



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105263732 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201480032295. 9

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

(22) 申请日 2014. 06. 03

代理人 徐乐乐

(30) 优先权数据

2013-119789 2013. 06. 06 JP

2013-268578 2013. 12. 26 JP

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(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/JP2014/002915 2014. 06. 03

(87) PCT国际申请的公布数据
WO2014/196186 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 榎本宪彦 梯伸治 西川道夫
加藤吉毅 杉村贤吾 山中隆
牧原正径

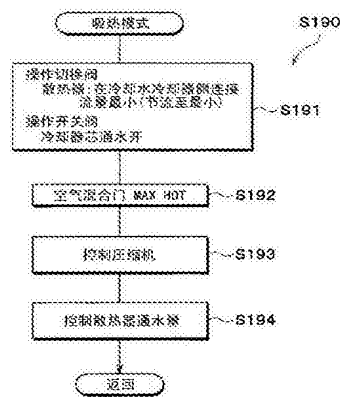
权利要求书13页 说明书60页 附图29页

(54) 发明名称

车辆用空调装置

(57) 摘要

一种车辆用空调装置,包括:热交换器用调节部(60b),其调节流经热媒外部空气热交换器(13)的热媒以及外部空气中至少一方的流量,以使得与空气冷却用热交换器(16)的表面温度(TC)相关联的温度接近于第1目标温度(TC0);以及制冷剂流量调节部(60d),其调节从压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使得与在空气冷却用热交换器(16)以及空气加热用热交换器(17)中的至少一方的热交换器被温度调节而朝向车室内吹出的送风空气的温度(TAV)相关联的温度接近于第2目标温度(TA0)。由此,能够恰当地控制空气冷却用热交换器(13)的表面温度以及朝向车室内吹出的送风空气的温度。



1. 一种车辆用空调装置,其特征在于,包括:

第 1 泵 (11) 以及第 2 泵 (12),其吸入排出热媒;

调节用热交换器 (14、15),其使所述热媒进行热交换来调节所述热媒的温度;

热媒空气热交换器 (16、17),其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节所述送风空气的温度;

热媒外部空气热交换器 (13),其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒与外部空气进行显热交换;以及

热交换器用调节部 (60a、60b、60c),其调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述热媒空气热交换器 (16、17) 被温度调节后的所述送风空气的温度 (TC、TAV) 相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TCO、TAO)。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆用空调装置,其特征在于,包括:

压缩机 (22),其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15),其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24),其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14),其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16),其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17),其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气;以及

制冷剂流量调节部 (60d),其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TAO),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热媒外部空气热交换器 (13) 为使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述外部空气进行显热交换来使所述热媒从所述外部空气吸热的热交换器,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 中被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TCO)。

3. 一种车辆用空调装置,其特征在于,包括:

第 1 泵 (11) 以及第 2 泵 (12),其吸入排出热媒;

调节用热交换器 (14、15),其使所述热媒进行热交换来调节所述热媒的温度;

热媒空气热交换器 (16、17),其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所

述热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节所述送风空气的温度；

热传递设备 (13、81)，其具有所述热媒流通的流路，与在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒之间进行热传递；以及

热媒流量调节部 (60a、60b)，其调节流经所述热传递设备 (13、81) 的所述热媒的流量，以使得与在所述热媒空气热交换器 (16、17) 被温度调节后的所述送风空气的温度 (TC、TH、TAV) 相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TCO、THO、TAO)。

4. 根据权利要求 3 所述的车辆用空调装置，其特征在于，包括：

压缩机 (22)，其吸入排出制冷剂；

冷凝器 (15)，其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒；

减压部 (24)，其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀；

蒸发器 (14)，其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒；

空气冷却用热交换器 (16)，其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气；

空气加热用热交换器 (17)，其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气；以及

制冷剂流量调节部 (60d)，其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量，以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (THO、TAO)，

其中，

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14)，

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17)，

所述热传递设备 (13、81) 为与在所述蒸发器 (14) 被冷却后的所述热媒之间进行热传递的设备，

所述热媒流量调节部 (60a、60b) 调节流经所述热传递设备 (13、81) 的所述热媒的流量，以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 中被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于所述第 1 目标温度 (TCO)。

5. 根据权利要求 1 所述的车辆用空调装置，其特征在于，包括：

压缩机 (22)，其吸入排出制冷剂；

冷凝器 (15)，其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒；

减压部 (24)，其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀；

蒸发器 (14)，其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒；

空气冷却用热交换器 (16)，其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气；

空气加热用热交换器 (17)，其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空

气进行显热交换来加热所述送风空气；以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于第 2 目标温度 (TCO),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热媒外部空气热交换器 (13) 为使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述外部空气进行显热交换而从所述热媒向所述外部空气散热的热交换器,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器中被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TAO)。

6. 一种车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

第 1 泵 (11) 以及第 2 泵 (12), 其吸入排出热媒;

调节用热交换器 (14、15), 其使所述热媒进行热交换来调节所述热媒的温度;

热媒空气热交换器 (16、17), 其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节所述送风空气的温度;

热媒外部空气热交换器 (13), 其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒与外部空气进行显热交换; 以及

热交换器用调节部 (38、60e、70、60h、73、74、60i), 其调节流经所述热媒空气热交换器 (16、17) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方, 以使得与在所述热媒空气热交换器 (16、17) 被温度调节后的所述送风空气的温度 (TC、TAV) 相关联的温度、与所述热媒空气热交换器 (16、17) 的表面温度相关联的温度、或者与流经所述热媒空气热交换器 (16、17) 的所述热媒的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TCO、TAO)。

7. 根据权利要求 6 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气; 以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的

热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TA0),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热媒外部空气热交换器 (13) 为使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述外部空气进行显热交换来使所述热媒从所述外部空气吸热的热交换器,

所述热交换器用调节部 (38、60e、70、60h、73、74、60i) 调节流经所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TC0)。

8. 一种车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

第 1 泵 (11) 以及第 2 泵 (12), 其吸入排出热媒;

调节用热交换器 (14、15), 其使所述热媒进行热交换来调节所述热媒的温度;

热媒空气热交换器 (16、17), 其使在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节所述送风空气的温度;

热传递设备 (13、81), 其具有所述热媒流通的流路, 与在所述调节用热交换器 (14、15) 被温度调节后的所述热媒之间进行热传递; 以及

热交换器用调节部 (38、60e、70、60h、73、74、60i), 其调节流经所述热媒空气热交换器 (16、17) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方, 以使得与在所述热媒空气热交换器 (16、17) 被温度调节后的所述送风空气的温度 (TC、TH、TAV) 相关联的温度、与所述热媒空气热交换器 (16、17) 的表面温度相关联的温度、或者与流经所述热媒空气热交换器 (16、17) 的所述热媒的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TC0、TH0、TA0)。

9. 根据权利要求 8 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气; 以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TH0、TA0),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热交换器用调节部 (38、60e、70、60h、73、74、60i) 调节流经所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于第 1 目标温度 (TC0)。

10. 一种车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

第 1 泵 (11) 以及第 2 泵 (12), 其吸入排出热媒;

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与吹向车室内的送风空气进行显热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气;

热媒外部空气热交换器 (13), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与外部空气进行显热交换而从所述热媒向所述外部空气散热;

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于第 1 目标温度 (TC0);

热交换器用调节部 (60a、60b、60c), 其调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量; 以及

风量比例调节部 (55、60g), 其调节在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气中流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气与迂回流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气之间的风量比例, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及在所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TA0)。

11. 如权利要求 3 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空

气进行显热交换来加热所述送风空气；以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于所述第 1 目标温度 (TC0),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14);

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17);

所述热传递设备 (13、81) 为与在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒之间进行热传递的设备;

所述热媒流量调节部 (60a、60b) 调节流经所述热传递设备 (13、81) 的所述热媒的流量, 以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 中被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TH0、TA0)。

12. 根据权利要求 1 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒;

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒;

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气;

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气; 以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于第 2 目标温度 (TH0、TA0),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热媒外部空气热交换器 (13) 为使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒的热量向外部空气散热的热交换器,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 中被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TC0)。

13. 根据权利要求 1 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

压缩机 (22), 其吸入排出制冷剂;

冷凝器 (15), 其使从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂与通过所述第 2 泵 (12) 进行

循环的所述热媒进行热交换来冷凝所述制冷剂且加热所述热媒；

减压部 (24), 其使从所述冷凝器 (15) 流出的所述制冷剂进行减压膨胀；

蒸发器 (14), 其使在所述减压部 (24) 被减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第 1 泵 (11) 进行循环的所述热媒进行热交换来使所述制冷剂蒸发且冷却所述热媒；

空气冷却用热交换器 (16), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述送风空气进行热交换来冷却所述送风空气；

空气加热用热交换器 (17), 其使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒与所述送风空气进行显热交换来加热所述送风空气；以及

制冷剂流量调节部 (60d), 其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于第 1 目标温度 (TCO),

其中,

所述调节用热交换器 (14、15) 为所述冷凝器 (15) 以及所述蒸发器 (14),

所述热媒空气热交换器 (16、17) 为所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17),

所述热媒外部空气热交换器 (13) 为使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒从外部空气吸热的热交换器,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 中被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (THO、TAO)。

14. 根据权利要求 5 或 12 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,

包括切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即, 使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态, 和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量, 且判断在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 低于所述第 2 目标温度 (TAO) 的情况下,

所述切换部 (18、19) 切换成, 使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 中被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TCO),

所述制冷剂流量调节部 (60d) 调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TAO)。

15. 根据权利要求 5 或 12 所述的车辆用空调装置,其特征在於,

包括切换部 (18、19),其在以下状态之间进行切换,即在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量,且判断在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 低于所述第 2 目标温度 (TA0) 的情况下,

所述切换部 (18、19) 切换成,使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 中被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TH0、TA0),

制冷剂流量调节部 (60d),其调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TC0)。

16. 根据权利要求 5 或 12 所述的车辆用空调装置,其特征在於,

包括切换部 (18、19),其在以下状态之间进行切换,即在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量、且判断与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度低于所述第 2 目标温度 (TA0) 的情况下,所述切换部 (18、19) 切换成,使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态。

17. 根据权利要求 2 或 13 所述的车辆用空调装置,其特征在於,

包括切换部 (18、19),其在以下状态之间进行切换,即在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量,且判断在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 高于所述第 2 目标温度 (TA0) 的情况下,

所述切换部 (18、19) 切换成,使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

所述制冷剂流量调节部 (60d) 调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TC0),

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TA0)。

18. 根据权利要求 2 或 13 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,

包括切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态, 和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量, 且判断在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 高于所述第 2 目标温度 (TA0) 的情况下,

所述切换部 (18、19) 切换成, 使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度接近于所述第 1 目标温度 (TC0),

制冷剂流量调节部 (60d) 调节从所述压缩机 (22) 排出的所述制冷剂的流量, 以使得与在所述空气加热用热交换器 (17) 中被加热的所述送风空气的温度 (TH、TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TH0、TA0)。

19. 根据权利要求 2 或 13 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,

包括切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态, 和使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,

在判断流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒或者所述外部空气的流量不足预定量、且判断与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度高于所述第 2 目标温度 (TA0) 的情况下, 所述切换部 (18、19) 切换成, 使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态。

20. 根据权利要求 12 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,

与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度 (TC) 相关联的温度与所述第 1 目标温度 (TC0) 之间的偏差超出预定量的情况下, 或者推定为或判断为超出预定量的情况下,

所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的

所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气加热用换热器(17)被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度接近于所述第2目标温度(THO 、 TAO),

所述制冷剂流量调节部(60d)调节从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近于所述第1目标温度(TCO)。

21. 根据权利要求5所述的车辆用空调装置,其特征在于,

与在所述空气加热用热换热器(17)被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度与所述第2目标温度(THO 、 TAO)之间的偏差超出预定量的情况下,或者推定为或判断为超出预定量的情况下,

所述热换热器用调节部(60a、60b、60c)调节流经所述热媒外部空气热换热器(13)的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近于所述第1目标温度(TCO),

所述制冷剂流量调节部(60d)调节从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气加热用换热器(17)中被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度接近于所述第2目标温度(THO 、 TAO)。

22. 根据权利要求2所述的车辆用空调装置,其特征在于,

与在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度与所述第1目标温度(TCO)之间的偏差超出预定量的情况下,或者推定为或判断为超出预定量的情况下,

所述热换热器用调节部(60a、60b、60c)调节流经所述热媒外部空气热换热器(13)的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气加热用换热器(17)被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度接近于所述第2目标温度(THO 、 TAO),

所述制冷剂流量调节部(60d)调节从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近于所述第1目标温度(TCO)。

23. 根据权利要求13所述的车辆用空调装置,其特征在于,

与在所述空气加热用热换热器(17)被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度与所述第2目标温度(THO 、 TAO)之间的偏差超出预定量的情况下,

所述热换热器用调节部(60a、60b、60c)调节流经所述热媒外部空气热换热器(13)的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近于所述第1目标温度(TCO),

所述制冷剂流量调节部(60d)调节从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使得与在所述空气加热用换热器(17)中被加热的所述送风空气的温度(TH 、 TAV)相关联的温度接近于所述第2目标温度(THO 、 TAO)。

24. 根据权利要求2、4、5、7、9、11至23中的任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

包括风量比例调节部(55、60g),其调节在所述空气冷却用热换热器(16)被冷却的所

述送风空气中流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气与迂回流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气之间的风量比例, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 3 目标温度 (TA0)。

25. 根据权利要求 2、4、5、7、9 至 24 中的任一项所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括风量控制部 (54、60f), 其控制所述送风空气的风量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 3 目标温度 (TA0)。

26. 根据权利要求 2、4、5、7、9 至 25 中的任一项所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括内外空气比例调节部 (53、60g), 其调节所述送风空气的内部空气与外部空气之间的比例, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 3 目标温度 (TA0)。

27. 根据权利要求 2、4、5、7、9 至 26 中的任一项所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:

电加热器 (101), 其通过被供给的电力来发热, 从而加热所述送风空气; 以及电加热器控制部 (60j), 其控制所述电加热器 (101) 的发热量, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于第 3 目标温度 (TA0)。

28. 根据权利要求 2 或 5 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括风量比例调节部 (55、60g), 其调节在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气中流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气与迂回流经所述空气加热用热交换器 (17) 的所述送风空气之间的风量比例,

其中, 判断目标吹出空气温度 (TA0) 低于流入所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述送风空气的温度 (TI) 的情况下, 所述风量比例调节部 (55、60g) 调节所述风量比例, 以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TA0)。

29. 根据权利要求 2 或 5 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括流量控制部 (11、12、18、19), 其控制在所述冷凝器 (15) 被加热而流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒的时间流量,

其中, 判断目标吹出空气温度 (TA0) 低于流入所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述送风空气的温度 (TI) 的情况下, 所述流量控制部 (11、12、18、19) 增加所述时间流量。

30. 根据权利要求 2 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括空气冷却用调节部 (38、60e), 其调节流经所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方,

其中, 判断与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联

的温度 (TC) 低于预定温度 (TCF) 的情况下,所述空气冷却用调节部 (38、60e) 调节流经所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述热媒的流量以及温度中的至少一方,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于所述第 1 目标温度 (TC0)。

31. 根据权利要求 7 所述的车辆用空调装置,其特征在于,

包括热媒外部空气用调节部 (60a、60b、60c),其调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,

其中,判断与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 高于预定温度 (TCF) 的情况下,所述热媒外部空气用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 被冷却的所述送风空气的温度相关联的温度 (TC) 接近于所述第 1 目标温度 (TC0)。

32. 根据权利要求 10 所述的车辆用空调装置,其特征在于,

包括热交换器用调节部 (60a、60b、60c),其调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,

其中,判断目标吹出空气温度 (TA0) 高于流入所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述送风空气的温度 (TI) 的情况下,所述热交换器用调节部 (60a、60b、60c) 调节流经所述热媒外部空气热交换器 (13) 的所述热媒以及所述外部空气中的至少一方的流量,以使得与在所述空气冷却用热交换器 (16) 以及所述空气加热用热交换器 (17) 中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向所述车室内吹出的所述送风空气的温度 (TAV) 相关联的温度接近于所述第 2 目标温度 (TA0)。

33. 根据权利要求 10 所述的车辆用空调装置,其特征在于,

包括切换部 (18、19),其在以下状态之间进行切换,即,使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,和使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态,

其中,判断目标吹出空气温度 (TA0) 高于流入所述空气冷却用热交换器 (16) 的所述送风空气的温度 (TI) 的情况下,切换部 (18、19) 切换成,使在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒不在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态。

34. 根据权利要求 1 至 9、11 至 24、28 至 32 中的任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述热交换器用调节部 (60b、38、60e) 使所述热媒间歇性地流动。

35. 根据权利要求 1 至 9、11 至 24、28 至 32 中的任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述热交换器用调节部 (60b、38、60e) 调节所述热媒所流动的流路 (33、36) 的开度。

36. 根据权利要求 1 至 9、11 至 24、28 至 32 中的任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述热交换器用调节部 (60a) 调节从所述第 1 泵 (11) 或者第 2 泵 (12) 排出的所述热媒的流量。

37. 根据权利要求 1、2、5、12 至 30 中的任一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

包括外部空气送风机 (20), 其对所述外部空气进行送风,
所述热交换器用调节部 (60c) 调节通过所述外部空气送风机 (20) 被送风的所述外部空气的流量。

38. 根据权利要求 1 至 37 中的任一项所述的车辆用空调装置, 其特征在于,
在所述空气冷却用热交换器 (16) 中, 至少形成有 1 条使所述热媒从重力方向下方侧朝向重力方向上方侧流动的流路 (163)。

39. 根据权利要求 4 或 9 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,
所述热传递设备为使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与在引擎 (91) 流通的引擎用热媒进行热交换的热媒 - 热媒热交换器 (81C)。

40. 根据权利要求 4 或 9 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,
所述热传递设备为引擎 (91), 所述引擎 (91) 具有流路, 所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述流路中流通。

41. 根据权利要求 4 或 9 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:
所述热媒外部空气热交换器 (13), 其使所述热媒与外部空气进行热交换; 以及
切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即, 在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒在所述热媒外部空气热交换器 (13) 中流动的状态, 和在所述蒸发器 (14) 中被冷却的所述热媒在所述热传递设备 (13、81) 中流动的状态。

42. 根据权利要求 4 或 9 所述的车辆用空调装置, 其特征在于,
包括切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即, 在所述热传递设备 (13、81) 被加热的所述热媒在所述蒸发器 (14) 中流动的状态, 和在所述热传递设备 (13、81) 被加热的所述热媒在所述空气加热用热交换器 (17) 中流动的状态。

43. 根据权利要求 4 或 9 所述的车辆用空调装置, 其特征在于, 包括:
所述热媒外部空气热交换器 (13), 其使在所述蒸发器 (14) 被冷却的所述热媒与所述外部空气进行热交换; 以及
切换部 (18、19), 其在以下状态之间进行切换, 即, 在所述冷凝器 (15) 被加热的所述热媒在所述空气加热用热交换器 (17) 中流动的状态, 和在所述热传递设备 (13、81) 被加热的所述热媒在所述空气加热用热交换器 (17) 中流动的状态。

车辆用空调装置

关联申请的相互参考

[0001] 本申请是基于 2013 年 6 月 6 日申请的日本专利申请 2013-119789 以及 2013 年 12 月 26 日申请的日本专利申请 2013-268578, 参照其公开内容并入本申请中。

技术领域

[0002] 本公开关于用于车辆的空调装置。

背景技术

[0003] 以往, 在专利文献 1 中, 记载有将向室内送风的送风空气用蒸发器来冷却且用冷凝器加热的车辆用空调装置

[0004] 蒸发器是如下这样的热交换器, 其使制冷循环的低压侧制冷剂 and 送风空气进行热交换, 使低压侧制冷剂蒸发并冷却送风空气。冷凝器是如下这样的热交换器, 其使制冷循环的高压侧制冷剂和送风空气进行热交换, 使制冷剂冷凝并加热送风空气。

[0005] 在该以往技术中, 为了控制向车室内的吹出空气的温度, 要进行制冷循环的控制。

[以往技术文献]

[专利文献]

[0006] 专利文献 1 : 特开 2012-225637 号公报

发明内容

[0007] 上述以往技术中, 由于使用蒸发器和冷凝器使向车室内的送风空气与制冷循环的制冷剂进行热交换, 如果蒸发器或者冷凝器中制冷剂泄漏那么制冷剂也会泄漏到车室内。

[0008] 另外, 以往, 担负制冷剂的冷凝以及蒸发的任一项任务的室外热交换器被配置在车辆的最前部。因此, 即使是像没有对车体的重要装置 (车架、驱动机构、发动机等) 造成损伤的轻度的碰撞时, 室外热交换器也有可能被损坏。因此, 存在以下这样的风险, 即, 伴有制冷剂的再充填的修理费变得相当高昂, 温室化系数很高的制冷剂被排放到大气当中从而导致环境的破坏。

[0009] 本公开鉴于上述特点, 其目的在于, 对于使向车室内的送风空气进行热交换的车辆用空调装置, 在轻微碰撞时不会排放出制冷剂, 另外, 能够恰当地控制对向车室内的送风空气进行热交换的热交换器的温度。

[0010] 为了达成以上目的, 关于第 1 实施方式的公开为, 包括 :

第 1 泵以及第 2 泵, 其吸入排出热媒 ;

调节用热交换器, 其使热媒进行热交换来调节热媒的温度 ;

热媒空气热交换器, 其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节送风空气的温度 ;

热媒外部空气热交换器, 其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与外部空气进行显热交换 ; 以及

热交换器用调节部,其调节流经热媒外部空气热交换器的热媒以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在热媒空气热交换器被温度调节的送风空气的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度。

[0011] 由此,能够恰当地控制热媒空气热交换器的温度。

[0012] 为了达成以上目的,关于第 2 实施方式的公开为,包括:

第 1 泵以及第 2 泵,其吸入排出热媒;

调节用热交换器,其使热媒进行热交换来调节热媒的温度;

热媒空气热交换器,其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节送风空气的温度;

热传递设备,其具有热媒流通的流路,与在调节用热交换器被温度调节后的热媒之间进行热传递;以及

热媒流量调节部,其调节流经热传递设备的热媒的流量,以使得与在热媒空气热交换器被温度调节后的送风空气的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度。

[0013] 由此,能够恰当地控制热媒空气热交换器的温度。

[0014] 为了达成以上目的,关于第 3 实施方式的公开为,包括:

第 1 泵以及第 2 泵,其吸入排出热媒;

调节用热交换器,其使热媒进行热交换来调节热媒的温度;

热媒空气热交换器,其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节送风空气的温度;

热媒外部空气热交换器,其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与外部空气进行显热交换;以及

热交换器用调节部,其调节流经热媒空气热交换器的热媒的流量以及温度中的至少一方,以使得与在热媒空气热交换器被温度调节后的送风空气的温度相关联的温度、与热媒空气热交换器的表面温度相关联的温度、或者与流经热媒空气热交换器的热媒的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度。

[0015] 由此,能够恰当地控制热媒空气热交换器的温度。

[0016] 为了达成以上目的,关于第 4 实施方式的公开为,包括:

第 1 泵以及第 2 泵,其吸入排出热媒;

调节用热交换器,其使热媒进行热交换来调节热媒的温度;

热媒空气热交换器,其使在调节用热交换器被温度调节后的热媒与吹向车室内的送风空气进行热交换来调节送风空气的温度;

热传递设备,其具有热媒流通的流路,与在调节用热交换器被温度调节后的热媒之间进行热传递;以及

热交换器用调节部,其调节流经热媒空气热交换器的热媒的流量以及温度中的至少一方,以使得与在热媒空气热交换器被温度调节后的送风空气的温度相关联的温度、与热媒空气热交换器的表面温度相关联的温度、或者与流经热媒空气热交换器的热媒的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度。

[0017] 由此,能够恰当地控制热媒空气热交换器的温度。

[0018] 为了达成以上目的,关于第 5 实施方式的公开为,包括:

第 1 泵以及第 2 泵,其吸入排出热媒;

压缩机,其吸入排出制冷剂;

冷凝器,其使从压缩机排出的制冷剂与通过第 2 泵进行循环的热媒进行热交换来冷凝制冷剂且加热热媒;

减压部,其使从冷凝器流出的制冷剂进行减压膨胀;

蒸发器,其使在减压部被减压膨胀的制冷剂与通过第 1 泵进行循环的热媒进行热交换来使制冷剂蒸发并冷却热媒;

空气冷却用热交换器,其使在蒸发器被冷却的热媒与吹向车室内的送风空气进行显热交换来冷却送风空气;

空气加热用热交换器,其使在冷凝器被加热的热媒与送风空气进行显热交换来加热送风空气;

热媒外部空气热交换器,其使在冷凝器被加热的热媒与外部空气进行显热交换而从热媒向外部空气散热;

制冷剂流量调节部,其调节从压缩机排出的制冷剂的流量,以使得与在空气冷却用热交换器被冷却的送风空气的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度;

热交换器用调节部,其调节流经热媒外部空气热交换器的热媒以及外部空气中的至少一方的流量;以及

风量比例调节部,其调节在空气冷却用热交换器被冷却的送风空气中流经空气加热用热交换器的送风空气与迂回流经空气加热用热交换器的送风空气之间的风量比例,以使得与在空气冷却用热交换器以及空气加热用热交换器中的至少一方的热交换器被温度调节后朝向车室内吹出的送风空气的温度相关联的温度接近于第 2 目标温度。

[0019] 由此,能够恰当地控制在空气冷却用热交换器以及空气加热用热交换器中至少一方的热交换器被温度调节后朝向车室内吹出的送风空气的温度。

[0020] 在以上的公开中,与在热媒空气热交换器被温度调节后的送风空气的温度相关联的温度是指,在热媒空气热交换器被温度调节后的送风空气的温度自身、与热媒空气热交换器的表面温度相关的温度、与流经热媒空气热交换器的热媒的温度相关联的温度等。

附图说明

[0021] 图 1 是第 1 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。

图 2 是第 1 实施方式的第 1 切换阀的截面图。

图 3 是第 1 实施方式的第 1 切换阀的截面图。

图 4 是第 1 实施方式的第 2 切换阀的截面图。

图 5 是第 1 实施方式的第 2 切换阀的截面图。

图 6 是第 1 实施方式的冷却器芯的模型立体图。

图 7 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的电气控制部的框图。

图 8 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的控制装置所执行的控制处理的流程图。

图 9 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的制冷模式的控制处理的流程图。

图 10 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的制冷模式的冷却水流动的图。

- 图 11 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的结霜抑制模式的控制处理的流程图。
- 图 12 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的结霜抑制模式的冷却水流动的图。
- 图 13 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的散热模式的控制处理的流程图。
- 图 14 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的散热模式的冷却水流动的图。
- 图 15 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的吸热模式的控制处理的流程图。
- 图 16 是显示第 1 实施方式的车辆用热管理系统的吸热模式的冷却水流动的图。
- 图 17 是第 2 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 18 是第 3 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 19 是第 4 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 20 是第 5 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 21 是第 6 实施方式的室内空调单元的主要部分的截面图。
- 图 22 是第 7 实施方式的室内空调单元的主要部分的截面图。
- 图 23 是第 8 实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 24 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的外部空气吸热热泵模式的概略构成图。
- 图 25 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的引擎吸热热泵模式的概略构成图。
- 图 26 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的辅助热泵模式等的概略图。
- 图 27 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的引擎废热直接利用模式的概略构成图。
- 图 28 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的热容利用制冷模式的概略构成图。
- 图 29 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的外部空气吸热热泵模式的实例的总体构成图。
- 图 30 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的引擎吸热热泵模式的实例的总体构成图。
- 图 31 是显示第 8 实施方式的车辆用热管理系统的引擎加热热泵模式的实例的总体构成图。
- 图 32 是第 9 实施方式的车辆用热管理系统的概略构成图。
- 图 33 是显示第 9 实施方式的车辆用热管理系统的引擎吸热热泵模式的概略构成图。
- 图 34 是显示第 9 实施方式的车辆用热管理系统的引擎加热热泵模式的概略构成图。
- 图 35 是显示第 9 实施方式的车辆用热管理系统的引擎废热直接利用模式的概略构成图。
- 图 36 是第 10 实施方式的第 1 实施例的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 37 是第 10 实施方式的第 2 实施例的车辆用热管理系统的总体构成图。
- 图 38 是第 11 实施方式的车辆用热管理系统的概略构成图。
- 图 39 是其它的实施方式的车辆用热管理系统的总体构成图。

具体实施方式

[0022] 本申请发明人探讨在轻碰撞时不会放出制冷剂的车辆用空调装置。即,探讨以下这样的车辆用空调装置(以下称为探讨例),在蒸发器以及冷凝器中制冷循环的制冷剂和

冷却水进行热交换,在蒸发器被冷却的冷却水与向车室内的送风空气在空气冷却用热交换器中进行显热交换从而冷却送风空气,而且,在冷凝器被加热的冷却水与向车室内的送风空气在空气加热用热交换器进行显热交换从而加热送风空气。

[0023] 根据该探讨例,由于在蒸发器以及冷凝器中不进行与向车室内的送风空气的热交换,所以即使在蒸发器或者冷凝器中发生制冷剂泄漏也能够防止制冷剂泄漏至车室中。另外,在车辆最前部配置的室外热交换器被置换为介由冷却水的热交换器。因此,在轻碰撞时不会放出制冷剂,从而能够降低修理费且能够防止环境破坏。

[0024] 然而,在该探讨例中,与上述以往技术相比系统构成明显不同。因此,存在以下这样的忧虑,即,执行与上述以往技术同样的制冷循环的控制,却无法恰当地控制向车室内吹出的空气的温度。

[0025] 另外,在该探讨例中,必须对空气冷却用热交换器的表面温度进行恰当地控制。即,如果空气冷却用热交换器的表面温度处于冰点以下的话,附着于空气冷却用热交换器的表面的冷凝水会冻结而发生结霜(霜化)。其结果是,空气冷却用热交换器的空气通路被阻塞从而向车室内的送风量会下降,空调性能也会下降。另一方面,如果空气冷却用热交换器处于预定温度以上的话,附着在空气冷却用热交换器的表面上的冷凝水会蒸发从而使送风空气的湿度上升。其结果是,导致车窗起雾,或者由于溶于冷凝水的霉菌或微粒子等混入蒸气中而产生臭味,从而存在降低乘客的舒适性的可能。

[0026] 考虑到上述的点,关于能够恰当地控制对向车室内的送风空气进行热交换的热交换器的温度的车辆空调装置,下面,参照附图对其具体的实施方式进行说明。另外,在以下的各实施方式中,相互间同一或者相对应的部分,在图中,付与相同的符号。

[0027] (第1实施方式)

图1所示的车辆用热管理系统10被用于将车辆所具有的各种设备以及车室内调整至恰当的温度。在本实施方式中,热管理系统10适用于由引擎(内燃发动机)以及行驶用电动机来得到车辆行驶用的驱动力的混合动力汽车。

[0028] 本实施方式的混合动力汽车被构成为能够将在车辆停车时从外部电源(商用电源)提供的电力充电至搭载于车辆的电池(车载电池)的即插即用混合动力汽车。作为电池,例如能够使用锂离子电池。

[0029] 由引擎输出的驱动力,不仅被用于车辆行驶,还能够被用于使发动机工作。并且,能够将在发电机发电的电力以及从外部电源供给的电力储存至电池中。在电池中储存的电力,不仅用于行驶用电动机,还可以被供给给以构成热管理系统10的电动式构成设备为首的各种车载设备。

[0030] 如图1所示那样,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、冷却器芯16、加热器芯17、第1切换阀18、以及第2切换阀19。

[0031] 第1泵11以及第2泵12是吸入并排出冷却水(热媒)的电动泵。冷却水是作为热媒的流体。本实施方式中,作为冷却水,使用至少包括乙二醇、二甲聚硅氧烷、或者纳米流体的液体或者防冻液。

[0032] 散热器13、冷却水冷却器14、冷却水加热器15、冷却器芯16以及加热器芯17都是流通有冷却水的冷却水流通设备(热媒流通设备)。

[0033] 散热器13是使冷却水与车室外空气(以下称为外部空气)进行热交换的冷却水

外部空气热交换器（热媒外部空气热交换器）。通过在散热器 13 中流通外部空气气温以上的温度的冷却水，使冷却水能够向外部空气散热。通过在散热器 13 中流通外部空气气温以下的冷却水，使冷却水能够从外部空气吸热。换言之，散热器 13 能够发挥作为使冷却水向外部空气散热的散热器的功能，以及作为使冷却水从外部空气吸热的吸热器的功能。

[0034] 散热器 13 具有冷却水流通的流路，是与通过冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 被温度调节了的冷却水之间进行热传递的热传递设备。

[0035] 室外送风机 20 是向散热器 13 吹送外部空气的电动送风机（外部空气送风机）。散热器 13 以及室外送风机 20 被配置在车辆的最前部。因此，在车辆行驶时在散热器 13 能够接受到行驶风。

[0036] 冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 是使冷却水进行热交换来调节冷却水的温度的冷却水温度调节用热交换器（调节用热交换器）。冷却水冷却器 14 是冷却冷却水的冷却水冷却用热交换器（热媒冷却用热交换器）。冷却水加热器 15 是加热冷却水的冷却水加热用热交换器（热媒加热用热交换器）。

[0037] 冷却水冷却器 14 是通过制冷循环 21 的低压侧制冷剂与冷却水进行热交换从而使低压侧制冷剂从冷却水吸热的低压侧热交换器（热媒用吸热器）。冷却水冷却器 14 构成制冷循环 21 的蒸发器。

[0038] 制冷循环 21 是包括压缩机 22、冷却水加热器 15、制冷剂集器 23、膨胀阀 24、以及冷却水冷却器 14 的蒸气压缩式冷冻机。在本实施方式的制冷循环 21 中，作为制冷剂使用了氟利昂系制冷剂，构成高压侧制冷剂压力没有超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环。

[0039] 压缩机 22 为通过由电池供给的电力来驱动的电动压缩机，吸入制冷循环 21 的制冷剂进行压缩再排出。冷却水加热器 15 为通过将由压缩机 22 排出的高压侧制冷剂与冷却水进行热交换来冷凝高压侧制冷剂（潜热变化）的冷凝器。

[0040] 制冷剂集器 23 为以下这样的气液分离器，其将从冷却水加热器 15 流出的气液二相制冷剂分离为气相制冷剂和液相制冷剂，并将被分离的液相制冷剂流出至膨胀阀 24 侧。膨胀阀 24 为使从制冷剂集器 23 流出的液相制冷剂减压膨胀的减压部。

[0041] 冷却水冷却器 14 为通过将由膨胀阀 24 减压膨胀了的低压制冷剂与冷却水进行热交换来蒸发低压制冷剂（潜热变化）的蒸发器。在冷却水冷却器 14 蒸发的气相制冷剂被吸入至压缩机 22 中而被压缩。

[0042] 相对于在散热器 13 中通过外部空气来冷却冷却水，在冷却水冷却部 14 中通过制冷循环 21 的低压制冷剂来冷却冷却水。因此，在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水的温度能够比在散热器 13 被冷却的冷却水的温度更低。具体来说，相对于在散热器 13 中冷却水无法被冷却至比外部空气的温度更低的温度，在冷却水冷却器 14 中能够将冷却水冷却至比外部空气的温度还低的低温。

[0043] 冷却器芯 16 以及加热器芯 17 为使在冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 中被温度调节了的冷却水与吹向车室内的送风空气进行热交换从而调节送风空气的温度的热媒空气热交换器。

[0044] 冷却器芯 16 为使冷却水与吹向车室内的送风空气进行热交换（显热交换）从而冷却吹向车室内的送风空气的空气冷却用热交换器。加热器芯 17 为使吹向车室内的送风空气与冷却水进行热交换（显热交换）从而加热吹向车室内的送风空气的空气加热用热交

换器。

[0045] 第 1 泵 11 被配置于第 1 泵用流路 31 上。在第 1 泵用流路 31 中的第 1 泵 11 的排出侧配置有冷却水冷却器 14。

[0046] 第 2 泵 12 被配置于第 2 泵用流路 32 上。在第 2 泵用流路 32 中的第 2 泵 12 的排出侧配置有冷却水加热器 15。

[0047] 散热器 13 被配置于散热器用流路 33 上。冷却器芯 16 被配置于冷却器芯用流路 36 上。加热器芯 17 被配置于加热器芯用流路 37 上。

[0048] 第 1 泵用流路 31、第 2 泵用流路 32 以及散热器用流路 33 与第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 相连接。第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 为切换冷却水的流向的切换部。

[0049] 第 1 切换阀 18 具有作为冷却水的入口的第 1 入口 18a 以及第 2 入口 18b,还具有作为冷却水的出口的第 1 出口 18c。第 2 切换阀 19 具有作为冷却水的出口的第 1 出口 19a 以及第 2 出口 19b,还具有作为冷却水的入口的第 1 入口 19c。

[0050] 在第 1 切换阀 18 的第 1 入口 18a 上连接有第 1 泵用流路 31 的一端。换言之,在第 1 切换阀 18 的第 1 入口 18a 上连接有冷却水冷却器 14 的冷却水出口侧。

[0051] 在第 1 切换阀 18 的第 2 入口 18b 上连接有第 2 泵用流路 32 的一端。换言之,在第 1 切换阀 18 的第 2 入口 18b 上连接有冷却水加热器 15 的冷却水出口侧。

[0052] 在第 1 切换阀 18 的第 1 出口 18c 上连接有散热器用流路 33 的一端。换言之,在第 1 切换阀 18 的第 1 出口 18c 上连接有散热器 13 的冷却水入口侧。

[0053] 在第 2 切换阀 19 的第 1 出口 19a 上连接有第 1 泵用流路 31 的另一端。换言之,在第 2 切换阀 19 的第 1 出口 19a 上连接有第 1 泵 11 的冷却水吸入侧。

[0054] 在第 2 切换阀 19 的第 2 出口 19b 上连接有第 2 泵用流路 32 的另一端。换言之,在第 2 切换阀 19 的第 2 出口 19b 上连接有第 2 泵 12 的冷却水吸入侧。

[0055] 在第 2 切换阀 19 的第 1 入口 19c 上连接有散热器用流路 33 的另一端。换言之,在第 2 切换阀 19 的第 1 入口 19c 上连接有散热器 13 的冷却水出口侧。

[0056] 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 被构造成能够任意或者选择性的切换各入口与各出口之间的连通状态。

[0057] 具体来说,对于散热器 13,第 1 切换阀 18 能够在以下这些状态之间切换,即,从第 1 泵 11 排出的冷却水流入的状态,从第 2 泵 12 排出的冷却水流入的状态,和从第 1 泵 11 排出的冷却水以及从第 2 泵 12 排出的冷却水不流入的状态。

[0058] 对于散热器 13,第 2 切换阀 19 能够在以下这些状态之间切换,即,朝向第 1 泵 11 冷却水流出的状态,朝向第 2 泵 12 冷却水流出的状态,和朝向第 1 泵 11 和朝向第 2 泵 12 冷却水不流出的状态。

[0059] 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 能够调节阀开度。由此,能够调节流经散热器 13 的冷却水的流量。

[0060] 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 能够以任意的流量比例将从第 1 泵 11 排出的冷却水和从第 2 泵 12 排出的冷却水混合然后使其流入到散热器 13 中。

[0061] 冷却器芯用流路 36 的一端连接于第 1 泵用流路 31 中的第 1 泵 11 的冷却水吸入侧的部位。冷却器芯用流路 36 的另一端连接于第 1 泵用流路 31 中的冷却水冷却器 14 的冷却水出口侧的部位。

[0062] 冷却器芯用流路 36 上配置有开关阀 38。开关阀 38 为开关冷却器芯用流路 36 的流路开关部。

[0063] 加热器芯用流路 37 的一端连接于第 2 泵用流路 32 中的第 2 泵 12 的冷却水吸入侧的部位。冷却器芯用流路 36 的另一端连接于第 2 泵用流路 32 中冷却水加热器 15 的冷却水出口侧的部位。

[0064] 冷却器芯 16 以及加热器芯 17 被收容于车辆用空调装置的室内空调单元 50 的外壳 51 中。

[0065] 外壳 51 形成向车室内送风的送风空气的空气通路,使用具有一定程度的弹性、且强度优良的树脂(例如,聚丙烯)成形而成。在外壳 51 内的空气流的最上游侧配置有内外空气切换箱 52。内外空气切换箱 52 为切换导入内部空气(车室内空气)和外部空气(车室外空气)的内外空气导入部。

[0066] 内外空气切换箱 52 中形成有向外壳 51 内导入内部空气的内部空气吸入口 52a 以及导入外部空气的外部空气吸入口 52b。在内外空气切换箱 52 的内部配置有内外空气切换门 53。

[0067] 内外空气切换门 53 为使向外壳 51 内导入的内部空气的风量和外部空气的风量之间的风量比例发生变化的风量比例变更部。具体来说,内外空气切换门 53 可以连续调节内部空气吸入口 52a 以及外部空气吸入口 52b 的开口面积,从而改变内部空气的风量与外部空气的风量之间的风量比例。内外空气切换门 53 通过电动致动器(未图示)来驱动。

[0068] 在内外空气切换箱 52 的空气流的下游侧配置有室内送风机 54(鼓风机)。室内送风机 54 为将介由内外空气切换箱 52 吸入的空气(内部空气以及外部空气)朝向车室内送风的送风部。室内送风机 54 为由电动机驱动离心多翼片送风机(多叶片式风扇)的电动送风机。

[0069] 在外壳 51 内,在室内送风机 54 的空气流的下游侧配置有冷却器芯 16 以及加热器芯 17。

[0070] 在外壳 51 的内部,在冷却器芯 16 的空气流的下游侧部位,形成有加热器芯旁路通路 51a。加热器芯旁路通路 51a 为使通过了冷却器芯 16 的空气不通过加热器芯 17 而流动的空气通路。

[0071] 在外壳 51 的内部,在冷却器芯 16 与加热器芯 17 之间配置有空气混合门 55。

[0072] 空气混合门 55 为使流入加热器芯 17 的空气与流入加热器芯旁路通路 51a 的空气之间的风量比例连续变化的风量比例调节部。空气混合门 55 为可转动的板状门,或者可滑动的门等形态,通过电动致动器(未图示)驱动。

[0073] 基于通过加热器芯 17 的空气与通过加热器芯旁路通路 51a 的空气之间的风量比例,吹向车室内的吹出空气的温度会变化。因此,空气混合门 55 为调节吹向车室内的吹出空气的温度的温度调节部。

[0074] 在外壳 51 的空气流的最下游部配置有向作为空调对象空间的车室内吹出送风空气的吹出口 51b。作为该吹出口 51b,具体来说,设置有除霜吹出口、面部吹出口、以及足部吹出口。

[0075] 除霜吹出口向着车辆的前挡风玻璃的内侧表面吹出空调风。面部吹出口向着乘客的上半身吹出空调风。足部吹出口向着乘客的脚下吹出空调风。

[0076] 在吹出口 51b 的空气流的上游侧配置有吹出口模式门（未图示）。吹出口模式门为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致动器（未图示）来驱动。

[0077] 作为通过吹出口模式门来切换的吹出口模式，例如，有面部模式、两级性模式、足部模式、以及足部除霜模式。

[0078] 面部模式为面部吹出口全开，从面部吹出口向车室内的乘客的上半身吹出空气的吹出口模式。两级性模式为面部吹出口和足部吹出口的两方都开口，向车室内乘客的上半身和脚下吹出空气的吹出口模式。

[0079] 足部模式为足部吹出口全开同时除霜吹出口仅以小开度开口，主要从足部吹出口吹出空气的吹出口模式。足部除霜模式为足部吹出口以及除霜吹出口同程度开口，从足部吹出口以及除霜吹出口的双方吹出空气的吹出口模式。

[0080] 基于图 2～图 7 对第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 的细节进行说明。第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19，基本构造相互相同，区别点在于冷却水的入口和流体的出口相互之间相反。

[0081] 如图 2 所示，第 1 切换阀 18 具有形成有第 1 入口 18a、第 2 入口 18b、以及第 1 出口 18c 的主体部 181。在主体部 181 的内部形成有连通第 1 入口 18a 以及第 2 入口 18b 和第 1 出口 18c 的连通流路 181a。

[0082] 在连通流路 181a 上配置有切换第 1 入口 18a 以及第 2 入口 18b 和第 1 出口 18c 的连通状态的门式阀芯 182。

[0083] 在阀芯 182 被旋转操作至图 2 所示的位置时，第 1 入口 18a 与第 1 出口 18c 连通，第 2 入口 18b 与第 1 出口 18c 之间的连通被阻断。由此，从第 1 入口 18a 流入的冷却水从第 1 出口 18c 流出，从第 2 入口 18b 流入的冷却水无法从第 1 出口 18c 流出。

[0084] 在阀芯 182 为关闭第 2 入口 18b 侧的状态下通过调节第 1 出口 18c 侧的开度，能够调节从第 1 入口 18a 向第 1 出口 18c 流动的冷却水的流量。

[0085] 在阀芯 182 被旋转操作至图 3 所示的位置时，第 1 入口 18a 与第 1 出口 18c 之间的连通被阻断，第 2 入口 18b 与第 1 出口 18c 连通。由此，从第 1 入口 18a 流入的冷却水无法从第 1 出口 18c 流出，从第 2 入口 18b 流入的冷却水从第 1 出口 18c 流出。

[0086] 在阀芯 182 为关闭第 1 入口 18a 侧的状态下通过调节侧的开度，能够调节从第 2 入口 18b 向第 1 出口 18c 流动的冷却水的流量。

[0087] 如图 4 所示，第 2 切换阀 19 具有形成有第 1 出口 19a、第 2 出口 19b、以及第 1 入口 19c 的主体部 191。在主体部 191 的内部形成有连通第 1 出口 19a 以及第 2 出口 19b 和第 1 入口 19c 的连通流路 191a。

[0088] 在连通流路 191a 上配置有切换第 1 出口 19a 以及第 2 出口 19b 和第 1 入口 19c 的连通状态的门式阀芯 192。

[0089] 在阀芯 192 被旋转操作至图 4 所示的位置时，第 1 出口 19a 与第 1 入口 19c 连通，第 2 出口 19b 与第 1 入口 19c 之间的连通被阻断。由此，从第 1 入口 19c 流入的冷却水从第 1 出口 19a 流出，而无法从第 2 出口 74b 流出。

[0090] 在阀芯 192 为关闭第 2 出口 19b 侧的状态下通过调节第 1 入口 19c 侧的开度，能够调节从第 1 入口 19c 向第 1 出口 19a 流动的冷却水的流量。

[0091] 在阀芯 192 被旋转操作至图 5 所示的位置时，第 1 出口 19a 与第 1 入口 19c 之间

的连通被阻断,第2出口19b与第1入口19c连通。由此,从第1入口19c流入的冷却水无法从第1出口19a流出,而从第2出口19b流出。

[0092] 在阀芯192为关闭第1出口19a侧的状态下通过调节第1入口19c侧的开度,能够调节从第1入口19c向第2出口19b流动的冷却水的流量。

[0093] 第1切换阀18的阀芯182以及第2切换阀19的阀芯192分别通过各自的电动机独立进行旋转驱动。第1切换阀18的阀芯182以及第2切换阀的阀芯192也可以通过共用的电动机连动来进行旋转驱动。

[0094] 基于图6对冷却器芯16的细节进行说明。冷却器芯16包括第1热交换芯部161a、第2热交换芯部162a、第1上侧箱体部161b、第1下侧箱体部161c、第2上侧箱体部162b、以及第2下侧箱体部162c。

[0095] 第1热交换芯部161a、第1上侧箱体部161b、以及第1下侧箱体部161c构成冷却器芯16中空气流F1的上游侧区域,第2热交换芯部162a、第2上侧箱体部162b、以及第2下侧箱体部162c构成冷却器芯16中空气流F1的下游侧区域。

[0096] 第1上侧箱体部161b位于第1热交换芯部161a的上方侧。第1下侧箱体部161c位于第1热交换芯部161a的下方侧。第2上侧箱体部162b位于第2热交换芯部162a的上方侧。第2下侧箱体部162c位于第2热交换芯部162a的下方侧。

[0097] 第1热交换芯部161a以及第2热交换芯部162a包括各自延着上下方向延伸的多个管道163。在管道163的内部形成有冷却水流通的冷却水通路。在多个管道163之间形成的空间构成空气流动的空气通路。在多个管道163之间配置有散热片164。散热片164与管道163相接合。

[0098] 热交换芯部161a、162a为管道163和散热片164的层叠构造而成。管道163和散热片164相交替地层叠配置于热交换芯部161a、162a的左右方向上。也可以构成为取消散热片164。

[0099] 在图6中,为了方便图示,仅图示了管道163和散热片164之间的层叠构造一部分,但是在第1热交换芯部161a以及第2热交换芯部162a的全部区域都构成为管道163和散热片164的层叠构造。该层叠构造的空隙部被用来让室内送风机54的送风空气通过。

[0100] 管道163由截面形状沿着空气流动方向为扁平的扁平管道而制成。散热片164为将薄板材料弯曲成形为波浪状的波状散热片,其接合在管道163的平坦的外面侧上从而扩大空气侧传热面积。

[0101] 第1热交换芯部161a的管道163与第2热交换芯部162a的管道163构成相互独立的冷却水通路。第1上侧箱体部161b以及第2上侧箱体部162b构成相互独立的冷却水通路空间。第1下侧箱体部161c以及第2下侧箱体部162c构成相互连通的冷却水通路空间。

[0102] 在第1上侧箱体部161b上形成有冷却水的出口165。在第2上侧箱体部162b上形成有冷却水的入口166。

[0103] 由此,第2上侧箱体部162b实现了向第2热交换芯部162a的多个管道163分配制冷剂流的作用,第2下侧箱体部162c实现了从第2热交换芯部162a的多个管道163集合制冷剂流的作用。第1下侧箱体部161c实现了向第1热交换芯部161a的多个管道163分配制冷剂流的作用,第1上侧箱体部161b实现了从第1热交换芯部161a的多个管道163

集合制冷剂流的作用。

[0104] 作为管道 103、散热片 164、第 1 上侧箱体部 161b、第 1 下侧箱体部 161c、第 2 上侧箱体部 162b 以及第 2 下侧箱体部 162c 等的冷却器芯构成部件的具体材质,优选热传递性能和焊接性能优良的金属铝。能够通过用该铝材成形各部件进而用一体焊接来组装冷却器芯 16 的整体构成。

[0105] 具体地说明冷却器芯 16 整体的冷却水流路的话,如图 6 的箭头 W1 那样从冷却水入口 166 流入到第 2 上侧箱体部 162b 内的冷却水,如箭头 W2 那样从第 2 热交换芯部 162a 的多个管道 163 下降从而流入至第 2 下侧箱体部 162 内。

[0106] 第 2 下侧箱体部 162 的冷却水如箭头 W3 那样向第 1 下侧箱体部 161c 移动。第 1 下侧箱体部 161c 的冷却水如箭头 W4 那样从第 1 热交换芯部 161a 的多个管道 163 上升从而流入至第 1 上侧箱体部 161b,然后从冷却水出口 165 流出。

[0107] 接着,基于图 7 对热管理系统 10 的电气控制部进行说明。控制装置 60 为以下的控制部,其由包括 CPU、ROM、以及 RAM 等的众所周知的微型计算机及其周边电路构成,基于存储在该 ROM 内的控制程序来进行各种运算、处理,从而来控制与输出侧相连接的种种控制对象设备的动作。

[0108] 通过控制装置 60 进行控制的控制对象设备为驱动第 1 泵 11、第 2 泵 12、第 1 切换阀 18、第 2 切换阀 19、室外送风机 20、压缩机 22、室内送风机 54、在外壳 51 的内部配置的各种门(内外空气切换门 53、空气混合门 55、吹出口模式门等)的电动致动器等。

[0109] 控制装置 60 为将控制连接于其输出侧的各种控制对象设备的控制部一体构成的装置,控制各种控制对象设备的动作的构成(硬件以及软件)构成了控制各种控制对象设备的动作的控制部。

[0110] 在本实施方式中,控制第 1 泵 11 以及第 2 泵 12 的动作的构成(硬件以及软件)作为泵控制部 60a。泵控制部 60a 为控制冷却水的流量的流量控制部(热媒流量调节部)。也可以将泵控制部 60a 与控制装置 60 分开构成。泵控制部 60a 为调节流经散热器 13 的冷却水的流量的散热器用调节部(热交换器用调节部)。

[0111] 在本实施方式中,控制第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 的动作的构成(硬件以及软件)作为切换阀控制部 60b。也可以将切换阀控制部 60b 与控制装置 60 分开构成。切换阀控制部 60b 为调节流经散热器 13 的冷却水的流量的散热器用调节部(热交换器用调节部)。切换阀控制部 60b 为调节流经各冷却水流通设备的冷却水的流量的流量调节部(热媒流量调节部)。

[0112] 在本实施方式中,控制室外送风机 20 的动作的构成(硬件以及软件)作为室外送风机控制部 60c。也可以将室外送风机控制部 60c 与控制装置 60 分开构成。室外送风机控制部 60c 为控制流经散热器 13 的送风空气的流量的散热器用调节部(热交换器用调节部、热媒外部空气用调节部)。

[0113] 在本实施方式中,控制压缩机 22 的动作的构成(硬件以及软件)作为压缩机控制部 60d。也可以将压缩机控制部 60d 与控制装置 60 分开构成。压缩机控制部 60d 为控制由压缩机 22 排出的制冷剂的流量的制冷剂流量调节部。

[0114] 在本实施方式中,控制开关阀 38 的动作的构成(硬件以及软件)作为开关阀控制部 60e。也可以将开关阀控制部 60e 与控制装置 60 分开构成。开关阀 38 以及开关阀控制

部 60e 为调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量的冷却器芯用调节部（热交换用调节部、空气冷却用调节部）。

[0115] 在本实施方式中,控制室内送风机 54 的动作用的构成（硬件以及软件）作为室内送风机控制部 60f。也可以将压缩机控制部 60f 与控制装置 60 分开构成。室内送风机控制部 60f 为控制流经冷却器芯 16 的送风空气的流量的冷却器芯用调节部（热交换器用调节部）。室内送风机 54 以及室内送风机控制部 60f 为控制向车室内吹出的送风空气的风量的风量控制部。

[0116] 在本实施方式中,控制配置于外壳 51 的内部的各各种门（内外空气切换门 53、空气混合门 55、吹出口模式门等）的动作用的构成（硬件以及软件）作为空调切换控制部 60g。也可以将空调切换控制部 60g 与控制装置 60 分开构成。

[0117] 空气混合门 55 以及空调切换控制部 60g 为调节在冷却器芯 16 被冷却的送风空气中流经加热器芯 17 的送风空气与迂回流经加热器芯 17 的送风空气之间的风量比例的风量比例调节部。

[0118] 内外空气切换门 53 以及空调切换控制部 60g 为调节向车室内吹出的送风空气中内部空气与外部空气之间的比例的内外空气比例调节部。

[0119] 在控制装置 60 的输入侧输入内部空气传感器 61、外部空气传感器 62、日照传感器 63、第 1 水温传感器 64、第 2 水温传感器 65、冷却器芯温度传感器 66、制冷剂温度传感器 67 等的传感器组的检测信号。

[0120] 内部空气传感器 61 为检测内部空气的温度（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 62 为检测外部空气的温度（车室外温度）的检测部（外部空气温度检测部）。日照传感器 63 为检测车室内的日照量的检测部（日照量检测部）。

[0121] 第 1 水温传感器 64 为检测流经第 1 泵用流路 31 的冷却水的温度（例如,被吸入至第 1 泵 11 的冷却水的温度）的检测部（第 1 热媒温度检测部）。

[0122] 第 2 水温传感器 65 为检测流经第 2 泵用流路 32 的冷却水的温度（例如,被吸入至第 2 泵 12 的冷却水的温度）的检测部（第 2 热媒温度检测部）。

[0123] 冷却器芯温度传感器 66 为检测冷却器芯 16 的表面温度的检测部（冷却器芯温度检测部）。冷却器芯温度传感器 66,例如,为检测冷却器芯 16 的热交换散热片的温度的散热片热敏电阻 66a(图 1),或者检测流经冷却器芯 16 的冷却水的温度的水温传感器 66b(图 1) 等。

[0124] 制冷剂温度传感器 67 为检测制冷循环 21 的制冷剂温度（例如,由压缩机 22 排出的制冷剂的温度）的检测部（制冷剂温度检测部）。

[0125] 在控制装置 60 的输入侧输入来自设置在被配置于车室内前部的仪表盘附近的操作面板 69 上各种空调操作开关的操作信号。作为操作面板 69 上设置的各种空调操作开关设有空调开关、自动开关、室内送风机 52 的风量设定开关、车室内温度设定开关等。

[0126] 空调开关为切换空调（制冷或者制热）的工作・停止（开・关）的开关。自动开关为设定或者解除空调的自动控制的开关。车室内温度设定开关为根据乘客的操作来设定车室内的目标温度的目标温度设定部。

[0127] 接着,对上述构成的动作进行说明。控制装置 60 通过控制第 1 泵 11、第 2 泵 12、第 1 切换阀 18、第 2 切换阀 19、压缩机 22、内外空气切换门 53、空气混合门 55、吹出口模式

门等的动作能够切换成各种动作模式。

[0128] 控制装置 60 执行图 8 的流程图所示的控制处理。在步骤 S100, 判断目标吹出空气温度 TAO 是否低于冷却器芯流入空气温度 TI。

[0129] 目标吹出空气温度 TAO 通过以下的算式 F1 算出：

$$TAO = Kset \times Tset - Kr \times Tr - Kam \times Tam - Ks \times Ts + C \cdots F1$$

在算式 F1 中, Tset 为通过车室内温度设定开关设定的车室内设定温度, Tr 为通过内部空气传感器 61 检测到的车室内温度 (内部空气温度)。Tam 为通过外部空气传感器 62 检测到的外部空气温度。Ts 为通过日照传感器 63 检测到的日照量。Kset、Kr、Kam、Ks 为控制增益。C 为补正用常数。

[0130] 目标吹出空气温度 TAO, 相当于为了将车室内保持在期望的温度车辆用空调装置产生必要的热量的温度, 能够作为车辆用空调装置所要求的空调热负荷 (制冷负荷以及制热负荷) 而取得。也就是说, 车辆用空调装置所要求的制冷负荷较高的情况下, 目标吹出空气温度 TAO 成为低温区域, 车辆用空调装置所要求的制热负荷较高的情况下, 目标吹出空气温度 TAO 成为高温区域。

[0131] 冷却器芯流入空气温度 TI 为流入至冷却器芯 16 的送风空气的温度, 通过以下的算式 F2 来算出：

$$TI = Tr \times 0.01A + Tam \times 0.01(1 - 0.01A) \cdots F2$$

在算式 F2 中, A 为将通过内外空气切换箱 52 而导入至外壳 51 内的内部空气以及外部空气中的内部空气的风量比例用百分比来表示的结果。也可以用专用的温度传感器直接检测冷却器芯流入空气温度 TI。

[0132] 在步骤 S100 中, 当判定目标吹出空气温度 TAO 比冷却器芯流入空气温度 T1 低的情况下, 进行至步骤 S110, 切换至制冷模式。图 9 显示制冷模式的控制处理。

[0133] 在步骤 111 中, 操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19, 冷却水的流动将被切换成如图 10 所示的制冷模式的流动。具体来说, 切换成使通过第 2 泵 12 而吸入・排出的冷却水在散热器 13 进行循环的状态。

[0134] 进一步, 在步骤 111 中, 打开开关阀 38, 切换成使通过第 1 泵 11 吸入・排出的冷却水在冷却器芯 16 中循环的状态。

[0135] 由此, 在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在冷却器芯 16 中流动, 因此吹向车室内的送风空气在冷却器芯 16 被冷却, 在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在加热器芯 17 以及散热器 13 中流动, 因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 被加热, 并且在散热器 13 中从冷却水向外部空气散热。

[0136] 在步骤 112 中, 控制压缩机 22 的制冷剂排出能力 (具体来说, 压缩机 22 的转速) 以使冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO (第 1 目标温度)。具体来说, 在冷却器芯 16 的表面温度 TC 高于目标表面温度 TCO 的情况下, 通过增加压缩机 22 的转速来降低冷却器芯 16 的表面温度 TC。另一方面, 在冷却器芯 16 的表面温度 TC 低于目标表面温度 TCO 的情况下, 通过减少压缩机 22 的转速来提高冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0137] 在步骤 112 中, 也可以使用与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的各种温度 (例如, 从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度、或者在冷却器芯 16 中流动的冷却水的温度等) 来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0138] 在步骤 113 中,判定吹出空气温度 TAV 是否高于目标吹出空气温度 TAO(第 2 目标温度)。吹出空气温度 TAV 为从室内空调单元 50 向车室内吹出的空气的温度,通过以下算式 F3 算出:

$$TAV = TC \times 0.01(1 - SW) + TH \times 0.01SW \cdots F3$$

在算式 F3 中,TC 为冷却器芯 16 的表面温度,TH 为加热器芯 17 的表面温度,SW 为将从冷却器芯 16 流出的送风空气中流入加热器芯 17 的空气的风量比例(空气混合门开度)用百分比来表示的结果。

[0139] 可以用专门的温度传感器直接检测吹出空气温度 TAV。在步骤 113 中,也可以使用与吹出空气温度 TAV 相关联的各种温度(例如,流入加热器芯 17 的冷却水的温度)来代替吹出空气温度 TAV。

[0140] 在步骤 113 中,在判定吹出空气温度 TAV 高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,进行至步骤 114,控制空气混合门 55 的动作以使空气混合门开度减小。

[0141] 在步骤 113 中,在判定吹出空气温度 TAV 不高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,进行至步骤 115,控制空气混合门 55 的动作以使空气混合门开度增大。

[0142] 由此,在制冷模式下,进行控制以使吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO,从而使车室内凉爽。

[0143] 在如图 8 所示的步骤 S100 中,在判定目标吹出空气温度 TAO 不低于冷却器芯流入空气温度 TI 的情况下,进行至步骤 S120,判定冷却器芯 16 的表面温度 TC 是否低于结霜临界温度 TCF(设定温度)。结霜临界温度 TCF 为在冷却器芯 16 发生结霜的临界的温度(例如 0°C)。也可以使用从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0144] 在判定冷却器芯 16 的表面温度 TC 低于结霜临界温度 TCF 的情况下,进行至步骤 S130,移动至结霜抑制模式。图 11 显示结霜抑制模式的控制处理。

[0145] 在步骤 S131 中,操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,切换成使冷却水的流动变为如图 12 所示那样结霜抑制模式的流动。具体来说,将散热器 13 连接至冷却水冷却器 14 侧。换言之,切换成使通过第 1 泵 11 吸入·排出的冷却水在散热器 13 中循环的状态。此时,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 将散热器用流路 33 全开(最大开度),使在散热器 13 中循环的冷却水的流量变为最大流量。

[0146] 由此,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水流经散热器 13,因此在散热器 13 中冷却水从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此在加热器芯对吹向车室内的送风空气进行加热。

[0147] 也就是说,在结霜抑制模式中,制冷循环 21 的制冷剂在散热器 13 中从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 中对冷却水散热。

[0148] 在步骤 S132 中,操作空气混合门 55 至最大制热状态(MAX HOT)的位置。空气混合门 55 的最大制热状态的位置是指,将加热器芯旁路通路 51a 设置为全闭的位置。将空气混合门 55 操作至最大制热状态的位置时,从冷却器芯 16 流出的送风空气全部流入加热器芯 17 中被加热。

[0149] 由于车辆使用时的环境变动(外部空气温度的急剧变动、或主要由车速的变动引起流入散热器 13 的风量等的变动)引起的制冷循环变动(高压制冷剂温度变动、低压制冷

剂温度变动)可能无法通过压缩机 22 的制冷剂流量控制来完全控制。在这种情况下,临时的,可以通过空气混合门 55 的开度控制来控制吹出空气温度。这是因为与压缩机 22 的制冷剂流量控制相比较空气混合门 55 的开度控制的响应性更为优良。

[0150] 在步骤 S133 中,控制压缩机 22 的制冷剂排出能力(具体来说,压缩机 22 的转速),以使得吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO(第 2 目标温度)。具体来说,在吹出空气温度 TAV 高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过减少压缩机 22 的转速来降低吹出空气温度 TAV。另一方面,在吹出空气温度 TAV 低于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过增加压缩机 22 的转速来提高吹出空气温度 TAV。

[0151] 在步骤 S133 中,可以使用与吹出空气温度 TAV 相关联的各种温度(例如,流入加热器芯 17 的冷却水的温度)来代替吹出空气温度 TAV。

[0152] 在步骤 S134 中,间歇性的开闭开关阀 38 来控制流经冷却器芯 16 的冷却水的流量(冷却器芯通水量),以使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO(第 1 目标温度)。冷却器芯 16 的目标表面温度 TCO 被设定于 0 ~ 10℃的范围。

[0153] 具体来说,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 高于目标表面温度 TCO 的情况下,通过打开开关阀 38 使在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水流入至冷却器芯 16 中从而降低冷却器芯 16 的表面温度 TC。另一方面,在冷却器芯 16 的表面温度低于目标表面温度 TCO 的情况下,通过关闭开关阀 38 来阻断流向冷却器芯 16 的冷却水水流从而提高冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0154] 由此,调节流经冷却器芯 16 的冷却水的时间平均流量,以使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO。其结果是能够抑制附着于冷却器芯 16 的冷凝水结冻,或者附着于冷却器芯 16 的表面的冷凝水蒸发而车窗起雾或产生臭味等情况。

[0155] 在步骤 S134 中,可以使用与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的各种温度(例如,从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度)来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0156] 在步骤 S134 中,可以通过将开关阀 38 控制于中间开度来调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,以此来代替间歇性地开闭开关阀 38。也可以通过控制第 1 泵 11 的冷却水排出能力(具体来说第 1 泵的转速)来调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量。

[0157] 在结霜抑制模式中,在冷却器芯 16 被冷却除湿的送风空气在加热器芯 17 中被加热然后被吹出至车室内,因此能够对车室内进行除湿制热。

[0158] 在如图 8 所示的步骤 S140 中,操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,阻断流向散热器 13 的冷却水的水流(通水关),同时打开开关阀 38,切换至使通过第 1 泵 11 被吸入·排出的冷却水在冷却器芯 16 中循环(通水开)的状态。

[0159] 由此,在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水流经冷却器芯 16,因此在冷却器芯 16 中冷却水从吹向车室内的送风空气吸热,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0160] 也就是说,制冷循环 21 的制冷剂在冷却器芯 16 从吹向车室内的送风空气吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取吹向车室内的送风空气的热量的热泵运转。

[0161] 在步骤 S140 中,也可以操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 来使流经散热器 13 的冷却水的流量不及预定量。

[0162] 在步骤 S150 中,操作空气混合门 55 至最大制热状态 (MAX HOT) 的位置。

[0163] 在步骤 S160 中,控制压缩机 22 的制冷剂排出能力 (具体来说,压缩机 22 的转速),以使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO。具体来说,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 高于目标表面温度 TCO 的情况下,通过增加压缩机 22 的转速来降低冷却器芯 16 的表面温度 TC。另一方面,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 低于目标表面温度 TCO 的情况下,通过减小压缩机 22 的转速来提高冷却器芯 16 的表面温度。

[0164] 在步骤 S160 中,可以使用与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的各种温度 (例如,从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度) 来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0165] 在步骤 S170 中,判定吹出空气温度 TAV 是否高于目标吹出空气温度 TAO。在步骤 S170 中,可以使用与吹出空气温度 TAV 相关联的各种温度 (例如,流入至加热器芯 17 的冷却水的温度) 来代替吹出空气温度 TAV。

[0166] 在判定吹出空气温度 TAV 高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,前进至步骤 S180,移动至散热模式。图 13 显示散热模式的控制处理。

[0167] 在步骤 S181 中,操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,将冷却水的流动切换成如图 14 所示的散热模式的流动。具体来说,将散热器 13 连接至冷却水加热器 15 侧。换言之,切换至使通过第 2 泵 12 被吸入·排出的冷却水在散热器 13 中循环的状态。此时,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,将散热器用流路 33 节流至最小开度,使在散热器 13 中循环的冷却水的流量为最小流量。

[0168] 进一步,在步骤 S181 中,打开开关阀 38,切换至使通过第 1 泵 11 被吸入·排出的冷却水在冷却器芯 16 中循环的状态 (冷却器芯通水开)。

[0169] 由此,在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水流经冷却器芯 16,因此在冷却器芯 16 中冷却水从吹向车室内的送风空气吸热,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。进一步,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水在散热器 13 中以最小流量来流动,因此在散热器 13 中从冷却水向外部空气以最小热量进行散热。

[0170] 也就是说,制冷循环 21 的制冷剂在冷却器芯 16 从吹向车室内的送风空气吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取吹向车室内的送风空气的热量的热泵运转。

[0171] 在步骤 S182 中,操作空气混合门 55 至最大制热状态 (MAX HOT) 的位置。空气混合门 55 的最大制热状态的位置是指,将加热器芯旁路通路 51a 设置为全闭的位置。将空气混合门 55 操作至最大制热状态的位置时,从冷却器芯 16 流出的送风空气全部流入加热器芯 17 中被加热。

[0172] 由于车辆使用时的环境变动 (外部空气温度的急剧变动、或主要由车速的变动引起流入散热器 13 的风量等的变动) 引起的制冷循环变动 (高压制冷剂温度变动、低压制冷剂温度变动) 可能无法通过压缩机 22 的制冷剂流量控制来完全控制。在这种情况下,临时的,可以通过空气混合门 55 的开度控制来控制吹出空气温度。这是因为与压缩机 22 的制冷剂流量控制相比较空气混合门 55 的开度控制的响应性更为优良。

[0173] 在步骤 S183 中,控制压缩机 22 的制冷剂排出能力 (具体来说,压缩机 22 的转速),以使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO。具体来说,在冷却器芯 16 的

表面温度 TC 高于目标表面温度 TCO 的情况下,通过增加压缩机 22 的转速来降低冷却器芯 16 的表面温度 TC。另一方面,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 低于目标表面温度 TCO 的情况下,通过减小压缩机 22 的转速来提高冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0174] 在步骤 S183 中,可以使用与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联各种温度(例如,从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度)来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0175] 在步骤 S184 中,控制在散热器 13 中循环的冷却水的流量(散热器通水量),以使得吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO。

[0176] 具体来说,在吹出空气温度 TAV 高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,以使得散热器用流路 33 的开度增加预定量,从而使得在散热器 13 中循环的冷却水的流量增加来降低吹出空气温度 TAV。另一方面,在吹出空气温度 TAV 低于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,以使得散热器用流路 33 的开度减少预定量,从而使得在散热器 13 中循环的冷却水的流量减少来提高吹出空气温度 TAV。

[0177] 由此,调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量使车室内处于制热状态从而使得吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO。

[0178] 在步骤 S184 中,可以使用与吹出空气温度 TAV 相关联的各种温度(例如,流入至加热器芯 17 的冷却水的温度)来代替吹出空气温度 TAV。

[0179] 在步骤 S184 中,也可以通过用第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 间歇性的开关散热器用流路 33 来调节在散热器 13 中循环的冷却水的时间平均流量,以此来代替用第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 使散热器用流路 33 的开度每次增减预定量。也可以通过控制第 2 泵 12 的冷却水排出能力(具体来说是第 2 泵 12 的转速),从而调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量。

[0180] 在步骤 S184 中,也可以调节流经散热器 13 的外部空气的流量来代替调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量。具体来说,可以通过控制室外送风机 20 的动作来调节流经散热器 13 的外部空气的流量。

[0181] 在散热模式中,在冷却器芯 16 被冷却除湿的送风空气在加热器芯 17 中被加热然后被吹入至车室内,因此能够使车室内除湿制热。

[0182] 在散热模式中,在冷却器芯 16 中冷却水从吹向车室内的送风空气吸取的热量中相对于车室内的制热剩余的热量在散热器 13 中被散热至外部空气,因此能够抑制车室内过剩的制热。

[0183] 在步骤 S170 中,在判定吹出空气温度 TAV 不高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,前进至步骤 S190,移动至吸热模式。图 15 显示吸热模式的控制处理。

[0184] 在步骤 S191 中,操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,将冷却水的流动切换成如图 16 所示的吸热模式的流动。具体来说,将散热器 13 连接至冷却水冷却器 14 侧。换言之,切换至使通过第 1 泵 11 被吸入·排出的冷却水在散热器 13 中循环的状态。此时,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,将散热器用流路 33 节流至最小开度,使得在散热器 13 中循环的冷却水的流量为最小流量。

[0185] 进一步,在步骤 S191 中,打开开关阀 38,切换至使通过第 1 泵 11 被吸入·排出的冷却水在冷却器芯 16 中循环的状态(冷却器芯通水开)。

[0186] 由此,在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水流经冷却器芯 16,因此在冷却器芯 16 中冷却水从吹向车室内的送风空气吸热,在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水以最小流量流经散热器 13,因此在散热器 13 中冷却水从外部空气吸取最小热量,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0187] 也就是说,制冷循环 21 的制冷剂在冷却器芯 16 从吹向车室内的送风空气吸热且在散热器 13 中从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取吹向车室内的送风空气以及外部空气的热量的热泵运转。

[0188] 在步骤 S192 中,操作空气混合门 55 至最大制热状态 (MAX HOT) 的位置。空气混合门 55 的最大制热状态的位置是指,将加热器芯旁路通路 51a 设置为全闭的位置。将空气混合门 55 操作至最大制热状态的位置时,从冷却器芯 16 流出的送风空气全部流入加热器芯 17 中被加热。

[0189] 由于车辆使用时的环境变动(外部空气温度的急剧变动、或主要由车速的变动引起流入散热器 13 的风量等的变动)引起的制冷循环变动(高压制冷剂温度变动、低压制冷剂温度变动)可能无法通过压缩机 22 的制冷剂流量控制来完全控制。在这种情况下,临时的,可以通过空气混合门 55 的开度控制来控制吹出空气温度。这是因为与压缩机 22 的制冷剂流量控制相比较空气混合门 55 的开度控制的响应性更为优良。

[0190] 在步骤 S193 中,控制压缩机 22 的制冷剂排出能力(具体来说,压缩机 22 的转速),以使得吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO。具体来说,在吹出空气温度 TAV 高于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过减小压缩机 22 的转速来降低吹出空气温度 TAV。另一方面,在吹出空气温度 TAV 低于目标吹出空气温度 TAO 的情况下,通过增加压缩机 22 的转速来提高吹出空气温度 TAV。

[0191] 在步骤 S193 中,可以使用与吹出空气温度 TAV 相关联各种温度(例如,流入至加热器芯 17 的冷却水的温度)来代替吹出空气温度 TAV。

[0192] 在步骤 S194 中,控制在散热器 13 中循环的冷却水的流量(散热器通水量),以使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO。

[0193] 具体来说,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 高于目标表面温度 TCO 的情况下,通过操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,以使得散热器用流路 33 的开度减小预定量,从而使在散热器 13 中循环的冷却水的流量减少来降低冷却器芯 16 的表面温度 TC。另一方面,在冷却器芯 16 的表面温度 TC 低于目标表面温度 TCO 的情况下,通过操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,以使得散热器用流路 33 的开度增加预定量,从而使在散热器 13 中循环的冷却水的流量增加来提高冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0194] 由此,调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量来抑制附着于冷却器芯 16 的表面冷凝水的冻结以及蒸发从而使得冷却器芯 16 的表面温度 TC 接近于目标表面温度 TCO。

[0195] 在步骤 S194 中,可以使用与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的各种温度(例如,从冷却器芯 16 流出的送风空气的温度)来代替冷却器芯 16 的表面温度 TC。

[0196] 在步骤 S194 中,也可以通过用第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 间歇性的开关散热器用流路 33 来调节在散热器 13 中循环的冷却水的时间平均流量,以此来代替用第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 使散热器用流路 33 的开度每次增减预定量。也可以通过控制第 1 泵 11 的冷却水排出能力(具体来说是第 1 泵 11 的转速),从而调节在散热器 13 中循

环的冷却水的流量。

[0197] 在步骤 S194 中,也可以调节流经散热器 13 的外部空气的流量来代替调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量。具体来说,可以通过控制室外送风机 20 的动作来调节流经散热器 13 的外部空气的流量。

[0198] 在吸热模式中,在冷却器芯 16 被冷却除湿的送风空气在加热器芯 17 中被加热然后被吹入至车室内,因此能够使车室除湿制热。

[0199] 在吸热模式中,作为用于将在冷却器芯 16 中被冷却除湿的送风空气在加热器芯 17 中加热的热源,能够使用以下两种热量,即,在冷却器芯 16 中冷却水从吹向车室内的送风空气吸收的热量,以及在散热器 13 中冷却水从外部空气吸收的热量,因此与散热模式相比能够以更高的制热能力来为车室内制热。

[0200] 在吸热模式中,调节在散热器 13 中循环的冷却水的流量,而不调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,因此与结霜抑制模式那样调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量的情况相比较,能够增加流经冷却器芯 16 的冷却水的流量。因此,与结霜抑制模式相比较能够提高冷却器芯 16 的冷却能力(除湿能力)。

[0201] 在本实施方式中,吸热模式以及散热模式中,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO。由此,在吸热模式以及散热模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度。

[0202] 控制装置 60 也可以调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度相关联的温度 TH、TAV 接近于第 1 目标温度 THO、TAO。

[0203] 也就是说,控制装置 60 可以调节流经热传递设备 13 的热媒的流量,以使得与在热媒空气热交换器 16、17 中被温度调节的送风空气的温度相关联的温度 TC、TH、TAV 接近于第 1 目标温度 TCO、THO、TAO。

[0204] 在本实施方式中,吸热模式中,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO,调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与吹出空气温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO。

[0205] 由此,在吸热模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的表面温度以及车室内吹出空气温度。

[0206] 与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度是指,在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度自身、或者与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的温度、或者与流经冷却器芯 16 的冷却水的温度相关联的温度等。

[0207] 与吹出空气温度 TAV 相关联的温度是指,与在冷却器芯 16 以及加热器芯 17 中的至少一方的热交换器被温度调节而向车室内吹出的送风空气的温度相关联的温度。具体来说,是指流经加热器芯 17 的送风空气与迂回流经加热器芯 17 的送风空气相混合的混合空气的温度 TAV、或者在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、或者流入至加热器芯 17 的热媒的温度、或者迂回流经加热器芯 17 的送风空气的温度等。

[0208] 第 1 目标温度 TCO 优先被设定为,在冷却器芯 16 不发生结霜、且附着于冷却器芯

16 的冷凝水不蒸发的温度范围内的温度。在本实施方式中,作为第 1 目标温度 TCO 使用冷却器芯 16 的目标表面温度 TCO。

[0209] 第 2 目标温度 TAO 优先被设定为,为了将车室内保持在期望的温度车辆用空调装置所产生的必要的吹出空气温度。在本实施方式中,作为第 2 目标温度 TAO 使用目标吹出空气温度 TAO。

[0210] 在本实施方式中,散热模式中,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 2 目标温度 TCO,调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TAO。

[0211] 由此,在散热模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的表面温度以及车室内吹出空气温度。

[0212] 在本实施方式中,结霜抑制模式中,控制装置 60 调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO。由此,在结霜抑制模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度。

[0213] 控制装置 60 也可以调节流经加热器芯 17 的冷却水的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度相关联的温度 TH、TAV 接近于第 1 目标温度 THO、TAO。

[0214] 也就是说,控制装置 60 可以调节流经热传递设备 13 的热媒的流量,以使得与在热媒空气热交换器 16、17 中被温度调节的送风空气的温度相关联的温度 TC、TH、TAV 接近于第 1 目标温度 TCO、THO、TAO。

[0215] 在本实施方式中,结霜抑制模式中,控制装置 60 调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO。另外,压缩机控制部 60d 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与吹出空气温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO。

[0216] 由此,在结霜抑制模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的表面温度以及车室内吹出空气温度。

[0217] 在本实施方式中,制冷模式中,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO,调节在冷却器芯 16 被冷却的送风空气中流经加热器芯 17 的送风空气与迂回流经加热器芯 17 的送风空气之间的风量比例,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0218] 由此,在制冷模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的表面温度以及车室内吹出空气温度。

[0219] 进一步,在制冷模式中,控制装置 60 也可以调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量。

[0220] 由此,能够控制散热器 13 中的从冷却水向外部空气的散热能力,因此使来自加热器芯 17 的吹出空气温度稳定,从而能够提高吹出空气温度 TAV 的控制性。另外,通过限制流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,相对于车辆使用时的环境变动(外部空气温度的急剧变动,或者主要由车速的变动引起的流经散热器 13 的风量的变动)能够减小吹出空气温度的变动。

[0221] 在本实施方式中,散热模式中,判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不到预定量、且判断吹出空气温度 TAV 低于第 2 目标温度 TAO 的情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,切换成在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水不流经散热器 13 的状态。另外,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO,调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0222] 由此,散热模式中在制热用热量不足的情况下,切换至吸热模式从而能够确保制热用热量。

[0223] 在散热模式中,判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不足预定量,且判断与吹出空气温度 TAV 相关联的温度低于第 2 目标温度 TAO 的情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,也可以切换成在冷凝器 15 中被加热的冷却水不流经散热器 13 的状态,之后切换至吸热模式。

[0224] 在本实施方式中,吸热模式中,判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不足预定量,且判断吹出空气温度 TAV 高于第 2 目标温度 TAO 的情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,切换成在冷凝器 15 中被加热的冷却水不流经散热器 13 的状态。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO,调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0225] 由此,吸热模式中在制热用热量过剩的情况下,切换至散热模式在散热器 13 向外部空气散热。

[0226] 在吸热模式中,判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不足预定量,且判断与吹出空气温度 TAV 相关联的温度高于第 2 目标温度 TAO 的情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 也可以切换成在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水不流经散热器 13 的状态,之后切换至散热模式。

[0227] 在本实施方式中,散热模式中,在判断目标吹出空气温度 TAO 低于流入至冷却器芯 16 的送风空气的温度 TI 的情况下,控制装置 60 调节在冷却器芯 16 被冷却的送风空气中流经加热器芯 17 的送风空气与迂回流经加热器芯 17 的送风空气之间的风量比例,从而使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0228] 由此,散热模式中在需要制冷的情况下,能够切换至制冷模式恰当地吹送制冷。

[0229] 在散热模式中,判断目标吹出空气温度 TAO 低于流入至冷却器芯 16 的送风空气的温度 TI 的情况下,第 1 泵 11、第 2 泵 12、第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 可以进行动作,以使得在冷却水加热器 15 中被加热并流经散热器 13 的冷却水的时间流量增加。

[0230] 在本实施方式中,吸热模式中,在判断与冷却器芯 16 中被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 低于预定温度 TCF 的情况下,控制装置 60 调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量以及温度中的至少一方从而使得与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO。

[0231] 由此,吸热模式中在冷却器芯 16 发生结霜(上霜)的可能性变高的情况下,能够切换至结霜抑制模式,抑制在冷却器芯 16 发生结霜。

[0232] 在本实施方式中,结霜抑制模式中,在判断与冷却器芯 16 中被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 高于预定温度 TCF 的情况下,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量从而使得与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0。

[0233] 由此,结霜抑制模式中在冷却器芯 16 发生结霜(上霜)的可能性变低的情况下,能够切换至吸热模式恰当地制热。

[0234] 在本实施方式中,制冷模式中,在判断目标吹出空气温度 TAO 高于流入至冷却器芯 16 的送风空气的温度 TI 的情况下,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量从而使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0235] 由此,制冷模式中在需要制热的情况下,能够切换至散热模式恰当地制热。

[0236] 在制冷模式中,判断目标吹出空气温度 TAO 低于流入到冷却器芯 16 的送风空气的温度 TI 的情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 可以切换成在冷凝器 15 被加热的冷却水不流经散热器 13 的状态,之后切换至散热模式。

[0237] 在本实施方式中,吸热模式以及散热模式中,控制器 60 进行动作以使得冷却水间歇性地流入散热器 13 中。由此,能够调节流经散热器 13 的冷却水的时间平均流量。

[0238] 在本实施方式中,结霜抑制模式中,控制器 60 进行动作以使得冷却水间歇性地流入冷却器芯 16 中。由此,能够调节流经冷却器芯 16 的冷却水的时间平均流量。

[0239] 在吸热模式以及散热模式中,第 1 切换阀 18、第 2 切换阀 19 以及切换阀控制部 60b 也可以进行动作以调节散热器用流路 33 的开度。由此,能够调节流经散热器 13 的冷却水的流量。

[0240] 在结霜抑制模式中,控制器 60 也可以进行动作以调节冷却器芯用流路 36 的开度。由此,能够调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量。

[0241] 在吸热模式以及散热模式中,控制器 60 也可以调节从第 1 泵 11 或者第 2 泵 12 排出的冷却水的流量。由此,能够调节流经散热器 13 的冷却水的流量。

[0242] 在结霜抑制模式中,泵控制部 60a 也可以调节从第 1 泵 11 或者第 2 泵 12 排出的冷却水的流量。由此,能够调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量。

[0243] 在吸热模式以及散热模式中,控制装置 60 也可以调节通过外部空气送风机 20 被送风的外部空气的流量。由此,能够调节流经散热器 13 的外部空气的流量。

[0244] 在本实施方式中,在冷却器芯 16 中,形成有至少一条使冷却水从重力方向下方侧向重力方向上方侧流动的流路 163。由此,能够抑制在冷却器芯 16 发生结霜(上霜)。

[0245] 在本实施方式中,冷却器芯 16 构成有冷却水的流路 163 以使得冷却水从空气流动方向的下侧向上游侧流动。由此,能够抑制在冷却器芯 16 发生结霜(上霜)。

[0246] (第 2 实施方式)

在上述第 1 实施方式中,结霜抑制模式中,控制流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,然而在本实施方式中,结霜抑制模式中,控制流经冷却器芯 16 的冷却水的温度。

[0247] 如图 17 所示,在冷却器芯流路 36 上配置有电加热器 70。电加热器 70 为通过供给电力而发热的发热体。通过电加热器 70 的发热,可以加热流经冷却器芯 36 的冷却水。电加热器 70 的动作由控制装置 60 来控制。

[0248] 在本实施方式中,控制装置 60 中控制电加热器 70 的动作用的构成(硬件以及软件)为电加热器控制部 60h。也可以将电加热器控制部 60h 与控制装置 60 分开构成。电加热器 70 以及电加热器控制部 60h 为调节流经冷却器芯 16 的冷却水的温度的冷却器芯用调节部(热交换器用调节部、空气冷却用调节部)。

[0249] 在结霜抑制模式中,通过用电加热器 70 加热冷却水,能够使流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升。

[0250] 在本实施方式中,结霜抑制模式中,控制装置 60 调节流经冷却器芯 16 的冷却水的温度,以使得与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO。另外,调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0251] 由此,在结霜抑制模式中,能够恰当地控制冷却器芯 16 的表面温度以及车室内吹出空气温度。

[0252] (第 3 实施方式)

在上述第 2 实施方式中,通过用电加热器 70 加热冷却水来使流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升,然而在本实施方式中,如图 18 所示,通过向在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水中混合在冷却水加热器 15 被加热的冷却水来使流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升。

[0253] 在本实施方式中,追加有第 1 连通流路 71、第 2 连通流路 72、第 1 连通开关阀 73 以及第 2 连通开关阀 74。

[0254] 第 1 连通流路 71 为,将冷却器芯用流路 36 中冷却器芯 16 的冷却水入口侧的部位与加热器芯用流路 37 中冷却器芯 16 的冷却水入口侧的部位连通的流路。

[0255] 第 2 连通流路 72 为,将冷却器芯用流路 36 中冷却器芯 16 的冷却水出口侧的部位与加热器芯用流路 37 中冷却器芯 16 的冷却水出口侧的部位连通的流路。

[0256] 第 1 连通开关阀 73 为开闭第 1 连通流路 71 的电磁阀。第 1 连通开关阀 73 的动作通过控制装置 60 来控制。第 2 连通开关阀 74 为开闭第 2 连通流路 72 的电磁阀。第 2 连通开关阀 74 的动作通过控制装置 60 来控制。

[0257] 在本实施方式中,控制装置 60 中控制第 1 连通开关阀 73 以及第 2 连通开关阀 74 的动作用的构成(硬件以及软件)为连通控制部 60i。也可以将连通控制部 60i 与控制装置 60 分开构成。第 1 连通开关阀 73、第 2 连通开关阀 74 以及连通控制部 60i 为调节流经冷却器芯 16 的冷却水的温度的冷却器芯用调节部(热交换器用调节部、空气冷却用调节部)。

[0258] 第 1 连通开关阀 73 打开第 1 连通流路 71,第 2 连通开关阀 74 打开第 2 连通流路 72,由此向在冷却水冷却器 14 中被冷却的冷却水中混合在冷却水加热器 15 被加热的冷却水,进而流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升。

[0259] 通过调节第 1 连通开关阀 73 以及第 2 连通开关阀 74 中至少一方的开度,可以调节在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水与在冷却水加热器 15 被加热的冷却水的混合比例,从而调节流经冷却器芯 16 的冷却水的温度。

[0260] 也可以操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,通过混合在冷却水加热器 15 被加热的冷却水,来使流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升。

[0261] 在本实施方式中,结霜抑制方式中,控制装置 60 调节流经冷却器芯 16 的冷却水的

温度,以使得与冷却器芯 16 的表面温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO。另外,调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TAO。

[0262] 由此,能够得到与上述第 2 实施方式相同的作用效果。

[0263] (第 4 实施方式)

在上述第 2 实施方式中,冷却器芯用流路 36 的一端连接于第 1 泵用流路 31 中第 1 泵 11 的冷却水吸入侧的部位,加热器芯用流路 37 的一端连接于第 2 泵用流路 32 中第 2 泵 12 的冷却水吸入侧的部位,然而在本实施方式中,如图 19 所示,冷却器芯用流路 36 的一端连接于第 1 切换阀 18 的第 3 入口 18d,加热器芯用流路 37 的一端连接于第 2 切换阀 19 的第 3 出口 19d。

[0264] 第 1 切换阀 18 变为能够调节流经冷却器芯用流路 36 的冷却水的流量。第 2 切换阀 19 变为能够调节流经加热器芯用流路 37 的冷却水的流量。

[0265] 在第 1 切换阀 18 的第 2 出口 18e 上连接设备用流路 80 的一端。在第 2 切换阀 19 的第 2 入口 19e 连接设备用流路 80 的另一端。

[0266] 在设备用流路 80 上配置有设备 81。设备 81 为具有流通冷却水的流路并能够与冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调节对象设备)。作为设备 81 的实例,可以列举逆变器、电池、电池温度调节用热交换器、行驶用电动机、引擎设备、蓄冷热体、换气热回收热交换器、冷却水热交换器等。

[0267] 逆变器为将由电池供给的直流电转换成交流电输出至行驶用电动机的电力变换装置。

[0268] 电池温度调节用热交换器为配置于吹向电池的送风通路上的使送风空气与冷却水进行热交换的热交换器(空气热媒交换器)。

[0269] 作为引擎设备可以列举涡轮增压器、中间冷却器、EGR 冷却器、CVT 加热器、CVT 冷却器、废气热回收器等。

[0270] 涡轮增压器为对引擎的吸入空气进行增压的增压器。中间冷却器为使在涡轮增压器被压缩的变为高温的增压吸气与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)。

[0271] EGR 冷却器为使返回至引擎吸气侧的引擎排放气体(废气)与冷却水进行热交换来冷却废气的废气冷却水热交换器(废气热媒热交换器)。

[0272] CVT 加热器为使润滑 CVT(无极变速器)的润滑油(CVT 油)与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)。

[0273] CVT 冷却器为使 CVT 油与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)。

[0274] 废气热回收器为使废气与冷却水进行热交换来由冷却水吸收废气的热量的废气冷却水热交换器(废气热媒热交换器)。

[0275] 蓄冷热体为贮存冷却水所保有的温热或者冷热的装置。作为蓄冷热体的实例可以列举化学蓄热体、保温桶、潜热型蓄热体(石蜡或水合物系的物质)。

[0276] 换气热回收热交换器为回收通过换气向外部释放的热(冷热或者温热)的热交换器。例如,换气热回收热交换器通过回收以换气向外部释放的热(冷热或者温热),能够降

低制冷制热所必需的动力。

[0277] 冷却水冷却水热交换器为使冷却水与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通过使车辆用热管理系统 10 的冷却水(通过第 1 泵 11 或者第 2 泵 12 被循环的冷却水)与引擎冷却回路(引擎冷却用的冷却水循环的回路)的冷却水进行热交换,从而能够使车辆用热管理系统 10 与引擎冷却回路之间进行热互换。

[0278] 根据本实施方式,通过第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,能够调节流经冷却器芯 16 的冷却水的流量,以及流经加热器芯 17 的冷却水的流量。

[0279] 通过第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,能够在以下状态之间进行切换,即,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水流经设备 81 的状态,以及在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经设备 81 的状态。因此,能够将设备 81 调节至期望的温度。

[0280] 在本实施方式中,与上述第 2 实施方式相同,在冷却器芯流路 36 上配置有电加热器 70,因此通过用电加热器 70 加热冷却水能够使流经冷却器芯 16 的冷却水的温度上升。

[0281] (第 5 实施方式)

如图 20 所示,在室内空调单元 50 的外壳 51 内,可以配置第 2 蒸发器 82 来代替冷却器芯 16。第 2 蒸发器 82 为使制冷循环 21 的低压侧制冷剂与吹向车室内的送风空气进行热交换来冷却吹向车室内的送风空气的空气冷却用热交换器。

[0282] 制冷循环 21 具有第 2 膨胀阀 83 以及压力调节阀 84。第 2 膨胀阀 83 为使从制冷剂集器 23 流出的液相制冷剂减压膨胀的减压部。压力调节阀 84 为调节第 2 蒸发器 82 的制冷剂蒸发压力的压力调节部。

[0283] 第 2 蒸发器 82、第 2 膨胀阀 83 以及压力调节阀 84,在制冷循环 21 的制冷剂流中,与膨胀阀 24 以及冷却水冷却器 14 并联地配置。第 2 蒸发器 82、第 2 膨胀阀 83 以及压力调节阀 84,在制冷循环 21 的制冷剂流中,以第 2 膨胀阀 83、第 2 蒸发器 82、第 2 膨胀阀 83 的顺序被配置。

[0284] (第 6 实施方式)

在上述实施方式中,在室内空调单元 50 的外壳 51 内,冷却器芯 16 以及加热器芯 17 在空气流中被串联配置,然而在本实施方式中,如图 21 所示那样,冷却器芯 16 以及加热器芯 17 在空气流中被并联配置。

[0285] 在外壳 51 内,形成有分隔冷却器芯 16 侧的空气通路与加热器芯 17 侧的空气通路的分隔壁 51c。空气混合门 55 被配置于室内送风机 54 的空气流下游侧、且位于冷却器芯 16 以及加热器芯 17 的空气流的上游侧。

[0286] 在本实施方式中也能够取得与上述实施方式相同的作用效果。

[0287] (第 7 实施方式)

在上述实施方式中,冷却器芯 16 以及加热器芯 17 被收容于共通的室内空调单元 50 中,然而在本实施方式中,如图 22 所示那样,冷却器芯 16 被收容于冷却器单元 50A 中,加热器芯 17 被收容于加热器单元 50B 中。

[0288] 在冷却器单元 50A 的外壳 51A 内,配置有室内送风机 54A 以及冷却器芯 16。在加热器单元 50B 的外壳 51B 内,配置有室内送风机 54B 以及加热器芯 17。

[0289] 在本实施方式中也能够取得与上述实施方式相同的作用效果。

[0290] (第 8 实施方式)

本实施方式,作为上述的热传递设备 81 包括,电池温度调节用热交换器 81A、逆变器 81B 以及冷却水冷却水热交换器 81C。电池温度调节用热交换器 81A、逆变器 81B 以及冷却水冷却水热交换器 81C 为具有流通冷却水的流路、与冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调节对象设备)。

[0291] 电池温度调节用热交换器 81A 为配置于吹向电池的送风通路上、在送风空气与冷却水之间进行热交换的热交换器(空气热媒热交换器)。电池温度调节用热交换器 81A 被配置于电池热交换用流路 80A 上。

[0292] 电池热交换用流路 80A 的一端连接于第 1 切换阀 18 的电池热交换用出口 18f。电池热交换用流路 80A 的另一端连接于第 2 切换阀 19 的电池热交换用入口 19f。

[0293] 逆变器 81B 为将由电池供给的直流电转换成交流电输出至行驶用电机的电力变换装置。逆变器 81B 被配置于逆变器用流路 80B 上。

[0294] 逆变器用流路 80B 的一端连接于第 1 切换阀 18 的逆变器用出口 18g。逆变器用流路的 80B 另一端连接于第 2 切换阀 19 的逆变器用入口 19g。

[0295] 冷却水冷却水热交换器 81C 为使车辆用热管理系统 10 的冷却水(通过第 1 泵 11 或者第 2 泵 12 进行循环的冷却水)与引擎冷却回路 90 的冷却水(引擎用热媒)进行热交换的交换器(热媒-热媒热交换器)。冷却水冷却水热交换器 81C 被配置于冷却水冷却水热交换器用流路 80C 上。

[0296] 冷却水冷却水热交换器用流路 80C 的一端连接于第 1 切换阀 18 的冷却水冷却水热交换器用出口 18h。冷却水冷却水热交换器用流路 80C 的另一端连接于第 2 切换阀 19 的冷却水冷却水热交换器用入口 19h。

[0297] 在本实施方式中,冷却器芯用流路 36 的一端连接于第 1 切换阀 18 的冷却器芯用出口 18i。冷却器芯用流路 36 的另一端连接于第 2 切换阀 19 的冷却器芯用入口 19i。

[0298] 加热器芯用流路 37 的一端连接于第 1 切换阀 18 的加热器芯用出口 18j。加热器芯用流路 37 的另一端连接于第 2 切换阀 19 的加热器芯用入口 19j。

[0299] 第 1 切换阀 18,相对于连接于其出口侧的各设备 13、16、17、81A、81B、81C,在以下状态间切换,即由第 1 泵 11 排出的冷却水流入的状态,由第 2 泵 12 排出的冷却水流入的状态,以及由第 1 泵 11 排出的冷却水以及由第 2 泵 12 排出的冷却水都不流入的状态。

[0300] 第 2 切换阀 19,相对于连接于其入口侧的各设备 13、16、17、81A、81B、81C,在以下状态间切换,即冷却水向第 1 泵 11 流出的状态,冷却水向第 2 泵 12 流出的状态,以及冷却水都不向第 1 泵 11 以及第 2 泵 12 流出的状态。

[0301] 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 变为能够调节阀开度。由此能够调节流经各设备 13、16、17、81A、81B、81C 的冷却水的流量。

[0302] 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 变为能够将由第 1 泵 11 排出的冷却水与由第 2 泵 12 排出的冷却水以任意的流量比例混合然后使其流入各设备 13、16、17、81A、81B、81C 中。

[0303] 引擎冷却回路 90 为用于冷却引擎 91 的冷却水循环回路。引擎冷却回路 90 具有冷却水循环的循环流路 92。在循环流路 92 中配置有引擎 91、第 3 泵 93、引擎用散热器 94 以及冷却水冷却水热交换器 81C。

[0304] 第 3 泵 93 为吸入排出冷却水的电动泵。第 3 泵 93 也可以是通过由引擎 91 输出

的动力来驱动的机械式泵。

[0305] 引擎用散热器 94 为通过使冷却水与外部空气进行热交换来将冷却水的热量向外部空气散热的散热用热交换器（空气热媒热交换器）。

[0306] 在循环流路 92 上连接有散热器旁路流路 95。散热器旁路流路 95 为使冷却水绕开引擎用散热器 94 而流动的流路。

[0307] 在散热器旁路流路 95 与循环流路 92 的连接部上配置有恒温器 96。恒温器 96 为由通过基于温度而体积变化的热蜡（感温部件）来使阀芯位移从而开闭冷却水流路的机械机构构成的冷却水温度响应阀。

[0308] 具体来说，恒温器 96 在冷却水的温度高于预定温度的情况下（例如 80℃ 以上），关闭散热器旁路流路 95，在冷却水的温度低于预定温度的情况下（例如不到 80℃），打开散热器旁路流路 95。

[0309] 在循环流路 92 上连接有引擎辅助机械用流路 97。引擎辅助机械用流路 97 为冷却水与冷却水冷却水热交换器 81 并联流过的流路。在引擎辅助机械用流路 97 上配置有引擎辅助机械 98。引擎辅助机械 98 为油热交换器、EGR 冷却器、节流阀冷却器、涡轮冷却器、引擎辅助电动机等。油热交换器为使引擎油或者变速器油与冷却水进行热交换来调节油的温度的热交换器。

[0310] EGR 冷却器为构成 EGR（排放气体再循环）装置的热交换器，为使返流气体与冷却水进行热交换来调整返流气体的温度的热交换器。EGR 装置为降低使引擎的排放气体的一部分返流至吸气侧而在节流阀发生的泵气损失的装置。

[0311] 节流阀冷却器为用于冷却节流阀设置于节流阀内部的水套。

[0312] 涡轮冷却器为用于使在涡轮增压机发生的热与冷却水进行热交换来冷却涡轮增压机的冷却器。

[0313] 引擎辅助用电动机为用于即使在引擎停止中也能使引擎皮带旋转的大型电动机，即使在失去引擎的驱动力的状态下也能够使由引擎皮带驱动的压缩机以及水泵等工作，从而在引擎发动时被利用。

[0314] 在引擎用散热器 94 上连接有第 1 储存箱 99。第 1 储存箱 99 为储存冷却水的大气开放式容器（热媒储存部）。因此，储存于第 1 储存箱 99 的冷却水的液面压力为大气压。第 1 储存箱 99 也可以被构成为储存于第 1 储存箱 99 的冷却水的液面的压力为预定压力（与大气压不同的压力）。

[0315] 通过将剩余冷却水储存于第 1 储存箱 99 中，能够抑制循环于各流路的冷却水的液量的低下。第 1 储存箱 99 具有将混入冷却水中的气泡进行气液分离的功能。

[0316] 在散热器用流路 33 上连接有第 2 储存箱 100。第 2 储存箱 100 的构造以及功能与第 1 储存箱 99 相同。

[0317] 在车辆用空调装置的室内空调单元 50 的外壳 51 的内部，在加热器芯 17 的空气流下游侧部位上，配置有辅助加热器 101。辅助加热器 101 为，具有 PTC 元件（正特性热敏电阻），通过向该 PTC 元件供给电力来发热从而加热空气的 PTC 加热器（电加热器）。

[0318] 辅助加热器 101 的动作（发热量）通过控制装置 60 来进行控制。在本实施方式中，控制装置 60 中控制辅助加热器 101 的动作的构成（硬件以及软件）为辅助加热器控制部 60j（电加热器控制部）。

[0319] 制冷循环 21 包括内部热交换器 102。内部热交换器 102 为使从冷却水加热器 15 流出的制冷剂与从冷却水冷却器 14 流出的制冷剂进行热交换的热交换器。

[0320] 制冷循环 21 的膨胀阀 24 为温度式膨胀阀,其具有基于冷却水冷却器 14 出口侧制冷剂的温度以及压力检测冷却水冷却器 14 出口侧制冷剂的过热度的感温部 24a,且能够通过机械的机构来调节节流通路面积从而使得冷却水冷却器 14 出口侧制冷剂的过热度在预先规定的范围内。

[0321] 也可以使用电气式膨胀阀,由热敏电阻构成感温部 24a,通过电气的机构来调节节流通路面积从而使得冷却水冷却器 14 出口侧制冷剂的过热度在预先规定的范围内。

[0322] 在控制装置 60 的输入侧,输入有内部空气传感器 61、内部空气湿度传感器 110、外部空气传感器 62、第 1 水温传感器 64、第 2 水温传感器 65、散热器水温传感器 111、电池温度传感器 112、逆变器温度传感器 113、引擎水温传感器 114、冷却器芯温度传感器 66、制冷剂温度传感器 67A、67B、制冷剂压力传感器 115A、115B 等传感器群的检测信号。

[0323] 内部空气湿度传感器 110 为检测内部空气的湿度的检测部(内部空气湿度检测部)。散热器水温传感器 111 为检测流经散热器用流路 33 的冷却水的温度(例如从散热器 13 流出的冷却水的温度)的检测部(设备侧热媒温度检测部)。

[0324] 电池温度传感器 112 为检测流经电池热交换用流路 80A 的冷却水的温度(例如流入至电池温度调节用热交换器 81A 的冷却水的温度)的检测部(设备侧热媒温度检测部)。

[0325] 逆变器温度传感器 113 为检测流经逆变器用流路 80B 的冷却水的温度(例如从逆变器 81B 流出的冷却水的温度)的检测部(设备侧热媒温度检测部)。

[0326] 引擎水温传感器 114 为检测在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度(例如流经引擎 91 的内部的冷却水的温度)的检测部(设备侧热媒温度检测部)。

[0327] 制冷剂温度传感器 67A、67B 分别为,检测从压缩机 22 排出的制冷剂的温度的排出侧制冷剂温度传感器 67A,以及检测吸入至压缩机 22 的制冷剂的温度的吸入侧制冷剂温度传感器 67B。

[0328] 制冷剂压力传感器 115A、115B 分别为,检测从压缩机 22 排出的制冷剂的压力的排出侧制冷剂压力传感器 115A,以及检测吸入至压缩机 22 的制冷剂的压力的吸入侧制冷剂压力传感器 115B。

[0329] 接下来,对上述构成的动作进行说明。控制装置 60 操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,将冷却水流的模式切换成如图 24~图 28 所示的各种模式。在图 24~图 28 中,为了容易理解,将车辆用热管理系统 10 简略化来图示。

[0330] 在图 24 所示的外部空气吸热热泵模式中,将散热器 13 连接至冷却水冷却器 14,将加热器芯 17 连接于冷却水加热器 15,冷却水冷却水热交换器 81C 与冷却水冷却器 14 以及冷却水加热 15 中的任何一个都不连接。

[0331] 由此,在冷却水冷却器 14 被冷却的比外部空气温度还低的冷却水流经散热器 13,因此在散热器 13 中冷却水从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0332] 也就是说,在外部空气吸热热泵模式中,制冷循环 21 的制冷剂,在散热器 13 从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取外部空气的热量的热泵运转。

[0333] 在图 25 所示的引擎吸热热泵模式中,将冷却水冷却水热交换器 81C 连接于冷却水冷却器 14,将加热器芯 17 连接于冷却水加热器 15,散热器 13 与冷却水冷却器 14 以及冷却水加热 15 中的任何一个都不连接。

[0334] 由此,在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷却水历经冷却水冷却器 14,因此在冷却水冷却器 14 中冷却水被制冷剂吸热,在冷却水加热器 15 中被加热的冷却水历经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0335] 也就是说,在引擎吸热热泵模式中,制冷循环 21 的制冷剂,从在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷却水吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取引擎 91 的热量的热泵运转。

[0336] 在引擎吸热热泵模式中,将其它的发热设备(电池温度调节用热交换器 81A、逆变器 81B)连接于冷却水冷却器 14 的话,也能够汲取其它发热设备的 81A、81B 的热量。因此,能够将引擎吸热热泵模式表示为设备吸热热泵模式。

[0337] 在如图 26 所示的辅助热泵模式、引擎加热热泵模式、设备加热模式、以及热量利用制热模式中,将冷却水冷却水热交换器 81C 以及加热器芯 17 连接于冷却水加热器 15,将散热器 13 连接于冷却水冷却器 14。

[0338] 由此,在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷却水历经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0339] 进一步,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水历经散热器 13,因此在散热器 13 冷却水从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水历经加热器芯 17,吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0340] 也就是说,在外部空气吸热热泵模式中,制冷循环 21 的制冷剂,在散热器 13 从外部空气吸热,在冷却水加热器 15 向冷却水散热。因此,能够实现汲取外部空气的热量的热泵运转。

[0341] 因此,在引擎 91 的废热作为制热热源不足的情况下,能够通过热泵运转来补充制热热源(辅助热泵模式)。

[0342] 另外,在引擎 91 暖机时,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水历经冷却水冷却水热交换器 81C,因此,在引擎 91 暖机时,能够通过冷却水加热器 15 被加热的冷却水来加热引擎 91(引擎加热热泵模式)。

[0343] 在引擎加热热泵模式中,将其它的加热对象设备(电池温度调节用热交换器 81A、逆变器 81B)连接于冷却水加热器 15 的话,能够通过冷却水加热器 15 加热的冷却水对其它加热对象设备进行加热。因此,引擎加热热泵模式也能够被表示为设备加热热泵模式。

[0344] 另外,利用引擎 91 的热量,能够加热连接于冷却水加热器 15 的其它加热对象设备(设备加热模式)。

[0345] 另外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水历经冷却水冷却水热交换器 81C,因此能够利用引擎 91 的热容(热容量)来抑制冷却水温度的变动(热容利用制热模式)。

[0346] 在如图 27 所示的引擎废热直接利用模式中,将冷却水冷却水热交换器 81C 与加热器芯 17 相互连接,而不与冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 中的任意一个连接。

[0347] 虽然省略了图示,但在冷却水冷却水热交换器 81C 与加热器芯 17 之间的冷却水流路上,配置有吸入排出冷却水的冷却水泵。由此,在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷

却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0348] 流经加热器芯 17 的冷却水的温度,在超过车室内的制热所必需的温度的情况下,将冷却水冷却水热交换器 81C 连接于加热器芯 17 以及散热器 13 的话,能够将引擎 91 的剩余热量向外部空气散热。

[0349] 在引擎废热直接利用模式中,将其它的发热设备(电池温度调节用热交换器 81A、逆变器 81B)连接于加热器芯 17 的话,在其它发热设备 81A、81B 被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此能够在加热器芯 17 加热吹向车室内的送风空气。因此,引擎废热直接利用模式能够被表示为设备废热直接利用模式。

[0350] 在如图 28 所示的热容利用制冷模式中,将冷却水冷却水热交换器 81C 以及散热器 13 连接于冷却水加热器 15,将冷却器芯 16 连接于冷却水冷却器 14。

[0351] 由此,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水流经冷却器芯 16,因此吹向车室内的送风空气在冷却器芯 16 被冷却,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经散热器 13,因此在散热器 13 从冷却水向外部空气散热。

[0352] 另外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经引擎 91,因此能够利用引擎 91 的热容(热容量)来抑制冷却水温度的变动,或者能够抑制水温上升从而抑制制冷剂的高压上升,因此能够实现高效率的制冷。

[0353] 虽然省略了图示,控制装置 60 操作第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,能够将冷却水流的模式切换至除霜模式以及引擎独立模式。

[0354] 在除霜模式中,将冷却水冷却水热交换器 81C 以及散热器 13 相互连接。由此,在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷却水流经散热器 13,因此能够利用引擎 91 的废热来对散热器 13 进行除霜。

[0355] 在引擎独立模式中,冷却水冷却水热交换器 81C 与冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 中的任何一个都不相连接。由此,引擎 91 的废热不会传导至冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15。

[0356] 例如,引擎独立模式制冷运转时,在引擎水温传感器 114 检测出的温度,也就是在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度超过了预先设定的基准温度的情况下被执行。由此能够防止由于引擎 91 的废热的影响而降低冷却气性能。

[0357] 图 29 显示了外部空气吸热模式的具体例。图 29 的实线箭头以及单点划线箭头显示外部空气吸热热泵模式的冷却水的流动。

[0358] 例如,图 29 所示的外部空气吸热热泵模式,制热运转时,在引擎水温传感器 114 检测出的温度,也就是在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度不到预先设定的第 1 基准温度(例如 40℃)的情况下被执行。

[0359] 由此,在引擎 91 工作的情况下能够促进引擎 91 的暖机。另一方面,在引擎停止的情况下,能够在引擎不工作时确保制热用热源,因此节约了燃料费。

[0360] 图 30 显示引擎吸热热泵模式的具体例。图 30 的实线箭头以及单点划线箭头表示引擎吸热热泵模式的冷却水的流动。

[0361] 例如,图 30 所示的引擎吸热热泵模式,制热运转时,在引擎水温传感器 114 检测出的温度,也就是在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度为预先设定的第 1 基准温度(例如 40℃)以上的情况下被执行。

[0362] 由此,能够使在冷却水冷却器 14 中循环的冷却水的温度上升,因此,能够使制冷循环 21 的低压侧制冷剂压力上升,进而能够实施制冷循环 21 的效率 (COP) 较高的制热 (以下,称为高 COP 制热)。

[0363] 在进行如图 30 所示的引擎吸热热泵模式的除湿制热的情况下,控制来自引擎 91 的受热量,优选将在冷却水冷却器 14 中循环的冷却水的温度保持在 0℃ 左右。

[0364] 如图 30 所示的引擎吸热热泵模式中,在第 1 水温传感器 64 检测出的温度,也就是在冷却水冷却器 14 中循环的冷却水的温度比外部空气温度高的情况下,阻断朝向散热器 13 的冷却水的流通。由此,能够防止在散热器 13 从冷却水向外部空气散热。

[0365] 虽然在如图 30 所示的引擎吸热热泵模式中,将冷却器芯 16 连接于冷却水冷却器 14,将逆变器 81B 连接于冷却水加热器 15,电池温度调节用热交换器 81A 与冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 中的任何一个都不连接,然而根据电池温度调节用热交换器 81A 的要求温度以及冷却水的温度,也可以将电池温度调节用热交换器 81A 连接于冷却水冷却器 14 以及冷却水加热器 15 中的至少一方。

[0366] 在如图 30 所示的引擎吸热热泵模式中,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19 控制在冷却水冷却水热交换器 81C 中流通的冷却水的流量,以使得从冷却水冷却水热交换器 81C 流出的冷却水的温度为约 10℃。

[0367] 图 31 显示了引擎加热热泵模式的具体例。图 31 的实线箭头以及单点划线箭头显示引擎加热热泵模式的冷却水的流动。

[0368] 例如,图 31 所示的引擎加热热泵模式,制冷运转时,在引擎水温传感器 114 检测出的温度,也就是在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度不到预先设定的基准温度 (例如 40℃) 的情况下被执行。

[0369] 由此,能够用制冷废热来为引擎 91 暖机,因此能够节约燃料费。另外,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经引擎 91,因此能够利用引擎 91 的热容来抑制冷却水温度的变动。

[0370] 图 27 所示的引擎废热直接利用模式,例如,制热运转时,在引擎水温传感器 114 检测出的温度,也就是在引擎冷却回路 90 中循环的冷却水的温度超过预先设定的第 2 基准温度 (满足制热要求的温度,例如 55℃) 的情况下被执行。

[0371] 由此,在冷却水冷却水热交换器 81C 被加热的冷却水流经加热器芯 17,因此吹向车室内的送风空气在加热器芯 17 中被加热。

[0372] 在上述的各冷却水流模式中,从相对于散热器 13 阻断冷却水的流通的状态,切换至将散热器 13 连接于冷却水冷却器 14 侧以及冷却水加热器 15 侧中的任意一个从而相对于散热器 13 冷却水开始流通的情况下,优选实施以下 (1)、(2) 的控制中至少一方的控制从而抑制车室内吹出空气温度的变动。

[0373] (1) 将相对于散热器 13 使冷却水的流通断续的阀缓慢打开从而使冷却水的流通缓慢地开始。由此,能够抑制车室内吹出空气温度急剧变动。

[0374] (2) 预先预测车室内吹出空气温度的变动来调节空气混合门 55 的开度以及室内送风机 54 的风量,然后使冷却水在散热器 13 中流通。由此,能够抑制车室内吹出空气温度变动。对于冷却水在散热器 13 中流通之后的变动,通过空气混合门 55 的开度以及室内送风机 54 的风量的控制来进行控制。

[0375] 接着,对冷却器芯吹出温度 TC 以及加热器芯吹出温度 TH 的控制方法进行说明。冷却器芯吹出温度 TC 为在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度。加热器芯吹出温度 TH 为在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度。

[0376] 作为使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0 的控制方法,可以使用第 1TC 控制、第 2TC 控制、第 3TC 控制、以及第 4TC 控制的任意一种。作为使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0 的控制方法,可以使用第 1TH 控制、第 2TH 控制、第 3TH 控制、以及第 4TH 控制的任意一种。

[0377] (第 1TC 控制)

在第 1TC 控制中,将散热器 13 以及设备 81A ~ 81C 中的任意的设备连接于冷却器芯 16,通过控制被连接的设备与冷却器芯 16 之间的热传递量,使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0。

[0378] 例如,通过调节相对于被连接的设备冷却水的流量或者风量,或者控制被连接的设备的发热量,从而来控制与冷却器芯 16 之间的热传递量。例如,在被连接的设备为逆变器 81B 的情况下,通过使逆变器 81B 做非效率动作来控制发热量。

[0379] 连接于冷却器芯 16 的设备并不仅限于散热器 13 以及设备 81A ~ 81C,也可以是水加热 PTC 加热器或者行驶用电动发电机等设备。通过控制相对于水加热 PTC 加热器的通电能够控制发热量。通过使行驶用电动发电机非效率驱动能够控制发热量。

[0380] 在本实施方式中,控制装置 60 中,控制连接于冷却器芯 16 的设备(逆变器 81B、水加热 PTC 加热器、行驶用电动发电机等)的发热量的构成(硬件以及软件)为发热量控制部 60k。

[0381] 例如,第 1TC 控制,在使冷却器芯 16 与散热器 13 连通进行利用外部空气冷气的车室内除湿空调的动作状态下,当水温变为 0℃ 以下的情况时被实施。

[0382] 通过控制连接设备与冷却器芯 16 之间的热传递量,以使得流通于冷却器芯 16 的冷却水的温度为 0℃ 以上目标值,从而能够抑制冷却器芯 16 的结霜(上霜)。

[0383] (第 2TC 控制)

在第 2TC 控制中,通过控制冷却器芯 16 的热交换能力,使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0。例如,通过调节相对于冷却器芯 16 的冷却水流量或风量,或者调节送风至冷却器芯 16 的内部的空气与外部空气之间的比例,从而控制冷却器芯 16 的热交换能力。

[0384] 例如,第 2TC 控制,在使冷却器芯 16 与散热器 13 连通进行利用外部空气制冷的车室内除湿空调的动作状态下,当水温变为 0℃ 以下的情况时被实施。

[0385] 通过断续(开·关)相对于冷却器芯 16 的冷却水的流通,能够抑制冷却器芯 16 的结霜(上霜)。

[0386] (第 3TC 控制)

第 3TC 控制为以压缩机 22 的动作为前提的控制方法。在第 3TC 控制中,将散热器 13 以及设备 81A ~ 81C 中的任意设备连接于加热器芯 17,通过控制连接的设备与加热器芯 17 的热传递量,从而使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0。

[0387] 例如,通过调节相对于连接的设备的冷却水流量或风量,或者控制连接的设备的发热量,来与控制加热器芯 17 的热传递量。

[0388] 连接于加热器芯 17 的设备并不仅限于散热器 13 以及设备 81A ~ 81C,也可以是水加热 PTC 加热器或者行驶用电动发电机等设备。通过控制相对于水加热 PTC 加热器的通电能够控制发热量。通过使用行驶用电动发电机非效率驱动能够控制发热量。

[0389] 例如,第 3TC 控制,在压缩机 22 的转速控制存在一定的限制的情况下,在想要制冷时被实施。压缩机 22 的转速控制存在一定的限制的情况是指,例如,压缩机 22 的容许转速被设定的情况,或者压缩机 22 为皮带驱动式压缩机的情况等。

[0390] 根据第 3TC 控制,能够不依存于压缩机 22 的转速而控制冷却器芯吹出温度 TC。

[0391] (第 4TC 控制)

在第 4TC 控制中,通过控制制冷剂流量来使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0。例如,通过控制压缩机 22 的制冷剂排出能力(具体来说,压缩机 22 的转速),或者调节膨胀阀 24 的节流通路面积来控制制冷剂流量。

[0392] (第 1TH 控制)

在第 1TH 控制中,将散热器 13 以及设备 81A ~ 81C 中的任意的设备连接于加热器芯 17,通过控制被连接的设备与加热器芯 17 之间的热传递量,使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0。

[0393] 例如,通过调节相对于被连接的设备的冷却水的流量或者风量,或者控制被连接的设备的发热量,从而来控制与加热器芯 17 之间的热传递量。

[0394] 例如,第 1TH 控制,在加热器芯 17 与冷却水加热器 15 相连接的状态下被实施。通过控制与连接设备之间的热传递量,以使得流通于冷却水加热器 15 的冷却水的温度不超过预定值,从而能够控制制冷循环 21 的制冷剂压力过度上升而打开安全响应泄压阀的情况。

[0395] (第 2TH 控制)

在第 2TH 控制中,通过控制加热器芯 17 的热交换能力,使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0。例如,通过调节相对于加热器芯 17 的冷却水的流量或者风量,或者调节送风至加热器芯 17 的空气中的内部空气和外部空气之间的比例,从而来控制加热器芯 17 的热交换能力。

[0396] 例如,第 2TH 控制在利用引擎 91 的废热的车室内制热空调时被实施。控制流通于加热器芯 17 的冷却水流量,以使得加热器芯 17 的平均冷却水温度接近于目标温度。

[0397] 由此,能够不使用空气混合门 55 而控制车室内吹出空气温度 TAV。因此,能够废止空气混合门 55,从而能够实现室内空调单元 50 的小型化。

[0398] 例如,第 2TH 控制在引擎吸热热泵模式时被实施。在引擎吸热热泵模式中,通过压缩机 22 的转速控制来控制冷却水加热器 15 的散热量,以使得加热器芯 17 的冷却水温度变为目标温度。

[0399] 在此情况下,由于制冷循环 21 的低压侧制冷剂的温度变高(例如 40℃),即使压缩机 22 以最低动作转速(例如 1500 转左右)动作,加热器芯 17 的冷却水温度也会超过目标温度。

[0400] 在此,控制加热器芯 17 的冷却水流量,使加热器 17 的冷却水温度变为目标温度。冷却水温度越高效率越为低下,结果最低转速时能力最为适称

[0401] 由此,能够在引擎吸热热泵模式实施高 COP 制热。另外,即使在压缩机 22 的最低

工作转速而能力过剩的情况下仍然能够工作。

[0402] (第 3TH 控制)

第 3TH 控制为以压缩机 22 工作为前提的控制方法。在第 3TH 控制中,将散热器 13 以及设备 81A ~ 81C 中的任意的设备与冷却器芯 16 连通,通过控制连接的设备与冷却器芯 16 之间的热传递量来使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0。

[0403] 例如,通过调节相对于连接的设备的冷却水流量或者风量,或者控制连接的设备的热量,来控制与冷却器芯 16 之间的热传递量。

[0404] 例如,第 3TH 控制在压缩机 22 的转速控制上存在一定的限制的情况下,想要制冷时被实施。

[0405] 根据第 3TH 控制,能够不依存于压缩机 22 的转速而控制加热器芯吹出温度 TH。

[0406] (第 4TH 控制)

在第 4TH 控制中,通过控制制冷剂流量,使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器吹出目标温度 TH0。例如,通过控制压缩机 22 的制冷剂排出能力(具体来说,压缩机 22 的转速),或者调节膨胀阀 24 的节流通路面积,从而控制制冷剂流量。

[0407] 第 1 ~ 第 4TC 控制以及第 1 ~ 第 4TH 控制能够相互进行组合。具体来说,能够将第 1 ~ 第 4TC 控制中的任意一种与第 1 ~ 第 4TH 控制中的任意一种进行组合。

[0408] (第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合)

例如,第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合,在推定或者判断冷却器芯吹出目标温度 TC0 高于连接于冷却器芯 16 的设备的温度的情况下被实施。

[0409] 例如,第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合,在连接于加热器芯 17 的设备中的冷却水温度超过预定温度(例如 55℃)的情况下被实施。在连接于加热器芯 17 的设备中的冷却水温度超过预定温度(例如 55℃)的情况下,加热器芯吹出温度 TH 将变得过剩。因此,通过控制来自连接于加热器芯 17 的设备的受热量,来抑制加热器芯 17 的冷却水温度超出预定温度(例如 55℃),进而抑制加热器芯吹出温度 TH 过剩。

[0410] 例如,第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合,在省电除湿制热模式时被实施。省电除湿制热模式,为进行利用外部空气的除湿,且利用引擎 91 的废热或者各种设备的废热来再加热除湿空气的工作模式。

[0411] 例如,第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合,在引擎吸热热泵模式时被实施。引擎吸热热泵模式的加热源为冷却水加热器 15。作为引擎吸热热泵模式的加热源,也可以兼用电加热器或者逆变器 81B 等。

[0412] 连接于加热器芯 17 的设备也可以是引擎 91。具体来说,也可以在引擎 91 设置第 2 冷却水取出口来与加热器芯 17 连通。在引擎水温为预定温度以上(例如 55℃以上)的情况下,能够在制冷循环 21 吸热利用引擎 91 的废热且在加热器芯 17 直接利用。

[0413] (第 1TC 控制与第 2TH 控制的组合)

例如,第 1TC 控制与第 2TH 控制的组合,在推定或者判断冷却器芯吹出目标温度 TC0 高于连接于冷却器芯 16 的设备的温度的情况下被实施。

[0414] 例如,第 1TC 控制与第 2TH 控制的组合,在连接于加热器芯 17 的设备中的冷却水温度超过预定温度(例如 55℃)的情况下被实施。通过断续(开·关)相对于加热器芯 17 的冷却水的流通来控制加热器芯吹出温度 TH 变得过剩。

[0415] 例如,第 1TC 控制与第 2TH 控制的组合,在省电除湿制热模式时,或者在省电除湿制热·制冷模式时被实施。省电除湿制热·制冷模式,为进行利用蓄冷体的冷热的冷却·除湿,且利用引擎 91 废热或者各种设备的废热来再加热冷却空气·除湿空气的工作模式。

[0416] (第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合)

例如,第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合,在连接于冷却器芯 16 的设备的冷却水温度低于 0°C 的情况下被实施。通过断续(开·关)相对于冷却器芯 16 的冷却水的流通来抑制冷却器芯 16 的结霜(上霜)。

[0417] 例如,第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合,在连接于加热器芯 17 的设备的冷却水温度超过预定温度(例如 55°C)的情况下被实施。通过控制来自连接于加热器芯 17 的设备的受热量来抑制加热器芯吹出温度 TH 变得过剩。

[0418] 例如,第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合,在省电除湿制热模式时,或者在省电除湿制热·制冷模式时被实施。

[0419] 例如,第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合,在引擎吸热热泵模式时,且在引擎 91 中的冷却水温度比冷却器芯吹出目标温度 TCO 还低的情况下被实施。

[0420] 连接于加热器芯 17 的设备也可以是引擎 91。具体来说,也可以在引擎 91 设置第 2 冷却水取出口来与加热器芯 17 连通。在引擎水温为预定温度以上(例如 55°C 以上)的情况下,能够在制冷循环 21 吸热利用引擎 91 的废热且在加热器芯 17 直接利用。

[0421] (第 2TC 控制与第 2TH 控制的组合)

例如,第 2TC 控制与第 2TH 控制的组合,在连接于冷却器芯 16 的设备的冷却水温度低于 0°C 的情况下被实施。通过断续(开·关)相对于冷却器芯 16 的冷却水的流通来抑制冷却器芯 16 的结霜(上霜)。

[0422] 例如,第 2TC 控制与第 2TH 控制的组合,在连接于加热器芯 17 的设备的冷却水温度超过预定温度(例如 55°C)的情况下被实施。通过断续(开·关)相对于加热器芯 17 的冷却水的流通来抑制加热器芯吹出温度 TH 变得过剩。

[0423] 例如,第 2TC 控制与第 2TH 控制的组合,在省电除湿制热模式时,或者在省电除湿制热·制冷模式时被实施。

[0424] (第 1TC 控制与第 4TH 控制的组合)

例如,第 1TC 控制与第 4TH 控制的组合,为了使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0,在需要将连接于冷却器芯 16 的设备的废热在制冷循环 21 汲取的情况下被实施。

[0425] 例如,第 1TC 控制与第 4TH 控制的组合,与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差未超出预定量的情况下被实施。

[0426] 例如,第 1TC 控制与第 4TH 控制的组合,在加热器芯吹出温度 TH 与加热器芯吹出目标温度 TH0 之间的偏差超出预定量的情况下被实施。压缩机 22 的转速被控制以使得加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0,因此能够提高相对于温度变动的加热器芯吹出温度 TH 的跟随性。

[0427] (第 2TC 控制与第 4TH 控制的组合)

例如,第 2TC 控制与第 4TH 控制的组合,在连接于冷却器芯 16 的设备的冷却水温度低于 0°C 的情况下被实施。通过断续(开·关)相对于冷却器芯 16 的冷却水的流通来抑制冷

却器芯 16 的结霜（上霜）。

[0428] （第 3TC 控制与第 4TH 控制的组合）

例如，第 3TC 控制与第 4TH 控制的组合，在加热器芯吹出温度 TH 与加热器芯吹出目标温度 TH0 之间的偏差超出预定量的情况下被实施。压缩机 22 的转速被控制以使得加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0，因此能够提高相对于温度变动的加热器芯吹出温度 TH 的跟随性。

[0429] 例如，第 3TC 控制与第 4TH 控制的组合，在上述第 1 实施方式的步骤 S180 切换成散热模式的情况下被实施。由此，在制热用热量变得过剩的情况下，能够在散热器 13 向外部空气散热，且能够恰当地控制冷却器芯 16 温度以及加热器芯 17 的温度。

[0430] 例如，第 3TC 控制与第 4TH 控制的组合，在冷却器芯吹出温度 TC 与冷却器芯吹出目标温度 TC0 之间的偏差未超出预定量的情况下被实施。

[0431] （第 4TC 控制与第 1TH 控制的组合）

例如，第 4TC 控制与第 1TH 控制的组合，在冷却器芯吹出温度 TC 与冷却器芯吹出目标温度 TC0 之间的偏差超出预定量的情况下被实施。压缩机 22 的转速被控制以使得冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0，因此能够提高相对于温度变动的冷却器芯吹出温度 TC 的跟随性。

[0432] 因此，能够抑制冷却器芯 16 的温度向低温侧变动，因此能够抑制在冷却器芯 16 发生结霜而引起的风量低下或冻结的发生。另外，能够抑制冷却器芯 16 的温度向高温侧变动，因此能够抑制冷却器芯 16 的冷凝水蒸发而引起的突发的车窗起雾或异臭的发生。

[0433] 例如，第 4TC 控制与第 1TH 控制的组合，在加热器芯吹出温度 TH 与加热器芯吹出目标温度 TH0 之间的偏差未超出预定量的情况下被实施。

[0434] （第 4TC 控制与第 2TH 控制的组合）

例如，第 2TC 控制与第 4TH 控制的组合，在连接于加热器芯 17 的设备的冷却水温度超出预定温度（55℃）的情况下被实施。通过断续（开·关）相对于加热器芯 17 的冷却水的流通来抑制加热器芯吹出温度 TH 过剩。

[0435] （第 4TC 控制与第 3TH 控制的组合）

例如，第 4TC 控制与第 3TH 控制的组合，在冷却器芯吹出温度 TC 与冷却器芯吹出目标温度 TC0 之间的偏差超出预定量的情况下被实施。压缩机 22 的转速被控制以使得冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0，因此能够提高相对于温度变动的冷却器芯吹出温度 TC 的跟随性。

[0436] 例如，第 4TC 控制与第 3TH 控制的组合，在上述第 1 实施方式的步骤 S190 被切换成吸热模式的情况下被实施。由此，在制热用热量不足的情况下，能够在散热器 13 从外部空气吸热从而确保制热用热量，同时能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。

[0437] 例如，第 4TC 控制与第 3TH 控制的组合，在加热器芯吹出温度 TH 与加热器芯吹出目标温度 TH0 之间的偏差未超出预定量的情况下被实施。

[0438] （第 2TC 控制与第 3TH 控制的组合、第 3TC 控制与第 2TH 控制的组合、以及第 3TC 控制与第 3TH 控制的组合）

第 2TC 控制与第 3TH 控制的组合、第 3TC 控制与第 2TH 控制的组合、以及第 3TC 控制与

第 3TH 控制的组合,在压缩机 22 的转速与冷却器芯吹出温度 TC 以及加热器芯吹出温度 TH 的中任意一个都不关联地被控制的情况下被实施。

[0439] 列举压缩机 22 的转速与冷却器芯吹出温度 TC 以及加热器芯吹出温度 TH 的中任意一个都不关联地被控制的例子。

[0440] 压缩机 22 为电动压缩机的情况,例如,为以下的 (1) ~ (11) 的情况。

(1) 为了满足振动噪音的要求,给压缩机 22 的最高转速设定了上限的情况。主要为怠速停止中的制冷制热时。

(2) 限制压缩机 22 的转速以使得压缩机 22 的排出压力不超过预定值 (例如 2.6 ~ 3MPa) 的情况。

(3) 以保护压缩机 22 的 O 形环为目的,限制压缩机 22 的转速以使得压缩机 22 的排出温度不超过预定值 (例如 120℃) 的情况。

(4) 以防止压缩机 22 的 O 形环的硬度增加而引起的 O 形环的断裂或密封性下降为目的,限制压缩机 22 的转速以使得压缩机 22 的吸入温度不低于预定值 (例如 -30℃) 的情况。

(5) 达到了为了压缩机 22 的轴以及轴承的保护、或者电动机驱动方法等而设置的最高容许转速的情况。

(6) 为了维持效率良好的转速而控制一定转速的情况。

(7) 预热或冷却时,逐渐地提高转速以使得在设定的时间达到最高转速的情况。

(8) 在加速时、或者需要向其它电气设备集中电力时,而降低压缩机 22 的转速的情况。需要向其它电气设备集中电力的情况是指,例如用行驶用电动机启动引擎 91 的情况,或者在低温时等行驶用电池陷入输出受限的情况下而优先行驶的情况等。

(9) 为了抑制控制振荡而在一定时间维持一定转速的情况。

(10) 以简化电动机驱动为目的而使用仅以一定转速工作的压缩机 22 的情况。

(11) 考虑其它的需要加热或者冷却的设备的要求,除了空调要求能力之外,增强一定量能力来工作的情况。

[0441] 在压缩机 22 为皮带驱动式压缩机,且为固定容量型压缩机的情况下,压缩机 22 的转速依存于引擎 91 的转速,本来只能控制压缩机 2 的开·关,因此压缩机 22 的转速与冷却器芯吹出温度 TC 以及加热器芯吹出温度 TH 中的任何一个都不相关地被控制。

[0442] 控制装置 60 基于各种条件来切换上述的第 1 ~ 第 4TC 控制以及第 1 ~ 第 4TH 控制。

[0443] 进一步,除了第 1 ~ 第 4TC 控制以及第 1 ~ 第 4TH 控制之外,控制装置 60 进行使吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO 的控制。例如,通过控制室内送风机 54 的风量、空气混合门 55 的动作来使吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO。

[0444] 例如,在由于连接设备的温度或者环境温度的变动等而发生急剧温度变动的情况下,通过空气混合门 55 尽早地工作来抑制吹出温度变动。也就是说,利用冷却水以及制冷剂的热容 (热容量) 来掩盖控制延迟。

[0445] 即使在除湿制热时,空气混合门 55 不全部关闭加热器芯旁路通路 51a 而是打开一定程度的话,也能够具有吹出空气温度 TAV 发生低于目标吹出空气温度 TAO 那样的变动的时候。

[0446] 在吹出空气温度 TAV 发生低于目标吹出空气温度 TAO 的变动的情况下,能够通过辅助加热器 101 使吹出空气温度 TAV 上升。

[0447] 在吹出空气温度 TAV 超过目标吹出空气温度 TAO 的情况下,使空气混合门 55 动作以使得加热器旁路通路 51a 的风量增加。

[0448] 接着,对将第 1~第 4TC 控制以及第 1~第 4TH 控制适用于上述的引擎吸热热泵模式的情况下的具体动作例进行说明。

[0449] (第 1TC 控制与第 1TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15 和逆变器 81B 等,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第 1TC 控制以使得冷却器芯吹出温度 TC 变为 0℃,且实施第 1TH 控制以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55℃)。在第 1TH 控制中,也可以控制压缩机 22 的转速。

[0450] (第 1TC 控制与第 2TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15,在由冷却水加热器 15 加热的冷却水的温度过度上升的情况下,通过实施第 2TH 控制以减小加热器芯 17 的冷却水流量,从而能够抑制加热器芯吹出温度 TH 超出加热器芯吹出目标温度 TH0。

[0451] (第 1TC 控制与第 4TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第 1TC 控制以使得冷却器芯吹出温度 TC 变为 0℃,且实施第 4TH 控制(例如压缩机 22 的转速控制)以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55℃)。

[0452] (第 2TC 控制与第 1TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15 和逆变器 81B 等,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第 2TC 控制以使得如果引擎 91 的冷却水温度低于冷却器芯目标吹出温度 TC0(例如 10℃)的话减小冷却器芯 16 的冷却水流量,由此能够使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0。

[0453] 另外,实施第 1TH 控制以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55℃)。在第 1TH 控制中,也可以控制压缩机 22 的转速。

[0454] (第 2TC 控制与第 2TH 控制的组合)

在加热器芯 17 的冷却水温度为预定温度以上(例如 55℃),且引擎 91 的冷却水温度低于冷却器吹出目标温度 TC0(例如 55℃)的情况下,通过实施第 2TC 控制能够使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0,且能够使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 TH0。也就是说,为了在冷却器芯 16 的冷却除湿没有旋转压缩机 22 的必要。

[0455] (第 2TC 控制与第 4TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15 和逆变器 81B 等,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,通过实施第 2TC 控制以使得来减小冷却器芯 16 的冷却水流量,从而使冷却器芯吹出温度 TC 接

近于冷却器芯吹出目标温度 TCO,且实施第 1TH 控制以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55°C)。

[0456] (第 3TC 控制与第 3TH 控制的组合)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却水热交换器 81C 和冷却水冷却器 14,并连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15 和逆变器 81B 等,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,在压缩机 22 的转速与冷却器芯吹出温度 TC 以及加热器芯吹出温度 TH 中的任意一个都没有关系地被控制的情况下,实施第 3TC 控制以使得冷却器芯 16 的冷却水温度变为 0,并且实施第 3TH 控制以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55°C)。

[0457] (仅第 2TH 控制)

通过连接冷却器芯 16 和冷却水冷却器 81C 和冷却水冷却器 14,且连接加热器芯 17 和冷却水加热器 15,在以引擎吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第 2TH 控制以使得加热器芯吹出温度 TH 变为预定温度(例如 55°C),而不实施第 1~第 4TC 控制。

[0458] 另外,在第 1~第 4 控制中,虽然使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 THO,但也可以使吹出空气温度 TAV 接近于目标吹出空气温度 TAO。

[0459] 在本实施方式中,在热传递设备 13、81 与在冷却水加热器 15 被加热的冷却水之间进行热传递的情况下,控制装置 60 调节流经热传递装置 13、81 的冷却水的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的 TH 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO(第 1TH 控制)。进而控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 4TC 控制)。

[0460] 由此,能够用在冷却器芯 16 从送风空气回收的热量来加热热传递设备 13、81,且能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。

[0461] 在本实施方式中,散热器 13 中,将在冷却水加热器 15 被加热的冷却水的热量向外部空气散热的情况下,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度 TC 接近于第 1 目标温度 TCO(第 3TC 控制)。进而控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 4TH 控制)。

[0462] 由此,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。尤其是用制冷剂流量来控制加热器芯 17 的温度,因此能够提升加热器芯 17 的温度跟随性。

[0463] 在本实施方式中,散热器 13 中,在外部空气的热量被在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水吸收的情况下,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度相关联的温度 TH、TAV 接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 3TH 控制)。进而控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 4TC 控制)。

[0464] 由此,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。尤其是用制冷剂流量来控制冷却器芯 16 的温度,因此能够提升冷却器芯 16 的温度跟随性。

[0465] 在本实施方式中,在判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不足预定量、且判断吹出空气温度 TAV 低于第 2 目标温度 TAO 情况下,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换

前期 19, 切换成使在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 中流动的状态 (吸热模式)。另外, 控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度相关联的温度 TH、TAV 接近于第 2 目标温度 THO、TAO (第 3TH 控制), 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量, 以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO (第 4TC 控制)。

[0466] 由此, 在制热用热量不足的情况下, 能够确保在散热器 13 从外部空气吸热的制热用热量, 且能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。

[0467] 在本实施方式中, 在判断流经散热器 13 的冷却水或者外部空气的流量不足预定量、且判断吹出空气温度 TAV 高于第 2 目标温度 TAO 情况下, 第 1 切换阀 18 以及第 2 切换前期 19, 切换成使在冷却水加热器 15 被加热的冷却水在散热器 13 中流动的状态 (散热模式)。另外, 控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO (第 3TC 控制), 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量, 以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度相关联的温度 TH、TAV 接近于第 2 目标温度 THO、TAO (第 4TH 控制)。

[0468] 由此, 在制热用热量过剩的情况下, 能够确保在散热器 13 向外部空气散热, 且能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度。

[0469] 在本实施方式中, 在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经散热器 13 的情况下, 如果与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差不超过预定量的话, 或者推定或者判断为不超过的话, 控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量, 以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO (第 3TC 控制)。另外, 控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量, 以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO (第 4TH 控制)。

[0470] 另一方面, 与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差超出预定量的情况下, 控制装置 60 调节流经热传散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量, 以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO (第 1TH 控制)。进而控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量, 以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO (第 4TC 控制)。

[0471] 由此, 与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差超出预定量的情况下, 或者推定或判断为超出的情况下, 用制冷剂流量来控制冷却器芯 16 的温度, 因此能够提升冷却器芯 16 的温度跟随性。

[0472] 所以, 能够抑制冷却器芯 16 的温度向低温侧变动, 因此能够抑制在冷却器芯 16 发生结霜而风量下降或发生冻结的情况。另外, 能够抑制冷却器芯 16 的温度向高温侧变动, 因此能够抑制冷却器芯 16 的冷凝水蒸发而突发的车窗起雾或产生异臭的情况。

[0473] 在本实施方式中, 在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经散热器 13 的情况下, 如果与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAC 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差不超过预定量的话, 或者推定或判断为不超过的话, 控制装置 60 调节流经热传散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量, 以使得与在加热器芯 17 被加热

的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 1TH 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 4TC 控制)。

[0474] 另一方面,如果与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差超过预定量的话,或者推定或者判断为超过的话,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 3TC 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 4TH 控制)。

[0475] 由此,与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差超出预定量的情况下,用制冷剂流量来控制加热器芯 17 的温度,因此能够提升加热器芯 17 的温度跟随性。

[0476] 因此,能够在早期就抑制向车室内吹出的送风空气的温度的变动,所以能够提高空调舒适性。

[0477] 在本实施方式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水历经散热器 13 的情况下,如果与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差不超过预定量的话,或者推定或判断为不超过的话,控制装置 60 调节流经热传散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 1TC 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 4TH 控制)。

[0478] 另一方面,如果与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差超过预定量的话,或者推定或者判断为超过的话,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAC 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 3TH 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 4TC 控制)。

[0479] 由此,与在冷却器芯 16 被加热的送风空气的温度 TC 相关联的温度与第 1 目标温度 TCO 之间的偏差超出预定量的情况下,用制冷剂流量来控制冷却器芯 16 的温度,因此能够提升冷却器芯 16 的温度跟随性。

[0480] 所以,能够抑制冷却器芯 16 的温度向低温侧变动,因此能够抑制在冷却器芯 16 发生结霜而风量下降或发生冻结的情况。另外,能够抑制冷却器芯 16 的温度向高温侧变动,因此能够抑制冷却器芯 16 的冷凝水蒸发而突发的车窗起雾或产生异臭的情况。

[0481] 在本实施方式中,在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水历经散热器 13 的情况下,如果与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAC 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差不超过预定量的话,控制装置 60 调节流经热传散热器 13 的冷却水以及外部空气中至少一方的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 3TH 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度

接近于第 1 目标温度 TCO(第 4TC 控制)。

[0482] 另一方面,如果与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差超过预定量的话,控制装置 60 调节流经散热器 13 的冷却水以及外部空气中的至少一方的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 1TC 控制)。另外,控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 4TH 控制)。

[0483] 由此,与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度与第 2 目标温度 THO、TAO 之间的偏差超出预定量的情况下,用制冷剂流量来控制加热器芯 17 的温度,因此能够提升加热器芯 17 的温度跟随性。

[0484] 因此,能够在早期就抑制向车室内吹出的送风空气的温度的变动,所以能够提高空调舒适性。

[0485] 在本实施方式中,控制装置 60 调节在冷却器芯 16 被冷却的送风空气中流经加热器芯 17 的送风空气与迂回流经加热器芯 17 的送风空气之间的风量比例,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 3 目标温度 TAO。由此,能够恰当地控制吹出空气温度 TAV。

[0486] 在本实施方式中,控制装置 60 调节送风空气的风量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 3 目标温度 TAO。由此,能够恰当地控制吹出空气温度 TAV。

[0487] 在本实施方式中,控制装置 60 调节送风空气中的内部空气与外部空气之间的风量比例,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 3 目标温度 TAO。由此,能够恰当地控制吹出空气温度 TAV。

[0488] 在本实施方式中,控制装置 60 调节电加热器 101 的发热量,以使得与吹出空气温度 TAV 相关联的温度接近于第 3 目标温度 TAO。由此,能够恰当地控制吹出空气温度 TAV。

[0489] 在本实施方式中,冷却水冷却水热交换器 81C,使在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水与流经引擎 91 的引擎用冷却水进行热交换。因此,能够实现汲取引擎 91 的热量的热泵运转(引擎吸热热泵模式)。

[0490] 在本实施方式中,虽然在冷却水冷却水热交换器用流路 80C 上配置有冷却水冷却水热交换器 81C,但为了代替冷却水冷却水热交换器 81C,也可以将引擎 91 自身配置于冷却水冷却水热交换器用流路 80 C 上,使在冷却水冷却器 14 或冷却水加热器 15 被温度调节的冷却水在引擎 91 的冷却水流路中流通。

[0491] 在本实施方式中,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,可以在以下状态间切换,即在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水历经散热器 13 的状态,和在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水历经热传递设备 13、81 的状态。

[0492] 由此,能够切换外部空气吸热热泵模式和引擎吸热热泵模式(设备吸热热泵模式)。根据引擎工作状况,在能够实施高 COP 制热的情况下,通过切换成引擎吸热热泵模式,能够削减制热消耗的燃料。

[0493] 在本实施方式中,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,可以在以下状态间切换,即在热传递设备 13、81 被加热的冷却水历经冷却水冷却器 14 的状态,和在热传递设备 13、81 被加热的冷却水历经加热器芯 17 的状态。

[0494] 由此,能够切换引擎废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和引擎吸热热泵模式(设备吸热热泵模式)。

[0495] 根据引擎工作状况,在不使压缩机 22 工作也没有关系的情况下,通过切换成引擎废热直接利用模式来使用引擎 91 的废热加热的冷却水直接流入加热器芯 17,能够削减制热消耗的燃料。

[0496] 在本实施方式中,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,可以在以下状态间切换,即,在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流经加热器芯 17 的状态,和在热传递设备 13、81 被加热的冷却水流经加热器芯 17 的状态。

[0497] 由此,能够切换引擎废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和外部空气吸热热泵模式。

[0498] 以下,散热器 13 以及设备 81(81A、81B、81C)中,与通过第 1 泵 11 循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备被称为第 1 热传递设备,与通过第 2 泵 12 循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备被称为第 2 热传递设备。

[0499] 在本实施方式中,控制装置 60 调节与第 1 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量,或者冷却器芯 16 的热交换能力,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 1TC 控制、第 2TC 控制)。进一步,控制装置 60 调节与第 2 热传递器 13、81 的冷却水之间的热传递量,或者加热器芯 17 的热交换能力,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 1TH 控制、第 2TH 控制)。

[0500] 由此,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度这双方的温度。

[0501] 在本实施方式中具有如下冷却水流动模式,即,冷却器芯 16 用在制冷循环 21 的冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水来冷却送风空气,加热器芯 17 用在制冷循环 21 的冷却水加热器 15 被加热的冷却水加热送风空气。

[0502] 在冷却水流动模式中,控制装置 60 调节冷却器芯 16 的热交换能力,或者与第 2 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO(第 2TC 控制、第 3TC 控制)。进一步,控制装置 60 调节加热器芯 17 的热交换能力,或者与第 1 热传递器 13、81 的冷却水之间的热传递量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 2 目标温度 THO、TAO(第 2TH 控制、第 3TH 控制)。

[0503] 由此,能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度这双方的温度。

[0504] 例如,控制装置 60 通过调节第 1 热传递设备 13、81 的冷却水的流量,来调节与第 1 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量(第 1TC 控制、第 3TH 控制)。

[0505] 例如,控制装置 60 通过调节第 1 热传递设备 13、81 的发热量,来调节与第 1 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量(第 1TC 控制、第 3TH 控制)。

[0506] 例如,控制装置 60 通过调节冷却器芯 16 的冷却水的流量,来调节冷却器芯 16 的热交换能力(第 2TC 控制)。

[0507] 例如,控制装置 60 通过调节冷却器芯 16 的送风空气的风量,来调节冷却器芯 16 的热交换能力(第 2TC 控制)。

[0508] 例如,控制装置 60 通过调节第 2 热传递设备 13、81 的冷却水的流量,来调节与第

2 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量（第 3TC 控制、第 1TH 控制）。

[0509] 例如，控制装置 60 通过调节第 2 热传递设备 13、81 的发热量，来调节与第 2 热传递设备 13、81 的冷却水之间的热传递量（第 3TC 控制、第 1TH 控制）。

[0510] 例如，控制装置 60 通过调节加热器芯 17 的冷却水的流量，来调节加热器芯 17 的热交换能力（第 2TH 控制）。

[0511] 例如，控制装置 60 通过调节加热器芯 17 的送风空气的风量，来调节加热器芯 17 的热交换能力（第 2TH 控制）。

[0512] 在本实施方式中，在实施第 1TC 控制、第 2TC 控制或者第 3TC 控制，且实施第 1TH 控制、第 2TH 控制或者第 3TH 控制的情况下，控制装置 60 将压缩机 22 的转速控制在一定范围内。由此，防止压缩机 22 的控制振荡，且能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度以及加热器芯 17 的温度这双方的温度。

[0513] 在本实施方式中，控制装置 60 调节从压缩机 22 排出的制冷剂的流量，以使得与冷却器芯吹出温度 TC 相关联的温度、与加热器芯吹出温度 TH 相关联的温度、以及与吹出空气温度 TAV 相关联的温度中任意一个的温度（以下，称为参考温度）接近于第 4 目标温度 TCO、THO、TAO 的情况下，或者在开始调节的情况下，控制装置 60 实施第 1TC 控制、第 2TC 控制、第 3TC 控制、第 1TH 控制、第 2TH 控制或者第 3TH 控制，以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度、与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度、以及与吹出空气温度 TAV 相关联的温度中所述参考温度以外的温度接近于第 5 目标温度 TCO、THO、TAO。

[0514] 由此，能够用制冷剂量来控制冷却器芯吹出温度 TC、加热器芯吹出温度 TH 以及吹出空气温度 TAV 中至少一个的温度从而提高温度跟随性，因此能够提升空调舒适度。

[0515] 在本实施方式中，第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19，相对于第 1 热传递设备 13、81 以及第 2 传导设备 13、81 中至少一方的热传递设备，可以在以下状态之间切换，即，在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却的冷却水流通的状态，和在冷却水加热用热交换器 15 被加热的冷却水流通的状态。

[0516] 由此，能够切换从至少一方的热传递设备吸热的动作模式，和向至少一方的热传递器传导废热的模式。

[0517] 本实施方式的第 1 热传递设备，例如，为与在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却的冷却水，和流经引擎 91 的引擎用冷却水进行热交换的冷却水冷却水热交换器 81C。

[0518] 由此，在吸收引擎 91 的废热的热泵运转时，能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度。另外，即使在低外部空气温度时，也能够使冷却水冷却器 14 的冷却水温度适度地上升，因此能够实施高 COP 制热。

[0519] 本实施方式的第 1 热传递设备，例如，也可以为具有在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却地冷却水、在温度调整用热交换器 14、15 被温度调节的冷却水所流通的流路的引擎 91。

[0520] 在本实施方式中，第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19，在以下状态间切换，即，在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 以及第 1 热传递设备 81 中的一方中流动在另一方中不流动的状态，和在另一方中流动在一方中不流动的状态。

[0521] 由此，在第 1 热传递器 81 加热冷却水的情况下，能够在外部空气吸热热泵模式与

设备吸热热泵模式（引擎吸热热泵模式）间切换。

[0522] 在本实施方式中，第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19，在以下状态间切换，即，流经第 1 热传递器 81 的冷却水，在加热器芯 17 以及冷却水冷却用热交换器 14 中的一方中流动在另一方中不流动的状态，和在另一方中流动在一方中不流动的状态。

[0523] 由此，在第 1 热传递器 81 加热冷却水的情况下，能够在引擎废热直接利用模式（设备废热直接利用模式）与引擎吸热热泵模式（设备吸热热泵模式）间切换。

[0524] 在本实施方式中，第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19，在以下状态间切换，即，冷却水在第 1 热传递设备 81 以及第 2 热传递设备 81 中的一方的热传递设备 81 与加热器芯 17 之间进行循环的状态，和在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却的冷却水在散热器 13 中流动的状态。

[0525] 由此，能够在引擎废热直接利用模式（设备废热直接利用模式）与外部空气吸热热泵模式间切换。

[0526] 以下，将与通过第 1 泵 11 以及第 2 泵 12 中的一方的泵进行循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备 18、31 称为第 1 热传递设备，将与通过另一方的泵进行循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备 18、31 称为第 2 热传递设备。另外，将使通过冷却器芯 16 以及加热器芯 17 中的一方的泵进行循环的冷却水与送风空气进行热交换的热交换器称为第 1 冷却水空气热交换器（第 1 热媒空气热交换器），将使通过另一方进行循环的冷却水与送风空气进行热交换的热交换器称为第 2 冷却水空气热交换器（第 2 热媒空气热交换器）。

[0527] 在本实施方式中，控制装置 60 调节第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量、或者第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的热交换能力，以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被温度调节的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO、THO（第 1TC 控制、第 2TC 控制、第 1TH 控制、第 2TH 控制）。

[0528] 由此，能够恰当地控制第 1 冷却水热交换器 16、17 的温度。

[0529] 例如，控制装置 60 通过调节第 1 热传递设备 13、81 的冷却水的流量，来调节第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量（第 1TC 控制、第 1TH 控制）。

[0530] 由此，不需要使用空气混合门 55 就能够控制车室内吹出空气温度 TAV。因此，可以弃用空气混合门 55，从而能够使室内空调单元 50 小型化。

[0531] 例如，控制装置 60，通过调节第 1 热传递设备 13、81 的发热量，来调节第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量（第 1TC 控制、第 1TH 控制）。

[0532] 例如，控制装置 60 通过调节第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量，来调节第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的热交换能力（第 2TC 控制、第 2TH 控制）。

[0533] 例如，控制装置 60 通过调节第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的送风空气的风量，来调节第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的热交换能力（第 2TC 控制、第 2TH 控制）。

[0534] 具体来说，在第 1 冷却水空气热交换器为冷却器芯 16 的情况下，控制装置 60 使与在第 1 冷却水空气热交换器 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO（第 1TC 控制、第 2TC 控制）。

[0535] 由此，能够恰当地控制冷却器芯 16 的温度。

[0536] 具体来说，在第 1 冷却水空气热交换器为加热器芯 17 的情况下，控制装置 60 使与

在第 1 冷却水空气热交换器 17 被加热的送风空气的温度 TH、TAV 相关联的温度接近于第 1 目标温度 THO、TAO(第 1TC 控制、第 2TC 控制)。

[0537] 由此,能够恰当地控制加热器芯 17 的温度。

[0538] 在本实施方式中具有以下这样的冷却水流动模式,即在制冷循环 21 的冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水,以及在制冷循环 21 的冷却水加热器 15 被加热的冷却水中的一方的冷却水流经第 1 冷却水空气热交换器 16、17 以及第 1 热传递设备 18、31,另一方的冷却水流经第 2 冷却水空气热交换器 16、17 以及第 2 热传递设备 18、31。

[0539] 在该冷却水流动模式中,控制装置 60 调节第 2 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被温度调节的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TCO、THO。

[0540] 由此,即使压缩机 22 与第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度无关联地工作的情况下,也能够恰当地控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度。

[0541] 在本实施方式中,在实施第 1TC 控制、第 2TC 控制、第 3TC 控制、第 1TH 控制、第 2TH 控制或者第 3TH 控制的情况下,控制装置 60,将制冷循环 21 的压缩机 22 的转速控制在一定范围内。

[0542] 由此,能够防止压缩机 22 的控制振荡,且能够恰当地控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度。

[0543] 在本实施方式中,控制装置 60 可以在第 1 控制模式和第 2 控制模式之间切换。第 1 控制模式为第 4TC 控制与第 1~第 3TH 控制的组合,或者第 4TH 控制与第 1~第 3TC 控制的组合。第 2 控制模式为第 1~第 3TC 控制与第 1~第 3TH 控制的组合。

[0544] 由此,在第 1 控制模式中,以制冷剂流量控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度或者第 2 冷却水空气热交换器 16、17 的温度从而提高温度跟随性,因此能够提高空调的舒适性。

[0545] 在第 2 控制模式中,即使压缩机 22 与第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度以及第 2 冷却水空气热交换器 16、17 的温度无关联地工作的情况下,也能够恰当地控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度以及第 2 冷却水空气热交换器 16、17 的温度。。

[0546] 在本实施方式中,第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀 19,相对于第 1 热传递设备 13、81 以及第 2 热传递设备 13、81 中的至少一方的热传递设备,可以在以下状态之间切换,即在冷却水冷却器 14 被冷却的冷却水流动的状态,和在冷却水加热器 15 被加热的冷却水流动的状态。

[0547] 由此,能够在以下状态之间切换,即,冷却水从第 1 热传递设备 13、81 吸热的状态,和冷却水向第 1 热传递设备 13、81 散热的状态。因此,能够切换成以下模式,即,利用第 1 热传递设备 13、81 的废热来进行车室内制热的动作模式(设备吸热热泵模式),和利用其它的废热(例如制冷废热)来加热第 1 热传递设备 13、81 的动作模式(设备加热热泵模式)。

[0548] 例如,第 1 热传递设备为使在冷却水冷却用热交换器 14 被冷却的冷却水和外部空气进行显热交换的冷却水外部空气热交换器 13,第 2 热传递设备为使在冷却水加热用热交换器 15 被加热的冷却水和在引擎 91 循环的引擎用冷却水进行热交换的冷却水冷却水热交换器 81C。

[0549] 由此,能够从外部空气吸热来加热引擎 91,因此能够提高引擎暖机性能从而节约

燃料费。

[0550] 例如,第1热传递设备为使在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水和外部空气进行显热交换的冷却水外部空气热交换器13,第2热传递设备为具有使在冷却水加热用热交换器15被加热的冷却水流通的流路的引擎91。

[0551] 由此,能够从外部空气吸热来加热引擎91,因此能够提高引擎暖机性能从而改善燃料费。

[0552] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器16,使在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水与送风空气进行显热交换来冷却送风空气,第1热传递设备13、81以及第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备,与在冷却水加热用热交换器15被加热的冷却水之间进行热传递,在此情况下,控制装置60调节从压缩机22排出的制冷剂的流量,以使得与在第1冷却水空气热交换器16被冷却的送风空气的温度TC相关联的温度接近于第1目标温度TC0。

[0553] 由此,能够用制冷废热(从朝向车室内的送风空气吸取的热量加上压缩机2的电气设备的废热或者机械损失等的热量)加热第2热传递设备13、81,且能够用制冷却剂流量来控制第1冷却水空气热交换器16的温度来提高温度跟随性,因此能够提高空调舒适性。

[0554] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器17,使在冷却水加热用热交换器15被加热的冷却水与送风空气进行显热交换来加热送风空气,第1热传递设备13、81以及第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备,与在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水之间进行热传递,在此情况下,控制装置60调节从压缩机22排出的制冷剂的流量,以使得与在第1冷却水空气热交换器17被加热的送风空气的温度TH相关联的温度接近于第1目标温度TH0。

[0555] 由此,能够吸取至少一方的热传递设备的热量来利用于车室内制热,且能够用制冷却剂流量来控制第1冷却水空气热交换器17的温度来提高温度跟随性,因此能够提高空调舒适性。

[0556] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器17,使在冷却水加热用热交换器15被加热的冷却水与送风空气进行显热交换来加热送风空气,第1热传递设备13为使冷却水与外部空气进行显热交换的冷却水外部空气热交换器,第2热传递设备81为加热冷却水的设备,在此情况下,第1切换阀18以及第2切换阀19,在以下状态之间切换,即,使在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水历经第1热传递设备13的状态,和使在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水历经第2热传递器81的状态。

[0557] 由此,能够切换成以下的模式,即,从外部空气吸热进行车室内制热的外部空气吸热热泵模式,和从第2热传递设备81吸热进行车室内制热的设备吸热热泵模式。

[0558] 在本实施方式中,在第1热传递设备81为加热冷却水的设备的情况下,第1切换阀18以及第2切换阀19,可以在以下状态之间切换,即冷却水在第1热传递设备81和第1冷却水空气热交换器17之间循环的状态,和在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水历经第1热传递设备的状态。

[0559] 由此,能够在以下模式间切换,即,使在第1热传递设备81被加热的冷却水直接流入第1冷却水空气热交换器17而对车室内进行制热的设备废热直接利用模式,和通过汲取第1热传递设备81的废热的热泵运转对车室内进行制热的设备吸热热泵模式。

[0560] 在本实施方式中,第1热传递设备81为使冷却水与外部空气进行显热交换的冷却水外部空气热交换器,第2热传递设备81为加热冷却水的设备,在此情况下,第1切换阀18以及第2切换阀19,可以在以下状态之间切换,即,在冷却水冷却用热交换器14被冷却的冷却水流经第1热传递设备的状态,和冷却水在第2热传递设备81和第1冷却水空气热交换器17之间循环的状态。

[0561] 由此,能够在以下模式间切换,即,通过汲取外部空气的热的热泵运转来对车室内进行制热的外部空气吸热热泵模式,和使在第2热传递设备81被加热的冷却水直接流入第1冷却水空气热交换器17而对车室内进行制热的设备废热直接利用模式。

[0562] 例如,第1热传递设备81为使朝向车辆后座的乘客吹出的送风空气与冷却水进行显热交换的后座用热交换器。

[0563] 由此,朝向车辆后座的乘客吹出的送风空气能够由1个后座用热交换器81进行冷却·加热,因此与分别设置冷却用的热交换器与加热用的热交换器的情况相比能够使构成简约化。另外,能够不使用空气混合门而进行温度调节。

[0564] 例如,第1热传递设备81为使搭载于车辆的电池和冷却水之间进行显热交换、调节电池的温度的电池温调用热交换器。

[0565] 由此,电池能够由1个电池温调用热交换器81冷却·加热,因此与分别设置冷却用的热交换器与加热用的热交换器的情况相比能够使构成简约化。

[0566] 在本实施方式中显示了如图24~图28所示的冷却水流动模式的切换条件的一个例子,也可以在以下的条件下切换各冷却水流动模式。

[0567] (引擎水温条件)

在引擎水温为不足预定温度(例如40℃)的情况下,也可以切换成引擎加热热泵模式。在冷却水加热器15的出口侧的冷却水温度比引擎水温高的情况下,可以切换成引擎加热热泵模式。

[0568] 在引擎水温为预定温度以上的情况下,也可以切换成设备加热模式。例如,引擎水温为0℃以上的情况下,也可以切换成设备加热模式来给电池暖机。例如,在引擎水温为冷却水加热器15侧的冷却水回路的冷却水温度以上的情况下,可以切换成设备加热模式来预加热冷却水加热器15。

[0569] 在引擎水温不足预定温度(例如外部空气温度+ α ℃)的情况下,可以切换成热容利用制冷模式。

[0570] 在外部空气吸热热泵模式中,在引擎水温的每单位时间的增加量超出预定量的情况下,可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0571] 在引擎吸热热泵模式中,在引擎水温的每单位时间的下降量超出预定量的情况下,可以切换成外部空气吸热热泵模式。

[0572] 在引擎废热直接利用模式中,在引擎水温的每单位时间的下降量超出预定量的情况下,可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0573] (引擎废热量条件)

在从引擎91向冷却水传导的热量(以下称为引擎废热)为不足预定量(热泵制热所必需的吸热量)的情况下,可以切换成外部空气吸热热泵模式。

[0574] 在引擎废热量为预定量(热泵制热所必需的吸热量)以上的情况下,可以切换成

引擎吸热热泵模式。

[0575] 在引擎废热量为预定量（热泵制热所必需的吸热量）以上的情况下，可以切换成设备加热模式。

[0576] 在引擎废热量不足预定量（热泵制热所必需的吸热量）的情况下，可以切换成热容利用制冷模式。

[0577] 列举计算热泵制热所必需的吸热量的方法。例如，能够从制热要求热量来推定热泵制热所必需的吸热量。具体来说，由室温设定值（由乘客手动设定或者自动设定）、车室内温度、车速、外部空气温度等计算出制热要求热量，进而基于车速（与散热器 13 的风速关联的物理量）、外部空气温度、结霜量推定值、以及压缩机 22 的能力，能够计算出热泵制热所必需的吸热量。

[0578] 基于外部空气温度或者制热运转时间、散热器 13 的冷却水温度、空气湿度等能够推定结霜量推定值。也可以基于结霜判定图表计算出结霜量推定值。基于吸入制冷剂温度、排出制冷剂温度以及转速能够推定压缩机 22 的能力值。也可以基于图表来计算出压缩机 22 的能力值。

[0579] 也可以基于以外部空气温度、车速、水温、制热要求、以及现在制热能力的关系表述的地图来计算出热泵制热所必需的吸热量。

[0580] 代替引擎废热量，也可以根据设备 81 的发热量来切换各模式。

[0581] 在下面列举检测引擎废热量以及设备 81 的发热量的方法的例子。能够基于 1 个或 2 个冷却水温度传感器的检测值来推定引擎废热量以及设备 81 的发热量。水温传感器为，例如，引擎 91 的冷却水温度传感器，或者冷却水加热器 15 的冷却水温度传感器。

[0582] 能够基于冷却水温度的变化量的斜率来推定引擎废热量以及设备 81 的发热量。例如，在引擎 91 的冷却水温度的变化量的斜率以负斜率超出预定量的情况下，能够推定引擎废热量低于热泵制热所必需的吸热量。

[0583] 能够从行驶负荷来推定引擎废热量以及设备 81 的发热量。例如，由车辆行驶负荷能够推定引擎废热量或者设备 81 的发热量。

[0584] 能够基于与引擎 91 的燃料消费量以及燃烧相关的传感器信息值来推定引擎废热量。在设备 81 为电气设备的情况下，能够由设备 81 的通电量来推定设备 81 的发热量。例如，能够基于电力变换效率、电阻值、电力 - 动力变换效率等来推定设备 81 的发热量。

[0585] （引擎工作状态条件）

引擎 91 的暖机时，可以切换成外部空气吸热热泵模式。在引擎 91 的暖机结束判定之后，可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0586] 在引擎停止中 EV 行驶模式的情况下，可以切换成外部空气吸热热泵模式。EV 行驶模式是指主要通过行驶用电机的驱动力来行驶的行驶模式。

[0587] 插电式混合动力车辆，通过在车辆行驶开始前的车辆停车时从外部电源向电池（车载电池）充电，行驶开始时电池的蓄电残量 SOC 为预定行驶用基准残量以上时，变为主要通过行驶用电机的驱动力进行行驶的 EV 行驶模式。另一方面，车辆行驶中电池的蓄电残量 SOC 低于行驶用基准残量时，变为主要通过引擎 91 的驱动力行驶的 HV 行驶模式。

[0588] 更为详细来说，EV 行驶模式为主要通过行驶用电机输出的驱动力来使车辆行驶的行驶模式，车辆行驶负荷变为高负荷时使引擎 91 工作来辅助行驶用电机。也就是说，

由行驶用电动机输出的行驶用驱动力（电动机侧驱动力）大于由引擎 91 输出的行驶用驱动力（引擎侧驱动力）的行驶模式。

[0589] 另一方面，HV 行驶模式为主要通过由引擎 91 输出的驱动力来使车辆行驶的行驶模式，车辆行驶负荷变为高负荷时使用行驶用电动机工作来辅助引擎 91。也就是说，引擎侧驱动力比电动机侧驱动力大的行驶模式。

[0590] 本实施方式的插电式混合动力车辆中，通过在如此这样的 EV 行驶模式与 HV 行驶模式之间切换，相对于仅由引擎 91 获得车辆行驶用驱动力的通常的车辆，抑制引擎 91 的燃料消费量，节约车辆的燃油费。EV 行驶模式与 HV 行驶模式之间的切换，通过驱动力控制装置（未图示）来控制。

[0591] 在怠速停止状态的情况下，可以切换成引擎吸热热泵模式。怠速停止状态是指等信号灯等的停车时引擎 91 暂时停止的状态。

[0592] 在引擎 91 的时间平均转速超出预定量的情况下，可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0593] 在停车时（引擎 91 停止时）的预暖时，可以切换成引擎废热直接利用模式。预暖是指引擎 91 开始工作前对车室内制热。

[0594] 在引擎 91 的时间平均转速超出预定量的情况下，可以切换成引擎废热直接利用模式。

[0595] 在引擎 91 暖机时，可以切换成引擎加热热泵模式。在引擎 91 停止中（EV 行驶模式、怠速停止、充电中等），可以切换成引擎加热热泵模式。

[0596] 在引擎 91 工作中，切换成设备加热模式，在引擎 91 停止中（停车时），可以切换成引擎废热直接利用模式。

[0597] 在引擎 91 过热时，可以切换成引擎废热直接利用模式。

[0598] （电池蓄电残量条件）

电池的蓄电残量 SOC 高于预定量的情况下（EV 行驶为主的情况），可以切换成外部空气吸热热泵模式、引擎加热热泵模式、或者热容利用制冷模式。

[0599] 电池的蓄电残量 SOC 低于预定量的情况下（引擎行驶为主的情况），可以切换成引擎吸热热泵模式、引擎废热直接利用模式、或者设备加热模式。

[0600] （外部空气温度条件）

外部空气温度不足（例如 -20℃ 等的极低温域、或者热泵工作保证外的温度）的情况下，可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0601] 由于外部空气温度不足预定温度而制热要求不满足预定的情况下，可以切换成引擎加热热泵模式。

[0602] （低温侧水温条件）

在外部空气吸热热泵模式中，冷却水冷却器 14 侧的冷却水回路中的冷却水温度（以下称为低温侧水温）不足预定温度（不足 -25℃，判定结霜或散热器能力不足）的情况下，可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0603] 在引擎吸热热泵模式中，低温侧水温不足预定温度（（外部空气温度不足），怀疑引擎故障）的情况，可以切换成外部空气吸热热泵模式或者引擎废热直接利用模式。

[0604] （其它条件）

在推定或者判定散热器 13 结霜的情况下可以切换成引擎吸热热泵模式。

[0605] 制冷循环 21 的构成设备,或者冷却水加热器 15 侧的冷却水回路的部件发生故障时,可以切换到引擎废热直接利用模式。

[0606] 根据维修模式时的切换信号(手动切换信号),可以在外部空气吸热热泵模式、引擎吸热热泵模式、以及引擎废热直接利用模式之间切换。

[0607] 在引擎 91 开始工作后预定时间,可以实行引擎加热热泵模式。引擎 91 开始工作后,可以实行引擎加热热泵模式,直到引擎水温达到预定温度为止。

[0608] 热车动作前的一定时间,可以实行设备加热模式。在制冷循环设备的故障时,有设备加热要求的情况下,可以切换到设备加热模式。在散热器 13 的冷却水系统的故障时,可以切换到热容利用制冷模式。

[0609] (第 9 实施方式)

在上述第 8 实施方式中,引擎冷却回路 90 通过冷却水冷却水热交换器 81C 与车辆用热量管理系统 10 协作,然而在本实施方式中,如图 32 所示那样,引擎冷却回路 90 通过流路切换阀 120 与车辆用热量管理系统 10 协作。

[0610] 在引擎冷却回路 90 的循环流路 92 中配置有加热器芯 17 以及流路切换阀 120。流路切换阀 120 由具有 4 个冷却水出入口 120a、120b、120c、120d 的四向阀构成。

[0611] 流路切换阀 120 被配置于循环流路 92 中的加热器芯 17 的冷却水出口侧且第 3 泵 93 的冷却水吸入侧。也就是说,流路切换阀 120 的第 1 冷却水出入口 120a 以及第 2 冷却水出入口 120b 上连接有循环流路 92。

[0612] 第 1 泵用流路 31 的上游侧部位 31a,连接于引擎冷却回路 90 的引擎辅助用设备用流路 97 和循环流路 92 的合流部 J1,第 1 泵用流路 31 的下游侧部位 31b 连接于流路切换阀 120 的第 3 冷却水出入口 120c。

[0613] 第 2 泵用流路 32 的上游侧部位 32a 连接于循环流路 92 中的引擎 91 的冷却水出口侧且加热器芯 17 的冷却水入口侧,第 2 泵用流路 32 的下游侧部位 32b 连接于流路切换阀 120 的第 4 冷却水出入口 120d。

[0614] 如图 33 所示,在引擎吸热热泵模式中,流路切换阀 120 将连接于第 2 冷却水出入口 120b 的循环流路 92 与第 1 泵用流路 31 的下游侧部位 31b 连通,且将连接于第 1 冷却水出入口 120a 的循环流路 92 与第 2 泵用流路 32 的下游侧部位 31b 连通。由此,冷却水如图 33 的一点划线箭头以及实线箭头所示那样流动。

[0615] 如图 34 所示,在引擎加热热泵模式中,流路切换阀 120 将各循环流路 92 与第 2 泵用流路 32 的下游侧部位 31b 连通,将第 1 泵用流路 31 的下游侧部位 31b 关闭。

[0616] 由此,冷却水如图 33 的实线箭头所示那样流动。进一步,流路切换阀 120 调节分配至循环流路 92 侧和第 2 泵用流路 32 侧的冷却水的流量比例。

[0617] 如图 35 所示,在引擎废热直接利用模式中,流路切换阀 120,将各循环流路 92 连通,将第 1 泵用流路 31 的下游侧部位 31b 以及第 2 泵用流路 32 的下游侧部位 32b 关闭。由此,冷却水如图 35 的实线箭头所示那样流动。

[0618] 在本实施方式中也能够达到与上述第 8 实施方式相同的作用效果。

[0619] (第 10 实施方式)

在本实施方式中显示第 1 切换阀 18 以及第 2 切换阀的变形例。在图 36 所示的第 1 实施例中,第 1 切换阀 18 具有第 1 泵侧阀芯 185、第 2 泵侧阀芯 186、冷却器芯侧阀芯 187 以

及加热器芯侧阀芯 188。

[0620] 对于逆变器 81B、冷却水冷却水热交换器 81C 以及散热器 13 的各设备,第 1 泵侧阀芯 185 在从第 1 泵排出的冷却水流入的状态与不流入的状态之间进行切换,且调节冷却水流量。

[0621] 对于逆变器 81B、冷却水冷却水热交换器 81C 以及散热器 13 的各设备,第 2 泵侧阀芯 186 在从第 2 泵排出的冷却水流入的状态与不流入的状态之间进行切换,且调节冷却水流量。

[0622] 冷却器芯侧阀芯 187 调节流入冷却器芯 16 的冷却水的流量。加热器芯侧流体阀 188 调节流入加热器芯 17 的冷却水的流量。

[0623] 在第 1 实施例中,第 2 切换阀 19 具有第 1 泵侧阀芯 195 以及第 2 泵侧阀芯 196。

[0624] 第 1 泵侧阀芯 195,在从逆变器 81B 流出的冷却水、从冷却水冷却水热交换器 81C 流出的冷却水、以及从散热器 13 流出的冷却水在第 1 泵 11 侧流出的状态与不流出的状态之间进行切换,且调节冷却水流量。

[0625] 第 2 泵侧阀芯 196,在从逆变器 81B 流出的冷却水、从冷却水冷却水热交换器 81C 流出的冷却水、以及从散热器 13 流出的冷却水在第 2 泵 12 侧流出的状态与不流出的状态之间进行切换,且调节冷却水流量。

[0626] 在本实施方式中也能够达到与上述实施方式相同的作用效果。

[0627] 在图 37 所示的第 2 实施例中,第 1 切换阀 18 由逆变器用切换阀 131、冷却水冷却水热交换器用切换阀 132、散热器用切换阀 133、以及冷却芯用切换阀 134 构成。

[0628] 逆变器用切换阀 131 具有第 1 泵侧阀芯 131a 以及第 2 泵侧阀芯 131b。第 1 泵侧阀芯 131a 断续从第 1 泵 11 流向逆变器 81B 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 131b 断续从第 2 泵 12 流向逆变器 81B 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0629] 冷却水冷却水热交换器用切换阀 132 具有第 1 泵侧阀芯 132a 以及第 2 泵侧阀芯 132b。第 1 泵侧阀芯 132a 断续从第 1 泵 11 流向冷却水冷却水热交换器 81C 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 132b 断续从第 2 泵 12 流向冷却水冷却水热交换器 81C 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0630] 散热器用切换阀 133 具有第 1 泵侧阀芯 133a 以及第 2 泵侧阀芯 133b。第 1 泵侧阀芯 133a 断续从第 1 泵 11 流向散热器 13 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 133b 断续从第 2 泵 12 流向散热器 13 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0631] 冷却器芯切换阀 134 断续从第 2 泵 12 流向冷却器芯 16 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0632] 在第 2 实施例中,第 2 切换阀 19 由逆变器用切换阀 141、冷却水冷却水热交换器用切换阀 142、散热器用切换阀 143、以及加热芯用切换阀 144 构成。

[0633] 逆变器用切换阀 141 具有第 1 泵侧阀芯 141a 以及第 2 泵侧阀芯 141b。第 1 泵侧阀芯 141a 断续从逆变器 81B 流向第 1 泵 11 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 141b 断续从逆变器 81B 流向第 2 泵 12 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0634] 冷却水冷却水热交换器用切换阀 142 具有第 1 泵侧阀芯 142a 以及第 2 泵侧阀芯 142b。第 1 泵侧阀芯 142a 断续从冷却水冷却水热交换器 81C 流向第 1 泵 11 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 142b 断续从冷却水冷却水热交换器 81C 流向第 2 泵 12

的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0635] 散热器用切换阀 143 具有第 1 泵侧阀芯 134a 以及第 2 泵侧阀芯 143b。第 1 泵侧阀芯 143a 断续从散热器 13 流向第 1 泵 11 的冷却水流动,且调节冷却水流量。第 2 泵侧阀芯 143b 断续从散热器 13 流向第 2 泵 12 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0636] 加热器芯切换阀 144 断续从加热器芯 17 流向第 2 泵 12 的冷却水流动,且调节冷却水流量。

[0637] 在本实施方式中也能够达到与上述实施方式相同的作用效果。

[0638] (第 11 实施方式)

在本实施方式中,对热传递设备 81 与冷却器芯 16 以及加热器芯 17 中的一方的热交换器相连接的情况的热传递设备 81 的温度以及一方的热交换器的温度的控制方法进行说明。

[0639] 在图 38 中,简略地显示了热传递设备 81 与冷却器芯 16 连接的情况的车辆用热管理系统 10 的构成。在图 38 的括号内,显示对应于热传递设备 81 与加热器芯 17 相连接的情况的构成的符号。

[0640] 热传递设备 81,例如,为使冷却水与吹向车室内的送风空气进行热交换(显热交换)来调节送风空气的温度的冷却水空气热交换器(热媒空气热交换器)。更为具体的来说,热传递设备 81,例如,为使朝向车辆后座的乘客吹出的送风空气与冷却水进行热交换(显热交换)的后座用热交换器。

[0641] 热传递设备 81,例如,可以为使搭载于车辆的电池与冷却水进行显热交换来调整电池的温度的电池温度调节用热交换器。

[0642] 首先,对热传递设备 81 与冷却器芯 16 以及冷却水冷却器 14 连接的情况下的热传递设备 81 的温度以及冷却器芯 16 的温度的控制方法进行说明。

[0643] 控制装置 60 使冷却器芯吹出温度 TC 接近于冷却器芯吹出目标温度 TC0,且使热传递设备 81 的温度 TC2 接近于热传递设备目标温度 TC02。热传递设备 81 为冷却水空气热交换器的情况下,热传递设备 81 的温度 TC2 为在热传递设备 81 被热交换的送风空气的温度。

[0644] 冷却器芯 16 的目标温度 TC0 与热传递设备 81 的目标温度 TC02 不同的情况下,以制冷剂的流量来控制目标温度的低温侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制目标温度的高温侧的设备的温度。

[0645] 由此,与以冷却水流量的控制相比,以制冷剂流量的控制的响应性更高,因此能够优先地控制目标温度的低温侧的设备的温度。

[0646] 冷却器芯 16 的目标温度 TC0 与热传递设备 81 的目标温度 TC02 相同的情况下,基于冷却器芯温度 TC 与冷却器芯目标温度 TC0 之间的偏差 $\Delta T1$ 、热传递设备温度 TC2 与热传递设备目标温度 TC02 之间的偏差 $\Delta T2$ 、以及各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 的绝对值(以下称为偏差量),来决定以制冷剂流量来进行控制的设备,和以冷却水流量来进行控制的设备。

[0647] 用以下的算式 F4、F5 来求出各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 。

$$\Delta T1 = TC - TC0 \cdots \cdots F4$$

$$\Delta T2 = TC2 - TC02 \cdots \cdots F5$$

在本实施方式中,基于偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 以及偏差量,来选择以下的控制方法 (1) ~ (16)。

[0648] (1) 偏差 $\Delta T1$ 以及偏差 $\Delta T2$ 都为正值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差量(偏差的绝对值)较大侧的设备的温度,使双方的设备的冷却水流量成为预定量以上。

[0649] (2) 偏差 $\Delta T1$ 为正值,偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,以冷却水流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0650] (3) 偏差 $\Delta T1$ 为负值,偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,以冷却水流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0651] (4) 偏差 $\Delta T1$ 以及偏差 $\Delta T2$ 都为负值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备的温度。

[0652] (5) 偏差 $\Delta T1$ 为正值,偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,开始节流偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的冷却水的流量。

[0653] (6) 偏差 $\Delta T1$ 为正值,偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越到正值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差较大侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备的温度。

[0654] (7) 偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值,偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,开始节流偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的冷却水的流量。

[0655] (8) 偏差 $\Delta T1$ 以及偏差 $\Delta T2$ 都从正值跨越到负值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备的温度。

[0656] (9) 偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值、偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越至正值的情况下,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0657] (10) 偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值、偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0658] (11) 偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,且使两方的设备的冷却水流量为预定量以上,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0659] (12) 偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0660] (13) 偏差 $\Delta T1$ 以及偏差 $\Delta T2$ 都从负值跨越到正值的情况下,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备的温度。

[0661] (14) 偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下,偏差 $\Delta T1$ 侧的设

备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0662] (15) 偏差 $\Delta T1$ 为负值、偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差量较大侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差量较小侧的设备的温度,偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0663] (16) 偏差 $\Delta T1$ 为负值、偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越到正值的情况下,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的冷却水的流量为预定量以上的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量不足预定量的话,以制冷剂流量来控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,且以冷却水的流量来控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0664] 另外,冷却器芯 16 的目标温度 $TC0$ 与热传递设备 81 的目标温度 $TC02$ 相同的情况下,可以以制冷剂流量来控制冷却器芯 16 以及热传递设备 81 的任意一方(任意或者预设)的设备的温度,以冷却水流量来控制另一方的设备的温度。

[0665] 冷却器芯 16 的目标温度 $TC0$ 与热传递设备 81 的目标温度 $TC02$ 相同的情况下,可以以制冷剂流量来控制冷却器芯 16 以及热传递设备 81 中热负荷较高侧的设备的温度,以冷却水流量来控制热负荷较低侧的设备的温度。

[0666] 接着,对热传递设备 81 与加热器芯 17 以及冷却水加热器 15 相连接的情况的热传递设备 81 的温度以及加热器芯 17 的温度的控制方法进行说明。

[0667] 控制装置 60 使加热器芯吹出温度 TH 接近于加热器芯吹出目标温度 $TH0$,且使热传递设备 81 的温度 $TH2$ 接近于热传递设备目标温度 $TH02$ 。热传递设备 81 为冷却水空气热交换器的情况下,热传递设备 81 的温度 $TH2$ 为在热传递设备 81 被热交换的送风空气的温度。

[0668] 加热器芯 17 的目标温度 $TH0$ 与热传递设备 81 的目标温度 $TH02$ 不同的情况下,以制冷剂的流量来控制目标温度的高温侧的设备的温度,以冷却水的流量来控制目标温度的低温侧的设备的温度。

[0669] 由此,与以冷却水流量的控制相比,以制冷剂流量的控制的响应性更高,因此能够优先地控制目标温度的高温侧的设备的温度。

[0670] 加热器芯 17 的目标温度 $TH0$ 与热传递设备 81 的目标温度 $TH02$ 相同的情况下,基于加热器芯温度 TH 与加热器芯目标温度 $TH0$ 之间的偏差 $\Delta T1$ 、热传递设备温度 $TH2$ 与热传递设备目标温度 $TH02$ 之间的偏差 $\Delta T2$ 、以及各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 的绝对值(以下称为偏差量),来决定以制冷剂流量来进行控制的设备,和以冷却水流量来进行控制的设备。

[0671] 用以下的算式 $F6$ 、 $F7$ 来求出各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 。

$$\Delta T1 = TH0 - TH \cdots \cdots F6$$

$$\Delta T2 = TH02 - TH2 \cdots \cdots F7$$

在本实施方式中,基于偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 以及偏差量,来选择上述的控制方法(1)~(16)。

[0672] 另外,加热器芯 17 的目标温度 TH0 与热传递设备 81 的目标温度 TH02 相同的情况下,可以以制冷剂流量来控制加热器芯 17 以及热传递设备 81 的任意一方(任意或者预设)的设备的温度,以冷却水流量来控制另一方的设备的温度。

[0673] 加热器芯 17 的目标温度 TH0 与热传递设备 81 的目标温度 TH02 相同的情况下,可以以制冷剂流量来控制加热器芯 17 以及热传递设备 81 中热负荷较高侧的设备的温度,以冷却水流量来控制热负荷较低侧的设备的温度。

[0674] 以下,将冷却器芯 16 或者加热器芯 17 称为第 1 冷却水空气热交换器,将与第 1 冷却水空气热交换器 16、17 相连接的热传递设备 13、81 称为第 1 热传递设备。

[0675] 在本实施方式中,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0、TH0。另外,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2、TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02、TH02。

[0676] 由此,即使第 1 冷却水空气热交换器 16、17 以及第 1 热传递设备 13、81 被配置于同一冷却水回路中,也能够恰当地控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度以及第 1 热传递设备 13、81 的温度的这两方的温度。

[0677] 例如,第 1 冷却水空气热交换器为加热送风空气的加热器芯 17 的情况下,第 1 目标温度 TH0 高于第 2 目标温度 TH02 时,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TH0。另外,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TH02。

[0678] 另一方面,第 2 目标温度 TH02 高于第 1 目标温度 TH0 时,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TH02。另外,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与在加热器芯 17 被加热的送风空气的温度 TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TH0。

[0679] 由此,能够以制冷剂流量来控制加热器芯 17 以及第 1 热传递设备 13、81 中温度跟随性要求高的一方的设备。

[0680] 例如,第 1 冷却水空气热交换器为冷却送风空气的冷却器芯 16 的情况下,第 1 目标温度 TC0 高于第 2 目标温度 TC02 时,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与在冷却器芯 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0。另外,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02。

[0681] 另一方面,第 2 目标温度 TH02 低于第 1 目标温度 TH0 时,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02。另外,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与在冷却水空气热交换器 16 被冷却的送风空气的温度 TC 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0。

[0682] 由此,能够以制冷剂流量来控制冷却器芯 16 以及第 1 热传递设备 13、81 中温度跟随性要求高的一方的设备。

[0683] 例如,控制装置 60 调制冷剂的流量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0、TH0。另外,

控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与在第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2、TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02、TH02。

[0684] 由此,能够将第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的温度优先于第 1 热传递设备 13、81 的温度地来控制。

[0685] 例如,控制装置 60 根据第 1 偏差 $\Delta T1$ 的正负以及第 2 偏差 $\Delta T2$ 的正负,在第 1 控制模式和第 2 控制模式之间切换。

[0686] 在第 1 控制模式,调节制冷剂的流量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0、TH0。且调节冷却水的流量,以使得与在第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2、TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02、TH02。

[0687] 第 2 控制模式,调节制冷剂的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2、TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TC02、TH02,且调节冷却水的流量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC、TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC0、TH0。

[0688] 送风空气在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被冷却的情况下,第 1 偏差 $\Delta T1$ 为从与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC 相关联的温度减去第 1 目标温度 TC0 而得到的偏差。

[0689] 送风空气在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被加热的情况下,第 1 偏差 $\Delta T1$ 为从第 1 目标温度 TH0 减去与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TH 相关联的温度而得到的偏差。

[0690] 在第 1 热传递设备 13、81 中冷却水受热的情况下,第 2 偏差 $\Delta T2$ 为从与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2 相关联的温度减去第 2 目标温度 TC02 而得到的偏差。

[0691] 在第 1 热传递设备 13、81 中冷却水散热的情况下,第 2 偏差 $\Delta T2$ 为从第 2 目标温度 TH02 减去与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TH2 相关联的温度的偏差。

[0692] 由此,能够以制冷剂流量来控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 以及第 1 热传递设备 13、81 中温度跟随性的要求较高的一方的设备。

[0693] 具体来说,第 1 偏差 $\Delta T1$ 的正负与第 2 偏差 $\Delta T2$ 的正负相互之间相同的情况下,第 1 偏差 $\Delta T1$ 以及第 2 偏差 $\Delta T2$ 都从正值变化成负值的情况下,第 1 偏差 $\Delta T1$ 以及第 2 偏差 $\Delta T2$ 都从负值变为正值的情况下,或者第 1 偏差 $\Delta T1$ 为正值且第 2 偏差为从负值变为正值的情况下,如果第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值比第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值大的话则实施第 1 控制模式,如果第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值比第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值大的话则实施第 2 控制模式。

[0694] 具体来说,在第 1 偏差 $\Delta T1$ 为正值且第 2 偏差为负值的情况下,实施第 1 控制模式,第 1 偏差 $\Delta T1$ 为负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,实施第 2 控制模式。

[0695] 具体来说,在第 1 偏差 $\Delta T1$ 为正值且第 2 偏差从正值变化成负值的情况下,实施第 1 控制模式,第 1 偏差 $\Delta T1$ 为从正值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,实施第 2 控制模式。

[0696] 具体来说,第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为正值的情况下,第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量为第 1 预定量以上的情况下,如果第 1 偏差

$\Delta T1$ 的绝对值比第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值大的话则实施第 1 控制模式, 如果第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值比第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值大的话则实施第 2 控制模式。

[0697] 另一方面, 在第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为正值的条件下, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量不足第 1 预定量的情形, 实施第 2 控制模式。

[0698] 具体来说, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从正值变化成负值的情况下, 或者第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量为第 2 预定量以上的情况下, 实施第 1 控制模式。

[0699] 另一方面, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从正值变化成负值的情况下, 或者第 1 偏差 $\Delta T1$ 从负值变化成正值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量不足第 2 预定量的情况下, 实施第 2 控制模式。

[0700] 具体来说, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从正值变化成负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从负值变化成正值的情况下, 或者第 1 偏差 $\Delta T1$ 为负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从负值变化成正值的情况下, 第 1 热传递设备 13、81 的冷却水流量为第 3 预定量以上的情况下, 实施第 2 控制模式。

[0701] 另一方面, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从正值变化成负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从负值变化成正值的情况下, 或者第 1 偏差 $\Delta T1$ 为负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从负值变化成正值的情况下, 第 1 热传递设备 13、81 的冷却水流量不足第 3 预定量的情况下, 实施第 1 控制模式。

[0702] 具体来说, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 为负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从正值变化成负值的情况下, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量为第 4 预定量以上的情况下, 如果第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值比第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值大的话则实施第 1 控制模式, 如果第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值比第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值大的话则实施第 2 控制模式。

[0703] 另一方面, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 为负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 从正值变化成负值的情况下, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水的流量不足第 4 预定量的情况下, 实施第 2 控制模式。

[0704] 具体来说, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从正值变化成负值且第 2 偏差 $\Delta T2$ 为负值的情况下, 第 1 热传递设备 13、81 的冷却水流量为第 5 预定量以上的情况下, 如果第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值比第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值大的话则实施第 1 控制模式, 如果第 2 偏差 $\Delta T2$ 的绝对值比第 1 偏差 $\Delta T1$ 的绝对值大的话则实施第 2 控制模式。

[0705] 另一方面, 第 1 偏差 $\Delta T1$ 从正值变化成负值且第 2 偏差为负值的情况下, 第 1 热传递设备 13、81 的冷却水的流量不足第 5 预定量的情况下, 实施第 1 控制模式。

[0706] 例如, 控制装置 60, 对应于第 1 冷却水热交换器 16、17 的冷却水与送风空气之间的热交换量或者热交换要求量, 或者第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量或者热传递要求量, 在第 1 控制模式和第 2 控制模式之间切换。

[0707] 具体来说, 第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水与送风空气之间的热交换量或者热交换要求量比第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量或者热传递要求量高的情况下或者被推定为高的情况下, 控制装置 60 调节制冷剂的流量, 以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TC 、 TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 TC 、 $TH0$ 。或者, 控制装置 60 调节冷却水的流量, 以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 $TC2$ 、 $TH2$ 相关联的温度接近于第 2 目标温度 $TC02$ 、 $TH02$ 。

[0708] 另一方面,第 1 热传递设备 13、81 的与冷却水之间的热传递量或者热传递要求量比第 1 冷却水空气热交换器 16、17 的冷却水与送风空气之间的热交换量或者热交换要求量高的情况下或者被推定为高的情况下,控制装置 60 调节制冷剂的流量,以使得与第 1 热传递设备 13、81 的温度 TC2、TH2 相关联的温度接近于第 2 目标温度 TCO2、THO2。或者,控制装置 60 调节冷却水的流量,以使得与在第 1 冷却水空气热交换器 16、17 被显热交换的送风空气的温度 TH 相关联的温度接近于第 1 目标温度 THO。

[0709] 由此,以制冷剂的流量来控制第 1 冷却水空气热交换器 16、17 以及第 1 热传递设备 13、81 中的热负荷高的一方或者被推定为高的一方的设备的温度从而能够提高温度的跟随性。

[0710] (其它的实施方式)

能够适当的组合上述实施方式。能够将上述实施方式进行例如以下那样的各种变形。

[0711] (1) 在上述实施方式中,通过控制室外送风机 20 的工作来调节流经散热器 13 的外部空气的风量,然而也可以通过控制散热器百叶窗(未图示)的动作来调节流经散热器 13 的外部空气的风量。散热器百叶窗为开闭外部空气流动的通路的外部空气通路开闭部。

[0712] (2) 在上述各实施方式中,使用作为用于对温度调节对象设备进行温度调节的热媒的冷却水,然而也可以使用油等的各种媒体来作为热媒。

[0713] 作为热媒可以使用纳米流体。纳米流体是指混入有粒子直径为纳米级别的纳米粒子的流体。通过将纳米粒子混入到热媒中,除了可以如使用乙二醇的冷却水(即防冻液)那样使凝结点下降,还能够得到以下那样的作用效果。

[0714] 也就是说,能够得到以下这些作用效果,即,提高在特定的温度区域的热传递率的作用效果,增加热媒的热容量的作用效果,金属配管的防腐效果或者防止橡胶配管的劣化的作用效果,以及提高在极低温下的热媒的流动性的作用效果。

[0715] 像这样的作用效果基于纳米粒子的粒子构成、粒子形状、配合比率、附加物质可以进行各种各样的变化。

[0716] 由此,能够提高热传递率,因此与使用乙二醇的冷却水比较即使少量的热媒也能够得到同等的冷却效率。

[0717] 另外,能够增加热媒的热容量,因此能够增加热媒自身的蓄冷热量(基于显热的蓄冷热)。

[0718] 通过增加蓄冷热量,即使在压缩机 22 不工作的状态下,在一定时间能够实施利用蓄冷热的设备的冷却、加热的温度调节,因此能够使车辆用热管理系统省动力化。

[0719] 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递率。另外长宽比为表示纳米粒子的长 × 宽的比率的形状指标。

[0720] 作为纳米粒子能够使用含有 Au、Ag、Cu 以及 C 的任意一种或几种的材料。具体来说,作为纳米粒子的构成原子,可能使用 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(为了包裹上述原子的碳纳米管等的构造体那样的粒子体)、以及含有 Au 纳米粒子的 CNT 等。

[0721] (3) 在上述各实施方式的制冷循环 21 中,使用了作为制冷剂的氟利昂系制冷剂,然而制冷剂的种类并不限于此,也可以使用二氧化碳等自然制冷剂或者烃类制冷剂等。

[0722] 另外,上述各实施方式的制冷循环 21 被构成为高压侧制冷剂压力不超出制冷剂

的临界压力的亚临界制冷循环,然而也可以构成为高压侧制冷剂压力超出制冷剂的临界压力的超临界制冷循环。

[0723] (4) 在上述各实施方式中,示出了将热管理系统 10 以及车辆用空调装置适用于混合动力汽车的例子,然而也可以将热管理系统 10 以及车辆用空调装置适用于不具备引擎而由行驶用电动机来得到车辆行驶用驱动力的电动车等。

[0724] (5) 如图 39 所示那样,也可以设置蒸发器 151 来替代上述实施方式的冷却水冷却器 14 以及冷却器芯 16。蒸发器 151 为制冷循环 21 的低压侧制冷剂与吹向车室内的送风空气进行热交换来冷却吹向车室内的送风空气的空气冷却用热交换器。

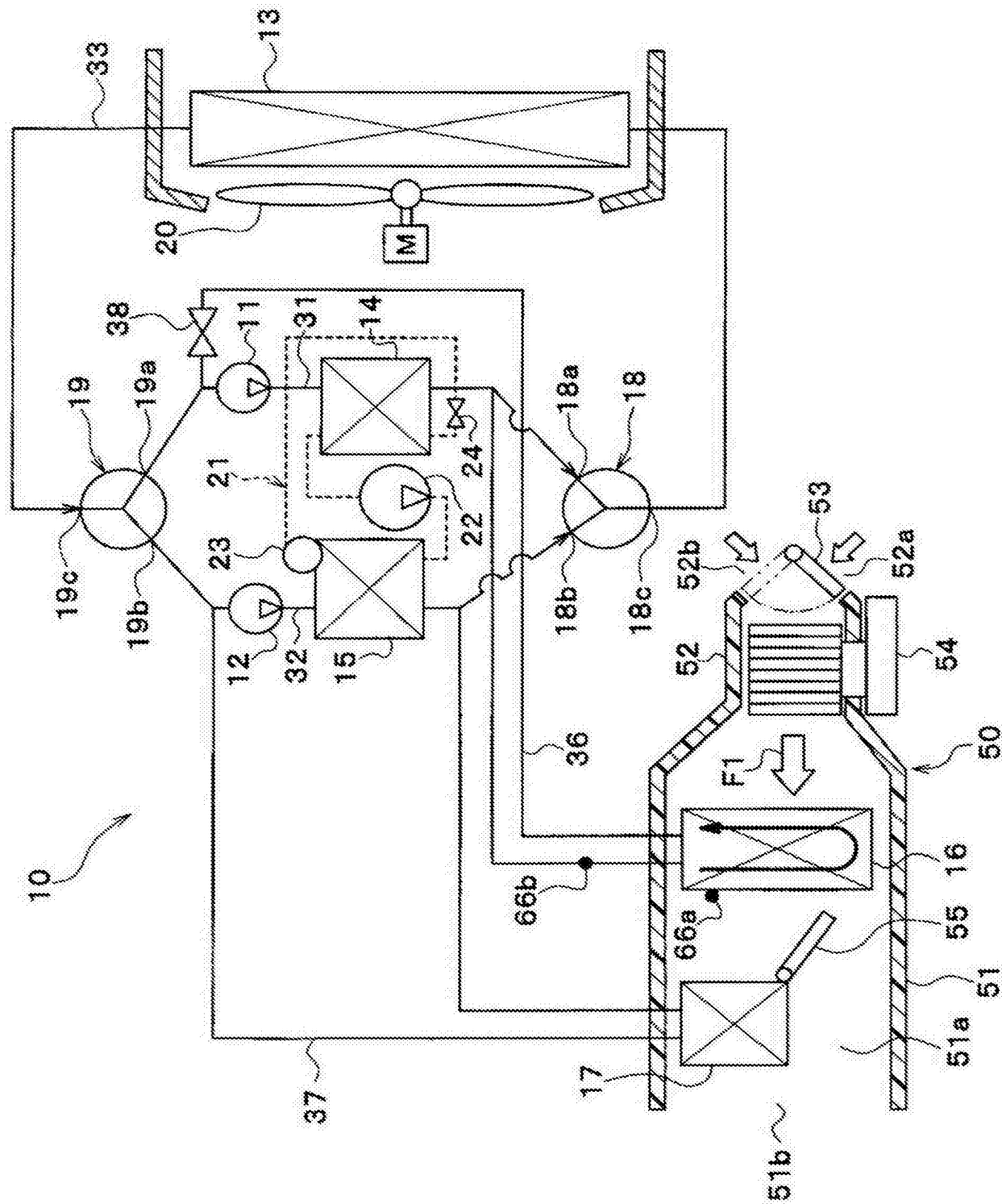


图 1

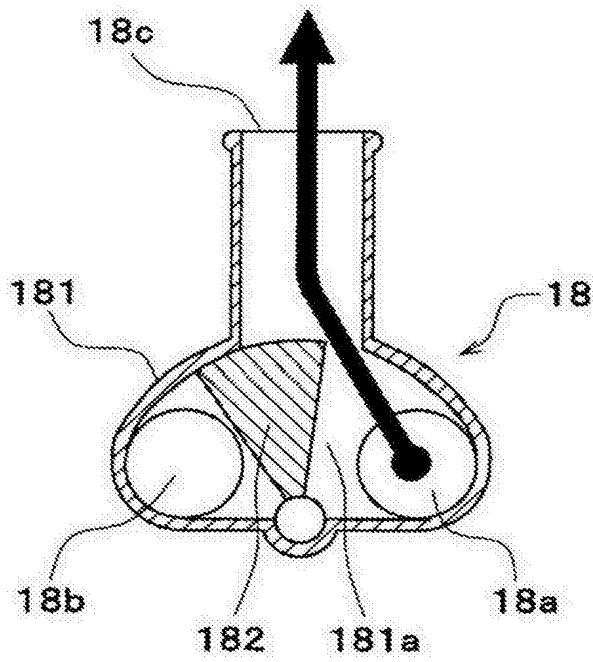


图 2

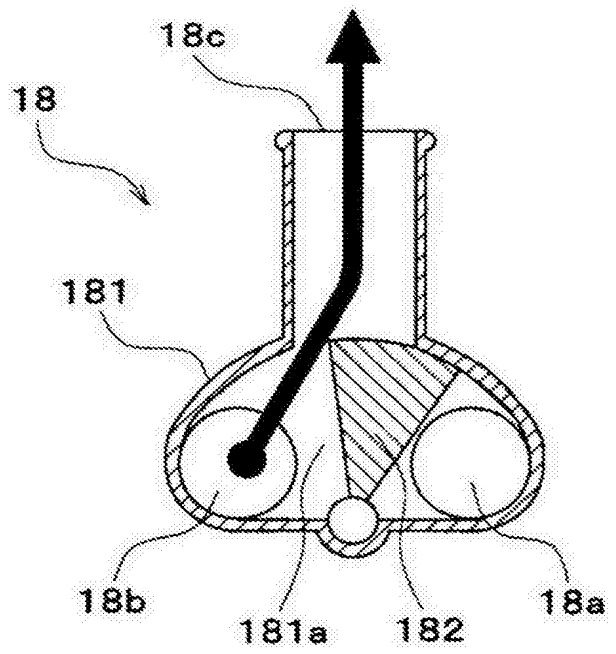


图 3

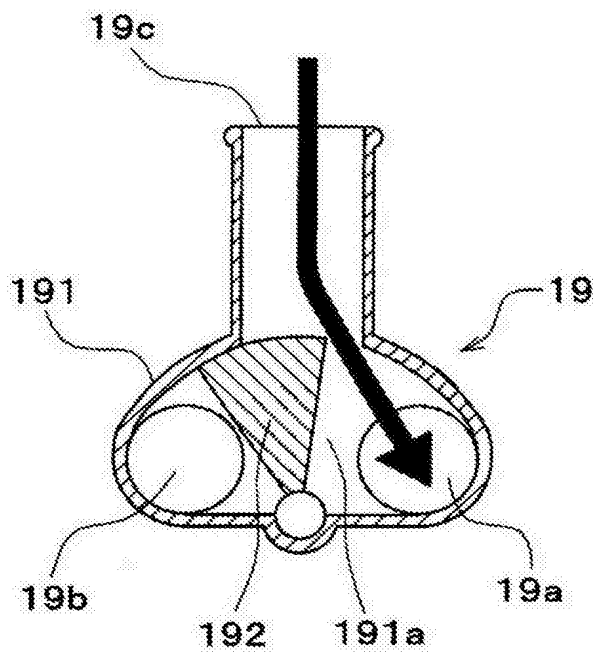


图 4

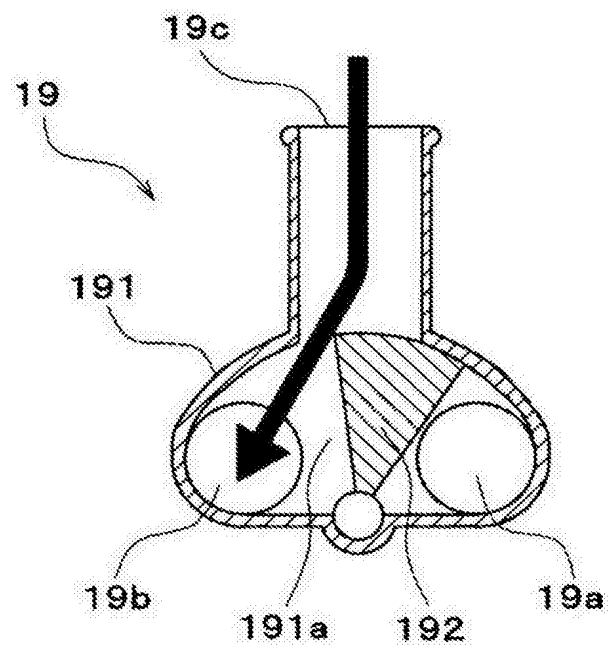


图 5

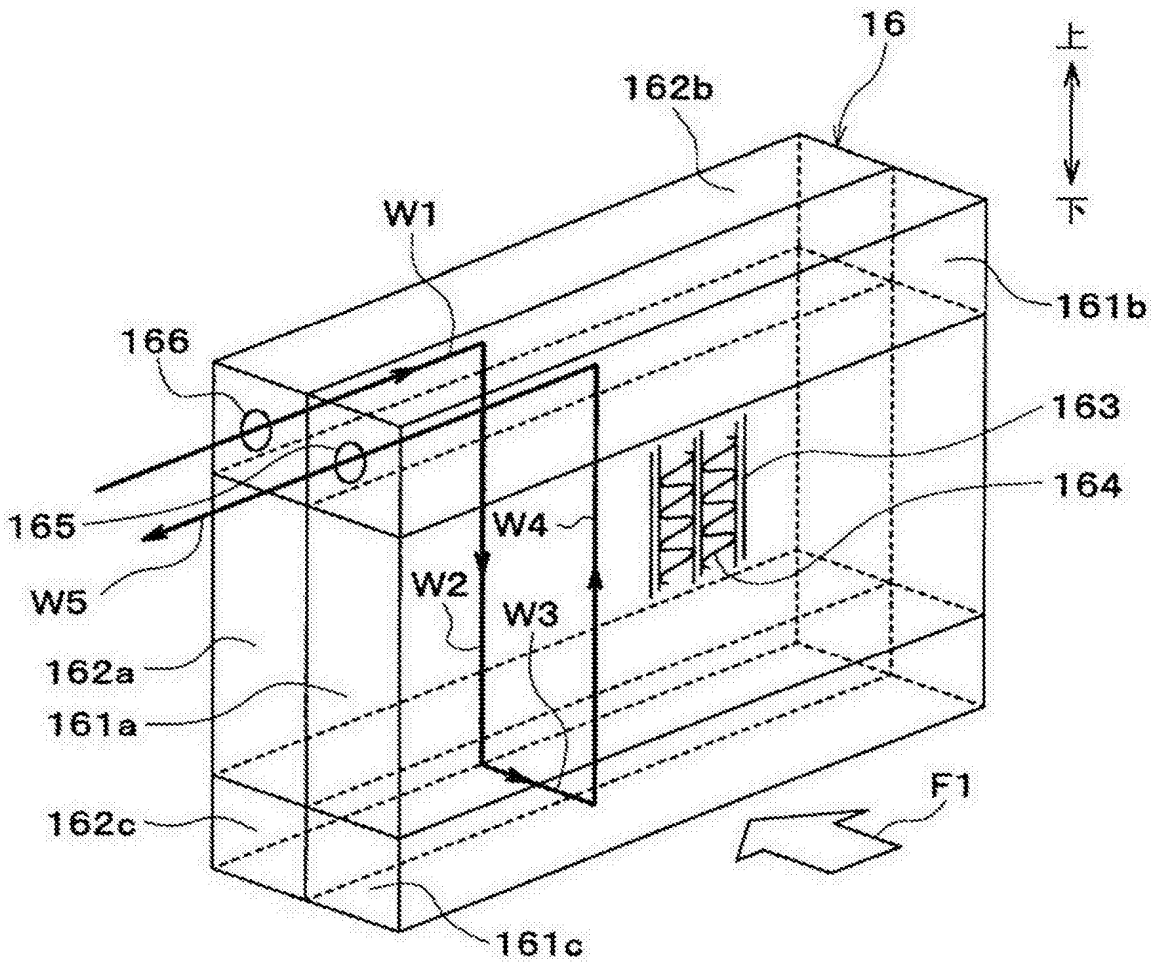


图 6

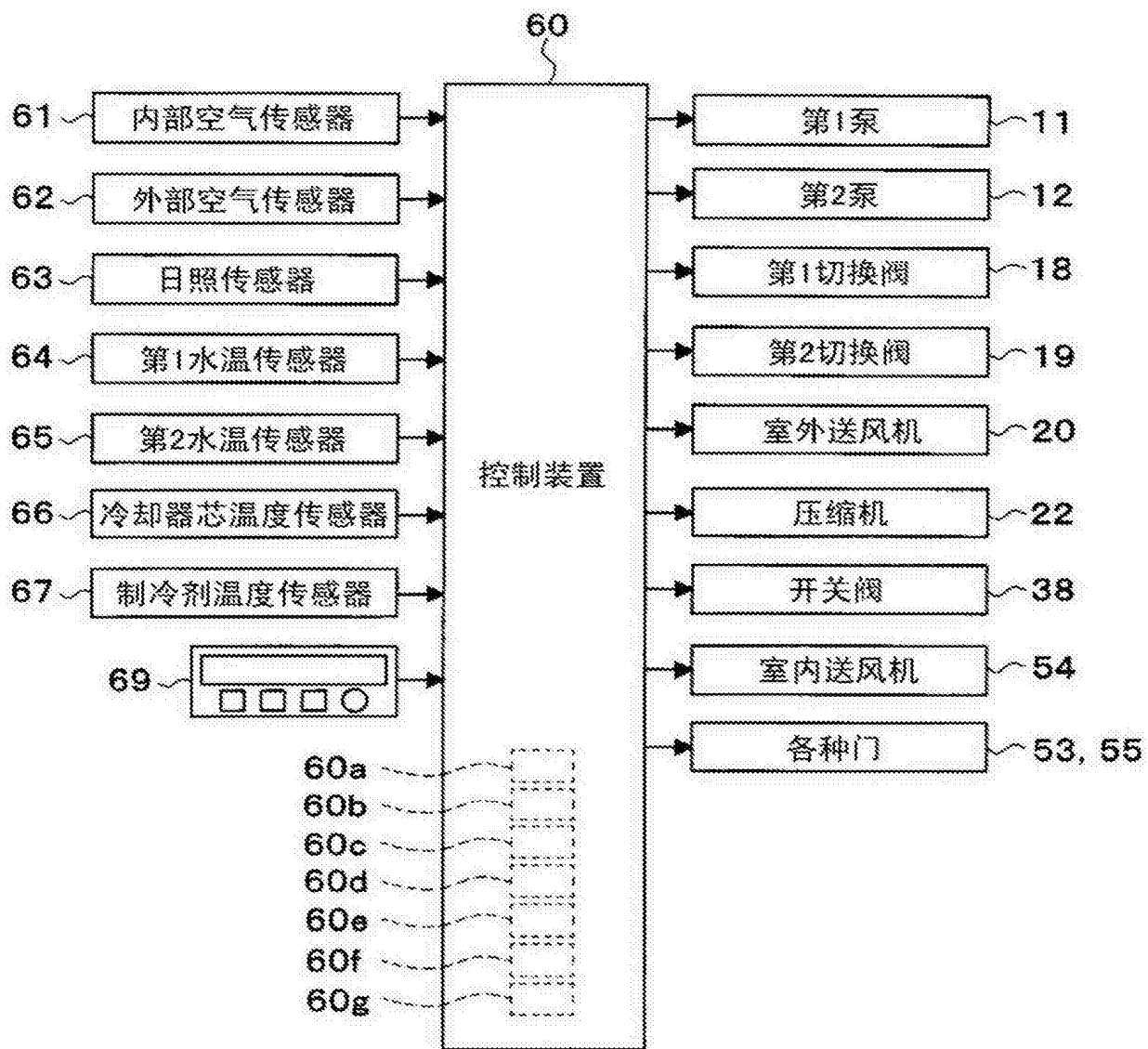


图 7

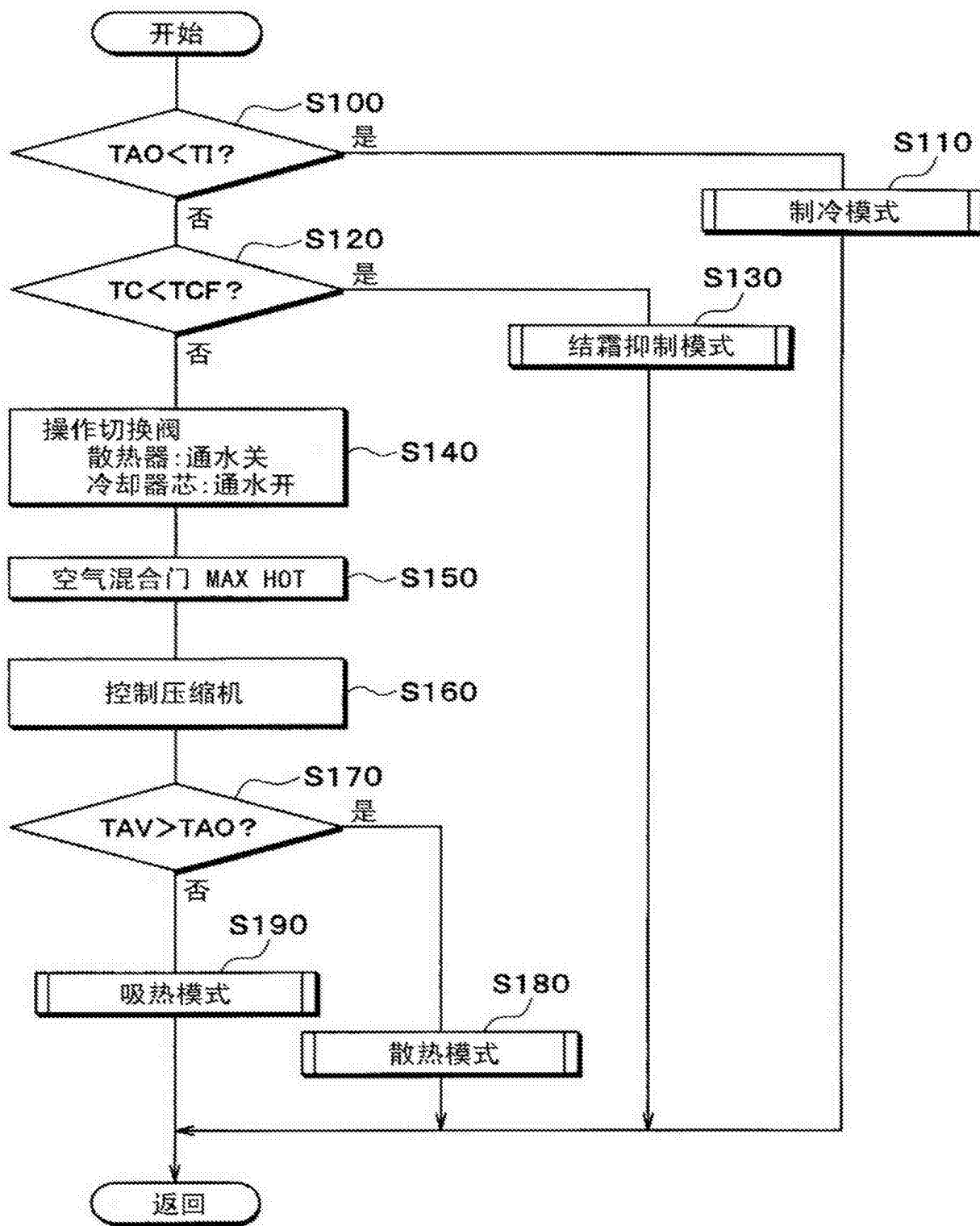


图 8

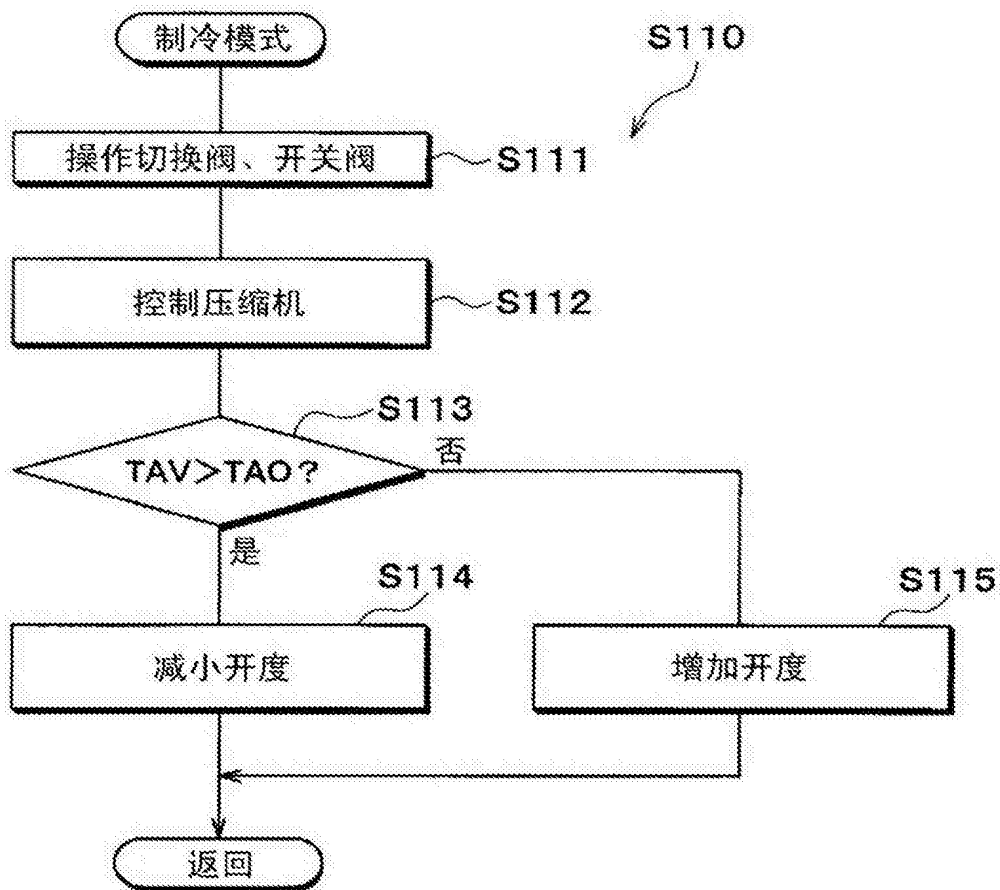


图 9

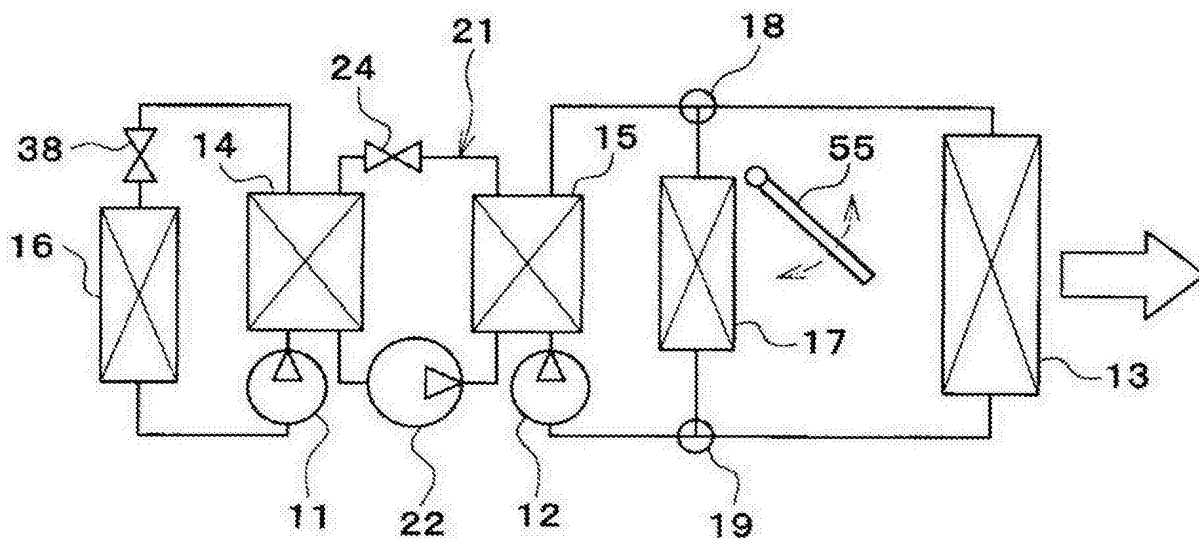


图 10

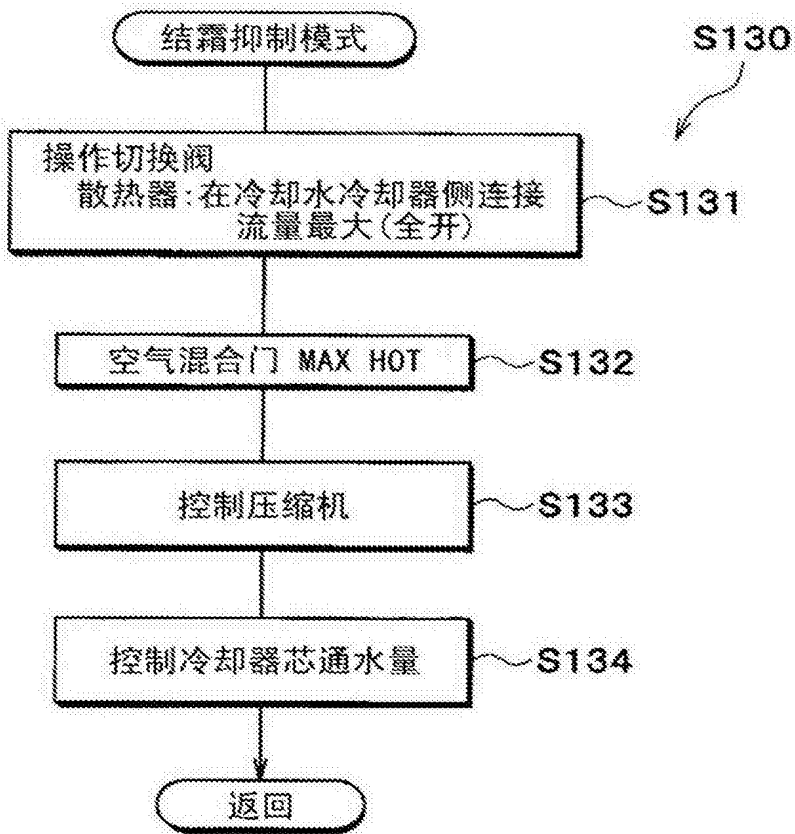


图 11

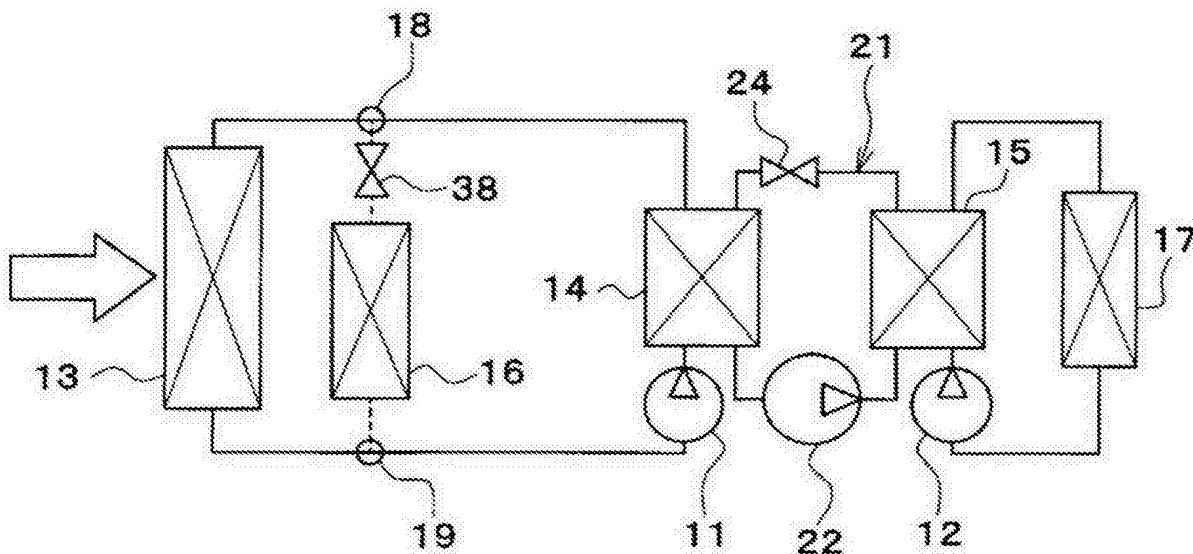


图 12

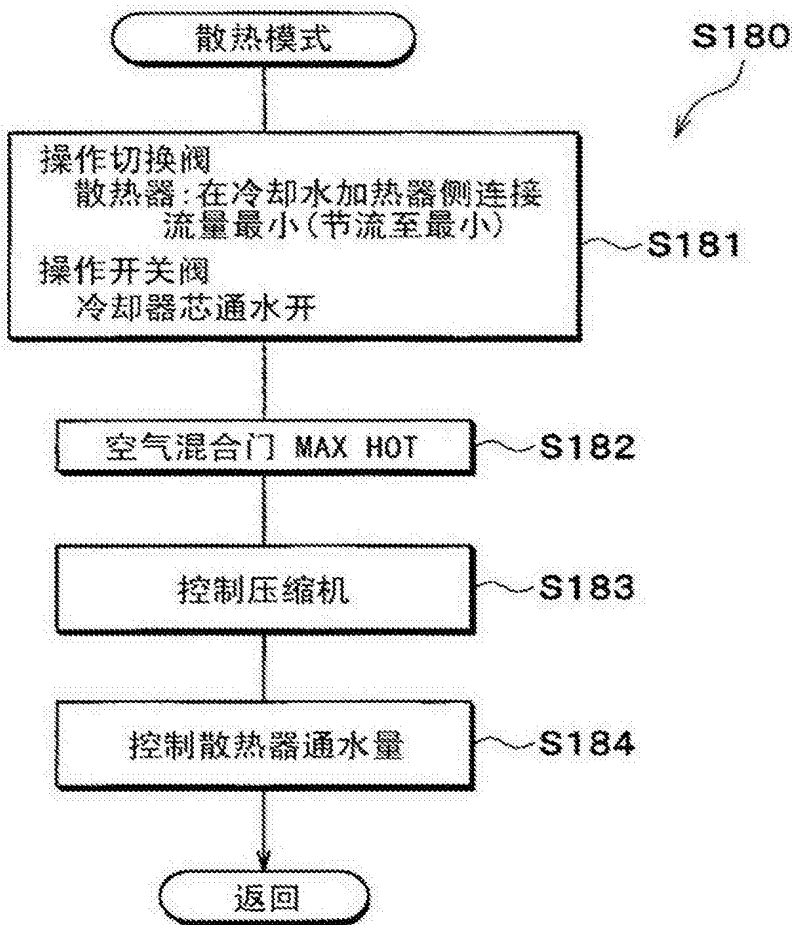


图 13

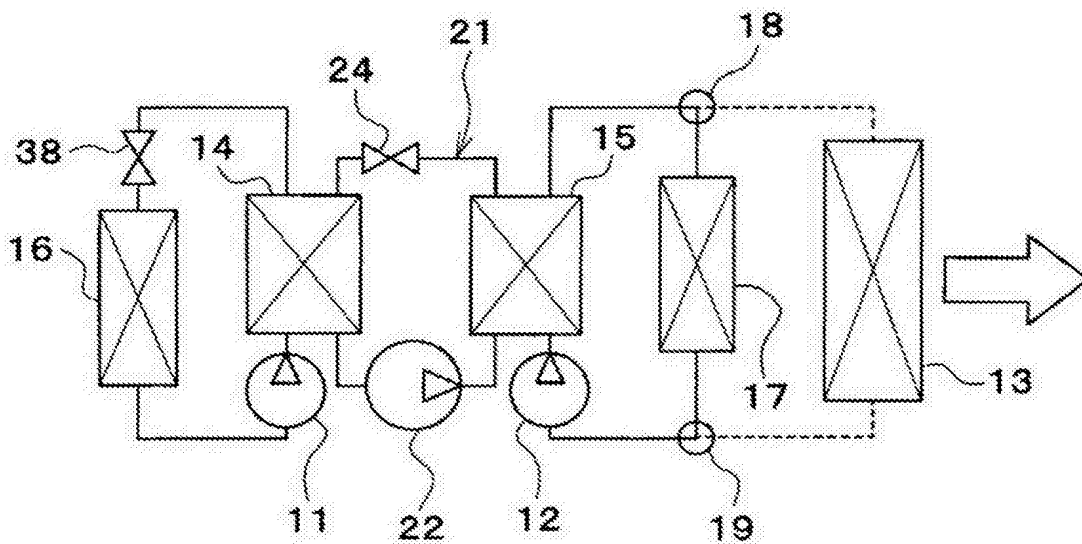


图 14

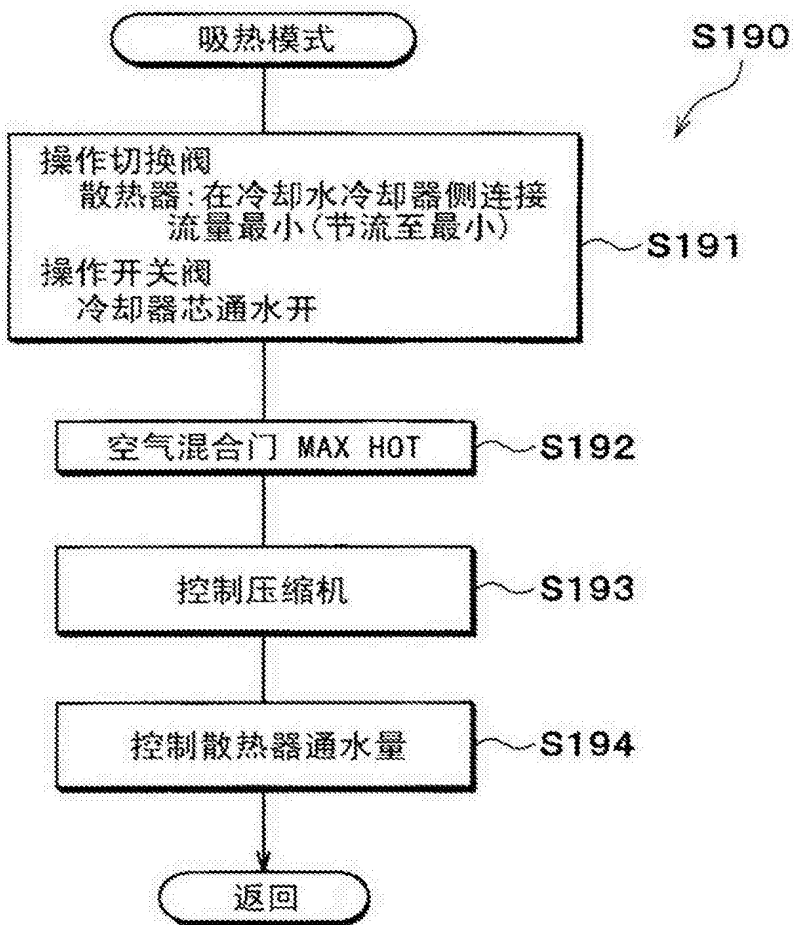


图 15

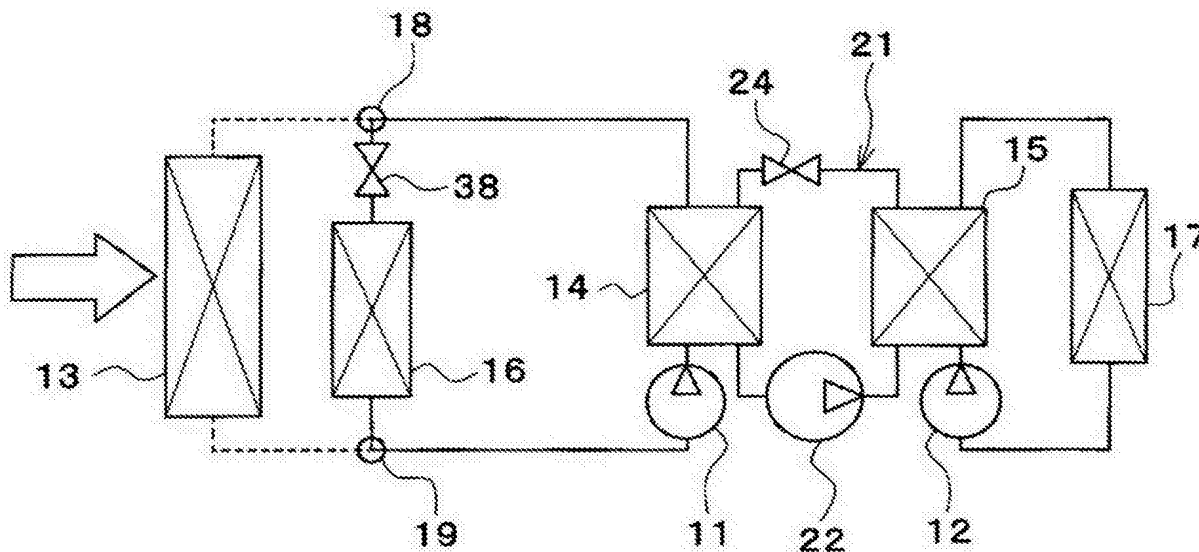


图 16

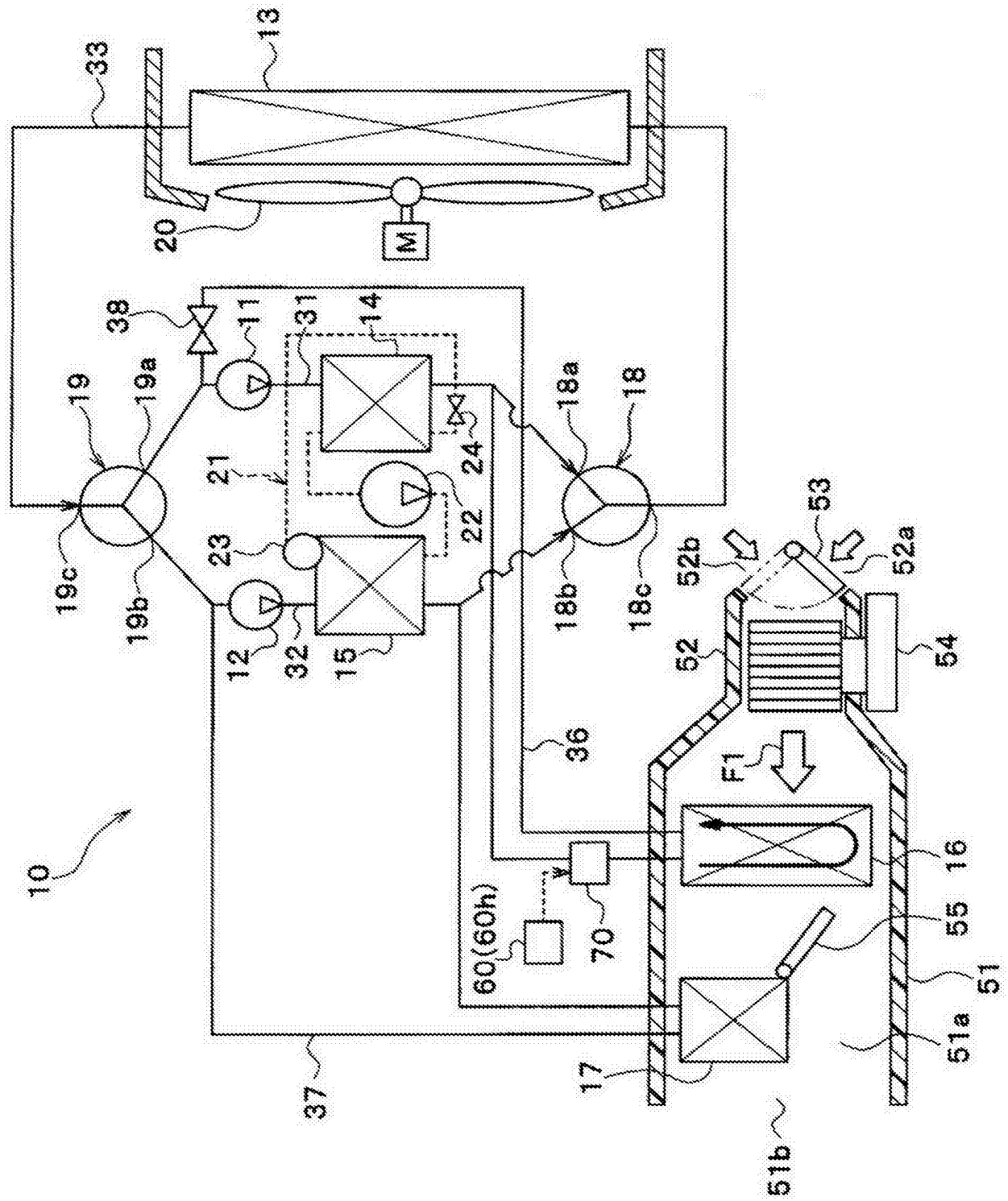


图 17

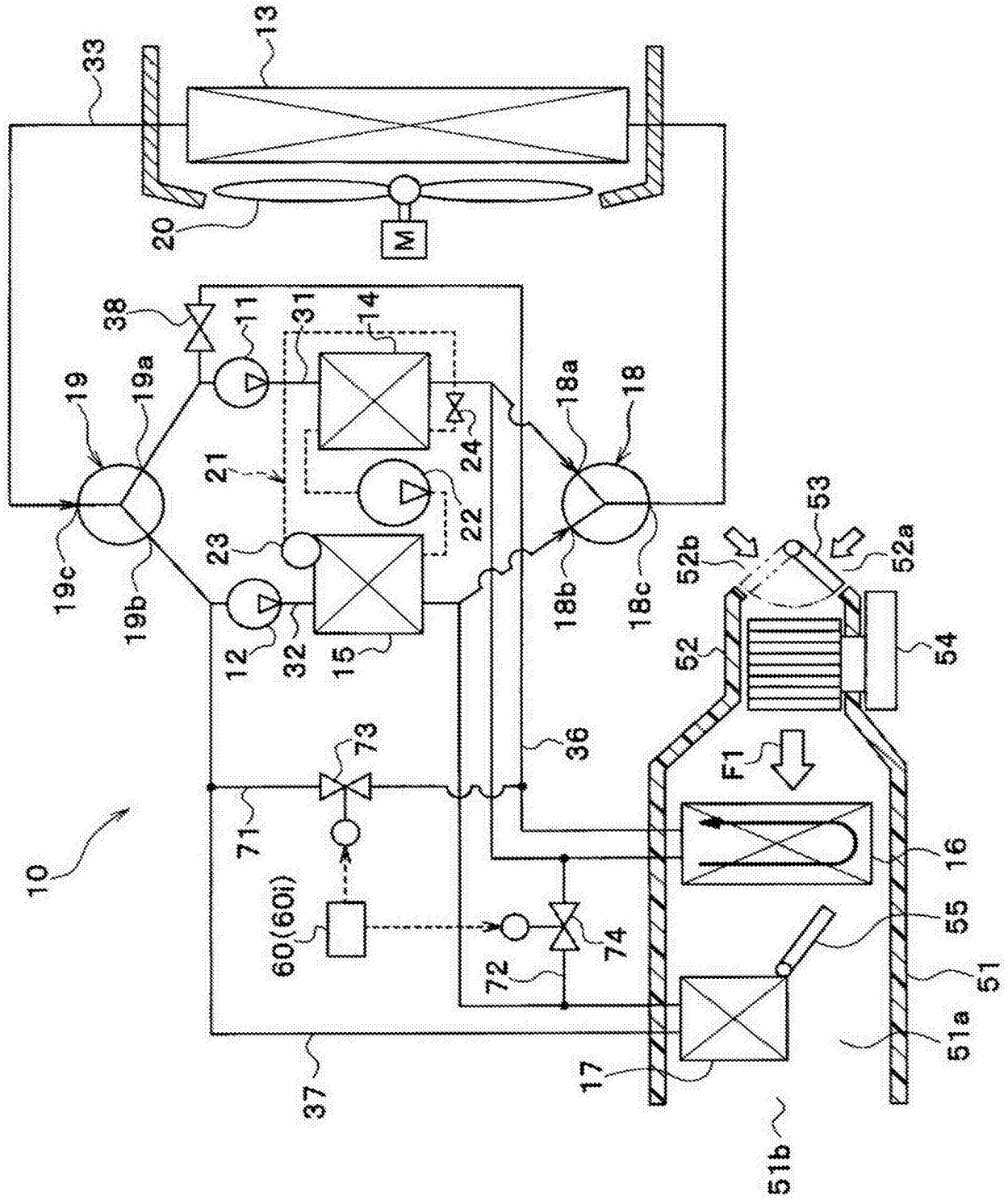


图 18

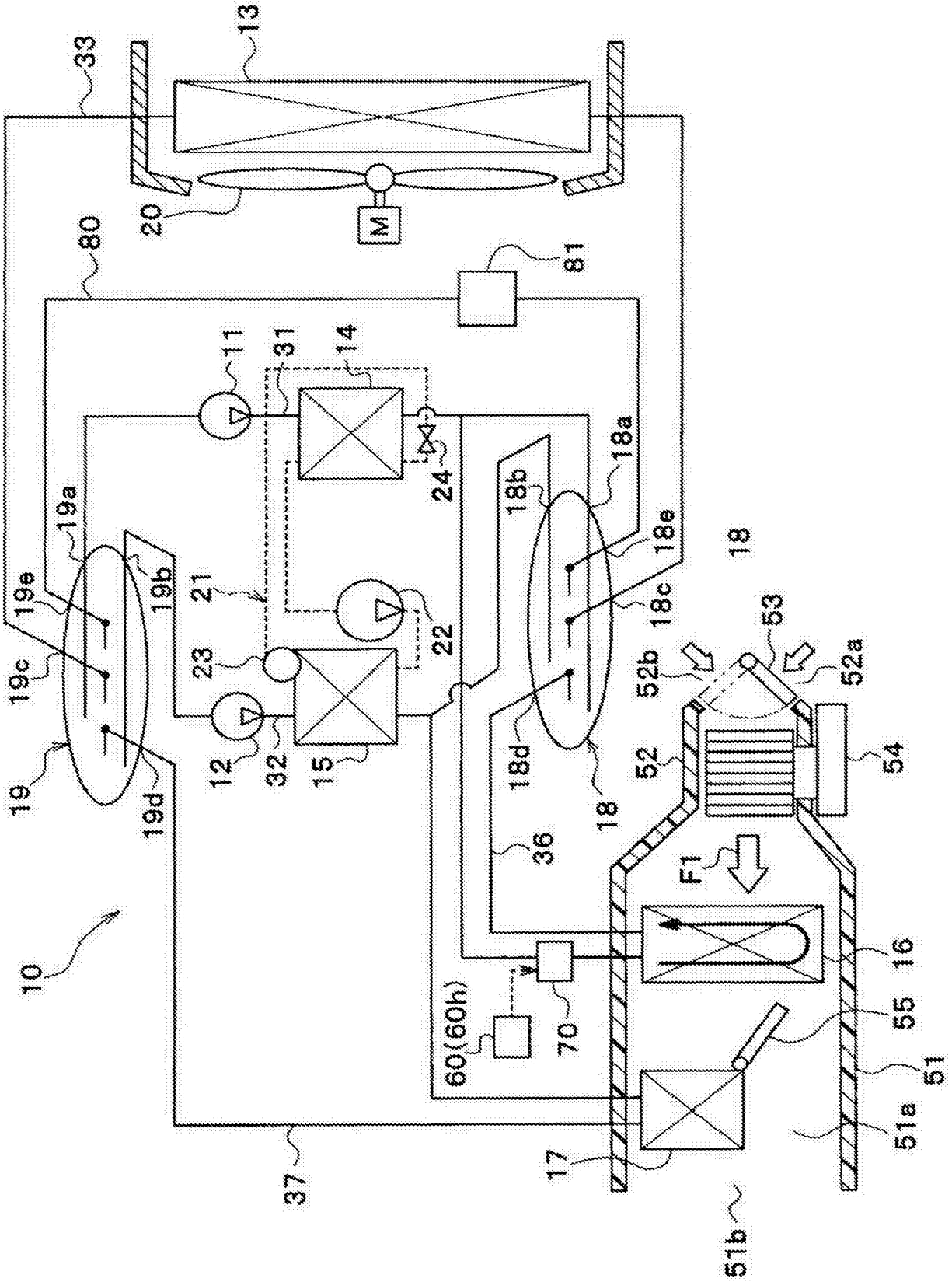


图 19

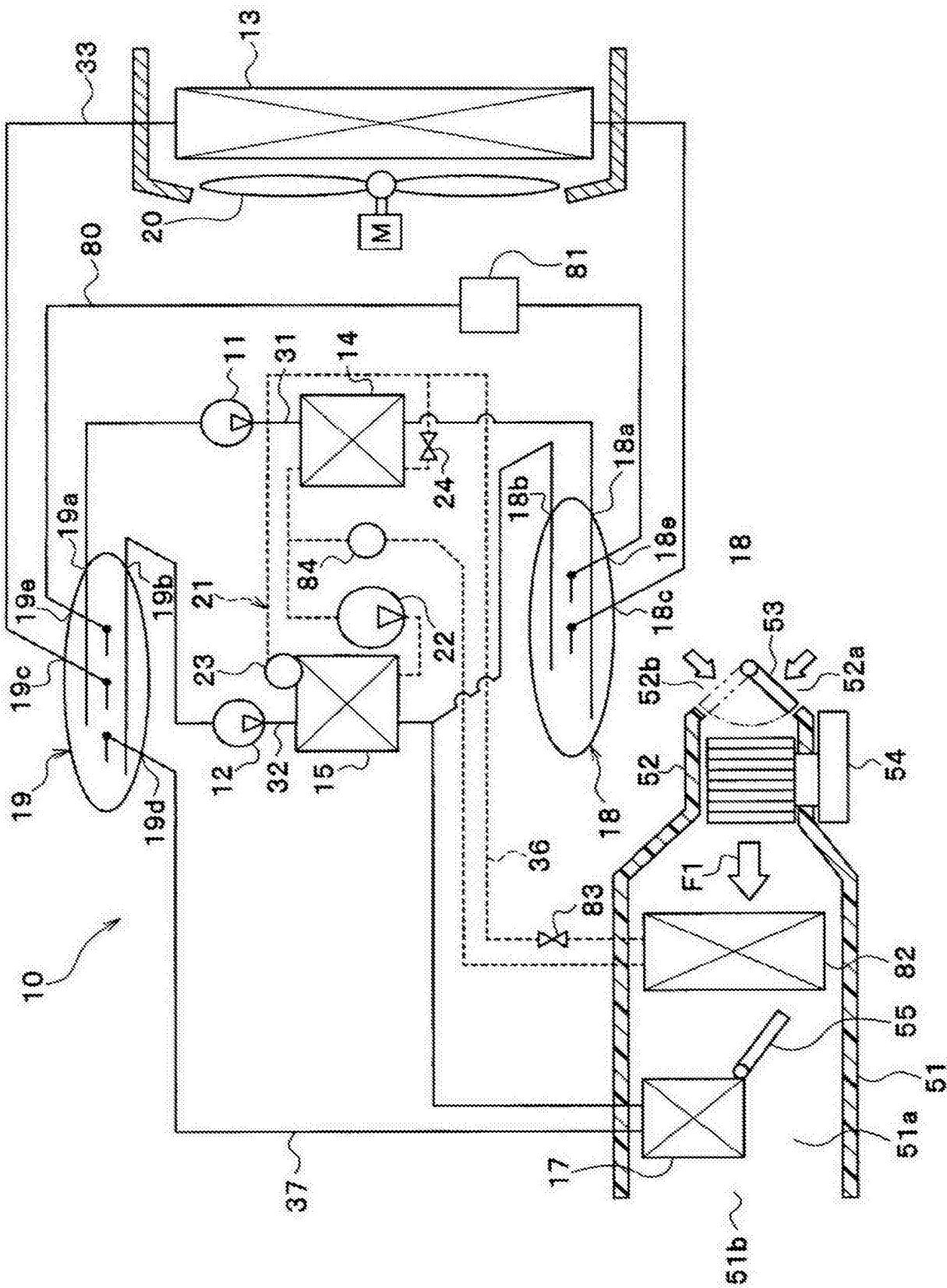


图 20

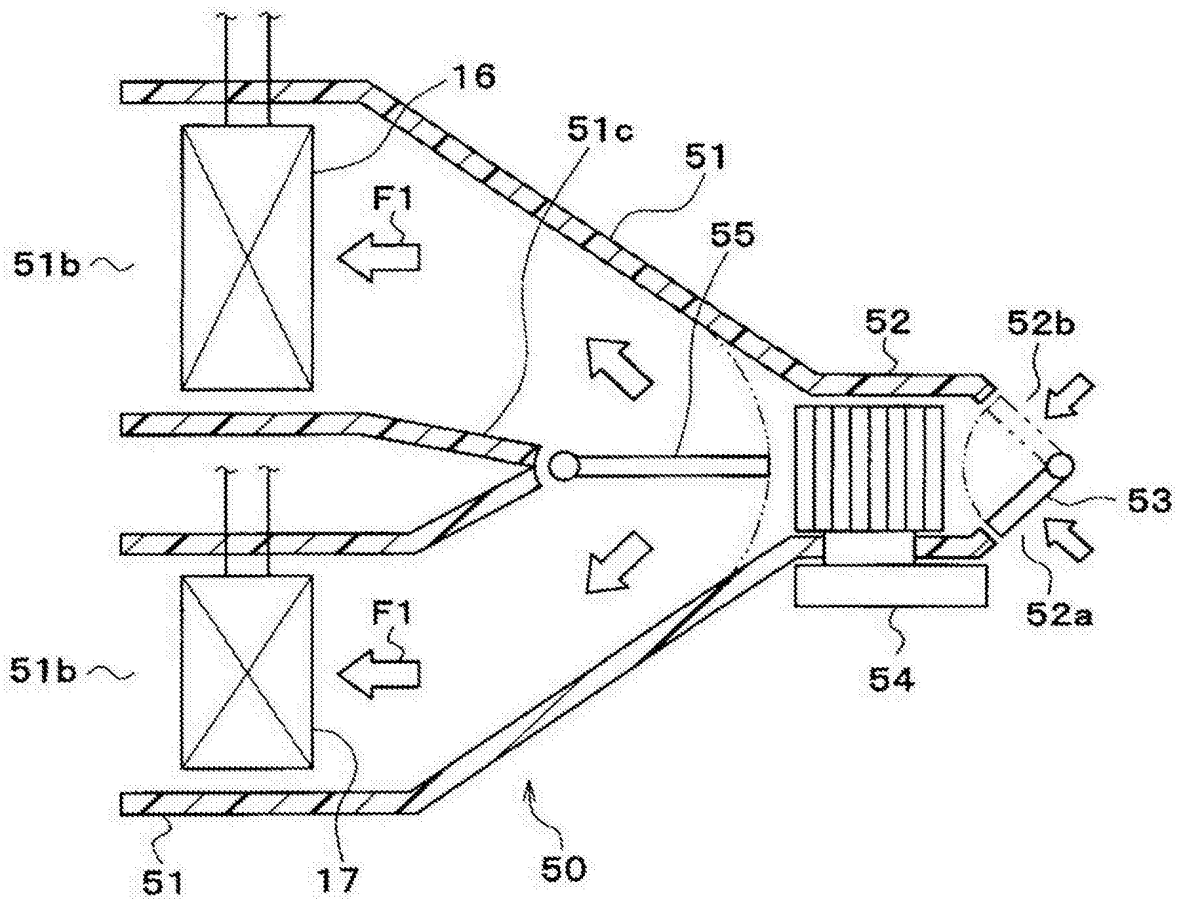


图 21

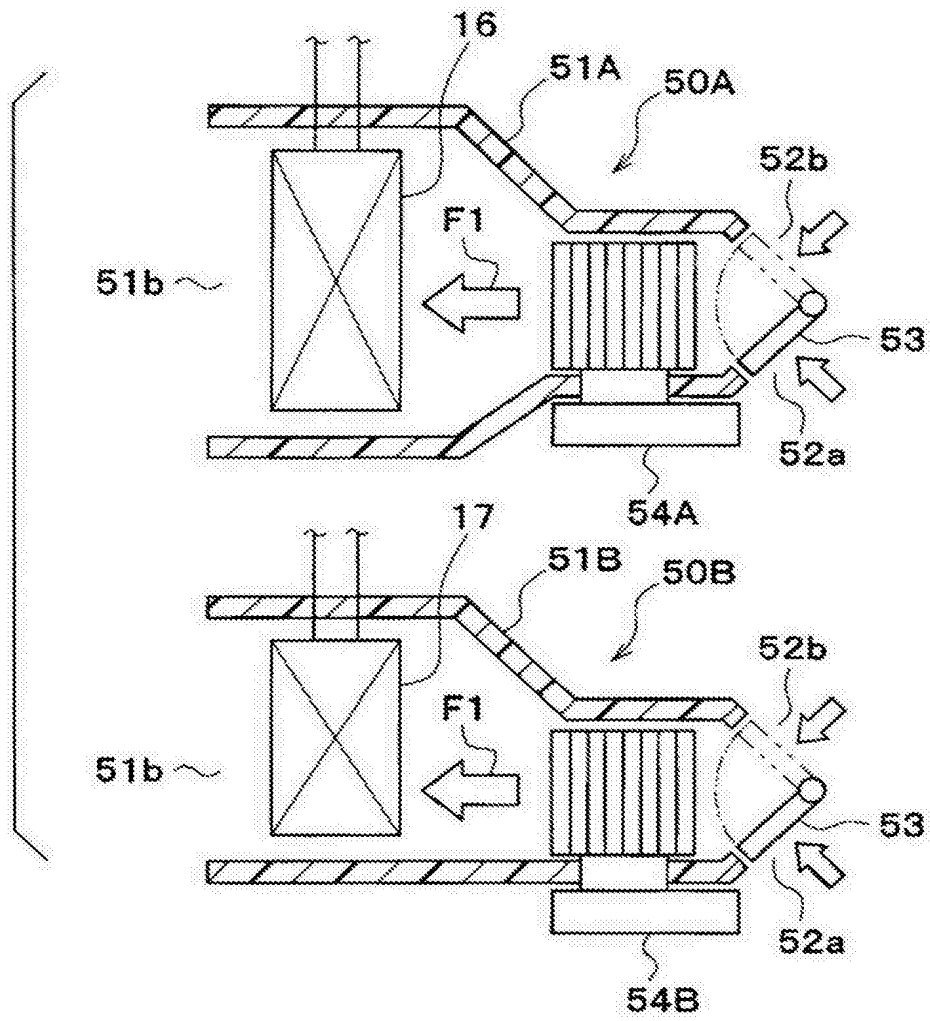


图 22

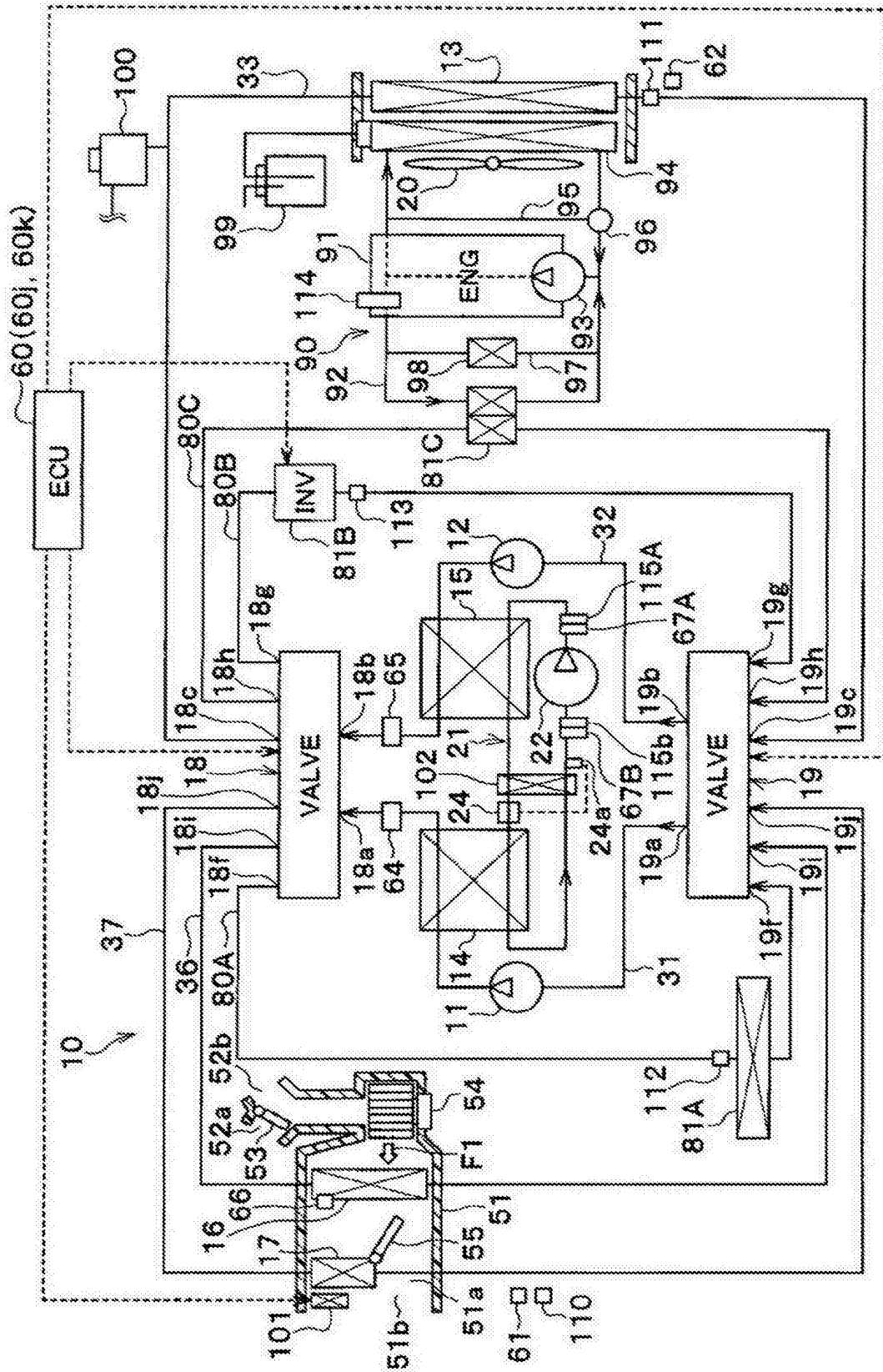


图 23

外部空气吸热热泵模式

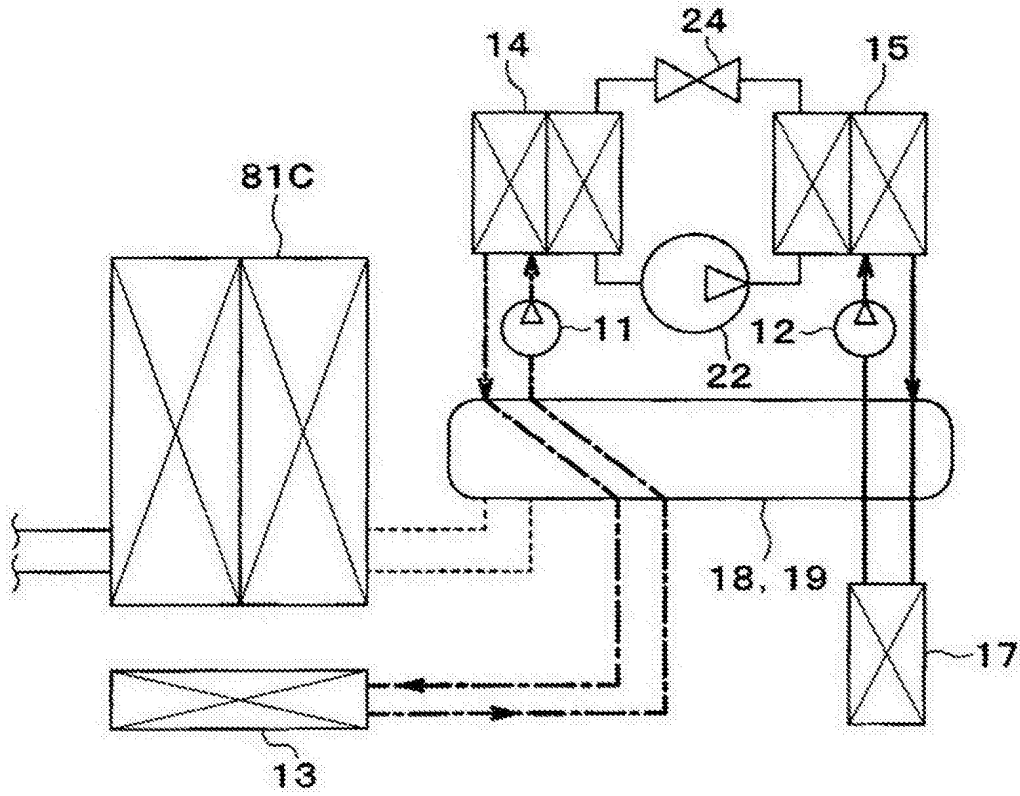


图 24

引擎吸热热泵模式

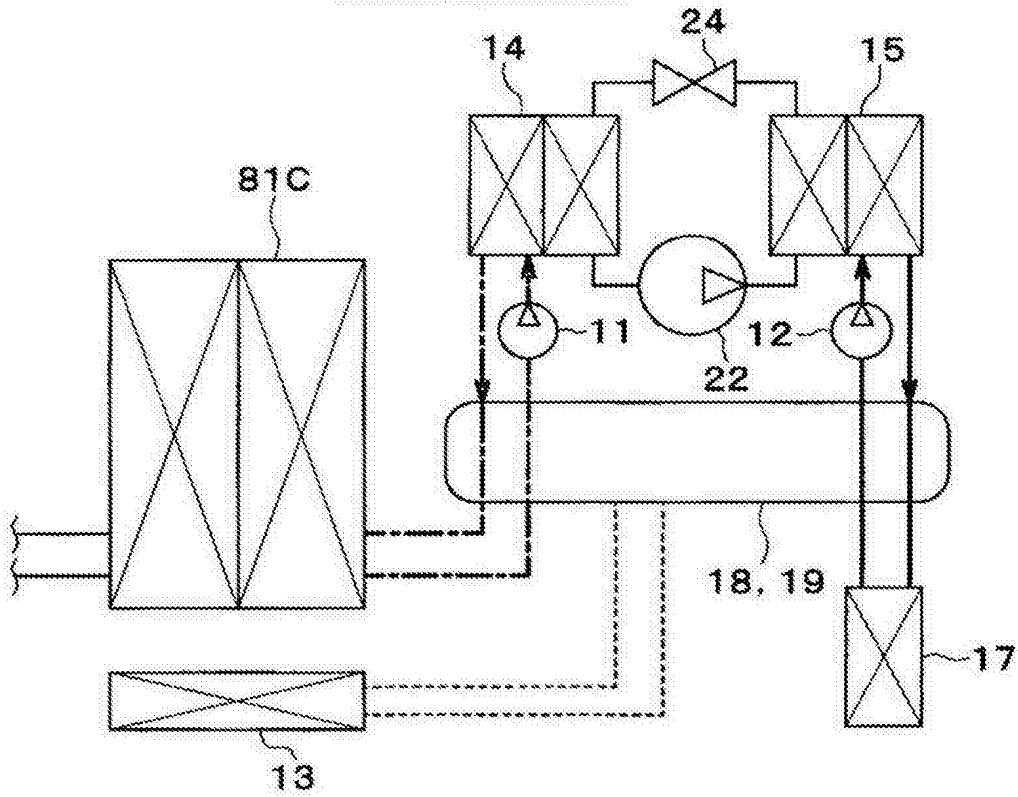


图 25

辅助热泵模式、引擎加热热泵模式、
设备加热模式、热容利用制热模式

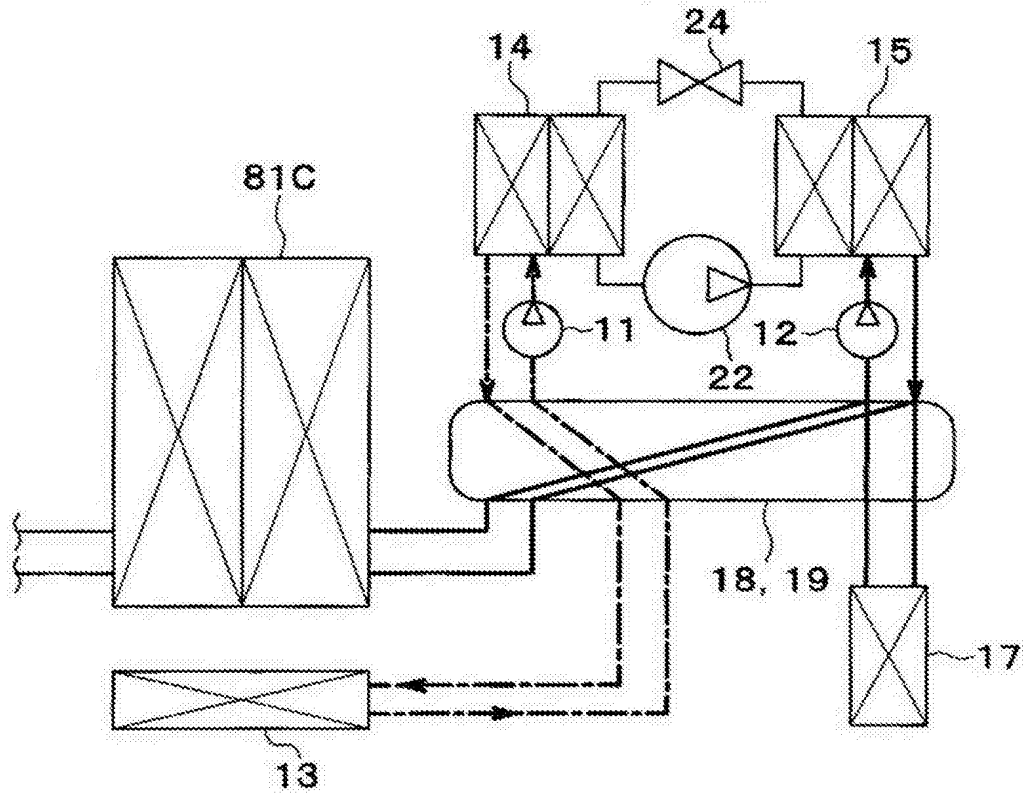


图 26

引擎废热直接利用模式

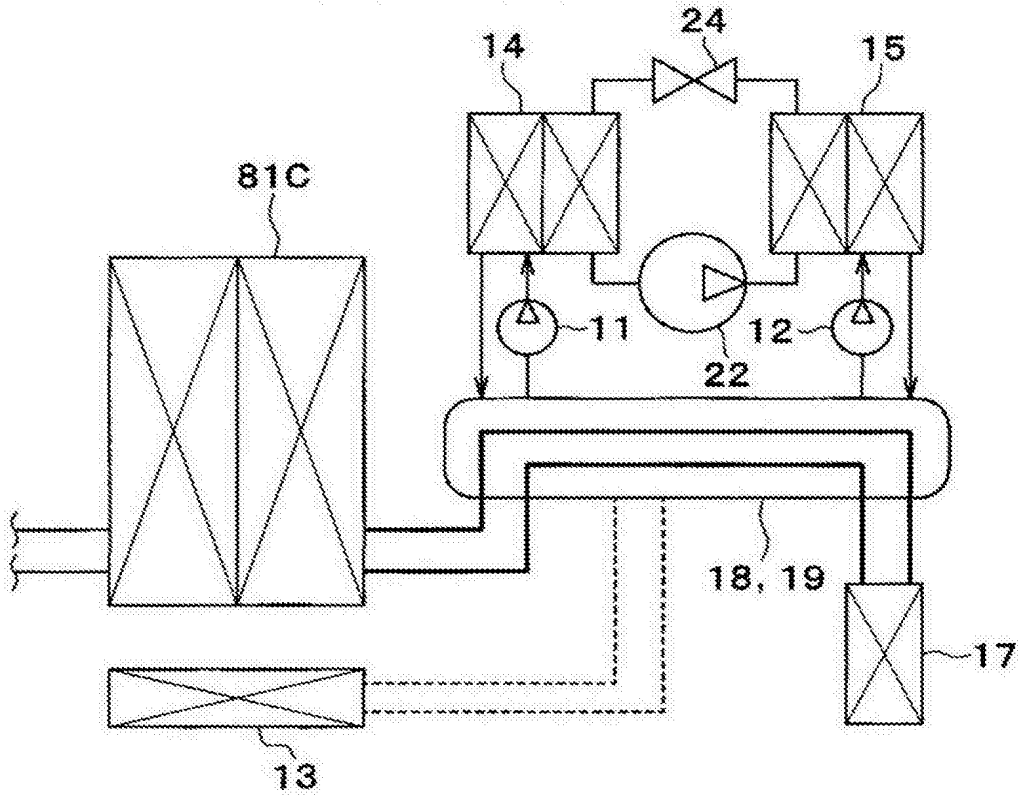


图 27

热容利用制冷模式

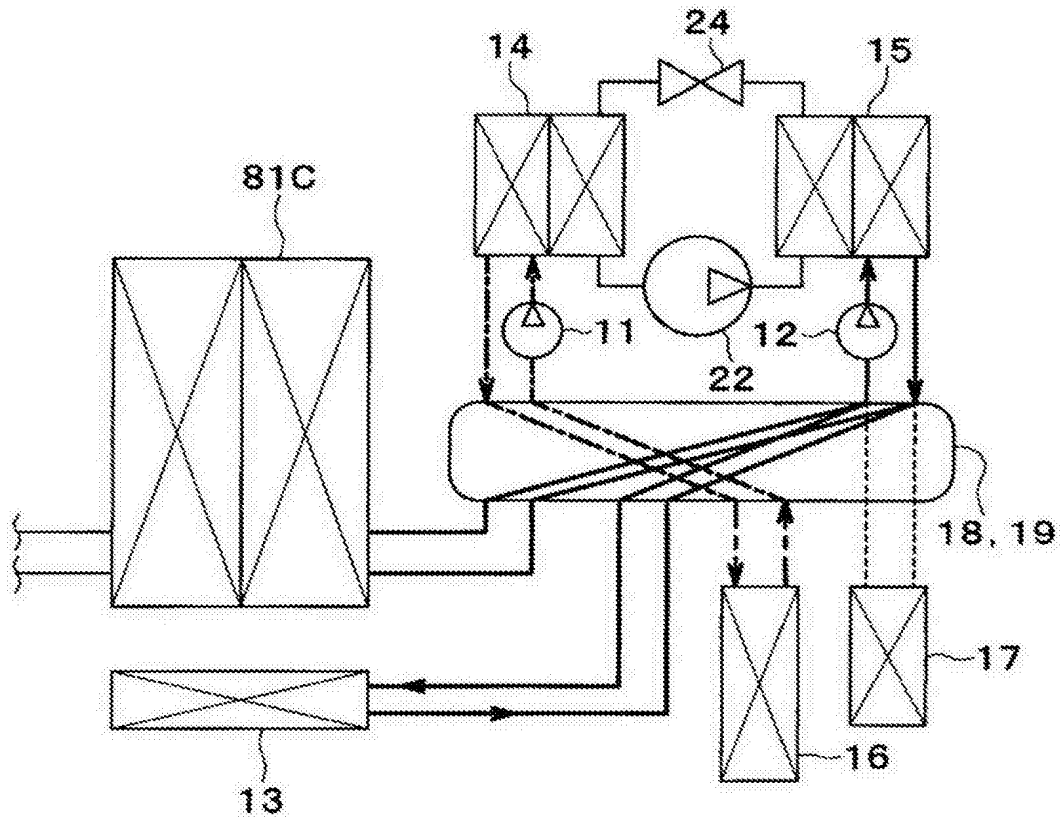


图 28

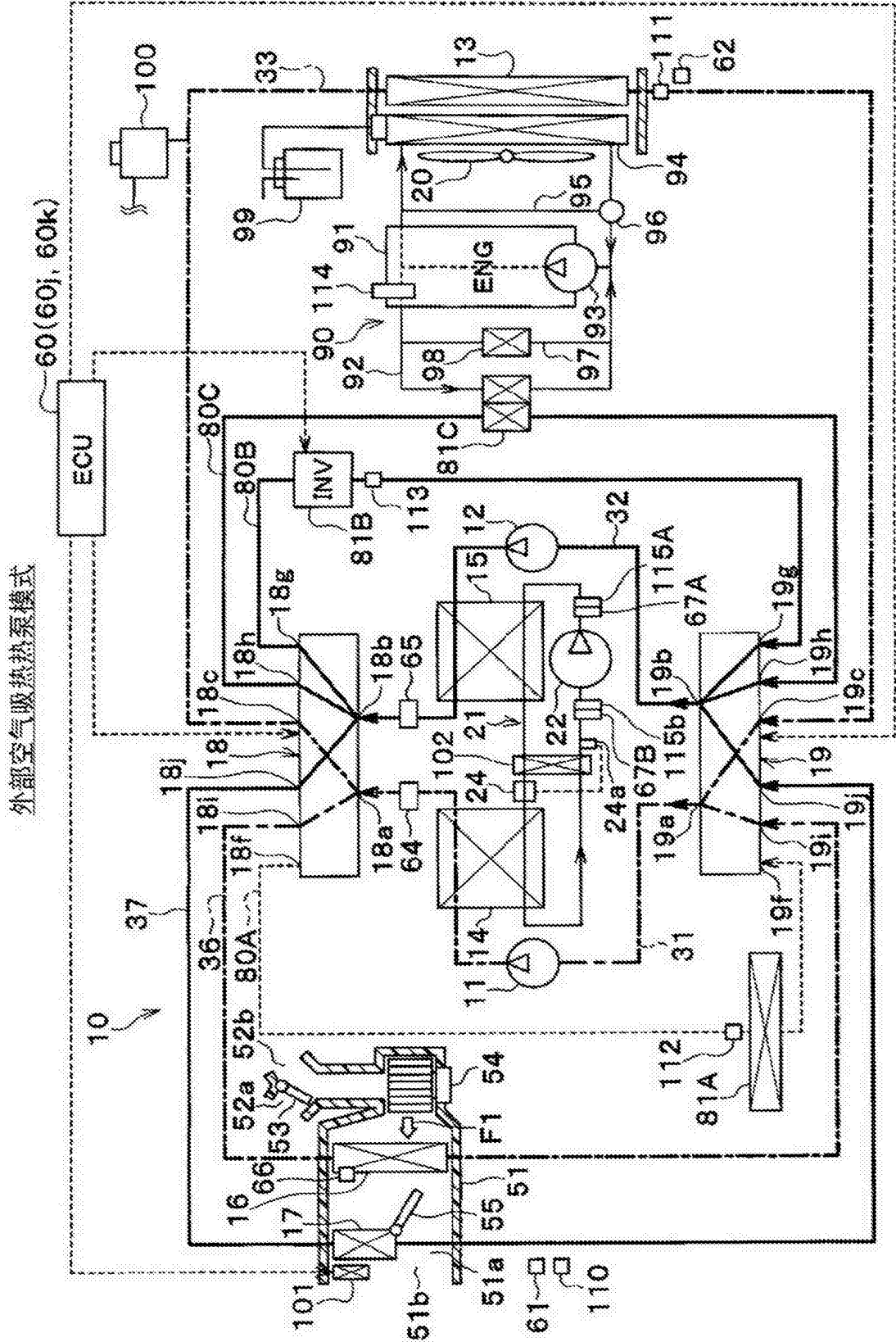


图 29

引擎吸热泵模式

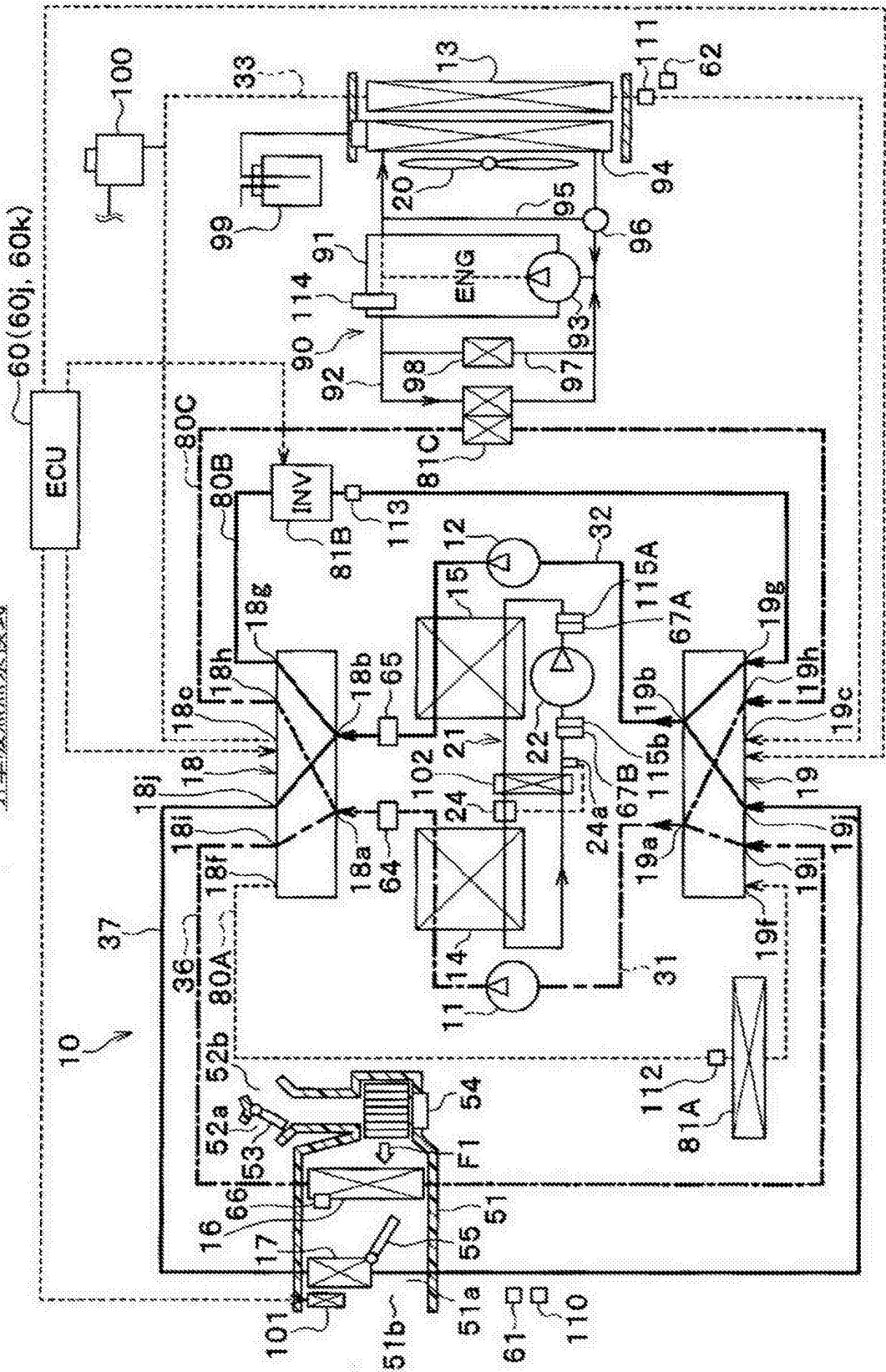


图 30

引擎加热泵模式

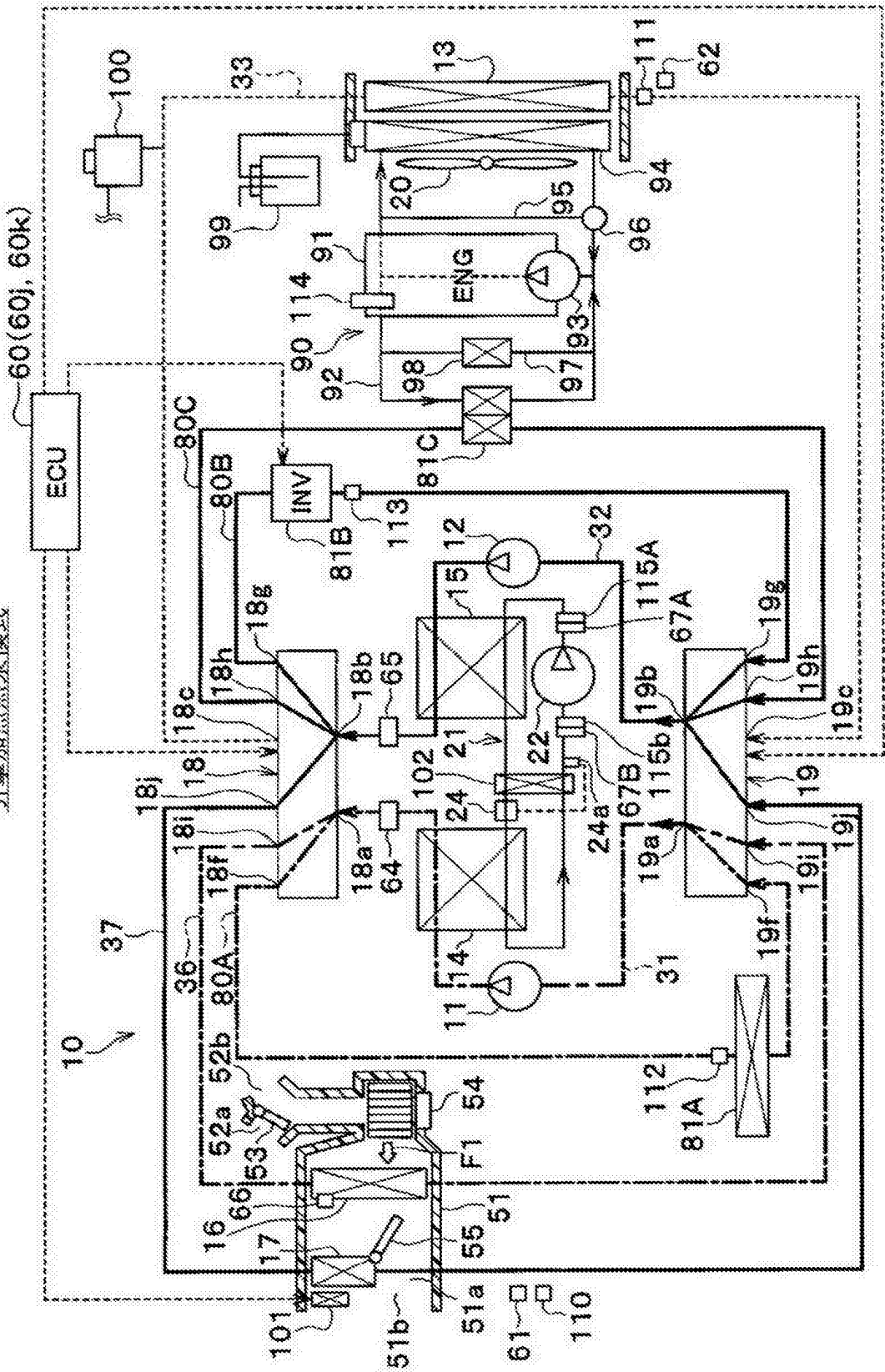


图 31

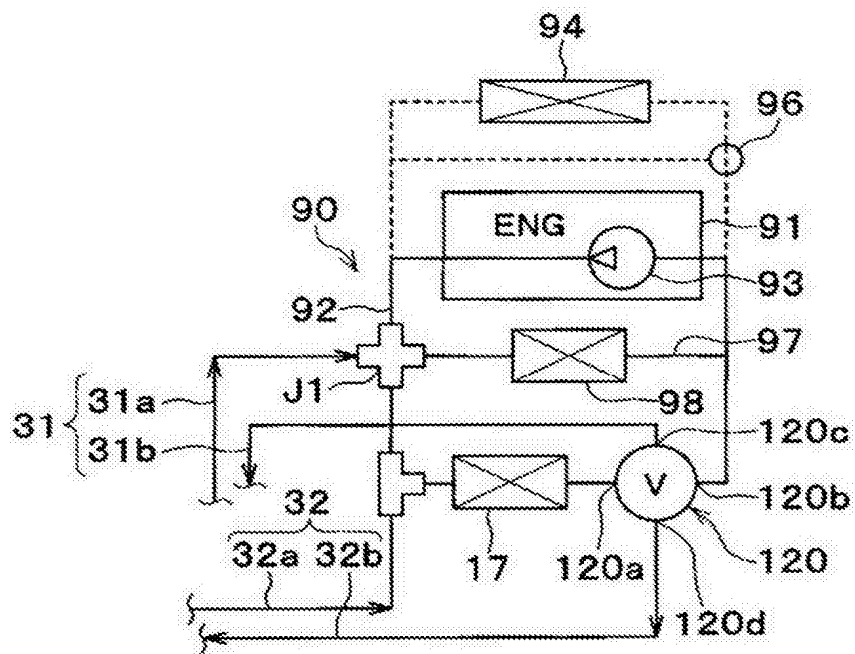


图 32

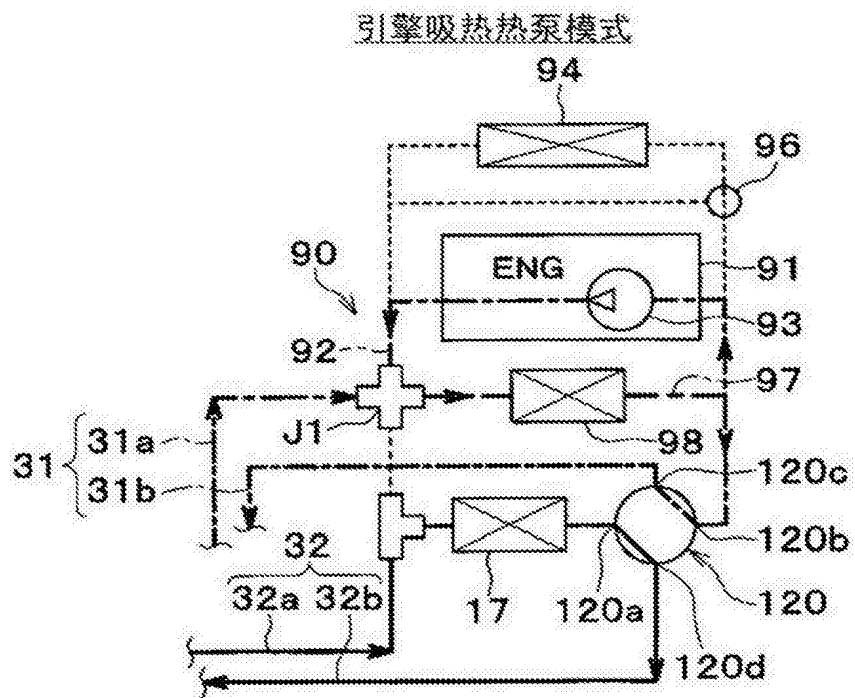


图 33

引擎加热热泵模式

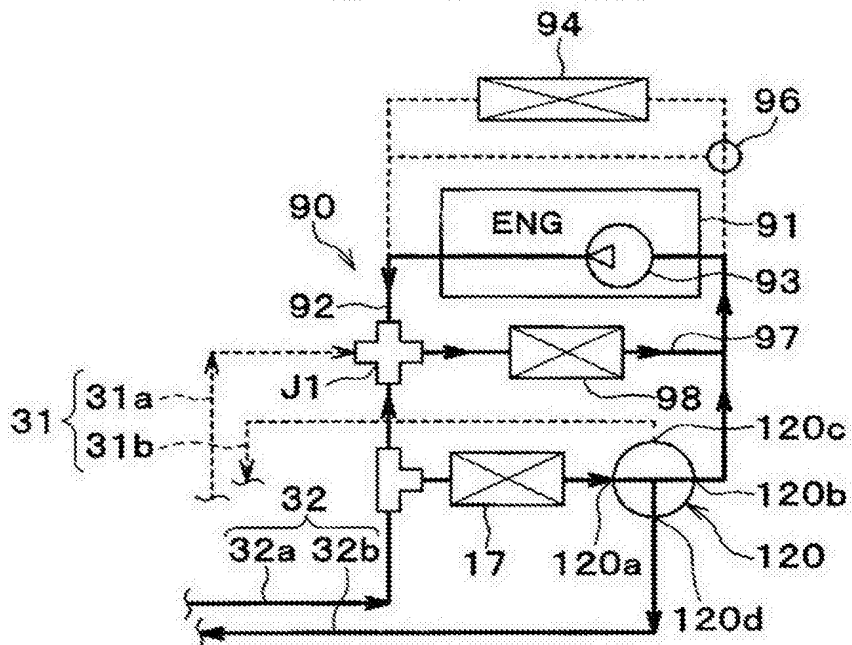


图 34

引擎废热直接利用模式

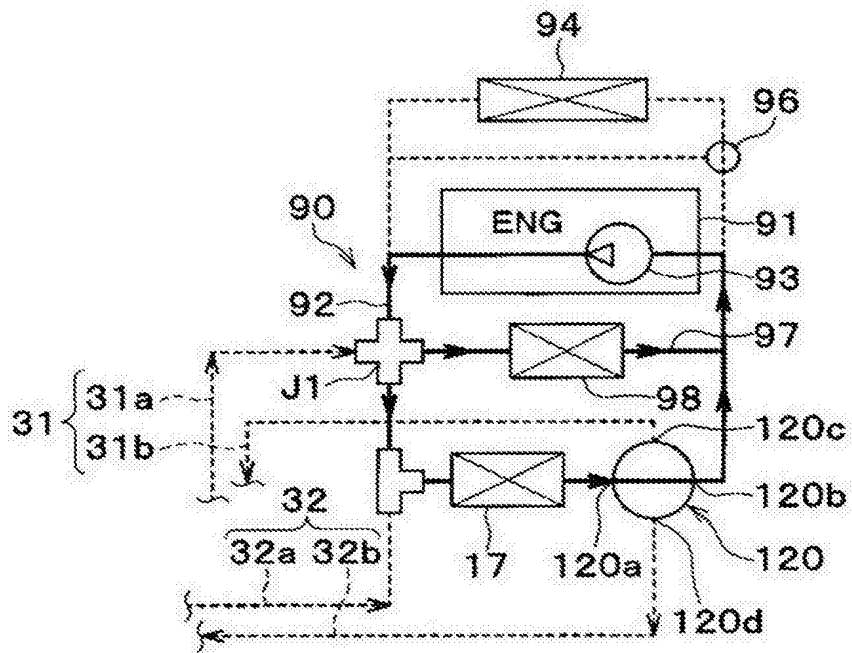


图 35

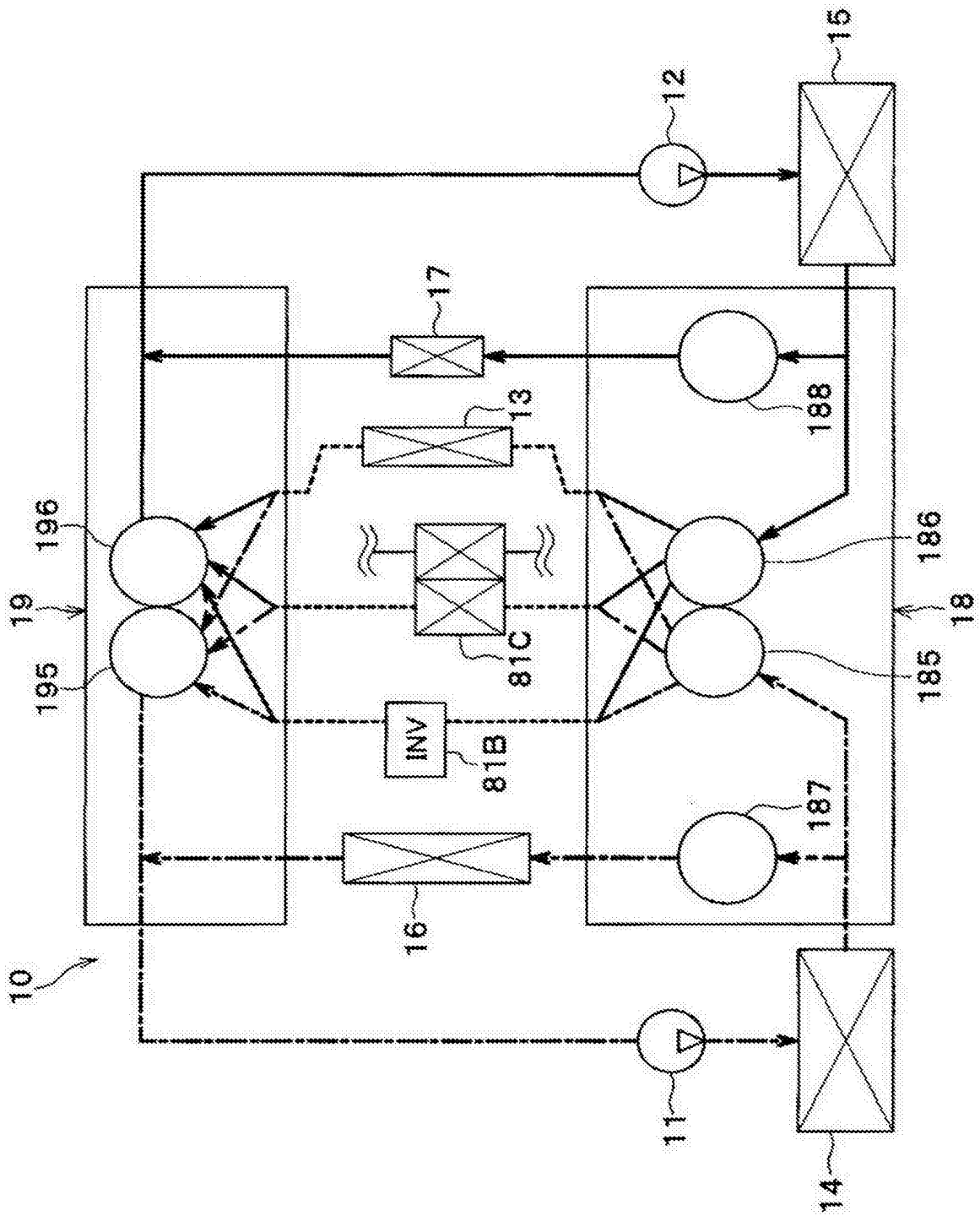


图 36

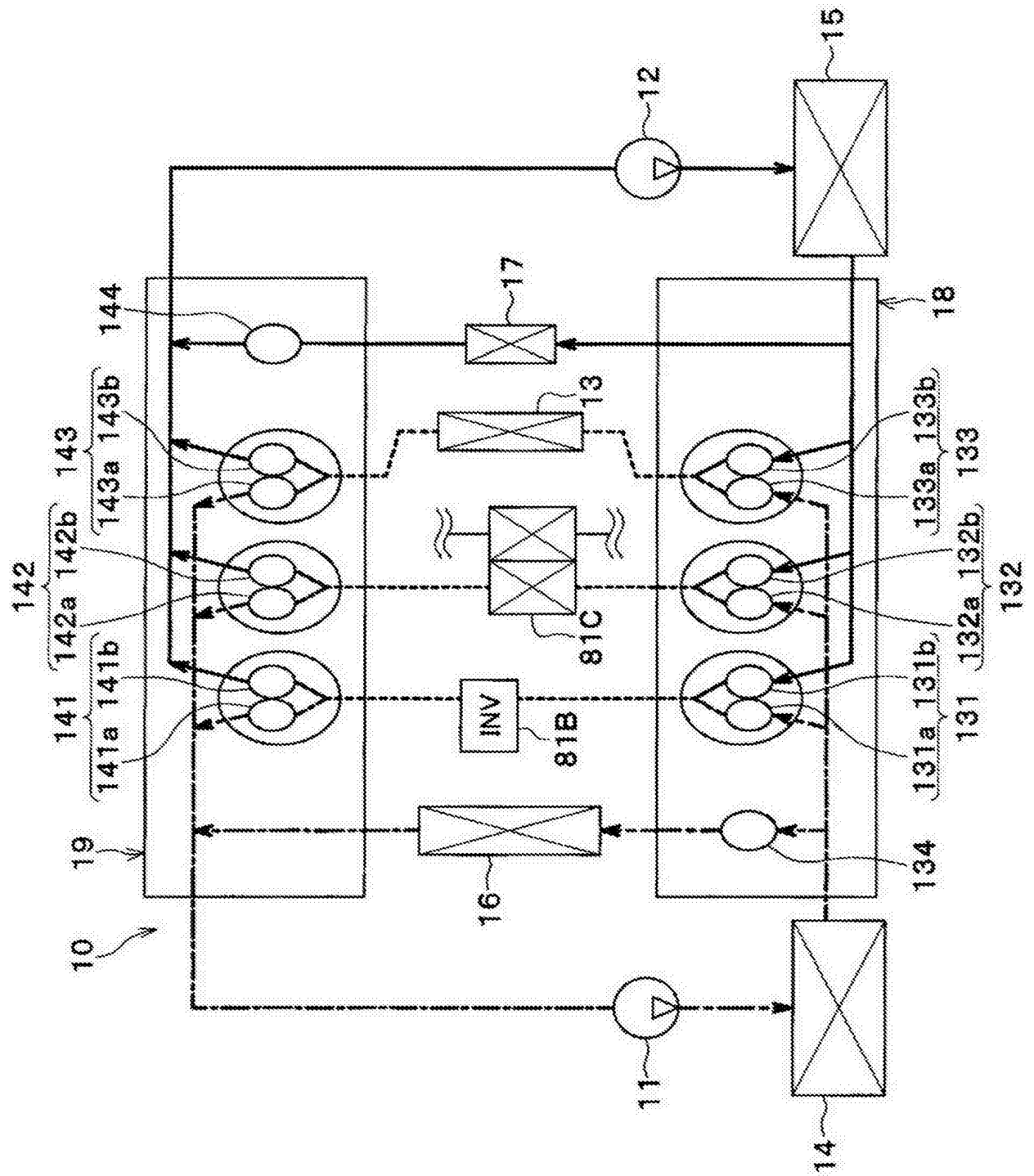


图 37

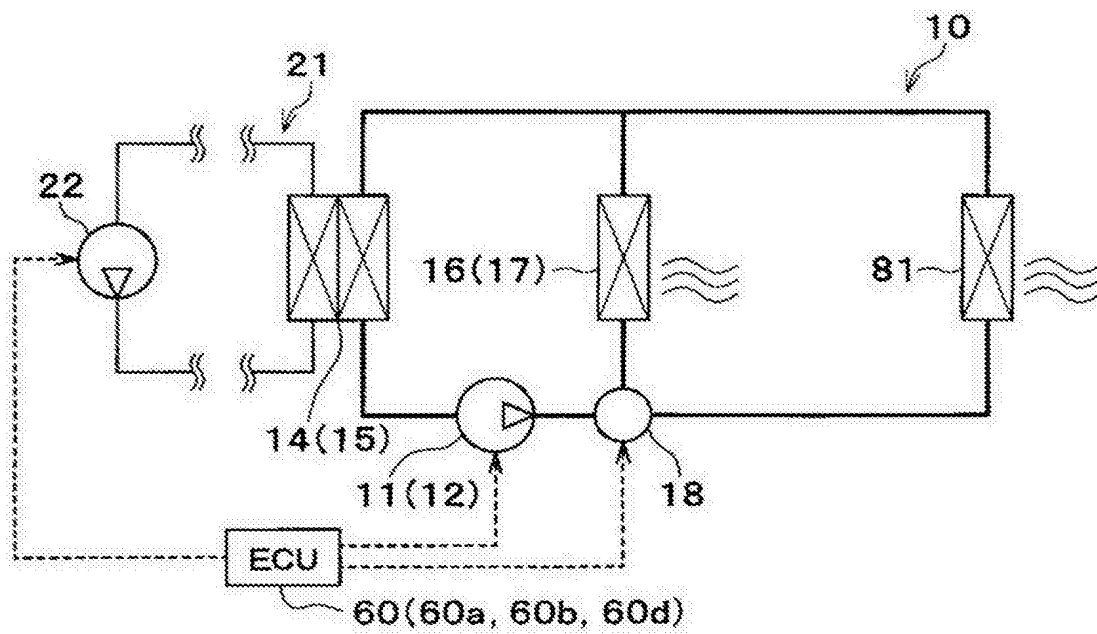


图 38

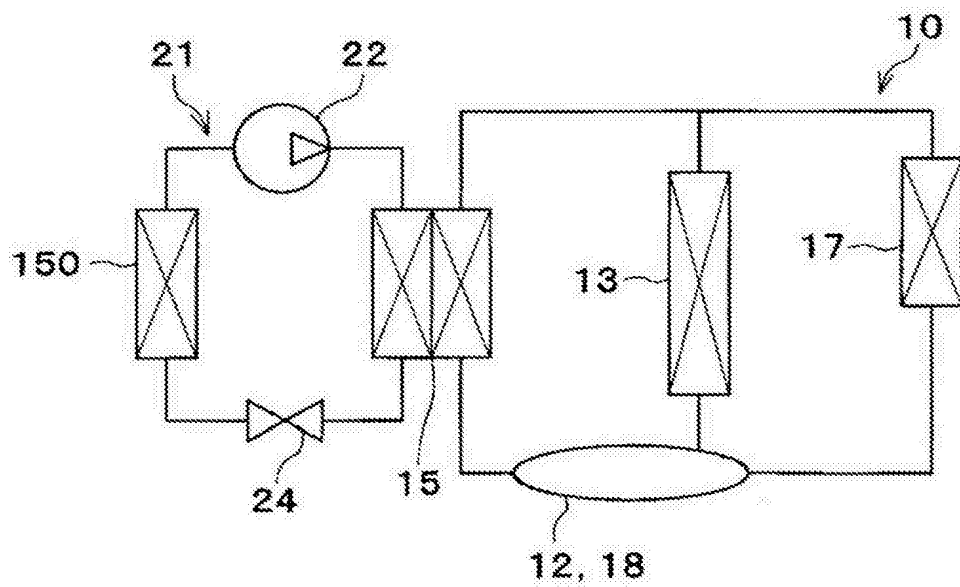


图 39