



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110657018 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201910854927.4

(22)申请日 2019.09.10

(71)申请人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市长春汽车经济
技术开发区东风大街8899号

(72)发明人 胡文波 李凯 隋修杰

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 林波

(51) Int. Cl.

F01P 3/20(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

F01M 5/00(2006.01)

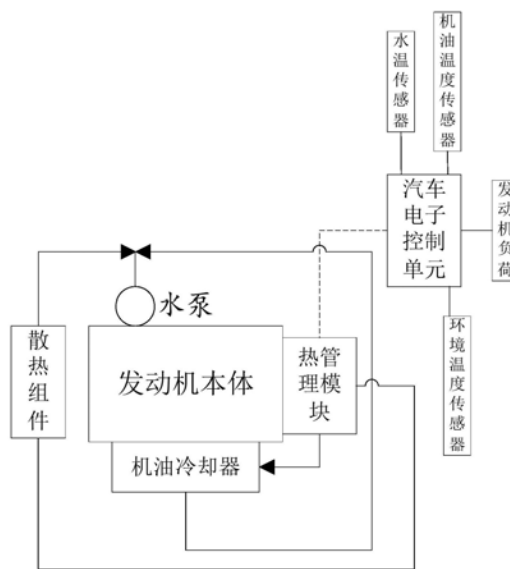
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种汽油机多通路热管理系统及方法

(57)摘要

本发明属于发动机散热技术领域,公开了一种汽油机多通路热管理系统及方法,其中热管理模块中设有第一球阀,第一球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制机油冷却器支路的流量;热管理模块中还设有第二球阀,第二球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制循环支路的流量;传感器组用于获得环境温度、发动机负荷、发动机水温 and 机油温度;汽车电子控制单元与所述传感器组连接,并被配置为根据环境温度、发动机负荷、发动机水温和机油温度分别控制第一球阀和第二球阀的开启角度。本发明的有益效果:本汽油机多通路热管理系统能够根据环境温度、发动机负荷、发动机水温和机油温度灵活控制机油冷却器支路和循环支路的流量。



CN 110657018 A

1. 一种汽油机多通路热管理系统,其特征在于,包括发动机本体、热管理模块、机油冷却器、水泵、散热组件、汽车电子控制单元和传感器组,其中:

所述发动机本体、所述热管理模块、所述机油冷却器和所述水泵组成机油冷却器支路,所述热管理模块中设有第一球阀,所述第一球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制所述机油冷却器支路的流量;

所述发动机本体、所述热管理模块、所述散热组件和所述水泵组成循环支路,所述热管理模块中设有第二球阀,所述第二球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制所述循环支路的流量;

所述传感器组用于获得环境温度、发动机水温和机油温度;

所述汽车电子控制单元被配置为根据所述环境温度、所述发动机负荷、所述发动机水温和所述机油温度分别控制所述第一球阀和所述第二球阀的开启角度。

2. 根据权利要求1所述的汽油机多通路热管理系统,其特征在于,所述热管理模块包括连通所述发动机本体的进水管路,以及分别连通所述机油冷却器的第一出水管路和连通所述散热组件的第二出水管路。

3. 根据权利要求2所述的汽油机多通路热管理系统,其特征在于,所述第一出水管路设有所述第一球阀,所述第二出水管路设有所述第二球阀。

4. 根据权利要求3所述的汽油机多通路热管理系统,其特征在于,所述传感器组包括水温传感器、机油温度传感器和环境温度传感器,其中:

所述水温传感器被配置为检测汽油机的发动机水温;

所述机油温度传感器被配置为检测汽油机的机油温度;

所述环境温度传感器被配置为检测汽车外界的环境温度。

5. 一种汽油机多通路热管理方法,利用权利要求3或4所述的汽油机多通路热管理系统,其特征在于,包括以下步骤:

根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度;

在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度。

6. 根据权利要求5所述的汽油机多通路热管理方法,其特征在于,所述根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度的步骤包括:

预设开环控制map表,所述开环控制map表的横坐标为所述环境温度,纵坐标为所述发动机水温,表内数值为所述第一球阀的开启角度。

7. 根据权利要求6所述的汽油机多通路热管理方法,其特征在于,所述根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度的步骤还包括:

所述环境温度在第一温度区间内对应的所述第一球阀开启时所述发动机水温的值大于所述环境温度在第二温度区间内对应的所述第一球阀开启时所述发动机水温的值,其中所述第二温度区间的温度值均大于所述第一温度区间的温度值。

8. 根据权利要求7所述的汽油机多通路热管理方法,其特征在于,所述在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度的步骤包括:

预设闭环控制map表,所述闭环控制map表的横坐标为发动机转速,纵坐标为发动机扭

矩,表内数值为目标发动机水温。

9.根据权利要求8所述的汽油机多通路热管理方法,其特征在于,所述在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度的步骤还包括:

将所述发动机水温与所述目标发动机水温对比,调节所述第二球阀的开启角度。

10.根据权利要求8所述的汽油机多通路热管理方法,其特征在于,所述闭环控制map表中,第一转速区间、第一扭矩区间对应的目标发动机水温高于第二转速区间、第二扭矩区间对应的目标发动机水温,其中,所述第一转速区间的转速值均小于所述第二转速区间的转速值,所述第二扭矩区间的扭矩值均小于所述第二扭矩区间的转速值。

一种汽油机多通路热管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机散热技术领域,尤其涉及一种汽油机多通路热管理系统及方法。

背景技术

[0002] 传统汽油机冷却系统是由一个蜡式调温器负责切换大小循环,蜡式调温器感受冷却液温度,当冷却液温度升高蜡式调温器所含蜡包受热膨胀后顶开阀门,从而打开循环进行冷却。此种传统汽油机大小循环切换水温固定,无法随环境温度、发动机负荷改变而调整,另外只能控制循环支路开闭,无法兼顾控制其余水流支路。这些限制使汽油机无法一直工作于适宜水温,不利于整机经济性和可靠性。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种汽油机多通路热管理系统及方法,以解决水温无法随环境温度、发动机负荷改变而调整的问题。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种汽油机多通路热管理系统,包括发动机本体、热管理模块、机油冷却器、水泵、散热组件、汽车电子控制单元和传感器组,其中:

[0006] 所述发动机本体、所述热管理模块、所述机油冷却器和所述水泵组成机油冷却器支路,所述热管理模块中设有第一球阀,所述第一球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制所述机油冷却器支路的流量;

[0007] 所述发动机本体、所述热管理模块、所述散热组件和所述水泵组成循环支路,所述热管理模块中设有第二球阀,所述第二球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制所述循环支路的流量;

[0008] 所述传感器组用于获得环境温度、发动机水温和机油温度;

[0009] 所述汽车电子控制单元被配置为根据所述环境温度、所述发动机负荷、所述发动机水温和所述机油温度分别控制所述第一球阀和所述第二球阀的开启角度。

[0010] 作为上述汽油机多通路热管理系统的一种优选方案,所述热管理模块包括连通所述发动机本体的进水管路,以及分别连通所述机油冷却器的第一出水管路和连通所述散热组件的第二出水管路。

[0011] 作为上述汽油机多通路热管理系统的一种优选方案,所述第一出水管路设有所述第一球阀,所述第二出水管路设有所述第二球阀。

[0012] 作为上述汽油机多通路热管理系统的一种优选方案,所述传感器组包括水温传感器、机油温度传感器和环境温度传感器,其中:

[0013] 所述水温传感器被配置为检测汽油机的发动机水温;

[0014] 所述机油温度传感器被配置为检测汽油机的机油温度;

[0015] 所述环境温度传感器被配置为检测汽车外界的环境温度。

[0016] 本发明还公开一种汽油机多通路热管理方法,利用上述的汽油机多通路热管理系统,包括以下步骤:

[0017] 根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度;

[0018] 在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度。

[0019] 作为上述汽油机多通路热管理方法的一种优选方案,所述根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度的步骤包括:

[0020] 预设开环控制map表,所述开环控制map表的横坐标为所述环境温度,纵坐标为所述发动机水温,表内数值为所述第一球阀的开启角度。

[0021] 作为上述汽油机多通路热管理方法的一种优选方案,所述根据所述环境温度和所述发动机水温控制所述第一球阀的开启角度的步骤还包括:

[0022] 所述环境温度在第一温度区间内对应的所述第一球阀开启时所述发动机水温的值大于所述环境温度在第二温度区间内对应的所述第一球阀开启时所述发动机水温的值,其中所述第二温度区间的温度值均大于所述第一温度区间的温度值。

[0023] 作为上述汽油机多通路热管理方法的一种优选方案,所述在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度的步骤包括:

[0024] 预设闭环控制map表,所述闭环控制map表的横坐标为发动机转速,纵坐标为发动机扭矩,表内数值为目标发动机水温。

[0025] 作为上述汽油机多通路热管理方法的一种优选方案,所述在所述第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据所述发动机负荷和所述发动机水温控制所述第二球阀的开启角度的步骤还包括:

[0026] 将所述发动机水温与所述目标发动机水温对比,调节所述第二球阀的开启角度。

[0027] 作为上述汽油机多通路热管理方法的一种优选方案,所述闭环控制map表中,第一转速区间、第一扭矩区间对应的目标发动机水温高于第二转速区间、第二扭矩区间对应的目标发动机水温,其中,所述第一转速区间的转速值均小于所述第二转速区间的转速值,所述第二扭矩区间的扭矩值均小于所述第二扭矩区间的转速值。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 1、采用电控球阀式多通路热管理模块替换传统蜡式调温器,实现两条支路开闭快速智能调节;

[0030] 2、汽油机冷启动时两条出水管路全闭,使冷却系统0流量,大幅提升暖机速度;

[0031] 3、基于环境温度调整机油冷却器支路上第一阀门的开启温度,兼顾采暖效果和整机油耗表现;

[0032] 4、通过不断调整循环支路上第二球阀的开启角度,确保实际水温跟随相应工况下目标发动机水温的变化而变化,使汽油机一直工作于适宜水温下;

[0033] 5、当发动机水温或机油温度达到警戒温度时,热管理模块控制所有球阀强制100%全开,保护汽油机不受损害。

附图说明

[0034] 图1是本发明的具体实施方式的汽油机多通路热管理系统的连接关系图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0036] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0038] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0039] 如图1,本发明提供一种汽油机多通路热管理系统,包括发动机本体、热管理模块、机油冷却器、水泵、散热组件、汽车电子控制单元和传感器组,发动机本体、热管理模块、机油冷却器和水泵组成机油冷却器支路,热管理模块中设有第一球阀,第一球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制机油冷却器支路的流量;发动机本体、热管理模块、散热组件和水泵组成循环支路,热管理模块中设有第二球阀,第二球阀被配置为通过改变自身的开启角度以控制循环支路的流量;传感器组用于获得环境温度、发动机负荷、发动机水温 and 机油温度;汽车电子控制单元与所述传感器组连接,并被配置为根据环境温度、发动机负荷、发动机水温和机油温度分别控制第一球阀和第二球阀的开启角度。

[0040] 即,发动机本体中的热水可以经过热管理模块、机油冷却器和水泵降温后以冷水的形式循环至发动机本体中;又或者发动机本体中的热水可以经过热管理模块、散热模块和水泵降温后以冷水的形式循环至发动机本体中;汽车电子控制单元用于控制第一球阀和第二球阀的开启角度。

[0041] 热管理模块内部包括连通发动机本体的进水管路,以及分别连通机油冷却器的第一出水管路和连通散热组件的第二出水管路。即,热管理模块内部采用“一进两出”的布局分别进行两种水路循环。

[0042] 另外,需要说明的是,第一出水管路属于机油冷却器支路的一段,第二出水管路属于循环支路的一段,第一出水管路与第二出水管路互不干涉。

[0043] 另外,第一出水管路设有第一球阀,第二出水管路设有第二球阀,即第一出水管路通过第一球阀进行开启和关闭,第一球阀的开启角度不同,其第一出水管路的流量不同,产生的散热效果不同;同理,第二出水管路通过第二球阀进行开启和关闭,第二球阀的开启角度不同,其第二出水管路的流量不同,产生的散热效果也不同。

[0044] 需要说明的是,本实施例并不限制为两个球阀,在热管理模块内部采用一个球阀,并分别控制第一出水管路和第二出水管路的开启和关闭也是可以的,本发明并不限于此。

[0045] 传感器组包括水温传感器、机油温度传感器、环境温度传感器和发动机负荷传感器,其中:水温传感器被配置为检测汽油机的发动机水温;机油温度传感器被配置为检测汽油机的机油温度;环境温度传感器被配置为检测汽车外界环境温度。

[0046] 散热组件包括散热器和风扇。在本实施例中,散热器中存有冷却液。

[0047] 本发明还公开了一种汽油机多通路热管理方法,包括以下步骤:

[0048] 根据环境温度和发动机水温控制第一球阀的开启角度;

[0049] 在第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据发动机负荷和发动机水温控制第二球阀的开启角度。

[0050] 在本实施例中,汽车冷启动时,首先检测环境温度和发动机水温,若环境温度较低,进而控制第一球阀的开启角度为 0° ,即第一球阀关闭、第一出水管路关闭,当然此时第二出水管路也始终处于关闭状态。当发动机水温升高至机油冷却器支路开启温度时,该支路球阀随水温升高逐渐开启直至全开。行驶过程中,第一出水管路已经全开,当水温继续升高进入正常工作模式时,此时第二出水管路的第二球阀根据发动机负荷控制在 0% - 100% 开度范围内不断调整,确保实际水温跟随发动机工况对应的目标发动机水温变化而变化,使汽油机一直工作于适宜水温下。

[0051] 具体地,根据环境温度和发动机水温控制第一球阀的开启角度的步骤包括:预设开环控制map表,开环控制map表的横坐标为环境温度,纵坐标为发动机水温,表内数值为第一球阀的开启角度。

[0052] 即,在该开环控制map表中,例如横坐标为 -25°C ~ 50°C 的环境温度,纵坐标为 -40 ~ 120°C 的水温,每一个环境温度与一个水温温度为一组并对应一个第一球阀的开启角度。

[0053] 例如,环境温度为 0°C ,此时水温为 5°C 时,第一球阀的开启角度为 0 ,当然此时第二球阀的开启角度也为 0 ,因此整个冷却系统为 0 流量,此时便于发动机水温迅速提高。当环境温度为 20°C ,而此时发动机水温为 30°C 时,第一球阀的开启角度为 40° ,此时第一出水管路开启在一定程度上促进发动机降温。

[0054] 进一步,根据环境温度和发动机水温控制第一球阀的开启角度的步骤还包括:环境温度在第一温度区间内对应的第一球阀开启时发动机水温的值大于环境温度在第二温度区间内对应的第一球阀开启时发动机水温的值,其中第二温度区间的温度值均大于第一温度区间的温度值。

[0055] 其意义在于,因为不同环境温度用户对暖风需求不同,为了保证低温下暖风效果,低温下机油冷却器支路开启时发动机水温的设定值要高于常温、高温环境下设定值,从而使低温下发动机防冻液里所含热能都供给于暖风,而不是通过机油冷却器被机油吸走。

[0056] 在本实施例中第一温度区间表示低温区间,优选为 5°C 以下;第二温度区间表示常温区间或高温区间,例如 20°C ~ 40°C 。即,环境温度在 0°C 时,对应能使第一球阀开启时的发

动机水温为30℃,而环境温度在30℃时,对应能使第一球阀开启时的发动机水温为20℃,从而保证低温下暖风效果以及高温时有利于散热的效果。

[0057] 进一步,在第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据发动机负荷和发动机水温控制第二球阀的开启角度的步骤包括:

[0058] 预设闭环控制map表,闭环控制map表的横坐标为发动机转速,纵坐标为发动机扭矩,表内数值为目标发动机水温。

[0059] 即发动机负荷是根据发动机转速和发动机扭矩进行评价。

[0060] 即,在该闭环控制map表中,例如横坐标为0~8000转/分钟的转速范围,纵坐标为0~350N·m的扭矩范围,每一个转速与一个扭矩对应一个目标发动机水温。

[0061] 例如,当转速为5500转/分钟、扭矩为238N·m时,目标发动机水温为95℃。

[0062] 进一步,在第一球阀的开启角度开启至最大角度后,根据发动机负荷和发动机水温控制第二球阀的开启角度的步骤还包括:

[0063] 将发动机水温与目标发动机水温对比,调节第二球阀的开启角度。

[0064] 根据上述实施例,当转速为5500转/分钟、扭矩为238N·m时实际水温为85℃,则逐渐关小散热器支路开度,减少通过散热器水流量,如果实际水温高,则反向操作。

[0065] 另外,闭环控制map表中,第一转速区间、第一扭矩区间对应的目标发动机水温高于第二转速区间、第二扭矩区间对应的目标发动机水温,其中,第一转速区间的转速值均小于第二转速区间的转速值,第二扭矩区间的扭矩值均小于第二扭矩区间的转速值。

[0066] 即,闭环控制map表中,低转速、小扭矩对应的目标发动机水温较高,为了提高发动机经济性;而高转速、大扭矩对应的目标发动机水温较低,为了减少发动机爆震倾向提高可靠性。需要说明的是,本领域技术人员在判断转速的高低和扭矩的大小时可以根据不同的车型进行自定义设置。

[0067] 需要说明的是,闭环控制map表也不是唯一的,会预存多张map并基于环境温度实时切换,低温map中整体目标发动机水温较高,高温map中整体目标发动机水温较低,目的也是降低高温环境下发动机爆震倾向,提高可靠性。

[0068] 在一种优选的实施例中,当发动机水温或机油温度达到预设的警戒温度时,热管理模块控制第一球阀和第二球阀均强制100%全开,从而保护汽油机不受损害。

[0069] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

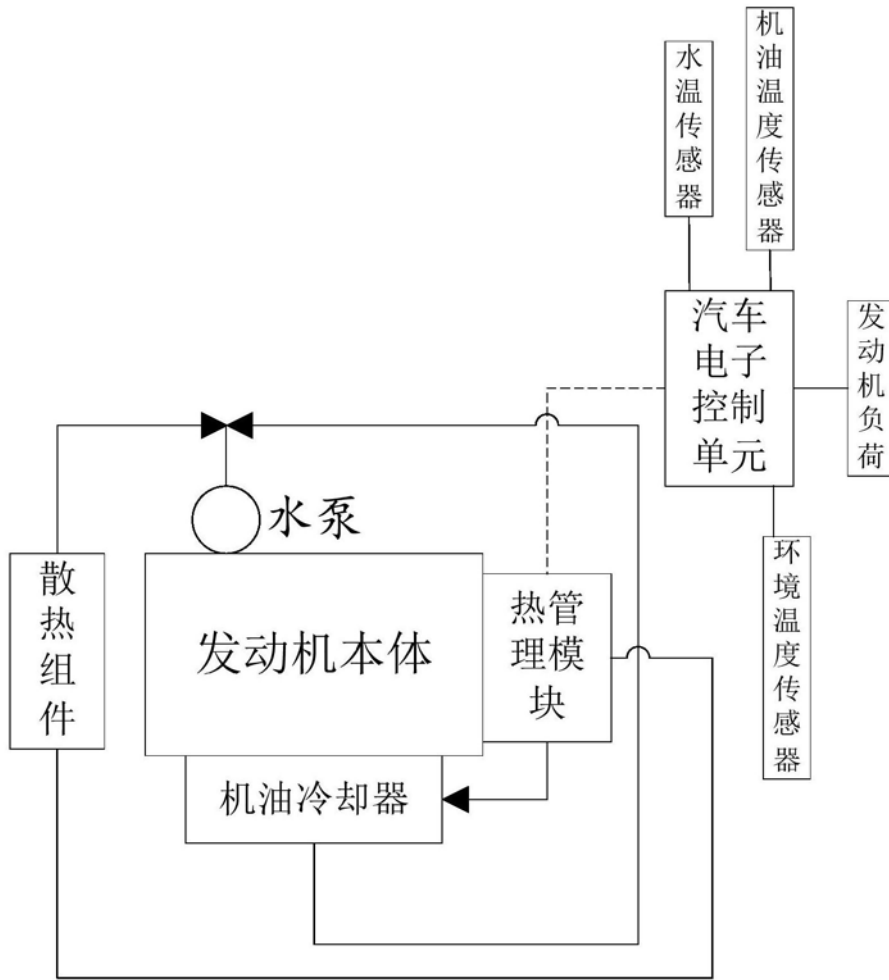


图1