



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115398089 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202180025300.3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2021.02.01

专利代理师 侯鸣慧

(30) 优先权数据

102020204348.5 2020.04.03 DE

102020214037.5 2020.11.09 DE

(51) Int.Cl.

F02M 59/10 (2006.01)

F02M 59/44 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/052247 2021.02.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/197684 DE 2021.10.07

(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 M·里德勒 S·韦尔

D·海因青格

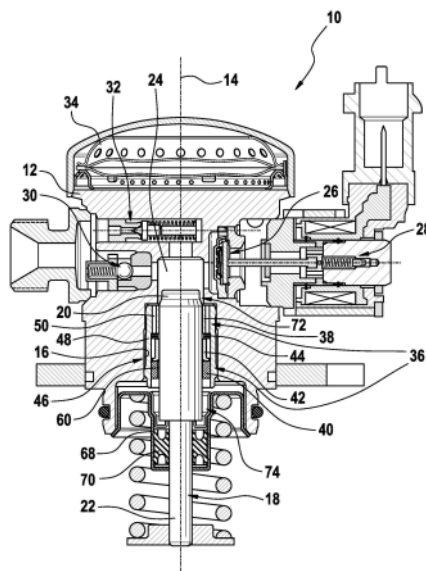
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

燃料高压泵

(57) 摘要

本发明涉及一种燃料高压泵(10),具有泵壳体(12)、接收在所述泵壳体(12)的接收开口(16)中的泵活塞(18)、高压密封件(42),所述高压密封件密封地包围所述泵活塞(18)并且将高压区域(72)相对于低压区域(74)密封,和导向装置(36),所述导向装置包括至少两个轴向地彼此间隔开的导向区段(38、40),所述导向区段以滑动配合的方式引导所述泵活塞(18)。本发明提出,所述至少两个导向区段(38、40)布置在所述泵壳体(12)的接收开口(16)中,其中,第一导向区段(38)沿轴向方向(14)观察布置在所述高压密封件(42)的指向输送室(24)的一侧上,并且第二导向区段(40)沿轴向方向(14)观察布置在所述高压密封件(42)的背向所述输送室(24)的一侧上。



1. 一种燃料高压泵(10),具有泵壳体(12)、接收在所述泵壳体(12)的接收开口(16)中的泵活塞(18)、高压密封件(42),所述高压密封件密封地包围所述泵活塞(18)并且将高压区域(72)相对于低压区域(74)密封,和导向装置(36),所述导向装置包括至少两个轴向地彼此间隔开的导向区段(38、40),所述导向区段以滑动配合的方式引导所述泵活塞(18),其特征在于,所述至少两个导向区段(38、40)布置在所述泵壳体(12)的接收开口(16)中,其中,第一导向区段(38)沿轴向方向(14)观察布置在所述高压密封件(42)的指向输送室(24)的一侧上,并且第二导向区段(40)沿轴向方向(14)观察布置在所述高压密封件(42)的背向所述输送室(24)的一侧上。

2. 根据权利要求1所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述导向区段(38、40)中的至少一个导向区段和所述高压密封件(42)存在于预装配的组件(46)上,该预装配的组件布置在所述泵壳体(12)的接收开口(16)中、优选地压入到所述接收开口(16)中。

3. 根据权利要求2所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述预装配的组件(46)包括套筒(48),在所述套筒中或在所述套筒上布置有所述导向区段(38、40)中的至少一个导向区段和所述高压密封件(42)。

4. 根据权利要求3所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述导向区段(38)中的至少一个导向区段与所述套筒(48)一体地构造,并且所述高压密封件(42)接收在所述套筒(48)中。

5. 根据权利要求3-4中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述导向区段(40;38、40)中的至少一个导向区段压入到所述套筒(48)中。

6. 根据权利要求1-3或5中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述两个导向区段(38、40)相同地构造。

7. 根据权利要求1-6中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,沿轴向方向(14)观察,所述导向区段(38、40)中的至少一个导向区段相对于中心平面对称地构造。

8. 根据前述权利要求中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述燃料高压泵具有第一流体连通部(50),所述第一流体连通部将相邻于所述第一导向区段(38)的第一端面(52)的第一区域与相邻于所述第一导向区段(38)的第二端面(54)的第二区域流体连接。

9. 根据前述权利要求中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述燃料高压泵具有第二流体连通部(60),所述第二流体连通部将相邻于所述第二导向区段(40)的第一端面(64)的第一区域与相邻于所述第二导向区段(40)的第二端面(66)的第二区域流体连接。

10. 根据权利要求8-9中至少一项所述的燃料高压泵(10),其特征在于,所述第一流体连通部(50)和/或所述第二流体连通部(60)具有至少一个整体上沿轴向方向穿过相应的导向区段(38)延伸的流体通道和/或在相应导向区段(40;38、40)的径向内周面(62;56、62)中整体上沿轴向方向延伸的槽(60),和/或,如果所述导向区段布置在套筒中,则包括在所述套筒的径向外周面上的削平部或槽。

11. 根据权利要求10所述的燃料高压泵,其特征在于,所述流体通道和/或所述槽相对于第一或第二导向区段的纵轴线倾斜地布置。

12. 根据权利要求1-2和6-11中至少一项所述的燃料高压泵,其特征在于,所述两个导

向区段和所述高压密封件直接压入到所述泵壳体的接收开口中。

燃料高压泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1前序部分所述的燃料高压泵。

背景技术

[0002] 从市场上已知用于内燃机的燃料系统的高压燃料泵。这些高压燃料泵将燃料压缩至高压并且将燃料继续引导到燃料收集管路(“轨”)中,燃料从那里被直接喷射到内燃机的燃烧室中。泵活塞在泵壳体中被引导,并且泵活塞被活塞弹簧朝向驱动器加载。由DE 10 2013 226 088 A1已知,泵活塞在两个轴向地彼此间隔开的部位上相对于泵壳体支承和引导,尤其例如通过环形的导向元件。此外,由DE 10 2013 226 088 A1已知,在泵活塞和壳体之间布置有高压密封件,该高压密封件将泵活塞相对于高压区域密封。

发明内容

[0003] 本发明所基于的问题通过具有权利要求1特征的燃料高压泵来解决。有利的扩展方案在从属权利要求中说明。

[0004] 由于本发明可以省去到目前为止布置在单独的密封件载体上的导向环。因此,减小了两个导向区段之间的轴向距离,由此可以在装配时更好地导入泵活塞。在装配泵活塞时损坏低压密封件的风险也减小,因为泵活塞在装配时以较小的轴向偏移和以较小的倾斜位态供应给密封件载体并且因此供应给低压密封件,由此避免了泵活塞的不对中地碰撞。泵活塞的同轴偏移也减少,使得泵活塞在装配以及运行时都能很少倾斜。由此,作用到泵活塞上的横向力较小,这最终导致在泵活塞上的减少的磨损。此外,横向力不通过低压密封件的密封件载体引入,而是直接引入到泵壳体中,由此改善强度。第二导向区段也用作夹紧环,以便将高压密封件保险在其轴向位置中。

[0005] 这具体地通过具有泵壳体和泵活塞的燃料高压泵实现。泵壳体例如可以是多边形的或旋转对称的并且通常由金属制造。泵活塞通常是阶梯活塞,其以具有较大直径的区段限界输送室,而具有较小直径的区段被活塞弹簧抵着驱动器加载。驱动器例如可以包括偏心区段或凸轮区段。

[0006] 燃料高压泵通常是所谓的“插入式泵”,其插入到发动机缸体的缸盖中的开口中并且被内燃机的凸轮轴驱动。在此,泵活塞接收在泵壳体的接收开口中。该接收开口通常是阶梯的和盲孔状的,并且该接收开口通常通过切削加工的方法,例如钻孔来制造。接收开口的纵轴线可以与泵壳体的纵轴线同轴。

[0007] 燃料高压泵还包括一个高压密封件,该密封件密封地围绕泵活塞并且贴靠在该泵活塞上,并且将高压区域相对于低压区域密封。该高压密封件也可以是环形的并且具有一个或多个密封唇。此外,燃料高压泵还包括用于泵活塞的导向装置,该导向装置包括至少两个(沿泵活塞的纵向方向观察)轴向地彼此间隔开的导向区段,所述导向区段以滑动配合的方式引导泵活塞。

[0008] 与到目前为止不同地,这两个导向区段布置在泵壳体的接收开口内,具体而言在

高压密封件的两侧。第一导向区段因此沿轴向方向观察布置在高压密封件的指向输送室的一侧上,并且第二导向区段沿轴向方向观察布置在高压密封件的背离输送室的一侧上。通过两个导向区段的轴向间隔实现导向装置的轴向总长度,该轴向总长度大致相应于由现有技术已知的活塞衬套的轴向导向长度并且可靠地防止活塞的不期望的倾斜。

[0009] 在一个扩展方案中设置,导向区段中的至少一个和高压密封件存在于预装配的组件(“筒”)上,该预装配的组件布置在泵壳体的接收开口中,优选压入到接收开口中。这种预装配的组件具有以下优点:减少了在装配燃料高压泵时忘记构件的风险,因为构件已经预组装地被提供用于最终装配。也减少了构件未安装在正确位置的风险,并且可以取消在最终装配时关于正确安装的质量保证的附加查询。这种预装配的组件可以具有与在由现有技术的燃料高压泵中的活塞衬套相同的外部尺寸,使得可以继续使用现有技术的燃料高压泵的泵壳体,即可以继续使用现有的制造设备和工艺。在此,可以相应地适配导向区段的轴向长度。

[0010] 尤其,如果不但导向区段之一,而且两个导向区段和沿轴向方向观察布置在它们之间的高压密封件都作为预装配的结构组被提供,则可以在燃料高压泵的最终装配时在一个唯一的装配站处安装该预装配的结构组。也可以在下级供应商处获得作为整体的预装配组件,这可以降低成本。该预装配的结构组也可以预先,即在最终装配之前测量和检查其功能。如果稍后要求与泵活塞配合,则可以根据内径对预装配的组件进行分类。

[0011] 在一个扩展方案中为此设置,预装配的组件包括套筒,导向区段中的至少一个和高压密封件布置在该套筒中或在该套筒上。这能够特别简单且成本低地实现,并且这种套筒可以非常简单地压入到接收开口中。

[0012] 在一个扩展方案中为此设置,导向区段中的至少一个与套筒一体地构造并且高压密封件接收在套筒中。套筒因此区段地具有衬套的功能,该衬套精确配合地接收相应的配对件,当前是泵活塞。通过一体式设计进一步减少待处理的零件的数量。

[0013] 在一个扩展方案中为此设置,导向区段中的至少一个被压入到套筒中。这在技术上能够简单地实现,并且允许将高压密封件安全地保持在两个导向区段之间。这尤其适用于当另一导向区段与套筒一体地构造时。

[0014] 在一个扩展方案中提出,将两个导向区段相同地构造为所谓的“相同件”。由此明显地简化了装配,并且还具有显著的物流优势。

[0015] 使用相同件得到决定性的优势,即“活塞导向”和“高压密封件的夹紧”功能可以直接在壳体中实现。由此可以取消在低压密封件的密封件载体中的到目前为止需要的导向环。

[0016] 在一个扩展方案中提出,导向区段中的至少一个沿轴向方向观察相对于正交于轴向方向布置的中心平面对称地构造。在最简单的情况下,这样的导向区段可以实施为在纵向方向上不可变的环或实施为在纵向方向上不可变的管。由此再次明显地简化了装配,因为在安装时不必注意导向区段的正确取向或定向。

[0017] 在一个扩展方案中设置,燃料高压泵、尤其是预装配的组件具有第一流体连通部,该第一流体连通部将邻接于第一导向区段的第一端面的第一区域与邻接于第一导向区段的第二端面的第二区域流体连接。通过流体连通部确保在高压区域中存在的高流体压力很大程度上不受节流地通过第一导向区段直至高压密封件作用,即使当泵活塞和第一导向区

段之间的导向间隙仅相对较小时(“狭窄的导向间隙”)。然而,通过这样小的导向间隙保证泵活塞的纵轴线相对于高压密封件的理想的导向轴线或中心轴线的倾斜相对较小,由此一方面防止高压密封件的损坏,而另一方面防止通过高压密封件在泵活塞和/或壳体侧区段上的不均匀密封。

[0018] 在一个扩展方案中设置,高压燃料泵、尤其是预装配的组件具有第二流体连通部,该第二流体连通部将相邻于第二导向区段的第一端面的第一区域与相邻于第二导向区段的第二端面的第二区域流体连接。所基于的考虑是存在流体穿过高压密封件的运行状况。尤其在高压区域中的相对较低的压力水平下是这种情况。在这种状况中,流过高压密封件的流体可以穿过第二导向区段流出到低压区域中。

[0019] 在一个扩展方案中设置,第一流体连通部和/或第二流体连通部包括至少一个在轴向方向上整体延伸穿过相应导向区段的流体通道和/或在相应导向区段的径向内周面中在轴向方向上整体延伸的槽,和/或,如果导向区段布置在套筒中,则包括在套筒的径向外周面上的削平部或槽。这些类型的流体连通部容易且成本低地实现。

[0020] 在一个扩展方案中设置,流体通道和/或槽相对于第一或第二导向区段的纵轴线倾斜地布置。以这种方式,导向区段的导向功能尽可能小地受流体连通部影响。

[0021] 在一个扩展方案中设置,两个导向区段和高压密封件直接压入到泵壳体的接收开口中。这允许本发明的许多优点,而无需其它对燃料高压泵的设计的改变。

附图说明

[0022] 下面参照附图阐述本发明。在附图中示出:

[0023] 图1:燃料高压泵的纵截面,该燃料高压泵具有预装配的组件的第一实施方式,该预装配的组件具有套筒、两个导向区段和布置在它们之间的高压密封件;

[0024] 图2:图1的燃料高压泵的放大区域的纵截面,该区域示出预装配的组件;

[0025] 图3:图1的预装配的组件的立体剖视图;

[0026] 图4:预装配的组件的类似于图2的第二实施方式的示图;和

[0027] 图5:图4的第二实施方式的类似于图3的示图。

[0028] 在不同的实施方式中,功能等效的元件和区域在图中带有相同的附图标记。

具体实施方式

[0029] 在附图中,用于内燃机的燃料系统的燃料高压泵总体上带有附图标记10。该燃料高压泵包括泵壳体12,该泵壳体当前例如总体上具有带有纵轴线14的大致柱形的构型。当前,在泵壳体12中例如与纵轴线14同轴地存在阶梯形盲孔状并且例如通过孔产生的接收开口16,泵活塞18以还要示出的方式接收在该接收开口中。

[0030] 泵活塞18构造为细长的柱形零件,其在轴向方向上观察具有第一区段20和第二区段22。第一区段20具有比第二区段22更大的直径。第一区段20面向输送室24,而第二区段22面向未示出的驱动器。

[0031] 燃料高压泵10还包括入口阀26,该入口阀构造为止回阀,但可以被电磁操纵装置28保持在打开位态中。此外,燃料高压泵10还包括构造为止回阀的出口阀30以及限压阀32。在图1中在泵壳体12的上端面(没有附图标记)的区域中还存在用于阻尼低压脉冲的隔膜减

振器34。

[0032] 燃料高压泵10是(未进一步示出的)内燃机的燃料系统的一部分。燃料,例如汽油或柴油从通常是电驱动的预输送泵到达入口阀26。泵活塞18在其在图1中下端部上被驱动器,例如内燃机的凸轮轴置于往复运动中,由此,燃料通过入口阀26被吸入到输送室24中、在那里被压缩至高压并且最后经由出口阀30被排出至燃料收集管路(“轨”)。从那里,燃料通过喷射器到达所属的燃烧室中。

[0033] 泵活塞18通过导向装置36相对于泵壳体12在接收开口16中被导向,该导向装置36包括轴向(即沿泵壳体12和泵活塞18的纵轴线14的方向观察)地彼此间隔开的两个环形的导向区段38和40。在两个导向区段38和40之间存在同样整体上环形的高压密封件42。高压密封件42例如可以由PTFE材料制成。

[0034] 泵活塞18通过两个区段38和40在两个轴向地彼此间隔开的位置上被导向,即在一侧在输送室24的正下方被第一环形导向区段38导向。该第一环形导向区段沿纵轴线14的方向观察布置在高压密封件42的指向输送室24的一侧上。在另一侧,泵活塞18在接收开口16的在图1中下方起始端的正上方被第二环形导向区段40导向。该导向区段沿纵轴线14的方向观察布置在高压密封件42的背离输送室24的一侧上。

[0035] 也称为“波形弹簧”的环形弹簧44夹紧在高压密封件42和第一导向区段38之间。该环形弹簧例如可以是碟形弹簧或螺旋弹簧。通过弹簧44将高压密封件42抵着第二导向区段40加载,该第二导向区段就此而言形成用于高压密封件42的保持区段。

[0036] 具有两个导向区段38和40的导向装置36以及带有弹簧44的高压密封件42是预装配的组件46的一部分。该预装配的组件包括一个套筒48作为连接和包围上述元件或区段的元件,该套筒压入到接收开口16。尤其如也从图2和图3可看到的那样,第一导向区段38当前例如与套筒48一体地构造。在预装配时,首先将弹簧44和高压密封件42从套筒48的背离第一导向区段38的端部插入到该套筒中,然后将第二导向区段40插入到套筒48中,该第二导向区段首先是一个单独的环形部分。具有一体的第一导向区段38和第二导向区段40的套筒48可以由金属,例如不锈钢制成。

[0037] 从图2和图3也可看到,预装配的组件46在第一导向区段38的区域中具有第一流体连通部50。该第一流体连通部当前例如包括在第一导向区段38的圆周方向上均匀分布地布置的四个流体通道,这些流体通道在轴向方向上从第一导向区段38的第一环形端面52中的凹陷部51延伸至第一导向区段38的第二环形端面54。流体连通部或者说流体通道50例如可以通过通孔产生。在图1和图2所示的安装位置中,套筒48以第一端面52贴靠在阶梯形接收开口16的凸肩(没有附图标记)上。通过第一流体连通部50将相邻于第一端面52的第一区域与相邻于第二端面54的第二区域流体连接。

[0038] 在未示出的实施方式中,流体连通部可以替代地或附加地包括在第一导向区段38的径向内周面56中的至少一个整体上沿轴向方向(纵轴线14)延伸的槽。该槽可以平行于纵轴线14延伸,或该槽可以倾斜于纵轴线14并因此螺旋形地延伸。在另一未示出的实施方式中,流体连通部可以替代地或附加地包括在套筒48的径向外周面58上的至少一个削平部或槽。在这种情况下,为了建立与相邻于第一导向区段38的第二端面54的区域的流体连接,从削平部或槽出发并且沿径向方向整体上延伸的通孔需要在大约高压密封件42的轴向高度上穿过套筒48的壁。

[0039] 此外,预装配的组件46还具有第二流体连通部60,第二流体连通部60当前由四个在第二导向区段40的圆周方向上均匀分布地布置的槽构成,这些槽构造在第二导向区段40的径向内周面62中。槽60当前例如平行于纵轴线14延伸。在一个未示出的实施方式中,所述槽也可以相对于纵轴线14倾斜地并且因此螺旋形地延伸。通过第二流体连通部60将相邻于第二导向区段40的第一端面64的第一区域与相邻于第二端面66的第二区域流体连接。

[0040] 燃料高压泵10还包括承载低压密封件70的密封件载体68。该低压密封件也是环形的并且密封地贴靠在泵活塞18的第二区段22上。在图1和2中布置在泵壳体12和泵活塞18之间的高压密封件42上方的并且与输送室24流体连接的区域形成高压区域72,在该高压区域中至少暂时地并且至少近似地作用有在输送行程期间存在于输送室24中的高流体压力,而在图1和2中布置在泵壳体12、泵活塞18、密封件载体68和低压密封70之间的高压密封件42下方的区域中形成低压区74。

[0041] 对于高压密封件42最优的密封效果要求,在高压区域72中存在的高流体压力(作为流体例如考虑汽油或柴油)尽可能不受节流地直至高压密封件作用。这是因为高压密封件42典型地具有一个或多个密封唇,低压区域74的相对较低的流体压力作用在所述密封唇的背离高压区域72的区域上。因此,为了实现最优的密封效果,密封唇被在高压区域72中存在的高流体压力抵着可运动的泵活塞18和第二导向区段40加载。

[0042] 在这里所描述的燃料高压泵10中,通过穿过第一导向区段38的第一流体连通部50保证高流体压力很大程度上不受节流地通过第一导向区段38直至高压密封件42作用,即使当泵活塞18和第一导向区段38之间的导向间隙仅相对较小。在此,凹陷部51负责,在高压区域72中存在的压力可以通过流体通道50传递,即使套筒48以第一端面52贴靠在接收开口16的凸肩(没有附图标记)上。

[0043] 此外,可以存在流体通过高压密封件42流出的运行状况。尤其在高压区域72中的压力水平相对较低时是这种情况。在这种状况中,流过高压密封件42的流体可以穿过第二流体连通部60流出到低压区域74中。穿过流体连通部50和60的流体流动在图2中通过箭头76表示。

[0044] 现在参考图4和5阐述预装配的组件46的也称为“筒解决方案”的替代实施方式。与在图1-3中的实施方式不同地,在图4-5的实施方式中,第一导向区段38实施为与套筒48(首先)分离的部分,即压入到套筒48中导向环。此外可看到,两个导向区段38和40构造为相对彼此绝对相同的,即所谓的“相同件”。在此,两个导向区段38和40与图1-3的实施方式的导向区段40基本上相同地实施,即实施为柱形环,该柱形环沿轴向方向(纵轴线14)观察相对于正交于纵轴线14的中心平面对称地构造,即在其纵向方向上不改变。

[0045] 与第二流体连通部60一样,第一流体连通部50也实施为在导向区段38和40的径向内周面56或62上沿圆周方向均匀分布地布置的并且沿导向区段38和40的纵向方向延伸的多个槽。第一导向区段38中的槽50负责高压密封件42的“压力激活”,而第二导向区段40中的槽60用于平衡压力和用于润滑在图4和图5中未示出的低压密封件70。

[0046] 在一个未示出的实施方式中,两个导向区段和高压密封件以及高压密封件和第一导向区段之间的弹簧被直接压入到泵壳体中的接收开口中。在这种情况下取消了借助套筒的预装配的组件。

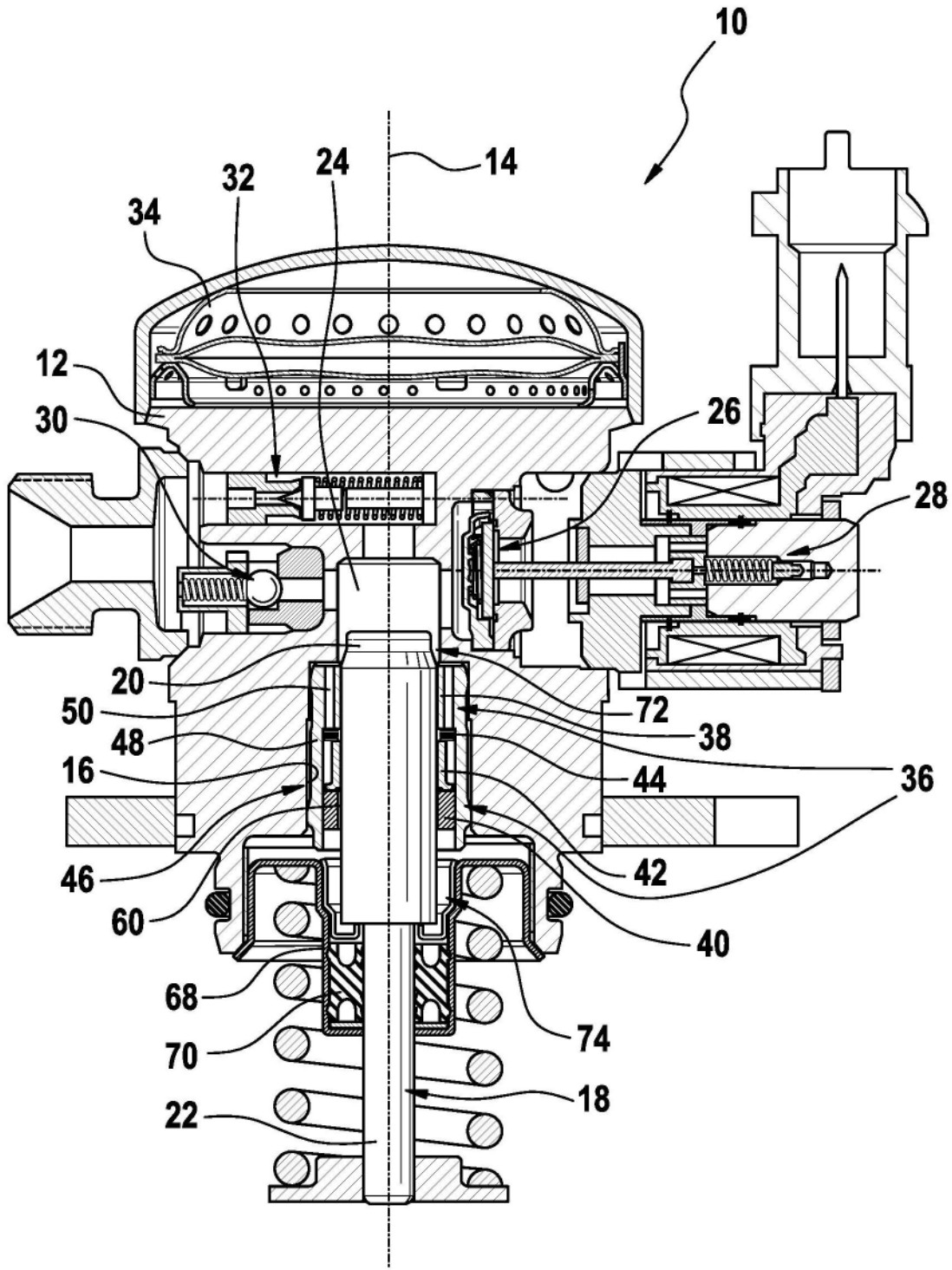


图1

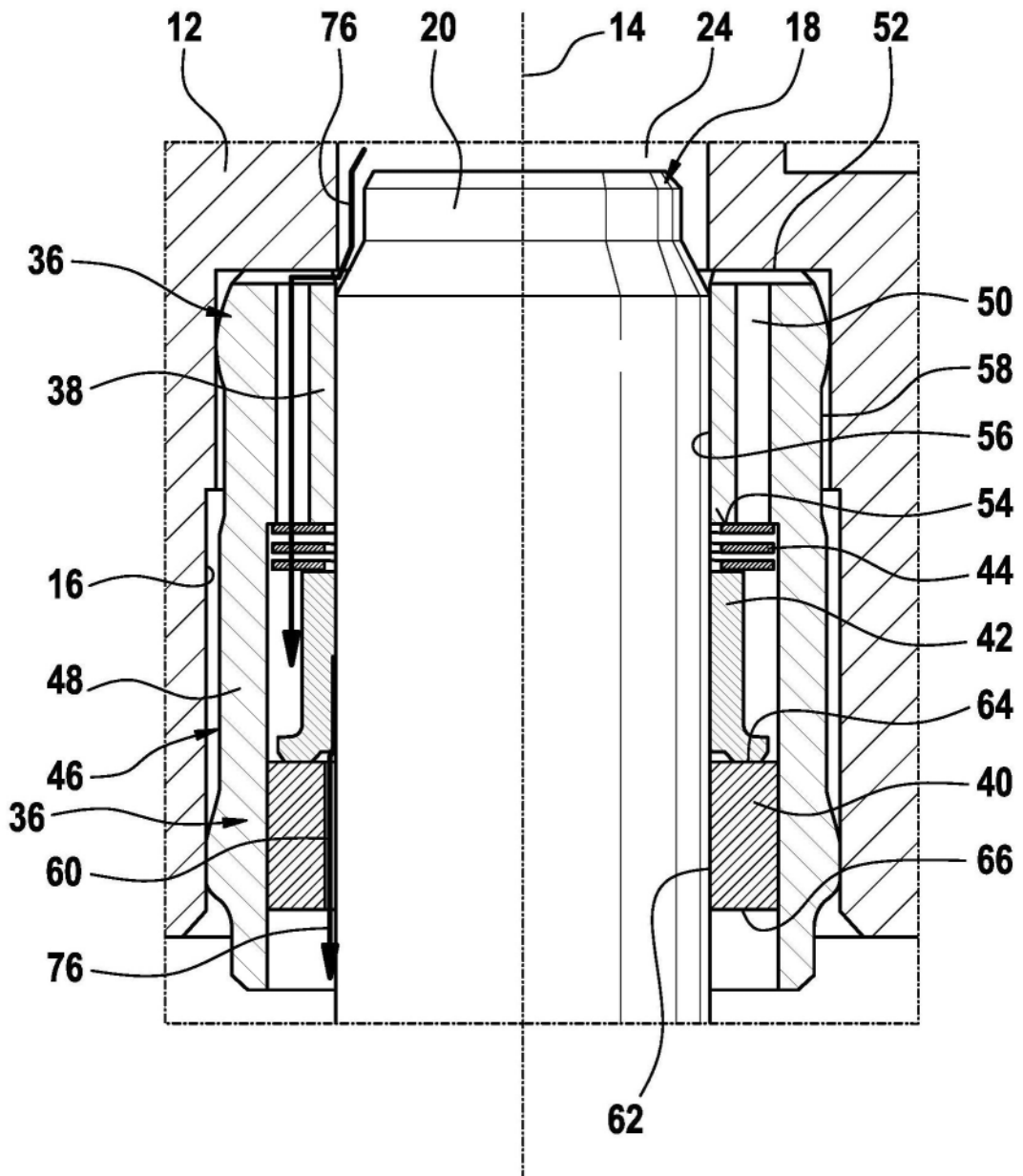


图2

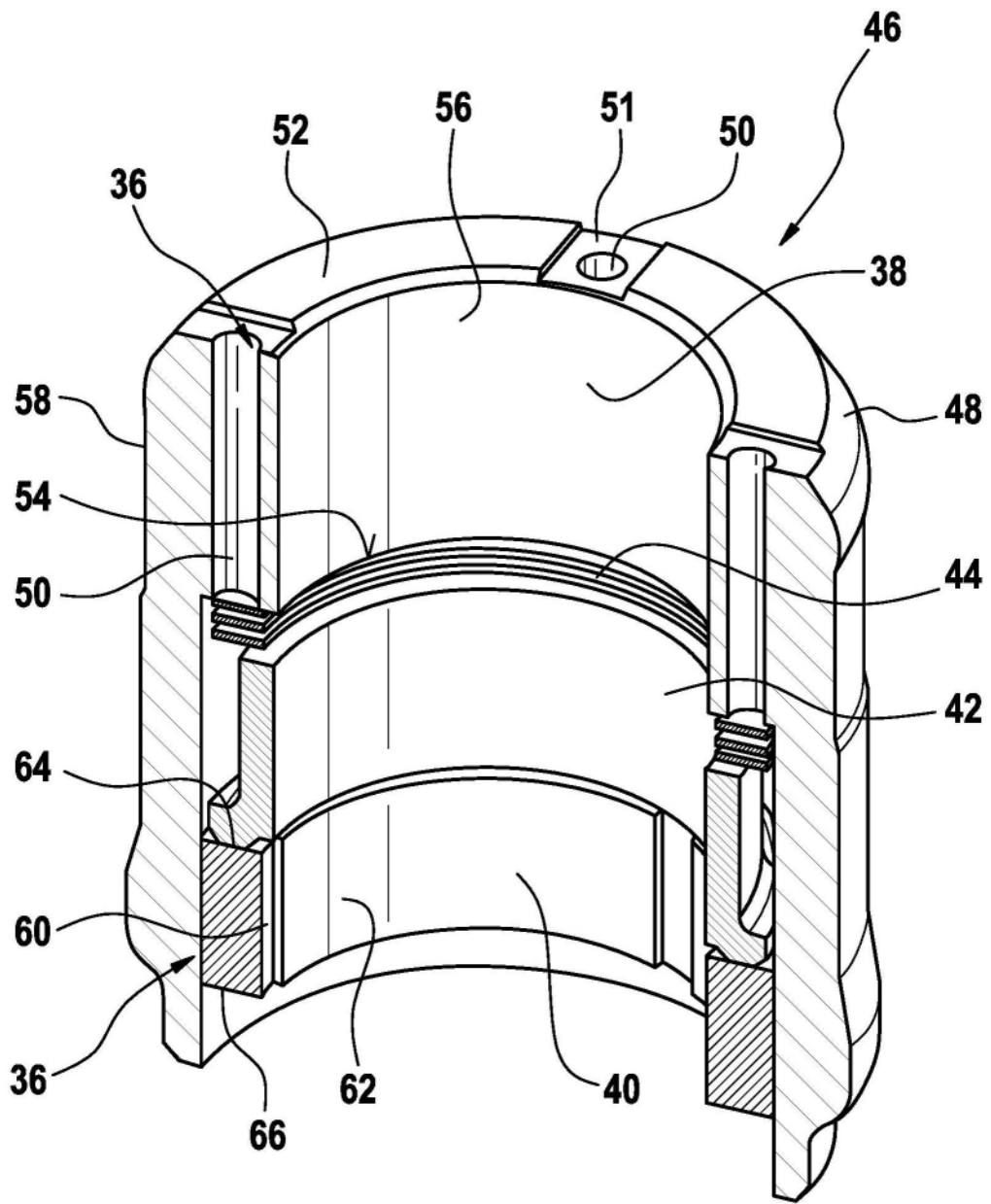


图3

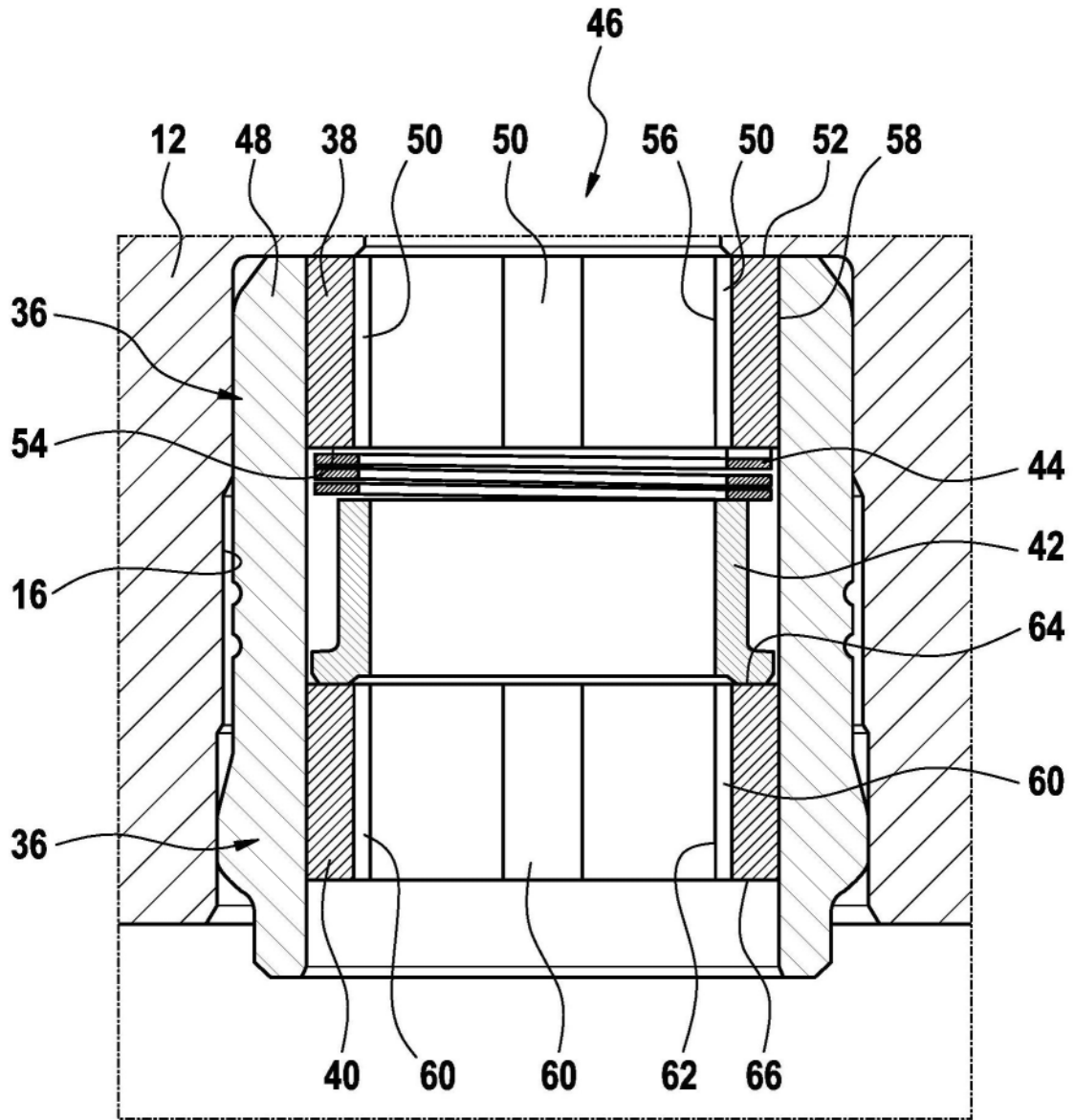


图4

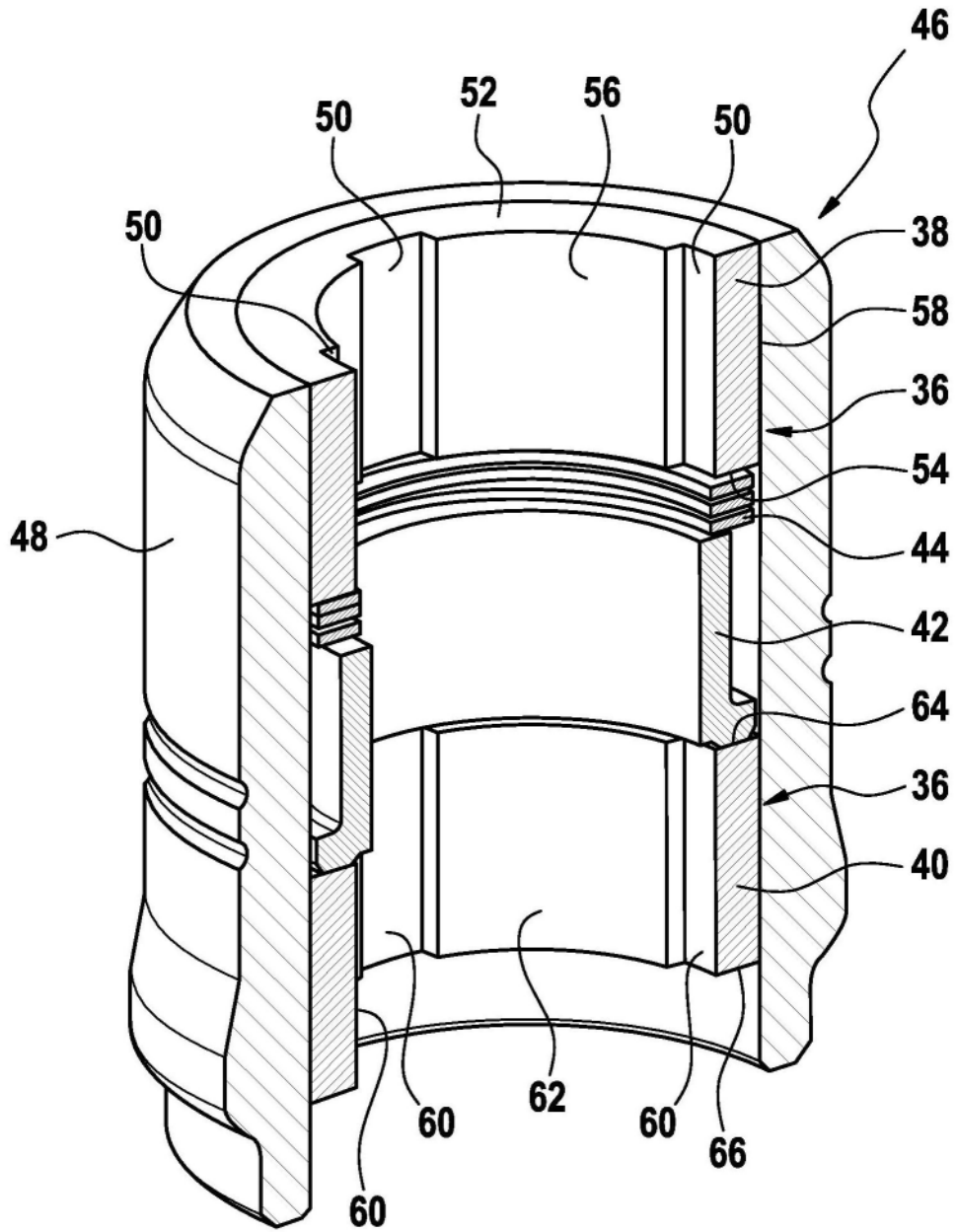


图5