



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110094253 A

(43)申请公布日 2019. 08. 06

(21)申请号 201910015685.X

F01P 7/14(2006.01)

(22)申请日 2019.01.08

F01P 11/16(2006.01)

(30)优先权数据

15/883257 2018.01.30 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 E·V·冈茨 D·J·谢泼德  
M·J·小帕拉托

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 林伟峰

(51)Int.Cl.

F01P 3/18(2006.01)

F01P 3/20(2006.01)

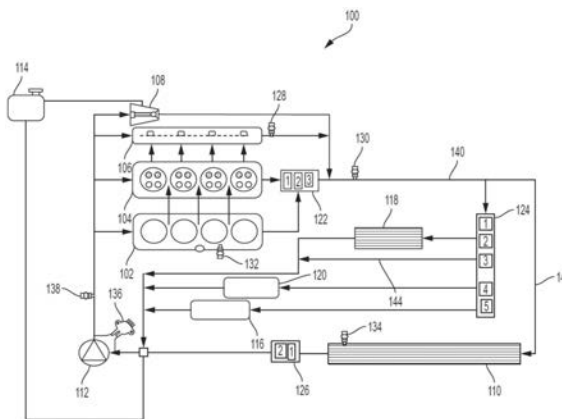
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于车辆的热管理系统和方法

(57)摘要

一种车辆热管理系统包括发动机、冷却剂泵、第一热交换器、与第一热交换器连通的第一阀、具有多个出口的第二阀、与多个出口的第一个连通的第二热交换器、与多个出口的第二个连通的第三热交换器、与多个出口的第三个连通的旁路流体导管,以及控制器,该控制器基于第二热交换器的损失函数确定第一潜在益处,基于第三热交换器的损失函数确定第二潜在益处,将第一潜在益处与第二潜在益处进行比较,以及基于比较结果将流成比例地分配在第一热交换器、第二热交换器、第三热交换器以及旁路流体导管之间。



1. 一种用于车辆的热管理系统,所述系统包括:
  - 发动机,所述发动机产生热能并且具有冷却剂入口和冷却剂出口;
  - 冷却剂泵,所述冷却剂泵具有与所述发动机冷却剂入口连通的出口;
  - 第一热交换器,所述第一热交换器具有与所述发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口和与所述冷却剂泵的入口连通的冷却剂出口;
  - 第一阀,所述第一阀与所述第一热交换器流体连通并且可操作以控制通过所述第一热交换器的冷却剂流;
  - 第二阀,所述第二阀具有与所述发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口以及多个冷却剂出口;
  - 第二热交换器,所述第二热交换器具有与所述多个阀冷却剂出口的第一个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;
  - 第三热交换器,所述第三热交换器具有与所述多个阀冷却剂出口的第二个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;
  - 旁路流体导管,所述旁路流体导管具有与所述多个阀冷却剂出口的第三个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;以及
  - 控制器,所述控制器与所述第一阀和所述第二阀连通,用于选择性地操作所述第一阀和所述第二阀,其中,所述控制器经编程以:
    - 基于所述第二热交换器的损失函数确定第一潜在益处;
    - 基于所述第三热交换器的损失函数确定第二潜在益处;
    - 将所述第一潜在益处与所述第二潜在益处进行比较;以及
    - 操作所述第一阀和所述第二阀的至少一个,以基于比较的结果将冷却剂流成比例地分配在所述第一热交换器、所述第二热交换器、所述第三热交换器以及所述旁路流体导管之间。
2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括发动机冷却剂出口温度传感器,所述发动机冷却剂出口温度传感器将发动机冷却剂出口温度信号提供给所述控制器。
3. 根据权利要求2所述的系统,进一步包括变速器流体温度传感器,所述变速器流体温度传感器将变速器流体温度信号提供给所述控制器,其中所述控制器进一步基于所述发动机冷却剂出口温度信号和所述变速器流体温度信号确定第一潜在。
4. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括发动机冷却剂入口温度传感器,所述发动机冷却剂入口温度传感器将发动机冷却剂入口温度输出至所述控制器。
5. 根据权利要求4所述的系统,进一步包括发动机油温度传感器,所述发动机油温度传感器将发动机油温度信号提供给所述控制器,其中,所述第二热交换器和所述第三热交换器的一个包括发动机油热交换器,所述发动机油热交换器适合于在流动通过所述发动机油热交换器的冷却剂和所述发动机中的发动机油之间交换热量,且其中,所述控制器进一步基于所述发动机冷却剂入口温度信号和所述发动机油温度信号确定第二潜在。
6. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
  - 发动机冷却剂入口温度传感器,所述发动机冷却剂入口温度传感器将发动机冷却剂入口温度信号输出至所述控制器;以及
  - 发动机冷却剂出口温度传感器,所述发动机冷却剂出口温度传感器将发动机冷却剂出

口温度信号输出至所述控制器,其中,所述第二热交换器和所述第三热交换器的一个包括变速器流体热交换器,所述变速器流体热交换器适合于在流动通过所述变速器流体热交换器的冷却剂和变速器中的变速器流体之间交换热量,且其中,所述控制器进一步基于所述发动机冷却剂入口温度信号和所述发动机冷却剂出口温度信号成比例地分配冷却剂流。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述冷却剂泵包括电控可变流量冷却剂泵。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述控制器进一步经编程以基于比较的结果控制通过所述电控可变流量冷却剂泵的冷却剂流。

9. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括加热器芯部,所述加热器芯部具有与所述多个阀冷却剂出口的第三个连通的入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口。

10. 一种用于控制车辆中的热管理系统的方法,所述热管理系统包括:发动机,所述发动机产生热能,并且具有冷却剂入口和冷却剂出口;冷却剂泵,所述冷却剂泵具有与所述发动机冷却剂入口连通的出口;第一热交换器,所述第一热交换器具有与所述发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口和与所述冷却剂泵的入口连通的冷却剂出口;第一阀,所述第一阀与所述第一热交换器流体连通并且可操作以控制通过所述第一热交换器的冷却剂流;第二阀,所述第二阀具有与所述发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口以及多个冷却剂出口;第二热交换器,所述第二热交换器具有与所述多个阀冷却剂出口的第一个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;第三热交换器,所述第三热交换器具有与所述多个阀冷却剂出口的第二个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;以及旁路流体导管,所述旁路流体导管具有与所述多个阀冷却剂出口的第三个连通的冷却剂入口以及与所述泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;所述方法包括:

基于所述第二热交换器的损失函数确定第一潜在益处;

基于所述第三热交换器的损失函数确定第二潜在益处;

将所述第一潜在益处与所述第二潜在益处进行比较;以及

操作所述第一阀和所述第二阀的至少一个,以基于比较的结果将冷却剂流成比例地分配在所述第一热交换器、所述第二热交换器、所述第三热交换器以及所述旁路流体导管之间。

## 用于车辆的热管理系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于车辆的热管理系统和方法。

### 背景技术

[0002] 本背景技术总地呈现本公开的内容。当前署名的发明人的工作就其在该背景部分所描述的以及在提交时可以不另外被作为是现有技术的多个方面的描述而言既不明确地也不隐含地被认可为是本公开的现有技术。

[0003] 诸如现代汽车的当前生产机动车辆一开始装配有动力系,该动力系操作以推进车辆并且对车载车辆电子器件供电。例如,在汽车应用中,推进系统可通常表征为原动机,该原动机将驱动动力通过变速器输送至最终驱动系统(例如,后差速器、车轴以及道路车轮)。由于往复式活塞型内燃机组件易于获得并且相对成本低廉、重量轻以及总体高效,因而汽车通常已由该往复式活塞型内燃机组件驱动。作为一些非限制示例,此类发动机可例如包括压缩点火(CI)柴油发动机、火花点火(SI)汽油发动机、弹性燃料模型、二冲程、四冲程和六冲程结构以及旋转发动机。另一方面,混合动力和全电动车辆可利用诸如燃料电池或电池供电的电动机-发电机之类的交流电源以推进车辆,并且最小化/消除动力方面对燃烧发动机的依赖性。

[0004] 在正常操作期间,内燃机(ICE)组件以及大牵引电机(即,用于混合动力和全电动力系)可能产生相当大的热量。为了延长包装在发动机隔室内的原动机以及各个部件的操作寿命,车辆可装配有被动和主动特征件,以管理发动机舱室中的热量。用于缓解发动机隔室内的过度加热的被动措施可例如包括热缠绕排气流道、集管和歧管的热涂层、以及集成热敏电子器件的绝热包装。用于冷却发动机隔室的主动装置包括散热器、冷却剂泵以及风扇。作为另一选项,一些车辆可包括排气口,这些排气口排出热空气并且放大发动机舱室内的对流冷却。

[0005] 用于车辆的主动热管理系统可采用车载车辆控制器或电子控制模块,以调节冷却回路的操作,该冷却回路将液体冷却剂(通常是油、水和/或防冻液)分配在车辆的整个部件上。冷却剂泵可将冷却流体推进通过发动机缸体、变速器壳体以及油底壳中的冷却剂通道,并且推至散热器或其他热交换器。散热器可将热量从车辆传递至环境空气。一些热管理系统可使用可分冷却系统布置,该可分冷却系统布置特征在于用于气缸盖和发动机缸体的独立回路和水套,以使得缸盖能与缸体独立地冷却。与发动机缸体相比具有较低质量并且暴露于极高温度的气缸盖比发动机缸体更快速地升温,且因此通常需要先冷却。有利地是,在升温期间,可分布置允许系统首先冷却气缸盖,并且在给定的时间间隔之后然后冷却发动机缸体。

### 发明内容

[0006] 在一示例性方面中,用于车辆的热管理系统包括:发动机,该发动机产生热能,并且具有冷却剂入口和冷却剂出口;冷却剂泵,该冷却剂泵具有与发动机冷却剂入口连通的

出口;第一热交换器,该第一热交换器具有与发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口和与冷却剂泵的入口连通的冷却剂出口;第一阀,该第一阀与第一热交换器流体连通并且可操作以控制通过第一热交换器的冷却剂流;第二阀,该第二阀具有与发动机冷却剂出口连通的冷却剂入口以及多个冷却剂出口;第二热交换器,该第二热交换器具有与多个阀冷却剂出口的第一个连通的冷却剂入口以及与泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;第三热交换器,该第三热交换器具有与多个阀冷却剂出口的第二个连通的冷却剂入口以及与泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;旁路流体导管,该旁路流体导管具有与多个阀冷却剂出口的第三个连通的冷却剂入口以及与泵冷却剂入口连通的冷却剂出口;以及控制器,该控制器与第一阀和第二阀连通,用于选择性地操作该第一和第二阀。该控制器经编程以基于第二热交换器的损失函数确定第一潜在益处,基于第三热交换器的损失函数确定第二潜在益处,将第一潜在益处与第二潜在益处进行比较,并且操作第一阀和第二阀的至少一个以基于比较结果将冷却剂流成比例地分配在第一热交换器、第二热交换器、第三热交换器以及旁路流体导管之前。

[0007] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括发动机冷却剂出口温度传感器,该发动机冷却剂出口温度传感器将发动机冷却剂出口温度信号提供给控制器。

[0008] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括变速器流体温度传感器,该变速器流体温度传感器将变速器流体温度信号提供给控制器,且该控制器进一步基于发动机冷却剂出口温度信号和变速器流体温度信号确定第一潜在益处。

[0009] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括发动机冷却剂入口温度传感器,该发动机冷却剂入口温度传感器将发动机冷却剂入口温度输出给控制器。

[0010] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括发动机油温度传感器,该发动机油温度传感器将发动机油温度信号提供给控制器,且第二热交换器和第三热交换器的一个是发动机油热交换器,该发动机油热交换器适合于在流动通过发动机油热交换器的冷却剂和发动机中的发动机油之间交换热量,且该控制器进一步基于发动机冷却剂入口温度信号和发动机油温度信号确定第二潜在益处。

[0011] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括发动机冷却剂入口温度传感器和发动机冷却剂出口温度传感器,该发动机冷却剂入口温度传感器将发动机冷却剂入口温度信号输出至控制器,且该发动机冷却剂出口温度传感器将发动机冷却剂出口温度信号输出至控制器,第二热交换器和第三热交换器的一个是变速器流体热交换器,该变速器流体热交换器适合于在流动通过变速器流体热交换器的冷却剂和变速器中的变速器流体之间交换热量,且该控制器进一步基于发动机冷却剂入口温度信号和发动机冷却剂出口温度信号成比例地分配冷却剂流。

[0012] 在另一示例性方面中,冷却剂泵是电控可变流量冷却剂泵。

[0013] 在另一示例性方面中,该控制器进一步经编程以基于比较结果控制通过电控可变流量冷却剂泵的冷却剂流。

[0014] 在另一示例性方面中,该系统进一步包括加热器芯部,该加热器芯部具有与多个阀冷却剂出口的第三个连通的入口以及与泵冷却剂入口连通的冷却剂出口。

[0015] 这样,根据本公开的用于车辆的热管理系统的示例性实施例能够基于在多个车辆部件之间分配热能的潜在益处的比较,以比通常可能的大得多的灵活性来仲裁整个车辆中

的热能分配。这大大地非限制性地改进了最大化CO<sub>2</sub>益处、燃料经济性、排放性能等等的能力。附加地,根据本公开的用于车辆的热管理系统进一步使得能够在多个车辆应用中使用通用部件,这会大大地降低车辆设计成本以及部件成本。

[0016] 从下文提供的具体实施方式中,本公开的又一些可应用领域会变得显而易见。应理解的是,具体实施方式和特定示例仅仅旨在说明的目的,且并不旨在限制本公开的范围。

[0017] 当结合附图时,从具体实施方式、包括权利要求以及示例性实施例中,本公开的上述特征和优点以及其他特征和优点会显而易见。

### 附图说明

[0018] 从具体实施方式和附图中,本公开会变得更易于理解,附图中:

[0019] 图1是根据本公开的用于车辆的示例性热管理系统的示意图;

[0020] 图2是根据本公开的用于操作于车辆的热管理系统的示例性方法的流程图;并且

[0021] 图3是说明利用本公开的示例性实施例能够获得的潜在益处的图表。

### 具体实施方式

[0022] 本公开的发明人理解的是,许多车辆部件(包括车辆推进系统的那些部件)的效率和性能可能对于温度敏感。例如,变速器的操作效率可能对于温度尤为敏感,而对于传统的热管理系统,维持最佳温度的能力具有挑战性。现有的热管理系统趋于在他们将热量最佳地分配在车辆中的各部件之间的能力上相当受限。例如下文详细解释的是,本公开提供一种热管理系统和方法,该热管理系统和方法在其分配热量的能力方面高度灵活。这样,不仅可以在期望的温度下操作车辆的部件,而且灵活性进一步使得能够通过控制系统和方法做出决定以优先考虑热量的分配。这些决定不作限制地关于最佳燃料经济性、性能、排放等等,且该系统可然后根据那些决定来将热量分配在整个车辆上。对于传统的车辆热管理系统,这在以前是不可能的。

[0023] 共同待查、共同转让的美国专利申请号15/633,314(该申请的公开内容整体通过参照的方式纳入本文)公开了一种用于车辆的双阀式可分布置的热管理系统,该热管理系统提供与三阀和四阀系统的相同热管理能力。虽然本公开说明一种也可实现在车辆中的整个部件中提供灵活热量分配的决定的系统结构,但本公开并不描述可如何做出那些决定。本公开不仅描述提供类似的热量分配灵活性的密切相关结构,而且提供用于决定在车辆中的各部件之间分配热量的位置和方式的示例性方法和系统。

[0024] 由本公开提供的另一显著优点在于,该结构以及控制方法和系统相对于在各种车辆应用之间容易地使用通用部件的能力提供灵活性。之前,传统的热管理系统的限制已要求针对每种不同类型的车辆完整地重新设计用于热管理系统的硬件。换言之,这些传统系统中的硬件专用于每个车辆应用,并且通常无法将通用的系统部件用于不同的车辆应用。采用本公开的热管理系统和方法,可显著地增大热管理系统中的部件跨越多个车辆平台和应用的通用性。除了必须针对每个车辆应用完整地重新设计系统部件以外,本公开仅仅通过调节控制系统中的系数就能跨越多个不同的平台使用相同和/或极为类似的部件。本公开大大地降低车辆设计和部件成本的复杂性。

[0025] 图1说明用于车辆中各个部件的示例性主动热管理系统100。热管理系统包括发动机缸体102、气缸盖104以及排气歧管106。排气歧管可以是集成排气歧管,其中排气歧管不作限制地集成到气缸集管、单独的(非集成)排气歧管和/或类似物,其具有供冷却剂流动通过其中的冷却护套。热管理系统100进一步包括诸如涡轮增压器的强制感应部件108。在根据本申请的其他示例性实施例中,强制感应部件108可以不作限制地是超增压器、双增压器、可变几何形状涡轮(VGT)和/或类似物,该可变几何形状涡轮具有VGT致动器,该VGT致动器设置成移动叶片以改变通过涡轮的废气流。替代地,热管理系统可能并不包括强制感应部件并且自然地吸气。本公开的发明能应用于任何构造中。

[0026] 热管理系统100进一步包括热交换器(或散热器)110,用于在内部流动液体冷却剂以及外部流体介质(环境空气)和/或内部流体介质(制冷剂)之间交换热量。可以具有固定、正的或可变排量类型的冷却剂泵112可操作,用于使得由散热器110冷却的液体冷却剂在整个系统100中循环。在优选的实施例中,泵112可以是电动泵,该电动泵与机械泵相比提供对于流量的增大控制,该机械泵仅仅基于发动机的操作速度而改变流量。这样,具有可控流量的泵能够显著地改进对于可能传递至车辆内各部件、在这些部件分配和/或从这些部件排出的热量。调压罐240可提供暂时存储容器,用于保持由于冷却剂在其升温时碰撞而产生的溢流以及在冷却时返回冷却剂。

[0027] 热管理系统100是可分冷却系统布置,用于独立地管理通过缸体102、缸盖104、排气歧管106以及涡轮增压器108的热量提取冷却剂流以及变速器热交换器116。所说明的热管理系统100还独立地管理向散热器110、舱室加热器芯部118、发动机油热交换器120以及变速器热交换器116的冷却剂流。采用此种构造,热管理系统100能够判定发动机的哪个部件或哪些部件在给定时刻冷却,并且车辆推进系统或乘客舱室能量的哪个部分或那些部分会以经加热冷却剂的形式输送。冷却剂循环可由控制器(未示出)通过至少泵112、发动机旋转阀122、主旋转阀124以及散热器阀126的受控操作来管理。控制器可响应于从不作限制地诸如歧管出口温度传感器128、发动机出口温度传感器130、缸体温度传感器132、散热器冷却剂温度传感器134、泵压力传感器136、发动机入口温度传感器138和/或类似物的传感器接收的信号来控制泵112以及阀122、124和126的操作。控制器可包含到车辆和/或车辆推进系统中的其他控制器中、区别于这些控制器但与之协作,或者制造成完全地独立于这些控制器。

[0028] 热管理系统100采用导管的若干分支,用于流体地连接所说明的部件,并且在系统的若干环路中分开冷却剂流。热管理系统100可包括发动机出口导管140,该发动机出口导管接收流动通过缸体102、缸盖104、歧管106以及涡轮增压器108的所有冷却剂,通过每个这些部件的比例由发动机旋转阀122确定。热管理系统100还可包括散热器导管142,该散热器导管具有与发动机出口导管140连通的入口以及与泵112的入口连通的出口。通过散热器导管142的冷却剂流由散热器阀126确定。将散热器放置在其自身的完全单独且独立的流动路径特征上的独立受控的散热器导管是相当独特的,并且并不存在于传统的车辆热管理系统中。这避免了提供散热器旁路流动路径的需求,该散热器旁路流动路径与通过散热器的流直接相关,而这可能在许多传统的热管理系统中找到。相反,示例性热管理系统结构使得能够完整地控制经由散热器从系统总体排出的能量,并且使得能够独立地并且完整地控制热量向可能消耗的车辆部件的分配(将热量分配给除了那些与发动机直接相关的部件以外的

车辆部件)和/或经由旁路导管144的使用而维持系统内的热量,该旁路导管然后使得热能返回至发动机部件。这样,可直接地并且独立地控制对存在于整个热管理系统内的热能的控制。由此,进一步使得热量能够分配在可能受益于额外热量的各部件之间,而非如同传统的车辆热管理系统所做的那样,通过将热能排放至周围环境而排放和/或浪费该热能。

[0029] 共同待查、共同受让的美国专利申请系列号15/145,417(其内容整体通过参照的方式纳入本文)公开了一种创造性的热管理系统,其具有散热器导管,该散热器导管与其他流动路径分开并且独立地控制。如上所述,这使得当决定是否并且何时从总体系统中排出热量时能够考虑总体系统热量。然而,与本公开不同,该公开内容描述一种系统和方法,该系统和方法仅仅基于发动机的冷却需求来确定通过散热器的流,并且并不考虑车辆内其他部件的热考虑因素。

[0030] 主旋转阀124还具有与发动机出口导管140连通的入口,并且确定通过阀124并且进入诸如舱室加热器芯部118、发动机油加热器120和变速器热交换器116的一个或多个热交换器和/或通过旁路导管144的流比例。这样,通过对主旋转阀124、散热器阀126以及泵112的控制,在多少热量可在车辆中的各部件之间独立地传递、排放至周围环境(经由散热器110)和/或维持在系统内(经由旁路导管144)方面实现前所未有的灵活性。换言之,本申请的创造性热管理系统可广泛地由多个操作模式表征:1)旁路模式;2)热排放模式;3)热传递模式;以及4)这些模式的任何组合。

[0031] 进一步可设想的是,任何给定阀中的流体端口的数量、设置以及各个特征可与附图中示出的那些不同,并且仍然在本公开的范围之内。

[0032] 本公开的发明人认识到,可以基于车辆热管理系统内的每个部件的各种损失函数来确定利用车辆热管理系统的最佳热量分布。在本公开的系统和方法的示例性实施例中,可以评估车辆热管理系统内的总热能,基于这些部件的损失函数的比较、每个部件产生和/或接收热量的能力可以优先考虑该热量在系统的各部件之间的分配,且任何多余热量然后可使用通过散热器流动路径的可控流来独立地并且单独地排放至周围环境。换言之,与传统的车辆热管理系统不同,在给定的当前操作条件下,本公开具有这样的能力,精确地控制车辆热管理系统内的热量分布,使其能够做到最好。

[0033] 在另一示例性实施例中,除了基于每个部件的损失函数的比较而优先考虑热量在系统内的分配和/或将热量从系统中排出以外,退出该损失函数优先级的能力可基于其他因素提供,这些因素例如是基于乘客对于舱室热量的需求的加热器芯部请求,和/或预定阈值温度可指示防止对车辆的部件造成损坏的强优先级的保护条件。与可能受限于当加热器芯部需要热量时将所有热量发送给加热器芯部并且经由散热器将任何和所有多余热量从系统排出的传统车辆热管理系统不同,在本公开的示例性实施例中,了解系统中的总热能的量和加热器芯部的容量和/或加热器芯部接收能量的需求使得能够将任何多余的热量分配给可能受益于该热量的其他车辆部件。例如,在发动机可能产生五千瓦热能而加热器芯部仅仅具有接收三千瓦的容量的情形中,本公开的示例性实施例认识到该情况并且基于每个部件的损失函数的比较来决定车辆热管理系统内在何处发送剩余两千瓦热能。

[0034] 此外,本公开的改进灵活性使得能够精确地控制多个部件之间的热量流的比值,而这以前在传统的车辆热管理系统中是不可能的。例如,在一些状况中,会期望同时将热量发送至发动机油热交换器120和变速器热交换器116,以及不仅独立地控制提供给这些部件



的每个的热量比率,而且与车辆热管理系统内的其他部件完全独立地确定流向或流出每个单独部件的热量流。传统的车辆热管理系统已受限于向发动机油热交换器的热量流与向变速器热交换器的冷却剂流相关。因此,在那些系统中,甚至当能够获得额外的益处来进一步加热发动机油时,当变速器达到预定最大温度时,切断向这些交换器两者的流。本公开完全地避免该问题。

[0035] 在本公开的示例性实施例中,可考虑类似于机会成本的损失函数。可使用损失函数来对与任何给定车辆部件进行热交换的成本和益处进行建模,且本公开使用针对每个部件的损失函数来优先考虑热量在车辆热管理系统中的分配。例如,变速器的损失函数可指示通过在给定时刻将特定的热量发送至变速器可实现特定的燃料节省量,并且如果发动机接收该热量,发动机的损失函数可指示与另一燃料节省量相关的性能和/或效率改进。那些益处的比较然后可使得能够根据本公开优先考虑变速器和发动机之间的热量分配。如果变速器的损失函数指示与发动机的损失函数相比可实现更大益处,则本公开的示例性实施例可相对于将热量发送至发动机优先将热量引导至变速器。

[0036] 在示例性实施例中,本公开可随着时间整合这些损失函数,以补偿车辆操作的条件和阶段。例如,车辆的条件和这些条件的历史可进一步指示基于车辆是否刚启动、是否处于行程中间和/或即将关闭而调节优先级。

[0037] 此外,除了比较车辆部件之间的损失函数以外,本公开的示例性实施例可进一步评估每个车辆部件接收热量的容量。例如,可获得的热量可超过车辆部件接收该热量的容量,即使热量可能有益地由该部件接收。在此种情形中,当可能超过该热量容量时,本公开的示例性实施例可成比例地将多余热量分配至其他车辆部件和/或散热器,以将热量从系统移除。

[0038] 图2是用于优先考虑并且在车辆热管理系统中分配热量的示例性方法的流程图200。该方法在步骤202处开始并且继续至步骤204。在步骤204处,该方法确定车辆热管理系统中的条件是否指示变速器的损失函数具有比发动机的损失函数的数值大的数值。在图2的示例性实施例中,该方法在二氧化碳(CO<sub>2</sub>)益处方面比较变速器和发动机的每个的益处/损失。如果在步骤204处该方法确定可能由变速器实现的CO<sub>2</sub>益处大于发动机的CO<sub>2</sub>益处,则该方法继续至步骤208并且将“CO<sub>2</sub>获胜者”设定为变速器。相反,如果在步骤204处该方法确定可能由变速器实现的CO<sub>2</sub>益处并不大于发动机的CO<sub>2</sub>益处,则该方法继续至步骤206。在步骤206处,该方法将“CO<sub>2</sub>获胜者”设定为发动机。该方法然后继续至步骤210。

[0039] 在步骤210中,该方法计算针对每个变速器、发动机油的能量传递,以及由发动机产生的热能的量。针对变速器的能量传递的量基于通过变速器热交换器的流量、冷却剂的比热以及进入变速器热交换器的冷却剂和变速器流体的温度之间的温度差来确定。针对发动机油的能量传递的量基于通过发动机油热交换器的流量、冷却剂的比热以及进入发动机油热交换器的冷却剂和发动机油的温度之间的温度差来确定。由发动机产生的热能的量基于流动通过发动机的冷却剂的流量、冷却剂的比热以及进入发动机的冷却剂的温度和离开发动机的冷却剂的温度之间的差值来确定。该方法然后继续至步骤212。

[0040] 在步骤212处,该方法确定向变速器和发动机油的能量传递之和是否大于由发动机产生的热能。如果在步骤212处,该方法确定向变速器和发动机油的能量传递之和大于由发动机产生的热能,则该方法继续至步骤216。在步骤216处,该方法控制车辆热管理系统中

的阀,以使得发动机油热交换器和变速器热交换器之间的流比值设定为等于CO<sub>2</sub>获胜者的热传递与由发动机产生的热量的比值。然而,如果在步骤212处,该方法确定向变速器和发动机油的能量传递之和并不大于由发动机产生的热能,则该方法继续至步骤214。在步骤214处,该方法控制车辆热管理系统中的阀,以使得发动机油热交换器和变速器热交换器之间的流比值设定为等于CO<sub>2</sub>获胜者的热传递与向变速器热交换器的热传递和向发动机油热交换器的热传递之和产生的热量的比值。该方法然后继续至方法终止的步骤218。

[0041] 图3是说明与传统车辆热管理系统相比利用本公开的示例性实施例能获得的CO<sub>2</sub>益处的图表300。水平轴线302表示变速器与发动机油能量比值,这例如可如上所述参照图2的流程图来确定。垂直轴线304表示以百分比为基础的燃料效率增益。图表上基于该比值的燃料效率百分比增益的图说明燃料效率总体的增大可通过在变速器热交换器和发动机油热交换器之间成比例地划分流(即,设定流的比值)而获得。例如,从将100%的流发送至变速器热交换器(即,图表的极远右侧)向大约50/50分流的比值减小提供总体燃料效率上的总体改善。

[0042] 该描述在本质上仅仅是说明性的,并且绝不旨在限制本公开、其应用或使用。本公开的广泛教示能以各种形式实施。因此,虽然本公开包括特定示例,但本公开的真实范围不应受此限制,因为在研究了附图、说明书以及以下权利要求的情形下,其他修改会变得显而易见。

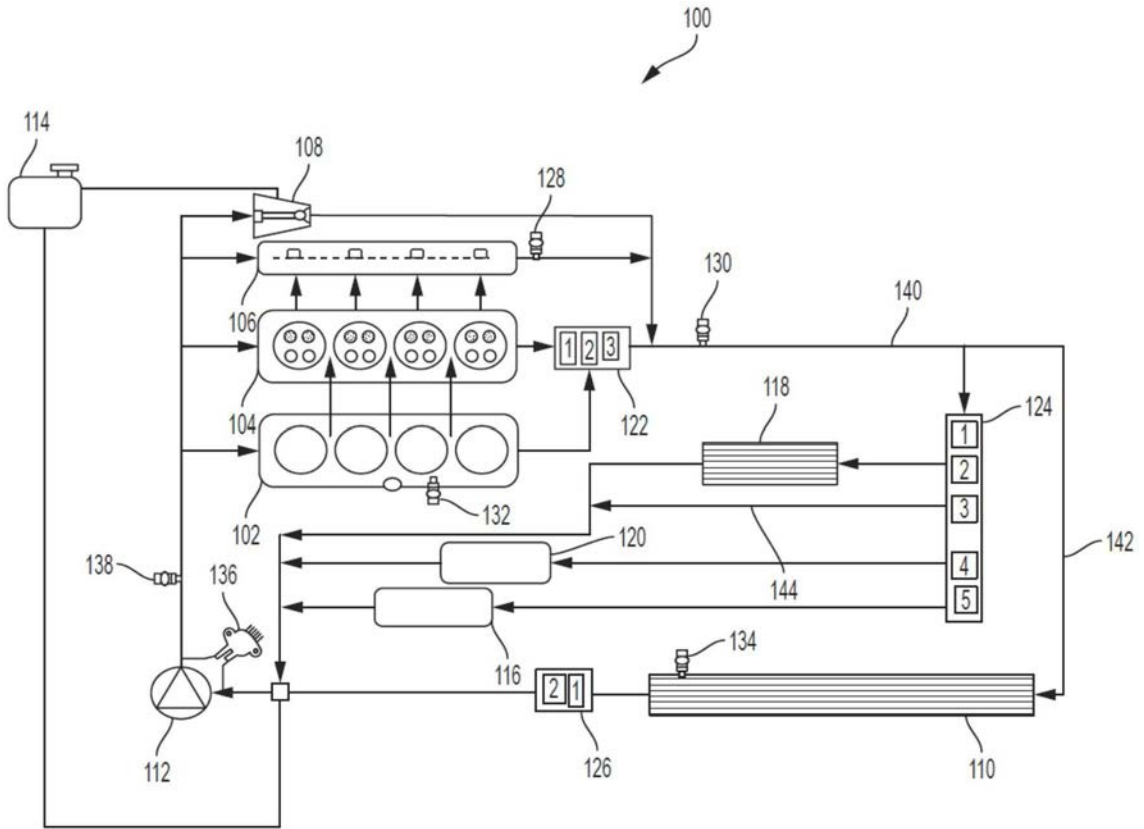


图1

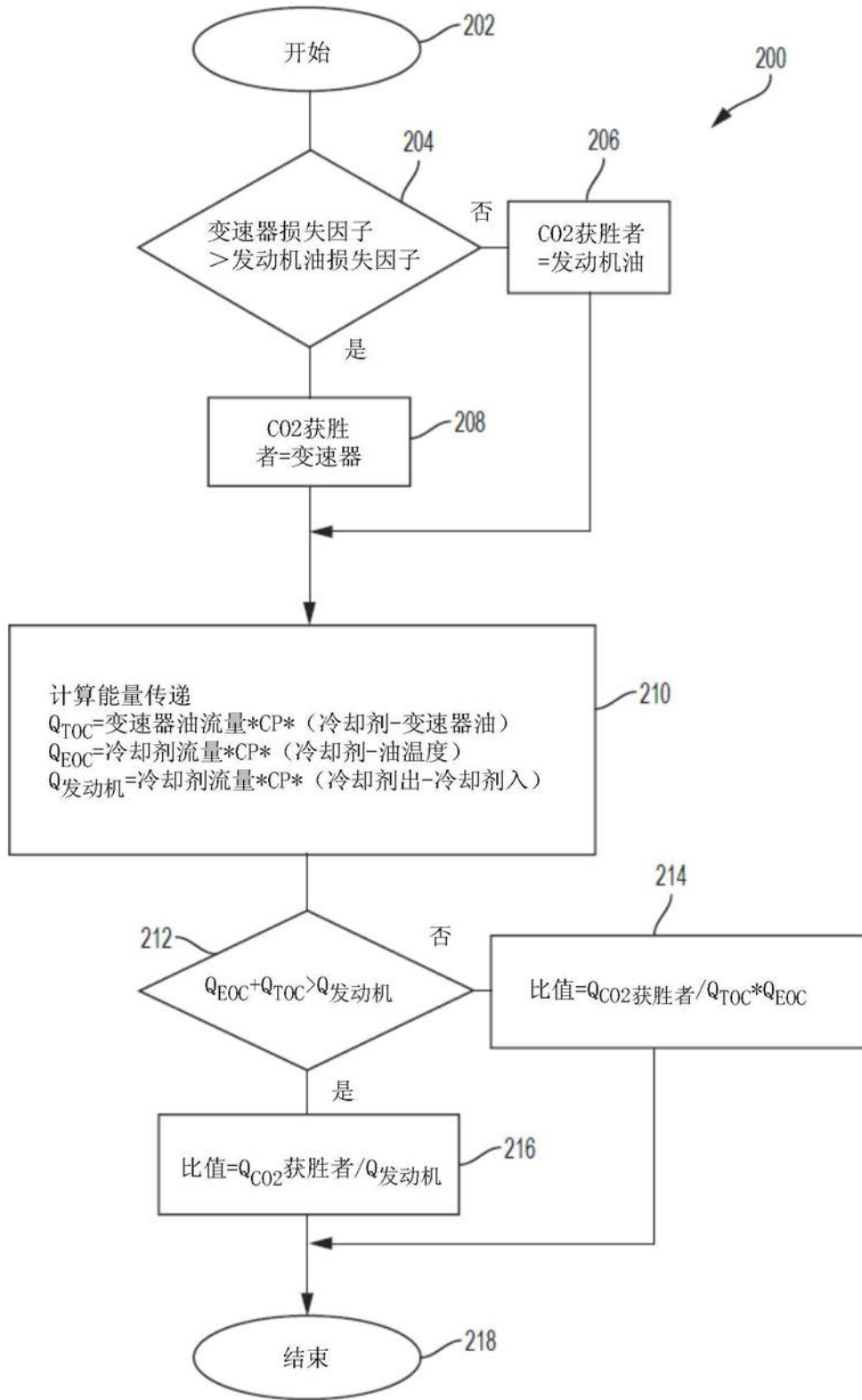


图2

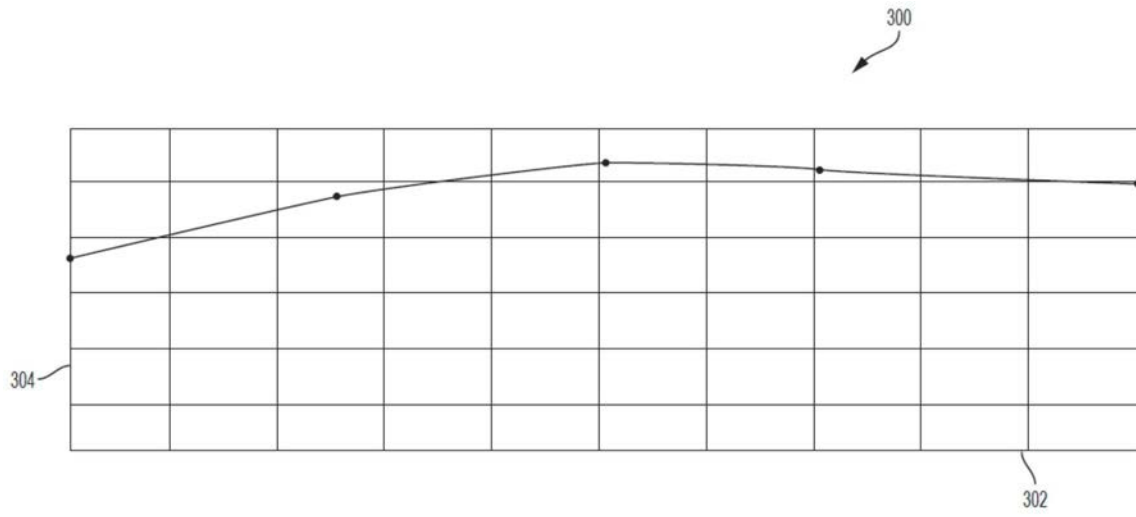


图3