



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110608087 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910404413.9

(22)申请日 2019.05.15

(30)优先权数据

2018-113374 2018.06.14 JP

(71)申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京港区南青山2-1-1

(72)发明人 宇土肇 高沢正信 豊川政行

武田真明

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 杨文娟 臧建明

(51) Int. Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F02N 19/10(2010.01)

B60K 11/02(2006.01)

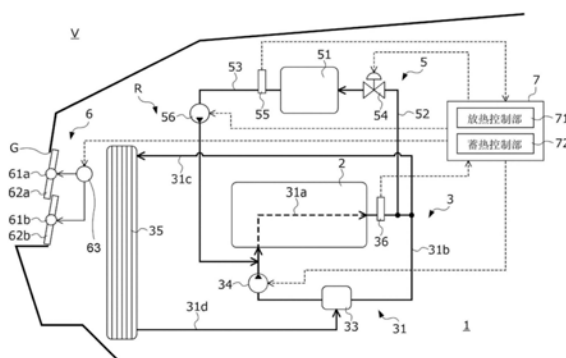
权利要求书2页 说明书17页 附图8页

(54)发明名称

车辆的热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种不阻碍发动机的暖机或冷却,且能在蓄热器中确保高温的冷却水的车辆的热管理系统。车辆(V)的热管理系统(1)包括:冷却回路(3),供冷却水循环;蓄热器(51),贮存冷却水;流量控制阀(54),调整流向蓄热器(51)的冷却水的流量;散热器(35);恒温器阀(33),调整流向散热器(35)的冷却水的流量;格栅挡板(6),调整外部气体的导入量;冷却水温度传感器(36);放热控制部(71),在发动机(2)冷机时,将冷却水供给至冷却回路(3),来对发动机(2)进行暖机;以及蓄热控制部(72),根据冷却水温度来控制流量控制阀(54)及格栅挡板(6)的开度,由此将利用发动机(2)的热而升温的冷却水供给至蓄热器(51)。



1. 一种车辆的热管理系统,其包括:冷却回路,供与发动机进行热交换的冷却水循环;
蓄热器,与所述冷却回路连接并贮存冷却水;
第一阀,对从所述冷却回路流向所述蓄热器的冷却水的流量进行调整;
散热器,与所述冷却回路连接并在冷却水和大气之间进行热交换;
第二阀,对从所述冷却回路流向所述散热器的冷却水的流量进行调整;
挡板,对从前格栅朝向发动机室内的外部气体的导入量进行调整;以及
冷却水温度获取单元,获取所述冷却回路的冷却水温度,且所述车辆的热管理系统的特征在于包括:

放热控制单元,在所述发动机的冷机时,将冷却水从所述蓄热器供给至所述冷却回路,来对所述发动机进行暖机;以及

蓄热控制单元,根据所述冷却水温度来控制所述第一阀的开度及所述挡板的开度,由此执行将利用所述发动机的热而升温的冷却水从所述冷却回路供给至所述蓄热器的蓄热控制。

2. 一种车辆的热管理系统,其包括:

冷却回路,供与发动机进行热交换的冷却水循环;

蓄热器,与所述冷却回路连接并贮存冷却水;

第一阀,对从所述冷却回路流向所述蓄热器的冷却水的流量进行调整;

散热器,与所述冷却回路连接并在冷却水和大气之间进行热交换;

第二阀,对从所述冷却回路流向所述散热器的冷却水的流量进行调整;

保温容器,至少收容所述发动机;

挡板,对从形成于所述保温容器的外部气体导入口朝向所述保温容器内的外部气体的导入量进行调整;以及

冷却水温度获取单元,获取所述冷却回路的冷却水温度,且所述车辆的热管理系统的特征在于包括:

放热控制单元,在所述发动机的冷机时,将冷却水从所述蓄热器供给至所述冷却回路,来对所述发动机进行暖机;以及

蓄热控制单元,根据所述冷却水温度来控制所述第一阀的开度及所述挡板的开度,由此执行将利用所述发动机的热而升温的冷却水从所述冷却回路供给至所述蓄热器的蓄热控制。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆的热管理系统,其特征在于,

所述蓄热控制单元在执行所述蓄热控制期间,

在所述冷却水温度低于所述第二阀的开阀温度时,将所述挡板控制为关闭状态,

在所述冷却水温度变得高于所述开阀温度后,将所述挡板控制为打开状态。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括:

蓄热器水温获取单元,获取从所述蓄热器流出的冷却水的温度即蓄热器出口水温,

在以所述冷却水温度为所述第二阀的开阀温度以上为条件而开始所述蓄热控制后,所述蓄热控制单元基于所述蓄热器出口水温超过根据所述冷却水温度而确定的结束温度而结束所述蓄热控制,

所述结束温度设定为比所述冷却水温度低规定温度,

所述规定温度是考虑在将所述冷却回路与所述蓄热器连接的流路中流动的冷却水的放热对温度下降的影响而预先确定。

5. 根据权利要求4所述的车辆的热管理系统,其特征在於,

从所述冷却水温度减去所述蓄热器出口水温而获得的温度差变得越大,所述蓄热控制单元越将所述第一阀的目标开度朝关闭侧设定,并以成为所述目标开度的方式对所述第一阀的开度进行控制。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在於,

所述蓄热控制单元在所述冷却水温度处于上升过程时,执行所述蓄热控制,在所述冷却水温度处于下降过程时,不执行所述蓄热控制。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在於,

在所述冷却水温度高于规定的挡板打开温度时,所述挡板被控制为打开状态,

所述蓄热控制单元在正在执行所述蓄热控制的情况下,与并非正在执行所述蓄热控制的情况相比,使所述挡板打开温度更高。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在於,

所述蓄热控制单元将所述蓄热控制的结束时的所述蓄热器内的温度或从所述蓄热器流出的冷却水的温度存储为结束时水温,并且在所述蓄热控制结束后,在所述冷却水温度变得高于所述结束时水温的情况下,再次执行所述蓄热控制。

车辆的热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的热管理系统。更详细而言,涉及一种利用暖机后的发动机的余热,对冷机时的发动机进行暖机的车辆的热管理系统。

背景技术

[0002] 在搭载发动机作为驱动力产生源的车辆中,多数情况下,在行驶中由发动机产生的热被散热器作为余热而放出至外部气体中。因此近年来,提出一种预先利用蓄热器来回收因发动机的余热而变成高温的冷却水,在下次启动时,将贮存于蓄热器的冷却水用于发动机的暖机的热管理系统。根据搭载此种热管理系统的车辆,能够利用以往作为余热而放出至外部气体的热能来迅速地对发动机进行暖机,因此能够改善燃料消耗率,进而也能够减轻排气净化装置的负担。

[0003] 但是在此种热管理系统中,优选预先将尽可能变成高温的冷却水贮存于蓄热器。但是,在外部气体的温度低的情况下,或行驶距离短的情况下,不易获得高温的冷却水。另外,发动机的余热不仅从散热器放出,也从发动机表面放出,因此,当在发动机室内流入行驶风,从而发动机被行驶风直接冷却时,则难以在蓄热器中确保高温的冷却水。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本专利特开2015-200194号公报

发明内容

[0007] [发明所要解决的问题]

[0008] 为了解决此种课题,考虑在车辆的前格栅(front grille)例如设置如专利文献1所示那样的格栅挡板(grille shutter),以不使行驶风流入发动机室内。但是以往,对将格栅挡板的控制与用于使冷却水贮存至蓄热器的蓄热控制具体以何种方式组合,才能够不阻碍发动机的暖机或冷却,并且有效地利用发动机的余热在蓄热器中确保高温的冷却水,并未充分地进行研究。另外,在如所述那样将冷却水贮存至蓄热器的系统中,相应地增加在系统整体中循环的冷却水的总量,因此更容易阻碍发动机的暖机。

[0009] 本发明的目的在于提供一种不阻碍发动机的暖机或冷却,并且能够在蓄热器中确保高温的冷却水的车辆的热管理系统。

[0010] [解决问题的技术手段]

[0011] (1)本发明的车辆(例如,后述的车辆V)的热管理系统(例如,后述的热管理系统1)的特征在于包括:冷却回路(例如,后述的冷却回路3),供与发动机(例如,后述的发动机2)进行热交换的冷却水循环;蓄热器(例如,后述的蓄热器51),与所述冷却回路连接并贮存冷却水;第一阀(例如,后述的流量控制阀54),对从所述冷却回路流向所述蓄热器的冷却水的流量进行调整;散热器(例如,后述的散热器35),与所述冷却回路连接并在冷却水和大气之间进行热交换;第二阀(例如,后述的恒温器阀33),对从所述冷却回路流向所述散热器的冷

却水的流量进行调整;挡板(例如,后述的格栅挡板6),对从前格栅(例如,后述的前格栅G)朝向发动机室(例如,后述的发动机室R)内的外部气体的导入量进行调整;冷却水温度获取单元(例如,后述的冷却水温度传感器36),获取所述冷却回路的冷却水温度;放热控制单元(例如,后述的放热控制部71),在所述发动机的冷机时,将冷却水从所述蓄热器供给至所述冷却回路,来对所述发动机进行暖机;以及蓄热控制单元(例如,后述的蓄热控制部72),根据所述冷却水温度来控制所述第一阀的开度及所述挡板的开度,由此执行将利用所述发动机的热而升温的冷却水从所述冷却回路供给至所述蓄热器的蓄热控制。

[0012] (2) 本发明的车辆(例如,后述的车辆VA)的热管理系统(例如,后述的热管理系统1A)的特征在于包括:冷却回路(例如,后述的冷却回路3),供与发动机(例如,后述的发动机2)进行热交换的冷却水循环;蓄热器(例如,后述的蓄热器51),与所述冷却回路连接并贮存冷却水;第一阀(例如,后述的流量控制阀54),对从所述冷却回路流向所述蓄热器的冷却水的流量进行调整;散热器(例如,后述的散热器35),与所述冷却回路连接并在冷却水和大气之间进行热交换;第二阀(例如,后述的恒温器阀33),对从所述冷却回路流向所述散热器的冷却水的流量进行调整;保温容器(例如,后述的蓄热胶囊8),至少收容所述发动机;挡板(例如,后述的外部气体挡板9),对从形成于所述保温容器的外部气体导入口(例如,后述的外部气体导入口81)朝向所述保温容器内的外部气体的导入量进行调整;冷却水温度获取单元(例如,后述的冷却水温度传感器36),获取所述冷却回路的冷却水温度;放热控制单元(例如,后述的放热控制部71A),在所述发动机的冷机时,将冷却水从所述蓄热器供给至所述冷却回路,来对所述发动机进行暖机;以及蓄热控制单元(例如,后述的蓄热控制部72A),根据所述冷却水温度来控制所述第一阀的开度及所述挡板的开度,由此执行将利用所述发动机的热而升温的冷却水从所述冷却回路供给至所述蓄热器的蓄热控制。

[0013] (3) 此种情况下,优选:所述蓄热控制单元在执行所述蓄热控制的期间,在所述冷却水温度低于所述第二阀的开阀温度(例如,后述的开阀温度 T_{th1})时,将所述挡板控制为关闭状态,在所述冷却水温度变得高于所述开阀温度后,将所述挡板控制为打开状态。

[0014] (4) 此种情况下,优选:所述热管理系统还包括:蓄热器水温获取单元(例如,后述的蓄热器水温传感器55),获取从所述蓄热器流出的冷却水的温度即蓄热器出口水温,在以所述冷却水温度为所述第二阀的开阀温度以上为条件而开始所述蓄热控制后,所述蓄热控制单元基于所述蓄热器出口水温(T_{wes})超过根据所述冷却水温度而确定的结束温度(T_{end})而结束所述蓄热控制,所述结束温度(T_{end})设定为比所述冷却水温度(T_w)低规定温度,所述规定温度是考虑在将所述冷却回路与所述蓄热器连接的流路中流动的冷却水的放热对温度下降的影响而预先确定。

[0015] (5) 此种情况下,所述蓄热控制单元优选:从所述冷却水温度(T_w)减去所述蓄热器出口水温(T_{wes})而获得的温度差(ΔT)变得越大,越将所述第一阀的目标开度朝关闭侧设定,并以成为所述目标开度的方式控制所述第一阀的开度。

[0016] (6) 此种情况下,优选:所述蓄热控制单元在所述冷却水温度处于上升过程时,执行所述蓄热控制,在所述冷却水温度处于下降过程时,不执行所述蓄热控制。

[0017] (7) 此种情况下,优选:当所述冷却水温度(T_w)高于规定的挡板打开温度(T_{sh1} , T_{sh3})时,所述挡板被控制为打开状态,所述蓄热控制单元在正在执行所述蓄热控制的情况下,与并非正在执行所述蓄热控制的情况相比,使所述挡板打开温度更高。

[0018] (8) 此种情况下,优选:所述蓄热控制单元将所述蓄热控制的结束时的所述蓄热器内的温度或从所述蓄热器流出的冷却水的温度存储为结束时水温(T_{wes_m}),并且在所述蓄热控制结束后,在所述冷却水温度(T_w)变得高于所述结束时水温(T_{wes_m})的情况下,再次执行所述蓄热控制。

[0019] [发明的效果]

[0020] (1) 在本发明的热管理系统中,将贮存冷却水的蓄热器与散热器连接于发动机的冷却回路,利用第一阀调整从冷却回路流向蓄热器的冷却水的流量,利用第二阀调整从冷却回路流向散热器的冷却水的流量。另外,利用挡板对从前格栅朝向发动机室内的外部气体的导入量进行调整。在此种热管理系统中,当关闭挡板时,从前格栅朝向发动机室内的外部气体的导入量受到限制,因此从发动机朝外部气体的放热相应地降低,进而在冷却回路中流动的冷却水的温度上升。但是若持续关闭挡板,则有可能冷却水的温度过度上升,从而阻碍发动机的冷却。另外,当打开第一阀时,将利用发动机的余热而升温的冷却水从冷却回路供给至蓄热器。但是若如所述那样将冷却回路与蓄热器连接,则系统整体的冷却水的量增加蓄热器的容量部分,因此相应地发动机的暖机迟缓。另外,当从冷却回路将冷却水供给至蓄热器时,已贮存至蓄热器的低温的冷却水被挤出冷却回路,因此有可能在冷却回路中流动的冷却水的温度下降,从而发动机的温度过度下降。

[0021] 因此,蓄热控制单元根据由冷却水温度获取单元获取的冷却水温度来控制第一阀的开度与挡板的开度,由此执行将冷却水从冷却回路供给至蓄热器的蓄热控制。因此,根据本发明,能够不阻碍发动机的暖机及冷却,并且在蓄热器中贮存高温的冷却水。另外,放热控制单元在发动机的冷机时,如所述般将贮存于蓄热器的高温的冷却水供给至冷却回路,并经由与所述高温的冷却水的热交换对发动机进行暖机。由此,能够改善车辆的燃料消耗率,进而能够减轻排气净化装置的负担。

[0022] (2) 在本发明的热管理系统中,至少将发动机收容至保温容器。由此,能够降低从发动机朝向外外部气体的放热,因此能够使在冷却回路中流动的冷却水的温度迅速地上升,进而能够于早期在蓄热器中确保高温的冷却水。另外,在本发明的热管理系统中,利用挡板对从形成于保温容器的外部气体导入口朝向保温容器内的外部气体的导入量进行调整。因此,根据本发明的热管理系统,发挥与所述(1)的发明同样的效果。

[0023] (3) 蓄热控制单元在冷却水温度低于第二阀的开阀温度时,即在开始利用散热器对冷却水进行冷却前,将挡板控制为关闭状态。由此,能够抑制暖机过程中的从发动机朝向外外部气体的放热,因此能够使在冷却回路中流动的冷却水迅速地升温,进而能够于早期在蓄热器中确保高温的冷却水。

[0024] (4) 在以冷却水温度为第二阀的开阀温度以上为条件而开始蓄热控制后,蓄热控制单元基于蓄热器出口水温超过设定为比冷却水温度低规定温度的结束温度而结束蓄热控制。由此,将第二阀关闭,从而能够将对发动机进行暖机的过程中升温的冷却水存储至蓄热器。另外,当如所述那样执行蓄热控制时,将因发动机的余热而升温的冷却水从冷却回路供给至蓄热器,因此贮存于蓄热器内的冷却水的温度上升,进而蓄热器出口水温上升。但是,在冷却水从冷却回路朝蓄热器流动的过程中,冷却水因放热而温度降低。因此,可认为蓄热器出口水温达到比冷却水温度稍低的温度。因此,在开始蓄热控制后,蓄热控制单元在蓄热器出口水温成为设定成比冷却水温度低规定温度的结束温度以上的情况下,结束蓄热

控制。由此,能够一边在蓄热器中确保被发动机加温的冷却水,一边在合适的时机结束蓄热控制。

[0025] (5) 当在蓄热器出口水温过度低于冷却水温度的状态下执行蓄热控制时,来自冷却回路的高温的冷却水流入蓄热器,且从蓄热器中被挤出的低温的冷却水流入至冷却回路。因此,在冷却回路中流动的冷却水的温度下降,进而发动机的温度下降,从而有燃料消耗率恶化,或排气净化装置的负担增加的担忧。因此,从冷却水温度减去蓄热器出口水温而获得的温度差变得越大,蓄热控制单元越将第一阀的目标开度朝关闭侧设定,从而冷却水难以从蓄热器流向冷却回路。因而,根据本发明,通过执行蓄热控制,能够对第一阀的开度进行调整以不使在冷却回路中流动的冷却水及与所述冷却水进行热交换的发动机的温度过度降低,进而能够防止燃料消耗率恶化或排气净化装置的负担增加,并且在蓄热器中确保高温的冷却水。

[0026] (6) 蓄热控制单元在冷却水温度处于上升过程时,执行蓄热控制,将冷却水从冷却回路供给至蓄热器。另外,蓄热控制单元在冷却水温度处于下降过程时,不执行蓄热控制,并且不从冷却回路将冷却水供给至蓄热器。因此,根据本发明,能够将温度正在上升中的冷却水供给至蓄热器,因此能够在蓄热器中确保尽可能高的温度的冷却水。

[0027] (7) 蓄热控制单元在正在执行蓄热控制的情况下,与并非正在执行蓄热控制的情况相比,使挡板打开温度更高。由此,在正在执行在蓄热器中想要确保尽可能高的温度的冷却水的蓄热控制的过程中,通过升高挡板打开温度,能够抑制发动机的放热,从而使冷却水温度容易地上升。另外,在并非执行蓄热控制的过程中,且无需在蓄热器中确保高温的冷却水的情况下,通过降低挡板打开温度,能够促进发动机的放热,从而不阻碍利用散热器的冷却水的冷却,进而不阻碍发动机的冷却。

[0028] (8) 蓄热控制单元将蓄热控制结束时的蓄热器内温度或从蓄热器流出的冷却水的温度存储为结束时水温,并且在蓄热控制结束后,在冷却水温度变得高于结束时水温的情况下,再次执行蓄热控制。在冷却回路中流动的冷却水的温度根据发动机的运转状态等而上升或下降。与此相对,根据本发明,能够根据发动机的运转状态累积贮存于蓄热器的冷却水的温度,因此能够在蓄热器中确保此时的发动机的使用状态下的最高温度的冷却水。

附图说明

[0029] 图1是表示本发明的第1实施方式的热管理系统及搭载此热管理系统的车辆的构成的图。

[0030] 图2是示意性地表示蓄热器的构成的图。

[0031] 图3是表示放热控制的具体顺序的流程图。

[0032] 图4是表示蓄热控制的具体顺序的流程图。

[0033] 图5是确定流量控制阀的目标开度的映射的一例。

[0034] 图6是表示挡板控制处理的具体顺序的流程图。

[0035] 图7A是确定用于执行蓄热控制时的第一挡板开度决定映射的一例。

[0036] 图7B是确定用于通常时的第二挡板开度决定映射的一例。

[0037] 图8是表示图3的放热控制的具体例的时序图。

[0038] 图9是表示图4的蓄热控制的具体例的时序图。

[0039] 图10是表示本发明的第2实施方式的热管理系统及搭载此热管理系统的车辆的结构的图。

[0040] [符号的说明]

[0041] V、VA: 车辆

[0042] R: 发动机室

[0043] G: 前格栅

[0044] 1、1A: 热管理系统

[0045] 2: 发动机

[0046] 3: 冷却回路

[0047] 33: 恒温器阀 (第二阀)

[0048] 35: 散热器

[0049] 36: 冷却水温度传感器 (冷却水温度获取部件)

[0050] 5: 蓄热系统

[0051] 51: 蓄热器

[0052] 54: 流量控制阀 (第一阀)

[0053] 55: 蓄热器水温传感器 (蓄热器温度获取部件)

[0054] 6: 格栅挡板 (挡板)

[0055] 7、7A: ECU

[0056] 71、71A: 放热控制部 (放热控制部件)

[0057] 72、71A: 蓄热控制部 (蓄热控制部件)

[0058] 8: 蓄热胶囊 (保温容器)

[0059] 81: 外部气体导入口

[0060] 9: 外部气体挡板 (挡板)

具体实施方式

[0061] <第1实施方式>

[0062] 以下,参照附图来说明本发明的第1实施方式。

[0063] 图1是表示本实施方式的热管理系统1及搭载此热管理系统1的车辆V的构成的图。

[0064] 热管理系统1搭载于至少包括内燃机(以下,称为“发动机”)2作为驱动力产生源的车辆V。如图1所示,所述热管理系统1与发动机2一起设置于车辆V的前方侧的发动机室R内。热管理系统1利用由发动机2产生的余热对下次启动时的发动机2进行暖机。

[0065] 热管理系统1包括:冷却回路3,将发动机2包含于其路径的一部分,并供冷却水循环;蓄热系统5,连接于所述冷却回路3;格栅挡板6,设置于将行驶风导入至发动机室R内的开口即前格栅G;以及电子控制单元7(以下,使用“ECU(electronic control unit)7”的略称)。

[0066] 冷却回路3包括:冷却水循环流路31,供与发动机2及其排气进行热交换的冷却水循环;作为第二阀的恒温器阀33,设置于所述冷却水循环流路31;水泵34;散热器35;以及冷却水温度传感器36。

[0067] 冷却水循环流路31包括:第一冷却水流路31a、第二冷却水流路31b、第三冷却水流

路31c、第四冷却水流路31d。第一冷却水流路31a是形成于发动机2的气缸体的冷却水的流路,用于促进冷却水与发动机2之间的热交换。第二冷却水流路31b是连接第一冷却水流路31a的出口与第一冷却水流路31a的入口的冷却水的流路。

[0068] 在第二冷却水流路31b中,从第一冷却水流路31a的出口侧朝向入口侧依序设置有冷却水温度传感器36、恒温器阀33、水泵34。

[0069] 第三冷却水流路31c是连接第一冷却水流路31a的出口与散热器35的入口的冷却水的流路。第四冷却水流路31d是连接散热器35的出口与设置于第二冷却水流路31b的水泵34的冷却水的流路。

[0070] 散热器35设置于发动机室R内中前格栅G的附近。从第三冷却水流路31c流入的冷却水在形成于散热器35内的冷却水流路中流动的过程中,利用与从前格栅G所导入的行驶风即大气之间的热交换而被冷却,并流出至第四冷却水流路31d。

[0071] 冷却水温度传感器36将与从第一冷却水流路31a的出口流出的冷却水的温度即冷却水温度对应的检测信号发送至ECU 7。

[0072] 水泵34根据从ECU 7发送的指令信号而动作,将第二冷却水流路31b中的冷却水从恒温器阀33侧押送至发动机2侧。冷却水循环流路31中的冷却水的流动利用所述水泵34形成。ECU 7在从启动发动机2后至再次停止发动机2的期间,基本上一直持续驱动水泵34,从而使冷却水在冷却水循环流路31内循环。

[0073] 恒温器阀33是调整从冷却水循环流路31流向散热器35的冷却水的流量的阀。恒温器阀33通过对连接第四冷却水流路31d与第二冷却水流路31b的冷却水的流路进行开闭,来调整从冷却水循环流路31流向散热器35的冷却水的流量。

[0074] 恒温器阀33在第二冷却水流路31b中流动的冷却水的温度为规定的开阀温度 T_{th1} (具体而言,例如 $T_{th1}=80^{\circ}\text{C}$)以下的情况下,维持为全闭状态。当恒温器阀33为全闭状态的情况下,从第四冷却水流路31d朝第二冷却水流路31b的冷却水的流动被阻断。即,从第三冷却水流路31c流向散热器35的冷却水的流量变成0。因而,在恒温器阀33为全闭状态的情况下,冷却水在利用第一冷却水流路31a与第二冷却水流路31b形成的循环流路内循环。

[0075] 恒温器阀33在第二冷却水流路31b中流动的冷却水的温度超过开阀温度 T_{th1} 时,开始从全闭状态打开。当恒温器阀33打开时,利用第一冷却水流路31a、第三冷却水流路31c、散热器35、第四冷却水流路31d、及第二冷却水流路31b形成冷却水的循环流路。因而,当开始打开恒温器阀33时,冷却水开始从第三冷却水流路31c朝散热器35流动。另外,第二冷却水流路31b中流动的冷却水的温度变得越高,则恒温器阀33的开度变得越大。因此,冷却水的温度变得越高,从第三冷却水流路31c朝散热器35流动的冷却水的流量变得越多。

[0076] 恒温器阀33在第二冷却水流路31b中流动的冷却水的温度超过比开阀温度 T_{th1} 高的全开温度 T_{th2} (具体而言,例如, $T_{th2}=90^{\circ}\text{C}$)时,成为全开状态。因此,从第三冷却水流路31c流向散热器35的冷却水的流量在恒温器阀33成为全开状态时变成最大。

[0077] 格栅挡板6包括:多个转动轴61a、转动轴61b,设置于前格栅G;多个板状的挡板构件62a、挡板构件62b,以所述转动轴61a、转动轴61b为中心而旋转自如地设置;以及电动致动器63,根据从ECU 7发送的指令信号使所述挡板构件62a、挡板构件62b以转动轴61a、转动轴61b为中心而转动。

[0078] 当利用电动致动器63使挡板构件62a、挡板构件62b的开度成为规定的全闭开度

时,如图1所示,挡板构件62a、挡板构件62b变成与前格栅G的开口面大致平行。由此,从前格栅G朝向发动机室R内的行驶风的导入量变成最小。当利用电动致动器63使挡板构件62a、挡板构件62b的开度成为规定的全开开度时,挡板构件62a、挡板构件62b变成与前格栅G的开口面大致垂直。由此,从前格栅G朝向发动机室R内的行驶风的导入量变成最大。因而,从前格栅G朝向发动机室R内的行驶风的导入量能够通过ECU 7的控制下对挡板构件62a、挡板构件62b的开度在从全闭开度至全开开度之间进行控制来进行调整。

[0079] 蓄热系统5包括:蓄热器51,作为贮存冷却水的容器;导入流路52及排出流路53,将蓄热器51与冷却回路3加以连接;流量控制阀54,设置于所述流路52、流路53;蓄热器水温传感器55;及电动泵56。

[0080] 图2是示意性地表示蓄热器51的构成的图。蓄热器51是具有保温功能的冷却水的容器,包括:贮存槽511,贮存冷却水;隔热层512,覆盖所述贮存槽511;导入接头部513,连接贮存槽511与导入流路52;以及排出接头部514,连接贮存槽511与排出流路53。隔热层512例如为双重构造,贮存冷却水的内层与接触外部气体的外层之间的空间成为真空。隔热层512除了此种双重构造外,也可由隔热材构成。在蓄热器51中,通过由ECU 7执行的后述的蓄热控制,来填充利用发动机2的余热而加温的冷却水。另外,如所述那样通过蓄热控制而填充的高温的冷却水利用由ECU 7执行的后述的放热控制,而被用于下次的启动时的发动机2的暖机。

[0081] 回到图1,导入流路52是将第二冷却水流路31b中冷却水温度传感器36、恒温器阀33之间与蓄热器51的导入口连接的冷却水的流路。在第二冷却水流路31b中流动的冷却水的一部分经由导入流路52而贮存至蓄热器51中。排出流路53是将蓄热器51的排出口、与第二冷却水流路31b中恒温器阀33、发动机2之间连接的冷却水的流路。当经由导入流路52而对蓄热器51供给冷却水时,贮存至蓄热器51内的冷却水的一部分经由排出流路53而排出至第二冷却水流路31b中。

[0082] 流量控制阀54是调整从第二冷却水流路31b流向蓄热器51的冷却水的流量的阀,且设置于导入流路52。流量控制阀54的开度由ECU 7控制。当一边驱动后述的电动泵56一边打开流量控制阀54时,在第二冷却水流路31b中流动的冷却水的一部分经由导入流路52而供给至蓄热器51中。

[0083] 电动泵56设置于排出流路53。电动泵56根据从ECU 7发送的指令信号而动作,将排出流路53中的冷却水从蓄热器51侧压送至冷却回路3的第二冷却水流路31b侧。导入流路52、蓄热器51、及排出流路53中的冷却水的流动利用所述电动泵56形成。ECU 7在将冷却回路3中的冷却水供给至蓄热器51,并且将所述蓄热器51中的冷却水排出至冷却回路3时,驱动电动泵56。

[0084] 蓄热器水温传感器55设置于排出流路53。蓄热器水温传感器55检测从蓄热器51朝排出流路53流出的冷却水的温度即蓄热器出口水温,并将与检测值相应的信号发送至ECU 7。

[0085] 此处,参照图2来说明蓄热器水温传感器55的优选检测位置。在利用水温传感器检测贮存于蓄热器51中的冷却水的温度的情况下,考虑将水温传感器设置于图2中如符号55a所示的位置。但是,当如所述那样想要利用水温传感器直接检测贮存槽511内的冷却水的温度时,需要以贯穿隔热层512的方式设置水温传感器,因此在所述部分无法构成隔热层,从

而有蓄热器51的保温功能下降的担忧。另外,在图2中如符号55b所示那样,考虑经由导入接头部513而连接水温传感器,由此也可不贯穿隔热层512而直接检测贮存槽511内的冷却水的温度。但是,当在所述那样的位置设置水温传感器时,贮存槽511内的冷却水的热沿着水温传感器而放出至外部,从而有蓄热器51的保温功能下降的担忧。因此,在本实施方式中,通过将蓄热器水温传感器55设置于排出流路53,蓄热器51的保温功能不会下降。

[0086] ECU 7是统一控制冷却回路3、蓄热系统5、及格栅挡板6的计算机,且包含:执行使用蓄热器51的放热控制的放热控制部71、及执行蓄热控制的蓄热控制部72。

[0087] 放热控制部71在发动机2的冷机时,通过从蓄热器51朝冷却回路3供给冷却水,来执行对发动机2进行暖机的放热控制。放热控制部71例如在发动机2的启动时,在冷却水温度为规定温度以下的情况下,利用通过在上次的发动机2的工作中执行蓄热控制而蓄积在蓄热器51中的冷却水,来对发动机2进行暖机。

[0088] 图3是表示放热控制部71进行放热控制处理的具体顺序的流程图。图3的放热控制处理在从发动机2启动后至停止的期间,即发动机2工作的期间,利用放热控制部71以规定的控制周期反复执行。

[0089] 首先在S1中,放热控制部71判定放热完成旗标Frad_end的值是否为“1”。所述放热完成旗标Frad_end是表示使用蓄积在蓄热器51中的冷却水的放热控制已经完成的状态或者不需要执行放热控制的状态的旗标。所述旗标Frad_end的值在发动机2启动时,被重置为“0”。另外旗标Frad_end的值在后述S8的处理中被判断为放热控制已完成的情况或不需要执行放热控制的情况下,被重置为“1”。放热控制部71在S1的判定结果为是(YES)的情况下,即在放热控制完成的情况下或不需要放热控制的情况下,直接结束图3的处理,在S1的判定结果为否(NO)的情况下,即在放热控制未完成的情况下,进入S2。如上所述,根据图3的放热控制处理,从发动机2启动后至停止为止的期间内,放热控制最多执行一次。

[0090] 在S2中,放热控制部71判定放热控制执行旗标Frad的值是否为“1”。所述放热控制执行旗标Frad是表示正在执行放热控制的旗标。所述旗标Frad的值在发动机2启动时,被重置为“0”。另外旗标Frad的值在后述S7的处理中被设置为“1”。放热控制部71在S2的判定结果为否的情况下进入S3,在判定结果为是的情况下进入S9。

[0091] 在S3及S4中,放热控制部71判定放热控制的开始条件是否成立。更具体而言,放热控制部71判定通过使用冷却水温度传感器36而获取的冷却水温度Tw是否低于预定的开始放热温度Trad(参照图3)。所述开始放热温度Trad被设定为低于恒温器阀33的开阀温度Tth1的温度(具体而言,例如Trad=50℃)。在冷却水温度Tw为开始放热温度Trad以上时,即便将蓄积于蓄热器51中的冷却水供给至冷却回路3,也无法获得发动机2的燃料消耗率改善等效果。因此,放热控制部71在S3的判定结果为否的情况下,判断为即便执行放热控制也无法有效地对发动机2进行暖机,从而进入S8。另外,放热控制部71在S3的判定结果为是的情况下进入S4。

[0092] 在S4中,放热控制部71获取结束时水温Twes_m,并判定此结束时水温Twes_m是否高于开始放热温度Trad。所述结束时水温Twes_m是在过去刚执行的放热控制或蓄热控制结束时,从蓄热器51流出的冷却水的温度,且被存储于ECU 7的未图示的存储器中(例如,参照后述的S12或S35)。放热控制部71在S4的判定结果为否的情况下,判断为即便执行放热控制也无法有效地对发动机2进行暖机,从而进入S8。另外,放热控制部71在S4的判定结果为是

的情况下,为了开始放热控制而进入S5。

[0093] 在S5中,放热控制部71为了开始放热控制而打开流量控制阀54,进入S6。再者,在执行放热控制时,优选将流量控制阀54的开度设为全开。在S6中,放热控制部71将电动泵56接通,进入S7。如上所述,在放热控制中,打开流量控制阀54,进而将电动泵56接通,由此将利用过去刚执行的蓄热控制而蓄积于蓄热器51中的高温的冷却水供给至冷却回路3,对发动机2进行暖机。在S7中,放热控制部71为了明示正在执行放热控制,将放热控制执行旗标Frad的值重置为“1”,进而进入S13。

[0094] 在S13中,放热控制部71执行后述参照图6所说明的挡板控制处理,并结束图3的处理。

[0095] 在S3或S4的判定结果为否的情况下,放热控制部71判断为无需执行放热控制,并进入S8。在S8中,放热控制部71将放热完成旗标Frad_end的值设为“1”,并进入S13。在S13中,执行挡板控制处理,并结束图3的处理。

[0096] 在S2的判定结果为是的情况下,即从上次的控制周期继续执行放热控制的情况下,放热控制部71进入S9,判定是否到达结束放热控制的时期。更具体而言,在S9中,放热控制部71判定冷却水温度Tw是否高于使用蓄热器水温传感器55而获取的蓄热器出口水温Twes。当开始放热控制时,蓄积于蓄热器51中的高温的冷却水被在冷却回路3中流动的低温的冷却水替换,因此蓄热器出口水温Twes下降。另一方面,冷却水温度Tw利用从蓄热器51供给的冷却水及发动机2的余热而上升。因此,放热控制部71在S9的判定结果为否的情况下,为了继续执行放热控制而进入S5。另外,放热控制部71在S9的判定结果为是的情况下,判断为已到达结束放热控制的时期,而进入S10。

[0097] 在S10中,放热控制部71为了结束放热控制而关闭流量控制阀54,进入S11。再者,在结束放热控制时,优选将流量控制阀54的开度设为全闭。在S11中,放热控制部71将电动泵56断开,进入S12。在S12中,放热控制部71将放热控制的结束时间点的蓄热器出口水温Twes作为结束时水温Twes_m,并存储于ECU 7的存储器,进入S8。

[0098] 回到图1,蓄热控制部72根据冷却水温度来控制流量控制阀54的开度及格栅挡板6的开度,由此执行将利用发动机2的热得到升温的冷却水从冷却回路3经由导入流路52而供给至蓄热器51,并将高温的冷却水填充至蓄热器51的蓄热控制。

[0099] 图4是表示由蓄热控制部72进行的蓄热控制的具体顺序的流程图。图4的蓄热控制处理与图3的放热控制处理同样地,在从发动机2启动后至停止的期间,利用蓄热控制部72以规定的控制周期反复执行。

[0100] 首先在S21中,蓄热控制部72判定放热完成旗标Frad_end的值是否为“1”。蓄热控制部72在S21的判定结果为否的情况下,即放热控制未完成的情况下,立即结束图4的处理。另外,蓄热控制部72在S21的判定结果为是的情况下,即在判定为放热控制完成的情况下或不需要执行放热控制的情况下,进入S22。

[0101] 在S22~S25中,蓄热控制部72判定蓄热控制的执行条件是否成立。更具体而言,在S22中,蓄热控制部72判定冷却水温度Tw是否处于上升过程中。更具体而言,蓄热控制部72判定本次控制周期中的冷却水温度Tw是否高于上次的控制周期中的冷却水温度Tw(本次Tw>上次Tw?)。蓄热控制部72在S22的判定结果为是的情况下,判断为冷却水温度Tw处于上升过程中,为适合执行蓄热控制的时期,而进入S23。另外,蓄热控制部72在S22的判定结果为

否的情况下,判断为冷却水温度 T_w 处于下降过程中,并非适合执行蓄热控制的时期,而进入S32。

[0102] 在S23中,蓄热控制部72判定冷却水温度 T_w 是否高于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 。蓄热控制部72在S23的判定结果为否的情况下,判断为并非适合执行蓄热控制的时期,而进入S32。另外,蓄热控制部72在S23的判定结果为是的情况下,判断为适合执行蓄热控制的时期,而进入S24。

[0103] 在S24中,蓄热控制部72判定蓄热器出口水温 T_{wes} 是否低于规定的结束温度 T_{end} 。当执行蓄热控制时,将利用发动机2的余热而变成高温的冷却水从冷却回路3供给至蓄热器51,因此蓄热器出口水温 T_{wes} 以接近冷却水温度 T_w 的方式上升。因此,能够通过使用根据冷却水温度 T_w 而确定的结束温度 T_{end} 与蓄热器出口水温 T_{wes} 来判断是否到达结束蓄热控制的时期。因此,蓄热控制部72在S24的判定结果为否的情况下,即蓄热器出口水温 T_{wes} 为结束温度 T_{end} 以上的情况下,判断为已到达结束正在执行的蓄热控制的时期,而进入S32。另外,蓄热控制部72在S24的判定结果为是的情况下,即蓄热器出口水温 T_{wes} 低于结束温度 T_{end} 的情况下,判断为适合执行蓄热控制的时期,而进入S25。

[0104] 此处,对结束温度 T_{end} 的优选大小进行说明。当如上所述继续执行蓄热控制时,将利用发动机2的余热而升温的冷却水从冷却回路3供给至蓄热器51,因此蓄热器出口水温 T_{wes} 以接近冷却水温度 T_w 的方式上升。但是,冷却回路3中的冷却水在导入流路52、及蓄热器51中流动,并到达蓄热器水温传感器55的检测部位的过程中,冷却水因放热而被冷却。因此,可认为当继续执行蓄热控制时,蓄热器出口水温 T_{wes} 控制在比冷却水温度 T_w 稍低的温度。因此,蓄热控制部72将结束温度 T_{end} 设定为比冷却水温度 T_w 低规定温度,并且考虑在导入流路52中流动的冷却水的放热对温度下降的影响来决定所述规定温度。更具体来说,所述规定温度例如为 3°C 。

[0105] 在S25中,蓄热控制部72获取结束时水温 T_{wes_m} ,并判定此结束时水温 T_{wes_m} 是否低于冷却水温度 T_w 。如上所述,结束时水温 T_{wes_m} 是在过去刚执行的放热控制或蓄热控制结束时的贮存于蓄热器51中的冷却水的温度,且被存储于ECU 7的存储器中(例如,参照图3的S12或后述的S35)。蓄热控制部72在S25的判定结果为否的情况下,判断为并非适合执行蓄热控制的时期,而进入S32。另外,蓄热控制部72在S25的判定结果为是的情况下,判断为适合执行蓄热控制的时期,而进入S26。

[0106] 如上所述,蓄热控制部72在S22~S25这四个蓄热控制执行条件全部成立的情况下,为了执行蓄热控制而进入S26。在S26中,蓄热控制部72通过从冷却水温度 T_w 减去蓄热器出口水温 T_{wes} 来算出冷却水温度 T_w 与蓄热器出口水温 T_{wes} 的温度差 ΔT ,进入S27。在S27中,蓄热控制部72根据温度差 ΔT 来决定流量控制阀54的目标开度,进入S28。更具体来说,蓄热控制部72基于温度差 ΔT 来检索如图5所例示的映射,由此决定对应于温度差 ΔT 的目标开度。根据图5的映射,流量控制阀54的目标开度在温度差 ΔT 为0时变成最大(即,全开)。另外,根据图5的映射,关于流量控制阀54的目标开度,温度差 ΔT 变得越大,即冷却水温度 T_w 相对于蓄热器出口水温 T_{wes} 变得越高,越将目标开度朝关闭侧设定。更具体来说,在温度差 ΔT 为 50°C 以下的情况下,目标开度以温度差 ΔT 变得越大越接近关闭侧的方式设定。另外,在温度差 ΔT 高于 50°C 的情况下,目标开度不取决于温度差 ΔT ,而以在比全闭略微打开一侧设定的蓄热时最小开度变成固定的方式设定。

[0107] 此处,对基于温度差 ΔT 来设定执行蓄热控制时的流量控制阀54的目标开度的优点进行说明。当在蓄热控制中打开流量控制阀54时,与所述开度对应的量的冷却水经由蓄热系统5的排出流路53,而流向冷却回路3的第二冷却水流路31b。因此,当在温度差 ΔT 大的状态,即冷却水温度 T_w 与蓄热器出口水温 T_{wes} 的差大的状态下,使流量控制阀54的开度变大时,存在已冷却的冷却水流入第二冷却水流路31b,经暖机的发动机2的温度大幅下降的情况。另一方面,在温度差 ΔT 小的状态下,即便使流量控制阀54的开度变大,发动机2的温度也不会大幅下降。此处,蓄热控制部72基于温度差 ΔT 来设定执行蓄热控制时的流量控制阀54的目标开度,并且如上所述温度差 ΔT 变得越大,越将目标开度朝关闭侧设定。

[0108] 回到图4,在S28中,蓄热控制部72以变成在S27中决定的目标开度的方式控制流量控制阀54的开度,而进入S29。在S29中,蓄热控制部72将电动泵56接通,进入S30。如上所述,在蓄热控制中,以对应于温度差 ΔT 的开度打开流量控制阀54,进而将电动泵56接通,由此将被发动机2的余热加热的冷却回路3的冷却水供给至蓄热器51。

[0109] 在S30中,蓄热控制部72将蓄热控制执行旗标 F_{sto} 的值设为“1”,而进入S31。所述蓄热控制执行旗标 F_{sto} 是表示正在执行蓄热控制的旗标。所述旗标 F_{sto} 的值在发动机2启动时及结束蓄热控制时(参照后述的S36),被重置为“0”。

[0110] 在S31中,蓄热控制部72执行后述参照图6所说明的挡板控制处理,并结束图4的处理。

[0111] 另外,蓄热控制部72在S22~S25这四个蓄热控制执行条件中的任一个不成立的情况下,进入S32,而不执行蓄热控制。即,在S32中,蓄热控制部72为了不使冷却水从冷却回路3流向蓄热器51,而关闭流量控制阀54,进入S33。再者,不执行蓄热控制的期间中,优选将流量控制阀54的开度设为全闭。在S33中,蓄热控制部72将电动泵56断开,而进入S34。

[0112] 在S34中,蓄热控制部72判定蓄热控制执行旗标 F_{sto} 的值是否为“1”。在S34的判定结果为是的情况下,即在本次的控制周期中首先S22~S25这四个蓄热控制执行条件的任一个不成立,并结束之前正在执行的蓄热控制的情况下,蓄热控制部72进入S35。在S34的判定结果为否的情况下,即不从上次的控制周期继续执行蓄热控制的情况下,蓄热控制部72进入S36。

[0113] 在S35中,蓄热控制部72将蓄热控制的结束时间点的蓄热器出口水温 T_{wes} 设为结束时水温 T_{wes_m} ,并存储于ECU 7的存储器,而进入S36。在S36中,蓄热控制部72将蓄热控制执行旗标 F_{sto} 的值重置为“0”,而进入S31。

[0114] 如上所述,蓄热控制部72以冷却水温度 T_w 处于上升过程中且冷却水温度 T_w 高于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 为条件(参照S22及S23),执行蓄热控制。另外蓄热控制部72在开始蓄热控制后,在蓄热器出口水温 T_{wes} 达到比冷却水温度 T_w 低规定温度的结束温度 T_{end} 之前(参照S24),继续进行蓄热控制。

[0115] 另外,蓄热控制部72通过基于冷却水温度 T_w 与蓄热器出口水温 T_{wes} 的温度差 ΔT 检索图5所示的映射,来决定执行蓄热控制中的流量控制阀54的目标开度。当冷却水温度 T_w 与蓄热器出口水温 T_{wes} 的偏差大时,将流量控制阀54打开地大时,有从蓄热器51流向冷却回路3的第二冷却水流路31b流动的冷却水的流量变大,从而暖机后的发动机2的温度大幅下降的担忧。蓄热控制部72基于温度差 ΔT 来决定流量控制阀54的目标开度,由此避免发动机2的温度大幅下降。

[0116] 然而,在长时间不执行蓄热控制的情况下,存在排出流路53内的冷却水的温度下降,进而低于由蓄热器水温传感器55检测到的蓄热器出口水温 T_{wes} 的情况。此种情况下,温度差 ΔT 变大,将执行蓄热控制时的流量控制阀54的目标开度设定为接近全闭的蓄热时最小开度,因此在排出流路53中流动的冷却水的流量被限定为最小限。即,开始从蓄热器51对蓄热器水温传感器55流动小流量的冷却水,因此能够一边将蓄热器51内的冷却水的浪费的放热变成最小限,一边更新蓄热器出口水温 T_{wes} 。

[0117] 图6是表示作为图3的放热控制处理及图4的蓄热控制处理的子例程的挡板控制处理的具体顺序的流程图。在ECU 7中,存储有两种将冷却水温度 T_w 与格栅挡板6的目标开度建立关联的挡板开度决定映射。ECU 7通过使用所述两个挡板开度决定映射,来调整格栅挡板6的开度。

[0118] 在S51中,ECU 7判定蓄热控制执行旗标 F_{sto} 的值是否为“1”,即是否为正在执行蓄热控制。ECU 7在S51的判定结果为是的情况下进入S52,在S51的判定结果为否的情况下进入S53。

[0119] 在S52中,ECU 7基于执行蓄热控制时所用的预定的第一挡板开度决定映射(参照图7A)来决定格栅挡板6的目标开度,并进入S54。更具体来说,ECU 7通过基于冷却水温度 T_w 检索第一挡板开度决定映射,来决定格栅挡板6的目标开度。

[0120] 在S53中,ECU 7基于预定在通常时用(即,并非执行蓄热控制时用)的第二挡板开度决定映射(参照图7B),来决定格栅挡板6的目标开度,并进入S54。更具体来说,ECU 7通过基于冷却水温度 T_w 检索第二挡板开度决定映射,来决定格栅挡板6的目标开度。在S54中,ECU 7对格栅挡板6的开度进行控制以实现在S52或S53中设定的目标开度,并结束图6的处理。

[0121] 图7A是表示执行蓄热控制时所选择的第一挡板开度决定映射的一例的图。图7B是表示不执行蓄热控制时所选择的第二挡板开度决定映射的一例的图。以下,对所述第一挡板开度决定映射及第二挡板开度决定映射的构成进行说明。

[0122] 如图7B所示,ECU 7在不执行蓄热控制的情况下,当冷却水温度 T_w 为规定的挡板打开温度 T_{sh1} 以下时,将格栅挡板6控制为全闭状态,当冷却水温度 T_w 高于挡板打开温度 T_{sh1} 时,将格栅挡板6控制为打开状态。更具体而言,ECU 7在冷却水温度 T_w 高于规定的挡板全开温度 T_{sh2} 时,将格栅挡板6控制为全开状态,在冷却水温度 T_w 高于挡板打开温度 T_{sh1} 且为挡板全开温度 T_{sh2} 以下时,冷却水温度 T_w 变得越高,越将格栅挡板6朝打开侧控制。再者,如图7B所示,不执行蓄热控制时的格栅挡板6的挡板打开温度 T_{sh1} 设定为与恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 大致相等,将挡板全开温度 T_{sh2} 设定为与恒温器阀33的全开温度 T_{th2} 大致相等。

[0123] 如图7A所示,ECU 7在执行蓄热控制的情况下,当冷却水温度 T_w 为设定地比图7B所示的温度 T_{sh1} 高的挡板打开温度 T_{sh3} 以下时,将格栅挡板6控制为全闭状态,当冷却水温度 T_w 高于所述挡板打开温度 T_{sh3} 时,将格栅挡板6控制为打开状态。更具体而言,ECU 7在冷却水温度 T_w 高于所述挡板全开温度 T_{sh2} 时,将格栅挡板6控制为全开状态,在冷却水温度 T_w 为高于挡板打开温度 T_{sh3} 且为挡板全开温度 T_{sh2} 以下时,冷却水温度 T_w 变得越高,越将格栅挡板6朝打开侧控制。

[0124] 如图7A所示,将执行蓄热控制时的挡板打开温度 T_{sh3} 设定为高于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 。因而,ECU 7在冷却水温度 T_w 低于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 时,将格栅挡板6

控制为全闭状态。由此,能够抑制开始打开恒温器阀33之前的暖机过程中的从发动机2朝外部气体的放热,因此能够使在冷却回路3中流动的冷却水迅速地升温,进而能够于早期在蓄热器51中确保高温的冷却水。

[0125] 另外,如图7A所示,将执行蓄热控制时的挡板打开温度 T_{sh3} 设定为高于不执行蓄热控制时的挡板打开温度 T_{sh1} 且低于挡板全开温度 T_{sh2} 。即,在正在执行蓄热控制的情况下,到比不执行蓄热控制时高的温度为止,格栅挡板6维持为全闭状态。由此,在正在执行想要确保尽可能高的温度的冷却水的蓄热控制的过程中,能够升高挡板打开温度,使冷却水温度 T_w 容易地上升。另外,在不执行蓄热控制且无需在蓄热器51中确保高温的冷却水的情况下,能够降低挡板打开温度,促进发动机2朝外部气体的放热,而不阻碍利用散热器35的发动机2的冷却。

[0126] 图8是表示图3的放热控制的具体例的时序图。图8中示出发动机2刚开始启动后的冷却水温度 T_w 及蓄热器出口水温 T_{wes} 的变化。再者,在图8中,用实线表示进行了放热控制时的蓄热器出口水温 T_{wes} 及冷却水温度 T_w ,用虚线表示未进行放热控制时的冷却水温度 T_w 。

[0127] 在图8的例子中,在时刻 t_0 处,启动发动机2。放热控制部71在所述时刻 t_0 处,与判定为冷却水温度 T_w 低于预定的开始放热温度 T_{rad} 相应地(参照图3的S3),打开流量控制阀54并且将电动阀56接通,并将蓄积于蓄热器51中的高温的冷却水供给至冷却回路3,开始促进发动机2的暖机的放热控制。因而,在时刻 t_0 以后,冷却水温度 T_w 利用从蓄热器51供给的冷却水而上升。另外,在时刻 t_0 以后,从冷却回路3朝蓄热器51供给已冷却的冷却水,因此蓄热器出口水温 T_{wes} 下降。

[0128] 在其后时刻 t_1 处,放热控制部71与判定为蓄热器出口水温 T_{wes} 变得低于冷却水温度 T_w 相对应地(参照图3的S9),关闭流量控制阀54,并将电动泵56断开,而结束放热控制。因而,在时刻 t_1 以后,蓄热器出口水温 T_{wes} 变得大致固定,冷却水温度 T_w 利用发动机2的余热而缓慢地上升。如图8所示,通过执行放热控制,与不执行放热控制的情况相比能够迅速地使冷却水温度 T_w 上升,进而能够在早期对发动机2暖机。

[0129] 图9是表示图4的蓄热控制的具体例的时序图。在图9中,示出发动机2启动后,冷却水温度上升过程中的恒温器阀33的开度的变化。再者,在图9中,用实线表示进行了蓄热控制时的蓄热器出口水温 T_{wes} 及冷却水温度 T_w ,用虚线表示未进行蓄热控制时的冷却水温度 T_w 。

[0130] 在图9的例子中,在时刻 t_0 处,冷却水温度 T_w 超过恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 。因而,在时刻 t_0 以后,开始打开恒温器阀33。另外,在时刻 t_0 以后,蓄热控制部72与冷却水温度 T_w 处于上升过程(参照图4的S22)且冷却水温度 T_w 高于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 相应地(参照图4的S23),将流量控制阀54设为打开状态且将电动泵56接通,开始将冷却回路3中的冷却水供给至蓄热器51的蓄热控制。

[0131] 再者,在所述时刻 t_0 以后执行的蓄热控制中,蓄热控制部72基于冷却水温度 T_w 与蓄热器出口水温 T_{wes} 的温度差 ΔT 来设定流量控制阀54的目标开度。更具体来说,温度差 ΔT 变得越大,蓄热控制部72越将目标开度朝关闭侧设定。因此,刚开始蓄热控制后的流量控制阀54被控制为接近全闭的蓄热时最小开度,因此从蓄热器51朝冷却回路3挤出的冷却水的流量也被限制。当在温度差 ΔT 大的状态下执行蓄热控制时,对冷却回路3供给已冷却的

冷却水,因此存在发动机2的温度下降,进而冷却水温度 T_w 转变为减少的情况。与此相对,如上所述温度差 ΔT 变得越大,蓄热控制部72越将流量控制阀54朝关闭侧设定,由此,如图9所示,可使刚开始蓄热控制的冷却水温度 T_w 在恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 附近维持为固定以不转变为减少。因此,根据本实施方式,如图9所示,在时刻 t_0 开始蓄热控制后,至温度差 ΔT 变小之前将恒温器阀33大致维持为全闭状态。

[0132] 其后在时刻 t_1 ,冷却水温度 T_w 利用发动机2的余热而从恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 开始上升,由此,也开始打开恒温器阀33。另外,在所述时刻 t_1 以后,将利用发动机2的余热而升温的冷却水从冷却回路3供给至蓄热器51,由此蓄热器出口水温 T_{wes} 也与冷却水温度 T_w 一起上升。

[0133] 在其后时刻 t_3 处,蓄热控制部72判定为蓄热器出口水温 T_{wes} 变成设定地比冷却水温度 T_w 低规定温度的结束温度 T_{end} 以上(参照图4的S24),与此相对应地,关闭流量控制阀54,并将电动泵56断开,而结束蓄热控制。因而,在所述时刻 t_3 以后,排出流路53中的冷却水利用外部气体而逐渐被冷却,因此如图9所示,由蓄热器水温传感器55检测出的蓄热器出口水温 T_{wes} 逐渐下降。但是,蓄热器51内的冷却水被存储于具有保温功能的贮存槽,因此如在图9中用点划线表示,所述温度以结束蓄热控制的时间点的温度维持为大致固定。

[0134] 另外,如参照图6所说明那样,在执行蓄热控制的时刻 t_0 ~时刻 t_3 之间,基于此时的冷却水温度 T_w 检索图7A所示的第一挡板开度决定映射,由此决定格栅挡板6的目标开度。因此,在冷却水温度 T_w 超过挡板打开温度 T_{sh3} 的时刻 t_2 之前的期间,格栅挡板6被控制为全闭状态。因此,在执行蓄热控制的时刻 t_0 ~时刻 t_3 期间,由于抑制发动机2的放热,因此能够在蓄热器51中确保高温的冷却水。

[0135] 如以上所述,恒温器阀33在时刻 t_1 以后逐渐开始打开,格栅挡板6在时刻 t_2 以后逐渐开始打开。因此,发动机2及在冷却回路3中流动的冷却水利用从散热器35及前格栅G流入的外部气体而被冷却。因此,如图9所示,存在冷却水温度 T_w 在时刻 t_4 以后转为减少的情况。与此相对,在热管理系统1中,通过在蓄热器出口水温 T_{wes} 达到设定为比冷却水温度 T_w 低规定温度的结束温度 T_{end} 的时刻 t_3 结束蓄热控制,能够在蓄热器51中确保温度转变为减少前的高温的冷却水。

[0136] 根据本实施方式的热管理系统1,起到以下效果。

[0137] (1) 在热管理系统1中,将贮存冷却水的蓄热器51与散热器35连接于发动机2的冷却回路3,利用流量控制阀54调整从冷却回路3流向蓄热器51的冷却水的流量,利用恒温器阀33调整从冷却回路3流向散热器35的冷却水的流量。另外,利用格栅挡板6对从前格栅G朝向发动机室R内的外部气体的导入量进行调整。在此种热管理系统1中,当关闭格栅挡板6时,从前格栅G朝向发动机室R内的外部气体的导入量受到限制,因此从发动机2朝外部气体的放热相应地降低,进而在冷却回路3中流动的冷却水的温度上升。但是若持续关闭格栅挡板6,则有冷却水的温度过度上升,从而阻碍散热器35对发动机2的冷却的担忧。另外,当打开流量控制阀54时,将利用发动机2的余热而升温的在冷却回路3中流动的冷却水供给至蓄热器51。但是若如所述那样将冷却回路3与蓄热器51连接,则系统整体的冷却水的量增加蓄热器51的容量部分,因此相应地发动机2的暖机迟缓。另外,当从冷却回路3将冷却水供给至蓄热器51时,贮存至蓄热器51的低温的冷却水被挤出冷却回路3,因此有可能在冷却回路3中流动的冷却水的温度下降,从而发动机2的温度过度下降。

[0138] 因此,蓄热控制部72根据冷却水温度 T_w 来控制流量控制阀54的开度与格栅挡板6的开度,由此执行将冷却水从冷却回路3供给至蓄热器51的蓄热控制。因此,根据热管理系统1,能够不阻碍发动机2的暖机及冷却,并且在蓄热器51中贮存高温的冷却水。另外,放热控制部71在发动机的冷机时,如所述般将贮存于蓄热器51的高温的冷却水供给至冷却回路3,并经由与所述高温的冷却水的热交换对发动机2进行暖机。由此,能够改善车辆V的燃料消耗率,进而能够减轻发动机2的排气净化装置的负担。

[0139] (2) 蓄热控制部72在冷却水温度 T_w 低于恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 时,即在利用散热器35开始对冷却水进行冷却前,将格栅挡板6控制为全闭状态。由此,能够抑制暖机过程中的从发动机2朝外部气体的放热,因此能够使在冷却回路3中流动的冷却水迅速地升温,进而能够于早期在蓄热器51中确保高温的冷却水。

[0140] (3) 在以冷却水温度 T_w 为恒温器阀33的开阀温度 T_{th1} 以上为条件而开始蓄热控制后,其后,蓄热控制部72基于蓄热器出口水温 T_{wes} 超过设定为比冷却水温度 T_w 低规定温度的结束温度 T_{end} 而结束蓄热控制。由此,将恒温器阀33关闭,从而能够将发动机2进行暖机的过程中经升温的冷却水存储至蓄热器51。另外,当如所述那样执行蓄热控制时,将利用发动机2的余热而升温的冷却水从冷却回路3供给至蓄热器51,因此贮存于蓄热器51内的冷却水的温度上升,进而蓄热器出口水温 T_{wes} 上升。但是,在冷却水从冷却回路3流向蓄热器51的过程中,冷却水因放热而温度降低。因此,可认为蓄热器出口水温 T_{wes} 达到比冷却水温度 T_w 稍低的温度。因此,在开始蓄热控制后,蓄热控制部72在蓄热器出口水温 T_{wes} 成为设定为比冷却水温度 T_w 低规定温度(例如 3°C)的结束温度 T_{end} 以上的情况下,结束蓄热控制。由此,能够一边在蓄热器51中确保被发动机2加温的冷却水,一边在合适的时机结束蓄热控制。

[0141] (4) 当在蓄热器出口水温 T_{wes} 过度低于冷水温度 T_w 的状态下执行蓄热控制时,来自冷却回路3的高温的冷却水流入蓄热器51,且从蓄热器51中挤出的低温的冷却水流入至冷却回路3。因此,有在冷却回路3中流动的冷却水的温度下降,进而发动机2的温度下降,从而燃料消耗率恶化,或排气净化装置的负担增加的担忧。因此,从冷却水温度 T_w 减去蓄热器出口水温 T_{wes} 而获得的温度差 ΔT 变得越大,则蓄热控制部72越将流量控制阀54的目标开度朝关闭侧设定,从而冷却水难以从蓄热器51流向冷却回路3。因此,根据热管理系统1,通过执行蓄热控制,能够对流量控制阀54的开度进行调整以不使在冷却回路3中流动的冷却水及与所述冷却水进行热交换的发动机2的温度过度降低,进而能够防止燃料消耗率恶化或排气净化装置的负担增加,同时在蓄热器51中确保高温的冷却水。

[0142] (5) 蓄热控制部72在冷却水温度 T_w 处于上升过程时,执行蓄热控制,并从冷却回路3将冷却水供给至蓄热器51。另外,蓄热控制部72在冷却水温度 T_w 处于下降过程时,不执行蓄热控制,并且不从冷却回路3将冷却水供给至蓄热器51。因而,根据热管理系统1,能够将温度正在上升中的冷却水供给至蓄热器51,因此能够在蓄热器51中确保尽可能高的温度的冷却水。

[0143] (6) 蓄热控制部72使正在执行蓄热控制时的挡板打开温度 T_{sh3} 高于不执行蓄热控制时的挡板打开温度 T_{sh1} 。由此,在正在执行在蓄热器51中想要确保尽可能高的温度的冷却水的蓄热控制的过程中,能够抑制发动机2的放热,使冷却水温度 T_w 容易地上升。另外,在并非执行蓄热控制的过程中,且无需在蓄热器51中确保高温的冷却水的情况下,能够促进

发动机2的放热,从而不阻碍利用散热器35的冷却水的冷却,进而不阻碍发动机2的冷却。

[0144] (7) 蓄热控制部72将蓄热控制结束时的蓄热器出口水温 T_{wes} 存储为结束时水温 T_{wes_m} ,并且在蓄热控制结束后,在冷却水温度 T_w 变得高于结束时水温 T_{wes_m} 的情况下,再次执行蓄热控制。在冷却回路3中流动的冷却水的温度根据发动机2的运转状态等而上升或下降。与此相对,根据热管理系统1,能够根据发动机2的运转状态累积贮存于蓄热器51的冷却水的温度,因此能够在蓄热器51中确保此时的发动机2的使用状态下的最高温度的冷却水。

[0145] <第2实施方式>

[0146] 以下,参照附图来说明本发明的第2实施方式。

[0147] 图10是表示本实施方式的热管理系统1A及搭载此热管理系统1A的车辆VA的构成的图。再者,在以下的热管理系统1A的说明中,对于与第1实施方式的热管理系统1相同的构成,标注相同的符号并省略其说明。

[0148] 热管理系统1A包括:冷却回路3;蓄热系统5;蓄热胶囊8,设置于发动机室R内;外部气体挡板9,设置于所述蓄热胶囊8;ECU 7A,控制所述冷却回路3、蓄热系统5、及外部气体挡板9。

[0149] 蓄热胶囊8是由隔热材构成的保温容器,至少收容发动机2。更具体来说,蓄热胶囊8收容发动机2、冷却回路3的一部分、蓄热系统5。蓄热胶囊8中,在与前格栅G相向的部分形成有外部气体导入口81。

[0150] 外部气体挡板9包括:转动轴91,设置于外部气体导入口81;板状的挡板构件92,以所述转动轴91为中心而旋转自如地设置;以及电动致动器93,根据从ECU 7A发送的指令信号使挡板构件92以转动轴91为中心而转动。

[0151] 当利用电动致动器93使挡板构件92的开度成为规定的全闭开度时,如图10所示,挡板构件92变成与外部气体导入口81的开口面大致平行。由此,从前格栅G流入发动机室R内,进而从外部气体导入口81流入蓄热胶囊8内的行驶风的导入量变成最小。当利用电动致动器93使挡板构件92的开度成为规定的全开开度时,挡板构件92变成与外部气体导入口81的开口面大致垂直。由此,从外部气体导入口81朝向蓄热胶囊8内的行驶风的导入量变成最大。因而,从前格栅G朝向发动机室R内的行驶风的导入量能够通过ECU 7A的控制下对挡板构件92的开度在从全闭开度至全开开度之间进行控制来调整。

[0152] 再者,关于在ECU 7A的放热控制部71A或蓄热控制部72A中执行的放热控制处理、蓄热控制处理及挡板控制处理的具体的顺序,与图3、图4及图6的流程图大致相同。更具体来说,在本实施方式的挡板控制处理中,与第1实施方式中的挡板控制处理的不同点在于:利用外部气体挡板9对行驶风朝蓄热胶囊8内的导入量进行调整,其他方面相同。

[0153] 在本实施方式的热管理系统1A中,至少将发动机2收容于蓄热胶囊8。由此,能够降低从发动机2朝外部气体的放热,因此能够使在冷却回路3中流动的冷却水的温度迅速地上升,进而于早期在蓄热器51中确保高温的冷却水。另外,在热管理系统1A中,与第1实施方式的热管理系统1的不同点在于:利用外部气体挡板9调整从形成于蓄热胶囊8的外部气体导入口81朝蓄热胶囊8内的行驶风的导入量。因而,根据热管理系统1A,发挥与所述(1)~(7)同样的效果。

[0154] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于此。也可以在本发明的宗

旨的范围内,适当地对细节构成进行变更。

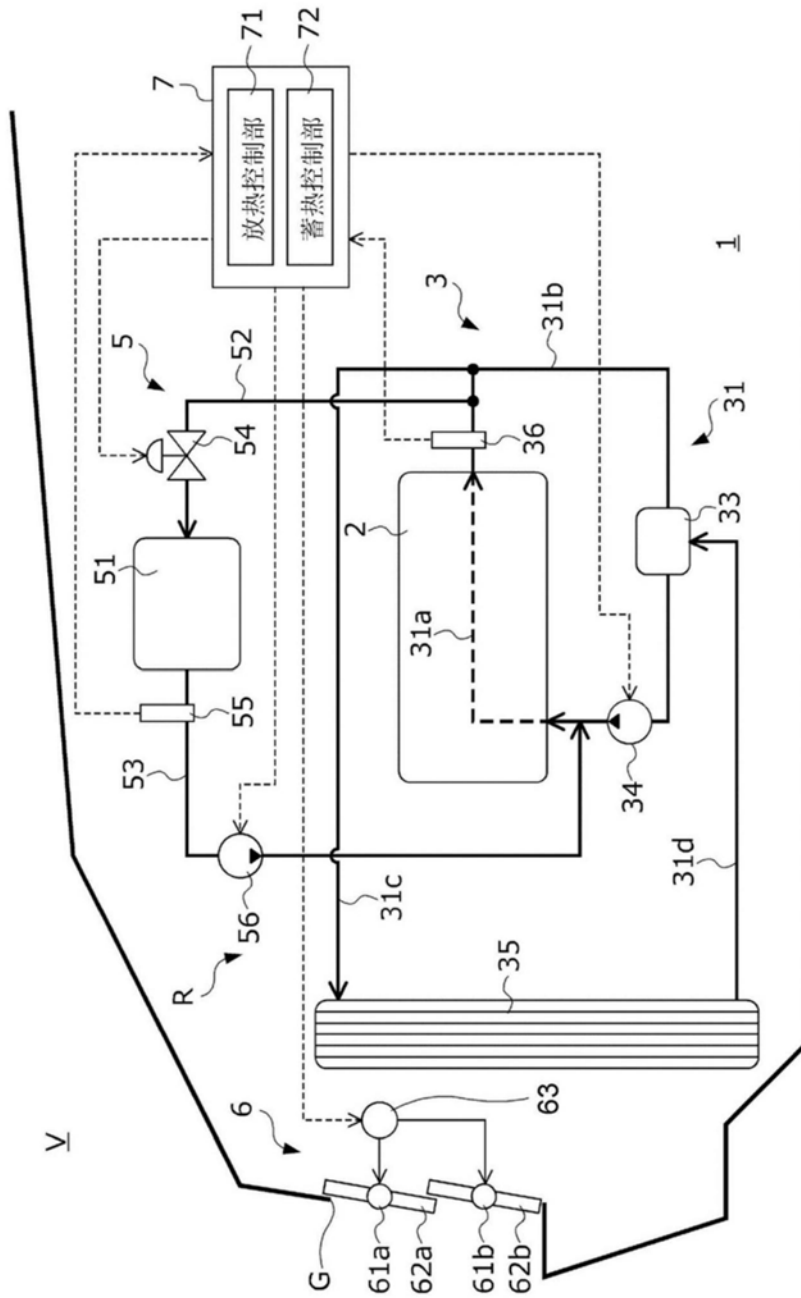


图1

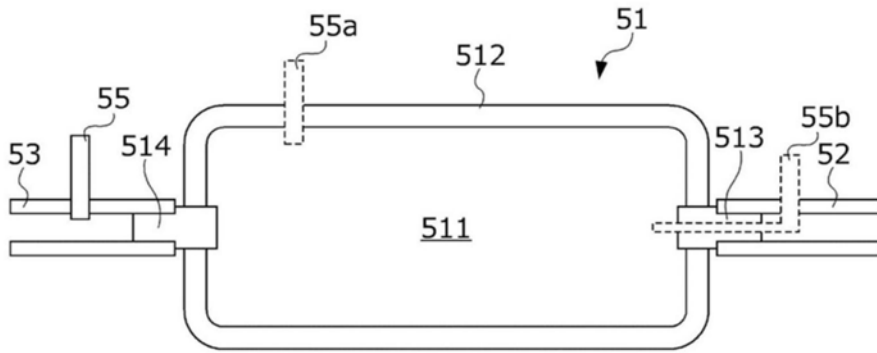


图2

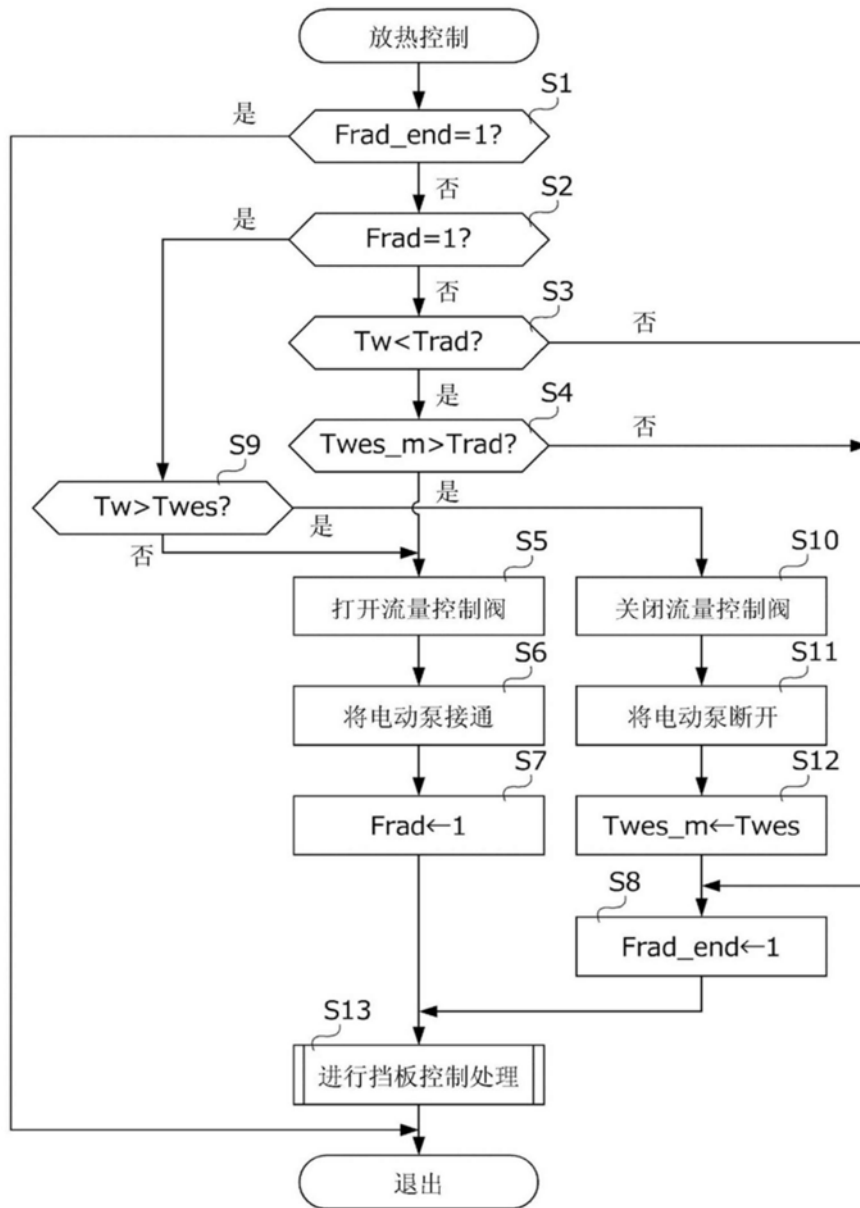


图3

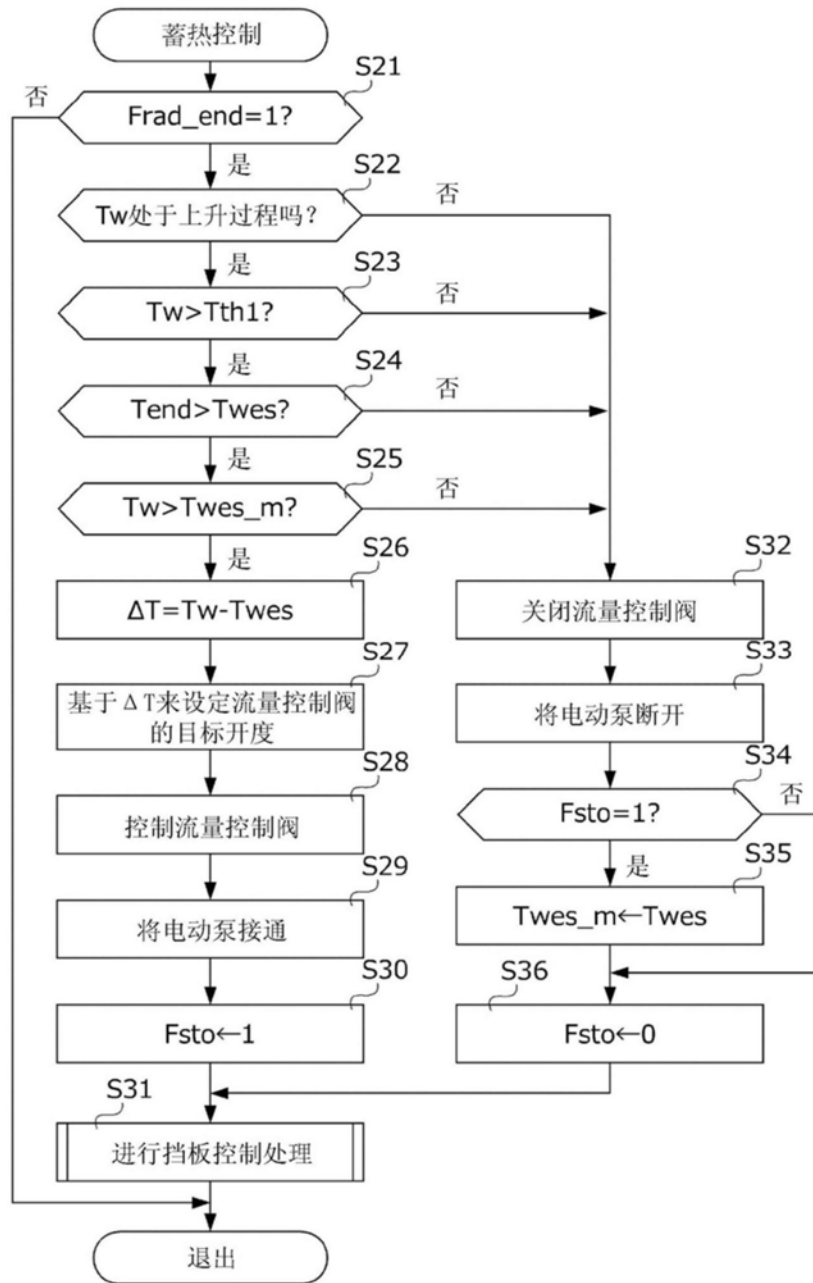


图4

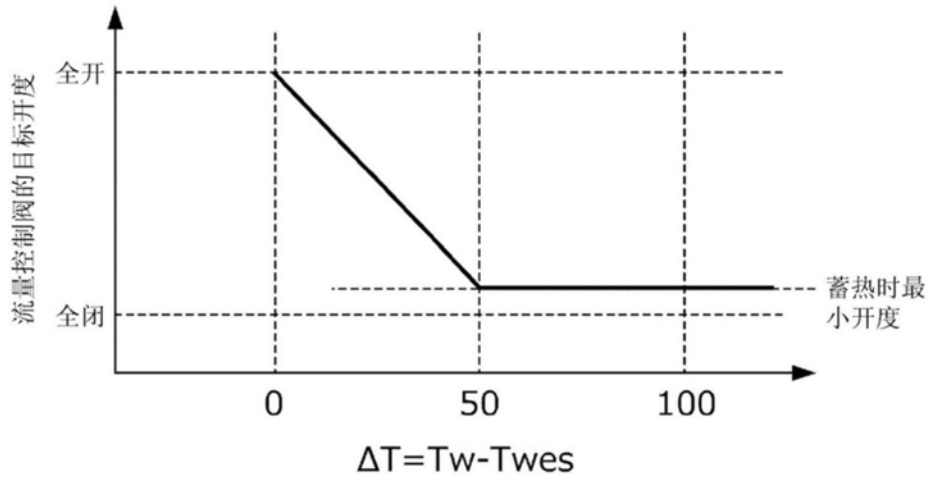


图5

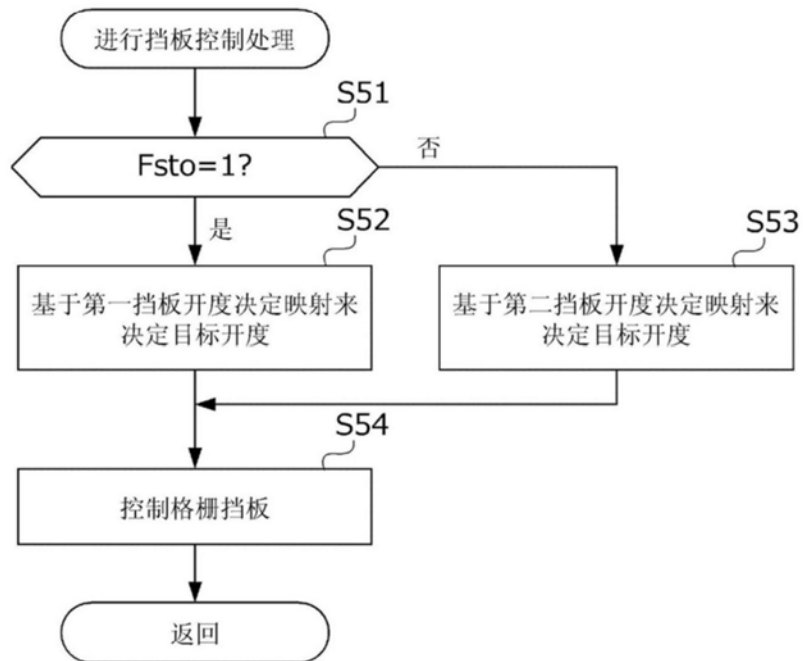


图6

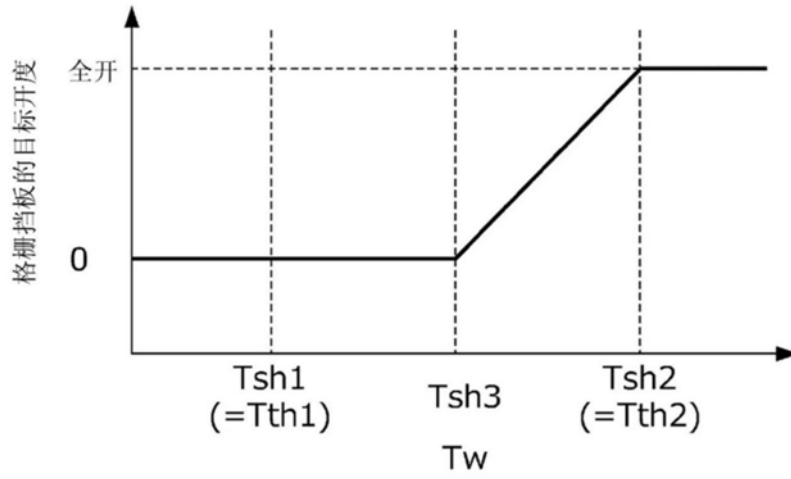


图7A

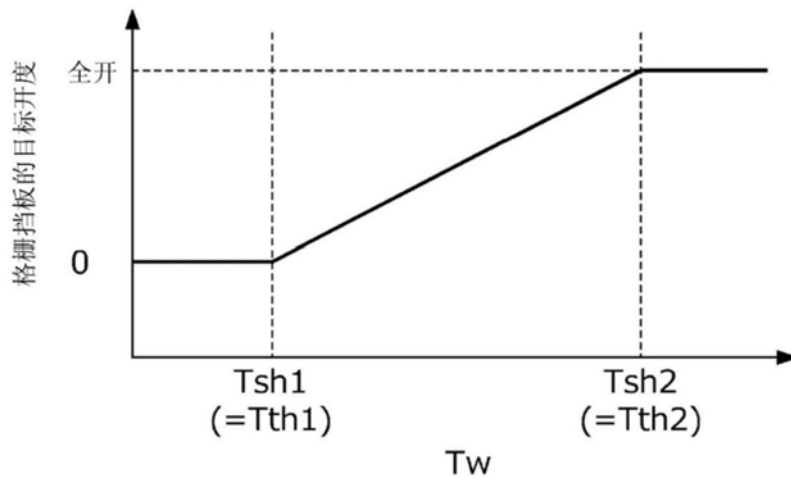


图7B

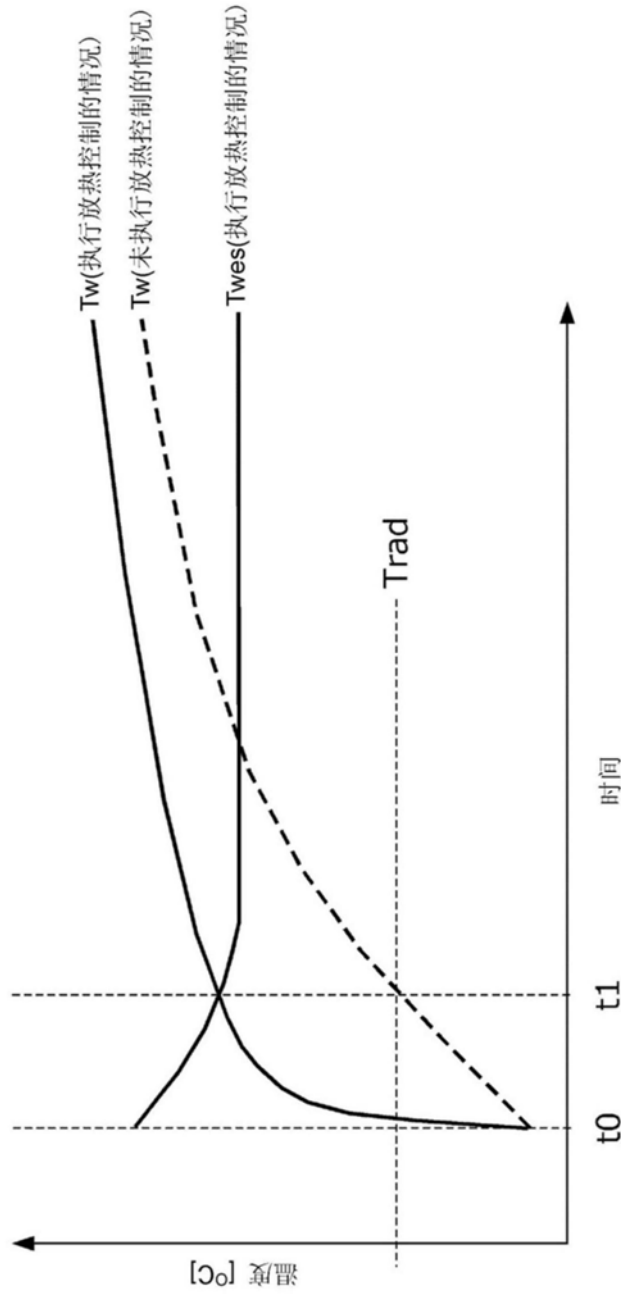


图8

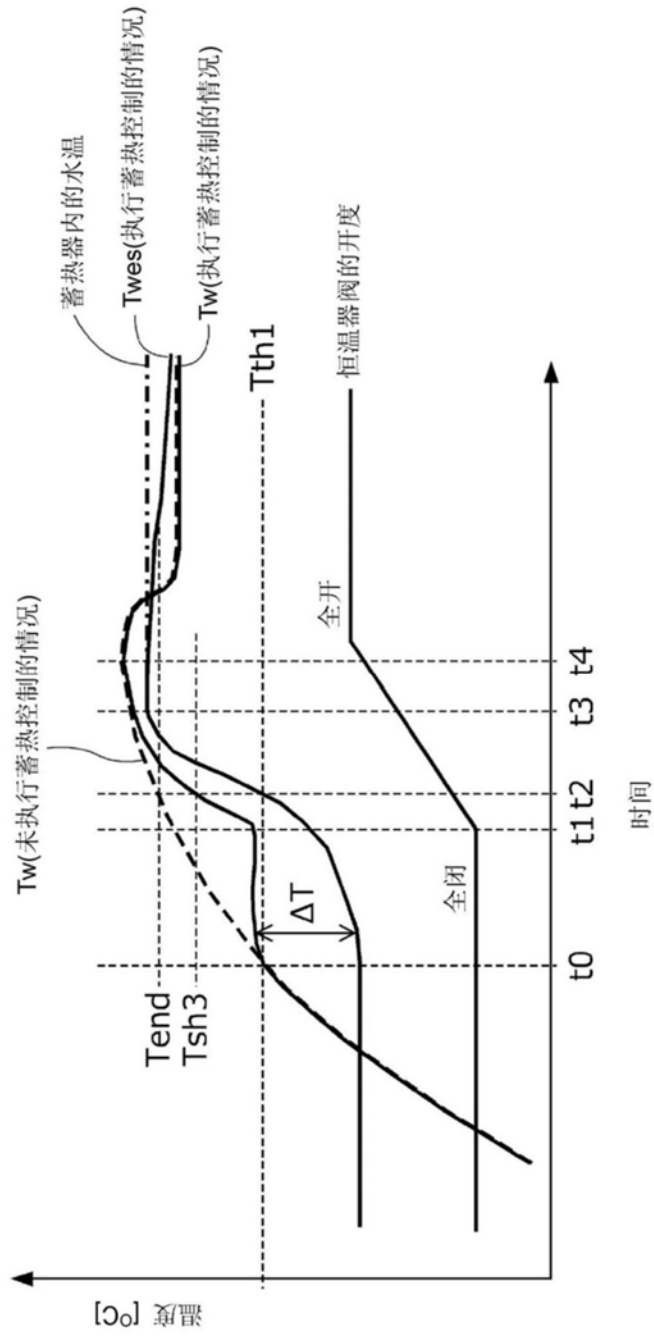


图9

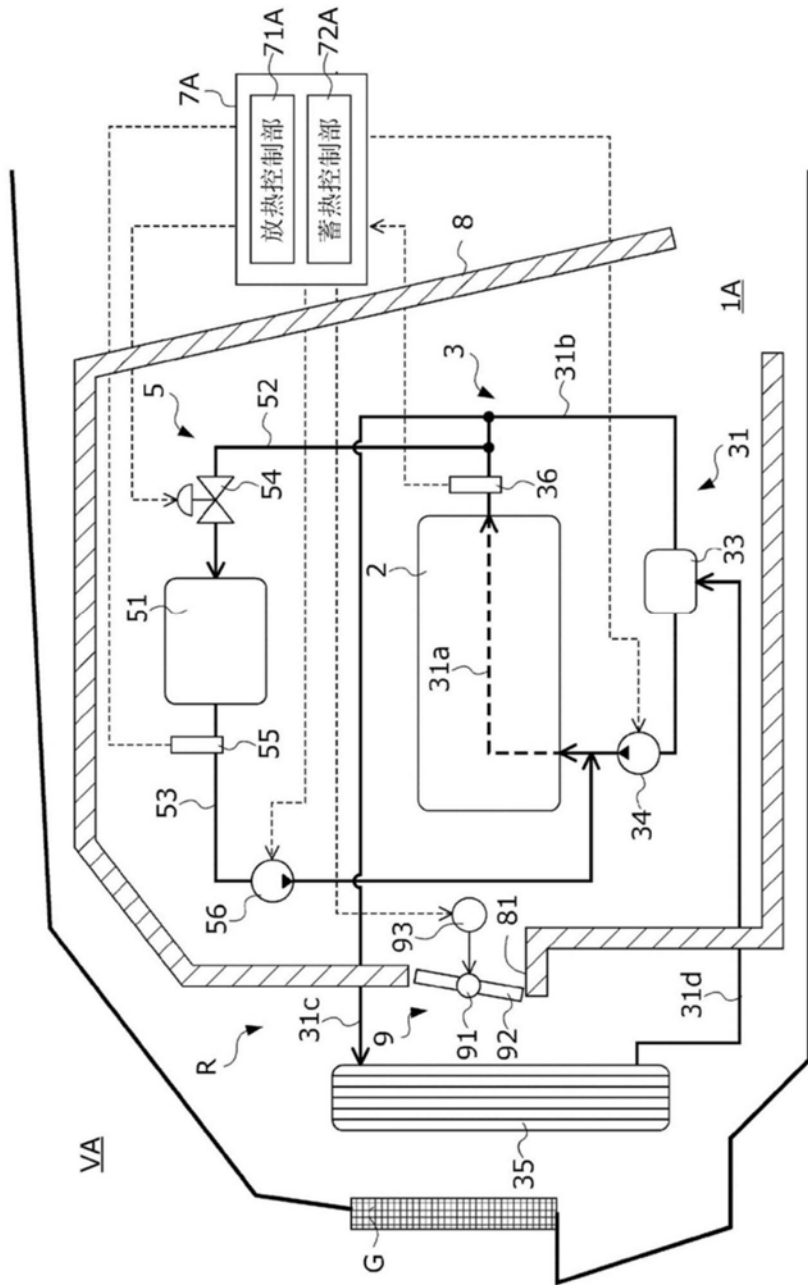


图10