



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105745412 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201580002638.1

(22)申请日 2015.01.15

(30)优先权数据

102014201170.1 2014.01.23 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/050673 2015.01.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/110344 DE 2015.07.30

(71)申请人 宝马股份公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 R·里希特 W·恩克 W·霍夫曼

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 邓斐

(51)Int.Cl.

F01P 11/02(2006.01)

F01P 7/14(2006.01)

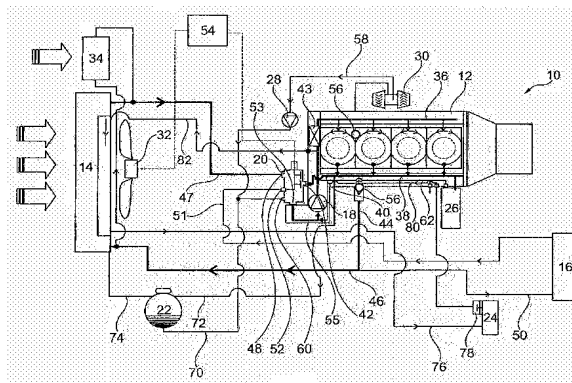
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

用于对内燃机的热管理系统进行通风放气的方法和设备

(57)摘要

为了对内燃机(12)的热管理系统(10)进行通风放气,其中冷却剂在多个冷却剂循环回路(36,46,50)中循环,使旋转滑阀(20)的被操控转换的入口(42,48,52)以预先给定的顺序打开和关闭,以便通过至少一个与冷却剂补偿罐(22)处于流动连接的通风放气管道(72,74)向着补偿罐(22)对一个或多个冷却剂循环回路(36,46,50)进行通风放气。通过控制单元(54)对所述旋转滑阀(20)进行控制,其中,该旋转滑阀(20)的一个不被操控转换的入口(60)根据流动情况与冷却剂补偿罐(22)连接。



1. 用于对内燃机(12;12')的热管理系统(10;10')进行通风放气的方法,在所述热管理系统中,冷却剂在多个冷却剂循环回路(36,46,50;36';46')内循环,其特征在于:

使旋转滑阀(20)的被操控转换的入口(42,48,52;42';48',52')以预先给定的顺序打开和关闭,以便经由至少一个与冷却剂补偿罐(22)处于流动连接的通风放气管道(72,74)向着所述补偿罐(22)对一个或多个冷却剂循环回路(36,46,50;36';46')进行通风放气。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:内燃机(12;12')在通风放气过程期间以怠速运行和/或在短的间隔内以高转速运行。

3. 如前述权利要求之任一项所述的方法,其特征在于:使所述旋转滑阀(20)的各入口(42,48,52;42',48')分别短时地打开。

4. 如前述权利要求之任一项所述的方法,其特征在于:每次仅仅冷却剂循环回路之一(36,46,50;36';46')是开放的。

5. 如前述权利要求之任一项所述的方法,其特征在于:在控制所述旋转滑阀(20)的控制单元(54)中存储有至少一个用于操控转换所述旋转滑阀(20)的控制顺序。

6. 用于对内燃机(12;12')的热管理系统(10)进行通风放气的设备,其包括:冷却剂补偿罐(22);控制单元(54),该控制单元控制旋转滑阀(20),该旋转滑阀具有被操控转换的入口(42,48,52;42',48'),所述入口与发动机冷却循环回路(36;36')和主冷却器循环回路(46;46')根据流动情况连接,其中,冷却剂循环回路(36,46,50;36';46')中的至少一个经由通风放气管道(72,74)与所述冷却剂补偿罐(22)连接。

7. 如权利要求6所述的设备,其特征在于:所述旋转滑阀(20)的不被操控转换的入口(60)根据流动情况与所述冷却剂补偿罐(22)连接。

用于对内燃机的热管理系统进行通风放气的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对内燃机的热管理系统进行通风放气的一种方法和一种设备。

背景技术

[0002] 现代内燃机的热管理系统包括许多个不同的分循环回路,冷却剂在这些分循环回路中循环。在后续填充冷却剂时亦或由于修理作业,可能发生空气进入系统中和冷却剂管道中的情况。为使系统正常运行,必须将空气排出。

发明内容

[0003] 本发明的目的是,提供一种对热管理系统进行通风放气的简单的可行方案。

[0004] 根据本发明,对此借助这样一种用于对内燃机的热管理系统进行通风放气的方法得以实现,在该热管理系统中冷却剂在多个冷却剂循环回路中循环,其中,使旋转滑阀的被操控转换的入口以预先给定的顺序打开和关闭,以便通过至少一个与冷却剂补偿罐处于流动连接的通风放气管道向着补偿罐的方向对一个或多个冷却剂循环回路进行通风放气。

[0005] 冷却剂补偿罐如众所周知的那样与内燃机的周围环境接触,因而空气可以从系统中逸出。通过有针对性地操控转换旋转滑阀并由此有针对性地打开和关闭各个分冷却剂循环回路,将冷却剂管道中所包含的空气随同冷却剂流有针对性地向着根或多根通风放气管道的方向运送并且经由这些通风放气管道移入到补偿罐中。旋转滑阀的入口或出口的打开和关闭的次序可以根据热管理系统的具体情况进行调整并且与旋转滑阀在内燃机其他运行中的工作位置无关。

[0006] 内燃机优选在通风放气过程期间以怠速运转,因而热管理系统即便在使用机械方式驱动的冷却剂泵而未接上附加泵的情况下也能进行通风放气。也可以使内燃机在短的间隔内以高转速运行。另一可能性是:在通风放气程序持续期间提升怠速转速。

[0007] 在打开和关闭旋转滑阀的入口所执行的次序中,例如可以将旋转滑阀的各个入口短时地打开,使得可以在系统的某些确定的冷却剂管道内产生脉冲式的冷却剂流。

[0008] 也可能的是:分别有针对性地仅仅将冷却剂循环回路中的唯一一个冷却剂循环回路打开,并对这个冷却剂循环回路进行通风放气。

[0009] 优选地,用于操控转换旋转滑阀的控制顺序存储在控制单元中。自然可以设置多个控制顺序,这些控制顺序用于对某些确定的冷却剂循环回路和/或在某些确定的情况进行通风放气。

[0010] 优选仅仅在维护时,例如在造访车间的范围内以及在控制单元的特别的通风放气模式中,实施所述通风放气方法。然而,也可以在需要时即便在车辆运行中实施所述通风放气方法,以便持续地保持各分循环回路无空气。

[0011] 本发明的用于对内燃机的热管理系统进行通风放气的设备包括:冷却剂补偿罐;控制单元,该控制单元控制一个旋转滑阀,该旋转滑阀具有被操控转换的入口,所述入口与发动机冷却循环回路和主冷却器循环回路根据流动情况连接,其中,冷却剂循环回路中的

至少一个经由通风放气管道与冷却剂补偿罐连接。优选的是,冷却剂补偿罐与旋转滑阀的一个非操控转换的入口连接。按这种方式,可以通过冷却剂补偿罐直接与旋转滑阀的连接和经由通风放气管道通过有针对性地预先给定旋转滑阀的操控转换位置的次序而有针对性地使存在于冷却循环回路的冷却剂管道中的空气向着冷却剂补偿罐的方向运动。

[0012] 供暖循环回路和/或废气涡轮增压器的轴承座冷却系统也可以根据流动情况与通风放气设备连接。

[0013] 优选地,旋转滑阀也可以采取一些中间位置,在所述中间位置中,多个分循环回路同时完全或部分地打开。

[0014] 可以使通往冷却剂补偿罐的连接管道与废气涡轮增压器的回流或者变速器油冷却循环回路的回流通入旋转滑阀的同一入口中,该入口优选不被操控转换。通过这种方式,不必在旋转滑阀上设置(专门)用于冷却剂补偿罐的特别入口,这就降低了其制造成本并减小了其结构空间。

附图说明

[0015] 下文将借助两个实施例参照附图详细地阐述本发明。附图中:

[0016] 图1为热管理系统的第一变型方案的示意图,包括用于实施本发明的通风放气方法的设备;和

[0017] 图2为热管理系统的第二变型方案的示意图,包括用于实施本发明的通风放气方法的设备。

具体实施方式

[0018] 图1示出了用于内燃机12(这里是直列四缸奥托发动机)的热管理系统10。

[0019] 冷却剂在多个冷却剂循环回路中尤其是流过内燃机12的发动机本体(发动机缸体)、空冷(空气冷却)的主冷却器14和供暖热交换器16。冷却剂主要通过在此为机械方式驱动的冷却剂泵18进行运动。

[0020] 通过旋转滑阀20控制冷却剂流,如后文还将详细说明的那样,该旋转滑阀的入口与冷却剂循环回路的回流连接并且其出口与冷却剂泵18直接流动连接。

[0021] 另外还设置有冷却剂补偿罐22、变速器油热交换器24、发动机油热交换器26以及附加的电动运行的冷却剂泵28,其中,后者与废气涡轮增压器30的热交换器(壳体冷却)处于流体连接。电动驱动的附加的冷却剂泵28在这个实例中具有约20至150W的功率。

[0022] 主冷却器14受到风扇32的辅助支持。另外还设置有一个用于辅助支持主冷却器的辅助冷却器34,该辅助冷却器例如可以构造成车轮罩冷却器。

[0023] 在发动机冷却循环回路36(也称为“小冷却循环回路”)内,由冷却剂泵18将冷的冷却剂运送到内燃机12的发动机本体,更准确地说是运送到气缸盖壳体内和曲轴箱内的冷却通道,在那里它吸收废热,然后在管道38中集聚。一个短路管道40从集流管道38引向旋转滑阀20的第一个被操控转换的入口42。该短路管道40还构成了发动机冷却循环回路36的回流。

[0024] 发动机冷却循环回路36在此在冷却剂泵18下游通过其冷却剂输送管道内的发动机截止阀43可以中断。

[0025] 从集流管道38接出一个冷却剂管道44,该冷却剂管道是主冷却器循环回路46的组成部分,该主冷却器循环回路穿过主冷却器14并经由回流47引回至旋转滑阀20的第二个被操控转换的入口48。

[0026] 从管道44中分支出供暖循环回路50的进口,在该供暖循环回路中设置有可以向车辆内室释放热量的供暖热交换器16。供暖循环回路50的回流51导引至旋转滑阀20的第三个被操控转换的入口52。

[0027] 旋转滑阀20的唯一一个不被操控转换的出口53经由一根短的管道55引向冷却剂泵18。

[0028] 由控制单元54(该控制单元可构成发动机电子系统的组成部分)预先给定旋转滑阀20的一个旋转滑动体或多个旋转滑动体的位置并因此预先给定被操控转换的入口42、48、52的开启度。在控制单元54内存储有数据,这些数据能够根据内燃机12的预先给定的运行状态实现一种特性曲线控制。在这个实例中,同样也对其他部件的状态如供暖热交换器16、废气涡轮增压器30、发动机油热交换器26的状态以及发动机本体内或者通向主冷却器14的冷却剂管道44内的温度传感器56的数据进行了考虑。根据这些参数来确定旋转滑阀20的被操控转换的入口的位置。

[0029] 附加的电动冷却剂泵28位于废气涡轮增压器冷却循环回路58中,该废气涡轮增压器冷却循环回路对废气涡轮增压器30进行冷却并且通入旋转滑阀20的一个不被操控转换的入口60中。废气涡轮增压器冷却循环回路58由一个从发动机冷却循环回路36引出的支路供应(冷却介质)(在此未详细示出)。

[0030] 发动机油热交换器26直接与发动机冷却循环回路36的集流管道38连接。通过一个分支管62在冷却剂泵18后输送冷的冷却剂。在这个实例中未设置控制系统,但可以通过一个附加的恒温器来实现控制。

[0031] 冷却剂补偿罐22经由一个连接管道引导通向废气涡轮增压器冷却循环回路58的回流,该回流通入旋转滑阀20的不被操控转换的入口60中。通风放气管道72和74将冷却剂补偿罐22与发动机冷却循环回路36相连接,更确切地说是与集流管道38和主冷却器循环回路46内通向主冷却器14的进口相连接。变速器油热交换器24位于一个与旋转滑阀20无关的变速器油冷却循环回路76内并且通过自己的恒温器阀78操控转换。这在此处就是一种传统的蜡式恒温器,该蜡式恒温器在预定的温度下将变速器油冷却循环回路76打开并且在低于该温度时将所述变速器油冷却循环回路关闭。

[0032] 变速器油冷却循环回路76通过发动机本体引入一个进口管道80,该进口管道通入冷却剂管道55中。通入点位于冷却剂泵18的上游,但是在旋转滑阀20的出口53的下游。从发动机冷却循环回路36出发,在冷却剂泵18与发动机截止阀43之间分支出一个管道82,该管道通过主冷却器14并返回至变速器油热交换器24(低温回环)。该管道/该低温回环只是在带有变速器冷却系统的车辆中才需要。

[0033] 冷却剂泵18在此直接整合于内燃机12的发动机本体中。旋转滑阀20在这个实施方式中加装安置在内燃机12的发动机本体的端侧且紧挨在冷却剂泵18旁边。

[0034] 如果通过控制单元54将旋转滑阀20的入口48关闭,那么在主冷却器循环回路46内通过主冷却器14的冷却剂流动便截止。主要是在内燃机12起动时以及在部分负荷运行中采取这个状态。

[0035] 如果旋转滑阀20的入口42是打开的,那么冷却剂便经由短路管道40从内燃机12的热侧直接流入旋转滑阀20中并且从那里经由冷却剂泵18直接返回到内燃机12的冷侧。

[0036] 当旋转滑阀20的入口52被操控转换为打开时,另外冷却剂还通过供暖循环回路50流经供暖热交换器16。

[0037] 入口42和52的操控转换允许实现多个运行状态。若不仅入口42而且入口52都是打开的,则并行地通流发动机冷却循环回路36和供暖循环回路50。此时如此地选择流动特性,即如众所周知的那样,流过发动机冷却循环回路36的体积流量比流过供暖循环回路50(的体积流量)大得多。在此运行状态中,在对车辆内室供暖的同时例如可以将内燃机2加热到其运行温度。

[0038] 如果入口42完全或部分关闭,则通过发动机冷却循环回路36的流量减少,从而降低了冷却剂泵18的负载。通过开放的供暖循环回路50,可以释放热量以及维持冷却剂的有针对性的循环。由于较高的流动阻力之故,通过内燃机12的冷却剂体积流量得以减少。可以利用这一点在冷起动时更快地加温。

[0039] 如果入口52被完全或部分操控转换为关闭,那么供暖循环回路50便脱开联接并且不被通流。首先这种情况是当不希望供暖功能、亦即车辆乘员将供暖关闭时出现。

[0040] 另一使用目的是这样一种行驶状况,在该行驶状况中,内燃机12的负荷突然上升,例如在驶上坡道(上山)或者突然开始加速时。在此情况中,结合于将发动机冷却循环回路36的入口42打开以及必要时还将主冷却器循环回路46的入口48打开,供暖循环回路50的关闭导致:全部的冷却剂流可供用于对内燃机12的冷却,因而避免出现温度峰值。

[0041] 在内燃机的热机运转阶段中可以将入口42、48和52关闭,以便至少基本上中断冷却剂还在发动机冷却循环回路36内的流动并因而实现更快的加温。为了防止在冷却剂泵18抽吸侧上的空穴作用,在此还将发动机截止阀43关闭。

[0042] 通过打开或关闭旋转滑阀20的入口48而接通和断开主冷却器循环回路46。这一点可以在(在预先给定的旋转滑阀20构造设计的范围内)与打开或者说截断发动机冷却循环回路36以及供暖循环回路50无关地并且另外与温度无关地通过控制单元54的预先设定来实现。

[0043] 在此,尤其是在热机运转中和在用于最佳热量分配和摩擦优化的相关消耗周期中,可以通过操纵旋转滑阀20和发动机截止阀43来控制对发动机的通流。这些功能也存储在控制单元54中。

[0044] 另外,控制单元54还具有一种保存的通风放气程序,该通风放气程序包括用于旋转滑阀20的不同位置的操控顺序。

[0045] 例如,为维护目的可以在一个为此配备的车间内执行所述程序。此时内燃机12以怠速(空转)运转。如果正常怠速转速不够的话,可以短时间提升转速或者也可以在通风放气程序的持续时间里将怠速转速提升到明显更高的水平。

[0046] 通过有针对性地打开和关闭各个冷却剂循环回路,例如发动机冷却循环回路36、主冷却器循环回路46以及供暖循环回路50,可以有针对性地将管道中存在的空气经由通风放气管道72、74运送到补偿罐22,在那里将空气分离出去。

[0047] 在此,对于旋转滑阀20的可操控转换的入口42、48、52的这种操纵完全与旋转滑阀在其他运行状态中的控制无关,并且仅仅用于有针对性地将冷却剂引导通过通风放气管道

72、74,以便将携带的空气在补偿罐22内分离出去。

[0048] 例如可能适宜的是:短时间地并且以预定的间隔关闭所有入口,以便将冷却剂压入通风放气管道72、74中。也可以考虑的是:有针对性地将在构件内的空气集聚起来并且然后通过确定地打开部分循环回路在补偿罐22内将其分离出去。

[0049] 也可以有针对性地将在各个冷却剂循环回路在短时间内短促地依次打开和重新关闭,以便将空气从某一循环回路运送到其他的循环回路中并且这样地引向补偿罐22。

[0050] 同样也可以分别仅仅精确地使循环回路之一有针对性地运行,并且有针对性地打开和关闭可能在通风放气管道72、74上存在的阀门。

[0051] 一个或多个通风程序储存在控制单元54内并且能够在维护模式或者装配模式中调取,然后自动地执行控制顺序。

[0052] 图2示出了热管理系统10'的第二实施方式,其中,针对已经介绍过的构件继续使用已知的附图标记。有所改动的、但是类似的构件用已知的附图标记加上一撇来表示。

[0053] 与在图1中示出的实施方式不同,内燃机12'在此是直列六缸发动机,对此,出于位置原因导致旋转滑阀20不是设置在端侧,而是沿着内燃机12的发动机本体的纵侧设置。

[0054] 同样出于位置原因,主冷却器循环回路46'的回流47'分段地通过内燃机12'的发动机本体而导向旋转滑阀20的被操控转换的入口48'。

[0055] 在旋转滑阀20内的物理布局(实体设置结构)中,第二实施方式中的入口42'相当于第一实施方式中的入口42,反之亦然。而旋转滑阀20的功能与第一实施方式中的功能相似。

[0056] 在这个实施方式中,废气涡轮增压器冷却循环回路58'的回流在短路管道40'通往旋转滑阀20的分支管的上游通入到管道44中。

[0057] 废气涡轮增压器冷却循环回路58'的进口在离开发动机本体的排出口下游从变速器油冷却循环回路76'到主冷却器14的进口管道82分支出来。如在第一实例中那样,变速器油冷却循环回路76'的回流从变速器油热交换器24导引到旋转滑阀20的非操控转换的入口60上。

[0058] 冷却剂补偿罐22的连接管道70在此通入变速器油冷却循环回路76'的回流中,该回流引向旋转滑阀20的不被操控转换的入口60。

[0059] 所有未结合图2说明的特征在构造和功能上与在图1中说明的特征相同。

[0060] 正如两个上述实施方式示出的那样,按照本发明使用具有被操控转换的和非操控转换的入口的旋转滑阀-用以有针对性地分隔开供暖循环回路以及用以操控转换发动机循环回路和主冷却器循环回路、然而还用以操控转换其他冷却循环回路诸如变速器油冷却循环回路和废气涡轮增压器冷却循环回路的中央连接-的原理可以简单地以灵活方式转用于不同的内燃机。本领域技术人员在本发明热管理系统的构造设计方面是相应自由的,其中,两个实施方式的所有特征可以任意地相互组合或者彼此交换。

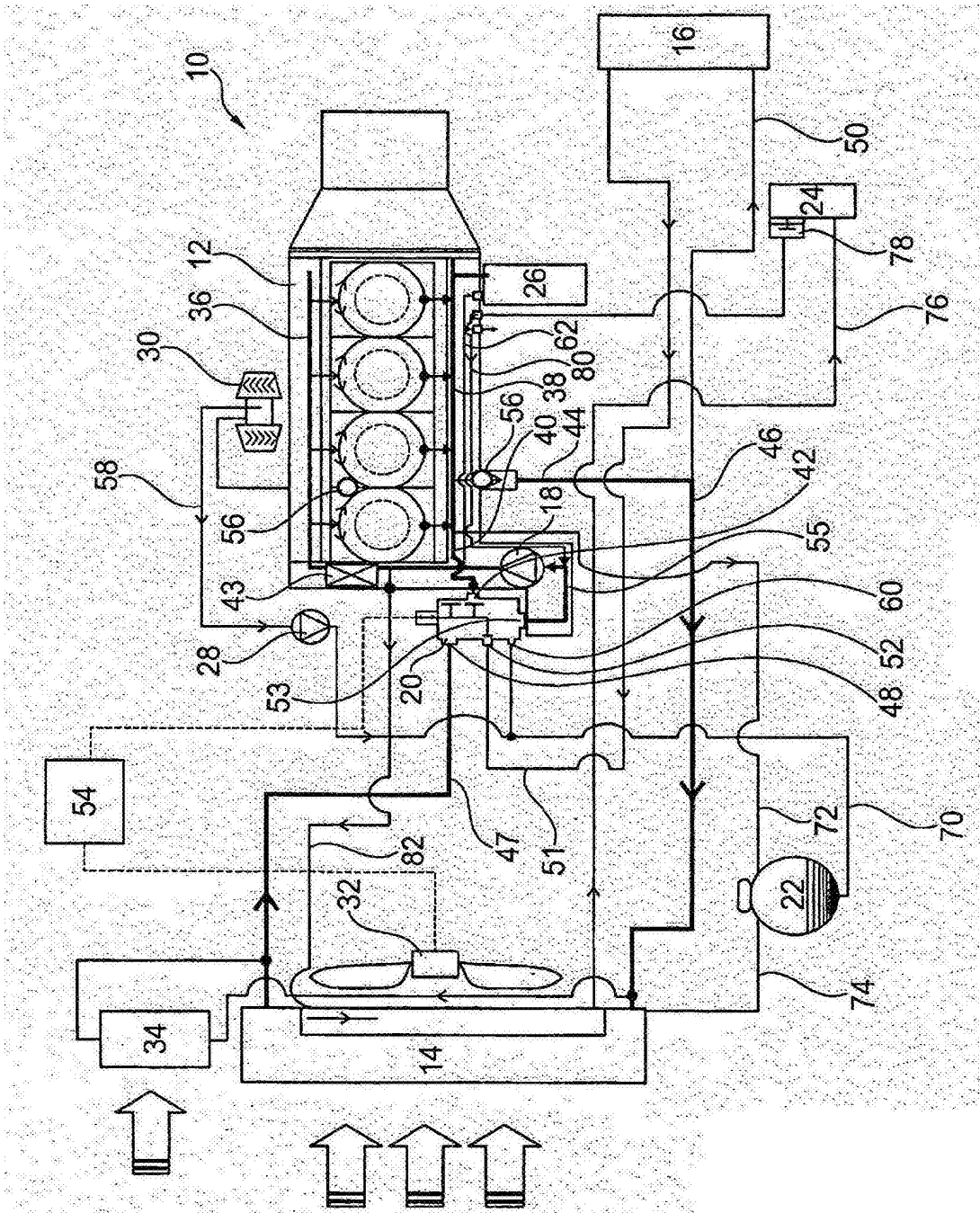


图1

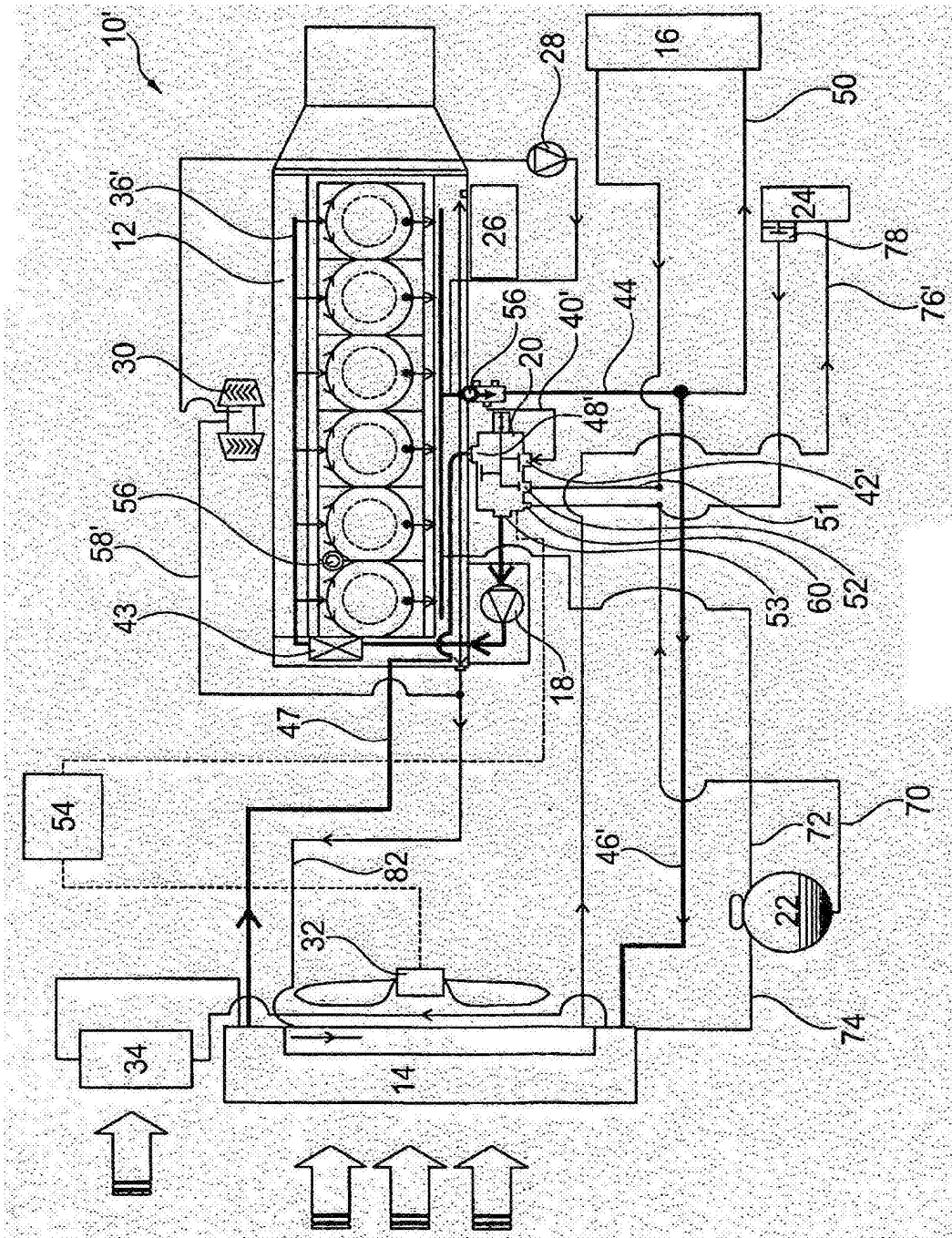


图2