



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209274303 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201821242204.6

(22)申请日 2018.08.02

(73)专利权人 威马智慧出行科技(上海)有限公司

地址 201702 上海市青浦区涞港路77号
510-1室

(72)发明人 刘钢 张明 王涛

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

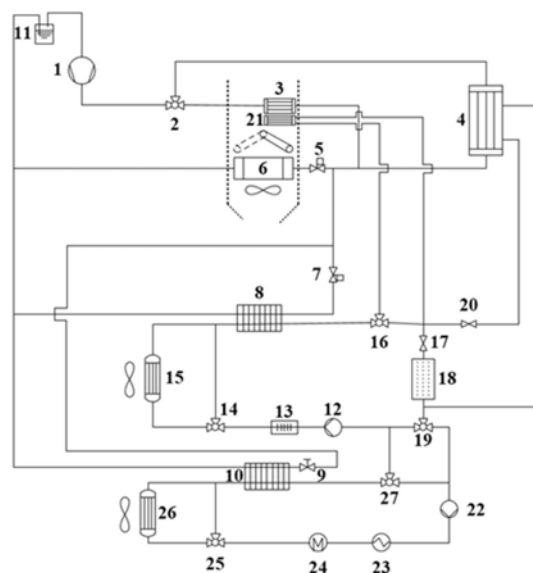
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)实用新型名称

一种电动车辆的热管理系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种电动车辆的热管理系统,热管理系统包括热泵空调组件,包括压缩机1、空气源的第一冷凝器3、液体源的第二冷凝器4、蒸发器6及相关的第一电子膨胀阀5、液体源的换热器10及相关联的流量调节阀9、气液分离器11和第一散热器15,所述第一冷凝器位于所述电动车辆的空调箱中用于车内空气的采暖。根据本实用新型所提供的热管理系统,取消了车外空气源冷凝器,改善了热泵空调的制热性能,并且集成了车内电池包冷却系统和电机冷却系统,使三个系统联合工作,让整车热管理效率更优。



1. 一种电动车辆的热管理系统,其特征在于,包括:

热泵空调组件,包括压缩机(1)、空气源的第一冷凝器(3)、液体源的第二冷凝器(4)、蒸发器(6)及相关的第一电子膨胀阀(5)、液体源的换热器(10)及相关流量调节阀(9)、气液分离器(11)和第一散热器(15),所述第一冷凝器(3)位于所述电动车辆的空调箱中用于车内空气的采暖,

其中所述压缩机(1)、所述第一冷凝器(3)、所述流量调节阀(9)、所述换热器(10)和所述气液分离器(11)构成第一制冷剂回路,所述压缩机(1)、所述第二冷凝器(4)、所述第一电子膨胀阀(5)、所述蒸发器(6)和所述气液分离器(11)构成第二制冷剂回路,所述压缩机(1)通过第一三通阀(2)分别耦接至所述第一冷凝器(3)和所述第二冷凝器(4),

所述第二冷凝器(4)和所述第一散热器(15)构成冷却液回路。

2. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述压缩机(1)、所述第一冷凝器(3)、所述第一电子膨胀阀(5)、所述蒸发器(6)、和所述气液分离器(11)构成第五制冷剂回路。

3. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述换热器(10)、与所述电动车辆的电控(23)和电机(24)构成电机冷却回路。

4. 如权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述冷却液回路中还包括电池冷却器(8)、第一电磁阀(17)、第三三通阀(19),

所述电动车辆的电池包(18)的一端通过所述第一电磁阀(17)耦接至所述电池冷却器(8)和所述第二冷凝器(4)之间,另一端通过所述第三三通阀(19)耦接至所述第一散热器(15)和所述第二冷凝器(4)之间,所述电池包(18)、所述第一散热器(15)和所述电池冷却器(8)构成电池包冷却回路,

所述压缩机(1)、所述第二冷凝器(4)、第二电子膨胀阀(7)和所述电池冷却器(8)构成第三制冷剂回路。

5. 如权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述第一散热器(15)和所述第三三通阀(19)之间设有第四三通阀(14),所述第四三通阀(14)的第三端耦接至所述第一散热器(15)与所述电池冷却器(8)之间,

所述电机冷却回路中的所述换热器(10)与所述电机(24)和电控(23)之间设有第五三通阀(27),所述第五三通阀(27)的第三端耦接至所述电池包冷却回路的所述第三三通阀(19)和所述第四三通阀(14)之间,所述电池包(18)和所述第一散热器(15)之间的所述第三三通阀(19)的第三端耦接至所述第五三通阀(27)与所述电机(24)和电控(23)之间,所述第一电磁阀(17)和所述第二冷凝器(4)之间设有第二电磁阀(20)。

6. 如权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,还包括设于空调箱中的暖风芯体(21),所述暖风芯体(21)的一端通过第六三通阀(16)耦接至所述电池冷却器(8)与所述第一电磁阀(17)和所述第二电磁阀(20)的连接点之间,另一端耦接至所述第一电磁阀(17)和所述第二电磁阀(20)的连接点。

7. 如权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,还包括第二散热器(26),所述第二散热器(26)与所述电机(24)之间设有第二三通阀(25),所述第二三通阀(25)的第三端耦接至所述第二散热器(26)和所述换热器(10)之间,

所述压缩机(1)、所述第二冷凝器(4)、所述流量调节阀(9)、所述换热器(10)和所述气液分离器(11)构成第四制冷剂回路。

8. 如权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述电池包冷却回路中还包括加热器。

一种电动车辆的热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及热管理系统,尤其涉及用于电动车辆的热管理系统。

背景技术

[0002] 随着电动汽车技术的迅速发展,传统空气源热泵空调系统被应用于电动汽车之中,但是传统空气源热泵空调系统还是存在着以下几个问题:

[0003] 1、当车外环境温度较低、湿度较大时,在热泵制热时,会导致车外换热器结霜,甚至结冰,严重影响车外换热器的换热效率,需要及时进行除霜处理。

[0004] 2、在车外换热器结霜时,传统热泵空调系统必须先对其进行除霜,除霜时为制冷模式,就不能对车内进行制热,在寒冷的冬季,车外换热器除霜时间较长,而车内通过车体散热又比较剧烈,车内温度会大幅度降低,严重影响了车内舒适性。

[0005] 3、电机电控的发热和电池包的发热没有被充分利用,这部分热量被浪费掉了。

[0006] 4、在低温环境下(0℃~-20℃)运行时,压缩机吸气温度低下,为了满足制热,又必须保持高温排气,造成热泵系统的制热性能差。

[0007] 5、在夏天超高温天气下(45℃以上),电机冷却系统中的散热器在如此恶劣气温下无法有效地将电机冷却液的温度降低到设计目标值以下,影响行车安全及整车性能。

[0008] 因此,为了提高电动汽车车内乘客的乘车体验感,亟需要一种用于电动车辆的热管理系统,能够克服上述传统空气源热泵空调系统存在的不足,提高能量利用率并且为乘车乘客提供良好的乘车体验感。

实用新型内容

[0009] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在指出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0010] 根据本实用新型的一方面,提供了一种电动车辆的热管理系统,包括:

[0011] 热泵空调组件,包括压缩机1、空气源的第一冷凝器3、液体源的第二冷凝器4、蒸发器6及相关的第一电子膨胀阀5、液体源的换热器10及相关联的流量调节阀9、气液分离器11和第一散热器15,所述第一冷凝器位于所述电动车辆的空调箱中用于车内空气的采暖,

[0012] 其中所述压缩机1、所述第一冷凝器3、所述流量调节阀9、所述换热器10和所述气液分离器11构成第一制冷剂回路,所述压缩机1、所述第二冷凝器4、所述第一电子膨胀阀5、所述蒸发器6和所述气液分离器11构成第二制冷剂回路,所述压缩机2通过第一三通阀2分别耦接至所述第一冷凝器3和所述第二冷凝器4,

[0013] 所述第二冷凝器4和所述第一散热器15构成冷却液回路,

[0014] 在制热模式下,所述第一三通阀2切换为使所述压缩机1经由所述第一制冷剂回路循环制冷剂,

[0015] 在制冷模式下,所述第一三通阀2切换为使所述压缩机1经由所述第二制冷剂回路循环制冷剂,所述第二冷凝器4经由所述冷却液回路循环冷却液。

[0016] 在一实施例中,所述压缩机1、所述第一冷凝器3、所述第一电子膨胀阀5、所述蒸发器6、和所述气液分离器11构成第五制冷剂回路,在除湿模式下,所述流量调节阀9关闭,所述第一三通阀2切换为使所述压缩机1经由所述第五制冷剂回路循环制冷剂。

[0017] 在一实施例中,所述换热器10、与所述电动车辆的电控23和电机24构成电机冷却回路,在制热模式下,电机冷却回路的冷却液经由所述换热器8散热。

[0018] 在一实施例中,所述冷却液回路中还包括电池冷却器8、第一电磁阀17、第三三通阀19,所述电动车辆的电池包18的一端通过所述第一电磁阀17耦接至所述电池冷却器8和所述第二冷凝器4之间,另一端通过所述第三三通阀19耦接至所述第一散热器15和所述第二冷凝器4之间,所述电池包18、所述第一散热器15和所述电池冷却器8构成电池包冷却回路,所述压缩机1、所述第二冷凝器4、第二电子膨胀阀7和所述电池冷却器8构成第三制冷剂回路,在制冷模式下,所述第二电子膨胀阀7开启,使所述压缩机1同时经由所述第二制冷剂回路和所述第三制冷剂回路循环制冷剂,所述第一电磁阀17导通以及所述第三三通阀19三向导通,从所述电池冷却器8流出的冷却液部分地经由所述第一电磁阀17流过所述电池包18以冷却所述电池包18。

[0019] 在一实施例中,所述第一散热器15和所述第三三通阀19之间设有第四三通阀14,所述第四三通阀14的第三端耦接至所述第一散热器15与所述电池冷却器8之间,所述电机冷却回路中的所述换热器10与所述电机24和电控23之间设有第五三通阀27,所述第五三通阀27的第三端耦接至所述电池包冷却回路的所述第三三通阀19和所述第四三通阀14之间,所述电池包18和所述第一散热器15之间的所述第三三通阀19的第三端耦接至所述第五三通阀27与所述电机24和电控23之间,所述第一电磁阀17和所述第二冷凝器4之间设有第二电磁阀20,在电机热量回收加热电池包模式下,所述第四三通阀14切换为旁路所述第一散热器15,所述第一电磁阀17导通、所述第二电磁阀20关闭、所述第三三通阀19和所述第五三通阀27切换为使所述电池包18、所述电机24、电控23、所述换热器10、和所述电池冷却器8形成冷却回路,以通过所述电机24和电控23的热量为所述电池包18加热。

[0020] 在一实施例中,该热管理系统还包括设于空调箱中的暖风芯体21,所述暖风芯体21的一端通过第六三通阀16耦接至所述电池冷却器8与所述第一电磁阀17和所述第二电磁阀20的连接点之间,另一端耦接至所述第一电磁阀17和所述第二电磁阀20的连接点,在电机电池包热量回收采暖模式下,所述第一电磁阀开启、所述第二电磁阀关闭20、所述第六三通阀16、所述第三三通阀19、所述第五三通阀27切换为使所述电机24、电控23、所述换热器10、所述电池冷却器8、所述暖风芯体21和所述电池包18形成冷却回路,以利用所述电池包15和所述电机24、电控23的热量供所述暖风芯体21采暖。

[0021] 在一实施例中,该热管理系统还包括第二散热器26,所述第二散热器26与所述电机24之间设有第二三通阀25,所述第二三通阀25的第三端耦接至所述第二散热器26和所述换热器8之间,所述压缩机1、所述第二冷凝器4、所述流量调节阀9、所述换热器10和所述气液分离器11构成第四制冷剂回路,在制冷模式下,所述第流量调节阀9打开,以使所述制冷剂2同时经由所述第二制冷剂回路、所述第三制冷剂回路和所述第四制冷剂回路循环制冷剂,所述第二三通阀25切换为使电机冷却回路流经所述第二散热器26,所述第五三通阀27、

所述第三三通阀19切换为使所述电机冷却回路和电池包冷却回路断开。

[0022] 在一实施例中,所述电池包冷却回路中还包括加热器。

[0023] 根据本实用新型所提供的热管理系统,取消了车外空气源冷凝器,改善了热泵空调的制热性能,并且集成了车内电池包冷却系统和电机冷却系统,使三个系统联合工作,让整车热管理效率更优。

附图说明

[0024] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,能够更好地理解本实用新型的上述特征和优点。在附图中,各组件不一定是按比例绘制,并且具有类似的相关特性或特征的组件可能具有相同或相近的附图标记。

[0025] 图1示出了本实用新型提供的热管理系统的示意图。

[0026] 图2示出了本实用新型提供的热管理系统在制冷模式下工作的示意图。

[0027] 图3示出了本实用新型提供的热管理系统在电池包冷却模式下工作的示意图。

[0028] 图4示出了本实用新型提供的热管理系统在制热模式下工作的示意图。

[0029] 图5示出了本实用新型提供的热管理系统在电池包加热模式下工作的示意图。

[0030] 图6示出了本实用新型提供的热管理系统在回收采暖工作模式下的示意图。

[0031] 图7示出了本实用新型提供的热管理系统在除湿模式下的示意图。

[0032] 图8示出了本实用新型提供的热管理系统在恶劣天气模式下的示意图。

[0033] 附图标记

[0034] 压缩机 1

[0035] 三通阀 2

[0036] 内部冷凝器 3

[0037] 冷凝器 4

[0038] 电子膨胀阀 5

[0039] 车内蒸发器 6

[0040] 电子膨胀阀 7

[0041] 电池冷却器 8

[0042] 流量调节阀 9

[0043] 换热器 10

[0044] 气液分离器 11

[0045] 水泵 12

[0046] 高压水暖加热器 13

[0047] 三通阀 14

[0048] 散热器 15

[0049] 三通阀 16

[0050] 电磁阀 17

[0051] 电池包 18

[0052] 三通阀 19

[0053] 电磁阀 20

- [0054] 辅助暖风芯体 21
- [0055] 水泵 22
- [0056] 电控 23
- [0057] 电机 24
- [0058] 三通阀 25
- [0059] 散热器 26
- [0060] 三通阀 27

具体实施方式

[0061] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作详细描述。注意，以下结合附图和具体实施例描述的诸方面仅是示例性的，而不应被理解为对本实用新型的保护范围进行任何限制。

[0062] 如上所述，虽然能够将现有的传统空气源热泵空调系统应用于电动汽车中，但在实际工作中，传统空气热泵空调系统存在不少问题，尤其，应用于电动汽车上，上述问题更为突出。因此，本实用新型提供了一种热管理系统，能够避免上述问题，使得热交换效率更高，整车热管理性能更优。

[0063] 图1示出了本实用新型所提供的热管理系统的示意图。本实用新型所提供的热管理系统主要分为三个回路，分别为热泵空调回路、电池包冷却系统回路和电机冷却系统回路。具体的，热泵空调回路包括：压缩机1、三通阀2、内部冷凝器3、冷凝器4、电子膨胀阀5、车内蒸发器6、电子膨胀阀7、电池冷却器8、流量调节阀9、换热器10、气液分离器11。这一部分回路主要起到本实用新型所提供的热管理系统的主要制冷、制热功能。

[0064] 电池包冷却系统回路包括：水泵12、高压水暖加热器13、三通阀14、散热器15、电池冷却器8、三通阀16、电磁阀17、电池包18、三通阀19。本领域技术人员应当知道，电池包冷却系统回路是应用于电动汽车的基本配置，在本实用新型所提供的热管理系统中，通过电池冷却器8将热泵空调回路与电池包回路结合在一起，利用热泵空调给电池包降温，电池包的发热量可以通过管路传送到暖风系统，提高整车的能量利用率，更节能。

[0065] 电机冷却系统回路包括：水泵22、电控23、电机24、三通阀25、散热器26、换热器10、三通阀27。本领域技术人员应当知道，电机冷却系统回路是应用于电动汽车的基本配置，在本实用新型所提供的热管理系统中，通过换热器10将热泵空调系统与电机冷却系统结合在一起，用热泵空调系统给电机冷却水降温或者在热泵空调制热时电机冷却水作为热源使用，电机冷却系统中电机电控的发热量也被利用到暖风系统中，为乘员舱制热，提高整车能量利用率，更节能。

[0066] 本实用新型提供的热管理系统还包括辅助暖风芯体21，上述辅助暖风芯体21可以用于回收电机电控和电池包的热量，为乘员舱采暖，这一部分回路能够为热管理系统提供辅助的制热功能，实现能量回收。

[0067] 本实用新型所提供的热管理系统具有多种工作模式，以下将结合图2—图8具体展开每一种工作模式的具体情况。

[0068] 图2示出了本实用新型提供的热管理系统工作在制冷模式下的示意图。如图2所示，经压缩机1压缩后的高温高压制冷剂经过三通阀2进入冷凝器4，然后经过电子膨胀阀5

的节流变成低压低温的制冷剂,进入车内蒸发器6,对进入车内的空气降温。在车内蒸发器6中,制冷剂吸收进入车内空气的热量变成低压过热蒸汽,从而起到降低车内温度、制冷的效果。低压过热蒸汽形式的制冷剂随后进入气液分离器11,然后回到压缩机1,实现制冷循环。此时,在热泵空调系统中,电子膨胀阀7和流量调节阀9均关闭。

[0069] 在冷凝器4的液体侧,冷却液经过水泵12,依次经过PTC13、三通阀14,然后冷却液进入低温散热器15,冷却液的热量通过低温换热器15传递给室外空气,然后冷却液经过电池冷却器8、三通阀16、电磁阀20,回到冷凝器4,此时,电磁阀17关闭。

[0070] 图3示出了本实用新型提供的热管理系统工作在制冷模式的同时还对电池包进行冷却的示意图。如图3所示,与模式1相比,在热泵空调系统中,电子膨胀阀7打开,制冷剂流经电池冷却器8,在电池冷却器8中,制冷剂吸收冷却液的热量变成低压过热蒸汽,对电池包冷却液进行冷却。同时,在电池包冷却系统中,通过将电磁阀17打开的方式,一部分冷却液进入电池包18对电池包进行冷却。

[0071] 图4示出了本实用新型提供的热管理系统工作在制热模式下的示意图。在上述制热模式下,压缩机1需要工作以提供足够的热量。具体的,如图4所示,经压缩机1压缩后的高温高压制冷剂经过三通阀2进入内部冷凝器3,制冷剂把热量传递给空气,空气加热后被送入乘员舱,为乘员舱采暖。

[0072] 通过将内部冷凝器3直接设置在电动车辆的空调箱中的方式,能够使得从压缩机1留出的高温高压制冷剂直接放热,以热风的形式为乘客采暖,热交换效率更高。

[0073] 在上述制热模式下,可以看到,制冷剂散热后冷凝成过冷液体,过冷液体通过流量调节阀9的节流变成低压低温的制冷剂,进入换热器10。在换热器10中,制冷剂吸收电机冷却液的热量变成低压过热蒸汽,然后进入气液分离器11,然后回到压缩机1。此时,在热泵空调系统中,电子膨胀阀5和7均关闭。在电机冷却系统中,冷却液经过水泵22,依次进入电控23、电机24、三通阀25,然后进入换热器10,经过三通阀27回到水泵22。

[0074] 换热器10是电机冷却系统回路的一部分,由于车辆在工作时,需要对电机进行降温以保证车辆能够平稳运行,现有技术中,通过第二散热器26来实现电机的冷却。在本实施例中,由于制冷剂为低压低温状态,因此可以利用该部分制冷剂对电机进行冷却,不浪费制冷剂能量的同时较之第二散热器26的散热效率,能够起到更为高效率的电机散热作用。本实用新型通过设置三通阀25的方式旁路上述第二散热器26,使得冷却液的冷却依靠流经换热器10中的冷却液而非第二散热器26的运行。更加节能且提高了整车热交换效率。

[0075] 图5示出了本实用新型提供的热管理系统工作在电池包加热模式的示意图。电动汽车的电池包可以说是电动汽车的能量来源,因而对于电池包的养护变得尤为重要,电池包温度过高、温度分布不均匀以及温度过低都会对电池包的寿命造成影响。在低温环境下,电池包内部的电化学反应由于收到低温影响不能够正常运行,因此,需要对电池包进行加热。现有技术中是通过在电池包回路中设置高压水暖加热器PCT13实现。而实际上,由于车辆的电机在工作时有多余的热量被散出,可以利用该部分热量来为电池包加热。具体的,如图5所示,冷却液经过水泵22,依次进入电控23、电机24,冷却液吸收电机电控热量后温度增加,然后依次经过三通阀25、换热器10、三通阀27、水泵12、PTC13、三通阀14、电池冷却器8、三通阀16、电磁阀17,然后进入电池包18,此时,冷却液对电池包18加热,最后冷却液通过三通阀19回到水泵22。该冷却液循环回路实现了回收电机电控热量为电池包加热的功能。

[0076] 图6示出了本实用新型提供的热管理系统工作在回收采暖模式的示意图。在如图4所示的制热模式下,热量主要来自于压缩机1做功。而在车辆运行的过程中,电机和电池包会持续散发热量,可以利用这一部分热量为车内乘客供暖,而无需压缩机1做功,能够起到能量再利用、节能的效果。具体的,如图6所示,冷却液经过水泵22,依次进入电控23、电机24,冷却液吸收电机电控热量后温度增加,然后依次经过三通阀25、换热器10、三通阀27、水泵12、PTC13、三通阀14、电池冷却器8、三通阀16、然后冷却液进入辅助暖风芯体21,给进入乘员舱的空气加热,然后经过电磁阀17,进入电池包18,最后冷却液通过三通阀19回到水泵22。

[0077] 在该冷却液循环系统中,电池包18、电控23、电机24的发热量被冷却液吸收,冷却液温度增加,在辅助暖风芯体21中,冷却液给进入车内的空气加热,有效利用电机电控和电池包的发热量给乘员舱采暖。

[0078] 在不开空调系统的条件下,采用该辅助采暖模式可以节省整车能量,提高在冬季时电动汽车的行驶里程。为了达到更好的采暖效果,也可以打开空调系统,让辅助采暖系统和空调系统同时工作,提高采暖效果。

[0079] 图7示出了本实用新型提供的热管理系统工作在除湿模式下的示意图。在下雨天,车内的潮湿空气不但会引起车内乘客的体感不适,还会在内车窗玻璃上形成雾气,遮挡驾驶员的视线,影响行车安全。因此,需要对车内空气进行除湿,具体的,如图7所示,经压缩机1压缩后的高温高压制冷剂经过三通阀2进入内部冷凝器3,高温制冷剂对被蒸发器6降温除湿的空气加热,制冷剂散热后冷凝成过冷液体,然后经过电子膨胀阀5的节流变成低压低温的制冷剂,进入车内蒸发器6,在蒸发器6中,对进入车内的空气进行降温除湿,最后,制冷剂进入气液分离器11,然后回到压缩机1。进入乘员舱的空气依次经过蒸发器6的降温除湿以及内部冷凝器3的加热,以适宜的温度进入乘员舱,达到除湿的效果。

[0080] 图8示出了本实用新型提供的热管理系统工作在恶劣天气模式下的示意图。本领域技术人员应当知道,由于电机、电池包的存在,车辆的运行环境比较严苛,尤其,车辆在路面上形式的时候,经常遇到各种极端天气,例如酷暑。在夏天恶劣的天气下,45℃以上,这时车内需要制冷,电池包需要冷却,电机亦需要冷却,因此,在现有的技术中,仅通过第一散热器15和第二散热器26在如此恶劣气温下可能无法把电机冷却液的温度降低到设计目标值,影响安全及整车性能。为了解决上述问题,本实用新型在电机冷却系统中,除了散热器26以外,通过增加换热器10,可以进一步降低电机冷却液的温度,保证电机冷却效果。在电池冷却系统中,通过散热器15和电池冷却器8一起散热,可以进一步降低电池冷却液温度,保证电池冷却效果。

[0081] 在电池包冷却系统中,冷却液依次经过散热器15和电池冷却器8之后,温度降低,一部分冷却液经过电磁阀17进入电池包18,给电池包散热。

[0082] 至此,已经介绍了本实用新型提供的热管理系统的不同工作模式的具体情况。在本实用新型所提供的热管理系统中,取消了车外空气源冷凝器,能够有效避免车外换热器结霜问题,也避免了在低温环境下热泵空调制热不稳定的问题,热泵空调系统不仅对乘员舱内进行制冷和制热,还能够对电池和电机进行冷却。即使是在在低温环境下(-20℃),由于不存在对车外换热器化霜的问题,热泵空调系统制热性能依然很好。电机电控的发热被电池包冷却系统利用,对电机电控的能量进行回收,利用电机的热量对电池包进行加热。电

机电控和电池包的发热还能够被暖风系统利用,用来为乘员舱采暖。在恶劣工况下,在环境超高温条件下(45℃以上),热泵空调系统联合电机冷却系统以及电池包冷却系统进行联合工作,进行整车热管理,提高整车热管理性能。根据本实用新型所提供的热管理系统,将热泵空调系统集成现有技术中用于电动车辆的电机冷却系统和电池包冷却系统进行整车热管理,使三个系统之间相互关联,充分利用了整车能量,节约了能量。

[0083] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

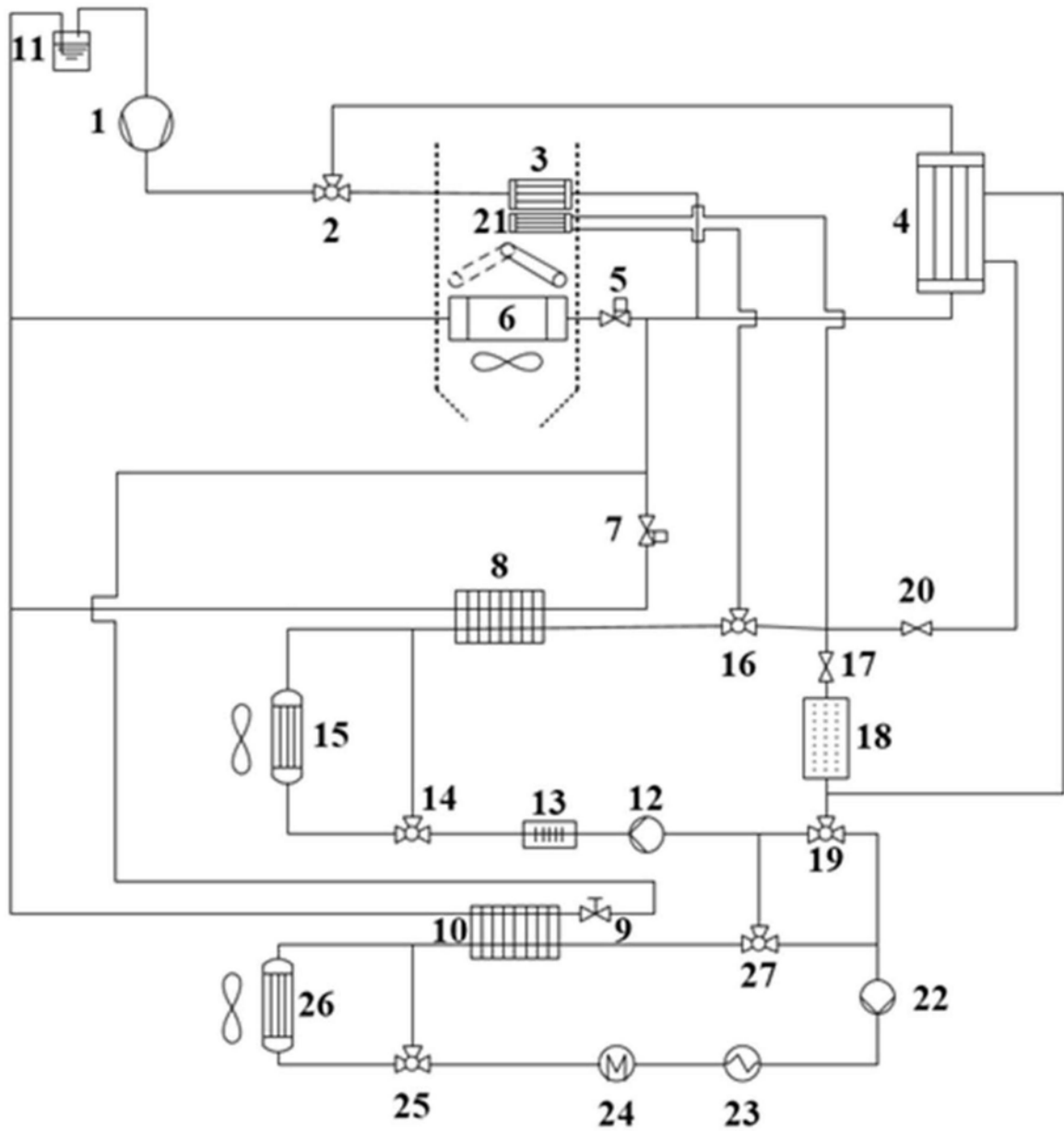


图1

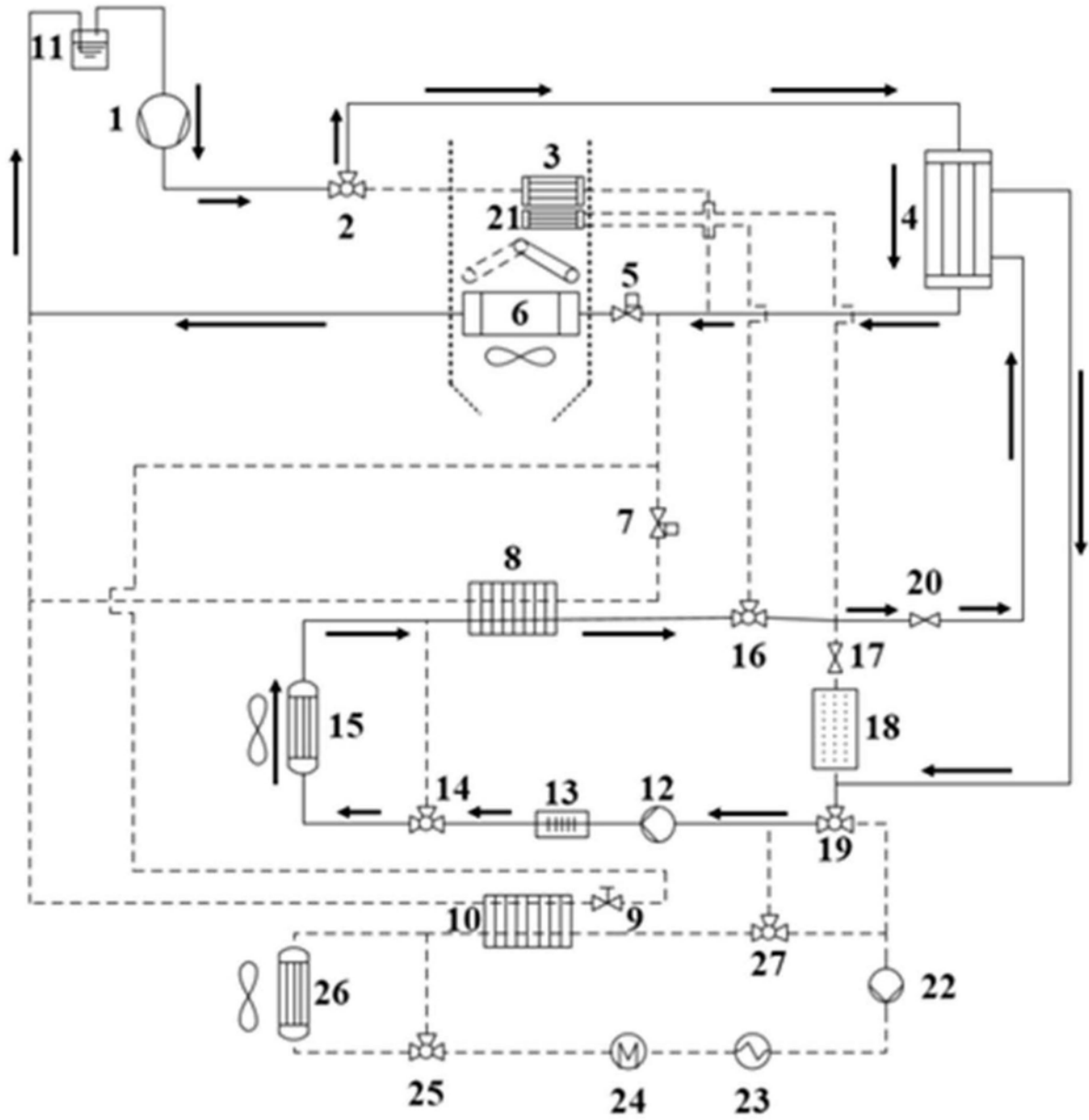


图2

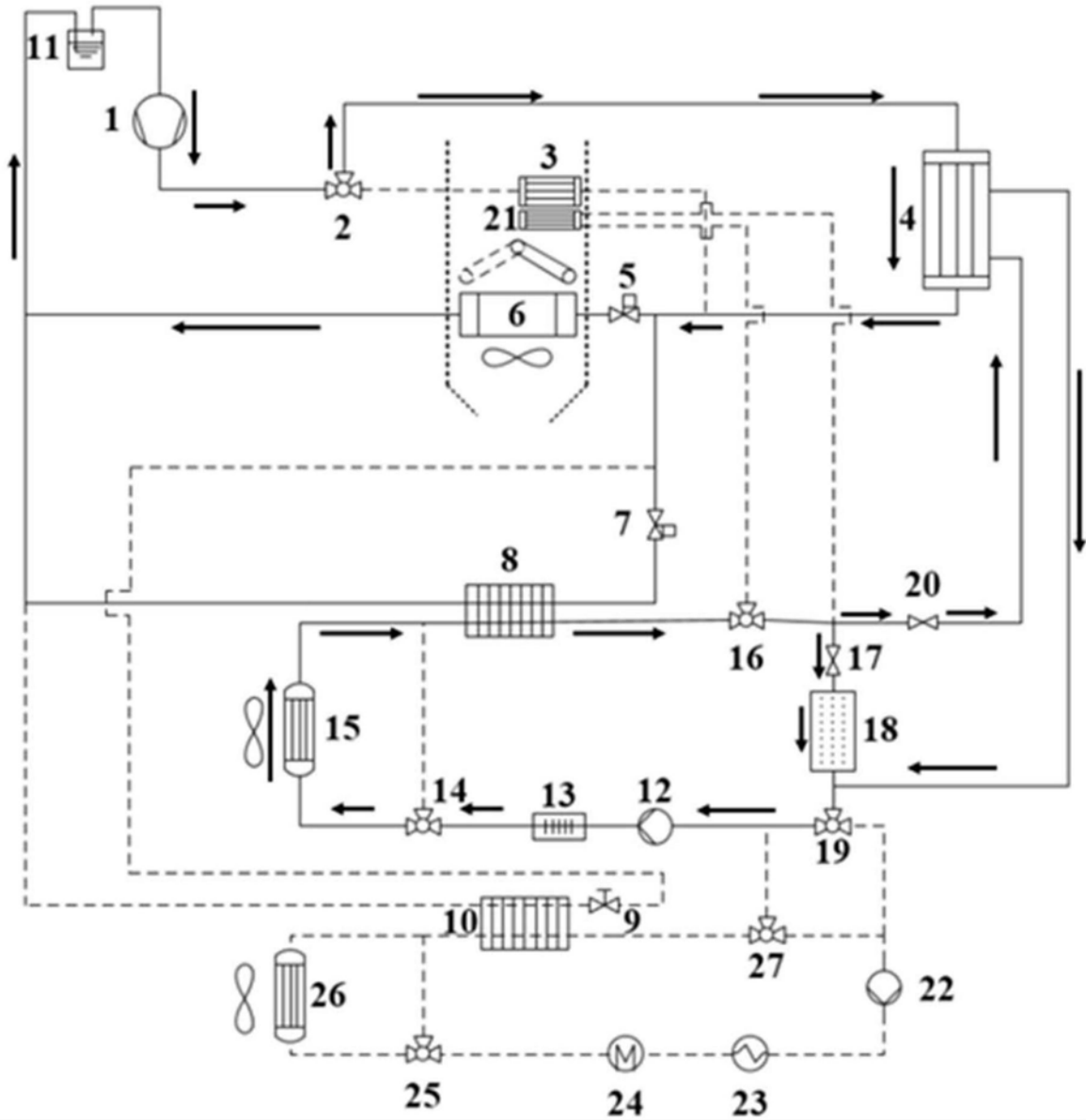


图3

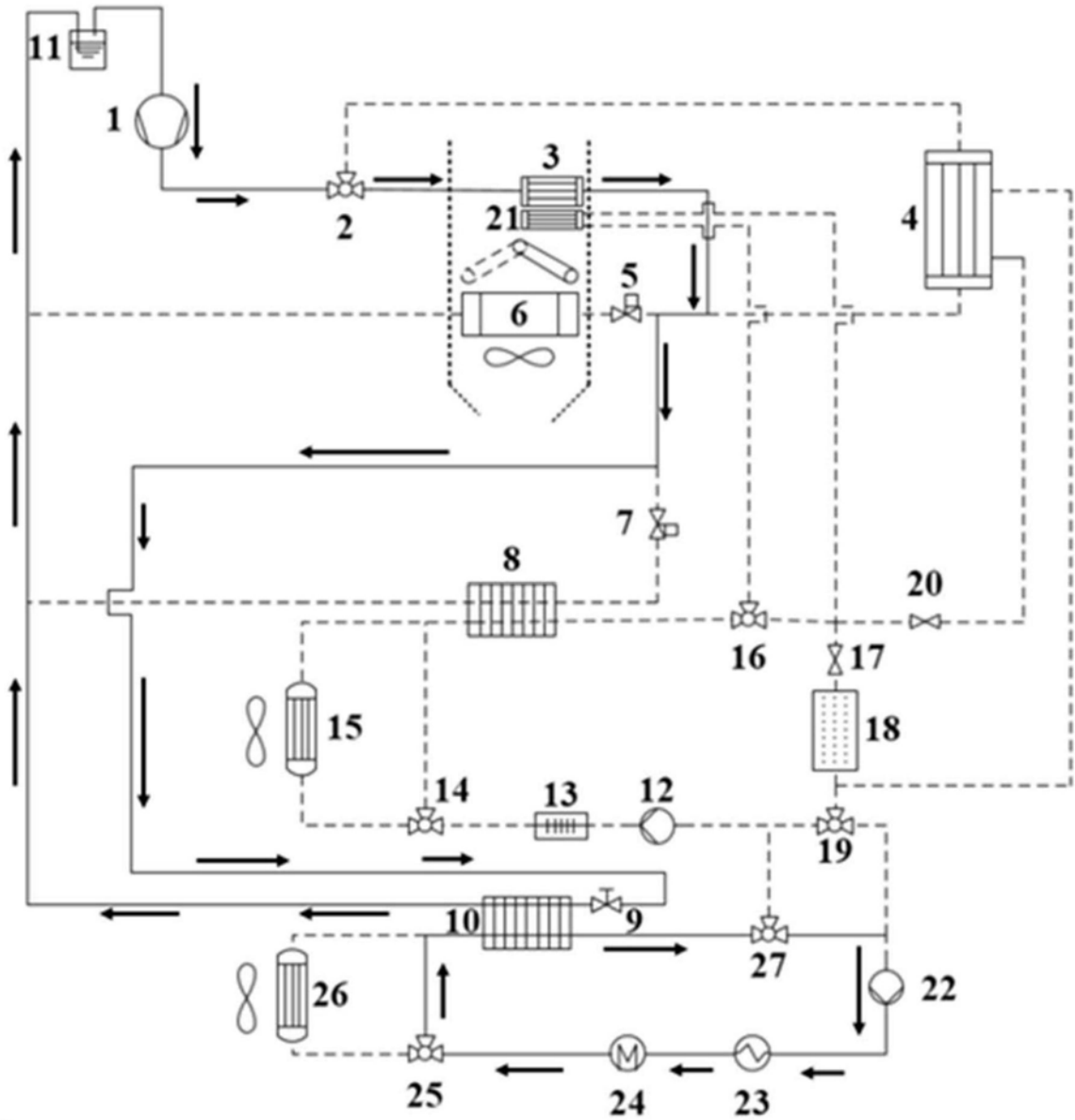


图4

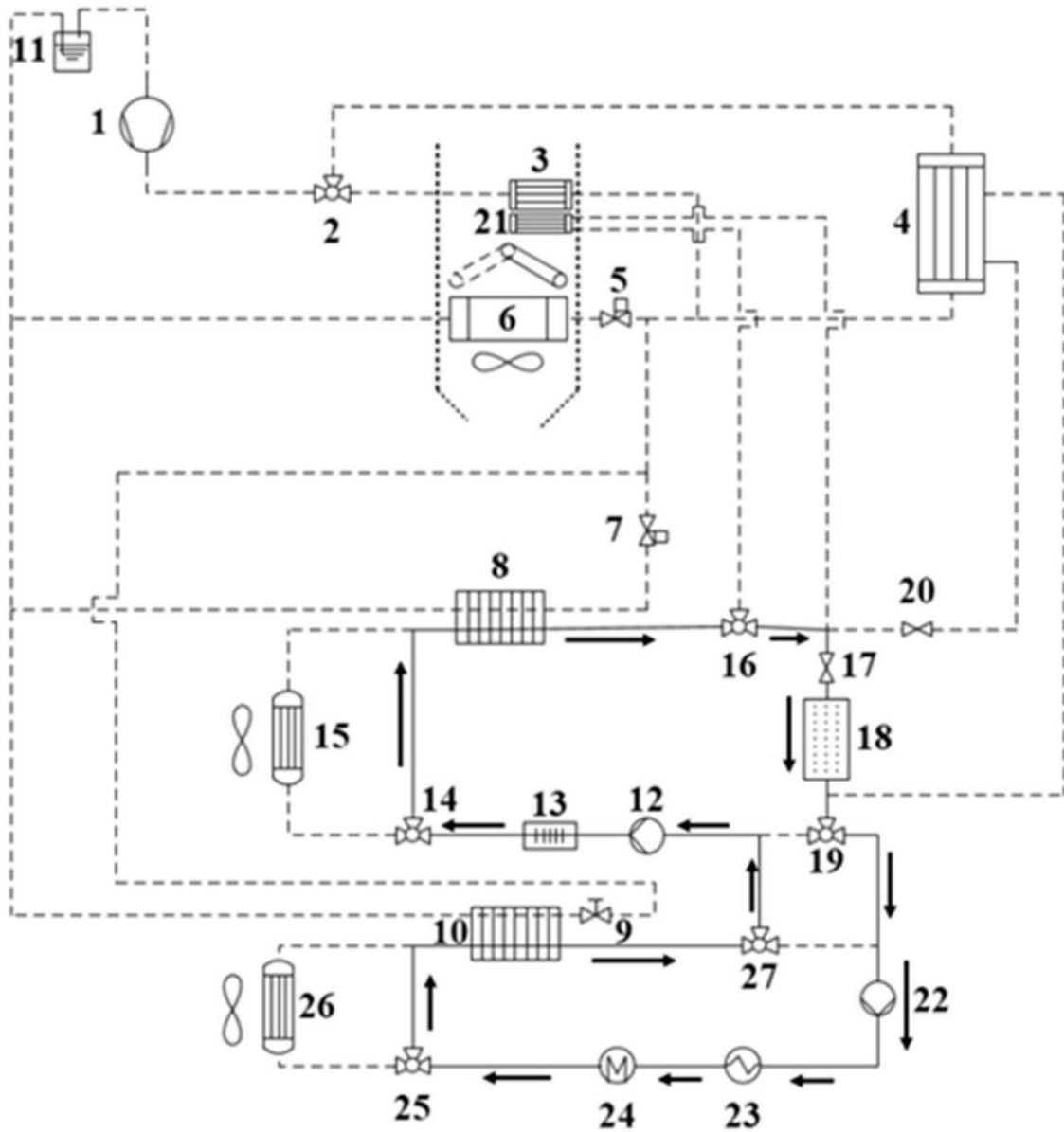


图5

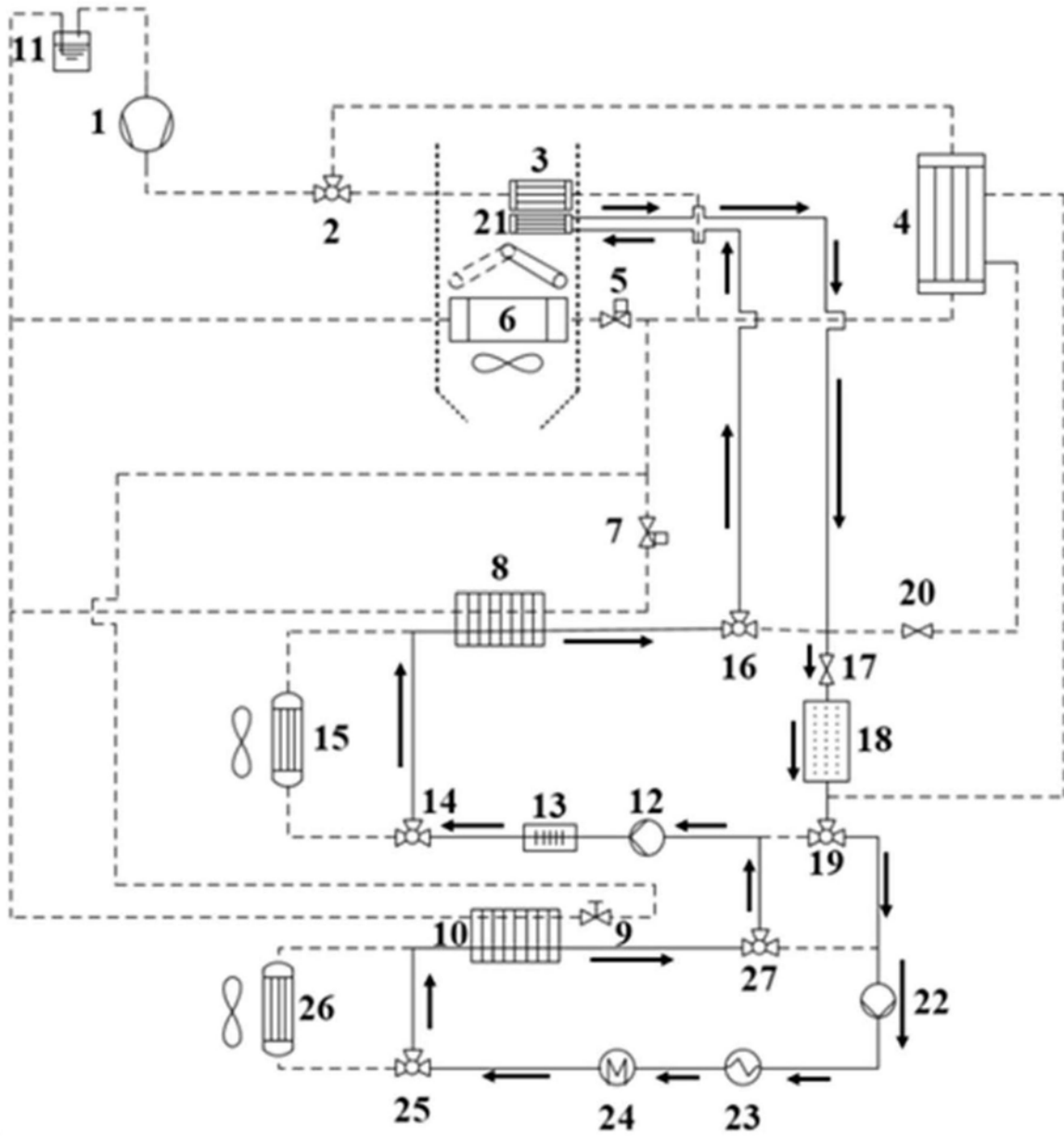


图6

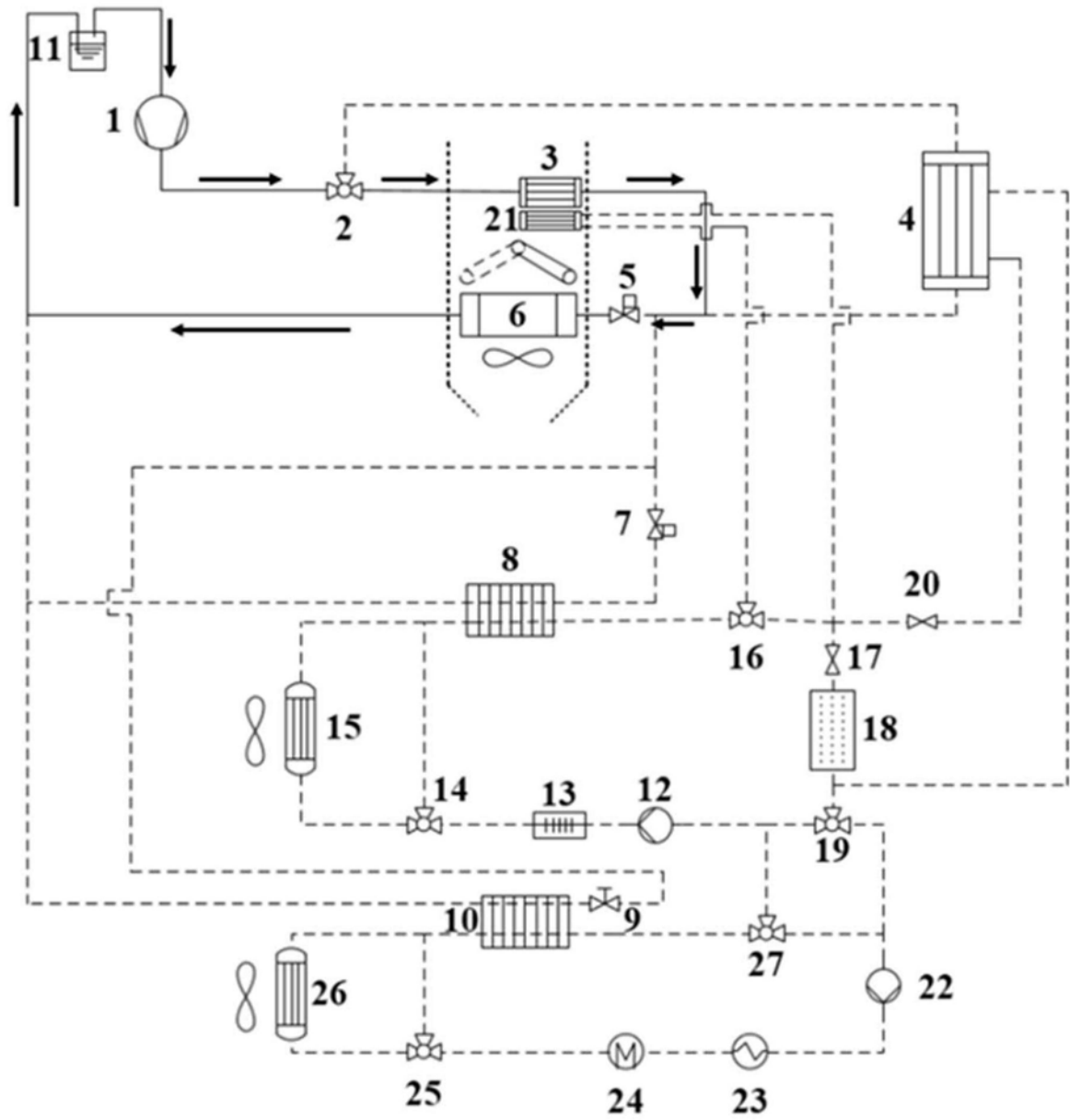


图7

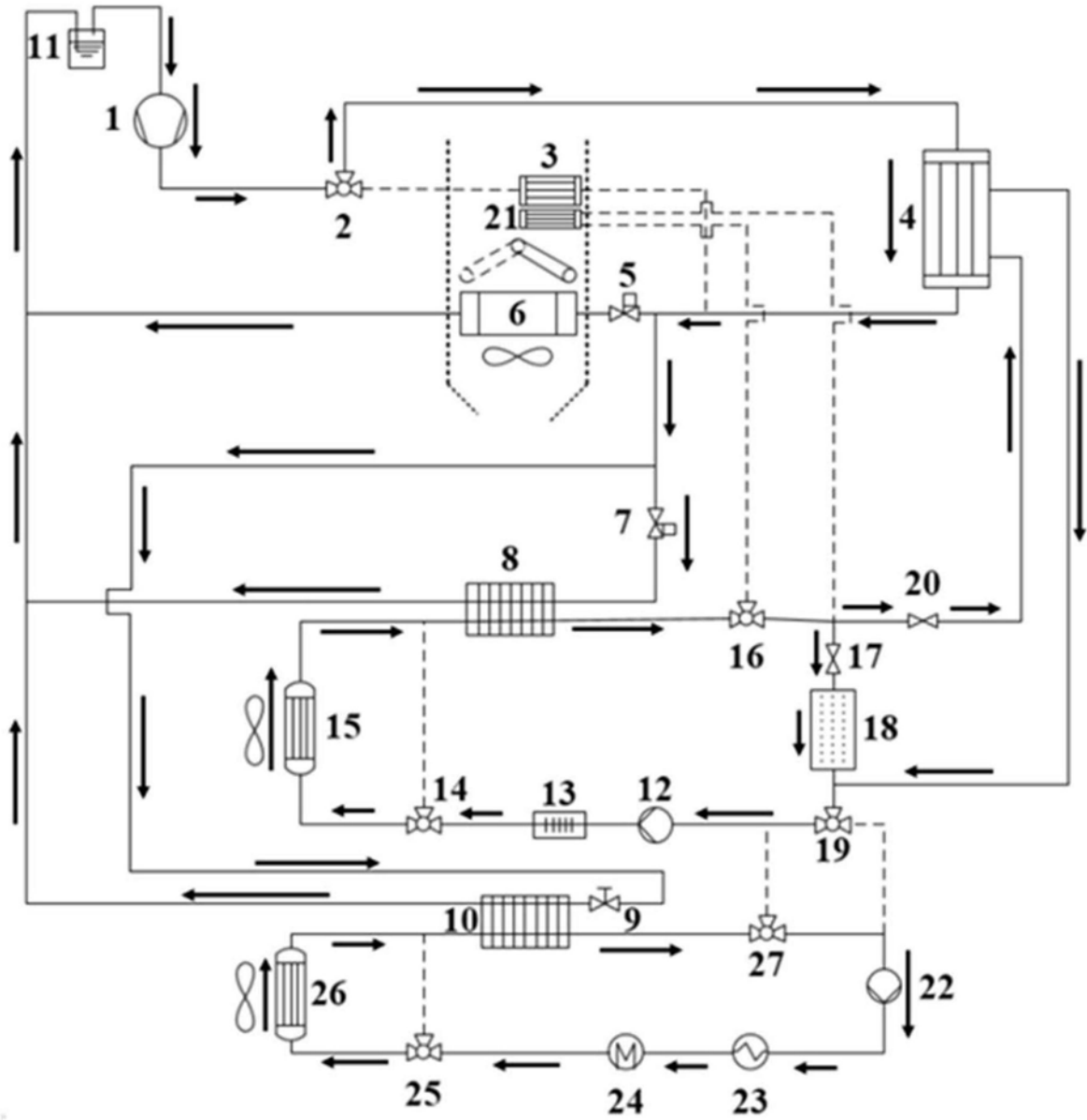


图8