



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112109519 A

(43)申请公布日 2020.12.22

(21)申请号 201911041936.8

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2019.10.30

H01M 10/615(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/625(2014.01)

10-2019-0074084 2019.06.21 KR

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/667(2014.01)

(71)申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚自动车株式会社

(72)发明人 金载然

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

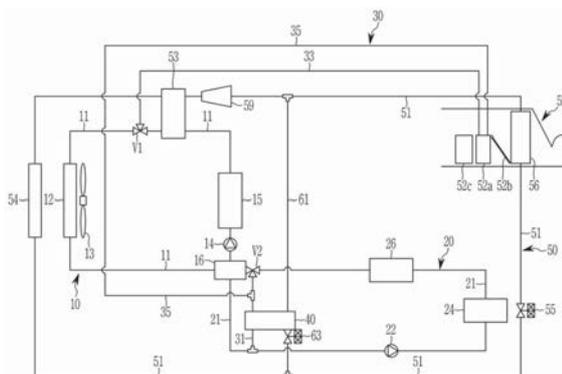
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

车辆的热管理系统

(57)摘要

本发明涉及车辆的热管理系统。该系统可以包括：冷却装置、电池冷却装置、激冷器以及加热回路，所述冷却装置包括通过冷却液管线连接的散热器、第一水泵、第一阀以及储液罐；所述电池冷却装置包括通过第二阀连接到储液罐的电池冷却液管线以及通过电池冷却液管线连接的第二水泵和电池模块；所述激冷器设置在通过第二阀而连接至电池冷却液管线的分支管线中并且通过制冷剂连接管线连接至空调装置的制冷剂管线；所述加热回路包括通过第一连接管线和第二连接管线连接到冷却液管线和分支管线的加热器。



1. 一种车辆的热管理系统,所述系统包括:

冷却装置,其包括通过冷却液管线连接的散热器、第一水泵、第一阀以及储液罐,所述冷却装置使冷却液在冷却液管线中循环以冷却安装在冷却液管线中的至少一个电气组件;

电池冷却装置,其包括通过第二阀连接到储液罐的电池冷却液管线以及通过电池冷却液管线连接的第二水泵和电池模块,以使冷却液循环通过电池模块;

激冷器,其安装在通过第二阀而连接至电池冷却液管线的分支管线中并且通过制冷剂连接管线连接至空调装置的制冷剂管线,以通过在选择性地供应至分支管线的冷却液与选择性地由空调装置供应的制冷剂之间进行热交换来调节冷却液的温度;

加热回路,其包括通过第一连接管线连接到冷却液管线并通过第二连接管线连接到分支管线的加热器,以接收在通过至少一个电气组件时温度升高的冷却液。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,

所述第一连接管线的第一端部通过第一阀连接到冷却液管线并且所述第一连接管线的第二端部连接到加热器;

所述第二连接管线的第一端部连接到第二阀和激冷器之间的分支管线并且所述第二连接管线的第二端部连接到加热器;

所述加热器安装在空调装置的加热、通风和空调模块内。

3. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,

所述电池冷却装置进一步包括冷却液加热器,所述冷却液加热器安装在电池模块和第二阀之间的电池冷却液管线中。

4. 根据权利要求3所述的车辆的热管理系统,其中,

当电池模块被加热时:

分支管线通过第二阀的操作而接通;

基于分支管线,连接至储液罐的电池冷却液管线的一部分关断;

通过第二水泵的操作,冷却液沿着电池冷却液管线和分支管线循环;

冷却液加热器工作以加热沿着电池冷却液管线和分支管线被供应至电池模块的冷却液。

5. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,所述空调装置包括:

加热、通风和空调模块,其包括蒸发器和门,所述蒸发器连接至制冷剂管线,所述门配置为根据车辆的制冷、加热和加热/除湿模式来控制通过蒸发器的外部空气被选择性地引入加热器中;

冷凝器,其连接至制冷剂管线和冷却液管线,以在冷却液和通过制冷剂管线供应的制冷剂之间进行热交换;

压缩机,其通过制冷剂管线连接在蒸发器和冷凝器之间;

副冷凝器,其安装在冷凝器和蒸发器之间的制冷剂管线中;

第一膨胀阀,其安装在副冷凝器和蒸发器之间的制冷剂管线中;

第二膨胀阀,其安装在制冷剂连接管线中。

6. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其中,

所述制冷剂连接管线的第一端部连接至副冷凝器和第一膨胀阀之间的制冷剂管线;

所述制冷剂连接管线的第二端部连接至蒸发器和压缩机之间的制冷剂管线。

7. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统,其中,  
所述第二膨胀阀安装在激冷器与制冷剂连接管线的第一端部之间的制冷剂连接管线中。

8. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其中,  
激冷器和冷凝器的每一者为水冷式热交换器,副冷凝器为气冷式热交换器。

9. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其中,  
所述加热、通风和空调模块进一步包括安装在蒸发器一侧的空气加热器,加热器设置在空气加热器和蒸发器之间,所述空气加热器选择性地加热通过加热器的外部空气。

10. 根据权利要求9所述的车辆的热管理系统,其中,  
当供应至加热器的冷却液的温度低于用于加热车辆内部的预定目标温度时,所述空气加热器工作以升高通过加热器的外部空气的温度。

11. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其中,  
当在车辆的制冷模式下冷却电池模块时:  
在冷却装置中,冷却液通过第一水泵的操作通过冷却液管线循环;  
第一连接管线通过第一阀的操作关断,以关断第二连接管线;  
分支管线通过第二阀的操作接通,并且在电池冷却装置中,相对于分支管线连接到储液罐的电池冷却液管线的一部分关断的状态下,冷却液通过第二水泵的操作沿着电池冷却液管线和分支管线循环;

在空调装置中,通过第一膨胀阀的操作,连接副冷凝器和蒸发器的制冷剂管线接通;  
通过第二膨胀阀的操作,制冷剂连接管线接通;  
第二膨胀阀使供应至制冷剂连接管线的制冷剂膨胀并将膨胀后的制冷剂供应至激冷器。

12. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,  
当冷却至少一个电气组件和电池模块时:  
通过第一阀和第二阀的操作,第一连接管线、第二连接管线以及分支管线关断;  
通过第一水泵的操作,在散热器中冷却并储存在储液罐中的冷却液被供应至至少一个电气组件;

通过第二阀的操作,储存在储液罐中的冷却液在连接至储液罐的电池冷却液管线中循环,以被供应至电池模块。

13. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,  
当在车辆的加热模式下回收至少一个电气组件的废热时:  
通过第一阀的操作,第一连接管线接通,并且第二连接管线接通;  
在冷却装置中,基于第一连接管线连接至散热器的冷却液管线的一部分以及连接散热器和储液罐的冷却液管线的一部分关断;

分支管线通过第二阀的操作而接通,以将除了相对于分支管线连接到储液罐的电池冷却液管线的那部分之外的电池冷却液管线关断;

通过至少一个电气组件而升高温度的冷却液通过第一水泵的操作沿着第一连接管线被供应至加热器而不通过散热器;

从加热器排出的冷却液沿着第二连接管线被引入分支管线,然后通过被接通以连接分

支管线和储液罐的电池冷却液管线的一部分而被引入储液罐。

14. 根据权利要求13所述的车辆的热管理系统,其中,

当至少一个电气组件过热时,第一阀接通连接至散热器的冷却液管线,以使通过至少一个电气组件的冷却液的一部分流入第一连接管线,并且其余的冷却液流入散热器。

15. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,

所述第一阀和所述第二阀的每一者为三通阀。

16. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其中,

所述至少一个电气组件包括电力控制单元、电机、逆变器或车载充电器。

## 车辆的热管理系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年6月21日提交的韩国专利申请No.10-2019-0074084的优先权,该申请的全部内容结合于此,以用于通过该引用的所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种车辆的热管理系统,更具体地说,涉及这样一种车辆的热管理系统,其通过使用在制冷剂 and 冷却液之间进行热交换的一个激冷器(chiller)来调节电池模块的温度并且通过使用由电气组件产生的废热来提高加热效率。

### 背景技术

[0004] 近年来,随着环境和能源问题的日益突出,电动车辆作为一种未来的交通工具越来越受到人们的青睐。电动车辆采用将多个可充电电池形成一个电池组的电池模块作为主电源,从而不会产生尾气并且噪音非常低。

[0005] 这种电动车辆由驱动电机驱动,驱动电机通过电池模块供应的电力运行。此外,电动车辆包括用于控制和管理驱动电机以及多个电子便利装置并且为电池模块充电的电气组件。

[0006] 另一方面,由于电池和电气组件以及用作电动车辆主要动力源的驱动电机产生大量热量,需要有效的冷却,因此,对电气组件和电池模块进行有效的温度管理可能是非常重要的问题。

[0007] 传统上,采用单独的冷却系统来调节电气组件和电池模块的温度,但是需要根据电气组件和电池模块的情况来增加冷却系统的制冷量,这会导致空间限制。此外,当冷却系统的制冷量增加时,使冷却系统运行所需的电力也会增加。

[0008] 因此,需要研发用于有效地利用电气组件产生的废热并且调节电气组件和电池的温度的技术,以使能效最大化,同时确保电动车辆中的电气组件和电池模块的耐久性。

[0009] 包含于本发明背景技术部分的信息仅仅旨在增强对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0010] 本发明的各个方面致力于提供一种车辆的热管理系统,其通过使用在制冷剂 and 冷却液之间进行热交换的一个激冷器来调节电池模块的温度并且通过使用由电气组件产生的废热来提高加热效率。

[0011] 本发明的各个方面致力于提供一种车辆的热管理系统,包括:冷却装置、电池冷却装置、激冷器以及加热回路,所述冷却装置配置为包括通过冷却液管线连接的散热器、第一水泵、第一阀以及储液罐,以使冷却液在冷却液管线中循环以冷却设置在冷却液管线中的至少一个电气组件;所述电池冷却装置配置为包括通过第二阀连接到储液罐的电池冷却液管线以及通过电池冷却液管线连接的第二水泵和电池模块,以使冷却液循环通过电池模

块;所述激冷器设置在通过第二阀而连接至电池冷却液管线的分支管线中并且通过制冷剂连接管线连接至空调装置的制冷剂管线,以通过在选择性地供应至分支管线的冷却液与选择性地由空调装置供应的制冷剂之间进行热交换来调节冷却液的温度;所述加热回路配置为包括通过第一连接管线和第二连接管线连接到冷却液管线和分支管线的加热器,以接收在通过电气组件时温度升高的冷却液。

[0012] 第一连接管线的第一端部可以通过第一阀连接到冷却液管线并且第一连接管线的第二端部可以连接到加热器;第二连接管线的第一端部可以连接到第二阀和激冷器之间的分支管线并且第二连接管线的第二端部可以连接到加热器,加热器可以设置在空调装置的HVAC模块内。

[0013] 电池冷却装置可以进一步包括设置在电池模块和第二阀之间的电池冷却液管线中的冷却液加热器。

[0014] 当电池模块被加热时,分支管线可以通过第二阀的操作而接通;基于分支管线,连接至储液罐的电池冷却液管线的一部分可以关断;通过第二水泵的操作,冷却液可以沿着电池冷却液管线和分支管线循环;冷却液加热器可以工作以加热沿着电池冷却液管线和分支管线被供应至电池模块的冷却液。

[0015] 空调装置包括:HVAC模块、冷凝器、压缩机、副冷凝器、第一膨胀阀以及第二膨胀阀,所述HVAC模块配置为包括蒸发器和门,所述蒸发器连接至制冷剂管线,所述门配置为根据车辆的制冷、加热和加热/除湿模式来控制通过蒸发器的外部空气被选择性地引入加热器中;所述冷凝器连接至制冷剂管线和冷却液管线,以在冷却液和通过制冷剂管线供应的制冷剂之间进行热交换;所述压缩机通过制冷剂管线连接在蒸发器和冷凝器之间;所述副冷凝器设置在冷凝器和蒸发器之间的制冷剂管线中;所述第一膨胀阀设置在副冷凝器和蒸发器之间的制冷剂管线中;所述第二膨胀阀设置在制冷剂连接管线中。

[0016] 制冷剂连接管线的第一端部可以连接至副冷凝器和第一膨胀阀之间的制冷剂管线,并且制冷剂连接管线的第二端部可以连接至蒸发器和压缩机之间的制冷剂管线。

[0017] 激冷器和冷凝器的每一者可以为水冷式热交换器,副冷凝器可以为气冷式热交换器。

[0018] HVAC模块可以进一步包括设置在蒸发器相对侧的空气加热器,加热器设置在空气加热器和蒸发器之间,以选择性地加热通过加热器的外部空气。

[0019] 当供应至加热器的冷却液的温度低于用于加热车辆内部的目标温度时,空气加热器可以工作以升高通过加热器的外部空气的温度。

[0020] 当在车辆的制冷模式下冷却电池模块时,在冷却装置中,冷却液通过第一水泵的操作可以通过冷却液管线循环;第一连接管线通过第一阀的操作可以关断,以关断第二连接管线;分支管线通过第二阀的操作可以接通,并且在电池冷却装置中,相对于分支管线连接到储液罐的电池冷却液管线的一部分关断的状态下,冷却液可以通过第二水泵的操作沿着电池冷却液管线和分支管线循环;在空调装置中,通过第一膨胀阀的操作,连接副冷凝器和蒸发器的制冷剂管线可以接通;通过第二膨胀阀的操作,制冷剂连接管线可以接通;第二膨胀阀可以使供应至制冷剂连接管线的制冷剂膨胀并将膨胀后的制冷剂供应至激冷器。

[0021] 当冷却电气组件和电池模块时,通过第一阀和第二阀的操作,第一连接管线、第二连接管线以及分支管线可以关断;通过第一水泵的操作,在散热器中冷却并储存在储液罐

中的冷却液可以被供应至电气组件；通过第二阀的操作，储存在储液罐中的冷却液可以在连接至储液罐的电池冷却液管线中循环，以被供应至电池模块。

[0022] 当在车辆的加热模式下回收电气组件的废热时，通过第一阀的操作，第一连接管线可以接通，并且第二连接管线可以接通；在冷却装置中，基于第一连接管线连接至散热器的冷却液管线的部分以及连接散热器和储液罐的冷却液管线的一部分可以关断；分支管线可以通过第二阀的操作而接通，以将除了相对于分支管线连接到储液罐的电池冷却液管线的那部分之外的电池冷却液管线关断；通过电气组件而升高温度的一些冷却液通过第一水泵的操作可以沿着第一连接管线被供应至加热器而不通过散热器；从加热器排出的冷却液可以沿着第二连接管线被引入分支管线，然后可以通过被接通以连接分支管线和储液罐的电池冷却液管线的一部分而被引入储液罐。

[0023] 当电气组件过热时，第一阀可以接通连接至散热器的冷却液管线，以使通过电气组件的一些冷却液流入第一连接管线，并且其余的冷却液流入散热器。

[0024] 第一阀和第二阀的每一者可以是配置为分配流量的三通阀。

[0025] 电气组件可以包括电力控制单元 (EPCU)、电机、逆变器或车载充电器 (OBC)。

[0026] 如上所述，根据基于本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统，通过使用在冷却液和制冷剂之间进行热交换的一个激冷器，可以根据车辆的模式来调节电池模块的温度，并且可以通过冷却液的使用来加热车辆内部，从而简化整个系统。

[0027] 根据本发明的示例性实施方案，还可以通过从电气组件回收废热并将其用于加热车辆内部来提高加热效率。

[0028] 此外，根据本发明的示例性实施方案，可以通过有效地控制电池模块的温度来优化电池模块的性能，并且通过对电池模块的有效管理来增加车辆的总行驶距离。

[0029] 此外，整个系统可以简化以降低制造成本和重量，并且提高空间利用率。

[0030] 本发明的方法和装置具有其它的特征和优点，这些特征和优点从并入本文中的附图和随后的具体实施方式中将是显而易见的，或者将在并入本文中的附图和随后的具体实施方式中进行详细陈述，这些附图和具体实施方式共同用于解释本发明的特定原理。

## 附图说明

[0031] 图1示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统的框图。

[0032] 图2示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中通过使用散热器来冷却电气组件和电池模块的操作状态图。

[0033] 图3示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中在车辆的制冷模式下通过使用制冷剂冷却电池模块的操作状态图。

[0034] 图4示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中在车辆的加热模式下回收电气组件的废热的操作状态图。

[0035] 图5示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中在车辆的加热模式下回收电气组件的废热并冷却电气组件的操作状态图。

[0036] 图6示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中加热电池模块的详细透视图。

[0037] 应当了解，所附附图并非按比例地绘制，而仅是为了说明本发明的基本原理的各

种特征的适当简化的表示。本文所包括的本发明的具体设计特征(包括例如,具体尺寸、方向、位置和外形)将部分地由具体所要应用和使用的环境来确定。

[0038] 在附图中,贯穿附图的多幅附图,同样的或等同的部件以相同的附图标记标引。

### 具体实施方式

[0039] 现在将对本发明的各个实施方案详细地作出展示,这些实施方案的示例被显示在附图中并且描述如下。尽管本发明将与本发明的示例性实施方案相结合进行描述,但是应当理解,本说明书并非意图将本发明限制为那些示例性实施方案。相反,本发明旨在不但覆盖本发明的示例性实施方案,而且覆盖可以包括在由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围之内内的各种替选方式、修改方式、等同方式以及其它实施方案。

[0040] 在下文中,将参照附图来详细描述本发明的示例性实施方案。

[0041] 由于在本说明书中描述的示例性实施方案和在附图中所示的构造仅仅是本发明最优选的示例性实施方案和构造,它们并不代表本发明的全部技术理念,并且可以理解的是,在提交本申请时,可以代替本发明的示例性实施方案的各种等同的和修改的示例也是可能的。

[0042] 为了清楚地描述本发明,省略与描述无关的部件,并且用相同的附图标记表示整个说明书中相同或相似的组成元件。

[0043] 由于图中所示的每个构造的尺寸和厚度是为了便于描述而任意示出的,本发明并不一定限于图中所示的构造,并且为了清楚地示出几个部件和区域,示出了放大的厚度。

[0044] 此外,在整个说明书中,除非明确地被描述为相反,否则词语“包括”和例如“包括有”或“包括了”之类的变体将被理解为包括了声明的元件,但是不排除任何其它元件。

[0045] 此外,本说明书中所述的术语,例如“……单元”、“……装置”、“……部件”和“……构件”,是指具有至少一种功能或操作的综合构造的单元。

[0046] 图1示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统的框图。

[0047] 根据本发明的示例性实施方案,车辆的热管理系统可以通过使用用于在制冷剂 and 冷却液之间进行热交换的一个激冷器40来调节电池模块24的温度,并且可以回收由电气组件15产生的废热以利用它来加热车辆的内部。

[0048] 这种热管理系统可以应用于电动车辆。

[0049] 参照图1,热管理系统可以包括:冷却装置10、电池冷却装置20、加热回路30以及激冷器40。

[0050] 首先,冷却装置10包括:连接到冷却液管线11的散热器12、第一水泵14、第一阀V1以及储液罐16。

[0051] 散热器12安装在车辆的前部,冷却风扇13安装在散热器12的后部,使得冷却液通过冷却风扇13的操作以及与外部空气的热交换被冷却。

[0052] 此外,电气组件15可以包括电力控制单元(electric power control unit, EPCU)、电机、逆变器或车载充电器(OBC)。

[0053] 如上所述配置的电气组件15可以设置在冷却液管线11中,以水冷方式进行冷却。

[0054] 因此,当在车辆的加热模式下回收电气组件15的废热时,由EPCU、电机、逆变器或OBC产生的热量可以被回收。

[0055] 该冷却装置10可以使冷却液在冷却液管线11中循环,从而将冷却液供应至设置在冷却液管线11中的电气组件15。

[0056] 电池冷却装置20包括:通过第二阀V2连接到储液罐16的电池冷却液管线21、连接到电池冷却液管线21的第二水泵22以及电池模块24。

[0057] 电池冷却装置20可以通过第二水泵22的操作来选择性地使冷却液循环通过电池模块24。

[0058] 此处,第一水泵14和第二水泵22可以各自为电动水泵。

[0059] 同时,电池冷却装置20可以进一步包括设置在电池模块24和第二阀V2之间的电池冷却液管线21中的冷却液加热器26。

[0060] 当供应至电池模块24的冷却液的温度低于目标温度时,可以启动冷却液加热器26来对电池冷却液管线21中循环的冷却液进行加热。因此,可以将通过冷却液加热器26时温度升高的冷却液供应至电池模块24,以升高电池模块24的温度。

[0061] 也就是说,当将电池模块24的温度升高时,冷却液加热器26可以选择性地工作。

[0062] 在本发明的示例性实施方案中,激冷器40设置在通过第二阀V2连接到电池冷却液管线21的分支管线31中。

[0063] 激冷器40通过制冷剂连接管线61连接到空调装置50的制冷剂管线51。也就是说,激冷器40可以是冷却液流入其中的水冷式热交换器。

[0064] 因此,激冷器40可以通过在选择性地供应到分支管线31的冷却液和由空调装置50选择性地供应的制冷剂之间进行热交换来调节冷却液的温度。

[0065] 加热回路30包括通过第一连接管线33和第二连接管线35连接到冷却液管线11和分支管线31的加热器52a,以向加热器52a供应在通过电气组件15时温度升高的冷却液。

[0066] 此处,第一连接管线33的第一端部可以通过第一阀V1连接到冷却液管线11,第一连接管线33的第二端部可以连接到加热器52a。

[0067] 第二连接管线35的第一端部可以连接到第二阀V2和激冷器40之间的分支管线31,第二连接管线35的第二端部可以连接到加热器52a。

[0068] 此外,加热器52a可以设置在包括在空调装置50中的加热、通风和空调(HVAC)模块52内。

[0069] 因此,当车辆的内部被加热时,加热回路30可以通过分支管线31、第一连接管线33以及第二连接管线35(分支管线31、第一连接管线33以及第二连接管线35通过操作第一阀门V1和第二阀门V2而被接通)将高温冷却液供应至加热器52a。

[0070] 在本发明的示例性实施方案中,空调装置50包括:通过制冷剂管线51连接的HVAC模块52、冷凝器53、副冷凝器54、第一膨胀阀55、蒸发器56以及压缩机59。

[0071] 首先,HVAC模块52包括通过制冷剂管线51连接的蒸发器56,以及门52b,所述门52b用于根据车辆的制冷、加热和加热/除湿模式控制通过蒸发器56的外部空气被选择性地引入加热器52a中。

[0072] 也就是说,在车辆的加热模式下,门52b打开以使通过蒸发器56的外部空气被引入加热器52a。相反,在车辆的制冷模式下,门52b关闭加热器52a以使在通过蒸发器56时被冷却的外部空气直接流入车辆。

[0073] HVAC模块52可以进一步包括设置在蒸发器56的相对侧的空气加热器52c(加热器

52a介于蒸发器56与空气加热器52c之间),以选择性地加热通过加热器52a的外部空气加热。

[0074] 当供应至加热器52a的冷却液的温度低于用于加热车辆内部的目标温度时,空气加热器52c可以工作以升高通过加热器52a的外部空气的温度。

[0075] 在本发明的示例性实施方案中,冷凝器53连接到制冷剂管线51以使制冷剂通过冷凝器53,并且冷凝器53连接到冷却液管线11以使在冷却装置10中循环的冷却液通过冷凝器53。

[0076] 该冷凝器53可以通过与通过冷却液管线11供应的冷却液进行热交换来冷凝制冷剂。也就是说,冷凝器53可以是冷却液流入其中的水冷式热交换器。

[0077] 如上所述配置的冷凝器53可以在由压缩机59供应的制冷剂和由冷却装置10供应的冷却液之间进行热交换来冷凝制冷剂。

[0078] 在本发明的示例性实施方案中,副冷凝器54可以设置在冷凝器53和蒸发器56之间的制冷剂管线51中。

[0079] 此处,副冷凝器54可以通过与外部空气的热交换来进一步冷凝在冷凝器53中冷凝的制冷剂。换句话说,副冷凝器54布置在散热器12的前部,以使被引入副冷凝器54的制冷剂和外部空气进行热交换。

[0080] 因此,副冷凝器54可以是用于利用外部空气来冷凝制冷剂的气冷式热交换器。

[0081] 因此,副冷凝器54可以进一步冷凝在冷凝器53中冷凝的制冷剂以增加制冷剂的二次冷却,从而提高性能系数(coefficient of performance,COP),性能系数是制冷量相对于压缩机所需功率的系数。

[0082] 第一膨胀阀55设置在副冷凝器54和蒸发器56之间的制冷剂管线51中。第一膨胀阀55接收通过副冷凝器54的制冷剂并使其膨胀。

[0083] 在本发明的示例性实施方案中,制冷剂连接管线61的第一端部连接到副冷凝器54和第一膨胀阀55之间的制冷剂管线51。制冷剂连接管线61的第二端部可以连接到蒸发器56和压缩机59之间的制冷剂管线51。

[0084] 此处,第二膨胀阀63设置在制冷剂连接管线61中。当电池模块24由制冷剂冷却时,第二膨胀阀63可以使流经制冷剂连接管线61的制冷剂膨胀以将其引入激冷器40中。

[0085] 此处,当在车辆的制冷模式下通过使用制冷剂来冷却电池模块24时,第二膨胀阀63操作以使制冷剂膨胀。

[0086] 该第二膨胀阀63可以将副冷凝器54排出的制冷剂以通过使制冷剂膨胀而使制冷剂的温度降低的状态引入激冷器40中,以进一步降低通过激冷器40内部的冷却液的温度。

[0087] 因此,在通过激冷器40时温度降低的冷却液被引入电池模块24中,以使电池模块被24更有效地冷却。

[0088] 压缩机59通过制冷剂管线51连接到蒸发器56和冷凝器53之间。该压缩机59可以压缩气态制冷剂并将压缩后的制冷剂供应至冷凝器53。

[0089] 此处,第一膨胀阀55和第二膨胀阀63可以是电子膨胀阀,其在控制制冷剂通过制冷剂管线51或制冷剂连接管线61的流动的同时选择性地使制冷剂膨胀。

[0090] 或者,第一阀V1和第二阀V2的每一个可以是配置为用于分配流量的三通阀。

[0091] 在下文中,将参照图2至图6详细描述如上所述配置的根据本发明示例性实施方案的车辆的熱管理系统的操作和功能。

[0092] 首先,将参照图2描述根据本发明示例性实施方案的车辆的熱管理系统中使用散热器12冷却电气组件15和电池模块24的情况的操作。

[0093] 图2示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的熱管理系统中通过使用散热器来冷却电气组件和电池模块的操作状态图。

[0094] 参照图2,分支管线31以及第一连接管线33和第二连接管线35通过第一阀V1和第二阀V2的操作而关断。

[0095] 此外,电池冷却液管线21通过第二阀V2的操作连接到储液罐16。

[0096] 在当前状态下,在冷却装置10中,第一水泵14工作以冷却电气组件15。因此,在散热器12中冷却并储存在储液罐16中的冷却液被供应至电气组件15。

[0097] 在当前状态下,在电池冷却装置20中,第二水泵22工作以冷却电池模块24。

[0098] 因此,储存在储液罐16中的冷却液在通过电池冷却液管线21(其通过第二阀V2的操作连接到储液罐16)循环时被供应至电池模块24。

[0099] 也就是说,在散热器12中冷却并储存在储液罐16中的冷却液分别通过第一水泵14和第二水泵22的操作而通过冷却液管线11和电池冷却液管线21循环,从而有效地冷却电气组件15和电池模块24。

[0100] 由于车辆的制冷模式未启动,空调装置50不工作。

[0101] 另一方面,尽管在本发明的示例性实施方案中已经描述了电子组件15和电池模块24均被冷却,但是本发明并不限于此,当电气组件15和电池模块24的一个单独被冷却时,第一水泵14和第二水泵22可以选择性地工作。

[0102] 将参照图3描述在车辆的制冷模式中冷却电池模块24的情况的操作。

[0103] 图3示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的熱管理系统中在车辆的制冷模式下通过使用制冷剂来冷却电池模块的操作状态图。

[0104] 参照图3,在冷却装置10中,冷却液通过第一水泵14的操作在冷却液管线11中循环。

[0105] 此处,通过第一阀V1的操作,第一连接管线33关断,以关断第二连接管线35。

[0106] 因此,在散热器12中冷却的冷却液可以通过第一水泵14的操作被供应至冷凝器53。

[0107] 在电池冷却装置20中,通过第二阀V2的操作,分支管线31接通。基于分支管线31,连接到储液罐16的电池冷却液管线21的一部分关断。

[0108] 在当前状态下,通过第二水泵22的操作,通过了激冷器40的冷却液在沿着分支管线31和连接到分支管线31的电池冷却液管线21循环而不通过储液罐16时,可以被供应至电池模块24。

[0109] 也就是说,在电池冷却装置20中,在通过第二阀V2的操作将与储液罐16的连接关断的状态下,可以通过将接通的分支管线31与电池冷却液管线21连接来形成使冷却液在其中独立循环的闭合回路。

[0110] 在空调装置50中,每个组成元件工作以冷却车辆内部。因此,制冷剂沿着制冷剂管线51循环。

[0111] 此处,连接副冷凝器54和蒸发器56的制冷剂管线51通过第一膨胀阀55的操作而接通。制冷剂连接管线61通过第二膨胀阀63的操作而接通。

[0112] 因此,通过了副冷凝器54的制冷剂可以沿着制冷剂管线51和制冷剂连接管线61循环。

[0113] 此处,第一膨胀阀55和第二膨胀阀63可以使制冷剂膨胀,以使膨胀后的制冷剂分别供应至蒸发器56和激冷器40。

[0114] 冷凝器53通过利用沿着冷却液管线11流动的冷却液来冷凝制冷剂。副冷凝器54可以通过与外部空气的热交换来进一步冷凝从冷凝器53引入的制冷剂。

[0115] 通过激冷器40的冷却液在电池冷却液管线21和分支管线31中循环而不通过储液罐16,以通过第二水泵22的操作来冷却电池模块。

[0116] 通过激冷器40的冷却液通过与供应至激冷器40的膨胀后的制冷剂的热交换来进行冷却。在激冷器40中冷却的冷却液被供应至电池模块24。因此,电池模块24由冷却的冷却液进行冷却。

[0117] 也就是说,第二膨胀阀63使通过副冷凝器54的一些制冷剂膨胀以将膨胀后的制冷剂供应至激冷器40,并且接通制冷剂连接管线61。

[0118] 因此,通过第二膨胀阀63的操作使从副冷凝器54排出的制冷剂膨胀以进入低温低压状态,并且流入连接到制冷剂连接管线61的激冷器40。

[0119] 此后,流入激冷器40的制冷剂与冷却液进行热交换并且通过第一连接管线61流入压缩机59。

[0120] 在冷却电池模块24时温度升高的冷却液通过与激冷器40内的低温低压制冷剂的热交换来进行冷却。冷却的冷却液通过电池冷却液管线21和分支管线31再次供应至电池模块24。

[0121] 因此,当重复上述操作时,冷却液可以有效地冷却电池模块24。

[0122] 另一方面,从副冷凝器54排出的其余制冷剂流过制冷剂管线51,依次通过第一膨胀阀55、蒸发器56、压缩机59以及冷凝器53以冷却车辆内部。

[0123] 此处,流入HVAC模块52的外部空气在通过蒸发器56时被流入蒸发器56的低温制冷剂冷却。

[0124] 在这种情况下,门52b将冷却后的外部空气经过的加热器52a的一部分关闭,以使外部空气不通过加热器52a。因此,冷却后的外部空气直接流入车辆内部,从而冷却车辆内部。

[0125] 另一方面,可以使在依次通过冷凝器53和副冷凝器54时具有增加的冷凝量的制冷剂膨胀并被供应至蒸发器56,以使制冷剂以较低的温度蒸发。

[0126] 因此,在本发明的示例性实施方案中,冷凝器53冷凝制冷剂并且副冷凝器54进一步冷凝制冷剂,这有利于形成制冷剂的二次冷却。

[0127] 此外,二次冷却后的制冷剂可以在蒸发器56中以较低的温度蒸发,从而提高冷却性能和效率。

[0128] 在重复上述过程时,制冷剂可以在车辆的制冷模式下冷却车辆内部,同时,制冷剂可以在通过激冷器40时通过热交换来冷却冷却液。

[0129] 在激冷器40中冷却的低温冷却液被引入电池模块24。因此,电池模块24可以通过

供应的低温冷却液而被有效地冷却。

[0130] 在本发明的示例性实施方案中,将参照图4描述在车辆的加热模式下回收电气组件15的废热的情况的操作。

[0131] 图4示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的 thermal 系统中在车辆的加热模式下回收电气组件的废热的操作状态图。

[0132] 参照图4,thermal 系统可以回收电气组件15的废热并将其用于加热车辆内部。

[0133] 首先,在冷却装置10中,第一水泵14工作以使冷却液循环。在这种情况下,空调装置50停止工作。

[0134] 此处,第一连接管线33通过第一阀V1的操作而接通。同时,第二连接管线35接通。

[0135] 此外,基于第一连接管线33,通过第一阀V1的操作,连接到散热器12的冷却液管线11的一部分以及连接散热器12和储液罐16的冷却液管线11的一部分被关断。

[0136] 分支管线31通过第二阀V2的操作而接通,以将除了相对于分支管线31连接到储液罐16的电池冷却液管线21的那部分之外的电池冷却液管线21关断。

[0137] 也就是说,连接第二水泵22、电池模块24以及冷却液加热器26的电池冷却液管线21关断,并且电池冷却装置20停用。

[0138] 在当前状态下,通过第一水泵14的操作经过电气组件15而具有升高的温度的冷却液沿着第一连接管线33被供应至加热器52a而不通过散热器12。

[0139] 从加热器52a排出的冷却液沿着第二连接管线35而被引入分支管线31,然后通过被接通以连接分支管线31和储液罐16的冷却液管线21的一部分而被引入储液罐16。

[0140] 也就是说,通过了电气组件15的冷却液继续沿着冷却液管线、第一连接管线33、第二连接管线35、分支管线31以及电池冷却液管线21的一部分循环而不通过散热器12,并且从电气组件15吸收废热,从而使冷却液温度升高。

[0141] 具有升高的温度的冷却液通过接通的第一连接管线33被供应至加热器52a而不经过散热器12。

[0142] 供应至加热器52a的高温冷却液与外部空气进行热交换,然后通过第二连接管线35、分支管线31以及电池冷却液管线21的一部分被引入冷却液管线11而不通过散热器12。

[0143] 此处,门52b打开,使得流入HVAC模块52的外部空气通过加热器52a。

[0144] 因此,从外部引入的外部空气在通过没有供应制冷剂的蒸发器56时以未被冷却的室温状态流入。被引入的外部空气可以在通过加热器52a时转变为高温状态,并且流入车辆内,从而加热车辆内部。

[0145] 同时,空气加热器52c可以根据通过加热器52a的外部空气的温度而选择性地工作。空气加热器52c可以在通过加热器52a的外部空气的温度低于目标温度时工作,从而加热流入车辆内部的外部空气。

[0146] 当通过加热器52a时与高温冷却液完成热交换的外部空气的温度低于预定温度或目标加热温度时,空气加热器52c工作。因此,当空气加热器52c工作时,外部空气可以在通过空气加热器52c时被加热,从而在温度升高的状态下被引入车辆内部。

[0147] 换句话说,根据本发明的示例性实施方案,在重复上述过程时可以回收电气组件15中产生的废热,并且使用废热用于加热车辆内部,从而降低功耗并提高整体加热效率。

[0148] 在本发明的示例性实施方案中,将参照图5描述在车辆的加热模式下回收电气组

件15的废热并冷却电气组件15的情况的操作。

[0149] 图5示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中在车辆的加热模式下回收电气组件的废热并冷却电气组件的操作状态图。

[0150] 参照图5,在冷却装置10中,第一水泵14工作以使冷却液循环。在这种情况下,空调装置50停止工作。

[0151] 此处,通过第一阀V1的操作,第一连接管线33接通,并且第二连接管线35接通。同时,第一阀V1使连接到散热器12的冷却液管线11的一部分接通。

[0152] 分支管线31通过第二阀V2的操作而接通,以将除了相对于分支管线31连接到储液罐16的电池冷却液管线21那部分之外的电池冷却液管线21关断。

[0153] 也就是说,连接第二水泵22、电池模块24以及冷却液加热器26的电池冷却液管线21关断,并且电池冷却装置20停用。

[0154] 在当前状态下,通过第一水泵14的操作,经过电气组件15而具有升高的温度的一些冷却液沿着第一连接管线33被供应至加热器52a而不经过散热器12。

[0155] 从加热器52a排出的冷却液沿着第二连接管线35而被引入分支管线31,然后通过被接通以连接分支管线31和储液罐16的电池冷却液管线21的部分而被引入储液罐16。

[0156] 也就是说,通过电气组件15的一些冷却液继续沿着冷却液管线、第一连接管线33、第二连接管线35、分支管线31以及电池冷却液管线21的一部分循环而不通过散热器12,并且从电气组件15吸收废热,从而使冷却液的温度升高。

[0157] 因此,具有升高的温度的一些冷却液通过接通的第一连接管线33被供应至加热器52a而不通过散热器12。

[0158] 供应至加热器52a的高温冷却液与外部空气进行热交换,然后通过第二连接管线35、分支管线31以及电池冷却液管线21的一部分被引入冷却液管线11而不通过散热器12。

[0159] 此处,门52b打开,使得流入HVAC模块52的外部空气通过加热器52a。

[0160] 因此,从外部引入的外部空气在通过没有供应制冷剂的蒸发器56时以未被冷却的室温状态流入。被引入的外部空气可以在通过加热器52a时转变为高温状态,并且流入车辆内,从而加热车辆内部。

[0161] 同时,未供应至加热器52a的其余的冷却液通过散热器12冷却。

[0162] 已经完全冷却的冷却液以及通过第二连接管线35、分支管线31以及电池冷却液管线21的一部分而被引入储液罐16的冷却液可以在通过电气组件15时回收废热,同时可以有效地冷却电气组件15。

[0163] 当电气组件15过热时,第一阀V1可以接通连接至散热器12的冷却液管线11,以使通过电气组件15的一些冷却液流入第一连接管线33且其余的冷却液流入散热器12。

[0164] 因此,在散热器12中冷却的一些冷却液可以被供应至电气组件15,从而防止电气组件15过热。

[0165] 因此,根据本发明的示例性实施方案,可以回收电气组件15中产生的废热,并且使用废热用于加热车辆内部,从而降低功耗并提高整体加热效率。

[0166] 同时,根据本发明的示例性实施方案,一些冷却液可以通过配置为分配流量的第一阀V1的操作控制而被引入至散热器12以被冷却,然后被供应至电气组件15,从而有效地冷却电气组件15并确保电气组件15的冷却性能。

[0167] 将参照图6描述加热电池模块26的情况的操作。

[0168] 图6示出了根据本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统中加热电池模块的详细透视图。

[0169] 参照图6,冷却装置10、加热回路30以及空调装置50停止工作。

[0170] 此处,分支管线31通过第二阀V2的操作而接通,以将相对于分支管线31连接到储液罐16的电池冷却液管线21的那部分关断。

[0171] 也就是说,在电池冷却装置20中,连接第二水泵22、电池模块24以及冷却液加热器26的电池冷却液管线21接通,以被连接至分支管线31。

[0172] 在当前状态下,通过第二水泵22的操作,冷却液沿着电池冷却液管线21和分支管线31循环。

[0173] 此处,冷却液加热器26工作以加热沿着接通的电池冷却液管线21和分支管线31被供应至电池模块24的冷却液。

[0174] 因此,在电池冷却液管线21和分支管线31中循环的冷却液在通过冷却液加热器26时温度升高。因此,可以将通过冷却液加热器26时温度升高的冷却液供应至电池模块24,以升高电池模块24的温度。

[0175] 因此,根据本发明的示例性实施方案,可以在重复上述过程时迅速提高电池模块24的温度,从而有效地管理电池模块24的温度。

[0176] 因此,如上所述,根据基于本发明示例性实施方案的车辆的热管理系统,通过使用用于在冷却液和制冷剂之间进行热交换的一个激冷器40,可以根据车辆的模式来调节电池模块24的温度,并且可以通过冷却液的使用来加热车辆内部,从而简化整个系统。

[0177] 根据本发明的示例性实施方案,还可以通过从电气组件15回收废热并将其用于加热车辆内部来提高加热效率。

[0178] 此外,根据本发明的示例性实施方案,通过有效地控制电池模块24的温度可以优化电池模块24的性能,并且通过对电池模块24的有效管理来增加车辆的总行驶距离。

[0179] 在本发明的示例性实施方案中,控制器连接至热管理系统,例如连接至第一阀V1和第二阀V2,以控制热管理系统。根据本发明的各种示例性实施方案,控制器可以由预定程序操作的至少一个微处理器,所述预定程序可以包括控制热泵系统的一系列命令。

[0180] 此外,整个系统可以简化以降低制造成本和重量,并且提高空间利用率。

[0181] 为了便于在所附权利要求中解释和精确定义,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“向上”、“向下”、“向上地”、“向下地”、“前”、“后”、“背面”、“内侧”、“外侧”、“向内地”、“向外地”、“内部”、“外部”、“内部的”、“外部的”、“向前”以及“向后”用来参考在图中所示的示例性实施方案的特征的位置来对这些特征进行描述。将进一步理解,术语“连接”或其衍生词指的是直接和间接连接。

[0182] 前面对本发明具体示例性实施方案所呈现的描述出于说明和描述的目的。前面的描述并非旨在穷举,或者将本发明限制为公开的精确形式,并且显然的是,根据以上教导可以进行很多修改和变化。选择示例性实施方案并且进行描述是为了解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的其它技术人员能够实现并且利用本发明的各种示例性实施方案及其不同选择形式和修改形式。本发明的范围旨在由所附权利要求书及其等同形式所限定。



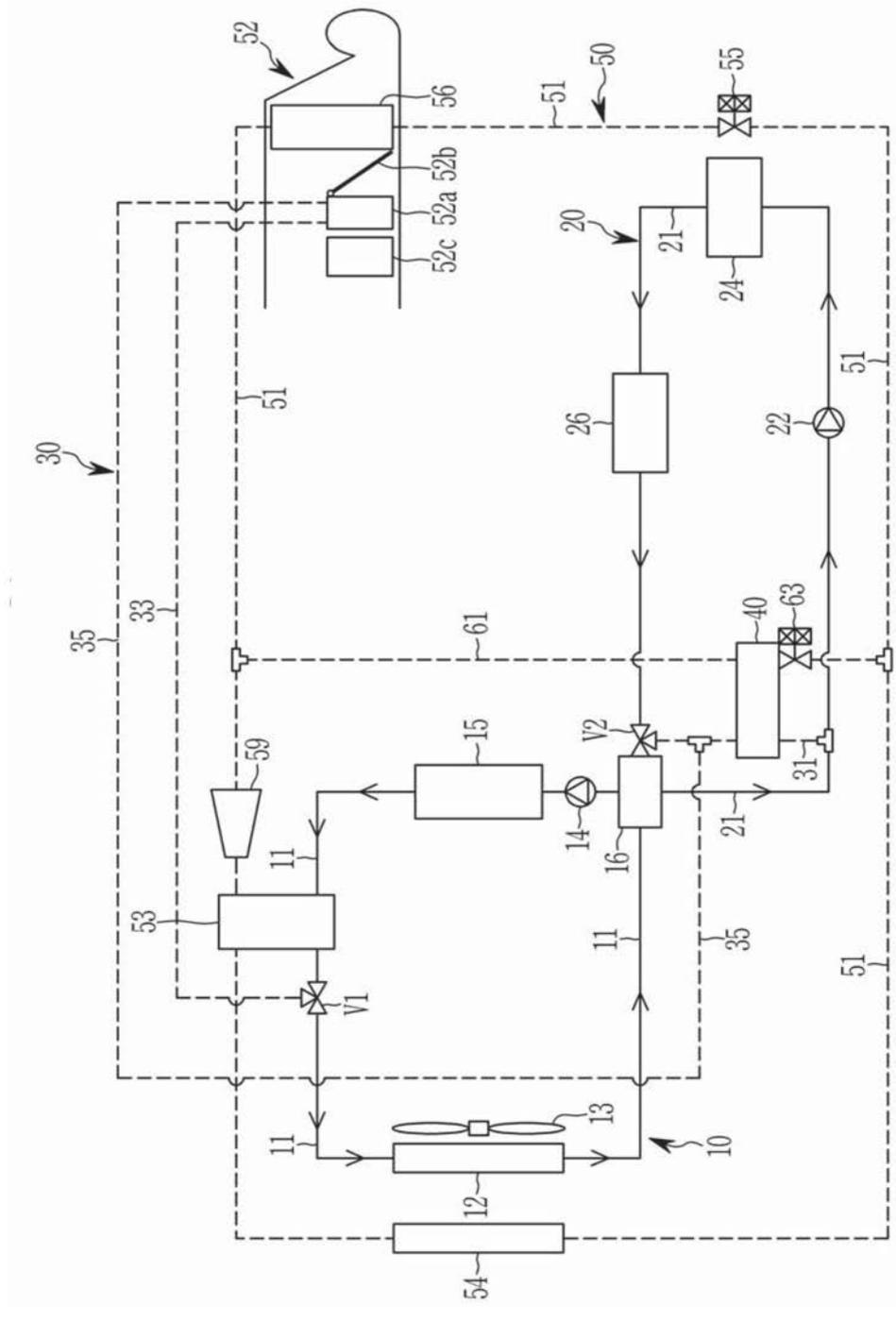


图2



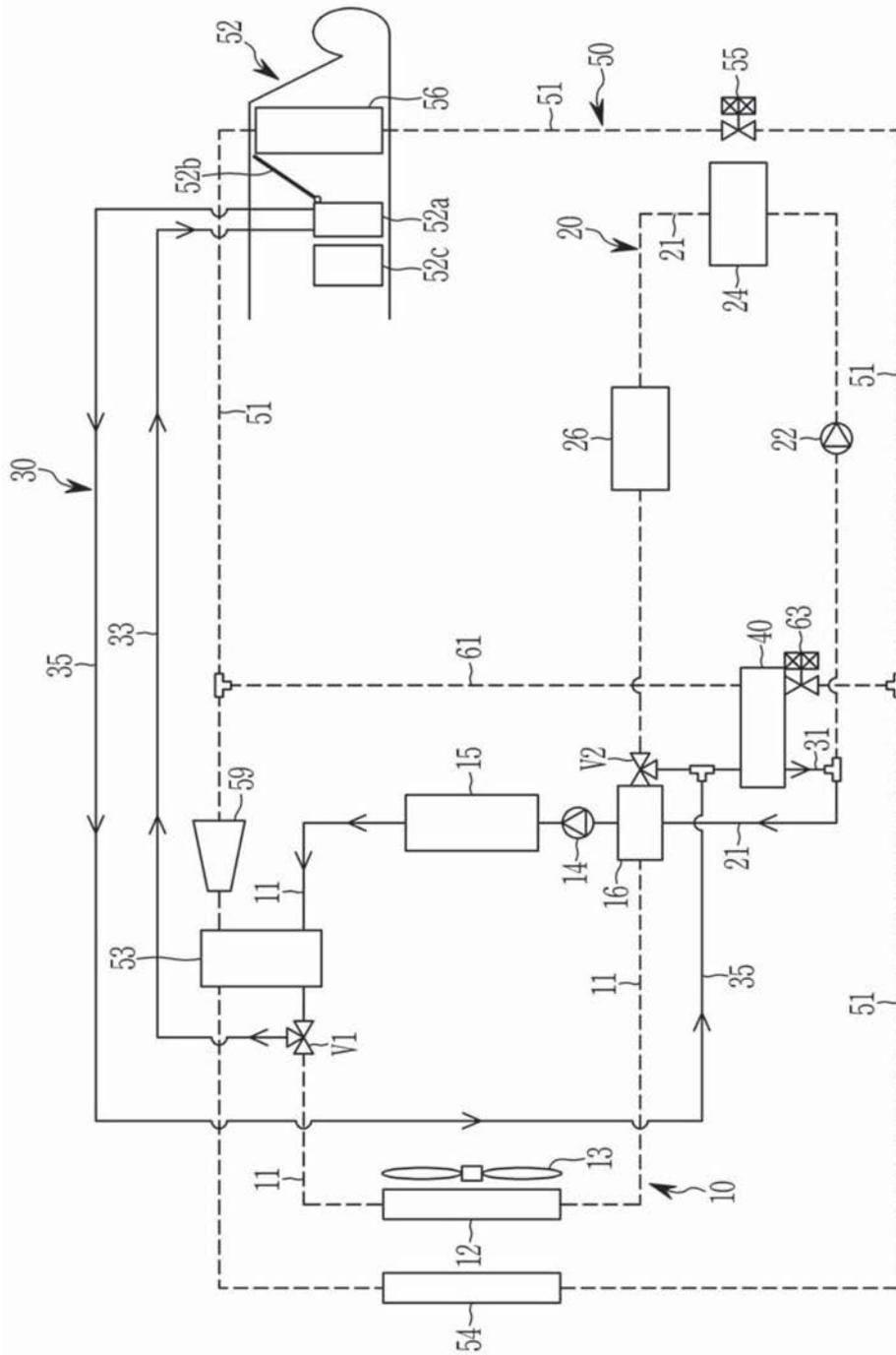


图4

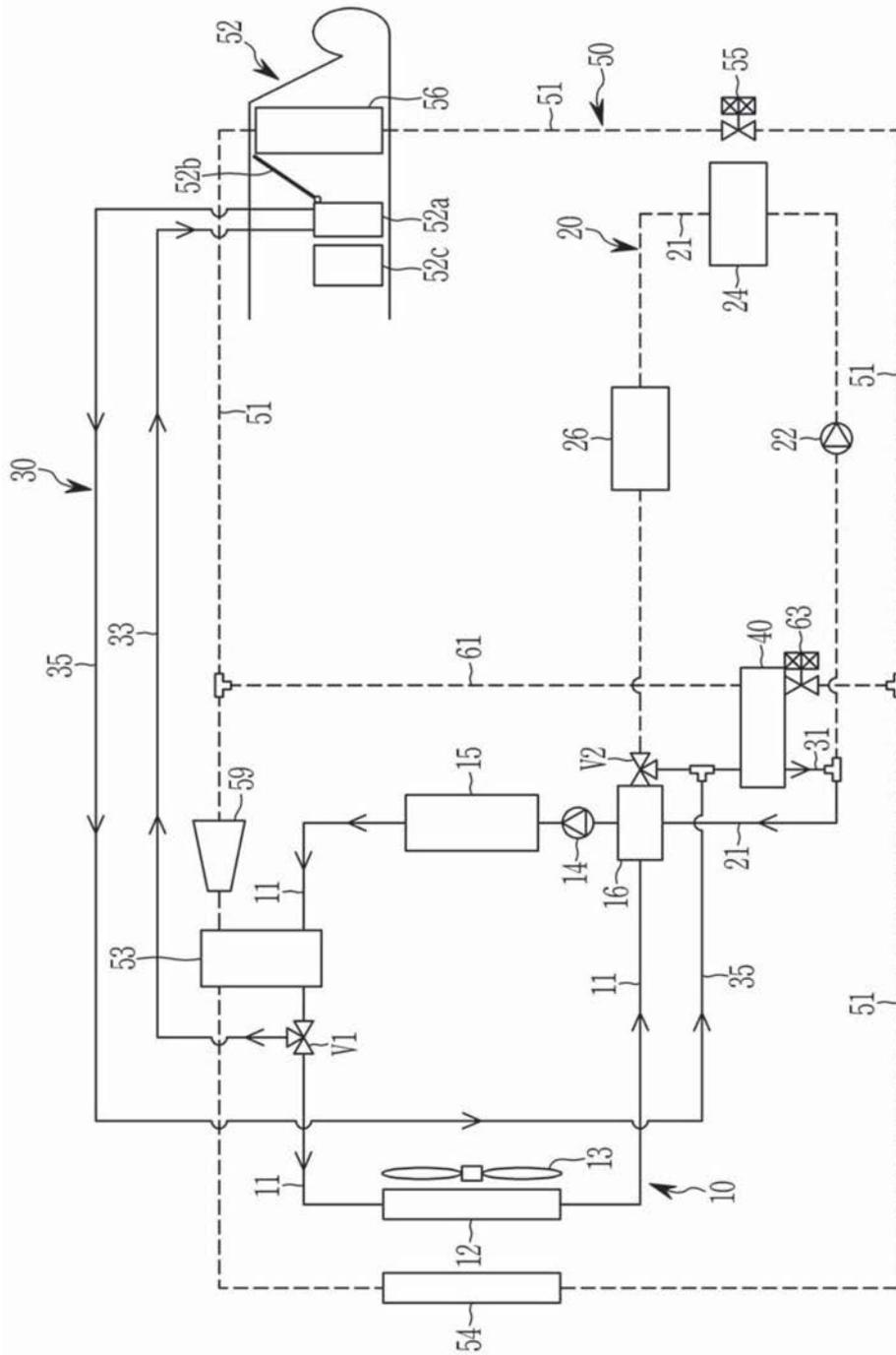


图5

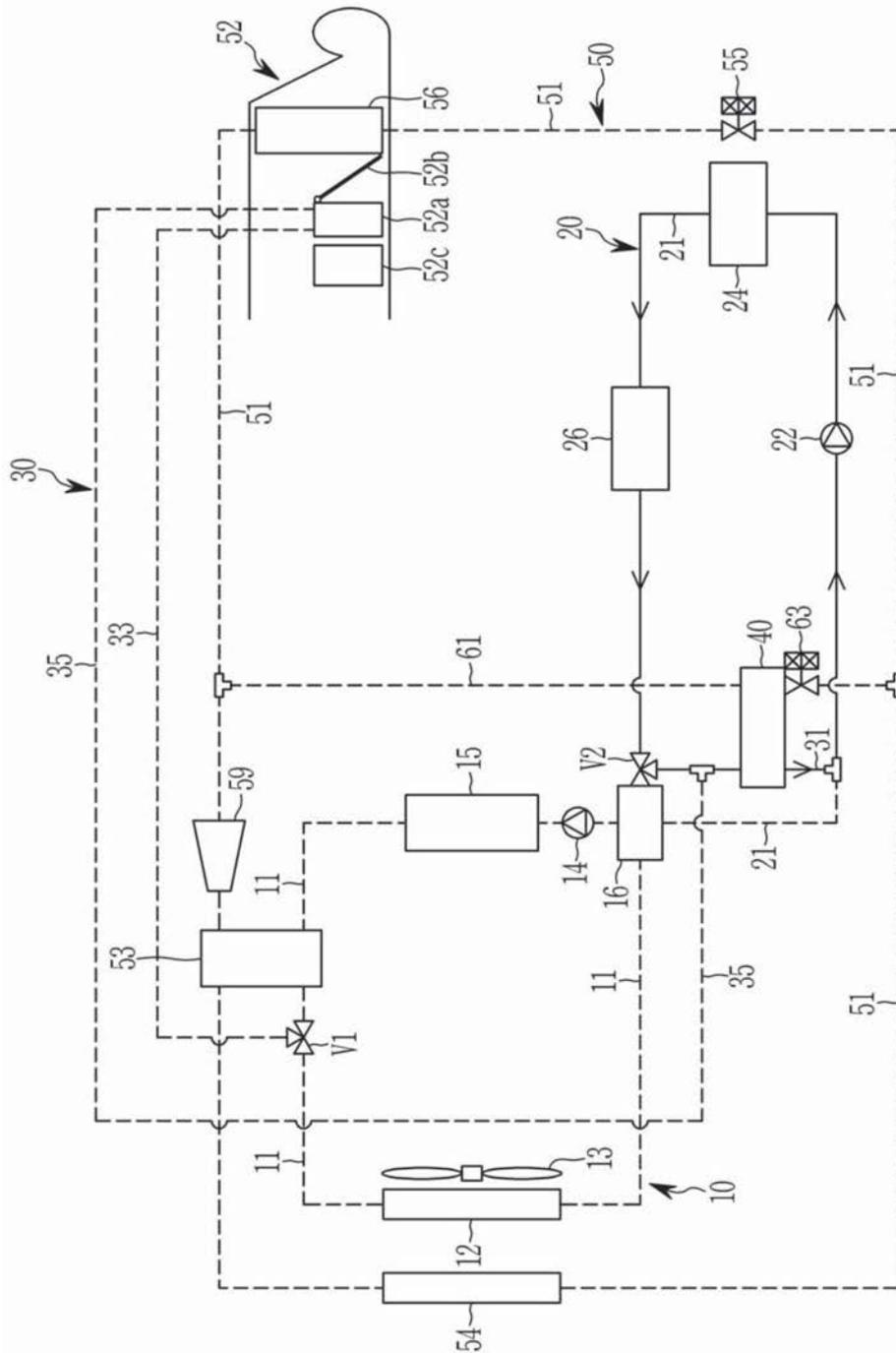


图6