



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108757240 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810568497.5

(22)申请日 2018.06.05

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 肖有强 褚国良 战强 殷海红

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

F02M 35/10(2006.01)

F02B 29/04(2006.01)

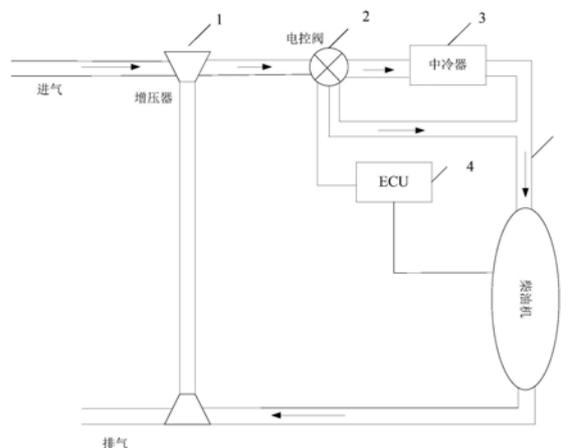
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种柴油发动机进气系统及热管理方法、装置

(57)摘要

本发明公开了一种柴油发动机进气系统及热管理方法、装置,该系统包括:增压器、中冷器、柴油机进气管、电控单元和电控阀,其中,所述增压器的出气口与所述电控阀的进气口连通,所述电控阀的第一出气口与所述中冷器的进气口连通,所述电控阀的第二出气口和所述中冷器的出气口分别与所述柴油机的进气管连通;所述电控单元根据发动机的运行模式和运行工况控制所述电控阀的第一出气口和第二出气口的开度,实现调整所述中冷器的进气量。本发明根据发动机的运行模式及运行工况中的进气需求温度可以对电控阀进行控制,实现了提高发动机的热管理效率的目的。



1. 一种柴油发动机进气系统,其特征在于,包括:

增压器、中冷器、柴油机进气管、电控单元和电控阀,其中,所述增压器的出气口与所述电控阀的进气口连通,所述电控阀的第一出气口与所述中冷器的进气口连通,所述电控阀的第二出气口和所述中冷器的出气口分别与所述柴油机的进气管连通;

所述电控单元根据发动机的运行模式和运行工况控制所述电控阀的第一出气口和第二出气口的开度,实现调整所述中冷器的进气量。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:温度传感器,所述温度传感器与所述电控单元连接,所述温度传感器用于监测所述柴油发动机的排气温度发送至所述电控单元。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述发动机的运行模式包括:

正常模式、SCR加热模式和再生模式中的任意一种。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述电控阀包括第一电控阀和第二电控阀,所述增压器的出气口分别与所述第一电控阀的进气口和所述第二电控阀的进气口连通,所述第一电控阀的出气口与所述柴油机的进气管连通,所述第二电控阀的出气口与所述中冷器的进气口连通;

所述电控单元分别与所述第一电控阀和所述第二电控阀连接,分别控制所述第一电控阀和所述第二电控阀的开启。

5. 一种热管理方法,其特征在于,应用于权利要求1-4任意一项所述柴油发动机进气系统,包括:

获取发动机的运行模式和运行工况;

根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,还包括:

分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度;

根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数;

根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数,包括:

获取所述温度参数对应的预设开启温度;

计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值;

根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

8. 一种热管理装置,其特征在于,应用于权利要求1-4任意一项所述柴油发动机进气系统,包括:

第一获取单元,用于获取发动机的运行模式和运行工况;

第一控制单元,用于根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,还包括:

第二获取单元,用于分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发

动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度；

校正单元,用于根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数；

第二控制单元,用于根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述校正单元包括:

获取子单元,用于获取所述温度参数对应的预设开启温度；

计算子单元,用于计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值；

校正子单元,用于根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

## 一种柴油发动机进气系统及热管理方法、装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,特别是涉及一种柴油发动机进气系统及热管理方法、装置。

### 背景技术

[0002] 目前采用增加中冷的柴油机产品中,新鲜空气经过增压器后,进气温度和压力都会大幅度提升,而进气温度太高又会影响发动机的正常工作,因此,通常是通过中冷器对进气温度进行冷却。但是经过中冷器后,进气温度会降低至45℃以下,并且通过中冷器损失的热量无法利用,造成发动机能量损失。

[0003] 同时,在某些应用环境下,并不完全需要通过中冷器进行冷却。例如,发动机运行在低负荷工况时,若发动机排气温较低,SCR (Selective Catalyst Reduction,选择性催化系统)内尿素转化效率偏低,如果长时间运行,容易造成发动机NO<sub>x</sub>排放偏高,并且SCR内过多的未反应尿素积累,从而造成发动机排气被压增大,油耗恶化。另外,欧六产品在主动再生模式过程中,发动机排温较低,DOC (柴油氧化型催化器)内的HC (碳氢化合物)起燃困难,会存在冒烟风险。

[0004] 因此,目前这种发动机进气系统无法更好地利用增压器提升的进气温度,也无法控制进入到中冷器的增压气体,使得发动机的热管理效率较低。

### 发明内容

[0005] 针对于上述问题,本发明提供一种柴油机进气系统及热管理方法、装置,实现了提高发动机的热管理效率的目的。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了如下的技术方案:

[0007] 一种柴油发动机进气系统,包括:

[0008] 增压器、中冷器、柴油机进气管、电控单元和电控阀,其中,所述增压器的出气口与所述电控阀的进气口连通,所述电控阀的第一出气口与所述中冷器的进气口连通,所述电控阀的第二出气口和所述中冷器的出气口分别与所述柴油机的进气管连通;

[0009] 所述电控单元根据发动机的运行模式和运行工况控制所述电控阀的第一出气口和第二出气口的开度,实现调整所述中冷器的进气量。

[0010] 可选地,还包括:温度传感器,所述温度传感器与所述电控单元连接,所述温度传感器用于监测所述柴油发动机的排气温度发送至所述电控单元。

[0011] 可选地,所述发动机的运行模式包括:

[0012] 正常模式、SCR加热模式和再生模式中的任意一种。

[0013] 可选地,所述电控阀包括第一电控阀和第二电控阀,所述增压器的出气口分别与所述第一电控阀的进气口和所述第二电控阀的进气口连通,所述第一电控阀的出气口与所述柴油机的进气管连通,所述第二电控阀的出气口与所述中冷器的进气口连通;

[0014] 所述电控单元分别与所述第一电控阀和所述第二电控阀连接,分别控制所述第一

电控阀和所述第二电控阀的开启。

[0015] 一种热管理方法,其特征在于,应用于上述所述柴油发动机进气系统,包括:

[0016] 获取发动机的运行模式和运行工况;

[0017] 根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

[0018] 可选地,还包括:

[0019] 分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度;

[0020] 根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数;

[0021] 根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

[0022] 可选地,所述根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数,包括:

[0023] 获取所述温度参数对应的预设开启温度;

[0024] 计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值;

[0025] 根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

[0026] 一种热管理装置,应用于上述所述柴油发动机进气系统,包括:

[0027] 第一获取单元,用于获取发动机的运行模式和运行工况;

[0028] 第一控制单元,用于根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

[0029] 可选地,还包括:

[0030] 第二获取单元,用于分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度;

[0031] 校正单元,用于根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数;

[0032] 第二控制单元,用于根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

[0033] 可选地,所述校正单元包括:

[0034] 获取子单元,用于获取所述温度参数对应的预设开启温度;

[0035] 计算子单元,用于计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值;

[0036] 校正子单元,用于根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

[0037] 相较于现有技术,本发明提供了一种柴油发动机进气系统及热管理方法、装置,在该柴油发动机进气系统中增加了通过电控单元控制电控阀,可以基于发动机的运行模式和运行工况控制该电控阀的出气口的开度,进而可以控制进入中冷器的进气量。因此根据发动机的运行模式及运行工况中的进气需求温度可以对电控阀进行控制,在不区分发动机的使用环境,实现了发动机热效率提高,进而实现了提高发动机的热管理效率的目的。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明实施例提供的一种柴油发动机进气系统的结构示意图;

[0040] 图2为本发明实施例提供的一种热管理方法的流程示意图;

[0041] 图3为本发明实施例提供的另一种柴油发动机进气系统的结构示意图;

[0042] 图4为本发明实施例提供的一种热管理装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述特定的顺序。此外术语“包括”和“具有”以及他们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有设定于已列出的步骤或单元,而是可包括没有列出的步骤或单元。

[0045] 参见图1为本发明实施例提供的一种柴油发动机进气系统,包括:增压器1、中冷器3、柴油机进气管5、电控单元4和电控阀2,其中,增压器1的出气口与电控阀2的进气口连通,电控阀2的第一出气口与中冷器3的进气口连通,电控阀2的第二出气口和中冷器3的出气口分别与柴油机的进气管5连通;

[0046] 电控单元4根据发动机的运行模式和运行工况控制电控阀2的第一出气口和第二出气口的开度,实现调整中冷器3的进气量。

[0047] 参见图2为本发明提供的一种热管理方法,该方法针对上述描述的柴油发动机进气系统,该方法包括:

[0048] S11、获取发动机的运行模式和运行工况;

[0049] 在本发明实施例中将柴油发动机的运行模式划分为三种运行模式,即:正常模式,此时发动机正常运行;SCR加热模式,即当SCR前废气入口温度较低时,发动机进入SCR加热模式,可以通过该热管理方法,使得发动机排温提升到300℃,该模式下发动机友好较差;再生模式,即发动机主动再生所运行的模式。该模式下发动机需要通过热管理控制,发动机排气温度提升到350℃,其中,主动再生表示后处理中喷入柴油,在DOC中氧气与柴油反应,提高DPF(柴油颗粒过滤器)内部的温度,利用高温将DPF内的碳颗粒烧掉,反应需要排气温度超过300℃,排气温度越高,再生效率越高且油耗越低。

[0050] 运行工况主要是指该柴油发动机的运行环境,例如低负荷排温较低的工况区域。

[0051] S12、根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

[0052] 通过增加一个智能电控阀门,不需要其他额外的控制硬件,电控单元(ECU)根据发动机运行条件进行判断,控制电控阀的第一出气口的开度进而控制通过中冷器的增加气

体。

[0053] 参见图3为本发明实施例提供的另一种柴油发动机进气系统,在该系统中,电控阀采用了智能电控阀,并且包括第一电控阀和第二电控阀,即图3中的智能电控阀1和智能电控阀2。同时通过为温度传感器监测柴油发动机的排气温度,此时热管理方法还可以包括:

[0054] 分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度;

[0055] 根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数;

[0056] 根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

[0057] 例如,柴油发动机运行过程中,获取其运行模式和运行工况,若表明该发动机运行在SCR加热模式或者再生模式或者正常模式的低负荷排温较低的工况区域,同时考虑发动机进气温度、DOC及SCR入口温度,进行势能判断。满足相关条件后,ECU通过控制智能电控阀1和2的开度,控制减少通过中冷器的进气量,实现进气温度提升,进而改善进入后处理的排气温度,提升发动机热管理效率。

[0058] 具体的,正常模式下ECU控制智能电控阀1常关,智能电控阀2常开,如果发动机运行在正常模式20%负荷以下区域或者SCR加热模式ECU检测到废弃进入SCR温度低于300℃以下或者再生模式下废气进入DOC温度低于350℃时,ECU控制智能电控阀1开启,同时智能电控阀门2关闭。

[0059] 在本发明的另一实施例中还包括了一种开启角度确定方法,即根据控制参数确定开启角度,该控制参数的确定过程,包括:

[0060] 获取所述温度参数对应的预设开启温度;

[0061] 计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值;

[0062] 根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

[0063] 也就是开启角度根据实际废气温度与预设开启温度之间的差值决定,差值越大,智能电控阀1开启角度越大,智能电控阀2关闭角度越大,通过中冷器的气体减少。

[0064] 下面对不同的运行模式的该热管理方法进行举例说明,例如:

[0065] 如果发动机运行Normal模式时,ECU根据废气量大小进行电控阀门使能判断,废气量低于300kg/h,ECU判断发动机运行在低负荷区域,控制阀门1开启和阀门2关闭;

[0066] 当发动机运行SCR加热模式时,ECU根据SCR入口废气温度进行电控阀门使能判断,当温度低于250℃时,ECU控制阀门1和2动作;当发动机运行再生模式时,ECU根据DOC入口废气温度进行电控阀门使能判断,当温度低于350℃时,ECU控制阀门1和2动作;

[0067] 电控阀门的动作都以闭环控制,如果发动机进气温度大于60℃时,认为发动机进气温度过高,电控阀门跳出使能,ECU控制阀门处于默认状态。

[0068] 本发明提供了一种柴油发动机进气系统及热管理方法,在该柴油发动机进气系统中增加了通过电控单元控制的电控阀,可以基于发动机的运行模式和运行工况控制该电控阀的出气口的开度,进而可以控制进入中冷器的进气量。因此根据发动机的运行模式及运行工况中的进气需求温度可以对电控阀进行控制,在不区分发动机的使用环境,实现了发动机热效率提高,进而实现了提高发动机的热管理效率的目的。

[0069] 对应的,在本发明实施例中还提供了一种热管理装置,应用于本发明实施例提供

的柴油发动机进气系统,参见图4,包括:

[0070] 第一获取单元10,用于获取发动机的运行模式和运行工况;

[0071] 第一控制单元20,用于根据所述运行模式和所述运行工况,控制所述电控阀的开度,实现控制通过所述中冷器的进气量。

[0072] 可选地,还包括:

[0073] 第二获取单元,用于分别获取所述发动机的温度参数,其中,所述温度参数包括所述发动机的进气温度、柴油氧化型催化器的入口温度和选择性催化还原系统的入口温度;

[0074] 校正单元,用于根据所述温度参数对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数;

[0075] 第二控制单元,用于根据所述目标电控阀的开度控制参数,控制所述电控阀门的开度。

[0076] 可选地,所述校正单元包括:

[0077] 获取子单元,用于获取所述温度参数对应的预设开启温度;

[0078] 计算子单元,用于计算所述温度参数与所述预设开启温度对应的差值;

[0079] 校正子单元,用于根据所述差值对所述电控阀的开度进行校正,得到目标电控阀的开度控制参数。

[0080] 通过该热管理装置中的控制单元可以根据发动机的运行模式及进气需求温度以及其他条件对阀门开度进行闭环控制,不区分发动机的使用环境,实现发动机热效率提高,使用本装置及控制策略可以替代欧六发动机的进气节流阀。

[0081] 需要说明的是,虽然单纯使用进气节流阀或者排气节流阀可以实现同样的功能,但是会造成能量浪费及发动机油耗恶化。因此,本发明实施例中优选了电控单元和电控阀的配合使用。

[0082] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0083] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

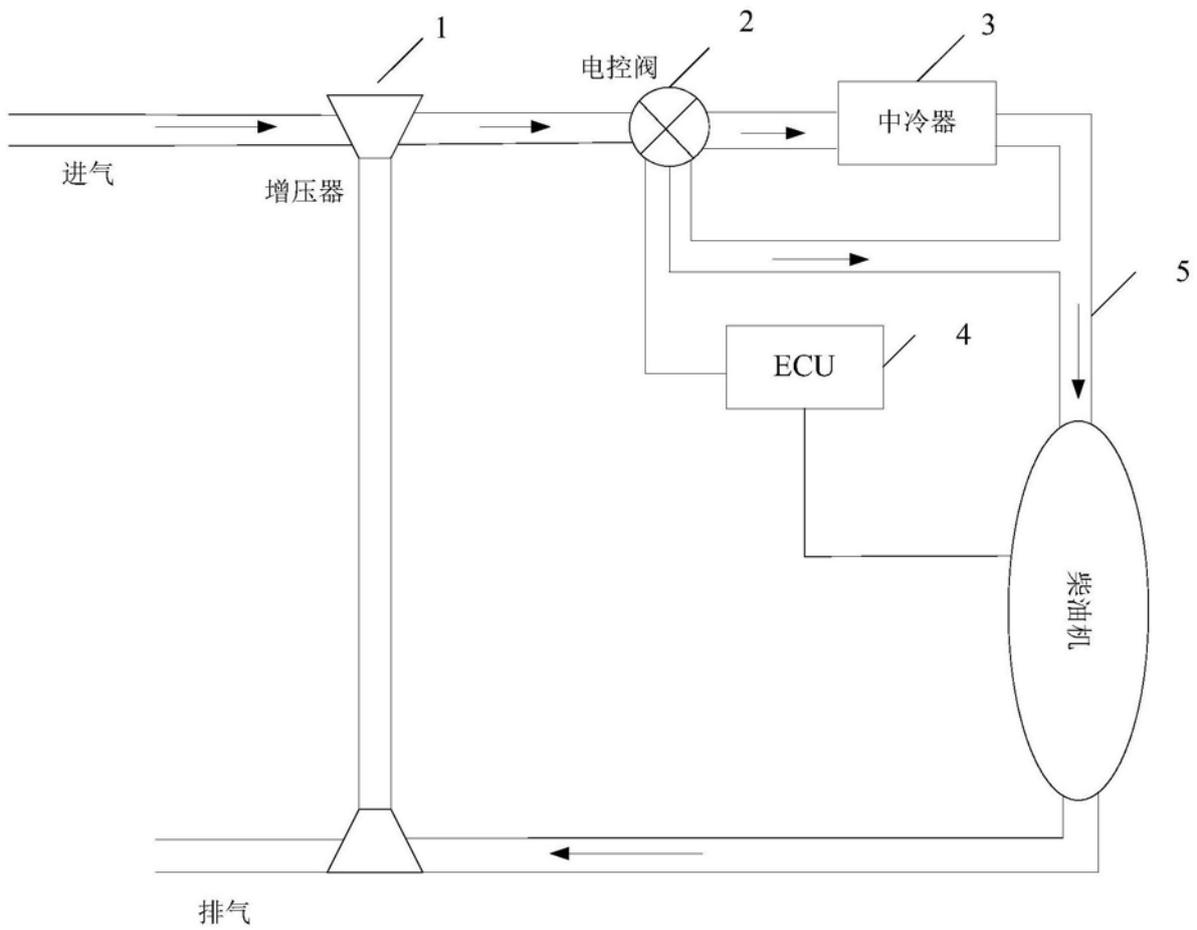


图1

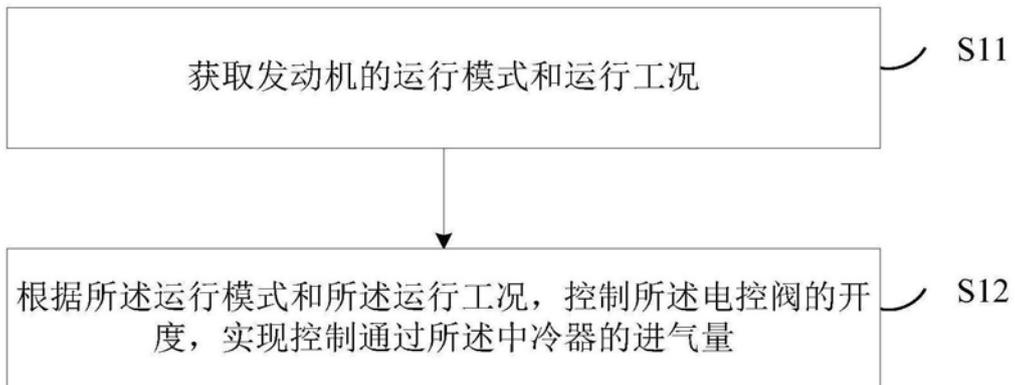


图2

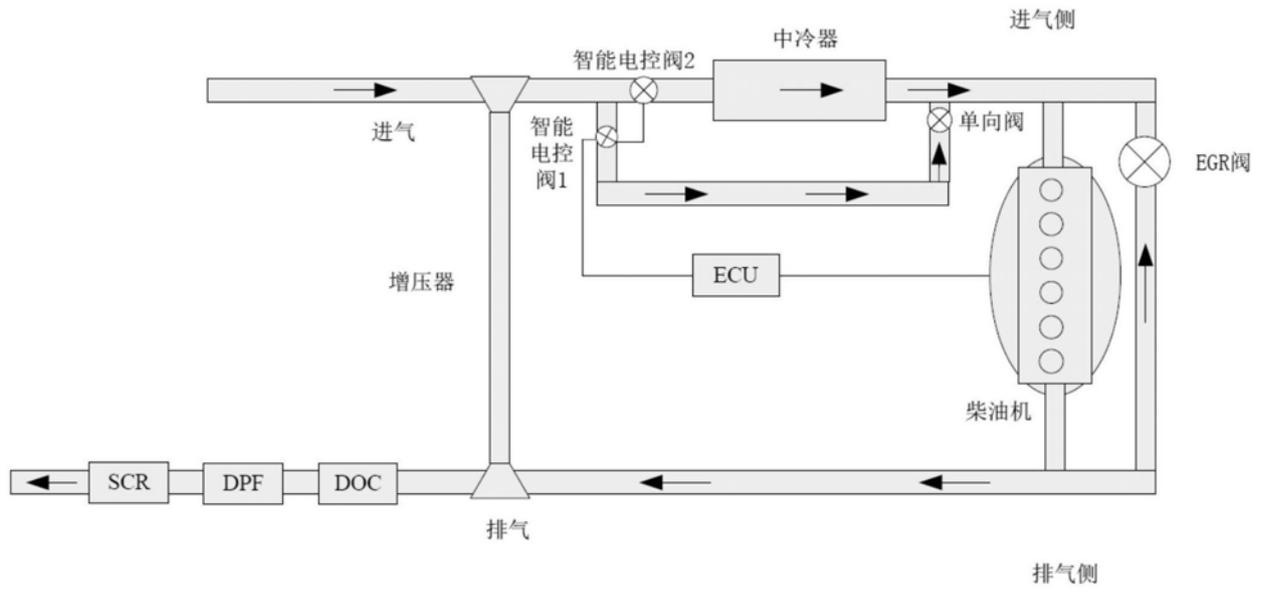


图3



图4