

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102003295 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 201010271401.2

(22) 申请日 2010.09.01

(30) 优先权数据

102009029100.8 2009.09.02 DE

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 M·布赫霍尔茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 曹若 梁冰

(51) Int. Cl.

F02D 41/14(2006.01)

G01N 27/407(2006.01)

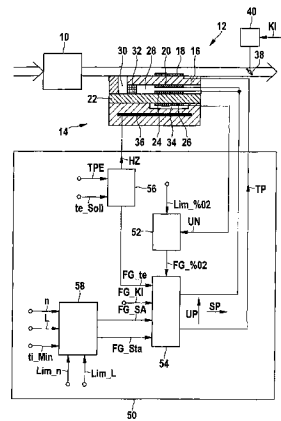
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

使废气探头运行的方法和用于实施这方法的装置

(57) 摘要

建议了一种用于使加热的废气探头 (14) 运行的方法, 这探头布置在内燃机 (10) 的废气部位 (12) 里, 在此方法中在测量运行期间, 给废气探头 (14) 的泵单元 (16) 的泵电极 (18, 20) 提供泵信号 (SP, UP, IP), 这个信号可以在泵单元 (16) 里的氧离子运输, 并且建议了用于实施此方法的装置, 这装置的特征在于, 在废气探头 (14) 给定的运行准备时, 此时废气探头 (14) 加热到一个名义温度 (te_soll), 而且在内燃机 (10) 运行时, 如果不需要废气探头 (14) 的测量信号 (UN) 的话, 那么就取决于内燃机 (10) 的运行状态 (KI, Lim_% O2, n, L) 至少有时切断泵信号 (SP, UP, IP)。



1. 用于使加热的废气探头 (14) 运行的方法, 这探头布置在内燃机 (10) 的废气部位 (12) 里, 其中在测量运行期间, 给废气探头 (14) 的泵单元 (16) 的泵电极 (18, 20) 提供泵信号 (SP, UP, IP), 这个泵信号可以实现在泵单元 (16) 里的氧离子运输, 其特征在于, 在废气探头 (14) 给定的准备好运行时, 此时废气探头 (14) 被加热到名义温度 (te_{sol1}), 而且在内燃机 (10) 运行时, 如果不需要废气探头 (14) 的测量信号 (UN) 的话, 那么就取决于内燃机 (10) 的运行状态 (KI, $Lim_{\% O2, n, L}$) 至少有时切断泵信号 (SP, UP, IP)。

2. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 泵信号 (SP, UP, IP) 至少有时被断开, 如果废气部位 (12) 里的氧浓度超过了氧浓度阈值 $Lim_{\% O2}$ 的话。

3. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 泵信号 (SP, UP, IP) 至少有时被断开, 如果内燃机 (10) 在断开了燃料输入时处于滑行运行的话。

4. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 泵信号 (SP, UP, IP) 至少有时被断开, 如果内燃机 (10) 在稳定的运行状态下的话。

5. 按权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 进行校验, 看稳定的运行状态是否已存在至少规定的最小运行持续时间 (ti_{Min}); 而且泵信号 (SP, UP, IP) 只是在经过最小运行持续时间 (ti_{Min}) 之后才被断开。

6. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 泵信号 (SP, UP, IP) 至少有时被断开, 如果布置在内燃机 (10) 的废气部位 (12) 里的废气阀 (38) 关闭了的话。

7. 用于使加热的废气探头 (14) 运行的装置, 这探头布置在内燃机 (10) 的废气部位 (12) 里, 其中在测量运行期间, 给废气探头 (14) 的泵单元 (16) 的泵电极 (18, 20) 提供泵信号 (SP, UP, IP), 这个泵信号可以实现在泵单元 (16) 里的氧离子运输, 其特征在于, 至少设有一个用于实施按权利要求 1 至 6 中之一所述的方法而专门设置的控制仪 (50), 它包含有用于实施这方法的机构 (52, 54, 56, 58)。

8. 按权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 作为机构 (52, 54, 56, 58) 设有运行状态求得器 (58) 用于求得内燃机 (10) 的运行状态和泵信号规定器 (54) 用于提供泵信号 (SP, UP, IP)。

9. 计算机程序, 它实施按照权利要求 1 至 6 中之一所述方法的所有步骤, 如果程序在计算机上运行的话。

10. 计算机程序产品, 具有存储在机器可读载体上的程序代码, 用于实施按照权利要求 1 至 6 中之一所述的方法, 如果程序在计算机上运行的话。

使废气探头运行的方法和用于实施这方法的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使废气探头运行的方法,这探头布置在内燃机的废气部位里,和涉及一种用于实施此方法的装置。

[0002] 本发明的主旨也是一种计算机程序以及一种计算机程序产品。

背景技术

[0003] 在DE199 41 051 A1中说明了一种宽带 λ 探头,它具有一个测量室,这测量室通过扩散阻隔层与废气联系。在传感器室里布置了一个内部泵电极,它用一个外部泵电极和一个位于泵电极之间的传导氧离子的电解质构成一个泵单元。用这个泵单元可以使氧离子通过电解质从测量室里泵送出来或者泵入测量室里。在泵单元旁有一个测量单元,这单元位于内部泵电极和一个参照气体电极之间,其中在内部泵电极和一个参照气体电极之间同样也布置了一种传导氧离子的电解质。测量单元相当于一个能斯特单元,在这单元中当热力学平衡时,在内部泵电极和参照气体电极之间形成的电位差,与所要试验的气体在测量室里的分压力和所要试验的气体在空气参照中的分压之比值的对数成比例。测量废气 λ 的目的是:这样来影响测量室里的氧气分压,从而使能斯特-电位恒定地保持在一个规定的值,这个值优选相当于 $\lambda = 1$ 。线路布置用于保证泵电流能够流动。泵电流的极性和数值大小取决于,规定的能斯特-电位超出或者低于多大的值。产生的泵电流是废气 λ 的一个尺度。

[0004] 在DE 10 2004 061 355 A1里介绍了一种用于使一个布置在内燃机的一个废气部位里的宽带 λ 探头运行的方法,这探头既含有一个泵单元又有一个测量单元。一种线路装置这样调节流过泵单元的泵电流,从而在测量单元里产生一种规定的能斯特-电压。泵电流是废气中空气-燃料比的一个尺度。能斯特-电压的可靠检测通过如下方法来达到:在测量时暂时断开泵电流,从而使测量单元在断开时在泵电流回路上不受载。泵电流的断开只是短时地进行,从而保证了泵电流的调节。

[0005] 在DE 102 16 724 C1中同样也说明了一种用于使一个布置在内燃机的一个废气部位里的宽带 λ 探头运行的方法,在此方法中在 λ 探头的泵单元上加有一个泵电压,这电压根据在测量单元上出现的能斯特-电压而调节,并且根据废气中的氧气含量在泵单元产生一个正的或负的泵电流。为了也在内燃机稀薄混合气运转中,在一种燃料补喷入时,保持宽带 λ 探头的测量灵敏度,在燃料补喷入时重复地使泵电压转换极性,从而有时出现一个泵电压,这电压使氧离子泵入测量单元里,其在那里可以使由于燃料补喷入而产生的碳氢化合物氧化。

[0006] 在DE 4321 243 A1中同样也说明了一种用于使一个布置在内燃机的一个废气部位里的宽带 λ 探头运行的方法,在此方法中流过泵单元的泵电流规定在一种周期运行的范围里。只要测量单元上出现的能斯特-电压小于阈值,设计使泵电压或者说泵电流断开。阈值这样规定,使得泵电压的断开在运行状态下出现,在这些状态下宽带 λ 探头的温度还低于一个名义温度,在这名义温度时 λ 探头未准备好运行。

[0007] 在DE103 16 645 A1中说明了一种用于使宽带 λ 探头运行的装置,这装置同样也既有一个泵单元又有一个测量单元。设有一个恒定电源,它提供泵电流,用这泵电流加载泵单元。恒定电源例如至少提供两种不同大小的泵电流。此外还说明了一种具有交变的接通阶段和断开阶段的周期性运行,其中为了调整平均泵电流接通阶段或断开阶段的持续时间取决于在测量单元上出现的能斯特-电压来规定。泵电流的断开,根据原理,只是在断开状态时在周期运行范围里出现。没有对泵电流较长的断开进行说明。

[0008] 在DE 101 63 912 A1中同样也说明了一种布置在内燃机的废气部位里的宽带 λ 探头,这探头含有一个泵单元和一个测量单元。按照一种实施例泵电流周期性转换极性。极性转换应该使得 λ 探头的陶瓷体中的极化作用减小,并且避免探头信号受到由此引起的影 响。按照另一种实施例,可以设计在内燃机运行间断期间使泵电压断开。同时可以使探头加热装置继续工作,或者为了节省能源使其断开。如在前面所述的DE 4321 243 A1中还可以设计,在 λ 探头的温度过低时使泵电压断开。

发明内容

[0009] 按照本发明的方式用于使一个布置在内燃机的一个废气部位里的加热的废气探头运行,在其中在测量运行期间给废气探头的一个泵单元的泵电极提供一个泵信号,这个信号可以实现在泵单元里的氧离子运输,其特征在于,在废气探头的给定的运行待命时,此时废气探头被加热到一个名义温度,而且在内燃机运行时,如果不需要废气探头的测量信号的话,那么就取决于内燃机的运行状态至少有时切断泵信号。

[0010] 按照本发明的方式避免了在内燃机规定的运行状态期间废气探头高的负载,并且因此阻止了废气探头的老化。

[0011] 内燃机的至少可以有时断开泵信号的运行状态是这样的运行状态,在这运行状态下可以一时地放弃由废气探头提供的测量信号。当取消测量信号时实施内燃机的一种有控制的运行,代替一种受调节的运行。

[0012] 作为内燃机的特殊运行状态,在这些运行状态下泵信号应该被断开,尤其是可以规定这样的运行状态,它们或者造成高的氧浓度和/或导致废气通道里高的压力。

[0013] 作为废气探头尤其是设计成 λ 探头或者 NO_x -探头。在这样的探头中废气部位里高的氧含量导致高的泵信号,这信号导致对泵单元的泵电极的高负载。此外在废气部位里的高压力导致对泵单元的泵电极的相应负载。

[0014] 泵单元的泵电极的高负载可以使有害物容易进入泵单元里,这些有害物可能造成废气探头的中毒,直至破坏。这种负面影响通过按照本发明的方式来很大程度地避免。

[0015] 按照本发明的方式因而可以扩展对废气探头的寿命要求。

[0016] 按照本发明的方式的有利的改进设计和设计方案可见从属权利要求。

[0017] 第一种设计方案规定:泵信号至少有时被断开,如果废气部位里的氧浓度超过了一个氧浓度阈值的话。废气部位里的高氧浓度尤其是对于一种 λ 探头或者对于一种 NO_x -探头来说,引起一种高的泵信号,这信号导致对泵单元的泵电极的高负载,这用有利的设计方案来避免。废气部位里的高氧浓度按照本发明被理解为内燃机的运行状态。

[0018] 另一个设计方案规定了:泵信号至少有时被断开,如果内燃机在断开了燃料输入时处于滑行运行的话。这种设计方案与第一种设计方案有交叉,因为在内燃机滑行运行时,

通常在废气部位里出现高的氧浓度,它可以一直达到21%,对应于周围空气里的氧浓度。对滑行运行的考虑可以使泵信号在达到废气部位里的高氧浓度之前就断开。

[0019] 另一种设计方案规定:泵信号至少有时被断开,如果内燃机在一种稳定的运行状态下运行的话。为了校验稳定运行状态的存在,优选考虑内燃机的转速以及负载。

[0020] 这种设计方案的改进设计规定了:在泵信号被断开之前,稳定状态必须已存在至少一个规定的最小运行持续时间。

[0021] 另一种设计方案规定:泵信号至少有时被断开,如果一个布置在内燃机的废气部位里的废气阀关闭了的话。一个这样的废气阀尤其设计在商用车的废气部位里,它被关闭用于加强发动机的制动作用。在废气阀关闭时在废气部位里可能出现升高的压力,这同样也可能导致泵单元的泵电极的高负载。废气阀的位置或者说关闭按照本发明来说同样也应该是内燃机的一种运行状态。

[0022] 按照本发明的用于实施这方法的装置首先涉及一种专门设立的控制仪,它包含有实施这方法的装置。

[0023] 控制仪尤其是包含有一种运行状态求得装置用于求得内燃机的运行状态,以及一种泵信号规定装置用于为废气探头提供泵信号。

[0024] 控制仪优选包含有至少一个电存储器,其中将方法步骤存储作为控制仪程序。

[0025] 按照本发明的计算机程序规定:按照本发明的方法的所有步骤都被实施,如果其在一个计算机上运行的话。

[0026] 按照本发明的计算机程序产品具有一种存储在机器可读载体上的程序码,它实施按照本发明的方法,如果程序在计算机上运行的话。

[0027] 本发明的一个实施例表示于附图中并在以下的说明中详细叙述。

附图说明

[0028] 附图表示了进行按照发明的方法的技术周围环境。

具体实施方式

[0029] 附图表示了一个内燃机10,在其废气部位12里布置了一个废气探头14。废气探头14包含有一个泵单元16,在这泵单元上布置了泵电极18,20,其中一个泵电极18受到废气的作用。废气传感器14此外还包含有一个测量单元22,在这单元上布置了测量电极24,26。

[0030] 在泵单元16和测量单元22之间设有一个测量室28,它通过一个进风通道30与废气相连,其中在进风通道30和测量室28之间布置了一个扩散阻隔层32。测量单元22的一个电极26布置在一个参照空气通道34里。设有一个加热元件36用于加热废气探头14。

[0031] 在废气部位12里设有一个废气阀38,它由一个阀门调整驱动装置40操纵,后者由一个阀门信号KI触发。

[0032] 废气传感器14为控制仪50提供测量信号UN。控制仪50为加热元件36提供加热功率HZ,为泵单元16的泵电极18,20提供一个泵信号SP,其中这泵信号SP是一个泵电压UP或者说一个泵电流IP。

[0033] 将测量信号UN提供给一个测量信号评价装置52,此外还给这装置提供一个氧浓

度 - 阈值 $Lim\%_{O2}$, 而且它提供一个氧浓度 - 释放信号 $FG\%_{O2}$, 这个信号提供给一个泵信号规定装置 54。

[0034] 泵信号规定装置 54 此外还得到一个由加热 - 规定装置 56 所提供的温度释放信号 FG_{te} , 一个废气阀释放信号 FG_{KI} , 一个内燃机滑行运行 (Schiebebetrieb) - 释放信号 FG_{SA} 以及一个稳定运行 - 释放信号 FG_{Sta} , 并且提供泵信号 SP 作为泵电压 UP 或者说泵电流 IP。

[0035] 加热 - 规定装置 56 根据一个露点 - 下移终端 TPE 以及根据废气传感器 14 的加热元件 36 的名义温度 te_{So11} 规定加热功率 HZ, 并提供温度释放信号 FG_{te} 。

[0036] 内燃机滑行运行 - 释放信号 FG_{SA} 以及稳定运行 - 释放信号 FG_{Sta} 取决于内燃机 10 的转速 n , 内燃机 10 的负载 L , 最小运行持续时间 ti_{Min} , 转速评价准则 Lim_n 以及负载评价准则 Lim_L 由一个运行状态求得装置 58 提供。

[0037] 实施例从作为废气探头 14 的宽带 λ 探头出发, 正如它例如在开头所列的 DE102 16 724 C1 里或者在 DE199 41 051 A1 里详细所述的那样。另一个废气探头 14 例如可以是一个 NO_x - 探头。对于在实施例中所示的宽带 λ 探头 14 来说, 力求在测量室 28 里调整设定 $\lambda = 1$ 。作为一个调节回路的实际参数考虑这在测量电极 24, 26 之间出现的测量信号 UN, 这信号在这实施例中是能斯特电压 UN。先决条件是: 在测量室 28 里有一种化学计算的混合物, 而在参照空气通道 34 里有环境空气, 能斯特电压 UN 达到大约 450mV。

[0038] 一种与测量室 28 里的化学计算的混合物有偏差的氧气浓度通过在泵电极 18, 20 上加上泵信号 SP, 和一种因此而可能的在泵单元 16 里的氧离子的运输来克服。当氧多余时发生从测量室 28 至废气的氧离子运输, 而在氧缺少时则发生从废气至测量室 28 的氧离子运输。氧离子运输通过在泵电极 18, 20 上加泵信号 SP 而进行, 其中泵信号 SP 可以预先规定为驱动的泵电压 UP, 这电压产生一个泵电流 IP。同样地可以规定一个泵电流 IP, 从而规定一个泵电压 UP。在这两种情况下两个参数可以分别加以限制, 以便尤其是限制泵单元 16 的负载。两个参数 UP, IP 可以称为泵信号 SP。

[0039] 泵电流 IP 在测量室 28 里氧多余时定义为正, 而在测量室 28 里氧不足时则相应地定义为负。在测量室 28 里的化学计算时出现了泵电流 IP 的零通过。

[0040] 为了使废气探头 14 运行也设有加热规定装置 56, 它取决于露点 - 下移终端 TPE 以及取决于废气传感器 14 的规定的名义温度 te_{So11} 给加热元件 36 提供加热功率 HZ。只是当露点下移在废气部位 12 里过去时, 才优选加热废气探头 14, 因此由此出发: 在废气部位 12 里不再能够出现湿气或者水滴, 它们可能在一定条件下会损害废气探头 12 的陶瓷部件。可能的露点下移的终端由露点 - 下移终端 TPE 给出信号。在废气探头 14 运行期间始终给加热元件 36 提供加热功率 HZ, 从而任何时刻都做好运行准备。名义温度 te_{So11} 这样来规定, 使得泵单元 16 可以充分地传导氧离子。优选调节到名义温度 te_{So11} , 其中温度实际值可以根据对加热元件 36 的内电阻或者泵单元 16 或者测量单元 22 的内电阻的采集来得出。名义温度例如是 $780^{\circ}C \pm 50^{\circ}C$ 。

[0041] 在内燃机 10 运行期间可能在废气部位 12 里出现一些情况。它们导致尤其是经受废气作用的泵单元 16 的泵电极 18 的高负载。这些状态例如是在废气部位 12 里出现高的氧浓度或者高压力时的状态。

[0042] 高的氧浓度例如出现在内燃机 10 滑行运行期间, 这时内燃机 10 的转速 n 高于—

个转速阈值,然而其中内燃机 10 不要求负载。在这种情况下中断向内燃机 10 的燃料输入。因此可能在废气部位 12 里出现氧浓度的升高,可以一直达到 21%,相当于环境空气的氧浓度。

[0043] 如果在一定情况下存在有的废气阀 38 借助于阀门调整驱动装置 40 取决于阀门信号 KI 而关闭的话,则在废气部位 12 里可能出现高的压力。一种这样的废气阀 38 优选设置在商用车的废气部位 12 里。通过废气阀 38 的关闭给内燃机 10 加上一个升高的废气压力,从而在滑行运行时出现更高的制动力矩。

[0044] 所述的运行状态导致泵电极 18,20,尤其是经受废气作用的泵电极 18 的负载升高,这是由于可能出现高的泵电压 UP 或者说高的泵电流 IP,这导致泵单元 16 温度的相应升高。尤其是在泵电极 18,20 附近的部位受到威胁,来自废气的异物可以容易地钻入这部位里,这种异物可能造成废气探头 14 的中毒,直至破坏。

[0045] 按照本发明为了避免废气探头 14 的高负载,尤其是泵单元 16 或者说泵电极 18,20 的高负载,设计了在规定的内燃机 10 运行状态下,至少有时将泵信号 SP 也就是泵电压 UP 或者说泵电流 IP 断开,其中然而内燃机 10 运行并使废气探头 14 保持在名义温度 te_{So11} 上。如果不需要反映废气中氧浓度的测量信号 UN,在这里是能斯特电压 UN,那么可以至少总是使泵信号 SP 断开。这样的运行状态例如是已经提到的内燃机 10 的滑行运行以及在废气阀 38 关闭时内燃机 10 的运行。这里应该将废气阀 38 的位置,或者说尤其是其关闭,如上所述,理解为内燃机 10 的运行状态。

[0046] 如果加热规定装置 56 提供的温度释放信号 FG_{te} 表示:废气探头 14 加热到了其名义温度 te_{So11} ,那么泵信号规定装置 54 提供泵信号 SP。只是在这种情况下应该取决于内燃机 10 的某些运行状态而断开泵信号 SP。

[0047] 提供废气阀释放信号 FG_{KI} 是特别简单的,这信号可以是与阀门信号 KI 相同,或者可以简单地由此获得。

[0048] 内燃机 10 的运行状态在运行状态求得装置 58 里求得。内燃机 10 的滑行运行优选根据内燃机 10 的转速 n 以及根据要由内燃机 10 施加的负载 L 来确定。如果确定了滑行运行,那么运行状态求得装置 58 就提供滑行运行-释放信号 FG_{SA} ,它给泵信号确定装置 54 发出信号表示:可以使泵信号 SP 断开。

[0049] 废气阀释放信号 FG_{KI} 或者说滑行运行-释放信号 FG_{SA} 的准备表示了内燃机 10 的一种运行状态,其中在废气探头 14 出现高负载之前,可以使泵信号 SP 断开。

[0050] 此外然而也可以在废气部位 12 里已经测量到高的氧气浓度时断开泵信号 SP。为此测量信号评价装置 54 将测得的氧浓度与一个氧浓度-阈值 $Lim_{%O2}$ 进行比较,并取决于比较结果将氧浓度-释放信号 $FG_{%O2}$ 提供给泵信号确定装置 54。废气的状态,尤其是氧浓度因此应该,如上所述,在本发明意义上理解为内燃机 10 的运行状态。

[0051] 在已经说明过的内燃机 10 的运行状态中,或者说在废气部位 12 里出现的状态时,可以由此出发:不需要由废气探头 14 提供的测量信号 UN,例如氧气浓度的一个尺度或者在内燃机 10 废气里的 NO_x -浓度,因此可以断开泵信号 SP,因而暂时不再保证废气探头 14 准备好测量。由于加热元件 36 然而还被加热,因此通过准备提供泵信号 SP 可以在需要时立即又给废气探头 14 提供测量信号 UN。

[0052] 内燃机 10 的另一种运行状态,此时测量信号 UN 并不一定需要,是一种稳定的运行

状态,其中由废气探头 14 提供的测量信号 UN 应该只是有小的变化或者甚至没有变化。运行状态求得装置 58 例如根据内燃机 10 的转速 n 以及负载 L 求出内燃机 10 的一种稳定运行状态,这转速和负载用转速评价准则 Lim_n 或者说负载评价准则 Lim_L 来评价。

[0053] 转速评价准则 Lim_n 或者负载评价准则 Lim_L 例如对应于转速 n 或者说负载 L 的梯度的一个规定的最大值。转速评价准则 Lim_n 或者说负载评价准则 Lim_L 此外例如还可以规定作为差值,其中作为形成差值的基础规定了内燃机 10 的当前的转速 n 或者说当前的负载,它们在规定的的时间之后与对应的参数进行比较。如果存在内燃机 10 的至少近似的稳定运行状态的条件,那么运行状态求得装置 58 就提供稳定运行 - 释放信号 FG_Sta ,这信号可以促使泵信号确定装置 54 将泵信号 SP 至少有时断开。

[0054] 优选设计一种校验,看稳定的运行状态是否存在至少一段确定的时间。为此规定与最小运行持续时间 t_{i-Min} 进行比较,后者提供给运行状态求得装置 58。作为比较的基础考虑了内燃机 10 的规定的稳定运行状态的开始。

