



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101755119 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200880025424. 6

(22) 申请日 2008. 05. 27

(30) 优先权数据

102007034038. 0 2007. 07. 20 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/056468 2008. 05. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02009/013041 DE 2009. 01. 29

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 B·施罗德 M·贝克尔

G·施内兹格尔 M·基施纳

(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.

F02M 59/36(2006. 01)

F02M 59/46(2006. 01)

F02M 63/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003/0059322 A1, 2003. 03. 27,

CN 1954145 A, 2007. 04. 25,

审查员 许莹

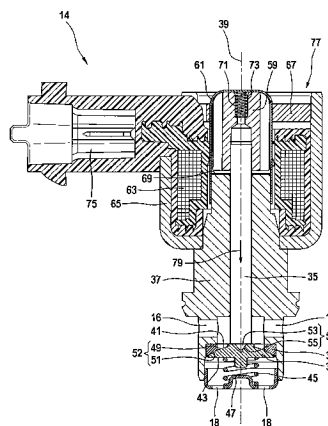
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于内燃机的燃料系统的高压泵

(57) 摘要

本发明涉及一种用于内燃机燃料系统 (1) 的高压泵 (3), 所述高压泵 (3) 具有至少一个入口阀装置 (14), 所述入口阀装置具有一阀元件 (31)、一用于该阀元件 (31) 的阀座 (33) 和一操作杆 (35), 所述操作杆 (35) 能够强制性地 在打开方向 (79) 上挤压该阀元件 (31)。为了创造这样一种用于燃料系统 (1) 的高压泵 (3), 该高压泵 (3) 仍就可成本有利地制造并且具有较小的磨损和因此较高的使用寿命, 提出, 阀元件 (31) 具有定位器件 (52), 当阀元件 (31) 与阀座 (33) 产生贴靠或者已经贴靠时, 所述定位器件 (52) 使阀元件 (31) 在阀座 (33) 上定心。



1. 一种用于内燃机燃料系统 (1) 的高压泵 (3), 所述高压泵 (3) 具有至少一个入口阀装置 (14), 所述入口阀装置具有一阀元件 (31)、一用于所述阀元件 (31) 的阀座 (33) 和一操作杆 (35), 所述操作杆 (35) 能够强制性地打开方向 (79) 上挤压所述阀元件 (31), 其特征在于, 入口阀装置 (14) 具有定位装置 (52), 当阀元件 (31) 与阀座 (33) 产生贴靠或者已经贴靠时, 所述定位装置 (52) 使阀元件 (31) 在阀座 (33) 上定心, 所述操作杆 (35) 和阀元件 (31) 是两个单独的部件, 它们至少在阀元件 (31) 强制性地打开方向 (79) 上被挤压时借助在径向上起作用的固定装置 (57) 径向地相互固定。

2. 如权利要求 1 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述定位装置 (52) 具有位于阀元件 (31) 上的、球状的第一接触区域 (49)。

3. 如权利要求 1 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述定位装置 (52) 具有位于阀元件 (31) 上的、截球状的第一接触区域 (49)。

4. 如权利要求 1 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述定位装置 (52) 具有位于阀元件 (31) 上的、圆锥状的第一接触区域 (49)。

5. 如权利要求 2 至 4 之一所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述定位装置 (52) 具有位于阀座 (33) 上的第二接触区域 (51), 该第二接触区域 (51) 构造为与第一接触区域 (49) 互补或构造为圆锥形的。

6. 如权利要求 1 至 4 之一所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述操作杆 (35) 带有径向间隙地“外伸地”支承在入口阀装置 (14) 的或高压泵 (3) 的壳体 (37) 中。

7. 如权利要求 1 至 4 之一所述的高压泵 (3), 其特征在于, 径向的固定装置 (57) 包括操作杆上的榫 (53) 和阀元件上的互补的凹部 (55)。

8. 如权利要求 7 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述榫 (53) 和凹部 (55) 是圆锥状的。

9. 如权利要求 6 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 所述高压泵 (3) 在操作杆 (35) 的与阀元件 (31) 相背离的端部上具有阻尼弹簧 (73)。

10. 如权利要求 9 所述的高压泵 (3), 其特征在于, 在阀元件 (31) 的与操作杆 (35) 相背离的一侧上设置有一阀弹簧 (45), 所述阀弹簧 (45) 在关闭方向上对阀元件 (31) 加载, 并且, 阻尼弹簧 (73) 和阀弹簧 (45) 这样地共同作用, 即, 所述操作杆 (35) 在关闭方向上的运动至少从一定的剩余行程开始被缓冲。

用于内燃机的燃料系统的高压泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于内燃机的燃料系统的高压泵,该高压泵具有至少一个入口阀装置,该入口阀装置具有一阀元件、一用于该阀元件的阀座和一操作杆,该操作杆能够强制性地打开方向上挤压该阀元件。

背景技术

[0002] 已知的是,高压泵借助这种入口阀装置来运转,这种入口阀装置也被称为量控阀(Mengensteuerventile)。这种已知的量控阀具有用于对操作杆进行精确地、径向地导向的装置,并且通常具有带平面座的阀元件。此外,为了影响高压泵的输送率,所述量控阀能够通过给电磁的操作装置通电而被强制性地保持在打开位置或带到这样的打开位置中。这种量控阀因此也被称为常闭式量控阀。

发明内容

[0003] 本发明的目的是创造一种用于内燃机燃料系统的高压泵,该高压泵可成本有利地制造并且具有较小的磨损和因此较高的使用寿命。

[0004] 该目的通过具有权利要求 1 的特征的高压泵实现。在从属权利要求中列举了有利的扩展方案。此外,从下面的说明书和附图中可得出对本发明重要的特征,其中,单个的或不同组合的特征都可能是重要的,而无需再次明确地指出。

[0005] 在实现按本发明的高压泵时,通过使阀元件相对于阀座更精确地定位,可在阀元件的整个圆周上实现更均匀的流体流。其作用是,流经阀元件的燃料的涡流更小,因此在入口阀装置打开时得到更高的流量。

[0006] 在此,尤其优选的是,定位装置具有位于阀元件上的、球状的、优选截球状的第一接触区域。阀元件的球状形状允许在入口阀装置打开时减少流动转向,因此可进一步提高流量。此外,借助球状的或截球状的接触区域能够特别容易地实现该定位装置。这尤其不需要设置附加的构件。

[0007] 另一方面,也可以规定,定位装置具有位于阀元件上的、圆锥状的第一接触区域。以这种方式能够提供一种可容易地、快速地且成本有利地制造的高压泵。

[0008] 此外优选的是,定位装置包括位于阀座上的第二接触区域,该第二接触区域构造为与第一接触区域互补,和/或构造为圆锥形。因此,能够在磨损小且因而疲劳强度高情况下实现入口阀装置的可靠且可重复的关闭。如果阀元件的第一接触区域构造为球状,而阀座的第二接触区域构造为圆锥状,则不是绝对需要费力的制造步骤,例如磨削工序。

[0009] 操作杆能够带有径向间隙地“外伸地(fliegend)”支承在入口阀装置的或高压泵的壳体中。也就是说,省去了精确地、径向地对操作杆导向,这简化了制造。因此,由于减少了磨擦,操作杆在轴向上获得了更好的运动性,因此入口阀装置能快速地开关。此外,可省去径向导向所需的构件,因此可减少高压泵的部件数量,由此降低高压泵的制造成本。

[0010] 可以规定,操作杆和阀元件是两个单独的部件,它们至少在阀元件强制性地打开

开方向上被挤压时借助在径向上起作用的固定装置径向地相互固定。由两个单独部件组成的该设计方案简化了这些部件的制造和装配。尽管如此,仍能避免在入口阀装置被强制性地打开时阀元件和操作杆相对于彼此偏心。不仅在入口阀装置自动地打开时,而且在入口阀装置被强制性地打开时,都能确保阀元件的均匀环流。

[0011] 径向固定装置可在一个部件上具有榫,而在另一部件上具有互补的凹部。这是固定装置能可靠地工作且低磨损的实施形式。如果榫设置在操作杆上,而互补的凹部设置在阀元件上,则制造特别容易。

[0012] 特别优选的是,该榫和凹部是圆锥状的。也就是说,这种固定装置允许特别容易地制造,但能可靠地工作,因为能可靠地消除出现的偏心。

[0013] 如果规定,高压泵在操作杆的与阀元件相背离的端部上具有阻尼弹簧,则在阀装置关闭时可避免操作杆的硬碰撞。这可导致磨损和运行噪音进一步减小。

[0014] 在此特别优选的是,一阀弹簧设置在阀元件的与操作杆相背离的一侧上,该阀弹簧在关闭方向上对阀元件进行加载,并且,阻尼弹簧和阀弹簧这样地共同作用,即操作杆在关闭方向上的运动至少从一定的剩余行程开始受缓冲。通过这样地协调阻尼弹簧和阀弹簧,可确保阀装置的可靠关闭,即阀元件安放在阀座上,并且,同时在关闭目前被强制地打开的入口阀装置时对操作杆的返回运动进行缓冲。

附图说明

[0015] 下面参照附图详细地阐述本发明的示例性实施形式。相同的元件标有相同的附图标记,并且通常仅详细描述一次。在附图中示意性地示出:

[0016] 图 1 示出了内燃机的燃料系统,该燃料系统具有按本发明的一种优选实施形式的高压泵;

[0017] 图 2 示出图 1 的高压泵的入口阀装置,该入口阀装置处于关闭状态;

[0018] 图 3 示出在入口阀装置自动打开的情况下图 2 的细节图;

[0019] 图 4 示出与图 3 类似的视图,但是入口阀装置被强制性地打开;以及

[0020] 图 5 示出在入口阀装置被强制性地打开的情况下图 2 的另一细节图。

具体实施方式

[0021] 图 1 以非常示意性的视图示出了内燃机的燃料系统 1。高压泵 3 在上游通过抽吸管路 4、预输送泵 5 和低压管路 7 与燃料箱 9 相连。在下游,高压存储器 13 (“轨”13) 通过高压管路 11 衔接到高压泵 3 上。该高压泵 3 具有带有电磁的操作装置 15 的入口阀装置 14。该入口阀装置 14 液压地设置在低压管路 7 和泵缸 17 之间。在此,入口阀装置 14 的输入孔 16 衔接到低压管路 7 上,而泵缸 17 与入口阀装置 14 的输出孔 18 相连。泵缸 17 和高压管路 11 通过设计成止回阀的出口阀 19 彼此相连。该泵缸 17 和可移动地支承在该泵缸 17 中的活塞 21 对工作腔 23 限界。该活塞 21 被驱动轴(无附图标记)的偏心轮区段 25 加载。

[0022] 在燃料系统 1 的运行过程中,预输送泵 5 将燃料从燃料箱 9 输送到低压管路 7 中。在旋转的偏心轮区段 25 (箭头 27) 的驱动下,活塞 21 往复地运动,这会导致工作腔 23 周期性地重复变大和变小。如果工作腔 23 变大,即活塞 21 处在抽吸行程中,则燃料通过入口阀装置 15 被吸入工作腔中。在此,由于在输入孔 16 和输出孔 18 之间具有由抽吸行程引起的

压力差,因而入口阀装置 14 会自动地打开,因此低压管路 7 与泵缸 17 连通。在工作腔 23 变小时(活塞 21 处于输送行程中),则位于工作腔 23 中的燃料被加载一压力。该压力也作用在入口阀装置 14 和出口阀 19 上。如果入口阀装置 14 的操作装置 15 没有通电,则入口阀装置 14 在抽吸阶段结束时由于阀弹簧 45(见图 2)的力而自动地关闭。如果超过了出口阀 19 的打开压力,则出口阀 19 打开,以至于燃料被输送到高压管路 11 中。

[0023] 为了限制高压泵 3 的输送率,可在抽吸行程期间给电磁的操作装置 15 通电,以至于在抽吸行程之后的输送行程开始时入口阀装置 14 被强制性地保持打开。然后,燃料被再次送回低压管路 7 中。如果尚在输送行程期间就终结对电磁的操作装置 15 的通电,则入口阀装置 14 关闭,且仍留在工作腔 23 中的燃料通过出口阀 19 输送到高压管路 11 中。通过选择终结对电磁的操作装置 15 通电的时间点,也能够确定输送行程的有效输送容积。

[0024] 图 2 示出了入口阀装置 14 的构造。该入口阀装置 14 具有阀元件 31、阀座 33 以及操作杆 35。该操作杆 35 以高达十分之几毫米的显著间隙径向地在壳体 37 内部导向。在入口阀装置 14 打开的情况下,阀元件 31 同样也具有径向间隙。在这个意义上讲,阀元件 31 和操作杆 35 除了它们关闭的最终位置以外都“外伸地”支承在入口阀装置 14 内部。

[0025] 参照图 2 的视图,输入孔 16 在壳体 37 中位于阀元件 31 的上方,该输入孔 16 径向地延伸,燃料能够从低压管路 7 流入该输入孔 16 中。该输入孔 16 与纵轴线 39 成直角地延伸。在图 2 中所示的运行状态中,操作杆 35 支承在阀元件 31 的上表面 41 上,阀弹簧 45 设置在阀元件 31 的下表面 43 上,该阀弹簧 45 被与壳体固定相连的弹簧保持体 47 保持。该弹簧保持体 47 具有输出孔 18。

[0026] 阀元件 31 在它的上表面 41 上具有截球状的、凸出的第一接触区域 49。阀座 33 的第二接触区域 51 具有与该第一接触区域 49 的形状互补的、截球状的且凹下的形状。这两个接触区域 49、51 一起构成定位装置 52,该定位装置 52 使阀元件 31 在阀座 33 上定心。在一种未示出的实施形式中,第二接触区域 51 是圆锥形的,而第一接触区域 49 仍然是截球状的,并且,在另一种未示出的实施形式中,两个接触区域 49、51 都是圆锥形的。原则上,第一接触区域 49 或第二接触区域 51 也可以具有其它的球形形状,以代替截球状形状,其中,后一形状必须与前一形状相协调,以确保实现入口阀装置 14 的可靠关闭。

[0027] 操作杆 35 在它面向阀元件 31 的端部上具有圆锥形的榫 53。此外,在阀元件 31 的上表面 41 中还具有凹部 55,所述凹部 55 的形状与榫 53 的圆锥形形状是互补的。榫 53 和凹部 55 构造为径向固定装置 57。

[0028] 操作杆 35 在它背离阀元件 31 的一侧上具有与操作杆 35 固定相连的衔铁 59。该衔铁 59 可沿着纵轴线 39 在匣壳 61 的内部往复运动。线圈 63 围绕着匣壳 61 设置,该线圈 63 相对于衔铁 59 略微向下朝向阀元件 31 偏置,该线圈 63 对外被壳体外罩 65 和覆盖盘 67 覆盖。剩余空气间隙盘 (Restluftspaltscheibe) 69 位于衔铁 59 和壳体 37 之间,操作杆 35 穿过该剩余空气间隙盘 69。衔铁 59 在它和壳体 37 相背离的一侧上具有空隙 71,阻尼弹簧 73 视入口阀装置 14 的运动状态而定要么部分地要么全部地位于该空隙 71 中。此外,入口阀装置 14 还具有与线圈 63 电相连的接插元件 75,该接插元件 75 用于使线圈 63 电连接到例如控制装置上。入口阀装置 14 还具有磁体组件 77,该磁体组件 77 包含接插元件 75、线圈 63、壳体外罩 65 以及覆盖盘 67。

[0029] 下面借助图 2 至 5 详细地阐述入口阀装置 14 在各种运动状态(关闭、自动打开或

强制性地打开)下的工作原理。

[0030] 如果入口阀装置 14 没有通电,即没有电流流过线圈 63,并且输入孔 16 上的压力和输出孔 18 上的压力之间的压力差很小或为零,则入口阀装置 14 会出现图 2 所示的关闭状态。在这种情况下,由阀弹簧 45 逆着打开方向 79 施加到阀元件 31 上的力大于以下各力之和,即由阻尼弹簧 73 通过操作杆 35 施加到阀元件 31 上的力以及由于压力差在打开方向 79 上施加到阀元件 31 上的力。因此,会产生逆着打开方向起作用的合力,该合力将阀元件 31 压向阀座 33。

[0031] 如果活塞 21 处于抽吸行程中,则处于入口阀装置 14 的输出孔 18 上的压力会减小,而输入孔 16 和输出孔 18 之间的压力差会增加。如果阻尼弹簧 73 的力和施加到阀元件 31 上的压力之和达到一个数值(该数值超过阀弹簧 45 的力),则阀元件 31 离开阀座 33,并且入口阀装置 14 打开。在理想情况下,阀元件 31 的打开运动与纵轴线 39 平行地进行。然而,由于可由阀弹簧 45 或由阀元件 31 的非对称环流所引起的横向力,阀元件 31 也可稍微倾斜地打开,也就是说,可能导致打开运动的方向偏离与纵轴线 39 平行的走向。在入口阀装置 14 打开后,操作杆由于其质量与阀元件 31 相比相对大而迟钝,因而在阻尼弹簧 73 的驱使下略微朝向阀元件 31 运动,而不会碰到该阀元件 31。这调节出在图 3 中所示的状态。

[0032] 如果要在高压泵运行时降低高压泵的输送率,则通常在抽吸行程期间就已经要给线圈 63 通电。通过通电,在衔铁 59 中产生磁流,该磁流会在那里建立磁力,该磁力与纵轴线 39 基本平行地朝向阀元件 31(即在打开方向 79 上)起作用。由于该磁力,衔铁 59 连同操作杆 35 朝向阀元件 31 运动。操作杆 35 朝向阀元件 31 运动得越远,则操作杆 35 的榫 53 越深地伸入到阀元件 31 的凹部 55 中。因此,阀元件 31 相对于操作杆 35 的径向运动自由空间就会逐渐地变小,直到该运动自由空间最后在操作杆 35 如图 4 所示的一样位于阀元件 31 上时至少几乎为零。也就是说,由榫 53 和凹部 55 构成的固定装置 57 起到以下作用:在入口阀装置 14 被强制性地打开的运行状态下,操作杆 35 和阀元件 31 径向地相互固定。

[0033] 如图 5 所示,在入口阀装置 14 被强制性地打开的运行状态下,阻尼弹簧 73 以小的力预紧。在一种未示出的实施形式中,在入口阀装置 14 被强制性地打开的运行状态下,阻尼弹簧 73 完全松弛,并且在阻尼弹簧 73 的一个或两个端部处产生一间隙。

[0034] 如果再次切断流过线圈 63 的电流,则在衔铁 59 上起作用的磁力被降低,并且阀弹簧 45 平行于纵轴线 39 朝向阀座 33 挤压阀元件 31。在此,在阀元件 31 运动期间,由于两个接触区域 49、51 的球形形状,阀元件 31 相对于阀座 33 的径向间隙逐渐地变小。因而在关闭运动期间,阀元件 31 相对于阀座 33 定心。

[0035] 在关闭运动结束时,衔铁 59 将阻尼弹簧 73 压靠在匣壳 61 上,因此阻尼弹簧 73 被压缩并对操作杆 35 的运动进行缓冲;然后,再次调节出入口阀装置 14 的在图 2 中所示的状态。因此,阀弹簧 45 和阻尼弹簧 73 这样地相互协调,即一方面操作杆 35 和衔铁 59(它们一起具有相对高的质量)的运动可这样地被缓冲,即衔铁 59 不会硬碰到匣壳 61 上,另一方面入口阀装置 14 能可靠地关闭。

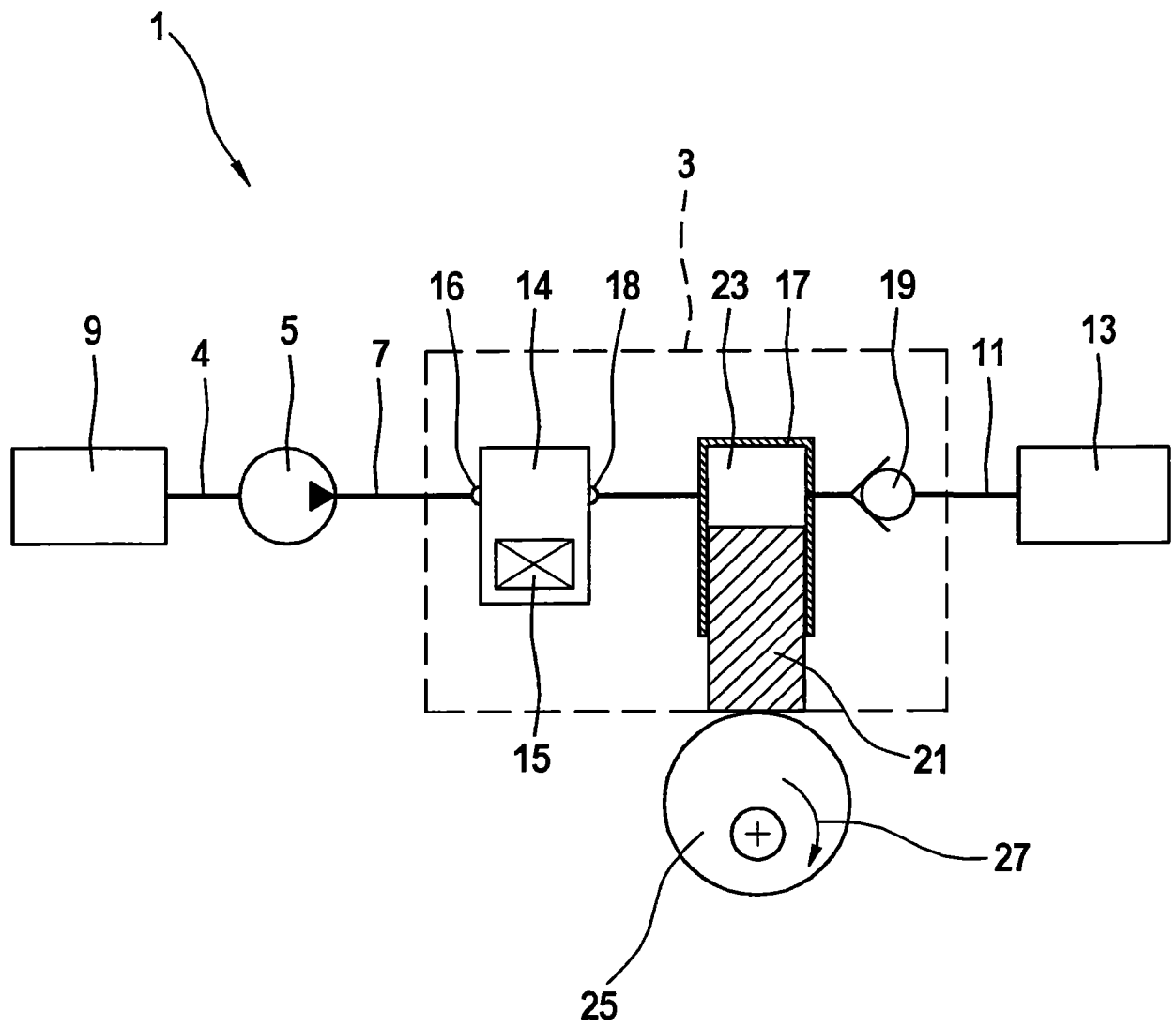


图 1

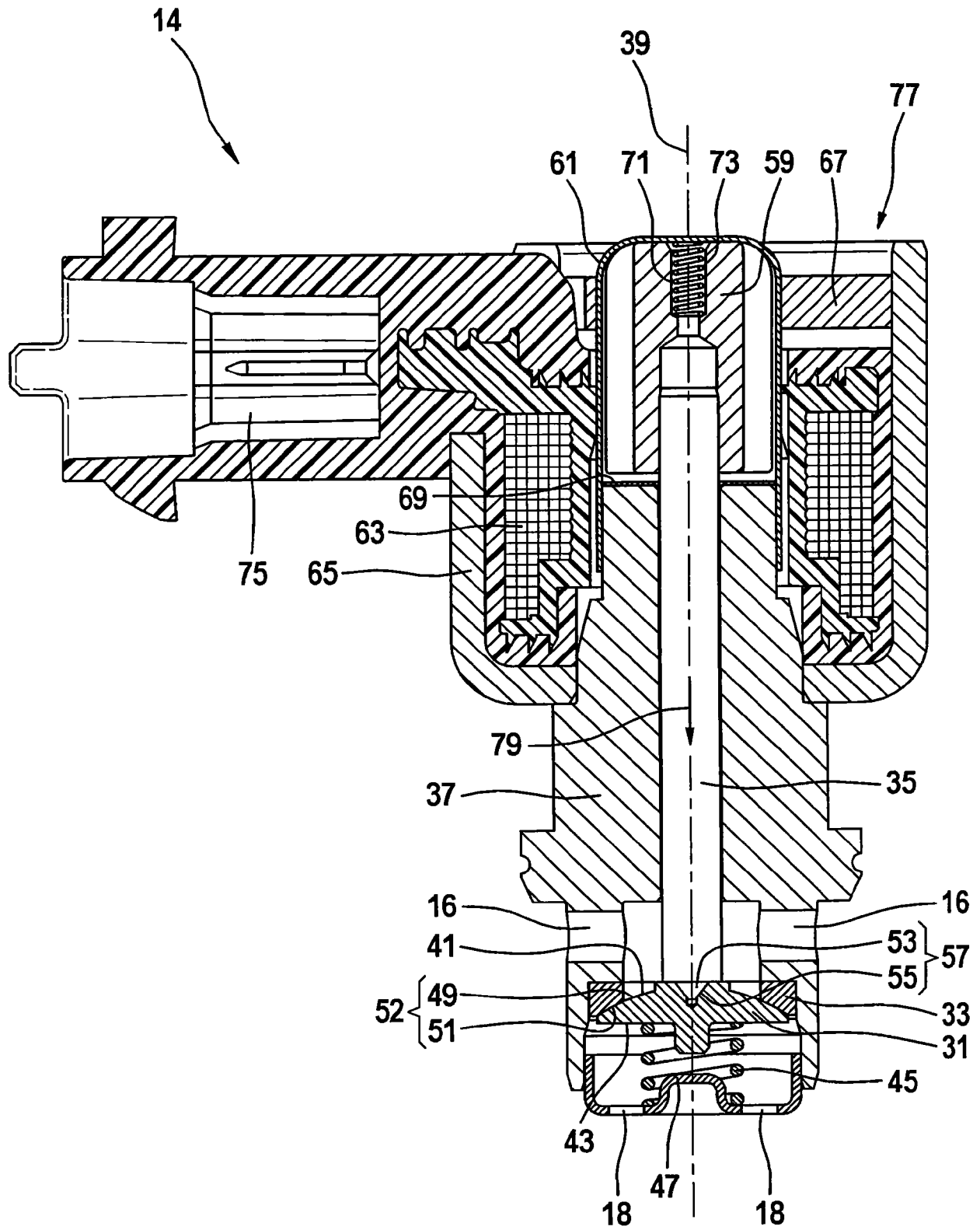


图 2

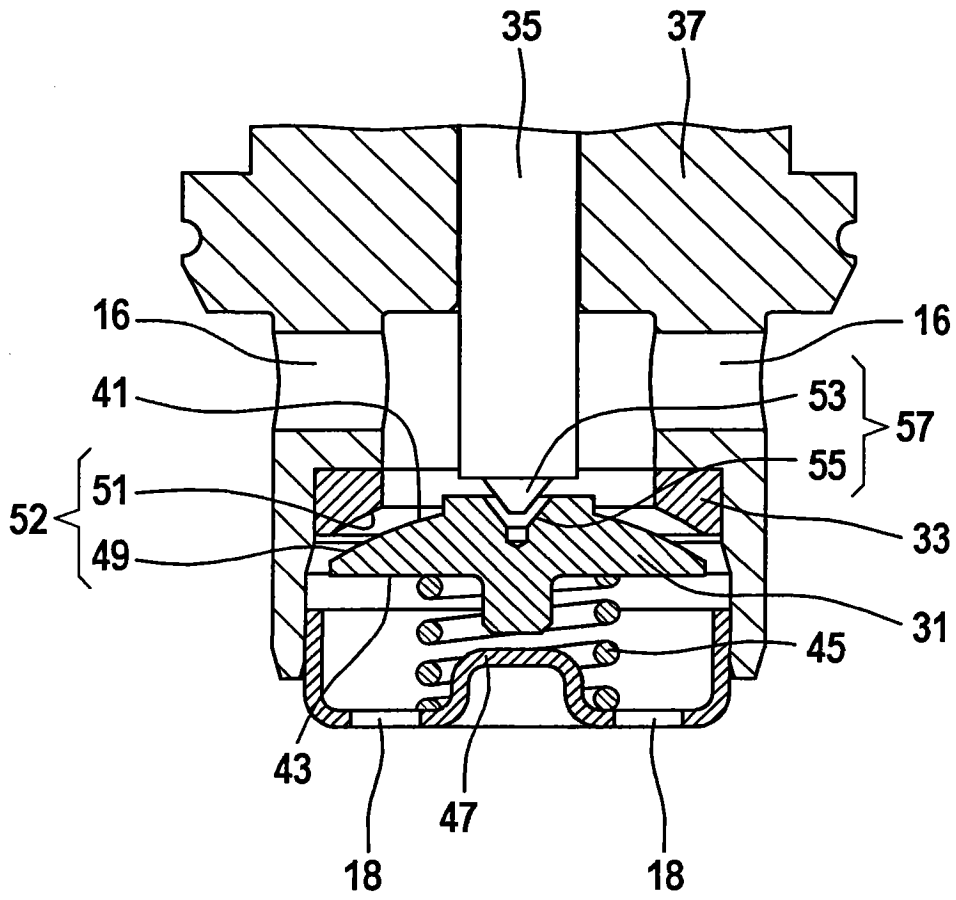


图 3

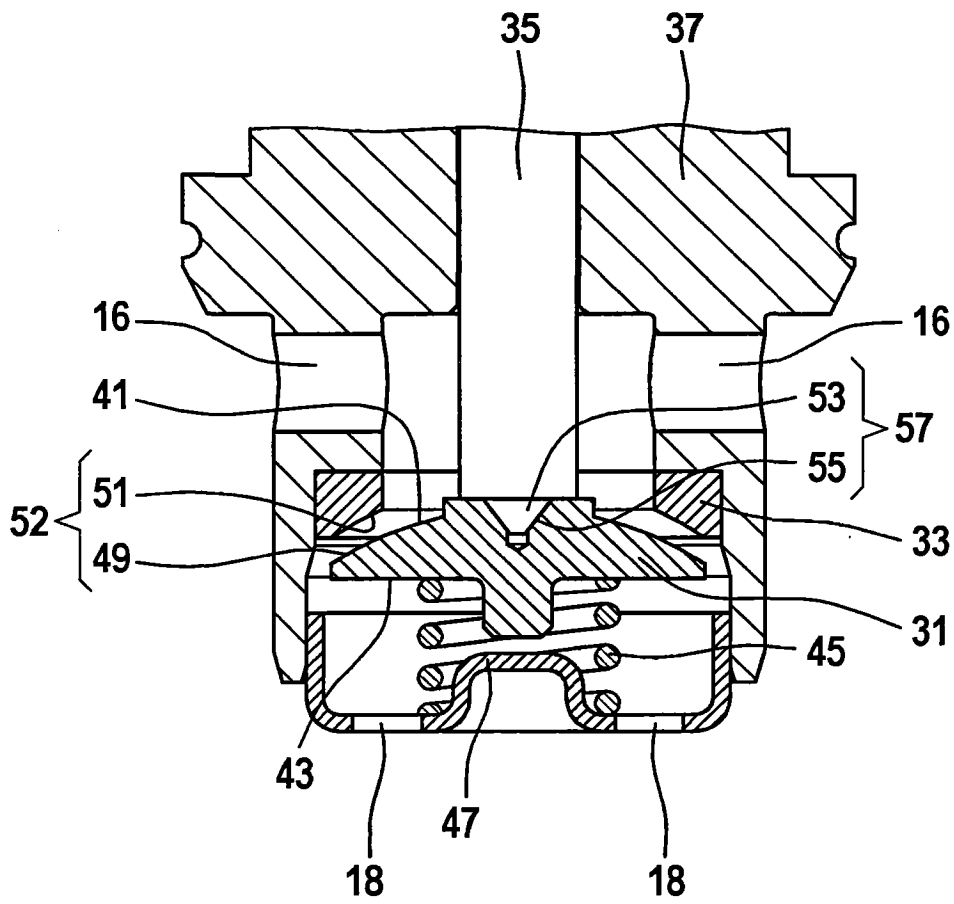


图 4

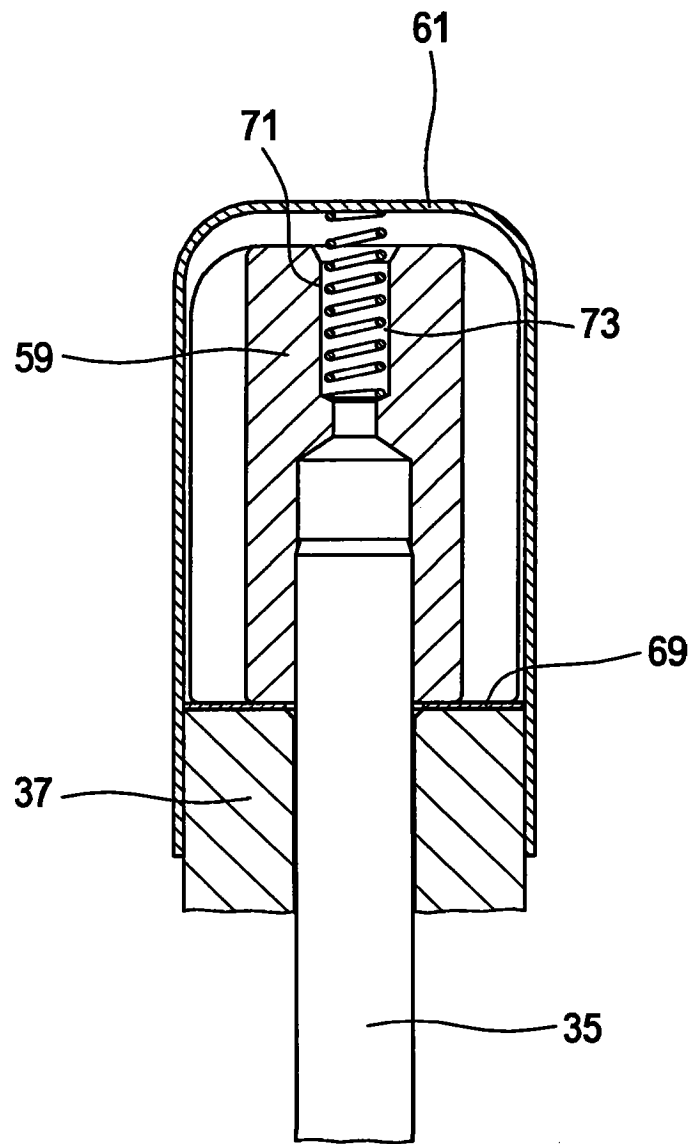


图 5