

岡村徹 牧本直也 前田隆宏

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司

公司 31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

H01M 10/6568 (2006.01)

B60H 1/22 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/613 (2006.01)

H01M 10/617 (2006.01)

H01M 10/625 (2006.01)

H01M 10/633 (2006.01)

H01M 10/6556 (2006.01)

H01M 10/6569 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2015186989 A, 2015.10.29

JP 2020037881 A, 2020.03.12

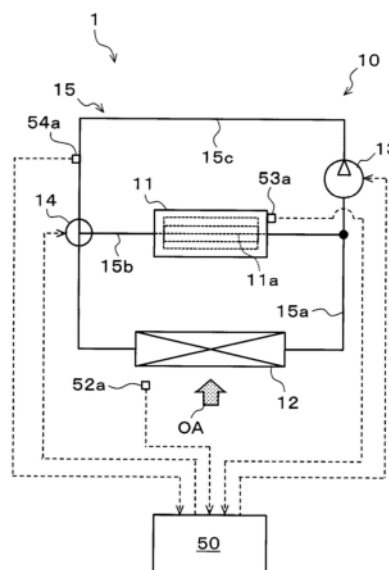
审查员 徐兰

权利要求书2页 说明书21页 附图12页

电池调温装置

(57) 摘要

电池调温装置具有:热介质回路(10)、控制部(50)、电池温度获取部(53a)及共用流路温度获取部(54a)。热介质回路将电池用热交换器(11)、外气热交换器(12)、热介质泵(13)及流量调整部(14)连接起来使热介质循环。电池用热交换器使电池(B)与热介质进行热交换。外气热交换器相对于电池用热交换器并联地连接,并使热介质与外气进行热交换。流量调整部调整供热介质至少经由外气热交换器流通的第一路径中的热介质的流量和供热介质绕过外气热交换器而流通的第二路径中的热介质的流量。并且,在低温环境的情况下,控制流量调整部的工作,从而调整第一路径中的热介质的流量与第二路径中的热介质的流量的流量比,以使电池温度成为预先设定的基准温度。



1. 一种电池调温装置,其特征在于,具有:

热介质回路,该热介质回路将电池用热交换器、外气热交换器、热介质泵、流量调整部连接起来使热介质循环,该电池用热交换器使电池与热介质进行热交换,该外气热交换器相对于所述电池用热交换器并联地连接,并使所述热介质与外气进行热交换,该热介质泵压送所述热介质而使所述热介质循环,该流量调整部调整供所述热介质至少经由所述外气热交换器流通的第一路径中的所述热介质的流量和供所述热介质绕过所述外气热交换器而流通的第二路径中的所述热介质的流量;

控制部,该控制部控制所述流量调整部的工作;

电池温度获取部,该电池温度获取部获取作为所述电池的温度的电池温度;以及

共用流路温度获取部,该共用流路温度获取部获取共用流路温度,该共用流路温度是在所述第一路径和所述第二路径中的任一个都共用的共用流路流通的所述热介质的温度,

在处于外气温度低于预先设定的基准外气温度的低温环境的情况下,所述控制部控制所述流量调整部的工作,从而调整所述第一路径中的所述热介质的流量与所述第二路径中的所述热介质的流量的流量比,以使所述电池温度成为预先设定的基准温度,所述外气温度是所述外气的温度,

所述控制部控制所述流量调整部的工作,以使随着由所述共用流路温度获取部获取到的所述共用流路温度的上升,所述第一路径中的所述热介质的流量变大。

2. 根据权利要求1所述的电池调温装置,其特征在于,

所述热介质泵配置于所述共用流路。

3. 根据权利要求1或2所述的电池调温装置,其特征在于,

在所述热介质回路的所述共用流路配置有冷机,该冷机使在制冷循环循环的制冷剂与所述热介质进行热交换,

所述制冷循环具有:

压缩机,该压缩机压缩并排出制冷剂;

加热部,该加热部具备使从所述压缩机排出的高压制冷剂冷凝的冷凝器,并且以所述高压制冷剂为热源来加热向空调对象空间吹送的送风空气;

减压部,该减压部将从所述冷凝器流出的制冷剂减压;以及

所述冷机,该冷机供从所述减压部流出的所述制冷剂流通。

4. 根据权利要求3所述的电池调温装置,其特征在于,

在通过所述加热部加热所述送风空气的情况下,所述控制部控制所述流量调整部的工作,以使由所述共用流路温度获取部获取到的所述共用流路温度成为所述外气温度以下。

5. 根据权利要求4所述的电池调温装置,其特征在于,

在通过所述加热部加热所述送风空气的情况下,所述控制部进一步控制所述流量调整部的工作,以使所述外气温度与所述共用流路温度的温度差变得小于预先设定的规定值。

6. 根据权利要求3所述的电池调温装置,其特征在于,

在所述低温环境中,与基于所述流量调整部的所述电池温度的调整一起进行基于所述加热部的所述送风空气的加热,在这样的状况下,

在由所述共用流路温度获取部获取到的所述共用流路温度为所述外气温度以上的情况下,所述控制部控制所述流量调整部的工作,以使所述第一路径中的所述热介质的流量

变大,

在所述共用流路温度低于所述外气温度,且所述外气温度与所述共用流路温度的温度差大于预先设定的规定值的情况下,所述控制部控制所述流量调整部的工作,以使所述第一路径中的所述热介质的流量变小。

7. 根据权利要求3所述的电池调温装置,其特征在于,

所述减压部具有:第一减压部,该第一减压部将从所述冷凝器朝向所述冷机流通的所述制冷剂减压;以及

第二减压部,该第二减压部将从所述冷凝器流出并绕过所述第一减压部而流动的所述制冷剂减压,

所述电池调温装置具有空调用热交换部,该空调用热交换部将在所述制冷循环循环的所述制冷剂作为冷热源,通过热交换来冷却所述送风空气,

所述电池调温装置具有送风空气温度获取部,该送风空气温度获取部获取送风空气温度,该送风空气温度是通过所述空调用热交换部的所述送风空气的温度,

所述控制部控制所述流量调整部的工作,以使所述共用流路温度变得低于由所述送风空气温度获取部获取到的所述送风空气温度。

8. 根据权利要求7所述的电池调温装置,其特征在于,

所述空调用热交换部是空调用蒸发器,该空调用蒸发器使在所述制冷循环的所述第二减压部被减压后的所述制冷剂与所述送风空气进行热交换,从而冷却所述送风空气。

电池调温装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2020年4月1日申请的日本专利申请2020-065853号,在此引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种利用供热介质循环的热介质回路来调整电池的温度的电池调温装置。

背景技术

[0004] 以往,作为与利用了热介质回路的电池调温装置相关的技术,已知有专利文献1所记载的技术。专利文献1的车载调温装置具有使作为热介质的低水温冷却水循环的低水温回路,并通过使低水温冷却水循环来进行电池的温度调整。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2015-186989号公报

[0008] 这里,在专利文献1的技术中,在低水温回路配置有副散热器。因此,通过经由低水温冷却水将电池所产生的热向副散热器输送而向外气散热,能够对电池进行冷却。

[0009] 在利用副散热器中的与外气的热交换来进行电池的温度调整的情况下,当外气为低温(例如,0℃以下)时,在副散热器中低水温冷却水会过冷,从而电池会被冷却至低于合适的温度范围的程度。

[0010] 当电池过冷时,被认为是电池自身的输出降低的要因。另外,当电池与低水温冷却水的温度差变得过大时,电池的各元件内的温度产生偏差,被认为是使电池劣化的要因。

[0011] 而且,在外气为极低温(例如,-10℃以下)的情况下,当电池温度极大地低于合适的温度,例如成为0℃以下时,电池的输出的降低更加显著。除此之外,电池与低水温冷却水的温度差进一步变大,可预见到上述的电池劣化进一步加速。

发明内容

[0012] 本发明鉴于上述的点,其目的在于,提供一种当在外气为低温的环境中进行利用了与外气的热交换的电池的温度调整时,能够抑制电池的输出降低等发生的电池调温装置。

[0013] 为了达成所述目的,本发明的一方式的电池调温装置具有:热介质回路、控制部、电池温度获取部以及共用流路温度获取部。

[0014] 热介质回路将电池用热交换器、外气热交换器、热介质泵、流量调整部连接起来而使热介质循环。电池用热交换器使电池与热介质进行热交换。外气热交换器相对于电池用热交换器并联地连接,并使热介质与外气进行热交换。热介质泵压送热介质而使热介质循环。流量调整部调整供热介质至少经由外气热交换器流通的第一路径中的热介质的流量和

供热介质绕过外气热交换器而流通的第二路径中的热介质的流量。

[0015] 控制部控制流量调整部的工作。电池温度获取部获取作为电池的温度的电池温度。共用流路温度获取部获取共用流路温度,该共用流路温度是在第一路径和第二路径中的任何一个都共用的共用流路流通的热介质的温度。

[0016] 并且,在处于外气温度低于预先设定的基准外气温度的低温环境的情况下,控制流量调整部的工作,从而调整第一路径中的热介质的流量与第二路径中的热介质的流量的流量比,以使电池温度成为预先设定的基准温度。

[0017] 由此,在处于低温环境的情况下,通过调整在第一路径流通的热介质的流量,从而能够适当地调整在热介质回路循环的热介质中的通过与外气的热交换而被冷却的热介质的比例。其结果是,电池调温装置即使在低温环境中,也能够抑制在电池用热交换器流通的热介质的过剩的温度降低,能够抑制电池的输出降低、劣化。

附图说明

[0018] 关于本发明的上述和其他目的、特征、优点通过参照了附图的下述详细的说明而变得明确。在附图中:

[0019] 图1是第一实施方式的电池调温装置的整体结构图。

[0020] 图2是关于电池元件内部存在温度差的状态下的锂离子的行迹的说明图。

[0021] 图3是关于电池元件内部的温度一致的状态下的锂离子的行迹的说明图。

[0022] 图4是关于第一实施方式的流量调整阀的控制的流程图。

[0023] 图5是第二实施方式的电池调温装置的整体结构图。

[0024] 图6是第二实施方式的室内空调单元的结构图。

[0025] 图7是表示第二实施方式的电池调温装置的控制系的框图。

[0026] 图8是外气温度为低温的情况下的关于流量调整阀的控制的流程图。

[0027] 图9是冷却送风空气的情况下的关于流量调整阀的控制的流程图。

[0028] 图10是第三实施方式的电池调温装置的整体结构图。

[0029] 图11是表示关于热介质回路中的电池用热交换器和热介质泵的配置的变形例的说明图。

[0030] 图12是表示热介质回路中的流量调整部的变形例的说明图。

[0031] 图13是表示电池调温装置中的制冷循环的第一变形例的说明图。

[0032] 图14是表示电池调温装置中的制冷循环的第二变形例的说明图。

[0033] 图15是表示关于电池调温装置的热介质回路中的电池用热交换器和冷机的配置的第一变形例的说明图。

[0034] 图16是表示关于电池调温装置的热介质回路中的电池用热交换器和冷机的配置的第二变形例的说明图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图,对用于实施本发明的多个方式进行说明。在各实施方式中,可能对与在先的实施方式中说明过的事项对应的部分标注相同的参照符号并省略重复的说明。在各实施方式中仅对结构的一部分进行说明的情况下,对于结构的其他部分能够应用在先

说明过的其他实施方式。除了在各实施方式中明示了具体能够进行组合的部分彼此的组合之外,只要组合没有产生障碍,即使没有明示也能够将实施方式彼此部分地进行组合。

[0036] (第一实施方式)

[0037] 首先,参照附图,对本发明中的第一实施方式进行说明。在第一实施方式中,本发明的电池调温装置配设于从行驶用电动机获得车辆行驶用的驱动力的电动汽车。并且,电池调温装置将搭载于电动汽车的电池B作为温度调整的对象。

[0038] 如图1所示,第一实施方式的电池调温装置1具有热介质回路10,通过使热介质回路10的热介质循环来进行电池B的温度调整。作为热介质回路10的热介质,能够采用含有乙二醇的溶液、防冻液等。

[0039] 热介质回路10通过由热介质循环流路15将电池用热交换器11、外气热交换器12、热介质泵13、流量调整阀14连接而构成。热介质泵13是在热介质回路10中将通过电池用热交换器11和外气热交换器12中的至少一方的热介质向流量调整阀14压送的热介质泵。热介质泵13是转速(即,压送能力)由从控制装置50输出的控制电压控制的电动泵。

[0040] 在热介质泵13的排出口连接有流量调整阀14的热介质流入口。流量调整阀14由具有三个流入流出口的电气式的三通流量调整阀构成。在流量调整阀14中的热介质流出口的一方连接有外气热交换器12的热介质流入口。并且,在流量调整阀14中的热介质流出口的另一方连接有电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a中的流入口侧。如图1所示,在第一实施方式的热介质回路10中,关于热介质的流动,电池用热交换器11与外气热交换器12以相互并联的方式连接。

[0041] 并且,流量调整阀14根据来自控制装置50的控制信号而连续地变更一方侧的热介质流出口和另一方侧的热介质流出口的开口面积。因此,关于在热介质回路10中被从热介质泵13压送的热介质,流量调整阀14能够连续地调整在电池用热交换器11流通的热介质的流量与在外气热交换器12流通的热介质的流量的流量比。

[0042] 电池用热交换器11是用于通过使在电池用热交换器热介质通路11a流通的热介质与构成电池B的电池元件Bc进行热交换来调整电池B的温度的热交换器。电池用热交换器11中的电池用热交换器热介质通路11a是在电池B的专用壳体的内部将多个通路并联地连接而成的通路结构。

[0043] 这里,电池B向电动汽车中的各种电气设备供给电力,采用例如能够充放电的二次电池(在本实施方式中,锂离子电池)。电池B是通过将多个电池元件Bc层叠配置,并将这些电池元件Bc电串联或并列地连接而形成的所谓的电池组。

[0044] 这种电池B在成为低温时内部电阻增加从而输出容易降低,并且在成为高温时各电池元件Bc的劣化容易进展。并且,由于电池B在充放电时发热,因此需要将电池B的温度维持在能够充分地活用电池B的充放电容量的适当的温度范围内(例如,10°C以上且40°C以下)。

[0045] 如上所述,电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a采用了并联地连接的通路结构,因此形成为能够从电池B的整个区域均匀地吸收电池B的废热。

[0046] 这样的电池用热交换器11通过在层叠配置的电池元件Bc彼此之间配置电池用热交换器热介质通路11a来形成即可。或者,电池用热交换器11也可以与电池B形成为一体。例如,可以通过在收容层叠配置的电池元件Bc的专用壳体设置电池用热交换器热介质通路

11a,而与电池B形成为一体。

[0047] 并且,外气热交换器12是使从流量调整阀14的一方的流出口流出的热介质与由未图示的外气风扇吹送的外气0A进行热交换的热交换器。外气热交换器12配置在电动汽车中的驱动装置室内的前方侧。因此,在车辆行驶时,行驶风能够接触到外气热交换器12。

[0048] 如图1所示,电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a中的流出口和外气热交换器12的热介质流出口都与热介质泵13的吸入口连接。即,在第一实施方式的热介质回路10中,从电池用热交换器11抽出的热介质和从外气热交换器12流出的热介质在朝向热介质泵13流动的过程中合流,并从热介质泵13的吸入口被吸入。

[0049] 像这样构成的热介质回路10通过控制流量调整阀14的工作而能够切换热介质回路10中的热介质的流动。例如,关于从热介质泵13排出的热介质的流动,流量调整阀14能够连续地调整通过外气热交换器12的热介质的流量与通过电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a的热介质的流量的流量比。

[0050] 具体而言,在热介质回路10中,能够控制流量调整阀14,以使热介质泵13侧的流入口与电池用热交换器11侧的流出口连通,并封闭外气热交换器12侧的流出口。在该情况下,以从热介质泵13压送的热介质的全部量通过电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a的方式切换热介质回路10中的热介质的流动。

[0051] 在以该方式使热介质的循环持续的情况下,在热介质通过电池用热交换器11时,该热介质被电池B的废热加热,因此能够使热介质积蓄电池B的废热。

[0052] 或者,在热介质回路10中,能够控制流量调整阀14,以使热介质泵13侧的流入口与外气热交换器12侧的流出口连通,并封闭电池用热交换器11侧的流出口。在该情况下,以从热介质泵13压送的热介质的全部量通过外气热交换器12的方式切换热介质回路10中的热介质的流动。

[0053] 根据该方式,能够将热介质回路10中的全部热介质向外气热交换器12供给,因此,如果热介质的温度低于外气温度,能够使热介质从外气0A吸热。由此,能够将外气0A用作热源。另一方面,如果热介质的温度高于外气温度,能够使热介质所具有的热向外气0A散热。即,电池调温装置1通过利用热介质回路10,能够进行电池B的温度调整。

[0054] 这里,在第一实施方式的热介质回路10中,电池用热交换器11、外气热交换器12、热介质泵13、流量调整阀14经由热介质循环流路15而连接。如图1所示,热介质循环流路15由第一流路15a、第二流路15b、共用流路15c构成。

[0055] 第一流路15a是指与流量调整阀14中的流出口的一方连接的热介质流路。因此,在第一实施方式的热介质回路10的第一流路15a配置有外气热交换器12。

[0056] 并且,第二流路15b是指与流量调整阀14中的流出口的另一方连接的热介质流路。因此,在第一实施方式的热介质回路10的第二流路15b配置有电池用热交换器11。

[0057] 如图1所示,在热介质回路10中的热介质泵13的吸入口侧连接有第一流路15a的端部和第二流路15b的端部,而且连接有共用流路15c的端部。即,第一流路15a、第二流路15b及共用流路15c的连接部构成了第一流路15a、第二流路15b及共用流路15c各自的端部。

[0058] 因此,共用流路15c能够看作是将与第一流路15a及第二流路15b的连接部和流量调整阀14的流入口连接的热介质流路。并且,在第一实施方式的热介质回路10的共用流路15c配置有热介质泵13。

[0059] 在第一实施方式的热介质回路10中,通过控制流量调整阀14的工作,能够使热介质以热介质泵13、流量调整阀14、外气热交换器12、热介质泵13的顺序流动而循环。该情况下的热介质的循环路径由第一流路15a和共用流路15c构成,并经由外气热交换器12,因此相当于第一路径。

[0060] 或者,在热介质回路10中,通过控制流量调整阀14的工作,能够使热介质以热介质泵13、流量调整阀14、电池用热交换器11、热介质泵13的顺序流动,并绕过外气热交换器12而循环。该情况下的热介质的循环路径由第二流路15b和共用流路15c构成,相当于第二路径。

[0061] 接着,参照图1,对第一实施方式的电池调温装置1的控制系进行说明。控制装置50由包含CPU、ROM及RAM等的周知的微型计算机及其周边电路构成。

[0062] 并且,控制装置50基于存储于其ROM内的控制程序来进行各种运算、处理,从而控制与其输出侧连接的各种控制对象设备的工作。控制对象设备包含热介质泵13和流量调整阀14等。

[0063] 如图1所示,在控制装置50的输入侧连接有用于控制各构成设备的工作的控制用传感器组。第一实施方式中的控制用传感器组包含外气温度传感器52a、电池温度传感器53a、第一热介质温度传感器54a。这些控制用传感器组的检测信号输入到控制装置50。

[0064] 外气温度传感器52a是检测车室外温度(外气温度) T_{am} 的外气温检测部。外气温度传感器52a配置为检测向驱动装置室内的外气热交换器12供给的外气0A的温度。

[0065] 电池温度传感器53a是检测作为电池B的温度的电池温度 T_{BA} 的电池温度检测部。电池温度传感器53a具有多个温度检测部,对电池B中的多个部位的温度进行检测。因此,在控制装置50中,还能够检测电池B中的各部分的温度差。电池温度传感器53a相当于电池温度获取部的一例。

[0066] 而且,作为电池温度 T_{BA} ,采用了多个温度检测部中的检测值的平均值。此外,电池温度传感器53a也可以检测在电池用热交换器11流通的热介质的温度,并基于热介质的温度来推定电池B的温度。

[0067] 第一热介质温度传感器54a检测在热介质回路10中的共用流路15c流通的热介质的温度。第一热介质温度传感器54a在共用流路15c中配置于热介质泵13的排出口与流量调整阀14的流入口之间。第一热介质温度传感器54a相当于共用流路温度获取部的一例,由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度对应于共用流路温度。

[0068] 并且,电池调温装置1参照外气温度传感器52a、电池温度传感器53a、第一热介质温度传感器54a的检测结果来控制热介质泵13和流量调整阀14的工作,以使电池温度成为预先设定的基准温度。由此,电池调温装置1能够利用热介质回路10来抑制电池的输出降低和劣化。

[0069] 这里,关于使用了热介质的电池B的温度调整,着眼于各电池元件 B_c 的内部进行考察。如图2所示,在作为锂离子电池的电池B的电池元件 B_c 的内部配置有正极 P_e 、负极 N_e 、电解质,通过锂离子在正极 P_e 与负极 N_e 之间移动而进行充电、放电。

[0070] 作为正极 P_e ,能够采用例如锂过渡性金属复合氧化物。并且,作为负极 N_e ,能够改用例如碳材料,作为电解质,能够采用有机溶剂等非水电解质。

[0071] 如上所述,在进行电池B的充放电时,锂离子经由电解质在正极 P_e 与负极 N_e 之间移

动。在电池元件Bc中的温度差小而处于规定的温度范围内的情况下,如图2所示,能够认为锂离子在正极Pe与负极Ne之间均匀地移动。

[0072] 这一点,在利用热介质回路10进行电池B的温度调整的情况下,通过与在电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a流通的热介质的热交换,从而在电池元件Bc的内部产生温度分布。在电池元件Bc内,越是靠近电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a的部位,越容易受到热介质的影响,越是远离电池用热交换器热介质通路11a的部位,热介质的影响越小。

[0073] 对外气温度成为极低温(例如,-10℃以下)的情况进行考察。热介质回路10的热介质在外气热交换器12中与极低温的外气0A进行热交换,因此被冷却至与外气0A相同程度。被冷却至极低温的热介质在电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a流通,而从电池B的各电池元件Bc吸热。

[0074] 在该情况下,在电池元件Bc中,从靠近电池用热交换器热介质通路11a的部分被热介质吸热,远离电池用热交换器热介质通路11a的部分处的吸热量变小。即,如图3所示,在电池元件Bc的内部产生温度分布,电池元件Bc的内部的温度差变大。此外,在图3的情况下,设为在图3中的下方侧配置有供极低温的热介质流通的电池用热交换器热介质通路11a。

[0075] 然后,对在电池元件Bc的内部产生了温度差的状态下进行电池元件Bc的充放电的情况进行考察。当电池元件Bc的内部产生温度差时,能够认为电池元件Bc的内部的电解质的盐浓度对应于电池元件Bc内部的温度分布而变得不均匀。

[0076] 因此,在电池B的充放电时,如图3所示,能够认为锂离子集中地向正极Pe和负极Ne中的盐浓度高的部分移动,从而产生正极Pe与负极Ne之间的电流集中。当在正极Pe与负极Ne之间产生了电流集中时,能够预见电池B发生局部的劣化。

[0077] 在通过热介质回路10进行电池B的温度调整时,为了抑制电池元件Bc中的电流集中导致的劣化、输出降低,第一实施方式的电池调温装置1进行与热介质回路10中的热介质的温度调整相关的控制。

[0078] 图4表示在外气0A为低温的环境中,用于抑制电池B的局部的劣化、输出降低的控制内容。该图4的控制程序在进行电池B的充放电之前或电池B的充放电的开始时由控制装置50执行。

[0079] 首先,在步骤S1中,对由外气温度传感器52a检测到的外气温度是否低于预先设定的基准外气温度进行判定。这里,基准外气温度是指被设定为与能够从电池B得到足够的输出而不需要电池B的暖机的电池温度(例如,10℃)对应的外气温度,例如是0℃。

[0080] 即,在步骤S1中,对外气是否为低温的环境进行判定。在判定为外气温度低于基准外气温度的情况下,进入步骤S2。另一方面,在判定为外气温度不低于基准外气温度的情况下,结束一次图4所示的控制程序,并再次执行。

[0081] 在步骤S2中,对由外气温度传感器52a检测到的外气温度是否低于由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度进行判定。由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度是在共用流路15c流动的热介质的温度,相当于共用流路温度。

[0082] 在判定为外气温度低于热介质温度的情况下,进入步骤S3。另一方面,在判定为外气温度不低于热介质温度的情况下,结束一次图4所示的控制程序,并再次执行。

[0083] 在步骤S3中,对由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度是否正在上升

进行判定。例如,对于第一热介质温度传感器54a的检测结果,通过将上次的检测结果与本次的检测结果进行比较来进行步骤S3的判定。换言之,在步骤S3中,对在共用流路15c流通的热介质的温度是否正在上升进行判定。

[0084] 在判定为由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度正在上升的情况下,进入步骤S4。另一方面,在判定为并非如此的情况下,结束一次图4所示的控制程序,并再次执行。

[0085] 然后,在步骤S4中,控制流量调整阀14的工作,以使热介质相对于第一流路15a侧的外气热交换器12的流量增加,并使热介质相对于第二流路15b侧的电池用热交换器11的热介质的流量减少。由此,以在外气热交换器12流通的热介质的流量增大的方式调整流量调整阀14中的流量比。

[0086] 此时,流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口和电池用热交换器11侧的流出口的开度被确定为使电池温度接近预先设定的规定值。规定值是被确定为电池B中的适当的温度范围内(例如,15°C以上且55°C以下)的目标值。

[0087] 具体而言,确定为,随着由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度的上升,流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口的开度变大。即,确定为,热介质温度与规定值的温度差变得越大,则外气热交换器12侧的流出口的开度越大。

[0088] 此时,确定为,随着由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度的上升,流量调整阀14中的电池用热交换器11侧的流出口的开度变小。即,确定为,热介质温度与规定值的温度差变得越大,则电池用热交换器11侧的流出口的开度越小。之后,结束一次图4的控制程序,并再次执行。

[0089] 这里,在热介质回路10中,外气热交换器12中的因与低温的外气的热交换而被冷却后的热介质与通过电池用热交换器11后的热介质在共用流路15c流通的过程中混合。因此,关于电池用热交换器11侧的热介质的流量与外气热交换器12侧的热介质的流量的流量比,通过以增大外气热交换器12侧的流量并减小电池用热交换器11侧的流量的方式进行调整,能够降低在共用流路15c流动的热介质的温度。

[0090] 然后,通过共用流路15c后的热介质被流量调整阀14分配至电池用热交换器11侧和外气热交换器12侧。因此,通过调整在共用流路15c流动的热介质的温度,能够调整在电池用热交换器11流动的热介质与电池B的各电池元件Bc的温度差的大小。

[0091] 由此,能够缩小电池用热交换器11中的热介质的温度与电池B的电池温度的温度差,因此能够抑制电池B的各电池元件Bc中的电力集中的发生。其结果是,即使在外气为低温的环境中,关于利用了与外气0A的热交换的电池B的温度调整,也能够抑制因电池元件Bc内的温度差而导致的电池B的输出降低、劣化。

[0092] 此外,在步骤S4中,也可以是,决定为,随着由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度的降低,流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口的开度变小。在该情况下,决定为,随着热介质温度的降低,流量调整阀14中的电池用热交换器11侧的流出口的开度变大。

[0093] 如以上说明的那样,根据第一实施方式的电池调温装置1,当在低温环境中通过与外气的热交换来进行电池B的温度调整的情况下,按照图4所示的控制程序来控制流量调整阀14的工作。

[0094] 由此,电池调温装置1在外气温度低于基准外气温度的环境中,也能够调整外气热交换器12侧的热介质的流量与电池用热交换器11侧的热介质的流量的流量比,从而以电池B的电池温度成为预先设定的基准温度的方式进行调整。

[0095] 其结果是,第一实施方式的电池调温装置1即使在低温环境中也能够抑制在电池用热交换器11流通的热介质的温度变动,从而抑制低温的外气0A的影响导致的电池B的输出降低、劣化。

[0096] 并且,在第一实施方式的电池调温装置1按照图4所示的控制程序控制流量调整阀14的工作时,以随着由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度的上升,外气热交换器12侧的热介质流量变大的方式进行控制。

[0097] 由此,根据电池调温装置1,能够根据在共用流路15c流通的热介质温度的状况来适当地调整电池用热交换器11侧与外气热交换器12侧的热介质的流量比,能够抑制低温的外气的影响导致的电池B的劣化、输出降低。

[0098] 如图1所示,在第一实施方式的电池调温装置1的热介质回路10中,热介质泵13配置在经由了电池用热交换器11的热介质的循环路径和经由了外气热交换器12的热介质的循环路径共用的共用流路15c。因此,根据电池调温装置1,能够通过一个热介质泵13的工作来实现经由了电池用热交换器11的热介质的循环和经由了外气热交换器12的热介质的循环。

[0099] (第二实施方式)

[0100] 接着,参照图5~图9,对与第一实施方式不同的第二实施方式进行说明。在第二实施方式中,将本发明的电池调温装置1应用于带车室内空调功能的电池调温装置。第二实施方式的电池调温装置1具有热介质回路10、制冷循环20、加热部30、室内空调单元40、控制装置50等,除了搭载于电动汽车的电池B的温度调整之外,还执行作为空调对象空间的车室内的空调。

[0101] 并且,第二实施方式的电池调温装置1能够切换制冷模式、制热模式以及除湿制热模式作为进行车室内的空调的空调运转模式。制冷模式是将向车室内吹送的送风空气冷却而向车室内吹出的运转模式。制热模式是将送风空气加热而向车室内吹出的运转模式。除湿制热模式是通过将冷却并除湿后的送风空气再加热而向车室内吹出的进行车室内的除湿制热的运转模式。

[0102] 并且,电池调温装置1能够不考虑空调运转模式的状态地切换利用了制冷循环20的电池B的冷却的有无。因此,电池调温装置1中的制冷循环20的运转模式能够通过空调运转模式的状态和电池B的冷却的有无的组合来定义。因此,电池调温装置1的运转模式包含制冷模式、制热模式、除湿制热模式、单独冷却模式、冷却制冷模式、冷却制热模式、冷却除湿制热模式这七个运转模式。

[0103] 单独冷却模式是不进行车室内的空调,而是利用制冷循环20进行电池B的冷却的运转模式。冷却制冷模式是利用制冷循环20进行车室内的制冷,并且进行电池B的冷却的运转模式。冷却制热模式是利用制冷循环20进行车室内的制热并且进行电池B的冷却的运转模式。冷却除湿制热模式是利用制冷循环20进行车室内的除湿制热并且进行电池B的冷却的运转模式。

[0104] 此外,在电池调温装置1的制冷循环20中,作为制冷剂,采用HFC系制冷剂(具体而

言,R134a),构成了高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环。制冷剂中混入有用于润滑压缩机21的制冷机油。作为制冷机油,采用了与液相制冷剂具有相溶性的PAG油(聚亚烷基乙二醇油)。制冷机油的一部分和制冷剂一起在循环中循环。

[0105] 接着,对第二实施方式的电池调温装置1中的构成制冷循环20的各构成设备进行说明。制冷循环20是蒸气压缩式的制冷循环装置。如图5所示,制冷循环20具有:压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、第二膨胀阀24b、冷机25、空调用蒸发器26。

[0106] 压缩机21在制冷循环20中吸入制冷剂,并压缩后排出。压缩机21配置于车辆引擎盖内。压缩机21是由电动机旋转驱动排出容量被固定的固定容量型的压缩机构的电动压缩机。压缩机21的转速(即,制冷剂排出能力)由从控制装置50输出的控制信号控制。

[0107] 并且,在压缩机21的排出口连接有热介质制冷剂热交换器22中的制冷剂通路22a的入口侧。热介质制冷剂热交换器22是将从压缩机21排出的高压制冷剂所具有的热向构成加热部30的高温侧热介质回路31的高温侧热介质散热,从而加热高温侧热介质的热交换器。

[0108] 热介质制冷剂热交换器22具有供制冷循环20的制冷剂流通的制冷剂通路22a和供高温侧热介质回路31的高温侧热介质流通的热介质通路22b。热介质制冷剂热交换器22由传热性优良的同种的金属(例如,铝合金)形成,各构成部件通过钎焊接合而一体化。

[0109] 由此,在制冷剂通路22a流通的高压制冷剂与在热介质通路22b流通的高温侧热介质能够彼此进行热交换。热介质制冷剂热交换器22是使高压制冷剂所具有的热散热的冷凝器的一例,构成后述的加热部30的一部分。

[0110] 在热介质制冷剂热交换器22的制冷剂通路22a的出口连接有三通接头结构的制冷剂分支部23a。制冷剂分支部23a使从热介质制冷剂热交换器22流出的液相制冷剂的流动分支。在制冷剂分支部23a中,将三个流入流出口内的一个作为制冷剂流入口,并将剩余的两个作为制冷剂流出口。

[0111] 在制冷剂分支部23a的一方的制冷剂流出口经由第一膨胀阀24a连接有冷机25的制冷剂入口侧。在制冷剂分支部23a的另一方的制冷剂流出口经由第二膨胀阀24b连接有空调用蒸发器26的制冷剂入口侧。

[0112] 第一膨胀阀24a是至少在利用制冷循环20进行电池B的冷却的运转模式、制热模式中使从制冷剂分支部23a的一方的制冷剂流出口流出的制冷剂减压的减压部。第一膨胀阀24a是电气式的可变节流机构,具有阀芯和电动致动器。即,第一膨胀阀24a由所谓的电气式膨胀阀构成,相当于第一减压部的一例。

[0113] 第一膨胀阀24a的阀芯构成为能够变更制冷剂通路的通路开度(换言之,节流开度)。电动致动器具有使阀芯的节流开度变化的步进电机。第一膨胀阀24a的工作由从控制装置50输出的控制信号控制。

[0114] 另外,第一膨胀阀24a由具有在将节流开度全开时将制冷剂通路全开的全开功能和在将节流开度全闭时封闭制冷剂通路的全闭功能的可变节流机构构成。即,第一膨胀阀24a能够通过将制冷剂通路设为全开而发挥制冷剂的减压作用。

[0115] 并且,第一膨胀阀24a通过封闭制冷剂通路能够切断制冷剂向冷机25的流入。即,第一膨胀阀24a兼具作为使制冷剂减压的减压部的功能和作为切换制冷剂回路的制冷剂回路切换部的功能。

[0116] 在第一膨胀阀24a的出口连接有冷机25的制冷剂入口侧。冷机25是使在第一膨胀阀24a被减压后的低压制冷剂与在热介质回路10循环的热介质进行热交换的热交换器。

[0117] 冷机25具有供在第一膨胀阀24a被减压后的低压制冷剂流通的冷机制冷剂通路25a和供在热介质回路10循环的热介质流通的冷机热介质通路25b。因此,冷机25是通过在冷机制冷剂通路25a流通的低压制冷剂与在冷机热介质通路25b流通的热介质的热交换来使低压制冷剂蒸发而从热介质吸热的蒸发器。

[0118] 如图1所示,在制冷剂分支部23a中的另一方的制冷剂流出口连接有第二膨胀阀24b。第二膨胀阀24b是至少在使用制冷循环20冷却送风空气的运转模式中,使从制冷剂分支部23a的另一方的制冷剂流出口流出的制冷剂减压的减压部。第二膨胀阀24b相当于第二减压部的一例。

[0119] 第二膨胀阀24b是与第一膨胀阀24a同样的电气式的可变节流机构,具有阀芯和电动致动器。即,第二膨胀阀24b由所谓的电气式膨胀阀构成,具有全开功能和全闭功能。

[0120] 即,第二膨胀阀24b能够通过将制冷剂通路设为全开而发挥制冷剂的减压作用。并且,第二膨胀阀24b能够通过封闭制冷剂通路来切断制冷剂向空调用蒸发器26的流入。即,第二膨胀阀24b兼具作为使制冷剂减压的减压部的功能和作为切换制冷剂回路的制冷剂回路切换部的功能。

[0121] 在第二膨胀阀24b的出口连接有空调用蒸发器26的制冷剂入口侧。空调用蒸发器26是在制冷模式、除湿制热模式中使在第二膨胀阀24b被减压后的低压制冷剂与送风空气W进行热交换而使低压制冷剂蒸发,从而冷却送风空气W的蒸发器。如图6所示,空调用蒸发器26配置于室内空调单元40的外壳41内。空调用蒸发器26相当于空调用热交换部的一例。

[0122] 如图1所示,在冷机25的制冷剂出口侧连接有制冷剂合流部23b的另一方的制冷剂入口侧。并且,在空调用蒸发器26的制冷剂出口连接有制冷剂合流部23b的一方的制冷剂入口侧。这里,制冷剂合流部23b是与制冷剂分支部23a同样的三通接头结构,因此将三个流入流出口中的两个作为制冷剂入口,并将剩余的一个作为制冷剂出口。

[0123] 制冷剂合流部23b使从冷机25流出的制冷剂的流动与从空调用蒸发器26流出的制冷剂的流动合流。并且,在制冷剂合流部23b的制冷剂出口连接有压缩机21的吸入口侧。

[0124] 接着,对第二实施方式的电池调温装置1的加热部30进行说明。加热部30是用于将制冷循环20中的高压制冷剂作为热源来加热向空调对象空间供给的送风空气W的结构。

[0125] 第二实施方式的加热部30具有高温侧热介质回路31,并具备热介质制冷剂热交换器22的热介质通路22b、加热器芯32、高温侧泵33等。高温侧热介质回路31是供高温侧热介质循环的热介质回路,作为高温侧热介质,能够采用含有乙二醇的溶液、防冻液等。

[0126] 高温侧泵33是为了使高温侧热介质回路31中的高温侧热介质循环而压送该高温侧热介质的热介质泵。高温侧泵33是转速(即,压送能力)由从控制装置50输出的控制电压控制的电动泵。在高温侧泵33的排出口连接有热介质制冷剂热交换器22的热介质通路22b中的流入口。

[0127] 如上所述,在热介质制冷剂热交换器22的热介质通路22b中,高温侧热介质通过与在制冷剂通路22a流通的高压制冷剂的热交换而被加热。即,高温侧热介质利用在制冷循环20中汲取的热而被加热。

[0128] 在热介质制冷剂热交换器22的热介质通路22b中的流出口连接有加热器芯32中的

热介质流入口。加热器芯32是使由热介质制冷剂热交换器22加热后的高温侧热介质与通过空调用蒸发器26后的送风空气W进行热交换,从而加热送风空气W的热交换器。如图6所示,加热器芯32配置于室内空调单元40的外壳41内。并且,在加热器芯32的热介质流出口连接有高温侧泵33的吸入口。

[0129] 因此,根据第二实施方式的电池调温装置1,能够将在制冷循环20汲取的高压制冷剂的热作为热源,并经由高温侧热介质加热送风空气W。因此,热介质制冷剂热交换器22和高温侧热介质回路31相当于加热部的一例。

[0130] 并且,第二实施方式的电池调温装置1的热介质回路10除了配置有制冷循环20中的冷机25这点之外,构成为与第一实施方式的热介质回路10相同。如图1所示,第二实施方式的热介质回路10与第一实施方式同样地,具有电池用热交换器11、外气热交换器12、热介质泵13、流量调整阀14,除此之外,还具有冷机25的冷机热介质通路25b。

[0131] 在第二实施方式中,冷机25的冷机热介质通路25b配置于热介质回路10的共用通路15c。冷机25的冷机热介质通路25b中的热介质流入口与热介质泵13的排出口连接。并且,冷机25的冷机热介质通路25b中的热介质流出口与流量调整阀14的流入口连接。

[0132] 因此,在第二实施方式中的热介质回路10中,与第一实施方式相同地,通过外气热交换器12中的与外气0A的热交换,能够调整热介质的温度。而且,根据第二实施方式的热介质回路10,在制冷循环20的冷机25中,通过使低压制冷剂吸热,能够冷却热介质。

[0133] 接着,参照图6,对第二实施方式的电池调温装置1的室内空调单元40进行说明。室内空调单元40是在电池调温装置1中用于将由制冷循环20调整了温度后的送风空气W向车室内的适当的部位吹出的单元。室内空调单元40配置在车室内最前部的仪表盘(即,仪表板)的内侧。

[0134] 室内空调单元40将送风机42、空调用蒸发器26、加热器芯32等收容在形成于外壳41的内部的空气通路,该外壳41形成室内空调单元40的外壳。外壳41形成向车室内吹送的送风空气W的空气通路。外壳41由具有一定程度的弹性,且强度优良的树脂(具体而言,聚丙烯)成形。

[0135] 如图2所示,在外壳41的送风空气流的最上游侧配置有内外气切换装置43。内外气切换装置43向外壳41内切换导入内气(车室内空气)和外气(车室外空气)。

[0136] 内外气切换装置43通过内外气切换门连续地调整向外壳41内导入内气的内气导入口和导入外气的外气导入口的开口面积,从而使内气的导入风量与外气的导入风量的导入比例变化。内外气切换门由内外气切换门用的电动致动器驱动。该电动致动器的工作由从控制装置50输出的控制信号控制。

[0137] 在内外气切换装置43的送风空气流的下游侧配置有送风机42。送风机42由通过电动机驱动离心多叶片风扇的电动送风机构成。送风机42朝向车室内吹送经由内外气切换装置43吸入的空气。送风机42的转速(即,送风能力)由从控制装置50输出的控制电压控制。

[0138] 在送风机42的送风空气流的下游侧,空调用蒸发器26和加热器芯32相对于送风空气的流动依次配置。即,空调用蒸发器26与加热器芯32相比配置在送风空气流的上游侧。

[0139] 并且,在外壳41内形成有冷风旁通通路45。冷风旁通通路45是使通过空调用蒸发器26后的送风空气W绕过加热器芯32而向下游侧流动的空气通路。

[0140] 在空调用蒸发器26的送风空气流的下游侧且加热器芯32的送风空气流的上游侧

配置有空气混合门44。空气混合门44调整通过空调用蒸发器26后的送风空气W中的通过加热器芯32的风量与通过冷风旁通通路45的风量的风量比例。

[0141] 空气混合门44由空气混合门驱动用的电动致动器驱动。该电动致动器的工作由从控制装置50输出的控制信号控制。

[0142] 在加热器芯32的送风空气流的下游侧设置有混合空间。在混合空间中,在加热器芯32被加热后的送风空气W与通过冷风旁通通路45而没有在加热器芯32被加热的送风空气W混合。

[0143] 而且,在外壳41的送风空气流的最下游部配置有将在混合空间混合后的送风空气(空调风)向车室内吹出的开口孔。作为该开口孔,设置有面部开口孔、脚部开口孔以及除霜开口孔(均未图示)。

[0144] 面部开口孔是用于朝向车室内的乘员的上半身吹出空调风的开口孔。脚部开口孔是用于朝向乘员的脚部吹出空调风的开口孔。除霜开口孔是用于朝向车辆前面的窗玻璃中的内侧面吹出空调风的开口孔。

[0145] 这些面部开口孔、脚部开口孔以及除霜开口孔分别经由形成空气通路的管而与设置在车室内的面部吹出口、脚部吹出口以及除霜吹出口(均未图示)连接。

[0146] 因此,空气混合门44通过调整通过加热器芯32的风量与通过冷风旁通通路45的风量的风量比例,从而调整中混合空间中混合的空调风的温度。由此,从各吹出口向车室内吹出的送风空气(空调风)的温度也被调整。

[0147] 并且,在面部开口孔、脚部开口孔以及除霜开口孔的送风空气流的上游侧分别配置有面部门、脚部门、除霜门(均未图示)。面部门调整面部开口孔的开口面积。脚部门调整脚部开口孔的开口面积。除霜门调整除霜开口孔的开口面积。

[0148] 这些面部门、脚部门、除霜门构成切换供空调风吹出的吹出口的吹出模式切换装置。面部门、脚部门、除霜门经由连杆机构等与吹出口模式门驱动用的电动致动器连结,从而被连动地旋转操作。该电动致动器的工作由从控制装置50输出的控制信号控制。

[0149] 接着,参照图7,对第二实施方式的电池调温装置1的控制系进行说明。第二实施方式的控制装置50与第一实施方式相同地,由包含CPU、ROM及RAM等的周知的微型计算机及其周边电路构成。

[0150] 并且,第二实施方式的控制装置50基于存储于其ROM内的控制程序进行各种运算、处理,从而控制与其输出侧连接的各种控制对象设备的工作。第二实施方式的控制对象设备除了热介质泵13、流量调整阀14之外,还包含压缩机21、第一膨胀阀24a、第二膨胀阀24b、高温侧泵33、送风机42等。

[0151] 如图7所示,在控制装置50的输入侧连接有控制用传感器组。控制用传感器组与第一实施方式相同地,包含外气温度传感器52a、电池温度传感器53a、第一热介质温度传感器54a。外气温度传感器52a、电池温度传感器53a是与第一实施方式相同的结构。第二实施方式中的第一热介质温度传感器54a在共用流路15中配置于冷机25的冷机热介质通路25b中的热介质出口与流量调整阀14的流入口之间。

[0152] 并且,第二实施方式中的控制用传感器组还包含内气温传感器52b、日照量传感器52c、高压传感器52d、蒸发器温度传感器52e、送风空气温度传感器53b。并且,控制用传感器组包含用于检测热介质回路10的热介质、高温侧热介质回路31的高温侧热介质的温度的第

二热介质温度传感器54b~第五热介质温度传感器54e。这些控制用传感器组的检测信号与第一实施方式同样地输入至控制装置50。

[0153] 内气温传感器52b是检测车室内温度(内气温)Tr的内气温检测部。日照量传感器52c是检测向车室内照射的日照量As的日照量检测部。高压传感器52d是检测从压缩机21的排出口侧到第一膨胀阀24a或第二膨胀阀24b的入口侧的制冷剂流路的高压制冷剂压力Pd的制冷剂压力检测部。

[0154] 蒸发器温度传感器52e是检测空调用蒸发器26中的制冷剂蒸发温度(蒸发器温度)Tefin的蒸发器温度检测部。送风空气温度传感器53b是检测向车室内吹送的送风空气温度TAV的送风空气温度检测部。送风空气温度传感器53b相当于送风空气温度获取部的一例。

[0155] 第二热介质温度传感器54b配置于电池用热交换器11中的电池用热交换器热介质通路11a的出口部分,检测通过电池用热交换器11后的热介质的温度。第三热介质温度传感器54c配置于外气热交换器12的热介质出口部分,检测从外气热交换器12流出的热介质的温度。

[0156] 第四热介质温度传感器54d配置于热介质制冷剂热交换器22的热介质通路22b中的出口部分,检测从热介质制冷剂热交换器22流出的高温侧热介质的温度。第五热介质温度传感器54e配置于加热器芯32中的热介质出口部分,检测从加热器芯32流出的高温侧热介质的温度。

[0157] 并且,电池调温装置1参照第一热介质温度传感器54a~第五热介质温度传感器54e的检测结果来切换热介质回路10中的热介质的流动、高温侧热介质回路31中的高温侧热介质的流动。由此,电池调温装置1能够使用热介质回路10、高温侧热介质回路31来管理车辆中的热。

[0158] 而且,在控制装置50的输入侧连接有配置于车室内前部的仪表盘附近的操作面板51。在操作面板51配置有多个操作开关。因此,来自该多个操作开关的操作信号输入至控制装置50。作为操作面板51中的各种操作开关,有自动开关、制冷开关、风量设定开关、温度设定开关等。

[0159] 自动开关在设定或解除电池调温装置1的自动控制运转时被操作。制冷开关在要求进行车室内的制冷时被操作。风量设定开关在手动设定送风机42的风量时被操作。并且,温度设定开关在设定车室内的目标温度Tset时被操作。

[0160] 此外,在控制装置50中,一体地构成有对与其输出侧连接的各种控制对象设备进行控制的控制部,但对各控制对象设备的工作进行控制的结构(硬件和软件)构成对各控制对象设备的工作进行控制的控制部。

[0161] 例如,控制装置50中的对热介质回路10中的流量调整阀14的工作进行控制,从而调整在电池用热交换器11侧流动的热介质与在外气热交换器12侧流动的热介质的流量比的结构构成流量比调整部50a。并且,控制装置50中的对热介质回路10中的流量调整阀14的压送量进行控制的结构构成压送能力控制部50b。

[0162] 并且,控制装置50中的对制冷循环20中的压缩机21的制冷剂排出能力进行控制的结构构成压缩机控制部50c。并且,控制装置50中的对制冷循环20中的第一膨胀阀24a、第二膨胀阀24b的减压量分别进行控制的结构构成减压控制部50d。控制装置50中的对高温侧热介质回路31中的高温侧泵33的压送能力进行控制的结构构成高温侧控制部50e。

[0163] 根据像这样构成的电池调温装置1,通过在将制冷循环20停止的状态下控制热介质回路10的热介质泵13和流量调整阀14的工作,能够发挥与第一实施方式相同的效果。

[0164] 即,第二实施方式的电池调温装置1即使在外气温度低于基准外气温度的环境中,也能够抑制在电池用热交换器11流通的热介质的温度变动,从而抑制低温的外气0A的影响导致的电池B的输出降低、劣化。

[0165] 接着,对第二实施方式中的电池调温装置1的工作进行说明。如上所述,在第二实施方式的电池调温装置1中,能够从多个运转模式适当切换运转模式。这些运转模式的切换通过执行预先存储于控制装置50的控制程序来进行。

[0166] 如上所述,第二实施方式的电池调温装置1的运转模式包含制冷模式、制热模式、除湿制热模式、单独冷却模式、冷却制冷模式、冷却制热模式、冷却除湿制热模式。以下,对各运转模式进行说明。

[0167] (a) 制冷模式

[0168] 制冷模式是不进行利用了制冷循环20的电池B的冷却,而是通过空调用蒸发器26冷却送风空气W而向车室内吹送的运转模式。在该制冷模式中,控制装置50将第一膨胀阀24a全闭,并以预先设定的节流开度打开第二膨胀阀24b。

[0169] 因此,在制冷模式的制冷循环20中,构成了以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第二膨胀阀24b、空调用蒸发器26、压缩机21的顺序流动的制冷剂的循环回路。

[0170] 并且,在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以成为适合制冷模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第二膨胀阀24b的节流开度、送风机42的送风能力、空气混合门44的开度等。

[0171] 此外,在制冷模式的热介质回路10中,由于低压制冷剂不流入冷机25,因此能够使第一实施方式中的热介质回路10工作。并且,在制冷模式中,还能够设为使热介质回路10中的热介质的循环停止的状态。

[0172] 因此,在制冷模式的电池调温装置1中,通过将在空调用蒸发器26被冷却后的送风空气W向车室内吹出,能够进行车室内的制冷。并且,电池调温装置1通过在外气热交换器12进行热介质回路10的热介质与外气0A的热交换,能够进行电池B的温度调整。

[0173] (b) 制热模式

[0174] 制热模式是不进行使用了制冷循环20的电池B的冷却,而是通过加热器芯32加热送风空气W而向车室内吹送的运转模式。在制热模式中,控制装置50以规定的节流开度打开第一膨胀阀24a,并将第二膨胀阀24b设为全闭状态。因此,在制热模式的制冷循环20中,构成了制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环的制冷剂的循环回路。

[0175] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以成为适合制热模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a的节流开度、送风机42的送风能力、高温侧泵33的压送能力、空气混合门44的开度等。

[0176] 并且,对于制热模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、外气热交换器12、热介质泵13的顺序

循环。

[0177] 即,制热模式的电池调温装置1能够进行如下制热:由制冷循环20汲取在热介质回路10的外气热交换器12从外气OA吸收的热,并经由高温侧热介质回路31利用到送风空气W的加热。

[0178] (c) 除湿制热模式

[0179] 除湿制热模式是不进行利用了制冷循环20的电池B的冷却,而是在加热器芯32将在空调用蒸发器26中被冷却后的送风空气W加热而向车室内吹送的运转模式。在除湿制热模式中,控制装置50分别以规定的节流开度打开第二膨胀阀24b和第一膨胀阀24a。

[0180] 因此,在除湿制热模式的制冷循环20中,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第二膨胀阀24b、空调用蒸发器26、压缩机21的顺序循环。同时,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环。即,在除湿制热模式的制冷循环20中,构成了冷机25和空调用蒸发器26相对于从热介质制冷剂热交换器22流出的制冷剂的流动并联地连接的制冷剂的循环回路。

[0181] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以成为适合除湿制热模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a和第二膨胀阀24b的节流开度、送风机42的送风能力、高温侧泵33的压送能力、空气混合门44的开度等。

[0182] 并且,对于除湿制热模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、外气热交换器12、热介质泵13的顺序循环。

[0183] 由此,除湿制热模式的电池调温装置1能够实现如下除湿制热:由制冷循环20汲取在热介质回路10从外气OA吸收的热,并经由高温侧热介质回路31加热冷却后的送风空气W。

[0184] (d) 单独冷却模式

[0185] 单独冷却模式是不进行车室内的空调运转,而是进行使用了制冷循环20的电池B的冷却的运转模式。在该单独冷却模式中,控制装置50以规定的节流开度打开第一膨胀阀24a,并将第二膨胀阀24b设为全闭状态。因此,在单独冷却模式的制冷循环20中,构成了制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环的制冷剂的循环回路。

[0186] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以适合单独冷却模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制,压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a的节流开度、空气混合门44的开度等。

[0187] 并且,对于单独冷却模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、电池用热交换器11、热介质泵13的顺序循环。

[0188] 由此,单独冷却模式的电池调温装置1能够使通过冷机25中的与低压制冷剂的换热而被冷却后的热介质在电池用热交换器11的电池用热交换器热介质通路11a流通,因此能够利用制冷循环20来冷却电池B。

[0189] (e) 冷却制冷模式

[0190] 冷却制冷模式是与利用了制冷循环的电池B的冷却并行地通过空调用蒸发器26冷

却送风空气W而向车室内吹送的运转模式。在该冷却制冷模式中,控制装置50分别以规定的节流开度打开第一膨胀阀24a和第二膨胀阀24b。

[0191] 因此,在冷却制冷模式的制冷循环20中,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环。同时,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第二膨胀阀24b、空调用蒸发器26、压缩机21的顺序循环。即,在冷却制冷模式的制冷循环20中,构成了空调用蒸发器26和冷机25相对于从热介质制冷剂热交换器22流出的制冷剂的流动并联地连接的制冷剂的循环回路。

[0192] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以适合冷却制冷模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a和第二膨胀阀24b的节流开度、送风机42的送风能力、空气混合门44的开度等。

[0193] 并且,对于冷却制冷模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、电池用热交换器11、热介质泵13的顺序循环。

[0194] 由此,冷却制冷模式的电池调温装置1能够使通过冷机25中的与低压制冷剂的热交换而被冷却后的热介质在电池用热交换器11流通,因此能够冷却电池B。

[0195] 并且,在冷却制冷模式中,通过空调用蒸发器26中的与送风空气W的热交换,能够使低压制冷剂蒸发而冷却送风空气W,从而实现车室内的制冷。因此,冷却制冷模式的电池调温装置1能够和利用制冷循环20的电池B的冷却一起通过车室内的制冷来提高舒适性。

[0196] (f) 冷却制热模式

[0197] 冷却制热模式是和利用了制冷循环20的电池B的冷却并行地通过加热器芯32来加热送风空气W而向车室内吹送的运转模式。在该冷却制热模式中,控制装置50以规定的节流开度打开第一膨胀阀24a,并将第二膨胀阀24b设为全闭状态。因此,在冷却制热模式的制冷循环20中,构成了制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环的制冷剂的循环回路。

[0198] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以适合冷却制热模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a的节流开度、送风机42的送风能力、高温侧泵33的压送能力、空气混合门44的开度等。

[0199] 并且,对于冷却制热模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、电池用热交换器11、热介质泵13的顺序循环。

[0200] 由此,冷却制热模式的电池调温装置1能够使通过与冷机25中的低压制冷剂的热交换而被冷却后的热介质在电池用热交换器11流通,因此能够冷却电池B。

[0201] 并且,在冷却制热模式中,由制冷循环20汲取电池B的废热,并在加热器芯32向送风空气W散热,从而能够实现车室内的制热。因此,冷却制热模式的电池调温装置1能够和使用制冷循环20的电池B的冷却一起通过将电池B的废热用作热源的车室内的制热来提高舒适性。

[0202] (g) 冷却除湿制热模式

[0203] 冷却除湿制热模式是和利用了制冷循环20的电池B的冷却并行地在加热器芯32加热由空调用蒸发器26冷却后的送风空气W而向车室内吹送的运转模式。在该冷却除湿制热模式中,控制装置50分别以规定的节流开度打开第一膨胀阀24a和第二膨胀阀24b。

[0204] 因此,在冷却除湿制热模式的制冷循环20中,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25、压缩机21的顺序循环。同时,制冷剂以压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第二膨胀阀24b、空调用蒸发器26、压缩机21的顺序循环。

[0205] 即,在冷却除湿制热模式的制冷循环20中,构成了冷机25和空调用蒸发器26相对于从热介质制冷剂热交换器22流出的制冷剂的流动并联地连接的制冷剂的循环回路。

[0206] 在该循环结构中,控制装置50根据控制用传感器组的检测结果等,以适合冷却除湿制热模式的方式控制与输出侧连接的各种控制对象设备的工作。具体而言,控制装置50控制压缩机21的制冷剂排出能力、第一膨胀阀24a和第二膨胀阀24b的节流开度、送风机42的送风能力、高温侧泵33的压送能力、空气混合门44的开度等。

[0207] 并且,对于冷却除湿制热模式的热介质回路10,控制装置50控制热介质泵13和流量调整阀14,以使热介质以热介质泵13、冷机25、流量调整阀14、电池用热交换器11、热介质泵13的顺序循环。

[0208] 由此,冷却除湿制热模式的电池调温装置1能够使通过冷机25中的与低压制冷剂的换热而被冷却后的热介质在电池用热交换器11流通,因此能够冷却电池B。

[0209] 并且,在冷却除湿制热模式中,由制冷循环20汲取电池B的废热,并向左空调用蒸发器26被冷却后的送风空气W散热,由此能够实现车室内的除湿制热。因此,冷却除湿制热模式的电池调温装置1能够和使用制冷循环20的电池B的冷却一起通过将电池B的废热用作热源的车室内的除湿制热来提高舒适性。

[0210] 这里,当第二实施方式的电池调温装置1在外气0A为低温的环境中进行使用了制冷循环20的电池B的温度调整和车室内的空调时,该电池调温装置1执行各种控制程序。

[0211] 当在外气0A为低温的环境中利用制冷循环20进行车室内空调和电池B的冷却的情况下,执行例如图8所示的控制程序。首先,在步骤S10中,与上述的步骤S1相同地,对外气温度是否低于基准外气温度进行判定。

[0212] 然后,在判断为外气温度低于基准外气温度的情况下,进入步骤S11。另一方面,在判断为外气温度不低于基准外气温度的情况下,结束一次图8所示的控制程序,并再次执行。

[0213] 在步骤S11中,对电池调温装置1的运转模式是否是进行电池B的温度调整的同时加热送风空气的运转模式进行判定。即,在步骤S11中,对作为运转模式是否选择了冷却制热模式或冷却除湿制热模式中的任一个进行判定。在判定为运转模式是进行电池B的温度调整和送风空气的加热的运转模式的情况下,进入步骤S12。在判定为并非如此的情况下,结束一次图8所示的控制程序,并再次执行。

[0214] 在步骤S12中,对由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度是否在外气温度以上进行判定。在判定为热介质温度在外气温度以上的情况下,进入步骤S13。在判定为并非如此的情况下,进入步骤S14。

[0215] 在步骤S13中,控制流量调整阀14的工作,以使热介质相对于第一流路15a侧的外气热交换器12的流量增加,并使热介质相对于第二流路15b侧的电池用热交换器11的流量

减少。此时,热介质温度与外气温度的温度差越大,则流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口的开度被确定得越大。之后,结束图8所示的控制程序,并再次执行。

[0216] 这里,向步骤S13转移的情况是指热介质温度在外气温度以上的情况,是外气为低温的情况。因此,通过在步骤S13中控制流量调整阀14的工作以使外气热交换器12侧的流量增加,能够降低由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度。

[0217] 在步骤S14中,对由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度与外气温度的温度差是否大于预先设定的规定值(例如,5°C)进行判定。向步骤S14转移的情况下是热介质温度低于外气温度的状态,因此在步骤S14中,对在共用流路15c流动的热介质相对于外气是否过冷进行冷判定。

[0218] 在电池调温装置1中,当在共用流路15c流动的热介质相对于外气过冷的情况下,可以认为电池B的废热与热介质相比更向外气散热。因此,在热介质相对于外气过冷的情况下,不能使热介质充分地吸收电池B的废热,因此可以认为是将送风空气作为用于加热的热源不能活用电池B的废热的状况。即,在步骤S14中,根据热介质温度与外气温度的关系对是否处于不能活用电池B的废热的状况进行判定。

[0219] 在判定为热介质温度与外气温度的温度差大于规定值的情况下,进入步骤S15。另一方面,在判定为并非如此的情况下,由于处于经由热介质回路10不能有效地将外气0A和电池B的废热作为用于加热送风空气的热源来利用的状态,因此结束一次图8所示的控制程序,并再次执行。

[0220] 在步骤S15中,控制流量调整阀14的工作,以使热介质相对于第一流路15a侧的外气热交换器12的流量减少,并使热介质相对于第二流路15b侧的电池用热交换器11的流量增加。此时,热介质温度与外气温度的温度差越大,则流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口的开度被确定得越小。之后,结束图8所示的控制程序,并再次执行。

[0221] 通过在步骤S15中控制流量调整阀14的工作,从而在热介质回路10循环的热介质中,通过外气热交换器12中的与外气的热交换而被冷却的热介质的流量减少。因此,抑制了在共用流路15c流动的热介质的温度的降低,能够接近能够将电池B的废热有效地作用于加热送风空气的热源的状态。

[0222] 根据第二实施方式的电池调温装置1,在冷却制热模式、冷却除湿制热模式时,通过看控制流量调整阀14的工作,能够将外气0A和电池B的废热有效地作用于加热送风空气的热源。

[0223] 并且,当在外气0A为低温的环境中利用制冷循环20进行车室内空调和电池B的冷却的情况下,执行图9所示的控制程序。首先,在步骤S20中,与上述的步骤S1等相同地,对外气温度是否低于基准外气温度进行判定。

[0224] 并且,在判定为外气温度低于基准外气温度的情况下,进入步骤S21。另一方面,在判定为外气温度不低于基准外气温度的情况下,结束一次图9所示的控制程序,并再次执行。

[0225] 在步骤S21中,对电池调温装置1的运转模式是否是进行电池B的温度调整的同时冷却送风空气的运转模式进行判定。即,在步骤S21中,对作为运转模式是否选择了冷却制冷模式和冷却除湿制热模式中的任一个进行判定。在判定为运转模式是进行电池B的温度调整和送风空气的冷却的运转模式的情况下,进入步骤S22。在判定为并非如此的情况下,

结束一次图9所示的控制程序,并再次执行。

[0226] 在步骤S22中,对由第一热介质温度传感器54a检测到的热介质温度是否在由送风空气温度传感器53b检测到的送风空气温度以上进行判定。在热介质温度在送风空气温度以上的情况下,可以预见制冷循环20中的空调用蒸发器26内部的制冷剂压力上升,空调用蒸发器26中的冷却能力、除湿能力降低。在判定为热介质温度在送风空气温度以上的情况下,进入步骤S23。在判定为并非如此的情况下,直接结束图9所示的控制程序,并再次执行。

[0227] 在步骤S23中,控制流量调整阀14的工作,以使热介质相对于第一流路15a侧的外气热交换器12的流量增加,且热介质相对于第二流路15b侧的电池用热交换器11的流量减少。此时,热介质温度与送风空气温度的温度差越大,则流量调整阀14中的外气热交换器12侧的流出口的开度被确定得越大。之后,结束图9所示的控制程序,并再次执行。

[0228] 当在步骤S23中控制流量调整阀14的工作时,在热介质回路10循环的热介质中,经由外气热交换器12的热介质的流量比增加,因此能够使在共用流路15c流通的热介质温度的温度降低。其结果是,抑制了制冷循环20中的空调用蒸发器26内部的制冷剂压力上升,从而能够抑制空调用蒸发器26中的冷却能力、除湿能力的降低。

[0229] 如以上说明的那样,根据第二实施方式的电池调温装置1,除了热介质回路10之外,还具有制冷循环20、加热部30等,因此除了基于与外气0A的热交换的电池B的温度调整之外,还能够进行作为空调对象空间的车室内的空调。

[0230] 并且,根据第二实施方式的电池调温装置1,能够有效地活用在热介质回路10中热交换的电池B的废热、外气,而利用于使用了制冷循环20的车室内的空调。

[0231] 并且,如图8所示,在外气为低温的低温环境中加热送风空气的情况下,第二实施方式的电池调温装置1控制流量调整阀14的工作,以使在共用流路15c流通的热介质的热介质温度成为外气温度以下。

[0232] 由此,第二实施方式的电池调温装置1对于热介质回路10的热介质,能够使外气0A和电池B的废热这双方吸热,从而能够活用外气0A和电池B的废热作为用于加热送风空气的热源。

[0233] 在外气为低温的低温环境中加热送风空气的情况下,如图8所示,第二实施方式的电池调温装置1控制流量调整阀14的工作,以使外气温度与热介质温度的温度差变得小于规定值。

[0234] 由此,第二实施方式的电池调温装置1通过控制流量调整阀14的工作,从而抑制了电池B所产生的废热向外气散热,能够构建使热介质吸热的状况。因此,第二实施方式的电池调温装置1能够更可靠地活用外气0A和电池B的废热作为用于加热送风空气的热源。

[0235] 而且,在外气为低温的低温环境中冷却送风空气的情况下,如图9所示,第二实施方式的电池调温装置1控制流量调整阀14的工作,以使在共用流路15c流通的热介质的热介质温度变得低于送风空气温度。

[0236] 由此,根据第二实施方式的电池调温装置1,能够抑制制冷循环20中的空调用蒸发器26内部的制冷剂压力的上升,因此能够抑制空调用蒸发器26的冷却能力、除湿能力的降低。其结果是,在外气为低温的低温环境中冷却送风空气的情况下,电池调温装置1能够将作为空调对象空间的车室内的舒适性维持良好的状态。

[0237] (第三实施方式)

[0238] 接着,参照图10,对与上述的第一实施方式不同的第三实施方式进行说明。在第三实施方式中,制冷循环20的结构与第二实施方式不同。电池调温装置1的基本结构等的结构与第二实施方式相同,因此省略再次说明。

[0239] 如图10所示,第三实施方式的电池调温装置1中的制冷循环20不具有第二实施方式中的第二膨胀阀24b和空调用蒸发器26。换言之,第三实施方式的制冷循环20是将压缩机21、热介质制冷剂热交换器22、第一膨胀阀24a、冷机25连接而构成的制冷剂循环回路。

[0240] 因此,根据第三实施方式的电池调温装置1,能够进行利用了制冷循环20的电池B的温度调整、基于与外气0A的热交换的电池B的温度调整、将外气0A或电池B的废热作为热源的车室内制热。

[0241] 如以上说明的那样,根据第三实施方式的电池调温装置1,即使在变更了第二实施方式中的制冷循环20的低压侧的结构的情况下,也能够同样地得到与上述的第二实施方式共用的结构和工作所起到的作用效果。

[0242] 本发明不限于上述的实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够如以下那样进行各种变形。

[0243] 热介质回路10中的电池用热交换器11的配置不限于上述的实施方式所示的位置关系。例如,在上述的实施方式中,将电池用热交换器11配置于第二流路15b,但不限于该配置。例如,如图11所示,也可以将电池用热交换器11配置于共用流路15c。

[0244] 并且,关于热介质回路10中的热介质泵13的配置,也不限于上述的实施方式。在上述的实施方式中,在第一流路15a与第二流路15b的合流部的一侧的共用流路15c中,将热介质泵13的吸入口的一侧相对于合流部连接,但不限于该配置。例如,如图11所示,也可以在共用流路15c中的流量调整阀14侧,将热介质泵13的排出口侧响度基于流量调整阀14的流入口连接。

[0245] 并且,在上述的实施方式中,作为流量调整部采用了流量调整阀14,但只要是能够分别调整第一流路15a侧和第二流路15b侧的热介质的流量的结构,则能够采用各种方式。

[0246] 例如,如图12所示,也可以通过配置于第一流路15a侧的第一开闭阀14a和配置于第二流路15b侧的第二开闭阀14b来构成流量调整部。第一开闭阀14a、第二开闭阀14b是能够调整第一流路15a等的热介质流路的开度的开闭阀。而且,也可以在第一流路15a和第二流路15b中的任一方配置与第一开闭阀相同的开闭阀来作为流量调整部。

[0247] 并且,在上述的第二实施方式中,由热介质制冷剂热交换器22和高温侧热介质回路31构成了用于加热送风空气的加热部30,但不限于该方式。例如,如图13所示,也可以废除高温侧热介质回路31,并且代替热介质制冷剂热交换器22而配置室内冷凝器27。室内冷凝器27配置于室内空调单元40中的加热器芯32的位置。

[0248] 另外,在第二实施方式中,作为制冷循环20中的蒸发器之一而配置了空调用蒸发器26,但也可以配置用于其他用途的蒸发器。例如,如图13所示,也可以代替空调用蒸发器26,而配置使低压制冷剂与外气进行热交换的室外热交换器28。

[0249] 进而,制冷循环20中的冷机25和室外热交换器28的配置可以是图13所示那样将室外热交换器28和冷机25并联地连接的结构,也可以是如图14所示那样将室外热交换器28和冷机25串联地连接的结构。

[0250] 并且,在上述的第二实施方式中,在热介质回路10的共用流路15c配置了冷机25的

冷机热介质通路25b,并在第二流路15b配置了电池用热交换器11,但不限于该方式。

[0251] 例如,如图15所示,还能够设为在热介质回路10的共用流路15c配置电池用热交换器11,并在第二流路15b配置冷机25的冷机热介质通路25b的结构。并且,如图16所示,在热介质回路10的共用流路15c中,还能够设为将电池用热交换器11和冷机25的冷机热介质通路25b串联地连接的结构。

[0252] 并且,在上述的实施方式中,空调用蒸发器26采用了将制冷循环20的制冷剂作为冷热源来冷却送风空气的结构,但不限于该方式。例如,也可以是,作为在制冷循环20中,以与冷机25并联的方式配置第二冷机来冷却热介质的结构,在经由第二冷机的热介质回路设置使送风空气与热介质进行热交换的冷却器芯的结构。根据该结构,能够将制冷循环20的制冷剂作为冷热源,并经由热介质而在冷却器芯冷却送风空气。

[0253] 本发明以实施例为基准进行了记述,但应当理解本发明不限于该实施例、结构。本发明还包含各种变形例、等同范围内的变形。除此之外,各种组合、方式,进而在其中包含仅一个要素,其以上或以下的其他组合、方式也纳入本发明的范畴、思想范围。

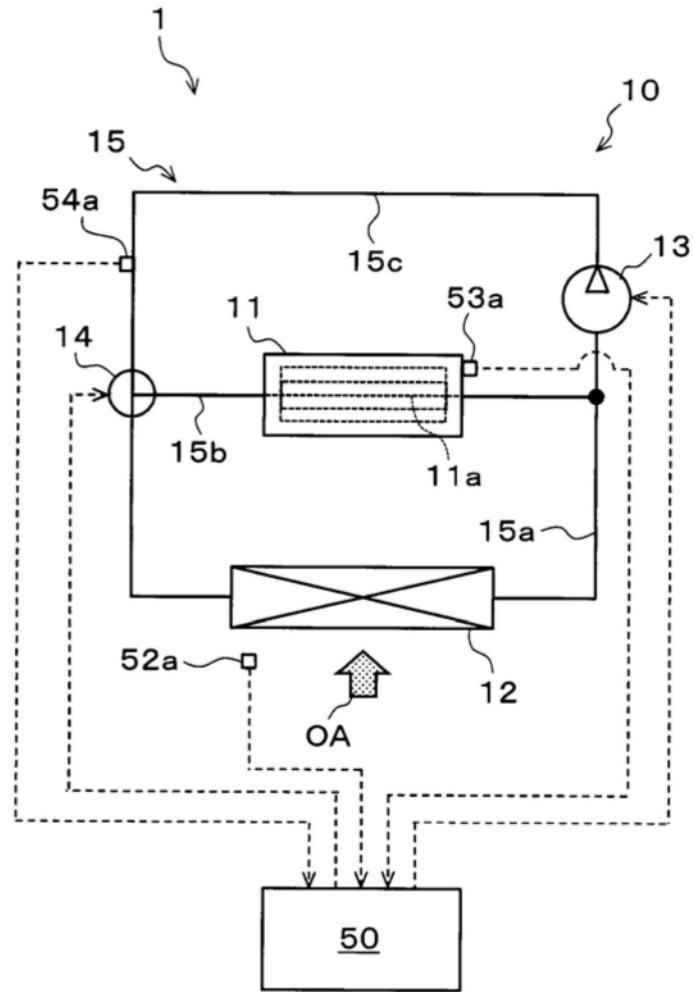


图1

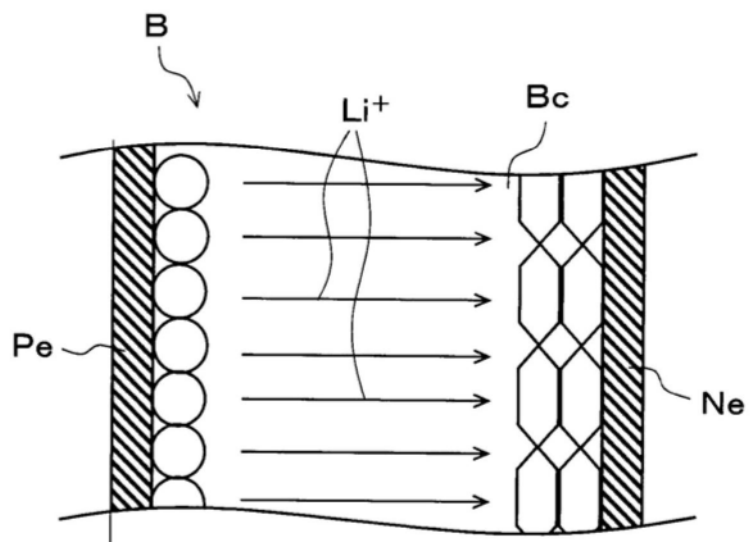


图2

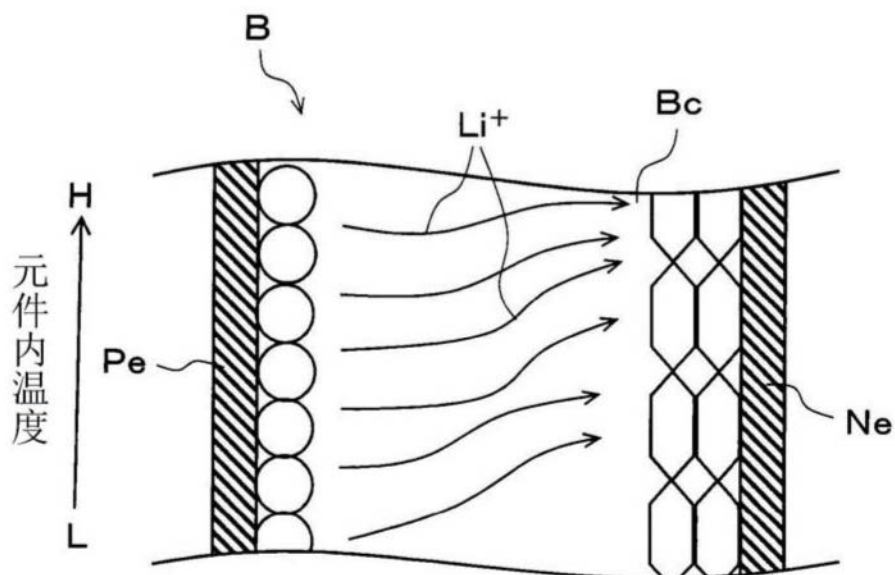


图3

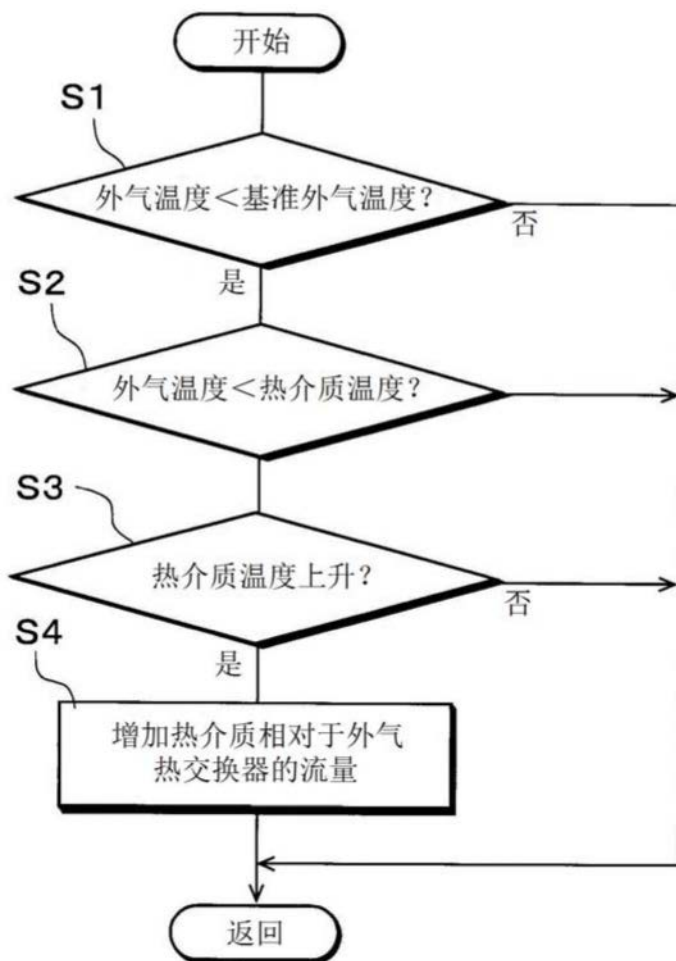


图4

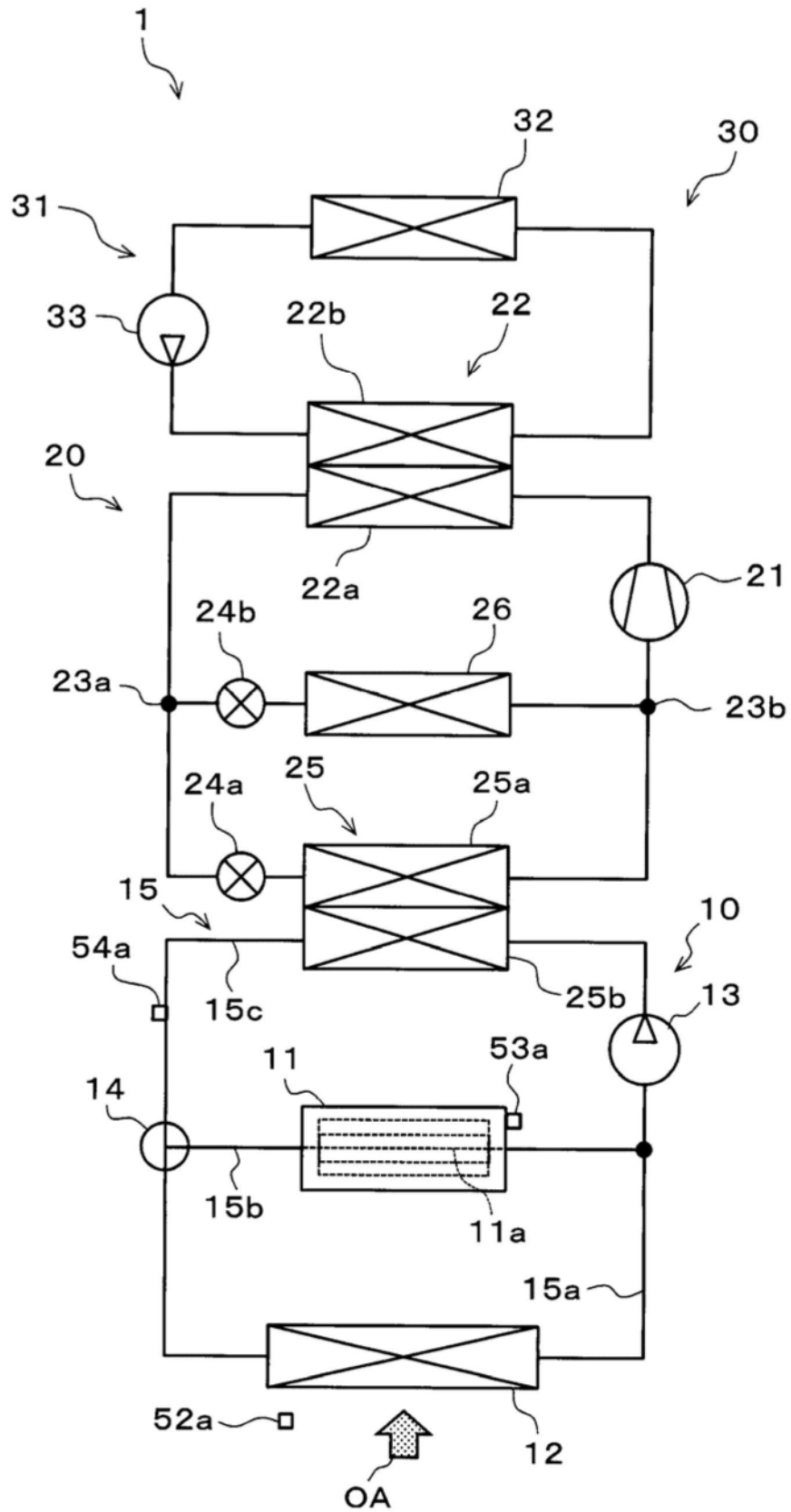


图5

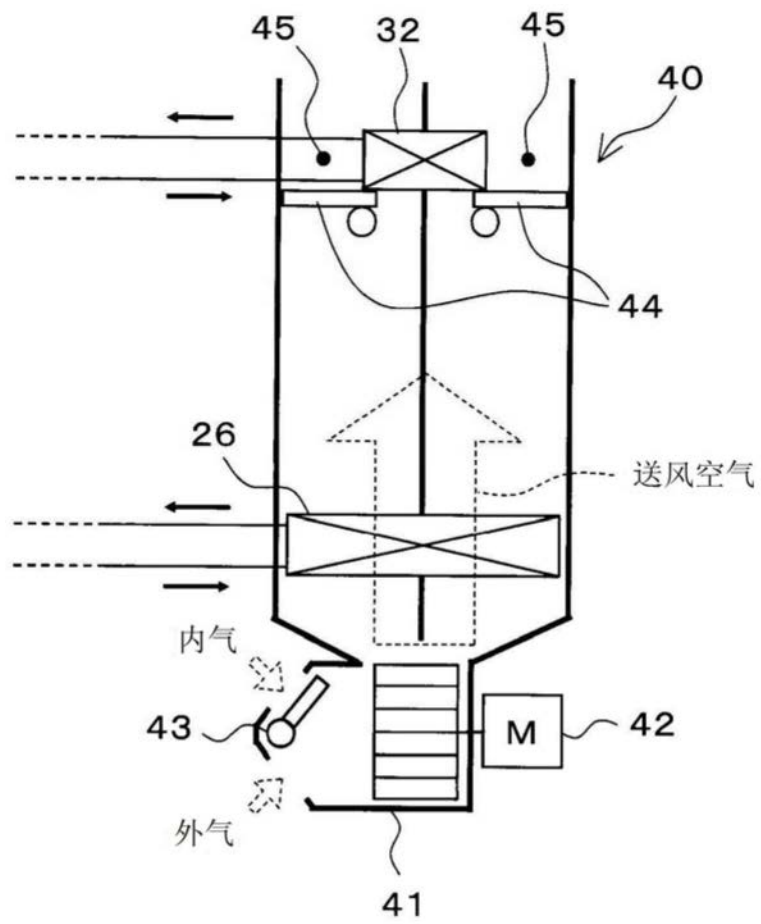


图6

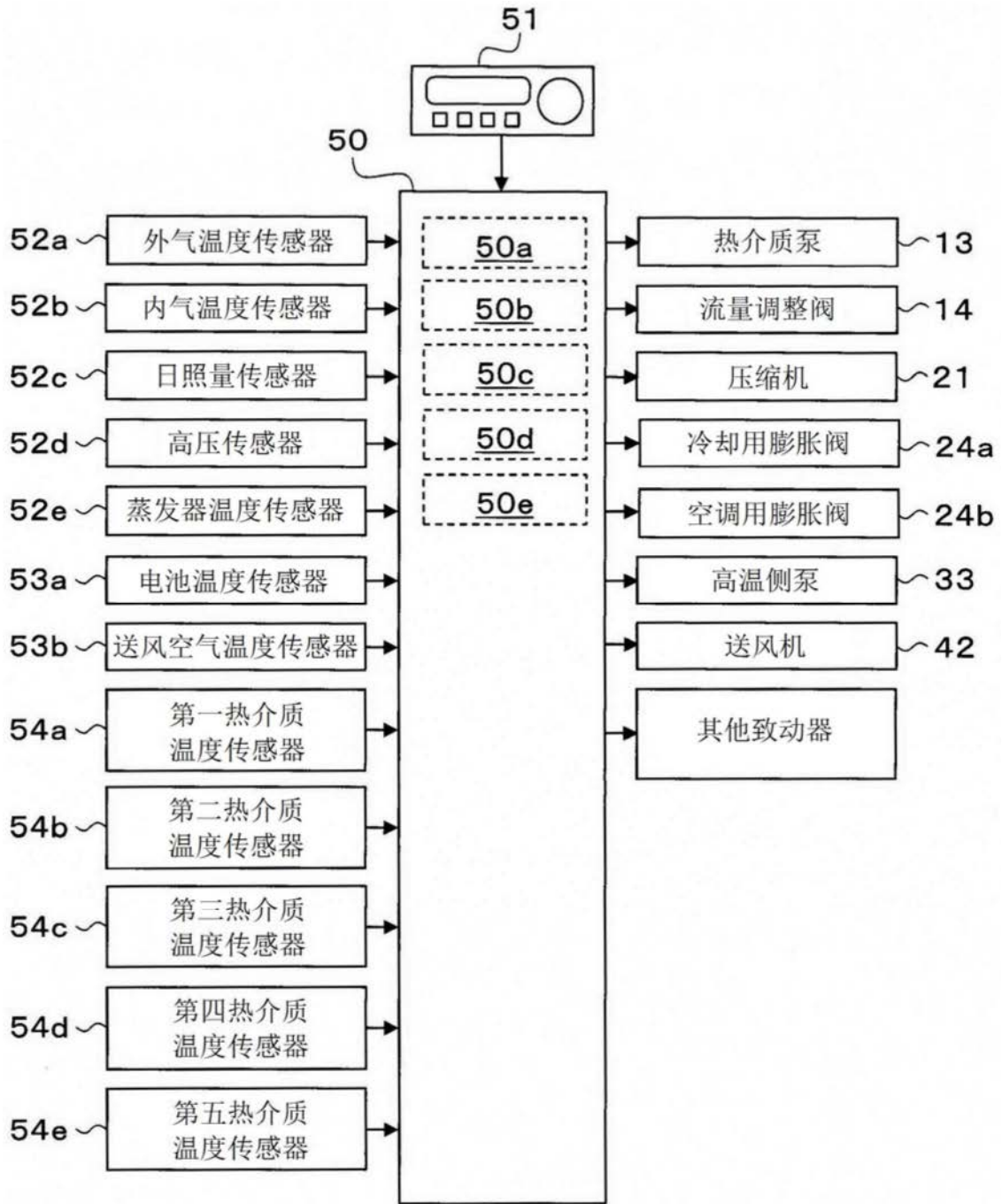


图7

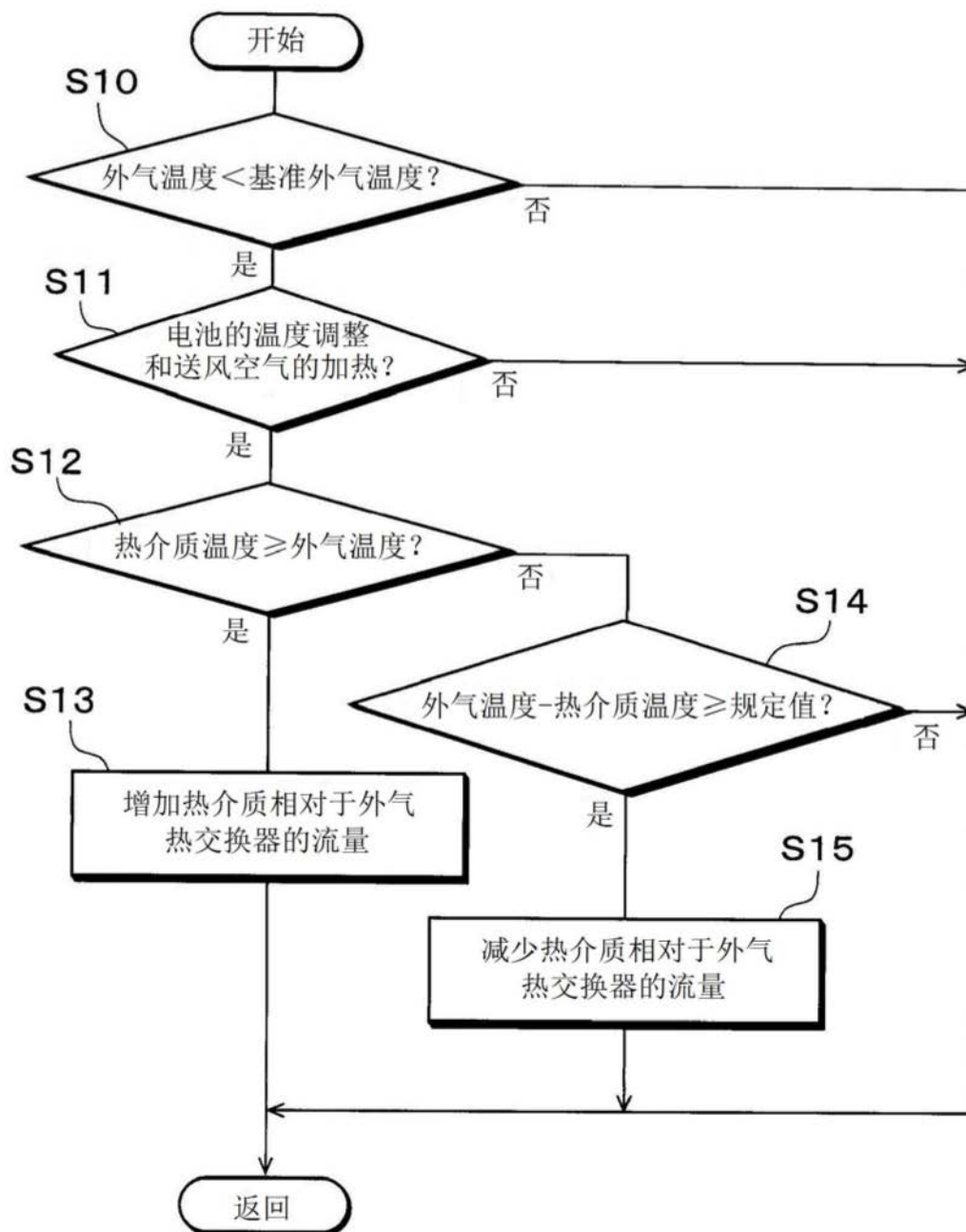


图8

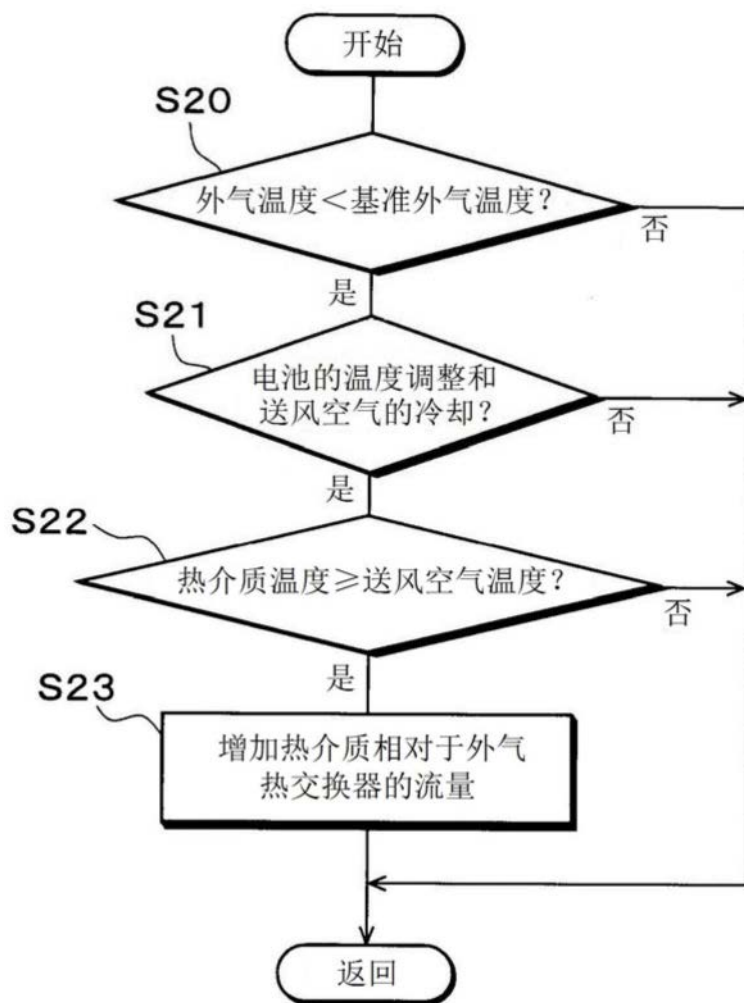


图9

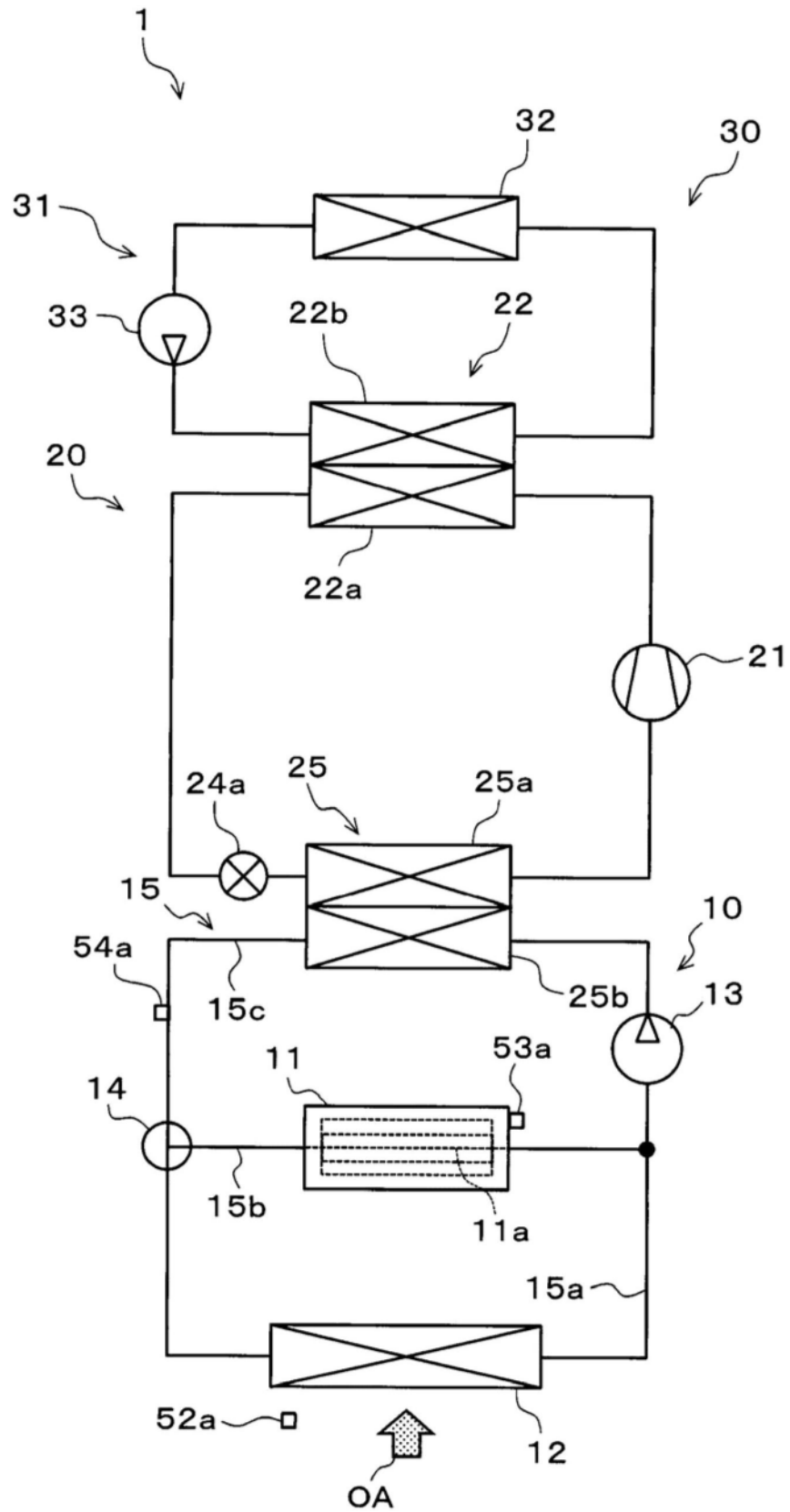


图10

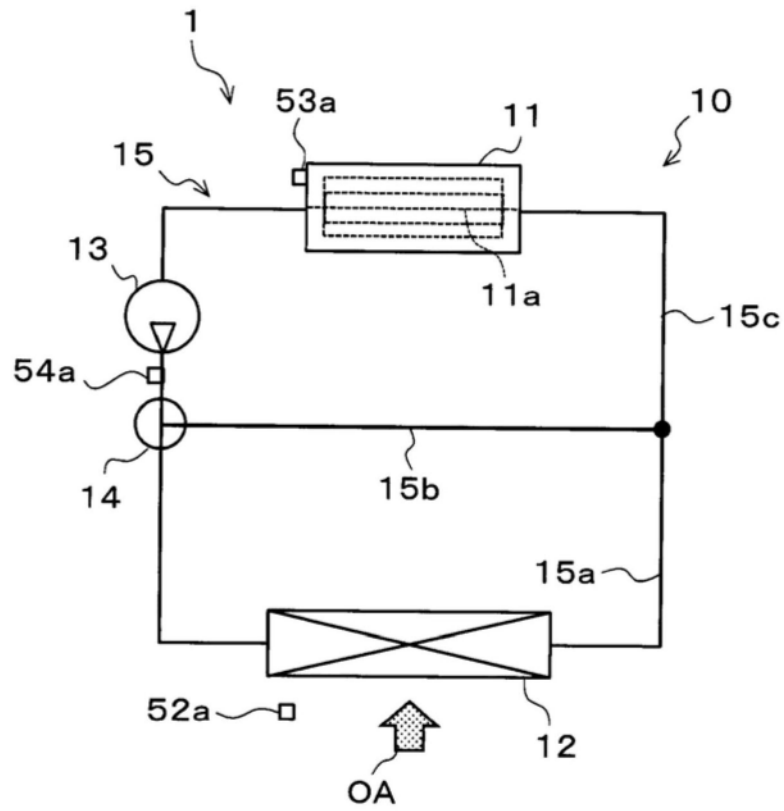


图11

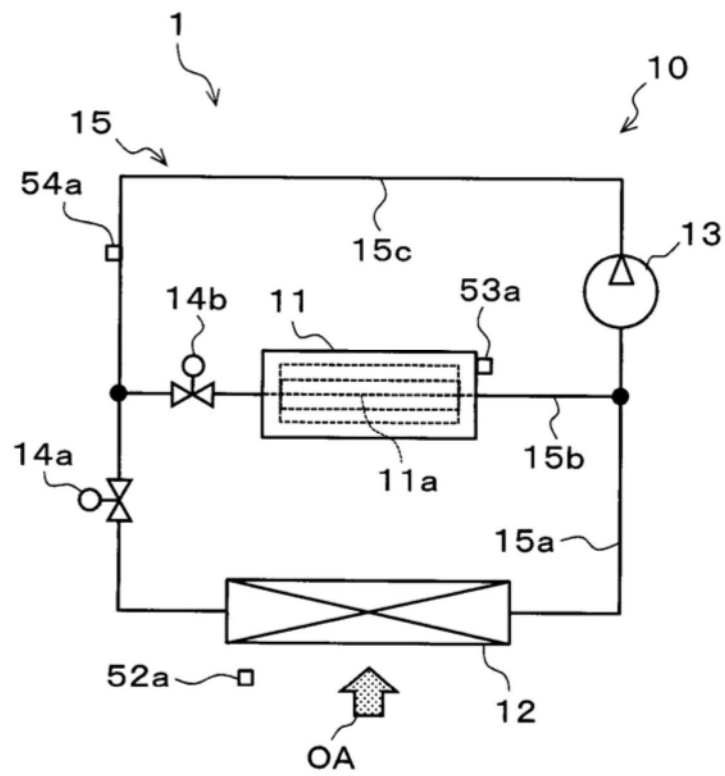


图12

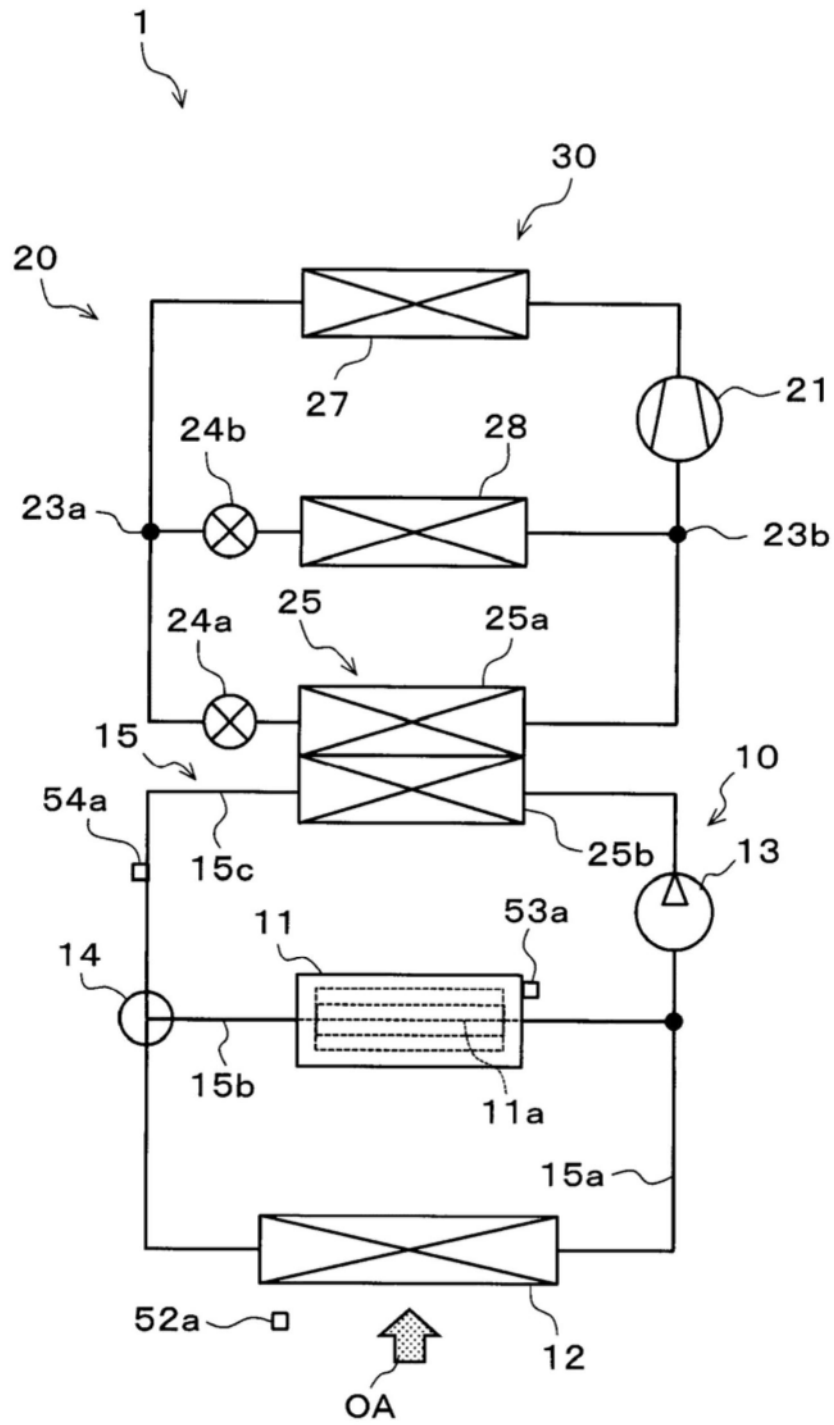


图13

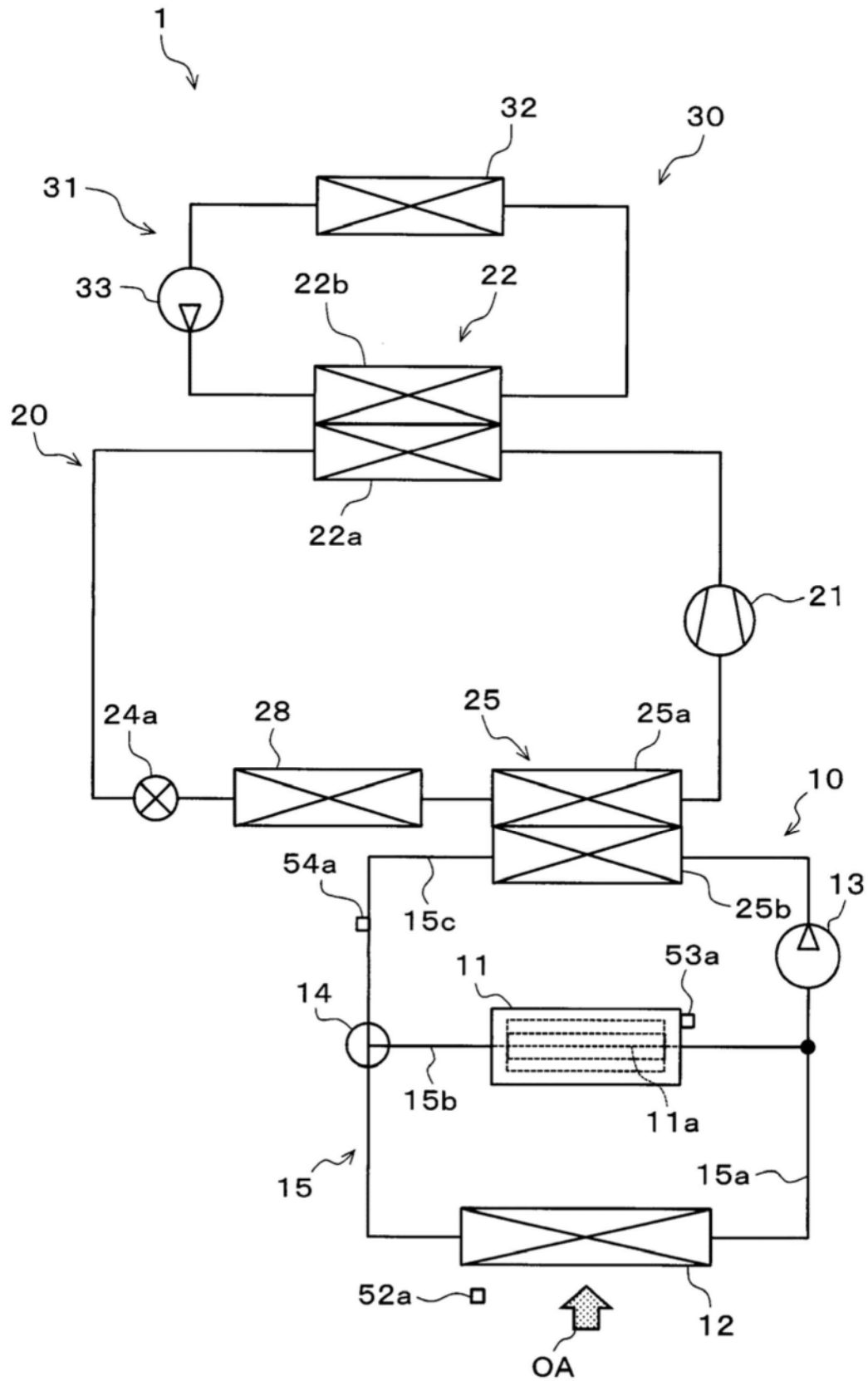


图14

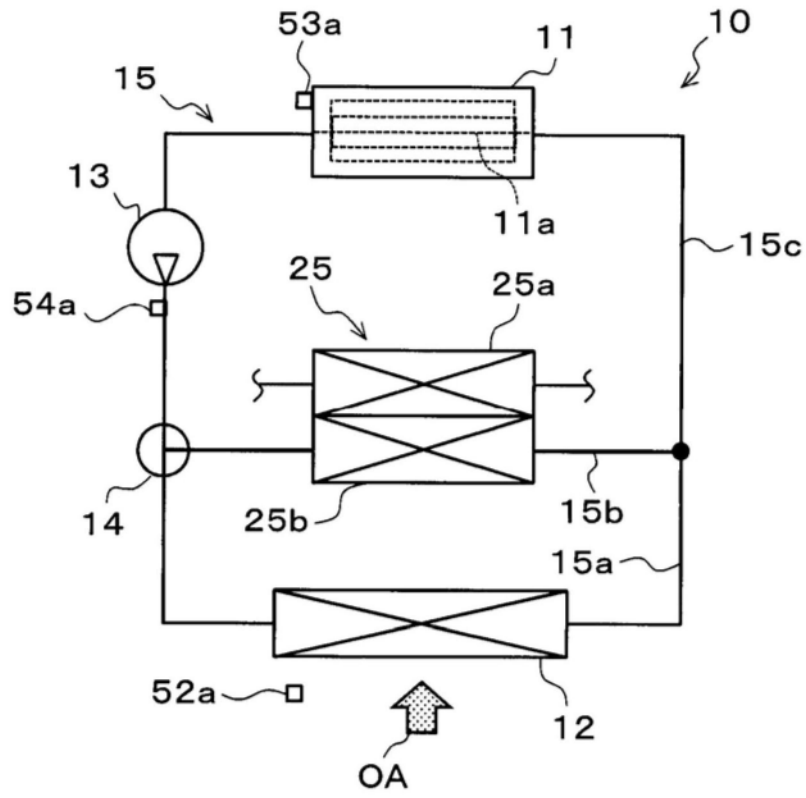


图15

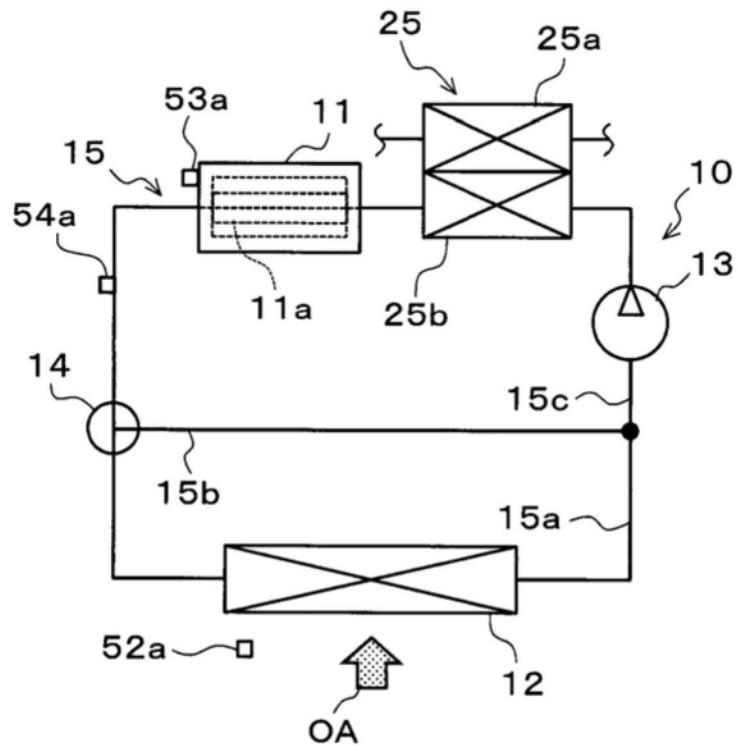


图16