器(11);其特征在于,

各所述设备冷却器还连接于流有冷却液的第二循环回路(2)中,并该第二循环回路(2)中设有供暖换热器(21);所述第一循环回路(1)和所述第二循环回路(2)交汇共用有第一管路(3),各所述设备冷却器设于该第一管路(3)上;

所述第一管路(3)上还设有流量调节阀,以便调节流经各个设备冷却器中冷却液的流量。

2. 如权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,各所述设备冷却器进一步串联连接于所述第一管路(3)上;

所述流量调节阀连接于处于最上游的设备冷却器的进口端或相邻的设备冷却器之间的管路上,并以其另一出口与处于下游的设备冷却器的进口端连接。

3. 如权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述设备冷却器的数量为三个,根据所述第一管路(3)的流向依次为逆变器冷却器(31)、驱动电机变频器冷却器(32)和电池冷却器(33)。

4. 如权利要求3所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述流量调节阀包括第一三通调节阀(4),该第一三通调节阀(4)以其进口(4a)和第一出口(4b)连接于所述逆变器冷却器(31)的进口端,并以其第二出口(4c)连接于所述电池冷却器(33)的进口端。

5. 如权利要求3所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述流量调节阀包括第二三通调节阀,该第二三通调节阀以其进口和第一出口连接于所述驱动电机变频器冷却器(32)的进口端,并以其第二出口连接于所述电池冷却器(33)的进口端。

6. 如权利要求1至5任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第二循环回路(2)在所述供暖换热器(21)的进口端一侧的管路上进一步设有电加热器(22)。

7. 如权利要求1至5任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第一循环回路(1)在所述散热器(11)的进口端一侧的管路上进一步设有另可作通水管道使用的储热器(12)。

8. 如权利要求7所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电动汽车热管路系统还包括第三三通调节阀(5),该第三三通调节阀(5)以其进口(5a)和第一出口(5b)连接于所述储热器(12)和所述散热器(11)之间的管路上;

该第三三通调节阀(5)的第二出口(5c)连接有并联于所述散热器的两端的第二管路(6)。

9. 如权利要求1至8任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电动汽车热管理系统还包括制冷回路(7),所述制冷回路(7)及连接于该制冷回路(7)中的压缩机(71)、冷凝器(72)、膨胀阀(73)和蒸发器(74)与所述第一循环回路(1)和第二循环回路(27)均相互独立。

一种电动汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车热管理系统。

背景技术

[0002] 面对当前能源的日益短缺,以及日益严重的污染和温室效应,随着汽车工业的发展,绿色、环保的电动汽车已经逐步成为全球汽车工业的发展方向之一。但是,由于电动汽车与传统燃油汽车的动力不同,而且新增加了一些高功率电子设备,因此相较于燃油汽车的热管理系统,电动汽车存在以下不同:

[0003] 第一,电动汽车冬天没有发动机冷却液的余热可以利用,因此电动汽车必须寻找新的取暖方式;

[0004] 第二,电动汽车以电池组作为动力源,其续航能力是评价电动汽车优劣的主要指标,而电池组只有在合适的温度范围内工作才能保证其高效率 and 长寿命,温度过高或过低都会引起汽车行驶里程的降低;

[0005] 第三,与传统燃油汽车相比,电动汽车增加了一些用冷、热单元,如逆变器、驱动电机变频器等,这些在高电流状态下工作的零部件会产生大量的热,因此必须对其进行热管理,考虑其散热和预热等问题,使其在最佳的温度范围内工作。

[0006] 目前,现有技术中的电动汽车的热管理系统,为解决上述问题,采用了如下技术措施:

[0007] 第一,电动汽车的空调取暖直接采用 PTC 加热或燃料加热,这种方法简单,目前很多电动汽车采用;

[0008] 第二,电动汽车的电池组和一些电器件的散热问题,通常采用风冷或水冷方式。

[0009] 然而,上述现有技术中的电动汽车热管理系统存在有以下问题:

[0010] 第一,在电动汽车的取暖方面,直接采用 PTC 加热会消耗电池的电量,以致汽车行驶续航里程不足,而采用燃料加热会对环境产生污染,且效率低;

[0011] 第二,电池或其他电子设备采用水冷散热器的结构中,由于需要冷却的电子设备具有多个,因而水冷散热器也具有多个,但是冷却液流经各个水冷散热器的流量一般是固定的,并不能根据各个电子设备需要冷却的程度调节流量,因而冷却效果并不佳;

[0012] 第三,与在高温环境下工作一样,电池和电器件在低温环境中工作也会降低其使用效率和寿命,因此在考虑冷却的同时也要考虑预热,维持它们在最佳的温度范围内工作,但是现有技术中的热管理系统并没有解决这一问题。

[0013] 有鉴于此,如何对现有技术中的电动汽车热管理系统进行改进,从而一方面能够利用设备余热进行制暖,进而可以避免电池电量的消耗;另一方面能够根据需要调节流经各个设备冷却器的冷却液的流量,是本领域的技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0014] 本发明要解决的技术问题为提供一种电动汽车热管理系统,该热管理系统的结构

设计一方面能够利用设备余热进行制暖,进而可以避免电池电量的消耗,提高电动汽车的续航能力;另一方面能够根据需要调节流经各个设备冷却器的冷却液的流量,从而提高设备的整体冷却效果。

[0015] 为解决上述技术问题,本发明提供一种电动汽车热管理系统,包括至少两个设备冷却器,各所述设备冷却器连接于流有冷却液的第一循环回路中,并该第一循环回路中还设有散热器;

[0016] 各所述设备冷却器还连接于流有冷却液的第二循环回路中,并该第二循环回路中设有供暖换热器;所述第一循环回路和所述第二循环回路交汇共用有第一管路,各所述设备冷却器设于该第一管路上;

[0017] 所述第一管路上还设有流量调节阀,以便调节流经各个设备冷却器中冷却液的流量。

[0018] 优选地,各所述设备冷却器进一步串联连接于所述第一管路上;

[0019] 所述流量调节阀连接于处于最上游的设备冷却器的进口端或相邻的设备冷却器之间的管路上,并以其另一出口与处于下游的设备冷却器的进口端连接。

[0020] 优选地,所述设备冷却器的数量为三个,根据所述第一管路的流向依次为逆变器冷却器、驱动电机变频器冷却器和电池冷却器。

[0021] 优选地,所述流量调节阀包括第一三通调节阀,该第一三通调节阀以其进口和第一出口连接于所述逆变器冷却器的进口端,并以其第二出口连接于所述电池冷却器的进口端。

[0022] 优选地,所述流量调节阀包括第二三通调节阀,该第二三通调节阀以其进口和第一出口连接于所述驱动电机变频器冷却器的进口端,并以其第二出口连接于所述电池冷却器的进口端。

[0023] 优选地,所述第二循环回路在所述供暖换热器的进口端一侧的管路上进一步设有电加热器。

[0024] 优选地,所述第一循环回路在所述散热器的进口端一侧的管路上进一步设有另可作通水管道使用的储热器。

[0025] 优选地,所述电动汽车热管路系统还包括第三三通调节阀,该第三三通调节阀以其进口和第一出口连接于所述储热器和所述散热器之间的管路上;

[0026] 该第三三通调节阀的第二出口连接有并联于所述散热器的两端的第二管路。

[0027] 优选地,所述电动汽车热管理系统还包括制冷回路,所述制冷回路及连接于该制冷回路中的压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器与所述第一循环回路和第二循环回路均相互独立。

[0028] 在现有技术的基础上,本发明所提供的热管理系统的各所述设备冷却器还连接于流有冷却液的第二循环回路中,并该第二循环回路中设有供暖换热器,低温冷却液通过设备冷却器对设备进行冷却后变成高温冷却液,该高温冷却液冲入供暖换热器中,与该供暖换热器外部的冷风进行热交换,使其变为热风,吹入车厢中进行供暖。

[0029] 在上述结构的基础上,所述第一循环回路和所述第二循环回路交汇共用有第一管路,各所述设备冷却器设于该第一管路上,并所述第一管路上还设有流量调节阀,通过该流量调节阀可以用来调节流经各个设备冷却器中冷却液的流量,进而可以根据每一个设备需

要冷却的程度调节相应的设备冷却器中冷却液的流量,提高设备的整体冷却效果。

[0030] 综上所述,本发明所提供的电动汽车热管理系统一方面能够利用设备余热进行制暖,进而可以避免电池电量的消耗,提高电动汽车的续航能力;另一方面能够根据需要调节流经各个设备冷却器的冷却液的流量,从而提高设备的整体冷却效果。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明一种实施例中电动汽车热管理系统的结构示意图;

[0032] 图 2 为图 1 中的热管理系统对设备进行冷却时的流向示意图;

[0033] 图 3 为图 1 中的热管理系统利用设备余热进行供暖时的流向示意图;

[0034] 图 4 为图 1 中的热管理系统对设备进行预热时的流向示意图;

[0035] 图 5 为图 1 中的热管理系统对设备采用另一种方式进行预热时的流向示意图;

[0036] 图 6 为图 1 至图 5 中第一三通调节阀的结构示意图;

[0037] 图 7 为图 1 至图 5 中第三三通调节阀的结构示意图;

[0038] 图 8 为图 1 至图 5 中第四三通调节阀的结构示意图。

[0039] 其中,图 1 至图 8 中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0040] 1 第一循环回路;11 散热器;12 储热器;13 风扇;

[0041] 2 第二循环回路;21 供暖换热器;22 电加热器;

[0042] 3 第一管路;31 逆变器冷却器;32 驱动电机变频器冷却器;33 电池冷却器;34 动力泵;

[0043] 4 第一三通调节阀;4a 进口;4b 第一出口;4c 第二出口;

[0044] 5 第三三通调节阀;5a 进口;5b 第一出口;5c 第二出口;

[0045] 6 第二管路;

[0046] 7 制冷回路;71 压缩机;72 冷凝器;73 膨胀阀;74 蒸发器;

[0047] 8 第三三通调节阀;8a 进口;8b 第一出口;8c 第二出口。

具体实施方式

[0048] 本发明旨在提供一种电动汽车热管理系统,该热管理系统的结构设计一方面能够利用设备余热进行制暖,进而可以避免电池电量的消耗,提高电动汽车的续航能力;另一方面能够根据需要调节流经各个设备冷却器的冷却液的流量,从而提高设备的整体冷却效果。

[0049] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0050] 请参考图 1、图 2 和图 3,图 1 为本发明一种实施例中电动汽车热管理系统的结构示意图;图 2 为图 1 中的热管理系统对设备进行冷却时的流向示意图;图 3 为图 1 中的热管理系统利用设备余热进行供暖时的流向示意图。

[0051] 首先需要说明的是,图 1 是系统的结构示意图,其上并未标有涉及到冷却液的流向的箭头;在图 2 至图 5 中,箭头表示冷却液的流动方向和流动路径,管路上未标有箭头代表着此处未有冷却液流过。

[0052] 在一种实施例中,如图 1 至图 3 所示,本发明所提供的电动汽车热管理系统,包括

至少两个设备冷却器,各设备冷却器连接于流有冷却液的第一循环回路 1 中,并该第一循环回路 1 中还设有散热器 11,该散热器 11 具体可以为散热水箱,并且该散热器 11 的一侧可以设有风扇 13,对该散热器 11 进行冷却。

[0053] 并且,如图 1 至图 3 所示,电动汽车热管理系统还包括制冷系统,该制冷系统包括制冷回路 7 及连接于该制冷回路 7 中的压缩机 71、冷凝器 72、膨胀阀 73 和蒸发器 74,并该制冷系统与第一循环回路 1 和第二循环回路 2 均相互独立。在该种结构设计中,电动汽车制冷依靠制冷系统,制热依靠下文的第二循环回路 2 及其供暖换热器 21,因此制冷系统和制热系统之间相互独立,便于分开管理。

[0054] 在夏季高温时,该制冷系统工作,蒸发器 74 进行制冷,冷风吹入车厢中进行降温。此时,车厢内不需要供暖,并且各个电子设备不需要预热,而是需要冷却。因而如图 2 所示,低温冷却液流经各个设备冷却器,对各个电子设备进行冷却,变为高温冷却液,该高温冷却液冲入散热器 11 进行冷却变为低温冷却液,具体可以通过上述风扇 13 吹风进行冷却;然后低温冷却液再充入各个设备冷却器中,形成循环冷却。

[0055] 在上述结构的基础上,如图 1 至图 3 所示,各设备冷却器还连接于流有冷却液的第二循环回路 2 中,并该第二循环回路 2 中设有供暖换热器 21;第一循环回路 1 和第二循环回路 2 交汇共用有第一管路 3,各设备冷却器设于该第一管路 3 上,并该第一管路 3 上还设有动力泵 34;具体地,如图 1 至图 3 所示,第一管路 3 的出口端设有第四三通调节阀 8,该第四三通调节阀 8 的第一出口 8b 连入第一循环回路 1 中,其第二出口 8c 连入第二循环回路 2 中。

[0056] 在冬季低温时,制冷系统不运行。此时,如图 3 所示,低温冷却液流经各个设备冷却器变为高温冷却液,该高温冷却液通过第四三通调节阀 8 的进口 8a 流入;此时,该第四三通调节阀 8 的第一出口 8b 关闭,第二出口 8c 开启,因而高温冷却液经过第二出口 8c 流入第二循环回路 2 中,进而流入供暖换热器 21 中,与该供暖换热器 21 外部的冷风进行热交换,使其变为热风,吹入车厢中进行供暖。

[0057] 此外,第一管路 3 上还设有流量调节阀,通过该流量调节阀可以用来调节流经各个设备冷却器中冷却液的流量,进而可以根据每一个设备需要冷却的程度调节相应的设备冷却器中冷却液的流量,提高设备的整体冷却效果。需要说明的而是,在该种结构设计中,各个设备冷却器可以分别设于多个分支路上,该各个分支路可以并联连接于该第一管路 3 上,此时,流量调节阀可以为设于各个分支路上的二通调节阀,通过调节各个二通调节阀的开度,来调节各个分支路上冷却液的流量,显然,该种结构设计也能解决技术问题,实现发明目的。

[0058] 当然,如图 1 至图 3 所示,也可以设计各设备冷却器进一步串联连接于第一管路 3 上;在此结构的基础上,流量调节阀连接于处于最上游的设备冷却器的进口端或相邻的设备冷却器之间的管路上,并以其另一出口与处于下游的设备冷却器的进口端连接。

[0059] 具体地,如图 1 至图 3 所示,设备冷却器的数量为三个,根据第一管路 3 的流向依次为逆变器冷却器 31、驱动电机变频器冷却器 32 和电池冷却器 33;在此基础上,流量调节阀包括第一三通调节阀 4,该第一三通调节阀 4 以其进口 4a 和第一出口 4b 连接于逆变器冷却器 31 的进口端,并以其第二出口 4c 连接于电池冷却器 33 的进口端。

[0060] 对设备进行冷却时,冷却途径有两种:第一种途径,第一单筒调节阀 4 的第二出口

4c 关闭,仅开启第一出口 4b,此时,冷却液依次通过逆变器冷却器 31、驱动电机变频器冷却器 32 和电池冷却器 33,从而依次对逆变器、驱动电机变频器和电池进行冷却,当从散热器 11 中流出的冷却液的温度较低时,该种途径可以适用;第二种途径,第一出口 4b 和第二出口 4c 全都开启,此时,冷却液分为两路,一路通过第二出口 4c 直接冲入电池冷却器 33 中,另一路经过逆变器冷却器 31 和驱动电机变频器冷却器 32,然后再冲入电池冷却器 33 中,当从散热器 11 中流出的冷却液的温度稍高时,该种途径可以适用,从而保证电池在合适的温度范围内工作,延长其使用寿命,加大汽车行驶里程。

[0061] 当然,在上述第二种途径中,可以根据各个冷却器需要的流量,调节第一三通调节阀 4 的第一出口 4b 和第二出口 4c 的流量。

[0062] 当然,还可以对流量调节阀做出如下设计:

[0063] 流量调节阀包括第二三通调节阀,该第二三通调节阀以其进口和第一出口连接于驱动电机变频器冷却器 32 的进口端,并以其第二出口连接于电池冷却器 33 的进口端。

[0064] 上述结构设计对设备进行冷却时,冷却途径也有两种:第一种途径,第二出口关闭,仅开启第一出口,此时,冷却液依次通过逆变器冷却器 31、第二三通调节阀、驱动电机变频器冷却器 32 和电池冷却器 33,从而依次对逆变器、驱动电机变频器和电池进行冷却,当从散热器 11 中流出的冷却液的温度较低时,该种途径可以适用;第二种途径,第一出口和第二出口全都开启,此时,冷却液在通过逆变器冷却器 31 后分为两路,一路通过第二出口直接冲入电池冷却器 33 中,另一路经过逆驱动电机变频器冷却器 32,然后再冲入电池冷却器 33 中,当从散热器 11 中流出的冷却液的温度稍高时,该种途径可以适用,从而保证电池在合适的温度范围内工作,延长其使用寿命,加大汽车行驶里程。

[0065] 在上述技术方案的基础上,还可以做出进一步改进。具体地,请参考图 4 和图 5,图 4 为图 1 中的热管理系统对设备进行预热时的流向示意图;图 5 为图 1 中的热管理系统对设备采用另一种方式进行预热时的流向示意图。

[0066] 如图 4 所示,第一循环回路 1 在散热器 11 的进口端一侧的管路上进一步设有另可作通水管道使用的储热器 12。在图 2 中,当需要对设备进行冷却时,该储热器 12 仅仅作通水管道使用。当需要储热时,该储热器 12 不再作为通水管道,从而各个设备冷却器中流出的高温冷却液通过第四三通调节阀 8 的第一出口 8b 流入该储热器 12 中,以备使用。并且,如图 4 所示,电动汽车热管路系统还包括第三三通调节阀 5,该第三三通调节阀 5 以其进口 5a 和第一出口 5b 连接于储热器 12 和散热器 11 之间的管路上;该第三三通调节阀 5 的第二出口 5c 连接有并联于散热器 11 的两端的第二管路 6。

[0067] 在冬季低温时,逆变器、驱动电机变频器和电池的温度较低,不利于他们的工作;此时,如图 4 所示,从储热器 12 中流出的高温冷却液经过第三三通调节阀 5,此时该第三三通调节阀 5 的第一出口 5b 关闭,第二出口 5c 开启,高温冷却液进入第二管路 6 中,然后再进入各个设备冷却器中,对相应的电子设备进行预热,使其达到工作温度。

[0068] 此外,在上述技术方案中,还可以做出进一步改进。比如,如图 5 所示,第二循环回路 2 在供暖换热器 21 的进口端一侧的管路上进一步设有电加热器 22。在该种结构设计中,当储热器 12 中没有高温冷却液或储热器 12 中的冷却液的温度较低时,可以使得第四三通调节阀 8 的第一出口 8b 关闭,第二出口 8c 打开,并开启电加热器 22,同时可以将供暖换热器 21 的风机关闭(此时供暖换热器 21 相当于通水管道),此时该第二循环回路 2 中的冷却

液经过电加热器 22 加热,经过供暖换热器 21,然后再流入各个设备冷却器中,从而对各个电子设备进行预热。

[0069] 书接上文,当各个电子设备达到理想的工作温度时,如图 3 所示,电加热器 22 停止工作,冷却液被动力泵 34 抽入逆变器冷却器 31、驱动电机变频器冷却器 32 和电池冷却器 33 中进行冷却工作,然后高温冷却液经过第四三通调节阀 8、电加热器 22,进入供暖换热器 21 中进行供暖。当车厢内的供暖效果不佳时,可以开启电加热器 22,对冷却液进行加热后,再冲入供暖换热器 21 中。

[0070] 此外,需要说明的是,在春季或秋季,车厢内没有制冷和供暖的需求;此时,当各个设备冷却器需要冷却时,系统切换到冷却循环,按照上文的过程,对各个设备冷却器进行冷却;当电子设备需要预热保温时,系统替换到预热循环,按照上文的过程对各个电子设备进行预热保温。

[0071] 再者,请参考图 6 至图 8,图 6 为图 1 至图 5 中第一三通调节阀的结构示意图;图 7 为图 1 至图 5 中第三三通调节阀的结构示意图;图 8 为图 1 至图 5 中第四三通调节阀的结构示意图。

[0072] 如图 6 所示,第一三通调节阀 4 包括进口 4a、第一出口 4b 和第二出口 4c;如图 7 所示,第三三通调节阀 5 包括进口 5a、第一出口 5b 和第二出口 5c;如图 8 所示,第四三通调节阀 8 包括进口 8a、第一出口 8b 和第二出口 8c。需要说明的是,图 1 至图 5 中各个三通调节阀的进口和出口的设置位置与图 6 至图 8 中的进口和出口的设置位置完全相同,因而在图 1 至图 5 中不再标注各个三通调节阀的进口和出口。

[0073] 需要说明的是,在图 2 至图 5 中,箭头表示冷却液的流动方向和流动路径,管路上未标有箭头代表着此处未有冷却液流过。

[0074] 最后,总而言之,本发明具有如下技术效果:

[0075] 第一,对电动汽车的各个部件进行了有效的热管理,不仅给车厢提供了必要的冷量和热量,还同时管理了逆变器、驱动电机变频器和电池的散热以及加热保温问题,对其工作温度进行了良好的控制,尤其是对电池的工作温度进行了良好的控制;

[0076] 第二,充分回收利用设备余热以经济节能的方式解决了电动汽车取暖的问题,并配备了电加热器,用于设备余热不够取暖的情况。相比于传统的 PTC 加热或燃料加热取暖的方式,大大提高了供热效率;

[0077] 第三,电动汽车制冷依靠制冷剂循环系统,制热依靠上文的冷却液循环系统,因此制冷系统和制热系统之间没有直接联系,便于分开管理。冬季气温低时,车厢需要取暖,制冷剂循环系统可以不必运行,只需冷却液循环系统运行,这有效地节约了电池的电量,加大了汽车行驶里程。另外,冬季制冷剂循环系统不运行时,也节约了制冷剂的消耗,同时减少了对环境的危害;

[0078] 第四,适用于较广的环境温度。采用热泵运行的电动汽车空调系统,其在低温环境下运行常常受到限制,当环境温度低于 0℃ 时,风冷换热器表面易结霜,影响空调系统的效率。而在本发明的热管理系统中,冬季气温低时不必运行制冷系统,也就不存在蒸发器表面结霜的问题,拓宽了系统运行的温度区间。

[0079] 第五,相比于传统燃油汽车空调,制冷系统管路没有做过多的变动,这样从传统燃油车空调过渡到电动汽车空调比较方便。

[0080] 以上对本发明所提供的一种电动汽车热管理系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

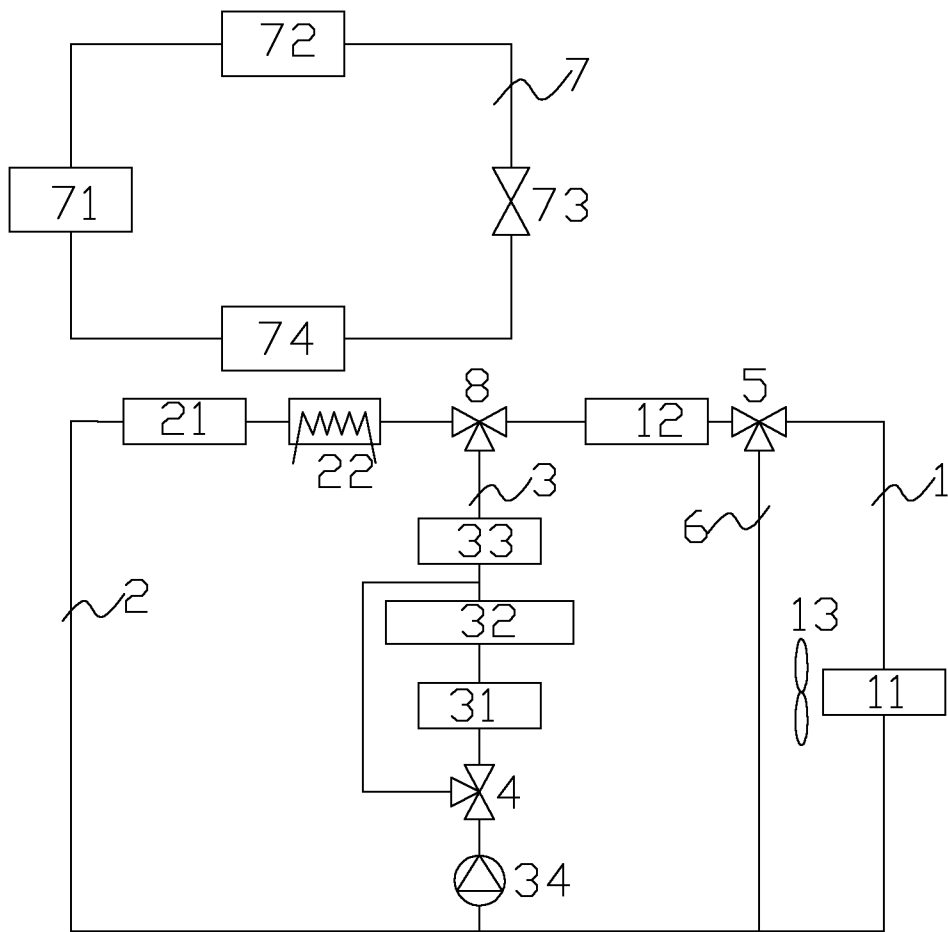


图 1

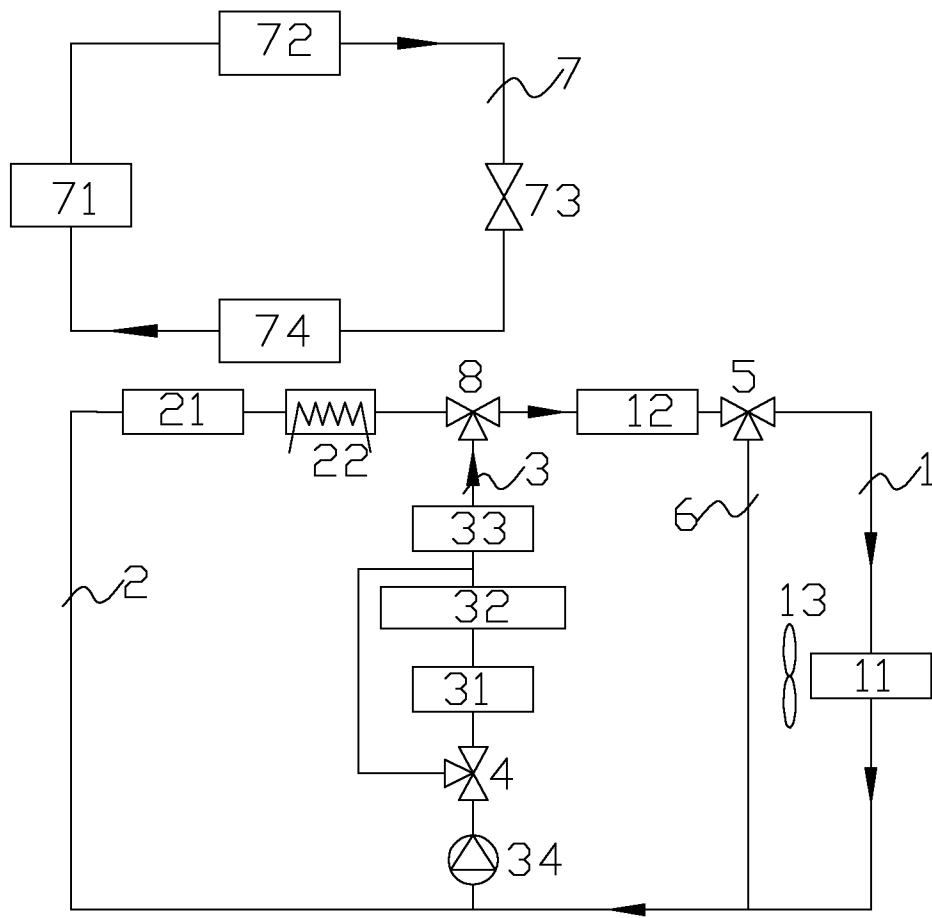


图 2

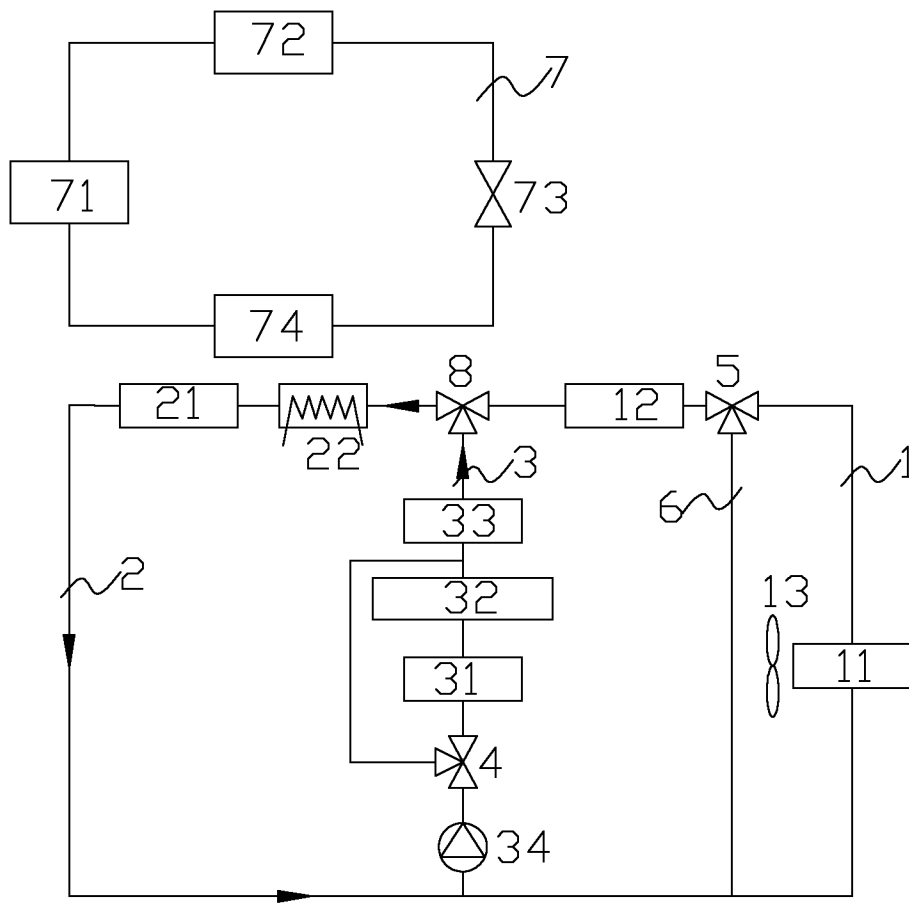


图 3

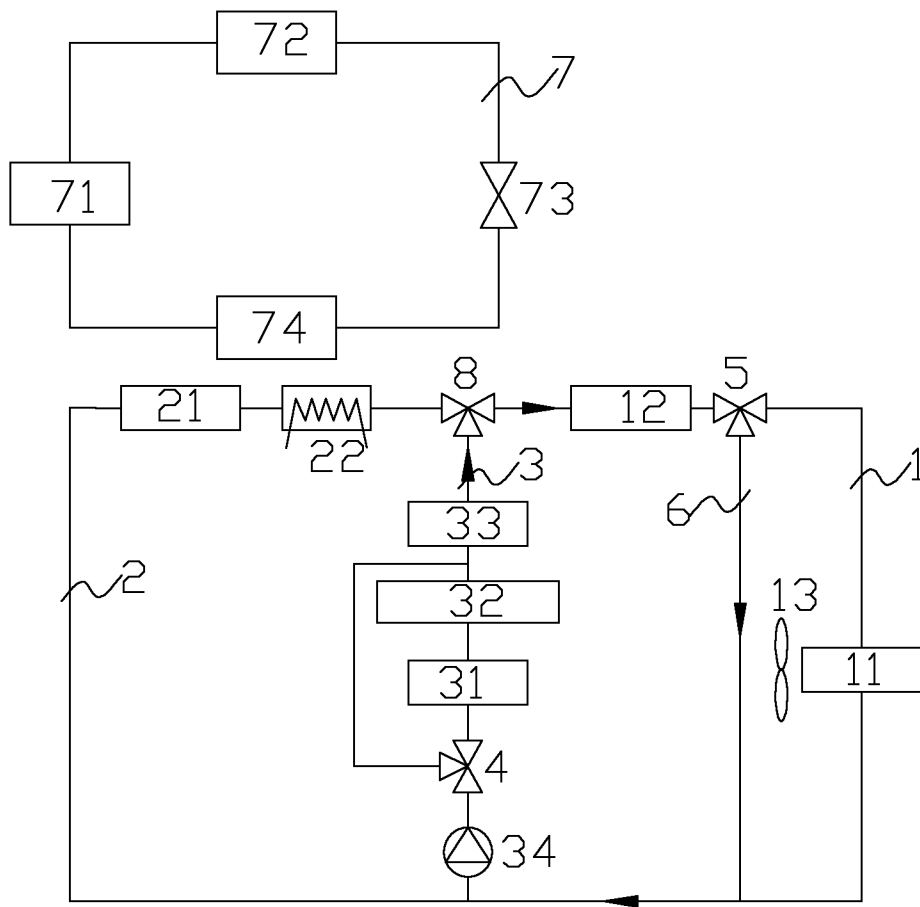


图 4

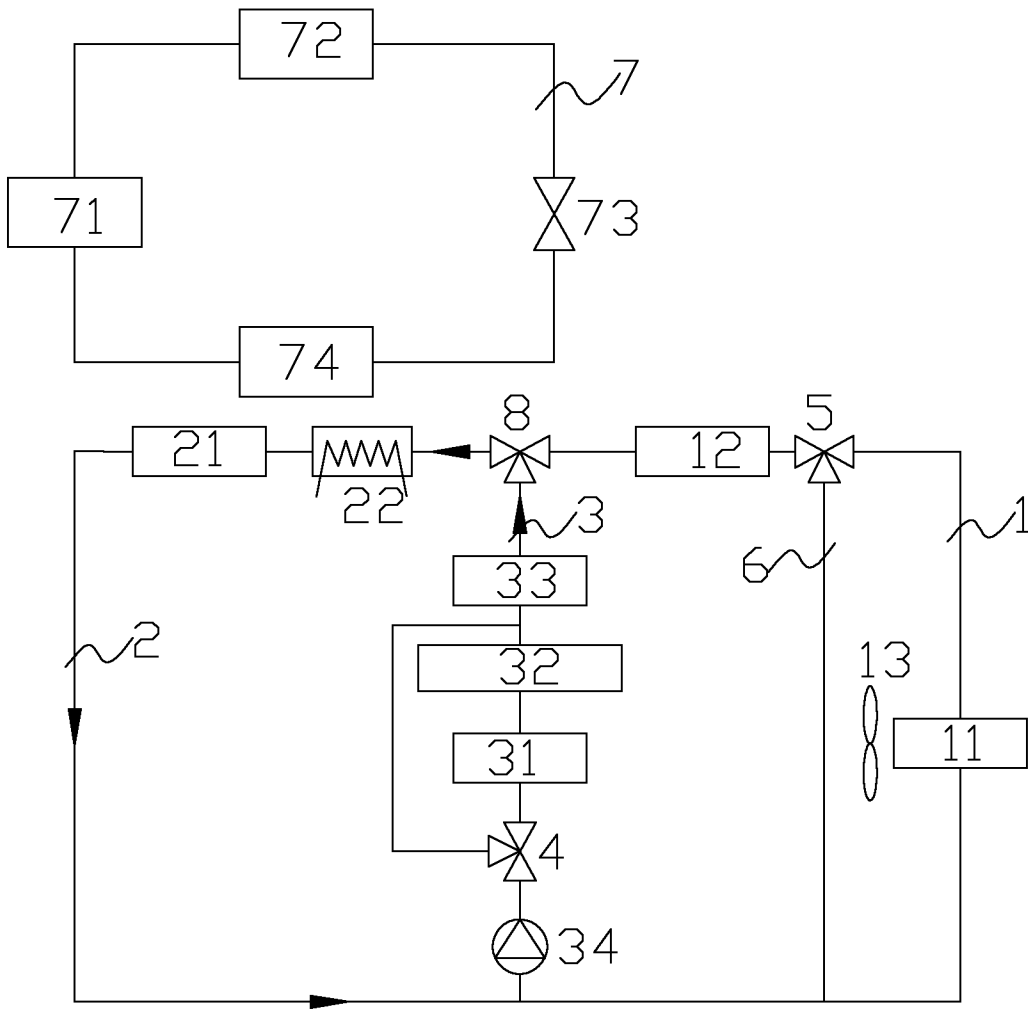


图 5

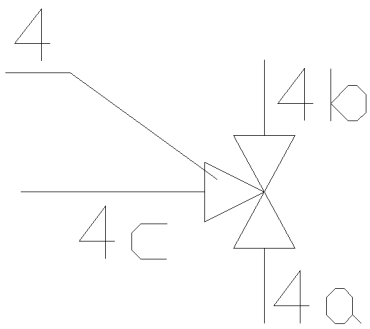


图 6

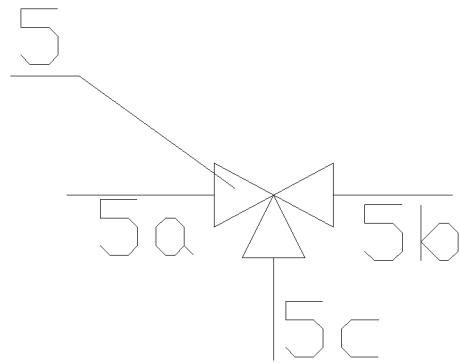


图 7

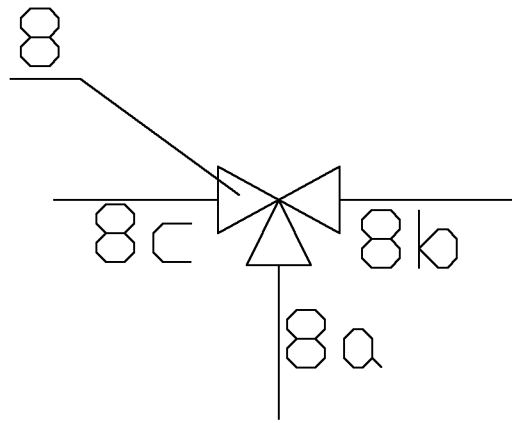


图 8