



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108369047 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071823.0

(22)申请日 2016.10.06

(30)优先权数据

2015-242302 2015.12.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/079724 2016.10.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/098796 JA 2017.06.15

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 三浦功嗣 加藤吉毅 杉村贤吾

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 张丽颖

(51)Int.Cl.

F25B 47/02(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

权利要求书3页 说明书15页 附图9页

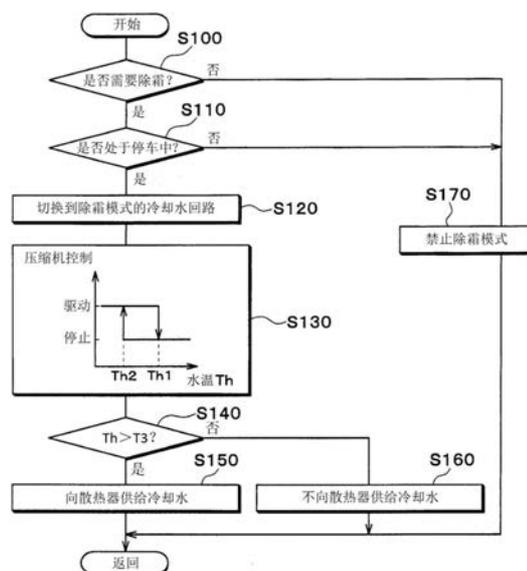
(54)发明名称

制冷循环装置

(57)摘要

制冷循环装置具有:高压侧热交换器(15),该高压侧热交换器(15)使从压缩机(22)排出的高压的制冷剂与热介质进行热交换;低压侧热交换器(14),该低压侧热交换器(14)使减压后的低压的制冷剂与热介质进行热交换;车载设备(81A、81B、81C),该车载设备(81A、81B、81C)供热介质循环,向热介质供给热量;热介质空气热交换器(13),该热介质空气热交换器(13)使热介质与空气进行热交换;切换部(18、19),该切换部(18、19)对于车载设备切换如下状态:使热介质在车载设备与高压侧热交换器之间循环的状态、使热介质在车载设备与低压侧热交换器之间循环的状态,该切换部(18、19)对于热介质空气热交换器切换如下状态:使热介质在热介质空气热交换器与高压侧热交换器之间循环的状态、使热介质在热介质空气热交换器与低压侧热交换器之间循环的状态;以及控制部(60),该控制部(60)在判定为需要对热介质空气热交换器进行

除霜的情况下,控制切换部的动作以成为除霜模式,并且使压缩机驱动,除霜模式使热介质在低压侧热交换器与车载设备之间循环并且使热介质在高压侧热交换器与热介质空气热交换器之间循环。



CN 108369047 A

1. 一种制冷循环装置,其特征在于,具有:
压缩机(22),该压缩机吸入并排出制冷剂;
高压侧热交换器(15),该高压侧热交换器使从所述压缩机排出的高压的所述制冷剂与热介质进行热交换;
减压部(24),该减压部使在所述高压侧热交换器进行热交换后的所述制冷剂减压;
低压侧热交换器(14),该低压侧热交换器使在所述减压部进行减压后的低压的所述制冷剂与所述热介质进行热交换;
第一泵(11),该第一泵吸入并排出在所述低压侧热交换器循环的所述热介质;
第二泵(12),该第二泵吸入并排出在所述高压侧热交换器循环的所述热介质;
车载设备(81A、81B、81C),该车载设备供所述热介质循环,向所述热介质供给热量;
热介质空气热交换器(13),该热介质空气热交换器使所述热介质与空气进行热交换;
切换部(18、19),该切换部对于所述车载设备切换如下状态:使所述热介质在所述车载设备与所述高压侧热交换器之间循环的状态、使所述热介质在所述车载设备与所述低压侧热交换器之间循环的状态,该切换部对于所述热介质空气热交换器切换如下状态:使所述热介质在所述热介质空气热交换器与所述高压侧热交换器之间循环的状态、使所述热介质在所述热介质空气热交换器与所述低压侧热交换器之间循环的状态;以及
控制部(60),该控制部在判定为需要对所述热介质空气热交换器进行除霜的情况下,控制所述切换部的动作以成为除霜模式,并且使所述压缩机驱动,所述除霜模式使所述热介质在所述低压侧热交换器与所述车载设备之间循环并且使所述热介质在所述高压侧热交换器与所述热介质空气热交换器之间循环。

2. 根据权利要求1所述的制冷循环装置,其特征在于,
该制冷循环装置具有检测部(65),该检测部检测与在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度(T_h)关联的物理量,
所述控制部在判定为需要对所述热介质空气热交换器进行除霜的情况下,根据由所述检测部检测出的所述物理量来控制所述压缩机的动作。

3. 根据权利要求2所述的制冷循环装置,其特征在于,
所述控制部在判定为需要进行所述热介质空气热交换器的除霜的情况下,当根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度高于第一阈值(T_{h1})时,使所述压缩机停止。

4. 根据权利要求3所述的制冷循环装置,其特征在于,
所述第一阈值是纯水的凝点以上的值。

5. 根据权利要求3或4所述的制冷循环装置,其特征在于,
所述控制部在根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度上升并高于所述第一阈值的情况下,使所述压缩机停止,
所述控制部在根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度降低并低于第二阈值(T_{h2})的情况下,使所述压缩机驱动。

6. 根据权利要求2至5中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,
所述控制部在判定为需要进行所述热介质空气热交换器的除霜的情况下,当根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度

低于第三阈值(Th3)时,控制所述切换部和所述第二泵中的至少一个的动作,以使与根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度高于所述第三阈值的情况相比较,从所述高压侧热交换器向所述热介质空气热交换器供给的所述热介质的流量变少。

7. 根据权利要求3至5中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述控制部在判定为需要进行所述热介质空气热交换器的除霜的情况下,当根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度低于第三阈值(Th3)时,控制所述切换部和所述第二泵中的至少一个的动作,以使与根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度高于所述第三阈值的情况相比较,从所述高压侧热交换器向所述热介质空气热交换器供给的所述热介质的流量变少,

所述第三阈值是所述第一阈值以下的值。

8. 根据权利要求7所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述第三阈值是与所述第一阈值相等的值。

9. 根据权利要求6至8中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述控制部在判定为需要进行所述热介质空气热交换器的除霜的情况下,当根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度低于所述第三阈值时,控制所述切换部和所述第二泵中的至少一个的动作,以停止从所述高压侧热交换器向所述热介质空气热交换器供给所述热介质,

所述控制部在根据由所述检测部检测出的所述物理量而判定为在所述高压侧热交换器循环的所述热介质的温度高于所述第三阈值的情况下,控制所述切换部和所述第二泵中的至少一个的动作,以从所述高压侧热交换器向所述热介质空气热交换器供给所述热介质。

10. 根据权利要求6至9中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述第三阈值是纯水的凝点以上的值。

11. 根据权利要求1至10中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述车载设备是伴随着动作而发热的设备。

12. 根据权利要求1至11中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

该制冷循环装置应用于车辆,

所述控制部即使在判定为需要对所述热介质空气热交换器进行除霜的情况下,在车辆处于行驶中也控制所述切换部的动作以禁止所述除霜模式的执行。

13. 根据权利要求1至12中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,

该制冷循环装置具有供所述热介质循环的至少一个热介质流通设备(16),

所述切换部对于所述至少一个热介质流通设备切换如下状态:使所述热介质在所述至少一个热介质流通设备与所述低压侧热交换器之间循环的状态、使所述热介质不在所述至少一个热介质流通设备与所述低压侧热交换器之间循环的状态,

所述控制部在判定为需要对所述热介质空气热交换器进行除霜的情况下,控制所述切换部的动作以使所述热介质在所述低压侧热交换器与所述至少一个热介质流通设备之间循环。

14. 根据权利要求1至12中的任意一项所述的制冷循环装置,其特征在于,
该制冷循环装置具有供所述热介质循环的至少一个热介质流通设备(17),
所述切换部对于所述至少一个热介质流通设备切换如下状态:使所述热介质在所述至少一个热介质流通设备与所述高压侧热交换器之间循环的状态、使所述热介质不在所述至少一个热介质流通设备与所述高压侧热交换器之间循环的状态,

所述控制部在判定为需要对所述热介质空气热交换器进行除霜的情况下,控制所述切换部的动作以使所述热介质在所述高压侧热交换器与所述至少一个热介质流通设备之间循环。

15. 根据权利要求13或14所述的制冷循环装置,其特征在于,

所述至少一个热介质流通设备是使向空调对象空间吹送的空气与所述热介质进行热交换的热交换器。

制冷循环装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请以在2015年12月11日申请的日本专利申请2015-242302号为基础,通过参照将该公开内容编入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及制冷循环装置。

背景技术

[0004] 以往,在专利文献1中记载了具有热气升温循环的制冷装置。热气升温循环是指使用热气而使蒸发器升温的循环。热气是指由压缩机压缩后的制冷剂。

[0005] 在该以往技术中,在除霜循环中使用热气升温循环。除霜循环是指对在蒸发器上结霜的霜进行加热而使其熔化的除霜循环。

[0006] 专利文献1:日本特开2014-163564号公报

发明内容

[0007] 在上述以往技术的除霜循环中,无法得到压缩机的动力以上的除霜能力。因此,为了除霜,压缩机所消耗的动力变大,因此在例如像停车中那样能用的动力存在限制的状况下不容易进行除霜。

[0008] 本发明鉴于上述点,其目的在于,提供能够抑制消耗动力并且进行除霜的制冷循环装置。

[0009] 根据本发明的一个特征例的制冷循环装置,具有:压缩机,该压缩机吸入并排出制冷剂;高压侧热交换器,该高压侧热交换器使从压缩机排出的高压的制冷剂与热介质进行热交换;减压部,该减压部使在高压侧热交换器进行热交换后的制冷剂减压;低压侧热交换器,该低压侧热交换器使在减压部进行减压后的低压的制冷剂与热介质进行热交换;第一泵,该第一泵吸入并排出在低压侧热交换器循环的热介质;第二泵,该第二泵吸入并排出在高压侧热交换器循环的热介质;车载设备,该车载设备供热介质循环,向热介质供给热量;热介质空气热交换器,该热介质空气热交换器使热介质与空气进行热交换;该切换部对于车载设备切换如下状态:使热介质在车载设备与高压侧热交换器之间循环的状态、使热介质在车载设备与低压侧热交换器之间循环的状态,该切换部对于热介质空气热交换器切换如下状态:使热介质在热介质空气热交换器与高压侧热交换器之间循环的状态、使热介质在热介质空气热交换器与低压侧热交换器之间循环的状态;以及控制部,该控制部在判定为需要对热介质空气热交换器进行除霜的情况下,控制切换部的动作以成为除霜模式,并且使压缩机驱动,除霜模式使热介质在低压侧热交换器与车载设备之间循环并且使热介质在高压侧热交换器与热介质空气热交换器之间循环。

[0010] 由此,能够使车载设备的热量经由热介质而从低压侧热交换器侧汲取到高压侧热交换器侧,进一步经由热介质而向热介质空气热交换器散热,因此能够利用车载设备的热

量对热介质空气热交换器进行除霜。因此,能够抑制压缩机所消耗的动力并且对热介质空气热交换器进行除霜。

附图说明

- [0011] 图1是一个实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0012] 图2是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的电控制部的框图。
- [0013] 图3是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的外气吸热热泵模式的概略结构图。
- [0014] 图4是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的发动机吸热热泵模式的概略结构图。
- [0015] 图5是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的辅助热泵模式等的概略结构图。
- [0016] 图6是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的发动机废热直接利用模式的概略结构图。
- [0017] 图7是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的热质量利用冷气模式的概略结构图。
- [0018] 图8是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的控制装置所执行的控制处理的流程图。
- [0019] 图9是示出一个实施方式的车辆用热管理系统的除霜模式的例子的整体结构图。

具体实施方式

[0020] 以下,根据附图对制冷循环装置的实施方式进行说明。图1所示的车辆用热管理系统10用于将车辆所具有的各种设备或车室内调整成适当的温度。在本实施方式中,将热管理系统10应用于从发动机(例如,内燃机)和行驶用电动机得到车辆行驶用的驱动力的混合动力车。

[0021] 本实施方式的混合动力车构成为能够将在车辆停车时从外部电源(例如,商用电源)供给的电力向搭载于车辆的电池(例如,车载电池)充电的外电源插座充电式混合动力车。作为电池,例如可以使用锂离子电池。

[0022] 从发动机输出的驱动力不仅用作车辆行驶用,而且用于使发电机进行动作。并且,能够使由发电机发电的电力和从外部电源供给的电力积蓄在电池中,积蓄在电池中的电力不仅向行驶用电动机供给,而且向以构成热管理系统10的电动式结构设备为代表的各种车载设备供给。

[0023] 如图1所示,热管理系统10具有:第一泵11、第二泵12、散热器13、冷却水冷却器14、冷却水加热器15、冷却器芯16、加热器芯17、第一切换阀18、以及第二切换阀19。

[0024] 第一泵11和第二泵12是吸入并排出冷却水的电动泵。冷却水是作为热介质的流体。在本实施方式中,作为冷却水,使用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷或者纳米流体的液体,或者使用防冻液体。

[0025] 散热器13是使冷却水与车室外的空气(以下,称为外气。)进行热交换的冷却水外气热交换器。在散热器13中,对冷却水与外气进行显热交换。通过使外气温度以上的温度的冷却水流过散热器13,能够从冷却水向外气散热。通过使外气温度以下的冷却水流过散热

器13,能够使冷却水从外气吸热。例如,散热器13能够发挥作为从冷却水向外气散热的散热器的功能、以及作为使冷却水从外气吸热的吸热器的功能。

[0026] 散热器13是具有供冷却水流通的流路的、在与由冷却水冷却器14、冷却水加热器15进行了温度调整后的冷却水之间进行热传递的热传递设备。

[0027] 室外送风机20是向散热器13吹送外气的电动送风机。散热器13和室外送风机20配置在车辆的最前部。因此,能够在车辆行驶时使行驶风碰到散热器13。

[0028] 冷却水冷却器14和冷却水加热器15是使冷却水进行热交换而调整冷却水的温度的冷却水温度调整用热交换器。冷却水冷却器14是对冷却水进行冷却的冷却水冷却用热交换器。冷却水加热器15是对冷却水进行加热的冷却水加热用热交换器。

[0029] 冷却水冷却器14是通过使制冷循环21的低压侧制冷剂与冷却水进行热交换而使低压侧制冷剂从冷却水吸热的低压侧热交换器。冷却水加热器15是通过使制冷循环21的高压侧制冷剂与冷却水进行热交换而从高压侧制冷剂向冷却水散热的高压侧热交换器。

[0030] 制冷循环21是具有压缩机22、冷却水加热器15、未图示的接收器、膨胀阀24、以及冷却水冷却器14的蒸气压缩式制冷机。在本实施方式的制冷循环21中,作为制冷剂使用氟利昂类制冷剂,构成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。

[0031] 压缩机22是通过从电池供给的电力而被驱动的电动压缩机,吸入制冷循环21的制冷剂并压缩而排出。冷却水加热器15是通过使从压缩机22排出的高压侧制冷剂与冷却水进行热交换而使高压侧制冷剂冷凝的冷凝器。即,在冷却水加热器15中,高压侧制冷剂发生潜热变化。

[0032] 未图示的接收器是将从冷却水加热器15流出的气液二相制冷剂分离成气相制冷剂和液相制冷剂而使分离出的液相制冷剂向膨胀阀24侧流出的气液分离器。膨胀阀24是使从接收器23流出的液相制冷剂减压膨胀的减压部。

[0033] 膨胀阀24具有感温部24a。感温部24a根据冷却水冷却器14出口侧制冷剂的温度和压力而检测冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度。膨胀阀24是温度式膨胀阀。温度式膨胀阀通过机械性机构来调整节流通路面积,以使冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度处于预定的规定的范围。

[0034] 感温部24a也可以由热敏电阻器构成,也可以使用通过电气机构来调整节流通路面积以使冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度处于预定的规定的范围的电气式膨胀阀。

[0035] 冷却水冷却器14是通过使由膨胀阀24减压膨胀后的低压制冷剂与冷却水进行热交换而使低压制冷剂蒸发的蒸发器。即,在冷却水冷却器14中,低压制冷剂发生潜热变化。由冷却水冷却器14蒸发出的气相制冷剂被吸入压缩机22而被压缩。

[0036] 在散热器13中通过外气对冷却水进行冷却,与此相对,在冷却水冷却器14中通过制冷循环21的低压制冷剂对冷却水进行冷却。因此,能够使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度比由散热器13冷却后的冷却水的温度低。具体而言,在散热器13中无法将冷却水冷却到比外气的温度低的温度,与此相对,在冷却水冷却器14中能够将冷却水冷却到比外气的温度低的温度。

[0037] 冷却器芯16和加热器芯17是使由冷却水冷却器14和冷却水加热器15温度调整后的冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换而调整送风空气的温度的热介质空气热交换器。冷却器芯16和加热器芯17是供热介质流通的热介质流通设备。

[0038] 冷却器芯16是使冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换而冷却向车室内吹送的送风空气的空气冷却用热交换器。在冷却器芯16中,冷却水与向车室内吹送的送风空气进行显热交换。加热器芯17是使向车室内吹送的送风空气与冷却水进行热交换(显热交换)而加热向车室内吹送的送风空气的空气加热用热交换器。在加热器芯17中,向车室内吹送的送风空气与冷却水进行显热交换。

[0039] 第一泵11配置于第一泵用流路31。在第一泵用流路31中第一泵11的排出侧配置有冷却水冷却器14。

[0040] 第二泵12配置于第二泵用流路32。在第二泵用流路32中第二泵12的排出侧配置有冷却水加热器15。

[0041] 散热器13配置于散热器用流路33。冷却器芯16配置于冷却器芯用流路36。加热器芯17配置于加热器芯用流路37。

[0042] 第一泵用流路31、第二泵用流路32和散热器用流路33与第一切换阀18和第二切换阀19连接。第一切换阀18和第二切换阀19是切换冷却水的流动的切换部。

[0043] 第一切换阀18具有作为冷却水的入口的第一入口18a和第二入口18b。第一切换阀18具有作为冷却水的出口的第一出口18c。第二切换阀19具有作为冷却水的出口的第一出口19a和第二出口19b。第二切换阀19具有作为冷却水的入口的第一入口19c。

[0044] 第一切换阀18的第一入口18a与第一泵用流路31的一端连接。例如,第一切换阀18的第一入口18a与冷却水冷却器14的冷却水出口侧连接。

[0045] 第一切换阀18的第二入口18b与第二泵用流路32的一端连接。例如,第一切换阀18的第二入口18b与冷却水加热器15的冷却水出口侧连接。

[0046] 第一切换阀18的第一出口18c与散热器用流路33的一端连接。例如,第一切换阀18的第一出口18c与散热器13的冷却水入口侧连接。

[0047] 第二切换阀19的第一出口19a与第一泵用流路31的另一端连接。例如,第二切换阀19的第一出口19a与第一泵11的冷却水吸入侧连接。

[0048] 第二切换阀19的第二出口19b与第二泵用流路32的另一端连接。例如,第二切换阀19的第二出口19b与第二泵12的冷却水吸入侧连接。

[0049] 第二切换阀19的第一入口19c与散热器用流路33的另一端连接。例如,第二切换阀19的第一入口19c与散热器13的冷却水出口侧连接。

[0050] 第一切换阀18和第二切换阀19成为能够任意或者选择性地切换各入口与各出口的连通状态的构造。

[0051] 冷却器芯16和加热器芯17收容于车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51中。

[0052] 壳体51形成被吹送至车室内的送风空气的空气通路,由具有一定程度的弹性且强度优越的树脂(例如,聚丙烯)成型。在壳体51内的空气流动最上游侧配置有内外气切换箱52。内外气切换箱52是对车室内的空气(以下称为内气)与外气进行切换导入的内外气导入部。

[0053] 在内外气切换箱52形成有向壳体51内导入内气的内气吸入口52a以及导入外气的外气吸入口52b。在内外气切换箱52的内部配置有内外气切换门53。

[0054] 内外气切换门53是使向壳体51内导入的内气的风量与外气的风量的风量比例发生变化的风量比例变更部。具体而言,内外气切换门53连续地调整内气吸入口52a和外气吸

入口52b的开口面积,从而使内气的风量与外气的风量的风量比例发生变化。内外气切换门53被未图示的电动致动器驱动。

[0055] 在内外气切换箱52的空气流动下游侧配置有室内送风机54(例如,鼓风机)。室内送风机54是将经由内外气切换箱52吸入的空气(即内气和外气)朝向车室内吹送的送风机。室内送风机54是利用电动机驱动离心多翼风扇(例如西洛可风扇)的电动送风机。

[0056] 在壳体51内,在室内送风机54的空气流动下游侧配置有冷却器芯16和加热器芯17。

[0057] 在壳体51的内部在冷却器芯16的空气流动下游侧部位形成有加热器芯旁通通路51a。加热器芯旁通通路51a是使通过冷却器芯16后的空气以不通过加热器芯17的方式流动的空气通路。

[0058] 在壳体51的内部,在冷却器芯16与加热器芯17之间配置有空气混合门55。

[0059] 空气混合门55是使向加热器芯17流入的空气和向加热器芯旁通通路51a流入的空气中的风量比例连续地变化的风量比例调整部。空气混合门55是能够转动的板状门或能够滑动的门等,由未图示的电动致动器驱动。

[0060] 根据通过加热器芯17的空气和通过加热器芯旁通通路51a的空气中的风量比例而使向车室内吹出的吹出空气的温度变化。因此,空气混合门55是调整向车室内吹出的吹出空气的温度的温度调整部。

[0061] 在壳体51的空气流动最下游部配置有吹出口51b,该吹出口51b向作为空调对象空间的车室内吹出送风空气。作为该吹出口51b,具体而言设置有除霜吹出口、面部吹出口以及脚部吹出口。

[0062] 除霜吹出口朝向车辆前窗玻璃的内侧的面吹出空调风。面部吹出口朝向乘员的上半身吹出空调风。脚部吹出口朝向乘员的脚边吹出空调风。

[0063] 在吹出口51b的空气流动上游侧配置有未图示的吹出口模式门。吹出口模式门是对吹出口模式进行切换的吹出口模式切换部。吹出口模式门由未图示的电动致动器驱动。

[0064] 作为由吹出口模式门切换的吹出口模式,例如存在面部模式、双级模式、脚部模式以及脚部除霜模式。

[0065] 面部模式是将面部吹出口全开而从面部吹出口朝向车室内乘员的上半身吹出空气的吹出口模式。双级模式是将面部吹出口和脚部吹出口这双方开口而朝向车室内乘员的上半身和脚边吹出空气的吹出口模式。

[0066] 脚部模式是将脚部吹出口全开并且将除霜吹出口仅以小开度开口,而主要从脚部吹出口吹出空气的吹出口模式。脚部除霜模式是将脚部吹出口和除霜吹出口以相同程度开口而从脚部吹出口和除霜吹出口这双方吹出空气的吹出口模式。

[0067] 热管理系统10还具有车载设备81A、81B、81C。车载设备81A、81B、81C是电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B以及发动机冷却用热交换器81C。电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B以及发动机冷却用热交换器81C是具有供冷却水流通的流路的、在与冷却水之间进行热传递的热传递设备。电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B以及发动机冷却用热交换器81C是伴随着动作而发热的发热设备。

[0068] 电池温度调节用热交换器81A是配置在朝向电池的送风路径的、使送风空气与冷却水进行热交换的热交换器。电池温度调节用热交换器81A配置于电池热交换用流路80A。

[0069] 电池热交换用流路80A的一端与第一切换阀18的电池热交换用出口18f连接。电池热交换用流路80A的另一端与第二切换阀19的电池热交换用入口19f连接。

[0070] 逆变器81B是将从电池供给的直流电力变换成交流电压而输出给行使用电动机的电力变换装置。逆变器81B配置于逆变器用流路80B。

[0071] 逆变器用流路80B的一端与第一切换阀18的逆变器用出口18g连接。逆变器用流路80B的另一端与第二切换阀19的逆变器用入口19g连接。

[0072] 发动机冷却用热交换器81C是使热管理系统10的冷却水(即通过第一泵11或者第二泵12而进行循环的冷却水)与发动机冷却回路90的冷却水(例如,发动机用热介质)进行热交换的热交换器(例如,热介质热介质热交换器)。发动机冷却用热交换器81C配置于热交换器用流路80C。

[0073] 热交换器用流路80C的一端与第一切换阀18的热交换器用出口18h连接。热交换器用流路80C的另一端与第二切换阀19的热交换器用入口19h连接。

[0074] 在本实施方式中,冷却器芯用流路36的一端与第一切换阀18的冷却器芯用出口18i连接。冷却器芯用流路36的另一端与第二切换阀19的冷却器芯用入口19i连接。

[0075] 加热器芯用流路37的一端与第一切换阀18的加热器芯用出口18j连接。加热器芯用流路37的另一端与第二切换阀19的加热器芯用入口19j连接。

[0076] 第一切换阀18对于在该出口侧连接的设备13、16、17、81A、81B、81C的各个设备切换如下状态:流入从第一泵11排出的冷却水的状态、流入从第二泵12排出的冷却水的状态、不流入从第一泵11排出的冷却水和从第二泵12排出的冷却水的状态。

[0077] 第二切换阀19对于在该入口侧连接的设备13、16、17、81A、81B、81C的各个设备切换如下状态:冷却水向第一泵11流出的状态、冷却水向第二泵12流出的状态、以及冷却水不向第一泵11和第二泵12流出的状态。

[0078] 第一切换阀18和第二切换阀19能够调整阀开度。由此,能够调整在各设备13、16、17、81A、81B、81C中流动的冷却水的流量。

[0079] 第一切换阀18和第二切换阀19能够使从第一泵11排出的冷却水和从第二泵12排出的冷却水以任意的流量比例混合而流入各设备13、16、17、81A、81B、81C。

[0080] 发动机冷却回路90是用于冷却发动机91的冷却水循环回路。发动机冷却回路90具有供冷却水循环的循环流路92。在循环流路92中配置有发动机91、第三泵93、发动机用散热器94和发动机冷却用热交换器81C。

[0081] 第三泵93是吸入并排出冷却水的电动泵。第三泵93也可以是利用从发动机91输出的动力进行驱动的机械式泵。

[0082] 发动机用散热器94是通过使冷却水与外气进行热交换而使冷却水的热量向外气散热的散热用的热交换器。

[0083] 循环流路92与散热器旁通流路95连接。散热器旁通流路95是使冷却水旁通过发动机用散热器94而流动的流路。

[0084] 在散热器旁通流路95与循环流路92的连接部配置有恒温器96。恒温器96是由机械性机构构成的冷却水温度响应阀,该机械性机构通过因温度而发生体积变化的恒温蜡(例如,热敏部件)使阀体移位从而对冷却水流路进行开闭。

[0085] 具体而言,恒温器96在冷却水的温度超过规定的温度的情况下(例如80℃以上),

关闭散热器旁通流路95,在冷却水的温度低于规定的温度的情况下(例如小于80℃),打开散热器旁通流路95。

[0086] 循环流路92与发动机辅机用流路97连接。发动机辅机用流路97是冷却水与发动机冷却用热交换器81C并排地流动的流路。在发动机辅机用流路97中配置有发动机辅机98。发动机辅机98是油热交换器、EGR冷却器、节气门冷却器、涡轮冷却器、发动机辅助电动机等。油热交换器是使发动机油或者变速器油与冷却水进行热交换而调整油的温度的热交换器。

[0087] EGR冷却器是构成使发动机的排放气体的一部分向进气侧回流而使由节气门阀产生的泵气损失降低的EGR装置(即排放气体再循环装置)的热交换器,是使回流气体与冷却水进行热交换而调整回流气体的温度的热交换器。

[0088] 节气门冷却器是为了冷却节气门阀而设置于节气门内部的水套。

[0089] 涡轮冷却器是用于使由涡轮增压器产生的热量与冷却水进行热交换而冷却涡轮增压器的冷却器。

[0090] 发动机辅助电动机是用于在发动机停止中也使发动机传送带转动的大型电动机,即使在不存在发动机的驱动力的状态下也使由发动机传送带驱动的压缩机或水泵等进行动作,在发动机的起动时使用。

[0091] 发动机用散热器94与第一储备罐99连接。第一储备罐99是对冷却水进行存储的空气释放式的容器。因此,积蓄在第一储备罐99中的冷却水的液面上的压力为大气压。第一储备罐99也可以构成为积蓄在第一储备罐99中的冷却水的液面上的压力成为与大气压不同的规定压力。

[0092] 通过在第一储备罐99中存储剩余冷却水,而能够抑制在各流路中循环的冷却水的液量的降低。第一储备罐99具有对混入冷却水中的气泡进行气液分离的功能。

[0093] 散热器用流路33与第二储备罐100连接。第二储备罐100的构造和功能与第一储备罐99相同。

[0094] 在车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51的内部,在加热器芯17的空气流动下游侧部位配置有辅助加热器101。辅助加热器101是具有PTC元件(例如,正温度系数热敏电阻器)的、通过对该PTC元件供给电力而发热从而加热空气的PTC加热器(例如,电加热器)。辅助加热器101的动作(例如,发热量)由控制装置60控制。

[0095] 制冷循环21具有内部热交换器102。内部热交换器102是使从冷却水加热器15流出的制冷剂与从冷却水冷却器14流出的制冷剂进行热交换的热交换器。

[0096] 接着,根据图2对热管理系统10的电控制部进行说明。控制装置60是由包含CPU、ROM以及RAM等的公知的微型计算机及其周边电路构成的控制部,其根据存储在该ROM内的空调控制程序进行各种运算、处理,对与输出侧连接的各种控制对象设备的动作进行控制。

[0097] 由控制装置60控制的控制对象设备是对第一泵11、第二泵12、第一切换阀18、第二切换阀19、室外送风机20、压缩机22、室内送风机54、配置于壳体51的内部的各种门(例如内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)进行驱动的电动致动器等。

[0098] 控制装置60是将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一体化而成的。控制装置60中的控制各个控制对象设备的动作的硬件和软件构成控制各个控制对象设备的动作的控制部。

[0099] 控制装置60中的控制第一泵11和第二泵12的动作的硬件和软件是泵控制部60a。

泵控制部60a是控制流过散热器13的冷却水的流量的流量控制部。泵控制部60a也可以构成独立于控制装置60。

[0100] 控制装置60中的控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作的硬件和软件是切换阀控制部60b。切换阀控制部60b是调整流过散热器13的冷却水的流量的流量控制部。切换阀控制部60b也可以构成为独立于控制装置60。

[0101] 控制装置60中的控制压缩机22的动作的硬件和软件是压缩机控制部60c。压缩机控制部60c是控制从压缩机22排出的制冷剂的流量的制冷剂流量调整部。压缩机控制部60c也可以构成为独立于控制装置60。

[0102] 内气传感器61、外气传感器62、日照传感器63、第一水温传感器64、第二水温传感器65、冷却器芯温度传感器66、制冷剂温度传感器67、散热器水温传感器111、电池温度传感器112、逆变器温度传感器113、发动机水温传感器114、制冷剂压力传感器115等传感器组的检测信号输入到控制装置60的输入侧。

[0103] 内气传感器61是对内气的温度进行检测的内气温度检测部。外气传感器62是对外气的温度进行检测的外气温度检测部。日照传感器63是对车室内的日照量进行检测的日照量检测部。

[0104] 第一水温传感器64是对流过第一泵用流路31的冷却水的温度(例如被吸入第一泵11的冷却水的温度)进行检测的第一水温检测部。

[0105] 第二水温传感器65是对流过第二泵用流路32的冷却水的温度(例如被吸入第二泵12的冷却水的温度)进行检测的第二水温检测部。第二水温传感器65是检测与在冷却水加热器15循环的冷却水的温度 T_h 关联的物理量的检测部。

[0106] 冷却器芯温度传感器66是对冷却器芯16的表面温度进行检测的冷却器芯温度检测部。冷却器芯温度传感器66例如是对冷却器芯16的热交换翅片的温度进行检测的翅片热敏电阻器、或对在冷却器芯16中流动的冷却水的温度进行检测的水温传感器等。

[0107] 制冷剂温度传感器67是排出侧制冷剂温度传感器67A和吸入侧制冷剂温度传感器67B。排出侧制冷剂温度传感器67A是检测从压缩机22排出的制冷剂的温度的制冷剂温度检测部。吸入侧制冷剂温度传感器67B是检测被吸入压缩机22的制冷剂的温度的制冷剂温度检测部。

[0108] 散热器水温传感器111是检测流过散热器用流路33的冷却水的温度(例如从散热器13流出的冷却水的温度)的水温检测部。

[0109] 电池温度传感器112是检测流过电池热交换用流路80A的冷却水的温度(例如向电池温度调节用热交换器81A流入的冷却水的温度)的电池温度检测部。

[0110] 逆变器温度传感器113是检测流过逆变器用流路80B的冷却水的温度(例如从逆变器81B流出的冷却水的温度)的逆变器温度检测部。

[0111] 发动机水温传感器114是检测在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度(例如在发动机91的内部流动的冷却水的温度)的水温检测部。

[0112] 制冷剂压力传感器115B是排出侧制冷剂压力传感器115A和吸入侧制冷剂温度传感器115B。排出侧制冷剂压力传感器115A是检测从压缩机22排出的制冷剂的压力的制冷剂压力检测部。吸入侧制冷剂温度传感器115B是检测被吸入压缩机22的制冷剂的压力的制冷剂压力检测部。

[0113] 向控制装置60的输入侧输入来自各种空调操作开关的操作信号,该各种空调操作开关设置于配置在车室内前部的仪表板附近的操作面板69。作为设置于操作面板69的各种空调操作开关,设置有空调开关、自动开关、室内送风机54的风量设定开关、车室内温度设定开关等。

[0114] 空调开关是对空调(即冷气或者供暖)的动作/停止(换言之,打开/关闭)进行切换的开关。自动开关是对空调的自动控制进行设定或者解除的开关。车室内温度设定开关是通过乘员的操作来设定车室内目标温度的目标温度设定部。

[0115] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置60对第一切换阀18和第二切换阀19进行操作而将冷却水流动的模式切换到图3~图7所示的各种模式。为了使理解变得容易,在图3~图7中简化地图示出热管理系统10。

[0116] 在图3所示的外气吸热热泵模式中,使散热器13与冷却水冷却器14连接,使加热器芯17与冷却水加热器15连接,使发动机冷却用热交换器81C与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0117] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却而成为低于外气温度的低温的冷却水流过散热器13,因此在散热器13冷却水从外气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水流过加热器芯17,因此在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0118] 即,在外气吸热热泵模式中,制冷循环21的制冷剂通过散热器13从外气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0119] 在图4所示的发动机吸热热泵模式中,使发动机冷却用热交换器81C与冷却水冷却器14连接,使加热器芯17与冷却水加热器15连接,使散热器13与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0120] 由此,由于在发动机冷却用热交换器81C加热后的冷却水流过冷却水冷却器14,因此在冷却水冷却器14冷却水被制冷剂吸热,由于在冷却水加热器15加热后的冷却水流过加热器芯17,因此在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0121] 即,在发动机吸热热泵模式中,制冷循环21的制冷剂从在发动机冷却用热交换器81C加热后的冷却水吸热而在冷却水加热器15中向冷却水散热。因此,能够实现汲取发动机91的热量的热泵运转。

[0122] 在发动机吸热热泵模式中,如果使其他的车载设备81A、81B与冷却水冷却器14连接,则能够汲取其他的车载设备的81A、81B的热量。因此,能够将发动机吸热热泵模式表达为设备吸热热泵模式。

[0123] 在图5所示的辅助热泵模式、发动机加热热泵模式、设备加热模式以及热质量利用供暖模式中,使发动机冷却用热交换器81C和加热器芯17连接于冷却水加热器15,使散热器13与冷却水冷却器14连接。

[0124] 由此,由于在发动机冷却用热交换器81C加热后的冷却水流过加热器芯17,因此在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0125] 此外,由于在冷却水冷却器14冷却后的冷却水流过散热器13,因此在散热器13冷却水从外气吸热,由于在冷却水加热器15加热后的冷却水流过加热器芯17,因此在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0126] 即,在辅助热泵模式、发动机加热热泵模式、设备加热模式和热质量利用供暖模式

中,制冷循环21的制冷剂通过散热器13从外气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0127] 因此,在发动机91的废热作为供暖热源仍然不足的情况下,通过执行辅助热泵模式,能够利用热泵运转补充供暖热源。

[0128] 并且,在发动机91暖机时,通过执行发动机加热热泵模式而使在冷却水加热器15加热后的冷却水流过发动机冷却用热交换器81C,因此能够利用在冷却水加热器15加热后的冷却水来加热发动机91。

[0129] 在发动机加热热泵模式中,如果使其他的车载设备81A、81B与冷却水加热器15连接,则能够利用由冷却水加热器15加热后的冷却水来加热其他的车载设备81A、81B。因此,能够将发动机加热热泵模式表达为设备加热热泵模式。

[0130] 并且,在设备加热模式中,能够利用发动机91的热量来加热与冷却水加热器15连接的其他的车载设备81A、81B。

[0131] 并且,通过执行热质量利用供暖模式,而使在冷却水加热器15加热后的冷却水流过发动机冷却用热交换器81C,因此能够使用发动机91的热质量(例如,热容量)来抑制冷却水温度的变动。

[0132] 在图6所示的发动机废热直接利用模式中,使发动机冷却用热交换器81C和加热器芯17彼此连接,且与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0133] 虽然省略图示,但在发动机冷却用热交换器81C与加热器芯17之间的冷却水流路中配置有吸入并排出冷却水的冷却水泵。由此,由于在发动机冷却用热交换器81C加热后的冷却水流过加热器芯17,因此在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0134] 在流过加热器芯17的冷却水的温度超过车室内的供暖所需要的温度的情况下,如果使发动机冷却用热交换器81C与加热器芯17和散热器13连接,则能够使发动机91的剩余热量向外气散热。

[0135] 在发动机废热直接利用模式中,如果使其他的发热设备(电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B)与加热器芯17连接,则由于在其他的发热设备的81A、81B加热后的冷却水流过加热器芯17,因此能够在加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。因此,能够将发动机废热直接利用模式表达为设备废热直接利用模式。

[0136] 在图7所示的热质量利用制冷模式中,使发动机冷却用热交换器81C和散热器13连接于冷却水加热器15,使冷却器芯16与冷却水冷却器14连接。

[0137] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此利用冷却器芯16冷却向车室内吹送的送风空气,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中流动,因此利用散热器13从冷却水向外气散热。

[0138] 并且,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在发动机91中流动,因此能够利用发动机91的热质量而抑制冷却水温度的变动、或抑制水温上升而抑止制冷剂的高压上升,因此能够实现高效率的制冷。

[0139] 虽然省略图示,但控制装置60也能操作第一切换阀18和第二切换阀19而将冷却水流动的模式切换到发动机独立模式。

[0140] 在发动机独立模式中,使发动机冷却用热交换器81C与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。由此,发动机91的废热无法向冷却水冷却器14和冷却水加热器15传热。

[0141] 例如,在制冷运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度超过预先设定的基准温度的情况下执行发动机独立模式。由此,能够防止因发动机91的废热的影响导致冷气性能降低的情况。

[0142] 在上述的各种模式中,当向散热器13供给的冷却水的温度低于露点温度时,散热器13的冷凝水冷冻而产生结霜。当散热器13产生结霜时散热器13中的热交换量减少,因此需要对散热器13进行除霜。

[0143] 因此,控制装置60执行图8的流程图所示的控制处理。图8的流程图所示的控制处理作为相对于热管理系统10的主例程的子例程而被执行。

[0144] 在步骤S100中,判定散热器13是否需要除霜。换言之,判定霜是否附着于散热器13。

[0145] 例如,根据车辆的行驶速度、在冷却水冷却器14热交换后的冷却水的温度、制冷循环21的低压侧制冷剂的压力、车室内送风空气的目标吹出温度TA0与车室内送风空气的实际的吹出温度TAV的时间差异、在冷却水加热器15热交换后的冷却水的温度、车辆的点火开关的打开/关闭状态等中的至少一个来进行霜是否附着于散热器13的判定。

[0146] 车室内送风空气的目标吹出温度TA0是使用例如以下的公式而计算出的。

[0147] $TA0 = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C$

[0148] 另外, T_{set} 是由车室内温度设定开关设定的车室内设定温度, T_r 是由内气传感器检测出的车室内温度(内气温度), T_{am} 是由外气传感器检测出的外气温度, A_s 是由日照传感器检测出的日照量。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s 是控制增益, C 是补正用的常数。

[0149] 车室内送风空气的实际的吹出温度TAV例如是根据从加热器芯17流出的空气的温度、或空气混合门55的开度等而计算出。也可以设置对车室内送风空气的实际的吹出温度TAV进行检测的温度传感器。

[0150] 当在步骤S100中判定为散热器13需要除霜的情况下,进入步骤S110,判定车辆是否处于停车中。具体而言,根据车速传感器或点火开关而判定车辆是否处于停车中。

[0151] 当在步骤S110中判定为车辆处于停车中的情况下,进入步骤S120,切换到图9所示的除霜模式的冷却水回路。具体而言,控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作,以使冷却水像图9的粗实线所示那样在冷却水加热器15与散热器13之间循环,使冷却水像图9的粗单点划线所示那样在冷却水冷却器14与至少一个车载设备81A、81B、81C之间循环。

[0152] 以下,将冷却水在冷却水加热器15与散热器13之间循环的冷却水回路称为高水温回路。以下,将冷却水在冷却水冷却器14与至少一个车载设备81A、81B、81C之间循环的冷却水回路称为低水温回路。

[0153] 接着,在步骤S130中,根据高水温回路的冷却水温度 T_h 而控制压缩机22的动作。例如,控制装置60将由第二水温传感器65检测出的冷却水的温度用作高水温回路的冷却水温度 T_h 。

[0154] 具体而言,如图8的步骤S130的控制图所示,在冷却水温度 T_h 的高温区域中使压缩机22驱动,在冷却水温度 T_h 的低温区域中使压缩机22停止。在图8的步骤S130的控制图中,设定用于防止控制振动的迟滞宽度。

[0155] 更具体而言,在冷却水温度 T_h 从低温区域上升到高温区域的情况下,当冷却水温度 T_h 高于第一阈值 T_{h1} 时使压缩机22驱动。在冷却水温度 T_h 从高温区域降低到低温区域的

情况下,当冷却水温度 T_h 低于第二阈值 T_{h2} 时使压缩机22停止。第一阈值 T_{h1} 和第二阈值 T_{h2} 预先存储在控制装置60中。第二阈值 T_{h2} 是比第一阈值 T_{h1} 小的值。在本例中,第一阈值 T_{h1} 是纯水的凝点(即 0°C)以上的值。

[0156] 由此,在冷却水温度 T_h 较低的情况下,能够使压缩机22驱动而使冷却水温度 T_h 上升。即,能够使至少一个车载设备81A、81B、81C的热量经由低水温回路的冷却水而从冷却水冷却器14侧汲取到冷却水加热器15侧从而经由高水温回路的冷却水向散热器13散热,因此能够使高水温回路的冷却水温度 T_h 上升。

[0157] 并且,在冷却水温度 T_h 较高的情况下,使压缩机22停止,因此能够防止过度地使压缩机22驱动,而且能够降低压缩机22的消耗动力。

[0158] 接着在步骤S140中,判定高水温回路的冷却水温度 T_h 是否高于第三阈值 T_{h3} 。第三阈值 T_{h3} 预先存储在控制装置60中。在本例中,第三阈值 T_{h3} 为纯水的凝点(即 0°C)以上的值。

[0159] 当在步骤S140中判定为冷却水温度 T_h 高于第三阈值 T_{h3} 的情况下,进入步骤S150,控制第一切换阀18和第二切换阀19以及第二泵12中的至少一个的动作以向散热器13供给冷却水。

[0160] 由此,能够向散热器13供给高水温回路的冷却水而对散热器13进行除霜。当在步骤S130中使压缩机22停止的情况下,能够对散热器13进行除霜而不会在压缩机22中消耗动力。当在步骤S130中使压缩机22驱动的情况下,能够使用至少一个车载设备81A、81B、81C的热量对散热器13进行除霜,因此能够抑制压缩机22所消耗的动力。

[0161] 另一方面,当在步骤S140中判定为冷却水温度 T_h 没有高于第三阈值 T_{h3} 的情况下,进入步骤S160,控制第一切换阀18和第二切换阀19以及第二泵12中的至少一个的动作以不向散热器13供给冷却水。

[0162] 因此,在冷却水温度 T_h 低于第三阈值 T_{h3} 的情况下,与冷却水温度 T_h 高于第三阈值 T_{h3} 的情况相比,从冷却水加热器15向散热器13供给的冷却水的流量变少。

[0163] 由此,在冷却水温度 T_h 较低的情况下,抑制向散热器13供给冷却水直到冷却水温度 T_h 上升了一定程度为止,因此能够使冷却水温度 T_h 快速地上升而快速地提高除霜能力。

[0164] 另一方面,当在步骤S100中判定为散热器13不需要除霜的情况下、或者在步骤S110中判定为车辆没有处于停车中的情况下,进入步骤S170,禁止切换到除霜模式的冷却水回路。换言之,切换到除霜模式以外的冷却水流动的模式。因此,在散热器13中不需要除霜的情况下或在车辆行驶中,不进行散热器13的除霜。

[0165] 在本实施方式中,像步骤S100、S120、S130中说明的那样,控制装置60在判定为需要对散热器13进行除霜的情况下,控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作以成为冷却水在冷却水冷却器14与车载设备81A、81B、81C之间循环且冷却水在冷却水加热器15与散热器13之间循环的除霜模式,并且使压缩机22驱动。

[0166] 由此,能够使车载设备81A、81B、81C的热量经由冷却水而从冷却水冷却器14侧汲取到冷却水加热器15侧,进一步经由冷却水而向散热器13散热,因此能够利用车载设备81A、81B、81C的热量对散热器13进行除霜。因此,能够抑制压缩机22所消耗的动力并且对散热器13进行除霜。

[0167] 在本实施方式中,像步骤S120中说明的那样,控制装置60在判定为需要对散热器

13进行除霜的情况下,控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作以使冷却水在冷却水冷却器14与冷却器芯16之间循环。

[0168] 由此,作为对散热器13进行除霜的热源,能够使用车室内的余热量。并且,在除霜模式中,能够冷却向车室内吹送的送风空气而对车室内进行除湿。

[0169] 在本实施方式中,像步骤S120中说明的那样,控制装置60在判定为需要对散热器13进行除霜的情况下,控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作以使冷却水在冷却水加热器15与加热器芯17之间循环。

[0170] 由此,能够对散热器13进行除霜,并且通过在冷却水加热器15热交换后的冷却水来调整加热器芯17的温度。即,能够对散热器13进行除霜,并且对车室内进行供暖。

[0171] 在本实施方式中,像步骤S130中说明的那样,控制装置60在判定为需要对散热器13进行除霜的情况下,根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度来控制压缩机22的动作。

[0172] 由此,能够根据向散热器13供给的冷却水的温度来控制压缩机22的动作,因此能够抑制压缩机22所消耗的动力并且对散热器13进行除霜。

[0173] 在本实施方式中,像步骤S130中说明的那样,控制装置60在判定为需要散热器13的除霜的情况下,并且在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度高于第一阈值Th1的情况下,使压缩机22停止。

[0174] 由此,利用在冷却水加热器15循环的冷却水所具有的热量对散热器13进行除霜而不使压缩机22驱动,因此能够进一步抑制压缩机22所消耗的动力。

[0175] 在本实施方式中,第一阈值Th1是纯水的凝点以上的值。由此,能够利用在冷却水加热器15循环的冷却水所具有的热量而可靠地对散热器13进行除霜。

[0176] 在本实施方式中,像步骤S130中说明的那样,控制装置60在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度上升并高于第一阈值Th1的情况下,使压缩机22停止。控制装置60在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度降低并低于第二阈值Th2的情况下,使压缩机22驱动。

[0177] 由此,当在冷却水加热器15循环的冷却水的温度较高的情况下,能够利用在冷却水加热器15循环的冷却水所具有的热量对散热器13进行除霜而不使压缩机22驱动。当在冷却水加热器15循环的冷却水所具有的热量较少的情况下,对压缩机22进行驱动,能够利用车载设备81A、81B、81C的热量对散热器13进行除霜。

[0178] 在本实施方式中,像步骤S140~S160中说明的那样,控制装置60在判定为需要散热器13的除霜的情况下,并且在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度低于第三阈值Th3的情况下,与根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度高于第三阈值Th3的情况相比较,控制第一切换阀18、第二切换阀19和第二泵12中的至少一个的动作以使从冷却水加热器15向散热器13供给的冷却水的流量变少。

[0179] 由此,在由于在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th较低而除霜能力较低的情况下抑制散热器13中的散热,因此能够尽早提高在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th而提高除霜能力。

[0180] 在本实施方式中,第三阈值Th3是第一阈值以下的值。由此,能够在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th变高而除霜能力变高之后使压缩机22停止,因此能够可靠地实现抑制压缩机22所消耗的动力并且对散热器13进行除霜。

[0181] 优选第三阈值Th3是与第一阈值Th1相等的值。当在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th变高而除霜能力变高时立即使压缩机22停止,因此能够极力抑制压缩机22所消耗的动力并且对散热器13进行除霜。

[0182] 在本实施方式中,像步骤S140~S160中说明的那样,控制装置60在判定为需要散热器13的除霜的情况下,并且在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度低于第三阈值Th3的情况下,控制第一切换阀18、第二切换阀19以及第二泵中的至少一个的动作以停止从冷却水加热器15向散热器13供给冷却水。控制装置60在根据由第二水温传感器65检测出的冷却水温度而判定为在冷却水加热器15循环的冷却水的温度高于第三阈值Th3的情况下,控制第一切换阀18、第二切换阀19以及第二泵中的至少一个的动作以从冷却水加热器15向散热器13供给冷却水。

[0183] 由此,在由于在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th较低而除霜能力较低的情况下进一步抑制散热器13的散热,因此能够进一步尽早提高在冷却水加热器15循环的冷却水的温度Th而提高除霜能力。

[0184] 在本实施方式中,第三阈值Th3为纯水的凝点以上的值。由此,能够在不能除霜的情况下抑制散热器13的散热。

[0185] 在本实施方式中,车载设备81A、81B、81C是伴随着动作而发热的设备。由此,能够有效利用车载设备81A、81B、81C的废热而对散热器13进行除霜,因此能够抑制压缩机22所消耗的动力并且提高对散热器13的除霜能力。

[0186] 在本实施方式中,像步骤S110、S170中说明的那样,控制装置60即使在判定为需要对散热器13进行除霜的情况下,在车辆处于行驶中的情况下也控制第一切换阀18和第二切换阀19的动作以禁止除霜模式的执行。

[0187] 由此,由于在行驶中不进行除霜,因此冷却水加热器15所生成的热量在散热器13中通过行驶风而向外部散热,能够抑制除霜性能降低。

[0188] (其他的实施方式)

[0189] 能够使上述实施方式例如像以下那样进行各种变形。

[0190] (1) 在上述实施方式中,控制装置60将由第二水温传感器65检测出的冷却水的温度用作高水温回路的冷却水温度Th,但控制装置60也可以根据与在冷却水加热器15循环的冷却水的温度关联的物理量而推定高水温回路的冷却水温度Th。

[0191] (2) 在上述实施方式中,控制装置60在步骤S150中向散热器13供给冷却水,在步骤S160中不向散热器13供给冷却水,但控制装置60也可以使在步骤S150中向散热器13供给的冷却水的流量为高流量,使在步骤S160中向散热器13供给的冷却水的流量为低流量。

[0192] (3) 在上述实施方式中,作为热介质流通设备设置有冷却器芯16和加热器芯17,但作为热介质流通设备也可以设置其他的各种车载设备。在该结构的除霜模式中,能够对散热器13进行除霜并且管理其他的各种车载设备的温度。

[0193] (4) 在上述各实施方式中作为热介质使用冷却水,但也可以将油等各种介质用作热介质。

[0194] 作为热介质也可以使用纳米流体。纳米流体是指混入了粒径为纳米级的纳米粒子的流体。通过使纳米粒子混入热介质,除了像使用乙二醇的冷却水那样使凝点降低而成为防冻液的作用效果之外,还能够得到如下这样的作用效果。

[0195] 即,能够得到热传导率在特定的温度带中提高的作用效果、使热介质的热容量增加的作用效果、金属配管的防腐蚀效果或防止橡胶配管的劣化的作用效果、以及提高在极低温下的热介质的流动性的作用效果。

[0196] 这样的作用效果根据纳米粒子的粒子结构、粒子形状、混合比率、附加物质而发生各种各样的变化。

[0197] 由此,能够提高热传导率,因此即使是与使用乙二醇的冷却水相比为少量的热介质也能够得到同等的冷却效果。

[0198] 并且,能够使热介质的热容量增加,因此能够使基于热介质自身的显热的蓄冷热增加。

[0199] 通过使蓄冷热增加,即使在不使压缩机22进行动作的状态下,由于也能够一定程度的时间内实施利用蓄冷热的设备的冷却、加热的温度调节,因此能够实现车辆用热量管理装置的省动力化。

[0200] 纳米粒子的纵横比优选为50以上。这是因为能够得到充分的热传导率。另外,纵横比是表示纳米粒子的纵 \times 横的比率的形状指标。

[0201] 作为纳米粒子可以使用包含Au、Ag、Cu和C中的任意一个物质。具体而言,作为纳米粒子的结构原子,可以使用Au纳米粒子、Ag纳米线、CNT、石墨烯、石墨核壳型纳米粒子、以及含Au纳米粒子的CNT等。

[0202] CNT是碳纳米管。石墨核壳型纳米粒子是以包围上述原子的方式存在碳纳米管等构造体的粒子体。

[0203] (5)在上述各实施方式的制冷循环21中,作为制冷剂使用氟利昂类制冷剂,但制冷剂的种类不限于此,也可以使用二氧化碳等自然制冷剂或烃系制冷剂等。

[0204] 并且,上述各实施方式的制冷循环21构成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,但也可以构成高压侧制冷剂压力超过制冷剂的临界压力的超临界制冷循环。

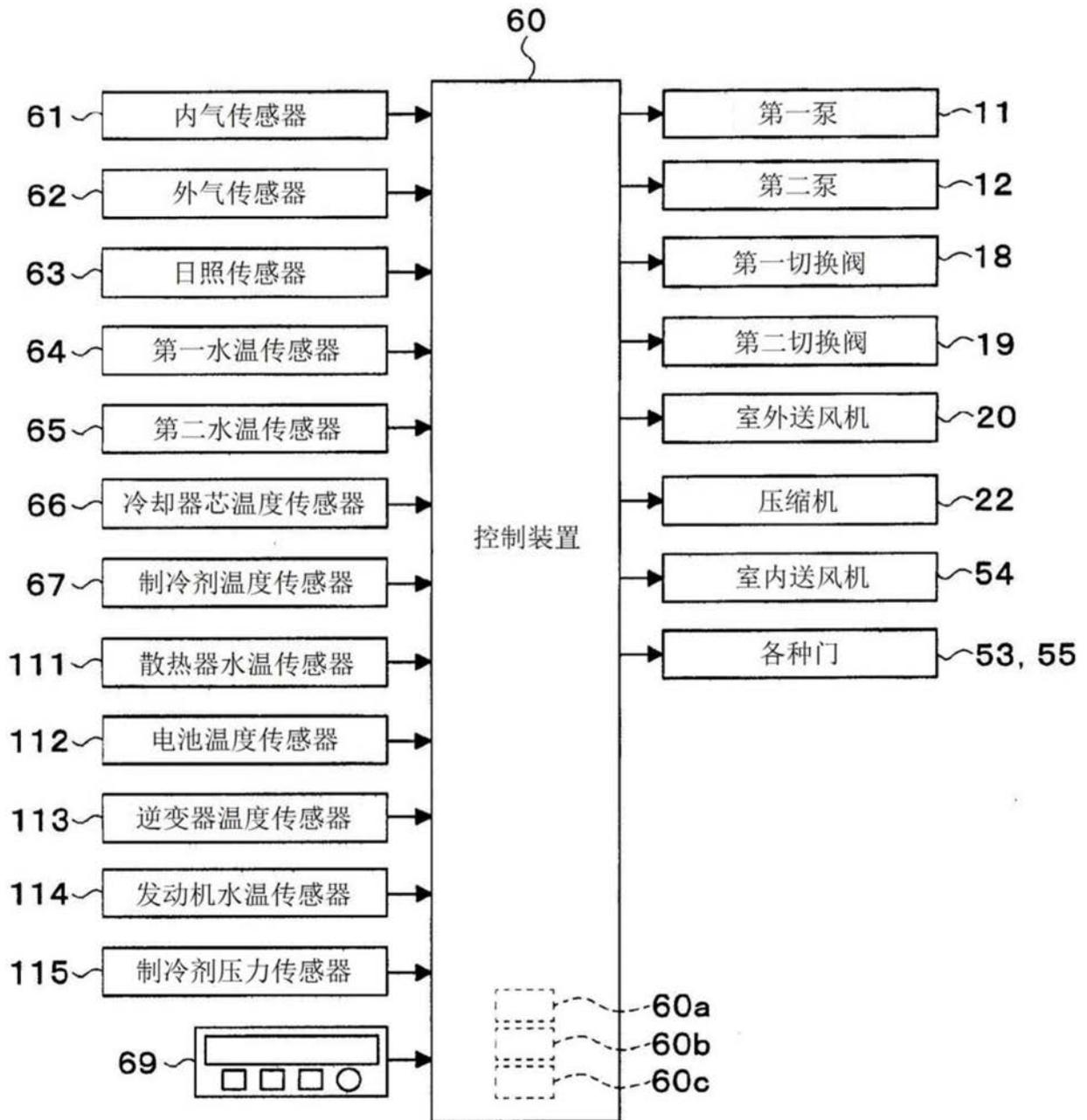


图2

外气吸热热泵模式

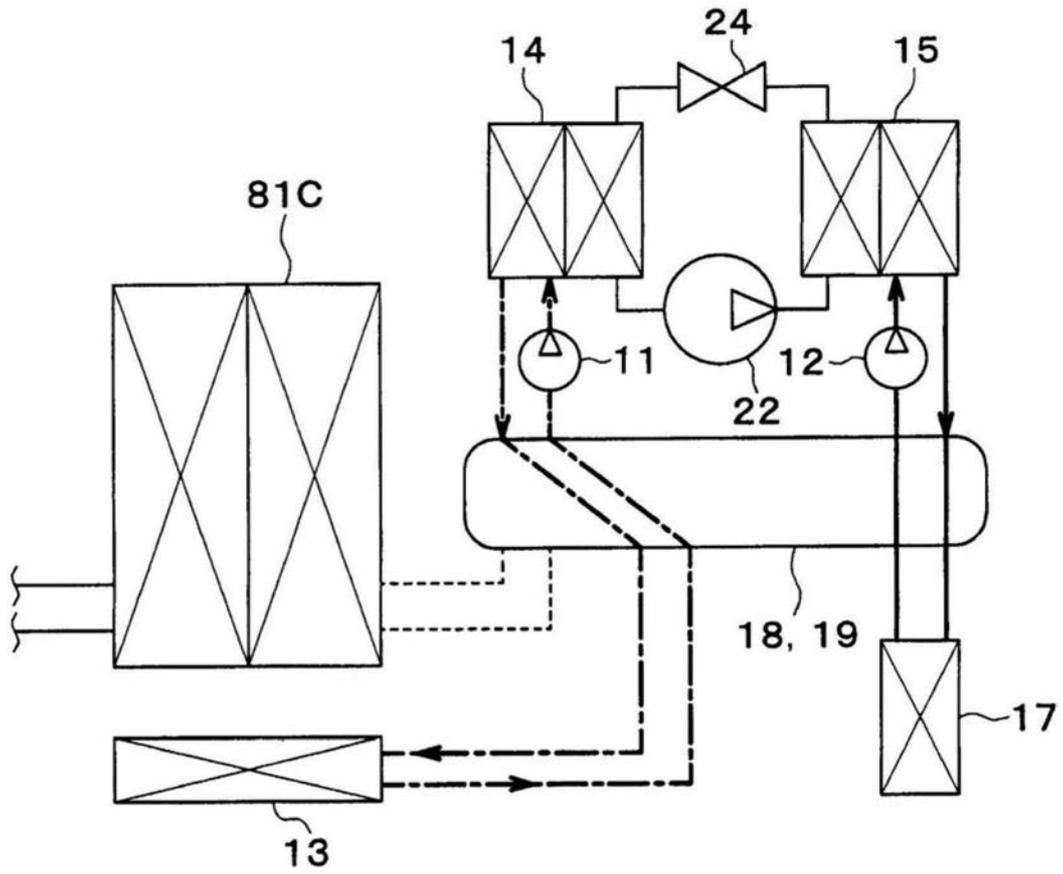


图3

发动机吸热热泵模式

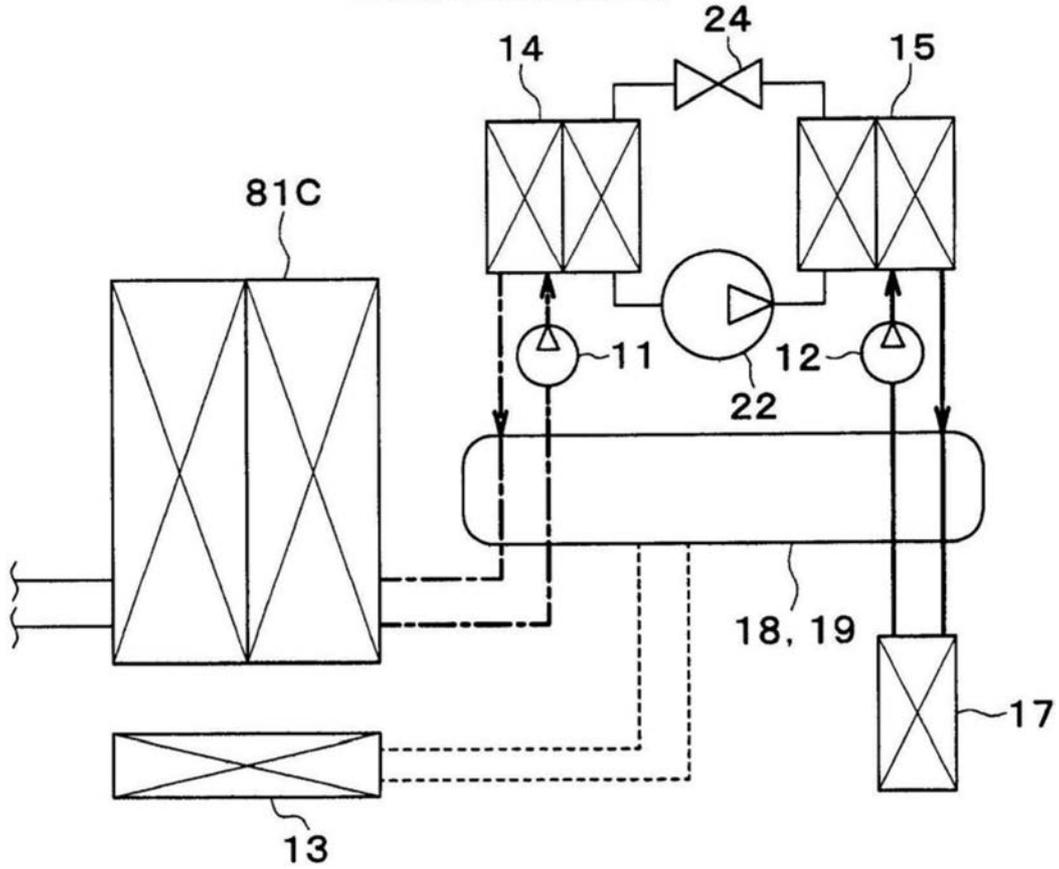


图4

辅助热泵模式、发动机加热热泵模式、
设备加热模式、热质量利用供暖模式

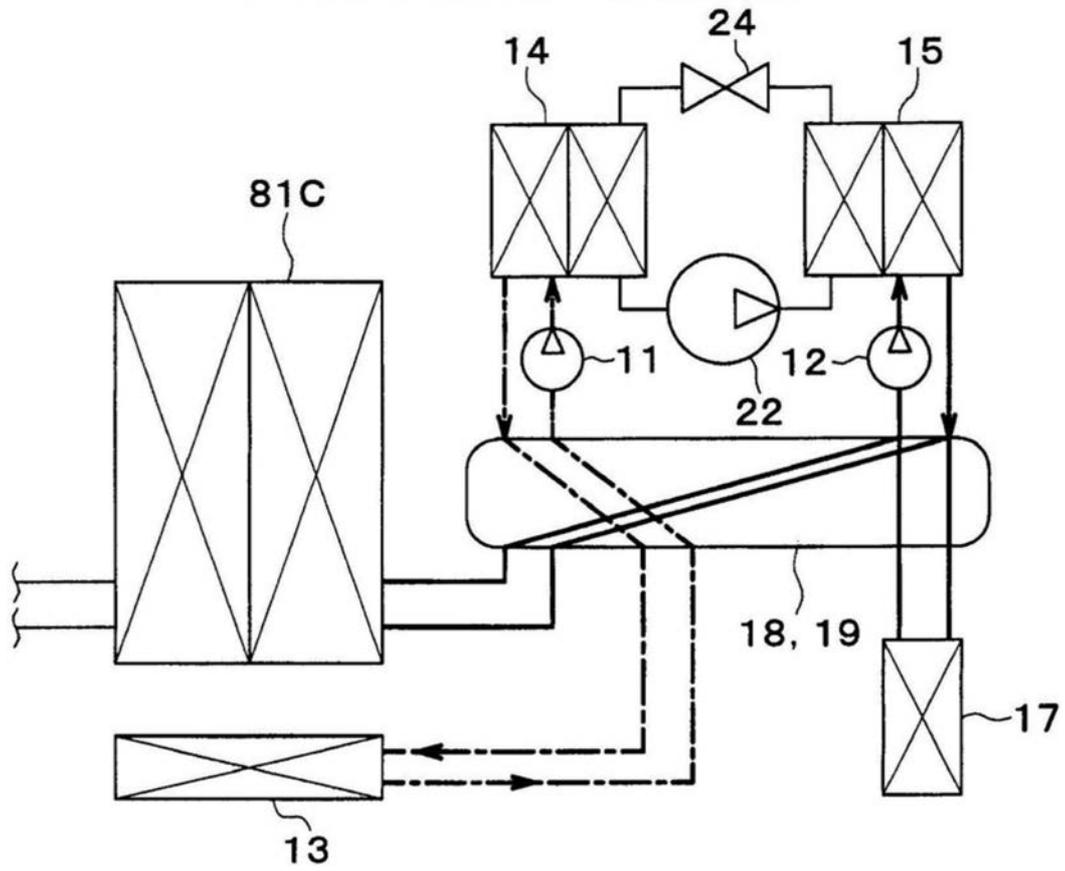


图5

发动机废热直接利用模式

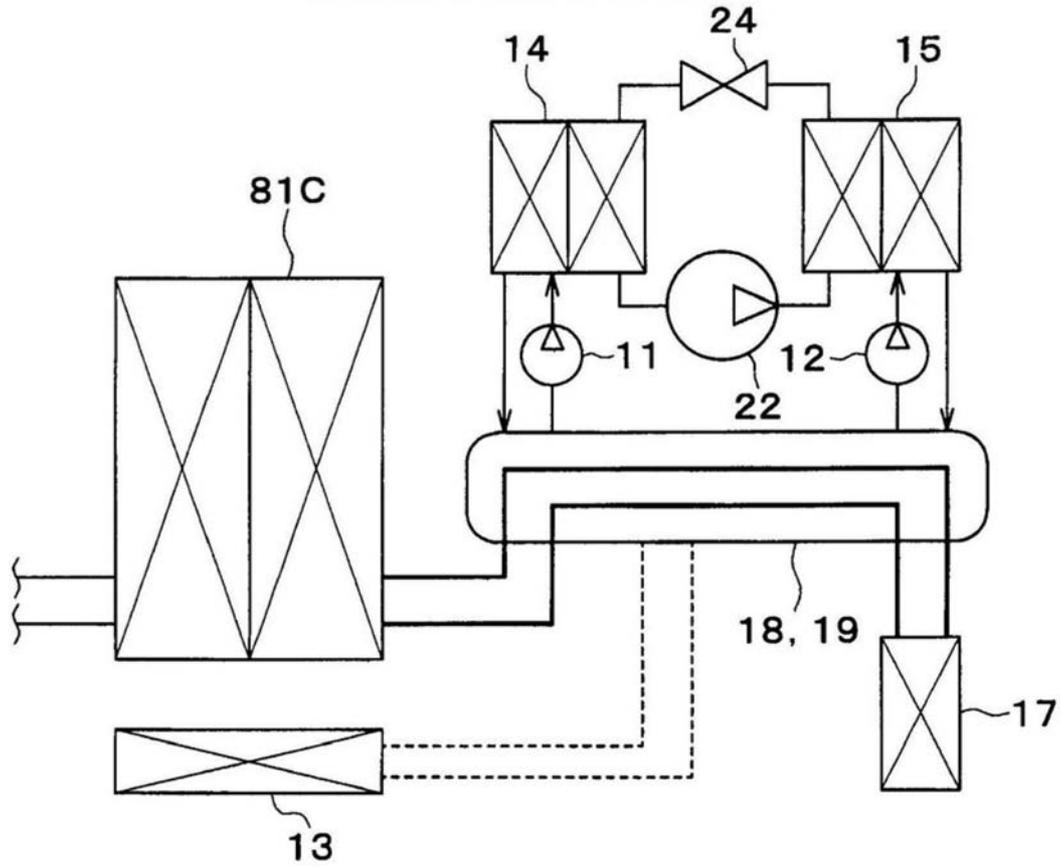


图6

热质量利用冷气模式

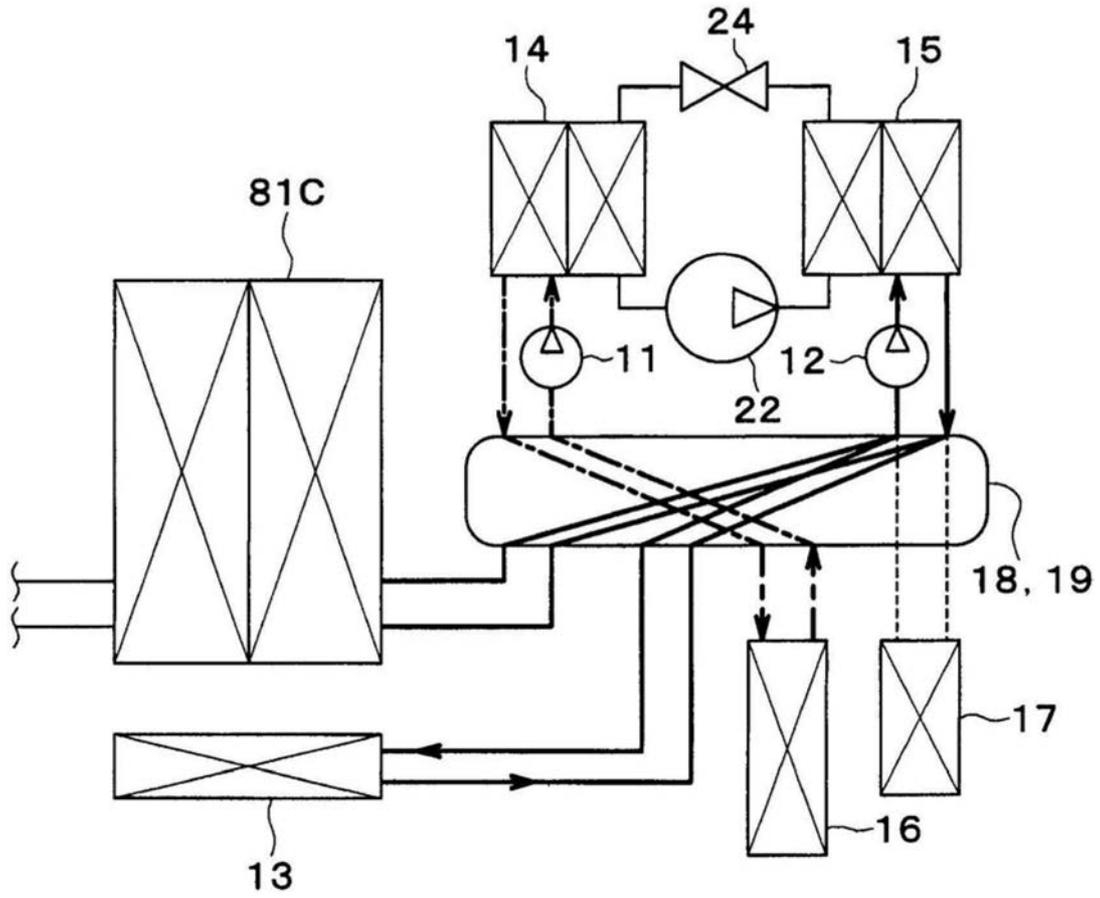


图7

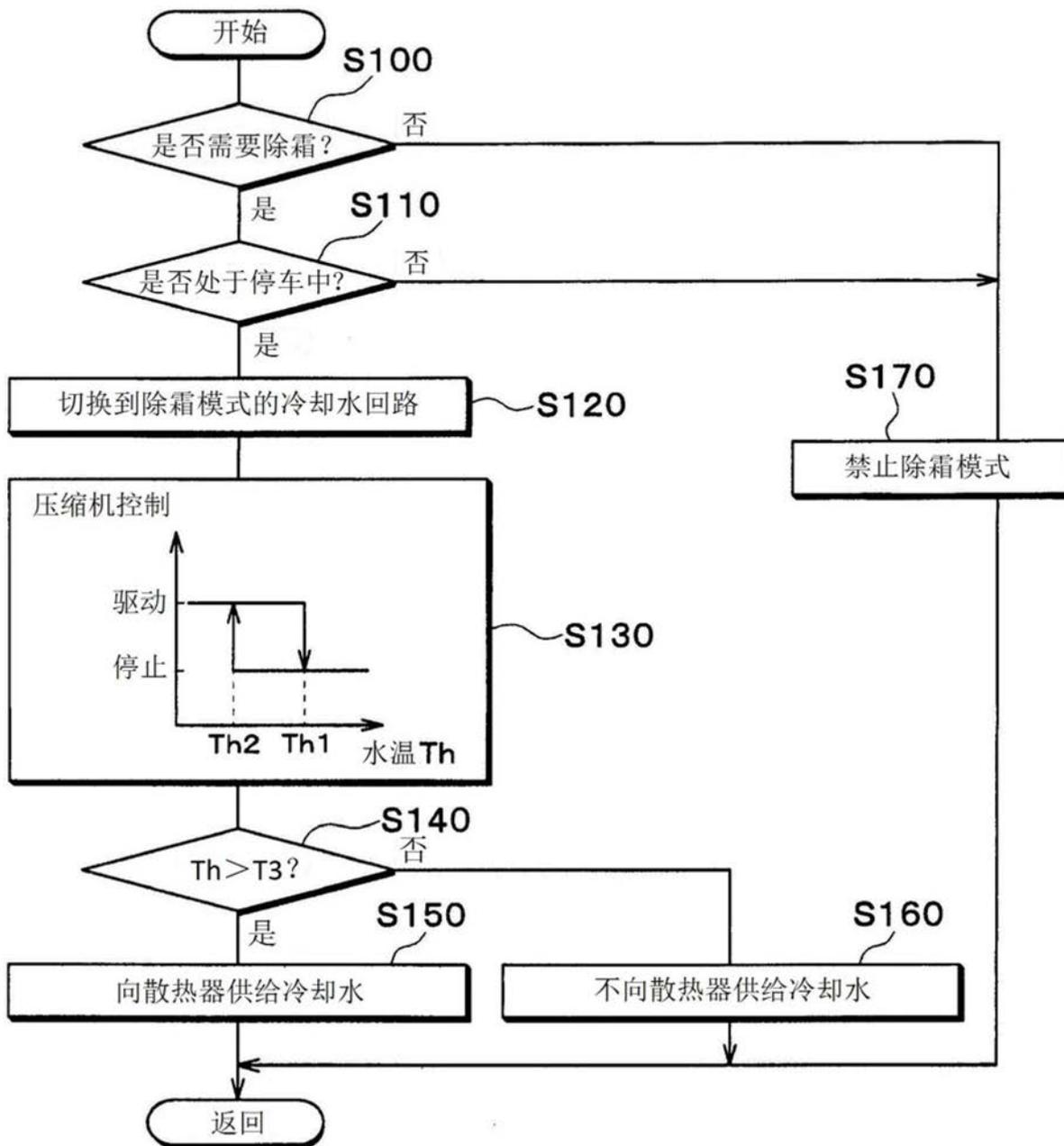


图8

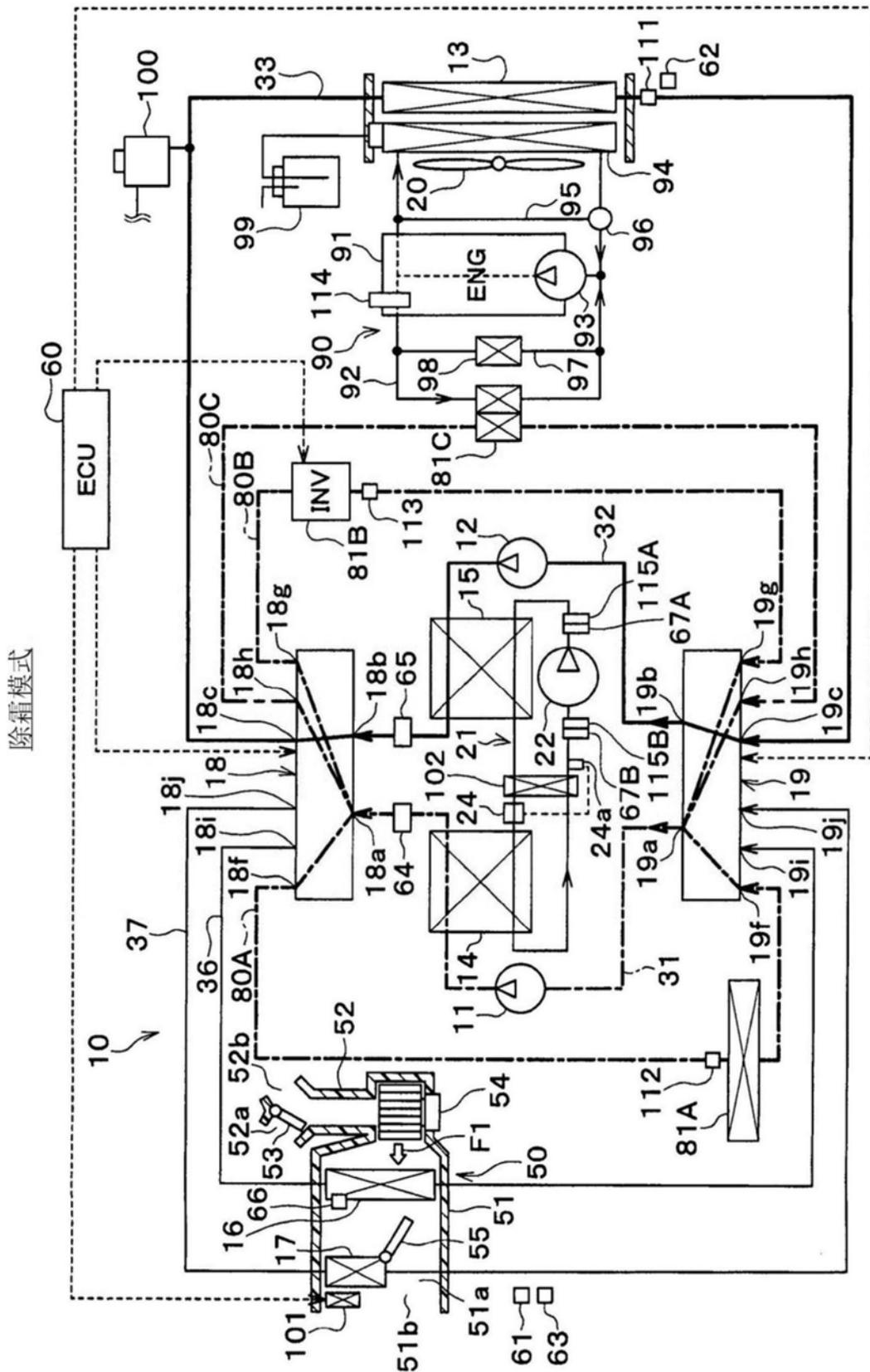


图9