[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02D 41/14 (2006.01)
G01N 27/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680033484.3

[43] 公开日 2008 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 101263290A

[22] 申请日 2006.8.1
[21] 申请号 200680033484.3
[30] 优先权
[32] 2005.9.13 [33] DE [31] 102005043414.2
[86] 国际申请 PCT/EP2006/064912 2006.8.1
[87] 国际公布 WO2007/031365 德 2007.3.22
[85] 进入国家阶段日期 2008.3.12
[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 E·施奈贝尔 R·霍特泽尔
H·P·盖林 T·S·奥肯萨勒
C·翁德

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹 若

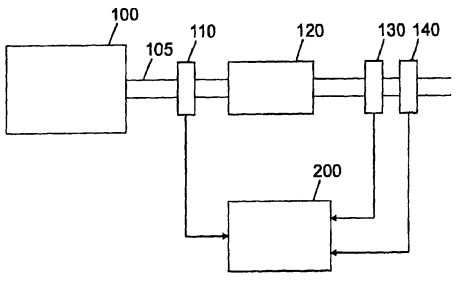
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于确定内燃机废气中的气体组分的方法和装置

[57] 摘要

在一种用于确定内燃机废气中的气体组分的方法中，由设置在废气流中的宽带探测器的信号和设置在废气流中的跳跃探测器的信号推断出废气中单个的气体组分的浓度，尤其是至少一种与氧气不同的气体组分的浓度。



1. 一种用于确定内燃机废气中的气体组分的方法，其特征在于，由设置在废气流中的宽带探测器（140）的信号和设置在废气流中的跳跃探测器（130）的信号推断出废气中单个气体组分的浓度，尤其是至少一种与氧气不同的气体组分的浓度。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述宽带探测器（140）和跳跃探测器（130）设置在排气歧管的相同位置上，或者相互紧挨着布置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，推断出一氧化碳（CO）和氢气（H_2）的浓度。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，由跳跃探测器的信号与一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度的关系以及由宽带探测器（140）的信号与一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度的关系推断出一氧化碳（CO）和氢气（H_2）的浓度。

5. 一种用于确定内燃机废气中气体组分的装置，其特征在于设置在废气中的宽带探测器（140）、设置在排气歧管中的跳跃探测器（130）和电路单元，该电路单元同时检测和分析宽带探测器（140）的信号和跳跃探测器（130）的信号。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述跳跃探测器（130）和宽带探测器（140）是唯一的多层陶瓷的一部分。

7. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述宽带探测器（140）和跳跃探测器（130）这样设置在排气歧管里面，使得在它们间没有催化器。

用于确定内燃机废气中的气体组分的方法和装置

现有技术

本发明涉及一种如独立权利要求前序部分所述的用于确定内燃机废气中的气体组分的方法和装置。

本发明尤其涉及用于确定内燃机废气中的气体组分的方法和装置，内燃机通过空气燃料混合物在化学计算平衡状态附近运行，例如汽车中的奥托发动机。这种具有尤其是在欧洲和美国满足目前排气要求的内燃机的汽车具有排气管路，它具有至少一个催化器和两个或多个废气探测器用于确定空气燃料比例，或者与这个空气燃料比例对应的空气系数Lambda。在典型的结构中直接在废气弯管下游设置第一废气探测器，它称为“调节探测器”，在流动方向上在这个探测器后面设置（三元）催化器并且在催化器下游设置另一废气探测器，它称为“导引探测器（Fuehrungssonde）”。

在调节探测器上建立有用于补偿混合物成分的大预控误差的快速Lambda 调节装置。导引探测器用于重叠的第二调节回路，称为控制调节装置，它用于补偿调节探测器的控制以及基于减少排放地优化混合物组成。

已知多种形式的废气探测器。例如在 Vieweg 出版社的专业书籍“BOSCH Kraftfahrtechnisches Taschenbuch（博世汽车技术手册）”2003年第 25 版第 133、134 页中描述了这种废气探测器。在那里描述的Lambda探测器提供用于在燃烧过程废气中的空气系数 Lambda 的数据。所述 Lambda 探测器的工作原理涉及具有固体电解质的电氧浓差电池。表面配有由透气的铂层制成的电极。通过铂层的催化活化使废气通过再而燃烧置于平衡，由此调节氧气局部压力平衡。

目前基本使用两种类型的废气探测器，即跳跃探测器（Sprung-sonde）和宽带探测器（Breitbandsonde）。跳跃探测器是氧气浓度传感器并且按照能斯脱原理（Nernst-Prinzip）工作。在此测量电解质上的电位差，电解质在一面处于废气下，而在另一面处于标准气体（空气）下。为此在两面上将电极涂覆到电解质上。电位差以探测器信号输出。探测

器特性曲线，即探测器信号在空气系数 Lambda 上的曲线在 Lambda = 1 时明显下降。因此这种探测器也称为跳跃探测器。

宽带探测器具有多层陶瓷（Mehrschichtkeramik）。它主要由能斯脱探测器的组合而组成，即由起到电池作用的浓度探测器、以及极限电流电池或泵电池组成。通过能斯脱电池，也称为传感电池，如同 Lambda 探测器一样测量废气与标准气体之间的电位差。从外部给在原理上与公知的浓差电池一样的泵电池施加电压。这个电压产生称为泵电流的电流，通过它取决于极性输送氧离子。电子调节电路的作用是，泵电池总是将正好这样多的氧气输送到与传感电池接触的废气容积或者从废气容积排出，使得在废气容积中产生 Lambda = 1 的状态，其中在贫油范围中，即在空气过剩时泵出氧气，而在富油状态中，即在燃料过剩时输送氧气。通过调节电路设定的泵电流取决于废气中的空气系数 Lambda。它形成宽带探测器的输出信号。由 Vieweg 出版社的专业书籍“BOSCH Kraftfahrtechnisches Taschenbuch（博世汽车技术手册）”2003 年第 25 版第 133、134 页给出跳跃探测器以及宽带探测器和其传感器信号的建立，请参阅该文献。

或者使用跳跃探测器或者使用宽带探测器作为调节探测器。作为导引探测器通常使用跳跃探测器。

两种探测器类型的信号尽管首先取决于废气的 Lambda 值，但是对于相同的 Lambda 也受到不同废气组成的影响，其中这种影响对于两种探测器类型是不同的。这种影响以所谓的相对于特定废气组分的横向敏感性为基础。因此尤其在富油状态起到影响一氧化碳（CO）与氢气（H_2）之间的比例的作用。这个比例在未处理废气中在很大程度上保持恒定。但是在催化器下游这个比例可以根据催化器覆层、催化器老化程度和运行点改变。这导致不利地影响 Lambda 探测器信号。

因此本发明的目的是，给出一种用于确定内燃机废气中气体组分的方法和装置，它们不仅检测空气系数 Lambda，而且也可以确定一氧化碳（CO）浓度和氢气（H_2）浓度。

本发明的优点

这个目的通过独立权利要求的特征得以实现。有利的变型方案和改进方案是基于独立权利要求的从属权利要求的内容。

本发明利用两种探测器类型的不同横向敏感性，由此在催化器下游的废气中不仅测量出空气系数 Lambda，而且测量氧气（O_2）、一氧化碳（CO）和氢气（H_2）的特有浓度。为此，由设置在催化器下游的废气中的跳跃探测器的信号和紧挨着跳跃探测器设置在废气中的宽带探测器的同时检测到的信号来推断出废气的单个气体组分的浓度。

为此优选根据跳跃探测器的信号与一氧化碳（CO）浓度和氢气（H_2）浓度的关系，并且根据宽带探测器的信号与一氧化碳（CO）浓度和氢气（H_2）浓度的关系推断出一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度。该浓度可以用于多种目的。一方面其有利地用于补偿所述的横向敏感性并由此用于准确地确定空气系数 Lambda。由此能够改善控制调节。由单个气体组分的浓度还可以确定催化器的老化状态，尤其是用于实现车载诊断。气体组分的浓度优选也有利地用于以公知的模型支持的混合气调节来修正催化器模型。

附图

本发明的其它优点和特征是下面的本发明实施例描述和附图的内容。附图中：

图 1 示出按照本发明的用于确定内燃机废气中的气体组分的装置，

图 2a 示出跳跃探测器与 CO 和 H_2 浓度的关系，

图 2b 示出宽带探测器与 CO 和 H_2 浓度的关系。

实施例的说明

在内燃机 100 的 排气管路 105 中直接在（未示出的）废气弯管下游设置第一废气探测器 110，其输出信号输送到控制装置 200。这个废气探测器 110 用作所谓的调节探测器。以其信号为基础进行快速 Lambda 调节，用于补偿混合物成分中的大的预控误差。

接着调节探测器 110 是三元催化器 120。在催化器 120 下游还具有另一跳跃探测器 130 以及宽带探测器 140，该宽带探测器 140 直接靠近上述另一跳跃探测器 130 设置在废气里面。上述另一跳跃探测器 130 和宽带探测器 140 的输出信号同样输送到控制装置 200。

在催化器 12 下游对于富油运行实际上只产生还原的废气组成成分，对于贫油运行实际上只产生氧化的废气组成成分，一方面产生氧气（O_2）

（还原的废气组成成分），另一方面产生一氧化碳（CO）和氢气（H_2）（氧化的废气组成成分）。换言之不同时在废气中产生还原的和氧化的气体组分。因此在贫油范围中宽带探测器 140 的信号可以用于确定氧气（O_2）浓度并且通过这种方式确定空气系数 Lambda。

而在富油范围中必须同时确定一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度。为此使用在图 2a、2b 中示出的跳跃探测器 130 和宽带探测器 140 的探测器信号与一氧化碳（CO）浓度和氢气（H_2）浓度的关系。跳跃探测器 130 的探测器信号与一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度的函数关系显然不同于宽带探测器 140 的探测器信号与一氧化碳（CO）和氢气（H_2）浓度的函数关系。这些函数关系例如可以通过特性曲线族的形式存储在控制装置 200 里面。也可以近似出一氧化碳（CO）以及氢气（H_2）浓度的探测器信号的函数关系，并且将相应的函数寄存在控制器 200 里面。现在，在控制器 200 中通过反转这些函数确定所找到的一氧化碳（CO）浓度以及所找到的氢气（H_2）浓度，从而由两个探测器信号和其与浓度的函数关系可以求得浓度。

在有利的实施例中可以使两个传感器 130、140 以多层陶瓷的形式集成在唯一的探测器里面。为此宽带探测器是适用的。这个宽带探测器用于对用于测量泵电池上的电压的装置进行补充。这个电压是外部废气与调节到 Lambda = 1 时的废气容积之间的能斯脱电压（Nerstspannung）和与泵电流成比例的电压分量之和。根据泵电池的欧姆电阻特性，计算出泵电流中的这个电压分量。通过从总电压中减去这个电压分量得到信号电压，它除去偏移量具有跳跃探测器的特性。上述计算或者可以在集成的电路回路中进行，该电路回路实现电子调节电路用于在废气容积调节 Lambda = 1，或者上述计算在独立的处理器，例如发动机控制器中实现。

也可以选择在宽带探测器上设置附加的电极，用于测量外部废气与标准气体之间的能斯脱电压。

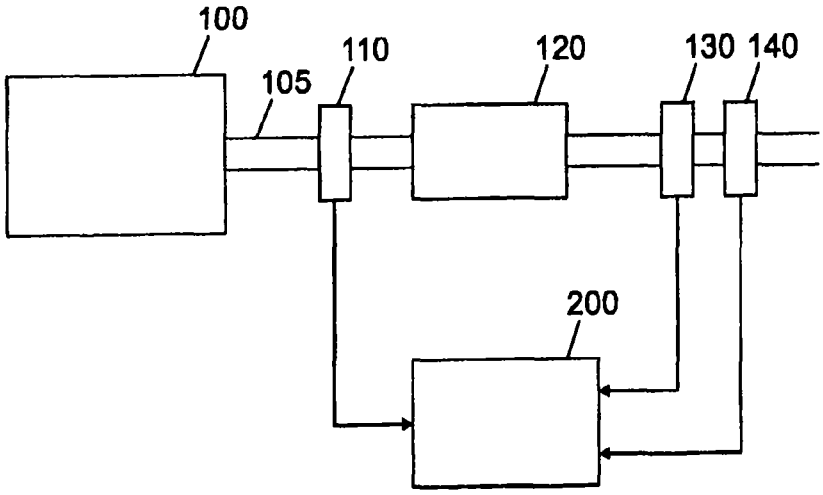


图 1

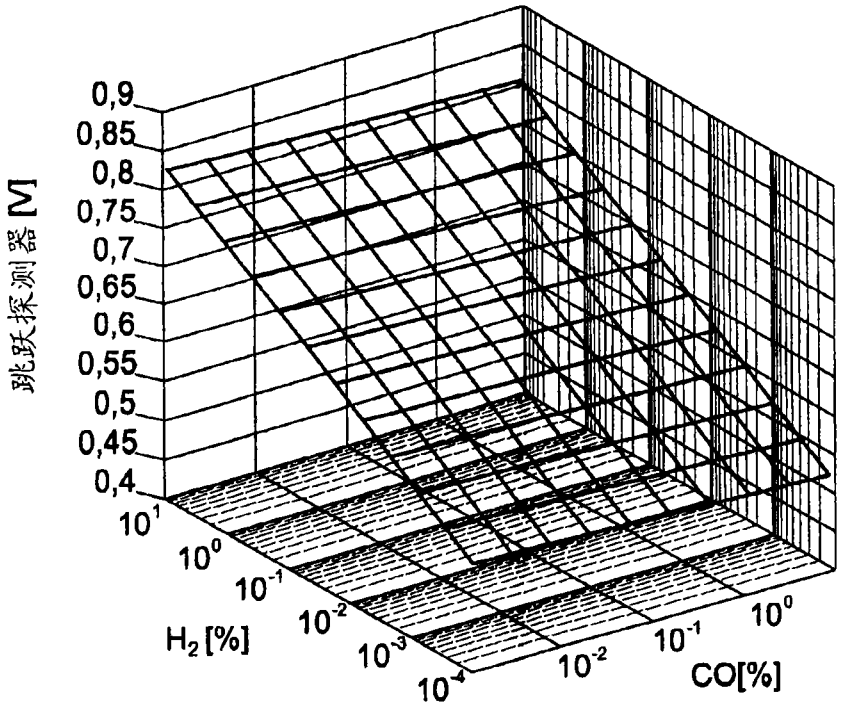

跳跃探测器 [V]
0,9
0,85
0,8
0,75
0,7
0,65
0,6
0,55
0,5
0,45
0,4
10^{1}
10^{0}
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
H_2 [%]
10^{-2}
10^{-1}
10^{0}
CO[%]

图 2a

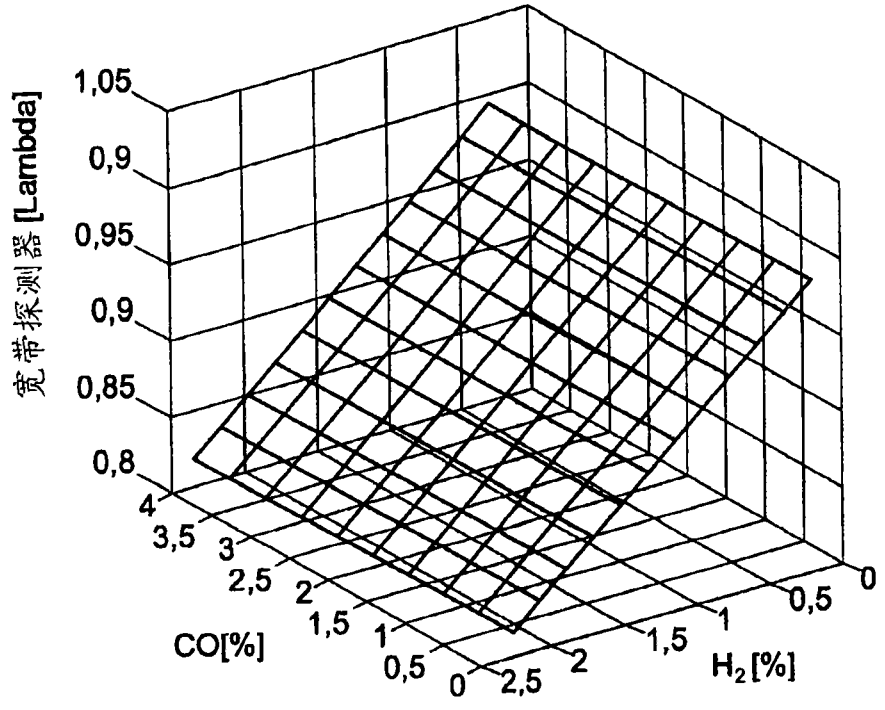

宽带探测器 [Lambda]
1,05
0,9
0,95
0,9
0,85
0,8
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
CO[%]
0
0,5
1
1,5
2
2,5
H_2 [%]

图 2b