



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104405486 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410294158. 4

(22) 申请日 2014. 06. 25

(30) 优先权数据

61/841, 076 2013. 06. 28 US

61/842, 290 2013. 07. 02 US

(71) 申请人 康明斯有限公司

地址 美国印第安纳州

(72) 发明人 锁国涛 R·J·阿西默

P·V·加里梅拉

(74) 专利代理机构 上海一平知识产权代理有限

公司 31266

代理人 须一平 邱忠贇

(51) Int. Cl.

F01N 11/00(2006. 01)

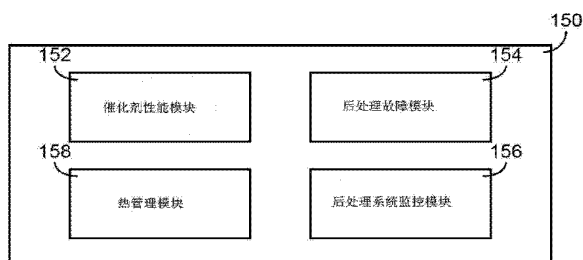
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

提高 SCR 系统的高抗硫性的模拟燃料硫传感器

(57) 摘要

本发明描述了一种提高 SCR 系统的高抗硫性的模拟燃料硫传感器,装置包括了排气后处理系统和可通信地连接于该排气后处理系统的控制器。控制器构成为对排气后处理参数进行监控且基于排气后处理参数高于预定的阈值来确定排气后处理系统的选择性催化还原系统存在有相当多的钝化。



1. 一种装置,其特征在于,
包括监控模块和催化剂性能模块,
该监控模块构成为对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控,
该催化剂性能模块构成为可基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的选择性催化还原系统存在有相当多的钝化。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,
所述催化剂性能模块构成为至少部分地基于硫量确定选择性催化还原系统内的钝化量。
3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,
所述排气后处理参数包括离开排气后处理系统的 NO_x 的量。
4. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,
进一步包括后处理故障模块,该后处理故障模块构成为基于排气后处理参数可选择地触发一个或更多的故障事件。
5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,
所述排气后处理参数包括离开排气后处理系统的 NO_x 的量,
所述后处理故障模块构成为基于离开的 NO_x 的量不触发任何故障事件,
所述催化剂性能模块构成为基于硫量确定钝化量。
6. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,
进一步包括热管理模块,该热管理模块构成为减少钝化量,直到选择性催化还原系统的性能恢复到可接受为止。
7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,
所述选择性催化还原系统包括钒基选择性催化还原系统。
8. 一种方法,其特征在于,包括以下步骤:
对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控;
确定排气后处理参数高于预定的阈值;
基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的一个组件经历了相当多的钝化;以及
提供命令以减少该组件内的钝化量。
9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:
至少部分地基于排气后处理系统的选择性催化还原系统的硫量确定钝化量。
10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,
所述组件包括钒基选择性催化还原系统。
11. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,
所述排气后处理参数包括离开排气后处理系统的 NO_x 的量。
12. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:
基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定没有触发故障事件。
13. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,
所述命令构成为避免发动机减额条件。
14. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,

所述命令构成为减少所述组件的硫量。

15. 一种装置,其特征在于,

包括排气后处理系统和控制器,

该排气后处理系统包括选择性催化还原系统,

该控制器可通信地连接于该排气后处理系统,

该控制器构成为:

对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控;以及

基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的选择性催化还原系统存在有相当多的钝化。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,

处理电路构成为基于硫量确定钝化量。

17. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,

所述选择性催化还原系统是钒基的。

18. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,

所述排气后处理参数包括离开排气后处理系统的 NO_x 的量。

19. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,

处理电路构成为减少钝化量,直到性能恢复到可接受为止。

20. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,

处理电路构成为基于排气后处理参数不触发任何故障事件。

提高 SCR 系统的高抗硫性的模拟燃料硫传感器

[0001] 相关申请交叉引用

[0002] 当前申请要求 2013 年 6 月 28 日提交的标题为“提高 SCR 系统的高抗硫性的模拟燃料硫传感器”的美国临时专利申请第 61/841,076 号和 2013 年 7 月 2 日提交的标题为“提高 SCR 系统的高抗硫性的模拟燃料硫传感器”的美国临时专利申请第 61/842,290 号的优先权,其在此通过引用而全部并入。

背景技术

[0003] 近年来,对于内燃机的排放规定变得更为严格。对于环境的重视促使了在全世界大部分地区实行更严格的内燃机排放规定。政府机构,例如美国的环境保护局 (EPA),对发动机的排放量进行仔细监控并制定所有发动机必须遵循的合适的排放标准。其结果是,在发动机上使用排气后处理系统来降低排放变得越来越多。

[0004] 除了美国之外,在其他市场引入了更多严格的排放标准。例如,中国的国 4/ 国 5 规定着重于达到较低的氮氧化物 (NO_x) 和颗粒标准。同时,来自印度、俄罗斯、和巴西的标准也促使发动机排放限制于欧 4 和欧 5 标准。

发明内容

[0005] 本发明的一个实施方式涉及一种包括监控模块和催化剂性能模块的装置。该监控模块构成为对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控。该催化剂性能模块构成为基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的选择性催化还原系统内存在有相当多的钝化。

[0006] 本发明的另一个实施方式涉及一种方法,该方法包括以下步骤:对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控;确定排气后处理参数高于预定的阈值;基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的一个组件经历了相当多的钝化;以及提供用于降低该组件内的钝化量的命令。

[0007] 本发明的再另外一个实施方式涉及一种包括后处理系统和控制器的装置,控制器和后处理系统可通信地连接。该控制器构成为对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控,且基于高于预定的阈值的排气后处理参数确定在排气后处理系统的选择性催化还原系统内存在有相当多的钝化。

[0008] 本发明的其他另外一个实施方式涉及一种包括催化剂性能模块和热管理模块的装置。该催化剂性能模块构成为确定在选择性催化还原系统内存在至少部分是由高硫燃料所引起的相当多的钝化。该热管理模块构成为从至少部分是由高硫燃料所引起的钝化量中恢复选择性催化还原系统的性能。

[0009] 本发明的另一个实施方式涉及一种方法,该方法包括以下步骤:确定在选择性催化还原系统内存在至少部分是由高硫燃料所引起的相当多的钝化;以及启动汽缸内管理模式和汽缸外管理模式中的至少一种模式,该管理模式构成为提高排气的温度以燃烧选择性催化还原系统内相当多的硫酸铵且恢复选择性催化还原系统的性能。

[0010] 本发明的其他另外一个实施方式涉及一种包括后处理系统和控制器的装置,控制器和后处理系统可通信地连接。该控制器构成为确定在排气后处理系统的选择性催化还原系统内存在有相当多的钝化,该钝化至少部分是由高硫燃料所引起的。作为回应,该控制器确定为启动汽缸内管理模式和汽缸外管理模式中的至少一种模式,该管理模式配置为提高排气的温度以燃烧选择性催化还原系统内相当多的硫酸铵且恢复选择性催化还原系统的性能。

[0011] 本发明所公开的主题中所述的特征、结构、优点和 / 或特性可以在一个或多个实施例和 / 或实现方式中以任何合适的方式组合。在下面的描述中,提供了许多具体细节以使本发明所公开的主题的实施例的能得到充分理解。相关领域技术人员将认识到本发明所公开的主题可以在无需一个或多个特定的特征、细节、组件、材料的情况下和 / 或无需特定的实施例或实施方式的方法的情况下实践。在其他实例中,在某些实施例和 / 或实现方式中可以认识到额外的特征和优点,这些额外的特征和优点可能不存在于所有的实施例或实现方式中。此外,在某些情况下,众所周知的结构、材料或操作没有被示出或详细描述,从而避免掩盖了本发明所公开的主题的各方面。本发明所公开的主题的特征和优点根据下面的描述和所附权利要求将变得更加显而易见,或者可通过下文所述的主题的实践来获知。

附图说明

[0012] 图 1 是根据一个实施例的包括后处理系统的发动机系统的示意图。

[0013] 图 2 是根据一个实施例的与图 1 中的系统一起使用的控制器的示意图。

[0014] 图 3 是根据一个实施例的确定排气后处理系统的催化剂经历了相当多的钝化的方法的流程图。

[0015] 图 4 是根据一个实施例的恢复选择性催化还原系统的性能的方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 参照附图,一般来说,根据多个实施例,示出了选择性催化还原 (SCR) 系统的催化剂的性能的恢复系统和方法。根据发动机的类型,排放规定有所不同。作为燃烧的副产品,压燃式发动机往往会释放出一氧化碳 (CO)、未燃碳氢化合物 (UHC)、例如灰尘或煤烟灰那样的发动机颗粒物 (PM)、及氮氧化物 (NO_x)。氧化型催化器,例如柴油氧化型催化器 (DOC) 被引入排气后处理系统以至少氧化一些排气流内的颗粒物,降低排气内的未燃烃和 CO 以减少对环境有害的化合物,而且用于在 SCR 催化器的 NO_x 转化中氧化一氧化氮 (NO) 以形成二氧化氮 (NO₂)。为了移除颗粒物,颗粒物 (PM) 过滤器通常安装在氧化型催化器的下游,或者与氧化型催化器相连。然而,在一些排气后处理系统中不含有 PM 过滤器。考虑到要降低 NO_x 排放,应用包括了 SCR 系统的 NO_x 还原催化器将 NO_x (在一些成分是 NO 和 NO₂) 转化为 N₂ 和其他化合物。

[0017] 根据当前记载,当离开排气后处理系统的 NO_x 量超过一个预定的值 (或阈值) 且没有触发故障事件 (例如故障代码) 时,控制器确定 SCR 系统的性能没有达到期望 (例如,SCR 催化器未能在期望的程度上将 NO_x 充分转化为 N₂ 和其他化合物)。基于较高的 NO_x 离开量和未触发的故障时间,控制器确定该没有达到期望的性能是由与发动机一起使用的高硫燃料所导致的。作为高硫燃料的不完全燃烧的产物,硫颗粒伴随着排气进入到排气后处

理系统。伴随任意还原剂（例如氨）的硫颗粒在 SCR 系统内累积且使 SCR 催化器的效率钝化。然而，由高硫燃料所引起的钝化实质上是可逆转的。换句话说，实质上可以从 SCR 催化器移除硫的沉积物来使催化器恢复其性能（例如将 NO_x 转化为 N₂ 和其他化合物的效率）。根据当前记载，控制器应用了至少一个热管理模式以增加排气的温度且燃烧硫的沉积物使其不存在于 SCR 催化器内。相应地，SCR 系统可以在维修技术人员没有到访的情况下就得到恢复，而且可以延长 SCR 催化器的寿命。

[0018] 现参照图 1，根据实施例，示出了一个带有与控制器连接的后处理系统的发动机系统。根据一个实施方式，每个系统都位于交通工具 100 之内。交通工具 100 可以是一般路面或越野路面的交通工具，包括但不限于：长途运输卡车、中程卡车（例如皮卡）、坦克、飞机、及其他任意类型的交通工具。在其他实施方式中，与后处理系统和发动机系统一起的控制器可以布置在非交通工具（例如柴油动力发电机）的配置之内。因此，尽管在图 1 和本文中关于交通工具进行讨论，但这种配置并不意味着是一种限定。

[0019] 于是，参照图 1，交通工具 100 示出为包括：发动机 110、空气操作机 120、排气后处理系统 130、操作者输入 / 输出 (I/O) 设备 140、及控制器 150。在操作中，新鲜空气 101（例如来自于交通工具 100 之外）被空气处理机 120 所接收。空气处理机 120 将新鲜空气导向中冷器 (CAC) 112。在一些实施方式中，空气处理机 120 对新鲜空气进行压缩。由于空气被压缩（增加了其温度），中冷器 112 配置为降低空气的温度来防止热空气进入发动机 110。在一些实施方式中，也向发动机 110 提供排气再循环装置 (EGR) 111。发动机 110 除了接收空气 101 之外，该发动机还从燃料系统 113 接收燃料。通过这种组合，发动机对燃料和空气进行燃烧以产生使交通工具 100 发动的机械能。对燃料和空气的燃烧产生了排气。排气被提供给排气后处理系统 130。排气后处理在排气通过例如交通工具 100 的排气管释放到环境中之前减少了排气内的污染物（例如 CO、NO_x、颗粒物、HC 等等）。

[0020] 如图所示，控制器 150 与发动机 110、空气操作机 120、排气后处理系统 130、操作者 I/O 设备 140 可通信地连接。可以通过任意数量的有线或无线连接来进行各组件之间的通信。例如，有线连接可包括：串行电缆、光纤电缆、第 5 类 (CAT5) 电缆、及任意其他形式的有线连接。相对的，无线连接可包括：因特网、Wifi、蜂窝网络、无线电等等。在一个实施方式中，控制器局部网 (CAN) 总线提供了信号、信息、和 / 或数据的交换。CAN 总线包括了任意数量的有线和无线连接。由于控制器 150 可通信地谅解与系统和交通工具 100 的组件，因此如图 1 所示控制器 150 构成为从一个或更多的组件接收数据。数据可通过一个或更多的传感器（例如连接于后处理系统 130 的 NO_x 传感器）来接收且用于执行在此所述的工序。

[0021] 操作者 I/O 设备 140 允许交通工具的操作者与交通工具 100 和控制器 150 通信。例如，操作者 I/O 设备 140 可包括但不限于：交互式显示器、一个或更多的按钮和开关、触摸屏、及与控制器 150 连接的其他任意设备。在一些实施方式中，I/O 设备 140 可包括：电话、计算机、诊断工具、及离开交通工具 100 的其他任意设备，从而允许远程控制。

[0022] 作为在图 1 中示出为引入交通工具 100 的组件，控制器 150 可以构成为电子控制模块 (ECM)。ECM 可包括传输控制单元和交通工具内的其他任意的控制单元（例如排气后处理控制单元、发动机控制单元、动力总成控制模块等等）。因此，控制器 150 可实现为通用处理器、专用集成电路 (ASIC)、一个或更多的现场可编程逻辑门阵列 (FPGA)、数字信号处理器 (DSP)、一组处理组件、或其他合适的电子处理组件。而且，控制器 150 也可包括一个或

更多的存储设备。一个或更多的存储设备（例如 RAM、ROM、闪存、硬盘存储器等等）可储存数据、在此所述的模块（例如模块 152）、和 / 或用于便于进行在此所述的各种工序的计算机代码。因此，一个或更多的存储设备可通信地连接于控制器 150，向控制器 150 提供计算机代码或指令，以执行在此所述的关于控制器 150 的工序。而且，一个或更多的存储设备可以是或可以包括：有形的非瞬态易失性存储器或非易失性存储器。于是，一个或更多的存储设备可包括：数据库组件、目标代码组件、脚本组件、或用于支持在此所述的各种活动和信息结构的其他任意类型的信息结构。

[0023] 根据一个实施方式，发动机 110 构成为应用柴油燃料的压燃式内燃机。然而，在多种替代性的实施方式中，发动机 110 可构成为应用其他任意类型的燃料（例如汽油）的其他任意类型的发动机（例如火花点火）。根据一个实施方式，燃料系统 113 包括用于发动机 110 的燃料喷射器的共轨（例如一条共享的燃料分配管用于发动机 10 的所有燃料喷射器）。

[0024] 空气处理机 120 将新鲜空气 101 导向发动机 110。空气处理机 120 也将排气导向排气后处理系统 130。空气处理机 120 可构成为对进气（例如新鲜空气 101）进行压缩的压缩机。空气处理机 120 也可包括为了燃烧而将排气回导到发动机的排气再循环设备（例如阀或泵）。在某些其他实施方式中，空气处理机 120 也可包括但不限于：进气节流阀、排气节流阀、几何形状可变的涡轮增压器（VGT）、排气阀门涡轮增压器（WGT）、电子模块化 WGT、两级涡轮增压器、及机械增压器。

[0025] 排气后处理系统 130 接收从发动机内的燃烧工序中产生的排气。如图 1 中的实施例所示，是一个柴油动力的交通工具 100，排气后处理系统 130 包括任意用于减少柴油排放的任意组件。同样地，系统 130 可包括：选择性催化还原系统、柴油氧化型催化器、柴油颗粒过滤器、供给柴油排气流体的柴油排气流体投配器、及用于对系统 130 进行监控的多个传感器（例如 NO_x 传感器）。如图 1 所示，排气后处理系统 130 包括有效地连接于车用尿素（DEF）罐和投配器 134 系统的 SCR 系统 132。SCR 系统 132 构成为降低 NO_x 排放。来自 DEF 系统 134 的 DEF 流体喷射入 SCR 系统 132 催化器上游的排气流。在 SCR 催化器，氨和二氧化碳将排气流内的 NO_x 转化为 N₂ 和水（H₂O）。根据一个实施方式，SCR 系统 132 使用钒基催化剂。此外，后处理系统 130 只包括 SCR 系统（带有 DEF 系统），但是不包括 DOC（如图 1 所示）。在其他实施方式中，后处理系统 130 也可包括 PM 过滤器、氨氧化（AMOX）催化剂、DOC、及任意其他排气还原剂。此外，SCR 系统 132 也可应用其他催化剂（例如钨）。

[0026] 在任意的配置中，可应用多个传感器来对系统 130 的操作进行监控。传感器所获得的信息可提供给控制器 150。传感器可布置于系统 130 的排气入口和出口，以及各种其他位置。因此，传感器可包括：流量传感器、排气传感器（例如排气由哪种化合物组成）、温度传感器、压力传感器、NO_x 传感器、颗粒物传感器等等。传感器可构成为对一个或更多的排气后处理参数进行监控。排气后处理参数可包括但不限于：离开排气后处理系统的 NO_x 量、离开系统的排气的温度、进入排气后处理系统的 NO_x 的温度和量、系统的催化器内的颗粒物（例如煤烟灰和灰尘）的量、及能提供后处理系统 130 的性能的指示的任意其他参数。如图所示，传感器 136 布置在 SCR 系统 132 的出口附近。传感器 136 对离开系统 130 的 NO_x 量进行监控。在某些其他实施方式中，传感器 136 也对离开系统 130 的排气的温度进行监控。

[0027] 现参照图 2, 根据一个实施例, 示出一个用于交通工具的控制器, 例如控制器 150, 用于对选择性催化还原系统的没有达到期望的性能进行检测和响应。如图 2 所示, 控制器 150 包括多个模块。这些模块可构成为执行一个或多个在此所述的操作。

[0028] 控制器 150 示出为包括: 催化剂性能模块 152、后处理故障模块 154、热管理模块 158、及后处理系统监控模块 156。由于高硫燃料会导致在 SCR 系统 132 上存在有硫的沉积物, 因此降低了其还原 NO_x 排放的能力, 因此随着时间的经过, SCR 系统 132 的效率会发生钝化。因此, 控制器 150 和在此所述的模块构成为对 SCR 系统的由高硫所造成的钝化进行检测且提供适当的改进命令。

[0029] 后处理系统监控模块 156 构成为对后处理系统 130 的组件进行监控。后处理监控模块 156 接收与一个或更多的排气后处理参数有关的数据。如上所述, 排气后处理参数可包括: 进入排气后处理系统的 NO_x 的温度和量、系统的催化器内的颗粒物 (例如煤烟灰和灰尘) 的量、及能提供后处理系统 130 的性能的指示的任意其他参数。为了获得数据, 后处理系统监控模块 156 可通信地连接于后处理系统 130 内的一个或更多个传感器 (例如传感器 136)。尽管在图 1 中示出了传感器 136 在 SCR 系统 132 上, 根据排气后处理系统的不同, 传感器也可基于系统包括于各种组件 (例如传感器可包括于 PM 过滤器、DOC、AMOX 传感器等等)。因此, 监控模块 156 可接收与排气后处理系统 130 内的特殊组件 (例如 SCR 系统) 有关的数据。

[0030] 催化剂性能模块 152 接收来自监控模块 156 的数据。基于与一个或更多的排气后处理参数有关的数据, 催化剂性能模块 152 确定一个或更多的催化剂或其他组件在后处理系统内如何运行。例如, 基于排气流的流率降低, 催化剂性能模块 152 确定 PM 过滤器可能堵塞。如果一个或更多的排气后处理参数工作在预设的范围或条件之外, 后处理故障模块 154 基于预设的程序和来自监控模块 156 的数据为任意的没有达到期望的条件触发一个故障事件。例如, 当油压的等级低于期望的操作范围时, 故障模块 154 可触发一个故障代码。

[0031] 在一个实施方式中, 催化剂性能模块 152 确定 SCR 系统 132 的钝化量。催化剂性能模块 152 可基于比预定的阈值高的排气后处理参数来进行确定。特别地, 催化剂性能模块 154 可确定由传感器 136 测量的离开排气后处理系统 130 的 NO_x 量 (排气后处理参数) 高于预设的阈值。可通过 I/O 设备 140 来设置阈值。在一个实施例中, 阈值是 7 克每千瓦时 (g/kW-hr)。然而, 根据实际应用 (例如所使用的发动机), 可应用各种其他值作为阈值。

[0032] 当离开后处理系统的 NO_x 量高于阈值时, 催化剂性能模块 152 确定 SCR 催化器没有充分地将 NO_x 转化为 N₂ 和水 (例如 SCR 系统内存在有钝化量)。因此, 后处理故障模块 154 可基于该条件触发一个或更多的故障事件。故障事件可包括但不限于: 生成故障代码、提供指示灯 (例如在交通工具的仪表盘上有一个表示“检查 SCR 系统”的灯)、和 / 或基于由监控模块 156 所检测到的数据防止或企图防止一个条件发生的操作条件的初始化。例如, 当离开系统的 NO_x 量高于预定的阈值时, 控制器 150 可 (通过故障模块 154) 提供命令或使发动机减额。在减额的过程中, 来自发动机的动力输出被限制, 从而使用更少的燃料, 从而生成更少的 NO_x 排放。然而, 发动机的减额可能对于操作者来说没有达到期望。例如, 操作者正在企图驾驶交通工具翻过一座小山或超过其他的交通工具, 因此需要发动机有额外的动力量。

[0033] 当还原剂性能模块 512 确定离开后处理系统的 NO_x 量高于预设的阈值且后处理故

障模块没有触发故障事件时,模块 152 基于与发动机一起使用的高硫燃料确定 SCR 系统内的钝化量。当使用高硫燃料时,一部分硫在发动机 110 内没有进行燃烧。这些硫的颗粒经过排气后处理系统 130 后,随着时间的经过,累积(在其他可能的位置之间)在 SCR 系统 132 催化器上。这种累积降低了催化器对 NO_x 排放进行还原的效率,如上所述,可导致发动机减额条件。

[0034] 然而,来自硫的钝化是可逆的,从而硫和沉积物可被移除且恢复 SCR 性能。因为钝化(也称为粉化)是可逆的,尽管离开的 NO_x 量高于预定的阈值,故障模块 154 也没有触发故障事件。因此,基于这些条件(例如 NO_x 高于阈值等级且故障模块 154 没有触发故障事件),催化剂性能模块 152 确定 SCR 系统内的钝化量至少部分是由高硫燃料所引起的。

[0035] 当催化剂性能模块 152 确定 SCR 系统的钝化是由系统内的硫的沉积物所引起时,对热管理模块 158 进行操作以移除硫的沉积物且恢复 SCR 系统的性能。热管理模块 158 构成为提供一个或更多的命令以增加流经 SCR 系统的排气的温度,从而燃尽硫的沉积物。在一些实施方式中,温度升高到燃尽由高硫燃料和注射入后处理系统 130 的 DEF 流体所引起的硫酸铵的沉积物。根据一个实施例,热管理模块 158 构成为将排气的温度升高到至少 300 摄氏度。因此,热管理模块 158 向控制器 150 提供命令,以从 SCR 系统移除和/或燃尽硫,从而避免可能发生的发动机减额条件。

[0036] 热管理模块 158 可包括至少一个操作模式,该操作模式规定了用于增加排气温度的命令。根据一个实施方式,热管理模块 158 包括:汽缸内管理模式、汽缸外管理模式、及高硫燃料保护模式。汽缸内管理模式构成为通过影响汽缸内的条件(将在下面进行解释)来增加排气温度,同时汽缸外管理模式应用外部组件来增加排气温度。

[0037] 在汽缸内管理模式中,控制器 150 向一个或更多的交通工具系统、子系统、和/或交通工具系统的组件提供命令,以将气流限制到发动机的汽缸的进气侧和发动机的汽缸的排气侧中的至少一侧,以在汽缸内的燃烧事件之后喷射大量燃料,以为发动机的燃料系统的共轨设置压力。在一些实施方式中,控制器 150 通过至少部分地关闭发动机 110 的一个或更多的汽缸的进气节流阀来限制气流。在其他实施方式中,控制器通过至少部分地关闭发动机 110 的一个或更多的汽缸的排气节流阀来限制气流。在某些实施方式中,控制器 150 至少部分地关闭发动机 110 的一个或更多的汽缸的进气节流阀和排气节流阀。低气流倾向于导致富油燃烧条件(例如相对于化学计算条件,有比完全燃烧所需更多的燃料)。与贫油燃烧条件相对的是,富油燃烧条件倾向于导致更低的汽缸内燃烧温度。更低的汽缸内燃烧温度倾向于导致相对较少的 NO_x 产量。其进一步预防了产生 NO_x 且降低了从传感器 136 读出的 NO_x 量。除了降低气流,控制器 150 也可向汽缸内的后注燃料提供命令(例如在发生燃烧之后将大量燃料注射入汽缸)。在汽缸内后注燃料倾向于蒸发而不是燃烧。然而,未燃烧的后注燃料与排气后处理系统 130 内的一种或更多的催化剂(例如 SCR 系统 132 催化剂)发生化学反应后产生热(例如放热反应),其升高了 SCR 系统 132 内的排气的温度。最终,控制器 150 提供命令以减少燃料系统 113 将燃料泵送入用于发动机 110 的燃料喷射器的共轨。其结果是,控制器 150 降低了共轨压力。根据一个实施方式,控制器 150 与共轨一起应用压力传感器且将共轨压力降低到低于 1800 巴。应用这些命令,控制器 150 可以增加流过后处理系统 130 的排气的温度,以燃尽 SCR 系统 132 催化器上的硫酸铵沉积物。

[0038] 在一些实施方式中,控制器 150 将汽缸关闭操作模式和汽缸内管理模式的命令进

行组合。在汽缸关闭的过程中,发动机 110 内的一个或更多的汽缸钝化。例如,对于四缸发动机,在发动机的完全燃烧循环中,四个汽缸中只有两个汽缸注射进了燃料。没有注射进燃料的两个汽缸有效地使进气经过汽缸进入排气后处理系统。因此,当使用汽缸内管理模式时,相对于汽缸“关闭”,控制器 150 向经历或设计为经历燃烧事件的汽缸提供命令。于是,汽缸内管理模式在汽缸关闭模式中也提高了排气温度,所提高的排气温度燃尽在 SCR 系统催化器上的硫酸铵沉积物。

[0039] 以下示出使用汽缸内管理模式的示例性的配置。第一种配置可具有空气操作机 120,其构成为带有提供用于控制进气和 / 或排气阀的命令的 WGT。共轨压力可降低到低于或等于 1800 巴且应用后注方式。SCR 系统 132 可使用钒基催化剂。第二种配置可具有空气操作机 120,其构成为电子模块化 WGT,低于或等于 1800 巴的共轨压力,与钒基 SCR 系统一起使用后注式。第三种配置可具有空气操作机 120,其构成为 VGT,低于或等于 1800 巴的共轨压力,与钒基 SCR 系统一起使用后注式。在这三种配置的每一种中,发动机 100 可构成为使用柴油燃料的压燃式发动机。发动机 110 的示例性的配置包括 :2.8/3.8/4.5/6.7/8.9/9.5 升排量的柴油发动机。在这三种配置的每一种中,可应用汽缸关闭模式。

[0040] 在汽缸外管理模式,控制器 150 提供指令以启动加热器对排气温度进行加热来燃尽硫酸铵沉积物。加热器 138(图 1)可包括燃烧器和热力偶塞中的至少一个。如图 1 所示,加热器 138 是 SCR 系统 132 的一部分。根据多个其他实施方式,加热器 138 可位于当排气流经 SCR 系统 132 时允许加热器将排气加热到一个温度的任意位置,从而被加热的排气燃尽了硫酸铵沉积物且恢复了 SCR 系统 132 的性能。

[0041] 以下示出使用汽缸外管理模式的示例性的配置。第一种配置可具有空气操作机 120,其构成为 WGT、电子模块化 WGT、或 VGT、燃烧器(加热器 138)、及钒基 SCR 系统 132 催化剂。第二种配置可具有空气操作机 120,其构成为 WGT、电子模块化 WGT、或 VGT、热力偶塞(加热器 138)、及钒基 SCR 系统 132 催化剂。类似于在汽缸内管理模式所使用的配置,发动机 100 可构成为使用柴油燃料的压燃式发动机。发动机 110 的示例性的配置包括 :2.8/3.8/4.5/6.7/8.9/9.5 升排量的柴油发动机。

[0042] 上述与汽缸内管理模式和汽缸外管理模式相关的配置并不意味着是一种限制,而是也可以是很多其他配置。示例性的配置示出了控制器 150 启动哪个模式所需要的实施方式。例如,当交通工具具有 :2.8 升柴油发动机、电子模块化 WGT、及钒基 SCR 催化剂时,控制器 150 可启动汽缸内管理模式且提供命令以进行后注,共轨压力低于或等于 1800 巴。在另一个实施例中,当交通工具包括 2.8 升柴油发动机、VGT、燃烧器、及钒基 SCR 催化剂时,控制器 150 可启动汽缸外管理模式且提供命令以启动燃烧器。因此,基于交通工具系统的配置,控制器 150 确定启动哪个操作模式。

[0043] 根据多个替代性的实施方式,用户通过 I/O 设备 140 可设置默认的操作模式(例如汽缸内管理模式)。然而,在交通工具 100 内部存在加热器,例如加热器 138 的话,控制器可以只应用汽缸内管理模式。在也包括燃烧器的配置中,控制器 150 可以基于如上所述的交通工具的配置选择来启动哪个模式。

[0044] 在汽缸内管理模式和汽缸外管理模式中,控制器 150 提供命令以提升经过 SCR 系统的排气的温度,直到 SCR 的性能恢复为止。在一个实施方式中,控制器 150 对排气的温度持续时间进行控制以通过对 SCR 系统催化剂的催化图和催化剂效率进行比较来燃尽硫酸

铵的量。SCR 催化剂可以是钒基、钼基、钨基、或其他。在一些实施方式中,在控制器 150 的存储设备中储存多个 SCR 催化图。每种催化剂倾向于有不同的效率图。每种催化剂的效率可基于 NO_x 的还原率和 / 或量。例如,基于要进入排气后处理系统 130 的 NO_x,每种 SCR 催化剂设计为按照基于催化剂的类型的某个百分比对进入的 NO_x 量进行还原。如果离开系统的 NO_x 量低于该百分比(例如通过传感器 136),控制器 150 可以确定该效率还未被恢复且继续提供命令以提高排气温度。一旦 NO_x 转换量等于或高于 SCR 催化剂比效率,控制器 150 可停止对排气进行加热,因为 SCR 性能已经恢复了。可通过操作者用 I/O 设备 140 对催化剂效率进行设置,本身带有特别的催化剂,或者以任意可能的方式来定义。因此,在某些实施方式中,被加热的排气只燃尽某部分硫的沉积物和硫酸铵以恢复性能。在其他实施方式中,被加热的排气实质上燃尽 SCR 系统内的所有硫和硫酸铵的沉积物。被燃烧的量基于希望与 SCR 催化剂的限制相关的效率(例如无法获得比 SCR 催化剂所能达到的转化率更高的转化率)。尽管如此,由于 SCR 催化剂可以根据系统来改变,管理模式的持续时间也可以基于钝化量和燃尽硫的沉积物以达到想要的效率所需的时间来改变。

[0045] 最后,除了汽缸内和汽缸外管理模式,热管理模块 158 也可包括高硫燃料保护模式。高硫燃料保护模式构成为要求发动机系统只应用低硫燃料或者执行一些后处理清洁方法。例如,当启动该模式时,控制器 150 可以通过 I/O 设备 140 向操作者提供一个通知以获得一个相对较低的硫燃料和 / 或将交通工具交给技术人员让其提供服务(例如清洁 SCR 系统 132)。可选择地启动或停止高硫燃料保护模式。例如,如果离开系统 130 的 NO_x 量超过第二阈值,第二阈值高于用于通过高硫燃料来表示 SCR 系统钝化的第一阈值的话,那么可以启动高硫燃料保护模式。操作者通过 I/O 设备 140 可设置第二阈值的级别,或者可以用控制器 150 基于交通工具的配置来预设(例如可以基于在 SCR 系统使用哪种催化剂)。在另一个实施例中,只有当汽缸内和 / 或汽缸外管理模式无法恢复 SCR 性能时才启动高硫燃料保护模式(例如应变模式)。

[0046] 于是,热管理模块 158 构成为通过启动一个或更多的操作模式来恢复 SCR 性能。控制器 150 配置为与交通工具 100 内的一个或更多的组件一起执行这些命令。例如,控制器 150 可以指令:进气阀部分关闭;减少空气操作机 120 的泵送以减少进入发动机的空气;限制燃料泵送以减少共轨压力;以及其他。通过恢复 SCR 系统的性能,可以避免发动机减额条件。这对于交通工具的操作者来说可能是有吸引力的。

[0047] 现参照图 3,示出了根据一个实施例的工序 300 的流程图,在工序 300 确认排气后处理系统的催化剂经历了相当多的钝化。应用工序 300 来确定 SCR 系统经历了高硫燃料所造成的相当多的钝化。可以用控制器 150 的一个或更多的模块来执行工序 300,例如催化剂性能模块 152 和监控模块 156。

[0048] 工序 300 包括:对排气后处理系统的排气后处理参数进行监控(301)。如上所述,排气后处理参数可包括但不限于:离开排气后处理系统的 NO_x 的量、离开系统的排气的温度、系统的催化器内的颗粒物(例如煤烟灰和灰尘)的量、及能提供后处理系统 130 的性能的指示的任意其他参数。工序 300 进一步包括:确定排气后处理参数高于预定的阈值(302)。例如,离开排气后处理系统的 NO_x 的量高于 7 克每千瓦时,可高于作为预设的阈值的 7 克每千瓦时。基于高于预定的阈值的排气后处理参数,控制器,例如控制器 150,确定是否触发了故障事件(303)。例如,如果生成了故障代码,控制器 150 可以启动车载诊断工序。

如果没有触发故障事件,控制器,例如控制器 150,确定排气后处理系统的组件经历了相当多的钝化(304)。如上所述,由于当 SCR 系统的钝化是高硫燃料所导致时可逆的,尽管 NO_x 高于阈值,也没有触发故障事件。因此,在这种情况下,确定经历了钝化的组件是 SCR 系统,该钝化至少部分是基于高硫燃料的。在一个实施方式中,其是一个确定被降解的钒基 SCR 系统。基于确定了排气后处理系统的一个组件经历了相当多的钝化,提供一个命令以减少钝化的量(305)。在一些实施方式中,该命令构成为避免发动机减额事件。该命令也可构成为降低 SCR 系统内硫和 / 或硫酸铵的量。因此,控制器 150 可应用一种或更多的热管理模式来移除硫的沉积物。

[0049] 现参照图 4,示出了根据一个实施例的工序 400 的流程图,在工序 400 对 SCR 系统的性能进行恢复。类似于工序 300,可以用控制器 150 的一个或更多的模块,例如热管理模块 158,来执行工序 400。因此,可以用如图 1 所示的系统来执行工序 400 和工序 300。

[0050] 工序 400 包括:确定高硫燃料造成了 SCR 系统的相当多的钝化(401)。在一个实施方式中,工序 401 基于工序 300 的操作。在另一个实施方式中,工序 401 基于任意其他的去顶 SCR 钝化是基于高硫燃料的使用的工序。为了恢复 SCR 系统的性能,至少启动汽缸内管理模式和汽缸外管理模式中的一个模式(402)。可以基于操作者的输入、预设的默认值、或排气后处理系统和 / 或交通工具系统的配置来确定启动哪个模式。例如,如果后处理系统包括加热器,默认的模式可以是汽缸外模式。

[0051] 如果控制器,例如控制器 150,编程为将汽缸内管理模式初始化为默认值(由于任何其他原因),该控制器提供一系列设计为增加排气的温度以移除 SCR 系统内的硫的沉积物的命令。这些命令如工序 403-405 所示:将气流限制到发动机的汽缸的进气侧和发动机的汽缸的排气侧中的至少一侧(403);在汽缸的燃烧事件之后喷射大量燃料(404);以及为发动机的燃料系统的共轨设置压力(405)。在一些实施方式中,例如在汽缸关闭模式中,也可以关闭汽缸(工序 406)。如上所述,应用这些条件,排气温度上升到允许被加热的排气燃尽 SCR 系统内的硫酸铵的沉积物。

[0052] 如果后处理系统包括加热器,例如加热器 138,则控制器可以选择启动汽缸外管理模式来替代汽缸内管理模式。此时,启动加热器以加热排气来燃尽 SCR 系统内的硫酸铵(407)。

[0053] 如上所述,汽缸内和汽缸外管理模式的持续时间可能基于对后处理系统所使用的催化剂的催化图和催化剂效率进行的比较(408)。在一个实施方式中,钒基 SCR 催化剂与 SCR 系统一起使用。因此,该图用于钒基 SCR 催化剂。然而,因为其他类型的催化剂可与 SCR 系统一起使用,基于使用了哪种催化剂,图各不相同。于是,基于 SCR 系统内的催化剂,汽缸内和汽缸外管理模式中的任意一个的操作的持续时间都不同。

[0054] 工序 400 可以在催化剂效率恢复(例如 SCR 性能恢复)之后结束。在一些实施方式中,如果催化剂效率在预设的时间量内没有恢复,配置允许启动汽缸内或汽缸外管理模式。例如,在工序 403-405(汽缸内管理模式)操作了 10 分钟后催化剂效率还是没有恢复的话(工序 408),控制器可以启动汽缸外管理模式(工序 407)。该时间帧可以被预设,由操作员来规定,可由操作员根据自己的判断通过 I/O 设备,例如 I/O 设备 140,来调节。由于并非所有的后处理系统都包括加热器,例如热力偶塞或燃烧器,因此并非所有的系统都具备在设计为移除 SCR 系统内由高硫燃料所造成的硫酸铵的热管理模式之间切换的能力。

[0055] 在某些实施方式中,工序 400 也包括启动高硫燃料保护模式(409)。如上所述,可基于排气参数高于第二阈值、在操作范围之内或之外、或者其他特定条件来启动高硫燃料保护模式,从而确保了后处理系统保护。高硫启动模式(例如服务技术人员清洁 SCR 系统)的细节可以在控制器 150 内定义和/或由 I/O 设备 140 来设置或调整。

[0056] 总而言之,工序 400 使 SCR 性能从可逆的钝化恢复过来。

[0057] 上述的流程示意图和方法示意图一般作为逻辑流程图来说明。由此,记载的顺序和标记的步骤表示了有代表性的实施方式。可以设想其他步骤、顺序、和方法在功能、逻辑、或效果上等价于示意图中所示出的方法中的一个或更多的步骤或其部分。

[0058] 此外,用于提供对示意图的逻辑步骤的解释的格式和符号不应理解为对图所示处的方法的范围的限制。尽管在示意图中使用了各种箭头类型和线的类型,这并不应当理解为是对相应的方法的范围的限制。实际上,一些箭头或其他连接物可用于只表示一个方法的逻辑流程。例如,一个箭头可表示对所述方法所列举的步骤之间的未指定的持续的等待期或监控期。此外,一个特殊的方法内产生的顺序可严格遵循或不遵循所示的相应步骤的顺序。

[0059] 本说明书中许多功能模块被标记为模块,从而更特别强调它们的实施的独立性。例如,一个模块可以用硬件电路来实现,包括定制 VLSI 电路或门阵列、如逻辑芯片、晶体管、或其他分立元件那样的现成半导体。一个模块也可以用可编程的硬件设备来实现,例如现场可编程逻辑门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等等。

[0060] 模块也能用软件来实现以被各种处理器执行。可执行代码的识别模块例如可包括一个或更多的计算机指令的物理或逻辑块,例如可编为对象、过程、或函数。尽管如此,识别模块的可执行并不需要物理上放在一起,可包括存储在不同位置的分离的指令,当在逻辑上结合时组成模块且达到该模块所宣称的目的。

[0061] 实际上,计算机可读程度代码的模块可以是一个单独的指令,或许多指令,甚至可以分布于一些存储设备的不同的程序中的一些不同的代码段。类似地,此处可在模块内识别和示出操作数据,操作数据也可用任意合适的形式实现且编入任意合适类型的数据结构。操作数据可被收集作为单独的数据集合,或者也可以分布在不同地点,包括不同的存储设备,也可以至少部分地只作为系统或网络上的电信号而存在。当模块或模块的一部分以软件来实现时,可在一个或更多的计算机可读介质上存储和/或传送计算机可读程度代码。

[0062] 计算机可读介质可以是有形的存储有计算机可读程序代码的计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是例如但不限于:电、磁、光、电磁、红外线、全息、微机械、或半导体系统、装置、或设备或者上述的任意合适的组合。

[0063] 计算机可读介质的更多特别的例子包括但不限于:便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、便携式只读存储光盘(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)、光存储设备、磁存储设备、全息存储设备、微机械存储设备、或者上述的任意合适的组合。在本说明书的上下文中,计算机可读存储介质可以是任意有形的包含和/或存储了被用于指令执行系统、装置、或设备或与其有关的计算机可读程序代码的介质。

[0064] 计算机可读介质也可以是计算机可读信号介质。计算机可读信号介质可包括以计

计算机可读程序代码实现的传播数字信号,例如在基带上或在载波的一部分上。这种传播信号可采用各种形式,包括但不限于:电、电磁、磁、光或者上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质可包括任意不是计算机可读存储介质且能通信、传播、或传输被用于指令执行系统、装置、或设备或与其有关的计算机可读程序代码的计算机可读介质。计算机可读信号介质上的计算机可读程序代码可用任意适当的介质进行传输,包括但不限于:无线、有线、光纤电缆、射频(RF)等等或者上述的任意合适的组合。

[0065] 在一个实施方式中,计算机可读介质可包括一个或更多的计算机可读存储介质和一个或更多的计算机可读信号介质的组合。例如,计算机可读程序代码可以既作为电磁信号通过光纤电缆来传播以被处理器执行,也存储于RAM存储设备以被处理器执行。

[0066] 可用一种或更多的编程语言的组合来编写用于执行本发明的各方面的操作的计算机可读程序代码,包括面向对象的编程语言,例如Java、Smalltalk、C++等等,和传统的过程编程语言,例如“C”编程语言或类似的编程语言。计算机可读程序代码可全部在用户的计算机上执行、一部分在用户的计算机上执行、作为一个单机软件包、一部分在用户的计算机一部分在远程计算机上执行或者全部在远程计算机上执行。在后面的方式中,远程计算机可通过任意类型的网络与用户的计算机连接,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),或者可用外部计算机连接(例如使用因特网服务供应商通过因特网)。

[0067] 程序代码也可存储于计算机可读介质,其能指引计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备来以特殊的方式运行,从而存储在计算机可读介质内的指令提供了对生产的限制,包括执行在示意流程图和/或示意框图或框内特定的功能/动作的指令。

[0068] 本发明所公开的内容可以以其他具体形式体现而不背离其精神或本质特征。所述实施例被认为在所有方面都仅是说明性的而不是限制性的。本公开的范围因此由所附的权利要求不是由前面的描述来表明。所有在权利要求的等同物的含义和范围内的变化都在其范围之内。

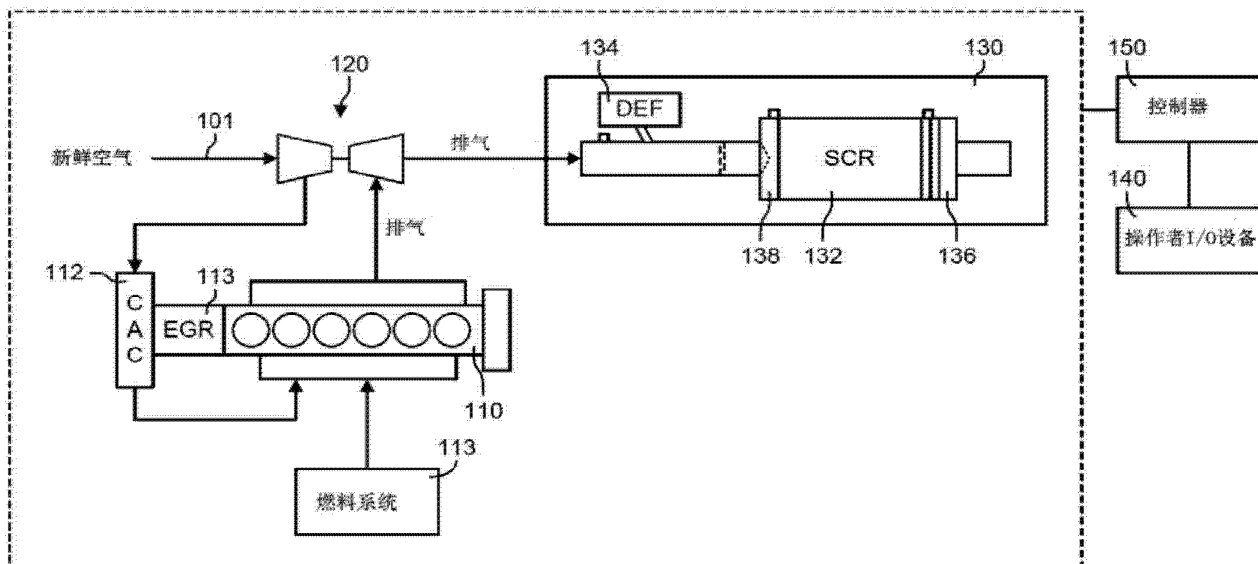


图 1

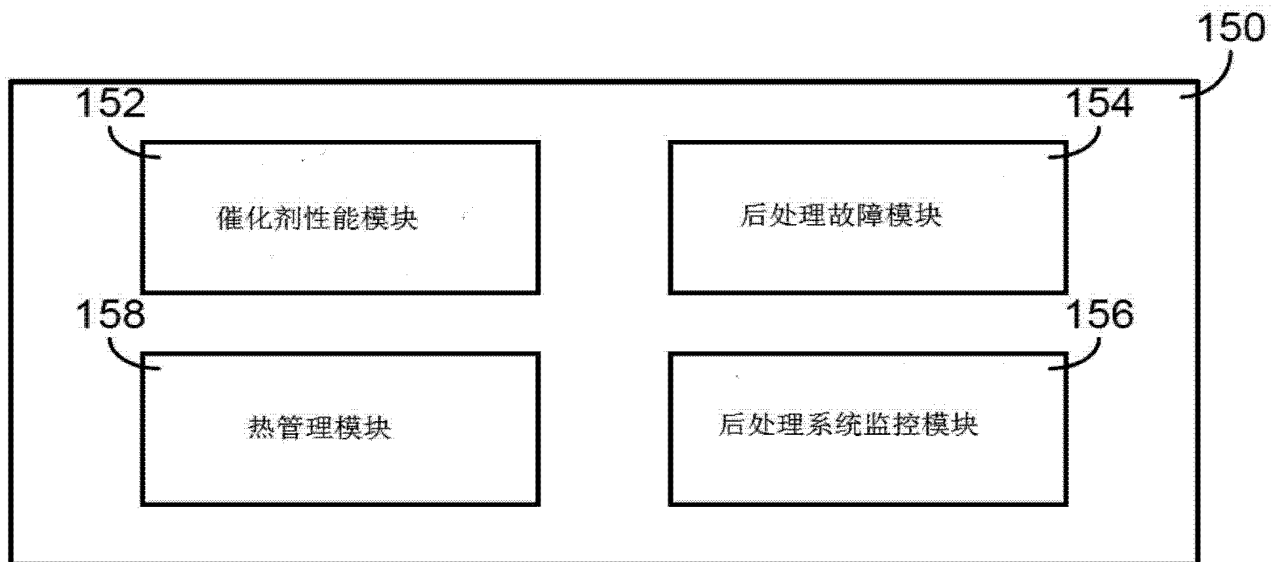


图 2

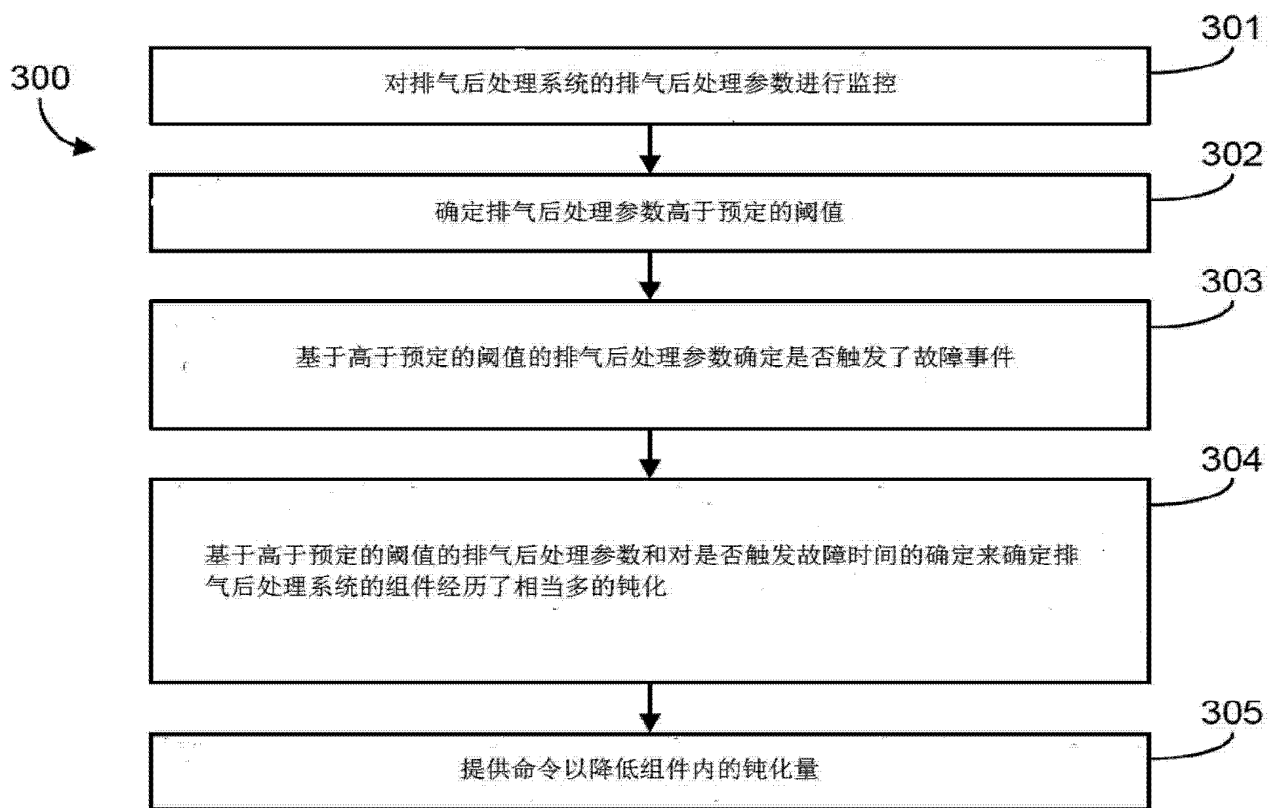


图 3

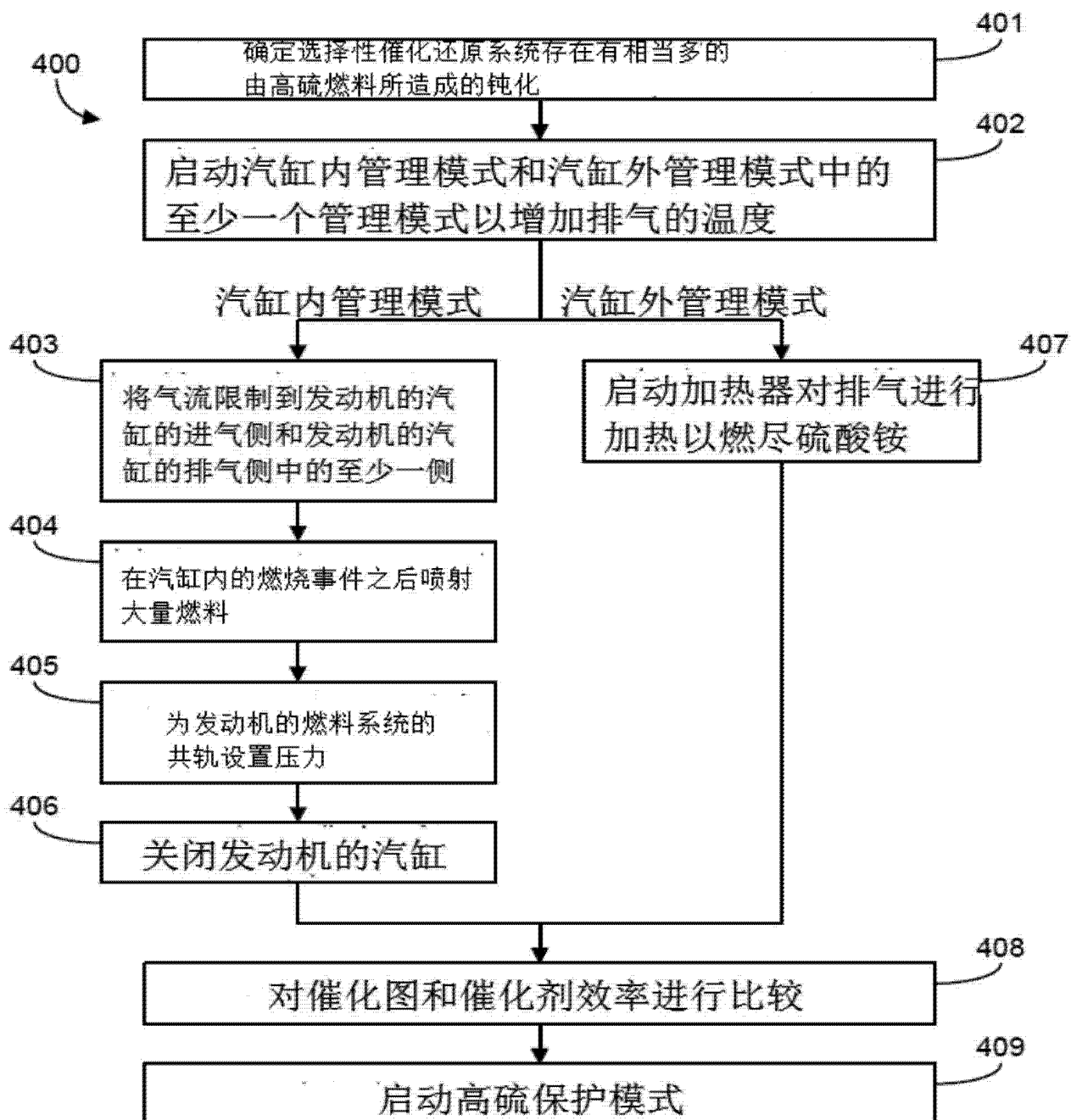


图 4