



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103079921 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180043575. 6

B60T 13/74(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 14

B60T 17/22(2006. 01)

(30) 优先权数据

102010040573. 6 2010. 09. 10 DE

(56) 对比文件

WO 2010/024307 A1, 2010. 03. 04, 全文.

JP 特开 2010-52643 A, 2010. 03. 11, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 11

审查员 王敏

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/062032 2011. 07. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/031803 DE 2012. 03. 15

(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. 贝尔勒-米勒 D. 布拉泰特

T. 普策尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 汲长志 杨国治

(51) Int. Cl.

B60T 13/58(2006. 01)

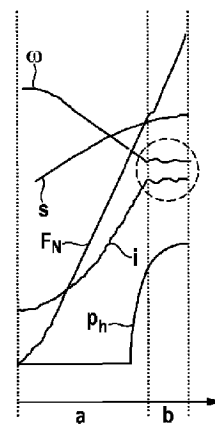
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

发现车辆制动器故障的方法、调整/控制仪和驻车制动器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于发现常用制动器或者驻车制动器中的故障的方法,所述常用制动器或者驻车制动器为了产生夹紧力而具有电动的制动装置和液压的制动装置。对于所述方法来说,如果所述电气的制动电动机的驱动的特征参量处于允许的数值范围之外,则识别出所述液压的制动装置中的错误。



1. 用于发现常用制动器或者驻车制动器中的故障的方法,所述常用制动器或者驻车制动器为了产生夹紧力( $F_N$ )而具有一个包括电气的制动电动机的电动的制动装置以及一个液压的制动装置,其中如果在作为所述电动的夹紧力的补充产生液压的夹紧力的情况下所述电气的制动电动机的驱动的特征参量或者说与其相关联的参量处于允许的数值范围之外,则识别出所述液压的制动装置中的错误。

2. 按权利要求 1 所述的方法,其特征在于,作为所述电气的制动电动机的驱动的特征参量对电流特性曲线进行检查。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,作为所述电气的制动电动机的驱动的特征参量对转速进行检查。

4. 按权利要求 1 到 2 中任一项所述的方法,其特征在于,对制动活塞的所经过的行程进行检查,所述制动活塞由所述电气的制动电动机来加载。

5. 按权利要求 4 所述的方法,其特征在于,对所述制动活塞的进给速度进行检查。

6. 按权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在操纵所述液压的制动装置的过程中实施检查,是否存在着故障。

7. 按权利要求 6 所述的方法,其特征在于,如果所述液压的制动装置的特征参量处于允许的数值范围之外,则触发所述液压的制动装置的操纵。

8. 按权利要求 6 或 7 所述的方法,其特征在于,如果来自前一次制动过程的车辆减速与驾驶员制动愿望不符,则触发所述液压的制动装置的操纵。

9. 按权利要求 6 到 7 中任一项所述的方法,其特征在于,如果所述驻车制动器中的目标夹紧力( $F_{N, Ziel}$ )不能仅仅通过所述电气的制动装置来提供,则触发所述液压的制动装置的操纵。

10. 按权利要求 1 到 2 中任一项所述的方法,其特征在于,在发现故障之后自动地给所述驻车制动器解锁。

11. 按权利要求 1 到 2 中任一项所述的方法,其特征在于,在发现故障之后保持所述驻车制动器的闭锁状态,但是驾驶员得到进行解锁的要求。

12. 用于实施按权利要求 1 到 11 中任一项所述的方法的调整仪或者说控制仪。

13. 车辆中的具有按权利要求 12 所述的调整仪或者说控制仪的驻车制动器。

## 发现车辆制动器故障的方法、调整 / 控制仪和驻车制动器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于发现车辆中的常用制动器(Betriebsbremse)或者驻车制动器中的故障的方法。

### 背景技术

[0002] 从现有技术中知道驻车制动器或者说停车制动器,所述驻车制动器或者说停车制动器用于在停止状态中通过夹紧力的产生来持久地将车辆固定。驻车制动器可以包括电气的制动电动机,所述电气的制动电动机为了产生夹紧力而直接作用于所述液压的车辆制动器的制动活塞。如此设计所述电气的制动电动机的尺寸,从而可以产生相应的夹紧力,所述夹紧力直至所定义的斜面都可靠地将所述车辆固定。作为电动的夹紧力的补充,也可以比如在超过特定的尺度的斜面上通过液压的车辆制动器来产生夹紧力。

[0003] 在没有构件损坏的危险的情况下获得持久的功能可靠性的前提是,所述液压的车轮制动器没有比如在前一次制动过程中由于车辆制动器的剧烈的操纵而在热方面过载。如果在制动性能衰减(Fading)情况下或者说在制动液沸腾时拉紧所述驻车制动器,那么经受较高的热负荷的制动衬片就被进一步压缩并且可能由此持久地遭到损坏。此外存在着这样的危险,即所述制动衬片与制动盘粘合在一起,这在车辆随后开动时会导致制动衬片的毁坏。如果热的制动盘经受很高的机械负荷,那么所述制动盘会局部地受到限制或者说在总体上遭受损坏。

### 发明内容

[0004] 本发明的任务是,可靠地识别车辆中的不仅包括电动的制动装置而且包括液压的制动装置的常用制动器或者说驻车制动器中的故障。

[0005] 该任务按照本发明用权利要求 1 所述特征得到解决。从属权利要求表明有利的改进方案。

[0006] 所述按本发明的方法涉及车辆中的不仅包括具有电气的制动电动机的电动的制动装置而且包括液压的制动装置的常用制动器或者说驻车制动器中的故障,其中为了在停止状态中固定所述车辆能够在所述驻车制动器中产生夹紧力,所述夹紧力要么完全由所述电动的制动装置或者所述液压的制动装置来产生要么按份额由所述两个制动装置来产生。所述电气的制动电动机尤其作用于液压的车轮制动单元的制动活塞,所述液压的车轮制动单元是所述车辆制动器的组成部分。所述驻车制动器的液压的制动装置属于所述车辆制动器,通过所述车辆制动器在正常的行驶运行中将所述车辆制动。

[0007] 为了能够识别出所述液压的制动装置中的可能的隐藏着所述驻车制动器或者说液压的制动装置的组件的构件损坏的危险的故障,在操纵所述驻车制动器的过程中检查所述电气的制动电动机的至少一个驱动的特征参量超过允许的数值范围的情况。如果所考虑的驱动的特征参量处于允许的数值范围之外,那就必须认为在所述液压的制动装置中有错误。在这种情况下可以产生相应的错误信号,可以将该错误信号向驾驶员显示出来或者可

以以其它的方式对其进行进一步处理。因为所述电动的和液压的制动装置共同作用,所以仅仅在检查所述驱动的特征参量时就可以推断出所述液压的系统中的故障。

[0008] 在此检查所述电气的制动电动机的至少一个驱动的特征参量或者说与其相关联的参量。作为电动的特征参量,对所述电气的制动电动机的电流消耗的特性曲线加以考虑。对于按规定正常工作的驻车制动器来说,所述电气的制动电动机的电流随着目标夹紧力的达到而在所定义的波动宽度之内至少几乎恒定地继续下去。而在出现所述液压的制动装置的故障的情况下由于缺少液压的支持所述电流会进一步上升,这可以通过超过电流阈值这种情况来发现。

[0009] 作为驱动的特征参量或者说与其相关联的参量,也可以检查所述电气的制动电动机的转速,所述转速在正常情况下在达到目标夹紧力时在允许的波动宽度之内具有恒定的数值,而在所述液压的制动装置损坏的情况下则继续下降,这可以通过低于转速阈值这种情况识别出来。

[0010] 此外,作为补充方案或者替代方案,可以对所述制动活塞的所经过的行程进行检测,所述制动活塞由所述电气的制动电动机来加载并且一般是所述液压的车轮制动器的组成部分。如果无足够的活塞行程可供使用,这一点可以通过未达到相应的阈值这种情况来发现,那么在所述液压的系统中就存在着损坏。而活塞进给速度则必须具有最小速度,否则就可以认为存在损坏。

[0011] 原则上,仅仅检查电动的特征参量或者说与其相关联的参量并且从中推断出所述液压的系统中的损坏情况就已足够。但是可能有利的是,检查多个参量,例如用于在识别出故障时将出错的危险降低到最低限度。

[0012] 有利地在为了产生夹紧力而操纵液压的制动装置的过程中实施检查,是否存在着错误或者说故障。在这种情况下,由于不仅所述电动的制动装置而且所述液压的制动装置的对相同的制动活塞的作用而存在着通过所述液压的系统对所述电动的特征参量产生的能够明显地发现的影响。由此故障能够容易发现。

[0013] 可能有利的是,一旦识别出闭锁愿望,即使原则上仅仅通过所述电气的制动电动机就可以保证在所述驻车制动器中达到目标夹紧力,也为了测试目的而操纵所述液压的制动装置以产生液压的夹紧力。如果所述液压的制动装置的特征参量处于允许的数值范围之外,则比如为了测试目的而产生液压的夹紧力。在此比如考虑到超过所分配的阈值的制动盘温度或者制动液温度。在所述车轮制动器制动性能衰减时车辆减速与驾驶员制动愿望不符,即使是在所述车轮制动器制动性能衰减时可以产生液压的夹紧力。所述制动性能衰减情况可以从前一次制动过程中来检测。

[0014] 不管为了测试目的而操纵所述液压的夹紧力,只要满足相应的触发条件,在所述驻车制动器的正常的运行中也操纵所述液压的制动装置。在此考虑到车辆在超过比如 20% 的阈值的斜面上停放的情况。只要仅仅所述电动的夹紧力不足以用于达到目标夹紧力,那么一般就要额外地产生液压的夹紧力。

[0015] 在为了产生液压的夹紧力而已经操纵所述液压的制动装置之后,如前面所描述的一样可以通过对电动的特征参量的分析来发现所述液压的系统中的故障。

[0016] 如果识别出故障,那就产生错误信号,可以以不同的方式对所述错误信号进行处理。优选尤其以光学的、声学的和 / 或触觉的方式将所述故障向驾驶员显示出来,用于使其

注意到所述故障。除此以外或者说作为替代方案,也可以在识别出故障时比如在过载时首先根据驾驶员愿望将所述驻车制动器闭锁,但是在识别出故障之后又立即将其打开,用于避免构件损坏。但是也可以保持闭锁状态,但是要求驾驶员手动松开所述驻车制动器。此外,可能有利的是,在松开之后要么一旦所述液压的系统中的临界的数值又到达非临界的范围中又自动地操纵所述驻车制动器,要么将相应的用于操纵所述驻车制动器的要求通知给驾驶员。

[0017] 所述按本发明的方法在调整仪或者说控制仪中执行,所述调整仪或者说控制仪是车辆内的驻车制动器的组成部分或者说与所述驻车制动器或者所述驻车制动器的组件进行通信。所述调整仪或者说控制仪可以是 ESP 控制仪(电子稳定性程序)的组成部分或者可以形成 ESP 控制仪上的附加功能。

### 附图说明

[0018] 其它的优点和有利的实施方式可以从其它的权利要求、附图说明和附图中得知。附图示出如下:

[0019] 图 1 是在驻车制动器的按规定的状态中具有所述驻车制动器中的电动的特征参量和液压的压力的取决于时间的特性曲线的图表;

[0020] 图 2 是相应于图 1 的图表,但是该图表为所述液压的系统中出现故障的情况而示出;

[0021] 图 3 是用于实施用于发现驻车制动器中的故障的方法的流程图;并且

[0022] 图 4 是按图 3 的流程图的延续。

### 具体实施方式

[0023] 图 1 和 2 根据时间示出了车辆中的驻车制动器的若干特征参量的特性曲线。在此记入了液压的制动装置的液压的压力  $p_h$ 、电气的制动电动机的电流  $i$ 、所述制动电动机的电动机速度  $\omega$ 、所述制动电动机的调节行程  $s$  以及由所述电气的制动电动机的份额和所述液压的制动装置的份额所组成的总夹紧力  $F_N$ 。在图 1 和 2 中分别示出了两个在时间上彼此先后相随的阶段 a 和 b,在这两个阶段中阶段 a 表示仅仅机电的力的形成并且阶段 b 表示直至达到目标夹紧力  $F_N$  之前电动液压的力的形成。

[0024] 在按图 1 的正常的情况中,随着在阶段 b 中达到目标夹紧力的情况,所述电气的制动电动机的电流特性曲线  $i$  以及电动机速度  $\omega$  在较窄的允许的数值范围之内处于几乎恒定的水平上。而在按照图 2 在所述液压的制动装置有故障的情况下,所述电流特性曲线  $i$  也在阶段 b 中继续上升并且达到最大值  $i_{max}$ ,该最大值处于允许的电流阈值之上。而所述电动机速度  $\omega$  在阶段 b 中继续下降并且低于下面的允许的阈值。从图 2 中可以得知,所述液压的制动装置的压力特性曲线  $p_h$  在阶段 b 中在比按图 1 的正常的情况中低的水平上运动,也就是说压力产生受到了限制。

[0025] 图 3 和 4 示出了用于实施所述方法的流程图,通过该流程图可以看出驻车制动器中的故障。方法步骤 1 代表着驾驶员的闭锁愿望。在接下来的方法步骤 2 到 6 中,在已经看出驾驶员的用于操纵所述驻车制动器的愿望之后,相应地实施查询,是否应该在所述驻车制动器中操纵所述液压的制动装置。事实就是这种情况,如果按步骤 2 到 6 的查询之一

合乎实际,从而跟随是 - 分支 (“Y”) 并且继续进行到方法步骤 8, 在所述方法步骤中操纵所述液压的制动装置并且产生液压的夹紧力。否则在所述查询 2 到 6 中相应地跟随否 - 分支 (“N”) 直至继续进行到方法步骤 7, 按照所述方法步骤 7 通过所述电动的制动装置的操纵仅提供电动的夹紧力。只要按步骤 2 到 6 的查询合乎实际并且分支到方法步骤 8, 那么作为电动的夹紧力的补充也产生液压的夹紧力。

[0026] 所述方法步骤 2 和 3 代表着标准情况, 在该标准情况中检查, 所述斜面 (Hangneigung) 是否超过阈值 (方法步骤 2) 或者说所述电动的夹紧力是否足以用于达到目标夹紧力 (方法步骤 3)。只要满足所述条件之一, 那就跟随是 - 分支继续进行到方法步骤 8 并且作为所述电动的夹紧力的补充也产生液压的夹紧力。

[0027] 所述方法步骤 4 到 6 代表着所述系统中的故障, 但是所述故障并非必然归因于所述液压的制动装置中的损坏情况。按照方法步骤 4 来查询, 是否存在着制动性能衰减, 在出现制动性能衰减情况时来自前一次制动过程的车辆减速已经与驾驶员制动愿望不符。只要这一点合乎实际也就是说驾驶员愿望不能以所期望的方式来实现, 那就跟随是 - 分支继续进行到方法步骤 8。

[0028] 在方法步骤 5 中进行查询, 制动盘温度是否超过所分配的阈值。在这种情况下也存在着故障并且跟随是 - 分支继续进行到步骤 8。

[0029] 在方法步骤 6 中进行查询, 制动液温度是否超过所分配的阈值。如果是这种情况, 那就跟随是 - 分支继续进行到方法步骤 8。

[0030] 图 4 示出了所述方法的延续并且以方法步骤 8 来开始, 按照方法步骤 8 作为电动的制动力的补充来提供液压的制动力。按步骤 9 到 11 的查询用于检查, 在所述液压的制动装置中是否存在着故障。这一点借助于电动的特征参量来查询。

[0031] 按照方法步骤 9 来检查, 制动活塞进给速度是否低于阈值。如果是这种情况, 那就跟随是 - 分支继续进行到方法步骤 12, 在所述方法步骤 12 中产生错误信号。否则跟随否 - 分支继续进行到方法步骤 13, 至少从按方法步骤 9 的查询中不存在所述液压的制动装置的能够识别的故障, 因而可以在所述驻车制动器中按规定实施闭锁功能。

[0032] 在就象所述方法步骤 11 一样作为按方法步骤 9 的查询的补充或者说在与该查询并行的情况下实施的方法步骤 10 中进行查询, 所述电气的制动电动机的电流特性曲线  $i$  是否超过阈值。如果是这种情况, 则存在着故障并且继续进行到方法步骤 12, 否则继续进行到方法步骤 13。

[0033] 在方法步骤 11 中查询, 所述制动活塞的可供使用的行程是否不够。如果是这种情况, 那么同样存在着故障并且跟随是 - 分支继续进行到方法步骤 12, 否则继续进行到方法步骤 13。

[0034] 在方法步骤 12 中产生错误信号, 将该错误信号向驾驶员显示出来。可以额外地自动地比如如此对所述驻车制动器进行干预, 从而在识别出故障之后又自动地松开已经闭锁的驻车制动器。

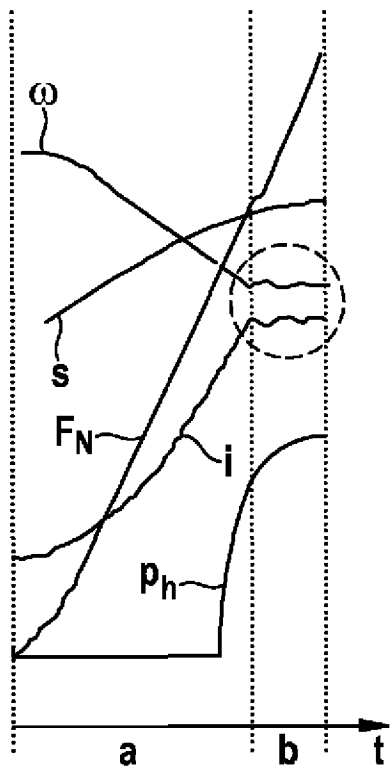


图 1

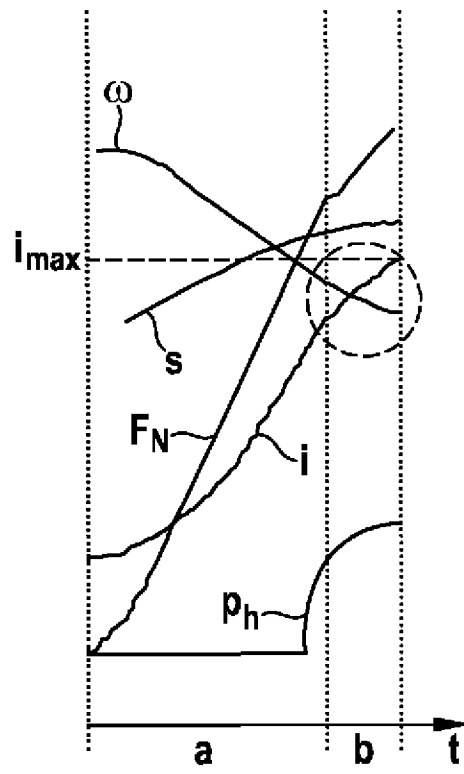


图 2

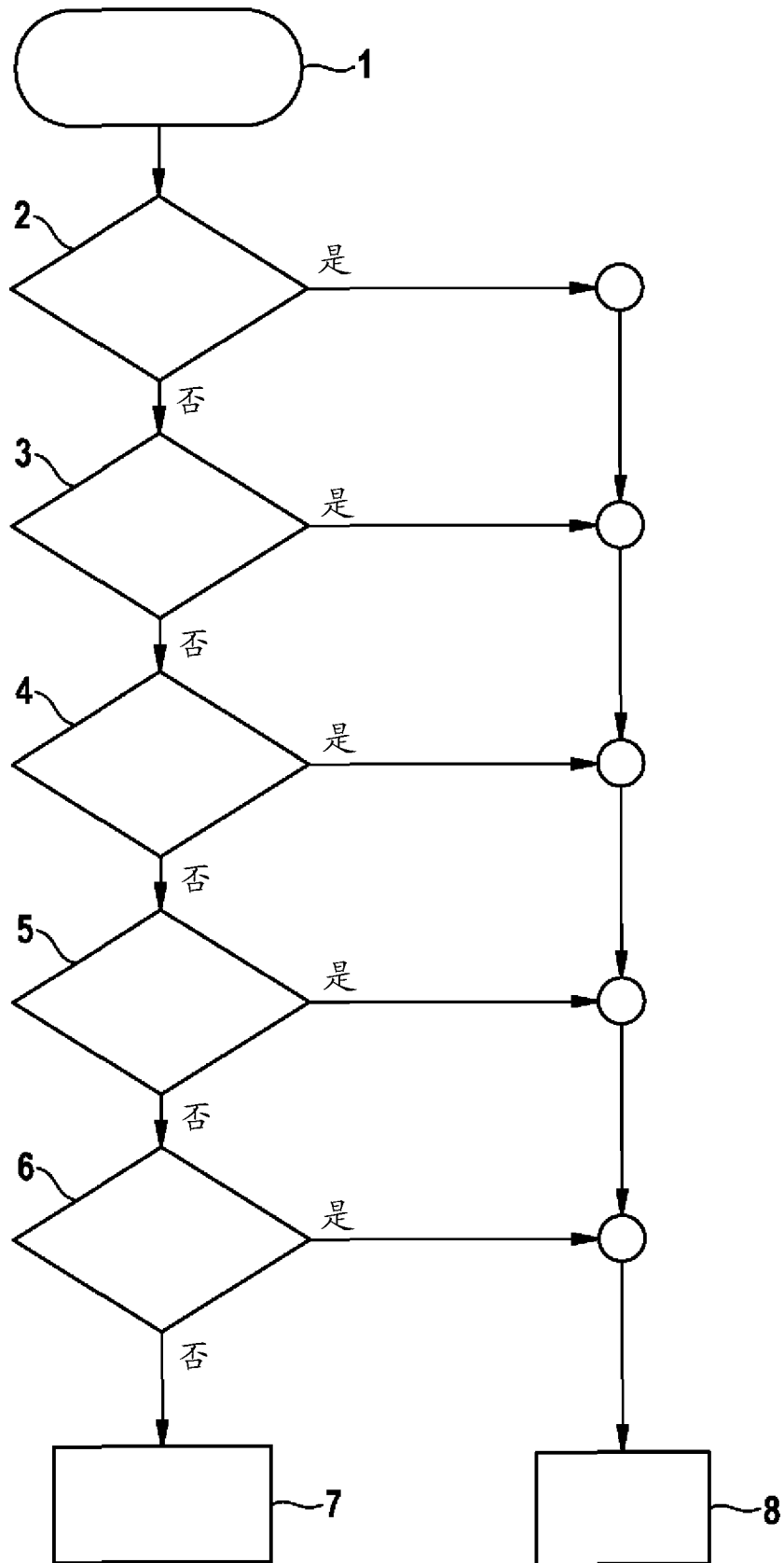


图 3



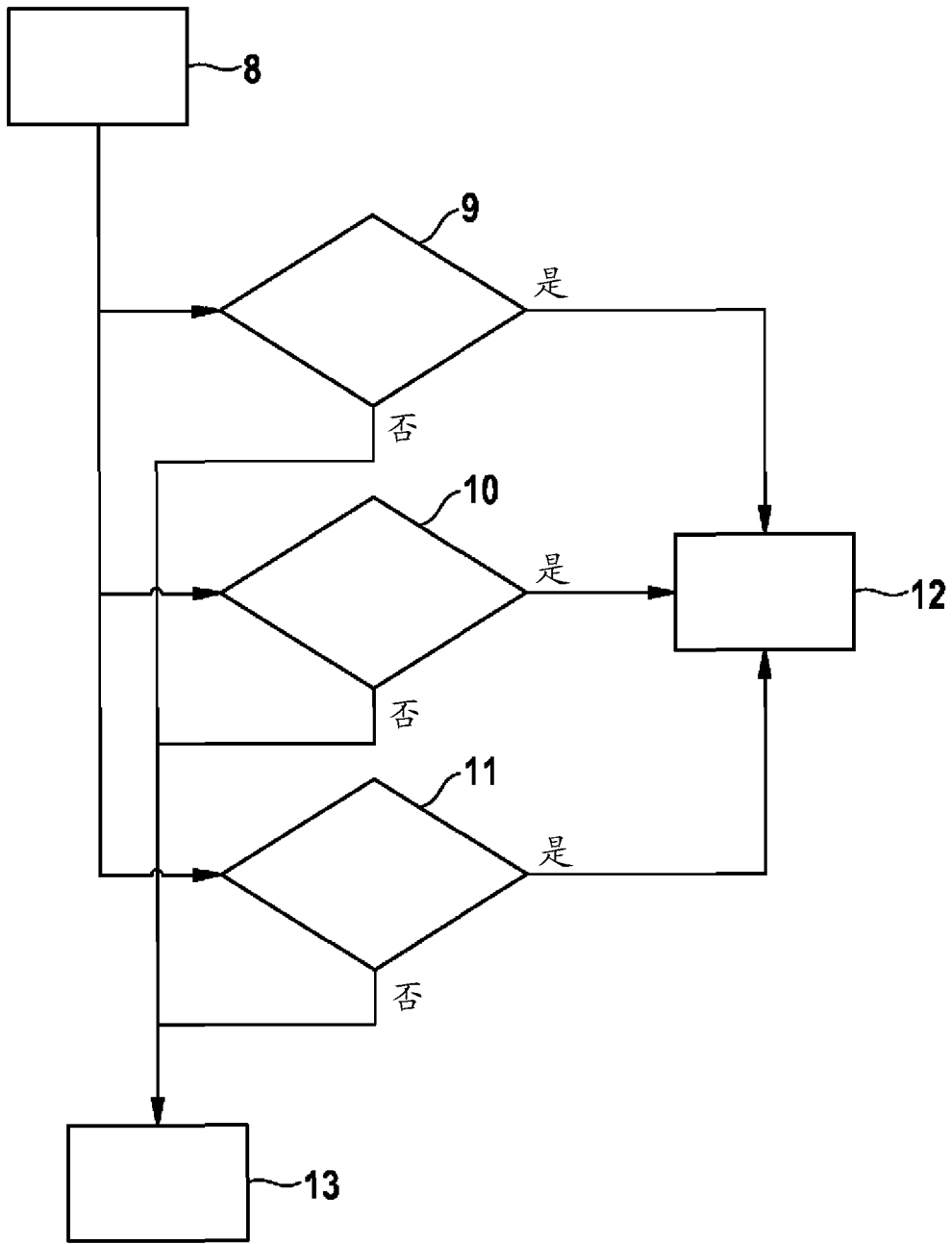


图 4