



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105121192 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201480019384. X

代理人 徐乐乐

(22) 申请日 2014. 03. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B60H 1/22(2006. 01)

2013-079426 2013. 04. 05 JP

F25B 1/00(2006. 01)

B60K 11/04(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/001780 2014. 03. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/162702 JA 2014. 10. 09

(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 西川道夫 梯伸治

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

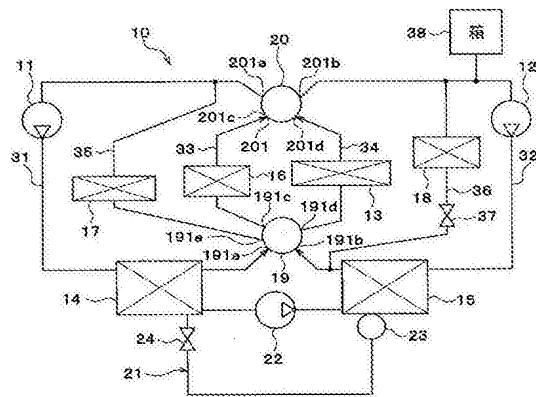
权利要求书4页 说明书29页 附图37页

(54) 发明名称

车辆用热管理系统

(57) 摘要

一种车辆用热管理系统,其具有:相互并列地连接者由热媒所流通的多个设备构成的设备组中的至少一个设备、第一泵(11)的热媒排出侧及第二泵(12)的热媒排出侧的第一切换阀(19);以及,相互并列地连接着设备组中的至少一个设备、第一泵(11)的热媒吸入侧及第二泵(12)的热媒吸入侧的第二切换阀(20)。还设有需要在设备组所包含的第一设备(14)循环的热媒流通的第二设备(17),第二设备(17)的热媒入口侧及热媒出口侧中的一侧连接于第一切换阀(19)及第二切换阀(20)中的一个切换阀和第一设备(14)之间。因此,在车辆用热管理系统中,能够通过简单的结构切换循环至设备的热媒。



1. 一种车辆用热管理系统,其特征在于,具有:

吸入、排出热媒的第一泵(11)和第二泵(12);

设备组(13、14、15、16),其由所述热媒所流通的多个设备构成;

第一切换阀(19),其连接所述设备组(13、14、15、16)中至少一个设备、所述第一泵(11)的热媒排出侧、以及所述第二泵(12)的热媒排出侧,该第一切换阀(19)对于所述至少一个设备切换从所述第一泵(11)排出的所述热媒流入的状态和从所述第二泵(12)排出的所述热媒流入的状态;

第二切换阀(20),其连接所述至少一个设备、所述第一泵(11)的热媒吸入侧、以及所述第二泵(12)的热媒吸入侧,该第二切换阀(20)对于所述至少一个设备切换所述热媒向所述第一泵(11)流出的状态和所述热媒向所述第二泵(12)流出的状态;以及

第二设备(17、18、69),其需要在所述设备组(13、14、15、16)所包含的第一设备(14、15)循环的所述热媒流通,

所述第二设备(17、18、69)的热媒入口侧及热媒出口侧中的一侧连接于所述第一切换阀(19)及所述第二切换阀(20)中的一个切换阀和所述第一设备(14、15)之间。

2. 根据权利要求1所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述第一设备(14、15)配置在所述第一泵(11)及所述第二泵(12)中的一个泵(11)与所述第一切换阀(19)或所述第二切换阀(20)之间,

所述第二设备(17、18、69)的所述热媒入口侧及所述热媒出口侧中的另一侧连接于所述第一切换阀(19)及所述第二切换阀(20)中的另一个切换阀与所述第一设备(14、15)之间、或者连接于所述另一个切换阀。

3. 根据权利要求2所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

具有第四设备(17、18、69),该第四设备(17、18、69)需要在所述设备组(13、14、15、16)所包含的第三设备(14、15)循环的所述热媒流通,

所述第二设备(17、18、69)的所述另一侧连接于所述另一个切换阀,

所述第三设备(14、15)配置在所述第一泵(11)及所述第二泵(12)中的另一个泵(12)与所述第一切换阀(19)或所述第二切换阀(20)之间,

所述第四设备(17、18、69)的热媒入口侧及热媒出口侧中的一侧连接于所述另一个切换阀与所述第三设备(14、15)之间,

所述第四设备(17、18、69)的所述热媒入口侧及所述热媒出口侧中的另一侧连接于在所述第一设备上连接有所述第二设备的所述一个切换阀。

4. 根据权利要求3所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述设备组(13、14、15、16)包含使所述热媒与外部空气进行热交换的热媒外部空气热交换器(13),

所述第一设备是使制冷循环(21)的低压侧制冷剂与所述热媒进行热交换来冷却所述热媒的热媒冷却器(14),

所述第三设备是使所述制冷循环(21)的高压侧制冷剂与所述热媒进行热交换来加热所述热媒的热媒加热器(15),

所述第一切换阀(19)及所述第二切换阀(20)能够切换所述热媒外部空气热交换器(13)与所述热媒冷却器(14)连接的状态和所述热媒外部空气热交换器(13)与所述热媒加

热器 (15) 连接的状态。

5. 根据权利要求 1 所述的车辆用热管理系统,其特征在于,
所述至少一个设备包括所述第一设备 (14、15),

所述第二设备 (17、18、69) 的所述热媒入口侧及所述热媒出口侧中的另一侧连接于所述一个切换阀。

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,

所述第一切换阀 (19) 具有:连接所述至少一个设备、所述第一泵 (11) 的热媒排出侧、以及所述第二泵 (12) 的热媒排出侧的多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d);以及开闭所述多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d) 的第一切换阀用阀芯 (192),

所述第二切换阀 (20) 具有:连接所述至少一个设备、所述第一泵 (11) 的热媒吸入侧、以及所述第二泵 (12) 的热媒吸入侧的多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d);以及开闭所述多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d) 的第二切换阀用阀芯 (202),

所述第一切换阀用阀芯 (192) 及所述第二切换阀用阀芯 (202) 中的至少一个阀芯能够调整在所述多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d) 及所述多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d) 中相互连接的至少一对端口流动的所述热媒的流量的时间平均值。

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,

具有用来冷却发动机 (63) 的所述热媒所循环的发动机冷却回路 (60),

所述发动机冷却回路 (60) 连接于所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 中的至少一个切换阀。

8. 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,

具有连通流路 (90),该连通流路 (90) 使从所述第二切换阀 (20) 的热媒入口到所述第一泵 (11) 的热媒吸入部的热媒流路、与从所述第二切换阀 (20) 的热媒入口到所述第二泵 (12) 的热媒吸入部的热媒流路连通。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,具有:

检测部 (52),该检测部 (52) 检测与所述热媒的温度相关的温度;以及

切换控制部 (50a),该切换控制部 (50a) 根据由所述检测部 (52) 检测出的温度,控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 的动作。

10. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述设备组 (13、14、15、16) 包括:使所述热媒与所述外部空气进行热交换的热媒外部空气热交换器 (13);以及将所述热媒冷却到比所述外部空气的温度低的温度的冷却装置 (14),

所述至少一个设备包括被所述热媒冷却的多个冷却对象设备 (16A、16B、16C),

该车辆用热管理系统还具有:

检测部 (52),该检测部 (52) 检测与在所述热媒外部空气热交换器 (13) 进行了热交换的所述热媒的温度相关的温度;以及

切换控制部 (50a),该切换控制部 (50a) 控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 的动作,以使得在由所述检测部 (52) 检测出的温度比规定温度 (Tatm1) 低的情况下,将所述多个冷却对象设备 (16A、16B、16C) 中需要冷却的设备与所述热媒外部空气热交换

器 (13) 连接,在由所述检测部 (52) 检测出的温度比所述规定温度 (T_{atm1}) 高的情况下,随着由所述检测部 (52) 检测出的温度升高,增加与所述冷却装置 (14) 连接的所述需要冷却的设备的个数。

11. 根据权利要求 10 所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述多个冷却对象设备 (16A、16B、16C) 包括所要求的冷却温度相互不同的设备,

所述切换控制部 (50a) 控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20),以使得在由所述检测部 (52) 检测出的温度比所述规定温度 (T_{atm1}) 高的情况下,随着由所述检测部 (52) 检测出的温度升高,从所述冷却温度低的所述冷却对象设备开始依次与所述冷却装置 (14) 连接。

12. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述设备组 (13、14、15、16) 包括:能够储存热能的蓄热设备 (16A);以及使制冷循环 (21) 的低压侧制冷剂与所述热媒进行热交换,来冷却所述热媒的热媒冷却器 (14),

在所述蓄热设备 (16A) 的温度比外部空气温度高的情况下,连接所述热媒冷却器 (14)、所述蓄热设备 (16A)、所述第一泵 (11) 或所述第二泵 (12)。

13. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述设备组 (13、14、15、16) 包括:能够储存冷能的蓄热设备 (16A);以及使制冷循环 (21) 的高压侧制冷剂与所述热媒热交换来加热所述热媒的热媒加热器 (15),

在所述蓄热设备 (16A) 的温度比外部空气温度低的情况下,控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20),来连接所述热媒加热器 (15)、所述蓄热设备 (16)、以及所述第一泵 (11) 或所述第二泵 (12)。

14. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

具有泵控制部 (50b),该泵控制部 (50b) 控制所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 的动作,以使得在所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 进行切换动作时,使所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 中输出大的一个泵的输出接近另一个泵的输出。

15. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

具有切换控制部 (50a),该切换控制部 (50a) 控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 的动作,以使得在所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 中的一个泵被判断为发生了故障的情况下,使所述热媒在所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 串行流动。

16. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述设备组 (13、14、15、16) 包括:使所述热媒与外部空气进行热交换的热媒外部空气热交换器 (13);使制冷循环 (21) 的低压侧制冷剂与所述热媒进行热交换,来冷却所述热媒的热媒冷却器 (14);以及使所述制冷循环 (21) 的高压侧制冷剂与所述热媒进行热交换,来加热所述热媒的热媒加热器 (15),

该车辆用热管理系统还具有:

压缩机控制部 (50c),该压缩机控制部 (50c) 在所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 中的一个泵被判断为发生了故障的情况下,使所述制冷循环 (21) 的压缩机 (22) 停止;以及

切换控制部 (50a),该切换控制部 (50a) 控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 的动作,以使得在所述一个泵被判断为发生了故障的情况下,连接另一个泵、所述至少一个设备中需要冷却的设备 (16)、以及所述热媒外部空气热交换器 (13)。

17. 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,

所述设备组 (13、14、15、16) 包括: 使所述热媒与外部空气进行热交换的热媒外部空气热交换器 (13); 使制冷循环 (21) 的低压侧制冷剂与所述热媒进行热交换, 来冷却所述热媒的热媒冷却器 (14); 以及使所述制冷循环 (21) 的高压侧制冷剂与所述热媒进行热交换, 来加热所述热媒的热媒加热器 (15),

该车辆用热管理系统还具有:

控制部 (50a、50b), 该控制部 (50a、50b) 控制所述第一切换阀 (19) 及所述第二切换阀 (20) 的动作, 以使得在启动所述制冷循环 (21) 的压缩机 (22) 的情况下, 在与所述制冷循环 (21) 的制冷剂温度相关的物理量被判断为在规定值以上时, 连接所述热媒冷却器 (14) 及所述热媒加热器 (15) 中的至少一方、所述热媒外部空气热交换器 (13)、以及所述第一泵 (11) 及所述第二泵 (12) 中的一个泵, 并且该控制部 (50a、50b) 在启动所述压缩机 (22) 之前使所述一个泵动作。

18. 根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的车辆用热管理系统, 其特征在于,

所述设备组包括: 使制冷循环 (21) 的低压侧制冷剂与所述热媒进行热交换来冷却所述热媒的热媒冷却器 (14); 以及使所述制冷循环 (21) 的高压侧制冷剂与所述热媒进行热交换来加热所述热媒的热媒加热器 (15),

该车辆用热管理系统还具有壳体 (110), 该壳体 (110) 容纳所述制冷循环 (21) 的压缩机 (22)、所述热媒冷却器 (14)、以及所述热媒加热器 (15),

所述壳体 (110) 具有隔音性和绝热性。

19. 根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的车辆用热管理系统, 其特征在于,

所述第一切换阀 (19) 具有: 相互并列地连接着所述至少一个设备、所述第一泵 (11) 的热媒排出侧、以及所述第二泵 (12) 的热媒排出侧的多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d); 以及开闭所述多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d) 的第一切换阀用阀芯 (192),

所述第二切换阀 (20) 具有: 相互并列地连接着所述至少一个设备、所述第一泵 (11) 的热媒吸入侧、以及所述第二泵 (12) 的热媒吸入侧的多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d); 以及开闭所述多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d) 的第二切换阀用阀芯 (202),

所述第一切换阀用阀芯 (192) 及所述第二切换阀用阀芯 (202) 能够以相互不同的开度打开所述多个第一切换阀端口 (191a、191b、191c、191d) 及所述多个第二切换阀端口 (201a、201b、201c、201d) 中相互连接的至少一对端口。

车辆用热管理系统

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本发明以 2013 年 4 月 5 日提出申请的日本专利申请 2013-79426 为基础,通过参照将其公开内容引入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于车辆的热管理系统。

背景技术

[0004] 以前,专利文献 1 中记载了一种对电动汽车的电动发电机、逆变器、电池以及车室进行冷却的热控制装置。

[0005] 这种已有技术的热控制装置具有:使冷却电动发电机以及逆变器的冷却水循环的冷却回路;使电池以及车室所用的冷却水循环的第一循环回路;以及使通过室外热交换器在与外部空气之间进行热交换的冷却水的第二循环回路。

[0006] 此外,热控制装置具有执行冷却回路与第一循环回路的断开和连接的第一阀门、将冷却回路与第一循环回路和第二循环回路中的任一个连接的第二阀门、以及执行冷却回路与第二循环回路的断开和连接的第三阀门,通过这些阀门的控制,在第一循环回路和第二循环回路之间切换冷却回路的连接目的地。

[0007] 在第二循环回路循环的冷却水与在第一循环回路循环的冷却水之间,能够进行利用传热装置的热量的传递。该传热装置在第一循环回路的冷却水和第二循环回路的冷却水之间使热量从低温的冷却水向高温的冷却水传递。

[0008] 此外,通过传热装置使第一循环回路的冷却水的热量向第二循环回路的冷却水传递,通过室外热交换器将第二循环回路的冷却水的热量散发到外部空气,由此能够冷却电池和车室。

[0009] 此外,通过第一~第三阀门将冷却回路连接到第一循环回路或者第二循环回路,通过第二循环回路的室外热交换器将冷却回路的冷却水的热量散发到外部空气,由此能够冷却电动发电机以及逆变器。

[0010] 现有技术文献:

[0011] 专利文献 1:日本特开 2011-121551 号公报

发明内容

[0012] 但是,根据本发明的发明人的研究,在冷却电动发电机、逆变器、以及电池这类的多个设备的冷却系统中,虽然具有室外热交换器只要一个就够了这一优点,但是其存在整体的回路结构复杂的问题。这个问题设备个数越多越显著。

[0013] 例如,除了电动发电机、逆变器、电池之外,需要冷却的设备还有 EGR 冷却器、吸气冷却器等,这些设备所要求的冷却温度各不相同。

[0014] 因此,为了恰当冷却各设备,想要能够切换循环到各设备的冷却水时,则循环回路

的个数会根据设备的个数增加,进行各循环回路和冷却回路的断开和连接的阀门的个数也随之增加,因此,连接各循环回路和冷却回路的流路的构造变得非常复杂。

[0015] 本发明的目的在于,鉴于上述情况,简化能够切换循环到设备的热媒的车辆用热管理系统的结构。

[0016] 为了达成上述目的,根据本发明一技术方案,车辆用热管理系统,具有:(i)吸入、排出热媒的第一泵和第二泵;(ii)设备组,其由热媒所流通的多个设备构成;(iii)第一切换阀,其将设备组中至少一个设备、第一泵的热媒排出侧、以及第二泵的热媒排出侧彼此并列地连接,该第一切换阀对于至少一个设备切换从第一泵排出的热媒流入的状态和从第二泵排出的热媒流入的状态;(iv)第二切换阀,其将至少一个设备、第一泵的热媒吸入侧、以及第二泵的热媒吸入侧彼此并列地连接,该第二切换阀对于至少一个设备切换热媒向第一泵流出的状态和热媒向第二泵流出的状态;以及(v)第二设备,其需要在设备组所包含的第一设备循环的热媒流通。进一步,第二设备的热媒入口侧及热媒出口侧中的一侧连接于第一切换阀及第二切换阀中的一个切换阀和第一设备之间。

[0017] 于是,通过将设备组中至少一个设备、第一切换阀及第二切换阀相互并列地连接于第一切换阀及第二切换阀这样的简单结构,能够切换在设备组中至少一个设备循环的热媒。

[0018] 此外,因为第二设备的热媒入口侧及热媒出口侧中的一侧连接于第一切换阀及第二切换阀中的一个切换阀与第一设备之间,所以这一个切换阀不必设置第二设备用的连接部,就能够使在第一设备循环的热媒流通到第二设备。因此,能够简化这一个切换阀的结构。

[0019] 例如,第一设备是使制冷循环的低压侧制冷剂与热媒进行热交换来冷却热媒的热媒冷却器,第二设备是使通过热媒冷却器冷却的热媒与向车室内的送风空气进行热交换来冷却向车室内的送风空气的冷却器芯。由此,能够利用制冷循环对车室内制冷。

[0020] 例如,第一设备是使制冷循环的高压侧制冷剂与热媒进行热交换来加热热媒的热媒加热器,第二设备是使通过热媒加热器加热热媒与向车室内的送风空气进行热交换来加热向车室内的送风空气的加热器芯。由此,能够利用制冷循环对车室内制热。

[0021] 例如,第一设备是使制冷循环的高压侧制冷剂与热媒进行热交换来加热热媒的热媒加热器,第二设备是使在热媒加热器被加热热媒与发动机冷却回路的热媒进行热交换来加热发动机冷却回路的热媒的热媒热媒热交换器。由此,能够利用制冷循环对发动机暖机。

[0022] 例如,第一设备是发热的设备,第二设备是使在发热的设备被加热热媒与发动机冷却回路的热媒进行热交换来加热发动机冷却回路的热媒的热媒热媒热交换器。由此,能够用设备的热量对发动机暖机。此外,在具有使发动机冷却回路的热媒与向车室内的送风空气进行热交换来加热向车室内的送风空气的加热器芯的情况下,能够利用设备的热量对车室内制热。

[0023] 例如,第一设备是要求加热的设备,第二设备是使在要求加热的设备中循环的热媒与发动机冷却回路的热媒进行热交换来加热发动机冷却回路的热媒的热媒热媒热交换器。由此,能够用发动机的热量加热设备。

附图说明

- [0024] 图 1 是第一实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0025] 图 2 是第一实施方式的第一切换阀的立体图。
- [0026] 图 3 是第一实施方式的第一切换阀的分解立体图。
- [0027] 图 4 是图 3 的 IV - IV 的截面图。
- [0028] 图 5 是图 3 的 V - V 的截面图。
- [0029] 图 6 是第一实施方式的第二切换阀的立体图。
- [0030] 图 7 是第一实施方式的第二切换阀的截面图。
- [0031] 图 8 是第一实施方式的室内空调单元的概略图。
- [0032] 图 9 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。
- [0033] 图 10 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第一模式的整体结构图。
- [0034] 图 11 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第二模式的整体结构图。
- [0035] 图 12 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第三模式的整体结构图。
- [0036] 图 13 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第四模式的整体结构图。
- [0037] 图 14 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第五模式的整体结构图。
- [0038] 图 15 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第六模式的整体结构图。
- [0039] 图 16 是说明第一实施方式的车辆用热管理系统的第七模式的整体结构图。
- [0040] 图 17 是第二实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0041] 图 18 是第三实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0042] 图 19 是第四实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0043] 图 20 是第五实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0044] 图 21 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的冷却水混合模式的整体结构图。
- [0045] 图 22 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的泵故障模式的整体结构图。
- [0046] 图 23 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环高温时模式的流程图。
- [0047] 图 24 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环高温时模式的整体结构图。
- [0048] 图 25 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的第一除湿空调模式的整体结构图。
- [0049] 图 26 是说明第六实施方式的车辆用热管理系统的第二除湿空调模式的整体结构图。
- [0050] 图 27 是第七实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0051] 图 28 是说明第七实施方式的车辆用热管理系统的动作模式切换控制处理的流程图。
- [0052] 图 29 是说明第八实施方式的车辆用热管理系统的动作模式切换控制处理的流程图。
- [0053] 图 30 是第九实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0054] 图 31 是第十实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

- [0055] 图 32 是说明第十实施方式的车辆用热管理系统的非协作模式的整体结构图。
- [0056] 图 33 是说明第十实施方式的车辆用热管理系统非协作模式的整体结构图。
- [0057] 图 34 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0058] 图 35 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0059] 图 36 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0060] 图 37 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0061] 图 38 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0062] 图 39 是又一实施方式的车辆用热管理系统的制冷循环的结构图。
- [0063] 图 40 是说明又一实施方式的车辆用热管理系统的泵故障模式的整体结构图。

具体实施方式

[0064] 下面,基于附图,对本发明的实施方式进行说明。此外,在下面的各实施方式之间,对相互一样或者等同的部分在图中标注相同的符号。

[0065] (第一实施方式)

[0066] 下面,根据图 1~图 16 说明第一实施方式。图 1 所示的车辆用热管理系统 10 用来将车辆所具有的各种设备、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 适用到从发动机(内燃机)以及行驶用电动机获得车辆行驶用的驱动力的混合动力汽车。

[0067] 本实施方式的混合动力汽车是一种构成为能够将车辆停车时从外部电源(商用电源)供给的电力充电给车辆所搭载的电池(车载电池)的插入(Plug in)式混合动力汽车。电池能够采用例如锂离子电池。

[0068] 从发动机输出的驱动力不只是用于车辆行驶,还用于使发电机工作。而且,能够将发电机发电产生的电力以及从外部电源供给的电力储存到电池,储存到电池的电力不只供给给行驶用电动机,还供给给以构成热管理系统 10 的电动式构造设备为首的各种车载设备。

[0069] 如图 1 所示,热管理系统 10 具有第一泵 11、第二泵 12、散热器(Radiator)13、冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15、设备 16、冷却器芯 17、加热器芯 18、第一切换阀 19、以及第二切换阀 20。

[0070] 第一泵 11 和第二泵 12 是吸入、排出冷却水(热媒)的电动泵。冷却水是作为热媒的流体。在本实施方式中,冷却水采用至少含有乙二醇、二甲基聚硅氧烷或者纳米流体的液体、或者防冻液体。

[0071] 散热器 13、冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15 以及设备 16 是冷却水流通的设备组(多个设备)。

[0072] 散热器 13 是使冷却水和外部空气(车室外空气)进行热交换的热交换器(热媒外部空气热交换器)。散热器 13 在冷却水温度比外部空气温度高的情况下,作为使冷却水的热量散发到外部空气的散热器发挥作用,在冷却水的温度比外部空气的温度低的情况下,作为使冷却水吸收外部空气的热量的吸热器发挥作用,

[0073] 散热器 13 通过室外鼓风机(图中未示出)送来外部空气。散热器 13 以及室外鼓风机被配置在车辆的最前部。因此,在车辆行驶时散热器 13 能够迎着行驶风。

[0074] 冷却水冷却器 14 是冷却冷却水的冷却装置。更具体地说,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热交换来冷却冷却水的低压侧热交换器（热媒冷却器）。冷却水冷却器 14 的冷却水入口侧（热媒入口侧）与第一泵 11 的冷却水排出侧（热媒排出侧）连接。

[0075] 冷却水加热器 15 是加热冷却水的加热装置。更具体地说，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热交换来加热冷却水的高压侧热交换器（热媒加热器）。冷却水加热器 15 的冷却水入口侧（热媒入口侧）与第二泵 12 的冷却水排出侧（热媒排出侧）连接。

[0076] 制冷循环 21 是具有压缩机 22、冷却水加热器 15、接收器 23、膨胀阀 24、以及冷却水冷却器 14 的蒸气压缩式制冷机。本实施方式的制冷循环 21 中，制冷剂采用氟利昂系制冷剂，且构成为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。

[0077] 压缩机 22 是由从电池供给的电力驱动的电动压缩机，其吸入、压缩、排出制冷循环 21 的制冷剂。冷却水加热器 15 是一种通过使从压缩机 22 排出的高压侧制冷剂与冷却水热交换来冷凝高压侧制冷剂的冷凝器。

[0078] 接收器 23 是一种将从冷却水加热器 15 流出的气液两相制冷剂分离成气相制冷剂和液相制冷剂，使所分离的液相制冷剂在膨胀阀 24 侧流出的气液分离器。膨胀阀 24 是一种使从接收器 23 流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。

[0079] 冷却水冷却器 14 是一种通过使在膨胀阀 24 被减压膨胀的低压制冷剂和冷却水热交换来蒸发低压制冷剂的蒸发器。在冷却水冷却器 14 蒸发的的气相制冷剂被压缩机 22 吸入、压缩。

[0080] 相对于散热器 13 中通过室外气体冷却冷却水而言，冷却水冷却器 14 中通过制冷循环 21 的低压制冷剂冷却冷却水。因此，相对于散热器 13 中不能将冷却水冷却到比外部空气温度低的温度而言，冷却水冷却器 14 中能将冷却水冷却到比外部空气温度低的温度。即，能够使在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水的温度比在散热器 13 被冷却的冷却水的温度低。

[0081] 因此，下面将在散热器 13 中被外部空气冷却的冷却水称为中温冷却水，将在冷却水冷却器 14 中被制冷循环 21 的低压制冷剂冷却的冷却水称为低温冷却水。

[0082] 设备 16 是一种具有冷却水流通的流路、在与冷却水之间进行热交换的设备（温度调整对象设备）。作为设备 16 的例子，能够列举有逆变器、电池、电池温调用热交换器、行驶用电动机、发动机设备、蓄冷热体、换气热回收热交换器、冷却水冷却水热交换器等。

[0083] 逆变器是一种将由电池供给的直流电力转换成交流电压输出给行驶用电机的电力转换装置。

[0084] 电池温调用热交换器是一种被配置在向电池的送风路径上、使送风空气和冷却水进行热交换的热交换器（空气热媒热交换器）。

[0085] 作为发动机设备，能够列举涡轮增压器、中冷器、EGR 冷却器、CVT 加温器（ウォーマ）、CVT 冷却器、排气热回收器等。

[0086] 涡轮增压器是对发动机的吸入空气（吸气）进行增压的增压器。中冷器是使被涡轮增压器压缩变成高温的增压吸气和冷却水进行热交换来冷却增压吸气的吸气冷却器（吸气热媒热交换器）。

[0087] EGR 冷却器是使返回到发动机吸气侧的发动机排气气体（排气）和冷却水进行热

交换来冷却排气的排气冷却水热交换器（排气热媒热交换器）。

[0088] CVT 加热器是使润滑 CVT（无级变速器）的润滑油（CVT 油）和冷却水进行热交换来加热 CVT 油的润滑油冷却水热交换器（润滑油热媒热交换器）。

[0089] CVT 冷却器是使 CVT 油和冷却水进行热交换来冷却 CVT 油的润滑油冷却水热交换器（润滑油热媒热交换器）。

[0090] 排气热回收器是使排气和冷却水进行热交换来使冷却水吸收排气的热量的排气冷却水热交换器（排气热媒热交换器）。

[0091] 蓄冷热体储存冷却水所具有的热能或者冷能。作为蓄冷热体的例子，能够列举有化学蓄热件、保温箱、潜热型蓄热体（石蜡、水合物系的物质）等。

[0092] 换气热回收热交换器是回收通过换气抛到外部的热量（冷能或热能）的热交换器。例如，换气热回收热交换器回收通过换气抛到外部的热量（冷能或者热能），由此能够减少制冷制热所需的动力。

[0093] 冷却水冷却水热交换器是使冷却水和冷却水进行热交换的热交换器。例如，冷却水冷却水热交换器使热管理系统 10 的冷却水（利用第一泵 11 或第二泵 12 进行循环的冷却水）和发动机冷却回路的冷却水进行热交换，由此能够在热管理系统 10 和发动机冷却回路（发动机冷却用的冷却水循环的回路）之间交换热量。

[0094] 冷却器芯 17 是使冷却水和向车室内的送风空气进行热交换来冷却向车室内的送风空气的冷却用热交换器（空气冷却器）。因此，冷却器芯 17 需要流通在冷却水冷却器 14、产生冷能的设备等中被冷却的冷却水（换句话说，在冷却水冷却器 14、产生冷能的设备中循环的冷却水）。

[0095] 加热器芯 18 是使向车室内的送风空气和冷却水进行热交换来加热向车室内的送风空气的加热用热交换器（空气加热器）。因此，加热器芯 18 需要流通在冷却水加热器 15、产生热能的设备等中被加热的冷却水（换句话说，在冷却水加热器 15、产生热能的设备中循环的冷却水）。

[0096] 第一泵 11 被配置在第一泵用流路 31。第一泵用流路 31 中，在第一泵 11 的冷却水排出侧配置有冷却水冷却器 14。第二泵 12 被配置在第二泵用流路 32。第二泵用流路 32 中，在第二泵 12 的冷却水排出侧配置有冷却水加热器 15。

[0097] 设备 16 被配置在设备用流路 33。散热器 13 被配置在散热器用流路 34。冷却器芯 17 被配置在冷却器芯用流路 35。加热器芯 18 被配置在加热器芯用流路 36。加热器芯用流路 36 配置有开闭阀 37。开闭阀 37 是开闭加热器芯用流路 36 的流路开闭装置，其由电磁阀构成。

[0098] 第二泵用流路 32 连接有密闭式的贮水箱 38。贮水箱 38 既是储存冷却水的储存部，也是使冷却水的压力保持在适当范围的压力保持部。

[0099] 通过将贮水箱 38 做成密闭式，能够获得使冷却水压力保持在设定值以内的效果，即使在第一泵 11 及第二泵 12 的扬程差别很大的动作状态下也能够得到使贮水箱 38 内的液面变动保持在最小限度的作用。

[0100] 贮水箱 38 具有使混入冷却水中的气泡气液分离的功能。贮水箱 38 具有相对于由随着冷却水温度变化的膨胀收缩所引起的压力的异常上升、下降而保持适当压力的压力保持机构。通过在贮水箱 38 中储存剩余的冷却水，由此能够抑制在各流路中循环的冷却水的

水量的下降。

[0101] 第一泵用流路 31、第二泵用流路 32、设备用流路 33 以及散热器用流路 34 与第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 连接。

[0102] 冷却器芯用流路 35 的一端与第一切换阀 19 连接,另一端与第一泵用流路 31 上的第二切换阀 20 和第一泵 11 之间的部位连接。

[0103] 加热器芯用流路 36 的一端与第二泵用流路 32 上的第一切换阀 19 和冷却水加热器 15 之间的部位连接,另一端与第二泵用流路 32 上的第二切换阀 20 和第二泵 12 之间的部位连接。

[0104] 第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 是切换冷却水的流向的流向切换装置。

[0105] 第一切换阀 19 是具有构成冷却水的入口或出口的五個端口(第一切换阀端口)的五通阀。具体地说,第一切换阀 19 具有作为冷却水的入口的两个入口 191a、191b,并具有作为冷却水的出口的三个出口 191c、191d、191e。

[0106] 第二切换阀 20 是具有构成冷却水的入口或出口的四個端口(第二切换阀端口)的四通阀。具体地说,第二切换阀 20 具有作为冷却水的出口的两个出口 201a、201b,并具有作为冷却水的入口的两个入口 201c、201d。

[0107] 第一切换阀 19 的第一入口 191a 与第一泵用流路 31 的一端连接。换句话说,第一切换阀 19 的第一入口 191a 与冷却水冷却器 14 的冷却水出口侧连接。

[0108] 第一切换阀 19 的第二入口 191b 与第二泵用流路 32 的一端连接。换句话说,第一切换阀 19 的第二入口 191b 与冷却水加热器 15 的冷却水出口侧连接。

[0109] 第一切换阀 19 的第一出口 191c 与设备用流路 33 的一端连接。换句话说,第一切换阀 19 的第一出口 191c 与设备 16 的冷却水入口侧连接。

[0110] 第一切换阀 19 的第二出口 191d 与散热器用流路 34 的一端连接。换句话说,第一切换阀 19 的第二出口 191d 与散热器 13 的冷却水入口侧连接。

[0111] 第一切换阀 19 的第三出口 191e 与冷却器芯用流路 35 的一端连接。换句话说,第一切换阀 19 的第三出口 191e 与冷却器芯 17 的冷却水入口侧连接。

[0112] 第二切换阀 20 的第一出口 201a 与第一泵用流路 31 的另一端连接。换句话说,第二切换阀 20 的第一出口 201a 与第一泵 11 的冷却水吸入侧连接。

[0113] 第二切换阀 20 的第二出口 201b 与第二泵用流路 32 的另一端连接。换句话说,第二切换阀 20 的第二出口 201b 与第二泵 12 的冷却水吸入侧连接。

[0114] 第二切换阀 20 的第一入口 201c 与设备用流路 33 的另一端连接。换句话说,第二切换阀 20 的第一入口 201c 与设备 16 的冷却水出口侧连接。

[0115] 第二切换阀 20 的第二入口 201d 与散热器用流路 34 的另一端连接。换句话说,第二切换阀 20 的第二入口 201d 与散热器 13 的冷却水出口侧连接。

[0116] 第一切换阀 19 做成能够任意地或者选择性地切换两个入口 191a、191b 与三个出口 191c、191d、191e 的连通状态的结构。第二切换阀 20 也做成能够任意地或者选择性地切换两个出口 201a、201b 与两个入口 201d、201e 的连通状态的结构。

[0117] 具体地说,第一切换阀 19 分别对于散热器 13、设备 16 以及冷却器芯 17 切换从第一泵 11 排出的冷却水流入的状态、从第二泵 12 排出的冷却水流入的状态、以及从第一泵 11 排出的冷却水和从第二泵 12 排出的冷却水不流入的状态。

[0118] 第二切换阀 20 分别对于散热器 13 以及设备 16 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、以及冷却水不向第一泵 11 和第二泵 12 流出的状态。

[0119] 根据图 2～图 7 说明第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 的具体结构。如图 2～图 5 所示,第一切换阀 19 具有作为外壳的壳体 191、以及容纳于壳体 191 的阀芯 192(第一切换阀用阀芯)。

[0120] 图 4、图 5 示出在相对于阀芯 192 的旋转轴 192a(图 3)垂直的方向上切断第一切换阀 19 的截面。图 4 是第一切换阀 19 的阀芯 192 的旋转轴方向一侧的部位(图 2、图 3 的上方部)的截面图。图 5 是第一切换阀 19 的阀芯 192 的旋转轴方向另一侧的部位(图 2、图 3 的下方部)的截面图。

[0121] 壳体 191 形成有第一入口 191a、第二入口 191b、第一出口 191c、第二出口 191d、以及第三出口 191e。

[0122] 如图 2、图 4 所示,第一入口 191a、第二入口 191b、第一出口 191c、以及第二出口 191d 形成于壳体 191 的阀芯 192 的旋转轴方向一侧的部位(图 2 的上方部)。第一入口 191a、第二入口 191b、第一出口 191c、以及第二出口 191d 形成于壳体 191 的相对于阀芯 192 的旋转轴的周壁面的圆周外方向上。

[0123] 如图 2、图 5 所示,第三出口 191e 形成于壳体 191 的阀芯 192 的旋转轴方向另一侧的部位(图 2 的下方部)。第三出口 191e 形成于壳体 191 的相对于阀芯 192 的旋转轴的周壁面的圆周内方向上。

[0124] 如图 4 所示,第一入口 191a、第二入口 191b、第一出口 191c、以及第二出口 191d 在阀芯 192 的旋转方向上按规定角度的间隔配置。第二入口 191b 被配置在相对于第一入口 191a 逆时针旋转 120 度的位置。第一出口 191c 被配置在相对于第一入口 191a 逆时针旋转 60 度的位置。第二出口 191d 被配置在相对于第一入口 191a 顺时针旋转 120 度的位置。

[0125] 如图 4、图 5 所示,第三出口 191e 被配置在从阀芯 192 的旋转轴方向看时与第二入口 191b 重合的位置。如图 4 及图 5 所示,壳体 191 的阀芯 192 的旋转轴方向另一侧的部位形成有与第一入口 191a 连通的连通通路 191f。

[0126] 如图 4 所示,壳体 191 的阀芯 192 的旋转轴方向一侧的部位的内部周面配置有用来防止内部冷却水泄漏的密封垫 193。如图 5 所示,壳体 191 的第三出口 191e 的周缘部也配置有用来防止内部冷却水泄漏的密封垫 194。

[0127] 如图 3 所示,阀芯 192 具有整体上以其旋转轴 192a 为中心的圆柱形状。如图 3、图 4 所示,阀芯 192 的旋转轴方向一侧的部位(图 3 的上方部)做成圆柱的外周面形成有第一切口部 192b 以及第二切口部 192c 的形状。

[0128] 第一切口部 192b 形成在阀芯 192 的旋转方向上大约 120 度的范围。第二切口部 192c 形成在阀芯 192 的旋转方向上大约 240 度的范围。第一切口部 192b 以及第二切口部 192c 能够与第一入口 191a、第二入口 191b、第一出口 191c、以及第二出口 191d 连通。

[0129] 如图 3、图 5 所示,阀芯 192 的旋转轴方向另一侧的部位(图 3 的下方部)做成在圆筒的外周面形成有六个连通孔 192d 的形状。六个连通孔 192d 在阀芯 192 的旋转方向上每隔 60 度配置。六个连通孔 192d 能够与第三出口 191e 以及连通通路 191f 连通。

[0130] 如图 3 所示,阀芯 192 的旋转轴 192a 与输出齿轮 195 连接。阀芯 192 的旋转轴 192a 与输出齿轮 195 连接。阀芯 192 的旋转轴 192a 安装有用来防止冷却水泄漏的 O 型圈

196。

[0131] 输出齿轮 195 借助中间齿轮 197 和蜗轮 198 与电动机 39 的输出轴连接。电位计 199 是检测阀芯 192 的旋转角度的阀芯旋转角度检测装置。输出齿轮 195、中间齿轮 197、蜗轮 198、电动机 39 以及电位计 199 被容纳在壳体 191 的内部。

[0132] 如图 6、图 7 所示,第二切换阀 20 具有作为外壳的壳体 201、以及容纳于壳体 201 的阀芯 202(第二切换阀用阀芯)。图 7 示出在相对于阀芯 202 的旋转轴(图中未示出)垂直的方向上切断第二切换阀 20 的截面。

[0133] 壳体 201 形成有第一出口 201a、第二出口 201b、第一入口 201c、以及第二入口 201d。如图 7 所示,第一出口 201a、第二出口 201b、第一入口 201c、以及第二入口 201d 在阀芯 202 的旋转方向上按规定角度的间隔配置。

[0134] 第二出口 201b 被配置在相对于第一出口 201a 顺时针旋转 120 度的位置。第一入口 201c 被配置在相对于第一出口 201a 顺时针旋转 60 度的位置。第二入口 201d 被配置在相对于第一出口 201a 逆时针旋转 120 度的位置。

[0135] 壳体 201 的内周面配置有用来防止内部冷却水泄漏的密封垫 203。

[0136] 阀芯 202 做成在以其旋转轴(图中未示出)为中心的圆柱的外周面上形成有第一切口部 202b 以及第二切口部 202c 的形状。第一切口部 202b 形成在阀芯 202 的旋转方向上大约 120 度的范围。第二切口部 202c 形成在阀芯 202 的旋转方向上大约 210 度的范围。第一切口部 202b 以及第二切口部 202c 能够与第一出口 201a、第二出口 201b、第一入口 201c、以及第二入口 201d 连通。

[0137] 图中省略示出,但是阀芯 202 的旋转轴向壳体 201 的外部突出,在壳体 201 的外部与输出齿轮连接。阀芯 202 的旋转轴与壳体 201 之间配置有用来防止冷却水泄漏的 O 型圈。输出齿轮借助中间齿轮和蜗轮与电动机的输出轴连接。阀芯 202 的旋转角度由电位计检测。输出齿轮、中间齿轮、蜗轮、电动机以及电位计被容纳在壳体 201 内部。

[0138] 如图 8 所示,冷却器芯 17 和加热器芯 18 被容纳在室内空调单元 40 的外壳 41。室内鼓风机 42 是向冷却器芯 17、加热器芯 18 送出内部空气(车室内空气)、外部空气、或内部空气和外部空气的混合空气的电动鼓风机。

[0139] 加热器芯 18 在外壳 41 的内部被配置在冷却器芯 17 的空气流下游侧。在外壳 41 的内部在冷却器芯 17 和加热器芯 18 之间配置有空气混合门 43。

[0140] 空气混合门 43 是调整通过加热器芯 18 的风量和绕过加热器芯 18 地流动的风量的比例的风量比例调整装置。

[0141] 下面,根据图 9 说明热管理系统 10 的电控制部。控制装置 50 由包括 CPU、ROM 以及 RAM 等周知的微型计算机及其外围电路构成,该控制装置 50 是根据其 ROM 内存储的空调控制程序进行各种演算、处理,来对与输出侧连接的第一泵 11、第二泵 12、压缩机 22 以及切换阀用电动机 39 等的动作进行控制的控制部。

[0142] 切换阀用电动机 39 是驱动第一切换阀 19 的阀芯和第二切换阀 20 的阀芯的切换阀驱动部。在本实施方式中,作为切换阀用电动机 39,分别设置有第一切换阀 19 的阀芯驱动用的电动机以及第二切换阀 20 的阀芯驱动用的电动机。

[0143] 控制装置 50 一体构成有对其输出侧所连接的各种控制对象设备进行控制的控制部,而控制各个控制对象设备的动作的结构(硬件和软件)构成控制各个控制对象设备的

动作的控制部。

[0144] 在本实施方式中,将控制切换阀用电动机 39 的动作的结构(硬件和软件)作为切换控制部 50a。也可以使切换控制部 50a 相对于控制装置 50 分别构成。

[0145] 在本实施方式中,将控制第一泵 11 和第二泵 12 的动作的结构(硬件和软件)作为泵控制部 50b。也可以使泵控制部 50b 相对于控制装置 50 分别构成。

[0146] 在本实施方式中,将控制压缩机 22 的动作的结构(硬件和软件)作为压缩机控制部 50c。也可以使压缩机控制部 50c 相对于控制装置 50 分别构成。

[0147] 控制装置 50 的输入侧输入内部空气传感器 51、外部空气传感器 52、第一水温传感器 53、第二水温传感器 54、制冷剂温度传感器 55 等传感器组的检测信号。

[0148] 内部空气传感器 51 是检测内部空气温度(车室内温度)的检测部(内部空气温度检测部)。外部空气传感器 52 是检测外部空气温度(车室外温度)的检测部(外部空气温度检测部)。

[0149] 第一水温传感器 53 是检测在第一泵用流路 31 流动的冷却水的温度(例如第一泵 11 所吸入的冷却水的温度)的检测部(第一热媒温度检测部)。

[0150] 第二水温传感器 54 是检测在第二泵用流路 32 流动的冷却水的温度(例如第二泵 12 所吸入的冷却水的温度)的检测部(第二热媒温度检测部)。

[0151] 制冷剂温度传感器 55 是检测制冷循环 21 的制冷剂温度(例如从压缩机 22 排出的制冷剂的温度)的检测部(制冷剂温度检测部)。

[0152] 此外,能够设成根据各种物理量的检测值推定内部空气温度、外部空气温度、冷却水温度以及制冷剂温度。

[0153] 此外,控制装置 50 的输入侧输入来自空调开关 56 的操作信号。空调开关 56 是切换空调的开启、关闭(换句话说,制冷的开启、关闭)的开关,其配置在车室内的仪表盘附近。

[0154] 下面,对上述结构的动作进行说明。控制装置 50 控制第一泵 11、第二泵 12、压缩机 22、切换阀用电动机 39 等的动作,由此切换成各种动作模式。作为各种动作模式,切换成例如图 10 所示的第一模式、图 11 所示的第二模式、图 12 所示的第三模式、图 13 所示的第四模式、图 14 所示的第五模式、图 15 所示的第六模式、以及图 16 所示的第七模式。

[0155] 在图 10 所示的第一模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第一出口 191c 及第二出口 191d 连通,并且关闭第二入口 191b 和第三出口 191e。

[0156] 第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第一入口 201c 及第二入口 201d 连通,并且关闭第二出口 201b。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。

[0157] 由此,形成冷却水按照第一泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 散热器 13 以及设备 16 → 第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1(第一热媒回路)、以及冷却水按照第二泵 12 → 冷却水加热器 15 → 加热器芯 18 → 第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2(第二热媒回路)。

[0158] 在第一模式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 以及设备 16 中流动,所以外部空气的热量在散热器 13 被冷却水吸收并且设备 16 被冷却。

[0159] 在第一模式中,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以向车室内的送风空气在加热器芯 18 被加热。因此,通过吸收外部空气的热量的热泵运转能够

对车室内进行制热。

[0160] 图 11 所示的第二模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第一出口 191c、第二出口 191d、以及第三出口 191e 连通,并且关闭第二入口 191b。第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第一入口 201c 及第二入口 201d 连通,并且关闭第二出口 201b。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。这时,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度。

[0161] 由此,形成冷却水按照第一泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 散热器 13、设备 16 以及冷却器芯 17 → 第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1、以及冷却水按照第二泵 12 → 冷却水加热器 15 → 加热器芯 18 → 第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2。

[0162] 在第二模式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 以及设备 16 中流动,所以外部空气的热量在散热器 13 被冷却水吸热并且设备 16 被冷却。此外,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 流动,所以向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0163] 在第二模式中,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以向车室内的送风空气在加热器芯 18 被加热。因此,向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却除湿之后在加热器芯 18 被加热,所以能够进行除湿制热。

[0164] 在第二模式中,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。通过调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量,能够调整冷却器芯 17 的空气冷却能力。因此,能够调整冷却器芯 17 的除湿量,并且能够抑制在流到冷却器芯 17 的冷却水的温度不满 0℃ 的情况下霜附着在冷却器芯 17 的表面的情况。

[0165] 图 12 所示的第三模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第一出口 191c、第二出口 191d、以及第三出口 191e 连通,并且关闭第二入口 191b。第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第一入口 201c 及第二入口 201d 连通,并且关闭第二出口 201b。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。这时,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,第二切换阀 20 将第二入口 201d 设成中间开度。

[0166] 由此,因为与第二模式一样,形成有第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2,所以能够进行除湿制热。此外,因为与第二模式一样,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。

[0167] 此外,在第三模式中,因为第二切换阀 20 将第二入口 201d 设成中间开度,所以能够调整在散热器 13 中流动的冷却水的流量。通过调整在散热器 13 中流动的冷却水的流量,能够调整散热器 13 中的散热量。因此,即使在由冷却水加热器 15 实施剩余加热的情况下,也能够使流到加热器芯 18 的冷却水的水温保持为恰当的数值。

[0168] 在图 13 所示的第四模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第二出口 191d、以及第三出口 191e 连通,并且使第二入口 191b 与第一出口 191c 连通。第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第二入口 201d 连通,并且使第二出口 201b 与第一入口 201c 连通。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。这时,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度。

[0169] 由此,形成冷却水按照第一泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 散热器 13 以及冷却器芯 17 → 第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1、以及冷却水按照第二泵 12 → 冷却水加热器 15 → 设备 16 以及加热器芯 18 → 第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2。

[0170] 在第四模式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 中流动,所以外部

空气的热量在散热器 13 被冷却水吸收。此外,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 流动,所以向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0171] 在第四模式中,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在设备 16 中流动,所以设备 16 被加热。此外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以向车室内的送风空气在加热器芯 18 被加热。

[0172] 因此,向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却除湿之后在加热器芯 18 被加热,所以能够进行除湿制热。

[0173] 在第四模式中,因为第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。

[0174] 图 14 所示的第五模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第一出口 191c 以及第三出口 191e 连通,并且使第二入口 191b 与第二出口 191d 连通。第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第一入口 201c 连通,并且使第二出口 201b 与第二入口 201d 连通。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。这时,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,第二切换阀 20 将第二出口 201b 设成中间开度。

[0175] 由此,形成冷却水按照第一泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 设备 16 以及冷却器芯 17 → 第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1、以及冷却水按照第二泵 12 → 冷却水加热器 15 → 散热器 13 以及加热器芯 18 → 第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2。

[0176] 在第五模式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在设备 16 中流动,所以设备 16 被冷却。此外,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 流动,所以向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0177] 在第五模式中,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在散热器 13 中流动,所以冷却水的热量在散热器 13 向外部空气散热。此外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以向车室内的送风空气在加热器芯 18 被加热。

[0178] 因此,向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被除湿之后在加热器芯 18 被加热,所以能够进行除湿制热。

[0179] 在第五模式中,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。在第五模式中,第二切换阀 20 将第二出口 201b 设成中间开度,所以能够调整在散热器 13 流动的冷却水的流量。通过调整在散热器 13 流动的冷却水的流量,能够调整散热器 13 中的散热量。因此,即使在由冷却水加热器 15 实施剩余的加热的情况下,也能够使流到加热器芯 18 的冷却水的水温保持为恰当的数值。

[0180] 图 15 所示的第六模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第一出口 191c 以及第三出口 191e 连通,并且使第二入口 191b 与第二出口 191d 连通。第二切换阀 20 使第一出口 201a 与第一入口 201c 连通,并且使第二出口 201b 与第二入口 201d 连通。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。这时,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,第二切换阀 20 将第一入口 201c 设成中间开度。

[0181] 由此,与第五模式一样形成第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2,设备 16 被冷却并且进行除湿制热。

[0182] 在第六模式中,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。在第六模式中,第二切换阀 20 将第一入口 201c 设成中间

开度,所以能够调整在设备 16 流动的冷却水的流量。

[0183] 图 16 所示的第七模式中,第一切换阀 19 使第一入口 191a 与第三出口 191e 连通,并且使第二入口 191b 与第一出口 191c 以及第二出口 191d 连通。第二切换阀 20 关闭第一出口 201a,并且使第二出口 201b 与第一入口 201c 以及第二入口 201d 连通。开闭阀 37 打开加热器芯用流路 36。在第七模式中,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,第二切换阀 20 将第一入口 201c 设成中间开度。

[0184] 由此,形成冷却水按照第一泵 11 → 冷却水冷却器 14 → 冷却器芯 17 → 第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1、以及冷却水按照第二泵 12 → 冷却水加热器 15 → 设备 16、散热器 13 以及加热器芯 18 → 第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2。

[0185] 在第七模式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 流动,所以向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0186] 在第七模式中,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在设备 16 以及散热器 13 中流动,所以设备 16 被加热并且冷却水的热量在散热器 13 散发至外部空气。此外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以向车室内的送风空气在加热器芯 18 被加热。

[0187] 因此,向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却除湿之后在加热器芯 18 被加热,所以能够进行除湿制热。

[0188] 在第七模式中,第一切换阀 19 将第三出口 191e 设成中间开度,所以能够调整在冷却器芯 17 流动的冷却水的流量。在第七模式中,第二切换阀 20 将第一入口 201c 设成中间开度,所以能够调整在设备 16 流动的冷却水的流量。

[0189] 根据本实施方式,通过连接冷却水所流通的设备组 13、14、15、16 中的至少一个设备、第一切换阀 19、以及第二切换阀 20 这一简单的结构,能够对于第一切换阀 19 和第二切换阀 20 切换循环到设备组 13、14、15、16 中的至少一个设备的热媒。

[0190] 根据本实施方式,因为冷却器芯 17 的冷却水出口侧连接于第二切换阀 20 和冷却水冷却器 14 之间,所以不必在第二切换阀 20 设置冷却器芯 17 用的端口,就能使在冷却水冷却器 14 循环的冷却水流通到冷却器芯 17。因此,能够简化第二切换阀 20 的结构。

[0191] 此外,冷却器芯 17 的冷却水入口侧(热媒入口侧)以及冷却水出口侧(热媒出口侧)中的一侧如果连接于第一切换阀 19 及第二切换阀 20 中的一个切换阀与冷却水冷却器 14 之间,则不必在这一切换阀设置冷却器芯 17 用的端口,就能够使在冷却水冷却器 14 循环的冷却水流通到冷却器芯 17,所以能够简化这一切换阀的结构。

[0192] 因此,冷却器芯 17 与权利要求书所记载的“第二设备”对应,冷却水冷却器 14 与权利要求书所记载的“第一设备”对应。

[0193] 根据本实施方式,因为加热器芯 18 的冷却水入口侧连接于第一切换阀 19 和冷却水加热器 15 之间,所以不必在第一切换阀 19 设置加热器芯 18 用的端口,就能使在冷却水加热器 15 循环的冷却水流通到加热器芯 18。因此,能够简化第一切换阀 19 的结构。

[0194] 此外,加热器芯 18 的冷却水入口侧(热媒入口侧)以及冷却水出口侧(热媒出口侧)中的一侧如果连接于第一切换阀 19 及第二切换阀 20 中的一个切换阀与冷却水加热器 15 之间,则不必在这一切换阀设置加热器芯 18 用的端口,就能够使在冷却水加热器 15 循环的冷却水流通到加热器芯 18,所以能够简化这一切换阀的结构。

[0195] 因此,加热器芯 18 与权利要求书所记载的“第二设备”对应,冷却水加热器 15 与权利要求书所记载的“第一设备”对应。

[0196] 在本实施方式中,冷却水加热器 14 被配置在第一泵 11 和第一切换阀 19 之间,冷却器芯 17 的冷却水入口侧与第一切换阀 19 连接。于是,第一切换阀 19 断开、连接对于冷却器芯 17 的冷却水的流通,由此能够对于冷却器芯 17 断开、连接在冷却水冷却器 14 中循环的冷却水的流通。

[0197] 在本实施方式中,冷却水加热器 15 被配置在第二泵 12 和第一切换阀 19 之间,加热器芯 18 的冷却水出口侧被连接于第二切换阀 20 和冷却水加热器 15 之间。此外,还设有断开、连接对于加热器芯 18 的冷却水的流通的开闭阀 37。于是,通过开闭阀 37 能够对于加热器芯 18 断开、连接在冷却水加热器 15 中循环的冷却水的流通。

[0198] 第一切换阀 19 的阀芯 192 以及第二切换阀 20 的阀芯 202 中的至少一个阀芯能够调整在第一切换阀 19 的多个端口 191a、191b、191c、191d 以及第二切换阀 20 的多个端口 201a、201b、201c、201d 中相互连接的至少一对端口中流动的冷却水的流量的时间平均值。

[0199] 具体地说,第一切换阀 19 的阀芯 192 以及第二切换阀 20 的阀芯 202 能够以相互不同的开度打开第一切换阀 19 的多个端口 191a、191b、191c、191d 以及第二切换阀 20 的多个端口 201a、201b、201c、201d 中相互连接的至少一对端口。

[0200] 第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 中的至少一个切换阀中,即使阀芯断断续续地开闭端口,也能够调整冷却水的流量的时间平均值。

[0201] 如果设成用第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 中的一个切换阀进行流路的切换,用另一个切换阀进行流量的调整,则能够用第一切换阀 19 和第二切换阀 20 分担流路切换功能和流量调整功能,所以与第一切换阀 19 和第二切换阀 20 两者分别具有流路切换功能和流量调整功能的情况相比能够简化第一切换阀 19 和第二切换阀 20 的结构,进而能够使第一切换阀 19 和第二切换阀 20 的体积小型化。

[0202] (第二实施方式)

[0203] 在上述第一实施方式中,冷却器芯用流路 35 的一端连接于第一切换阀 19 的第三出口 191e,而在本第二实施方式中,如图 17 所示,冷却器芯用流路 35 的一端连接于第一泵用流路 31 中冷却水冷却器 14 与第一切换阀 19 之间的部位,冷却器芯用流路 35 配置有开闭阀 59。开闭阀 59 是开闭冷却器芯用流路 35 的流路开闭装置。

[0204] 在上述第一实施方式中,加热器芯用流路 36 的一端连接于第二泵用流路 32 中第一切换阀 19 与冷却水加热器 15 之间的部位,而在本第二实施方式中,如图 17 所示,加热器芯用流路 36 的一端连接于第一切换阀 19 的第三出口 191e。

[0205] 在本实施方式中,加热器芯 18 的冷却水入口侧连接于第一切换阀 19。于是,第一切换阀 19 断开、连接对于加热器芯 18 的冷却水的流通,由此能够对于加热器芯 18 断开、连接在冷却水加热器 15 中循环的冷却水的流通。

[0206] 在本实施方式中,冷却器芯 17 的冷却水出口侧连接于第二切换阀 20 和冷却水冷却器 14 之间。此外,还设有断开、连接对于冷却器芯 17 的冷却水的流通的开闭阀 59。于是,通过开闭阀 59 能够对于冷却器芯 17 断开、连接在冷却水冷却器 14 中循环的冷却水的流通。

[0207] (第三实施方式)

[0208] 在第三实施方式中,如图 18 所示,冷却器芯 17 的冷却水入口侧连接于第一切换阀 19 和冷却水冷却器 14 之间,冷却器芯 17 的冷却水出口侧连接于第二切换阀 20,加热器芯 18 的冷却水入口侧连接于第一切换阀 19,加热器芯 18 的冷却水出口侧连接于第二切换阀 20 和冷却水加热器 15 之间。

[0209] 此外,在本第三实施方式中,第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 能够与发动机冷却回路 60 协作。

[0210] 发动机冷却回路 60 具有发动机冷却水(第二热媒)循环的循环流路 61。循环流路 61 构成发动机冷却回路 60 的主流路。在本实施方式中,作为发动机的冷却水,可采用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷或纳米流体的液体。

[0211] 循环流路 61 依次串行配置有发动机用泵 62、发动机 63、以及发动机用散热器 64。

[0212] 发动机用泵 62 是吸入、排出发动机冷却水的电动泵。发动机用散热器 64 是通过使冷却水和外部空气进行热交换而使冷却水的热量散发到外部空气的发动机用散热器(发动机用热媒外部空气热交换器)。

[0213] 图中省略示出,但是发动机用散热器 64 在车辆的最前部配置在散热器 13 的外部空气流动方向下游侧。

[0214] 循环流路 61 连接有散热器旁通流路 65。散热器旁通流路 65 是使发动机冷却水绕过发动机用散热器 64 地流动的发动机用散热器旁通部。

[0215] 发动机旁通流路 65 的一端连接于循环流路 61 中的位于发动机 63 的冷却水出口侧且位于发动机用散热器 64 的冷却水入口侧的部位,发动机旁通流路 65 的另一端连接于循环流路 61 中的位于发动机用散热器 64 的冷却水出口侧且位于发动机用泵 62 的冷却水吸入侧的部位。

[0216] 散热器旁通流路 65 和循环流路 61 的连接部配置有恒温器 66。恒温器 66 是通过随温度发生体积变化的热蜡(感温部件)使阀芯变位来开闭冷却水流路的由机械机构构成的冷却水温度响应阀。

[0217] 具体地说,恒温器 66 在冷却水温度低于规定温度的情况下(例如不满 80℃),关闭散热器旁通流路 65,在冷却水温度高于规定温度的情况下(例如 80℃ 以上),打开散热器旁通流路 65。

[0218] 循环流路 61 连接有加热器芯用流路 67。加热器芯用流路 67 的一端连接于循环流路 61 中的位于发动机 63 的冷却水出口侧且位于发动机用散热器 64 的冷却水入口侧的部位,加热器芯用流路 67 的另一端连接于循环流路 61 中的位于发动机用散热器 64 的冷却水出口侧且位于发动机用泵 62 的冷却水入口侧的部位。

[0219] 加热器芯用流路 67 依次串行配置有副泵 68、冷却水冷却水热交换器 69、以及加热器芯 70。

[0220] 副泵 68 是吸入、排出发动机冷却水的电动泵。冷却水冷却水热交换器 69 是使在发动机冷却回路 40 循环的发动机冷却水和在冷却水冷却水热交换器用流路 71 流动的冷却水进行热交换的热交换器(热媒热媒热交换器)。

[0221] 冷却水冷却水热交换器用流路 71 的一端连接于第一切换阀 19,另一端连接于第二泵用流路 32 中的第二切换阀 20 和第二泵 12 之间的部位。

[0222] 加热器芯 70 是使向车室内的送风空气和发动机冷却水进行热交换从而加热向车

室内的送风空气的加热用热交换器（空气加热器）。

[0223] 加热器芯用流路 67 连接有发动机旁通流路 72。发动机旁通流路 72 是使发动机冷却水绕过发动机 63 地流动的发动机旁通部。

[0224] 发动机旁通流路 72 的一端连接于加热器芯用流路 67 中的加热器芯 70 的下游侧部位，发动机旁通流路 72 的另一端连接于加热器芯用流路 67 中的副泵 68 的吸入侧部位。

[0225] 加热器芯用流路 67 和发动机旁通流路 72 的连接部配置有电气式的三通阀 73。三通阀 73 是对在冷却水冷却水热交换器 69 及加热器芯 70 流动的发动机冷却水向循环流路 61 流动的冷却水流路、以及在冷却水冷却水热交换器 69 及加热器芯 70 流动的发动机冷却水向发动机旁通流路 72 流动的冷却水流路进行切换的流路切换装置。三通阀 73 的动作由控制装置 50 控制。

[0226] 循环流路 61 连接有密闭式的贮水箱 74。贮水箱 74 是储存发动机冷却水的储存部，并且也是使发动机冷却水的压力保持在适当范围的压力保持部。

[0227] 通过将贮水箱 74 做成密闭式，能够获得使发动机冷却水的压力保持在设定值以内的效果。贮水箱 74 具有使混入发动机冷却水中的气泡气液分离的功能。储存器 74 具有相对于由随着发动机冷却水温度变化的膨胀收缩所引起的压力的异常上升、下降而保持适当压力的压力保持机构。通过在贮水箱 74 中储存剩余的发动机冷却水，由此能够抑制在发动机冷却回路 60 中循环的冷却水的液量的下降。

[0228] 贮水箱 74 和循环流路 61 的连接部配置有加压阀 75。加压阀 75 在循环流路 61 的内部压力低于比大气压还大的设定压力时闭阀，在循环流路 61 的内部压力在设定压力以上时开阀。因此，一旦发动机用冷却回路 60 的内部压力在设定压力以上，发动机用冷却回路 60 的发动机冷却水就向贮水箱 74 排出。

[0229] 根据本实施方式，在冷却水加热器 15、设备 16 被加热的冷却水能够在冷却水冷却水热交换器 69 中流动，所以能够将冷却水加热器 15、设备 16 的热量给予发动机冷却回路 40 的发动机冷却水。

[0230] 因此，在车辆的行驶模式是停止发动机 63 只靠行驶用电动机的驱动力行驶的 EV 行驶模式的情况下，三通阀 73 进行动作使发动机冷却水按照副泵 68 → 冷却水冷却水热交换器 69 → 加热器芯 70 → 副泵 68 的顺序循环，由此能够用加热器芯 70 加热向车室内的送风空气来实施车室内的制热。

[0231] 此外，在 EV 行驶模式时电池剩余量变少而发动机启动时间临近的情况下，三通阀 73 进行动作使在冷却水冷却水热交换器 69 流动的发动机冷却水流入发动机 63，由此能够将设备 16 的余热给予发动机 63 来对发动机 63 进行暖机。通过在发动机 63 启动前实施发动机暖机，能得到发动机启动时的燃料消耗改善效果。

[0232] 在本实施方式中，冷却器芯 17 的冷却水入口侧（热媒入口侧）连接于第一切换阀 19 与冷却水冷却器 14 之间，冷却器芯 17 的冷却水出口侧（热媒出口侧）连接于第二切换阀 20，加热器芯 18 的冷却水入口侧（热媒入口侧）连接于第一切换阀 19，加热器芯 18 的冷却水出口侧（热媒出口侧）连接于第二切换阀 20 与冷却水加热器 15 之间。

[0233] 由此，不需要在第二切换阀 20 设置冷却器芯 17 用的端口，并且不需要在第一切换阀 19 设置加热器芯 18 用的端口。因此，能够简化第一切换阀 19 以及第二切换阀 20 的结构。此外，能够将第一切换阀 19 的端口数量和第二切换阀 20 的端口数量做成一样，使第一

切换阀 19 和第二切换阀 20 的结构共通化。

[0234] 因此,冷却器芯 17 与权利要求书所记载的“第二设备”对应,冷却水冷却器 14 与权利要求书所记载的“第一设备”对应,加热器芯 18 与权利要求书所记载的“第四设备”对应,冷却水加热器 15 与权利要求书所记载的“第三设备”对应。

[0235] (第四实施方式)

[0236] 在本第四实施方式中,如图 19 所示,相对于上述第三实施方式在制冷循环 21 中追加了中间压热交换器 76。中间压热交换器 76 是使通过中间压膨胀阀 77 减压膨胀的中间压制冷剂和第三冷却水回路 C3 的冷却水(第三热媒)进行热交换的热交换器。中间压膨胀阀 77 是使从接收器 23 流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。从中间压热交换器 76 流出的液相制冷剂通过膨胀阀 24 减压膨胀。

[0237] 构成第三冷却水回路 C3 的循环流路配置有第三泵 78 和电池 79。代替电池 79 在与冷却水之间进行热交换的各种设备(温度调整对象设备)能够配置在构成第三冷却水回路 C3 的循环流路。

[0238] 构成第三冷却水回路 C3 的循环流路连接有密闭式的贮水箱 80。贮水箱 80 是储存冷却水的储存部,并且也是使冷却水的压力保持在适当范围的压力保持部。

[0239] 通过将贮水箱 80 做成密闭式,能够获得使冷却水的压力保持在设定值以内的效果。贮水箱 80 具有使混入冷却水中的气泡气液分离的功能。储存器 80 具有相对于由随着冷却水温度变化的膨胀收缩所引起的压力的异常上升、下降而保持适当压力的压力保持机构。通过在贮水箱 80 中储存剩余的冷却水,由此能够抑制在第三冷却水回路 C3 中循环的冷却水的液量的下降。

[0240] 根据本实施方式,通过中间压热交换器 76 能够生成中温的冷却水。即,能够生成在被冷却水冷却器 14 冷却的冷却水的温度以上、且在被冷却水加热器 15 加热的冷却水的温度以下的温度带的冷却水。

[0241] 此外,通过由中间压热交换器 76 生成的中温的冷却水,能够实施配置在第三冷却水回路 C3 的电池 79 的温度调整。因为电池 79 具有一定程度的热容量,所以会在电池 79 储存冷热、热能,在必要的情况下能够回收。

[0242] (第五实施方式)

[0243] 在本第五实施方式中,如图 20 所示,相对于上述第三实施方式,变更了散热器 13、冷却水冷却器 14、以及冷却水加热器 15 的配置,并且变更了冷却器芯用流路 35 以及冷却水冷却水热交换器用流路 71 的连接目的地。

[0244] 散热器 13 被配置在第一泵用流路 31。冷却水冷却器 14 被配置在冷却水冷却器用流路 81。冷却水加热器 15 被配置在冷却水加热器用流路 82。

[0245] 冷却水冷却器用流路 81 以及冷却水加热器用流路 82 的一端连接于第一切换阀 19,另一端连接于第二切换阀 20。

[0246] 冷却器芯用流路 35 的一端连接于第二切换阀 20,另一端连接于冷却水冷却器用流路 81 中冷却水冷却器 14 与第二切换阀 20 之间的部位。

[0247] 冷却水冷却水热交换器用流路 71 的一端连接于第一切换阀 19,另一端连接于冷却水加热器用流路 82 中冷却水加热器 15 与第一切换阀 19 之间的部位。

[0248] 第一泵用流路 31 连接有散热器旁通流路 83 的一端。散热器旁通流路 83 是使冷

却水绕过散热器 13 地流动的散热器旁通流路部。散热器旁通流路 83 的另一端连接于第二切换阀 20。

[0249] 根据本实施方式,因为在第一冷却水回路 C1 循环的冷却水(通过第一泵 11 循环的冷却水)的全部在散热器 13 流动,所以能够促进在散热器 13 的热交换。

[0250] 在本实施方式中,因为冷却器芯 17 的冷却水入口侧连接于第二切换阀 20 和冷却水冷却器 14 之间,所以不必在第一切换阀 19 设置冷却器芯 17 用的端口,就能够使在冷却水冷却器 14 循环的冷却水在冷却器芯 17 流通。因此,能够简化第一切换阀 19 的结构。

[0251] 在本实施方式中,冷却器芯 17 的冷却水出口侧连接于第二切换阀 20。于是,第二切换阀 20 断开、连接对于冷却器芯 17 的热媒的流通,由此能够对于冷却器芯 17 断开、连接在冷却水冷却器 14 中循环的热媒的流通。

[0252] 在本实施方式中,因为冷却水冷却水热交换器 69 的冷却水出口侧连接于第一切换阀 19 和冷却水加热器 15 之间,所以不必在第二切换阀 20 设置冷却水冷却水热交换器 69 用的端口,就能够使在冷却水加热器 15 循环的冷却水在冷却水冷却水热交换器 69 流通。因此,能够简化第二切换阀 20 的结构。

[0253] 在本实施方式中,因为冷却水冷却水热交换器 69 的冷却水入口侧连接于第一切换阀 19。于是,第一切换阀 19 断开、连接对于冷却水冷却水热交换器 69 的热媒的流通,由此能够对于冷却水冷却水热交换器 69 断开、连接在冷却水加热器 15 中循环的热媒的流通。

[0254] (第六实施方式)

[0255] 在本实施方式中,说明在上述实施方式的结构中能够实施的动作模式。下面,以上述第一实施方式的结构为前提进行说明,但是即便是上述第二~第五实施方式的结构也能够实施下面说明的动作模式。

[0256] (1) 冷却水混合模式

[0257] 如图 21 所示,冷却水混合模式是一种第一切换阀 19 和第二切换阀 20 进行动作以使在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水与在冷却水加热器 15 被加热的冷却水混合后向设备 16 流动的动作模式。

[0258] 由此,生成在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水的温度与在冷却水加热器 15 被加热的冷却水的温度的中间温度的冷却水,能够良好地实施设备 16 的温度调整。

[0259] 例如,在设备 16 是电池的情况下,电池的要求温度带是大约 $10 \sim 40^{\circ}\text{C}$,在热泵运转的情况下,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水的温度在外部空气为 0°C 时是 3°C 左右,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水的温度是 60°C 左右,所以能够确实地将电池温度调整到要求温度带。

[0260] (2) 泵故障模式

[0261] 泵故障模式是一种在第一泵 11 或第二泵 12 发生了故障时被实施的动作模式。

[0262] 泵故障模式中,如图 22 所示,在第一泵 11 发生了故障且需要冷却设备 16 的情况下,第一切换阀 19 及第二切换阀 20 动作,以使得冷却水在第二泵 12、散热器 13 以及设备 16 之间循环;并且制冷循环 21 的压缩机 22 停止。

[0263] 由此,即便在第一泵 11 发生了故障的情况下,冷却水通过散热器 13 冷却,在散热器 13 被冷却的冷却水在设备 16 中流动,所以能继续冷却设备 16。

[0264] 另外,在第一泵 11 发生了故障的情况下,因为制冷循环 21 的压缩机 22 停止,所以

能够使从冷却水加热器 15 向冷却水的散热停止,进而能够抑制散热器 13 的散热能力的不足。

[0265] 第二泵 12 发生了故障的情况也一样,只要第一切换阀 19 及第二切换阀 20 动作,以使得冷却水在第一泵 11、散热器 13 以及设备 16 之间循环;并且制冷循环 21 的压缩机 22 停止即可。

[0266] (3) 制冷循环高温时模式

[0267] 在制冷循环 21 的压缩机 22 停止的情况下,启动压缩机 22 时,控制装置 50 实施图 23 的流程图所示的控制处理。

[0268] 在步骤 S100 中,判断制冷循环 21 的制冷剂温度 Tr 是否在规定温度 $Tr1$ 以上,当制冷剂温度 Tr 被判断为在规定温度 $Tr1$ 以上时,进入步骤 S110 实施制冷循环高温时模式。

[0269] 制冷循环高温时模式中,如图 24 所示,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得从冷却水冷却器 14 及冷却水加热器 15 中的至少一方流出的冷却水在散热器 13 中流动。由此,因为制冷循环 21 的制冷剂的热量散发到外部空气,所以制冷剂温度 Tr 下降。

[0270] 在接着的步骤 S120 中,判断制冷剂温度 Tr 是否在规定温度 $Tr1$ 以下,当制冷剂温度 Tr 被判断为在规定温度 $Tr1$ 以下时,进入步骤 S130 启动压缩机 22。当制冷剂温度 Tr 被判断为不在规定温度 $Tr1$ 以下时,返回步骤 S120

[0271] 在步骤 S100 中,当制冷剂温度 Tr 被判断为不在规定温度 $Tr1$ 以上时,进入步骤 S130 启动压缩机 22,进入步骤 S140 切换到其他动作模式。

[0272] 由此,在压缩机 22 停止的情况下,当制冷循环 21 的制冷剂因外部热量(例如,例如来自发动机的热量)的影响等变成高温时,能够通过散热器 13 使制冷剂的热量散发到外部空气来冷却制冷剂。

[0273] 此外,因为在制冷剂被冷却变成低温后启动压缩机 22,所以能够抑制在压缩机 22 启动时制冷循环 21 的高压异常上升的情况。

[0274] 此外,在步骤 S100、S120 中,可以使用与制冷循环 21 的制冷剂的温度相关的各种温度,还可以使用制冷剂压力的检测值,来代替制冷剂温度 Tr 。

[0275] (4) 第一除湿空调模式

[0276] 第一除湿空调模式中,如图 25 所示,第一切换阀 19、第二切换阀 20 以及开闭阀 37 动作,以使得在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 及冷却器芯 17 中流动,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动。

[0277] 由此,因为在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 及冷却器芯 17 中流动,所以外部空气的热量在散热器 13 被冷却水吸热,并且向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0278] 此外,因为在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 18 中流动,所以被冷却器芯 17 冷却除湿的送风空气在加热器芯 18 被加热。因此,通过吸收外部空气热量的热泵运转能够对车室内进行除湿空气调节(除湿制热)。

[0279] 利用第一除湿空调模式,因为吸收外部空气的热量并将其利用到向车室内的送风空气的加热(制热),所以即便是例如外部空气温度较低的情况下(0°C 左右),也能够确保高的送风空气加热能力(制热能力)。

[0280] (5) 第二除湿空调模式

[0281] 第二除湿空调模式中,如图 26 所示,第一切换阀 19、第二切换阀 20 以及开闭阀 37 动作,以使得在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 中流动,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在散热器 13 及加热器芯 18 中流动。

[0282] 由此,因为在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 17 中流动,所以向车室内的送风空气在冷却器芯 17 被冷却。

[0283] 此外,因为在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在散热器 13 及加热器芯 18 中流动,所以在冷却水加热器 15 被散发到冷却水的热量在散热器 13 被散发到外部空气,并且被冷却器芯 17 冷却除湿的送风空气通过加热器芯 18 加热。因此,通过能够对车室内进行除湿空调。

[0284] 利用第二除湿空调模式,因为通过冷却水加热器 15 被散发到冷却水的热量的一部分被利用到向车室内的送风空气的加热,剩余的热量被散发到外部空气,所以能够在例如外部空气温度较高的情况下(15℃左右),抑制送风空气加热用热量剩余的情况。

[0285] 根据送风空气加热能力的过剩或不足的结果判断切换第一除湿空调模式和第二除湿空调模式,由此能够在较宽的外部空气温度区域进行除湿空调。

[0286] 送风空气加热能力的过剩或不足的判断是通过例如从加热器芯 18 吹出的吹出空气温度以及吹向车室内的吹出空气的目标温度即目标吹出温度 TAO 进行比较来进行的。

[0287] 目标吹出温度 TAO 根据例如下面的数学式 F1 计算。

[0288] $TAO = Kset \times Tset - Kr \times Tr - Kam \times Tam - Ks \times Ts + C \dots\dots (F1)$

[0289] 其中, Tset 是由温度设定开关设定的车室内设定温度, Tr 是由内部空气传感器检测出的车室内温度(内部空气温度), Tam 是由外部空气传感器检测出的外部空气温度, Ts 是由日照传感器检测出的日照量。 Kset、Kr、Kam、Ks 是控制增益, C 是修正用的常数。

[0290] 在本实施方式中,热管理系统 10 的动作模式能够切换成冷却水混合模式。在冷却水混合模式中,从第一泵 11 排出的冷却水和从第二泵 12 排出的冷却水两者流到至少一个设备 16,冷却水从至少一个设备 16 向第一泵 11 及第二泵 12 两者流出。

[0291] 由此,能够使通过第一泵 11 循环的冷却水的温度和通过第二泵 12 循环的冷却水的温度之间的温度的冷却水向至少一个设备 16 流动。因此,能恰当地调整至少一个设备 16 的温度。

[0292] 在本实施方式中,第一泵 11 及第二泵 12 中的一个泵被判断为发生了故障的情况下,切换成泵故障模式,以连接另一个泵、散热器 13、以及需要冷却的设备 16。

[0293] 由此,即便在第一泵 11 及第二泵 12 中的一个泵发生了故障的情况下,也能利用另一个泵使冷却水循环到散热器 13,所以能够避免完全无法冷却设备 16 的情况。

[0294] 更具体地说,在泵故障模式中,使制冷循环 21 的压缩机 22 停止,并连接另一个泵、需要冷却的设备 16、以及散热器 13。

[0295] 由此,能够使从冷却水加热器 15 向冷却水的散热停止,并且能够利用另一个泵使冷却水在需要冷却的设备 16 和散热器 13 之间循环,所以能够避免完全无法冷却需要冷却的设备 16 的情况。

[0296] 在本实施方式中,在启动制冷循环 21 的压缩机 22 的情况下,当与制冷循环 21 的制冷剂温度相关联的温度被判断为在规定温度以上时,切换成制冷循环高温时模式,控制第一切换阀 19 及第二切换阀 20 的动作以连接冷却水冷却器 14 及冷却水加热器 15 中的至

少一方、散热器 13、第一泵 11 及第二泵 12 中的一个泵,并且在启动压缩机 22 之前使这一泵动作。

[0297] 由此,在制冷循环 21 的制冷剂因外部热量(例如,来自发动机的热量)的影响等变成高温的情况下,能够在散热器 13 使制冷剂的热量散发到外部空气来冷却制冷剂,所以能够抑制在压缩机 22 启动时制冷循环 21 的高压异常上升的情况。

[0298] 在本实施方式中,能够切换连接散热器 13 和冷却水冷却器 14 的第一除湿空调模式和连接散热器 13 和冷却水加热器 15 的第二除湿空调模式。

[0299] 利用第一除湿空调模式,制冷循环 21 能够进行吸收外部空气的热量的热泵运转。利用第二除湿空调模式,能够使冷却水加热器 15 排出的热量散发到外部空气。

[0300] (第七实施方式)

[0301] 第七实施方式中,如图 27 所示,作为上述第一实施方式的设备 16,设置有电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C。电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 是被冷却水冷却的多个冷却对象设备。

[0302] 电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 的冷却水入口侧相互并列地连接于第一切换阀 19。电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 的冷却水出口侧相互并列地连接于第二切换阀 20。

[0303] 即,配置有电池 16A 的电池用流路 33A、配置有逆变器 16B 的逆变器用流路 33B、以及配置有 EGR 冷却器 16C 的 EGR 冷却器用流路 33C 的一端相互并列地连接于第一切换阀 19,另一端相互并列地连接于第二切换阀 20。

[0304] 第一切换阀 19 分别对于电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 切换从第一泵 11 排出的冷却水流入的状态、从第二泵 12 排出的冷却水流入的状态、以及从第一泵 11 排出的冷却水和从第二泵 12 排出的冷却水不流入的状态。

[0305] 第二切换阀 20 分别对于电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 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、以及冷却水不向第一泵 11 和第二泵 12 流出的状态。

[0306] 电池 16A 从降低输出、降低充放电效率、以及防止劣化等理由来看优选保持在 10 ~ 40℃左右的温度。逆变器 16B 从防止劣化等理由来看优选保持在 65℃以下的温度。被 EGR 冷却器 16C 冷却的排气气体从降低发动机的损失、防止爆震、以及抑制 NOX 发生等理由来看优选保持在 40 ~ 100℃的温度。

[0307] 因此,电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 所要求的冷却温度相互不同。

[0308] 控制装置 50 实施图 28 的流程图所示的控制处理。在步骤 S200 中,判断由外部空气传感器 52 检测出的外部空气温度 T_{atm} (与冷却水的温度相关的温度)是否低于第一规定温度 T_{atm1} (在本例中为 15℃)。在外部空气温度 T_{atm} 被判断为低于第一规定温度 T_{atm1} 的情况下,进入步骤 S210 实施第一动作模式。

[0309] 在第一动作模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得在散热器 13 被冷却的冷却水在电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 流动,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水不在电池 16A、逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 流动。

[0310] 由此,利用通过散热器 13 冷却的冷却水(中温冷却水)冷却电池 16A、逆变器 16B、以及排气气体。

[0311] 在步骤 S200 中,外部空气温度 T_{atm} 被判断为没有低于第一规定温度 T_{atm1} 的情况下,进入步骤 S220,判断外部空气温度 T_{atm} 是否在第一规定温度 T_{atm1} 以上且低于第二规定温度 T_{atm2} (在本例中为 40°C)。第二规定温度 T_{atm2} 是比第一规定温度 T_{atm1} 高的温度。

[0312] 在外部空气温度 T_{atm} 被判断为在第一规定温度 T_{atm1} 以上且低于第二规定温度 T_{atm2} 的情况下,进入步骤 S230 实施第二动作模式。

[0313] 在第二动作模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得在散热器 13 被冷却的冷却水在逆变器 16B、以及 EGR 冷却器 16C 流动,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在电池 16A 流动。

[0314] 由此,利用在散热器 13 被冷却的冷却水(中温冷却水)冷却逆变器 16B、以及排气气体,利用在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水(低温冷却水)冷却电池 16A。

[0315] 在步骤 S220 中,外部空气温度 T_{atm} 被判断为在第一规定温度 T_{atm1} 以上且没有低于第二规定温度 T_{atm2} 的情况下(即,外部空气温度 T_{atm} 在第二规定温度 T_{atm2} 以上的情况下),进入步骤 S240,实施第三动作模式。

[0316] 在第三动作模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得在散热器 13 被冷却的冷却水在 EGR 冷却器 16C 流动,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在电池 16A 以及逆变器 16B 流动。

[0317] 由此,利用在散热器 13 被冷却的冷却水(中温冷却水)冷却排气气体,利用在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水(低温冷却水)冷却电池 16A 以及逆变器 16B。

[0318] 此外,因为电池 16A 具有一定程度的热容量,所以能够在电池 16A 储存冷能、热能,在必要的时候进行回收。即,能够利用电池 16A 作为蓄冷热体。换句话说,电池 16A 是能够储存热能及冷能的蓄热设备。

[0319] 例如,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以连接逆变器 16B 及 EGR 冷却器 16C 中的至少一方、电池 16A、第一泵 11 或第二泵 12,使在逆变器 16B 及 EGR 冷却器 16C 中的至少一方流动的冷却水在电池 16A 流动,由此,使被逆变器 16B 及 EGR 冷却器 16C 中的至少一方的余热加热的冷却水在电池 16A 流动,所以能够将逆变器 16B 及 EGR 冷却器 16C 中的至少一方的余热(热能)储存到电池 16A(蓄热模式)。

[0320] 热能储存到电池 16A 以后,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以连接冷却水冷却器 14、电池 16A、第一泵 11 或第二泵 12,使在电池 16A 流动的冷却水在冷却水冷却器 14 流动,由此,使被电池 16A 所储存的热能加热的冷却水在冷却水冷却器 14 流动,所以能够使冷却水冷却器 14 中的制冷剂的压力(即,制冷循环 21 的低压)上升,使制冷循环 21 的性能系数(COP)提高(蓄热利用模式)。

[0321] 作为从蓄热模式向蓄热利用模式的切换条件,只要采用例如电池 16A 的温度比外部空气温度高这一条件即可。

[0322] 例如,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得在冷却水冷却器 14 流动的冷却水在电池 16A 流动,由此,使被冷却水冷却器 14 冷却的冷却水在电池 16A 流动,所以能够将来自冷却水冷却器 14 的冷能储存到电池 16A(蓄冷模式)。

[0323] 冷能储存到电池 16A 以后,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以使得在电池 16A 流动的冷却水在冷却水加热器 15 流动,由此,使被电池 16A 所储存的冷能冷却的冷却水

在冷却水加热器 15 流动,所以即使在外部空气温度高时在冷却水加热器 15 中高压侧制冷剂也能够向低温度带散热。因此,能够在制冷循环 21 的性能系数 (COP) 高的状态下使制冷循环 21 工作 (蓄冷利用模式)。

[0324] 作为从蓄冷模式向蓄冷利用模式的切换条件,只要采用例如电池 16A 的温度比外部空气温度低这一条件即可。

[0325] 在本实施方式中,作为与冷却水温度相关的温度,检测出外部空气温度,根据检测出的外部空气温度控制第一切换阀 19 及第二切换阀 20 的动作,实施第一~第三动作模式,因此,能够根据外部空气温度切换循环到多个冷却对象设备 16A、16B、16C 的冷却水。

[0326] 更具体地说,作为与通过散热器 13 热交换的冷却水的温度相关的温度,检测出外部空气温度,在外部空气温度比第一规定温度 T_{atm1} 低的情况下,实施第一动作模式,对于多个设备 16A、16B、16C (需要冷却的设备) 使冷却水在其与散热器 13 之间循环,在外部空气温度比第一规定温度 T_{atm1} 高的情况下,随着外部空气温度变高向第二动作模式及第三动作模式切换,增加在与冷却水冷却器 14 之间冷却水循环的设备 (需要冷却的设备) 的个数。

[0327] 由此,能够根据通过散热器 13 热交换的冷却水的温度改变冷却水冷却器 14 的冷却负荷 (即,制冷循环 22 的冷却负荷),能实现节能化。

[0328] 更具体地说,多个冷却对象设备 16A、16B、16C 所要求的冷却温度相互不同,在外部空气温度比第一规定温度 T_{atm1} 高的情况下,随着外部空气温度变高向第二动作模式及第三动作模式切换,使冷却水从所要求的冷却温度低的冷却对象设备开始依次在与冷却水冷却器 14 之间循环。

[0329] 由此,对于各冷却对象设备 16A、16B、16C,能够根据所要求的冷却温度,对在散热器 13 被冷却的冷却水 (中温冷却水) 循环的情况和在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水 (低温冷却水) 循环的情况进行切换,所以能够实现节能化并恰当地冷却多个冷却对象设备 16A、16B、16C。

[0330] 在本实施方式中,因为在电池 16A 的温度比外部空气温度高的情况下,连接冷却水冷却器 14、电池 16A、第一泵 11 或第二泵 12,所以在冷却水冷却器 14 中低压侧制冷剂从被电池 16A 所存储的热能加热的冷却水吸热。

[0331] 因此,即使在外部空气温度低的情况下,在冷却水冷却器 14 中低压侧制冷剂也能够从高温带吸热,所以能够在制冷循环 21 的性能系数 (COP) 高的状态下使制冷循环 21 工作。

[0332] 在本实施方式中,因为在电池 16A 的温度比外部空气温度低的情况下,连接冷却水加热器 15、电池 16A、第一泵 11 或第二泵 12,所以在冷却水加热器 15 中高压侧制冷剂向被电池 16A 所存储的冷能冷却的冷却水散热。

[0333] 因此,即使在外部空气温度高的情况下,在冷却水加热器 15 中高压侧制冷剂也能够向低温度带散热,所以能够在制冷循环 21 的性能系数 (COP) 高的状态下使制冷循环 21 工作。

[0334] (第八实施方式)

[0335] 在本第八实施方式中,在动作模式切换时,实施对第一冷却水回路 C1 的冷却水和第二冷却水回路 C2 的冷却水混合进行抑制的控制处理。具体地说,控制装置 50 实施图 29

的流程图所示的控制处理。

[0336] 在步骤 S300 中,判断第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 是否比第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 高。第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 能够通过各种方法检测、推定。

[0337] 例如,只要在第一泵 11 的排出侧、以及第二泵 12 的排出侧分别设置压力传感器,就能够检测出第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2。也可以根据各种物理量的检测值推定第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2。

[0338] 当第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 被判断为比第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 高时,进入步骤 S310,实施第一泵 11 的驱动控制(例如反馈控制)以使得第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 与第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 一样。然后,进入步骤 S320,实施动作模式的切换。

[0339] 在步骤 S300 中,第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 被判断为没有第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 高时,进入步骤 S330,判断第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 是否比第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 低。

[0340] 当第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 被判断为比第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 低时,进入步骤 S340,实施第二泵 12 的驱动控制(例如反馈控制)以使得第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 与第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 一样。然后,进入步骤 S320,实施动作模式的切换。

[0341] 在步骤 S330 中,当第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 被判断为没有第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 低时,因为考虑到第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 已经相等,所以进入步骤 S320,实施动作模式的切换。

[0342] 根据本实施方式,在切换动作模式时,因为实施第一泵 11 和第二泵 12 的驱动控制以使得第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 接近相等,所以在第一切换阀 19 的内部以及第二切换阀 20 的内部能够抑制第一冷却水回路 C1 的冷却水与第二冷却水回路 C2 的冷却水混合。

[0343] 即,在切换动作模式的过程中,第一切换阀 19 的阀芯开度以及第二切换阀 20 的阀芯开度为中间开度,所以变成第一冷却水回路 C1 的冷却水与第二冷却水回路 C2 的冷却水能够混合的状态,但是,此时使第一冷却水回路 C1 的冷却水压力 P1 和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力 P2 相等,由此能够抑制冷却水的混合量。

[0344] 此外,即使在切换动作模式时使第一泵 11 和第二泵 12 停止,也能够抑制冷却水的混合量。

[0345] 在本实施方式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 的切换动作时,使第一泵 11 和第二泵 12 中输出大的泵的输出接近另一个泵的输出。

[0346] 于是,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 的切换动作时,能使通过第一泵 11 循环的冷却水的压力和通过第二泵 12 循环的冷却水的压力接近,所以能抑制通过第一泵 11 循环的冷却水的压力和通过第二泵 12 循环的冷却水混合。

[0347] (第九实施方式)

[0348] 在本第九实施方式中,如图 30 所示,针对上述第一实施方式,追加连通流路 90。连

通流路 90 是使第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 连通的连通部。

[0349] 连通流路 90 的一端部连接于第一泵用流路 31 中的第二切换阀 20 和第一泵 11 的吸入部之间的部位。连通流路 90 的另一端部连接于第二泵用流路 32 中的第二切换阀 20 和第二泵 12 的吸入部之间的部位。

[0350] 连通流路 90 配置有流路节流阀 91。具体来说,设定连通流路 90 以及流路节流阀 91 的尺寸等,以使得连通流路 90 中的冷却水流量变得比第一切换阀 19 的阀泄漏量及第二切换阀 20 的阀泄漏量多。也可以用细径配管构成连通流路 90 整体,来代替流路节流阀 91。

[0351] 这里,对第一切换阀 19 及第二切换阀 20 的“阀泄漏量”进行说明。例如,在第一冷却水回路 C1 的冷却水压力和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力存在差值的情况下,即使第一切换阀 19 的阀芯被操作到划分第一冷却水回路 C1 侧的流路和第二冷却水回路 C2 侧的流路的位置,阀芯也会根据压力差的大小稍微打开而发生冷却水泄漏。

[0352] 对于第二切换阀 20 也是一样的,在第一冷却水回路 C1 的冷却水压力和第二冷却水回路 C2 的冷却水压力存在差值的情况下,即使第二切换阀 20 的阀芯被操作到划分第一冷却水回路 C1 侧的流路和第二冷却水回路 C2 侧的流路的位置,阀芯也会根据压力差的大小稍微打开而发生冷却水泄漏。

[0353] 下面,将这种第一切换阀 19 的内部以及第二切换阀 20 的内部的冷却水泄漏称为“阀泄漏”,将由阀泄漏引起的冷却水泄漏量称为“阀泄漏量”。

[0354] 根据本实施方式,因为通过连通流路 90,能够使第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 在下游侧(泵吸入侧)相互连通,所以在第一泵 11 的扬程比第二泵 12 的扬程高的运转状况下,能够防止第二冷却水回路 C2 的冷却水压力变成过度高压。下面,说明其理由。

[0355] 在第一泵 11 的扬程比第二泵 12 的扬程高的运转状况的情况下,第一泵 11 的扬程与第二泵 12 的扬程存在差值,因此在第一冷却水回路 C1 与第二冷却水回路 C2 之间产生压力差。因此,在第一切换阀 19 和第二切换阀 20 发生“阀泄漏”。

[0356] 一旦在第一切换阀 19 和第二切换阀 20 发生阀泄漏,则分别在第一切换阀 19 和第二切换阀 20 中,在第一冷却水回路 C1 与第二冷却水回路 C2 之间,在压力变得均等的方向上发生冷却水的交换。

[0357] 这里,在没有形成连通流路 90 的结构中,如果考虑上流侧(泵排出侧)的阀泄漏量比下游侧(泵吸入侧)的阀泄漏量多的情况,则第一冷却水回路 C1 与第二冷却水回路 C2 的压力在阀泄漏量最多的第一切换阀 19 变得均等化。

[0358] 于是,在第二泵 12 的排出侧的压力变得与第一泵 11 的排出侧的压力相等。因为第二泵 12 的吸入侧的压力是从第二泵 12 排出侧的压力减去泵的扬程部分,所以第二泵 12 的吸入侧的压力变成高压,贮水箱 38 的压力调整阀(压力调整机构)可能会打开。

[0359] 该点在本实施方式中,因为通过连通流路 90,使第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 在下游侧(泵吸入侧)相互连通,所以第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 之间的冷却水的交换量在连通流路 90 变得最多。

[0360] 因此,第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 之间的压力在冷却水的交换量最多的连通流路 90 变得均等化。其结果是,在第二泵 12 的吸入侧的压力变得与在第一泵 11 的吸入侧的压力相等。由此,能够抑制第二泵 12 的吸入侧的压力变得过高而贮水箱 38 的压力调整机构打开的情况。

[0361] 连通流路 90 可以形成在第二切换阀 20(即,位于泵吸入侧的切换阀)的内部。

[0362] 在本实施方式中,连通流路 90 使从第二切换阀 20 的冷却水入口(热媒入口)到第一泵 11 的冷却水吸入部(热媒吸入部)的冷却水流路(热媒流路)、和从第二切换阀 20 的冷却水入口(热媒入口)到第二泵 12 的冷却水吸入部(热媒吸入部)的冷却水流路(热媒流路)连通。

[0363] 由此,能够抑制第一泵 11 的吸入侧的压力及第二泵 12 的吸入侧的压力变得过高。其理由如上所述。

[0364] (第十实施方式)

[0365] 在上述第三实施方式中,第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 通过冷却水冷却水热交换器 69 能够与发动机冷却回路 60 协作,而在本第十实施方式中,如图 31 所示,发动机冷却回路 60 连接于第二切换阀 20。具体地说,在发动机冷却回路 60 的加热器芯用流路 67 的途中配置有第二切换阀 20。

[0366] 加热器芯用流路 67 中的加热器芯 70 的下游侧部位连接有连接流路 95 的一端。连接流路 95 的另一端连接于第二泵用流路 32 中的第二切换阀 20 和第二泵 12 之间的部位。连接流路 95 是连接发动机冷却回路 60 和第二泵用流路 32 的连接部。

[0367] 发动机冷却回路 60 的冷却水的温度在规定值以上(例如 50℃以上)的情况下,实施图 32 所示的非协作模式。

[0368] 在非协作模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以形成冷却水按照第一泵 11 →冷却水冷却器 14 →散热器 13、设备 16 以及冷却器芯 17 →第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1(第一热媒回路)。

[0369] 此外,在第一模式中,第二切换阀 20 动作以使得冷却水按照发动机用泵 62 →发动机 63 →加热器芯 70 →发动机用泵 62 的顺序循环,制冷循环 21 的压缩机 22 停止。

[0370] 由此,因为被发动机 63 的余热加热的冷却水在加热器芯 70 流动,所以能够在加热器芯 70 加热向车室内的送风空气而实施车室内的制热。在第一冷却水回路 C1 中,因为在散热器 13 被冷却的冷却水在设备 16 流动,所以能冷却设备 16。

[0371] 在第一模式中,第一冷却水回路 C1 和第二冷却水回路 C2 不与发动机冷却回路 60 协作。因此,能够将第一模式表达成非协作模式。

[0372] 发动机冷却回路 60 中的冷却水的温度不足规定值(例如不足 50℃)的情况下,实施图 33 所示的第二模式。在协作模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作,以形成冷却水按照第一泵 11 →冷却水冷却器 14 →散热器 13、设备 16 以及冷却器芯 17 →第一泵 11 的顺序循环的第一冷却水回路 C1(第一热媒回路)。

[0373] 此外,在第二模式中,第二切换阀 20 动作以形成冷却水按照第二泵 12 →冷却水加热器 15 →到加热器芯 70 →第二泵 12 的顺序循环的第二冷却水回路 C2(第二热媒回路),制冷循环 21 的压缩机 22 动作从而制冷剂在制冷循环 21 循环。

[0374] 由此,通过制冷循环 21 的热泵运转,冷却水被冷却水加热器 15 加热,被冷却水加热器 15 加热的冷却水在加热器芯 70 流动,所以能够在加热器芯 70 加热向车室内的送风空气以实施车室内的制热。在第一冷却水回路 C1 中,因为被散热器 13 冷却的冷却水在散热器 13 及设备 16 流动,所以能够在散热器 13 使冷却水吸收外部空气的热量,并且能够冷却设备 16。

[0375] 在第二模式中,第二冷却水回路 C2 与发动机冷却回路 60 协作。因此,能够将第二模式表达成协作模式。

[0376] 对发动机冷却回路 60 连接于第二切换阀 20 的例子进行了说明,但是发动机冷却回路 60 也可以连接于第一切换阀 19。

[0377] 利用本实施方式,则和上述第三实施方式一样,第一冷却水回路 C1 及第二冷却水回路 C2 和发动机冷却回路 60 能够协作,因此,能利用来自设备的热量促进发动机 63 的暖机,并且还能够利用发动机 63 的余热加热设备。

[0378] 利用本实施方式,因为发动机冷却回路 60 连接于第一切换阀 19 和第二切换阀 20 中的至少一个切换阀,所以能够在第一冷却水回路 C1 及第二冷却水回路 C2 和发动机冷却回路 60 中共用设备。例如,因为能在第一冷却水回路 C1 及第二冷却水回路 C2 和发动机冷却回路 60 共用加热器芯,所以与在第一冷却水回路 C1 及第二冷却水回路 C2 和发动机冷却回路 60 分别设置加热器芯的情况相比,能够简化结构。

[0379] (其他实施方式)

[0380] 能够适当组合上述实施方式。例如能够如下所述那样对上述实施方式进行各种变形。

[0381] (1) 能够对上述各实施方式的制冷循环 21 的结构进行各种变形。例如,如图 34 所示,可以在冷却水冷却器 14 与压缩机 22 之间配置蓄能器 100。蓄能器 100 是一种将在冷却水冷却器 14 蒸发的制冷剂分离成气相制冷剂和液相制冷剂,并使所分离的气相制冷剂流出的气液分离器。

[0382] 如图 35 所示,可以设置制冷剂填充密度降低用的制冷剂箱 101。

[0383] 如图 36 所示,蒸发器 102 及蒸发器用膨胀阀 103 可以与冷却水冷却器 14 及膨胀阀 24 并列设置。蒸发器用膨胀阀 103 是使从接收器 23 流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。这种情况下,优选为通过电磁阀 104 进行制冷剂对于冷却水冷却器 14 和蒸发器 102 的分配,通过压力调整阀 105 调整蒸发器 102 中的制冷剂蒸发压力。

[0384] 如图 37 所示,接收器 23 和膨胀阀 24 之间可以设置过冷热交换器 106。过冷热交换器 106 是一种进一步冷却被冷却水加热器 15 冷却的制冷剂、提高制冷剂的过冷度的制冷剂过冷用热交换器(制冷剂热媒热交换器)。

[0385] 如图 38 所示,制冷循环 21 的各构成设备可以容纳在共同的壳体 110。图 38 中,实线箭头表示冷却水的流向,虚线箭头表示制冷剂的流向。

[0386] 在壳体 110 的内部,在压缩机 22 和冷却水加热器 15 之间设有第一间隔壁 111。第一间隔壁 111 隔开容纳压缩机 22 的空间和容纳冷却水加热器 15 的空间。

[0387] 在壳体 110 的内部,在冷却水加热器 15 和冷却水冷却器 14 之间设置有第二间隔壁 112。第二间隔壁 112 隔开容纳冷却水加热器 15 和容纳冷却水冷却器 14 的空间。

[0388] 壳体 110、第一间隔壁 111 以及第二间隔壁 112 是具有隔音性的隔音部件(隔音部),并且是具有绝热性的绝热部件(绝热部)。

[0389] 由此,因为压缩机 22 被容纳在具有隔音性的壳体 110,所以能抑制来自压缩机 22 的辐射音。此外,因为制冷循环 21 的各构成设备被容纳在具有绝热性的壳体 110,所以能够防止车辆的引擎室内的热损害。

[0390] 此外,因为具有绝热性的第二间隔壁 112 设置在冷却水加热器 15 和冷却水冷却器

14 之间,所以即使冷却水冷却器 14 和冷却水加热器 15 相邻配置,也能够通过第二间隔壁 112 防止热量在冷却水冷却器 14 和冷却水加热器 15 之间移动,进而能够抑制效率下降。

[0391] 如图 39 所示,可以设置内部热交换器 107。内部热交换器 107 是一种使通过冷却水加热器 15 的制冷剂 and 通过冷却水冷却器 14 的制冷剂进行热交换、以冷却通过冷却水加热器 15 的制冷剂的热交换器(制冷剂-制冷剂热交换器)。

[0392] 在图 39 的例子中,内部热交换器 107 借助冷却水使通过冷却水加热器 15 的制冷剂和通过冷却水冷却器 14 的制冷剂进行热交换。图 39 中,白色箭头表示冷却水的流向。

[0393] 在图 39 的例子中,内部热交换器 107 与冷却水加热器 15 及冷却水冷却器 14 一体化。内部热交换器 107 夹在冷却水加热器 15 和冷却水冷却器 14 之间。冷却水冷却器 14、冷却水加热器 15 及内部热交换器 107 的制冷剂用管及冷却水用管的层叠方向相互一样,其在制冷剂用管及冷却水用管的层叠方向上并列配置。

[0394] (2) 上述第六实施方式的泵故障模式中,第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作以使得冷却水在第二泵 12(没有发生故障的泵)、散热器 13 以及设备 16 之间循环,而如图 40 所示,在泵故障模式中,可以是第一切换阀 19 和第二切换阀 20 动作以使得冷却水在第一泵 11 及第二泵 12 串行流动。

[0395] (3) 上述各实施方式的制冷循环 21 中,制冷剂采用了氟利昂系制冷剂,但是制冷剂的种类并不受此限制,也可以使用二氧化碳等天然制冷剂、碳氢系制冷剂等。

[0396] 此外,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,然而也可以做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

[0397] (4) 上述各实施方式中热媒采用冷却水,然而也可以使用油等各种介质作为热媒。

[0398] 热媒可以采用纳米流体。所谓纳米流体是指混有粒度为纳米级的纳米粒子的流体。通过将纳米粒子混入热媒,能够像使用乙二醇的冷却水(所说的防冻液)那样除了降低凝固点的作用效果之外,还能够获得如下的作用效果。

[0399] 即,能够获得提高在特定的温度带的导热系数的作用效果、增加热媒的热容量的作用效果、金属配管的防腐蚀效果及橡胶配管的防止劣化的作用效果、以及提高在极低温下热媒的流动性的作用效果。

[0400] 这些作用效果因纳米粒子的粒子构成、粒子形状、配合比例、附加物质而产生各种各样地变化。

[0401] 由此,因为能提高导热系数,所以与使用乙二醇的冷却水相比即便是数量少的热媒也能够得到同等的冷却效率。

[0402] 此外,因为能够增加热媒的热容量,所以能够增加热媒自身的蓄冷热量(显热引起的蓄冷热)。

[0403] 通过增加蓄冷热量,即便是压缩机 22 不动作的状态下,也能够有一定程度的时间实施利用了蓄冷热的设备的冷却、加热的温度调整,所以能够实现车辆用热管理系统的省动力化。

[0404] 纳米粒子的纵横比优选为 50 以上。因为能够获得充分的导热系数。此外,纵横比是表示纳米粒子的纵 × 横比例的形状指标。

[0405] 纳米粒子能够采用含有 Au、Ag、Cu 及 C 的任一种物质。具体地说,作为纳米粒子的

构成原子,能够采用 Au 纳米粒子、Ag 纳米线、CNT(碳纳米管)、石墨烯、石墨核壳(グラファイトコアシェル)型纳米粒子(包围上述原子地具有碳纳米管等结构体的粒子体)、以及含有 Au 纳米粒子的 CNT 等。

[0406] (5) 上述各实施方式中,示出了将车辆用热管理系统 10 适用到混合动力汽车的例子,然而也可以将车辆用热管理系统 10 适用到不具备发动机而从行驶用电动机获得车辆行驶用的驱动力的电动汽车等。

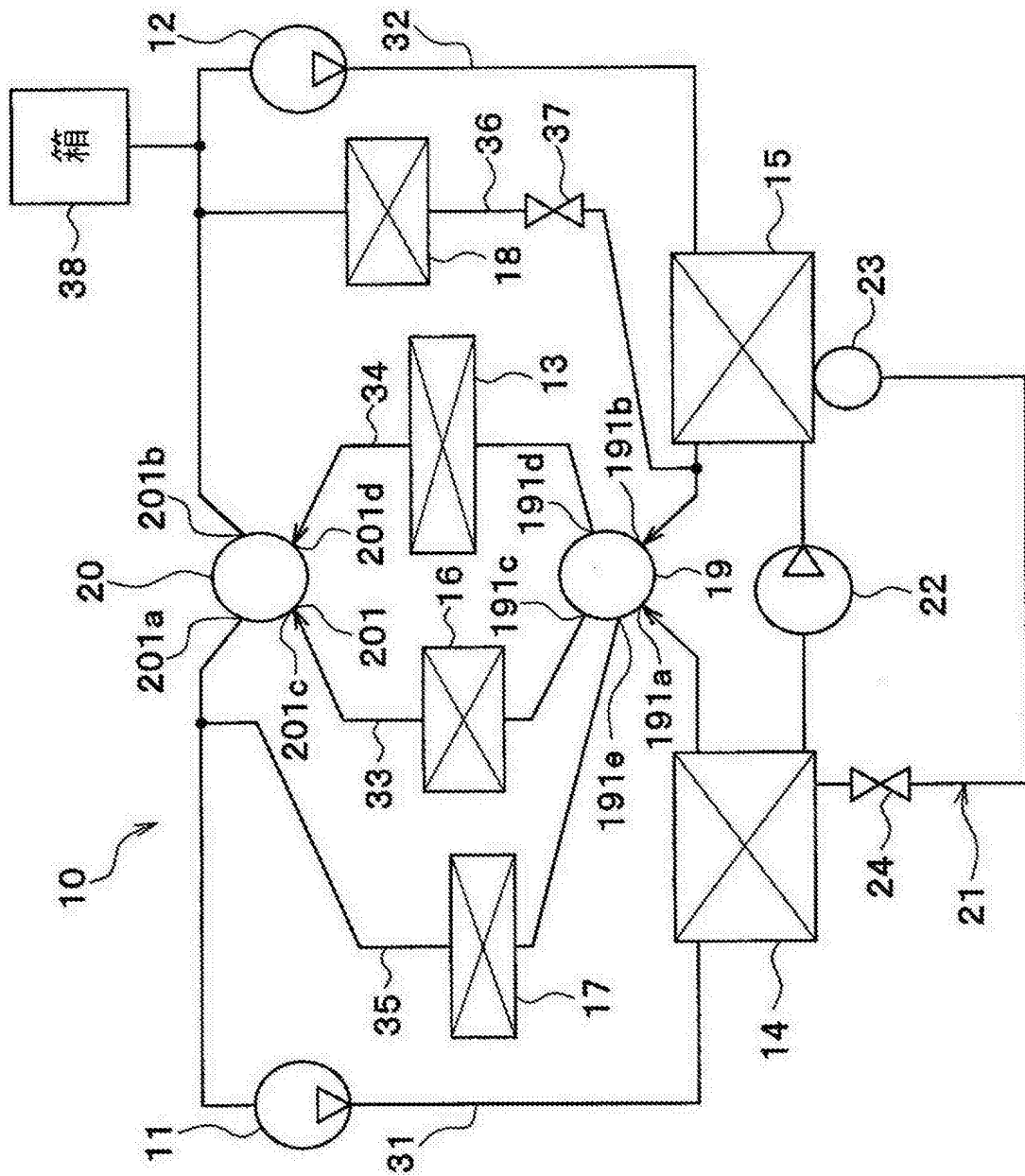


图 1

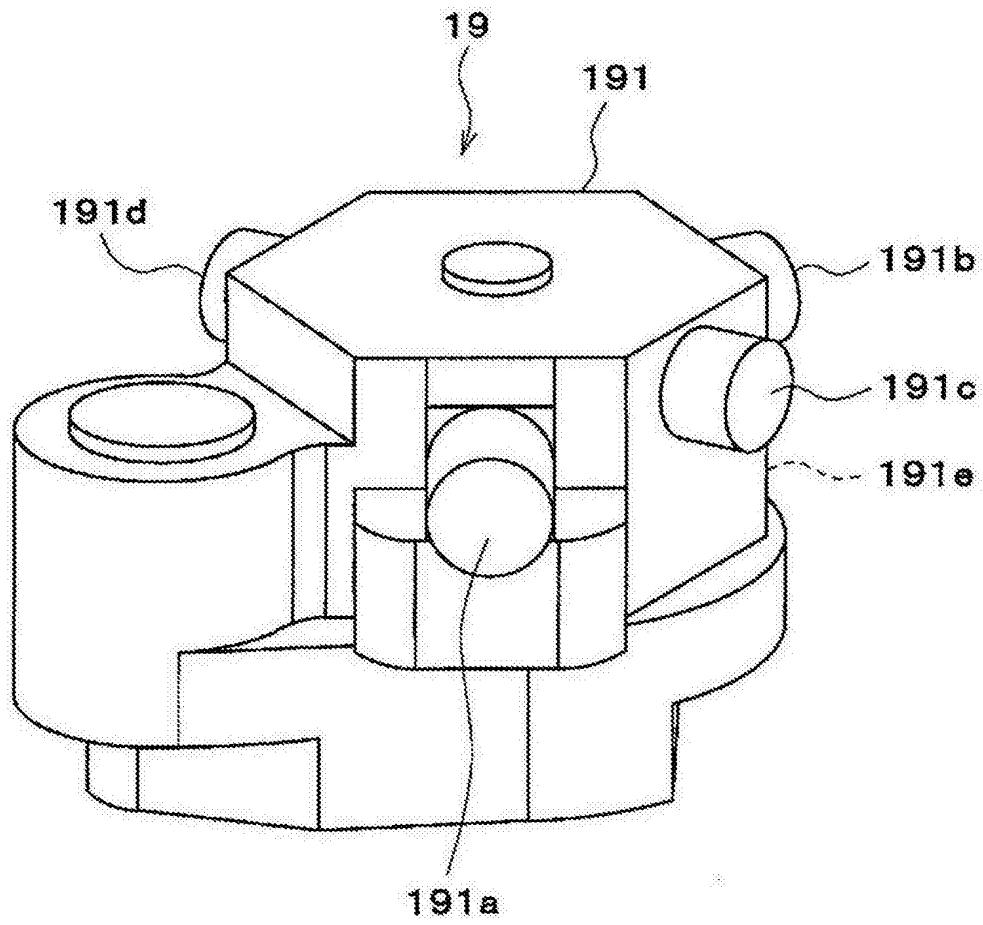


图 2

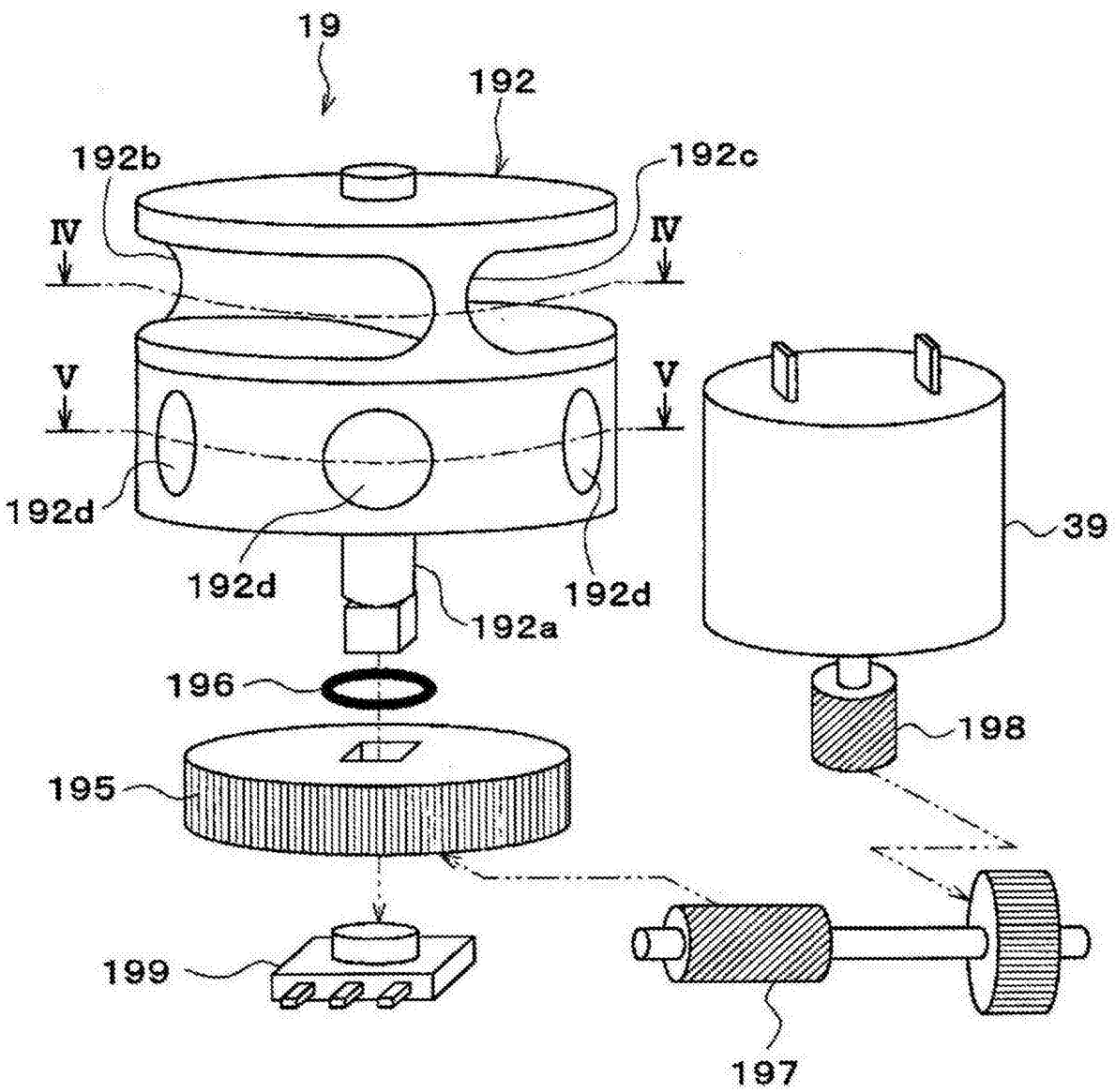


图 3

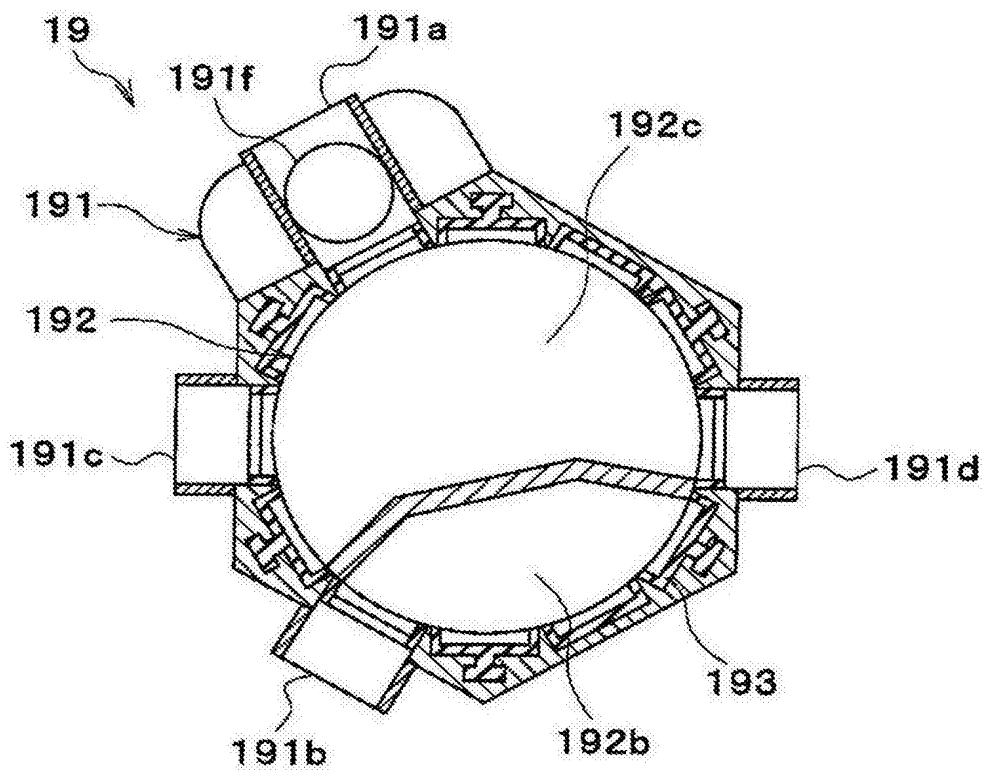


图 4

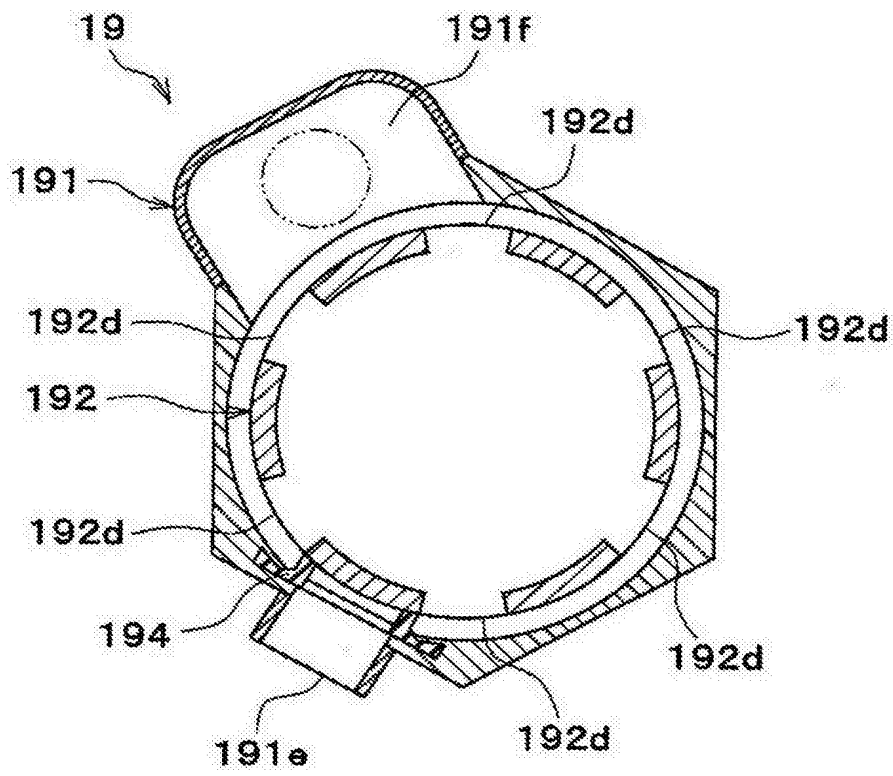


图 5

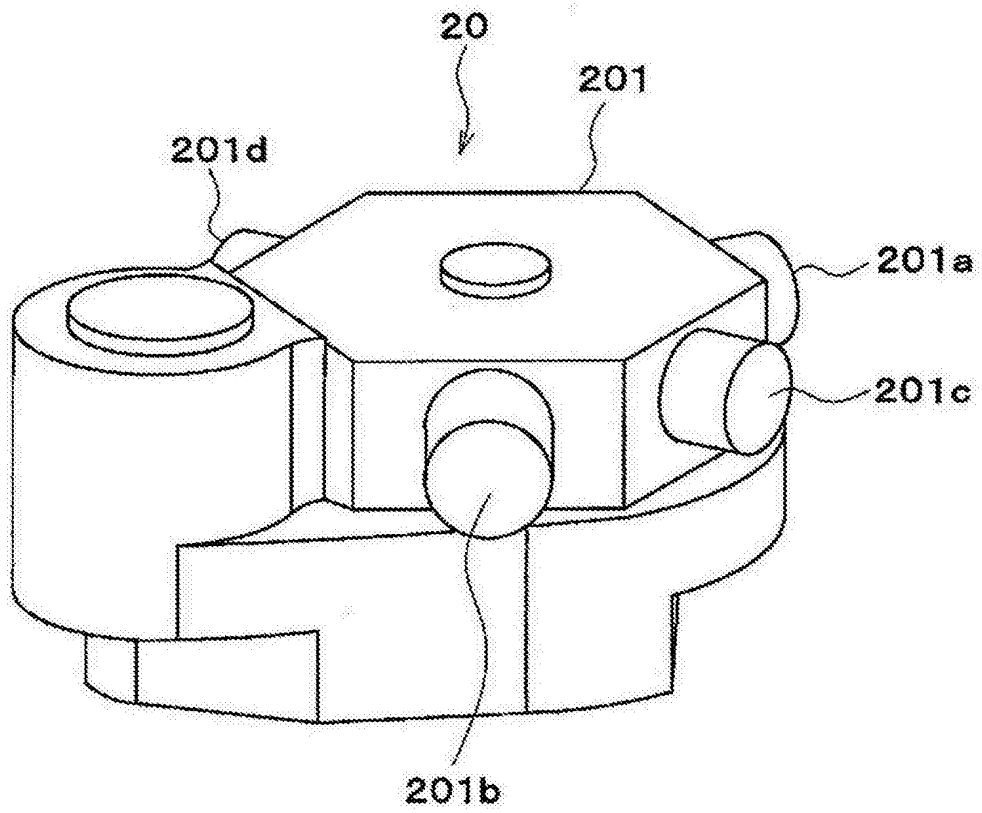


图 6

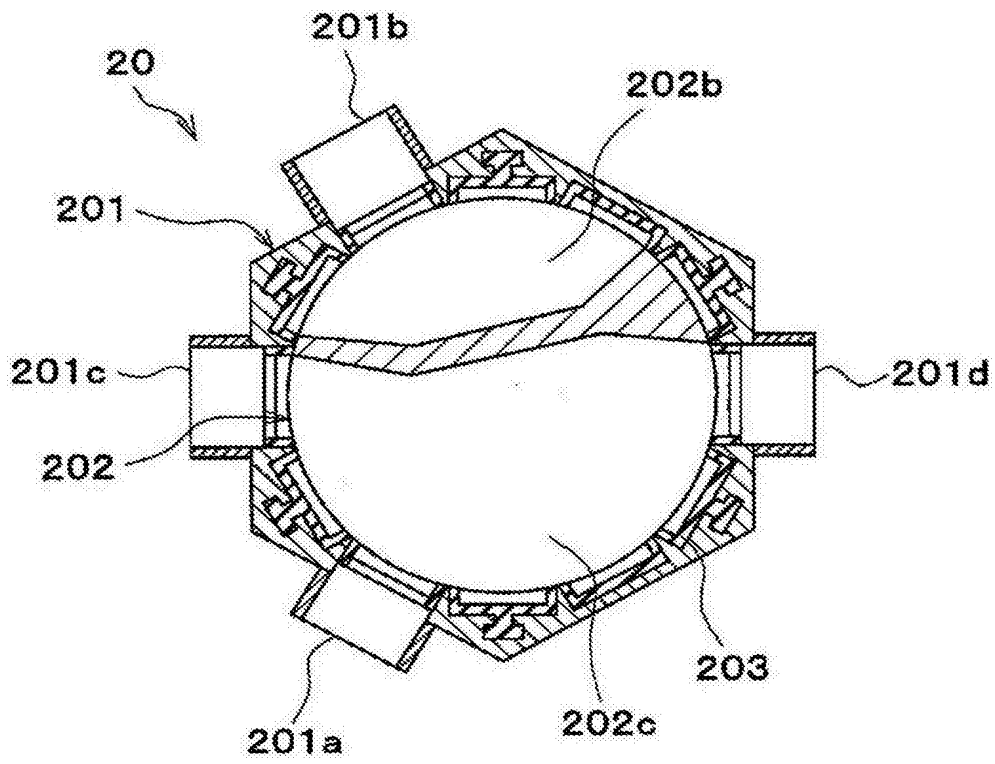


图 7

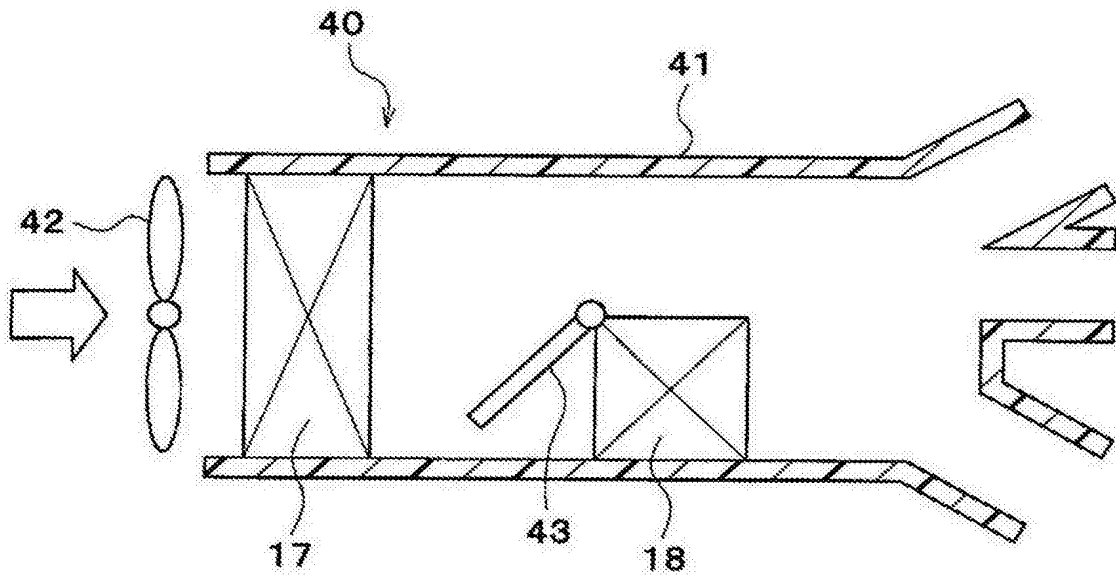


图 8

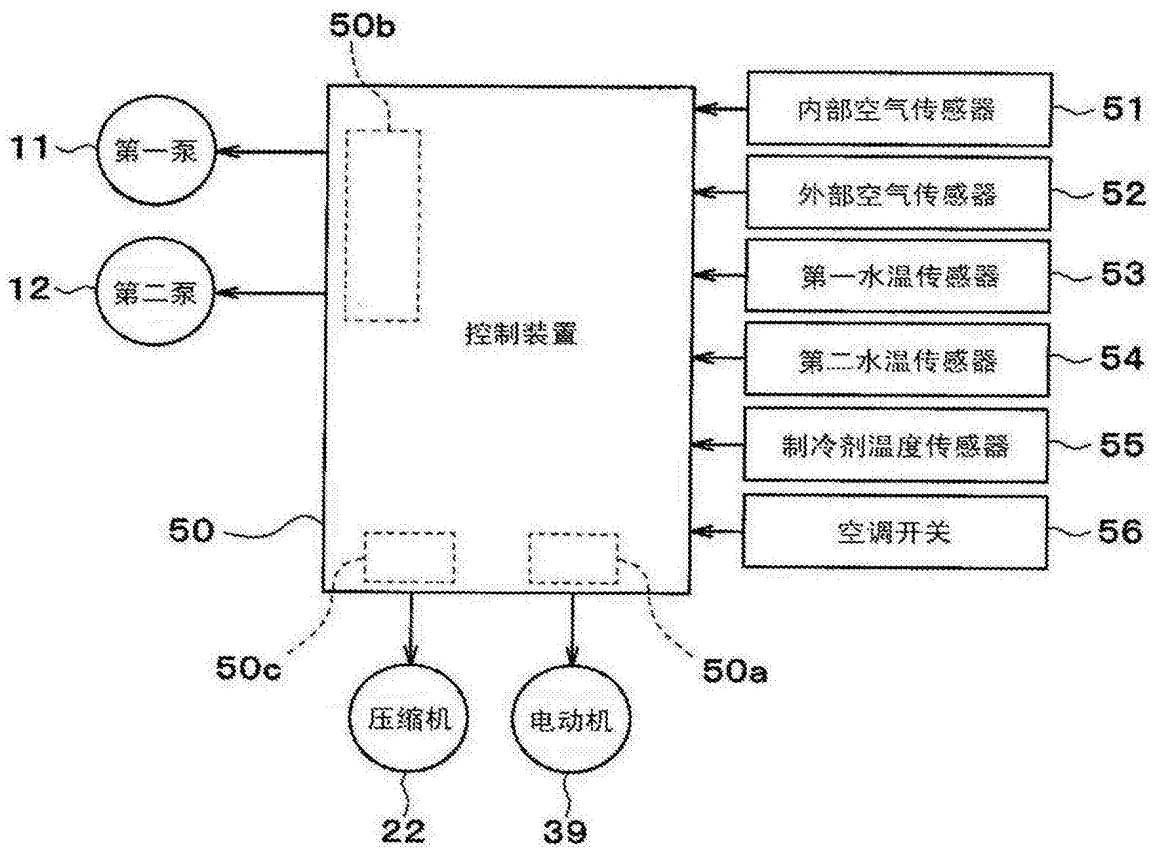


图 9

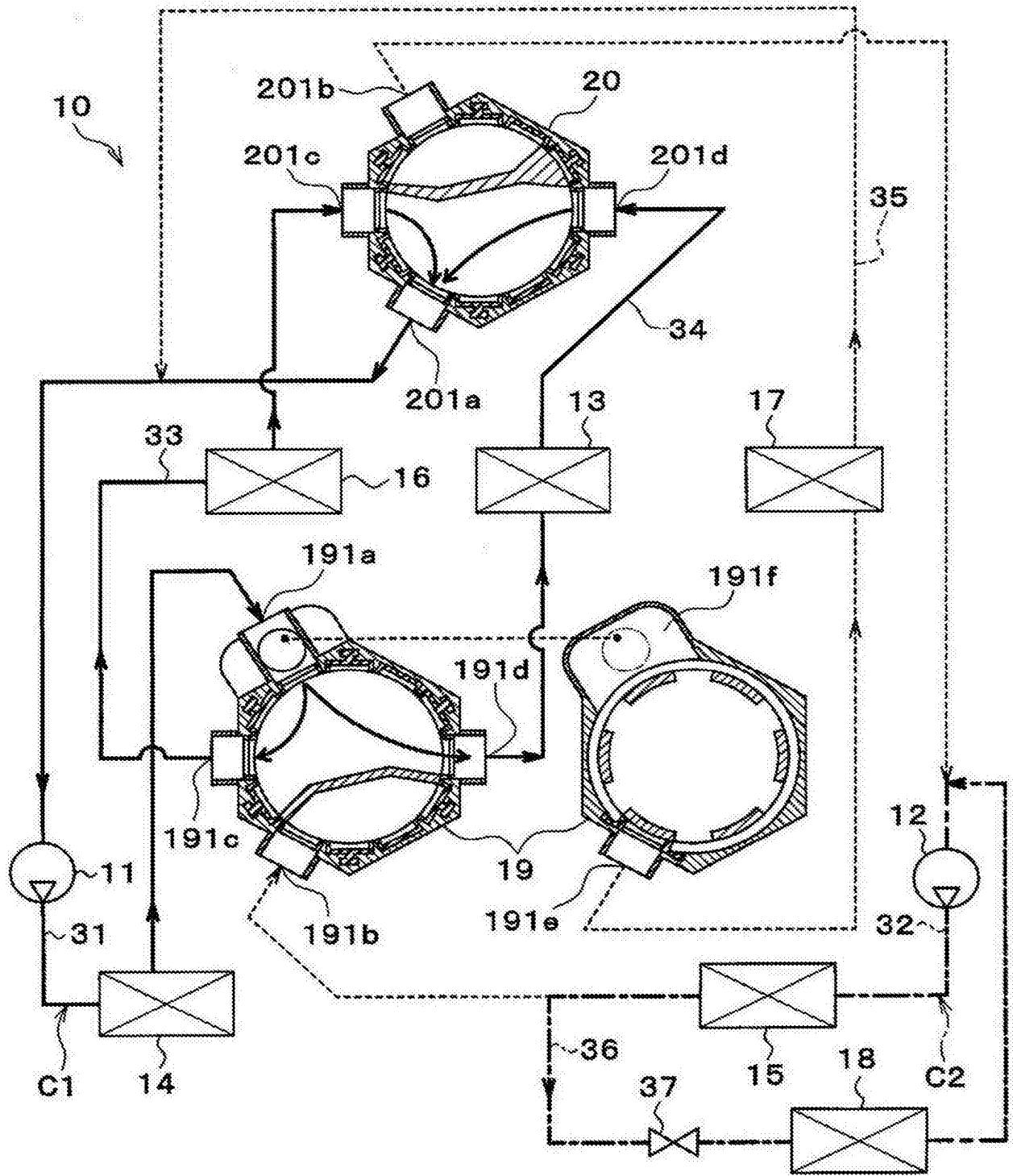


图 10

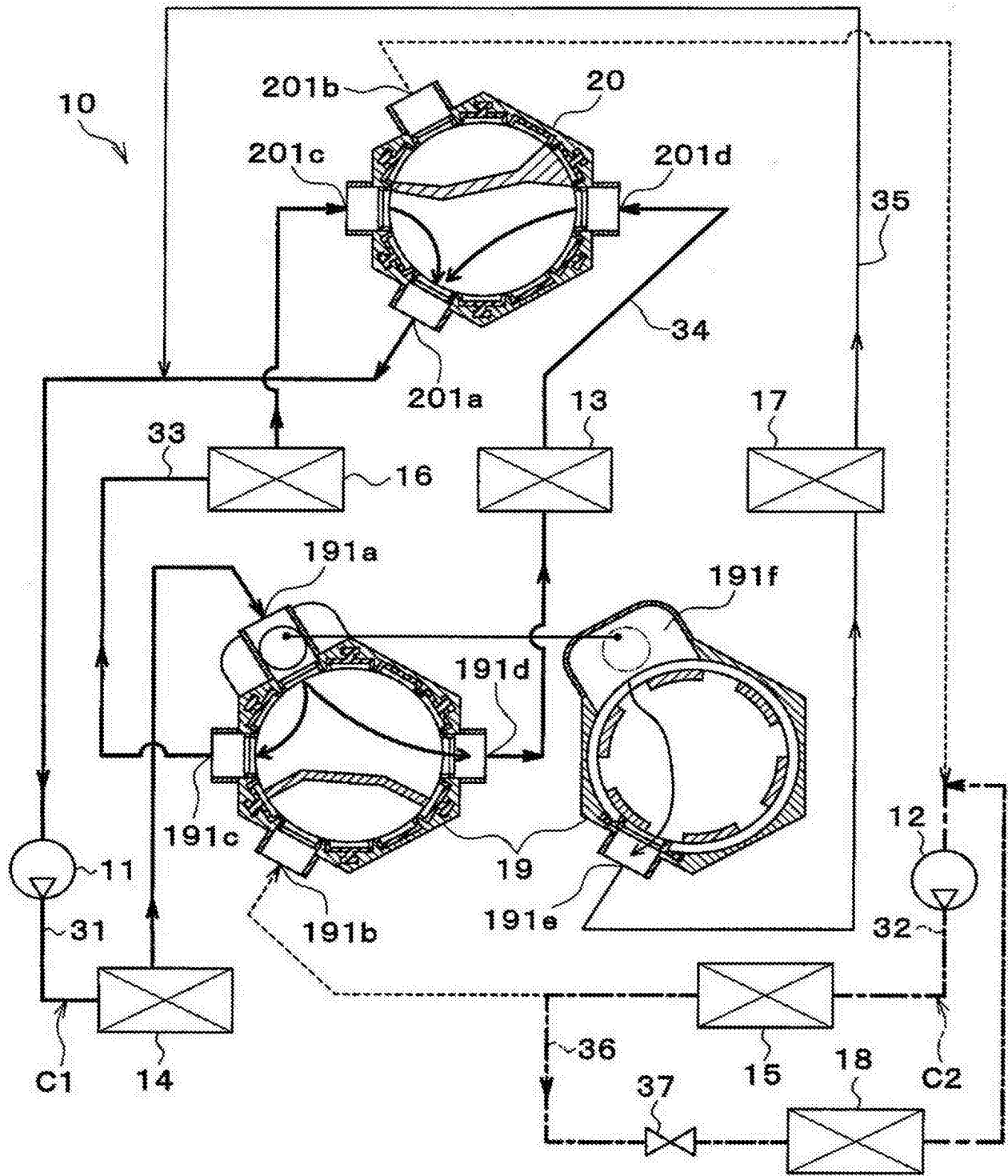


图 11

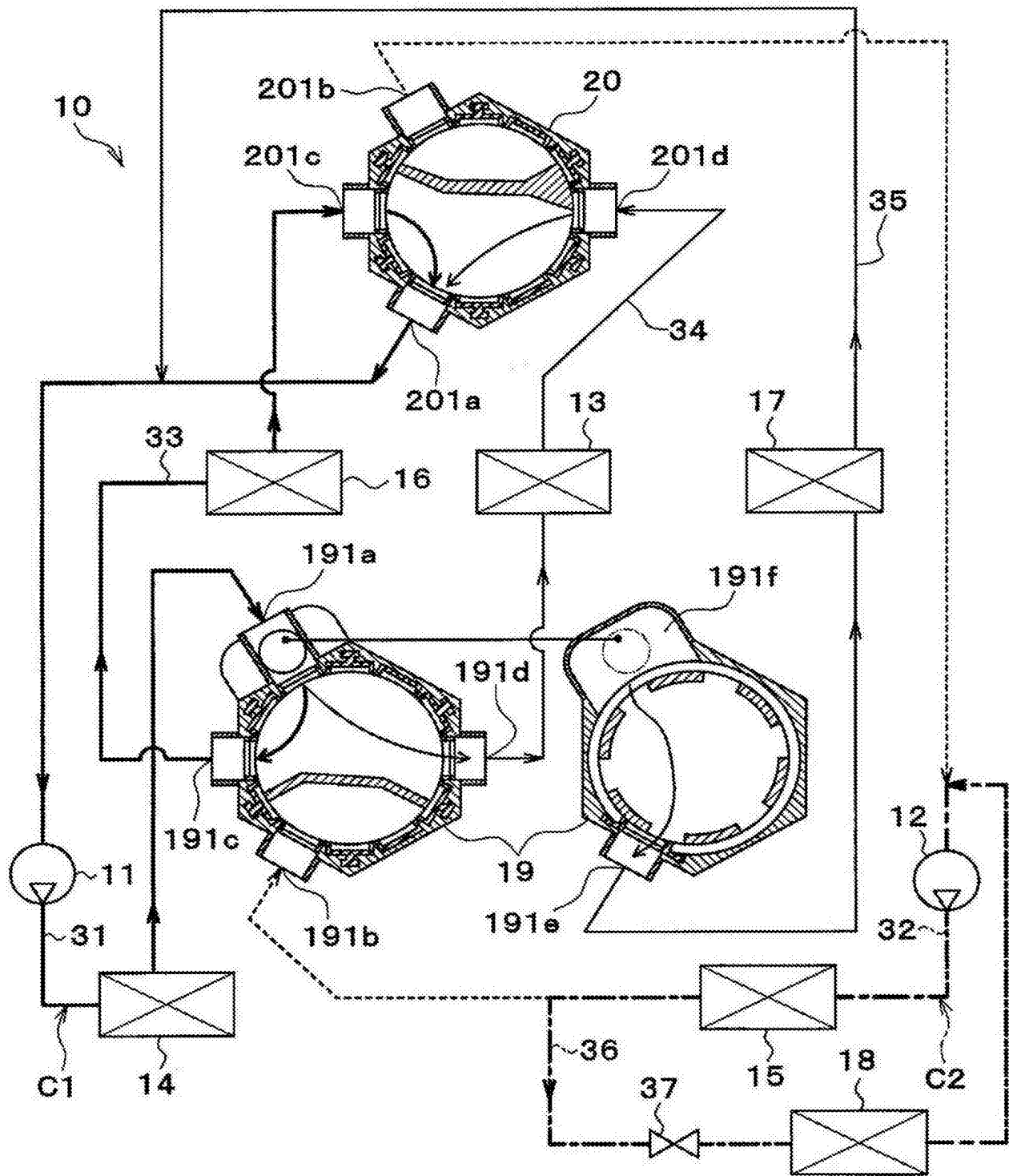


图 12

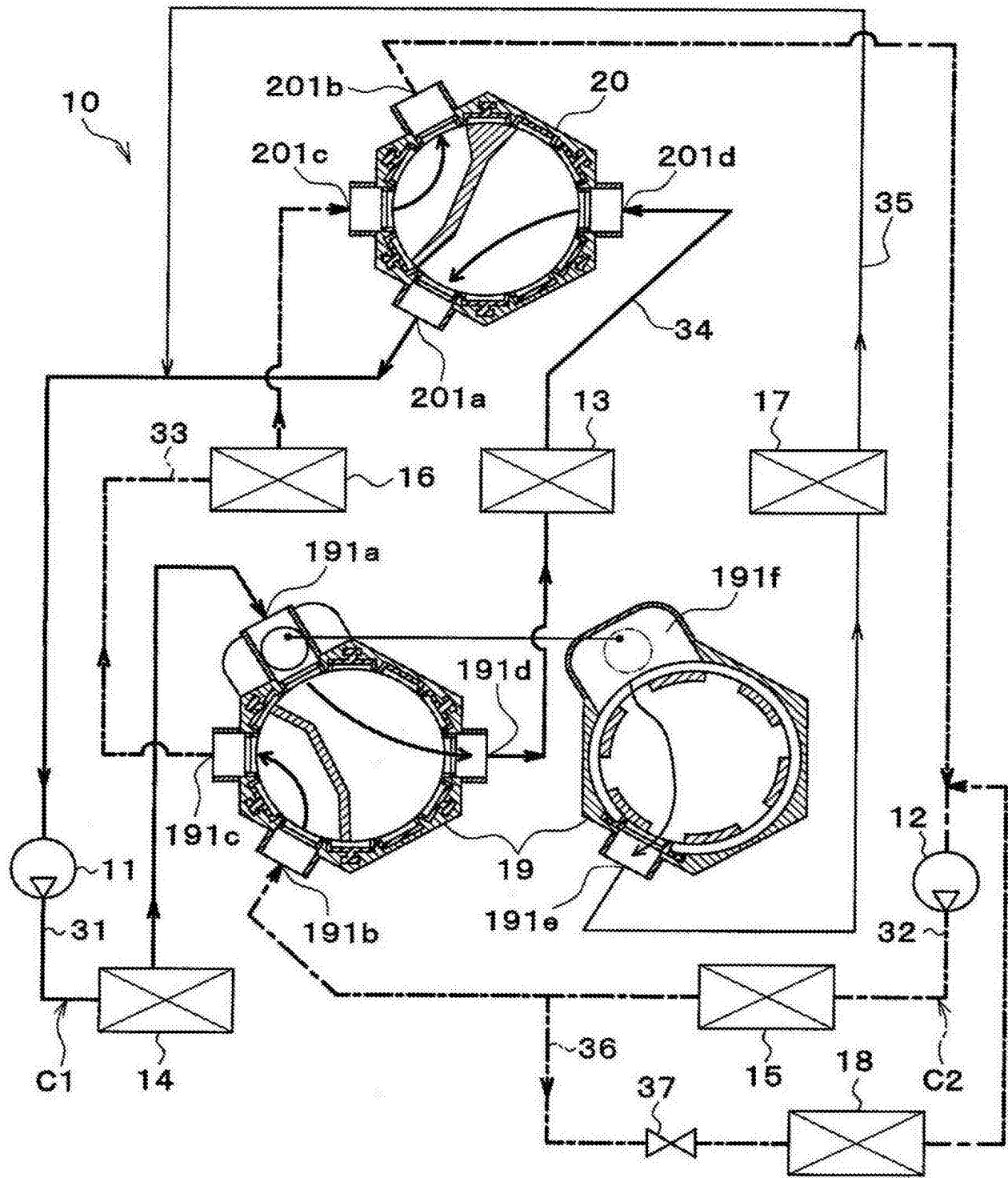


图 13

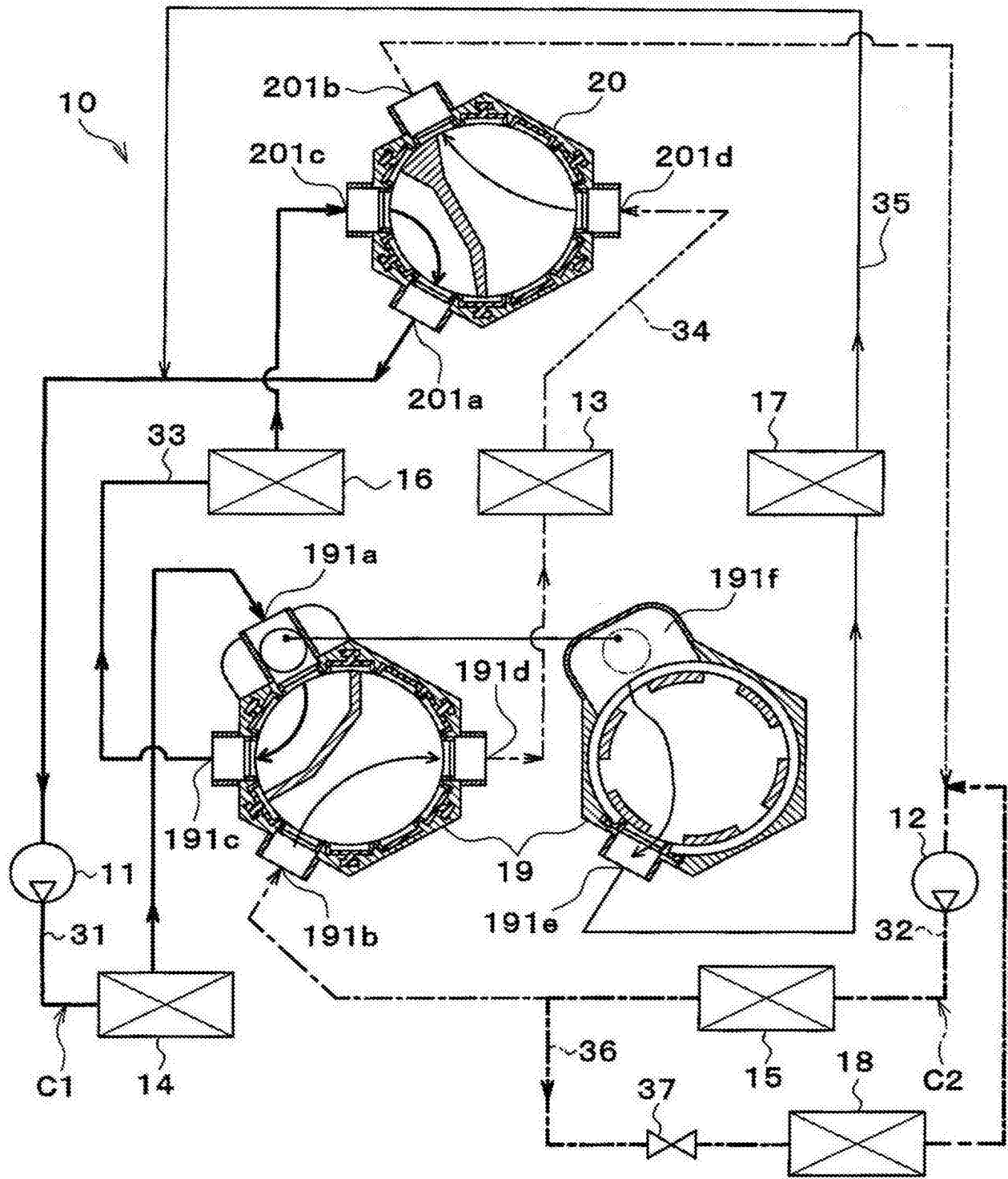


图 14

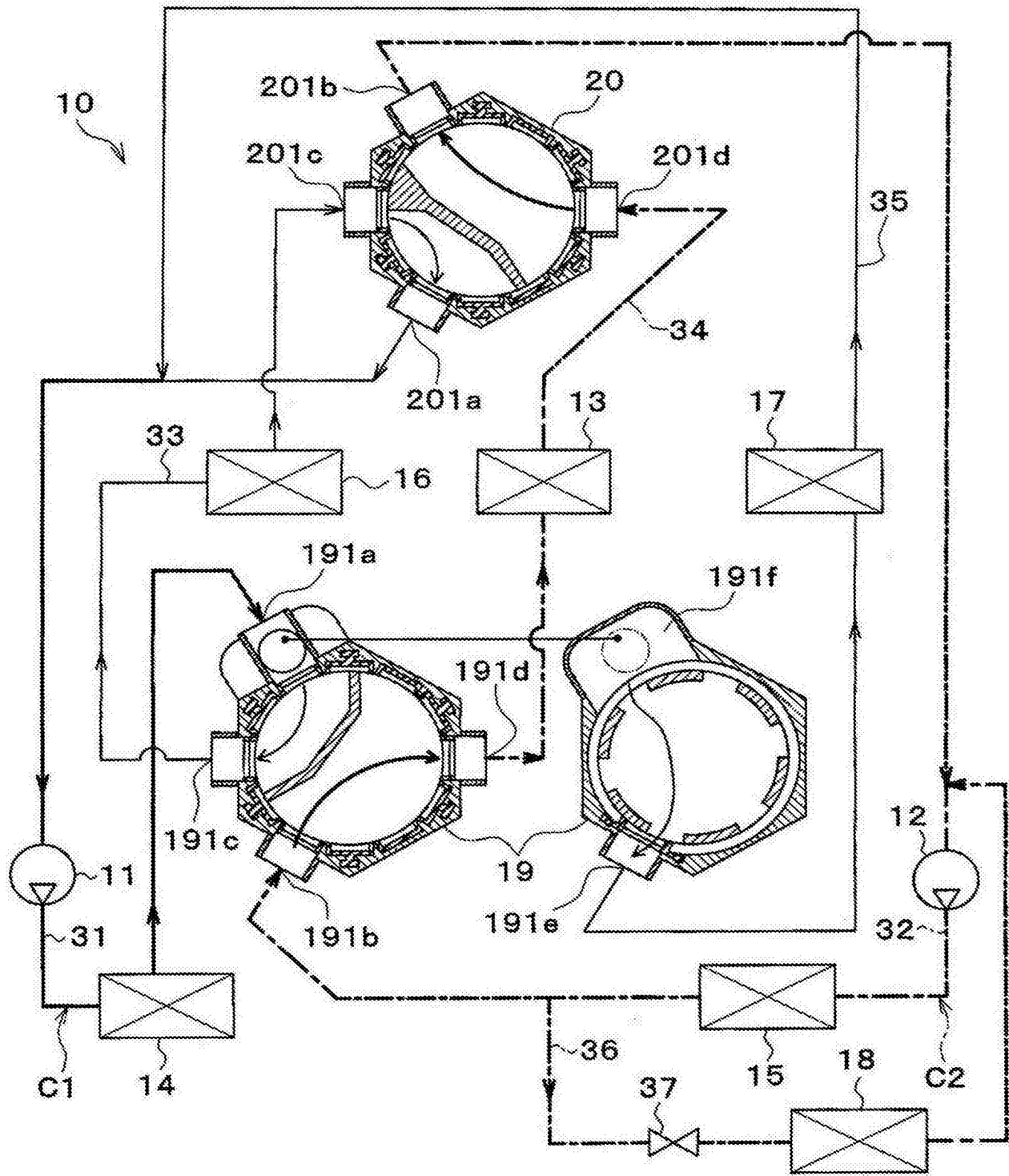


图 15

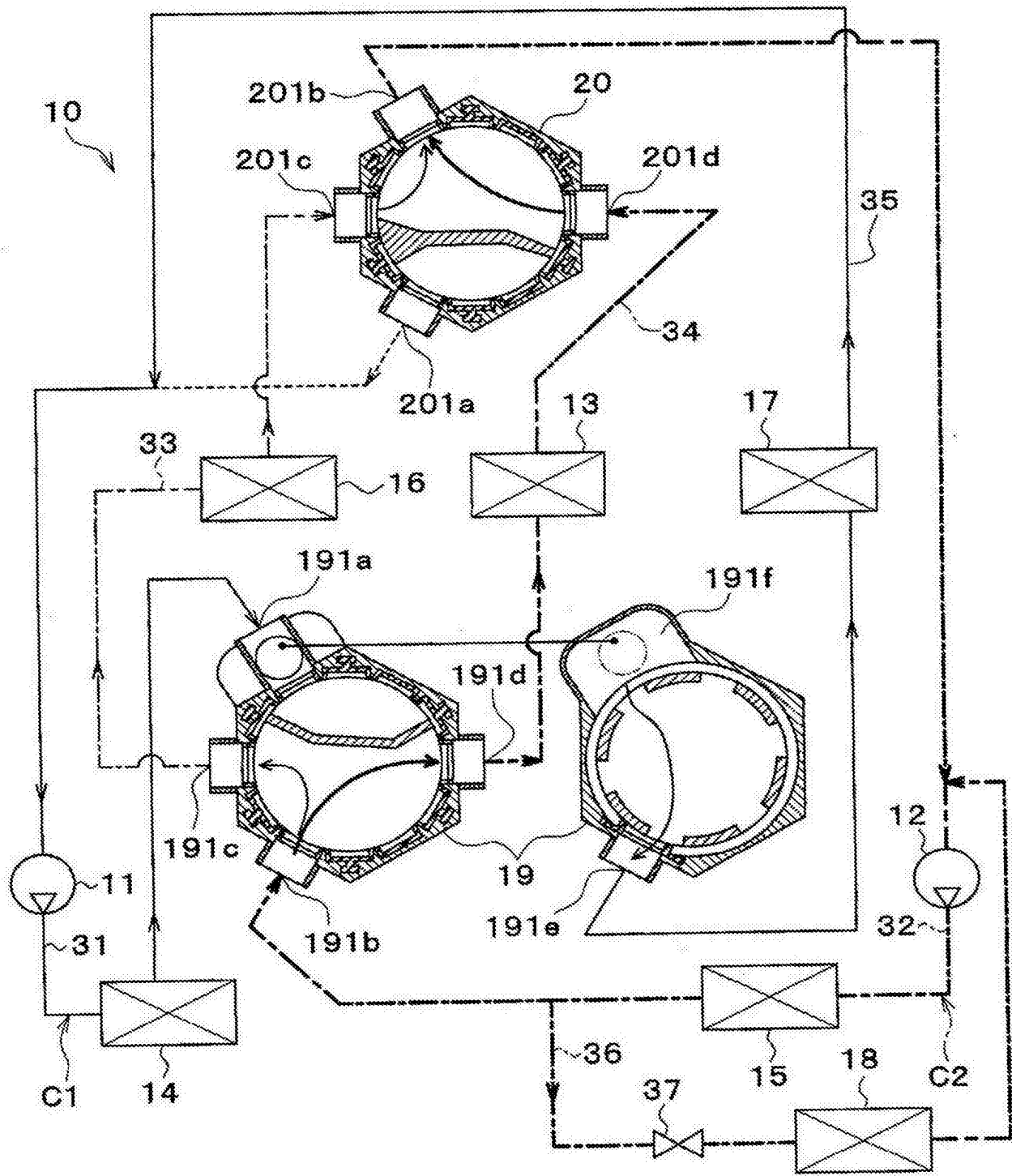


图 16

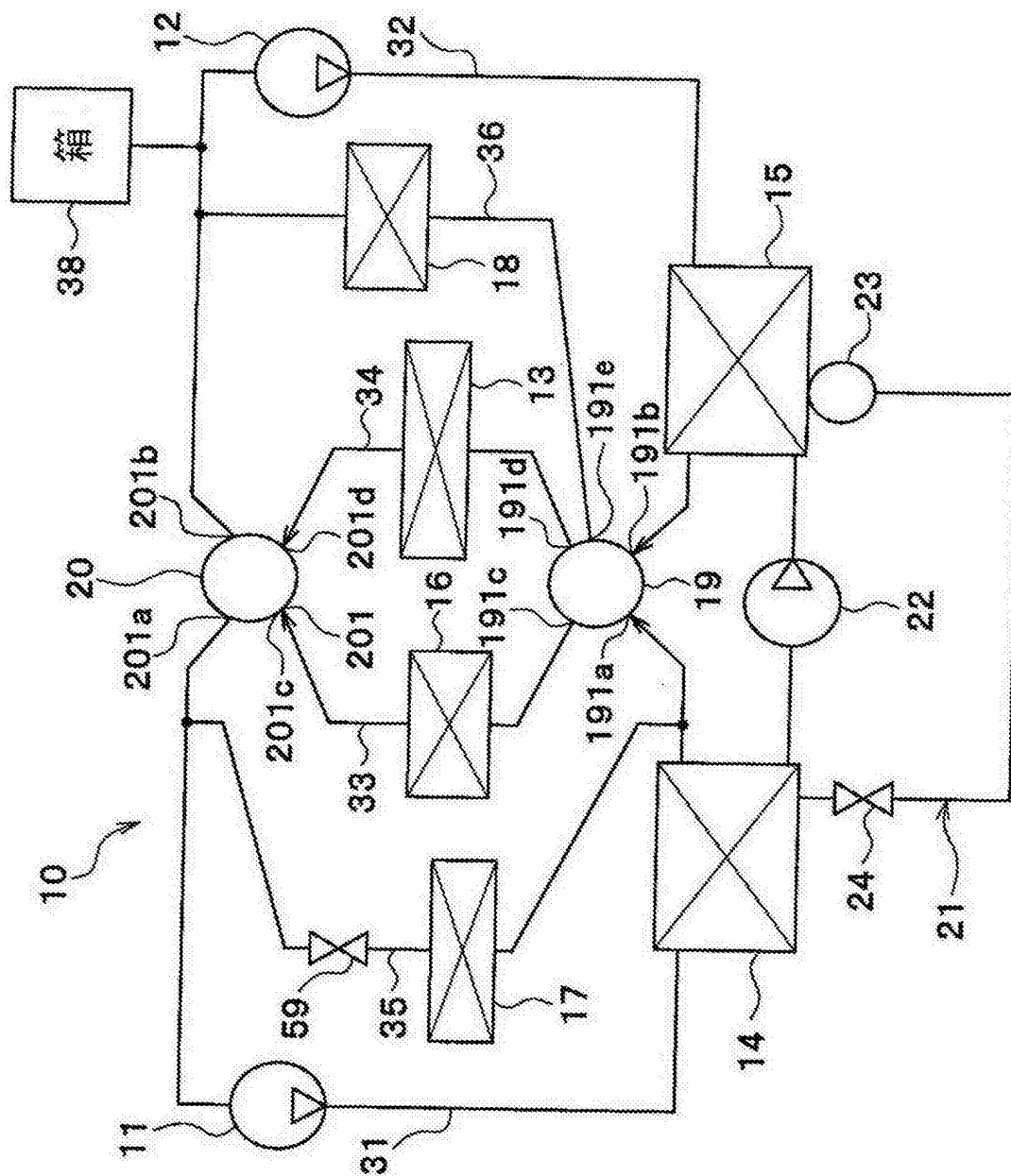


图 17

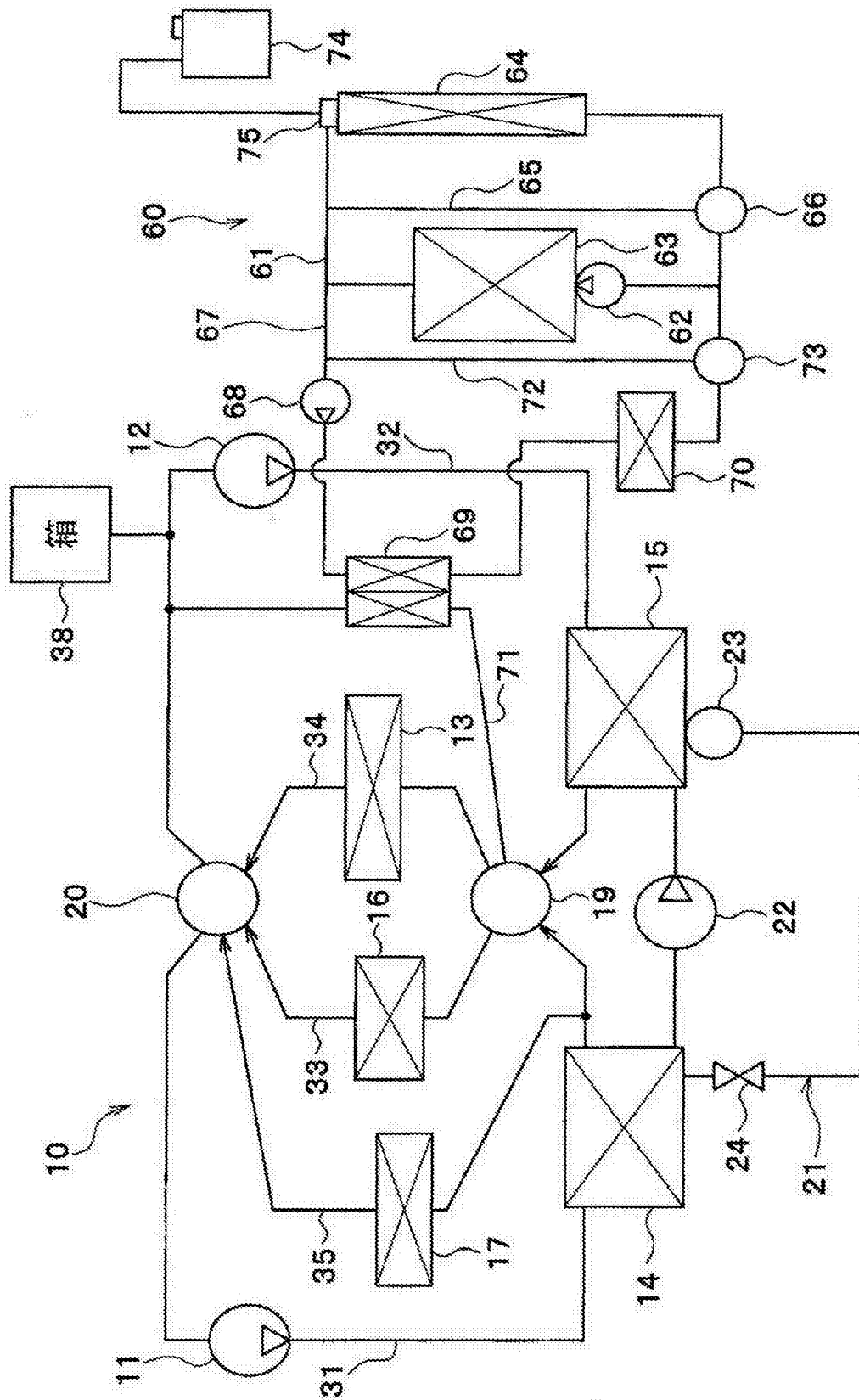


图 18

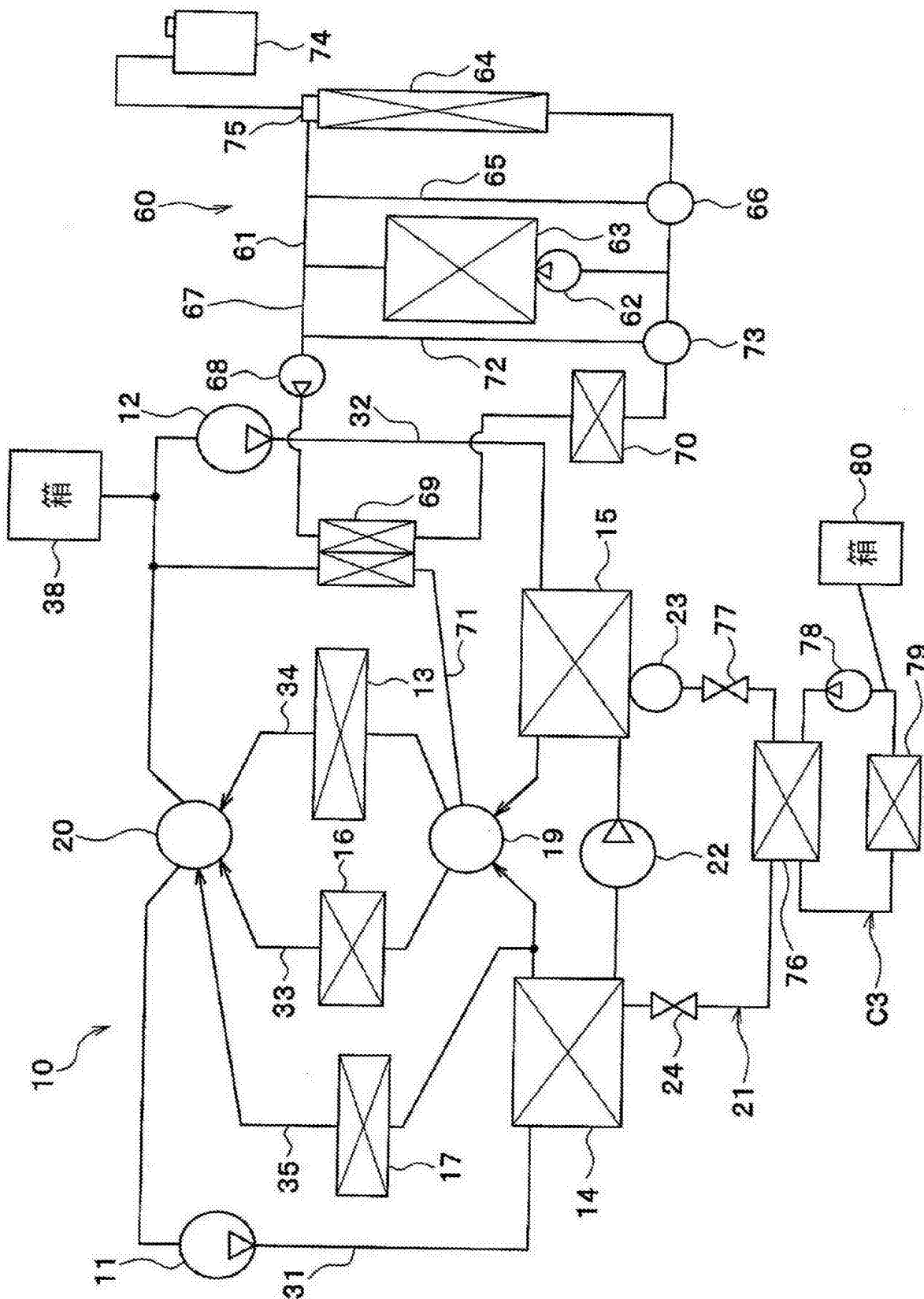


图 19

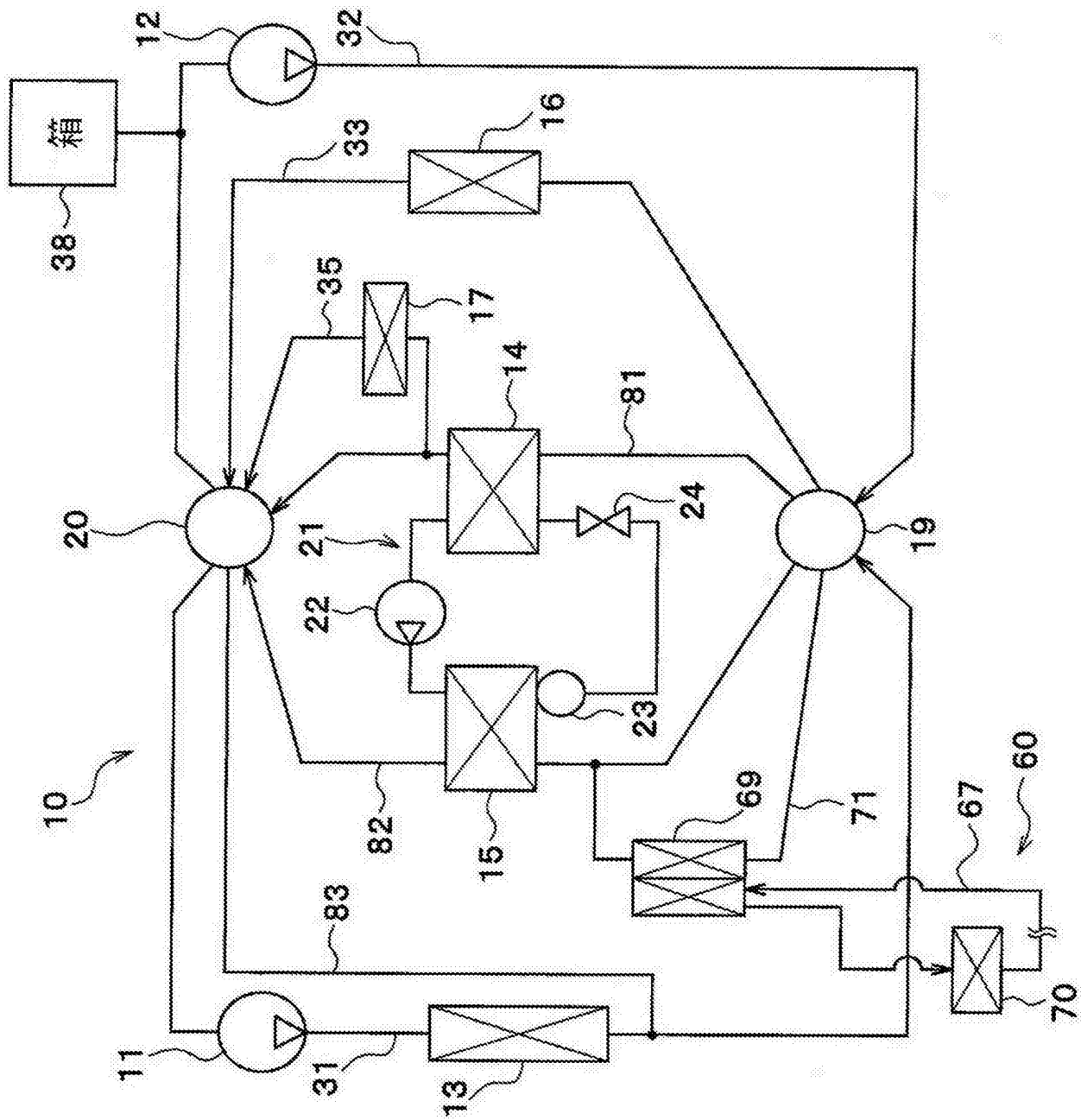


图 20

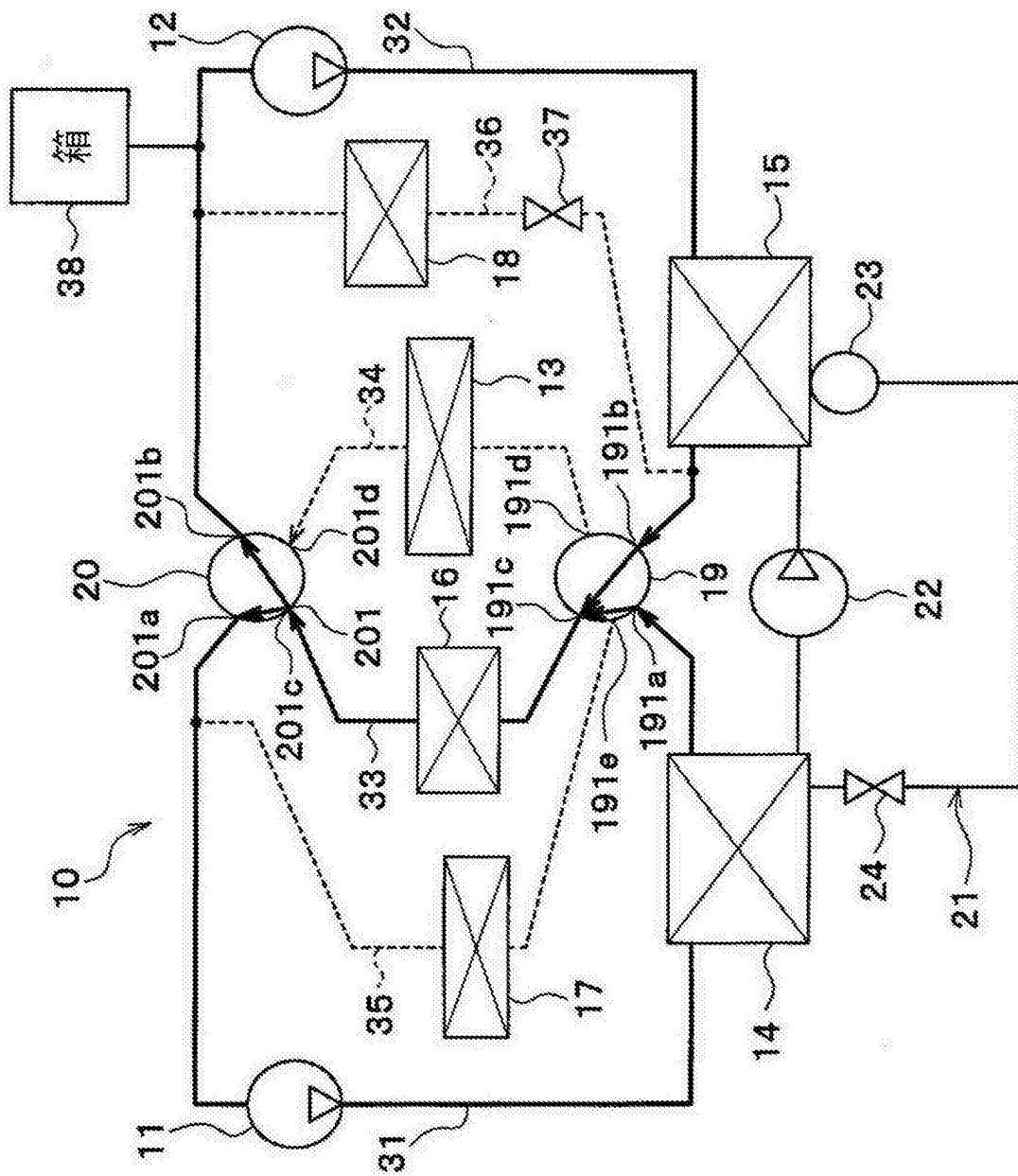


图 21

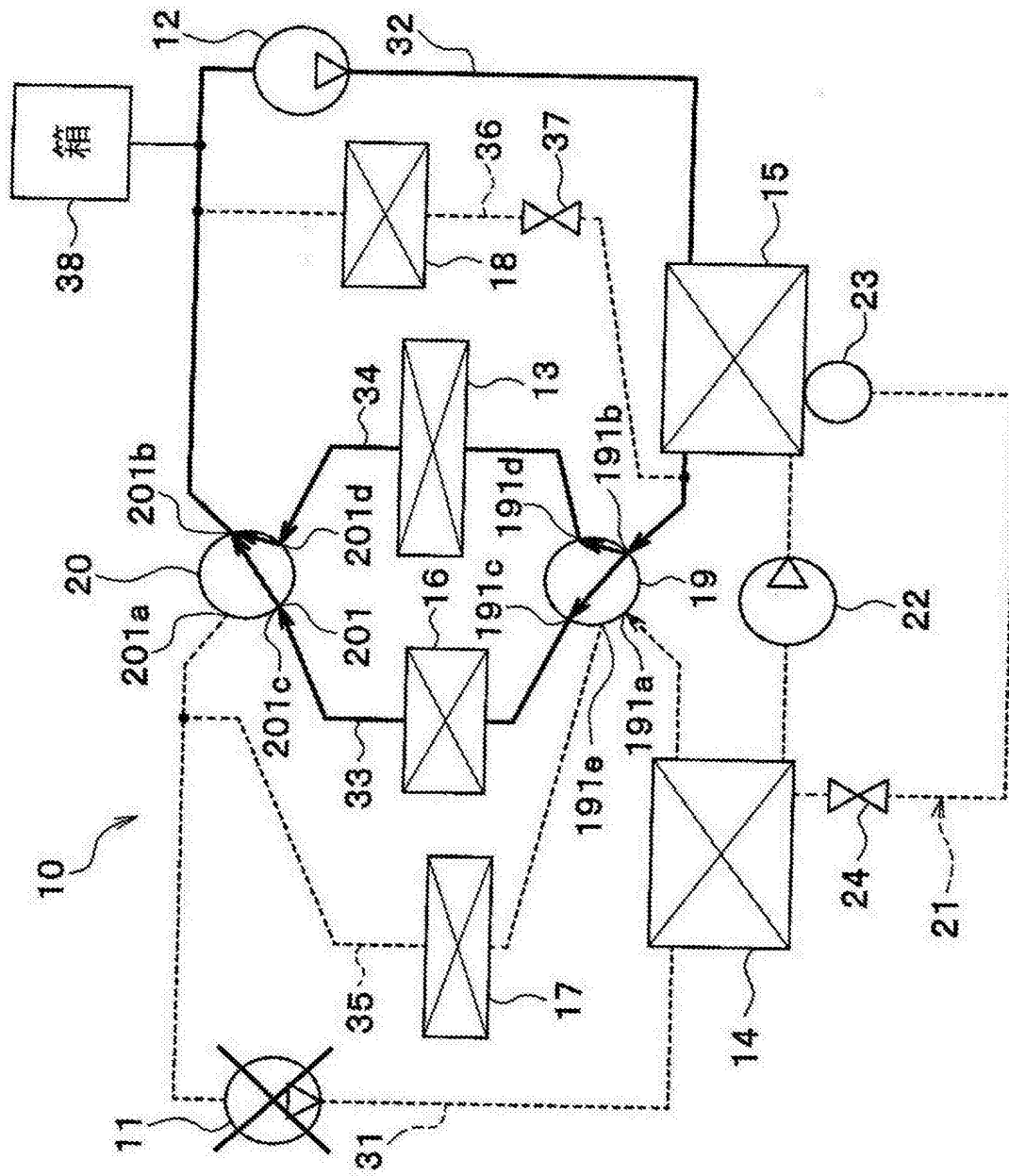


图 22

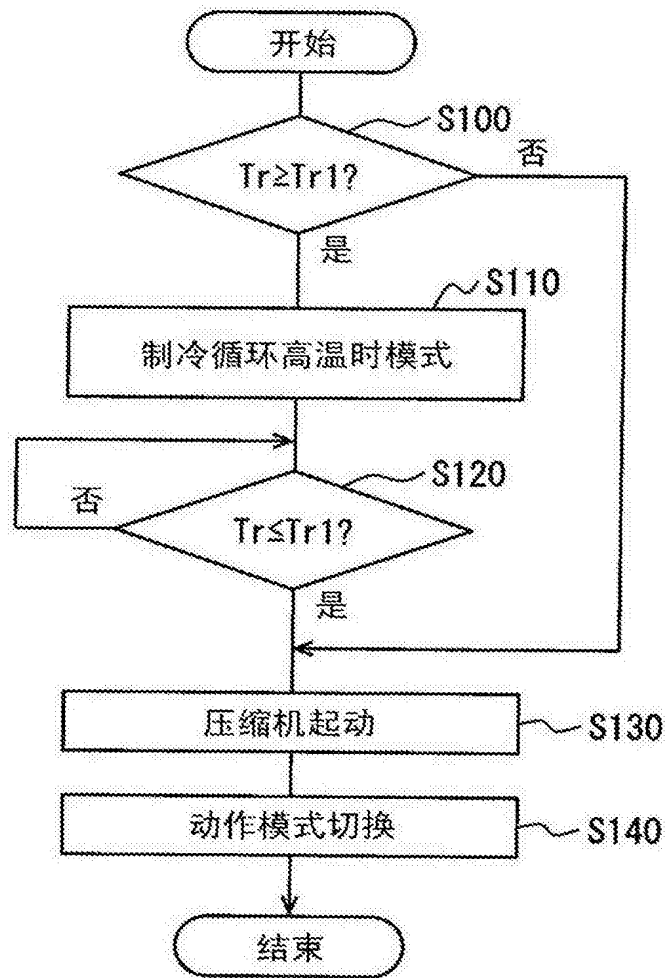


图 23

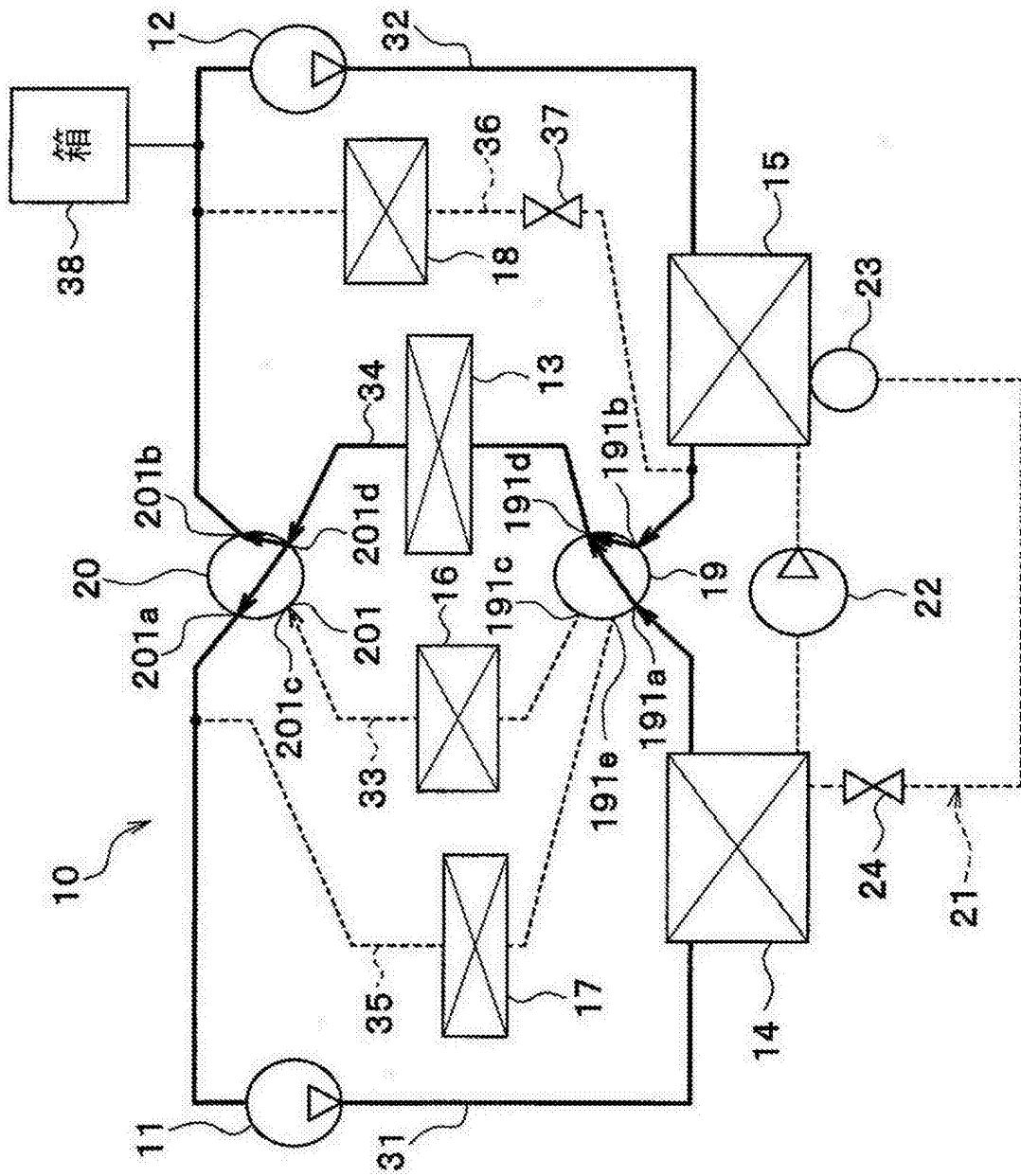


图 24

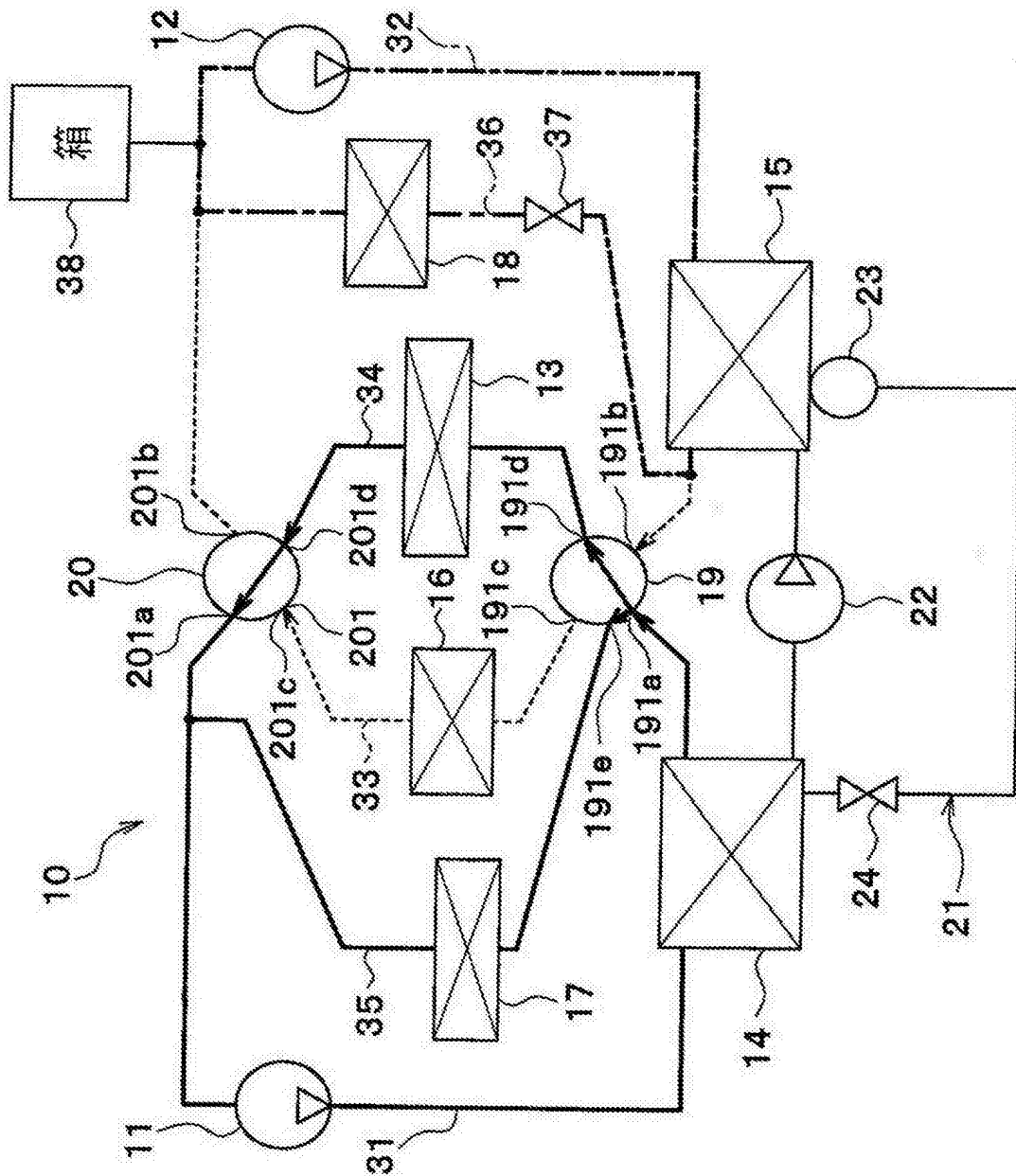


图 25

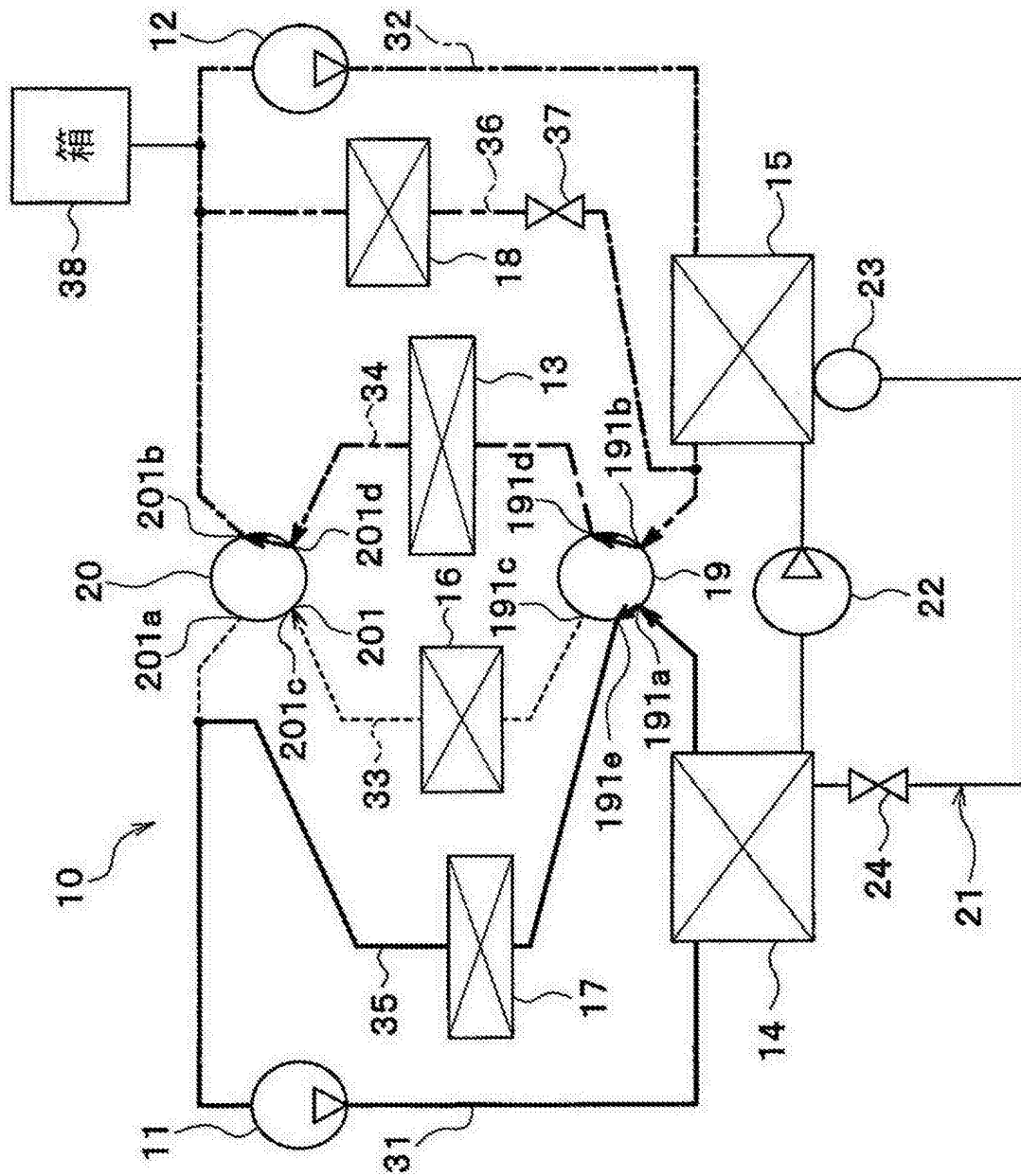


图 26

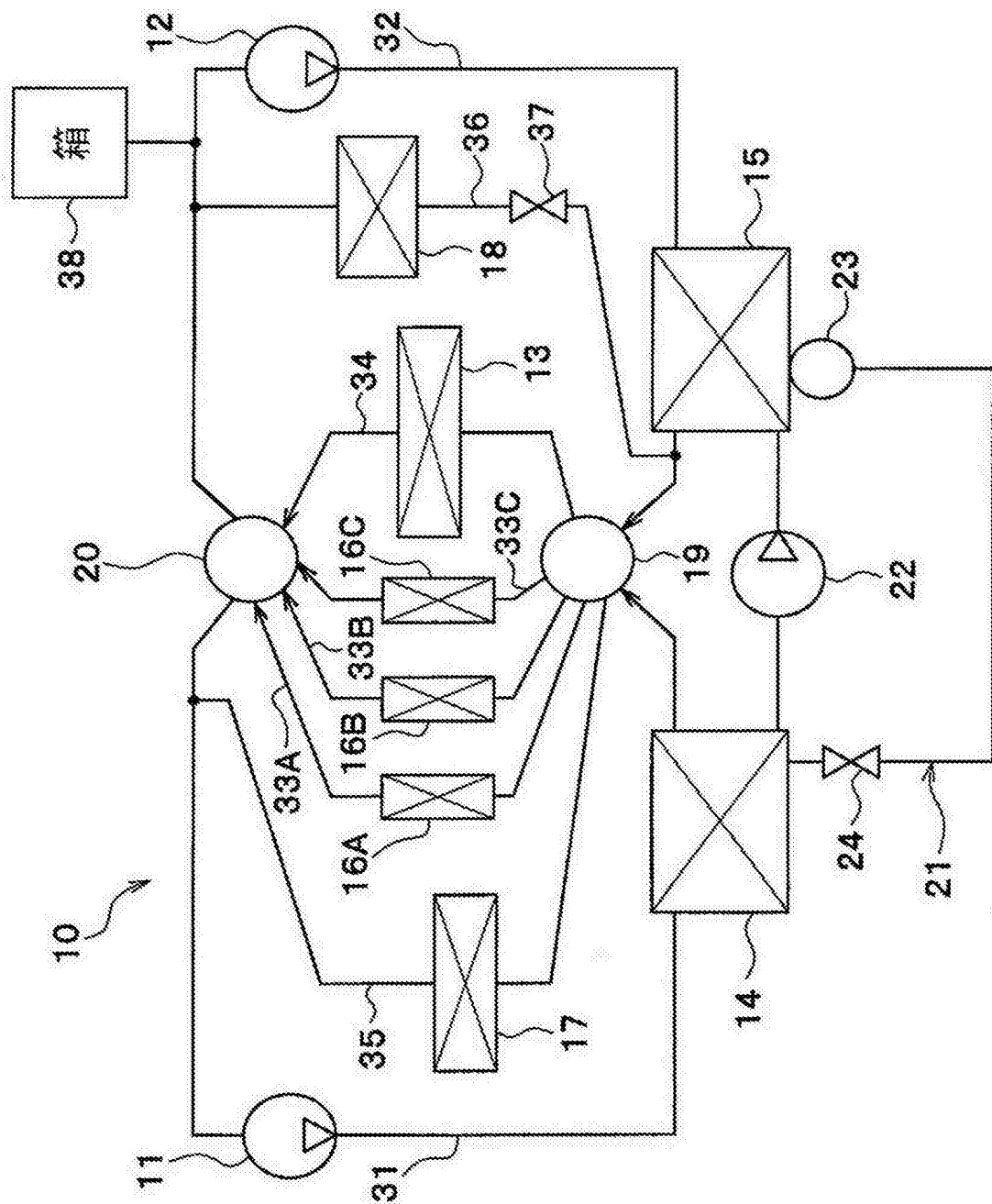


图 27

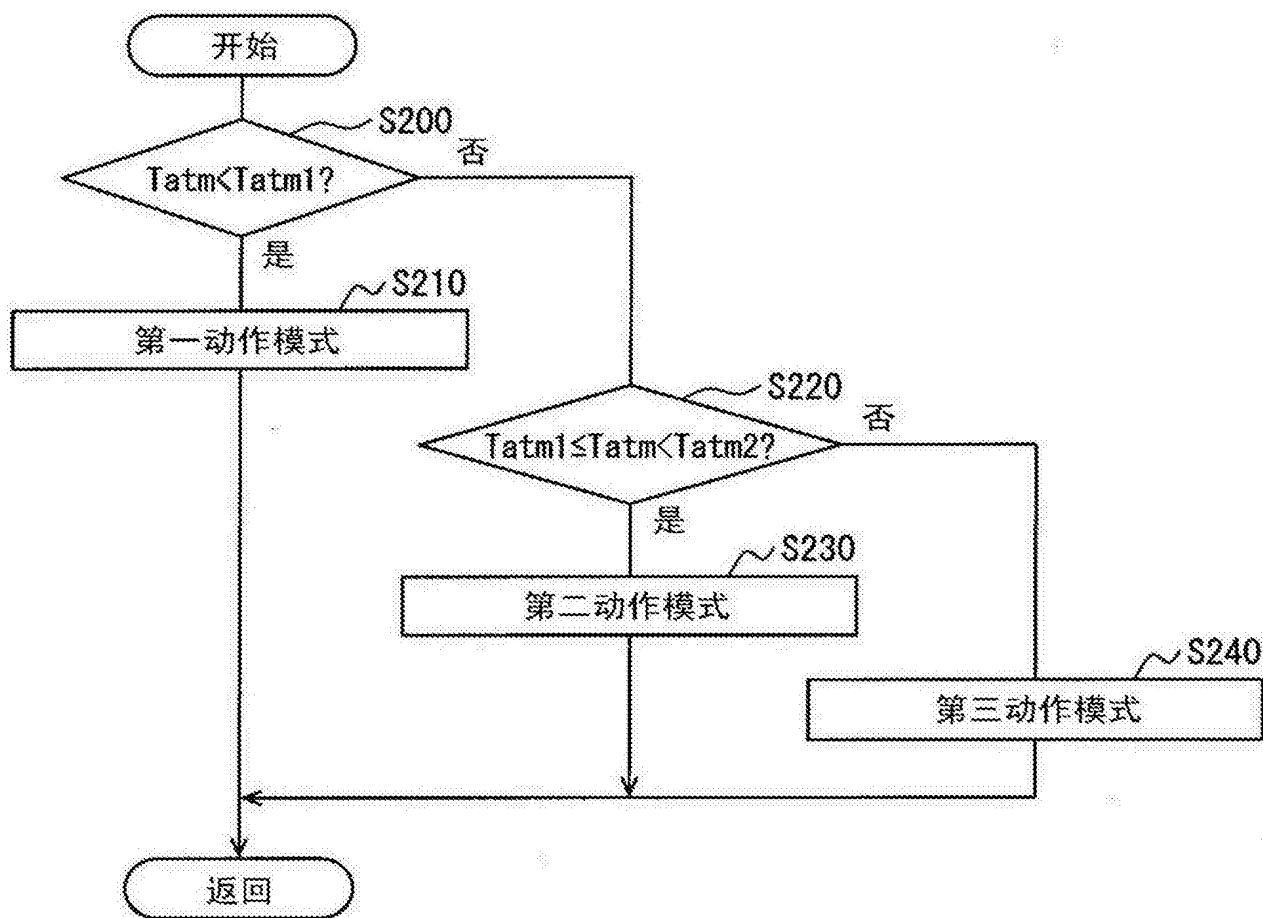


图 28

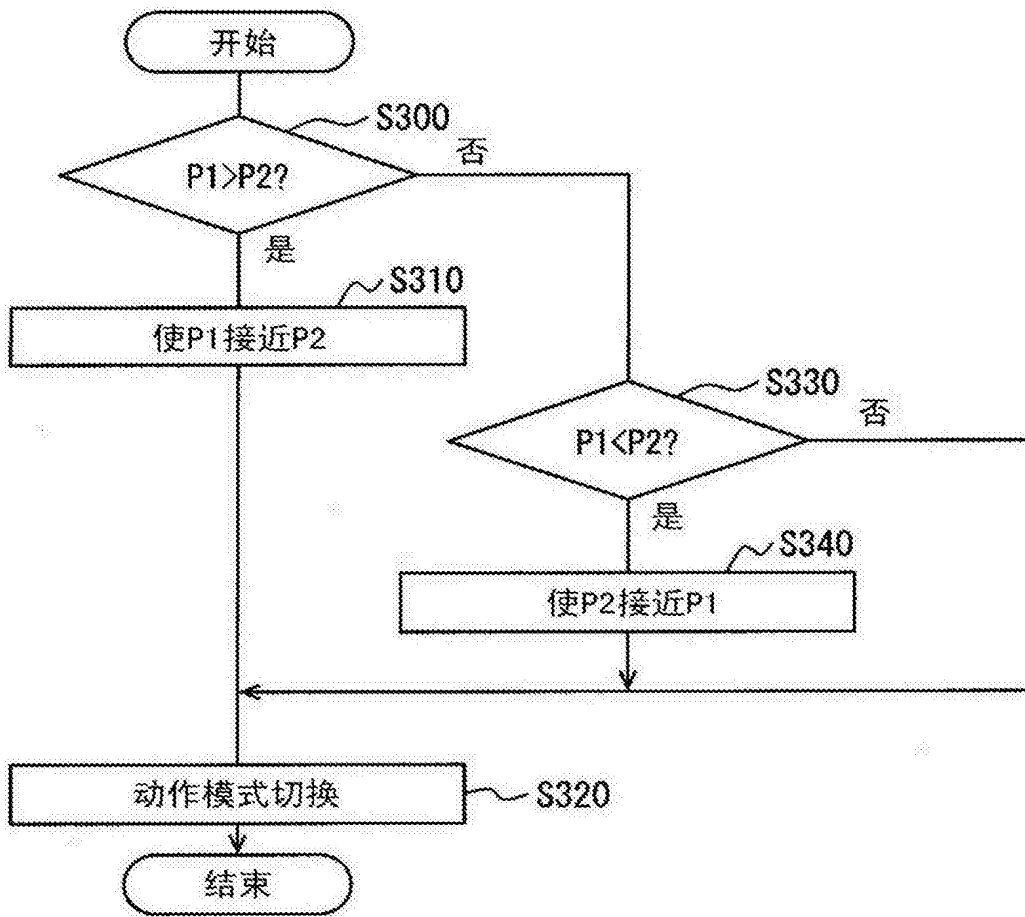


图 29

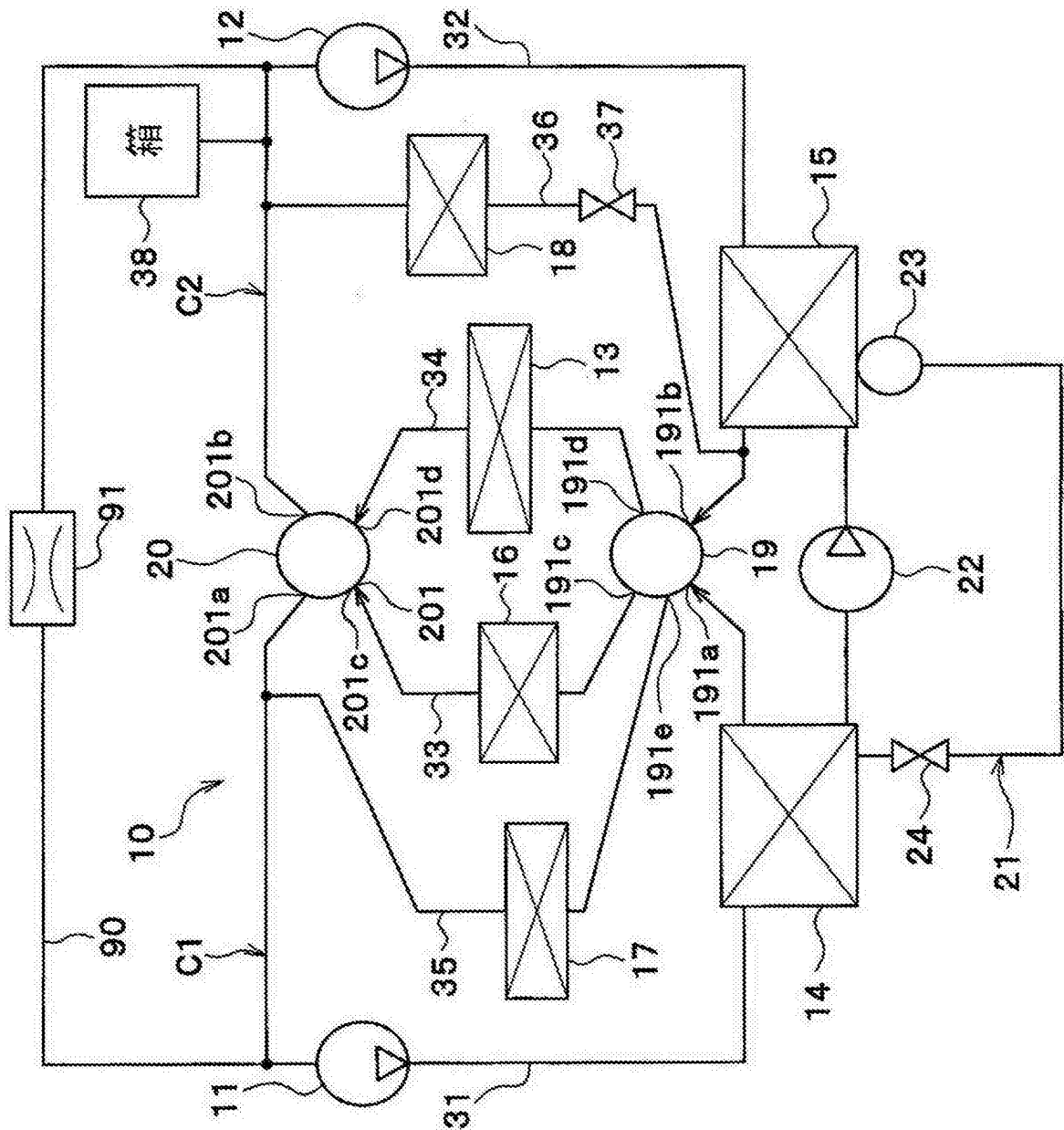


图 30

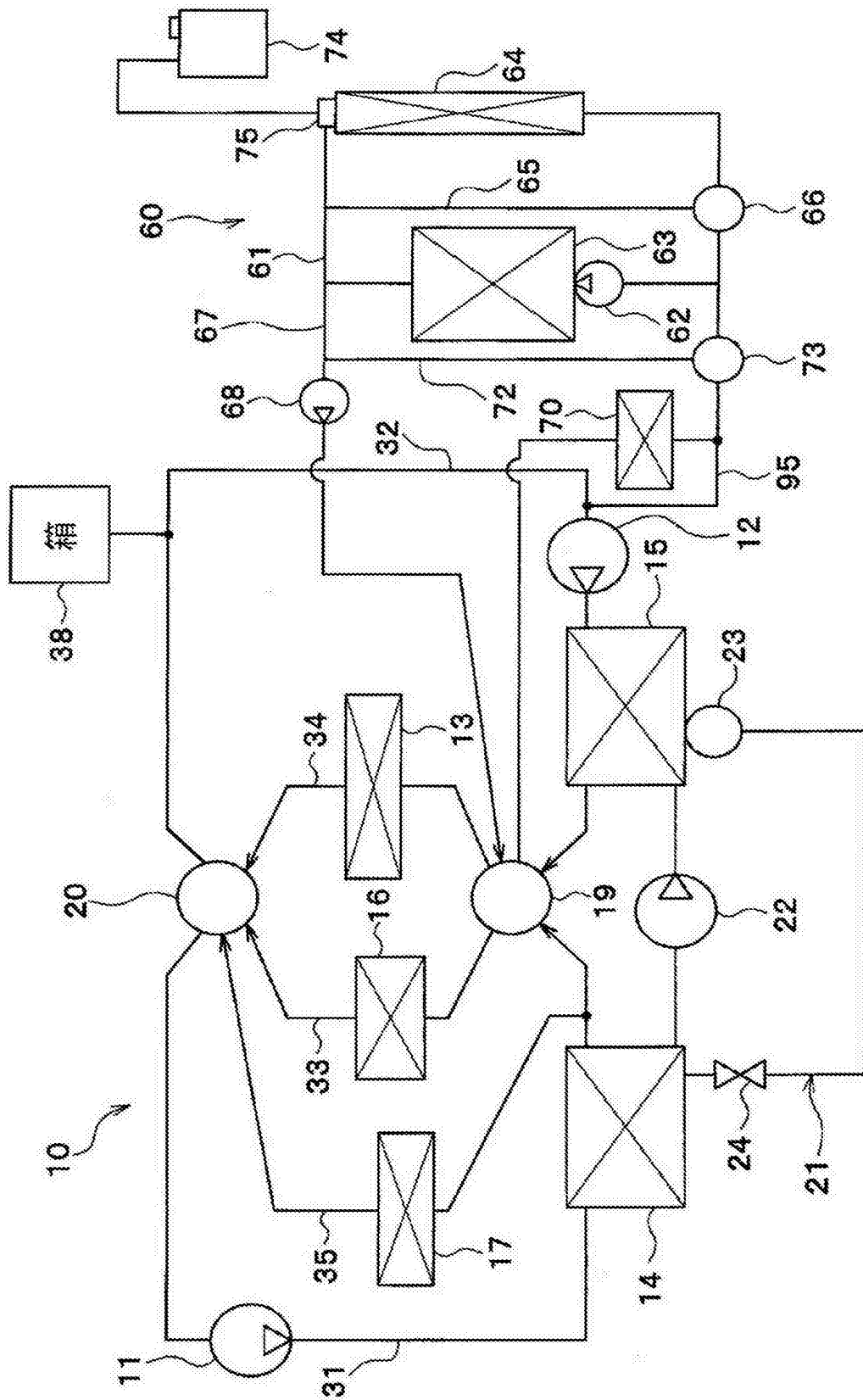


图 31

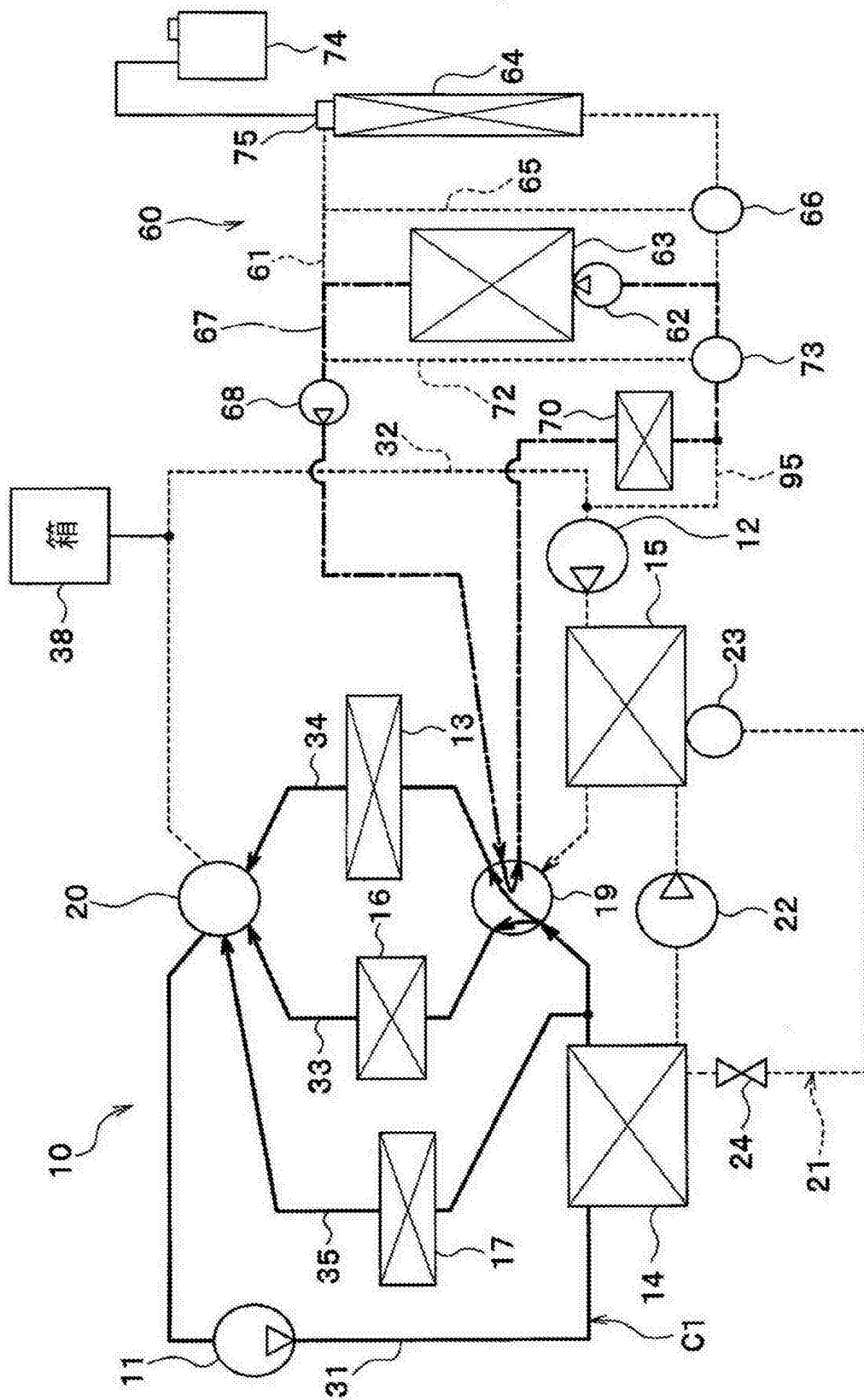


图 32

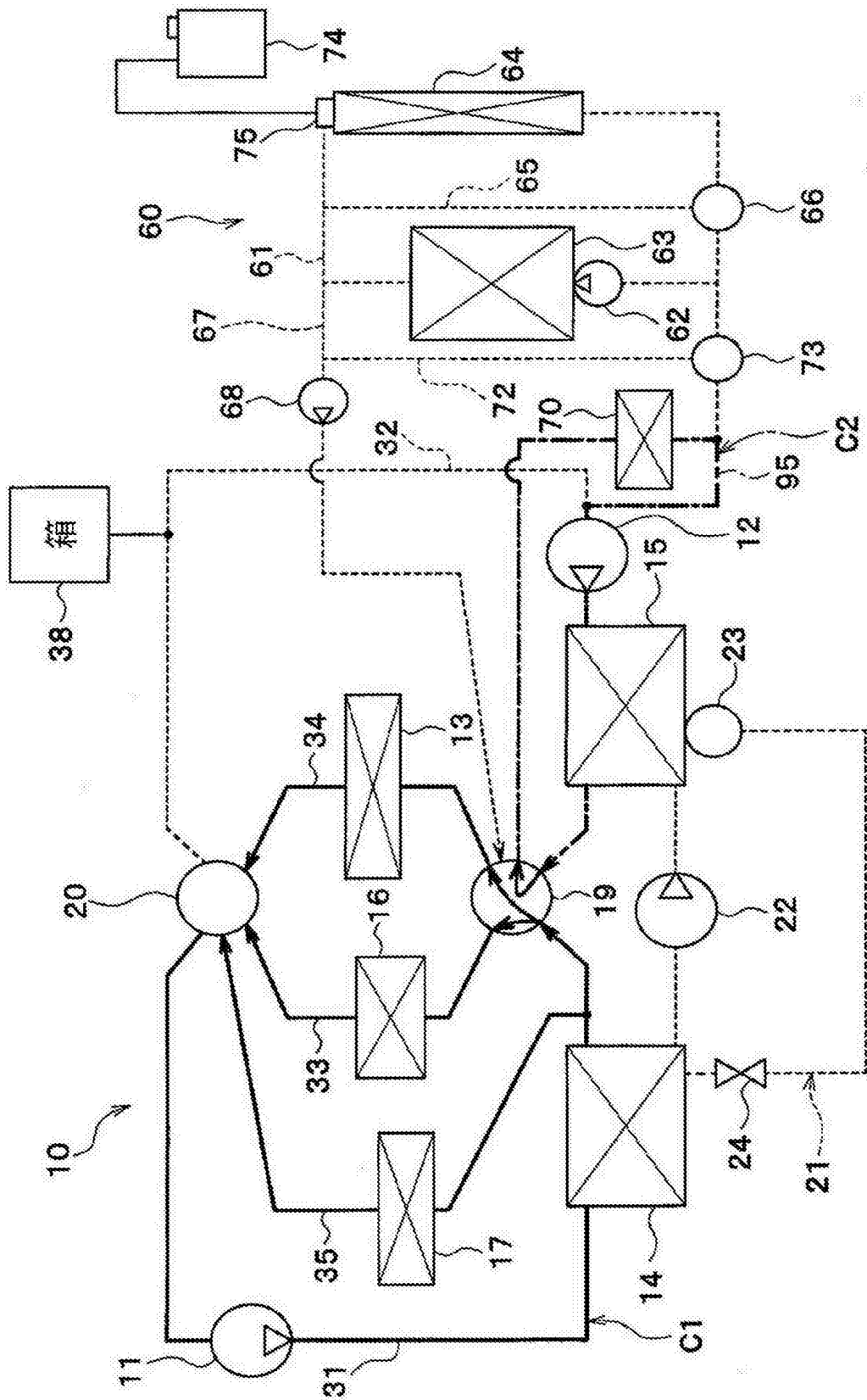


图 33

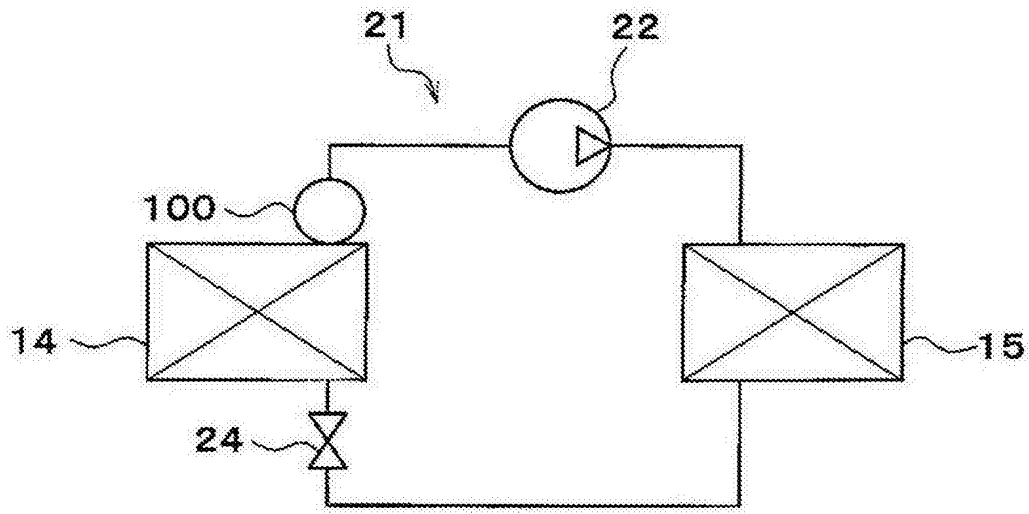


图 34

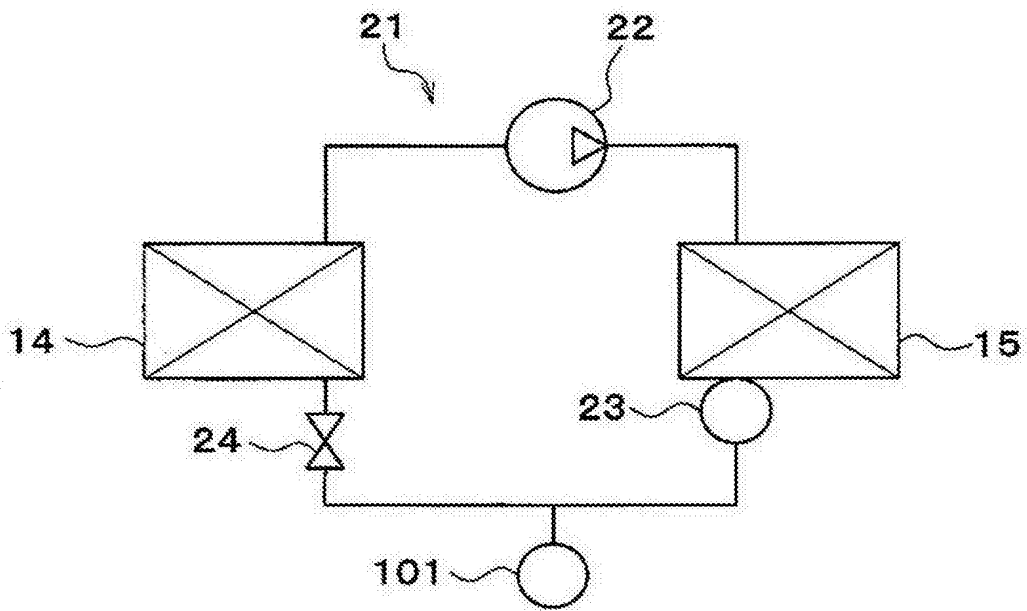


图 35

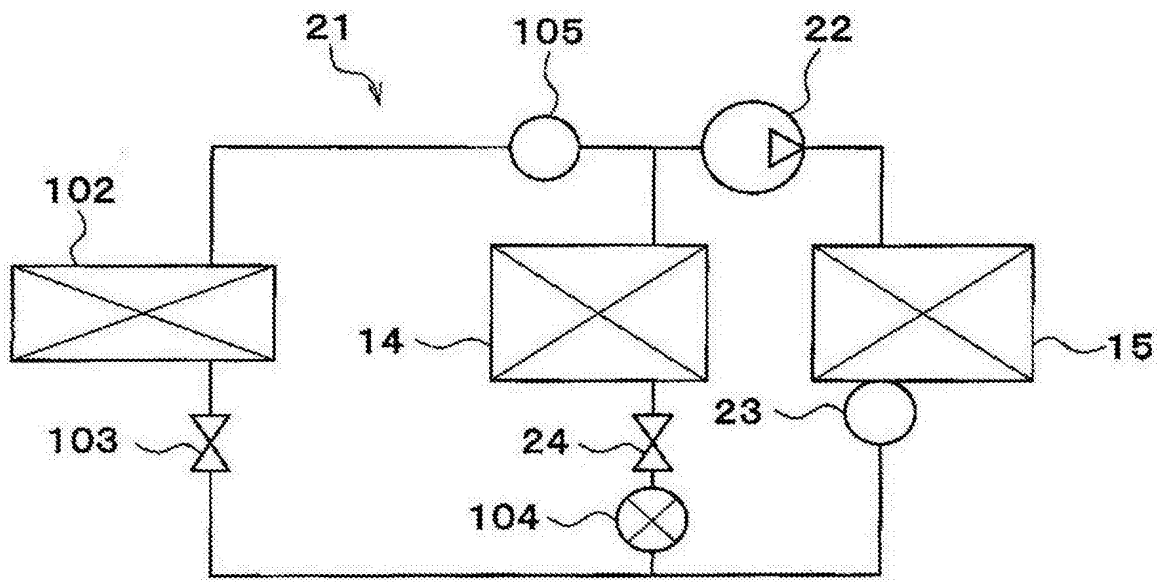


图 36

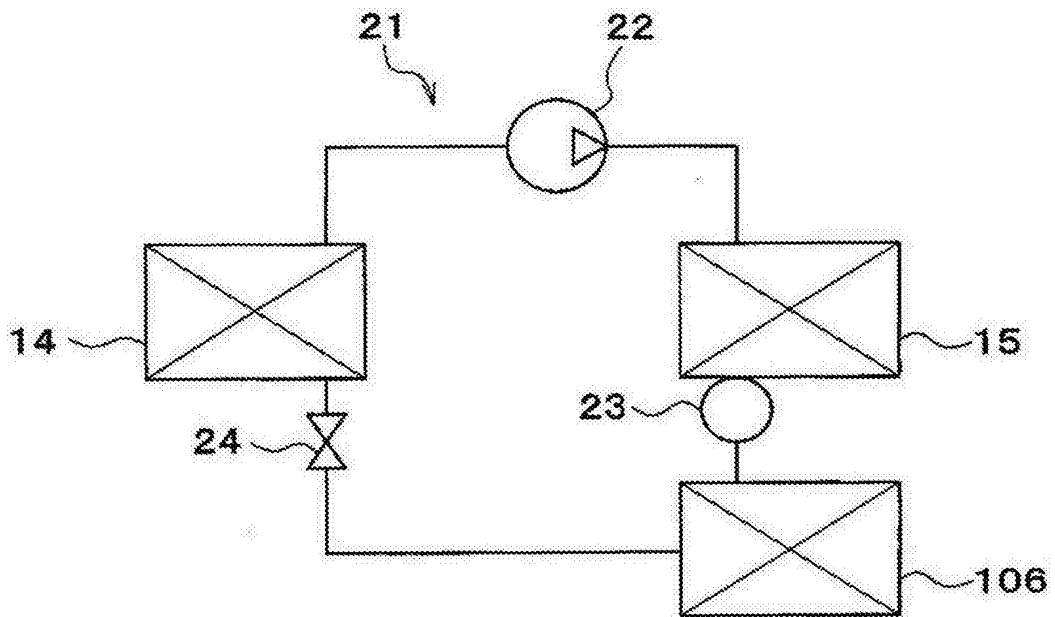


图 37

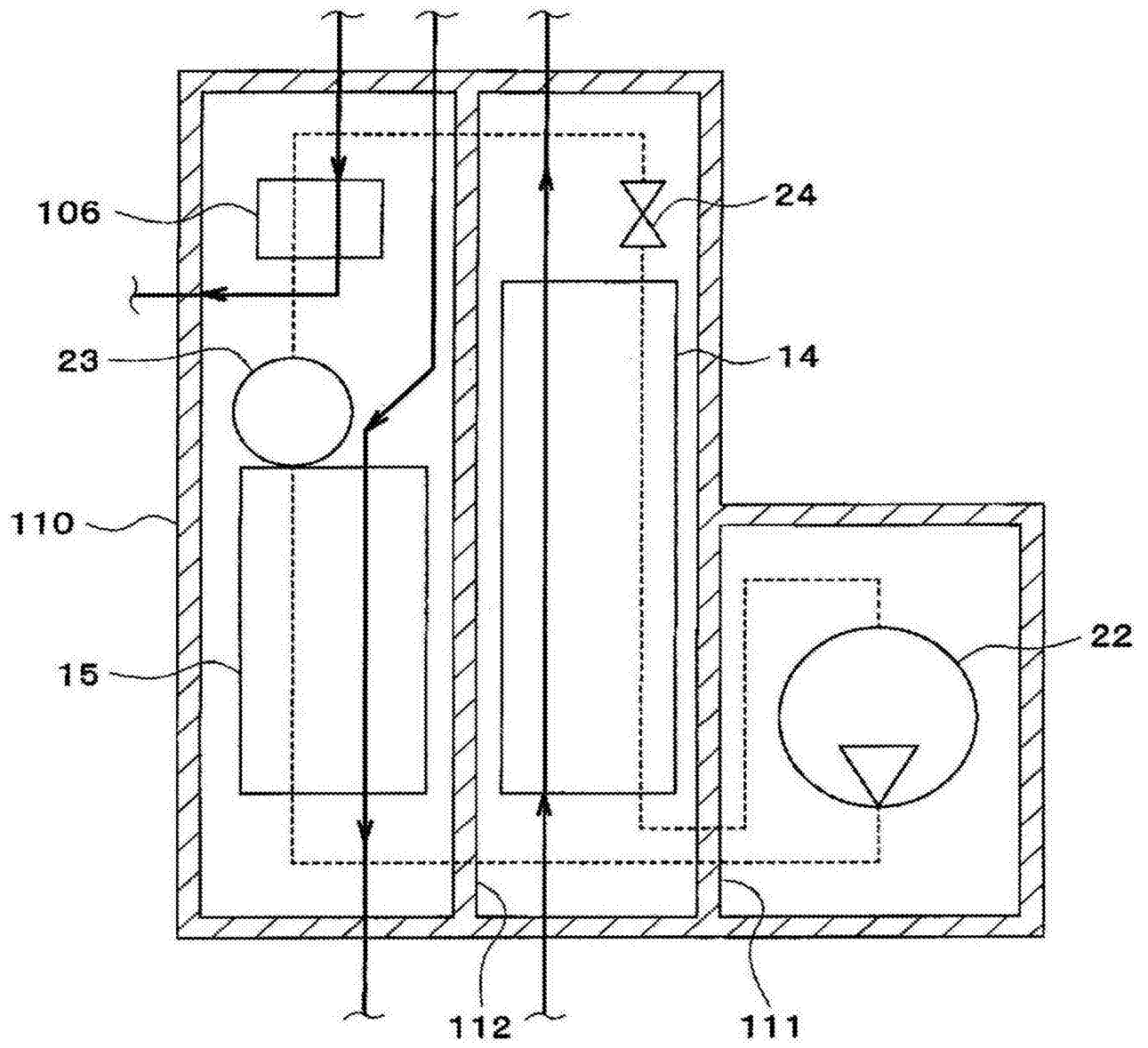


图 38

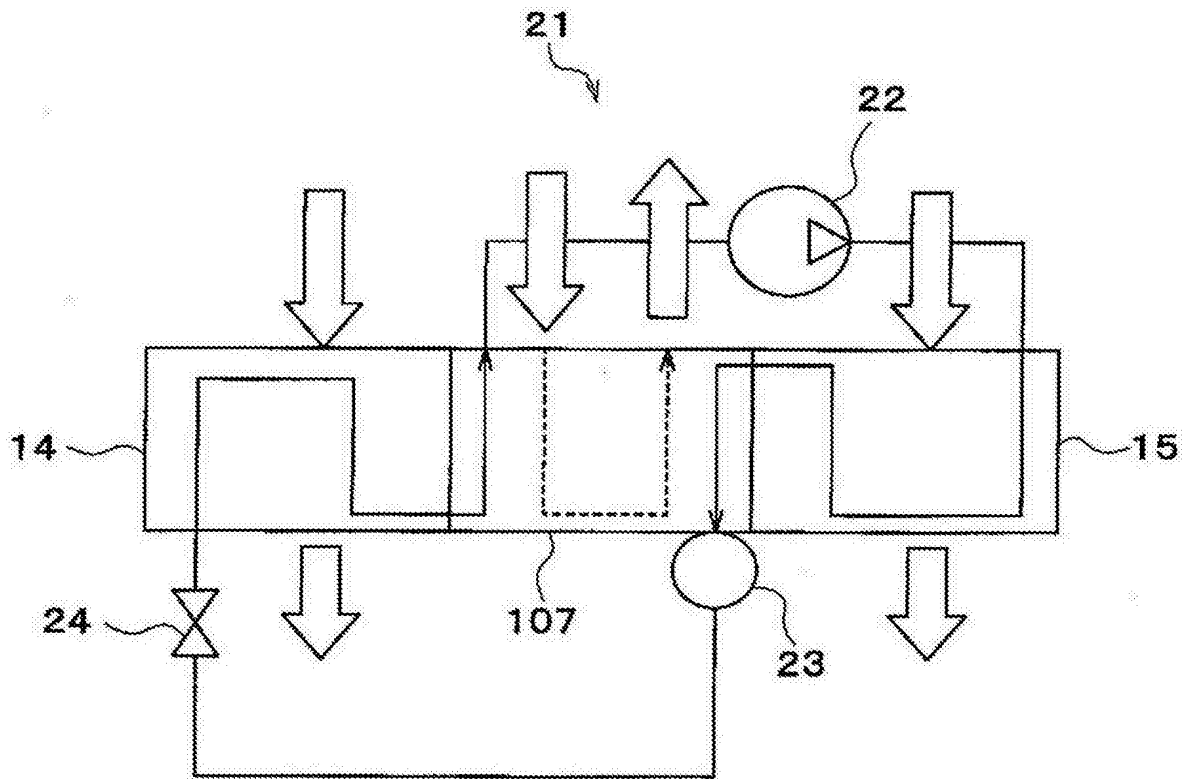


图 39

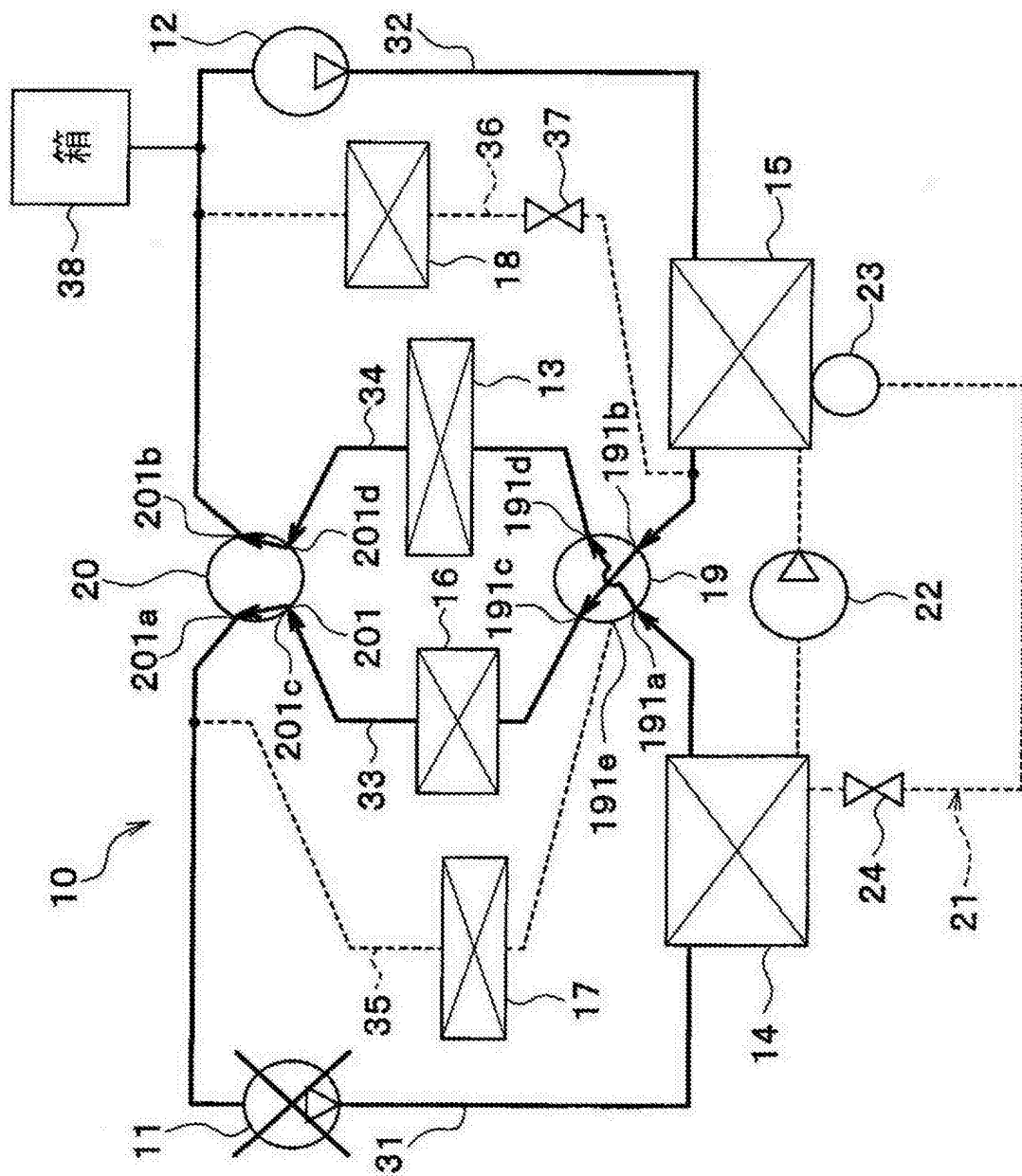


图 40