



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105960345 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201580006344.6

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

(22)申请日 2015.01.26

代理人 张丽颖 高永志

(30)优先权数据

2014-014099 2014.01.29 JP

2014-262643 2014.12.25 JP

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

F25B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/000322 2015.01.26

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2015/115082 JA 2015.08.06

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 榎本宪彦 梯伸治 大见康光

牧原正径 木下宏

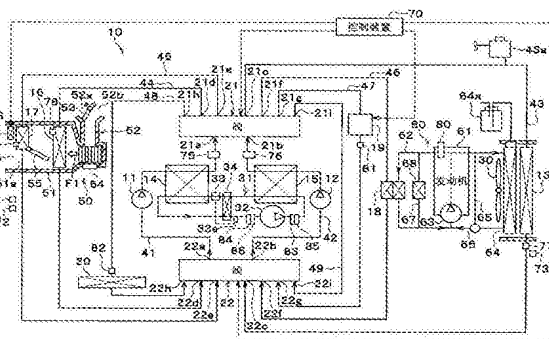
权利要求书5页 说明书34页 附图12页

(54)发明名称

车辆用空调装置

(57)摘要

一种车辆用空调装置,其具有:泵(11),通过吸入并排出热介质而使热介质循环;空气冷却用热交换器(16),是通过泵(11)循环的热介质与朝向车室内吹送的送风空气进行显热交换而对送风空气进行冷却除湿;热介质外气热交换器(13),使热介质与外气进行显热交换;压缩机(32),吸入并排出制冷循环(31)的制冷剂;热介质冷却用热交换器(14),使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换而冷却热介质;以及第一切换阀(21)和第二切换阀(22),在第一除湿模式和第二除湿模式之间进行切换,该第一除湿模式为热介质在冷却器芯(16)与热介质冷却用热交换器(14)之间循环的模式,该第二除湿模式为热介质在冷却器芯(16)与热介质外气热交换器(13)之间循环的模式。因此,降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。



1. 一种车辆用空调装置,其特征在於,具有:

泵(11),通过吸入并排出热介质而使所述热介质循环;

空气冷却用热交换器(16),使通过所述泵(11)循环的所述热介质与朝向车室内吹送的送风空气进行显热交换而对所述送风空气进行冷却除湿;

热介质外气热交换器(13),使所述热介质与外气进行显热交换;

压缩机(32),吸入并排出制冷循环(31)的制冷剂;

热介质冷却用热交换器(14),使所述制冷循环(31)的低压侧制冷剂与所述热介质进行热交换而对所述热介质进行冷却;以及

除湿模式切换部(21、22),在第一除湿模式和第二除湿模式之间进行切换,该第一除湿模式为所述热介质在所述空气冷却用热交换器(16)与所述热介质冷却用热交换器(14)之间循环的模式,该第二除湿模式为所述热介质在所述空气冷却用热交换器(16)与所述热介质外气热交换器(13)之间循环的模式。

2. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在於,该车辆用空调装置具有:

检测装置(71、72、73、75、77、78、88),检测内气的温度、内气的湿度、外气的温度、所述热介质的温度以及车窗玻璃的温度中的至少一个;以及

切换控制部(70b),根据所述检测装置(71、72、73、75、77、78、88)的检测结果来控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作。

3. 根据权利要求2所述的车辆用空调装置,其特征在於,

在与外气的温度相关联的温度小于与流入所述空气冷却用热交换器(16)的所述送风空气的露点温度相关联的温度的情况下,所述切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第二除湿模式。

4. 一种车辆用空调装置,其特征在於,该车辆用空调装置具有:

泵(11),吸入并排出热介质;

热介质外气热交换器(13),使所述热介质与外气进行显热交换;

空气冷却用热交换器(16),使所述热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换;以及

控制装置(70),在推定为或者判断为与外气的温度相关联的温度小于与流入所述空气冷却用热交换器(16)的所述送风空气的露点温度相关联的温度的情况下,使所述热介质在所述空气冷却用热交换器(16)与所述热介质外气热交换器(13)之间循环。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在於,

该车辆用空调装置具有流量调节部(11、21、22、30),该流量调节部(11、21、22、30)调节在所述热介质外气热交换器(13)中流动的所述热介质的流量、在所述热介质外气热交换器(13)中流动的外气的流量、以及在所述空气冷却用热交换器(16)中流动的所述热介质的流量中的至少一个流量。

6. 根据权利要求2或3所述的车辆用空调装置,其特征在於,该车辆用空调装置具有:

流量调节部(11、21、22、30),调节在所述热介质外气热交换器(13)中流动的所述热介质的流量、在所述热介质外气热交换器(13)中流动的外气的流量、以及在所述空气冷却用热交换器(16)中流动的所述热介质的流量中的至少一个流量;以及

流量控制部(70a、70b、70c),在所述第二除湿模式的情况下,控制所述流量调节部(11、

21、22、30)的动作,以使得与从所述空气冷却用热交换器(16)吹出的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近目标温度(TCO)。

7. 根据权利要求6所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第二除湿模式的情况下,所述流量控制部(70a、70b、70c)控制所述流量调节部(11、21、22、30)的动作,以使得:外气的温度越上升,所述至少一个流量越增加。

8. 根据权利要求7所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第二除湿模式中,在所述流量控制部(70a、70b、70c)使所述至少一个流量增加到规定流量以上之后,所述切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第一除湿模式。

9. 根据权利要求7或8所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第二除湿模式中,在即使所述流量控制部(70a、70b、70c)使所述至少一个流量增加到规定流量以上,与从所述空气冷却用热交换器(16)吹出的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度还超过所述目标温度(TCO)的情况下,所述切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第一除湿模式。

10. 根据权利要求6至9中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有车窗起雾指标计算部(70i),该车窗起雾指标计算部(70i)根据内气的温度、内气的湿度以及车窗玻璃的温度来计算作为所述车窗玻璃的起雾危险度的指标的车窗起雾指标(RHW),

在所述第二除湿模式的情况下,所述流量控制部(70a、70b、70c)根据由所述车窗起雾指标计算部(70i)计算出的所述车窗起雾指标(RHW)来控制所述流量调节部(11、21、22、30)的动作。

11. 根据权利要求6至9中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有露点温度计算部(70),该露点温度计算部(70)根据内气的温度、内气的湿度以及车窗玻璃的温度来计算所述车窗玻璃处的露点温度,

在所述第二除湿模式的情况下,所述流量控制部(70a、70b、70c)控制所述流量调节部(11、21、22、30)的动作,以使得:从所述车窗玻璃的温度减去所述露点温度而得到的差越小,所述至少一个流量越增加。

12. 根据权利要求1至3、6至11中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有车窗起雾指标计算部(70i),该车窗起雾指标计算部(70i)根据内气的温度、内气的湿度以及车窗玻璃的温度来计算作为所述车窗玻璃的起雾危险度的指标的车窗起雾指标(RHW),

所述切换控制部(70b)根据由车窗起雾指标计算部(70i)计算出的所述车窗起雾指标(RHW)来控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作。

13. 根据权利要求1至3、6至11中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有露点温度计算部(70),该露点温度计算部(70)根据内气的温度、内气的湿度以及车窗玻璃的温度来计算所述车窗玻璃处的露点温度,

在所述第二除湿模式的情况下,所述切换控制部(70b)根据从所述车窗玻璃的温度减去所述露点温度而得到的差来控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作。

14. 根据权利要求1至13中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用

空调装置具有：

内外气切换部(53),对向所述空气冷却用热交换器(16)导入内气的内气导入模式、和向所述空气冷却用热交换器(16)导入外气的外气导入模式进行切换；

泵故障检测部(70j),检测所述泵(11)的故障；以及

内外气切换控制部(70f),在所述泵故障检测部(70j)检测出所述泵(11)的故障的情况下,控制所述内外气切换部(53)的动作以切换到所述外气导入模式。

15.根据权利要求1至14中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有：

热传递部(18、19),在伴随着动作而发热的发热设备与所述热介质之间进行热传递；

第二泵(12),吸入并排出所述热介质；

空气加热用热交换器(17),使从所述第二泵(12)排出的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而加热所述送风空气；

压缩机故障检测部(70k),检测所述压缩机(32)的故障；

循环切换部(21、22),在第一循环状态和第二循环状态之间进行切换,该第一循环状态为从所述泵(11)排出的所述热介质在所述热介质外气热交换器(13)与所述热传递部(18、19)之间循环的状态,该第二循环状态为从所述第二泵(12)排出的所述热介质在所述空气加热用热交换器(17)与所述热传递部(18、19)之间循环的状态；以及

循环切换控制部(70b),在所述第一除湿模式且所述压缩机故障检测部(70k)检测出所述压缩机(32)的故障的情况下,控制所述循环切换部(21、22)的动作以切换到所述第二循环状态。

16.根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有内外气比例调整部(53),该内外气比例调整部(53)调整所述送风空气中的内气与外气的比例,

所述内外气比例调整部(53)和所述除湿模式切换部(21、22)能够切换到除湿停止模式,该除湿停止模式是所述送风空气中的所述外气的比例为规定比例以上且所述热介质不在所述空气冷却用热交换器(16)循环的模式。

17.根据权利要求16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),在所述外气的温度小于规定温度的情况下,该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述除湿停止模式。

18.根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),在所述外气的温度小于规定温度的情况下,该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第二除湿模式。

19.根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),在推定为、判断为或者检测出所述制冷循环(31)的压力小于规定值且对所述送风空气进行冷却除湿的情况下,该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以利用所述第二除湿模式对所述送风空气进行冷却除湿。

20.根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有：

内外气比例调整部(53),调整所述送风空气中的内气与外气的比例；以及

切换控制部(70b),在所述送风空气中的所述内气的比例为规定比例以上的情况下,控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第二除湿模式。

21. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有:内外气比例调整部(53),调整所述送风空气中的内气与外气的比例;

操作部(89c),当由乘员操作时,输出用于使所述送风空气中的所述内气的比例为规定比例以上的指令;以及

切换控制部(70b),在所述操作部(89c)由所述乘员操作且所述外气的温度小于规定温度的情况下,控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第二除湿模式。

22. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有操作部(89),该操作部(89)当由乘员操作时,输出用于从所述第一除湿模式切换到所述第二除湿模式的指令。

23. 根据权利要求16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),在所述除湿停止模式时,在被吸入到所述空气冷却用热交换器(16)中的所述送风空气的温度比与所述外气的温度相关联的温度高出规定温度以上的情况下,该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以切换到所述第二除湿模式。

24. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),在与所述热介质冷却用热交换器(14)中的制冷剂的温度相关联的温度比与在所述空气冷却用热交换器(16)中流动的所述热介质的温度相关联的温度高的情况下,该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作,以使得所述热介质绕过所述热介质冷却用热交换器(14)而流动。

25. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有:内外气比例调整部(53),调整所述送风空气中的内气与外气的比例;以及

控制部(70f),在所述第二除湿模式时,在车速比规定速度高的情况下,控制所述内外气比例调整部(53)的动作,以使得所述送风空气中的所述外气的比例变大。

26. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有:内外气比例调整部(53),调整所述送风空气中的内气与外气的比例;以及

控制部(70f),在所述第二除湿模式时控制所述内外气比例调整部(53)的动作,以使得:所述空气冷却用热交换器(16)中的所述热介质的流量越少、或者所述热介质外气热交换器(13)中的所述热介质的流量越少,所述送风空气中的所述外气的比例越大。

27. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有:内外气比例调整部(53),调整所述送风空气中的内气与外气的比例;以及

控制部(70f),在所述第二除湿模式时控制所述内外气比例调整部(53)的动作,以使得所述送风空气中的所述外气的比例随着所述外气的温度的降低而变大。

28. 根据权利要求1或16所述的车辆用空调装置,其特征在于,该车辆用空调装置具有:被冷却设备(28A、28B),因向所述热介质排出热量而被冷却;以及

切换控制部(70b),在所述第二除湿模式时,在从所述被冷却设备(28A、28B)向所述热介质排出的热量超过规定热量的情况下、在所述热介质的温度超过规定温度的情况下、或者在所述热介质的温度上升速度超过规定值的情况下,控制所述除湿模式切换部(21、22)

的动作以切换到所述第一除湿模式。

29. 根据权利要求1至28中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述除湿模式切换部(21、22)能够切换到第三除湿模式,该第三除湿模式是所述热介质在所述空气冷却用热交换器(16)、所述热介质冷却用热交换器(14)与所述热介质外气热交换器(13)之间循环的模式。

30. 根据权利要求29所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有切换控制部(70b),该切换控制部(70b)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作,以使得:随着所述外气的温度降低而依次切换到所述第一除湿模式、所述第三除湿模式、所述第二除湿模式。

31. 根据权利要求29或30所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有流量控制部(70a、70c、70d),该流量控制部(70a、70c、70d)在所述第三除湿模式时控制在所述热介质冷却用热交换器(14)中流动的所述制冷剂的流量、或者在所述空气冷却用热交换器(16)中流动的所述热介质或所述送风空气的流量,以使得:在所述空气冷却用热交换器(16)中热交换后的所述热介质的温度比所述外气的温度高出规定温度以上。

32. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有壳体(51),该壳体(51)形成供外气朝向车辆车窗玻璃内表面流动的外气通路(51c)、以及供内气朝向乘员的脚边流动的内气通路(51d),

所述空气冷却用热交换器(16)配置在所述壳体(51)的内部,以使得所述外气通路(51c)的所述外气和所述内气通路(51d)的所述内气这双方通过。

33. 根据权利要求32所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述空气冷却用热交换器(16)中的位于热介质流上游侧的部位配置于所述外气通路(51c)。

34. 根据权利要求1至33中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

该车辆用空调装置具有控制部(70),在判断为或检测出所述制冷剂从所述制冷循环(31)泄漏的情况下、或者在判断为或检测出所述制冷循环(31)中的所述制冷剂的量小于规定量的情况下,该控制部(70)控制所述除湿模式切换部(21、22)的动作以从所述第一除湿模式切换到所述第二除湿模式。

车辆用空调装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请以在2014年1月29日申请的日本专利申请2014-014099和2014年12月25日申请的日本专利申请2014-262643为基础,通过参照将该公开内容编入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于车辆的空调装置。

背景技术

[0004] 以往的车辆用空调装置具有蒸发器,该蒸发器使制冷循环的低压侧制冷剂与向车室内吹送的送风空气进行热交换而对向车室内吹送的送风空气进行冷却・除湿。并且,当在以使外气导入到车室内的方式使内气循环而进行空调的内气循环模式中抑制车窗玻璃的起雾的情况下,使制冷循环的压缩机进行动作而在蒸发器中对车室内送风空气进行除湿。

[0005] 因此,在抑制车窗玻璃的起雾的情况下,压缩机会消耗动力。具体而言,在压缩机是电动压缩机的情况下,通过使压缩机进行动作而消耗电力。在压缩机是发动机驱动式压缩机的情况下,因压缩机进行动作而产生燃料效率恶化或发动机输出的降低、发动机感觉恶化。

[0006] 以往,在专利文献1中记载如下车辆用空调装置,能够通过实际上车窗玻璃起雾的情况下的判定精度的提高而确保防雾性和节能性。由此,由于能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾而使压缩机进行动作的频率,因此能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾而消耗的动力。

[0007] 专利文献1:日本特开2013-60190号公报

[0008] 然而,根据本申请的发明者的研究,在专利文献1的以往技术中,虽然能够降低用于抑制车窗玻璃的起雾的压缩机动作频率,但是在实际上车窗玻璃起雾的情况下需要使压缩机进行动作,因此在节省动力上存在限制。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述点而完成的,其目的在于,降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

[0010] 本发明的第一方式的车辆用空调装置具有:

[0011] 泵,通过吸入并排出热介质而使热介质循环;

[0012] 空气冷却用热交换器,是通过泵循环的热介质与朝向车室内吹送的送风空气进行显热交换而对送风空气进行冷却除湿;

[0013] 热介质外气热交换器,使热介质与外气进行显热交换;

[0014] 压缩机,吸入并排出制冷循环的制冷剂;

[0015] 热介质冷却用热交换器,使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换而冷却

热介质;以及

[0016] 除湿模式切换部,切换热介质在空气冷却用热交换器与热介质冷却用热交换器之间循环的第一除湿模式、以及热介质在空气冷却用热交换器与热介质外气热交换器之间循环的第二除湿模式。

[0017] 由此,在第二除湿模式中,能够使在热介质外气热交换器中被外气冷却后的冷却水在空气冷却用热交换器中循环而对向车室内吹送的送风空气进行除湿。

[0018] 因此,与使在热介质冷却用热交换器中被制冷循环的低压侧制冷剂冷却后的冷却水在空气冷却用热交换器中循环而对朝向车室内吹送的送风空气进行除湿的第一除湿模式进行比较,能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

[0019] 本发明的第二方式的车辆用空调装置具有:

[0020] 泵,吸入并排出热介质;

[0021] 热介质外气热交换器,使热介质与外气进行显热交换;

[0022] 空气冷却用热交换器,使热介质与朝向车室内吹送的送风空气进行显热交换;以及

[0023] 热介质循环控制部,在推定为或者判断为与外气的温度相关联的温度小于与流入空气冷却用热交换器的送风空气的露点温度相关联的温度的情况下,使热介质在空气冷却用热交换器与热介质外气热交换器之间循环。

[0024] 由此,在外气的温度较低的情况下,由于能够使在热介质外气热交换器中被外气冷却后的冷却水在空气冷却用热交换器中循环而对向车室内吹送的送风空气进行除湿,因此能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

附图说明

[0025] 图1是第一实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0026] 图2是表示第一实施方式的车辆用热管理系统的电控制部的框图。

[0027] 图3是表示第一实施方式的控制装置所执行的控制处理的流程图。

[0028] 图4是说明图3的流程图的车窗起雾指标RHW的阈值的图表。

[0029] 图5是表示第一实施方式的压缩机打开模式的控制处理的流程图。

[0030] 图6是表示第一实施方式的压缩机关闭模式的控制处理的流程图。

[0031] 图7是表示第二实施方式的压缩机关闭模式的控制处理的流程图。

[0032] 图8是第三实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0033] 图9是表示第四实施方式的控制装置所执行的控制处理的流程图。

[0034] 图10是表示第四实施方式的压缩机关闭模式的控制处理的流程图。

[0035] 图11是表示第四实施方式的除湿停止模式的控制处理的流程图。

[0036] 图12是表示第五实施方式的压缩机关闭模式的控制处理的流程图。

[0037] 图13是表示第五实施方式的辅助冷却模式的控制处理的流程图。

[0038] 图14是第六实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0039] 图15是第七实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0040] 图16是第八实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0041] 图17是第九实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0042] 图18是表示第九实施方式的压缩机关闭模式的控制处理的流程图。

具体实施方式

[0043] 以下,根据附图对实施方式进行说明。另外,在以下的各实施方式,在图中相互之间对彼此相同或者等同的部分标注同一符号。

[0044] (第一实施方式)

[0045] 图1所示的车辆用热管理系统10用于将车辆所具备的各种设备或车室内调节成适当的温度。在本实施方式中,将车辆用热管理系统10应用于从发动机(内燃机构)和行驶用电动机(电动发电机)得到车辆行驶用驱动力的混合动力车辆。

[0046] 本实施方式的混合动力车辆构成为能够将在车辆停车时从外部电源(商用电源)供给的电力向搭载于车辆的电池(车载电池)充电的充电式混合动力车辆。作为电池例如可以使用锂离子电池。

[0047] 从发动机输出的驱动力不仅用作车辆行驶用驱动力,还用于使发电机进行动作。并且,能够将由发电机发电产生的电力和从外部电源供给的电力积蓄在电池中。电池也可以积蓄在减速时或下坡时由行驶用电动机再生的电力(再生能量)。

[0048] 积蓄在电池中的电力不仅向行驶用电动机供给,还向以构成车辆用热管理系统10的电动式结构设备为首的各种车载设备供给。

[0049] 充电式混合动力车辆当因在车辆行驶开始前的车辆停车时从外部电源向电池充电而像行驶开始时那样电池的蓄电剩余量SOC成为预定的行驶用基准剩余量以上时成为EV行驶模式。EV行驶模式是借助行驶用电动机所输出的驱动力使车辆行驶的行驶模式。

[0050] 另一方面,当车辆行驶中在电池的蓄电剩余量SOC比行驶用基准剩余量低时采用HV行驶模式。HV行驶模式是主要借助发动机61所输出的驱动力使车辆行驶的行驶模式,但在车辆行驶负载成为高负载时使用行驶用电动机进行动作而辅助发动机61。

[0051] 在本实施方式的充电式混合动力车辆中,通过这样切换EV行驶模式和HV行驶模式而相对于仅从发动机61得到车辆行驶用的驱动力的通常的车辆抑制发动机61的燃料消耗量,提高车辆燃料效率。EV行驶模式与HV行驶模式的切换由驱动力控制装置(未图示)控制。

[0052] 如图1所示,车辆用热管理系统10具有:第一泵11、第二泵12、辐射器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、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20、第一切换阀21以及第二切换阀22。

[0053] 第一泵11和第二泵12是吸入并排出冷却水(热介质)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。

[0054] 第一泵11和第二泵12是调节在各冷却水流通设备中流动的冷却水的流量的流量调节部。

[0055] 辐射器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、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20是供冷却水流通的冷却水流通设备(热介质流通设备)。

[0056] 辐射器13是使冷却水与车室外空气(以下,称为外气。)进行热交换(显热交换)的冷却水外气热交换器(热介质外气热交换器)。能够通过使外气温度以上的温度的冷却水流

过辐射器13而从冷却水向外气散热。通过使外气温度以下的冷却水流过辐射器13而能够使冷却水从外气吸热。换言之,辐射器13能够发挥作为从冷却水向外气散热的辐射器的作用以及作为使冷却水从外气吸热的吸热器的作用。

[0057] 辐射器13是具有供冷却水流通的流路,在与由冷却水冷却器14、冷却水加热器15进行温度调节后的冷却水之间进行热传递的热传递设备。

[0058] 室外送风机30是向辐射器13吹送外气的电动送风机(外气送风机)。辐射器13和室外送风机30配置在车辆的最前部。因此,能够在车辆的行驶时使行驶风接触到辐射器13。室外送风机30是调节在辐射器13中流动的外气的流量的流量调节部。

[0059] 冷却水冷却器14(冷却机)和冷却水加热器15(水冷冷凝器)是使冷却水进行热交换而调节冷却水的温度的冷却水温度调节用热交换器(热介质温度调节用热交换器)。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(热介质冷却用热交换器)。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(热介质加热用热交换器)。

[0060] 冷却水冷却器14是通过使制冷循环31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(热介质用吸热器)。冷却水冷却器14构成制冷循环31的蒸发器。

[0061] 制冷循环31是具有压缩机32、冷却水加热器15、膨胀阀33、冷却水冷却器14以及内部热交换器34的蒸气压缩式制冷机。在本实施方式的制冷循环31中,作为制冷剂使用氟利昂系制冷剂,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。

[0062] 压缩机32是被从电池供给的电力驱动的电动压缩机,其对制冷循环31的制冷剂进行吸入、压缩并排出。

[0063] 冷却水加热器15是使从压缩机32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(潜热变化)的冷凝器(高压侧热交换器)。

[0064] 膨胀阀33是使从冷却水加热器15流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。膨胀阀33是具有根据冷却水冷却器14出口侧制冷剂的温度和压力来检测冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度的感温部33a、且以冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度处于预定的规定范围的方式通过机械性机构来调节节流通路面积的温度式膨胀阀。

[0065] 冷却水冷却器14是通过使由膨胀阀33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(潜热变化)的蒸发器。由冷却水冷却器14蒸发后的气相制冷剂被吸入压缩机32而被压缩。

[0066] 内部热交换器34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。

[0067] 制冷循环31是具有对冷却水进行冷却的冷却水冷却器14以及对冷却水进行加热的冷却水加热器15的冷却水冷却加热部(热介质冷却加热部)。换言之,制冷循环31是利用冷却水冷却器14产生低温冷却水的低温冷却水产生装置(低温热介质产生装置),并且是利用冷却水加热器15产生高温冷却水的高温冷却水产生装置(高温热介质产生装置)。

[0068] 在辐射器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31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辐射器13冷却后的冷却水的温度低。具体而言,在辐射器13中无法将冷却水冷却至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至比外气

的温度低的温度。

[0069] 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进行温度调节后的冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换而调节送风空气的温度的热介质空气热交换器。

[0070] 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(显热交换)而对向车室内吹送的送风空气进行冷却除湿的空气冷却用热交换器。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)而对向车室内吹送的送风空气进行加热的空气加热用热交换器。

[0071] 冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20是具有供冷却水流通的流路、且在与冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调节对象设备)。

[0072] 冷却水冷却水热交换器18是使车辆用热管理系统10的冷却水(由第一泵11或第二泵12循环的冷却水)与发动机冷却回路60的冷却水(发动机用热介质)进行热交换的热交换器(热介质热介质热交换器)。

[0073] 冷却水冷却水热交换器18构成在由第一泵11或第二泵12循环的冷却水与发动机61之间进行热传递的发动机用热传递部。发动机61是伴随着动作而发热的发热设备。

[0074] 逆变器19是将从电池供给的直流电力转换成交流电压而输出给行驶用电机的电力转换装置。逆变器19是伴随着动作而发热的发热设备。逆变器19的发热量根据车辆的行驶状况而发生变化。逆变器19的冷却水流路构成在发热设备与冷却水之间进行热传递的设备用热传递部。

[0075] 电池温度调节用热交换器20是配置于向电池送风的送风路径并对送风空气与冷却水进行热交换的热交换器(热介质空气热交换器)。电池温度调节用热交换器20构成在电池与冷却水之间进行热传递的电池用热传递部。电池是伴随着动作而发热的发热设备。

[0076] 第一泵11配置于第一泵用流路41。在第一泵用流路41中在第一泵11的排出侧配置有冷却水冷却器14。

[0077] 第二泵12配置于第二泵用流路42。在第二泵用流路42中在第二泵12的排出侧配置有冷却水加热器15。

[0078] 辐射器13配置于辐射器用流路43。冷却器芯16配置于冷却器芯用流路44。加热器芯17配置于加热器芯用流路45。

[0079] 冷却水冷却水热交换器18配置于冷却水冷却水热交换器用流路46。逆变器19配置于逆变器用流路47。电池温度调节用热交换器20配置于电池热交换用流路48。

[0080] 在辐射器用流路43连接有储备罐43a。储备罐43a是对冷却水进行存储的大气开放式的容器(热介质存储部)。因此,积蓄在储备罐43a中的冷却水的液面上的压力为大气压。

[0081] 储备罐43a也可以构成为积蓄在储备罐43a中的冷却水的液面的压力成为规定压力(与大气压不同的压力)。

[0082] 通过在储备罐43a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。储备罐43a具有对混入冷却水中的气泡进行气液分离的功能。

[0083] 第一泵用流路41、第二泵用流路42、辐射器用流路43、冷却器芯用流路44、加热器芯用流路45、冷却水冷却水热交换器用流路46、逆变器用流路47以及电池热交换用流路48与第一切换阀21和第二切换阀22连接。

[0084] 第一切换阀21和第二切换阀22是对冷却水的流动(冷却水循环状态)进行切换的循环切换装置。第一切换阀21和第二切换阀22是对除湿模式进行切换的除湿模式切换装置。

[0085] 第一切换阀21具有:作为冷却水的入口的第一入口21a和第二入口21b;作为冷却水的出口的第一出口21c、第二出口21d、第三出口21e、第四出口21f、第五出口21g、第六出口21h以及第七出口21i。

[0086] 第二切换阀22具有:作为冷却水的出口的第一出口22a和第二出口22b;作为冷却水的入口的第一入口22c、第二入口22d、第三入口22e、第四入口22f、第五入口22g、第六入口22h以及第七入口22i。

[0087] 第一切换阀21的第一入口21a与第一泵用流路41的一端连接。换言之,第一切换阀21的第一入口21a与冷却水冷却器14的冷却水出口侧连接。

[0088] 第一切换阀21的第二入口21b与第二泵用流路42的一端连接。换言之,第一切换阀21的第二入口21b与冷却水加热器15的冷却水出口侧连接。

[0089] 第一切换阀21的第一出口21c与辐射器用流路43的一端连接。换言之,第一切换阀21的第一出口21c与辐射器13的冷却水入口侧连接。

[0090] 第一切换阀21的第二出口21d与冷却器芯用流路44的一端连接。换言之,第一切换阀21的第二出口21d与冷却器芯16的冷却水入口侧连接。

[0091] 第一切换阀21的第三出口21e与加热器芯用流路45的一端连接。换言之,第一切换阀21的第三出口21e与加热器芯17的冷却水入口侧连接。

[0092] 第一切换阀21的第四出口21f与冷却水冷却水热交换器用流路46的一端连接。换言之,第一切换阀21的第四出口21f与冷却水冷却水热交换器18的冷却水入口侧连接。

[0093] 第一切换阀21的第五出口21g与逆变器用流路47的一端连接。换言之,第一切换阀21的第五出口21g与逆变器19的冷却水入口侧连接。

[0094] 第一切换阀21的第六出口21h与电池热交换用流路48的一端连接。换言之,第一切换阀21的第六出口21h与电池温度调节用热交换器20的冷却水入口侧连接。第一切换阀21的第七出口21i与旁通流路49的一端连接。

[0095] 第二切换阀22的第一出口22a与第一泵用流路41的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第一出口22a与第一泵11的冷却水吸入侧连接。

[0096] 第二切换阀22的第二出口22b与第二泵用流路42的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第二出口22b与第二泵12的冷却水吸入侧连接。

[0097] 第二切换阀22的第一入口22c与辐射器用流路43的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第一入口22c与辐射器13的冷却水出口侧连接。

[0098] 第二切换阀22的第二入口22d与冷却器芯用流路44的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第二入口22d与冷却器芯16的冷却水出口侧连接。

[0099] 第二切换阀22的第三入口22e与加热器芯用流路45的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第三入口22e与加热器芯17的冷却水出口侧连接。

[0100] 第二切换阀22的第四入口22f与冷却水冷却水热交换器用流路46的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第四入口22f与冷却水冷却水热交换器18的冷却水出口侧连接。

[0101] 第二切换阀22的第五入口22g与逆变器用流路47的另一端连接。换言之,第二切换

阀22的第五入口22g与逆变器19的冷却水出口侧连接。

[0102] 第二切换阀22的第六入口22h与电池热交换用流路48的另一端连接。换言之,第二切换阀22的第六入口22h与电池温度调节用热交换器20的冷却水出口侧连接。第二切换阀22的第七入口22i与旁通流路49的另一端连接。

[0103] 第一切换阀21和第二切换阀22采用能够任意或者选择性地切换与各入口和各出口的连通状态的构造。

[0104] 具体而言,第一切换阀21分别对于辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49在如下状态之间进行切换: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。

[0105] 第二切换阀22分别对于辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49在如下状态之间进行切换: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;冷却水不向第一泵11和第二泵12流出的状态。

[0106] 第一切换阀21和第二切换阀22能够调节阀开度。由此,能够调节在辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49中流动的冷却水的流量。

[0107] 即,第一切换阀21和第二切换阀22是分别对于辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49调节冷却水的流量的流量调节部。

[0108] 第一切换阀21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辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49。

[0109] 即,第一切换阀21和第二切换阀22是分别对于辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池温度调节用热交换器20以及旁通流路49,调节由冷却水冷却器14冷却后的冷却水与由冷却水加热器15加热后的冷却水的流量比例的流量比例调节装置。

[0110] 第一切换阀21和第二切换阀22也可以一体地形成而共用阀驱动源。第一切换阀21和第二切换阀22也可以通过多个阀组合构成。

[0111] 冷却器芯16和加热器芯17收纳于车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51。

[0112] 壳体51形成被吹送至车室内的送风空气的空气通路,具有一定程度的弹性,由强度上优越的树脂(例如,聚丙烯)成型。在壳体51内的空气流最上游侧配置有内外气切换箱52。内外气切换箱52是对内气(车室内空气)和外气(车室外空气)进行切换导入的内外气导入部。

[0113] 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。

[0114] 内外气切换门53是对向壳体51内导入内气的内气导入模式以及导入外气的外气导入模式进行切换的内外气切换部。换言之,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。内外气切换门53对导入到壳

体51内的内气与外气的比例进行调整的内外气比例调整部。

[0115] 具体而言,内外气切换门53连续地调节内气吸入口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被电动促动器(未图示)驱动。

[0116] 在内外气切换箱52的空气流下游侧配置有室内送风机54(鼓风机)。室内送风机54将经由内外气切换箱52吸入的空气(内气和外气)朝向车室内吹送。室内送风机54是利用电动机驱动离心多翼片风扇(斯洛克风扇)的电动送风机。

[0117] 在壳体51内,在室内送风机54的空气流下游侧配置有冷却器芯16、加热器芯17以及辅助加热器56。辅助加热器56是具有PTC元件(正特性热敏电阻器)、并通过对该PTC元件供给电力进行发热而加热空气的PTC加热器(电加热器)。

[0118] 在壳体51的内部在冷却器芯16的空气流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和辅助加热器56的方式流动的空气通路。

[0119] 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。

[0120] 空气混合门55是使向加热器芯17和辅助加热器56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节部。空气混合门55是能够转动的板状门或能够滑动的门等,由电动促动器(未图示)驱动。

[0121] 根据通过加热器芯17及辅助加热器56的空气和通过加热器芯旁通通路51a的空气中的风量比例,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是调节向车室内吹出的吹出空气的温度的温度调节部。

[0122] 在壳体51的空气流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。

[0123] 除霜吹出口朝向车辆前面车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。

[0124] 在吹出口51b的空气流上游侧配置有吹出口模式门(未图示)。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。吹出口模式门由电动促动器(未图示)驱动。

[0125] 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、分层模式、脚部模式以及脚部除霜模式。

[0126] 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。分层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。

[0127] 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。

[0128] 发动机冷却回路60是用于冷却发动机61的冷却水循环回路。发动机冷却回路60具有供冷却水循环的循环流路62。在循环流路62中配置有发动机61、发动机用泵63、发动机用辐射器64、以及冷却水冷却水热交换器18。

[0129] 发动机用泵63是吸入并排出冷却水的电动泵。发动机用泵63也可以是利用从发动

机61输出的动力进行驱动的机械式泵。

[0130] 发动机用辐射器64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热交换器(热介质空气热交换器)。

[0131] 循环流路62与辐射器旁通流路65连接。辐射器旁通流路65是使冷却水绕过发动机用辐射器64而流动的流路。

[0132] 在辐射器旁通流路65与循环流路62的连接部配置有温控器66。温控器66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热敏蜡(感温部件)使阀体位移从而对冷却水流路进行开闭。

[0133] 具体而言,温控器66在冷却水的温度超过规定温度的情况下(例如80℃以上),关闭辐射器旁通流路65,在冷却水的温度低于规定温度的情况下(例如小于80℃),打开辐射器旁通流路65。

[0134] 循环流路62与发动机辅机用流路67连接。发动机辅机用流路67是冷却水与冷却水冷却水热交换器18并联地流动的流路。

[0135] 在发动机辅机用流路67中配置有发动机辅机68。发动机辅机68是油热交换器、EGR冷却器、节气门冷却器(加热器)、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节油的温度的热交换器。

[0136] 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产生的泵气损失降低的EGR(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节回流气体的温度的热交换器。

[0137] 节气门冷却器(加热器)是为了在节气门高温时(例如100℃以上)保护节气门结构部件免受热损害并且在节气门低温时(例如在小于冰点下时)防止节气门结构部件冻结而产生动作不良,经由设置于节气门内部的水套使节气门结构部件与冷却水进行热交换而对节气门结构部件进行温度调整的调温设备。

[0138] 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。

[0139] 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、或者在发动机的起动机时使用。

[0140] 发动机用辐射器64与发动机用储备罐64a连接。发动机用储备罐64a的结构和功能与上述的储备罐43a相同。

[0141] 接着,根据图2对车辆用热管理系统10的电控制部进行说明。控制装置70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。

[0142] 由控制装置70控制的控制对象设备是对第一泵11、第二泵12、第一切换阀21、第二切换阀22、室外送风机30、压缩机32、室内送风机54、配置于壳体51的内部的各种门(内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)进行驱动的电动促动器和逆变器19等。

[0143] 控制装置70中的控制与其输出侧连接的各种控制对象设备的动作的结构(硬件和软件)构成对各个控制对象设备的动作进行控制的控制部(控制构件)。

[0144] 控制装置70中的控制第一泵11和第二泵12的动作的结构(硬件和软件)是泵控制部70a。泵控制部70a是对在各冷却水流通设备中流动的冷却水的流量进行控制的流量控制部。

[0145] 控制装置70中的控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作的结构(硬件和软件)是切换阀控制部70b。切换控制部70b也是对冷却水的循环状态进行切换的循环切换控制部。切换控制部70b也是对在各冷却水流通设备中流动的冷却水的流量进行调节的流量控制部(流量控制部)。

[0146] 控制装置70中的控制室外送风机30的动作的结构(硬件和软件)是室外送风机控制部70c(外气送风机控制部)。室外送风机控制部70c是对在辐射器13中流动的外气的流量进行控制的流量控制部(流量控制部)。

[0147] 控制装置70中的控制压缩机32的动作的结构(硬件和软件)是压缩机控制部70d(压缩机控制部)。压缩机控制部70d是对从压缩机32排出的制冷剂的流量进行控制的制冷剂流量控制部(流量控制部)。

[0148] 控制装置70中的控制室内送风机54的动作的结构(硬件和软件)是室内送风机控制部70e。室内送风机控制部70e是对向车室内吹出的送风空气的风量进行控制的吹出风量控制部。

[0149] 控制装置70中的控制配置在壳体51的内部的各种门(内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)的动作的结构(硬件和软件)是空调切换控制部70f。空调切换控制部70f是控制内外气切换门53的动作的内外气切换控制部。空调切换控制部70f是对导入到壳体51内的内气的风量与外气的风量的风量比例进行控制的内外气比例控制部。

[0150] 控制装置70中的控制辅助加热器56的动作的结构(硬件和软件)是辅助加热器控制部70g(电加热器控制部)。

[0151] 控制装置70中的控制逆变器19的动作的结构(硬件和软件)是逆变器控制部70h(发热设备控制部)。

[0152] 也可以使各控制部70a、70b、70c、70d、70e、70f、70g、70h相对于控制装置70独立地构成。

[0153] 向控制装置70的输入侧输入内气温度传感器71、内气湿度传感器72、外气温度传感器73、日照传感器74、第一水温传感器75、第二水温传感器76、辐射器水温传感器77、冷却器芯温度传感器78、加热器芯温度传感器79、发动机水温传感器80、逆变器温度传感器81、电池温度传感器82、制冷剂温度传感器83、84、制冷剂压力传感器85、86、车速传感器87以及复合传感器88等传感器组的检测信号。

[0154] 内气温度传感器71是对内气的温度(车室内温度)进行检测的检测装置(内气温度检测装置)。内气湿度传感器72是对内气的湿度进行检测的检测装置(内气湿度检测装置)。

[0155] 外气温度传感器73是对外气的温度(车室外温度)进行检测的检测装置(外气温度检测装置)。日照传感器74是对车室内的日照量进行检测的检测装置(日照量检测装置)。

[0156] 第一水温传感器75是对在第一泵用流路41中流动的冷却水的温度(例如被吸入第一泵11的冷却水的温度)进行检测的检测装置(第一热介质温度检测装置)。

[0157] 第二水温传感器76是对在第二泵用流路42中流动的冷却水的温度(例如被吸入第二泵12的冷却水的温度)进行检测的检测装置(第二热介质温度检测装置)。

[0158] 辐射器水温传感器77是对在辐射器用流路43中流动的冷却水的温度(例如从辐射器13流出的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0159] 冷却器芯温度传感器78是对冷却器芯16的表面温度进行检测的检测装置(冷却器芯温度检测装置)。冷却器芯温度传感器78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。

[0160] 加热器芯温度传感器79是对加热器芯17的表面温度进行检测的检测装置(加热器芯温度检测装置)。加热器芯温度传感器79例如是对加热器芯17的热交换翅片的温度进行检测的翅片热敏电阻器或对在加热器芯17中流动的冷却水的温度进行检测的水温传感器等。

[0161] 发动机水温传感器80是对在发动机冷却回路60中循环的冷却水的温度(例如在发动机61的内部流动的冷却水的温度)进行检测的检测装置(发动机热介质温度检测装置)。

[0162] 逆变器温度传感器81是对在逆变器用流路47中流动的冷却水的温度(例如从逆变器19流出的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0163] 电池温度传感器82是对在电池热交换用流路48中流动的冷却水的温度(例如流入电池温度调节用热交换器20的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。电池温度传感器82也可以是在存在温度偏差的电池组内检测特定的部位的温度(电池代表温度)的检测装置(电池代表温度检测装置)。

[0164] 制冷剂温度传感器83、84是对从压缩机32排出的制冷剂的温度进行检测的排出侧制冷剂温度传感器83、以及对被吸入压缩机32的制冷剂的温度进行检测的吸入侧制冷剂温度传感器84。

[0165] 制冷剂压力传感器85、86是对从压缩机32排出的制冷剂的压力进行检测的排出侧制冷剂压力传感器85、以及对被吸入压缩机32的制冷剂的压力进行检测的吸入侧制冷剂温度传感器86。

[0166] 车速传感器87是检测车辆的行驶速度的检测装置(车速检测装置)。复合传感器88是对挡风玻璃的表面温度、挡风玻璃附近的内气的温度、以及挡风玻璃附近的内气的湿度进行检测的检测装置。例如,复合传感器88安装于挡风玻璃的内表面上的车室内后视镜的背侧部位。

[0167] 控制装置70根据复合传感器88的检测信号等对作为挡风玻璃的起雾危险度的指标的车窗起雾指标RHW进行计算。

[0168] 具体而言,根据挡风玻璃的表面温度、挡风玻璃附近的内气的温度、以及挡风玻璃附近的内气的湿度对挡风玻璃附近的内气的饱和水蒸气压 P_r 、以及挡风玻璃的表面温度的饱和水蒸气压 P_g 进行计算。并且,根据下面的公式F1对车窗起雾指标RHW进行计算。

[0169] $RHW = P_r / P_g + \alpha \cdots F1$

[0170] 在公式F1中, α 是根据外气的温度、日照量、以及车速等计算出的安全率。

[0171] 控制装置70中的计算车窗起雾指标RHW的结构(硬件和软件)构成车窗起雾指标计算部70i。车窗起雾指标计算部70i也可以相对于控制装置70单独地构成。

[0172] 控制装置70根据传感器组的检测信号来判定各控制对象设备(第一泵11、第二泵12以及压缩机32等)或各传感器的故障的有无而检测故障。

[0173] 控制装置70中的检测第一泵11的故障的结构(硬件和软件)是泵故障检测部70j。控制装置70中的检测压缩机32的故障的结构(硬件和软件)是压缩机故障检测部70k。各故障检测部70j、70k也可以相对于控制装置70单独地构成。

[0174] 向控制装置70的输入侧输入来自设置于操作面板89的各种空调操作开关的操作信号。例如,操作面板89配置在车室内前部的仪表盘附近。

[0175] 设置于操作面板89的各种空调操作开关是除霜开关89a、空调开关89b、自动开关、内外气切换开关89c、车室内温度设定开关89d、风量设定开关以及空调停止开关、节电制冷模式开关、节电除湿开关等。

[0176] 各开关可以通过机械性地压入而使电接点导通的方式的按钮开关,也可以是通过与静电面板上的规定的区域接触而反应的触摸屏方式。

[0177] 除霜开关89a是设定或者解除除霜模式的开关。除霜模式是从室内空调单元50的除霜吹出口朝向挡风玻璃的内表面吹出空调风而防止挡风玻璃的起雾、或者在车窗起雾的情况下去除车窗起雾的吹出口模式。

[0178] 在通过用户操作选择除霜模式时,在外气温度例如为10℃以上的情况下,进行压缩机打开模式(第一除湿模式)运转。在通过用户操作选择除霜模式时,在外气温度例如小于10℃且冰点下5℃以上、在加热器芯17中流动的冷却水的水温例如超过60℃的情况下,进行压缩机关闭模式(第二除湿模式)运转。

[0179] 在压缩机打开模式中,控制第一切换阀21和第二切换阀22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,并且使压缩机32进行动作(打开)。

[0180] 由此,在能够判断为因外气温度较高的环境化而导致即使由辐射器13冷却后的冷却水流过冷却器芯16也无法对车室内送风空气进行除湿的情况下,能够使由制冷循环31的冷却水冷却器14冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。

[0181] 在压缩机关闭模式中,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使冷却水在辐射器13与冷却器芯16之间循环,并且使压缩机32停止(关闭)。

[0182] 由此,由于能够在外气温度较低的环境化中使由辐射器13冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。由于在压缩机关闭模式中使压缩机32停止,因此与压缩机打开模式进行比较,能够大幅降低为了防止挡风玻璃的起雾所需要的动力。

[0183] 空调开关89b是对制冷或者除湿的动作·停止(打开·关闭)进行切换的开关。风量设定开关是设定从室内送风机54吹送的风量的开关。自动开关是对空调的自动控制进行设定或者解除的开关。

[0184] 内外气切换开关89c是对内气导入模式和外气导入模式进行切换的开关。内外气切换开关89c是当通过乘员进行操作时输出用于使导入到壳体51内的内气的比例成为规定比例以上的指令的操作部。

[0185] 车室内温度设定开关89d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。空调停止开关是使空调停止的开关。

[0186] 节电制冷模式开关和节电除湿模式开关是输出用于抑制在制冷运转时和除湿运转时的压缩机32的消耗电力量的指令的操作部,例如当在压缩机打开模式运转中由乘员操

作时,输出用于切换到压缩机关闭模式运转的指令。

[0187] 控制装置70根据外气温度和车室内吹出空气的目标吹出温度TA0来决定空调模式。目标吹出温度TA0是为了使内气温Tr快速地接近乘员的期望的目标温度Tset而决定的值,由下述公式F2计算。

[0188] $TA0 = K_{set} \times T_{set} - K_r \times Tr - K_{am} \times Tam - K_s \times Ts + C \cdots F2$

[0189] 在该公式中,Tset是由车室内温度设定开关89d设定的车室内的目标温度,Tr是由内气温度传感器71检测出的内气温度,Tam是由外气温度传感器73检测出的外气温度,Ts是由日照传感器74检测出的日照量。Kset、Kr、Kam、Ks是控制增益,C是校正用的常数。

[0190] 例如,在目标吹出温度TA0比外气温度低的情况下,控制装置70将空调模式决定为制冷模式,在目标吹出温度TA0比外气温度高的情况下,控制装置70将空调模式决定为供暖模式。

[0191] 控制装置70中的决定空调模式的结构(硬件和软件)是空调模式决定部(空调模式决定部)。空调模式决定部也可以相对于控制装置70单独地构成。

[0192] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置70通过控制第一泵11、第二泵12、压缩机32、第一切换阀21以及第二切换阀22等的动作而切换到各种动作模式。

[0193] 例如,形成由第一泵11吸入并被排出的冷却水在冷却水冷却器14、与辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20中的至少一个设备之间循环的低温侧冷却水回路(低温侧热介质回路),形成由第二泵12吸入并被排出的冷却水在冷却水加热器15、与辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20中的至少一个设备之间循环的高温侧冷却水回路(高温侧热介质回路)。

[0194] 分别对于辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20,根据状况切换与低温侧冷却水回路连接的情况和与高温侧冷却水回路连接的情况,从而能够根据状况将辐射器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19以及电池温度调节用热交换器20调整为适当的温度。

[0195] 在辐射器13与低温侧冷却水回路连接的情况下,能够进行制冷循环31的热泵运转。即,在低温侧冷却水回路中,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在辐射器13中流动,因此通过辐射器13冷却水从外气吸热。

[0196] 并且,通过辐射器13从外气吸热的冷却水通过冷却水冷却器14与制冷循环31的制冷剂进行热交换而散热。因此,在冷却水冷却器14中,制冷循环31的制冷剂经由冷却水从外气吸热。

[0197] 通过冷却水冷却器14从外气吸热的制冷剂通过冷却水加热器15与高温侧冷却水回路的冷却水进行热交换而散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0198] 在辐射器13与高温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在辐射器13中流动,因此能够通过辐射器13将冷却水的热量向外气散热。

[0199] 在冷却器芯16与低温侧冷却水回路连接的情况下,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,因此通过冷却器芯16对向车室内吹送的送风空气进行冷却·除湿。即能够在车室内进行制冷·除湿。

[0200] 在加热器芯17与高温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水加热器15加热后

的冷却水在加热器芯17中流动,因此能够通过加热器芯17对向车室内吹送的送风空气进行加热。即能够对车室内进行供暖。

[0201] 在冷却水冷却水热交换器18与低温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却水冷却水热交换器18中流动因此能够冷却发动机冷却水。换言之,由于通过冷却水冷却水热交换器18使低温侧冷却水回路的冷却水从发动机冷却水吸热,因此能够实现汲取发动机61的废热量的热泵运转。

[0202] 在冷却水冷却水热交换器18与高温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在冷却水冷却水热交换器18中流动因此能够加热发动机冷却水。因此,能够加热(预热)发动机61。

[0203] 在逆变器19与低温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在逆变器19中流动因此能够冷却逆变器19。换言之,能够实现汲取逆变器19的废热量的热泵运转。

[0204] 在逆变器19与高温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在逆变器19中流动因此能够加热(预热)逆变器19。

[0205] 在电池温度调节用热交换器20与低温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在电池温度调节用热交换器20中流动因此能够冷却电池。换言之,能够实现汲取电池的废热量的热泵运转。

[0206] 在电池温度调节用热交换器20与高温侧冷却水回路连接的情况下,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在电池温度调节用热交换器20中流动因此能够加热(预热)电池。

[0207] 在通过除霜开关89a设定除霜模式的情况下、或者通过自动开关设定空调的自动控制的情况下,为了防止车窗玻璃的起雾,控制装置70执行图3的流程图所示的控制处理。

[0208] 在步骤S100中,判定各控制对象设备或各传感器是否正常(是否有故障)。例如,判定为了计算车窗起雾指标RHW所需要的传感器、制冷循环31的结构设备(压缩机32等)、第一泵11以及第二泵12是否正常。

[0209] 在判定为各控制对象设备或各传感器不正常的情况下,进入步骤S110,控制内外气切换门53的动作以切换到外气导入模式。由此,在因各控制对象设备或各传感器的故障导致无法基于除湿来防止车窗起雾的情况下,由于能够向车室内导入与挡风玻璃的温度同等以下的温度的外气,因此能够使挡风玻璃附近的内气的露点温度为挡风玻璃的温度以下而抑制车窗起雾。

[0210] 另一方面,在判定为各控制对象设备或各传感器正常的情况下,进入步骤S120,判定由复合传感器88检测出的挡风玻璃附近的内气的温度是否超过复合传感器88的动作保证下限值。

[0211] 在判定为挡风玻璃附近内气温度不超过复合传感器88的动作保证下限值(例如-30℃)的情况下,进入步骤S110,将内外气切换箱52切换到外气导入模式。由此,在复合传感器88存在异常的可能性较高的情况下,能够向车室内导入与挡风玻璃的温度同等以下的温度的外气而抑制车窗起雾。

[0212] 另一方面,在判定为挡风玻璃附近内气温度超过复合传感器88的动作保证下限值的情况下,进入步骤S130,判定车窗起雾指标RHW是否超过阈值。

[0213] 如图4所示,将步骤S130的阈值设定为能够判断为存在车窗起雾的危险的值(在图

4的例中为106%)。

[0214] 在车窗起雾指标RHW不超过阈值的情况下、即在能够判断为不存在车窗起雾的危险的情况下,在步骤S140中待机了规定时间之后,返回步骤S100。

[0215] 另一方面,在车窗起雾指标RHW超过阈值的情况下、即在能够判断为存在车窗起雾的危险的情况下,进入步骤S150。

[0216] 在步骤S150中,判定压缩机32是否处于动作中。即,判定是否以防雾以外的目的来使用制冷循环32。

[0217] 在判定为压缩机32未处于动作中的情况下,进入步骤S160,判定外气温度是否低于规定外气温度、或者冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)是否低于规定水温。例如,根据由第一水温传感器75检测出的冷却水的温度(在第一泵用流路41中流动的冷却水的温度)推定冷却水冷却器14中的冷却水的温度。

[0218] 步骤S160的规定外气温度是使挡风玻璃附近的内气的露点温度减去考虑到安全率的值而得到的值。考虑到安全率的值是通过使配置有辐射器13的流路(辐射器用流路43)的冷却水的温度上升值(推定值)、考虑到各传感器的误差的值、基于辐射器13的温度效率的温度上升值、以及基于冷却器芯16的温度效率的温度上升值相加而计算出的。

[0219] 步骤S160的规定外气温度也可以是预先存储于控制装置的设定值(例如5℃)。步骤S160的规定外气温度只要是与流入冷却器芯16的送风空气的露点温度相关联的温度即可。

[0220] 步骤S160的规定水温是使挡风玻璃附近的内气的露点温度减去考虑到安全率的值而得到的值。考虑到安全率的值是通过使配置有冷却水冷却器14的流路(第一泵用流路41)中的冷却水的温度上升值(推定值)、考虑到各传感器的误差的值、以及基于冷却器芯16的温度效率的温度上升值相加而计算出的。

[0221] 步骤S160的规定水温也可以是预先存储于控制装置的设定值(例如5℃)。

[0222] 在外气温度低于规定外气温度、或者冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)低于规定水温的情况下,能够判断为使由辐射器13冷却后的冷却水流过冷却器芯16而能够对车室内送风空气进行除湿。

[0223] 当在步骤S160中判定为外气温度不低于规定外气温度并且冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)不低于规定水温的情况下,进入步骤S170且选择压缩机打开模式(第一除湿模式)。

[0224] 在压缩机打开模式中,控制第一切换阀21和第二切换阀22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,并且使压缩机32进行动作(打开)。

[0225] 由此,在判断为因外气温度较高的环境化而导致即使由辐射器13冷却后的冷却水流过冷却器芯16也无法对车室内送风空气进行除湿的情况下,能够使由制冷循环31的冷却水冷却器14冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。

[0226] 当在步骤S160中判定为外气温度低于规定外气温度、或者冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)低于规定水温的情况下,进入步骤S180且选择压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0227] 在压缩机关闭模式中,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使冷却水在辐

射器13与冷却器芯16之间循环,并且使压缩机32停止(关闭)。

[0228] 由此,由于能够在外气温度较低的环境化中使由辐射器13冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。由于在压缩机关闭模式中使压缩机32停止,因此与压缩机打开模式进行比较能够大幅降低为了防止挡风玻璃的起雾所需要的动力。

[0229] 当在步骤S150中判定为压缩机32处于动作中的情况下,进入步骤S190,判定空调模式是否处于供暖模式。

[0230] 在判定为空调模式不处于供暖模式的情况下,进入步骤S200,判定冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)是否低于规定水温。步骤S200的规定水温与步骤S160的规定水温相同。

[0231] 在判定为冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却机水温)不低于规定水温的情况下,在步骤S210中增加压缩机32的转速之后,返回步骤S100。

[0232] 由此,在判断为因以防雾以外的目的使用制冷循环32而导致冷却水冷却器14的冷却能力(除湿能力)不足的情况下,能够增加冷却水冷却器14的冷却能力(除湿能力)。

[0233] 另一方面,在判定为冷却水冷却器14中的冷却水的温度(冷却水冷却器水温)低于规定冷却水温度的情况下,进入步骤S220。

[0234] 在步骤S220中,在控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动之后,返回步骤S100。

[0235] 由此,由于能够使由制冷循环31的冷却水冷却器14冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。

[0236] 当在步骤S190中判定为空调模式为供暖模式的情况下,进入步骤S230,判定由冷却水冷却器14冷却后的冷却水是否在冷却器芯16中流动。

[0237] 在本实施方式中,在空调开关89b打开的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动。

[0238] 当判定为由冷却水冷却器14冷却后的冷却水未在冷却器芯16中流动的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动。由此,由于能够使由制冷循环31的冷却水冷却器14冷却后的冷却水流过冷却器芯16而对车室内送风空气进行除湿,因此能够防止挡风玻璃的起雾。

[0239] 另一方面,在判定为由冷却水冷却器14冷却后的冷却水向冷却器芯16流动的情况下,当在步骤S210中增加压缩机32的转速之后,返回步骤S100。

[0240] 由此,在判断为因以防雾以外的目的使用制冷循环32而导致冷却水冷却器14的冷却能力(除湿能力)不足的情况下,能够增加冷却水冷却器14的冷却能力(除湿能力)。

[0241] 在压缩机32的转速高于规定量的情况下、或者以容许最高转速进行动作等的情况下,通过不提高压缩机32的转速而降低室内送风机54的风量,从而即使冷却能力(除湿能力)不足,也将与冷却器芯16的表面温度相关联的温度保持得比送风空气的露点温度低,即使在冷却能力不足时也能够进行可防止车窗起雾的最低限的除湿。

[0242] 图5是表示步骤S170的压缩机打开模式的具体的控制处理的流程图。在步骤S171中,判定车窗起雾指标RHW是否增加。在判定为车窗起雾指标RHW增加的情况下,进入步骤S172且使内气率降低,并且降低冷却水冷却器目标温度TEO。

[0243] 内气率是通过内外气切换箱52而被导入壳体51内的内气和外气中的内气的风量比例。冷却水冷却器目标温度TE0是由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的目标温度。

[0244] 当使内气率降低时,由于导入到车室内的外气的比例增加因此车窗起雾指标RHW降低。

[0245] 在压缩机打开模式中,控制装置70控制压缩机32的制冷剂排出能力(转速),以使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度接近冷却水冷却器目标温度TE0。

[0246] 因此,当降低冷却水冷却器目标温度TE0时,由于压缩机32的制冷剂排出能力(转速)增加而由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度降低,因此冷却器芯16中的送风空气的冷却除湿能力增加而车窗起雾指标RHW降低。

[0247] 当在步骤S171中判定为车窗起雾指标RHW未增加的情况下,进入步骤S173且增加内气率,并且提高冷却水冷却器目标温度TE0而进入步骤S174。

[0248] 当增加内气率时,由于导入到车室内的外气的比例降低,因此车窗起雾指标RHW增加。

[0249] 当降低冷却水冷却器目标温度TE0时,由于压缩机32的制冷剂排出能力(转速)降低而由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度上升,因此冷却器芯16中的送风空气的冷却除湿能力降低而车窗起雾指标RHW增加。

[0250] 在步骤S174中,判定是否压缩机32的转速为规定转速以下且车窗起雾指标RHW为规定值以下。

[0251] 在判定为压缩机32的转速为规定转速以下且车窗起雾指标RHW为规定值以下的情况下,即使在压缩机关闭模式中也有可能能够防止车窗起雾,因此进入步骤S175且转变为压缩机关闭模式。

[0252] 图6是表示压缩机关闭模式的具体的控制处理的流程图。在步骤S181中,判定车窗起雾指标RHW是否增加。在判定为车窗起雾指标RHW未增加的情况下,进入步骤S182且减少在辐射器13中流动的冷却水的流量以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量并且减少在辐射器13中流动的外气的流量。

[0253] 由此,由于辐射器13中的冷却水的冷却能力降低,冷却器芯16中的送风空气的冷却除湿能力降低,因此车窗起雾指标RHW上升。

[0254] 另一方面,当在步骤S181中判定为车窗起雾指标RHW增加的情况下,进入步骤S183且使在辐射器13中流动的冷却水的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量增加,并且使在辐射器13中流动的外气的流量增加而进入步骤S184。

[0255] 由此,由于辐射器13中的冷却水的冷却能力上升、冷却器芯16中的送风空气的冷却除湿能力上升,因此车窗起雾指标RHW降低。

[0256] 在步骤S184中,判定车窗起雾指标RHW是否超过规定值。在车窗起雾指标RHW超过规定值的情况下,在压缩机关闭模式中判断为无法防止车窗起雾,而进入步骤S185而转变为压缩机打开模式。

[0257] 作为从压缩机关闭模式切换到压缩机打开模式的条件例如也可以使用下面的(1)~(11)。

[0258] (1)外气温度为规定外气温度(例如5℃)以上的情况。规定外气温度是预先存储于控制装置70的设定值。规定外气温度是与流入冷却器芯16的送风空气的露点温度相关联的

温度。

[0259] (2)外气温度 T_{am} 超过从冷却器芯16的目标温度 TC_0 减去安全率 β 而得到的值的情况($T_{am} > TC_0 - \beta$)。

[0260] (3)冷却器芯16的表面温度 TC 超过冷却器芯16的目标温度 TC_0 的情况。

[0261] (4)在辐射器13中流动的冷却水的流量为规定流量以上、且室外送风机30的送风能力(转速)为规定能力以上、且冷却器芯16的表面温度 TC 超过冷却器芯16的目标温度 TC_0 的情况。

[0262] (5)在冷却器芯16中流动的冷却水的流量为规定流量以上、且室外送风机30的送风能力(转速)为规定能力以上、且冷却器芯16的表面温度 TC 超过冷却器芯16的目标温度 TC_0 的情况。

[0263] (6)在冷却器芯16中流动的冷却水的温度超过与冷却器芯16的表面温度 TC 相关联的温度的情况。

[0264] (7)车窗起雾指标 RHW 超过规定值的情况。

[0265] (8)判定为或者推定为为了计算车窗起雾指标 RHW 而使用的设备(复合传感器88等设备)发生故障的情况。

[0266] (9)为了对冷却器芯16以外的温度调节对象设备(逆变器19或电池温度调节用热交换器20等)进行冷却而使压缩机32进行动作的情况。

[0267] (10)为了使制冷循环31进行热泵运转而使压缩机32进行动作的情况。

[0268] (11)供暖要求(供暖负载)超过规定值的情况(例如目标吹出温度 TA_0 超过 10°C 的情况)且需要由压缩机32产生供暖热源的情况。

[0269] 作为从压缩机打开模式切换到压缩机关闭模式的条件也可以使用例如上述(1)~(11)的相反的条件。

[0270] 这里,对冷却器芯16的表面温度 TC 的控制例进行说明。控制装置70控制在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量以使冷却器芯16的表面温度 TC 接近目标表面温度 TC_0 。

[0271] 具体而言,在冷却器芯16的表面温度 TC 超过目标表面温度 TC_0 的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使辐射器用流路43的开度减少规定量,由此,使在辐射器13中流动的冷却水的流量减少而使辐射器13的热交换能力降低从而使冷却器芯16的表面温度 TC 降低。

[0272] 另一方面,在冷却器芯16的表面温度 TC 低于目标表面温度 TC_0 的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使辐射器用流路43的开度增加规定量,由此,使在辐射器13中流动的冷却水的流量增加而使辐射器13的热交换能力增加从而使冷却器芯16的表面温度 TC 上升。

[0273] 具体而言,在冷却器芯16的表面温度 TC 超过目标表面温度 TC_0 的情况下,使室外送风机30的送风能力(转速)减少规定量,由此,使在辐射器13中流动的外气的流量减少、使辐射器13的热交换能力降低从而使冷却器芯16的表面温度 TC 降低。

[0274] 另一方面,在冷却器芯16的表面温度 TC 低于目标表面温度 TC_0 的情况下,使室外送风机30的送风能力(转速)增加规定量,由此,使在辐射器13中流动的外气的流量增加、使辐射器13的热交换能力增加从而使冷却器芯16的表面温度 TC 上升。

[0275] 具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使冷却器芯用流路44的开度增加规定量,由此,使在冷却器芯16中流动的冷却水的流量增加从而使冷却器芯16的表面温度TC降低。

[0276] 另一方面,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使冷却器芯用流路44的开度减少规定量,由此,使在冷却器芯16中流动的冷却水的流量减少从而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0277] 由此,冷却器芯16的表面温度TC被控制成接近目标表面温度TC0,而适当地调节冷却器芯16中的除湿量,并且能够抑制附着于冷却器芯16的表面的冷凝水冻结而产生霜(结霜)。

[0278] 控制装置70也可以控制在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量,以使与冷却器芯16的表面温度TC相关联的各种温度(例如,从冷却器芯16流出的送风空气的温度)接近目标表面温度TC0。

[0279] 对压缩机打开模式和压缩机关闭模式中的冷却器芯16的目标温度TC0的设定的例子进行说明。例如,控制装置70设定冷却器芯16的目标温度TC0,以使吹出空气的湿度成为不产生车窗起雾这样的湿度且冷却器芯16的表面温度TC超过露点温度而不产生气味。

[0280] 冷却器芯16的目标温度TC0也可以设定为能够得到需要的除湿量(例如100g/h)的温度。冷却器芯16的目标温度TC0也可以设定为预先存储于控制装置的设定值(例如1℃~10℃的范围)。

[0281] 对压缩机打开模式和压缩机关闭模式中的除湿量控制的例子进行说明。当在车室内空气湿度RH低于车窗起雾指标RHW的状态($RH < RHW$)下车室内空气目标湿度RHO超过车窗起雾指标RHW的情况下($RHO > RHW$),将车室内空气目标湿度RHO变更为从车窗起雾指标RHW减去安全率 γ 而得到的值($RHO = RHW - \gamma$)。

[0282] 另一方面,在车室内空气目标湿度RHO不超过车窗起雾指标RHW的情况下,不变更车室内空气目标湿度RHO。

[0283] 在压缩机打开模式中,控制压缩机32的制冷剂排出能力(转速)以使车室内空气湿度RH接近车室内空气目标湿度RHO。

[0284] 在压缩机关闭模式中,调节在辐射器13中流动的冷却水的流量、在冷却器芯16中流动的冷却水的流量以使车室内空气湿度RH接近车室内空气目标湿度RHO。当在辐射器13中流动的冷却水的流量、在冷却器芯16中流动的冷却水的流量为规定流量以上的情况下,调节室外送风机30的送风能力(转速)。

[0285] 在冷热量设备(蓄冷体)与低温侧冷却水回路连接的情况下,也可以调节在冷热量设备(蓄冷体)中流动的冷却水的流量以使车室内空气湿度RH接近车室内空气目标湿度RHO。当在冷热量设备(蓄冷体)中流动的冷却水的流量为规定流量以上的情况下,只要调节室外送风机30的送风能力(转速)即可。

[0286] 在本实施方式中,第一切换阀21及第二切换阀22切换冷却水在冷却器芯16与冷却水冷却器14之间循环的压缩机打开模式(第一除湿模式)、以及冷却水在冷却器芯16与辐射器13之间循环的压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0287] 由此,在压缩机关闭模式中,使在辐射器13中被外气冷却后的冷却水在冷却器芯

16中循环而能够对向车室内吹送的送风空气进行除湿。因此,与在冷却水冷却器14被制冷循环31的低压侧制冷剂冷却后的冷却水在冷却器芯16中循环而对向车室内吹送的送风空气进行除湿的压缩机打开模式进行比较,能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

[0288] 具体而言,控制装置70的切换控制部70b根据作为各种传感器的检测结果的内气的温度、内气的湿度、外气的温度、冷却水的温度、以及车窗玻璃的温度中的至少一个来控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作从而切换压缩机打开模式和压缩机关闭模式。

[0289] 更具体而言,像在步骤S160中说明的那样,控制装置70的切换控制部70b在与外气的温度相关联的温度小于与流入冷却器芯16的送风空气的露点温度相关联的规定外气温度的情况下,控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机关闭模式。

[0290] 由此,在外气的温度较低的情况下,切换到压缩机关闭模式,而能够降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

[0291] 在本实施方式中,第一泵11、第一切换阀21、第二切换阀22以及室外送风机30调节在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量。

[0292] 具体而言,在压缩机关闭模式的情况下,控制装置70的流量控制部70a、70b、70c控制第一泵11、第一切换阀21、第二切换阀22以及室外送风机30的动作,以使与从冷却器芯16吹出的送风空气的温度TC相关联的温度接近目标温度TC0。

[0293] 由此,在压缩机关闭模式中,由于能够适当地调整冷却器芯16的除湿能力,因此能够适当地抑制车窗玻璃的起雾。并且,能够抑制冷却器芯16的霜。

[0294] 在本实施方式中,控制装置70的车窗起雾指标计算部70i根据由复合传感器88检测出的挡风玻璃的表面温度、挡风玻璃附近的内气的温度、以及挡风玻璃附近的内气的湿度来计算车窗起雾指标RHW。

[0295] 并且,在压缩机关闭模式的情况下,控制装置的流量控制部70a、70b、70c根据由车窗起雾指标计算部70i计算出的车窗起雾指标RHW来控制第一泵11、第一切换阀21、第二切换阀22以及室外送风机30的动作,而调节在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量。

[0296] 由此,由于在压缩机关闭模式中,能够适当地调整冷却器芯16的除湿能力,因此能够适当地抑制车窗玻璃的起雾。

[0297] 在压缩机关闭模式(第二除湿模式)的情况下,控制装置70的切换控制部70b也可以控制第一泵11、第一切换阀21、第二切换阀22以及室外送风机30的动作,以使得:从车窗玻璃的温度减去车窗玻璃处的露点温度得到的差越小,在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量越增加。

[0298] 例如,车窗玻璃处的露点温度可以通过控制装置70来计算。即,控制装置70也可以构成根据内气的温度、内气的湿度以及车窗玻璃的温度来计算车窗玻璃处的露点温度的露点温度计算部。

[0299] 在本实施方式中,控制装置的流量控制部70a、70b、70c根据由车窗起雾指标计算部70i计算出的车窗起雾指标RHW来控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作而切换压缩

机打开模式和压缩机关闭模式。

[0300] 由此,能够根据车窗起雾的程度而适当地切换压缩机打开模式和压缩机关闭模式。

[0301] 在压缩机关闭模式(第二除湿模式)的情况下,控制装置70的切换控制部70b根据从车窗玻璃的温度减去车窗玻璃处的露点温度得到的差来控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作从而切换压缩机打开模式和压缩机关闭模式。

[0302] 在本实施方式中,在控制装置70的泵故障检测部70j检测出第一泵11的故障的情况下,控制装置70的内外气切换控制部70f控制内外气切换门53的动作以切换到外气导入模式。

[0303] 由此,在第一泵11发生故障而无法利用冷却器芯16对送风空气进行除湿的情况下,向车室内导入作为与挡风玻璃的温度同等以下的温度的外气而能够抑制车窗起雾。

[0304] 在本实施方式中,第一切换阀21和第二切换阀22能够在第一循环状态和第二循环状态之间切换,该第一循环状态为从第一泵11排出的冷却水在辐射器13与冷却水冷却水热交换器18或逆变器19(在与发热设备之间进行热传递的热传递部)之间循环的状态,该第二循环状态为从第二泵12排出的冷却水在加热器芯17与冷却水冷却水热交换器18或逆变器19之间循环的状态。

[0305] 并且,在控制装置70的压缩机故障检测部70k检测出压缩机32的故障的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到第二循环状态。

[0306] 由此,在压缩机32发生故障而无法利用冷却水冷却器14对冷却水进行冷却的情况下,能够使由冷却水冷却水热交换器18或逆变器19加热后的冷却水在加热器芯17中循环而加热送风空气。因此,由于能够向车窗玻璃吹出由加热器芯17加热后的送风空气而加热车窗玻璃,因此能够使车窗玻璃附近空气的露点温度上升而抑制车窗玻璃的起雾。

[0307] 控制装置70在判断为或检测出制冷剂从制冷循环31泄漏的情况下、或者判断为或检测出制冷循环31中的制冷剂的量小于规定量的情况下,也可以控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以从压缩机打开模式(第一除湿模式)切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0308] 由此,在因制冷循环31的制冷剂不足而无法使制冷循环31运转的情况下,能够在辐射器13中被外气冷却后的冷却水在冷却器芯16中循环而对向车室内吹送的送风空气进行冷却除湿。

[0309] (第二实施方式)

[0310] 在本实施方式中,如图7所示,将上述第一实施方式的图6的流程图中的步骤S181、S184变更为步骤S181'、S184'。

[0311] 在步骤S181'中,判定外气的温度是否上升,在判定为外气的温度未上升的情况下,进入步骤S182,在判定为外气的温度上升的情况下,进入步骤S183。

[0312] 在步骤S184'中,判定冷却器芯16的表面温度TC是否超过目标温度TC0,在判定为冷却器芯16的表面温度TC超过目标温度TC0的情况下,判断为在压缩机关闭模式中无法防止车窗起雾,而进入步骤S185且转变为压缩机打开模式。

[0313] 这样一来,在本实施方式中,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)的情况下,控制装

置70的流量控制部70a、70b、70c控制第一泵11、第一切换阀21、第二切换阀22以及室外送风机30的动作,以使得:外气的温度越上升,在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量越增加。

[0314] 由此,能够抑制伴随着外气的温度上升的冷却器芯16的除湿能力的降低。

[0315] 在压缩机关闭模式(第二除湿模式)中,在由流量控制部70a、70b、70c使在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量增加到规定流量以上之后,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机打开模式(第一除湿模式)。

[0316] 由此,由于在压缩机关闭模式中使除湿能力增加之后,切换到压缩机打开模式,因此能够在压缩机关闭模式中极力确保除湿能力,而且能够极力降低为了抑制车窗玻璃的起雾所需要的动力。

[0317] 在压缩机关闭模式(第二除湿模式)中,在即使由流量控制部70a、70b、70c使在辐射器13中流动的冷却水的流量、在辐射器13中流动的外气的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量中的至少一个流量增加到规定流量以上,与从冷却器芯16吹出的送风空气的温度TC相关联的温度还超过目标温度TCO的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机打开模式。

[0318] 由此,当在压缩机关闭模式中除湿能力不足的情况下,能够切换到压缩机打开模式而确保除湿能力。

[0319] (第三实施方式)

[0320] 在上述第一实施方式中,虽然能够切换辐射器13与低温侧冷却水回路连接的状态以及与高温侧冷却水回路连接的状态,但在本实施方式中,如图8所示,辐射器13始终与低温侧冷却水回路连接。

[0321] 制冷循环31具有冷凝器15A,该冷凝器15A使从压缩机32排出的高压侧制冷剂与外气进行热交换而使高压侧制冷剂冷凝。

[0322] 虽然省略图示,但发动机冷却回路60的冷却水(发动机冷却水)在加热器芯17中循环。也可以是,由制冷循环31的高压侧制冷剂加热后的温水(热介质)在加热器芯17中流动。也可以取代加热器芯17而配置电加热器(例如PTC加热器)。

[0323] 第二切换阀22对由辐射器13冷却后的冷却水向冷却器芯16流动的情况和不向冷却器芯16流动的情况进行切换。

[0324] 在本实施方式中,由于能够与上述实施方式同样地切换压缩打开模式和压缩机关闭模式,因此能够实现与上述实施方式相同的作用效果。

[0325] (第四实施方式)

[0326] 在上述实施方式中,控制装置70通过执行图3的流程图所示的控制处理而选择压缩机打开模式(第一除湿模式)或者压缩机关闭模式(第二除湿模式),但在本实施方式中,控制装置70通过执行图9的流程图所示的控制处理而选择压缩机打开模式(第一除湿模式)或者压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0327] 在步骤S300中,判定内气率是否超过规定值(例如30%)。内气率是从内外气切换箱52导入到壳体51内的空气(内气和外气)中的内气的比率。

[0328] 在内气率超过规定值(例如30%)的情况下,能够推定为流入冷却器芯16的空气与在辐射器13中被外气冷却后的冷却水的温度差较大。换言之,能够推定为能够通过由辐射器13冷却后的冷却水充分地流入冷却器芯16的空气进行冷却除湿。

[0329] 当在步骤S300中判定为内气率超过规定值(例如30%)的情况下,进入步骤S310,判定外气温度是否小于规定温度。规定温度是与比车室内的车窗玻璃附近的空气的露点温度低的温度值相关联的温度值。即,在步骤S310中,在假定为选择了压缩机关闭模式的情况下,判定在冷却器芯16中能否将空气冷却到比车室内的车窗玻璃附近的空气的露点温度低的温度。

[0330] 当在步骤S310中判定为外气温度小于规定温度的情况下,进入步骤S315,判定外气温度是否非常低(例如小于冰点下20℃)。当在步骤S315中判定为外气温度并不是非常低的情况下,进入步骤S320,选择压缩机关闭模式。

[0331] 由此,能够使在辐射器13中被外气冷却后的冷却水流向冷却器芯16,利用冷却器芯16对空气进行冷却除湿。即,由于能够在不使压缩机32进行动作(打开)的情况下利用冷却器芯16对空气进行冷却除湿,因此能够节省动力。

[0332] 另一方面,当在步骤S310中判定为外气温度不小于规定温度的情况下,进入步骤S330,选择压缩机打开模式。由此,由于压缩机32进行动作而在冷却水冷却器14中对冷却水进行冷却,该冷却水在冷却器芯16中循环,因此能够利用冷却器芯16可靠地对空气进行冷却除湿。

[0333] 另一方面,在步骤S300中判定为内气率未超过规定值(例如30%)的情况下,进入步骤S340,判定是否需要利用冷却器芯16冷却空气。具体而言,在冷却器芯16的目标温度TC0低于流入冷却器芯16的的空气的温度的情况下,判定为需要利用冷却器芯16冷却空气。

[0334] 当在步骤S340中判定为需要利用冷却器芯16冷却空气的情况下,进入步骤S340,选择压缩机打开模式。由此,由于压缩机32进行动作而利用冷却水冷却器14对冷却水进行冷却,该冷却水在冷却器芯16中循环,因此能够利用冷却器芯16可靠地对空气进行冷却除湿。

[0335] 另一方面,当在步骤S340中判定为不需要利用冷却器芯16冷却空气的情况下,进入步骤S350,选择除湿停止模式。除湿停止模式是在不利用冷却器芯16冷却空气的情况下向车室内送风的空调模式。因此,在除湿停止模式中,停止压缩机32并且断开冷却水向冷却器芯16的供给。并且,在除湿停止模式中,内外气切换门53被切换到外气导入模式。

[0336] 当在步骤S315中判定为外气温度非常低的情况下,进入步骤S350,选择除湿停止模式。

[0337] 由此,在因外气温度非常低而压缩机打开模式和压缩机关闭模式中的任意的模式都无法运转的情况下能够吹出外气的比例较高的空气而抑制车窗起雾。

[0338] 即,在外气温度非常低的情况下(例如小于冰点下20℃的情况),由于即使收缩冷却器芯16的流量也难以防止结霜,因此无法进行压缩机关闭模式下的运转,并且也无法进行使压缩机32进行动作的压缩机打开模式下的运转。在该情况下,切换到除湿停止模式使内气率为0%而导入外气,从而降低送风空气的绝对湿度从而抑制车窗起雾。

[0339] 图10是表示步骤S320的压缩机关闭模式中的具体的控制处理的流程图。在步骤S3201中,判定冷却器芯16是否有可能产生霜。具体而言,判定外气温度是否小于规定温度。

这是因为当外气温度变低时,流入冷却器芯16的的空气的温度降低而冷却器芯16表面的冷凝水冻结的可能性变高。

[0340] 当在步骤S3201中判定为冷却器芯16有可能产生霜的情况下,进入步骤S3202,使内气率降低规定量。在内气率已经是0%的情况下,将内气率维持在0%。

[0341] 由此,由于能够使冷却器芯16中的冷凝水的产生量减少,因此能够抑制冷却器芯16产生霜。

[0342] 并且,在步骤S3202中,内气率越低则将冷却器芯16的流量抑制得越低,由此抑制冷却器芯16的表面温度低于冻结温度。

[0343] 例如,能够通过限制第一泵11或者第二泵12的输出而将冷却器芯16的流量抑制得低。

[0344] 例如,能够通过调整第一切换阀21和第二切换阀22中的至少一方的阀开度而将冷却器芯16的流量抑制得低。可以通过连续地收缩阀开度而将冷却器芯16的流量抑制得低,也可以间歇性地断开冷却水向冷却器芯16的流通而在时间上平均性地限制流量。

[0345] 由于能够通过步骤S3202中增加外气的比例而将流入冷却器芯16的的空气的绝对湿度抑制得低,因此也能够将朝向车窗玻璃吹出的空气的湿度抑制得低,进而能够抑制车窗玻璃产生起雾。

[0346] 另一方面,当在步骤S3201中判定为冷却器芯16不可能产生霜的情况下,进入步骤S3203,判定车速是否超过规定速度。规定速度是与比车窗玻璃附近的空气的露点温度低的温度值相关联的速度值。即,这是因为当车速变高时车窗玻璃的温度降低而车窗玻璃产生起雾的可能性变高。

[0347] 在判定为车速超过规定速度的情况下,进入步骤S3202,使内气率降低规定量。在内气率已经是0%的情况下,将内气率维持在0%。

[0348] 由此,由于能够将流入冷却器芯16的的空气的湿度抑制得低,因此也能够将朝向车窗玻璃吹出的空气的湿度抑制得低,而且能够抑制车窗玻璃产生起雾。

[0349] 另一方面,当在步骤S340中判定为车速未超过规定速度的情况下,进入步骤S3204,判定外气温度是否超过规定温度。规定温度例如为冷却器芯16的目标温度TCO。

[0350] 在判定为外气温度超过规定温度的情况下,无法在辐射器13中充分地冷却水进行冷却,由于能够判断为在压缩机关闭模式中无法利用冷却器芯16充分地空气进行除湿,因此进入步骤S3205,选择压缩机打开模式。

[0351] 由此,由于压缩机32进行动作而利用冷却水冷却器14对冷却水进行冷却,该冷却水在冷却器芯16中循环,因此能够利用冷却器芯16对空气进行冷却除湿。

[0352] 另一方面,当在步骤S3204中判定为外气温度不超过规定温度的情况下,进入步骤S3206,使内气率上升规定量。在内气率已经是100%的情况下,将内气率维持在100%。

[0353] 由此,由于能够极力提高流入冷却器芯16的的空气的温度,因此也能够极力提高朝向车室内吹出的空气的温度,进而能够提高乘员的供暖感。

[0354] 并且,由于在车外的空气污染且选择了内气模式的情况下也能够极力抑制压缩机32的动作,因此能够减少因空调而消耗的动力。车外的污染的空气是指大量包含例如微粒子状物质(PM2.5)或花粉的空气、或像隧道内的空气那样排气浓度较高的空气等。

[0355] 图11是表示步骤S350的除湿停止模式中的具体的控制处理的流程图。在步骤S351

中,判定通过内外气切换箱52而导入到壳体51内的空气的温度是否上升到比外气温度高出规定温度以上的温度。

[0356] 作为导入到壳体51内的空气的温度比外气温度高的情况,例如列举出发动机处于怠速状态时等、因发动机室的温度上升而使导入到壳体51内的空气被加热的情况。

[0357] 当在步骤S351中判定为导入到壳体51内的空气的温度上升到比外气温度高出规定温度(例如5℃)以上的温度的情况下,进入步骤S352,选择压缩机关闭模式。由此,由于在辐射器13中被外气冷却后的冷却水在冷却器芯16中循环,因此能够利用冷却器芯16对空气进行冷却除湿。

[0358] 因此,由于在导入到壳体51内的空气的温度比外气温度高时能够在不使压缩机32进行动作的情况下利用冷却器芯16对空气进行冷却除湿,因此能够节省动力。

[0359] 另一方面,当在步骤S351中判定为导入到壳体51内的空气的温度未比外气温度上升到规定温度以上的情况下,维持除湿停止模式。

[0360] 在本实施方式中,像在步骤S350中说明的那样,内外气切换门53、第一切换阀21以及第二切换阀22能够切换到除湿停止模式。除湿停止模式是向车室内吹送的空气中的外气的比例为规定比例以上且冷却水不在冷却器芯16中循环的运转模式。

[0361] 由此,在除湿停止模式中,由于冷却水不在冷却器芯16中循环,因此能够降低压缩机32和泵11的消耗动力。

[0362] 在本实施方式中,像步骤S310、S320中说明的那样,在外气的温度小于规定温度的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式)。由此,在外气的温度较低的情况下能够切换到压缩机关闭模式而节省动力。

[0363] 在图9的流程图所示的控制处理中,控制装置70的切换控制部70b在制冷循环31的压力(例如压缩机32的吸入部位的压力)小于规定压力的情况下、且在对向车室内吹送的送风空气进行冷却除湿的情况下,也可以控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使得在第二除湿模式中对向车室内吹送的送风空气进行冷却除湿。

[0364] 由此,即使在外气温度较低或者制冷循环31的制冷剂泄漏而使制冷循环31无法运转的情况下,也能够使在辐射器13中被外气冷却后的冷却水在冷却器芯16中循环而对向车室内吹送的送风空气进行冷却除湿。

[0365] 在本实施方式中,像步骤S315、S350说明的那样,在外气的温度小于规定温度的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到除湿停止模式。

[0366] 由此,在因外气温度非常低而压缩机打开模式和压缩机关闭模式中的任意模式都无法运转的情况下能够吹出外气的比例较高的空气而抑制车窗起雾。

[0367] 即,在外气温度非常低的情况下(例如小于冰点下20℃的情况)下,由于即使收缩冷却器芯16的流量也难以防止结霜,因此无法进行压缩机关闭模式下的运转,并且也无法进行使压缩机32进行动作的压缩机打开模式下的运转。在该情况下,切换到除湿停止模式使内气率为0%而导入外气,由此降低送风空气的绝对湿度从而抑制车窗起雾。

[0368] 在本实施方式中,像步骤S300、S320说明的那样,在向车室内吹送的空气的内气的比例为规定比例以上的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切

换阀22的动作以切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0369] 由此,由于在流入冷却器芯16的的空气的温度变高的情况下切换到第二除湿模式,因此能够通过由辐射器13冷却后的冷却水可靠地对流入冷却器芯16的空气进行冷却除湿。

[0370] 在图9的流程图所示的控制处理中,也可以是,在内外气切换开关89c由乘员操作的情况下(例如设定内气导入模式的情况下)且外气的温度小于规定温度的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0371] 由此,由于在向车室内吹送的空气的内气的比例增加而流入冷却器芯16的的空气的温度变高的情况下切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式),因此能够通过由辐射器13冷却后的冷却水可靠地对流入冷却器芯16的空气进行冷却除湿。

[0372] 在本实施方式中,像步骤S351、S352说明的那样,在除湿停止模式时在被吸入冷却器芯16的送风空气的温度比与外气的温度相关联的温度高出规定温度以上的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式)。

[0373] 由此,例如由于在因车辆处于怠速状态而发动机室的温度上升的情况下等,在导入到壳体51内的空气被加热而变得比外气温度高的情况下切换到压缩机关闭模式(第二除湿模式),因此能够在不使压缩机32进行动作的情况下通过由辐射器13冷却后的冷却水可靠地对流入冷却器芯16的空气进行冷却除湿,而且能够节省动力。

[0374] 在本实施方式中,像步骤S3203、S3202说明的那样,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时在车速比规定速度高的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制内外气切换门53的动作以使得送风空气的外气的比例变大。

[0375] 由此,由于能够在车窗玻璃的温度降低而车窗玻璃产生起雾的可能性变高的情况下将流入冷却器芯16的的空气的湿度抑制得低,因此也能够将朝向车窗玻璃吹出的空气的湿度抑制得低,而且能够抑制车窗玻璃产生起雾。

[0376] 控制装置70的切换控制部70b也可以在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时根据外气的温度的降低而控制内外气切换门53的动作,以使得送风空气中的外气的比例变大。

[0377] 由此,由于能够在流入冷却器芯16的冷却水的温度降低而导致冷却器芯16容易产生结霜的情况下使流入冷却器芯16的的空气的绝对湿度降低,因此能够使冷却器芯16中的冷凝水的产生量减少,进而能够抑制冷却器芯16产生结霜。

[0378] 并且,由于当冷却器芯16产生结霜时冷凝水结冰以堵塞冷却器芯16的风路,因此向车室内吹出的空气的风量降低或者不出现风量。其结果,因供暖能力不足而给乘员带来不舒适、或者无法充分地抑制车窗玻璃的起雾。

[0379] 因此,通过收缩冷却器芯16的冷却水流量而抑制冷却器芯16的结霜。可以连续地收缩冷却器芯16的冷却水流量,也可以通过间歇性地断开冷却水向冷却器芯16的流通,而在时间上平均性地收缩冷却器芯16的冷却水流量。

[0380] 并且,也可以通过收缩辐射器13的冷却水流量而增加绕过节流辐射器13的冷却水流量,来减少辐射器13中的冷热量的受热量从而抑制冷却器芯16的结霜。

[0381] 换言之,在判断为或者推定为产生了结霜的情况下,冷却器芯16的冷却水流量或者辐射器13的冷却水流量减少。由此,控制内外气切换门53的动作,使得冷却器芯16的冷却

水流量或者辐射器13的冷却水流量越减少,送风空气中的外气的比例越大。

[0382] 在本实施方式中,像步骤S3201、S3202说明的那样,控制装置70的切换控制部70b在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时控制内外气切换门53的动作,使得冷却器芯16的冷却水流量越少,送风空气中的外气的比例越大。

[0383] 由此,由于能够在冷却器芯16有可能产生结霜的情况下使冷却器芯16中的冷凝水的产生量减少,因此能够抑制冷却器芯16产生结霜。

[0384] 在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时判定为或者推定为冷却器芯16产生了结霜的情况下,如果控制装置70的切换控制部70b切换到除湿停止模式并且使送风空气中的外气的比例为100%,则由于能够进一步减少冷却器芯16中的冷凝水的产生量,因此能够进一步抑制冷却器芯16产生霜。

[0385] 也可以是,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时与外气的温度相关联的温度小于规定温度的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制内外气切换门53的动作以使得送风空气中的外气的比例变大。与外气的温度相关联的温度例如是冷却水的温度。规定温度是冷却器芯16容易产生结霜的温度(例如-10℃)。

[0386] 由此,由于能够在流入冷却器芯16的冷却水的温度降低而导致冷却器芯16容易产生结霜的情况下使流入冷却器芯16的湿度的降低,因此能够使冷却器芯16中的冷凝水的产生量减少,而且能够抑制冷却器芯16产生结霜。

[0387] 在与冷却水冷却器14的制冷剂的温度相关联的温度比与在冷却器芯16中流动的冷却水的温度相关联的温度高的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以使得冷却水绕过冷却水冷却器14而流动。

[0388] 由此,当在冷却水冷却器14中冷却水的温度比制冷剂的温度低的情况下制冷剂会在冷却水冷却器14中冷凝,能够在压缩机32的起动时抑制液压缩破损或锁定等故障产生。

[0389] (第五实施方式)

[0390] 在本实施方式中,控制装置70在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时执行图12的流程图所示的控制处理。

[0391] 在步骤S3211中,判定冷却器芯16的表面温度TC是否超过冷却器芯16的目标温度TC0。

[0392] 当在步骤S3211中判定为冷却器芯16的表面温度TC未超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,进入步骤S3212,待机规定时间、或者使在辐射器13中流动的冷却水的流量减少规定量而返回步骤S3211。

[0393] 另一方面,当在步骤S3211中判定为冷却器芯16的表面温度TC超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,进入步骤S3213,判定在辐射器13中流动的冷却水的流量是否为最大。

[0394] 当在步骤S3213中判定为在辐射器13中流动的冷却水的流量不是最大的情况下,进入步骤S3214,使在辐射器13中流动的冷却水的流量增加规定量。

[0395] 另一方面,当在步骤S3213中判定为在辐射器13中流动的冷却水的流量是最大的情况下,进入步骤S3215,选择辅助冷却模式(第三除湿模式)。辅助冷却模式是在基于外气的冷却中空气冷却能力不足的情况下利用制冷循环31补充空气冷却能力的不足量的空调模式。因此,在辅助冷却模式中,使压缩机32进行动作(打开),并且使冷却水在冷却器芯16、

冷却水冷却器14与辐射器13之间循环。

[0396] 并且,在步骤S3215中,使在辐射器13中流动的冷却水的流量恢复到在步骤S3212、S3214中变更之前的流量。

[0397] 图13是表示步骤S3215的辅助冷却模式中的具体的控制处理的流程图。在步骤S3221中,判定冷却器芯16的表面温度TC是否超过冷却器芯16的目标温度TC0。

[0398] 当在步骤S3221中判定为冷却器芯16的表面温度TC未超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,进入步骤S3222,使压缩机32的转速(制冷剂排出能力)减少规定量。由此,能够将冷却器芯16的表面温度TC维持在冷却器芯16的目标温度TC0以下并且降低压缩机32的消耗动力。

[0399] 另一方面,当在步骤S3221中判定为冷却器芯16的表面温度TC超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,进入步骤S3223,使压缩机32的转速(制冷剂排出能力)增加规定量而进入步骤S3224。由此,能够使冷却器芯16的表面温度TC降低到冷却器芯16的目标温度TC0。

[0400] 在步骤S3224中,判定辐射器13的冷却水入口中的冷却水温度是否比辐射器13的冷却水出口中的冷却水温度超出规定温度 α (在本例中为 0°C)以上。换言之,判定在冷却器芯16热交换后的冷却水的温度是否比外气温度超出规定温度 α 以上。

[0401] 辐射器13的冷却水入口中的冷却水温度能够根据外气温度或车速、冷却器芯16的表面温度TC或冷却水的流量等来计算。冷却水的流量能够根据泵的驱动力或切换阀的切换状态等来推定。也可以直接检测辐射器13的冷却水入口中的冷却水温度。

[0402] 当在步骤S3224中判定为辐射器13的冷却水入口中的冷却水温度未比辐射器13的冷却水出口中的冷却水温度超出规定温度 α 以上的情况下,判断为在辅助冷却模式中冷却器芯16的冷却能力不足,而进入步骤S3225,选择压缩机打开模式。

[0403] 由此,使压缩机32进行动作(打开),并且使冷却水在冷却器芯16与冷却水冷却器14之间循环,而不使冷却水在冷却器芯16与辐射器13之间循环,从而能够提高冷却器芯16的冷却能力。

[0404] 另一方面,当在步骤S3224中判定为辐射器13的冷却水入口中的冷却水温度比辐射器13的冷却水出口中的冷却水温度超出规定温度 α 以上的情况下,进入步骤S3226,判定冷却器芯16的表面温度TC是否超过冷却器芯16的目标温度TC0。

[0405] 当在步骤S3226中判定为冷却器芯16的表面温度TC超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,返回步骤S3223。由此,能够使压缩机32的转速(制冷剂排出能力)增加规定量,而使冷却器芯16的表面温度TC降低到冷却器芯16的目标温度TC0。

[0406] 另一方面,当步骤S3226中判定为冷却器芯16的表面温度TC未超过冷却器芯16的目标温度TC0的情况下,进入步骤S3227,使压缩机32的转速(制冷剂排出能力)减少规定量。由此,能够将冷却器芯16的表面温度TC维持在冷却器芯16的目标温度TC0以下并且降低压缩机32的消耗动力。

[0407] 在本实施方式中,第一切换阀21和第二切换阀22能够切换到辅助冷却模式(第三除湿模式)。辅助冷却模式(第三除湿模式)是冷却水在冷却器芯16、冷却水冷却器14与辐射器13之间循环的运转模式。

[0408] 由此,由于能够使用由制冷循环31生成的冷热量和外气的冷热量这双方而利用冷

却器芯16对空气进行冷却除湿,因此能够确保冷却器芯16的冷却能力并且实现节省动力。

[0409] 根据本实施方式,控制装置70的切换控制部70b随着外气的温度降低而依次切换到压缩机打开模式(第一除湿模式)、辅助冷却模式(第三除湿模式)、压缩机关闭模式(第二除湿模式)。由此,由于能够随着外气的温度降低而提高外气的冷热量的使用程度,因此能够实现进一步的节省动力。

[0410] 在本实施方式中,像步骤S3221~S3227说明的那样,控制装置70的切换控制部70b在辅助冷却模式(第三除湿模式)时控制在冷却水冷却器14中流动的制冷剂的流量,以使得在冷却器芯16中热交换后的冷却水的温度比外气的温度高出规定温度以上。

[0411] 由此,能够在辅助冷却模式(第三除湿模式)时适当地调整冷却水冷却器14的冷却能力,而有效地实现节省动力。

[0412] 也可以时,在辅助冷却模式(第三除湿模式)时,控制装置70的切换控制部70b控制在冷却水冷却器14中流动的制冷剂的流量、或者在冷却器芯16中流动的冷却水或者送风空气的流量,以使得在冷却器芯16中热交换后的冷却水的温度比外气的温度高出规定温度以上。

[0413] 由此,能够在辅助冷却模式(第三除湿模式)时适当地调整冷却水冷却器14的冷却能力,而有效地实现节省动力。

[0414] (第六实施方式)

[0415] 在本实施方式中,如图14所示,室内空调单元50构成分别向车室内吹出内气和外气的内外气双层单元。具体而言,壳体51内的空气通路被分隔成外气通路51c和内气通路51d。

[0416] 外气通路51c是供从内外气切换箱52导入的外气流动的通路。内气通路51d是供从内外气切换箱52导入的内气流动的通路。

[0417] 室内送风机54是利用共同的电动机驱动第一风扇和第二风扇的电动送风机。第一风扇向内气通路51d吹送从内外气切换箱52导入的内气。第二风扇向外气通路51c吹送从内外气切换箱52导入的外气。

[0418] 外气通路51c与除霜吹出口51e连通。内气通路51d与脚部吹出口51f连通。

[0419] 冷却器芯16配置在外气通路51c和内气通路51d的整个区域。在外气通路51c中配置有冷却器芯16中的冷却水流上游侧的部位。在内气通路51d中配置有冷却器芯16中的冷却水流下游侧的部位。

[0420] 换言之,在冷却器芯16中,冷却水从外气通路51c侧朝向内气通路51d流动。因此,在冷却器芯16中随着冷却水从外气通路51c侧朝向内气通路51d而温度上升。

[0421] 加热器芯旁通通路分别在外气通路51c和内气通路51d中形成于冷却器芯16的空气流下游侧。加热器芯旁通通路是以使通过了冷却器芯16的空气不通过加热器芯17的方式流动的空气通路。

[0422] 空气混合门55与外气通路51c和内气通路51d分别独立地配置。因此,能够利用外气通路51c和内气通路51d分别独立地调整空气的温度。

[0423] 由于从除霜吹出口51e吹出外气通路51c的外气,因此即使在压缩机关闭模式中也能够向车窗玻璃吹出比较干的外气,进而能够防止车窗起雾。

[0424] 由于在外气通路51c中配置有冷却器芯16中的冷却水流上游侧的部位,因此能够

将外气通路51c的外气冷却到更低温而提高除湿能力。因此,能够在不使压缩机11进行动作的情况下防止车窗起雾。

[0425] 内外气切换门53通过分别对于外气通路51c和内气通路51d调整所导入的内气与外气的比例,而将吸入口模式切换到内外气双层模式、全内气模式、全外气模式以及内外气混入模式。

[0426] 内外气双层模式是向外气通路51c导入外气、向内气通路51d导入内气的吸入口模式。全内气模式是向外气通路51c和内气通路51d这双方导入内气的吸入口模式。全外气模式是向外气通路51c和内气通路51d这双方导入外气的吸入口模式。内外气混入模式是分别向外气通路51c和内气通路51d以规定的比例导入内气和外气的吸入口模式。

[0427] 由于在外气通路51c中配置有冷却器芯16中的冷却水流上游侧的部位,因此即使在全内气模式的情况下也能够将在外气通路51c中流动的内气冷却到更低温而提高除湿能力。因此,能够在不使压缩机11进行动作的情况下防止车窗起雾。

[0428] 在全内气模式的情况下,如果减少在冷却器芯16中流动的冷却水的流量,则能够扩大外气通路51c中的冷却器芯16的冷却水温度与内气通路51d中的冷却器芯16的冷却水温度的温度差。其结果,由于外气通路51c中的冷却器芯16的吹出温度与内气通路51d中的冷却器芯16的吹出温度的温度差也能够扩大,因此能够提高防雾性和乘员的供暖感这双方。

[0429] 在本实施方式中,冷却器芯16配置在壳体51的内部,以使得外气通路51c的外气和内气通路51d的内气这双方通过。

[0430] 由此,由于能够在压缩机关闭模式(第二除湿模式)中使朝向车辆车窗玻璃内表面吹出的空气的湿度降低,因此能够实现进一步的节省动力。

[0431] 在本实施方式中,冷却器芯16中的位于冷却水流上游侧的部位配置于外气通路51c。

[0432] 由此,由于能够使极低温的冷却水流过冷却器芯16中的配置于外气通路51c的部位,因此能够极力降低朝向车辆车窗玻璃内表面吹出的空气的湿度。因此,能够极力抑制车窗玻璃产生起雾。

[0433] 并且,由于能够使极高温的冷却水流过冷却器芯16中的配置于内气通路51d的部位,因此能够极力提高朝向乘员的脚边吹出的空气的温度。因此,能够极力提高乘员的供暖感。

[0434] 也可以是,在内外气切换门53使导入到外气通路51c的内气的比例增加的情况下(例如切换到全内气模式的情况下),控制装置70的泵控制部70a使在冷却器芯16中流动的冷却水的流量减少。

[0435] 由此,由于能够提高在冷却器芯16中的配置于内气通路51d的部位中流动的冷却水的温度,因此能够提高朝向乘员的脚边吹出的空气的温度。因此,能够提高乘员的供暖感。

[0436] (第七实施方式)

[0437] 在上述第六实施方式中,辐射器13在冷却水流中与冷却机14并联地配置,但在本实施方式中,如图15所示,辐射器13在冷却水流中与冷却机14串联地配置。

[0438] 在图15的例中,旁通流路25配置于低温侧冷却水回路。旁通流路25是冷却水绕过

辐射器13而流动的流路。

[0439] (第八实施方式)

[0440] 在上述第六实施方式中,辐射器13在冷却水流中与冷却机14并联地配置,在上述第七实施方式中,辐射器13在冷却水流中与冷却机14串联地配置,但在本实施方式中,如图16所示,辐射器13在冷却水流中被切换成与冷却机14串联或者并联。

[0441] 具体而言,在冷却机14的冷却水出口侧和辐射器13的冷却水入口侧配置有三向阀26A、26B。

[0442] 连接流路27与两个三向阀26A、26B连接。在两个三向阀26A、26B关闭连接流路27的情况下,冷却水在冷却机14和辐射器13中并联地流动。在两个三向阀26A、26B打开连接流路27的情况下,冷却水在冷却机14和辐射器13中串联地流动。

[0443] (第九实施方式)

[0444] 在本实施方式中,如图17所示,被冷却设备28A、28B配置于冷却水回路。被冷却设备28A、28B是逆变器或电池温度调节用热交换器、水冷式中间冷却器、水冷式涡轮增压器这样的伴随着动作而发热的设备。

[0445] 第一被冷却设备28A与辐射器13的冷却水入口侧连接。第二被冷却设备28B在冷却水流中与冷却机14并联地配置。辐射器用泵29在冷却水流中与第二被冷却设备28B串联地配置。辐射器用泵29是吸入并排出冷却水(热介质)的电动泵。

[0446] 第二切换阀22切换冷却水像图17的实线箭头和虚线箭头所示那样流动的设备协作模式、以及冷却水像图17的实线箭头和点划线箭头所示那样流动的设备独立模式。

[0447] 在设备协作模式中,从第一泵11排出的冷却水在冷却器芯16、冷却机14、辐射器13以及被冷却设备28A、28B它们全部中循环。

[0448] 在设备独立模式中,从第一泵11排出的冷却水在冷却器芯16和冷却机14中循环,从辐射器用泵29排出的冷却水在辐射器13和被冷却设备28A、28B中循环。

[0449] 在本实施方式中,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时,第二切换阀22切换到设备协作模式,并且控制装置70执行图18的流程图所示的控制处理。

[0450] 在步骤S3230中,判定被冷却设备28A、28B的排热量的微分值是否低于规定值。换言之,判定被冷却设备28A、28B的排热量是否急剧增加。例如,在冷却水的温度上升速度超过规定值的情况下,能够判断为被冷却设备28A、28B的排热量急剧增加。

[0451] 在判定为被冷却设备28A、28B的排热量的微分值低于规定值的情况下,进入步骤S3231,判定被冷却设备28A、28B的排热量是否低于规定值。在判定为被冷却设备28A、28B的排热量低于规定值的情况下,进入步骤S3232,在待机了规定时间之后,返回步骤S3230。

[0452] 另一方面,当在步骤S3230中判定为被冷却设备28A、28B的排热量的微分值不低于规定值的情况下、以及在步骤S3231中判定为被冷却设备28A、28B的排热量不低于规定值的情况下,进入步骤S3233,选择压缩机打开模式,并且选择设备独立模式而由辐射器13冷却被冷却设备28A、28B。

[0453] 由此,在为了冷却被冷却设备28A、28B所需要的冷却能力增加的情况下,也能够确保被冷却设备28A、28B的冷却能力,并且确保向车室内吹送的空气的冷却除湿能力。

[0454] 在步骤S3230、S3231中,也可以取代被冷却设备28A、28B的排热量而使用冷却水的温度。

[0455] 在本实施方式中,像步骤S3231、S3233说明的那样,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时从被冷却设备28A、28B排出到冷却水的热量超过规定热量的情况下、或者冷却水的温度超过规定温度的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到压缩机打开模式(第一除湿模式)。

[0456] 由此,在为了冷却被冷却设备28A、28B所需要的冷却能力增加的情况下,由于使压缩机32进行动作而使用由制冷循环31生成的冷热量,因此能够抑制被冷却设备28A、28B的冷却能力不足和向车室内吹送的空气的冷却除湿能力不足。

[0457] 在本实施方式中,像步骤S3230、S3233说明的那样,在压缩机关闭模式(第二除湿模式)时在冷却水的温度上升速度(换言之,从被冷却设备28A、28B排出到冷却水的热量的微分值)超过规定值的情况下、或者在冷却水的温度的微分值超过规定值的情况下,控制装置70的切换控制部70b控制第一切换阀21和第二切换阀22的动作以切换到第一除湿模式。

[0458] 由此,在为了冷却被冷却设备28A、28B所需要的冷却能力急剧增加的情况下,由于使压缩机32进行动作而使用由制冷循环31生成的冷热量,因此能够抑制被冷却设备28A、28B的冷却能力不足和向车室内吹送的空气的冷却除湿能力不足。

[0459] (其他的实施方式)

[0460] 能够适当组合上述实施方式。例如能够以如下的方式对上述实施方式进行各种变形。

[0461] (1)在上述实施方式中,虽然通过控制室外送风机30的动作而调节在辐射器13中流动的外气的流量,但也可以通过控制辐射器百叶窗(未图示)的动作而调节在辐射器13中流动的外气的流量。辐射器百叶窗是对供外气流动的通路进行开闭的外气通路开闭部。并且,也可以通过使室外送风机30的风扇反向旋转而限制外气的流量。

[0462] (2)在上述各实施方式中,虽然使用冷却水作为用于对温度调节对象设备进行温度调节的热介质,但也可以将油等各种介质用作热介质。

[0463] 作为热介质也可以使用纳米流体。纳米流体是指混入了粒子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,除了像使用了乙二醇的冷却水(所谓的防冻液)那样降低凝固点的作用效果,还能够得到如下这样的作用效果。

[0464] 即,能够得到提高以特定的温度带下的热量传导率的作用效果、使热介质的热量容量增加的作用效果、防止金属配管的防腐蚀效果或橡胶配管的老化的作用效果、以及提高极低温下的热介质的流动性的作用效果。

[0465] 这样的作用效果根据纳米粒子的粒子结构、粒子形状、配合比率、附加物质而发生各种各样地变化。

[0466] 由此,由于能够使热量传导率提高,因此即使是与使用了乙二醇的冷却水相比较少量的热介质也能够得到同等的冷却效率。

[0467] 并且,由于能够使热介质的热量容量增加,因此能够使热介质自身的蓄冷热量(基于显热量的蓄冷热量)增加。

[0468] 通过使蓄冷热量增加,即使在不使压缩机32进行动作的状态下,也能够一定程度的时间内实施使用蓄冷热量的设备的冷却、加热的调温,因此能够实现车辆用热管理系统10的节省动力。

[0469] 优选纳米粒子的纵横比为50以上。这是因为能够得到足够的热量传导率。另外,纵

横比是表示纳米粒子的纵×横的比率的形状指标。

[0470] 作为纳米粒子可以使用包含Au、Ag、Cu以及C中的任意一种粒子。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(碳纳米管)、石墨烯、石墨核壳型纳米粒子(以包围上述原子的方式存在碳纳米管等构造体这样的粒子体)、以及Au纳米粒子含有CNT等。

[0471] (3)在上述各实施方式的制冷循环31中,作为制冷剂使用氟利昂系制冷剂,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。

[0472] 并且,虽然上述各实施方式的制冷循环31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。

[0473] (4)在上述第一实施方式中,从第一泵11或者第二泵12排出的冷却水经由冷却水冷却水热交换器18与发动机冷却回路60的发动机冷却水进行热交换,但也可以是,从第一泵11或者第二泵12排出的冷却水经由流路切换阀在发动机冷却回路60中循环。

[0474] 在本实施方式中,发动机61的冷却水流路构成在发动机61与冷却水之间进行热传递的发动机用热传递部。

[0475] 流路切换阀是切换从第一泵11或者第二泵12排出的冷却水在发动机冷却回路60中循环的情况和不发动机冷却回路60中循环的情况的切换装置。

[0476] (5)在上述实施方式中,虽然作为发热设备具有逆变器19,但除了逆变器19还可以具有各种发热设备。作为发热设备的另一例列,可举出行驶用电动机或各种发动机设备等。

[0477] 作为各种发动机设备列举出涡轮增压器、中间冷却器、EGR冷却器、CVT加热器、CVT冷却器、排气热量回收器等。

[0478] 涡轮增压器是对发动机的吸入空气(进气)进行增压的增压器。中间冷却器是使由涡轮增压器压缩而成为高温的增压进气与冷却水进行热交换而冷却增压进气的进气冷却器(进气热介质热交换器)。

[0479] EGR冷却器是使返回发动机的进气侧的发动机排放气体(排气)与冷却水进行热交换而冷却排气的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

[0480] CVT加热器是使润滑CVT(无级变速器)的润滑油(CVT油)与冷却水进行热交换而加热CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0481] CVT冷却器是使CVT油与冷却水进行热交换而冷却CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0482] 排气热量回收器是使排气与冷却水进行热交换而使冷却水对排气的热量进行吸热的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

[0483] (6)在上述第一实施方式的压缩机关闭模式中,虽然在车窗起雾指标RHW增加的情况下,增加在辐射器13中流动的冷却水的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量,在车窗起雾指标RHW降低的情况下,减少在辐射器13中流动的冷却水的流量、以及在冷却器芯16中流动的冷却水的流量,但也可以是,在车窗起雾指标RHW增加的情况下,增加来自增加除霜吹出口的吹出风量,在车窗起雾指标RHW降低的情况下,减少来自除霜吹出口的吹出风量。

[0484] (7)在上述实施方式中,虽然控制装置70根据复合传感器88的检测信号等计算车

窗起雾指标RHW,但也可以根据其他的传感器的检测信号计算车窗起雾指标RHW。

[0485] 例如,也可以根据外气的温度、日照量、室内空气温度、玻璃热传导率或反射率(设定值)、以及车速来推定运算挡风玻璃的表面温度。

[0486] 例如,也可以根据内气的温度、室内空调单元50的吹出口模式、以及吹出空气温度(推定值)来推定运算挡风玻璃附近的内气的温度。例如,也可以将挡风玻璃附近的内气的湿度始终视为100%。

[0487] 例如,也可以根据冷却器芯16的冷却水入口与冷却水出口的温度差来计算冷却器芯16的冷却水侧能力,根据冷却器芯16的吸入空气温度、室内送风机54的风量以及冷却器芯16的表面温度来计算冷却器芯16的空气侧能力,根据冷却器芯16的冷却水侧能力与空气侧能力的差来计算空气中水分的冷凝潜热热量,将冷却器芯出口相对湿度假定为100%而推定运算挡风玻璃附近的内气的湿度。

[0488] 室内送风机54的风量能够根据室内送风机54的驱动状态进行推定。也可以取代冷却器芯16的表面温度而使用冷却器芯16的吹出空气温度。

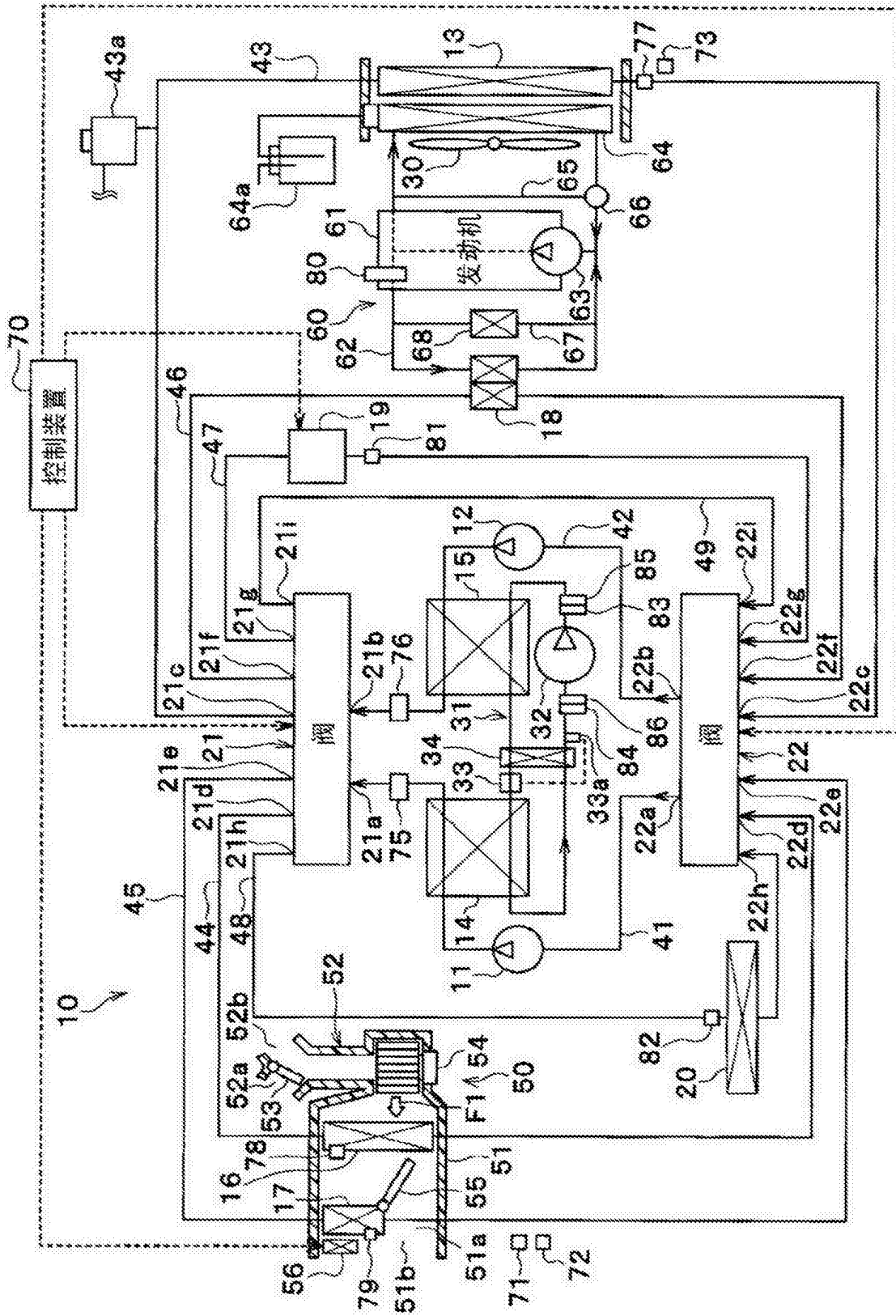


图1

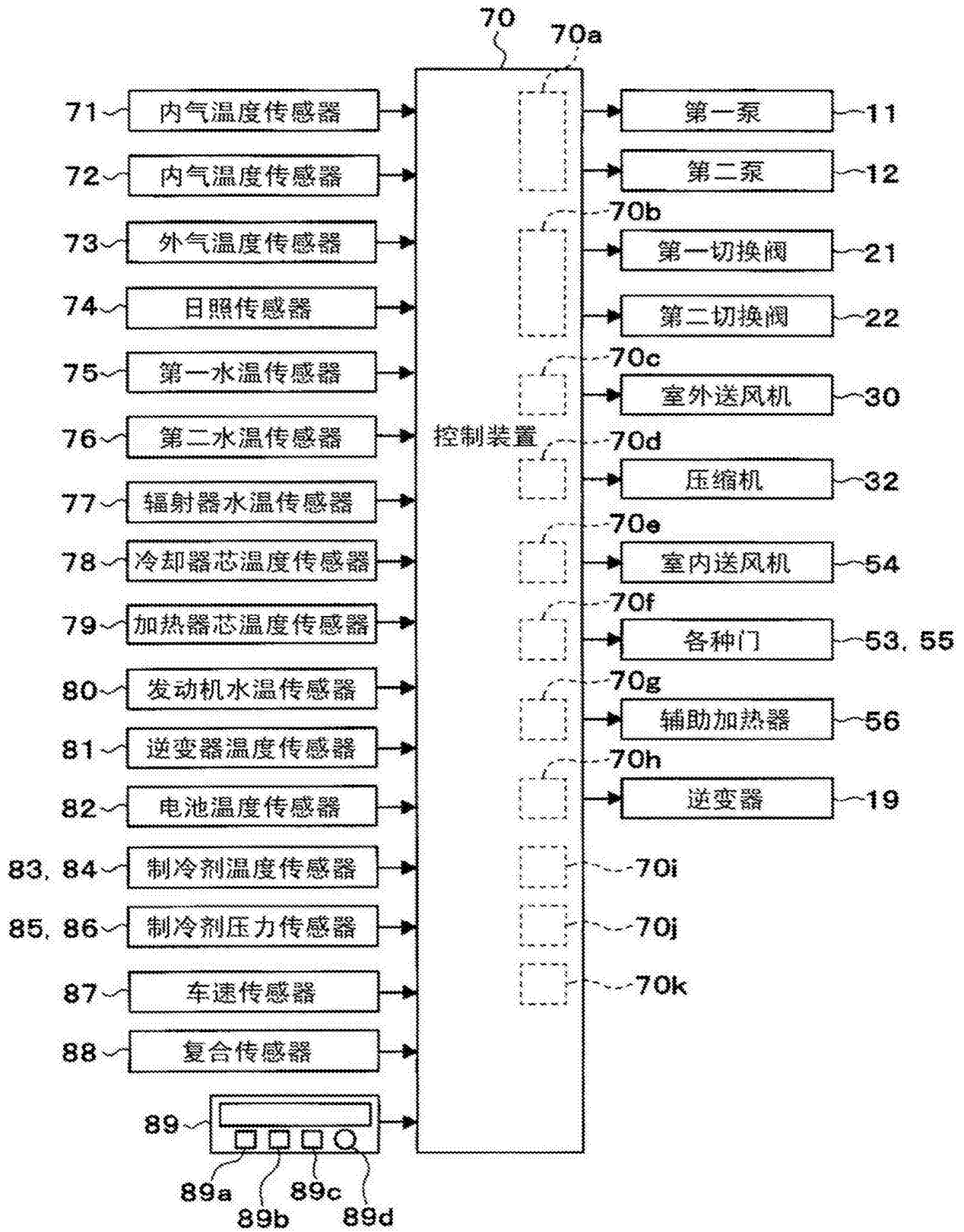


图2

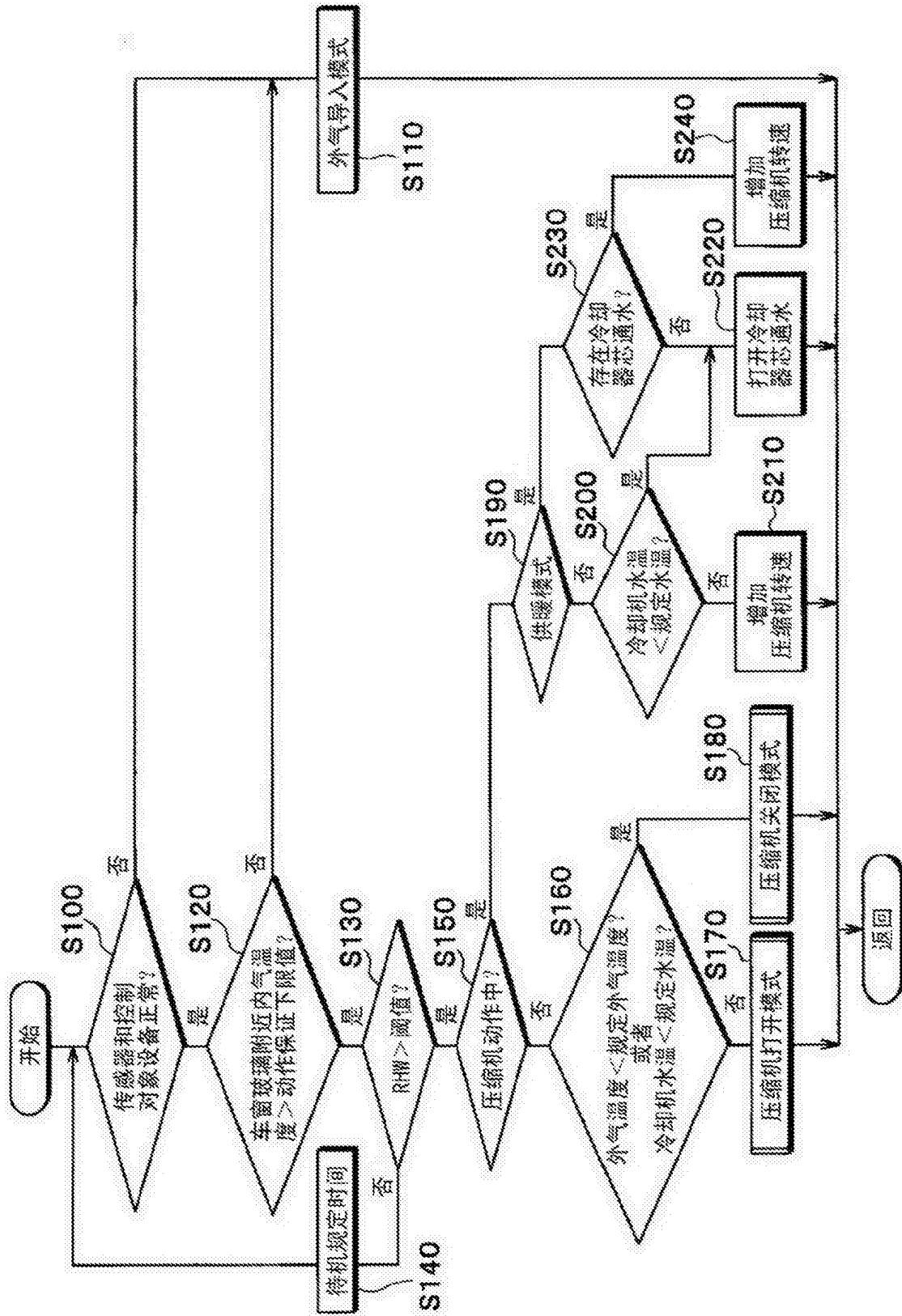


图3

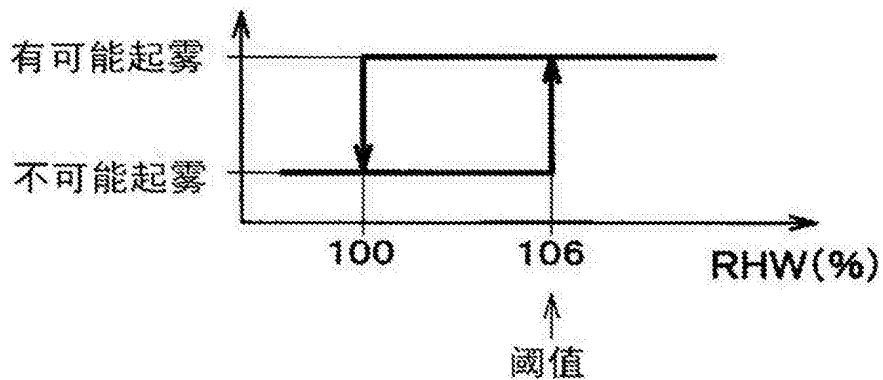


图4

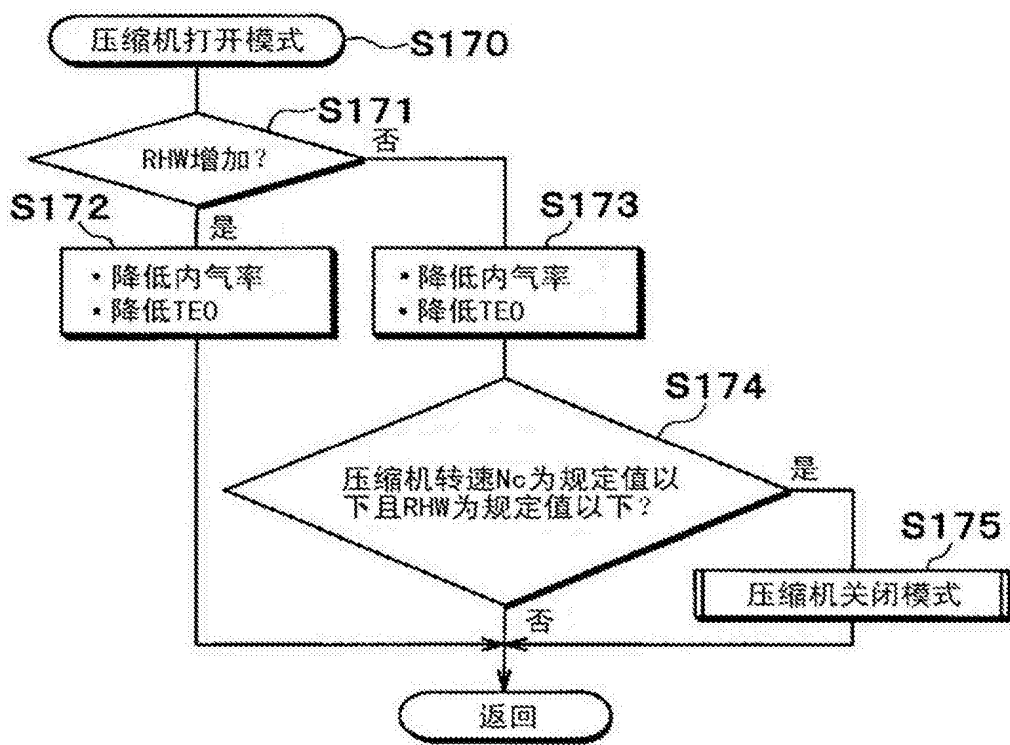


图5

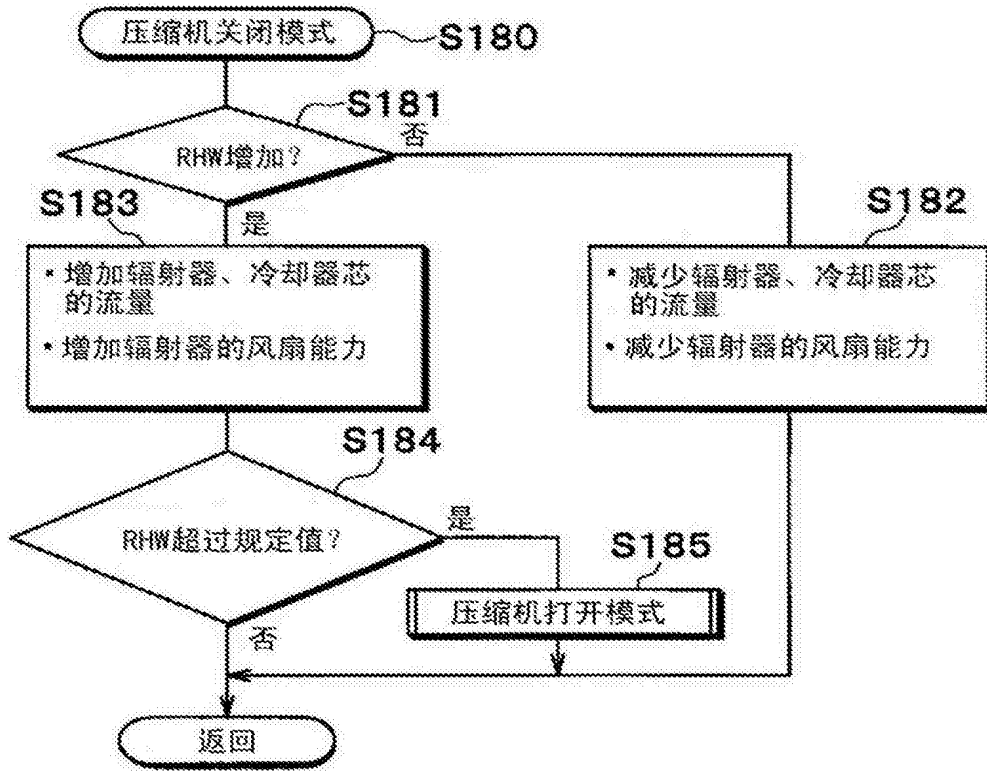


图6

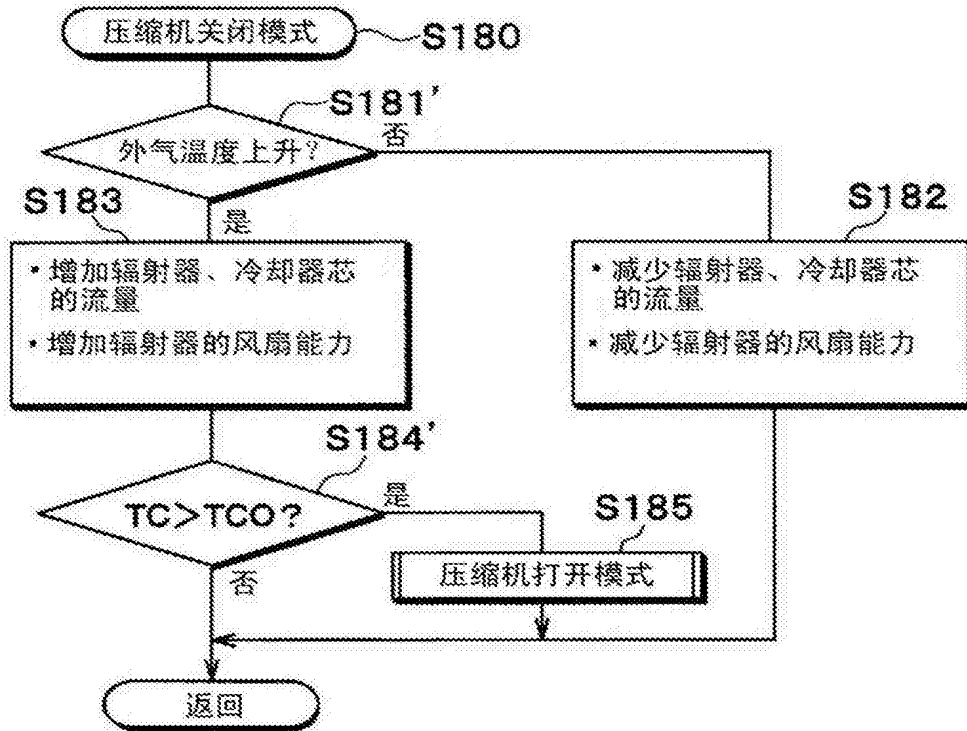


图7

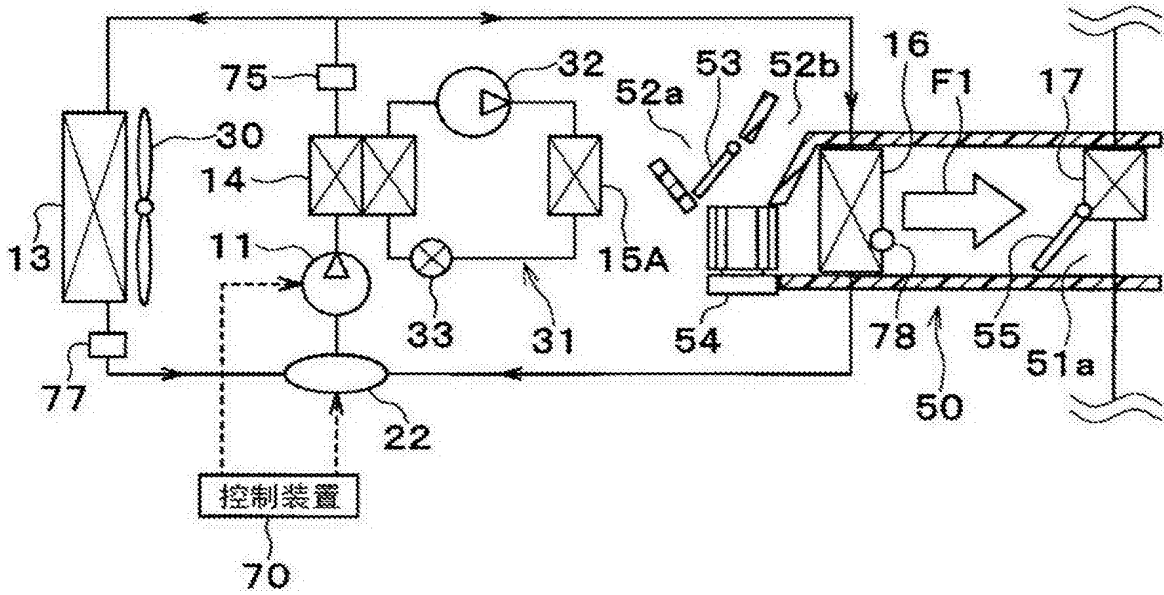


图8

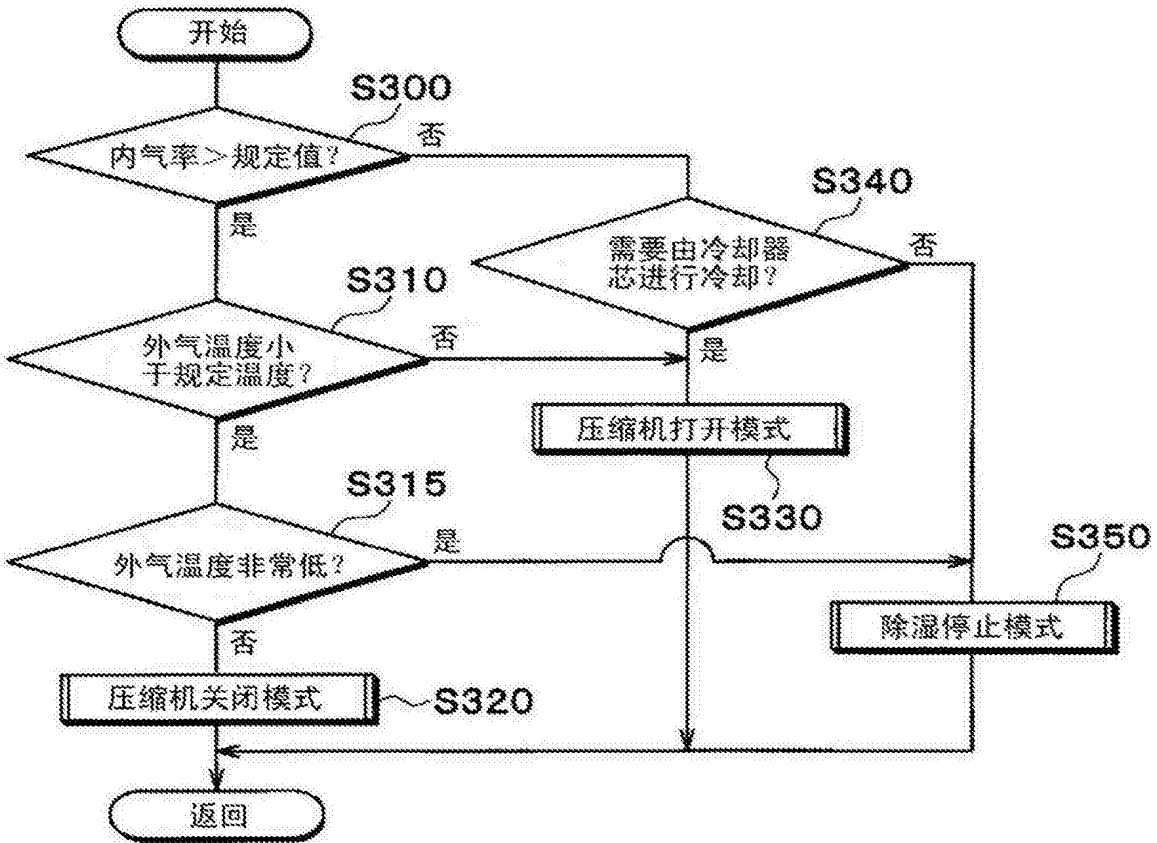


图9

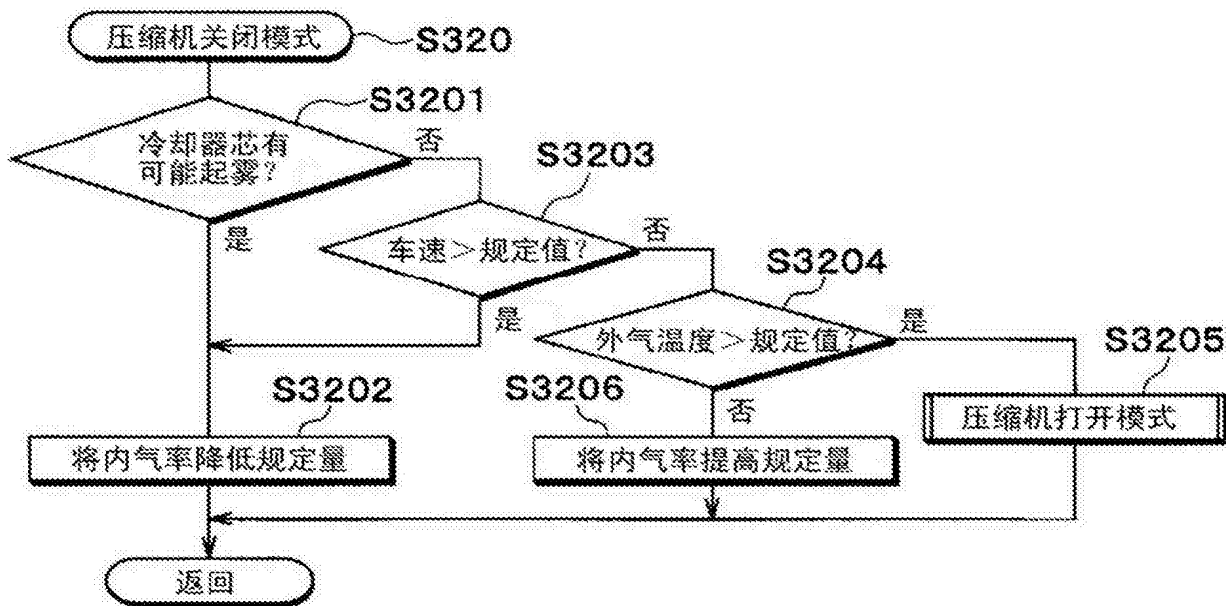


图10

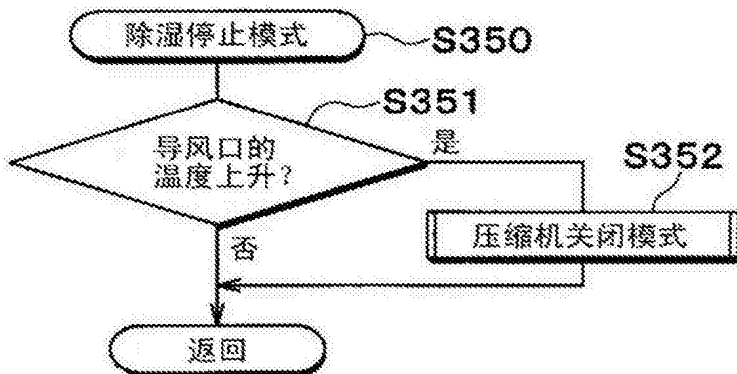


图11

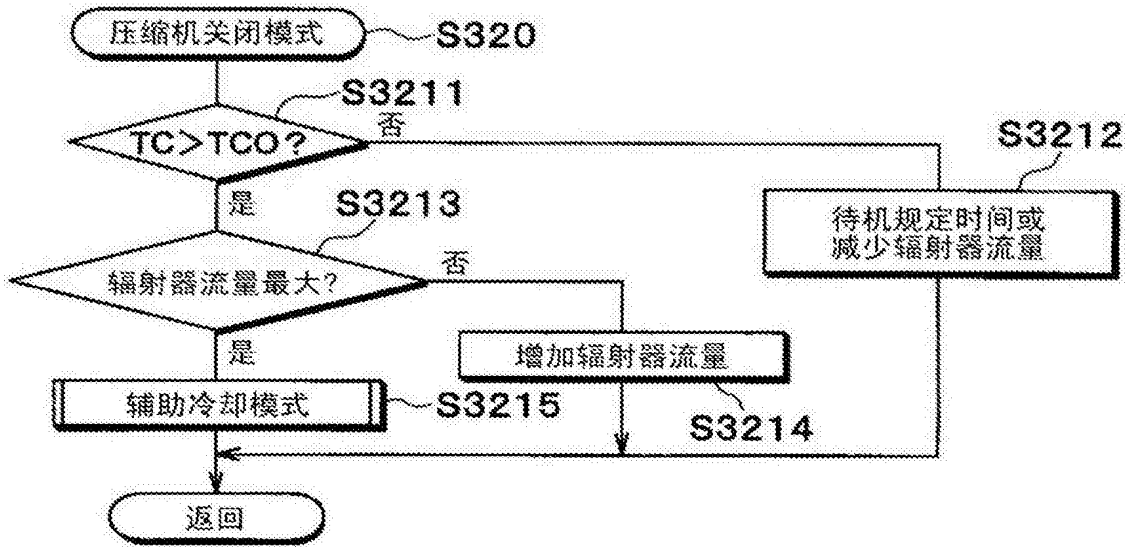


图12

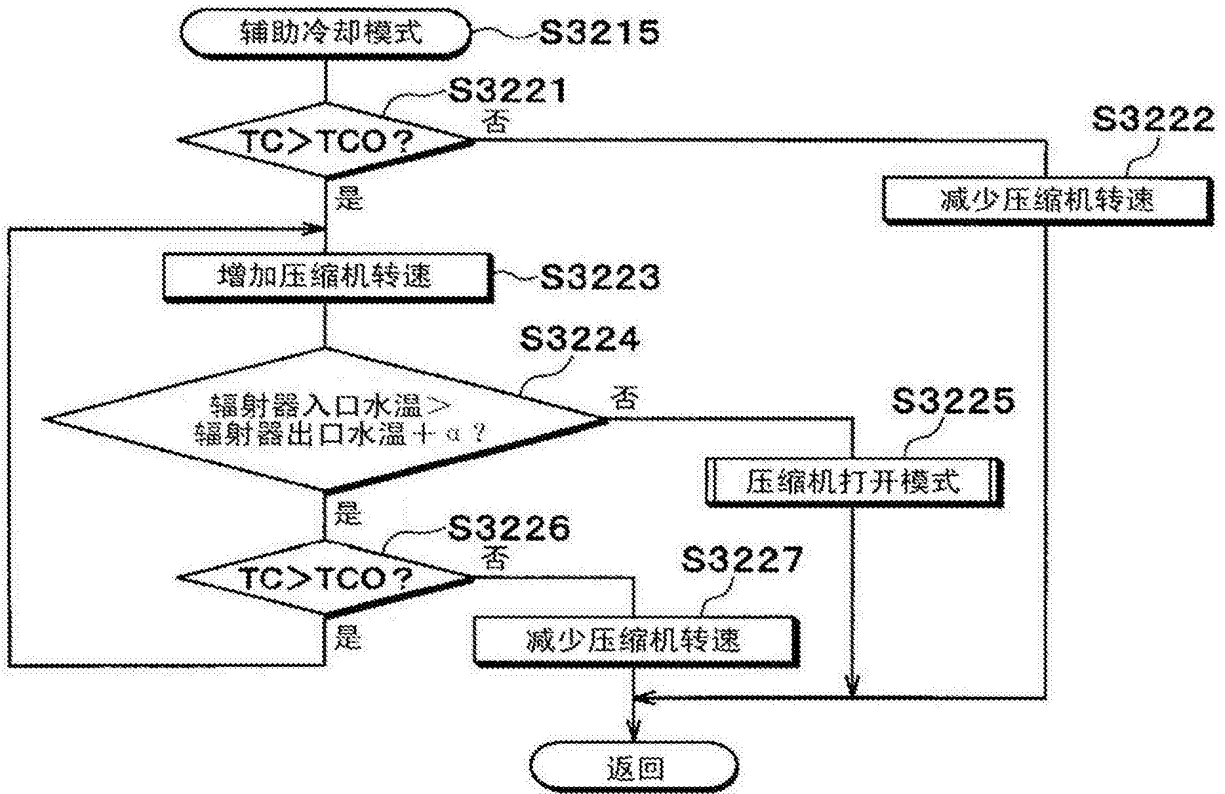


图13

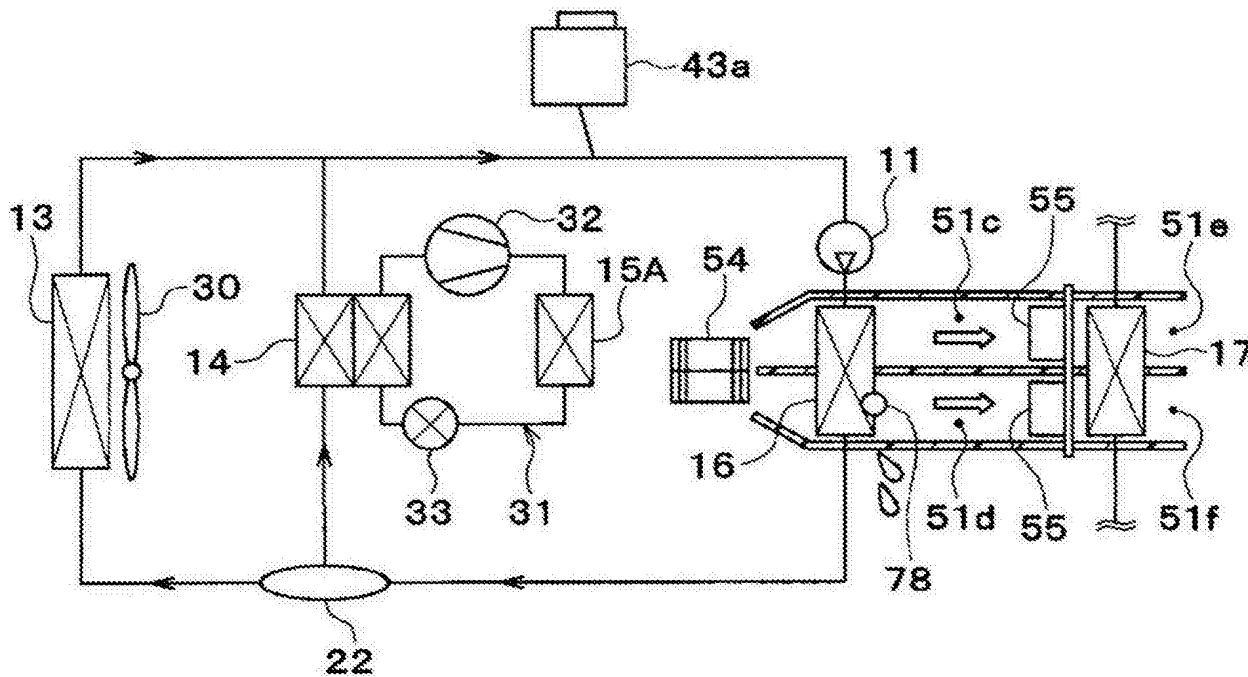


图14

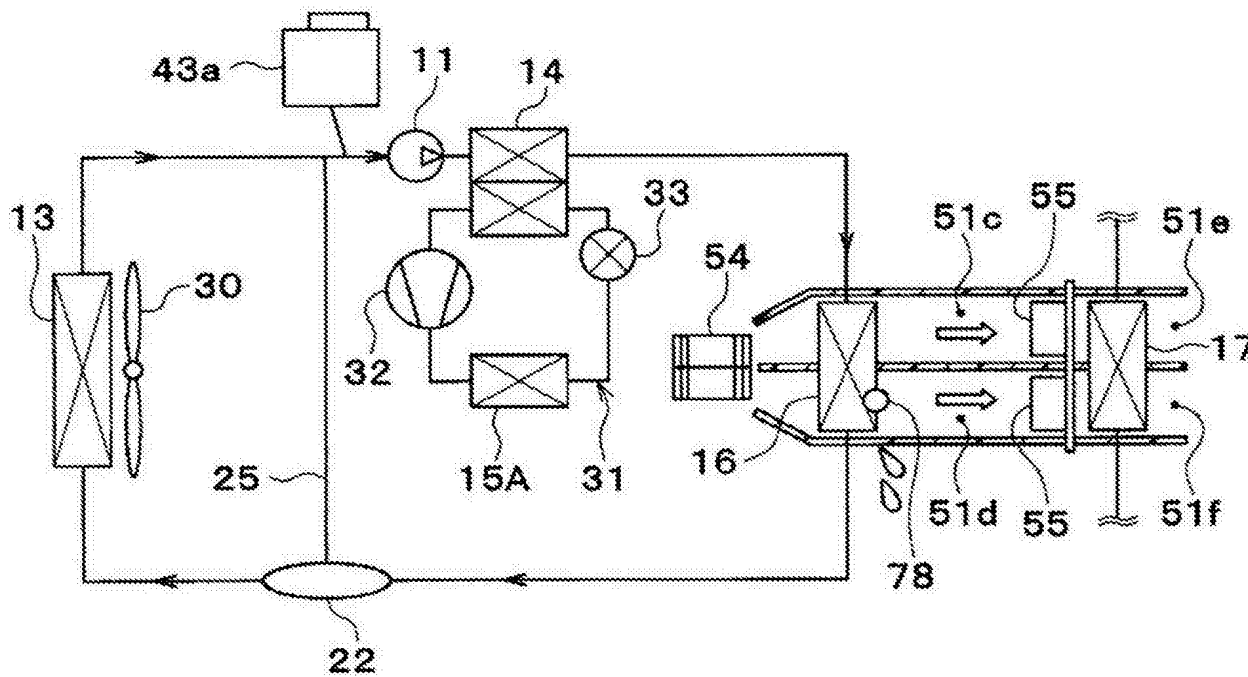


图15

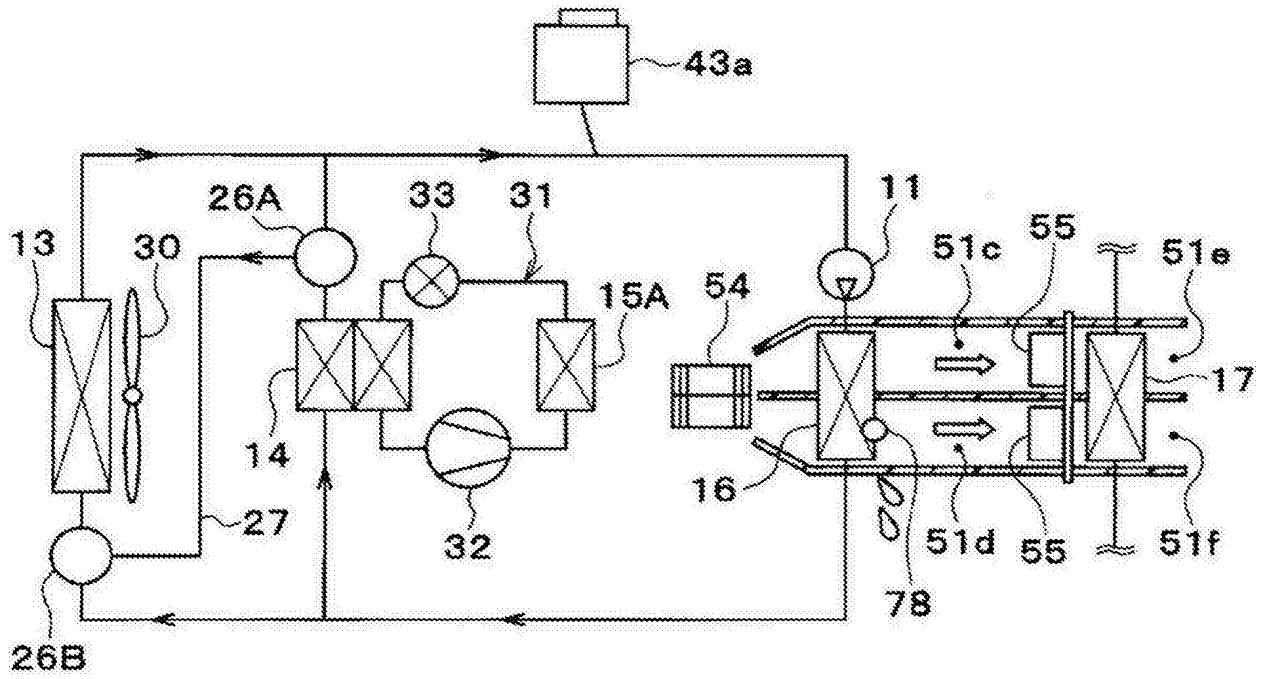


图16

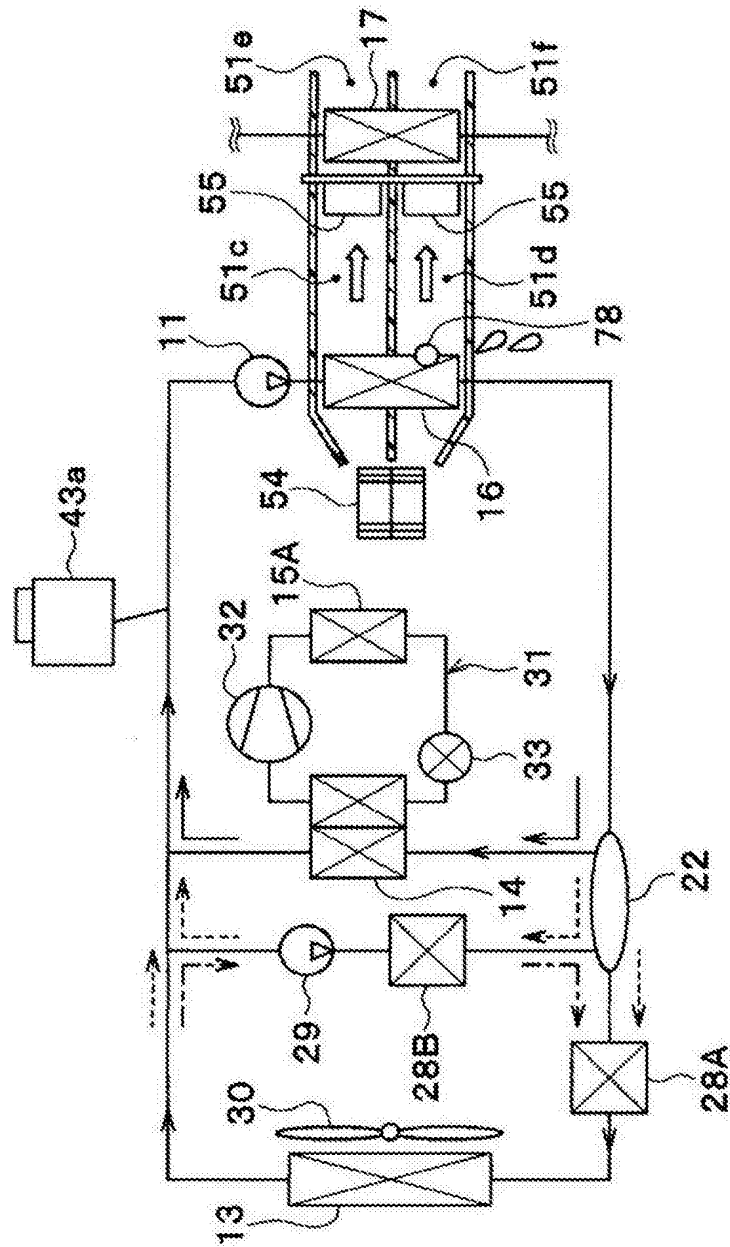


图17

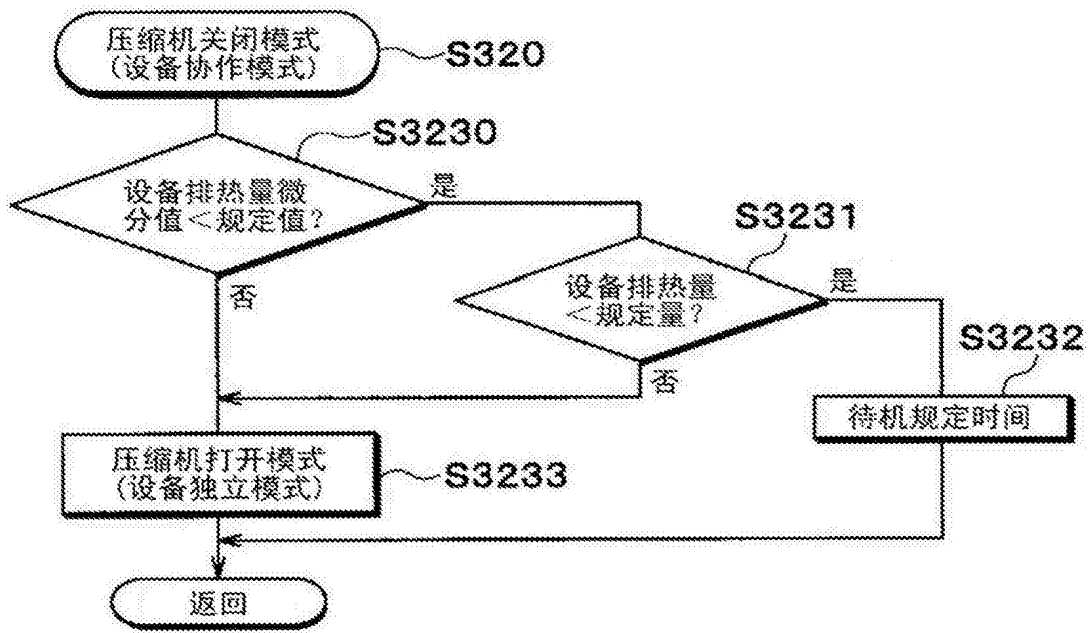


图18