



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105264187 A

(43) 申请公布日 2016.01.20

(21) 申请号 201480033582.1

代理人 刘挺 宣力伟

(22) 申请日 2014.06.03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F01N 3/021(2006.01)

102013210898.2 2013.06.11 DE

F01N 3/023(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F01N 9/00(2006.01)

2015.12.11

F01N 11/00(2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/001489 2014.06.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/198386 DE 2014.12.18

(71) 申请人 MTU 腓特烈港有限责任公司

地址 德国腓特烈港

(72) 发明人 A. 普罗施佩罗 T. 施珀德 S. 默克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

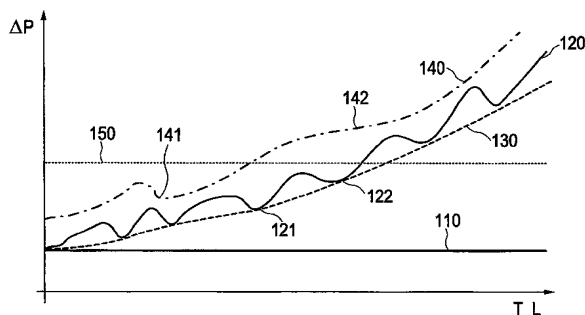
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于运行废气后处理装置的方法和用于控制废气后处理装置的机构以及废气后处理装置和带有废气后处理装置的内燃机

(57) 摘要

本发明涉及用于运行废气后处理装置 300 的方法和装置,其中在运行期间将柴油颗粒过滤器 DPF 再生、尤其是被动地再生,其中从在当前的废气体积流 V_AG 的情况下的关于柴油颗粒过滤器 DPF 的当前的差压 ΔP 的当前的差压 ΔP 以及当前的修正因数中计算经修正的差压 ΔP。根据本发明,借助于以下步骤确定当前的修正因数:在预先确定的时间间隔中在预先设定的废气体积流的情况下、尤其是在确定的废气体积流周围的预先设定的废气体积流间隔中确定下部的差压;并且将下部的差压与预先设定的当前的参考值做比较,并且依据此,计算全新的修正因数或保持到目前为止的修正因数作为当前的修正因数。



1. 一种用于运行废气后处理装置(300)的方法,其中在运行期间将柴油颗粒过滤器(DPF)再生、尤其是被动地再生,所述方法包括以下步骤:

- 在当前的废气体积流(V_{AG})的情况下,测量在柴油颗粒过滤器(DPF)上的当前的差压(ΔP),并且确定用于差压(ΔP)的当前的修正因数($Asche \Delta P_K$);

- 从差压(ΔP)和当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)中计算经修正的差压;

其特征在于,至少借助于以下步骤确定当前的修正因数($Asche \Delta P_K$):

- 在预先设定的废气体积流(V_{AG})的情况下的预先确定的时间间隔中、尤其是在在确定的废气体积流(V_{AG})周围的预先设定的废气体积流间隔中确定下部的差压($\Delta P-MIN$);

- 将下部的差压($\Delta P-MIN$)与预先设定的当前的参考值(Ref-Wert)做比较,并且依据此,确定全新的修正因数或保持到目前为止的修正因数($Asche \Delta P_K$)作为当前的修正因数。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,

- 如果下部的差压(ΔP)位于预先设定的当前的参考值(Ref-Wert)之上,则:从到目前为止的修正因数中计算全新的修正因数,其中全新的修正因数分派给当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)以用于对应,并且/或者

- 如果下部的差压(ΔP)位于预先设定的当前的参考值(Ref-Wert)之下,则:保持到目前为止的修正因数,其中当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)对应到目前为止的修正因数。

3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,将当前的差压(ΔP)进行过滤和/或确认,其中为了确定修正因数、尤其经修正的差压,考虑当前的差压的被过滤的和/或确认的值。

4. 按照权利要求1到3中任一项所述的方法,其特征在于,将下部的差压(ΔP)提供给信赖检验,其中为了比较,考虑下部的差压($\Delta P-MIN$)的值得信赖的值。

5. 按照权利要求4所述的方法,其特征在于,下部的差压 ΔP 具有值得信赖的值,如果该值已被求取

- 对当前的废气体积流(V_{AG})的值而言,该值对预先确定的第一信赖时间段而言作为时间的函数是恒定的,尤其对应确定的废气体积流(V_{AG})的值,尤其当前的废气体积流(V_{AG})的值在预先规定的废气体积流间隔中位于确定的废气体积流(V_{AG})的值的周围,并且/或者

- 用于预先确定的第二信赖时间段的下部的差压(ΔP)作为时间的函数基本上保持不变。

6. 按照权利要求4或5所述的方法,其特征在于,下部的差压(ΔP)是时间上的局部最小的(141、142)和/或时间上绝对最小的(110)差压(ΔP)。

7. 按照前述权利要求1到6中任一项所述的方法,其特征在于,预先设定的当前的参考值(Ref-Wert)是在全新的状态中或在柴油颗粒过滤器(DPF)的优选的负载状态中的柴油颗粒过滤器(DPF)的参考差压值(110)。

8. 按照前述权利要求1到7中任一项所述的方法,其特征在于,从当前的差压(ΔP)和当前的修正因数中计算出经修正的差压,该方法包括以下步骤:

- 计算出当前的修正值($Asche \Delta P_K_{aktuell}$)作为当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)和当前的废气体积流($V_{AG_{aktuell}}$)的乘积,并且

- 通过从当前的差压中减去当前的修正值来计算经修正的差压。

9. 按照前述权利要求 1 到 8 中任一项所述的方法,其特征在于,如果下部的差压(ΔP)位于预先设定的当前的参考值之上,则从到目前为止的修正因数($Asche \Delta P_K[n-1]$)和确定的常数(const.)的总和中计算出全新的修正因数。

10. 按照前述权利要求 1 到 9 中任一项所述的方法,其特征在于,如果下部的差压(ΔP)位于预先设定的当前的参考值之上,则计算出全新的参考值,从当前的参考值(Ref-Wert_neu)以及当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)与确定的废气体积流(V_AG)的乘积的总和中得到该参考值。

11. 按照前述权利要求 1 到 10 中任一项所述的方法,其特征在于,持续地尤其连续地测量当前的差压(ΔP),优选地为了确定下部的差压($\Delta P-MIN$)持续地尤其连续地记录当前的差压($Asche \Delta P_K$)的值,并且从当前的差压的记录的值中在预先确定的时间间隔中在预先规定的废气体积流(V_AG)的情况下确定下部的差压(ΔP)。

12. 按照前述权利要求 1 到 11 中任一项所述的方法,其特征在于控制步骤,其中经修正的差压(ΔP)与预先确定的阈值做比较,并且在超过阈值的情况下引发柴油颗粒过滤器(DPF)的再生,尤其所述再生包括热管理。

13. 一种用于控制带有柴油颗粒过滤器(DPF)的废气后处理装置、尤其是带有被动能够再生的柴油颗粒过滤器(DPF)的废气后处理装置(300)的机构,其特征在于,所述机构构造用于执行按照前述权利要求 1 到 12 中任一项所述的方法。

14. 一种废气后处理装置(300),其具有柴油颗粒过滤器(DPF)、尤其是能够被动再生的柴油颗粒过滤器(DPF)以及按照权利要求 13 所述的机构。

15. 一种内燃机(1000),其具有马达(100)和按照权利要求 14 所述的废气后处理装置(300)。

用于运行废气后处理装置的方法和用于控制废气后处理装置的机构以及废气后处理装置和带有废气后处理装置的内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于运行带有柴油颗粒过滤器的废气后处理装置的方法,以及用于控制所述废气后处理装置的机构。本发明也涉及废气后处理装置和内燃机。

背景技术

[0002] 从现有技术中已知的是,使用用于清洁烟尘颗粒的废气的柴油颗粒过滤器。柴油颗粒过滤器能够具有微孔的结构(例如陶瓷结构或者正如在 US 2007151231 A 中描述的微孔的钢织物结构),在该结构的壁上将烟尘颗粒分离下来。已知的是,将柴油颗粒过滤器再生。在这里,在被动的再生和主动的再生之间进行区分,其中在预先确定的时间间隔中和/或在能够预先设定的触发信号之后将烟尘颗粒燃烧。

[0003] 对带有被动再生的柴油颗粒过滤器的废气后处理系统而言,会利用所提到的 CRT 效应(连续再生陷阱 Continuous Regeneration Trap),并且柴油颗粒过滤器在这种意义中尤其是在没有固定预先设定的触发信号的情况下连续地再生。在被动的再生技术中,马达的废气温度在正常的运行状态中对在柴油颗粒过滤器中的连续的烟尘消解而言是足够的。有可能地,能够在特别的气候条件中或者在长久持续的不变的低负载运行中,所述再生通过持续进行的措施进行辅助。例如对此,马达的废气温度以及由此烟尘的燃烧能够暂时地明显提高。在 US 2010031638 A 中例如描述的是,提高马达负载,以便运用被动的再生。在 US 2011265456 A 中描述的是,为了提高烟尘的燃烧,可以提高废气的温度,办法是改变燃烧循环。

[0004] 为了确定对再生而言合适的时刻,描述了不同的部分繁琐的计算方法和模拟方法或估计方法,以便能够说明柴油颗粒过滤器的烟尘负载。从 WO 05/116413 中已知的是,训练神经网络,以便从马达的运行状态、关于柴油颗粒过滤器的差压和废气值中确定负载状态。一方面,前述的计算方法比较繁琐。另一方面,应避免过滤器状态的额外规定的测量。

[0005] 意即,为了确定用于柴油颗粒过滤器的负载状态的再生步骤的柴油颗粒过滤器(DPF)的负载或者说的合适的时刻,被证实作为有意义地能够求取的是,借助于关于柴油颗粒过滤器的差压测量(ΔP)。在最简单的情况中,在超过预先确定的或计算出的差压(ΔP)的参考值的情况下,例如通过上述的热管理的措施,能够引发再生。

[0006] 但是示出的是,对于差压的原因比较复杂。这是因为,差压在柴油颗粒过滤器的寿命上不仅通过烟尘负载上升,也额外地通过烟灰负载上升;后者的产生根本地对柴油颗粒过滤器而言是决定寿命的。烟尘基本上具有能够燃烧的碳成分,而烟灰定义为过滤器负载的不能够燃烧的成分,该烟灰在运行中几乎不再能够(在任何情况下不能够没有花费地)被去除。因而在 DE 1 002 951 中描述了用于降低烟灰成分的措施。

[0007] 但是,由烟灰负载引起的差压的提高在运行中首先导致的是,用于引发再生的涉及差压的参考值要逐渐更为提早地被达到要么从燃烧中计算的参考值证实为过低。在结果

中,这一点在被动的再生系统中导致比真正适当的更为频繁地引发的热管理,也就是说,虽然柴油颗粒过滤器的烟尘负载还不危险,但是经常导致热管理的引发。因此例如从 DE 12 034 340 A1 中已知的是,在已知的燃料规格情况下执行燃烧计算,该燃烧计算也考虑在柴油颗粒过滤器中的烟灰残留物。但是此外值得期望的是一种改进的方法以及一种用于运行废气后处理装置的装置,借助于该装置能够考虑、尤其能够求取烟灰对关于在被动再生的柴油颗粒过滤器情况下的废气后处理装置的柴油颗粒过滤器的差压的影响。

发明内容

[0008] 本发明在该处作出规定,本发明的任务是,说明一种改进的且比较简单的方法以及一种装置,借助于该装置能够考虑、尤其能够求取烟灰对在被动再生的柴油颗粒过滤器情况下的废气后处理装置的柴油颗粒过滤器上的差压的影响。尤其,在运行中应能够利用比较小的花费以及可靠地使用所述方法和所述装置。

[0009] 关于方法的任务通过带有用于运行废气后处理装置的方法的发明来解决,其中柴油颗粒过滤器在运行期间被动地再生并且所述方法具有以下步骤:

- 在当前的废气体积流的情况下测量关于柴油颗粒过滤器的差压,并且确定用于差压的当前的修正因数;

- 从差压和当前的修正因数中计算经修正的差压,

根据本发明设置的是,借助于以下步骤确定当前的修正因数:

- 在确定的废气体积流的情况下在预先确定的时间间隔中确定下部的差压;

- 将下部的差压与预先设定的当前的参考值进行比较。

[0010] 根据本发明设置的是,依据所述比较,对全新的修正因数进行计算或将到目前为止的修正因数作为当前的修正因数进行保持。下部的差压与预先设定的当前的参考值的比较对以下方面是决定性的,即是否对下部的负载有决定性的全新的修正因数能够作为(全新的)当前的修正因数(带有全新的值)进行说明,或者是否到目前為止的修正因数能够作为(到目前為止的)当前的修正因数(带有到目前為止的值)被保持。

[0011] 本发明基于的想法是,对被动再生的柴油颗粒过滤器而言,任何时刻不能够实际上已知纯粹由于烟灰负载(即在没有烟尘负载的情况下)所导致的差压的高度值。按照这种想法,不存在在废气后处理装置的运行过程中的能够确定的时刻,在该时刻上柴油颗粒过滤器无烟尘。这一点是与主动的再生方法的主要区别,在主动的再生方法中,在通过触发信号引发的热管理之后(即在能够确定的时刻处)能够从中得出的是,烟尘负载在时间上是局部最小的。由此,在任何情况下,在被动的再生系统中缺少对修正压力的要求,该修正压力能够如此地说明通过烟灰负载引起的差压,从而所测量的、尤其是当前的差压能够得到修正。但是在主动的再生方法中就此而言省去的必要性是,提出这种类型的想法。

[0012] 但是现在本发明已知的是,所测量的差压仍然能够有意义地得到修正,办法是:在废气后处理装置的运行期间,在预先设定的废气体积流的情况下在预先规定的时间间隔中确定下部的差压。在这种时间段中,这种下部的差压能够按照认知在原因方面在任何情况下归因到带有下部的额外的烟尘负载的烟灰负载上。然后根据本发明,将这种下部的负载配设给当前的修正因数。由此,能够在存在下部的差压的情况下借助于如此确定的当前的修正因数来修正当前的差压。

[0013] 关于装置的任务通过按照权利要求 13 的用于控制的机构来解决。控制机构构造用于在确定了经修正的差压的情况下运行废气后处理装置、尤其是带有被动再生的柴油颗粒过滤器的废气后处理装置,该控制机构构造用于启动额外的再生步骤。

[0014] 所述任务也涉及权利要求 14 的废气后处理装置。在另一个有利的改型方案中,控制机构集成在废气后处理装置中。控制机构当然也能够与废气后处理装置独立地设计。

[0015] 最后,本发明涉及权利要求 15 的带有马达、柴油颗粒过滤器以及所描述的废气后处理装置的内燃机,尤其是柴油内燃机。

[0016] 即使所述方案在被动再生的柴油颗粒过滤器中是尤其有利的,或者说通过该处出现的问题所激发,但是该方案不限于该处的使用。同样在主动再生的柴油颗粒过滤器、即尤其是在固定预先设定的触发信号之后再生的柴油颗粒过滤器中,所述方案原则上能够用于修正差压或者说用于检查主动的再生方法或诸如此类的参数;尤其贡献于,在主动的再生方法中优化热管理的时间间隔。

[0017] 本发明基于比较可靠的基础以有利的方式提供了经修正的差压的确定,并且实现了经修正的差压的比较简单的方法。尤其,本发明找到了在用于经修正的差压的确定方法的可靠性或者说准确性以及可实现性或者说实时能力之间的适当的折中。

[0018] 可以从从属权利要求看出本发明的有利的改型方案,并且在单个的有利的可行方案中说明的是,在任务说明的范围中以及在其它优点方面实现上述的方案。

[0019] 在此尤其,能够将废气体积流在确定的废气体积流的周围保持在预先设定的废气体积流间隔中;通常,在系统要求的框架中确保的是,在例如在废气体积流的相同的值中进行差压确定,以便能够确定差压的能够比较的值。

[0020] 然后基于经修正的差压,能够在一个改型方案中有可能在正确的时刻启动后续过程,该后续过程取决于柴油颗粒过滤器的烟尘负载。这一点能够例如包括将经修正的差压置入用于控制废气后处理装置的机构中,从而以改善的方式和/或以优化的时间顺序能够执行例如热管理。一般能够阻碍的是,带有被动的再生的柴油颗粒过滤器过于频繁地启动较硬的或较软的热管理,并且由此避免了由热管理引起的不必要的额外损耗。

[0021] 此外,作为附加方案或替代方案,经修正的差压也能够提供给中央的马达控制器(ECU),以便例如将特性场、控制过程或调节过程或者一般过程(针对其,在柴油颗粒过滤器上的差压使用作为调节参量)进行修正。

[0022] 在尤其优选的改型方案的框架中设置的是,其它过程与比较的相关性包括以下步骤:

- 如果下部的差压位于预先设定的当前的参考值之上,则:从到目前为止的修正因数中计算全新的修正因数,其中全新的修正因数分派给当前的修正因数以用于对应,并且/或者

- 如果下部的差压位于预先设定的当前的参考值之下,则:保持到目前为止的修正因数,其中当前的修正因数对应到目前为止的修正因数。

[0023] 尤其,持续地、尤其连续地测量当前的差压。以这种方式,能够持续地、也就是说经常地按照预先设定的计划,从当前的差压中确定下部的差压;例如借助于持续的最小值构成,其中相应最小的值是指“如果当前的差压 < 下部的差压(旧),那么下部的差压(新) = 当前的差压”的意义。下部的差压优选是最小的差压,尤其是时间上的局部最小的和/或时间

上的绝对最小的差压。

[0024] 在所述差压值为了确定修正因数或经修正的差压而被考虑之前,所测量的当前的差压值有利地被过滤和确认。由此能够避免的是,所述修正基于在测量值中的异常测值或有错误的测量值。

[0025] 有利地,从中确定出最小值。尤其设置的是,下部的差压是在时间上局部的最小的和 / 或在时间上绝对的最小的差压。

[0026] 优选地,下部的差压提供给信赖检验,其中下部的差压的值得信赖的值被考虑用于比较。这一点有利地用于过程的稳定,该过程优选在废气后处理装置的固定的运行条件和足够可靠的物理的运行条件中使用。尤其能够对此设置的是,下部的差压具有值得信赖的值(如果该值已被求取),在当前的废气体积流的值的情况下,该值对于预先确定的第一信赖时间段作为时间的函数是恒定的,尤其对应确定的废气体积流的值,尤其当前的废气体积流的值在预先规定的废气体积流间隔中位于确定的废气体积流的值的周围,作为附加方案或者替代方案能够设置的是,针对预先确定的第二信赖时间段的下部的差压作为时间的函数基本上保持不变。

[0027] 换而言之,尤其是当系统是在预先设定的废气体积流内运行的足够的时间,并且 / 或者所求取的最小值对于足够的时间不再改变时,所求取的最小值便是值得信赖的。

[0028] 尤其,在尤其优选的改型方案的框架中,所求取的和值得信赖的最小值与参考做比较。所述参考尤其优选地对应在预先设定的废气体积流内的在全新的状态中的柴油颗粒过滤器的差压。如果所求取的最小值大于参考,则修正因数得以匹配。

[0029] 在一个有利的改型方案中,在固定的步骤中进行修正因数的匹配。由此能够避免过于频繁的修正;阻碍了过多地修正。在此尤其有利的是,确保在修正因数的匹配之前达到预先确定的运行持续时间以及预先确定的数量的测量值,以用以启动所述匹配。

[0030] 一个尤其优选的改型方案已知的是,与废气体积流相乘的修正因数能够配设给用于烟灰的差压修正。尤其有利的是,为了确定经修正的差压执行下述的步骤:计算出当前的修正值($Asche \Delta P_K_{aktuell}$ [mbar]),该修正值作为当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)和当前的废气体积流($Abgasvolumenstrom_{aktuell}$)的乘积。此外,经修正的差压的计算优选地通过从所测量的差压中减去当前的修正值来进行。由此,所测量的差压的能够简单执行的修正是可能的。

[0031] 当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)能够有利地在超过参考值的情况下作为到目前为止的修正因数($Asche \Delta P_K[n-1]$)和确定的常数的总和而计算。在柴油颗粒过滤器的寿命方面观察,能够准确地为每个废气体积流使用一个常数。当然也有利的是,储存用于柴油颗粒过滤器的不同的总运行持续时间的不同的常数。在选择合适的常数方面,所述方法由此能够简单地传递到不同的柴油颗粒过滤器实施方案和相应的马达上。

[0032] 在所述方法的一个有利的改型方案中,在当前的参考值由下部的差压超过之后计算出全新的参考值(Ref-Wert),从当前的参考值(Ref-Wert_neu)以及当前的修正因数($Asche \Delta P_K$)与确定的废气体积流($Asche \Delta P_K * Abgasvolumenstrom_{Bereich}$)的乘积的总和中得到所述参考值。在参考值的匹配方面考虑柴油颗粒过滤器的提高的烟灰负载,从而在所述方法的重复的执行中能够利用合适的参考值工作。

[0033] 据此,这一点在尤其优选的方程式总结的框架中如下说明:

$Asche \Delta P_K_{akluell} [mbar] = Asche \Delta P_K * Abgasvolumenstrom_{aktuell}$

如果参考值被超过,则:

$Asche \Delta P_K = Asche \Delta P_K [n-1] + const.$

并且

$Ref-Wert = Ref-Wert_{neu} + Asche \Delta P_K * Abgasvolumenstrom_{Bereich}$

优选地,为了确定下部的差压,连续地记录所测量的差压值,并且从所述差压值中在预先确定的时间间隔中在预先规定的废气体积流的情况下确定下部的差压。由此,保证了差压的连续的监控,并且监控的结果能够同时用于差压的修正。

[0034] 在一个有利的改型方案中,所述方法额外地具有控制步骤,其中经修正的差压 ΔP 与预先确定的阈值做比较并且在超过阈值的情况下引发柴油颗粒过滤器的再生步骤。由此所述方法实现的是,只要烟尘负载使得该再生步骤必要,便引发再生步骤,而不必导致基于柴油颗粒过滤器的烟尘负载的这样的步骤的提早的和因此不必要的引发。在此尤其优选地,是作为再生步骤的热管理。在这里,通过简单的提高马达的废气温度,提高在柴油颗粒过滤器中的烟尘的燃烧。总体上,本发明由此实现了避免马达的过于频繁的热管理和由此节约了不必要的额外消耗。

[0035] 现在在下文借助于附图举例描述本发明的实施方式。这些附图不必按比例呈现出实施方式,而是用于阐释的所述附图以示意性的和/或轻微歪曲的方式进行实施。考虑到直接能够从附图中可见的原理的补充方案,参照有关的现有技术。在此要考虑的是,能够进行涉及实施方式的形式和细节的各种变型和更改,而不偏离于本发明的一般想法。在说明书、附图以及权利要求中所公开的本发明的特征能够单个地以及以任意的组合对本发明的改型方案而言是主要方面。此外,由至少两个在说明书、附图和/或权利要求中公开的特征形成的所有的组合落入本发明的框架中。本发明的一般想法不限于之后所示出的和描述的优选的实施方式的准确形式或细节,也不限于内容,该内容在与在权利要求中所要求保护的内容的比较中受到局限。在所说明的测量区域中,位于所提到的极限内的值也应该作为极限值公开并且能够任意地使用并且能够要求保护。为简单起见,下文对于相同的或类似的部分或带有相同的或类似的功能的部分使用相同的附图标记。

附图说明

[0036] 从优选的实施方式的下述的说明以及借助于附图可以得到本发明的其它的优点、特征和具体情况;在以下附图中示出了它们:

图 1:带有马达、增压部、以及柴油颗粒过滤器的废气后处理装置和用于柴油颗粒过滤器的被动的再生的机构的系统的内燃机的一个优选的实施方式的示意图;

图 2:在废气后处理装置中的在柴油颗粒过滤器上的差压走势作为柴油颗粒过滤器的寿命的函数的示意图,该废气后处理装置正如为在图 1 的示例的内燃机所示出的那样;

图 3:在废气后处理装置中的所测量的差压走势作为废气体积的函数的示意图,该废气后处理装置正如为在图 1 的示例的内燃机所示出的那样,其中在柴油颗粒过滤器的寿命中的不同的时刻处测量差压走势;

图 4:用于运行在基础结构中的废气后处理装置的方法的实施方式的流程图;

图 5:用于运行在改型的结构中的废气后处理装置的方法的另一个实施方式的流程

图。

具体实施方式

[0037] 图 1 示出了带有马达 100、增压部 200 以及象征性展示的包括柴油颗粒过滤器 DPF 的废气后处理装置 300 的内燃机 1000, 能够通过带有温度管理的控制机构 GCU 加载该柴油颗粒过滤器; 这一点用于柴油颗粒过滤器 DPF 的被动的再生。当前, 废气后处理装置的控制机构 GCU 作为模块安装在系统中, 该系统包括废气后处理装置、柴油颗粒过滤器和控制机构 GCU。用于控制柴油颗粒过滤器的被动再生(通过箭头 301 表征)的控制机构在当前通过数据和控制总线 CAN 控制连接到内燃机 1000 的中央的控制单元 ECU 上。中央的控制单元 ECU 还正如通过箭头 301、302 所象征展示的那样构造用于控制马达 100 以及增压部。马达 100 在当前以柴油马达的形式带有仅示例和象征展示的几个缸体 Z 形成在马达机体中, 所述缸体能够通过例如通过带有使用燃料的相应的喷射的共轨系统来供应(未示出)。

[0038] 增压部 200 通过在增压空气道或者说废气道 101L、101A 中的相应的进气歧管和排气歧管连接至马达机体, 以用于供入增压空气 LL 或者说供出废气 AG。增压部 200 在当前构造有第一增压级 200I 和第二增压级 200II, 所述第一增压级和第二增压级设置了涡轮增压器的相应的结构布置, 该涡轮增压器相应地带有在增压空气 LL 的线路或者说在废气 AG 的线路中的压缩器 201. 1、202. 1 和涡轮 201. 2、202. 2。在压缩器 201. 1、202. 1 之后相应地连接了增压空气冷却器 201. 3、202. 3。增压级、压缩器、涡轮和冷却器也能够描述为低压或者说高压的压缩器、涡轮或者说冷却器。内燃机 1000 或者说这里所展示的增压系统 200 仅示例地描述用于带有废气后处理装置 300 的系统的内燃机以及用于该系统的阐释。

[0039] 本发明的方案也包括用于不带有增压部或者仅带有单级的增压部的马达 100 的废气后处理系统。在当前的情况中, 所述增压部实际上对大柴油马达而言设计作为双级的增压部, 借助于在废气旁通线路 101B 中的废物门 202. 4 能够关闭该增压部的高压级(第二增压级 200II)。为了负载控制, 在内燃机 1000 的增压空气道 101L 中布置了节流活板 202. 5, 该节流活板在与废物门 202. 4 的协同工作中能够被触发, 以便以适当的方式根据马达 100 的负载状态的不同来控制增压级 200II、200I。

[0040] 此外, 内燃机 1000 在当前设有废气循环部 400, 其中在废气循环线路 101R 中布置了废气循环阀 401 和用于处理所循环的废气 AG 的废气冷却器 402。增压部 200 和废气循环部 400 的触发相应地通过废气循环阀 401 或者说废物门 202. 4 的触发来进行, 正如这一点通过箭头 302 所表征的那样。

[0041] 之后, 基于该柴油颗粒过滤器的寿命 T_L 或者说依据废气体积流 V_{AG} , 依据该柴油颗粒过滤器的烟尘负载和烟灰负载描述了在柴油颗粒过滤器 DPF 上的差压 ΔP 的特性。示出的是, 正如从方案中实现的那样, 能够有利地使用所述差压 ΔP 的这些值的认知, 以便说明有利的方法以及用于控制废气后处理装置 300 的机构。另外具体地参见图 2、图 3 或者说图 4 和图 5 的说明。

[0042] 图 2 示出了基于柴油颗粒过滤器的寿命 T_L 的、在柴油颗粒过滤器中的差压走势的示意图。在此, 在竖直的轴线(纵坐标)上展示差压 ΔP , 在水平的轴线(横坐标)上展示寿命 T_L 。在没有带有烟尘或烟灰的负载的情况下, 在柴油颗粒过滤器中的差压 ΔP 在整个寿命 T_L 上在理论上保持恒定。在曲线 110 中展示了这样的走势。但是在实际的运行中, 利

用烟尘以及烟灰加载所述柴油颗粒过滤器。

[0043] 在主动再生的系统中,以预先确定的间距、一般借助于使用额外的燃烧器或借助于燃料的再次喷射进行烟尘的燃烧。通过从中得到的废气温度的提高,利用在废气中存在的过剩的氧气来氧化在柴油颗粒过滤器中存在的柴油烟尘。这种烟尘的燃烧通常完全地进行。换言之,存在用于运行带有主动的再生的系统的足够的信息,使得具有在主动的再生之后的时刻,在该时刻中没有烟尘在柴油颗粒过滤器中并且由此可以更轻易地测量到烟灰的影响。曲线 120 示出了在这样的主动再生的系统中的差压的走势。在主动再生的系统中的差压走势示出了不同的最小值 121、122,这些最小值表征了在完全的烟尘燃烧之后的时刻。在该时刻处,柴油颗粒过滤器无烟尘且仅利用烟灰加载。在马达运行期间,则始终存在状态(在主动的再生之后),在该状态上已知的是,在柴油颗粒过滤器中不再有烟尘。在所述时刻处能够求取的是,由于烟灰所导致的对差压的影响的大小。相应于此,对纯粹带有烟灰不带有烟尘的加载的侵害而言所有这些最小值位于在柴油颗粒过滤器中的差压的假定的走势曲线上(在曲线 130 中展示)。能够在完全的烟尘的燃烧之后、基于差压的最大值、在主动的系统中求取在带有纯粹烟灰负载的柴油颗粒过滤器中的差压的走势。从在完全的烟尘的燃烧之后的差压值中还得到了用于在烟灰负载中的差压 ΔP 的修正值。

[0044] 对被动再生的系统而言,不提供预先确定的时刻,在该时刻上发生完全的烟尘的燃烧。仅存在带有烟尘和烟灰的状态。因此不能够在一个时刻上仅测量由于烟灰所导致的对差压 ΔP 的影响。尤其,在被动再生的系统中不可知在柴油颗粒过滤器中烟灰所沉积的部位。相应于此,烟灰对差压 ΔP 的影响能够在各个系统中是不同的。在曲线 140 中展示了在带有被动的再生的柴油颗粒过滤器中的差压的走势。因为在被动再生的系统中烟尘的燃烧不是循环地而是连续地进行,则在被动再生的柴油颗粒过滤器中不存在状态,在该状态中能够可靠地测量纯粹通过烟灰所引起的差压 ΔP 。由此,正如在主动的系统中那样,省去了借助于在完全的烟尘燃烧之后的差压的所测量的差压的简单的修正。用于差压 ΔP 的阈值 150 规定的是,柴油颗粒过滤器的额外的再生必须在哪个差压 ΔP 的情况下启动,以便增加地燃烧烟尘。如果超过了差压极限 150,则激活热管理。在没有差压的修正的情况下,这过于频繁地(或持续地)启动再生。正如从图表中可见,该阈值由于烟灰负载而比这一点在纯粹烟尘负载的情况下的那个情况下更为快速地达到。在没有提供用于差压 ΔP 的修正因数 $Asche \Delta P_K$ 的情况下,由此额外的再生步骤过早地且以不必要的方式启动。这导致不必要的燃料消耗以及不必要的柴油颗粒过滤器的负载。在这种情况下,按照当前的方案,所测量的差压以 $Asche \Delta P-Koektur$ 、即当前的修正因数向下移动。然后,仅还考虑由于烟尘所导致的结果。差压 ΔP 在所示出的图表中是在预先确定的废气流中绘出的。

[0045] 按照这里所描述的本发明的方案,用于差压 ΔP 的修正值能够通过烟灰负载(尤其用于被动再生的系统)来确定,而不必存在在运行过程中的时刻,在该时刻上差压 ΔP 仅由烟灰负载而不是由烟尘负载影响。

[0046] 按照本发明的所述方案,确定这样的修正因数,办法是:下部的差压 $\Delta P-MIN$ 在预先确定的时间间隔中在预先设定的废气体积流 V_{AG} 的情况下得以确定,并且这种下部的差压 $\Delta P-MIN$ 与预先设定的当前的参考值做比较。在由下部的差压 $\Delta P-MIN$ 超过预先设定的当前的参考值时,从到目前为止的修正因数计算出全新的修正因数,并且当前的修正因数于是之后对应这种全新的修正因数,并且其中在由下部的差压 $\Delta P-MIN$ 低于当前的参考

值时,就保持到目前为止的修正因数,其中当前的修正因数于是对应到目前为止的修正因数。示出的是,能够例如在时间上的局部最小值 141 和时间上的局部鞍点 142 处可靠地确定下部的差压 ΔP -MIN。

[0047] 图 3 示出了在柴油颗粒过滤器的寿命阶段中、在不同的时刻处的所测量的差压与废气体积的相关性的展示。

[0048] 沿着象征性的时间轴线 240 (该时间轴线在当前在一年上延伸)表示了由烟灰导致的差压升高。在在时间周线 240 上的时刻 A 处,在曲线 210 中展示,柴油颗粒过滤器在很大程度上还是没有烟灰的。在所示出的例子中,在通过曲线 220 表征的在时刻 A 之后的八个月时刻 B 处,在柴油颗粒过滤器上的差压 ΔP 明显大于时刻 A 处的差压。相应地在柴油颗粒过滤器的无烟尘的状态中测量在这个图表中所展示的差压。进一步在四个月之后,在被展示在曲线 230 中的时刻 C 处,得到了由额外的烟灰负载所引起的差压的进一步提高。正如从图表中可见的那样,由烟灰所引起的差压升高与废气体积成比例。再生间隔(例如用于较软的或较硬的热管理)与在柴油颗粒过滤器上的差压 ΔP 有关。这种差压 ΔP 在柴油颗粒过滤器的寿命时间上通过烟灰升高,即正如图 3 所显示的那样。由此,再生间隔会更短,因为差压 ΔP 始终更为提前地达到其极限值。

[0049] 如果(按照这里所阐释的方案以尤其有利的方式)求取出和 / 或计算出烟灰的影响,则再生间隔能够被优化例如保持恒定。在结果中阻碍的是,由于过于频繁的再生而产生不必要的额外消耗。

[0050] 图 4 示出了根据本发明的方法的第一实施形式的流程展示。这一点遵循以下想法:

- 评定基于时间的、与体积流有关的差压;
- 基于时间的差压的改变是针对烟灰含量的尺度;
- 应无关紧要的是,多少烟灰在何处沉积并且使用何种油。

[0051] 相应于此,在步骤 310 中,依据废气体积流 V_{AG} 测量当前的差压 ΔP 。所测量的值能够在步骤 311 中事先被过滤以及有可能被限定和确认,以便避免之后的方法基于测量结果中的异常测值。

[0052] 在步骤 320 中,从所测量的值中,在预先确定的时间间隔中确定了用于确定的废气流的下部的差压、尤其是最小值。这个下部的差压 ΔP 在步骤 330 中与预先设定的当前的参考值做比较,并且在步骤 340 中当前的修正因数依据在下部的差压 ΔP 和参考之间的比较结果。换言之,首先在步骤 330 中进行与参考的比较(求差),并且然后在步骤 340 中计算斜率或者说修正因数。当前的修正因数的确定在步骤 340 中如下进行:

如果下部的差压 ΔP -MIN 大于预先设定的当前的参考值,则从到目前为止的修正因数中计算出全新的修正因数并且这个全新的修正因数作为当前的修正因数使用。如果下部的差压 ΔP 小于当前的参考值 Ref_Wert,则保持到目前为止的修正因数,也就说当前的修正因数对应到目前为止的修正因数。在由下部的差压 ΔP 超过参考值的情况下用于确定当前的修正因数的可行方案在于,将预先确定的常数与到目前为止的修正因数相加。用于计算当前的修正因数的另一个可行方案在于,录下用于不同的废气体积流的在预先确定的时间间隔中的下部的差压,依据废气体积流记录所述下部的差压,从确定的点中形成直线并且确定该直线的斜率,并且最终从该斜率减去参考直线的斜率。在根据本发明的方法的一

个有利的实施方式中,在步骤 350 中从之前求取的当前的修正因数和相应当前的废气体积流 V_{AG} 中,在当前的废气体积流 V_{AG} 的情况下确定用于差压 ΔP 的修正值。在步骤 360 中从当前的差压 ΔP 中减去这种修正值并且这种减法的结果作为经修正的差压 ΔP 进行输出。这种经修正的差压 ΔP 能够在一个这里未示出的后续步骤中例如与预先确定的阈值做比较,并且在超过这种阈值的情况下引发柴油颗粒过滤器的额外的再生步骤。

[0053] 图 5 示出了根据本发明的方法的另一个实施形式的流程展示。额外于在图 4 中示出的方法步骤,在这里步骤 480 前置于步骤 330 到 360 的实施。在这个步骤中,在在步骤 481 中针对确定的废气体积流 V_{AG} 的下部的差压 ΔP 在预先确定的时间间隔中作为值得信赖而披露之前,必须首先达到柴油颗粒过滤器的确定的运行持续时间以及在步骤 310 和 320 中的确定数量的测量值,并且同时在步骤 482 中启动下部的差压与在步骤 330 中的当前的参考值的比较。步骤 480 一方面用于保险在预先确定的时间间隔中的确定的下部的差压的值得信赖性,并且另一方面保证关于确定的运行持续时间的要求,使得修正因数的匹配不会如此频繁地出现,以便避免经常的系统修正。步骤 480 就此而言优选地包括“完成学习的”识别(针对 x 小时确定的学习阈值加上确定数量的值被学习)。

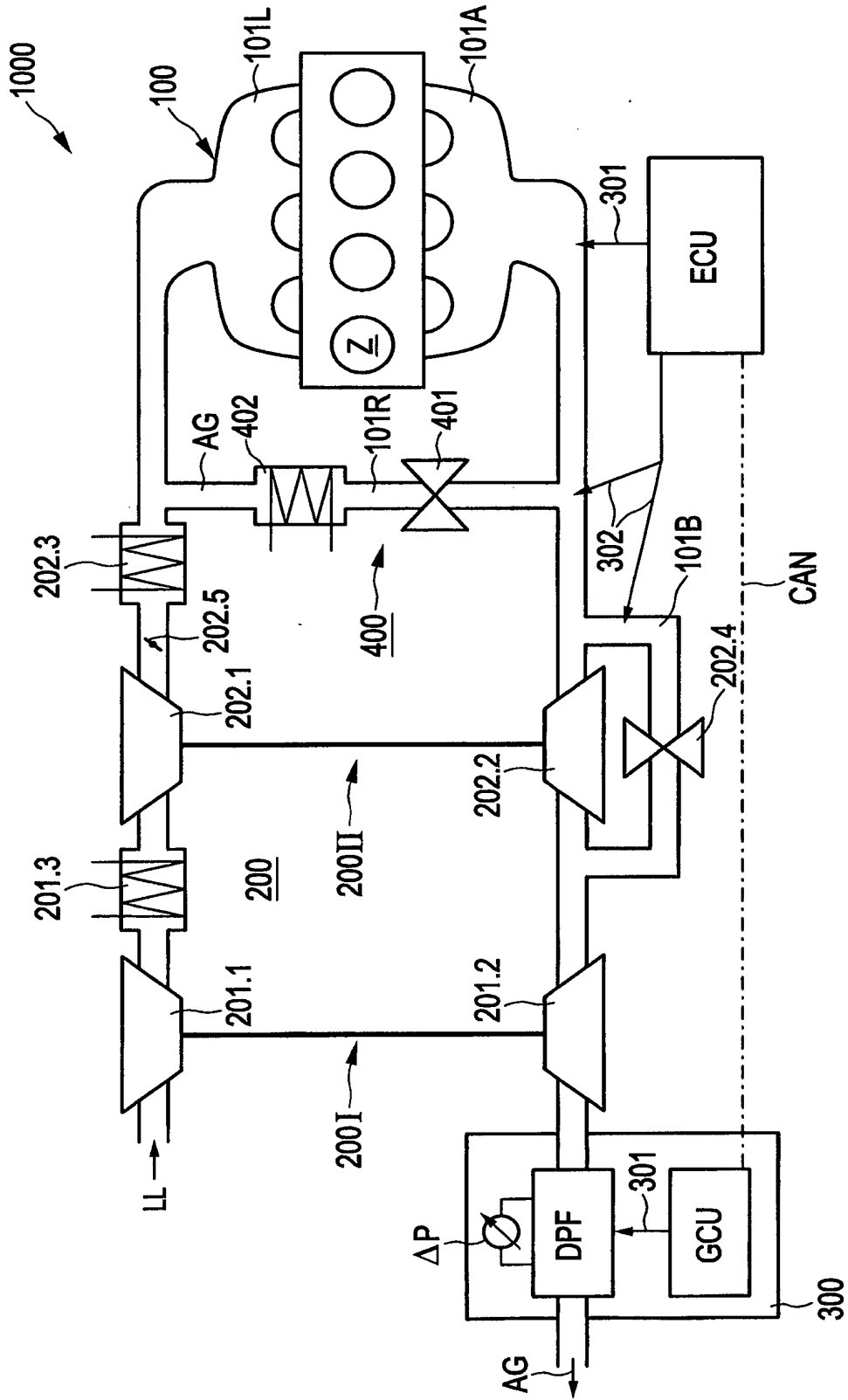


图 1

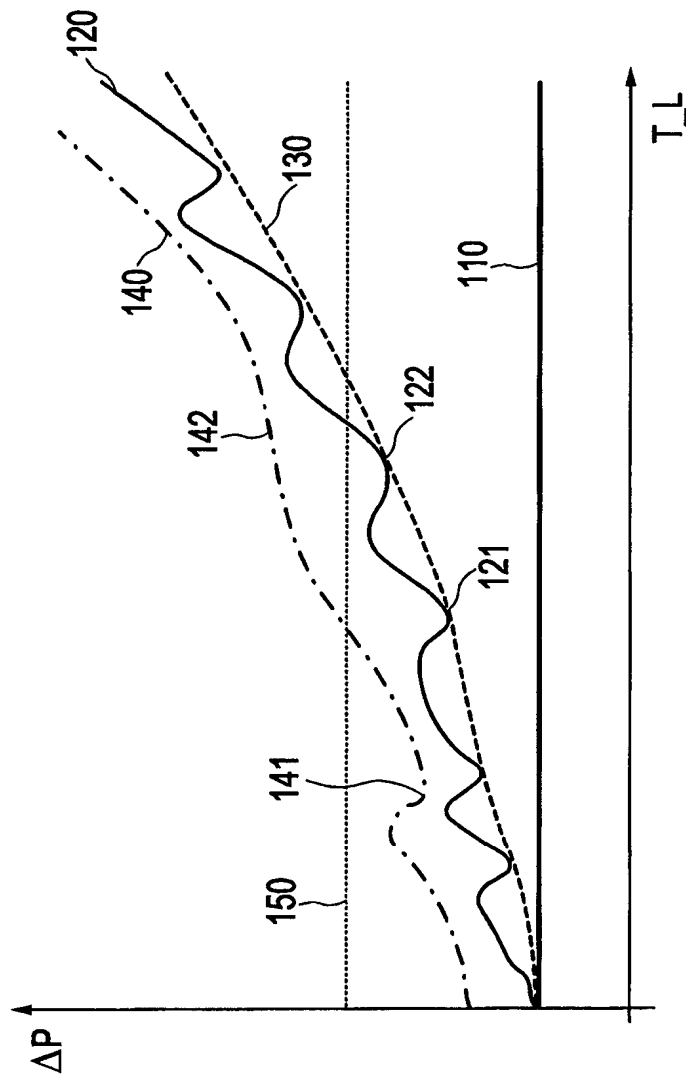


图 2

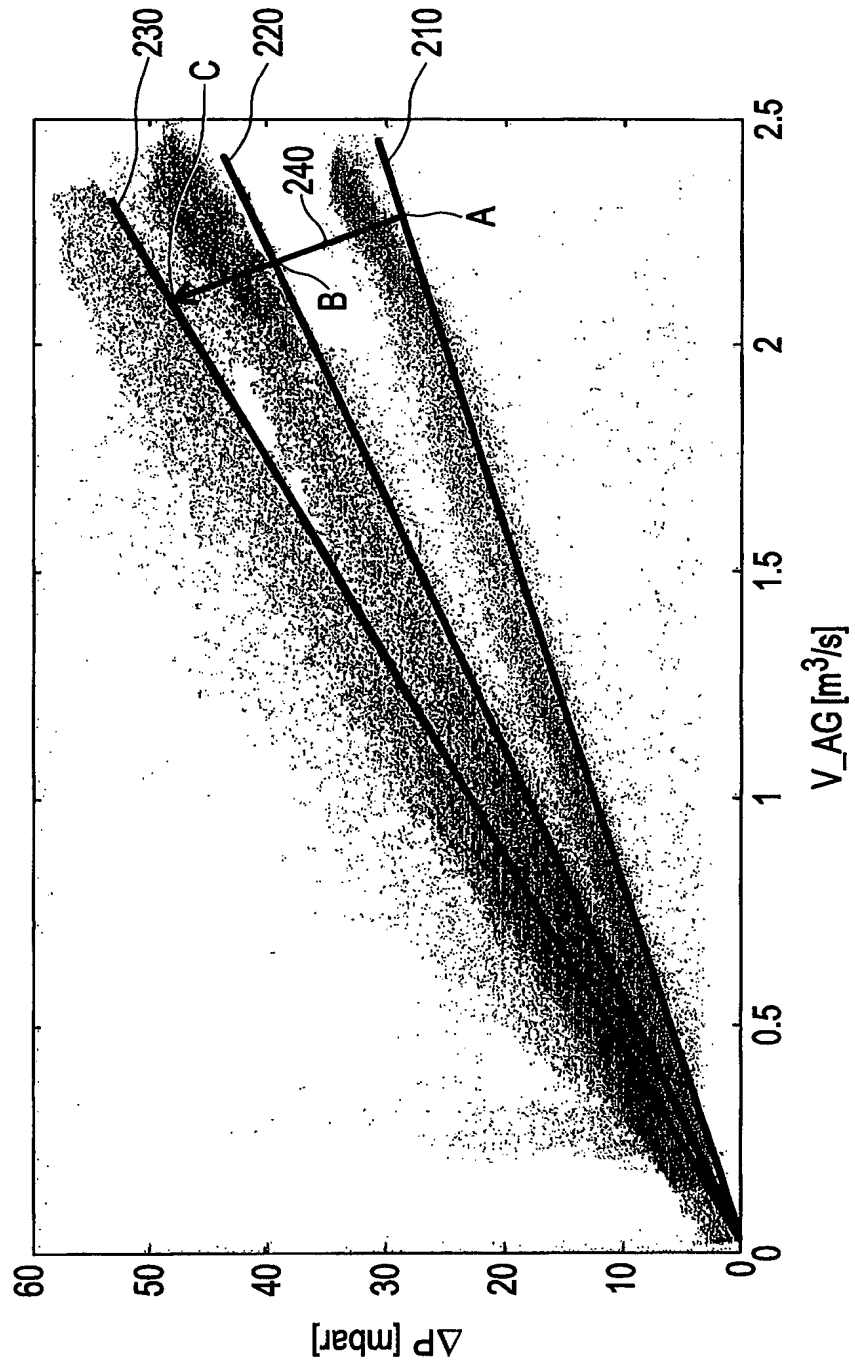


图 3

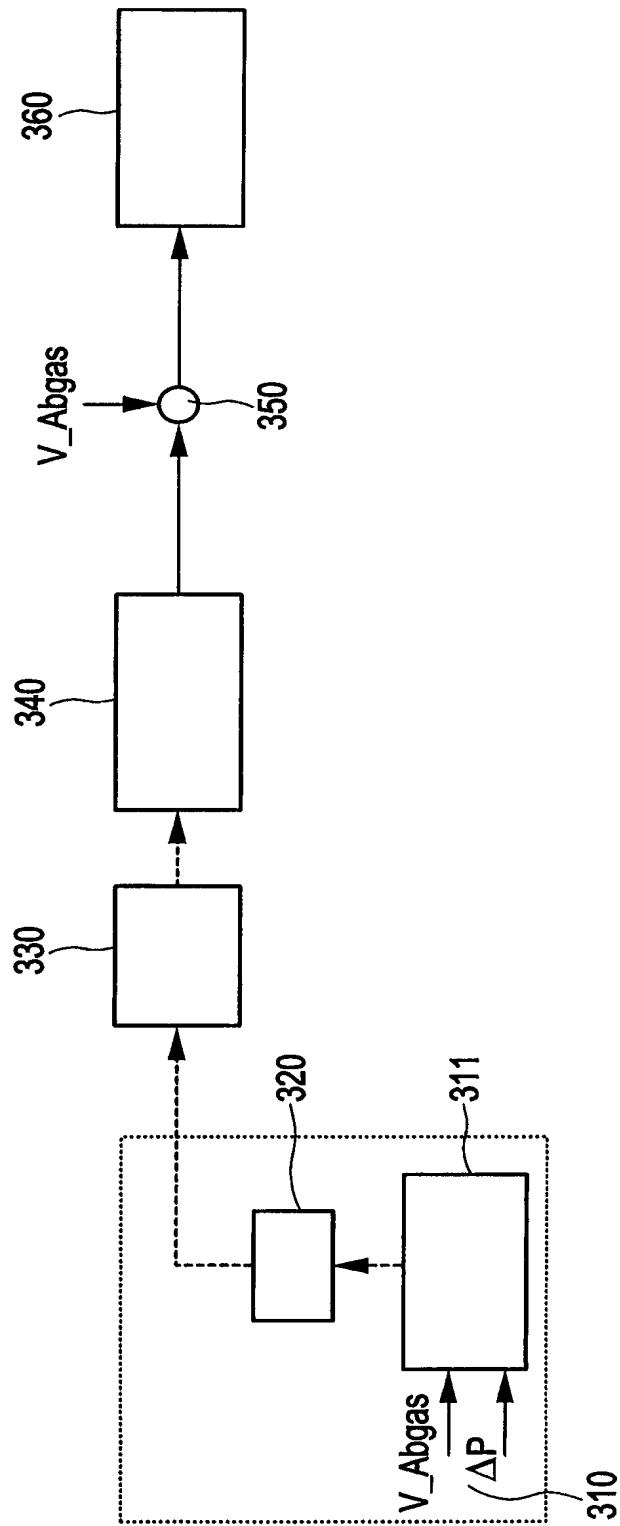


图 4

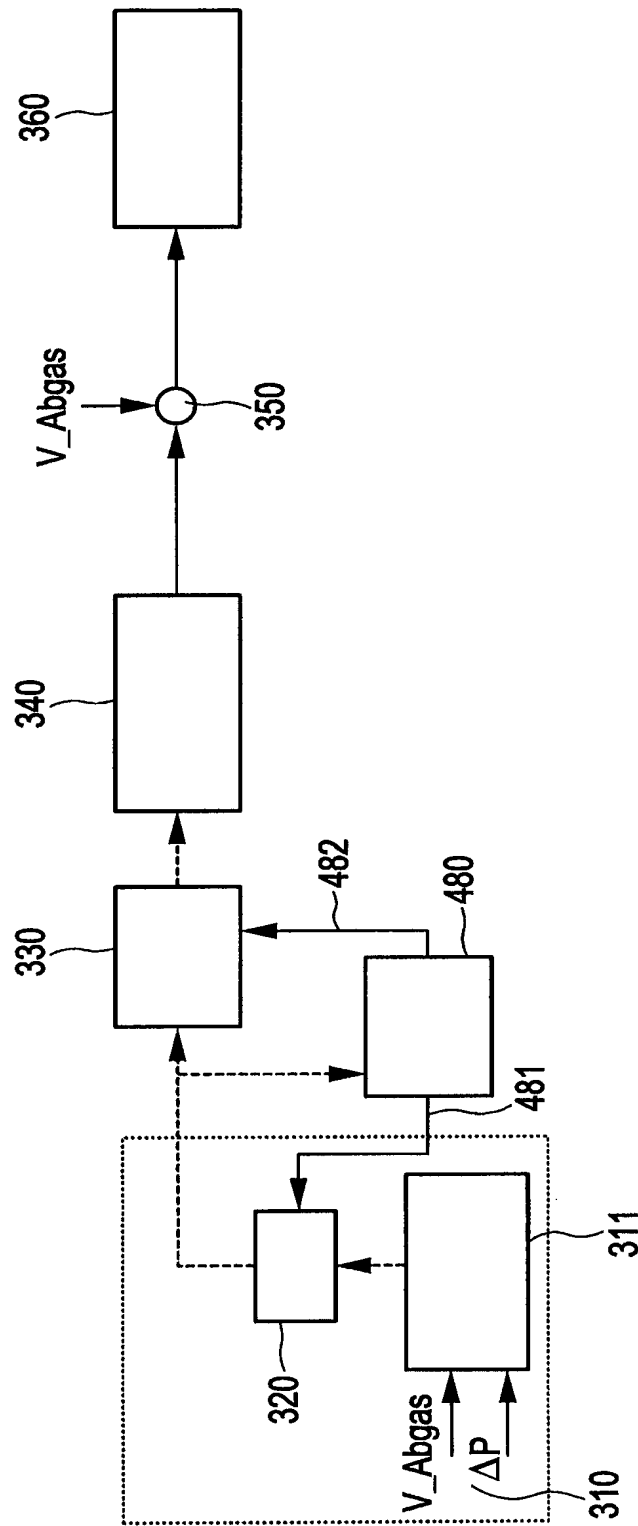


图 5