



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108291473 B

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201680068250.6

(73)专利权人 株式会社电装

(22)申请日 2016.11.21

地址 日本爱知县

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 宫岛则义

申请公布号 CN 108291473 A

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(43)申请公布日 2018.07.17

代理人 张丽颖

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

2015-240024 2015.12.09 JP

F01P 7/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F01P 3/20(2006.01)

2018.05.22

B60H 1/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B60H 3/00(2006.01)

PCT/JP2016/084432 2016.11.21

B60K 13/02(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

F01P 3/18(2006.01)

W02017/098901 JA 2017.06.15

审查员 汪玉杰

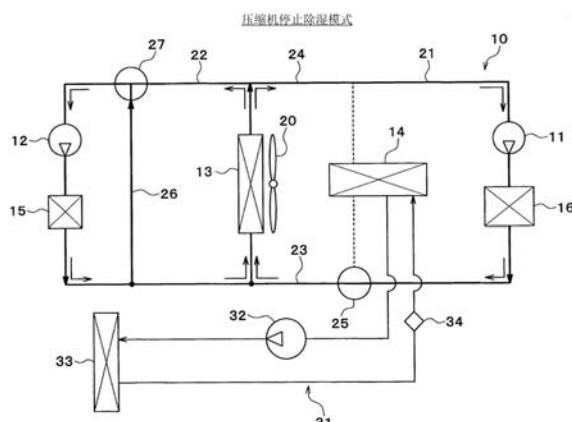
权利要求书6页 说明书14页 附图11页

## (54)发明名称

车辆用冷却系统

## (57)摘要

在车辆用冷却系统中，第一循环流路形成部(21)使热介质在制冷器(14)与冷却器芯(16)之间循环。第二循环流路形成部(22)使热介质在中冷器(15)与散热器(13)之间循环。第一连通流路形成部(23)连接于第一循环流路的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位与第二循环流路的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位，将第一循环流路与第二循环流路连通。第二连通流路形成部(24)连接于第一循环流路的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位与第二循环流路的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位，将第一循环流路与第二循环流路连通。切换部(25)切换如下状态：第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路和第二连通流路而连通的状态和不连通的状态。



1.一种车辆用冷却系统,其特征在于,具备:

制冷器(14),该制冷器使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来对所述热介质进行冷却;

冷却器芯(16),该冷却器芯使由所述制冷器(14)冷却后的所述热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来对所述空气进行冷却;

第一循环流路形成部,该第一循环流路形成部形成第一循环流路(21),该第一循环流路使所述热介质在所述制冷器(14)与所述冷却器芯(16)之间循环;

中冷器(15),该中冷器使发动机的进气与所述热介质进行热交换来对所述进气进行冷却;

散热器(13),该散热器使由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质与外气进行热交换;

第二循环流路形成部,该第二循环流路形成部形成第二循环流路(22),该第二循环流路使所述热介质在所述中冷器(15)与所述散热器(13)之间循环;

第一连通流路形成部,该第一连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述冷却器芯(16)的热介质出口侧且所述制冷器(14)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述中冷器(15)的热介质出口侧且所述散热器(13)的热介质入口侧的部位,该第一连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第一连通流路(23);

第二连通流路形成部,该第二连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述制冷器(14)的热介质出口侧且所述冷却器芯(16)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位,该第二连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第二连通流路(24);以及

切换部(25),该切换部切换如下状态:所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)通过所述第一连通流路(23)以及所述第二连通流路(24)连通的状态和不连通的状态,

所述切换部(25)能够仅使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)相互连通。

2.根据权利要求1所述的车辆用冷却系统,其特征在于,

所述切换部(25)是配置于所述第一循环流路(21)与所述第一连通流路(23)的连接部的三通阀,

所述切换部(25)能够切换如下状态:使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通的状态、使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)连通的状态、使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)侧连通的状态。

3.根据权利要求2所述的车辆用冷却系统,其特征在于,

所述切换部(25)能够调整从所述冷却器芯(16)的热介质出口侧向所述制冷器(14)的热介质入口侧流动的所述热介质与从所述第一连通流路(23)侧向所述制冷器(14)的热介质入口侧流动的所述热介质的流量比。

4.根据权利要求1或2所述的车辆用冷却系统,其特征在于,具备:

旁通流路形成部,该旁通流路形成部形成旁通流路(26),该旁通流路供由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质绕过所述散热器(13)地流动;以及

流量比调整部(27),该流量比调整部调整在所述旁通流路(26)流动的所述热介质与在所述散热器(13)流动的所述热介质的流量比。

5.根据权利要求4所述的车辆用冷却系统,其特征在于,具备:

所述流量比调整部(27)是三通阀,该三通阀配置于所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位与所述旁通流路(26)的连接部,

所述流量比调整部调整从所述散热器(13)的热介质出口侧向所述中冷器(15)的热介质入口侧流动的所述热介质与从所述旁通流路(26)侧向所述中冷器(15)的热介质入口侧流动的所述热介质的流量比。

6.根据权利要求2所述的车辆用冷却系统,其特征在于,

还具备控制装置(40),

在独立工作模式中,所述控制装置(40)控制所述切换部(25),以仅使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通,从而使所述热介质在所述第一循环流路(21)以及所述第二循环流路(22)相互独立地循环。

7.一种车辆用冷却系统,其特征在于,具备:

制冷器(14),该制冷器使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来对所述热介质进行冷却;

冷却器芯(16),该冷却器芯使由所述制冷器(14)冷却后的所述热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来对所述空气进行冷却;

第一循环流路形成部,该第一循环流路形成部形成第一循环流路(21),该第一循环流路使所述热介质在所述制冷器(14)与所述冷却器芯(16)之间循环;

中冷器(15),该中冷器使发动机的进气与所述热介质进行热交换来对所述进气进行冷却;

散热器(13),该散热器使由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质与外气进行热交换;

第二循环流路形成部,该第二循环流路形成部形成第二循环流路(22),该第二循环流路使所述热介质在所述中冷器(15)与所述散热器(13)之间循环;

第一连通流路形成部,该第一连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述冷却器芯(16)的热介质出口侧且所述制冷器(14)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述中冷器(15)的热介质出口侧且所述散热器(13)的热介质入口侧的部位,该第一连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第一连通流路(23);

第二连通流路形成部,该第二连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述制冷器(14)的热介质出口侧且所述冷却器芯(16)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位,该第二连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第二连通流路(24);以及

切换部(25)，该切换部切换如下状态：所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)通过所述第一连通流路(23)以及所述第二连通流路(24)连通的状态和不连通的状态，

所述切换部(25)能够仅使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)相互连通。

8. 根据权利要求7所述的车辆用冷却系统，其特征在于，

所述切换部(25)是配置于所述第一循环流路(21)与所述第一连通流路(23)的连接部的三通阀，

所述切换部(25)能够切换如下状态：使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通的状态、使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)连通的状态、使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)侧连通的状态。

9. 根据权利要求8所述的车辆用冷却系统，其特征在于，

所述切换部(25)能够调整从所述冷却器芯(16)的热介质出口侧向所述制冷器(14)的热介质入口侧流动的所述热介质与从所述第一连通流路(23)侧向所述制冷器(14)的热介质入口侧流动的所述热介质的流量比。

10. 根据权利要求7或8所述的车辆用冷却系统，其特征在于，具备：

旁通流路形成部，该旁通流路形成部形成旁通流路(26)，该旁通流路供由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质绕过所述散热器(13)地流动；以及

流量比调整部(27)，该流量比调整部调整在所述旁通流路(26)流动的所述热介质与在所述散热器(13)流动的所述热介质的流量比。

11. 根据权利要求10所述的车辆用冷却系统，其特征在于，具备：

所述流量比调整部(27)是三通阀，该三通阀配置于所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位与所述旁通流路(26)的连接部，

所述流量比调整部调整从所述散热器(13)的热介质出口侧向所述中冷器(15)的热介质入口侧流动的所述热介质与从所述旁通流路(26)侧向所述中冷器(15)的热介质入口侧流动的所述热介质的流量比。

12. 根据权利要求8所述的车辆用冷却系统，其特征在于，

还具备控制装置(40)，

在独立工作模式中，所述控制装置(40)控制所述切换部(25)，以仅使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通，从而使所述热介质在所述第一循环流路(21)以及所述第二循环流路(22)相互独立地循环。

13. 一种车辆用冷却系统，其特征在于，具备：

制冷器(14)，该制冷器使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来对所述热介质进行冷却；

冷却器芯(16)，该冷却器芯使由所述制冷器(14)冷却后的所述热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来对所述空气进行冷却；

第一循环流路形成部，该第一循环流路形成部形成第一循环流路(21)，该第一循环流路使所述热介质在所述制冷器(14)与所述冷却器芯(16)之间循环；

中冷器(15)，该中冷器使发动机的进气与所述热介质进行热交换来对所述进气进行冷却；

散热器(13)，该散热器使由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质与外气进行热交换；

第二循环流路形成部，该第二循环流路形成部形成第二循环流路(22)，该第二循环流路使所述热介质在所述中冷器(15)与所述散热器(13)之间循环；

第一连通流路形成部，该第一连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述冷却器芯(16)的热介质出口侧且所述制冷器(14)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述中冷器(15)的热介质出口侧且所述散热器(13)的热介质入口侧的部位，该第一连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第一连通流路(23)；

第二连通流路形成部，该第二连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述制冷器(14)的热介质出口侧且所述冷却器芯(16)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位，该第二连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第二连通流路(24)；

切换部(25)，该切换部切换如下状态：所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)通过所述第一连通流路(23)以及所述第二连通流路(24)连通的状态和不连通的状态；

压缩机(32)，该压缩机配置于所述制冷循环(31)，将吸入的制冷剂压缩并排出；以及

控制装置(40)，该控制装置控制所述切换部(25)及所述压缩机(32)，

所述切换部(25)是配置于所述第一循环流路(21)与所述第一连通流路(23)的连接部的三通阀，

所述切换部(25)能够切换如下状态：使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通的状态、使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)连通的状态、使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)侧连通的状态，

在压缩机停止除湿模式中，

所述控制装置(40)控制所述切换部(25)，以仅使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)相互连通，从而使所述热介质绕过所述制冷器(14)而循环，

所述控制装置(40)控制所述压缩机(32)，以使所述压缩机停止。

14.一种车辆用冷却系统，其特征在于，具备：

制冷器(14)，该制冷器使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来对所述热介质进行冷却；

冷却器芯(16)，该冷却器芯使由所述制冷器(14)冷却后的所述热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来对所述空气进行冷却；

第一循环流路形成部，该第一循环流路形成部形成第一循环流路(21)，该第一循环流路使所述热介质在所述制冷器(14)与所述冷却器芯(16)之间循环；

中冷器(15)，该中冷器使发动机的进气与所述热介质进行热交换来对所述进气进行冷却；

散热器(13)，该散热器使由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质与外气进行热交换；

第二循环流路形成部，该第二循环流路形成部形成第二循环流路(22)，该第二循环流路使所述热介质在所述中冷器(15)与所述散热器(13)之间循环；

第一连通流路形成部，该第一连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述冷却器芯(16)的热介质出口侧且所述制冷器(14)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述中冷器(15)的热介质出口侧且所述散热器(13)的热介质入口侧的部位，该第一连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第一连通流路(23)；

第二连通流路形成部，该第二连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述制冷器(14)的热介质出口侧且所述冷却器芯(16)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位，该第二连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第二连通流路(24)；

切换部(25)，该切换部切换如下状态：所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)通过所述第一连通流路(23)以及所述第二连通流路(24)连通的状态和不连通的状态；

流量调整装置(11)，该流量调整装置配置于所述第一循环流路(21)，并调整所述热介质的流量；以及

控制装置(40)，该控制装置控制所述切换部(25)及所述流量调整装置(11)，

所述切换部(25)是配置于所述第一循环流路(21)与所述第一连通流路(23)的连接部的三通阀，

所述切换部(25)能够切换如下状态：使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通的状态、使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)连通的状态、使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)侧连通的状态，

在进气冷却优先模式中，

所述控制装置(40)控制所述切换部(25)，以仅使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)相互连通，

所述控制装置(40)控制所述流量调整装置(11)，以使所述流量调整装置停止，从而使所述热介质绕过所述冷却器芯(16)而循环。

15.一种车辆用冷却系统，其特征在于，具备：

制冷器(14)，该制冷器使制冷循环(31)的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来对所述热介质进行冷却；

冷却器芯(16)，该冷却器芯使由所述制冷器(14)冷却后的所述热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来对所述空气进行冷却；

第一循环流路形成部，该第一循环流路形成部形成第一循环流路(21)，该第一循环流路使所述热介质在所述制冷器(14)与所述冷却器芯(16)之间循环；

中冷器(15)，该中冷器使发动机的进气与所述热介质进行热交换来对所述进气进行冷却；

散热器(13)，该散热器使由所述中冷器(15)热交换后的所述热介质与外气进行热交换；

第二循环流路形成部，该第二循环流路形成部形成第二循环流路(22)，该第二循环流路使所述热介质在所述中冷器(15)与所述散热器(13)之间循环；

第一连通流路形成部，该第一连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述冷却器芯(16)的热介质出口侧且所述制冷器(14)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述中冷器(15)的热介质出口侧且所述散热器(13)的热介质入口侧的部位，该第一连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第一连通流路(23)；

第二连通流路形成部，该第二连通流路形成部连接于所述第一循环流路(21)中的所述制冷器(14)的热介质出口侧且所述冷却器芯(16)的热介质入口侧的部位、和所述第二循环流路(22)中的所述散热器(13)的热介质出口侧且所述中冷器(15)的热介质入口侧的部位，该第二连通流路形成部形成将所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)连通的第二连通流路(24)；

切换部(25)，该切换部切换如下状态：所述第一循环流路(21)与所述第二循环流路(22)通过所述第一连通流路(23)以及所述第二连通流路(24)连通的状态和不连通的状态；以及

控制装置(40)，该控制装置控制所述切换部(25)，

所述切换部(25)是配置于所述第一循环流路(21)与所述第一连通流路(23)的连接部的三通阀，

所述切换部(25)能够切换如下状态：使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述制冷器(14)的热介质入口侧连通的状态、使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧与所述第一连通流路(23)连通的状态、使所述制冷器(14)的热介质入口侧与所述第一连通流路(23)侧连通的状态，

在进气冷却辅助模式中，所述控制装置(40)控制所述切换部(25)，以使所述冷却器芯(16)的热介质出口侧、所述制冷器(14)的热介质入口侧以及所述第一连通流路(23)相互连通。

## 车辆用冷却系统

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2015年12月9日申请的日本专利申请2015-240024,其公开内容通过参照编入本申请。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及对发动机的进气进行冷却并对向车室内吹送的空气进行冷却除湿的车辆用冷却系统。

### 背景技术

[0004] 以往,在专利文献1记载了一种使冷却水在冷却器芯、中冷器、制冷器以及散热器循环的车辆用热管理系统。

[0005] 冷却器芯是使向车室内吹送的空气与冷却水进行热交换的热交换器。中冷器是使发动机的增压进气与冷却水进行热交换的热交换器。制冷器是使制冷循环的低压侧制冷剂与冷却水进行热交换来对冷却水进行冷却的热交换器。散热器是使外气与冷却水进行热交换的热交换器。

[0006] 根据该现有技术,通过使冷却水在冷却器芯以及中冷器循环,从而能够对向车室内吹送的空气进行冷却除湿,并且能够冷却发动机的增压进气。

[0007] 在该现有技术中,在由制冷器对冷却水进行冷却时,消耗用于驱动制冷循环的压缩机的动力。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2015-123829号公报

[0011] 在上述现有技术中,若流入冷却器芯的冷却水的温度为0℃左右,则能够对25℃左右的空气进行冷却除湿。

[0012] 在如冬季、寒冷地行驶时这样外气的温度为零下的情况下,能够由散热器将冷却水冷却到0℃左右。若使由散热器冷却到0℃左右的冷却水在冷却器芯循环,则不用驱动制冷循环的压缩机,就能够对向车室内吹送的空气进行冷却除湿,因此能够降低消耗动力。

[0013] 然而,在上述现有技术中,不仅由散热器冷却的冷却水流入冷却器芯,由中冷器热交换后的冷却水也流入冷却器芯。因此,在不驱动制冷循环的压缩机的情况下,即使外气的温度为零下,有时也难以使流入冷却器芯的冷却水的温度成为0℃左右,有时难以由冷却器芯对空气进行冷却除湿。

### 发明内容

[0014] 本发明鉴于上述点,其目的在于降低车辆用冷却系统的消耗动力,该车辆用冷却系统冷却发动机的进气并且对向车室内吹送的空气进行冷却除湿。

[0015] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、

中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部以及切换部。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位，形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位，形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态；第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。切换部能够仅使冷却器芯的热介质出口侧与第一连通流路相互连通。

[0016] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部以及切换部。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位，形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位，形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态；第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。切换部能够仅使制冷器的热介质入口侧与第一连通流路相互连通。

[0017] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部以及切换部。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位，形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接

于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态;第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。切换部是配置于第一循环流路与第一连通流路的连接部的三通阀,切换部能够切换如下状态:使冷却器芯的热介质出口侧与制冷器的热介质入口侧连通的状态、使冷却器芯的热介质出口侧与第一连通流路连通的状态、使制冷器的热介质入口侧与第一连通流路侧连通的状态,切换部能够调整从冷却器芯的热介质出口侧向制冷器的热介质入口侧流动的热介质与从第一连通流路侧向制冷器的热介质入口侧流动的热介质的流量比。

[0018] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部、切换部、压缩机以及控制装置。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态;第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。压缩机配置于制冷循环,将吸入的制冷剂压缩并排出。控制装置控制切换部及压缩机,切换部是配置于第一循环流路与第一连通流路的连接部的三通阀,切换部能够切换如下状态:使冷却器芯的热介质出口侧与制冷器的热介质入口侧连通的状态、使冷却器芯的热介质出口侧与第一连通流路连通的状态、使制冷器的热介质入口侧与第一连通流路侧连通的状态,在压缩机停止除湿模式中,控制装置控制切换部,以仅使冷却器芯的热介质出口侧以及第一连通流路相互连通,从而使热介质绕过制冷器而循环,控制装置控制压缩机,以使压缩机停止。

[0019] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部、切换部、流量调整装置以及控制装置。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器

的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态;第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。流量调整装置配置于第一循环流路,并调整热介质的流量。控制装置控制切换部及流量调整装置。切换部是配置于第一循环流路与第一连通流路的连接部的三通阀,切换部能够切换如下状态:使冷却器芯的热介质出口侧与制冷器的热介质入口侧连通的状态、使冷却器芯的热介质出口侧与第一连通流路连通的状态、使制冷器的热介质入口侧与第一连通流路侧连通的状态,在进气冷却优先模式中,控制装置控制切换部,以仅使制冷器的热介质入口侧以及第一连通流路相互连通,控制装置控制流量调整装置,以使流量调整装置停止,从而使热介质绕过冷却器芯而循环。

[0020] 本发明的一方式的车辆用冷却系统具备制冷器、冷却器芯、第一循环流路形成部、中冷器、散热器、第二循环流路形成部、第一连通流路形成部、第二连通流路形成部、切换部以及控制装置。制冷器使制冷循环的低压侧制冷剂与热介质进行热交换来冷却热介质。冷却器芯使由制冷器冷却后的热介质与向车室内吹送的空气进行热交换来冷却空气。第一循环流路形成部形成使热介质在制冷器与冷却器芯之间循环的第一循环流路。中冷器使发动机的进气与热介质进行热交换来冷却进气。散热器使由中冷器热交换后的热介质与外气进行热交换。第二循环流路形成部形成使热介质在中冷器与散热器之间循环的第二循环流路。第一连通流路形成部连接于第一循环流路中的冷却器芯的热介质出口侧且制冷器的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的中冷器的热介质出口侧且散热器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第一连通流路。第二连通流路形成部连接于第一循环流路中的制冷器的热介质出口侧且冷却器芯的热介质入口侧的部位、和第二循环流路中的散热器的热介质出口侧且中冷器的热介质入口侧的部位,形成将第一循环流路与第二循环流路连通的第二连通流路。切换部切换如下状态;第一循环流路与第二循环流路通过第一连通流路以及第二连通流路连通的状态和不连通的状态。控制装置控制切换部,切换部是配置于第一循环流路与第一连通流路的连接部的三通阀,切换部能够切换如下状态:使冷却器芯的热介质出口侧与制冷器的热介质入口侧连通的状态、使冷却器芯的热介质出口侧与第一连通流路连通的状态、使制冷器的热介质入口侧与第一连通流路侧连通的状态,在进气冷却辅助模式中,控制装置控制切换部,以使冷却器芯的热介质出口侧、制冷器的热介质入口侧以及第一连通流路相互连通。

[0021] 由此,切换部使第一循环流路与第二循环流路连通,从而能够使由散热器冷却后的热介质不经由中冷器地向冷却器芯流动。

[0022] 因此,在外气的温度为零下的情况下,不用驱动制冷循环的压缩机,就能够由冷却器芯对空气进行冷却除湿,因此能够降低消耗动力。

## 附图说明

[0023] 图1是表示本发明的第一实施方式的车辆用冷却系统的整体结构图。

[0024] 图2是表示第一实施方式的车辆用冷却系统的电控制部的框图。

- [0025] 图3是表示第一实施方式的车辆用冷却系统的独立工作模式的说明图。
- [0026] 图4是表示第一实施方式的车辆用冷却系统的压缩机停止除湿模式的说明图。
- [0027] 图5是表示第一实施方式的车辆用冷却系统的进气冷却优先模式的说明图。
- [0028] 图6是表示第一实施方式的车辆用冷却系统的进气冷却辅助模式的说明图。
- [0029] 图7是表示本发明的第二实施方式的车辆用冷却系统的整体结构图。
- [0030] 图8是表示第二实施方式的车辆用冷却系统的独立工作模式的说明图。
- [0031] 图9是表示第二实施方式的车辆用冷却系统的压缩机停止除湿模式的说明图。
- [0032] 图10是表示第二实施方式的车辆用冷却系统的进气冷却优先模式的说明图。
- [0033] 图11是表示第二实施方式的车辆用冷却系统的进气冷却辅助模式的说明图。

## 具体实施方式

[0034] 以下,参照附图对用于实施本发明的多个方式进行说明。在各方式中有对与在先前的方式中进行了说明的事项对应的部分标记相同的参照符号而省略重复说明的情况。在仅对各方式中的结构的一部分进行说明的情况下,能够对结构的其他部分应用先前进行了说明的其他方式。不光能够将在各实施方式中具体明示了能够组合的部分彼此组合,只要不特别妨碍组合,即使未明示也能够部分地将实施方式彼此组合。

[0035] 以下,基于附图对实施方式进行说明。在以下的各实施方式彼此中,对相互相同或等同的部分在图中标记相同符号。

### [0036] (第一实施方式)

[0037] 图1所示的车辆用冷却系统10用于冷却发动机的进气,并且对向车室内吹送的空气进行冷却除湿。

[0038] 如图1所示,车辆用冷却系统10具备第一泵11、第二泵12、散热器13、制冷器14、中冷器15以及冷却器芯16。

[0039] 第一泵11以及第二泵12是吸入并排出冷却水的电动泵。冷却水是作为热介质的流体。在本实施方式中,作为冷却水,使用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷或纳米流体的液体,或者使用防冻液体。

[0040] 第一泵11以及第二泵12是调节在各冷却水流通设备流动的冷却水的流量的流量调节装置。散热器13、制冷器14、中冷器15、冷却器芯16是供冷却水流通的冷却水流通设备。第一泵11可以是第一流量调整装置,第二泵12可以是第二流量调整装置。

[0041] 散热器13是使冷却水与车室外空气(以下,称为外气)进行热交换的冷却水外气热交换器。在散热器13中,冷却水与车室外空气显热交换。外气温度以上温度的冷却水在散热器13流动,从而能够从冷却水向外气散热。

[0042] 室外送风机20是向散热器13吹送外气的外气送风机。室外送风机20是电动送风机。散热器13以及室外送风机20配置于车辆的最前部。因此,在车辆行驶时,行驶风能够接触散热器13。室外送风机20是调节在散热器13流动的外气的流量的流量调节装置。

[0043] 制冷器14是对冷却水进行冷却的冷却水冷却用热交换器。制冷器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。制冷器14是使制冷循环31的低压侧制冷剂蒸发的蒸发器。

[0044] 制冷循环31是具备压缩机32、冷凝器33、膨胀阀34以及制冷器14的蒸气压缩式制

冷机。在本实施方式中,作为制冷循环31的制冷剂,使用氟利昂系制冷剂,制冷循环31是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。

[0045] 压缩机32是带驱动式压缩机,吸入、压缩并排出制冷循环31的制冷剂。带驱动式压缩机是通过发动机的驱动力而由发动机带驱动的压缩机。

[0046] 冷凝器33是通过使从压缩机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的冷凝器。在冷凝器33中,从压缩机32排出的高压侧制冷剂潜热变化。

[0047] 膨胀阀34是使从冷凝器33流出的液相制冷剂减压膨胀的减压部。膨胀阀34是具有感温部的温度式膨胀阀。感温部基于制冷器14出口侧制冷剂的温度以及压力来检测制冷器14出口侧制冷剂的过热度。温度式膨胀阀具有调节节流通路面积的机械机构,以使制冷器14出口侧制冷剂的过热度成为预定的规定范围。

[0048] 制冷器14是使由膨胀阀34减压膨胀后的低压制冷剂与冷却水进行热交换而使低压制冷剂蒸发的蒸发器。在制冷器14中,由膨胀阀34减压膨胀后的低压制冷剂潜热变化。由制冷器14蒸发了的气相制冷剂被吸入压缩机32并被压缩。

[0049] 在散热器13中通过外气对冷却水进行冷却,与此相对,在制冷器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,能够使由制冷器14冷却的冷却水的温度低于由散热器13冷却的冷却水的温度。具体而言,在散热器13中无法将冷却水冷却到比外气的温度低的温度,与此相对,在制冷器14中能够将冷却水冷却到比外气的温度低的温度。

[0050] 中冷器15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。涡轮增压器是对发动机的进气进行增压的增压机。

[0051] 冷却器芯16是使由制冷器14冷却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空气冷却用热交换器。

[0052] 冷却器芯16是使冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换而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。

[0053] 第一泵11、制冷器14以及冷却器芯16配置于第一循环流路21。第一循环流路21是供冷却水进行循环的环状的流路。第一循环流路21通过第一循环流路形成部而形成。

[0054] 第一泵11、制冷器14以及冷却器芯16在第一循环流路21中以冷却水依次流过第一泵11、冷却器芯16、制冷器14的方式相互串联配置。

[0055] 第二泵12、散热器13以及中冷器15配置于第二循环流路22。第二循环流路22是供冷却水进行循环的环状的流路。第二循环流路22通过第二循环流路形成部而形成。

[0056] 第二泵12、散热器13以及中冷器15在第二循环流路22中以冷却水依次流过第二泵12、中冷器15、散热器13的方式相互串联配置。

[0057] 第一循环流路21以及第二循环流路22经由第一连通流路23以及第二连通流路24而相互连通。

[0058] 第一连通流路23连接于第一循环流路21中的冷却器芯16的冷却水出口侧且制冷器14的冷却水入口侧的部位以及第二循环流路22中的中冷器15的冷却水出口侧且散热器13的冷却水入口侧的部位。第一连通流路23通过第一连通流路形成部而形成。

[0059] 第二连通流路24连接于第一循环流路21中的制冷器14的冷却水出口侧且第一泵11的冷却水吸入侧的部位以及第二循环流路22中的散热器13的冷却水出口侧且第二泵12的冷却水吸入侧的部位。换言之,第二连通流路24连接于第一循环流路21中的制冷器14的

冷却水出口侧且冷却器芯16的冷却水入口侧的部位以及第二循环流路22中的散热器13的冷却水出口侧且中冷器15的冷却水入口侧的部位。第二连通流路24通过第二连通流路形成部而形成。

[0060] 在第一连通流路23与第一循环流路21的连接部配置第一三通阀25。第一三通阀25具有冷却器芯16的冷却水出口侧、制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧三个端口。

[0061] 第一三通阀25是切换冷却器芯16的冷却水出口侧、制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧这三个端口间的连通状态的电磁阀。通过控制装置40控制第一三通阀25的动作。

[0062] 第一三通阀25能够使冷却器芯16的冷却水出口侧、制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧这三个端口全部相互连通。

[0063] 第一三通阀25能够仅使冷却器芯16的冷却水出口侧以及制冷器14的冷却水入口侧这两个端口相互连通。第一三通阀25能够仅使冷却器芯16的冷却水出口侧以及第一连通流路23侧这两个端口相互连通。第一三通阀25能够仅使制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧这两个端口相互连通。

[0064] 第一三通阀25是切换如下状态的切换部：第一循环流路21与第二循环流路22通过第一连通流路23以及第二连通流路24连通的状态和不连通的状态。

[0065] 第二循环流路22与旁通流路26连接。旁通流路26连接第二循环流路22中的比与第一连通流路23连接的连接部更靠近中冷器15的冷却水出口侧的部位以及第二循环流路22中的比与第二连通流路24连接的连接部更靠近第二泵12的冷却水吸入侧的部位。旁通流路26通过旁通流路形成部而形成。

[0066] 第二三通阀27配置于第二循环流路22与旁通流路26合流的合流部。具体而言，第二三通阀27配置于第二循环流路22中的散热器13的冷却水出口侧且第二泵12的冷却水吸入侧的部位与旁通流路26的连接部。

[0067] 第二三通阀27具有散热器13的冷却水出口侧、第二泵12的冷却水吸入侧以及旁通流路26侧这三个端口。第二三通阀27是切换三个端口间的连通状态的恒温器。

[0068] 恒温器是冷却水温度响应阀。冷却水温度响应阀具有热蜡和机械机构。热蜡的体积根据温度而变化。机械机构根据热蜡的体积变化使阀体位移而对冷却水流路进行开闭。第二三通阀27也可以是通过控制装置40控制其动作的电磁阀。

[0069] 第二三通阀27能够使散热器13的冷却水出口侧、第二泵12的冷却水吸入侧以及旁通流路26侧这三个端口全部相互连通。

[0070] 第二三通阀27能够仅使散热器13的冷却水出口侧以及第二泵12的冷却水吸入侧的这两个端口相互连通。第二三通阀27能够仅使第二泵12的冷却水吸入侧以及旁通流路26侧的这两个端口相互连通。

[0071] 第二三通阀27是调整在旁通流路26流动的冷却水与在散热器13流动的冷却水的流量比的流量比调整部。

[0072] 冷却器芯16收容于车辆用空调装置的室内空调单元的壳体。室内空调单元的壳体形成向车室内吹送的送风空气的空气通路，由具有一定程度的弹性且强度优异的树脂（例如，聚丙烯）成形。在室内空调单元的壳体内的空气流最上游侧配置内外气切换箱。内外气

切换箱是切换导入车室内空气(以下,称为内气)和车室外空气(以下,称为外气)的内外气导入部。

[0073] 内外气切换门是将室内空调单元的吸入口模式切换成内气导入模式或外气导入模式的吸入口模式切换部。在内气导入模式中,向室内空调单元的壳体内导入内气。在外气导入模式中,向室内空调单元的壳体内导入外气。

[0074] 在内外气切换箱的空气流下游侧配置室内送风机。室内送风机是将经由内外气切换箱吸入的空气(即内气以及外气)向车室内吹送的送风装置。室内送风机是通过电动机驱动离心多翼风扇(换言之西洛克风扇)的电动送风机。

[0075] 在室内空调单元的壳体内,在室内送风机的空气流下游侧配置冷却器芯16。在室内空调单元的壳体内,在冷却器芯16的空气流下游侧配置加热器芯。加热器芯是使发动机冷却水与在室内空调单元的壳体内流动的空气进行热交换而加热在室内空调单元的壳体内流动的空气加热用热交换器。

[0076] 发动机冷却水是用于冷却发动机的发动机冷却用热介质。发动机冷却水在发动机冷却回路循环。在发动机冷却回路配置发动机以及加热器芯等。

[0077] 在室内空调单元的壳体内,在冷却器芯16的空气流下游侧部位形成加热器芯旁通路。加热器芯旁通路是使通过冷却器芯16后的空气不通过加热器芯地流动的空气通路。

[0078] 在室内空调单元的壳体内,在冷却器芯16与加热器芯之间配置空气混合门。

[0079] 空气混合门是使流入加热器芯的空气与流入加热器芯旁通路的空气的风量比例连续变化的风量比例调节部。空气混合门是能够转动的板状门、能够滑动的门等,通过电动促动器驱动。

[0080] 在室内空调单元的壳体的空气流最下游部配置吹出口。在室内空调单元的壳体内流动的空气从吹出口向作为空调对象空间的车室内吹出。作为该吹出口,具体而言,设有除霜吹出口、面部吹出口以及脚部吹出口。

[0081] 除霜吹出口向车辆前面窗玻璃的内侧的面吹出空调风。面部吹出口向乘员的上半身吹出空调风。脚部吹出口向乘员的脚边吹出空调风。

[0082] 在室内空调单元的壳体内,在吹出口的空气流上游侧配置吹出口模式门。吹出口模式门是切换吹出口模式的吹出口模式切换部。吹出口模式门通过电动促动器驱动。

[0083] 作为通过吹出口模式门切换的吹出口模式,例如具有面部模式、双级模式、脚部模式以及脚部除霜模式。

[0084] 面部模式是使面部吹出口全开而从面部吹出口向车室内乘员的上半身吹出空气的吹出口模式。双级模式是使面部吹出口和脚部吹出口这两者开口而向车室内乘员的上半身和脚边吹出空气的吹出口模式。

[0085] 脚部模式是使脚部吹出口全开并且使除霜吹出口开口小开度量而主要从脚部吹出口吹出空气的吹出口模式。脚部除霜模式是使脚部吹出口以及除霜吹出口开口相同程度,从脚部吹出口以及除霜吹出口双方吹出空气的吹出口模式。

[0086] EGR冷却器是构成使发动机的排气气体的一部分向进气侧回流而减少由节流阀产生的泵吸损失的EGR(排气气体再循环)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。

[0087] 接着,基于图2对车辆用冷却系统10的电控制部进行说明。控制装置40由包含CPU、ROM以及RAM等公知的微型计算机及其周边电路构成,基于存储于其ROM内的空调控制程序而进行各种运算、处理,控制连接于输出侧的各种控制对象设备的动作。

[0088] 通过控制装置40控制的控制对象设备是第一泵11、第二泵12、第一三通阀25、室外送风机20以及压缩机32等。

[0089] 控制装置40中的对连接于其输出侧的各种控制对象设备的动作进行控制的硬件以及软件是控制各自的控制对象设备的动作的控制部。

[0090] 控制装置40中的控制第一泵11以及第二泵12的动作的硬件以及软件是泵控制部40a。

[0091] 控制装置40中的控制第一三通阀25的动作的硬件以及软件是阀控制部40b。阀控制部40b是切换冷却水的循环状态的切换控制部。

[0092] 控制装置40中的控制室外送风机20的动作的硬件以及软件是室外送风机控制部40c。控制装置40中的控制压缩机32的动作的硬件以及软件是压缩机控制部40d。

[0093] 各控制部40a、40b、40c、40d也可以相对于控制装置40分体构成。

[0094] 向控制装置40的输入侧输入内气温度传感器41、外气温度传感器42、日照传感器43、制冷器温度传感器44、冷却器芯温度传感器45、散热器温度传感器46、中冷器温度传感器47等传感器组的检测信号。

[0095] 内气温度传感器41是检测内气的温度(换言之车室内温度)的检测部。外气温度传感器42是检测外气的温度(换言之车室外温度)的检测部。日照传感器43是检测车室内的日照量的检测部。

[0096] 制冷器温度传感器44是检测制冷器14的温度的检测部。例如,制冷器温度传感器44检测从制冷器14流出的冷却水的温度。

[0097] 冷却器芯温度传感器45是检测冷却器芯16的温度的检测部。冷却器芯温度传感器45是例如检测冷却器芯16的热交换翅片的温度的翅片热敏电阻、检测在冷却器芯16流动的冷却水的温度的水温传感器等。

[0098] 散热器温度传感器46是检测散热器13的温度的检测部。例如,散热器温度传感器46是检测从散热器13流出的冷却水的温度的检测部。

[0099] 中冷器温度传感器47是检测中冷器15的温度的检测部。例如,中冷器温度传感器47是检测中冷器15的出口进气的温度的翅片热敏电阻、检测在中冷器15流动的冷却水的温度的水温传感器等。

[0100] 向控制装置40的输入侧输入来自设置于操作面板48的各种空调操作开关的操作信号。例如,操作面板48配置于车室内前部的仪表盘附近。

[0101] 设置于操作面板48的各种空调操作开关是除霜开关、空调开关、自动开关、车室内温度设定开关、风量设定开关以及空调停止开关等。

[0102] 除霜开关是设定或解除除霜模式的开关。除霜模式是如下吹出口模式:从室内空调单元的除霜吹出口向前窗玻璃的内表面吹出空调风,防止前窗玻璃起雾,或者在窗起雾时去除窗雾。

[0103] 空调开关是切换制冷或除湿的工作、停止(换言之开、关)的开关。风量设定开关是设定从室内送风机吹送的风量的开关。自动开关是设定或解除空调的自动控制的开关。

[0104] 车室内温度设定开关是通过乘员的操作来设定车室内目标温度的目标温度设定部。空调停止开关是使空调停止的开关。

[0105] 控制装置40基于外气温度和车室内吹出空气的目标吹出温度TAO来决定空调模式。目标吹出温度TAO是用于使内气温度Tr迅速地接近乘员的所希望的目标温度Tset而决定的值,根据下述数式F1算出。

[0106]  $TAO = K_{set} \times T_{set} - Kr \times Tr - Kam \times Tam - Ks \times Ts + C \cdots F1$

[0107] 在该数式中,Tset是通过车室内温度设定开关而设定的车室内的目标温度,Tr是通过内气温度传感器41而检测到的内气温度,Tam是通过外气温度传感器42而检测到的外气温度,Ts是通过日照传感器43而检测到的日照量。Kset、Kr、Kam、Ks控制增益,C是校正用常数。

[0108] 例如,控制装置40在目标吹出温度TAO低于外气温度的情况下,将空调模式决定为制冷模式,在目标吹出温度TAO高于外气温度的情况下,将空调模式决定为制热模式。

[0109] 控制装置40中的决定空调模式的硬件以及软件是空调模式决定部。空调模式决定部也可以与控制装置40分体地构成。

[0110] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置40控制第一泵11、第二泵12、压缩机32以及第一三通阀25等动作,从而切换成各种各样的工作模式。

[0111] 例如,切换成独立工作模式、压缩机停止除湿模式、进气冷却优先模式、进气冷却辅助模式。以下,对独立工作模式、压缩机停止除湿模式、进气冷却优先模式以及进气冷却辅助模式进行说明。

[0112] (1) 独立工作模式

[0113] 图3所示的独立工作模式是使中冷器15进行的进气冷却和冷却器芯16进行的冷却除湿相互独立进行的工作模式。独立工作模式是使用频率最高的基本的工作模式。

[0114] 在独立工作模式中,第一三通阀25仅使冷却器芯16的冷却水出口侧以及制冷器14的冷却水入口侧这两个端口相互连通。

[0115] 由此,如图3的粗实线所示,冷却水在第一循环流路21以及第二循环流路22中相互独立进行循环,因此即使在第一循环流路21以及第二循环流路22中的一方的流路中冷却水温度变化,对另一方的流路也不造成影响。

[0116] 在独立工作模式中,通过进行压缩机32的开、关、容量控制,从而能够使制冷器14中的热交换量变化而使流入冷却器芯16的冷却水的温度变化,因此能够控制冷却器芯16的热交换能力。

[0117] 在独立工作模式中,通过使第一泵11排出的冷却水的流量变化,也能够控制冷却器芯16的热交换能力。

[0118] 在独立工作模式中,根据第二三通阀27的阀开度,向散热器13的冷却水流量变化,从而向外气的散热量变化,因此流入中冷器15的冷却水的温度变化。例如,第二三通阀27的阀开度变化,使得由中冷器15热交换后的进气的温度成为规定温度(例如30~40℃)以下。进一步,通过使第二泵12排出的冷却水的流量变化,从而能够更细微地控制由中冷器15热交换后的进气的温度。

[0119] (2) 压缩机停止除湿模式

[0120] 图4所示的压缩机停止除湿模式是室内空调单元的吸入口模式为内气导入模式,

且在外气温低于车室内温度的情况下执行的。压缩机停止除湿模式是将由散热器13通过外气而冷却后的冷却水送至冷却器芯16来对内气进行除湿的工作模式。压缩机停止除湿模式是用于使压缩机32停止来降低消耗动力而执行的。

[0121] 在压缩机停止除湿模式中,第一三通阀25仅使冷却器芯16的冷却水出口侧以及第一连通流路23侧这两个端口相互连通。

[0122] 由此,冷却水如图4的粗实线所示那样循环。从第一泵11排出的冷却水以冷却器芯16、第一三通阀25、散热器13、第一泵11的顺序循环。从第二泵12排出的冷却水以中冷器15、散热器13、第二泵12的顺序循环。

[0123] 在散热器13中,第一循环流路21的冷却水与第二循环流路22的冷却水混合,因此第一循环流路21与第二循环流路22相互对冷却水的温度造成影响。

[0124] 在压缩机停止除湿模式中,第二三通阀27调整阀开度,使得冷却水的大部分在旁通流路26流动,向散热器13的冷却水的流量为微量即可。其理由如下。

[0125] 压缩机停止除湿模式是在外气温低于车室内温度的情况下实施的,因此,在压缩机停止除湿模式中,流入中冷器15的进气的温度也低。在本实施方式中,为了不从进气产生冷凝水,需要使由中冷器15冷却后的进气的温度不过度下降。另外,例如,在城市街道行驶、平坦路的100km/h左右的行驶的情况下,行驶负荷变高进气增压仅在出发、加速时等少数机会,因此中冷器15的时间平均的热交换量非常小(例如,0.2kW左右以下)。

[0126] 另一方面,例如,在由冷却器芯16将温度为25℃、湿度为50%、流量为200m<sup>3</sup>/h的内气冷却到1℃为止的情况下,将冷却器芯16的冷却水的流量设为10L/min,则需要使流入冷却器芯16的冷却水为-5℃左右,需要的冷却量为2.8kW左右,从冷却器芯16流出的冷却水的温度为0℃左右。

[0127] 因此,散热器13与进气冷却量对应,能够散热3kW左右即可,因此通过一般的散热器能够充分地散热。

[0128] 即,根据本实施方式,在散热器13中,能够产生比外气的温度高5℃左右的温度的冷却水,因此外气温为5℃左右以下,则能够对25℃的内气进行冷却除湿。

### [0129] (3) 进气冷却优先模式

[0130] 图5所示的进气冷却优先模式是如下工作模式:使冷却器芯16进行的制冷停止,除散热器13的冷却水冷却能力以外,还利用制冷器14的冷却水冷却能力来使进气温度下降,从而能够使发动机输出增大。

[0131] 在进气冷却优先模式中,第一三通阀25仅使制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧这两个端口相互连通。另外,在进气冷却优先模式中,使第一泵11停止。

[0132] 由此,如图5的粗实线所示,从第二泵12排出的冷却水在流过中冷器15后在散热器13侧和制冷器14侧分支,在并列地流过散热器13和制冷器14后合流并被吸入第二泵12。

[0133] 例如,在发动机的排气量为1500cc左右,发动机的输出为最大时的散热器13的散热量为15kW左右的情况下,在不利用制冷器14的冷却水冷却能力的情况下,流入中冷器15的冷却水的温度为44℃,从中冷器15流出的进气的温度为50℃,相对于此,若利用3kW的制冷器14的冷却水冷却能力,则能够使流入中冷器15的冷却水的温度降低至约37℃,使从中冷器15流出的进气的温度降低至约43℃,进而能够使发动机输出增加7kW左右。

[0134] 另外,由制冷器14对冷却水进行冷却,从而流入散热器13的冷却水的温度也降低,

因此在散热器13中散热量也减少2kW,整体的冷却量的增加为1kW。

[0135] 另外,为了由制冷器14对冷却水进行冷却而驱动压缩机32,因此压缩机32消耗1.5kW左右的动力。压缩机32通过发动机的驱动力而驱动,因此发动机输出提高效果与其对应地减少,但相抵消能够得到5.5kW的发动机输出提高效果。

[0136] (4) 进气冷却辅助模式

[0137] 图6所示的进气冷却辅助模式是如下工作模式:利用制冷器14的冷却水冷却能力进行基于冷却器芯16的制冷,并且将制冷器14的冷却水冷却能力的一部分用作为进气冷却的辅助。

[0138] 在进气冷却辅助模式中,第一三通阀25使冷却器芯16的冷却水出口侧、制冷器14的冷却水入口侧以及第一连通流路23侧这三个端口所部相互连通。另外,调整第一三通阀25的阀开度,使得来自冷却器芯16侧的冷却水与来自中冷器15侧的冷却水以规定的流量比例向制冷器14侧流动。

[0139] 由此,如图6的粗实线所示,从第一泵11排出的冷却水和从第二泵12排出的冷却水流经制冷器14,由制冷器14冷却后的冷却水的一部分在中冷器15流动而冷却进气,由制冷器14冷却后的冷却水的剩余在冷却器芯16流动而进行制冷。

[0140] 另外,通过控制泵输出,以提高第二泵12的输出,降低第一泵11的输出,从而使从中冷器15流出的冷却水容易被引入制冷器14侧。

[0141] 在上述各工作模式中,使向散热器13流动的冷却水流量产生变化而调整向外气的散热量,与绕过散热器13而来的水混合,从而能够使流入中冷器15的冷却水的温度变化而控制中冷器15的出口进气温度。

[0142] 在本实施方式中,第一连通流路23连接于第一循环流路21中的冷却器芯16的冷却水出口侧且制冷器14的冷却水入口侧的部位与第二循环流路22中的中冷器15的冷却水出口侧且散热器13的冷却水入口侧的部位。第二连通流路24连接于第一循环流路21中的制冷器14的冷却水出口侧且冷却器芯16的冷却水入口侧的部位与第二循环流路22中的散热器13的冷却水出口侧且中冷器15的冷却水入口侧的部位。第一三通阀25切换如下状态:第一循环流路21与第二循环流路22通过第一连通流路23以及第二连通流路24连通的状态以及不连通的状态。

[0143] 由此,第一三通阀25使第一循环流路21与第二循环流路22连通,从而能够使由散热器13冷却后的冷却水向冷却器芯16流动。因此,在低外气温度时,即使让制冷循环31的压缩机32停止,也能够由冷却器芯16对空气进行冷却除湿。

[0144] 在本实施方式中,第一三通阀25配置于第一循环流路21与第一连通流路23的连接部。第一三通阀25能够切换如下状态:使冷却器芯16的冷却水出口侧与制冷器14的冷却水入口侧连通的状态、使冷却器芯16的冷却水出口侧与第一连通流路23连通的状态、使制冷器14的冷却水入口侧与第一连通流路23侧连通的状态。

[0145] 由此,能够切换成图3~6所示的独立工作模式、压缩机停止除湿模式、进气冷却优先模式、进气冷却辅助模式。

[0146] 在本实施方式中,第一三通阀25能够调整从冷却器芯16的冷却水出口侧向制冷器14的冷却水入口侧流动的冷却水与从第一连通流路23侧向制冷器14的冷却水入口侧流动的冷却水的流量比。由此,能够将冷却器芯16以及中冷器15双方调整为适当的温度。

[0147] 在本实施方式中,第二三通阀27调整在旁通流路26流动的冷却水与在散热器13流动的冷却水的流量比。由此,能够使向散热器13流动的冷却水的流量变化而调整向外气的散热量,因此能够控制中冷器15的进气冷却温度。

[0148] 在本实施方式中,第二三通阀27配置于第二循环流路22中的散热器13的冷却水出口侧且中冷器15的冷却水入口侧的部位与旁通流路26的连接部。第二三通阀27调整从散热器13的冷却水出口侧向中冷器15的冷却水入口侧流动的冷却水与从旁通流路26侧向中冷器15的冷却水入口侧流动的冷却水的流量比。由此,能够将中冷器15调整为适当的温度。

[0149] (第二实施方式)

[0150] 本实施方式的车辆用冷却系统10的整体结构如图7所示。在本实施方式中,相对于第一实施方式,变更第一泵11、制冷器14以及冷却器芯16的配置。

[0151] 在本实施方式中,也与第一实施方式相同,能够切换成图8所示的独立工作模式、图9所示的压缩机停止除湿模式、图10所示的进气冷却优先模式、图11所示的进气冷却辅助模式。

[0152] 在本实施方式的上述各模式中,第一循环流路21的冷却水的循环方向与第一实施方式的相反,但能够获取与第一实施方式相同的作用效果。

[0153] 能够将上述实施方式适当组合。能够将上述实施方式进行例如以下那样的各种各样的变形。

[0154] 在上述实施方式中,中冷器15配置于第二泵12与散热器13之间,但中冷器15也可以配置于第二三通阀27与第二泵12之间。

[0155] 在上述实施方式中,第二三通阀27配置于第二循环流路22与旁通流路26合流的合流部,但第二三通阀27也可以配置于旁通流路26从第二循环流路22分支的分支部。车辆用冷却系统10也可以不具备旁通流路26以及第二三通阀27。

[0156] 在上述实施方式中,第一泵11配置于制冷器14与冷却器芯16之间,但第一泵11也可以配置于冷却器芯16与第一三通阀25之间。

[0157] 在上述实施方式中,使用冷却水作为车辆用冷却系统10的热介质,但也可以使用油等各种介质作为热介质。

[0158] 作为热介质,也可以使用纳米流体。纳米流体是混入了粒子径为纳米级的纳米粒子的流体。通过将纳米粒子混入热介质,除了如使用了乙二醇的冷却水(所谓防冻液)那样使凝固点下降的作用效果外,还能够得到如下作用效果。

[0159] 即,能够得到:使特定的温度带的热传导率提高的作用效果、使热介质的热容量增加的作用效果、防止金属配管的防腐蚀效果、防止橡胶配管的劣化的作用效果以及提高极低温度下的热介质的流动性的作用效果。

[0160] 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、附加物质而产生各种变化。

[0161] 由此,能够使热传导率提高,因此与使用了乙二醇的冷却水相比,即使是较少的量的热介质也能够得到相同的冷却效率。

[0162] 另外,能够使热介质的热容量增加,因此能够使热介质自身的蓄冷热量增加。热介质自身的蓄冷热量是指基于显热的蓄冷热的量。

[0163] 通过使蓄冷热量增加,从而即使在不使压缩机32工作的状态下,在某程度的时间

能够实施利用了蓄冷热的设备的冷却、加热的温度调整，因此能够实现车辆用冷却系统10的省动力化。

[0164] 纳米粒子的长宽比优选为50以上。因为能够得到充分的热传导率。另外，长宽比是表示纳米粒子的纵与横的比率的形状指标。

[0165] 作为纳米粒子，能够使用包含Au、Ag、Cu以及C的任一的粒子。具体而言，作为纳米粒子的结构原子，能够使用Au纳米粒子、Ag纳米线、CNT、石墨烯、石墨芯壳型纳米粒子以及含有Au纳米粒子的CNT等。CNT是指碳纳米管。石墨芯壳型纳米粒子是指如包围上述原子那样的具有碳纳米管等的结构体的粒子体。

[0166] 在上述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定于此，也可以使用二氧化碳等自然制冷剂、碳氢化合物系制冷剂等。

[0167] 上述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。

[0168] 本发明以实施例为基准进行了记述，但本发明被理解为不限定于该实施例、结构。本发明还包含各种各样的变形例、等同范围内的变形。此外，各种各样的组合、方式，并且包含仅其中之一的要素、之上或之下的其他组合、方式也纳入本发明的范畴、思想范围。

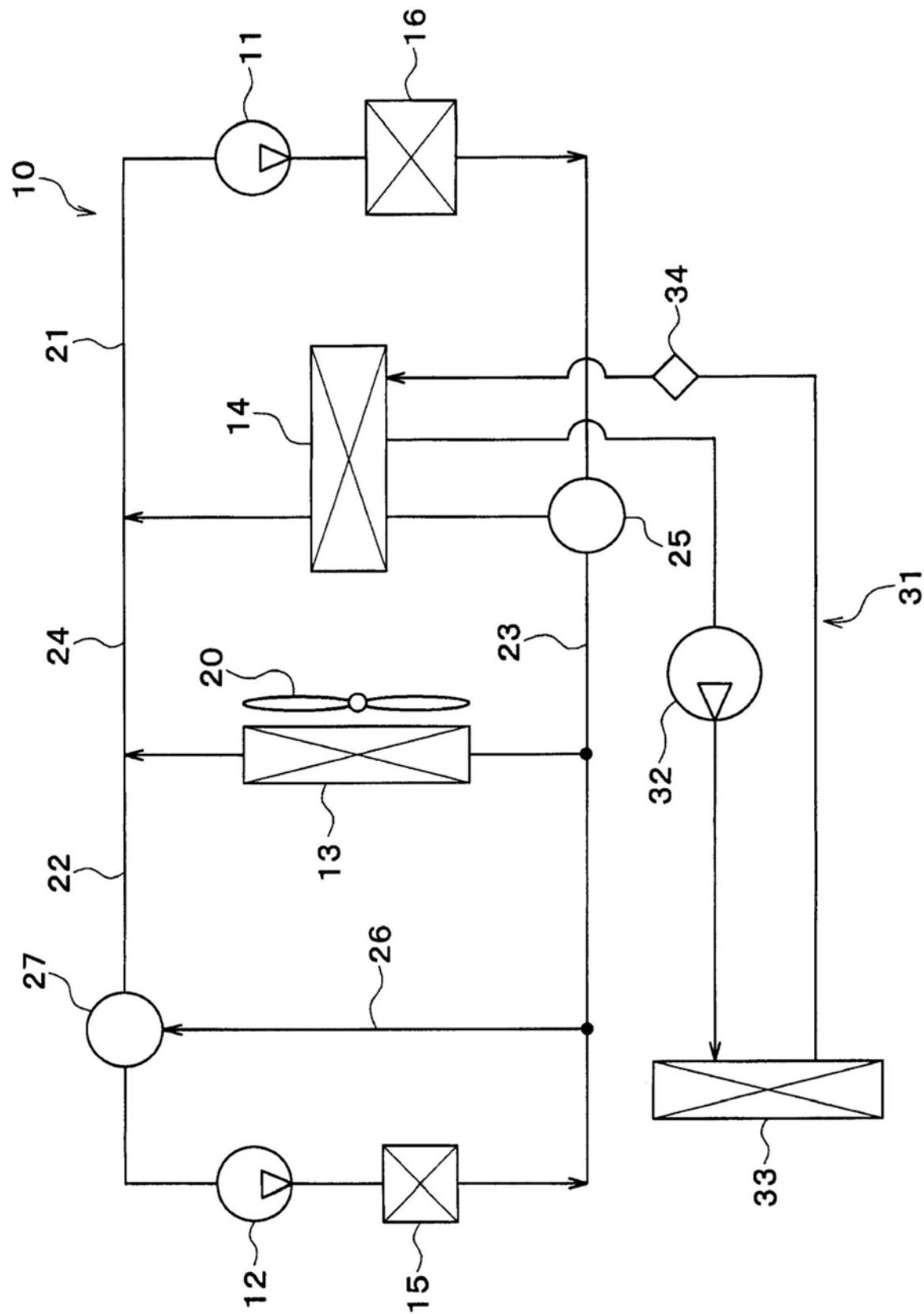


图1

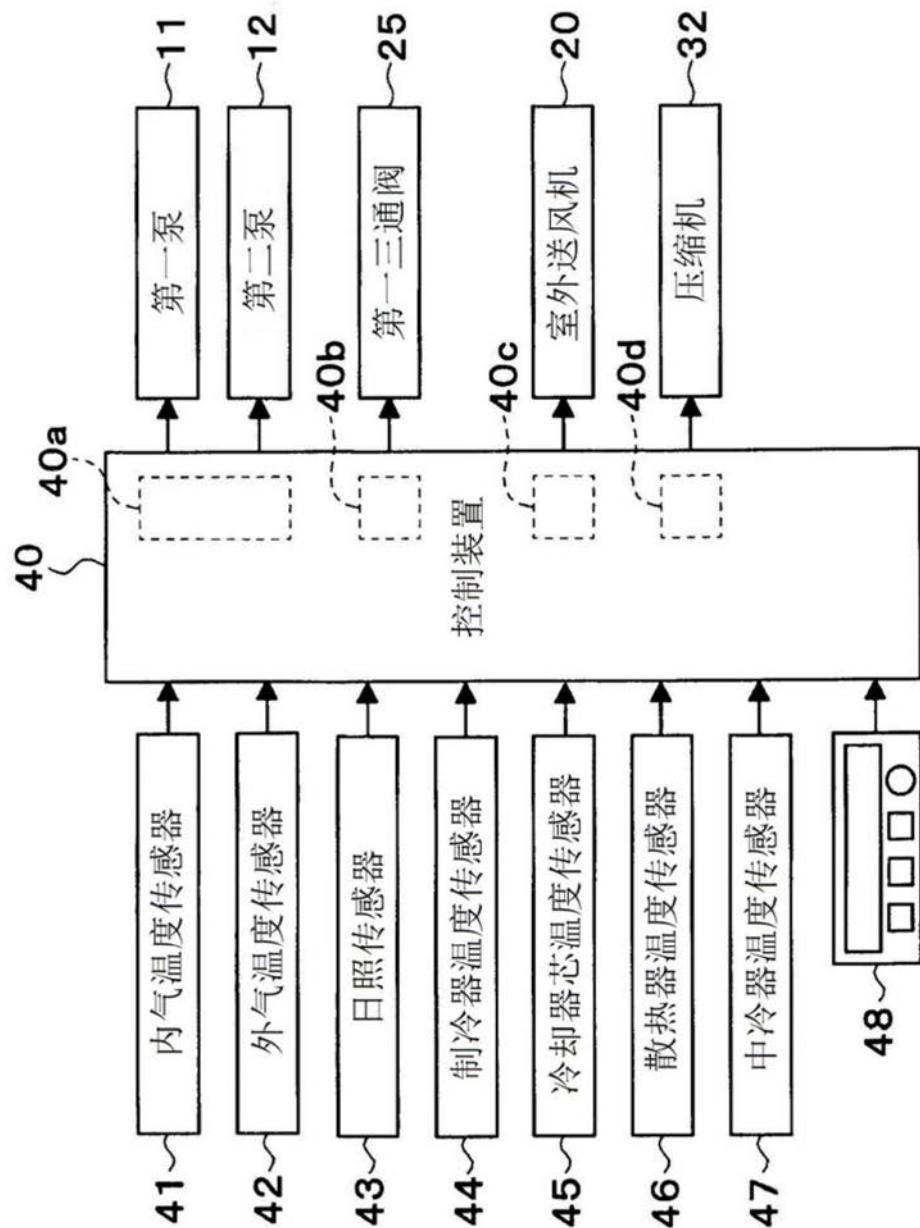


图2

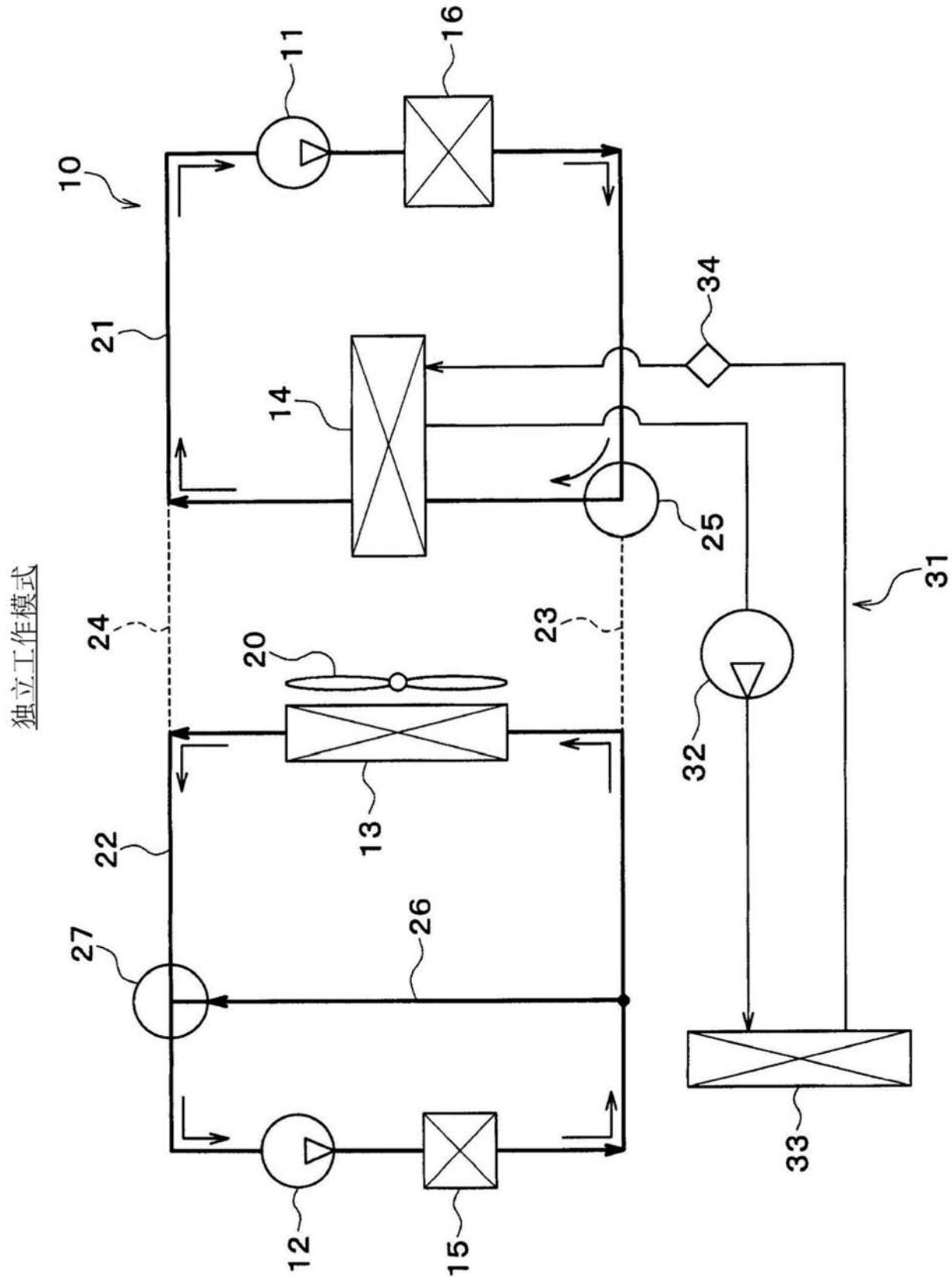


图3

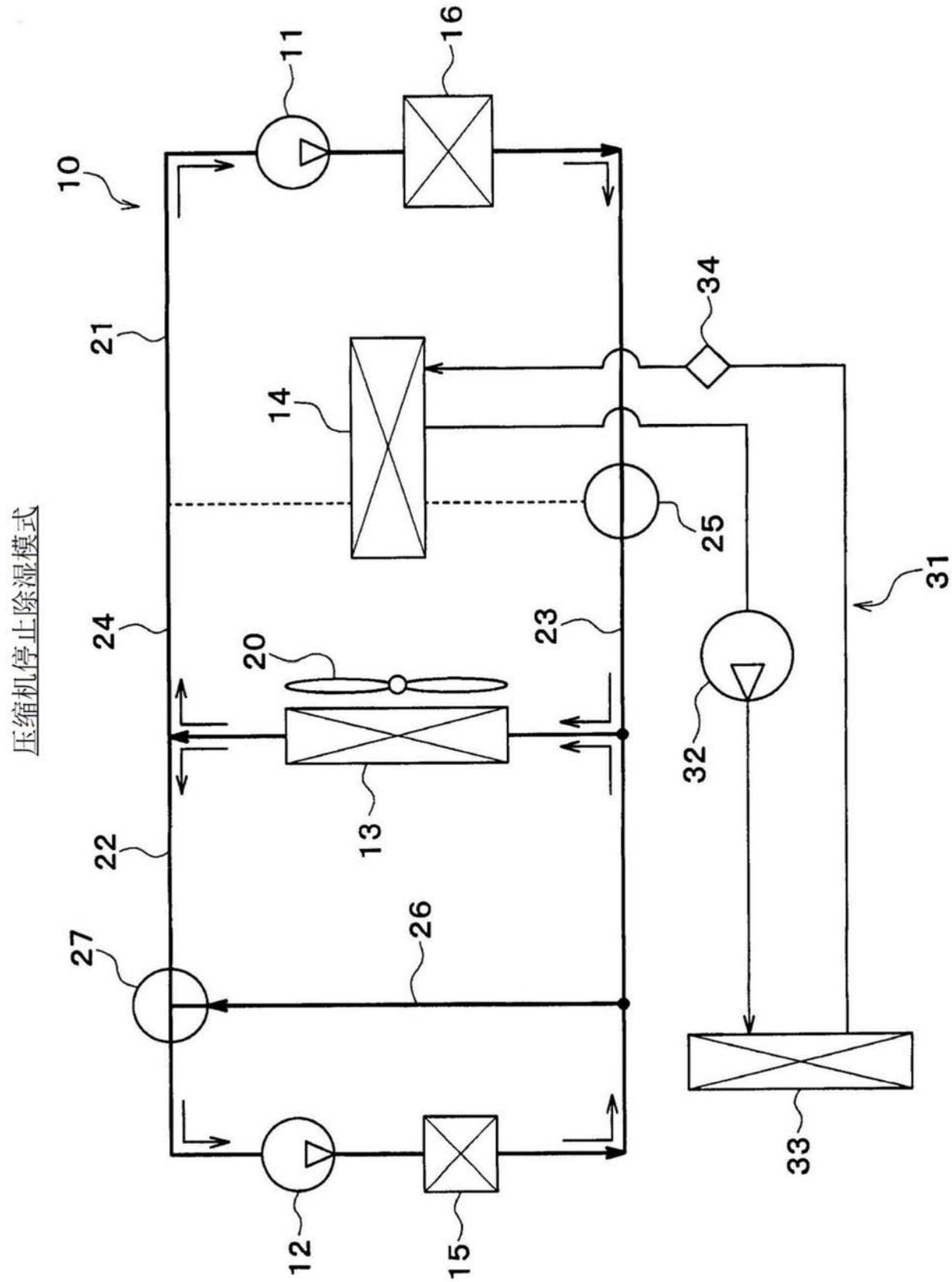


图4

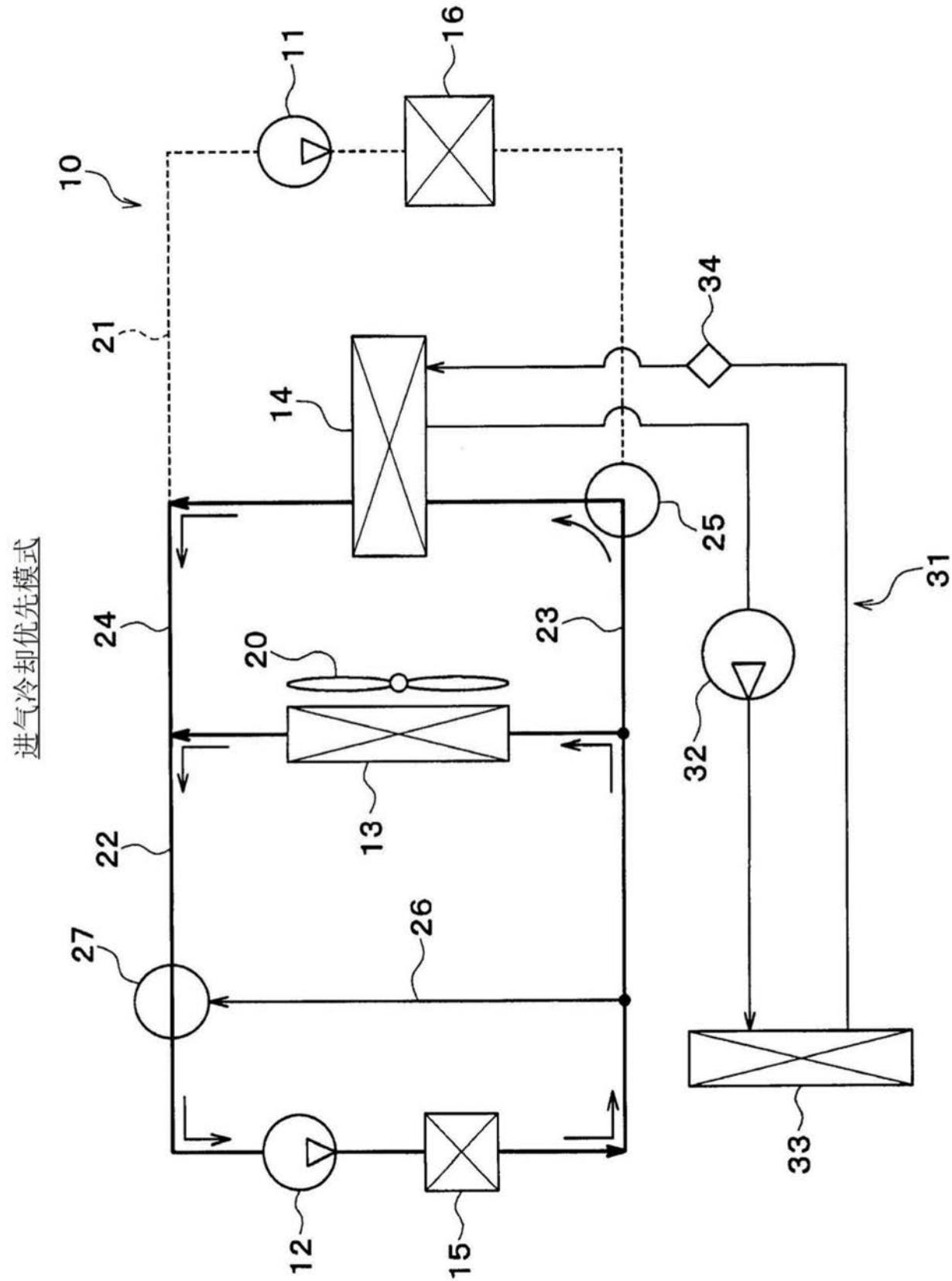


图5

进气冷却辅助模式

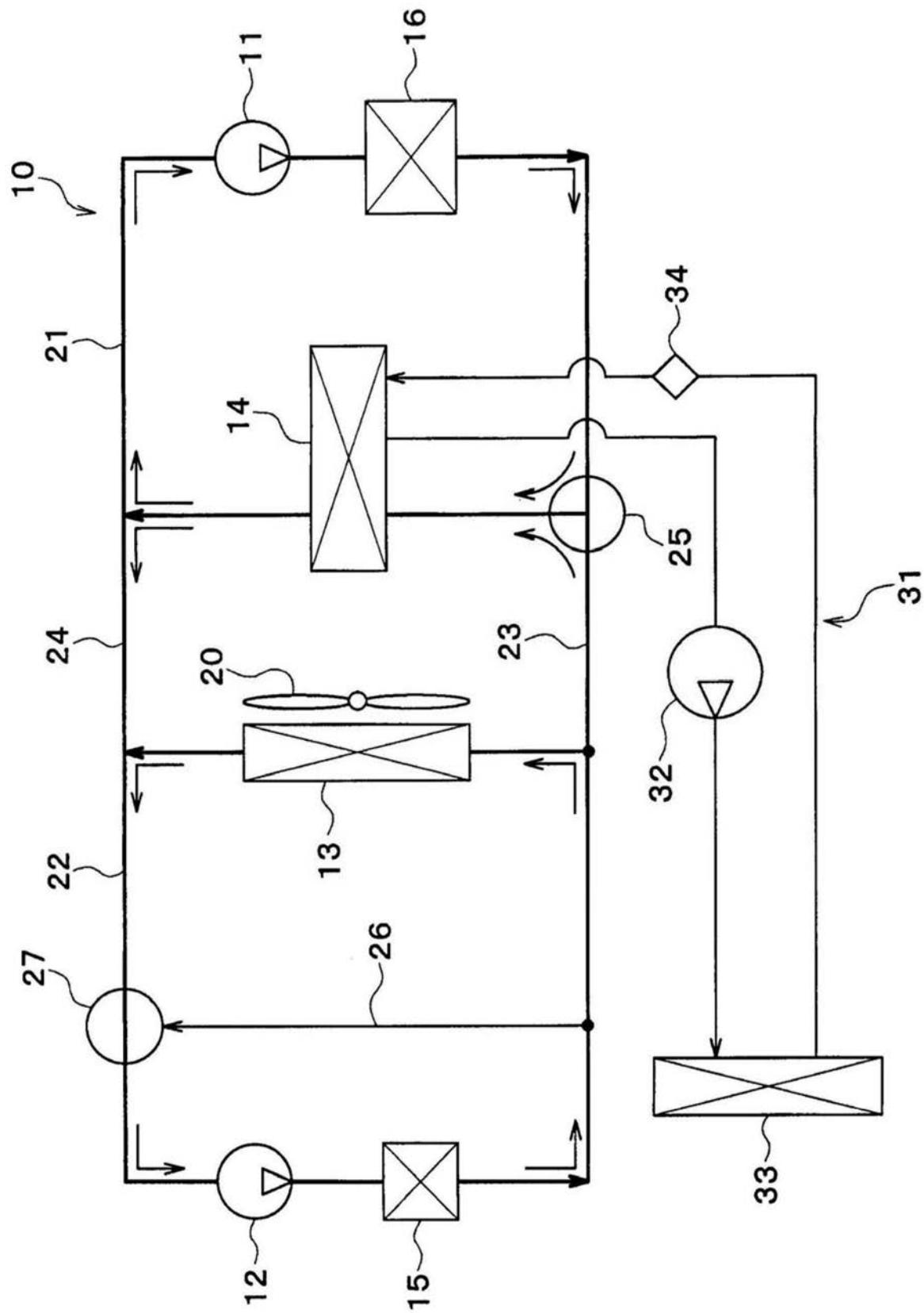


图6

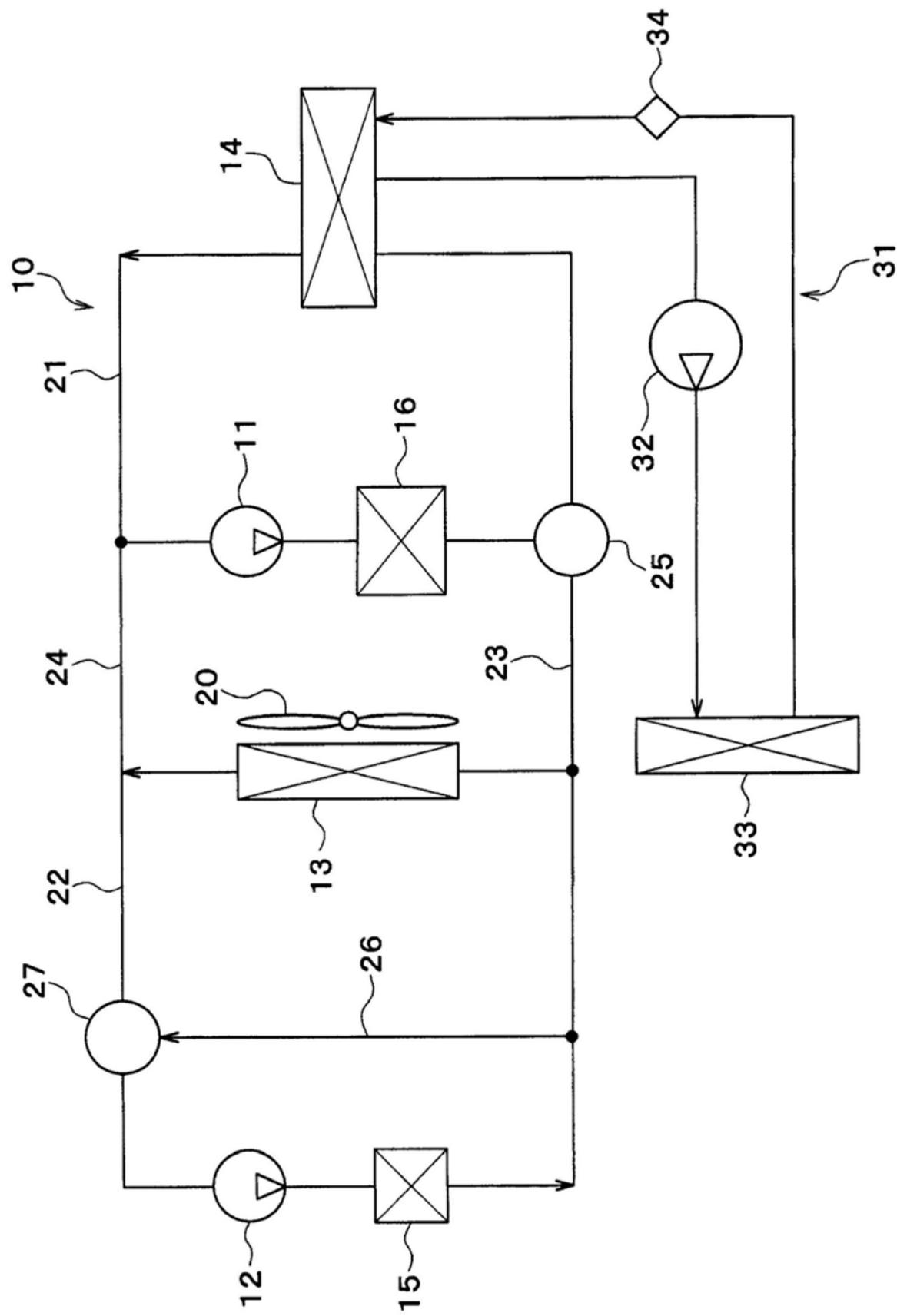


图7

独立工作模式

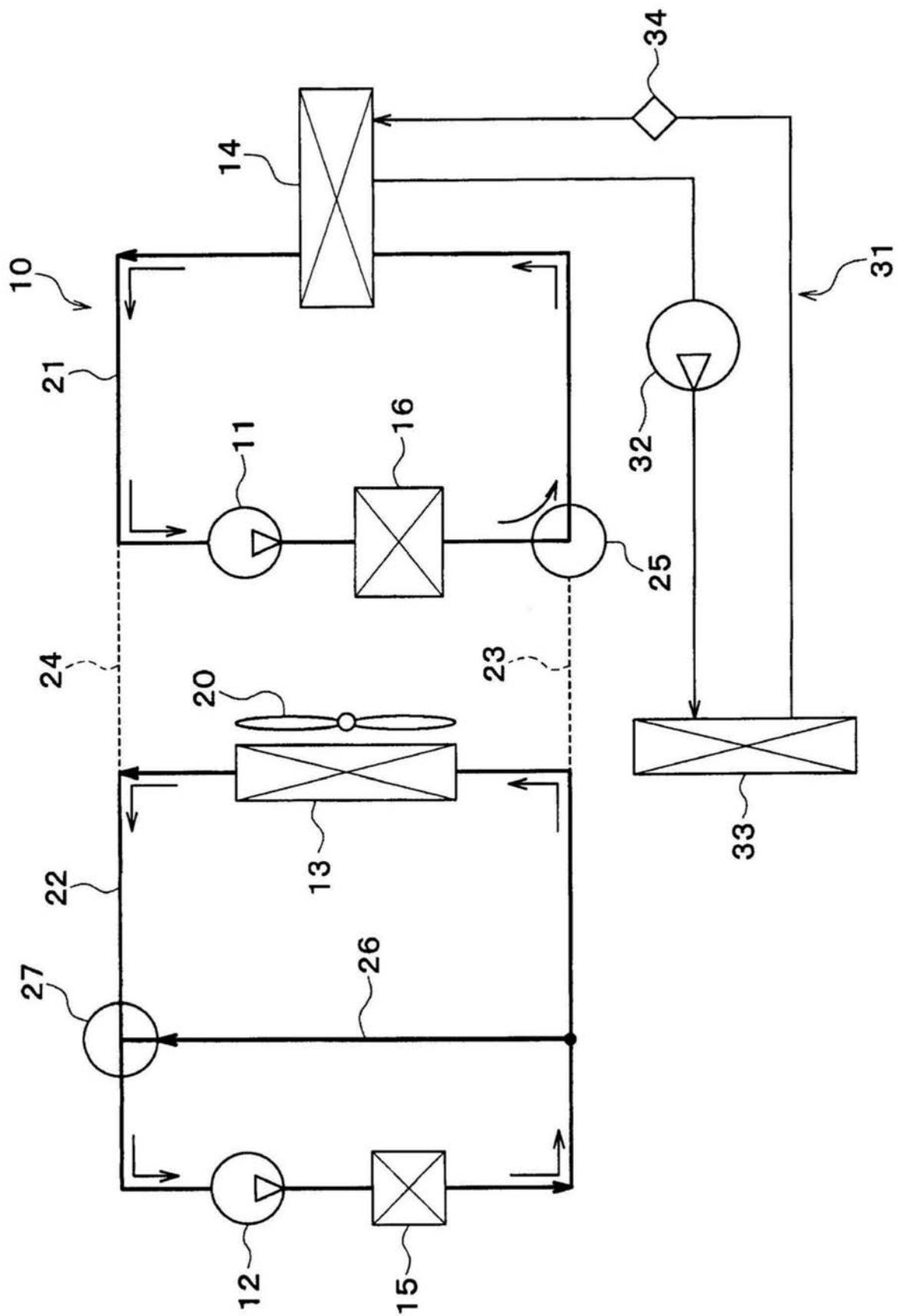


图8

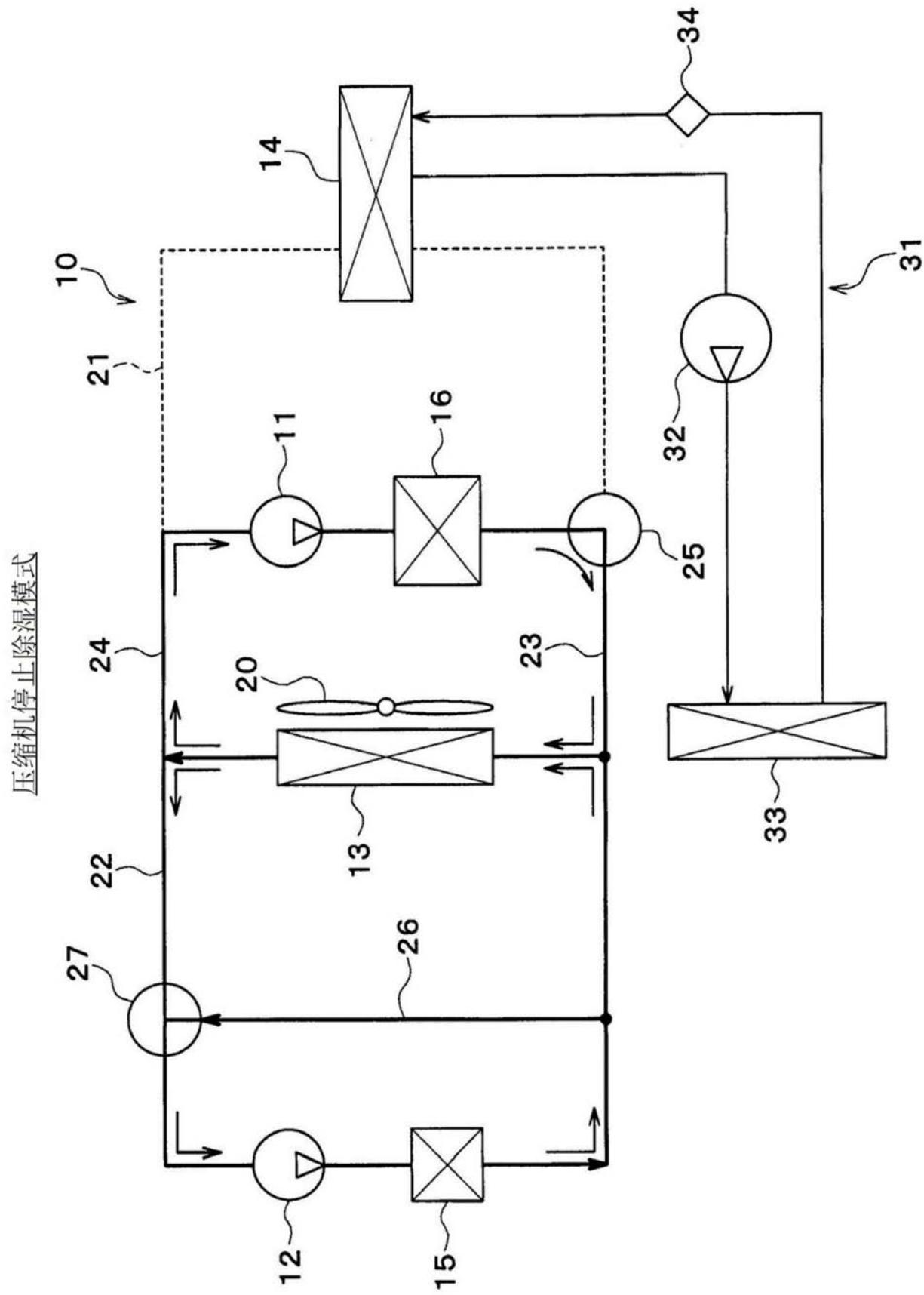


图9

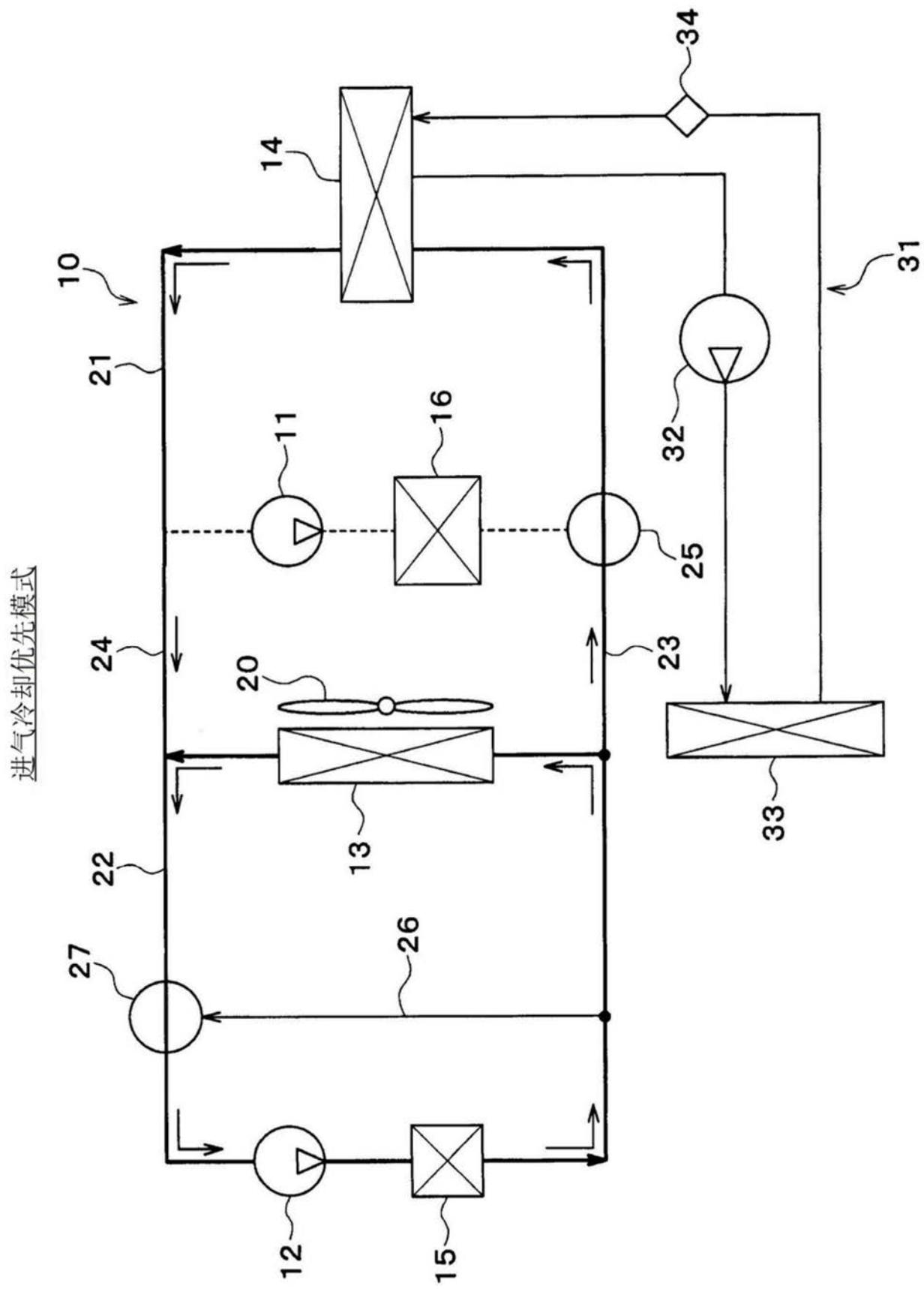


图10

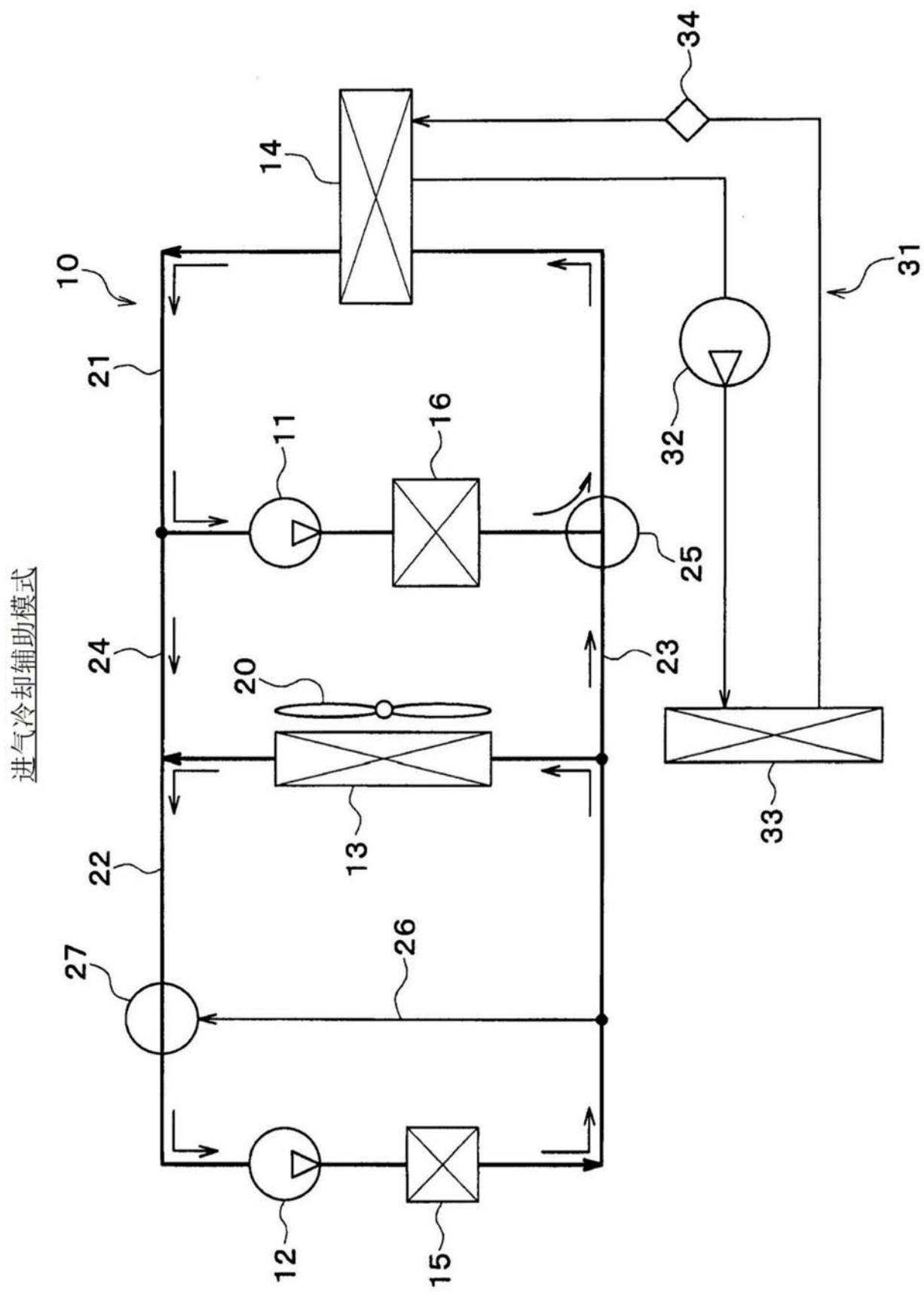


图11