



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106481447 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(21)申请号 201610731242.7

(22)申请日 2016.08.26

(30)优先权数据

102015216377.6 2015.08.27 DE

(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 F.施密特 J-J.吕格 U.舒尔茨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李永波 宣力伟

(51)Int.Cl.

F02B 37/12(2006.01)

F02D 45/00(2006.01)

F02B 37/04(2006.01)

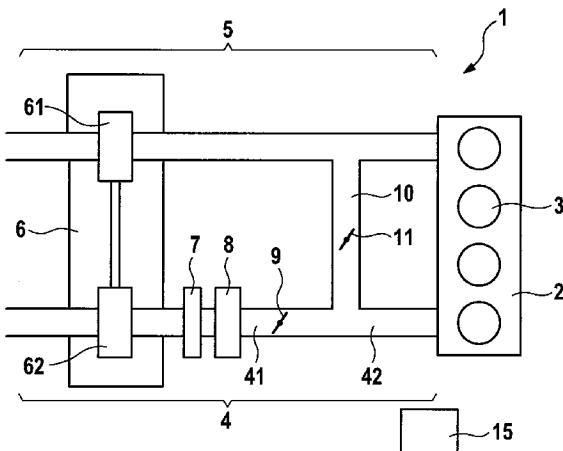
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于运行增压装置的可电运行的压缩机的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于运行在具有燃烧发动机(2)的发动机系统(1)中的、具有可电运行的压缩机(8,8',62)的增压装置的方法，具有以下步骤：-确定(S2,S3,S4;S12,S13,S14)在停止的燃烧发动机(2)下的确定的系统状态；-形成(S5;S15)在发动机系统(1)的空气供给系统(4)和废气系统(5)之间的冲洗路径；-依据被确定的系统状态激活(S6;S16)可电运行的压缩机(8,8',62)。



1. 一种用于运行在具有燃烧发动机(2)的发动机系统(1)中的、具有可电运行的压缩机(8,8',62)的增压装置的方法, 具有以下步骤:

- 确定(S2,S3,S4;S12,S13,S14)在停止的燃烧发动机(2)下的确定的系统状态;
- 形成(S5;S15)在发动机系统(1)的空气供给系统(4)和废气系统(5)之间的冲洗路径;
- 依据被确定的系统状态激活(S6;S16)可电运行的压缩机(8,8',62)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 如果以下的条件中的至少一个条件被满足, 则所述确定的系统状态被确定:

- 至少一个发动机温度高于一个预先确定的温度阈值,
- 在空气供给系统(4)中和/或在废气系统(5)中的气体的湿度高于一个给定的湿度阈值;
- 在空气供给系统(4)中和/或在废气系统(5)中的气体的冷却高于一个给定的温度差阈值。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 如果在空气供给系统(4)中和/或在废气系统(5)中的气体的冷却高于一个给定的温度差阈值, 则可电运行的压缩机(8,8',62)被激活一个预先确定的持续时间, 其中, 尤其是所述预先确定的持续时间对应于至少一个持续时间, 该至少一个持续时间足够用于冲洗空气供给系统(4)和废气系统(5)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法, 其中, 可电运行的压缩机(8,8',62)依据被确定的系统状态或另一个被确定的系统状态被去激活。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 可电运行的压缩机(8,8',62)的激活和去激活被多次地, 尤其是循环地实施。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 其中, 通过打开一个节流阀(9)和通过打开一个废气再循环阀(11)形成一个冲洗路径。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法, 其中, 通过打开一个在空气供给系统(4)中的节流阀(9), 在燃烧发动机(2)的气缸(3)之一上的一个进气阀和一个排气阀形成一个冲洗路径。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法, 其中, 可电运行的压缩机(8,8',62)的激活依据一个运行该可电运行的压缩机的电蓄能器的充电状态被允许或被抑制。

9. 一种设备, 尤其是控制单元, 其被设计成用于实施根据权利要求1至8中任一项所述的方法。

10. 一种发动机系统(1), 包括

- 燃烧发动机(2), 环境空气经由空气供给系统(4)被供给到该燃烧发动机并且燃烧废气经由废气系统被从该燃烧发动机中引出,
- 可电运行的压缩机(8,8',62);
- 根据权利要求9所述的设备。

11. 根据权利要求10所述的发动机系统(1), 其中, 可电运行的压缩机(8)针对一个由废气驱动的增压装置(6)被附加地设置或者通过所述由废气驱动的增压装置(6)的压缩机(62)的电动的支持装置(8')形成。

12. 计算机程序, 其被设置用于执行根据权利要求1至8中任一项所述的方法的全部步骤。

13. 可机读的存储介质,在其上存储根据权利要求12所述的计算机程序。

用于运行增压装置的可电运行的压缩机的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及增压的、具有可电运行的压缩机的燃烧发动机。本发明尤其涉及用于运行在增压的燃烧发动机中的可电运行的压缩机的方法。

背景技术

[0002] 在具有由废气驱动的增压装置的燃烧发动机的小型化设计的过程中,在力矩要求期间增压装置的动态的启动延缓的效应增强,即所谓的增压盲区。因此存在可能的措施,即取代由废气驱动的增压装置,使用可电运行的压缩机或为由废气驱动的增压装置配设电支持(辅助)驱动装置。通过可电运行的压缩机的通常快速的响应时间,增压压力的建立可以比在纯废气驱动的增压装置的情况下显著更快地进行。使用可电运行的压缩机允许以功率为导向地设计增压运行,由此可以实现比功率的显著提升。

[0003] 可电运行的压缩机可以在增压空气冷却器下游集成到增压空气线路中,由此在可电运行的压缩机之后要压缩的体积尽可能小。

[0004] 在具有集成的电支持(辅助)装置的、由废气驱动的增压装置,即所谓的Cross-Charger中,可电运行的压缩机可以通过一个设置在废气涡轮和压缩机之间的机械耦联器处的电支持(辅助)驱动装置实现,由此针对被转换成机械能的废气焰,附加地或备选地,也可以提供用于驱动压缩机的电能。

发明内容

[0005] 按照本发明提供一种用于运行具有至少部分地以电方式提供的压缩功率的增压装置的方法以及按照并列的权利要求所述的设备和发动机系统。

[0006] 另外的设计方案在从属权利要求中给出。

[0007] 按照第一方面,提供一种用于运行在具有燃烧发动机的发动机系统中的、具有可电运行的压缩机的增压装置的方法,具有以下步骤:

- 确定在停止的燃烧发动机情况下的确定的系统状态;
- 形成在燃烧发动机的空气供给系统和废气系统之间的冲洗(吹扫)路径;
- 依据被确定的系统状态激活可电运行的压缩机。

[0008] 不仅在附加的可纯电运行的压缩机中而且在具有电支持装置的由废气驱动的增压装置(Cross-Charger)中都存在可能性,即与提供的废气焰相独立地将新鲜空气供给到燃烧发动机的增压段和进气管段中。

[0009] 在停止燃烧发动机期间,在高的发动机温度和/或在燃烧发动机的冷却回路中的高的冷却介质压力下一般地发动机风扇被激活,以便使燃烧发动机的温度快速下降。但是依据在停止之前的运行持续时间和燃烧发动机负荷的情况,在停止燃烧发动机之后发生热量核心转移到气缸头中。这个过程在一定的情况下可以比至今通常的发动机风扇的再(继续)运行要持续显著更长的时间。

[0010] 此外在机动车发动机中可以发生对在燃料和/或喷射系统中的燃料气体析出的再

加热,由此使燃烧发动机的重新起动变得困难。

[0011] 此外在停止燃烧发动机之后相对于环境温度较热的进气空气或燃烧废气可以留在空气供给系统和/或废气系统中。由于现在出现的冷却,在空气供给系统和废气系统中在燃烧发动机停止之后可能发生冷凝物从进气空气或燃烧废气中析出。这例如可以导致在空气供给系统中粘附性物质的沉积,例如沉积在传感器元件上并且在废气系统中导致形成含酸的沉积物。这种沉积物可以导致损坏。尤其是该冷凝物在随后的发动机起动期间在空气供给系统和废气系统中由于突然放入的气体流可以被溶解并且导致对被再加载的部件的损坏(水冲击)。

[0012] 上述方法的一个构思在于,在具有增压的燃烧发动机的发动机系统中,在该发动机系统中至少一部分压缩功率可以通过可电运行的压缩机提供,在停止燃烧发动机之后激活可电运行的压缩机,如果存在一种系统状态的话,即在该状态下由于过热和/或由于出现湿气膜和/或由于冷凝物的沉积或由于沉积物而存在对发动机系统的危害。以这种方式,可以在可纯电运行的压缩机情况下、在除了由废气驱动的增压装置以外附加地设置的可纯电运行的压缩机情况下和在具有电支持(装置)的由废气驱动的增压装置(Cross-Charger)的情况下,借助于在空气供给系统中产生过压,或者在Cross-Charger情况下通过在废气系统中产生负压,实现在空气供给系统中和在废气系统中的气体与环境空气的交换。

[0013] 这实现了以改善的方式将在停止燃烧发动机之后留在空气供给系统和废气系统中的气体通过环境空气交换。由此一方面通过与较冷的环境空气的交换可以将热量从空气供给系统的部件和废气排出系统中快速地排出。此外可以减小或防止水冲击和/或在空气供给系统的部件上的粘附的冷凝物和/或冷凝物与在空气供给系统中或在废气系统中的废气组成部分形成酸。由此改善对部件的保护并且维持在空气供给系统和废气系统中存在的传感器和调节机构的可靠性和整体上避免有害的腐蚀。

[0014] 由结构设计决定地,通过以电方式提供压缩功率的可能性,可以实现与燃烧发动机运行的脱耦,由此相应的压缩功率可以不仅在运行的而且在停止的燃烧发动机情况下针对由废气焰产生的压缩功率附加地或者与其相独立地被提供。

[0015] 此外,如果以下的条件中的至少一个条件是满足的,则所述确定的系统状态可以被确定:

- 至少一个发动机温度高于一个预先确定的温度阈值,
- 在空气供给系统中和/或在废气系统中的气体的湿度高于一个给定的湿度阈值;和
- 在空气供给系统中和/或在废气系统中的气体的冷却高于一个给定的温度差阈值。

[0016] 尤其地,如果在空气供给系统中和/或在废气系统中的气体的冷却高于一个给定的温度差阈值,则可电运行的压缩机可以被激活一个预先确定的持续时间,其中,尤其是所述预先确定的持续时间对应于至少一个持续时间,该至少一个持续时间足够用于冲洗空气供给系统和废气系统。

[0017] 此外,可电运行的压缩机可以依据被确定的系统状态或另一个被确定的系统状态被去激活。

[0018] 可以规定,可电运行的压缩机的激活和去激活被多次地,尤其是循环地实施。

[0019] 按照一个实施方式,可以通过打开一个节流阀和通过打开一个废气再循环阀形成一个冲洗路径。

[0020] 可以规定,通过打开一个在空气供给系统中的节流阀,在燃烧发动机的气缸之一上的一个进气阀和一个排气阀形成一个冲洗路径。

[0021] 此外,可电运行的压缩机的激活可以依据一个运行该可电运行的压缩机的电蓄能器的充电状态被允许或被抑制。

[0022] 按照另一个方面,提供一种设备,尤其是控制单元,其被设计成用于实施上述的方法。

[0023] 按照另一个方面,提供一种发动机系统,包括

-燃烧发动机,环境空气经由空气供给系统被供给到该燃烧发动机并且燃烧废气经由废气系统被从该燃烧发动机中引出,

-可电运行的压缩机;

-上述的设备。

[0024] 此外,可电运行的压缩机可以针对一个由废气驱动的增压装置被附加地设置或者通过所述由废气驱动的增压装置的压缩机的电动的支持装置形成。

[0025] 附图简述

以下借助于附图详细解释实施方式。

[0026] 图1显示具有由废气驱动的增压装置和一个附加的、可纯电动运行的压缩机的发动机系统的示意图;

图2显示具有由废气驱动的、具有可电动运行的压缩机的增压装置的另一个发动机系统的示意图;

图3显示用于说明一种用于运行电支持的增压的方法的流程图的示意图;和

图4显示用于说明另一种用于运行电支持的增压的方法的流程图的示意图。

具体实施方式

[0027] 图1示出具有燃烧发动机2的发动机系统1,燃烧发动机具有多个气缸3。在本实施例中在不限制一般性下提供四个气缸3。燃烧发动机2可以由柴油发动机机或汽油发动机构成。

[0028] 环境空气以本身已知的方式经由空气供给系统4被供给到燃烧发动机2并且燃烧废气经由废气系统5从气缸3中排出。空气供给系统4经由进气阀(没有示出)与燃烧发动机2的气缸3以本身已知的方式连接。燃烧废气经由相应的排气阀(没有示出)以本身已知的方式被排放到废气系统5中。

[0029] 可以设置增压装置6,它具有在废气系统5中的废气涡轮61和具有在空气供给系统4中的压缩机62。涡轮61与压缩机62机械地耦联,由此在涡轮61中被转换成机械能的废气焰被用于在压缩机62中压缩从环境中取得的环境空气。

[0030] 在压缩机62的下游可以设置增压空气冷却器7。在增压空气冷却器7下游可以设置一个附加的、可纯电运行的压缩机8,用于在空气供给系统4的一个进气管段41中提供在增压压力下的增压空气。在增压空气段41中的增压压力由压缩机62和附加的、纯电运行的压缩机8的压缩功率产生。

[0031] 增压空气段41通过节流阀9在下游限制。空气供给系统4的一个进气管段42位于节流阀9和燃烧发动机2的气缸3的进气阀(没有示出)之间。

[0032] 在位于燃烧发动机2的气缸3的排气阀(没有示出)和涡轮61之间的废气系统5的一个部段之间,一个废气再循环管道10通入到进气管段42中。在废气再循环管道10中可以布置废气再循环阀11,以便能够调整再循环的废气质量流的大小。

[0033] 设置一个控制单元15,它以本身已知的方式通过相应于燃烧发动机2的瞬时的运行状态和相应于预定值,例如驾驶员期望力矩,调节一些调节机构,例如节流阀9、在涡轮61处的增压器调节器(没有示出)、废气再循环阀11和类似物,来运行燃烧发动机2。

[0034] 在图2中示出一个备选的发动机系统1'。相同的部件或相同功能的部件在此配有相同的附图标记。与发动机系统1不同,在发动机系统1'中没有设置附加的、可纯电运行的压缩机。相反,可电运行的压缩机借助于在增压装置6中的支持驱动装置8'被提供,该支持驱动装置可以经由在涡轮61和压缩机62之间的机械耦联器引入附加的机械能,由此压缩机62也可以独立于由涡轮提供的机械能运行。在图2的实施方式中,可电运行的压缩机由支持驱动装置8'和压缩机62形成。

[0035] 在一个备选地实施方式中,发动机系统没有由废气驱动的增压装置,而仅仅具有一个可电运行的压缩机。

[0036] 在图3中借助于流程图示出一种用于运行按照上述实施方式之一的可电运行的压缩机的运行方法。

[0037] 在步骤S1中检查,是否燃烧发动机2是停止的。如果是这种情况(选择:是),那么该方法以步骤S2继续,否则跳回到步骤S1。

[0038] 在步骤S2中测量在燃烧发动机中的发动机温度。要测量的发动机温度例如可以是冷却水温度和/或燃烧活塞环岸温度或类似温度。

[0039] 此外可选择地,在步骤S3中可以确定在燃烧发动机2的冷却系统中的压力(没有示出)。

[0040] 在步骤S4中现在检查,是否发动机温度超过一个预先确定的温度阈值和/或是否在冷却系统中的压力超过一个预先确定的压力阈值。如果是这种情况(选择:是),那么该方法以步骤S5继续,否则跳回到步骤S1。

[0041] 在步骤S5中现在打开一个冲洗(吹扫)路径,以便借助于可电运行的压缩机将环境空气经由空气供给系统4吹扫到废气系统5中,由此实现对位于那里的或者与其热连接的部件的冷却。

[0042] 通过打开在空气供给系统4和废气系统5之间的流动通道,形成一个冲洗路径。冲洗路径的打开例如可以通过打开废气再循环阀11实现,由此吸入的环境空气经由进气管段和废气再循环管道10被引导到废气系统5中。

[0043] 备选地或附加地,在气缸3的至少一个中,一个进气阀和一个排气阀也可以同时地处于打开位置上,由此环境空气可以经由进气管段42通过燃烧发动机2的相关的气缸3被引导到废气系统5中。将进气阀和排气阀同时置于打开位置上例如在可变配气机构的情况下(例如具有凸轮轴相位调节器和类似物)可以通过相应的调整来实现。尤其是在停止燃烧发动机2期间可变配气机构可以在发动机惯性运行中有针对性地被如此地调整,即冲洗路径通过气缸3之一打开。

[0044] 在附加地还具有低压废气再循环管道的发动机系统中,也可以规定,通过打开相应的低压废气再循环阀吹扫要引导通过的环境空气。

[0045] 在步骤6中,现在激活可电运行的压缩机8,以便将环境空气吹扫通过空气供给系统4和废气系统5。

[0046] 只要发动机温度不低于所述或另一个预先确定的温度阈值和/或在冷却系统中的压力不低于所述或另一个预先确定的压力阈值,可电运行的压缩机8就可以一直保持激活状态。这个询问在步骤S7中实施。只有当发动机温度低于所述或另一个预先确定的温度阈值和/或在冷却系统中的压力低于所述或另一个预先确定的压力阈值时,可电运行的压缩机才被去激活并且该方法以步骤S1继续。

[0047] 该方法可以循环地执行或者在确定的时间间隔中重复。

[0048] 此外通过检查电池充电状态可以禁止激活电压缩支持装置的激活,如果电池充电状态低于一个确定的值的话。

[0049] 在图4中借助于流程图示出另一个按照上述实施方式之一的用于运行可电运行的压缩机的运行方法。

[0050] 在步骤S11中检查,是否燃烧发动机2被停止。如果是这种情况(选择:是),那么该方法以步骤S12继续,否则跳回到步骤S1。

[0051] 在步骤S12中,来自空气供给系统4和/或废气系统5的温度数据被连续地或周期性地储存并且在询问步骤S13中被连续地检查,是否在冷却过程中这个温度差或这些温度差在被去激活的可电运行的压缩机情况下已经各超过一个确定的温度差阈值,一个确定的值。

[0052] 如果在步骤S13中确定,至少一个温度差已经超过一个给定的温度差阈值(选择:是),那么在步骤S14中至少一个空气冲洗路径被打开,如上所述。

[0053] 在步骤S15中,现在激活可电运行的压缩机8',以便使环境空气吹扫通过空气供给系统4和废气系统5。由此环境空气被吹扫通过空气供给系统4和废气系统5并且由此将冷凝物、沉积物和冷凝的气体排挤出来并且将它们排出到环境中。此外由此被吸入的较冷的环境空气通过在空气供给系统4或废气系统5中的加热能够吸收更多的水分(湿气)。

[0054] 该方法可以循环地执行或者在确定的时间间隔中重复。

[0055] 此外通过检查电池充电状态可以禁止激活电压缩支持装置的激活,如果电池充电状态低于一个确定的值的话。

[0056] 在接通可电运行的压缩机8'之后的一个预先确定的持续时间之后,可以将该压缩机去激活。该预先确定的持续时间可以如此地调节,即保证,实现通过环境空气完全更换位于空气供给系统4和废气排出系统5中的气体。

[0057] 该方法可以通过周期性的或循环的激活被如此长时间地重复,直到留在空气供给系统4或废气系统5中的空气的温度小于一个给定的残留温度阈值。

[0058] 备选地或附加地,在发动机系统中,在该发动机系统中,位于空气供给系统4中和/或废气系统5中的气体的湿度被探测、测量或确定,通过激活可电运行的压缩机可以将环境空气引导通过冲洗路径,如果一个确定的湿度阈值被达到或被超过的话。在超过该确定的湿度阈值或另一个确定的湿度阈值的情况下,可以将可电运行的压缩机再去激活。

[0059] 用于在发动机系统1,1'停止之后运行可电运行的压缩机的上述方法可以交替地或者相互组合地实施。

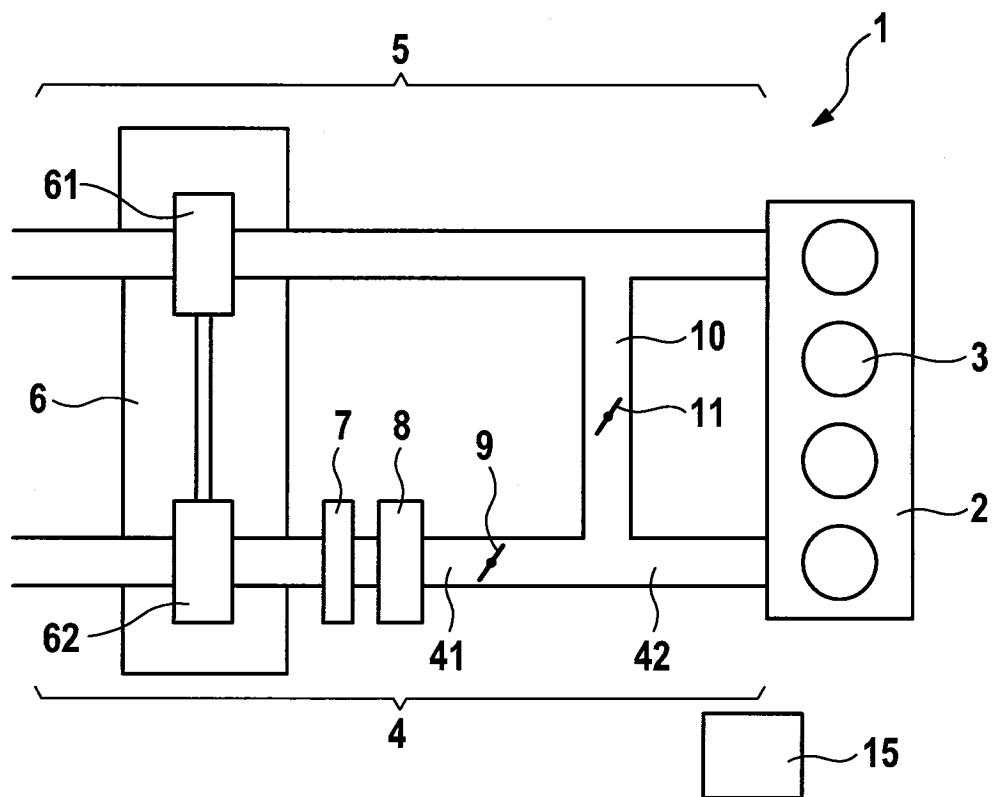


图 1

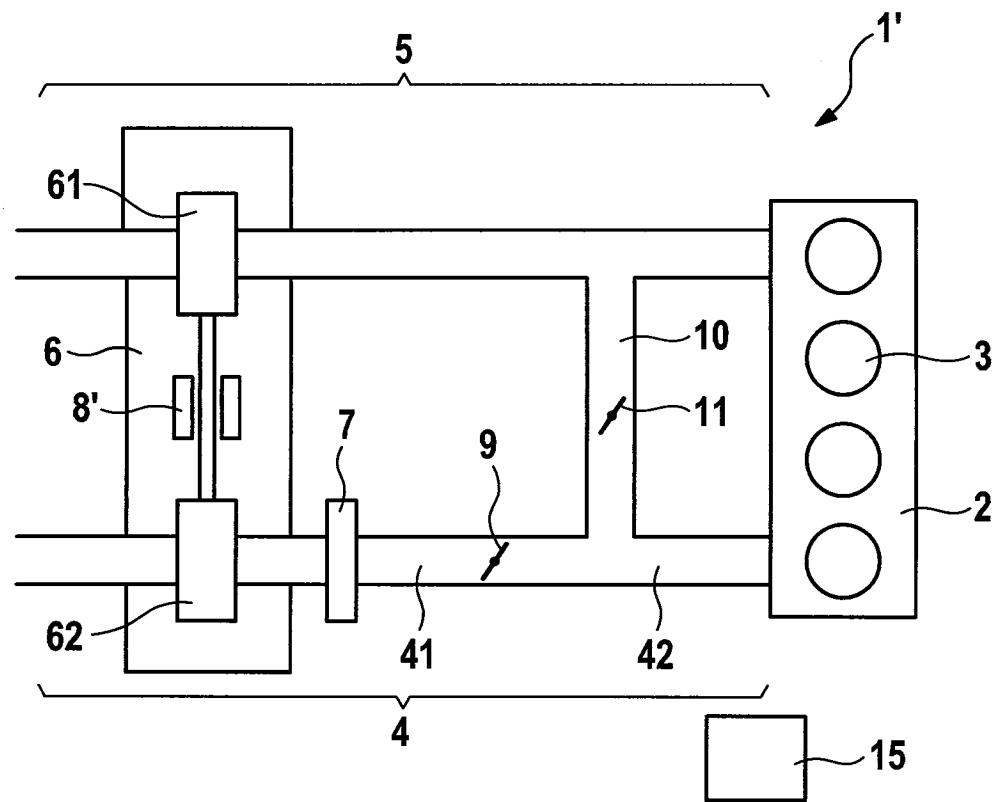


图 2

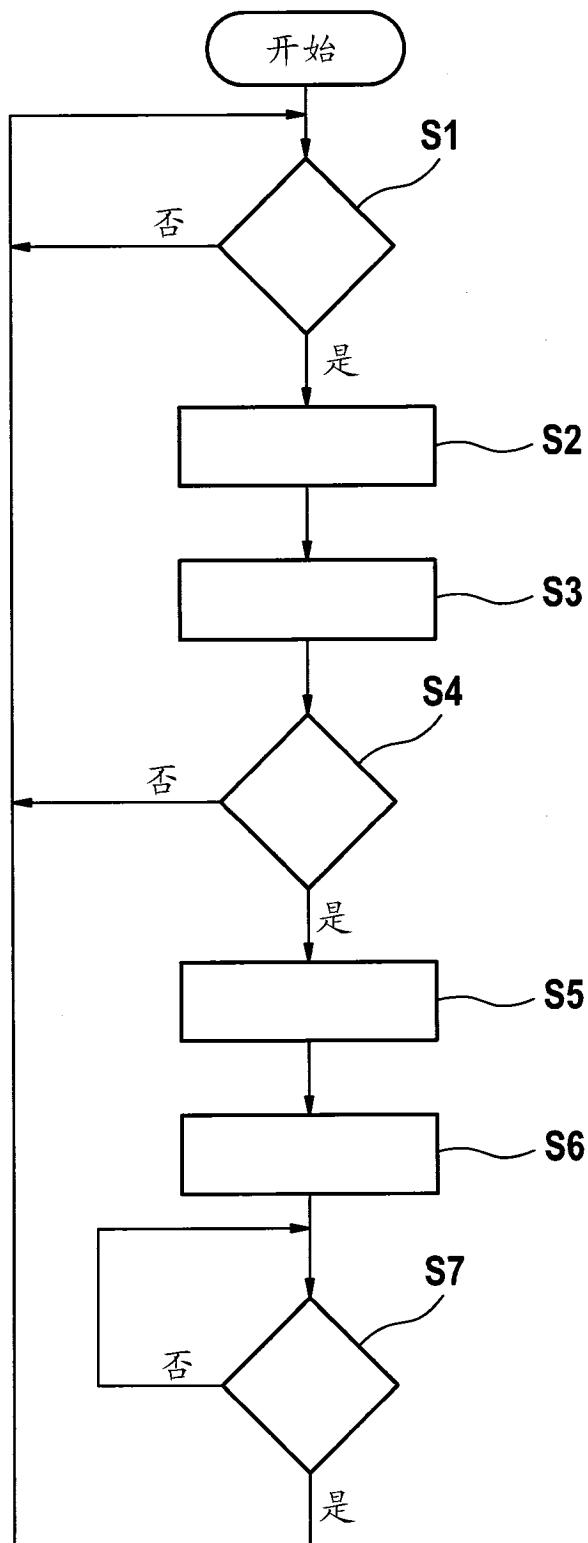


图 3

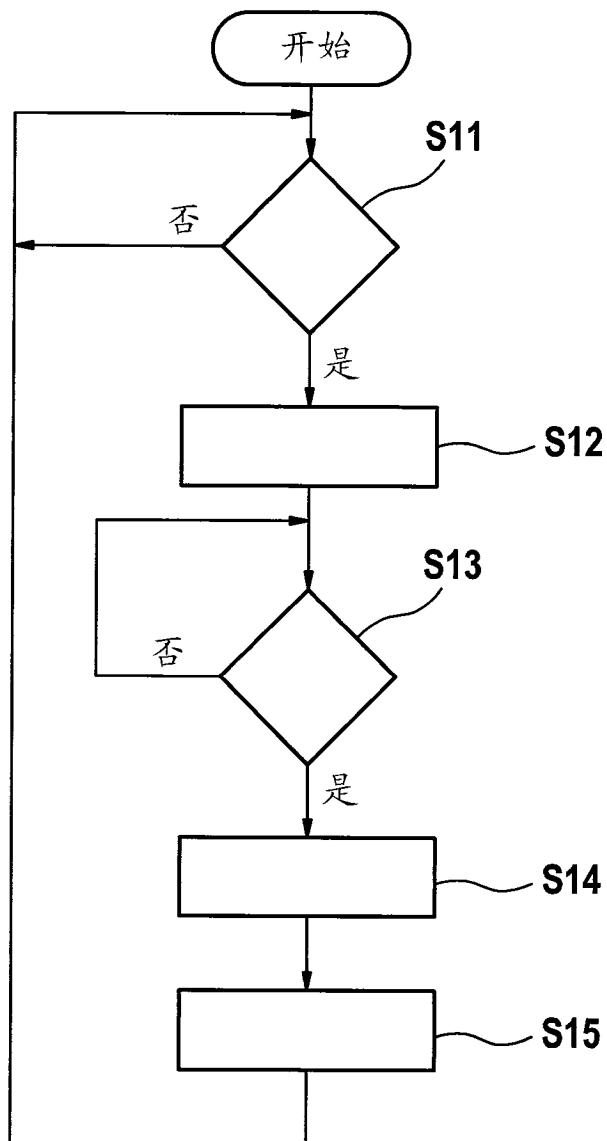


图 4