



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103998923 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201280063234. X

(22) 申请日 2012. 11. 15

(30) 优先权数据

102011089383. 0 2011. 12. 21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/072671 2012. 11. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/092018 DE 2013. 06. 27

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 B. 莱德曼 C. 贝福特 R. 赖施尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杜荔南 胡莉莉

(51) Int. Cl.

G01N 27/419(2006. 01)

F01N 11/00(2006. 01)

G01N 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 102010028301 A1, 2011. 11. 03,

CN 101685078 A, 2010. 03. 31,

DE 19800027 B4, 2004. 01. 29,

审查员 吴爱坪

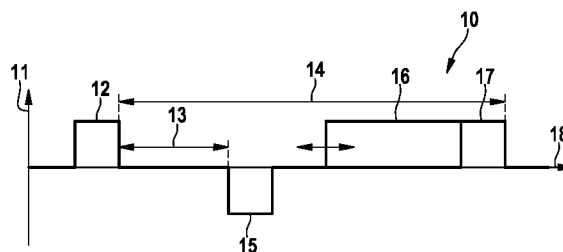
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 发明名称

用于监视宽带 Lambda 探头的方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种用于确定 Lambda 探头的泵浦单元和 / 或能斯特单元的极化以用于诊断宽带 Lambda 探头的方法。根据本发明规定 : 在第一方法步骤中给泵浦单元和 / 或能斯特单元施加电压或电流脉冲 (12), 并且在第二方法步骤中确定泵浦单元 (22, 26) 和 / 或能斯特单元处的电压或者与极化相关联的参量或其时间变化曲线并将其用作极化的度量, 并且监视宽带 Lambda 探头的、通过所确定的极化的功能。对极化的确定可以作为一次或多次实施的电压测量或者通过确定相关控制装置、如电机控制装置的泵浦电流调节器中的极化的效应来进行。与极化相关联的参量可以是泵浦电流调节器的反应。



1. 用于确定宽带Lambda探头的泵浦单元和/或能斯特单元的极化以用于诊断宽带Lambda探头的方法,其特征在于,在第一方法步骤中给所述泵浦单元和/或所述能斯特单元施加电压脉冲或电流脉冲,并且在第二方法步骤中确定所述泵浦单元和/或所述能斯特单元处的电压或电压变化曲线或者与极化相关联的参量或其时间变化曲线并将其用作为极化的度量,并且监视所述宽带Lambda探头的、通过这样确定的极化的功能,其中确定所述宽带Lambda探头的极化并且将其与预先给定的极限值比较,并且在所述极化高于所述极限值时将宽带Lambda探头分级为有故障的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在第一方法步骤中,在所述宽带Lambda探头的常规运行中给所述泵浦单元和/或所述能斯特单元施加电压脉冲或电流脉冲,或者在第一方法步骤中,中断所述宽带Lambda探头的常规运行,并且在诊断周期中给所述泵浦单元和/或所述能斯特单元施加所设置的电压脉冲或电流脉冲。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第一方法步骤中,给所述能斯特单元用单向电流脉冲通电以用于设置参考泵浦电流或者用于确定内阻,并且在第二方法步骤中,在所述单向电流脉冲以后的预先给定的时间确定所述能斯特单元处的电压或与极化相关联的参量并将其用作为所述能斯特单元的极化的度量。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第一方法步骤中,给所述泵浦单元施加由电流脉冲和反脉冲构成的脉冲对,并且在第二方法步骤中,在所述电流脉冲和所述反脉冲之前和/或之后的预先给定的时间确定所述泵浦单元处的电压并将其用作为所述泵浦单元的极化的度量。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第一方法步骤中,给所述泵浦单元用脉冲和反脉冲通电,并且在第二方法步骤中,在各一个脉冲间歇中在所述脉冲以后的预先给定的时刻测量所述泵浦单元上的第一电压并且在所述反脉冲之后的预先给定的时刻测量所述泵浦单元上的第二电压,并且将第一电压与第二电压之间的差用作为所述泵浦单元的极化的度量。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第二方法步骤中,在相应电流脉冲期间和以后的多个预先给定的时间确定所述泵浦单元处的电压值,并且在考虑到所述宽带Lambda探头的运行参数和/或废气参数的情况下将所述电压值的变化曲线或者与极化相关联的参量的变化曲线用作为所述泵浦单元的极化的度量。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,确定所述宽带Lambda探头的泵浦单元的极化并且利用所述极化校正再充电校正。

## 用于监视宽带Lambda探头的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于确定Lambda探头的泵浦单元和/或能斯特单元的极化以用于诊断宽带Lambda探头的方法。

### 背景技术

[0002] 宽带Lambda探头的输出信号由外部布线来分析,所述外部布线附加地用于调整和监视宽带Lambda探头的运行参数以及监视电缆连接。在此情况下,在宽带Lambda探头的能斯特单元处以及泵浦单元处都出现在调整泵浦电压和分析输出信号时必须加以考虑的极化电压。尽管针对极化电压可以为不同类型的宽带Lambda探头确定理论值,但是实际值由于制造分散以及探头的老化效应而部分显著地偏离于理论值。

[0003] 在发明人的文献DE 10 2008 001697 A1中描述了一种经改善的布线,该布线允许除了运行废气传感器以外还检测关于在那里用作废气传感器的宽带Lambda探头的运行状态的信息、存储该信息并且通过数字接口将该信息转发给上级电机控制装置。该装置使得能够诊断该布线与宽带Lambda探头之间的电缆连接以获悉短路和断路以及对接线端子处容许的电压的遵循。废气传感器的运行准备可以被检测,并且其电极极化和老化可以连续地被监视。为了执行该测量并且为了调整不同的运行状态,宽带Lambda探头在控制电子设备的彼此相继的开关状态下被不同地电布线,并且相应地被不同地施加电。在此,可能导致测量受到之前的开关状态的影响。示例性地,开关状态可导致宽带Lambda探头的能斯特单元的不期望的极化,该极化在接下来的开关状态下导致能斯特单元处的能斯特电压的测量值的失真。

[0004] 在发明人的文献DE 102010000663A1中描述了一种用于运行内燃机的废气通道中的宽带Lambda探头以及检测关于宽带Lambda探头的运行状态的信息的设备。该设备使得能够诊断用于控制和分析宽带Lambda探头的信号的电子设备之间的电缆连接以获悉断路和短路。另外,该设备使得能够匹配如由于引线之间的电容以及抗干扰措施而可能需要的再充电校正。

[0005] 根据现有技术,确定连续运行中的宽带Lambda探头的极化迄今为止仅仅以非常有限的程度是可能的。但是由于废气传感器处的老化效应,用于在内燃机的不同工作点处改善测量精度的这样的确定是有利的。

### 发明内容

[0006] 本发明的任务是,提供一种方法,该方法使得能够在连续运行中诊断和考虑传感器元件、尤其是宽带Lambda探头中的泵浦单元和能斯特单元的极化电压。

[0007] 本发明的任务通过如下方式来解决:在第一方法步骤中给泵浦单元和/或能斯特单元施加电压或电流脉冲,并且在第二方法步骤中确定泵浦单元和/或能斯特单元处的电压或者与极化相关联的参量或其时间变化曲线并将其用作为极化的度量,并且监视宽带Lambda探头的、通过所确定的极化的功能。对极化的确定可以作为一次或多次实施的电压

测量或者通过确定相关控制装置、如电机控制装置的泵浦电流调节器中的极化的效应来进行。与极化相关联的参量可以是泵浦电流调节器的反应。电流测量可以在一个阶段期间通过同时施加电流脉冲或者在脉冲间歇中进行。针对能斯特单元和泵浦单元,极化可以用于诊断目的。对泵浦单元的极化的确定可以通过补充所分配的控制设备中的计算规则来用于改善Lambda信号的精度。

[0008] 在该方法的一个扩展方案中,在第一方法步骤中,在宽带Lambda探头的常规运行中给泵浦单元和/或能斯特单元施加电压脉冲或电流脉冲,或者在第一方法步骤中,中断宽带Lambda探头的常规运行,并且在诊断周期中给泵浦单元和/或能斯特单元施加所设置的电压脉冲或电流脉冲。对宽带Lambda探头的诊断也因此可以在连续运行期间进行得使得可以确定老化并且可以在确定废气的Lambda值时考虑到极化的效应。施加电流脉冲也可以通过预先给定所定义的、所设置的脉冲来进行,该脉冲示例性地适于确定阶跃响应。

[0009] 如果在第一方法步骤中给能斯特单元用单向电流脉冲通电以用于设置参考泵浦电流或者确定内阻并且在第二方法步骤中在单向电流脉冲以后的预先给定的时间确定能斯特单元处的电压或与极化相关联的参量并将其用作能斯特单元的极化的度量,则可以在宽带Lambda探头的正常运行期间确定能斯特单元的极化。在此,在相对于电流脉冲在电流脉冲之前或之后的预定时间进行用于表征极化的测量。在第二阶段中对极化的评估也可以通过对能斯特电压作出反应的泵浦电流调节器在考虑到其设计以及在其中使用的计算算法的情况下来进行。

[0010] 用于确定泵浦单元的极化的方法的一个实施方式规定:在第一方法步骤中给泵浦单元施加由电流脉冲和反脉冲构成的脉冲对,并且在第二方法步骤中在电流脉冲和反脉冲之前和/或之后的预先给定的时间确定泵浦单元处的电压,并且将其用作为泵浦单元的极化的度量。在此情况下,电流脉冲的高度可以是可调整的。

[0011] 在根据本发明方法的一个有利的扩展方案中,在第一方法步骤中给泵浦单元用脉冲和反脉冲通电,在第二方法步骤中在各一个脉冲间歇中在脉冲以后的预先给定的时刻测量泵浦单元上的第一电压并且在反脉冲之后的预先给定的时刻确定泵浦单元上的第二电压,并且将第一电压与第二电压之间的差用作泵浦单元的极化的度量。在实际扩展方案中,在稳定的Lambda值的情况下在第一测量周期中在经调整运行中所使用的电流脉冲以后确定未通电的泵浦单元处的电压 $U_{p01}$ 。在第二测量周期中,在预先给定并由此已知的示例性地在油气情况下使用的电流脉冲以后,确定未通电的泵浦单元处的电压 $U_{p02}$ 。电压值之差 $U_{p01}-U_{p02}$ 是宽带Lambda探头的极化的度量。如果该差为小的,则泵浦单元被分级为弱极化的,如果电压值的差为高的,则该泵浦单元被分级为强极化的。

[0012] 该方法的一个实施方式规定:在第二方法步骤中,在相应电流脉冲期间和以后的多个预先给定时刻确定泵浦单元处的电压值,并且在考虑到宽带Lambda探头的运行参数和/或废气参数的情况下将电压值的变化曲线或者与极化相关联的参量的变化曲线用作为泵浦单元的极化的度量。在此情况下,可以表征对泵浦单元的通电的阶跃响应,其电压变化曲线提供关于泵浦单元的可极化性的信息。为了评估可极化性,附加地使用Lambda探头的温度以及废气的组成。

[0013] 对由于老化而随着容许度量具有对极化电压的上升的需求的废气探头的识别可以通过如下方式来实现:确定宽带Lambda探头的极化并且将其与预先给定的极限值比较,

并且在极化高于该极限值的情况下将宽带Lambda探头分级为有故障的。

[0014] 为了衰减高频干扰和高压输入,在宽带Lambda探头的信号线处设置抗干扰电容。如果泵浦单元的泵浦电流被脉冲控制而不是以模拟方式在时间和值上连续地被调整,则有电流附加地流经泵浦单元,该电流对抗干扰电容和另外的对地电容再充电。该再充电电流必须在确定实际泵浦电流时加以考虑。但是所需的校正依赖于废气的瞬时Lambda值、废气的温度以及依赖于泵浦单元的极化。尤其是在理想地没有泵浦电流流动的运行时 $\Lambda = 1$ ,由于电容的再充电造成的故障电流引起特别严重的影响。因此有利的是,确定宽带Lambda探头的泵浦单元的极化,并且利用极化校正再充电校正。

## 附图说明

[0015] 下面根据附图中所示的实施例进一步阐述本发明。其中:

[0016] 图1示出了宽带Lambda探头的泵浦电流的时间图;

[0017] 图2示出了宽带Lambda探头的泵浦单元处的电压的时间图。

## 具体实施方式

[0018] 图1在泵浦电流图10中在电流轴11上沿着第一时间轴18示出了流经双单元宽带Lambda探头的泵浦单元的时间电流变化曲线。在第一电流脉冲12以后,时间电流变化曲线的周期14开始,该周期结束于第三电流脉冲17。紧接着第一电流脉冲12的是电流间歇13,紧接着电流间歇13的是第二电流脉冲15,该第二电流脉冲15具有与第三电流脉冲17相反的极性。第三电流脉冲17的脉冲开始16是时变可调的,并且确定周期14期间的占空比。通过脉冲开始16来设置在周期14期间流经泵浦单元的总泵浦电流,或者在考虑到宽带Lambda探头的能斯特单元的能斯特电压的情况下调节该总泵浦电流。总泵浦电流附加地可以通过电流脉冲12、15和17的高度来调整。根据本发明,电流脉冲12、15和17表示对泵浦单元的用于确定其极化的激励。

[0019] 图2在电压图20中在电压轴21上沿着第二时间轴30示出了宽带Lambda探头的泵浦单元处在脉冲式通电期间的电压。在第一阶段31、第三阶段33和第五阶段35中,在不通电的情况下进行电压测量。在第二阶段32中,在正电流脉冲期间测量电压,在第四阶段34中在负电流脉冲期间测量电压。在弱极化的泵浦单元处得出第一电压变化曲线24,在强极化的泵浦单元处得出第二电压变化曲线25。对于第一电压变化曲线24特征性的是,在未通电的第三阶段33开始时和在同样未通电的第五阶段35开始时电压的第一电压差28由于分别处于其之前的通电的第二阶段32和第四阶段34而出现,该电压差表征泵浦单元的极化。在具有第二电压变化曲线25的强极化的泵浦单元的情况下,得出在未通电的第三阶段33开始时和在同样未通电的第五阶段35开始时的电压之间的第二电压差29,其中第二电压差29大于第一电压差28。

[0020] 对电压差28、29的评估可以在与预先给定的极限值相比较的情况下用于评估宽带Lambda探头的老化并且必要时将探头分级为有故障的。在通电的第二和第四阶段32、34结束时,在第一电流脉冲22以后出现电压并且在第二电流脉冲26以后出现电压,这些电压的高度依赖于泵浦单元的极化。对在通电的和未通电的阶段31、32、33、34和35上的整个电流变化曲线24、25的评估同样可以用于评估极化。

[0021] 在脉冲式通电的情况下,必须考虑到宽带Lambda探头处的对地电容,该对地电容示例性地为了衰减宽带Lambda探头的信号线处的高频干扰和高压输入而被设置为抗干扰电容。由此出现的所谓的再充电误差必须在用于确定正确的平均泵浦电流的再充电校正中加以考虑。再充电误差依赖于内燃机的关于废气组成的运行状态,依赖于废气和宽带Lambda探头的温度以及依赖于泵浦单元处的极化电压。通过根据本发明改善的对泵浦单元的极化的确定,因此也可以改善再充电校正。

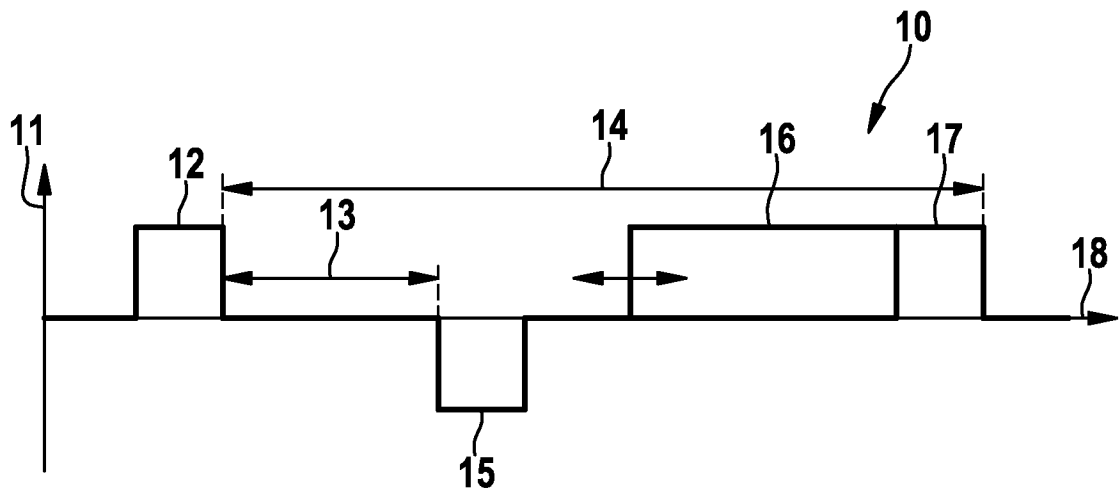


图 1

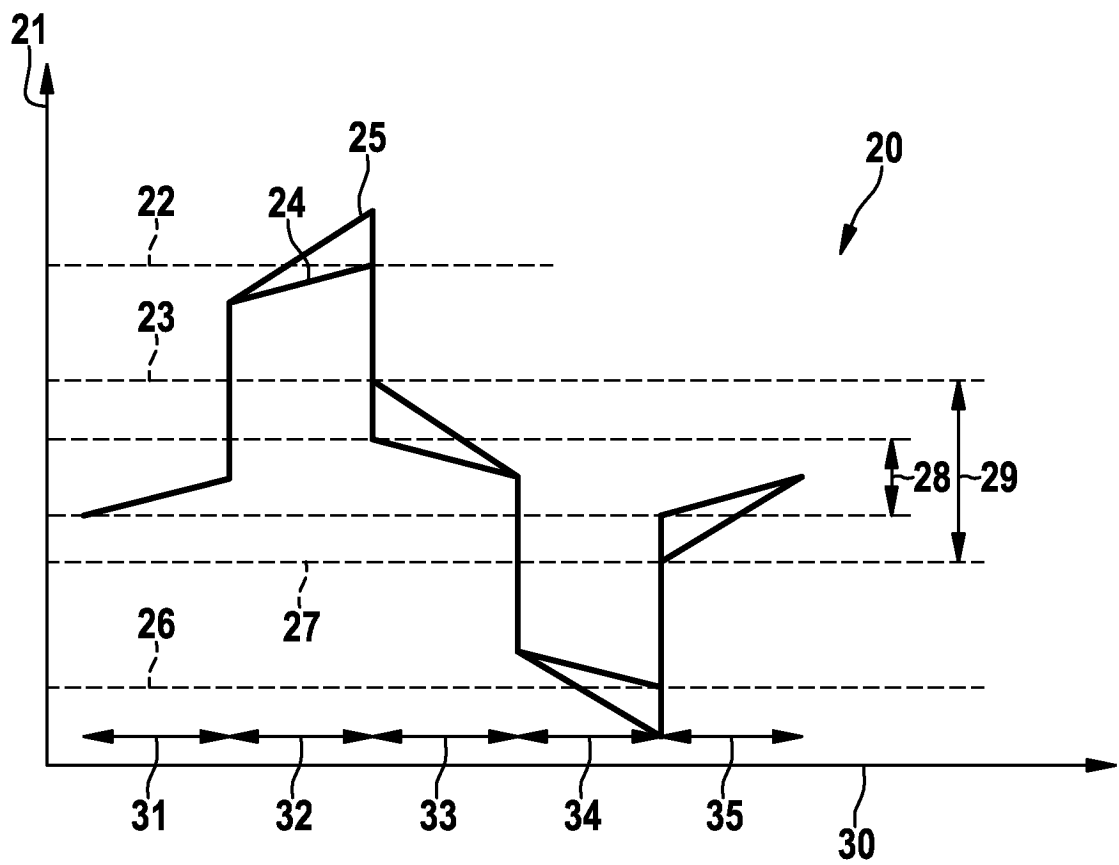


图 2