

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60H 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580020563.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447004C

[22] 申请日 2005.4.15

[21] 申请号 200580020563.6

[30] 优先权

[32] 2004.4.22 [33] DE [31] 102004019607.9

[86] 国际申请 PCT/EP2005/003973 2005.4.15

[87] 国际公布 WO2005/102746 德 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.21

[73] 专利权人 韦巴斯托股份公司

地址 德国施托克多夫

[72] 发明人 努尔丁·哈利法 沃尔夫冈·克雷默

[56] 参考文献

US5333678A 1994.8.2

US4401013A 1983.8.30

DE10156310C1 2002.11.28

审查员 梁玲玲

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 林锦辉

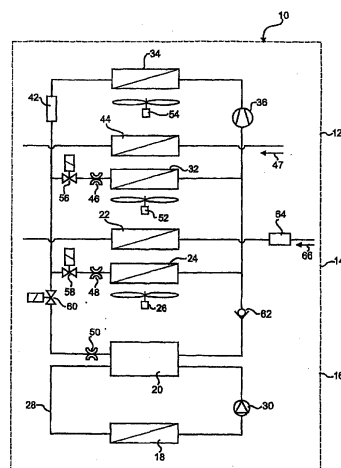
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 12 页

[54] 发明名称

机动车辆的加热和空调系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于机动车辆，尤其是多用途车辆的加热和空调系统(10)，以便在机动车辆行驶时和停止时对其内部进行加热或冷却。机动车辆的内部被分为前部区域和后部区域，可以对其分别进行加热和冷却，并且包括前部系统，用于在机动车辆行驶时对前部区域进行加热和冷却，后部系统，用于在机动车辆行驶时对后部区域进行加热和冷却，以及停止系统，用于在机动车辆停止时至少对后部区域进行加热和冷却。根据本发明，将停止系统合并到后部系统中。本发明进一步涉及采用加热和空调系统(10)对机动车辆进行加热和空气调节的方法。



1、一种用于机动车辆的加热和空调系统(10)，其用于在所述机动车辆处于运行状态和停止状态时对所述机动车辆的内部进行加热或冷却，其中，所述机动车辆的内部被分为前部区域和后部区域，可以对所述两个区域分别进行加热和冷却，所述系统包括：

前部系统(12)，用于在所述机动车辆处于运行状态时，对所述前部区域进行加热和冷却，

后部系统(14)，用于在所述机动车辆处于运行状态时，对所述后部区域进行加热和冷却，以及

停止状态系统，用于在所述机动车辆处于停止状态时，对至少所述后部区域进行加热和冷却，

其特征在于，所述停止状态系统(16)并入到所述后部系统(14)中。

2、根据权利要求1所述的加热和空调系统，其特征在于，

所述停止状态系统(16)包括冷却热交换器(18)和蓄冷器(20)，以及

冷却热交换器(18)、所述后部系统(14)的加热热交换器(22)以及所述后部系统的蒸发器(24)由同一吹风机(26)提供气流。

3、根据权利要求1所述的加热和空调系统，其特征在于，所述停止状态系统(16)的冷却热交换器(18)以及所述停止状态系统的蓄冷器(20)布置于热载体回路(28)中，由泵(30)通过所述热载体回路(28)来输送热载体。

4、根据以上任意一项权利要求所述的加热和空调系统，其特征在于，

所述前部系统(12)的蒸发器(32)、所述后部系统(14)的蒸发器(24)以及所述停止状态系统(16)的蓄冷器(20)与同一冷凝

器（34）相连，以及
为整个加热和空调系统设置压缩机（36）。

5、根据权利要求1至3中的任意一项权利要求所述的加热和空调系统，其特征在于，

所述前部系统（12）的蒸发器（332）和所述后部系统（14）的蒸发器（324）与同一冷凝器（334）相连，以及

所述停止状态系统（16）具有自己的冷凝器（338）和自己的压缩机（340）。

6、根据权利要求1至3中的任意一项权利要求所述的加热和空调系统，其特征在于，

所述后部系统（14）的蒸发器（424）和所述停止状态系统（16）的蓄冷器（420）与同一冷凝器（438）相连，以及

所述前部系统（12）具有自己的冷凝器（434）和自己的压缩机（436）。

7、根据权利要求1所述的加热和空调系统，其特征在于，所述后部系统和所述停止状态系统包括公用压缩机（540，640），其可以在所述停止状态时运转。

8、根据权利要求1所述的加热和空调系统，其特征在于，

所述停止状态系统包括蓄冷器（720，820），以及

所述停止状态系统和所述后部系统包括公用冷却热交换器（718，818），其通过泵（730，830）与蓄冷器（720，820）相连。

9、根据权利要求1所述的加热和空调系统，其特征在于，所述停止状态系统（16）和所述后部系统（14）包括公用蓄能器-蒸发器-热交换器单元（920）。

10、包括根据权利要求 1—9 中任意一项所述的加热和空调系统
(10) 的机动车辆。

机动车辆的加热和空调系统

技术领域

本发明涉及一种用于机动车辆，尤其是多用途车辆的加热和空调（air-conditioning）系统，以便在机动车辆处于运行状态和停止状态时对其内部进行加热或冷却，其中，机动车辆的内部被分为前部区域和后部区域，可以对这两个区域分别进行加热和冷却。该加热和空调系统包括前部系统，其在机动车辆处于运行状态时对其前部区域进行加热和冷却，后部系统，其在机动车辆处于运行状态时对其后部区域进行加热和冷却，以及停止状态系统，其在机动车辆处于停止状态时至少对后部区域进行加热和冷却。本发明进一步涉及一种对机动车辆进行加热和空气调节的方法。

本发明进一步涉及一种具有加热和空调系统的机动车辆。

背景技术

对多用途车辆，尤其是卡车的牵引车而言，对于加热和冷却具有特殊需求，一般而言是对车辆内部的空气调节。该种车辆的内部一般分为前部区域和后部区域，其中，前部区域包括驾驶座和副驾驶座，它们在车辆运行状态中都被占据，而其中后部区域包括卧铺室，在车辆处于停止状态时使用。在车辆处于停止状态，为了在驾驶者使用卧铺室进行休息时为其提供舒适的环境，最好是可以对后部区域单独进行加热或冷却。

为了这一目的，现有技术的一些想法提出将前部系统与后部系统组合，尤其是在车辆处于停止状态时，为了对车辆的后部区域进行冷却，仍然运转空调系统的公用压缩机。这一想法的缺点在于当车辆处于停止状态时，具有高油耗、发动机的磨损以及额外的排放，例如由于引擎运转造成的污染物和噪音的排放。

通过在车辆运行状态中让前部系统和后部系统独立运转并提供额外的独立的停止状态空调系统,已经部分地克服了这些缺点。例如,停止状态系统可以具有可由电力或机械驱动的压缩机,其由辅助发动机或是辅助电池提供动力。即使这一想法降低了油耗、磨损、减少了污染物排放,它仍然存在一个弊端,即,独立的停止状态空调系统造成了极大的复杂性。

发明内容

在本申请公开的范围内,机动车辆的工作状态由术语“运行状态”和“停止状态”表示。在上下文中,须注意的是,“运行状态”并不需要车辆处于旅程或运动中。只要能量机组,即通常所说的机车引擎,处在运行即可。

本发明基于的目标是提供一种安排极为合理的加热和空调系统。

该目标由以下技术方案解决。

一种用于机动车辆的加热和空调系统,其用于在机动车辆处于运行状态和停止状态时对机动车辆的内部进行加热或冷却,其中机动车辆的内部被分为前部区域和后部区域,可以对两个区域分别进行加热和冷却,该系统包括:前部系统,用于在机动车辆处于运行状态时,对前部区域进行加热和冷却;后部系统,用于在机动车辆处于运行状态时,对后部区域进行加热和冷却,以及停止状态系统,用于在机动车辆处于停止状态时,对至少后部区域进行加热和冷却;其中,停止状态系统并入到后部系统中。

本发明优于普通加热和空调系统之处在于,将停止状态系统合并到后部系统中。因此,由于停止状态系统和后部系统可以包含公用部件,因而整个系统的配置更为合理。

尤其是,本发明目的是使得停止状态系统包含冷却热交换器和蓄冷器(cold accumulator),并且由同一个送风机向该冷却热交换器、后部系统的加热热交换器以及后部系统的蒸发器提供气流。停止状态系统的蓄冷器是通过在机动车辆运行状态下在蓄冷器区域中的蒸发过程来蓄冷(charge)的。在该情况下,向后部系统的蒸发器和加热热交换器提供气流的送风机也向与蓄冷器相连的冷却热交换器提供

气流，从而实现了停止状态系统和后部系统的结合。

在该解决方案中，更加有益的是，将停止状态系统的冷却热交换器和停止状态系统的蓄冷器布置到热载体回路中，在该回路中，热载体由泵输送。因此，热载体介质能够带走蓄冷器中积蓄的冷气（cold）并通过电力泵的动力将该冷却的热载体介质传送到冷却热交换器。在冷却热交换器处，送风机吹进的空气作用于热载体介质上，从而使其作为冷却空气涌入车辆的后部区域。

此外，更加有益的是，前部系统的蒸发器、后部系统的蒸发器以及停止状态系统的蓄冷器与同一冷凝器相连，并且整个加热和空调系统使用一个压缩机。这样，一个冷凝器和一个压缩机就足以运行整个系统。冷凝器中液化的冷却剂能够采用阀控制方式到达前部系统的蒸发器、后部系统的蒸发器以及停止状态系统的蓄冷器。冷却剂由这些部件返回到所述系统的唯一压缩机。

然而，也可以是前部系统的蒸发器和后部系统的蒸发器与同一个冷凝器连接，而停止状态系统包括自己的冷凝器和自己的压缩机。这样，与只有一个单独压缩机和一个单独冷凝器的实施例相比，增加了适应复杂度。但是，对停止状态空调系统的整合又带来了灵活性上的好处。通过为停止状态空调系统配备独立的压缩机和独立的冷凝器，可以单独地为停止状态空调系统添加冷却剂并添加给整个系统。

此外，可以假设后部系统的蒸发器和停止状态系统的蓄冷器与同一个冷凝器相连，并且前部系统包括自己的冷凝器和自己的压缩机。这样，前部系统就与组合的后部停止状态空调系统分离了。从而减小了前部系统的负载，不再需要前部系统和后部系统之间过长的冷却剂管道，并且可以不再考虑前部系统而对后部停止状态空调系统以灵活的方式进行整合。组合的后部停止状态系统的压缩机可以以机械或电力的方式驱动。在机动车辆处于停止状态时，由于蓄冷器为停止状态的空气调节提供了必要的冷气，故通常压缩机无须运转。

然而，有益处的是，后部系统和停止状态系统包括一个可以在停止状态时运转的公用压缩机。在这个实施例中，蓄冷器则不是必要的。在停止状态中，压缩机可由机械或电力驱动。对此所需功耗由例如充分充电的辅助电池或者燃料电池提供。

本发明可如下进一步改进以获得更佳效果, 停止状态系统包括蓄冷器, 并且停止状态系统和后部系统包括公用的冷却热交换器, 其通过泵与所述蓄冷器连接。这样, 就不再需要为后部系统设置用于运行状态空气调节的独立蒸发器。而是通过蓄冷器的介入, 在运行状态过程中进行后部区域的空气调节。

此外, 可以假设停止状态系统和后部系统包括公用的蓄能器 (accumulator) - 蒸发器-热交换器单元。从而, 当停止状态过程中吹风机向热交换器提供气流时以及当运行状态过程中吹风机向热交换器提供气流时, 该蓄冷器积蓄冷气。

本发明还涉及一种采用根据本发明的加热和空调系统对机动车辆进行加热和空气调节的方法, 以及一种具有根据本发明的加热和空调系统的机动车辆。这样, 根据本发明加热和空调系统的优点和特殊特点同样将在所述方法和所述机动车辆的范围内实现出来。

本发明所基于的结论是, 由于将停止状态系统整合到后部系统中, 可以增加实现整个系统合理化的额外可能性。此外, 该整合为与现有技术相比降低能耗、减少排放量以及减少所涉及的部件的磨损提供了先决条件。

附图说明

本发明将根据优选实施例参照附图进行举例讲解。

附图说明如下:

图 1 是根据本发明的加热和空调系统的第一实施例的示意图;

图 2 是根据本发明的加热和空调系统的部件的可能的几何布置的两个示例;

图 3 是根据本发明的加热和空调系统的第二实施例示意图;

图 4 是根据本发明的加热和空调系统的第三实施例示意图;

图 5 是根据本发明的加热和空调系统的第四实施例示意图;

图 6 是根据本发明的加热和空调系统的第五实施例示意图;

图 7 是根据本发明的加热和空调系统的第六实施例示意图;

图 8 是根据本发明的加热和空调系统的第七实施例示意图;

图 9 是根据本发明的加热和空调系统的第八实施例示意图;

图 10 是根据本发明的加热和空调系统的第九实施例示意图；以及

图 11 是根据本发明的加热和空调系统的第十实施例示意图。

具体实施方式

在接下来的本发明较佳实施例的详细描述中，相同的附图标记（以 100 为系数）指示相同或相近的部件。

图 1 所示的是根据本发明的加热和空调系统的第一实施例的示意图。图 2 是根据本发明的加热和冷却系统的部件的可能的几何布置的两个示例。加热和空调系统 10 包括前部系统 12，后部系统 14 和停止状态系统 16，其中所述各系统相互结合。尤为显著的是，公用压缩机 36、公用冷凝器 34、公用蓄能器 42 与前部系统 12 的蒸发器 32、后部系统 14 的蒸发器 24、停止状态系统 16 的蓄冷器 20 相连接，并且，同一吹风机 26 的气流作用于后部系统 14 的热交换器 22、停止状态系统 16 的冷却热交换器 18 和后部系统 14 的蒸发器 24，如图 2 所示，蒸发器 24 在后部系统 14 中相当于冷却热交换器。除上述提到的部件外，加热和空调系统 10 还包括：能够对其提供冷却水 47 的前部系统 12 的加热热交换器 44，为前部系统 12 的蒸发器 32 所设置的膨胀元件 46，为后部系统 14 的蒸发器 24 所设置的膨胀元件 48 以及为蓄冷器 20 所设置的膨胀元件 50。除了上述提到的吹风机 26，还有设置有额外的吹风机 52，它可以向前部系统 12 的蒸发器 32 和前部系统 12 的加热热交换器 44 提供气流。此外，设置有吹风机 54，用于向冷凝器 34 提供气流。而且，还设置有电动电磁阀 56、58、60。当电动电磁阀 56 开启时，为前部系统 12 的蒸发器 32 提供冷却剂，反之，当电动电磁阀 56 关闭时则阻止冷却剂。当电动电磁阀 58 开启时，为后部系统 14 的蒸发器 24 提供冷却剂，反之，当电动电磁阀 58 关闭时则阻止冷却剂。当电动电磁阀 60 开启时，为蓄冷器 20 提供冷却剂，反之，当电动电磁阀 60 关闭时则阻止冷却剂。此外，设置有检验阀 62，用以防止出现与朝着蓄冷器 20 的方向相反方向的冷却剂倒流。蓄冷器 20 和冷却热交换器 18 通过热载体回路 28 相互连接，其中，设置有泵 30 来输送热载体介质流经各部件。此外，设置有水加热器 64，

其可以将流到后部系统 14 的加热热交换器 22 中的冷却水 66 加热，从而可以进行停止状态的加热操作。

在运行状态中，压缩机 36 由机动车辆的引擎驱动，从而向冷凝器 34 提供压缩的冷却剂。然后根据磁阀 56、58、60 的状态，将冷却剂经过蓄能器 42 提供给前部系统 12、后部系统 14 的蒸发器 32，24 以及蓄冷器 20。尤其是当磁阀 60 开启时可以采用该方式向蓄冷器 20 蓄冷。在车辆处于停止状态时，即引擎停止时，可通过操作泵 30，从蓄冷器 20 中抽取冷却能量。通过将气流 26 吹到冷却热交换器 18 上而采用经过冷却热交换器 18 的冷气流的形式（参见图 2），将该冷却能量提供给车辆的后部区域。

图 3 是根据本发明的加热和空调系统的第二实施例示意图。根据本发明的加热和空调系统 10 的这个实施例中，前部系统 12 和后部系统 14 是以参照方式设计的，尤其在运行状态中的操作方面，如同图 1 所示的加热和空调系统 10。只不过没有设置阀门用以在运行状态过程中实现前部系统 12 和后部系统 14 的选择性操作。当然，这通过在膨胀元件 346 和 348 之前设置磁阀也是可以实现的。

结合图 1 的描述，采用不同的方式将停止状态系统 16 结合到加热和空调系统 10 中。该停止状态系统包括额外的压缩机 340，其中该压缩机最好是以电力驱动的，例如通过从发电机直接输出的、从电池最好是从辅助电池输出的、或是从燃料电池的电功率输出的电能进行驱动。将压缩的冷却剂提供给额外的冷凝器 338，该冷凝器由额外的吹风机 370 冷却。然后通过额外的蓄能器 348 和膨胀元件 350 将该压缩的冷却剂提供给蓄冷器 320。由此进行的蓄冷器 320 的蓄冷过程最好在车辆的运行状态中进行，这是因为此时有足够的能量用以运转压缩机 340。然而，在车辆处于停止状态时，如果有足够的电量，也可以进行蓄冷操作。蓄冷器 320 实现的释放（discharging）操作效果与图 1 所示的实施例相同。

在图 3 所示的本实施例中，将停止状态系统 16 结合到后部系统 14 的特点尤其在于，如图 2 所示，来自公用吹风机 326 的气流作用到后部系统 14 的加热热交换器 322 的部件、停止状态系统 16 的冷却热交换器 318 以及后部系统 14 的蒸发器 324。

图4示出了根据本发明的加热和空调系统的第三实施例示意图。在加热和空调系统10的这个实施例中,为前部系统12的运转配置了压缩机436和冷凝器434,为后部系统14的运转和停止状态系统16的运转配置了压缩机440和冷凝器438。从而将前部系统12与后部系统14和停止状态系统16的组合完全脱离开。压缩机440尤其是电力驱动的压缩机,并且其最好是在运行状态下运转,以便通过蒸发器424为后部区域进行运行状态的空气调节,并令冷凝器420蓄冷。通过操作泵430而经由热载体回路428再次进行释放。如以上图3所提到的,再次重申,在停止状态中,需考虑由各种方式运转的压缩机440。然后,可以在磁阀458开启时通过蒸发器424对后部区域直接冷却,并且/或可以在磁阀460开启时对蓄冷器420蓄冷,以便稍后从蓄冷器420中带走冷气。同样,如图2所示,来自同一吹风机426的气流作用于加热热交换器422和冷却热交换器418以及蒸发器424。

图5是根据本发明的加热和空调系统的第四实施例示意图。其中,所呈现的是,一方面的前部系统12与另一方面的后部系统14和停止状态系统16的组合完全脱离。前部系统12与图5中的前部系统对应。与图4的方案相比,后部系统14与停止状态系统的组合不包括蓄冷器。因此,为了能够在蒸发器524中产生冷气,在停止状态的空气调节时,必须运转压缩机540。因此,建议使用电力驱动的或由辅助发动机机械驱动的压缩机作为压缩机540,这是因为该压缩机可通过电池,尤其是辅助电池驱动,或者在车辆的停止状态中由燃料电池的电驱动。如图4的例子那样,向加热热交换器522提供冷却水566,其中,在停止状态时,通过水加热器也能达到加热目的。

图6是根据本发明的加热和空调系统的第五实施例示意图。本例的加热和空调系统10与联系图5的所描述的系统在很大程度上是一致的。只不过前部系统12的加热设备与后部系统14和停止状态系统16的组的加热设备有所不同。前部系统12包括空气加热器672,由吹风机652为其提供气流,最好通过蒸发器632的旁路来提供气流。这样的空气加热器可以是例如传统的燃料-运行辅助空气加热装置。后部系统14与停止状态系统16的组合包括电加热器674。它由车辆电池尤其是辅助电池、燃料电池或是发动机来提供电能。同样,电加

热器 674 最好由吹风机 626 提供的、通过蒸发器 624 的旁路的气流。

图 7 是根据本发明的加热和空调系统的第六实施例示意图。同样说明了一个例子，其中，一方面的前部系统 12 与后部系统 14 和停止状态系统 16 的组合相互完全分离。前部系统 12 采用普通的方式构成。后部系统 14 与停止状态系统 16 的组合与图 4 的实施例相比缺少独立的蒸发器。而仅仅设置了蓄冷器 720 作为冷却回路的蒸发器。因此，同样是在运行状态中，若需要对车辆后部区域进行冷却，则使用热载体回路 728 的泵 730，通过冷却热交换器 718 从蓄冷器 720 中抽取冷气。

图 8 是根据本发明的加热和空调系统的第七实施例示意图。这与联系图 7 的实施例在很大程度上是一致的。区别在于，后部系统与停止状态系统的组合的加热器不同。在本例中，设置了空气加热器 876，其由吹风机 826 提供空气，优选地是通过冷却热交换器 818 的旁路提供空气。这样的空气加热器可以是普通的燃料-运行辅助空气加热装置。

图 9 是根据本发明的加热和空调系统的第八实施例示意图。此处所述根据本发明的加热和空调系统 10 与根据图 8 的实施例在很大程度上是一致的。但是，后部系统 14 与停止状态系统 16 的组合则省去了独立的冷却热转换器。相反，将该蓄冷器设计为蓄能器-蒸发器-热交换器单元 920，能够由吹风机 926 直接向其输送空气，以将冷气带入车辆内部。同样可以设置加热装置（未示出），例如根据图 7 所述的使得冷却水通过的加热热交换器、根据图 8 所述的空气辅助加热装置、根据图 6 所述的电加热器。

图 10 是根据本发明的加热和空调系统的第九实施例示意图。设置了两个独立的冷却回路 1084 和 1086。冷却回路 1084 和 1086 两者都连接到同一蒸发器 1076，其中，分别流经蒸发器 1076 的介质不会在蒸发器 1076 中发生混合。冷却回路 1086 包括压缩机 1040，其可以由辅助发动机 1080 或辅助电池 1080 驱动。该辅助发动机的驱动可以采用如本发明其它实施例一样的直接机械驱动的方式实现，或是通过发电机或所引入的由发电机充电的电池来驱动压缩机 1040。第二冷却回路 1086 在其他方面是完整的，其具有自己的冷凝器 1038、自

己的蓄能器 1082 以及自己的膨胀元件 1078。在车辆处于运行状态时，通常都让压缩机 1036 运转，而压缩机 1040 不运转。车辆处于停止状态时，压缩机 1040 运转，从而进行停止状态冷却。

图 11 是根据本发明的加热和空调系统的第十实施例示意图。该实施例与根据图 10 所述的实施例在很大程度上是一致的。与根据图 10 的实施例不同的是，未设置完全独立的冷却回路。在压缩机 1136 和压缩机 1140 运行时的系统的正确运行通过检验阀 1188, 1190, 1192 的配置来确保。在压缩机 1036 的运行且压缩机 1140 的停止时，检验阀 1192 确保不会有冷却剂经膨胀元件 1148 旁路的导管流过，而是全都流经膨胀元件 1148。压缩机 1140 防止冷却剂流向冷凝器 1138。在压缩机 1136 停止且压缩机 1140 运转时，检验阀 1190 确保流经膨胀元件 1178 的流体是流向蒸发器 1176 的。检验阀 1188 确保没有流体流过蒸发器 1132。压缩机 1136 则用来防止不希望发生的冷却剂流向冷凝器 1134 的情况。

图 12 是根据本发明的加热和冷却系统的第十一实施例示意图。该实施例与根据图 10 所述的实施例在很大程度上是一致的。然而，与根据图 10 的实施例不同的是，分别为运行状态和停止状态提供了独立的蒸发器，即用于运行状态的蒸发器 1224 和用于停止状态的蒸发器 1226。将停止状态系统 16 并入后部系统 14 尤其再次示出，后部系统 14 的加热热交换器 1222、后部系统 14 的蒸发器 1224 以及停止状态系统 16 的蒸发器 1270 由同一吹风机 1226 提供气流，这样就形成了已讨论了数次的、如根据图 2 所示的配置。图 2 所示的冷却热交换器 18 仅由根据图 12 的蒸发器 1276 所替换。

在以上描述、附图和权利要求中所公开的本发明的特征，独立地和组合地，对于本发明的实现都是必需的。

附图标记

10 空调系统

12 前部系统

14 后部系统

- 16 停止状态系统
- 18 冷却热交换器
- 20 蓄冷器
- 20 蓄能器-蒸发器-热交换器单元
- 22 加热热交换器
- 24 蒸发器
- 26 吹风机
- 28 热载体回路
- 30 泵
- 32 蒸发器
- 34 冷凝器
- 36 压缩机
- 38 冷凝器
- 40 压缩机
- 42 蓄能器
- 44 加热热交换器
- 46 膨胀元件
- 47 冷却水
- 48 膨胀元件
- 50 膨胀元件
- 52 吹风机
- 54 吹风机
- 56 磁阀
- 58 磁阀
- 60 磁阀
- 62 检验阀
- 64 水加热器
- 66 冷却水
- 70 吹风机
- 72 空气加热器

- 74 加热器
- 76 蒸发器
- 78 膨胀元件
- 80 辅助发动机/辅助电池
- 82 蓄能器
- 84 冷却回路
- 86 冷却回路
- 88 检验阀
- 90 检验阀
- 92 检验阀

加上 100 的整数倍的附图标记数字指示着相同或类似的部件。

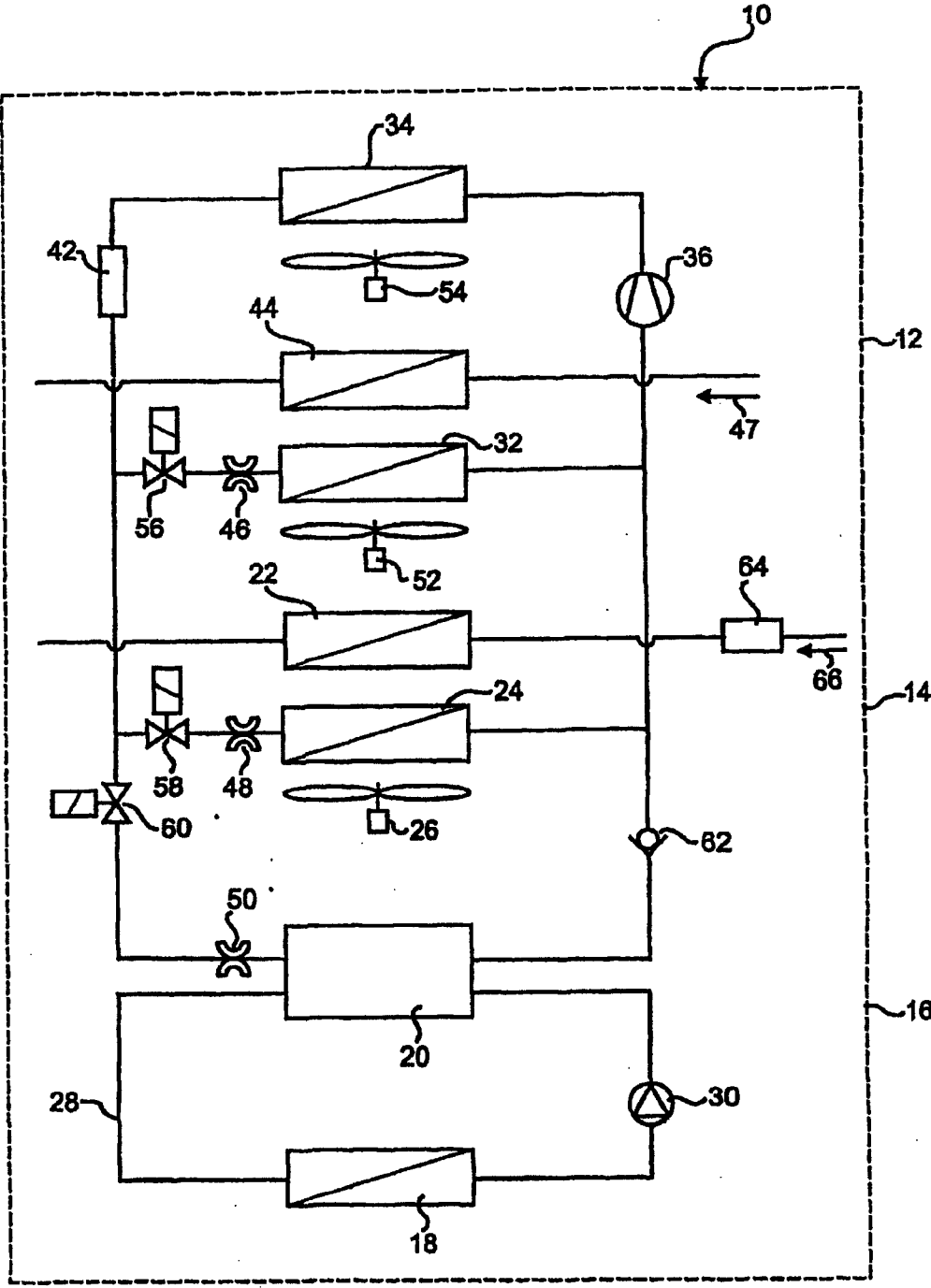


图1

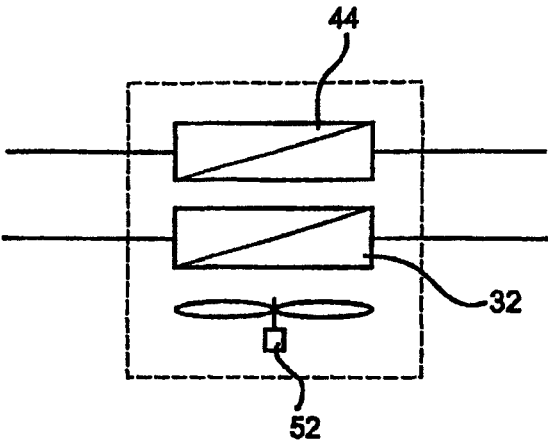


图2A

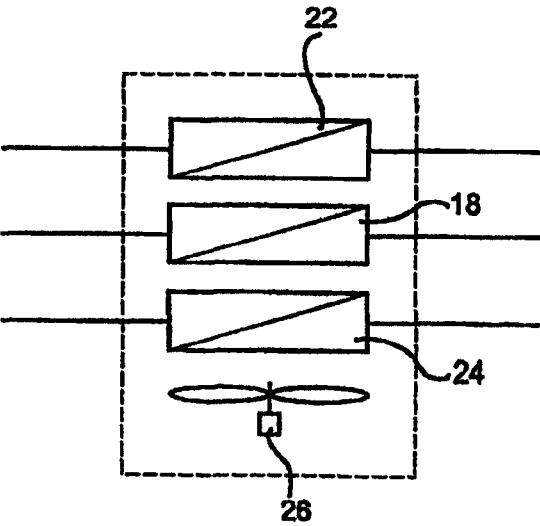


图2B

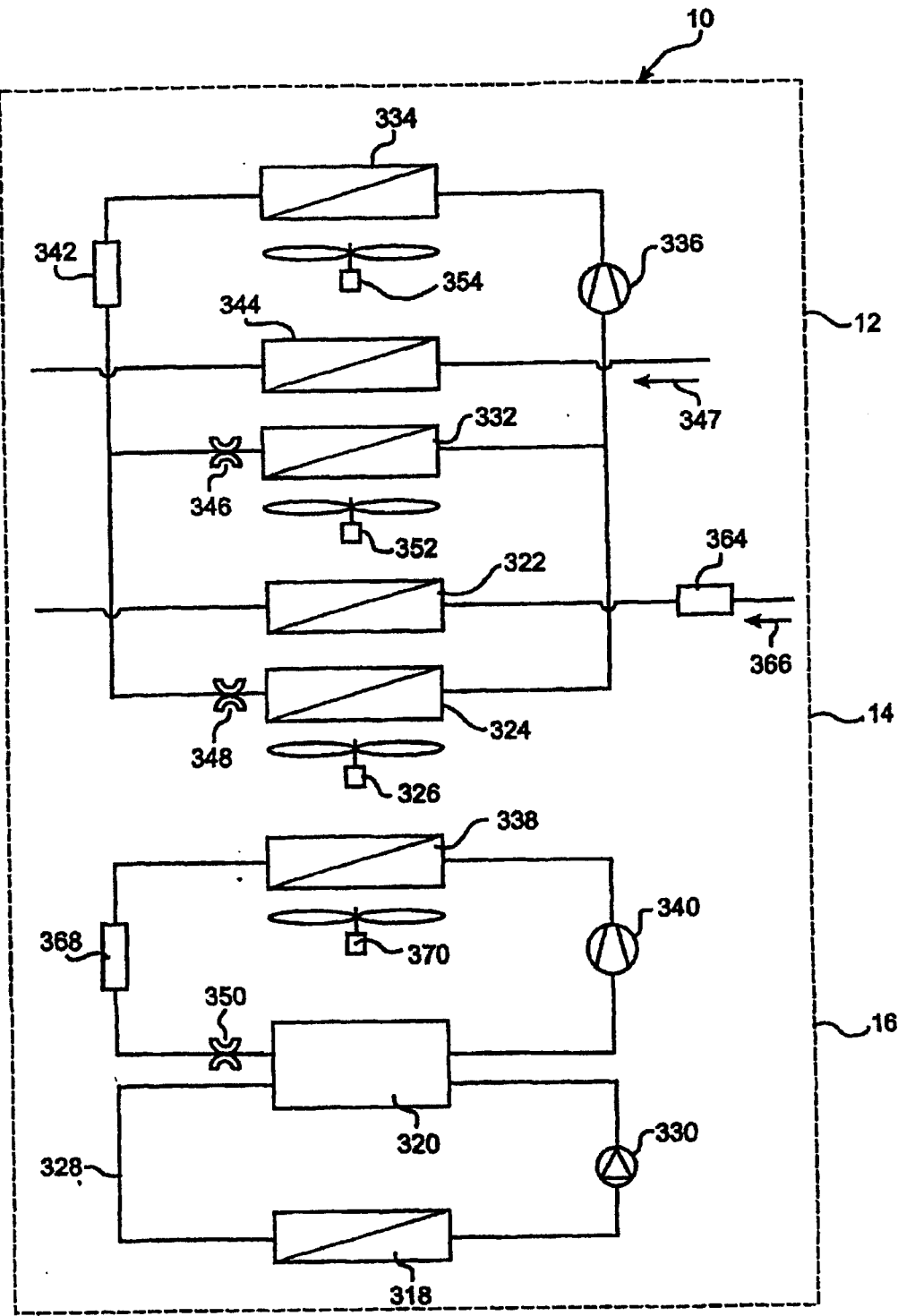


图3

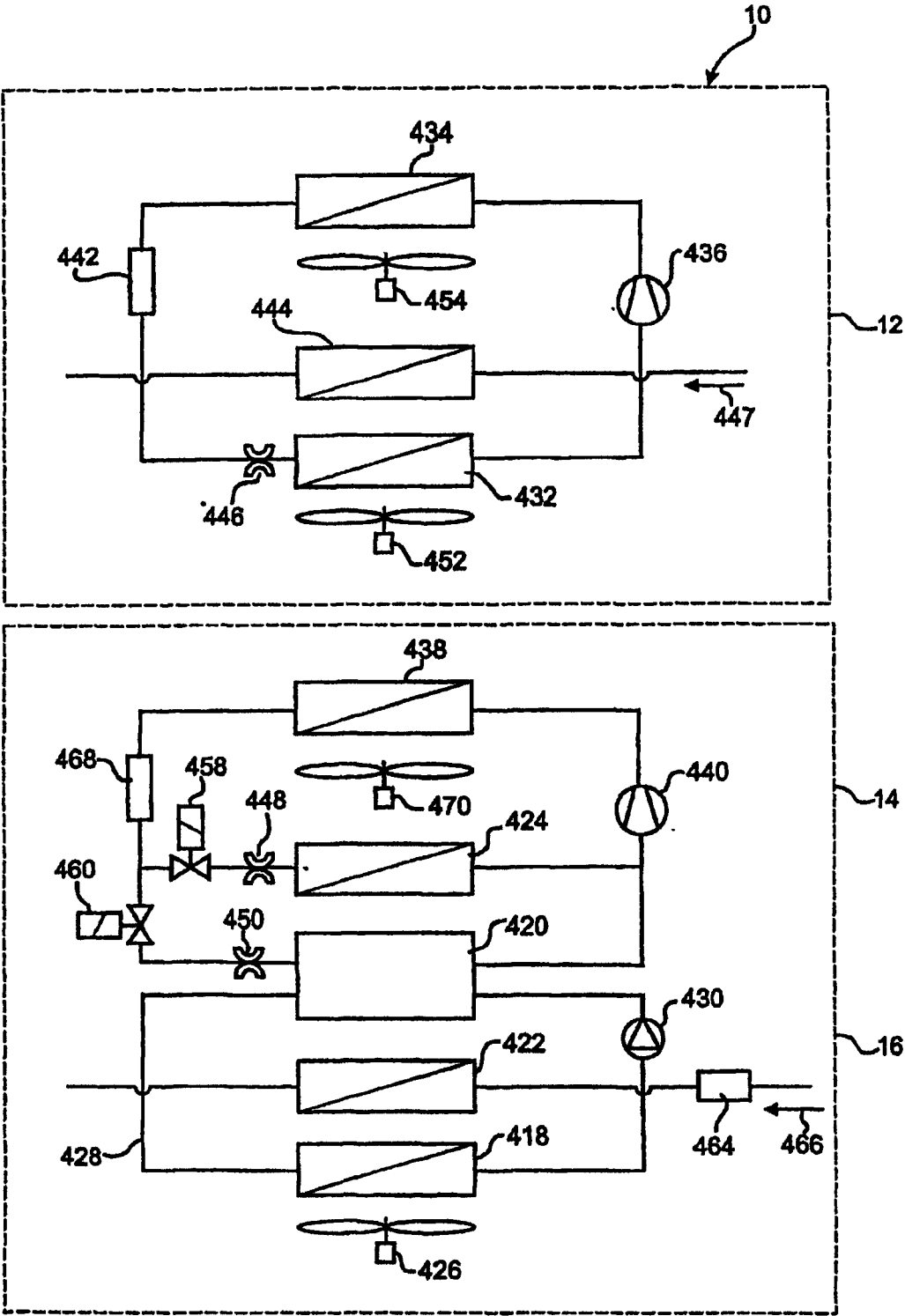


图4

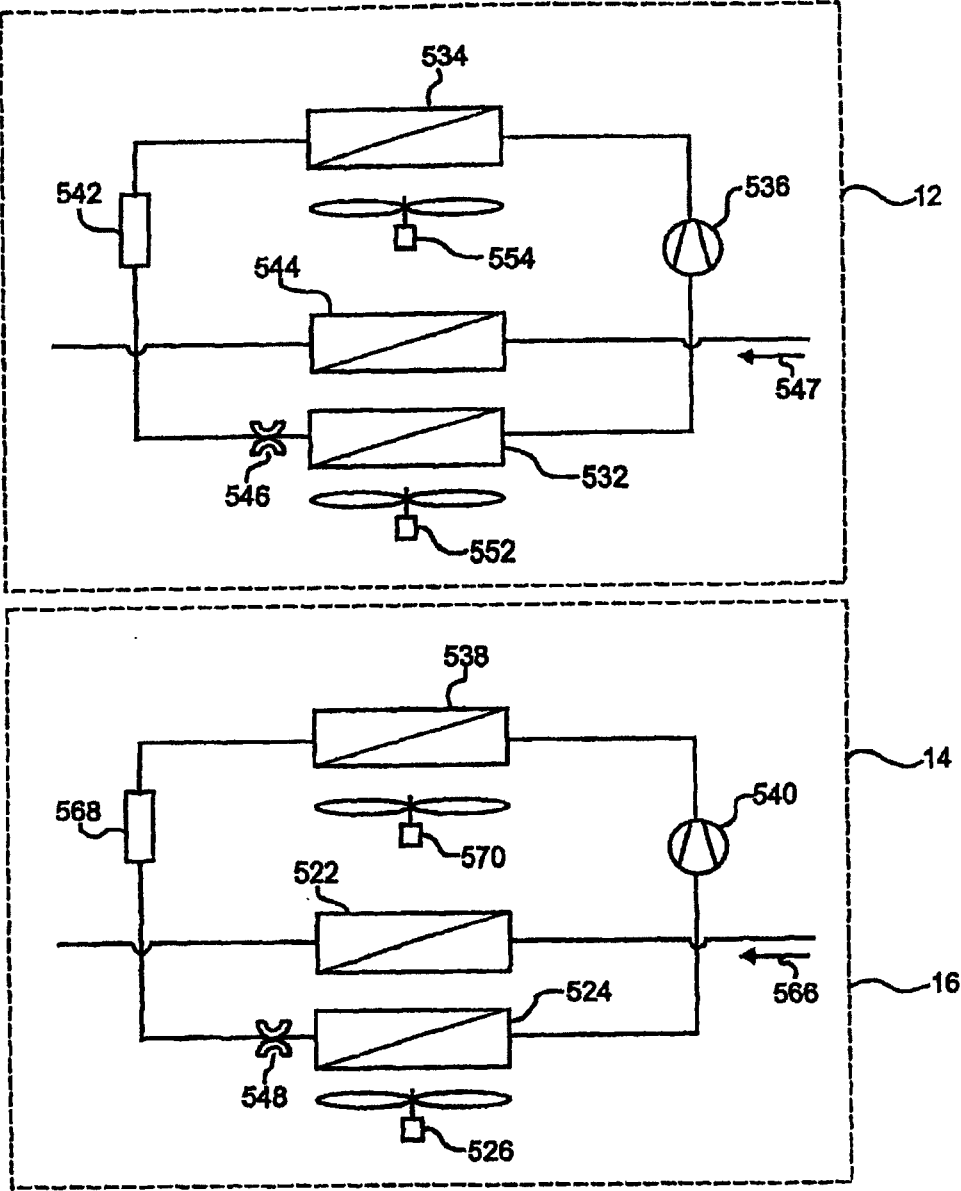


图5

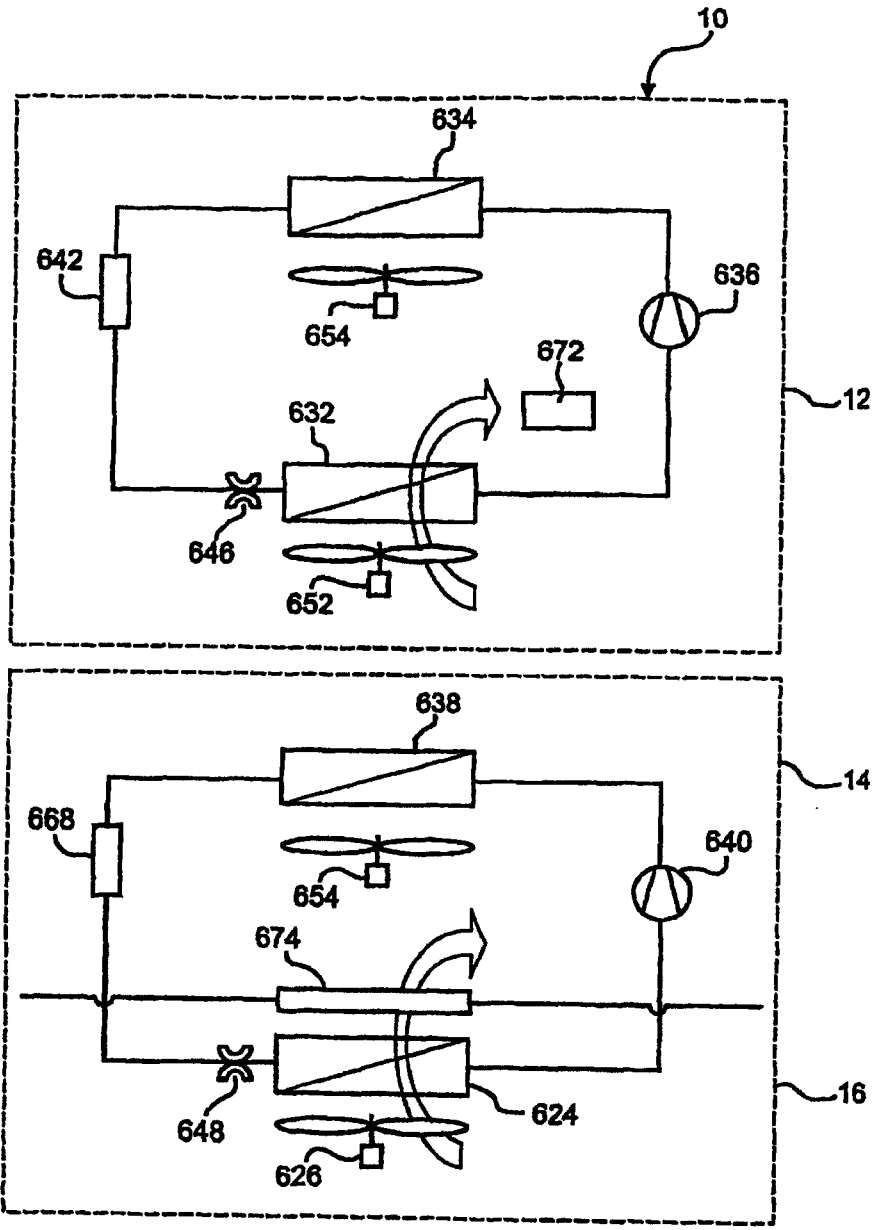


图6

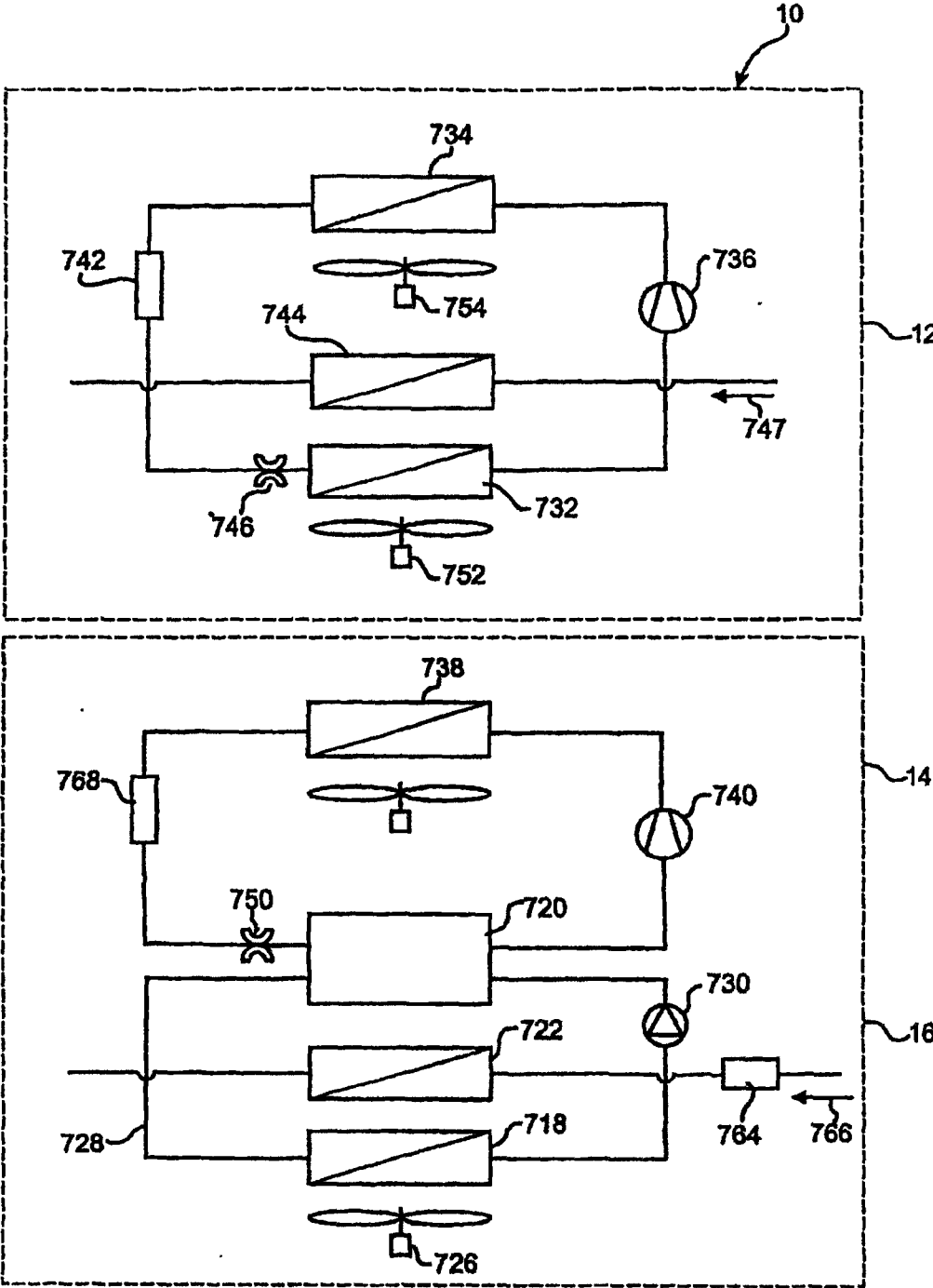


图7

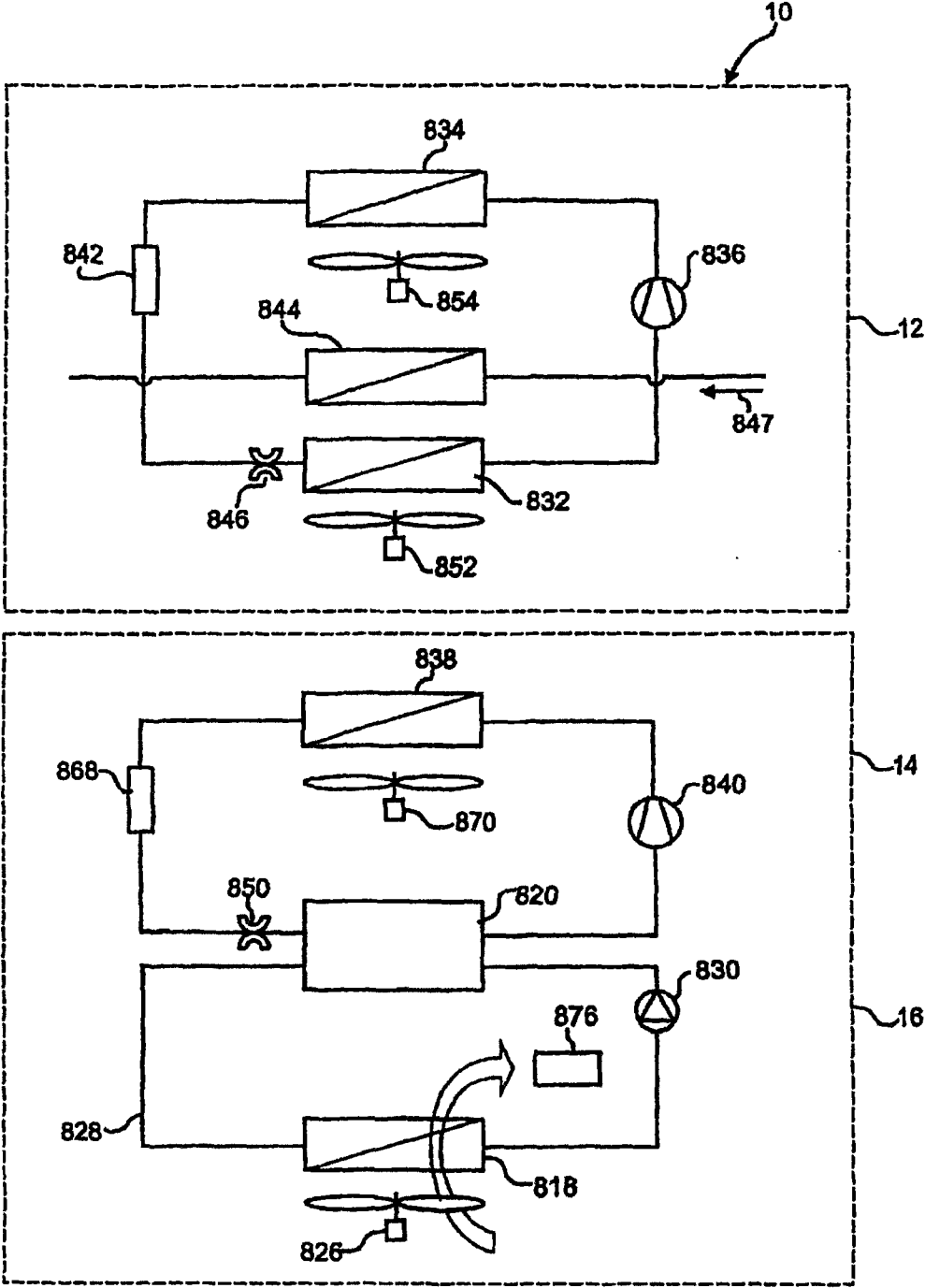


图8

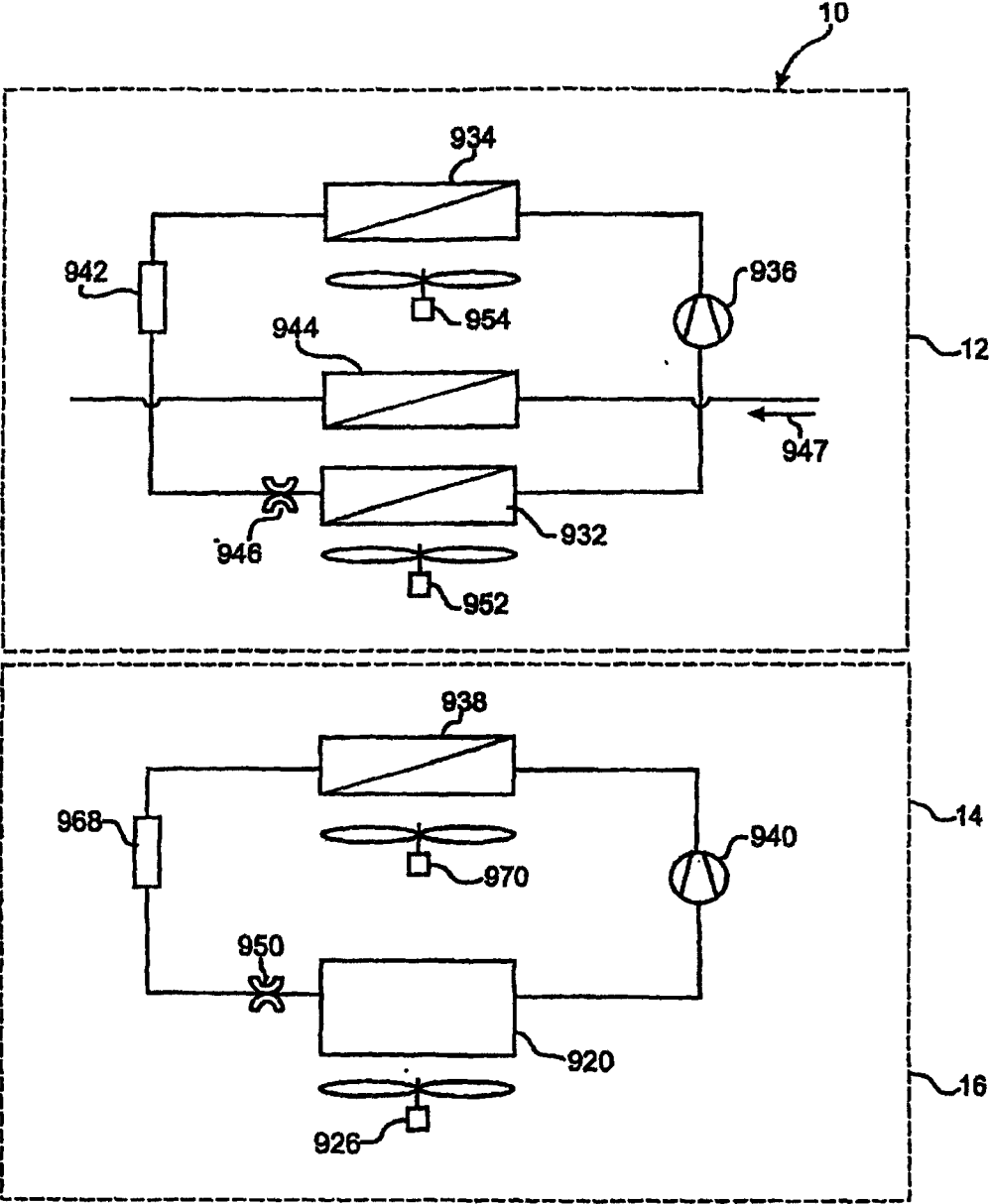


图9

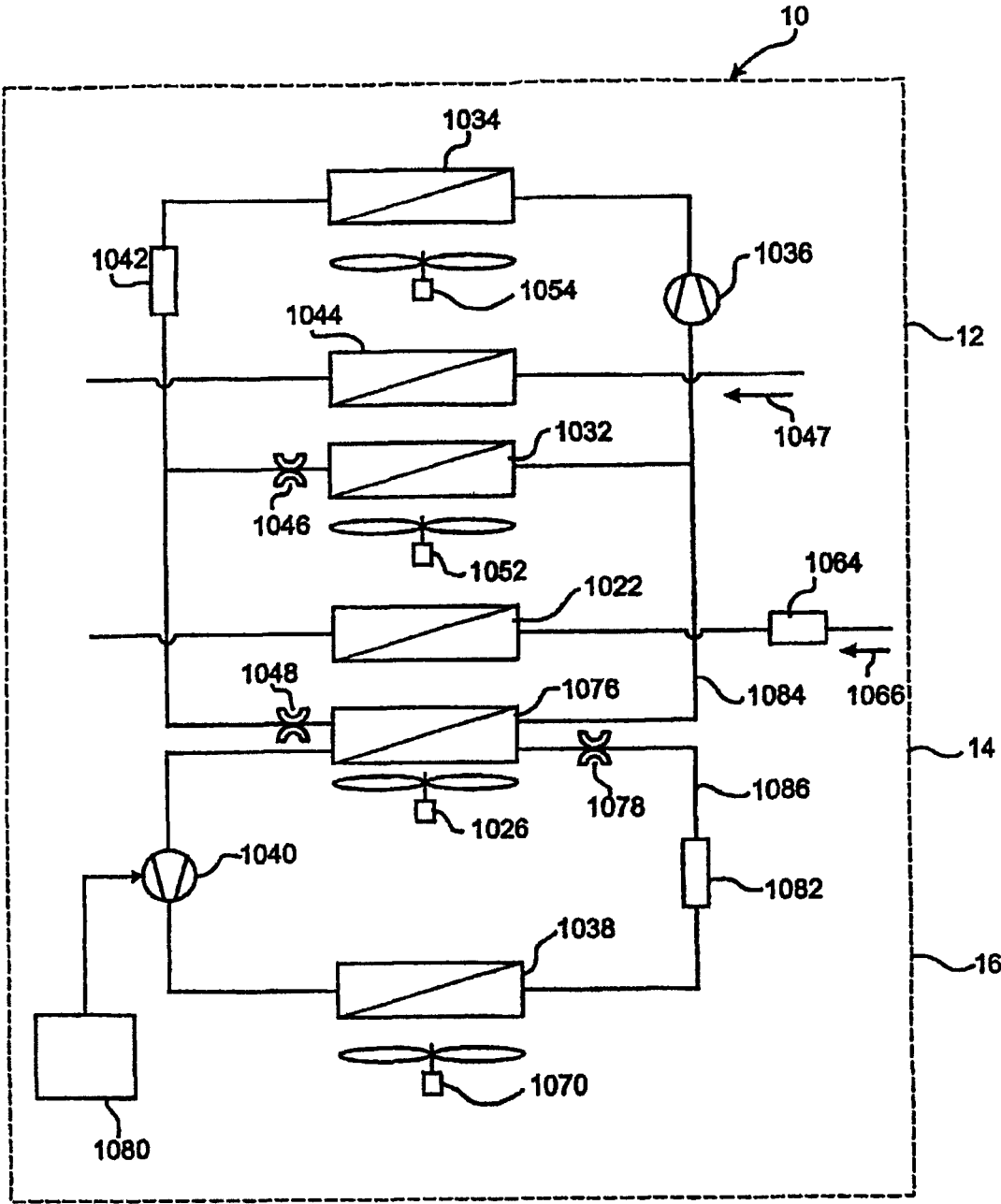


图10

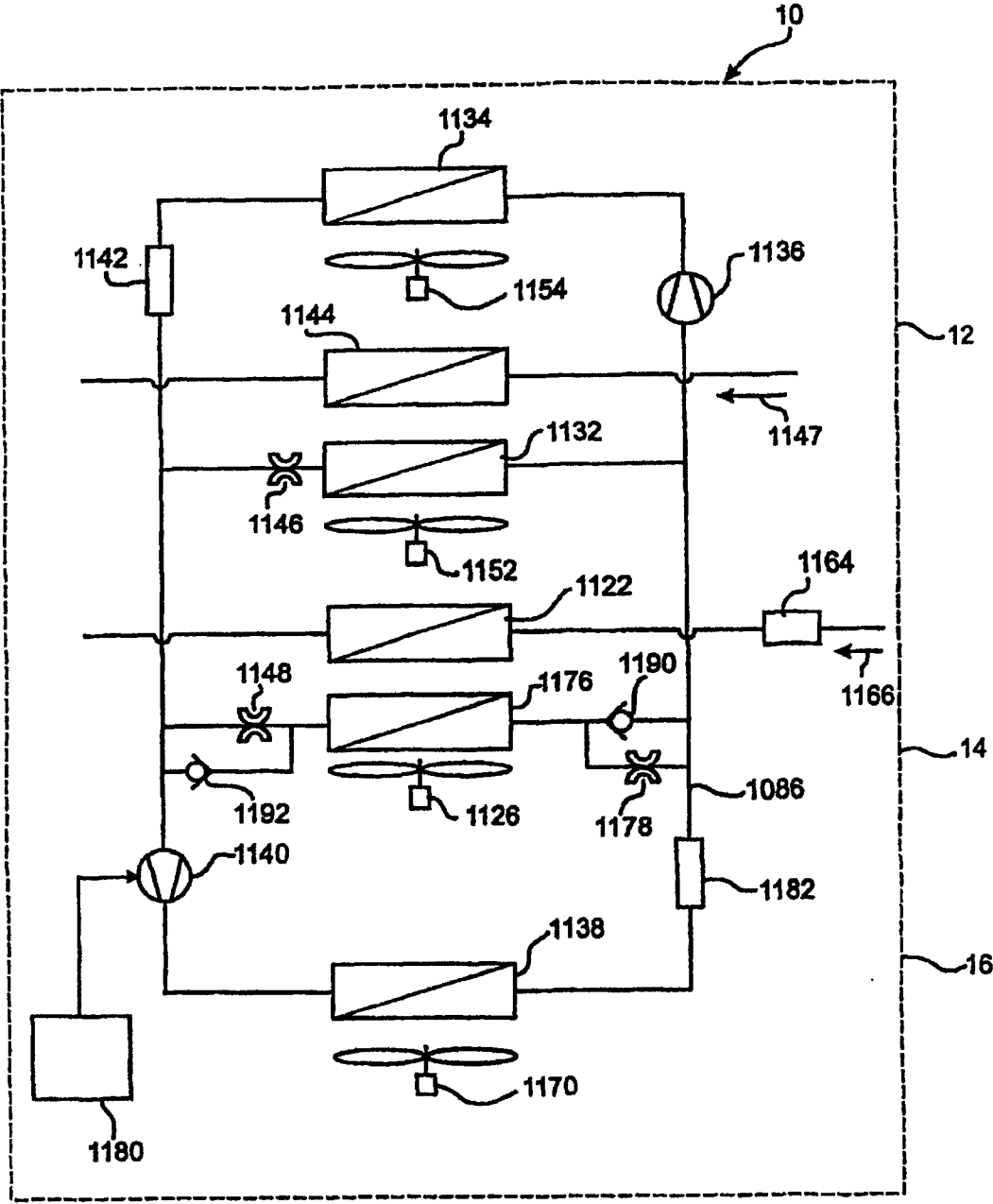


图11

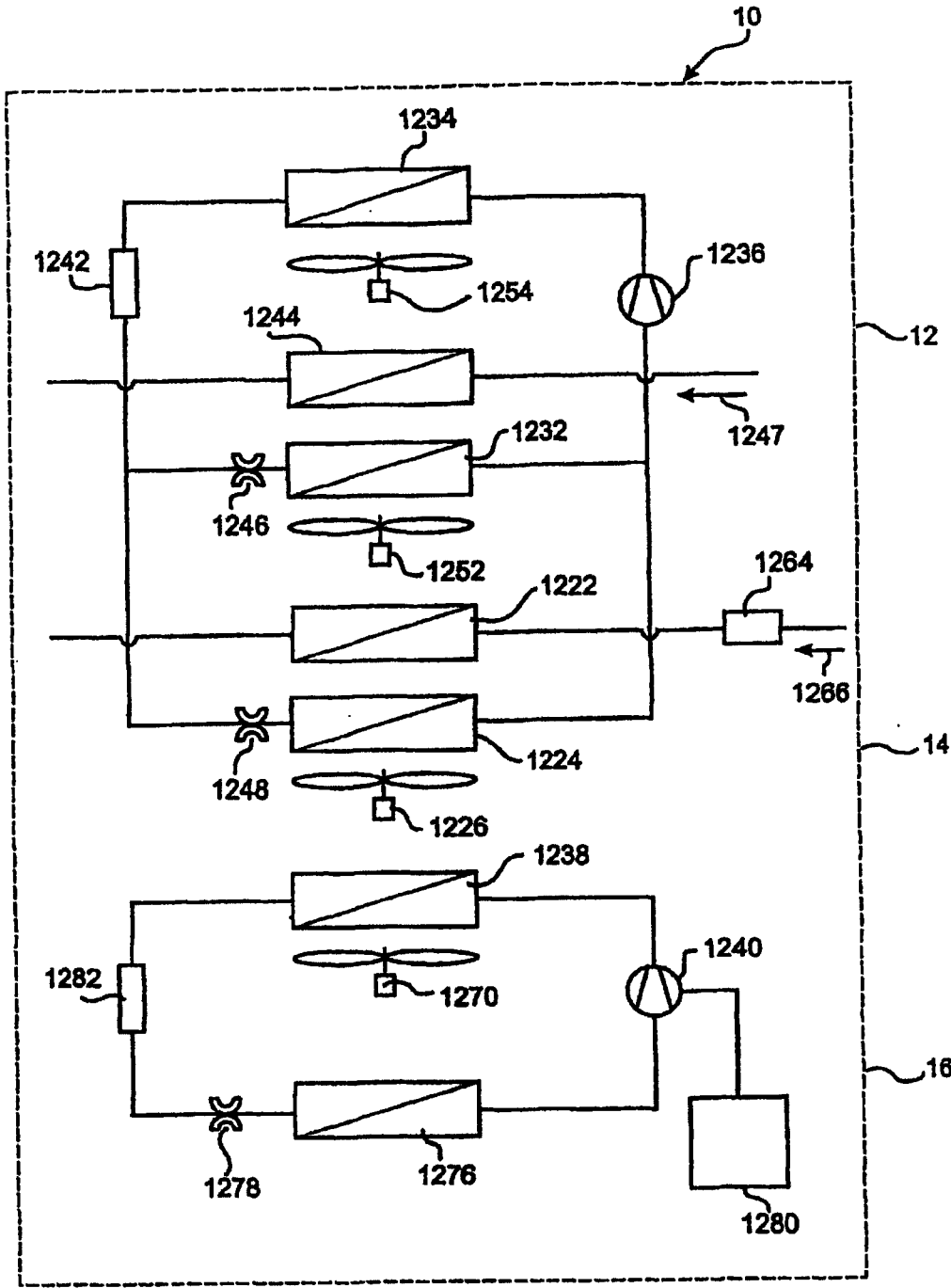


图12