



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104169552 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201280071450.9

(22)申请日 2012.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104169552 A

(43)申请公布日 2014.11.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/001122 2012.03.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/135250 EN 2013.09.19

(73)专利权人 沃尔沃拉斯特瓦格纳公司
地址 瑞典哥德堡

(72)发明人 安尼卡·卡尔松

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 张焕生 谢丽娜

(51)Int.Cl.

F02D 41/00(2006.01)

F02D 41/02(2006.01)

F02D 41/40(2006.01)

F02D 21/08(2006.01)

F02M 26/14(2016.01)

F02M 26/43(2016.01)

(56)对比文件

US 6141959 A, 2000.11.07,

CN 1977096 A, 2007.06.06,

US 5983630 A, 1999.11.16,

US 5987884 A, 1999.11.23,

US 2005241299 A1, 2005.11.03,

审查员 李基沛

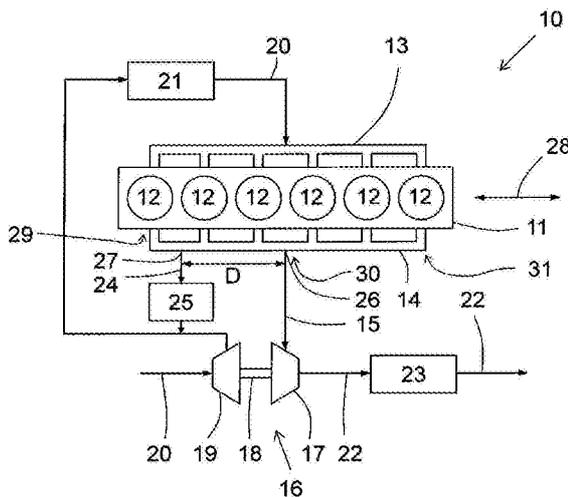
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

用未燃烧的碳氢化合物加浓排气的方法

(57)摘要

本发明涉及用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机(10)的排气的方法。该方法包括以下步骤:监测发动机操作状况,并且当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时执行未燃烧的碳氢化合物进入至少两个气缸(12)中一个预先确定的气缸(12)的缸内后喷射。预先确定的发动机操作状况被设定为对于操作中的发动机的特定设计产生后喷射的碳氢化合物到EGR回路中的大致零流动。



1. 一种通过未燃烧的碳氢化合物的缸内后喷射用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机(10)的排气的的方法,所述内燃机(10)包括多个气缸(12)、用于接收来自所述多个气缸(12)中至少两个气缸的排气的至少一个排气歧管(14)和EGR回路,该EGR回路用于把排气从所述排气歧管(14)供应到所述气缸(12)中至少一个的进气口(13),其中,所述排气歧管(14)包括用于把排气供应到排气后处理系统(23)的第一出口(26)和用于把排气供应到所述EGR回路的第二出口(27),所述方法的特征在于以下步骤:

映射和/或建模在多个不同的发动机操作状况下流过所述EGR回路的排气源自哪个气缸(12),

基于所述映射和/或建模确定一个预先确定的气缸(12)和预先确定的发动机操作状况的组合,所述预先确定的发动机操作状况被设置成对于操作中的发动机的特定设计产生所述后喷射的碳氢化合物到所述EGR回路的大致零流动,

监测发动机操作状况,以及

当监测到的发动机操作状况等于所述预先确定的发动机操作状况时,执行所述未燃烧的碳氢化合物进入连接至所述排气歧管(14)的所述至少两个气缸(12)中所述一个预先确定的气缸(12)的缸内后喷射。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于以下步骤:利用所述后喷射的碳氢化合物再生所述排气后处理系统(23)的至少一部分。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,仅当所述监测到的发动机操作状况等于所述预先确定的发动机操作状况时,执行所述未燃烧的碳氢化合物进入所述一个预先确定的气缸(12)的所述缸内后喷射。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述未燃烧的碳氢化合物进入所述一个预先确定的气缸(12)的缸内后喷射的所述执行是用未燃烧的碳氢化合物加浓所述内燃机(10)的排气并且同时避免所述后喷射的碳氢化合物到达EGR回路的唯一手段。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述发动机操作状况包括至少发动机速度和发动机负荷。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述发动机操作状况包括所述EGR回路内的排气流量。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述EGR回路设有用于每个排气歧管(14)或每组气缸或每个发动机(10)的单独的EGR阀(25)。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述第一和第二出口(26、27)被定位成沿着与连接到所述至少一个排气歧管(14)的各气缸(12)的对齐方向(28)平行的方向彼此相隔一定距离(D)。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述第二出口(27)定位在所述歧管的第一端(29)和所述排气歧管(14)的中心点(30)之间,并且使得被选择用于后喷射碳氢化合物的所述预先确定的气缸(12)定位在所述排气歧管(14)的第二端(31)和所述排气歧管(14)的所述中心点(30)之间。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述发动机包括布置成直线的至少四个气缸(12),并且使得所述第二出口(27)被定位

成从所述第一出口(26)在所述气缸(12)的对齐方向(28)上充分偏移。

11. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述发动机包括布置为直线的六个气缸(12)。

12. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述操作中的发动机的所述特定设计使得所述排气歧管(14)没有内部分隔壁和/或可控制的流量阀。

13. 一种计算机系统,用于实现通过未燃烧的碳氢化合物的缸内后喷射用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的�方法,所述内燃机(10)包括多个气缸(12)、用于接收来自所述多个气缸(12)中至少两个气缸的排气的至少一个排气歧管(14)和EGR回路,该EGR回路用于把排气从所述排气歧管(14)供应到所述气缸(12)中至少一个的进气口(13),其中,所述排气歧管(14)包括用于把排气供应到排气后处理系统(23)的第一出口(26)和用于把排气供应到所述EGR回路的第二出口(27),所述计算机系统包括处理器,所述处理器在操作中用于:

映射和/或建模在多个不同的发动机操作状况下流过所述EGR回路的排气源自哪个气缸(12),

基于所述映射和/或建模确定一个预先确定的气缸(12)和预先确定的发动机操作状况的组合,所述预先确定的发动机操作状况被设置成对于操作中的发动机的特定设计产生所述后喷射的碳氢化合物到所述EGR回路的大致零流动,

监测发动机操作状况,以及

当监测到的发动机操作状况等于所述预先确定的发动机操作状况时,命令所述未燃烧的碳氢化合物进入连接至所述排气歧管(14)的所述至少两个气缸(12)中所述一个预先确定的气缸(12)的缸内后喷射。

用未燃烧的碳氢化合物加浓排气的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的方法,所述内燃机包括多个气缸、用于接收来自所述多个气缸的至少两个的排气的至少一个排气歧管和用于将排气从所述排气歧管供应到所述气缸的至少一个的进气口的EGR回路,其中所述排气歧管包括用于将排气供应到排气后处理系统的第一出口和用于将排气供应到所述EGR回路的第二出口。

[0002] 本发明也涉及包括程序代码装置的计算机程序,包括存储在计算机可读介质上的程序代码装置的计算机程序产品,以及用于实施用未燃烧碳氢化合物加浓内燃机的排气的所述方法的计算机系统。

[0003] 本发明特别地可应用于柴油发动机,其中可能周期地需要排气后处理系统的再生。

背景技术

[0004] 柴油发动机已知为操作稳定且燃料消耗低,但不产生例如提供有三元催化器的汽油机那样的低排放。改进来自柴油发动机的排放的一个方式是装配微粒过滤器,该微粒过滤器从排气和/或NO_x后处理系统过滤掉炭黑和微粒。这些过滤器通常非常有效且收集大微粒和小微粒。为防止过滤器变得充满炭黑且导致离开发动机的排气的大压降,炭黑必须被烧掉。一个方法是通过包含在柴油机排气内的氮氧化物烧掉此炭黑。在此情况中,具有NO₂的形式的氮氧化物的部分可在大约250至400摄氏度的温度范围内将炭黑氧化,但此过程需要相对长的时间且需要或多或少地恒定的活动,即使在过滤器前存在氧化催化剂或过滤器自身被催化层覆盖。将蓄积在微粒过滤器内的炭黑氧化的另一个方法是将过滤器加热到大约600至650摄氏度,使得来自柴油机的多余的O₂可以将炭黑直接氧化,这是快速的过程。在许多小时的操作时间中蓄积的炭黑可以在5至10分钟量级的时间内被氧化掉。柴油发动机的排气温度通常不会达到600至650摄氏度,特别是在涡轮单元之后,因为涡轮机从排气流获取功率且导致温度降低。在涡轮单元的涡轮机之后的排气温度低于250摄氏度也并非异常,而低于此温度氧化催化剂无法正常工作。

[0005] 可以例如通过将例如以燃料形式的未燃烧的碳氢化合物供给到NO_x捕获器或NO_x催化器的上游排气内来提高临时升高的排气温度,以使得例如微粒过滤器的NO_x捕获器再生。一个通常的解决方法是为排气系统提供分开的燃料喷射器,以将未燃烧的碳氢化合物直接喷射到微粒过滤器的排气系统上游内。然而,此解决方法要求位于排气系统内的另外的燃料喷射器,以及通向所述另外的燃料喷射器的燃料供给管线,因此增加了成本、维护要求和排气后处理系统故障的风险。

[0006] 根据替代解决方法,未燃烧的碳氢化合物通过缸内燃料后喷射被供给到一个或多个气缸内。此解决方法因此不要求用于将未燃烧的燃料喷射到排气内的另外的燃料喷射器。大多数现代柴油发动机中的一些经常装配有排气再循环(EGR)以降低氮氧化物的排放。将缸内后喷射、EGR系统和微粒过滤器和/或通过所谓的NO_x捕获器或NO_x催化器的NO_x后处

理组合在一起产生了混乱,例如EGR回路潜在地被未燃烧的碳氢化合物污染,从而可能导致燃烧情况改变。因此,通过如下方式得到收益,即,将带有未燃烧的碳氢化合物的排气引导到排气系统中以用于再生目的但防止未燃烧的碳氢化合物在EGR回路中再循环。

[0007] 这些由于在EGR回路中的燃料导致的不利效果可以通过当发生后喷射时选择地关闭EGR来防止,例如在US20060196178 A1中所描述,或通过仅在小心地选择的气缸内与特别设计的排气歧管组合地应用缸内后喷射来防止,如在US2008110161中公开的,或通过在与特定的指定的气缸内进行缸内后喷射组合地提供分为两个部分的排气系统来防止,如在US5987884和US6141959中公开。

[0008] 通过可控制的阀装置或将排气歧管和/或系统分为至少两个部分的内部分隔壁来控制排气流动的方法导致更昂贵的排气系统,并且要求用于安装的更大的空间。然而,特别设计的排气歧管要求明显的设计努力且限制了排气歧管的可能的设计可能性。因此,需要去除了以上所述的缺点的用于用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的改进的方法。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的的方法,其中至少部分地避免了前述问题。此任务通过权利要求1的特征部分的特点实现。

[0010] 本发明涉及用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的的方法,所述内燃机包括多个气缸、用于接收来自所述多个气缸的至少两个的排气的至少一个排气歧管和用于将排气从所述排气歧管供应到所述气缸的至少一个的进气口的EGR回路,其中所述排气歧管包括用于将排气供应到排气后处理系统的第一出口和用于将排气供应到所述EGR回路的第二出口。

[0011] 本发明的特征在于下述步骤:监测发动机的操作状况,并且,当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时,执行未燃烧的碳氢化合物进入连接到排气歧管的所述至少两个气缸中一个预先确定的气缸的缸内后喷射,预先确定的发动机操作状况被设定为对于操作中的发动机的特定设计产生所述后喷射的碳氢化合物到EGR回路中的大致零流动。

[0012] 根据本发明的方法的一个有利的效果是可省去布置在排气系统内的仅用于通过加热而再生排气后处理系统的一部分的任何燃料喷射器,并且替代地使用现有的燃烧气缸燃料喷射器的一个或多个用于此目的。省去排气系统内的燃料喷射器导致成本降低和发动机和排气系统的可靠性升高。另外的优点是排气从其中执行燃料后喷射的气缸以及进入EGR回路的燃料的高度分离,而无昂贵的或占据空间的装置。此外,本发明的方法允许同时的燃料缸内后喷射和活动EGR操作,使得通过EGR系统可以提供连续的高水平的NO_x降低。

[0013] 另外的优点通过实施从属权利要求的一个或数个特征实现。

[0014] 所述一个预先确定的气缸和所述预先确定的发动机操作状况的组合可以基于在不同的发动机操作状况下流过所述EGR回路的排气源自哪个气缸的映射和/或建模。换言之,映射和/或建模用于确定在EGR回路中流动的排气来自哪个单独的气缸,并且因此确定对于特定的发动机操作状况,哪个气缸应有利地执行缸内后喷射。在确定来自一个或多个气缸的排气没有或略微进入EGR回路时,则此一个或多个气缸可以被记录为当记录到要求的预先确定的发动机操作状况时适合于所述燃料后喷射。

[0015] 可以优选地在所述监测到的发动机操作状况等于所述预先确定的发动机操作状况时执行所述未燃烧的碳氢化合物进入到所述一个预先确定的气缸的所述缸内后喷射,因为因而可以实现EGR回路的大体上正常的操作。

[0016] 所述未燃烧的碳氢化合物进入所述一个预先确定的气缸的缸内后喷射的执行可以仅意味着用未燃烧的碳氢化合物加浓所述内燃机的排气,并且同时避免后喷射的碳氢化合物到达EGR回路。

[0017] 发动机操作状况可以优选地包括至少发动机速度和发动机负荷。另外的或替代的发动机操作状况包括所述EGR回路中的排气流量或相应的参数。

[0018] EGR回路可以提供有用于每个排气歧管或每组气缸或每个发动机的单独的EGR阀。常规的EGR系统使用单独的EGR阀以控制EGR流量,并且用于防止碳氢化合物进入EGR回路的另外的控制阀导致发动机的成本升高和可以靠性降低以及维修工作的增加。

[0019] 第一和第二出口可以定位成在与连接到所述至少一个排气歧管的各气缸的对齐方向平行的方向上彼此相距一定距离。第一和第二出口在所述方向上的分离使得其中可执行燃料后喷射而无过高的未燃烧碳氢化合物的水平进入到EGR回路内的发动机操作状况的量增加。

[0020] 排气歧管可以优选地没有内部分隔壁和/或可控制的流量阀。

[0021] 本发明进一步提供了计算机程序,所述计算机程序包括用于当其在计算机上运行时用于执行本发明的以上所述的所有创造性方法步骤的程序代码装置。

[0022] 本发明进一步提供了包括存储在计算机可读介质上的程序代码装置的计算机程序产品,所述程序代码装置用于当所述程序产品在计算机上运行时执行本发明的以上所述的所有步骤。

[0023] 本发明进一步提供了用于实施用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机的排气的方法的计算机系统,所述内燃机包括:多个气缸,用于接收来自所述多个气缸的至少两个的排气的至少一个排气歧管,和用于将排气从所述排气歧管供给到所述气缸的至少一个的进气口的EGR回路,其中所述排气歧管包括用于将排气供给到排气后处理系统的第一出口,和用于将排气供给到所述EGR回路的第二出口,计算机系统包括可操作以监测发动机操作状况和当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时指令将未燃烧的碳氢化合物缸内后喷射到连接至排气歧管的所述至少两个气缸的一个预先确定的气缸内的处理器,该预先确定的发动机操作状况被设定为对于操作中的发动机的特定设计产生所述后喷射的碳氢化合物到EGR回路中的大致零流动。

附图说明

[0024] 在下文中参考附图给出本发明的详细描述,其中:

[0025] 图1示出了可应用于根据本发明的方法的发动机布局;和

[0026] 图2示意性地示出了与图1的发动机一起使用的典型的排气歧管的2D布局。

具体实施方式

[0027] 本发明的多种方面将在下文中结合附图详细描述,以阐明本发明但不限制本发明,其中类似的附图标号指示类似的元件,并且本发明的方面的变化不限制于特别所示的

实施例,而是可应用于本发明的其他变化。

[0028] 在图1中示意性地图示的内燃机10包括带有六个活塞-气缸12的气缸体11,带有进气歧管13和排气歧管14。排气通过排气道15被引导到涡轮单元16的涡轮机轮17。所述排气道15在排气歧管14的第一出口26处连接到排气歧管14。涡轮机轴18驱动涡轮单元16的压缩机轮19,压缩机轮19将通过进气道20进入的空气压缩,并且使其经过进气冷却器21通向进气歧管13。燃料通过(未示出的)喷射装置供给到各气缸12。

[0029] 已通过涡轮单元16的排气通过排气管线22被引导到大气,排气管线22引导排气通过包括可再生的微粒捕获器或NO_x捕获器的排气后处理系统23。微粒捕获器的再生通过从气缸12中的任何气缸例如通过所谓的“后喷射”供给未燃烧的燃料来执行,这通过燃料在微粒过滤器的催化剂上游的氧化将微粒捕获器内的温度升高到足以使微粒捕获器内的炭黑被点燃并且烧掉。

[0030] 来自排气歧管14的排气也通过管道24被引导回到发动机10的进气侧,以通过已知的排气再循环(EGR)策略降低来自发动机10的氮氧化物的排放。所述管道24在排气歧管14的第二出口27处连接到排气歧管14。此EGR回路包括用作单向阀和控制阀的阀25以调节EGR流动。

[0031] 利用气缸内不满足燃料点燃条件的曲轴转角间隔来实现缸内后喷射。这例如是下述情况,即燃料在气缸12的膨胀行程的末段期间或排气行程期间喷射到气缸12内。如果燃料喷射到气缸12内,则可使用与常规燃料喷射相同的喷射设备。

[0032] 根据本发明的用于用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机10的排气的�方法包括下述步骤:监测发动机操作状况,并且,当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时,执行缸内燃料后喷射。监测步骤可以例如通过以足够的采样频率通过传感器或基于模型的估计获取的希望发动机操作状况来实现。根据本发明的优选的发动机操作状况是发动机速度和发动机负荷。另外的或替代的发动机操作状况是EGR回路内的排气流量。发动机速度使用凸轮轴速度传感器等被容易地测量。发动机负荷可以使用例如包括燃料喷射数据等的发动机负荷模型来估计,或使用例如发动机输出转矩测量等来测量。EGR回路内的排气流量可以例如通过EGR流量计测量,或基于多种相关的参数估计。

[0033] 当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时执行缸内燃料后喷射的步骤可以通过发动机管理系统实现,该发动机管理系统构造为连续地检查当前的发动机操作状况是否等于预先确定的发动机操作状况,并且当所述当前的发动机情况和预先确定的发动机情况一致时执行燃料到预先确定的气缸12内的缸内后喷射。所述预先确定的发动机操作状况的每一个在此对应于单独的操作状况的一个或多个预先确定的范围。

[0034] 预先确定的发动机操作状况与燃料到预先确定的气缸12内的缸内后喷射的组合设定为导致对于操作中的发动机的特定设计后喷射的碳氢化合物到EGR回路的大体上零流动。此效果通过在不同的发动机操作状况下流过EGR回路的排气源自哪个气缸12的映射来实现。映射和/或建模因此旨在对于多个不同的操作状况确定来自发动机10的每个单独的气缸的排气流动路径。理想地,映射和/或建模对于所有不同的操作状况建立了发动机的每个单独的气缸的排气流动路径,但由于获取所述单独的气缸排气流动的工作中的限制,作为结果的排气流动图基于合理数量的不同的发动机操作条件而替代地可能具有程度降低的精度。

[0035] 下面的表1图示了此映射的第一示例,该第一示例示出了流过EGR回路的排气来自哪个气缸。表1的具体映射基于如在图2中示意性地描绘的排气歧管布局的建模和仿真。表1的映射图示了在下述的发动机操作状况的情况下流过EGR回路的排气的气缸源:发动机速度为每秒28.3转;最大发动机负荷。

[0036]

气缸1	32.9%
气缸2	29.8%
气缸3	23.0%
气缸4	2.7%
气缸5	7.7%
气缸6	4.4%

[0037] 从表1显然,气缸4、5和6对于EGR回路的排气的贡献相对很小,使得它们的每个是用于执行燃料的缸内后喷射的潜在的气缸12,因为仅非常小的喷射的燃料量将进入EGR回路。

[0038] 表2示出了也基于图2的发动机布局的此映射的第二示例,但处于发动机低速模式,该模式具有如下的发动机操作状况:发动机速度为每秒19.5转;最大发动机负荷。

[0039]

气缸1	33.4%
气缸2	28.2%
气缸3	20.3%
气缸4	4.2%
气缸5	6.9%
气缸6	7.0%

[0040] 表2的数据大程度上对应于先前的发动机高速模式,并且在此也发现气缸4、5和6中的每一个对于EGR回路的排气的贡献相对很小,使得它们的每一个是用于执行燃料的缸内后喷射的潜在的气缸12。

[0041] 映射在此通过使用排气歧管和EGR阀壳体的3D计算流体动力学CFD模型与发动机性能仿真软件程序结合来分析排气流动模式而形成,该发动机性能仿真软件程序基于所使用的物理发动机的模型,包括例如EGR回路的管径、位置和形状等的参数。发动机性能仿真程序和3D CFD模型通过对应于排气歧管气缸连接1、2、3、4、5、6、歧管涡轮增压器连接26和歧管EGR回路连接27的八个CFD连接相互连接。替代地或补充地,映射可以通过测量排气流动模式来实现。

[0042] EGR阀在此建模为处于完全打开的位置,并且对于例如摩尔质量、粘性、比热、温度和传导率的热力学特性的假定包括在CFD分析中。CFD模型独立地且瞬态地以施加在其边界上的时变的质量流量、压力和温度数据进行仿真。质量流量和温度施加在气缸连接1、2、3、4、5、6上,并且压力和温度施加在涡轮增压器连接26和EGR连接27上。每个排气口边界被赋予其自身的带有相同的被动特性的标量,以用于跟踪来自每个气缸的排气的路径的目的。

[0043] 从以上的结果显然,在不同的发动机操作状况下的EGR排气气缸来源的映射可用于所有可能的发动机构造,可确定且导致明显降低甚至完全防止进入到EGR回路内的未燃

烧的碳氢化合物的水平的在一定的发动机操作状况时段期间到一个单独的气缸12内的缸内燃料后喷射的此组合。此外,尽管排气系统不分为单独的部分,尽管除EGR阀外在排气歧管14内不存在用于防止后喷射的燃料进入EGR回路的另外的控制阀,并且尽管所有排气收集在完全在每个气缸12的排气口外侧的排气歧管14的同一个通道内,仍实现了结果。作为本发明的效果的结果,也不需要分开的燃料后喷射正时和EGR正时,即在缸内燃料后喷射时段期间关闭EGR阀25,但EGR回路可以维持处于操作状态,因此维持高NO_x的降低。可以因此同时进行缸内燃料后喷射和常规的EGR回路操作。

[0044] 未燃烧的碳氢化合物进入预先确定的气缸12内的缸内后喷射优选地仅当监测到的发动机操作状况等于预先确定的发动机操作状况时执行。此策略取决于排气歧管设计一般地导致小量的或不明显量的未燃烧碳氢化合物进入到EGR回路内。然而,如果紧急要求排气后处理系统23的一部分的再生,并且燃料到气缸12内的缸内后喷射仅是用未燃烧的碳氢化合物加浓内燃机10的排气的措施,并且预先确定的发动机操作状况仍未被监测发动机操作状况的发动机管理系统监测到,则缸内燃料后喷射可以另外地总是被要求执行。EGR阀25可以在此后喷射时段期间关闭,以防止未燃烧的燃料进入EGR回路。

[0045] 本发明的方法通过后喷射的碳氢化合物将排气后处理系统23的至少一部分再生。要求再生的主要部分是柴油机排气微粒过滤器,该柴油机排气微粒过滤器有时可以被充分加热以烧掉在其内所捕获的炭黑。

[0046] 在本发明的范围内可存在许多不同的替代的排气歧管布局,但一般地要求第一和第二出口26、27的一定间隔,以实现进入EGR回路的降低的未燃烧燃料的水平。在图2的排气歧管布局中,第一和第二出口26、27定位成在与连接到排气歧管14的各气缸1的对齐方向28平行的方向上彼此具有距离D。第二出口27在此定位在排气歧管的第一端29和排气歧管14的中心点30之间。优选地,选择为用于碳氢化合物的后喷射的预先确定的气缸12定位在排气歧管14的第二端31和排气歧管14的中心点30之间。因此,喷射到排气歧管内的未燃烧的燃料可能通过第一出口26排出。图2的图示的布局应仅视作典型的布局,并且第一和/或第二出口26、27可以定位为或多或少向着歧管14的第一或第二端29、31,而不偏离本发明,只要可以确定导致EGR回路内的降低的未燃烧燃料水平的用于燃料后喷射的气缸和发动机操作状况的组合。

[0047] 在图2中,第一出口26布置在排气歧管14的中心,如在连接到排气歧管14的气缸12的对齐方向28上所见,并且第二出口27向着第一端29从第一出口26在气缸12的对齐方向28上偏移开距离D。更确切地,第二出口27布置为与来自第二气缸12的入口相对。排气歧管14一般地通过单独的通道32形成,单独的管段33从该通道32延伸到与特定的排气歧管14相关的发动机10的每个单独的气缸12。从不同的气缸12进入共同的单独的通道32的排气因此自由混合,因为不存在将单独的通道32分为多个段的内部分隔壁。第一和第二出口26、27布置为与单独的通道32流体连通,并且不包括阀装置以控制流入到特定的出口26、27内的排气流。在连接到第一和第二出口26、27的排气管15、24内也不存在与EGR回路的常规的EGR阀不同的用于此目的的阀。

[0048] 如前所述,根据图1的实施例的发动机10包括沿对齐轴线28布置为直线的六个气缸12。然而,本发明的方法不限制于此发动机构造,而是本发明的范围内可包括直列发动机构造或V型发动机构造,例如直列四缸或五缸发动机构造、V6或V8气缸构造。对于V型气缸构

造,一般地对于每行气缸12提供分开的排气歧管14。

[0049] 本发明也包括计算机程序,该计算机程序包括用于在程序在计算机上运行时执行本发明的方法的所有步骤的程序代码装置。包括程序代码装置的计算机程序产品可以存储在计算机可读取介质上。本发明进一步包括用于实施以上所述的本发明的方法的计算机系统。

[0050] 在权利要求中提及的附图标号不应视作限制被权利要求保护的主旨的范围,并且其唯一功能是使得权利要求更容易被理解。

[0051] 如将认识到,本发明可以在多种明显的方面做修改,而不偏离权利要求的范围。因此,附图及其描述应视作本质上是阐述性的而非限制性的。

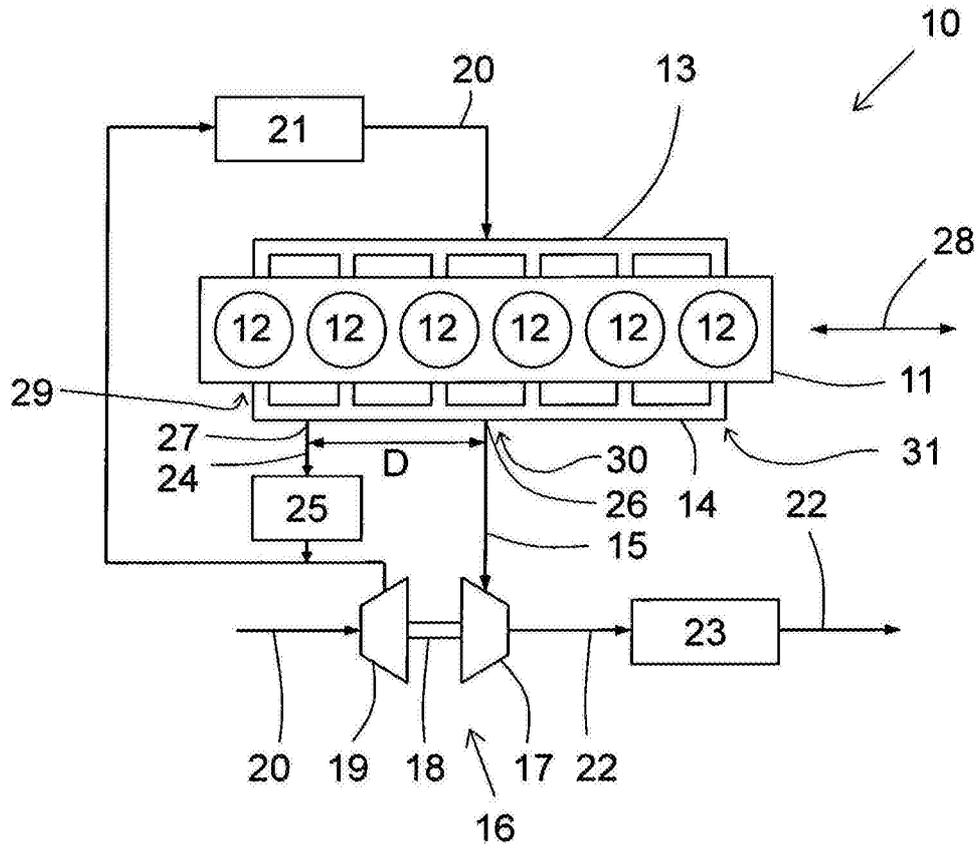


图1

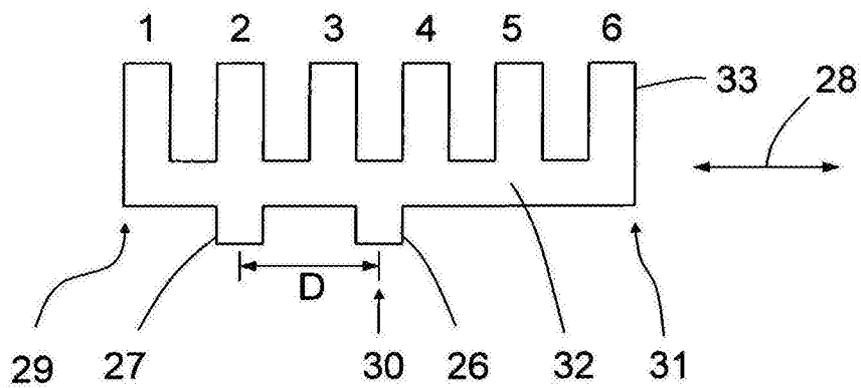


图2