



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109113846 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810618015.2

B60K 11/02(2006.01)

(22)申请日 2018.06.15

(30)优先权数据

15/633314 2017.06.26 US

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 M·比兰恰 E·V·冈茨
L·P·齐尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董均华 邓雪萌

(51)Int.Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F01P 3/02(2006.01)

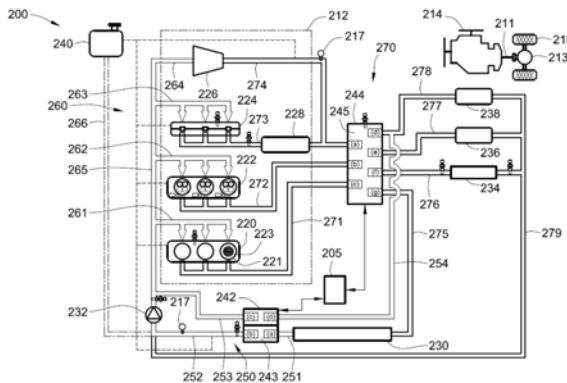
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

用于车辆动力传动系的热管理系统、冷却剂阀以及控制逻辑

(57)摘要

公开了双阀分裂式布局发动机冷却系统、这种冷却系统的制造方法及操作方法、发动机冷却剂阀组件配置,以及配备有用于冷却所选动力传动系元件的主动热管理系统的车辆。公开的热管理系统包括用于冷却冷却剂流体的散热器以及用于循环从散热器接收到的冷却剂流体的冷却剂泵。一组导管将冷却剂泵流体连接至发动机组、汽缸盖以及排气歧管。另一组导管将发动机组、汽缸盖以及排气歧管流体连接至散热器、冷却剂泵以及一个或多个油加热器。第一阀组件能够操作以调整冷却剂泵与散热器之间的冷却剂流。第二阀组件能够操作以分别地及共同地调整发动机组、汽缸盖、排气歧管、散热器、冷却剂泵与油加热器之间的冷却剂流体流动。



1. 一种用于车辆动力传动系的热管理系统,所述车辆动力传动系包括油加热器以及发动机组件,所述发动机组件具有发动机组、汽缸盖以及排气歧管,所述热管理系统包括:

电子热交换器,其被配置成主动地将热量从冷却剂流体传递至周围流体;

冷却剂泵,其被配置成循环从所述电子热交换器发出的所述冷却剂流体;

第一组流体导管,其将所述冷却剂泵与所述电子热交换器流体连接;

第二组流体导管,其被配置成将所述冷却剂泵流体连接至所述发动机组、所述汽缸盖以及所述排气歧管;

第三组流体导管,其被配置成将所述发动机组、所述汽缸盖以及所述排气歧管流体连接至所述电子热交换器、所述冷却剂泵以及所述油加热器;

第一阀组件,其被插置在所述第一组流体导管内并且可操作以调整所述冷却剂泵与所述电子热交换器之间的冷却剂流体流动;以及

第二阀组件,其被插置在所述第三组流体导管内并且可操作以分别地及共同地调整所述发动机组、所述汽缸盖、所述排气歧管、所述电子热交换器、所述冷却剂泵与所述油加热器之间的冷却剂流体流动。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述第二阀组件包括第二本体,所述第二本体具有被配置成流体连接至所述排气歧管的第一入口、被配置成流体连接至所述汽缸盖的第二入口以及被配置成流体连接至所述发动机组的第三入口。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其中所述第二阀组件的所述第二本体进一步包括被配置成流体连接至所述油加热器的第一出口、被配置成流体连接至所述冷却剂泵的第三出口以及被配置成流体连接至所述电子热交换器的第四出口。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其中所述油加热器是发动机油加热器,所述车辆动力传动系进一步包括具有传动装置油加热器的多速动力传动装置,并且其中所述第二阀组件的所述第二本体进一步包括被配置成流体连接至所述传动装置油加热器的第二出口。

5. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述第一阀组件包括第一本体,所述第一本体具有流体连接至所述电子热交换器的第一入口以及流体连接至所述冷却剂泵的第一出口。

6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其中所述第一阀组件的所述第一本体进一步包括被配置成流体连接至所述油加热器的第二出口以及被配置成在所述冷却剂泵的下流流体连接至所述发动机组、所述汽缸盖以及所述排气歧管的第三出口。

7. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述第二组流体导管包括三个离散管线,所述离散管线被配置成分别将所述发动机组、所述汽缸盖以及所述排气歧管连接至所述冷却剂泵。

8. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述第三组流体导管包括被配置成分别将所述发动机组、所述汽缸盖及所述排气歧管连接至所述第二阀组件的相应入口的三个离散流体管线以及被配置成分别将所述电子热交换器、所述冷却剂泵及所述油加热器连接至所述第二阀组件的相应出口的三个离散流体管线。

9. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述车辆动力传动系进一步包括废气再循环(EGR)冷却器,并且其中所述第三组流体导管被进一步配置成将所述EGR冷却器流体连接至所述第二阀组件。

10. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中所述车辆动力传动系进一步包括涡轮增压器装置,并且其中所述第二组流体导管被进一步配置成将所述冷却剂泵流体连接至所述涡轮增压器装置。

用于车辆动力传动系的热管理系统、冷却剂阀以及控制逻辑

背景技术

[0001] 本发明大体上涉及机动车辆动力传动系。更具体而言,本发明的各方面涉及用于内燃机组件的主动热管理系统的冷却剂阀布局以及相关控制逻辑。

[0002] 诸如现代汽车之类的当前生产机动车辆最初配备有动力传动系,该动力传动系操作以推进车辆并向车载车辆电子设备提供动力。在汽车应用中,例如,动力传动系通常由原动机代表,原动机通过多速动力传动装置将驱动功率传递至车辆的最终驱动系统(例如后差速器、车轴以及车轮)。汽车传统上是由往复活塞式内燃机组件提供动力,这是由于往复活塞式内燃机组件具有易得性、相对廉价的成本、轻量以及总效率。作为一些非限制性示例,这种发动机包括压缩点火(CI)柴油机、火花点火(SI)汽油机、多用燃料模型、二、四及六冲程架构以及旋转式发动机。另一方面,混合动力以及全电动车辆使用诸如燃料电池或蓄电池供电的电动发电机之类的替代动力源,以推进车辆并最小化/消除对动力发动机的依赖。

[0003] 在正常操作期间,内燃机(ICE)组件以及大型牵引电动机(即用于混合动力以及全电动力传动系)产生大量的热量,热量被辐射到车辆的发动机舱中。为了延长原动机以及在发动机舱内所包装的各种元件的使用年限,大多数汽车配备有用于在发动机舱中管理热量的被动及主动特征。用于在发动机舱内缓解过热的被动措施包括例如热包封排气通路、热涂覆集管及歧管,以及一体形成用于热敏电子设备的热绝缘包装。用于冷却发动机舱的主动方法包括高性能散热器、高输出冷却剂泵以及电动冷却风扇。作为另一选择,一些车辆罩组件设置有主动或被动气孔,这些气孔被设计成排出热空气并增强发动机舱内的对流冷却。

[0004] 用于汽车动力传动系的主动热管理系统通常采用车载车辆控制器或电子控制模块以调整冷却回路的操作,该冷却回路通过产热动力传动系元件分配通常为油、水及/或抗凝剂的液体冷却剂。冷却剂泵通过发动机组中的冷却剂通道、变速箱及机油箱中的冷却剂通道推进冷却流体—俗称“发动机冷却剂”,并用软管输送至散热器或其他热交换器。热交换散热器通过使热量快速地对流至周围空气而使热的发动机冷却剂冷却。许多现代热管理系统使用分裂式冷却系统布局,其特征在于具有用于汽缸盖及发动机组的单独回路及水套,使得盖可与组相互独立地冷却。具有比发动机组低的质量并暴露于非常高的温度的汽缸盖会比发动机组更快地变热,因此通常需要首先进行冷却。有利地,在预热期间,分裂式布局允许系统首先使汽缸盖冷却并且在给定的时间间隔之后接着使发动机组冷却。

发明内容

[0005] 本文公开了用于所选车辆动力传动系元件的热管理的多阀分裂式布局冷却系统及相关控制逻辑、这种冷却系统的制造方法及操作方法,以及配备有用于冷却动力传动系的发动机组件及其他所选元件的主动热管理(ATM)系统的车辆。举例来说而并非限制,提出了一种具有双阀冷却剂回路布局的新颖“智能”冷却系统,其提供与三阀及四阀系统相同的热管理能力。该冷却剂阀架构将多个冷却剂控制阀的功能性—一个阀用于发动机管理并且

一个阀用于散热器管理—集成到单个控制阀组件中。在更具体的示例中,一种主旋转阀(MRV)组件被制造成具有冷却剂入口以及冷却剂出口,这些冷却剂入口用于分别控制从发动机组、汽缸盖以及排气歧管排出的冷却剂流,这些冷却剂出口用于分别控制分配到传动装置油加热器、发动机油加热器、加热器芯、冷却剂泵及散热器的冷却剂流。排气歧管该简化系统不需要修改现有的发动机冷却套或现有的散热器、涡轮增压器以及废气再循环(EGR)硬件。

[0006] 至少一些所公开概念的伴随优点包括具有较少冷却剂系统元件的简化热管理系统,这使得系统成本较低且包装空间需求降低。所公开的双阀ATM布局可利用回路复杂性降低的可用冷却剂系统软件及硬件,由此最小化对ATM系统的功能可配置性及校准的影响。所公开概念的各方面还有助于确保最佳操作温度、更好的燃烧条件、更快的预热以及降低的比消耗量及排放量。本文所提出的简化双阀分裂式布局系统可适用于实施到汽油机及柴油机中,以及适用于手动操作及自动变速器动力传动系。

[0007] 本发明的各方面指向用于调整所选动力传动系元件的操作温度的主动热管理系统。例如,公开了一种用于具有发动机组件及一个或多个油加热器的车辆动力传动系的热管理系统。该热管理系统包括诸如对流冷却散热器之类的电子热交换器,该电子热交换器将热能从冷却剂流体主动地传递至周围流体。可由发动机曲轴或专用电动机驱动的冷却剂泵循环从电子热交换器发出的冷却剂流体。第一组流体导管将冷却剂泵流体连接至电子热交换器。另外,第二组流体导管包括用于将冷却剂泵流体连接至发动机组、汽缸盖以及排气歧管的离散管线。同样,第三组流体导管包括用于将发动机组、汽缸盖以及排气歧管流体连接至电子热交换器、冷却剂泵以及油加热器的离散管线。实质上可为电子旋转阀的第一阀组件被插置在第一组流体导管内并且能够操作以调整冷却剂泵与电子热交换器之间的冷却剂流体流动。同样,也可为旋转式阀的第二阀组件被插置在第三组流体导管内并且能够操作以分别地及共同地调整发动机组、汽缸盖、排气歧管、电子热交换器、冷却剂泵与油加热器之间的冷却剂流体流动。

[0008] 本发明的其他方面指向配备有主动热管理系统的机动车辆,该主动热管理系统用于冷却往复式发动机组件以及周转轮动力传动装置。如本文中所述的“机动车辆”可包括任何相关车辆平台,诸如乘用车(ICE、混合电动、燃料电池混合动力、完全或部分自主等)、商用车、工业车辆、履带式车辆、越野和全地形车辆(ATV)、农用设备、船、飞机等。提出了一种包括车辆本体以及ICE组件的机动车辆,该ICE组件安装在车辆本体的发动机舱内部。ICE组件包括安装在发动机组上的汽缸盖以及附接至汽缸盖或与汽缸盖一体形成的排气歧管。多速动力传动装置能够操作以将ICE组件所输出的扭矩传送至车辆的驱动轮中的一个或多个或全部。

[0009] 继续以上示例,机动车辆还包括散热器,该散热器选择性地能够操作以将热量从冷却剂流体传递至周围空气。冷却剂泵循环由散热器冷却并从散热器发出的冷却剂流体。车辆包括第一组导管以及第二组导管,该第一组导管将冷却剂泵流体连接至散热器,该第二组导管将冷却剂泵流体连接至发动机组、汽缸盖以及排气歧管。第三组流体导管将发动机组、汽缸盖以及排气歧管流体连接至散热器、冷却剂泵、传动装置油加热器以及发动机油加热器。被插置在第一组流体导管内的第一阀组件选择性地能够操作以调整冷却剂泵与散热器之间的冷却剂流体流动。另外,被插置在第三组流体导管内的第二阀组件选择性地能

够操作以分别地及共同地调整发动机组、汽缸盖、排气歧管、散热器、冷却剂泵与油加热器之间的冷却剂流体流动。

[0010] 本发明的附加方面指向所公开的发动机断开装置及对应闭锁组件中的任一者的制造方法以及组装方法。本发明的各方面还指向用于操作所公开的发动机断开装置及闭锁组件的方法。本文还提出了存储指令的非暂时性计算机可读介质,这些指令可由一个或多个车载电子控制单元(诸如可编程发动机控制单元(ECU)或动力传动系控制模块)的一个或多个处理器中的至少一个执行以控制所公开的发动机断开装置的操作。

[0011] 上述发明内容并不旨在表示本发明的每一实施例或每一方面。相反,上述发明内容仅提供本文所述的某些新颖方面及特征的例证。结合附图及随附权利要求阅读以下对于实施本发明的例示性实施例及典型方式的详细描述,上述特征及优点以及本发明的其他特征及优点将显而易见。此外,本发明明确地包括上文及下文所提出的元件及特征的任何及所有组合及子组合。

附图说明

[0012] 图1是根据本发明各方面的典型机动车辆的前透视图以及典型往复活塞式内燃机(ICE)组件的插图示意图。

[0013] 图2是用于根据本发明各方面的具有自动变速多速动力传动装置的机动车辆动力传动系的热管理的典型多阀分裂式布局冷却剂系统的示意图。

[0014] 图3是用于根据本发明各方面的具有手动变速多速动力传动装置的机动车辆动力传动系的热管理的另一典型多阀分裂式布局冷却剂系统的示意图。

[0015] 本发明可具有各种修改及替代形式,并且一些典型实施例已经在附图中以举例的方式示出并将在本文中予以详细描述。然而,应理解,本发明的新颖方面并不限于附图中所例示的特定形式。相反,本发明将涵盖落在由随附权利要求限定的本发明范围内的所有修改、等同物、组合、子组合、序列、分组以及替代方案。

具体实施方式

[0016] 本发明容许有许多不同形式的实施例。本发明的典型实施例在附图中示出并将在本文中予以详细描述,其中应理解,这些所例示的示例应被视为所公开原理的例证而非将本发明的广义方面限制为典型实施例。为此,例如在摘要、发明内容以及具体实施方式部分中公开但在权利要求中未明确阐释的元件及限制不应通过暗示、推断或以其他方式被单独或共同地结合到权利要求中。就本具体实施方式而言,除非明确地放弃保护,否则:单数形式包括复数形式,并且反之亦然;词语“及”以及“或”应既是连接性的也是转折性的;词语“全部”是指“任何及所有”;词语“任何”是指“任何及所有”;并且词语“包括”及“包含”及“具有”以及其同义词是指“非限制地包括”。此外,诸如“大约”、“几乎”、“大体上”、“近似地”等等之类的近似的词语可在本文中例如“在、几乎、或几乎在”、或“在…的3-5%内”、或“在可接受的制造误差内”或其任一逻辑组合的意义来使用。

[0017] 现在参照附图,其中在所有附图中相同的参考编号是指相同的特征,图1示出了典型汽车的透视图,该汽车大体上在10处标记并且在本文中进行描绘以为了作为四门轿车式乘用车辆进行论述。位于由发动机罩14覆盖的发动机舱内的内燃机(ICE)组件12被安装在

汽车10的本体的前部处,例如前保险杠、仪表板及护栅的后部以及客厢的前部。所例示的汽车10—在本文中也称为“机动车辆”或简称为“车辆”—仅仅是示例性应用,本发明的新颖方面及特征可利用该应用来实践。同样,将本发明概念实施到火花点火直喷式(SIDI)发动机配置中也应被理解为本文所公开的新颖概念的示例性应用。同样地,应理解,本发明的许多方面及特征可被应用于另外的发动机配置,被实施用于其他动力传动系架构,并且被用于任何逻辑相关类型的机动车辆。最后,本文所提出的附图并不一定按比例绘制,并且仅仅是为了指导的目的而提供。因此,附图中所示的具体及相关尺寸不应被视为限制性的。

[0018] 图1示出了多汽缸双顶置凸轮(DOHC)直列式发动机组件12的示例。所示出的ICE组件12是四冲程往复式活塞发动机配置,其例如作为直喷式汽油机而操作以推进车辆10,车辆10包括多用燃料车辆(FFV)及其混合动力车辆变化形式。ICE组件12可以任选地或可选地以各式各样的燃烧模式中的任一种模式操作,这些燃烧模式包括可选择均质充气压缩点火(HCCI)燃烧模式以及其他压缩点火燃烧模式。另外,ICE组件12可以化学计量的空气/燃料比及/或以主要是贫化学计量的空气/燃料比来操作。该发动机12包括一系列往复式活塞16,这些往复式活塞16可在发动机组13的缸膛15中可滑动地移动。每一活塞16的顶面均与其对应汽缸15的内部边缘以及汽缸盖25的凹入室表面19相互配合以界定可变容积的燃烧室17。每一活塞16均连接至旋转曲轴11,活塞16的线性往复运动作为旋转运动由旋转曲轴11经由液力变矩器、飞轮等输出至多速动力传动装置。

[0019] 空气导入系统将进入的空气通过进气歧管29传送至汽缸15,进气歧管29例如经由汽缸盖25的进气通路将空气引导并分配到燃烧室17中。发动机的空气导入系统具有气流管道以及用于监测及控制进气流的各种电子装置。作为非限制性示例,空气导入装置可包括质量气流传感器32,其用于监测质量气流(MAF)33以及进气温度(IAT)35。节流阀34响应于来自可编程发动机控制单元(ECU)5的控制信号(ETC)120而控制到ICE组件12的气流。可操作地联接至进气歧管29的压力传感器36监测例如歧管绝对压力(MAP)37以及如果需要的话监测大气压。任选的外部流动通道使来自发动机排气的测定数量的废气例如经由控制阀再循环到进气歧管29,该控制阀实质上为废气再循环(EGR)阀38。可编程ECU 5通过经由EGR命令139调整EGR阀38的打开及关闭而控制到进气歧管29的废气的质量流。在图1中,将ECU 5与ICE组件12的各种元件互连的箭头是电子信号或其他通信交流的标记,数据及/或控制命令通过电子信号或其他通信交流从一个元件传送至另一元件。

[0020] 从进气歧管29进入到每一燃烧室17中的气流是由一个或多个专用发动机进气阀20控制。废气及其他燃烧副产物从燃烧室17经由排气歧管39到废气后处理系统55的排放是由一个或多个专用发动机排气阀18控制。根据至少一些所公开的实施例,废气后处理系统55包括EGR系统及/或选择性催化还原(SCR)系统。发动机阀18、20在本文被例示为弹簧加载的提升阀;然而,也可采用其他已知类型的发动机阀。ICE组件12阀机构系统被配备以控制并调整进气阀20及排气阀18的打开及关闭。根据一个示例,进气阀20及排气阀18的激活可分别通过控制进气及排气可变凸轮定相/可变升程控制(VCP/VLC)装置22及24来调整。这两个VCP/VLC装置22及24分别被配置成控制并操作进气凸轮轴21及排气凸轮轴23。这些进气及排气凸轮轴21及23的旋转关联到及/或表示曲轴11的旋转,从而将进气阀20及排气阀18的打开及关闭关联到曲轴11及活塞16的位置。

[0021] 进气VCP/VLC装置22可利用如下机构来制造,该机构可操作以响应于阀升程控制

信号 (iVLC) 125 而转换并控制进气阀 20 的阀升程, 并且响应于可变凸轮定相控制信号 (iVCP) 126 而针对每一汽缸 15 可变地调整并控制进气凸轮轴 21 的定相。同样, 排气 VCP/VLC 装置 24 可包括如下机构, 该机构可操作以响应于阀升程控制信号 (eVLC) 123 而可变地转换并控制排气阀 18 的阀升程, 并且响应于控制信号 (eVCP) 124 而针对每一汽缸 15 可变地调整并控制排气凸轮轴 23 的定相。例如, VCP/VLC 装置 22、24 可响应于相应的控制信号 eVLC 123、eVCP 124、iVLC 125 以及 iVCP 126 而使用电动液压、液压、电动机械以及电控制力中的任一者来致动。

[0022] 继续参照图 1 的典型配置, ICE 组件 12 采用具有多个高压燃料喷射器 28 的汽油或柴油式直接喷射 (DI) 燃料喷射子系统, 这些高压燃料喷射器 28 将燃料脉冲直接喷射到燃烧室 17 中。每一汽缸 15 均设置有一个或多个燃料喷射器 28, 其响应于来自 ECU 5 的喷射器脉冲宽度命令 (INJ_PW) 112 而激活。这些燃料喷射器 28 由燃料存储及分配系统 (未示出) 供应加压燃料。燃料喷射器 28 中的一个或多个或全部可在被激活时能够操作以在每个工作循环将多个燃料脉冲 (例如一连串的第一、第二、第三等燃料质量喷射) 喷射到 ICE 组件汽缸 15 中的对应一者中。ICE 组件 12 采用火花点火子系统, 由该火花点火子系统经由火花塞 26 提供燃料燃烧启动能量 (通常为突然放电) 以用于响应于来自 ECU 5 的火花命令 (IGN) 118 而点燃或辅助点燃每一燃烧室 17 中的汽缸充量。本发明的各方面及特征可类似地应用于压缩点火 (CI) 柴油机。

[0023] ICE 组件 12 配备有用于监测发动机操作的各种感测装置, 包括具有输出的曲柄传感器 42, 该输出表示例如曲轴曲柄角、扭矩及/或速度 (RPM) 信号 43。温度传感器 44 能够操作以监测例如一个或多个发动机相关温度 (例如冷却剂流体温度、燃料温度、废气温度等) 并输出表示该一个或多个发动机相关温度的信号 45。汽缸内燃烧传感器 30 监测诸如汽缸内燃烧压力、充量温度、燃料质量、空气燃料比等之类的燃烧相关变量并输出表示这些燃烧相关变量的信号 31。废气传感器 40 被配置成监测废气相关变量 (例如实际空气/燃料比 (AFR)、燃烧气体分数、废气温度等) 并输出表示这些废气相关变量的信号 41。

[0024] 燃烧压力及曲轴速度可由例如 ECU 5 监测以确定燃烧定时, 即对于每一工作燃烧循环针对每一汽缸 15 的相对于曲轴 11 的曲柄角的燃烧压力的定时。应理解, 燃烧定时可通过其他方法来确定。燃烧压力可由 ECU 5 监测以确定对于每一工作燃烧循环针对每一汽缸 15 的指示平均有效压力 (IMEP)。在每一汽缸点火事件期间, ICE 组件 12 与 ECU 5 协同地监测并确定针对每一发动机汽缸 15 的 IMEP 的状态。可选地, 在本发明的范围内, 可使用其他感测装置、布置及系统来监测其他参数的状态, 例如离子感测点火系统、EGR 分数以及非侵入式汽缸压力传感器。

[0025] 控制模块、模块、控制器、控制单元、电子控制单元、处理器以及其任何序列可被限定成表示逻辑电路、专用集成电路 (ASIC)、电子电路、中央处理单元 (例如微处理器) 以及相关记忆装置及存储器 (例如只读、可编程只读、随机存取、硬盘驱动器、有形等) (无论是常驻、远程还是这两者的组合, 执行一个或多个软件或固件程序或例行程序)、组合逻辑电路、输入/输出电路及装置、适当的信号调节及缓冲电路以及其他元件中的任一者或者一者或多者的各种组合, 以提供所述功能性。软件、固件、程序、指令、例行程序、代码、算法以及类似术语可被限定成表示包括校准及查找表的任何控制器可执行指令集。ECU 可被设计成具有一组控制例行程序, 其被执行以提供所需功能。控制例行程序是由诸如中央处理单元执

行,并且能够操作以监测来自感测装置及其他联网控制模块的输入并执行控制及诊断例行程序以控制装置及致动器的操作。例行程序可以在进行的发动机及车辆操作期间实时地、连续地、系统地、偶发地及/或每隔一定时间(例如每100微秒,3.125、6.25、12.5、25及100毫秒等)执行。可选地,例行程序可响应于事件的发生而被执行。

[0026] 接下来转向图2,示出了具有双阀分裂式布局冷却剂分配架构的典型主动热管理系统200,其用于调整诸如图1的汽车10之类的机动车辆的各种动力传动系元件的操作温度。这些动力传动系元件部分地经由内燃机组件212来表示,内燃机组件212可采取上文关于图1的ICE组件12所述的任一发动机配置—包括任选的及可选的特征。在图2中,发动机组件212是具有发动机组220以及排气歧管224的直列三(“直三连”)碳捕获及存储(CCS)柴油机,汽缸盖222安装至发动机组220,排气歧管224可操作地联接至汽缸盖222或与汽缸盖222一体形成。发动机组220在其中限定至少一个或如图所示三个汽缸221,每一汽缸均在其中可移动地容置相应的活塞223,活塞223被联接以使诸如图1的曲轴11之类的发动机输出轴旋转。反过来,多速自动传动装置214适用于接收、操作并分配来自发动机212的功率至最终驱动系统—在本文中由驱动轴211、后差速器213以及一对后驱动轮215表示—并由此推动车辆。尽管在图1中未明确描绘,但是应理解,最终驱动系统可包括任何可用配置,例如前轮驱动(FWD)、后轮驱动(RWD)、四轮驱动(4WD)、全轮驱动(AWD)等等。

[0027] 类似于图1的汽缸盖25,图2的汽缸盖222例如经由汽缸盖密封垫及螺栓而与缸膛221及活塞223协同对准地安装至发动机组120,以限定一系列内燃室。可提供压力感应气动装置(诸如具有旋转地联接至废气驱动轮机的空气压缩机的涡轮增压器226)以提高例如图1的歧管29的吸入导管中的进入空气的压力及温度。在其他应用中,涡轮增压器226可以是增压器、双增压器或具有VGT致动器的可变几何形状涡轮机(VGT),VGT致动器被布置成通过涡轮机移动叶片以改变废气的流动。排气歧管224可例如通过螺栓连接、歧管密封垫或其他紧固方法固定到汽缸盖222的侧面,使得排气歧管224与每一排气口连通以将废气从内燃室载送到车辆排气系统,以便随后释放大气。任选地,汽缸盖222可以与排气歧管224一体形成,即与排气通路及由汽缸盖铸件在内部限定的排气收集器容积一体形成,以形成单一的集成排气歧管(IEM)。如上所述,发动机212可设置有EGR硬件,在图2中由低压EGR冷却器228表示。

[0028] 图2示出了热管理系统200,其配备有电子控制的热交换器(在本文中由发动机散热器230表示),以用于在内部流动的液态冷却剂与外部流体介质(周围空气)及/或内部流体介质(制冷剂)之间进行热交换。散热器230可采用任何现在可用或之后开发的形式,诸如板翅片、蛇形翅片、交叉流、平行流、逆流、聚合物或金属散热器,以及其他类型的热交换装置,包括绝热及水力热交换器。液压泵232(其可以是固定、正或可变排量类型)能够操作以在整个系统200中循环由散热器230冷却的液态冷却剂。所例示的冷却剂泵232可以是可切换水泵,其与发动机的曲轴选择性地啮合并由此由发动机的曲轴驱动。例如,该泵232可以选择性地啮合以将热冷却剂从发动机212泵送到:加热器芯234以加热车辆的客舱;外部安装的发动机油加热器(EOH)236以加热发动机润滑油;以及传动装置油加热器(TOH)238以加热传动装置214的机油箱体积中装载的传动装置油。缓冲罐240提供临时存储容器,以用于保持由于冷却剂升温膨胀而导致的冷却剂溢流并且当例如经由散热器230冷却时返回冷却剂。

[0029] 图2的ATM系统200提供分裂式冷却系统布局以用于例如经由TOH238通过发动机212—组220、盖222、排气歧管224以及涡轮增压器226的独立流动—以及传动装置214管理热提取冷却剂流动。所例示的冷却剂流体电路还允许系统200管理到LP EGR冷却器228、散热器230、舱加热器芯234、EOH 236以及TOH 238的独立热分配冷却剂流。利用该配置,ATM系统200能够决定在给定时间冷却发动机组件212的哪一或哪些部分以及呈加热冷却剂形式的所提取发动机能量将被传送到车辆动力传动系的哪一或哪些元件。如在下文进一步描述,填充有冷却剂的流体管道、软管、管、膛、通道、通路等(在本文统称为“导管”)被布置成至少部分地限定三个或更多个冷却剂流动回路以在大致闭环系统中将冷却剂从散热器230载送到发动机212及传动装置214并载送回散热器230。冷却剂循环是例如响应于传感器217所提供的实时系统数据反馈而通过至少泵232以及两个冷却剂流动控制阀242及244的受控操作由车载或远程车辆控制器205控制。该车辆控制器205可被结合到图1的ECU 5中、与图1的ECU 5分开但协同,或者被制造为相对于图1的ECU 5完全独立的装置。

[0030] 继续参照图2,ATM系统200采用若干导管分支以流体连接所例示的元件并使冷却剂流在系统的若干个回路之间分开。第一组流体导管(大体上标记为250)将电子热交换器230与冷却剂泵232、发动机组件212、传动装置214以及第一流动控制阀242流体连接。参考图2并从散热器230开始,第一散热器管线251将散热器230与控制阀242直接流体连接,而第一组250的第一及第二散热器管线251及252通过控制阀242的操作将散热器230与泵232直接流体连接。同样,控制阀242的操作经由第一及第三散热器管线251及253将散热器230与发动机组件212直接流体连接,并且经由第一组250的第一及第四散热器管线251及254将散热器230与TOH 238直接流体连接。可以预想,在不背离本发明的预期范围的条件下,在任一给定导管组中的流体管线的数量、布置及各个特性可不同于附图中所示的那些。

[0031] 第二组流体导管260将冷却剂泵232流体连接至发动机组件212的组成部件,包括用于发动机组220、汽缸盖222、排气歧管224以及涡轮增压器226的各个片段。该组导管260包括主管线265以及四个离散管线261-264,其中来自散热器230及泵232的冷却剂流体的所选部分被传送至发动机212的各个部分。跟随图2并从泵232开始,主泵管线265及第一泵管线261将泵232与汽缸体220直接流体连接,而第二组260的主泵管线265及第二泵管线262将泵232与汽缸盖222直接流体连接。同样,泵232经由主泵管线265及第三泵管线263直接流体连接至发动机的排气歧管224,而泵232与涡轮增压器226经由第二组260的主泵管线265及第四泵管线264直接流体连接。离散喘振管线266将缓冲罐240流体连接至泵232。

[0032] ATM系统200还配备有第三组流体导管(在图2中大体上标记为270)以用于将发动机组件212的各个片段流体连接至散热器230、冷却剂泵232、加热器芯234以及油加热器236、238。根据所例示的示例,第三组270采用四个离散发动机管线271-274以用于分别将第二阀组件244直接连接至发动机组220(第一发动机管线271)、直接连接至汽缸盖222(第二发动机管线272)、连接至排气歧管224(第三发动机管线273),以及直接连接至涡轮增压器226(第四发动机管线274)。从图3中看出,第三组270的发动机管线273将LP EGR冷却器228流体连接至第二阀组件244。同样,第三组流体导管270采用四个离散出口管线275-278以用于分别将第二阀组件244直接连接至散热器230(第一出口管线275)、直接连接至加热器芯234(第二出口管线276)、直接连接至发动机油加热器236(第三出口管线277),以及直接连接至传动装置油加热器238(第四出口管线278)。旁通管线279将芯234、EOH 236及TOH 238

中的每一者直接流体连接至冷却剂泵232。

[0033] 一对冷却剂流动控制阀242、244连通地连接至车辆控制器205,并且可响应于从控制器205接收到的控制信号而选择性地定位以通过冷却剂流动回路的各个管线引导冷却剂流动。虽然可以预想这些阀可采用任何相关形式的电子控制的流体阀设备,但是图2中所描绘的典型ATM系统200架构例示了作为步进电动机驱动的电动旋转阀(ERV)的第一及第二控制阀242、244。具体地,第一冷却剂流动控制阀242可被指定为散热器旋转阀(RRV),RRV能够操作以用于通过调整冷却液态冷却剂从散热器230至发动机212的流动来减少过量动力传动系热量并且用于到传动装置214的自动传输应用。如上所述,第一阀组件242定位在第一组流体导管250内,插置在散热器230与泵232、发动机212及传动装置214之间,并与散热器230、泵232、发动机212及传动装置214流体互连。车辆控制器205调整RRV组件242的定位以调整如下的冷却剂流体流动:从散热器230至冷却剂泵232;从散热器230至发动机组件212;以及从散热器230至TOH 238。RRV组件242是由被制造成具有入口(a)的RRV(第一)本体243构成,入口(a)经由管线251流体连接至热交换器230。RRV本体243还被制造成具有三个出口:经由管线252流体连接至泵232的第一出口(b);经由管线253在泵232的下游流体连接至发动机组件212的第二出口(c);以及经由管线254流体连接至TOH 238的第三出口(d)。RRV组件242可包括比图2中所示的那些更多或更少的入口及出口(例如,诸如图3的RRV组件342)。旋转地固定至阀本体243的偏流器(未示出)包括多个流体通道,其响应于偏流器的预定旋转定位而提供入口与出口之间的预定流程。

[0034] 继续上述示例,图2的第二冷却剂流动控制阀244可被指定为主旋转阀(MRV),MRV能够操作以用于管理在发动机212内部分开的冷却剂并且用于管理加热冷却剂到传动装置油加热器238、发动机油加热器236、舱加热器234以及散热器232的分配。如上所述,第二阀组件244定位在第三组流体导管270内,插置在发动机组220、汽缸盖222、歧管224与散热器230、加热器234、EOH 236、TOH 238及冷却剂泵232之间,并与发动机组220、汽缸盖222、歧管224、散热器230、加热器234、EOH 236、TOH 238及冷却剂泵232流体互连。车辆控制器205调整MRV组件242的定位以调整如下的冷却剂流体流动:(1)由组220接收并从组220发出;(2)由盖222接收并从盖222发出;(3)由IEM 224接收并从IEM 224发出;以及(4)由涡轮增压器226接收并从涡轮增压器226发出。还可以调整MRV组件242的偏流器的定位以调整如下的加热冷却剂流体流动:由散热器230接收;由加热器234接收;由EOH 236接收;由TOH 238接收;以及由泵232接收。

[0035] 图2的MRV组件242是由MRV(第二)本体245构成,MRV(第二)本体245被制造成具有至少三个入口:分别经由管线273及274流体连接至IEM 224及涡轮增压器226的第一入口(a);经由管线272流体连接至汽缸盖222的第二入口(b);以及经由管线271流体连接至发动机组220的第三入口(c)。任选地,MRV本体245可被制造成具有第四入口,其流体连接至涡轮增压器226,使得IEM 224仅仅连接至第一入口(a)。完全相反地,例如在不具有涡轮增压器或其他压力感应装置的动力传动系配置中,不需要这种附加端口。图2的MRV本体245还被制造成具有至少三个或如图所示四个出口:经由管线278流体连接至传动装置油加热器238的第一出口(d);经由管线277流体连接至发动机油加热器238的第二出口(e);分别经由管线276及279流体连接至加热器芯234并接着流体连接至冷却剂泵232的第三出口(f);以及经由管线275流体连接至散热器230的第四出口(g)。可以预想,在任一给定阀中的流体口的数

量、布置及各个特性可不同于附图中所示的那些。不同于某些可用三阀及四阀分裂式布局冷却剂分配系统，双阀系统200的特征可在于缺少第三或第四阀组件，例如插置在发动机组、汽缸盖、排气歧管与第二阀组件之间并能够操作以控制发动机组、汽缸盖、排气歧管与第二阀组件之间的冷却剂流动或插置在TOH、EOH、加热器芯与散热器之间。

[0036] 接下来参照图3，示出了具有双阀分裂式布局冷却剂分配架构的另一典型主动热管理系统（大体上在300处标记）。虽然在外观上不同，但是图3中所提出的ATM系统300可单独地、共同地或以任一组合包含上文参照图2的ATM系统200所公开的特征及选项中的任一者，反之亦然。作为非限制性示例，ATM系统300配备有电子控制的热交换器230以及液压泵232，其中的每一者均可类似于或不同于上文参照图2所述的它们的对应物。缓冲罐240提供存储以用于保持并返回由于冷却剂流体的膨胀及收缩而导致的冷却剂溢流。图3的ATM系统300也提供分裂式冷却系统布局以用于通过发动机212管理热提取冷却剂流动，其中发动机组220、汽缸盖222、排气歧管224以及涡轮增压器226具有独立流动。冷却剂循环是通过至少泵232以及两个冷却剂流动控制阀342及244的受控操作由可编程车辆控制器205控制。

[0037] 类似于ATM系统200，图3的ATM系统300采用若干导管分支以流体连接所例示的元件并使冷却剂流在系统的若干个回路之间分开。第一组流体导管（大体上标记为350）经由第一流动控制阀342将电子热交换器230与冷却剂泵232流体连接。在该示例中，第一散热器管线251将散热器230与控制阀342直接流体连接，而第一组250的第一及第二散热器管线251及252通过第一流动控制阀342的操作将散热器230与泵232直接流体连接。通过与图2的典型架构相比，第一组流体导管350可缺少用于将散热器230直接流体连接至发动机组件212及传动装置214的第三及第四流体管线。同样，RRV组件342的本体被制造成具有单个出口（b），其经由管线252流体连接至泵232；RRV组件342可以说缺少用于将阀本体直接流体连接至发动机组件212及TOH 238的第二及/或第三出口。

[0038] 已经参照所例示的实施例详细描述了本发明的各方面；然而，本领域的技术人员将认识到，在不背离本发明的范围的条件下可对本发明作出许多修改。本发明并不限于本文所公开的精确结构及组成；从前面的描述中清楚看出的任何及所有修改、改变及变化均处于由随附权利要求限定的本发明的范围内。此外，本发明概念明确地包括上述元件及特征的任何及所有组合及子组合。

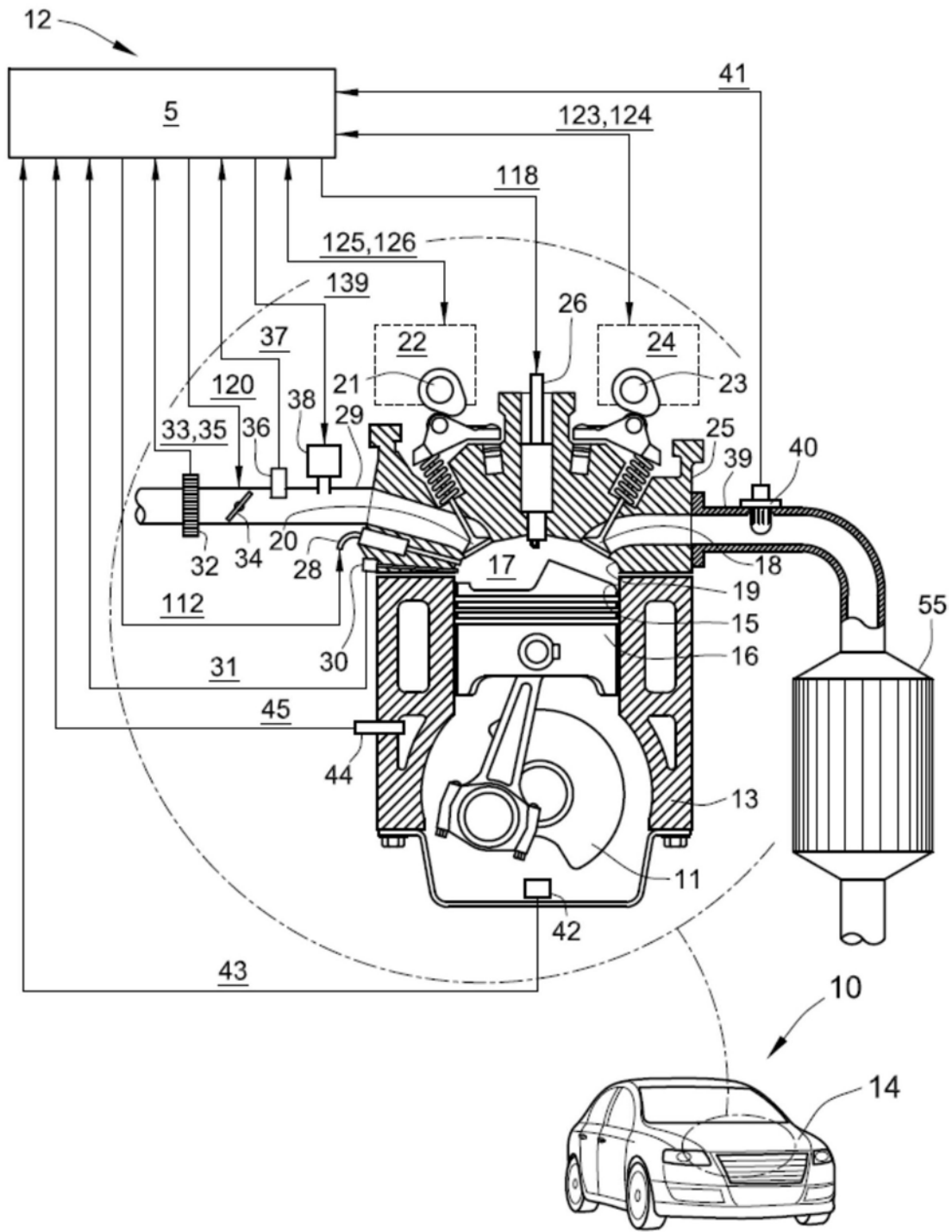


图1

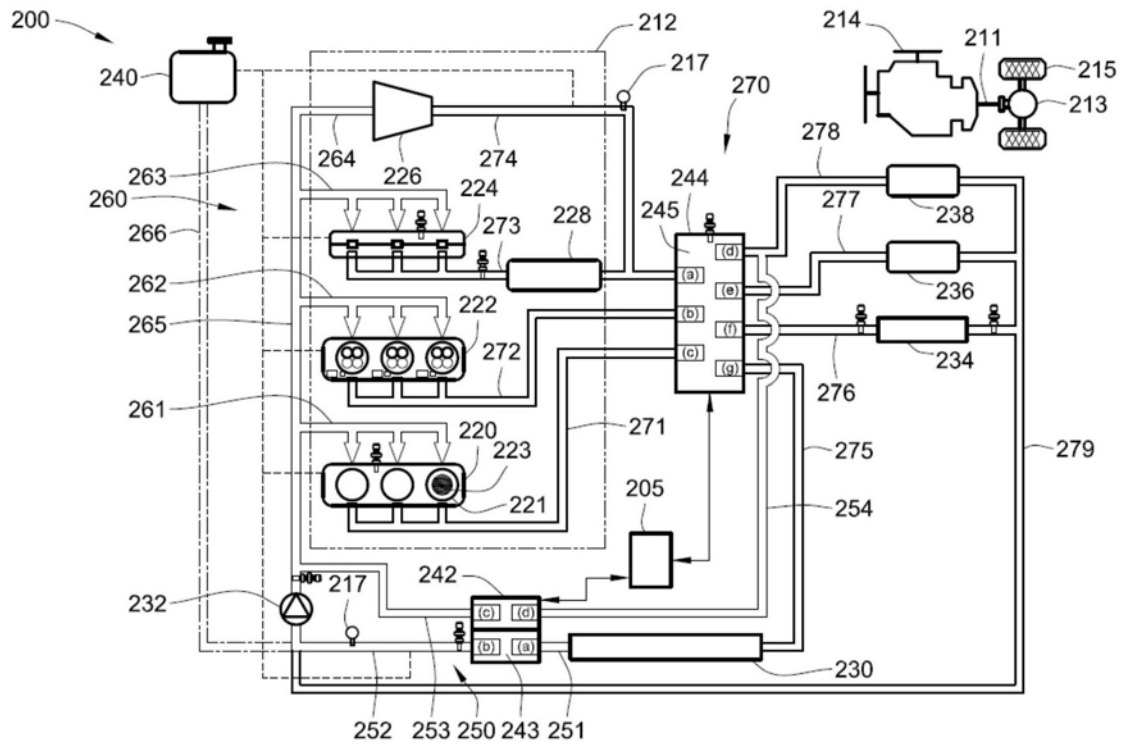


图2

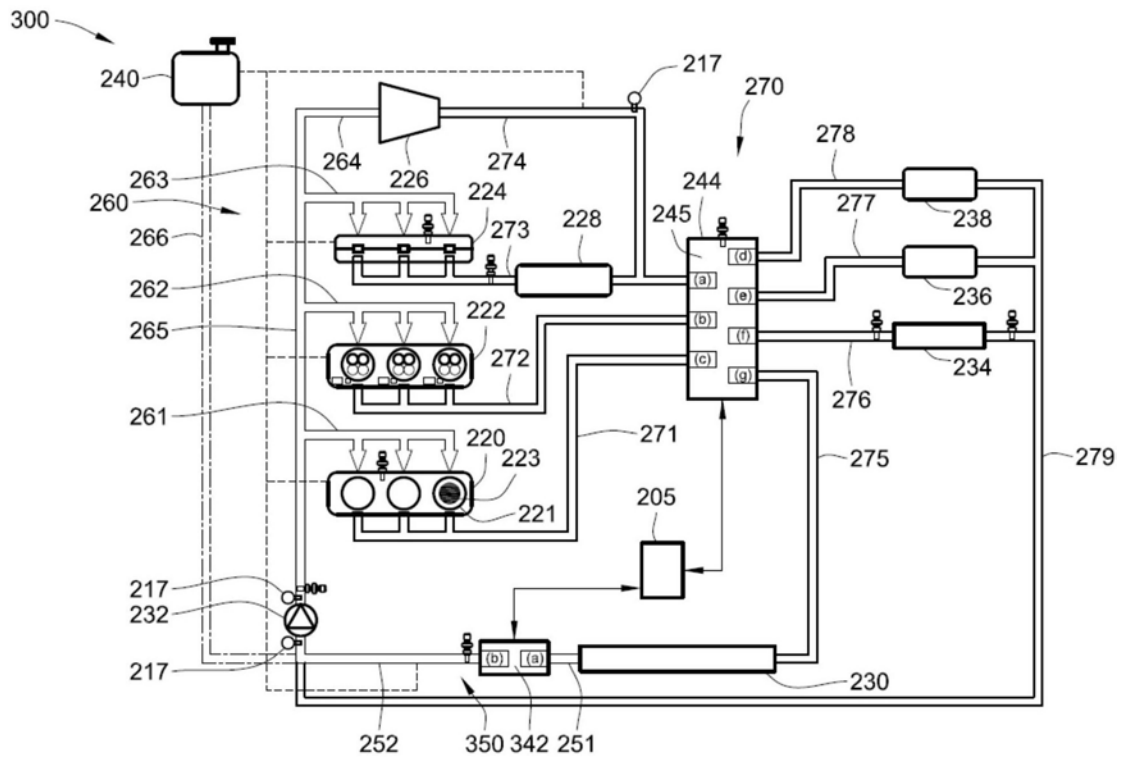


图3