

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60H 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910006672.2

[43] 公开日 2009年8月19日

[11] 公开号 CN 101508236A

[22] 申请日 2009.2.13

[21] 申请号 200910006672.2

[30] 优先权

[32] 2008.2.14 [33] US [31] 12/030942

[71] 申请人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 G·A·梅杰 W·R·希尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏 杨松龄

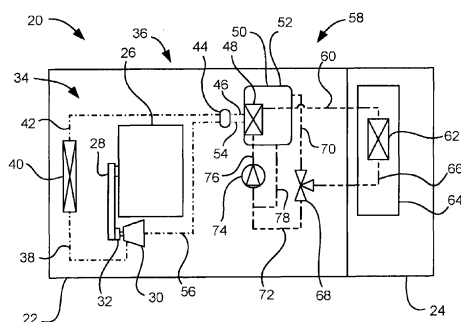
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有集成冷却器和热存储装置的空气调节系统

[57] 摘要

本发明涉及一种具有集成冷却器和热存储装置的空气调节系统。披露一种用于车辆的空气调节系统和操作方法。空气调节系统包括一次致冷剂回路和二次致冷剂回路。一次致冷剂回路包括构造成有选择地通过发动机驱动的压缩机、冷凝器、膨胀装置和致冷剂-液体热交换器。二次液体回路包括致冷剂-液体热交换器、其中安装有致冷剂-液体热交换器的热存储储槽、构造成将液体泵送经过致冷剂-液体热交换器的泵、构造成安装在 HVAC 模块内并从致冷剂-液体热交换器接收液体的液体-空气热交换器以及构造成有选择地将液体直接引导到泵或经由热存储储槽引导到泵的液体流动阀。



1. 一种用于具有一次致冷剂回路和二次液体回路的空气调节系统的集成冷却器和热存储装置组件，集成冷却器和热存储装置组件包括：

构造成包括用于二次液体回路中的液体的热存储槽；

安装在热存储槽内的致冷剂-液体热交换器；

第一致冷剂管线，构造成将致冷剂从一次致冷剂回路引导到致冷剂-液体热交换器；

第二致冷剂管线，构造成将致冷剂从致冷剂-液体热交换器引导到一次致冷剂回路；

泵，构造成将液体从二次液体回路泵送经过致冷剂-液体热交换器并回到二次液体回路；

液体流动阀，构造成有选择地将流体从二次液体回路引导到通向泵入口的第一液体管线以及通向热存储槽的第二液体管线之一；以及

第三液体管线，构造成将热存储槽内的液体引导到泵入口。

2. 如权利要求1所述的集成冷却器和热存储装置组件，其特征在于，泵安装在热存储槽内。

3. 如权利要求1所述的集成冷却器和热存储装置组件，其特征在于，包括可操作地接合第一致冷剂管线的热膨胀装置。

4. 如权利要求3所述的集成冷却器和热存储装置组件，其特征在于，热膨胀装置和液体流动阀安装在热存储槽的顶部上。

5. 如权利要求1所述的集成冷却器和热存储装置组件，其特征在于，第二液体管线在高于第三液体管线可操作地接合热存储槽的高度处可操作地接合热存储槽。

6. 如权利要求1所述的集成冷却器和热存储装置组件，其特征在于，泵安装在热存储槽外部。

7. 一种用于具有发动机的车辆的空气冷却系统，包括：

一次致冷剂回路，包括构造成有选择地通过发动机驱动的压缩机、冷凝器、膨胀装置以及致冷剂-液体热交换器；以及

二次液体回路，包括致冷剂-液体热交换器、其中安装有致冷剂-液体热交换器的热存储槽、构造成将液体泵送经过致冷剂-液体热

交换器的泵、构造成安装在 HVAC 模块内并从致冷剂-液体热交换器接收液体的液体-空气热交换器以及构造成有选择地将液体直接引导到泵和致冷剂-液体热交换器之一或者经由热存储储槽到泵和致冷剂-液体热交换器之一的液体流动阀。

8. 如权利要求 7 所述的空气调节系统，其特征在于，泵安装在热存储储槽内部。

9. 如权利要求 7 所述的空气调节系统，其特征在于，泵安装在热存储储槽外部。

10. 如权利要求 7 所述的空气调节系统，其特征在于，膨胀装置和液体流动阀安装在热存储储槽的顶部上。

11. 如权利要求 7 所述的空气调节系统，其特征在于，热存储储槽构造成安装在车辆的发动机隔室内，并且液体-空气热交换器构造成安装在车辆的乘客隔室内。

12. 如权利要求 7 所述的空气调节系统，其特征在于，泵在液体流动阀和致冷剂-液体热交换器之间定位在二次液体回路内。

13. 一种操作车辆的空气调节系统的方法，该方法包括如下步骤：
通过如下步骤在第一操作模式下操作：

(a) 通过在一次致冷剂回路操作发动机驱动压缩机；

(b) 将冷却的致冷剂从一次致冷剂回路流过安装在热存储储槽内的冷却器；

(c) 经由冷却器泵送二次液体回路中的液体；

(d) 将液体流过液体-空气热交换器；以及

(e) 经由将液体引导到冷却器的液体流动阀将液体从液体-空气热交换器流出；

通过如下步骤在第二操作模式下操作：

(f) 在一次致冷剂回路中操作发动机驱动压缩机；

(g) 将冷却的致冷剂从一次致冷剂回路流过安装在热存储储槽内的冷却器；

(h) 将二次液体回路中的液体泵送经过冷却器；

(i) 将液体流过液体-空气热交换器；

(j) 将液体从液体-空气热交换器流过液体流动阀；以及

(k) 将液体从液体流动阀流过热存储储槽并接着到冷却器。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，包括通过如下步骤在第三操作模式下操作：

- (1) 停止发动机驱动压缩机的操作；
- (m) 将液体从热存储槽泵送到冷却器；以及
- (n) 经由液体-空气热交换器从冷却器泵送液体并回到热存储槽。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，步骤 (c) 还通过由安装在热存储槽内的泵泵送液体来限定。

具有集成冷却器和热存储装置的空气调节系统

技术领域

本发明总体涉及一种用于车辆的加热、通风和空气调节 (HVAC) 系统, 并且更特别是涉及用于车辆内的 HVAC 系统的热存储装置。

背景技术

某些混合车辆在发动机关闭时不具有提供空气调节的舒适性的能力。为了改善总体车辆的燃料经济性, 但是通常最好是使得发动机尽可能经常和长时间地关闭。尽管如此, 与发动机一直运转使得在需要进行空气调节的传统车辆相比, 不具有连续空气调节能力对于车辆乘坐者来说是不能令人满意的。

为了克服这种问题, 某些人提出用于混合车辆的系统, 即使在发动机关闭时也提供空气调节。例如, 某些混合车辆包括具有其本身的电马达的致冷剂压缩机, 以便驱动它们, 使其可独立于发动机驱动。其它系统不仅具有分开的马达来驱动致冷剂压缩机, 而且还结合双重驱动机构, 其中压缩机可电驱动, 并且也可通过发动机的附加驱动带直接驱动。但是, 由于添加了额外压缩机马达以及电子器件和缆线来操作马达, 这些解决方法都添加了车辆的重量和成本。

另外还试图通过提供致冷剂热存储系统和/或二次回路冷却剂系统来消除此问题, 从而在发动机关闭的车辆操作过程中也提供空气调节舒适性。虽然热存储装置和/或二次回路系统可用于空气调节系统, 出现一种需求而在发动机关闭的车辆操作情况下减小操作空气调节系统的成本和包装空间, 同时还使得混合车辆实现的燃料经济性的优点最大。即, 只提供用于短暂发动机关闭操作的空气调节系统可减小系统的成本, 但是会显著减小混合车辆的燃料经济性的改进, 同时允许长时间发动机关闭操作的空气调节系统对于某些混合车辆来说是成本过高的。

另外, 对于传统发动机驱动车辆来说, 有利的是提供具有二次回路和热存储装置的 HVAC 系统。例如, 在致冷剂压缩机接通和断开以便在轻载荷下控制能力的车辆中, 热存储装置会使得压缩机保持较长时间关闭。这会改善燃料经济性。再者, 尽管如此, 希望的是减小成

本和包装空间，同时使得燃料经济性的优点最大。

发明内容

一个实施例考虑到用于空气调节系统的集成冷却器和热存储装置组件，具有一次致冷剂回路和二次致冷剂回路。集成冷却器和热储存组件包括构造成包括用于二次液体回路的液体的热存储储槽、安装在热存储储槽内的致冷剂-液体热交换器、构造成将致冷剂从一次致冷剂回路引导到致冷剂-液体热交换器的第一致冷剂管线以及构造成将致冷剂从致冷剂-液体热交换器引导到一次致冷剂回路的二次致冷剂管线。集成冷却器和热存储装置组件还可包括构造成将液体从二次液体回路泵送经过致冷剂-液体热交换器并回到二次液体回路的泵、构造成将流体从二次液体回路有选择地引导到通向泵的入口的第一液体管线以及通向热存储储槽的第二液体管线之一的液体流动阀以及构造成将热存储储槽内的液体引导到泵入口的第三液体管线。

一个实施例考虑到用于具有发动机的车辆的空气调节系统。空气调节系统包括一次致冷剂回路和二次致冷剂回路。一次致冷剂回路包括构造成通过发动机有选择驱动的压缩机、冷凝器、膨胀装置以及致冷剂-液体热交换器。二次液体回路包括致冷剂-液体热交换器、其中安装有致冷剂-液体热交换器的热存储储槽、构造成将液体泵送经过致冷剂-液体热交换器的泵、构造成安装在 HVAC 模块内并从致冷剂-液体热交换器接收液体的液体-空气热交换器，以及构造成有选择地将液体直接引导到泵和致冷剂-液体热交换器之一或者经由热存储储槽引导到泵和致冷剂-液体热交换器之一的液体流动阀。

一个实施例考虑到操作车辆的空气调节系统的方法，该方法包括如下步骤：通过在一次致冷剂回路操作发动机驱动压缩机；将冷却的致冷剂从一次致冷剂回路流过安装在热存储储槽内的冷却器；经由冷却器泵送二次液体回路中的液体；将液体流过液体-空气热交换器；以及经由将液体引导到冷却器的液体流动阀将液体从液体-空气热交换器流出，从而在第一操作模式下操作；并且通过在一次致冷剂回路中操作发动机驱动压缩机；将冷却的致冷剂从一次致冷剂回路流过安装在热存储储槽内的冷却器；将二次液体回路中的液体泵送经过冷却器；将液体流过液体-空气热交换器；将液体从液体-空气热交换器流过液体流动阀；并且将液体从液体流动阀流过热存储储槽并接着到冷

却器，从而在第二操作模式下操作。

实施例的优点在于冷却器的质量结合到用于二次回路的热存储槽，增加二次回路的冷热质量。这可改进混合车辆的发动机关闭的空气调节性能。通过减小提供发动机关闭的空气调节舒适性所需的成本、额外部件和/或附加重量，同时增加空气调节系统在发动机关闭时可以操作的时间，此集成的冷却器和热存储装置组件在用于带-交流发电机-启动器混合车辆时特别有利的。此外，即使系统中的热质量，在空气调节需要高时，例如乘客隔室开始冷却时，热惯性减小。

实施例的另一优点在于在车辆启动时热质量可更快冷却，其中冷却器直接浸没在热存储槽内。这可使得发动机关闭操作在启动之后更加平稳，因此改善车辆燃料经济性。

实施例的另一优点在于，由于冷却器集成在热存储槽内，系统的包装空间可以减小。

附图说明

图 1 是车辆空气调节系统的示意图；

图 2 是按照第一实施例的集成冷却器和热存储装置组件的前立视图；

图 3 是图 2 的集成冷却器和热存储装置组件的示意侧立视图；

图 4 是按照第二实施例的集成冷却器和热存储装置组件的示意平面图；

图 5 是图 4 所示的集成冷却器和热存储装置组件的示意立视图。

具体实施方式

参考图 1，表示总体以 20 标示的车辆。车辆 20 包括发动机隔室 22 和乘客隔室 24。发动机 26 定位在发动机隔室 22 内，并可包括附加驱动器 28（例如滑轮和带），以便经由离合器 32 有选择地驱动致冷剂压缩机 30。压缩机 30 是空气调节系统 36 的一次（致冷剂）回路 34 的一部分。

一次回路 34 还包括将致冷剂从压缩机 30 引导到冷凝器 40 的致冷剂管线 38。图 1 的致冷剂管线通过点划线表示。一次回路 34 中的另一致冷剂管线 42 将致冷剂从冷凝器 40 引导到膨胀装置，例如热膨胀阀 44。从热膨胀阀 44，致冷剂管线 46 将致冷剂引导到安装在热存储槽 50 内并形成集成冷却器和热存储装置组件 52 一部分的致冷剂-

液体热交换器（冷却器）48。另一致冷剂管线 54 将致冷剂从冷却器 48 引导到热膨胀阀 44 的另一部分，其中致冷剂管线 56 将致冷剂从阀 44 的此部分引导回到压缩机 30 以便完成一次回路 34。

空气调节系统还包括二次（液体）回路 58。虽然可流过二次回路 58 的冷却剂可包括其它类型的适当液体，如果希望具有所需的热传递性能，二次回路 58 包括冷却器 48 和其中包括例如水和乙二醇的混合物的被冷却的液体（冷却剂）热存储槽 50。冷却剂管线 60 将冷却剂从冷却器 48 引导离开热存储槽 50 并到冷却热交换器 62。冷却热交换器 62 是液体-空气热交换器，并且可安装在乘客隔室 24 内的 HVAC 模块 64 内。图 1 内的冷却剂管线以虚线表示，以便将其与致冷剂管线区分。冷却剂管线 66 将冷却剂从冷却热交换器 62 引导到液体流动阀 68，液体流动阀包括致动器以便电子控制阀 68。

液体流动阀 68 可被致动，以便将冷却剂引导经过冷却剂管线 70 到存储在热存储槽 50 内的冷却剂或者到将冷却剂引导到电泵 74 的冷却剂管线 72。电泵 74 的输出端连接到将冷却剂引导到冷却器 48 内的冷却剂管线 76。同样，另一冷却剂管线 78 将存储在热存储槽 50 内的冷却剂连接到泵 74 的入口，完成用于二次回路 58 的多种冷却剂流动路径。作为选择，泵 74 可定位在冷却器 48 的刚好下游而不是冷却器 48 的刚好上游的二次回路 58 内。

图 2 和 3 更加详细地表示图 1 的集成冷却器和热存储装置组件 52，其中部件配置成紧凑和容易包装的构造。为了避免不希望的重复，即使没有特别相对于图 2 和 3 描述，图 2 和 3 的与图 1 元件相对应的元件将标示相同的元件标号。

冷却器 48 当然安装在热存储槽 50 的内部并且浸没在冷却剂内，以便形成集成冷却器和热存储装置组件 52。其它部件安装在集成冷却器和热存储装置组件 52 的一侧上。冷却器 48 靠近热存储槽 50 的与致冷剂和冷却剂管线连接的所述侧安装。泵 74 安装在储槽 50 外部但与其相邻。最好是，冷却剂管线 70 在较高高度处连接到储槽 50 上，并且与冷却剂管线 78 连接到储槽 50 上的位置隔开。同样，热存储槽 50 可包括安装在顶部上的二次回路填充盖 75。作为选择，填充盖可安装在在线位置上。

空气调节系统 36 的操作将参考图 1-3 描述。在第一操作模式中，

在发动机 26 操作并且需要空气调节时，离合器 32 接合，造成附加驱动器 28 驱动压缩机 30，同样，泵 74 驱动。压缩机 30、冷凝器 40 以及膨胀阀 44 与传统空气调节致冷剂回路相同操作，但是冷却器 48 用作蒸发器。

第一操作模式可以在乘客隔室 24 开始冷却过程中使用，液体流入冷却剂管线 72，阻挡流入冷却剂管线 70。流过冷却器 48 的冷却致冷剂吸收来自于流过冷却器 48 的冷却剂的热量。被冷却的冷却剂接着流过冷却剂管线 60，并且流过冷却热交换器 62，其中冷却剂从在 HVAC 模块中流过冷却热交换器 62 的空气吸收热量。冷却剂接着流过冷却剂管线 66 回到阀 68。

定位在热存储储槽 50 内的冷却器 48 还可冷却略微靠近冷却器 48 的冷却剂。但是，在第一操作模式下，这不应该产生延迟将被冷却的冷却剂提供给冷却热交换器 62 的显著热惯性。

第二操作模式可以例如在乘客隔室 24 内空气调节需要减小时初始冷却之后使用。发动机 26、压缩机 30 以及泵 74 始终操作。液体流动阀 68 被致动以便将冷却剂从冷却剂管线 66 引导到冷却剂管线 70，阻挡从阀 68 直接流到泵 74。重新引导的冷却剂接着将流过冷却剂管线 70 进入热存储储槽 50，其中冷却剂从储槽 50 经由冷却剂管线 78 流到泵 74。冷却剂在它流过冷却器 48 时继续通过致冷剂冷却。因此，随着时间推移，热存储储槽 50 内所含的冷却剂同样冷却，提供冷却液体的质量。

对于混合车辆来说，即使在乘客隔室 24 内具有空气调节需要时，车辆可偶尔在发动机 26 关闭的情况下操作。在发动机 26 关闭时，压缩机 30 不驱动，使得一次回路 34 不操作。但是，第三操作模式可用来采用热存储储槽 50 内的已经冷却的冷却剂以便满足空气冷却需要。在电泵 74 操作并且液体流动阀 68 致动以便将冷却剂从冷却剂管线 60 引导进入冷却剂管线 70，从冷却热交换器 62 流动的较热的冷却剂将经由冷却剂管线 70 引导到储槽 50 的上部内。前面冷却的冷却剂将经由冷却剂管线 78 靠近储槽底部抽取，流过泵 74、冷却器 48 并接着到冷却热交换器 62。此冷却的冷却剂将接着从流过冷却热交换器 62 的空气吸收热量，因此即使在发动机 26 关闭的情况下也可将空气调节的舒适性提供给乘客隔室 24。这种情况可继续直到冷却的冷却剂不再

冷却流过冷却热交换器 62 的空气，此时发动机 26（和压缩机 30）可以重新启动。

在冷却器 48 浸没在热存储槽 50 的冷却剂内时，冷却器 48 的冷质量以及其中所含的致冷剂添加到槽 50 内的冷却剂的热质量上。因此，集成冷却器和热存储装置组件 52 的被冷却的热质量大于热存储槽 50 内的冷却剂。这种另外冷却的热质量可使得较长的发动机关闭周期，并将连续的空气调节提供给乘客隔室 24（同时如上所述减小空气调节系统 36 的初始热惯性）。

图 4 和 5 表示集成冷却器和热存储装置组件 152 的第二实施例。由于此实施例类似于第一实施例，类似的元件标号将用于类似元件，但是采用 100 序列数字。同样，为了避免不需要的重复，即使没有特别相对于图 4 和 5 描述，图 4 和 5 与图 1-3 相对应的元件将标示类似的元件标号（即以 100 序列的方式）。在此实施例中，采用类似的部件，并且产生相同的操作模式，但是部件的配置和包装略微变化。因此，集成冷却器和热存储装置组件 152 可比第一实施例的组件 52 更好地包装到特定车辆内。

除了冷却器 148 之外，泵 174 也现在安装在热存储槽 150 内。热膨胀装置 144 和冷却剂流动阀 168 都安装在槽 150 顶部上，使得在平面图观看组件 152 时占有面积相对小。致冷剂和冷却剂管线在相同部件之间延伸，并且进行与第一实施例相同的功能。

虽然详细描述了本发明的某些实施例，本领域普通技术人员将理解到多种可选择的结构和实施例来实施下面权利要求限定的本发明。

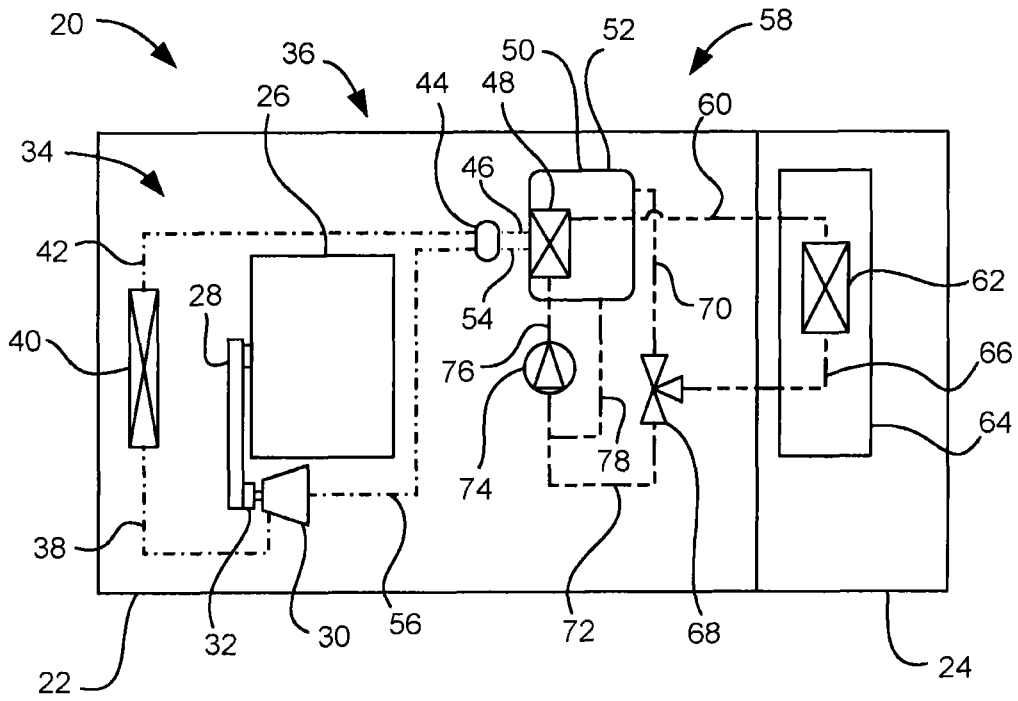


图 1

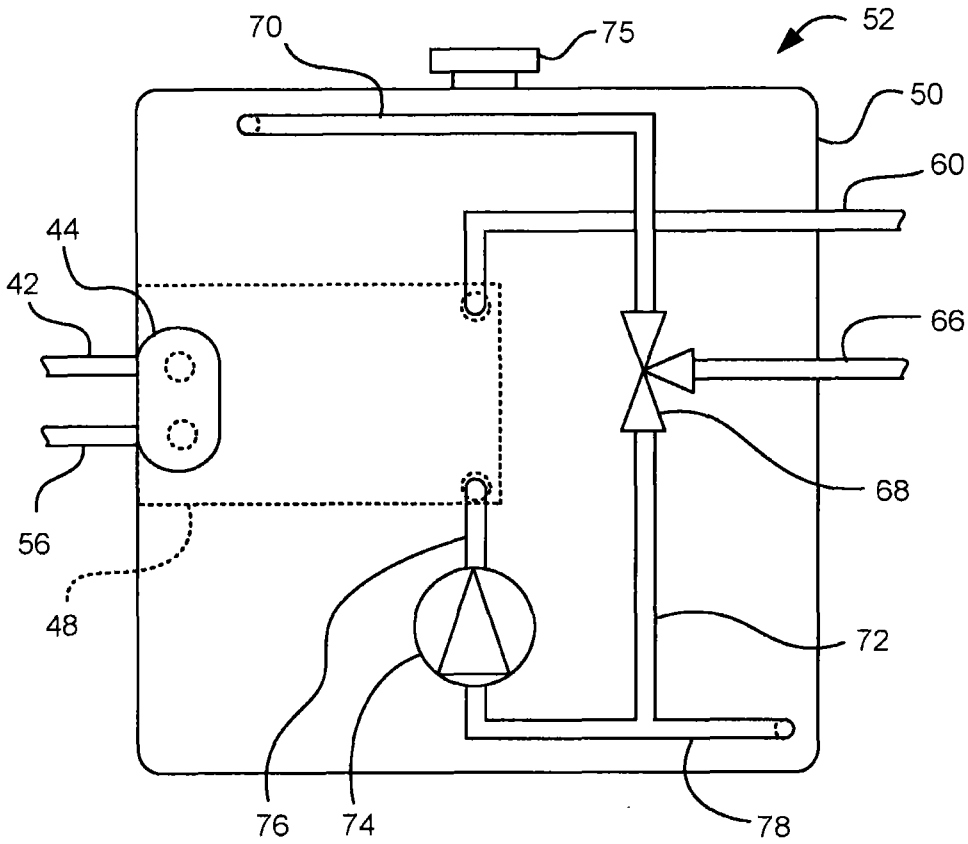


图 2

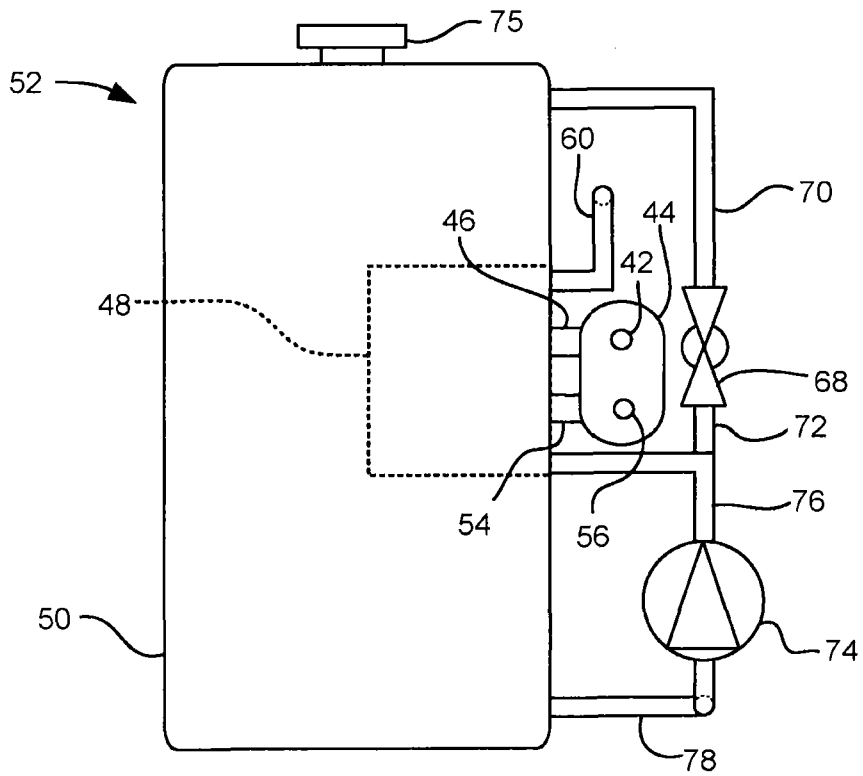


图 3

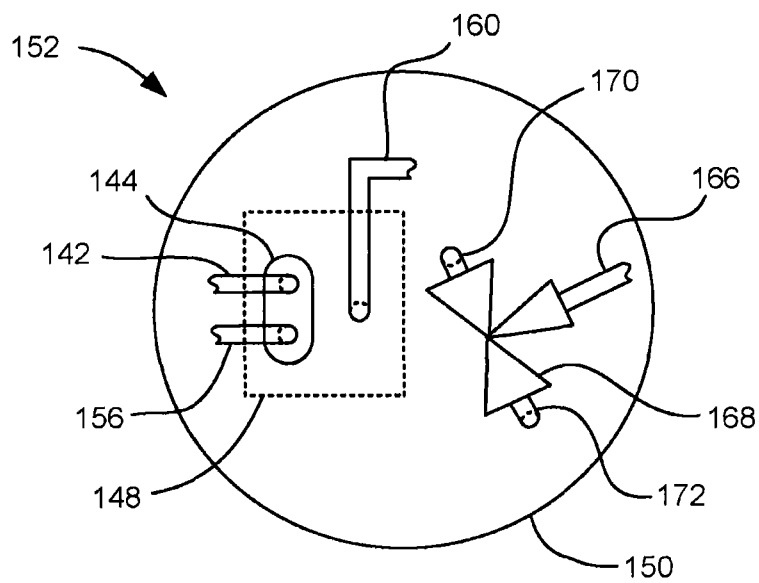


图 4

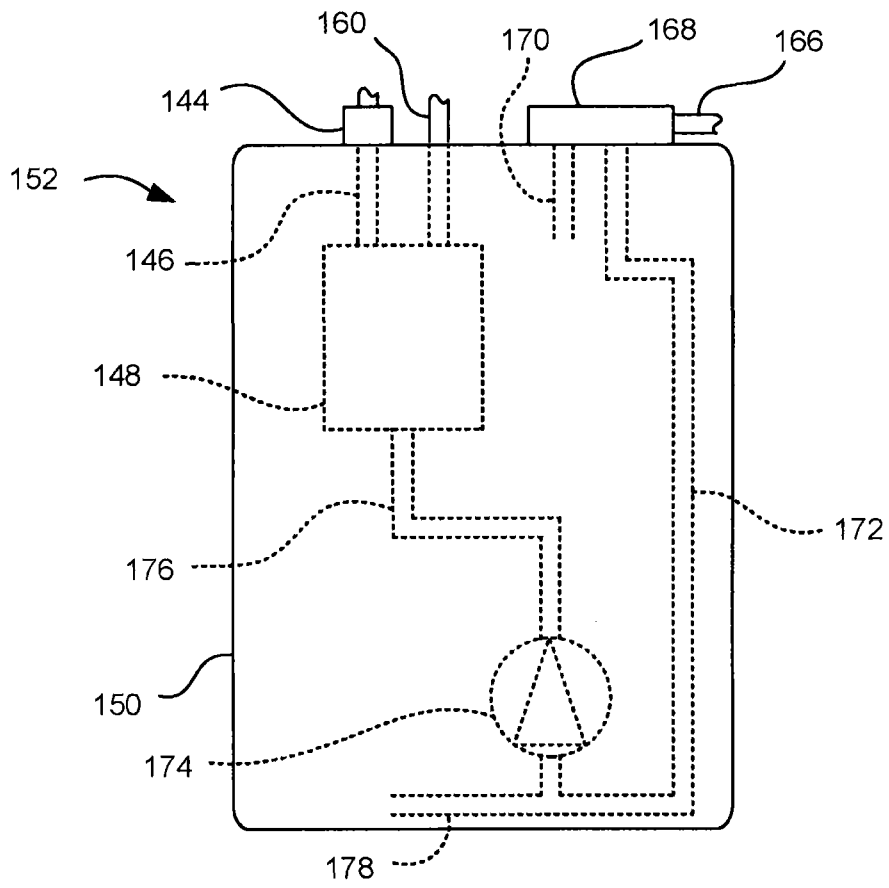


图 5