



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110439664 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910621231.7

(22)申请日 2019.07.10

(71)申请人 重庆小康工业集团股份有限公司  
地址 400033 重庆市沙坪坝区金桥路61-1号

(72)发明人 凌青海 汪开银 陈杰 卢俊锡  
雷建林

(74)专利代理机构 北京市万慧达律师事务所  
11111

代理人 顾友

(51)Int.Cl.

F01P 3/20(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

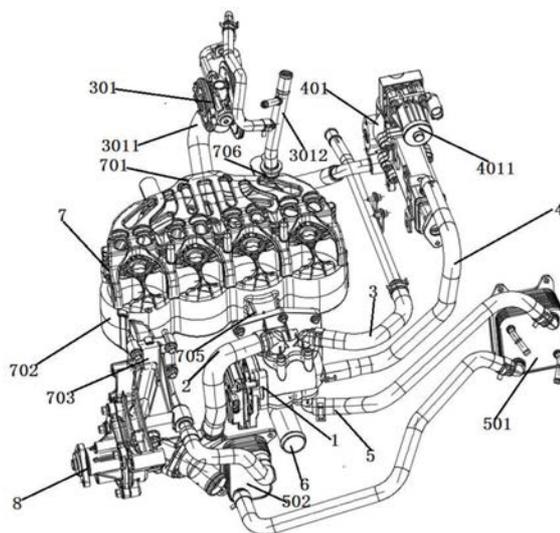
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

## (54)发明名称

一种汽车发动机的冷却系统

## (57)摘要

本发明公开了一种汽车发动机的冷却系统,包括:发动机水套,发动机水套上设置有第一排水孔和第二排水孔,还设置有循环出水口和循环进水口;热管理装置,固定连通于循环出水口;机械水泵,固定连通于循环进水口;小循环回水管,一端连通于热管理装置,另一端连通于机械水泵;暖风回水管,一端连通于热管理装置,另一端分别连通于第一排水孔和第二排水孔;油冷器回水管,一端连通于热管理装置,另一端连通于机械水泵;大循环回水管,一端连通于热管理装置,另一端连通于机械水泵;冷却器回水管,一端连通于热管理装置,另一端连通于第二排水孔。所述水套冷却系统提高了发动机的冷却效率并降低了发动机油耗,同时减少了发动机故障。



1. 一种汽车发动机的冷却系统,其特征在于,包括:发动机水套,包裹于发动机缸体的外壁,所述发动机水套包括水套盖和水套体,所述水套盖上设置有第一排水孔和第二排水孔,所述水套体上设置有循环出水口和循环进水口;热管理装置,固定连通于所述循环出水口;机械水泵,固定连通于所述循环进水口;小循环回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端连通于所述机械水泵;暖风回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过暖风机分别连通于所述第一排水孔和所述第二排水孔;油冷器回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过油冷器连通于所述机械水泵;大循环回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端连通于所述机械水泵;冷却器回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过废气再循环冷却器连通于所述第二排水孔。

2. 根据权利要求1所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述大循环回水管和所述机械水泵之间连通有散热器,所述散热器固定安装于所述发动机水套上。

3. 根据权利要求2所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述散热器电连接有风扇控制器,所述风扇控制器电连接有车辆中央处理器,用于控制所述散热器对所述汽车发动机的散热。

4. 根据权利要求1所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述废气再循环冷却器顶部包括有废气再循环冷却器阀门,所述废气再循环冷却器通过所述废气再循环冷却器阀门连通于所述第二排水孔。

5. 根据权利要求4所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述第二排水孔上连通有电子水泵,所述电子水泵连通有增压器,所述增压器上设置有增压器进水管和增压器回水管,所述增压器进水管连通于所述电子水泵,所述增压器回水管分别连通于所述第一排水孔和所述暖风机。

6. 根据权利要求5所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述机械水泵上连通有液化气体的膨胀水壶,所述散热器上连接有第一排气管,所述增压器回水管上连接有第二排气管,所述膨胀水壶还分别连通于所述第一排气管和所述第二排气管。

7. 根据权利要求1所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述油冷器包括变速器油冷器和发动机油冷器,所述变速器油冷器连通于所述发动机油冷器,所述发动机油冷器连通于所述机械水泵。

8. 根据权利要求1所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述热管理装置内部设置有对应于所述发动机水套上所有回水管的若干回水阀门,所述回水阀门的关闭和开通受控于所述发动机水套的温控信息。

9. 根据权利要求1所述的汽车发动机的冷却系统,其特征在于,所述热管理装置内部的循环冷却水通过所述机械水泵提供的动能抽进所述发动机水套。

## 一种汽车发动机的冷却系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车发动机领域,具体涉及一种汽车发动机的冷却系统。

### 背景技术

[0002] 对于发动机冷却,目前都是采用水循环的方式来循环流通于发动机水套的各个管路中,传统发动机冷却系统中设置的是蜡式机械调温器,用于控制发动机冷却循环的开闭,由于蜡式机械调温器的结构限制,导致冷却水套相连的冷却管道较少,无法对发动机及与发动机相关联的部件做到精确的温度控制;而且,由于传统发动机冷却系统的结构设计限制,导致无法充分利用冷却水的热效率,使得发动机的冷却系统利用率不高,车辆行驶时耗油量较大。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有技术的问题,本发明实施例提供了一种汽车发动机的冷却系统,能够提高发动机的冷却效率并降低发动机油耗,同时减少了发动机故障。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种汽车发动机的冷却系统,包括:发动机水套,包裹于发动机缸体的外壁,所述发动机水套包括水套盖和水套体,所述水套盖上设置有第一排水孔和第二排水孔,所述水套体上设置有循环出水口和循环进水口;热管理装置,固定连通于所述循环出水口;机械水泵,固定连通于所述循环进水口;小循环回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端连通于所述机械水泵;暖风回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过暖风机分别连通于所述第一排水孔和所述第二排水孔;油冷器回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过油冷器连通于所述机械水泵;大循环回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端连通于所述机械水泵;冷却器回水管,一端连通于所述热管理装置,另一端穿过废气再循环冷却器连通于所述第二排水孔。

[0006] 进一步地,所述大循环回水管和所述机械水泵之间连通有散热器,所述散热器固定安装于所述发动机水套上,所述散热器电连接有风扇控制器,所述风扇控制器电连接有车辆中央处理器,用于控制所述散热器对所述汽车发动机的散热。

[0007] 进一步地,所述废气再循环冷却器顶部包括有废气再循环冷却器阀门,所述废气再循环冷却器通过所述废气再循环冷却器阀门连通于所述第二排水孔。

[0008] 进一步地,所述第二排水孔上连通有电子水泵,所述电子水泵连通有增压器,所述增压器上设置有增压器进水管和增压器回水管,所述增压器进水管连通于所述电子水泵,所述增压器回水管分别连通于所述第一排水孔和所述暖风机。

[0009] 进一步地,所述机械水泵上连通有液化气体的膨胀水壶,所述散热器上连接有第一排气管,所述增压器回水管上连接有第二排气管,所述膨胀水壶还分别连通于所述第一排气管和所述第二排气管。

[0010] 进一步地,所述油冷器包括变速器油冷器和发动机油冷器,所述变速器油冷器连

通于所述发动机油冷器,所述发动机油冷器连通于所述机械水泵。

[0011] 进一步地,所述热管理装置内部设置有对应于所述发动机水套上所有回水管的若干回水阀门,所述回水阀门的关闭和开通受控于所述发动机水套的温控信息。

[0012] 进一步地,所述热管理装置内部的循环冷却水通过所述机械水泵提供的动能抽进所述发动机水套。

[0013] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0014] 本技术方案公开了一种汽车发动机的冷却系统,其中通过热管理装置控制与其相连的不同回水管的接通和关闭,使得在冷却发动机的过程中,发动机水套的冷却水在不同工作模式下热量利用更加合理,同时维持发动机工作在更加适宜的温度状态。其中,热管理装置将温控信息转变为不同回水管的接通和关闭信息,使得热管理装置对于发动机的冷却温度的控制更加精确,从而提高了发动机加热效率并降低了油耗;通过暖风回水管,利用暖风机快速加热乘坐舱,提高了汽车乘坐的舒适性;通过本技术方案中的热管理装置,控制不同回水管的关闭和接通,使得发动机水套温度过高时提供的故障保护,避免了发动机的损坏,延长了发动机的使用寿命。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种结构示意图;

[0017] 图2是本发明实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种结构示意图;

[0018] 图3是本发明实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种结构原理图;

[0019] 图4是本发明实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种控制原理图;

[0020] 图5是本发明实施例公开的热管理装置的一种结构示意图;

[0021] 图6是本发明实施例公开的热管理装置的一种内部结构示意图;

[0022] 图7是本发明实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种控制逻辑图。

[0023] 图中:

[0024] 1-热管理装置;101-壳体;102-旋转执行器;103-电动机;104-第一球阀;1041-第二阀门;1042-第一阀门;105-第二球阀;1051-第四阀门;1052-第三阀门;106-驱动轴;2-小循环回水管;3-暖风回水管;301-增压器;3011-增压器进水管;3012-增压器回水管;302-电子水泵;4-冷却器回水管;401-废气再循环冷却器;4011-废气再循环冷却器阀门;5-油冷器回水管;501-变速器油冷器;502-发动机油冷器;6-大循环回水管;7-发动机水套;701-水套盖;702-水套体;703-循环回水口;704-第二排水孔;705-循环出水口;706-第一排水孔;8-机械水泵。

## 具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本

发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例一:

[0027] 如图1至图3本实施例公开的一种汽车发动机的冷却系统,包括:发动机水套7,包裹于发动机缸体的外壁,所述发动机水套7包括水套盖701和水套体702,所述水套盖701上设置有第一排水孔706和第二排水孔704,所述水套体702上设置有循环出水口705和循环进水口703;热管理装置1,固定连通于所述循环出水口705;机械水泵8,固定连通于所述循环进水口703;小循环回水管2,一端连通于所述热管理装置1,另一端连通于所述机械水泵8;暖风回水管3,一端连通于所述热管理装置1,另一端穿过暖风机分别连通于所述第一排水孔706和所述第二排水孔704;油冷器回水管5,一端连通于所述热管理装置1,另一端穿过油冷器连通于所述机械水泵8;大循环回水管6,一端连通于所述热管理装置1,另一端连通于所述机械水泵8;冷却器回水管4,一端连通于所述热管理装置1,另一端穿过废气再循环冷却器401连通于所述第二排水孔704。其中,本技术方案中描述的连通均指的是冷却水之间通过不同管道的连通;其中,图3中V1表示小循环回水管2,V2表示暖风回水管3,V3表示油冷器回水管5,V4表示大循环回水管6,V5表示冷却器回水管4。具体的,本实施例的技术方案中涉及到五条不同的回水管道,其中,五条回水管道的冷却水循环分别是:

[0028] 小循环回水管的流通:冷却水从发动机水套7→循环出水口705→热管理装置1→小循环回水管2→机械水泵8→循环进水口703→发动机水套7;

[0029] 暖风回水管的流通包括两条不同的路径:1、冷却水从发动机水套7→第一排水孔706→暖风机→暖风回水管3→热管理装置1→机械水泵8→循环进水口703→发动机水套7;2、冷却水从发动机水套7→第二排水孔704→电子水泵302→增压器301→暖风机→暖风回水管3→热管理装置1→机械水泵8→循环进水口703→发动机水套7;

[0030] 油冷器回水管的流通:冷却水从发动机水套7→循环出水口705→热管理装置1→油冷器回水管5→机械水泵8→发动机油冷器502→变速器油冷器501→热管理装置1→发动机水套7;

[0031] 大循环回水管的流通:冷却水从发动机水套7→循环出水口705→热管理装置1→散热器→机械水泵8→循环进水口703→发动机水套7;

[0032] 冷却器回水管的流通:冷却水从发动机水套7→循环出水口705→热管理装置1→冷却器回水管4→废气再循环冷却器401→第二排水孔704→发动机水套7。

[0033] 优选地,所述大循环回水管6和所述机械水泵8之间连通有散热器,如图4是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制原理图,所述散热器固定安装于所述发动机水套7上,图中虚线表示的是元器件之间的电连接,所述散热器电连接有风扇控制器,所述风扇控制器电连接于车辆中央处理器,用于控制所述散热器对所述汽车发动机的散热。如图5和图6公开的热管理装置1的结构示意图,所述热管理装置内部设置有对应于所述发动机水套上所有回水管的若干回水阀门,所述回水阀门的关闭和开通受控于所述发动机水套的温控信息。具体的,所述热管理装置1包括:第一球阀104和第二球阀105,所述第一球阀104和第二球阀105均为空心结构且相互贯通连接;壳体101,包裹并密封于所述第一球阀104和第二球阀105的外壁;旋转执行器102,固定连接于所述壳体101并控制所述第一球阀104和第二球阀105旋转;驱动轴106,一端固定于所述第一球阀104和所述第二球阀105的腔体内部,另一

端啮合连接于所述旋转执行器102;水温传感器,固定于所述循环出水口705,并电连接于所述车辆中央处理器。其中,温度传感器将温控信息传递至车辆中央处理器(ECU),车辆中央处理器在将调控信息经过热管理装置1转变为不同回水管的接通和关闭信息,使得热管理装置1对于发动机的冷却温度的控制更加精确,从而提高了发动机加热效率并降低了油耗。

[0034] 如图6是本实施例公开的热管理装置1的一种内部结构示意图,所述第一球阀104上设置有对应于所述小循环回水管2的第一阀门1042,还设置有对应于所述大循环回水管6的第二阀门1041。所述第二球阀105上设置有对应于所述暖风回水管3的第三阀门1052,还设置有对应于所述油冷器回水管5的第四阀门1051;所述第二球阀105的顶端接通于所述冷却器回水管4。进一步地,所述旋转执行器102内置有电动机103,所述电动机103控制所述驱动轴106的转动角度;所述电动机103电连接于所述车辆中央处理器,用于调节所述电动机103的转动。进一步地,所述废气再循环冷却器401顶部包括有废气再循环冷却器阀门4011,所述废气再循环冷却器401通过所述废气再循环冷却器阀门4011连通于所述第二排水孔704。其中,汽车发动机的冷却系统在工作过程中,冷却器回水管4一直处于接通状态,由于第一阀门1042、第二球阀105、第三阀门1052、第四阀门1051分别处于不同的球阀位置,既第一阀门1042、第二球阀105、第三阀门1052、第四阀门1051均不在同一条直线上,所以,通过第一阀门1042的转动可以控制小循环回水管2的开通和关闭,当第一球阀104上的第一阀门1042逐渐转到和小循环回水管2有接触后,小循环回水管2便逐渐接通,反之,逐渐关闭;同理,第二球阀105、第三阀门1052、第四阀门1051均通过转动进而和其他回水管保持接通和关闭。其中,为了对所有阀门转动的角度精确的控制,旋转执行器102内置的电动机103上啮合的转动轴精确控制第一球阀104和第二球阀105转动的角度,从而使得对发动机水套7温度控制的更加稳定,使得发动机工作在更加稳定的温度范围内,保证了发动机的最佳油耗水平。

[0035] 如图3是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的一种结构原理图,所述机械水泵8上连通有液化气体的膨胀水壶,其中图中虚线表示排气管道,实线表示排水管道,所述散热器上连接有第一排气管,所述增压器回水管3012上连接有第二排气管,所述膨胀水壶还分别连通于所述第一排气管和所述第二排气管。在对发动机进行冷却的过程中,水温上升到一定阶段后,会产生大量的水蒸气,通过膨胀水壶对热管理装置1内部的水蒸气进行液化冷却,从而保持整个水套冷却系统工作在合理的压强下,进一步提高水套冷却系统工作的稳定性。

[0036] 优选地,所述油冷器回水管5上连通的是油冷器,所述油冷器包括变速器油冷器501和发动机油冷器502,所述变速器油冷器501连通于所述发动机油冷器502,所述发动机油冷器502连通于所述机械水泵8。为了使得冷却水对发动机和变速器温度调控更加精确,能够利用油冷器回水管5的接通和关闭合理的进行控制,使得发动机机油和变速器机油都可以在更加适宜的温度内润滑部件。

[0037] 实施例二:

[0038] 如图7是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制逻辑图,其中,图中V1表示小循环回水管2,V2表示暖风回水管3,V3表示油冷器回水管5,V4表示大循环回水管6,V5表示冷却器回水管4。在利用实施例一中所述的汽车发动机的冷却系统工作在发动机冷启动模式下时,当发动机水套7的出水口温度低于50℃时,热管理装置1随着温度的升高逐步接

通于小循环回水管2,快速加热发动机;具体的,此时冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2逐步打开,保持暖风回水管3关闭、油冷器回水管5关闭,大循环回水管6关闭,由于此时只通过小循环回水管2进行小循环加热,可以快速的实现发动机的升温,进而加快发动机输出的效率,降低了发动机的油耗。

[0039] 实施例三:

[0040] 如图7是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制逻辑图,在利用实施例一中所述的汽车发动机的冷却系统工作时,当在冬季需要对车内进行暖风加热的模式下,且当发动机水套7的出水口温度在50~90℃时,车辆在暖风加热模式下,所述热管理装置1控制第二球阀105上的第三阀门1052转动,利用暖风回水管3将高温水传递至暖风机,进而通过暖风机给乘客舱加热,为了使得暖风机对发动机水套7的冷却水利用率增加,优选地,所述第二排水孔704上连通有电子水泵302,所述电子水泵302连通有增压器301,所述增压器301上设置有增压器进水管3011和增压器回水管3012,所述增压器进水管3011连通于所述电子水泵302,所述增压器回水管3012分别连通于所述第一排水孔706和所述暖风机。利用增压器301和电子水泵302提高暖风机加热的效率,其中,在暖风回水管3工作时,第一排水管的水直接进入暖风机,第二排水孔704的水通过电子水泵302和增压器301的协助进入暖风机,可以显著提高暖风机对乘客舱的加热速度。其具体冷却水的流向在实施例一中有详细介绍。具体的,此时冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2、油冷器回水管5和暖风回水管3接通,大循环回水管6关闭,利用冷却水加热乘客舱,提高车辆的乘坐舒适性。

[0041] 实施例四:

[0042] 如图7是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制逻辑图,在利用实施例一中所述的汽车发动机的冷却系统工作时,车辆在EOC(发动机)加热模式下,当发动机水套7的出水口温度在60~90℃时,此时利用油冷器回水管5的冷却水对发动机机油和变速器齿轮油进行加热,使得发动机机油和变速器齿轮油的温度处在合理范围内,降低发动机、变速器齿轮在工作时的摩擦,同时优化排放和油耗。具体的,此时各个回水管的工作状态如下:冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2接通,随着发动机水套7的出水口温度的逐步升高第三阀门1052逐步减小,油冷器回水管5处于部分接通状态,暖风回水管3、大循环回水管6关闭。

[0043] 实施例五:

[0044] 如图7是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制逻辑图,在利用实施例一中所述的汽车发动机的冷却系统工作时,当发动机处于负荷运转时,可以控制发动机水套7的出水口温度,维持发动机水套7的出水口温度在一定的温度下保持不变,具体的,当发动机处于部分负荷下,发动机水套7的出水口温度是105℃时,冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2关闭,油冷器回水管5和暖风回水管3接通,大循环回水管6通过车辆的中央处理器调控旋转执行器102,使得旋转执行器102的电动机103处于PID控制状态下,维持发动机水套7的出水口温度在105℃,从而降低发动机的油耗。

[0045] 当发动机处于高速大负荷下,发动机水套7的出水口温度是90℃时,为了维持发动机水套7的出水口温度保持稳定,此时,同样如上述部分负荷介绍的,即将冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2关闭,油冷器回水管5和暖风回水管3接通,大循环回水管6通过车辆的中央处理器调控旋转执行器102,使得旋转执行器102的电动机103处于PID控制

状态下,达到避免发动机过热。

[0046] 实施例六:

[0047] 如图7是本实施例公开的汽车发动机的冷却系统的控制逻辑图,在利用实施例一所述的汽车发动机的冷却系统工作时,当发动机处于失效保护的模式下,需要对发动机进行故障保护,此时当发动机水套7的出水口温度高于110℃时,所述热管理装置1只关闭小循环回水管2,并打开其他球阀开关,对发动机进行充分冷却。具体的,此时冷却器回水管4保持接通状态,所述小循环回水管2关闭,油冷器回水管5、暖风回水管3和大循环回水管6接通,将发动机进行快速冷却,避免发动机损坏,同时车辆中央处理器报故障码,提醒驾驶员车辆发动机处于故障状态,在进行失效保护,避免了发动机的损坏,延长了发动机的使用寿命。

[0048] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本发明的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0049] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



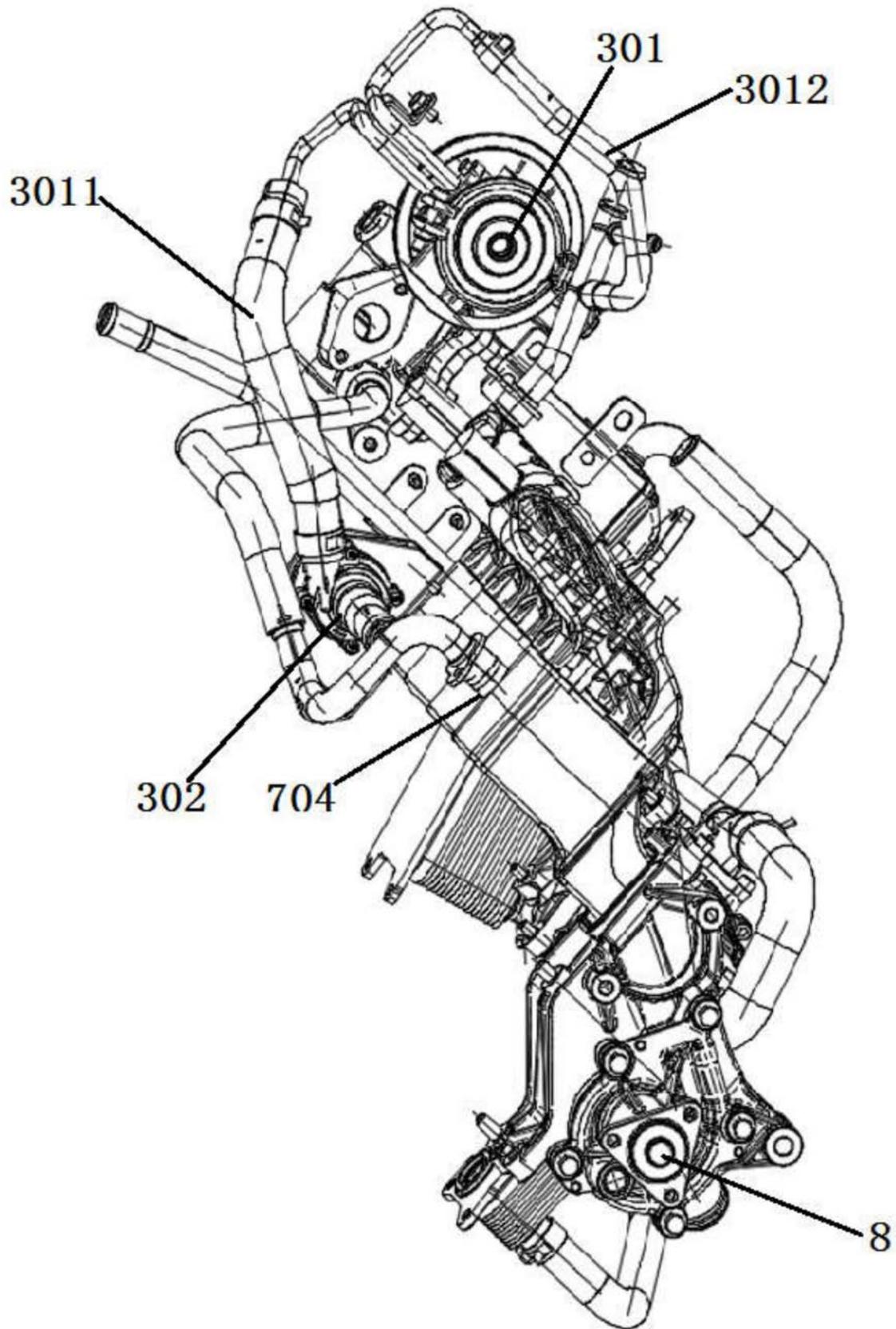


图2

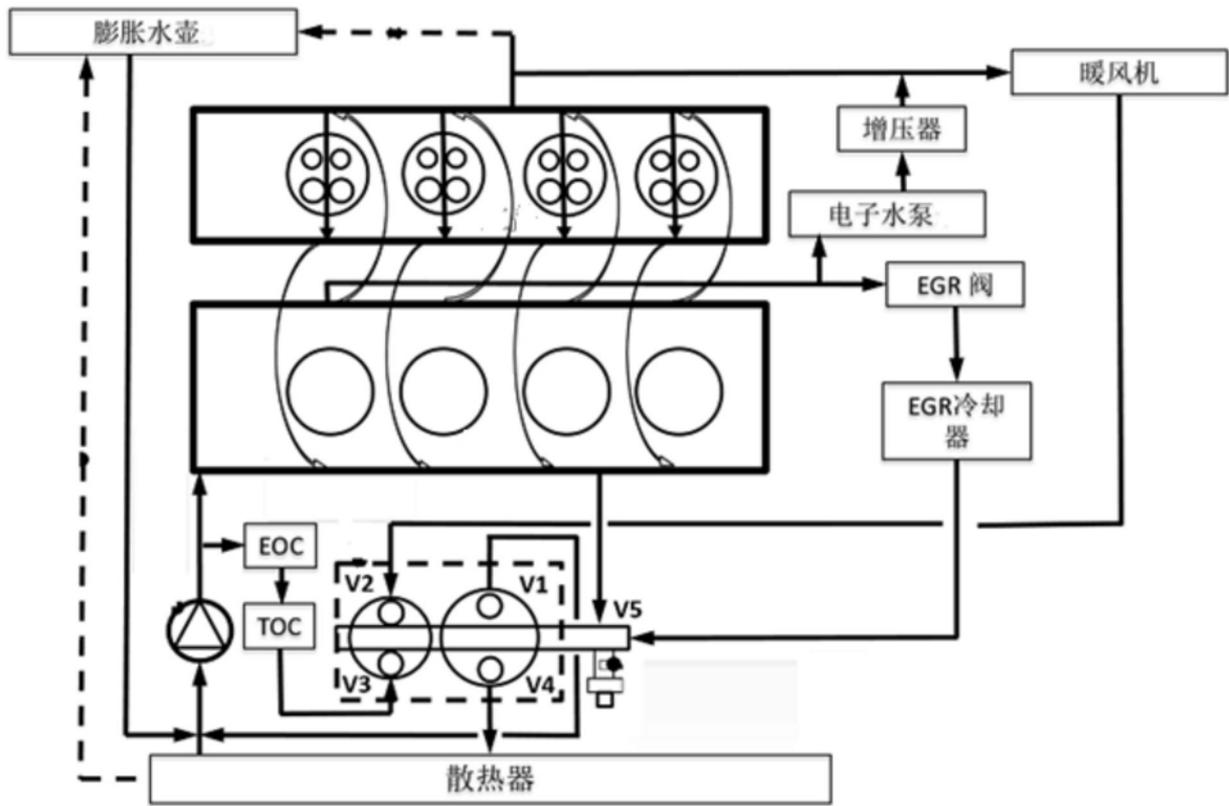


图3

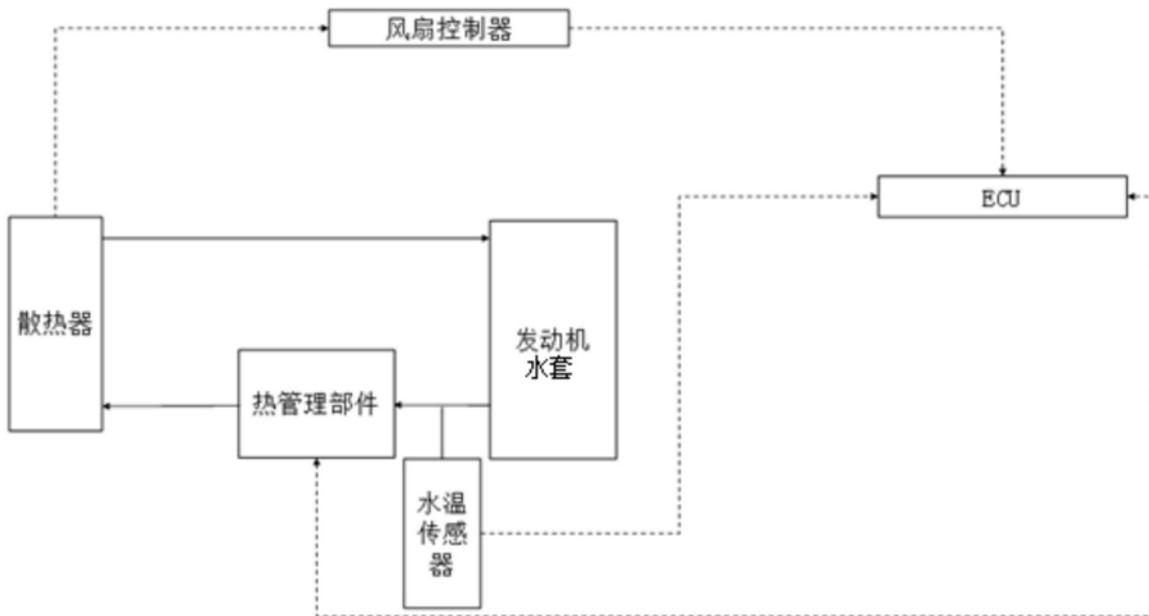


图4

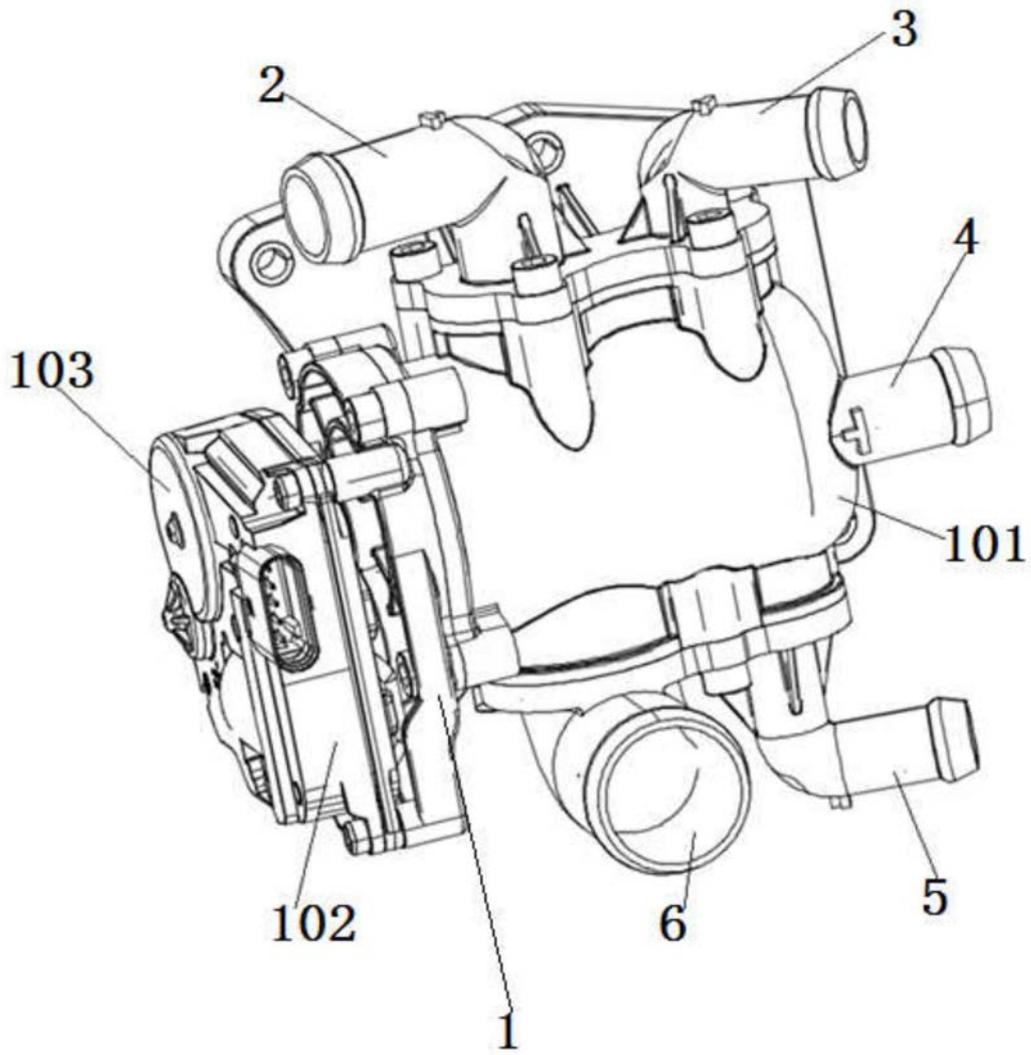


图5

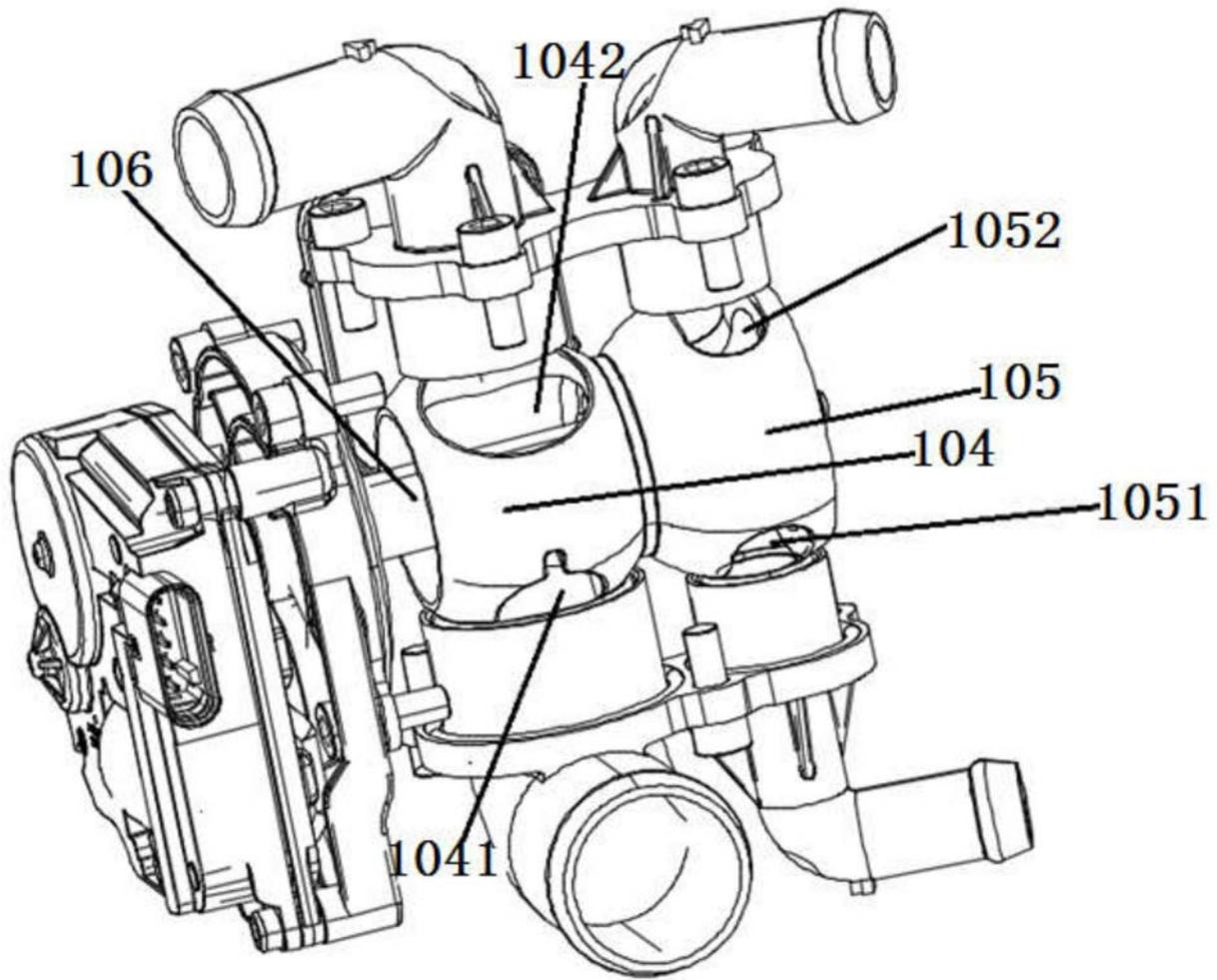


图6

模式	条件	水温 (参考示意)	V1	V2	V3	V4	V5	功能
1	冷启动	<50°C	部分开启	全关	全关	全关	常通	快速暖机，发动机快速升温
2	暖风加热	50°C-90°C	全开	全开	全开	全关		用冷却液的热量加热乘客舱，提高乘坐舒适性
3	EOC加热	60°C-90°C	全开	全关	部分开启	全关		用冷却液的热量加热机油，降低摩擦、优化排放和油耗
4	部分负荷	105°C	全关	全开	全开	PID控制		维持高水温，降低油耗
	高速大负荷	90°C	全关	全开	全开	PID控制		维持低水温，避免发动机过热
5	失效保护	>110°C	全关	全开	全开	全开	充分冷却，避免发动机损坏，同时ECU报故障码	

图7