



# (12)发明专利申请

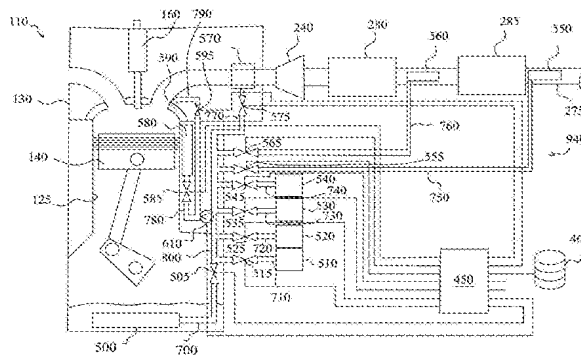
(10)申请公布号 CN 107013310 A  
(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201611123382.2  
(22)申请日 2016.12.08  
(30)优先权数据  
1521620.3 2015.12.08 GB  
(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 A.R.扎德  
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
代理人 葛青  
(51)Int.Cl.  
F01P 11/00(2006.01)  
F01P 3/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称  
用于汽车系统的热管理系统

(57)摘要  
公开了一种用于汽车系统(100)的热管理系统(940),汽车系统(100)设置有多个可管理热的部件,热管理系统(940)包括多个热传递路径,热传递路径包括多个热管道(700、710、720、730、740、750、760、770、780、790)、用于汽车系统(100)的所述可管理热的部件的每一个的热交换器(500、510、520、530、540、550、560、570、580、590),其中热管道配置为将热从热交换器中的至少一个传递到另一热交换器。



1. 一种用于汽车系统(100)的热管理系统(940),所述汽车系统(100)设置有多个可管理热的部件,所述热管理系统(940)包括多个热传递路径,所述热传递路径包括多个热管道(700、710、720、730、740、750、760、770、780、790)、和用于所述汽车系统(100)的所述可管理热的部件的每一个的热交换器(500、510、520、530、540、550、560、570、580、590),其中,所述热管道配置为将热从所述热交换器中的至少一个传递到另一热交换器。

2. 如权利要求1所述的热管理系统(940),其中所述热管道连接到共用歧管(800)。

3. 如权利要求1所述的热管理系统(940),进一步包括至少一个阀(505、515、525、535、545、555、565、575、585、595),以选择性地将热从所述热交换器中的至少一个传递到另一热交换器。

4. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括发动机油热交换器管道(700),其连接到发动机油热交换器(500)且被发动机油热交换器阀(505)拦截。

5. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括变速器油热交换器管道(710),其连接到变速器油热交换器(510)且被变速器油热交换器阀(505)拦截。

6. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括EGR热交换器管道(720),其连接到EGR热交换器(520)且被EGR热交换器阀(525)拦截。

7. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括外部热交换器管道(730),其连接到外部热交换器(530)且被外部热交换器阀(535)拦截。

8. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括外部储热器管道(740),其连接到外部储热器(540)且被外部储热器阀(545)拦截。

9. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括柴油颗粒过滤器(DPF)热交换器管道(750),其连接到柴油颗粒过滤器热交换器(550)且被柴油颗粒过滤器热交换器阀(555)拦截。

10. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括柴油氧化催化器(DOC)热交换器管道(760),其连接到柴油氧化催化器热交换器(560)且被柴油氧化催化器热交换器阀(565)拦截。

11. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括整合排气歧管(IEM)热交换器管道(770),其连接到整合排气歧管热交换器(570)且被整合排气歧管热交换器阀(575)拦截。

12. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括汽缸体热交换器管道(780),其连接到汽缸体热交换器(580)且被汽缸体热交换器阀(585)拦截。

13. 如权利要求3所述的热管理系统(940),其中所述热传递路径包括汽缸盖热交换器管道(790),其连接到汽缸盖热交换器(590)且被汽缸盖热交换器阀(595)拦截。

14. 如权利要求2和12所述的热管理系统(940),其中电泵(610)将所述共用歧管(800)与所述汽缸体热交换器管道(780)连接。

15. 一种汽车系统(100),其包括根据前述权利要求中任一项所述的热管理系统(940),所述汽车系统(100)由电子控制单元(450)控制,其中所述电子控制单元(450)配置为作用于所述热管理系统(940)的阀(505、515、525、535、545、555、565、575、585、595)。

## 用于汽车系统的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明的技术领域涉及用于汽车系统的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 已知,内燃发动机使用流动通过热交换器(例如,经空气冷却的散热器)的液体冷却剂而流体冷却。液体冷却的发动机通常具有循环泵。

[0003] 现代内燃发动机也可以设置有分开的回路而用于发动机的汽缸盖和汽缸体,实现发动机的更快暖机。各个冷却回路被设计为使用可控冷却剂泵,例如主水泵和辅助水泵,其设置有可控阀,可控阀管理不同热交换器之间的冷却剂流动速率。

[0004] 在发动机暖机过程中,主水泵可闲置,直到要求汽缸盖冷却的EGR(排气再循环),同时辅助水泵可以仅在起动/停止操作期间以及根据加热要求运转。

[0005] 这些已知的冷却系统需要复杂的管道架构来允许冷却剂在希望区域中递送。

[0006] 所公开的实施例的目的是:创建一种高效率的热交换器系统,从而回收来自燃料燃烧的热、以及来自汽车系统的排气的热。

[0007] 上述目的和其他目的通过本发明的限定在独立权利要求中的实施例实现。

[0008] 从属权利要求包括所述实施例的优选和/或有利的方面。

### 发明内容

[0009] 本公开的实施例提供一种用于汽车系统的热管理系统,所述汽车系统设置有多个可管理热的(heat manageable)部件,所述热管理系统包括多个热传递路径,所述热传递路径包括多个热管道、用于汽车系统的所述可管理热的部件的每一个的热交换器,其中热管道配置为将热从所述热交换器中的至少一个传递到另一热交换器。

[0010] 该实施例的优势在于,其允许汽车系统中的能量流动的有效管理,带来更高效的发动机(在更低的燃料消耗和更快的暖机阶段方面)。

[0011] 汽车系统的可管理热的部件可以是汽缸盖、汽缸体、整合(Integrated)排气歧管(IEM)、排气管线、发动机油、变速器油、短行程EGR和长行程EGR(如果存在),以及外部热沉、外部储热器等。

[0012] 然而,在下面的描述中,术语“热交换器”将具有非常广泛的含义,因为根据情况,其所关联的汽车可管理热的部件可具有热源或热沉的角色。

[0013] 还有,通过将具有高度热交换效率的热交换器安装为更靠近目标区域,不直接感兴趣的、发动机金属部分中的热耗散被避免或极大地减少。该特征增加了传递成可用功率的热能的百分比,因此增加的发动机效率。

[0014] 根据本发明的实施例,热管道连接到共用歧管。

[0015] 该实施例的优势是,其优化了热传递路径的布局,节约了发动机室内的空间。

[0016] 根据本发明的另一实施例,热管理系统还包括至少一个阀,以选择性地将从所述热交换器的至少一个传递到另一热交换器。

[0017] 该实施例的优势是,其允许选择性地从热交换器向另一热交换器传热,例如在汽车系统的电子控制单元的控制下。

[0018] 根据本发明的实施例,所述热传递路径包括发动机油热交换器管道,其连接到发动机油热交换器且被发动机油热交换器阀拦截(intercepted)。

[0019] 该实施例的优势是,热可以容易地传递到油槽中的油,以便加速发动机暖机和减少摩擦。

[0020] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括变速器油热交换器管道,其连接到变速器油热交换器且被变速器油热交换器阀拦截。

[0021] 该实施例的优势是,其允许提高变速器油的冷却和加热的速度。

[0022] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括EGR热交换器管道,其连接到EGR热交换器且被EGR热交换器阀拦截。

[0023] 该实施例的优势是,热可从EGR传递,以提供EGR冷却。

[0024] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括外部热交换器管道,其连接到外部热交换器且被外部热交换器阀拦截。

[0025] 该实施例的优势是,通过打开外部热交换器阀,热可从发动机传递到外部热交换器,即散热器,避免发动机的过度加热。

[0026] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括外部储热器管道(heat reservoir pipe),其连接到外部储热器且被外部储热器阀拦截。

[0027] 该实施例的优势是,通过打开外部储热器,来自发动机的多余热可以被传递到储热器。

[0028] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括柴油颗粒过滤器热交换器管道(DPF),其连接到DPF热交换器且被DPF热交换器阀拦截。

[0029] 该实施例的优势是,在希望发动机快速暖机的情况中,热可从最先变暖的排气管线回收,特别是从DPF回收,并运送到发动机。

[0030] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括柴油氧化催化器(DOC)热交换器管道,其连接到DOC热交换器且被DOC热交换器阀拦截。

[0031] 该实施例的优势是,在希望发动机快速暖机的情况中,热可从最先变暖的排气管线回收,特别是从DOC回收,并运送到发动机。

[0032] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括整合排气歧管(IEM)热交换器管道,其连接到IEM热交换器且被IEM热交换器阀拦截。

[0033] 该实施例的优势是,来自IEM的热可以被运送回油,以加速发动机的暖机。

[0034] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括汽缸体热交换器管道,其连接到汽缸体热交换器且被汽缸体热交换器阀拦截。

[0035] 该实施例的优势是,通过打开汽缸体热交换器阀,来自发动机的多余热可以被传递到油。

[0036] 根据本发明的另一实施例,所述热传递路径包括汽缸盖热交换器管道,其连接到汽缸盖热交换器且被汽缸盖热交换器阀拦截。

[0037] 该实施例的优势是,通过打开汽缸盖热交换器阀,来自发动机的多余热可以被传递到油。

- [0038] 根据本发明的另一实施例,电泵将共用歧管与汽缸体热交换器管道连接。
- [0039] 该实施例的优势是,在峰值功率操作的情况下,电泵可辅助热管理系统。
- [0040] 本发明的另一实施例提供一种汽车系统,其包括热管理系统,所述汽车系统由电子控制单元控制,其中电子控制单元配置为作用于热管理系统中设置的阀。
- [0041] 该实施例的优势是,其允许选择性地热从热交换器传递到另一热交换器。

### 附图说明

- [0042] 现在将以示例的方式,参考随附的附图描述各实施例,其中相同的附图标记表示相同的元件,其中:
- [0043] 图1示出了汽车系统;
- [0044] 图2示出了属于图1的汽车系统的内燃机的截面;
- [0045] 图3示出了图1的汽车系统的一部分,示例了根据本发明实施例的发动机热管理系统;
- [0046] 图4示出了通用的热管道;和
- [0047] 图5示出了由于不同热管理系统造成的燃料消耗的各条曲线。

### 具体实施方式

- [0048] 现在将参考附上的附图描述示例性实施例,所述附图并非意图限制应用和使用。
- [0049] 一些实施例可以包括汽车系统100,如图1和2所示,其包括内燃发动机(ICE)110,所述内燃发动机具有发动机缸体120,所述发动机缸体限定至少一个汽缸125,所述至少一个汽缸具有联接为使得曲轴145旋转的活塞140。
- [0050] 汽缸盖130与活塞140协作以限定燃烧室150。燃料和空气混合物(未示出)设置在燃烧室150中且被点燃,形成的热膨胀排气造成活塞140的往复运动。通过至少一个燃料喷射器160提供燃料,且通过至少一个进入端口210提供空气。从与高压燃料泵180流体连通的燃料分配管170以高压向燃料喷射器160提供燃料,所述高压燃料泵增加从燃料源190接收的燃料压力。
- [0051] 图2中还示出了,汽缸125每一个至少具有进气阀215和排气阀217,二者通过凸轮轴135促动,所述凸轮轴与曲轴145适时地(in time)旋转。进气阀215选择性地允许空气从端口210进入燃烧室150,且排气阀217交替地允许排气通过端口220离开。在一些示例中,凸轮相位器155可以选择性地改变凸轮轴135和曲轴145之间的正时。
- [0052] 空气可以通过进气歧管200分配到空气进气端口(一个或多个)210。空气进气管道205可以从周围环境将空气提供到进气歧管200。
- [0053] 在其他实施例中,可以提供节流阀本体330,以调节进入歧管200中的空气流。
- [0054] 在其他实施例中,可以提供例如涡轮增压器230(具有压缩机240,其旋转地联接到涡轮机250)这样的强制空气系统。压缩机240的旋转增加管道205和歧管200中空气的压力和温度。设置在管道205中的增压空气冷却器260可以降低空气的温度。通过从排气歧管225接收排气,涡轮机250旋转,所述排气歧管从排气端口220引导排气且在通过涡轮机250膨胀之前经过一系列叶片。排气离开涡轮机250且被引导进入废气系统270。该示例显示了可变几何涡轮增压器(VGT),其具有VGT促动器290,该VGT促动器布置为让叶片的架(rack)运动到不

同位置,即从完全关闭位置到完全打开位置,以改变经过涡轮机250的排气的流动。在其他实施例中,涡轮增压器230可以是固定几何结构的和/或包括废气门。

[0055] 发动机的排气被引导到排气系统270中。

[0056] 排气系统270可以包括排气管275,所述排气管具有一个或多个排气后处理装置。排气后处理装置可以是配置为改变排气成分的任何装置。排气后处理装置的一些示例包括但不限于催化转换器(二元和三元)、氧化催化器、稀NO<sub>x</sub>捕获器、碳氢化合物吸收器、选择性催化还原(SCR)系统和颗粒过滤器。

[0057] 其他实施例可以包括联接在排气歧管225和进气歧管200之间的排气再循环(EGR)系统300。EGR系统300可以包括EGR冷却器310,以降低EGR系统300中的排气温度。EGR阀320调节EGR系统300中的排气的流动。

[0058] 在其他实施例中(为了简要而没有展示)可以包括第二EGR回路,其限定用于排气循环的长行程(或低压力行程),其也包括排气管线的包括在排气歧管与其分支点之间的部分,以及进气管线的包括在长行程的起始点到进气歧管之间的部分。

[0059] 汽车系统100可以进一步包括与相关于ICE 110的一个或多个传感器和/或装置通信且具有存储器系统和接口总线的电子控制单元(ECU)450。ECU450可以从各种传感器接收输入信号,所述传感器配置为产生与相关于ICE110的各种物理参数成比例的信号。传感器包括但不限于空气流量和温度传感器340、歧管压力和温度传感器350、整合在电热塞360内的燃烧压力传感器、冷却剂和油温液位传感器380、燃料分配管压力传感器400、凸轮位置传感器410、曲柄位置传感器420、排气压力和温度传感器430、EGR温度传感器440、和加速器踏板447位置传感器445。进而,ECU 450可以产生到各种控制装置的输出信号,所述控制装置布置为控制ICE 110的运行,包括但不限于燃料喷射器160、节流阀本体330、EGR阀320、可变几何涡轮机(VGT)促动器290、和凸轮相位器155。应注意,虚线用于表示ECU450和各种传感器和装置之间的通信,但是为了清楚,其中的一些被省略。

[0060] 现在转到ECU 450,该设备可以包括与存储系统或数据载体460通信的数字中心处理单元(CPU)和接口总线。CPU配置为执行作为程序存储在存储系统中的指令,且向/从接口总线发送和接收信号。存储系统可以包括各种存储类型,包括光学存储、磁性存储、固态存储和其他非易失存储器。接口总线可以配置为向/从各种传感器和控制装置发送、接收和调整模拟和/或数字信号。程序可以实施本文公开的方法,允许CPU执行这种方法的步骤且控制ICE 110。

[0061] 存储在存储系统中的程序经由线缆或以无线方式从外部传递。在汽车系统100以外,其通常视为计算机程序产品,其在本领域也被称为计算机可读介质或机器可读介质,且应理解为位于载体上的计算机程序代码,所述载体是瞬时或非瞬时的,结果是计算机程序产品也可被认为是瞬时或非瞬时的。

[0062] 瞬时计算机程序产品的示例是信号,例如电磁信号,例如光学信号,其是用于计算机程序代码的瞬时载体。对这种计算机程序代码的携带可通过用常规调制技术调制信号来实现,例如用于数字数据的QPSK,使得代表所述计算机程序代码的二进制数据加载到瞬时电磁信号上。这种信号例如在经由Wi-Fi以无线方式将计算机程序代码传递到笔记本电脑时使用。

[0063] 在非瞬时计算机程序产品的情况下,计算机程序代码实施在实体存储介质中。存

储介质是上述的非瞬时载体,使得计算机程序代码以可获取的方式永久地或非永久地存储在存储介质中。存储介质可具有计算机技术领域已知的常规类型,例如闪速存储器、Asic、CD等。

[0064] 替代ECU 450,汽车系统100可具有不同类型的处理器以提供电子逻辑,例如嵌入式控制器、车载电脑、或可在车辆中实施的任何处理模块。图3示出根据本发明实施例的发动机热管理系统。

[0065] 图3的热管理系统基于热管道技术。

[0066] 热管道技术将更好地在下文描述,特别是参考图4。

[0067] 在图3的发动机热管理系统中,若干个热交换器安装在汽车系统100中,其方式为达到所有可用的热源,或换句话说,汽车系统100的可管理热的部件,比如汽缸盖、汽缸体、整合排气歧管(IEM)、排气管线、发动机油、变速器油、短行程EGR和长行程EGR(如果存在)、外部热沉、外部储热器等。

[0068] 所有这些热交换器经由热管道连接到各个热源或热沉。

[0069] 然而,在下面的描述中,术语热交换器将具有非常广泛的含义,因为根据情况,其所关联的汽车可管理热的部件可具有热源或热沉的角色。

[0070] 例如,热交换器可以是流体散热器或可以是由导热材料制成的导体板,其热连接到汽缸体或汽缸盖,或连接到任何其他的热活性(active)表面。

[0071] 图3的整个热管理系统940借助于连接到ECU 450的一系列阀而管理,且ECU 450编程为将各种热流以便利的方式运送,以确保高的发动机效率和快速暖机。

[0072] 然而,热管理系统940的一些构造可以提供不配备有阀的热管道。

[0073] 在图3的系统中,小排量冷却剂泵610被用来迫使处于液体状态的冷却剂流动至汽缸盖130,且流动至汽缸体热交换器(在峰值功率要求的情况下)。

[0074] 图4示出了通用的热管道900,以用于图示目的。

[0075] 如本领域已知的,热管道900是热传递装置,其组合了相变和导热的物理原理以有效地管理热传递。

[0076] 典型的热管道900可设置有具有壳体910的密封管道或管,所述壳体910由比如铜或铝的材料或其他金属材料制成。

[0077] 在金属壳体910内部,设置有蒸汽腔体930,并且蒸汽腔体930与金属壳体910通过管芯结构920分开。

[0078] 管芯结构920适于对在热管道900内循环的液相工作流体施加毛细作用。

[0079] 用在热管道中的管芯结构920可包括烧结金属粉末、滤网、和带槽的管芯结构(其具有平行于管道轴线的多个槽)。

[0080] 热管道900部分地填充有工作流体且被密封。工作流体流量被选择为使得,在操作温度范围上热管道含有蒸汽和液体二者。

[0081] 工作流体可以是水、酒精、或防冻液或其他合适液体。

[0082] 操作中,当承受高温,比如在图4的左侧部分中,工作流体蒸发成蒸汽,吸收热能。

[0083] 蒸汽沿蒸汽腔体930迁移,至热管道900的较低温度端部(图4的右侧部分)。

[0084] 蒸汽冷凝回流体且被管芯结构920吸收,释放热能,且最终,工作流体流动回到较高温度端部。

- [0085] 回到图3,在发动机热管理系统940中,展示了包括若干管道的多个热传递路径。
- [0086] 热管理系统940的所有管道可以配置为热管道。
- [0087] 优选地,热管理系统940的管道从共用歧管800起源。
- [0088] 然而,图3中描述的包括共用歧管800的布置仅是热管理系统940的示例性构造。
- [0089] 用于热管理系统940的其他构造是可行的,甚至不提供共用歧管的构造,如果提供了热交换器之间的可管理热管道连接系统的话,而不管热交换器的具体布局或连接热管道的具体布局如何。
- [0090] 在热管理系统940中,热传递路径包括发动机油热交换器管道700,其连接到发动机油热交换器500且被发动机油热交换器阀505拦截。
- [0091] 此外,从共用歧管800,生成变速器油热交换器导管710,其通过变速器油热交换器阀515的置入而连接变速器油热交换器510。
- [0092] 而且,在热管理系统940中,所述热传递路径包括EGR热交换器管道720,其连接到EGR热交换器520且被EGR热交换器阀525拦截。
- [0093] 如果存在长行程EGR(为了简要而未展示),则热管理系统940还可提供长行程EGR热交换器管道,其通过相应阀的置入而连接共用歧管800到长行程EGR热交换器。
- [0094] 在热管理系统940中,热传递路径还包括外部热交换器管道730,其连接到外部热交换器530且被外部热交换器阀535拦截。
- [0095] 以类似方式,热传递路径还包括外部储热器管道740,其连接到外部储热器540且被外部储热器阀535拦截。
- [0096] 在热管理系统940中,热传递路径包括柴油颗粒过滤器(DPF)热交换器管道750,其连接到DPF热交换器550且被DPF热交换器阀555拦截。
- [0097] 在一些实施例中,DPF 285可以由SCR(过滤器上的可选择催化还原器)取代。
- [0098] 此外,热传递路径包括柴油氧化催化器(DOC)热交换器管道760,其连接到DOC热交换器560且被DOC热交换器阀565拦截。
- [0099] 热传递路径还包括整合排气歧管IEM热交换器管道770,其连接到IEM热交换器570且被IEM热交换器阀575拦截。
- [0100] 考虑到更靠近发动机110的路径,必须注意,热管理系统940借助于汽缸体热交换器管道780而连接到汽缸体热交换器580,所述汽缸体热交换器管道780被汽缸体热交换器阀585拦截。
- [0101] 此外,汽缸体热交换器管道780借助于电泵610连接到共用歧管800。
- [0102] 最后,热管理系统940借助于汽缸盖热交换器管道790连接到汽缸盖热交换器590,所述汽缸盖热交换器管道被汽缸盖热交换器阀595拦截。
- [0103] 上述的热管理系统940的管道700-790的每一个以及共用歧管800可以是热管道。
- [0104] 以此方式,每个热交换器通过热管道(如图4中描述的一个)连接到相应的热源或热沉。
- [0105] 操作中,ECU 450可控制各阀的打开和关闭,拦截热管道700-790以根据需要传热。
- [0106] 电冷却剂泵610可用在峰值功率操作中,其方式使得,在正常驱动条件中,被泵610吸收的功率接近零。
- [0107] 上述的热管理系统940的操作示例的公开基于这样的假设:当需要时,在ECU 450



的命令下,认为各个阀正常关闭和打开。

[0108] 在发动机110暖机期间,发动机油热交换器500的阀505打开,以及DPF 285 (或SCR)热交换器550的阀555以及DOC热交换器560的阀565,由此阀的所有促动由ECU 450命令。

[0109] 以此方式,热从排气传递到油,以便加速暖机和降低摩擦。

[0110] 替换地或随后,ECU 450命令变速器油热交换器510的阀515打开以及汽缸体热交换器580的阀585打开。

[0111] 该操作避免发动机110过热,将热从发动机110传递到油。

[0112] 替换地或随后,ECU 450命令整合排气歧管热交换器570的阀575的打开。

[0113] 该情况中,热从IEM传递到油。

[0114] 该情况需要热存储,ECU 450命令外部储热器540的阀545打开,且作为结果,多余的热被运送到储热器540。

[0115] 在暖机的情况中,ECU 450命令外部热交换器530 (如散热器)的阀535的打开,且作为结果,多余的热被运送到热交换器530以冷却发动机110。

[0116] 在变速器油加热或冷却的情况下,ECU 450命令变速器油热交换器510的阀515的打开。

[0117] 在短行程EGR冷却的情况下,ECU 450命令短行程 (或高压)热交换器250的阀525的打开。

[0118] 如果长行程 (或低压)EGR存在 (为了简要未展示),则ECU 450可命令用于长行程热交换器的专用阀的打开。

[0119] 在发动机的正常操作中,电泵610不被致动。

[0120] 仅在峰值功率操作的情况下,电泵610被致动。

[0121] 一般来说,除了上述热交换器或替代上述热交换器 (其仅是所提出热管理布局的示例性实施例),可以设置其他热交换器。

[0122] 例如另一热交换器可置于活塞表面中,或不同的热交换器可用在排气管线中,在不同后处理布局的情况下等。

[0123] 图5示出了由于不同热管理系统造成的燃料消耗的各条曲线。

[0124] 图5中以曲线A展示了传统冷却剂泵的情形。

[0125] 曲线B表示智能冷却系统的能量吸收,曲线C (其具有零值)表示这一事实:本文的热管道系统在正常操作期间不需要冷却剂泵。

[0126] 尽管至少一个示例性实施例已经在前述概述和详细描述中呈现,应意识到存在大量变体。应意识到,一个示例性实施例或多个示例性实施例可以仅为示例,且非意图以任何方式限制范围、可用性或配置。更确切地,前述概要和详细描述将为本领域技术人员提供用于实施至少一个示例性实施例的便利的指导,应理解可以在示例性实施例中描述的元件的布置和功能方面进行各种变化,而不违背所附权利要求和它们的法律等同体中所述的范围。

[0127] 附图标记列表

[0128] 100 汽车系统

[0129] 110 内燃发动机 (ICE)

[0130] 120 发动机汽缸体

[0131] 125 汽缸

[0132]	130	汽缸盖
[0133]	135	凸轮轴
[0134]	140	活塞
[0135]	145	曲轴
[0136]	150	燃烧室
[0137]	155	凸轮相位器
[0138]	160	燃料喷射器
[0139]	170	燃料分配管
[0140]	180	燃料泵
[0141]	190	燃料源
[0142]	200	进气歧管
[0143]	205	空气进气导管
[0144]	210	进气端口
[0145]	215	汽缸的进气阀
[0146]	217	汽缸的排气阀
[0147]	220	排气端口
[0148]	225	排气歧管
[0149]	230	高压涡轮增压器
[0150]	240	高压压缩机
[0151]	250	高压涡轮机
[0152]	260	增压空气冷却器
[0153]	270	排气系统
[0154]	275	排气管道
[0155]	280	DOC
[0156]	285	DPF或SCR
[0157]	290	VGT促动器
[0158]	295	涡轮机的叶片的架
[0159]	300	EGR系统
[0160]	310	EGR冷却器
[0161]	320	EGR阀
[0162]	330	节流阀体
[0163]	340	质量空气流和温度传感器
[0164]	350	歧管压力和温度传感器
[0165]	400	燃料轨道压力传感器
[0166]	410	凸轮位置传感器
[0167]	420	曲柄位置传感器
[0168]	430	排气压力和温度传感器
[0169]	450	电子控制单元 (ECU)
[0170]	460	数据载体

[0171]	500	发动机油热交换器
[0172]	505	发动机油热交换器的阀
[0173]	510	变速器油热交换器
[0174]	515	变速器油热交换器的阀
[0175]	520	HP/LP热交换器
[0176]	525	HP/LP热交换器的阀
[0177]	530	外部热交换器
[0178]	535	外部热交换器的阀
[0179]	540	外部储热器
[0180]	545	外部储热器的阀
[0181]	550	DPF或SCR热交换器
[0182]	555	DPF或SCR热交换器的阀
[0183]	560	DOC热交换器
[0184]	565	DOC热交换器的阀
[0185]	570	排气歧管热交换器
[0186]	575	排气歧管热交换器的阀
[0187]	580	汽缸体热交换器
[0188]	585	汽缸体热交换器的阀
[0189]	590	汽缸盖热交换器
[0190]	595	汽缸盖热交换器的阀
[0191]	610	电泵
[0192]	700	发动机油热交换器管道
[0193]	710	变速器油热交换器管道
[0194]	720	HP/LP热交换器管道
[0195]	730	外部热交换器管道
[0196]	740	外部储热器管道
[0197]	750	DPF或SCR热交换器管道
[0198]	760	DOC热交换器管道
[0199]	770	排气歧管热交换器管道
[0200]	780	汽缸体热交换器管道
[0201]	790	汽缸盖热交换器管道
[0202]	800	共用歧管
[0203]	900	热管道
[0204]	910	金属壳体
[0205]	920	管芯
[0206]	930	蒸汽腔体
[0207]	940	热管理系统

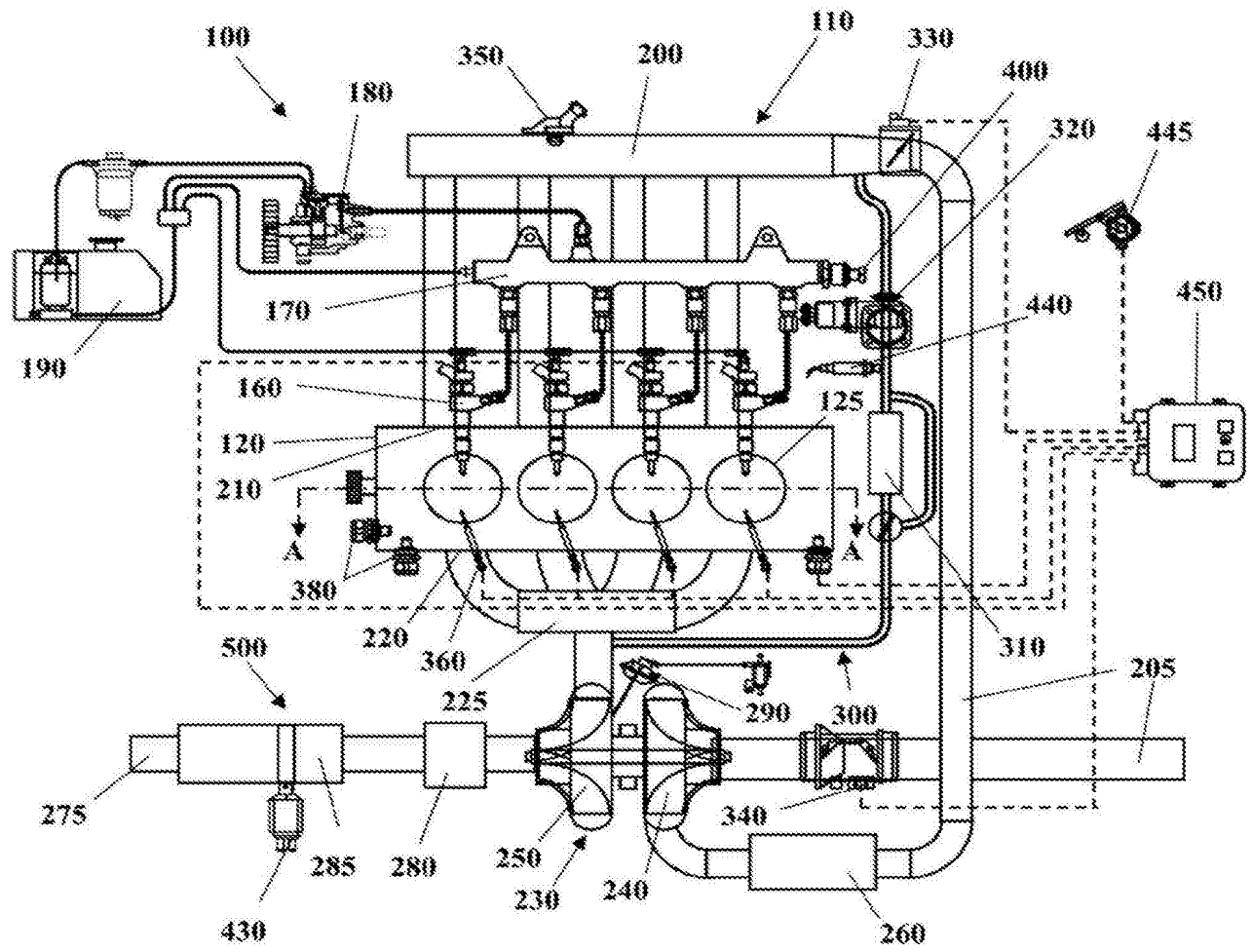


图1

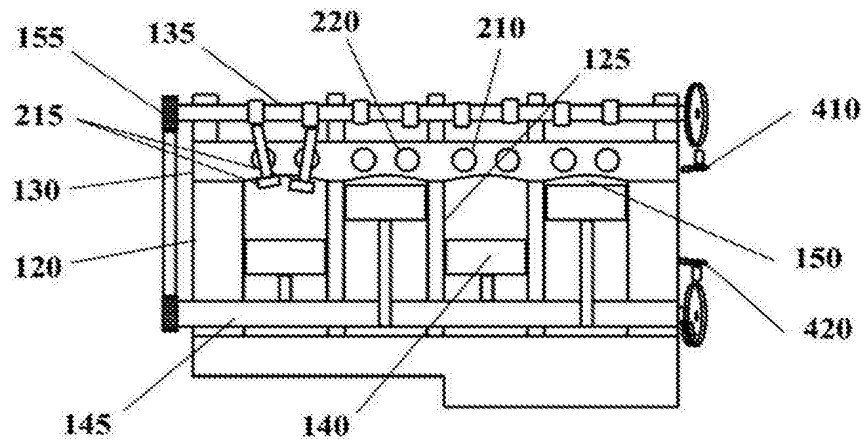


图2

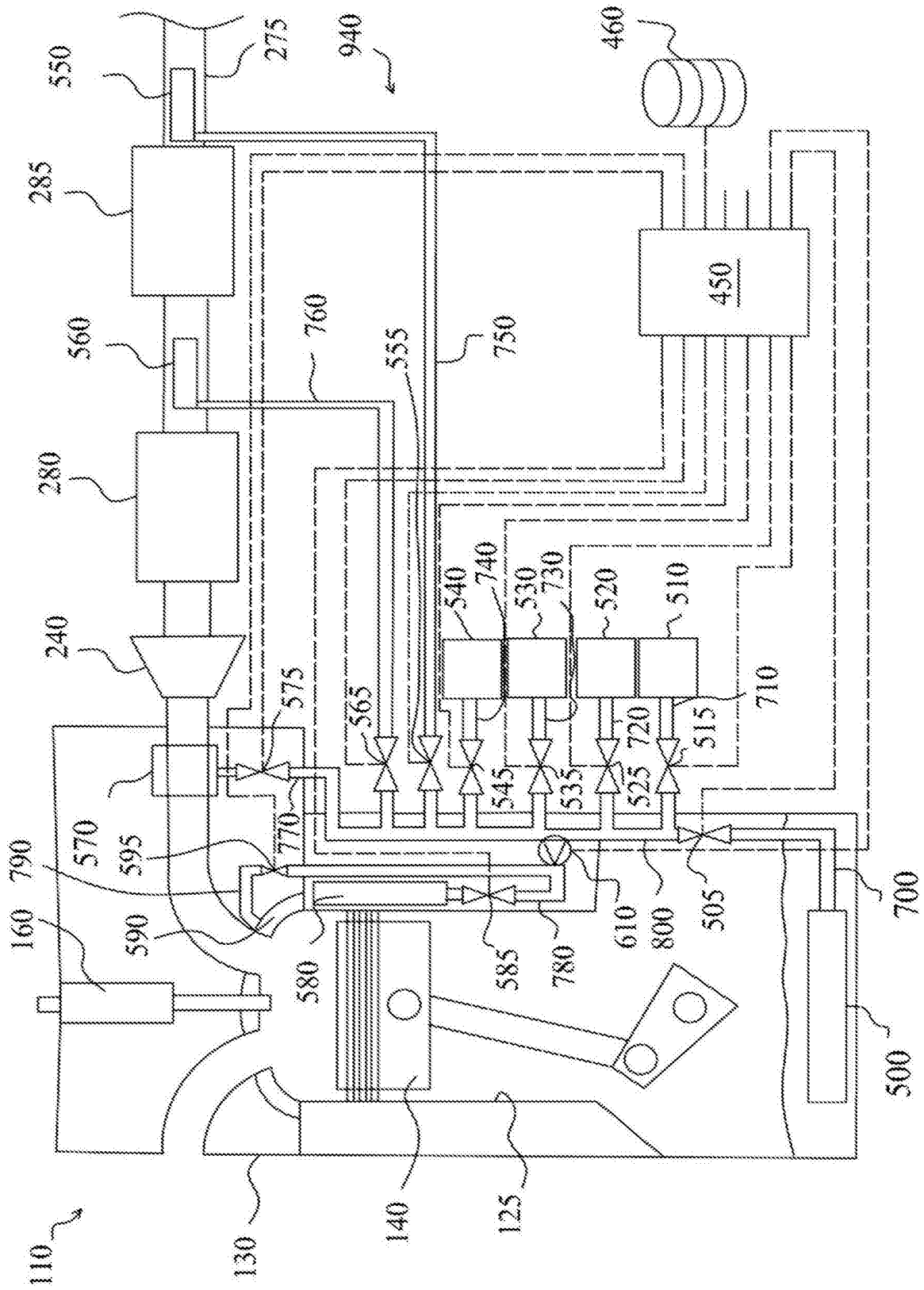


图3

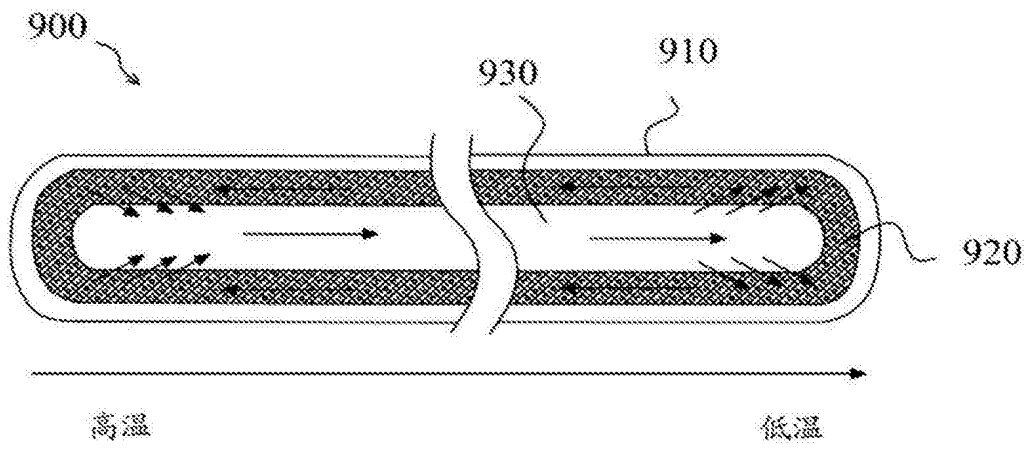


图4

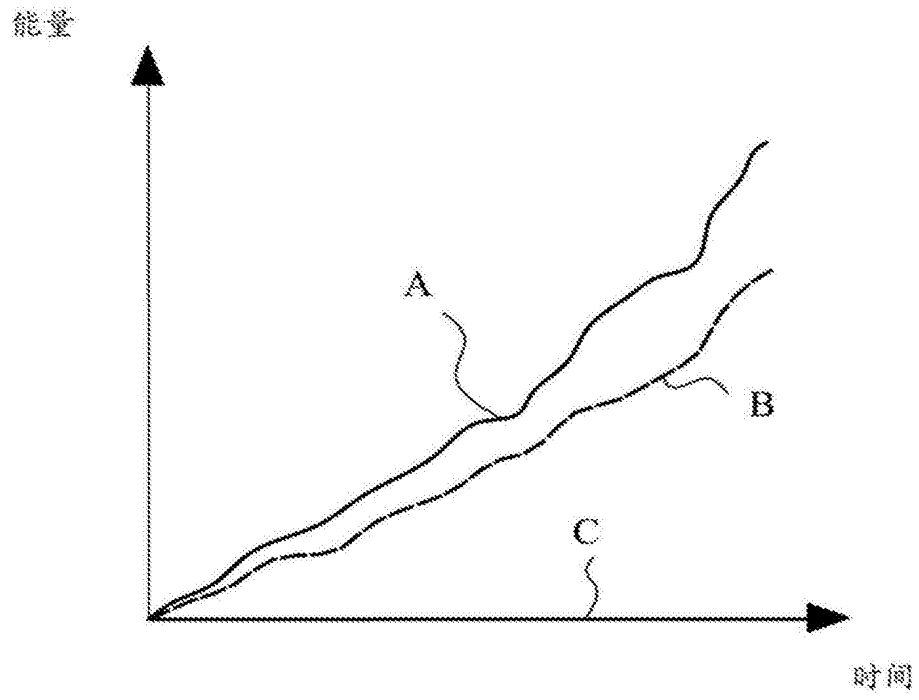


图5