



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210706780 U

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201921651206.5

(22)申请日 2019.09.27

(73)专利权人 奇瑞新能源汽车股份有限公司  
地址 241001 安徽省芜湖市芜湖高新技术  
产业开发区花津南路226号

(72)发明人 陆训 孙玉洲 王金桥 汪跃中  
曹斌 王春丽 张超英 许伶俐

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 唐述灿

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/24(2019.01)

B60K 11/02(2006.01)

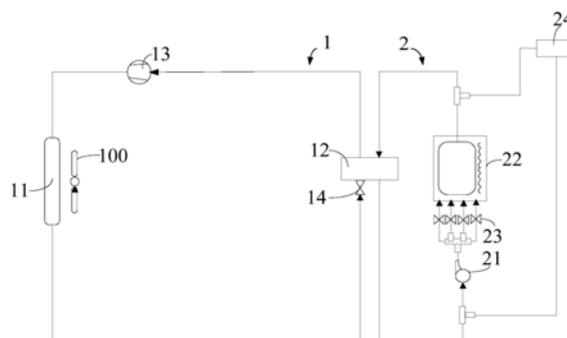
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

电动汽车热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种电动汽车热管理系统,属于电动汽车领域。所述电动汽车热管理系统包括空调单元和电池包冷却单元,空调单元包括冷凝器、换热器和空压机,电池包冷却单元包括第一水泵、电池包和多个比例阀,空调单元和电池包冷却单元通过换热器连接。在电池包放电或者快充时,通过水泵流量以及比例阀对管阻的调节,能有效地控制电池包内部温度的一致性,并通过换热器使得电池包产生的能量通过空调单元得到释放,从而有效地保证电池包的充放电性能。



1. 一种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包括空调单元(1)和电池包冷却单元(2),所述空调单元(1)包括冷凝器(11)、换热器(12)和空压机(13),所述冷凝器(11)的出口与所述换热器(12)的第一进口连通,所述换热器(12)的第一出口与所述换热器(12)的第一进口连通,所述换热器(12)的第一出口与所述空压机(13)的进口连通,所述空压机(13)的出口与所述冷凝器(11)的进口连通,所述电池包冷却单元(2)包括第一水泵(21)、电池包(22)和多个比例阀(23),各所述比例阀(23)与各所述电池包(22)的模组一一对应,每个所述比例阀(23)的出口均与各自对应的所述电池包(22)的模组冷却进口连通,每个所述比例阀(23)的进口均与所述第一水泵(21)的出口连通,所述第一水泵(21)的进口与所述换热器(12)的第二出口连通,所述换热器(12)的第二进口与所述换热器(12)的第一进口连通,所述换热器(12)的第二进口与每个所述电池包(22)的模组冷却出口连通。

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,所述电池包冷却单元(2)还包括膨胀水壶(24),所述膨胀水壶(24)的出水口与所述第一水泵(21)的进口连通。

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,所述膨胀水壶(24)的进气口与每个所述电池包(22)的模组连通。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述空调单元(1)还包括第一截止阀(14),所述第一截止阀(14)设置在所述换热器(12)的第一进口处。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述空调单元(1)还包括暖通空调模块(15)和膨胀阀(16),所述暖通空调模块(15)的出口与所述空压机(13)的进口连通,所述暖通空调模块(15)的进口与所述膨胀阀(16)的出口连通,所述膨胀阀(16)的进口与所述冷凝器(11)的出口连通。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述空调单元(1)还包括第二截止阀(17),所述第二截止阀(17)设置在所述膨胀阀(16)的进口处。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电池包(22)中设置有用于所述电池包(22)内部加热的换热板。

8. 根据权利要求1-3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电驱动冷却单元(3),所述电驱动冷却单元(3)包括低温散热器(31)、第二水泵(32)、逆变器(33)、充电器(34)、电机控制器(35)和电机(36),所述低温散热器(31)的出口与所述第二水泵(32)的进口连通,所述第二水泵(32)的出口与所述逆变器(33)的冷却进口连通,所述逆变器(33)的冷却出口与所述充电器(34)的冷却进口连通,所述充电器(34)的冷却出口与所述电机控制器(35)的冷却进口连通,所述电机控制器(35)的冷却出口与所述电机(36)的冷却进口连通,所述电机(36)的冷却出口与所述低温散热器(31)的进口连通。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第一水泵(21)和所述第二水泵(32)均为变频泵。

10. 根据权利要求8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用于对所述冷凝器(11)和所述低温散热器(31)进行降温的冷却风扇(100)。

## 电动汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电动汽车领域,特别涉及一种电动汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 由于能源的紧缺和对环保的重视,电动汽车越来越受到市场的欢迎。相对于传统汽车,电动汽车取消了燃油发动机,而增加了电池包。

[0003] 电池包包括多个模组,多个模组放电时可以为电动汽车提供动力。

[0004] 然而,电池包在放电和快充过程中,不同的模组放电和充电不同,导致各模组间的温度会出现一定的差异,如果电池包中各模组温差过大,会对电池包的充放电性能造成影响。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例提供了一种电动汽车热管理系统,可以有效地保证电池包温度的一致性,从而有效地保证电池包的充放电性能。所述技术方案如下:

[0006] 本实用新型实施例提供了一种电动汽车热管理系统,所述电动汽车热管理系统包括空调单元和电池包冷却单元,所述空调单元包括冷凝器、换热器和空压机,所述冷凝器的出口与所述换热器的第一进口连通,所述换热器的第一出口与所述换热器的第一进口连通,所述换热器的第一出口与所述空压机的进口连通,所述空压机的出口与所述冷凝器的进口连通,所述电池包冷却单元包括第一水泵、电池包和多个比例阀,各所述比例阀与各所述电池包的模组一一对应,每个所述比例阀的出口均与各自对应的所述电池包的模组冷却进口连通,每个所述比例阀的进口均与所述第一水泵的出口连通,所述第一水泵的进口与所述换热器的第二出口连通,所述换热器的第二进口与所述换热器的第一进口连通,所述换热器的第二进口与每个所述电池包的模组冷却出口连通。

[0007] 可选地,所述电池包冷却单元还包括膨胀水壶,所述膨胀水壶的出水口与所述第一水泵的进口连通。

[0008] 可选地,所述膨胀水壶的进气口与每个所述电池包的模组连通。

[0009] 可选地,所述空调单元还包括第一截止阀,所述第一截止阀设置在所述换热器的第一进口处。

[0010] 可选地,所述空调单元还包括暖通空调模块和膨胀阀,所述暖通空调模块的出口与所述空压机的进口连通,所述暖通空调模块的进口与所述膨胀阀的出口连通,所述膨胀阀的进口与所述冷凝器的出口连通。

[0011] 可选地,所述空调单元还包括第二截止阀,所述第二截止阀设置在所述膨胀阀的进口处。

[0012] 可选地,所述电池包中设置有用于所述电池包内部加热的换热板。

[0013] 可选地,所述电动汽车热管理系统还包括电驱动冷却单元,所述电驱动冷却单元包括低温散热器、第二水泵、逆变器、充电机、电机控制器和电机,所述低温散热器的出口与

所述第二水泵的进口连通,所述第二水泵的出口与所述逆变器的冷却进口连通,所述逆变器的冷却出口与所述充电机的冷却进口连通,所述充电机的冷却出口与所述电机控制器的冷却进口连通,所述电机控制器的冷却出口与所述电机的冷却进口连通,所述电机的冷却出口与所述低温散热器的进口连通。

[0014] 可选地,所述第一水泵和所述第二水泵均为变频泵。

[0015] 可选地,所述电动汽车热管理系统还包括用于对所述冷凝器和所述低温散热器进行降温的冷却风扇。

[0016] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0017] 通过本实用新型实施例提供的电动汽车热管理系统,在电池包放电或者快充时,由于多个比例阀分别连接电池包的不同模组,所以可以对进入电池包的每个模组的冷却剂流量进行分别调节,从而可以对电池包内部不同模组反馈出的温度差异进行有效调节,进而使得电池包的每个模组温度保持一致,有效地保证电池充放电性能。另外,电池包释放的热量通过管路回路带到换热器中,换热器一方面和第一水泵、电池包及多个比例阀形成一个闭合的回路,换热器另一方面和冷凝器及空压机形成另一个闭合的回路,从而通过换热器实现了两个闭合回路之间的热交换,进而通过空调单元中的冷凝器冷凝作用来吸收释放电池包放电产生的热量。也就是说,在电池包放电或者快充时,通过水泵流量以及各比例阀对冷却剂流量的调节,能有效地控制电池包内部温度的一致性,并通过换热器使得电池包产生的能量通过空调单元得到释放,从而有效地保证电池包的充放电性能。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本实用新型实施例提供的一种电池包冷却单元的连接示意图;

[0020] 图2是本实用新型实施例提供的暖通空调模块的连接示意图;

[0021] 图3是本实用新型实施例提供的电驱动冷却单元的结构示意图;

[0022] 图4是本实用新型实施例提供的一种电动汽车热管理系统的结构示意图。

[0023] 图中各符号表示含义如下:

[0024] 1、空调单元;11、冷凝器;12、换热器;13、空压机;14、第一截止阀;15、暖通空调模块;16、膨胀阀;17、第二截止阀;2、电池包冷却单元;21、第一水泵;22、电池包;23、比例阀;24、膨胀水壶;3、电驱动冷却单元;31、低温散热器;32、第二水泵;33、逆变器;34、充电机;35、电机控制器;36、电机;37、膨胀水壶;100、冷却风扇。

## 具体实施方式

[0025] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0026] 本实用新型实施例提供了一种电动汽车热管理系统,图1是本实用新型实施例提供的一种电池包冷却单元的连接示意图,如图1所示,电动汽车热管理系统包括空调单元1

和电池包冷却单元2,空调单元1包括冷凝器11、换热器12和空压机13,冷凝器11的出口与换热器12的第一进口连通,换热器12的第一出口与换热器12的第一进口连通,换热器12的第一出口与空压机13的进口连通,空压机13的出口与冷凝器11的进口连通,电池包冷却单元2包括第一水泵21、电池包22和多个比例阀23,各比例阀23与各电池包22的模组一一对应,每个比例阀23的出口均与各自对应的电池包22的模组冷却进口连通,每个比例阀23的进口均与第一水泵21的出口连通,第一水泵21的进口与换热器12的第二出口连通,换热器12的第二进口与换热器12的第一进口连通,换热器12的第二进口与每个电池包22的模组冷却出口连通。

[0027] 通过本实用新型实施例提供的电动汽车热管理系统,在电池包放电或者快充时,由于多个比例阀分别连接电池包的不同模组,所以可以对进入电池包的每个模组的冷却剂流量进行分别调节,从而可以对电池包内部不同模组反馈出的温度差异进行有效调节,进而使得电池包的每个模组温度保持一致,有效地保证电池充放电性能。另外,电池包释放的热量通过管路回路带到换热器中,换热器一方面和第一水泵、电池包及多个比例阀形成一个闭合的回路,换热器另一方面和冷凝器及空压机形成另一个闭合的回路,从而通过换热器实现了两个闭合回路之间的热交换,进而通过空调单元中的冷凝器冷凝作用来吸收释放电池包放电产生的热量。也就是说,在电池包放电或者快充时,通过水泵流量以及各比例阀对冷却剂流量的调节,能有效地控制电池包内部温度的一致性,并通过换热器使得电池包产生的能量通过空调单元得到释放,从而有效地保证电池包的充放电性能。

[0028] 需要说明的是,电池包22的模组冷却进口、电池包22的模组冷却出口,指的是电池包22的冷却腔的进口和出口。电池包22的冷却腔用于容置冷却剂,以实现电池包22的散热。

[0029] 可选地,电池包冷却单元2还包括膨胀水壶24,膨胀水壶24的出水口与第一水泵21的进口连通。

[0030] 在上述实施方式中,当电池包冷却单元2回路中冷却剂温度升高时,冷却剂会挥发,导致电池包冷却单元2中的冷却剂减少。所以,需要通过膨胀水壶24及时补充电池包冷却单元2中的冷却剂。实现时,膨胀水壶24所处的位置高于电池包22的位置,通过重力的作用向电池包冷却单元2内补水。

[0031] 可选地,膨胀水壶24的进气口与每个电池包22的模组连通。

[0032] 在上述实施方式中,当电池包22在充放电放热的过程中,会使得电池包冷却单元2回路中的冷却剂挥发,从而增大回路中的压力,为避免回路中的压力过大而破坏电池包冷却单元2回路,通过膨胀水壶24排掉电池包冷却单元2中的高压气体,从而维持电池包冷却单元2回路中的压力。

[0033] 需要说明的是,膨胀水壶24内的冷却剂与大气连通,电池包冷却单元2中挥发的冷却剂通过膨胀水壶24扩散到大气中。也就是说,膨胀水壶24同时能实现补水和排气的作用,且互不影响。

[0034] 可选地,空调单元1还包括第一截止阀14,第一截止阀14设置在换热器12的第一进口处。

[0035] 在上述实施方式中,第一截止阀14起到开关空调单元1回路的作用。

[0036] 容易理解的是,当需要关闭空调单元1时,通过第一截止阀14关闭空调单元1,可以

有效地实现对空调单元1的控制。

[0037] 图2是本实用新型实施例提供的暖通空调模块的连接示意图,如图2所示,空调单元1还包括暖通空调模块15和膨胀阀16,暖通空调模块15的出口与空压机13的进口连通,暖通空调模块15的进口与膨胀阀16的出口连通,膨胀阀16的进口与冷凝器11的出口连通。

[0038] 在上述实施方式中,暖通空调模块15可以包括暖气子模块、通风子模块和空调子模块。空调子模块用于制冷,在制冷过程中,暖通空调模块15可视为蒸发器,通过低压、低温制冷剂蒸气被空压机13吸入并压缩为高压、高温的过热蒸气后排至冷凝器11,使高压、高温的制冷剂蒸气形成高压液体。高压液体经过膨胀阀16降压降温流入暖通空调模块15,并蒸发吸取周围热量,从而降低电动汽车的乘员舱的温度。也就是说,空调单元1通过暖通空调模块15和膨胀阀16能有效地对电动汽车的乘员舱进行降温。

[0039] 示例性地,电动汽车中整车控制系统单元根据整车温度条件,判断整车是否满足暖通空调模块15开启条件,当整车满足暖通空调模块15开启条件时,整车控制系统单元发送允许使用暖通空调模块15信号,并根据整车功率对暖通空调模块15进行功率分配,具体是否开启暖通空调模块15根据驾驶员需求判断。

[0040] 可选地,空调单元1还包括第二截止阀17,第二截止阀17设置在膨胀阀16的进口处。

[0041] 在上述实施方式中,第二截止阀17起到关闭暖通空调模块15的作用。

[0042] 可选地,电池包22中设置有用于电池包22内部加热的换热板。

[0043] 在上述实施方式中,当环境温度较低时,换热板启动加热模式,从而对电池包22进行有效地加热。也就是说,电动汽车热管理系统能够有效地保证电池包22在高低温环境下都能有效地工作。

[0044] 图3是本实用新型实施例提供的电驱动冷却单元的结构示意图,如图3所示,电动汽车热管理系统还包括电驱动冷却单元3,电驱动冷却单元3包括低温散热器31、第二水泵32、逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36,低温散热器31的出口与第二水泵32的进口连通,第二水泵32的出口与逆变器33的冷却进口连通,逆变器33的冷却出口与充电机34的冷却进口连通,充电机34的冷却出口与电机控制器35的冷却进口连通,电机控制器35的冷却出口与电机36的冷却进口连通,电机36的冷却出口与低温散热器31的进口连通。

[0045] 在上述实施方式中,电驱动冷却单元3温度较高时,第二水泵32启动,冷却剂在第二水泵32的驱动下,带走逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36工作时产生的热量,最后吸收热量的冷却剂在低温散热器31中散掉热量。也就是说,电驱动冷却单元3够有效地降低电驱动过程中产生的热量。

[0046] 示例性地,第二水泵32、逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36均分别对应一个设定温度,当电动汽车的整车控制单元检测到电驱动冷却单元3中温度大于上述任何一个设定温度时,通过整车控制单元开启第二水泵32,以调节电驱动冷却单元3的温度。

[0047] 需要说明的是,逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36的冷却进口及冷却出口,指的是冷却腔的进口和出口。逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36的冷却腔用于容置冷却剂,以实现对其自身的散热。

[0048] 可选地,第一水泵21和第二水泵32均为变频泵。

[0049] 在上述实施方式中,第一水泵21和第二水泵32均为变频泵便于调节水泵的转速,

从而调节第一水泵21和第二水泵32的流量。

[0050] 示例性地,当电动汽车的整车控制单元检测到电池包冷却单元2温度变化时,通过控制第一水泵21的转速,也就可以调节冷却剂的循环速度,从而使得电池包冷却单元2维持在一个较为稳定的温度范围内。当电动汽车的整车控制单元检测到电驱动冷却单元3温度变化时,通过控制第二水泵32的转速,也就可以调节冷却剂的循环速度,从而使得电驱动冷却单元3维持在一个较为稳定的温度范围内。

[0051] 示例性地,电驱动冷却单元3中同样设置有一个膨胀水壶37,从而起到对电驱动冷却单元3回路进行补水和排气的作用。

[0052] 需要说明的是,膨胀水壶37的工作原理与前文所述的膨胀水壶24基本相同,在此不做赘述。

[0053] 可选地,电动汽车热管理系统还包括用于对冷凝器11和低温散热器31进行降温的冷却风扇100。

[0054] 在上述实施方式中,冷却风扇100对冷凝器11和低温散热器31起到降温的作用,从而便于对空调单元1和电驱动冷却单元3进行温度调节。

[0055] 需要说明的是,冷却风扇100可视空调单元1和电驱动冷却单元3具体的温度而调节输入功率,以改变调节冷凝器11和低温散热器31温度变化的快慢。

[0056] 需要说明的是,空调单元1和电池包冷却单元2通过换热器12集成,从而使得空调单元1和电池包冷却单元2之间通过换热器12进行热量交换。空调单元1和电驱动冷却单元3通过冷却风扇100集成,从而使得空调单元1和电驱动冷却单元3中的热量均可以通过冷却风扇100传递至大气中。也就是说,空调单元1、电池包冷却单元2及电驱动冷却单元3可以集成在一起构成电动汽车热管理系统。

[0057] 以下结合图4简要说明电动汽车热管理系统的工作过程:

[0058] 第一方面,在电池包22放电或者快充使得电池包冷却单元2温度过高时,通过第一水泵21流量以及比例阀23对冷却剂流量的调节,可以对电池包22内部不同模组反馈出的温度差异进行有效调节,从而使得电池包22内部温度保持一致。另外,电池包22释放的能量通过管路回路带到换热器12中,空调单元1和电池包冷却单元2通过换热器12进行热量的交换,并先后通过空调单元1中的空压机13压缩气体和冷凝器11冷凝作用来吸收释放电池包22放电产生的能量,同时,冷却风扇100对冷凝器11起到散热的作用。另外,当电池包冷却单元2温度过低时,换热板对电池包22进行加热。

[0059] 当需要对电动汽车的乘员舱进行降温时,空调单元1内的低压、低温制冷剂蒸气被空压机13吸入并压缩为高压、高温的过热蒸气后排至冷凝器11,使高压、高温的制冷剂蒸气形成高压液体。高压液体经过膨胀阀16降压降温流入暖通空调模块15,并在相应的压力下蒸发,吸取周围热量,从而降低电动汽车的乘员舱的温度。

[0060] 第二方面,当电动汽车的整车控制单元检测到电驱动冷却单元3中温度过高时,从而控制第二水泵32和冷却风扇100开启,第二水泵32中的冷却剂先后通过逆变器33、充电机34、电机控制器35和电机36,最后回流至低温散热器31,并通冷却风扇100散热,从而降低电驱动过程中产生的热量。

[0061] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保

护范围之内。

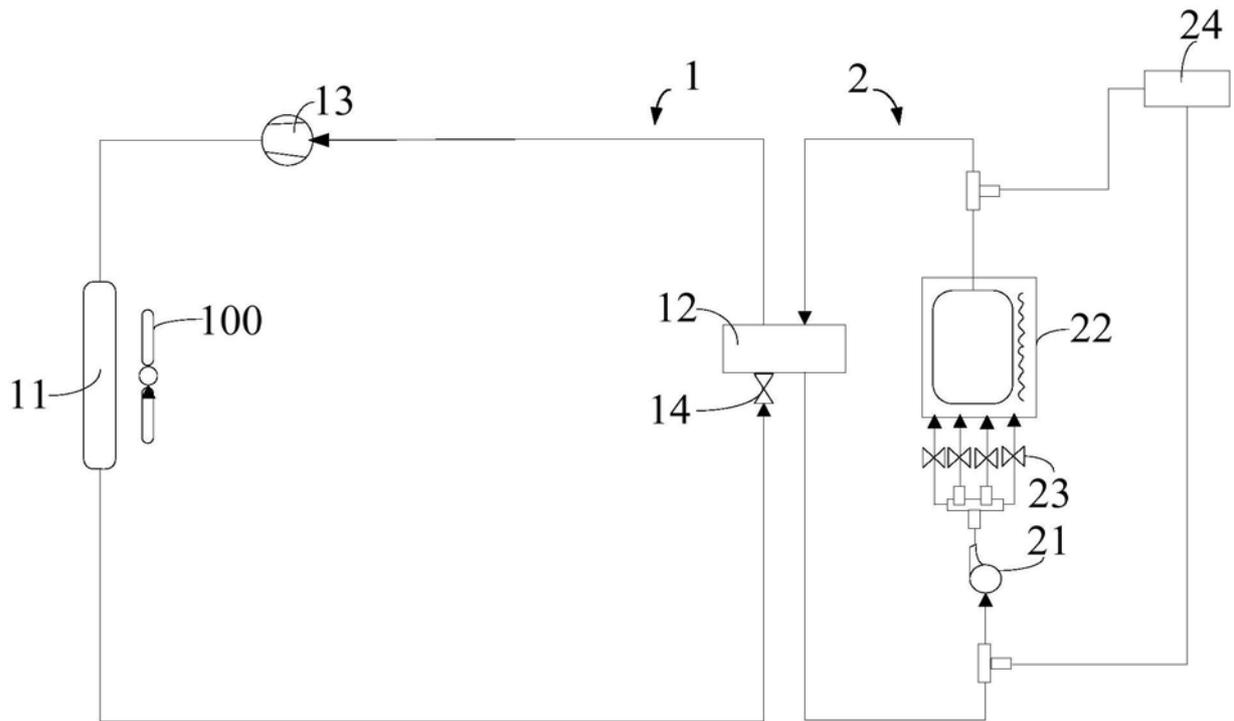


图1

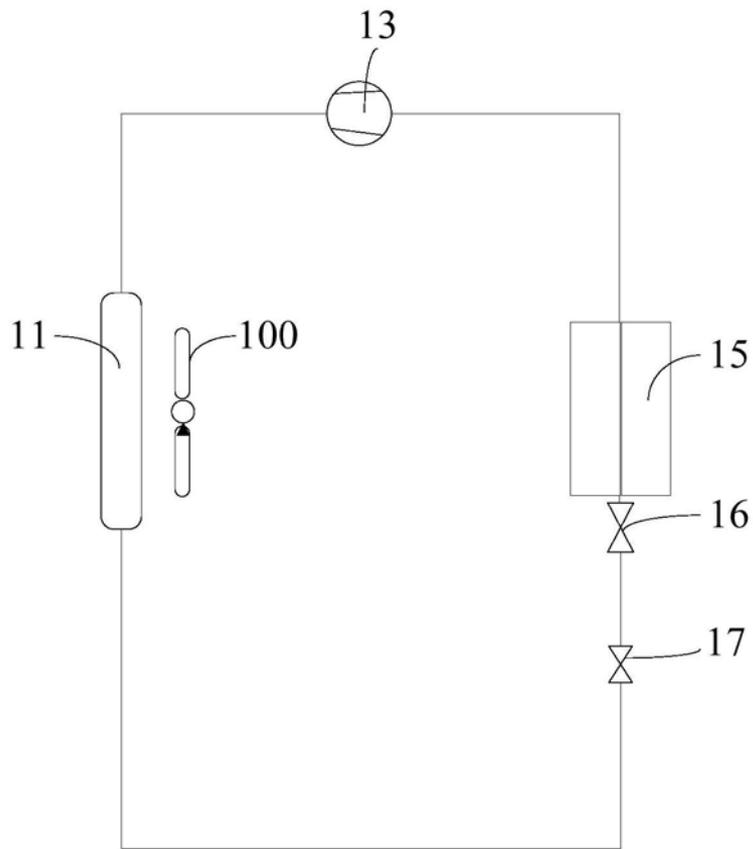


图2

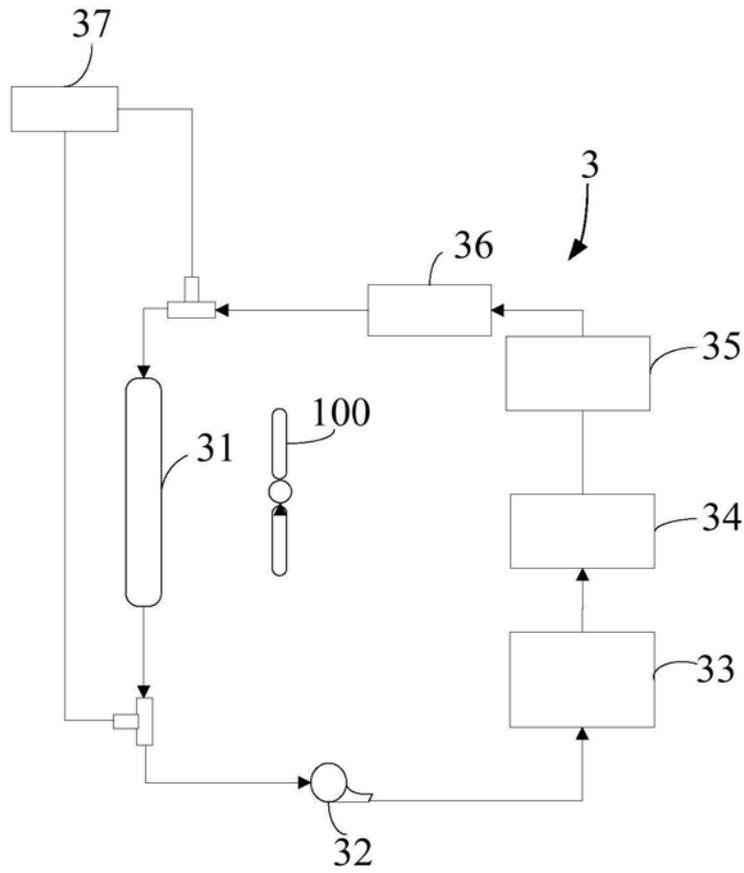


图3

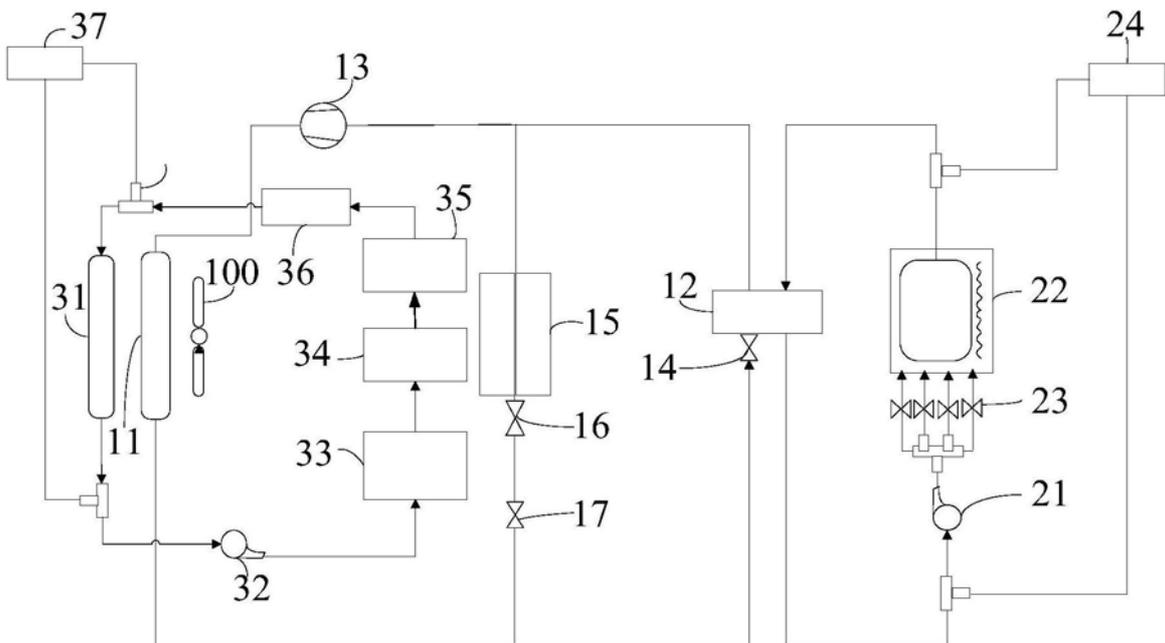


图4