



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104040124 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201280066025. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 03

F01N 3/023 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F01N 3/033 (2006. 01)

2014. 07. 03

F01N 3/035 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/000011 2012. 01. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/102468 EN 2013. 07. 11

(71) 申请人 沃尔沃拉斯特瓦格纳公司

地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 格特 - 奥韦 · 沃尔斯伦

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司
责任公司 11219

代理人 高伟 陆弋

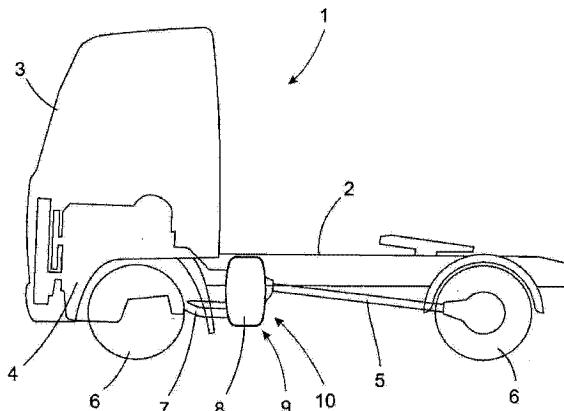
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

用于清洁微粒过滤器的方法和设备

(57) 摘要

本发明涉及用于清洁设有内燃发动机(4)的车辆(1)内的微粒过滤器(18)的方法和设备，在该发动机的正常运行情况下，该微粒过滤器安装在排气消声器(8)内侧的运行位置中。所述方法涉及执行包括如下步骤的清洁过程：从消声器的第一端(12)拆卸且移除微粒过滤器；将微粒过滤器反向且在清洁位置中再组装到消声器的该第一端处；启动发动机且通过根据预先限定的循环控制发动机速度来运行发动机直至满足预定条件；以及停止发动机且将微粒过滤器返回到其在排气消声器内的运行位置。本发明进一步涉及用于执行方法步骤的计算机程序和当在计算机上运行时执行方法的计算机程序产品以及用于实施方法的计算机系统。



1. 一种用于清洁设有内燃发动机的车辆内的微粒过滤器的方法，在所述发动机的正常运行情况下，所述微粒过滤器安装在排气消声器内侧的运行位置中，其特征在于，执行包括如下步骤的清洁过程：

- 从所述消声器的第一端拆卸且移除所述微粒过滤器；
- 将所述微粒过滤器反向且再组装到在所述消声器的所述第一端处的清洁位置中；
- 启动所述发动机且通过根据预先限定的循环控制发动机速度来运行发动机直至满足预定的条件；和
- 停止所述发动机且将所述微粒过滤器返回到其在所述排气消声器内的运行位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在至少一个循环期间以设定的次数在上极限和下极限之间改变发动机速度，且在所述至少一个循环结束时测量表示所述预定条件的值。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述至少一个循环结束时在设定的时间段期间将发动机速度升高到稳定值，且测量表示所述预定条件的值。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在所述至少一个循环结束时在设定的时间段期间将发动机速度稳定到等于或高于所述上极限的值，且测量表示所述预定条件的值。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，重复所述循环直至满足所述预定条件或直至已执行最大次数的循环。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，测量排气背压的值以确定是否满足所述预定条件。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，测量穿过所述微粒过滤器的压降的值，以确定是否满足所述预定条件。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述清洁过程期间使用发动机电子控制单元控制发动机速度。

9. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述清洁过程期间使用外部电子控制单元控制发动机速度。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，在所述电子控制单元内存储来自先前的清洁过程的所述值的测量结果，以设定所述预定条件。

11. 根据权利要求 8、9 或 10 所述的方法，其特征在于，在所述电子控制单元内存储与从先前的清洁过程以后的发动机的运行相关的至少一个值的测量结果，以设定所述预定条件。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，在上极限和下极限之间人为地改变发动机速度，且测量距第一循环开始时的时间。

13. 一种包括车辆消声器和微粒过滤器的设备，在与所述消声器相连的发动机的正常运行情况下，所述微粒过滤器安装到所述排气消声器内侧的运行位置中，其特征在于：

- 所述微粒过滤器具有面向所述消声器的第一端的第一接触表面，当所述微粒过滤器处于其运行位置中时，所述第一接触表面与所述消声器的第一端处的协作表面密封地接触，且

- 所述微粒过滤器具有第二接触表面，当所述微粒过滤器处于过滤器清洁位置中时，所

述第二接触表面与在所述消声器的所述第一端处的所述协作表面密封地接触。

14. 根据权利要求 13 所述的设备, 其特征在于, 所述微粒过滤器在其运行位置中位于所述消声器内侧; 且所述微粒过滤器在所述过滤器清洁位置中被反向且至少部分地位于所述消声器的所述第一端的外侧。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的设备, 其特征在于, 所述第一接触表面和所述第二接触表面被布置于凸缘的相对侧上, 所述凸缘围绕位于所述微粒过滤器的一端处的外周。

16. 根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述第一接触表面和第二接触表面中的每个包括环形接触表面, 所述环形接触表面是相同的且相对于一平面镜像对称, 所述平面与所述微粒过滤器的中心轴线成直角且穿过所述凸缘。

17. 根据权利要求 13 至 16 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述微粒过滤器处于过滤器清洁位置中时, 灰分收集装置被附接到所述微粒过滤器的远离所述消声器的端部。

18. 根据权利要求 13 至 17 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述微粒过滤器处于过滤器清洁位置时, 灰分收集装置被附接到所述微粒过滤器的远离所述消声器的环形密封表面。

19. 根据权利要求 13 至 18 中任一项所述的设备, 其特征在于, 容纳所述微粒过滤器的所述消声器还容纳至少一个 SCR 催化器。

20. 一种包括程序代码装置的计算机程序, 所述程序代码装置用于当所述程序在计算机上运行时执行根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的所有步骤。

21. 一种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根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的所有步骤。

22. 一种用于实施清洁车辆内的微粒过滤器的方法的计算机系统, 所述计算机系统包括存储器和处理器, 所述存储器用于存储程序代码装置, 所述处理器可操作以运行所述程序代码装置从而执行根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的所有步骤。

用于清洁微粒过滤器的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于清洁车辆微粒过滤器的方法和设备,且更特定地涉及使用排气流在原处清洁柴油机微粒过滤器的方法和设备。

背景技术

[0002] 柴油机微粒过滤器 (DPF) 从发动机的排气流中去除有机和无机微粒物 (PM)。有机微粒是碳、氢和氧的复杂混合物,且是柴油燃料在气缸内不完全燃烧的产物。PM 的无机部分的来源是润滑油或燃料中的添加剂以及从发动机表面腐蚀掉的材料。这些无机物质的大部分由金属氧化物和硫组成,例如硫酸钙。这意味着所述无机物质在长期运行中将永久地阻塞微粒过滤器。在最佳情况下,有机 PM 将在过滤器再生期间完全燃烧且因此作为气态 CO₂ 和 H₂O 离开过滤器。另一方面,无机成分不能在过滤器内被氧化且转化为气态成分。而是无机成分作为通常称为“灰分”的不同的氧化物被捕获在过滤器内。为维持可接受的性能,必须定期从过滤器去除灰分以防止过滤器被阻塞。

[0003] 柴油机微粒过滤器 (DPF) 的一些安装被建立在运行温度过低而不能使过滤器适当地再生(例如,通过将有机物 PM 氧化而再生)的发动机上。在这些情况中,过滤器可能变得被 PM 阻塞且潜在地降低发动机的性能。另外,与带有低炭黑载荷的过滤器相比,带有高炭黑载荷的过滤器具有通过不受控的再生而导致更高的永久性损坏的可能。在运行温度不足够高的这些情况中,可能要求定期移除炭黑。

[0004] 现有技术的过滤器清洁的解决方法如在下文中所述经常是复杂的或包括将零件移动,而其它解决方法在移除紧密结合的微粒物方面是低效的。其它过程可能导致在清洁过程期间的高 PM 排放。

[0005] 如下的示例阐述了大量现有的解决方法(例如,装置和方法)及其缺点。

[0006] I. 在从发动机移除时清洁 DPF

[0007] 清洁过滤器的简单方式是以压缩空气软管进行。将软管指向到过滤器的出口表面上,因此将炭黑在与其最初沉积相反的方向上从壁吹离(即反洗或反冲)。此方法是不精确的,潜在地是危险的(压缩空气危险),要求操作者的高度注意力,且如果不正确地执行可能导致 PM 从过滤器端部的排放以及导致清洁不良的过滤器。

[0008] 脏过滤器可在炉中被加热到高温度以有效地移除碳基微粒。这要求明显的能量输入且无法移除无机灰分。在加热循环之后,冷却时间长,且必须通过真空处理或清洗过滤器去除灰分。

[0009] 用于清洁工业装置的许多系统利用液体流和超声波的组合,这可能是有效的,但可能相对昂贵。另外,清洁液体可能损坏催化剂涂层或将催化剂固定在其金属壳体内的衬垫材料。

[0010] 其它的方法已描述了涉及以合适的“清洁流体”进行反洗直至过滤器被清洁的清洁系统。然而,许多催化剂及其衬垫材料对于大量的水或溶剂是敏感的。溶剂的另外的缺点是要求丢弃处理。另外,清洁流体的流动可能局部地不受控(即,单独的流体流流过单元),

使得过滤器的一些部分可能不如其它部分那样良好地被清洁。

[0011] 此解决方法的另外的问题是并非所有的车库或维修点可能都具有合适的用于过滤器清洁的设备。在此情况中,在清洁过滤器时,车辆可能需要装配替代的过滤器以维持运行。这要求车库或拖车公司维持存储相对昂贵的过滤器,以总是可具有替换的过滤器。

[0012] II. 在安装在发动机上时清洁 DPF

[0013] 在多个专利文献中描述了使用带有用以控制流动路径的阀的数个微粒过滤器来收集微粒的方法。

[0014] 例如, US5 930 994 示出了阀设备的组合可启动过滤器中一个过滤器的反冲,即气体流动的方向被反向且流动为将炭黑推出过滤器。反向的空气流动可被加热以允许炭黑在空气通过 DPF 时被烧掉。

[0015] US5 725 618 公开了“反洗”DPF 以移除收集在过滤器内的微粒和灰分的方法。反洗在装置处于车辆上时进行,且冲击空气阀用于提供压力波以将微粒物松开。为允许整个 DPF 被清洁,过滤器单元被旋转以将过滤器单元的预定扇区暴露于由冲击空气阀所提供的空气流。

[0016] 以上的“反冲”方法的缺点是来自润滑油的灰分不离开过滤器系统,因为反冲的灰分从一个元件流动到另一个内,且仍将要求手工清洁。松开的材料也必须设法从接收所述材料的排气管中移除。

[0017] III. 旋转臂

[0018] 另外的用于清洁 DPF 的方法涉及使用旋转的电加热元件的装置。一部分排气渗过旋转臂且流过加热元件。低流速和高温度的组合提高了再生的机会。

[0019] US5 116 395 公开了带有车载可编程清洁控制器的灰尘收集器。其上安装有多个喷嘴的旋转臂提供了反冲流动,因此导致微粒从袋表面被移除且落入到收集室内。控制系统操作了臂和喷嘴以在不同的袋单元上方产生了清洁流体的射流。臂也包含用于确定每个过滤器元件的脏度的传感器(建议了皮托管)。该专利中所描述的系统具有数个设计元件,所述设计元件使其不适合于使用在柴油机微粒过滤器的应用中。首先,DPF 比灰尘收集器小得多,且在以上的灰尘收集器中的喷嘴设计是对于大型过滤器专用的。典型的 DPF 的直径在 15cm 至 32cm 之间。本专利中所示的灰尘收集器表现为具有相对大的直径。其次,DPF 可能具有数千个单元,且因此在每个单独的单元上将空气聚焦是不现实的。用于灰尘收集器的其它类似的设计具有相同的缺点。

[0020] 根据本发明的目的,本发明的任务是提供使用现有的排气流以用于清洁车辆微粒过滤器的改进的方法和设备,以克服以上的问题。

发明内容

[0021] 以上的问题通过根据附带的权利要求的方法和设备解决。

[0022] 在下文中,例如“纵向”和“横向”的术语用于指示相对于车辆的主要移动方向的方向。类似地,例如“前”和“后”的术语用于限定部件相对于所述移动方向的相对位置。

[0023] 本发明涉及用于清洁设有内燃发动机的车辆内的微粒过滤器的方法,在所述发动机的正常运行情况下所述微粒过滤器安装在排气消声器内侧的运行位置中。方法用于执行包括如下步骤的清洁过程:

- [0024] – 从消声器的第一端拆卸且移除微粒过滤器；
- [0025] – 将微粒过滤器反向且在清洁位置中再组装到消声器的所述第一端处；
- [0026] – 启动且通过根据预先限定的循环控制发动机速度来运行发动机直至满足预定条件；
- [0027] – 停止发动机且将微粒过滤器返回到其在排气消声器内的运行位置。
- [0028] 发动机速度被控制为使得微粒过滤器通过来自发动机的脉冲排气流动被清洁。发动机速度在至少一个循环期间在上极限和下极限之间变化设定的次数，且在所述至少一个循环结束时测量表示所述预定条件的值。根据非限制性示例，发动机速度可从在 700rpm 至 1100rpm 的范围内选择的下极限变化到在 1500rpm 至 1800rpm 的范围内选择的上极限。在每个循环期间，在预定时间段内，发动机速度在上极限和下极限之间变化设定的次数。根据非限制性示例，次数可在 60 至 120 之间选择，且时间段可在 60 秒至 240 秒之间选择。完成清洁过程所需的总时间可在 10 分钟至 20 分钟的范围内。以上的值仅是示例，因为选择取决于发动机的类型和尺寸、微粒过滤器的尺寸和阻塞以及适合于执行清洁运行的设备的类型而变化，如将在下文中描述。
- [0029] 在第一循环之前，在足以允许消声器内的排气温度稳定的时间段期间，发动机速度升高到稳定值。发动机速度的稳定值优选地至少等于所述上极限，但可选择为高于或低于所述上极限。然而测量表示所述预定条件的值，例如测量穿过消声器或过滤器单元的背压或压降，且初始化第一循环。第一测量可与来自先前的清洁过程的存储值进行对比，以确定阻塞的程度。如果过滤器在先前的维修期间被替换，则可使用用于清洁过滤器的参考值。
- [0030] 在所述至少一个循环结束时，在设定的时间段期间，发动机速度升高到高于所述上极限的极限，且测量表示所述预定条件的至少一个值。取决于被测量的类型值，例如在排气管内合适的位置处的压力，可有利的或要求的是在进行读数前允许排气温度稳定，以得到正确的测量结果。所述循环重复，直至满足所述预定条件或直至已执行最大循环次数。表示所述预定条件的值可以是穿过微粒过滤器的排气背压或压降。在大多数现代发动机中，提供排气压力传感器以在正常运行期间控制发动机内的多种参数。如果要求，如果标准传感器不可获得，则可在消声器或微粒过滤器内提供一个或多个压力传感器。
- [0031] 根据一个示例，方法可通过在清洁过程期间使用电子控制单元控制发动机的速度来执行。电子控制单元可以是发动机控制单元或外部电子控制单元。电子控制单元可以被预编程，以此用于运行清洁程序所要求的软件存储在电子控制单元内的非易失性存储器或硬盘驱动器内。替代地，必需的软件可存储在可连接到电子控制单元或发动机控制单元的便携式的手持单元中或例如 USB 存储条或闪存存储器的非易失性存储器上。在此方面，非易失性存储器限定为包括电寻址的系统，例如只读存储器 (ROM)，以及机械寻址的系统，例如硬盘、光盘、磁带、全息存储器等。
- [0032] 来自先前的清洁过程的所述值的测量结果可存储在所述电子控制单元内且可用于设定预定条件。以此方式，可将所述值的当前的读数与来自先前过滤器被清洁时或来自过滤器上次被替换时的值进行比较。以此方式，微粒过滤器的条件和当前状态可被监测且可计算预期寿命。
- [0033] 也可在电子控制单元内存储与从先前的清洁过程以后的发动机的运行相关的至少一个值，以设定预定条件。根据一个示例，在先前的清洁过程结束时的穿过微粒过滤器的

测量的压降可被设定为预定条件的目标。当设定预定条件时可考虑的另外的因素可以是自从上次清洁过程之后的行驶过的距离、发动机运行时间或燃料和 / 或机油消耗。

[0034] 如果确定了在无电子控制装置可用于执行所述过程时要求微粒清洁过程，则可执行简化的紧急清洁过程。根据此示例，在上极限和下极限之间人为地改变发动机速度，同时测量从第一次循环开始的时间。脉冲的流动通过以预定频率推动节气门来实现，同时监测转速表或 rpm 表，以分别检查上极限和下极限。此运行可对于被估计导致过滤器的充分清洁的预定循环次数或时间段执行。微粒过滤器可然后被返回到其运行位置中且再次运行车辆。

[0035] 本发明也涉及包括车辆消声器和在连接到所述消声器的发动机的正常运行下安装到所述排气消声器内侧的运行位置中的微粒过滤器。微粒过滤器具有与消声器的第一端面对的第一接触表面，当微粒过滤器处于其运行位置中时，所述第一接触表面与消声器的第一端处的协作表面密封地接触。微粒过滤器也具有第二接触表面，当微粒过滤器处于过滤器清洁位置中时，所述第二接触表面与消声器的第一端处的协作表面密封地接触。

[0036] 微粒过滤器位于消声器内侧其运行位置中；且在微粒过滤器清洁位置中，微粒过滤器被反向且位于至少部分地在消声器的所述第一端的外侧。

[0037] 第一和第二接触表面布置在围绕微粒过滤器的一端的外周布置的凸缘的相对侧上。第一和第二接触表面的每个包括环形接触表面，所述环形接触表面是相同的且相对于与微粒过滤器的中心轴线成直角地通过凸缘的平面镜像对称。

[0038] 当微粒过滤器处于过滤器清洁位置中时，灰分收集装置附接到微粒过滤器的远离消声器的端部。当微粒过滤器处于过滤器清洁位置时，灰分收集装置优选地附接到微粒过滤器的远离消声器的环形密封表面。这样的灰分收集装置的示例可从附接到微粒过滤器的端部的过滤器袋到设有与辅助移除灰分的抽吸装置相连的软管的软管连接器。所抽取的灰分可通过合适的气体处理装置从排气移除，例如通过水刷、回旋清洁器、静电过滤器或类似的装置。

[0039] 本发明也涉及包括计算机程序代码装置的计算机程序，所述计算机程序代码装置当所述程序在计算机上运行时用于执行以上所述的方法的所有步骤。本发明进一步涉及包括存储在计算机可读取的介质上的程序代码装置的计算机程序产品，以当所述程序产品在计算机上运行时用于执行以上所述的方法的所有步骤。最后，本发明涉及用于实施车辆内的微粒过滤器的清洁的方法的计算机系统，所述计算机系统包括用于存储程序代码装置的存储器和可运行以运行所述程序代码装置以执行以上所述的方法的所有步骤的处理器。

附图说明

[0040] 本发明将在下文中参考附图详细描述。应理解的是附图仅设计为用于图示的目的且不意图于限定本发明的范围，对于本发明的范围，参考附带的权利要求。应进一步理解的是附图不必需地按比例绘制，且除非另外地指示，附图仅意图于示意性地图示在此所述的结构和过程。

[0041] 图 1 示出了设有根据本发明的用于清洁微粒过滤器的设备的车辆；

[0042] 图 2 示出了带有处于其运行位置的微粒过滤器的消声器；

[0043] 图 3 示出了带有微粒过滤器的消声器的分解视图；

- [0044] 图 4 示出了带有处于其清洁位置的微粒过滤器的消声器；
- [0045] 图 5 示出了带有连接到用于抽取灰分的抽吸装置的微粒过滤器的消声器；
- [0046] 图 6a 示出了通过图 2 中的消声器的示意性横截面；
- [0047] 图 6b 示出了通过替代的消声器的示意性横截面；
- [0048] 图 7 示出了通过图 4 中的消声器的示意性横截面；
- [0049] 图 8 示出了指示了在微粒过滤器的清洁期间的发动机速度随时间变化的示意性曲线图；
- [0050] 图 9 示出了指示了在微粒过滤器的清洁期间穿过消声器的压降的示意性曲线图；
- [0051] 图 10a 示出了图 1 中的车辆的内燃发动机和排气系统的示意性俯视图；
- [0052] 图 10b 示出了内燃发动机和替代的排气系统的示意性俯视图；和
- [0053] 图 11 示出了应用在计算机设备上的本发明。

具体实施方式

[0054] 图 1 示出了具有牵引车单元形式的商用车辆 1。商用车辆 1 包括底盘 2 和安装在底盘上的驾驶舱 3。在驾驶舱 3 下方是内燃发动机 4，所述内燃发动机 4 通过传动系 5 作用在商用车辆 1 的驱动轮 6 上，所述传动系 5 包括离合器和手动变速器或自动变速器。内燃发动机 4 包括带有第一消声器 8 的排气系统 7，所述排气系统 7 设有排气后处理系统 (EATS) 和与排气排出到大气的尾管（未示出）相连的第二消声器 9（见图 10a）。第二消声器和尾管可位于底盘的一侧，如在此示例中的情况，或向上在驾驶舱后方延伸。驾驶舱的位置对于本发明不关键且将在下文中不进一步描述。本发明也可不带有这些部件而使用。

[0055] 安装在根据图 1 的商用车辆 1 内邻近内燃发动机 4 且附接到底盘 2 的车架的第一消声器 8 可构造为如在图 1 至图 5 中所示。此消声器 8 设计为具有筒的形式且包括前端壁 11 和后端壁 12 以及中空的至少部分地柱形的周向外侧壁 10，所述周向外侧壁 10 将两个端壁 11、12 连接。进气管道 13 和排气管道 14 对于正常运行提供在前端壁 11 内。在本发明的范围内，进气管道和排气管道中的一个或两个可位于外侧壁 10 上。消声器 8 也包括延伸通过消声器的内部空间的内部分离壁，从而将消声器 8 分为两个分开的内部容积 15、16。这在图 6a 中可见，所述图 6a 示出了通过消声器 8 的横截面，其中微粒过滤器 18 处于其运行位置中。参考图 6a，第一容积 15 包含具有氧化催化剂 17 的形式的位于进气管道 13 的下游且微粒过滤器 18 的上游的第一排气净化装置，在此情况下是大体上柱形的柴油机微粒过滤器 (DPF)。第二容积 16 包含具有选择性催化反应器 20 或 SCR 的形式的位于排气管道 14 的上游的排气净化装置。第一容积 15 和第二容积 16 通过大体上 U 形的管道 19 连接，所述管道 19 从第一开口 21 延伸到后端壁 12 内的第二开口 22。

[0056] 图 6b 示出了通过替代的消声器的示意性横截面。此替代的消声器包括大体上与图 6a 中的消声器相同的部件零件，其差异在于消声器包括第一消声器单元 8a 和第二消声器单元 8b。在图 6b 中，相同的附图标号用于与图 6a 中的那些部件相同的部件。第一消声器单元 8a 包含与图 6a 中的消声器的第一容积 15 相同的部件，而第二消声器单元 8b 包含与图 6a 中的消声器的第二容积 16 相同的部件。第一容积 15 和第二容积 16 分别通过第一外壁 10a 和第二外壁 10b 封闭。此设计允许所述第一消声器单元 8a 和第二消声器单元 8b 相互远离地安装，而通过管道 19a 连接。在此，第一消声器单元 8a 包含微粒过滤器 18，所述

过滤器通过移除管道 19a 可接近。

[0057] 图 3 示出了其中微粒过滤器 18 和 U 形管道 19 被移除的消声器 8 的部分的分解视图。如在图 3 中所指示,后端壁 12 内的第一开口包括带有第一凸缘 23 的管状出口。第一凸缘 23 布置为与位于微粒过滤器 18 的后部第一端 25 附近的周向凸缘 24 协作且相对于所述凸缘 24 密封。第一环形密封圈或 O 型圈 26 放置在凸缘 23、24 之间以保证在正常运行期间连接的气密性。第二环形密封圈或 O 型圈 27 放置在周向凸缘 24 和 U 形管道 19 的入口端处的第一凸缘 28 之间,以用于相同的目的。类似地,第三环形密封圈或 O 型圈 29 放置在 U 形管道 19 的出口端处的第二凸缘 30 和后端壁 12 的第二开口处的第二凸缘 31 之间。第一和第二圆形夹 32、33 布置为将微粒过滤器 18 保持到位,同时将 U 形管道 19 上的第一和第二凸缘 28、30 分别夹紧在后端壁 12 上的第一和第二凸缘 28、30 上。第一和第二圆形夹 32、33 具有大体上 U 形的横截面,从而允许它们被放置在各凸缘上方且被紧固,以将消声器 8 内侧的第一和第二容积之间的连接密封。当过滤器处于其反向位置时,第一夹 32 也用于将微粒过滤器 18 夹紧到后端壁 12 的第一凸缘 23。此类型的夹在现有技术中是已知的,且将不在下文中进一步描述。以上所述的密封件可形成密封表面的整体部分和 / 或包括例如 O 型圈的分开的、可移除的密封件。

[0058] 周向凸缘 24 成形为使其外部接触表面将相对于 U 形管道 19 的第一凸缘 28 且相对于后端壁 12 上的第一凸缘 23 密封。这允许微粒过滤器 18 从其在消声器 8 中的运行位置被移除,如在图 3 中所指示,被反向,且然后在过滤器清洁位置中被安装到后端壁 12 上的第一凸缘 23 上,如在图 4 中所指示。

[0059] 图 4 示出了消声器 8 和微粒过滤器 18 处于执行过滤器清洁运行的位置,其中微粒过滤器 18 的通常面向前端壁 11 上的进气管道 13 的端部 35 向大气打开。当 U 形管道 19 被移除且微粒过滤器 18 安装在后端壁 12 上时,所有排气将通过第一容积 15,因为第二容积 16 被旁通。这可在图 7 中可见,所述图 7 示出了通过消声器 8 的横截面,其中微粒过滤器处于其清洁位置。参考图 7,可见排气如何从进气管道 13 供给,流过第一容积 15 和微粒过滤器 18 且通过收集软管 37 通出。

[0060] 如结合图 6a 和图 8 描述的微粒过滤器 18 的设计也应用于图 6b 中的替代的消声器。

[0061] 在清洁运行期间,从微粒过滤器松开的特定的物质或灰分被移除,以用于安全地处置。在图 5 中所示的示例中,这通过将软管连接器 36 装配在微粒过滤器 18 的打开的端部 35 上来实现。软管连接器 36 设有连接到抽吸装置(未示出)的软管 37 以辅助灰分的移除,如通过箭头 38 所指示。在清洁运行期间,启动内燃发动机,因此将排气供给到进气管道 13,使其通过微粒过滤器 18 以松开灰分,且将排气通过软管 37 移除。

[0062] 根据本发明,在所述发动机的正常运行情况下,微粒过滤器安装在排气消声器内侧的运行位置中。当确定微粒过滤器变得被阻塞且要求微粒过滤器清洁时,执行如下步骤:

- [0063] - 从消声器 8 的后端壁 12 拆卸且移除微粒过滤器 18;
- [0064] - 将微粒过滤器 18 反向且再组装到消声器 8 的后端壁 12 处的清洁位置中;
- [0065] - 启动内燃发动机 4 且通过根据预先限定的循环控制发动机速度来运行内燃发动机 4 直至满足预定条件;

[0066] - 停止内燃发动机 4 且将微粒过滤器 18 返回到其在排气消声器 8 内的运行位置。

[0067] 图 8 指示了如何控制发动机速度使得微粒过滤器通过来自发动机的脉冲排气被清洁。在至少一个循环 C 期间，发动机速度在上极限和下极限之间变化设定的次数，且测量表示在所述至少一个循环 C 的结束时的所述预定条件的值。根据在图 8 中的示例，发动机速度从大致 900rpm 的下极限变化到大致 1700rpm 的上极限。在每个循环期间，发动机速度在预定时间段内，在此情况中在大致 180 秒内在上极限和下极限之间变化设定的次数，在此情况中变化 15 次。完成清洁过程所需的总时间可在 10 分钟至 15 分钟的范围内，这取决于过滤器的阻塞程度。

[0068] 在第一循环之前，发动机速度在足以允许消声器内的排气温度稳定的时间段期间升高到所述上极限以上，在此情况中升高到 2000rpm。然后，测量表示所述预定条件的值，在此情况中为穿过消声器的压降，且初始化第一循环。将第一测量结果与来自先前的清洁过程的存储的值进行比较以确定阻塞的程度。如果过滤器在先前的维修期间被替换，则可使用用于清洁过滤器的参考值。

[0069] 在每个循环结束时，在设定的时间段期间，发动机速度升高到高于所述上极限，且再次测量表示所述预定条件的所述值。如上所指示，在进行读数前允许排气温度稳定以得到正确的测量结果。所述循环重复直至满足所述预定条件或直至已执行最大的循环数量而未达到预定条件。应实现的穿过微粒过滤器的压降的值可基于经验测试且从表中读取，或基于来自先前的清洁运行的压降的存储的值。图 8 示出了一系列三个如上所述的相继的循环。

[0070] 图 9 示出了指示在清洁过程期间穿过消声器的压降的示意性曲线图。从此曲线图中可见通过示意性曲线的尖峰所指示的压降的测量结果如何在每个循环之后逐渐降低。通过使用此曲线，可重复循环直至已实现压降的预定值，直至两个相继的测量结果显示为无改变或几乎无改变，或直至预设的历经的时间导致过程到时且停止。

[0071] 图 10a 示出了图 1 中的内燃发动机 4 和排气系统的示意性布局，且使用了相同的附图标号。如上所指示，排气系统包括设有排气后处理系统 (EATS) 的第一消声器 8 和与将排气排出到大气的尾管相连的第二消声器 9。示意性地指示的第一消声器 8 对应于在图 6a 中所示的消声器。电子控制单元 40 分别连接到消声器 8 上游和下游的第一和第二排气压力传感器 41、42。电子控制单元 40 是通过控制线 43 与内燃发动机 4 相连的常规发动机控制单元。在所示的示例中，内燃发动机是常规的柴油发动机，所述柴油发动机设有可控的燃料喷射器 44、涡轮增压器 45 和用于进气的中冷器 46。发动机自身将不在此进一步详细描述。电子控制单元 40 包括微处理器和非易失性存储单元，以用于存储和取回测量的数据。此排气设备允许所述第一和第二消声器 8、9 相互远离地安装，这可能对于其中可利用空间有限的包装是有利的。

[0072] 图 10b 示出了内燃发动机和替代的排气系统的示意性俯视图。替代的排气系统包括与附图 10a 中的排气系统大体上相同的部件。排气系统之间的主要差异在于图 10b 中的消声器包括带有组合的第一和第二消声器 8a、9a 的单独的消声器设备。此单独的消声器设备包含如在图 10a 中所指示的第一和第二消声器 8、9。示意性地指示的第一消声器 8a 对应于在图 6a 中所示的消声器。此设计允许所述第一和第二消声器一起作为单独的消声器单元 8a、9a 安装，这从排气系统维修期间的可接近性的角度而言可能是有利的。

[0073] 根据一个示例,方法可通过使用电子控制单元来在清洁过程期间控制发动机速度来执行。电子控制单元可以是发动机控制单元,如在图 10a 和图 10b 中所指示,或是连接到发动机控制单元的外部电子控制单元。电子控制单元可被预编程,因此要求将用于运行清洁程序的软件存储在电子控制单元的非易失性存储器或硬盘驱动器内。替代地,所需的软件可存储在便携式的手持单元中或者非易失性存储器上,诸如 USB 棒或者可整合在电子控制单元或发动机控制单元中或与之相连的闪存存储器。在此方面,非易失性存储器限定为包括电寻址的系统,例如只读存储器 (ROM),以及机械寻址的系统,例如硬盘、光盘、磁带、全息存储器等。

[0074] 来自先前的清洁过程的所述值的测量结果可存储在所述电子控制单元内的存储器上,且用于设定预定条件。以此方式,可将所述值的当前读数与来自过滤器被清洁时或来自过滤器上次被更换时的先前时间的值进行比较。以此方式,可监测微粒过滤器的条件和当前状态且可计算预期寿命。也可将与发动机从先前的清洁过程之后的运行相关的至少一个值的测量结果存储在所述电子控制单元内,以设定预定条件。根据一个示例,在先前的清洁过程结束时的测量的穿过微粒过滤器的压降可设定为预定条件的目标。在设定预定条件时可考虑的另外的因素可以是自从上次清洁过程之后的行驶过的距离、发动机运行时间或燃料和 / 或机油消耗。

[0075] 如上所指示,所述的方法特别地适合于通过计算机控制。因此,本发明也涉及计算机程序、计算机程序产品和用于计算机的存储介质,所述计算机程序、计算机程序产品以及存储介质都与计算机一起使用以用于执行所述方法。

[0076] 图 11 示出了应用于此计算机设备上的本发明。在下文中概述的本发明涉及包括程序代码装置的计算机程序,以当所述程序在计算机上运行时执行以上所述的方法的所有步骤。本发明进一步涉及包括存储在计算机可读取的介质上的程序代码装置的计算机程序产品,以当所述程序产品在计算机上运行时用于执行上述的方法的所有步骤。最后,本发明涉及用于实施车辆内的微粒过滤器的清洁的方法的计算机系统,所述计算机系统包括用于存储程序代码装置的存储器和可运行以运行所述程序代码装置以执行以上所述的方法的所有步骤的处理器。

[0077] 图 11 示出了根据本发明的一个实施例的设备 50,所述设备包括非易失性存储器 52、处理器 51 和读写存储器 56。存储器 52 具有其中存储了用于对设备 50 进行控制的计算机程序的第一存储部分 53。存储器部分 53 内的用于控制设备 50 的计算机程序可以是操作系统。设备 50 例如可包括在例如在图 10a 中所示的计算机控制单元 40 的控制单元内。数据处理单元 51 例如可包括微型计算机。

[0078] 存储器 52 也具有其中存储了根据本发明的用于控制目标档位选择功能的第二存储部分 54。在替代实施例中,用于设置预定条件且控制清洁过程运行的功能的程序存储在分开的用于数据的非易失性存储介质 55 内,例如 CD 或可更换半导体存储器。程序可以以可执行形式或以压缩状态存储。

[0079] 当在下文中陈述数据处理单元 51 运行特定的功能时,应清楚的是数据处理单元 51 运行存储在存储器 54 内的程序的特定部分或运行存储在非易失性存储介质 55 内的程序的特定的部分。

[0080] 数据处理单元 51 被修改以与存储介质 55 通过数据总线 53 通信。数据处理单元

51 也被修改以与存储器 52 通过数据总线 57 通信。另外，数据处理单元 51 被修改以与存储器 56 通过数据总线 58 通信。数据处理单元 51 也被修改以与数据口 59 通过使用数据总线 60 通信。

[0081] 根据本发明的方法可通过数据处理单元 51 执行，通过由数据处理单元 51 运行存储在存储器 54 内的程序或存储在非易失性存储介质 55 内的程序执行。

[0082] 本发明不限制于以上示例，而是可在附带的权利要求的范围内自由变化。

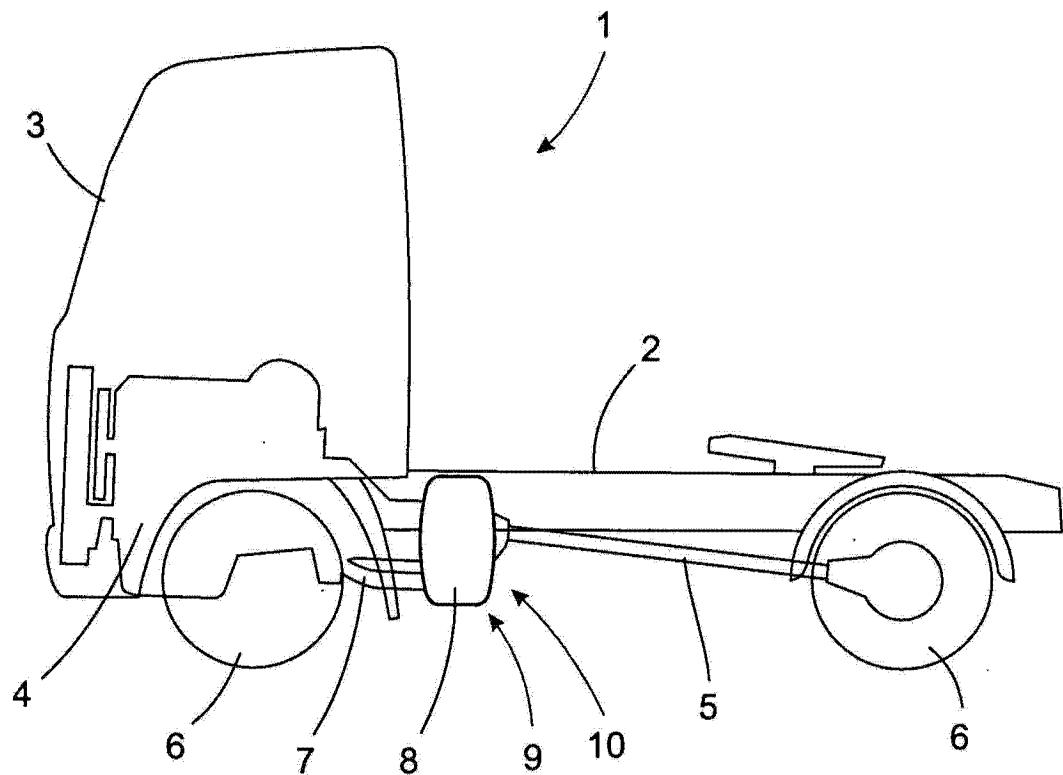


图 1

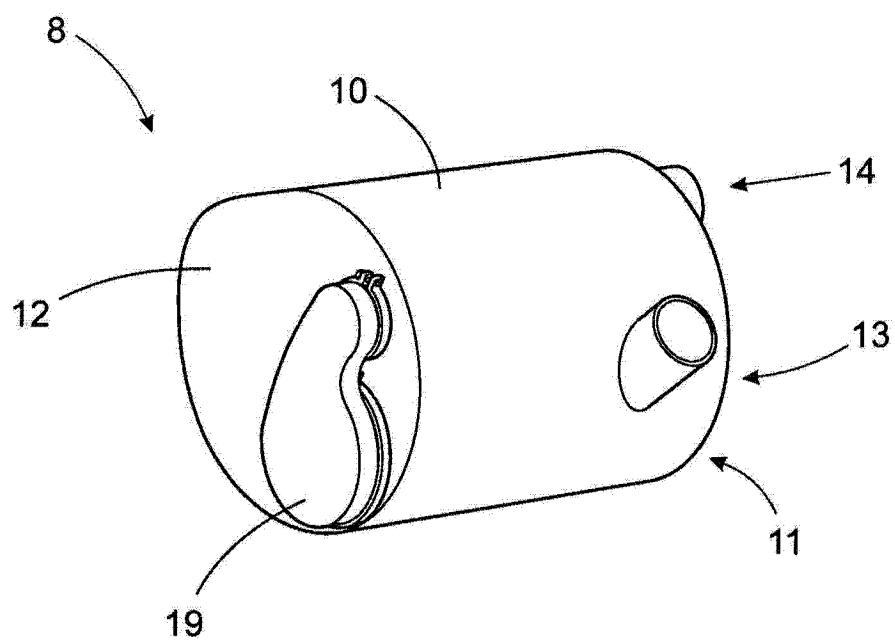


图 2

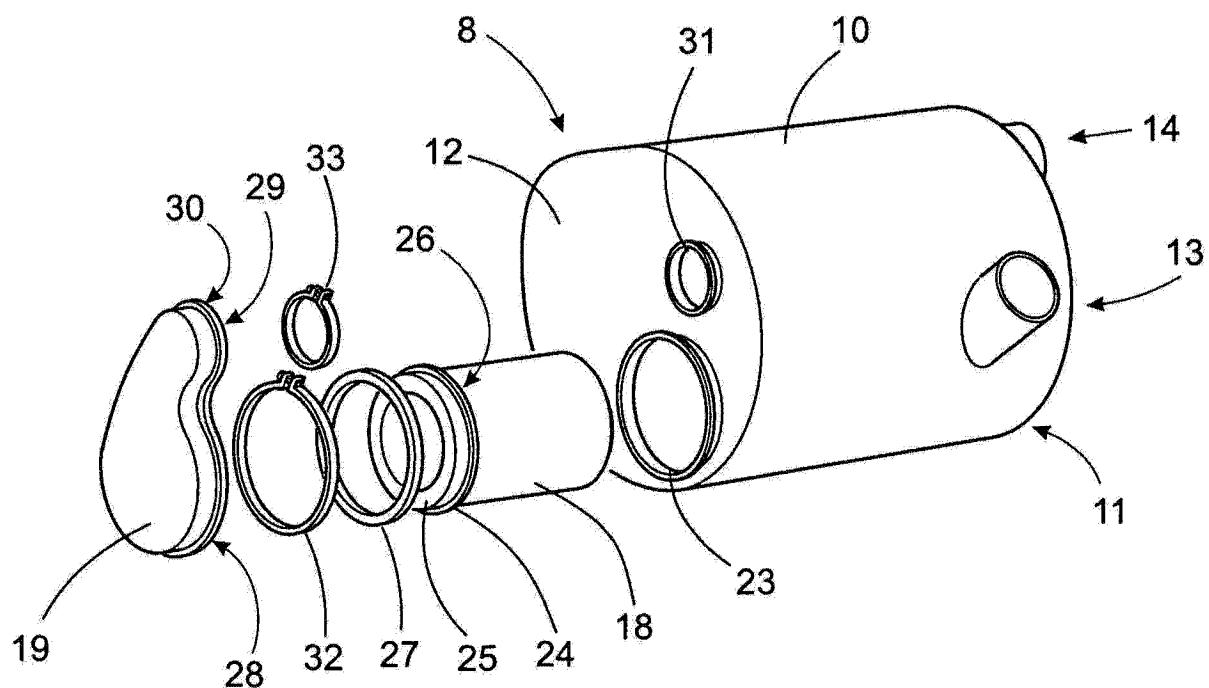


图 3

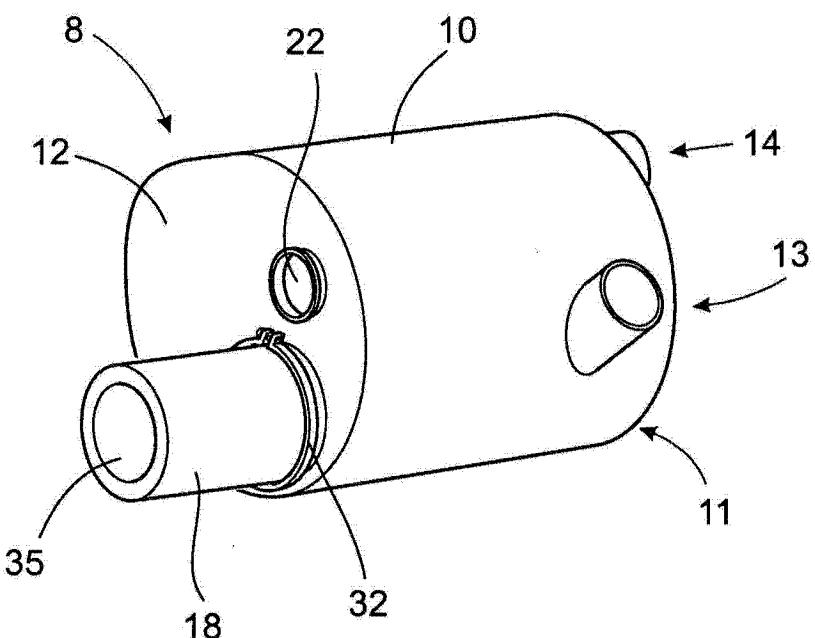


图 4

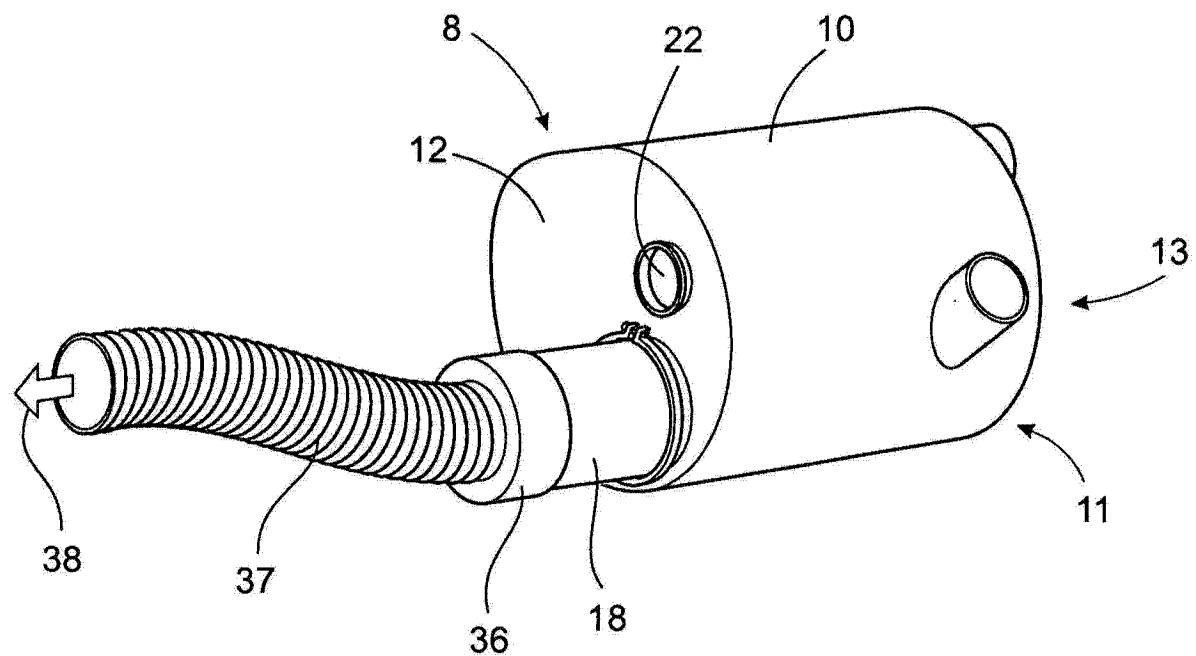


图 5

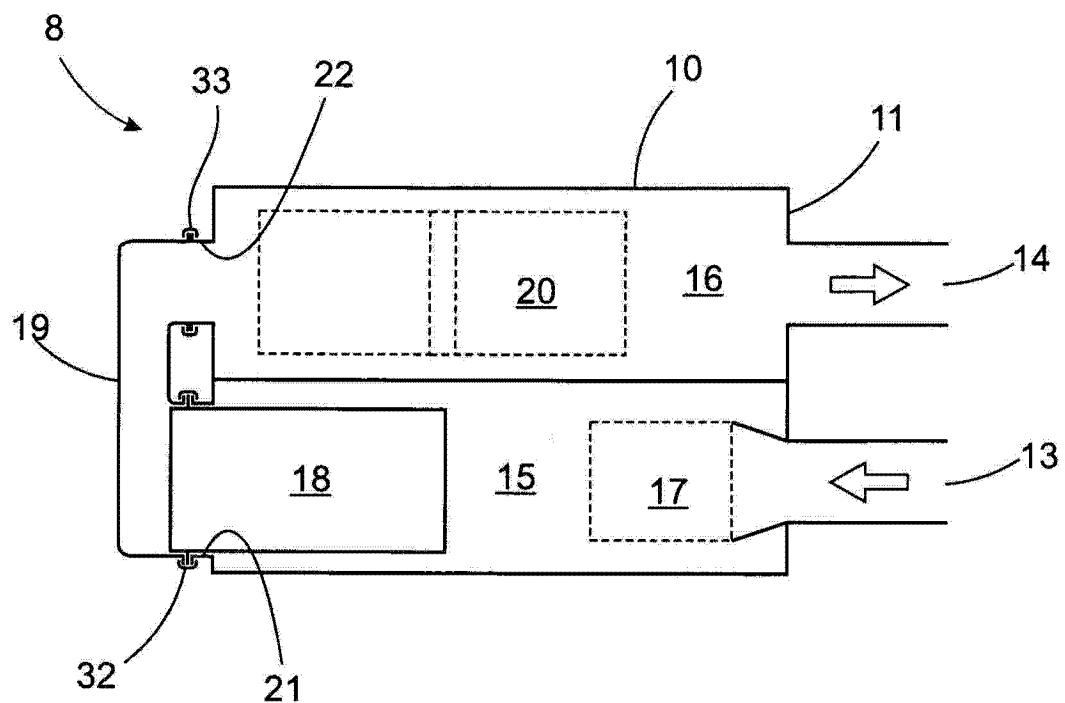


图 6a

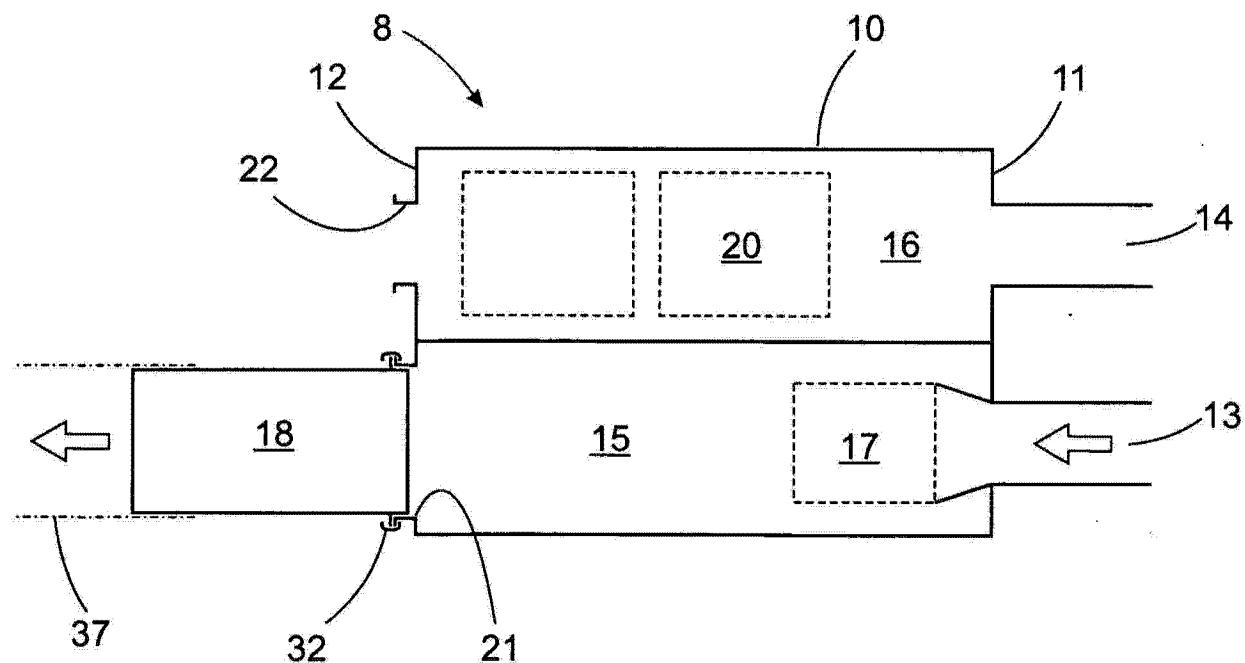


图 7

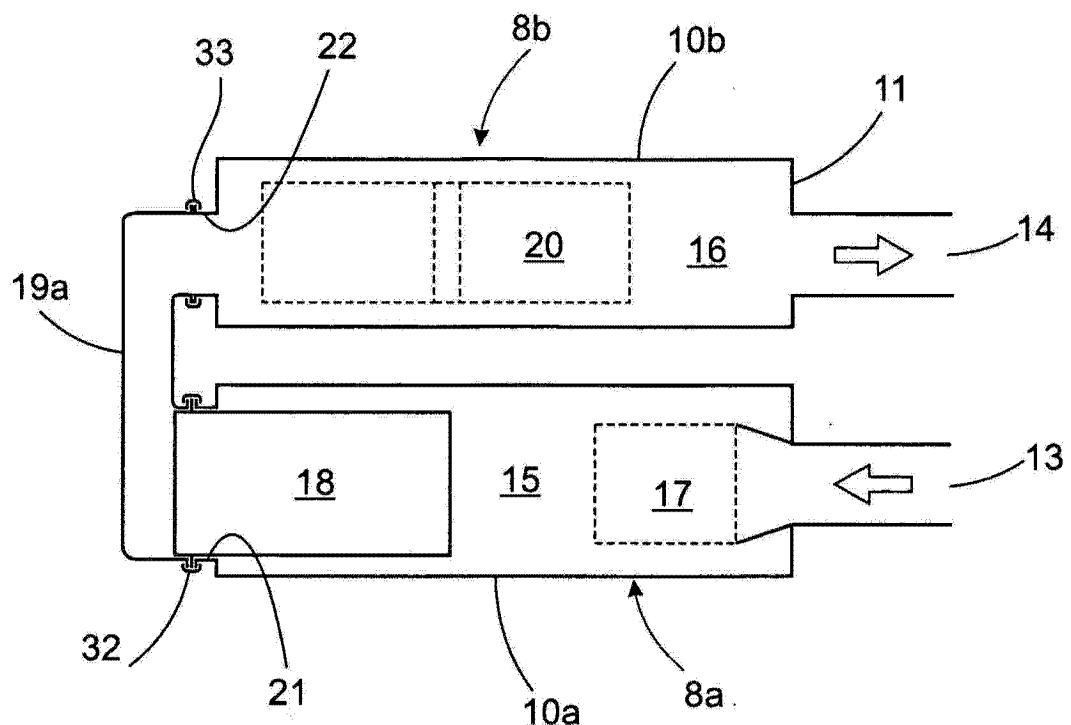


图 6b

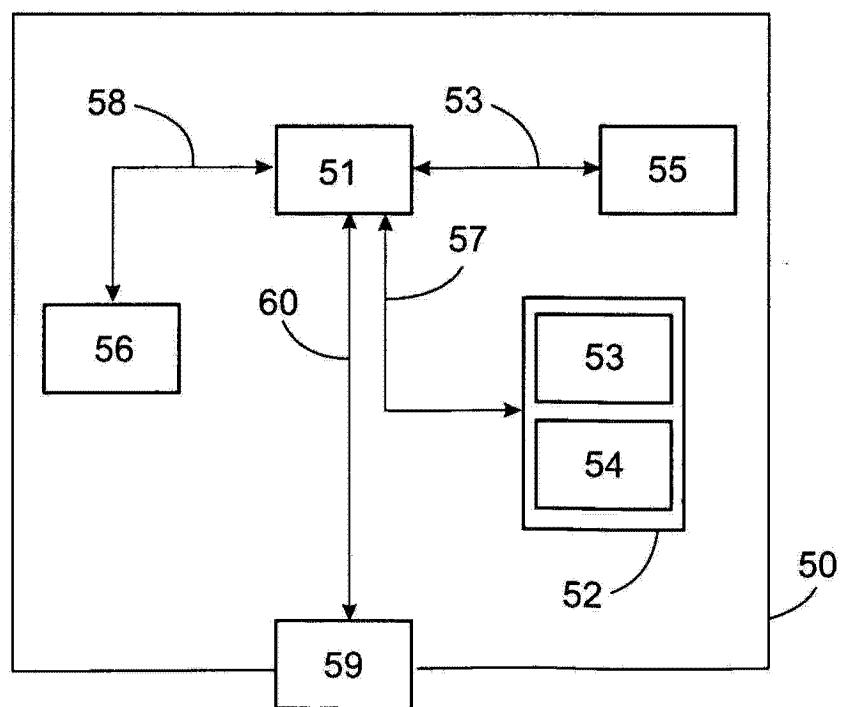


图 11

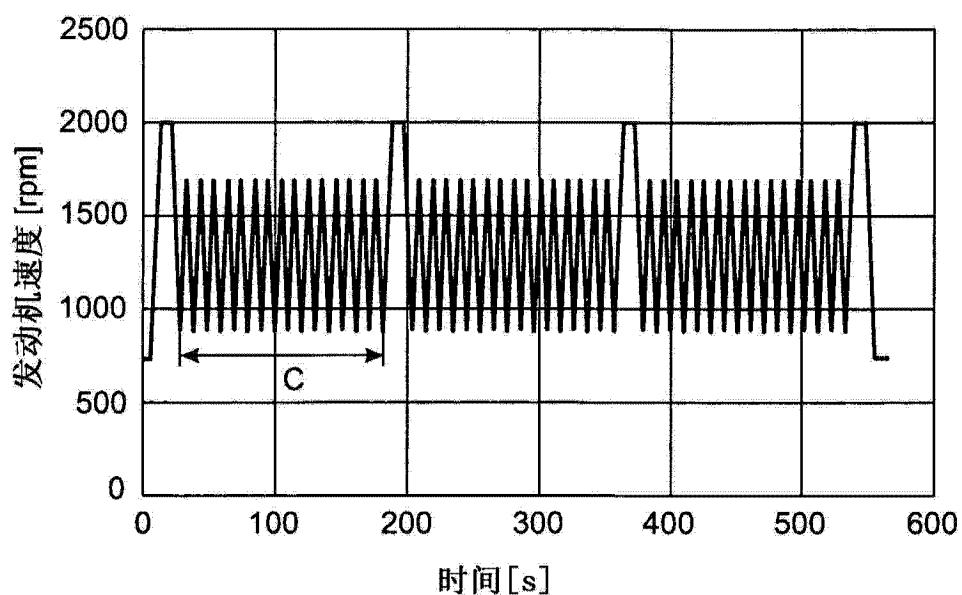


图 8

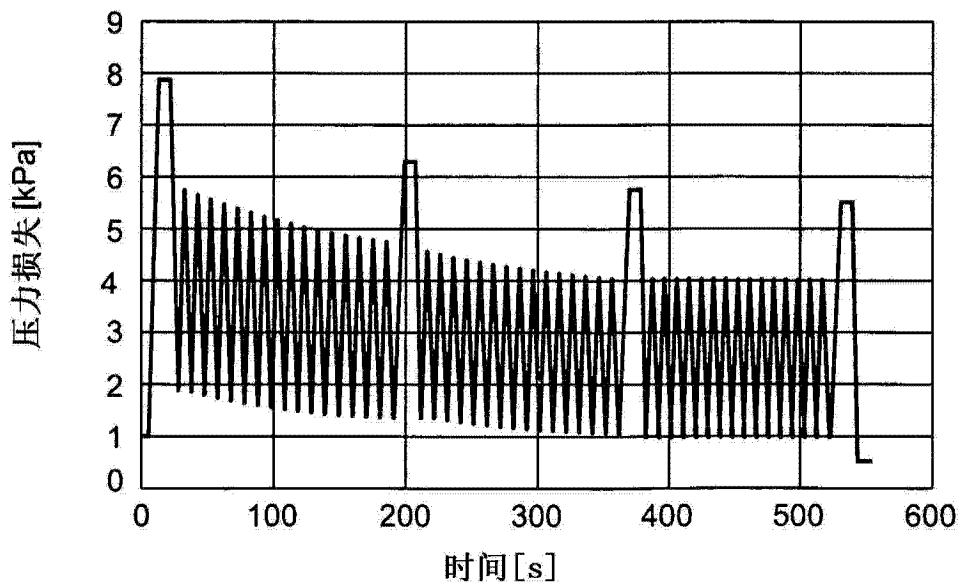


图 9

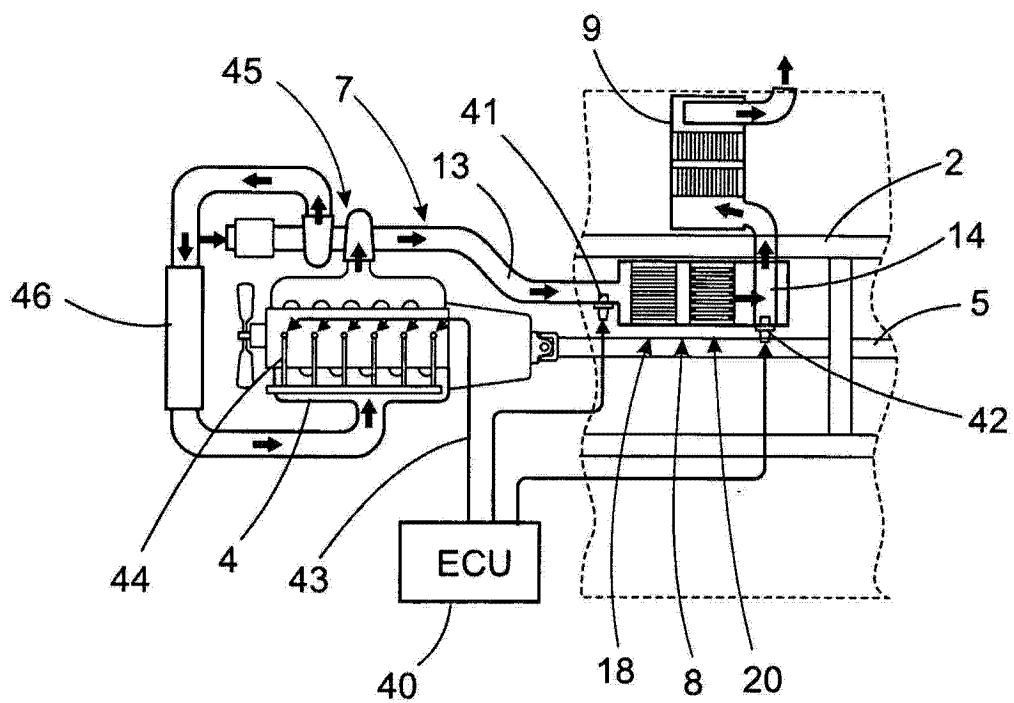


图 10a

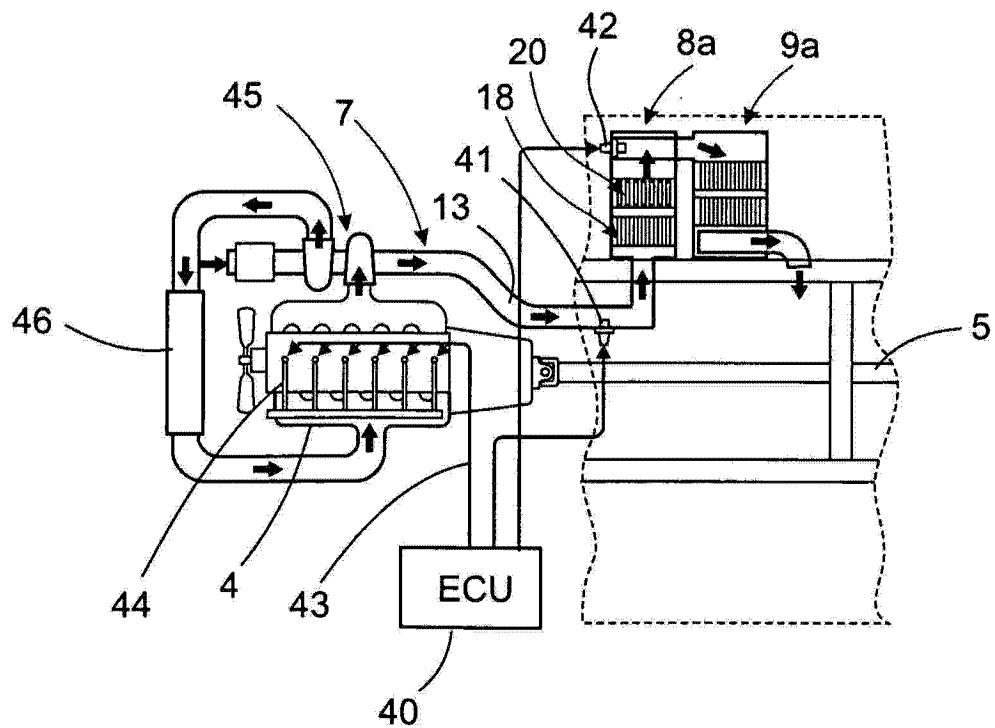


图 10b