



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107869407 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(21)申请号 201710073579.8

(22)申请日 2017.02.10

(30)优先权数据

62/400,565 2016.09.27 US

15/408,482 2017.01.18 US

(71)申请人 翰昂汽车零部件有限公司

地址 韩国大田

(72)发明人 纪尧姆·赫伯特

卢博斯拉夫·科拉尔

伊日·巴扎拉

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王艳江 董敏

(51)Int.Cl.

F02G 5/02(2006.01)

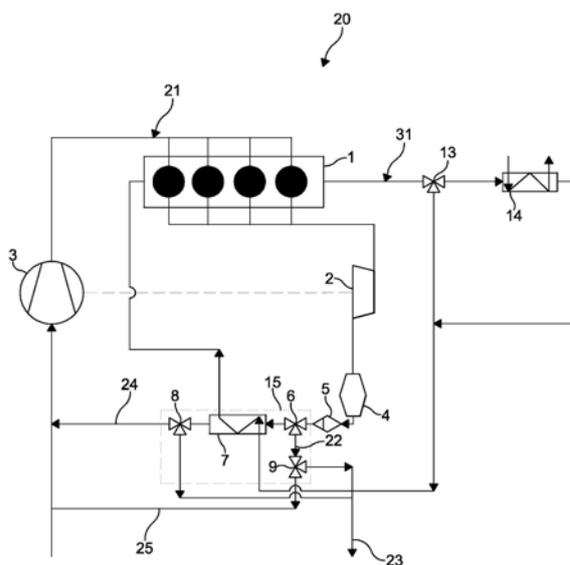
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

集成有排气再循环、热回收及潜热存储的排气热管理模块

(57)摘要

本发明提供了一种用于机动车辆的内燃发动机的热能管理系统,该热能管理系统包括具有内燃发动机和第一热交换器的冷却剂回路。冷却剂回路配置成使冷却剂传送通过其中。热能管理系统包括气体回路,该气体回路包括内燃发动机、第一热交换器和排放管线,该排放管线配置成从气体回路传送由发动机产生的排放气体。第一热交换器使热能在流动通过冷却剂回路的冷却剂与流动通过气体回路的排放气体之间进行交换。



1. 一种用于机动车辆的内燃发动机的热能管理系统,所述热能管理系统包括:  
冷却剂回路,所述冷却剂回路包括内燃发动机和第一热交换器,所述冷却剂回路配置成传送通过所述冷却剂回路的冷却剂;以及  
气体回路,所述气体回路包括所述内燃发动机、所述第一热交换器以及排放管线,所述气体回路配置成传送由所述发动机产生的排放气体,所述第一热交换器使热能在流动通过所述冷却剂回路的所述冷却剂与流动通过所述气体回路的所述排放气体之间进行交换。
2. 根据权利要求1所述的热能管理系统,其中,所述排放气体被所述发动机加热并且所述排放气体将热能传递至所述第一热交换器内的所述冷却剂。
3. 根据权利要求2所述的热能管理系统,其中,被所述发动机加热的所述排放气体的至少一部分再循环至所述发动机,而不流动通过所述第一热交换器。
4. 根据权利要求1所述的热能管理系统,还包括传送来自所述发动机的油的油回路,其中,所述油回路包括第二热交换器。
5. 根据权利要求4所述的热能管理系统,其中,所述第二热交换器与所述冷却剂回路中的所述第一热交换器流体连通,所述第二热交换器使热能在流动通过所述冷却剂回路的所述冷却剂与所述油回路中从所述发动机流出的所述油之间进行交换。
6. 根据权利要求1所述的热能管理系统,其中,所述冷却剂回路还包括与所述第一热交换器流体连通的潜热存储单元。
7. 根据权利要求6所述的热能管理系统,其中,所述冷却剂回路还包括与所述第一热交换器和所述潜热存储单元中的每一者流体连通的第二热交换器,所述第二热交换器使热能在流动通过所述冷却剂回路的所述冷却剂与油回路中从所述发动机流出的油之间进行交换。
8. 根据权利要求1所述的热能管理系统,其中,所述气体回路包括第一比例阀,所述第一比例阀相对于所述排放气体流动通过所述气体回路的方向布置在所述第一热交换器的上游,所述第一比例阀选择性地引导所述排放气体流动至所述第一热交换器、所述排放管线以及所述发动机中的至少一者。
9. 根据权利要求8所述的热能管理系统,其中,所述气体回路包括第二比例阀,所述第二比例阀相对于所述排放气体流动通过所述气体回路的所述方向布置在所述第一热交换器的下游,所述第二比例阀选择性地引导所述排放气体流动至所述排放管线和所述发动机中的至少一者。
10. 根据权利要求9所述的热能管理系统,其中,至少一部分的所述排放气体流动通过所述第一比例阀,并且其中,所述气体回路包括开/关阀,所述开/关阀相对于所述排放气体流动通过所述气体回路的所述方向布置在所述第一比例阀的下游,所述开/关阀将流动通过所述第一比例阀的所述至少一部分的所述排放气体选择性地传送至所述排放管线和所述发动机中的至少一者。
11. 根据权利要求10所述的热能管理系统,其中,所述第一比例阀、所述第二比例阀、所述热交换器以及所述开/关阀被封装为模块。
12. 根据权利要求1所述的热能管理系统,其中,所述气体回路还包括压缩机、涡轮机、三元催化器和碎屑过滤器,所述压缩机、所述涡轮机、所述三元催化器和所述碎屑过滤器各自传送通过其中的所述排放气体。

13. 一种用于机动车辆的内燃发动机的热能管理系统,所述热能管理系统包括:

冷却剂回路,所述冷却剂回路包括内燃发动机和第一热交换器,所述冷却剂回路配置成传送通过所述冷却剂回路的冷却剂;

气体回路,所述气体回路包括所述内燃发动机、所述第一热交换器以及排放管线,所述气体回路配置成传送由所述发动机产生的排放气体,所述第一热交换器使热能在流动通过所述冷却剂回路的所述冷却剂与流动通过所述气体回路的所述排放气体之间进行交换;以及

油回路,所述油回路包括与所述第一热交换器流体连通的第二热交换器。

14. 根据权利要求13所述的热能管理系统,其中,所述气体回路包括相对于流动通过所述气体回路的所述排放气体布置在所述第一热交换器的上游的第一比例阀,所述第一比例阀选择性地引导所述排放气体流动至所述第一热交换器和所述排放管线中的至少一者。

15. 根据权利要求14所述的热能管理系统,其中,所述第一比例阀、所述第一热交换器和所述第二热交换器被封装为模块。

16. 根据权利要求14所述的热能管理系统,其中,所述冷却剂回路包括潜热存储单元,所述潜热存储单元传送通过所述潜热存储单元的所述冷却剂,并且所述潜热存储单元与所述气体回路流体连通。

17. 根据权利要求16所述的热能管理系统,其中,所述第一比例阀、所述第一热交换器、所述第二热交换器以及所述潜热存储单元被封装为模块。

18. 一种操作用于内燃发动机的热能管理系统的方法,所述方法包括以下步骤:

提供冷却剂回路,所述冷却剂回路包括所述内燃发动机和第一热交换器,所述冷却剂回路配置成传送通过所述冷却剂回路的冷却剂;

提供气体回路,所述气体回路包括所述内燃发动机、所述第一热交换器以及排放管线,所述气体回路配置成传送由所述发动机产生的排放气体,所述第一热交换器使热能在流动通过所述冷却剂回路的所述冷却剂与流动通过所述气体回路的所述排放气体之间进行交换;

以第一阶段和第二阶段中的至少一个阶段操作所述热能管理系统;并且

选择性地控制全部排放气体流中的至少一部分以实现绕过所述热交换器并与引入所述发动机的空气混合、流动至所述排放管线、以及流动通过所述第一热交换器中的一种情况。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,在所述第一阶段期间,所述全部排放气体流绕过所述第一热交换器。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,在所述第二阶段期间,所述全部排放气体流流动通过所述第一热交换器。

## 集成有排气再循环、热回收及潜热存储的排气热管理模块

[0001] 相关申请的交叉领域

[0002] 本专利申请要求于2016年9月27日提交的美国临时专利申请No. 62/400,565的权益。以上专利申请的全部公开内容通过参引并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及具有内燃发动机的机动车辆的热能管理系统。

### 背景技术

[0004] 在内燃发动机中存在的一个问题涉及在发动机运行开始时发动机缸体的低温。在发动机运转开始时发动机缸体的低温不期望地导致较高的机械摩擦。较高的机械摩擦导致较高的燃料消耗以及较高的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放。该问题尤其发生在包括“停止/起动”状态的汽油/电混合动力车辆中,其中,与非混合动力车辆中的内燃发动机相比,汽油/电混合动力车辆的内燃发动机通常保持处于较低温度。混合动力车辆的内燃发动机由于频繁的停机时段的出现,例如当混合动力车辆以电动模式操作时而保持处于较低温度。

[0005] 因此,期望内燃发动机利用再循环流体作为热源来帮助调节内燃发动机的温度。利用再循环流体的系统的典型示例是排放气体再循环(EGR)系统和分离的排气热回收系统(EHRS)。这样的系统可以例如利用在内燃发动机的排放气体与用于调节内燃发动机的发动机缸体的温度的冷却剂系统的冷却剂之间进行的热交换。

[0006] EHRS回收发动机起动之后的排放气体的热能,从而使发动机的燃料消耗和CO<sub>2</sub>排放最小化。热能在冷却剂与排放气体之间的传递期间可能出现的一种情况是关于紧接在发动机起动之后的冷却剂的不期望的过冷。在发动机起动之后的时间段中EHRS的热惯性可能导致低温排放气体与冷却剂交换热能,从而导致下述情况:所依赖的最初有助于加热发动机缸体的冷却剂实际上在EHRS内被不利地冷却。冷却剂的冷却导致发动机缸体的加热受到不利影响。

[0007] 与使用EGR系统的内燃发动机相关联的另一种情况发生在发动机的稳定运行期间。在发动机的稳定运行期间,EGR系统在一些情况下可以将热能从排放气体传递至冷却剂,其中,由于冷却剂过度加热超过期望温度而增加了主冷却剂散热器上的热传递需求。增加的热传递导致需要具有较高空气动力阻力的较大热交换器,这又导致较高的燃料消耗和车辆内的部件封装空间的损失。由这一过程耗散的能量对再循环没有任何作用,这进一步降低了系统的效率。

[0008] 期望提供一种改进的热能管理系统,该热能管理系统通过利用离开内燃发动机的排放气体的热能来有效地调节内燃发动机的温度。

[0009] 为了提供改进的热能系统,期望在内燃发动机的加热的初始阶段期间增加潜热存储单元(LHSU)以帮助热能系统对冷却剂进行加热。包括LHSU的系统还包括利用发动机的排放气体与冷却剂之间的热能传递的两流体EHRS。可能还期望将EGR系统和EHRS组合成具有单个热交换器的集成系统,该单个热交换器为与冷却剂、排放气体和LHSU这三者全部处于

热交换关系的每个系统所共有。可以通过在EGR系统上使用两个比例阀和一个开/关 (On/Off) 或一个比例阀来实现排放气体路径的不同组合。还期望LHSU通过累积热能来减少要耗散到大气中的热能的量,其中,累积的热能在发动机起动之后被重新利用,以便使内燃发动机的燃料消耗最小,同时对散热器进行热能传递的需求最小化。对散热器的需求最小化使散热器的尺寸最小,这又使散热器的空气动力学阻力最小,以有助于使车辆的燃料消耗和二氧化碳排放量最小。

[0010] 还需要单独的油冷却器或水冷却的油冷却器以助于对用于在发动机在稳定阶段运行时润滑内燃发动机的油进行冷却。因此,还期望使用能够在冷却剂、排放气体和发动机油之间传递热能的三流体EHRS,以有效地管理发动机缸体的温度。

## 发明内容

[0011] 令人惊奇地发现了一种与本发明相符并且一致的热能管理系统,热能管理系统通过利用从内燃发动机排出的排放气体的热能来有效地调节内燃发动机的温度。

[0012] 根据本发明的实施方式,公开了一种用于机动车辆的内燃发动机的热能管理系统,其包括冷却剂回路,该冷却剂回路包括内燃发动机和第一热交换器。冷却剂回路配置成使冷却剂传送通过其中。热能管理系统包括气体回路,该气体回路包括内燃发动机、第一热交换器以及排放管线,该排放管线配置成从气体回路传送由发动机产生的排放气体。第一热交换器使热能在流动通过冷却剂回路的冷却剂与流动通过气体回路的排放气体之间进行交换。

[0013] 根据本发明的另一实施方式,公开了一种用于机动车辆的内燃发动机的热能管理系统。该系统包括冷却剂回路,该冷却剂回路包括内燃发动机和第一热交换器。冷却剂回路配置成传送通过其中的冷却剂。气体回路包括内燃发动机、第一热交换器和排放管线,排放管线配置成从气体回路传送由发动机产生的排放气体。第一热交换器使热能在流动通过冷却剂回路的冷却剂与流动通过气体回路的排放气体之间进行交换。油回路包括与第一热交换器流体连通的第二热交换器。

[0014] 根据本发明的又一实施方式,公开了一种操作用于内燃发动机的热能管理系统的方法。该方法包括提供包括内燃发动机和第一热交换器的冷却剂回路的步骤。冷却剂回路配置成传送通过其中的冷却剂。该方法还包括提供包括内燃发动机、第一热交换器以及排放管线的气体回路的步骤,排放管线配置成从气体回路传送由发动机产生的排放气体。第一热交换器使流动通过冷却剂回路的冷却剂与流动通过气体回路的排放气体之间交换热能。附加步骤包括以第一阶段和第二阶段中的至少一个阶段操作热能管理系统。此外,该方法包括以下步骤:选择性地控制全部排放气体流中的至少一部分以实现绕过热交换器并与引入发动机的空气混合、流动至排放管线、以及流动通过第一热交换器中的一种情况。

[0015] 其他适用领域将根据本文提供的描述而变得明显。本发明内容中的描述和具体示例仅用于说明的目的,而不旨在限制本公开的范围。

## 附图说明

[0016] 本文描述的附图仅用于说明所选的而不是所有可能实现的实施方式的目的,并且不旨在限制本公开的范围。

[0017] 图1是根据本发明的一个实施方式的用于内燃发动机的热能管理系统的示意性流程图；

[0018] 图2是根据本发明的另一实施方式的具有用于与内燃发动机一起使用的潜热存储单元的热能管理系统的示意性流程图；

[0019] 图3是根据本发明的另一实施方式的具有用于与内燃发动机一起使用的油热交换器的热能管理系统的示意性流程图；

[0020] 图4是根据本发明的另一实施方式的具有用于与内燃发动机一起使用的潜热存储单元和油蒸发器两者的热能管理系统的示意性流程图。

### 具体实施方式

[0021] 以下详细描述及所附图描述并说明了本发明的各种示例性实施方式。说明书及附图用于使本领域技术中的技术人员能够制造和使用本发明，而非意在限制本公开、应用或用途。

[0022] 图1图示了具有内燃发动机1的车辆的热能管理系统20。发动机1可以安装在还利用电能量源向车辆提供动力的混合动力车辆中。因此，存在下述情况：发动机1在主要使用车辆的电能量源或仅使用车辆的电能量源向车辆提供动力时经受非活动周期。然而，在不脱离本发明的范围的情况下，发动机1可以与任何次级形式的动力源或能量源结合使用或可以在缺少次级动力源或能量源的情况下使用。

[0023] 发动机1与气体回路21流体连通且热交换连通。气体回路21包括压缩机3、发动机1、机械地驱动压缩机3的涡轮机2、三元催化器4、碎屑过滤器5、第一比例阀6、热交换器7例如诸如气体冷却剂热交换器、以及第二比例阀8。压缩机3的上游端部设置在第二比例阀8的下游并且压缩机3的下游端部设置在发动机1的上游。气体回路21还包括排气支管22，例如，排气支管22从第一比例阀6的分支部延伸至暴露于环境比如大气的排放管线23。排气支管22包括开/关阀9，开/关阀9设置在第一比例阀6的下游和排放管线23的上游。排放管线23与开/关阀9和第二比例阀8中的每一者流体连通。第一再循环管线24从第二比例阀8延伸至压缩机3的上游端部。第二再循环管线25从开/关阀9延伸至压缩机3的上游端部。

[0024] 发动机1还与冷却剂回路31流体连通且热交换连通，其中，冷却剂循环通过冷却剂回路31。冷却剂回路31包括发动机1、第一温控阀13、散热器14和热交换器7。第一温控阀13基于通过发动机1之后的冷却剂的温度控制通过散热器14的冷却剂的流动。在冷却剂通过散热器14时散热器14释放冷却剂的热能。

[0025] 包括气体回路21和冷却剂回路31的热能管理系统20的操作可以参照与发动机1的不同温度条件相对应的三个操作阶段进行描述。利用三个操作阶段有助于减小发动机1的加热期间的燃料消耗及发动机1的二氧化碳排放量。

[0026] 第一阶段发生在发动机刚启动之后，其中，冷却剂处于冷却状态，排放气体处于冷却状态，并且发动机1及相关联的发动机缸体也处于冷却状态。首先，随着发动机1的激活，空气被引导至压缩机3并在进入发动机1之前被压缩。空气与燃料混合并在发动机1中燃烧以产生排放气体。排放气体流动通过涡轮机2以驱动压缩机3。然后，排放气体流动通过三元催化器4和碎屑过滤器5。碎屑过滤器5通过移除排放气体携带的碎屑而保护压缩机3免受损坏。

[0027] 当在第一阶段中操作时,第一比例阀6被调节以将排放气体的至少一部分朝向开/关阀9引导。开/关阀9定位成将通过开/关阀9的流全部引导通过第二再循环管线25。在某些情况下,使得全部排放气体流流动通过第一比例阀6并且然后流动通过第二再循环管线25。通过第二再循环管线25的排放气体绕开热交换器7并且不与流动通过热交换器7的冷却剂交换热能。因此,通过第二再循环管线25的排放气体与被引入至发动机1中的空气进行混合,从而产生具有升高温度的气体混合物。然后,该已加热的气体混合物能够有助于在第一阶段期间快速地加热发动机1以降低发动机1中机械摩擦的发生率。

[0028] 在操作期间,其中,排放气体的一部分通过第一比例阀6并通过热交换器7,热能与通过热交换器7的冷却剂进行交换。冷却剂在通过发动机1之前被加热以有助于冷却剂加热发动机1。第一温控阀13被调节成使冷却剂绕过散热器14,从而允许冷却剂继续在热交换器7内被加热以便于加热发动机1。因此,发动机1通过冷却剂和再循环排放气体的双重作用被加热。第二比例阀8被调节成使通过热交换器7的全部排放气体流流动至排放管线23,从而使来自热能管理系统20的气体排放。

[0029] 在发动机1达到一定温度:其中,在没有通过第二循环管线25的未冷却的排放气体的情况下热交换器7中的冷却剂的加热适于对发动机1进行加热时,进行热能管理系统20在第二阶段的的操作。第二阶段通常在发动机1启动后的一段时间之后进行,其中,发动机1已经操作了一段时间。因此,第一比例阀6被调节为下述状态:其中,全部排放气体流朝向热交换器7而不是朝向开/关阀9流动。因此,在冷却剂被用于继续加热发动机1之前,热的排放气体加热流动通过热交换器7的冷却剂。第二比例阀8可以被调节至下述位置:在该位置中,通过热交换器7的排放气体以期望的比例朝向排放管线23和第一再循环管线24两者引导,从而形成排放气体与进入压缩机3的空气期望程度的混和。在第二阶段的的操作期间,第一温控阀13可以继续使冷却剂不流过散热器14,从而允许冷却剂继续在热交换器7内被加热。

[0030] 在发动机1已经达到稳定功能并且需要冷却而非加热时,进行热能管理系统20的在第三阶段的的操作。第一温控阀13被调节成使冷却剂流动通过散热器14以使冷却剂冷却。然后,已冷却的冷却剂流动通过热交换器7。第一比例阀6被调节成使全部排放气体流动通过热交换器7。冷却剂使热交换器7中的排放气体冷却并且由第二比例阀8将排放气体输送至第一再循环管线24和排放管线23,第二比例阀8与进行期望程度的排放气体和空气的混合相关联。

[0031] 如图1中所示,第一比例阀6、第二比例阀8、热交换器7和开/关阀9可以被封装在一起作为单个模块15。模块15可以适于应用于具有与如上文所公开的形成热能管理系统20的部件相似部件的多个不同的车辆。

[0032] 图2图示了根据本发明的另一实施方式的热能管理系统120。热能管理系统120除了添加了潜热存储单元(LHSU)11及相关联的集成结构之外与图1的热能管理系统20基本上类似。为方便起见,与图1的热能管理系统20相似的特征以相同的附图标记来标记。

[0033] LUSH 11设置在设置于气体回路21上的第二温控阀12的下游。第二温控阀12设置在第一温控阀13和散热器14中的每一者的下游。第二温控阀12配置成控制冷却剂朝向热交换器7和LUSH 11中的一者流动。第二温控阀12还可以配置成基于冷却剂在遇到第二温控阀12时的温度来控制冷却剂的分布。流动通过热交换器7的冷却剂在热交换器7的下游和发动机1的上游也与LHSU 11流体连通。

[0034] 热能管理系统120以与热能管理系统20类似的方式能够基于发动机1的温度以三个不同的操作阶段进行操作。

[0035] 在第一阶段中,热能管理系统120的操作包括:处于冷却状态的冷却剂、排放气体以及发动机1。第一比例阀6和开/关阀9被调节成将排放气体的至少一部分引导至压缩机3并且绕过热交换器7以增大发动机1的加热速度。流动通过热交换器7的任何排放气体有助于加热冷却剂并且所述排放气体经由第二比例阀8通过排放管线23被排放。储存在LHSU 11中的潜热能量被传递至冷却剂以进一步加热冷却剂。然后,已加热的冷却剂有助于快速地加热的发动机1以降低发动机1中的机械摩擦的发生率。在某些情况下,第一阶段可以包括引导所有冷却剂通过LHSU 11的第二温控阀12,以使从LHSU 11的热回收最大化从而使热能管理系统120的效率最大化。

[0036] 在第二阶段中,热能管理系统120的操作包括:发动机1已经达到一定温度其中在没有存在于LHSU 11中的储存的热能的情况下,在热交换器7中冷却剂的加热适于对发动机1进行加热。第一比例阀6被调节成下述状态:其中,全部排放气体流朝向热交换器7流动而不是将所有排放气体或部分排放气体朝向开/关阀9和第二再循环管线25引导。第二温控阀12被调节成使全部排放气体朝向热交换器7流动。因此,在冷却剂被用于加热发动机1之前,已热的排放气体加热热交换器7内的冷却剂。第二比例阀8可以被调节至下述位置:在该位置中,将通过热交换器7的排放气体以期望的比例朝向排放管线23和第一再循环管线24两者引导,以形成排放气体与进入压缩机3的空气期望程度的混合。在第二阶段的操作中,第一温控阀13可以继续使冷却剂绕过或不流过散热器14,从而防止了冷却剂不期望的冷却。

[0037] 在发动机1已经达到稳定功能并且需要冷却而非加热时进行热能管理系统120的在第三阶段的操作。第一温控阀13被调节成使冷却剂流动通过散热器14以冷却冷却剂。第二温控阀12被调节成使流动通过第二温控阀12的冷却剂朝向热交换器7而不朝向LHSU 11被整体地引导。第一比例阀6被调节成使全部排放气体流动通过热交换器7。然后,已冷却的冷却剂流动通过热交换器7,其中,冷却剂接收来自已加热的排放气体的热能。冷却剂和排放气体在热交换器7中交换热能并且由第二比例阀8将排放气体输送至第一再循环管线24和排放管线23,第二比例阀8与进行期望程度的排放气体和空气的混合相关联。然后,已加热的冷却剂流动通过LHSU 11将热能储存在LHSU 11内以用于预期的热能管理系统120的第一阶段的操作。有利地,从冷却剂释放至LHSU 11的热能允许散热器14的热传递需求减少,由此减小了散热器14所需的尺寸。

[0038] 如图2中所示,第一比例阀6、第二比例阀8、热交换器7、开/关阀9和LHSU 11可以被封装在一起作为单个模块115,模块115可以适于适应具有与如上文所公开的形成热能管理系统120的部件相似部件的多个不同的车辆。

[0039] 图3图示了根据本发明的另一实施方式的热能管理系统220。与图1至图2的热能管理系统20、120类似的特征由相同的附图标记在前面加上“2”来进行标记。热能管理系统220包括具有压缩机203的气体回路221、内燃发动机201、涡轮机202、三元催化器204、碎屑过滤器205、开/关阀209和热交换器207。开/关阀209是可调节的以使来自发动机201的全部排放气体流朝向热交换器207和排放管线223中的一者流动。热交换器207的下游端部还与排放管线223流体连通。

[0040] 发动机201还与冷却剂回路231流体连通并热交换连通,其中,冷却剂循环通过冷

却剂回路231。冷却剂回路231包括发动机201、第一温控阀213、散热器214、热交换器207和油热交换器210。油热交换器210配置成在循环通过发动机201的油与流动通过冷却剂回路231的冷却剂之间交换热能。油从发动机201流动至油热交换器210并且从油热交换器210通过油路241流动回到发动机201。

[0041] 热能管理系统220能够基于发动机201的温度以两个不同的阶段操作。

[0042] 热能管理系统220的在第一阶段的操作包括处于冷却状态的冷却剂、排放气体、以及发动机201。离开发动机201的排放气体的至少一部分由开/关阀209朝向热交换器207引导,其中,已加热的排放气体向通过热交换器207的冷却剂释放热能。没有朝向热交换器207引导的排放气体朝向排放管线223被引导。在某些情况下,流动通过开/关阀209的全部排放气体将流动至热交换器207。然后,已加热的冷却剂从热交换器207朝向油热交换器210流动,其中,已加热的冷却剂进一步加热待循环通过发动机201的油。因此,冷却剂和油两者被排放气体加热以使发动机201被加热,从而减少发动机201内的机械摩擦的发生率。第一温控阀213被调节以防止冷却剂流动至散热器214,从而绕过散热器214。

[0043] 在发动机201已经达到稳定功能并且需要冷却而不是加热时,进行热能管理系统220的在第二阶段的操作。因此,冷却剂可以用于直接冷却发动机201以及冷却在发动机201内循环的油,由此呈现了发动机201的双重冷却。在第二阶段中,第一温控阀213被定位成允许冷却剂流动通过散热器214,其中,冷却剂的热能被释放。开/关阀9被调节成使排放气体全部流动通过热交换器207。然后,来自散热器214的已冷却的冷却剂流动通过热交换器207,其中,冷却剂接收来自已加热的排放气体的热能。冷却剂和排放气体在热交换器207中交换热能并且排放气体被输送至排放管线223。已冷却的冷却剂还循环通过油热交换器210,其中,热能在流动通过油路241的油与流动通过冷却剂回路231的冷却剂之间进行交换。

[0044] 如图3中所示,开/关阀209、热交换器207和油热交换器210可以被封装在一起作为单个模块215,模块215可以适于适应具有与如上文所公开的形成热能管理系统220的部件相似部件的多个不同的车辆。

[0045] 图4图示了根据本发明的另一个实施方式的热能量管理系统320,与图1至图3的热能管理系统20、120、220类似的特征由相同的附图标记前面加上“3”来进行标记。热能管理系统320包括具有压缩机303的气体回路321、发动机301、涡轮机302、三元催化器304、碎屑过滤器305、开/关阀309和热交换器307。开/关阀309可调节成使全部排放气体流朝向热交换器307和排放管线323中的一者流动。热交换器307的下游端部还与排放管线323流体连通。

[0046] 发动机301还与冷却剂回路331流体连通并热交换连通,其中,冷却剂循环通过冷却剂回路331。冷却剂回路331包括发动机301、第一温控阀313、散热器314、第二温控阀312、热交换器307、油热交换器310和LHSU 311。油热交换器310配置成在循环通过发动机301的油与流动通过冷却剂回路331的冷却剂之间交换热能。LHSU311设置在第二温控阀312的下游,第二温控阀312设置于冷却剂回路331中。第二温控阀312设置在第一温控阀313和散热器314中的每一者的下游。第二温控阀312设置成控制冷却剂朝向热交换器307和LHSU 311中的一者流动。第二温控阀312可以配置成基于冷却剂在遇到第二温控阀312时的温度控制冷却剂的分布。流动通过热交换器307的冷却剂还与油热交换器310和LHSU 311中的每一者

流体连通,油热交换器310和LHSU 311相对于冷却剂的流动位于热交换器307的下游和发动机301的上游。

[0047] 热能管理系统320可以以与热能管理系统20和120类似的方式根据发动机301的温度以三个不同的操作阶段操作。

[0048] 热能管理系统320在第一阶段中的操作包括冷却剂、排放气体和发动机301处于冷的状态。离开发动机301的冷却剂经由第一温控阀313绕过散热器314并且由第二温控阀312朝向LHSU 311而不是朝向热交换器307引导。LHSU 311向通过其中的冷却剂释放潜热,以对冷却剂进行加热。由LHSU 311加热的冷却剂然后能够循环通过发动机301,以对发动机301进行加热。在某些实施方式中,离开发动机301的排放气体的至少一部分由开/关阀309朝向热交换器307引导,在热交换器307中,已加热的排放气体将热能释放至通过热交换器307的冷却剂。未被引导朝向热交换器307的排放气体被朝向排放管线323引导。在某些情况下,流动通过开/关阀309的全部排放气体将流动至热交换器307。被加热的冷却剂然后从热交换器307朝向油热交换器310流动,其中,被加热的冷却剂进一步加热要循环通过发动机301的油。被加热的冷却剂然后流动至LHSU 311以在LHSU311中存储热,以进一步加热通过LHSU 311的冷却剂。

[0049] 热能管理系统320在第二阶段中的操作包括LHSU 311已经将存储于其中的热能传递至冷却剂。第二温控阀312被调节就位以使得冷却剂朝向热交换器307流动,而不是直接朝向LHSU 311流动。离开发动机301的已加热的排放气体用于加热流动通过热交换器307的冷却剂。然后,已加热的冷却剂能够将热能传递至流动通过油热交换器310的油和发动机301本身,从而促进对发动机301的双重作用的加热。

[0050] 当发动机301已经达到稳定功能并且需要冷却而不是加热时,热能管理系统320进行第三阶段中的操作。使冷却剂在离开发动机301之后流动通过散热器314以冷却冷却剂。然后,已冷却的冷却剂流动通过热交换器307、油热交换器310和LHSU 311中的每一者。冷却剂从通过热交换器307的排放气体以及通过油热交换器310的油中的每一者接收热能。然后,已加热的冷却剂流动通过LHSU 311,以将热能存储在LHSU 311内以用于预期的热能管理系统320第一阶段中的操作。热能从冷却剂释放到LHSU 311有利地使散热器314的热传递需求减小。

[0051] 如图4所示,开/关阀309、热交换器307、油热交换器310和LHSU311可以一起封装为单个模块315。模块315可以适于具有相似部件——诸如公开为形成热能管理系统320的部件——的多个不同车辆。

[0052] 提供本发明的示例性实施方式,使得本公开将是彻底的,并且将向本领域技术人员充分传达范围。阐述了诸如具体部件、装置和方法的示例的许多具体细节,以提供对本公开的各方面的透彻理解。对本领域技术人员显而易见的是,不需要采用具体细节,示例性方面可以以许多不同的形式实施,并且细节都不应被解释为限制本公开的范围。在一些示例方面,公知的过程、公知的装置结构以及公知的技术没有被详细描述。

[0053] 出于说明和描述的目的提供了本发明的实施方式的前面描述。其并不旨在穷举或限制本公开。特定实施方式的单个元件或特征通常不限制于该特定实施方式,而是在可应用的情况下是可互换的并且可以用在所选实施方式中,即使没有具体示出或描述。实施方式也可以以多种方式变化。这样的变化不被认为是偏离本公开,并且所有这样的修改旨在

包括在本公开的范围內。

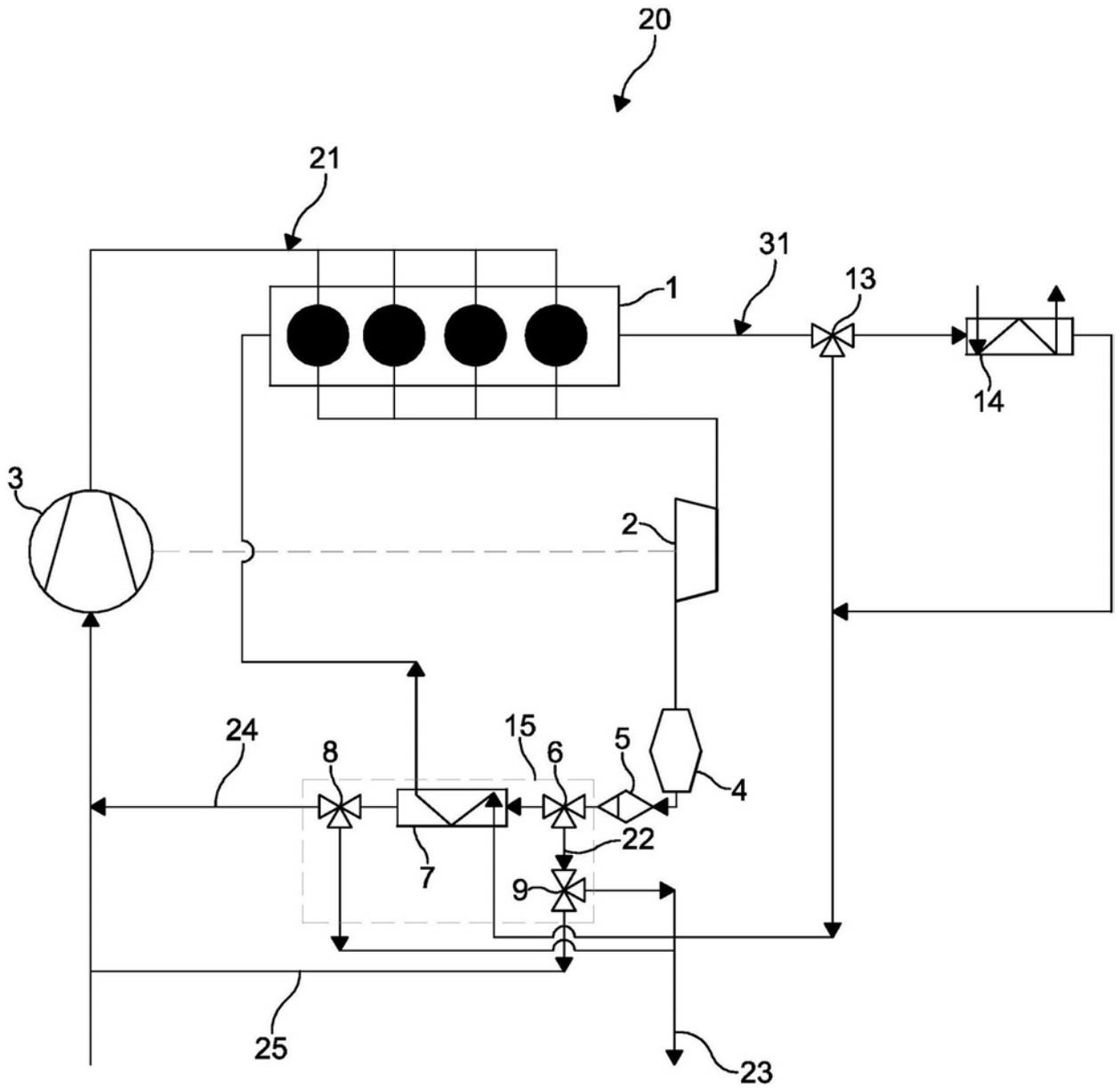


图1

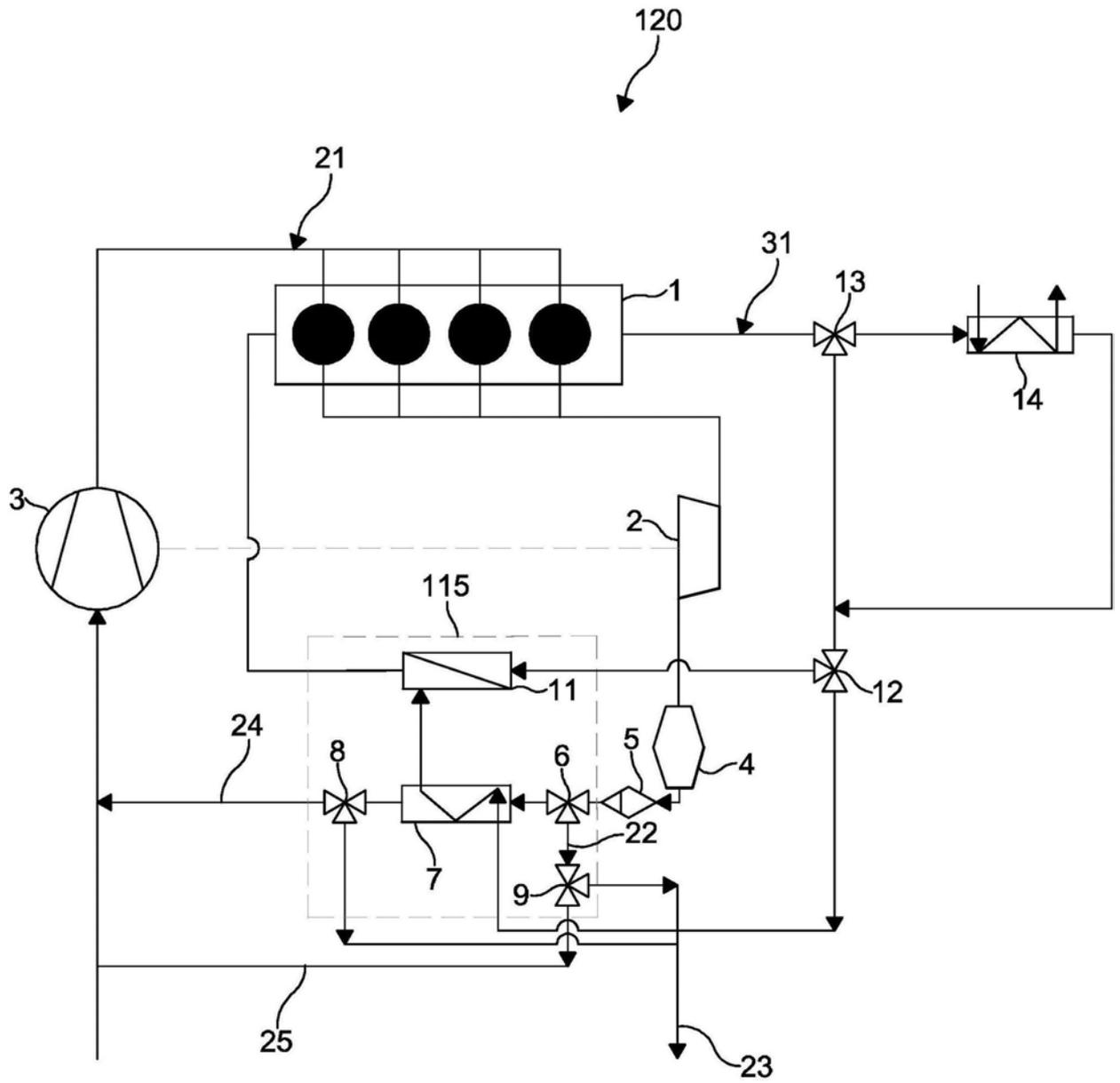


图2

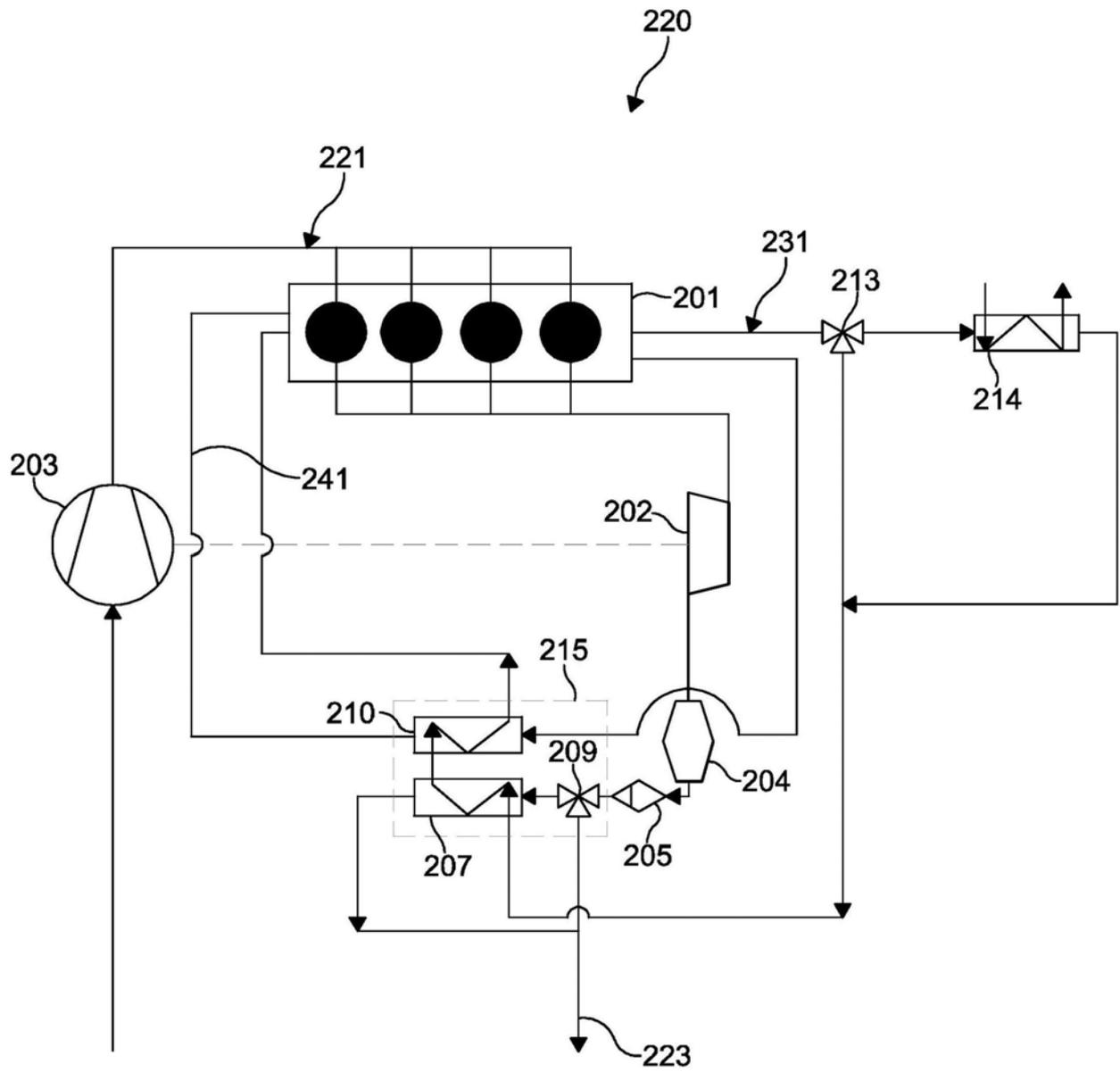


图3

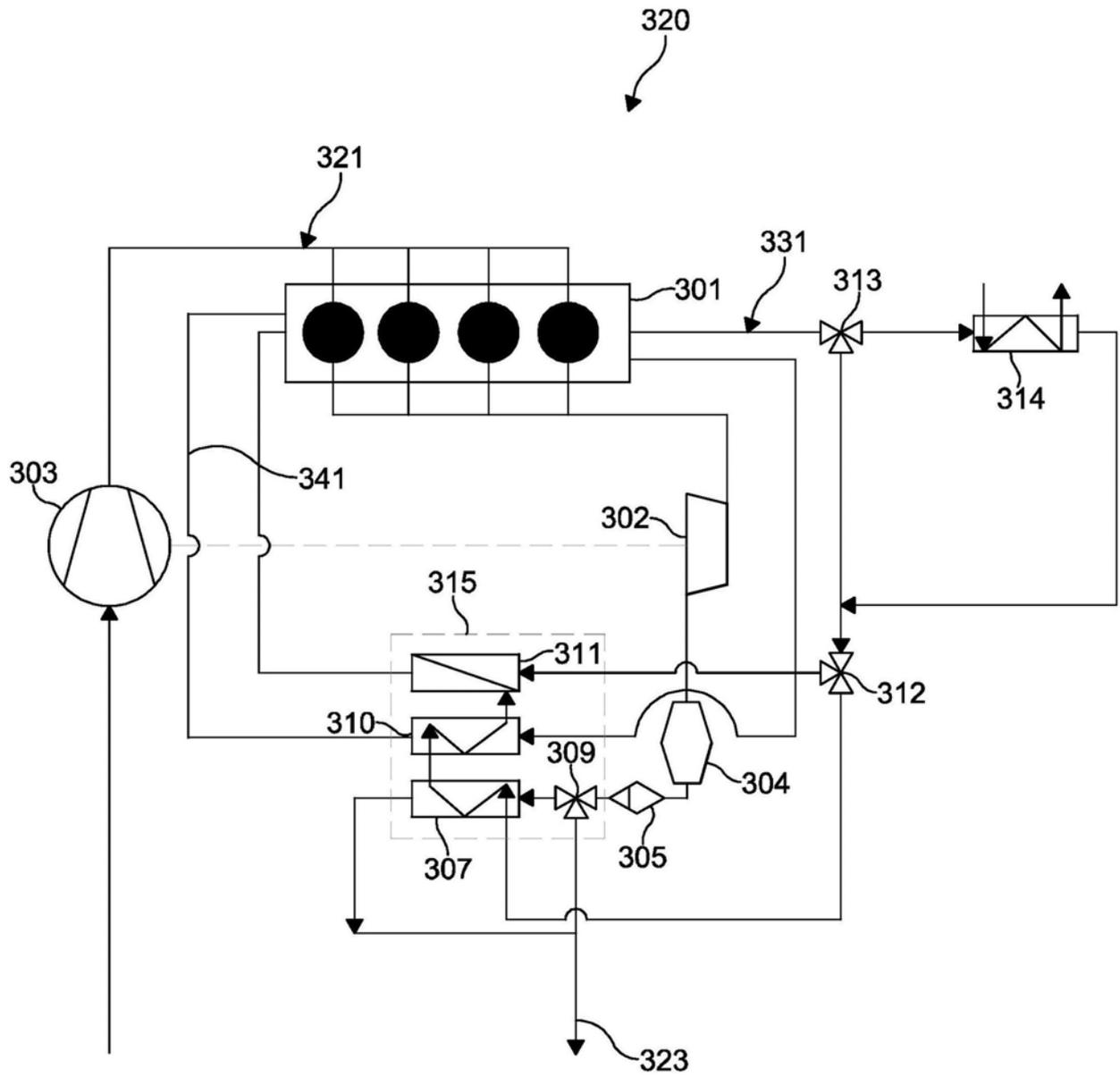


图4