



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101356345 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 15

(21) 申请号 200680048190. 8

F01N 9/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 12. 22

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

PA200501817 2005. 12. 22 DK

US 2003/0226349 A1, 2003. 12. 11, 全文.

US 5417059 A, 1995. 05. 23, 全文.

WO 03/033111 A2, 2003. 04. 24, 全文.

US 2005/0069468 A1, 2005. 03. 31, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 06. 20

审查员 周勤

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2006/050084 2006. 12. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02007/071263 EN 2007. 06. 28

(73) 专利权人 格兰富 NONOX 公司

地址 丹麦比耶灵布罗

(72) 发明人 克里斯蒂安·博 安诺斯·E·延森

尼尔斯托尔普·马森

汉斯亨里克·约胡姆森

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 张敬强

(51) Int. Cl.

F01N 3/20 (2006. 01)

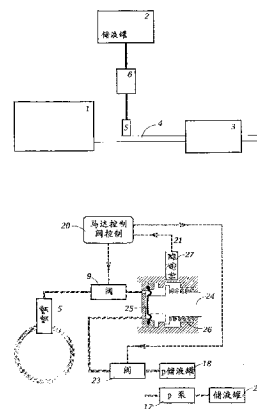
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

流体传送系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于将流体从存储器 (2) 传送到典型地为 (一个) 喷嘴的 (一个) 传送设备的流体传送系统和方法。本发明尤其涉及尿素以高精度的计量量从存储器 (2) 到喷嘴 (5) 的传送, 该喷嘴布置在一个或多个内燃机 (1) 的排气系统 (4) 中。



1. 用于将流体从储存器 (2) 传送到接收设备的流体传送系统,该流体传送系统包括 :
通流设备 (6),该通流设备用于接收来自储存器 (2) 的流体并将流体传送通过系统,并且包括用于测量从储存器传送到接收设备的流体量的测量单元,

可控截止阀 (9),该截止阀布置在接收设备的上游并在通流设备 (6) 的下游,
至少控制截止阀 (9) 的状态的控制单元,

其中该控制单元用于控制截止阀的状态,从而传送量以这样的方式对应于需求量,该方式是 :

A) 以在时间间隔内具有一个或多个脉冲宽度的 PWM 模式运行该截止阀,

B) 在所述时间间隔的末尾比较累积传送和累积需求,

C) 在所述时间间隔的末尾,响应于该比较而为随后的时间间隔设置 PWM 模式的脉冲宽度,并且在随后间隔里以改变了的脉冲宽度运行截止阀,

D) 重复步骤 B) 和 C)。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征为 :所述通流设备还包括泵。

3. 根据上述任一权利要求所述的系统,其特征为 :所述截止阀 (9) 为电磁阀。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征为 :还包括布置在通流设备上游的阀 (23)。

5. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征为 :所述通流设备包括活塞 (24) 和膜 (25),所述活塞与膜 (25) 邻接。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征为 :还包括感测活塞 (24) 位移的位移传感器 (27、32)。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的系统,其特征为 :还包括设置用于将活塞 (24) 偏压向膜 (25) 的弹簧 (26)。

8. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征为 :所述活塞 (24) 可滑动地与底活塞 (29) 接合,且该底活塞 (29) 通过连接杆 (30) 连接到曲柄 (31)。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,其特征为 :还包括布置在截止阀 (9) 上游的单向阀 (28),从而只允许流体流向截止阀 (9),并且其中布置在通流设备上游的阀 (23) 是单向阀,从而只允许流体流向通流设备。

10. 根据权利要求 5-7 中任一项所述的系统,其特征为 :所述活塞 (24) 通过连接杆 (30) 连接到曲柄 (31)。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征为 :还包括布置在通流设备和截止阀 (9) 之间的单向阀 (28),该单向阀 (28) 设置用于只允许流体流向截止阀 (9)。

12. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征为 :所述通流设备包括测量单元 (19),该系统包括气缸 (39),在该气缸中可滑动地布置有阶梯形活塞 (38),从而提供两个不同大小的工作容积 (40a、40b),还包括第二阀 (37),其中布置在通流设备上游的阀 (36) 的入口连接到流体源,且所述布置在通流设备上游的阀 (36) 的出口连接到较大工作容积及第二阀 (37) 的入口,该第二阀 (37) 的出口连接到较小工作容积及排放部。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征为 :所述气缸 (39) 还包括提供在形成活塞 (38) 一部分的活塞部 (38c) 之上的另一个工作容积 (42),该工作容积 (42) 连接到流体源,该流体源为所述布置在通流设备上游的阀 (36) 入口连接到的相同的流体源。

14. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征为 :所述两个不同大小的工作容积 (40a、40b)

通过膜 (43a) 互相密封。

15. 根据权利要求 13 所述的系统,其特征为:所述两个不同大小的工作容积 (40a、40b) 通过膜 (43a) 互相密封,且所述较小工作容积 (40b) 通过另一个膜 (43b) 与所述另一个工作容积 (42) 密封。

16. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征为:还包括从截止阀 (9) 伸展到接收设备的流体连接 (15),该连接是刚性的,从而避免该连接 (15) 的膨胀,该膨胀在截止阀 (9) 关闭时将由于该连接 (15) 的收缩而引起通过该连接的流体的不可控流动。

17. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征为:还包括储存器 (2)。

18. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征为:所述接收设备为喷嘴 (5)。

19. 根据权利要求 18 所述的系统,其特征为:所述喷嘴 (5) 布置在排气系统中,从而将流体喷射进排气系统。

20. 一种排气系统,包括根据上述任一权利要求所述的流体传送系统。

21. 用于将流体从储存器 (2) 传送到接收设备的方法,流体传送系统包括:

通流设备 (6),该通流设备用于接收来自储存器 (2) 的流体并将流体传送通过系统,并且包括用于测量从储存器传送到接收设备的流体量的测量单元,

可控截止阀 (9),该截止阀布置在接收设备的上游并在通流设备 (6) 的下游,

至少控制截止阀 (9) 的状态的控制单元,

该方法包括控制截止阀的状态,从而传送量对应于需求量,其中,

A) 以在时间间隔内具有一个或多个脉冲宽度的 PWM 模式运行该截止阀,

B) 在所述时间间隔的末尾比较累积传送和累积需求,

C) 在所述时间间隔的末尾,响应于该比较而为随后的时间间隔设置 PWM 模式的脉冲宽度,并且在随后间隔里以改变了的脉冲宽度运行截止阀,

D) 重复步骤 B) 和 C)。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述接收设备为喷嘴 (5)。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述通流设备还包括泵。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述截止阀的控制包括在所述间隔内一旦该累积传达到累积需求就关闭该截止阀。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:还包括在所述间隔内在传送时设置脉冲宽度。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述脉冲宽度的设置包括调整执行算法。

27. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述脉冲宽度在时间间隔内变动。

28. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述脉冲宽度在时间间隔内相等。

29. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述累积传送为从选定的时间点开始的传送量,而所述累积需求为从选定的时间点开始的需求量。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,其特征为:所述选定的时间点是在累积需求和累积传送重置的瞬间。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其特征为:所述选定的时间点是当传送被初始化时的瞬间。

32. 根据权利要求 29 所述的方法,其特征为:所述选定的时间点是在最后选定时间周

期的末尾,从而方法以可循环的方式进行。

33. 根据在前权利要求 21 所述的方法,其特征为:该流体是尿素或尿素衍生物。

34. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述储存器(2) 储存处在预定水平的加压流体或包括将流体加压到预定水平的泵。

35. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征为:所述方法在根据权利要求 1 所述的系统中实施。

流体传送系统和方法

[0001] 本发明涉及用于将流体从储存器传送到典型地为喷嘴的传送设备的流体传送系统和方法。本发明尤其涉及尿素以高精度的计量量从储存器到喷嘴的传送,该喷嘴布置在内燃机的排气系统中。

背景技术

[0002] 现已发现,将尿素从内燃机引入到排气气流和催化系统可以大大提高催化元件转化 NO_x 气体的效率。由于尿素自身对环境相对无害,因此引入到燃烧系统中的尿素量可以过量,尿素的这种浪费通常是不受欢迎的,因为该技术通常用于移动车辆,而这样的浪费导致所需的存储容量比在尿素正确定量时实际所需的更大。

[0003] 因此提出了只将需要量的尿素引入排气气体中的要求。而且,尿素以液滴喷洒的方式最有效地引入到排气气体中,这要求尿素被加压并供应到喷嘴中。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供流体传送系统和方法,以提供从储存器到喷嘴有效可控的流体传送。

[0005] 这样,本发明的第一方面优选地涉及将流体从储存器传送到优选为喷嘴的接收设备的流体传送系统,该流体传送系统包括

[0006] 通流设备,该通流设备用于接收来自储存器的流体并将流体传送通过系统和 / 或测量从储存器传送到接收设备的流体量,

[0007] 可控截止阀,该截止阀布置在接收设备的上游并优选地在通流设备的下游,

[0008] 至少控制截止阀的状态的控制单元,

[0009] 其中该控制单元用于控制截止阀的状态,

[0010] 从而供给到接收设备的流体的压力在第一预选压力限度 ($P_{\min}$) 之上,和 / 或

[0011] 从而传送量对应于需求量。

[0012] 该通流设备可以优选地包括定量泵、泵、测量单元、测量泵或它们的结合。

[0013] 在本文的上下文中使用了许多术语。尽管它们用于其普通含义,还是对部分术语给出了进一步的典型的解释。

[0014] 传送量的动态误差:动态误差发生在传送的流体的需求随着时间改变时,并由传送量和应当传送量之间的延迟引起。该延迟典型地归因于流体传送系统中的弹性、控制的执行和 / 或传感信号的延迟等。动态误差可以定义为在预定时间内设定量和实际传送量之间差异的最大值。该动态误差不累积。

[0015] 传送量的累积误差:传送量的累积误差典型地定义为不随时间平衡的误差。

[0016] 定量泵:在来自控制单元的电信号的控制下传送精确数量的流体的单元,其能够定量,从而防止高压。

[0017] 泵:(p 泵):针对高压传送不可控的流体流的单元或能够维持高压的单元。

[0018] 测量单元:在不影响流动或压力的情况下给出关于流体流动的信息(最常见为电

信号)的单元。

[0019] 测量泵:泵和测量单元的结合。

[0020] 通流设备:用于从储存器接收流体并传送流体和/或测量从储存器传送到接收设备的流体量的设备。

[0021] 需求:将要传送的量。需求可以是即时需求,表达为例如升每小时 [l/h] 或一段间隔内的累积需求,表达为例如升 [h]。

[0022] 传送:将要传送的量。传送可以是即时传送,表达为例如升每小时 [l/h] 或一段间隔内的累积传送,表达为例如升 [h]。

[0023] 本发明优选地涉及至少两种定量流体的方法(更多的方法在后面说明)。第一种方法可以总结为下面的方式:

[0024] 1、采用定量泵:在这样的实施例中,定量泵非常精确地提供需求量并相应地控制用以提供对应于需求的传送。流体的加压优选地通过布置在定量泵下游的流体缓冲部和布置在缓冲部下游的截止阀的结合获得。

[0025] 第二种方法基于采用测量单元。在这样的实施例中,流体以某些方式加压;典型地,流体加压地存储在储存器中或由泵加压。需求典型地表达为规则的间隔,给定间隔内将要传送的总量典型地估计为与间隔开始处的需求 (l/h) 乘以间隔的长度(以小时表示)得到的值相等。采用定量单元可以总结为下面的方式:

[0026] 2a:流体传送量可以通过每小时的传送量乘以截止阀打开时间给出的函数关系进行估计。从这样的关系,在给定间隔的时间内,该阀必须是打开的,以满足需求。在传送过程中,实际传送量通过测量单元测量,如果估计传送量和实际传送量之间发现差异,反馈进入到决定截止阀打开时间的算法以考虑该差异。

[0027] 2b:实际传送量在传送过程中测量。一旦在给定间隔内的需求得以满足,该截止阀关闭。

[0028] 值得注意的是,所述总结只是示例性的,可以有这两种方法的变形,因此它们不限于狭窄的方法里。然而,它们相信为本发明提供了框架上的指示。例如,在根据本发明的一些实施例中,测量单元和加压单元互相集成在一起。

[0029] 如同将在下面展现的,在一些实施例中,泵将加压从储液罐中接收的流体。然而在其他一些实施例中,该系统接收来自储液罐的加压流体,在这样的实施例中,泵可以不要。

[0030] 本发明在第二方面优选地涉及将流体从储存器传送到优选为喷嘴的接收设备的方法,流体传送系统包括

[0031] 通流设备,该通流设备用于接收来自储存器的流体并将流体传送通过系统和/或测量从储存器传送到接收设备的流体量,

[0032] 可控截止阀,该截止阀布置在接收设备上游并优选地在通流设备的下游,

[0033] 至少控制截止阀的状态的控制单元,

[0034] 该方法包括控制截止阀的状态,

[0035] 从而供给到接收设备的流体的压力在第一预选压力限度 ($P_{\min}$) 之上,和/或

[0036] 从而传送量对应于需求量。

[0037] 在本连接中,该通流设备还可以优选地包括定量泵、泵、测量单元、测量泵或它们的结合。

[0038] 满足给定需求的截止阀的控制优选地基于截止阀的直接控制而进行,该直接控制基于用于获得最小动态误差的系统特性和来自测量单元以调整控制阀的算法的正确信号,从而避免累积误差。

附图说明

- [0039] 现在将参考附图详细说明本发明,尤其是本发明的优选实施例,其中
- [0040] 图 1 示意性地表示根据本发明优选实施例的燃烧系统,
- [0041] 图 2 示意性地表示根据本发明的流体传送系统单元的第一实施例,
- [0042] 图 3 示意性地表示根据本发明的流体传送系统可得到的三种不同流况,
- [0043] 图 4 以概念方式表示本发明的第二实施例,
- [0044] 图 5 表示图 4 所示系统的变形,其中加压和测量功能结合在一起,
- [0045] 图 6 示意性地表示对应于图 4 的根据本发明的流体传送系统的实施例,
- [0046] 图 7 示意性地表示对应于图 5 的根据本发明的流体传送系统的实施例,
- [0047] 图 8 示意性地表示对应于图 5 的根据本发明的流体传送系统的另外一个实施例,
- [0048] 图 9 示意性地表示对应于图 5 的根据本发明的流体传送系统的第三实施例,
- [0049] 图 10 图示了根据本发明优选实施例的关于传送尿素的策略的例子,
- [0050] 图 11 图示了根据本发明优选实施例的关于传送尿素的策略的细节,和
- [0051] 图 12 和 13 每个都示意性地表示根据本发明的测量单元的优选实施例。

具体实施方式

[0052] 图 1 表示燃烧系统,该燃烧系统包括典型地为柴油机的内燃机 1、容纳尿素(也以传统名字 AdBlue 为人所知)液态溶液的储液罐 2 和催化系统 3。发动机 1 的排气通过排气管 4 连接到该催化系统 3。该燃烧系统还包括连接到流体传送单元 6(广泛地称为“通流设备”)的喷嘴 5,该流体传送单元连接到储液罐 2。该流体传送单元 6 接收尿素液态溶液,并将在至少一定程度上满足催化系统所需的尿素量提供到喷嘴 5。

[0053] 图 2 示意性地表示用于将尿素引入到内燃机的排气系统的流体传送单元(图 1 中的 6)的结构。图 1 中用于指示元件的数字在图 2 中用于指示相似的元件。如图 2 所示的系统结构包括入口连接到储液罐 2 并用于泵出和定量配送尿素到缓冲部 8 的定量泵 7,该缓冲部 8 通过截止阀 9 连接到喷嘴 5。

[0054] 根据图 2 的实施例中的定量泵 2 是将流体加压并产生可控可变的流速进而可控的传送的泵。这意味着实际流速可以控制得十分精确。当传送量大于满刻度传送量的 10% 时,由定量泵 7 传送的流速的精度典型地小于满刻度传送量的 $\pm 1\%$ 。低于那个量时,该精度低于作为定量泵 7 设定的提供量的读出值的 $\pm 10\%$ 。该定量泵由马达控制单元 11 控制,该马达控制单元接收代表实际需要尿素的输入值并设置定量泵以泵出该实际需要量。

[0055] 为了更明显地呈现图 2 所示系统的不同功能,该马达控制单元 11 和截止阀控制单元 10 表示为不同的系统元件。然而,这两个单元可以组装在一个单元中。基本上,这两个单元提供下面两个目的:

[0056] 马达控制单元 11,其在例如负载和 rpm 等定义发动机状态的参数的基础上限定实际的尿素需求并发送需求信号给定量泵 7。该定量泵 7 可以是普通的定量泵,用于测量满足

实际需要的尿素量,并将计量的了的尿素加压到足够喷嘴提供尿素喷雾。

[0057] 截止阀控制单元 10,其控制截止阀的状态,也即在测量缓冲部 8 中流体压力的基础上从打开到关闭或相反地改变截止阀的状态,并在同时提供截止阀为打开的想要的周期分布。

[0058] 系统的所有部分可以集成在一个单元中。然而,储液罐和喷嘴典型地不作为系统的集成部件,其中该系统可以放置在合适的地方,例如卡车中。

[0059] 该喷嘴 5 是这样的喷嘴,当供给到喷嘴 5 的流体的压力高于门限压力 $P_{\max}$ 时,该喷嘴提供喷雾状液体。在门限压力之上时,雾化的流体量与由定量泵 7 提供的流体量相等。然而,在门限压力之下,喷嘴 5 不能将所有流体雾化,因为流向喷嘴的流体量太小,从而不能建立高于门限压力的压力。当这种情况发生时,截止阀 9 以下面公开的方式控制是否将流体供给到喷嘴 5。在典型的应用中,将要雾化的流体量的范围从例如将要雾化的最大流体量的 0.1% 到 100%,超过这个区间的连续流体的雾化典型地被认为是不可行的。

[0060] 该截止阀 9 是这样的阀,当泵送给它的流体的压力大于最大压力限度 $P_{\max}$ (图 3) 时,该阀打开,当压力低于最小压力限度 $P_{\min}$ 时,该阀关闭。 $P_{\max}$ 典型地比 $P_{\min}$ 大 5%,其中 $P_{\min}$ 是能够确保供给到喷嘴 5 的流体被喷嘴雾化的值。在该压力之下,喷嘴可能雾化,但是通常不确定,因为雾化要求喷嘴两边的压差在一定值上。这样,当来自定量泵 7 的流速太小而不能提供大于 $P_{\min}$ 的压力时,该截止阀关闭并保持闭合,直至定量泵 7 已经泵送足够的流体以建立大于 $P_{\max}$ 的压力。一旦该压力超过 $P_{\max}$,该截止阀 9 打开,流体流过喷嘴 5。在流过的过程中,雾化的量大于定量泵 7 泵送的量,从而压力下降,直至 $P_{\min}$,阀关闭,并再次开始建立压力。通过这个过程,及时雾化的流体量平均等于由定量泵 7 传送的流体量。

[0061] 参考图 3,该图表示三种不同的雾化状况:大流(图 3a)、中流(图 3b)和小流(图 3c)。如图 3a 所示,在截止阀 9 入口处测量的流体即时压力不久就不变地在 $P_{\max}$ 和 $P_{\min}$ 的限度之上。如果需求量下降,定量泵 7 泵送的流量将下降,并导致压力下降。在压力从大于 $P_{\max}$ 的值下降时,压力可以一直下降至 $P_{\min}$,并不变地保持在大于 $P_{\min}$ 的值上。如果需求量十分大或者例如喷嘴 5 阻塞了,压力可以升高,直至安全限度 P_{high} ,在该安全限度,定量泵 7 停止泵送流体,但是该截止阀 9 保持打开。

[0062] 当对雾化流体的需求量在中流位置时,喷雾进入如图 3b 所示意性公开的状况。在该状况下,在截止阀 9 入口处测量的压力一度小于 $P_{\max}$,截止阀 9 相应地关闭着;这里假设截止阀没有打开,也即从截止阀已经关闭的程度到达的状态。由于截止阀 9 关闭着而定量泵 7 还在泵送,流体就累积在缓冲部 8 中,且由于该缓冲部 8 是弹性件,其中将容纳流体,导致截止阀 9 入口处的压力上升。只要定量泵 7 在泵送且截止阀 9 保持关闭,这个压力上升将持续下去。一旦该压力达到 $P_{\max}$,截止阀 9 将打开。该截止阀 9 的打开将导致流体流向喷嘴 5。该流向截止阀 9 的流体是由定量泵 7 泵送的流体和由缓冲部 8 体积变换引起的流体的混合。减小的缓冲部体积的效果在图 3b 中如标注为“没有流入时的压降”的虚线所示。在图 3b 所示的状况下,由定量泵 7 泵送的流量不足以将压力保持在 $P_{\min}$ 之上,且一旦下降到 $P_{\min}$,该截止阀 9 关闭,在缓冲部 8 中流体累积又一次开始后,带来压力的上升。只要对流体的需求没有改变,该循环将持续下去。如其所表现出来的,在本状况下,通过喷嘴 5 的流动将是脉动的,而每个脉冲的时间长度为从截止阀在 $P_{\max}$ 打开至截止阀在 $P_{\min}$ 关闭的时间。

[0063] 小流状况示意性地表示在图 3c 中。如图 3c 所示,压力不到达截止阀打开以使流

体流向喷嘴 5 的压力 $P_{\max}$ 限度。为了雾化流体,该截止阀间隔地、典型地规则间隔地被迫打开。截止阀 9 关闭着的时间在图 3c 中通过“设置时间间隔”指出,其中的时间长度预先选择为没有传送的最长允许时间。在该小流状况下的循环包括两个阶段。第一阶段开始于(例如)压力在 $P_{\min}$ 且截止阀 9 关闭着时。由于定量泵 7 持续泵送,压力上升,如同上面在中流状况下时所公开的。当设定的时间间隔已经过去,该截止阀 9 被迫打开,且由于流体流向并流出喷嘴 5,压力下降,直至压力到达 $P_{\min}$ 。通过使用该被迫的截止阀打开,两个脉冲之间的时间间隔可以保持在低于等待压力建立到 $P_{\max}$ 所需的间隔,并且由于两个脉冲之间的时间间隔可以保持在低位,甚至能够在排气气体流中提供例如尿素的传送。两个脉冲之间的时间间隔的长度典型地预先选择,并且典型地通过进行实验找到。

[0064] 不同的流动状况,高、中和小,是通过结合选择“设定时间间隔”长度选择 $P_{\max}$ 和 $P_{\min}$ 进行限定的。这些参数的确切值根据确切的喷嘴构造而选择。在典型的实施例中, $P_{\max}$ 选为 8.4bar, $P_{\min}$ 选为 8.1bar,“设定时间间隔”选为一秒钟或几秒钟。在这样的实施例中,供给到喷嘴 5 的最小流量大约为 0.0101/h,缓冲部 8 的柔度为 160mm³/bar。

[0065] 截止阀 9 的打开和关闭由来自图 2 所示的阀控制单元 10 通过连接 12 而电磁控制。该连接 12 将电信号传送到截止阀 9。

[0066] 该缓冲部 8 可以提供这样的作用,使得与没有结合缓冲部 8 的系统相比,截止阀 9 运行的频率下降。

[0067] 当截止阀 9 关闭着而定量泵 7 泵送流体时,在流体传送系统中的压力上升。该流体被认为是不可压缩的,如果没有结合缓冲部 8 且定量泵 7 不泵送,一旦截止阀 9 打开,流体传送系统中的压力将几乎瞬间下降到喷嘴 5 外面的水平。然而,该缓冲部 8 是弹性件,缓冲部 8 体积的收缩将使流体传送系统中的压力在更长的时期内维持在大于 $P_{\min}$ 的值,这样,截止阀 9 两个连续打开直接的时间可以足够长,以确保截止阀 9 充足的寿命。除了提高阀的寿命的期望外,该缓冲部使更慢(且这样更便宜)的阀的使用成为可能。如果该缓冲部太大,可能引起不可接受的动态误差。

[0068] 压力传感器 13 测量缓冲部 8 中的压力。该测量的压力用于控制截止阀 9 的状态(打开或关闭),且该测量的压力被用为如同该压力是在阀的入口处测得的。该测量的压力通过连接 14 将信号传送到控制单元 10。

[0069] 从截止阀 9 到喷嘴 5 的连接 15 足够刚性,以确保一旦截止阀 9 打开时,连接 15 中的压力上升基本不会导致连接 15 的任何变形。如果相反,该连接不是基本刚性的,截止阀 9 的打开将引起连接 15 的膨胀,从而导致从截止阀 9 出口流出的尿素量基本不能瞬时等同于从喷嘴 5 流出的量,这通常被认为是进入流体传送系统中的引入误差。为了提供合适的刚度,该连接 15 典型地是由不锈钢制成的线路。该连接 15 的刚度还有助于减少喷嘴出口处液滴的形成,如果做得足够牢固(fast),截止阀的关闭不会导致任何流体从喷嘴流出。如果相反,该连接 15 不是足够刚性的,一旦截止阀关闭,该连接将收缩,从而导致流体从喷嘴挤出和液滴在喷嘴的出口处形成。这样的液滴可能结晶并导致喷嘴的阻塞。值得注意的是,这样的刚性连接可以应用于本发明的所有实施例。

[0070] 图 4 以概念方式表示本发明第二实施例。对比于第一实施例中定量泵的传送基本等于实际所需要的和加压通过缓冲部和阀中累积的流体的结合实现,图 4 的系统提供来自泵 17 或可选地加压储液罐 18 的恒压(在与流动无关的限度内)的液体。提供关于传送量

的信息的测量单元 19 测量实际的传送量。马达 / 阀控制单元 20 典型地操作截止阀 9, 并优选地根据实际尿素需要以 PWM (脉宽调制) 模式脉动, 该实际尿素需要涉及系统专门参数, 比如喷嘴常数、阀的特性、喷嘴前面的压力等等。在这种模式下, 马达条件所需要的流动改变将十分快速地通过喷嘴 5 提供, 这样只产生非常小的动态误差。通过连接 21 来自测量单元 19 的信号将提供信息用于改变截止阀 9 的 PWM, 以使累积误差最小化。

[0071] 图 5 表示图 4 的系统的变形, 其中测量单元和泵结合在单一单元 22 中。

[0072] 在下面的图 (6、7、8 和 9) 中表示了对应于图 4 和图 5 的泵送和测量功能的不同实施例。在具有其他潜能外, 所有实施例都具有提供快速反应 (小的动态误差) 和高精度 (小的累积误差) 的潜能。

[0073] 图 6 表示对应于图 4 的系统的实施例。在该实施例中, 传送系统包括含有压缩流体的储液罐 18。可选地, 储液罐 2 可以含有在周围压力下的流体, 泵 17 可以提供压力。在储液罐 18 或泵 17 的出口处提供有阀 23, 该阀的出口连接到测量单元。该测量单元包括接触并作用于膜 25 上的活塞 24。如图 6 所指出的, 活塞 24 且膜 25 的运动被相对于其所接触的外壳限制。活塞 24 有弹簧 26 偏压向膜 25。在测量单元的出口提供有截止阀 9, 该阀如同上面关于图 4 的解释那样在定量条件下动作。在非定量条件下 (当活塞 24 往后运动且液体流入测量单元), 该截止阀 9 必须关闭。阀 9 和 23 都是电磁阀。一旦截止阀 9 关闭而阀 23 打开, 来自流过阀 23 并作用于膜的流体的力大于作用于活塞 24 上的来自弹簧 26 的力, 该弹簧 26 将被压缩, 活塞 24 将被移动, 直到被外壳的贴面阻止。这个端部位置由传感器 27 检测到, 该传感器将通过连接 21 将信号传送到控制单元, 该控制单元依次关闭阀 23 并开始操作截止阀 9。在该操作过程中, 来自弹簧 26 的偏压力将在相反方向上移动活塞 24, 从而将累积在测量单元中的流体压向截止阀 9。

[0074] 图 6 所示的流体传送系统以如下方式使用。最初, 截止阀 9 关闭着而阀 23 打开着。一旦阀 23 打开, 膜 25 和活塞 24 对着来自弹簧 26 的偏压力运动。阀 23 保持打开状态, 直至位移传感器 27 检测到活塞 24 已经到达其底部位置, 在该位置弹簧 26 不再能够被压缩。一旦活塞已经到达其底部位置, 该传感器发送信号到控制单元 20。然后, 阀 23 关闭, 截止阀 9 打开并在 PWM 模式下运行, 直到活塞已经到底其顶部位置。传感器 27 将该信号传送到控制单元 20。由于活塞 24 的位移对应于尿素传送量, 该传送量可以通过记录代表活塞 24 上或下极限位置的信号而检测。一旦活塞 24 到达其上极限位置, 截止阀 9 关闭, 阀 23 打开, 重复该循环。

[0075] 如同结合上述实施例所公开的, 本实施例还可以组装到一个单元里。

[0076] 图 7 表示对应于图 5 的系统的实施例。在该实施例中, 结合在一起的泵 / 测量单元执行流体加压和提供关于传送量的信息给控制单元 20 的任务。再次, 该传送系统包括经由阀 23 连接到泵 / 测量单元 22 的储液罐 2。然而, 在本实施例中, 阀 23 是单向阀, 且还有一个单向阀 28 布置在泵 / 测量单元的出口处。本实施例中的本还包括活塞 24、膜 25 和弹簧 26。活塞 24、膜 25 和弹簧 26 的组合可滑动地接触到底活塞 29 上。该底活塞 29 通过连接杆 30 连接到曲柄 31 上, 导致底活塞 29 的往复移动。活塞 24 趋向于跟随底活塞 29 的该往复移动。然而, 由于活塞 24 可滑动地布置在底活塞 29 中并由弹簧 26 偏压, 该活塞 24 的移动将不同于底活塞 29 的移动。

[0077] 还在本实施例中, 该传送系统配备有传感器 27, 该传感器用于感测活塞 24 和底活

塞 29 之间相对运动中的端部位置。还有一个传感器 32 布置用于传感曲轴 31 的上死位置。

[0078] 当底活塞 29 移向它的下位置时,如果弹簧 26 完全膨胀着,活塞 24 将跟随该移动。这将导致作用于膜 25 上的压力下降,引起阀 23 的打开和阀 28 的关闭,从而流体将从储液罐中抽出并进入泵 / 测量单元。当底活塞 29 此后移向它的上位置时,阀 23 关闭。在底活塞 29 的这个移动过程中,弹簧将被压缩,因为在该运动过程中截止阀 9 是关闭着的,来自压力的作用于膜 25 上的力大于弹簧 26 提供的作用于活塞 24 上的力。当弹簧 26 已经被最大地压缩且曲柄 31 停在上死点(由传感器 32 将信号传送到控制单元 20)时,喷嘴可以在 PWM 模式下如同先前所述那样雾化尿素,且弹簧 26 将开始膨胀。弹簧 26 的这种膨胀将导致流体仍然可以被加压并传送,即使曲柄 31 不旋转。事实上,截止阀 9 仅在曲柄进而底活塞不运动时才运行,这对系统的功能可能是必须的。

[0079] 图 8 表示对应于图 5 的系统的另外一个实施例。该实施例与图 7 所示的实施例具有需要相似性,且相同的数字用于表示相同的元件。如图 8 所示,活塞 24 进而膜 25 的运动相对限制于外壳而不相对限制于底活塞 29,从而能够提高精度和简化端部位置的检测。如图 8 所示,底活塞 29 通过预压弹簧 33 与活塞 24 结合。在上死点位置,在弹簧 33 和底活塞 29 之间具有间隙,而在下死点位置,弹簧 33 可以被轻微地进一步压缩。这意味着曲柄机构的运动对于精度不是重要的。除了这个,其功能如同结合图 7 所描述的那样。

[0080] 图 9 表示对应于图 5 的系统的另外一个实施例。该实施例包括泵 / 测量单元,在其入口处通过单向阀 23 连接到储液罐,在其出口处布置有单向阀 28。这两个单向阀 23 和 28 与普通泵中的两个单向阀扮演相同的角色。该泵 / 测量单元包括活塞 24 和膜 25,类似于上面讨论过的实施例中的活塞和膜。本实施例中的活塞 24 通过连接杆 30 直接连接到曲柄 31。

[0081] 泵典型地控制用于在截止阀中维持基本恒定的压力。该截止阀 9 在实际尿素需要的基础上典型地以脉动(PWM)模式打开和关闭。由于高度限定的几何形状,曲柄的每次旋转代表传送一次很好限定的和已知的容量,传感器 32 可以通过在每个旋转或已知的旋转片段中提取信号而检测泵送的量。该检测是不重要的,因为误差不进行累积。该信号将通过连接 34 提供信息,用于改变截止阀 9 的 PWM,以减小累积误差。

[0082] 该截止阀 9 可以以先前描述的模式(PWM)在没有中断下运行。

[0083] 值得注意的是,该泵可以具有两个运行在相反相中的膜,一个膜具有吸入冲程,而另外一个在泵送中。

[0084] 以上公开了许多不同实施例,每个实施例涉及将液态尿素传送到排气系统中。不同实施例共同的特征在于在喷嘴前设置截止阀 9。尽管截止阀可以免除,但是最好使用,以控制尿素到喷嘴的流动;在一些实施例中,该截止阀结合有缓冲部,用于获得充分的流体压力,而在其他实施例中,截止阀用于控制传送到喷嘴的流体量。在其中进行结合当然也是可能的。

[0085] 如同指出了的,根据本发明的尿素的传送主要可以以四种方式进行:

[0086] I、开环运行:通过系统参数(比如喷嘴常数、喷嘴前的流体压力、流体的温度和粘度、截止阀的特性等)的知识,根据来自马达控制单元的所需需求(需求),尿素到喷嘴的传送由执行算法控制,该执行算法决定阀打开和关闭的周期。阀只在系统参数的基础上(例如在温度和压力测量的基础上)运行,而没有任何来自实际传送容量的反馈。典型地,这样

的运行导致高的系统成本。

[0087] II、采用图 2 和 3 所示的定量泵。该定量泵提供高精度的流速，并通过缓冲部和执行阀的结合提供加压；在图 2 中，该执行阀称为截止阀。

[0088] III、采用维持大致恒定压力的测量泵，该压力足以确保雾化。该测量泵给流体加压并传送信号给马达控制单元，该马达控制单元很好地限定发送的尿素量。这在图 5 中指出，其中，测量泵用 22 表示。

[0089] IV、采用如图 4 所示的测量单元。采用测量单元在需要在几个位置添加尿素和/或在提供有简单的加压通路（例如压缩空气）的情况下尤其有利。测量单元的不同实施例在图 12 和 13 中描述。执行阀的运行可以以与采用测量泵时相类似的方式进行（图 10）。

[0090] 图 10 示意性地表示根据本发明优选实施例的关于传送尿素的策略的例子。该策略基于 PWM（脉宽调制）。尽管 PWM 和 PIM（脉冲间隔调制）都可以结合本发明使用，已经发现，由于传送的大的动态范围（每个时间单位最大和最小传送量之间的因子大于 100），PIM 因为它的固定脉宽看起来不太好用，因为为了传送小的流量，脉宽必须小，而没有非常大的脉冲间隔将导致在更大的传送时截止阀许多次的触发，这将导致阀更短的寿命。

[0091] PWM 提供了在考虑催化系统动态（典型地为缓冲作用）的同时选择合适的脉冲间隔的可能性。

[0092] 图 10 所示的策略基于在特定时间点上（当测量泵或测量单元将传送量的信息发送到马达/阀控制单元时）累积传送和累积需求的比较。控制脉宽的算法基于该信息而改变，以维持好的精度。

[0093] 在图 10 中，C0、C1、C2、C3、C4 和 C5 代表累积传送和累积需求作比较的时间点。即时需求（ml/s，在图 10 中标为需求）由控制单元规定，该控制单元典型地为马达控制单元。累积需求（ml）、传送量（ml/s，标为传送（脉冲））和累积传送（ml）在图 10 中指出。累积值可以优选地通过积分决定。例如，累积曲线如同连续曲线那样表示，但是在实际中控制单元将在间隔（C1、C2... 等）处比较数值，并计算出单一的偏差值用于下一个间隔（如同将在图 11 中看到的）。

[0094] 决定截止阀激活（脉宽）的执行算法可以包括多个元素，例如累积传送和累积需求之间的偏差、两个反馈时间之间累积传送量误差、这种误差改变的改变速率等。

[0095] 参考图 10，如果需求是恒定的，传送在每个间隔内恒定脉冲下进行。在 C1 处，累积传送与累积需求比较，发现该传送太高。随后，在 C1 处的脉宽下降并在从 C1 到 C2 保持恒定。在 C2 处，累积需求再次与累积传送比较，发现该累积传送还是比累积需求高，尽管累积传送在靠近累积需求。随后，脉宽进一步下降。

[0096] 在 C2 和 C3 之间，传送需求增加，由于在 C3 处累积需求高于累积传送，脉宽随后增加以增加传送。在 C4 处发现该增加不足以满足需求，在 C4 处脉宽再次增加。

[0097] 在间隔中改变需求进而改变脉宽的更加实际的情况如图 11 所示。这里示出了单一间隔 $C_n - C_{n+1}$ ，线的标注同图 10。脉宽由马达/阀控制单元决定，该控制单元作为系统参数（喷嘴常数、截止阀处的流体压力、流体的粘度、阀的特性等）、脉冲开始处所需的传送流量和脉冲之间的时间距离的函数。该值大致为 $F_{demand}/F_{max} \cdot T_p$ ，其中 F_{demand} 表示在脉冲开始处所需的传送流量， F_{max} 代表截止阀打开下的流量， T_p 是两个连续脉冲之间的时间。当容量 V（控制）从测量泵传送时（在时间 C_{n+1} 处），正确信号传送到马达/阀控制单元，

累积需求与 $V(\text{控制})$ 比较。差值 $(V(\text{控制}) - V(C_n - 1 - C_n))$ 和已知的在 $C_n(\Delta C_n)$ 处的累积误差绝对了在时间 C_{n+1} 处的累积误差。

[0098] 显然存在大量的策略去修改用于下面间隔中的脉宽的算法。简单的一个旨在通过使脉宽函数乘以一个因子 $(\Delta C_n - \Delta C_{n+1})/V(\text{控制})$ 而为下一个间隔（这意味着 $\Delta C_{n+1} = \Delta C_{n+2}$ ）传送累积需求容量。当然这不可能绝对正确，因为需求在改变，但是由于该改变是连续的而间隔又相当短，因此可以给出有用的近似。另外一个策略旨在获得零累积误差（ $\Delta C_{n+2} = 0$ ）。

[0099] 可以结合上述策略有利地使用的实施例如图 12 和 13 所示。图 12 表示成形为阶梯形活塞设备的测量单元 19。然而，图 12 和 13 的实施例可以结合其他策略使用。

[0100] 该测量单元 19 包括气缸 39，阶梯形活塞 38 可滑动地设置在该气缸中。该阶梯形活塞 38 由活塞部 38c 提供，其中如图所示，区域 38a 大于区域 38b。该测量单元 19 通过阀 36 接收流体。该流体加压到压力 P 并接收自加压储存器或泵。阀 36 的出口连接到气缸 39 的较大工作容积 40a，并经由阀 37 连接到较小工作容积 40b。阀 37 和较小工作容积 40b 之间的连接还包括图 12 所示结构中的排放部 41。

[0101] 在活塞部 38c 端部上对着连接到活塞 38 的端部处具有工作容积 42。该工作容积 42 接收与供给到阀 36 的流体具有相同或基本相同的压力的流体。在优选实施例中，供给到阀 36 和工作容积 42 的流体来自相同的源。

[0102] 图 12 表示测量设备的两种模式。在图 12 的上面部分，阀 36 打开阀 37 关闭，从而在压力 P 下的流体流向较大工作容积 40a。由于活塞部 38c 的顶部区域小于区域 38a 且工作容积 40a 和 42 中的压力相同，参考图 12，活塞 38 将向右移动。该向右移动导致工作容积 40b 中的流体通过排放部 41 压出。该动作持续进行，直至活塞 38 到达其最右位置，在该位置，阀 36 关闭阀 37 打开；这种情况在图 12 的下方部分公开。

[0103] 当阀 36 关闭阀 37 打开，参考图 12，工作容积 42 中的压力将向左推动活塞 38。工作容积 40a 中的流体将通过阀 37 流出并进入工作容积 40b 和通过排放部 41 排出。该向左动作持续进行，直至活塞 38 到达其最左位置，在该位置，阀 36 和 37 的状态都改变，该循环重复进行。

[0104] 除了其他优点之外，图 12 的实施例还具有下面的优点，除了在活塞的最左和最右位置，都具有传送，且传送到排放部 41 的流体的压力很好地限定。而且，在通过排放部 41 传送的液体和活塞部 38c 的运动之间具有强的几何关系。

[0105] 区域 38a 和 38b 的大小可以选择，使得传送相同的量到排放部与活塞 38 移动的路径无关。这在区域 38a 的大小是区域 38b 的两倍时可以实现。而且，工作容积的大小具有如下的比率 2 : 1 : 1 (40a : 40b : 42)。如图 12 所示的实施例还具有的优点是，活塞 38 的方向改变可以非常快地进行，从而在流体传送中只有小的中断（该方向的改变典型地由阀改变其状态的速度决定）。在其他实施例中，吸入冲程中的中断相对较大。

[0106] 通过如图 12 指出的那样布置阀 36 和 37，就不需要换向阀了，而可以采用相对简单的截止阀。

[0107] 图 13 表示的实施例类似于图 12 中的。图 13 所示的实施例中与图 12 中相似的特征采用相同的标注。类似地，图 12 的上面部分表示活塞 38 向右运动的情形，而下面部分表示活塞向左运动的情形。

[0108] 在图 13 的实施例中,在活塞 38 和工作容积 40a 之间及在活塞部 38c 和工作容积 42 之间提供有密封膜 43a 和 43b。密封膜 43a 和 43b 的存在提供了密封,以阻挠流体在容积 40a 和 40b 之间通过活塞 38 的边缘流动。

[0109] 尽管本说明集中在不同实施例上,每个实施例具有独特的特征,需要强调的是,结合一个实施例所公开的特征适合于结合到另外一个实施例中。

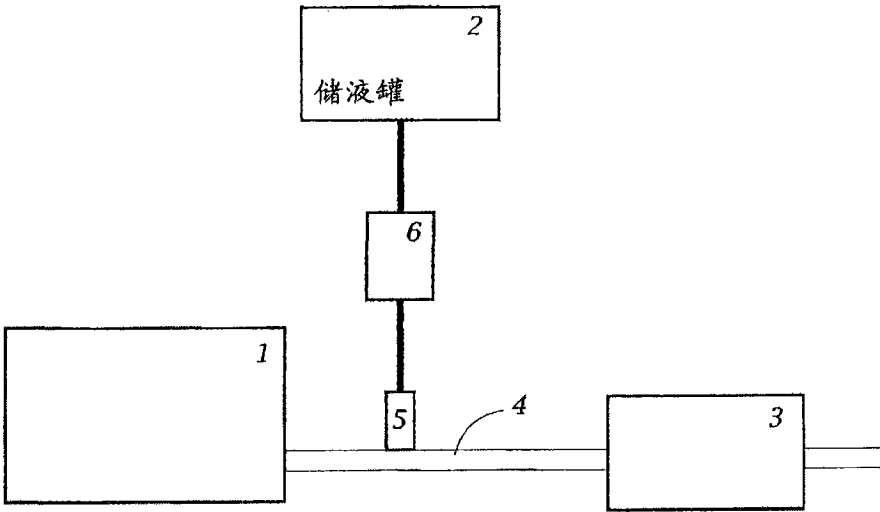


图 1

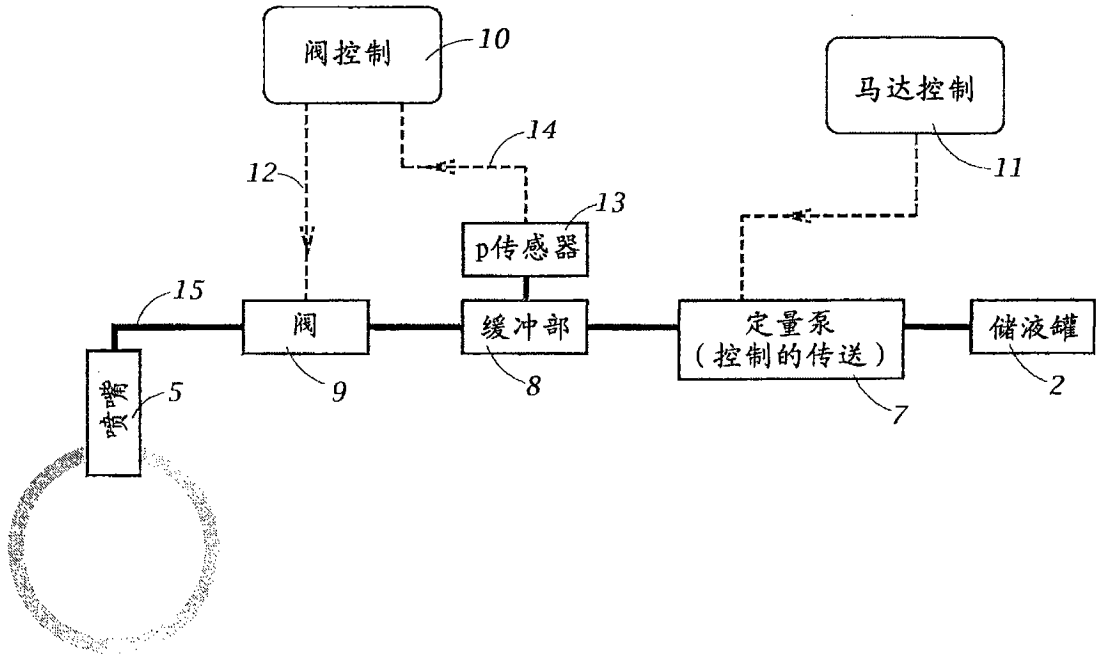


图 2

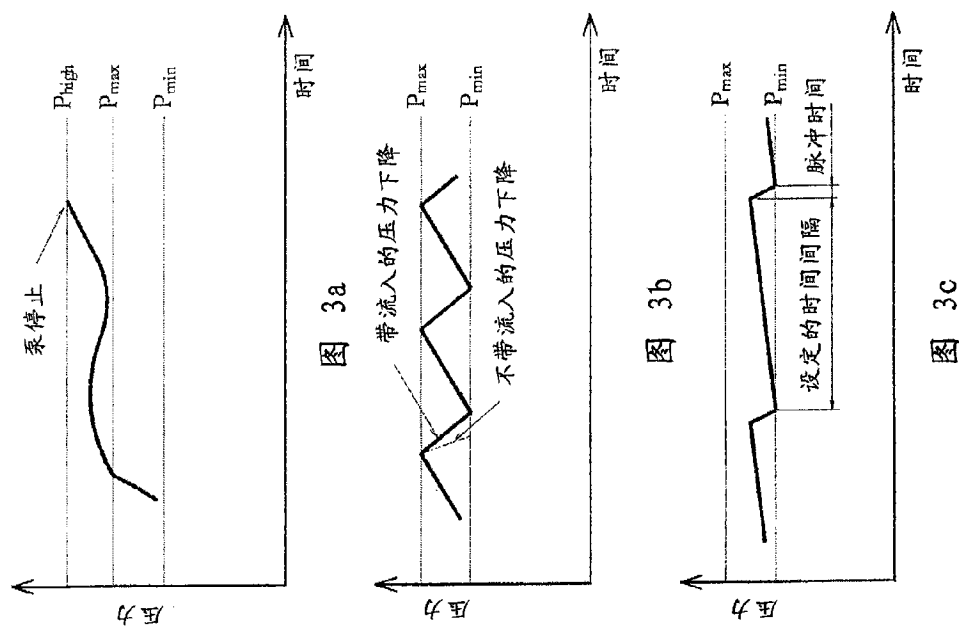


图 3

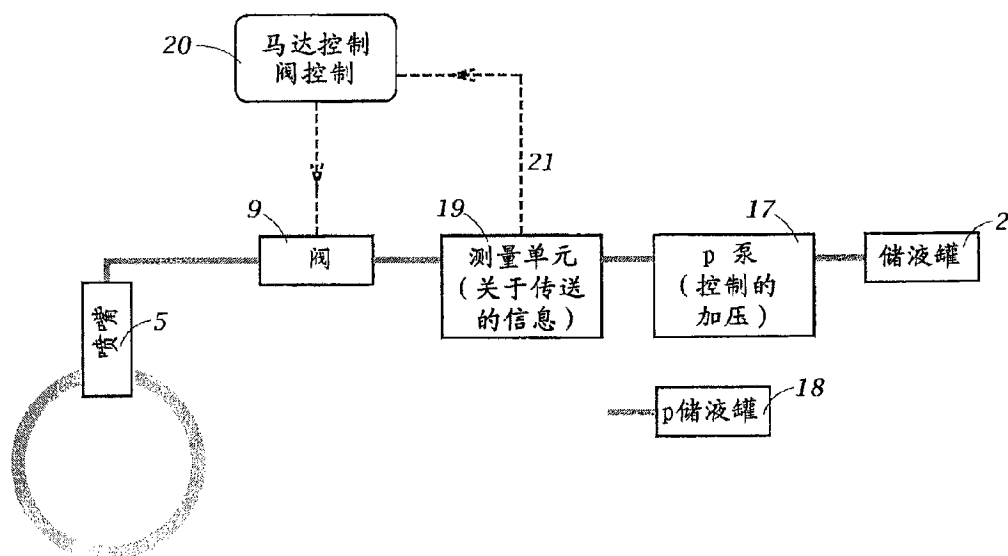


图 4

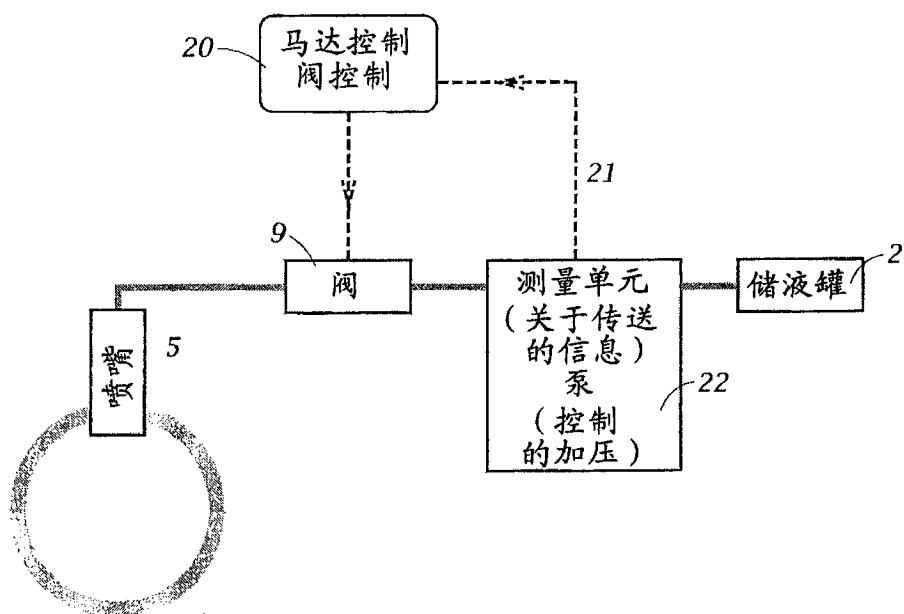


图 5

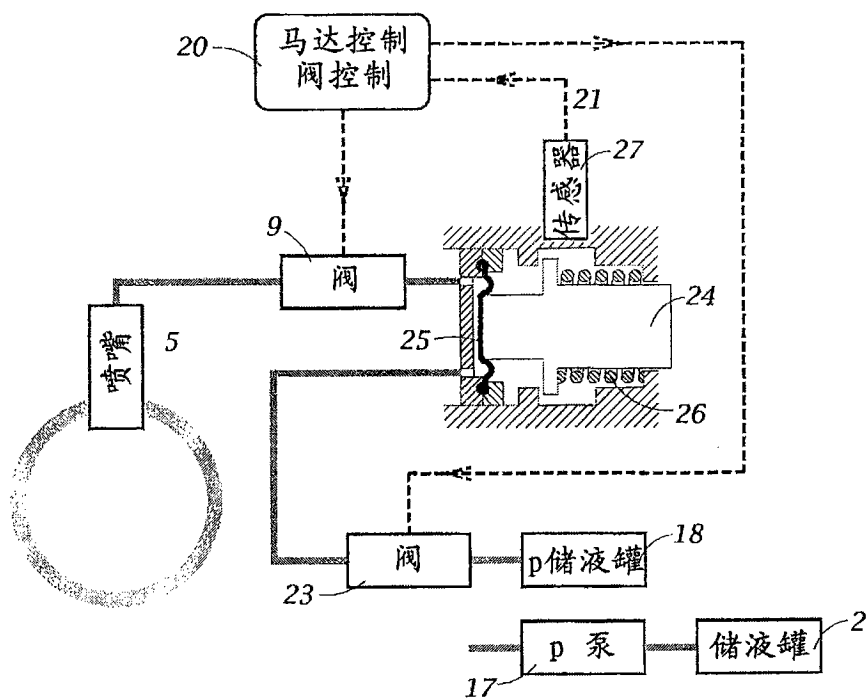


图 6

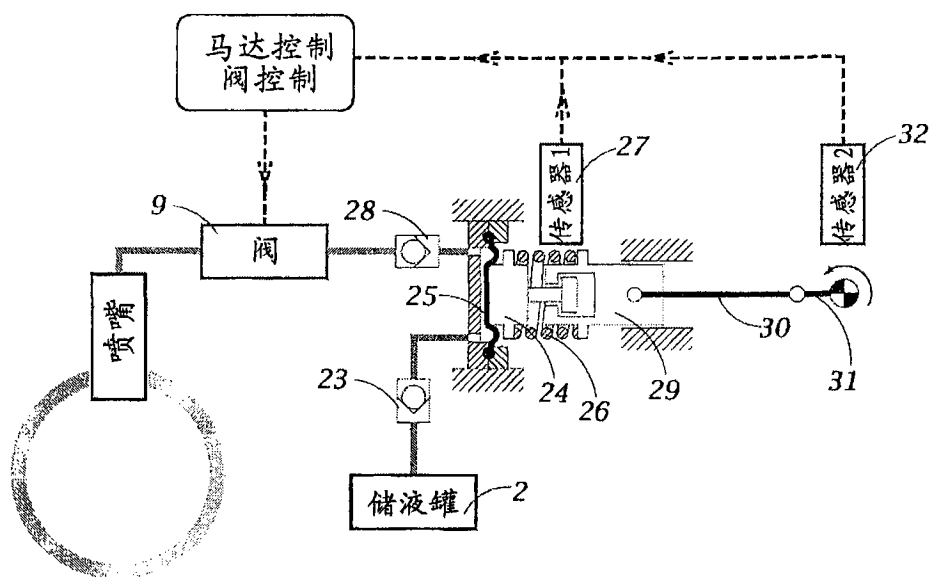


图 7

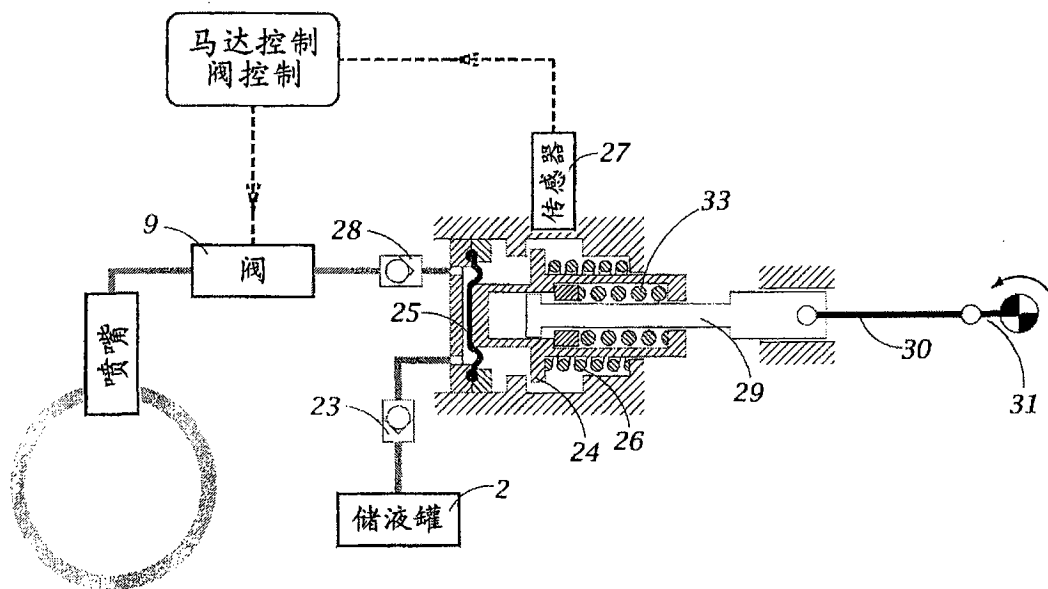


图 8

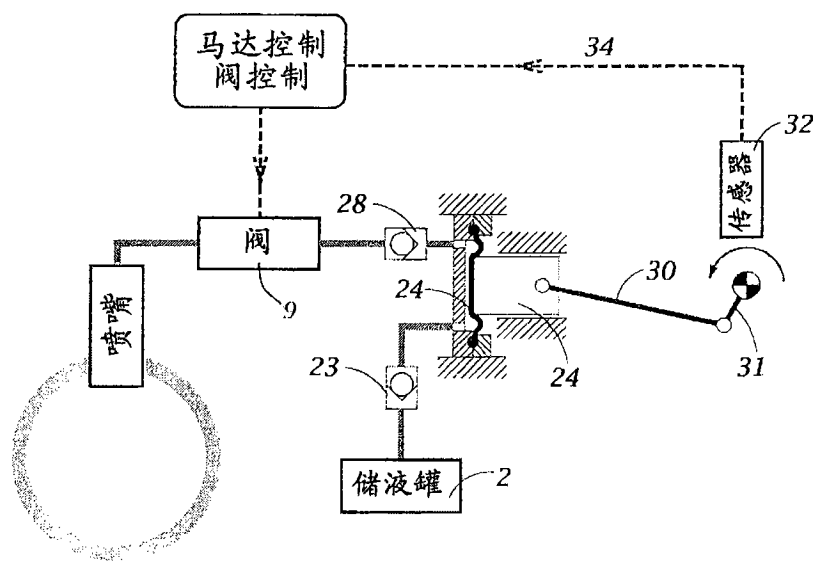


图 9

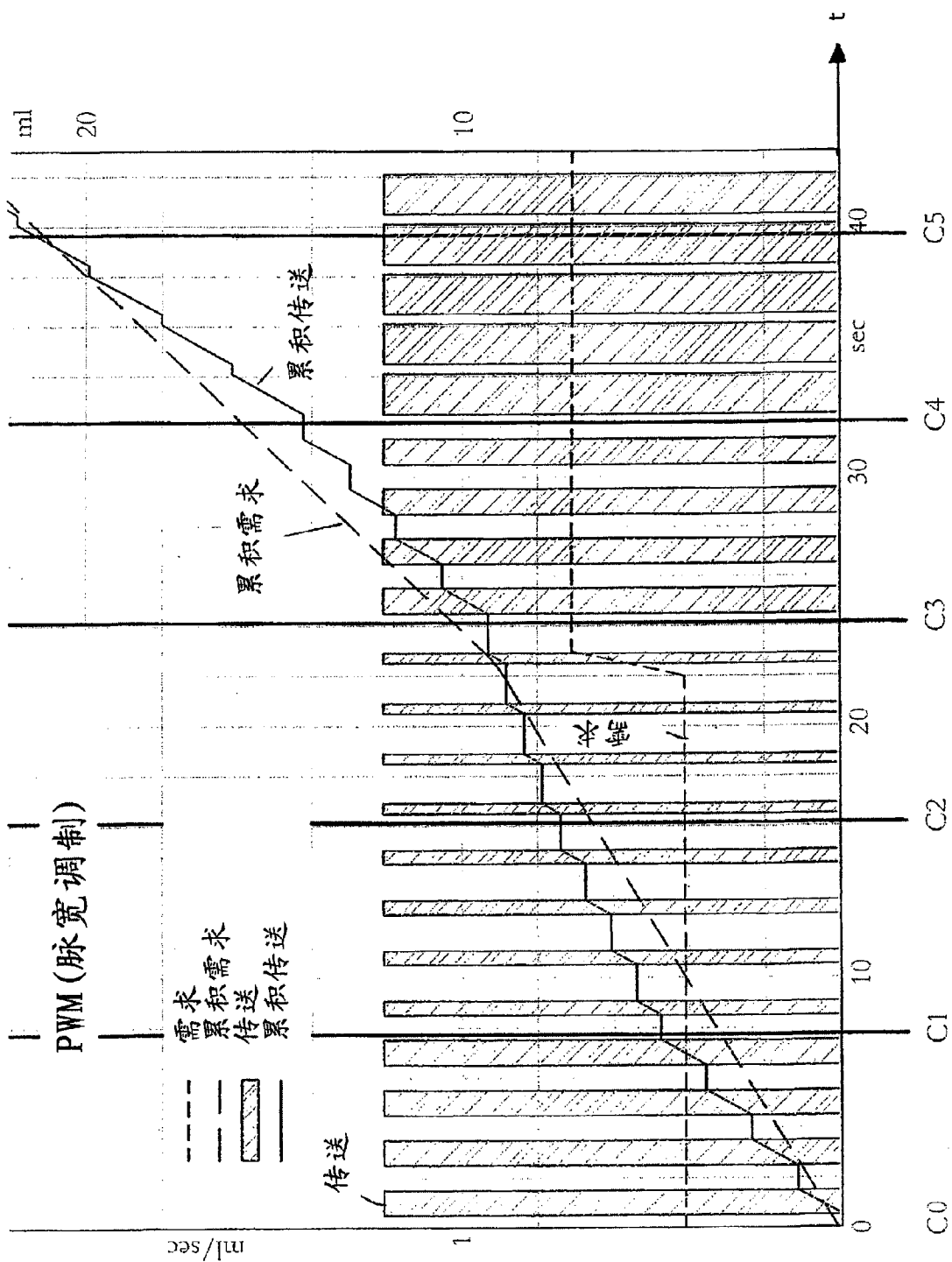


图 10

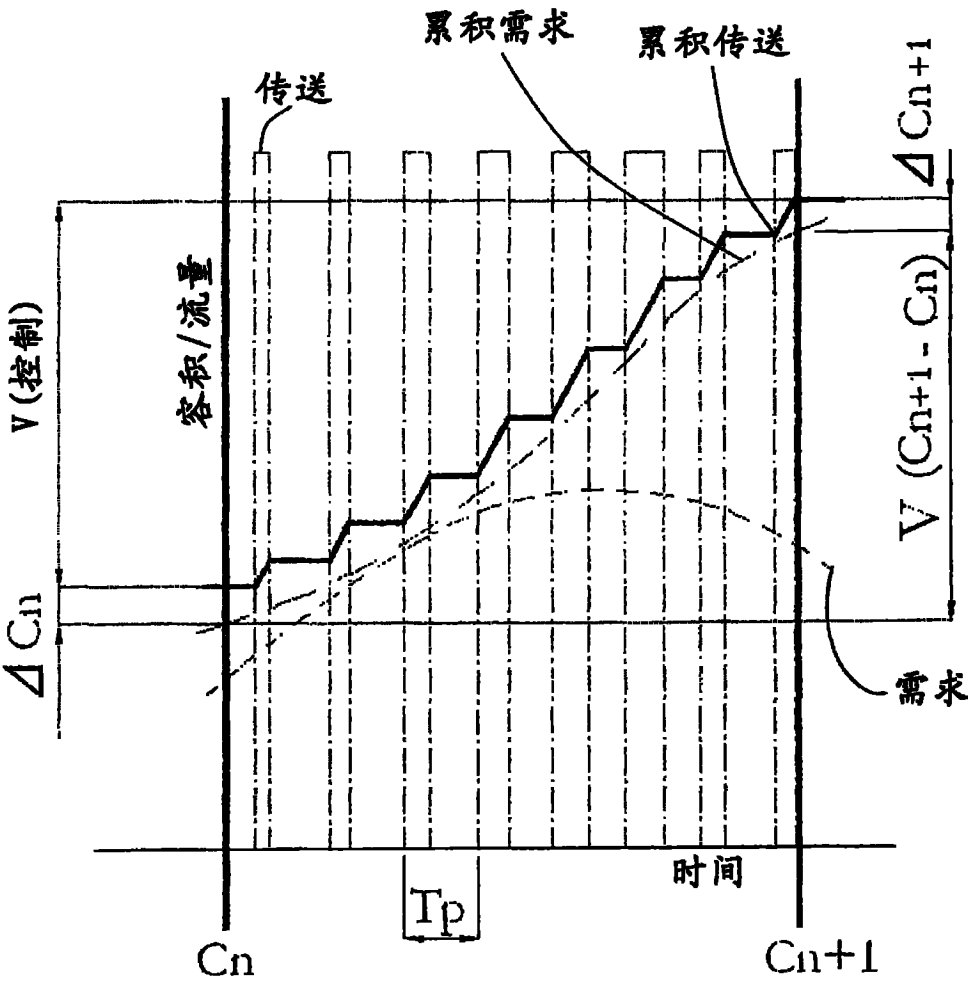


图 11

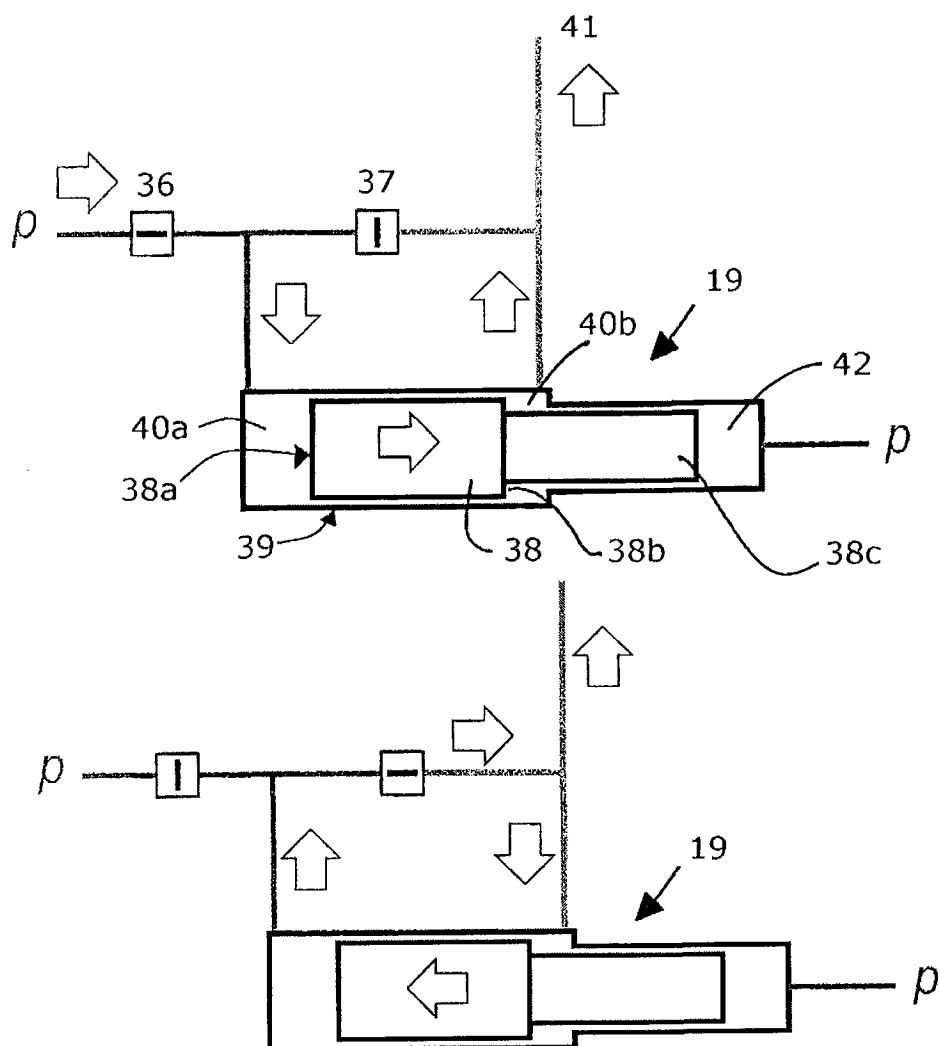


图 12

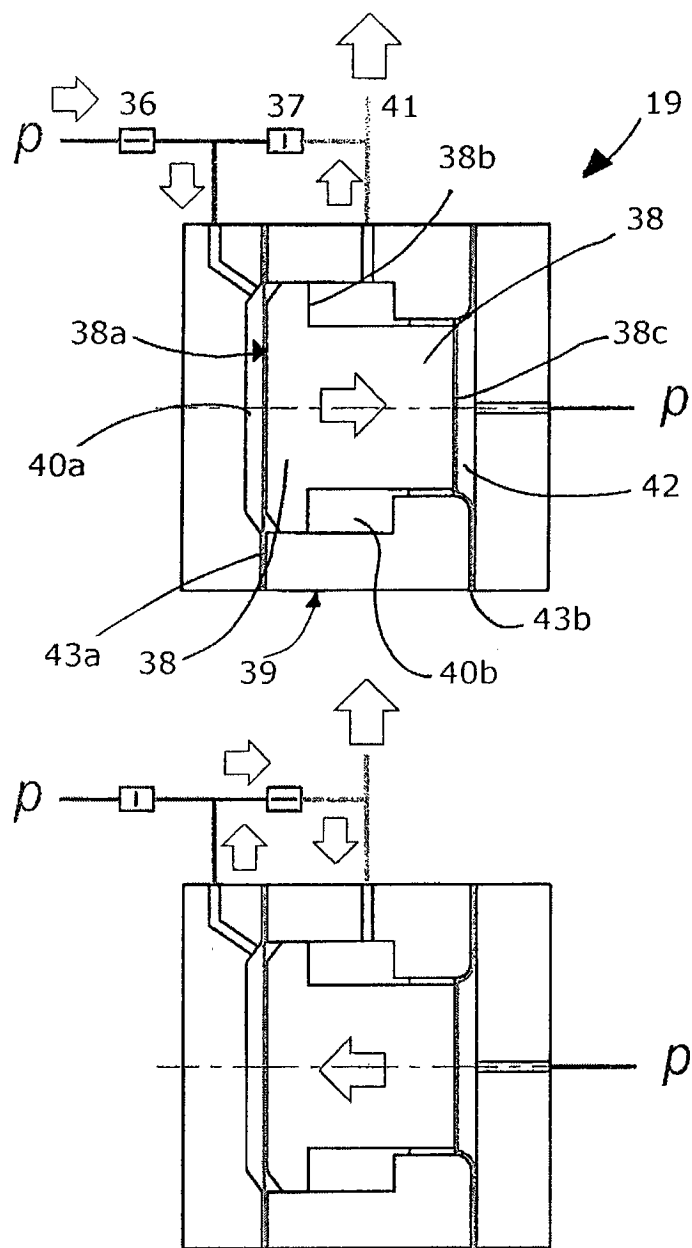


图 13