



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105307883 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201480032281. 7

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所  
31210

(22) 申请日 2014. 05. 22

代理人 徐乐乐

(30) 优先权数据

2013-117550 2013. 06. 04 JP

2013-132276 2013. 06. 25 JP

(51) Int. Cl.

B60H 1/22(2006. 01)

B60H 1/03(2006. 01)

B60K 6/22(2006. 01)

B60L 11/14(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 12. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/002679 2014. 05. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2014/196138 JA 2014. 12. 11

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 杉村贤吾 桑山和利 牧原正径

加藤吉毅 榎本宪彦

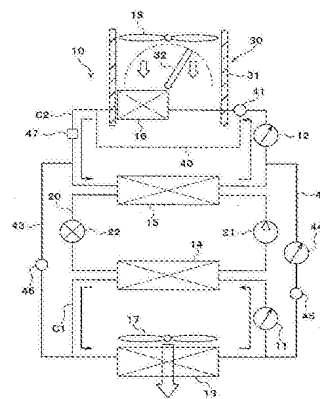
权利要求书4页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称

车辆用热管理系统

(57) 摘要

本发明的车辆用热管理系统包括：冷媒回路(20)；第1热媒回路(C1)，与冷媒回路的低压侧冷媒进行换热的热媒在第1热媒回路循环；第2热媒回路(C2)，与冷媒回路的高压侧冷媒进行换热的热媒在第2热媒回路循环；以及切换装置(35、36、37、38、45、46、50i、61、62)，根据第1热媒回路的热媒的温度对第1热媒回路与第2热媒回路连结的连结模式与第1热媒回路与第2热媒回路未连结的非连结模式进行切换。还设置有热媒温度调整装置(50)，判定为使第1热媒回路的热媒吸热的吸热用换热器(13)上附着有霜的情况下提升第2热媒回路的热媒的温度。由此可抑制热媒温度降低至所需程度以上，从而可靠地获得用以融化附着在吸热用换热器上的霜的热量。



1. 一种车辆用热管理系统,其特征在于,包括:

低压侧换热器 (14),其通过制冷循环 (20) 的低压侧冷媒与热媒的换热来冷却热媒;

第 1 热媒回路 (C1),经所述低压侧换热器 (14) 冷却后的所述热媒在所述第 1 热媒回路 (C1) 循环;

高压侧换热器 (15),其通过所述制冷循环 (20) 的高压侧冷媒与所述热媒的换热来加热热媒;

第 2 热媒回路 (C2),经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述热媒在所述第 2 热媒回路 (C2) 循环;以及

切换装置 (35、36、37、38、45、46、50i、61、62),其对所述第 1 热媒回路 (C1) 和所述第 2 热媒回路 (C2) 连结的连结模式与所述第 1 热媒回路 (C1) 和所述第 2 热媒回路 (C2) 未连结的非连结模式进行切换,

在所述第 1 热媒回路 (C1) 中流动的所述热媒的温度 (TW1) 低于第 1 预定温度 (Ti) 的情况下,所述切换装置选择所述连结模式,

在所述第 1 热媒回路 (C1) 中流动的所述热媒的温度 (TW1) 在第 2 预定温度 (Tii) 以上的情况下,所述切换装置选择所述非连结模式。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述切换装置包括:

第 1 切换阀 (61),其以如下方式切换所述热媒的流动,即,在所述连结模式的情况下,使所述热媒从所述第 2 热媒回路 (C2) 流入至所述第 1 热媒回路 (C1),在所述非连结模式的情况下,不使所述热媒从所述第 2 热媒回路 (C2) 流入至所述第 1 热媒回路 (C1);以及

第 2 切换阀 (62),其以如下方式切换所述热媒的流动,即,在所述连结模式的情况下,使所述热媒从所述第 1 热媒回路 (C1) 流入至所述第 2 热媒回路 (C2),在所述非连结模式的情况下,不使所述热媒从所述第 1 热媒回路 (C1) 流入至所述第 2 热媒回路 (C2)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

在所述连结模式的情况下,所述切换装置以所述热媒从所述第 2 热媒回路 (C2) 流至所述低压侧换热器 (14) 的方式连结所述第 1 热媒回路 (C1) 与所述第 2 热媒回路 (C2)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

包括吸热用换热器 (13),该吸热用换热器 (13) 配置在所述第 1 热媒回路 (C1) 上,使经所述低压侧换热器 (14) 冷却后的所述热媒与外部空气进行换热而使所述热媒吸收热量,并且,

在所述连结模式的情况下,所述切换装置以所述热媒从所述第 2 热媒回路 (C2) 流至所述吸热用换热器 (13) 的方式连结所述第 1 热媒回路 (C1) 与所述第 2 热媒回路 (C2)。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

在所述连结模式的情况下,所述切换装置以所述热媒从所述高压侧换热器 (15) 流至所述第 1 热媒回路 (C1) 的方式连结所述第 1 热媒回路 (C1) 与所述第 2 热媒回路 (C2)。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

包括空气加热用换热器 (16),该空气加热用换热器 (16) 配置在所述第 2 热媒回路 (C2) 上,使经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述热媒与去往车室内的送风空气进行换热来加热所述送风空气,

在所述连结模式的情况下,所述切换装置以所述热媒从所述空气加热用换热器(16)流至所述第1热媒回路(C1)的方式连结所述第1热媒回路(C1)与所述第2热媒回路(C2)。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

还包括回路间流量控制装置(44、35、36、37、38、45、46、50h、50i),在所述第2热媒回路(C2)中流动的所述热媒的温度(TW2)减去在所述第1热媒回路(C1)中流动的所述热媒的温度(TW1)而得的温差( $\Delta T$ )越大,回路间流量控制装置(44、35、36、37、38、45、46、50h、50i)越减小从所述第2热媒回路(C2)流入至所述第1热媒回路(C1)的所述热媒的流量。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述热媒为乙二醇系防冻液。

9. 一种车辆用热管理系统,其特征在于,包括:

压缩机(21),其吸入并排出冷媒;

高压侧换热器(15),其通过从所述压缩机(21)中排出的所述冷媒与第1热媒的换热来加热所述第1热媒;

减压装置(22),其使经所述高压侧换热器(15)换热后的所述冷媒减压;

低压侧换热器(14),其通过经所述减压装置(22)减压后的所述冷媒与第2热媒的换热来冷却所述第2热媒;

吸热用换热器(13),其通过经所述低压侧换热器(14)冷却后的所述第2热媒与空气的换热来使所述第2热媒吸收热量;

导入部(42、43、61、62),其将经所述高压侧换热器(15)加热后的所述第1热媒的热量导入至所述吸热用换热器(13);以及

热媒温度调整装置(50),其判定所述吸热用换热器(13)上是否附着有霜,在判定为所述吸热用换热器(13)上附着有霜的情况下,提升经所述高压侧换热器(15)加热后的所述第1热媒的温度。

10. 根据权利要求9所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

包括空气加热用换热器(16),该空气加热用换热器(16)使用从所述压缩机(21)中排出的所述冷媒的热量的至少一部分来加热空气。

11. 根据权利要求10所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

包括空气流量调整装置(18、32),所述空气流量调整装置(18、32)对通过所述空气加热用换热器(16)的的空气的流量进行调整,并且,

所述热媒温度调整装置(50)以通过所述空气加热用换热器(16)的的空气的流量减少的方式控制所述空气流量调整装置(18、32),由此来提升经所述高压侧换热器(15)加热后的所述第1热媒的温度。

12. 根据权利要求11所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述空气流量调整装置是对在所述空气加热用换热器(16)流动的的空气的流量与绕过所述空气加热用换热器(16)而流动的的空气的流量的比例进行调整的空气比例调整装置(32)。

13. 根据权利要求10所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

包括热媒比例调整装置(41),该热媒比例调整装置(41)对在所述空气加热用换热器(16)中流动的所述第1热媒的流量与绕过所述空气加热用换热器(16)而流动的所述第1

热媒的流量的比例进行调整，

所述热媒温度调整装置 (50) 以在所述空气加热用换热器 (16) 中流动的所述第 1 热媒的流量的比例减少、绕过所述空气加热用换热器 (16) 而流动的所述第 1 热媒的流量的比例增加的方式控制所述热媒比例调整装置 (41)，由此来提升经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度。

14. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

所述热媒温度调整装置 (50) 在判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的情况下，经所述低压侧换热器 (14) 冷却后的所述第 2 热媒的温度越低，使经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度越高。

15. 根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

包括热媒温度检测装置 (54)，该热媒温度检测装置 (54) 对所述第 2 热媒的温度进行检测。

16. 根据权利要求 15 所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述热媒温度检测装置 (54) 所检测到的所述第 2 热媒的温度来判定所述吸热用换热器 (13) 上是否附着有霜。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

在所述热媒温度调整装置 (50) 判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的情况下，所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述热媒温度检测装置 (54) 所检测到的所述第 2 热媒的温度来算出融化附着在所述吸热用换热器 (13) 上的霜所需的所述第 1 热媒的温度即必要热媒温度，并且使经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度接近所述必要热媒温度。

18. 根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

包括冷媒压力检测装置 (57)，该冷媒压力检测装置 (57) 对经所述低压侧换热器 (14) 换热后的所述冷媒的压力进行检测。

19. 根据权利要求 18 所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述冷媒压力检测装置 (57) 所检测到的所述冷媒的压力来判定所述吸热用换热器 (13) 上是否附着有霜。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

在所述热媒温度调整装置 (50) 判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的情况下，所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述冷媒压力检测装置 (57) 所检测到的所述冷媒的压力来算出融化附着在所述吸热用换热器 (13) 上的霜所需的所述第 1 热媒的温度即必要热媒温度，并且使经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度接近所述必要热媒温度。

21. 根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

包括冷媒温度检测装置 (56)，该冷媒温度检测装置 (56) 对经所述减压装置 (22) 减压后的所述冷媒的温度、经所述低压侧换热器 (14) 换热后的所述冷媒的温度、或者被吸入至所述压缩机 (21) 的所述冷媒的温度进行检测。

22. 根据权利要求 21 所述的车辆用热管理系统，其特征在于，

所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述冷媒温度检测装置 (56) 所检测到的所述冷媒的

温度来判定所述吸热用换热器 (13) 上是否附着有霜。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的车辆用热管理系统, 其特征在于,

在所述热媒温度调整装置 (50) 判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的情况下, 所述热媒温度调整装置 (50) 根据所述冷媒温度检测装置 (56) 所检测到的所述冷媒的温度来算出融化附着在所述吸热用换热器 (13) 上的霜所需的所述第 1 热媒的温度即必要热媒温度, 并且使经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度接近所述必要热媒温度。

24. 根据权利要求 9 至 23 中任一项所述的车辆用热管理系统, 其特征在于,

包括供热设备 (47), 该供热设备 (47) 对所述第 1 热媒供给热量,

在所述热媒温度调整装置 (50) 判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的情况下, 所述热媒温度调整装置 (50) 以与判定为所述吸热用换热器 (13) 上附着有霜的时间点之前相比而供给至所述第 1 热媒的热量增加的方式控制所述供热设备 (47), 由此来提升经所述高压侧换热器 (15) 加热后的所述第 1 热媒的温度。

## 车辆用热管理系统

### 相关申请的相互参考

[0001] 本申请以 2013 年 6 月 4 日申请的日本专利申请 2013-117550 以及 2013 年 6 月 25 日申请的日本专利申请 2013-132276 为基础,这些申请的申请内容以参考的形式并入至本申请。

### 技术领域

[0002] 本申请涉及一种用于车辆的热管理系统。

### 背景技术

[0003] 以往,在专利文献 1 中记载有一种车辆用空调装置,其包括:高压侧换热器(室内冷凝器),其使从制冷循环的压缩机中排出的高温高压冷媒与去往车室内的送风空气进行换热;以及低压侧换热器(室外换热器),其使经制冷循环的膨胀阀减压膨胀后的低温低压冷媒与外部空气进行换热。

[0004] 在该以往技术中,冷媒在低压侧换热器中从外部空气中吸收热量,在高压侧换热器中对去往车室内的送风空气散发热量。由此,可汲取外部空气的热量来加热去往车室内的送风空气。即,可通过热泵循环来进行制热。

[0005] 在上述以往技术中,在室内冷凝器中使制冷循环的高压侧冷媒与去往车室内的送风空气进行换热。因而,当冷媒在室内冷凝器中泄漏时,有冷媒也会泄露至车室内之虞。

[0006] 此外,在上述以往技术中,由于必须对室外换热器导入外部空气,因此室外换热器被配置在车辆最前部。因此,即便是在轻度的碰撞事故中,车辆的室外换热器有时也会被破坏,导致冷媒释放至大气中。

### 以往技术文献

#### 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本专利特开 2013-052877 号公报

### 发明内容

[0008] 鉴于上述问题,本申请的目的在于提供一种可防止冷媒释放至大气中的车辆用热管理系统。

[0009] 本申请的另一目的在于提供一种可防止冷媒泄露至车室内的车辆用热管理系统。

[0010] 本申请的又一目的在于在利用吸热用换热器使经低压侧换热器冷却后的热媒与空气进行换热的车辆用热管理系统中,可靠地获得用以融化附着在吸热用换热器上的霜的热量。

[0011] 本申请的又一目的在于提供一种可抑制热媒的温度降低至所需程度以上的车辆用热管理系统。

[0012] 根据本申请的第 1 形态,热管理系统包括:低压侧换热器,其通过制冷循环的低压侧冷媒与热媒的换热来冷却热媒;第 1 热媒回路,经低压侧换热器冷却后的热媒在第 1 热媒

回路循环；高压侧换热器，其通过制冷循环的高压侧冷媒与热媒的换热来加热热媒；第2热媒回路，经高压侧换热器加热后的热媒在第2热媒回路循环；以及切换装置，其对第1热媒回路与第2热媒回路连结的连结模式与第1热媒回路与第2热媒回路未连结的非连结模式进行切换。在第1热媒回路中流动的热媒的温度低于第1预定温度的情况下，切换装置选择连结模式。在第1热媒回路中流动的热媒的温度在第2预定温度以上的情况下，切换装置选择非连结模式。

[0013] 因此，可将在第1热媒回路中流动的热媒的温度保持在第1预定温度以上，所以可抑制热媒的温度降低至所需程度以上。

[0014] 根据本申请的第2形态，车辆用热管理系统包括：压缩机，其吸入并排出冷媒；高压侧换热器，其通过从压缩机中排出的冷媒与第1热媒的换热来加热第1热媒；减压装置，其使经高压侧换热器换热后的冷媒减压；低压侧换热器，其通过经减压装置减压后的冷媒与第2热媒的换热来冷却第2热媒；吸热用换热器，其通过经低压侧换热器冷却后的第2热媒与空气的换热来使第2热媒吸热；导入部，其将经高压侧换热器加热后的第1热媒的热量导入至吸热用换热器；以及热媒温度调整装置，其判定吸热用换热器上是否附着有霜，在判定为吸热用换热器上附着有霜的情况下，提升经高压侧换热器加热后的第1热媒的温度。

[0015] 在吸热用换热器中，第2热媒与空气进行换热。因而，即便因车辆的碰撞事故等而导致吸热用换热器被破坏，也可防止冷媒释放至大气中。此外，由于在判定为吸热用换热器上附着有霜的情况下会提升第1热媒的温度，因此可将第1热媒的热量可靠地导入至吸热用换热器。因此，能可靠地获得用以融化附着在吸热用换热器上的霜的热量。

## 附图说明

[0016] 图1为表示本申请的第1实施方式中的车辆用热管理系统的非连通模式的概略图。

图2为表示第1实施方式中的车辆用热管理系统的连通模式的概略图。

图3为表示第1实施方式中的车辆用热管理系统的电子控制部的图。

图4为表示第1实施方式中的车辆用热管理系统的控制处理的流程图。

图5为表示本申请的第2实施方式中的车辆用热管理系统的控制处理的流程图。

图6为第2实施方式中的车辆用热管理系统的控制处理中所使用的控制特性图。

图7为表示冷却水的温度与冷却水的黏度的关系的图。

图8为表示冷却水的温度与冷却水泵的最大效率的关系的图。

图9为本申请的第3实施方式中的车辆用热管理系统的概略图。

图10为表示本申请的第4实施方式中的车辆用热管理系统的一部分的概略图。

图11为表示第4实施方式的变形例中的车辆用热管理系统的一部分的概略图。

图12为表示本申请的变形例中的车辆用热管理系统的非连结模式的概略图。

图13为表示本申请的变形例中的车辆用热管理系统的连结模式的概略图。

## 具体实施方式

[0017] 本发明者对如下车辆用热管理系统（下面，称为研究例）进行了研究，其包括：室外蒸发器（低压侧换热器），其使制冷循环的低压侧冷媒与冷却水进行换热来冷却冷却水；

第 1 冷却水回路,经室外蒸发器冷却后的冷却水在第 1 冷却水回路循环;室外冷凝器(高压侧换热器),其使制冷循环的高压侧冷媒与冷却水进行换热来加热冷却水;第 2 冷却水回路,经室外冷凝器加热后的冷却水在第 2 冷却水回路循环;室外换热器(吸热用换热器),其使在第 1 冷却水回路中循环的冷却水与外部空气进行换热来使冷却水从外部空气中吸收热量;以及加热芯体(空气加热用换热器),其使在第 2 冷却水回路中循环的冷却水与去往车室内的送风空气进行换热来加热去往车室内的送风空气。

[0018] 在该研究例中,使用乙二醇系防冻液(LLC)作为冷却水。

[0019] 根据该研究例,由于制冷循环的高压侧冷媒在室外冷凝器中与冷却水进行换热,因此在室外冷凝器中冷媒有泄露的情况下,可防止冷媒泄露至车室内。此外,由于制冷循环的冷却水与外部空气在室外换热器中进行换热,因此,在因车辆的碰撞事故等而导致室外换热器被破坏的情况下,可防止冷媒释放至大气中。

[0020] 在该研究例中,当由低压侧换热器加以冷却的冷却水的温度不到冰点时,外部空气中的水分会在吸热用换热器的表面凝固而发生结霜(frost)。其结果为,存在吸热用换热器的外部空气通道会被堵塞而导致外部空气的流量降低,从而导致吸热量降低的情况。

[0021] 作为针对该问题的对策,考虑将从压缩机中排出的高温高压冷媒所具有的热量导入至吸热用换热器来融化霜。然而,用以融化附着在吸热用换热器上的霜所需的热量会根据外部空气温度或者所附着的霜的量等而变化。因此,有难以可靠地获得用以融化附着在吸热用换热器上的霜的热量之虞。

[0022] 此外,在该研究例中,存在由室外蒸发器加以冷却的冷却水在外部空气的温度以下的情况。当冷却水在外部空气的温度以下时,冷却水的黏度会明显地上升,因此冷却水的压力损失会增大,进而导致冷却水的流量减少。

[0023] 若冷却水的流量减少,则会导致冷却水的温度进一步降低(详情将于后文中叙述)。此时,如果要维持冷却水的流量,则会导致用以使冷却水循环的动力增大。

[0024] 此外,若由室外蒸发器加以冷却的冷却水的温度不到冰点,则外部空气中的水分会在室外换热器上凝固而发生结霜(frost)。根据本发明者通过实验而发现的见解可知,当室外换热器发生结霜时,会导致冷却水的温度进一步降低。

[0025] 若导致冷却水的温度进一步降低,则冷却水的温度会低于凝固点,从而有冷却水凝固之虞。

[0026] 在使用各种热媒代替冷却水的情况下,同样有可能发生该问题。

[0027] 下面,一边参考附图,一边对用以实施本申请的多个形态进行说明。在各形态中,有时会对与前面的形态中说明过的事项对应的部分标注同一参考符号并省略重复的说明。在各形态中仅对构成的一部分进行说明的情况下,对于构成的其他部分,可应用前面说明过的其他形态。在各实施方式中,不仅仅是明示了可具体地进行组合的部分可彼此组合,只要组合没有特别的阻碍,则即便没有明示,也可将实施方式彼此部分地组合。

#### (第 1 实施方式)

图 1 所示的车辆用热管理系统 10(制冷循环装置)用于将车辆所配备的各种设备或车室内调整至适当的温度。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)及行使用电动马达获得车辆行使用驱动力的混合动力汽车。

[0028] 本实施方式的混合动力汽车是以在车辆停车时可将供给自外部电源(市电)的电



力充至车辆中所搭载的电池（车载电池）的插电式混合动力汽车的形式构成。作为电池，例如可使用锂离子电池。

[0029] 输出自发动机的驱动力不仅用作车辆行驶用，还用于使发电机运转。继而，可将由发电机发出的电力以及供给自外部电源的电力储存至电池，储存在电池中的电力不仅被供给至行驶用电动马达，还被供给至以构成车辆用热管理系统 10 的电动式构成设备为首的各种车载设备。

[0030] 如图 1 所示，车辆用热管理系统 10 包括第 1 泵 11、第 2 泵 12、散热器 13、冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15 及加热芯体 16。

[0031] 第 1 泵 11 及第 2 泵 12 是吸入并排出冷却水（热媒）的冷却水泵，由电动泵构成。冷却水是作为热媒的流体。在本实施方式中，使用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷或纳米流体的液体或者防冻液体作为冷却水。

[0032] 散热器 13、冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15 及加热芯体 16 是供冷却水流通的冷却水流通设备（热媒流通设备）。

[0033] 散热器 13 是使冷却水与外部空气（车室外空气）进行换热的冷却水外部空气换热器（热媒外部空气换热器）。利用室外送风机 17 将外部空气输送至散热器 13。室外送风机 17 是对散热器 13 输送外部空气的送风装置。室外送风机 17 是利用电动马达（鼓风机马达）驱动送风风扇的电动送风机。

[0034] 散热器 13 及室外送风机 17 配置在车辆的最前部。因此，在车辆行驶时，可对散热器 13 吹拂行驶风。

[0035] 在散热器 13 中流动的冷却水的温度低于外部空气的情况下，散热器 13 可用作使冷却水吸收外部空气的热量的吸热用换热器的一例。在散热器 13 中流动的冷却水的温度高于外部空气的情况下，散热器 13 作为使冷却水的热量散发至外部空气的散热用换热器而发挥功能。

[0036] 冷却水冷却器 14 可用作通过使冷媒回路 20（制冷循环）的低压侧冷媒与冷却水进行换热来冷却冷却水的低压侧换热器（热媒冷却器）的一例。在冷却水冷却器 14 中，可将冷却水冷却至低于外部空气的温度。

[0037] 冷却水加热器 15 可用作通过使冷媒回路 20 的高压侧冷媒与冷却水进行换热来加热冷却水的高压侧换热器（热媒加热器）的一例。换句话说，冷却水加热器 15 可用作通过使冷媒回路 20 的高压侧冷媒与冷却水进行换热来冷却高压侧冷媒的高压侧换热器（冷媒冷却器）的一例。

[0038] 冷媒回路 20 是包括压缩机 21、冷却水加热器 15、膨胀阀 22 及冷却水冷却器 14 的蒸气压缩式制冷机。在本实施方式的冷媒回路 20 中，使用氟利昂系冷媒作为冷媒，构成高压侧冷媒压力不超过冷媒的临界压力的亚临界制冷循环。

[0039] 压缩机 21 是由供给自电池的电力加以驱动的电动压缩机或者由皮带加以驱动的可变容量压缩机，吸入、压缩并排出冷媒回路 20 的冷媒。

[0040] 冷却水加热器 15 是通过使从压缩机 21 中排出的高压侧冷媒与冷却水进行换热来使高压侧冷媒冷凝的冷凝器。膨胀阀 22 可用作使从冷却水加热器 15 中流出的液相冷媒减压膨胀的减压装置的一例。

[0041] 冷却水冷却器 14 是通过使经膨胀阀 22 减压膨胀后的低压冷媒与冷却水进行换热

来使低压冷媒蒸发的蒸发器。经冷却水冷却器 14 蒸发而得的气相冷媒被吸入至压缩机 21 进行压缩。

[0042] 加热芯体 16 可用作使冷却水与去往车室内的送风空气进行换热来加热去往车室内的送风空气的空气加热用换热器（空气加热器、冷却水空气换热器）的一例。换句话说，加热芯体 16 可用作使用从压缩机 21 中排出的冷媒的热量的至少一部分来加热空气的空气加热用换热器的一例。如此，冷媒回路 20 的冷媒经由冷却水与送风空气进行换热而不是直接与去往车室内的送风空气进行换热，因此可防止冷媒泄露至车室内。

[0043] 利用室内送风机 18 将内部空气（车室内空气）、外部空气或者内部空气与外部空气的混合空气输送至加热芯体 16。

[0044] 室内送风机 18 是朝车室内输送空气的送风装置。室内送风机 18 是利用电动马达（鼓风机马达）驱动离心多叶风扇（西罗克风扇）的电动送风机。室内送风机 18 可用作对通过加热芯体 16 的的空气的流量进行调整的空气流量调整装置的一例。

[0045] 加热芯体 16 及室内送风机 18 收容在车辆用空调装置的室内空调单元 30 的罩壳 31 内。室内空调单元 30 配置在车室内最前部的仪表盘（仪表板）的内侧。罩壳 31 形成室内空调单元的外壳。

[0046] 罩壳 31 形成有输送至车室内的送风空气的空气通道，由具有一定程度的弹性、强度也较为优异的树脂（例如聚丙烯）成形而得。

[0047] 在罩壳 31 的内部配置有空气混合门 32。空气混合门 32 可用作对流过加热芯体 16 的的空气的流量与绕过加热芯体 16 而流动的的空气的流量的比例进行调整来调整吹出至车室内的吹出空气的温度的吹出空气温度调整装置（空气比例调整装置）的一例。空气混合门 32 也可用作对通过加热芯体 16 的的空气的流量进行调整的上述空气流量调整装置的一例。

[0048] 空气混合门 32 为可旋动的板状门或者可滑动的门等，由电动致动器（未图示）加以驱动。

[0049] 在罩壳 31 的内部，可在较空气混合门 32 及加热芯体 16 靠空气流上游侧配置有对去往车室内的送风空气进行冷却的冷却芯体（空气冷却器）。

[0050] 第 1 泵 11、散热器 13 及冷却水冷却器 14 配置在第 1 冷却水回路 C1（第 1 热媒回路）上。第 1 冷却水回路 C1 以冷却水（第 2 热媒）按第 1 泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 散热器 13 → 第 1 泵 11 的顺序循环的方式构成。

[0051] 第 2 泵 12、冷却水加热器 15 及加热芯体 16 配置在第 2 冷却水回路 C2（第 2 热媒回路）上。第 2 冷却水回路 C2 以冷却水（第 1 热媒）按第 2 泵 12 → 加热芯体 16 → 冷却水加热器 15 → 第 2 泵 12 的顺序循环的方式构成。

[0052] 在第 2 冷却水回路 C2 上连接有旁通流路 40。旁通流路 40 是使第 2 冷却水回路 C2 的冷却水绕过加热芯体 16 而流动的旁通构件。

[0053] 在针对第 2 冷却水回路 C2 的旁通流路 40 的连接部处配置有三通阀 41。三通阀 41 是对在加热芯体 16 中流动的冷却水的流量与在旁通流路 40 中流动的冷却水的流量的比例进行调整的冷却水比例调整装置（热媒比例调整装置），例如由电磁阀构成。

[0054] 在第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 上连接有第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43。第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43 是使第 1 冷却水回路 C1 的冷却水流路与第 2 冷却水回路 C2 的冷却水流路连通的连通构件。

[0055] 第 1 连通流路 42 的一端与第 1 冷却水回路 C1 中的散热器 13 的冷却水出口侧且第 1 泵 11 的冷却水吸入侧的部位连接。第 1 连通流路 42 的另一端与第 2 冷却水回路 C2 中的冷却水加热器 15 的冷却水出口侧且第 2 泵 12 的冷却水吸入侧的部位连接。

[0056] 第 2 连通流路 43 的一端与第 1 冷却水回路 C1 中的冷却水冷却器 14 的冷却水出口侧且散热器 13 的冷却水入口侧的部位连接。第 2 连通流路 43 的另一端与第 2 冷却水回路 C2 中的加热芯体 16 的冷却水出口侧且冷却水加热器 15 的冷却水入口侧的部位连接。

[0057] 在第 1 连通流路 42 上配置有第 3 泵 44。第 3 泵 44 是吸入并排出第 1 连通流路 42 的冷却水（热媒）的冷却水泵，由电动泵构成。

[0058] 在第 1 连通流路 42 上配置有第 1 开闭阀 45。在第 2 连通流路 43 上配置有第 2 开闭阀 46。

[0059] 第 1 开闭阀 45 是对第 1 连通流路 42 进行开闭的开闭装置，例如由电磁阀构成。第 2 开闭阀 46 是对第 2 连通流路 43 进行开闭的开闭装置，例如由电磁阀构成。第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 可用作对图 1 所示的非连通模式与图 2 所示的连通模式进行切换的切换装置的一例。

[0060] 在非连通模式下，第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 关闭第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43。由此，第 1 冷却水回路 C1 的冷却水流路与第 2 冷却水回路 C2 的冷却水流路不被连通。

[0061] 在连通模式下，第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 打开第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43。由此，第 1 冷却水回路 C1 的冷却水流路与第 2 冷却水回路 C2 的冷却水流路得以连通。进而，在连通模式下，使第 3 泵 44 运转。

[0062] 由此，冷却水按第 3 泵 44 → 冷却水加热器 15 及加热芯体 16（并流）→ 散热器 13 及冷却水冷却器 14（并流）→ 第 3 泵 44 的顺序循环。再者，在连通模式下，可使第 1 泵 11 及第 2 泵 12 停止。

[0063] 在连通模式下，第 2 冷却水回路 C2 的经冷却水加热器 15 加热后的冷却水被导入至第 1 冷却水回路 C1 的散热器 13。因而，可利用经冷却水加热器 15 加热后的冷却水来融化附着在散热器 13 上的霜（除霜）。

[0064] 在第 1 冷却水回路 C1 上配置有电热器 47。电热器 47 可用作对冷却水供给热量的供热设备的一例，是通过被供电而发热的发热装置。电热器 47 的发热量（换句话说，供给至电热器 47 的电）由控制装置 50 加以控制。

[0065] 在非连通模式下，被电热器 47 所产生的热量加热后的冷却水被导入至加热芯体 16 而用于制热。在连通模式下，被电热器 47 所产生的热量加热后的冷却水被导入至第 1 冷却水回路 C1 的散热器 13 而用于除霜。

[0066] 图 3 所示的控制装置 50 包括公知的微型计算机及其周边电路，微型计算机包括 CPU、ROM 及 RAM 等，控制装置 50 根据其 ROM 内所存储的空调控制程序来进行各种运算、处理。控制装置 50 对与输出侧连接的第 1 泵 11、第 2 泵 12、室外送风机 17、室内送风机 18、压缩机 21、空气混合门 32、三通阀 41、第 3 泵 44、第 1 开闭阀 45、第 2 开闭阀 46、电热器 47 等的运转进行控制。

[0067] 控制装置 50 与控制与其输出侧连接的各种控制对象设备的控制部一体地构成，而控制各个控制对象设备的运转的构成（硬件及软件）构成控制各个控制对象设备的运转

的控制部。

[0068] 控制装置 50 中的控制第 1 泵 11 的运转的构成（硬件及软件）构成第 1 冷却水流量控制部 50a（第 1 热媒流量控制部）。

[0069] 控制装置 50 中的控制第 2 泵 12 的运转的构成（硬件及软件）构成第 2 冷却水流量控制部 50b（第 2 热媒流量控制部）。

[0070] 控制装置 50 中的控制室外送风机 17 的运转的构成（硬件及软件）构成室外送风机控制部 50c。

[0071] 控制装置 50 中的控制室内送风机 18 的运转的构成（硬件及软件）构成室内送风机控制部 50d。

[0072] 控制装置 50 中的控制压缩机 21 的运转的构成（硬件及软件）构成冷媒流量控制部 50e。

[0073] 控制装置 50 中的控制空气混合门 32 的运转的构成（硬件及软件）构成空气混合门控制部 50f（空气流量比例控制部）。

[0074] 控制装置 50 中的控制三通阀 41 的运转的构成（硬件及软件）构成旁通切换控制部 50g。

[0075] 控制装置 50 中的控制第 3 泵 44 的运转的构成（硬件及软件）构成第 3 冷却水流量控制部 50h（第 3 热媒流量控制部）。

[0076] 控制装置 50 中的控制第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 的运转的构成（硬件及软件）构成开闭阀控制部 50i。开闭阀控制部 50i 可用作对非连通模式与连通模式进行切换的上述切换装置的一例。

[0077] 控制装置 50 中的控制电热器 47 的运转的构成（硬件及软件）构成电热器控制部 50j。电热器控制部 50j 构成使电热器 47 所产生的热量增加的热量增加部。

[0078] 第 1 冷却水流量控制部 50a、第 2 冷却水流量控制部 50b、室外送风机控制部 50c、室内送风机控制部 50d、冷媒流量控制部 50e、空气混合门控制部 50f、旁通切换控制部 50g、第 3 冷却水流量控制部 50h、开闭阀控制部 50i 及电热器控制部 50j 可相对于控制装置 50 而独立地构成。

[0079] 内部空气传感器 51、外部空气传感器 52、日照传感器 53、第 1 水温传感器 54、第 2 水温传感器 55、冷媒温度传感器 56、冷媒压力传感器 57 等传感器组的检测信号被输入至控制装置 50 的输入侧。

[0080] 内部空气传感器 51 是检测内部空气温度（车室内温度）的检测装置（内部空气温度检测装置）。外部空气传感器 52 是检测外部空气温度（车室外温度）的检测装置（外部空气温度检测装置）。日照传感器 53 是检测车室内的日照量的检测装置（日照量检测装置）。

[0081] 第 1 水温传感器 54 是检测在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 的检测装置（第 1 热媒温度检测装置）。第 1 水温传感器 54 所检测的在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 例如为从冷却水冷却器 14 中流出的冷却水的温度、被吸入至第 1 泵 11 的冷却水的温度等。

[0082] 第 2 水温传感器 55 是检测在第 2 冷却水回路 C2 中流动的冷却水的温度 TW2 的检测装置（第 2 热媒温度检测装置）。第 2 水温传感器 55 所检测的在第 2 冷却水回路 C2 中

流动的冷却水的温度 TW2 例如为从冷却水加热器 15 中流出的冷却水的温度、被吸入至第 2 泵 12 的冷却水的温度等。

[0083] 冷媒温度传感器 56 可用作检测冷媒回路 20 的冷媒温度的检测装置（冷媒温度检测装置）的一例。冷媒温度传感器 56 所检测的冷媒回路 20 的冷媒温度例如为从压缩机 21 中排出的高压侧冷媒的温度、被吸入至压缩机 21 的低压侧冷媒的温度、经膨胀阀 22 减压膨胀后的低压侧冷媒的温度、经冷却水冷却器 14 换热后的低压侧冷媒的温度等。

[0084] 冷媒压力传感器 57 可用作检测冷媒回路 20 的冷媒压力（例如从压缩机 21 中排出的高压侧冷媒的压力或者被吸入至压缩机 21 的低压侧冷媒的压力）的检测装置（冷媒压力检测装置）的一例。

[0085] 可根据各种物理量的检测值来推算内部空气温度、外部空气温度、冷却水温度、冷媒温度及冷媒压力。

[0086] 例如，可根据冷却水冷却器 14 的出口冷媒压力、压缩机 21 的吸入冷媒压力、冷媒回路 20 的低压侧冷媒的压力、冷媒回路 20 的低压侧冷媒的温度、制热运行运转时间等中的至少 1 者来算出第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度 TW1。

[0087] 例如，可根据冷却水加热器 15 的出口冷媒压力、压缩机 21 的排出冷媒压力、冷媒回路 20 的高压侧冷媒的压力、冷媒回路 20 的高压侧冷媒的温度等中的至少 1 者来算出第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2。

[0088] 来自操作面板 58 的操作信号被输入至控制装置 50 的输入侧。操作面板 58 配置在车室内的仪表盘附近，在操作面板 58 上设置有各种操作开关。作为设置在操作面板 58 上的各种操作开关，设置有要求进行车室内空气调节的空调运转开关、设定车室内温度的车室内温度设定开关、切换空调的通断（换句话说，制冷的通断）的开关等。

[0089] 接着，对上述构成下的运转进行说明。当启动车辆用热管理系统 10 时，控制装置 50 以变为图 1 所示的非连通模式的方式控制第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 的运转，并且使第 1 泵 11、第 2 泵 12 及压缩机 21 运转。由此，冷媒在冷媒回路 20 中循环，冷却水在第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 中循环。在非连通模式下，第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 相互独立。

[0090] 在冷却水冷却器 14 中，冷媒回路 20 的冷媒从第 1 冷却水回路 C1 的冷却水中吸收热量，因此第 1 冷却水回路 C1 的冷却水得以冷却。在冷却水冷却器 14 中从第 1 冷却水回路 C1 的冷却水中吸收热量后的冷媒回路 20 的冷媒在冷却水加热器 15 中朝第 2 冷却水回路 C2 的冷却水散发热量。由此，第 2 冷却水回路 C2 的冷却水得以加热。

[0091] 经冷却水加热器 15 加热后的第 2 冷却水回路 C2 的冷却水在加热芯体 16 中对由室内送风机 18 送来的送风空气散发热量。因而，去往车室内的送风空气得以加热。

[0092] 经冷却水冷却器 14 冷却后的第 1 冷却水回路 C1 的冷却水在散热器 13 中从由室外送风机 17 送来的外部空气中吸收热量。因而，可实现汲取外部空气的热量的热泵运行。

[0093] 如此，在车辆用热管理系统 10 被切换为非连通模式的状态下，控制装置 50 实施图 4 的流程图所示的控制处理。

[0094] 在步骤 S100 中，判定散热器 13 上是否附着有霜。散热器 13 上是否附着有霜的判定（下面，称为结霜判定）是根据车辆的行驶速度、第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度 TW1、冷媒回路 20 的低压侧冷媒的压力、车室内送风空气的目标吹出温度 TAO 与车室内送风

空气的实际吹出温度 TAV 的偏离时间、第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2、车辆的点火开关的通断状态等中的至少 1 者来进行。

[0095] 例如使用以下数式算出车室内送风空气的目标吹出温度 TAO。

$$TAO = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C$$

再者,  $T_{set}$  为由车室内温度设定开关设定的车室内设定温度,  $T_r$  为由内部空气传感器检测到的车室内温度(内部空气温度),  $T_{am}$  为由外部空气传感器检测到的外部空气温度,  $A_s$  为由日照传感器检测到的日照量。  $K_{set}$ 、 $K_r$ 、 $K_{am}$ 、 $K_s$  为控制增益,  $C$  为修正用常数。

[0096] 例如,根据从加热芯体 16 处流出的空气的温度或者空气混合门 32 的开度等来算出车室内送风空气的实际吹出温度 TAV。也可设置有对车室内送风空气的实际吹出温度 TAV 进行检测的温度传感器。

[0097] 在步骤 S100 中,在判定为散热器 13 上未附着有霜的情况下,返回至步骤 S100,在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,进入至步骤 S110,判定第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2(热水温度)是否低于必要冷却水温度(必要温度)。必要冷却水温度是去除散热器 13 的霜(除霜)所需的冷却水的温度(必要热媒温度)。

[0098] 根据第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度 TW1、冷却水冷却器 14 的出口冷媒压力、压缩机 21 的吸入冷媒压力、冷媒回路 20 的低压侧冷媒的温度、制热运行时间等中的至少 1 者算出必要冷却水温度。

[0099] 在步骤 S110 中,在判定为第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2 低于必要冷却水温度的情况下,进入至步骤 S120,提升第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2(高温温度)。具体而言,通过提升压缩机 21 的冷媒排出能力  $N_c$ (转速)来提升第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2。

[0100] 也可通过降低通过加热芯体 16 的送风空气的流量来提升第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2。例如,通过降低室内送风机 18 的送风能力(风扇转速)来降低通过加热芯体 16 的送风空气的流量即可。

[0101] 也可通过调整空气混合门 32 的开度来降低通过加热芯体 16 的送风空气的流量。在该情况下,绕过加热芯体 16 而流动的空气的流量增加,从而可维持车室内吹出空气的整体的流量,因此可尽量维持空调感,并且可尽量防止车窗玻璃起雾。

[0102] 也可通过降低在加热芯体 16 中流动的冷却水的流量来提升第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2。在该情况下,只要以在旁通流路 40 中流动的冷却水比例增加的方式使三通阀 41 运转,即可降低在加热芯体 16 中流动的冷却水的流量而不会降低在冷却水加热器 15 中流动的冷却水的流量。

[0103] 在步骤 S120 中,优选为必要冷却水温度减去第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度 TW1 而得的温差越大,使第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2 越高。在步骤 S120 中,也可为第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度 TW1 越低,使第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2 越高。

[0104] 在步骤 S130 中,进行是否开始除霜的判定(下面,称为除霜开始判定)。例如,在第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2 高于必要冷却水温度的情况下,判定为除霜开始,在第 2 冷却水回路 C2 的冷却水的温度 TW2 不高于必要冷却水温度的情况下,不判定为除霜开始。

[0105] 在不判定为除霜开始的情况下,返回至步骤 S100,在判定为除霜开始的情况下,进入至步骤 S140,开始除霜。即,从非连通模式切换至连通模式。

[0106] 由此,经冷却水加热器 15 加热至必要冷却水温度以上的第 2 冷却水回路 C2 的冷却水被导入至第 1 冷却水回路 C1 而在散热器 13 中流动,因此散热器 13 上的霜得以融化。

[0107] 在步骤 S100 中判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,可与判定前相比而增加电热器 47 的发热量。

[0108] 在本实施方式中,第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43 可用作将经冷却水加热器 15 加热后的冷却水(第 1 热媒)的热量导入至散热器 13 的导入部的一例。控制装置 50 可用作如下冷却水温度调整装置(热媒温度调整装置)的一例:判定散热器 13 上是否附着有霜,在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,较判定前而言提升经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0109] 由此,在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,可将经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的热量可靠地导入至散热器 13。因此,能可靠地确保为了融化附着在散热器 13 上的霜而导入至散热器 13 的热量。

[0110] 在本实施方式中,控制装置 50 通过以通过加热芯体 16 的的空气的流量减少的方式控制室内送风机 18 及空气混合门 32 中的至少一方,来提升经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0111] 由此,可调整从加热芯体 16 中的冷却水到空气的散热量,因此可调整经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0112] 尤其是在利用空气混合门 32 来调整通过加热芯体 16 的的空气的流量的情况下,由于可在维持车室内吹出空气的整体的流量的情况下调整通过加热芯体 16 的的空气的流量,因此,即便调整经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度,也可尽量维持空调感,并且可防止车窗玻璃起雾。

[0113] 在本实施方式中,控制装置 50 通过以在加热芯体 16 中流动的冷却水的流量的比例减少、绕过加热芯体 16 而流动的冷却水的流量的比例增加的方式控制三通阀 41,来提升经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0114] 由此,可在维持在冷却水加热器 15 中流动的冷却水的流量的情况下降低在加热芯体 16 中流动的冷却水的流量,从而提升经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0115] 在本实施方式中,控制装置 50 在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,经冷却水冷却器 14 冷却后的冷却水(第 2 热媒)的温度越低,越提高经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度。

[0116] 由此,随着霜变得容易附着在散热器 13 上,可增加导入至散热器 13 的热量,因此能可靠地融化附着在散热器 13 上的霜。

[0117] 在本实施方式中,控制装置 50 根据第 1 水温传感器 54 所检测到的冷却水的温度 TW1 来判定散热器 13 上是否附着有霜。由此,可恰当地判定散热器 13 上是否附着有霜。

[0118] 在本实施方式中,控制装置 50 在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,根据第 1 水温传感器 54 所检测到的冷却水的温度 TW1 来算出融化附着在散热器 13 上的霜所需的冷却水的温度即必要冷却水温度,并且使经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度接近必要冷却水温度。由此,能可靠地融化附着在散热器 13 上的霜。

[0119] 在本实施方式中,控制装置 50 也可根据冷媒压力传感器 57 所检测到的冷媒的压力来判定散热器 13 上是否附着有霜。

[0120] 控制装置 50 在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,也可根据冷媒压力传感器 57 所检测到的冷媒的压力来算出必要冷却水温度,并且使经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度接近必要冷却水温度。

[0121] 在本实施方式中,控制装置 50 也可根据冷媒温度传感器 56 所检测到的低压侧冷媒的温度来判定散热器 13 上是否附着有霜。

[0122] 控制装置 50 在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,也可根据冷媒温度传感器 56 所检测到的低压侧冷媒的温度来算出必要冷却水温度,并且使经冷却水加热器 15 加热后的冷却水的温度接近必要冷却水温度。

[0123] 在本实施方式中,控制装置 50 在判定为散热器 13 上附着有霜的情况下,也可与判定为散热器 13 上附着有霜的时间点之前相比而增加电热器 47 供给至冷却水的热量。

[0124] 由此,可更可靠地确保为了融化附着在散热器 13 上的霜而导入至散热器 13 的热量。

#### (第 2 实施方式)

在本申请的第 2 实施方式中,对不同于上述第 1 实施方式的方面进行说明。第 2 实施方式中,控制装置 50 所进行的控制处理不同于第 1 实施方式。控制装置 50 在车辆用热管理系统 10 被切换为非连通模式的状态下执行图 5 的流程图所示的控制处理。

[0125] 在步骤 S200 中,检测在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 是否低于第 1 预定温度  $T_i$ 。第 1 预定温度  $T_i$  是预先存储在控制装置 50 中的值。

[0126] 在步骤 S200 中,在判定为在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 不低于第 1 预定温度  $T_i$  的情况下,重复步骤 S200。因而,非连结模式得以维持。

[0127] 在步骤 S200 中,在判定为在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 低于第 1 预定温度  $T_i$  的情况下,进入至步骤 S210,切换至连结模式而进入至步骤 S220。在连结模式下,使第 1 泵 11 及第 2 泵 12 停止,并且使第 3 泵 44 运转。

[0128] 由此,第 1 冷却水回路 C1 与第 2 冷却水回路 C2 得以连结,使得第 2 冷却水回路 C2 的高温冷却水流入至第 1 冷却水回路 C1,因此在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 上升。

[0129] 此时,控制装置 50 根据图 6 所示的控制曲线来控制从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的流量 GW。

[0130] 即,在第 2 冷却水回路 C2 中流动的冷却水的温度 TW2 减去在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 而得的温差  $\Delta T = TW2 - TW1$  越大,从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的流量 GW 就被设定得越小。

[0131] 由此,可抑制在从非连结模式切换为连结模式时,热量负荷急剧施加至第 1 冷却水回路 C1 而导致第 1 冷却水回路 C1 的构成设备发生热应变。

[0132] 冷却水流量 GW 的控制例如可通过第 3 泵 44 的转速(冷却水排出能力)的控制或者第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 的开度控制来进行。第 3 冷却水流量控制部 50h、开闭阀控制部 50i、第 3 泵 44、第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46 可用作减小从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的流量 GW 的回路间流量控制装置的一例。



[0133] 再者,在步骤 S210 中,第 1 泵 11 及第 2 泵 12 并非必须停止。

[0134] 在步骤 S220 中,检测在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 是否在第 2 预定温度  $T_{ii}$  以上。第 2 预定温度  $T_{ii}$  是预先存储在控制装置 50 中的值,大于第 1 预定温度  $T_i$ 。

[0135] 在步骤 S220 中,在判定为在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 不在第 2 预定温度  $T_{ii}$  以上的情况下,重复步骤 S220。因而,连结模式得以维持。

[0136] 在步骤 S220 中,在判定为在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 在第 2 预定温度  $T_{ii}$  以上的情况下,进入至步骤 S230,将车辆用热管理系统 10 切换至非连结模式。由此,第 1 冷却水回路 C1 与第 2 冷却水回路 C2 被割断开来,使得第 2 冷却水回路 C2 的高温冷却水不再流入至第 1 冷却水回路 C1,因此在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 降低。

[0137] 如此,通过根据在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 来切换非连结模式与连结模式,可将在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 保持在第 1 预定温度  $T_i$  以上、第 2 预定温度  $T_{ii}$  以下的范围内。

[0138] 此处,对因冷却水的温度降低至所需程度以上而有可能产生的情况进行说明。图 7 为表示冷却水为乙二醇系防冻液 (LLC) 的情况下的冷却水的温度与冷却水的黏度的关系的曲线图。如图 7 所示,当冷却水的温度降低时,冷却水的黏度明显上升。当冷却水的黏度上升时,冷却水的压力损失会增大,进而导致冷却水的流量减少。此时,如果要维持冷却水的流量,则有导致用以使冷却水循环的动力增大之虞。

[0139] 在冷却水的流量减少的情况下,冷却水冷却器 14 有如下表现。认为,为了维持冷却水冷却器 14 的换热能力,冷却水冷却器 14 的入口冷却水温度  $T_{in}$  与出口冷却水温度  $T_{out}$  的温差会增加,从而与冷却水的流量的减少取得平衡。也就是说,认为冷却水冷却器 14 的出口冷却水温度  $T_{out}$  会降低。根据以下数式来明确该情况。

$$Q = cpw \cdot Gw \cdot (T_{in} - T_{out})$$

其中,  $Q$  为换热能力,  $cpw$  为冷却水的比热,  $Gw$  为冷却水的质量流量。

[0140] 若冷却水冷却器 14 的出口冷却水温度  $T_{out}$  降低,则会导致冷却水的温度进一步降低。

[0141] 若在散热器 13 中流动的冷却水的温度不到冰点,则外部空气中的水分会在散热器 13 上凝固而发生结霜 (frost)。根据本发明者通过实验而发现的见解可知,随着散热器 13 上发生结霜,会导致冷却水的温度进一步降低。

[0142] 若导致冷却水的温度进一步降低,则冷却水的温度会低于凝固点而有冷却水凝固之虞。尤其是当停止冷却水泵时,由于冷却水不再受到压力,因此冷却水容易凝固。因此,在再次启动冷却水泵时,有可能发生冷却水不流动的情况。

[0143] 此外,如图 7、图 8 所示,当冷却水的温度降低时,冷却水的黏度会上升,由此,有导致冷却水泵的效率劣化之虞。

[0144] 尤其是在冷却水为乙二醇系防冻液 (LLC) 的情况下,因结霜的影响,冷却水温度轻易就达  $-20^{\circ}\text{C}$  以下,在该温区内,像根据图 7 而明确的那样,冷却水的黏度会明显升高。其结果为,有上述情况较为明显之虞。

[0145] 根据本实施方式,由于可将在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1 保持

在第 1 预定温度  $T_i$  以上,因此可防止冷却水的温度降低至所需程度以上。因此,可抑制上述情况产生。

[0146] 在本实施方式中,在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$  在预定温度  $T_i$  以下的情况下,第 1、第 2 开闭阀 45、46 及控制装置 50(切换装置 50i) 切换至第 1 冷却水回路 C1 与第 2 冷却水回路 C2 连结的连结模式,在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$  在预定温度  $T_i$  以上的情况下,第 1、第 2 开闭阀 45、46 及控制装置 50(切换装置 50i) 切换至第 1 冷却水回路 C1 与第 2 冷却水回路 C2 未连结的非连结模式。

[0147] 由此,在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$  在预定温度  $T_i$  以下的情况下,可使第 2 冷却水回路 C2 的冷却水(经冷却水加热器 15 加热后的冷却水)流入至第 1 冷却水回路 C1 而提升在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$ 。

[0148] 因此,可将在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$  保持在预定温度  $T_i$  以上,所以可抑制冷却水的温度降低至所需程度以上。

[0149] 在本实施方式中,在连结模式的情况下,冷却水从第 2 冷却水回路 C2 流至冷却水冷却器 14。由此,可提升在冷却水冷却器 14 中流动的冷却水的温度,因此可抑制经冷却水冷却器 14 冷却后的冷却水的黏度上升或者冷却水在冷却水冷却器 14 中凝固。

[0150] 在本实施方式中,在连结模式的情况下,冷却水从第 2 冷却水回路 C2 流至散热器 13。由此,可提升在散热器 13 中流动的冷却水的温度,因此可抑制在散热器 13 中流动的冷却水的黏度上升而导致第 1 冷却水回路 C1 中的冷却水的压力损失增大。

[0151] 在本实施方式中,在连结模式的情况下,冷却水从冷却水加热器 15 流至第 1 冷却水回路 C1。由此,经冷却水加热器 15 加热后的高温冷却水在第 1 冷却水回路 C1 中流动,因此可有效提升在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度。

[0152] 在本实施方式中,在连结模式的情况下,冷却水从加热芯体 16 流至第 1 冷却水回路 C1。由此,第 2 冷却水回路 C2 的高温冷却水在第 1 冷却水回路 C1 中流动,因此可提升在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度。

[0153] 在本实施方式中,在第 2 冷却水回路 C2 中流动的冷却水的温度  $TW_2$  减去在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度  $TW_1$  而得的温差  $\Delta T$  越大,从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的流量就被设定得越小。

[0154] 由此,可抑制因热量负荷急剧施加至第 1 冷却水回路 C1 而导致第 1 冷却水回路 C1 的构成设备发生热应变。

[0155] 在冷却水为乙二醇系防冻液的情况下,上述作用效果较为明显。

### (第 3 实施方式)

在上述实施方式中,是利用第 1、第 2 开闭阀 45、46 来切换连结模式与非连结模式,而在本实施方式中,如图 9 所示,是利用第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 来切换连结模式与非连结模式。

[0156] 在本实施方式中,车辆用热管理系统 10 包括发热设备 63。发热设备 63 是随着运转而发热的发热设备。发热设备 63 是具有供冷却水流通的流路,并且与冷却水之间进行热传递的设备(温度调整对象设备)。

[0157] 作为发热设备 63 的例子,可列举逆变器、电池、行驶用电动马达、发动机、燃料电池等。逆变器是将供给自电池的直流电转换成交流电压而输出至行驶用电动马达的电力转

换装置。

[0158] 第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 可用作切换冷却水的流动的上述切换装置（热媒流切换装置）的一例。此外，在本实施方式中，第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 也可用作将经冷却水加热器 15 加热后的冷却水（第 1 热媒）的热量导入至散热器 13 的上述导入部的例子。

[0159] 第 1 切换阀 61 是具有构成冷却水的入口或出口的多个通道（第 1 切换阀通道）的多通阀。具体而言，第 1 切换阀 61 具有第 1 入口 61a 及第 2 入口 61b 作为冷却水的入口，并且具有第 1～第 4 出口 61c～61f 作为冷却水的出口。

[0160] 第 2 切换阀 62 是具有构成冷却水的入口或出口的多个通道（第 2 切换阀通道）的多通阀。具体而言，第 2 切换阀 62 具有第 1 出口 62a 及第 2 出口 62b 作为冷却水的出口，并且具有第 1～第 4 入口 62c～62f 作为冷却水的入口。

[0161] 在第 1 切换阀 61 的第 1 入口 61a 处连接有第 1 流路 64 的一端。第 1 流路 64 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 1 出口 62a 连接。在第 1 流路 64 上配置有第 1 泵 11 及散热器 13。

[0162] 在第 1 切换阀 61 的第 2 入口 61b 处连接有第 2 流路 65 的一端。第 2 流路 65 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 2 出口 62b 连接。在第 2 流路 65 上配置有第 2 泵 12。

[0163] 在第 1 切换阀 61 的第 1 出口 61c 处连接有第 3 流路 66 的一端。第 3 流路 66 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 1 入口 62c 连接。在第 3 流路 66 上配置有冷却水冷却器 14。

[0164] 在第 1 切换阀 61 的第 2 出口 61d 处连接有第 4 流路 67 的一端。第 4 流路 67 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 2 入口 62d 连接。在第 4 流路 67 上配置有冷却水加热器 15。

[0165] 在第 1 切换阀 61 的第 3 出口 61e 处连接有第 5 流路 68 的一端。第 5 流路 68 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 3 入口 62e 连接。在第 5 流路 68 上配置有加热芯体 16。

[0166] 在第 1 切换阀 61 的第 4 出口 61f 处连接有第 6 流路 69 的一端。第 6 流路 69 的另一端与第 2 切换阀 62 的第 4 入口 62f 连接。在第 6 流路 69 上配置有发热设备 63。

[0167] 第 1 切换阀 61 具有可任意或者选择性地切换各入口 61a、61b 与各出口 61c～61f 的连通状态的结构。第 2 切换阀 62 也具有可任意或者选择性地切换各出口 62a、62b 与各入口 62c～62f 的连通状态的结构。

[0168] 具体而言，第 1 切换阀 61 分别对冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15、加热芯体 16 及发热设备 63 切换如下状态，即从第 1 泵 11 中排出的冷却水流入的状态、从第 2 泵 12 中排出的冷却水流入的状态、从第 1 泵 11 中排出的冷却水以及从第 2 泵 12 中排出的冷却水不流入的状态。

[0169] 第 2 切换阀 62 分别对冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15、加热芯体 16 及发热设备 63 切换如下状态，即冷却水流出至第 1 泵 11 的状态、冷却水流出至第 2 泵 12 的状态、冷却水不流出至第 1 泵 11 及第 2 泵 12 的状态。

[0170] 简单说明第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 的结构例，第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 包括构成外壳的壳体以及收容在壳体内的阀芯，在壳体的预定位置形成有冷却水的入口及出口，通过对阀芯进行转动操作，使得冷却水的入口与出口的连通状态发生变化。

[0171] 第 1 切换阀 61 的阀芯以及第 2 切换阀 62 的阀芯由不同的电动马达独立地加以转动驱动。第 1 切换阀 61 用电动马达及第 2 切换阀 62 用电动马达的运转由控制装置 50 加

以控制。第 1 切换阀 61 的阀芯及第 2 切换阀 62 的阀芯也可由公用的电动马达连动地加以转动驱动。

[0172] 通过控制装置 50 对第 1 切换阀 61 用电动马达及第 2 切换阀 62 用电动马达的运转进行控制,来切换至各种运转模式。

[0173] 例如,在非连结模式下,由第 1 流路 64 和第 3 ~ 第 6 流路 66 ~ 69 中的至少 1 个流路构成第 1 冷却水回路 C1(第 1 热媒回路),由第 2 流路 65 和第 3 ~ 第 6 流路 66 ~ 69 中的至少另 1 个流路构成第 2 冷却水回路 C2(第 2 热媒回路)。

[0174] 视情况对将第 3 ~ 第 6 流路 66 ~ 69 分别连接至第 1 冷却水回路 C1 的情况与连接至第 2 冷却水回路 C2 的情况进行切换,由此,可视情况将冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15、加热芯体 16 及发热设备 63 调整至适当的温度。

[0175] 如图 9 所示,在冷却水冷却器 14 和散热器 13 与第 1 冷却水回路 C1 连接、冷却水加热器 15 和加热芯体 16 与第 2 冷却水回路 C2 连接的情况下,可通过冷媒回路 20 的热泵运行来对车室内进行制热。

[0176] 即,在第 1 冷却水回路 C1 中,经冷却水冷却器 14 冷却后的冷却水在散热器 13 中流动,因此冷却水在散热器 13 中从外部空气中吸收热量。继而,在散热器 13 中从外部空气中吸收热量后的冷却水在冷却水冷却器 14 中与冷媒回路 20 的冷媒进行换热而散发热量。因而,在冷却水冷却器 14 中,冷媒回路 20 的冷媒经由冷却水而从外部空气中吸收热量。

[0177] 在冷却水冷却器 14 中从外部空气中吸收热量后的冷媒在冷却水加热器 15 中与第 2 冷却水回路 C2 的冷却水进行换热而散发热量。因而,在冷却水加热器 15 中,冷却水得以加热。经冷却水加热器 15 加热后的冷却水在加热芯体 16 中与去往车室内的送风空气进行换热而散发热量。因而,在加热芯体 16 处,去往车室内的送风空气得以加热。

[0178] 因而,可实现汲取外部空气的热量而加热去往车室内的送风空气的热泵运行。

[0179] 在连结模式下,第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 连结第 1 冷却水回路 C1 与第 2 冷却水回路 C2。由此,第 2 冷却水回路 C2 的高温冷却水流入至第 1 冷却水回路 C1,因此可提升在第 1 冷却水回路 C1 中流动的冷却水的温度 TW1。

[0180] 即,非连结模式的情况下,第 1 切换阀 61 以不使冷却水从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的方式切换冷却水的流动,第 2 切换阀 62 以不使冷却水从第 1 冷却水回路 C1 流入至第 2 冷却水回路 C2 的方式切换冷却水的流动。

[0181] 另一方面,在连结模式的情况下,第 1 切换阀 61 以使冷却水从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的方式切换冷却水的流动,第 2 切换阀 62 以使冷却水从第 1 冷却水回路 C1 流入至第 2 冷却水回路 C2 的方式切换冷却水的流动。

[0182] 由此,可利用第 1 切换阀 61 及第 2 切换阀 62 来切换连结模式与非连结模式。

[0183] 在图 9 所示的运转模式下,发热设备 63 与第 1 冷却水回路 C1 连接。由此,在第 1 冷却水回路 C1 中循环的冷却水被发热设备 63 的废热加热。因此,可抑制在第 1 冷却水回路 C1 中循环的冷却水的温度降低至所需程度以上,并且可利用在第 1 冷却水回路 C1 中循环的冷却水来冷却发热设备 63。

#### (第 4 实施方式)

本实施方式中,如图 10 所示,在散热器 13 的外部空气流下游侧配置有室外冷凝器 70。室外冷凝器 70 可用作通过使冷媒回路 20 的高压侧冷媒与外部空气进行换热来使高压侧冷

媒冷却并冷凝的空气 - 冷媒换热器 (冷媒冷却器) 的一例。由此,可对外部空气流上游侧的散热器 13 导入热量来除霜。

[0184] 也可像图 11 所示那样将室外冷凝器 70 与散热器 13 一体化而构成 1 个换热器。如果室外冷凝器 70 与散热器 13 热性结合,则可将室外冷凝器 70 中流动的高压侧冷媒所具有的热量传递至散热器 13 而融化霜。

[0185] 例如,在室外冷凝器 70 与散热器 13 为管道与散热片的层叠结构的情况下,可利用散热片来使室外冷凝器 70 与散热器 13 热性结合。散热片是与管道的外表面侧接合而扩大空气侧导热面积的构件。也可使用散热片以外的构件来使室外冷凝器 70 与散热器 13 热性结合。

[0186] 可酌情组合上述实施方式。例如能以如下方式对上述实施方式进行各种变形。

[0187] 在上述实施方式中,也可在第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 上配置有利用冷却水进行温度调整 (冷却 - 加热) 的各种温度调整对象设备 (冷却对象设备 - 加热对象设备)。

[0188] 进而,也可为第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 经由切换阀加以连接,而切换阀在如下两种情况之间对第 1 冷却水回路 C1 及第 2 冷却水回路 C2 上所配置的多个热媒流通设备分别进行切换:供由第 1 泵 11 吸入 - 排出的冷却水循环;供由第 2 泵 12 吸入 - 排出的冷却水循环。

[0189] 在上述第 1、第 2 实施方式中,也可像图 12、13 所示那样配置有 4 个开闭阀 35 ~ 38 来代替第 1 开闭阀 45 及第 2 开闭阀 46。具体而言,也可在第 1 连通流路 42 与第 1 冷却水回路 C1 的连接部处配置第 1 开闭阀 35,在第 1 连通流路 42 与第 2 冷却水回路 C2 的连接部处配置第 2 开闭阀 36,在第 2 连通流路 43 与第 1 冷却水回路 C1 的连接部处配置第 3 开闭阀 37,在第 2 连通流路 43 与第 2 冷却水回路 C2 的连接部处配置第 4 开闭阀 38。

[0190] 第 1 ~ 第 4 开闭阀 35 ~ 38 是对第 1 连通流路 42 及第 2 连通流路 43 进行开闭的开闭装置,例如由电磁阀构成。第 1 ~ 第 4 开闭阀 35 ~ 38 可用作切换图 12 所示的非连结模式与图 13 所示的连结模式的上述切换装置的一例。此外,第 1 ~ 第 4 开闭阀 35 ~ 38 也可用作减小从第 2 冷却水回路 C2 流入至第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的流量 GW 的上述回路间流量控制装置的一例。

[0191] 此外,也可配置有 4 个三通阀来代替 4 个开闭阀 35 ~ 38。各三通阀具有 3 个通道 (冷却水的出入口),并且使 3 个通道中的 2 个通道连通并关闭剩下的 1 个通道。

[0192] 在配置有 4 个三通阀来代替 4 个开闭阀 35 ~ 38 的情况下,在连结模式下,冷却水按第 3 泵 44 → 冷却水加热器 15 或加热芯体 16 → 散热器 13 或冷却水冷却器 14 → 第 3 泵 44 的顺序循环。

[0193] 即,如果配置 4 个三通阀来代替 4 个开闭阀 35 ~ 38,则在连结模式下,可为冷却水不循环至冷却水加热器 15 及加热芯体 16 中的任一方,并且冷却水不循环至散热器 13 及冷却水冷却器 14 中的任一方。

[0194] 在连结模式下,如果经冷却水加热器 15 加热后的冷却水不在第 1 冷却水回路 C1 中流动,则可将冷却水的热量留在冷却水加热器 15 中,因此,之后在切换成非连结模式时,冷媒回路 20 可迅速发挥性能。

[0195] 在上述第 1、2 实施方式中,也可使用三通阀 41 而在连结模式时使得冷却水在旁通

流路 40 中流动而不在加热芯体 16 中流动。

[0196] 由此,在连结模式时,一方面可利用留在加热芯体 16 中的冷却水的热量来加热去往车室内的送风空气,另一方面可将经冷却水加热器 15 加热后的冷却水流至第 1 冷却水回路 C1。因而,可抑制第 1 冷却水回路 C1 的冷却水的温度降低至所需程度以上而无需停止车室内的制热。

[0197] 在上述第 2 实施方式中,可酌情增减第 1 切换阀 61 的通道个数、第 2 切换阀 62 的通道个数以及与第 1、第 2 切换阀 61、62 连接的流路的个数。

[0198] 在上述实施方式中,也可在第 2 冷却水回路 C2 上设置有蓄热器。蓄热器是储存在第 2 冷却水回路 C2 中流动的冷却水的热量的蓄热部。作为蓄热器,例如可使用储存高温冷却水的绝热容器、或者热容较大的构件等。

[0199] 蓄热器也可设置在不同于第 2 冷却水回路 C2 的另一冷却水回路(下面,称为蓄热回路)上,并且设置有切换至蓄热回路与第 2 冷却水回路 C2 连结的连结状态的连结阀。在该构成中,例如也可在连结状态下逐渐增加从第 2 冷却水回路 C2 流入至蓄热回路的冷却水的流量而在蓄热回路中逐渐储存热量,在判断为蓄热回路中已充分地储存了热量的情况下,切换至蓄热回路与第 2 冷却水回路 C2 不连结的非连结状态来抑制泵输出。

[0200] 在上述实施方式中,是使用冷却水作为在加热芯体 16 中流动的热媒,但也可将油等各种介质用作热媒。

[0201] 也可使用纳米流体作为热媒。所谓纳米流体,是指混入有粒径为纳米级的纳米颗粒的流体。通过将纳米颗粒混入至热媒中,除了可获得像使用乙二醇的冷却水(所谓的防冻液)那样降低凝固点的作用效果以外,还可获得如下作用效果。

[0202] 即,可获得提高特定温区内的导热率的作用效果、增加热媒的热容的作用效果、金属管线的防腐蚀效果或者防止橡胶管线劣化的作用效果、以及提高极低温下的热媒的流动性的作用效果。

[0203] 这些作用效果会根据纳米颗粒的颗粒构成、颗粒形状、调配比例、附加物质而发生各种变化。

[0204] 由此,由于可提高导热率,因此,即便是少于使用乙二醇的冷却水的量的热媒,也可获得同等的冷却效率。

[0205] 此外,由于可增加热媒的热容,因此可增加热媒本身的蓄冷热量(显热所决定的蓄冷热)。

[0206] 通过增加蓄冷热量,即便是在不使压缩机 21 运转的状态下,在一定程度的时间内也可实施利用蓄冷热的设备的冷却、加热等调温,从而使得车辆用热管理系统 10 的省动力化成为可能。

[0207] 纳米颗粒的纵横比优选为 50 以上。其原因在于可获得充分的导热率。再者,纵横比是表示纳米颗粒的纵 × 横的比率的形状指标。

[0208] 作为纳米颗粒,可使用包含 Au、Ag、Cu 及 C 中的任一种的颗粒。具体而言,作为纳米颗粒的构成原子,可使用 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具有碳纳米管等结构体这样的粒子体)、以及含 Au 纳米粒子的 CNT 等。

[0209] 在上述实施方式的冷媒回路 20 中,是使用氟利昂系冷媒作为冷媒,但冷媒的种类

并不限于此,也可使用二氧化碳等自然冷媒或烃系冷媒等。

[0210] 此外,上述实施方式的冷媒回路 20 构成为高压侧冷媒压力不超过冷媒的临界压力的亚临界制冷循环,但也可构成为高压侧冷媒压力超过冷媒的临界压力的超临界制冷循环。

[0211] 在上述实施方式中,展示了将车辆用热管理系统 10 应用于混合动力汽车的例子,但也可将车辆用热管理系统 10 应用于未配备发动机而从行驶用电动马达获得车辆行驶用驱动力的电动汽车等。

[0212] 此外,如图 12 及图 13 所示,图 1 及图 2 所示的旁通流路 40、三通阀 41、空气混合门 32 及电热器 47 并不是必须设置的。

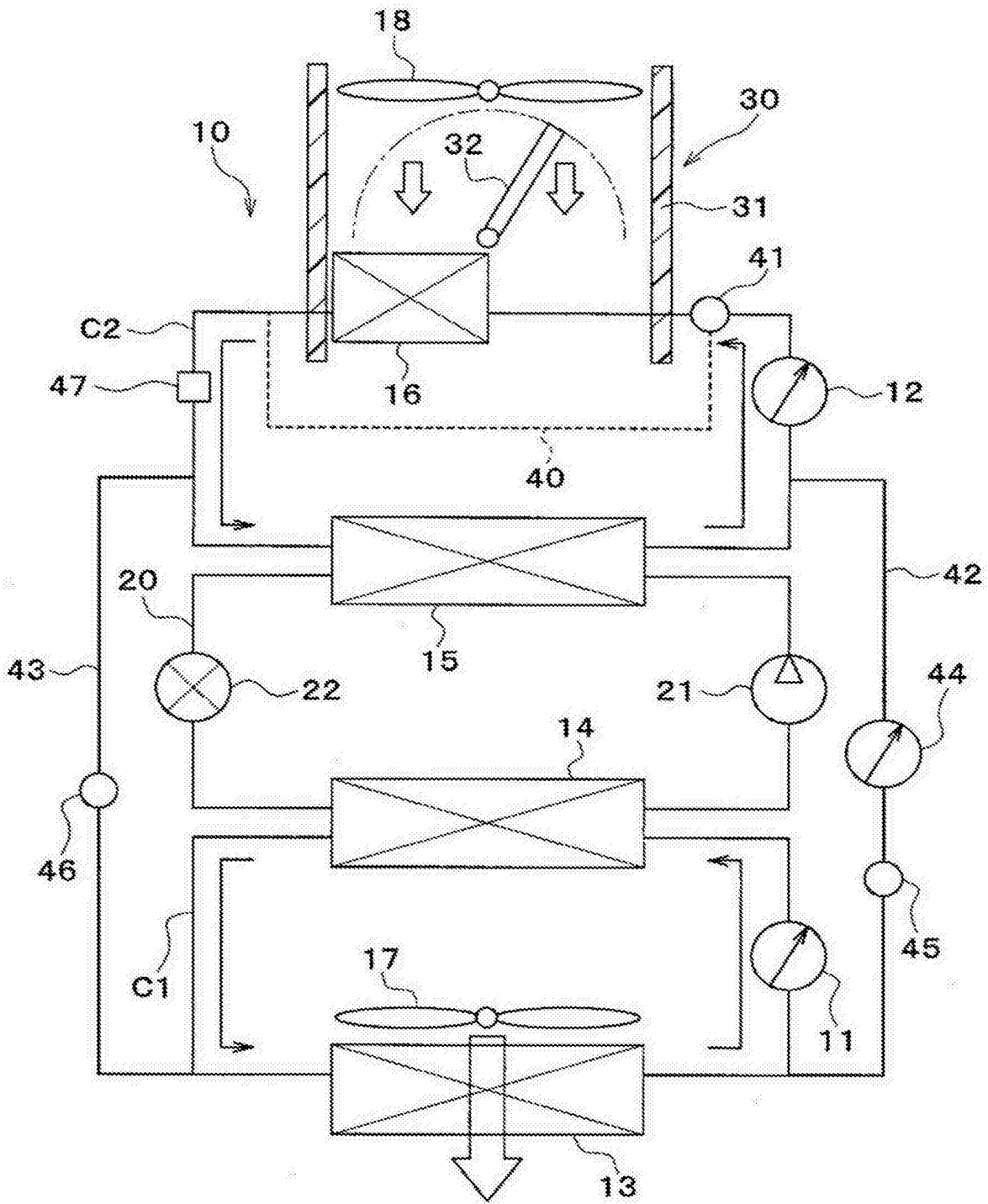


图 1



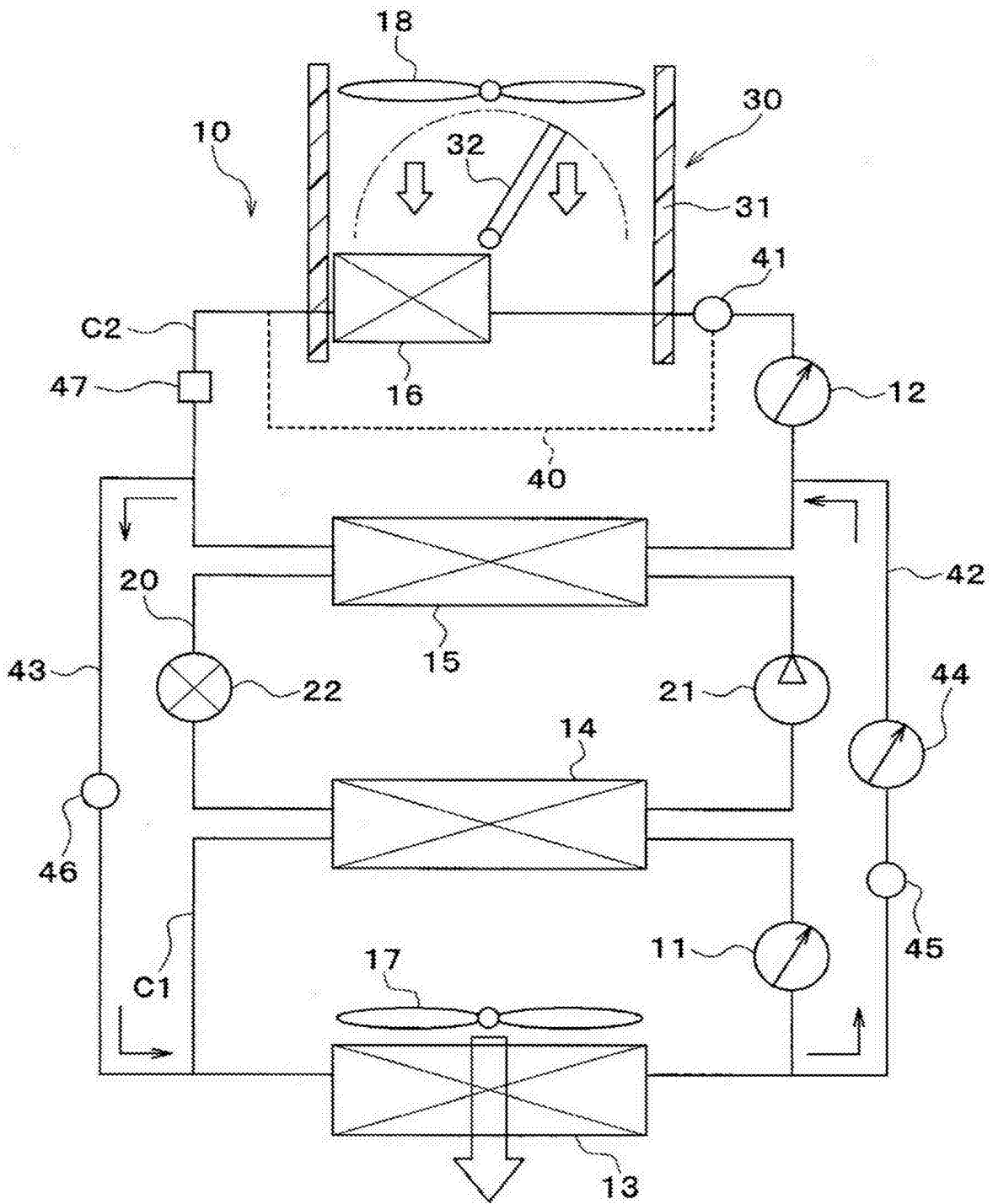


图 2

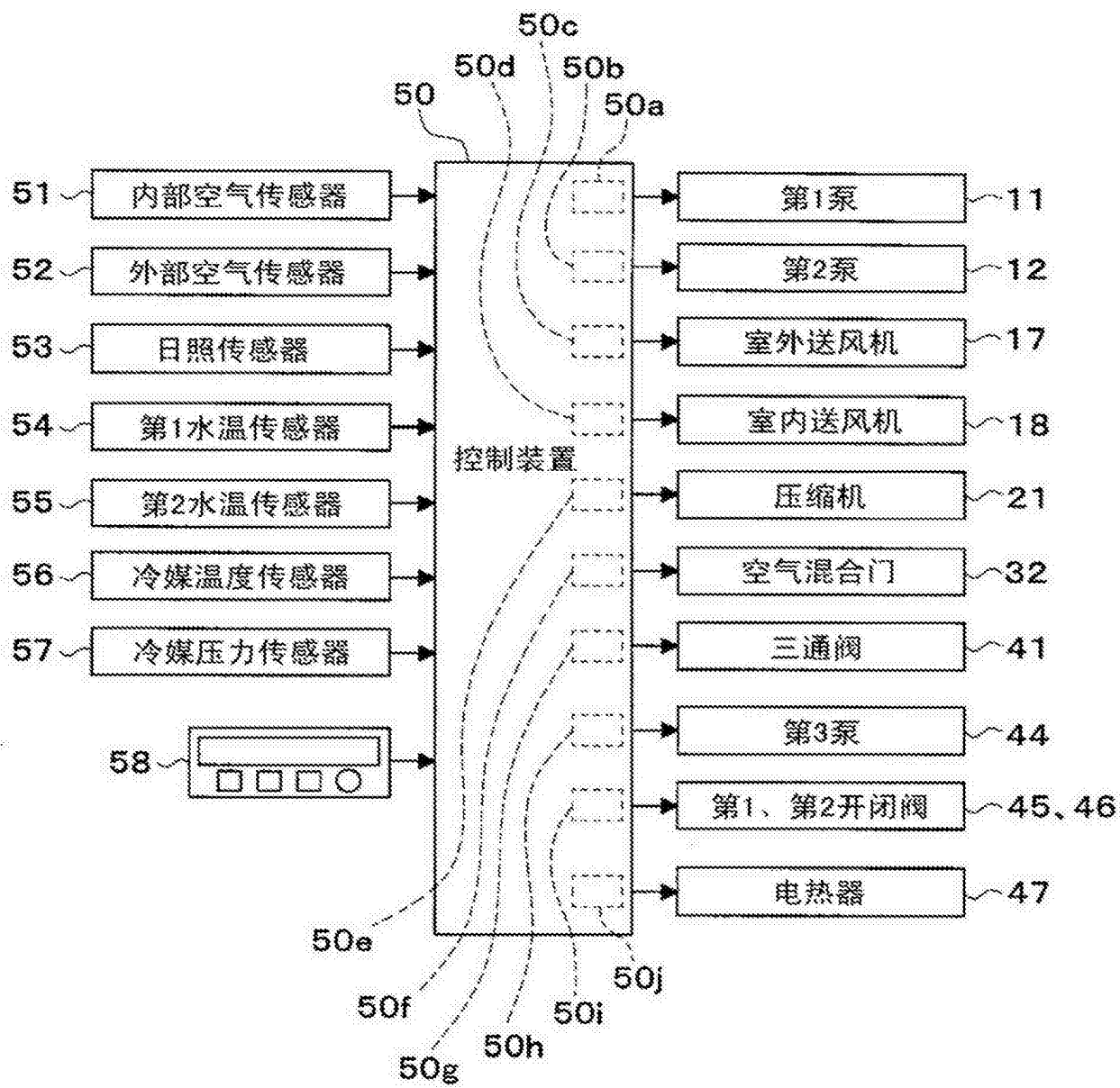


图 3

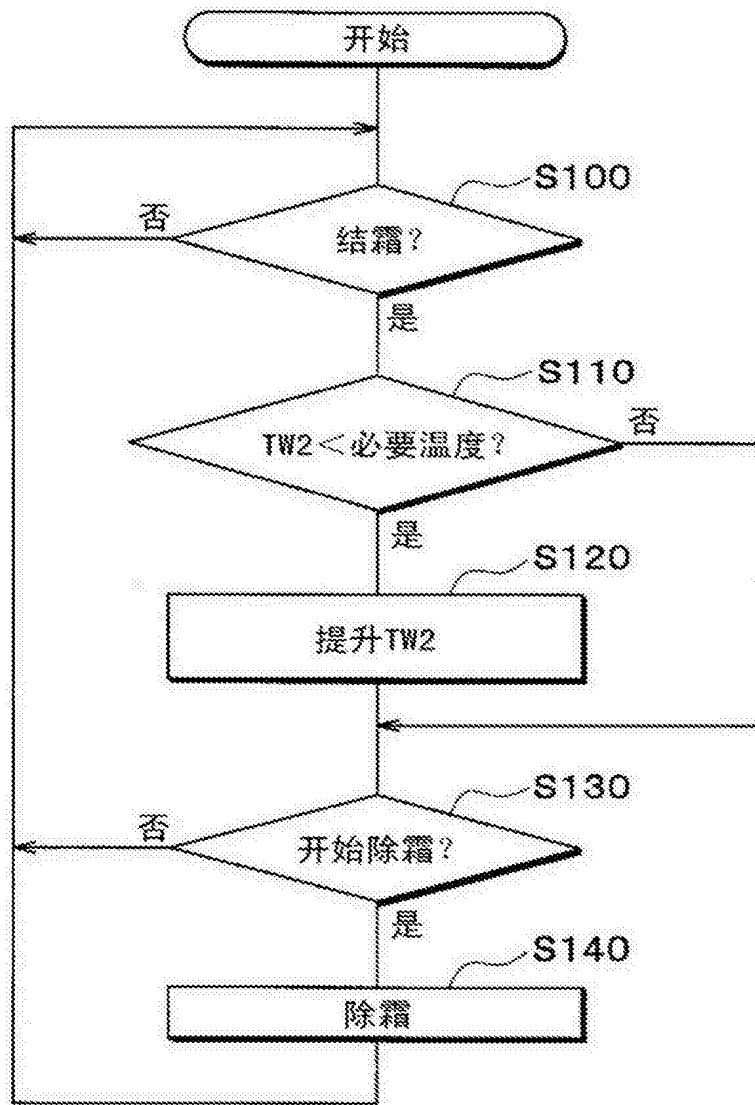


图 4

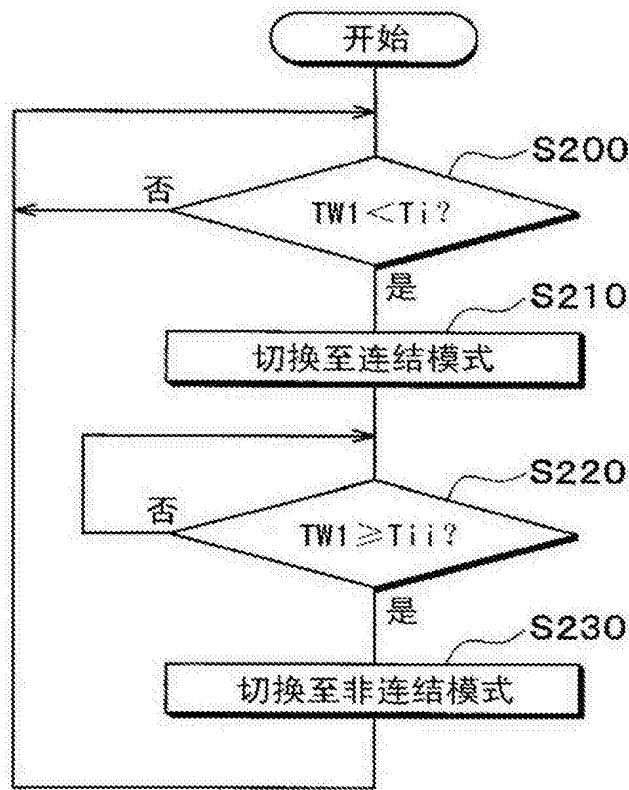


图 5

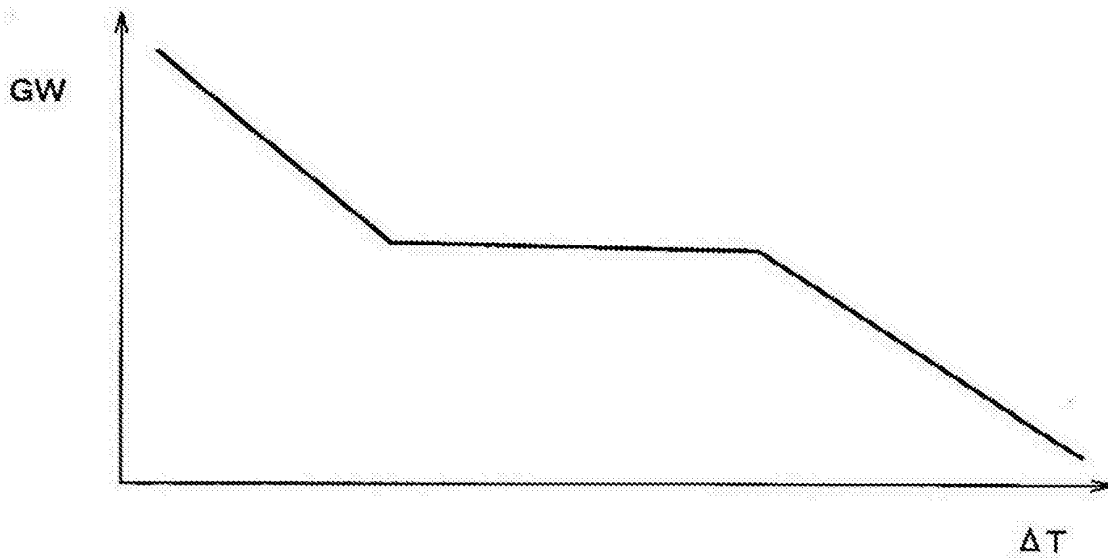


图 6

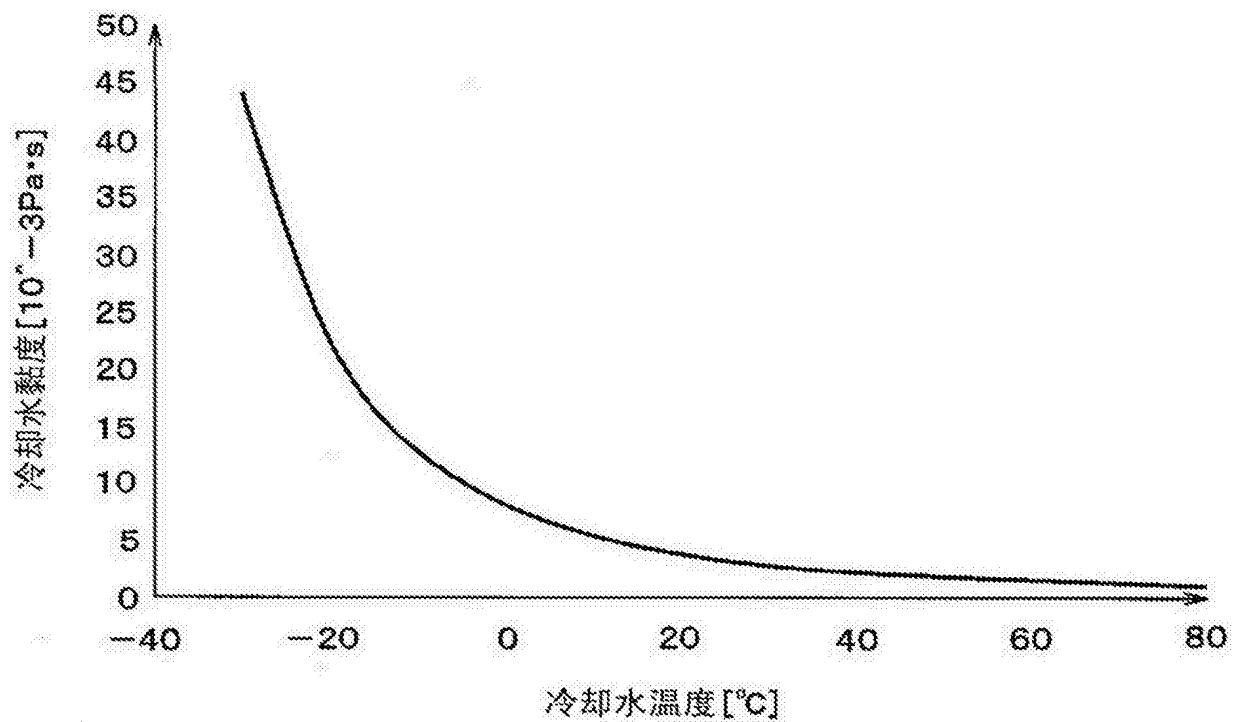


图 7

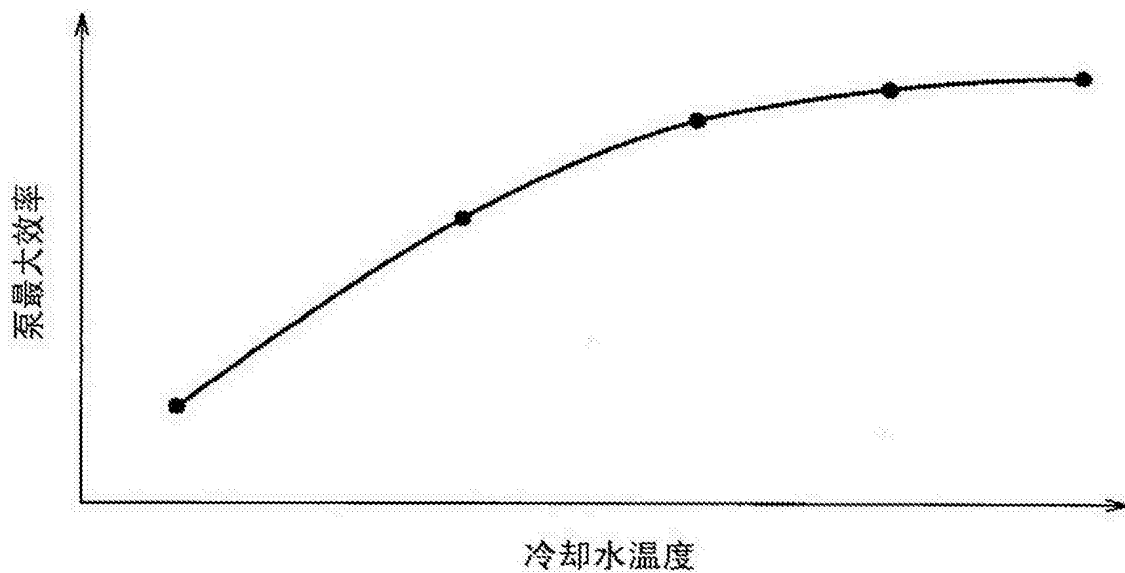


图 8

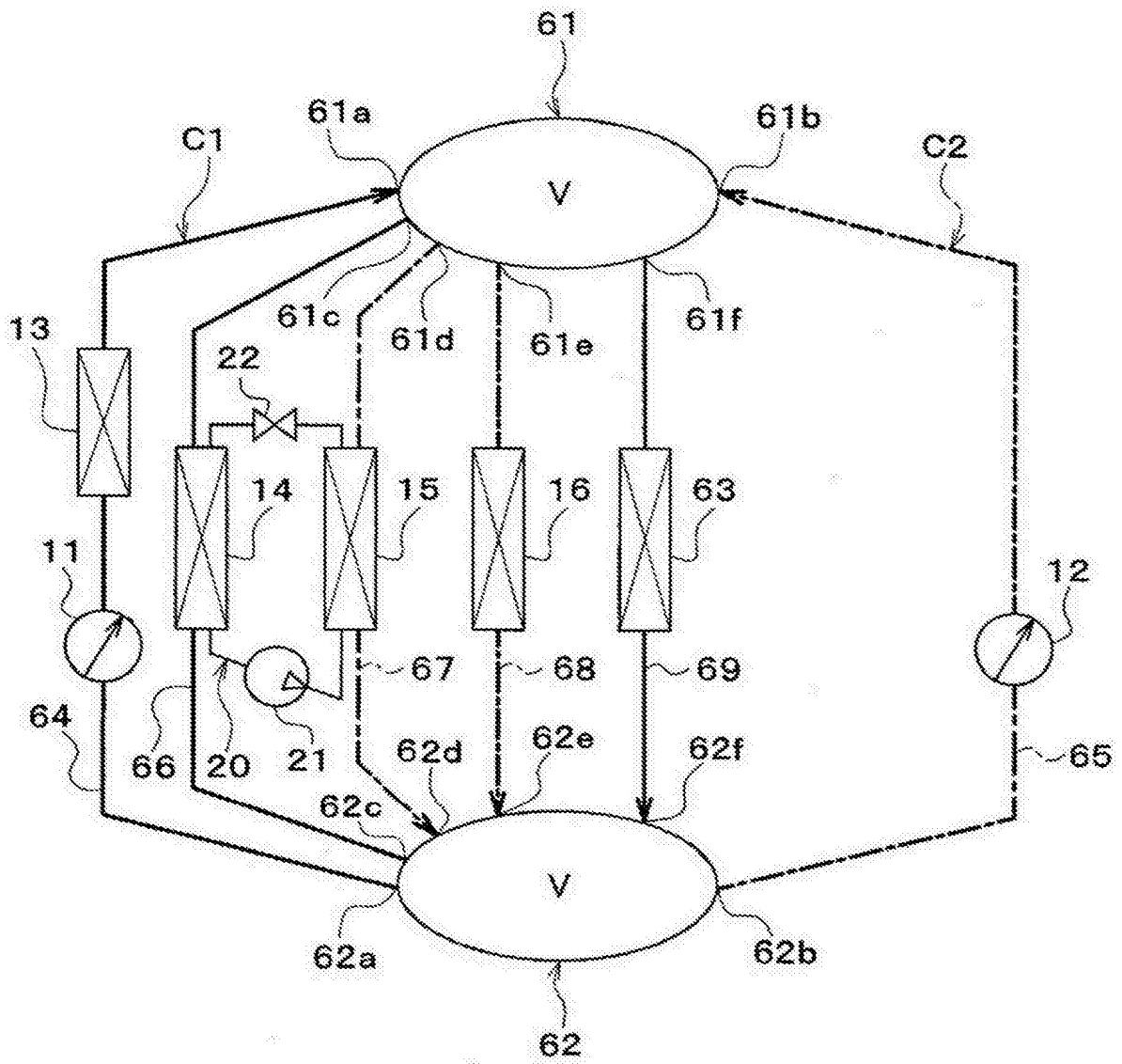


图 9

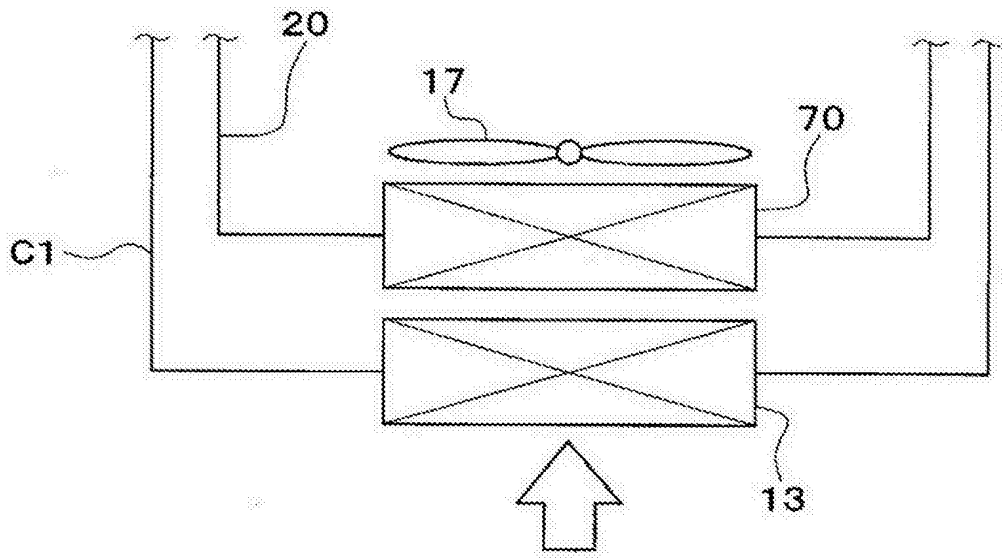


图 10

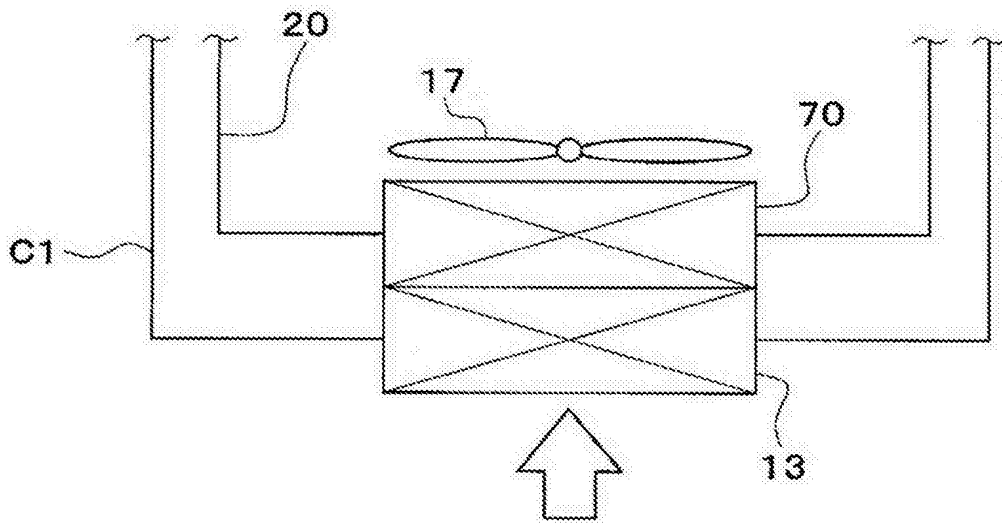


图 11

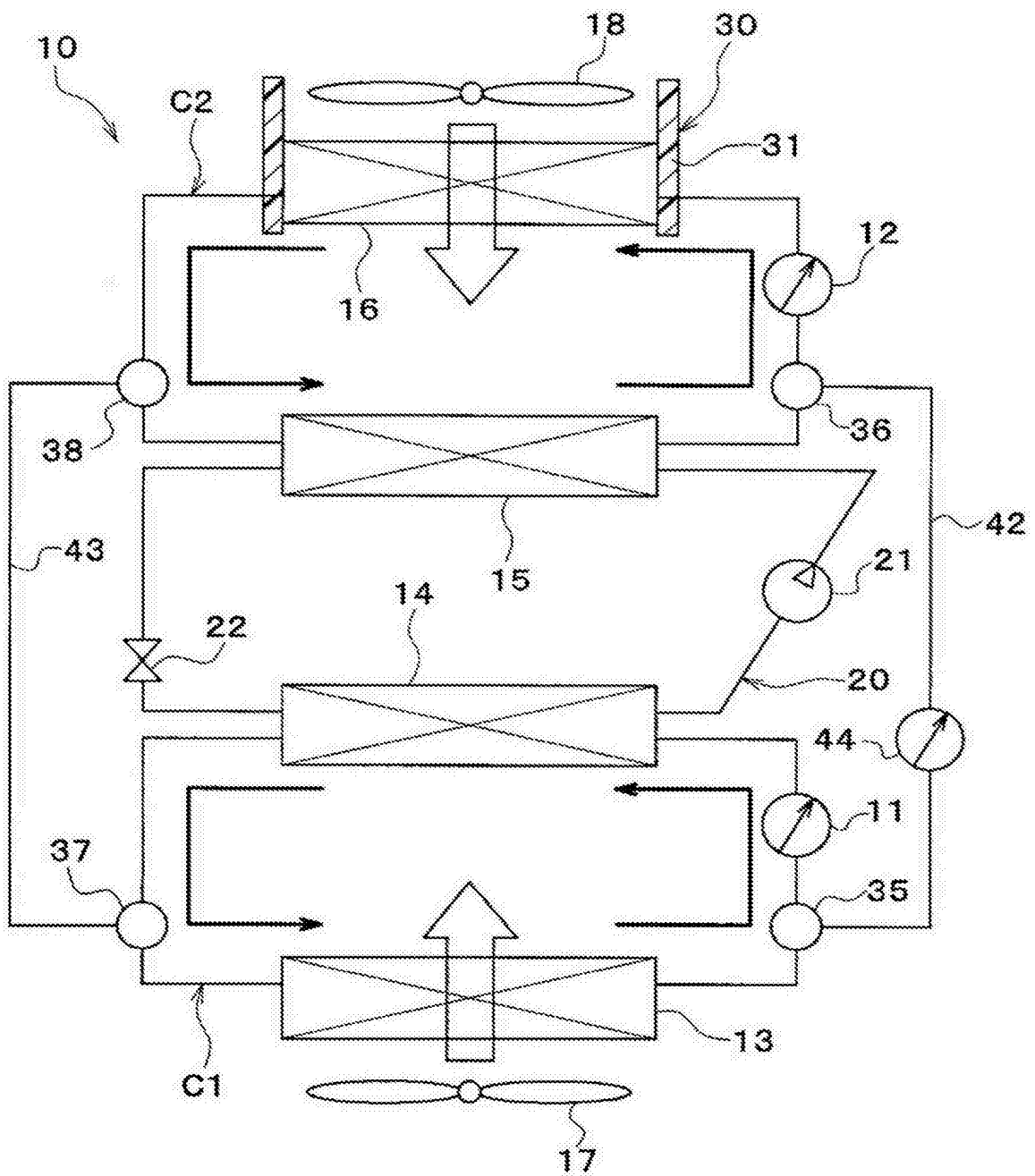


图 12



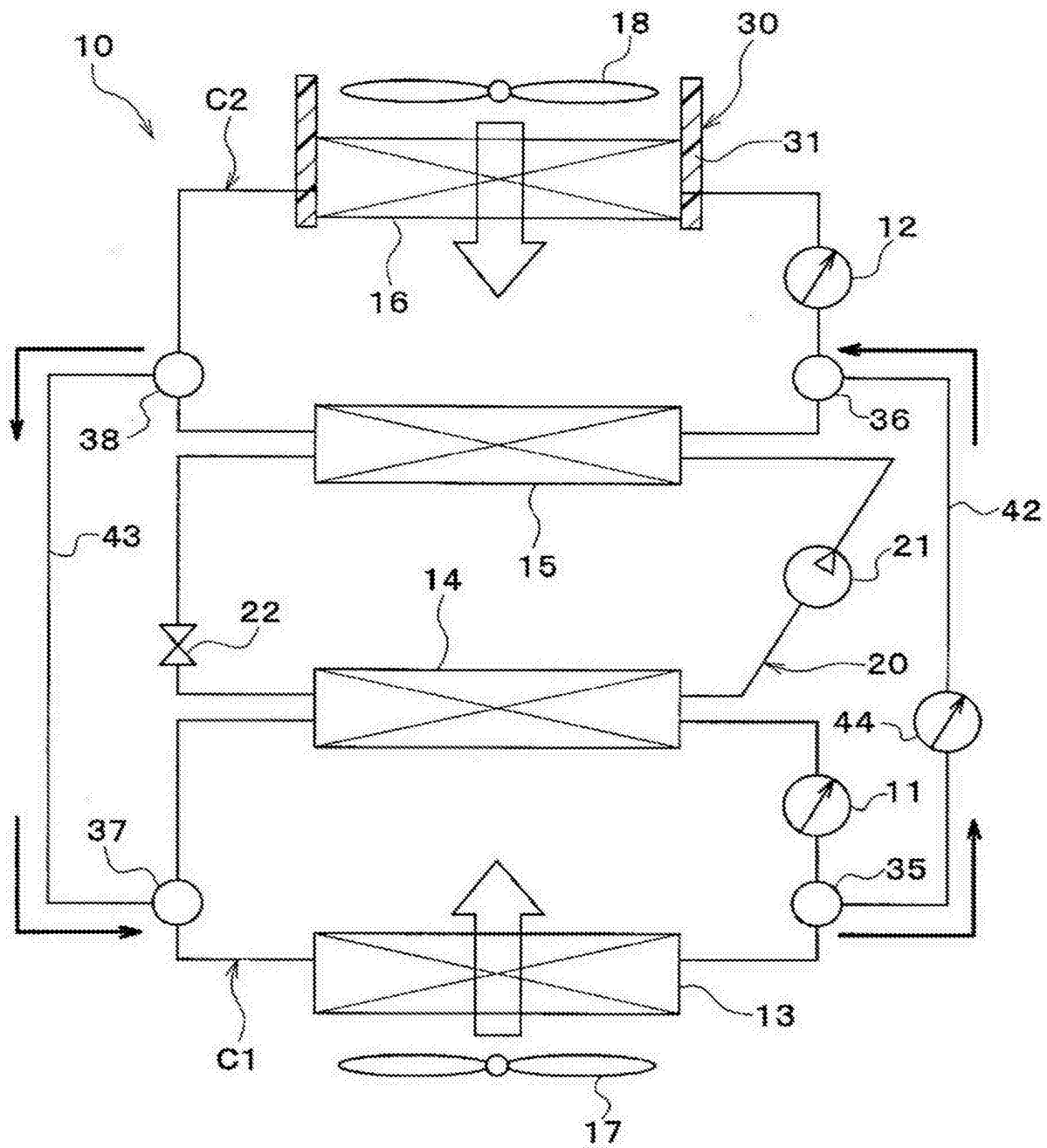


图 13