



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102815202 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201110375472. 1

B60K 11/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 11. 23

(30) 优先权数据

10-2011-0055626 2011. 06. 09 KR

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金大光

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

公司 11314

代理人 程伟 赵占元

(51) Int. Cl.

B60K 11/02 (2006. 01)

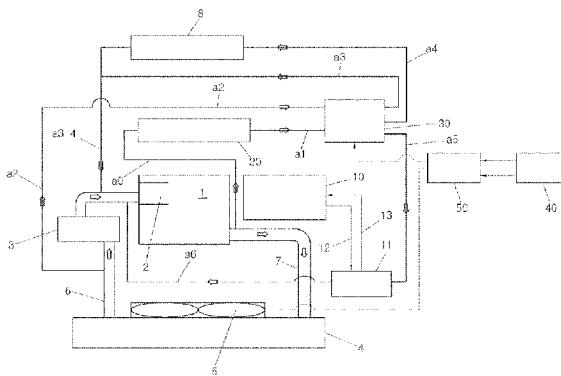
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 10 页

## (54) 发明名称

车辆中的集成式热管理系统及利用该系统的  
热管理方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种车辆中的集成式热管理系统及利用该系统的热管理方法。所述集成式热管理系统可以包括围绕发动机的发动机系统循环管线和围绕自动变速器的变速器循环管线。所述发动机系统循环管线和所述变速器循环管线可以通过具有多个输入端口和输出端口的控制阀进行集成。所述集成式热管理系统根据在发动机起动之后会改变的发动机冷却水温度和自动变速器流体(ATF) 的温度而对所述控制阀的开启和关闭进行控制, 并且实施用于改变发动机冷却水流的各种模式。因此, 所述集成式热管理系统缩短了发动机预热时间, 防止了由于 ATF 的快速升温而在低温状态下发生的不良效果, 并且满足了车辆所需的在高油价环境下可以提高燃料效率并可以提升效能的性能。



1. 一种车辆中的集成式热管理系统,包括:  
发动机系统,所述发动机系统包括:  
高温冷却水管线,所述高温冷却水管线伸出发动机之外并且将高温冷却水排放到散热器;  
低温冷却水管线,所述低温冷却水管线伸出所述散热器之外从而联结到所述发动机,并且使所述散热器的低温冷却水经过所述发动机而循环;和  
加热器芯体,所述加热器芯体通过利用高温冷却水而发出热量;  
变速器系统,所述变速器系统包括:  
自动变速器流体排放管线,所述自动变速器流体排放管线伸出自动变速器之外,并且将自动变速器流体排放到换热器;和  
自动变速器流体供应管线,所述自动变速器流体供应管线伸出所述换热器之外从而联结到所述自动变速器,并且使所述自动变速器流体经过所述自动变速器循环;  
废热回收系统,所述废热回收系统利用了来自发动机的发动机热量;  
循环流动系统,所述循环流动系统形成连接所述发动机系统和所述变速器系统的流动路径;以及  
控制阀,所述控制阀具有一个或更多的输入端口和输出端口,所述输入端口和输出端口在发动机起动的过程中通过接收车辆信息的发动机控制单元的控制而开启和闭合,并且将所述循环流动系统的流动路径形成为各种冷却水循环流动路径。
2. 根据权利要求1所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述废热回收系统直接联接到所述发动机。
3. 根据权利要求1所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述发动机控制单元通过利用冷却水的温度和所述自动变速器流体的温度而控制所述控制阀的开启和闭合。
4. 根据权利要求1所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述循环流动系统包括:  
发动机系统循环管线,所述发动机系统循环管线连接所述发动机和所述废热回收系统,并且连接所述加热器芯体和所述发动机;以及  
变速器系统循环管线,所述变速器系统循环管线连接所述发动机和所述废热回收系统,并且连接所述换热器和所述发动机,  
其中所述发动机系统循环管线和所述变速器系统循环管线分别连接到所述控制阀的不同的输入端口和不同的输出端口。
5. 根据权利要求4所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述变速器系统循环管线包括:  
高温流入管线,所述高温流入管线从所述发动机联结到所述废热回收系统;  
高温连接管线,所述高温连接管线从所述废热回收系统联结到所述控制阀的输入端口;  
换热器供应管线,所述换热器供应管线伸出所述控制阀的输出端口之外,并且联结到所述换热器;以及  
换热器排放管线,所述换热器排放管线伸出所述换热器之外,并且联接到所述发动机。
6. 根据权利要求5所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述高温流入管线联接到伸出所述发动机之外的所述高温冷却水管线,并且所述换热器排放管线联接到进入所述发

动机的所述低温冷却水管线。

7. 根据权利要求 4 所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述发动机系统循环管线包括:

低温连接管线,所述低温连接管线从所述发动机联结到所述控制阀的另一个输入端口;

旁通管线,所述旁通管线伸出所述控制阀的另一个输出端口之外;

加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线伸出所述控制阀的另一个输出端口之外,并且联结到所述加热器芯体;以及

集成式管线,所述集成式管线伸出所述加热器芯体之外从而联结到所述发动机,并且联接到所述旁通管线。

8. 根据权利要求 7 所述的车辆中的集成式热管理系统,其中所述低温连接管线和所述集成式管线联接到进入所述发动机的所述低温冷却水管线,恒温器定位在所述低温连接管线和所述集成式管线之间,并且所述换热器排放管线定位在所述集成式管线和所述发动机之间。

9. 一种利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,所述方法包括:

在接通起动发动机的过程中检查在控制阀中是否存在故障,所述控制阀开启和闭合在发动机和自动变速器之间形成冷却水循环流的流动路径;

当确定了在所述控制阀中不存在故障时,则在发动机起动之后检测冷却水温度和自动变速器流体温度;并且

在检测所述冷却水温度和所述自动变速器流体温度之后,在发动机起动的初始阶段处在发动机冷却水预热且自动变速器流体预热之后对发动机运行时期进行划分,

其中根据所检测的冷却水温度和所检测的自动变速器流体温度的条件将所述发动机运行时期分为第一模式至第七模式,并且选择并执行对于所述条件最适合的一个模式。

10. 根据权利要求 9 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中检查在所述控制阀中是否存在故障包括:当确定了在所述控制阀中存在故障时,通知驾驶员所述控制阀发生故障。

11. 根据权利要求 9 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,进一步包括:当所述发动机未起动时,或者在检测所述冷却水温度和所述自动变速器流体温度的过程中未检测到所述冷却水温度和所述自动变速器流体温度时,将所述控制阀切换到安全模式以开启所有输入端口和输出端口,或者控制所述输入端口和输出端口的开启和闭合以阻止所述冷却水温度的升高和所述自动变速器流体温度的升高。

12. 根据权利要求 9 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,在划分所述发动机运行期间时,当满足了发动机运行时间  $< a_0$  的条件时,则执行第一模式,其中  $a_0$  为冷却水被完全预热所需的时间,

当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件而满足了加热器 = 关闭的条件和冷却水温度  $< b_0$  的条件时,则执行第二模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,

当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、满足了加热器 = 关闭的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、并且满足油温  $< c_0$  的条件时,则执行第三模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述自动变速器流体被完全预热时的温度,

当不满足发动机运行时间 $< a_0$ 的条件、满足加热器=关闭的条件、不满足冷却水温度 $< b_0$ 的条件、不满足油温 $< c_0$ 的条件、并且满足 $b_0$ 冷却水温度 $< b_1$ 的条件和 $c_0$ 油温 $< c_1$ 的条件时,则执行第四模式,其中 $b_0$ 为冷却水被完全预热时的冷却水温度, $c_0$ 为所述自动变速器流体被完全预热时的温度, $b_1$ 为预热之后充分升高的冷却水温度, $c_1$ 为预热之后充分升高的自动变速器流体温度,

当不满足发动机运行时间 $< a_0$ 的条件、满足加热器=关闭的条件、不满足冷却水温度 $< b_0$ 的条件、不满足油温 $< c_0$ 的条件、并且不满足 $b_0$ 冷却水温度 $< b_1$ 的条件和 $c_0$ 油温 $< c_1$ 的条件时,则执行第五模式,其中 $b_0$ 为冷却水被完全预热时的冷却水温度, $c_0$ 为所述自动变速器流体被完全预热时的温度, $b_1$ 为预热之后充分升高的冷却水温度, $c_1$ 为预热之后充分升高的自动变速器流体温度,

当不满足发动机运行时间 $< a_0$ 的条件、不满足加热器=开启的条件、并且满足冷却水温度 $< b_0$ 的条件时,则执行第六模式,其中 $b_0$ 为冷却水被完全预热时的冷却水温度,

当不满足发动机运行时间 $< a_0$ 的条件、不满足加热器=开启的条件、不满足冷却水温度 $< b_0$ 的条件、并且满足油温 $< c_0$ 的条件时,则执行第七模式,其中 $b_0$ 为冷却水被完全预热时的冷却水温度, $c_0$ 为所述自动变速器流体被完全预热时的温度,并且

当不满足发动机运行时间 $< a_0$ 的条件、不满足加热器=开启的条件、不满足冷却水温度 $< b_0$ 的条件、不满足油温 $< c_0$ 的条件、满足了 $b_0$ 冷却水温度 $< b_1$ 的条件和 $c_0$ 油温 $< c_1$ 的条件,则执行第四模式,其中 $b_0$ 为冷却水被完全预热时的冷却水温度, $c_0$ 为所述自动变速器流体被完全预热时的温度, $b_1$ 为预热之后充分升高的冷却水温度, $c_1$ 为预热之后充分升高的自动变速器流体温度;或者当不满足 $b_0$ 冷却水温度 $< b_1$ 的条件和 $c_0$ 油温 $< c_1$ 的条件时,则执行第五模式,其中 $b_1$ 为预热之后充分升高的冷却水温度, $c_1$ 为预热之后充分升高的自动变速器流体温度。

13. 根据权利要求12所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第一模式时,所述控制阀的所有输入端口和输出端口都闭合,不形成经过连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而循环的发动机冷却水循环流,并且仅形成经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环的自动变速器流体循环流。

14. 根据权利要求12所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第二模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生冷却水旁通循环流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环;并且

其中所述冷却水旁通循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和旁通输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述旁通输出端口联接到接集成式管线的旁通管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

15. 根据权利要求12所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第三模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生油热交换循环

流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环,并且

其中所述油热交换循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和换热器输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线,所述换热器供应管线联结到换热器,联结到进入所述发动机的低温水管线的换热器排放管线连接到所述换热器。

16. 根据权利要求 12 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第四模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生发动机冷却水循环流和放热循环流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环,

其中所述发动机冷却水循环流通过利用连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而形成,并且

其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

17. 根据权利要求 12 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第五模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生发动机冷却水循环流、放热循环流和油冷却循环流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环,

其中所述发动机冷却水循环流通过利用连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而形成,

其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线,并且

其中所述油冷却循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的低温输入端口和换热器输出端口而形成,所述低温输入端口联接到伸出低温冷却水管线之外的低温流入管线,并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线,所述换热器供应管线联结到换热器,联结到进入所述发动机的低温冷却水管线的换热器排放管线连接到所述换热器。

18. 根据权利要求 17 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中所述

第五模式包括紧急控制模式,当所述发动机未启动时,或者在检测所述冷却水温度和所述自动变速器流体温度的过程中未检测到所述冷却水温度和所述自动变速器流体温度时,通过将所述控制阀切换到安全模式而执行所述紧急控制模式。

19. 根据权利要求 12 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第六模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生放热循环流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环,并且

其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

20. 根据权利要求 12 所述的利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,其中,当执行所述第七模式时,形成了主要产生自动变速器流体循环流并附加地产生油热交换循环流和放热循环流的流动路径,

其中所述自动变速器流体循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环,并且

其中所述油热交换循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和换热器输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线,所述换热器供应管线联结到换热器,联结到进入所述发动机的低温水管线的换热器排放管线连接到所述换热器,并且

其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过所述废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

## 车辆中的集成式热管理系统及利用该系统的热管理方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2011 年 6 月 9 日提交的韩国专利申请第 10-2011-0055626 号的优先权,该申请的全部内容结合于此用于通过该引用的所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种车辆中的集成式热管理系统 (integrated heat management system),并且更特别地,本发明涉及一种车辆中的集成式热管理系统以及一种利用该系统的热管理方法,该系统能够执行用于发动机和自动变速器的集成式热管理。

### 背景技术

[0004] 通常而言,应用到车辆的热管理系统的操作方式为,在发动机和自动变速器彼此分离的状态下单独地控制发动机和自动变速器。

[0005] 图 10 显示了包括发动机和自动变速器的通用热管理系统。

[0006] 参考图 10,热管理系统包括水泵 110、恒温器 120、散热器 130、冷却风扇 140 和加热器芯体 150,当从发动机 100 的这一侧看时,这些部件除了冷却风扇 140 之外都进行机械操作。

[0007] 具体而言,加热器芯体 150 可以包括安装在其上的阀,以便阻止在加热器芯体 150 一侧不必要冷却水流。根据近来的电子化趋势,可以部分地采用电子恒温器 210 和电动水泵 110。

[0008] 当从自动变速器 200 看来时,热管理系统可以包括用于预热 (warm-up) 的换热器 210,其分离地安装在热管理系统中。换热器 210 可以插入到散热器 130 内或者可以不利用空气而使用发动机冷却水作为换热媒介。

[0009] 然而,在分离地控制发动机和自动变速器的热管理系统中,发动机冷却水的温度控制和自动变速器流体 (ATF) 的温度控制并不在一起进行考虑。

[0010] 因此,热管理系统不会明显地有助于发动机和自动变速器的控制温度优化,其效率根据操作温度而明显不同。

[0011] 因此,不适于执行最优温度控制的上述热管理系统在执行车辆所需的性能方面存在限制,在车辆所需的性能中,燃料效率获得明显提高,按照近来的高油价环境而在高效率下进行运行。具体而言,热管理系统不可避免地在燃料效率提高(这是所有方面中最重要)方面存在不利。

[0012] 公开于该发明背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本发明的一般背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0013] 本发明的各个方面致力于提供一种车辆中的集成式热管理系统以及一种利用该

系统的热管理方法,该系统通过根据发动机驱动状态以各种方式改变发动机和自动变速器之间的发动机冷却水循环流,从而能够缩短发动机起动的初始阶段处的发动机预热时间,防止由于 ATF 的快速升温而在低温状态下发生不良效果,并且通过对发动机和自动变速器的集成式控制而对热管理进行优化。

[0014] 另外,本发明的各个方面涉及提供一种集成式热管理系统,其通过对发动机和自动变速器的集成式控制而显著地提高热管理性能,从而能够充分地满足车辆所需的燃料效率得以提高并且在高油价环境下的效率得以提高的性能。

[0015] 在本发明的一个方面,车辆中的集成式热管理系统可以包括:发动机系统,所述发动机系统包括高温冷却水管线、低温冷却水管线和加热器芯体,所述高温冷却水管线伸出发动机之外并且将高温冷却水排放到散热器,所述低温冷却水管线伸出所述散热器之外从而联结到发动机,并且使所述散热器的低温冷却水经过所述发动机循环,所述加热器芯体通过利用高温冷却水而发出热量;变速器系统,所述变速器系统包括自动变速器流体(ATF)排放管线和 ATF 供应管线,所述自动变速器流体排放管线伸出自动变速器之外并且将 ATF 排放到换热器,所述 ATF 供应管线伸出所述换热器之外从而联结到所述自动变速器,并且使所述 ATF 经过所述自动变速器循环;废热(exhaust heat)回收系统,所述废热回收系统利用了来自发动机的发动机热量;循环流动系统,所述循环流动系统形成连接所述发动机系统和所述变速器系统的流动路径;以及控制阀,所述控制阀具有一个或更多输入端口和输出端口,所述输入端口和输出端口在发动机起动的过程中通过接收车辆信息的发动机控制单元(ECU)的控制而开启和闭合,并且将所述循环流动系统的流动路径形成为各种冷却水循环流动路径。

[0016] 所述废热回收系统直接联接到所述发动机。

[0017] 所述 ECU 通过利用冷却水的温度和所述 ATF 的温度而控制所述控制阀的开启和闭合。

[0018] 所述循环流动系统包括:发动机系统循环管线,所述发动机系统循环管线连接所述发动机和所述废热回收系统,并且连接所述加热器芯体和所述发动机;以及变速器系统循环管线,所述变速器系统循环管线连接所述发动机和所述废热回收系统,并且连接所述换热器和所述发动机,其中所述发动机系统循环管线和所述变速器系统循环管线分别连接到所述控制阀的不同的输入端口和不同的输出端口。

[0019] 所述变速器系统循环管线包括:高温流入管线,所述高温流入管线从所述发动机联结到所述废热回收系统;高温连接管线,所述高温连接管线从所述废热回收系统联结到所述控制阀的输入端口;换热器供应管线,所述换热器供应管线伸出所述控制阀的输出端口之外,并且联结到所述换热器;以及换热器排放管线,所述换热器排放管线伸出所述换热器之外,并且联接到所述发动机。

[0020] 所述高温流入管线联接到伸出所述发动机之外的所述高温冷却水管线,并且所述换热器排放管线联接到进入所述发动机的所述低温冷却水管线。

[0021] 所述发动机系统循环管线包括:低温连接管线,所述低温连接管线从所述发动机联结到所述控制阀的另一个输入端口;旁通管线,所述旁通管线伸出所述控制阀的另一个输出端口之外;加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线伸出所述控制阀的另一个输出端口之外,并且联结到所述加热器芯体;以及集成式管线,所述集成式管线伸出所述加



热器芯体之外从而联结到所述发动机,并且联接到所述旁通管线。

[0022] 所述低温连接管线和所述集成式管线联接到进入所述发动机的所述低温冷却水管线,恒温器定位在所述低温连接管线和所述集成式管线之间,并且所述换热器排放管线定位在所述集成式管线和所述发动机之间。

[0023] 在本发明的另一个方面,一种利用车辆中的集成式热管理系统的热管理方法,可以包括:在接通起动发动机的过程中检查在控制阀中是否存在故障,所述控制阀开启和闭合在发动机和自动变速器之间形成冷却水循环流的流动路径;当确定了在所述控制阀中不存在故障时,则在发动机起动之后检测冷却水温度和 ATF 温度;并且在检测所述冷却水温度和所述 ATF 温度之后,在发动机起动的初始阶段处在发动机冷却水预热且 ATF 预热之后对发动机运行时期进行划分,其中根据所检测的冷却水温度和所检测的 ATF 温度的条件将所述发动机运行时期分为第一模式至第七模式,并且选择并执行对于所述条件最适合的一个模式。

[0024] 检查在所述控制阀中是否存在故障包括:当确定了在所述控制阀中存在故障时,通知驾驶员所述控制阀发生故障。

[0025] 所述方法可以进一步包括:当所述发动机未起动时,或者在检测所述冷却水温度和所述 ATF 温度的过程未检测到所述冷却水温度和所述 ATF 温度时,将所述控制阀切换到安全模式以开启所有输入端口和输出端口,或者控制所述输入端口和输出端口的开启和闭合以阻止所述冷却水温度的升高和所述 ATF 温度的升高。

[0026] 在划分所述发动机运行期间时,当满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件,则执行第一模式,其中  $a_0$  为冷却水被完全预热所需的时间;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件而满足加热器 = 关闭的条件和冷却水温度  $< b_0$  的条件时,则执行第二模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、满足加热器 = 关闭的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、并且满足油温  $< c_0$  的条件时,则执行第三模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述 ATF 被完全预热时的温度;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、满足加热器 = 关闭的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、不满足油温  $< c_0$  的条件、并且满足  $b_0$  冷却水温度  $< b_1$  的条件和  $c_0$  油温  $< c_1$  的条件时,则执行第四模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述 ATF 被完全预热时的温度,  $b_1$  为预热之后充分升高的冷却水温度,  $c_1$  为预热之后充分升高的 ATF 温度;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、满足加热器 = 关闭的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、不满足油温  $< c_0$  的条件、并且不满足  $b_0$  冷却水温度  $< b_1$  的条件和  $c_0$  油温  $< c_1$  的条件时,则执行第五模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述 ATF 被完全预热时的温度,  $b_1$  为预热之后充分升高的冷却水温度,  $c_1$  为预热之后充分升高的 ATF 温度;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、不满足加热器 = 开启的条件、并且满足冷却水温度  $< b_0$  的条件时,则执行第六模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度;当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、不满足加热器 = 开启的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、并且满足油温  $< c_0$  的条件时,则执行第七模式,其中  $b_0$  为冷却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述 ATF 被完全预热时的温度;并且当不满足发动机运行时间  $< a_0$  的条件、不满足加热器 = 开启的条件、不满足冷却水温度  $< b_0$  的条件、不满足油温  $< c_0$  的条件、满足  $b_0$  冷却水温度  $< b_1$  的条件和  $c_0$  油温  $< c_1$  的条件时,则执行第四模式,其中  $b_0$  为冷

却水被完全预热时的冷却水温度,  $c_0$  为所述 ATF 被完全预热时的温度,  $b_1$  为预热之后充分升高的冷却水温度,  $c_1$  为预热之后充分升高的 ATF 温度; 或者当不满足  $b_0$  冷却水温度  $< b_1$  的条件和  $c_0$  油温  $< c_1$  的条件时, 则执行第五模式, 其中  $b_1$  为预热之后充分升高的冷却水温度,  $c_1$  为预热之后充分升高的 ATF 温度。

[0027] 当执行所述第一模式时, 所述控制阀的所有输入端口和输出端口都闭合, 不形成经过连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而循环的发动机冷却水循环流, 并且仅形成经过连接所述自动变速器和换热器的自动变速器流体排放管线和自动变速器流体供应管线而循环的自动变速器流体循环流。

[0028] 当执行所述第二模式时, 形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生冷却水旁通循环流的流动路径, 其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环; 并且其中所述冷却水旁通循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和旁通输出端口而形成, 所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线, 伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统, 并且所述旁通输出端口联接到接合集成式管线的旁通管线, 所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

[0029] 当执行所述第三模式时, 形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生油热交换循环流的流动路径, 其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环, 并且其中所述油热交换循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和换热器输出端口而形成, 所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线, 伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统, 并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线, 所述换热器供应管线联结到换热器, 联结到进入所述发动机的低温水管线的换热器排放管线连接到所述换热器。

[0030] 当执行所述第四模式时, 形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生发动机冷却水循环流和放热循环流的流动路径, 其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环, 其中所述发动机冷却水循环流通过利用连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而形成, 并且其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成, 所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线, 伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统, 并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线, 所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体, 从而将所述加热器芯体接合到集成式管线, 所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

[0031] 当执行所述第五模式时, 形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生发动机冷却水循环流、放热循环流和油冷却循环流的流动路径, 其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环, 其中所述发动机冷却水循环流通过利用连接所述发动机和散热器的高温冷却水管线和低温冷却水管线而形成, 其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成, 所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线, 伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统, 并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线, 所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体, 从而将所述

加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线,并且其中所述油冷却循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的低温输入端口和换热器输出端口而形成,所述低温输入端口联接到伸出低温冷却水管线之外的低温流入管线,并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线,所述换热器供应管线联结到换热器,联结到进入所述发动机的低温冷却水管线的换热器排放管线连接到所述换热器。

[0032] 所述第五模式包括紧急控制模式,当所述发动机未起动时,或者在检测所述冷却水温度和所述 ATF 温度的过程中未检测到所述冷却水温度和所述 ATF 温度时,通过将所述控制阀切换到安全模式而执行所述紧急控制模式。

[0033] 当执行所述第六模式时,形成主要产生 ATF 循环流并附加地产生放热循环流的流动路径,其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环,并且其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

[0034] 当执行所述第七模式时,形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生油热交换循环流和放热循环流的流动路径,其中所述 ATF 循环流形成为经过连接所述自动变速器和换热器的 ATF 排放管线和 ATF 供应管线而循环,并且其中所述油热交换循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和换热器输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述换热器输出端口联接到换热器供应管线,所述换热器供应管线联结到换热器,联结到进入所述发动机的低温水管线的换热器排放管线连接到所述换热器,并且其中所述放热循环流通过开启所述控制阀的输入端口和输出端口之中的高温输入端口和加热器芯体输出端口而形成,所述高温输入端口联接到穿过所述废热回收系统的高温连接管线,伸出所述发动机之外的高温流入管线联结到所述废热回收系统,并且所述加热器芯体输出端口联接到加热器芯体连接管线,所述加热器芯体连接管线联结到加热器芯体,从而将所述加热器芯体接合到集成式管线,所述集成式管线连接到进入所述发动机的低温冷却水管线。

[0035] 根据本发明的示例性实施方案,所述集成式热管理系统和所述热管理方法可以通过无损失地利用在发动机起动的初始阶段所产生的发动机热量而缩短发动机预热时间,通过利用高温发动机冷却水而缩短所述 ATF 预热时间,并且通过对所述发动机和所述自动变速器进行集成式控制而对热管理进行优化。因此,可以显著地提高在其上安装有集成式热管理系统的车辆的燃料效率。

[0036] 另外,根据本发明的示例性实施方案,所述集成式热管理系统和所述热管理方法可以利用对所述发动机和所述自动变速器的集成式热管理通过对于发动机冷却水和 ATF 的最大冷却操作而防止耐用性降低。通过防止耐用性的降低,可以降低维护成本和 CO<sub>2</sub> 排放。

[0037] 另外,根据本发明的示例性实施方案,当在车辆中安装集成式热管理系统时,可以根据高油价环境而显著地提高燃料效率和效能。因此,可以开发一种可以进一步提高燃料效率的车辆。

[0038] 通过纳入本文的附图以及随后与附图一起用于说明本发明的某些原理的具体实施方式,本发明的方法和装置所具有的其它特征和优点将更为具体地变得清楚或得以阐明。

### 附图说明

[0039] 图 1 为显示根据本发明的示例性实施方案的车辆中的集成式热管理系统的结构的示意图。

[0040] 图 2 为利用根据本发明的示例性实施方案的车辆中的集成式热管理系统的的管理控制流程图。

[0041] 图 3 至 9 显示了根据本发明的示例性实施方案的车辆中的集成式热管理系统中所实施的各个模式。

[0042] 图 10 为显示根据相关技术的热管理系统的结构的示意图。

[0043] 应当了解,所附附图并非一定是按比例,其显示了图解本发明的基本原理的图示性的各种特征的略微简化的画法。本文所公开的本发明的具体设计特征包括例如具体尺寸、方向、位置和外形将部分地由特定的预期应用和使用的环境来确定。

[0044] 在这些图形中,贯穿附图的多幅图形,附图标记引用本发明的同样的或等同的部分。

### 具体实施方式

[0045] 下面将对本发明的各个实施方案详细地作出引用,这些实施方案的实例被显示在附图中并描述如下。尽管本发明将与示例性实施方案相结合进行描述,但是应当意识到,本说明书并非旨在将本发明限制为那些示例性实施方案。相反,本发明旨在不但覆盖这些示例性实施方案,而且覆盖可以被包括在由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围之内内的各种选择形式、修改形式、等价形式及其它实施方案。

[0046] 图 1 显示了根据本发明的示例性实施方案的车辆中的集成式热管理系统的结构。

[0047] 参考图 1,集成式热管理系统包括发动机系统、变速器系统、废热回收系统 20、循环流动系统和控制阀 30。发动机系统形成了围绕发动机 1 的发动机冷却水流。变速器系统形成了围绕自动变速器 10 的自动变速器流体(ATF)的循环流。废热回收系统 20 吸收出自发动机 1 之外的发动机热量。循环流动系统形成连接发动机系统和变速器系统的流动路径。控制阀 30 通过发动机控制单元(ECU)50 的控制而开启和闭合,并且将循环流动系统的流动路径形成成为各个冷却水循环流动路径,发动机控制单元 50 通过传感器 40 接收车辆信息。

[0048] 发动机系统包括发动机 1、水泵 2、恒温器 3、散热器 4、冷却风扇 5 和加热器芯体 8。水泵 2 由发动机 1 驱动。恒温器 3 安装在伸出发动机 1 之外的低温冷却水管线 6 中。散热器 4 联接到低温冷却水管线 6 并联接到高温冷却水管线 7,以便使冷却水循环,低温冷却水管线 6 联结到发动机 1,高温冷却水管线 7 伸出发动机 1 之外。冷却风扇 5 将空气输送到散

热器 4。加热器系统 8 联接到低温冷却水管线 6。

[0049] 通过低温冷却水管线 6 和高温冷却水管线 7, 发动机冷却水进行循环。

[0050] 变速器系统包括自动变速器 10 和换热器 11。伸出自动变速器 10 之外的 ATF 排放管线 12 联结到换热器 11, 并且 ATF 供应管线 13 按照相反方向联结。

[0051] 通过 ATF 排放管线 12 和 ATF 供应管线 13, ATF 进行循环。

[0052] 废热回收系统 20 回收从发动机 1 产生的热量 ( 发动机冷却水或废热 ), 并使用所回收的热量与穿过其中的致动器进行换热, 从而升高温度。

[0053] 控制阀 30 包括两个输入端口和三个输出端口, 并且通过 ECU50 而开启 / 闭合。

[0054] 传感器 40 可以包括检测发动机冷却水温度的温度传感器和检测 ATF 温度的温度传感器。ECU50 的控制可以包括对控制阀 30 的开启 / 闭合控制以及对冷却风扇 5 的速度控制。

[0055] 同时, 循环流动系统划分为变速器系统循环管线和发动机系统循环管线。变速器系统循环管线连接发动机 1 和废热回收系统 20, 并且连接换热器 11 和发动机 1。发动机系统循环管线连接发动机 1 和废热回收系统, 并且连接加热器芯体 8 和发动机 1。

[0056] 控制阀 30 安装在变速器系统循环管线和发动机系统循环管线中, 并且 ECU50 对控制阀 30 进行控制以阻断或维持流动。

[0057] 变速器系统循环管线包括高温流入管线 a0、高温连接管线 a1、换热器供应管线 a5 和换热器排放管线 a6。高温流入管线 a0 将从发动机 1 产生的热量输送到废热回收系统 20。高温连接管线 a1 从废热回收系统 20 联结到控制阀 30 的输入端口。换热器供应管线 a5 伸出控制阀 30 的输出端口之外, 并且联结到换热器 11。换热器排放管线 a6 伸出换热器 11 之外, 并且联接到发动机 1。

[0058] 联接到伸出废热回收系统 20 的高温连接管线 a1 的控制阀 30 的输入端口被称为高温输入端口。联结到换热器 11 的换热器供应管线 a5 从控制阀 30 的输出端口进行连接, 该控制阀 30 的输出端口被称为换热器输出端口。

[0059] 在示例性实施方案中, 高温流入管线 a0 联接到伸出发动机 1 的高温冷却水管线 7, 并且换热器排放管线 a6 联接到进入发动机 1 的低温冷却水管线 6。

[0060] 发动机系统循环管线包括低温连接管线 a2、旁通管线 a3、加热器芯体连接管线 a4 和集成式管线 a3-4。低温连接管线 a2 从发动机 1 联结到控制阀 30 的另一个输入端口。旁通管线 a3 伸出控制阀 30 的另一个输出端口之外。加热器芯体连接管线 a4 伸出控制阀 30 的另一个端口之外, 并且联接到加热器芯体 8。集成式管线 a3-4 伸出加热器芯体 8 之外从而联结到发动机 1, 并且连接到旁通管线 a3。

[0061] 联接到低温连接管线 a2 的控制阀 30 的输入端口被称为低温输入端口。

[0062] 旁通管线 a3 从控制阀 30 的输出端口进行连接, 该控制阀 30 的输出端口被称为旁通输出端口。

[0063] 联接到加热器芯体 8 的加热器芯体连接管线 a4 从控制阀 30 的输出端口进行连接, 该控制阀 30 的输出端口被称为加热器芯体输出端口。

[0064] 在示例性实施方案中, 低温连接管线 a2 和集成式管线 a3-4 连接到进入发动机 1 的低温冷却水管线 6, 恒温器 3 定位在低温连接管线 a2 和集成式管线 a3-4 之间, 并且换热器排放管线 a6 定位在集成式管线 a3-4 和发动机 1 之间。

[0065] 图 2 显示了用于控制根据本发明的示例性实施方案的集成式热管理系统的控制逻辑。

[0066] 参考图 2, 当在步骤 S10 处拧动钥匙以起动发动机时, 在步骤 S20 处首先检查在控制阀 30 中是否存在故障。然后, 当确定了在控制阀 30 中存在故障时, 进程进入步骤 S30, 在该步骤中开启报警灯以通知驾驶员存在故障状态。

[0067] 在该情形下, 当确定了在控制阀 30 中不存在故障时, 在步骤 S40 处起动发动机。在起动发动机之后, 在步骤 S50 处分析所检测的油温 (ATF 温度) 和发动机冷却水温度。

[0068] 然而, 当在步骤 S40 处并未起动发动机或者并未获得或检测到作为必要信息的油温和发动机冷却水温度时, 则在步骤 S60 处将控制阀 30 快速切换到安全模式。

[0069] 具体而言, 当在执行集成式热管理控制逻辑的同时接收到中断信号时, 就立即执行安全模式。当车辆停止或发动机停止时, 突然产生中断信号。

[0070] 安全模式可以防止如下现象: 当发动机停止时, 废热回收系统 20 之内的冷却水的压力增大。

[0071] 下面将更为具体地描述安全模式。

[0072] 当在步骤 S50 处获得了作为必要信息的油温和发动机冷却水温度时, 根据两个温度的测得值选择多个模式 1 至 7 (步骤 S70 至 S130) 之中的最优模式, 以便执行集成式热管理控制。在发动机起动的初始阶段处在发动机冷却水预热且 ATF 预热之后, 通过划分发动机运行期间而实施多个模式 1 至 7。

[0073] 步骤 S140 是控制阀 30 (其两个输入端口和三个输出端口通过 ECU50 的控制而不同地开启和闭合) 根据模式 1 至 7 中的每一个模式的操作步骤。已经根据各模式中的每一个模式而完成操作的控制阀 30 维持在待命状态下, 直到进行下一次控制。

[0074] 在模式 1 至 7 之中最优先考虑的模式是步骤 S71 的模式 1。在该模式 1 中, 通过在步骤 S70 处应用 (发动机运行时间  $< a_0$ ) 的条件而执行判定, 步骤 S70 是步骤 S71 的先行步骤。

[0075] 在此,  $a_0$  表示起动之后发动机被完全预热所需的时间。(发动机运行时间  $< a_0$ ) 的条件意味着发动机冷却水温度尚未充分升高。

[0076] 因此, 模式 1 对应于如下状态: 由于通过 ECU50 的控制而阻断了控制阀 30 的所有输入端口和输出端口, 所以并未形成集成式热管理系统的流动路径。图 3 显示了在这样的状态下的集成式热管理系统。

[0077] 在如图 3 所示的模式 1 中, 控制阀 30 的所有输入端口和输出端口被阻断, 从而并未形成流动路径。

[0078] 因此, 并未形成经过连接发动机 1 和散热器 4 的高温冷却水管线 7 和低温冷却水管线 6 的发动机冷却水循环流, 而是仅形成经过连接自动变速器 10 和换热器 11 的 ATF 排放管线 12 和 ATF 供应管线 13 的 ATF 循环流。

[0079] 维持通过 ECU50 而阻断控制阀 30 的所有端口的这种控制状态, 直到通过废热回收系统 20 实际执行热量回收。

[0080] 因此, 在发动机起动的初始阶段, 模式 1 中的集成式热管理系统可以尽可能地防止不必要的发动机热量损失。从而可以缩短预热时间。

[0081] 在步骤 S82 处, 根据不同于模式 1 的模式 2 而执行集成式热管理控制。当建立了

至少两个条件时选择模式 2。

[0082] 在步骤 S80 处,在不满足(发动机运行时间 $<$  a0)的条件的状态下确定是否操作加热器,并且根据加热器是开启还是关闭而执行模式选择。

[0083] 步骤 S81 是在满足(加热器=关闭)的条件的状态下考虑发动机冷却水温度的模式选择步骤。在此情形下,采用(冷却水温度 $<$  b0)的条件作为模式选择条件。

[0084] 在此, b0 表示发动机冷却水的温度,该发动机冷却水尽管在发动机起动之后通过发动机热量而实现了一定程度的温度升高,但是却并未被充分预热。(冷却水温度 $<$  b0)的条件意味着发动机冷却水温度尚未充分升高。

[0085] 因此,在模式 2 中, ECU50 仅开启控制阀 30 的所有输入端口和输出端口之中的某些端口。因此,参考图 4,集成式热管理系统在整个流动路径的某些部段处形成流动路径。

[0086] 在如图 4 所示的模式 2 中,在控制阀 30 中开启两个输入端口中的一个输入端口以及三个输出端口中的一个输出端口。也即,开启控制阀 30 的高温输入端口和旁通输出端口。

[0087] 因此,在集成式热管理系统的整个流动路径中,形成了主要产生 ATF 循环流并附加地产生冷却水旁通循环流的流动路径。

[0088] 由高温流入管线 a0、高温连接管线 a1、旁通管线 a3 和集成式管线 a3-4 形成冷却水旁通循环流,高温流入管线 a0 从发动机 1 联结到废热回收系统 20,高温连接管线 a1 从废热回收系统 20 联结到控制阀 30 的输入端口,旁通管线 a3 伸出控制阀 30 的输出端口之外,集成式管线 a3-4 接合到旁通管线 a3 并且联接到进入发动机 1 的低温冷却水管线 6。

[0089] 在此情形下,通过 ECU50 的控制开启控制阀 30 的输入端口(该输入端口连接到高温连接管线 a1)以及控制阀 30 的输出端口(旁通管线 a3 从该输出端口进行连接)。

[0090] 在上述模式 2 中,集成式热管理系统并未形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流,而是形成了经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流以及冷却水旁通循环流,其中从发动机 1 出来的高温发动机冷却水穿过废热回收系统 20 和控制阀 30 然后返回到发动机 1。

[0091] 维持在控制阀 30 的所有端口之中开启一个输入端口和一个输出端口的这种控制状态,直到通过废热回收系统 20 实际执行热量回收。

[0092] 在执行模式 2 之后,发动机 1 被完全预热。

[0093] 因此,尽管模式 2 相比模式 1 贡献水平较低,但是在模式 2 中,集成式热管理系统可以在发动机起动之后尽可能地防止不必要的发动机热量损失。因此,模式 2 可以有助于缩短发动机 1 的预热时间。

[0094] 在步骤 S90 处,当在步骤 S81 处不满足(冷却水温度 $<$  b0)的条件时,则进一步应用 ATF 的油温条件,以便选择不同于模式 1 和 2 的模式 3。在此情形下,应用(油温 $<$  c0)的条件。

[0095] 在此, c0 表示 ATF 的温度,其防止自动变速器 10 受到低温状态下的 ATF 的负面影响。(油温 $<$  c0)的条件意味着 ATF 温度尚未充分升高。

[0096] 因此,在满足(油温 $<$  c0)的条件的模式 3 中, ECU50 仅开启控制阀 30 的所有输入端口和输出端口中的某些端口。因此,参考图 5,集成式热管理系统在整个流动路径的某些部段处形成不同于模式 2 中的流动路径的流动路径。

[0097] 在如图 5 所示的模式 3 中,开启在控制阀 30 中的两个输入端口中的一个输入端口以及三个输出端口中的一个输出端口。也即,开启控制阀 30 的高温输入端口和换热器输出端口。

[0098] 因此,集成式热管理系统在整个流动路径中形成了主要产生 ATF 循环流并且附加地产生油热交换循环流的流动路径。

[0099] 由高温流入管线 a0、高温连接管线 a1、换热器供应管线 a5 和换热器排放管线 a6 形成油热交换循环流,高温流入管线 a0 从发动机 1 联结到废热回收系统 20,高温连接管线 a1 从废热回收系统 20 联结到控制阀 30 的输入端口,换热器供应管线 a5 伸出控制阀 30 的输出端口之外并且联结到换热器 11,换热器排放管线 a6 伸出换热器 11 之外并且联接到低温冷却水管线 6,低温冷却水管线 6 联结到发动机 1。

[0100] 在上述模式 3 中,集成式热管理系统并未形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流,而是形成经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流以及油热交换循环流,其中从发动机 1 出来的高温发动机冷却水经由换热器 11 而穿过废热回收系统 20 和控制阀 30,然后返回到发动机 1。

[0101] 因此,与分别集中于发动机起动的初始阶段以及发动机起动之后的预热操作的模式 1 和 2 不同,模式 3 可以利用高温发动机冷却水而集中于 ATF 预热操作。

[0102] 因此,集成式热管理系统可以快速升高 ATF 的预热温度。

[0103] 在步骤 S100 处,当在步骤 S90 处不满足(油温 < c0)的条件时,则应用经改变的冷却水温度条件和经改变的油温条件来选择作为另一个模式的模式 4。在此情形下,应用(b0 冷却水温度 < b1 且 c0 油温 < c1)的条件。

[0104] 在此,b1 表示通过对发动机的预热过程已经充分升高的发动机冷却水温度,并且 c1 表示处于并不需要预热操作的这种水平处的已经充分升高的 ATF 的温度。

[0105] 当在步骤 S100 处满足(b0 冷却水温度 < b1 且 c0 油温 < c1)的条件时,则在步骤 S101 处执行模式 4。在模式 4 中,通过 ECU50 的控制而开启控制阀 30 的所有输入端口和输出端口之中的某些端口。

[0106] 在如图 6 所示的模式 4 中,开启在控制阀 30 中的两个输入端口中的一个输入端口以及三个输出端口中的一个输出端口。也即,开启控制阀 30 的高温输入端口和加热器芯体输出端口。

[0107] 因此,在集成式热管理系统的整个流动路径中,形成了主要产生 ATF 循环流并且附加地产生发动机冷却水循环流和放热循环流的流动路径。

[0108] 由连接发动机 1 和散热器 4 的高温冷却水管线 7 和低温冷却水管线 6 形成发动机冷却水循环流。

[0109] 由高温流入管线 a0、高温连接管线 a1、加热器芯体连接管线 a4 和集成式管线 a3-4 形成放热循环流,高温流入管线 a0 从发动机 1 联结到废热回收系统 20,高温连接管线 a1 从废热回收系统 20 联结到控制阀 30 的输入端口,加热器芯体连接管线 a4 伸出控制阀 30 的输出端口之外并且联结到加热器芯体 8,集成式管线 a3-4 联接到接合到加热器芯体连接管线 a4 的低温冷却水管线 6,并且联接到进入发动机 1 的低温冷却水管线 6。

[0110] 在上述模式 4 中,集成式热管理系统主要形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流以及经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流,并且附加地形成放热循环流,其中



从发动机 1 出来的高温发动机冷却水经由废热回收系统 20 和控制阀 30 而穿过加热器芯体 8, 然后返回到发动机 1。

[0111] 因此, 与集中于发动机预热的模式 1 和 2 以及集中于 AFT 预热的模式 3 不同, 模式 4 可以集中于部分发动机热量释放。

[0112] 因此, 在通过利用经过加热器芯体 8 的释放发动机热量而执行热管理的同时, 集成式热管理系统可以防止对于 ATF 的不必要的冷却操作。

[0113] 然而, 当在步骤 S100 处不满足 ( $b_0$  冷却水温度  $<$   $b_1$  且  $c_0$  油温  $<$   $c_1$ ) 的条件时, 则在步骤 S102 处执行模式 5。在此情形下, 满足冷却水温度  $b_1$  和油温  $c_1$  之中的一个条件。

[0114] 在模式 5 中, 开启在控制阀 30 中的两个输入端口以及三个输出端口中的两个输出端口。也即, 开启控制阀 30 的高温输入端口、低温输入端口、高温输出端口和加热器芯体输出端口。

[0115] 因此, 集成式热管理系统在整个流动路径中形成的流动路径主要产生 ATF 循环流, 并且附加地产生发动机冷却水循环流、放热循环流和油冷却循环流。

[0116] 图 7 显示了在根据本发明的示例性实施方案的集成式热管理系统中形成的发动机冷却水循环流、ATF 循环流、放热循环流和油冷却循环流。

[0117] 参考图 7, 由低温流入管线 a2、换热器供应管线 a5 和换热器排放管线 a6 形成油冷却循环流, 低温流入管线 a2 从低温冷却水管线 6 联结到控制阀 30 的输入端口, 换热器供应管线 a5 伸出控制阀 30 的输出端口之外并且联结到换热器 11, 换热器排放管线 a6 伸出换热器 11 之外并且联接到低温冷却水管线 6, 该低温冷却水管线 6 联结到发动机 1。

[0118] 在此情形下, 放热循环流按照以与上述模式 4 中形成的流动的相同方式形成。

[0119] 在上述模式 5 中, 集成式热管理系统主要形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流、经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流、以及加热器芯体 8 经其释放发动机热量的放热循环流, 并且附加地形成油冷却循环流, 其中从低温冷却水管线 6 分叉的低温发动机冷却水在经由控制阀 30 穿过换热器 11 的同时降低 ATF 的温度, 然后排放到发动机 1。

[0120] 因此, 与集中于发动机预热的模式 1 和 2、集中于 ATF 预热的模式 3 以及集中于部分发动机热量释放的模式 4 不同, 模式 5 可以集中于发动机热量释放以及防止 ATF 的温度降低。

[0121] 因此, 在通过利用经过加热器芯体 8 释放发动机热量而执行热管理的同时, 集成式热管理系统可以防止对于 ATF 的不必要的冷却操作。

[0122] 也即, 当执行模式 5 时, 集成式热管理系统可以利用加热器芯体 8 的放热而执行发动机系统冷却操作, 同时利用换热器 11 的放热执行变速器系统冷却操作, 从而可以在维持耐用性的同时使 ATF 冷却效果提升到最大。

[0123] 在步骤 S110 处, 如果在步骤 S80 处不满足 (加热器芯体 8 = 关闭) 的条件, 也即, 如果满足 (加热器芯体 8 = 开启) 的条件, 则考虑发动机冷却水温度而选择作为另一个模式的模式 6。

[0124] 在此情形下, 采用 (冷却水温度  $<$   $b_0$ ) 的条件作为模式选择条件。在此,  $b_0$  表示发动机冷却水的温度, 该发动机冷却水尽管在发动机起动之后通过发动机热量而实现了一定程度的温度升高, 但是却并未被充分预热。(冷却水温度  $<$   $b_0$ ) 的条件意味着发动机冷却水温度尚未充分升高。

[0125] 当在步骤 S110 处满足 (冷却水温度  $< b_0$ ) 的条件时,则在步骤 S111 处执行模式 6。在模式 6 中,在控制阀 30 中开启两个输入端口中的一个输入端口以及三个输出端口中的一个输出端口。也即,开启控制阀 30 的高温输入端口和加热器芯体输出端口。

[0126] 因此,集成式热管理系统在整个流动路径中形成的流动路径主要产生 ATF 循环流,并且附加地产生放热循环流。

[0127] 在此情形下,并未形成发动机冷却水循环流。

[0128] 图 8 显示了根据模式 6 的集成式热管理系统的 ATF 循环流和放热循环流。

[0129] 参考图 8,由高温流入管线 a0、高温连接管线 a1、加热器芯体连接管线 a4 和集成式管线 a3-4 形成放热循环流,高温流入管线 a0 从发动机 1 联结到废热回收系统 20,高温连接管线 a1 从废热回收系统 20 联结到控制阀 30 的输入端口,加热器芯体连接管线 a4 伸出控制阀 30 的输出端口之外并且联结到加热器芯体 8,集成式管线 a3-4 伸出加热器芯体 8 之外从而联结到发动机 1,并且连接到加热器芯体连接管线 a4。

[0130] 在上述模式 6 中,集成式热管理系统并未形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流,而是主要形成经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流,并且附加地形成放热循环流,其中从发动机 1 出来的高温发动机冷却水经由废热回收系统 20 和控制阀 30 而穿过加热器芯体 8,然后返回到发动机 1。

[0131] 因此,与集中于发动机预热的模式 1 和 2、集中于 ATF 预热的模式 3、集中于部分发动机热量释放的模式 4、以及集中于 ATF 冷却操作的模式 5 不同,模式 6 可以完全集中于发动机热量释放。

[0132] 因此,集成式热管理系统可以利用废热回收系统 20 而使车辆的车内部加热效果提升到最大。

[0133] 当在步骤 S110 处不满足 (冷却水温度  $< b_0$ ) 的条件时,则在步骤 S120 处进一步采用 (油温  $< c_0$ ) 的条件,以执行作为另一个模式的模式 7。

[0134] 如上所述, $c_0$  表示 ATF 的温度,其防止自动变速器 10 受到低温状态下的 ATF 的负面影响。(油温  $< c_0$ ) 的条件意味着 ATF 温度尚未充分升高。

[0135] 因此,在满足 (油温  $< c_0$ ) 的条件的模式 7 中,在控制阀 30 中开启两个输入端口中的一个输入端口以及三个输出端口中的两个输出端口。也即,开启控制阀 30 的高温输入端口、加热器芯体输出端口和换热器输出端口。

[0136] 因此,集成式热管理系统在整个流动路径中形成的流动路径主要产生 ATF 循环流,并且附加地产生油热交换循环流和放热循环流。

[0137] 在此情形下,并未形成发动机冷却水循环流。

[0138] 图 9 显示了根据模式 7 的集成式热管理系统的 ATF 循环流、油热交换循环流和放热循环流。

[0139] 参考图 9,油热交换循环流与上述模式 3 中的油热交换循环流为同样的流动,并且放热循环流与上述模式 4 至模式 6 中的放热循环流为同样的流动。因此,将略去其具体描述。

[0140] 在上述模式 7 中,集成式热管理系统并未形成经过发动机 1 而循环的发动机冷却水循环流,而是主要形成了经过自动变速器 10 而循环的 ATF 循环流,并且附加地形成了油热交换循环流和放热循环流,在油热交换循环流中,从发动机 1 出来的高温经由废热回收

系统 20 和控制阀 30 而穿过换热器 11 然后返回到发动机 1, 在放热循环流中, 从发动机 1 出来的高温发动机冷却水经由废热回收系统 20 和控制阀 30 而穿过加热器芯体 8 然后返回到发动机 1。

[0141] 因此, 与集中于发动机预热的模式 1 和 2、集中于 ATF 预热的模式 3、集中于部分发动机热量释放的模式 4、集中于 ATF 冷却操作的模式 5、以及完全集中于发动机热量释放的模式 6 不同, 模式 7 可以集中于部分发动机热量释放和 ATF 的温度升高。

[0142] 因此, 集成式热管理系统可以利用废热回收系统 20 而更为快速地对 ATF 进行预热, 同时使车辆的车内加热效果最大化。

[0143] 在步骤 S130 处, 当在步骤 S120 处不满足 (油温  $< c_0$ ) 的条件时, 则应用经改变的冷却水温度条件和经改变的油温条件来选择另一个模式。在此情形下, 应用 (b0 冷却水温度  $< b_1$  且  $c_0$  油温  $< c_1$ ) 的条件。

[0144] 其中,  $b_1$  表示通过对发动机的预热过程已经充分升高的发动机冷却水温度, 并且  $c_1$  表示处于并不需要预热操作的这种水平处的已经充分升高的 ATF 的温度。

[0145] 当在步骤 S130 处满足 (b0 冷却水温度  $< b_1$  且  $c_0$  油温  $< c_1$ ) 的条件时, 则在步骤 S131 处执行模式 4。

[0146] 该模式 4 按照与步骤 S101 处执行的模式 4 相同的方式执行。也即, 一起形成随着发动机 1 被完全预热而温度升高的发动机冷却水循环流以及随着 ATF 被完全预热而温度升高的 ATF 循环流, 并且同时发生利用加热器芯体 8 的部分发动机热量释放。

[0147] 然而, 当在步骤 S130 处不满足 (b0 冷却水温度  $< b_1$  且  $c_0$  油温  $< c_1$ ) 的条件时, 则在步骤 S132 处执行模式 5。在此情形下, 满足冷却水温度  $b_1$  和油温  $c_1$  之中的一个条件。

[0148] 该模式 5 按照与上述步骤 S102 处执行的模式 5 相同的方式执行。也即, 除了发动机冷却水循环流、ATF 循环流和放热循环流之外, 还形成油冷却循环流。

[0149] 因此, 集成式热管理系统可以利用加热器芯体 8 的放热而执行发动机系统冷却操作, 同时利用换热器 11 的放热执行变速器系统冷却操作, 从而可以在维持耐用性的同时使 ATF 冷却效果最大化。

[0150] 在示例性实施方案中, 当在执行上述模式 1 至 7 之前将控制阀 30 切换到安全模式时, 则通过如图 2 所示的步骤 S30 开启报警灯, 以便通知驾驶员控制阀 30 被切换到了安全模式。同时, 在步骤 S200 处执行紧急控制模式。

[0151] 紧急控制模式是在步骤 S201 处的模式 5 中执行的集成式热管理控制逻辑, 或者是在步骤 S202 处的模式 10 中执行的集成式热管理控制逻辑。

[0152] 当执行将在下文中具体描述的模式 5 时, 在控制阀 30 中开启两个输入端口以及三个输出端口中的两个输出端口。也即, 开启控制阀 30 的高温输入端口、低温输入端口、高温输出端口和加热器芯体输出端口。

[0153] 因此, 在模式 5 中, 集成式热管理系统形成发动机冷却水循环流、ATF 循环流、放热循环流以及油冷却循环流。

[0154] 因此, 集成式热管理系统可以利用加热器芯体 8 的放热而执行发动机系统冷却操作, 同时利用换热器 11 的放热执行变速器系统冷却操作, 从而可以在维持耐用性的同时使 ATF 冷却效果最大化。

[0155] 另一方面, 当执行模式 10 时, 在控制阀 30 中开启两个输入端口和三个输出端口。

也即,开启控制阀 30 的高温输入端口、低温输入端口、高温输出端口、加热器芯体输出端口和旁通输出端口。

[0156] 因此,集成式热管理系统可以在发生其它情况之前防止发动机冷却水和 ATF 过热。

[0157] 如上所述,根据本发明的示例性实施方案的集成式热管理系统包括围绕发动机 1 的发动机系统循环管线和围绕自动变速器 10 的变速器系统循环管线。而且,发动机系统循环管线和变速器系统循环管线被集成到具有多个输入端口和输出端口的控制阀 30。基于发动机冷却水温度和 ATF 温度(这两个温度在发动机起动之后是变化的)控制阀 30 的开启和闭合控制可以实现各种模式(模式 1 至 7),这些模式具有不同发动机冷却水流。

[0158] 因此,当根据各个条件通过集成式热管理系统实施模式 1 至 7 时,可以缩短发动机起动的初始阶段的发动机预热时间,并且可以快速升高 ATF 的温度。因此,不但可以防止低温状态下的不良效果,而且还可以充分满足在高油价环境下车辆所需的提高了燃料效率并提升效能的性能。

[0159] 试验已经表明,当在包含根据本发明的示例性实施方案的集成式热管理系统的车辆中根据模式 1 至 7 执行热管理控制时,在 25℃的条件下,获得了大约 1.2%或更大的燃料效率提升效果。具体而言,在低温条件下,获得了大约 3.5%或更大的燃料效率提升效果。而且,在车内加热性能超低的情况下,实现了 3 度的性能提升。

[0160] 前面对本发明具体示例性实施方案所呈现的描述是出于说明和描述的目的。前面的描述并不想要成为毫无遗漏的,也不是想要把本发明限制为所公开的精确形式,显然,根据上述教导很多改变和变化都是可能的。选择示例性实施方案并进行描述是为了解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的其它技术人员能够实现并利用本发明的各种示例性实施方案及其不同选择形式和修改形式。本发明的范围意在由所附权利要求书及其等价形式所限定。

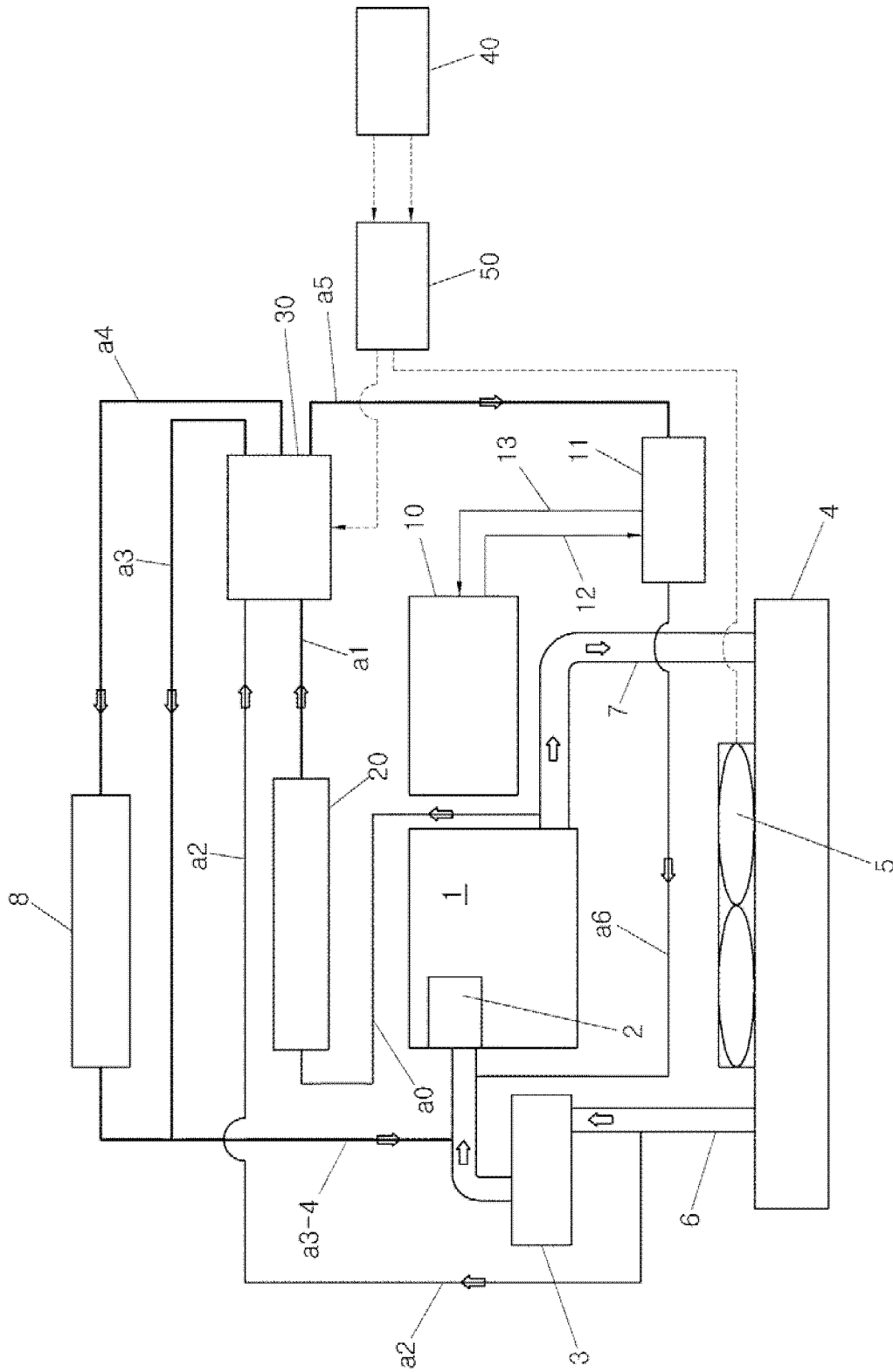


图 1

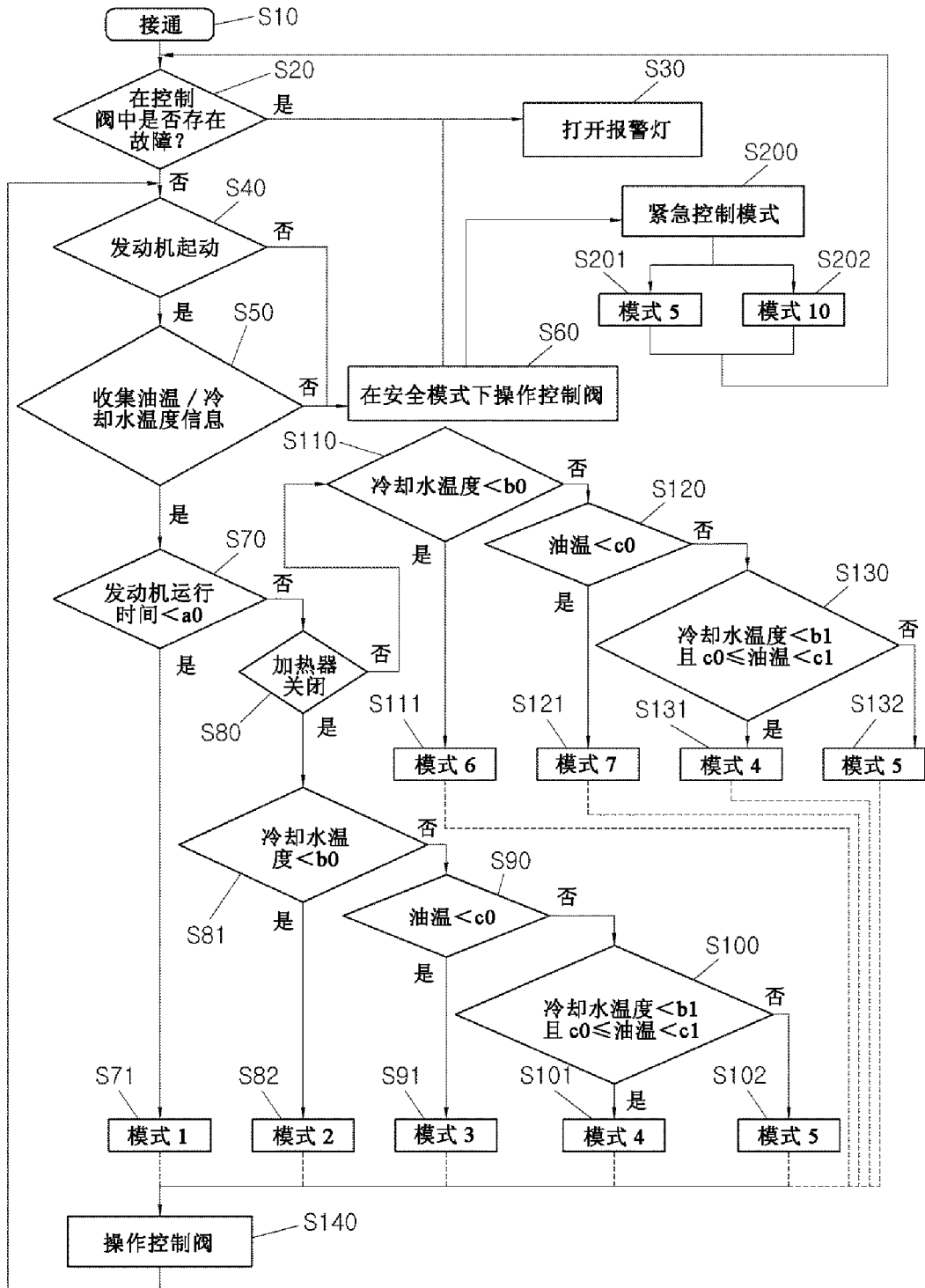


图 2

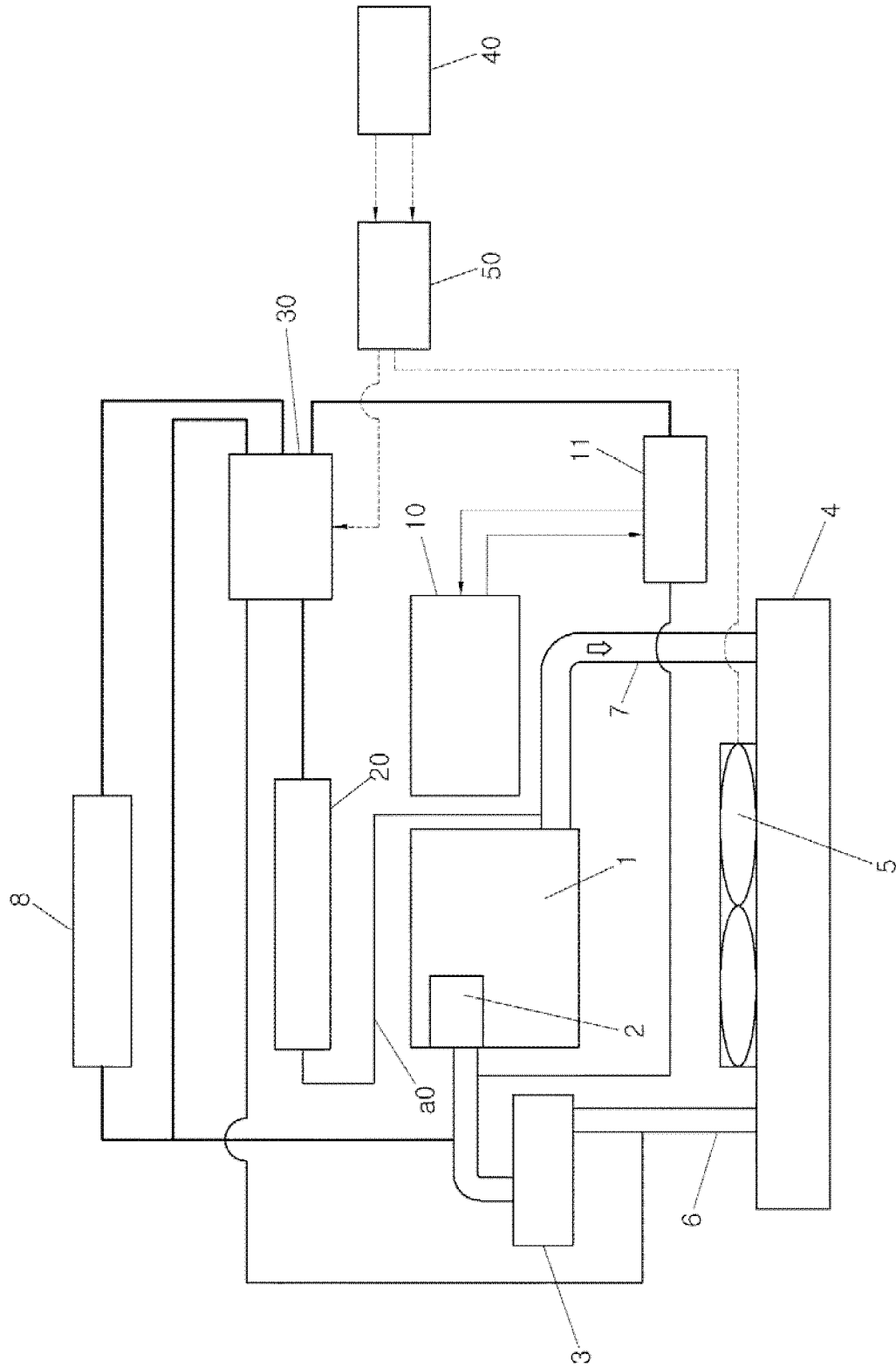


图 3

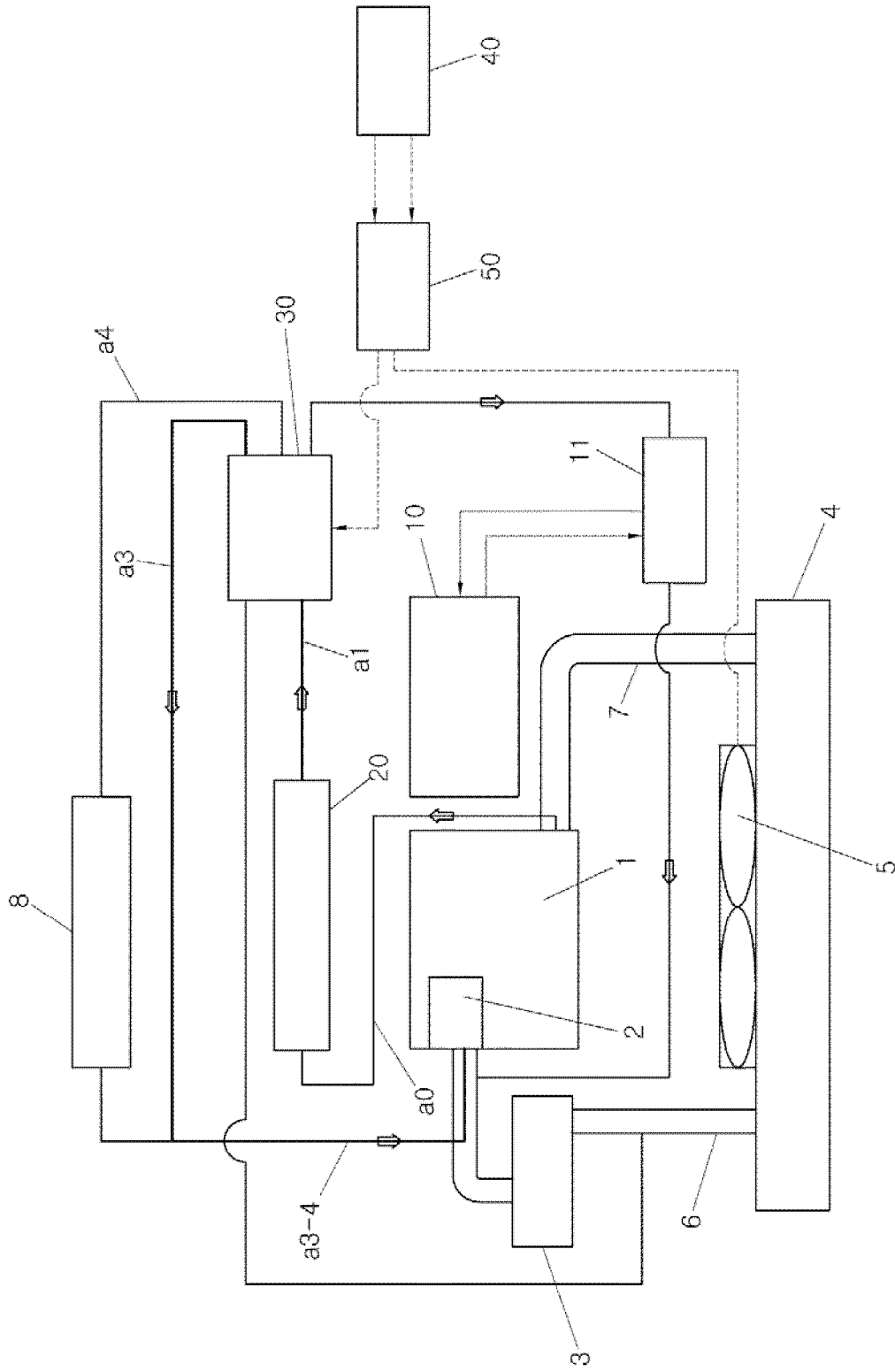


图 4



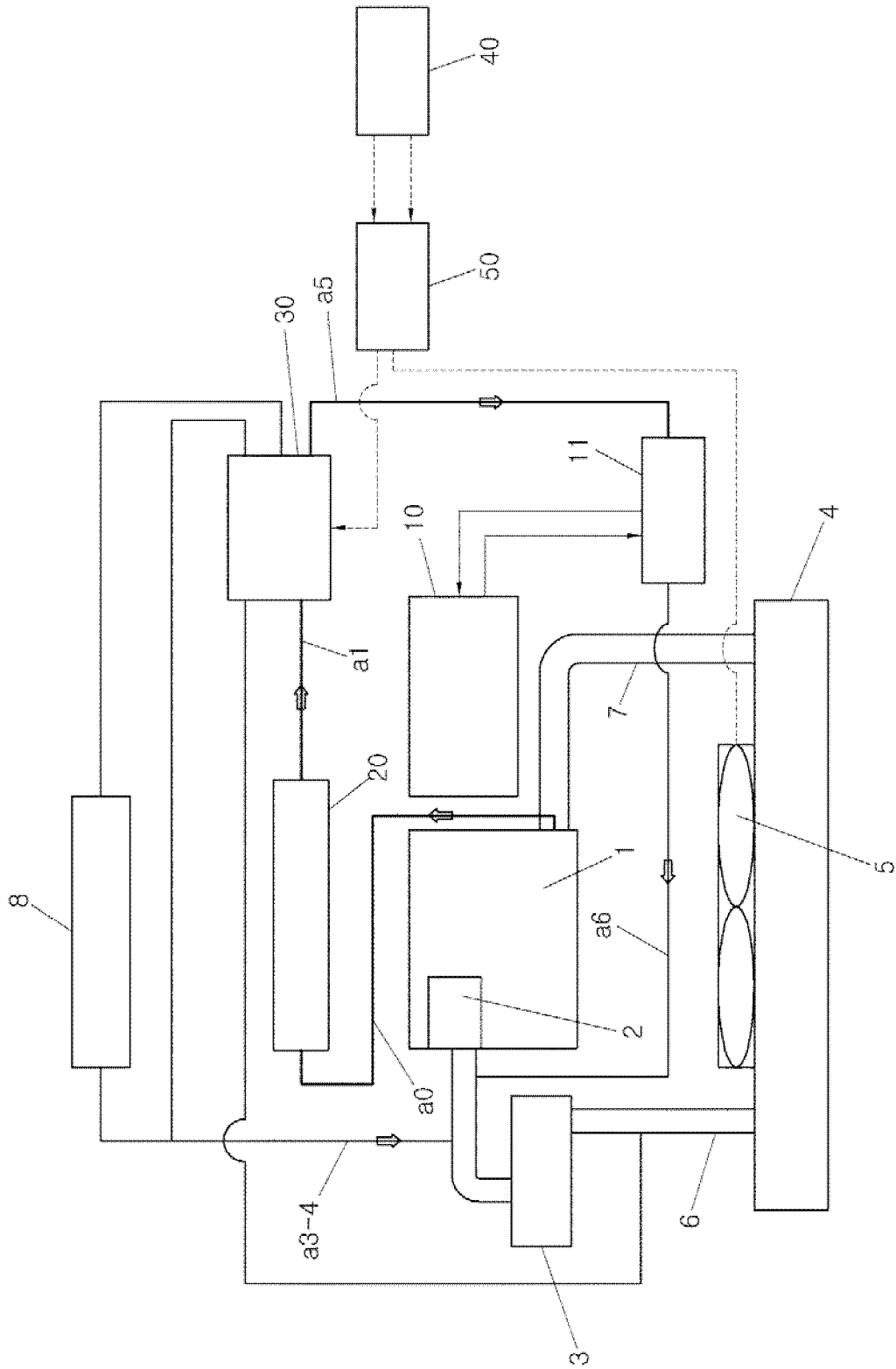


图 5

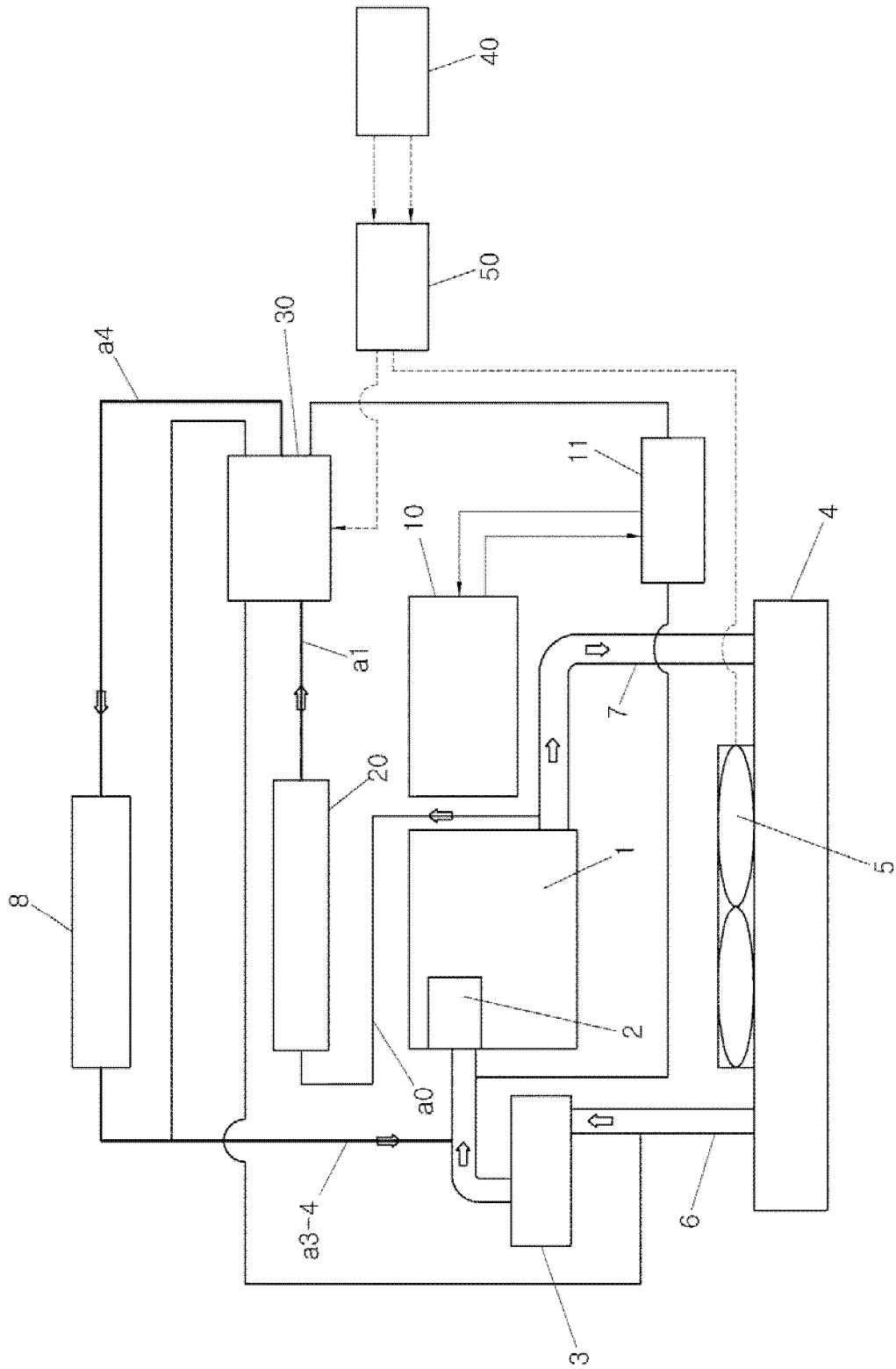


图 6

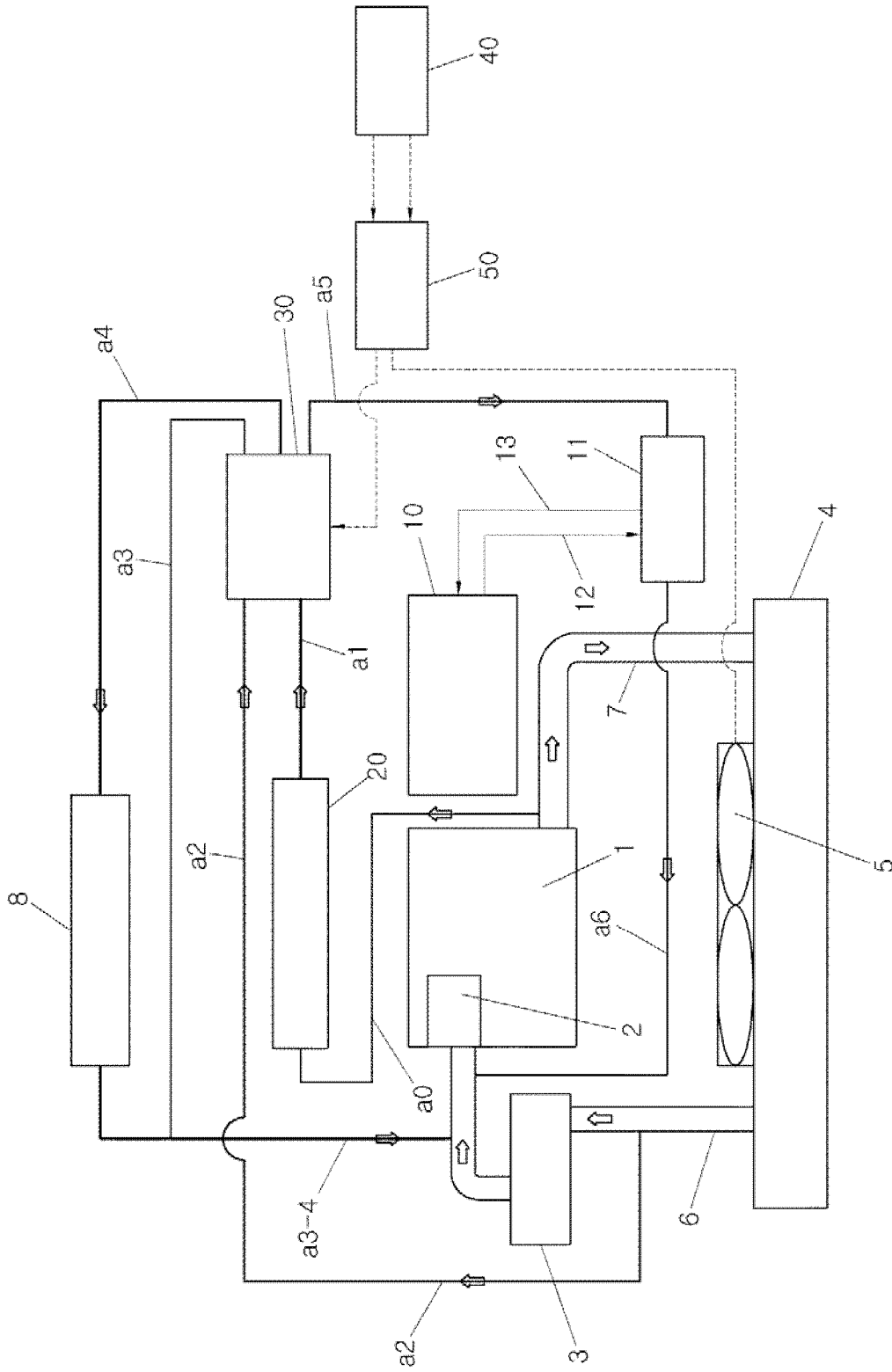


图 7

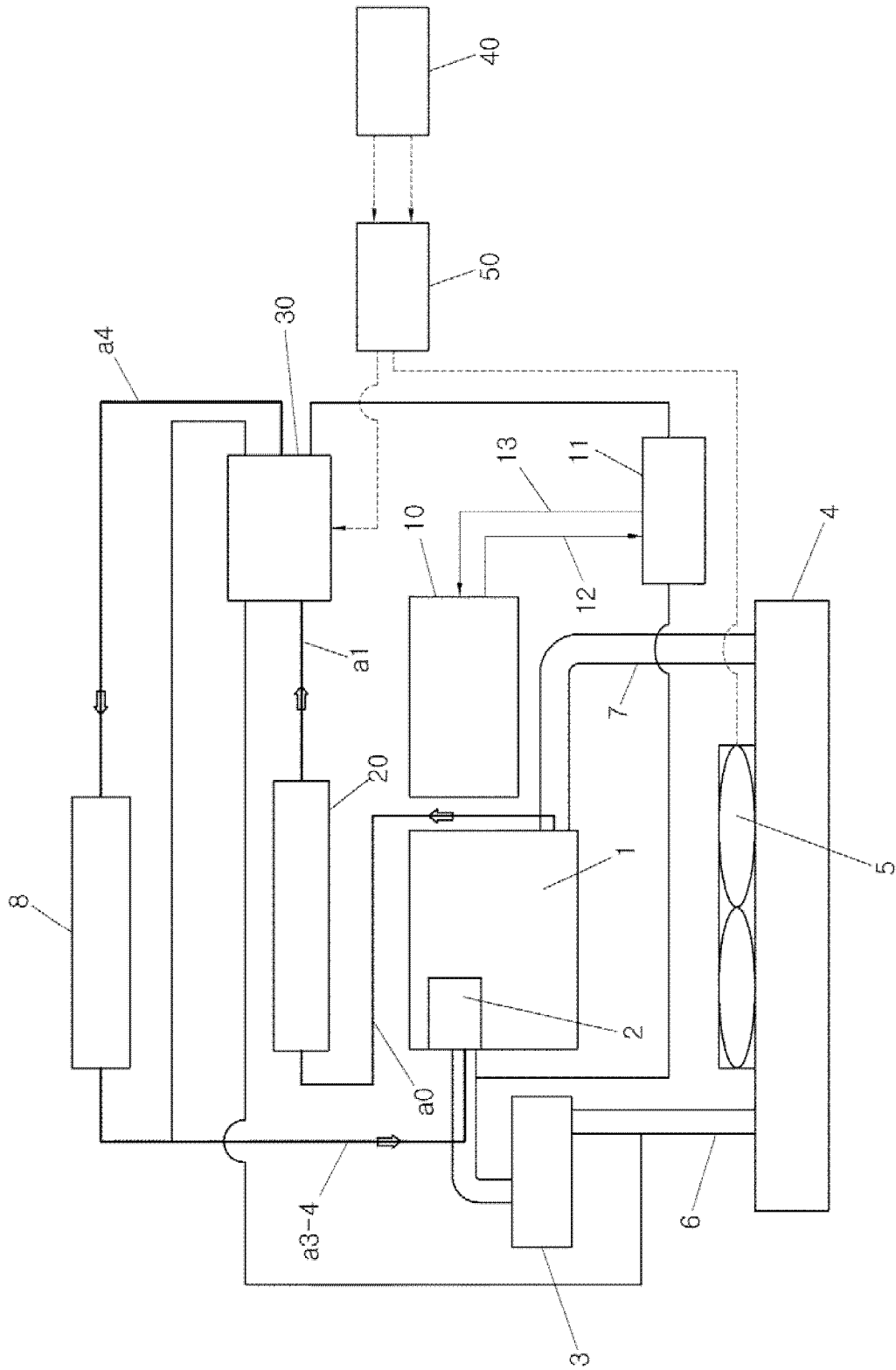


图 8

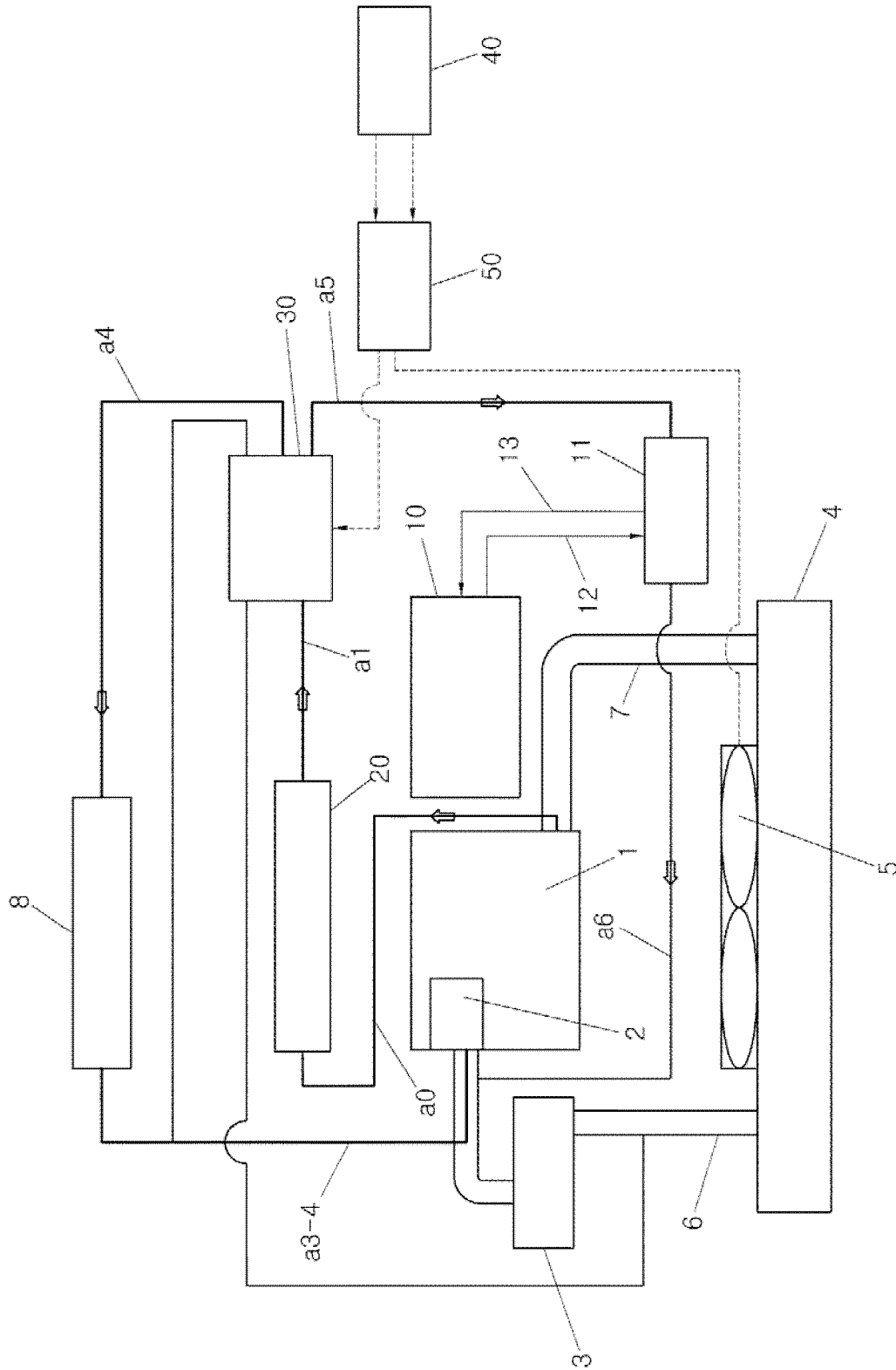


图 9

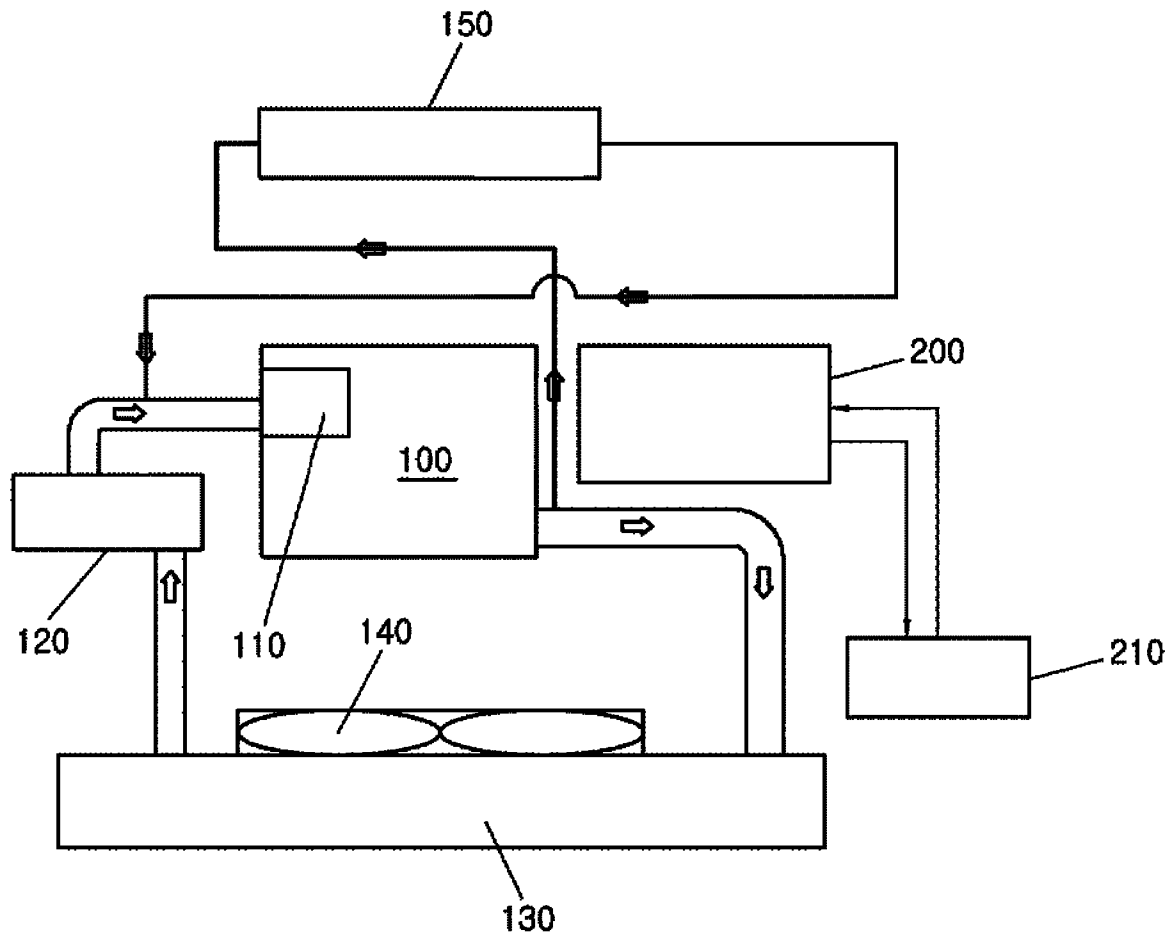


图 10