



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111267577 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010211467.6

(22)申请日 2020.03.24

(71)申请人 麦格纳卫蓝新能源汽车技术(镇江)有限公司

地址 212000 江苏省镇江市丹徒区上党镇北汽大道1号

(72)发明人 德马汀·弗兰克 孟莹 吴俊杰 朱建山 韩磊

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 杨军

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/04(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

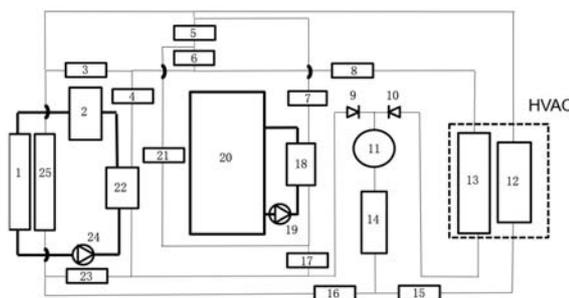
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种纯电动汽车热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种纯电动汽车热管理系统,包括压缩机,压缩机分别连接截止阀一、截止阀二,截止阀二通过外部换热器分别连接截止阀七、电子膨胀阀二,截止阀一通过暖风芯体分别连接截止阀七、电子膨胀阀二,电子膨胀阀二连接冷却器二,冷却器二分别连接电子膨胀阀一、截止阀八,截止阀七通过电子膨胀阀一分别连接截止阀三、截止阀四、截止阀五,截止阀三通过外部换热器连接截止阀九,截止阀四连接冷却器一,截止阀五通过蒸发器连接单向阀二,截止阀九、冷却器一、截止阀八分别连接单向阀一,单向阀一、单向阀二分别连接干燥罐;本发明极大地降低了系统能耗,增加了整车续航里程,且所需零部件减少,能够降低整车成本,节省了布置空间。



1. 一种纯电动汽车热管理系统,包括制冷剂循环回路,所述制冷剂循环回路中设有压缩机(14)、外部换热器(25)、冷却器一(22)、冷却器二(18)、蒸发器(13),其特征在于:所述压缩机(14)通过管路分别连接截止阀一(15)、截止阀二(16),所述截止阀二(16)通过管路连接外部换热器(25),所述外部换热器(25)通过管路分别连接截止阀七(5)、电子膨胀阀二(7),所述截止阀一(15)通过管路连接暖风芯体(12),所述暖风芯体(12)通过管路分别连接截止阀七(5)、电子膨胀阀二(7),所述电子膨胀阀二(7)通过管路连接冷却器二(18),所述冷却器二(18)通过管路分别连接电子膨胀阀一(6)、截止阀八(17),且冷却器二(18)与电子膨胀阀一(6)之间的管路上装设有截止阀六(21),所述截止阀七(5)通过管路连接电子膨胀阀一(6),所述电子膨胀阀一(6)通过管路分别连接截止阀三(3)、截止阀四(4)、截止阀五(8),所述截止阀三(3)通过管路连接外部换热器(25),所述外部换热器(25)通过管路连接截止阀九(23),所述截止阀四(4)通过管路连接冷却器一(22),所述截止阀五(8)通过管路连接蒸发器(13),所述蒸发器(13)通过管路连接单向阀二(10),所述截止阀九(23)、冷却器一(22)、截止阀八(17)分别通过管路连接单向阀一(9),所述单向阀一(9)、单向阀二(10)分别通过管路连接干燥罐(11),所述干燥罐(11)通过管路连接压缩机(14)以构成制冷剂循环回路。

2. 如权利要求1所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述冷却器一(22)通过管路连接PWT动力系统(2),所述PWT动力系统(2)通过管路连接散热器(1),所述散热器(1)通过管路连接动力系统水泵(24),所述动力系统水泵(24)通过管路连接至冷却器一(22),所述散热器(1)、动力系统水泵(24)、冷却器一(22)、PWT动力系统(2)构成动力系统冷却回路。

3. 如权利要求1或2所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述冷却器二(18)通过管路连接电池回路水泵(19),所述电池回路水泵(19)通过管路连接电池(20),所述电池(20)、电池回路水泵(19)、冷却器二(18)构成电池循环回路。

4. 如权利要求3所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述暖风芯体(12)、蒸发器(13)均设置在乘员舱内,所述暖风芯体(12)通过管路连接外部换热器(25)。

## 一种纯电动汽车热管理系统

### [技术领域]

[0001] 本发明涉及汽车热管理技术领域,具体地说是一种纯电动汽车热管理系统。

### [背景技术]

[0002] 目前,新能源电动汽车热管理系统通常由电加热器为乘员舱和动力电池提供热量,用以保证低温时乘员舱舒适性和动力电池正常运行。电加热器功率通常为6-10KW,并且一套热管理系统可能包含两个以上加热器,所以该方式虽然能保证采暖与动力电池运行功能,但是耗能高,非常不利于能量管理,严重降低低温时续航里程。

[0003] 尽管不少纯电动车辆生产厂家已经为其配备热泵系统,在一定条件下能够代替加热器为整车提供热量,保证系统高效低能耗运行。然而当环境温度低于约-7℃时,大多数热泵空调系统便会失效。在更低的环境温度下,仍需要电加热器继续为其供热。所以,带有热泵系统的纯电动车通常同时配置辅助电加热器,其系统复杂,成本通常较高。因此,若能提供一种全新的高效汽车热管理系统,将具有非常重要的现实意义。

### [发明内容]

[0004] 本发明的目的就是要解决上述的不足而提供一种纯电动汽车热管理系统,极大地降低了系统能耗,增加了整车续航里程,且所需零部件减少,能够降低整车成本,节省了布置空间。

[0005] 为实现上述目的设计一种纯电动汽车热管理系统,包括制冷剂循环回路,所述制冷剂循环回路中设有压缩机14、外部换热器25、冷却器一22、冷却器二18、蒸发器13,所述压缩机14通过管路分别连接截止阀一15、截止阀二16,所述截止阀二16通过管路连接外部换热器25,所述外部换热器25通过管路分别连接截止阀七5、电子膨胀阀二7,所述截止阀一15通过管路连接暖风芯体12,所述暖风芯体12通过管路分别连接截止阀七5、电子膨胀阀二7,所述电子膨胀阀二7通过管路连接冷却器二18,所述冷却器二18通过管路分别连接电子膨胀阀一6、截止阀八17,且冷却器二18与电子膨胀阀一6之间的管路上装设有截止阀六21,所述截止阀七5通过管路连接电子膨胀阀一6,所述电子膨胀阀一6通过管路分别连接截止阀三3、截止阀四4、截止阀五8,所述截止阀三3通过管路连接外部换热器25,所述外部换热器25通过管路连接截止阀九23,所述截止阀四4通过管路连接冷却器一22,所述截止阀五8通过管路连接蒸发器13,所述蒸发器13通过管路连接单向阀二10,所述截止阀九23、冷却器一22、截止阀八17分别通过管路连接单向阀一9,所述单向阀一9、单向阀二10分别通过管路连接干燥罐11,所述干燥罐11通过管路连接压缩机14以构成制冷剂循环回路。

[0006] 进一步地,所述冷却器一22通过管路连接PWT动力系统2,所述PWT动力系统2通过管路连接散热器1,所述散热器1通过管路连接动力系统水泵24,所述动力系统水泵24通过管路连接至冷却器一22,所述散热器1、动力系统水泵24、冷却器一22、PWT动力系统2构成动力系统冷却回路。

[0007] 进一步地,所述冷却器二18通过管路连接电池回路水泵19,所述电池回路水泵19

通过管路连接电池20,所述电池20、电池回路水泵19、冷却器二18构成电池循环回路。

[0008] 进一步地,所述暖风芯体12、蒸发器13均设置在乘员舱内,所述暖风芯体12通过管路连接外部换热器25。

[0009] 本发明同现有技术相比,具有如下优点:

[0010] (1) 本发明无需电加热器,有效利用动力系统废热,在满足各模块正常运行的同时,能够节能降低成本,且结构简单,所需零部件较少;

[0011] (2) 本发明由于没有使用电加热器,极大地降低了系统能耗,增加了整车续航里程;

[0012] (3) 本发明采用并联系统,能够降低整车成本,节省布置空间,便于后期制作控制逻辑策略;

[0013] (4) 本发明所述的热管理系统部件少,冷却液少,整车重量轻,降低了系统能耗,值得推广应用。

### [附图说明]

[0014] 图1是本发明的结构示意图;

[0015] 图2是本发明电池和乘员舱加热示意图;

[0016] 图3是本发明乘员舱加热示意图;

[0017] 图4是本发明极低环境温度下乘员舱加热示意图;

[0018] 图5是本发明电池和乘员舱降温示意图;

[0019] 图6是本发明乘员舱降温示意图;

[0020] 图中:1、散热器2、PWT动力系统3、截止阀三4、截止阀四5、截止阀七6、电子膨胀阀一7、电子膨胀阀二8、截止阀五9、单向阀一10、单向阀二11、干燥罐12、暖风芯体13、蒸发器14、压缩机15、截止阀一16、截止阀二17、截止阀八18、冷却器二19、电池回路水泵20、电池21、截止阀六22、冷却器一23、截止阀九24、动力系统水泵25、外部换热器。

### [具体实施方式]

[0021] 下面结合附图对本发明作以下进一步说明:

[0022] 如附图1所示,本发明提供了一种纯电动汽车热管理系统,该系统中:散热器、动力系统水泵、冷却器一、PWT动力系统相互连接为动力系统冷却回路;电池、电池回路水泵、冷却器二相互连接为电池循环回路;压缩机、外部换热器、两个电子膨胀阀、两个冷却器、蒸发器、若干截止阀、两个单向阀和若干管路组成制冷剂循环系统。低温时,该系统可为乘员舱和电池升温提供热量;极低温时,动力系统通过冷却器与制冷剂循环系统换热,使热泵系统持续运行;高温时,该系统为乘员舱和电池降温提供冷量。

[0023] 该纯电动汽车热管理系统包括制冷剂循环回路,制冷剂循环回路中设有压缩机14、外部换热器25、冷却器一22、冷却器二18、蒸发器13,压缩机14通过管路分别连接截止阀一15、截止阀二16,截止阀二16通过管路连接外部换热器25,外部换热器25通过管路分别连接截止阀七5、电子膨胀阀二7,截止阀一15通过管路连接暖风芯体12,暖风芯体12通过管路分别连接截止阀七5、电子膨胀阀二7,电子膨胀阀二7通过管路连接冷却器二18,冷却器二18通过管路分别连接电子膨胀阀一6、截止阀八17,且冷却器二18与电子膨胀阀一6之间的

管路上装设有截止阀六21,截止阀七5通过管路连接电子膨胀阀一6,电子膨胀阀一6通过管路分别连接截止阀三3、截止阀四4、截止阀五8,截止阀三3通过管路连接外部换热器25,外部换热器25通过管路连接截止阀九23,截止阀四4通过管路连接冷却器一22,截止阀五8通过管路连接蒸发器13,蒸发器13通过管路连接单向阀二10,截止阀九23、冷却器一22、截止阀八17分别通过管路连接单向阀一9,单向阀一9、单向阀二10分别通过管路连接干燥罐11,干燥罐11通过管路连接压缩机14以构成制冷剂循环回路;暖风芯体12、蒸发器13均设置在乘员舱内,暖风芯体12通过管路连接外部换热器25。冷却器一22通过管路连接PWT动力系统2,PWT动力系统2通过管路连接散热器1,散热器1通过管路连接动力系统水泵24,动力系统水泵24通过管路连接至冷却器一22,散热器1、动力系统水泵24、冷却器一22、PWT动力系统2构成动力系统冷却回路。冷却器二18通过管路连接电池回路水泵19,电池回路水泵19通过管路连接电池20,电池20、电池回路水泵19、冷却器二18构成电池循环回路。

[0024] 本发明所述的纯电动车热管理系统,其包含3个子系统:(1)空调热泵系统,可以负责乘员舱以及电池包升温 and 降温;(2)动力系统冷却,负责降低动力回路高压部件温度;(3)电池包升温 and 降温。附图1中,粗线条代表冷却液回路,细线条代表制冷剂回路。下表为热管理系统各功能下电磁阀开闭控制情况,表中SV1至SV9分别代表截止阀一至截止阀九,其详细的热管理架构如附图1所示。

[0025]

功能项目	SV1	SV2	SV3	SV4	SV5	SV6	SV7	SV8	SV9
1. 电池和乘员舱加热	×		×						×
2. 乘员舱加热	×		×				×		×
3. 极低环境温度下乘员舱加热	×			×			×		
4. 电池和乘员舱降温		×			×		×	×	
5. 乘员舱降温		×			×		×		

[0026] 下面结合具体实施例对本发明作以下进一步说明:

[0027] (1) 电池和乘员舱加热功能,见附图2。

[0028] 其原理为:截止阀二16关闭,截止阀一15打开,经过压缩机14的高温高压气体制冷剂经过截止阀一15进入暖风芯体12,与乘员舱交换热量,为乘员舱采暖提供热量。截止阀七5和截止阀八17关闭,制冷剂流经电子膨胀阀二7,这是制冷剂第一次膨胀降压,可以避免使温度过高的制冷剂进入与电池系统相连的冷却器二18,同时为电池升温提供热量。截止阀四4关闭,截止阀三3打开,控制电子膨胀阀一6工作,进行节流降压,制冷剂通过外部换热器25吸热蒸发,截止阀九23打开,通过单向阀一9流经干燥罐11,回到压缩机14,完成循环。

[0029] (2) 乘员舱加热功能,见附图3。

[0030] 其原理为:截止阀二16关闭,截止阀一15打开,经过压缩机14的高温高压气体制冷剂经过截止阀一15进入暖风芯体12,与乘员舱交换热量,为乘员舱采暖提供热量。截止阀七5打开,电子膨胀阀二7关闭,电子膨胀阀一6打开,截止阀三3打开,截止阀四4关闭,由暖风芯体12流出的制冷剂通过电子膨胀阀一6节流降压,进入外部换热器25,通过外部换热器25吸热蒸发,截止阀九23打开,通过单向阀流一9经干燥罐11,回到压缩机14,完成循环。

[0031] (3) 极低环境温度下乘员舱加热,见附图4。

[0032] 其原理为:截止阀二16关闭,截止阀一15打开,经过压缩机14的高温高压气体制冷剂经过截止阀一15进入暖风芯体12,与乘员舱交换热量,为乘员舱采暖提供热量。截止阀七

5打开,电子膨胀阀二7关闭,电子膨胀阀一6打开,截止阀三3关闭,截止阀四4打开,由暖风芯体12流出的制冷剂通过电子膨胀阀一6节流降压,进入冷却器一22,通过冷却器一22向动力系统释放冷量,截止阀九23关闭,制冷剂由冷却器一22直接流向单向阀一9,再流经干燥罐11,回到压缩机14,完成循环。

[0033] (4) 电池和乘员舱降温,见附图5。

[0034] 其原理为:截止阀二16打开,截止阀一15关闭,流经压缩机14的高温高压气体经过截止阀二16进入外部换热器25释放热量,截止阀三3关闭,电子膨胀阀二7打开,截止阀七5打开,截止阀五8打开,流经截止阀七5和电子膨胀阀一6和截止阀五8的低温低压气体制冷剂进入HVAC内的蒸发器13,吸收乘员舱内部热量,为乘员舱降温。流经电子膨胀阀二7的低温抵押气体制冷剂进入冷却器二18,吸收电池系统释放废热,为电池系统降温。然后两个分支的气体制冷剂流经两个单向阀回到干燥罐11,进入压缩机14,完成循环。

[0035] (5) 乘员舱降温,见附图6。

[0036] 其原理为:截止阀二16打开,截止阀一15关闭,流经压缩机14的高温高压气体经过截止阀二16进入外部换热器25释放热量,截止阀三3关闭,电子膨胀阀二7关闭,截止阀七5打开,截止阀五8打开,流经截止阀七5和电子膨胀阀一6和截止阀五8的低温低压气体制冷剂进入HVAC内的蒸发器13,吸收乘员舱内部热量,为乘员舱降温。流经蒸发器13后再流经单向阀二10,通过干燥罐11,进入压缩机14,完成循环。

[0037] 本发明并不受上述实施方式的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

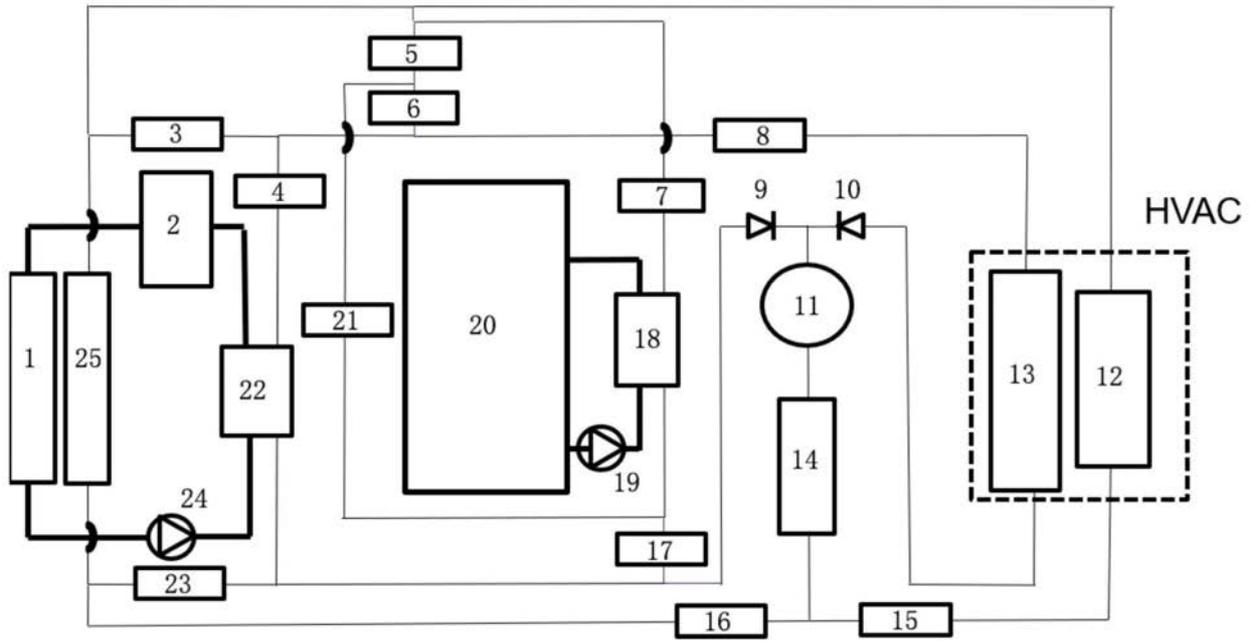


图1

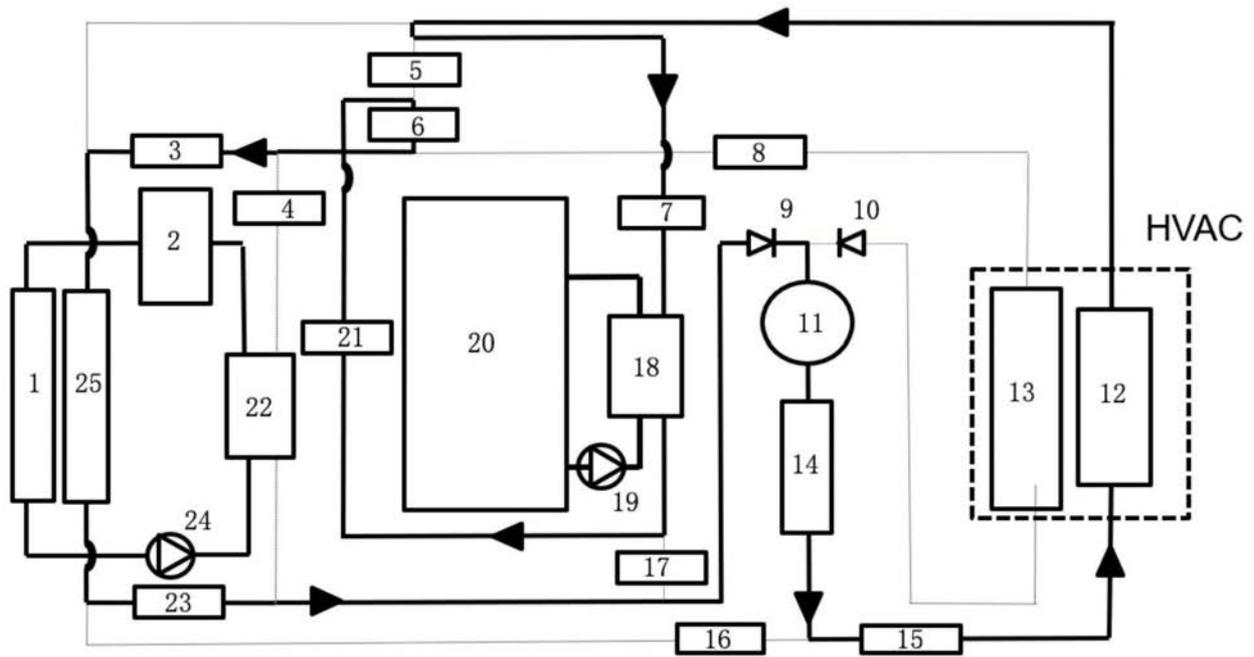


图2



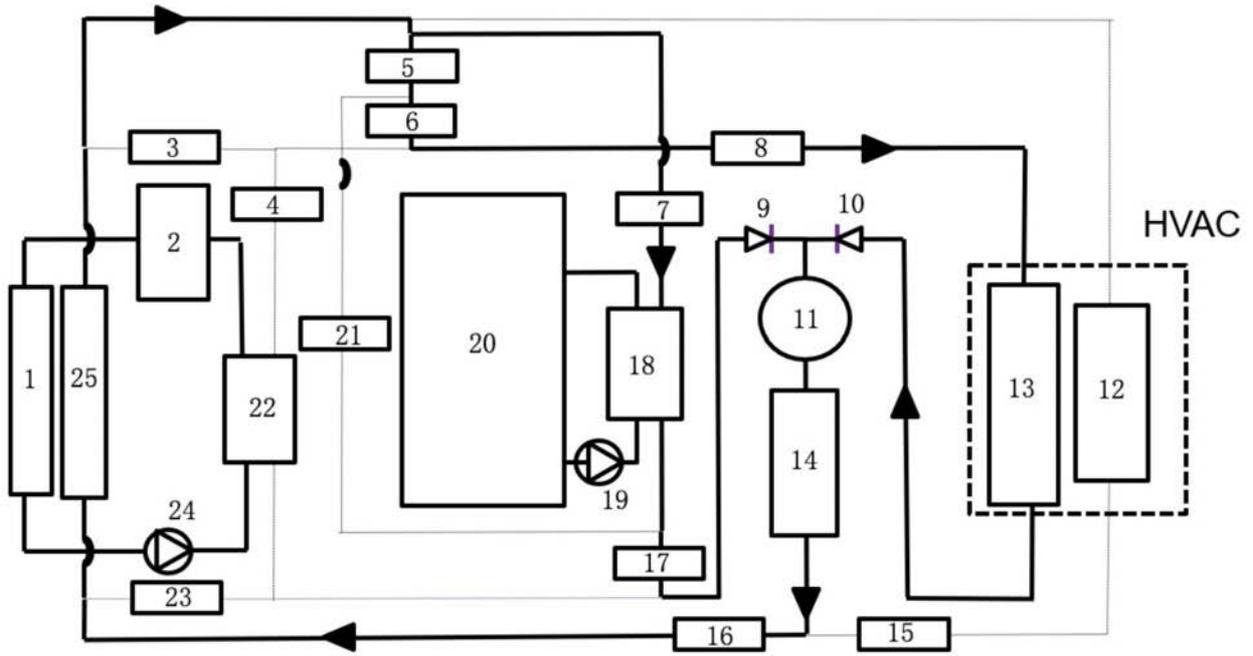


图5

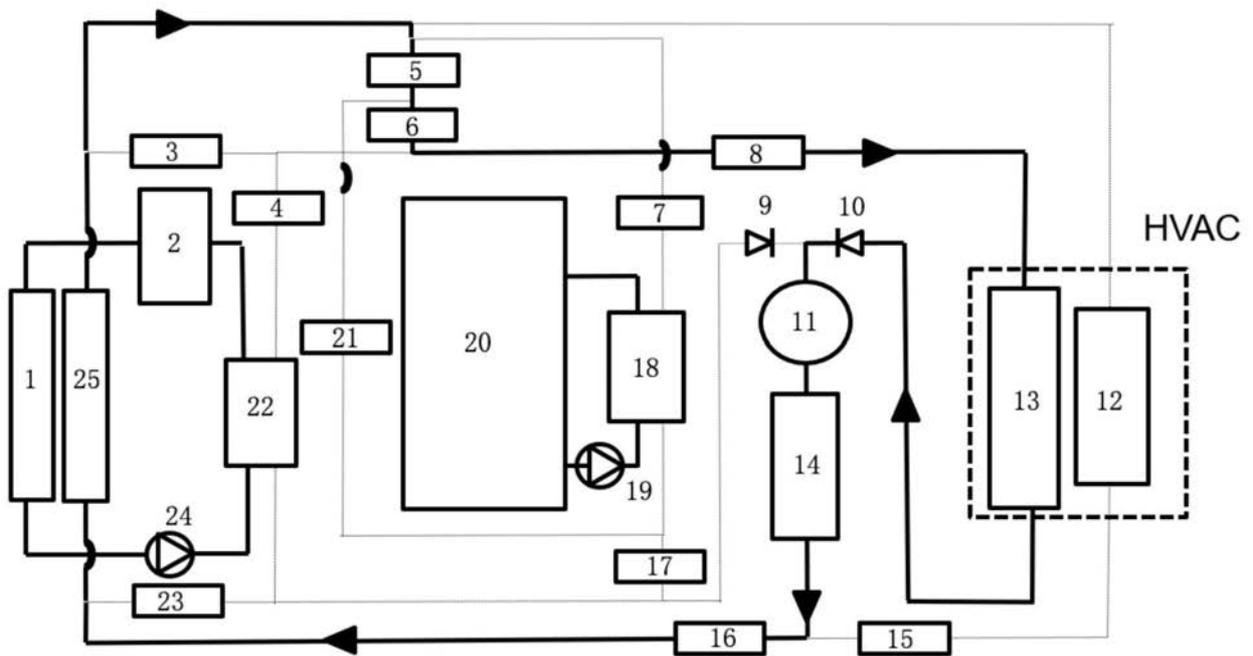


图6