



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103046993 B

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201210394370.9

(22)申请日 2012.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103046993 A

(43)申请公布日 2013.04.17

(30)优先权数据
102011084632.8 2011.10.17 DE

(73)专利权人 福特环球技术公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 J·梅林 M·K·施普林格
B·施泰纳 T·洛伦茨

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 赵蓉民

(51)Int.Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F01P 3/02(2006.01)

F01M 1/16(2006.01)

(56)对比文件

US 4813408 A, 1989.03.21, 说明书第2栏第45行至第6栏第56行、第8栏第1行至第9栏第32行及图1-3, 9.

US 5819692 A, 1998.10.13, 全文.

US 2006/0065218 A1, 2006.03.30, 全文.

JP 3972783 B2, 2007.09.05, 全文.

JP 62-288308 A, 1987.12.15, 全文.

JP 63-140811 A, 1988.06.13, 全文.

审查员 刘京

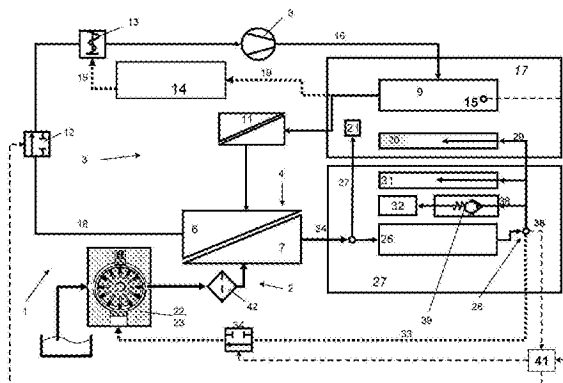
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

用于暖机内燃发动机的方法以及内燃发动机

(57)摘要

本公开涉及利用现有机油冷却剂回路来加速内燃发动机汽缸体和发动机机油的暖机的方法。一种用于暖机具有至少一个汽缸的内燃发动机的方法,通过安装于曲轴箱下半壳的曲轴箱上半壳来形成汽缸体,所述曲轴箱下半壳包含油底壳,其经由供应管线由冷却套供给,所述冷却套的入口侧又经由所述油底壳由油泵供应机油,该方法包括:从所述冷却套通过重力释放机油从而降低所述内燃发动机的冷却能力。



1. 用于暖机具有至少一个汽缸的内燃发动机的方法,通过安装于曲轴箱下半壳的曲轴箱上半壳来形成汽缸体,所述曲轴箱下半壳包含油底壳,其经由返回管线由冷却套供给,所述冷却套的入口侧又经由油泵由所述油底壳供应机油,该方法包括:

通过使得机油围绕所述汽缸体绕过来加热所述发动机的汽缸体;以及
从所述冷却套通过重力释放机油从而降低所述内燃发动机的冷却能力。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中至少部分通过机油从所述冷却套的释放来控制机油冷却从所述汽缸体移除的热量。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所释放的机油被引导到所述油底壳内。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中排放通路被用作通过重力释放机油的管线。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一个附加管线被用于通过重力释放机油,并且其中所述附加管线被连接到所述冷却套。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述至少一个附加管线是永久开放的管线,其具有 $D < 3\text{mm}$ 的直径D。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述至少一个附加管线是永久开放的管线,其具有 $D < 2\text{mm}$ 的直径D。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述油泵向设置在油路中的一个或多个机油消耗单元供应机油且同时绕过所述汽缸体以便避免向所述冷却套输送机油。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中机油被连续释放,并且其中如果存在冷却需求,则所述油泵将机油输送到所述冷却套内以便补偿释放的油量。

10. 用于发动机的方法,包括:

在发动机冷起动期间,通过使得机油围绕所述发动机的汽缸体绕过,加热所述发动机的汽缸体;

响应所述汽缸体到达阈值温度,引导机油通过所述汽缸体的冷却套;以及
在发动机停机事件之后,将机油从冷却套排出到油底壳。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述机油从所述冷却套经由重力馈送的排放通路直接排放到所述油底壳。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中从所述冷却套排放所述机油降低了后续发动机重起时所述冷却套的冷却能力。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中所述排放通路将所述冷却套连接到所述油底壳而不连接到任何其他的机油通路。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述排放通路包括止回阀。

15. 用于发动机的方法,包括:

在冷却套排出机油的情况下起动所述发动机;

当发动机冷起动时,在油路中的至少一个旁通阀打开和冷却剂控制阀关闭以便绕过所述冷却套的情况下运转;

响应汽缸体温度到达阈值温度,关闭所述至少一个旁通阀并且打开所述冷却剂控制阀。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括当所述冷却剂控制阀关闭时使得所述机油经由油泵行进通过所述油路到达不包括所述冷却套的一个或多个机油消耗单元。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括当所述冷却剂控制阀打开时使得所述机油经由所述油泵行进通过所述油路到达一个或更多个机油消耗单元以及所述冷却套。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中基于工况估计所述温度,所述工况包括空气-燃料比、质量空气流量和/或歧管绝对压力。

19. 根据权利要求15所述的方法,还包括使得冷却剂行进通过与所述油路分离的汽缸盖水冷却剂回路。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述旁通阀独立于所述汽缸盖水冷却剂回路的温度而打开和关闭。

用于暖机内燃发动机的方法以及内燃发动机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年10月17日提交的德国申请序列号102011084632.8的优先权,其全部内容并入本文以供参考。

技术领域

[0003] 本说明书涉及通过使用现有油路来暖机内燃发动机的方法。

背景技术

[0004] 内燃发动机具有汽缸盖和汽缸体,其在其组装面彼此连接以形成各汽缸,即燃烧室。汽缸盖通常容纳阀齿轮。阀齿轮的作用是在正确时间打开和关闭燃烧室的进气口和出气口。

[0005] 为了适应活塞和冷却套,汽缸体具有相应数量的汽缸孔。内燃发动机的每个汽缸的活塞在冷却套内以允许轴向运动的方式被引导,并且活塞与冷却套和汽缸盖一起界定汽缸的燃烧室。在这种设置中,活塞顶形成燃烧室的内壁的一部分,并且与活塞环一起将燃烧室密封隔离于汽缸体或曲轴箱,因此阻止任意燃烧气体或任意燃烧空气进入曲轴箱内并且阻止任意机油进入燃烧室。

[0006] 活塞可以用于将燃烧产生的气体力传递到曲轴箱。为此,活塞被活塞销铰接连接到连接杆,该连接杆又可运动地安装在曲轴箱上。安装在曲轴箱内的曲轴可以吸收连接杆力,该连接杆力可以由如下力构成:由于燃烧室内的燃料燃烧所导致的气体力和由于动力设施部件的不均匀运动所导致的惯性力。活塞的振荡冲程运动可以被转变成曲轴的旋转运动。在这种运动中,曲轴将扭矩传递到驱动系。传递到曲轴的能量的一部分可以被用于驱动辅助单元,例如油泵以及发电机,或用于驱动曲轴并因此致动阀齿轮。

[0007] 大体地并且在本公开的背景,曲轴箱上半壳可以由汽缸体形成。曲轴箱由曲轴箱下半壳完成,该曲轴箱下半壳能够被装配到曲轴箱上半壳上并且用作油底壳。曲轴箱上半壳可以具有凸缘表面以接收油底壳(即曲轴箱下半壳)。大体而言,为了相对于环境密封油底壳或曲轴箱,密封件可以被提供在凸缘表面内或上。连接通常可以借助于螺纹接头产生。

[0008] 为了接收和支撑曲轴箱,可以在曲轴箱内提供至少两个轴承,轴承通常被实现为两件式并且每件均包括轴承座和可连接到轴承座的轴承盖。曲轴被支撑在曲轴轴颈的区域内,其可以设置成沿曲轴轴线间隔开并且可以大体被设计成加厚的轴偏移。轴承盖和轴承座可以被设计成单独的部件或者与能够与曲轴箱一体成形(即曲轴箱半壳)。在曲轴和轴承之间,轴瓦可以被设置成中间元件。

[0009] 在安装状态下,每个轴承座均可以被连接到对应轴承盖。在每种情况下,如果适当地与作为中间元件的轴瓦相结合,一个轴承座和一个轴承盖可以形成接收曲轴轴颈的孔。通常可以向孔供应发动机机油,即润滑油,并且因此理想地在曲轴旋转时,在每个孔的内表面和相关曲轴轴颈之间形成载重润滑膜,类似于滑动轴承。替代性地,轴承还能够是单件设

计,例如在构造曲轴的情况下。

[0010] 为了向轴承供应机油,可以提供用于向所述至少两个轴承输送发动机机油的泵,并且该泵经由油路向主要油道(由此通道通向所述至少两个轴承)供应发动机机油。为了形成主要油道,主要供应通道被设置在汽缸体内并且沿曲轴的纵向轴线对齐。

[0011] 根据先前的系统,经由进气管线(其从油底壳导向泵)向泵供应来自油底壳的发动机机油,并且泵可以确定足够大的传送流动,即足够大的传送容积,并且可以确保在供应系统中(即油路中,具体地在主要油道中)具有足够高的油压。

[0012] 上述中需要机油供应的另一可能消耗单元例如是凸轮轴保持件。关于支撑凸轮轴已经给出的解释是类似的。同样向凸轮轴保持件供应润滑油,例如为了提供供应通道。

[0013] 另一可能消耗单元例如是连接杆或平衡轴(当存在时)的轴承。喷油冷却系统类似于上述消耗单元,其借助于喷嘴从下方使用发动机机油来润湿活塞顶(即从曲轴箱侧)以便冷却并且因此需要机油,即需要供应机油。液压致动的凸轮轴调节器或其他阀齿轮部件,例如为了液压阀冲击补偿,类似地需要发动机机油并且需要机油供应。设置在供应管线内的机油过滤器或者机油冷却器不是上述的消耗单元。公知地,同样向油路的这些部件供应发动机机油。不过由于其特性,油路需要这些部件,其仅用作,即用于与机油有关。其仅是油路必须的消耗单元。

[0014] 供应机油的消耗单元(例如曲轴的或活塞和冷却套之间的轴承)内的摩擦取决于所提供的机油的粘稠度并且因此取决于所提供的机油的温度,并且影响内燃发动机的燃料消耗。基本上,目标是 minimized 燃料消耗。除了改进燃烧之外,例如除了使得燃烧更有效率之外,目标还在于减少摩擦动力。此外,减少燃料消耗还有助于减少污染排放。

[0015] 关于减少摩擦动力,快速加热发动机机油以及快速加热内燃发动机是有用的,特别是在冷起动之后。内燃发动机暖机阶段发动机机油的快速暖机确保了粘稠度存在相应的快速减小并且因此存在摩擦或摩擦动力的相应减少。先前的系统包括如下原理,即借助于外部加热装置主动加热机油。不过,相对于燃料的使用,加热装置是附加消耗单元,并且其与减少燃料消耗的目标矛盾。

[0016] 另一些原理想到将运转期间暖机的发动机机油存储在隔离容器内并且在需要时使用,例如当重起内燃发动机时使用。这个过程的缺点在于,运转期间暖机的发动机机油不能长时间保持高温,为此,通常有用的是在内燃发动机运转期间再次加热机油。

[0017] 外部加热装置和隔离容器二者均需要在发动机舱内具有额外的安装控件并且不利于驱动单元的最大密度的封装。

[0018] 通过快速加热发动机机油来减少摩擦动力的困难还在于,汽缸体或汽缸盖是高度受热应力的部件,其需要有效冷却并且因此通常装备有冷却套以便形成液体冷却系统。主要由这种冷却系统来控制液冷内燃发动机的热效益。冷却系统被设计成被保护以免过热而不是被设计成在冷起动后尽快暖机发动机机油。

[0019] 给内燃发动机装备液体冷却系统需要设置冷却剂通道,其承载冷却剂通过汽缸盖和/或汽缸体,即至少一个冷却套。冷却剂(一般是包含添加剂的水)借助于设置在冷却回路内的泵被输送,因此,其在冷却套内循环。以此方式,被释放到冷却剂内的热从汽缸体或汽缸盖的内部被耗散掉并且一般地在热交换器内再次从冷却剂被移除。

[0020] 与其他冷却剂相比,水的优点在于,其是无毒的、易获得的并且廉价的,此外其具

有非常高的热容,为此,水适于移除并携带走大量热,并且这被看作是优点。另一方面,缺点在于,供应水时添加剂对部件的腐蚀,并且存在大约95℃相当低的最大可能冷却剂温度且因此存在相当低的最大可能热传递,这是由于冷却剂和要被冷却的部件之间的温度差所一同确定的。

[0021] 如果试图从内燃发动机(具体地汽缸体)去除更少的热,则可以例如使用其他冷却流体,例如机油。机油具有比水更小的热容并且能够被更快速地加热,即到达更高温度,从而使其能够减少冷却能力。免去了腐蚀问题。能够允许机油与部件接触,特别是与运动部件接触,而不会有影响内燃发动机功能的风险。

[0022] 例如德国公开申请DE 199 40 144 A1描述了油冷内燃发动机。此外,使用机油作为冷却回路的冷却剂具有进一步的优点,具体地优点在于,油冷系统和相关冷却套能够与内燃发动机的供油系统一起形成,即形成公共固有的油路。在冷起动之后,机油更快速的暖机,这是由于其流动通过所述至少一个冷却套,从而使其缩短暖机阶段。

发明内容

[0023] 不过,本发明人在这里意识到上述方法存在的问题。引导机油通过汽缸体冷却套会延迟发动机冷起动后汽缸体的暖机,从而降低发动机内产生排气的温度并且延迟下游后处理装置的关闭。

[0024] 因此,提供用于暖机具有至少一个汽缸的内燃发动机的方法,通过安装于曲轴箱下半壳的曲轴箱上半壳来形成汽缸体,所述曲轴箱下半壳包含油底壳,其经由供应管线由冷却套供给机油,所述冷却套的入口侧由经由油底壳由油泵供应机油。在一种示例中,方法包括从冷却套通过重力释放机油从而减少内燃发动机的冷却能力。

[0025] 以此方式,能够快速加热汽缸体。暖机汽缸体的这种方法不需要附加加热单元或被隔离机油存储器,不过如果需要的话,可以使用这样的附加加热单元或存储器。增加加热汽缸体的速度有利于发动机的工况并且有利于车辆内的附件的使用,包括车舱加热。

[0026] 当单独地或结合附图时从下述具体描述中将显而易见到本说明的上述优点和其他优点及特征。

[0027] 应理解提供上面的概述用于以简化的形式引入将在详细描述中进一步描述的选择的概念。不意味着确认所保护的本发明主题的关键的或基本的特征,本发明的范围将由本申请的权利要求唯一地界定。此外,所保护的主体不限于克服上文或本公开的任何部分中所述的任何缺点的实施方式。此外,上述问题已经被本发明人意识到但没有被确认是公知的。

附图说明

[0028] 图1是内燃发动机的混合冷却剂回路。

[0029] 图2示出了根据本公开的实施例的部分发动机示图。

[0030] 图3部分以示意形式并且部分以透视形式示出了本公开实施例的油路。

[0031] 图4示出了一种示例性方法,通过该方法,发动机控制单元能够控制发动机内机油的流动以致产生快速暖机。

[0032] 图5示出了根据本公开的方法在油路中的机油流动的示意图。

具体实施方式

[0033] 在本公开上下文中,术语“内燃发动机”不仅包括柴油发动机和火花点火发动机,还包括混合动力内燃发动机,即通过混合动力燃烧方法来运转的内燃发动机。

[0034] 形成本公开主题的内燃发动机还具有机油冷却系统,其与机油供应系统形成公共油路。为了形成机油冷却系统,用作曲轴箱上半壳的汽缸体装配有至少一个集成冷却套。本公开的内燃发动机包括:至少一个汽缸;汽缸体,其用作曲轴箱上半壳并且为了形成机油冷却系统,具有至少一个集成冷却套;以及油底壳,其用于收集机油,其能够被安装在曲轴箱上半壳上并且用作曲轴箱下半壳。所述至少一个冷却套在入口侧上经由供应管线被连接到泵以便从油底壳输送机油并且在出口侧上经由返回管线被连接到油底壳以便形成油路。至少一些机油从汽缸体的所述至少一个冷却套经由至少一个管线在重力作用下被释放,以便减少所述至少一个冷却套内的机油的量并且因此降低冷却能力。

[0035] 在一个实施例中,根据本公开的用于加热内燃发动机的方法使用公共服务流体或冷却流体,例如机油,并且因此特征不在于具有改变的材料特性的特殊冷却剂。此外,不需要使用附加单元来加热机油,这与现有系统不同,这些单元会需要能量并且占据安装控件,并且本发明也不需要再在运转期间被加热的发动机机油被存储在隔离容器内且当需要时被使用。相比之下,根据本公开的方法中,所述至少一个冷却套内的机油量是变化的以便影响从汽缸体去除的热量。这里,通过释放至少一些机油来降低冷却能力。由于冷却能力降低并且最终导致热耗散减少,从而在暖机阶段汽缸体更快速地暖机。因此,冷却套和其他机油消耗器中的残余机油也会更容易地暖机。这是有利的,因为机油的粘稠度响应温度而改变并且因此是活塞和冷却套之间的摩擦的共同决定因素。

[0036] 这里,根据本公开的方法使用如下事实,即内燃发动机或相关冷却套装配有机油冷却系统,其与内燃发动机的机油供应系统形成公共的油路。因此,来自冷却系统的机油能够从汽缸体被释放到机油供应系统的油底壳。

[0037] 在一个实施例中,根据本公开的方法需要开放回路/开路,其在本情况下部分由内燃发动机的机油供应系统形成,而不是例如由内燃发动机通常所使用的水冷系统所形成。如果需要将本公开的原理应用于水冷内燃发动机,则必须提供用于释放水的移除点、存储容器、输送泵以及类似件。应该注意到,原则上,汽缸盖能够被水冷或者能够是油冷系统的一部分。结合使用机油作为冷却剂,内燃发动机的上述基本实施例允许释放冷却流体。

[0038] 由于所涉及原理的原因,释放机油不仅影响或减少所述至少一个冷却套内的冷却剂的量,还影响或减少机油和汽缸体之间的热传递。从汽缸体释放液冷系统内的机油的可能性允许根据需要冷却汽缸体。

[0039] 同样在根据本公开的冷却系统中,能够调节泵送能力并且因此调节冷却剂吞吐量,即输送量。这使得可以影响流动速率,这对流热传递的共同决定因素。以此方式,能够从汽缸体移除更大或更少量的热。

[0040] 根据本公开释放机油应该区别于经由返回管线向油底壳内排放机油,其中在所述至少一个冷却套内的机油量并没有改变或不应该改变,因为返回的机油的量连续地被经由供应管线所供给的机油所替换。

[0041] 在暖机阶段,特别是冷起动之后,根据本公开的方法是特别有利的。在车辆已经处

于静止之后,即当内燃发动机被重启后,汽缸体内的冷却剂水平或机油量优选地处于最小。由于发生燃烧过程,汽缸体相对快速地暖机,因此起动后立即地相对大量的热已经被引入到汽缸体内的机油中。因而,可用于消耗单元的机油更快速地暖机并且更快速地具有用于小摩擦动力的小粘稠度。因此,内燃发动机的燃料消耗具有显著减少。

[0042] 方法实施例的优点在于,至少部分通过机油的释放来控制借助于机油从汽缸体移除的热量。这种改变考虑到如下事实,即不仅能够通过释放一些机油来减少从汽缸体移除的热量,还能够通过改变汽缸体内机油的量来基本控制从汽缸体移除的热量。这允许根据需要冷却汽缸体。

[0043] 方法实施例的优点在于,释放的机油被引导到油底壳内。机油供应系统的油底壳被用于收集和存储机油并且具有能容纳从汽缸体释放的相对大量或全部机油的所需容积。此外,油底壳用作热交换器以便减少内燃发动机暖机时的机油温度,并且还能够冷却已经被释放到油底壳内的机油。通过热传导以及借助于流过外侧的空气流动的热对流来冷却油底壳内的机油。

[0044] 方法实施例的优点在于,供应管线被用作在重力下释放机油的管线。这种变型的区别特征在于,现有管线被用于释放。其优点在于所需成本和安装空间方面。在安装位置,油路的泵应该被设置在供应管线通入冷却套的入口。此外,机油经由供应管线的释放需要供应管线必须具有允许或负载机油重力馈送的梯度。

[0045] 不过,方法实施例的优点还在于,至少一个附加管线被用于在重力下释放机油,其中这种附加管线被连接到至少一个集成冷却套。附加管线能够被具体设计成用于在重力下释放机油,例如其对齐于重力加速的方向。与现有管线相比,这种管线允许更大的构造设计自由度,因为现有管线主要针对不同功能被设计。在内燃发动机的描述上下文中,解释了附加管线的各种实施例。

[0046] 方法实施例的优点在于,在内燃发动机被停机之后至少一些机油被释放以便减少内燃发动机重起时机油冷却系统的冷却能力并且因此缩短内燃发动机的暖机阶段。

[0047] 内燃发动机的快速加热是有利的,特别是在冷起动之后,并且确保了摩擦或摩擦动力的相应快速减少。在本情况下,这种快速加热是通过如下事实实现的,即在内燃发动机停机之后至少一些机油,优选地最大可能的机油量,被释放。这确保了在内燃发动机重起时机油冷却系统的冷却能力较小或最小。

[0048] 如果机油被释放以便减少冷却能力,即减少汽缸体的冷却套内的机油量,有用的是阻止机油输送通过冷却套,即使这种输送包括经由供应管线输送机油以及经由返回管线排放机油。

[0049] 方法实施例的优点在于,机油被连续释放以便如果存在冷却需求的话泵将机油输送到所述至少一个冷却套内,以便补偿释放的机油量。用于实现这种方法变型的内燃发动机具有连续开放管线来释放机油,并且因此省去了在管线内用于控制排放的机油量的附加关断元件。如果需要必须冷却汽缸体内的较大量的机油,则机油可以借助于泵被输送到所述至少一个冷却套内,以便至少补偿释放的机油的量。

[0050] 内燃发动机实施例的优点在于,所述至少一个管线被连接到油底壳。内燃发动机实施例的优点还在于,用于在重力下释放机油的管线是供应管线。原因已经在上文结合方法描述被阐述。

[0051] 内燃发动机实施例的优点在于,提供用于在重力下释放机油的至少一个附加管线,其中这个附加管线以如下方式被连接到所述至少一个集成冷却套,即使得处于内燃发动机的安装位置时冷却套容积的至少一半能够被排空。因此,附加管线能够基本沿重力加速度方向竖直地对齐,并且能够针对要被释放的机油的预定最大量来选择管线与冷却套的连接。根据考虑的实施例,管线被构造成使得至少一半冷却套容积能被排空。

[0052] 内燃发动机实施例的优点还在于,当处于内燃发动机的安装位置时冷却套容积的至少四分之三能够被排空。为了完全排放冷却套,管线还可以在冷却套基底处分支出或者在最低点从冷却套分支出。

[0053] 在提供在重力下释放机油的至少一个附加管线的内燃发动机中,内燃发动机的优点在于,关断元件设置在所述至少一个附加管线内。实施例的优点在于,能够电地、液压地、气动地、机械地或磁性地,优选地借助于发动机控制器,来控制关断元件。具体地,被发动机控制器电子控制的止回阀或电磁阀能够被用作关断元件。

[0054] 在提供在重力下释放机油的至少一个附加管线的内燃发动机中,实施例的优点还在于,所述至少一个附加管线是永久性的开放管线,其具有 $D < 3\text{mm}$ 的直径 D 。在本文中,在所述至少一个附加管线是永久性的开放管线的内燃发动机实施例中,所述至少一个附加管线具有 $D < 2\text{mm}$ 的直径 D ,优选地具有 $D < 1.5\text{mm}$ 的直径 D 。

[0055] 在本情况下,省去了关断元件。而是,管线的直径被成尺寸为使得管线是自控的。经由永久性开放管线释放的机油的量不仅取决于几何尺寸还取决于机油的粘稠度且因此取决于其温度。由于运转而暖机的内燃发动机的热机油由于具有小粘稠度而更快流动。这对于内燃发动机停机后机油的快速释放是有利的。另一方面,由于大粘稠度的原因,冷机油流动较慢,甚至根本不流动。这对于如下情况下是有利的,即存在冷却需求并且冷机油从油底壳借助于泵被输送到汽缸体的冷却套内。

[0056] 能够在包含混合冷却系统的发动机中实现本公开的方法,如图1所示。转向图1,附图示出了内燃发动机的混合冷却系统1,该混合冷却系统具有至少两个冷却回路2、3,其中发动机机油通过汽缸体冷却回路2并且液体冷却介质通过汽缸盖冷却回路3,这两个冷却回路2、3具有公共热交换器4。

[0057] 汽缸盖冷却回路3的冷却介质例如是水-乙二醇混合物。热交换器4具有所谓的水侧6和所谓的油侧7。汽缸盖冷却回路3被连接到热交换器4的水侧6,而汽缸体冷却回路2被连接到其油侧7。在热交换器中不发生冷却介质的交换。汽缸盖冷却回路3的冷却介质在下文将被称为冷却剂。

[0058] 汽缸盖冷却回路3还具有泵8、汽缸盖冷却套9、车舱热交换器11、关断阀12、恒温器13和主要冷却器14,没有示出进一步的部件。

[0059] 在一个实施例中,关断阀12用于阻止冷却剂在汽缸盖冷却回路3中流动。还可以通过关闭泵8来获得具有零幅度的冷却剂流动。还可以提供旁通管线,其使得在水侧绕过热交换器以便阻止热传递。

[0060] 从泵8继续,连接管线6通入汽缸盖17的冷却套9内。冷却器流动通过汽缸盖侧冷却套9并且流入车舱热交换器11内,并且由此进入热交换器4(也就是油-水热交换器4)的水侧6。

[0061] 返回管线18从热交换器4的水侧6返回到泵8。关断阀12被设置在返回管线18内,其

中恒温器13被设置在返回管线18内在管道阀12的下游且在泵8的上游。主要冷却器14所处的冷却器管线19在车舱热交换器11的上游分支出。冷却器管线19在主冷却器14的下游通入到恒温器13内。虽然在这里描述的实施例中恒温器13被设置在返回管线18内,不过恒温器不会阻挡从关断阀12通过返回管线18的冷却剂流动,而是允许冷却剂沿此方向流动。恒温器13可以被构造成为基于冷却器管线19内的冷却剂温度阻挡来自冷却器14的冷却剂流动。

[0062] 用于感测冷却剂温度的传感器被设置在汽缸盖冷却回路3内。传感器被图释地示为实心圆15。传感器优选地被设置在汽缸盖冷却套9内以便测量实际冷却剂温度。还可以提供进一步的传感器以用于测量入口侧冷却剂温度。在此方面,进一步的传感器可以被直接设置在泵8的出口处或者在连接管线16的适当点处。

[0063] 同样在汽缸盖17内还是图释性地示出了轴承点20以及示意性的液压控制元件或液压致动元件21。

[0064] 如图1所示,优选地设计成变容泵23的输送装置22被设置在汽缸体冷却回路2中。这里,汽缸体冷却回路2在输送装置22的下游经由机油过滤器42通入热交换器4的油侧7。在热交换器4的下游,来自于热交换器4或其油侧7的连接管线24通入汽缸体27的冷却套26内。从后者,冷却剂或发动机机油穿行从而经历温度变化(机油吸收热且因此冷却汽缸体27)到达接头28,由此连接管线29通向汽缸体27内的轴承点31且同样在汽缸盖17(轴承点20)内。此外,发动机机油还可以从接头28被供应到活塞冷却装置或活塞喷嘴32。同样,控制管线33从接头28分支出,控制元件34设置在该控制管线33内。在控制元件34的下游,控制管线33通入输送装置22的对应入口。

[0065] 同样通过示例方式示出,温度传感器36被设置在接头28处以便测量汽缸体27的出口侧的机油温度。温度传感器36再次被示为实心圆。

[0066] 在汽缸体冷却套26上游提供到液压控制元件21的分支37。止回阀39也被设置到通往活塞喷嘴32的活塞冷却管线38。所示线还可以形成管道。

[0067] 在各情况下图1不仅示出了汽缸体27内的还示出了汽缸盖17内的加压管线,其中没有示出对应返回管线。

[0068] 传感器测量的冷却剂和机油的温度值被发送给控制单元41。这可以采取无线或通过电线发送。

[0069] 在控制单元41内存储了与机油温度和冷却剂温度的预定限制值或温度阈值有关的限制值。控制单元41被连接到控制元件34和关断阀12以便向其发送控制信号,这可以类似地被实现为无线地或有线的。

[0070] 可以在控制单元41内实现实际测量的温度与预定温度限制值(即温度阈值)的比较,以便相应地转换控制管线33内的关断阀12和/或控制元件34。

[0071] 有利的是如果,在内燃发动机的暖机阶段的第一阶段,关断阀12被关闭且控制元件34打开。因此能够阻止汽缸盖冷却回路3内的体积流动,且少量机油的体积流动在汽缸体冷却回路2内循环,特别是在压力下通过汽缸体冷却套26到达轴承点31和20并且再次经由未加压返回管线(未示出)返回。

[0072] 在本公开中包含这种混合冷却系统的发动机是合适的,原因在于用于汽缸盖和汽缸体(图2所示)的不同冷却系统允许更加复杂地控制不同系统的冷却需求。在本公开中这种控制的增加以及允许汽缸体和汽缸盖具有不同冷却需求均是优选的,因为提供用于快速

加热汽缸体的方法不会影响汽缸盖的冷却系统。不过,不需要混合冷却系统来执行本公开。同样利用机油来冷却汽缸盖的单个冷却剂系统兼容于本公开。

[0073] 现在参考图2,其示出了多缸发动机的示例性系统构造,其通常以200标示,其可以被包括在汽车的推进系统中。发动机200可以至少部分由包括控制器248的控制系统以及经由输入装置280来自车辆操作者282的输入控制。在这种示例中,输入装置280包括加速器踏板和用于生成等比踏板位置信号PP的踏板位置传感器284。

[0074] 发动机200可以包括发动机汽缸体的下部,其大致以226标示,其可以包括封罩曲轴230的曲轴箱上半壳228。曲轴箱上半壳228被连接到曲轴箱下半壳274,该曲轴箱下半壳274包括也被称为储油槽的油底壳232以用与将润滑油(例如机油)保持在曲轴下方。加油口229可以被置于曲轴箱上半壳228内以致机油可以被供应到油底壳232。加油口229可以包括油盖233以便当发动机运转时密封油口229。油尺管237也可以被置于曲轴箱上半壳228内并且可以包括油尺235以测量油底壳232内的机油水平/液面。

[0075] 发动机汽缸体226的上部可以包括燃烧室(即汽缸)234。燃烧室234可以包括带有定位于其内的活塞238的燃烧室壁236。活塞238可连接至曲轴230以便使活塞的往复运动转换成曲轴的旋转运动。燃烧室234可以从燃料喷射器(未示出)接收燃料并且从位于节气门244下游的进气歧管242接收进入空气。发动机汽缸体226还可以包括向发动机控制器248内输入的冷却剂温度传感器246(下文将更具体描述)。燃烧排气经由排气通路260离开燃烧室234。

[0076] 图2中控制器248被示为微型计算机,其包括微处理器单元(CPU)208、输入/输出端口(I/O)210、用于可执行的程序和校准值的电子存储介质,在本具体例子中显示为只读存储器芯片(ROM)212、随机存取存储器(RAM)214、保活存储器(KAM)216和数据总线。控制器248可从连接至发动机200的传感器接收多种信号,包括来自温度传感器246的冷却剂温度。依次,控制器248能够经由输入/输出端口210向如图3所示包含在包括油底壳232的油路272内的阀门发送信号。

[0077] 图3部分以示意形式且部分以透视形式示出了在图2中被大体示为272的内燃发动机的第一实施例的油路51,其不仅包括用于内燃发动机的机油供应51a并且还包括汽缸盖的油冷系统51b。在本情况下,内燃发动机是四缸直列发动机。

[0078] 图2中示出不过这里省略的汽缸体(包括曲轴箱上半壳)装配有集成冷却套52以便形成油冷系统51b。在入口侧63上,经由供应管线54借助于泵53向冷却套52供应来自油底壳56的机油。油底壳56被用于收集并存储机油并且是图2所示油底壳232的非限制性示例。在出口侧64上,冷却套52被类似地经由返回管线55连接到油底壳56从而形成油路51,在该油路51中设置有消耗单元60,也通过机油供应系统51a向该消耗单元60供应机油。

[0079] 能够通过关闭设置在供应管线54内的冷却剂控制阀57来阻止机油向汽缸体的冷却套52的输送,并且泵53向机油消耗单元60供应机油且同时经由旁通管线58绕过汽缸体。为此,设置在旁通管线58内的汽缸体旁通阀59必须被打开并且油泵53向油路51内的一个或多个机油消耗单元60供应机油且通过绕过汽缸体(图2中示为226)以便避免向所述至少一个冷却套52输送机油。

[0080] 为了从冷却套52排出机油,提供排放管线61。为控制释放的机油量,在排放管线61内提供关断元件62。至少一个附加重力馈送的排放管线61a能够被用于在重力下释放机油,

其中附加重力馈送的排放管线61a将冷却套52连接到油底壳而不连接到任意其他机油通路。在本图中,排放管线61和附加重力馈送的排放管线61a基本是相同的。

[0081] 存在油路51的其他变体。在一种示例中,汽缸体旁通阀59和汽缸体冷却剂控制阀57可以被恒温器替换,其不需要来自发动机控制器248的输入。附加重力馈送的排放管线61a可以是永久开放管线,其具有 $D < 2\text{mm}$ 或 $D < 3\text{mm}$ 的直径D以便允许在发动机停机后排出具有特定粘稠度的机油。在这种变体中,在发动机停机之后,汽缸体冷却剂控制阀57被关闭,永久开放的附加重力馈送的排放管线61a将允许机油从冷却套52排出从而减少冷却能力并且因此缩短发动机重起时内燃发动机的暖机阶段。在另一变体中,关断元件62可以是止回阀。

[0082] 图4示出了方法300,其根据冷却剂机油通过油路的路线(如上文参考图3所述)来暖机汽缸体。方法300可以由控制器248根据其上存储的指令来执行。在302,确定发动机起动是否为冷起动。如果发动机起动为冷起动(是),则在304处打开汽缸体旁通阀59。随后立即或同步地在306处关闭汽缸体冷却剂控制阀57。在关闭冷却剂控制阀或如果在302处发动机起动不是冷起动(否),则在308处估计和/或测量汽缸体冷却剂温度。估计汽缸体冷却剂温度能够取决于工况,例如负载、RPM、空气-燃料比、质量空气流量和/或歧管绝对压力。此外,冷却剂温度传感器246能够直接测量发动机冷却剂温度。如果在310处确定冷却剂温度高于阈值(是),则通过前进到314,发动机冷却剂,即机油循环通过汽缸冷却套52,其中汽缸体冷却剂控制阀57打开。之后立即地或同时地,在316处,汽缸体旁通阀59关闭。在318处,确定发动机是否已经停机。如果在318处发动机已经停机(是),则在322汽缸体控制阀57关闭并且在324处排放通路61保持打开从而允许机油从冷却套52排出并且进入油底壳56内。如果在318处发动机已经停机(否),则汽缸体冷却剂控制阀57保持打开直到发动机已经停机,在该点汽缸体冷却剂控制阀57在318处关闭。根据本公开,方法300之后结束。

[0083] 上述方法的变体可以包括如这里讨论的排放通路61的变化直径,从而提供响应与其温度有关的机油粘稠度而选择性排放冷却剂机油。在本公开的另一些示例中,对冷却剂油路阀的附加命令可以用作从而进一步控制冷却剂机油,并且伴随地,冷却套温度超出初始暖机阶段。可替代地,关断元件62可以被发动机控制器248控制。在有利的是保持冷却套内的机油水平而不经由油泵53来更换机油的实施例中,关断阀62可以被发动机控制器248关闭。此外,汽缸体旁通阀59和汽缸体冷却剂控制阀57可以是受控恒温器而不是响应发动机控制器248的电磁阀。同样,旁通控制阀59和57能够独立于汽缸盖冷却剂回路3的温度而打开和关闭。

[0084] 现在参考图5,附图示意性示出了方法400,通过该方法400,在发动机冷起动之后机油流动通过图3所示的油路51。在402,确定汽缸体旁通阀59是否打开。如果在402,汽缸体旁通阀59没有打开(否),则在404打开。如果在402汽缸体旁通阀59打开(是),或者在404其已经打开,则方法400前进到406,其中汽缸体冷却剂控制阀57关闭。在关闭汽缸体冷却剂控制阀57之后,在408,机油循环通过机油消耗单元60不过绕过冷却套52。在410,确定汽缸体冷却剂控制阀57是否打开。如果汽缸体冷却剂控制阀57打开(是),则方法400前进到414,在此汽缸体冷却剂旁通阀59关闭。如果在410,汽缸体冷却剂控制阀57没有打开(否),则在412处机油将继续绕过冷却套,直到到达阈值温度并且冷却剂控制阀57打开。之后方法400前进到414,在此汽缸体冷却剂旁通阀59关闭。在416,油路51开放到冷却套52,并且机油流动通过回路。在418,确定发动机是否已经停机。如果发动机还没有停机(否),则在420处机油继

续流动通过回路直到发动机停机。如果在418处发动机已经停机(是)或420之后,则方法400前进到422,其中汽缸体冷却剂控制阀57关闭。在424处,排放通路61保持打开。在426处,机油通过排放通路61从冷却套52排出到油底壳56内。根据本公开的方法400在此结束。

[0085] 方法400描绘了在发动机冷起动之后机油通过回路51的流动,其加速了发动机汽缸体226的暖机。关于图5的方法400的阀门能够根据图4所述方法被发动机控制器248控制。如果发动机没有冷起动,则可以不应用方法400。根据本公开,在发动机停机之后,一些机油经由排放通路61被释放。这具有如下效果,即降低内燃发动机重起时机油冷却系统的冷却能力并且因此缩短内燃发动机的暖机阶段。

[0086] 可以基于对如上所述控制冷却剂机油和冷却套温度的附加需要来产生方法400的变体。例如,在发动机已经运转并且到达阈值温度时,如果额外需要冷却套52内的降低的冷却能力超出初始暖机阶段,则汽缸体冷却剂控制阀57可以再次关闭。在另一示例中,关断元件62可以不连续打开并且可以需要基于发动机工况来控制的附加输入。此外,排放通路61可以包含具有预定直径的附加的重力馈送排放管线61a,其如前所述仅允许特定粘稠度的机油被排放。

[0087] 前面公开所描述的方法允许通过在发动机冷起动期间使得冷却剂围绕汽缸体绕过来加热发动机的汽缸体。当汽缸体到达阈值温度时,冷却剂行进通过汽缸体的冷却套从而提供对于冷却套和其他机油消耗单元的适度冷却。在发动机停机事件之后,冷却剂从冷却套行进到油底壳,从而降低随后的发动机重起时的冷却套的冷却能力。该方法通过如下步骤实现,即在发动机冷起动之后打开油路中的至少一个旁通控制器阀,之后响应发动机的汽缸体到达阈值温度而关闭油路中的旁通控制器阀。

[0088] 将意识到,此处公开的构造与方法实际上为示例性,且这些具体实施例不应理解为是限制性,因为可能存在多种变形。例如,上述技术可应用于V-6、I-4、I-6、V-12、对置4缸和其他发动机类型。本发明的主题包括多种系统与构造以及其它特征、功能和/或此处公开的特性的所有新颖和非显而易见的组合与子组合。

[0089] 本申请的权利要求具体地指出某些被认为是新颖的和非显而易见的组合和子组合。这些权利要求可引用“一个”元素或“第一”元素或其等同物。这些权利要求应该理解为包括一个或多个这种元素的结合,既不要求也不排除两个或多个这种元素。所公开的特征、功能、元件和/或特性的其他组合和次组合可通过修改现有权利要求或通过在这个或关联申请中提出新的权利要求得到主张。这些权利要求,无论与原始权利要求范围相比更宽、更窄、相同或不相同,也被认为包括在本发明主题内。

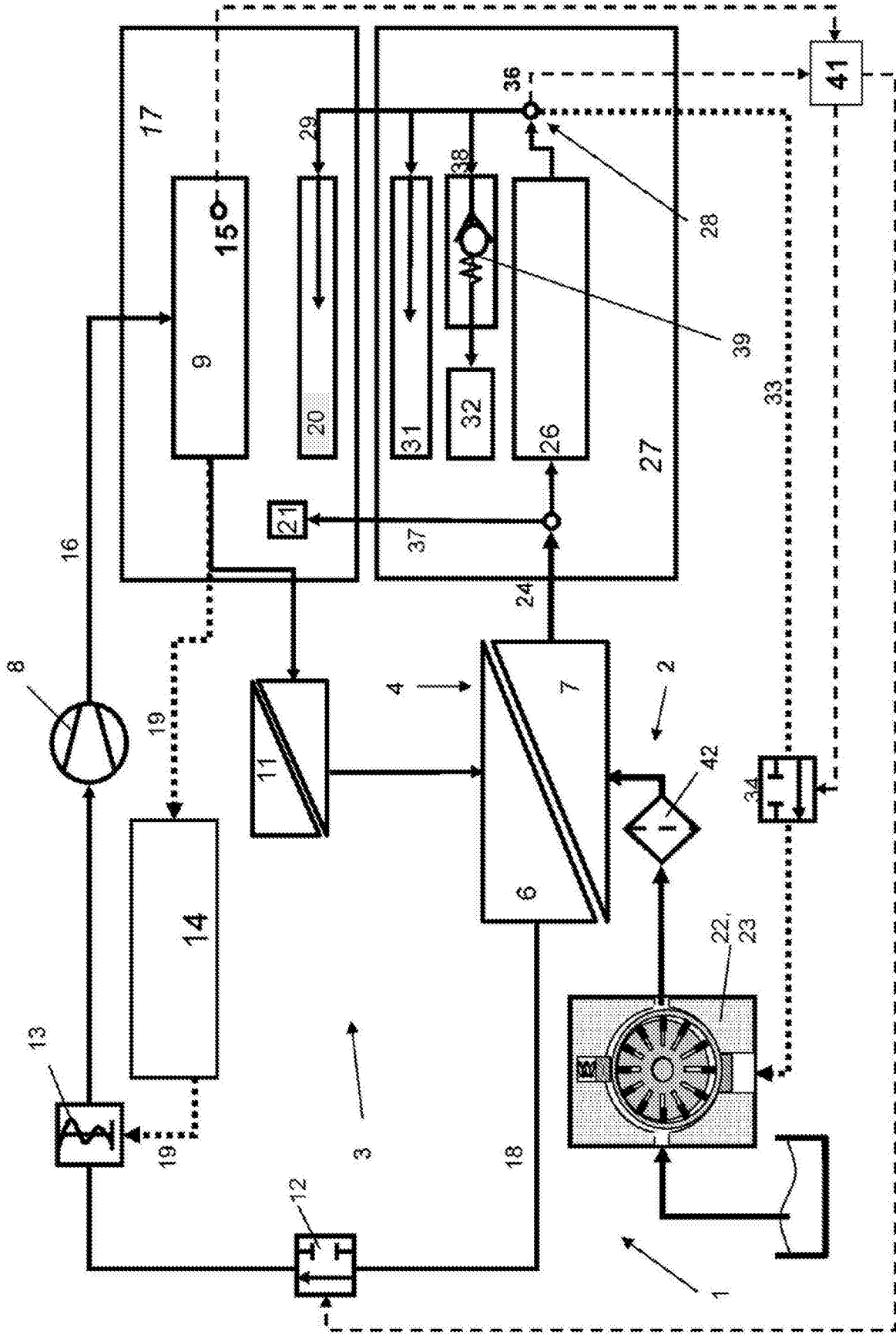


图1

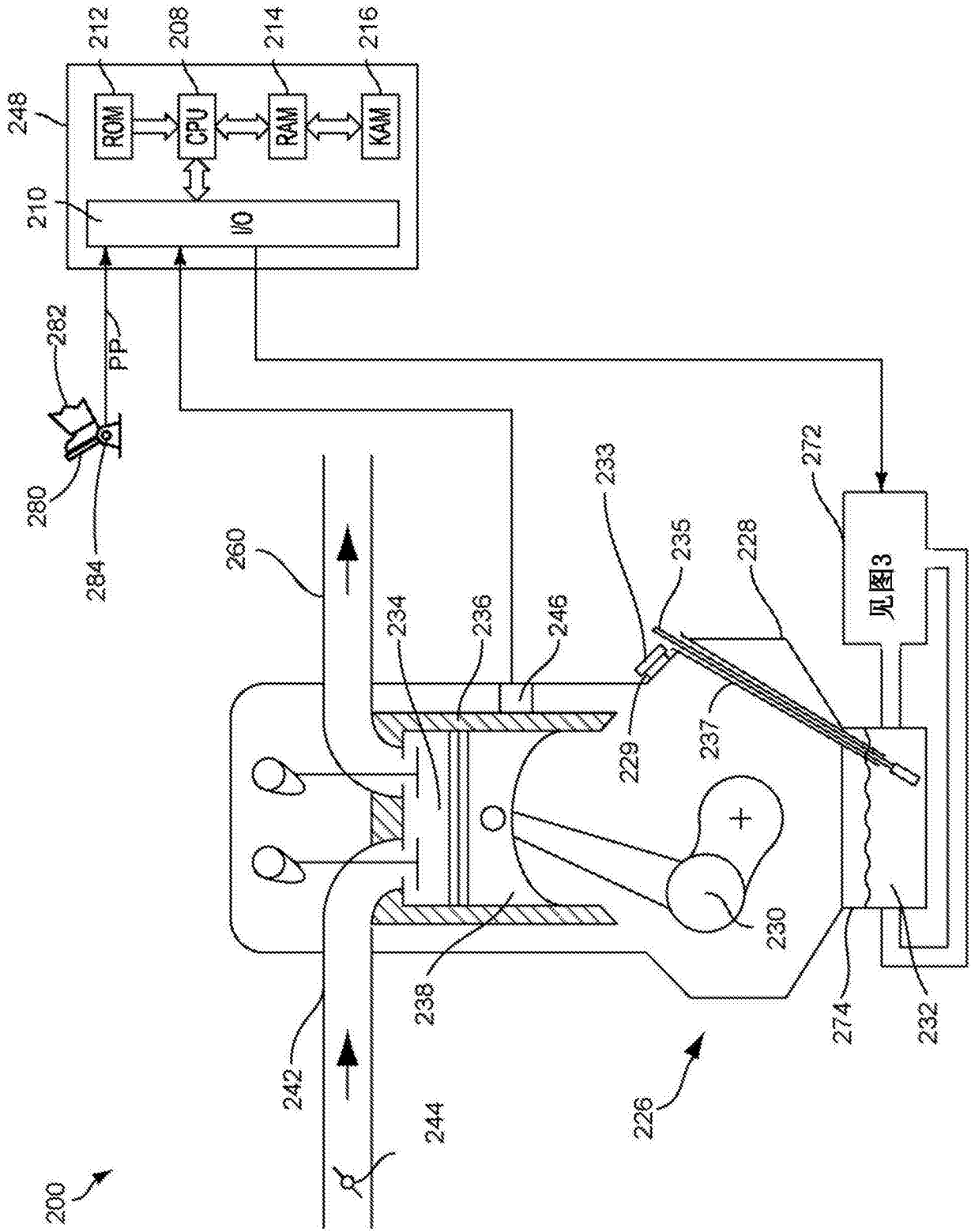


图2

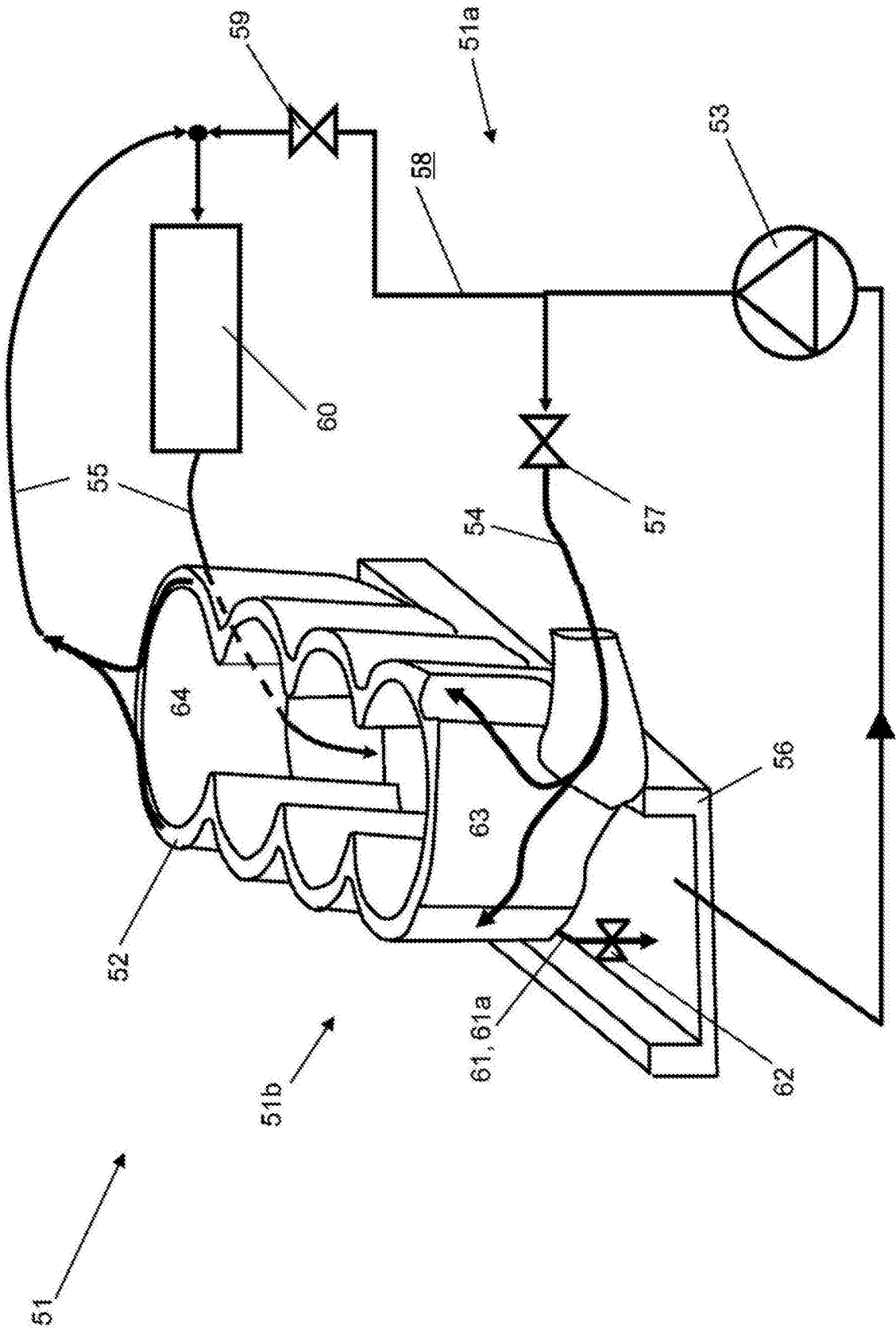


图3

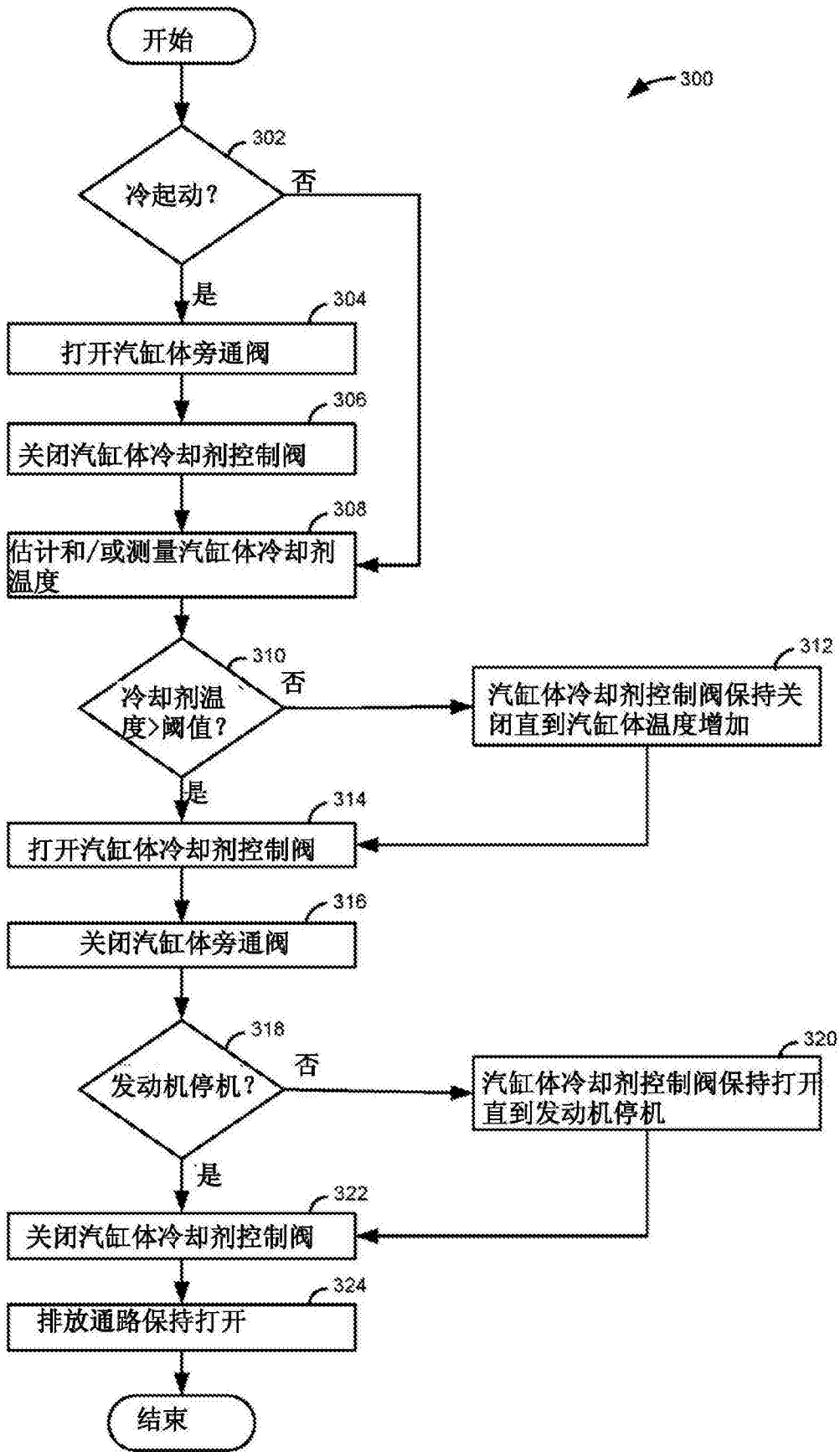


图4

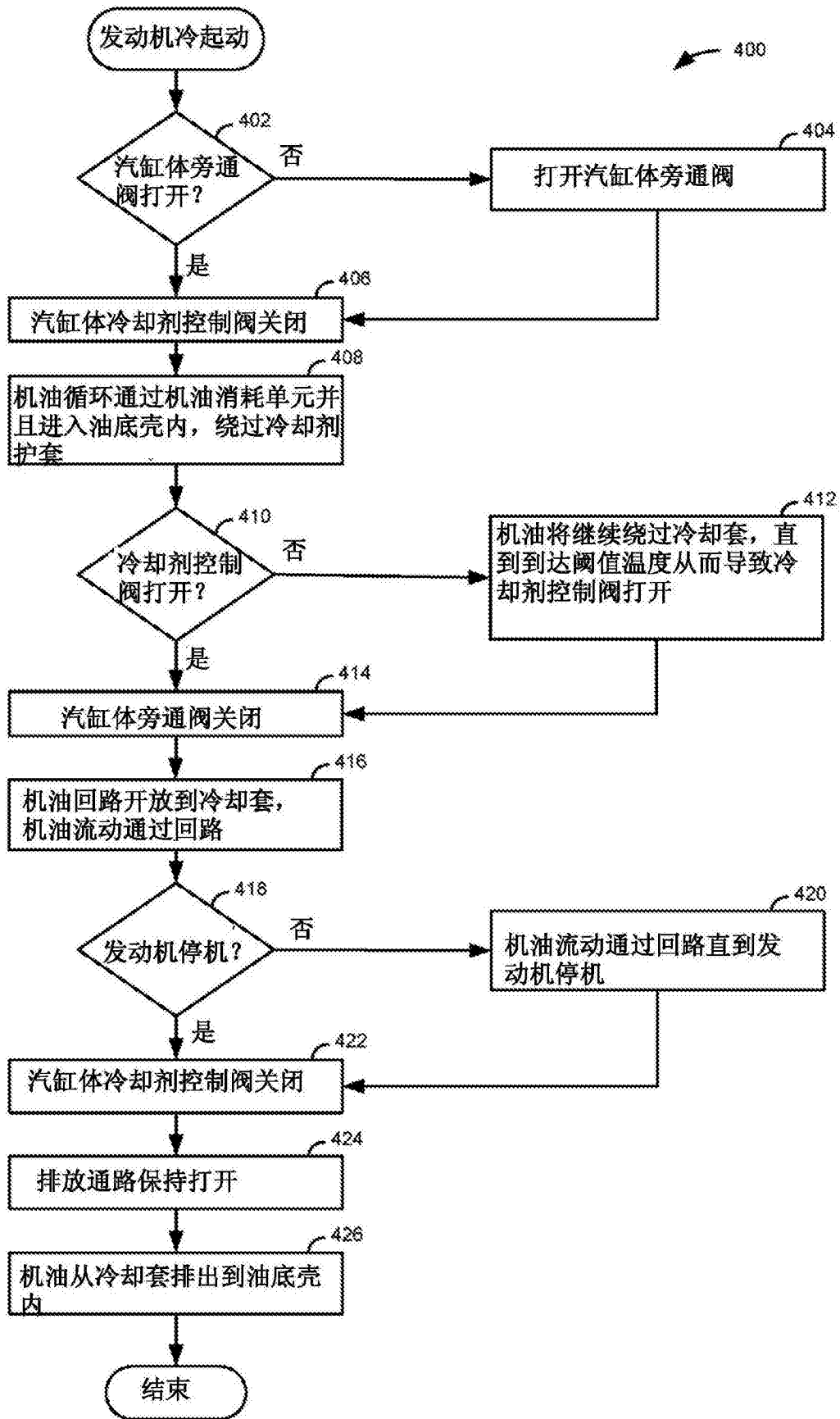


图5