



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111132859 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201880062313.6

(22)申请日 2018.09.13

(30)优先权数据

10-2017-0124903 2017.09.27 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/010782 2018.09.13

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/066330 KO 2019.04.04

(71)申请人 翰昂汽车零部件有限公司

地址 韩国大田广域市

(72)发明人 金哲熙 金斗勋 金灏奎 韩仲万

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 马芸莎 刘久亮

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

权利要求书3页 说明书8页 附图6页

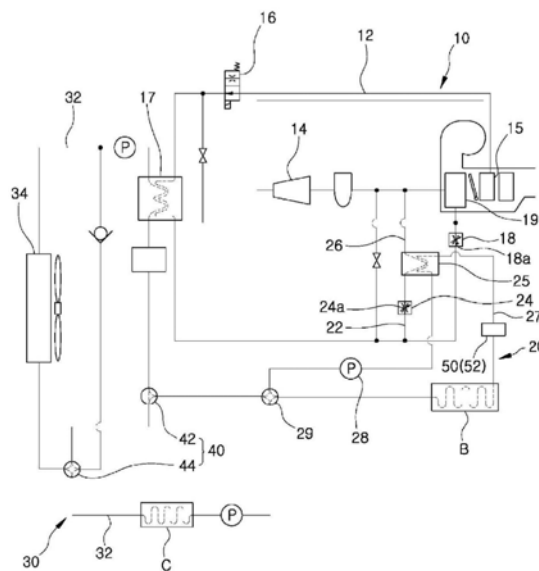
(54)发明名称

车辆的集成热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种车辆的集成热管理系统,并且本发明的目的是改善热管理装置之间的连接性和组件通用性,从而使组件的数量减少而不会降低各个热管理装置的性能。为此,本发明涉及一种车辆的集成热管理系统,该系统:具有制冷剂循环线路用于根据制冷剂的流动方向在按照空调模式或热泵模式下操作时冷却和加热车辆的内部空间,以及电气组件模块侧的冷却水循环线,其用于使冷却水循环通过电气组件模块以冷却电气组件模块,其中,电气组件模块侧的冷却水循环线包括散热器,用于冷却吸收了电子组件模块的余热的冷却水;包括水冷室外热交换器,该水冷室外热交换器用于使循环通过制冷剂循环线路的制冷剂与循环通过电气组件模块侧冷却水循环线路的冷却水交换热;并且具有冷却水流量控制单元,其被配置为控制电气组件模块侧冷却水循环线路中的冷却水的流动,从而使吸收电气组件模块的余热的冷却水和/或由散热器冷

却的冷却水循环至水冷室外热交换器。



CN 111132859 A

1. 一种用于车辆的集成热管理系统,该系统包括:

制冷剂循环线路(12),该制冷剂循环线路(12)被配置为根据制冷剂的流动方向在空调模式或热泵模式下操作时冷却或加热车厢;

电气组件模块侧冷却水循环线路(32),该电气组件模块侧冷却水循环线路(32)被配置为使冷却水循环通过电气组件模块(C)以冷却所述电气组件模块(C),该电气组件模块侧冷却水循环线路(32)包括散热器(34),该散热器(34)用于使吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水冷却;

水冷室外热交换器(17),该水冷室外热交换器(17)被配置为允许循环通过所述制冷剂循环线路(12)的制冷剂与循环通过所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)的冷却水交换热;以及

冷却水流量控制单元(40),该冷却水流量控制单元(40)被配置为控制所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水流量,从而使得吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水和由所述散热器(34)冷却的冷却水中的至少一个循环通过所述水冷室外热交换器(17)。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述制冷剂循环线路(12)包括压缩机(14)、高压侧室内热交换器(15)、热泵模式膨胀阀(16)、空调模式膨胀阀(18)和低压侧室内热交换器(19);

所述制冷剂循环线路(12)被配置为在车厢冷却模式下进入空调模式,使得所述压缩机(14)中的制冷剂通过所述空调模式膨胀阀(18)以在下游侧的所述低压侧室内热交换器(19)中生成冷空气,并且在车厢加热模式下进入热泵模式,使得所述压缩机(14)中的制冷剂通过所述热泵模式膨胀阀(16)以在上游侧的所述高压侧室内热交换器(15)中生成热;

所述水冷室外热交换器(17)被配置为在所述车厢冷却模式下,允许具有高温的制冷剂与所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水交换热;并且

所述水冷室外热交换器(17)被配置为在所述车厢加热模式下,允许具有低温的制冷剂与所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水交换热。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为在所述车厢冷却模式下,允许由所述散热器(34)冷却的冷却水循环通过所述水冷室外热交换器(17),使得由所述散热器(34)冷却的冷却水和所述制冷剂循环线路(12)中的具有高温的制冷剂在所述水冷室外热交换器(17)中彼此交换热,并且在所述车厢加热模式下,允许吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水循环通过所述水冷室外热交换器(17),使得吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水和所述制冷剂循环线路(12)中的具有低温的制冷剂在所述水冷室外热交换器(17)中彼此交换热。

4. 根据权利要求3所述的系统,该系统还包括:

电池侧冷却水循环线路(27),该电池侧冷却水循环线路(27)被配置为允许冷却水循环通过电池(B)以冷却所述电池(B),

其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为在所述车厢加热模式下,允许所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水循环通过所述电池侧冷却水循环线路(27)以冷却所述电池(B)。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为在所述车

厢加热模式下,允许所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水循环通过所述电池侧冷却水循环线路(27),并允许通过所述水冷室外热交换器(17)的所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水循环通过所述电池侧冷却水循环线路(27)。

6.根据权利要求5所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为在所述车厢冷却模式下,允许所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水能够选择地循环通过所述电池侧冷却水循环线路(27)以冷却所述电池(B)。

7.根据权利要求6所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为当在所述车厢冷却模式下使得所述电气组件模块侧冷却水循环线路(32)中的冷却水循环通过所述电池侧冷却水循环线路(27)的所述电池(B)时,允许循环通过所述电池(B)的冷却水顺序地通过所述电气组件模块(C)和所述散热器(34),然后循环通过所述水冷室外热交换器(17)。

8.根据权利要求7所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为当同时执行所述车厢加热模式和电池充电模式时,仅允许吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水循环通过所述水冷室外热交换器(17),使得吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水和所述制冷剂循环线路(12)中的具有低温的制冷剂在所述水冷室外热交换器(17)中彼此交换热。

9.根据权利要求3所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)被配置为在所述车厢冷却模式下,允许吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水循环通过所述水冷室外热交换器(17),使得吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水和由所述散热器(34)冷却的冷却水在所述水冷室外热交换器(17)中混合以彼此交换热,并且在所述车厢加热模式下,允许由所述散热器(34)冷却的冷却水循环通过所述水冷室外热交换器(17),使得由所述散热器(34)冷却的冷却水和吸收所述电气组件模块(C)的余热的冷却水在所述水冷室外热交换器(17)中混合以彼此交换热。

10.根据权利要求1至9中的任一项所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)包括第一三通流量控制阀(42)和四通流量控制阀(44),所述第一三通流量控制阀(42)安装在所述水冷室外热交换器(17)的下游侧与所述电气组件模块(C)的上游侧之间,所述四通流量控制阀(44)安装在所述第一三通流量控制阀(42)的下游侧、所述电气组件模块(C)的下游侧、所述散热器(34)的上游侧和所述水冷室外热交换器(17)的上游侧之间;并且

所述第一三通流量控制阀(42)和所述四通流量控制阀(44)被配置为在车厢冷却模式下形成包括所述散热器(34)和所述水冷室外热交换器(17)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述散热器(34)和所述水冷室外热交换器(17)之间循环,并且在车厢加热模式下形成包括所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)之间循环。

11.根据权利要求10所述的系统,其中,所述第一三通流量控制阀(42)和所述四通流量控制阀(44)被配置为在所述车厢冷却模式下形成包括所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)之间循环,并且在所述车厢加热模式下形成包括所述散热器(34)和所述水冷室外热交换器(17)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述散热器(34)和所述水冷室外热交换器(17)之间循环。

12.根据权利要求11所述的系统,其中,所述冷却水流量控制单元(40)包括安装在所述

第一三通流量控制阀(42)的下游侧、所述电气组件模块(C)的上游侧和电池侧冷却水循环线路(27)之间的第二三通流量控制阀(29);并且

所述第一三通流量控制阀(42)、所述四通流量控制阀(44)和所述第二三通流量控制阀(29)被配置为在所述车厢加热模式下形成包括所述电气组件模块(C)、所述水冷室外热交换器(17)和电池(B)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述电气组件模块(C)、所述水冷室外热交换器(17)和所述电池(B)之间循环。

13.根据权利要求12所述的系统,其中,所述第一三通流量控制阀(42)、所述四通流量控制阀(44)和所述第二三通流量控制阀(29)被配置为在所述车厢冷却模式下形成包括所述电气组件模块(C)、所述散热器(34)、所述水冷室外热交换器(17)和所述电池(B)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述电气组件模块(C)、所述散热器(34)、所述水冷室外热交换器(17)和所述电池(B)之间循环。

14.根据权利要求13所述的系统,其中,所述第一三通流量控制阀(42)、所述四通流量控制阀(44)和所述第二三通流量控制阀(29)被配置为当同时执行所述车厢加热模式和电池充电模式时,形成包括所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)的冷却水循环回路,使得冷却水在所述电气组件模块(C)和所述水冷室外热交换器(17)之间循环。

车辆的集成热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于车辆的集成热管理系统,更具体地,涉及一种用于车辆的集成热管理系统,其能够改进热管理装置之间的连接性和组件的通用性,从而减少组件的数量而不会导致热管理装置的性能下降,并因此降低了制造成本。

背景技术

[0002] 环境友好型车辆的示例包括电动车辆、混合动力车辆和燃料电池车辆(以下统称为“车辆”)。

[0003] 这些车辆配备有各种热管理装置。例如,如图1所示,热管理装置包括用于冷却和加热车厢的空调1、用于冷却电池B的水冷电池冷却装置5、用于冷却电气组件模块C的水冷电气组件模块冷却装置7等。

[0004] 空调1为热泵型,并根据制冷剂的流动方向在以热泵模式或空调模式控制的同时用于冷却或加热目的。

[0005] 具体地,在热泵模式下,制冷剂通过包括压缩机1a、高压侧室内热交换器1b、热泵模式膨胀阀1c和室外热交换器1d的热泵循环来循环。通过制冷剂的循环在高压侧室内热交换器1b中生成具有高温的热。通过由此生成的热来对车厢加热。

[0006] 在空调模式下,制冷剂通过包括压缩机1a、高压侧室内热交换器1b、空调模式膨胀阀1e和低压侧室内热交换器1f的空调循环来循环。通过制冷剂的这种循环,在低压侧室内热交换器1f中生成低温冷空气,以利用由此生成的冷空气来对车厢冷却。

[0007] 在冷却模式下,电池冷却装置5使用空调1的制冷剂来冷却电池B。

[0008] 具体地,空调1中的制冷剂通过旁路通路5a被旁路。旁路的制冷剂通过膨胀阀5b被膨胀和减压。然后,使得具有低温的减压/膨胀的制冷剂和冷却水循环线路5c中的冷却水在冷却器5d中交换热以冷却冷却水。冷却的冷却水通过冷却水循环线路5c朝着电池B循环,从而冷却电池B。

[0009] 在加热模式下,使用电气组件模块冷却装置7的冷却水来冷却电池B。

[0010] 具体地,通过三通阀5e和第一连接线路5f引入电气组件模块冷却装置7的冷却水。引入的冷却水朝着电池B循环。然后,通过循环的冷却水来冷却电池B。随后,已冷却电池B的冷却水通过三通阀5g和第二连接线路5h返回到电气组件模块冷却装置7。

[0011] 在冷却模式下,电气组件模块冷却装置7控制三通阀7a连接电气组件模块C和散热器7b,由此冷却水循环线路7c中的冷却水在散热器7b和电气组件模块C之间循环以冷却电气组件模块C。

[0012] 在加热模式下,控制三通阀7a连接电气组件模块C和余热回收冷却器7d,由此冷却水循环线路7c中的冷却水在余热回收冷却器7d和电气组件模块C之间循环以冷却电气组件模块C。

[0013] 引入余热回收冷却器7d中的冷却水在余热回收冷却器7d中在与空调1的制冷剂交换热的同时被冷却。由此,冷却的冷却水在循环通过电池B和电气组件模块C的同时冷却电

池B和电气组件模块C。

[0014] 另一方面,在余热回收冷却器7d中交换热的空调1的制冷剂在吸收电池B和电气组件模块C的余热的同时被加热。以这种方式被加热的制冷剂通过增强空调1的热泵模式的效率而改进了车厢中的加热性能。

[0015] 再参照图1,热管理装置还包括当电池B被充电时对电池B预热的电池预热器8。

[0016] 电池预热器8包括安装在电池冷却装置5的冷却水循环线路5c上的PTC加热器8a。

[0017] 当电池B被充电时,PTC加热器8a对流过冷却水循环线路5c的冷却水加热。因此,加热的冷却水被引入到电池B中以对电池B预热。这改进了电池B被充电时的充电效率。

[0018] 然而,这种传统车辆的缺点在于,各个热管理装置的组件的数量太大,这导致制造成本增加的问题。

[0019] 具体地,空调1常常遭受结冰现象,其中由于在热泵模式下在室外热交换器1d中生成的冷空气,室外热交换器1d的表面结冰。为了防止该现象,有必要采用三通旁路阀1g和旁路线路1h以用于在室外热交换器1d的表面上发生结冰现象时将制冷剂旁路,而不允许制冷剂通过室外热交换器1d。

[0020] 另外,传统空调1被配置为在热泵模式下通过余热回收冷却器7d吸收电池B和电气组件模块C的余热。这导致需要余热回收冷却器7d以吸收电池B和电气组件模块C的余热的缺点。

[0021] 结果,传统车辆具有空调1的组件的数量太大的缺点,这导致制造成本增加的问题。

发明内容

[0022] 技术问题

[0023] 鉴于现有技术中固有的上述问题,本发明的目的在于提供一种用于车辆的集成热管理系统,其能够显著改进空调与电气组件模块冷却装置之间的连接性和组件的通用性,从而减少组件的数量而不会导致空调和电气组件模块冷却装置的性能下降。

[0024] 本发明的另一目的在于提供一种用于车辆的集成热管理系统,其能够显著改进空调与电气组件模块冷却装置之间的连接性以及组件的通用性,从而防止室外热交换器的表面上发生结冰现象,而无需采用制冷剂旁路结构。

[0025] 本发明的另一目的在于提供一种用于车辆的集成热管理系统,其能够显著改进空调与电气组件模块冷却装置之间的连接性以及组件的通用性,从而使得空调能够吸收电池和电气组件模块的余热,而无需采用单独的余热回收冷却器。

[0026] 本发明的另一目的在于提供一种用于车辆的集成热管理系统,其能够防止室外热交换器的表面上发生结冰现象而无需采用制冷剂旁路结构,使得空调能够吸收电池和电气组件模块的余热而无需采用余热回收冷却器,减少组件的数量,并因此降低制造成本。

[0027] 技术方案

[0028] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于车辆的集成热管理系统,包括:制冷剂循环线路,其被配置为根据制冷剂的流动方向在空调模式或热泵模式下操作时冷却或加热车厢;电气组件模块侧冷却水循环线路,其被配置为使冷却水循环通过电气组件模块以冷却电气组件模块,电气组件模块侧冷却水循环线路包括用于将吸收电气组件模块的余热的冷

却水冷却的散热器;水冷室外热交换器,其被配置为允许循环通过制冷剂循环线路的制冷剂与循环通过电气组件模块侧冷却水循环线路的冷却水交换热;以及冷却水流量控制单元,其被配置为控制电气组件模块侧冷却水循环线路中的冷却水流量,从而使得吸收电气组件模块的余热的冷却水和由散热器冷却的冷却水中的至少一个循环通过水冷室外热交换器。

[0029] 在该系统中,制冷剂循环线路可包括压缩机、高压侧室内热交换器、热泵模式膨胀阀、空调模式膨胀阀和低压侧室内热交换器;制冷剂循环线路可被配置为在车厢冷却模式下进入空调模式,使得压缩机中的制冷剂通过空调模式膨胀阀以在下游侧的低压侧室内热交换器中生成冷空气,并且在车厢加热模式下进入热泵模式,使得压缩机中的制冷剂通过热泵模式膨胀阀以在上游侧的高压侧室内热交换器中生成热;水冷室外热交换器可被配置为在车厢冷却模式下,允许具有高温的制冷剂与电气组件模块侧冷却水循环线路中的冷却水交换热;并且水冷室外热交换器可被配置为在车厢加热模式下,允许具有低温的制冷剂与电气组件模块侧冷却水循环线路中的冷却水交换热。

[0030] 在该系统中,冷却水流量控制单元可被配置为在车厢冷却模式下,允许由散热器冷却的冷却水循环通过水冷室外热交换器,使得由散热器冷却的冷却水和制冷剂循环线路中的具有高温的制冷剂在水冷室外热交换器中彼此交换热,并且在车厢加热模式下,允许吸收电气组件模块的余热的冷却水循环通过水冷室外热交换器,使得吸收电气组件模块的余热的冷却水和制冷剂循环线路中的具有低温的制冷剂在水冷室外热交换器中彼此交换热。

[0031] 该系统还可包括:电池侧冷却水循环线路,其被配置为允许冷却水循环通过电池以冷却电池。冷却水流量控制单元可被配置为在车厢加热模式下,允许电气组件模块侧冷却水循环线路中的冷却水循环通过电池侧冷却水循环线路以冷却电池。

[0032] 有益效果

[0033] 利用根据本发明的用于车辆的集成热管理系统,可显著改进空调与电气组件模块冷却装置之间的连接性以及组件的通用性,从而减少组件的数量而不会导致空调和电气组件模块冷却装置的性能下降。

[0034] 具体地,空调的水冷室外热交换器在冷却模式下用作制冷剂冷凝器,并且在加热模式下用作制冷剂蒸发器。空调的水冷室外热交换器被配置为以水冷方式与电气组件模块冷却装置交换热。结果,当在加热模式下生成冷空气时,可通过电气组件模块冷却装置的冷却水来减轻所生成的冷空气的影响。因此,必定可防止可能由冷空气导致的表面结冰现象。

[0035] 另外,通过电气组件模块冷却装置的冷却水来防止空调的水冷室外热交换器中的表面结冰现象。因此,与使用单独的旁路阀来防止室外热交换器的结冰的传统方法不同,可防止室外热交换器的表面上发生结冰现象,而无需采用单独的旁路阀。这使得可减少组件的数量并降低制造成本。

[0036] 此外,空调的水冷室外热交换器还起到在加热模式下回收电气组件模块冷却装置的余热的余热回收冷却器的作用。这使得空调能够吸收电池和电气组件模块的余热而无需采用单独的余热回收冷却器,从而减少组件的数量并因此降低制造成本。

[0037] 此外,空调的水冷室外热交换器在与电气组件模块冷却装置交换热的同时被冷却。因此,与具有风冷结构的传统室外热交换器不同,不需要与散热器并联安装空调的水冷

室外热交换器。

[0038] 由于空调的水冷室外热交换器不需要与散热器并联安装,所以可扩大散热器的安装空间并增加散热器的尺寸,从而增加散热器的冷却能力并显著改进电气组件模块冷却装置、电池冷却装置和空调的冷却性能。

附图说明

[0039] 图1是示出用于车辆的传统集成热管理系统的示意图。

[0040] 图2是具体地示出根据本发明的用于车辆的集成热管理系统的配置的示意图。

[0041] 图3是示出根据本发明的集成热管理系统的操作示例的操作图,在该图中示出在车厢冷却模式下空调、电池冷却装置和电气组件模块冷却装置的操作示例。

[0042] 图4是示出根据本发明的集成热管理系统的操作示例的操作图,在该图中示出在车厢加热模式下空调、电池冷却装置和电气组件模块冷却装置的操作示例。

[0043] 图5是示出根据本发明的集成热管理系统的操作示例的操作图,在该图中示出在车厢冷却模式下空调、电池冷却装置和电气组件模块冷却装置的操作示例。

[0044] 图6是示出根据本发明的集成热管理系统的操作示例的操作图,在该图中示出在车厢加热模式和电池充电模式下空调、电池冷却装置和电气组件模块冷却装置的操作示例。

具体实施方式

[0045] 现在将参照附图详细描述根据本发明的用于车辆的集成热管理系统的优选实施方式。

[0046] 首先参照图2,根据本发明的集成热管理系统包括用于冷却和加热车厢的空调10。

[0047] 空调10包括制冷剂循环线路12。制冷剂循环线路12设置有压缩机14、高压侧室内热交换器15、热泵模式膨胀阀16、水冷室外热交换器17、空调模式膨胀阀18和低压侧室内热交换器19。

[0048] 在车厢冷却模式下,如图3所示,在空调模式下控制制冷剂循环线路12以打开热泵模式膨胀阀16。

[0049] 因此,制冷剂循环线路12中的制冷剂可循环而不通过热泵模式膨胀阀16。制冷剂的这种循环在低压侧室内热交换器19中生成低温冷空气。通过由此生成的冷空气来冷却车厢。

[0050] 在车厢加热模式下,如图4所示,在热泵模式下控制制冷剂循环线路12以打开热泵模式膨胀阀16。

[0051] 因此,制冷剂循环线路12中的制冷剂可在通过热泵模式膨胀阀16的同时循环。制冷剂的这种循环在高压侧室内热交换器15中生成高温热。通过由此生成的热来加热车厢。

[0052] 在热泵模式下,空调模式膨胀阀18的可变节流通路18a被完全关闭。因此,在热泵模式下,中断向低压侧室内热交换器19引入制冷剂,并且低压侧室内热交换器19的操作停止。

[0053] 另一方面,水冷室外热交换器17在空调模式下用作冷凝器,并在热泵模式下用作蒸发器。水冷室外热交换器17在空调模式下发出高温热,并在热泵模式下发出低温冷空气。

[0054] 再参照图2,根据本发明的集成热管理系统还包括用于冷却电池B的水冷电池冷却装置20以及用于冷却电气组件模块C的水冷电气组件模块冷却装置30。

[0055] 电池冷却装置20包括:旁路通路22,其能够在车厢冷却模式下在制冷剂循环线路12的水冷室外热交换器17一侧旁路制冷剂;膨胀阀24,其用于将旁路通路22中的制冷剂膨胀和减压;冷却器25,其用于通过引入膨胀/减压的制冷剂来生成冷空气;回流线路26,其用于使制冷剂从冷却器25返回到制冷剂循环线路12;以及电池侧冷却水循环线路27,其用于将冷却器25中生成的冷空气输送到电池B。

[0056] 具体地,电池侧冷却水循环线路27设置有水泵28,并且被配置为使冷却水在冷却器25和电池B之间循环。因此,在冷却器25中生成的冷空气被传送到电池B以对电池B冷却。

[0057] 此外,电池侧冷却水循环线路27还包括冷却水流量控制单元(例如,四通流量控制阀29),其在车厢加热模式下将电气组件模块冷却装置30的冷却水旁路到电池B并使通过电池B的冷却水返回到电气组件模块冷却装置30。

[0058] 在车厢冷却模式下,电池冷却装置30使用制冷剂循环线路12中的制冷剂来对电池B冷却,如图3所示。

[0059] 具体地,制冷剂循环线路12中的制冷剂通过旁路通路22被旁路。通过膨胀阀24使旁路的制冷剂膨胀和减压。然后,使得膨胀/减压的低温制冷剂和电池侧冷却水循环线路27中的冷却水在冷却器25中交换热,从而冷却电池侧冷却水循环线路27中的冷却水。通过使冷却的冷却水循环通过电池B来冷却电池B。

[0060] 在车厢加热模式下,如图4所示,使用电气组件模块冷却装置30的冷却水来冷却电池B。

[0061] 具体地,电气组件模块冷却装置30的冷却水通过流量控制阀29被引入到电池侧冷却水循环线路27中,并且引入的冷却水朝着电池B引入。然后,通过引入的冷却水来冷却电池B。此后,已冷却电池B的冷却水通过流量控制阀29返回到电气组件模块冷却装置30。

[0062] 此外,即使在车厢加热模式下,电池冷却装置20也可使用电子组件模块冷却装置30的冷却水来冷却电池B,如图5所示。

[0063] 即,在车厢冷却模式下,电气组件模块冷却装置30的冷却水通过流量控制阀29被引入到电池侧冷却水循环线路27中,并且使得引入的冷却水朝着电池B流动。然后,通过引入的冷却水来冷却电池B。此后,已冷却电池B的冷却水通过流量控制阀29返回到电气组件模块冷却装置30。

[0064] 在冷却模式下,当如上所述使用电子组件模块冷却装置30的冷却水冷却电池B时,停止使用空调10的制冷剂来冷却电池B。

[0065] 具体地,膨胀阀24的可变节流通路24a被完全阻断以停止冷却器25的操作,从而停止使用空调20的制冷剂来冷却电池B。

[0066] 再参照图2,电气组件模块冷却装置30包括电气组件模块侧冷却水循环线路32。

[0067] 电气组件模块侧冷却水循环线路32将制冷剂循环线路12的水冷室外热交换器17、电子组件模块C和散热器34连接以使冷却水在它们之间循环。

[0068] 电气组件模块侧冷却水循环线路32包括冷却水流量控制单元40,其用于根据车辆的模式状态使得通过电子组件模块C的冷却水和通过散热器34的冷却水中的至少一个循环通过水冷室外热交换器17。

[0069] 冷却水流量控制单元40包括：三通流量控制阀42，其安装在水冷室外热交换器17的下游侧与电气组件模块C的上游侧之间；以及四通流量控制阀44，其安装在三通流量控制阀42的下游侧、电气组件模块C的下游侧、散热器34的上游侧和水冷室外热交换器17的上游侧之间的连接点处。

[0070] 在车厢冷却模式下，如图3所示，这些流量控制阀42和44使散热器34和水冷室外热交换器17彼此连通，以使得可在散热器34与水冷室外热交换器17之间形成冷却水循环回路。

[0071] 因此，在车厢冷却模式下，冷却水在散热器34与水冷室外热交换器17之间循环。这使得在车厢冷却模式下由散热器34冷却的冷却水能够冷却水冷室外热交换器17。

[0072] 在车厢冷却模式下，流量控制阀42和44使电气组件模块C和水冷室外热交换器17彼此连通，以使得可在电气组件模块C与水冷室外热交换器17之间形成冷却水循环回路。

[0073] 因此，在车厢冷却模式下，冷却水可在电气组件模块C与水冷室外热交换器17之间循环的同时与散热器34的冷却水混合。这样，已吸收电子组件模块C的余热的冷却水可通过与散热器34的冷却水的热交换来冷却。

[0074] 在车厢加热模式下，如图4所示，流量控制阀42和44使电气组件模块C和水冷室外热交换器17彼此连通，以使得可在电气组件模块C与水冷室外热交换器17之间形成冷却水循环回路。

[0075] 因此，在车厢加热模式下，冷却水在电气组件模块C与水冷室外热交换器17之间循环。这样，已吸收电子组件模块C的余热的冷却水可在车厢加热模式下与水冷室外热交换器17交换热。

[0076] 结果，电子组件模块C的余热被水冷室外热交换器17吸收。由此，吸收的余热防止了在水冷室外热交换器17中可能生成的结冰现象。余热被制冷剂循环线路12吸收，从而增强制冷剂循环线路12的热泵模式效率并改进车厢加热性能。

[0077] 在车厢加热模式下，流量控制阀42和44与电池侧冷却水循环线路27协作以使电气组件模块侧冷却水循环线路32和电池侧冷却水循环线路27彼此连通。具体地，使电气组件模块C、水冷室外热交换器17和电池B彼此连通。

[0078] 因此，在车厢加热模式下，可在电气组件模块C、水冷室外热交换器17和电池B之间形成冷却水循环回路。

[0079] 这使得在车厢加热模式下冷却水能够在电气组件模块C、水冷室外热交换器17和电池B之间循环。结果，在车厢加热模式下，在水冷室外热交换器17中生成的冷空气被传送至电池B和电气组件模块C，从而有效地冷却电池B和电气组件模块C。

[0080] 另外，在车厢加热模式下，流量控制阀42和44使散热器34和水冷室外热交换器17彼此连通，以使得可在散热器34和水冷室外热交换器17之间形成冷却水循环回路。

[0081] 因此，在车厢加热模式下，冷却水可在散热器34和水冷室外热交换器17之间循环的同时与电子组件模块C一侧的冷却水混合。因此，由散热器34冷却的冷却水可与电子组件模块C一侧的冷却水交换热。

[0082] 参照图5，在车厢冷却模式下，冷却水流量控制单元40的流量控制阀42、44和29使电池侧冷却水循环线路27的电气组件模块C、散热器34、水冷室外热交换器17和电池B彼此连通。

[0083] 因此,在车厢冷却模式下,可在电气组件模块C、散热器34、水冷室外热交换器17和电池B之间形成冷却水循环回路。

[0084] 这允许冷却水在车厢冷却模式下在电气组件模块C、散热器34、水冷室外热交换器17和电池B之间循环。结果,已吸收电池B和电子组件模块C的余热的冷却水在通过散热器34的同时被冷却。然后,冷却水可朝着水冷室外热交换器17循环。这使得可增强电池B和电气组件模块C的冷却效率。

[0085] 如图6所示,当同时执行车厢加热模式和电池充电模式时,冷却水流量控制单元40的流量控制阀42、44和29仅使电气组件模块C和水冷室外热交换器17彼此连通,以使得可在电气组件模块C和水冷室外热交换器17之间形成冷却水循环回路。

[0086] 因此,当同时执行车厢加热模式和电池充电模式时,允许冷却水仅在电气组件模块C和水冷室外热交换器17之间循环。

[0087] 这允许当同时执行车厢加热模式和电池充电模式时电气组件模块C的余热和水冷室外热交换器17的冷空气彼此交换热。结果,可增加制冷剂循环线路12的水冷室外热交换器17的温度并冷却电子组件模块C。

[0088] 再参照图2,根据本发明的集成热管理系统还包括当电池B被充电时对电池B预热的电池预热器50。

[0089] 电池预热器50包括设置在电池侧冷却水循环线路27上的PTC加热器52。

[0090] 在电池充电模式下,PTC加热器52对流过电池侧冷却水循环线路27的冷却水加热,如图6所示。因此,加热的冷却水被引入到电池B中以对电池B预热。这增强了电池B被充电时的充电效率。

[0091] 根据具有这种结构的本发明的集成热管理系统,可显著改进空调10与电气组件模块冷却装置30之间的连接性以及组件的通用性,从而减少组件的数量而不会导致空调10和电气组件模块冷却装置30的性能降低。

[0092] 具体地,空调10的水冷室外热交换器17在冷却模式下用作制冷剂冷凝器,并在加热模式下用作制冷剂蒸发器。空调10的水冷室外热交换器17被配置为以水冷方式与电气组件模块冷却装置30交换热。结果,当在加热模式下生成冷空气时,可通过电气组件模块冷却装置30的冷却水来减轻所生成的冷空气的影响。因此,必定可防止可能由冷空气导致的表面结冰现象。

[0093] 因此,与现有技术(参见图1)不同,当发生室外热交换器1d的结冰时,不必通过单独的旁路阀1g来旁路室外热交换器1d的上游侧的制冷剂以防止室外热交换器1d结冰。因此,可防止在室外热交换器17的表面上发生结冰现象,而无需采用单独的旁路阀1g。这使得可减少组件的数量并降低制造成本。

[0094] 此外,空调10的水冷室外热交换器17还起到在加热模式下回收电气组件模块冷却装置30的余热的余热回收冷却器的作用。

[0095] 这使得空调10能够吸收电池B和电气组件模块C的余热而无需采用单独的余热回收冷却器7d,从而减少组件的数量并因此降低制造成本。

[0096] 此外,空调10的水冷室外热交换器17在与电气组件模块冷却装置30交换热的同时被冷却。因此,与具有风冷结构的传统室外热交换器1d(参见图1)不同,不需要与散热器34并联安装空调10的水冷室外热交换器17。

[0097] 因此,可扩大散热器34的安装空间并增加散热器34的尺寸,从而增加散热器34的冷却能力并显著改进电气组件模块冷却装置30、电池冷却装置20和空调10的冷却性能。

[0098] 尽管上面作为示例描述了本发明的优选实施方式,但本发明的范围不限于这些具体实施方式,而是可在权利要求的范围内适当地改变。

空调制冷剂 (热泵模式): →
空调制冷剂 (空调模式): - - ->
电池冷却装置冷却水 (冷却模式): →
电池冷却装置冷却水 (加热模式): →
电气组件模块冷却装置冷却水 (冷却模式): →
电气组件模块冷却装置冷却水 (加热模式): →

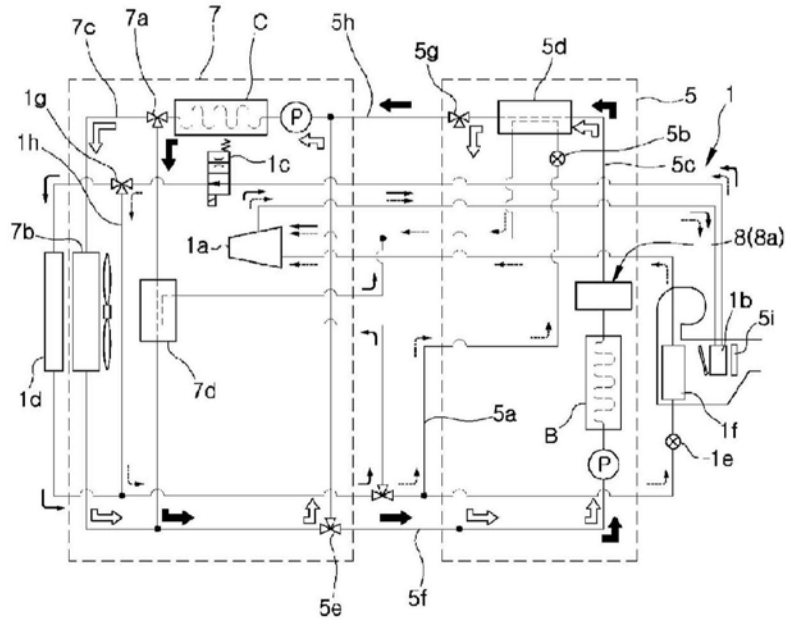


图1

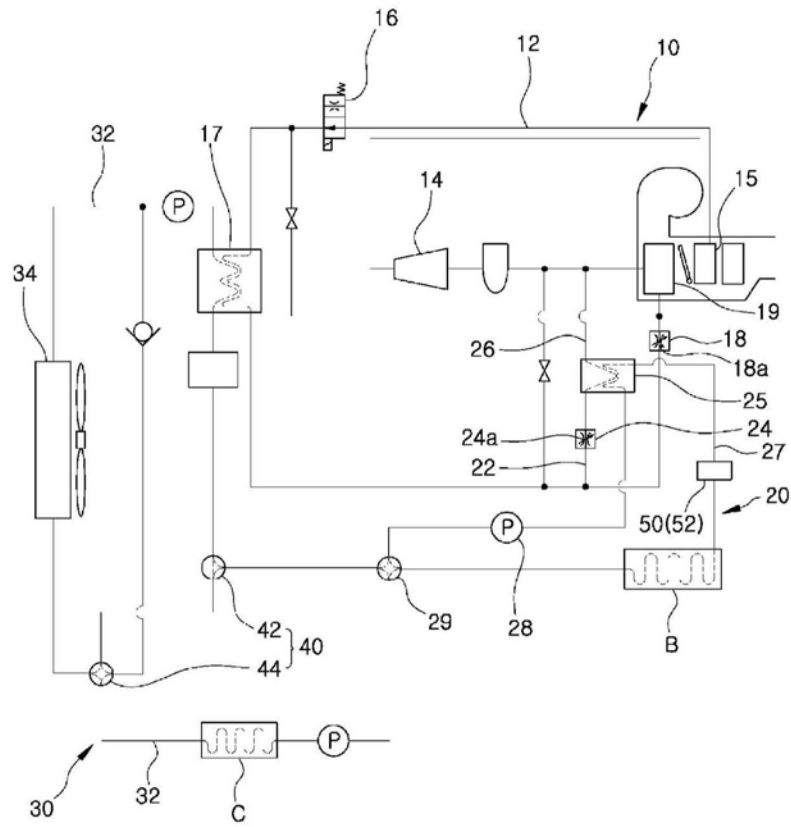


图2

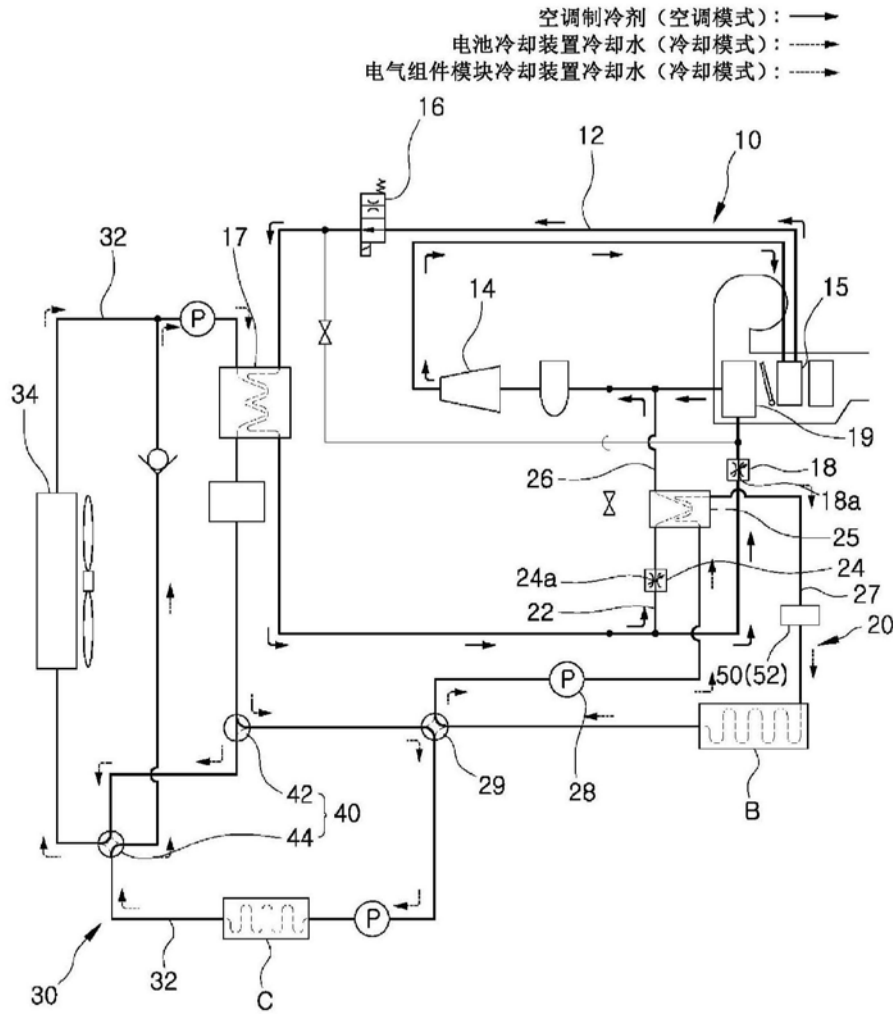


图3

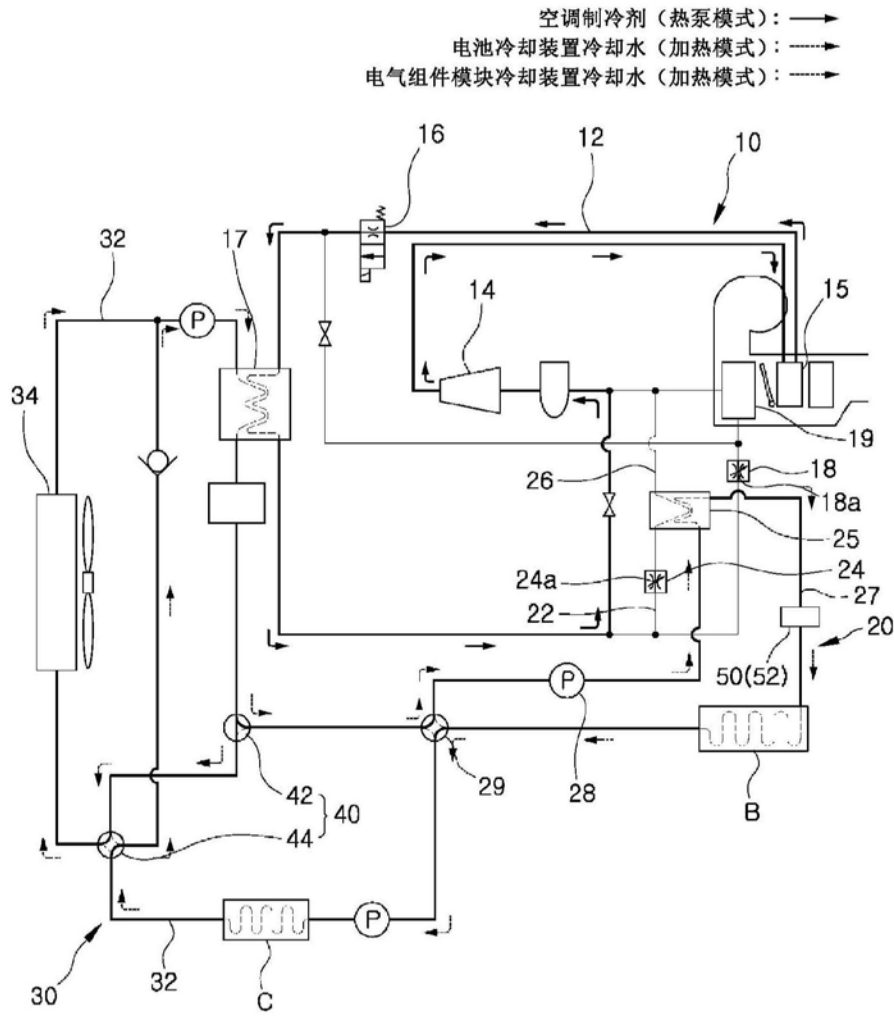


图4

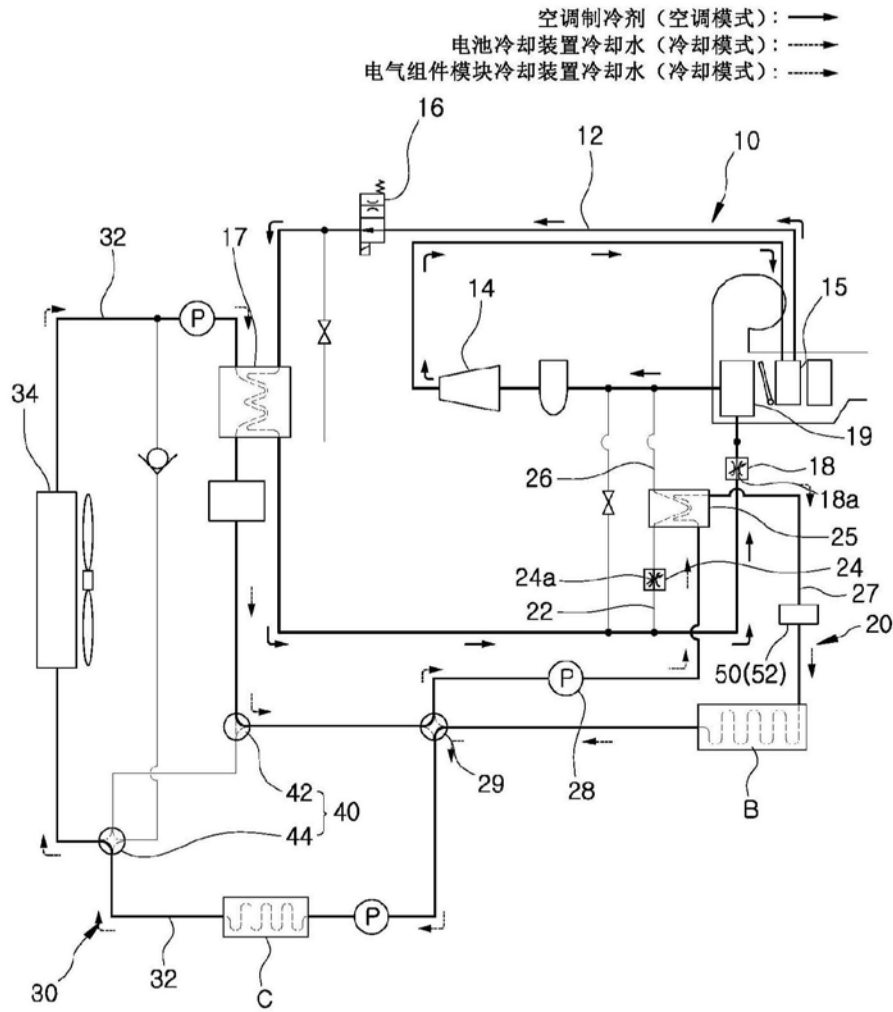


图5

空调制冷剂（热泵模式）：——→
电池冷却装置冷却水（加热模式）：- - - - ->
电气组件模块冷却装置冷却水（加热模式）：- - - - ->

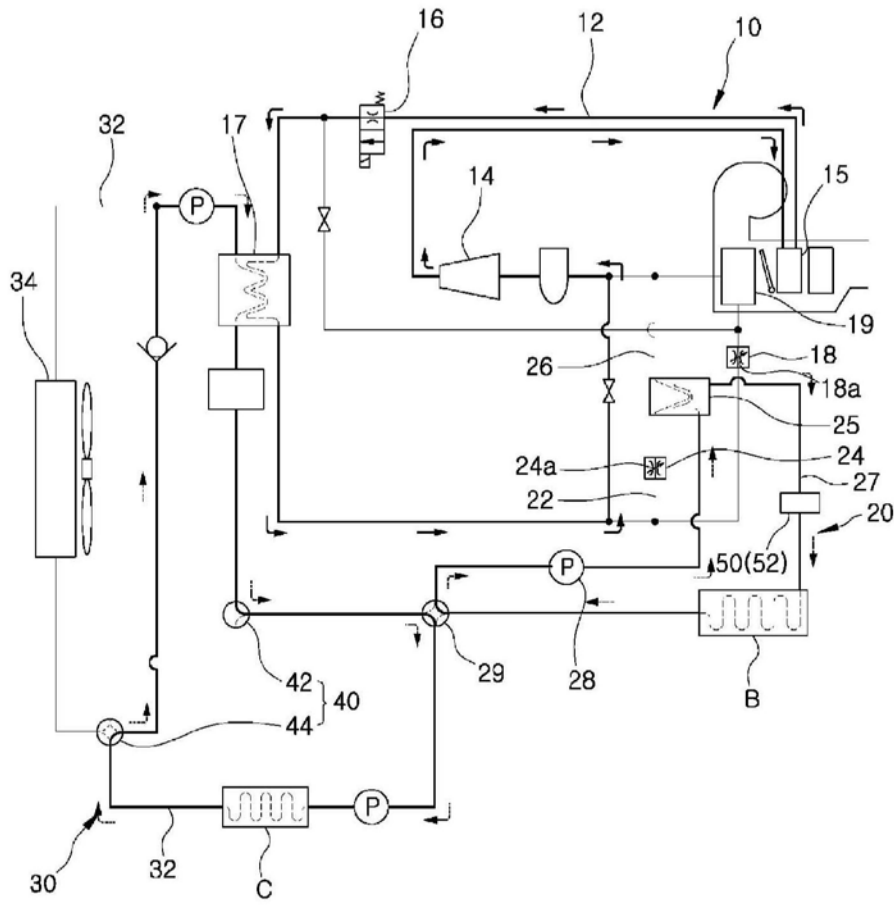


图6