



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103782002 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201280041092. 7

B01D 53/94(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 09

(30) 优先权数据

102011081628. 3 2011. 08. 26 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 02. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/063342 2012. 07. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/029849 DE 2013. 03. 07

(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 E·兰德斯 P·伯兰德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 侯鸣慧

(51) Int. Cl.

F01N 3/24(2006. 01)

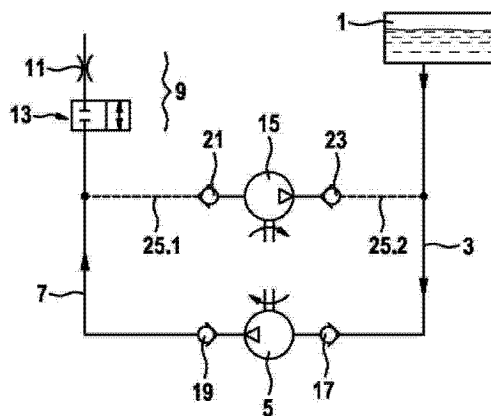
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

液体还原剂的计量系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于将液态尿素水溶液喷射到内燃机废气管道中的计量模块,所述计量模块由两个泵,尤其是输送泵(5)和通风泵(15)组成。由此,当内燃机停止运转时,一方面,所述计量模块使尿素水溶液喷入和另一方面使系统安全与可靠地通风。



1. 一种用于尿素水溶液的计量系统,包括输送模块、计量模块(9)和储箱(1),其中所述输送模块具有输送泵(5),所述输送泵(5)和储箱(1)通过吸取管道(3)相互连接,并且所述输送泵(5)和计量模块(9)通过压力管道(7)相互连接,其特征在于,通风泵(15)平行于所述输送泵(5)进行布置,所述通风泵(15)在吸取侧与所述计量模块(9)连接,在压力侧与所述储箱(1)连接。

2. 根据权利要求1所述的计量系统,其特征在于,所述输送泵(5)和/或通风泵(15)构造为薄膜泵。

3. 根据权利要求1或2所述的计量系统,其特征在于,所述输送泵(5)和/或通风泵(15)由电磁促动器(35)驱动。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,在所述输送泵(5)和/或通风泵(15)的吸取侧和输送侧上分别设置第一止回阀(17、19、21、23)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,在所述输送泵(5)和/或通风泵(15)的吸取侧上设置节流阀(27、33)或节流板。

6. 根据权利要求4或5所述的计量系统,其特征在于,第二止回阀(31)平行于第一止回阀(21)地设置在所述通风泵(15)的吸取侧上,所述第二止回阀(31)的阻流方向与所述第一止回阀(21)的阻流方向相反,并且所述第二止回阀(31)的开启压力大于所述第一止回阀(21)的开启压力。(图7)

7. 根据权利要求4至6中任一项所述的计量系统,其特征在于,节流阀(33)或节流板平行于第一止回阀(23)地设置在所述通风泵(15)的压力侧(25.2)上。

8. 根据权利要求3至7中任一项所述的计量系统,其特征在于,在所述输送泵(5)和/或通风泵(15)的促动器(35)不通电时,薄膜(43)封闭所述压力管道(7)、吸取管道(3)或者通风管道(25)。

9. 根据权利要求7或8所述的计量系统,其特征在于,所述节流阀(27)或节流板布置在所述压力管道(7)、吸取管道(3)或者通风管道(25)的端部上,其中在促动器(35)不通电时,所述压力管道(7)、吸取管道(3)或者通风管道(25)的端部被所述薄膜(43)封闭。

10. 根据权利要求6所述的计量系统,其特征在于,在促动器(35)不通电时所述薄膜(43)所封闭的压力管道(7)的、吸取管道(3)的或通风管道(25)的端部由密封座(49、65、81)围绕。

11. 根据权利要求3至10中任一项所述的计量系统,其特征在于,在所述输送泵(5)和/或通风泵(15)的促动器(35)不通电时,所述薄膜(43)直接或间接将闭合力作用到止回阀(17、19、21、23)的阀门构件上。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述通风泵(15)整合到所述输送泵(5)中。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,设置至少一个电容器,并且在所述电容器中存储的电容器电荷适用于使所述通风泵(15)的电力促动器(35)通电。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述输送泵(5)和/或通风泵(15)包括电力促动器(35)、薄膜(43)、阀-膜-板(51)和阀板(57),其中所述电力促动器(35)具有磁体(37)和衔铁(39),并且在所述阀-膜-板(51)和阀板(57)之间存在

密封板(55)作为阀门元件和密封元件。

15. 根据权利要求14所述的计量系统,其特征在于,所述阀-膜-板(51)和通风泵(15)的薄膜(45)构成可控制的换向阀或止回阀(26)。(图9-16)

16. 根据权利要求14或15所述的计量系统,其特征在于,所述阀-膜-板(51)、橡胶板(55)和阀板(57)构成第一吸取侧止回阀(21)、第二吸取侧止回阀(31)、压力侧止回阀(23)和/或节流阀(27、29、33)。(图4、5、7和8)

17. 根据权利要求14至16所述的计量系统,其特征在于,阀盘(53)构造在衔铁(39)上,并且所述阀盘(53)用所述薄膜(43)的材料挤压包封,所述薄膜(43)布置成沿行程方向压下到所述衔铁(39)上的阀盘(53)。

18. 根据前述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述薄膜的横截面设计为波浪形的。

19. 根据权利要求14至18中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述衔铁(37)沿行程方向限制所述薄膜(43)的运动路径。

## 液体还原剂的计量系统

### 背景技术

[0001] 在内燃机是根据狄塞尔方法运行的内燃机时,为了满足环境法规的规定,在废气机构中常常设置 SCR 催化器。为了使 SCR 催化器将废气中含有的  $\text{NO}_x$  混合物转换成水和氮气,必须在 SCR 催化器上游把液态尿素或者液态尿素水溶液(还原剂)喷射到废气系统中。为此目的设置如下计量系统,即所述计量系统包括储箱、泵和计量模块。所述计量模块的工作方式如同燃料喷射系统的喷射器一样。所述泵也称作输送模块。

[0002] 输送模块或泵的任务是从储箱中吸取尿素水溶液,并且在压力侧施加足够大的压力以使一旦所述计量模块为控制需要而打开,所述液态尿素水溶液就被喷成细雾。所述喷射器同样如同输送模块那样,与内燃机的控制器连接,并且利用内燃机的控制器适当地打开和再次关闭以满足需要。相应地,这种方式也适用于输送泵的运行。因为尿素水溶液具有在低温时冰冻且其体积因而增大约 11% 的性质,必须采取措施来防止冰冻的尿素水溶液损坏所述计量系统。

[0003] 为此目的,从 DE102004054238 已知对传输尿素水溶液的管道进行通风。于是设置其输送方向可逆的泵或者使泵的输送方向反转的阀。

[0004] 从 DE102009029408 已知 4/2 换向阀整合到所述计量系统中。在所述 4/2 换向阀的第一开关位置,所述泵将还原剂从所述储箱泵送到计量模块。如果内燃机关闭,则 4/2 换向阀进入到第二开关位置中,从而输送模块的泵将液态还原剂从所述计量模块输送到储箱中并因此对所述计量系统的构件进行通风。这一点的前提条件是所述计量模块打开,空气或者来自废气管道的废气继续流到计量系统中。

[0005] 通过对部分计量系统进行通风,形成可压缩的气泡,从而当计量系统中的残余还原剂冰冻时引起的冰压非常低,以使所述计量系统不受到损坏。这种 4/2 换向阀显然是易受干扰的,价格也很高。

### 发明内容

[0006] 根据本发明权利要求 1 得到计量系统的特点是,所述计量系统成本非常低,并且保证在内燃机关闭后能够对计量系统可靠地排空或通风。因为根据本发明的通风泵只用于对所述计量系统进行通风或排空,所以根据本发明的通风泵需要非常小的输送功率。所述通风泵的输送压力也设定得很低。这导致根据本发明的通风泵比 4/2 换向阀成本低。此外,这种泵比可开关的 4/2 换向阀不易受干扰。

[0007] 根据本发明的输送泵和 / 或根据本发明的通风泵优选构造为薄膜泵。当然,本发明不限制于薄膜泵,也可使用现有技术中已知的其它类型的泵。

[0008] 如果根据本发明的输送泵和 / 或通风泵是用电磁(线性)促动器(也称作螺线管道)驱动的,这已经证明是特别有利的。也就是说,在这种情形下,电动机的旋转运动不必转换成例如所述泵的振荡的输送运动。

[0009] 由于电磁促动器直接驱动所述薄膜泵,因而通过所述促动器的行程以简单且成本低的方式非常精确地控制所述还原剂的喷射量。

[0010] 例如,衔铁电流流过电磁促动器,反馈到所述促动器的行程上。所述促动器的行程是还原剂输送量的直接因素。因此能够省去单独的压力传感器,但是本发明的计量系统的测量精确性没有降低。

[0011] 为了优化输送泵和 / 或通风泵的功能,分别在两个泵的吸取侧和 / 或输送侧设置止回阀,或者分别在输送泵和 / 或通风泵的吸取侧和 / 或输送侧设置节流阀或节流板。非常有利的是,在许多应用情形中,在所述吸取侧和输送侧分别设置止回阀,或者也可能在压力侧或吸取侧设置止回阀,代替在吸取侧或者输送侧设置节流阀或节流板。

[0012] 在本发明的计量系统的有利的技术方案中,第二止回阀与第一止回阀相平行地设置在通风泵的吸取侧上,其中所述第二止回阀的阻流方向与第一止回阀的阻流方向相反。

[0013] 由此,本发明的通风泵可用作压力均衡元件。也就是说,如果所述输送泵在运行时在压力管道中产生不允许的压力,则可能损坏所述计量模块或压力管道。

[0014] 在本发明的计量系统中,所述通风泵在输送泵运行时用作压力均衡元件。也就是说,所述压力管道中的压力非常高,以至于所述通风泵吸取侧上的第一止回阀被打开,然后压力管道中的高压作用到所述通风泵的薄膜上。通过这个薄膜朝向电力促动器膨胀,这个薄膜可能屈服于这个压力。由此本发明计量系统的压力侧上的体积增大,压力峰值降低。

[0015] 备选地,所述通风管道中的压力侧止回阀也可能设置成,所述压力侧止回阀在压力管道中出现不允许的压力时开启,因而输送泵输送的一部分尿素水溶液从压力管道回流到吸取管道中。因此,同样达到有效的压力限值,另外也不需要额外的成本。

[0016] 当然,这里存在如下两个变型,即所述通风泵的薄膜的弹性变形和所述通风管道的开启,这两个变型也可能结合在一起。

[0017] 在本发明的更有利的设计方案中,节流阀或节流板以平行于所述止回阀的方式设置在所述通风泵的压力侧。因为所述节流阀或节流板的缘故,所述电力促动器可能体积更小。由此使电功率消耗降低,还使重量和结构空间需求减小。

[0018] 在本发明的特别有利的设计方案中,在薄膜泵情形下,如果衔铁没有电流流过,所述薄膜在所述通风泵的压力侧或吸取侧上封闭所述通风管道。因此,本发明的通风泵不需要额外的组件费用来承担可开关换向阀的功能。因为输送功,即所述薄膜将还原剂从所述通风管道中的输送空间压入到所述通风管道中,利用作用在所述薄膜上的弹簧执行。这个弹簧会在输送泵的吸取行程时被电磁促动器预压紧。

[0019] 因而通过适当的结构构型,还可能使所述薄膜在泵壳体中由弹簧压紧到所述通风管道的接口上,并因而封闭所述通风管道的接口。

[0020] 为了相对于通风泵的薄膜阻塞的通风管道提高输送空间的密封作用或输送空间中的最大压力,设置位于通风泵壳体中的收缩横断面。这个收缩的横断面可同时构造为节流阀或节流板。

[0021] 此外,通过围绕所述压力管道的或吸取管道的端部设置环形凸出部分,可提高所述薄膜的密封性能或者所述薄膜的最大保持压力 / 封闭压力。由此在凸出部分和薄膜之间得到提高的面压力,从而薄膜泵的密封性能得到提高,其中所述薄膜泵代替了可控的换向阀。附加凸出部分的制造成本在这里也可忽略不计,这是因为所述泵的壳体一般制造为燃料喷射阀或者制造为塑料压铸件或金属铸造件,因而针对凸出部分,无需额外的制造成本。

[0022] 备选地,在输送泵和 / 或通风泵的衔铁不通电时,所述薄膜直接或间接将封闭力

作用到所述止回阀的阀门构件上。由此提高所述止回阀的密封性能。这也能够不用增加额外的制造成本来得到。这个改善的密封性能允许同时减小所述封闭弹簧作用到所述止回阀中的初应力。由此所述电磁促动器施加的输送功减小,因此所述电磁促动器体积更小,能源效率更高和成本更低。这是通风泵以及输送泵的一个方面。

[0023] 为了获得特别紧凑的结构形式,本发明还提出将所述通风泵整合到所述输送泵中。这不仅具有关于计量系统的液压性能,而且还具有控制两个泵用的信号线集束到所述壳体中。

[0024] 此外,本发明的优点是在还原剂在输送泵中冰冻时,所述通风泵的通风输送空间位于所述输送泵附近,并因此使两个泵之间的压力被非常良好地均衡,所述通风泵的通风输送空间用作所述输送泵中还原剂的均衡体积。

[0025] 根据权利要求 13 所述的本发明计量系统的有利设计方案,所述计量系统具有至少一个电容器,从而存储在电容器中的电荷适于流过所述通风泵的电力促动器。因为电容器非常快地放出在电容器中存储的电荷,在紧急情况下电荷非常快地并且以很大的流量施加到所述通风泵的促动器中,从而所述薄膜突然提高并且通过通风泵非常快速地吸取液态还原剂。这种动态吸取过程代替所谓的脉冲回吸。这种脉冲回吸最后没有充分利用所述压力管道的弹性和其中的低压液态还原剂。在压力突然降低时,所述压力管道在一定程度上一起弹动,因而朝向通风泵输送更少量的液态还原剂。这导致压力管道的至少一部分以及计量模块不再充满液态还原剂,而是充满空气或者废气。由此使所述计量系统在冰压时被损坏的风险降低了。

[0026] 本发明的计量系统的另一有利设计方案提出,所述输送泵和 / 或通风泵包括电力促动器、薄膜、阀 - 膜 - 板和阀板,其中所述电力促动器具有磁体和衔铁,而且在阀 - 膜 - 板和阀板之间存在橡胶板作为阀元件和密封元件。

[0027] 通过输送泵和 / 或通风泵的三明治类型的结构,本发明的止回阀和 / 或节流阀能够以结构简单且成本低的方式进行制造。因此,例如对于附加的止回阀,在阀板中仅仅设置一个附加的通孔,并且相应的凹处设置为有效橡胶板的阀元件。

[0028] 以类似的方式,所述通风泵的阀 - 膜 - 板和薄膜与所述电力促动器一起构成可控制的关断阀。对此,额外的制造费用也是不值一提的。

[0029] 在本发明的又一有利的设计方案中,阀盘构造在衔铁上,所述阀盘和所述阀 - 膜 - 板的密封凸出部分一起构成可控制的换向阀或止回阀。另外,所述薄膜沿行程方向向所述阀盘降低,布置在衔铁上。由此一方面,所述输送空间中的压力在一定程度上作用到所述阀盘的压力侧上,因而所述阀盘的压力侧靠着密封座挤压到所述阀膜板中。由此提高了密封性能。同时所述薄膜在行程方向上移位,因而压力峰值减小。因此,所述薄膜可用作压力均衡元件。为了能够在结构方面在受限制的限值确定所述薄膜的弹性,所述薄膜的横截面有利地设计为波浪形的。同时,如果所述电力促动器的衔铁沿行程方向限制所述薄膜的路径,从而在所述薄膜施加有不允许的高压时,唯恐所述薄膜破裂或被撕破。

## 附图说明

[0030] 本发明的其他优点和有利的技术方案从下面的视图、它们的说明、和权利要求。在附图中:

- [0031] 图 1 是根据本发明计量系统的第一实施例的框图；
- [0032] 图 2 是所述系统通风时根据图 1 的实施例；
- [0033] 图 3 是第二实施例的框图，其中，在所述计量系统正常运行时，所述通风泵制造为薄膜泵，同时作为可控制的止回阀工作；
- [0034] 图 4 是根据本发明的计量系统的第三实施例，其中节流阀代替止回阀，布置在通风泵的吸取侧上；
- [0035] 图 5 是根据本发明的计量系统的又一实施例，其中在本发明的通风泵的压力侧 / 输送侧上具有节流阀；
- [0036] 图 6 根据本发明的计量系统的又一实施例，其中所述输送泵的薄膜用作可控制的止回阀；
- [0037] 图 7 和 8 是本发明的计量系统的又一实施例；和
- [0038] 图 9 至 16 是本发明的通风泵的不同实施例的结构细节。

### 具体实施方式

[0039] 图 1 以框图示出根据本发明的计量系统的第一实施例。液态还原剂(尿素 - 水溶液)储存在储箱 1 中。在需要液态还原剂时，输送泵 5 通过吸取管道 3 从储箱 1 吸取液态还原剂，然后通过压力管道 7 将液态还原剂输送到计量模块 9。名称吸取管道 3 和压力输送管道 7 表示在计量系统正常运行时，还原剂通过吸取管道 3 和压力输送管道 7 从储箱输送到计量模块 9。

[0040] 在框图中，计量模块 9 可表示为节流阀 11 和可开关的 2/2 换向阀 13 的合体。换向阀 13 在无电流状态时关闭。此时也没有液态还原剂喷入到内燃机的废气管道(未示出)中。如果输送泵 5 输送还原剂并且所述还原剂在压力管道 7 中被提高压力，则换向阀 13 由发动机控制仪(未示出)开启，从而液态还原剂由计量模块 9 中的节流阀 11 喷洒，并且散布到内燃机的废气管道中。

[0041] 通过输送泵 5 的输送压力和换向阀 13 的开启时间可控制被喷入到废气系统中的液态还原剂量。在本发明的计量系统情形下，本发明的通风泵 15 平行于输送泵但与输送方向相反地设置。

[0042] 当输送泵 5 运行时，通风泵 15 不工作，恰恰相反。然而，本发明的计量系统的运行状态是两个泵 5、15 都不运行。

[0043] 在输送泵 5 的吸取侧和输送侧上分别设置止回阀 17、19。以相应的方式，在通风泵 15 的吸取侧和压力侧上同样设置止回阀 21 和 23。因为输送泵 5 和通风泵 15 的输送方向相反，止回阀 17、19 和 21、23 的阻流方向相反。

[0044] 通风泵 15 通过通风管道 25 液压连接到输送泵 5 的吸取管道 3 和压力管道 7 中。关于通风泵 15 的、通风管道 25 的吸取侧段用附图标记 25.1 表示，关于通风泵 15 的、通风管道 25 的压力侧段用附图标记 25.2 表示。

[0045] 在图 1 所示的计量系统正常运行时，只要压力管道 7 中的压力低于所述止回阀的开启压力，止回阀 21 和 23 就阻断通风管道 25。

[0046] 图 2 以运行通风图示出本发明计量系统的同一实施例。在这种情形下，输送泵 5 不工作，通风泵 15 从计量模块 9 将液态还原剂输送回到储箱 1 中。通风泵 15、计量模块 9

及一部分压力管道 7 借此可以通风, 计量模块 9 的 2/2 换向阀 13 开启。图 2 中示出了这种开关状态。

[0047] 在图 2 所示的计量系统通风情形中, 只要通风泵 15、7 的输送压力位于所谓止回阀的开启压力以下, 止回阀 17 和 17 就对吸取管道 3 的段和压力管道 7 的段进行阻流。

[0048] 一旦通风过程结束, 计量模块 9 的换向阀 13 再次闭合并且通风泵 15 关闭。

[0049] 在通风过程结束后, 计量模块 9 和部分压力管道 7、通风管道 25 和通风泵 15 充满空气或废气。于是, 在还原剂冰冻时, 形成也充满液态还原剂的、计量系统的区域, 主要是输送泵 5、吸取管道 3 和一部分压力管道 7, 也即前面所谓充满空气的区域用作均衡体积。由此还原剂冰冻时产生的力减小, 以至于不再担忧对输送泵 5 或管道 3、7 的损坏。这尤其适合于输送泵 5 和通风泵 15 布置在整体式的壳体中的情形。

[0050] 图 3 示出本发明计量系统的第二实施例。第二实施例与第一实施例的主要不同点在于被构造为薄膜泵的通风泵 15 的设计方式是当通风泵无电流时, 通风泵 15 的薄膜总是封闭通风管道 25。这通过可开关的换向阀 25 实现。优选地, 通风管道 25 的段 25.2 此时被封闭, 尽管换向阀 26 描绘在段 25.1 中。

[0051] 一旦通风泵 15 的促动器通电, 所述薄膜使通风管道 25 再次自由, 从而根据图 1 和 2 所示的功能再次被调整。根据第二实施例的通风泵 15 因而附加地具有受控的关断阀 26 的功能。因为对此不需要额外的部件, 额外的功能不需要更多的成本。

[0052] 受控的关断阀 26 用作输送泵所具有的优点是通过适当地布置通风管道 25 的横截面, 利用弹簧作用到薄膜上的非常小的弹簧压力进行密封。由此不用考虑如下必要性, 即两个止回阀 21、23 之一布置在通风管道中以使它相对于输送泵 5 的运行压力仍然密封。

[0053] 止回阀 21 和 23 的开启压力应如可能的那样小, 因为通风泵 15 的电磁促动器必须在每个行程时都克服所述开启压力。所述开启压力越小, 所述促动器就被制造得越小和越轻。因此, 在通风泵 15 的薄膜用作附加的关断阀时不仅能够降低止回阀 21、23 的开启压力, 还使通风泵 15 的电磁促动器制造得更小, 这节省了成本和结构空间。此外, 也因此降低了通风泵 15 的运行所需要的电能。

[0054] 在图 4 所示的实施例中, 在通风泵 15 的吸取侧上设置吸取节流阀 27, 而不是止回阀 21 (参见图 1-3)。因为吸取节流阀 27 最后基本上只有通风管道 25 中的收缩横截面构成, 由此所需要的部件数量再次减小, 这对本发明的计量系统的制造成本和耐用性具有积极影响。

[0055] 如从图 5 所看见的, 止回阀 23 也通过输送节流阀 29 安装在通风泵 15 的压力侧上。然而, 至少一个止回阀安装在通风管道 25 中, 这是很重要的。

[0056] 不言而喻的是, 输送泵 5 的薄膜及通风泵 15 的薄膜不仅能够通过电磁促动器驱动, 而且能够通过电动机驱动。也可使用其它泵远离, 例如活塞泵、齿轮泵、叶片泵等。

[0057] 止回阀 17、19、21 和 / 或 23 能够根据弹簧元件的需求和布置进行加载, 从而它们的开启压力通过弹簧的预应力可调整到其它限值。止回阀 17、19、21 和 / 或 23 如根据图 4 和 5 所示的实施例那样进行说明, 部分也用节流阀进行代替。

[0058] 在实际应用中, 在吸取侧 3、压力侧 7 和 / 或通风管道 25 中也许部分地需要过滤器, 但这里为了清楚起见而并未示出。相应地, 压力传感器或流量传感器也适用于这种情况。然而, 如果可能, 省去安装这些传感器, 因为这些传感器会推高成本。在需要时, 安装一



个附加的电加热器。当然,这不是在所有情况下都是需要的,因为泵驱动器的废热一般足以阻止所述计量系统冰冻。这当然不适用于储箱 1 中的液态还原剂。在许多情形中,这里需要一台加热器,至少用于对冰冻的还原剂进行解冻(未示出)。

[0059] 在图 6 中示出本发明的计量系统的又一实施例。在这个实施例中,输送泵 5 构造为薄膜泵,并且以如图 3 所说明的,输送泵 5 也可用可开关的关断阀 28 代替。因此,关于与通风泵 15 的关系参考对图 3 的说明。

[0060] 图 7 示出本发明计量系统的又一实施例的框图。在这个实施例中,第二止回阀 31 平行于第一止回阀 21,设置在通风泵 15 的吸取侧上。止回阀 21 和 23 的阻流方向或流动方向在这里是相反的。

[0061] 如果例如只在输送泵 5 运行期间在压力管 7 中出现不允许的高压,则第一止回阀 21 开启。因此,通风泵 15 的薄膜(图 7 中未示出)被施加更高的压力,所述薄膜因为所述更高的压力而移位。由此,通风泵 15 中输送空间的体积被扩大,压力峰值部分地减小。一旦压力管道 7 中的压力又返回到正常值,通风泵 15 的弹性薄膜通过第二止回阀 31 能够使以前容纳在输送空间中的液态尿素水溶液又返回到压力管道中,直到压力均衡。

[0062] 如果压力管道 7 中的过压非常高,也可能导致通风泵 15 的压力侧上的止回阀 23 开启,因而输送泵 5 输送的部分液体从压力管道 7 又回流到吸取管道 3 中。由此压力也降低到允许的值或者压力限值。因此,根据本发明的系统是非常耐用的,即使产生不允许的非常高的压力时也不会被损坏。

[0063] 在根据图 8 的实施例中,节流阀 33 平行于止回阀 23 地设置在通风泵 15 的压力侧上。因为这个节流阀 33 的缘故,电子促动器可制造得比较小。即电子促动器的制造方式是,首先如果通风泵 15 的薄膜作为附加关断阀 26,则构造为稳压阀 26,而输送泵 5 的吸取阶段可在通风泵 15 的输送空间中形成非常低的低压,这是因为所述输送空间通过通风泵 15 和止回阀 23 而与吸取管道 3 连接。止回阀 23 的阻流作用阻止通风泵 15 的输送空间和吸取管道 3 之间压力均衡,而在输送空间中存在低压。

[0064] 输送空间中的低压可只通过非常强有力的电力促动器克服。通过本发明的节流阀确保如果在输送空间中存在低压,在通风泵 15 的输送空间和吸取管道 3 之间发生压力均衡。接着,电力促动器的驱动功率下降,这对电力促动器的结构空间需求和重量都产生积极影响。关于这方面的更多细节从图 14-16 及其说明得知。

[0065] 图 9 是本发明通风泵 15 的实施例的纵剖图。

[0066] 电力促动器 35 主要包括电磁体 37 和衔铁 39。在磁体 37 和衔铁 39 之间存在弹簧 41,图 9 中衔铁 39 向左推压薄膜 43。薄膜 43 在外侧用通风泵 15 的壳体 47 中的凸出部分 44 密封地夹住,以使图 9 中薄膜 43 右侧不存在液体。在薄膜 43 的另一侧上在壳体 47 中构造通风泵 15 的输送空间 45。在通风泵 15 的壳体 47 中除输送空间 45 外还描绘了通风管道 25 的段 25.1 和 25.2 的接口。在这里,通风泵 15 的吸取侧接口用附图标记 25.1 表示在通风管道 25 上,而接口 25.2 作为通风泵 15 的压力侧接口表示在通风管道 25 上。止回阀 21 和 23 在图 9 中未示出。在压力侧接口 25.2 的区域中构造位于壳体 47 中的环形密封座 49。

[0067] 如果电力促动器不通电,弹簧 41 推压衔铁 49 并且利用衔铁 49 使薄膜 43 压靠密封座 49,从而通风管道 25 的接口 25.2 被封闭。一旦电力促动器 35 通电,磁体 37 使衔铁 39 在图 9 中向右运动,以使薄膜 43 从密封座 49 升起并且使接口 25.1 和输送空间 45 之间

形成液压连接。因此,根据图 9 的实施例的本发明通风泵 15 同时是可控制的换向阀,在促动器 35 无电流关闭时通风管道 25 的接口 25.2 被封闭。这个功能不需要额外的部件,通过薄膜 43、泵壳体或密封座 49 以及电子促动器 35 的适当的结构设计和调整来实现。由此在制造时不产生额外的成本。

[0068] 当电力促动器 35 通过一个或多个电容器(未示出)的放电而突然通电时,衔铁 39 则非常迅速地且被更大的力吸引,以至于在压力管道 7 和通风管道 25 的段 25.1 的区域中产生剧烈的且突然的压力降。因为压力管道 7 或通风管道 25 的弹性和压力管道 7 或通风管道 25 中的低压液体的缘故,导致突然降压,压力管道 7 中的一部分液体通过通风泵 15 被推向储箱。由此也存在一部分液体。当然,通风泵 15 的非常迅速的输送运动确保计量模块 9 和压力管道 7 部分地被通风,从而系统在后来冰冻时不因冰压而产生损坏。这个液压过程与本发明的关系称作脉冲吸取,并且适用于计量系统或通风泵 15 的本发明的所有实施例。

[0069] 图 10 以部分剖视图同样示出本发明的通风机构的再一实施例。在这个实施例中清楚地看到通风泵 15 的三明治式结构。在衔铁 39 上,薄膜 43 从上向下与凸出部分 44 和阀-膜-板 51 连接。

[0070] 在这个实施例中还可清楚地看到,阀盘 53 构造在图 10 中衔铁 39 的下端部,阀盘 53 用橡胶或类似材料挤压包封。薄膜 43 用相同的橡胶材料制造,并且与衔铁 39 形状锁合地连接。

[0071] 当然,在阀盘 53 和薄膜 43 之间沿衔铁 39 的轴向行程方向上存在一定的距离,从而输送空间 45 中的压力也在图 10 中“从上面”作用到阀盘 53 上。由此输送空间 45 中的压力同时用作液压闭合力,将阀盘 53 靠着密封座 49 挤压到阀-膜-板 51 中。

[0072] 在图 10 所示的实施例中,薄膜 43 的横截面构造成波浪形的。由此薄膜 43 是弹性的,因而如果输送空间 45 中的压力上升,薄膜 43 容易松弛。然后,薄膜 43 在图 10 中在朝向衔铁 39 的方向上向上移位,直到贴靠在衔铁 39 上。由此确保也在输送空间 45 中出现极其高的过压时,薄膜 43 不被撕破。

[0073] 在阀-膜-板 51 中还可看见其它接口,即接口 25.1 和接口 25.3。通风泵 15 的压力侧出口 25.2 在图 10 由阀盘 53 掩盖。

[0074] 当根据本发明的通风泵 15 同时还用作压力均衡元件时,接口 25.3 液压连接到第二止回阀 31 (参见图 7)。

[0075] 图 11 示出图 10 的进一步放大的详图,补充了阀板 57 及橡胶板 55。橡胶板 55 和阀板 57 布置在阀-膜-板 51 下面。阀-膜-板 51、橡胶板 55 和阀板 57 在接口 25.1 下面形成止回阀 21,止回阀 21 的阻流方向在图 11 中是从上向下。流动方向用箭头 59 表示。为了清楚地说明部件 51、55 和 57 的区域形成止回阀 21,这些区域利用虚线围绕。

[0076] 在阀板 57 上设置环形接片 61,接片 61 与阀-膜-板 51 的相应接片 63 相互作用以密封地夹住橡胶板 55。密封座 65 以与接片 61 同轴的方式构造在阀板 57 中,当止回阀 21 闭合时,橡胶板 55 放置在密封座 65 上。密封座 65 和接片 61 与橡胶板 55 一起限制环形通道 67。在环形通道 67 上方,在橡胶板 55 中开有多个圆弧形通孔 69。

[0077] 如果现在止回阀 21 由压力管道 7 (在图 11 中未示出)通过通风管道 25 施加压力管道 7 中的压力并且这个压力大于止回阀 21 的开启压力,则橡胶板 55 从密封座 65 升起,并由此液压连接到阀瓣 57 中的环形通道 67。还原剂从环形通道 67 穿过橡胶板 55 中的通

孔 69 流到通风泵的输送空间中。这表明如果孔 71 和输送空间 45 之间的差足够大,还原剂沿箭头 59 的方向流过阀板 57 中的孔 69。

[0078] 一旦通风管道 25 的段 25.1 中的还原剂的压力降低到低于止回阀 21 的开启压力,橡胶板 55 由于它的弹性而再次下降紧靠密封座 65 上并且封闭输送空间 45,其中通风管道 25 的段 25.1 与压力管道 7 相连接。

[0079] 第二止回阀 31 的结构与止回阀 21 的结构相同,但第二止回阀 31 的阻流方向与止回阀 21 的阻流方向相反。因此,环形通道 73 和密封座 75 布置在阀-膜-板 51 中。

[0080] 在图 11 中,在橡胶板 55 中的、附属于第二止回阀 31 的通孔 77 只可看见很小的一部分。

[0081] 比较两个止回阀 21 和 31 后可清楚地知道:第二止回阀 31 的密封座 75 的直径比第一止回阀 21 的密封座 65 的直径小。由此,在橡胶板 55 的厚度较小时,两个止回阀 21 和 31 的开启压力可被调整。如已经结合图 7 所做的说明,如果第二止回阀 31 的开启压力大于第一止回阀 21 的开启压力,则这是有利的,其中止回阀的开启压力的调整通过密封座 75 的更小的直径进行结构转换。

[0082] 如图 11 已经清楚地描绘的,一个或多个止回阀 21、23、31 能够用最小的成本整合到本发明的通风泵 15 中。由此,本发明的通风泵 15 的不同变型可通过替换阀-膜-板 51 或阀板 57 进行制造。

[0083] 图 12 示出根据图 11 的实施例的侧视图。在图 12 中更清楚地看到止回阀 23,止回阀 23 使输送空间 45 与通风管道 25 的压力侧段 25.1 相连接。止回阀 23 的流动方向通过箭头 79 表示。这里可以看到止回阀 23 的结构与止回阀 21、31 的结构相同。

[0084] 在图 12 所示的实施例中,在阀-膜-板 51 中构造外密封座 49.2 和内密封座 49.1。如果促动器 35 不通电,阀盘 53 放置在外密封座 49.2 和内密封座 49.1 上,从而使输送空间 45 相对于通风泵 15 的压力侧实现特别良好的密封。内密封凸出部分 49.1 导致由弹簧 41 施加闭合力而得到无泄漏的密封。这首先意味着,如果汽车被调整,并且压力管道 7 和 / 或计量模块和 / 或废气机构的全负荷运行应被可靠地阻止,但弹簧 41 和因而磁体 37 不必大于绝对要求条件下的弹簧和磁体。

[0085] 在阀-膜-板 51 中构造密封座 81 和环形通道 83,密封座 81 和环形通道 83 与橡胶板 55 一起构成止回阀 23。在这个视图中可以清楚地看到,例如阀盘 53 与密封座 49 相互作用,并且因此第二止回阀 23 卸载。

[0086] 图 12 还可清楚地看到,磁体 37 具有圆环形凹处来限制薄膜 43 的行程或弹性变形。由此可避免在输送空间 45 中出现不允许的高压时薄膜 43 被损坏。

[0087] 衔铁 39 上的凸肩 85 一方面用于将弹簧 41 支承在衔铁上,另一方面这个凸肩 85 可用于在磁体 37 中引导衔铁 39。

[0088] 图 13 以俯视图透明地示出橡胶板 55,以便还可看见阀-膜-板 51 中的密封座和薄膜 43 的一部分。从这个视图清楚地看到,止回阀 21、23 和 31 的不同的直径。

[0089] 止回阀 23 具有最大的孔,从而如果这个阀的阀盘 53 不被封闭,止回阀 23 在输送空间中出现小的过压时就已经开启。由此在通风泵 15 运行时使能量需求达到最小。相反地,通风泵 15 的吸取侧上的第二止回阀 31 具有密封座 75 的最小的直径,从而这个止回阀只有在相对大的压力时才开启。

[0090] 图 14-16 示出本发明的通风泵 15 的又一实施例。

[0091] 止回阀 21 和 23 具有与前述不同的结构类型。当然,止回阀 21 和 23 的功能不变。在图 14 和 15 中清楚地看到,薄膜 43 位于密封座 49 上,密封座 49 围绕阀板 51 中的接口 25.1。

[0092] 首先,在图 15 中同样清楚地看到,薄膜 43 位于另一凸出部分 87 上,其中图 15 是图 14 的放大详图。输送空间 45 因而具有圆环形的几何形状,并且输送空间 45 的限制空间是从凸出部分 87 径向向外和从密封座 49 径向向内。

[0093] 当在输送泵 5 运行(参见例如图 1),液态还原剂被从储箱吸取时,吸取管道 3 中的压力短时间内下降。因此,通风管道 25 的压力侧部分中的止回阀 23 开启,输送空间 45 中的压力下降。如果吸取管道 3 中再次达到环境压力,输送空间 45 中这个更小的压力则因止回阀 23 的阻流作用而得到保持。

[0094] 输送空间 45 中这个更小的压力导致薄膜 43 被一定程度地吸引向阀板 51 或者密封座 49 和凸出部分 87。这意味着衔铁 39 或磁体 37 必须施加非常大的力,以使衔铁 39 及其上的薄膜 43 从密封座 49 和凸出部分 87 离开。因此需要更大的、更贵的电力促动器 35。

[0095] 因此,本发明的节流阀 33 构造在阀板 57 中,节流阀 33 使输送空间 45 与通风管道 25.2 或者间接与吸取管道 3 相连接(参见图 8 和图 16 中的框图)。节流阀 33 使吸取管道 3 和输送空间 45 之间压力均衡,从而薄膜 43 从密封座 49 或凸出部分 87 离开所需要的力显著减小。于是也可安装更小的弹性促动器 35,节省成本和结构空间。此外,本发明的通风泵 15 的电流需求下降。

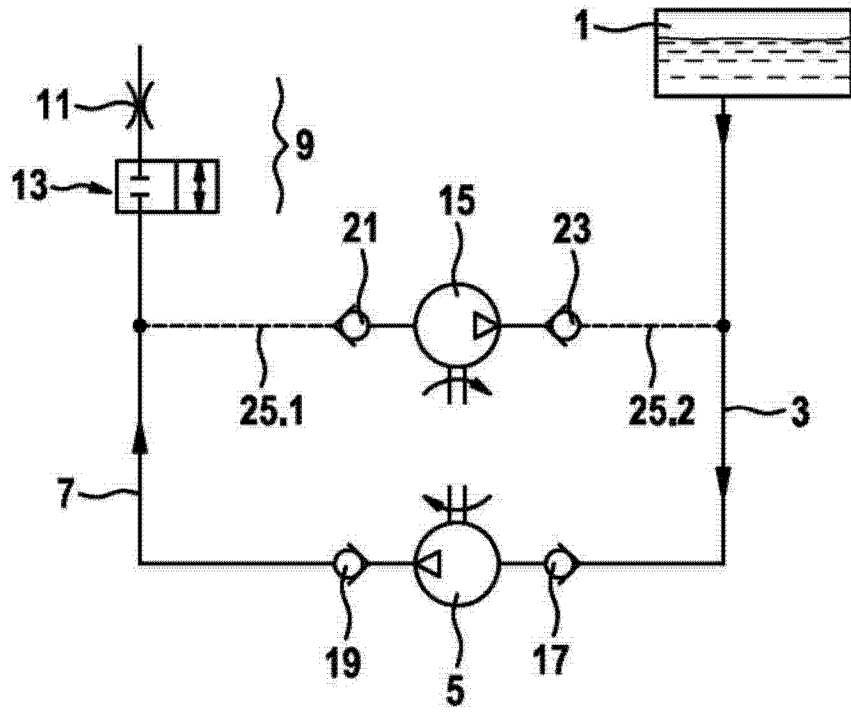


图 1

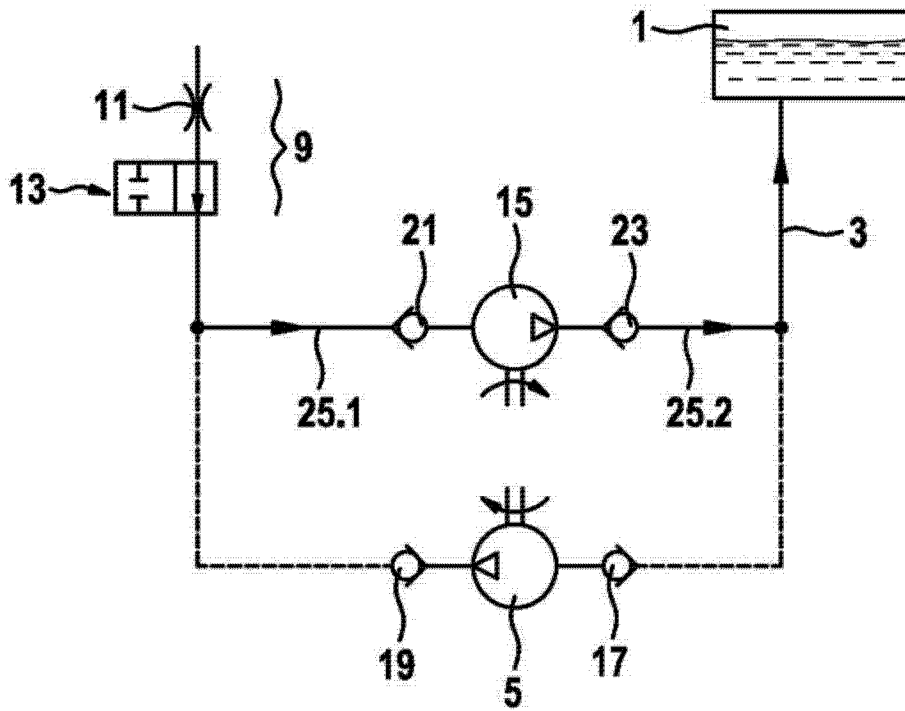


图 2

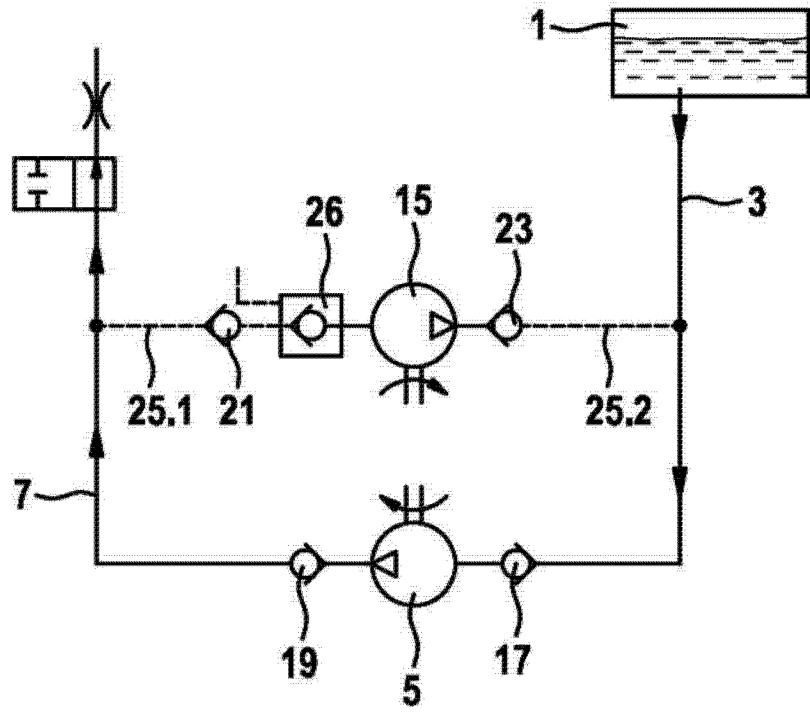


图 3

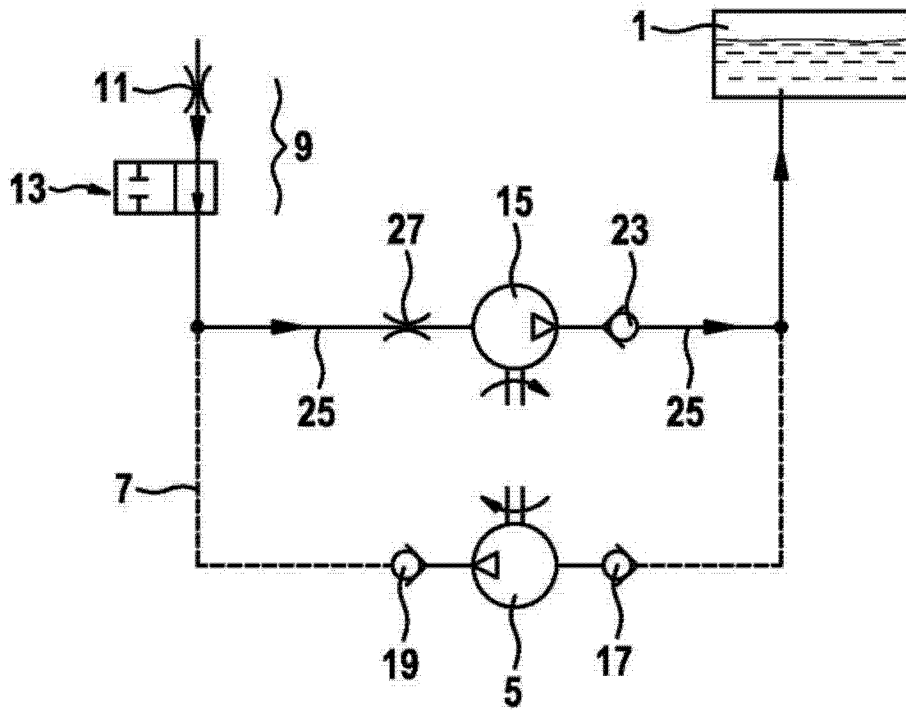


图 4

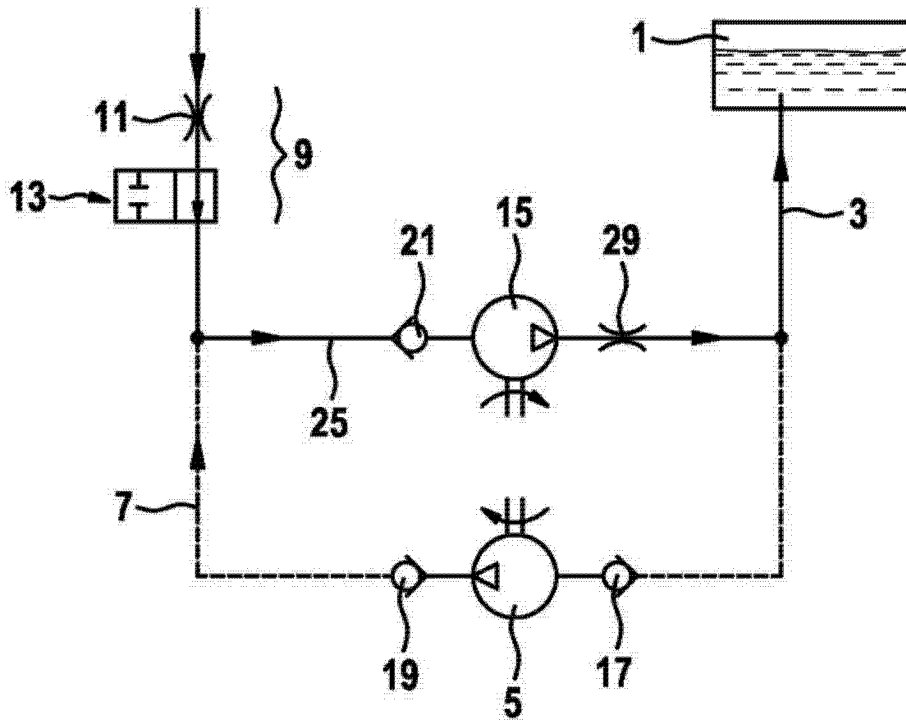


图 5

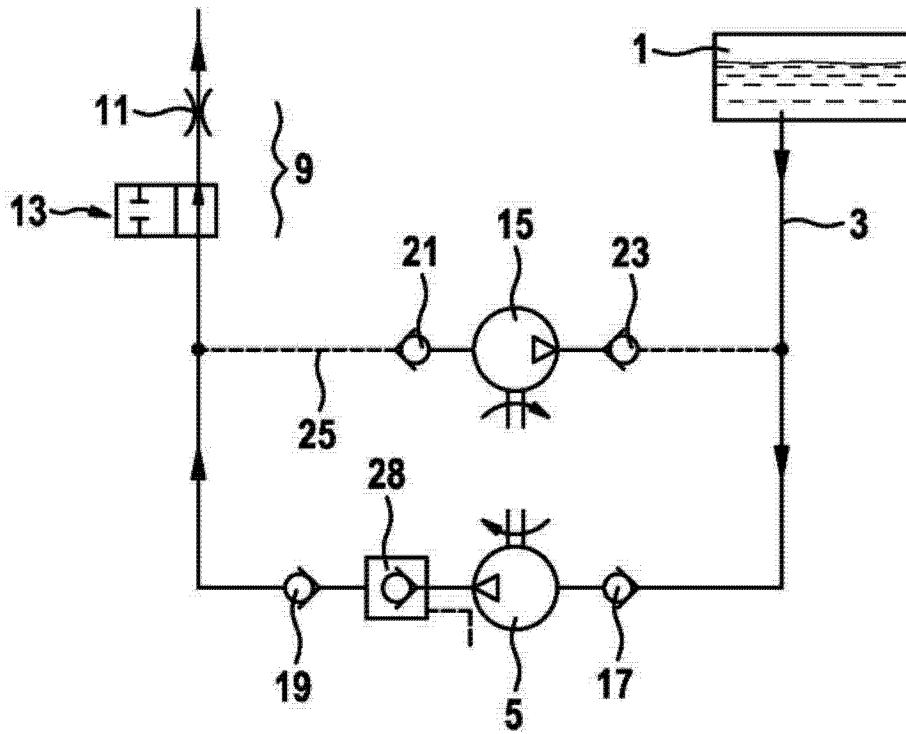


图 6

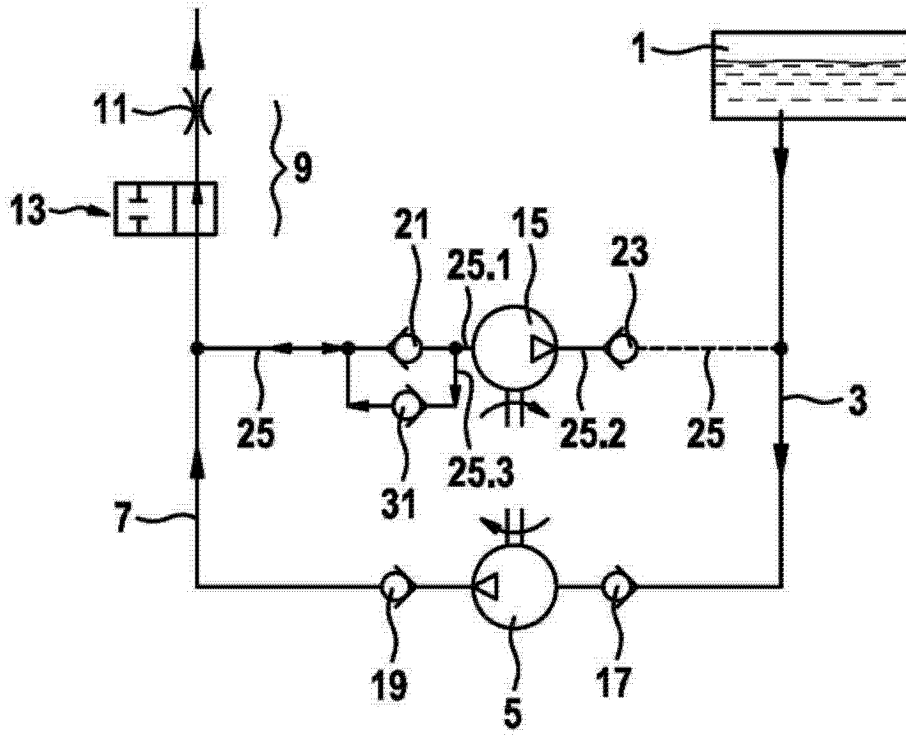


图 7

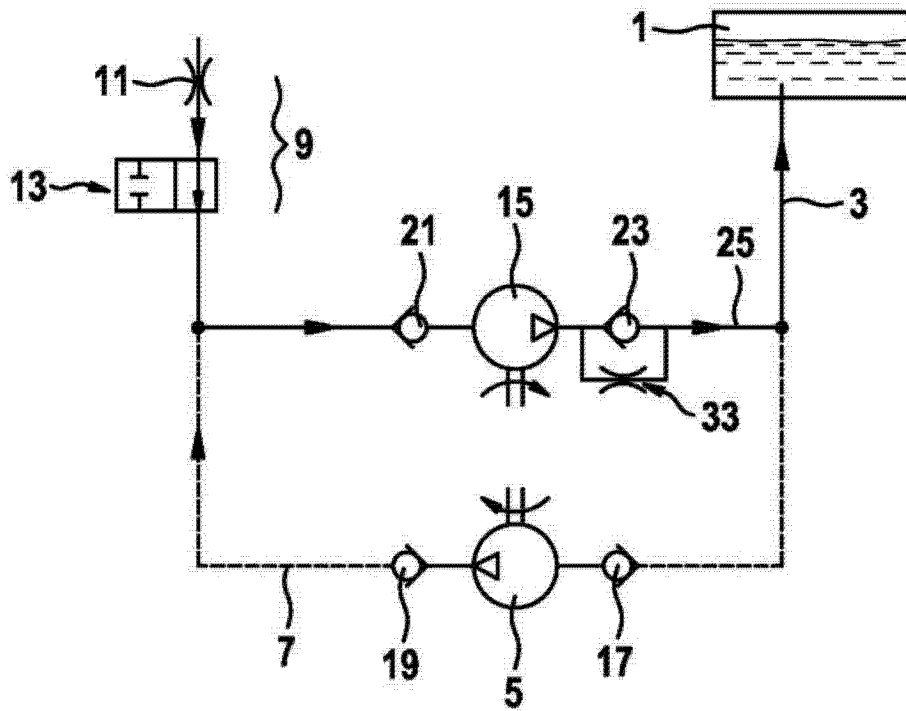


图 8



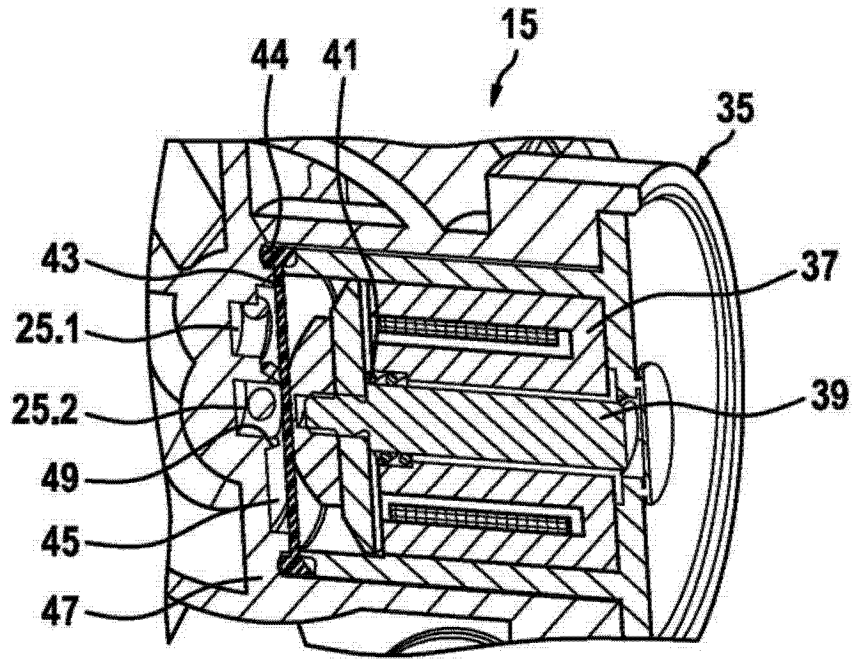


图 9

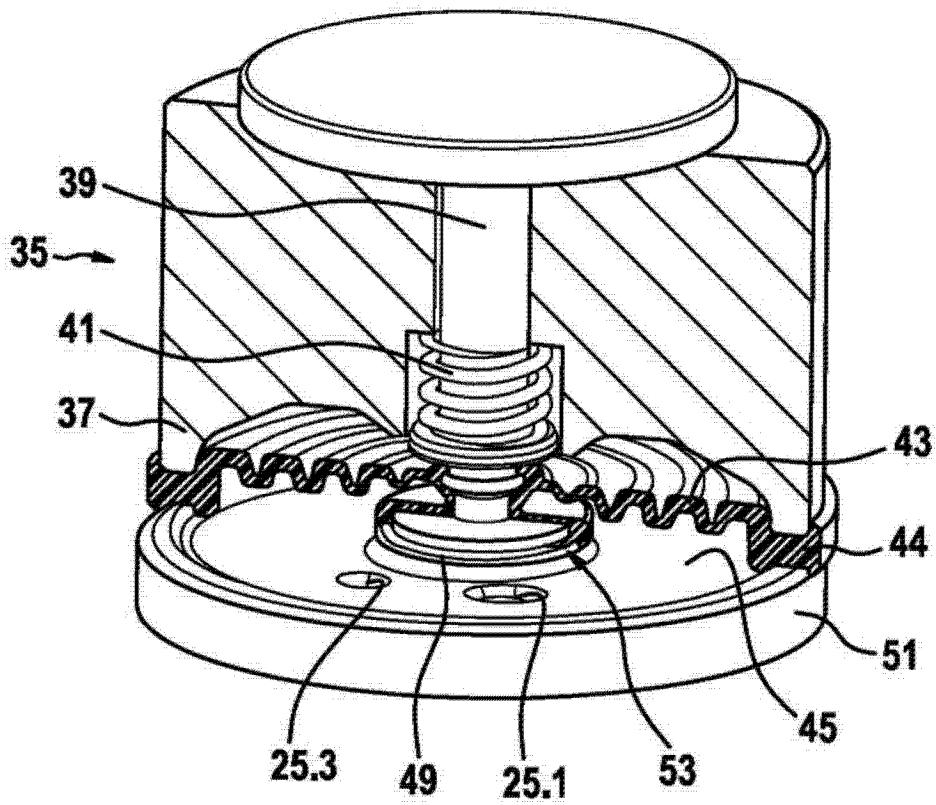


图 10

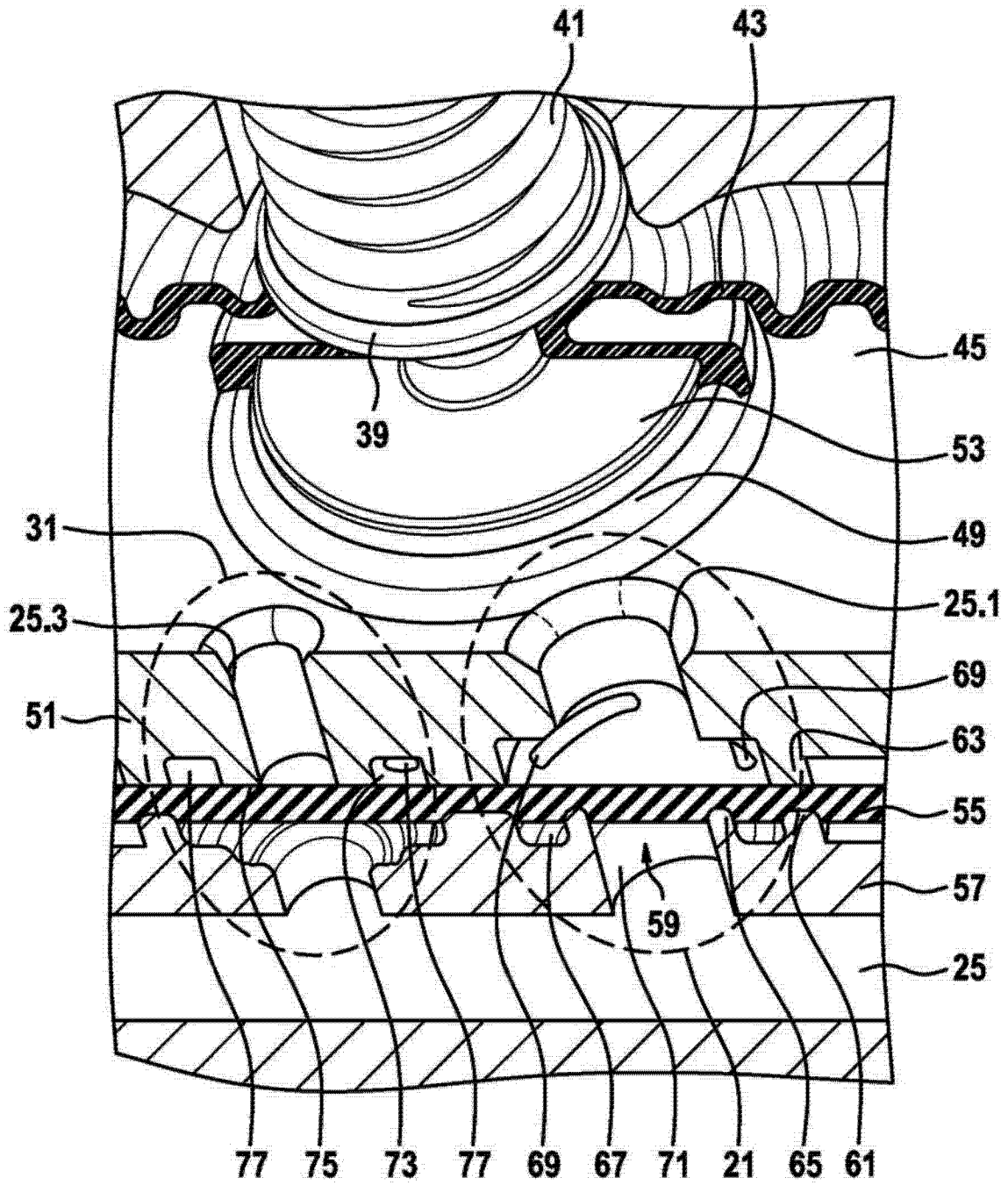


图 11

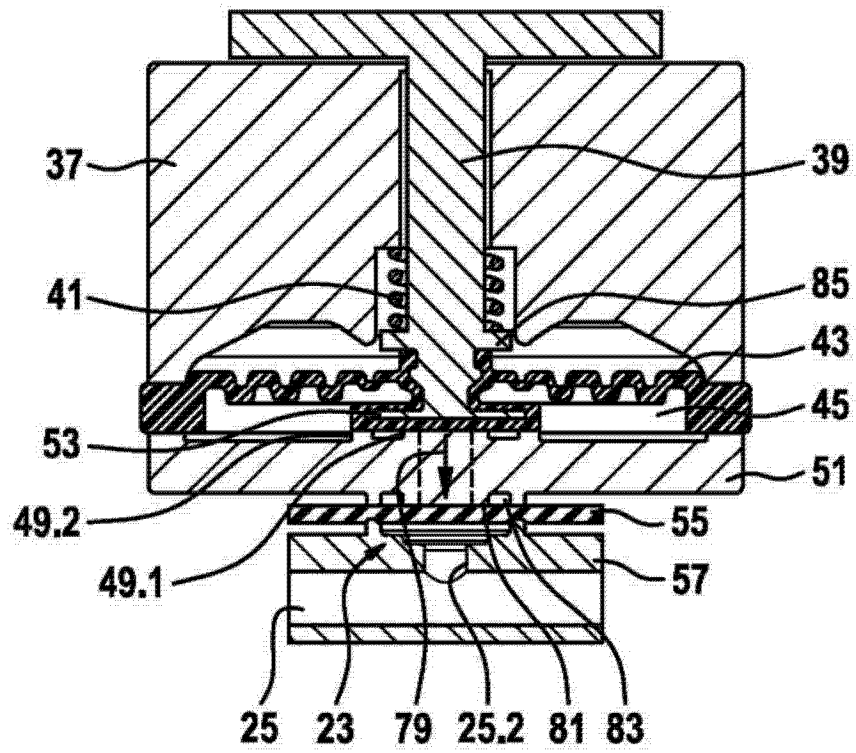


图 12

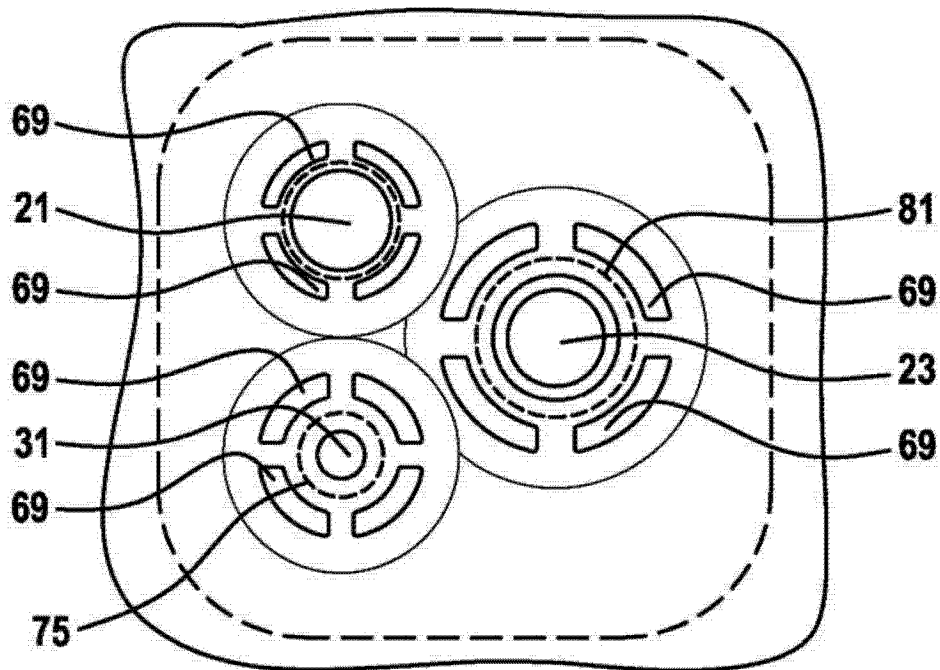


图 13

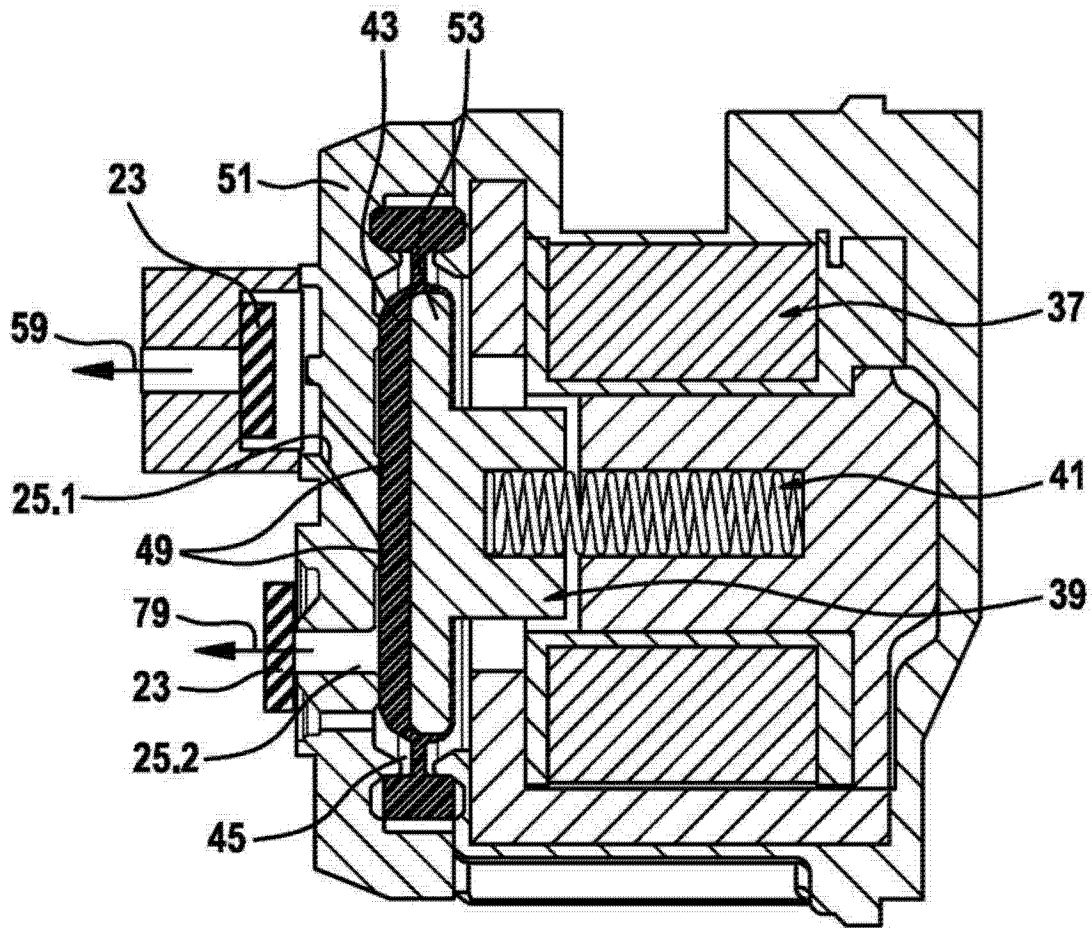


图 14

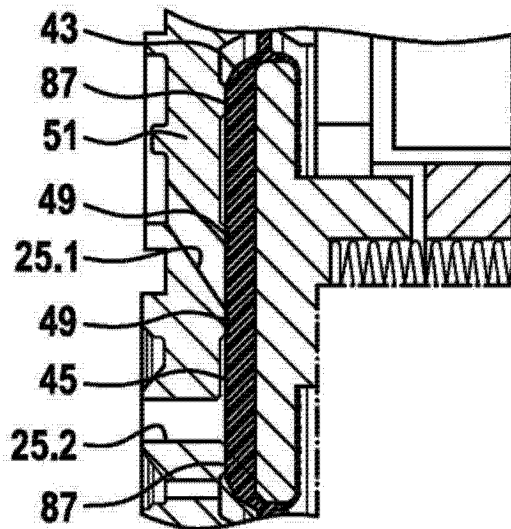


图 15

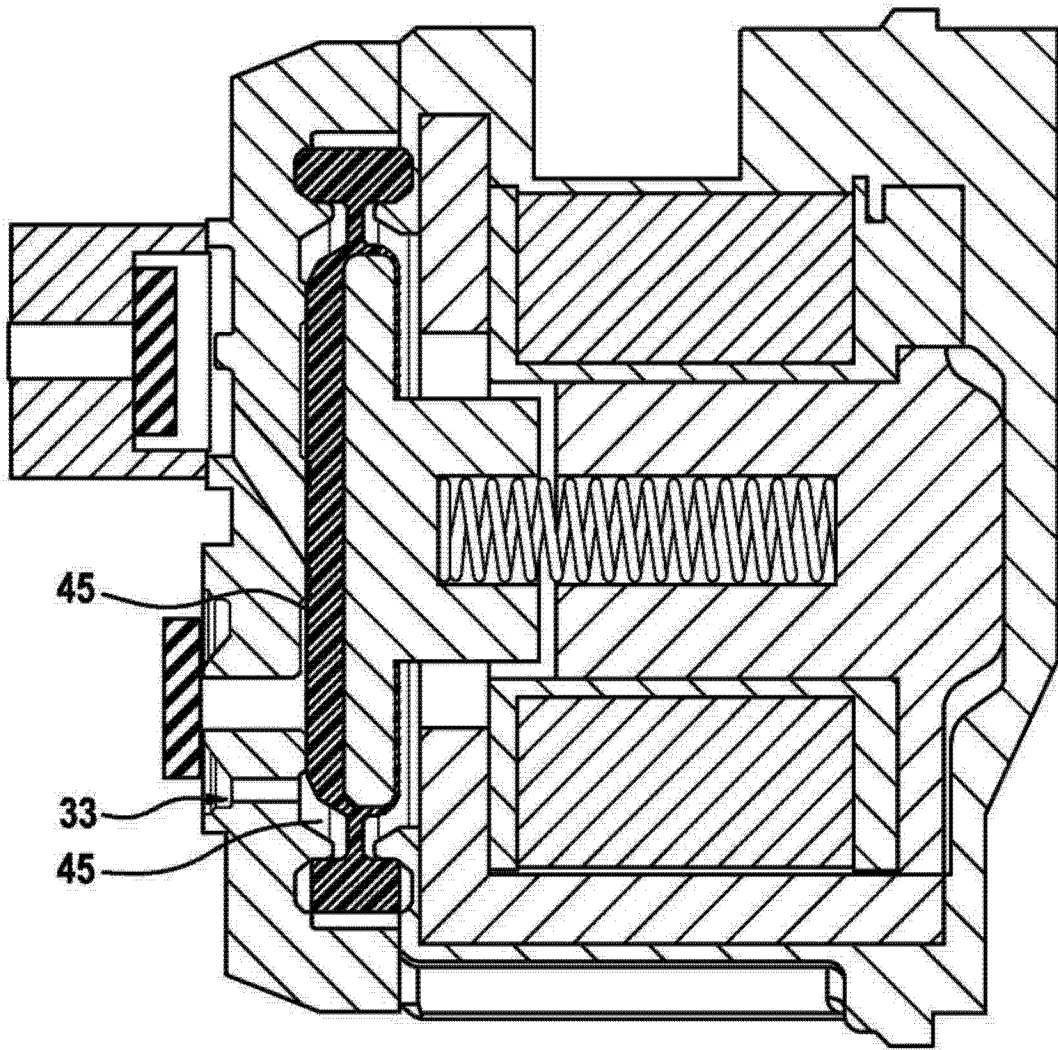


图 16