



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208778075 U

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201821121397.X

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.07.16

(73)专利权人 河北工业大学

地址 300130 天津市红桥区丁字沽光荣道8号河北工业大学东院330#

(72)发明人 刘晓日 吴春睿 沈伯雄 李孟涵

(74)专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务所(普通合伙) 12210

代理人 付长杰

(51) Int. Cl.

F01P 3/02(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

F01P 5/10(2006.01)

F02N 19/10(2010.01)

F01N 5/02(2006.01)

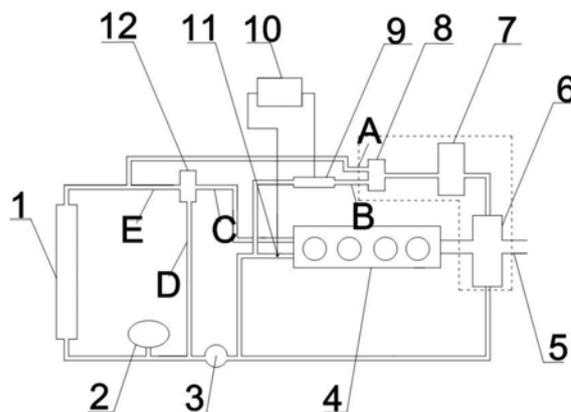
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

使用润滑油的智能缸套热管理系统

(57)摘要

本实用新型为使用润滑油的智能缸套热管理系统,该系统包括内燃机油冷却缸套、电控机油冷却器、补偿桶、油泵、电控阀、温控器、温度传感器和润滑油加热器,内燃机油冷却缸套回路出口端连接电控阀入口端;所述电控阀为基于一个温度传感器的电控阀,电控阀小循环出口端连接在补偿桶和油泵之间的回路中;电控阀大循环出口端连接电控机油冷却器入口端;在内燃机油冷却缸套的回路入口端和油泵之间的管路上设置润滑油加热器,在靠近内燃机油冷却缸套的回路入口端附近设置温度传感器,温度传感器和润滑油加热器均与温控器电连接。该系统将润滑油作为缸套热管理的流体介质,以实现能够达到200℃以上的缸套热管理,从而降低活塞组摩擦功耗。



1. 一种使用润滑油的智能缸套热管理系统,其特征在于该系统包括内燃机油冷却缸套、电控机油冷却器、补偿桶、油泵、电控阀、温控器、温度传感器和润滑油加热器,电控机油冷却器出口端、补偿桶、油泵和内燃机油冷却缸套的回路入口端依次连接;内燃机油冷却缸套回路出口端接连电控阀入口端;所述电控阀为基于一个温度传感器的电控阀,电控阀小循环出口端连接在补偿桶和油泵之间的回路中;电控阀大循环出口端连接电控机油冷却器入口端;在内燃机油冷却缸套的回路入口端和油泵之间的管路上设置润滑油加热器,在靠近内燃机油冷却缸套的回路入口端附近设置温度传感器,温度传感器和润滑油加热器均与温控器电连接;所述的润滑油加热器由车载蓄电池提供电能。

2. 根据权利要求1所述的使用润滑油的智能缸套热管理系统,其特征在于,所述润滑油加热器直接串联在油泵与内燃机油冷却缸套的回路入口端之间;或者在油泵与内燃机油冷却缸套的回路入口端之间的管路上引出支路,将润滑油加热器连接在该支路上。

3. 根据权利要求2所述的使用润滑油的智能缸套热管理系统,其特征在于,该系统还包括尾气温度回收保温装置,所述尾气温度回收保温装置包括烟气热交换器、储油罐,内燃机油冷却缸套的出口端经烟气热交换器连接排气管,储油罐的出口经烟气热交换器连接在油泵出口端上;储油罐的进口经电磁阀分别连接润滑油加热器所在的并联支路、电控机油冷却器与电控阀之间引出的支路上。

4. 根据权利要求1所述的使用润滑油的智能缸套热管理系统,其特征在于,所述温控器为直流液涨式温控器或直流压力式温控器。

## 使用润滑油的智能缸套热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于内燃机冷却系统的范围,具体涉及使用润滑油的智能缸套热管理系统。

### 背景技术

[0002] 气缸套温度对活塞环摩擦功耗有较大影响,气缸套存在最佳工作温度范围使活塞环的摩擦损失降低。另外,缸套温度对活塞裙部摩擦功耗影响显著。因此,活塞-缸套系统的热状态对其摩擦功耗有较大的影响,提高内燃机中缸套温度可以降低活塞组摩擦功耗,有利于提高内燃机的效率、减少排放。传统内燃机中冷却系统可以分为水冷和风冷。冷却效果好的水冷式内燃机冷却液正常工作温度在80~90℃,足见传统的内燃机的缸套冷却远远达不到所期望的200℃以上的温度,因此在实际内燃机中如何实现缸套热管理,提高缸套温度是亟待解决的问题。

[0003] 公告号为CN204402680U的中国专利公开一种油冷式柴油机,该柴油机的机体内设有储油腔,气缸套外围设有油冷却套,油冷却套内部为环绕的气缸套外周螺旋上升的通道,柴油机冷却系统和润滑系统共用一个储油腔,用于提高柴油机的冷却效果,降低气缸套的温度,其不足之处在于环绕螺旋上升的油冷却套的设置使气缸套的制造工艺变得更加繁琐,也不能很好的解决内燃机的冷启动的问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于通过对现有的内燃机的冷却系统进行改进,以实现能够达到200℃以上的缸套热管理,从而降低活塞组摩擦功耗。为了解决水冷内燃机沸点提升有限以至温度不能提升的问题,本实用新型提出一种使用润滑油的智能缸套热管理系统。该系统将原有的内燃机冷却系统中冷却水套进行分解,即将冷却水套中缸套部分的冷却循环工质由冷却液换成润滑油,将润滑油作为缸套热管理的流体介质,从而可以既可以达到对缸套冷却,也可以有效提升温度。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种使用润滑油的智能缸套热管理系统,其特征在于该系统包括内燃机油冷却缸套、电控机油冷却器、补偿桶、油泵、电控阀、温控器、温度传感器和润滑油加热器,电控机油冷却器出口端、补偿桶、油泵和内燃机油冷却缸套的回路入口端依次连接;内燃机油冷却缸套回路出口端接连电控阀入口端;所述电控阀为基于一个温度传感器的电控阀,电控阀小循环出口端连接在补偿桶和油泵之间的回路中;电控阀大循环出口端连接电控机油冷却器入口端;在内燃机油冷却缸套的回路入口端和油泵之间的管路上设置润滑油加热器,在靠近内燃机油冷却缸套的回路入口端附近设置温度传感器,温度传感器和润滑油加热器均与温控器电连接;所述的润滑油加热器由车载蓄电池提供电能。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0008] 本实用新型系统的内燃机缸套部分冷却工质由如今采用最广泛的冷却水替换为

润滑油,通过工质在内燃机中的循环,使内燃机维持在一定的温度范围之内,既可以提高缸套的温度,与整机以润滑油为介质的冷却系统相比又减少了成本。

[0009] 本实用新型冷却系统包括用于缸套润滑油冷却的电控机油冷却器、油泵、补偿桶、电控阀和内燃机油冷缸套冷却循环回路,还包括有温控器、温度传感器、润滑油加热器的温度控制。本实用新型通过润滑油在缸套内的循环,可以提高缸套内循环温度、缓解内燃机冷启动的问题,提高了缸套冷却温度的内燃机,有利于降低燃油消耗率,从而提高发动机经济性。实验表明改变内燃机中缸套温度可以对活塞环、活塞裙部摩擦损耗影响,缸套温度的提升有利于减少内燃机内部的摩擦,提高了发动机的性能。

[0010] 本实用新型采用温控器和润滑油加热器进行智能化控制,以实现提高内燃机缸套温度的目的,通过温度控制达到理想的温度。

[0011] 内燃机冷启动时,冷却循环温度需要一段时间将温度提升到正常循环温度,这个过程需要一定时间,本申请设置了润滑油加热器后,能显著将此升温时间缩短,能解决内燃机的冷启动问题,提高经济性。

## 附图说明

[0012] 图1为现有内燃机冷却系统的结构示意图;

[0013] 图2为本实用新型使用润滑油的智能缸套热管理系统外接温度装置的示意图;

[0014] 图3为本实用新型使用润滑油的智能缸套热管理系统一种实施例的结构示意图;

[0015] 图中,1、电控机油冷却器,2、补偿桶,3、油泵,4、内燃机油冷却缸套,5、排气管,6、烟气热交换器,7、储油罐,8、电磁阀,9、润滑油加热器,10、温控器,11、温度传感器,12、电控阀,13、散热器,14、水箱,15、水泵,16、冷却水套,17节温器。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图及实施例进一步解释本实用新型,但并不以此作为对本申请保护范围的限定。

[0017] 图1为原有的内燃机冷却系统,该冷却系统包括散热器13、水箱14、水泵15、冷却水套16、节温器17,冷却水套的回路入口端连接依次水泵、水箱、散热器的出口端,散热器的入口端连接节温器的一端,节温器的另一端连接冷却水套的回路出口端,节温器的第三端连接在水箱和水泵之间的管路中。散热器内流经的工质是冷却水,节温器内由石蜡构成,控制温度在100℃左右。

[0018] 本实用新型使用润滑油的智能缸套热管理系统(参见图2)包括内燃机油冷却缸套4、电控机油冷却器1、补偿桶2、油泵3、电控阀12、温控器10、温度传感器11和润滑油加热器9,电控机油冷却器1出口端、补偿桶2、油泵3和内燃机油冷却缸套4的回路入口端依次连接;内燃机油冷却缸套4回路出口端接连电控阀12入口端C;所述电控阀12为基于一个温度传感器的电控阀,电控阀12小循环出口端D连接在补偿桶2和油泵3之间的回路中;电控阀12大循环出口端E连接电控机油冷却器1入口端;在内燃机油冷却缸套4的回路入口端和油泵3之间的管路上设置润滑油加热器9,在靠近内燃机油冷却缸套4的回路入口端附近设置温度传感器11,温度传感器11和润滑油加热器9均与温控器10电连接;所述的润滑油加热器9由车载蓄电池提供电能。

[0019] 温控器10用于识别温度传感器11的温度,以此来控制润滑油加热器9的通断电。温度传感器11识别内燃机油冷却缸套4回路入口端润滑油温度,当温度低于所需的内燃机油冷却缸套的冷却工作温度时,润滑油加热器9对润滑油进行加热。加了润滑油加热器后不仅可以对润滑油温度进行控制,还缓解了内燃机的冷启动问题。

[0020] 本实用新型系统的进一步特征在于所述润滑油加热器直接串联在油泵3与内燃机油冷却缸套4的回路入口端之间(参见图3);或者在油泵3与内燃机油冷却缸套4的回路入口端之间的管路上引出支路,将润滑油加热器9连接在该支路上(参见图2)。

[0021] 本实用新型系统的进一步特征在于,该系统还包括尾气温度回收保温装置,所述尾气温度回收保温装置包括烟气热交换器6、储油罐7,内燃机油冷却缸套4的出口端经烟气热交换器6连接排气管5,储油罐7的出口经烟气热交换器6连接在油泵3出口端上;储油罐的进口经电磁阀8分别连接润滑油加热器所在的并联支路、电控机油冷却器1与电控阀12之间引出的支路上。

[0022] 图1中,A为电磁阀8控制电控机油冷却器1和电磁阀8回路开启和关闭状态的接口,B为电磁阀8控制润滑油加热器9和电磁阀8回路开启和关闭状态的接口,C为内燃机油冷却缸套4出口端和电控阀12入口端回路开启和关闭状态的接口,D为电控阀12控制油泵3和电控阀12小循环回路的开启和关闭状态的接口,E为电控阀12控制电控机油冷却器1和电控阀12大循环回路开启和关闭状态的接口。

[0023] 所述的电控阀12基于自身的温度传感器识别C回路中润滑油温度,当润滑油温度没有到达所需的开启温度时,电控阀开关控制E关闭,D开启,此电控阀的状态可称为小循环回路;当温度达到所需的开启温度时,电控阀开关控制E和D同时开启,此电控阀的状态可称为大循环回路。

[0024] 本实用新型中所述温控器为直流液涨式温控器或直流压力式温控器,能够实现智能化自动温控。

[0025] 本实用新型中为了提高内燃机的热效率可以加上另外一些可以对润滑油进行加热的温度装置,此装置将内燃机中的浪费了的热能进行转化,转化成润滑油加热的热能,如可加上尾气温度回收保温装置等。

[0026] 举例所述的尾气温度回收保温装置包括烟气热交换器、储油罐、润滑油加热器。烟气热交换器安装在内燃机排气管处;在油泵3出口端分出一条回路连接在烟气热交换器的入口端;烟气热交换器出口端连接储油罐入口端;经过烟气热交换器的润滑油可以储存在储油罐;储油罐可以对储存在储油罐中的被加热过的润滑油进行保温;储油罐出口端连接电磁阀;电磁阀有两路出口;A接口连接机油冷却器入口端、B接口连接润滑油加热器;润滑油加热器出口连接在内燃机缸套油回路入口端。当储油罐温度过高时,电磁阀开关控制A开启,润滑油进入机油冷却器中进行冷却;内燃机冷启动时,电磁阀开关控制A关闭,B开启,当温度低于所需的内燃机缸套冷却温度时,润滑油加热器对润滑油进行加热。

[0027] 本实用新型使用润滑油的智能缸套热管理系统的工作过程是:

[0028] 当内燃机正常工作时,润滑油通过油泵3输送到内燃机油冷却缸套4中,流出经过电控阀12,再进入电控机油冷却器1进行多余热量的散热,回路上有补偿桶2对回路中润滑油进行补偿。

[0029] 当内燃机冷启动时,润滑油加热器9会对流入润滑油加热器中的润滑油进行加热。

电控阀12的温度传感器(电控阀接收的温度是内燃机油冷却缸套出口端和电控阀入口端润滑油的温度)没有达到所需的开启温度,电控阀12为小循环开启状态,润滑油被油泵3送到内燃机油冷却缸套4中,润滑油从内燃机油冷却缸套出来经过电控阀12又被油泵3送到内燃机油冷却缸套4中,直至电控阀12的温度传感器的温度达到开启温度时,电控阀12为大循环开启状态。

[0030] 当内燃机冷启动之前,可提前通过内燃机的ECU控制单元远程控制车载蓄电池,使蓄电池对整个冷启动回路(小循环回路)提供电能,使润滑油加热器9对流入润滑油加热器中的润滑油进行加热,以更快地在使用前达到所需的工作温度。

[0031] 当内燃机开始工作时,油泵3还将润滑油泵送到有润滑油加热器9的回路中。温控器10接受温度传感器11的信号,当温度达不到缸套冷却循环的工作温度时,润滑油加热器9会对回路中的润滑油进行加热。

[0032] 这里工作温度优选为200~250℃,由于在活塞组和缸套间的润滑油工作温度最高不超过250℃,所以缸套温控的上限温度定为250℃以下(吴义民,赵旭东,刘小斌.重型车用柴油机活塞冷却油腔研究[J].柴机,2009,31(06):31-33+37.);上述电控阀的温度传感器的开启温度略高于工作温度,具体数值的多少,以实际工况为准。

[0033] 本实用新型中的远程控制指人在使用内燃机之前可以通过遥控器传输信号给内燃机的ECU控制单元,ECU控制单元再控制蓄电池使润滑油加热器和油泵启动,使内燃机油冷却缸套里面的润滑油不断升温,升温至正常的工作温度。

[0034] 举例所述的尾气温度回收保温装置。

[0035] 当内燃机开始工作时,油泵还将润滑油泵送到排气管5的烟气换热器6中,再将热的润滑油储存在储油罐7中,为内燃机冷启动备用。

[0036] 冷启动时,储油罐7中润滑油也会进入到内燃机油冷却缸套4中,使内燃机冷启动时可以更快地达到正常工作温度。

[0037] 在电磁阀8和内燃机油冷却缸套4间设有润滑油加热器9,若储油罐7温度达不到开启温度,润滑油加热器9开始加热。

[0038] 温控器10接受温度传感器11的信号,当温度达到工作温度时,电磁阀的接口A、B均关闭,被加热的润滑油在储油罐7中进行保温;当储油罐7中温度过高时,电磁阀的接口A打开,接口B关闭,储油罐7中润滑油流进电控机油冷却器1进行冷却;当温度达不到工作温度时,电磁阀的接口A关闭,接口B打开,润滑油加热器9对润滑油进行加热,再流入到内燃机油冷却缸套4中,使内燃机达到正常工作温度。

[0039] 储油罐7中的高温润滑油可以通过塞贝克效应等转换装置由热能转换成电能,将电能储存在车载蓄电池中。

[0040] 需要注意的是:对于无缸套发动机,本申请系统则为实现气缸孔温度热管理,循环方式不变,文中不再赘述。

[0041] 本实用新型在原有的冷却水套的基础上将缸套的冷却循环工质由冷却液替换成润滑油,其余部分不变,工质仍然为冷却液,以可以拥有较高工作温度的润滑油作为循环工质,不需要对冷却水套进行结构上的复杂变化,结构上简单,能够提升缸套的温度。

[0042] 本实用新型未述及之处适用于现有技术。

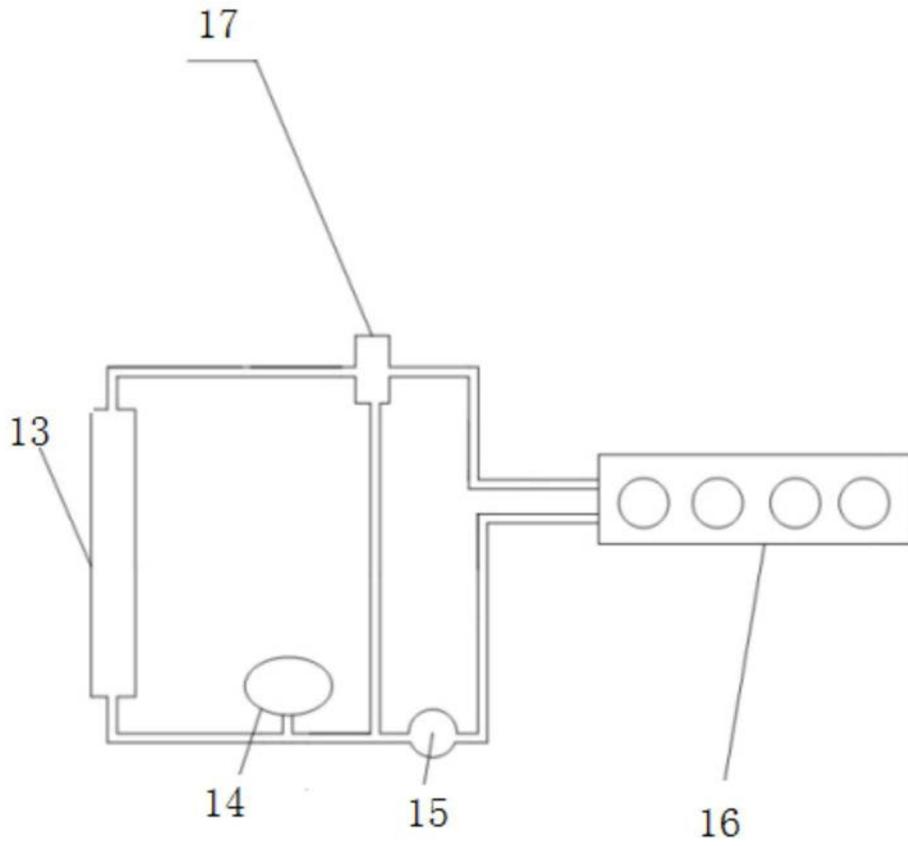


图1

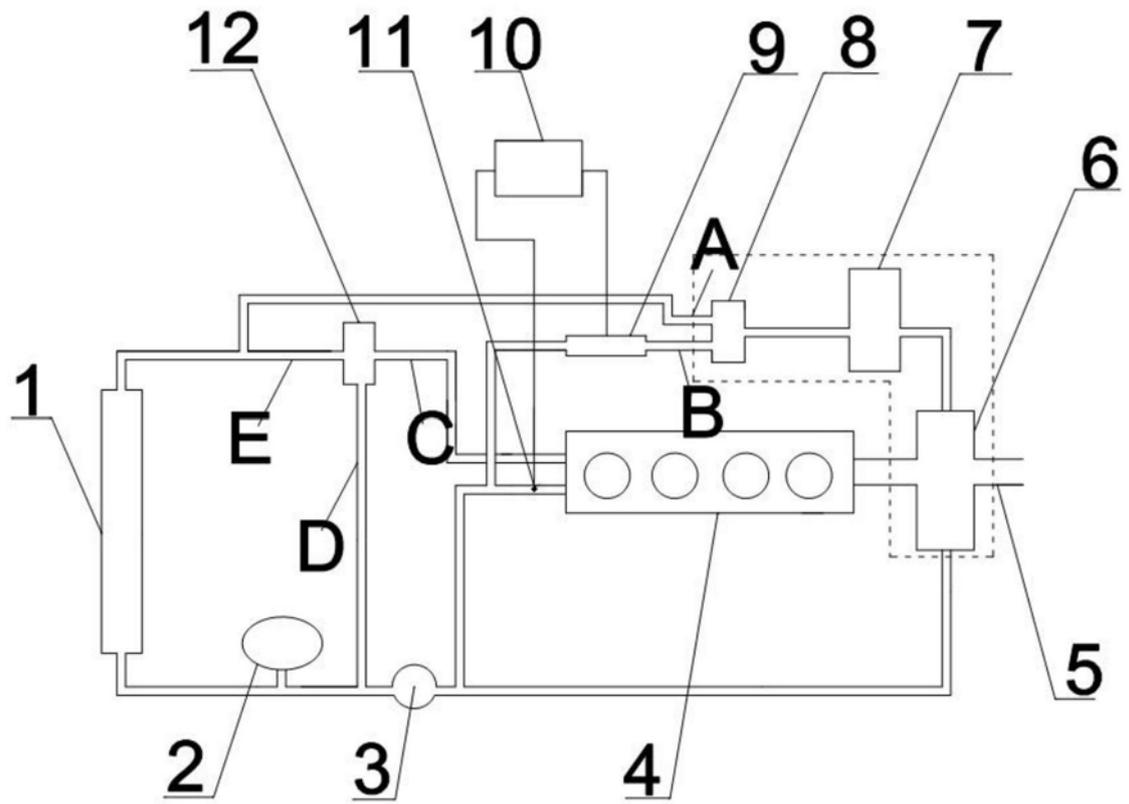


图2

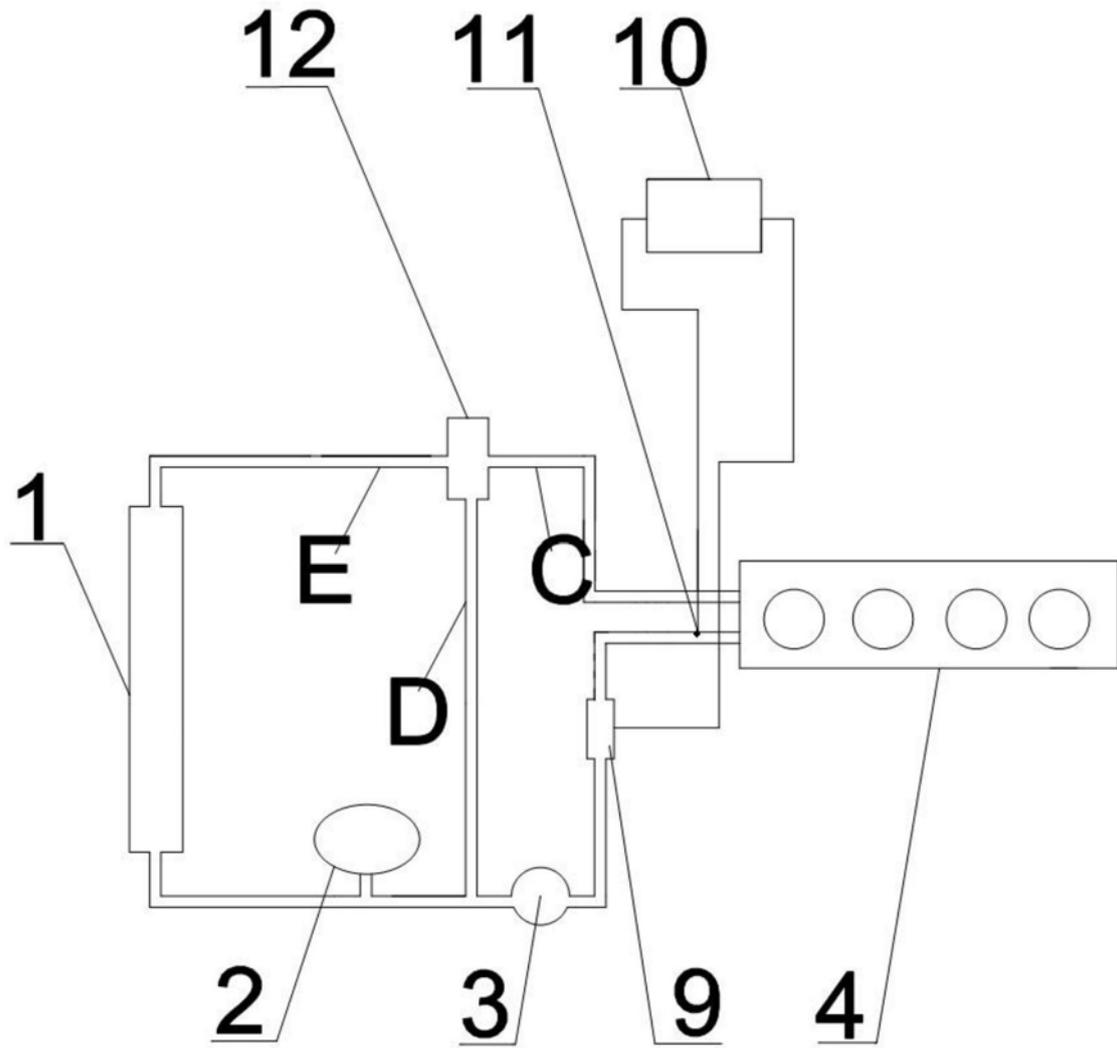


图3