(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111251803 B
(45)授权公告日 2022.07.15

(21)申请号 201811458603.0
(22)申请日 2018.11.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111251803 A
(43)申请公布日 2020.06.09
(73)专利权人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号
(72)发明人 黄梅芳 梁丕荣
(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 黄德海
(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)

审查员 段丽丽

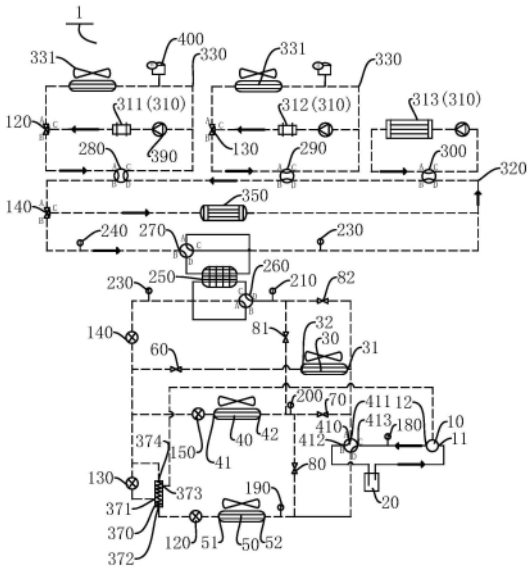
权利要求书2页 说明书14页 附图19页

(54)发明名称

车辆的热管理系统及车辆

(57)摘要

本发明公开了一种车辆的热管理系统及车辆。热管理系统包括压缩机、第一室内换热器、第二室内换热器、室外换热器、换向阀、热源装置、辅助回路和电池包。电池包包括冷媒冷却支路和液冷冷却支路，冷媒适于在压缩机、第一室内换热器、第二室内换热器、室外换热器、换向阀中的至少一个内流动以构造形成冷媒循环流路。液冷回路适于与热源装置换热。冷媒冷却支路可选择地与制冷回路和制热回路连通，液冷冷却支路可选择地与液冷回路连通。根据本发明的热管理系统，不仅可以实现对车辆内部、车辆的热源装置的温度调节，还可以实现电池包的温度调节，从而可以以更经济、更节能的方式满足车辆以及电池包在不同工况下的加热与冷却需求。



CN 111251803 B

1.一种车辆的热管理系统，其特征在于，所述车辆包括电池包，所述电池包包括冷媒冷却支路和液冷冷却支路，所述热管理系统包括：压缩机、第一室内换热器、第二室内换热器、室外换热器、换向阀和电池包，所述压缩机包括吸气口和排气口，所述第一室内换热器包括第一端和第二端，所述第二室内换热器包括第三端和第四端，所述室外换热器包括第五端和第六端，

所述换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口，所述第一阀口与第一端、第四端和所述冷媒冷却支路可选择地连通，所述第二阀口与所述吸气口连通，所述第三阀口与所述排气口连通，所述第四阀口与所述第四端、所述第六端可选地连通；

冷媒适于在所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第二室内换热器、所述室外换热器中的至少一个内流动以构造形成冷媒循环流路；

所述热管理系统还包括：散发热量的热源装置和用于与所述热源装置换热的液冷回路；

所述冷媒冷却支路可选择地与所述冷媒循环流路连通，所述液冷冷却支路可选择地与所述液冷回路连通；

所述热管理系统还包括：辅助回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述第一端、所述第二端、所述冷媒冷却支 路、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述辅助回路；

所述热管理系统还包括：开度可调的第一控制阀组，所述第一控制阀组设于所述冷媒循环流路以控制至少部分所述冷媒循环流路的连通或断开。

2.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述冷媒循环流路包括：

制冷回路，所述排气口、所述第六端、所述第五端、所述第三端、所述第四端以及所述吸气口依次连通以构造出所述制冷回路；

制热回路，所述排气口、所述第一端、所述第二端、所述第五端、所述第六端以及所述吸气口依次连通以构造出所述制热回路。

3.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括：

增焓支路，所述增焓支路的一端与所述吸气口连通，所述增焓支路的另一端与所述冷媒冷却支路、所述第二端中的至少一个连通。

4.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括：直热回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述冷媒冷却支路、所述第五端、所述第六端、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述直热回路。

5.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括：

直冷回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第四阀口、所述第六端、所述第五端、所述冷媒冷却支路、所述第一阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述直冷回路。

6.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括：

除雾回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述第一端、所述第二端、所述第三端、所述第四端、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述除雾回路。

7.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述冷媒冷却支路包括第一

连通口和第二连通口，

所述热管理系统还包括第一四通阀，所述第一四通阀连接在所述第一连通口和所述第二连通口之间，所述第一四通阀定时换向或者根据所述冷媒冷却支路进出口处流体的温度换向。

8.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述液冷冷却支路包括第三连通口和第四连通口，

所述热管理系统还包括第二四通阀，所述第二四通阀连接在所述第三连通口和所述第四连通口之间，所述第二四通阀定时换向或者根据所述液冷冷却支路进出口处流体的温度换向。

9.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热源装置包括电机、发动机和余热回收装置中的至少一种。

10.根据权利要求9所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括热源散热支路，所述热源散热支路与所述液冷回路并联，所述热源散热支路可选择地对所述热源装置散热。

11.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述液冷回路上设有支路换热器，

所述热源装置通过所述支路换热器与所述液冷回路换热。

12.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括暖风芯体和用于将所述暖风芯体周围的气流吹向车内的风驱动部件，所述暖风芯体可选择地与所述液冷回路连通。

13.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括第二控制阀组，所述第二控制阀组设于所述冷媒冷却支路以控制流过所述冷媒冷却支路的冷媒量。

14.根据权利要求1所述的车辆的热管理系统，其特征在于，所述热管理系统还包括用于检测所述冷媒冷却支路内流体的温度或压力的传感器。

15.一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求1-14中任意一项所述的车辆的热管理系统。

车辆的热管理系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域，尤其是涉及一种车辆的热管理系统及车辆。

背景技术

[0002] 为了提高电池充放电效率，需要有合适的工作温度，过高或过低都会对其性能及续航能力造成很大影响。相关技术中，通过设置独立的冷却通道为电池进行降温，另外，还有一些车辆结合空调系统为电池进行控温，通过空调系统为流经电池的冷却液进行换热，以实现对电池的降温或升温。它们均采用电池液冷的技术，结构复杂且降温效率低，不能满足电池的温度需求。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的一个目的在于提出一种车辆的热管理系统，所述车辆的热管理系统具有结构简单、性能佳的优点。

[0004] 本发明还提出一种具有上述车辆的热管理系统的车辆。

[0005] 根据本发明实施例的车辆的热管理系统，包括：压缩机、第一室内换热器、第二室内换热器、室外换热器、换向阀和电池包，所述压缩机包括吸气口和排气口，所述第一室内换热器包括第一端和第二端，所述第二室内换热器包括第三端和第四端，所述室外换热器包括第五端和第六端，所述电池包包括冷媒冷却支路和液冷冷却支路，所述换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口，所述第一阀口与第一端、第四端和所述冷媒冷却支路可选择地连通，所述第二阀口与所述吸气口连通，所述第三阀口与所述排气口连通，所述第四阀口与所述第四端、所述第六端可选地连通；冷媒适于在所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第二室内换热器、所述室外换热器中的至少一个内流动以构造形成冷媒循环流路，散发热量的热源装置和用于与所述热源装置换热的液冷回路；所述冷媒冷却支路可选择地与所述冷媒循环流路连通，所述液冷冷却支路可选择地与所述液冷回路连通；辅助回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述第一端、所述第二端、所述冷媒冷却回路、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述辅助回路；开度可调的第一控制阀组，所述第一控制阀组设于所述冷媒循环流路以控制至少部分所述冷媒循环流路的连通或断开。

[0006] 根据本发明实施例的车辆的热管理系统，通过设置冷媒循环流路和液冷回路，它们均可以选择性地与电池包连通，不仅可以实现对车辆内部、车辆的热源装置的温度调节，还可以实现电池包的温度调节，从而可以以更经济、更节能的方式满足车辆以及电池包在不同工况下的加热与冷却需求，另外，这种以直冷的方式为电池包进行冷却或加热，相对于现有技术中通过液冷的方式为电池包进行温度调节包括调节效率高、调节范围广的优点，从而可以使得电池包保持在合适的温度范围内，进而可以提高电池包的续航能力及使用寿命。另外，通过设置换向阀，可以实现冷媒流向的换向，从而可以方便地实现多种工况的调节。辅助回路的设置可以实现室内制热的同时电池包制冷。

[0007] 根据本发明的一些实施例，所述冷媒循环流路包括：制冷回路，所述排气口、所述第五端、所述第六端、所述第三端、所述第四端以及所述吸气口依次连通以构造出所述制冷回路；制热回路，所述排气口、所述第一端、所述第二端、所述第五端、所述第六端以及所述吸气口依次连通以构造出所述制热回路。

[0008] 根据本发明的一些实施例，所述冷媒冷却支路可选地与所述第一室内换热器并联。

[0009] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括：增焓支路，所述增焓支路的一端与所述吸气口连通，所述增焓支路的另一端与所述冷媒冷却支路、所述第二端中的至少一个连通。根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括：直热回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述冷媒冷却支路、所述第五端、所述第六端、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述直热回路。

[0010] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括：直冷回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第四阀口、所述第五端、所述第六端、所述冷媒冷却支路、所述第一阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述直冷回路。

[0011] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括：除雾回路，所述排气口、所述第三阀口、所述第一阀口、所述第一端、所述第二端、所述第三端、所述第四端、所述第四阀口、所述第二阀口以及所述吸气口依次连通以构造出所述除雾回路。根据本发明的一些实施例，所述冷媒冷却支路与所述制冷回路连通，所述冷媒冷却支路与所述第二室内换热器并联。

[0012] 根据本发明的一些实施例，所述冷媒冷却支路可选地与所述第二室内换热器并联。

[0013] 根据本发明的一些实施例，所述冷媒冷却支路包括第一连通口和第二连通口，所述热管理系统还包括第一四通阀，所述第一四通阀连接在所述第一连通口和所述第二连通口之间，所述第一四通阀定时换向或者根据所述冷媒冷却支路进出口处流体的温度换向。

[0014] 根据本发明的一些实施例，所述液冷冷却支路包括第三连通口和第四连通口，所述热管理系统还包括第二四通阀，所述第二四通阀连接在所述第三连通口和所述第四连通口之间，所述第二四通阀定时换向或者根据所述液冷冷却支路进出口处流体的温度换向。

[0015] 根据本发明的一些实施例，所述热源装置包括电机、发动机和余热回收装置中的至少一种。

[0016] 在本发明的一些实施例中，所述热管理系统还包括热源散热支路，所述热源散热支路与所述液冷回路并联，所述热源散热支路可选择地对所述热源装置散热。

[0017] 在本发明的一些实施例中，所述液冷回路上设有支路换热器，所述热源装置通过所述支路换热器与所述液冷回路换热。

[0018] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括暖风芯体和用于将所述暖风芯体周围的气流吹向车内的风驱动部件，所述暖风芯体可选择地与所述液冷回路连通。

[0019] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括第二控制阀组，所述第二控制阀组设于所述冷媒冷却支路以控制流过所述冷媒冷却支路的冷媒量。

[0020] 根据本发明的一些实施例，所述热管理系统还包括用于检测所述冷媒冷却支路内流体的温度或压力的传感器。

[0021] 根据本发明实施例的车辆，包括如上所述的车辆的热管理系统。

[0022] 根据本发明实施例的车辆，冷媒循环流路以及液冷回路均可以选择性地与电池包连通，不仅可以实现对车辆内部、车辆的热源装置的温度调节，还可以实现电池包的温度调节，从而可以以更经济、更节能的方式满足车辆以及电池包在不同工况下的加热与冷却需求，另外，这种以直冷的方式为电池包进行冷却或加热，相对于现有技术中通过液冷的方式为电池包进行温度调节具有调节效率高、调节范围广的优点，从而可以使得电池包保持在合适的温度范围内，进而可以提高电池包的续航能力及使用寿命。

[0023] 本发明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，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0024] 本发明的上述和/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：

[0025] 图1是根据本发明实施例的热管理系统的结构示意图；

[0026] 图2是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0027] 图3是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0028] 图4是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0029] 图5是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0030] 图6是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0031] 图7是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0032] 图8是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0033] 图9是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0034] 图10是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0035] 图11是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0036] 图12是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0037] 图13是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0038] 图14是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0039] 图15是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0040] 图16是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0041] 图17是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0042] 图18是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0043] 图19是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0044] 图20是根据本发明实施例的热管理系统的局部结构示意图；

[0045] 图21是根据本发明实施例的车辆的结构示意图。

[0046] 附图标记：

[0047] 热管理系统1，车辆2，

[0048] 压缩机10，吸气口11，排气口12，气液分离器20，第一室内换热器30，第一端31，第二端32，第二室内换热器40，第三端41，第四端42，室外换热器50，第五端51，第六端52，

[0049] 第一控制阀60，第二控制阀70，第三控制阀80，第四控制阀81，第五控制阀82，

[0050] 第一三通阀90，第二三通阀100，第三三通阀110，

[0051] 第一膨胀阀120，第二膨胀阀130，第三膨胀阀140，第四膨胀阀150，

[0052] 第一传感器180，第二传感器190，第三传感器200，第四传感器210，第五传感器220，第六传感器230，第七传感器240，

[0053] 电池包250，第一四通阀260，第二四通阀270，

[0054] 第三四通阀280，第四四通阀290，第五四通阀300，

[0055] 热源装置310，电机311，发动机312，余热回收装置313，

[0056] 液冷回路320，

[0057] 热源散热支路330，散热器331，

[0058] 支路换热器340，

[0059] 暖风芯体350，

[0060] 电磁电子膨胀阀360，第八传感器361，第六四通阀362，第九传感器363，

[0061] 增焓装置370，第一口371，第二口372，第三口373，第四口374，

[0062] 水泵390，水壶400，

[0063] 换向阀410，第一阀口411，第二阀口412，第三阀口413，第四阀口414。

具体实施方式

[0064] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0065] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明实施例的车辆2的热管理系统1，包括压缩机10、第一室内换热器30、第二室内换热器40、室外换热器50、电池包250、换向阀410和开度可调的第一控制阀组，压缩机10包括吸气口11和排气口12，压缩机10内的冷媒从排气口12排出、从吸气口11返回至压缩机10内。第一室内换热器30包括第一端31和第二端32，第二室内换热器40包括第三端41和第四端42，室外换热器50包括第五端51和第六端52。电池包250包括冷媒冷却支路和液冷冷却支路。换向阀410包括第一阀口411、第二阀口412、第三阀口413和第四阀口414，第一阀口411与第一端31、第四端42和冷媒冷却支路可选择地连通，第二阀口412与吸气口11连通，第三阀口413与排气口12连通，第四阀口414与第四端42、第六端52可选地连通。

[0066] 冷媒适于在压缩机10、第一室内换热器30、第二室内换热器40、室外换热器50中的至少一个内流动以构造形成冷媒循环流路。冷媒循环流路可以是冷媒的流动路径。冷媒循环流路可以通过管路构造形成。压缩机10、第一室内换热器30、第二室内换热器40、室外换热器50中的任意两个之间可以通过管路连接以实现连通。

[0067] 车辆2的热管理系统1还包括散发热量的热源装置310和用于与热源装置310换热的液冷回路320。液冷回路320可以是流体的流动路径。液冷回路可以通过管路构造形成。冷媒冷却支路可选择地与制冷回路和制热回路连通，液冷冷却支路可选择地与液冷回路320连通。可以理解的是，当冷媒循环流路与冷媒冷却支路连通时，冷媒循环流路中的冷媒可以流经冷媒冷却支路，以与冷媒冷却支路进行热交换，从而对电池包250的温度进行调节。当液冷回路与液冷冷却支路连通时，液冷回路中的流体可以流经液冷冷却支路，以与液冷冷

却支路进行热交换，从而对电池包250的温度进行调节。

[0068] 排气口12、第三阀口413、第一阀口411、第一端31、第二端32、冷媒冷却回路、第四阀口414、第二阀口412以及吸气口11依次连通以构造出辅助回路。第一控制阀组设于冷媒循环流路以控制至少部分冷媒循环流路的连通或断开。第一控制阀组可以包括多个控制阀，如电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀等。冷媒循环流路上可以设有多个控制阀，每个控制阀均可开度可调地控制其所在的冷媒管路上的冷媒流量。

[0069] 根据本发明实施例的车辆2的热管理系统1，通过设置冷媒循环流路和液冷回路320，它们均可以选择性地与电池包250连通，不仅可以实现对车辆2内部、车辆2的热源装置310的温度调节，还可以实现电池包250的温度调节，从而可以以更经济、更节能的方式满足车辆2以及电池包250在不同工况下的加热与冷却需求，另外，这种以直冷的方式为电池包250进行冷却或加热，相对于现有技术中通过液冷的方式为电池包250进行温度调节包括调节效率高、调节范围广的优点，从而可以使得电池包250保持在合适的温度范围内，进而可以提高电池包250的续航能力及使用寿命。另外，通过设置换向阀410，可以实现冷媒流向的换向，从而可以方便地实现多种工况的调节。辅助回路的设置可以实现室内制热的同时电池包250制冷。

[0070] 如图4及图6所示，根据本发明的一些实施例，冷媒循环流路可以包括制冷回路和制热回路。排气口12、第三阀口413、第四阀口414、第五端51、第六端52、第三端41、第四端42、第一阀口411、第二阀口412以及吸气口11依次连通以构造出制冷回路，排气口12、第三阀口413、第一阀口411第一端31、第二端32、第五端51、第六端52、第四阀口414、第二阀口412以及吸气口11依次连通以构造出制热回路。

[0071] 如图10及图13所示，根据本发明的一些实施例，冷媒冷却支路可选地与第一室内换热器30并联。可以理解的是，当冷媒循环流路流经第一室内换热器30且冷媒循环流路与冷媒冷却支路连通时，冷媒冷却支路可以与第一室内换热器30并联，当然，冷媒冷却支路也可以与第一室内换热器30不并联。

[0072] 如图6、图8、图10、图12及图15所示，车辆2的热管理系统1还可以包括增焓支路12，增焓支路12的一端与吸气口11连通，增焓支路12的另一端与冷媒冷却支路、第二端32中的至少一个连通。例如，热管理系统可以设有增焓装置370，如经济器，从第一室内换热器30流出的制冷剂在进入经济器后分为两部分，一部分通过节流，以热量膨胀的方式进行进一步冷却，去降低另一部分的温度，令其过冷，这被稳定下来的过冷液体可以流向第二室内换热器40、电池包250的冷媒冷却支路。而另一部分未冷却的气态制冷剂可以流向压缩机10，重新进入压缩机10继续压缩，进入循环。它通过膨胀制冷的方式来稳定液态制冷介质，以提高系统容量和效率。

[0073] 如图8及图9所示，根据本发明的一些实施例，车辆2的热管理系统1还可以包括直热回路，排气口12、第三阀口413、第一阀口411冷媒冷却支路、第五端51、第六端52、第四阀口414、第二阀口412以及吸气口11依次连通以构造出直热回路。由此，直热回路4可以实现冷媒对电池包250的单独加热。

[0074] 如图3所示，根据本发明的一些实施例，车辆2的热管理系统1还可以包括直冷回路，排气口12、第三阀口413、第四阀口414、第五端51、第六端52、冷媒冷却支路、第一阀口411、第二阀口412、以及吸气口11依次连通以构造出直冷回路。由此，热管理系统1可以单独

给电池包250制冷。

[0075] 如图15所示，根据本发明的一些实施例，车辆2的热管理系统1还可以包括除雾回路，排气口12、第三阀口413、第一阀口411、第一端31、第二端32、第三端41、第四端42、第四阀口414、第二阀口412以及吸气口11依次连通以构造出除雾回路。由此，热管理系统1可以为车辆2内进行除雾，从而可以提高车辆2的驾驶安全性，也可以避免水汽对车辆2内结构部件的侵蚀，从而可以提高车辆2的使用性能，还可以提高车辆2的用户体验性。

[0076] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，冷媒冷却支路可选地与第二室内换热器40并联。例如，冷媒冷却支路与制冷回路连通时，冷媒冷却支路可以与第二室内换热器40并联。由此，热管理系统1可以为车辆2内空间与电池包250的共同制冷。

[0077] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，冷媒冷却支路包括第一连通口和第二连通口，热管理系统1还可以包括第一四通阀260，第一四通阀260连接在第一连通口和第二连通口之间，第一四通阀260定时换向或者根据冷媒冷却支路进出口处流体(冷媒)的温度换向，以控制冷媒在冷媒冷却支路内的流向。由此，通过设置第一四通阀260，第一四通阀260可以控制冷媒流经电池包250的流向，从而可以根据电池包250两端的温度高低，控制冷媒流向，以均衡电池包250两端的温度。

[0078] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，液冷冷却支路包括第三连通口和第四连通口，热管理系统1还可以包括第二四通阀270，第二四通阀270连接在第三连通口和第四连通口之间，第二四通阀270定时换向或者根据冷媒冷却支路进出口处流体(冷却水)的温度换向，以控制冷媒在液冷冷却支路内的流向。由此，通过设置第二四通阀270，第二四通阀270可以控制冷却液流经电池包250的流向，从而可以根据电池包250两端的温度高低，控制冷却液流向，以均衡电池包250两端的温度。

[0079] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，热源装置310可以包括电机311、发动机312和余热回收装置313中的至少一种。由此，可以利用发动机312的冷却液、电机311余热和余热回收装置313(如废气余热回收装置)对电池包250加热，可适应不同车况下对车辆2内能源的有效利用，以提高车辆2的能量利用率，使电池包250始终在合适的温度范围内工作，从而可以提高电池包250的充放电效率、续航能力及使用寿命。

[0080] 如图1-图16、图19-图20所示，在本发明的一些实施例中，热管理系统1还可以包括热源散热支路330，热源散热支路330与液冷回路320并联，热源散热支路330可选择地对热源装置310散热。由此，热源散热支路330可以根据实际需求对热源装置310进行散热，以提高热源装置310的使用性能、延长热源装置310的使用寿命。

[0081] 如图1-图16、图19-图20所示，在本发明的一些实施例中，热源散热支路330上设有散热器331。由此，散热器331可以对热源散热支路330的管壁及热源散热支路330内的冷却液进行散热。例如，散热器331可以为风机。

[0082] 如图19所示，在本发明的一些实施例中，液冷回路320上可以设有支路换热器340，热源装置310通过支路换热器340与液冷回路320换热。

[0083] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，热管理系统1还可以包括暖风芯体350，电池包250可以通过暖风芯体350与热源装置310换热。由此，暖风芯体350可以通过与热源装置310上的液冷回路320换热，以实现对电池包250的制热。

[0084] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，热管理系统1还可以包括

暖风芯体350和用于将暖风芯体350周围的气流吹向车内的风驱动部件，暖风芯体350可选择地与液冷回路连通。由此，暖风芯体350可以通过与热源装置310上的液冷回路320换热，以实现对车辆2内部空间的制热。

[0085] 根据本发明的一些实施例，热管理系统1还可以包括第二控制阀组，第二控制阀组设于冷媒冷却支路以控制流过冷媒冷却支路的冷媒量。由此，第二控制阀组可以控制流经电池包250的冷媒量，从而可以根据电池包250的实时温度调节电池包250的温度，以使电池包250保持在合适的温度范围内。

[0086] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明的一些实施例，热管理系统1还可以包括用于检测冷媒冷却支路内流体的温度或压力的传感器。由此，根据温度或压力的传感器的检测值，以调节冷媒流经冷却支路的冷媒量，从而可以使得流经电池包250的冷媒可以与电池包250进行适当换热，以使电池包250保持在合适的温度范围内。

[0087] 如图21所示，根据本发明实施例的车，2，包括如上所述的车辆2的热管理系统1。

[0088] 根据本发明实施例的车辆2，热泵中的冷媒循环流路以及液冷回路320均可以选择性地与电池包250连通，不仅可以实现对车辆2内部、车辆2的热源装置310的温度调节，还可以实现电池包250的温度调节，从而可以以更经济、更节能的方式满足车辆2以及电池包250在不同工况下的加热与冷却需求，另外，这种以直冷的方式为电池包250进行冷却或加热，相对于现有技术中通过液冷的方式为电池包250进行温度调节包括调节效率高、调节范围广的优点，从而可以使得电池包250保持在合适的温度范围内，进而可以提高电池包250的续航能力及使用寿命。

[0089] 如图21所示，根据本发明的一些实施例，车辆2可以为混动力车。

[0090] 下面参考图1-图20详细描述根据本发明实施例的车辆2的热管理系统1。值得理解的是，下述描述仅是示例性说明，而不是对本发明的具体限制。

[0091] 如图1-图16、图19-图20所示，根据本发明实施例的车辆2的热管理系统1、包括压缩机10、第一室内换热器30、第二室内换热器40、室外换热器50、第一控制阀60、第二控制阀70、第三控制阀80、第四控制阀81、第五控制阀82、第一三通阀90、第二三通阀100、第三三通阀110、第一膨胀阀120、第二膨胀阀130、第三膨胀阀140、第四膨胀阀150、第一传感器180、第二传感器190、第三传感器200、第四传感器210、第五传感器220、第六传感器230、第七传感器240、电池包250、第一四通阀260、第二四通阀270、第三四通阀280、第四四通阀290、第五四通阀300、液冷回路320、热源装置310、热源散热支路330和暖风芯体350。

[0092] 具体而言，如图1-图16、图19-图20所示，压缩机10包括吸气口11和排气口12，压缩机10内的冷媒从排气口12排出、从吸气口11返回至压缩机10内。第一室内换热器30包括第一端31和第二端32，第二室内换热器40包括第三端41和第四端42，室外换热器50包括第五端51和第六端52。电池包250包括冷媒冷却支路和液冷冷却支路。冷媒适于在压缩机10、第一室内换热器30、第二室内换热器40、室外换热器50和冷媒冷却支路内循环流动。

[0093] 如图1-图16、图19-图20所示，压缩机10的排气口12与换向阀410的第三阀口413连通，换向阀410的第二阀口412与气液分离器20的进口连通，气液分离器20的出口与压缩机10的排气口12连通。第一传感器180位于压缩机10与换向阀410之间。换向阀410的第一阀口411与第一四通阀260的D口连通，第一四通阀260的B口与电池包250的冷媒冷却支路的一端连通。第五控制阀82位于第一四通阀260与换向阀410之间，第四传感器210位于第一四通阀

260与第五控制阀82之间。第四控制阀81的一端通过第五控制阀82与换向阀410的第一阀口411连通，第四控制阀81的另一端与第二室内换热器40的第四端42连通。

[0094] 第一四通阀260的C口与电池包250的冷媒冷却支路的另一端连通，第一四通阀260的A口与增焓装置370的第一口371连通，第六传感器230位于第一四通阀260与增焓装置370之间。第六传感器230与增焓装置370之间还设有第二膨胀阀130和第三膨胀阀140，第二膨胀阀130位于第三膨胀阀140和增焓装置370之间。增焓装置370的第二口372与室外换热器50的第五端51连通，第一膨胀阀120位于增焓装置370与室外换热器50之间。室外换热器50的第六端52与换向阀410的第四阀口414连通，第二传感器190位于室外换热器50与换向阀410之间。

[0095] 增焓装置370的第三口373与压缩机10的吸气口11连通。增焓装置370的第四口374通过第三膨胀阀140与第一四通阀260的A口连通。

[0096] 第一控制阀60与第一室内换热器30串联以构造形成第一支路，第一支路与电池包250并联，且第一支路的一端位于第三膨胀阀140与增焓装置370之间，第一支路的另一端位于第四传感器210与换向阀410之间，第一室内换热器30位于第一控制阀60与换向阀410之间。

[0097] 第四膨胀阀150、第二室内换热器40、第二控制阀70依次串联以构造形成第二支路，第三传感器200位于第二室内换热器40与第二控制阀70之间，第二支路与第一支路并联，第二支路的一端位于第三膨胀阀140与增焓装置370之间，第二支路的另一端位于第四传感器210与换向阀410之间。第二控制阀70位于第二室内换热器40与换向阀410之间。

[0098] 第三控制阀80的一端与第四端42连通且位于第三传感器200与第二控制阀70之间，第三控制阀80的另一端与换向阀410的第四阀口414连通。

[0099] 如图1-图16、图19-图20所示，液冷回路320包括主回路、发动机冷却液循环支路、废气余热回收支路和电机冷却液循环支路。发动机冷却液循环支路流经水泵390和发动机312，电机冷却液循环支路流经水泵390和电机311，废气余热回收支路流经水泵390和余热回收装置313。发动机冷却液循环支路通过第四四通阀290可选择地与主回路连通，电机冷却液循环支路通过第三四通阀280可选择地与主回路连通，废气余热回收支路通过第五四通阀300可选择地与主回路连通，电池包250的液冷冷却支路通过第二四通阀270可选择地与主回路连通。主回路设有第五传感器220和第七传感器240，第五传感器220和第七传感器240分别位于第二四通阀270的两侧，通过调节第二四通阀270各个阀口之间的连通关系，可以改变冷却水流经电池包250的流向。

[0100] 其中，主回路为冷却水循环管路，主回路包括第一段、第二段、第三段、第四段、第五段，第一段的一端与第二四通阀270的B口连通，第一段的另一端与第三三通阀110的B口连通，第三三通阀110的A口与第三四通阀280的B口连通；第三段的一端与第三四通阀280的D口连通，第三段的另一端与第四四通阀290的B口连通；第四段的一端与第四四通阀290的D口连通，第四段的另一端与第五四通阀300的B口连通；第五段的一端与第五四通阀300的D口连通，第五段的另一端与第二四通阀270的C口连通，电池包250的液冷冷却支路的一端与第二四通阀270的D口连通，电池包250的液冷冷却支路的另一端与第二四通阀270的A口连通。

[0101] 电机冷却液循环支路的一端与第一三通阀90的C口连通，第一三通阀90的B口与第

三四通阀280的A口连通，电机冷却液循环支路的另一端与第三四通阀280的C口连通；发动机冷却液循环支路的一端与第二三通阀100的C口连通，第二三通阀80的B口与第四四通阀290的A口连通，发动机冷却液循环支路的另一端与第四四通阀290的C口连通；废气余热回收支路的一端与第五四通阀300的A口连通，废气余热回收支路的另一端与第五四通阀300的C口连通。

[0102] 对于第一四通阀260、第二四通阀270、第三四通阀280、第四四通阀290、第五四通阀300而言，当A口与B口连通时，C口与D口连通；当A口与C口连通时，B口与D口连通。

[0103] 如图1所示，热源散热支路330为两条，其中一条热源散热支路330并联至电机冷却液循环支路(该热源散热支路330一端与第一三通阀90的A口连通、另一端与电机冷却液循环支路的另一端连通)，另一条热源散热支路330并联至发动机冷却液循环支路(该热源散热支路330一端与第二三通阀100的A口连通、另一端与发动机冷却液循环支路的另一端连通)。热源散热支路330由散热器331和水壶400串联形成。暖风芯体350并联至主回路，暖风芯体350的一端与第三三通阀110的C口连通，暖风芯体350的另一端与第五四通阀300的D口连通。

[0104] 流入电池包250的冷媒换向结构：在电池包250冷媒冷却支路入口处连接第一四通阀260，通过读取第四传感器210与第六传感器230的差值(电池包250温差范围小于5℃为好)来控制第一四通阀260的换向，由此来优化电池包250直冷与直热时的均温性。

[0105] 流入电池包250的水换向结构：在电池包250液冷冷却支路入口处接第二四通阀270，通过读取第五传感器220与第七传感器240的差值来控制第二四通阀270的换向，由此来优化电池包250加热与冷却时的均温性。

[0106] 发动机冷却液循环支路：发动机312出水口与第二三通阀100的C口相连，第二三通阀100出口分为两路，一路为第二三通阀100的A口与散热器331进水口相连，另一路为第二三通阀100的B口与第四四通阀290的A口相连，第四四通阀290的C口与散热器331出口汇合连接水泵390的入口，水泵390出口与发动机312进水口相连，由此形成发动机冷却液循环系统。

[0107] 余热回收装置：余热回收装置313出水口与第五四通阀300的A口相连，第五四通阀300的C口连接水泵390的入口，水泵390出口与余热回收装置313进水口相连，由此形成废气余热回收装置313。

[0108] 电机冷却液循环支路：电机311出水口与第一三通阀90的C口相连，第一三通阀90出口分为两路，一路为第一三通阀90的A口与散热器331进水口相连，另一路为第一三通阀90的B口与第三四通阀280的A口相连，第三四通阀280的C口与散热器331出口汇合连接水泵390的入口，水泵390出口与电机311进水口相连，由此形成水循环系统。

[0109] 需要说明的是，第一膨胀阀120、第二膨胀阀130、第三膨胀阀140、第四膨胀阀150均可以为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀。第一传感器180、第二传感器190、第三传感器200、第四传感器210、第五传感器220、第六传感器230、第七传感器240均可以为温度传感器或者温压传感器。

[0110] 考虑到电池包250的均温性，可以采用双膨胀阀结构，即在电池包250前后均放置一个电磁电子膨胀阀360。如图17所示。

[0111] 双膨胀阀控制原理：通过其中一个电磁电子膨胀阀360读取第八传感器361的数值

进行节流降温使得经过电池包250换热后的制冷剂没有过热度，为汽液混合状态。汽液混合状态制冷剂通过另一个电磁电子膨胀阀360进行节流降温使得节流后的制冷剂有一定的过热度，随后进入压缩机10。

[0112] 或者是采用双膨胀阀结构与四通阀结构一同使用的方式。如图18所示：

[0113] 原理：(1)通过读取第八传感器361与第九传感器363的差值(电池包250温差范围小于5℃为好)来控制第六四通阀362的换向，由此来优化电池包250直冷与直热时的均温性；(2)通过其中一个电磁电子膨胀阀360读取第八传感器361的数值进行节流降温使得经过电池包250换热后的制冷剂没有过热度，为汽液混合状态。汽液混合状态制冷剂通过另一个电磁电子膨胀阀360进行节流降温使得节流后的制冷剂有一定的过热度，随后进入压缩机10。

[0114] 另外，第三四通阀280、第四四通阀290、第五四通阀300均可以替换为支路换热器340，如板式换热器，如图19所示。

[0115] 1.电机311的散热器331为电池包散热系统。

[0116] 工况：电池包250需求的散热量小，水循环散热即可满足需求，此时可采用电机311的散热器331为电池包250散热，原理如图2所示。

[0117] 电控控制：电机311、水泵390运行，第一三通阀90为三通状态，第三四通阀280的A口与B口相连通，C口与D口相连通，第三三通阀110的A口与B口开通，第四四通阀290与第五四通阀300均是D口与B口相连通，C口与A口相连通。第二四通阀270起冷却水换向作用。

[0118] 电池包水循环散热系统原理：水壶供水，电机311的冷却液在水泵390的作用下进入电池包250进行换热，最后通过电机311的散热器331将热量散出。

[0119] 2.电池包直冷系统。

[0120] 工况：电池包250插枪充电，电池包250会持续发热，此时室内并不需要制冷，用热泵为电池包250散热，原理图如图3所示。

[0121] 电控控制：压缩机10运行，换向阀410的第一阀口411与第二阀口412相连通，第三阀口413与第四阀口414相连通，第一控制阀60、第二控制阀70、第三控制阀80、第四控制阀81关闭，第一膨胀阀120起通断作用为完全开通状态，第二膨胀阀130起通断作用为完全关闭状态，第四膨胀阀150起通断作用为完全关闭状态，第三膨胀阀140起膨胀阀作用。第一四通阀260起冷媒介质换向作用。

[0122] 原理：从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝，从室外换热器50出来的制冷剂经过第三膨胀阀140节流降温为低温低压的制冷剂，再经过电池包250进行热交换为低温低压的气态制冷剂，随后制冷剂经过第一四通阀260进入气液分离器20一起流回到压缩机10内，由此完成一个高温制冷加电池包250冷却循环。

[0123] 3.室内制冷循环系统。

[0124] 工况：夏天，车刚刚启动或在驻车状态，此时乘客在车内，则只需为室内制冷。原理图如图4所示。

[0125] 电控控制：压缩机10运行，换向阀410的第一阀口411与第二阀口412相连通，第三阀口413与第四阀口414相连通，第一控制阀60、第三控制阀80、第四控制阀81、第五控制阀82关闭，第一膨胀阀120起通断作用为完全开通状态，第二膨胀阀130起通断作用为完全关闭状态，第三膨胀阀140起通断作用为完全关闭状态，第四膨胀阀150起膨胀阀作用，第二控

制阀70打开。

[0126] 高温制冷运行原理:从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝,从室外换热器50出来的制冷剂经过膨胀第一膨胀阀120节流降温为低温低压的制冷剂,再经过第二室内换热器40与空气进行热交换为低温低压的气态制冷剂,随后制冷剂经过第二控制阀70并通过换向阀410进入气液分离器20一起流回到压缩机10内,由此完成一个室内高温制冷循环。

[0127] 4.热泵空调制冷与电池包直冷循环系统。

[0128] 工况:夏天,车辆2长时间行驶过程中,车内以及电池包250均需要散热,此时用热泵为室内与电池包250同时制冷。原理图如图5所示。

[0129] 电控控制:在工况2的基础上,同时开启热泵室内制冷即开启第二控制阀70,第四膨胀阀150起膨胀阀作用。

[0130] 热泵制冷运行原理:从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝后分为两路,一路经过第四膨胀阀150的节流降温为低温低压的制冷剂,再经过第二室内换热器40与空气进行热交换为低温低压的气态制冷剂,另一路经过第三膨胀阀140的节流降温为低温低压的制冷剂,再经电池包250进行热交换为低温低压的气态制冷剂,从电池包250出来的制冷剂经过第一四通阀260并与从第二室内换热器40出来的制冷剂汇合,并通过换向阀410进入气液分离器20,一起流回到压缩机10内,由此完成一个高温制冷加电池冷却循环。

[0131] 5.热泵为室内制热循环系统:

[0132] 工况:冬天车辆2运行中,电池包250温度适中,自身产热在可接受范围内,此时热泵模式只需为室内制热。制热时启动热泵增焓系统。原理图如图6所示。

[0133] 电控控制:压缩机10运行,换向阀410的第一阀口411与第二阀口412相连通,第三阀口413与第四阀口414相连通,第二控制阀70、第三控制阀80、第四控制阀81、第五控制阀82关闭,第二控制阀70关闭,第三膨胀阀140起通断作用为完全关闭状态,第二膨胀阀130起膨胀阀,第一膨胀阀120起膨胀阀作用。

[0134] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂经过第一室内换热器30后分为两路,第一路经过第二膨胀阀130的节流降温为低温低压的制冷剂进入增焓装置370,第二路直接进入增焓装置370,两路在增焓装置370中换热后,第一路进入压缩机10增焓,第二路经过第一膨胀阀120的节流降温后进入室外换热器50(蒸发器)换热,从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体通过换向阀410进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个低温制热循环。

[0135] 6.发动机312与余热回收装置313为室内制热循环系统:

[0136] 工况:温度过低,在HEV(混动)模式下车辆2运行中,此时尾气余热回收装置313的热量来给发动机312暖机、给室内供热,后期发动机312冷却液与尾气余热回收装置313可一起为室内供热。原理图如图7所示。

[0137] 电控控制:发动机312以及余热回收装置313系统运行,第四四通阀290和第五四通阀300均是A口与B口相连通,C口与D口相连通,第三三通阀110的A口和C口打开。

[0138] 7.热泵系统为电池包250单制热循环系统。

[0139] 工况:低温环境下,车辆2插枪充电时或者车辆2未开启前需要先预热电池包250,

此时乘客不在车内，可采用热泵系统为电池包250单制热，制热时启动热泵增焓装置370，原理图如图8所示。

[0140] 电控控制：压缩机10运行，换向阀410的第一阀口411与第三阀口413相连通，第二阀口412与第四阀口414相连通，第二控制阀70、第三控制阀80、第四控制阀81关闭，第二控制阀70关闭，第一控制阀60关闭，第三膨胀阀140起通断作用为完全打开状态，第二膨胀阀130起膨胀阀，第一膨胀阀120起膨胀阀作用。

[0141] 热泵运行原理：从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂经过第一室内换热器30后分为两路，第一路经过第二膨胀阀130的节流降温为低温低压的制冷剂进入增焓装置370，第二路直接进入增焓装置，两路在增焓装置370中换热后，第一路进入压缩机10增焓，第二路经过第一膨胀阀120的节流降温后进入室外换热器50(蒸发器)换热，从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体通过换向阀410进入气液分离器20并回到压缩机10，完成一个低温制热循环。

[0142] 8.电机311与热泵为电池包250同时制热循环系统。

[0143] 工况：车辆2未开启前需要先预热电池包250，电机311堵转热与热泵可以一同为电池包250加热，制热时启动热泵增焓装置，原理图如图9所示。

[0144] 电控控制：在工况7的基础上，开启电机311，关闭电机311的散热器331。

[0145] 热泵运行原理：同理于工况7。

[0146] 9.热泵为室内与电池包250同时制热循环系统。

[0147] 工况：冬天，乘客在车内，车未开启需预热电池包250或车插枪充电，则需热泵系统为电池包250与室内同时制热并启动热泵增焓系统，原理如图10所示。

[0148] 电控控制：压缩机10运行，换向阀410的第一阀口411与第三阀口413相连通，第二阀口412与第四阀口414相连通，第二控制阀70、第三控制阀80、第四控制阀81关闭，第二控制阀70关闭，第三膨胀阀140起通断作用为完全打开状态，第二膨胀阀130起膨胀阀作用，第一膨胀阀120起膨胀阀作用。

[0149] 热泵运行原理：从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂通过换向阀410后分为两路，一路进入电池包250，一路进入第一室内换热器30。两路制冷剂汇合后又分为两路，第一路经过第二膨胀阀130的节流降温为低温低压的制冷剂进入增焓装置，第二路直接进入增焓装置370，两路在增焓装置370中换热后，第一路进入压缩机10增焓，第二路经过第一膨胀阀120的节流降温后进入室外换热器50(蒸发器)换热，从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体通过换向阀410进入气液分离器20并回到压缩机10，完成一个低温制热循环。

[0150] 10.发动机312与余热回收装置313为室内与电池包250同时制热循环系统。

[0151] 工况：HEV模式下启动车辆2，用尾气余热给发动机312暖机、给室内供热并给电池包250加热，中期发动机312冷却液与尾气余热可一起为室内和电池包250供热，后期电池温度适中可关闭HEV模式用EV模式，原理图如图11所示。

[0152] 电控控制：在工况6的基础上，通过控制第三三通阀110实现室内与电池包250同时制热。

[0153] 11.热泵给室内制热同时电机311给电池包250制热循环系统：

[0154] 工况：纯电模式下，室内舒适性为主，低温时开启热泵仅能维持室内，此时电池用电机311堵转热加热，低温制热时开启热泵增焓系统，原理如图12所示。

[0155] 电控控制:在工况5的基础上,运行电机311,关闭电机311的散热器331。用电机311堵转热为电池加热。

[0156] 原理:同理于工况5。

[0157] 12.热泵与电机311同时给室内和电池包250制热循环系统。

[0158] 工况:低温环境,纯EV(纯动)模式下车辆2启动后,可开启电机311与热泵系统一同为电池包250以及室内制热,制热时启动热泵的增焓装置370,原理图如图13所示。

[0159] 电控控制:在工况9的基础上,运行电机311,关闭电机311的散热器331。用电机311堵转热为电池加热。

[0160] 原理:同理于工况9。

[0161] 13.热泵给室内制热同时给电池包250制冷循环系统。

[0162] 工况:冬天,车辆2长时间运行,室内需要制热但同时电池包250需要散热。此时可开启热泵系统,原理图如下图14所示。

[0163] 电控控制:压缩机10运行,换向阀410的第一阀口411与第三阀口413连通,第二阀口412与第四阀口414连通,第二控制阀70、第五控制阀82关闭,第三膨胀阀140起膨胀阀作用,第一膨胀阀120、第二膨胀阀130及第四膨胀阀150起电磁阀作用为完全关闭状态。

[0164] 原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂通过换向阀410后进入第一室内换热器30换热。从第一室内换热器30出来的制冷剂经过第三膨胀阀140的节流降温为低温低压的制冷剂进入电池包250换热,从电池包250出来的低压低温制冷剂气体通过换向阀410进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个室内制热、电池包250冷却的循环。

[0165] 14.单热泵系统工作时除雾。

[0166] 工况:冬天需要室内除雾,需要运行第二室内换热器40。EV模式下,采用热泵同时制冷制热。原理进行除雾如图15所示。

[0167] 电控控制:压缩机10运行,换向阀410的第一阀口411与第三阀口413相连通,第二阀口412与第四阀口414相连通,第二控制阀70关闭,第三膨胀阀140起通断作用为完全关闭状态,第二膨胀阀130起膨胀阀作用,第一膨胀阀120起膨胀阀作用。第四膨胀阀150起膨胀阀作用。

[0168] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂进入第一室内换热器30放热。从第一室内换热器30出来的制冷剂分为两路,第一路经过第二膨胀阀130的节流降温为低温低压的制冷剂进入增焓装置370,第二路直接进入增焓装置370,两路在增焓装置370中换热后,第一路进入压缩机10增焓,第二路经过第一膨胀阀120的节流降温后进入室外换热器50(蒸发器)换热,从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体通过换向阀410进入气液分离器20并回到压缩机10,完成除雾过程。

[0169] 15.发动机312和尾气回收系统以及热泵系统同时工作时除雾。

[0170] 工况3:冬天需要室内除雾,需要运行第二室内换热器40。HEV模拟下,可以采用发动机312及余热回收装置313系统为室内制热同时采用热泵系统为室内制冷,如图16所示,

[0171] 电控控制:压缩机10运行,换向阀410的第一阀口411与第二阀口412相连通,第三阀口413与第四阀口414相连通,第三控制阀80关闭,第二控制阀70打开,第三膨胀阀140起通断作用为完全关闭状态,第四膨胀阀150起膨胀阀作用,第一膨胀阀120起通断作用为完全打开状态,第二膨胀阀130起通断作用为完全关闭状态。

[0172] 发动机312以及余热回收装置313系统运行，第四四通阀290和第五四通阀300均是A口与B口相连通，C口与D口相连通，第三三通阀110的A口和C口打开。

[0173] 热泵运行原理：同理于工况3。

[0174] 本发明实施例的热管理系统1，具有如下改进：1、本发明可以应用于混动汽车电池热管理系统与热泵系统结合的方案，可以利用热泵系统实现车内夏天制冷、冬天制热及除霜、雾的需求。

[0175] 2、本发明在功能上可通过热泵系统的冷媒对电池包进行降温和加热，又可通过发动机的冷却液、电机堵转热和废气余热回收装置对电池加热，可适应不同车况下对能源的有效利用，使电池始终在合适的温度范围内工作，提高电池的充放电效率、续航能力及使用寿命。

[0176] 3、本发明可通过四通阀换向功能，改变了制冷剂在电池包内的的循环方向，优化了电池包换热的均温性。

[0177] 4、本发明可通过双膨胀阀结构优化电池包换热的均温性；也可以采用双膨胀阀与四通阀结合的方式优化电池包换热的均温性。

[0178] 5、HEV模式下启动车辆2，本系统可用尾气余热给发动机暖机、给室内供热并给电池包加热，中期发动机冷却液与尾气余热可一起为室内和电池包供热，后期电池温度适中可关闭HEV模式用EV模式

[0179] 6、本发明可以控制进入电池的制冷剂温度在一个较高的温度，保证冷板和管路在电池包里面蒸发不会产生凝露。

[0180] 7、室内除雾时，可采用发动机及余热回收装置系统为室内制热同时采用热泵系统为室内制冷除雾或者采用热泵同时制冷制热，第二室内换热器与冷凝器同时使用，达到除雾效果。

[0181] 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发明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。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0182] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明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，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

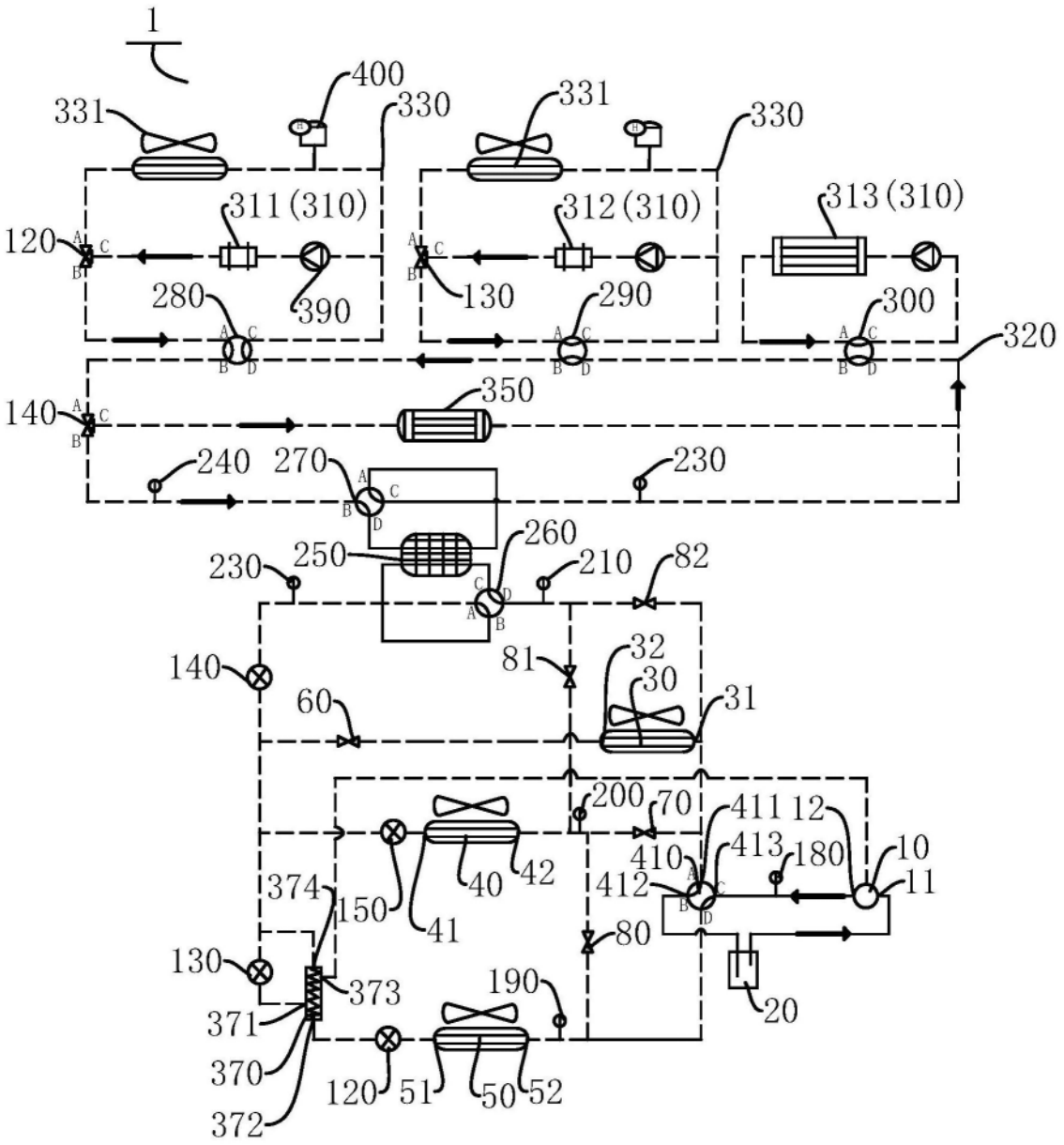

1
400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
120
130
280
390
290
300
320
140
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
41
40
42
80
130
373
190
371
370
372
120
51
50
52
20

图1

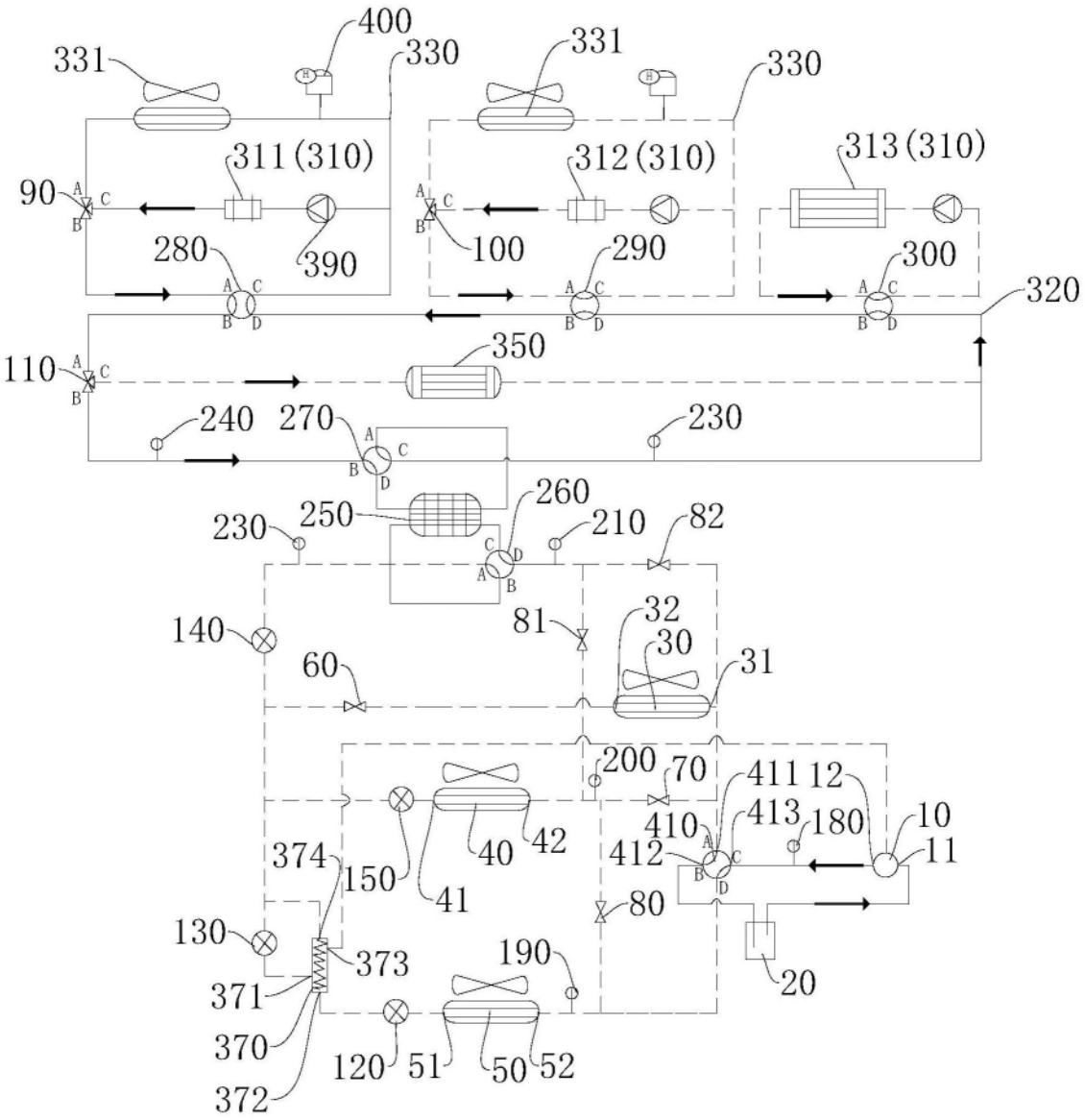

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
60
31
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
41
40
42
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图2

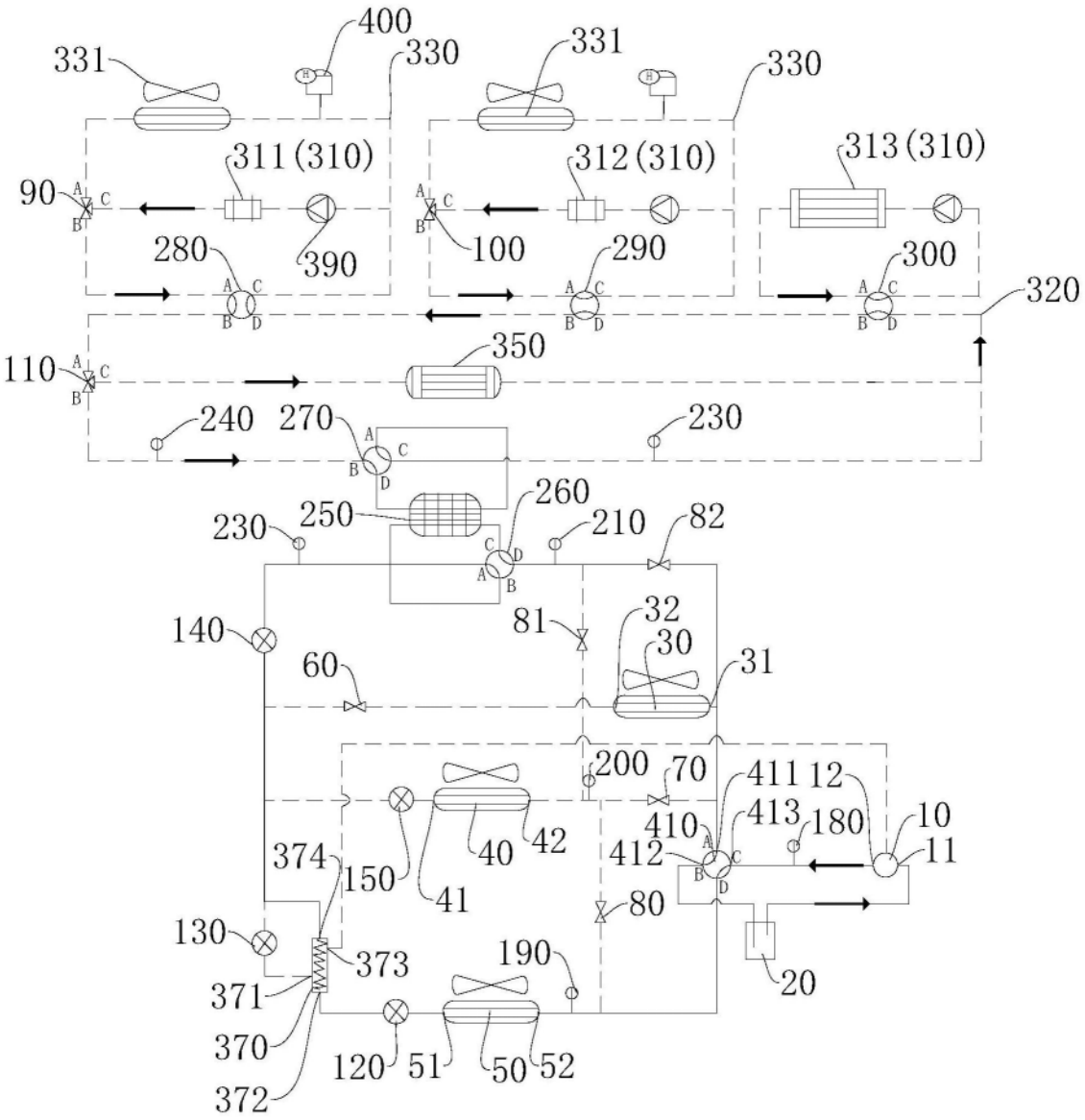

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图3

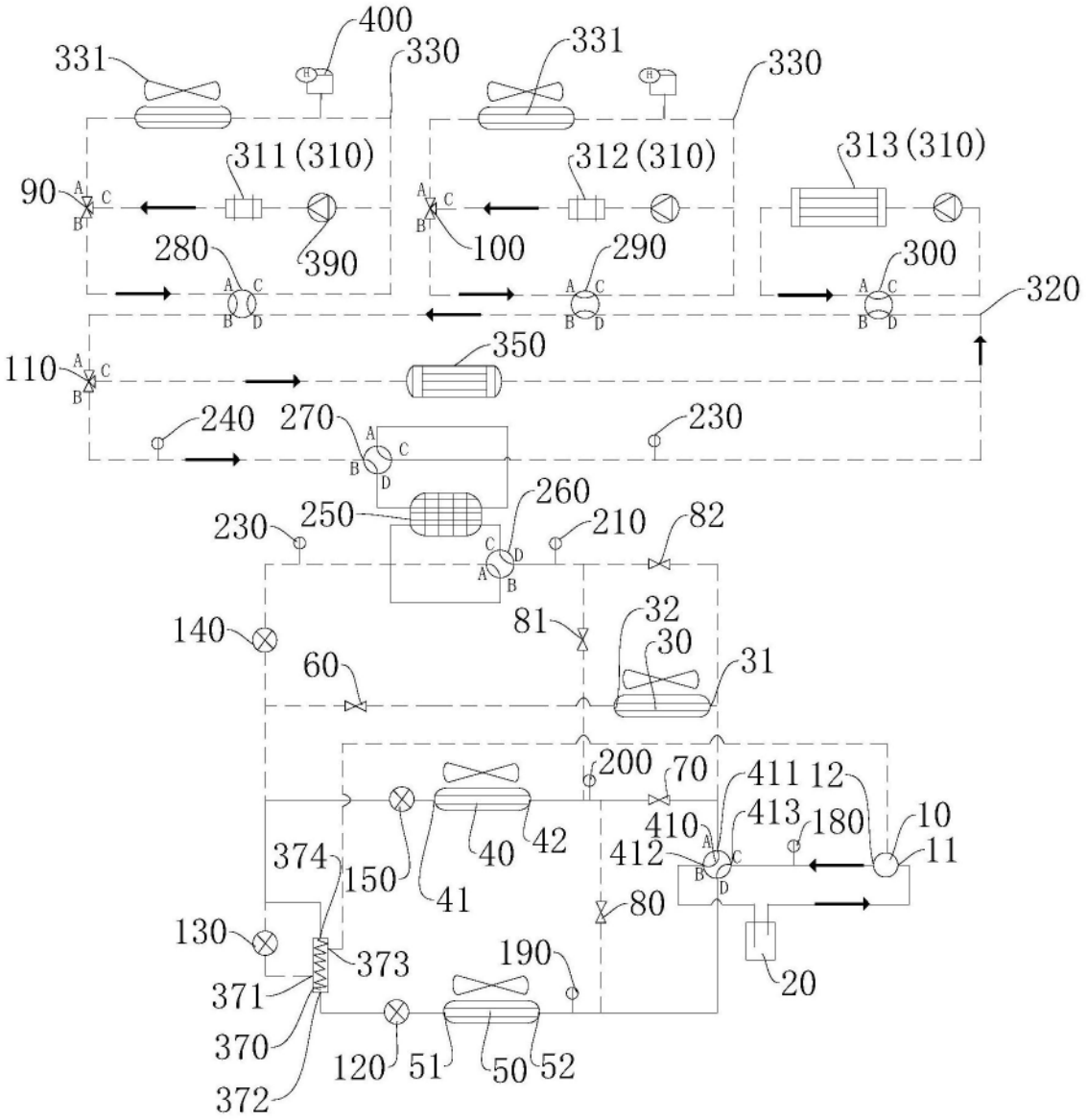

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
410
180
10
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图4

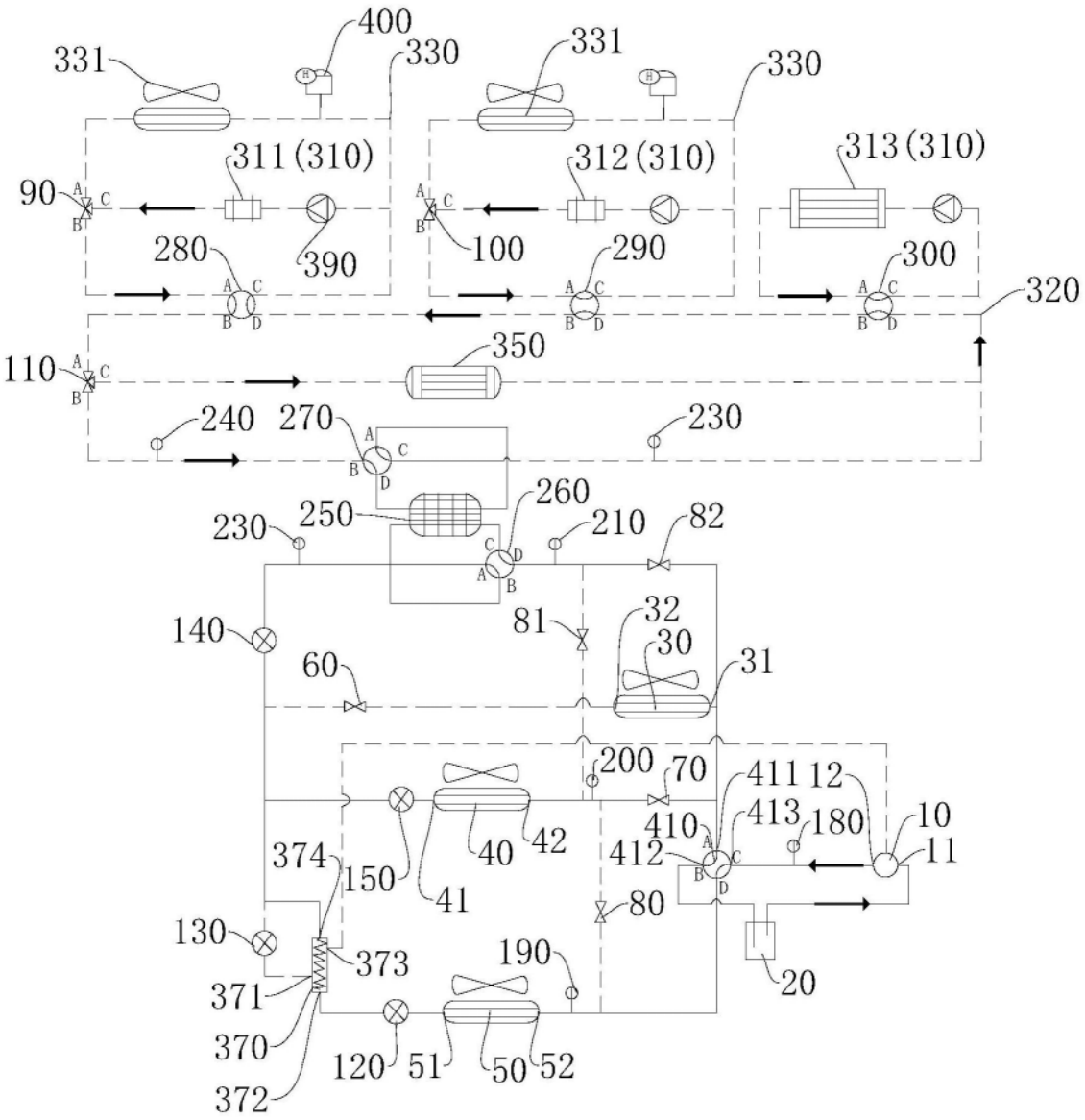

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图5

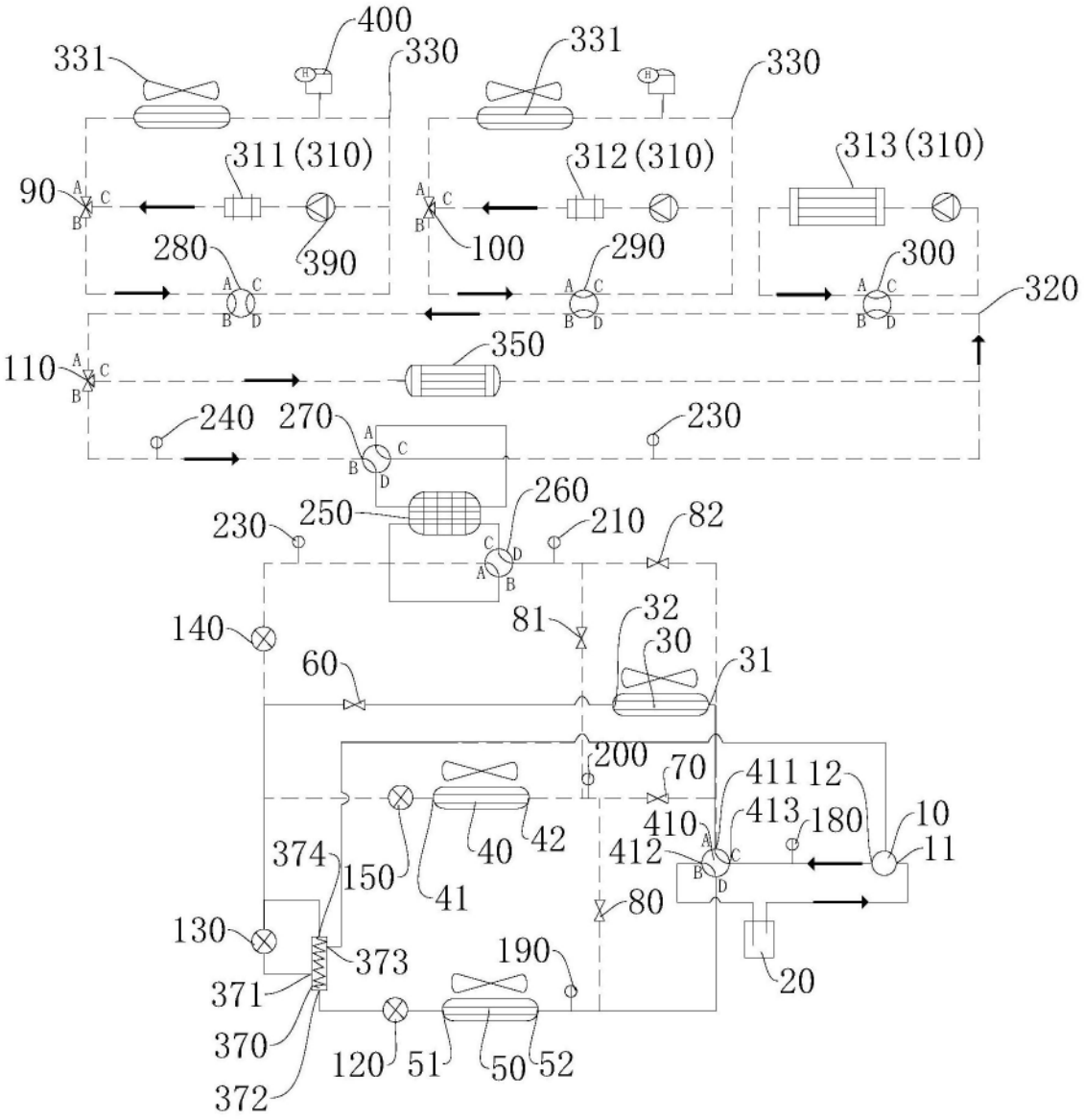

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图6

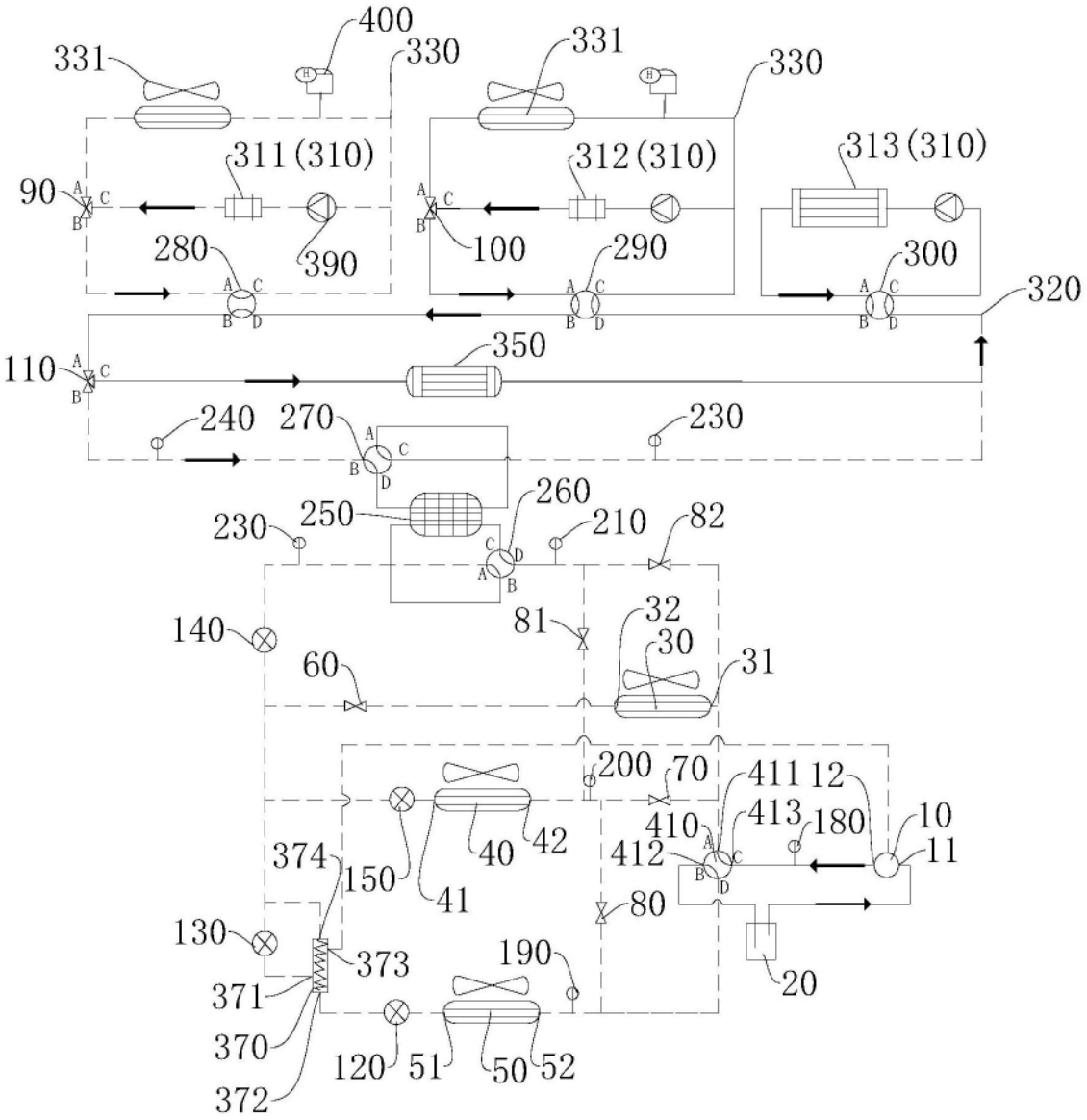

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
60
31
200
70
411
12
410
413
180
10
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图7

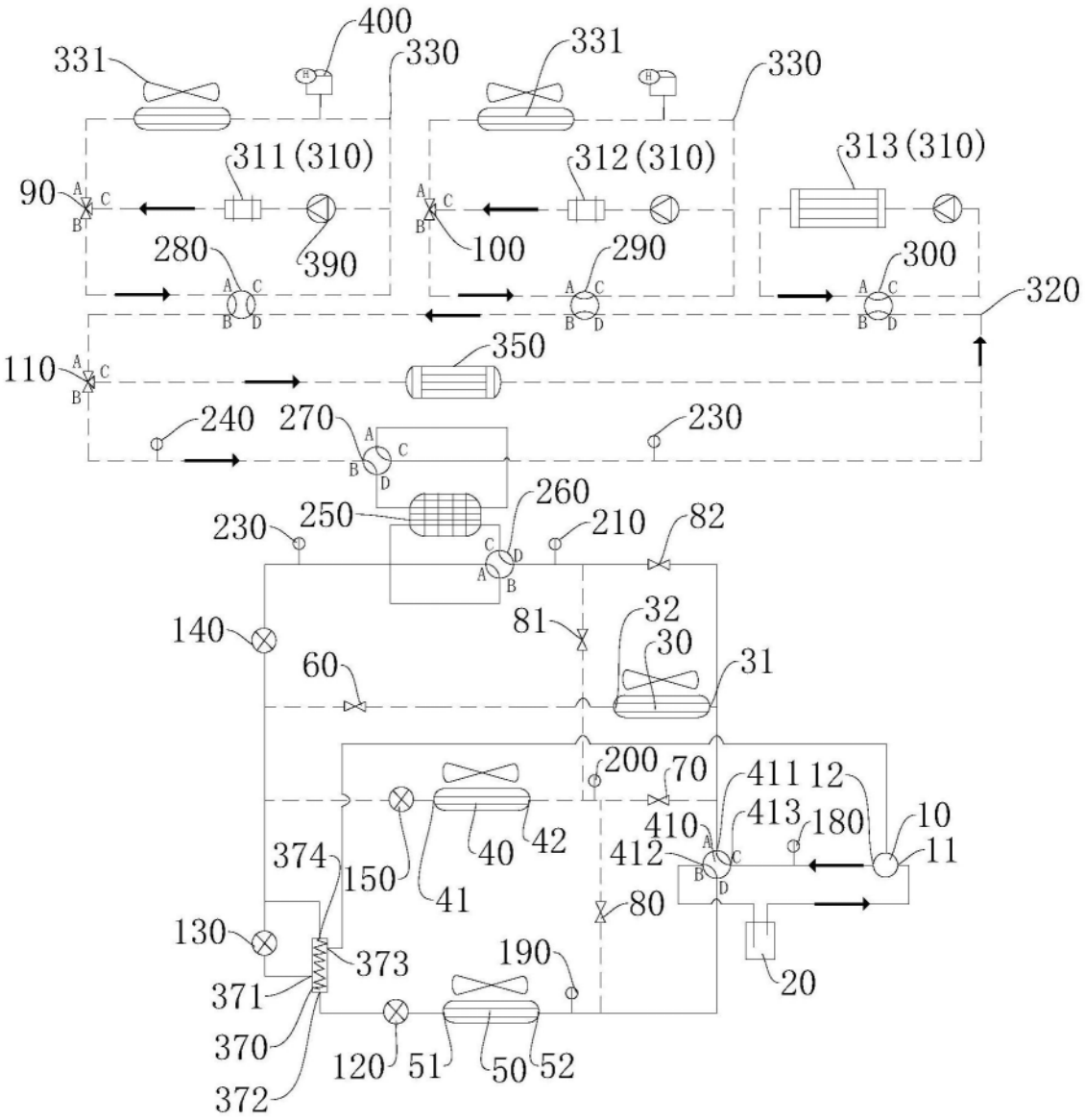

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图8

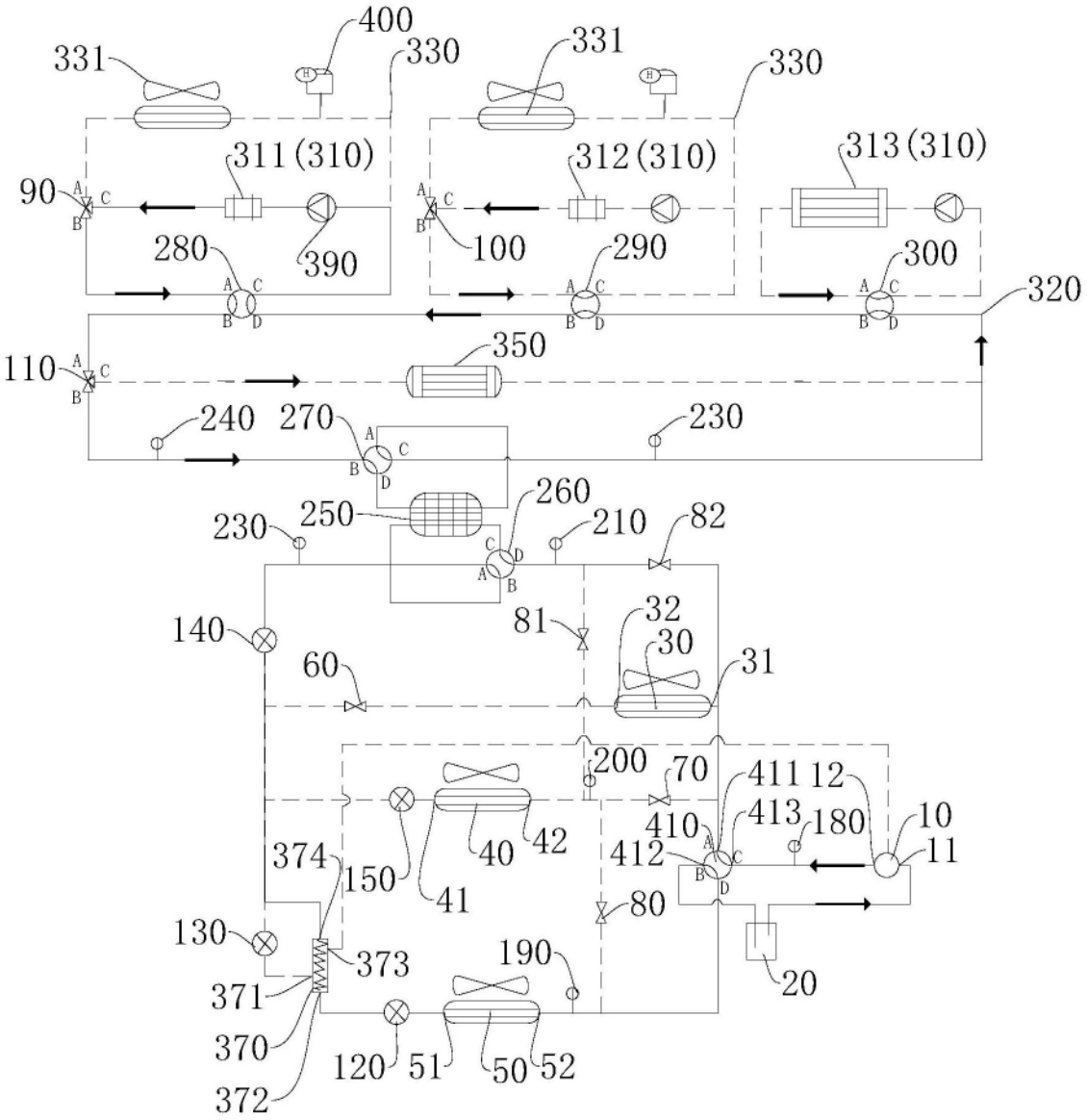

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图9

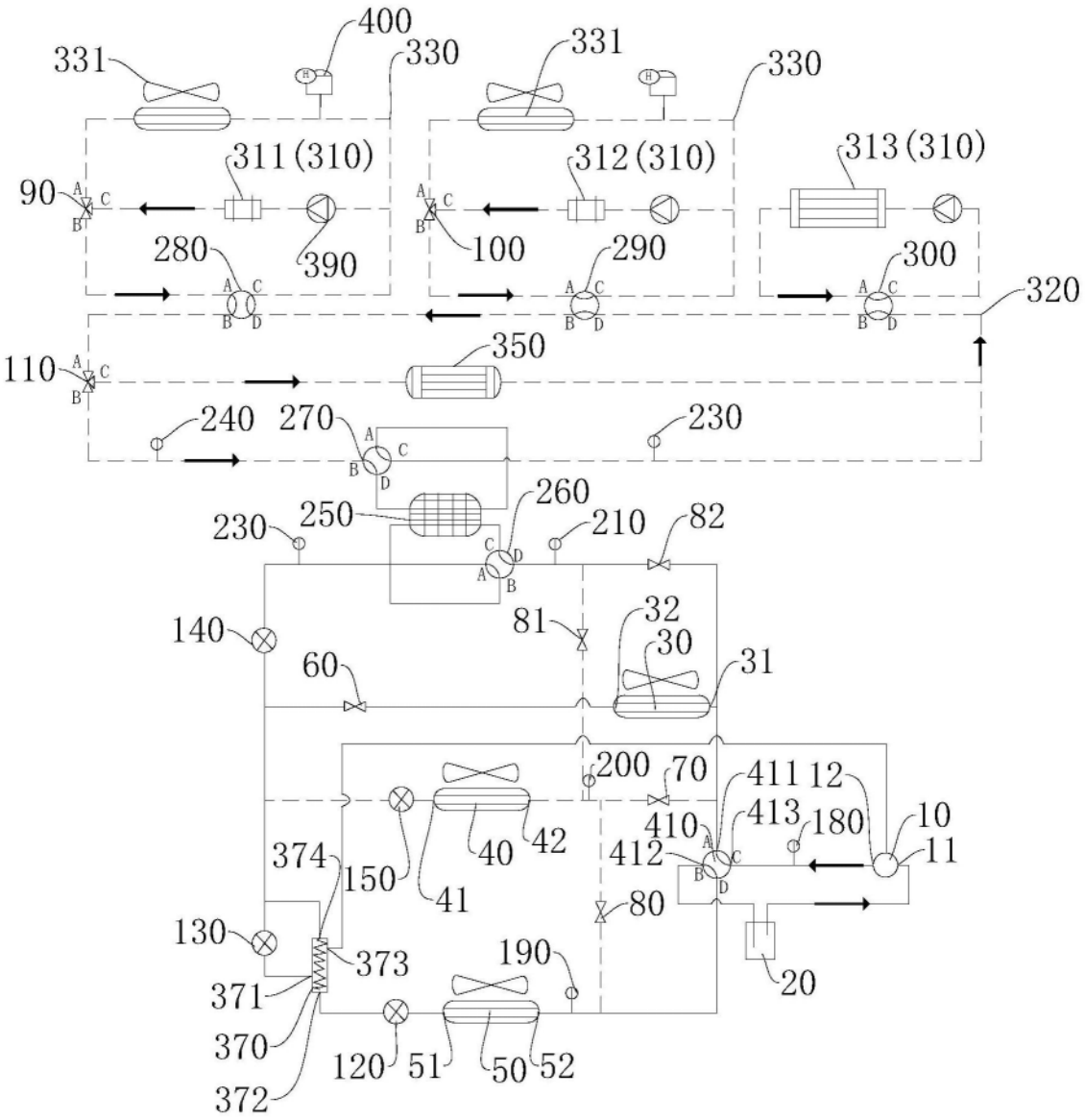

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图10

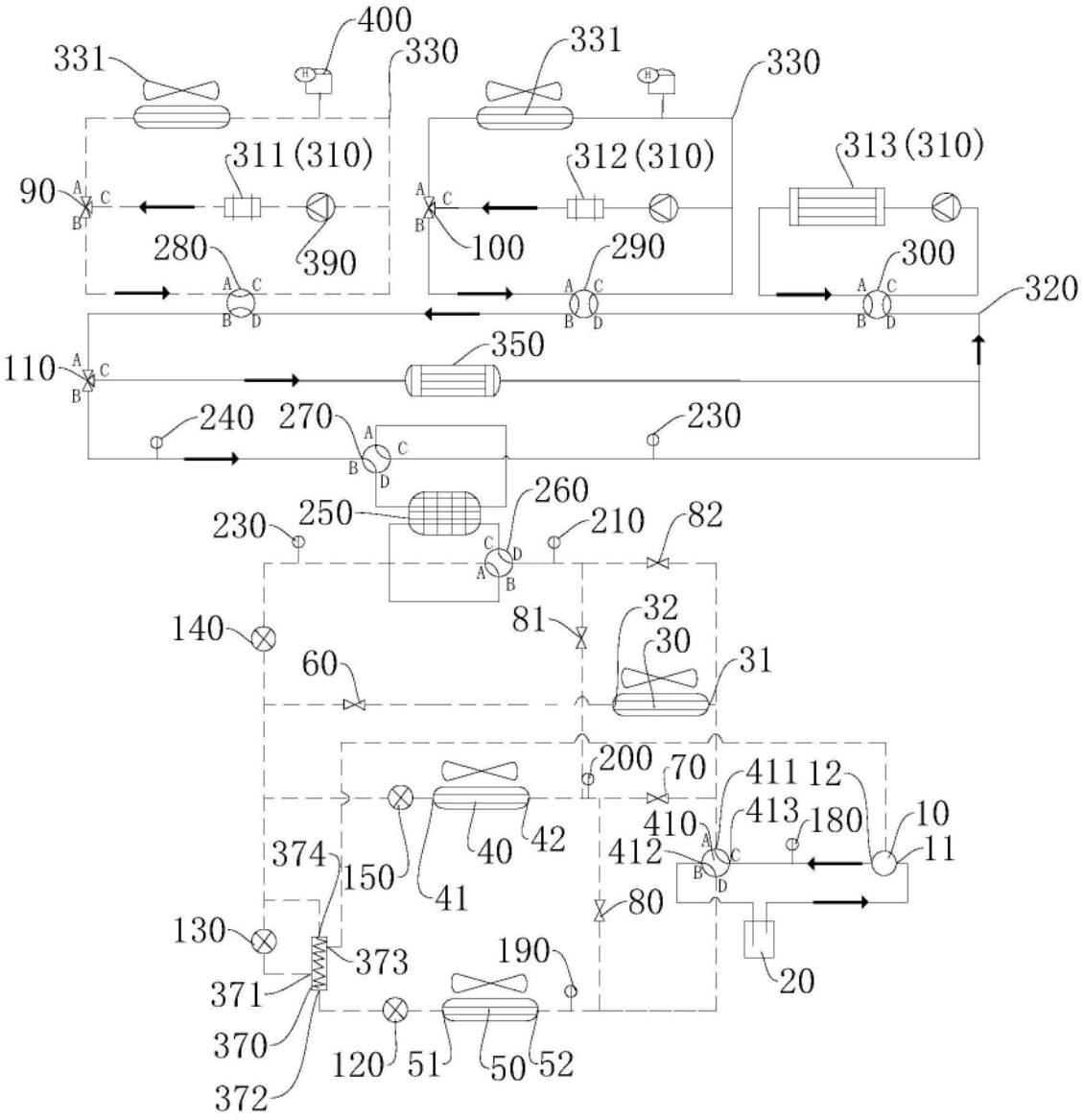

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图11

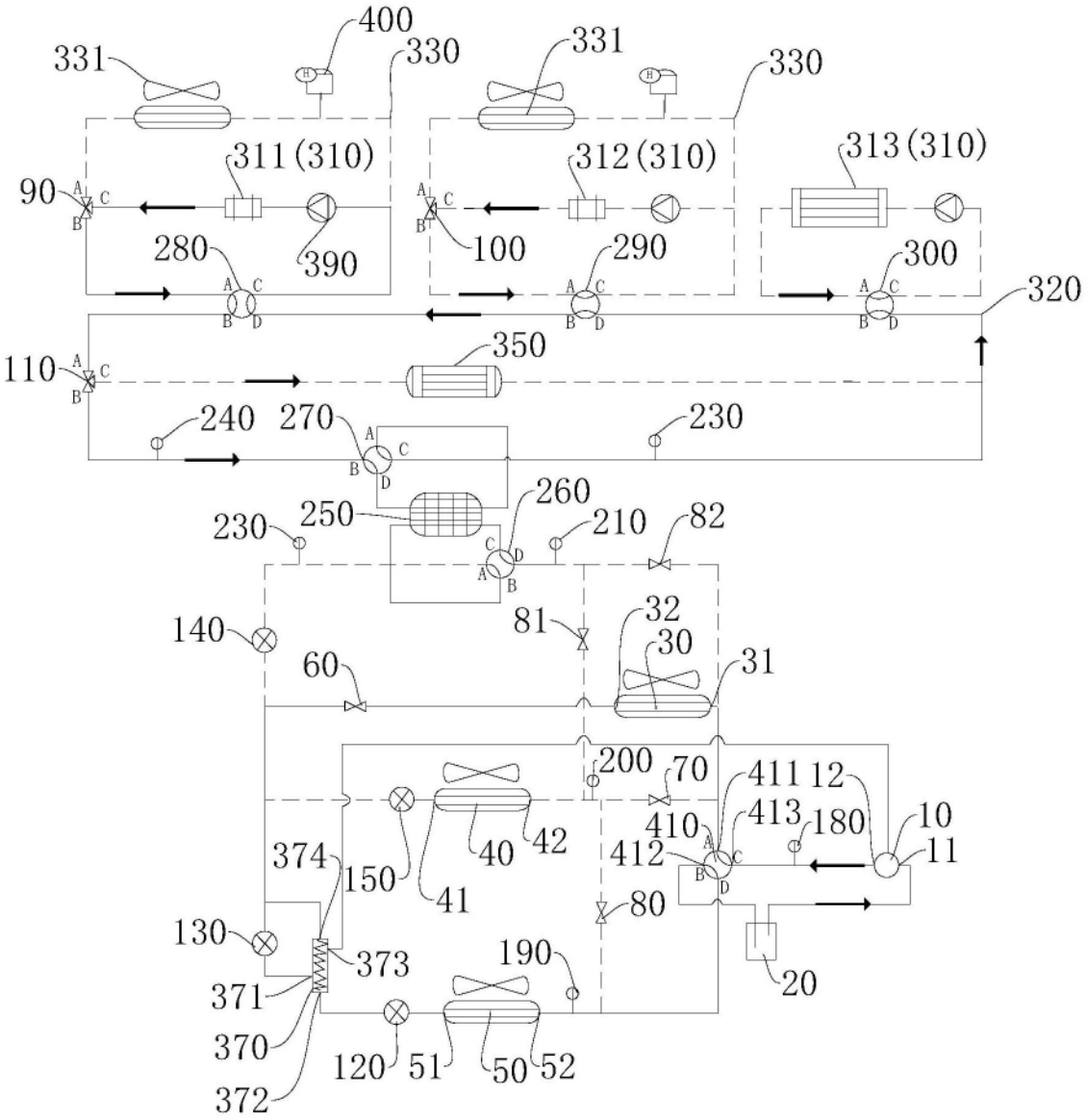

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
60
31
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图12

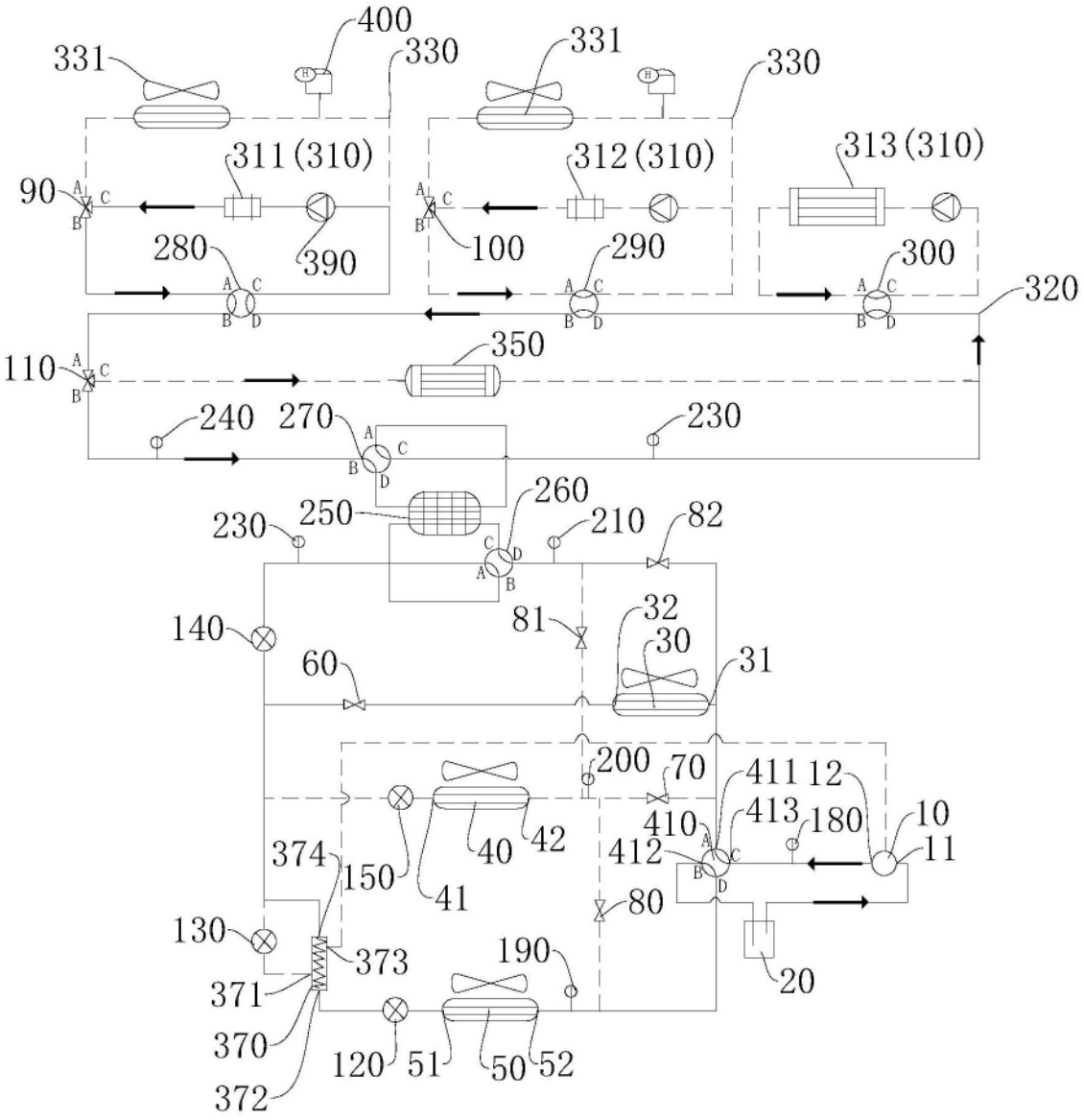

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图13

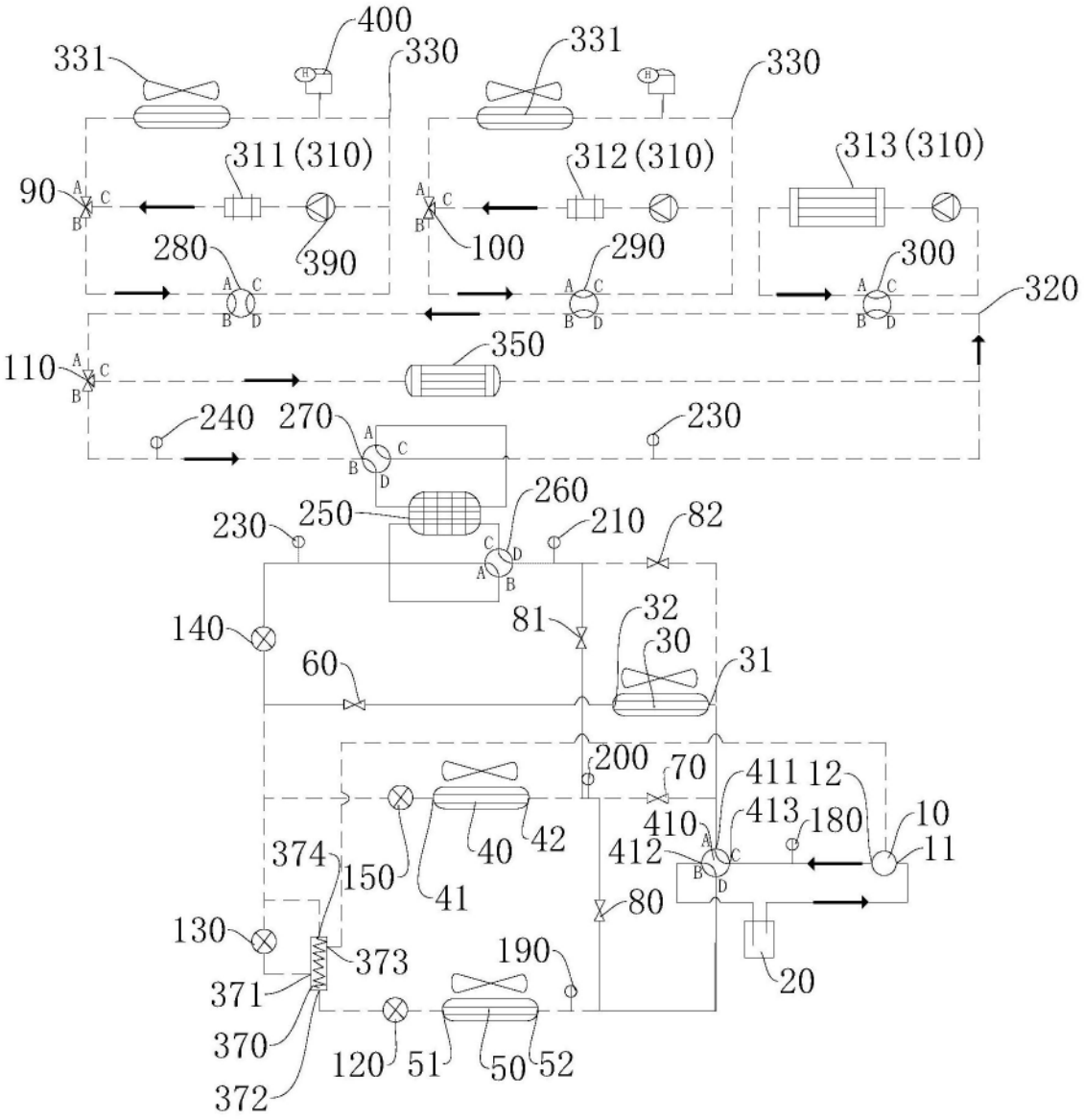

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
60
31
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图14

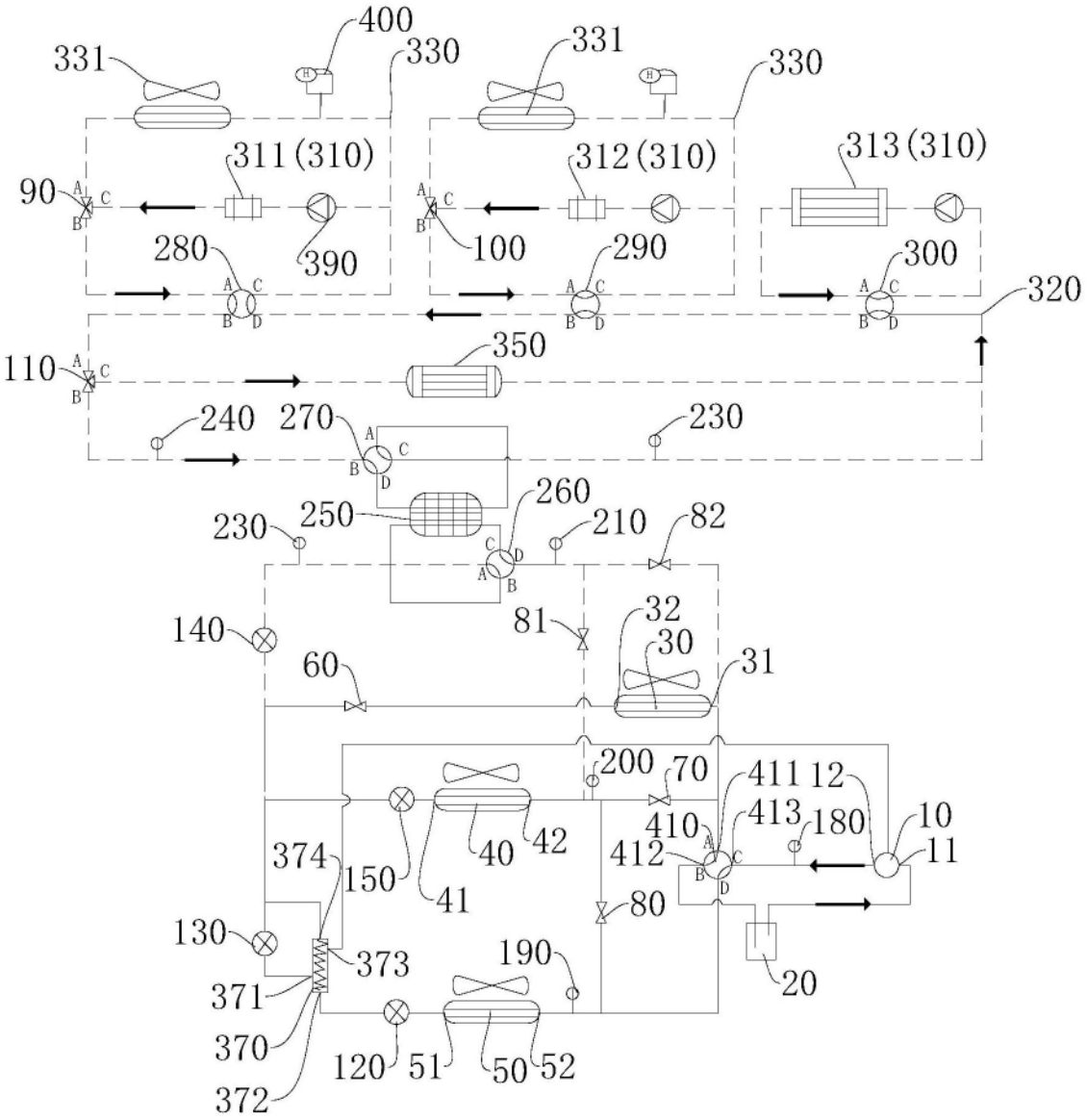

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图15

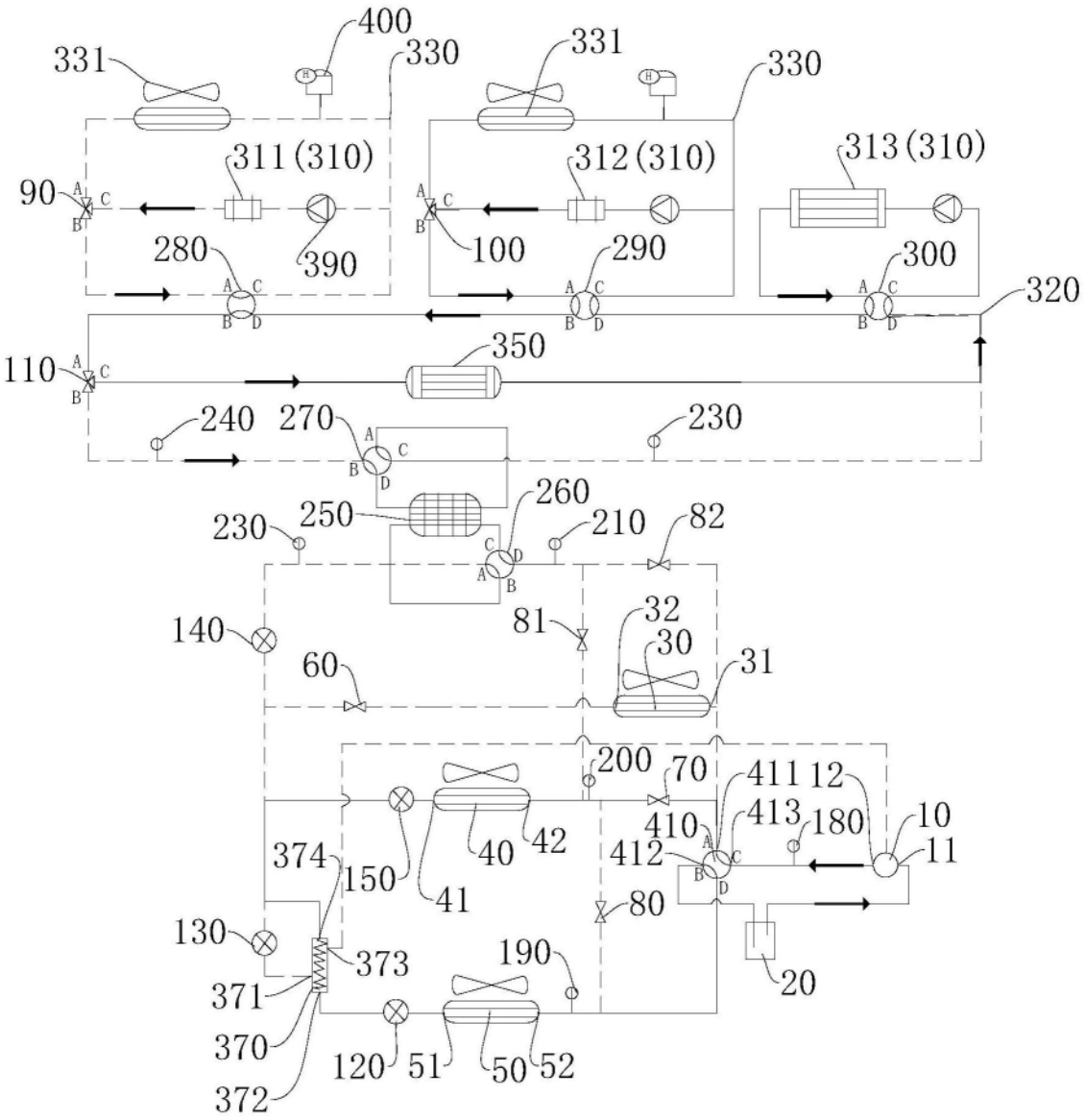

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
230
250
260
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
11
412
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图16

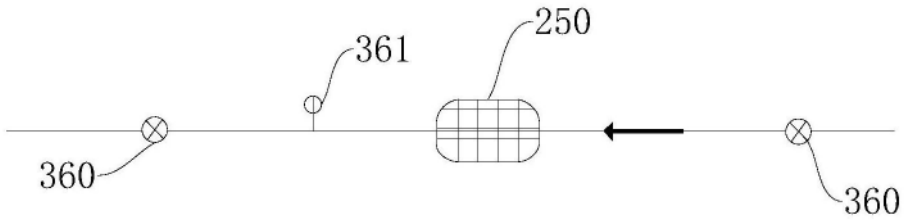

361
250
360
360

图17

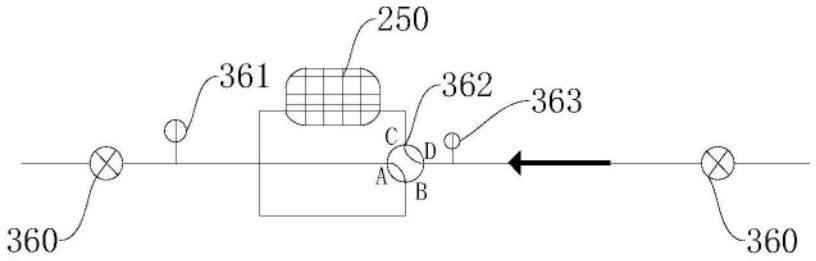

250
361
362
363
C
D
A
B
360
360

图18

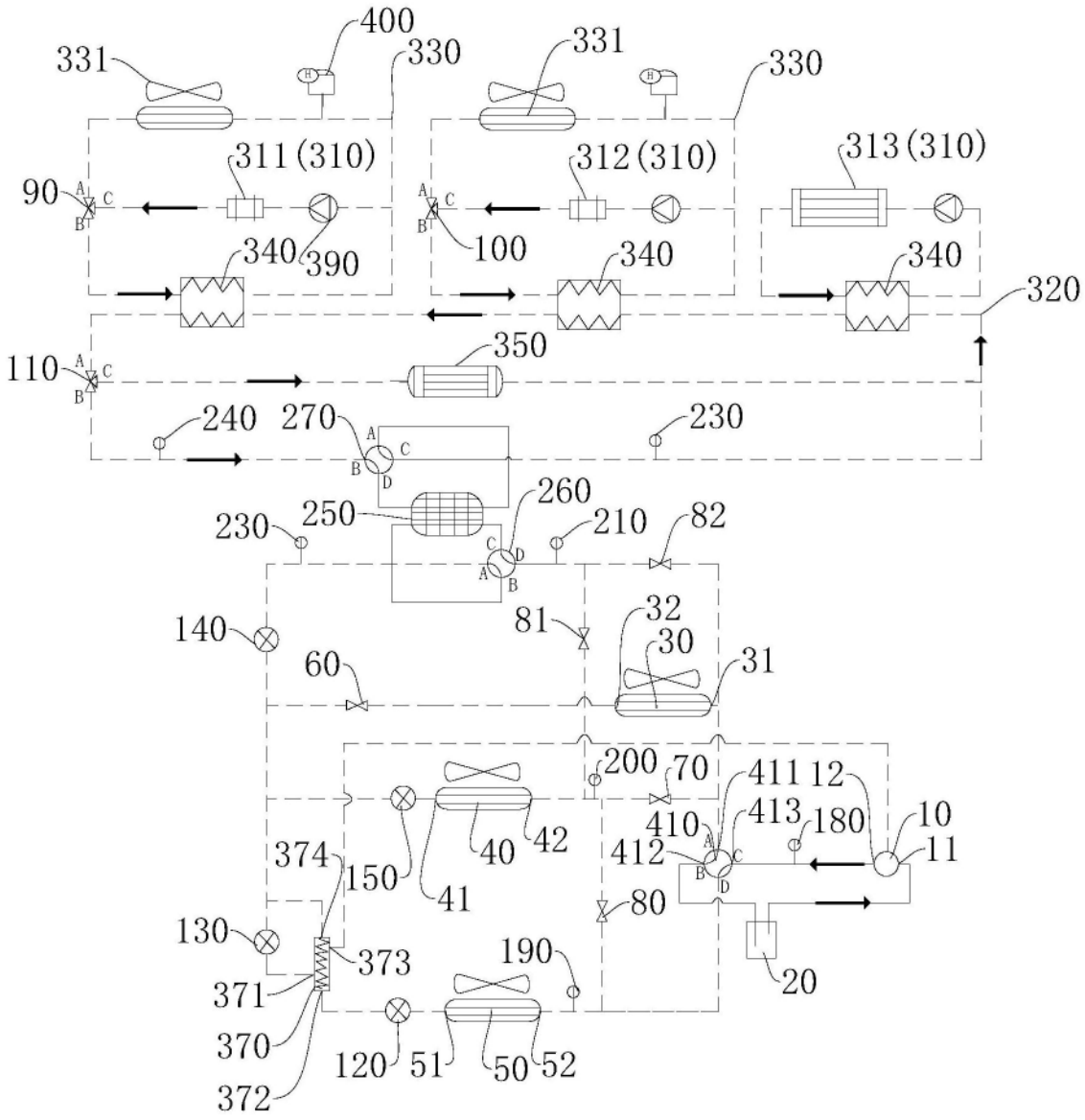

400
331
330
331
330
311(310)
312(310)
313(310)
90
100
340
390
340
340
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
60
31
200
70
411
12
413
180
10
410
412
11
374
150
40
42
41
80
130
373
190
371
20
370
120
51
50
52
372

图19

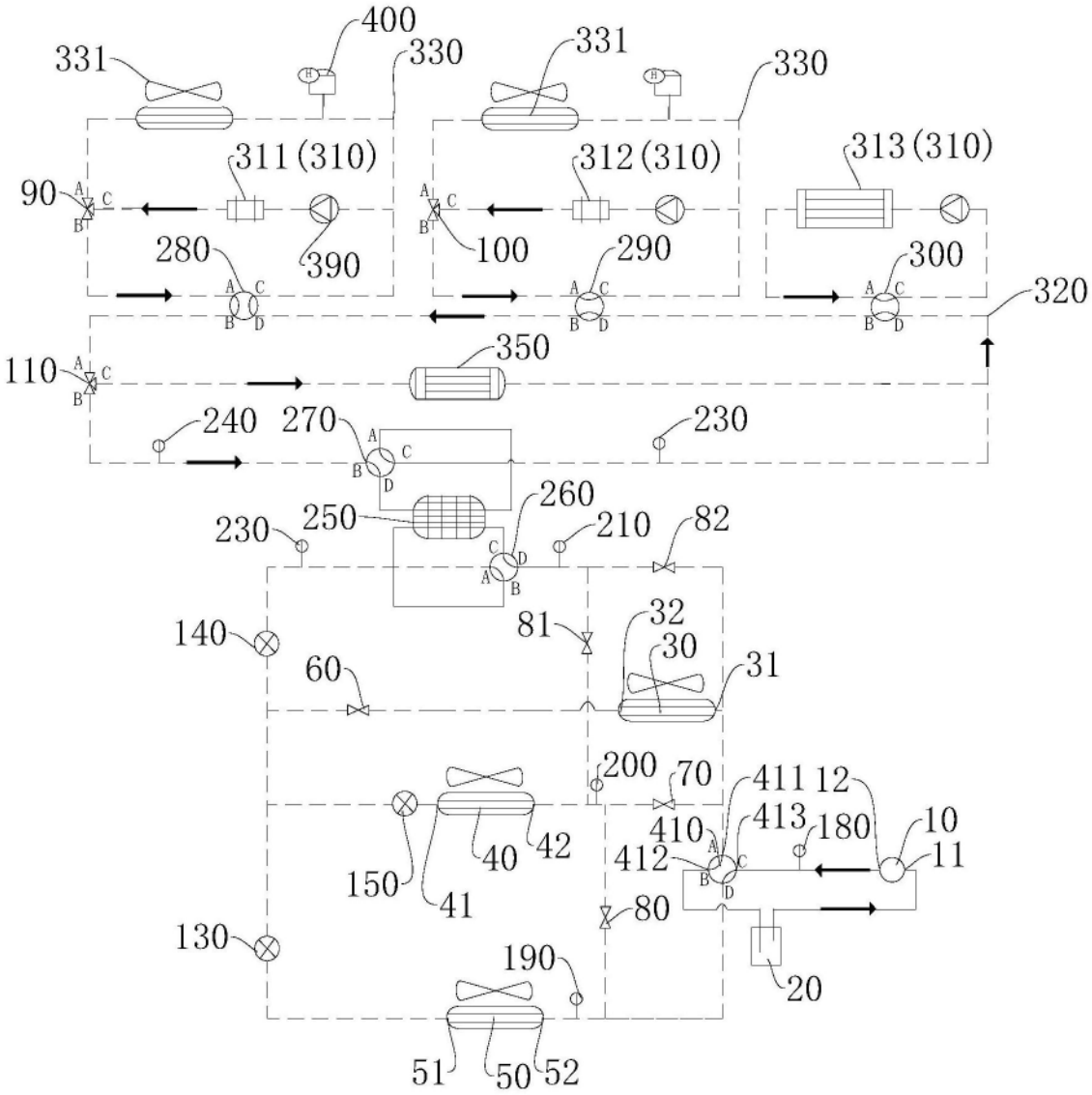

400
331
330
331
330
313(310)
311(310)
312(310)
90
100
280
390
290
300
320
110
350
240
270
230
260
230
250
210
82
140
81
32
30
31
60
200
70
411
12
410
413
180
10
412
11
150
40
42
41
80
130
190
20
51
50
52

图20

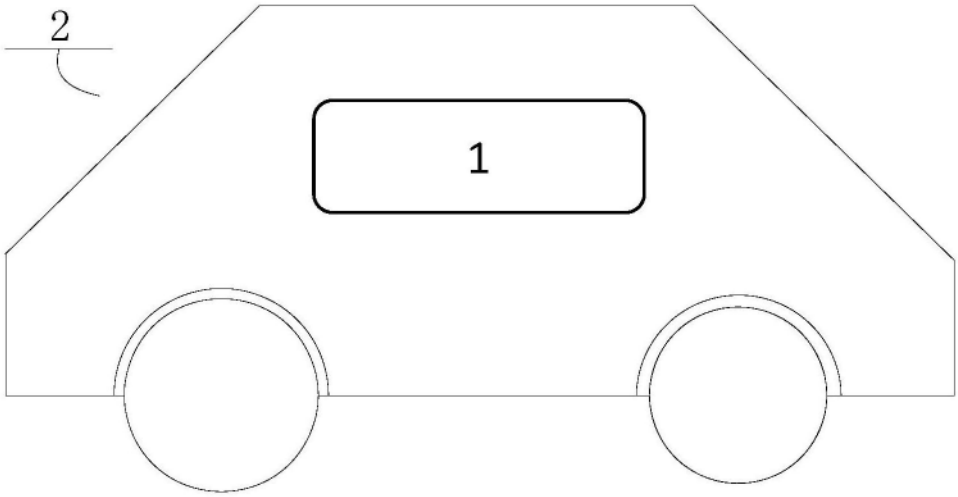


图21