



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104093946 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201380007924. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 02. 01

F01N 3/20(2006. 01)

(30) 优先权数据

102012002059. 7 2012. 02. 03 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/052044 2013. 02. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/113882 DE 2013. 08. 08

(71) 申请人 依米泰克排放技术有限公司

地址 德国洛马尔

(72) 发明人 罗尔夫·布吕克 简·霍奇森

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限公司

公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

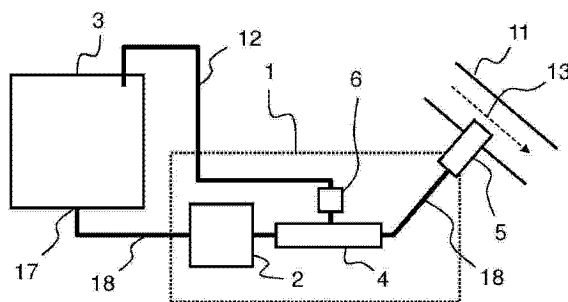
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于操作计量装置的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于操作可提供液体添加剂的计量装置 (1) 的方法。在最低限度上, 计量装置至少具有: 用于从储罐 (3) 将添加剂输送至蓄压器 (4) 中的至少一个泵 (2)、设计用于以计量方式来供应存在于蓄压器 (4) 中的添加剂的计量阀 (5), 以及核验阀 (6), 其中通过该核验阀能将存在于蓄压器中的添加剂引导回到储罐 (3) 中。在该方法中, 在步骤 a) 中建立计量需求。随后, 在步骤 b) 中启动泵 (2), 从而在蓄压器 (4) 中建立压力。然后, 将蓄压器 (4) 中的压力设定为计量压力 (8)。此后, 在步骤 d) 中通过计量阀 (5) 分配添加剂。



1. 一种用于操作可供应液体添加剂的计量装置 (1) 的方法, 所述计量装置至少具有: 用于将添加剂从储罐 (3) 输送至蓄压器 (4) 中的至少一个泵 (2)、设计用于以计量方式来供应存在于所述蓄压器 (4) 中的添加剂的计量阀 (5), 以及回流阀 (6), 其中通过所述回流阀能将存在于所述蓄压器 (4) 中的添加剂排回到所述储罐 (3) 中, 其中所述方法至少包括以下步骤:

- a) 识别计量需求,
- b) 启动泵 (2), 从而在所述蓄压器 (4) 中建立压力,
- c) 将所述蓄压器 (4) 中的压力设定为计量压力 (8), 以及
- d) 通过所述计量阀 (5) 分配添加剂。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述计量装置 (1) 的操作期间, 方法步骤 a) 至 d) 以循环的方式反复执行。

3. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 针对步骤 c) 中的压力设定, 将所述回流阀 (6) 开启。

4. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 至少步骤 c) 和 d) 至少部分地相互并行执行。

5. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 在方法步骤 d) 之后, 执行以下方法步骤:

- e) 降低所述蓄压器 (4) 中的压力。

6. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 所述回流阀 (6) 是被动式开启阀, 其开启压力对应于所述计量压力。

7. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法, 其中, 所述回流阀 (6) 是具有阀驱动器 (19) 的主动式开启阀, 其中压力传感器 (20) 设置在所述蓄压器 (4) 上, 并且由控制单元 (21) 借助于所述阀驱动器 (19) 来控制所述回流阀 (6), 从而在步骤 c) 中将所述蓄压器 (4) 中的压力设定为所述计量压力 (8)。

8. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 所述泵 (2) 具有泵室 (7) 和预先定义了输送方向 (12) 的至少一个泵阀 (8)。

9. 一种机动车 (9), 其具有内燃机 (10)、用于净化所述内燃机 (10) 中的废气的废气处理装置 (11), 以及能将液体添加剂供给到所述废气处理装置 (11) 中、并且建立并设计用于根据上述权利要求中任一项所述方法的操作的计量装置 (1)。

用于操作计量装置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种供应液体添加剂的计量装置的操作方法。该计量装置例如可用于将用于净化移动内燃机（具体说是机动车的移动内燃机）中的废气的液体添加剂供给到废气处理装置中。

背景技术

[0002] 内部添加液体添加剂的废气处理装置已经越来越广泛地应用于当今时代。最为常规实施于这种废气处理装置中的废气净化方法是选择性催化还原（SCR）法，其中废气中的氮氧化合物借助还原剂来还原。还原剂通常以液体添加剂的形式供给到废气处理装置中。在本文中最为常用的液体添加剂是尿素水溶液。特别广泛使用的是可获得的一种商品名为 AdBlue® 的 32.5% 的尿素水溶液。尿素水溶液仅是一种还原剂前体，并在废气外部（即，在为此而提供的反应器中）或在废气中（即，在废气处理装置中，并在废气的作用下）转化成氨（还原剂）。随后，在 SCR 催化转化器的存在下，废气中的氮氧化合物连同氨一起进行还原，以形成无害的物质（水、二氧化碳和氮气）。本发明尤其可应用于该技术领域。

[0003] 用于供应液体添加剂（尿素水溶液）的计量装置应当是尽可能简单的构造，并且应当尽可能耐用、免维护且造价低廉。同时，希望计量装置具有特别高的计量精度。通过这种方式，首先可以通过极为精确的方式来设定转化废气中的污染物成分所需的液体添加剂的量。而且，还可以通过有效的方式来预防过度计量。

发明内容

[0004] 以此为出发点，本发明的目的在于解决或至少减轻与现有技术有关的突出技术问题。具体地，旨在提出一种用于操作针对尿素水溶液的计量装置的特别有利的方法。

[0005] 该目的通过根据权利要求 1 所述的特征的方法来实现。本发明的更为有利的改进将在从属权利要求中限定。权利要求书中所单独限定的特征可以通过技术上有意义的任何期望方式而相互结合，并且可以通过说明书中的解说性事实，结合本发明具体的其他设计变型来加以补充。

[0006] 本发明涉及一种用于操作可供应液体添加剂、具体说是尿素水溶液的计量装置的方法。

[0007] 所述计量装置至少具有以下项：

[0008] - 至少一个泵，其用于将添加剂从储罐输送至蓄压器，

[0009] - 计量阀，其设计用于以计量方式来供应存在于蓄压器中的添加剂，和

[0010] - 回流阀，其中存在于蓄压器中的添加剂能通过所述回流阀排回到所述储罐中。

[0011] 所述方法至少包括以下步骤：

[0012] a) 识别计量需求，

[0013] b) 启动泵，从而在所述蓄压器中建立压力，

[0014] c) 将所述蓄压器中的压力设定为计量压力，以及

[0015] d) 通过所述计量装置分配添加剂。

[0016] 所述计量装置特别优选地用于将一定剂量的还原剂（或诸如尿素水溶液的还原剂前体）作为液体添加剂而送入内燃机的废气处理装置中。所述泵优选为膜片泵或活塞泵。所述泵的输送速率优选为不可调节。这意味着，不用设置那种用以精确设定由所述泵输送的添加剂的流速的电子调节器或控制器。所述储罐优选地经由吸入管线与所述泵连接，其中所述泵经由吸入管线将液体添加剂从储罐抽出。根据从储罐到计量阀的液体添加剂的流动方向上所看到的那样，所述蓄压器优选构造在所述泵的下游。由所述泵建立的压力随后在蓄压器中占主导。所述蓄压器可例如是挠性管线的形式，其中当液体添加剂在所述泵产生的压力下输送到所述挠性管线时，所述挠性管线会扩张。所述计量阀优选为可由电驱动器打开和关闭的电控电磁阀，其中所述计量阀的开启时间预先设定了所供应的液体添加剂的量。所述蓄压器还与回流阀邻接。所述回流阀优选地经由回流管线连接回到储罐，以使得存在于所述蓄压器中的液体添加剂能排出流回到储罐中。

[0017] 在步骤 a) 中对计量需求的识别优选地涉及到对来自发动机控制器的电子信号的识别，所述电子信号代表计量需求。例如，发动机控制器发送对应于所需液体添加剂的某一流速的信号。所述信号被检测或识别为计量需求。在步骤 a) 中，优选的情况是：在蓄压器中占主导的压力太低，以致于无法控制计量需求。优选的情况是：在步骤 a) 中，蓄压器中的压力低于 2bar，特别优选为低于 1bar，更特别优先为低于 0.5bar。在步骤 b) 中，将泵启动，从而在蓄压器中建立所需的压力，以便通过计量阀来执行合适的计量。为了建立所述压力，膜片泵或活塞泵优选地运行在 2 到 10 泵冲程之间。在蓄压器中建立所需压力而需要的泵冲程数取决于蓄压器的挠性以及步骤 a) 中的压力与计量压力（步骤 b) 之间的压力差。所述蓄压器越具挠性，则越多的液体添加剂可输送到蓄压器中，从而建立所需的压力。压力差越大，则越多的液体添加剂可输送到蓄压器中。由于步骤 b) 中的泵启动而建立的压力优选为 3 至 10bar，特别优选为 5 至 10bar，更特别优选为 6 至 8bar。在步骤 b) 中由所述泵所建立的压力通常比所需的计量压力略高，从而能够通过计量阀执行精确的计量。这样做的原因是，所述泵优选为不可调节。这意味着当达到一定压力时泵不会停用，相反，泵在启动之后初始地与在蓄压器中占主导的压力的幅值无关地继续运行，其中所述压力反作用于泵。

[0018] 在所述方法的一个设计变型中，仅当蓄压器中的压力太高以致于泵不能在蓄压器中产生进一步的压力增加时，所述泵的操作结束。

[0019] 所述方法特别优选的是，在计量装置的操作过程中重复执行方法步骤 a) 至 d)。所述方法进一步优选的是，针对在步骤 c) 中的压力设定，将压力降低，具体说是借助开启的回流阀来将压力降低。因此，优选地设置为：为了在蓄压器中设置所期望的精确压力以能够通过计量阀来执行极为精确的计量，开启回流阀。

[0020] 优选的情况是，在步骤 c) 的过程中，步骤 b) 持续发生。回流阀保持开启，并且泵启动。由于液体添加剂经由回流阀的回流，使得蓄压器中的压力保持恒定。

[0021] 所述方法还优选的是，至少步骤 c) 和 d) 至少部分地相互并行执行。特别优选的是，甚至步骤 b), c) 和 d) 也至少部分地并行（同时）发生。

[0022] 针对在步骤 d) 中经由计量阀来分配液体添加剂，将计量阀开启。然后，液体添加剂则通过计量阀流出蓄压器，流向液体添加剂的消耗部。液体添加剂的消耗部优选为其中使用液体添加剂来执行选择性催化还原法的废气处理装置。优选的情况是，在步骤 d) 的执

行过程中,方法步骤 b) 和 c) 持续发生。在步骤 d) 中,所述泵保持启动,并持续将液体添加剂输入到蓄压器中。同样优选的情况是,在步骤 d) 中,回流阀保持开启,并确保蓄压器中的压力设定为计量动作所需的计量压力,其值例如在 5 至 10bar 之间,例如 7bar。这里,回流阀优选为不是一直都开启,并且每当蓄压器中的压力超过所述计量压力时才相应地以压力控制的方式开启。通过这种方式,在经由计量阀的液体添加剂的分配过程中,蓄压器中的压力分别反复地调节至计量压力。

[0023] 针对步骤 d) 中的添加剂分配,不需要计量阀持续地开启。也可以将步骤 a) 中识别的计量需求通过若干脉冲来进行分配。这里,脉冲分别对应于计量阀的一个开启过程和一个关闭过程。

[0024] 如果所述方法在所述计量装置的操作期间反复地执行,则优选的情况是,在步骤 d) 之后分别将泵停用。随后,仅当新的步骤 a) 中识别出新的计量需求时才重新启动泵。具体地,所述泵在输送管线和设有计量装置的机动车的运行过程中不会持续运转,相反,所述泵通常仅当出现计量需求时才启动。

[0025] 所述方法进一步有利的是,在方法步骤 d) 之后,执行以下方法步骤:

[0026] e) 降低所述蓄压器中的压力。

[0027] 该方法步骤 e) 还优选地连同方法步骤 a) 至 d) 一起反复执行。

[0028] 由于在步骤 e) 中降低了所述蓄压器中的压力,使得在两个计量需求之间蓄压器可以减轻载荷。所述计量装置的耐久性可以通过这种方式来增加。在一个设计变型中,蓄压器可以主动地减轻载荷。从蓄压器分支出来的回流阀可酌情在步骤 e) 中主动地开启,以允许蓄压器的液体添加剂逸出,从而确保降低蓄压器中的压力。所述回流阀可以与本方法的步骤 c) 中所使用的回流阀相同,并且附加地能够在步骤 e) 中主动开启。然而,也可以设置为,为步骤 e) 设置可主动开启并优选地设置在从蓄压器至储罐的并行的第二回流管线中的附加回流阀。

[0029] 在所述方法的另一设计变型中,也可以通过输送单元的泵来引发主动式载荷减轻。在步骤 e) 中,所述泵可酌情与输送方向相反地操作,以将液体添加剂从蓄压器向外输送并送回储罐中,从而使得蓄压器中的压力下降,并且由此使得蓄压器载荷减轻。

[0030] 蓄压器也可以被动地减轻载荷。为此目的,在步骤 e) 中,液体添加剂的泄漏流可以经由回流阀和 / 或泵而流回到储罐中,这使得蓄压器中的压力降低。当在步骤 e) 中被动地减轻载荷的情况下,由于泄漏流通常相对较小,因此蓄压器中的压力下降得相对缓慢。否则,泄漏流在步骤 d) 中对蓄压器中压力的影响将会太大。

[0031] 在所述回流阀是被动式开启阀的方法变型中,所述回流阀的开启压力与计量压力相对应被认为是有利的。

[0032] 回流阀优选为在预先设定或预设的阈值压力下开启的被动式开启阀,其中所述阈值压力对应于计量压力(即对添加剂进行计量所依据的压力)。回流阀优选具有阀体和对所述阀体施加预加载力的阀弹簧。当存在于蓄压器中的液体添加剂施加于回流阀上的力超过回流阀中弹簧的弹簧力时,回流阀开启。利用上述类型的回流阀能够实现造价特别低廉的计量装置,这是因为所述计量阀不需要(电)驱动器,而且针对回流阀的控制而言也不需要控制单元。

[0033] 所述计量装置可无需电驱动计量阀和 / 或无需回流阀的(主动)控制单元就能实

施。

[0034] 而且,所述方法有利的是,所述回流阀是具有阀驱动器的主动式开启阀,其中压力传感器构造在蓄压器上,并且由控制单元借助阀驱动器来控制回流阀,以便在步骤 c) 中将蓄压器中的压力设定为所期望的计量压力。

[0035] 所述阀驱动器可例如是对回流阀中的衔铁施加力的电磁铁,其中回流阀借助于所述电磁铁而打开和 / 或关闭。压力传感器可例如是可测量蓄压器的压力并将该压力作为电信号发送到控制单元的电子压力传感器的形式。压力信息随后在控制单元中被处理,以指定回流阀是否应当打开和 / 或或关闭 (调节循环)。

[0036] 所述方法还有利的是,所述泵具有泵室和对输送方向进行预先定义的至少一个泵阀。所述泵室优选具有由膜片或泵活塞所带动的泵运动。在优选实施例中,设置了分别都是被动式开启的构造并且构造在泵室上游和下游 (根据从储罐到计量阀的液体添加剂的流动方向上所看到的那样) 的两个泵阀。

[0037] 在另一实施例中,仅设置单个泵阀。然后,所述单个泵阀优选设置在泵室的下游 (根据流动方向上所观看的那样)。泵活塞则设计为使得 : 在输送动作 (排出动作) 过程中,经由泵阀将泵室中的液体添加剂排出。随后,在与输送运动导向相反的泵活塞的回流运动过程中,产生液体添加剂进入泵室的补充流。所述类型的泵例如在 DE10 2008 010 073 B4 中加以描述,具体说是在图 2 和 3 中以及段落 [0038] 至 [0051] 中有关此方面的解释中加以描述,该专利的全部内容引用在本文中。

[0038] 根据本发明的方法特别用于优选地在蓄压器上不具有压力传感器的计量装置的情况下,其中所述压力传感器以电子方式监测蓄压器中的压力。在这种情况下,蓄压器中的压力通过回流阀来独立地进行设定。回流阀优选为机械式运作。

[0039] 本发明还可用于机动车中,其具有内燃机、用于净化所述内燃机中的废气的废气处理装置,以及能将液体添加剂供给到废气处理装置中并且建立并设计用于根据本发明所述方法的操作的计量装置。所述机动车优选为客运机动车或重型货车。所述内燃机优选为柴油内燃机。所述废气处理装置优选具有用于执行选择性催化还原法的 SCR 催化转化器。就液体添加剂而言,废气处理装置优选地供应有位于 SCR 催化转化器的上游的还原剂,具体说是尿素水溶液。然后,通过还原剂,在废气处理装置中执行用于以有效的方式来减少废气中的氮氧化合物的选择性催化还原法。

附图说明

[0040] 下面将根据附图来对本发明及其技术领域作出更详细的说明。附图特别地示出了优选的示例性实施例,但本发明并不限制于此。特别指出,附图、尤其是所示出的比例仅为示意性目的。在附图中 :

[0041] 图 1 示出了与储罐和废气处理装置配套的计量装置 ;

[0042] 图 2 示出了与储罐和废气处理装置配套的计量装置的又一设计变型 ;

[0043] 图 3 示出了具有计量装置的机动车 ;

[0044] 图 4 示出了根据本发明的方法的第一流程图 ; 以及

[0045] 图 5 示出了根据本发明的方法的第二流程图。

具体实施方式

[0046] 图 1 示出了与储罐 3 和废气处理装置 11 配套的计量装置 1。计量装置 1 在提取点 17 处从储罐 3 中提取液体添加剂（尿素水溶液）。从提取点 17 那里延伸出初始通向泵 2 的输送管线 18。输送管线 18 从泵 2 向前延伸至计量阀 5，通过所述计量阀 5 可将液体添加剂供给到废气处理装置 11 中的废气流 13。由于泵 2 的输送动作，液体添加剂从储罐 3 通过输送管线 18 输送到计量阀 5。根据从储罐 3 至计量阀 5 的输送方向上所看到的，蓄压器 4 位于泵 2 的下游。蓄压器 4 可部分地由输送管线 18 形成，例如借助于挠性软管形式的输送管线 18 部分地形成。回流管线 12 从蓄压器 4 分支出来，并引导回到储罐 3 中。在回流管线 12 中设有回流阀 6。通过所述类型的计量装置，可以通过特别有利的方式来执行根据本发明的方法。

[0047] 根据图 2 的计量装置的设计变型在大多数情况下与根据图 1 的设计变型相对应。这里附加地设置有阀驱动器 19，可通过所述阀驱动器 19 来打开和关闭回流阀 6。压力传感器 20 与蓄压器 4 邻接，其中可通过所述压力传感器 20 来测量蓄压器 4 中的压力。由压力传感器 20 所确定的压力信息被传递到控制单元 21，并在其中进行处理。控制单元 21 可根据需要通过阀驱动器 19 来打开和关闭回流阀 6。

[0048] 图 3 示出了具有内燃机 10 并具有废气处理装置 11 的机动车 9，其中内燃机 10 中的废气通过所述废气处理装置 11 来净化。内燃机 10 的废气如同废气流 13 那样地流过废气处理装置 11。在废气处理装置 11 上设有计量阀 5，其中液体添加剂可通过所述计量阀 5 供给到废气处理装置 11 中。液体添加剂通过计量装置 1 从储罐 3 向计量阀 5 供应。

[0049] 图 4 示出了根据本发明的方法的第一流程图。在图中可以看到时间轴 14 和压力轴 15。根据本发明的方法中的压力分布 16 针对时间轴 14 绘制。压力分布 16 代表在所述计量装置的蓄压器中的压力。在步骤 a) 中，蓄压器中的压力是较低的恒定静止压力水平，例如小于 2bar。在步骤 a) 中，识别计量需求。如果计量需求已识别，则在步骤 b) 中，如上面详细描述的那样，通过启动泵而使蓄压器中的压力增加。压力分布 16 急剧升高。在步骤 b) 中，压力部分地增加到超过计量压力 8 的程度。在步骤 c) 中，通过回流阀的开启，如上面详细描述那样地将压力设定为计量压力 8。然后，在步骤 d) 中，通过计量阀来进行液体添加剂的分配，其中液体添加剂处于计量压力 8。随后，执行步骤 e)，其中蓄压器中的压力再次下降。压力分布 16 优选地再次降低至根据步骤 a) 的静止压力 7。步骤 e) 中的主动式操作（例如，通过回流阀的主动式开启，或者通过泵的回流输送动作）不是必需的。在步骤 e) 中，如果压力被动地（例如由于经由回流阀或泵的泄漏流而导致）下降也是可能的。

[0050] 图 5 示出方法步骤 a), b), c), d) 和 e)。可以看出，这些方法步骤通过循环方式反复地以规则的间隔进行。

[0051] 附图标记列表

[0052] 1 计量装置

[0053] 2 泵

[0054] 3 储罐

[0055] 4 蓄压器

[0056] 5 计量阀

[0057] 6 回流阀

- [0058] 7 静止压力
- [0059] 8 计量压力
- [0060] 9 机动车
- [0061] 10 内燃机
- [0062] 11 废气处理装置
- [0063] 12 回流管线
- [0064] 13 废气流
- [0065] 14 时间轴
- [0066] 15 压力轴
- [0067] 16 压力分布
- [0068] 17 提取点
- [0069] 18 输送管线
- [0070] 19 阀驱动器
- [0071] 20 压力传感器
- [0072] 21 控制单元

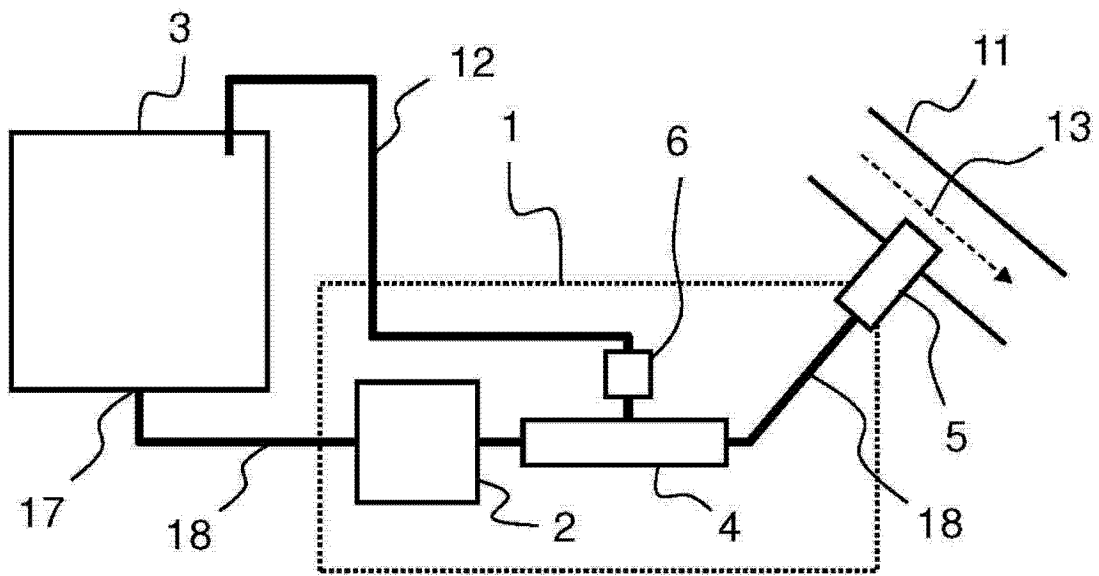


图 1

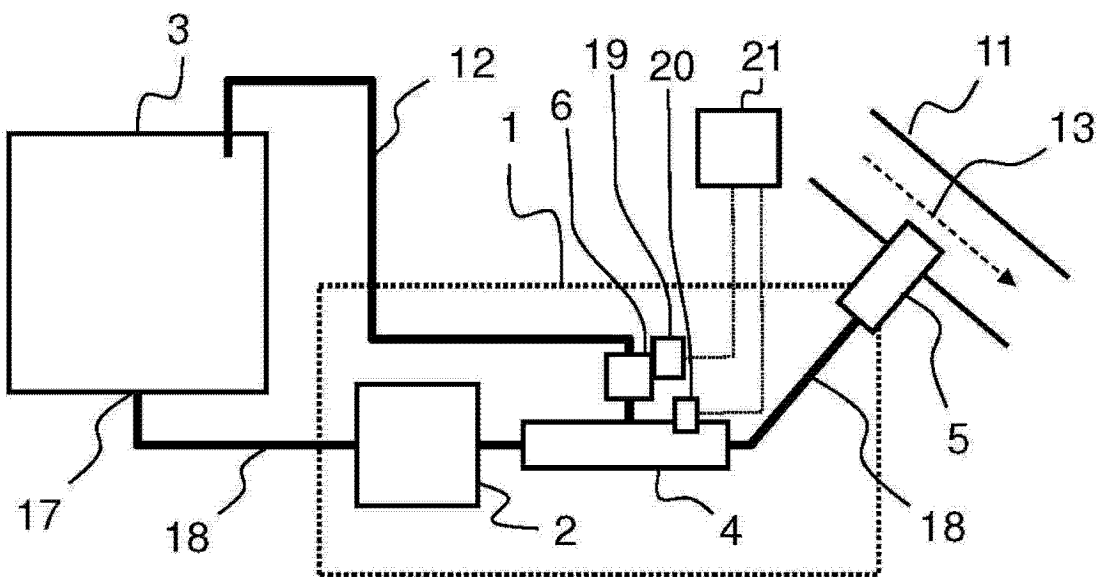


图 2

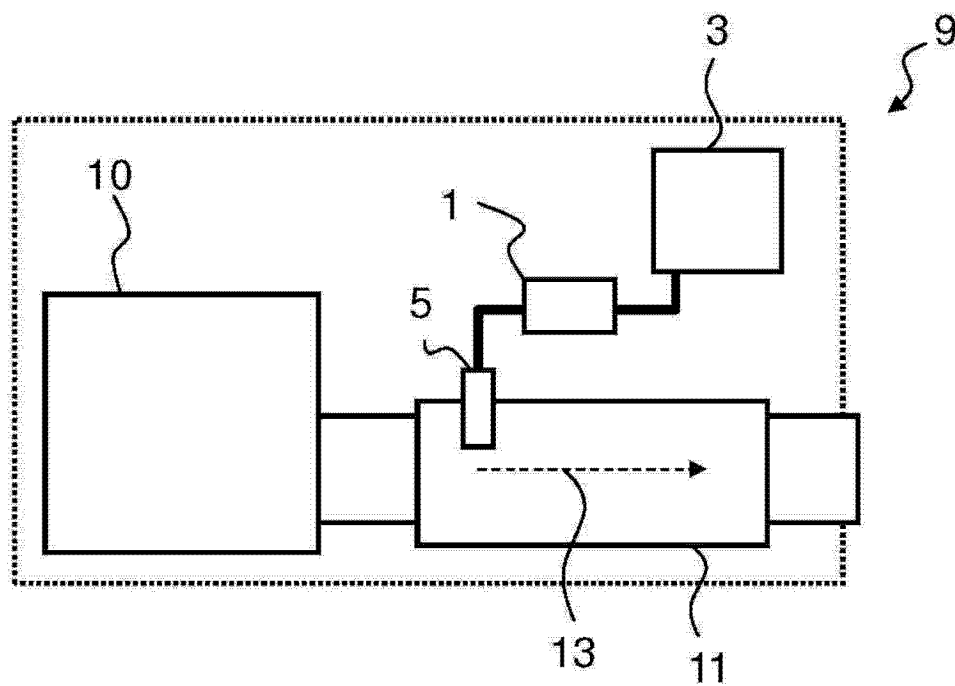


图 3

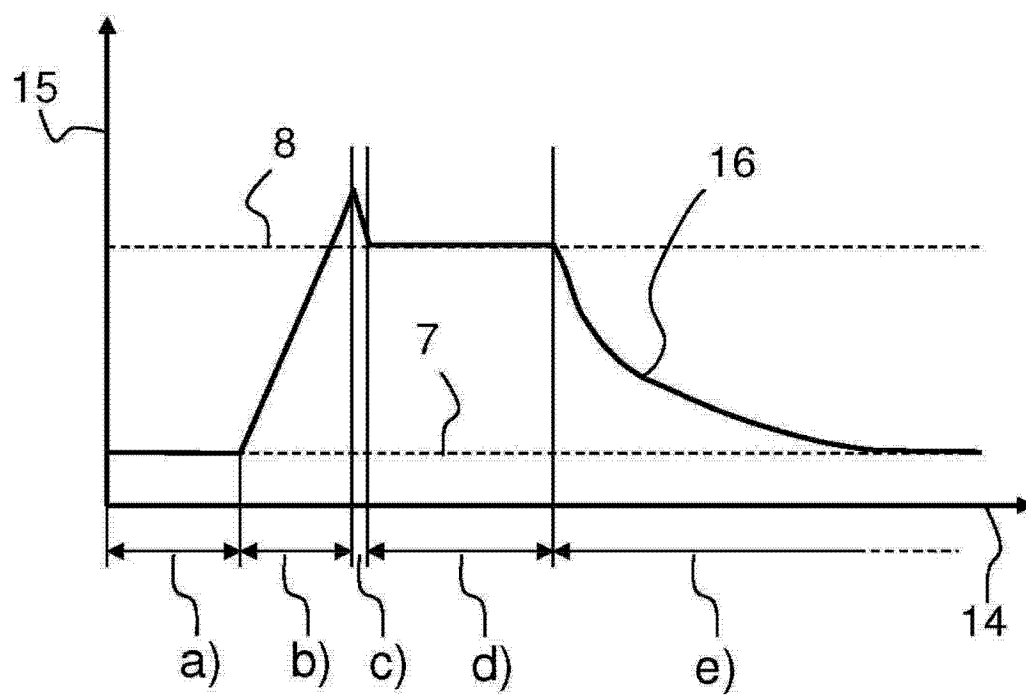


图 4

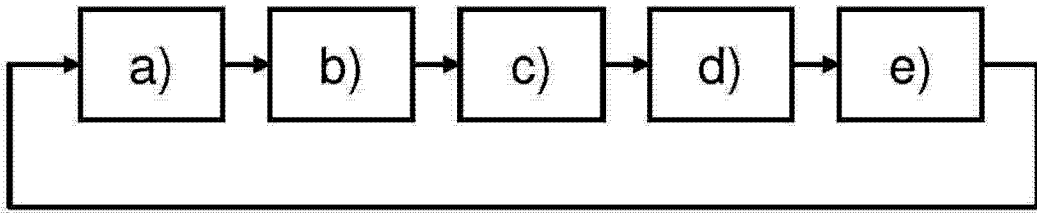


图 5