



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105452028 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201480044115. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 06

B60H 1/32(2006. 01)

(30) 优先权数据

B60H 1/22(2006. 01)

2013-166108 2013. 08. 09 JP

F24F 11/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/004108 2014. 08. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/019610 JA 2015. 02. 12

(71) 申请人 日本空调系统股份有限公司

地址 日本广岛县

申请人 松下电器产业株式会社

(72) 发明人 滨本浩 深渡瀬康平 大竹庆彦

小森晃 松元昂

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有

限公司 11270

代理人 浦彩华 姚开丽

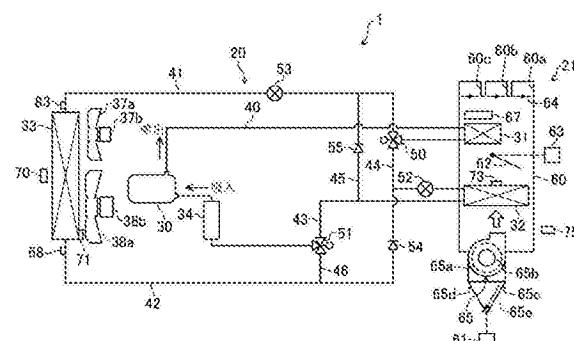
权利要求书2页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

车辆用空调装置

(57) 摘要

在车厢外热交换器(33)中设置有通路(P1～P4)。在车厢外热交换器(33)中的制冷剂出口侧的通路(P4)通过的来自室外送风机的送风量相比在车厢外热交换器(33)中的制冷剂入口侧的通路(P1)通过的来自室外送风机的送风量多。在处于除霜运转模式时，空调控制装置(22)使冷却风扇(37a、38a)工作。



1. 一种车辆用空调装置，具备热泵装置和空调控制装置，

所述热泵装置包括压缩制冷剂的压缩机、设置在车厢内的车厢内热交换器、设置在车厢外的车厢外热交换器、膨胀阀、向所述车厢外热交换器送风的室外送风机，所述热泵装置是由制冷剂管道将所述压缩机、所述车厢内热交换器、所述膨胀阀以及所述车厢外热交换器连接而构成的，

所述空调控制装置控制所述热泵装置，

在所述空调控制装置的控制下，所述热泵装置在包括制热运转模式和除霜运转模式的多个运转模式之间进行切换，

所述车辆用空调装置的特征在于：

所述车厢外热交换器具备：以沿着规定方向排列的方式布置的多根传热管；以及连接在所述传热管的端部而向所述传热管的排列方向延伸的总箱，

在所述总箱上设置有制冷剂入口部、制冷剂出口部以及分隔部，所述制冷剂入口部与所述制冷剂出口部在所述总箱的长度方向上彼此相分开设置，所述分隔部用于将所述传热管分成多条通路以形成从所述制冷剂入口部朝向所述制冷剂出口部的制冷剂流，

在所述车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路通过的来自所述室外送风机的送风量相比在所述车厢外热交换器中的制冷剂入口侧的通路通过的来自所述室外送风机的送风量多。

2. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置，其特征在于：

所述车厢外热交换器的传热管的排列方向和所述总箱所延伸的方向是水平方向，

所述室外送风机具备第一风扇和第二风扇，所述第一风扇和所述第二风扇以在水平方向上排列的方式沿着所述车厢外热交换器的供空气通过的面而分别布置在制冷剂入口侧和制冷剂出口侧，

所述第二风扇的风量相比所述第一风扇的风量多。

3. 根据权利要求2所述的车辆用空调装置，其特征在于：

所述车辆用空调装置具备结霜状态检测机构，所述结霜状态检测机构检测所述车厢外热交换器的结霜状态，

在处于制热运转模式时，在由所述结霜状态检测机构检测出所述车厢外热交换器已结霜的情况下，所述空调控制装置将所述热泵装置的运转模式切换为除霜运转模式，在除霜运转模式开始时，所述空调控制装置使所述第一风扇和所述第二风扇停止，在除霜运转模式中，所述空调控制装置根据所述车厢外热交换器的除霜状态来使所述第一风扇和所述第二风扇独立工作。

4. 根据权利要求3所述的车辆用空调装置，其特征在于：

所述结霜状态检测机构是入口侧制冷剂温度检测机构，所述入口侧制冷剂温度检测机构检测所述车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度状态，

在由所述入口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了第一规定温度的情况下，所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止，在由所述入口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了比第一规定温度高的第二规定温度的情况下，所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

5. 根据权利要求3所述的车辆用空调装置，其特征在于：

所述结霜状态检测机构是出口侧制冷剂温度检测机构,所述出口侧制冷剂温度检测机构检测所述车厢外热交换器的制冷剂出口侧的制冷剂温度状态,

在由所述出口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了第一规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止,在由所述出口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了比第一规定温度高的第二规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

6.根据权利要求3所述的车辆用空调装置,其特征在于:

所述结霜状态检测机构是计时机构,所述计时机构计测自除霜运转模式开始起经过的经过时间,

在由所述计时机构计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了第一规定时间的情况下,所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止,在由所述计时机构计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了比第一规定时间长的第二规定时间的情况下,所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

7.根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于:

所述室外送风机由一台风扇构成,该风扇布置成如下,即:该风扇的中心向所述车厢外热交换器的制冷剂出口侧偏移。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于:

在所述热泵装置的运转模式从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且推断为所述车厢外热交换器的霜已经溶化之后,所述空调控制装置使所述室外送风机工作。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于:

在所述热泵装置的运转模式处于除霜运转模式时,所述空调控制装置以使所述室外送风机的风量达到最大风量的方式进行控制。

10.根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于:

所述车辆用空调装置具备结霜状态检测机构,所述结霜状态检测机构检测所述车厢外热交换器的结霜状态,

所述室外送风机由一台风扇构成,

在制热运转模式中,在由所述结霜状态检测机构检测出所述车厢外热交换器已结霜的情况下,所述空调控制装置将所述热泵装置的运转模式切换为除霜运转模式,在除霜运转模式开始时,所述空调控制装置使所述风扇停止,在所述热泵装置的运转模式从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且推断为所述车厢外热交换器的霜已经溶化之后,所述空调控制装置以使所述风扇的风量达到最大风量的方式进行控制。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于:

所述热泵装置具备第一车厢内热交换器和设置在该第一车厢内热交换器的空气流上游侧的第二车厢内热交换器,

在处于制热运转模式时,所述热泵装置使所述第一车厢内热交换器和所述第二车厢内热交换器起到散热器的作用。

车辆用空调装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备进行制热运转和除霜运转的热泵装置的车辆用空调装置。

背景技术

[0002] 迄今为止,例如,在汽车上安装了具备热泵装置的车辆用空调装置(例如参照专利文献1)。热泵装置具备压缩机、车厢内热交换器、膨胀阀和车厢外热交换器,在车厢内设置有向车厢内热交换器送风的室内风扇,在车厢外设置有向车厢外热交换器送风的室外风扇。

[0003] 在进行制热时,将车厢内热交换器用作散热器、将车厢外热交换器用作吸热器。在进行制热时,如果霜附着在车厢外热交换器上,则切换为除霜运转而将高温制冷剂供向车厢外热交换器。专利文献1公开了如下内容,即:在进行除霜运转时使室外风扇停止,如果除霜运转结束,则使室外风扇的风量达到最大风量以使附着在车厢外热交换器上的水飞散并去除。

[0004] 专利文献1:日本公开专利公报特开2010-111222号公报

发明内容

[0005] 一发明所要解决的技术问题—

[0006] 在进行除霜运转的过程中,附着在车厢外热交换器上的霜会溶化而变成水,然而如果在霜已经变成水时如专利文献1那样使室外风扇停止,则溶化而成的水会滞留在车厢外热交换器的翅片内,上述的水与在车厢外热交换器的传热管内流动的高温制冷剂进行热交换而从高温制冷剂中夺热。因此,用于使霜溶化的热量会减少,其结果是导致除霜时间变长,由此存在影响乘车人员的舒适性这样的问题。特别是,在0℃以下这样的室外空气温度较低的状况下,从制冷剂中夺过来的热量较多,从而该问题就会比较突出。

[0007] 此外,就车厢外热交换器而言,几乎不存在整体上均匀地结霜的情况,有容易除霜的区域和不易除霜的区域。因此,有时根据热泵装置的构成、运转状态而车厢外热交换器中的制冷剂出口侧相比制冷剂入口侧容易结霜。

[0008] 本发明是鉴于所述问题而完成的。其目的在于:能够高效地排出在进行除霜运转时滞留在车厢外热交换器内的水来抑制制冷剂所具有的热量降低,从而缩短除霜时间,由此来提高乘车人员的舒适性。

[0009] 一用以解决技术问题的技术方案—

[0010] 为了达到所述目的,在本发明中,当车厢外热交换器的制冷剂出口侧相比制冷剂入口侧容易结霜的情况下,在进行除霜运转时使送向车厢外热交换器的制冷剂出口侧的通路的送风量更多。

[0011] 第一方面的发明的车辆用空调装置具备热泵装置和空调控制装置,

[0012] 所述热泵装置包括压缩制冷剂的压缩机、设置在车厢内的车厢内热交换器、设置在车厢外的车厢外热交换器、膨胀阀、向所述车厢外热交换器送风的室外送风机,所述热泵

装置是由制冷剂管道将所述压缩机、所述车厢内热交换器、所述膨胀阀以及所述车厢外热交换器连接而构成的，

[0013] 所述空调控制装置控制所述热泵装置，

[0014] 在所述空调控制装置的控制下，所述热泵装置在包括制热运转模式和除霜运转模式的多个运转模式之间进行切换，

[0015] 所述车辆用空调装置的特征在于：

[0016] 所述车厢外热交换器具备：以沿着规定方向排列的方式布置的多根传热管；以及连接在所述传热管的端部而向所述传热管的排列方向延伸的总箱，

[0017] 在所述总箱上设置有制冷剂入口部、制冷剂出口部以及分隔部，所述制冷剂入口部与所述制冷剂出口部在所述总箱的长度方向上彼此相分开设置，所述分隔部用于将所述传热管分成多条通路以形成从所述制冷剂入口部朝向所述制冷剂出口部的制冷剂流，

[0018] 在所述车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路通过的来自所述室外送风机的送风量相比在所述车厢外热交换器中的制冷剂入口侧的通路通过的来自所述室外送风机的送风量多。

[0019] 根据该结构，在制热运转模式下，车厢外热交换器吸热，从而霜会附着在车厢外热交换器上。此时，有时根据热泵装置的构成、运转状态而车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路相比制冷剂入口侧的通路容易结霜。因此，在除霜运转模式下，向车厢外热交换器供给高温制冷剂，以使霜溶化。此时，如果车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路的结霜量多，则由霜溶化而成的水会大量地存在于制冷剂出口侧的通路外部。在本发明中，在制冷剂出口侧的通路通过的来自室外送风机的送风量相比制冷剂入口侧的通路多，因此，能够利用室外送风机来高效地使在制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散。由此，能够抑制在传热管内流动的高温制冷剂的热被外部的水夺走的量来缩短除霜时间。

[0020] 作为使在车厢外热交换器的制冷剂入口侧的通路和制冷剂出口侧的通路的送风量发生变化的因素，例如有设置有车厢外热交换器的部分的车身结构、室外送风机的布局、室外送风机的送风能力等。

[0021] 第二方面的发明是这样的，在第一方面的发明中，

[0022] 所述车厢外热交换器的传热管的排列方向和所述总箱所延伸的方向是水平方向，

[0023] 所述室外送风机具备第一风扇和第二风扇，所述第一风扇和所述第二风扇以在水平方向上排列的方式沿着所述车厢外热交换器的供空气通过的面而分别布置在制冷剂入口侧和制冷剂出口侧，

[0024] 所述第二风扇的风量相比所述第一风扇的风量多。

[0025] 即，在设置第一风扇和第二风扇的情况下，将上述风扇构成为如下，即：使在车厢外热交换器的制冷剂出口侧的通路通过的送风量更多。由此，能够可靠地获得第一方面的发明的作用和效果，并且通过改变第一风扇和第二风扇的送风量来抑制两个风扇之间的共振，从而能够谋求减少噪音。作为改变第一风扇和第二风扇的送风量的方案，例如，可以改变风扇的叶片数量、风扇直径等。

[0026] 第三方面的发明是这样的，在第二方面的发明中，

[0027] 所述车辆用空调装置具备结霜状态检测机构，所述结霜状态检测机构检测所述车厢外热交换器的结霜状态，

[0028] 在处于制热运转模式时,在由所述结霜状态检测机构检测出所述车厢外热交换器已结霜的情况下,所述空调控制装置将所述热泵装置的运转模式切换为除霜运转模式,在除霜运转模式开始时,所述空调控制装置使所述第一风扇和所述第二风扇停止,在除霜运转模式中,所述空调控制装置根据所述车厢外热交换器的除霜状态来使所述第一风扇和所述第二风扇独立工作。

[0029] 根据该结构,在除霜运转模式中,根据车厢外热交换器的除霜状态来使第一风扇和第二风扇独立工作,从而能够有效地排出在车厢外热交换器外部存在的水,从而结霜与除霜运转重复时的制热性能提高。

[0030] 第四方面的发明是这样的,在第三方面的发明中,

[0031] 所述结霜状态检测机构是入口侧制冷剂温度检测机构,所述入口侧制冷剂温度检测机构检测所述车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度状态,

[0032] 在由所述入口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了第一规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止,在由所述入口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了比第一规定温度高的第二规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

[0033] 根据该结构,当车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度升高而超过了第一规定温度的情况下,能够推断为处于制冷剂入口侧的通路的霜已经溶化的状态,在该情况下,通过使第一风扇工作规定时间,从而能够利用第一风扇来使在制冷剂入口侧的通路外部存在的水飞散。由此,能够及早向制冷剂出口侧的通路供给高温制冷剂来及早对制冷剂出口侧的通路进行除霜处理。

[0034] 而且,当车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度超过了第二规定温度的情况下,推断为处于制冷剂出口侧的通路的霜也已经溶化的状态,在该情况下,通过使第二风扇工作规定时间,从而能够利用第二风扇来可靠地使在制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散。

[0035] 此外,由于将入口侧制冷剂温度检测机构用作结霜状态检测机构,因此能够以廉价的结构来控制第一风扇和第二风扇,其中,所述入口侧制冷剂温度检测机构检测车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度状态。

[0036] 第五方面的发明是这样的,在第三方面的发明中,

[0037] 所述结霜状态检测机构是出口侧制冷剂温度检测机构,所述出口侧制冷剂温度检测机构检测所述车厢外热交换器的制冷剂出口侧的制冷剂温度状态,

[0038] 在由所述出口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了第一规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止,在由所述出口侧制冷剂温度检测机构检测出的制冷剂温度超过了比第一规定温度高的第二规定温度的情况下,所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

[0039] 根据该结构,通过检测车厢外热交换器的制冷剂出口侧的制冷剂温度状态,从而能够正确地推断车厢外热交换器的通路的结霜状态。而且,与第三方面的发明相同,能够使第一风扇和第二风扇单独工作。

[0040] 第六方面的发明是这样的,在第三方面的发明中,

[0041] 所述结霜状态检测机构是计时机构,所述计时机构计测自除霜运转模式开始起经

过的经过时间，

[0042] 在由所述计时机构计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了第一规定时间的情况下,所述空调控制装置使所述第一风扇工作后停止,在由所述计时机构计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了比第一规定时间长的第二规定时间的情况下,所述空调控制装置使所述第二风扇工作。

[0043] 即,自除霜运转模式开始起经过的经过时间越长,车厢外热交换器的每个通路的结霜量就越少,因此车厢外热交换器的每个通路的结霜状态与自除霜运转模式开始起经过的经过时间之间存在相关性。通过利用对自除霜运转模式开始起经过的经过时间进行计测的计时机构,就能够在不对制冷剂温度等进行检测的情况下,得到基于所述相关性的结霜状态,从而以适合于结霜状态的方式对第一风扇和第二风扇进行廉价控制。

[0044] 第七方面的发明是这样的,在第一方面的发明中,

[0045] 所述室外送风机由一台风扇构成,该风扇布置成如下,即:该风扇的中心向所述车厢外热交换器的制冷剂出口侧偏移。

[0046] 根据该结构,如果使室外送风机工作,则送向车厢外热交换器的制冷剂出口侧的通路的送风量比送向制冷剂入口侧的通路的送风量多,因此能够可靠地使在制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散。

[0047] 第八方面的发明是这样的,在第一至第七中任一方面的发明中,

[0048] 在所述热泵装置的运转模式从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且推断为所述车厢外热交换器的霜已经溶化之后,所述空调控制装置使所述室外送风机工作。

[0049] 根据该结构,能够在除霜运转模式的最终阶段使在车厢外热交换器外部存在的水飞散。由此,结霜与除霜运转重复时的制热性能提高。

[0050] 第九方面的发明是这样的,在第一至第八中任一方面的发明中,

[0051] 在所述热泵装置的运转模式处于除霜运转模式时,所述空调控制装置以使所述室外送风机的风量达到最大风量的方式进行控制。

[0052] 根据该结构,通过在处于除霜运转模式时使室外送风机的风量达到最大风量,从而能够可靠地使在车厢外热交换器外部存在的水飞散。

[0053] 第十方面的发明是这样的,在第一方面的发明中,

[0054] 所述车辆用空调装置具备结霜状态检测机构,所述结霜状态检测机构检测所述车厢外热交换器的结霜状态,

[0055] 所述室外送风机由一台风扇构成,

[0056] 在制热运转模式中,在由所述结霜状态检测机构检测出所述车厢外热交换器已结霜的情况下,所述空调控制装置将所述热泵装置的运转模式切换为除霜运转模式,在除霜运转模式开始时,所述空调控制装置使所述风扇停止,在所述热泵装置的运转模式从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且推断为所述车厢外热交换器的霜已经溶化之后,所述空调控制装置以使所述风扇的风量达到最大风量的方式进行控制。

[0057] 根据该结构,能够在除霜运转模式的最终阶段使在车厢外热交换器外部存在的水飞散。由此,结霜与除霜运转重复时的制热性能提高。

[0058] 第十一方面的发明是这样的,在第一至第十中任一方面的发明中,

[0059] 所述热泵装置具备第一车厢内热交换器和设置在该第一车厢内热交换器的空气

流上游侧的第二车厢内热交换器，

[0060] 在处于制热运转模式时，所述热泵装置使所述第一车厢内热交换器和所述第二车厢内热交换器起到散热器的作用。

[0061] 根据该结构，空调用空气会在第一车厢内热交换器和第二车厢内热交换器中被加热，因此制热能力提高。

[0062] 一发明的效果—

[0063] 根据第一方面的发明，使在车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路通过的来自室外送风机的送风量比在制冷剂入口侧的通路通过的送风量多，在处于除霜运转模式时使室外送风机工作，因此，在车厢外热交换器中的制冷剂出口侧的通路的结霜量多的情况下，能够可靠地使在制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散。由此，能够缩短除霜时间来提高乘车人员的舒适性。

[0064] 根据第二方面的发明，在设置第一风扇和第二风扇的情况下，通过使在车厢外热交换器的制冷剂出口侧的通路通过的送风量更多，从而能够一边抑制两个风扇之间的共振来谋求低噪音化，一边使在车厢外热交换器的制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散来缩短除霜时间。

[0065] 根据第三方面的发明，根据车厢外热交换器的除霜状态来使第一风扇和第二风扇独立工作，因此能够有效地排出在车厢外热交换器外部存在的水。由此，结霜与除霜运转重复时的制热性能提高，因此能够更进一步提高乘车人员的舒适性。

[0066] 根据第四方面的发明，能够使第一风扇和第二风扇适当地工作，因此能够及早对车厢外热交换器进行除霜处理。此外，将对车厢外热交换器的制冷剂入口侧的制冷剂温度状态进行检测的入口侧制冷剂温度检测机构用作结霜状态检测机构，因此能够以廉价的结构来控制第一风扇和第二风扇。

[0067] 根据第五方面的发明，检测车厢外热交换器的制冷剂出口侧的制冷剂温度状态，因此能够正确地推断车厢外热交换器的通路的结霜状态，从而能够更进一步使第一风扇和第二风扇适当地工作。

[0068] 根据第六方面的发明，通过使用对自除霜运转模式开始起经过的经过时间进行计测的计时机构，从而能够在不对制冷剂温度等进行检测的情况下，以适合于车厢外热交换器的结霜状态的方式对第一风扇和第二风扇进行廉价控制。

[0069] 根据第七方面的发明，将风扇向车厢外热交换器的制冷剂出口侧偏移地布置，因此能够可靠地使在制冷剂出口侧的通路外部存在的水飞散。由此，结霜与除霜运转重复时的制热性能提高，因此能够更进一步提高乘车人员的舒适性。

[0070] 根据第八方面的发明，在从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且车厢外热交换器的霜已经溶化之后，使室外送风机工作，因此能够在除霜运转模式的最终阶段使在车厢外热交换器外部存在的水飞散，从而能够提高结霜与除霜运转重复时的制热性能。

[0071] 根据第九方面的发明，通过在处于除霜运转模式时使室外送风机的风量达到最大风量，从而能够可靠地使在车厢外热交换器外部存在的水飞散，从而能够提高结霜与除霜运转重复时的制热性能。

[0072] 根据第十方面的发明，能够在除霜运转模式的最终阶段使在车厢外热交换器外部存在的水飞散，从而能够提高结霜与除霜运转重复时的制热性能。

[0073] 根据第十一方面的发明，在处于制热运转模式时，使第一车厢内热交换器和第二车厢内热交换器起到散热器的作用，因此能够提高制热能力。

附图说明

- [0074] 图1是第一实施方式所涉及的车辆用空调装置的结构简图；
- [0075] 图2是车辆用空调装置的框图；
- [0076] 图3是从车辆后侧观察到车厢外热交换器的图；
- [0077] 图4是处于制热运转模式的情况下的车辆用空调装置的、相当于图1的图；
- [0078] 图5是处于除霜运转模式的情况下的车辆用空调装置的、相当于图1的图；
- [0079] 图6是表示车辆用空调装置的控制内容的时序图；
- [0080] 图7是第二实施方式所涉及的车辆用空调装置的、相当于图1的图；
- [0081] 图8是第二实施方式所涉及的车辆用空调装置的、相当于图3的图；
- [0082] 图9是第二实施方式所涉及的车辆用空调装置的、相当于图6的图。

具体实施方式

[0083] 下面，基于附图，对本发明的实施方式进行详细说明。需要说明的是，下面的优选实施方式仅仅是本质上优选的示例而已，并没有对本发明、本发明的应用对象或本发明的用途加以限制的意图。

[0084] (第一实施方式)

[0085] 图1是本发明的第一实施方式所涉及的车辆用空调装置1的结构简图。安装了车辆用空调装置1的车辆是一种具备行驶用蓄电池(未图示)和行驶用电动机(未图示)的电动汽车。

[0086] 车辆用空调装置1具备：热泵装置20、车厢内空调机组21以及控制热泵装置20和车厢内空调机组21的空调控制装置22(在图2中示出)。

[0087] 热泵装置20具备：压缩制冷剂的电动压缩机30；设置在车厢内的下游侧车厢内热交换器(第一车厢内热交换器)31；在车厢内设置在下游侧车厢内热交换器31的空气流动方向上的上游侧的上游侧车厢内热交换器(第二车厢内热交换器)32；设置在车厢外的车厢外热交换器33；储液器(accumulator)34；将上述设备30～34连接的第一～第四主制冷剂管道40～43；第一～第三分支制冷剂管道44～46；以及构成室外送风机的第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a。

[0088] 电动压缩机30是迄今为止已为人所知的安装于车辆上的电动压缩机，由电动机进行驱动。通过改变电动压缩机30的转速而能够使电动压缩机30的每单位时间的喷出量发生变化。电动压缩机30与空调控制装置22连接，由空调控制装置22对该电动压缩机30的启停(ON和OFF)切换和转速进行控制。由行驶用蓄电池向电动压缩机30供电。

[0089] 车厢外热交换器33在电动机室(相当于发动机驱动车辆中的发动机室)中设置在该电动机室的前端附近，并接触到行驶风，其中，所述电动机室设置在车辆前部。

[0090] 如图3所示，车厢外热交换器33具备多根传热管33a、多个翅片33b、上侧总箱(header tank)33c以及下侧总箱33d。传热管33a沿上下方向延伸，传热管33a被布置成在车辆的左右方向(水平方向)上排列。各传热管33a具有在外部空气的通过方向(从车辆前侧到

后侧)上较长的截面形状。在水平方向上相邻的传热管33a、33a布置成彼此之间在水平方向上设置有间隔以用于设置翅片33b，在传热管33a、33a之间设置有翅片33b。翅片33b是一种从传热管33a的上端附近延伸到下端附近的波纹状翅片。

[0091] 上侧总箱33c与传热管33a的上端部连通。上侧总箱33c呈沿着传热管33a的排列方向而向车辆的左右方向延伸的形状。在上侧总箱33c内部的长度方向上的中央部设置有第一隔板(分隔部)33e。该第一隔板33e用于将上侧总箱33c的内部分隔成长度方向上的一侧空间和另一侧空间。

[0092] 下侧总箱33d与传热管33a的下端部连通。与上侧总箱33c相同，下侧总箱33d也呈沿车辆的左右方向延伸的形状。在下侧总箱33d内部的比长度方向上的中央部更靠右侧的位置上设置有第二隔板(分隔部)33f，并且比长度方向上的中央部更靠左侧的位置上设置有第三隔板(分隔部)33g。第二隔板33f和第三隔板33g用于将下侧总箱33d的内部在长度方向上分隔成三个空间。

[0093] 此外，在下侧总箱33d上设置有制冷剂入口管(制冷剂入口部)33h和制冷剂出口管(制冷剂出口部)33i，制冷剂入口管33h与制冷剂出口管33i在下侧总箱33d的长度方向上是相分离的，其中，所述制冷剂入口管33h用于使制冷剂流入下侧总箱33d，所述制冷剂出口管33i用于使下侧总箱33d内的制冷剂向外部流出。制冷剂入口管33h与下侧总箱33d的比第二隔板33f更靠右侧的空间连通。制冷剂出口管33i与下侧总箱33d的比第三隔板33g更靠左侧的空间连通。

[0094] 利用所述第一隔板33e、第二隔板33f以及第三隔板33g，在车厢外热交换器33中形成有第一通路P1～第四通路P4。第一通路P1由与下侧总箱33d中的比第二隔板33f更靠右侧的空间连通的传热管33a组构成。第二通路P2由与下侧总箱33d中的比第二隔板33f更靠左侧的空间连通并且与上侧总箱33c中的比第一隔板33e更靠右侧的空间连通的传热管33a组构成。第三通路P3由与下侧总箱33d中的比第三隔板33g更靠右侧的空间连通并且与上侧总箱33c中的比第一隔板33e更靠左侧的空间连通的传热管33a组构成。第四通路P4由与下侧总箱33d中的比第三隔板33g更靠左侧的空间连通的传热管33a组构成。

[0095] 因此，第一通路P1成为制冷剂流动方向上的最上游通路，之后在制冷剂流动方向上依次连接有第二通路P2、第三通路P3以及第四通路P4。即，所述第一隔板33e、第二隔板33f以及第三隔板33g用于将传热管33a分成多条通路P1～P4，以便形成从制冷剂入口管33h朝向制冷剂出口管33i的制冷剂流。

[0096] 如图1所示，第一冷却风扇37a、第二冷却风扇38a在车辆前部中设置在比车厢外热交换器33更靠车辆后侧的位置处、即行驶风的下游侧，第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a沿着供空气通过的面而在车辆左右方向上排列。第一冷却风扇37a、第二冷却风扇38a分别被第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b驱动，第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a将空气从车辆前侧朝向后侧送向车厢外热交换器33。

[0097] 如图3所示，第一冷却风扇37a被布置成：第一冷却风扇37a的中心部比车厢外热交换器33的左右方向上的中心部更向右侧偏移。第二冷却风扇38a被布置成：第二冷却风扇38a的中心部比车厢外热交换器33的左右方向上的中心部更向左侧偏移。

[0098] 将由第二冷却风扇38a送出的送风量设定为多于由转速相等的第一冷却风扇37a送出的送风量。由此，在车厢外热交换器33中的制冷剂出口侧的通路P3、P4通过的由第二冷

却风扇38a送出的送风量也会多于在车厢外热交换器33中的制冷剂入口侧的通路P1、P2通过的第一冷却风扇37a的送风量。

[0099] 具体而言,在该实施方式中,使第二冷却风扇38a的直径比第一冷却风扇37a的直径大。由此,一边实现如上所述的风速分布,一边因使第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a同时工作时难以发生共振而噪音减少。

[0100] 需要说明的是,改变第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的送风量的方法并不限于上述的改变直径的方案。通过改变第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的叶片数量也能够改变送风量。此外,通过使车身具有相比第二冷却风扇38a空气更难以流入第一冷却风扇37a或者空气更难以从第一冷却风扇37a流出这样的结构,也能够改变第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的送风量。还能够将上述方法任意地组合起来使用。

[0101] 第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b连接在空调控制装置22上,空调控制装置22独立地对第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b的启停切换和转速进行控制。转速会在Lo(低转速)、Mi(中转速)、Hi(最大转速)这三个级别之间切换。需要说明的是,转速切换可以在两个级别之间进行,也可以在四个以上级别之间进行,转速还可以无级地切换。

[0102] 行驶用蓄电池还向第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b供电。需要说明的是,第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b还能够将空气送向用于冷却例如行驶用变频器(inverter)等的散热器(未图示),在要求进行空气调节时以外的情况下也能使第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b工作。

[0103] 如图1所示,第一主制冷剂管道40用于将电动压缩机30的喷出口与下游侧车厢内热交换器31的制冷剂流入口连接。此外,第二主制冷剂管道41用于将下游侧车厢内热交换器31的制冷剂流出口与车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h连接。第三主制冷剂管道42用于将车厢外热交换器33的制冷剂出口管33g与上游侧车厢内热交换器32的制冷剂流入口连接。第四主制冷剂管道43用于将上游侧车厢内热交换器32的制冷剂流出口与电动压缩机30的吸入口连接。

[0104] 储液器34设置在第四主制冷剂管道43的中途部中的电动压缩机30的吸入口附近。

[0105] 此外,第一分支制冷剂管道44自第二主制冷剂管道41分支出来,并与第三主制冷剂管道42连接。第二分支制冷剂管道45自第二主制冷剂管道41分支出来,并与第四主制冷剂管道43连接。第三分支制冷剂管道46自第三主制冷剂管道42分支出来,并与第四主制冷剂管道43连接。

[0106] 此外,热泵装置20具备第一流路切换阀50、第二流路切换阀51、第一膨胀阀52、第二膨胀阀53、第一止回阀54以及第二止回阀55。

[0107] 第一流路切换阀50和第二流路切换阀51由电动三通阀构成,并由空调控制装置22进行控制。第一流路切换阀50设置在第二主制冷剂管道41的中途部,并与第一分支制冷剂管道44连接。第二流路切换阀51设置在第四主制冷剂管道43的中途部,并与第三分支制冷剂管道46连接。

[0108] 第一膨胀阀52和第二膨胀阀53是由空调控制装置22进行控制的电动阀,在打开方向和关闭方向之间受到控制。通常按照空调负荷的状态来设定第一膨胀阀52和第二膨胀阀53的开度,然而还可以为:无论空调负荷如何,都任意地设定开度。

[0109] 第一膨胀阀52设置在第三主制冷剂管道42上的比第三主制冷剂管道42与第一分

支制冷剂管道44的连接部位更靠近上游侧车厢内热交换器32侧、即上游侧车厢内热交换器32的制冷剂入口侧的位置上。另一方面，第二膨胀阀53设置在第二主制冷剂管道41上。

[0110] 第一止回阀54设置在第三主制冷剂管道42上，并且构成为：允许制冷剂在第三主制冷剂管道42中从车厢外热交换器33侧朝向上游侧车厢内热交换器32侧流动，而阻止制冷剂朝相反方向流动。

[0111] 第二止回阀55设置在第二分支制冷剂管道45上，并且构成为：允许制冷剂在第二分支制冷剂管道45中从第四主制冷剂管道43侧朝向第二主制冷剂管道41侧流动，而阻止制冷剂朝相反方向流动。

[0112] 此外，车厢内空调机组21具备：收纳下游侧车厢内热交换器31和上游侧车厢内热交换器32的机壳60、混风门(温度调节门)62、驱动混风门62的混风门执行机构63、吹风模式切换门64、送风机65以及PTC发热体(电加热器)67。

[0113] 送风机65用以选择车厢内空气(室内空气)和车厢外空气(室外空气)中的一方后作为空调用空气送往机壳60内。送风机65具备西洛克风扇65a和驱动西洛克风扇65a旋转的送风用电动机65b。送风用电动机65b与空调控制装置22连接，由该空调控制装置22对该送风用电动机65b的启停切换和转速进行控制。行驶用蓄电池还向送风用电动机65b供电。

[0114] 在送风机65上形成有用以引入室内空气的室内空气引入口65c和用以引入室外空气的室外空气引入口65d。在送风机65的内部设置有将室内空气引入口65c和室外空气引入口65d中的一个打开而将另一个关闭的室内外空气切换门65e。而且，在送风机65上设置有驱动室内外空气切换门65e的室内外空气切换门执行机构61。该室内外空气切换门执行机构61由空调控制装置22控制。能够在室内空气引入模式与室外空气引入模式之间切换送风机65的空气引入模式，其中，所述室内空气引入模式是指将室内空气引入口65c全开并将室外空气引入口65d全关的模式，所述室外空气引入模式是指将室内空气引入口65c全关并将室外空气引入口65d全开的模式。室内空气引入模式与室外空气引入模式之间的切换可通过由乘车人员进行的开关操作来完成。

[0115] 机壳60在车厢内设置于仪表板(未图示)的内部。在机壳60上形成有除霜吹出口60a、供风吹出口60b及加热吹出口60c。除霜吹出口60a用以将空调风供向车厢的前挡风玻璃内表面。供风吹出口60b主要用以将空调风供向车厢内乘车人员的上半身。加热吹出口60c用以将空调风供向车厢内乘车人员的脚。

[0116] 吹风模式切换门64使上述吹出口60a～60c分别开启和关闭。吹风模式切换门64在与空调控制装置22连接的执行机构的驱动下工作，但这并未图示。

[0117] 作为吹风模式，例如包括：使空调风流向除霜吹出口60a的除霜吹风模式、使空调风流向供风吹出口60b的供风吹风模式、使空调风流向加热吹出口60c的加热吹风模式、使空调风流向除霜吹出口60a和加热吹出口60c的除霜/加热模式、使空调风流向供风吹出口60b和加热吹出口60c的双向配风(bi-level)模式等。

[0118] 已被引入机壳60内的空调用空气将会全部通过上游侧车厢内热交换器32。

[0119] 混风门62在机壳60内收纳于上游侧车厢内热交换器32与下游侧车厢内热交换器31之间。混风门62用以对已通过上游侧车厢内热交换器32的空气中将要通过下游侧车厢内热交换器31的空气量加以改变，从而决定已通过上游侧车厢内热交换器32的空气和已通过下游侧车厢内热交换器31的空气的混合比例以对空调风的温度进行调节。

[0120] PTC发热体67在机壳60内设置于下游侧车厢内热交换器31的空气流动方向上的下游侧,其用以加热在机壳60内流动的空调用空气。PTC发热体67由空调控制装置22控制,从而PTC发热体67能够在打开(ON)和关闭(OFF)之间进行切换以及能够改变加热量。在该实施方式中,加热量能够在Lo(低)、Mi(中)、Hi(高)这三个级别之间变化,然而也可以是:在比三个多的级别之间变化,或者无级地变化。行驶用蓄电池向PTC发热体67供电。

[0121] 车辆用空调装置1具备室外空气温度传感器70、车厢外热交换器温度传感器71、车厢内热交换器温度传感器73、室内空气温度传感器75以及车厢外制冷剂温度传感器(入口侧制冷剂温度检测机构)83。这些传感器与空调控制装置22连接。

[0122] 室外空气温度传感器70设置在比车厢外热交换器33更靠空气流动方向上的上游侧的位置上,用以检测流入车厢外热交换器33之前的外部空气的温度(室外空气温度)。另一方面,车厢外热交换器温度传感器71设置在车厢外热交换器33上的、空气流动方向上的下游侧的面上,用以检测车厢外热交换器33的表面温度。

[0123] 车厢内热交换器温度传感器73设置在上游侧车厢内热交换器32的、空气流动方向上的下游侧,用以检测上游侧车厢内热交换器32的表面温度。

[0124] 室内空气温度传感器75用以检测车厢内的温度(室内空气温度),其设置在车厢内的规定位置处。室内空气温度传感器75为迄今为止已为人所知的传感器,因此省略对所述传感器的详细说明。

[0125] 车厢外制冷剂温度传感器83设置在车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h处,其用以检测车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h中的制冷剂温度。

[0126] 此外,在车辆用空调装置1上还设置有用以检测日射量的传感器等,但这并未图示。

[0127] 空调控制装置22用以根据例如乘车人员所设定的设定温度、室外空气温度、车厢内温度、日射量等多个信息来控制热泵装置20等,其由已为人所知的中央处理器、ROM、RAM等构成。而且,空调控制装置22还根据空调负荷来控制电动压缩机30、第一风扇电动机37b、第二风扇电动机38b等。

[0128] 与一般的自动空调控制相同,在主程序中,空调控制装置22对热泵装置20的运转模式的切换、送风机65的风量、混风门62的开度、吹风模式的切换、电动压缩机30及送风用电动机65b进行控制,例如,即使电动压缩机30处于停止状态,也能在需要对行驶用变频器等进行冷却的情况下让风扇电动机37b、38b工作。

[0129] 热泵装置20的运转模式有包括制热运转模式、除霜运转模式的多个模式,虽然未在本实施方式中进行说明,但是还包括制冷运转模式,在上述制冷运转模式下,使下游侧车厢内热交换器31起散热器的作用、使上游侧车厢内热交换器32起吸热器的作用、使车厢外热交换器33起散热器的作用。

[0130] 此外,图4所示的制热运转模式例如是当室外空气温度低于0℃的情况(室外空气温度极低时)下选择的运转模式。在制热运转模式下,使下游侧车厢内热交换器31和上游侧车厢内热交换器32起散热器的作用、使车厢外热交换器33起吸热器的作用。

[0131] 即,第一流路切换阀50对流路进行切换,以使从下游侧车厢内热交换器31流出的制冷剂流入上游侧车厢内热交换器32的流入口。并且,第二流路切换阀51对流路进行切换,以使从车厢外热交换器33流出的制冷剂流入储液器34。打开第一膨胀阀52以使其处于非膨

胀状态，稍微关闭第二膨胀阀53以使其处于膨胀状态。

[0132] 如果在该状态下使电动压缩机30工作，则从电动压缩机30喷出的高压制冷剂流经第一主制冷剂管道40后流入下游侧车厢内热交换器31，在下游侧车厢内热交换器31中循环。已在下游侧车厢内热交换器31中循环的制冷剂从第二主制冷剂管道41流经第一分支制冷剂管道44后流入上游侧车厢内热交换器32，在上游侧车厢内热交换器32中循环。即，高温状态的制冷剂流入下游侧车厢内热交换器31和上游侧车厢内热交换器32，因此空调用空气被下游侧车厢内热交换器31和上游侧车厢内热交换器32这两个车厢内热交换器加热，由此能够得到较高的制热能力。

[0133] 已在上游侧车厢内热交换器32中循环的制冷剂从第四主制冷剂管道43通过第二分支制冷剂管道45流入第二主制冷剂管道41。已流入第二主制冷剂管道41的制冷剂通过第二膨胀阀53而膨胀，然后流入车厢外热交换器33。已流入车厢外热交换器33的制冷剂从外部空气中吸热后依次通过第三主制冷剂管道42、第三分支制冷剂管道46，然后经由储液器34被吸入至电动压缩机30。

[0134] 图5所示的除霜运转模式是在制热过程中当车厢外热交换器33发生了结霜的情况下为了使车厢外热交换器33的霜溶化而选择的运转模式。在除霜运转模式下，使下游侧车厢内热交换器31和车厢外热交换器33起散热器的作用。并且，不让制冷剂流向上游侧车厢内热交换器32。

[0135] 即，第一流路切换阀50对流路进行切换，以使从下游侧车厢内热交换器31流出的制冷剂流向第二膨胀阀53侧，而不流入上游侧车厢内热交换器32的流入口。并且，第二流路切换阀51对流路进行切换，以使从车厢外热交换器33流出的制冷剂流入储液器34。使第二膨胀阀53处于非膨胀状态。

[0136] 如果在该状态下使电动压缩机30工作，则从电动压缩机30喷出的制冷剂在下游侧车厢内热交换器31中循环之后，通过第二主制冷剂管道41而不发生膨胀地流入车厢外热交换器33。已流入车厢外热交换器33的制冷剂放热，从而使霜溶化。然后，制冷剂依次通过第三主制冷剂管道42、第三分支制冷剂管道46后经由储液器34被吸入至电动压缩机30。

[0137] 如图2所示，空调控制装置22具有结霜检测部(结霜状态检测机构)22a，所述结霜检测部22a检测在车厢外热交换器33上是否附着有霜以及在附着有霜的情况下检测其结霜量。结霜检测部22a构成为：通过由车厢外制冷剂温度传感器83获得车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂的温度，来对车厢外热交换器33的结霜情况进行判断。即，在一般的制热运转模式下，车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如大致为-5℃，在该实施方式中，如果该制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如降低至-8℃，则判断为车厢外热交换器33发生了结霜。能够做出如下判断，即：制冷剂入口管33h内的制冷剂温度越低，则结霜量越多。

[0138] 需要说明的是，结霜检测部22a例如还能够构成为：通过由出口侧温度传感器(出口侧制冷剂温度检测机构)68获得车厢外热交换器33内制冷剂中的位于出口管33i内的制冷剂的温度，来判断车厢外热交换器33的结霜情况。判断方法可以是基于以下构思的方法，该构思是指与利用车厢外制冷剂温度传感器83检测温度的情况相同的构思。

[0139] 从车厢内空调机组21吹出的空气的目标吹出温度可由空调控制装置22基于乘车人员所设定的设定温度、室外空气温度等来计算。

[0140] 接下来,对由空调控制装置22进行的控制步骤进行说明。在主程序中,在用室外空气温湿度传感器70检测出的室外空气温度TG例如低于0°C的情况下,将热泵装置20切换为制热运转模式,但这并未图示。并且,使混风门62工作,以便吹出空气的温度达到目标温度。

[0141] 当室外空气温度TG例如在0°C以上25°C以下的情况下,一边除湿一边制热。此外,当室外空气温度TG例如高于25°C的情况下,将热泵装置20切换为制冷运转模式。

[0142] 当在主程序中选择了制热运转模式的情况下,将热泵装置20的运转模式设为制热运转模式。在制热运转模式下,如图6的时序图所示,将第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的转速例如设为中转速。根据空调负荷来改变第一冷却风扇37a、第二冷却风扇38a的转速即可。

[0143] 此外,由于处于制热运转模式,因此将设置在车厢外热交换器33的制冷剂流动方向上游侧的第二膨胀阀53稍微关闭,从而使制冷剂绝热膨胀。此时的车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如为-5°C。

[0144] 此外,电动压缩机30的转速在低转速到中转速之间,所述转速根据空调负荷而发生变化。此外,将PTC发热体67关闭,然而有时也会根据空调状态而将PTC发热体67打开。

[0145] 在制热运转模式中,车厢外热交换器33持续发生结霜。结霜的进行程度根据热泵装置20的构成、运转状态等而不同,在该实施方式中,结霜是从制冷剂出口侧朝向制冷剂入口侧进行的。

[0146] 因此,在制热运转模式中,如时序图所示,车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度持续降低。如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度达到结霜判断温度即-8°C,则空调控制装置22判断为车厢外热交换器33发生了结霜,从而将热泵装置20的运转模式从制热运转模式切换成除霜运转模式。即,使第二膨胀阀53全开。由此,非膨胀状态的高温制冷剂流入车厢外热交换器33,开始进行除霜处理。结霜判断温度并不限于-8°C。

[0147] 此外,在除霜运转模式下,为了抑制车厢外热交换器33放热,空调控制装置22使第一冷却风扇37a、第二冷却风扇38a停止。并且,在除霜运转模式下,空调控制装置22将电动压缩机30的转速相比制热运转模式升高,使电动压缩机30以最大转速进行运转。进而,空调控制装置22将PTC发热体67打开并例如以中间程度的加热量来抑制吹向车厢内的吹出空气的温度降低。此时,也可以使送风机65的风量相比制热运转模式降低。

[0148] 在切换到除霜运转模式以后,车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度逐渐升高。如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如超过20°C(第一规定温度),则推断为车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2的霜溶化而在第一通路P1和第二通路P2外部存在水,因此使第一冷却风扇37a工作规定时间。将第一冷却风扇37a的转速设为最大转速。此外,使第一冷却风扇37a工作的时间例如为数秒。在第一冷却风扇37a的送风作用下,使在车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2外部存在的水飞散并排出。由此,能够抑制制冷剂的热被第一通路P1和第二通路P2外部的水夺走的量,因此能够将高温制冷剂供向制冷剂流下游侧的第三通路P3和第四通路P4。

[0149] 如果车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度进一步持续升高而制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如超过28°C(第二规定温度),则推断为车厢外热交换器33的制冷剂出口侧的第三通路P3和第四通路P4的霜溶化而在第三通路P3和第四通路P4外部存在水。此时,如上所述,由于第三通路P3和第四通路P4相比第一通路P1和第二通路P2容

易结霜,因此在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水的量也会相比在第一通路P1和第二通路P2外部存在的水的量多。

[0150] 如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如超过28°C,则使第二冷却风扇38a旋转规定时间。将第二冷却风扇38a的转速设为最大转速。此外,使第二冷却风扇38a工作的时间例如为数秒。通过使第二冷却风扇38a以最大转速工作,从而与使第一冷却风扇37a以最大转速旋转时相比送向车厢外热交换器33的送风量增多,因此,即使在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水的量更多,也能够可靠地使所述水飞散并排出。由此,能够抑制高温制冷剂的热被外部的水夺走的量来缩短除霜时间。

[0151] 在该实施方式中,如果车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如达到32°C,则结束除霜运转模式而返回制热运转模式。在车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度达到32°C之前,即结束除霜运转模式之前,并且是推断为霜大体上已溶化的状况(当制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如达到了31°C时)下,使第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a以最大转速工作。由此,能够使车厢外热交换器33外部的水全部飞散。

[0152] 然后,如果车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如达到32°C,则返回制热运转模式。在制热运转模式下,将第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的转速设为中转速。并且,稍微关闭第二膨胀阀53。由此,车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度会持续降低。此外,在从刚返回到制热运转模式后算起的规定期间内,使电动压缩机30以最大转速运转,并且也利用PTC发热体67继续加热。由此,抑制吹向车厢的吹出空气的温度降低。

[0153] 如上所述,根据该第一实施方式所涉及的车辆用空调装置1,当在制热运转模式下,车厢外热交换器33吸热,从而车厢外热交换器33中制冷剂出口侧的第三通路P3和第四通路P4相比制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2容易结霜的情况下,由于在第三通路P3和第四通路P4通过的由第二冷却风扇38a送出的送风量多于由第一冷却风扇37a送出的送风量,因此,能够可靠地使在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水飞散。由此,能够抑制在传热管33a内流动的高温制冷剂的热被外部的水夺走的量来缩短除霜时间,因此能够提高乘车人员的舒适性。

[0154] 此外,在除霜运转模式中,根据车厢外热交换器33的除霜状态而使第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a独立工作,因此能够有效地排出在车厢外热交换器33外部存在的水,从而能够提高在结霜与除霜运转重复时的制热性能。

[0155] 此外,在车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的制冷剂温度升高而超过了第一规定温度(例如20°C)的情况下,能够推断为处于制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2的霜已经溶化的状态,在该情况下,通过使第一冷却风扇37a工作规定时间,能够使在第一通路P1和第二通路P2外部存在的水飞散。由此,能够将高温制冷剂及早供向第三通路P3和第四通路P4,来及早对第三通路P3和第四通路P4进行除霜处理。

[0156] 而且,在车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的制冷剂温度超过了第二规定温度(例如28°C)的情况下,推断为处于第三通路P3和第四通路P4的霜也已经溶化的状态,在该情况下,通过使第二冷却风扇38a工作规定时间,能够使在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水飞散。

[0157] 此外,将车厢外制冷剂温度传感器83用作结霜状态检测机构,因此能够以廉价的结构来控制第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a,其中,所述车厢外制冷剂温度传感器83检测车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的制冷剂温度状态。

[0158] 此外,通过构成为由出口侧温度传感器68检测车厢外热交换器33的制冷剂出口侧的制冷剂温度状态,从而能够正确地推断车厢外热交换器33的第一通路P1~第四通路P4的结霜状态。

[0159] 此外,如上所述,车厢外热交换器33的各通路P1~P4的结霜状态与自除霜运转模式开始起经过的经过时间之间存在相关性,在除霜运转模式开始时,主要对第一通路P1和第二通路P2进行除霜处理,如果自除霜运转模式开始起经过了一些时间,则对第三通路P3和第四通路P4进行除霜处理。如图2所示,例如,还能够在空调控制装置22中设置作为计时机构的计时器22b,所述计时机构对自除霜运转模式开始起经过的经过时间进行计测。将计时器22b用作本发明的结霜状态检测机构,在由计时器22b计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了第一规定时间(要对第一通路P1和第二通路P2进行除霜处理时所需要的时间)的情况下,空调控制装置22使第一冷却风扇37a工作之后停止,在由计时器22b计测出的自除霜运转模式开始起经过的经过时间超过了比第一规定时间长的第二规定时间(要对第三通路P3和第四通路P4进行除霜处理时所需要的时间)的情况下,空调控制装置22使第二冷却风扇38a工作。通过利用该计时器22b,从而在不对制冷剂温度等进行检测的情况下得到基于所述相关性的结霜状态,由此能够以适合于结霜状态的方式廉价地控制第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a。

[0160] 此外,在热泵装置20的运转方式从除霜运转模式切换为制热运转模式之前并且在车厢外热交换器33的霜溶化之后,使第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a工作,因此能够在除霜运转模式的最终阶段使在车厢外热交换器33外部存在的水飞散。由此,结霜与除霜运转重复时的制热性能提高。

[0161] 此外,在热泵装置20的运转模式处于除霜运转模式时,将第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a控制成使第一冷却风扇37a和第二冷却风扇38a的风量达到最大风量,因此能够可靠地使在车厢外热交换器33外部存在的水飞散。

[0162] (第二实施方式)

[0163] 图7是表示本发明第二实施方式所涉及的车辆用空调装置1的简要构成的图。该第二实施方式与第一实施方式的不同点在于,在第二实施方式中设置一台作为室外送风机的冷却风扇39a以及由于设置了一台冷却风扇39a而控制内容发生了变化,其它部分则与第一实施方式相同,因此,在以下的说明中,对于与第一实施方式相同的部分标注相同的符号并省略说明,对于与第一实施方式不同的部分进行详细说明。

[0164] 冷却风扇39a被布置成如下,即:该冷却风扇39a的中心相比车厢外热交换器33的车辆左右方向上的中央更向制冷剂出口侧偏移。由此,在车厢外热交换器33中的制冷剂出口侧的第三通路P3和第四通路P4通过的来自冷却风扇39a的送风量多于在车厢外热交换器33中的制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2通过的送风量。

[0165] 除了冷却风扇39a为一台这一点之外,制热运转模式与第一实施方式下的制热运转模式相同。在制热运转模式中,车厢外热交换器33是从制冷剂出口侧朝向制冷剂入口侧发生结霜的。

[0166] 而且,如图9的时序图所示,在制热运转模式中,如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度达到结霜判断温度即-8°C,则空调控制装置22将热泵装置20的运转模式从制热运转模式切换为除霜运转模式。

[0167] 此外,在除霜运转模式下,空调控制装置22为了抑制车厢外热交换器33放热而使冷却风扇39a停止。

[0168] 在切换到除霜运转模式后,车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度逐渐升高。如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如超过28°C,则推断为车厢外热交换器33的制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2的霜以及制冷剂出口侧的第三通路P3和第四通路P4的霜溶化而在外部存在水。此时,在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水的量多于在第一通路P1和第二通路P2外部存在的水的量。

[0169] 如果制冷剂入口管33h内的制冷剂温度超过28°C,则使冷却风扇39a旋转规定时间。将冷却风扇39a的转速设为最大转速。此外,使冷却风扇39a工作的时间例如为数秒。通过使冷却风扇39a以最大转速工作,由此送向车厢外热交换器33的制冷剂出口侧的送风量增多,因此,即使在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水的量多,也能够可靠地使上述水飞散并排出。由此,能够抑制高温制冷剂的热被外部的水夺走的量来缩短除霜时间。

[0170] 此外,在结束除霜运转模式之前并且推断为大部分霜已经溶化的状况(当制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如达到了31°C时)下,能够使冷却风扇39a以最大转速工作。由此,能够使车厢外热交换器33外部的水飞散。

[0171] 然后,如果车厢外热交换器33的制冷剂入口管33h内的制冷剂温度例如达到32°C,则返回制热运转模式。在制热运转模式下,将冷却风扇39a的转速设为中转速。

[0172] 如上所述,根据该第二实施方式所涉及的车辆用空调装置1,当在制热运转模式下,车厢外热交换器33吸热,从而车厢外热交换器33中的制冷剂出口侧的第三通路P3和第四通路P4相比制冷剂入口侧的第一通路P1和第二通路P2容易结霜的情况下,由于将冷却风扇39a设置成向第三通路P3和第四通路P4侧偏移,因此能够使在第三通路P3和第四通路P4外部存在的水飞散。由此,能够抑制在传热管33a内流动的高温制冷剂的热被外部的水夺走的量来缩短除霜时间,因此能够提高乘车人员的舒适性。

[0173] 需要说明的是,车厢外热交换器33的通路数量并不限于四条,也可以是两条、三条、五条以上。

[0174] 此外,在所述第一、第二实施方式中,根据冷却风扇37a、38a、39a的位置来设定对车厢外热交换器33的风速分布方式,并由此来使送向车厢外热交换器33中的制冷剂出口侧的通路P3、P4的送风量比送向车厢外热交换器33中的制冷剂入口侧的通路P1、P2的送风量多,然而并不限于此,例如,也可以为:根据障板、导管形状的设定方式,来使送向车厢外热交换器33中的制冷剂出口侧的通路P3、P4的送风量比送向车厢外热交换器33中的制冷剂入口侧的通路P1、P2的送风量多,但是这并未图示。

[0175] 上述实施方式的所有方面都只是示例而已,不能做限定性解释。而且,属于权利要求保护范围的等同范围的变形、改变等都应该属于本发明的保护范围内。

[0176] 一产业实用性—

[0177] 综上所述,本发明所涉及的车辆用空调装置1例如能够安装在电动汽车等中。

[0178] 一符号说明—

[0179]	1	车辆用空调装置
[0180]	20	热泵装置
[0181]	22	空调控制装置
[0182]	22a	结霜检测部(结霜状态检测机构)
[0183]	22b	计时器(计时机构)
[0184]	30	电动压缩机(压缩机)
[0185]	31	下游侧车厢内热交换器(第一车厢内热交换器)
[0186]	32	上游侧车厢内热交换器(第二车厢内热交换器)
[0187]	33	车厢外热交换器
[0188]	33a	传热管
[0189]	33c	上侧总箱
[0190]	33d	下侧总箱
[0191]	33e	第一隔板(分隔部)
[0192]	33f	第二隔板(分隔部)
[0193]	33g	第三隔板(分隔部)
[0194]	33h	制冷剂入口管(制冷剂入口部)
[0195]	33i	制冷剂出口管(制冷剂出口部)
[0196]	37a	第一冷却风扇(室外送风机)
[0197]	38a	第二冷却风扇(室外送风机)
[0198]	39a	冷却风扇(室外送风机)
[0199]	40~43	第一~第四主制冷剂管道
[0200]	52	第一膨胀阀
[0201]	53	第二膨胀阀
[0202]	68	出口侧温度传感器(出口侧制冷剂温度检测机构)
[0203]	83	车厢外制冷剂温度传感器(入口侧制冷剂温度检测机构)
[0204]	P1~P4	第一~第四通路

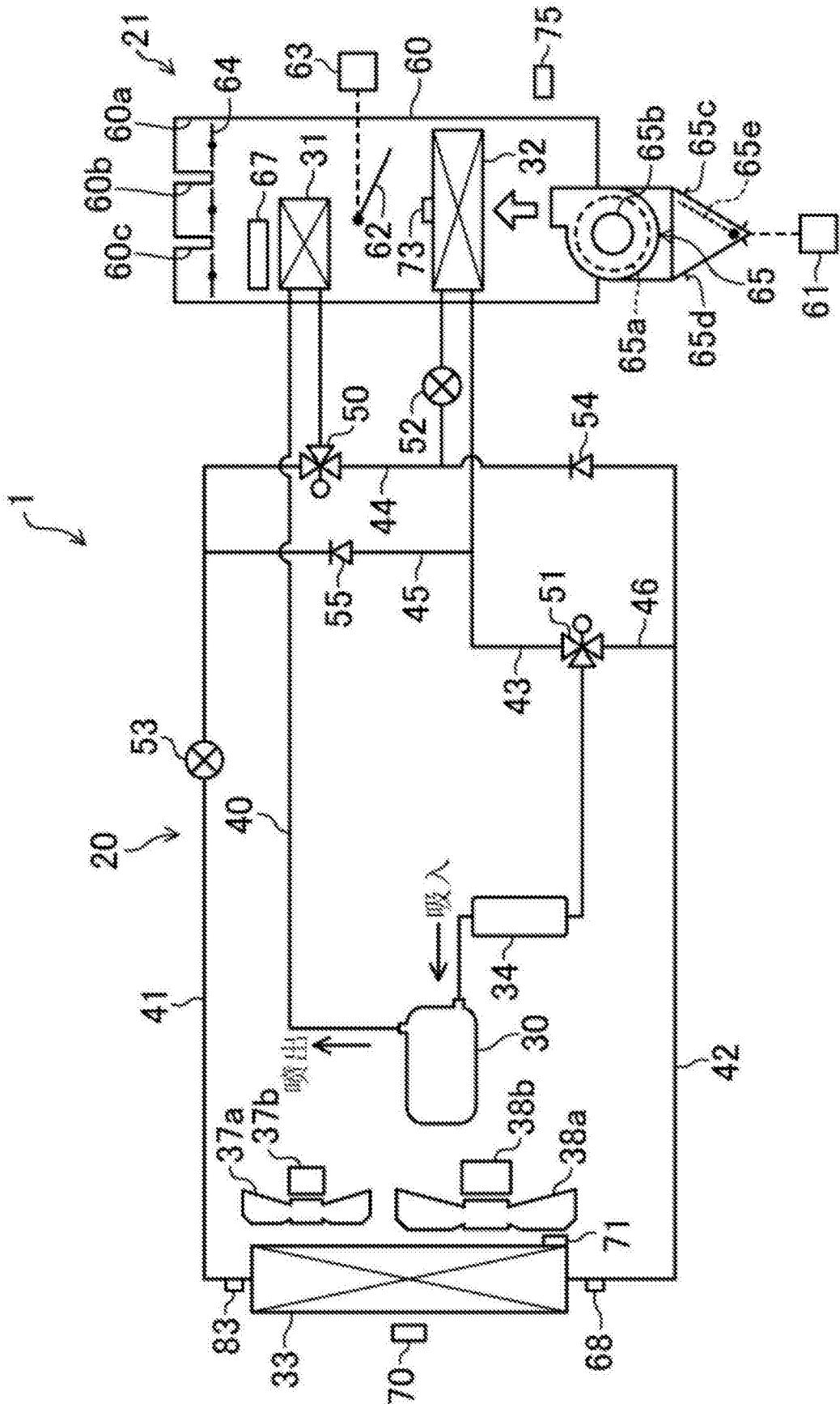


图1

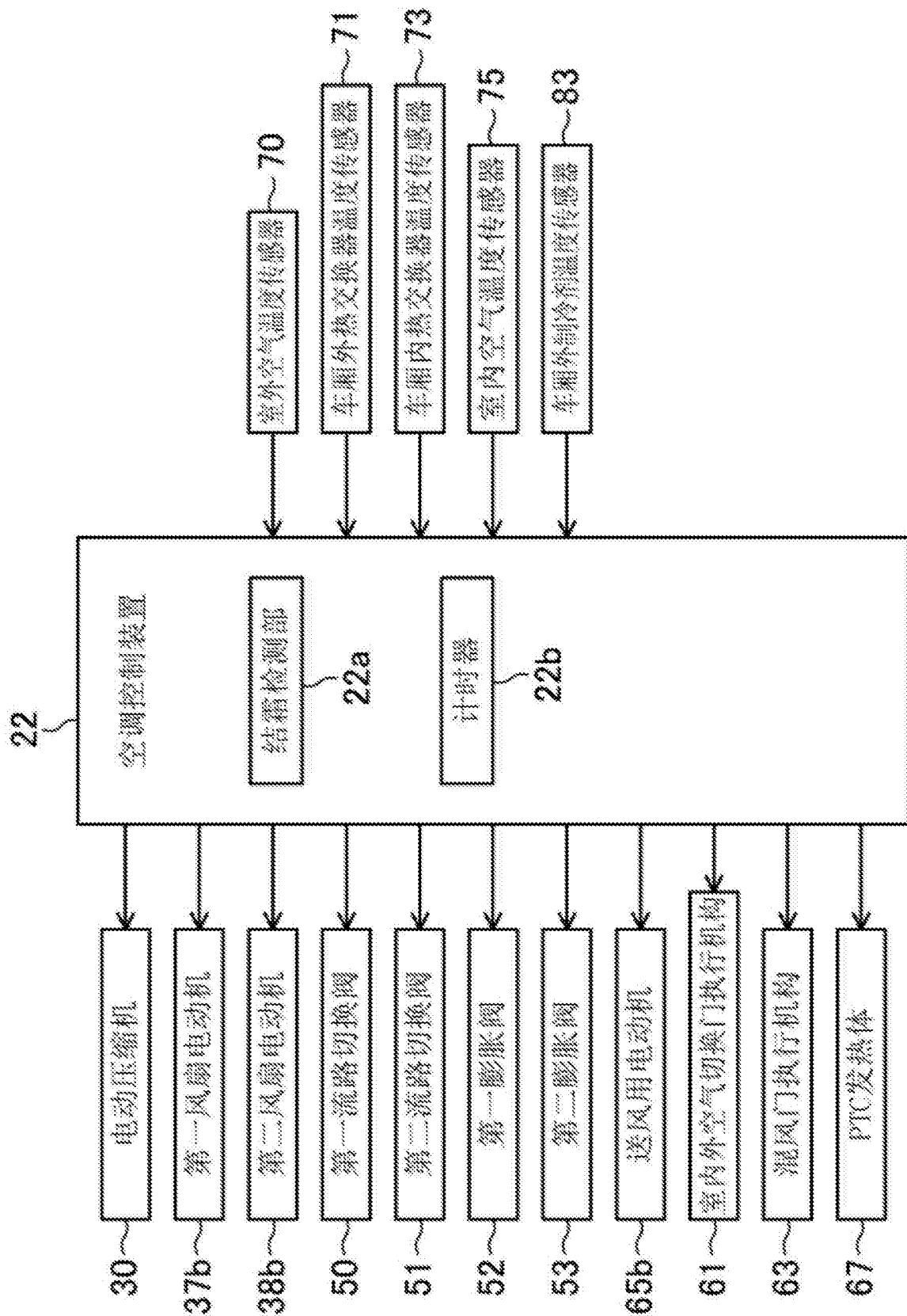


图2

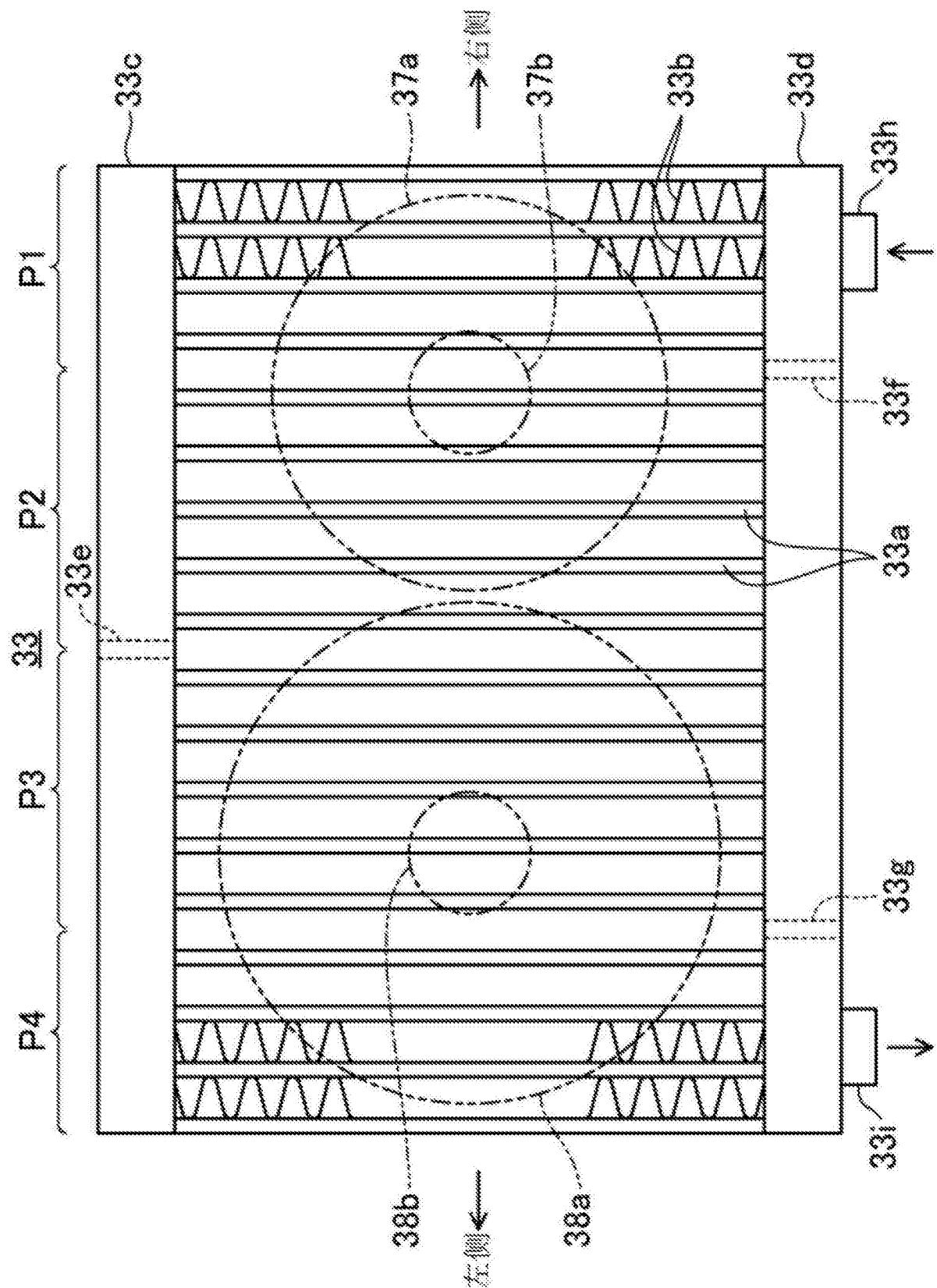


图3

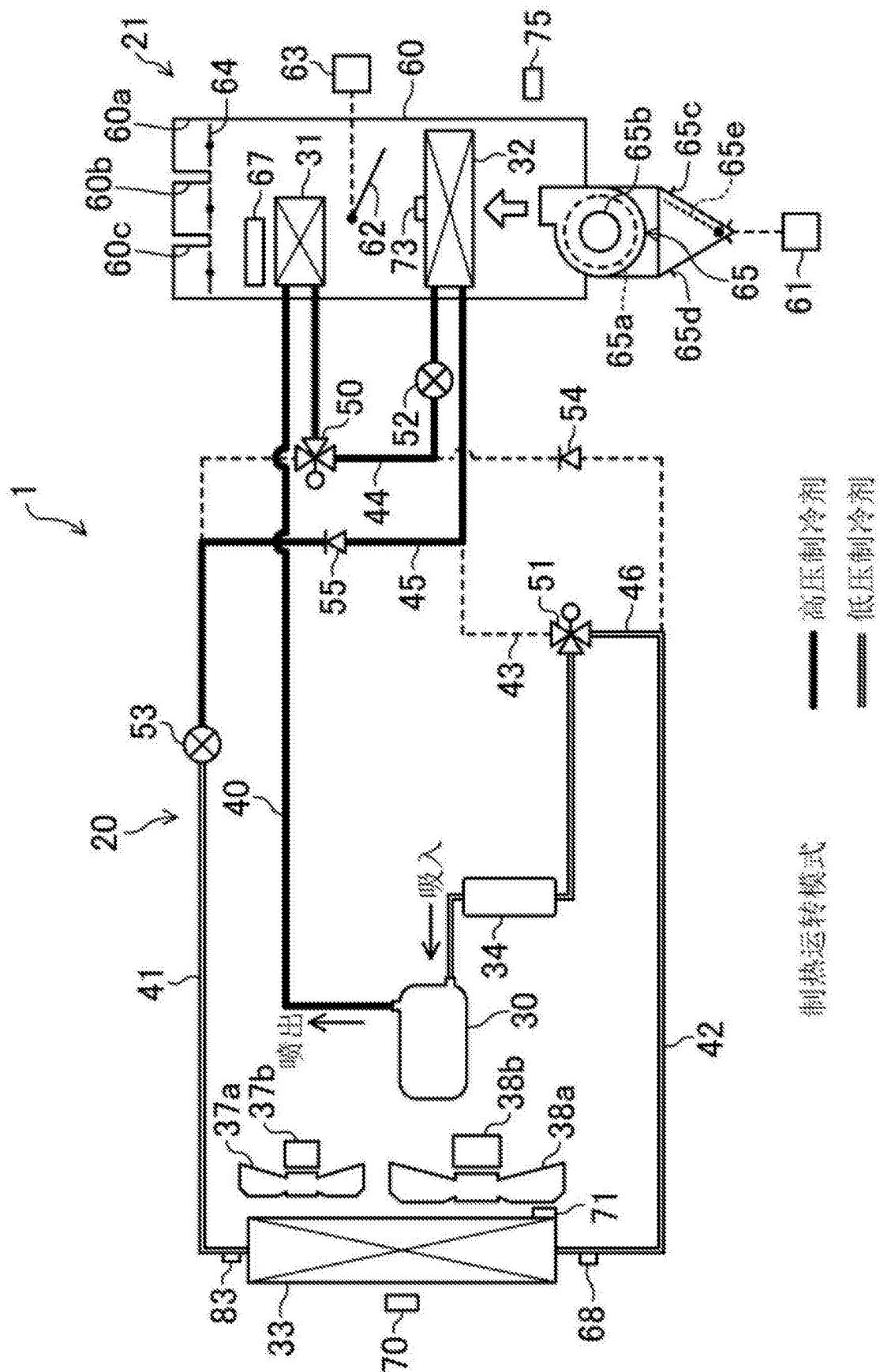


图4

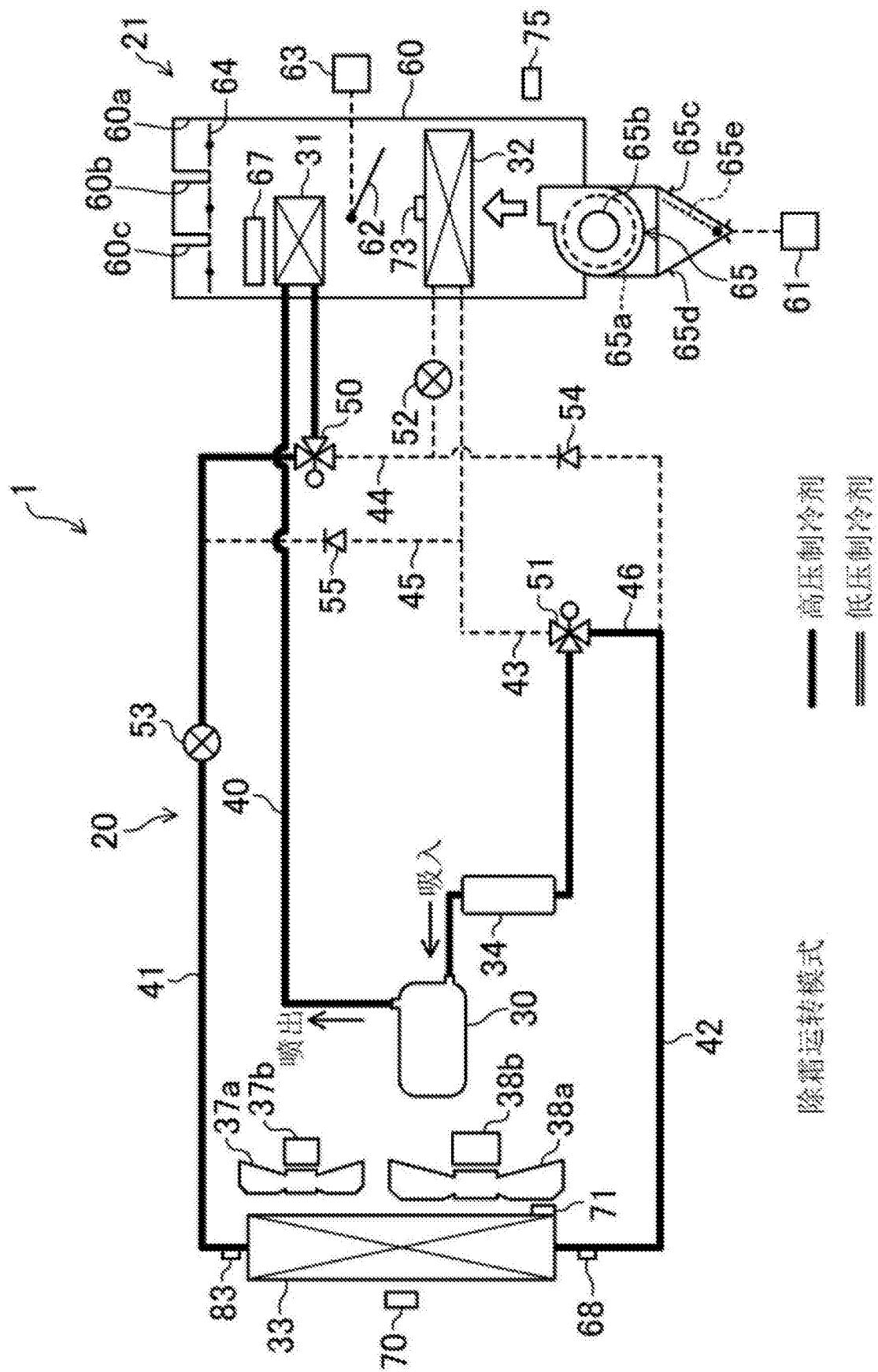


图5

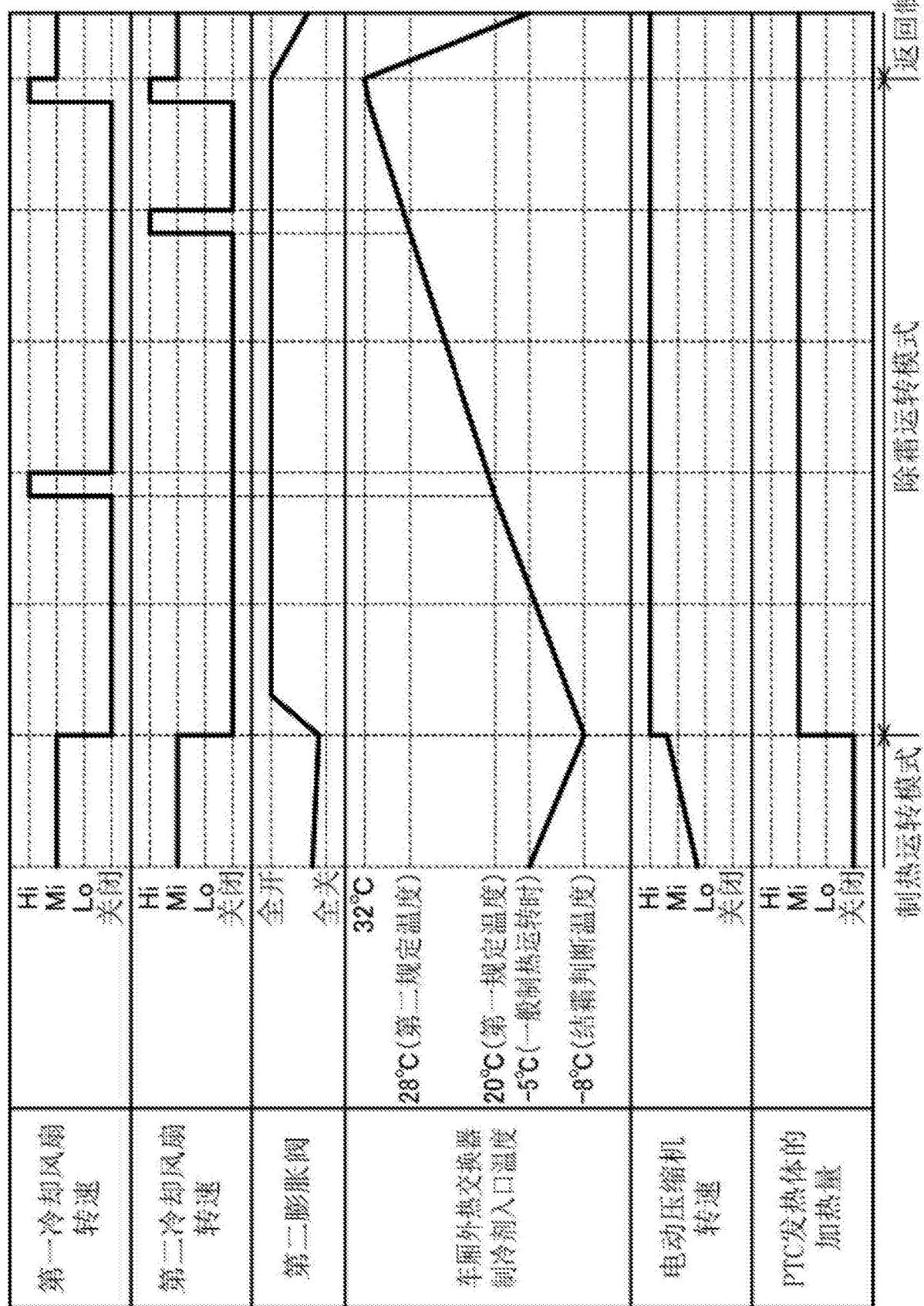


图6

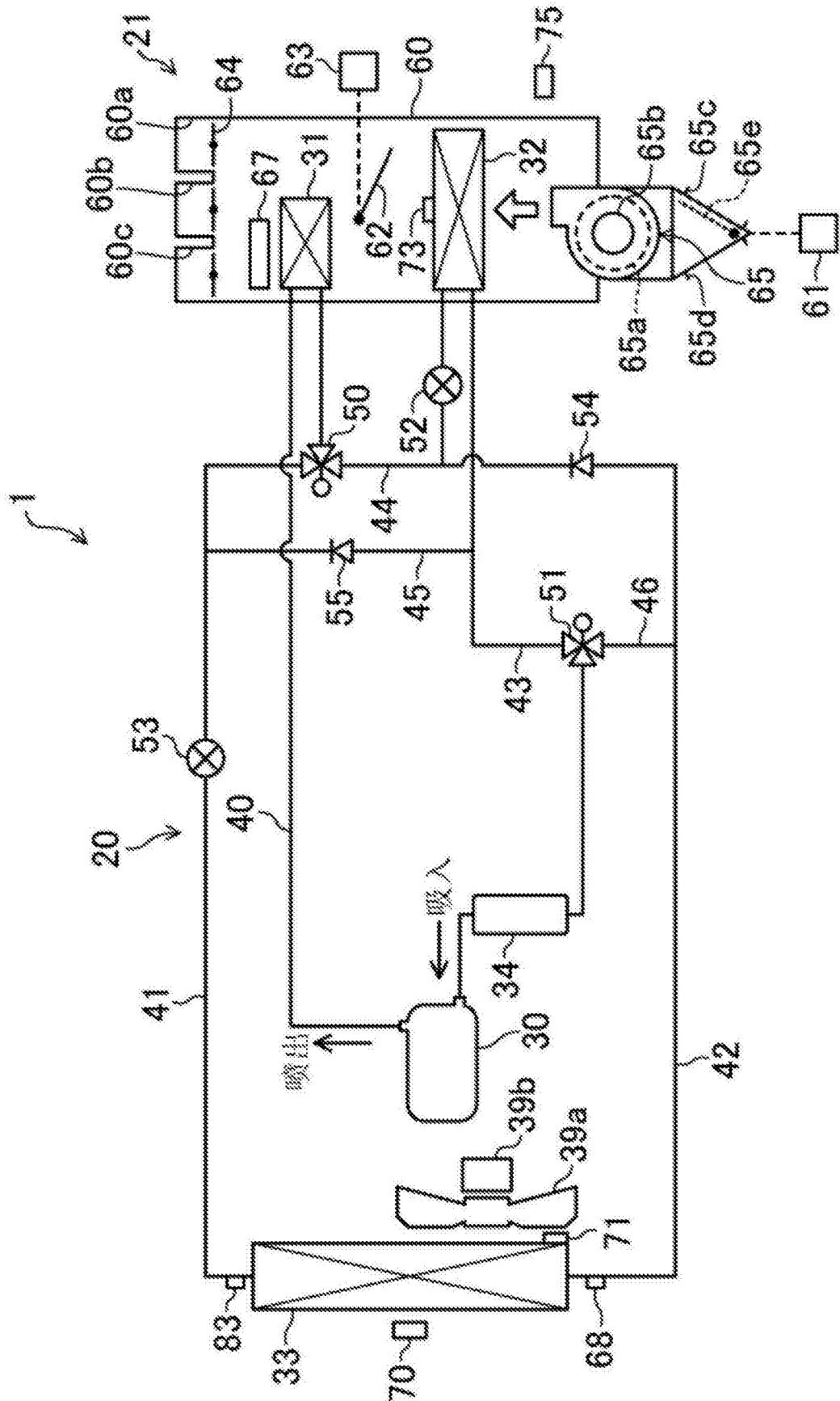


图7

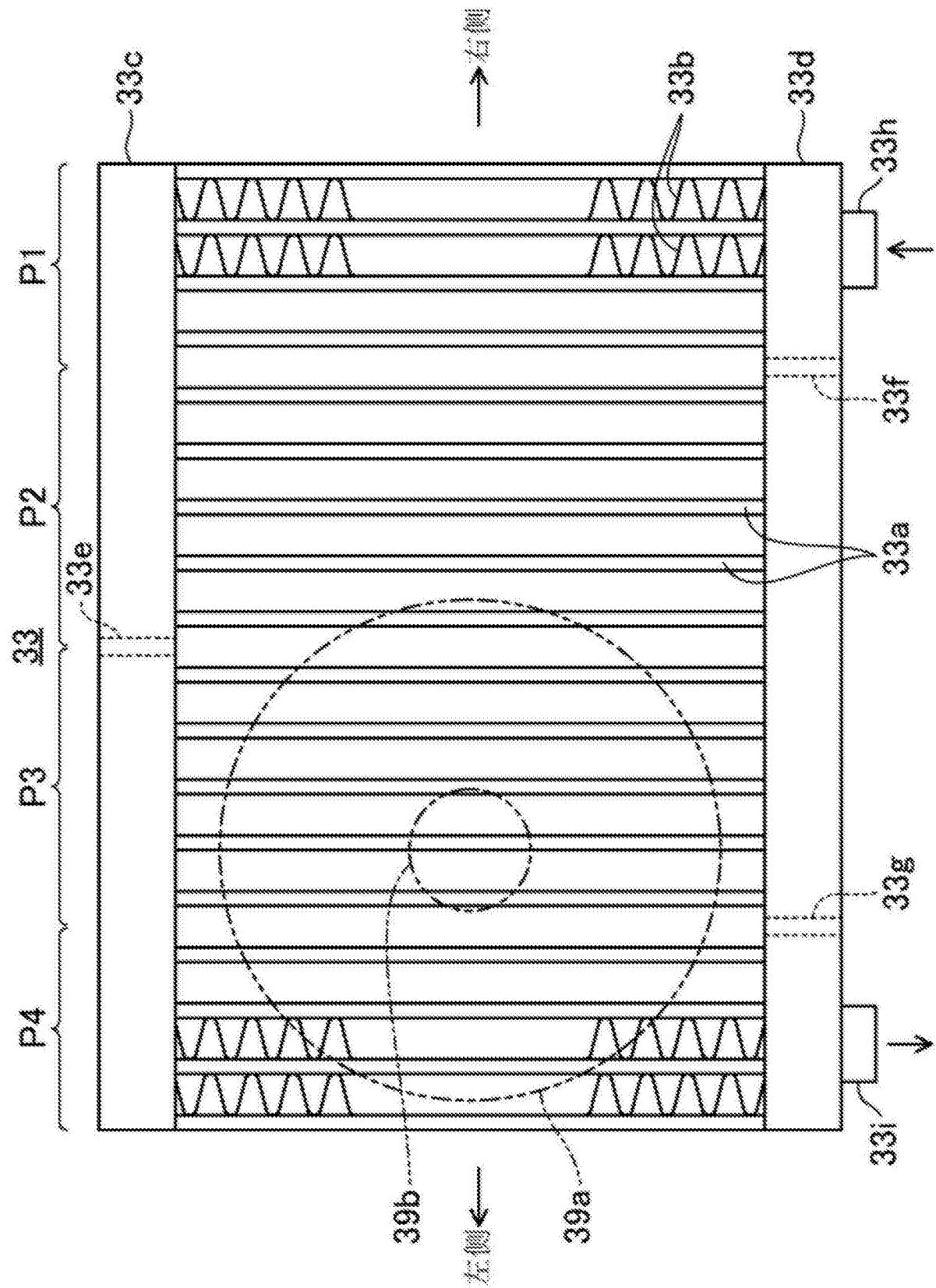


图8

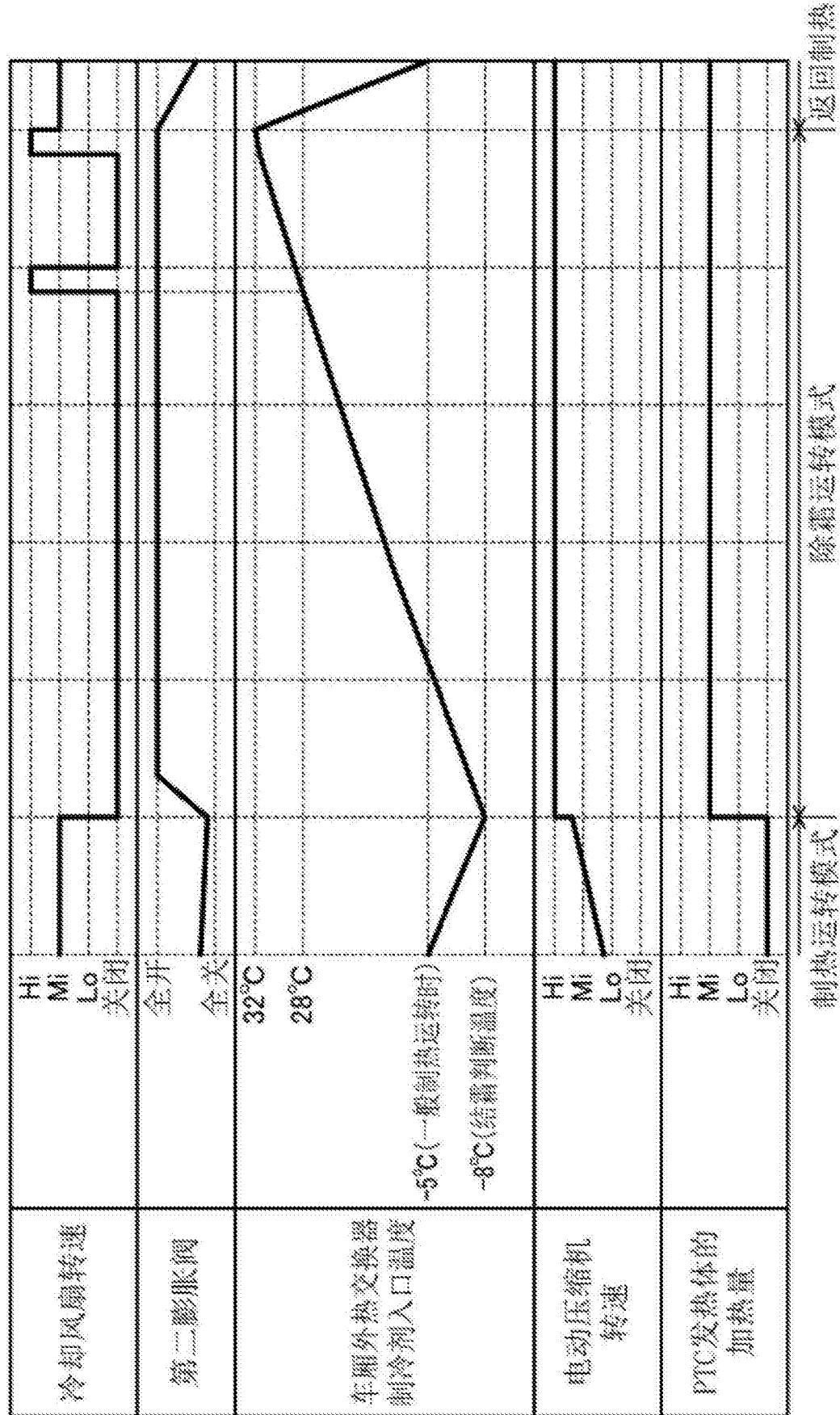


图9