



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102808679 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201110143058. 8

(22) 申请日 2011. 05. 30

(71) 申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区松涛路
563 号 1 号楼 509 室

(72) 发明人 夏明智 沈义涛 孔毅

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李鹏松 杨楷

(51) Int. Cl.

F01N 5/02(2006. 01)

F02M 31/08(2006. 01)

F02M 31/083(2006. 01)

F02N 19/10(2010. 01)

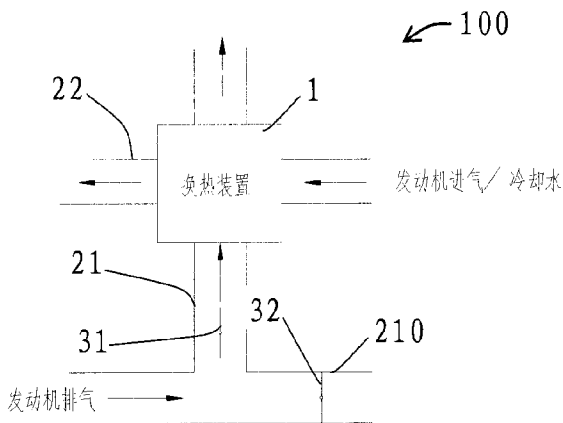
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

发动机热管理方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了发动机热管理方法及系统。该系统包括换热装置、以及连接到换热装置的第一管路和第二管路,第一管路中设置有控制其中流体流量的第一控制阀。该方法包括提供发动机热管理系统;通过第二管路传递发动机的进气或者冷却水;通过第一管路传递发动机的排气;发动机的进气或者冷却水与发动机的排气在换热装置内进行热交换;通过第一控制阀控制传递经过换热装置的排气的流量。从而既能够有效地对发动机排气热能进行回收利用,提高发动机的能量使用效率,又能够有效保护换热装置。



1. 发动机热管理方法,其包括:

提供发动机热管理系统,所述发动机热管理系统包括换热装置、以及连接到所述换热装置的第一管路和第二管路,所述第一管路中设置有控制其中流体流量的第一控制阀;

通过所述第二管路传递发动机的进气或者冷却水;

通过所述第一管路传递发动机的排气;

所述发动机的进气或者冷却水与所述发动机的排气在所述换热装置内进行热交换;

通过所述第一控制阀控制传递经过所述换热装置的排气的流量。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述发动机为均质压燃发动机,其工作的工况包括压燃工况和点燃工况,所述方法包括当所述发动机工作在点燃工况时,控制所述第一控制阀实质上完全关闭以实质上切断所述发动机的排气流向所述换热装置的通路。

3. 如权利要求2所述的方法,其还包括,在所述发动机热管理系统中提供第二控制阀,通过所述第二控制阀控制所述第一管路内的排气与大气选择性地相连通,当所述发动机工作在压燃工况时,完全关闭或者部分打开所述第二控制阀;当所述发动机工作在点燃工况时,不关闭所述第二控制阀,以保持所述第一管路内的排气与大气相连通。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述第一控制阀和所述第二控制阀均具有可控的开度,所述方法还包括通过协同控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开度来调节进入所述换热装置中的排气量。

5. 如权利要求4所述的方法,其还包括根据所述第一管路中释放出的排气的温度控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开度。

6. 发动机热管理系统,其特征在于:其包括均质压燃发动机、换热装置、以及连接到所述换热装置的第一管路和第二管路,所述第一管路连接到发动机以接收和传递发动机的排气,所述第二管路连接到发动机以传递发动机的进气或冷却水,所述第一管路与所述第二管路内的流体介质在所述换热装置中热接触,所述均质压燃发动机工作的工况包括压燃工况和点燃工况,所述第一管路中设置有控制从发动机流动到所述换热装置的排气流量的第一控制阀,当所述均质压燃发动机工作在点燃工况时,所述第一控制阀实质上完全关闭以实质上切断所述均质压燃发动机的排气流向所述换热装置的通路。

7. 如权利要求6所述的系统,其还包括第二控制阀,所述第一管路内的排气通过所述第二控制阀与大气选择性地相连通,当所述均质压燃发动机工作在压燃工况时,所述第二控制阀完全关闭或者部分打开;当所述均质压燃发动机工作在点燃工况时,所述第二控制阀不关闭,以保持所述第一管路内的排气与大气相连通。

8. 如权利要求7所述的系统,其中,当所述均质压燃发动机工作在压燃工况时,所述第一控制阀完全打开或者部分打开。

9. 如权利要求7所述的系统,其中,所述第一管路包括尾管路,所述尾管路连接在所述第一管路的所述第一控制阀的上游。

10. 如权利要求9所述的系统,其中,所述第二控制阀设置在所述尾管路中。

发动机热管理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机热管理技术,尤其涉及一种发动机热管理方法及系统。

背景技术

[0002] 发动机热管理系统是从系统集成和整体角度出发,统筹热量与发动机之间的关系,采用综合手段控制和优化热量传递的系统。发动机热管理系统工作性能的优劣,直接影响着汽车动力系统的整体性能。发动机热管理技术被列为美国 21 世纪商用车计划的关键技术之一,对提高整车性能潜力巨大。高性能的发动机热管理系统的控制目标是节省燃油、降低排放、增加功率输出和车辆承载能力、降低车辆维护费用、提高可靠性以及车辆对环境的适应能力。

[0003] 当前世界对于发动机热管理技术的研究主要集中在使用电子智能化控制、改变发动机部件结构、使用新型材料等方法,例如:1992 年, Valeo Engine Cooling(VEC) 公司开发出了一种由电控水泵、电控节温器和电动风扇组成的发动机冷却系统,可以通过控制冷却液流量来控制冷却液温度,可以达到 5% 左右的节油效果。再如,1995 年,美国 Argonne 国家实验室的 Choi 等提出纳米流体概念,Choi 等在流体中加入 1% 体积浓度的 Cu 纳米微粒,可以提高流体导热率 40%,而加入 1% C 纳米管可以提高流体导热率 250%。

[0004] 由于发动机热管理系统的复杂性,发动机热管理系统的研究和利用基本上都对汽车原本结构进行了比较复杂的变动,甚至有的研究对汽车的结构进行了大幅度的改动。如美国 T-VEC 技术公司(T-VECTechnologies, Inc.) 针对汽车前段换热器越来越多的特点研制出全新布局的发动机热管理系统,将换热器由风冷改为水冷,从汽车前段移到发动机罩下,研发难度大,并且改造成本昂贵,不宜大面积推广。

[0005] 目前发动机热管理技术主要着眼于控制发动机的冷却水温度来优化发动机的燃烧环境,并未实质上涉及到排气能量的回收和利用,这使得仍然有很大部分的能量损失。

[0006] 发动机中的燃料燃烧所释放的能量主要分为三部分:一、用于推动活塞连杆机构的消耗;二、冷却水所带走的热量;三、发动机排气所带走的热量。其中第三项所占有的比例约为 30%,因此,为了提高发动机的能量使用效率,有必要对该部分的热量进行回收利用,因此就涉及到发动机热管理的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的主要技术问题是提供一种发动机热管理方法,其能够有效解决发动机热管理问题。

[0008] 本发明所要解决的另一技术问题是提供一种发动机热管理系统,其能够有效解决发动机热管理问题。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明的一方面提供了发动机热管理方法,其包括:

[0010] 提供发动机热管理系统,所述发动机热管理系统包括换热装置、以及连接到所述换热装置的第一管路和第二管路,所述第一管路中设置有控制其中流体流量的第一控制

阀；

[0011] 通过所述第二管路传递发动机的进气或者冷却水；

[0012] 通过所述第一管路传递发动机的排气；

[0013] 所述发动机的进气或者冷却水与所述发动机的排气在所述换热装置内进行热交换；

[0014] 通过所述第一控制阀控制传递经过所述换热装置的排气的流量。

[0015] 在一种实施方式中，所述发动机为均质压燃发动机，其工作的工况包括压燃工况和点燃工况，所述方法包括当所述发动机工作在点燃工况时，控制所述第一控制阀实质上完全关闭以实质上切断所述发动机的排气流向所述换热装置的通路。

[0016] 优选地，所述方法还包括，在所述发动机热管理系统中提供第二控制阀，通过所述第二控制阀控制所述第一管路内的排气与大气选择性地相连通，当所述发动机工作在压燃工况时，完全关闭或者部分打开所述第二控制阀；当所述发动机工作在点燃工况时，不关闭所述第二控制阀，以保持所述第一管路内的排气与大气相连通。

[0017] 优选地，所述第一控制阀和所述第二控制阀均具有可控的开度，所述方法还包括通过协同控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开度来调节进入所述换热装置中的排气量。

[0018] 优选地，所述方法还包括根据所述第一管路中释放出的排气的温度控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开度。

[0019] 本发明的另一方面提供了发动机热管理系统，其包括均质压燃发动机、换热装置、以及连接到所述换热装置的第一管路和第二管路，所述第一管路连接到发动机以接收和传递发动机的排气，所述第二管路连接到发动机以传递发动机的进气或冷却水，所述第一管路与所述第二管路内的流体介质在所述换热装置中热接触，所述均质压燃发动机工作的工况包括压燃工况和点燃工况，所述第一管路中设置有控制从发动机流动到所述换热装置的排气流量的第一控制阀，当所述均质压燃发动机工作在点燃工况时，所述第一控制阀实质上完全关闭以实质上切断所述均质压燃发动机的排气流向所述换热装置的通路。

[0020] 优选地，所述系统还包括第二控制阀，所述第一管路内的排气通过所述第二控制阀与大气选择性地相连通，当所述均质压燃发动机工作在压燃工况时，所述第二控制阀完全关闭或者部分打开；当所述均质压燃发动机工作在点燃工况时，所述第二控制阀不关闭，以保持所述第一管路内的排气与大气相连通。

[0021] 优选地，当所述均质压燃发动机工作在压燃工况时，所述第一控制阀完全打开或者部分打开。

[0022] 在一种实施方式中，所述第一管路包括尾管路，所述尾管路连接在所述第一管路的所述第一控制阀的上游。

[0023] 优选地，所述第二控制阀设置在所述尾管路中。

[0024] 本发明设置第一控制阀，通过第一控制阀控制传递经过换热装置的排气的流量，能够有效解决发动机热管理问题，既能够有效地对发动机排气热能进行回收利用，提高发动机的能量使用效率，又能够有效保护换热装置，并且，运用本发明的装置结构简单，成本较低，具有良好的市场应用前景和较好的节能减排效果。

[0025] 以下通过参考附图详细说明优选的具体实施方式，更明显地揭露本发明的其他方

面和特征。但是应当知道,该附图仅仅为解释目的而设计,不作为本发明的范围的限定,因为范围的限定应当参考附加的权利要求。还应当知道,除非特别指出,附图仅仅力图概念地说明此处描述的结构和流程,不必要依比例绘制。

附图说明

[0026] 通过以下附图以及更详细的实例说明,本发明将得到更全面的理解。

[0027] 图 1 是根据本发明一种实施方式的发动机热管理系统在点燃工况下的结构示意图。

[0028] 图 2 是根据本发明一种实施方式的发动机热管理系统在压燃工况下的结构示意图。

[0029] 图 3 是根据本发明一种实施方式的发动机热管理系统通过控制第一控制阀与第二控制阀的开度来调节进入换热装置中的排气量的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 为使上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0031] 如图 1 至图 3 所示,本发明的发动机热管理系统 100 包括换热装置 1、以及连接到换热装置 1 的第一管路 21 和第二管路 22。第一管路 21 连接到发动机(未图示)以接收和传递发动机的排气,第二管路 22 连接到发动机以传递发动机的进气或冷却水,其中,第一管路 21 与第二管路 22 内的流体介质在换热装置 1 中热接触,即,第一管路 21 中的排气与第二管路 22 中的进气或冷却水可以在换热装置 1 中进行热交换。在第一管路 21 中设置有控制从发动机流动到换热装置 1 的排气流量的第一控制阀 31。

[0032] 其中,第一控制阀 31 设置在换热装置 1 的上游。

[0033] 本发明中的换热装置 1 的作用是用于热量的存储和交换,其包括但不限于各式换热器,其他具有热量存储和释放功能的换热设备也包含在内。

[0034] 本发明的发动机热管理系统 100 设置第一控制阀 31,通过第一控制阀 31 控制传递经过换热装置 1 的排气的流量,有效解决发动机热管理问题,既能够有效地对发动机排气热能进行回收利用,提高发动机的能量使用效率,又能够有效保护换热装置 1。并且,本发明发动机热管理系统 100 在传统系统上只需要很少的改变,结构简单,实施成本较低,具有良好的市场应用前景和较好的节能减排效果。

[0035] 在本发明的一种实施方式中,发动机为均质压燃发动机,本发明一种实施方式提出的发动机热管理系统 100 是基于均质压燃发动机的一种热管理系统。均质压燃发动机工作的工况包括压燃工况和点燃工况。当均质压燃发动机工作在压燃工况时,通过第一管路 21 释放出的发动机排气温度较低。当均质压燃发动机工作在点燃工况时,通过第一管路 21 释放出的发动机排气温度将达到近 1000℃ 的高温。

[0036] 均质压燃发动机的特点之一就是需要较高的进气温度,因此需要对进气进行加热,而现在所应用的换热装置 1 的局限性在于不能承受过高的温度,因此,在本发明的第一管路 21 中增设第一控制阀 31,从而来控制从发动机流动到换热装置 1 的排气的流量,在对发动机的排气进行回收利用的同时,可以有效保护换热装置 1。第一控制阀 31 具有可实质

上完全关闭的可控制的开度。

[0037] 第一管路 21 包括尾管路 210,尾管路 210 连接在第一管路 21 的第一控制阀 31 的上游,尾管路 210 与大气相通。

[0038] 图 1 是根据本发明一种实施方式的发动机热管理系统 100 在点燃工况下的结构示意图。如图 1 所示,当发动机工作在点燃工况时,第一管路 21 内的排气温度过高,在这种情况下,为了保护发动机热管理系统 100 中的换热装置 1,此时,第一控制阀 31 实质上完全关闭以实质上切断发动机的排气流向换热装置 1 的通路,因此,通过对第一控制阀 31 的控制,可以使得在发动机的排气温度高时,第一管路 21 内的排气可以在第一控制阀 31 完全关闭的情况下直接排放到大气中,而不与其他装置发生作用,因此,可以避免过高的发动机排气进入换热装置 1 中而烧坏换热装置 1,能够起到对换热装置 1 的有效保护。在一种优选的实施方式中,本发明的发动机热管理系统 100 还可以包括控制第一管路 21 内的排气排放到大气的流量的第二控制阀 32,第一管路 21 内的排气通过第二控制阀 32 可以与大气选择性地相通。第二控制阀 32 可以设置在第一管路 21 的尾管路 210 中。当发动机工作在如图 1 所示的点燃工况时,第二控制阀 32 不关闭,从而,可以保持第一管路 21 内的排气与大气相通,而不与其他装置发生作用。

[0039] 图 2 是根据本发明一种实施方式的发动机热管理系统 100 在压燃工况下的结构示意图。如图 2 所示,当发动机工作在压燃工况时,第一管路 21 内的排气温度较低,可以满足换热装置 1 的需求,在这种情况下,可以利用第一管路 21 中的排气对换热装置 1 进行加热,此时,完全打开或者部分打开第一控制阀 31。当发动机工作在压燃工况时,第二控制阀 32 可以完全关闭或者部分打开。为了最大程度地利用排气中的热量对换热装置 1 进行加热,此时,需要完全打开第一控制阀 31 同时完全关闭第二控制阀 32。对于排气温度低时,第一控制阀 31 打开并且第二控制阀 32 关闭,第一管路 21 中的排气可以进入换热装置 1 中,从而可以与发动机进气或者冷却水进行换热后排入到大气中,而加热后的发动机进气或者冷却水则继续在发动机整个系统内工作。

[0040] 本发明的第一控制阀 31 和第二控制阀 32 均具有可控的开度。如图 3 所示,当需要调节参与换热的排气量时,此时,可以通过调节第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开度,从而来达到控制发动机进气温度或冷却水温度的目的。其中,第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开启或关闭取决于第一管路 21 中释放出的发动机排气的温度,同时第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开度也是可以控制的,这样将控制发动机排气进入换热装置 1 中的排气量的多少,从而间接地控制与之进行换热的发动机进气或冷却水所能获得的热量。

[0041] 对于均质压燃发动机而言,由于存在工况模式的转换,其排气温度存在较大的波动,当排气温度较低时可以通过换热装置 1 进行换热,当排气温度较高,则可以通过控制第一控制阀 31 和第二控制阀 32 来阻止发动机排气进入到换热装置 1 中,以保护换热装置 1。

[0042] 本发明提出的发动机热管理系统 100 可以有效地调节所需要获得的发动机进气或冷却水的温度。当参与换热的是发动机进气的时候,其进气温度的调节可通过调节第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开度来实现,这样将有利于实现发动机均质压燃的燃烧模式,而均质压燃的燃烧方式将比传统的燃烧方式节油 20% 左右;而当参与换热的是发动机冷却水的时候,将会快速地将冷却水进行加热,这样将有利于发动机的冷启动,优化该工况的排放。

[0043] 以下对本发明的发动机热管理方法进行详细说明。

[0044] 本发明一种实施方式的发动机热管理方法包括：

[0045] 提供如上所述的发动机热管理系统 100,其中,发动机热管理系统 100 包括换热装置 1、以及连接到换热装置 1 的第一管路 21 和第二管路 22,第一管路 21 中设置有控制其中流体流量的第一控制阀 31；

[0046] 通过第二管路 22 传递发动机的进气或者冷却水；

[0047] 通过第一管路 21 传递发动机的排气；

[0048] 发动机的进气或者冷却水与发动机的排气在换热装置 1 内进行热交换；

[0049] 通过第一控制阀 31 控制传递经过换热装置 1 的排气的流量。

[0050] 本发明的发动机热管理方法通过对本发明的发动机热管理系统 100 中的第一控制阀 31 进行合理控制,进而来控制传递经过换热装置 1 的排气的流量,从而,对本发明的发动机热管理系统 100 进行有效热管理,既能够有效地对发动机排气热能进行回收利用,提高发动机的能量使用效率,又能够有效保护换热装置 1,具有较好的节能减排效果。

[0051] 在一种实施方式,本发明的发动机为均质压燃发动机,均质压燃发动机工作的工况包括压燃工况和点燃工况之间切换工作,本发明的发动机热管理方法还包括当发动机工作在点燃工况时,控制第一控制阀 31 实质上完全关闭以实质上切断发动机的排气流向换热装置 1 的通路。

[0052] 在发动机热管理系统 100 中提供第二控制阀 32,本发明的发动机热管理方法还包括通过第二控制阀 32 控制第一管路 21 内的排气与大气选择性地相连通,当发动机工作在压燃工况时,完全关闭或者部分打开第二控制阀 32;当发动机工作在点燃工况时,不关闭第二控制阀 32,以保持第一管路 21 内的排气与大气相连通。

[0053] 其中,第一控制阀 31 和第二控制阀 32 均具有可控的开度,本发明的发动机热管理方法进一步包括通过协同控制第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开度来调节进入换热装置 1 中的排气量。

[0054] 此外,本发明的发动机热管理方法还包括根据第一管路 21 中释放出的排气的温度控制第一控制阀 31 和第二控制阀 32 的开度,从而控制进入到换热装置 1 中的排气量。

[0055] 根据附图和详细说明,本发明的适用范围已经清晰的表明。以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

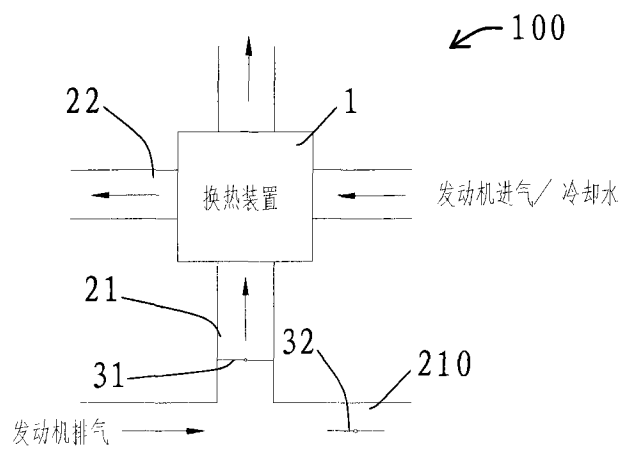


图 1

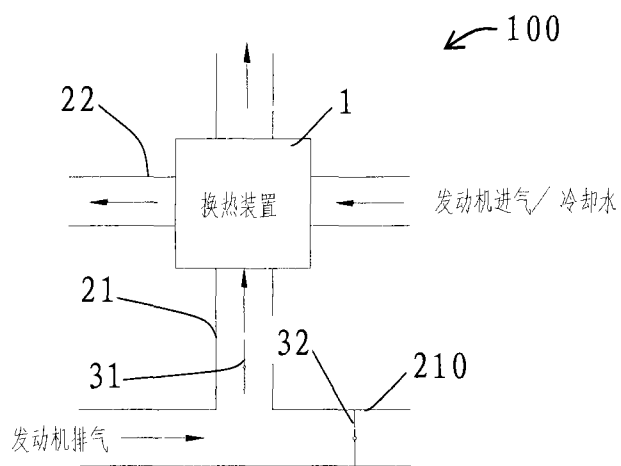


图 2

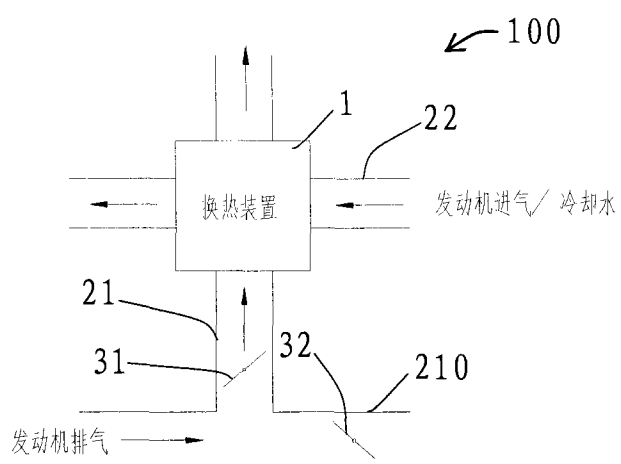


图 3