



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103764988 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201280043886. 7

F02M 25/08(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 08. 06

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102011082439. 1 2011. 09. 09 DE

CN 102400820 A, 2012. 04. 04,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

DE 102005045434 A1, 2007. 03. 29,

2014. 03. 10

US 2006/0243258 A1, 2006. 11. 02,

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2009/037150 A1, 2009. 03. 26,

PCT/EP2012/065313 2012. 08. 06

US 2011/0146391 A1, 2011. 06. 23,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101900040 A, 2010. 12. 01,

W02013/034380 DE 2013. 03. 14

审查员 李静

(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 F. 赫勒 M. 森格 P. 霍伊泽

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 宣力伟 杨国治

(51) Int. Cl.

F02D 41/00(2006. 01)

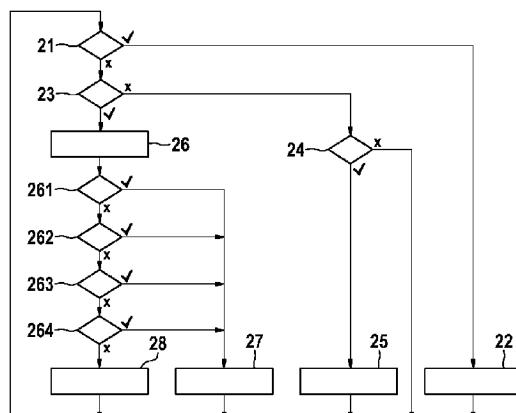
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于诊断油箱通风系统的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种内燃机，具有涡轮增压器 162 和压缩机，在所述内燃机 17 的进气线路 16 中在所述涡轮增压器 162 或所述压缩机之前具有油箱通风系统的导入部位 152。在油箱通风系统的导入部位 152 和油箱通风阀 12 之间布置着文丘里喷嘴 151。在内燃机的控制器中或在计算仪器中能够借助于适配值和 / 或校正因子的变化识别文丘里喷嘴 151 和导入部位 152 之间的管路 15 的缺陷或脱落。当一种计算机程序在计算仪器上运行时，其能够实施该诊断方法的所有步骤。



1. 用于诊断内燃机(17)的油箱通风系统的方法,所述内燃机具有涡轮增压器(162),其中在所述内燃机(17)的进气线路(16)中在所述涡轮增压器(162)之前布置所述油箱通风系统的导入部位(152),并且在所述油箱通风系统的导入部位(152)和油箱通风阀(12)之间布置文丘里喷嘴(151),

其特征在于,

在所述内燃机(17)的控制器中或者在计算仪器中借助于至少一个适配值和/或至少一个校正因子的变化来识别所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷和/或脱落。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少一个适配值和/或至少一个校正因子是适配和/或校正所述内燃机(17)的燃料混合气构成的适配值和/或校正因子。

3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述至少一个适配值和/或至少一个校正因子存储在控制器或者计算仪器中并且借助于所述至少一个适配值和/或至少一个校正因子在所述内燃机(17)的两个运行周期之间以固定值为幅度的变化来识别所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷或者脱落。

4. 按照权利要求3所述的方法,其特征在于,

- 在运行所述内燃机(17)时确定用于乘法式混合气校正的第一适配值 $A_{m1}$ ,
- 在切断所述内燃机(17)时将所述第一适配值 $A_{m1}$ 存储在所述控制器或者所述计算仪器中,
- 在重新运行所述内燃机(17)时确定用于乘法式混合气校正的第二适配值 $A_{m2}$ ,并且当所述第二适配值 $A_{m2}$ 与所述第一适配值 $A_{m1}$ 至少相差固定值 $\Delta A_m$ 时,识别出所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷或者脱落。

5. 按照权利要求3所述的方法,其特征在于,

- 在运行所述内燃机(17)时确定用于加法式混合气校正的第一适配值 $A_{a1}$ ,
- 在切断所述内燃机(17)时将所述第一适配值 $A_{a1}$ 存储在所述控制器或者所述计算仪器中,
- 在重新运行所述内燃机(17)时确定用于加法式混合气校正的第二适配值 $A_{a2}$ ,并且当所述第二适配值 $A_{a2}$ 与所述第一适配值 $A_{a1}$ 至少相差固定值 $\Delta A_a$ 时,识别出所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷或者脱落。

6. 按照权利要求3所述的方法,其特征在于,

- 在运行所述内燃机(17)时确定用于通过所述内燃机(17)的进气线路(16)中的节气门(164)调整质量流的第一校正因子 $K_1$ ,
- 在切断所述内燃机(17)时将所述第一校正因子 $K_1$ 存储在所述控制器或者所述计算仪器中,
- 在重新运行所述内燃机(17)时确定用于通过所述节气门(164)调整质量流的第二校正因子 $K_2$ ,并且当所述第二校正因子 $K_2$ 与所述第一校正因子 $K_1$ 至少相差固定值 $\Delta K$ 时,识别出所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷或者脱落。

7. 按照权利要求3所述的方法,其特征在于,

- 在运行所述内燃机(17)时确定用于将进气管压力换算成充气度的第一适配值 $A_{s1}$ ,

- 在切断所述内燃机(17)时将所述第一适配值 $A_{s1}$ 存储在所述控制器或者所述计算仪器中，

- 在重新运行所述内燃机(17)时确定用于将进气管压力换算成充气度的第二适配值 $A_{s2}$ ，并且

-当所述第二适配值 $A_{s2}$ 与所述第一适配值 $A_{s1}$ 至少相差固定值 $\Delta A_s$ 时，识别出所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷或者脱落。

8.按照权利要求1或2所述的方法，其特征在于，当多于一个的适配值和/或多于一个的校正因子发生变化时，识别出所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷和/或脱落。

9.内燃机(17)的油箱通风系统，所述内燃机具有涡轮增压器(162)，其中在所述内燃机(17)的进气线路(16)中在所述涡轮增压器(162)之前布置所述油箱通风系统的导入部位(152)，并且在所述油箱通风系统的导入部位(152)和油箱通风阀(12)之间布置文丘里喷嘴(151)，

其特征在于，

所述内燃机(17)还包括控制器或者计算仪器，在所述控制器或者计算仪器中借助于至少一个适配值和/或至少一个校正因子的变化来识别所述文丘里喷嘴(151)和所述导入部位(152)之间的管路(15)的缺陷和/或脱落。

## 用于诊断油箱通风系统的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于诊断具有涡轮增压器和压缩机的内燃机的油箱通风系统的方法。此外，本发明还涉及一种计算机程序，在计算仪器上运行时，它执行根据本发明的方法的所有步骤。最后本发明还涉及一种具有程序代码的计算机程序产品，该程序代码存储在机器可读的载体上，在计算机或控制器上执行程序时，用于实施根据本发明的方法。

### 背景技术

[0002] 立法者规定，在机动车、尤其是在具有汽油发动机的机动车的燃料箱中由于析出气体而形成的燃料蒸汽要被临时存储，从而紧接着将它们输送给内燃机中的燃烧过程。为了临时存储用的是活性炭容器。然而它由于其有限的存储量必须在机动车行驶过程中被冲洗。为此要引导新鲜空气穿过活性炭容器，被存储的燃料蒸汽被解析，并且最终形成的燃料/空气混合气有针对性地输送给燃烧。整个过程以周围环境和进气路径之间的压力降为基础。因此只有在周围环境和内燃机的进气路径之间存在压力降的情况下才能对活性炭容器进行冲洗。然而，在增压的内燃机中或者说在具有压缩机的内燃机中只能非常受限地在低部分负荷运行下才产生压力降。为了即使在这些发动机设计中也能够确保在行驶运行中充分地再生活性炭容器，引用了所谓的文丘里系统，它即使在增压运行时也能够通过文丘里喷嘴(Venturidü-se)中的旁路管路产生负压，这就能够用于冲洗活性炭容器。

[0003] 这种油箱通风系统在图1中针对增压的内燃机示出。活性炭容器11与油箱通风阀12相连接。从油箱通风阀12出发有两个管路13、14分支出去，用于将燃料/空气混合气导入内燃机17的进气路径16。第一管路13含有止回阀131，并且终止于内燃机17和进气路径16中的节气门164之间的一个导入部位132。第二管路14含有止回阀141，并且终止于文丘里喷嘴151。从文丘里喷嘴引出连接管路15，它终止于空气过滤器161和涡轮增压器162之间的进气路径16中的第二个导入部位152。在增压空气散热器163和节气门164之间，进气路径16分支形成在文丘里喷嘴151中终止的第一部分和在内燃机17中终止的第二部分。

[0004] 在美国，立法者还规定，必须监控用于再生活性炭容器11的系统的功能性。除了油箱通风阀12以外，软管布置也属于这些系统，也就是用于运输燃料/空气混合气的管路系统13、14、15。因此，必须识别出整个系统内的缺陷。为此使用的诊断功能以油箱通风阀12打开时在燃料箱中形成的负压为基础。如果不能打开阀12或者说在管路系统中存在缺陷，那么在油箱中就不形成负压，并且系统被识别为有缺陷。

[0005] 因为该诊断原理以负压为基础，所以只能诊断管路系统的那些事实上施加负压的部分13、14。如果现在管路系统中的文丘里喷嘴151和导入部位152之间的连接部15处存在缺陷，那么尽管有缺陷，文丘里喷嘴151中仍然形成负压，因此油箱系统中也形成负压。因此，该系统不被识别为存在缺陷，尽管存在着缺陷，并且燃料/空气混合气被作为二氧化碳排放到周围环境中。因为导入部位152在进气路径16中位于涡轮增压器162的上游，却位于内燃机17的空气量传感器(热膜式风速计(HFM)：未示出)的下游，所以通过有缺陷的或脱落的连接管路15还有空气进入内燃机的空气输送系统，这些空气不被空气量传感器探测到。

因此存在以下构造规定,即连接管路15必须不可分离地与文丘里喷嘴151以及空气过滤器161与涡轮增压器162之间的导入部位152连接,并且同时必须构造成“不可损坏的”。这些规定除了其他原因以外还出于包装的原因无法总是被遵循。

## 发明内容

[0006] 在根据本发明的用于诊断具有涡轮增压器和压缩机的内燃机的油箱通风系统的方法中,在内燃机的进气线路中在涡轮增压器和压缩机之前布置有油箱通风系统的导入部位,并且在油箱通风系统的导入部位和油箱通风阀之间布置有文丘里喷嘴,根据本发明的方法规定,在内燃机的控制器中或者在计算仪器中借助于至少一个适配值和/或校正因子的变化识别文丘里喷嘴和导入部位之间的管路的缺陷(也就是说尤其是不密封性)和/或脱落。该至少一个适配值和/或校正因子尤其是适配和/或校正内燃机的燃料混合气构成的适配值和/或校正因子。根据本发明,这也使得能够识别出油箱通风系统的管路系统的未施加负压的那部分的缺陷。如果能够进行这种诊断,就不再需要将连接管路与文丘里喷嘴以及空气过滤器与涡轮增压器或者说压缩机之间的导入部位不可分离地连接起来,这在构造和制造油箱通风系统时提供更多的自由度。连接管路也不必再构造成“不可损坏的”。因为能够使用为了内燃机的运行本来就必须查出的适配值和/或校正因子,所以根据本发明的方法能够轻松地应用到现有的内燃机上。

[0007] 根据本发明,尤其是将适配值和/或校正因子存储在控制器或计算仪器中,并且借助于适配值和/或校正因子在内燃机的两个运行周期之间以固定值为幅度的变化识别出文丘里喷嘴和导入部位之间的管路的缺陷和/或脱落。这尤其根据本发明得以实施,为此,在运行内燃机时确定第一适配值和/或第一校正因子,并且在切断内燃机时将第一适配值和/或第一校正因子存储在控制器或计算仪器中。在重新运行内燃机时确定第二适配值和/或校正因子,当第二适配值和/或校正因子与第一适配值和/或校正因子至少相差固定值时,就识别出文丘里喷嘴和导入部位之间的管路的缺陷和/或脱落。

[0008] 根据本发明,不同的适配值或校正因子都适合用于诊断油箱通风系统。于是例如能够引用适配值 $A_m$ 进行乘法式混合气校正。此外还能够引用适配值 $A_s$ 进行加法式混合气校正。此外还能够引用校正因子 $K$ 通过内燃机的进气线路中的节气门调整质量流。最后还能够引用适配值 $A_s$ 将进气管压力换算成充气度。根据本发明特别优选的是,在根据本发明的方法中检验多个值的偏差,从而特别可靠地识别出文丘里喷嘴和导入部位之间的管路的缺陷和/或脱落,其中当所有被检验的值中都存在偏差时,就实现了故障识别。

[0009] 根据本发明,在控制器或者计算仪器中能够存储适配值和/或校正因子最少必须变化的值,借此识别进气线路中文丘里喷嘴和导入部位之间的连接管路的故障。这里尤其是指

[0010] - 值 $\Delta A_m$ ,用于乘法式混合气校正的第一适配值 $A_{m1}$ 必须与用于乘法式混合气校正的第二适配值 $A_{m2}$ 相差这么多,才能借此识别出故障,

[0011] - 值 $\Delta A_a$ ,用于加法式混合气校正的第一适配值 $A_{a1}$ 必须与用于加法式混合气校正的第二适配值 $A_{a2}$ 相差这么多,才能借此识别出故障,

[0012] - 值 $\Delta K$ ,用于通过内燃机的进气线路内的节气门调整质量流的第一校正因子 $K_1$ 必须与用于通过内燃机的进气线路内的节气门调整质量流的第二校正因子 $K_2$ 相差这么多,

才能借此识别出故障,以及

[0013] - 值 $\Delta A_s$ ,用于将进气管压力换算成充气度的第一适配值 $A_{s1}$ 必须与用于将进气管压力换算成充气度的第二适配值 $A_{s2}$ 相差这么多,才能借此识别出故障。

[0014] 如果文丘里喷嘴和导入部位之间的管路在内燃机的两个运行周期之间发生的已经识别出来的故障和/或脱落被消除(故障消除),根据本发明的方法也能够识别出来。

[0015] 当计算机程序在计算仪器上运行时,其能够执行根据本发明的诊断方法的所有步骤。具有存储在机器可读的载体上的程序代码的计算机程序产品使得在计算机上或计算仪器上执行该程序时能够实施根据本发明的方法。因此,根据本发明的方法能够简单地应用到内燃机的控制器中。

## 附图说明

[0016] 在附图中示出本发明的一个实施例并且在下面的说明中对其进行更详尽的阐述:

[0017] 图1示出根据现有技术的增压汽油发动机的油箱通风系统;

[0018] 图2示出根据本发明的、用于诊断油箱通风系统的方法的一种实施方式的方法示意图。

## 具体实施方式

[0019] 图2示出了根据本发明的、用于诊断如图1中所示的油箱通风系统的方法的一种实施方式的方法示意图。在第一方法步骤21中首先在内燃机17的控制器中检验,是否进行了控制器的初始化。当执行所述初始化时,在方法步骤22中从E<sup>2</sup>PROM向控制器内读入关于用于乘法式混合气校正的适配值 $A_{m1}$ 、用于加法式混合气校正的适配值 $A_{a1}$ 、用于通过内燃机17的进气线路16中的节气门164调整质量流的校正因子 $K_1$ 和用于将进气管压力换算成内燃机17的上一个运行周期的充气度(Füllung)的适配值 $A_{s1}$ 的数据。如果所述初始化已经结束,就在下一个方法步骤23中检验,内燃机17是否处于行驶运行中。如果不是这种情况,那么在另一步骤24中检验,是否进行了内燃机17的切断。在切断了内燃机17的情况下,在方法步骤25中将用于乘法式混合气校正的适配值 $A_{m1}$ 、用于加法式混合气校正的适配值 $A_{a1}$ 、用于通过进气线路中的节气门调整质量流的校正因子 $K_1$ 和用于将进气管压力换算成充气度的适配值 $A_{s1}$ 存储在E<sup>2</sup>PROM中,并且在那里取代迄今存储的值 $A_{m1}$ 、 $A_{a1}$ 、 $K_1$ 和 $A_{s1}$ 。一旦识别出行驶运行,就开始值范围监控26。在第一监控步骤261中,将当前用于乘法式混合气校正的适配值 $A_{m2}$ 与从E<sup>2</sup>PROM中读取的、用于乘法式混合气校正的适配值 $A_{m1}$ 进行比较。如果所述值没有至少相差固定值 $\Delta A_m$ ,那么在另一方法步骤27中确定,连接管路15没有故障。否则在第二监控步骤262中将当前的用于加法式混合气校正的适配值 $A_{a2}$ 与从E<sup>2</sup>PROM中读取的、用于加法式混合气校正的适配值 $A_{a1}$ 进行比较。如果所述值没有至少相差固定值 $\Delta A_a$ ,那么在另一方法步骤27中确定,连接管路15没有故障。否则在第三监控步骤263中,将当前用于通过内燃机17的进气线路16中的节气门164调整质量流的校正因子 $K_2$ 与从E<sup>2</sup>PROM中读取的、用于调整质量流的校正因子 $K_1$ 进行比较。如果所述值没有至少相差固定值 $\Delta K$ ,那么在另一方法步骤27中确定,连接管路15没有故障。否则在第四监控步骤264中将当前的用于将进气管压力换算成充气度的适配值 $A_{s2}$ 与从E<sup>2</sup>PROM中读取的、用于将进气管压力换算成充气度的适配值 $A_{s1}$ 进行比较。如果所述值没有至少相差事先确定的固定值 $\Delta A_s$ ,那么在另一方法步骤27中确定,连接

管路15没有故障。如果在所述四个监控步骤261、262、263、264中的每个监控步骤中都没有识别出所监控的适配值或者说校正因子的偏差至少达到所配属的固定值( $\Delta A_m$ 、 $\Delta A_a$ 、 $\Delta K$ 或 $\Delta A_s$ )，那么在方法步骤27中确定，连接管路15没有故障。如果识别出所有所监控的适配值或者说校正因子都至少偏差所配属的固定值( $\Delta A_m$ 、 $\Delta A_a$ 、 $\Delta K$ 或 $\Delta A_s$ )，就会导致在方法步骤28中在内燃机17的车载诊断系统(On-Board-Diagnose, OBD)中进行故障登记。根据本发明的诊断方法一直继续，直到内燃机17被切断。如果在OBD中进行了故障登记，并且在重新接通内燃机17之后确定连接管路15又没有故障，例如因为对连接管路进行了维修，那么这也将标注在OBD中。

[0020] 根据本发明的诊断方法的所有步骤例如能够由在内燃机17的控制器上运行的计算机程序执行。

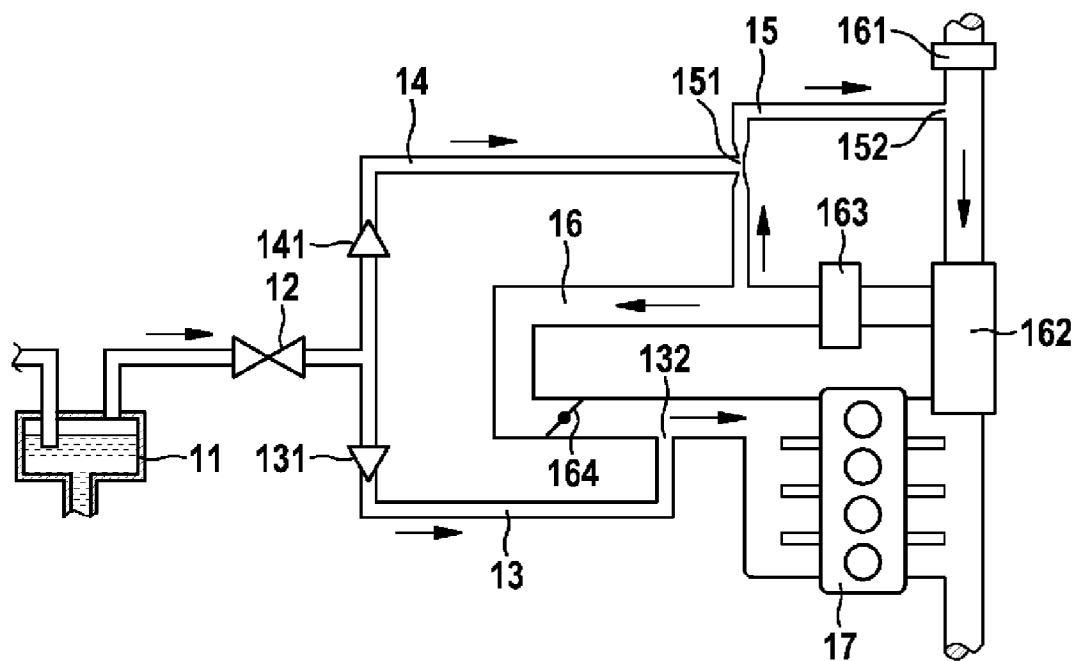


图 1

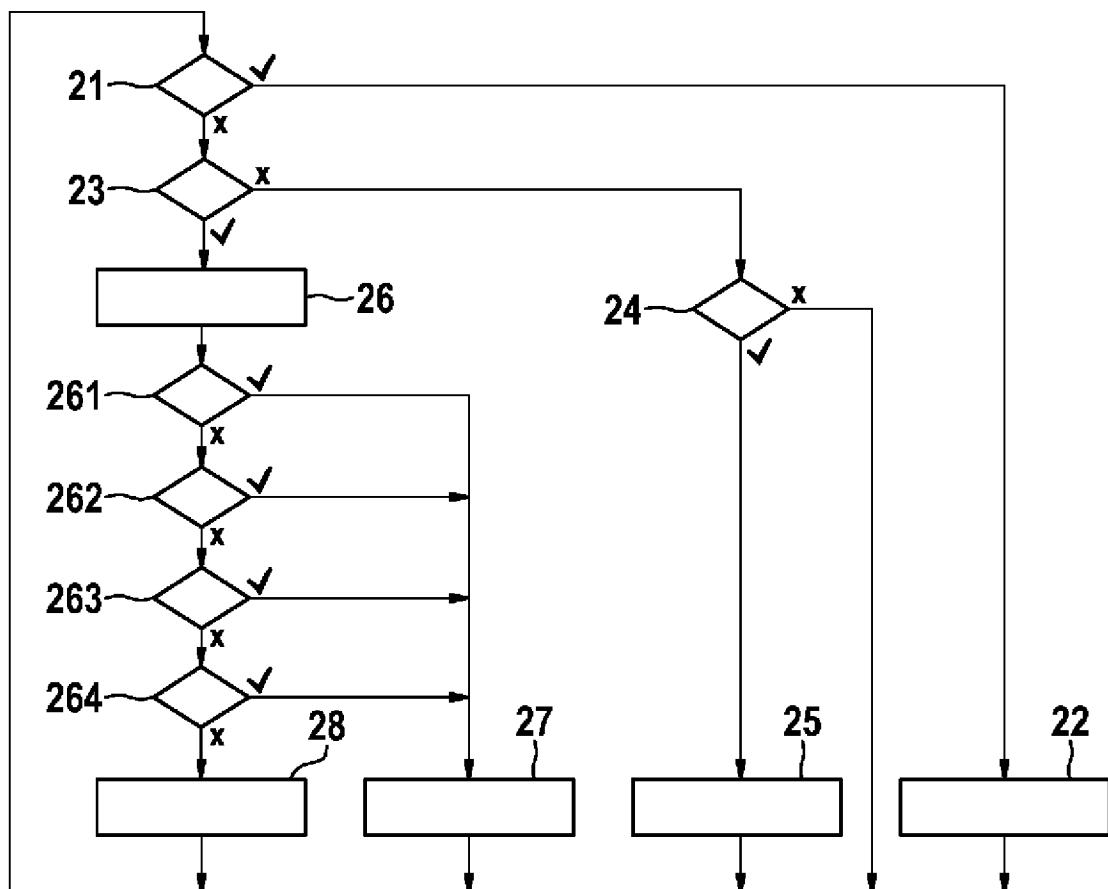


图 2