



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219856734 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202320871808.1

B60H 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.18

B60K 11/02 (2006.01)

B60L 58/24 (2019.01)

(73) 专利权人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72) 发明人 宋大力 丁国峰 秦汉 赵金成

(74) 专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742

专利代理师 李亚洲

(51) Int. Cl.

B60H 1/32 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6569 (2014.01)

B60H 1/02 (2006.01)

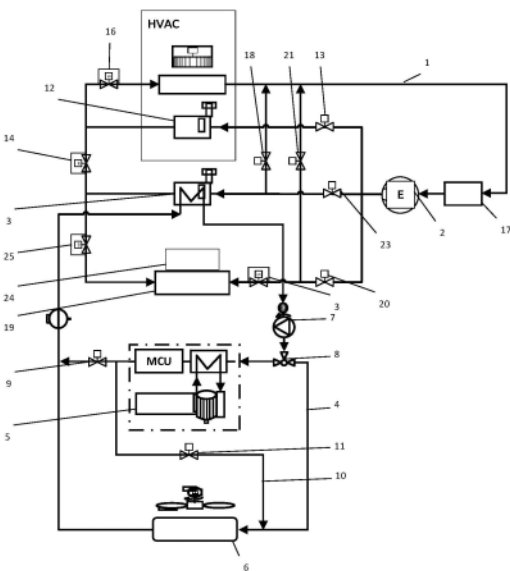
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 实用新型名称

车辆的热管理系统和车辆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种车辆的热管理系统和车辆,所述车辆的热管理系统包括:制冷剂回路,所述制冷剂回路包括:串联的压缩机和蒸发冷凝器;冷却液回路,所述冷却液回路包括:驱动电机和低温散热器,所述驱动电机和所述低温散热器串联或并联连接,所述冷却液回路和所述制冷剂回路之间通过所述蒸发冷凝器进行相互的热交换,可使换热后的冷却液选择性流经所述驱动电机和/或所述低温散热器后回到所述蒸发冷凝器。



1. 一种车辆的热管理系统,其特征在于,包括:

制冷剂回路(1),所述制冷剂回路(1)包括:串联的压缩机(2)和蒸发冷凝器(3);

冷却液回路(4),所述冷却液回路(4)包括:驱动电机(5)和低温散热器(6),所述驱动电机(5)和所述低温散热器(6)串联或并联连接,所述冷却液回路(4)和所述制冷剂回路(1)之间通过所述蒸发冷凝器(3)进行相互的热交换,可使换热后的冷却液选择性地流经所述驱动电机(5)和/或所述低温散热器(6)后回到所述蒸发冷凝器(3)。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却液回路(4)还包括:水泵(7)和三通阀(8),所述三通阀(8)具有进水口(81)、第一出水口(82)和第二出水口(83),所述水泵(7)的一端与所述蒸发冷凝器(3)连接且另一端与所述进水口(81)连接,所述第一出水口(82)与所述驱动电机(5)的进口连接,且所述第二出水口(83)与所述低温散热器(6)连接。

3. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却液回路(4)还包括:第一冷却液开关阀(9),所述驱动电机(5)的出口设置有所述第一冷却液开关阀(9);以及,

所述第一冷却液开关阀(9)与所述驱动电机(5)的出口之间的管路上设置有连接于所述低温散热器(6)的散热管路(10),所述散热管路(10)上设置有第二冷却液开关阀,以使换热后的冷却液选择性地流经所述驱动电机(5)和所述低温散热器(6)中进行散热。

4. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)还包括:车内冷凝器(12),所述车内冷凝器(12)的一端与所述压缩机(2)连接,另一端与所述蒸发冷凝器(3)连接,所述车内冷凝器(12)与所述压缩机(2)之间的管路上设置有第一制冷剂开关阀(13),且所述车内冷凝器(12)和所述蒸发冷凝器(3)之间的管路上设置有第一膨胀截止阀(14)。

5. 根据权利要求4所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)还包括:蒸发器(15),所述蒸发器(15)的一端与所述压缩机(2)连接,另一端与所述蒸发冷凝器(3)和所述车内冷凝器(12)连接,所述蒸发器(15)邻近所述蒸发冷凝器(3)和所述车内冷凝器(12)的一端设置有膨胀阀(16)。

6. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)还包括:气液分离器(17),所述气液分离器(17)与所述压缩机(2)、所述蒸发冷凝器(3)串联连接,所述蒸发冷凝器(3)和所述气液分离器(17)之间的管路上设置有第二制冷剂开关阀(18)。

7. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)还包括:电池包(24)和冷暖一体换热器(19),所述电池包(24)和所述冷暖一体换热器(19)邻近设置,所述冷暖一体换热器(19)的一端与所述压缩机(2)和所述气液分离器(17)均连接,另一端与所述蒸发冷凝器(3)连接,所述冷暖一体换热器(19)和压缩机(2)之间的管路上设置有第三制冷剂开关阀(20),所述冷暖一体换热器(19)和气液分离器(17)之间的管路上设有第四制冷剂开关阀(21)。

8. 根据权利要求7所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述第四制冷剂开关阀(21)与所述冷暖一体换热器(19)之间的管路上设有第二膨胀截止阀(22);以及,

所述蒸发冷凝器(3)与所述冷暖一体换热器(19)之间的管路上设有第三膨胀截止阀(25)。

9. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述蒸发冷凝器(3)和所述

压缩机(2)之间的管路上设置有第五制冷剂开关阀(23)。

10.一种车辆,其特征在于,包括:权利要求1-9中任一项所述的车辆的热管理系统。

车辆的热管理系统和车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种车辆的热管理系统和车辆。

背景技术

[0002] 传统的电动汽车通常采用PTC(热敏电阻)水加热器或类似的技术方案作为乘员舱采暖的热源,但是,由于PTC为电能转化为热泵的原理限制,冬季采暖时会造成大量的电量消耗,导致空调系统采用水路间接式换热效率低。以及,传统电动车的电池包一般采用冷却液强制水冷/加热的方案,电池包采用冷却液作为介质的热管理需要电池冷却液/制冷剂换热器、冷却液管路、电动水泵、除气装置等一系列零部件,导致电池存在间接换热效率低的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出了一种车辆的热管理系统,通过制冷剂回路和冷却液回路之间共用一个蒸发冷凝器,使得制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递,管路结构简单,极大地提高了换热效率。

[0004] 本实用新型进一步地提出了一种车辆。

[0005] 根据本实用新型第一方面实施例的车辆的热管理系统,包括:制冷剂回路,所述制冷剂回路包括:串联的压缩机和蒸发冷凝器;冷却液回路,所述冷却液回路包括:驱动电机和低温散热器,所述驱动电机和所述低温散热器串联或并联连接,所述冷却液回路和所述制冷剂回路之间通过所述蒸发冷凝器进行相互的热交换,可使换热后的冷却液选择性地流经所述驱动电机和/或所述低温散热器后回到所述蒸发冷凝器。

[0006] 根据本实用新型实施例的车辆的热管理系统,通过制冷剂回路和冷却液回路之间共用一个蒸发冷凝器,使得制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递,在空调系统处于工作情况下,制冷剂流体在制冷剂回路中循环工作,以实现乘员舱内的制冷和采暖效果。并且,当驱动电机需要冷却时,通过共用的蒸发冷凝器可使制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递,从而对驱动电机进行散热冷却,以及,当乘员舱需要采暖时,还可以将驱动电机产生的废热通过共用的蒸发冷凝器为乘员舱提高热能,从而可以有效提高能量利用效率。相比于现有技术中的驱动电机所在的冷却液回路与制冷剂回路之间的结构,本实用新型通过共用的蒸发冷凝器使制冷剂回路和冷却液回路之间进行热交换的管路结构变得简单,极大地节省了管路和阀门的设置,使得整个车辆的热管理系统结构简单,能量利用率较高,极大地提高了换热效率。

[0007] 根据本实用新型的一些实施例,所述冷却液回路还包括:水泵和三通阀,所述三通阀具有进水口、第一出水口和第二出水口,所述水泵的一端与所述蒸发冷凝器连接且另一端与所述进水口连接,所述第一出水口与所述驱动电机的进口连接,且所述第二出水口与所述低温散热器连接。

[0008] 根据本实用新型的一些实施例,所述冷却液回路还包括:第一冷却液开关阀,所述

驱动电机的出口设置有所述第一冷却液开关阀；以及，所述第一冷却液开关阀与所述驱动电机的出口之间的管路上设置有连接于所述低温散热器的散热管路，所述散热管路上设置有第二冷却液开关阀，以使换热后的冷却液选择性地流经所述驱动电机和所述低温散热器中进行散热。

[0009] 根据本实用新型的一些实施例，所述制冷剂回路还包括：车内冷凝器，所述车内冷凝器的一端与所述压缩机连接，另一端与所述蒸发冷凝器连接，所述车内冷凝器与所述压缩机之间的管路上设置有第一制冷剂开关阀，且所述车内冷凝器和所述蒸发冷凝器之间的管路上设置有第一膨胀截止阀。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例，所述制冷剂回路还包括：蒸发器，所述蒸发器的一端与所述压缩机连接，另一端与所述蒸发冷凝器和所述车内冷凝器连接，所述蒸发器邻近所述蒸发冷凝器和所述车内冷凝器的一端设置有膨胀阀。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例，所述制冷剂回路还包括：气液分离器，所述气液分离器与所述压缩机、所述蒸发冷凝器串联连接，所述蒸发冷凝器和所述气液分离器之间的管路上设置有第二制冷剂开关阀。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例，所述制冷剂回路还包括：电池包和冷暖一体换热器，所述电池包和所述冷暖一体换热器邻近设置，所述冷暖一体换热器的一端与所述压缩机和所述气液分离器均连接，另一端与所述蒸发冷凝器连接，所述冷暖一体换热器和压缩机之间的管路上设置有第三制冷剂开关阀，所述冷暖一体换热器和气液分离器之间的管路上设有第四制冷剂开关阀。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例，所述第四制冷剂开关阀与所述冷暖一体换热器之间的管路上设有第二膨胀截止阀；以及，所述蒸发冷凝器与所述冷暖一体换热器之间的管路上设有第三膨胀截止阀。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例，所述蒸发冷凝器和所述压缩机之间的管路上设置有第五制冷剂开关阀。

[0015] 根据本实用新型第二方面实施例的车辆，包括：所述的车辆的热管理系统。

[0016] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0017] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0018] 图1是根据本实用新型实施例的车辆的热管理系统的结构示意图；

[0019] 图2是根据本实用新型实施例的乘员舱制冷过程的工作示意图；

[0020] 图3是根据本实用新型实施例的电池包冷却过程的工作示意图；

[0021] 图4是根据本实用新型实施例的乘员舱制冷和电池包冷却过程的工作示意图；

[0022] 图5是根据本实用新型实施例的乘员舱采暖过程的工作示意图；

[0023] 图6是根据本实用新型实施例的电池包加热过程的工作示意图；

[0024] 图7是根据本实用新型实施例的乘员舱采暖和电池包加热过程的工作示意图；

[0025] 图8是根据本实用新型实施例的车内并联除湿的工作示意图；

[0026] 图9是根据本实用新型实施例的车内串联除湿的工作示意图；

[0027] 图10是根据本实用新型实施例的电机在空调系统关闭下进行散热的工作示意图。

[0028] 附图标记：

[0029] 1、制冷剂回路；2、压缩机；3、蒸发冷凝器；12、车内冷凝器；13、第一制冷剂开关阀；14、第一膨胀截止阀；15、蒸发器；16、膨胀阀；17、气液分离器；18、第二制冷剂开关阀；19、冷暖一体换热器；20、第三制冷剂开关阀；21、第四制冷剂开关阀；22、第二膨胀截止阀；23、第五制冷剂开关阀；24、电池包；25、第三膨胀截止阀；

[0030] 4、冷却液回路；5、驱动电机；6、低温散热器；7、水泵；8、三通阀；9、第一冷却液开关阀；10、散热管路；11、第二冷却液开关阀。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本实用新型的实施例，参考附图描述的实施例是示例性的，下面详细描述本实用新型的实施例。

[0032] 下面参考图1-图10描述根据本实用新型实施例的车辆的热管理系统，以及本实用新型还提出了一种具有其的车辆。

[0033] 如图1所示，车辆的热管理系统包括：制冷剂回路1和冷却液回路4。

[0034] 制冷剂回路1包括：串联的压缩机2和蒸发冷凝器3。如此，当乘员舱内进行制冷或采暖时，可通过压缩机2和蒸发冷凝器3的共同工作将制冷剂回路1中的制冷剂流体与乘员舱内部的空气相互作用，从而实现乘员舱的制冷或采暖效果。

[0035] 冷却液回路4包括：驱动电机5和低温散热器6，驱动电机5和低温散热器6串联或并联连接，冷却液回路4和制冷剂回路1之间通过蒸发冷凝器3进行相互的热交换，可使换热后的冷却液选择性地流经驱动电机5和/或低温散热器6后回到蒸发冷凝器3。

[0036] 也就是说，蒸发冷凝器3在制冷剂流体和冷却液流体之间形成热交换区，制冷剂流体通过蒸发冷凝器3的第一隔室和冷却液流体通过蒸发冷凝器3的第二隔室，使得制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递。如此，在制冷剂回路1处于不工作情况下，当驱动电机5需要冷却时，冷却液流体可通过低温散热器6对驱动电机5进行散热；在制冷剂回路1处于工作情况下，且当驱动电机5需要冷却时，还可以通过共用的蒸发冷凝器3进行热交换，以降低驱动电机5的工作温度，并且，还可以通过共用的蒸发冷凝器3为乘员舱提高驱动电机5的废热，提高能量利用效率。

[0037] 由此，通过制冷剂回路1和冷却液回路4之间共用一个蒸发冷凝器3，使得制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递，在空调系统处于工作情况下，制冷剂流体在制冷剂回路1中循环工作，以实现乘员舱内的制冷和采暖效果。并且，当驱动电机5需要冷却时，通过共用的蒸发冷凝器3可使制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递，从而对驱动电机5进行散热冷却，以及，当乘员舱需要采暖时，还可以将驱动电机5产生的废热通过共用的蒸发冷凝器3为乘员舱提高热能，从而可以有效提高能量利用效率。相比于现有技术中的驱动电机5所在的冷却液回路4与制冷剂回路1之间的结构，本实用新型通过共用的蒸发冷凝器3使制冷剂回路1和冷却液回路4之间进行热交换的管路结构变得简单，极大地节省了管路和阀门的设置，使得整个车辆的热管理系统结构简单，能量利用率较高。

[0038] 其中，冷却液回路4还包括：水泵7和三通阀8，三通阀8具有进水口、第一出水口和

第二出水口,水泵7的一端与蒸发冷凝器3连接,并且另一端与进水口连接,第一出水口与驱动电机5的进口连接,且第二出水口与低温散热器6连接。如此,蒸发冷凝器3与水泵7的一端连接,另一端与三通阀8的进水口连接,这样,冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3的热交换区进行热量交换后,并在水泵7的工作压力下流入三通阀8,通过三通阀8的阀门控制可使冷却液流体从第一出水口流向驱动电机5所在的支路,从而带走驱动电机5的热量;或者使冷却液流体从第二出水口流向低温散热器6所在的支路,从而降低冷却液流体的热量。

[0039] 并且,冷却液回路4还包括:第一冷却液开关阀9,驱动电机5的出口设置有第一冷却液开关阀9;以及,第一冷却液开关阀9与驱动电机5的出口之间的管路上设置有连接于低温散热器6的散热管路10,散热管路10上设置有第二冷却液开关阀11,以使换热后的冷却液选择性地流经驱动电机5和低温散热器6中进行散热。

[0040] 如此,在第一冷却液开关阀9与驱动电机5的出口之间的管路上设有连接于低温散热器6的散热管路10,即冷却液流体从驱动电机5的出口流出后,通过第一冷却液开关阀9和第二冷却液开关阀11的控制,冷却液流体可以选择性地通过散热管路10流至低温散热器6中,以使低温散热器6对冷却液流体进行散热,实现驱动电机5的快速散热。

[0041] 也就是说,当冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3内部进行热交换之后,通过三通阀8、第一冷却液开关阀9以及第二冷却液开关阀11的控制,冷却液流体具有至少三条回路,可包括如下:“驱动电机5-第一冷却液开关阀9-蒸发冷凝器3”的循环回路,“驱动电机5-第二冷却液开关阀11-低温散热器6-蒸发冷凝器3”的循环回路,以及“低温散热器6-蒸发冷凝器3”的循环回路,根据驱动电机5的散热需求和驱动电机5产生的废热可回收利用的需求选择相应的循环回路。

[0042] 具体地,当驱动电机5有散热需求时,冷却液流体可走“驱动电机5-第二冷却液开关阀11-低温散热器6-蒸发冷凝器3”的循环回路,若驱动电机5无散热需求,则走“低温散热器6-蒸发冷凝器3”的循环回路。当乘员舱需要采暖时,可充分利用驱动电机5所产生的废热为乘员舱提供热能,此时,冷却液流体可走“驱动电机5-第一冷却液开关阀9-蒸发冷凝器3”的循环回路,倘若驱动电机5的废热过大时,冷却液流体可走“驱动电机5-第二冷却液开关阀11-低温散热器6-蒸发冷凝器3”的循环回路,以适当地降低冷却液所携带的热量,然后再通过蒸发冷凝器3为乘员舱提供所需的热量,提高能量循环利用率。

[0043] 进一步地,制冷剂回路1还包括:车内冷凝器12,车内冷凝器12的一端与压缩机2连接,另一端与蒸发冷凝器3连接,车内冷凝器12与压缩机2之间的管路上设置有第一制冷剂开关阀13,并且车内冷凝器12和蒸发冷凝器3之间的管路上设置有第一膨胀截止阀14。如此,在热泵模式下,第一制冷剂开关阀13开启,并采用直接式热泵,由压缩机2排出的高温高压气体直接进入车内冷凝器12,以此来对乘员舱进行采暖,此种模式无需经水源转换热量,换热效率高,降低了水路的二次换热,实现了能耗的降低。然后,从车内冷凝器12出来的制冷剂流体在第一膨胀截止阀14的节流减压下,进入蒸发冷凝器3内进行蒸发汽化吸热成为气体,同时吸取热交换介质中冷却液的热量,最后回到压缩机2形成制冷剂循环。

[0044] 并且,制冷剂回路1还包括:蒸发器15,蒸发器15的一端与压缩机2连接,另一端与蒸发冷凝器3和车内冷凝器12连接,蒸发器15邻近蒸发冷凝器3和车内冷凝器12的一端设置有膨胀阀16。如此,蒸发器15与蒸发冷凝器3和车内冷凝器12相连,当乘员舱需要制冷时,由压缩机2排出的高温高压气体可进入蒸发冷凝器3中冷凝成液态,液态制冷剂经过膨胀阀16

减压形成低温低压的制冷剂,这些低温制冷剂进入蒸发器15进行蒸发吸热,实现制冷效果。制冷剂吸收热量后蒸发,被压缩机2重新吸入,循环往复。

[0045] 而且,制冷剂回路1还包括:气液分离器17,气液分离器17与压缩机2、蒸发冷凝器3串联连接,蒸发冷凝器3和气液分离器17之间的管路上设有第二制冷剂开关阀18。

[0046] 其中,气液分离器17是一种具有分离制冷剂液体和气体的装置,主要作用是确保罐体出口流出的为制冷剂气体,并具有冷冻机油流回压缩机2、过滤制冷剂内残余杂质、吸附制冷系统内残余水分、储存制冷剂的作用。

[0047] 此外,制冷剂回路1还包括:电池包24和冷暖一体换热器19,电池包24和冷暖一体换热器19邻近设置,冷暖一体换热器19的一端与压缩机2和气液分离器17均连接,另一端与蒸发冷凝器3连接,冷暖一体换热器19和压缩机2之间的管路上设置有第三制冷剂开关阀20,冷暖一体换热器19和气液分离器17之间的管路上设有第四制冷剂开关阀21。如此,冷暖一体换热器19用于对电池包24进行冷却或者加热,当电池包24需要冷却时,由压缩机2排出的高温高压气体进入蒸发冷凝器3中进行散热冷凝,然后进入冷凝一体换热器中吸收电池包24芯体的热量,第四制冷剂开关阀21开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24制冷过程。当电池包24需要加热时,第三制冷剂开关阀20开启,由压缩机2排出的高温高压气体进入冷暖一体换热器19中进行散热,将热量散发到电池包24中后制冷剂冷凝降温,而后进入蒸发冷凝器3中吸取冷却液流体中的热量,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24加热过程。

[0048] 其中,第四制冷剂开关阀21与冷暖一体换热器19之间的管路上设有第二膨胀截止阀22。如此,在电池包24冷却时,制冷剂进入冷凝一体换热器中吸收电池包24热量后,经过第二膨胀截止阀22的节流降温后,经由气液分离器17回到压缩机2,循环反复。

[0049] 以及,蒸发冷凝器3与冷暖一体换热器19之间的管路上设有第三膨胀截止阀25。如此,在电池包24冷却时,制冷剂流动至蒸发冷凝器3进行散热冷凝,第三膨胀截止阀25开启对制冷剂进行节流降温后,进入冷暖一体换热器19吸收电池包24的热量,第四制冷剂开关阀21开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24制冷过程。

[0050] 此外,蒸发冷凝器3和压缩机2之间的管路上设置有第五制冷剂开关阀23。通过第五制冷剂开关阀23的控制,使得制冷剂流体由压缩机2流入蒸发冷凝器3中。

[0051] 本实用新型实施例的车辆的热管理系统在实际的应用过程中包括制冷工况、制热工况和除湿工况。以下对各工况下的工作原理进行具体说明。

[0052] 如图2所示,对于制冷工况下的乘员舱制冷过程:压缩机2工作,第五制冷剂开关阀23开启,第一制冷剂开关阀13关闭,第二制冷剂开关阀18关闭,第三制冷剂开关阀20关闭,第四制冷剂开关阀21关闭,制冷剂流体流动至蒸发冷凝器3进行散热冷凝,第一膨胀截止阀14和膨胀阀16开启,第三膨胀截止阀25关闭,制冷剂流体进入第一膨胀截止阀14进行节流降压,进而在蒸发器15进行蒸发吸热,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,空调鼓风机工作,推动热空气经由蒸发器15进行降温,完成乘员舱制冷。

[0053] 在冷却液回路4中,倘若驱动电机5没有散热需求,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再次进入蒸发冷凝器3中进行吸热,形成循环的冷却回路。倘若驱动电机5有散热需求,则冷却液流体经由水泵7从三通阀8的第一出口水进入驱动电机5,以带

走驱动电机5的热量,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开关阀11开启,使冷却液进入低温散热器6进行散热后回到蒸发冷凝器3中进行吸热,形成完整的冷却回路。

[0054] 如图3所示,对于制冷工况下的电池包24冷却过程:压缩机2工作,第五制冷剂开关阀23开启,第一制冷剂开关阀13关闭,第二制冷剂开关阀18关闭,第三制冷剂开关阀20关闭,制冷剂流体流动至蒸发冷凝器3进行散热冷凝,第一膨胀截止阀14和膨胀阀16关闭,第三膨胀截止阀25开启,制冷剂流体进行节流降温后,进入冷暖一体换热器19吸收电池包24芯体的热量,第四制冷剂开关阀21开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24制冷过程。

[0055] 同理,在冷却液回路4中,倘若驱动电机5没有散热需求,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再次进入蒸发冷凝器3中进行吸热,形成循环的冷却回路。倘若驱动电机5有散热需求,则冷却液流体经由水泵7从三通阀8的第一出口水进入驱动电机5,以带走驱动电机5的热量,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开关阀11开启,使冷却液进入低温散热器6进行散热后回到蒸发冷凝器3中进行吸热,形成完整的冷却回路。

[0056] 如图4所示,对于制冷工况下的乘员舱制冷和电池包24冷却过程:压缩机2工作,第五制冷剂开关阀23开启,第四制冷剂开关阀21开启,第一制冷剂开关阀13关闭,第二制冷剂开关阀18关闭,第三制冷剂开关阀20关闭,制冷剂流体流动至蒸发冷凝器3进行散热冷凝,第一膨胀截止阀14和膨胀阀16开启,第三膨胀截止阀25开启,制冷剂流体分别进入第一膨胀截止阀14和第三膨胀截止阀25进行节流降压,使得一部分制冷剂液体进入蒸发器15进行蒸发吸热,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,空调鼓风机工作,推动热空气经由蒸发器15进行降温,完成乘员舱制冷,另一部分制冷剂流体经过第三膨胀截止阀25进行节流降温后,进入冷暖一体换热器19吸收电池包24芯体的热量,第四制冷剂开关阀21开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24制冷过程。

[0057] 对于冷却液流体的循环路径中,倘若驱动电机5没有散热需求,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再次进入蒸发冷凝器3中进行吸热,形成循环的冷却回路。倘若驱动电机5有散热需求,则冷却液流体经由水泵7从三通阀8的第一出口水进入驱动电机5,以带走驱动电机5的热量,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开关阀11开启,使冷却液进入低温散热器6进行散热后回到蒸发冷凝器3中进行吸热,形成完整的冷却回路。

[0058] 如图5所示,对于制热工况下的乘员舱采暖过程:压缩机2运行,对制冷剂流体进行压缩升温,第一制冷剂开关阀13开启,第三制冷剂开关阀20关闭,第四制冷剂开关阀21关闭,驱动制冷剂流体流向车内冷凝器12,高温制冷剂在车内冷凝器12中进行散热,将热量散发到空调箱体中后制冷剂冷凝降温,膨胀阀16关闭,第三膨胀截止阀25关闭,流入第一膨胀截止阀14进行节流降压后进入蒸发冷凝器3进行吸热,第二制冷剂开关阀18开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环;空调鼓风机工作,推动冷空气经由车内冷凝器12进行升温,完成乘员舱制热。

[0059] 对于制热工况下的乘员舱可采用驱动电机5废热加热过程,具体地,若驱动电机5有废热,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第一出口水进入驱动电机5以带走废热,第一冷却液开关阀9开启,第二

冷却液开发阀关闭,再次回到蒸发冷凝器3中进行放热,为乘员舱提供热能。其中,若驱动电机5产生的废热过大,则冷却液流体从驱动电机5流出后,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开发阀开启,使冷却液流体进入低温散热器6中进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。

[0060] 当然,当驱动电机5无废热产生时,则冷却液流体经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。

[0061] 如图6所示,对于制热工况下的电池包24加热过程:压缩机2运行,对制冷剂流体进行压缩升温,第一制冷剂开关阀13关闭,第二制冷剂开关阀18开启,第三制冷剂开关阀20开启,第四制冷剂开关阀21关闭,第五制冷剂开关阀23关闭,驱动制冷剂流体流向冷暖一体换热器19,高温制冷剂在冷暖一体换热器19进行散热,将热量散发到电池包24中后制冷剂冷凝降温,第三膨胀截止阀25开启,第一膨胀截止阀14和膨胀阀16关闭,流入第三电子膨胀阀16进行节流降压后进入蒸发冷凝器3进行吸热,第二制冷剂开关阀18开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24加热过程。

[0062] 对于冷却液流体的循环路径中,倘若驱动电机5有废热,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第一出口水进入驱动电机5以带走废热,第一冷却液开关阀9开启,第二冷却液开发阀关闭,再次回到蒸发冷凝器3中进行放热,为乘员舱提供热能。其中,若驱动电机5产生的废热过大,则冷却液流体从驱动电机5流出后,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开发阀开启,使冷却液流体进入低温散热器6中进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。另外,当驱动电机5无废热产生时,则冷却液流体经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。

[0063] 如图7所示,对于制热工况下的乘员舱采暖和电池包24加热过程:压缩机2运行,对制冷剂流体进行压缩升温,第一制冷剂开关阀13开启,第二制冷剂开关阀18开启,第三制冷剂开关阀20开启,第四制冷剂开关阀21关闭,第五制冷剂开关阀23关闭,如此,一部分制冷剂流体流向冷暖一体换热器19,高温制冷剂在冷暖一体换热器19进行散热,将热量散发到电池包24中后制冷剂冷凝降温,第三膨胀截止阀25开启,流入第三电子膨胀阀16进行节流降压后进入蒸发冷凝器3进行吸热,第二制冷剂开关阀18开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环,完成电池包24加热过程。

[0064] 另一部分制冷剂流体流向车内冷凝器12,高温制冷剂在车内冷凝器12中进行散热,将热量散发到空调箱体中后制冷剂冷凝降温,膨胀阀16关闭,第一膨胀截止阀14开启,流入第一膨胀截止阀14进行节流降压后进入蒸发冷凝器3进行吸热,第二制冷剂开关阀18开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环;空调鼓风机工作,推动冷空气经由车内冷凝器12进行升温,完成乘员舱制热。

[0065] 对于冷却液流体的循环路径中,倘若驱动电机5有废热,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,流经水泵7和三通阀8,经由三通阀8的第一出口水进入驱动电机5以带走废热,第一冷却液开关阀9开启,第二冷却液开发阀关闭,再次回到蒸发冷凝器3中进行放热,为乘员舱提供热能。其中,若驱动电机5产生的废热过大,则冷却液流体从驱动电机5流出后,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开发阀开启,使冷却液流体进入低温散热器6中进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。另外,当驱动电机5无废热产生时,则冷却液流体经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再回到蒸发冷凝器3

中。

[0066] 此外,除上述制冷和制热工况下,还存在环境湿度较大的工况下,空调系统需要对潮湿的车内或车外空气进行除湿和再加热处理,以保证乘员舱内的空气为干燥的热空气,以避免车内出现车窗起雾影响驾驶安全的状况。

[0067] 如图8所示,当环境温度小于预设温度时,运行工况为制热除湿,制冷剂流体回路的循环原理如下:压缩机2运行,对制冷剂流体进行压缩升温,第一制冷剂开关阀13开启,第二制冷剂开关阀18开启,第三制冷剂开关阀20关闭,第四制冷剂开关阀21关闭,第五制冷剂开关阀23关闭,驱动制冷剂流体流向车内冷凝器12,高温制冷剂在车内冷凝器12中进行散热,将热量散发到空调箱体中后制冷剂冷凝降温,膨胀阀16开启,一部分制冷剂流体流经膨胀阀16进行节流降压,进而在蒸发器15进行蒸发除湿;第一膨胀截止阀14开启,第三膨胀截止阀25关闭,一部分制冷剂流体流入第三膨胀截止阀25进行节流降压后进入蒸发冷凝器3进行吸热,第二制冷剂开关阀18开启,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环;空调鼓风机工作,推动湿空气经由蒸发器15进行降温除湿,再经由车内冷凝器12进行升温,完成乘员舱除湿过程。

[0068] 对于冷却液流体的循环路径中,倘若驱动电机5有废热,则冷却液流体与制冷剂流体在蒸发冷凝器3中完成热交换之后,经由三通阀8的第一出口水进入驱动电机5以带走废热,第一冷却液开关阀9开启,第二冷却液开发阀关闭,再次回到蒸发冷凝器3中进行放热。其中,若驱动电机5产生的废热过大,则冷却液流体从驱动电机5流出后,第一冷却液开关阀9关闭,第二冷却液开发阀开启,使冷却液流体进入低温散热器6中进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。另外,当驱动电机5无废热产生时,则冷却液流体经由三通阀8的第二出口水进入低温散热器6进行散热后再回到蒸发冷凝器3中。

[0069] 如图9所示,当环境温度大于预设温度时,运行工况为制冷除湿,由于环境温度升高,从蒸发器15处获得的热量已经足够用于暖风芯体处的加热,不再从蒸发冷凝器3处进行吸热,其制冷剂的运行流程为:压缩机2运行,对制冷剂进行压缩升温,第一制冷剂开关阀13开启,第二制冷剂开关阀18开闭,第三制冷剂开关阀20关闭,第四制冷剂开关阀21关闭,第五制冷剂开关阀23关闭,驱动制冷剂流体流向车内冷凝器12,高温制冷剂在车内冷凝器12中进行散热,将热量散发到空调箱体中后制冷剂冷凝降温,第一膨胀截止阀14和第三膨胀截止阀25开启,膨胀阀16开启,进入蒸发器15进行蒸发除湿,经由气液分离器17回到压缩机2形成制冷剂循环;空调鼓风机工作,推动湿空气经由蒸发器15进行降温除湿,再经由车内冷凝器12进行升温,完成乘员舱除湿过程。

[0070] 如图10所示,当制冷剂回路1中的部件处于关闭时,则驱动电机5所在的冷却液回路4形成闭合的循环回路,即驱动电机5产生热量,经由低温散热器6散热后流经蒸发冷凝器3,并在水泵7的压力下再次回到驱动电机5,形成循环的冷却液回路4,实现对驱动电机5的冷却。

[0071] 根据本实用新型第二方面实施例的车辆,包括:车辆的热管理系统。

[0072] 因此,对于纯电车型的整车热管理,通过一种全新的设计实现了车辆的热管理方案,包括空调系统的制冷采暖、电池包24的冷却加热,以及电机的散热和废热利用。空调方面,通过制冷剂的循环,实现了空调的热泵功能,并采用直接式热泵,降低了水路的二次换热,实现了能耗的降低。电池包24冷却加热方面,通过制冷剂直接对电池包24进行加热冷

却,提升了换热效率,能耗做到了最低。并且,通过制冷剂回路1和冷却液回路4之间共用一个蒸发冷凝器3,使得制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递,在空调系统处于工作情况下,制冷剂流体在制冷剂回路1中循环工作,以实现乘员舱内的制冷和采暖效果。并且,当驱动电机5需要冷却时,通过共用的蒸发冷凝器3可使制冷剂流体和冷却液流体之间发生热量传递,从而对驱动电机5进行散热冷却,以及,当乘员舱需要采暖时,还可以将驱动电机5产生的废热通过共用的蒸发冷凝器3为乘员舱提高热能,从而可以有效提高能量利用效率。相比于现有技术中的驱动电机5所在的冷却液回路4与制冷剂回路1之间的结构,本实用新型通过共用的蒸发冷凝器3使制冷剂回路1和冷却液回路4之间进行热交换的管路结构变得简单,极大地节省了管路和阀门的设置,使得整个车辆的热管理系统结构简单,能量利用率较高。

[0073] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0074] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0075] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

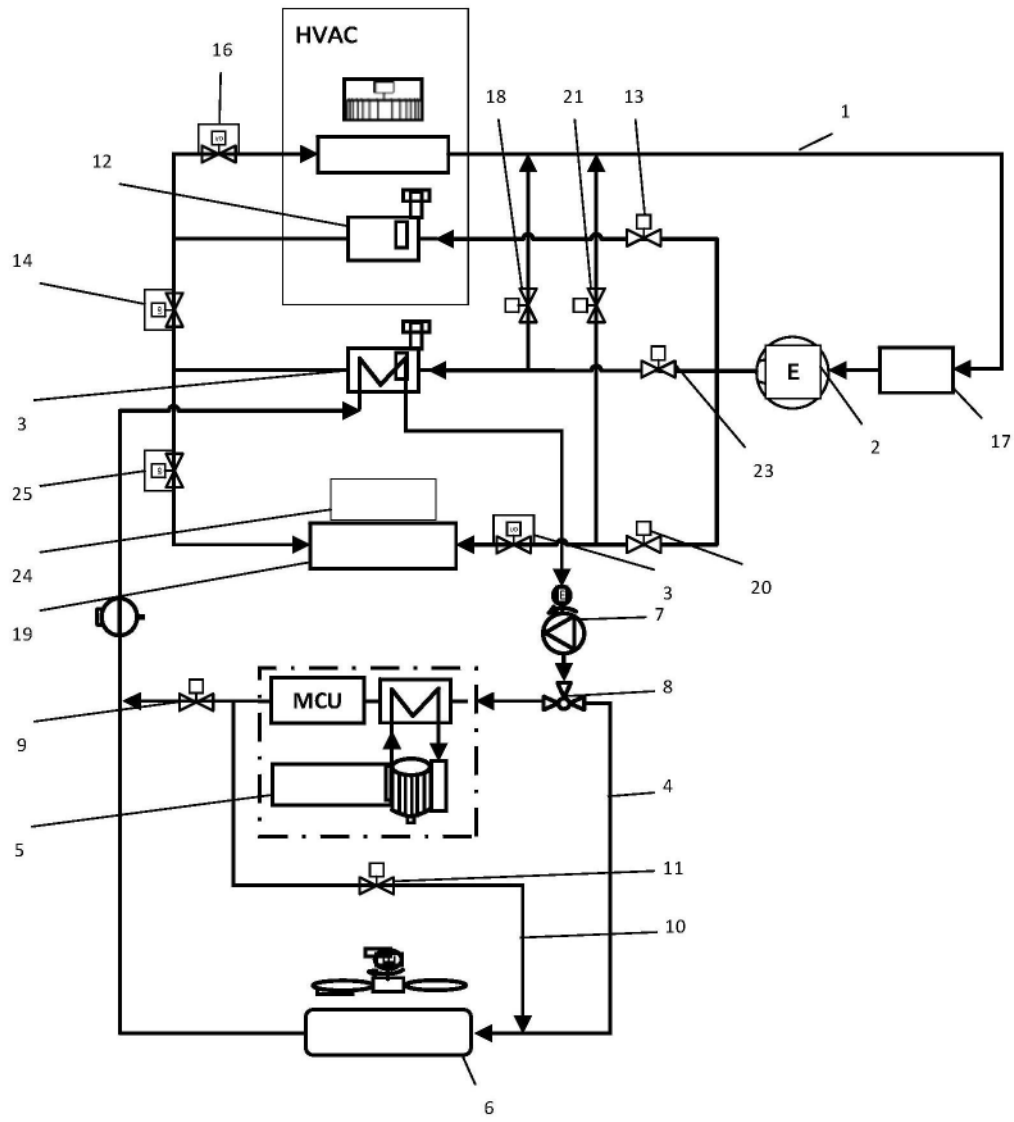


图1

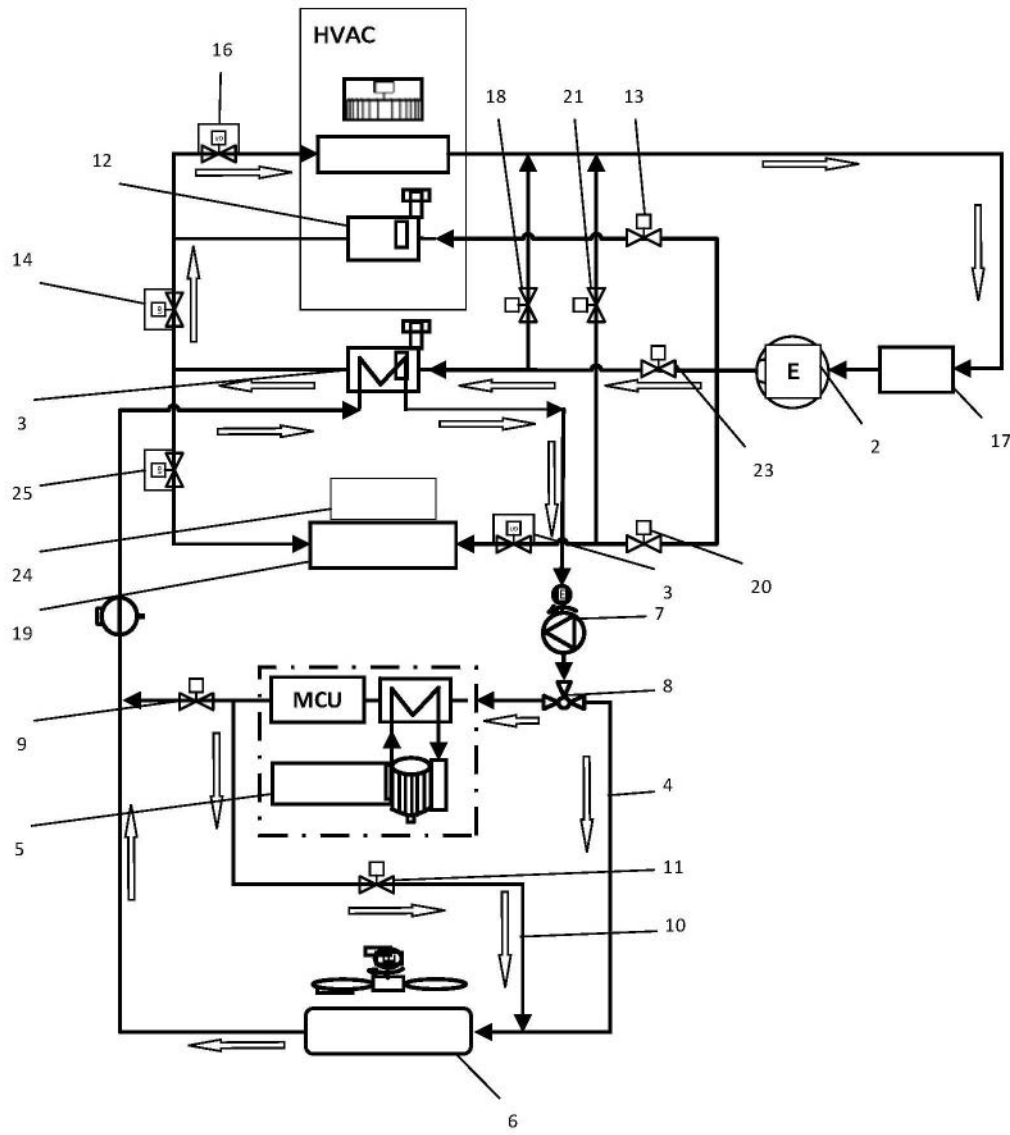


图2

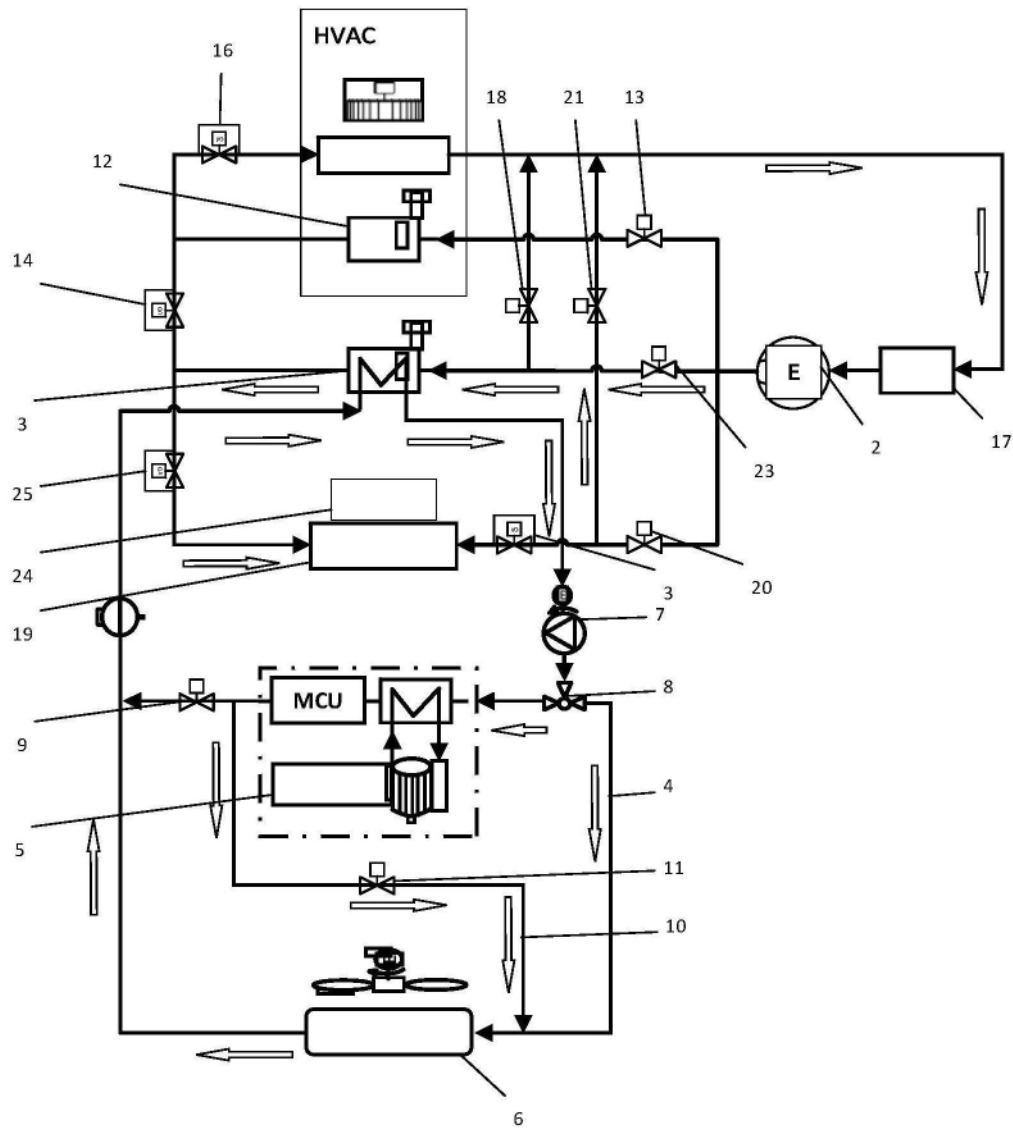


图3

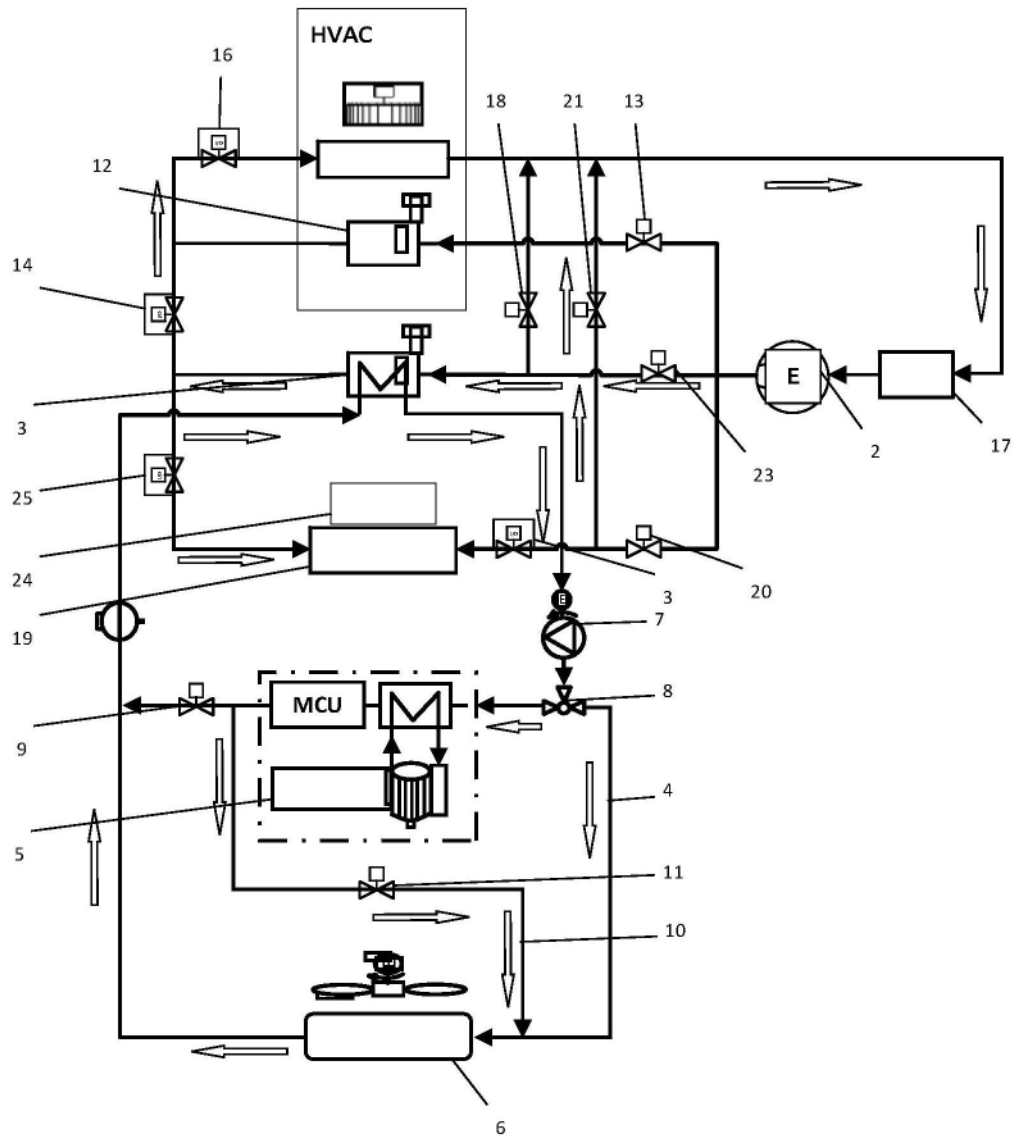


图4

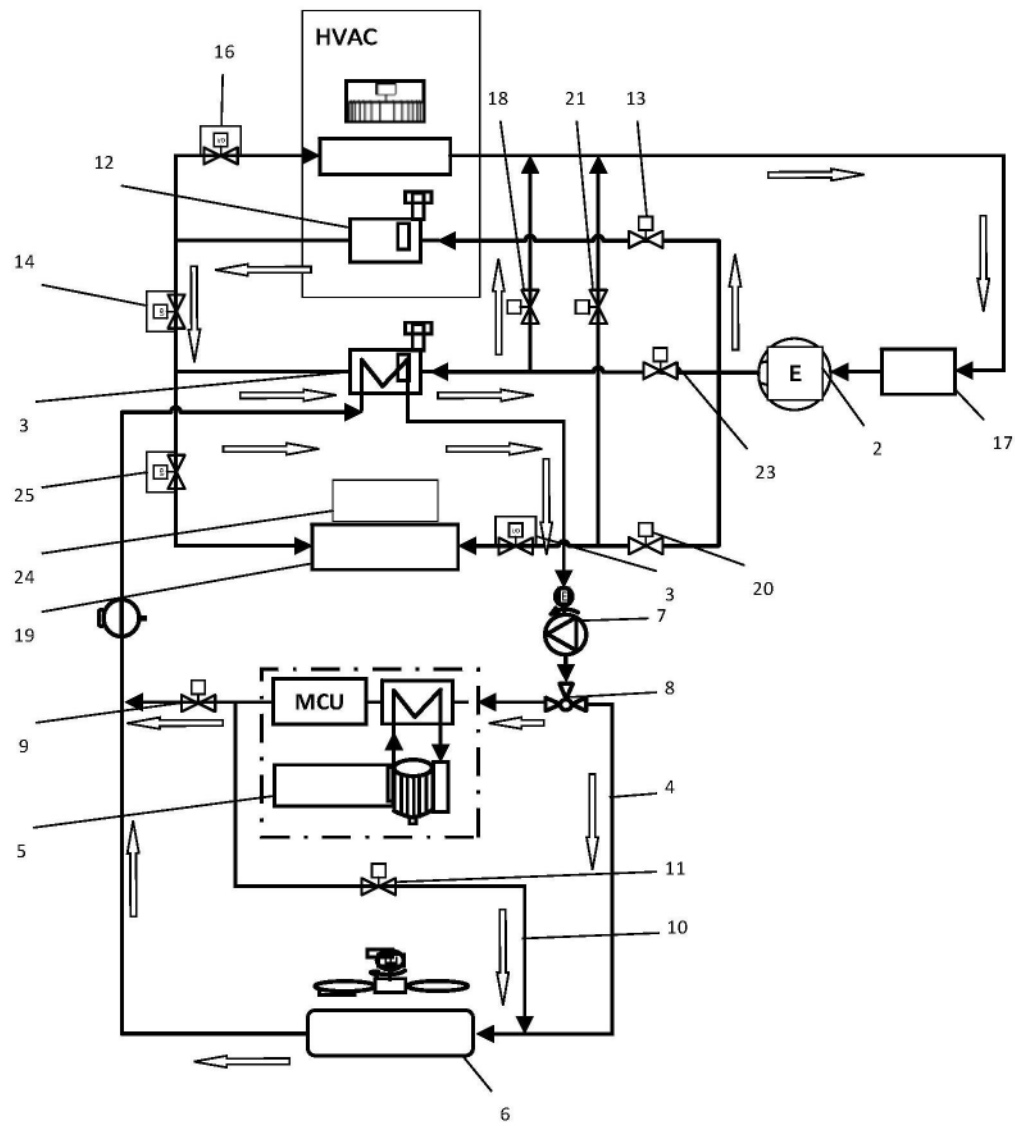


图5

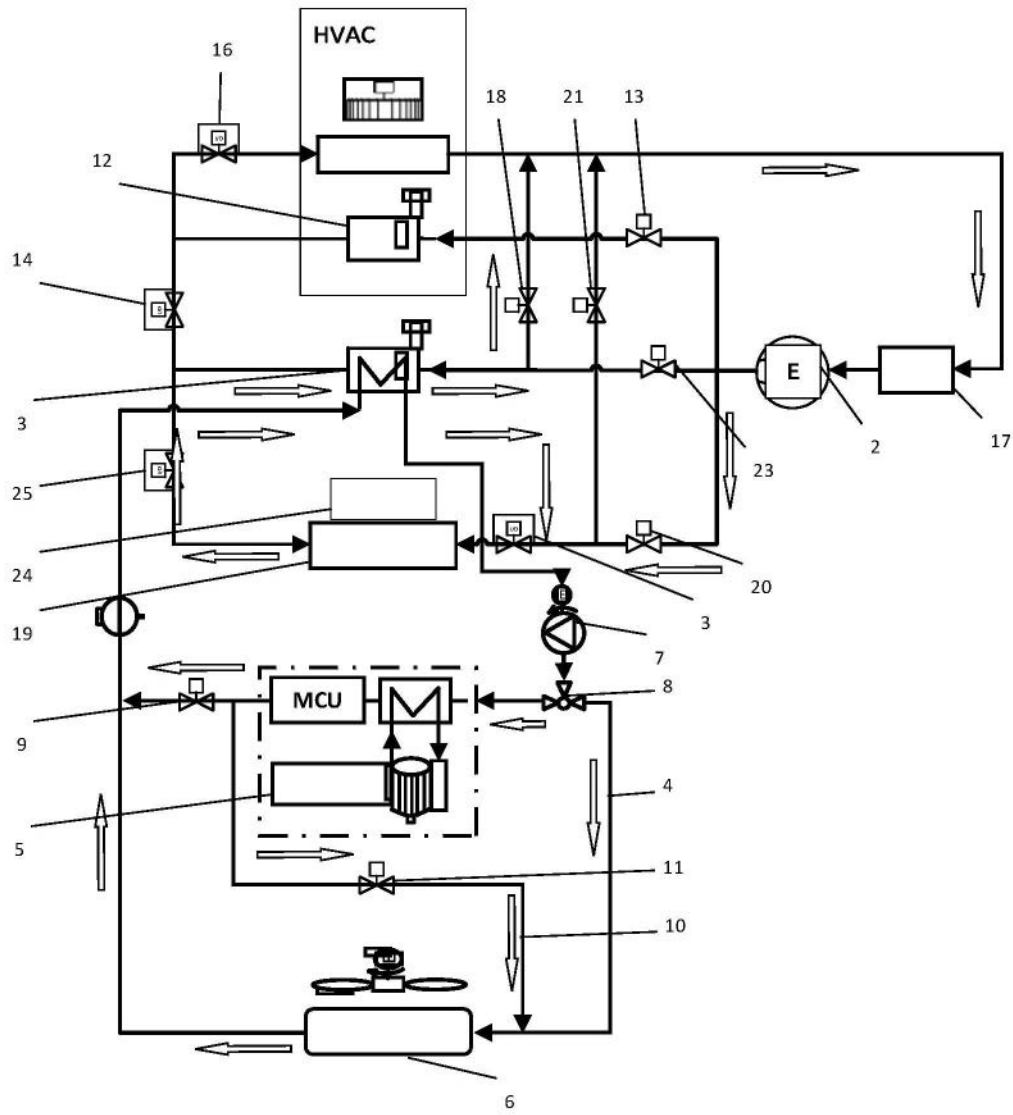


图6

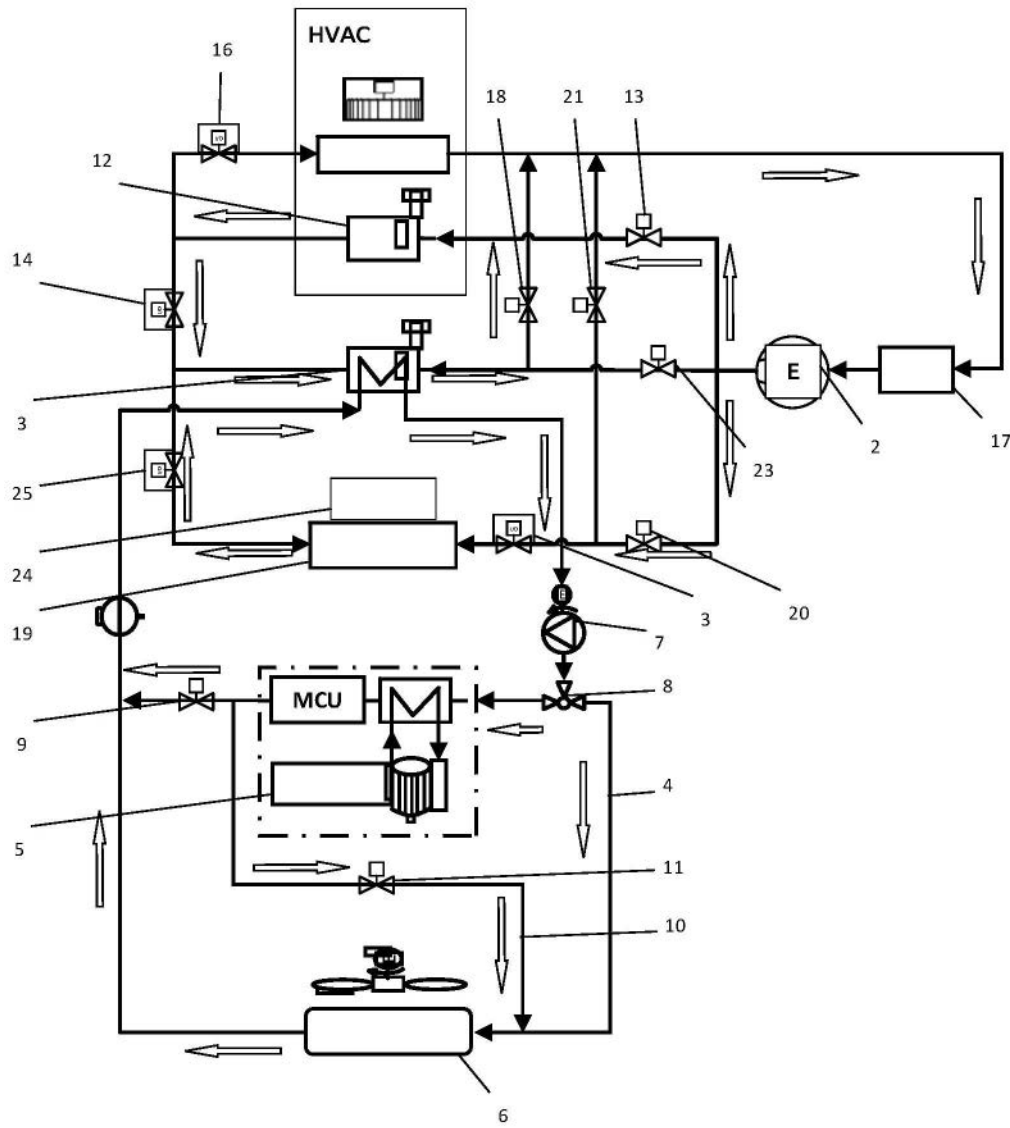


图7

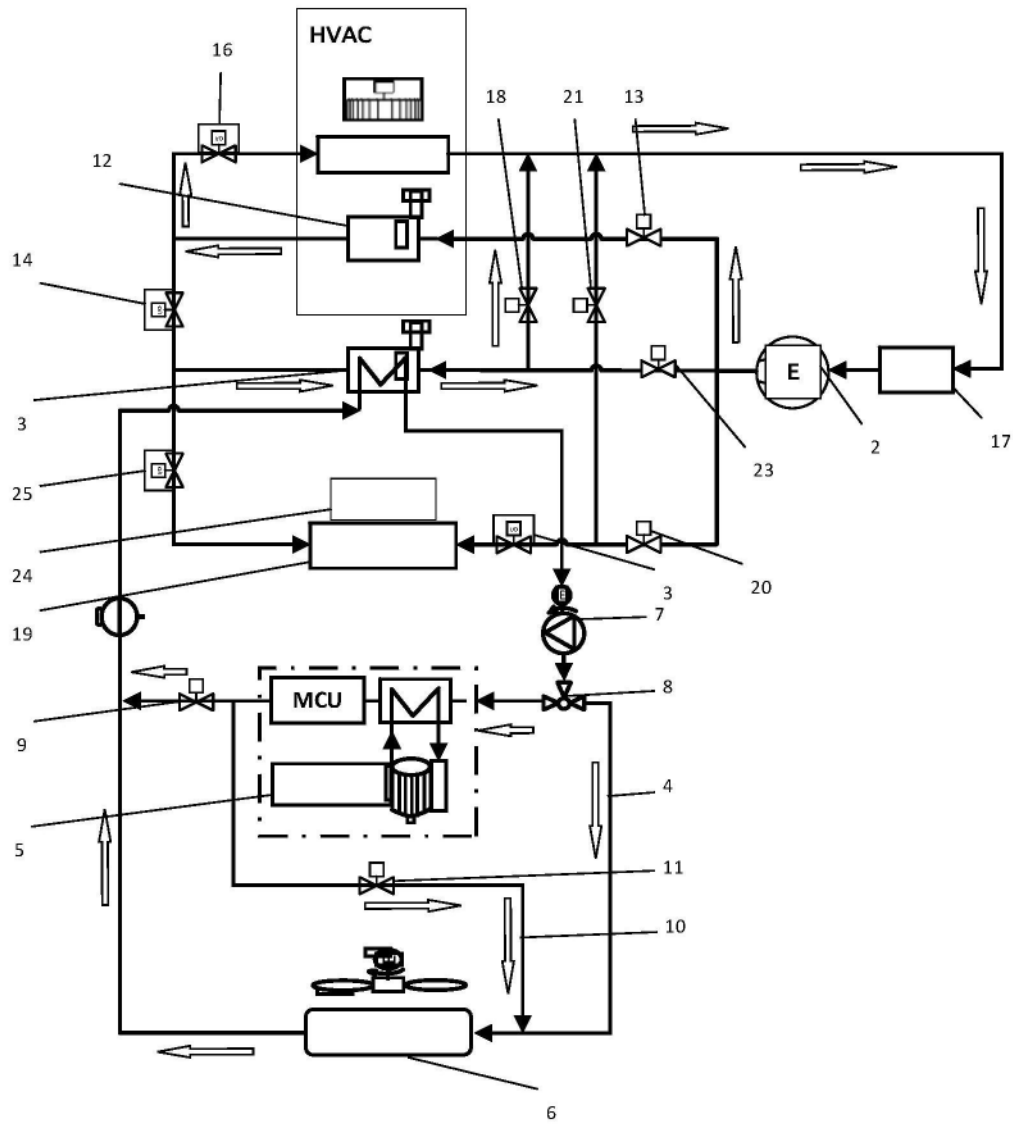


图8

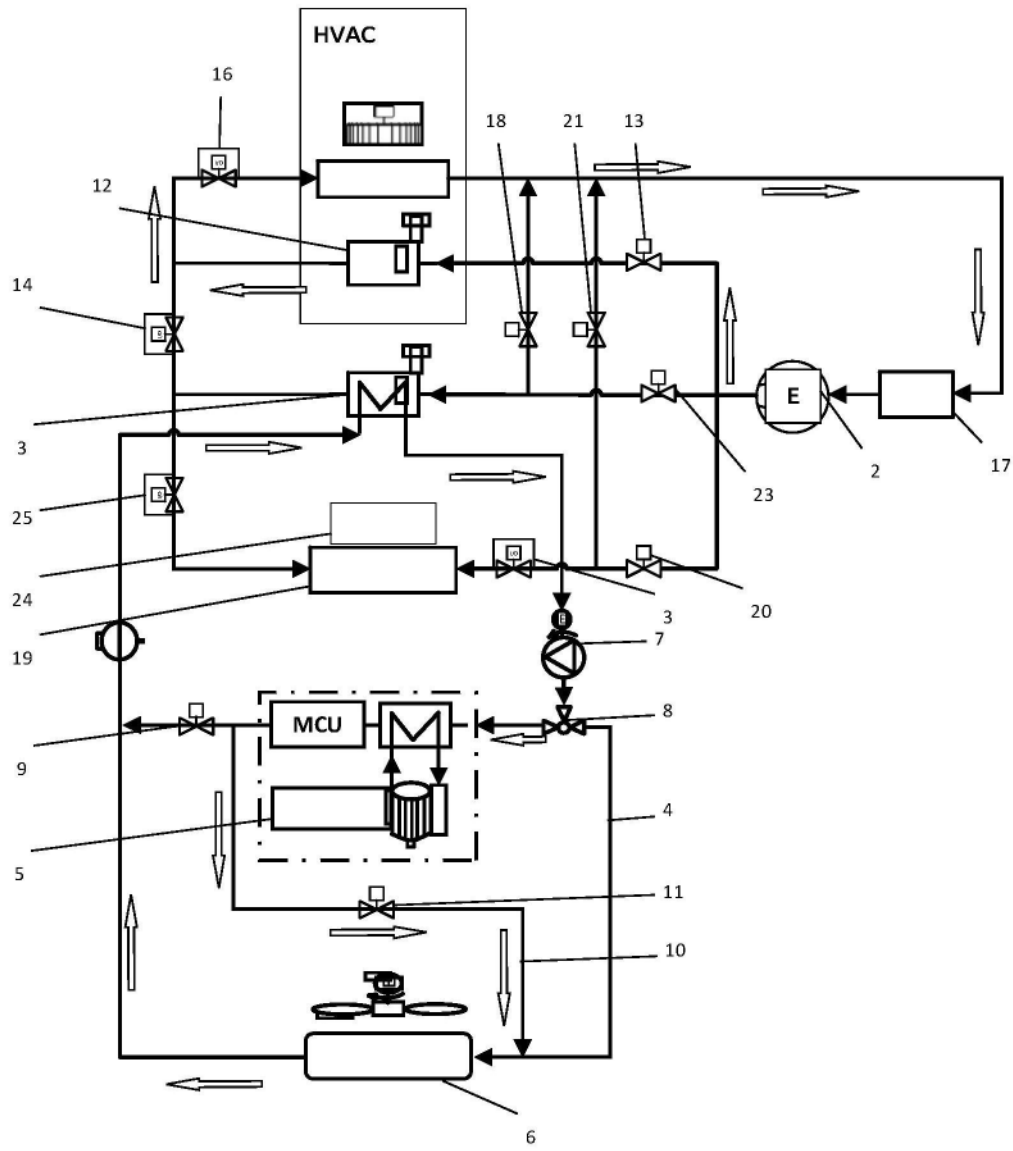


图9

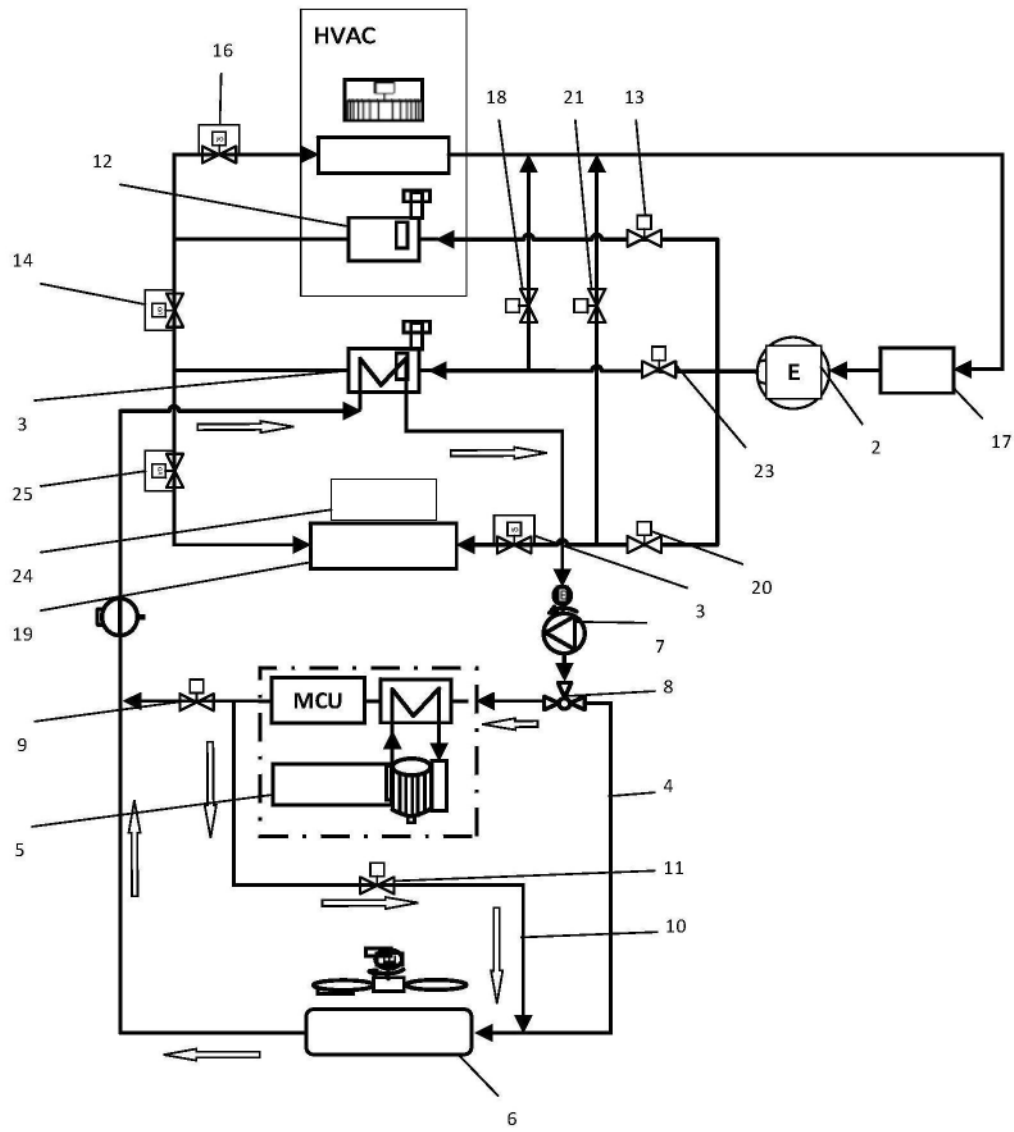


图10