



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105848937 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201480071010.2

(22)申请日 2014.11.28

(30)优先权数据

2013-268580 2013.12.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/005957 2014.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/097988 JA 2015.07.02

(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 加藤吉毅

桑山和利 牧原正径

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 张丽颖 高永志

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/08(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

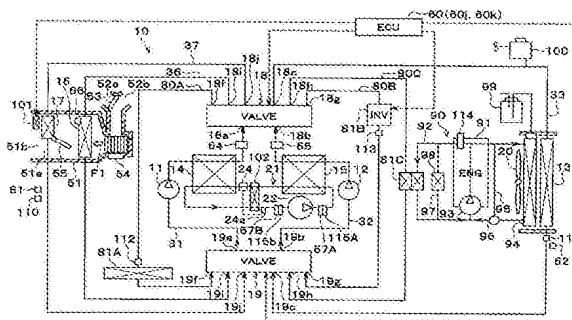
权利要求书10页 说明书58页 附图29页

(54)发明名称

车辆用空调装置

(57)摘要

具有：泵(11、12)，吸入并排出热介质；第1热介质空气热交换器(16、17)，使通过泵(11、12)循环的热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而调整送风空气的温度；第1热传递设备(13、81)，具有供热介质流通的流路，在与通过泵(11、12)循环的热介质之间进行热传递；热介质温度调整部(14、15)，对通过泵(11、12)循环的热介质的温度进行调整；以及热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)，调整与第1热传递设备(13、81)中的热介质的热传递量、或者第1热介质空气热交换器(16、17)的热交换能力以使与由第1热介质空气热交换器(16、17)温度调整后的送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近第1目标温度(TCO、THO)。因此，能够适当地控制使向车室内吹送的送风空气热交换的热交换器的温度。



1. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具有:  
泵(11、12),该泵(11、12)吸入并排出热介质;  
第1热介质空气热交换器(16、17),该第1热介质空气热交换器(16、17)使通过所述泵(11、12)循环的热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而调整所述送风空气的温度;  
第1热传递设备(13、81),该第1热传递设备(13、81)具有供所述热介质流通的流路,在与通过所述泵(11、12)循环的所述热介质之间进行热传递;  
热介质温度调整部(14、15),该热介质温度调整部(14、15)对通过所述泵(11、12)循环的所述热介质的温度进行调整;以及  
热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k),该热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)调整与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量、或者调整所述第1热介质空气热交换器(16、17)的热交换能力,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行温度调整后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近第1目标温度(TCO、THO)。
2. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述热交换器用调整部(60a、60b)通过调整所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的流量而调整与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量。
3. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述第1热传递设备(81)是发热的设备,  
所述热交换器用调整部(60k)通过调整所述第1热传递设备(81)的发热量而调整与所述第1热传递设备(81)中的所述热介质的热传递量。
4. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述热交换器用调整部(60a、60b)通过调整所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量而调整所述第1热介质空气热交换器(16、17)的热交换能力。
5. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述热交换器用调整部(60f)通过调整所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述送风空气的风量而调整所述第1热介质空气热交换器(16、17)的热交换能力。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述热介质温度调整部(14)冷却通过所述泵(11)循环的所述热介质,  
所述第1热介质空气热交换器(16)使由所述热介质温度调整部(14)冷却后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而冷却所述送风空气,  
所述热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)使与由所述第1热介质空气热交换器(16)冷却后的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近所述第1目标温度(TCO)。
7. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,  
所述热介质温度调整部(15)加热通过所述泵(12)循环的所述热介质,  
所述第1热介质空气热交换器(17)使由所述热介质温度调整部(15)加热后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而加热所述送风空气,  
所述热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)使与由所述第1热介质空气热交换器(17)加热后的所述送风空气的温度(TH、TAV)相关联的温度接近所述第1目标温度

(TH0、TH0)。

8. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:  
压缩机(22),该压缩机(22)吸入并排出制冷循环(21)的制冷剂;以及  
制冷剂流量调整部(60d),该制冷剂流量调整部(60d)调整从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,

所述热介质温度调整部(14、15)使通过所述泵(11、12)循环的所述热介质与所述制冷剂进行热交换而加热或者冷却所述热介质,

所述热交换器用调整部(60a、60b)对所述第1热介质空气热交换器(17)和第1热传递设备(13、81)中的至少一方的设备中的所述热介质的流量进行调整,

所述热交换器用调整部(60a、60b)和所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量和所述热介质的流量中的一方的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0、TH0),

所述热交换器用调整部(60a、60b)和所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量和所述热介质的流量中的另一方的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2、TH2)相关联的温度接近第2目标温度(TC02、TH02)。

9. 根据权利要求8所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述热介质温度调整部(15)使从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂与所述热介质进行热交换而加热所述热介质,

所述第1热介质空气热交换器(17)使由所述热介质温度调整部(15)加热后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而加热所述送风空气,

在所述第1目标温度(TH0)比所述第2目标温度(TH02)高的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(17)加热后的所述送风空气的温度(TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TH0),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TH2)相关联的温度接近第2目标温度(TH02),

在所述第2目标温度(TH02)比所述第1目标温度(TH0)高的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TH2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TH02),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(17)加热后的所述送风空气的温度(TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TH0)。

10. 根据权利要求8所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述热介质温度调整部(14)使由所述制冷循环(21)的减压装置(24)减压膨胀后的所述制冷剂与所述热介质进行热交换而冷却所述热介质,

所述第1热介质空气热交换器(16)使由所述热介质温度调整部(14)冷却后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而冷却所述送风空气,

在所述第1目标温度(TC0)比所述第2目标温度(TC02)低的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与由所述热介质空气热交

换器(16)冷却后的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TC02),

在所述第2目标温度(TH02)比所述第1目标温度(TH0)低的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TC02),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与由所述热介质空气热交换器(16)冷却后的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0)。

11. 根据权利要求8所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0、TH0),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2、TH2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TC02、TH02)。

12. 根据权利要求8所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

第1控制模式,在该第1控制模式中,所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0、TH0),并且所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2、TH2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TC02、TH02);以及

第2控制模式,在该第2控制模式中,所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2、TH2)相关联的温度接近所述第2目标温度(TC02、TH02),并且所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TC0、TH0),

在由所述第1热介质空气热交换器(16、17)冷却所述送风空气的情况下,将从与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度减去所述第1目标温度(TC0)而得到的偏差设为第1偏差( $\Delta T1$ ),在由所述第1热介质空气热交换器(16、17)加热所述送风空气的情况下,将从所述第1目标温度(TH0)减去与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TH)相关联的温度而得到的偏差设为第1偏差( $\Delta T1$ ),并且

在所述热介质在所述第1热传递设备(13、81)中受热的情况下,将从与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TC2)相关联的温度减去所述第2目标温度(TC02)而得到的偏差设为第2偏差( $\Delta T2$ ),在所述热介质在所述第1热传递设备(13、81)中散热的情况下,将从所述第2目标温度(TH02)减去与所述第1热传递设备(13、81)的温度(TH2)相关联的温度而得到的偏差设为第2偏差( $\Delta T2$ ),

此时,所述制冷剂流量调整部(60d)和所述热交换器用调整部(60a、60b)根据所述第1偏差( $\Delta T1$ )的正负和所述第2偏差( $\Delta T2$ )的正负来切换所述第1控制模式和所述第2控制模

式。

13. 根据权利要求12所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )的正负与所述第2偏差( $\Delta T2$ )的正负彼此相同的情况下、在所述第1偏差( $\Delta T1$ )和所述第2偏差( $\Delta T2$ )都从正值变化到负值的情况下、在所述第1偏差( $\Delta T1$ )和所述第2偏差( $\Delta T2$ )都从负值变化到正值的情况下、或者在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从负值变化到正值的情况下,

如果所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值比所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值大,则实施所述第1控制模式,如果所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值比所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值大,则实施所述第2控制模式。

14. 根据权利要求12或13所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是负值的情况下,实施所述第1控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是正值的情况下,实施所述第2控制模式。

15. 根据权利要求12至14中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从正值变化到负值的情况下,实施所述第1控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从正值变化到负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是正值的情况下,实施所述第2控制模式。

16. 根据权利要求12至15中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是正值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量为第1规定量以上时,

如果所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值比所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值大,则实施所述第1控制模式,如果所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值比所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值大,则实施所述第2控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是正值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量小于所述第1规定量时,实施所述第2控制模式。

17. 根据权利要求12至16中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从正值变化到负值的情况下、或者在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是负值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量为第2规定量以上时,实施所述第1控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从正值变化到负值的情况下、或者在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从负值变化到正值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是负值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量小于所述第2规定量时,实施所述第2控制模式。

18. 根据权利要求12至17中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从正值变化到负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从负值变化到正值的

情况下、或者在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从负值变化到正值的情况下,当所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的流量为第3规定量以上时,实施所述第2控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从正值变化到负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从负值变化到正值的情况下、或者在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从负值变化到正值的情况下,当所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的流量小于所述第3规定量时,实施所述第1控制模式。

19. 根据权利要求12至18中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从正值变化到负值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量为第4规定量以上时,

如果所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值比所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值大,则实施所述第1控制模式,如果所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值比所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值大,则实施所述第2控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )是负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )从正值变化到负值的情况下,当所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质的流量小于所述第4规定量时,实施所述第2控制模式。

20. 根据权利要求12至19中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从正值变化到负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是负值的情况下,当所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的流量为所述第5规定量以上时,

如果所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值比所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值大,则实施所述第1控制模式,如果所述第2偏差( $\Delta T2$ )的绝对值比所述第1偏差( $\Delta T1$ )的绝对值大,则实施所述第2控制模式,

在所述第1偏差( $\Delta T1$ )从正值变化到负值且所述第2偏差( $\Delta T2$ )是负值的情况下,当所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的流量小于所述第5规定量时,实施所述第1控制模式。

21. 根据权利要求8所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质与所述送风空气的热交换量或者热交换要求量,比与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量或者热传递要求量高的情况下,或者推定为高的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度( $TC$ 、 $TH$ )相关联的温度接近所述第1目标温度( $TC0$ 、 $TH0$ ),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度( $TC2$ 、 $TH2$ )相关联的温度接近所述第2目标温度( $TC02$ 、 $TH02$ ),

在与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量或者热传递要求量,比所述第1热介质空气热交换器(16、17)中的所述热介质与所述送风空气的热交换量或者热交换要求量高的情况下,或者推定为高的情况下,

所述制冷剂流量调整部(60d)调整所述制冷剂的流量,以使与所述第1热传递设备(13、81)的温度( $TC2$ 、 $TH2$ )相关联的温度接近所述第2目标温度( $TC02$ 、 $TH02$ ),

所述热交换器用调整部(60a、60b)调整所述热介质的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(THO)。

22. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具有:

第1泵(11)和第2泵(12),该第1泵(11)和第2泵(12)吸入并排出热介质;

第1热介质空气热交换器(16、17),该第1热介质空气热交换器(16、17)使通过所述第1泵(11)和所述第2泵(12)中的一方的泵循环的所述热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而调整所述送风空气的温度;

第1热传递设备(13、81),该第1热传递设备(13、81)具有供所述热介质流通的流路,在与通过所述一方的泵循环的所述热介质之间进行热传递;

第2热传递设备(13、81),该第2热传递设备(13、81)具有供所述热介质流通的流路,在与通过所述第1泵(11)和所述第2泵(12)中的另一方的泵循环的所述热介质之间进行热传递;

压缩机(22),该压缩机(22)吸入并排出制冷剂;

热介质加热用热交换器(15),该热介质加热用热交换器(15)使从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂和通过所述第2泵(12)循环的所述热介质进行热交换而加热所述热介质;

减压装置(24),该减压装置(24)使从所述热介质加热用热交换器(15)流出的所述制冷剂减压膨胀;

热介质冷却用热交换器(14),该热介质冷却用热交换器(14)使由所述减压装置(24)减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第1泵(11)循环的所述热介质进行热交换而冷却所述热介质;以及

热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k),该热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)调整与所述第2热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)进行温度调整后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近第1目标温度(TCO、THO)。

23. 根据权利要求1至22中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

空气冷却用热交换器(16),该空气冷却用热交换器(16)冷却所述送风空气;以及

空气加热用热交换器(17),该空气加热用热交换器(17)加热所述送风空气,

所述第1热介质空气热交换器(16、17)是所述空气冷却用热交换器(16)或者所述空气加热用热交换器(17),

该车辆用空调装置具有风量比例调整部(55、60g),该风量比例调整部(55、60g)对由所述空气冷却用热交换器(16)冷却后的送风空气中的在所述空气加热用热交换器(17)中流动的所述送风空气和绕过所述空气加热用热交换器(17)而流动的所述送风空气的风量比例进行调整,以使与由所述空气冷却用热交换器(16)和所述空气加热用热交换器(17)中的至少一方的热交换器进行温度调整而向所述车室内吹出的所述送风空气的温度(TAV)相关联的温度接近第3目标温度(TAO)。

24. 根据权利要求1至22中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

空气冷却用热交换器(16),该空气冷却用热交换器(16)冷却所述送风空气;以及

空气加热用热交换器(17),该空气加热用热交换器(17)加热所述送风空气,

所述第1热介质空气热交换器(16、17)是所述空气冷却用热交换器(16)或者所述空气加热用热交换器(17),

该车辆用空调装置具有风量控制部(54、60f),该风量控制部(54、60f)控制所述送风空气的风量,以使与由所述空气冷却用热交换器(16)和所述空气加热用热交换器(17)中的至少一方的热交换器进行温度调整而向所述车室内吹出的所述送风空气的温度(TAV)相关联的温度接近第3目标温度(TAO)。

25. 根据权利要求1至7中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

压缩机(22),该压缩机(22)吸入并排出制冷循环(21)的制冷剂,

所述热介质温度调整部(14、15)使通过所述泵(11、12)循环的所述热介质与所述制冷剂进行热交换而加热或者冷却所述热介质。

26. 根据权利要求22或25所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

压缩机控制部(60d),该压缩机控制部(60d)将所述压缩机(22)的转速控制在规定范围内。

27. 根据权利要求1至7中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述泵具有第1泵(11)和第2泵(12),该第1泵(11)和第2泵(12)吸入并排出所述热介质,

车辆用空调装置还具有:

第2热传递设备(13、81),该第2热传递设备(13、81)具有供所述热介质流通的流路,并在与所述热介质之间进行热传递;

压缩机(22),该压缩机(22)吸入并排出制冷剂;

热介质加热用热交换器(15),该热介质加热用热交换器(15)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)循环的所述热介质进行热交换而加热所述热介质;以及

减压装置(24),该减压装置(24)使从所述热介质加热用热交换器(15)流出的所述制冷剂减压膨胀,

所述热介质温度调整部是热介质冷却用热交换器(14),该热介质冷却用热交换器(14)使由所述减压装置(24)减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第1泵(11)循环的所述热介质进行热交换而冷却所述热介质,

所述第1热介质空气热交换器(16、17)使通过所述第1泵(11)和所述第2泵(12)中的一方的泵循环的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而调整所述送风空气的温度,

所述第1热传递设备(13、81)在与通过所述一方的泵循环的所述热介质之间进行热传递,

所述第2热传递设备(13、81)在与通过所述第1泵(11)和所述第2泵(12)中的另一方的泵循环的所述热介质之间进行热传递。

28. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

第2热介质空气热交换器(16、17),该第2热介质空气热交换器(16、17)使通过所述另一方的泵循环的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而调整所述送风空气的温度;以及

制冷剂流量调整部(60d),该制冷剂流量调整部(60d)调整从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,



该车辆用空调装置切换第1控制模式和第2控制模式，

在所述第1控制模式中，所述制冷剂流量调整部(60d)调整从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量，以使与由所述第1热介质空气热交换器(16、17)和所述第2热介质空气热交换器(16、17)中的一方的热介质空气热交换器进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TCO、THO)，所述热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)中的另一方的调整部调整所述另一方的热介质空气热交换器的热交换能力、与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量、或者与所述第2热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量，以使由所述第1热介质空气热交换器(16、17)和所述第2热介质空气热交换器(16、17)中的另一方的热介质空气热交换器进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)接近第2目标温度(TCO、THO)，

在所述第2控制模式中，所述热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)调整与所述第1热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量、所述第1热介质空气热交换器(16)的热交换能力、或者与所述第2热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量，以使与由所述第1热介质空气热交换器(16)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(TCO、THO)，并且所述热交换器用调整部(60a、60b、60c、60f、60g、60k)调整与所述第2热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量、所述第2热介质空气热交换器(17)的热交换能力、或者与所述第2热传递设备(13、81)中的所述热介质的热传递量，以使由所述第2热介质空气热交换器(17)进行显热交换后的所述送风空气的温度(TC、TH)接近所述第2目标温度(TCO、THO)。

29. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置，其特征在于，具有：

第2热介质空气热交换器(16、17)，该第2热介质空气热交换器(16、17)使通过所述另一方的泵循环的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而调整所述送风空气的温度；以及切换部(18、19)，该切换部(18、19)对于所述第1热传递设备(13、81)和所述第2热传递设备(13、81)中的至少一方的热传递设备，切换由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质流动的状态和由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质流动的状态。

30. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述第1热传递设备是热介质热介质热交换器(81C)，该热介质热介质热交换器(81C)使由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质与在发动机(91)中循环的发动机用热介质进行热交换。

31. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述第1热传递设备是发动机(91)，该发动机(91)具有供由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质流通的流路。

32. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述第1热传递设备是热介质外气热交换器(13)，该热介质外气热交换器(13)使由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质与外气进行显热交换，

所述第2热传递设备是热介质热介质热交换器(81C)，该热介质热介质热交换器(81C)使由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质与在发动机(91)中循环的发动机用热介质进行热交换。

33. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述第1热传递设备是热介质外气热交换器(13),该热介质外气热交换器(13)使由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质与外气进行显热交换,

所述第2热传递设备是发动机(91),该发动机(91)具有供由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质流通的流路。

34. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述第1热介质空气热交换器(16)使由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而冷却所述送风空气,

所述第1热传递设备(13、81)和所述第2热传递设备(13、81)中的至少一方的热传递设备在与由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质之间进行热传递,

该车辆用空调装置具有制冷剂流量调整部(60d),该制冷剂流量调整部(60d)调整从所述压缩机(22)排出的所述制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(16)冷却后的所述送风空气的温度(TC)相关联的温度接近所述第1目标温度(TCO)。

35. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述第1热介质空气热交换器(17)使由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质与所述送风空气进行显热交换而加热所述送风空气,

所述第1热传递设备(13、81)和所述第2热传递设备(13、81)中的至少一方的热传递设备在与由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质之间进行热传递,

该车辆用空调装置具有制冷剂流量调整部(60d),该制冷剂流量调整部(60d)调整从所述压缩机(22)排出的制冷剂的流量,以使与由所述第1热介质空气热交换器(17)加热后的所述送风空气的温度(TH)相关联的温度接近所述第1目标温度(THO)。

36. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

切换部(18、19),该切换部(18、19)切换由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质在所述第1热传递设备(13)中流动的状态、和由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的热介质在所述第2热传递设备(81)中流动的状态,

所述第1热介质空气热交换器(17)使由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的热介质与所述送风空气进行显热交换而加热所述送风空气,

所述第1热传递设备(13)是使所述热介质与外气进行显热交换的热介质外气热交换器,

所述第2热传递设备(81)是加热所述热介质的设备。

37. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

切换部(18、19),该切换部(18、19)切换所述热介质在所述第1热传递设备(81)与所述第1热介质空气热交换器(17)之间循环的状态、和由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质在所述第1热传递设备(13)中流动的状态,

所述第1热传递设备(81)是加热所述热介质的设备。

38. 根据权利要求22或27所述的车辆用空调装置,其特征在于,具有:

切换部(18、19),该切换部(18、19)切换由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的热介质在所述第1热传递设备(13)中流动的状态、和所述热介质在所述第2热传递设备(81)与所述第1热介质空气热交换器(17)之间循环的状态,

所述第1热传递设备(13)是使所述热介质与外气进行显热交换的热介质外气热交换器,

所述第2热传递设备(81)是加热所述热介质的设备。

39.根据权利要求1、2、4至29、34、35、37中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述第1热传递设备(81)是后座用热交换器,该后座用热交换器使朝向车辆后座的乘员吹出的送风空气与热介质进行显热交换。

40.根据权利要求1、2、4至29、34、35、37中的任意一项所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述第1热传递设备(81)是电池温度调节用热交换器,该电池温度调节用热交换器使搭载于车辆的电池与热介质进行显热交换而调整所述电池的温度。

## 车辆用空调装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请以在2013年12月26日申请的日本专利申请2013-268580为基础,通过参照将该公开内容编入本申请。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及用于车辆的空调装置。

### 背景技术

[0004] 以往,在专利文献1中记载有如下的车辆用空调装置:利用蒸发器冷却向室内吹送的送风空气并且利用冷凝器进行加热。

[0005] 蒸发器是使制冷循环的低压侧制冷剂与送风空气进行热交换而使低压侧制冷剂蒸发并且冷却送风空气的热交换器。冷凝器是使制冷循环的高压侧制冷剂与送风空气进行热交换而使制冷剂冷凝并且加热送风空气的热交换器。

[0006] 在该以往技术中,为了控制向车室内吹送的吹出空气的温度而进行制冷循环的控制。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2012-225637号公报

[0010] 在上述以往技术中,由于利用蒸发器和冷凝器使向车室内吹送的送风空气与制冷循环的制冷剂进行热交换,因此如果在蒸发器或者冷凝器中制冷剂泄漏则制冷剂也会向车室内泄漏。

[0011] 并且,以往由于承担制冷剂的冷凝和蒸发中的任意一个的室外热交换器配置在车辆最前部,因此即使在不会对车身的重要机构(框架、驱动机构、原动机等)带来损害程度的轻度碰撞时也存在室外热交换器被破坏的情况。因此,伴随着制冷剂的再填充的修理费变得高额,变暖系数较高的制冷剂有可能向大气放出。

[0012] 因此,本申请人研究了如下车辆用空调装置(以下,称为研究例。),该车辆用空调装置利用蒸发器和冷凝器使制冷循环的制冷剂与冷却水进行热交换,使由蒸发器冷却后的冷却水在空气冷却用热交换器中与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而冷却送风空气,使由冷凝器加热后的冷却水在空气加热用热交换器中与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而加热送风空气。

[0013] 根据该研究例,由于不使向车室内吹送的送风空气由蒸发器和冷凝器进行热交换,因此即使制冷剂由蒸发器或者冷凝器泄漏也能够防止制冷剂向车室内泄漏。并且,由于配置于车辆最前部的室外热交换器被替换成经由冷却水的热交换器,因此在轻碰撞时制冷剂不会被放出,而且能够抑制修理费并且能够防止破坏环境。

[0014] 但是,在该研究例中,由于与上述以往技术相比系统结构显著不同,因此即使与上述以往技术同样地进行制冷循环的控制,也无法适当地控制向车室内吹出的空气的温度。

[0015] 并且,在该研究例中,需要适当地控制空气冷却用热交换器的表面温度。即,如果空气冷却用热交换器的表面温度低于冰点,则附着于空气冷却用热交换器的表面的冷凝水冻结而产生结霜(霜),其结果,空气冷却用热交换器的空气通路被堵塞从而向车室内的送风量降低,空调性能会降低。另一方面,如果空气冷却用热交换器超过规定温度,则附着于空气冷却用热交换器的表面的冷凝水蒸发从而送风空气的湿度上升导致车窗起雾,或者溶入冷凝水的霉菌或微粒子等也因混入蒸气而产生臭味从而会降低乘员的舒适性。

## 发明内容

[0016] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,在对向车室内吹送的送风空气进行热交换的车辆用空调装置中,能够适当地控制对向车室内吹送的送风空气进行热交换的热交换器的温度。

[0017] 本发明的第1方式的车辆用空调装置具有:泵,该泵吸入并排出热介质;第1热介质空气热交换器,该第1热介质空气热交换器使通过泵循环的热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而调整送风空气的温度;第1热传递设备,该第1热传递设备具有供热介质流通的流路,在与通过泵循环的热介质之间进行热传递;热介质温度调整部,该热介质温度调整部对通过泵循环的热介质的温度进行调整;以及热交换器用调整部,该热交换器用调整部调整与第1热传递设备中的热介质的热传递量、或者调整第1热介质空气热交换器的热交换能力,以使与由第1热介质空气热交换器进行温度调整后的送风空气的温度相关联的温度接近第1目标温度。

[0018] 由此,能够适当地控制第1热介质空气热交换器的温度。

[0019] 本发明的第2方式的车辆用空调装置具有:第1泵和第2泵,该第1泵和第2泵吸入并排出热介质;第1热介质空气热交换器,该热交换器用调整部使通过第1泵和第2泵中的一方的泵循环的热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换而调整送风空气的温度;第1热传递设备,该第1热传递设备具有供热介质流通的流路,在与通过一方的泵循环的热介质之间进行热传递;第2热传递设备,该第2热传递设备具有供热介质流通的流路,在与通过第1泵和第2泵中的另一方的泵循环的热介质之间进行热传递;压缩机,该压缩机吸入并排出制冷剂;

[0020] 热介质加热用热交换器,该热介质加热用热交换器使从压缩机排出的制冷剂和通过第2泵循环的热介质进行热交换而加热热介质;减压装置,该减压装置使从热介质加热用热交换器流出的制冷剂减压膨胀;热介质冷却用热交换器,该热介质冷却用热交换器使由减压装置减压膨胀后的制冷剂与通过第1泵循环的热介质进行热交换而冷却热介质;以及热交换器用调整部,该热交换器用调整部调整与第2热传递设备中的热介质的热传递量,以使与由第1热介质空气热交换器进行温度调整后的送风空气的温度相关联的温度接近第1目标温度。

[0021] 由此,能够适当地控制第1热介质空气热交换器的温度。

[0022] 在本发明中,与由第1热介质空气热交换器温度调整后的送风空气的温度相关联的温度是指由第1热介质空气热交换器温度调整后的送风空气的温度本身、与第1热介质空气热交换器的表面温度相关联的温度、与在第1热介质空气热交换器中流动的热介质的温度相关联的温度等。

## 附图说明

- [0023] 图1是第1实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0024] 图2是第1实施方式的第1切换阀的截面图。
- [0025] 图3是第1实施方式的第1切换阀的截面图。
- [0026] 图4是第1实施方式的第2切换阀的截面图。
- [0027] 图5是第1实施方式的第2切换阀的截面图。
- [0028] 图6是第1实施方式的冷却器芯的示意性立体图。
- [0029] 图7是第1实施方式的车辆用热管理系统的电控制部的框图。
- [0030] 图8是表示第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。
- [0031] 图9是表示第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。
- [0032] 图10是表示第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。
- [0033] 图11是表示第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。
- [0034] 图12是表示第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。
- [0035] 图13是表示第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。
- [0036] 图14是表示第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。
- [0037] 图15是表示第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。
- [0038] 图16是表示第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。
- [0039] 图17是第2实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0040] 图18是第3实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0041] 图19是第4实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0042] 图20是第5实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0043] 图21是第6实施方式的室内空调单元的主要部分截面图。
- [0044] 图22是第7实施方式的室内空调单元的主要部分截面图。
- [0045] 图23是第8实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。
- [0046] 图24是第8实施方式的车辆用热管理系统的的外气吸热热泵模式的概略结构图。
- [0047] 图25是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的发动机吸热热泵模式的概略结构图。
- [0048] 图26是表示第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结构图。
- [0049] 图27是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的发动机废热直接利用模式的概略结构图。
- [0050] 图28是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的热质量利用制冷模式的概略结构图。
- [0051] 图29是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的的外气吸热热泵模式的例子的整体结构图。
- [0052] 图30是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的发动机吸热热泵模式的例子的整

体结构图。

[0053] 图31是表示第8实施方式的车辆用热管理系统的发动机加热热泵模式的例子的整体结构图。

[0054] 图32是第9实施方式的车辆用热管理系统的概略结构图。

[0055] 图33是表示第9实施方式的车辆用热管理系统的发动机吸热热泵模式的概略结构图。

[0056] 图34是表示第9实施方式的车辆用热管理系统的发动机加热热泵模式的概略结构图。

[0057] 图35是表示第9实施方式的车辆用热管理系统的发动机废热直接利用模式的概略结构图。

[0058] 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整体结构图。

[0059] 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整体结构图。

[0060] 图38是第11实施方式的车辆用热管理系统的概略结构图。

[0061] 图39是其他的实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

### 具体实施方式

[0062] 以下,根据附图对实施方式进行说明。另外,在以下的各实施方式相互之间,在图中对彼此相同或者等同的部分标注同一符号。

[0063] (第1实施方式)

[0064] 图1所示的车辆用热管理系统10用于将车辆所具备的各种设备或车室内调整成适当的温度。在本实施方式中,将热管理系统10应用于从发动机(内燃机构)和行驶用电动机得到车辆行驶用的驱动力的混合动力车辆。

[0065] 本实施方式的混合动力车辆构成为能够将在车辆停车时从外部电源(商用电源)供给的电力向搭载于车辆的电池(车载电池)充电的充电式混合动力车辆。作为电池例如可以使用锂离子电池。

[0066] 从发动机输出的驱动力不仅用作车辆行驶用,还用于使发电机进行动作。并且,能够将由发电机发电的电力和从外部电源供给的电力积蓄在电池中,积蓄在电池中的电力不仅向行驶用电动机供给,还向以构成热管理系统10的电动式结构设备为首的各种车载设备供给。

[0067] 如图1所示,热管理系统10具有: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。

[0068] 第1泵11和第2泵12是吸入并排出冷却水(热介质)的电动泵。冷却水是作为热介质的流体。在本实施方式中,作为冷却水使用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷或者纳米流体的液体,或者使用防冻液体。

[0069] 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是供冷却水流通的冷却水流通设备(热介质流通设备)。

[0070] 散热器13是使冷却水与车室外空气(以下,称为外气。)进行热交换(显热交换)的冷却水外气热交换器(热介质外气热交换器)。通过使外气温度以上的温度的冷却水流过散热器13而能够从冷却水向外气散热。通过使外气温度以下的冷却水流过散热器13而能够使

冷却水从外气吸热。换言之，散热器13能够发挥作为从冷却水向外气散热的散热器的作用以及作为使冷却水从外气吸热的吸热器的作用。

[0071] 散热器13是具有供冷却水流通的流路，在与由冷却水冷却器14、冷却水加热器15温度调整后的冷却水之间进行热传递的热传递设备。

[0072] 室外送风机20是向散热器13吹送外气的电动送风机(外气送风机)。散热器13和室外送风机20配置在车辆的最前部。因此，能够在车辆行驶时使行驶风碰到散热器13。

[0073] 冷却水冷却器14和冷却水加热器15是使冷却水进行热交换而调整冷却水的温度的冷却水温度调整用热交换器(热介质温度调整用热交换器)。冷却水冷却器14是对冷却水进行冷却的冷却水冷却用热交换器(热介质冷却用热交换器)。冷却水加热器15是对冷却水进行加热的冷却水加热用热交换器(热介质加热用热交换器)。

[0074] 冷却水冷却器14是通过使制冷循环21的低压侧制冷剂与冷却水进行热交换而使低压侧制冷剂从冷却水吸热的低压侧热交换器(热介质用吸热器)。冷却水冷却器14构成制冷循环21的蒸发器。

[0075] 制冷循环21是具有压缩机22、冷却水加热器15、接收器23、膨胀阀24、以及冷却水冷却器14的蒸气压缩式制冷机。在本实施方式的制冷循环21中，作为制冷剂使用氟利昂系制冷剂，构成高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环。

[0076] 压缩机22是通过从电池供给的电力被驱动的电动压缩机，其将制冷循环21的制冷剂吸入并压缩而排出。冷却水加热器15是通过使从压缩机22排出的高压侧制冷剂与冷却水进行热交换而使高压侧制冷剂冷凝(潜热变化)的冷凝器。

[0077] 接收器23是使从冷却水加热器15流出的气液二相制冷剂分离成气相制冷剂和液相制冷剂而使分离后的液相制冷剂向膨胀阀24侧流出的气液分离器。膨胀阀24是使从接收器23流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。

[0078] 冷却水冷却器14是通过使由膨胀阀24减压膨胀后的低压制冷剂与冷却水进行热交换而使低压制冷剂蒸发(潜热变化)的蒸发器。由冷却水冷却器14蒸发后的气相制冷剂被吸入压缩机22而被压缩。

[0079] 在散热器13中通过外气对冷却水进行冷却，与此相对在冷却水冷却器14中通过制冷循环21的低压制冷剂对冷却水进行冷却。因此，能够使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度比由散热器13冷却后的冷却水的温度低。具体而言，在散热器13中无法将冷却水冷却到比外气的温度低的温度，与此相对在冷却水冷却器14中能够将冷却水冷却到比外气的温度低的温度。

[0080] 冷却器芯16和加热器芯17是使由冷却水冷却器14和冷却水加热器15温度调整后的冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换而调整送风空气的温度的热介质空气热交换器。

[0081] 冷却器芯16是使冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换(显热交换)而冷却向车室内吹送的送风空气的空气冷却用热交换器。加热器芯17是使向车室内吹送的送风空气与冷却水进行热交换(显热交换)而加热向车室内吹送的送风空气的空气加热用热交换器。

[0082] 第1泵11配置于第1泵用流路31。在第1泵用流路31中在第1泵11的排出侧配置有冷却水冷却器14。



- [0083] 第2泵12配置于第2泵用流路32。在第2泵用流路32中在第2泵12的排出侧配置有冷却水加热器15。
- [0084] 散热器13配置于散热器用流路33。冷却器芯16配置于冷却器芯用流路36。加热器芯17配置于加热器芯用流路37。
- [0085] 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和第2切换阀19连接。第1切换阀18和第2切换阀19是对冷却水的流动进行切换的切换部。
- [0086] 第1切换阀18作为冷却水的入口具有第1入口18a和第2入口18b,作为冷却水的出口具有第1出口18c。第2切换阀19作为冷却水的出口具有第1出口19a和第2出口19b,作为冷却水的入口具有第1入口19c。
- [0087] 第1切换阀18的第1入口18a与第1泵用流路31的一端连接。换言之,第1切换阀18的第1入口18a与冷却水冷却器14的冷却水出口侧连接。
- [0088] 第1切换阀18的第2入口18b与第2泵用流路32的一端连接。换言之,第1切换阀18的第2入口18b与冷却水加热器15的冷却水出口侧连接。
- [0089] 第1切换阀18的第1出口18c与散热器用流路33的一端连接。换言之,第1切换阀18的第1出口18c与散热器13的冷却水入口侧连接。
- [0090] 第2切换阀19的第1出口19a与第1泵用流路31的另一端连接。换言之,第2切换阀19的第1出口19a与第1泵11的冷却水吸入侧连接。
- [0091] 第2切换阀19的第2出口19b与第2泵用流路32的另一端连接。换言之,第2切换阀19的第2出口19b与第2泵12的冷却水吸入侧连接。
- [0092] 第2切换阀19的第1入口19c与散热器用流路33的另一端连接。换言之,第2切换阀19的第1入口19c与散热器13的冷却水出口侧连接。
- [0093] 第1切换阀18和第2切换阀19成为能够任意或者选择性地切换各入口与各出口的连通状态的构造。
- [0094] 具体而言,第1切换阀18对于散热器13能够切换如下状态:流入从第1泵11排出的冷却水的状态、流入从第2泵12排出的冷却水的状态、不流入从第1泵11排出的冷却水和从第2泵12排出的冷却水的状态。
- [0095] 第2切换阀19对于散热器13能够切换如下状态: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、以及冷却水不向第1泵11和第2泵12流出的状态。
- [0096] 第1切换阀18和第2切换阀19能够调整阀开度。由此,能够调整在散热器13中流动的冷却水的流量。
- [0097] 第1切换阀18和第2切换阀19能够使从第1泵11排出的冷却水和从第2泵12排出的冷却水以任意的流量比例混合而流入散热器13。
- [0098] 冷却器芯用流路36的一端与第1泵用流路31中的第1泵11的冷却水吸入侧的部位连接。冷却器芯用流路36的另一端与第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连接。
- [0099] 在冷却器芯用流路36中配置开闭阀38。开闭阀38是对冷却器芯用流路36进行开闭的流路开闭部。
- [0100] 加热器芯用流路37的一端与第2泵用流路32中的第2泵12的冷却水吸入侧的部位连接。冷却器芯用流路36的另一端与第2泵用流路32中的冷却水加热器15的冷却水出口侧

的部位连接。

[0101] 冷却器芯16和加热器芯17收纳于车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51。

[0102] 壳体51形成被吹送至车室内的送风空气的空气通路,具有一定程度的弹性,由强度上优越的树脂(例如,聚丙烯)成型。在壳体51内的空气流动最上游侧配置内外气切换箱52。内外气切换箱52是对内气(车室内空气)和外气(车室外空气)进行切换导入的内外气导入部。

[0103] 在内外气切换箱52形成有向壳体51内导入内气的内气吸入口52a以及导入外气的外气吸入口52b。在内外气切换箱52的内部配置有内外气切换门53。

[0104] 内外气切换门53是使向壳体51内导入的内气的风量与外气的风量的风量比例变化的风量比例变更部。具体而言,内外气切换门53连续地调整内气吸入口52a和外气吸入口52b的开口面积,从而使内气的风量与外气的风量的风量比例发生变化。内外气切换门53被电动致动器(未图示)驱动。

[0105] 在内外气切换箱52的空气流动下游侧配置有室内送风机54(鼓风机)。室内送风机54是将经由内外气切换箱52吸入的空气(内气和外气)朝向车室内吹送的送风装置。室内送风机54是利用电动机驱动离心多翼风扇(斯洛克风扇)的电动送风机。

[0106] 在壳体51内,在室内送风机54的空气流动下游侧配置有冷却器芯16和加热器芯17。

[0107] 在壳体51的内部在冷却器芯16的空气流动下游侧部位形成有加热器芯旁通通路51a。加热器芯旁通通路51a是使通过冷却器芯16后的空气以不通过加热器芯17的方式流动的空气通路。

[0108] 在壳体51的内部,在冷却器芯16与加热器芯17之间配置有空气混合门55。

[0109] 空气混合门55是使向加热器芯17流入的空气和向加热器芯旁通通路51a流入的空气的风量比例连续地变化的风量比例调整部。空气混合门55是能够转动的板状门或能够滑动的门等,由电动致动器(未图示)驱动。

[0110] 根据通过加热器芯17的空气和通过加热器芯旁通通路51a的空气中的风量比例而使向车室内吹出的吹出空气的温度变化。因此,空气混合门55是调整向车室内吹出的吹出空气的温度的温度调整部。

[0111] 在壳体51的空气流动最下游部配置有吹出口51b,吹出口51b向作为空调对象空间的车室内吹出送风空气。作为该吹出口51b具体而言设置有除霜吹出口、面部吹出口、以及脚部吹出口。

[0112] 除霜吹出口朝向车辆前窗玻璃的内侧的面吹出空调风。面部吹出口朝向乘员的上半身吹出空调风。脚部吹出口朝向乘员的脚边吹出空调风。

[0113] 在吹出口51b的空气流动上游侧配置有吹出口模式门(未图示)。吹出口模式门是对吹出口模式进行切换的吹出口模式切换部。吹出口模式门由电动致动器(未图示)驱动。

[0114] 作为由吹出口模式门切换的吹出口模式例如存在面部模式、双级模式、脚部模式、以及脚部除霜模式。

[0115] 面部模式是将面部吹出口全开而从面部吹出口朝向车室内乘员的上半身吹出空气的吹出口模式。双级模式是将面部吹出口和脚部吹出口这双方开口而朝向车室内乘员的上半身和脚边吹出空气的吹出口模式。

[0116] 脚部模式是将脚部吹出口全开并且将除霜吹出口仅以小开度开口,而主要从脚部吹出口吹出空气的吹出口模式。脚部除霜模式是将脚部吹出口和除霜吹出口以同程度开口而从脚部吹出口和除霜吹出口这双方吹出空气的吹出口模式。

[0117] 根据图2~图7说明第1切换阀18和第2切换阀19的详细情况。第1切换阀18和第2切换阀19在基本构造上彼此相同,区别在于冷却水的入口与流体的出口彼此相反。

[0118] 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的内部形成有使第1入口18a和第2入口18b与第1出口18c连通的连通流路181a。

[0119] 在连通流路181a中配置有对第1入口18a和第2入口18b与第1出口18c的连通状态进行切换的门式的阀芯182。

[0120] 当阀芯182被旋转操作到图2所示的位置的情况下,第1入口18a与第1出口18c连通,第2入口18b与第1出口18c的连通被切断。因此,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流入的冷却水不会从第1出口18c流出。

[0121] 通过在阀芯182关闭第2入口18b侧的状态下调整第1出口18c侧的开度,从而能够调整从第1入口18a向第1出口18c流动的冷却水的流量。

[0122] 当阀芯182被旋转操作到图3所示的位置的情况下,第1入口18a与第1出口18c的连通被切断,第2入口18b与第1出口18c连通。因此,从第1入口18a流入的冷却水不会从第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。

[0123] 通过在阀芯182关闭第1入口18a侧的状态下调整侧方的开度,从而能够调整从第2入口18b向第1出口18c流动的冷却水的流量。

[0124] 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的内部形成有使第1出口19a和第2出口19b与第1入口19c连通的连通流路191a。

[0125] 在连通流路191a中配置有对第1出口19a和第2出口19b与第1入口19c的连通状态进行切换的门式的阀芯192。

[0126] 当阀芯192被旋转操作到图4所示的位置的情况下,第1出口19a与第1入口19c连通,第2出口19b与第1入口19c的连通被切断。因此,从第1入口19c流入的冷却水从第1出口19a流出,不会从第2出口19b流出。

[0127] 通过在阀芯192关闭第2出口19b侧的状态下调整第1入口19c侧的开度,从而能够调整从第1入口19c向第1出口19a流动的冷却水的流量。

[0128] 当阀芯192被旋转操作到图5所示的位置的情况下,第1出口19a与第1入口19c的连通被切断,第2出口19b与第1入口19c连通。因此,从第1入口19c流入的冷却水不会从第1出口19a流出,而从第2出口19b流出。

[0129] 通过在阀芯192关闭第1出口19a侧的状态下调整第1入口19c侧的开度而能够调整从第1入口19c向第2出口19b流动的冷却水的流量。

[0130] 第1切换阀18的阀芯182和第2切换阀19的阀芯192被单独的电动机独立地旋转驱动。第1切换阀18的阀芯182和第2切换阀19的阀芯192也可以被共通的电动机连动地旋转驱动。

[0131] 根据图6对冷却器芯16的详细情况进行说明。冷却器芯16具有第1热交换芯部

161a、第2热交换芯部162a、第1上侧箱部161b、第1下侧箱部161c、第2上侧箱部162b、以及第2下侧箱部162c。

[0132] 第1热交换芯部161a、第1上侧箱部161b、以及第1下侧箱部161c构成冷却器芯16中的空气流F1的上游侧区域，第2热交换芯部162a、第2上侧箱部162b、以及第2下侧箱部162c构成冷却器芯16中的空气流F1的下游侧区域。

[0133] 第1上侧箱部161b位于第1热交换芯部161a的上方侧。第1下侧箱部161c位于第1热交换芯部161a的下方侧。第2上侧箱部162b位于第2热交换芯部162a的上方侧。第2下侧箱部162c位于第2热交换芯部162a的下方侧。

[0134] 第1热交换芯部161a和第2热交换芯部162a分别具有在上下方向上延伸的多个管163。在管163的内部形成有供冷却水流动的冷却水通路。在多个管163彼此之间形成的空间构成供空气流动的空气通路。在多个管163彼此之间配置有翅片164。翅片164与管163接合。

[0135] 热交换芯部161a、162a由管163和翅片164的层叠构造构成。管163与翅片164在热交换芯部161a、162a的左右方向上交互地层叠配置。也可以采用废除翅片164的结构。

[0136] 在图6中，为了方便图示而仅图示出管163与翅片164的层叠构造的一部分，在第1热交换芯部161a和第2热交换芯部162a的整个区域中构成管163和翅片164的层叠构造，使室内送风机54的送风空气通过该层叠构造的空隙部。

[0137] 管163由截面形状为沿着空气流动方向扁平的扁平管构成。翅片164是将薄板材弯曲成型为波状的波纹翅片，与管163的平坦的外表面侧接合，并扩大空气侧传热面积。

[0138] 第1热交换芯部161a的管163与第2热交换芯部162a的管163构成彼此独立的冷却水通路。第1上侧箱部161b和第2上侧箱部162b构成彼此独立的冷却水通路空间。第1下侧箱部161c和第2下侧箱部162c构成彼此连通的冷却水通路空间。

[0139] 在第1上侧箱部161b形成有冷却水的出口165。在第2上侧箱部162b形成有冷却水的入口166。

[0140] 由此，第2上侧箱部162b实现向第2热交换芯部162a的多个管163分配制冷剂流的作用，第2下侧箱部162c实现对来自第2热交换芯部162a的多个管163的制冷剂流进行集合的作用，第1下侧箱部161c实现向第1热交换芯部161a的多个管163分配制冷剂流的作用，第1上侧箱部161b实现对来自第1热交换芯部161a的多个管163的制冷剂流进行集合的作用。

[0141] 作为管163、翅片164、第1上侧箱部161b、第1下侧箱部161c、第2上侧箱部162b、以及第2下侧箱部162c等冷却器芯结构部件的具体的材质优选作为在热传导性或钎焊性上优越的金属的铝，通过利用该铝材料成型各部件而能够一体钎焊冷却器芯16的整体结构而进行组装。

[0142] 若对冷却器芯16整体的冷却水流路进行具体的说明，像图6的箭头W1那样从冷却水入口166流入第2上侧箱部162b内的冷却水像箭头W2那样在第2热交换芯部162a的多个管163中下降而流入第2下侧箱部162c内。

[0143] 第2下侧箱部162c的冷却水像箭头W3那样向第1下侧箱部161c移动。第1下侧箱部161c的冷却水像箭头W4那样在第1热交换芯部161a的多个管163中上升而流入第1上侧箱部161b，从冷却水出口165流出。

[0144] 接着，根据图7对热管理系统10的电控制部进行说明。控制装置60是由包含CPU、ROM、以及RAM等的公知的微型计算机及其周边电路构成的控制部，其根据存储在该ROM内的

空调控制程序进行各种运算、处理,对与输出侧连接的各种控制对象设备的动作进行控制。

[0145] 由控制装置60控制的控制对象设备是对第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、配置于壳体51的内部的各种门(内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)进行驱动的电动致动器等。

[0146] 控制装置60将对与其输出侧连接的各种控制对象设备进行控制的控制部一体地构成,但控制各个控制对象设备的动作的结构(硬件和软件)构成对各个控制对象设备的动作进行控制的控制部。

[0147] 在本实施方式中,将控制第1泵11和第2泵12的动作的结构(硬件和软件)设为泵控制部60a。泵控制部60a是对冷却水的流量进行控制的流量控制部(热介质流量调整部)。也可以使泵控制部60a相对于控制装置60独立地构成。泵控制部60a是对在散热器13中流动的冷却水的流量进行调整的散热器用调整部(热交换器用调整部)。

[0148] 在本实施方式中,将控制第1切换阀18和第2切换阀19的动作的结构(硬件和软件)设为切换阀控制部60b。也可以使切换阀控制部60b相对于控制装置60独立地构成。切换阀控制部60b是对在散热器13中流动的冷却水的流量进行调整的散热器用调整部(热交换器用调整部)。切换阀控制部60b是对在各冷却水流通设备中流动的冷却水的流量进行调整的流量调整部(热介质流量调整部)。

[0149] 在本实施方式中,将控制室外送风机20的动作的结构(硬件和软件)设为室外送风机控制部60c(外气送风机控制部)。也可以使室外送风机控制部60c相对于控制装置60独立地构成。室外送风机控制部60c是对在散热器13中流动的送风空气的流量进行控制的散热器用调整部(热交换器用调整部、热介质外气热交换器用调整部)。

[0150] 在本实施方式中,将控制压缩机22的动作的结构(硬件和软件)设为压缩机控制部60d。也可以使压缩机控制部60d相对于控制装置60独立地构成。压缩机控制部60d是对从压缩机22排出的制冷剂的流量进行控制的制冷剂流量调整部。

[0151] 在本实施方式中,将控制开闭阀38的动作的结构(硬件和软件)设为开闭阀控制部60e。也可以使开闭阀控制部60e相对于控制装置60独立地构成。开闭阀38和开闭阀控制部60e是对在冷却器芯16中流动的冷却水的流量进行调整的冷却器芯用调整部(热交换器用调整部、空气冷却热交换器用调整部)。

[0152] 在本实施方式中,将控制室内送风机54的动作的结构(硬件和软件)设为室内送风机控制部60f。也可以使室内送风机控制部60f相对于控制装置60独立地构成。室内送风机控制部60f是对在冷却器芯16中流动的送风空气的流量进行控制的冷却器芯用调整部(热交换器用调整部)。室内送风机54和室内送风机控制部60f是对向车室内吹出的送风空气的风量进行控制的风量控制部。

[0153] 在本实施方式中,将对配置于壳体51的内部的各种门(内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)的动作进行控制的结构(硬件和软件)设为空调切换控制部60g。也可以使空调切换控制部60g相对于控制装置60独立地构成。

[0154] 空气混合门55和空调切换控制部60g是对由冷却器芯16冷却后的送风空气中的在加热器芯17中流动的送风空气和迂回加热器芯17而流动的送风空气的风量比例进行调整的风量比例调整部。

[0155] 内外气切换门53和空调切换控制部60g是对向车室内吹出的送风空气中的内气与

外气的比例进行调整的内外气比例调整部。

[0156] 向控制装置60的输入侧输入内气传感器6、外气传感器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等传感器组的检测信号。

[0157] 内气传感器61是对内气的温度(车室内温度)进行检测的检测装置(内气温度检测装置)。外气传感器62是对外气的温度(车室外温度)进行检测的检测装置(外气温度检测装置)。日照传感器63是对车室内的日照量进行检测的检测装置(日照量检测装置)。第1水温传感器64是对在第1泵用流路31中流动的冷却水的温度(例如被吸入第1泵11的冷却水的温度)进行检测的检测装置(第1热介质温度检测装置)。

[0158] 第2水温传感器65是对在第2泵用流路32中流动的冷却水的温度(例如被吸入第2泵12的冷却水的温度)进行检测的检测装置(第2热介质温度检测装置)。

[0159] 冷却器芯温度传感器66是对冷却器芯16的表面温度进行检测的检测装置(冷却器芯温度检测装置)。冷却器芯温度传感器66例如是对冷却器芯16的热交换翅片的温度进行检测的翅片热敏电阻器66a(图1)、或对在冷却器芯16中流动的冷却水的温度进行检测的水温传感器66b(图1)等。

[0160] 制冷剂温度传感器67是对制冷循环21的制冷剂温度(例如从压缩机22排出的制冷剂的温度)进行检测的检测装置(制冷剂温度检测装置)。

[0161] 向控制装置60的输入侧输入来自各种空调操作开关的操作信号,该各种空调操作开关设置于配置在车室内前部的仪表盘附近的操作面板69。作为设置于操作面板69的各种空调操作开关设置有空调开关、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。

[0162] 空调开关是对空调(制冷或者供暖)的动作/停止(打开/关闭)进行切换的开关。自动开关是对空调的自动控制进行设定或者解除的开关。车室内温度设定开关是通过乘员的操作来设定车室内目标温度的目标温度设定部。

[0163] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置60通过对第1泵11、第2泵12、第1切换阀18、第2切换阀19、压缩机22、内外气切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等的动作进行控制而切换到各种动作模式。

[0164] 控制装置60执行图8的流程图所示的控制处理。在步骤S100中,判定目标吹出空气温度TA0是否低于冷却器芯流入空气温度TI。

[0165] 目标吹出空气温度TA0由以下的公式F1计算出。

[0166]  $TA0 = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C \cdots F1$

[0167] 在数式F1中, $T_{set}$ 是由车室内温度设定开关设定的车室内设定温度, $T_r$ 是由内气传感器61检测出的车室内温度(内气温度)。 $T_{am}$ 是由外气传感器62检测出的外气温度。 $T_s$ 是由日照传感器63检测出的日照量。 $K_{set}$ 、 $K_r$ 、 $K_{am}$ 、 $K_s$ 是控制增益。 $C$ 是补正用的常数。

[0168] 由于目标吹出空气温度TA0相当于为了将车室内保持在期望的温度而需要由车辆用空调装置产生的热量,因此可以理解为车辆用空调装置所要求的空调热负荷(制冷负荷和供暖负荷)。即,在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TA0处于低温域,在车辆用空调装置所要求的供暖负荷较高的情况下,目标吹出空气温度TA0处于高温域。

[0169] 冷却器芯流入空气温度TI是流入冷却器芯16的送风空气的温度,由以下的公式F2计算。

$$[0170] \quad TI = Tr \times 0.01A + Tam \times 0.01(1 - 0.01A) \cdots F2$$

[0171] 在数式F2中,A是以百分率表示的通过内外气切换箱52而被导入壳体51内的内气和外气中的内气的风量比例(内气率)。也可以利用专用的温度传感器直接检测冷却器芯流入空气温度TI。

[0172] 当在步骤S100中判定为目标吹出空气温度TA0低于冷却器芯流入空气温度TI的情况下,进入步骤S110,过渡到制冷模式。图9中表示制冷模式中的控制处理。

[0173] 在步骤S111中,操作第1切换阀18和第2切换阀19而切换到冷却水的流动成为图10所示的制冷模式的流动。具体而言,切换到由第2泵12吸入・排出的冷却水在散热器13中循环的状态。

[0174] 此外,在步骤S111中,打开开闭阀38而切换到由第1泵11吸入・排出的冷却水在冷却器芯16中循环的状态。

[0175] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此由冷却器芯16冷却向车室内吹送的送风空气,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17和散热器13中流动,因此由加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气,并且利用散热器13从冷却水向外气散热。

[0176] 在步骤S112中,控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言,压缩机22的转速)以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0(第1目标温度)。具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速增加而使冷却器芯16的表面温度TC降低,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速减少而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0177] 在步骤S112中,也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用与冷却器芯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、在冷却器芯16中流动的冷却水的温度等)。

[0178] 在步骤S113中,判定吹出空气温度TAV是否超过目标吹出空气温度TA0(第2目标温度)。吹出空气温度TAV是从室内空调单元50向车室内吹出的空气的温度,由以下的公式F3计算。

$$[0179] \quad TAV = TC \times 0.01(1 - SW) + TH \times 0.01SW \cdots F3$$

[0180] 在公式F3中,TC是冷却器芯16的表面温度,TH是加热器芯17的表面温度,SW是以百分率表示的从冷却器芯16流出的送风空气中流入加热器芯17的空气中的风量比例(空气混合门开度)。

[0181] 也可以利用专用的温度传感器直接检测吹出空气温度TAV。在步骤S113中,也可以取代吹出空气温度TAV而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)。

[0182] 当在步骤S113中判定为吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TA0的情况下,进入步骤S114,控制空气混合门55的动作以使空气混合门开度减少。

[0183] 当在步骤S113中判定为吹出空气温度TAV不超过目标吹出空气温度TA0的情况下,进入步骤S115,控制空气混合门55的动作以使空气混合门开度增加。

[0184] 由此,在制冷模式中,以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TAO的方式进行控制,而对车室内进行制冷。

[0185] 当在图8所示的步骤S100中判定为目标吹出空气温度TAO不低于冷却器芯流入空气温度TI的情况下,进入步骤S120,判定冷却器芯16的表面温度TC是否低于结霜界限温度TCF(规定温度)。结霜界限温度TCF是在冷却器芯16产生霜(结霜)的界限的温度(例如0℃)。也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用从冷却器芯16流出的送风空气的温度。

[0186] 在判定为冷却器芯16的表面温度TC低于结霜界限温度TCF的情况下,进入步骤S130,过渡到结霜抑制模式。图11中表示结霜抑制模式中的控制处理。

[0187] 在步骤S131中,操作第1切换阀18和第2切换阀19而切换到冷却水的流动成为图12所示的结霜抑制模式的流动。具体而言,使散热器13与冷却水冷却器14侧连接。换言之,切换到由第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和第2切换阀19使散热器用流路33为全开(最大开度),而使在散热器13中循环的冷却水的流量成为最大流量。

[0188] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动,因此通过散热器13冷却水从外气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此由加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0189] 即,在结霜抑制模式中,制冷循环21的制冷剂通过散热器13从外气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0190] 在步骤S132中,将空气混合门55操作到最大供暖状态(MAX HOT)的位置上。空气混合门55的最大供暖状态的位置是指将加热器芯旁通通路51a全闭的位置。若操作到空气混合门55的最大供暖状态的位置,则从冷却器芯16流出的送风空气的全量在加热器芯17中流动而被加热。

[0191] 因车辆使用时的环境变动(外气温度的急变动、主要因车速的变动导致的在散热器13中流动的风量等的变动)导致的制冷循环变动(高压制冷剂温度变动、低压制冷剂温度变动),在利用压缩机22的制冷剂流量控制无法完全控制的情况下,也有暂时地利用空气混合门55的开度控制来控制吹出空气温度的情况。这是因为与压缩机22的制冷剂流量控制相比,空气混合门55的开度控制的响应性好。

[0192] 在步骤S133中,控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言,压缩机22的转速)以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TAO(第2目标温度)。具体而言,在吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TAO的情况下,通过使压缩机22的转速减少而使吹出空气温度TAV降低,在吹出空气温度TAV低于目标吹出空气温度TAO的情况下,通过使压缩机22的转速增加而使吹出空气温度TAV上升。

[0193] 在步骤S133中,也可以取代吹出空气温度TAV而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)。

[0194] 在步骤S134中,使开闭阀38间歇性地开闭而控制在冷却器芯16中流动的冷却水的流量(冷却器芯通水量)以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0(第1目标温度)。冷却器芯16的目标表面温度TC0被设定在0~10℃的范围。

[0195] 具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,通过打开开闭阀38而使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动从而使冷却器芯16



的表面温度TC降低,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,通过关闭开闭阀38而切断冷却水向冷却器芯16的流动从而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0196] 由此,对在冷却器芯16中流动的冷却水的时间平均流量进行调整以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0,从而抑制附着于冷却器芯16的表面的冷凝水冻结、或者因附着于冷却器芯16的表面的冷凝水蒸发而产生车窗起雾或臭味的情况。

[0197] 在步骤S134中,也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用与冷却器芯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)。

[0198] 在步骤S134中,也可以取代使开闭阀38间歇性地开闭,而通过将开闭阀38的开度控制为中间开度从而对在冷却器芯16中流动的冷却水的流量进行调整。也可以通过控制第1泵11的冷却水排出能力(具体而言第1泵11的转速)而调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量。

[0199] 在结霜抑制模式中,由于由冷却器芯16冷却除湿后的送风空气被加热器芯17加热而向车室内吹出,因此能够在车室内进行除湿供暖。

[0200] 在图8所示的步骤S140中,对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作,切断冷却水向散热器13的流动(通水关闭)并打开开闭阀38,从而切换到由第1泵1吸入·排出的冷却水在冷却器芯16中循环的(通水打开)状态。

[0201] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此利用冷却器芯16冷却水从向车室内吹送的送风空气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0202] 即,制冷循环21的制冷剂通过冷却器芯16从向车室内吹送的送风空气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取向车室内吹送的送风空气的热量的热泵运转。

[0203] 在步骤S140中,也可以对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作而使在散热器13中流动的冷却水的流量小于规定量。

[0204] 在步骤S150中,将空气混合门55操作到最大供暖状态(MAX HOT)的位置。

[0205] 在步骤S160中,控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言为压缩机22的转速)以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0。具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速增加而使冷却器芯16的表面温度TC降低,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速减少而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0206] 在步骤S160中,也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用与冷却器芯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)。

[0207] 在步骤S170中,判定吹出空气温度TAV是否超过目标吹出空气温度TA0。在步骤S170中,也可以取代吹出空气温度TAV而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)。

[0208] 在判定为吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TA0的情况下,进入步骤S180,过渡到散热模式。在图13中表示散热模式中的控制处理。

[0209] 在步骤S181中,操作第1切换阀18和第2切换阀19而切换到冷却水的流动成为图14所示的散热模式的流动。具体而言,将散热器13连接于冷却水加热器15侧。换言之,切换到

由第2泵12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和第2切换阀19将散热器用流路33节流到最小开度,使在散热器13中循环的冷却水的流量成为最小流量。

[0210] 此外,在步骤S181中,打开开闭阀38,而切换到由第1泵11吸入·排出的冷却水在冷却器芯16中循环的状态(冷却器芯通水打开)。

[0211] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此利用冷却器芯16冷却水从向车室内吹送的送风空气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中以最小流量流动,因此利用散热器13从冷却水向外气以最小热量散热。

[0212] 即,制冷循环21的制冷剂通过冷却器芯16从向车室内吹送的送风空气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取向车室内吹送的送风空气的热量的热泵运转。

[0213] 在步骤S182中,将空气混合门55操作到最大供暖状态(MAX HOT)的位置。空气混合门55的最大供暖状态的位置是指将加热器芯旁通通路51a全闭的位置。如果操作到空气混合门55的最大供暖状态的位置,则从冷却器芯16流出的送风空气的全量在加热器芯17中流动而被加热。

[0214] 因车辆使用时的环境变动(外气温度的急变动、主要因车速的变动导致的在散热器13中流动的风量等的变动)导致的制冷循环变动(高压制冷剂温度变动、低压制冷剂温度变动),在利用压缩机22的制冷剂流量控制无法完全控制的情况下,也有暂时地利用空气混合门55的开度控制来控制吹出空气温度的情况。这是因为与压缩机22的制冷剂流量控制相比,空气混合门55的开度控制的响应性好。

[0215] 在步骤S183中,控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言为压缩机22的转速)以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0。具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速增加而使冷却器芯16的表面温度TC降低,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,通过使压缩机22的转速减少而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0216] 在步骤S183中,也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用与冷却器芯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)。

[0217] 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)以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TA0。

[0218] 具体而言,在吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TA0的情况下,通过以散热器用流路33的开度增加规定量的方式对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作,而使在散热器13中循环的冷却水的流量增加从而使吹出空气温度TAV降低,在吹出空气温度TAV低于目标吹出空气温度TA0的情况下,通过以使散热器用流路33的开度减少规定量的方式对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作,而使在散热器13中循环的冷却水的流量减少从而使吹出空气温度TAV上升。

[0219] 由此,调整在散热器13中循环的冷却水的流量以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TA0,而在车室内进行供暖。

[0220] 在步骤S184中,也可以取代吹出空气温度TAV而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)。

[0221] 在步骤S184中,也可以取代第1切换阀18和第2切换阀19使散热器用流路33的开度增减规定量,而通过第1切换阀18和第2切换阀19间歇性地使散热器用流路33开闭,从而调整在散热器13中循环的冷却水的时间平均流量。也可以通过控制第1泵12的冷却水排出能力(具体而言为第2泵12的转速)而调整在散热器13中循环的冷却水的流量。

[0222] 在步骤S184中,也可以取代调整在散热器13中循环的冷却水的流量,而调整在散热器13中流动的外气的流量。具体而言,也可以通过控制室外送风机20的动作而调整在散热器13中流动的外气的流量。

[0223] 在散热模式中,由于由冷却器芯16冷却除湿后的送风空气由加热器芯17加热而向车室内吹出,因此能够在车室内进行除湿供暖。

[0224] 在散热模式中,由于通过冷却器芯16冷却水从向车室内吹送的送风空气吸热的热量中的相对于车室内的供暖剩余的热量通过散热器13向外气散热,因此能够抑制在车室内过度地供暖的情况。

[0225] 当在步骤S170中判定为吹出空气温度TAV不超过目标吹出空气温度TA0的情况下,进入步骤S190,过渡到吸热模式。在图15中表示吸热模式中的控制处理。

[0226] 在步骤S191中,操作第1切换阀18和第2切换阀19而切换到冷却水的流动成为图16所示的吸热模式的流动。具体而言,将散热器13连接于冷却水冷却器14侧。换言之,切换到由第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和第2切换阀19将散热器用流路33节流到最小开度,而使在散热器13中循环的冷却水的流量成为最小流量。

[0227] 此外,在步骤S191中,打开开闭阀38而切换到由第1泵11吸入・排出后的冷却水在冷却器芯16中循环的状态(冷却器芯16通水打开)。

[0228] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此利用冷却器芯16冷却水从向车室内吹送的送风空气吸热,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中以最小流量流动,因此利用散热器13冷却水从外气以最小热量吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0229] 即,制冷循环21的制冷剂通过冷却器芯16从向车室内吹送的送风空气吸热,并且通过散热器13从外气吸热而在冷却水加热器15中向冷却水散热。因此,能够实现汲取向车室内吹送的送风空气和外气的热量的热泵运转。

[0230] 在步骤S192中,将空气混合门55操作到最大供暖状态(MAX HOT)的位置。空气混合门55的最大供暖状态的位置是指将加热器芯旁通通路51a全闭的位置。如果操作到空气混合门55的最大供暖状态的位置,则从冷却器芯16流出的送风空气的全量在加热器芯17中流动而被加热。

[0231] 因车辆使用时的环境变动(外气温度的急变动、或主要因车速的变动导致的在散热器13中流动的风量等的变动)导致的制冷循环变动(高压制冷剂温度变动、低压制冷剂温度变动),在利用压缩机22的制冷剂流量控制无法完全控制的情况下,也有暂时地利用空气混合门55的开度控制来控制吹出空气温度的情况。这是因为与压缩机22的制冷剂流量控制

相比,空气混合门55的开度控制的响应性好。

[0232] 在步骤S193中,控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言为压缩机22的转速)以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TAO。具体而言,在吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TAO的情况下,通过使压缩机22的转速减少而使吹出空气温度TAV降低,在吹出空气温度TAV低于目标吹出空气温度TAO的情况下,通过使压缩机22的转速增加而使吹出空气温度TAV上升。

[0233] 在步骤S193中,也可以取代吹出空气温度TAV而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)。

[0234] 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)以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0。

[0235] 具体而言,在冷却器芯16的表面温度TC超过目标表面温度TC0的情况下,通过以使散热器用流路33的开度减少规定量的方式对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作,而使在散热器13中循环的冷却水的流量减少从而使冷却器芯16的表面温度TC降低,在冷却器芯16的表面温度TC低于目标表面温度TC0的情况下,通过以使散热器用流路33的开度增加规定量的方式对第1切换阀18和第2切换阀19进行操作,而使在散热器13中循环的冷却水的流量增加从而使冷却器芯16的表面温度TC上升。

[0236] 由此,调整在散热器13中循环的冷却水的流量以使冷却器芯16的表面温度TC接近目标表面温度TC0,从而抑制附着于冷却器芯16的表面的冷凝水的冻结和蒸发。

[0237] 在步骤S194中,也可以取代冷却器芯16的表面温度TC而使用与冷却器芯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)。

[0238] 在步骤S194中,也可以取代第1切换阀18和第2切换阀19使散热器用流路33的开度增减规定量,而通过第1切换阀18和第2切换阀19使散热器用流路33间歇性地开闭,从而调整在散热器13中循环的冷却水的时间平均流量。也可以通过控制第1泵11的冷却水排出能力(具体而言为第1泵11的转速),而调整在散热器13中循环的冷却水的流量。

[0239] 在步骤S194中,也可以取代调整在散热器13中循环的冷却水的流量而调整在散热器13中流动的外气的流量。具体而言,也可以通过控制室外送风机20的动作而调整在散热器13中流动的外气的流量。

[0240] 在吸热模式中,由于由冷却器芯16冷却除湿后的送风空气由加热器芯17加热而向车室内吹出,因此能够在车室内进行除湿供暖。

[0241] 在吸热模式中,作为由加热器芯17加热由冷却器芯16冷却除湿后的送风空气用的热源可以使用利用冷却器芯16冷却水从向车室内吹送的送风空气吸热的热量、利用散热器13冷却水从外气吸热的热量这双方,因此与散热模式相比能够以高的供暖能力在车室内进行供暖。

[0242] 在吸热模式中,由于调整在散热器13中循环的冷却水的流量,不调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量,因此与像结霜抑制模式那样调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量的情况相比,能够使在冷却器芯16中流动的冷却水的流量增加。因此,与结霜抑制模式相比能够提高冷却器芯16的冷却能力(除湿能力)。

[0243] 在本实施方式中,在吸热模式和散热模式中,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关

联的温度TC接近第1目标温度TC0。由此,在吸热模式和散热模式中,能够适当地控制冷却器芯16的温度。

[0244] 控制装置60也可以调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度相关联的温度TH、TAV接近第1目标温度TH0、TA0。

[0245] 即,控制装置60只要调整在热传递设备13中流动的热介质的流量以使与由热介质空气热交换器16、17温度调整后的送风空气的温度相关联的温度TC、TH、TAV接近第1目标温度TC0、TH0、TA0即可。

[0246] 在本实施方式中,在吸热模式中,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与吹出空气温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0247] 由此,在吸热模式中,能够适当地控制冷却器芯16的表面温度和车室内吹出空气温度。

[0248] 与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度是指由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度本身、与冷却器芯16的表面温度TC相关联的温度、与在冷却器芯16中流动的冷却水的温度相关联的温度等。

[0249] 与吹出空气温度TAV相关联的温度是指与由冷却器芯16和加热器芯17中的至少一方的热交换器温度调整而向车室内吹出的送风空气的温度相关联的温度,具体而言为在加热器芯17中流动的送风空气与迂回加热器芯17而流动的送风空气混合后的混合空气的温度TAV、或由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、流入加热器芯17的热介质的温度、迂回加热器芯17而流动的送风空气的温度等。

[0250] 第1目标温度TC0优选被设定为不会在冷却器芯16产生霜,并且附着于冷却器芯16的表面的冷凝水不会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TC0使用冷却器芯16的目标表面温度TC0。

[0251] 第2目标温度TA0优选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需要产生的吹出空气温度。在本实施方式中,作为第2目标温度TA0使用目标吹出空气温度TA0。

[0252] 在本实施方式中,在散热模式中,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第2目标温度TC0,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第1目标温度TA0。

[0253] 由此,在散热模式中,能够适当地控制冷却器芯16的表面温度和车室内吹出空气温度。

[0254] 在本实施方式中,在结霜抑制模式中,控制装置60调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TC0。由此,在结霜抑制模式中,能够适当地控制冷却器芯16的温度。

[0255] 控制装置60也可以调整在加热器芯17中流动的冷却水的流量以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度相关联的温度TH、TAV接近第1目标温度TH0、TA0。

[0256] 即,控制装置60只要调整在热传递设备13中流动的热介质的流量以使得与由热介质空气热交换器16、17温度调整后的送风空气的温度相关联的温度TC、TH、TAV接近第1目标温度TCO、THO、TAO即可。

[0257] 在本实施方式中,在结霜抑制模式中,控制装置60调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TCO,压缩机控制部60d调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与吹出空气温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度THO、TAO。

[0258] 由此,在结霜抑制模式中,能够适当地控制冷却器芯16的表面温度和车室内吹出空气温度。

[0259] 在本实施方式中,在制冷模式中,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TCO,控制装置60调整由冷却器芯16冷却后的送风空气中在加热器芯17中流动的送风空气和迂回加热器芯17而流动的送风空气的风量比例以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TAO。

[0260] 由此,在制冷模式中,能够适当地控制冷却器芯16的表面温度和车室内吹出空气温度。

[0261] 此外,在制冷模式中,控制装置60也可以调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量。

[0262] 由此,由于能够控制散热器13中的从冷却水向外气的散热能力,因此能够使来自加热器芯17的吹出空气温度稳定化,而提高吹出空气温度TAV的控制性。并且,通过节流在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量而能够相对于车辆使用时的环境变动(外气温度的急变动、主要因车速的变动导致的在散热器13中流动的风量等的变动)减小吹出空气温度的变动。

[0263] 在本实施方式中,当在散热模式中判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量不足规定量,并且判断为吹出空气温度TAV低于第2目标温度TAO的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换到在散热器13中流动由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的状态,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TCO,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TAO。

[0264] 由此,当在散热模式中供暖用热量不足的情况下,能够切换到吸热模式而确保供暖用热量。

[0265] 当在散热模式中判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量不足规定量,并且判断为与吹出空气温度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和第2切换阀19也可以在切换到在散热器13中不流动由冷凝器15加热后的冷却水的状态之后,切换到吸热模式。

[0266] 在本实施方式中,当在吸热模式中判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量不足规定量,并且判断为吹出空气温度TAV超过第2目标温度TAO的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换到在散热器13中流动由冷凝器15加热后的冷却水的状态,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相

关联的温度TC接近第1目标温度TC0,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TA0。

[0267] 由此,当在吸热模式中供暖用热量过高的情况下,能够切换到散热模式而利用散热器13向外气散热。

[0268] 当在吸热模式中判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量不足规定量并且判断为与吹出空气温度TAV相关联的温度超过第2目标温度TA0的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19也可以在切换到在散热器13中不流动由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的状态之后,切换到散热模式。

[0269] 在本实施方式中,当在散热模式中判断为目标吹出空气温度TA0低于流入冷却器芯16的送风空气的温度TI的情况下,控制装置60调整由冷却器芯16冷却后的送风空气中在加热器芯17中流动的送风空气和迂回加热器芯17而流动的送风空气的风量比例以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TA0。

[0270] 由此,当在散热模式中需要制冷的情况下,能够切换到制冷模式而适当地进行制冷。

[0271] 当在散热模式中判断为目标吹出空气温度TA0低于流入冷却器芯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也可以以使由冷却水加热器15加热且在散热器13中流动的冷却水的时间流量增加的方式进行动作。

[0272] 在本实施方式中,当在吸热模式中判断为与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC低于规定温度TCF的情况下,控制装置60调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量和温度中的至少一方以使与冷却器芯16的表面温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0273] 由此,当在吸热模式中在冷却器芯16产生霜(结霜)的可能性变高的情况下,能够切换到结霜抑制模式而抑制在冷却器芯16产生结霜的情况。

[0274] 在本实施方式中,当在结霜抑制模式中判断为与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC超过规定温度TCF的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与冷却器芯16的表面温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0275] 由此,当在结霜抑制模式中在冷却器芯16产生霜(结霜)的可能性变低的情况下,能够切换到吸热模式而适当地进行供暖。

[0276] 在本实施方式中,当在制冷模式中判断为目标吹出空气温度TA0超过流入冷却器芯16的送风空气的温度TI的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TA0。

[0277] 由此,当在制冷模式中需要供暖的情况下,能够切换到散热模式而适当地进行供暖。

[0278] 当在制冷模式中判断为目标吹出空气温度TA0低于流入冷却器芯16的送风空气的温度TI的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19也可以在切换到在散热器13中不流动由冷凝器15加热后的冷却水的状态之后,切换到散热模式。

[0279] 在本实施方式中,在吸热模式和散热模式中,控制装置60以使冷却水在散热器13中间歇性地流动的方式进行动作。由此,能够调整在散热器13中流动的冷却水的时间平均

流量。

[0280] 在本实施方式中,在结霜抑制模式中,控制装置60以使冷却水在冷却器芯16中间歇性地流动的方式进行动作。由此,能够调整在冷却器芯16中流动的冷却水的时间平均流量。

[0281] 在吸热模式和散热模式中,第1切换阀18、第2切换阀19、以及切换阀控制部60b也可以以调整散热器用流路33的开度的方式进行动作。由此,能够调整在散热器13中流动的冷却水的流量。

[0282] 在结霜抑制模式中,控制装置60也可以以调整冷却器芯用流路36的开度的方式进行动作。由此,能够调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量。

[0283] 在吸热模式和散热模式中,控制装置60也可以调整从第1泵11或者第2泵12排出的冷却水的流量。由此,能够调整在散热器13中流动的冷却水的流量。

[0284] 在结霜抑制模式中,泵控制部60a也可以调整从第1泵11或者第2泵12排出的冷却水的流量。由此,能够调整在冷却器芯16中流动的冷却水的流量。

[0285] 在吸热模式和散热模式中,控制装置60也可以调整由外气送风机20吹送的外气的流量。由此,能够调整在散热器13中流动的外气的流量。

[0286] 在本实施方式中,在冷却器芯16中至少形成一个冷却水从重力方向下方侧朝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产生霜(结霜)。

[0287] 在本实施方式中,冷却器芯16以使冷却水从空气流动方向下游侧朝向上游侧流动的方式构成冷却水的流路163。由此,能够抑制在冷却器芯16产生霜(结霜)。

[0288] (第2实施方式)

[0289] 在上述第1实施方式中,在结霜抑制模式中控制在冷却器芯16中流动的冷却水的流量,但在本实施方式中,在结霜抑制模式中控制在冷却器芯16中流动的冷却水的温度。

[0290] 如图17所示,在冷却器芯流路36中配置电加热器70。电加热器70是通过被供给电力而发热的发热体。通过电加热器70的发热而加热在冷却器芯流路36中流动的冷却水。电加热器70的动作由控制装置60控制。

[0291] 在本实施方式中,将控制装置60中控制电加热器70的动作的结构(硬件和软件)设为电加热器控制部60h。也可以使电加热器控制部60h相对于控制装置60独立地构成。电加热器70和电加热器控制部60h是调整在冷却器芯16中流动的冷却水的温度的冷却器芯用调整部(热交换器用调整部、空气冷却热交换器用调整部)。

[0292] 在结霜抑制模式中,能够通过利用电加热器70加热冷却水而使在冷却器芯16中流动的冷却水的温度上升。

[0293] 在本实施方式中,在结霜抑制模式中,控制装置60调整在冷却器芯16中流动的冷却水的温度以使与冷却器芯16的表面温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TA0。

[0294] 由此,在结霜抑制模式中,能够适当地控制冷却器芯16的表面温度和车室内吹出空气温度。

[0295] (第3实施方式)

[0296] 在上述第2实施方式中,通过由电加热器70加热冷却水而使在冷却器芯16中流动



的冷却水的温度上升,但在本实施方式中,如图18所示,通过使由冷却水加热器15加热后的冷却水与由冷却水冷却器14冷却后的冷却水混合而使在冷却器芯16中流动的冷却水的温度上升。

[0297] 在本实施方式中,添加第1连通流路71、第2连通流路72、第1连通开闭阀73和第2连通开闭阀74。

[0298] 第1连通流路71是将冷却器芯用流路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。

[0299] 第2连通流路72是将冷却器芯用流路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。

[0300] 第1连通开闭阀73是对第1连通流路71进行开闭的电磁阀。第1连通开闭阀73的动作由控制装置60控制。第2连通开闭阀74是对第2连通流路72进行开闭的电磁阀。第2连通开闭阀74的动作由控制装置60控制。

[0301] 在本实施方式中,将控制装置60中控制第1连通开闭阀73和第2连通开闭阀74的动作的结构(硬件和软件)设为连通控制部60i。也可以使连通控制部60i相对于控制装置60独立地构成。第1连通开闭阀73、第2连通开闭阀74以及连通控制部60i是调整在冷却器芯16中流动的冷却水的温度的冷却器芯用调整部(热交换器用调整部、空气冷却热交换器用调整部)。

[0302] 第1连通开闭阀73打开第1连通流路71,第2连通开闭阀74打开第2连通流路72,由此由冷却水加热器15加热后的冷却水与由冷却水冷却器14冷却后的冷却水混合,进而在冷却器芯16中流动的冷却水的温度上升。

[0303] 通过对第1连通开闭阀73和第2连通开闭阀74中的至少一方的开度进行调整而调整由冷却水冷却器14冷却后的冷却水与由冷却水加热器15加热后的冷却水的混合比率,进而调整在冷却器芯16中流动的冷却水的温度。

[0304] 也可以通过操作第1切换阀18和第2切换阀19而混合由冷却水加热器15加热后的冷却水,从而使在冷却器芯16中流动的冷却水的温度上升。

[0305] 在本实施方式中,在结霜抑制模式中,控制装置60调整在冷却器芯16中流动的冷却水的温度以使与冷却器芯16的表面温度TC相关联的温度接近第1目标温度TCO,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第2目标温度TAO。

[0306] 由此,能够得到与上述第2实施方式相同的作用效果。

[0307] (第4实施方式)

[0308] 在上述第2实施方式中,冷却器芯用流路36的一端与第1泵用流路31中的第1泵11的冷却水吸入侧的部位连接,加热器芯用流路37的一端与第2泵用流路32中的第2泵12的冷却水吸入侧的部位连接,但在本实施方式中,如图19所示,冷却器芯用流路36的一端与第1切换阀18的第3入口18d连接,加热器芯用流路37的一端与第2切换阀19的第3出口19d连接。

[0309] 第1切换阀18能够调整在冷却器芯用流路36中流动的冷却水的流量。第2切换阀19能够调整在加热器芯用流路37中流动的冷却水的流量。

[0310] 第1切换阀18的第2出口18e与设备用流路80的一端连接。第2切换阀19的第2入口19e与设备用流路80的另一端连接。

[0311] 在设备用流路80中配置有设备81。设备81是具有供冷却水流通的流路,且在与冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调整对象设备)。作为设备81的例子列举出逆变器、电池、电池温度调节用热交换器、行驶用电动机、发动机设备、蓄冷热体、换气热量回收热交换器、冷却水冷却水热交换器等。

[0312] 逆变器是将从电池供给的直流电力转换成交流电压而向行驶用电动机输出的电力转换装置。

[0313] 电池温度调节用热交换器是配置于向电池的送风路径的使送风空气与冷却水进行热交换的热交换器(空气热介质热交换器)。

[0314] 作为发动机设备列举出涡轮增压器、中间冷却器、EGR冷却器、CVT加热器、CVT冷却器、排气热量回收器等。

[0315] 涡轮增压器是对发动机的吸入空气(进气)进行增压的增压机。中间冷却器是对由涡轮增压器压缩且成为高温的增压进气和冷却水进行热交换而冷却增压进气的进气冷却器(进气热介质热交换器)。

[0316] EGR冷却器是使返回到发动机的进气侧的发动机排放气体(排气)与冷却水进行热交换而冷却排气的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

[0317] CVT加热器是使润滑CVT(无级变速器)的润滑油(CVT油)与冷却水进行热交换而加热CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0318] CVT冷却器是使CVT油与冷却水进行热交换而冷却CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0319] 排气热量回收器是使排气与冷却水进行热交换而使冷却水对排气的热量进行吸热的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

[0320] 蓄冷热体积蓄冷却水所具有的温热或者冷热。作为蓄冷热体的例子列举出化学蓄热材料、保温罐、潜热型蓄热体(石蜡或水化物系的物质)等。

[0321] 换气热量回收热交换器是对通过换气向外废弃的热量(冷热或者温热)进行回收的热交换器。例如,换气热量回收热交换器能够通过通过对通过换气向外废弃的热量(冷热或者温热)进行回收而降低冷供暖所需的动力。

[0322] 冷却水冷却水热交换器是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通过使车辆用热管理系统10的冷却水(由第1泵11或者第2泵12循环的冷却水)与发动机冷却回路(供发动机冷却用的冷却水循环的回路)的冷却水进行热交换而能够在车辆用热管理系统10与发动机冷却回路之间交换热量。

[0323] 根据本实施方式,能够通过第1切换阀18和第2切换阀19对在冷却器芯16中流动的冷却水的流量以及在加热器芯17中流动的冷却水的流量进行调整。

[0324] 能够通过第1切换阀18和第2切换阀19切换由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在设备81中流动的状态以及由冷却水加热器15加热后的冷却水在设备81中流动的状态。因此,能够将设备81调整成期望的温度。

[0325] 在本实施方式中,由于与上述第2实施方式同样,在冷却器芯流路36中配置电加热器70,因此能够通过由电加热器70加热冷却水而使在冷却器芯16中流动的冷却水的温度上升。

[0326] (第5实施方式)

[0327] 如图20所示,在室内空调单元50的壳体51内也可以取代冷却器芯16而配置第2蒸发器82。第2蒸发器82是使制冷循环21的低压侧制冷剂与向车室内吹送的送风空气进行热交换而冷却向车室内吹送的送风空气的空气冷却用热交换器。

[0328] 制冷循环21具有第2膨胀阀83和压力调整阀84。第2膨胀阀83是使从接收器23流出的液相制冷剂减压膨胀的减压装置。压力调整阀84是对第2蒸发器82中的制冷剂蒸发压力进行调整的压力调整部。

[0329] 第2蒸发器82、第2膨胀阀83、以及压力调整阀84在制冷循环21的制冷剂流中与膨胀阀24和冷却水冷却器14并联地配置。第2蒸发器82、第2膨胀阀83、以及压力调整阀84在制冷循环21的制冷剂流中按照第2膨胀阀83、第2蒸发器82、第2膨胀阀83的顺序配置。

[0330] (第6实施方式)

[0331] 在上述实施方式中,在室内空调单元50的壳体51内,冷却器芯16和加热器芯17在空气流中串联地配置,在本实施方式中,如图21所示,冷却器芯16和加热器芯17在空气流中并联地配置。

[0332] 在壳体51中形成有分隔冷却器芯16侧的空气通路和加热器芯17侧的空气通路的分隔壁51c。空气混合门55配置在室内送风机54的空气流动下游侧且配置在冷却器芯16和加热器芯17的空气流动上游侧。

[0333] 在本实施方式中,也可以实现与上述实施方式相同的作用效果。

[0334] (第7实施方式)

[0335] 在上述实施方式中,冷却器芯16和加热器芯17收纳在共通的室内空调单元50,但在本实施方式中,如图22所示,冷却器芯16收纳在冷却器单元50A中,加热器芯17收纳在加热器单元50B中。

[0336] 在冷却器单元50A的壳体51A内配置有室内送风机54A和冷却器芯16。在加热器单元50B的壳体51B内配置有室内送风机54B和加热器芯17。

[0337] 在本实施方式中也可以实现与上述实施方式相同的作用效果。

[0338] (第8实施方式)

[0339] 在本实施方式中,像图23那样,作为上述的热传递设备81具有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是具有供冷却水流通的流路的、在与冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调整对象设备)。

[0340] 电池温度调节用热交换器81A是配置于向电池的送风路径的、使送风空气与冷却水进行热交换的热交换器(空气热介质热交换器)。电池温度调节用热交换器81A配置于电池热交换用流路80A。

[0341] 电池热交换用流路80A的一端与第1切换阀18的电池热交换用出口18f连接。电池热交换用流路80A的另一端与第2切换阀19的电池热交换用入口19f连接。

[0342] 逆变器81B是将从电池供给的直流电力转换成交流电压而向行驶用电动机输出的电力转换装置。逆变器81B配置于逆变器用流路80B。

[0343] 逆变器用流路80B的一端与第1切换阀18的逆变器用出口18g连接。逆变器用流路80B的另一端与第2切换阀19的逆变器用入口19g连接。

[0344] 冷却水冷却水热交换器81C是使车辆用热管理系统10的冷却水(由第1泵11或者第

2泵12循环的冷却水)与发动机冷却回路90的冷却水(发动机用热介质)进行热交换的热交换器(热介质热介质热交换器)。冷却水冷却水热交换器81C配置于冷却水冷却水热交换器用流路80C。

[0345] 冷却水冷却水热交换器用流路80C的一端与第1切换阀18的冷却水冷却水热交换器用出口18h连接。冷却水冷却水热交换器用流路80C的另一端与第2切换阀19的冷却水冷却水热交换器用入口19h连接。

[0346] 在本实施方式中,冷却器芯用流路36的一端与第1切换阀18的冷却器芯用出口18i连接。冷却器芯用流路36的另一端与第2切换阀19的冷却器芯用入口19i连接。

[0347] 加热器芯用流路37的一端与第1切换阀18的加热器芯用出口18j连接。加热器芯用流路36的另一端与第2切换阀19的加热器芯用入口19j连接。

[0348] 第1切换阀18对于连接于其出口侧的设备13、16、17、81A、81B、81C的每一个,切换流入从第1泵11排出的冷却水的状态、流入从第2泵12排出的冷却水的状态、以及不流入从第1泵11排出的冷却水和从第2泵12排出的冷却水的状态。

[0349] 第2切换阀19对于连接于其入口侧的设备13、16、17、81A、81B、81C的每一个,切换冷却水向第1泵11流出的状态、冷却水向第2泵12流出的状态、以及冷却水不向第1泵11和第2泵12流出的状态。

[0350] 第1切换阀18和第2切换阀19能够调整阀开度。由此,能够调整在各设备13、16、17、81A、81B、81C中流动的冷却水的流量。

[0351] 第1切换阀18和第2切换阀19能够以任意的流量比例混合从第1泵11排出的冷却水和从第2泵12排出的冷却水而使其流入各设备13、16、17、81A、81B、81C。

[0352] 发动机冷却回路90是用于冷却发动机91的冷却水循环回路。发动机冷却回路90具有供冷却水循环的循环流路92。在循环流路92中配置有发动机91、第3泵93、发动机用散热器94、以及冷却水冷却水热交换器81C。

[0353] 第3泵93是吸入并排出冷却水的电动泵。第3泵93也可以是利用从发动机91输出的动力进行驱动的机械式泵。

[0354] 发动机用散热器94是通过使冷却水与外气进行热交换而使冷却水的热量向外气散热的散热用的热交换器(空气热介质热交换器)。

[0355] 循环流路92与散热器旁通流路95连接。散热器旁通流路95是使冷却水旁通过发动机用散热器94而流动的流路。

[0356] 在散热器旁通流路95与循环流路92的连接部配置有温控器96。温控器96是由机械性机构构成的冷却水温度响应阀,该机械性机构通过因温度而发生体积变化的热敏蜡(感温部件)使阀芯位移从而对冷却水流路进行开闭。

[0357] 具体而言,温控器96在冷却水的温度超过规定温度的情况下(例如80℃以上),关闭散热器旁通流路95,在冷却水的温度低于规定温度的情况下(例如小于80℃),打开散热器旁通流路95。

[0358] 循环流路92与发动机辅机用流路97连接。发动机辅机用流路97是冷却水与冷却水冷却水热交换器81C并联地流动的流路。在发动机辅机用流路97中配置有发动机辅机98。发动机辅机98是油热交换器、EGR冷却器、节气门冷却器、涡轮冷却器、发动机辅助电动机等。油热交换器是使发动机油或者变速器油与冷却水进行热交换而调整油的温度的热交换器。

[0359] EGR冷却器是构成使发动机的排放气体的一部分向进气侧回流而使由节气门产生的泵气损失降低的EGR(排放气体再循环)装置的热交换器,是使回流气体与冷却水进行热交换而调整回流气体的温度的热交换器。

[0360] 节气门冷却器是为了冷却节气门而设置于节气门内部的冷却水套。

[0361] 涡轮冷却器是用于使由涡轮增压器产生的热量与冷却水进行热交换而冷却涡轮增压器的冷却器。

[0362] 发动机辅助电动机是用于在发动机停止中也使发动机传送带转动的大型电动机,即使在不存在发动机的驱动力的状态下也使由发动机传送带驱动的压缩机或水泵等进行动作,在发动机的起动时使用。

[0363] 发动机用散热器94与第1储备罐99连接。第1储备罐99是对冷却水进行存储的大气开放式的容器(热介质存储单元)。因此,积蓄在第1储备罐99中的冷却水的液面上的压力为大气压。第1储备罐99也可以构成为积蓄在第1储备罐99中的冷却水的液面上的压力成为规定压力(与大气压不同的压力)。

[0364] 通过在第1储备罐99中存储剩余冷却水,而能够抑制在各流路中循环的冷却水的液量的降低。第1储备罐99具有对混入冷却水中的气泡进行气液分离的功能。

[0365] 散热器用流路33与第2储备罐100连接。第2储备罐100的构造和功能与第1储备罐99相同。

[0366] 在车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51的内部,在加热器芯17的空气流动下游侧部位配置有辅助加热器101。辅助加热器101是具有PTC元件(正特性热敏电阻器)的、通过对该PTC元件供给电力而发热从而加热空气的PTC加热器(电加热器)。

[0367] 辅助加热器101的动作(发热量)由控制装置60控制。在本实施方式中,将控制装置60中控制辅助加热器101的动作的结构(硬件和软件)设为辅助加热器控制部60j(电加热器控制部)。

[0368] 制冷循环21具有内部热交换器102。内部热交换器102是使从冷却水加热器15流出的制冷剂与从冷却水冷却器14流出的制冷剂进行热交换的热交换器。

[0369] 制冷循环21的膨胀阀24具有感温部24a,感温部24a根据冷却水冷却器14出口侧制冷剂的温度和压力而检测冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度,该膨胀阀24是通过机械性机构调整节流通路面积以使冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度处于预定的规定范围的温度式膨胀阀。

[0370] 也可以使用电气式膨胀阀,使感温部24a由热敏电阻器构成,通过电气机构调整节流通路面积以使冷却水冷却器14出口侧制冷剂的过热度处于预定的规定范围。

[0371] 向控制装置60的输入侧输入内气传感器61,内气湿度传感器110,外气传感器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,发动机水温传感器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等传感器组的检测信号。

[0372] 内气湿度传感器110是对内气的湿度进行检测的检测装置(内气湿度检测装置)。散热器水温传感器111是对在散热器用流路33中流动的冷却水的温度(例如从散热器13流出后的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0373] 电池温度传感器112是对在电池热交换用流路80A中流动的冷却水的温度(例如流

入电池温度调节用热交换器81A的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0374] 逆变器温度传感器113是对在逆变器用流路80B中流动的冷却水的温度(例如从逆变器81B流出后的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0375] 发动机水温传感器114是对在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度(例如在发动机91的内部流动的冷却水的温度)进行检测的检测装置(设备侧热介质温度检测装置)。

[0376] 制冷剂温度传感器67A、67B是对从压缩机22排出后的制冷剂的温度进行检测的排出侧制冷剂温度传感器67A,以及对吸入压缩机22的制冷剂的温度进行检测的吸入侧制冷剂温度传感器67B。

[0377] 制冷剂压力传感器115A、115B是对从压缩机22排出的制冷剂的压力进行检测的排出侧制冷剂压力传感器115A,以及对吸入压缩机22的制冷剂的压力进行检测的吸入侧制冷剂压力传感器115B。

[0378] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置60操作第1切换阀18和第2切换阀19而将冷却水流动的模式切换到图24~图28所示的各种模式。在图24~图28中,为了易于理解而简化地图示出车辆用热管理系统10。

[0379] 在图24所示的外气吸热热泵模式中,使散热器13与冷却水冷却器14连接,使加热器芯17与冷却水加热器15连接,使冷却水冷却水热交换器81C与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0380] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却而成为比外气温度低温的冷却水在散热器13中流动,因此利用散热器13冷却水从外气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0381] 即,在外气吸热热泵模式中,制冷循环21的制冷剂通过散热器13从外气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0382] 在图25所示的发动机吸热热泵模式中,使冷却水冷却水热交换器81C与冷却水冷却器14连接,使加热器芯17与冷却水加热器15连接,使散热器13与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0383] 由此,由于由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水在冷却水冷却器14中流动,因此利用冷却水冷却器14冷却水被制冷剂吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0384] 即,在发动机吸热热泵模式中,制冷循环21的制冷剂从由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水吸热而在冷却水加热器15中向冷却水散热。因此,能够实现汲取发动机91的热量的热泵运转。

[0385] 在发动机吸热热泵模式中,如果使其他的发热设备(电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B)与冷却水冷却器14连接,则能够汲取其他的发热设备的81A、81B的热量。因此,能够将发动机吸热热泵模式表达为设备吸热热泵模式。

[0386] 在图26所示的辅助热泵模式、发动机加热热泵模式、设备加热模式、以及热质量利用供暖模式中,使冷却水冷却水热交换器81C和加热器芯17连接于冷却水加热器15,使散热器13与冷却水冷却器14连接。

[0387] 由此,由于由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内的送风空气。

[0388] 此外,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动,因此利用散热器13冷却水从外气吸热,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0389] 即,在外气吸热热泵模式中,制冷循环21的制冷剂通过散热器13从外气吸热,通过冷却水加热器15向冷却水散热。因此,能够实现汲取外气的热量的热泵运转。

[0390] 因此,在发动机91的废热作为供暖热源是不足的情况下,能够利用热泵运转补充供暖热源(辅助热泵模式)。

[0391] 并且,在发动机91暖机时,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在冷却水冷却水热交换器81C中流动,因此在发动机91的暖机时,能够利用由冷却水加热器15加热后的冷却水加热发动机91(发动机加热热泵模式)。

[0392] 在发动机加热热泵模式中,如果使其他的加热对象设备(电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B)与冷却水加热器15连接,则能够利用由冷却水加热器15加热后的冷却水加热其他的加热对象设备。因此,能够将发动机加热热泵模式表达为设备加热热泵模式。

[0393] 并且,能够利用发动机91的热量加热与冷却水加热器15连接的其他的加热对象设备(设备加热模式)。

[0394] 并且,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在冷却水冷却水热交换器81C中流动,因此能够利用发动机91的热质量(热容量)而抑制冷却水温度的变动(热质量利用供暖模式)。

[0395] 在图27所示的发动机废热直接利用模式中,使冷却水冷却水热交换器81C和加热器芯17彼此连接且与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。

[0396] 虽然省略图示,但在冷却水冷却水热交换器81C与加热器芯17之间的冷却水流路中配置有吸入并排出冷却水的冷却水泵。由此,由于由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0397] 当在加热器芯17中流动的冷却水的温度超过车室内的供暖所需要的温度的情况下,如果使冷却水冷却水热交换器81C与加热器芯17和散热器13连接,则能够使发动机91的剩余热量向外气散热。

[0398] 在发动机废热直接利用模式中,如果使其他的发热设备(电池温度调节用热交换器81A、逆变器81B)与加热器芯17连接,则由于由其他的发热设备的81A、81B加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此能够利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。因此,能够将发动机废热直接利用模式表达为设备废热直接利用模式。

[0399] 在图28所示的热质量利用制冷模式中,使冷却水冷却水热交换器81C和散热器13连接于冷却水加热器15,使冷却器芯16与冷却水冷却器14连接。

[0400] 由此,由于由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16中流动,因此利用冷却器芯16冷却向车室内吹送的送风空气,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中流动,因此利用散热器13从冷却水向外气散热。

[0401] 并且,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在发动机91中流动,因此能够利用发动机91的热质量(热容量)抑制冷却水温度的变动、或抑制水温上升而抑止制冷剂的高压

上升,因此能够实现高效率的制冷。

[0402] 虽然省略图示,但控制装置60操作第1切换阀18和第2切换阀19而将冷却水流动的模式切换到除霜模式和发动机独立模式。

[0403] 在除霜模式中,将冷却水冷却水热交换器81C和散热器13彼此连接。由此,由于由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水在散热器13中流动,因此能够利用发动机91的废热对散热器13进行除霜。

[0404] 在发动机独立模式中,使冷却水冷却水热交换器81C与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接。由此,发动机91的废热无法向冷却水冷却器14和冷却水加热器15传热。

[0405] 例如,发动机独立模式在制冷运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度超过预先设定的基准温度的情况下执行。由此,能够防止因发动机91的废热的影响导致制冷性能降低的情况。

[0406] 在图29中表示外气吸热热泵模式的具体例。图29的粗实线箭头和粗点划线箭头表示外气吸热热泵模式中的冷却水的流动。

[0407] 例如,图29所示的外气吸热热泵模式,在供暖运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度小于预先设定的第1基准温度(例如40℃)的情况下执行。

[0408] 由此,在发动机91进行动作的情况下能够促进发动机91的暖机。另一方面,在发动机91停止的情况下,由于能够在不使发动机91进行动作的情况下确保供暖用热源,因此能够提高燃油经济性。

[0409] 在图30中表示发动机吸热热泵模式的具体例。图30的粗实线箭头和粗点划线箭头表示发动机吸热热泵模式中的冷却水的流动。

[0410] 例如,图30所示的发动机吸热热泵模式,在供暖运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路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℃)以上的情况下执行。

[0411] 由此,由于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,而且能够实现制冷循环21的效率(COP)较高的供暖(以下,称为高COP供暖。)

[0412] 当在图30所示的发动机吸热热泵模式中进行除湿供暖的情况下,优选控制来自发动机91的受热量,而将在冷却水冷却器14中循环的冷却水的温度保持在0℃左右。

[0413] 在图30所示的发动机吸热热泵模式中,第1水温传感器64检测出的温度、即在冷却水冷却器14中循环的冷却水的温度比外气温度高的情况下,切断向散热器13的冷却水的流通。由此,能够防止通过散热器13从冷却水向外气散热。

[0414] 在图30所示的发动机吸热热泵模式中,虽然使冷却器芯16与冷却水冷却器14连接,使逆变器81B与冷却水加热器15连接,使电池温度调节用热交换器81A与冷却水冷却器14和冷却水加热器15都不连接,但也可以根据电池温度调节用热交换器81A的要求温度和冷却水的温度,而使电池温度调节用热交换器81A与冷却水冷却器14和冷却水加热器15中的至少一方连接。

[0415] 在图30所示的发动机吸热热泵模式中,第1切换阀18和第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从冷却水冷却水热交换器81C流出后的冷



却水的温度约为10℃。

[0416] 在图31中表示发动机加热热泵模式的具体例。图31的粗实线箭头和粗点划线箭头表示发动机加热热泵模式中的冷却水的流动。

[0417] 例如,图31所示的发动机加热热泵模式,在制冷运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度小于预先设定的基准温度(例如40℃)的情况下执行。

[0418] 由此,由于能够利用制冷废热对发动机91进行暖机,因此能够提高燃油经济性。并且,由于由冷却水加热器15加热后的冷却水在发动机91中流动,因此能够利用发动机91的热质量而抑制冷却水温度的变动。

[0419] 图27所示的发动机废热直接利用模式,例如在供暖运转时,在发动机水温传感器114检测出的温度、即在发动机冷却回路90中循环的冷却水的温度超过预先设定的第2基准温度(满足供暖要求的温度。例如55℃)的情况下执行。

[0420] 由此,由于由冷却水冷却水热交换器81C加热后的冷却水在加热器芯17中流动,因此利用加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。

[0421] 在上述的各冷却水流动模式中,从切断相对于散热器13的冷却水的流通的状态开始,在使散热器13与冷却水冷却器14侧和冷却水加热器15侧中的任意一个连接而开始相对于散热器13的冷却水的流通的情况下,优选实施如下的(1)、(2)的控制中的至少一方的控制而抑制车室内吹出空气温度的变动。

[0422] (1)慢慢地打开使相对于散热器13的冷却水的流通断续的阀而慢慢地开始冷却水的流通。由此,能够抑制车室内吹出空气温度急剧变动。

[0423] (2)在预先预测出车室内吹出空气温度发生变动而对空气混合门55的开度和室内送风机54的风量进行调整之后,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发生变动。针对使冷却水在散热器13中流通之后的变动,通过空气混合门55的开度和室内送风机54的风量的控制进行抑制。

[0424] 接着,对冷却器芯吹出温度TC和加热器芯吹出温度TH的控制方法进行说明。冷却器芯吹出温度TC是由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度。加热器芯吹出温度TH是由加热器芯17加热后的送风空气的温度。

[0425] 作为使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0的控制方法使用第1TC控制、第2TC控制、第3TC控制、以及第4TC控制中的任意一个。作为使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0的控制方法使用第1TH控制、第2TH控制、第3TH控制、以及第4TH控制中的任意一个。

[0426] (第1TC控制)

[0427] 在第1TC控制中,使散热器13和设备81A~81C中的任意的设备与冷却器芯16连接,通过对所连接的设备与冷却器芯16的热传递量进行控制而使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0。

[0428] 例如,通过调整对所连接的设备的冷却水流量或风量,或者控制所连接的设备的发热量从而控制与冷却器芯16的热传递量。例如,在所连接的设备为逆变器81B的情况下,通过使逆变器81B进行非效率动作而控制发热量。

[0429] 与冷却器芯16连接的设备不仅是散热器13和设备81A~81C,也可以是水加热PTC

加热器或行驶用电动发电机等设备。能够通过控制对水加热PTC加热器的通电而控制发热量。能够通过对于行驶用电动发电机进行非效率驱动而控制发热量。

[0430] 在本实施方式中,将控制装置60中的控制与冷却器芯16连接的设备(逆变器81B、水加热PTC加热器、行驶用电动发电机等)的发热量的结构(硬件和软件)设为发热量控制部60k。

[0431] 例如,第1TC控制是在使冷却器芯16与散热器13连通而进行利用外气冷气的车室内除湿空调的动作状态下,在水温为0°C以下的情况下实施。

[0432] 能够通过以在冷却器芯16中流通的冷却水的温度为0°C以上的目标值的方式控制连接设备与冷却器芯16的热传递量而抑制冷却器芯16的霜(结霜)。

[0433] (第2TC控制)

[0434] 在第2TC控制中,通过对冷却器芯16的热交换能力进行控制而使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0。例如,通过调整对冷却器芯16的冷却水流量或风量、或调整吹送到冷却器芯16的空气中的内气与外气的比例而控制冷却器芯16的热交换能力。

[0435] 例如,第2TC控制是在使冷却器芯16与散热器13连通而进行利用外气冷气的车室内除湿空调的动作状态下,在水温为0°C以下的情况下实施。

[0436] 能够通过相对于冷却器芯16使冷却水的流通断续(打开·关闭)而抑制冷却器芯16的霜(结霜)。

[0437] (第3TC控制)

[0438] 第3TC控制是以压缩机22进行动作作为前提的控制方法。在第3TC控制中,使散热器13和设备81A~81C中的任意的设备与加热器芯17连接,通过对所连接的设备与加热器芯17的热传递量进行控制而使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0。

[0439] 例如,通过调整对所连接的设备的冷却水流量或风量、或者控制所连接的设备的发热量而控制与加热器芯17的热传递量。

[0440] 与加热器芯17连接的设备不仅是散热器13和设备81A~81C,也可以是水加热PTC加热器或行驶用电动发电机等设备。能够通过控制对水加热PTC加热器的通电而控制发热量。能够通过对于行驶用电动发电机进行非效率驱动而控制发热量。

[0441] 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,在希望进行制冷的情况下实施。压缩机22的转速控制存在一定的限制的情况例如是设定了压缩机22的容许转速的情况、或压缩机22是传送带驱动式压缩机的情况等。

[0442] 根据第3TC控制,能够不依赖于压缩机22的转速而控制冷却器芯吹出温度TC。

[0443] (第4TC控制)

[0444] 在第4TC控制中,通过控制制冷剂流量而使冷却器芯吹出温度TC接近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(具体而言为压缩机22的转速)、或者通过调整膨胀阀24的节流通路面积而控制制冷剂流量。

[0445] (第1TH控制)

[0446] 在第1TH控制中,使散热器13和设备81A~81C中的任意的设备与加热器芯17连接,通过对所连接的设备与加热器芯17的热传递量进行控制而使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0。

[0447] 例如,通过调整对所连接的设备的冷却水流量或风量、或者控制所连接的设备的

发热量而控制与加热器芯17的热传递量。

[0448] 例如,第1TH控制在加热器芯17和冷却水加热器15连接的状态下实施。通过以在冷却水加热器15中流通的冷却水的温度不超过规定值的方式控制与连接设备的热传递量而能够抑制制冷循环21的制冷剂压力过度上升而导致安全对策溢流阀开阀的情况。

[0449] (第2TH控制)

[0450] 在第2TH控制中,通过对加热器芯17的热交换能力进行控制而使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0。例如,通过调整对加热器芯17的冷却水流量或风量、或者调整吹送到加热器芯17的空气中的内气与外气的比例,从而控制加热器芯17的热交换能力。

[0451] 例如,第2TH控制在利用发动机91的废热的车室内供暖空调时实施。控制在加热器芯17中流通的冷却水流量以使加热器芯17自己拼命干的平均冷却水温度接近目标温度。

[0452] 由此,能够在不使用空气混合门55的情况下控制车室内吹出空气温度TAV。因此,能够取消空气混合门55,因此能够使室内空调单元50小型化。

[0453] 例如,第2TH控制在发动机吸热热泵模式时实施。在发动机吸热热泵模式中,通过压缩机22的转速控制来控制冷却水加热器15的散热量以使加热器芯17中的冷却水温度接近目标温度。

[0454] 在该情况下,由于制冷循环21的低压侧制冷剂的温度变高(例如40℃),因此有时即使使压缩机22以最低动作转速(例如1500转速左右)进行动作,加热器芯17中的冷却水温度也会超过目标温度。

[0455] 因此,对加热器芯17中的冷却水流量进行控制,而使加热器芯17中的冷却水温度成为目标温度。冷却水温度越高,效率越降低,最终将能力平衡在最低转速。

[0456] 由此,能够在发动机吸热热泵模式中实施高COP供暖。并且,即使在以压缩机22的最低动作转速成为能力过剩的情况下也能够进行动作。

[0457] (第3TH控制)

[0458] 第3TH控制是以压缩机22进行动作为前提的控制方法。在第3TH控制中,通过使散热器13和设备81A~81C中的任意的设备与冷却器芯16连通,并对所连接的设备与冷却器芯16的热传递量进行控制而使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0。

[0459] 例如,通过调整对所连接的设备的冷却水流量或风量、或者控制所连接的设备的发热量而控制与冷却器芯16的热传递量。

[0460] 例如,第3TH控制在压缩机22的转速控制存在一定的限制的情况下在希望进行制冷的情况下实施。

[0461] 根据第3TH控制,能够不依赖于压缩机22的转速而控制加热器芯吹出温度TH。

[0462] (第4TH控制)

[0463] 在第4TH控制中,通过控制制冷剂流量而使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0。例如,通过控制压缩机22的制冷剂排出能力(具体而言为压缩机22的转速)或者调整膨胀阀24的节流通路面积而控制制冷剂流量。

[0464] 第1~第4TC控制和第1~第4TH控制能够相互组合。具体而言,能够使第1~第4TC控制中的任意一个与第1~第4TH控制中的任意一个组合。

[0465] (第1TC控制与第1TH控制的组合)

[0466] 例如,第1TC控制与第1TH控制的组合在推定或者判断为冷却器芯吹出目标温度TC0超过与冷却器芯16连接的设备的温度的情况下实施。

[0467] 例如,第1TC控制与第1TH控制的组合在与加热器芯17连接的设备中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况下实施。在与加热器芯17连接的设备中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况下,由于加热器芯吹出温度TH会过度,因此通过对来自与加热器芯17连接的设备的受热量进行控制而抑制加热器芯17中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况,而且抑制加热器芯吹出温度TH过度的情况。

[0468] 例如,第1TC控制与第1TH控制的组合在省电除湿供暖模式时实施。省电除湿供暖模式是进行利用外气冷热的除湿并且利用发动机91的废热或各种设备的废热而对除湿空气进行再加热的动作模式。

[0469] 例如,第1TC控制与第1TH控制的组合在发动机吸热热泵模式时实施。发动机吸热热泵模式的加热源是冷却水加热器15。作为发动机吸热热泵模式的加热源也可以组合使用电加热器或逆变器81B等。

[0470] 与加热器芯17连接的设备也可以是发动机91。具体而言,也可以在发动机91设置第2冷却水取出口而使其与加热器芯17连通。在发动机水温为规定温度以上(例如55℃以上)的情况下,能够由制冷循环21对发动机91的废热进行吸热利用并且由加热器芯17进行直接利用。

[0471] (第1TC控制与第2TH控制的组合)

[0472] 例如,第1TC控制与第2TH控制的组合在推定或者判断为冷却器芯吹出目标温度TC0超过与冷却器芯16连接的设备的温度的情况下实施。

[0473] 例如,第1TC控制与第2TH控制的组合在与加热器芯17连接的设备中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况下实施。通过对加热器芯17使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制加热器芯吹出温度TH过度。

[0474] 例如,第1TC控制与第2TH控制的组合在省电除湿供暖模式时或省电除湿供暖·制冷模式时实施。省电除湿供暖·制冷模式是进行利用蓄冷体的冷热的冷却·除湿并且利用发动机91的废热或各种设备的废热而对冷却空气·除湿空气进行再加热的动作模式。

[0475] (第2TC控制与第1TH控制的组合)

[0476] 例如,第2TC控制与第1TH控制的组合在与冷却器芯16连接的设备中的冷却水温度低于0℃的情况下实施。通过对冷却器芯16使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制冷却器芯16的霜(结霜)。

[0477] 例如,第2TC控制与第1TH控制的组合在与加热器芯17连接的设备中的冷却水的温度超过规定温度(例如55℃)的情况下实施。能够通过控制来自与加热器芯17连接的设备的受热量而抑制加热器芯吹出温度TH过度。

[0478] 例如,第2TC控制与第1TH控制的组合在省电除湿供暖模式时或省电除湿供暖·制冷模式时实施。

[0479] 例如,第2TC控制与第1TH控制的组合在发动机吸热热泵模式时并且在发动机91中的冷却水温度比冷却器芯吹出目标温度TC0低的情况下实施。

[0480] 与加热器芯17连接的设备也可以是发动机91。具体而言,也可以在发动机91中设置第2冷却水取出口而使其与加热器芯17连通。在发动机水温为规定温度以上(例如55℃以

上)的情况下,能够由制冷循环21对发动机91的废热进行吸热利用并且由加热器芯17直接利用。

[0481] (第2TC控制与第2TH控制的组合)

[0482] 例如,第2TC控制与第2TH控制的组合在与冷却器芯16连接的设备中的冷却水温度低于0℃的情况下实施。通过对冷却器芯16使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制冷却器芯16的霜(结霜)。

[0483] 例如,第2TC控制与第2TH控制的组合在与加热器芯17连接的设备中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况下实施。通过对加热器芯17使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制加热器芯吹出温度TH过度。

[0484] 例如,第2TC控制与第2TH控制的组合在省电除湿供暖模式时或省电除湿供暖·制冷模式时实施。

[0485] (第1TC控制与第4TH控制的组合)

[0486] 例如,第1TC控制与第4TH控制的组合在为了使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0而需要利用制冷循环21汲取与冷却器芯16连接的设备废热的情况下实施。

[0487] 例如,第1TC控制与第4TH控制的组合在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差不超过规定量的情况下实施。

[0488] 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的偏差超过规定量的情况下实施。由于压缩机22的转速以使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0的方式被控制,因此能够相对于温度变动提高加热器芯吹出温度TH的追随性。

[0489] (第2TC控制与第4TH控制的组合)

[0490] 例如,第2TC控制与第4TH控制的组合在与冷却器芯16连接的设备中的冷却水温度低于0℃的情况下实施。通过对冷却器芯16使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制冷却器芯16的霜(结霜)。

[0491] (第3TC控制与第4TH控制的组合)

[0492] 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的偏差超过规定量的情况下实施。由于压缩机22的转速以使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0的方式被控制,因此能够相对于温度变动提高加热器芯吹出温度TH的追随性。

[0493] 例如,第3TC控制与第4TH控制的组合当在上述第1实施方式的步骤S180中切换到散热模式的情况下实施。由此,在供暖用热量过度的情况下,能够利用散热器13向外气散热,并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。

[0494] 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的偏差不超过规定量的情况下实施。

[0495] (第4TC控制与第1TH控制的组合)

[0496] 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的偏差超过规定量的情况下实施。由于压缩机22的转速以使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0的方式被控制,因此能够相对于温度变动提高冷却器芯吹

出温度TC的追随性。

[0497] 因此,由于能够抑制冷却器芯16的温度向低的一侧变动,因此能够抑制在冷却器芯16产生结霜而导致风量降低或者产生冻结臭的情况。并且,由于能够抑制冷却器芯16的温度向较高的一侧变动,因此能够抑制冷却器芯16的冷凝水蒸发而导致突发的车窗起雾或产生异臭的情况。

[0498] 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的偏差不超过规定量的情况下实施。

[0499] (第4TC控制与第2TH控制的组合)

[0500] 例如,第2TC控制与第2TH控制的组合在与加热器芯17连接的设备中的冷却水温度超过规定温度(例如55℃)的情况下实施。通过对加热器芯17使冷却水的流通断续(打开·关闭)而能够抑制加热器芯吹出温度TH过度。

[0501] (第4TC控制与第3TH控制的组合)

[0502] 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的偏差超过规定量的情况下实施。由于压缩机22的转速以使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0的方式被控制,因此能够相对于温度变动提高冷却器芯吹出温度TC的追随性。

[0503] 例如,第4TC控制与第3TH控制的组合当在上述第1实施方式的步骤S190中切换到吸热模式的情况下实施。由此,在供暖用热量不足的情况下,能够利用散热器13从外气吸热而确保供暖用热量,并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。

[0504] 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的偏差不超过规定量的情况下实施。

[0505] (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)

[0506] 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控制的组合在以与冷却器芯吹出温度TC和加热器芯吹出温度TH都无关的方式控制压缩机22的转速的情况下实施。

[0507] 列举出以与冷却器芯吹出温度TC和加热器芯吹出温度TH都无关的方式控制压缩机22的转速的情况的例子。

[0508] 在压缩机22为电动压缩机的情况下,例如存在如下的(1)~(11)的情况。

[0509] (1)为了满足振动噪音的要求而对于压缩机22的最高转速设置上限的情况。主要是怠速停止中的制冷供暖时。

[0510] (2)以压缩机22的排出压不超过规定值(例如2.6~3MPa)的方式限制压缩机22的转速的情况。

[0511] (3)以保护压缩机22的O形环为目的,以压缩机22的排出温度不超过规定值(例如120℃)的方式限制压缩机22的转速的情况。

[0512] (4)以压缩机22的O形环的硬度增加而防止O形环的破裂或密封性降低为目的,以压缩机22的吸入温度不低于规定值(例如-30℃)的方式限制压缩机22的转速的情况。

[0513] (5)达到为了压缩机22的轴和轴承的保护、电动机驱动规格等而设置的最高容许转速的情况。

- [0514] (6)为了维持高效率的转速而以一定转速进行控制的情况。
- [0515] (7)在预热或冷却时在设定的时间达到最高转速的方式逐渐提高转速的情况。
- [0516] (8)在加速时或希望使电力集中于其他的电气设备的情况下使压缩机22的转速降低的情况。希望使电力集中于其他的电气设备的情况是例如利用行驶用电动机使发动机91起动的情况、或在低温时等对行驶用电池施加输出限制的情况下使行驶优先的情况等。
- [0517] (9)为了抑止控制波动而在规定时间内维持一定转速的情况。
- [0518] (10)以使电动机驱动简化为目的,使用只能以规定转速进行动作的压缩机22的情况。
- [0519] (11)追加考虑其他的希望加热或者冷却的设备的要求,而除了空调要求能力,还以使规定量能力增强的方式进行动作的情况。
- [0520] 在压缩机22为传送带驱动式压缩机且为固定容量型压缩机的情况下,由于压缩机22的转速依赖于发动机91的转速,原本就只能控制压缩机22的打开·关闭,因此压缩机22的转速以与冷却器芯吹出温度TC和加热器芯吹出温度TH都无关的方式被控制。
- [0521] 控制装置60根据各种条件来切换上述的第1~第4TC控制和第1~第4TH控制。
- [0522] 此外,控制装置60除了第1~第4TC控制和第1~第4TH控制外,还进行使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TA0的控制。例如,通过控制室内送风机54的风量、空气混合门55的动作而使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TA0。
- [0523] 例如,在因连接设备的温度、环境温度的变动等而产生急剧的温度变动的情况下,通过使空气混合门55快速地进行动作而抑制吹出温度变动。即,消除由冷却水和制冷剂的热质量(热容量)引起的控制延迟。
- [0524] 如果在除湿供暖时空气混合门55使加热器芯旁通通路51a不全闭而是稍微打开,则能够在吹出空气温度TAV低于目标吹出空气温度TA0这样的变动产生时有防备。
- [0525] 在吹出空气温度TAV低于目标吹出空气温度TA0的变动产生的情况下,也可以通过辅助加热器101使吹出空气温度TAV上升。
- [0526] 在吹出空气温度TAV超过目标吹出空气温度TA0的情况下,使空气混合门55进行动作以加热器芯旁通通路51a的风量增加。
- [0527] 接着,对使第1~第4TC控制和第1~第4TH控制适用于上述的发动机吸热热泵模式的情况下的具体的动作例进行说明。
- [0528] (第1TC控制与第1TH控制的组合)
- [0529] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17、冷却水加热器15、逆变器81B等连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第1TC控制以使冷却器芯吹出温度TC成为0℃,实施第1TH控制以使加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如55℃)。在第1TH控制中,也可以控制压缩机22的转速。
- [0530] (第1TC控制与第2TH控制的组合)
- [0531] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17和冷却水加热器15连接,而在由冷却水加热器15加热后的冷却水的温度过度地上升的情况下,实施第2TH控制以使加热器芯17中的冷却水流量节流,由此能够抑制加热器芯吹出温度TH超过加热器芯吹出目标温度TH0。
- [0532] (第1TC控制与第4TH控制的组合)

[0533] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17和冷却水加热器15连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第1TC控制以使冷却器芯吹出温度TC成为 $0^{\circ}\text{C}$ ,实施第4TH控制(例如压缩机22的转速控制)以使加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如 $55^{\circ}\text{C}$ )。

[0534] (第2TC控制与第1TH控制的组合)

[0535] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17、冷却水加热器15、逆变器81B等连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,如果发动机91的冷却水温度低于冷却器芯吹出目标温度TC0(例如 $10^{\circ}\text{C}$ ),则实施第2TC控制以使冷却器芯16中的冷却水流量节流,由此能够使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0。

[0536] 并且,实施第1TH控制以加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如 $55^{\circ}\text{C}$ )。在第1TH控制中也可以控制压缩机22的转速。

[0537] (第2TC控制与第2TH控制的组合)

[0538] 在加热器芯17中的冷却水温度为规定温度以上(例如 $55^{\circ}\text{C}$ 以上)且发动机91中的冷却水温度低于冷却器芯吹出目标温度TC0(例如 $10^{\circ}\text{C}$ )的情况下,能够通过实施第2TC控制而使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0,并且能够使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0。即,不需要为了冷却器芯16中的冷却除湿而使压缩机22旋转。

[0539] (第2TC控制与第4TH控制的组合)

[0540] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17、冷却水加热器15、逆变器81B等连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,通过实施第2TC控制以使冷却器芯16中的冷却水流量节流而使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0,并且实施第1TH控制以使加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如 $55^{\circ}\text{C}$ )。

[0541] (第3TC控制与第3TH控制的组合)

[0542] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17、冷却水加热器15、逆变器81B等连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,当以与冷却器芯吹出温度TC和加热器芯吹出温度TH都无关的方式控制压缩机22的转速,实施第3TC控制以使冷却器芯16中的冷却水温度成为 $0^{\circ}\text{C}$ ,并且实施第3TH控制以使加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如 $55^{\circ}\text{C}$ )。

[0543] (仅第2TH控制)

[0544] 通过将冷却器芯16、冷却水冷却水热交换器81C、冷却水冷却器14连接,将加热器芯17和冷却水加热器15连接,而在利用发动机吸热热泵模式进行除湿的情况下,实施第2TH控制以使加热器芯吹出温度TH成为规定温度(例如 $55^{\circ}\text{C}$ ),不实施第1~第4TC控制。

[0545] 另外,在第1~第4TH控制中,使加热器芯吹出温度TH接近加热器芯吹出目标温度TH0,但也可以使吹出空气温度TAV接近目标吹出空气温度TA0。

[0546] 在本实施方式中,在热传递设备13、81与由冷却水加热器15加热后的冷却水之间进行热传递的情况下,控制装置60调整在热传递设备13、81中流动的冷却水的流量(第1TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的TH相关联的温度接近第2目标温度TH0,调



整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0547] 由此,能够利用由冷却器芯16从送风空气回收的热量对热传递设备13、81进行加热,并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。

[0548] 在本实施方式中,当在散热器13中使由冷却水加热器15加热后的冷却水的热量向外气散热的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度相关联的温度TC接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0549] 由此,能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。特别是由于利用制冷剂流量控制加热器芯17的温度,因此能够提高加热器芯17的温度追随性。

[0550] 在本实施方式中,当在散热器13中使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水对外气的热量进行吸热的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度相关联的温度TH、TAV接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0551] 由此,能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。特别是由于利用制冷剂流量控制冷却器芯16的温度,因此能够提高冷却器芯16的温度的追随性。

[0552] 在本实施方式中,在判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量小于规定量且判断为吹出空气温度TAV低于第2目标温度TA0的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换到由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动的状态(吸热模式),控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度相关联的温度TH、TAV接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0553] 由此,在供暖用热量不足的情况下,能够利用散热器13从外气吸热而确保供暖用热量,并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。

[0554] 在本实施方式中,在判断为在散热器13中流动的冷却水或者外气的流量小于规定量且判断为吹出空气温度TAV超过第2目标温度TA0的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换到由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中流动的状态(散热模式),控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度相关联的温度TH、TAV接近第2目标温度TH0、TA0。

[0555] 由此,在供暖用热量过度的情况下,能够利用散热器13向外气散热,并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度。

[0556] 在本实施方式中,在由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中流动的情况下,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差未超过规定量的情况下、或者在推定或判断为未超过的情况下,控制装置60调整在散热器

13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0557] 另一方面,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差超过规定量的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第1TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0558] 由此,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差超过规定量的情况下、或者推定或判断为超过的情况下,由于利用制冷剂流量控制冷却器芯16的温度,因此能够提高冷却器芯16的温度的追随性。

[0559] 因此,由于能够抑制冷却器芯16的温度向低的一侧变动,因此能够抑制因冷却器芯16产生结霜而导致风量降低或者冻结臭产生。并且,由于能够抑制冷却器芯16的温度向高的一侧变动,因此能够抑制冷却器芯16的冷凝水蒸发而导致突发性的车窗起雾或异臭产生。

[0560] 在本实施方式中,在由冷却水加热器15加热后的冷却水在散热器13中流动的情况下,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差未超过规定量的情况下、或者在推定或判断为未超过的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第1TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0561] 另一方面,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差超过规定量的情况下、或者推定或判断为超过的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0562] 由此,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差超过规定量的情况下,由于利用制冷剂流量控制加热器芯17的温度,因此能够提高加热器芯17的温度的追随性。

[0563] 因此,由于早期地抑制向车室内吹出的送风空气的温度的变动,因此能够提高空调舒适性。

[0564] 在本实施方式中,在由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动的情况下,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差未超过规定量的情况下、或者推定或判断为未超过的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第1TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送

风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0565] 另一方面,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差超过规定量的情况下、或者推定或判断为未超过的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0566] 由此,在与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度与第1目标温度TC0的偏差超过规定量的情况下,由于利用制冷剂流量控制冷却器芯16的温度,因此能够提高冷却器芯16的温度的追随性。

[0567] 因此,由于能够抑制冷却器芯16的温度向低的一侧变动,因此能够抑制在冷却器芯16产生结霜而导致风量降低或者冻结臭产生。并且,由于能够抑制冷却器芯16的温度向高的一侧变动,因此能够抑制冷却器芯16的冷凝水蒸发而导致突发性的车窗起雾或异臭产生。

[0568] 在本实施方式中,在由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动的情况下,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差未超过规定量的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第3TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0569] 另一方面,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差超过规定量的情况下,控制装置60调整在散热器13中流动的冷却水和外气中的至少一方的流量(第1TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量(第4TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0570] 由此,在与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度与第2目标温度TH0、TA0的偏差超过规定量的情况下,由于利用制冷剂流量控制加热器芯17的温度,因此能够提高加热器芯17的温度的追随性。

[0571] 因此,由于能够早期地抑制向车室内吹出的送风空气的温度的变动,因此能够提高空调舒适性。

[0572] 在本实施方式中,控制装置60调整由冷却器芯16冷却后的送风空气中的在加热器芯17中流动的送风空气与迂回加热器芯17而流动的送风空气的风量比例以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第3目标温度TA0。由此,能够适当地控制吹出空气温度TAV。

[0573] 在本实施方式中,控制装置60调整送风空气的风量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第3目标温度TA0。由此,能够适当地控制吹出空气温度TAV。

[0574] 在本实施方式中,控制装置60调整送风空气中的内气与外气的比例以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第3目标温度TA0。由此,能够适当地控制吹出空气温度TAV。

[0575] 在本实施方式中,控制装置60调整电加热器101的发热量以使与吹出空气温度TAV相关联的温度接近第3目标温度TA0。由此,能够适当地控制吹出空气温度TAV。

[0576] 在本实施方式中,冷却水冷却水热交换器81C使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水与在发动机91中流通的发动机用冷却水进行热交换。因此,能够实现汲取发动机91的热量的热泵运转(发动机吸热热泵模式)。

[0577] 在本实施方式中,在冷却水冷却水热交换器用流路80C配置有冷却水冷却水热交换器81C,但也可以取代冷却水冷却水热交换器81C,而是发动机91本身配置在冷却水冷却水热交换器用流路80C,由冷却水冷却器14、冷却水加热器15温度调整后的冷却水在发动机91的冷却水流路中流通。

[0578] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13中流动的状态和由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在热传递设备13、81中流动的状态进行切换。

[0579] 由此,能够切换外气吸热热泵模式和发动机吸热热泵模式(设备吸热热泵模式)。根据发动机工作状况,在能够实施高COP供暖的情况下,通过切换到发动机吸热热泵模式,而能够实现供暖消耗燃料的削减。

[0580] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对由热传递设备13、81加热后的冷却水在冷却水冷却器14中流动的状态和由热传递设备13、81加热后的冷却水在加热器芯17中流动的状态进行切换。

[0581] 由此,能够切换发动机废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和发动机吸热热泵模式(设备吸热热泵模式)。

[0582] 根据发动机工作状况,在可以不使压缩机22进行动作的情况下,通过切换到发动机废热直接利用模式而使利用发动机91的废热加热后的冷却水直接流入加热器芯17,从而能够实现供暖消耗燃料的削减。

[0583] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对由冷却水加热器15加热后的冷却水在加热器芯17中流动的状态和由热传递设备13、81加热后的冷却水在加热器芯17中流动的状态进行切换。

[0584] 由此,能够切换发动机废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和外气吸热热泵模式。

[0585] 以下,将与由第1泵11循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备称为第1热传递设备,将散热器13和设备81(81A、81B、81C)中与由第2泵12循环的冷却水之间进行热传递的热传递设备称为第2热传递设备。

[0586] 在本实施方式中,控制装置60调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量、或者冷却器芯16的热交换能力(第1TC控制、第2TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,并且控制装置60调整与第2热传递设备13、81中的冷却水的热传递量、或者加热器芯17的热交换能力(第1TH控制、第2TH控制)以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0587] 由此,能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度这双方。

[0588] 在本实施方式中,冷却器芯16利用由制冷循环21的冷却水冷却器14冷却后的冷却水来冷却送风空气,加热器芯17具有利用由制冷循环21的冷却水加热器15加热后的冷却水来加热送风空气的冷却水流动模式。

[0589] 在该冷却水流动模式中,控制装置60调整冷却器芯16的热交换能力、或者与第2热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第2TC控制、第3TC控制)以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,并且控制装置60调整加热器芯17的热交换能力、或者与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第2TH控制、第3TH控制)以使与由加热器芯17热交换后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第2目标温度TH0、TA0。

[0590] 由此,能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度这双方。

[0591] 例如,控制装置60通过调整第1热传递设备13、81的冷却水的流量而调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第1TC控制、第3TH控制)。

[0592] 例如,控制装置60通过调整第1热传递设备13、81的发热量而调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第1TC控制、第3TH控制)。

[0593] 例如,控制装置60通过调整冷却器芯16中的冷却水的流量而调整冷却器芯16的热交换能力(第2TC控制)。

[0594] 例如,控制装置60通过调整冷却器芯16中的送风空气的风量而调整冷却器芯16的热交换能力(第2TC控制)。

[0595] 例如,控制装置60通过调整第2热传递设备13、81中的冷却水的流量而调整与第2热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第3TC控制、第1TH控制)。

[0596] 例如,控制装置60通过调整第2热传递设备13、81的发热量而调整与第2热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第3TC控制、第1TH控制)。

[0597] 例如,控制装置60通过调整加热器芯17中的冷却水的流量而调整加热器芯17的热交换能力(第2TH控制)。

[0598] 例如,控制装置60通过调整加热器芯17中的送风空气的风量而调整加热器芯17的热交换能力(第2TH控制)。

[0599] 在本实施方式中,在实施第1TC控制、第2TC控制、或者第3TC控制并且实施第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的转速控制在规定范围内。由此,防止压缩机22的控制波动并且能够适当地控制冷却器芯16的温度和加热器芯17的温度这双方。

[0600] 在本实施方式中,在控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使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相关联的温度中的任意1个温度(以下,称为参照温度。)接近第4目标温度TC0、TH0、TA0的情况下、或者在开始调整的情况下,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控制以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度、与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度、以及与吹出空气温度TAV相关联的温度中的所述参照温度以外的温度接近第5目标温度TC0、TH0、TA0。

[0601] 由此,由于利用制冷剂流量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中的任意1个温度而提高温度追随性,因此能够提高空调舒适性。

[0602] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对于第1热传递设备13、81和第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备,对由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水流动的状态以及由冷却水加热用热交换器15加热后的冷却水流动的状态进行切换。

[0603] 由此,能够对从至少一方的热传递设备吸热的动作模式以及向至少一方的热传递设备传递废热的模式进行切换。

[0604] 本实施方式中的第1热传递设备例如是冷却水冷却水热交换器81C,冷却水冷却水热交换器81C使由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水以及在发动机91中流通的发动机用冷却水进行热交换。

[0605] 由此,在对发动机91的废热进行吸热的热泵运转时,能够适当地控制冷却器芯16的温度。并且,由于即使在低外气温度时也能够使冷却水冷却器14中的冷却水温度适当上升,因此能够实现高COP供暖。

[0606] 本实施方式中的第1热传递设备例如也可以是发动机91,发动机91具有供由冷却水冷却用热交换器14冷却后的由冷却水温度调整用热交换器14、15温度调整后的冷却水流通的流路。

[0607] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水向散热器13和第1热传递设备81中的一方流动而不向另一方流动的状态、以及向另一方流动而不向一方流动的状态进行切换。

[0608] 由此,在第1热传递设备81加热冷却水的情况下,能够切换外气吸热热泵模式和设备吸热热泵模式(发动机吸热热泵模式)。

[0609] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对在第1热传递设备81中流动的冷却水向加热器芯17和冷却水冷却用热交换器14中的一方流动而不向另一方流动的状态、以及向另一方流动而不向一方流动的状态进行切换。

[0610] 由此,在第1热传递设备81加热冷却水的情况下,能够切换发动机废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和发动机吸热热泵模式(设备吸热热泵模式)。

[0611] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对在第1热传递设备81和第2热传递设备81中的一方的热传递设备81与加热器芯17之间冷却水循环的状态、以及由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水在散热器13流动的状态进行切换。

[0612] 由此,能够切换发动机废热直接利用模式(设备废热直接利用模式)和外气吸热热泵模式。

[0613] 以下,将在与由第1泵11和第2泵12中的一方的泵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,将在与由另一方的泵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。并且,使由冷却器芯16和加热器芯17中的一方的泵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热介质空气热交换器),使由另一方的泵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热介质空气热交换器)。

[0614] 在本实施方式中,控制装置60调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量、或者第1冷却水空气热交换器16、17的热交换能力(第1TC控制、第2TC控制、第1TH控制、

第2TH控制)以使与由第1冷却水空气热交换器16、17温度调整后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TCO、THO。

[0615] 由此,能够适当地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度。

[0616] 例如,控制装置60通过调整第1热传递设备13、81中的冷却水的流量而调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第1TC控制、第1TH控制)。

[0617] 由此,能够在不使用空气混合门55的情况下控制车室内吹出空气温度TAV。因此,由于能够取消空气混合门55,因此能够使室内空调单元50小型化。

[0618] 例如,控制装置60通过调整第1热传递设备13、81的发热量而调整与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第1TC控制、第1TH控制)。

[0619] 例如,控制装置60通过调整第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量而调整第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)。

[0620] 例如,控制装置60通过调整第1冷却水空气热交换器16、17中的送风空气的风量而调整第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)。

[0621] 具体而言,在第1冷却水空气热交换器是冷却器芯16的情况下,控制装置60使与由第1冷却水空气热交换器16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TCO(第1TC控制、第2TC控制)。

[0622] 由此,能够适当地控制冷却器芯16的温度。

[0623] 具体而言,在第1冷却水空气热交换器是加热器芯17的情况下,控制装置60使与由第1冷却水空气热交换器17加热后的送风空气的温度TH、TAV相关联的温度接近第1目标温度THO、TAO(第1TH控制、第2TH控制)。

[0624] 由此,能够适当地控制加热器芯17的温度。

[0625] 在本实施方式中,具有由制冷循环21的冷却水冷却器14冷却后的冷却水以及由制冷循环21的冷却水加热器15加热后的冷却水中的一方的冷却水在第1冷却水空气热交换器16、17和第1热传递设备18、31中流动、另一方的冷却水在第2冷却水空气热交换器16、17和第2热传递设备18、31中流动的冷却水流动模式。

[0626] 在该冷却水流动模式中,控制装置60调整与第2热传递设备13、81中的冷却水的热传递量(第3TC控制、第3TH控制)以使与由第1冷却水空气热交换器16、17温度调整后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TCO、THO。

[0627] 由此,即使在压缩机22与第1冷却水空气热交换器16、17的温度无关地进行动作的情况下,也能够适当地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度。

[0628] 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的转速控制在规定范围内。

[0629] 由此,防止压缩机22的控制波动并且能够适当地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度。

[0630] 在本实施方式中,控制装置60切换第1控制模式和第2控制模式。第1控制模式是第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控制模式是第1~第3TC控制与第1~第3TH控制的组合。

[0631] 由此,在第1控制模式中,由于能够利用制冷剂流量控制第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的温度而提高温度追随性,因此能够提高空调舒适性。

[0632] 在第2控制模式中,即使在压缩机22与第1冷却水空气热交换器16、17的温度和第2冷却水空气热交换器16、17的温度无关地进行动作的情况下,也能够适当地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度和第2冷却水空气热交换器16、17的温度。

[0633] 在本实施方式中,第1切换阀18和第2切换阀19对于第1热传递设备13、81和第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备,切换由冷却水冷却器14冷却后的冷却水流动的状态和由冷却水加热器15加热后的冷却水流动的状态。

[0634] 由此,能够对冷却水从第1热传递设备13、81吸热的状态以及冷却水向第1热传递设备13、81散热的状态进行切换。因此,能够切换利用第1热传递设备13、81的废热而在车室内供暖的动作模式(设备吸热热泵模式)、和利用其他的废热(例如制冷废热)加热第1热传递设备13、81的动作模式(设备加热热泵模式)。

[0635] 例如,第1热传递设备是使由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水与外气进行显热交换的冷却水外气热交换器13,第2热传递设备是使由冷却水加热用热交换器15加热后的冷却水与在发动机91中循环的发动机用冷却水进行热交换的冷却水冷却水热交换器81C。

[0636] 由此,由于能够从外气吸热而加热发动机91,因此能够提高发动机暖机性能而改善燃油经济性。

[0637] 例如,第1热传递设备是使由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水与外气进行显热交换的冷却水外气热交换器13,第2热传递设备是具有供由冷却水加热用热交换器15加热后的冷却水流通的流路的发动机91。

[0638] 由此,由于能够从外气吸热而加热发动机91,因此能够提高发动机暖机性能而改善燃油经济性。

[0639] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器16使由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水与送风空气进行显热交换而冷却送风空气,第1热传递设备13、81和第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备在与由冷却水加热用热交换器15加热后的冷却水之间进行热传递的情况下,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0640] 由此,能够利用制冷废热(从向车室内吹送的送风空气吸热的热量和加上压缩机22的电气设备废热或机械损失等的热量)对第2热传递设备13、81进行加热,并且利用制冷剂流量控制第1冷却水空气热交换器16的温度而提高温度追随性,因此能够提高空调舒适性。

[0641] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器17使由冷却水加热用热交换器15加热后的冷却水与送风空气进行显热交换而加热送风空气,第1热传递设备13、81和第2热传递设备13、81中的至少一方的热传递设备在与由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水之间进行热传递的情况下,控制装置60调整从压缩机22排出的制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器17加热后的送风空气的温度TH相关联的温度接近第1目标温度TH0。

[0642] 由此,能够对至少一方的热传递设备的热量进行吸热而用于车室内供暖,并且利用制冷剂流量控制第1冷却水空气热交换器17的温度而提高温度追随性,因此能够提高空



调舒适性。

[0643] 在本实施方式中,第1冷却水空气热交换器17使由冷却水加热器15加热后的冷却水与送风空气进行显热交换而加热送风空气,在第1热传递设备13是使冷却水与外气进行显热交换的冷却水外气热交换器、第2热传递设备81是加热冷却水的设备的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水在第1热传递设备13中流动的状态以及由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水在第2热传递设备81中流动的状态。

[0644] 由此,能够切换从外气吸热而在车室内供暖的外气吸热热泵模式和从第2热传递设备81吸热而在车室内供暖的设备吸热热泵模式。

[0645] 在本实施方式中,在第1热传递设备81是加热冷却水的设备的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换冷却水在第1热传递设备81与第1冷却水空气热交换器17之间循环的状态和由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水在第1热传递设备13中流动的状态。

[0646] 由此,能够切换使由第1热传递设备81加热后的冷却水直接流入第1冷却水空气热交换器17而在车室内供暖的设备废热直接利用模式和通过汲取第1热传递设备81的废热的热泵运转而在车室内供暖的设备吸热热泵模式。

[0647] 在本实施方式中,在第1热传递设备13是使冷却水与外气进行显热交换的冷却水外气热交换器,第2热传递设备81是加热冷却水的设备的情况下,第1切换阀18和第2切换阀19切换由冷却水冷却用热交换器14冷却后的冷却水在第1热传递设备13中流动的状态和冷却水在第2热传递设备81与第1冷却水空气热交换器17之间循环的状态。

[0648] 由此,能够切换通过汲取外气的热量的热泵运转而在车室内供暖的外气吸热热泵模式和使由第2热传递设备81加热后的冷却水直接流入第1冷却水空气热交换器17而在车室内供暖的设备废热直接利用模式。

[0649] 例如,第1热传递设备81是使朝向车辆后座的乘员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。

[0650] 由此,由于能够利用一个后座用热交换器81对朝向车辆后座的乘员吹出的送风空气进行冷却·加热,因此与单独地设置冷却用的热交换器和加热用的热交换器的情况相比能够使结构简化。并且,能够在不使用空气混合门的情况下进行温度调整。

[0651] 例如,第1热传递设备81是使搭载于车辆的电池与冷却水进行显热交换而调整电池的温度的电池温度调节用热交换器。

[0652] 由此,由于能够利用一个电池温度调节用热交换器81对电池进行冷却·加热,因此与单独地设置冷却用的热传递设备和加热用的热传递设备的情况相比能够使结构简化。

[0653] 在本实施方式中,示出图24~图28所示的冷却水流动模式的切换条件的一例,但也可以按照以下的条件切换各冷却水流动模式。

[0654] (发动机水温条件)

[0655] 在发动机水温小于规定温度(例如40℃)的情况下,也可以切换到发动机加热热泵模式。在冷却水加热器15的出口侧的冷却水温度比发动机水温高的情况下,也可以切换到发动机加热热泵模式。

[0656] 在发动机水温为规定温度以上的情况下,也可以切换到设备加热模式。例如,在发动机水温为0℃以上的情况下,也可以切换到设备加热模式而对电池进行暖机。例如,在发

动机水温为冷却水加热器15侧的冷却水回路中的冷却水温度以上的情况下,也可以切换到设备加热模式而对冷却水加热器15进行预加热。

[0657] 在发动机水温小于规定温度(例如外气温度+ $\alpha$ °C)的情况下,也可以切换到热质量利用制冷模式。

[0658] 在外气吸热热泵模式中,在发动机水温的每单位时间的增加量超过规定量的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0659] 在发动机吸热热泵模式中,在发动机水温的每单位时间的降低量超过规定量的情况下,也可以切换到外气吸热热泵模式。

[0660] 在发动机废热直接利用模式中,在发动机水温的每单位时间的降低量超过规定量的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0661] (发动机废热量条件)

[0662] 在从发动机91施加给冷却水的热量(以下,称为发动机废热量。)小于规定量(热泵供暖所需要的吸热量)的情况下,也可以切换到外气吸热热泵模式。

[0663] 在发动机废热量为规定量(热泵供暖所需的吸热量)以上的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0664] 在发动机废热量为规定量(热泵供暖所需的吸热量)以上的情况下,也可以切换到设备加热模式。

[0665] 在发动机废热量小于规定量(热泵供暖所需的吸热量)的情况下,也可以切换到热质量利用制冷模式。

[0666] 列举出对热泵供暖所需的吸热量进行计算的方法的例子。例如,能够从供暖要求热量推定热泵供暖所需的吸热量。具体而言,从室温设定值(乘员的手动设定或者自动设定)、车室内温度、车速、外气温度等计算供暖要求热量,还能够根据车速(与散热器13中的风速相关联的物理量)、外气温度、结霜量推定值、以及压缩机22的能力计算热泵供暖所需的吸热量。

[0667] 能够根据外气温度或供暖运转时间、散热器13中的冷却水温度、空气湿度等推定结霜量推定值。也可以根据结霜判定图计算结霜量推定值。能够根据吸入制冷剂温度、排出制冷剂温度、以及转速推定压缩机22的能力值。也可以根据图来计算压缩机22的能力值。

[0668] 也可以根据以与外气温度、车速、水温、供暖要求、以及当前的供暖能力的关系来表示的图计算热泵供暖所需的吸热量。

[0669] 也可以取代发动机废热量而根据设备81的发热量来切换各模式。

[0670] 以下列举出对发动机废热量和设备81的发热量进行检测的方法的例子。能够根据一个或者两个冷却水温度传感器的检测值来推定发动机废热量和设备81的发热量。水温传感器例如是发动机91中的冷却水温度传感器、或冷却水加热器15中的冷却水温度传感器。

[0671] 能够根据冷却水温度的变化量的倾向推定发动机废热量和设备81的发热量。例如,在发动机91中的冷却水温度的变化量的倾向是负的倾向并超过规定量的情况下,能够推定为发动机废热量低于热泵供暖所需的吸热量。

[0672] 能够根据行驶负荷推定发动机废热量和设备81的发热量。例如,能够从车辆行驶负荷推定发动机废热量或设备81的发热量。

[0673] 能够根据发动机91的燃料消耗量和与燃烧相关的传感器信息值推定发动机废热

量。在设备81是电气设备的情况下,能够从设备81的通电量推定设备81的发热量。例如,能够根据电力转换效率、电阻值、电力-动力转换效率等推定设备81的发热量。

[0674] (发动机动作状态条件)

[0675] 在发动机91的暖机时,也可以切换到外气吸热热泵模式。在判定发动机91的暖机结束之后,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0676] 在发动机停止中在EV行驶模式的情况下,也可以切换到外气吸热热泵模式。EV行驶模式是指主要通过行驶用电机的驱动力行驶的行驶模式。

[0677] 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预先从外部电源向电池(车载电池)充电,而在像行驶开始时那样电池的蓄电余量SOC为预定的行驶用基准余量以上时,成为主要通过行驶用电机的驱动力行驶的EV行驶模式。另一方面,当在车辆行驶中电池的蓄电余量SOC比行驶用基准余量低时,成为主要通过发动机91的驱动力行驶的HV行驶模式。

[0678] 更详细而言,EV行驶模式是主要通过行驶用电机所输出的驱动力使车辆行驶的行驶模式,但在车辆行驶负荷成为高负荷时使发动机91进行动作而辅助行驶用电机。即,成为从行驶用电机输出的行驶用的驱动力(电动机侧驱动力)比从发动机91输出的行驶用的驱动力(发动机侧驱动力)大的行驶模式。

[0679] 另一方面,HV行驶模式主要是通过发动机91所输出的驱动力而使车辆行驶的行驶模式,但在车辆行驶负荷成为高负荷时使行驶用电机进行动作而辅助发动机91。即,成为发动机侧驱动力比电动机侧驱动力大的行驶模式。

[0680] 在本实施方式的插电式混合动力车辆中,通过这样切换EV行驶模式和HV行驶模式,而针对仅从发动机91得到车辆行驶用的驱动力的通常的车辆抑制发动机91的燃料消耗量,而使车辆燃油经济性提高。EV行驶模式与HV行驶模式的切换由驱动力控制装置(未图示)控制。

[0681] 在怠速停止状态的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。怠速停止状态是指在等待信号等停车时发动机91暂时停止的状态。

[0682] 在发动机91的时间平均转速超过规定量的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0683] 在停车时(发动机91停止时)的预供暖时,也可以切换到发动机废热直接利用模式。预供暖是指在发动机91的起动前在车室内供暖。

[0684] 在发动机91的时间平均转速超过规定量的情况下,也可以切换到发动机废热直接利用模式。

[0685] 在发动机91的暖机时,也可以切换到发动机加热热泵模式。在发动机91的停止中(EV行驶模式、怠速停止、充电中等),也可以切换到发动机加热热泵模式。

[0686] 也可以在发动机91的动作中,切换到设备加热模式,也可以在发动机91的停止中(停车时),切换到发动机废热直接利用模式。

[0687] 在发动机91过热时,也可以切换到发动机废热直接利用模式。

[0688] (电池蓄电余量条件)

[0689] 在电池的蓄电余量SOC超过规定量的情况下(主要是EV行驶的情况下),也可以切换到外气吸热热泵模式、发动机加热热泵模式、或者热质量利用制冷模式。

[0690] 在电池的蓄电余量SOC低于规定量的情况下(主要是发动机行驶的情况下),也可以切换到发动机吸热热泵模式、发动机废热直接利用模式、或者设备加热模式。

[0691] (外气温度条件)

[0692] 在外气温度小于规定温度(例如-20℃等极低温域、或热泵动作保证外的温度)的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0693] 在外气温度小于规定温度且供暖要求小于规定的情况下,也可以切换到发动机加热热泵模式。

[0694] (低温侧水温条件)

[0695] 在外气吸热热泵模式中,在冷却水冷却器14侧的冷却水回路中的冷却水温度(以下,称为低温侧水温。)小于规定温度(小于-25℃、判定为结霜或散热器能力不足)的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0696] 在发动机吸热热泵模式中,在低温侧水温小于规定温度(小于外气温度、疑似发动机故障)的情况下,也可以切换到外气吸热热泵模式或者发动机废热直接利用模式。

[0697] (其他的条件)

[0698] 在推定或者判定为散热器13结霜的情况下,也可以切换到发动机吸热热泵模式。

[0699] 在制冷循环21的结构设备、或者冷却水加热器15侧的冷却水回路的组件发生故障时,也可以切换到发动机废热直接利用模式。

[0700] 也可以根据维修模式时的切换信号(手动切换信号)而切换外气吸热热泵模式、发动机吸热热泵模式、以及发动机废热直接利用模式。

[0701] 在发动机91起动后,也可以在规定时间执行发动机加热热泵模式。在发动机91起动后,在发动机水温达到规定温度为止,也可以执行发动机加热热泵模式。

[0702] 也可以在预热动作前的一定时间执行设备加热模式。在制冷循环设备的故障时,在有设备加热要求的情况下,也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,也可以切换到热质量利用制冷模式。

[0703] (第9实施方式)

[0704] 在上述第8实施方式中,虽然发动机冷却回路90经由冷却水冷却水热交换器81C与车辆用热管理系统10协作,但在本实施方式中,如图32所示,发动机冷却回路90经由流路切换阀120与车辆用热管理系统10协作。

[0705] 在发动机冷却回路90的循环流路92中配置有加热器芯17和流路切换阀120。流路切换阀120由具有四个冷却水出入口120a、120b、120c、120d的四通阀构成。

[0706] 流路切换阀120配置于循环流路92中加热器芯17的冷却水出口侧且配置于第3泵93的冷却水吸入侧。即,循环流路92与流路切换阀120的第1冷却水出入口120a和第2冷却水出入口120b连接。

[0707] 第1泵用流路31的上游侧部位31a与发动机冷却回路90的发动机辅机用流路97和循环流路92的合流部J1连接,第1泵用流路31的下游侧部位31b与流路切换阀120的第3冷却水出入口120c连接。

[0708] 第2泵用流路32的上游侧部位32a与循环流路92中发动机91的冷却水出口侧连接,并且与加热器芯17的冷却水入口侧连接,第2泵用流路32的下游侧部位32b与连接流路切换阀120的第4冷却水出入口120d连接。

[0709] 如图33所示,在发动机吸热热泵模式中,流路切换阀120使与第2冷却水出入口120b连接的循环流路92和第1泵用流路31的下游侧部位31b连通,使与第1冷却水出入口120a连接的循环流路92和第2泵用流路32的下游侧部位31b连通。由此,冷却水像图33的粗点划线箭头和粗实线箭头那样流动。

[0710] 如图34所示,在发动机加热热泵模式中,流路切换阀120使循环流路92彼此与第2泵用流路32的下游侧部位31b连通,关闭第1泵用流路31的下游侧部位31b。

[0711] 由此,冷却水像图33的粗实线箭头那样流动。此外,流路切换阀120对分配给循环流路92侧和第2泵用流路32侧的冷却水的流量比例进行调整。

[0712] 如图35所示,在发动机废热直接利用模式中,流路切换阀120使循环流路92彼此连通,关闭第1泵用流路31的下游侧部位31b和第2泵用流路32的下游侧部位32b。由此,冷却水像图35的粗实线箭头那样流动。

[0713] 在本实施方式中,也可以实现与上述第8实施方式相同的作用效果。

[0714] (第10实施方式)

[0715] 在本实施方式中,示出第1切换阀18和第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、冷却器芯侧流阀芯187以及加热器芯侧阀芯188。

[0716] 第1泵侧阀芯185对于逆变器81B、冷却水冷却水热交换器81C、以及散热器13,分别切换从第1泵11排出的冷却水流入的状态和不流入的状态,并且调整冷却水流量。

[0717] 第2泵侧阀芯186对于逆变器81B、冷却水冷却水热交换器81C、以及散热器13,分别切换从第2泵12排出的冷却水流入的状态和不流入的状态,并且调整冷却水流量。

[0718] 冷却器芯侧阀芯187调整流入冷却器芯16的冷却水的流量。加热器芯侧流阀芯188调整流入加热器芯17的冷却水的流量。

[0719] 在第1实施例中,第2切换阀19具有第1泵侧阀芯195和第2泵侧阀芯196。

[0720] 第1泵侧阀芯195切换从逆变器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流出的冷却水向第1泵11侧流出的状态和不流出的状态,并且调整冷却水流量。

[0721] 第2泵侧阀芯196切换从逆变器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流出的冷却水向第2泵12侧流出的状态和不流出的状态,并且调整冷却水流量。

[0722] 在本实施例中,也可以实现与上述实施方式相同的作用效果。

[0723] 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、以及冷却器芯用切换阀134构成。

[0724] 逆变器用切换阀131具有第1泵侧阀芯131a和第2泵侧阀芯131b。第1泵侧阀芯131a使从第1泵11向逆变器81B的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯131b使从第2泵12向逆变器81B的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0725] 冷却水冷却水热交换器用切换阀132具有第1泵侧阀芯132a和第2泵侧阀芯132b。第1泵侧阀芯132a使从第1泵11向冷却水冷却水热交换器81C的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯132b使从第2泵12向冷却水冷却水热交换器81C的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0726] 散热器用切换阀133具有第1泵侧阀芯133a和第2泵侧阀芯133b。第1泵侧阀芯133a使从第1泵11向散热器13的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯133b使从第2泵12向散热器13的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0727] 冷却器芯用切换阀134使从第2泵12向冷却器芯16的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0728] 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、以及加热器芯用切换阀144构成。

[0729] 逆变器用切换阀141具有第1泵侧阀芯141a和第2泵侧阀芯141b。第1泵侧阀芯141a使从逆变器81B向第1泵11的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯141b使从逆变器81B向第2泵12的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0730] 冷却水冷却水热交换器用切换阀142具有第1泵侧阀芯142a和第2泵侧阀芯142b。第1泵侧阀芯142a使从冷却水冷却水热交换器81C向第1泵11的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯142b使从冷却水冷却水热交换器81C向第2泵12的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0731] 散热器用切换阀143具有第1泵侧阀芯143a和第2泵侧阀芯143b。第1泵侧阀芯143a使从散热器13向第1泵11的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。第2泵侧阀芯143b使从散热器13向第2泵12的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0732] 加热器芯用切换阀144使从加热器芯17向第2泵12的冷却水流动呈间歇性,并且调整冷却水流量。

[0733] 在本实施例中,也可以实现与上述实施方式相同的作用效果。

[0734] (第11实施方式)

[0735] 在本实施方式中,对热传递设备81与冷却器芯16和加热器芯17中的一方的热交换器连接的情况下的热传递设备81的温度和一方的热交换器的温度的控制方法进行说明。

[0736] 在图38中,简化地表示热传递设备81与冷却器芯16连接的情况下的车辆用热管理系统10的结构。在图38的括弧内表示与热传递设备81和加热器芯17连接的情况下的结构对应的符号。

[0737] 热传递设备81例如是使冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换(显热交换)而调整送风空气的温度的冷却水空气热交换器(热介质空气热交换器)。更具体而言,热传递设备81例如是使朝向车辆后座的乘员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。

[0738] 热传递设备81例如也可以是使搭载于车辆的电池与冷却水进行显热交换而调整电池的温度的电池温度调节用热交换器。

[0739] 首先,对热传递设备81与冷却器芯16和冷却水冷却器14连接的情况下的热传递设备81的温度和冷却器芯16的温度的控制方法进行说明。

[0740] 控制装置60使冷却器芯吹出温度TC接近冷却器芯吹出目标温度TC0,并且使热传递设备81的温度TC2接近热传递设备目标温度TC02。在热传递设备81是冷却水空气热交换器的情况下,热传递设备81的温度TC2是由热传递设备81热交换后的送风空气的温度。

[0741] 在冷却器芯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,利用制冷剂的流量控制目标温度低的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制目标温度高

的一侧的设备的温度。

[0742] 由此,由于利用制冷剂流量的控制与利用冷却水流量的控制相比响应性较高,因此能够优先地控制目标温度低的一侧的设备的温度。

[0743] 在冷却器芯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,根据冷却器芯温度TC与冷却器芯目标温度TC0的偏差 $\Delta T1$ 、热传递设备温度TC2与热传递设备目标温度TC02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。)来决定利用制冷剂流量进行控制的设备和利用冷却水流量进行控制的设备。

[0744] 各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 由下面的公式F4、F5求出。

[0745]  $\Delta T1 = TC - TC0 \cdots F4$

[0746]  $\Delta T2 = TC2 - TC02 \cdots F5$

[0747] 在本实施方式中,根据偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 和偏差量来选择以下的控制方法(1)~(16)。

[0748] (1)在偏差 $\Delta T1$ 和偏差 $\Delta T2$ 都是正值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差量(偏差的绝对值)大的一侧的设备的温度,使双方的设备中的冷却水流量成为规定量以上。

[0749] (2)在偏差 $\Delta T1$ 是正值、偏差 $\Delta T2$ 是负值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0750] (3)在偏差 $\Delta T1$ 是负值、偏差 $\Delta T2$ 是正值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0751] (4)在偏差 $\Delta T1$ 和偏差 $\Delta T2$ 都是负值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备的温度。

[0752] (5)在偏差 $\Delta T1$ 是正值、偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,开始节流偏差 $\Delta T2$ 侧的设备中的冷却水的流量。

[0753] (6)在偏差 $\Delta T1$ 是正值、偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越到正值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备的温度。

[0754] (7)在偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值、偏差 $\Delta T2$ 是正值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,开始节流偏差 $\Delta T1$ 侧的设备中的冷却水的流量。

[0755] (8)在偏差 $\Delta T1$ 和偏差 $\Delta T2$ 都从正值跨越到负值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备的温度。

[0756] (9)在偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值、偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越到正值的情况下,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0757] (10)在偏差 $\Delta T1$ 从正值跨越到负值、偏差 $\Delta T2$ 是负值的情况下,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0758] (11)在偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 是正值的情况下,如果偏差 $\Delta T1$ 侧

的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度并且使双方的设备中的冷却水流量成为规定量以上,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0759] (12)在偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0760] (13)在偏差 $\Delta T1$ 和偏差 $\Delta T2$ 都从负值跨越到正值的情况下,利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备的温度。

[0761] (14)在偏差 $\Delta T1$ 从负值跨越到正值、偏差 $\Delta T2$ 是负值的情况下,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0762] (15)在偏差 $\Delta T1$ 是负值、偏差 $\Delta T2$ 从正值跨越到负值的情况下,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差量大的一侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差量小的一侧的设备的温度,如果偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度。

[0763] (16)在偏差 $\Delta T1$ 是负值、偏差 $\Delta T2$ 从负值跨越到正值的情况下,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备中的冷却水的流量为规定量以上则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度,如果偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的流量小于规定量则利用制冷剂流量控制偏差 $\Delta T1$ 侧的设备的温度并且利用冷却水的流量控制偏差 $\Delta T2$ 侧的设备的温度。

[0764] 另外,在冷却器芯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,也可以利用制冷剂流量控制冷却器芯16和热传递设备81中的任意一方(任意或者预先设定)的设备的温度,利用冷却水的流量控制另一方的设备的温度。

[0765] 在冷却器芯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,也可以利用制冷剂流量控制冷却器芯16和热传递设备81中的热负荷高的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制热负荷低的一侧的设备的温度。

[0766] 接着,对热传递设备81与加热器芯17和冷却水加热器15连接的情况下的热传递设备81的温度和加热器芯17的温度的控制方法进行说明。

[0767] 控制装置60使加热器芯吹出温度 $TH$ 接近加热器芯吹出目标温度 $TH0$ 并且使热传递设备81的温度 $TH2$ 接近设备目标温度 $TH02$ 。在热传递设备81是冷却水空气热交换器的情况下,热传递设备81的温度 $TH2$ 是由热传递设备81热交换后的送风空气的温度。

[0768] 在加热器芯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,利用制冷剂的流量控制目标温度高的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制目标温度低



的一侧的设备的温度。

[0769] 由此,由于利用制冷剂流量的控制与利用冷却水流量的控制相比,响应性高,因此能够优先地控制目标温度高的一侧的设备的温度。

[0770] 在加热器芯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,根据加热器芯温度TH与加热器芯目标温度TH0的偏差 $\Delta T1$ 、热传递设备温度TH2与热传递设备目标温度TH02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。)来决定利用制冷剂流量进行控制的设备和利用冷却水流量进行控制的设备。

[0771] 各偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 由如下的公式F6、F7求出。

[0772]  $\Delta T1 = TH0 - TH \cdots F6$

[0773]  $\Delta T2 = TH02 - TH2 \cdots F7$

[0774] 在本实施方式中,根据偏差 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 和偏差量选择上述的控制方法(1)~(16)。

[0775] 另外,在加热器芯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,也可以利用制冷剂流量控制加热器芯17和热传递设备81中的任意一方(任意或者预先设定)的设备的温度,利用冷却水的流量控制另一方的设备的温度。

[0776] 在加热器芯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,也可以利用制冷剂流量控制加热器芯17和热传递设备81中的热负荷高的一侧的设备的温度,利用冷却水的流量控制热负荷低的一侧的设备的温度。

[0777] 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连接的热传递设备13、81称为第1热传递设备。

[0778] 在本实施方式中,控制装置60调整制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TC0、TH0,控制装置60调整冷却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02。

[0779] 由此,即使第1冷却水空气热交换器16、17和第1热传递设备13、81配置在同一冷却水回路,也能够适当地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度和第1热传递设备13、81的温度这双方。

[0780] 例如,在第1冷却水空气热交换器是加热送风空气的加热器芯17的情况下,在第1目标温度TH0比第2目标温度TH02高的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH相关联的温度接近第1目标温度TH0,控制装置60调整冷却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TH2相关联的温度接近第2目标温度TH02。

[0781] 另一方面,在第2目标温度TH02比第1目标温度TH0高的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TH2相关联的温度接近第2目标温度TH02,控制装置60调整冷却水的流量以使与由加热器芯17加热后的送风空气的温度TH相关联的温度接近第1目标温度TH0。

[0782] 由此,能够利用制冷剂流量控制加热器芯17和第1热传递设备13、81中的温度追随性的要求高的一方的设备。

[0783] 例如,在第1冷却水空气热交换器是冷却送风空气的冷却器芯17的情况下,在第1目标温度TC0比第2目标温度TC02低的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与由冷却器芯16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0,控制装置60调整冷

却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2相关联的温度接近第2目标温度TC02。

[0784] 另一方面,在第2目标温度TH02比第1目标温度TH0低的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2相关联的温度接近第2目标温度TC02,控制装置60调整冷却水的流量以使与由冷却水空气热交换器16冷却后的送风空气的温度TC相关联的温度接近第1目标温度TC0。

[0785] 由此,能够利用制冷剂流量控制冷却器芯16和第1热传递设备13、81中的温度追随性的要求高的一方的设备。

[0786] 例如,控制装置60调整制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TC0、TH0,控制装置60调整冷却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02。

[0787] 由此,能够与第1热传递设备13、81的温度相比优先地控制第1冷却水空气热交换器16、17的温度。

[0788] 例如,控制装置60根据第1偏差 $\Delta T1$ 的正负和第2偏差 $\Delta T2$ 的正负,切换第1控制模式和第2控制模式。

[0789] 第1控制模式是调整制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TC0、TH0,并且调整冷却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02的控制模式。

[0790] 第2控制模式是调整制冷剂的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02,并且调整冷却水的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TC0、TH0的控制模式。

[0791] 在利用第1冷却水空气热交换器16、17冷却送风空气的情况下,第1偏差 $\Delta T1$ 是从与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC相关联的温度减去第1目标温度TC0而得到的偏差。

[0792] 在利用第1冷却水空气热交换器16、17加热送风空气的情况下,第1偏差 $\Delta T1$ 是从第1目标温度TH0减去与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TH相关联的温度而得到的偏差。

[0793] 当在第1热传递设备13、81中冷却水受热的情况下,第2偏差 $\Delta T2$ 是从与第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。

[0794] 当在第1热传递设备13、81中冷却水散热的情况下,第2偏差 $\Delta T2$ 是从第2目标温度TH02减去与第1热传递设备13、81的温度TH2相关联的温度而得到的偏差。

[0795] 由此,能够利用制冷剂流量控制第1冷却水空气热交换器16、17和第1热传递设备13、81中的温度追随性的要求高的一方的设备。

[0796] 具体而言,在第1偏差 $\Delta T1$ 的正负与第2偏差 $\Delta T2$ 的正负彼此相同的情况下、在第1偏差 $\Delta T1$ 和第2偏差 $\Delta T2$ 都从正值变化到负值的情况下、在第1偏差 $\Delta T1$ 和第2偏差 $\Delta T2$ 都从负值变化到正值的情况下、或者在第1偏差 $\Delta T1$ 是正值且第2偏差 $\Delta T2$ 从负值变化到正值的情况下,如果第1偏差 $\Delta T1$ 的绝对值比第2偏差 $\Delta T2$ 的绝对值大则实施第1控制模式,如果

第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值比第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值大则实施第2控制模式。

[0797] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  是正值且第2偏差  $\Delta T_2$  是负值的情况下,实施第1控制模式,在第1偏差  $\Delta T_1$  是负值且第2偏差  $\Delta T_2$  是正值的情况下,则实施第2控制模式。

[0798] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  是正值且第2偏差  $\Delta T_2$  从正值变化到负值的情况下,实施第1控制模式,在第1偏差  $\Delta T_1$  从正值变化到负值且第2偏差  $\Delta T_2$  是正值的情况下,实施第2控制模式。

[0799] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  是正值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量为第1规定量以上,如果第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值比第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值大则实施第1控制模式,如果第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值比第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值大则实施第2控制模式。

[0800] 另一方面,在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  是正值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量小于第1规定量,实施第2控制模式。

[0801] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  从正值变化到负值的情况下、或者在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  是负值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量为第2规定量以上,实施第1控制模式。

[0802] 另一方面,在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  从正值变化到负值的情况下、或者在第1偏差  $\Delta T_1$  从负值变化到正值且第2偏差  $\Delta T_2$  是负值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量小于第2规定量,实施第2控制模式。

[0803] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  从正值变化到负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从负值变化到正值的情况下、或者在第1偏差  $\Delta T_1$  是负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从负值变化到正值的情况下,当第1热传递设备13、81中的冷却水的流量为第3规定量以上,实施第2控制模式。

[0804] 另一方面,在第1偏差  $\Delta T_1$  从正值变化到负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从负值变化到正值的情况下、或者在第1偏差  $\Delta T_1$  是负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从负值变化到正值的情况下,当第1热传递设备13、81中的冷却水的流量小于第3规定量,实施第1控制模式。

[0805] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  是负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从正值变化到负值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量为第4规定量以上,如果第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值比第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值大则实施第1控制模式,如果第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值比第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值大则实施第2控制模式。

[0806] 另一方面,在第1偏差  $\Delta T_1$  是负值且第2偏差  $\Delta T_2$  从正值变化到负值的情况下,当第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水的流量小于第4规定量,实施第2控制模式。

[0807] 具体而言,在第1偏差  $\Delta T_1$  从正值变化到负值且第2偏差  $\Delta T_2$  是负值的情况下,当第1热传递设备13、81中的冷却水的流量为第5规定量以上,如果第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值比第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值大则实施第1控制模式,如果第2偏差  $\Delta T_2$  的绝对值比第1偏差  $\Delta T_1$  的绝对值大则实施第2控制模式。

[0808] 另一方面,在第1偏差  $\Delta T_1$  从正值变化到负值且第2偏差  $\Delta T_2$  是负值的情况下,当第1热传递设备13、81中的冷却水的流量小于第5规定量,实施第1控制模式。

[0809] 例如,控制装置60根据第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水与送风空气的热交换量或者热交换要求量、以及与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量或者热传递要求量,切换第1控制模式和第2控制模式。

[0810] 具体而言,在第1冷却水空气热交换器16、17中的冷却水与送风空气的热交换量或者热交换要求量比与第1热传递设备13、81中的冷却水的热传递量或者热传递要求量高的情况下或者推定为高的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TC、TH相关联的温度接近第1目标温度TC、TH0,控制装置60调整冷却水的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02。

[0811] 另一方面,在与第1热传递设备13、81中的冷却水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中的冷却水与送风空气的热交换量或者热交换要求量高的情况下或者推定为高的情况下,控制装置60调整制冷剂的流量以使与第1热传递设备13、81的温度TC2、TH2相关联的温度接近第2目标温度TC02、TH02,控制装置60调整冷却水的流量以使与由第1冷却水空气热交换器16、17显热交换后的送风空气的温度TH相关联的温度接近第1目标温度TH0。

[0812] 由此,能够利用制冷剂流量控制第1冷却水空气热交换器16、17和第1热传递设备13、81中的热负荷高的一方或者推定为高的一方的设备的温度而提高温度追随性。

[0813] (其他的实施方式)

[0814] 能够适当组合上述实施方式。能够使上述实施方式例如以如下的方式进行各种变形。

[0815] (1)在上述实施方式中,通过控制室外送风机20的动作而调整在散热器13中流动的外气的风量,但也可以通过控制散热器闸门(未图示)的动作而调整在散热器13中流动的外气的风量。散热器闸门是对供外气流动的通路进行开闭的外气通路开闭部。

[0816] (2)在上述各实施方式中,虽然作为用于对温度调整对象设备进行温度调整的热介质使用冷却水,但也可以将油等各种介质用作热介质。

[0817] 作为热介质也可以使用纳米流体。纳米流体是指混入有粒子径为纳米级的纳米粒子的流体。通过使纳米粒子混入热介质而除了像使用了乙二醇的冷却水(所谓的防冻液)那样使凝点降低的作用效果,还能够得到如下这样的作用效果。

[0818] 即,能够得到使热传导率在特定的温度带中提高的作用效果、使热介质的热容量增加的作用效果、金属配管的防腐蚀效果或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介质的流动性的作用效果。

[0819] 这样的作用效果根据纳米粒子的粒子结构、粒子形状、配合比率、添加物质而发生各种各样的变化。

[0820] 由此,由于能够提高热传导率,因此与使用了乙二醇的冷却水相比即使是少量的热介质也能够得到同等的冷却效率。

[0821] 并且,由于能够使热介质的热容量增加,因此能够使热介质本身的蓄冷热量(基于显热的蓄冷热)增加。

[0822] 通过使蓄冷热量增加,即使在不使压缩机22动作的状态下,由于也能在某程度的时间内实施利用蓄冷热的设备的冷却、加热的温度调节,因此能够实现车辆用热管理系统的省动力化。

[0823] 纳米粒子的纵横比优选为50以上。这是因为能够得到充分的热传导率。另外,纵横比是表示纳米粒子的纵×横的比率的形状指标。

[0824] 作为纳米粒子可以使用包含Au、Ag、Cu以及C中的任意一个物质。具体而言,作为纳米粒子的结构原子可以使用Au纳米粒子、Ag纳米线、CNT(碳纳米管)、石墨烯、石墨核壳型纳米粒子(以包围上述原子的方式存在碳纳米管等构造体的粒子体)、以及含Au纳米粒子的CNT等。

[0825] (3)在上述各实施方式的制冷循环21中,作为制冷剂使用氟利昂系制冷剂,但制冷剂的种类不限于此,也可以使用二氧化碳等自然制冷剂或烃系制冷剂等。

[0826] 并且,上述各实施方式的制冷循环21构成高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环,但也可以构成高压侧制冷剂压力超过制冷剂的临界压力的超临界制冷循环。

[0827] (4)在上述各实施方式中示出将热管理系统10和车辆用空调装置应用于混合动力车辆的例子,但也可以将热管理系统10和车辆用空调装置应用于不具备发动机而从行驶用电动机得到车辆行驶用的驱动力的电动车辆等。

[0828] (5)如图39所示,也可以取代上述实施方式的冷却水冷却器14和冷却器芯16而设置蒸发器151。蒸发器151是使制冷循环21的低压侧制冷剂与向车室内吹送的送风空气进行热交换而冷却向车室内吹送的送风空气的空气冷却用热交换器。

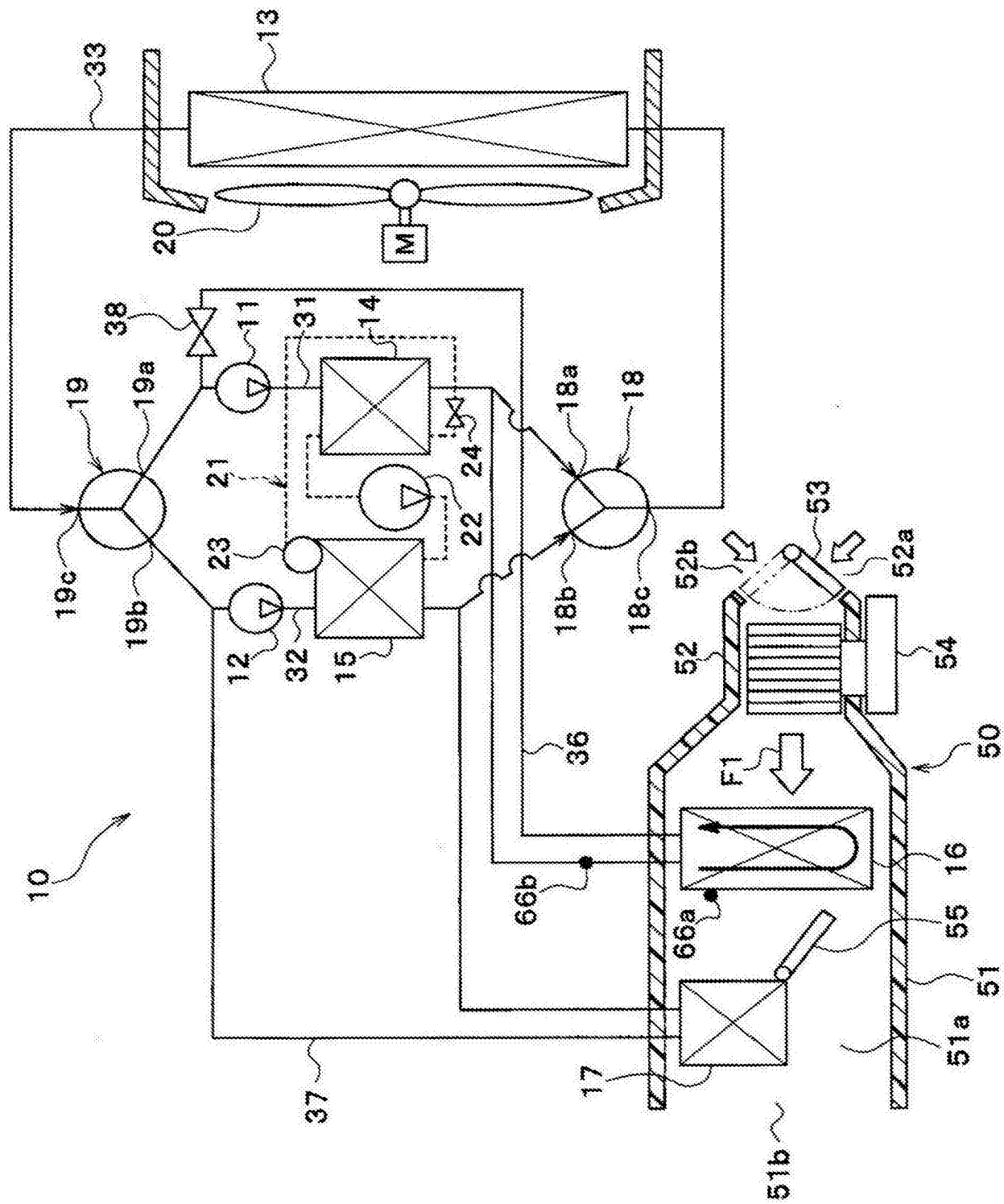


图1

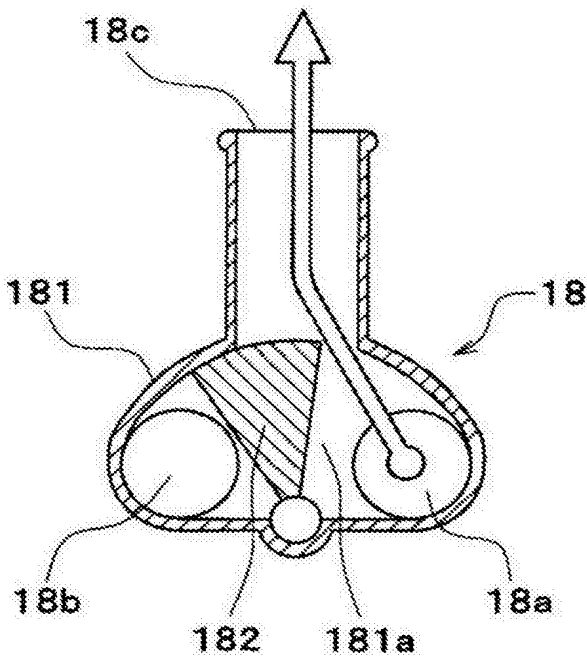


图2

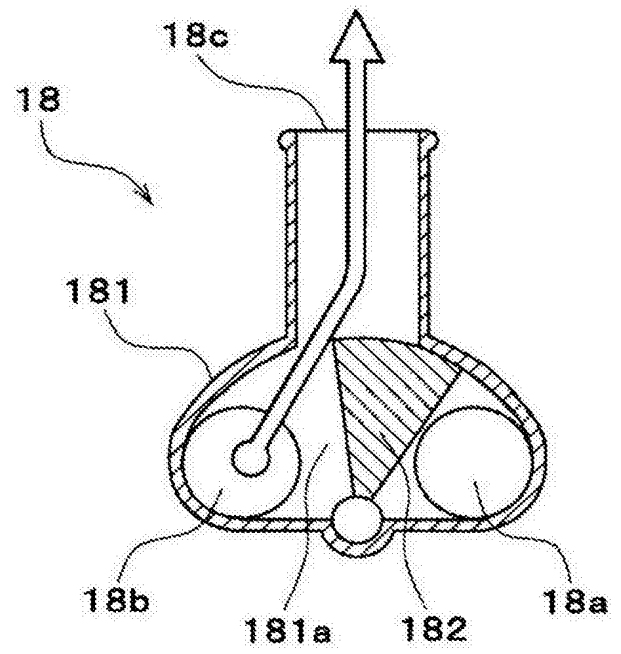


图3

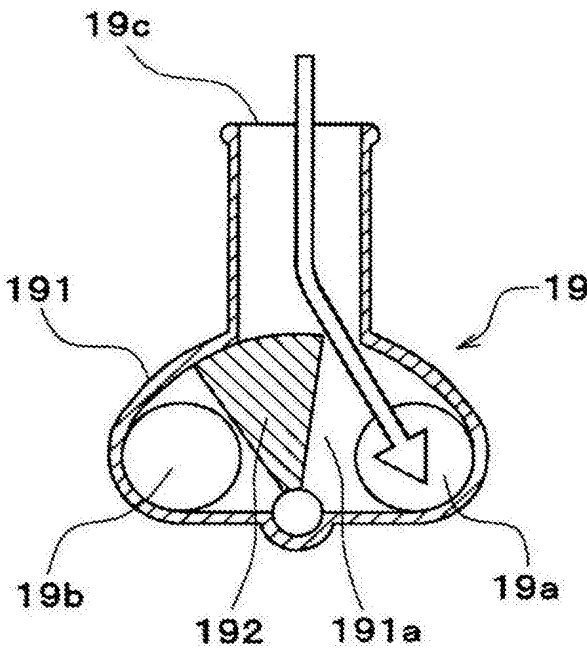


图4

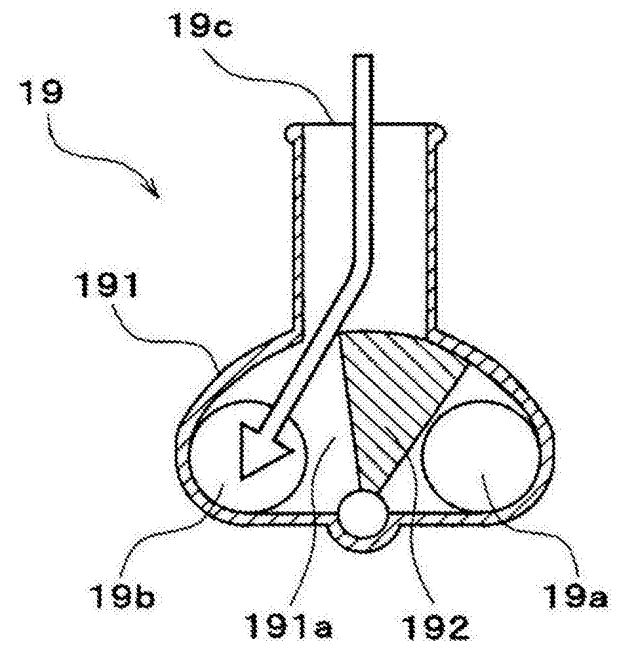


图5

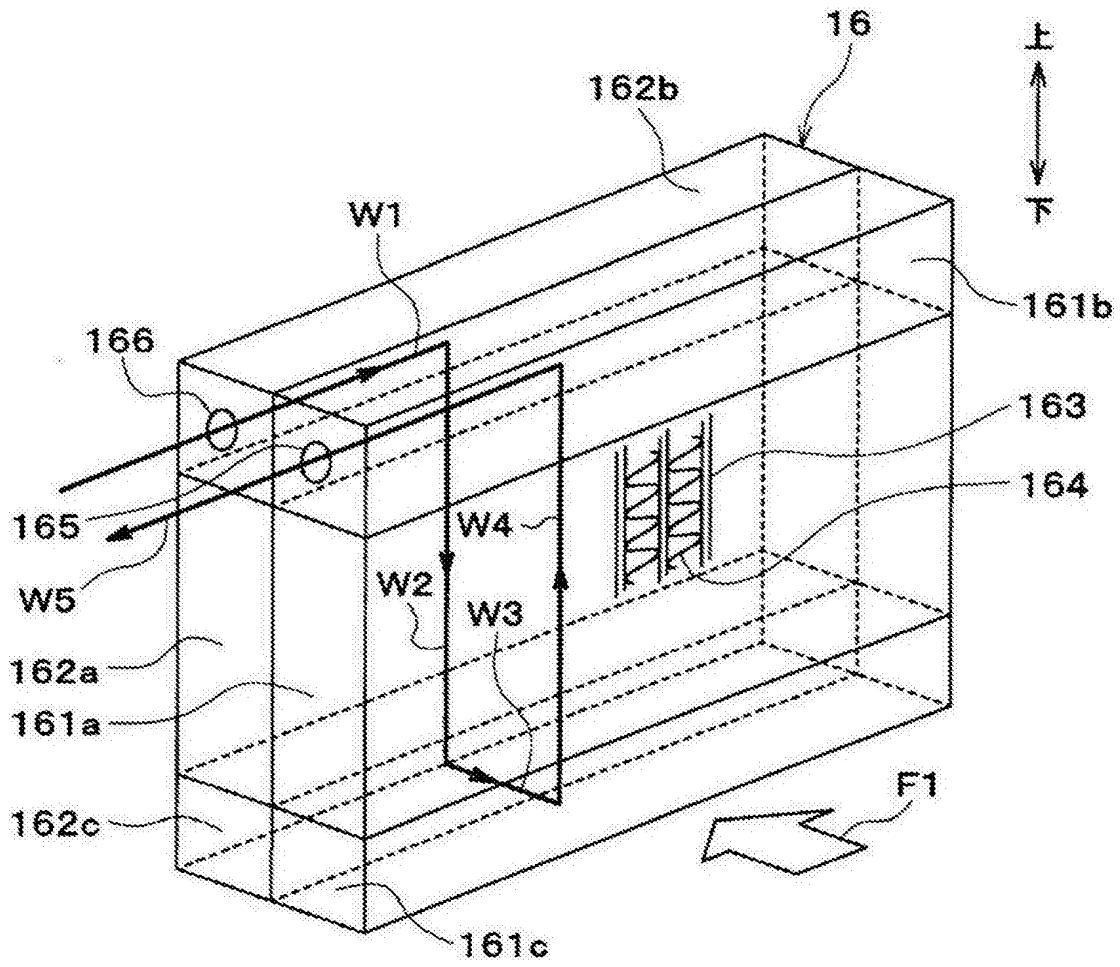


图6



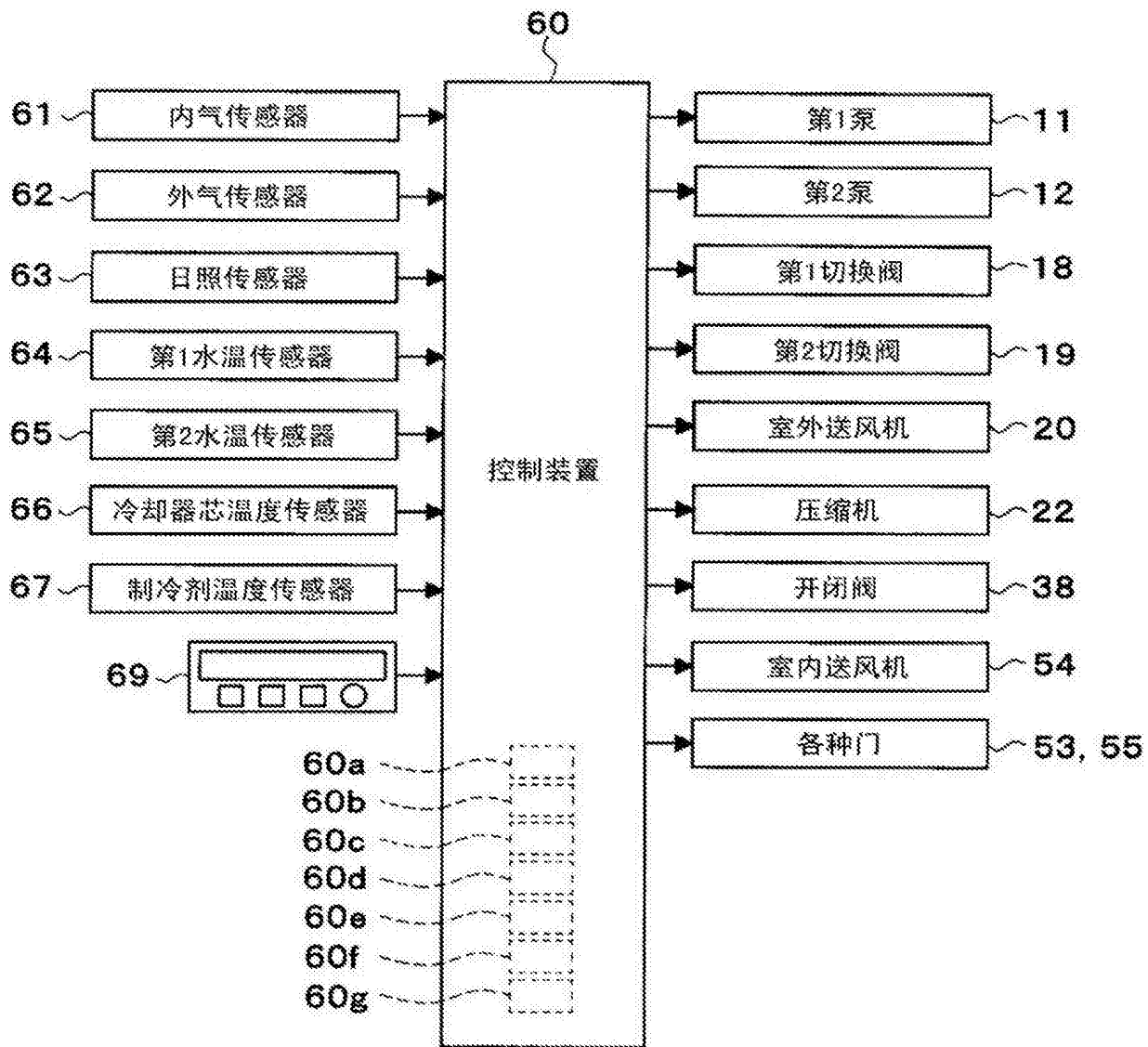


图7

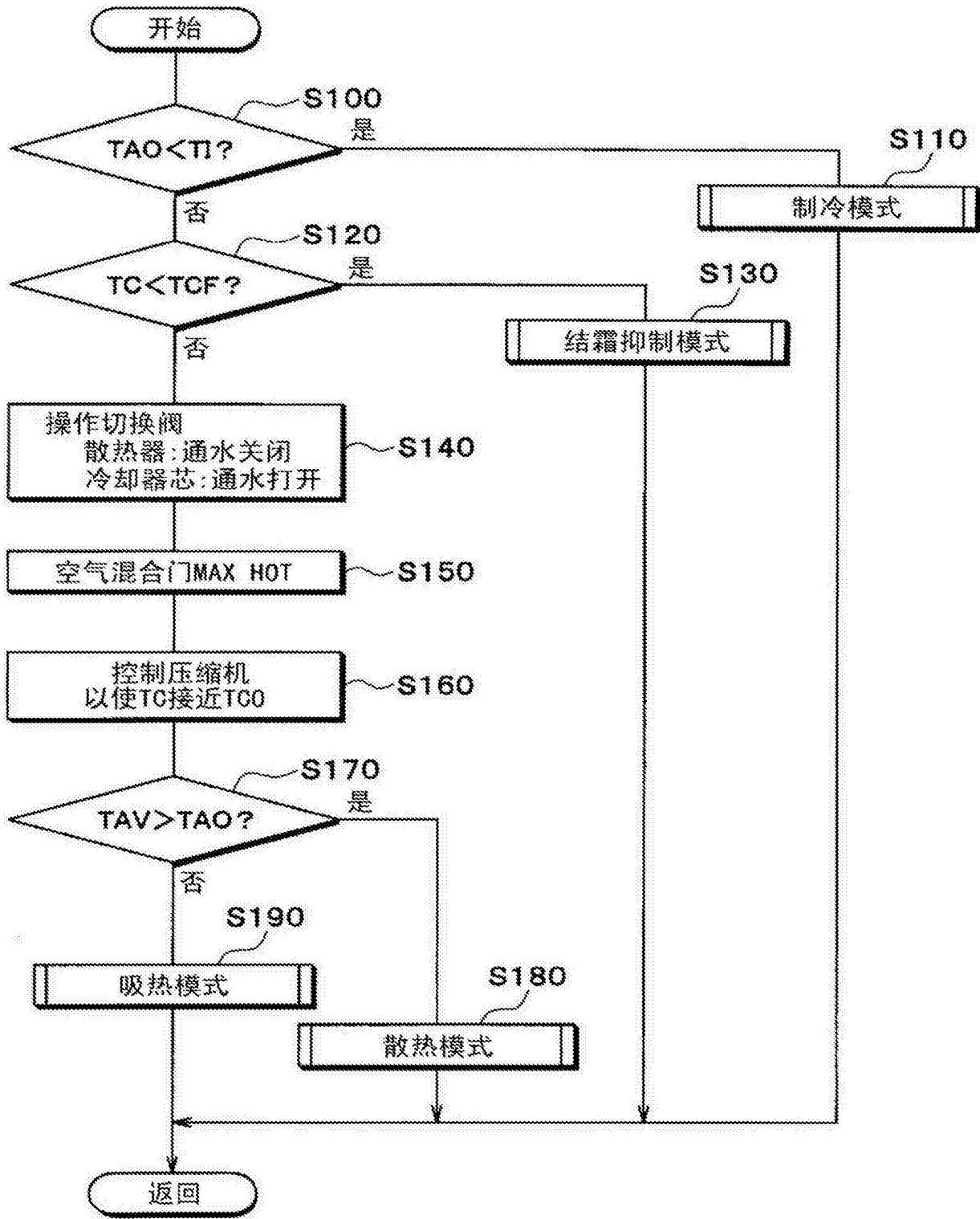


图8

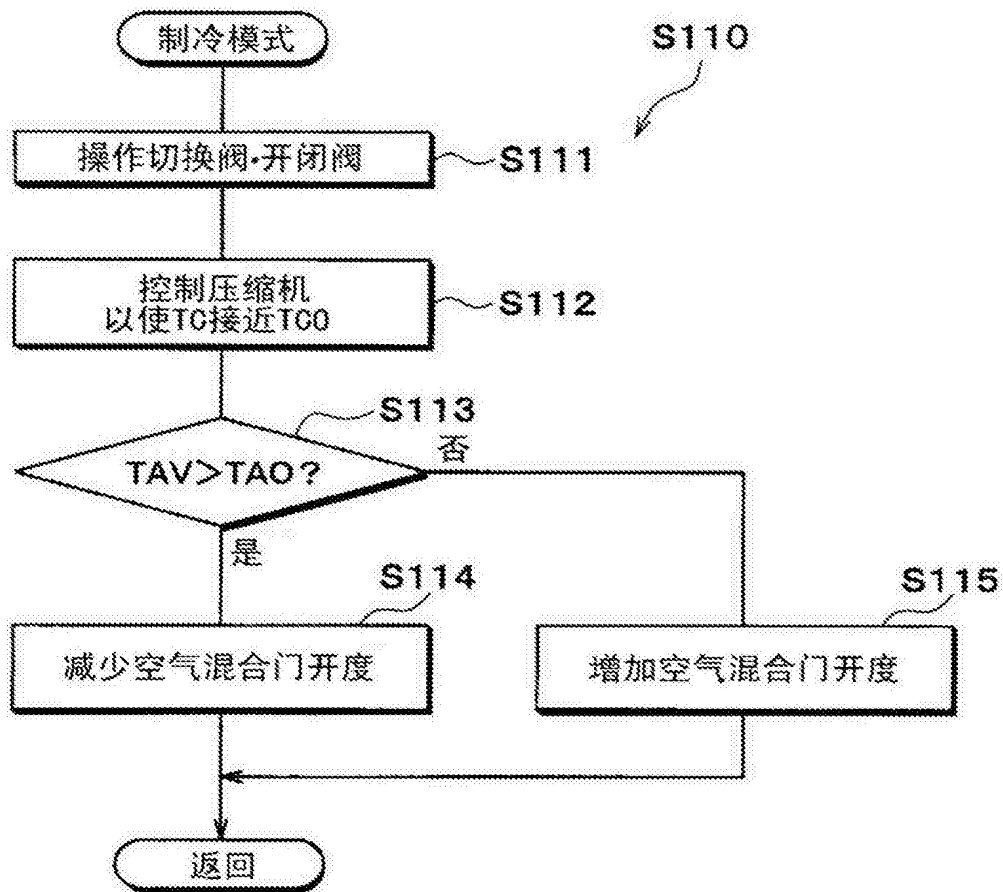


图9

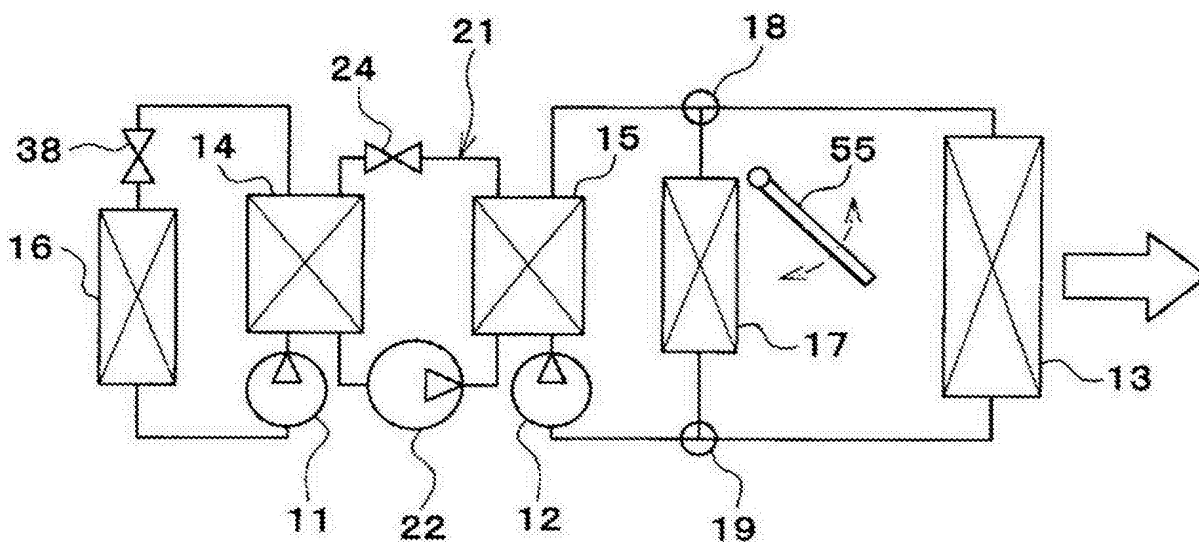


图10

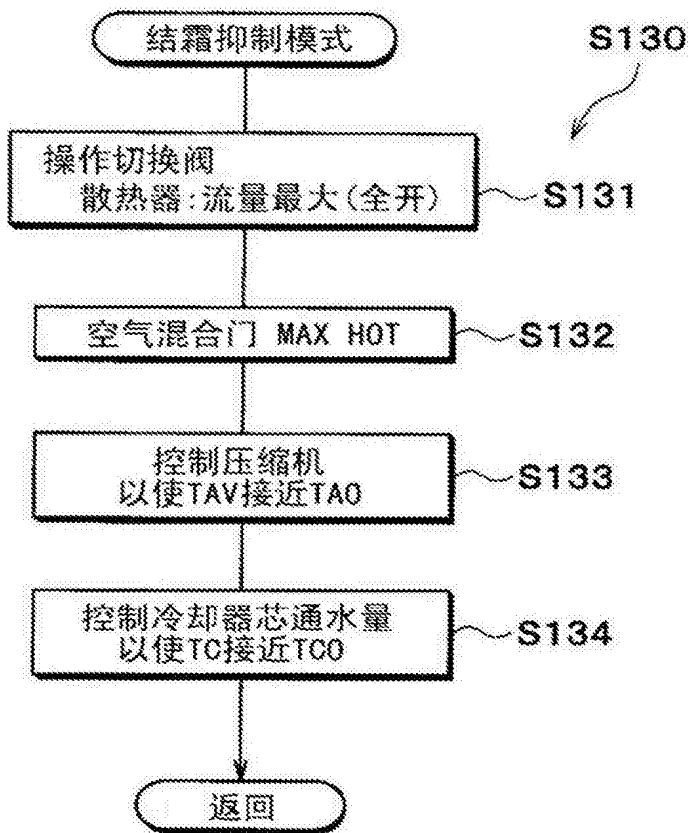


图11

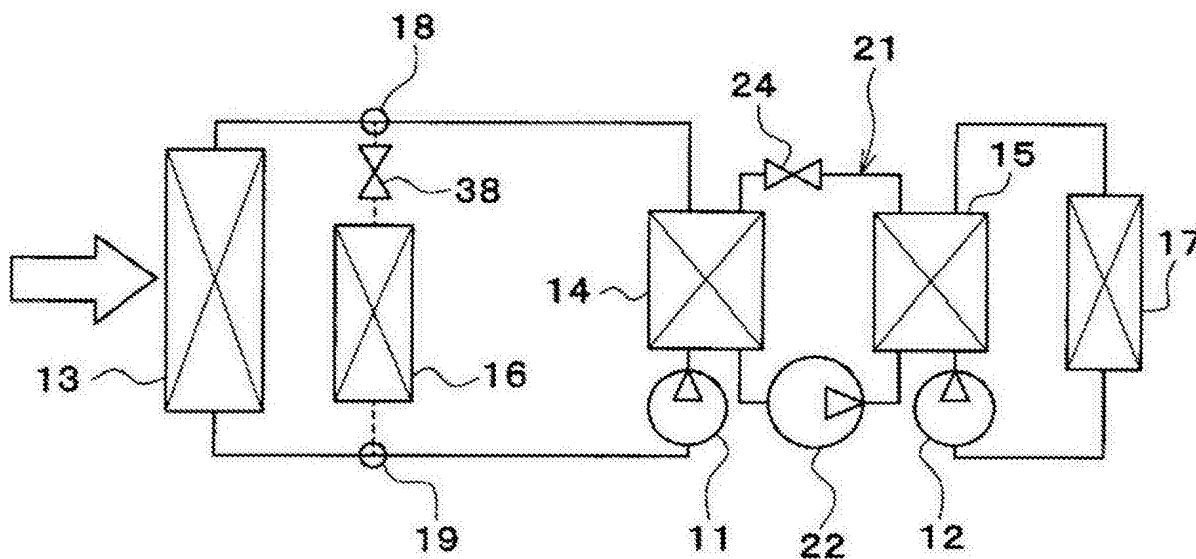


图12

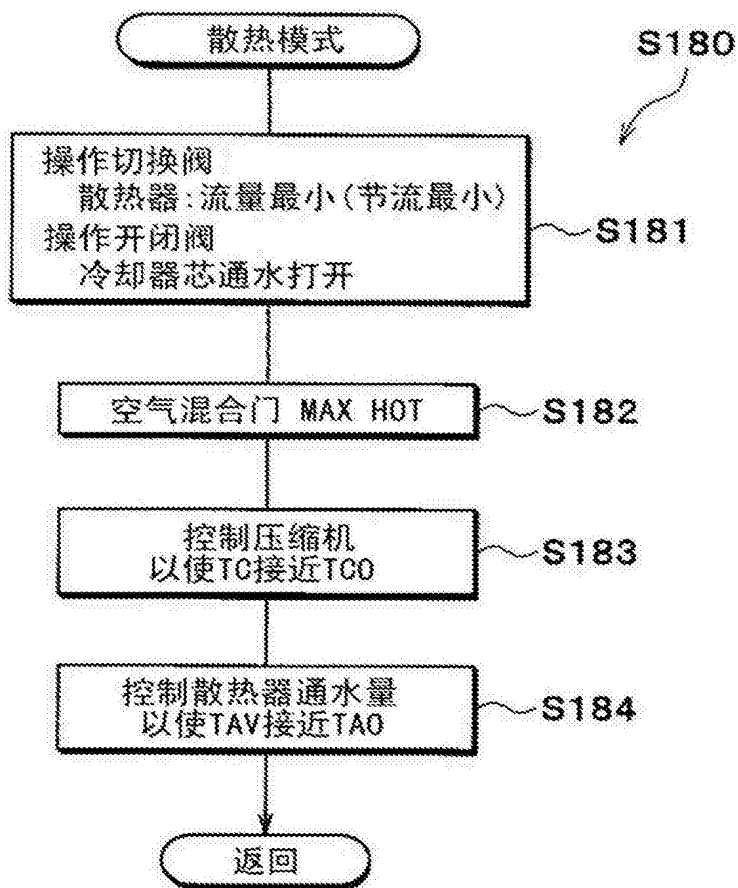


图13

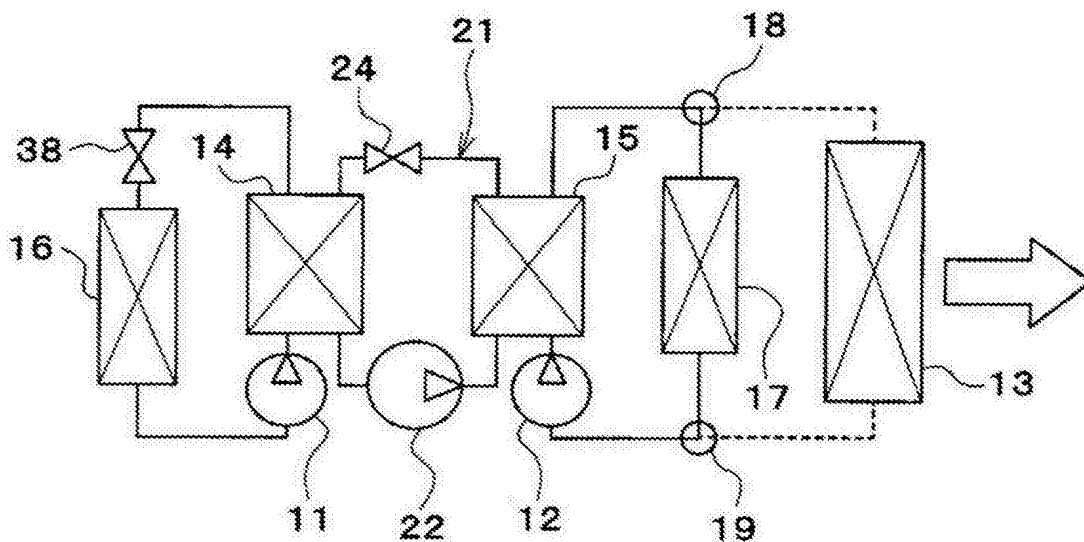


图14

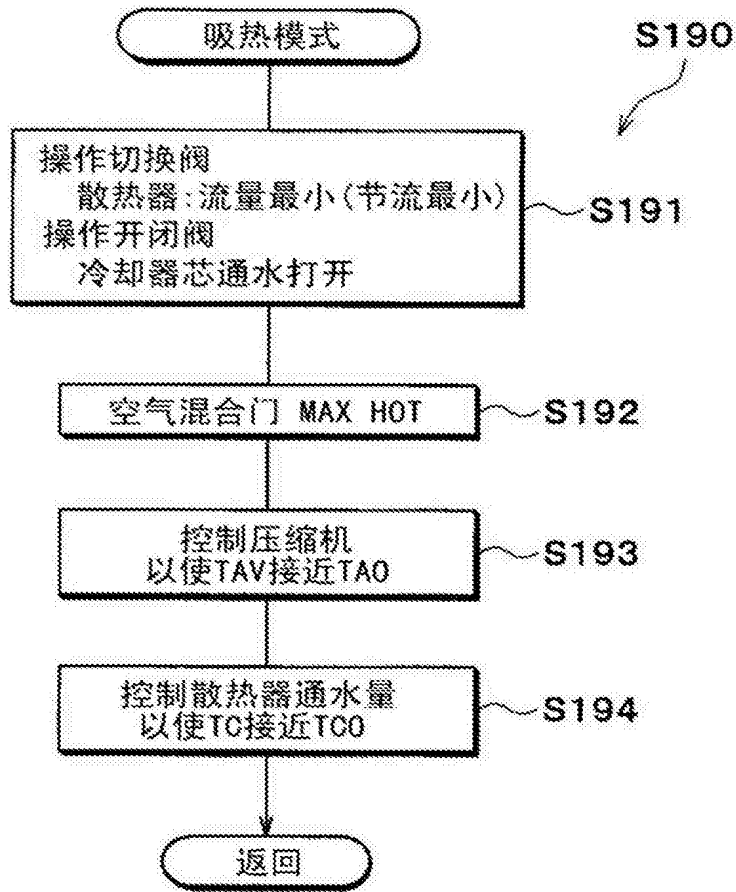


图15

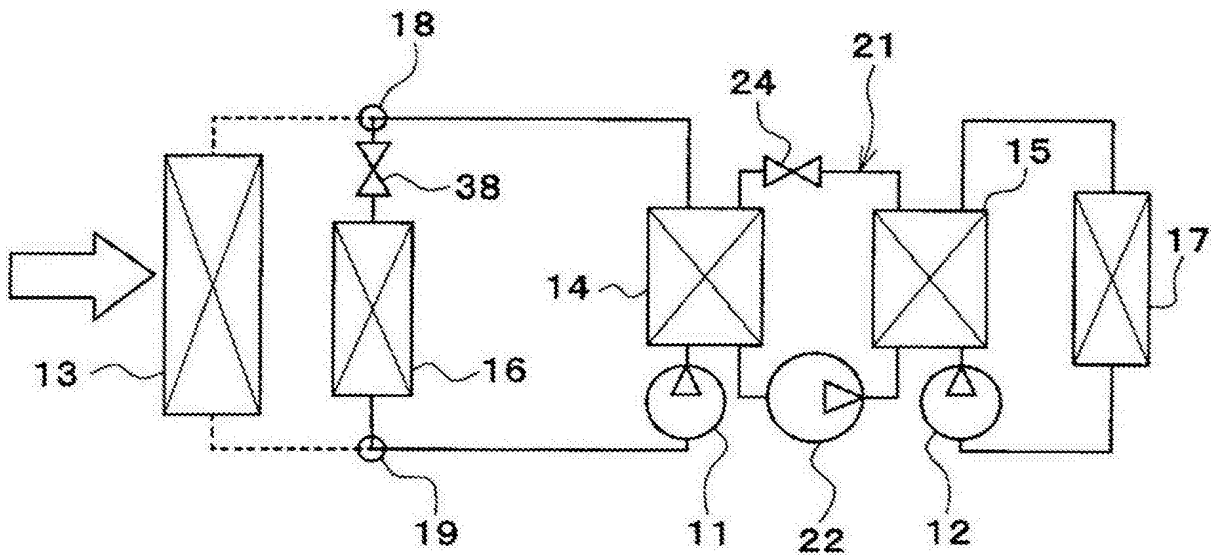


图16

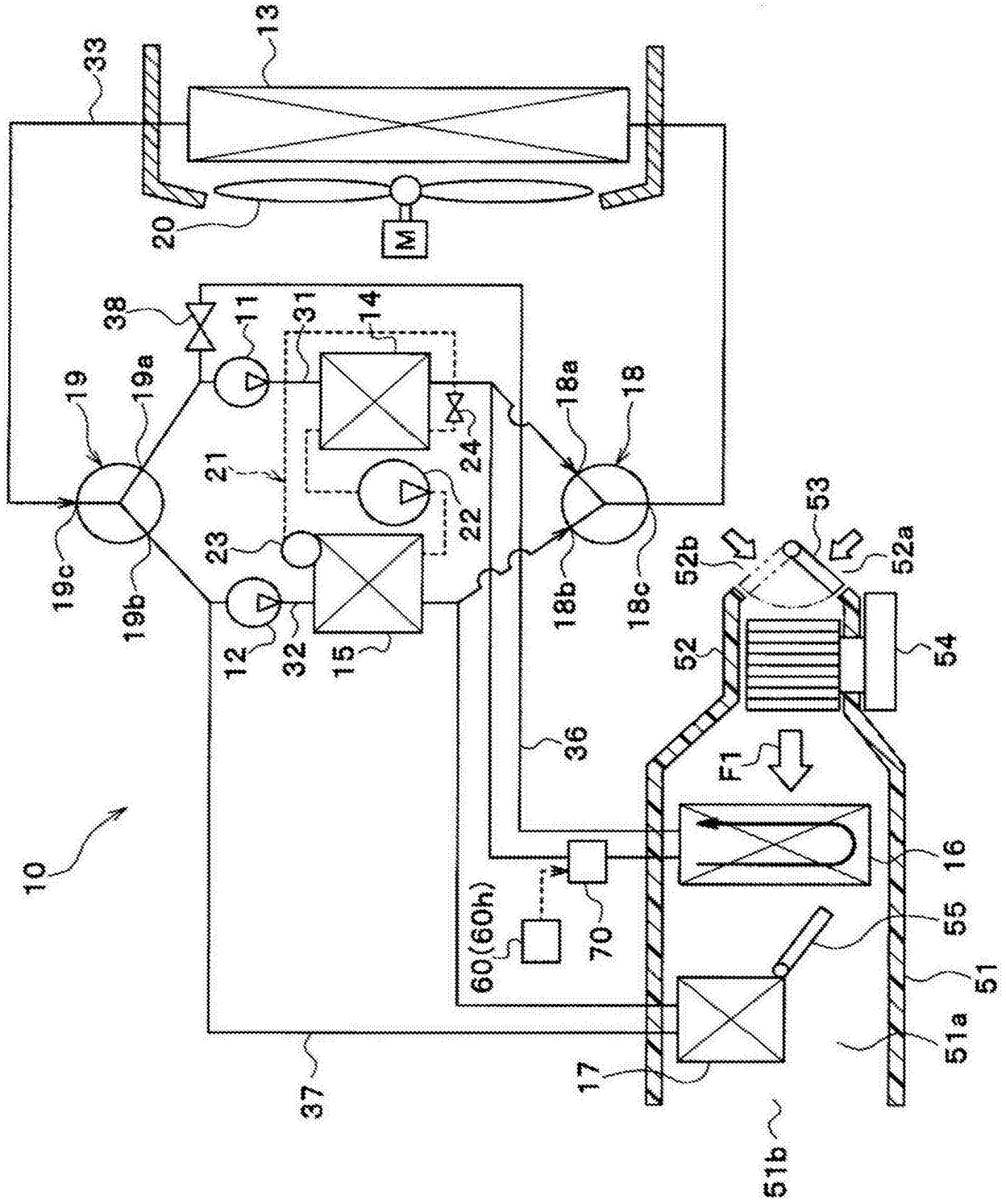


图17

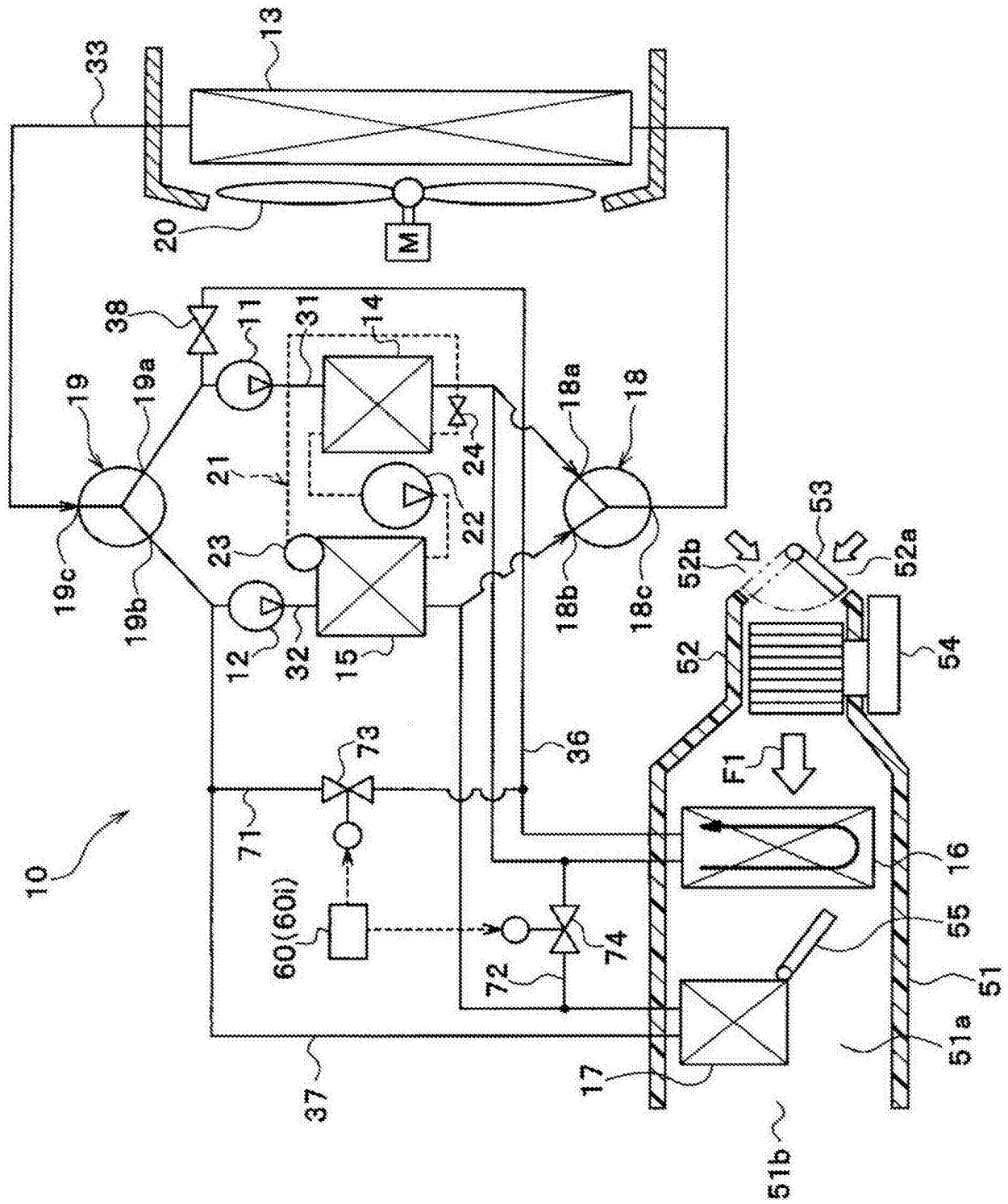


图18



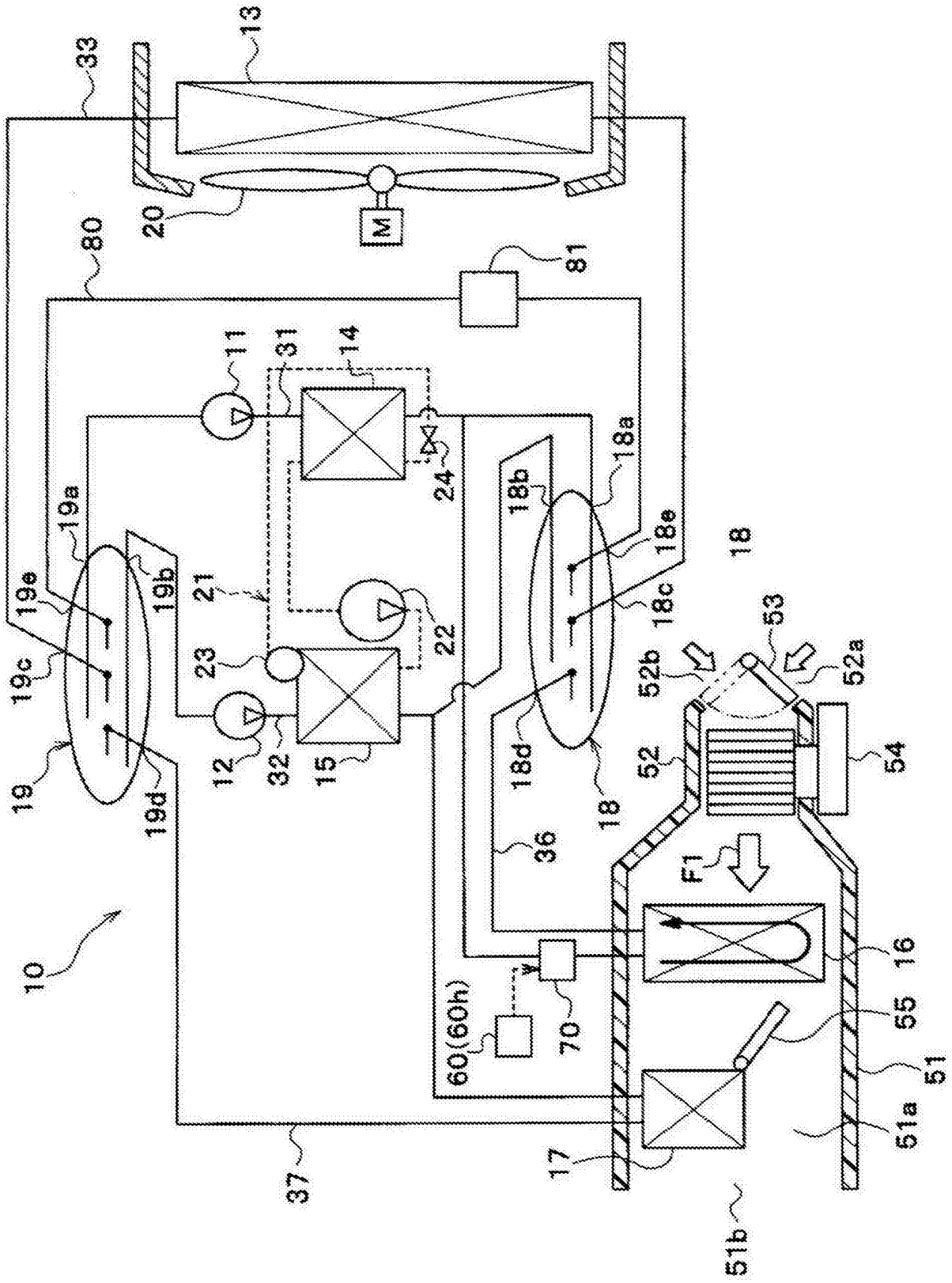


图19

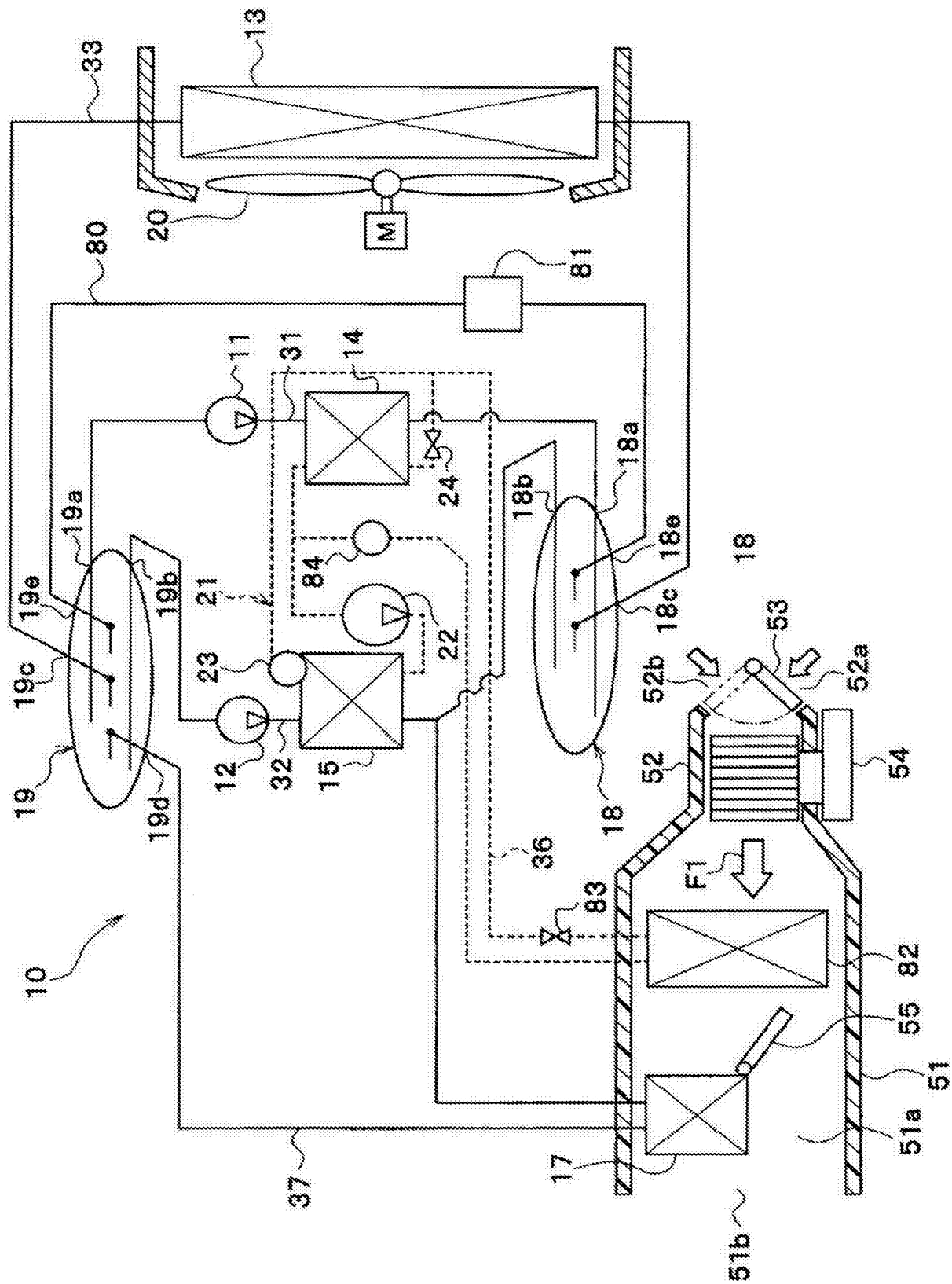


图20

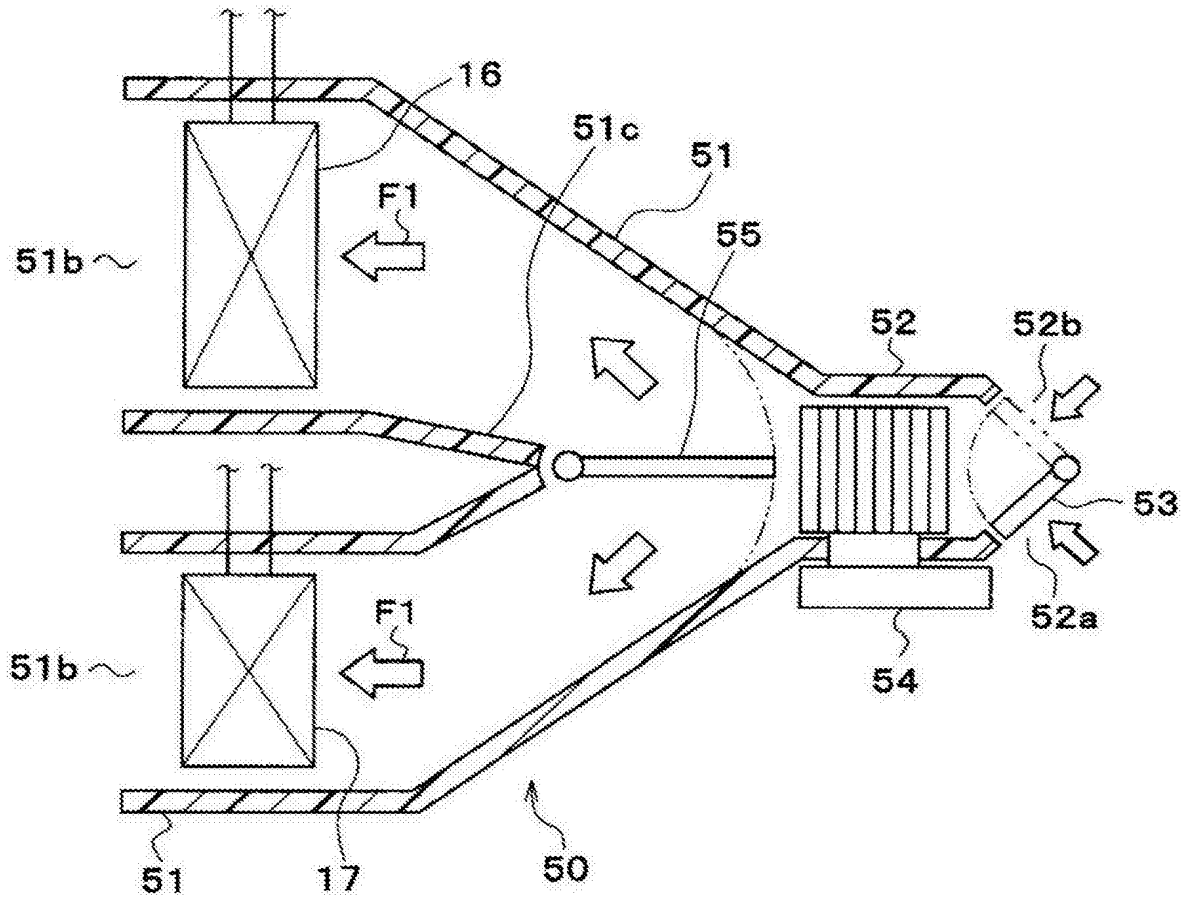


图21

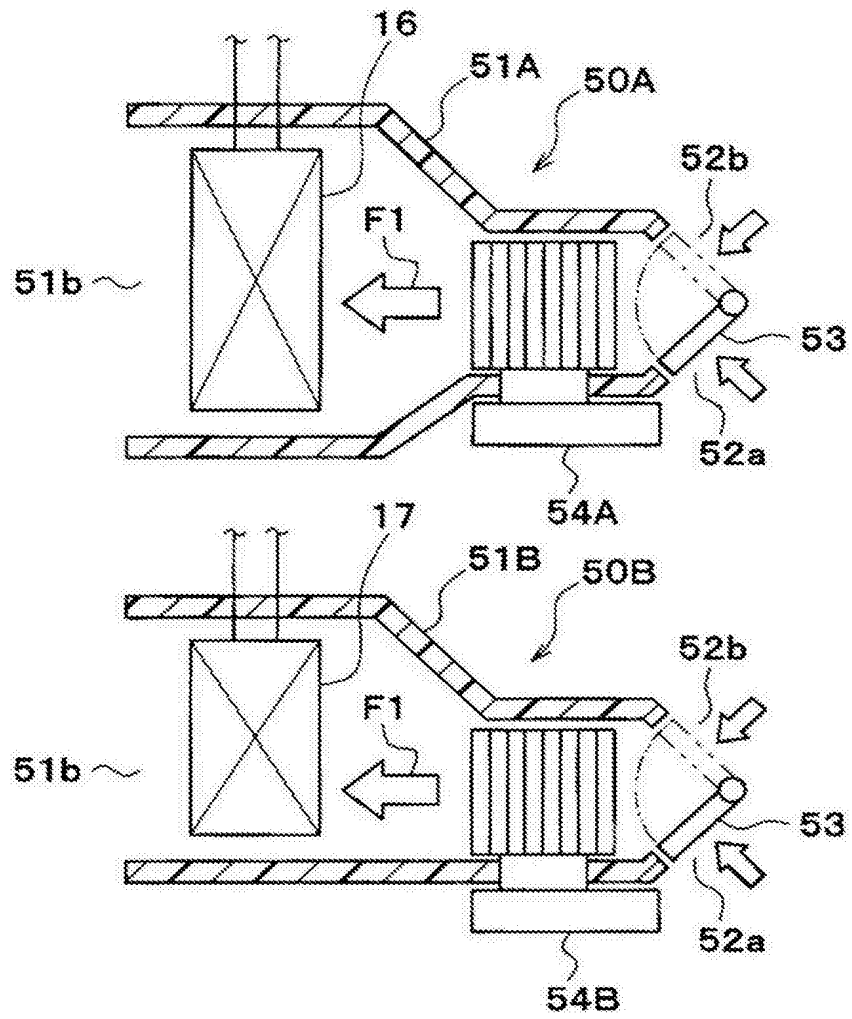


图22

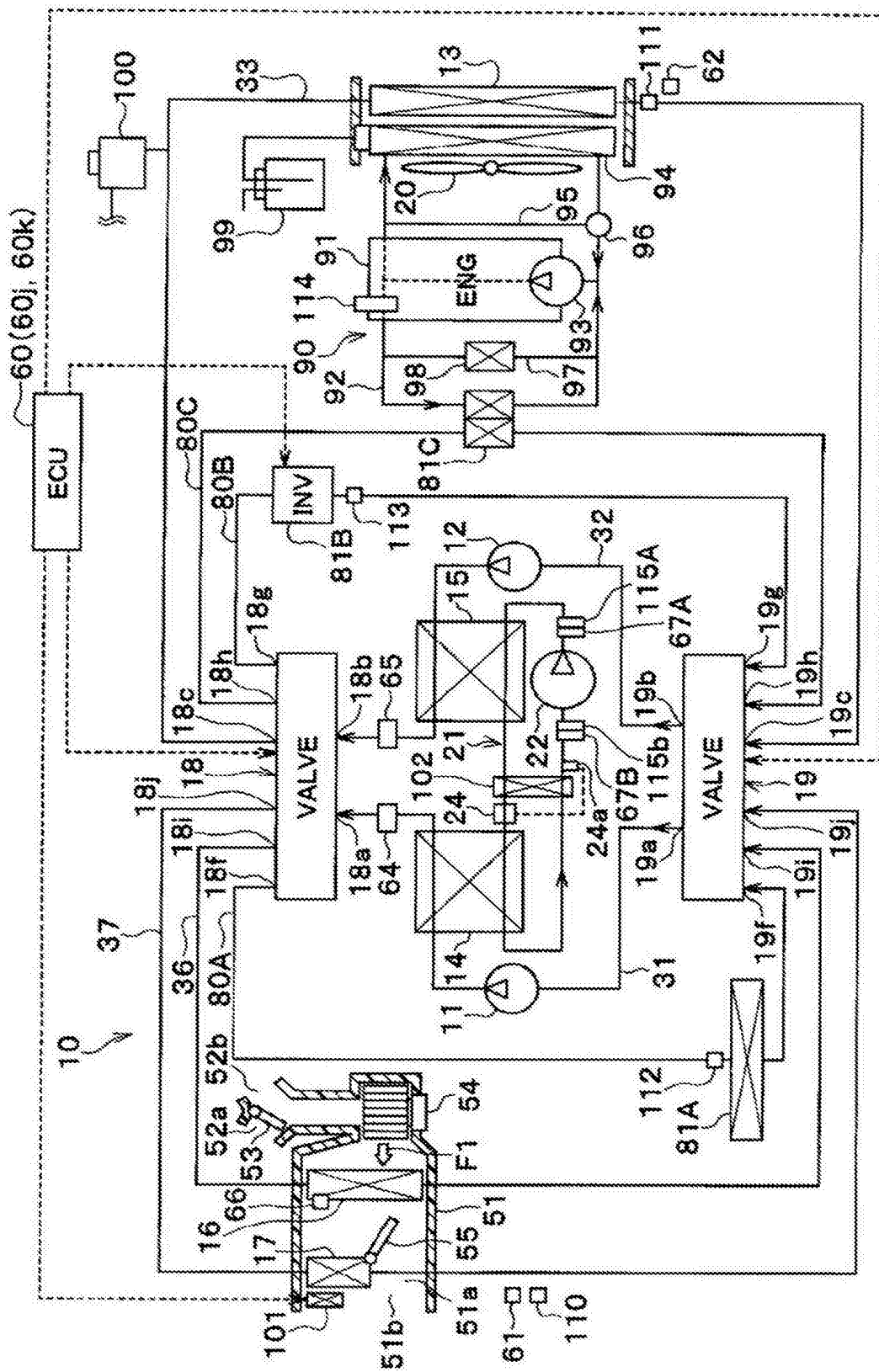


图23

外气吸热热泵模式

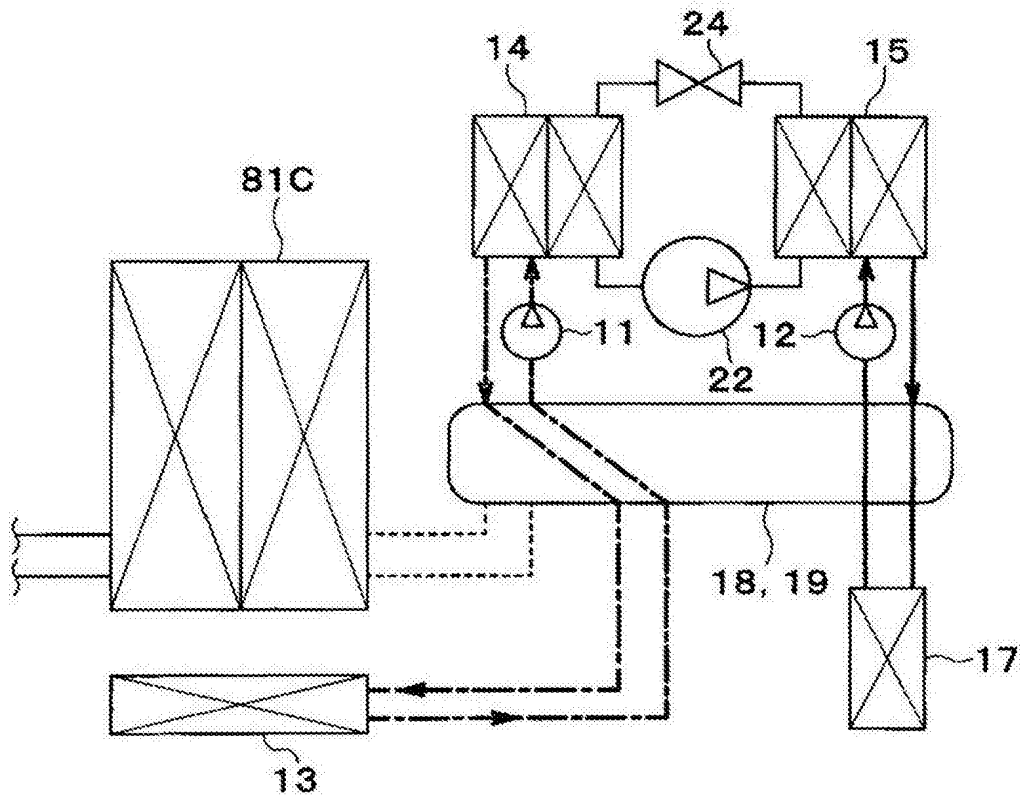


图24

发动机吸热热泵模式

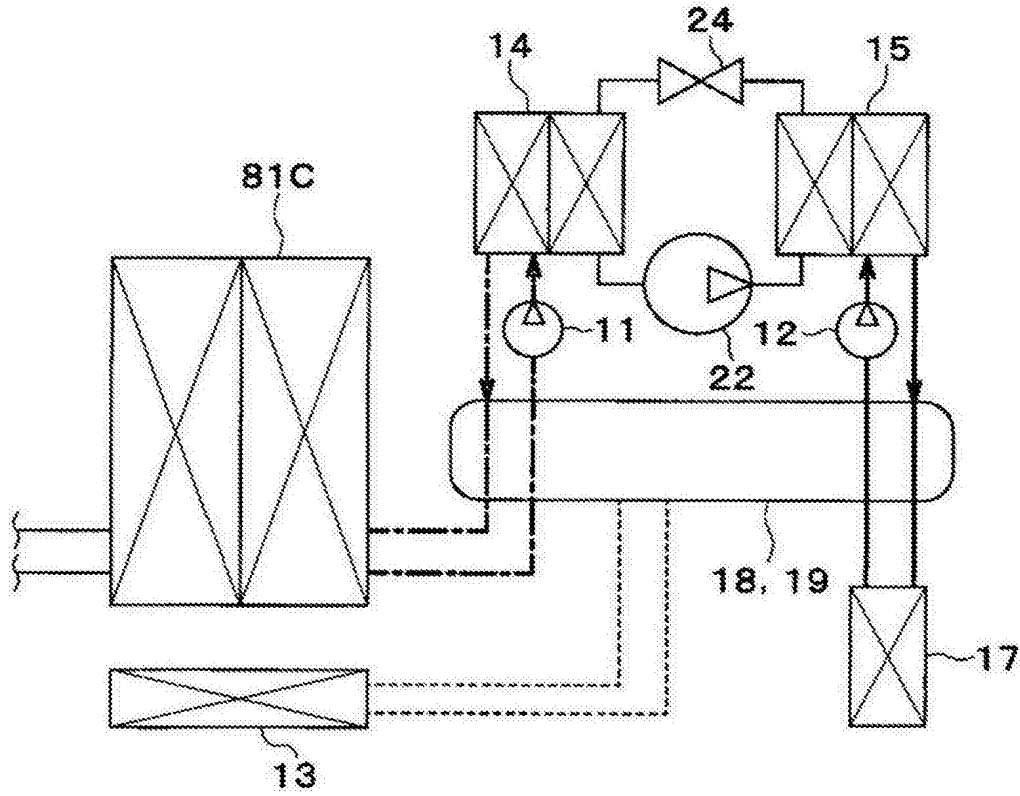


图25

辅助热泵模式、发动机加热热泵模式、  
设备加热模式、热质量利用供暖模式

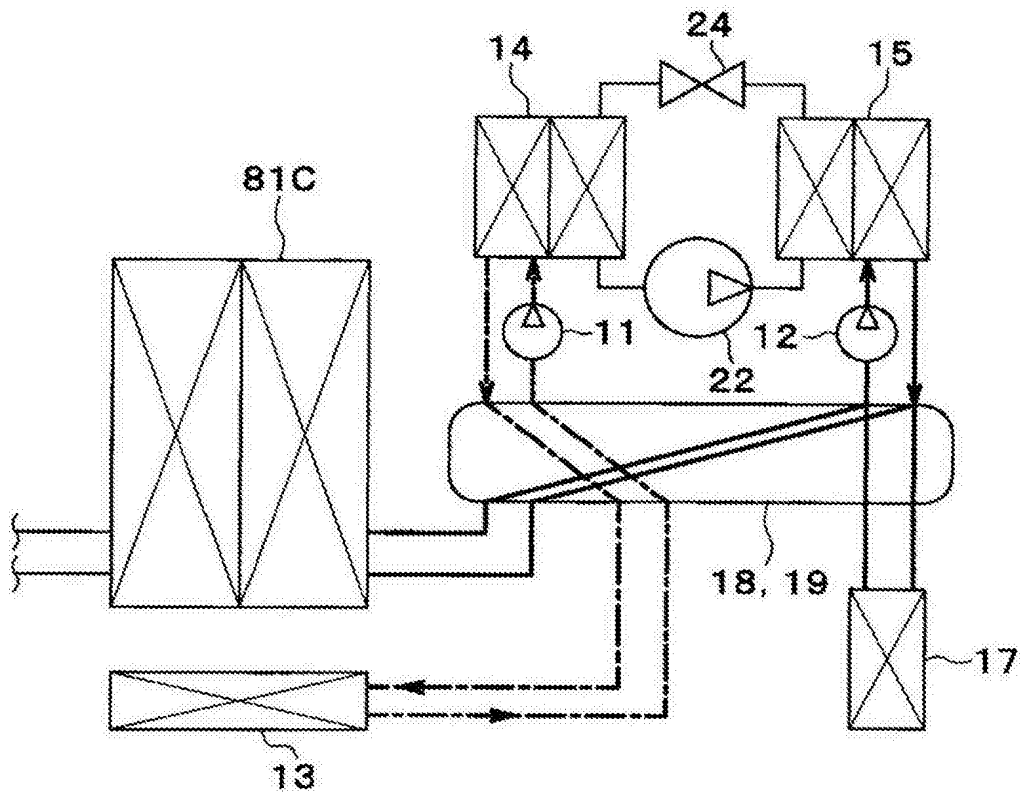


图26



发动机废热直接利用模式

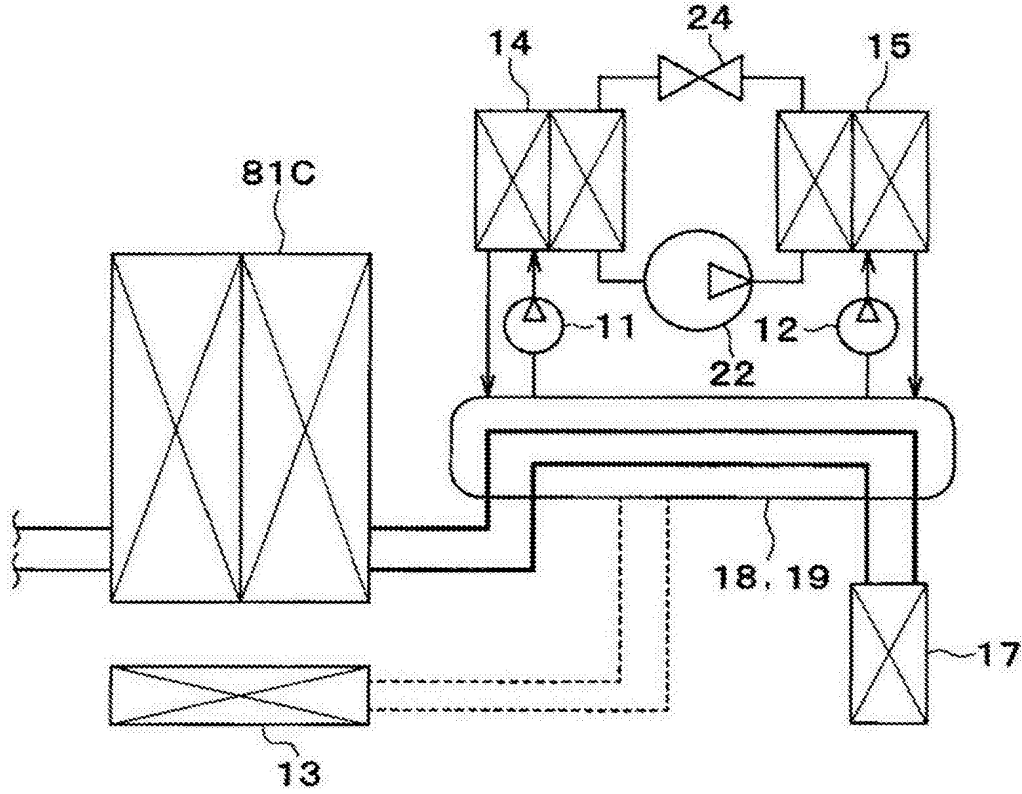


图27

热质量利用制冷模式

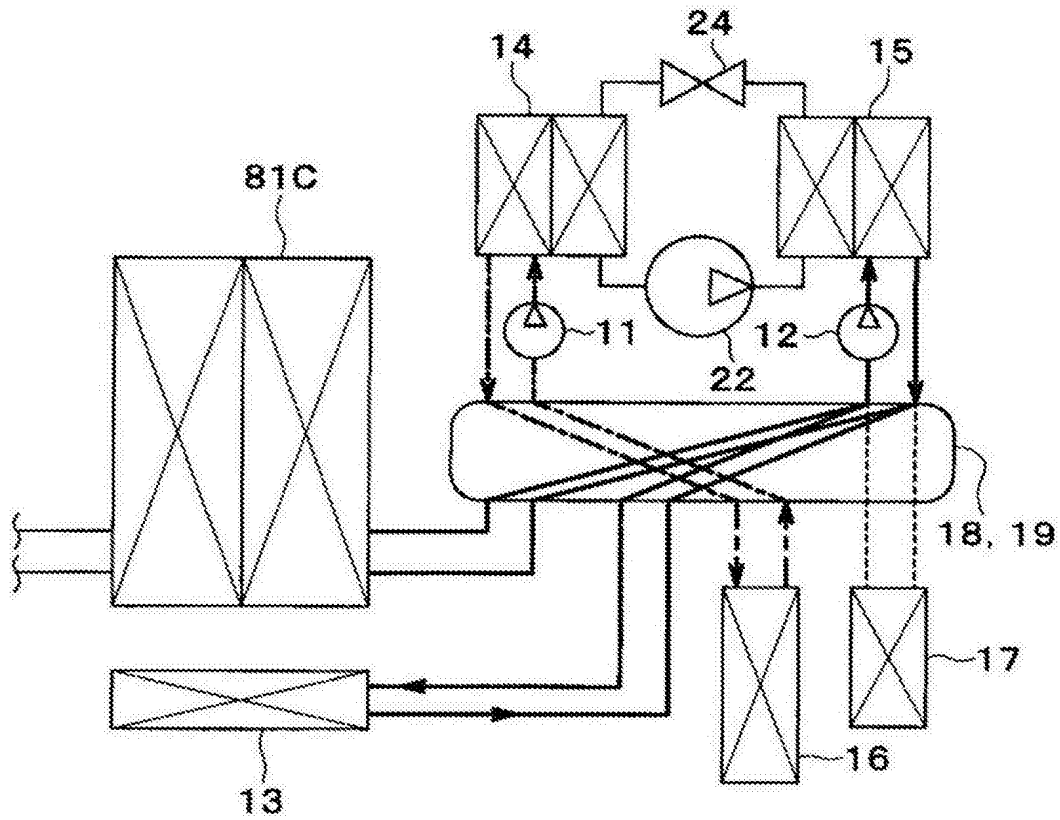


图28

外气吸热泵模式

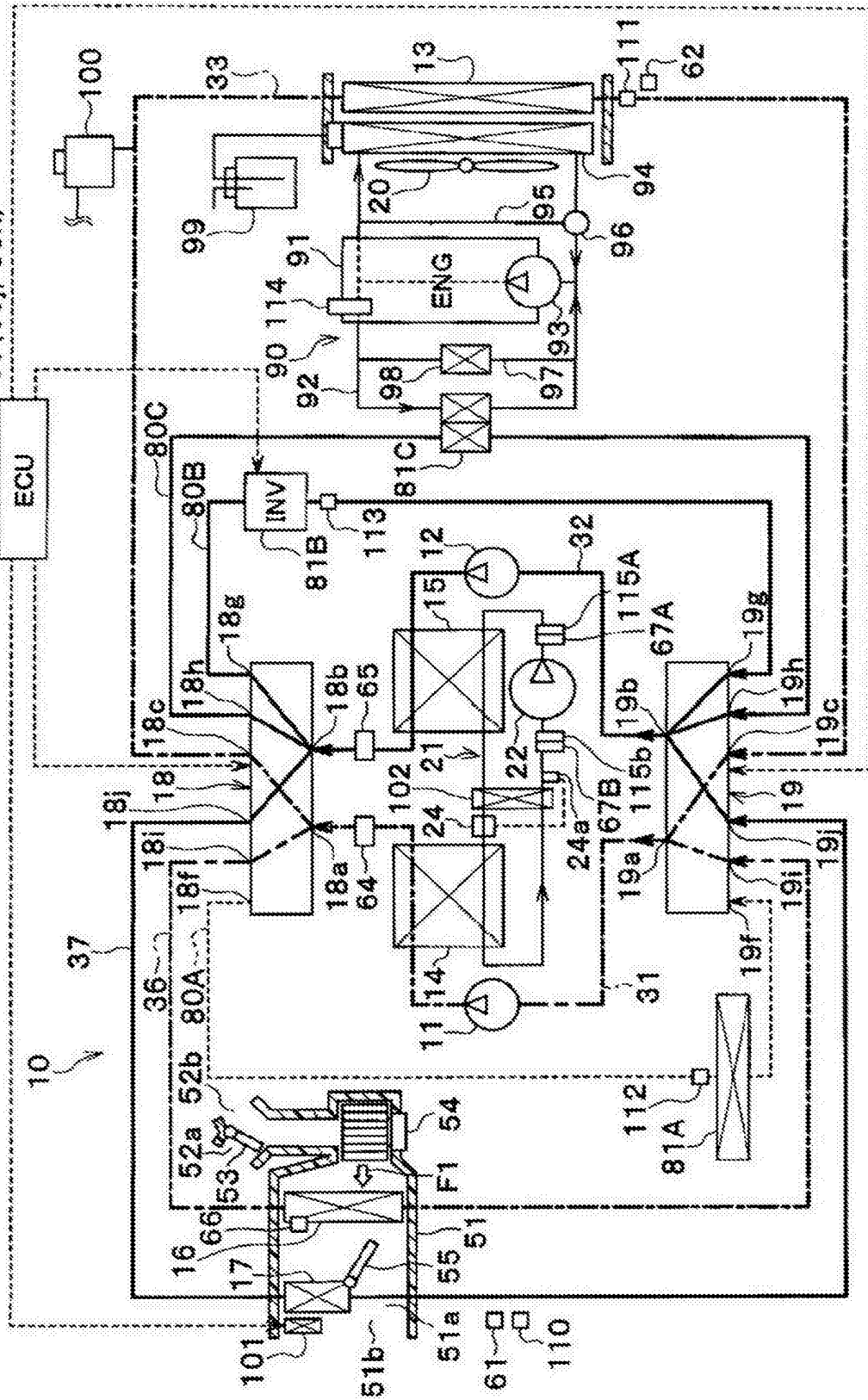


图29

发动机吸热泵模式

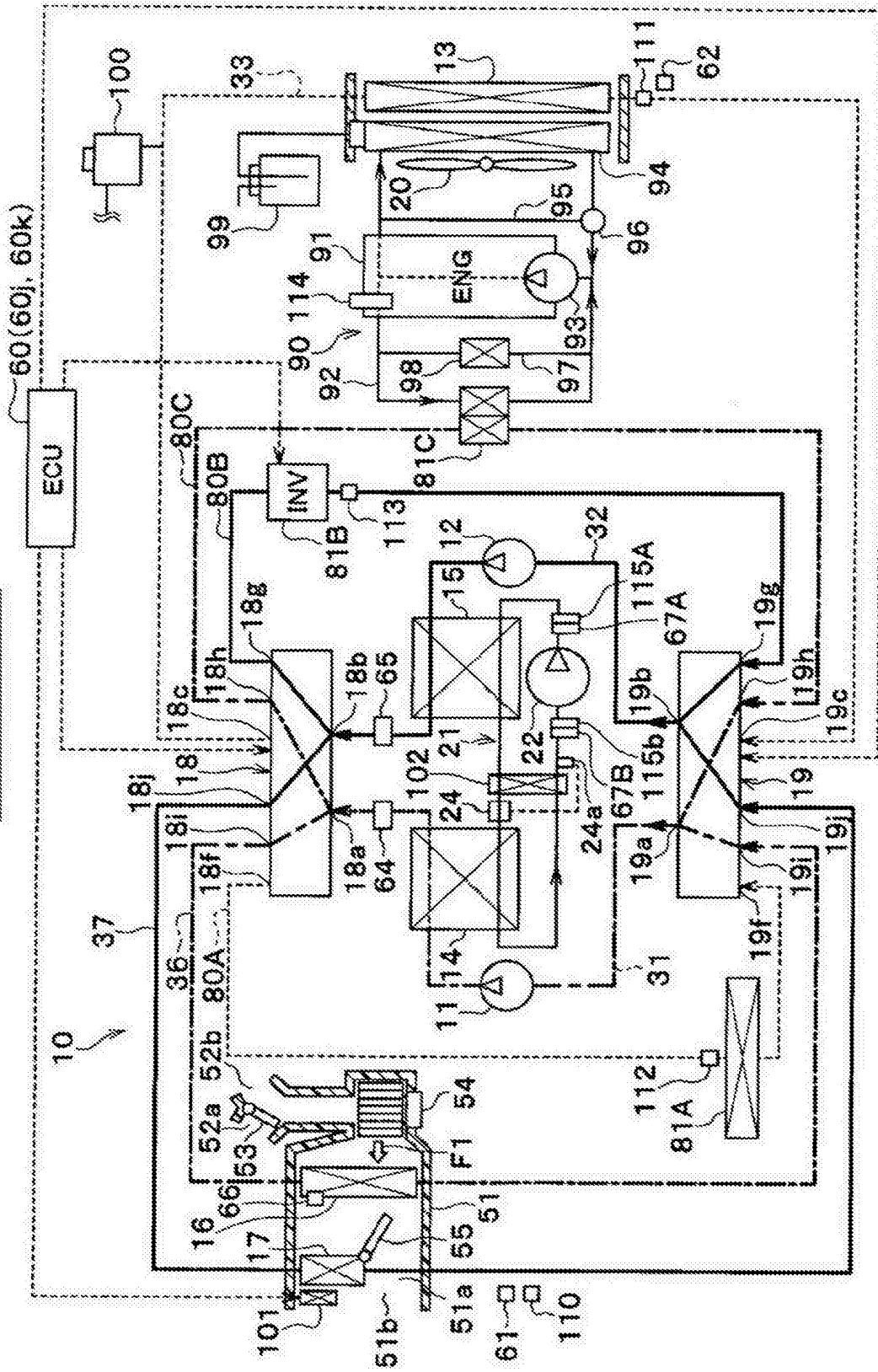


图30

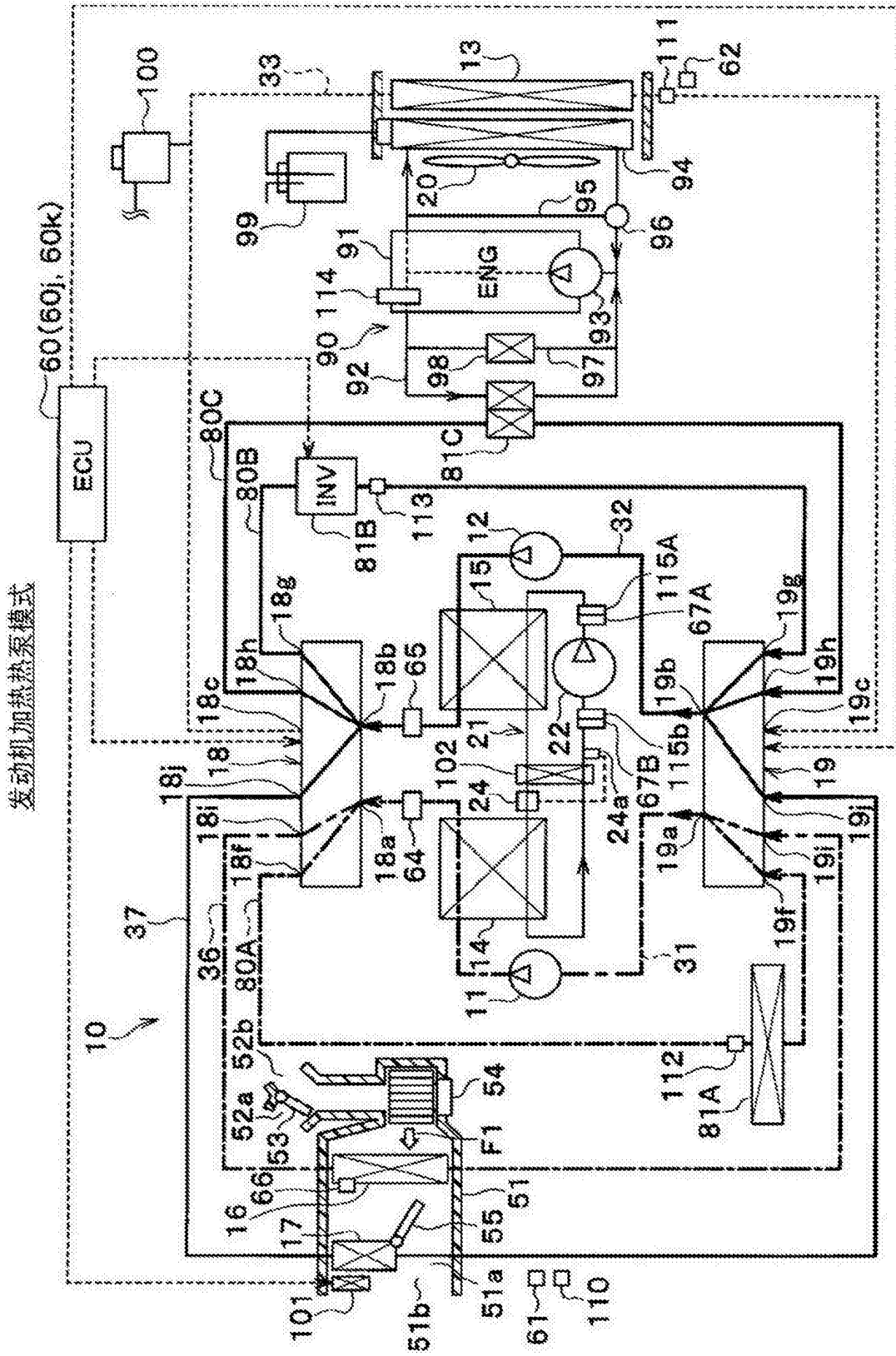


图31

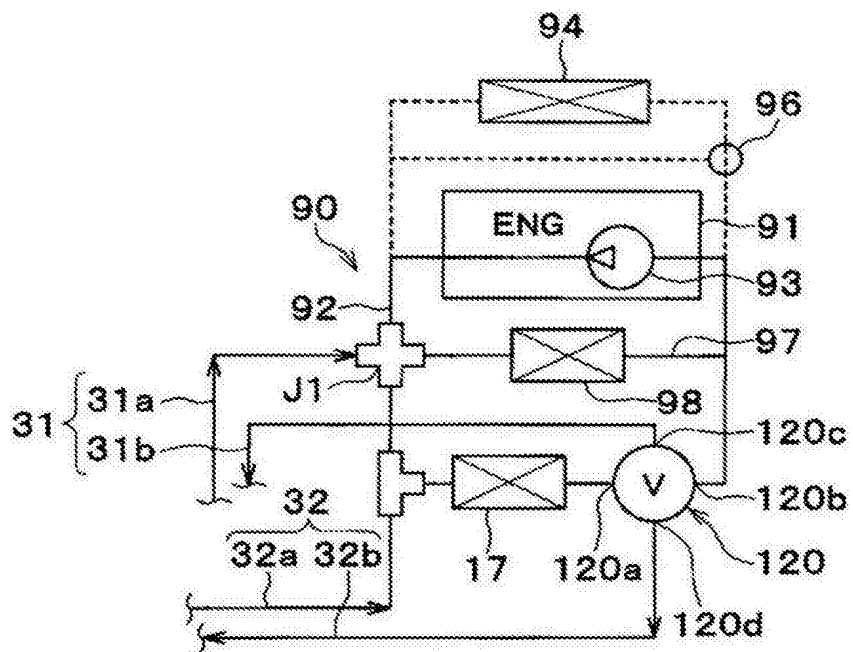


图32

发动机吸热热泵模式

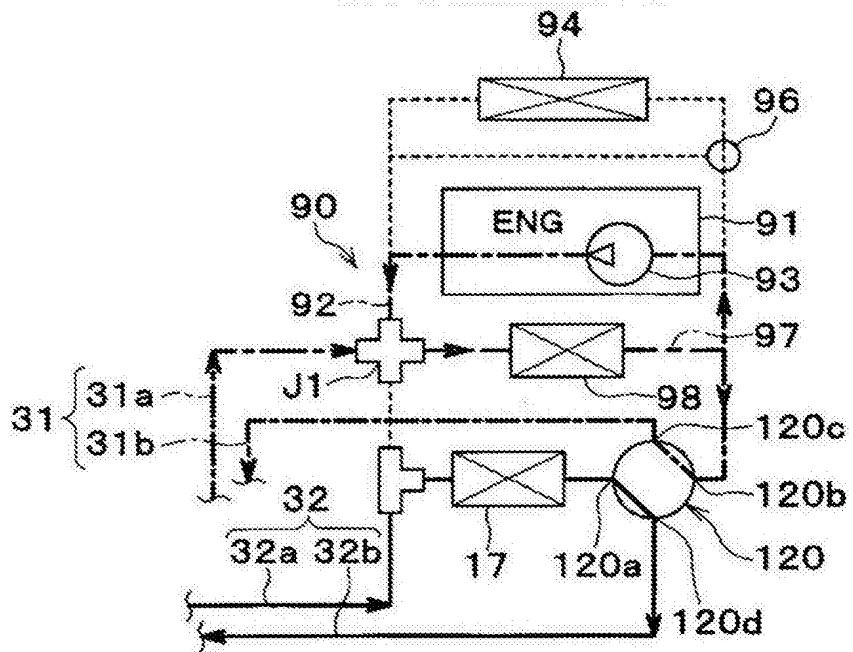


图33

发动机加热热泵模式

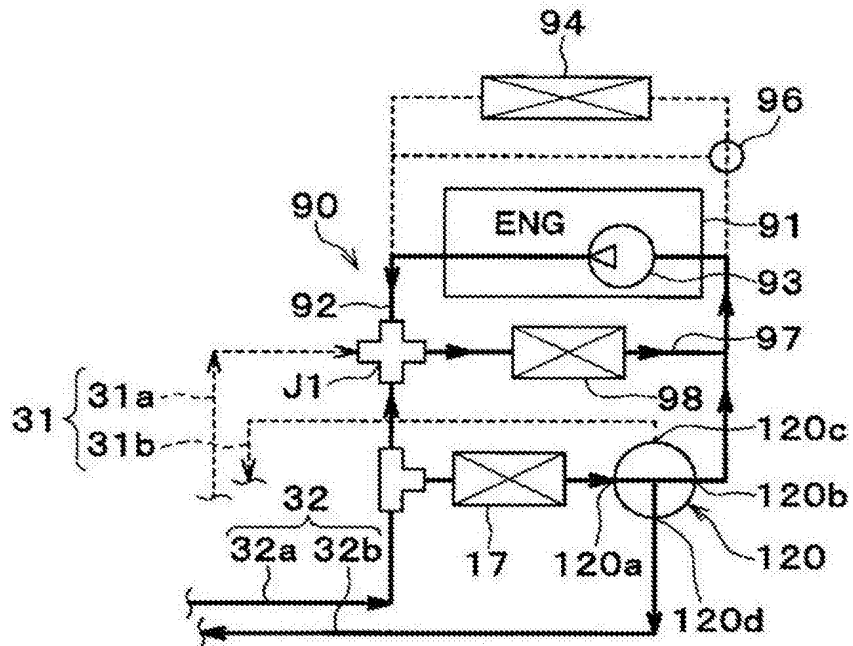


图34

发动机废热直接利用模式

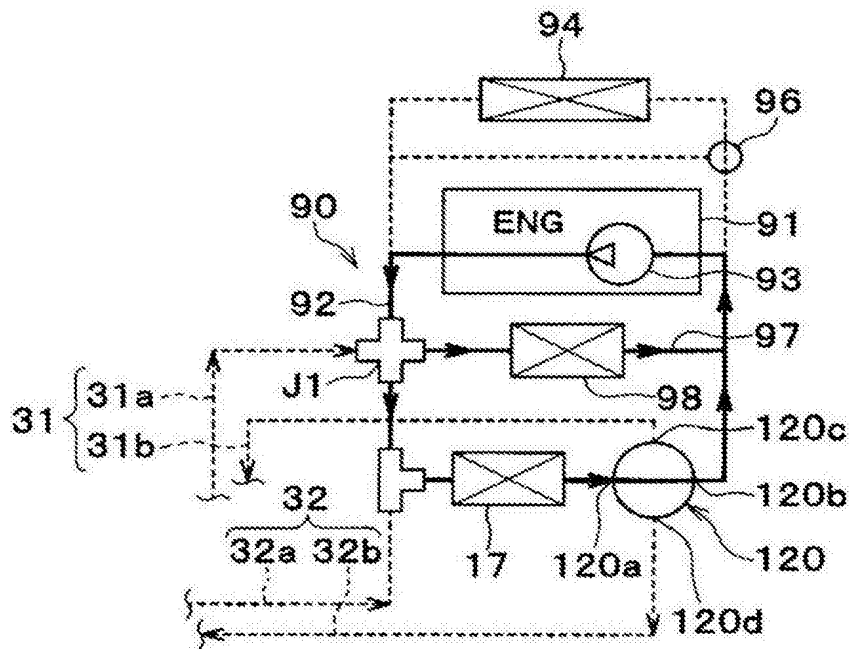


图35

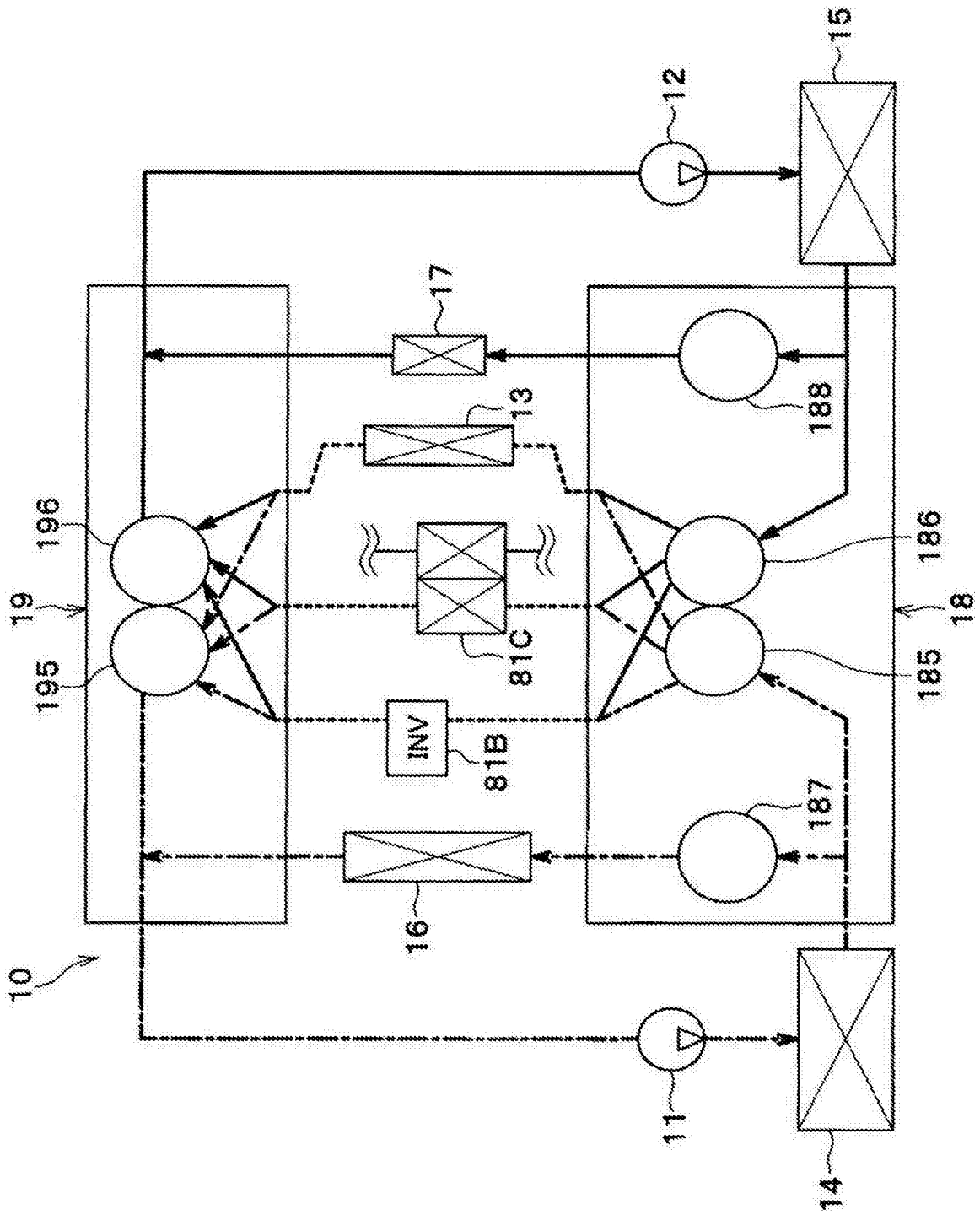


图36



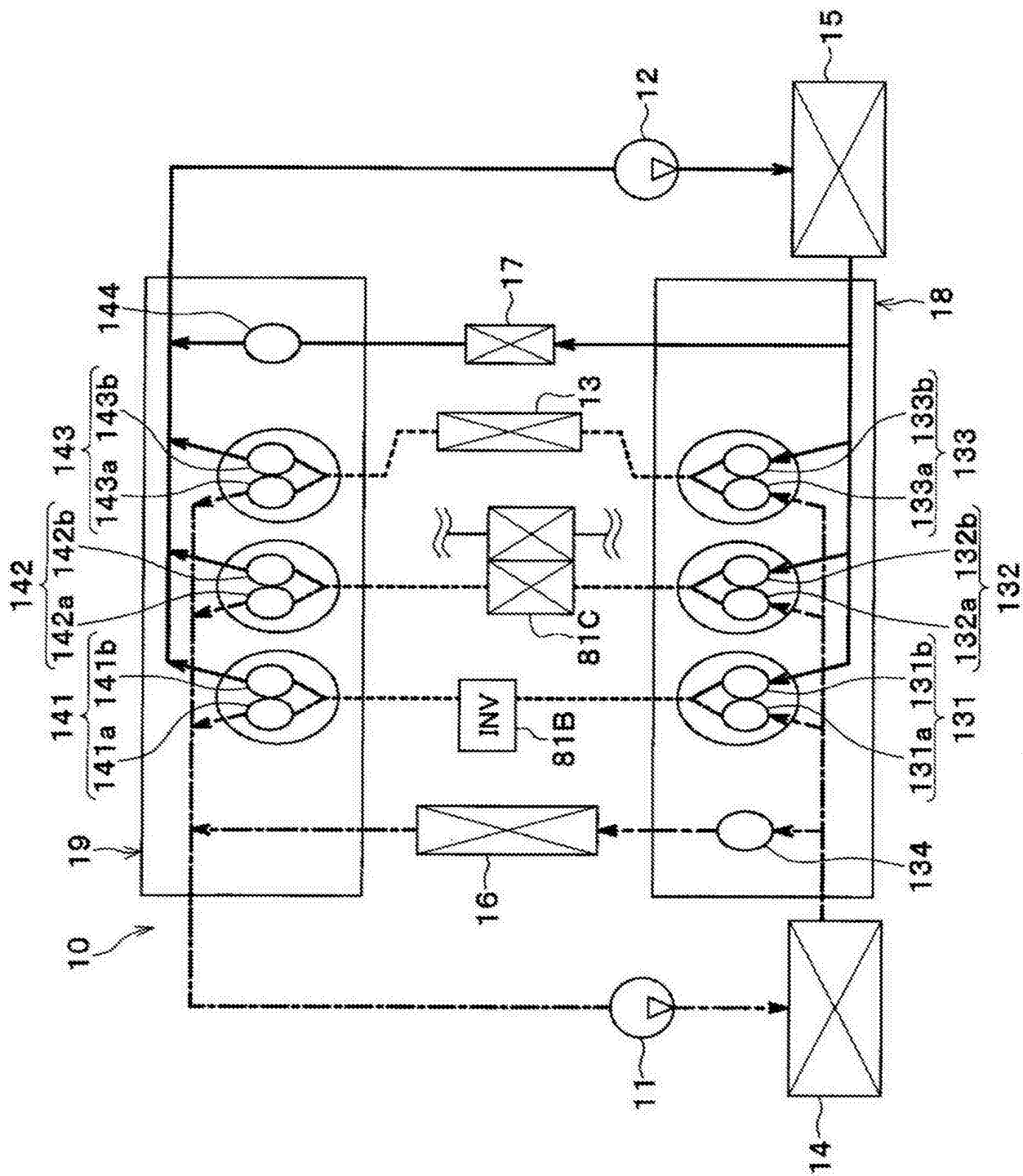


图37

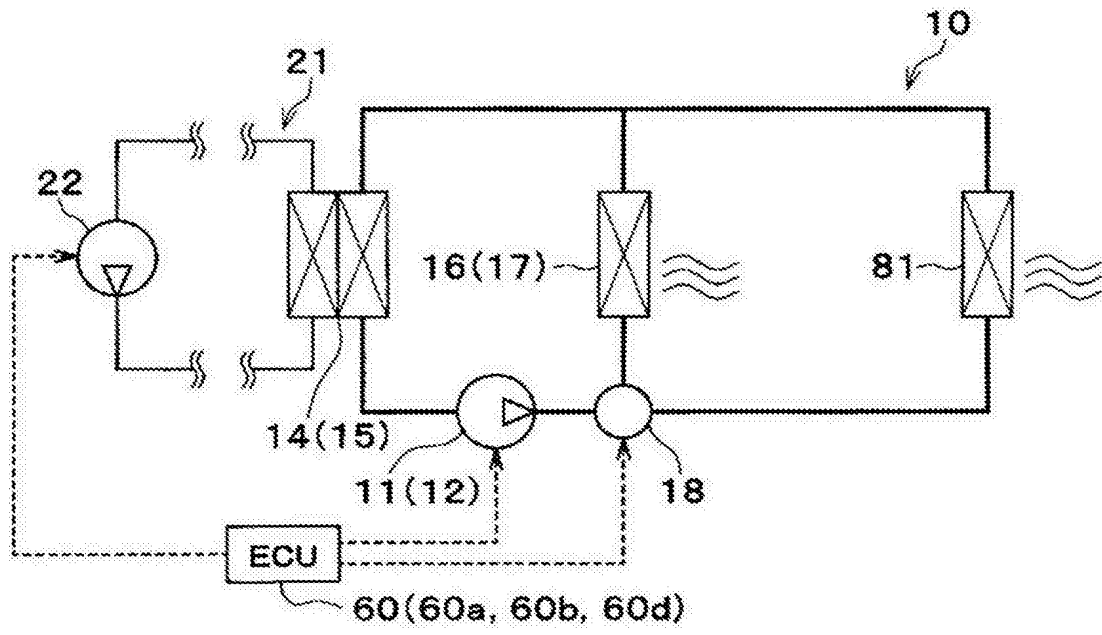


图38

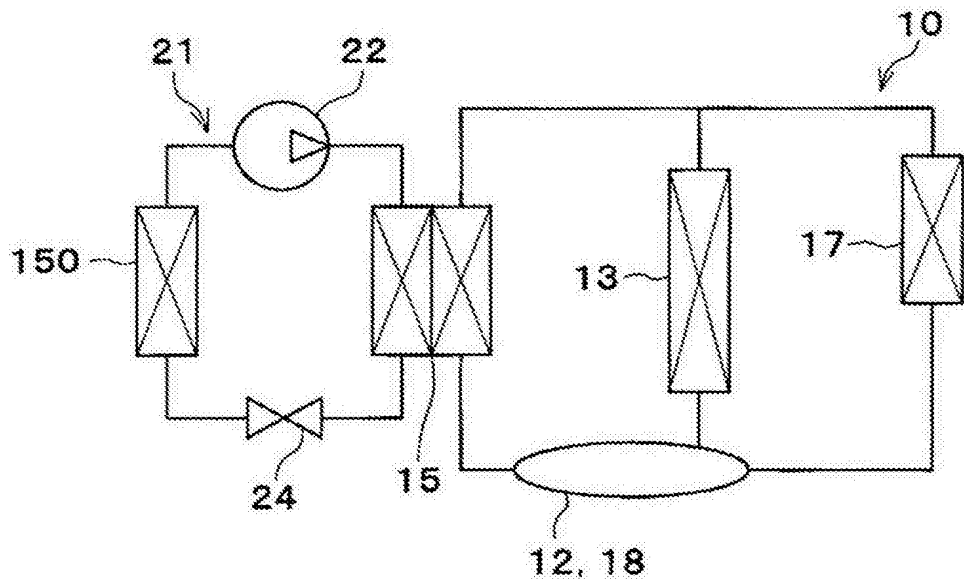


图39