



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103443426 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280016487. 1

F02D 41/22 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 22

G01P 3/44 (2006. 01)

(30) 优先权数据

102011007031. 1 2011. 04. 08 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/052995 2012. 02. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02012/136407 DE 2012. 10. 11

(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 U. 卡斯纳

(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 刘春元

(51) Int. Cl.

F02D 41/00 (2006. 01)

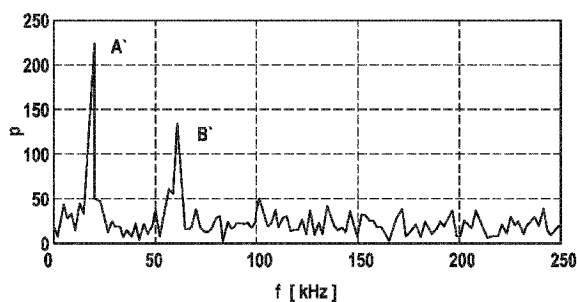
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

用于诊断内燃机的增压系统的方法

(57) 摘要

本发明提出一种用于诊断增压系统的方法, 其中借助测量数据采集来采集在增压系统旋转时所生成的频谱, 并且借助测量数据分析处理利用频率分析来分析处理所采集的频谱。将针对增压系统的至少一个预先给定的运行点借助频率分析所求得的增压系统频率特性与对于至少一个预先给定的运行点所预先给定的特定于车辆的增压系统频率特性进行比较。



1. 用于诊断内燃机的增压系统的方法,其中借助测量数据采集来采集由增压系统所生成的频谱,并且借助测量数据分析处理利用频率分析来分析处理所采集的频谱,其特征在于,将针对增压系统的至少一个预先给定的运行点借助频率分析所求得的增压系统频率特性与对于增压系统的至少一个运行点所预先给定的特定于车辆的增压系统频率特性进行比较。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从在预先给定的运行点中所求得的频率特性中求得增压系统的实际转速,并且将所求得的实际转速与增压系统的表征该运行点的预先给定的特定于车辆的额定转速进行比较。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据增压系统的实际转速与增压系统的额定转速的比较推断出增压系统的高效能性。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在用于接收频谱的测量数据采集时,采集由增压系统所生成的噪声和/或振动。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在汽车的预先给定的行驶分布图期间进行用于采集增压系统的频谱的测量数据采集。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在预先给定的行驶分布图期间在汽车行驶时进行用于采集增压系统的频谱的测量数据采集。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,检查频率特性来搜索另外的非典型频率,并且由非典型频率的存在推断出增压系统的损伤。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,使所求得的频率特性经受幅度分析处理,并且根据该幅度分析处理得出增压系统的噪声诊断。

用于诊断内燃机的增压系统的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于诊断内燃机的增压系统的方法。

背景技术

[0002] 汽车的内燃机越来越多地装备有增压系统,例如装备有废气涡轮增压机,所述废气涡轮增压机使用在废气流中所包含的能量以与新鲜燃气一起实现相对于吸气式发动机运行提高了的汽缸充气率。内燃机处的这种增压系统的结构单元是很复杂的,因为只有小的结构空间可供使用并且必须将内燃机的燃气侧和吸气侧包括在内。除了废气涡轮增压机之外,还要安置用于调节增压的调整机构。该复杂性给车间增加了困难,并且小的结构空间的存在使得难于接近元件以及因此使得用于限制故障的故障识别和增压系统零件的更换变得困难。

[0003] 从 DE 198 18 124 C2 中已知将用于废气涡轮增压机的车载诊断功能集成到发动机控制装置中。为此设置了,借助于安放在废气涡轮增压机处的爆震传感器来确定涡轮增压机的转速,并且从爆震传感器的频率信号的频率分析中求得涡轮增压机的转速。加重了困难的是,在车间中不能像在车辆开发中的滚轮试验台上那样在不同的运行状态下进行内燃机的运行。

[0004] 从 EP 680611 B1 中已知另一种可在车间中采用的、用于诊断废气涡轮增压机的方法,在该方法中求得废气涡轮增压机的转速,其方式是由话筒来记录由于涡轮增压机的旋转所生成的噪声,借助于频率分析来分析处理该噪声并且根据该频率分析推断出废气涡轮增压机的转速。在此,内燃机被运行经过整个转速范围并且借助于频率分析推断出废气涡轮增压机的转速。该方法要求在滚轮试验台上的车辆被运行经过不同的运行状态。

发明内容

[0005] 具有权利要求 1 的特征性措施的本发明方法具有以下优点:通过将对于增压系统的至少一个预先给定的运行点借助频率分析所求得的增压系统频率特性与对于增压系统的至少一个预先给定的运行点所预先给定的特定于车辆的增压系统频率特性进行比较,可以快速和可靠地诊断汽车的增压系统。该方法因此可以以简单的方式在实践中采用,其方式是可以采用在车间中现有的诊断设备,这些诊断设备仅须补充用于废气涡轮增压机诊断的附加的算法作为软件版本。利用所采集的测量数据也可以确定增压系统的多个部件的转速。

[0006] 通过从属权利要求的措施,本发明的有利的改进方案是可能的。

[0007] 通过从在预先给定的运行点所求得的频率特性中求得增压系统的实际转速并且将所求得的实际转速与汽车增压系统的表征该运行点的预先给定的特定于车辆的额定转速进行比较,本方法变得切实可行。根据增压系统的实际转速与增压系统的额定转速的比较最后推断出增压系统的高效能性。

[0008] 也可以通过以下方式以简单的方式实施增压系统的诊断,其方式是在汽车的预先

给定的行驶分布图(Fahrprofil)期间对于增压系统的至少一个预先给定的运行点进行用于采集增压系统的频谱的测量数据采集。在此可以在预先给定的行驶分布图期间通过汽车的行驶来进行用于采集增压系统的频谱的测量数据采集。因此用于测量数据采集的汽车可以在普通的道路上行驶,由此可以与每个车间的滚轮试验台无关地执行本方法。

[0009] 在此测量数据分析处理不仅仅局限于废气涡轮增压机的转速的采集,而是也可以用于未在比较信号中包含的、用于识别废气涡轮增压机的损伤的信号分量。因此在频谱的另外的分析处理中可以分析在频谱中是否存在着未存在于车辆制造商的参考测量之内的另外的频率,其方式是检查频谱来搜索另外的非典型频率,并且由非典型频率的存在推断出增压系统的损伤。

[0010] 在附加的分析处理中可以将各个离散频率的幅度与极限值进行比较。为此使所求得的频谱经受幅度分析处理,使得可根据该幅度分析处理执行增压系统的噪声诊断。

附图说明

[0011] 在附图中示出并且在以下的说明书中详细阐述本发明的实施例。

[0012] 图 1 示出用于执行本发明方法的框图,

图 2 示出废气涡轮增压机的由传感器所接收的信号,

图 3 示出来自图 2 的利用频率分析所求得的频谱,和

图 4 示出测量数据分析处理的框图。

具体实施方式

[0013] 图 1 描绘了汽车的增压系统、例如废气涡轮增压机的诊断系统的整体构造。为此可以使用通常在车间中用于诊断汽车的移动式诊断设备 1。该诊断设备 1 具有至少一个显示器 2 以及一个数据采集和分析处理单元 3。这样的诊断设备 1 是现有技术,从而可以用常见的诊断设备 1 执行废气涡轮增压机的诊断。诊断设备 1 仅仅要补充用于废气涡轮增压机诊断的附加的算法作为软件版本。

[0014] 废气涡轮增压机的诊断系统包括至少一个传感器以用于接收由废气涡轮增压机在旋转时所输出的频谱。根据图 1 的诊断系统优选具有分配给汽车的废气涡轮增压机 10 的两个传感器 4 和 5。用 4 例如表示用于接收废气涡轮增压机 10 的空气传播声的话筒,并且用 5 例如表示用于接收废气涡轮增压机 10 的振动或固体传播声的振动接收器。为了诊断,借助于通用的或特定于车辆的夹紧装置将传感器 4 和 5 固定在汽车中和 / 或汽车处的废气涡轮增压机 10 的附近,使得可以在道路上行驶汽车。可以特定于车辆地要么应用传感器 4,要么应用传感器 5,同时的应用同样是可能的。在使用振动接收器来分析处理废气涡轮增压机 10 的固体传播声时,可以例如借助于粘接薄膜将传感器固定在废气涡轮增压机的壳体处。可将压电接收器或者例如像在 ABS/ESP 系统中那样的将微机械的加速度传感器用作振动接收器。在此有利的是,车辆制造商如已经为了车间诊断而通过专门的工具和诊断辅助装置所进行的那样在车间文件中预先给定传感器 4 和 5 的安装地点。

[0015] 诊断系统还包括由本身已知的诊断电缆说形成的数据线路 6。数据线路 6 将诊断设备 1 与在汽车中存在的发动机控制设备 7 相连接,该发动机控制设备 7 又经过控制线路 8 与调整机构 9 相连接。借助于调整机构 9,由发动机控制设备 7 与行驶状态有关地控制汽

车中的废气涡轮增压机 10。

[0016] 以两个步骤、也就是以测量数据采集和测量数据分析处理来进行废气涡轮增压机的诊断方法。在第一步骤、即测量数据采集,例如针对在道路上的行驶为汽车的驾驶员预先给定具有废气涡轮增压机 10 的预定运行点 A,B 的行驶分布图,诸如要挂上的档位和要行驶的速度。要特定于车辆地规定运行点 A,B,并且运行点 A,B 覆盖废气涡轮增压机 10 的确定的运行方式。传感器 4,5 的测量值和从发动机控制设备 7 中获悉的关于废气涡轮增压机 10 的运行点 A,B 的信息被存储在数据采集和分析处理单元 3 中。为此在测量数据采集期间在执行行驶分布图时将诊断设备 1 经过数据线路 6 与发动机控制设备 7 相连接。当达到了相应运行点的足够的测量时间时,诊断设备 1 此外例如借助显示器 2 通知驾驶员。如果充分地采集了所有的运行点,则测量数据采集结束。总共需要少数几分钟的测试时间,使得可以再次除去用于传感器 4,5 的所述的简单的固定装置,这些固定装置不必持久地适合于整个行驶运行。

[0017] 因此同样明显的是,对于传感器 4,5 的耐温的要求比对于在废气涡轮增压机处的批量使用明显更低。

[0018] 在测量数据采集期间,诊断设备 1 也促使经过发动机控制设备 7 来可变地操控调整机构 9。从废气涡轮增压机 10 的、在以下的第二步骤、即测量数据分析处理中所确定的变化的转速中可以附加地推断出调整机构 6 的作用能力。

[0019] 已知废气涡轮增压机 10 在运行中与转速成比例地生成具有不同频率的声音和振动。在此形成的频率是作为废气涡轮增压机 10 的频谱被采集到的谐波基频。用于测量数据分析处理的数据采集和分析处理单元 3 为此包含本身已知的装置用于所接收的频谱的频率分析。

[0020] 在测量数据采集的范围内,由传感器 4,5 接收信号变化曲线。图 2 示出与时间有关的、用话筒作为传感器 4 所测量的这种示范性的信号变化曲线。在测量数据采集之后在第二步骤中所执行的测量数据分析处理时,借助所述的频率分析,例如借助傅里叶分析来分析处理来自图 2 的频谱,其方式是针对一个或多个预先给定的运行点 A,B 求得如在图 3 中所示的频率特性。来自图 2 的用频率分析所分析处理的频谱在图 3 中示出表征两个预先给定的运行点 A 和 B 的、例如在 20 和 60 kHz 处的两个典型的频率峰值 A',B'。在诊断设备 1 中或在发动机控制设备 7 中,还存储了为预先给定的运行点 A 和 B 所预先给定的特定于车辆的频率特性。例如由车辆制造商提供在预先给定的运行点 A,B 中的预先给定的特定于车辆的频率特性。随后在另外的步骤中,将根据图 3 为预先给定的运行点 A,B 所求得的频率特性与在所述预先给定的运行点 A,B 中的预先给定的特定于车辆的频率特性进行比较。根据该比较确定废气涡轮增压机 10 在预先个定的运行点 A,B 中的转速。如果存在偏差,废气涡轮增压机 10 则不正确地工作。该比较可以由诊断设备 1 的数据采集和分析处理单元 3 或由发动机控制设备 7 来实施。

[0021] 图 4 中示出了测量数据分析处理的详细的流程。在步骤 21 中,如已经提及的那样,对于废气涡轮增压机 10 的至少一个预先给定的运行点 A,B 执行事先在测量数据采集范围内所接收的频谱的频率分析。在步骤 22 中进行频率分析处理,其方式是将对于预先给定的运行点 A,B 存在的频率特性与在预先给定的运行点中的预先给定的特定于车辆的频率特性进行比较。在此在步骤 23 中,将废气涡轮增压机 10 的在运行点 A,B 中所呈现的实际转

速与废气涡轮增压机 10 的由车辆制造商为这些运行点 A, B 预先给定的特定于车辆的额定转速进行比较。经过比较推断出废气涡轮增压机 10 的状态。如果在实际转速和额定转速之间存在偏差,则废气涡轮增压机 10 不正确地工作。

[0022] 在根据步骤 25 的另外的分析处理中,分析在所接收的频谱中是否存在与借助车辆制造商的参考测量事先所求得的频率特性相偏离的另外的频率特性。在所求得和预先给定的频率特性之间有偏差时,在步骤 26 中识别出损伤,所述损伤例如还不明显影响废气涡轮增压机的作用能力(例如单个压缩机叶片或涡轮叶片的损伤)。

[0023] 在根据步骤 27 的附加的分析处理中,将各个离散的频率的幅度与极限值进行比较。根据幅度的比较在步骤 28 中诊断噪声。通过噪声的诊断,可以将针对废气涡轮增压机 10 的噪声的客户抱怨具体化,这些客户抱怨在车间中迄今不能被客观地评价。

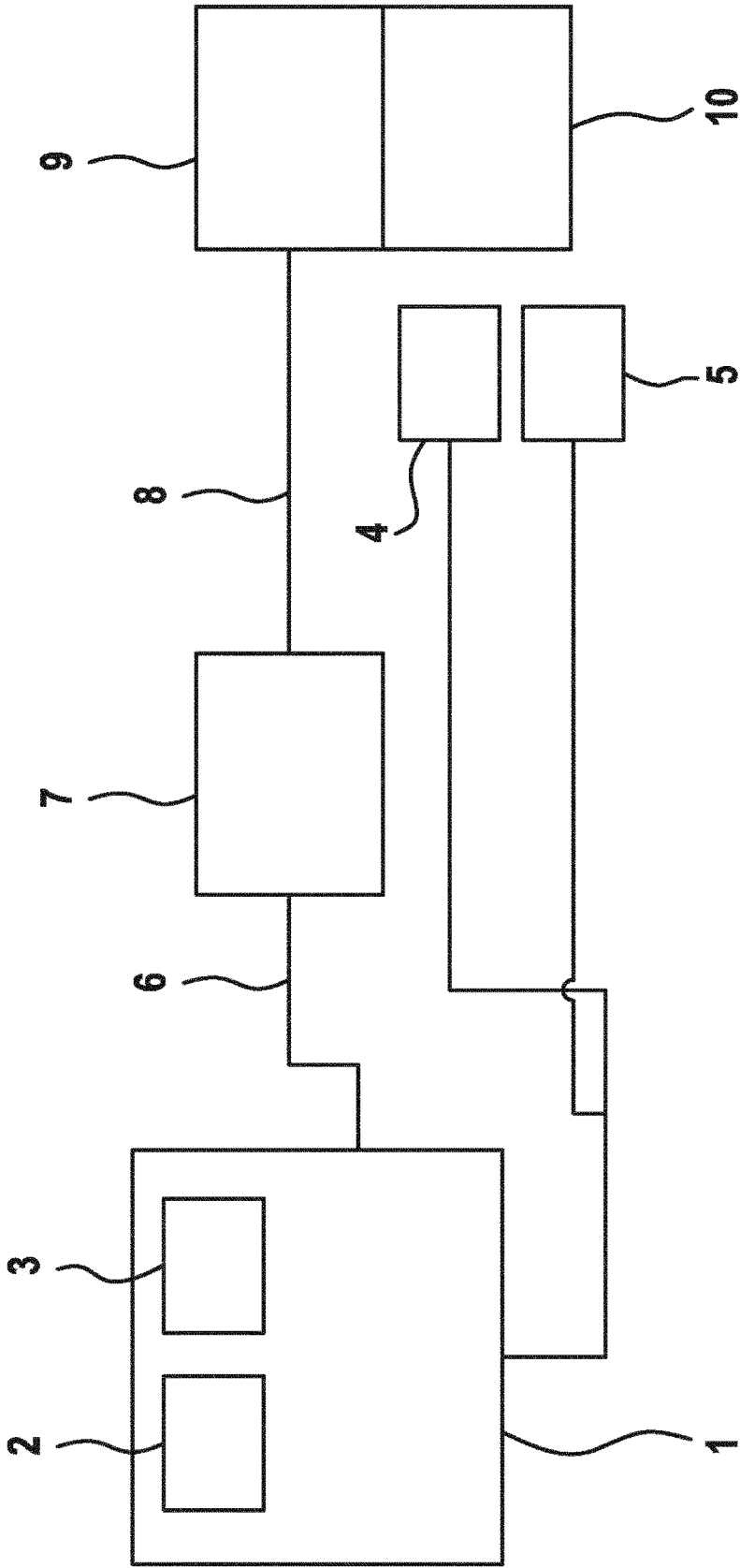


图 1

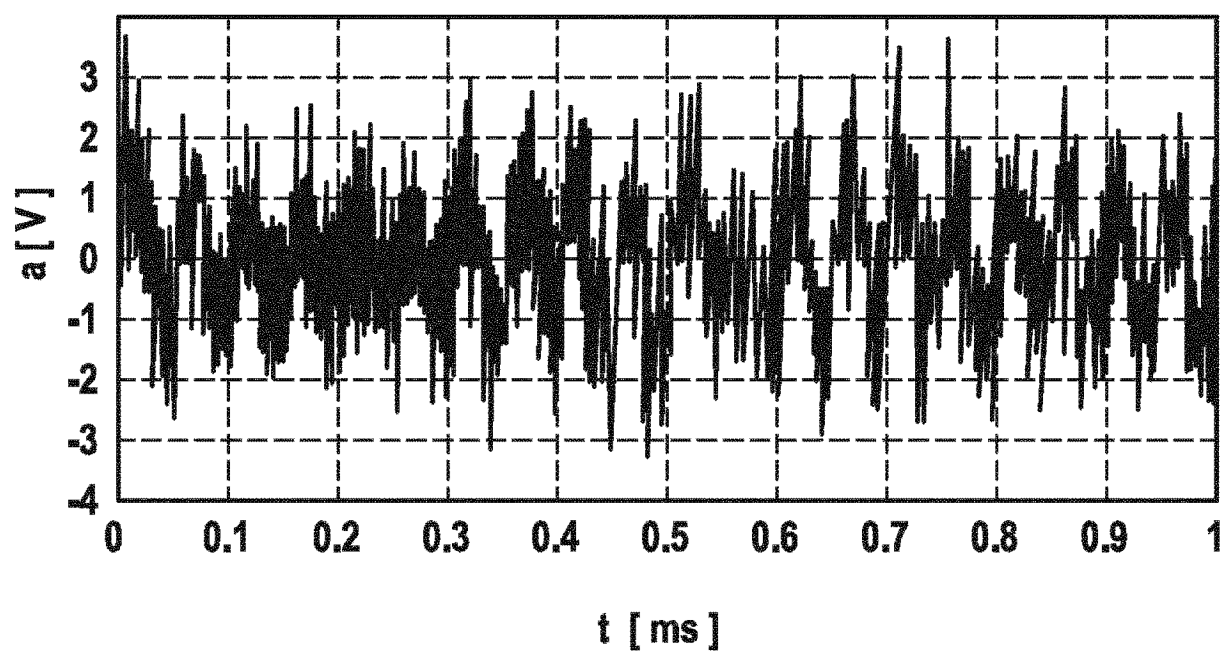


图 2

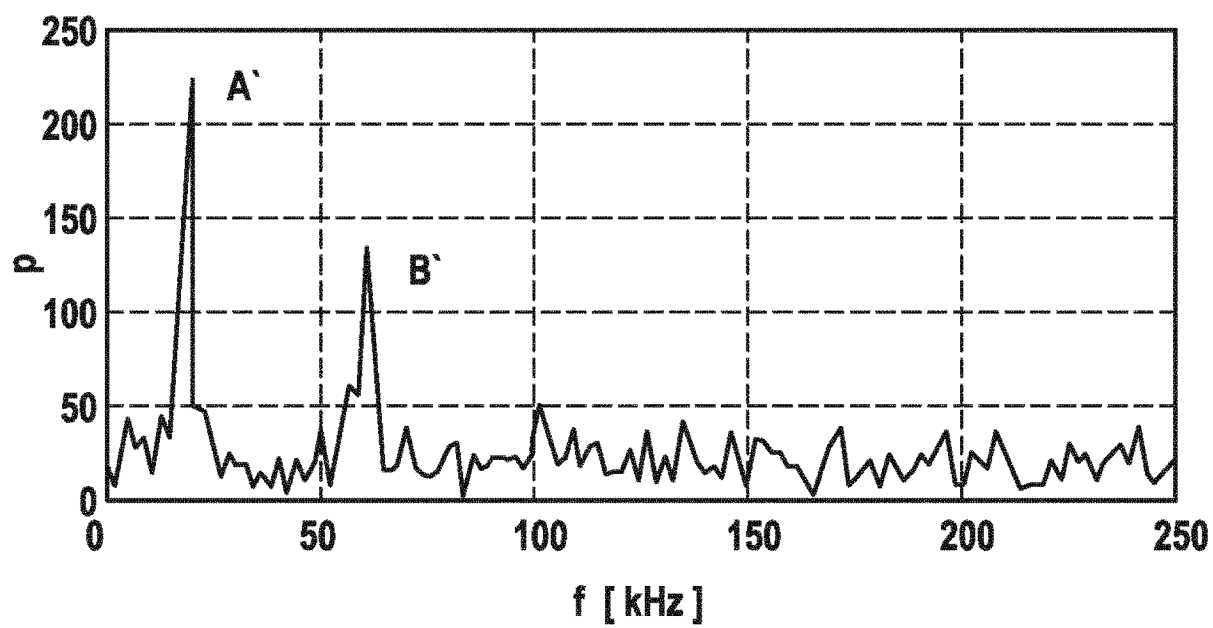


图 3

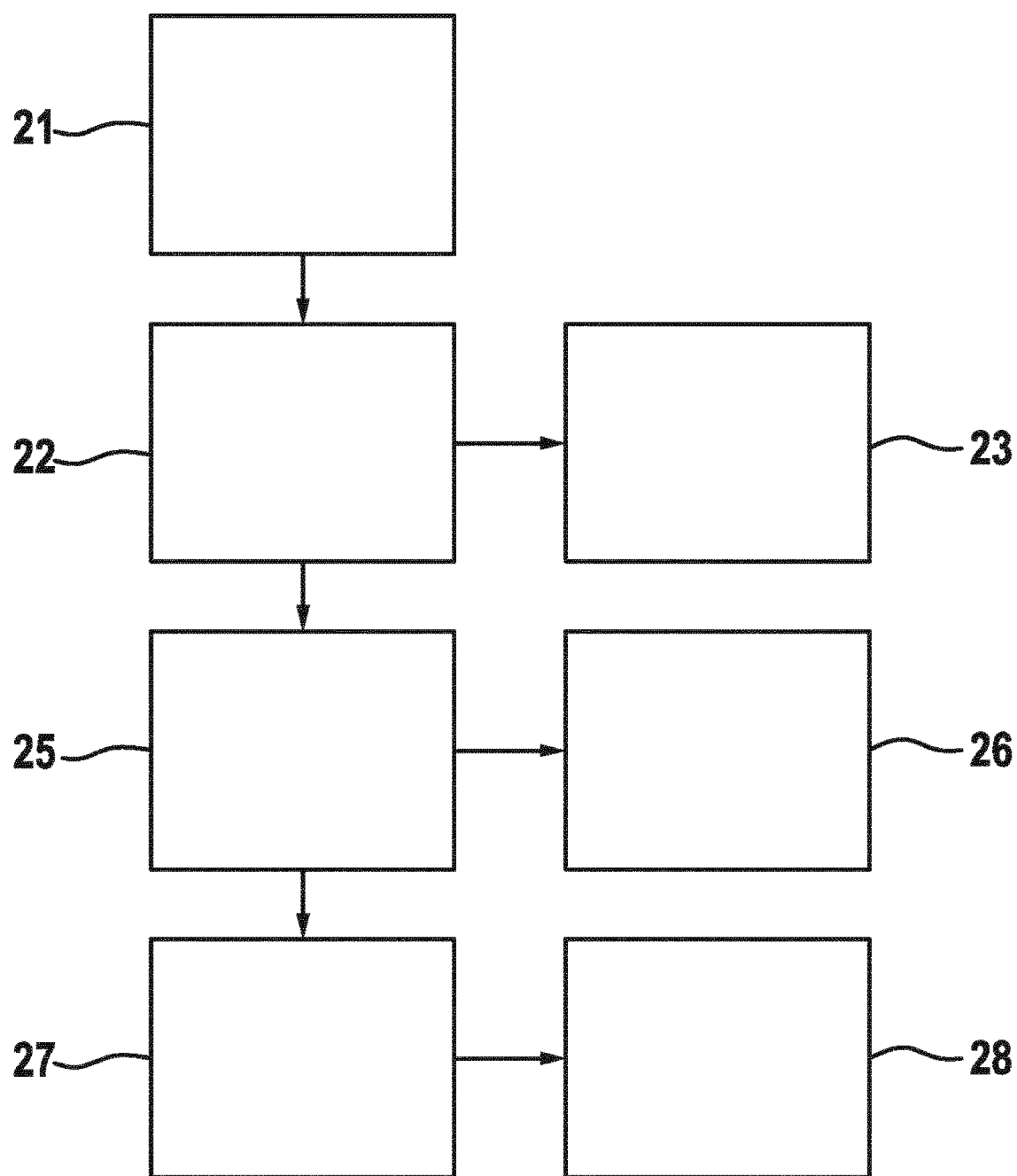


图 4