



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107339273 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201611089897.5

F02B 75/04(2006.01)

(22)申请日 2016.12.01

(30)优先权数据

102016107986.3 2016.04.29 DE

(71)申请人 伊希欧1控股有限公司

地址 德国马克特海登费尔德

(72)发明人 斯蒂芬妮·胡策尔曼

阿力山大·穆德拉

迪特马尔·舒尔策

(74)专利代理机构 北京博华智恒知识产权代理

事务所(普通合伙) 11431

代理人 樊卫民 张晔

(51)Int.Cl.

F15B 13/02(2006.01)

F16C 7/06(2006.01)

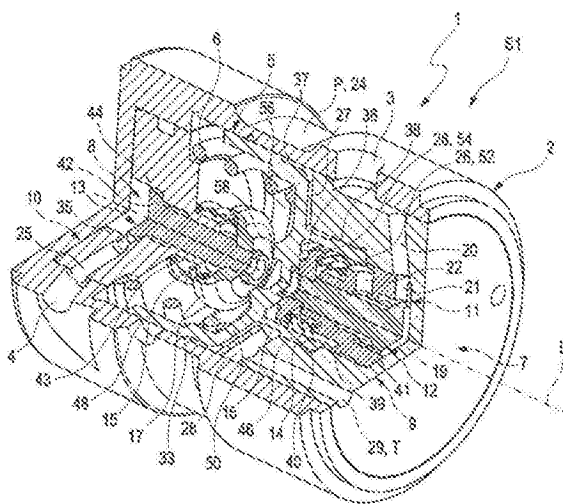
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

液压阀和具有液压阀的连杆

(57)摘要

本发明涉及一种液压阀(1)、特别是用于在具有可变的压缩比的内燃机用的连杆中切换调节活塞(5)的液压阀,所述液压阀包括阀壳体(2),所述阀壳体具有第一工作接头(3)和第二工作接头(4)以及供给接头(P),所示供给接头能够以液压流体的液压压力加载,由此,布置在阀壳体(2)中的可运动的多级活塞(5)能够克服预张紧的弹簧(6)的力移动。所述第一工作接头(3)配设有第一止回阀(7)并且第二工作接头(4)配设有第二止回阀(8),所述止回阀(7、8)根据多级活塞(5)的位置释放或者闭锁第一工作接头(3)或第二工作接头(4)与供给接头(P)的连接,其中,所述止回阀(7、8)集成到所述阀壳体(2)中。



1. 一种液压阀(1)、特别是用于在具有可变的压缩比的内燃机用的连杆中切换调节活塞的液压阀,

所述液压阀包括阀壳体(2),所述阀壳体具有第一工作接头(3)和第二工作接头(4)以及供给接头(P),所述供给接头能够以液压流体的液压压力加载,

由此,布置在阀壳体(2)中的可动的多级活塞(5)能够克服预张紧的弹簧(6)的力移动,

其中,所述多级活塞(5)在较低的第一压力区域中由于弹簧(6)的预张紧而保留在稳定的低压位置(S1)中,在所述低压位置中,所述供给接头(P)能够与第一工作接头(3)连接,

并且其中,所述多级活塞(5)在较高的第二压力区域中处于稳定的高压位置(S2)中,在所述高压位置中,所述第二工作接头(4)能够与供给接头(P)连接,

其中,在两个压力区域之间设有不稳定的转换区域,其中,所述多级活塞(5)由稳定的低压位置(S1)向稳定的高压位置(S2)的移动在压力比由稳定的高压位置(S2)向稳定的低压位置(S1)的移动时的压力更高时进行,

其中,所述第一工作接头(3)配设有第一止回阀(7)并且第二工作接头(4)配设有第二止回阀(8),所述止回阀(7、8)根据多级活塞(5)的位置释放或者闭锁第一工作接头(3)或第二工作接头(4)与供给接头(P)的连接,其中,所述止回阀(7、8)集成到阀壳体(2)中。

2. 根据权利要求1所述的液压阀,其特征在于,在所述低压位置(S1)中这样布置第一止回阀(7),从而释放由供给接头(P)到第一工作接头(3)的连接,并且这样布置第二止回阀(8),从而闭锁由供给接头(P)到第二工作接头(4)的连接;并且在高压位置(S2)中这样布置第一止回阀(7),从而闭锁由供给接头(P)到第二工作接头(3)的连接,并且这样布置第二止回阀(8),从而释放由供给接头(P)到第二工作接头(4)的连接。

3. 根据权利要求1或2所述的液压阀,其特征在于,所述多级活塞(5)至少部分地构造为空心圆柱状,其中,空心圆柱状的第一突起(46)由隔板(50)沿一方向延伸并且空心圆柱状的第二突起(48)由隔板(50)沿与阀纵轴线(L)相反的方向延伸,所述第一突起(46)具有比第二突起(48)更小的半径,其中,第一活塞面(26)通过第一突起(46)的横截面(30)形成并且第二活塞面(27)至少部分地由隔板(50)形成并且环形板状地包围第一突起(46),并且其中,弹簧(6)容纳在第二突起(48)中。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,活塞面(26、27)横向于阀纵轴线(L)定向地布置,其中,径向内部的第一活塞面(26)限定了第一压力腔室(36),并且径向外部的活塞面(27)限定了第二压力腔室(37),其中,两个压力腔室(36、37)通过密封间隙(38)彼此分隔。

5. 根据权利要求3或4所述的液压阀,其特征在于,所述多级活塞(5)在第二突起(48)的径向的外侧面上具有密封棱边(33),在所述密封棱边上第二活塞面(27)能够通过用于利用液压流体加载的供给接头(P)来释放。

6. 根据权利要求4或5所述的液压阀,其特征在于,所述密封间隙(38)在第一止回阀(7)的第一壳体(9)的穿孔内壁(39)和多级活塞(5)的第一突起(46)的导向外壳面(40)之间形成。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,在低压位置(S1)中,第一压力腔室(36)能够通过供给接头(P)加载液压流体,而第二压力腔室(37)朝向油箱排出口(T)敞开。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的液压阀,其特征在于,在不稳定的转换区域中通过多级活塞(5)的密封棱边(33)打开在第二压力腔室(37)和供给接头(P)之间的连接,由此,两个活塞面(26、27)加载液压流体,其中,油箱排出口(T)由多级活塞(5)闭锁。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,所述止回阀(7、8)分别具有通过压力弹簧(14、15)逆着阀座(41、42)预张紧的推杆(12、13),其中,所述压力弹簧(14、15)在在一侧上布置在推杆(12、13)上的弹簧座圈(16、17)以及在对置的侧面上的推杆导向部(11、43)和/或壳体(9、10)之间张紧。

10. 根据权利要求9所述的液压阀,其特征在于,所述压力弹簧(14、15)包围推杆(12、13)地布置。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,止回阀(7、8)在阀纵轴线(L)上彼此对置地布置。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的液压阀,其特征在于,第一止回阀(7)延伸到第一突起(46)的内部,并且隔板(50)具有用于推杆(12)的弹簧座圈(16)的定位面(54)。

13. 根据权利要求9至12中任一项所述的液压阀,其特征在于,所述多级活塞(5)的隔板(50)在其背侧上形成用于弹簧(6)的定位面(56),其中,第二止回阀(8)的推杆(13)延伸到弹簧(6)的内部,并且隔板(50)具有用于推杆(13)的弹簧座圈(17)的定位面(58)。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的液压阀,其特征在于,所述推杆(12、13)能够由多级活塞(5)沿轴向方向进行操纵,从而布置在推杆(12、13)上的、与弹簧座圈(16、17)对置的推杆头(19、44)能够相应地由其阀座(41、42)抬起。

15. 根据权利要求14所述的液压阀,其特征在于,所述止回阀(7、8)的推杆头(19、44)构造为锥形的,其中,所述推杆头(19、44)能够通过用于密封的预张紧的压力弹簧(14、15)贴靠在圆形的阀座(41、42)中。

16. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,在低压位置(S1)中第一工作接头(3)能够通过第一壳体(9)中的管道(20、21、22、23)与供给接头(P)连接,并且第二止回阀(7)能够与供给接头(P)连接。

17. 根据上述权利要求中任一项所述的止回阀,其特征在于,在高压位置(S2)中,第二工作接头(4)能够通过第二止回阀(8)并且通过在第二壳体(10)中的管道(25、34)与供给接头(P)连接。

18. 根据上述权利要求中任一项所述的液压阀,其特征在于,止回阀(7、8)相应地作为可预装配的结构组件被压入到阀壳体(2)中。

19. 一种用于具有可变的压缩比的内燃机的连杆(100),所述连杆具有用于调节有效的连杆长度的偏心轮调节装置(101),其中,所述偏心轮调节装置(101)具有与偏心杠杆(125)配合作用的偏心轮(103),所述连杆具有两个活塞(131、132),所述活塞分别在液压腔室(104、106)中可移动地被引导并且在所述液压腔室中支承在偏心轮调节装置(101)的接合偏心杠杆(125)的偏心轮杆(129、130)上,其中,所述偏心轮调节装置(101)的调节路径能够借助于根据上述权利要求中任一项所述的液压阀(1)进行调节。

## 液压阀和具有液压阀的连杆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压阀、特别是用于在具有可变的压缩比的内燃机用的连杆中切换调节活塞的液压阀,以及一种具有这种转换阀的连杆。

### 背景技术

[0002] 在内燃机中,高的压缩比对内燃机的效率起积极的作用。压缩比通常要理解为在压缩之前的整个气缸室与在压缩之后保留的气缸室的比例。然而,在带有火花点火装置、特别是汽油机的具有固定的压缩比的内燃机中,压缩比仅允许选择这样高的,使得在满负荷运行时避免内燃机的所谓的“爆震(Klopfen)”。然而,对于内燃机的发生频繁得多的部分负荷区域来说、亦即在气缸填充较少时可以选择具有更高的值的压缩比,而不发生“爆震”。当压缩比能可变地调节时,内燃机的重要的部分负荷区域可以改进。为了调节压缩比,例如已知带有可变的连杆长度的系统,这些系统借助于液压的转换阀操纵连杆的偏心轮调节装置。

[0003] 这种类型的液压阀以及这种类型的连杆例如由文献DE 10 2013 107 127 A1已知。在已知的连杆中设有液压阀,该液压阀具有液压的供给接头。在供给接头上施加液压压力。液压压力使液压阀的液压活塞克服预张紧的弹簧的力移动。液压活塞在供给接头的低压区域中由于弹簧的预张紧而不变地保留在稳定的低压位置中。

[0004] 在稳定的低压位置中,供给接头液压地与连杆的第一柱塞室连接。因此,当在连杆或者偏心轮上的第一柱塞室压力由燃气压力或者惯性力决定地大于在供给接头上的压力时,总是将第一柱塞室朝向供给接头间歇地排空。

[0005] 液压活塞具有活塞面。如果在活塞面上施加来自处于高压区域中的供给接头的压力,则液压活塞贴靠在止挡部上。在稳定的高压位置中,供给接头与第二柱塞室连接。因此,当在连杆上或者在偏心轮上的第二柱塞室的柱塞室压力由燃气压力或惯性力决定地大于在供给接头上的压力时,总是将第二柱塞室朝向供给接头间歇地排空。

[0006] 因此,在调节时不通过供给接头的相对弱的压力填充柱塞室。取而代之地,柱塞室通过在连杆上的很高的力克服在供给接头上的相对低的压力排空。通过设置在柱塞室中的活塞运行偏心杠杆,该偏心杠杆又通过偏心轮调节有效的连杆长度并且因此控制内燃机的可变的压缩比。

### 发明内容

[0007] 本发明的任务在于,提供一种用于控制液压流体的经改进的液压阀,所述液压阀特别是具有较低的泄漏。

[0008] 本发明的另一个任务在于,提供一种具有这种液压阀的连杆,该连杆具有较低的泄漏。

[0009] 按照本发明的观点,上面提到的任务利用独立权利要求的特征来解决。

[0010] 本发明的有利的构造方案和优点由其它权利要求、说明书和附图得出。

[0011] 本发明提出一种液压阀、特别是用于在具有可变的压缩比的内燃机用的连杆中切换调节活塞的液压阀,所述液压阀包括阀壳体,所述阀壳体具有第一工作接头和第二工作接头以及供给接头,所述供给接头能够以液压流体的液压压力加载。布置在阀壳体中的可动的多级活塞能克服预张紧的弹簧的力移动,其中,在低压的第一压力区域中,多级活塞由于弹簧的预张紧而保留在稳定的低压位置中,在该低压位置中供给接头能与第一工作接头连接。在高压的第二压力区域中,多级活塞处于稳定的高压位置中,在该高压位置中第二工作接头能与供给接头连接。进一步在两个压力区域之间设有不稳定的转换区域,在该转换区域中多级活塞由稳定的低压位置向稳定的高压位置的移动在压力比由稳定的高压位置向稳定的低压位置移动时的压力更高时进行。第一工作接头配设有第二止回阀并且第二工作接头配设有第二止回阀,所述止回阀根据多级活塞的位置释放或者闭锁第一工作接头或第二工作接头与供给接头的连接,其中,止回阀集成到阀壳体中。

[0012] 在按照本发明的液压阀中设有两个集成到液压阀中的止回阀,所述液压阀优选用于在具有可变的压缩比的内燃机用的连杆中切换调节活塞的转换阀,从而通常可以省去在用于可变的压缩比的连杆中存在的、用于液压流体的止回阀。仅需要从连杆的轴承套至液压阀的供给接头的液压管道,以便输送用于转换过程的液压流体。因此,能够实现连杆的特别紧凑的结构。

[0013] 然而备选地,液压阀也能够带有本就存在的止回阀的连杆中运行。在此,液压阀的止回阀和连杆的止回阀成套运行。

[0014] 在按照本发明的液压阀中规定,止回阀具有推杆,该推杆由金属制成并且相对于金属的阀座密封。连杆的支撑腔室在液压阀中不是通过液压阀的活塞密封,而是通过止回阀的推杆相对于阀座密封。活塞在液压阀中仅设置用于操纵止回阀的推杆。因此可以省去阀密封部。

[0015] 由于能够实现液压阀的非常可靠的密封特性,从而来自连杆的支撑腔室的液压流体不会经由工作接头发生泄漏或者仅发生少量泄漏。

[0016] 由于液压阀仅必须克服相对较低的供给压力进行密封,液压阀的组件制造具有更多缝隙,从而在制造时允许更大的容许误差,这有利地简化了制造。以这种方式,液压阀具有比可相比拟的双稳定的切换阀更好的容差敏感性。

[0017] 在多级活塞(Stufenkolben)和阀壳体之间的更大的允许的缝隙也能够将液压阀压入到连杆中。在此,阀壳体的可能发生的变形会导致多级活塞的卡住的风险,这种风险通过容差敏感性而减小。阀密封部因此可以被省去。

[0018] 总的来说,按照本发明的液压阀提供了在制造时相对于传统的切换阀的成本优势。

[0019] 按照一种有利的实施方式,在低压位置中可以这样布置第一止回阀,从而释放由供给接头向第一工作接头的连接,并且第二止回阀可以这样布置,从而闭锁由供给接头向第二工作接头的连接。进一步可以在高压位置中这样布置第一止回阀,从而闭锁由供给接头向第一工作接头的连接,并且第二止回阀这样布置,从而释放由供给接头向第二工作接头的连接。以这种方式确保了,相应地在低压位置中仅给第一工作接头加载液压流体并且在高压位置中仅给第二工作接头加载液压流体。因此,两个工作接头通过止回阀相互闭锁。

[0020] 按照一种有利的实施方式,多级活塞可以至少部分地构造为空心圆柱状的,其中,

空心圆柱状的第一突起由隔板沿一方向延伸,并且空心圆柱状的第二突起由隔板朝向相对于阀纵轴线相反的方向延伸。在此,第一突起具有比第二突起更小的半径。在此,第一活塞面由第一突起的横截面形成。第二活塞面至少部分地由隔板形成并且环形板状地包围第一突起。在此,弹簧容纳在第二突起中。因此,多级活塞由两个空心圆柱体形成,这两个空心圆柱体利用其端侧与共同的隔板相邻并且与该隔板连接。在此,隔板形成空心圆柱体的底部,该底部因此部分地构造为一件式的。第一突起的第一活塞面基于在液压阀中的结构通过第一突起的端侧形成。第二活塞面通过隔板的一部分形成,该部分在第一突起的底面外部围绕第一突起环形板状地构造。第二活塞面通过由在外圆周上围绕第二突起的密封棱边形成的面补充。

[0021] 按照一种有利的实施方式,活塞面可以横向于阀纵轴线定向地布置,其中,径向内部的第一活塞面限定了第一压力腔室,并且径向外部的活塞面限定了第二压力腔室,其中,两个压力腔室通过密封间隙彼此分隔。活塞面横向于液压阀的纵轴线的布置方式能实现液压阀的尽可能紧凑的结构和止回阀的有利的操纵。由两个活塞面形成的两个液压腔室通过由多级活塞的第一突起的导向部得出的密封间隙彼此分隔并且因此能有利地分隔地加载液压流体。

[0022] 按照一种有利的构造方案,多级活塞可以在第二突起的径向的外侧上具有密封棱边,在该密封棱边上能通过用于加载液压流体的供给接头释放第二活塞面。因此,第二突起的密封棱边是有利于多级活塞的控制棱边,该控制棱边处于液压流体在供给接头上的入口的区域中。由此,第二压力腔室可以相对于供给接头通过多级活塞闭锁并且通过多级活塞沿阀纵向方向的轻微移动有针对性地可控地加载液压流体。因此,在以密封棱边超过供给接头的开口时,两个活塞面可以突然起作用,从而多级活塞可以相当快速地接通到液压阀的高压位置中。在此,封闭油箱排出口。

[0023] 按照一种有利的实施方式,密封间隙可以在第一止回阀的第一壳体的穿孔内壁和多级活塞的第一突起的导向外壳面之间形成。以这种方式确保了,第一压力腔室可靠地与第二压力腔室分隔并且能分隔地加载液压流体。在此,在两个构件的通常的间隙中通过密封间隙仅发生液压流体的少量泄漏,该泄漏在液压阀的所规定的作用原理中是允许的。

[0024] 按照一种有利的实施方式,在低压位置中,第一压力腔室可以通过供给接头加载液压流体,而第二压力腔室朝向油箱排出口敞开。在此,主动起作用的活塞面仅是多级活塞的第一活塞面。液压流体可以通过第一工作接头向两个方向流动。第二压力腔室相对于供给接头闭锁。

[0025] 按照一种有利的实施方式,在不稳定的转换区域中通过多级活塞的密封棱边可以打开在第二压力腔室和供给接头之间的连接,由此,两个活塞面加载液压流体,其中,油箱排出口通过多级活塞闭锁。因此,在以密封棱边超过供给接头的开口时,两个活塞面可以突然起作用,从而多级活塞可以相当快速地接通到液压阀的高压位置中。在此,封闭油箱排出口。

[0026] 按照一种有利的实施方式,止回阀可以相应地具有通过压力弹簧相对于阀座预张紧的推杆,其中,压力弹簧在在一侧上布置在推杆上的弹簧座圈以及在对置的侧面上的推杆导向部和/或壳体之间夹紧。由此,止回阀在初始状态中关闭,其方式为,推杆贴靠在阀座上。在此,推杆通过压力弹簧挤压到阀座中,该压力弹簧在在两个弹簧中支撑在将推杆在一

侧封闭的弹簧座圈上并且在对置的侧面上例如在第一止回阀中支撑在推杆导向部上并且在第二止回阀中支撑在止回阀的壳体上。

[0027] 按照一种有利的实施方式,压力弹簧可以包围推杆。由于通过压力弹簧能够实现对称的力的作用,从而减小了推杆在运行中在沿阀纵向方向运动时倾斜的风险。

[0028] 按照一种有利的实施方式,止回阀可以在阀纵轴线上彼此对置地布置。这种布置方式是特别有利的,因为由此处于其间的多级活塞可以以简单的方式通过如下方式操纵两个止回阀,即,多级活塞能够通过利用弹簧预张紧并且沿阀纵向方向加载液压流体可以向两个方向运动,并且在此可以有效地操纵止回阀。

[0029] 按照一种有利的实施方式,第一止回阀可以延伸到第一突起的内部并且隔板具有用于推杆的弹簧座圈的定位面。因此,能够实现液压阀的特别紧凑的结构方式。此外,利用该布置方式也能实现短的切换路径并且因此实现液压阀的有利的切换时间。用于弹簧座圈的定位面有利于特别可靠地操纵止回阀。

[0030] 按照一种有利的实施方式,多级活塞的隔板可以在其背侧上形成用于弹簧的定位面,其中,第二止回阀的推杆延伸到弹簧的内部并且隔板具有用于推杆的弹簧压板的定位面。因此,能够进一步改进液压阀的特别紧凑的结构方式。此外,利用所述布置方式也能实现短的切换路径并且因此实现液压阀的有利的切换时间。用于弹簧座圈的定位面有利于特别可靠地操纵止回阀。

[0031] 按照一种有利的实施方式,推杆可以由多级活塞沿轴向方向操纵,从而布置在推杆上的、与弹簧座圈对置的推杆头能相应地由其阀座抬起。因此,能够进一步改进液压阀的特别紧凑的结构方式。利用所述布置方式也能实现短的切换路径并且因此实现液压阀的有利的切换时间。止回阀的操纵由力导向部开始也是相当有利的,因为参与的组件的所有运动沿纵向方向实施。

[0032] 按照一种有利的实施方式,止回阀的推杆头可以构造为圆锥形的,其中,推杆头能通过预张紧的压力弹簧为了密封而贴靠在圆形的阀座中。参与的密封组件的这种构造和布置方式相当有利于密封效果。因此,特别是在一种金属原料的实施方式中确保可靠的并且持久的密封效果。

[0033] 按照一种有利的实施方式,在低压位置中,第一工作接头可以通过在第一壳体中的管道和第一止回阀与供给接头连接。液压流体朝向第一工作接头进而朝向连杆的支撑腔室的输送或者由工作接头向连杆的轴承套的输送在所述布置方式中是特别紧凑的并且能有利地呈现。

[0034] 按照一种有利的实施方式,在高压位置中,第二工作接头可以通过第二止回阀并且通过在第二壳体中的管道与供给接头连接。液压流体朝向第二工作接头进而朝向连杆的支撑腔室的输送或者由工作接头向连杆的轴承套的输送在所述布置方式中是相当紧凑的并且能有利地呈现。

[0035] 按照一种有利的实施方式,止回阀可以相应地作为可预装配的结构组件被压入到阀壳体中。由此,整个液压阀的制造能够使特别低成本的。进一步通过压入来确保液压阀的可靠性。

[0036] 此外,本发明提出一种用于带有可变的压缩比的内燃机的连杆,所述连杆其具有用于调节有效的连杆长度的偏心轮调节装置,其中,所述偏心轮调节装置具有与偏心杠杆

配合作用的偏心轮,所述连杆具有两个活塞,这两个活塞分别在液压腔室中可移动地被引导,并且在所述液压腔室中支承在偏心轮调节装置的接合偏心杠杆的偏心轮杆上,其中,偏心轮调节装置的调节路径能借助于液压阀进行调节。这种连杆能够利用按照本发明的液压阀特别紧凑地构造。进一步确保了连杆在切换功能的可靠性很高时的成本低廉的制造。

### 附图说明

[0037] 其它优点由以下对附图的说明得出。在附图中示意性地示出本发明的实施例。附图、说明书和权利要求书包含很多特征的组合。本领域技术人员也适当地单独考虑这些特征并且将其组合成其它合理的组合。

[0038] 附图示例性地示出:

[0039] 图1以等轴侧视图并且部分剖开地示出了按照本发明的液压阀;

[0040] 图2利用不同的剖切面示出了图1所示的液压阀的侧视图;

[0041] 图3至图8示出了液压阀在稳定的低压位置中的不同的剖面;

[0042] 图3示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线A-A的第一纵剖面;

[0043] 图4示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线B-B的第二纵剖面;

[0044] 图5示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线C-C的第三纵剖面;

[0045] 图6示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线D-D的第四纵剖面;

[0046] 图7示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线E-E的第五纵剖面;

[0047] 图8示出了如图1所示的液压阀在低压位置中沿着在图2中所示的线F-F的第六纵剖面;

[0048] 图9示出了在过渡状态中在切换过程期间如图1所示的液压阀的纵剖面;

[0049] 图10至图15示出了在高压位置中的液压阀的不同的剖面;

[0050] 图10示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线A-A的第一纵剖面;

[0051] 图11示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线B-B的第二纵剖面;

[0052] 图12示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线C-C的第三纵剖面;

[0053] 图13示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线D-D的第四纵剖面;

[0054] 图14示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线E-E的第五纵剖面;

[0055] 图15示出了如图1所示的液压阀在高压位置中沿着在图2中所示的线F-F的第六纵剖面;



[0056] 图16示出了图1所示的液压阀的侧视图;以及

[0057] 图17示出了带有按照本发明的实施例的液压阀的连杆的横截面。

[0058] 在附图中,相同的或者相同类型的组件以相同的附图标记表明。图中仅示出一些实施例并且要不受限制地理解。

### 具体实施方式

[0059] 图1以透视图并且部分剖切地示出了按照本发明的液压阀1,该液压阀例如设置用于切换在图17中示出的、用于具有可变的压缩比的内燃机的连杆100的调节活塞。

[0060] 液压阀1包括阀壳体2并且具有第一工作接头3、第二工作接头4以及供给接头P,该供给接头能以液压流体的液压压力加载。通过液压流体的液压压力,设置在阀壳体2中的可动的多级活塞5能克服预张紧的弹簧6的力移动,其中,多级活塞5在低的压力区域中由于弹簧6的预张紧而保留在稳定的低压位置中,在该低压位置中供给接头P能与第一工作接头3连接,并且多级活塞5在高的压力区域中处于稳定的高压位置中,在该高压位置中第二工作接头4能与供给接头P连接。

[0061] 在两个压力区域之间设置不稳定的转换区域,在该转换区域中,多级活塞5由稳定的低压位置向稳定的高压位置的移动在压力比由稳定的高压位置向稳定的低压位置移动时更高时进行。由此,工作接头3和4尽可能长时间地与供给接头P连接。

[0062] 按照本发明,第一工作接头3配设有第一止回阀7并且第二工作接头4配设有第二止回阀8,其中,止回阀7、8根据多级活塞5的位置释放或者闭锁第一工作接头3或第二工作接头4与供给接头P的连接。在此,止回阀7、8彼此对置地设置在阀纵轴线L上。

[0063] 止回阀7、8集成到阀壳体2中。为此,将止回阀优选相应地作为可预张紧的结构组件压入到阀壳体2中。

[0064] 多级活塞5部分地构造为空心圆柱状的,其中,空心圆柱状的第一突起46由隔板50向一方向延伸并且空心圆柱状的第二突起48由隔板50向与阀纵轴线L相反的方向延伸。第一突起46具有比第二突起48更小的半径。第一活塞面26由第一突起46的横截面30形成。第二活塞面部分地由隔板50形成并且环形板状地包围第一突起46。弹簧6容纳在第二突起48中。活塞面26、27横向于阀纵轴线L定向地设置。径向内部的第一活塞面26限制第一压力腔室36,并且径向外部的活塞面27限制第二压力腔室37,其中,两个压力腔室36、37通过密封间隙38相互分隔。密封间隙38在第一止回阀7的第一壳体9的穿孔内壁39和多级活塞5的第一突起46的导向外壳面40之前形成。多级活塞5在第二突起48的径向外侧上具有密封棱边33,在该密封棱边上,第二活塞面27能通过供给接头P释放以用于加载液压流体。

[0065] 正如由图1可看出的那样,两个止回阀7、8分别具有壳体9、10,该壳体例如压入到阀壳体2中地设置。两个止回阀7、8进一步具有各一个借助于压力弹簧14、15相对于阀座预张紧的推杆12、13。在此,第一止回阀7的推杆12的导向借助于推杆导向部11设置,该推杆导向部压入到第一止回阀7的壳体9中。第二止回阀8的另一个推杆13的导向利用构造成推杆导向部43的穿孔直接在第二止回阀8的壳体10中进行。

[0066] 支撑在壳体10或者推杆导向部11上的压力弹簧14、15相应地借助于弹簧座圈16、17预张紧,该弹簧座圈例如通过折边固定在推杆12、13上。压力弹簧14、15包围推杆12、13地设置。

[0067] 第一止回阀7延伸到第一突起46的内部。隔板50具有用于推杆12的弹簧座圈16的定位面54。多级活塞5的隔板50在其背侧上形成用于弹簧6的定位面56,其中,第二止回阀8的推杆13延伸到弹簧6的内部。隔板50在此具有用于推杆13的弹簧座圈17的定位面58。

[0068] 推杆12、13能由多级活塞5沿轴向方向进行操纵,从而在推杆12、13上设置的、与弹簧座圈16、17对置的推杆头19、44能相应地由其阀座41、42抬起。止回阀7、8的推杆头19、44构造为圆锥形的并且能通过预张紧的压力弹簧为了密封而贴靠在圆形的阀座41、42中。

[0069] 带有止回阀7、8的液压阀1的功能随后阐述。

[0070] 图2示出了具有不同的剖切面的液压阀1的侧视图。由其它图3至图15得出液压阀1在不同的切换位置中的剖面。

[0071] 图3至图8示出了液压阀1在稳定的低压位置中的剖面,在该低压位置中第一工作接头3与供给接头P连接。如可看出的那样,多级活塞5通过弹簧6的弹簧力保持在图中右侧的位置中,从而多级活塞5克服压力弹簧14的力操纵第一止回阀7的推杆12并且推杆头19由其阀座41借助于推杆导向部11抬起。由此,第一共组接头3通过在图5中可看出的在壳体9和推杆导向部11中的管道20、21、止回阀7以及通过在图4中示出的在壳体9和推杆导向部11中的管道22、23与供给接头P连接,该供给接头如由图4并且特别是由图15可看出的那样包括环绕的凹槽24以及多个在阀壳体2中的横穿孔。

[0072] 在此,在低压位置S1中这样布置第一止回阀7,从而释放由供给接头P向第一工作接头3的连接。在此,第二止回阀8这样布置,从而闭锁由供给接头P向第二工作接头4的连接。因此,在低压位置S1中第一压力腔室36能通过供给接头P加载液压流体,而第二压力腔室37朝向油箱排出口T敞开。

[0073] 在低压位置S1中,所谓的燃气压力侧(GKS)可以通过第二工作接头4和管道25由连杆100的轴承套抽吸液压流体。然而,第二工作接头4向供给接头P的连接通过关闭的止回阀8闭锁。

[0074] 所谓的惯性力侧(MKS)通过第一工作接头3如上面描述的那样与供给接头P连接并且液压流体可以节流地被抽吸走,但是也回流到轴承套中。

[0075] 此外,多级活塞5的较大的第二活塞面27通过壳体9的管道28、29向油箱T卸载并且能够流出泄漏流体,正如此外由图3可看出的那样。第一活塞面26的主动作用的面是在图4中示出的多级活塞5的小的直径30。

[0076] 此外,由图7和图8得出压入的张紧销31、32,所述张紧销借助于形锁合保护止回阀7、8的定位。

[0077] 图9示出了在切换过程期间在过渡状态中的液压阀1。可看出的是,一旦多级活塞5的密封棱边33达到供给接头P的横穿孔的区域中,大的第二活塞面27除了具有小的直径30的第一活塞面26之外是有效的。减轻油箱负荷管道28、29通过多级活塞5封闭。由此,多级活塞5弹射到高压位置S2的在图10至图15中示出的第二切换位置中。

[0078] 在高压位置S2中这样布置第一止回阀7,从而闭锁供给接头P向第一工作接头3的连接。在此,第二止回阀8这样布置,从而释放由供给接头P向第二工作接头4的连接。

[0079] 可以看出的是,在高压位置S2中第二工作接头4通过由多级活塞5打开的止回阀8通过在壳体10中的管道25和34与供给接头P连接。在此,液压流体通过限定的节流体或者板材35限制,从而液压流体节流地由GKS室返回流向供给接头P。反之,可以通过关闭的第一止

回阀7朝向第一工作接头3节流地抽吸液压流体,然而该液压流体不流出。在该位置中,两个直径或者活塞面27、30是有效的。

[0080] 至今布置在连杆中的止回阀可以通过按照本发明的液压阀1省去并且仅需要供给接头P(来自用于液压阀1的轴承套的穿孔),其中,连杆100的调节速度通过节流横截面限制。

[0081] 同样可以排除来自腔室的泄漏,因为止回阀7、8能实现金属的密封。

[0082] 此外,按照本发明的液压阀1能实现在多级活塞5和阀壳体2之间设置更大的间隙,从而液压阀1可以压入到连杆中并且阀壳体2的变形不导致活塞夹紧。因此可以省去阀密封部。

[0083] 由此能够成本低廉地设计液压阀1进而也成本低廉地设计连杆。

[0084] 图16示出了液压阀1的侧视图,在该液压阀中特别是示出供给接头P的凹槽24,该凹槽通过穿孔导向至液压阀1的内部。

[0085] 在图17中示出了带有按照本发明的实施例的液压阀1的连杆100的横截面。连杆100具有带有用于给液压阀1供应液压流体的管道的液压阀1并且在此特别是设置用于在用于内燃机的可变的压缩比的连杆100中切换调节活塞131、132。连杆100具有用于调节有效的连杆长度的偏心轮调节装置101,其中,偏心轮调节装置101包括与偏心杠杆125(其具有偏心轮)配合作用的偏心轮103。此外,偏心调节装置101包括两个活塞131、132,这两个活塞相应地在液压腔室104、106中可移动地导向并且在所述液压腔室中支承偏心轮调节装置101的接合在偏心杠杆125的两个相反的臂127、128上的偏心轮杆129、130。在此,偏心轮调节装置101的调节路径能借助于液压阀1调节。液压阀1通过工作接头3、4与液压腔室104、106连接,该液压腔室是GKS室或者MKS室,在这两个室中运行两个用于调节偏心轮103的活塞131、132。通过供给接头P将液压阀1与连杆100的轴承套110连接,该轴承套本身通过输送泵供应液压流体。液压阀1的用于与油箱T连接的油箱排出口在图17中示出的图像中未画出。

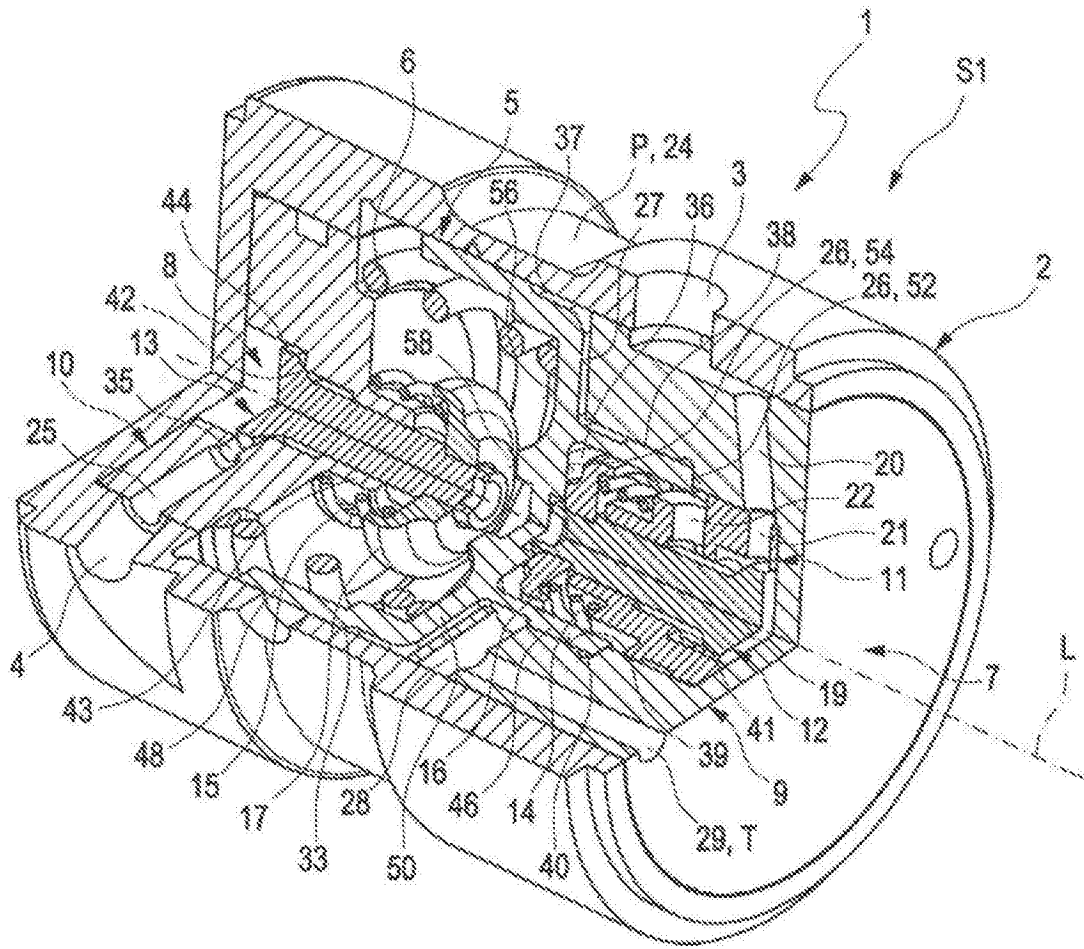


图1

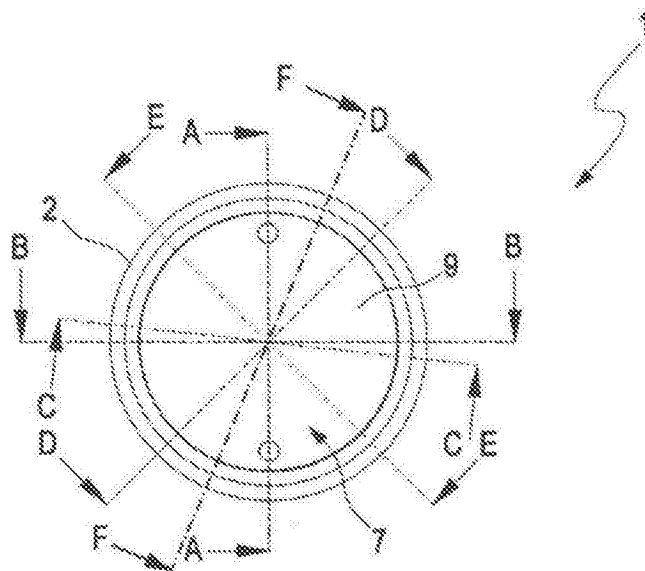


图2

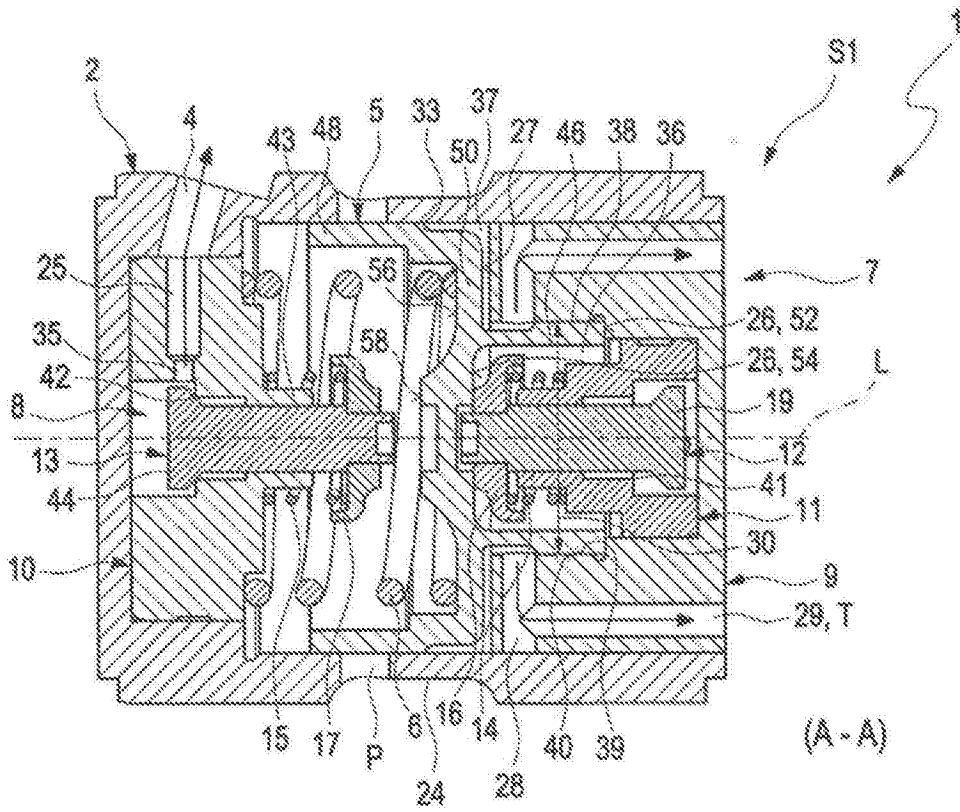


图3

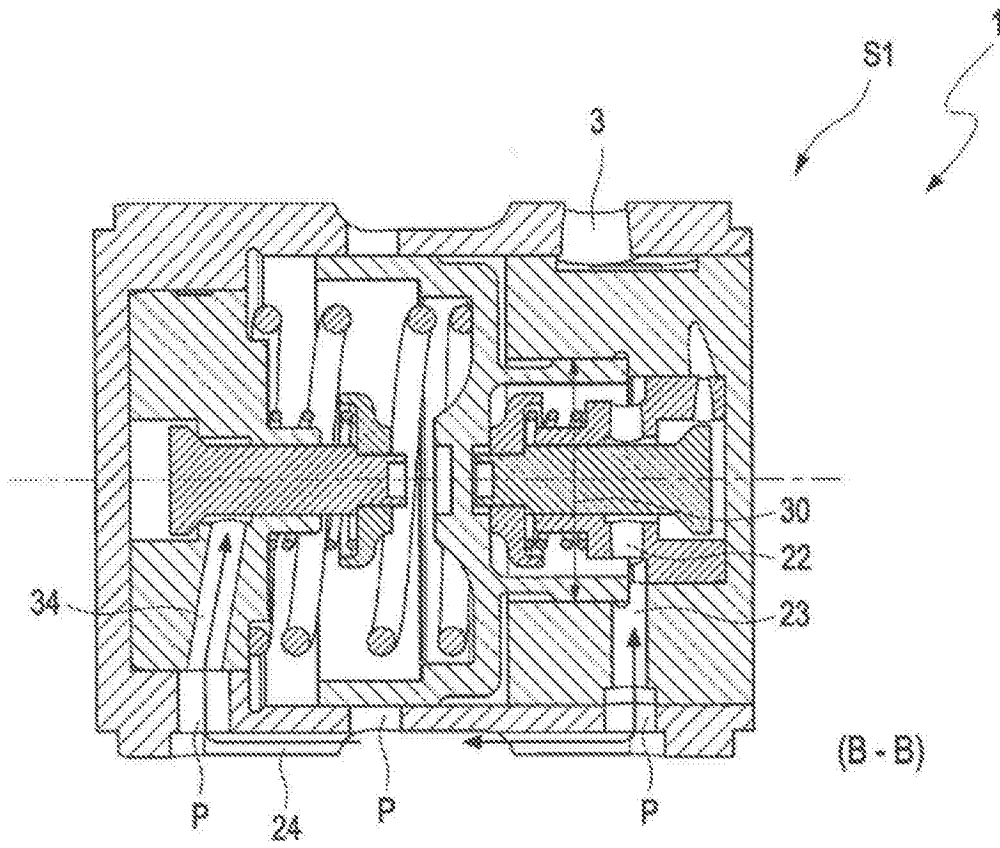


图4

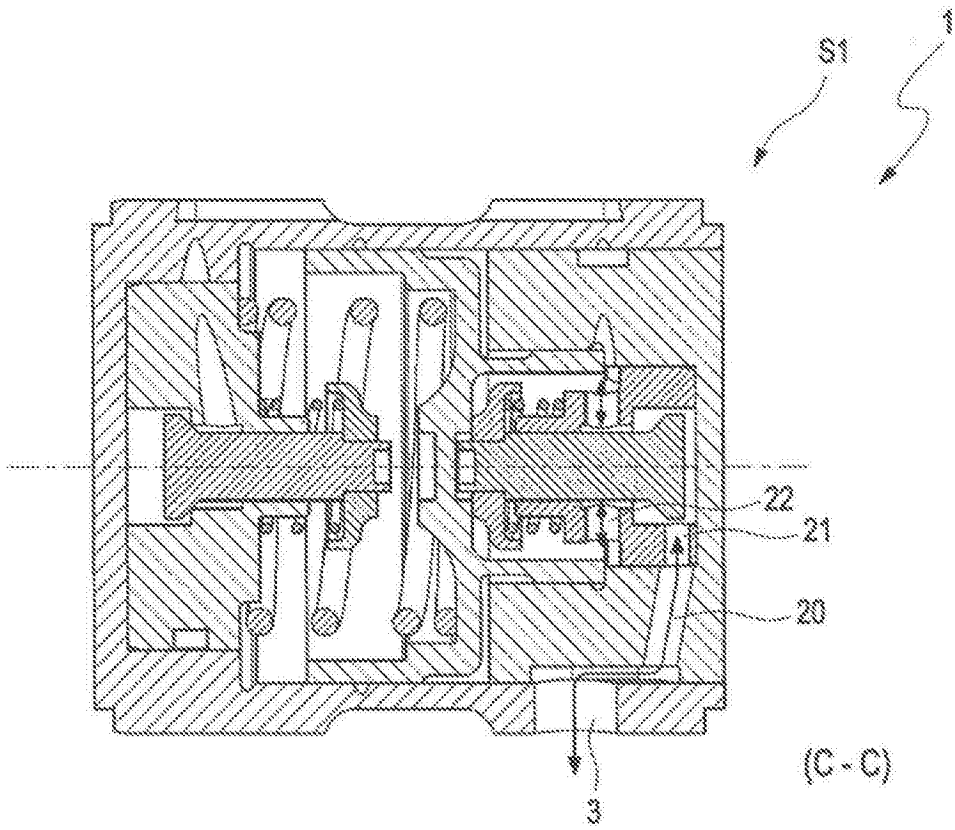


图5

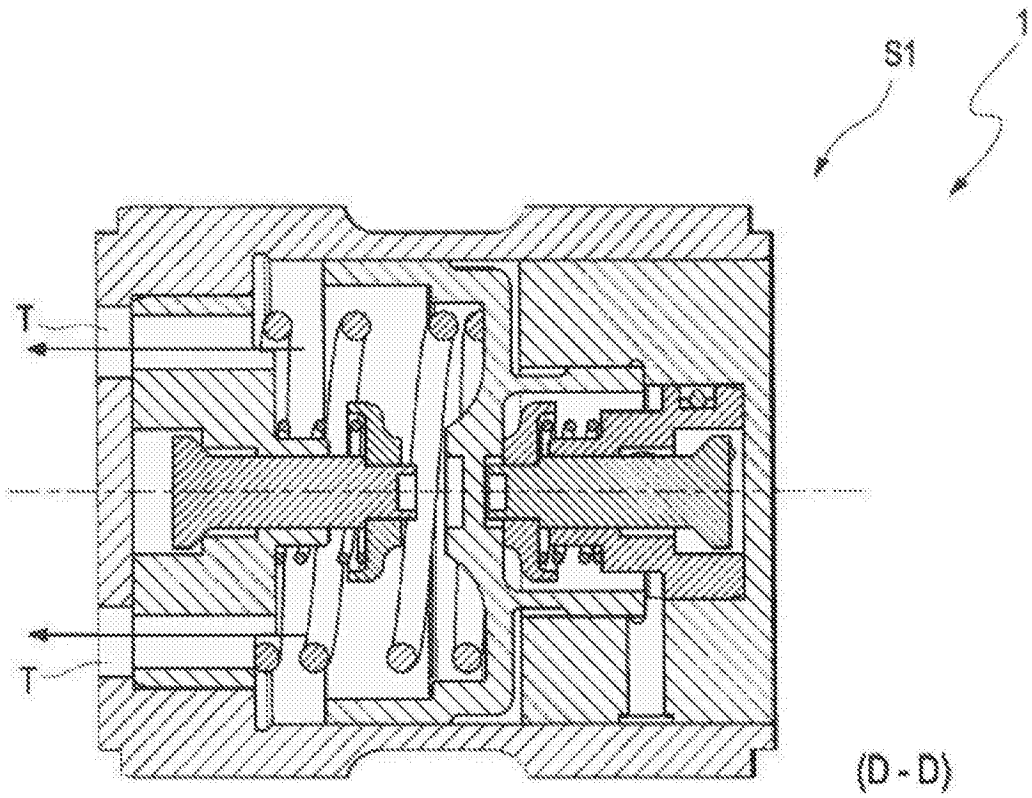


图6

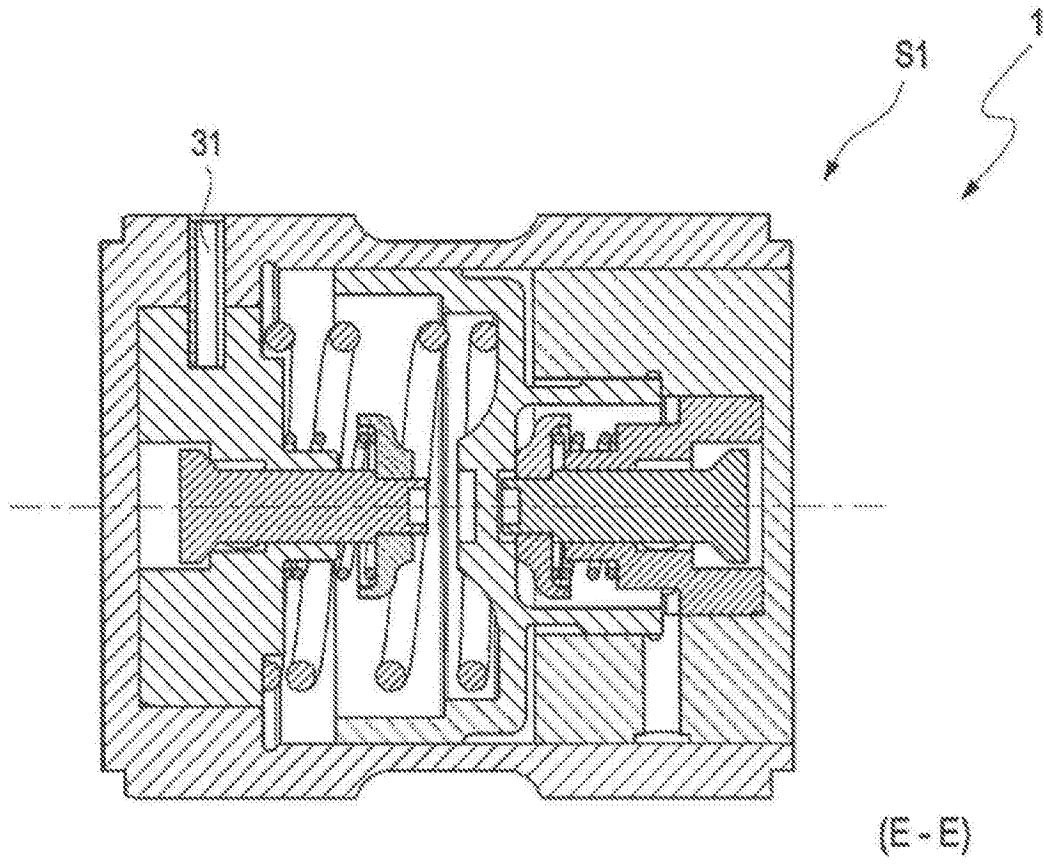


图7



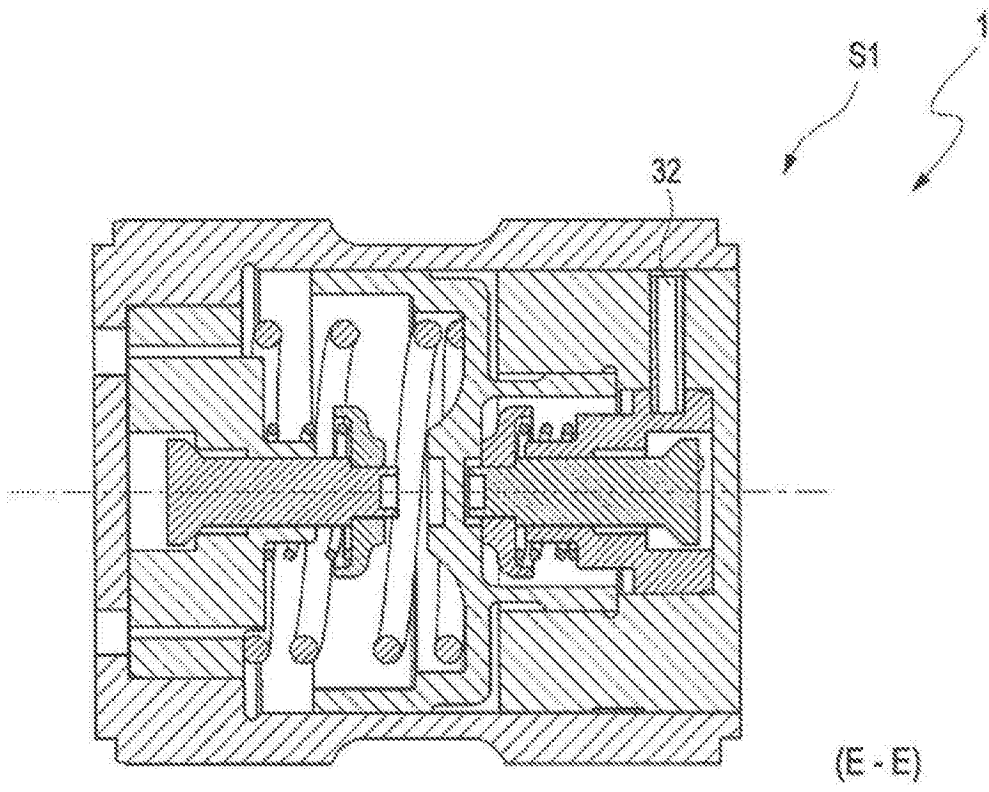


图8

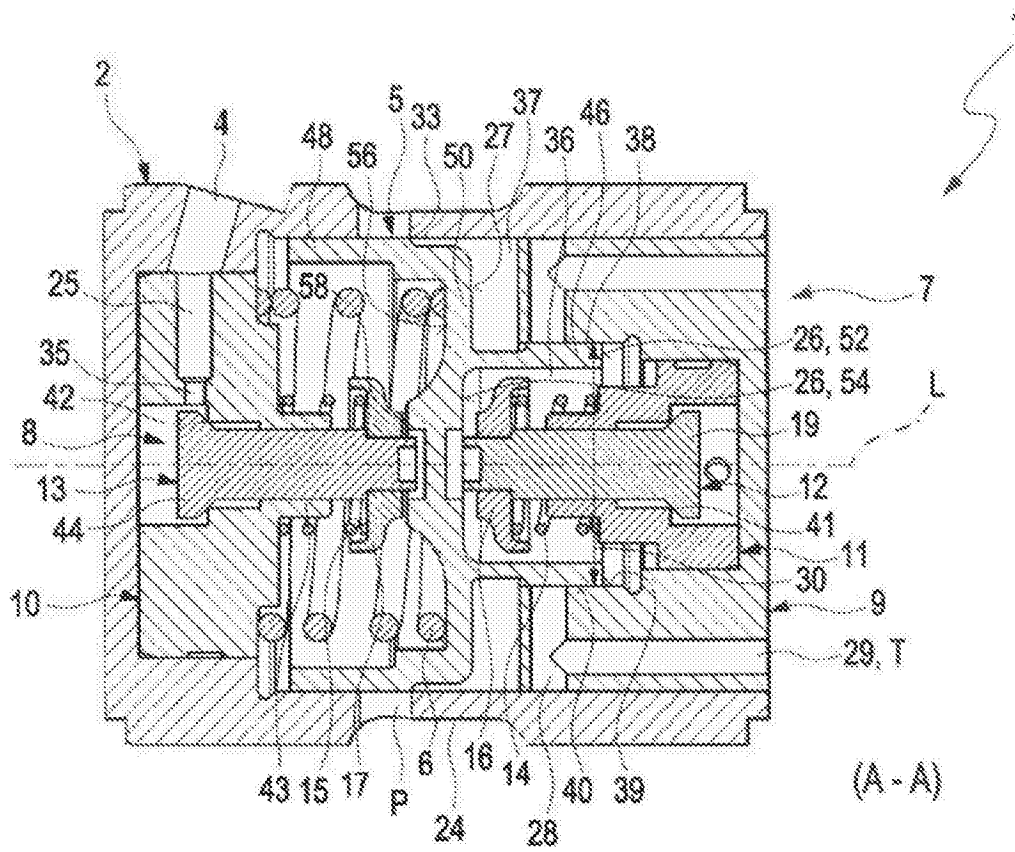


图9

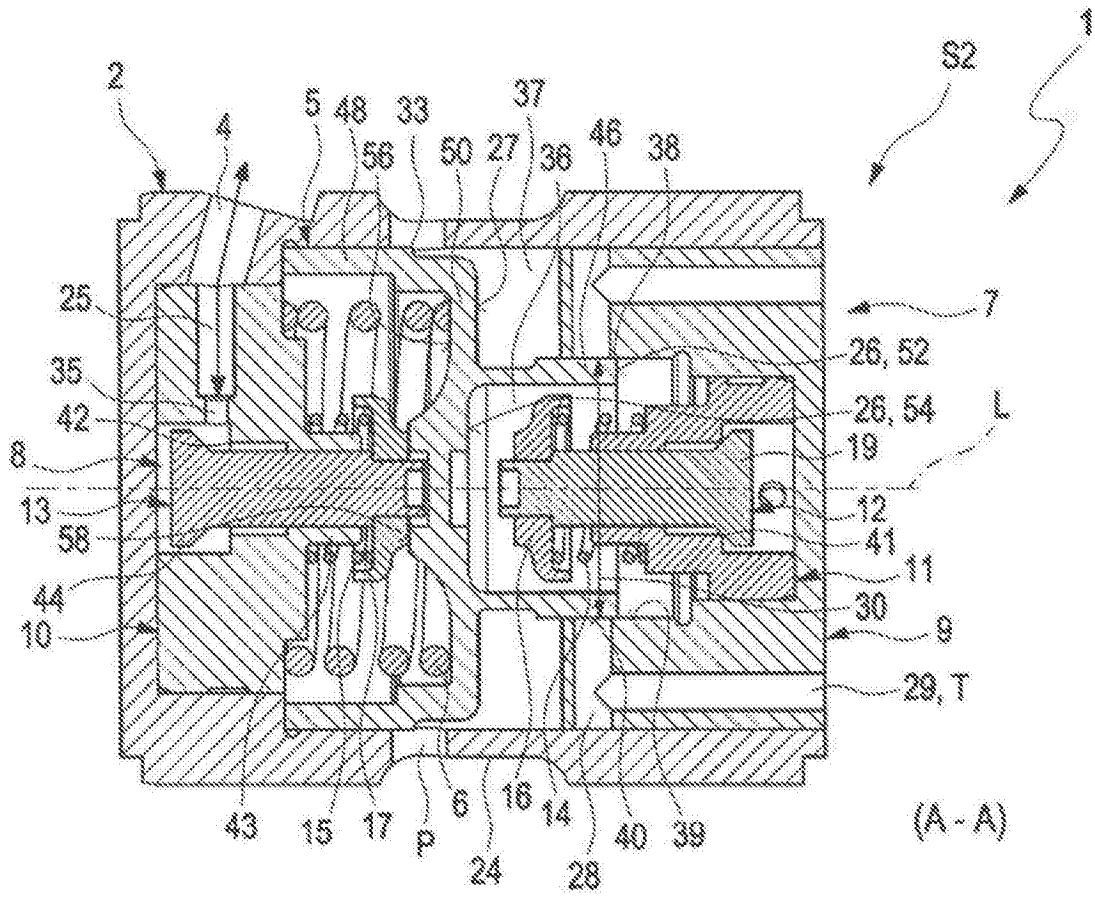


图10

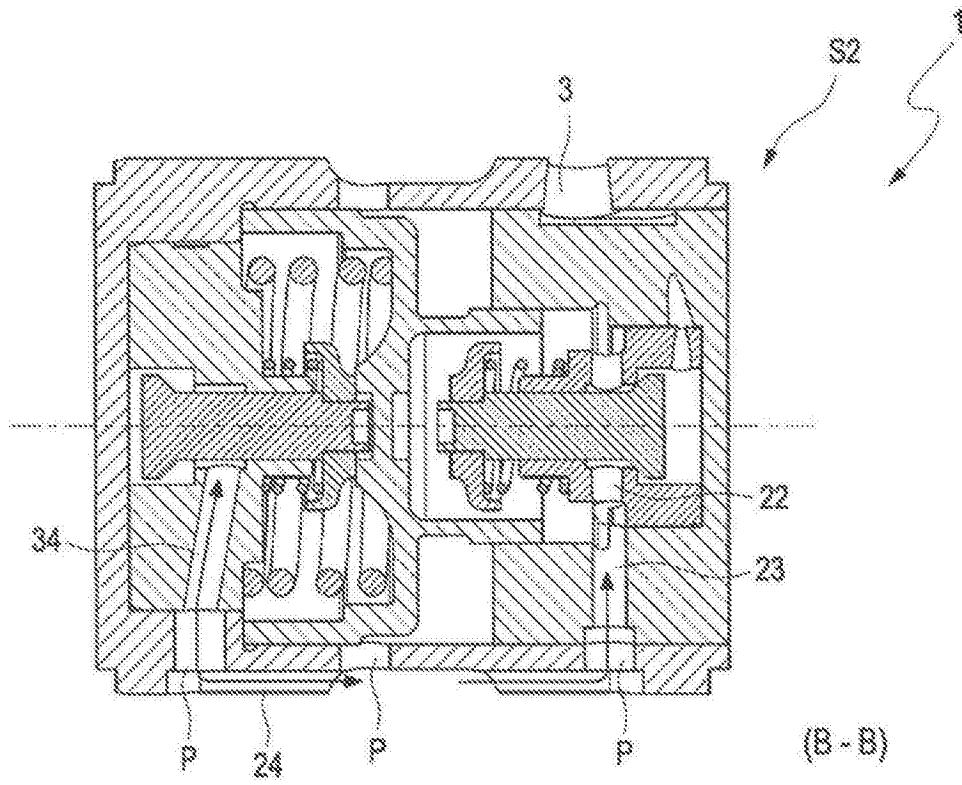


图11

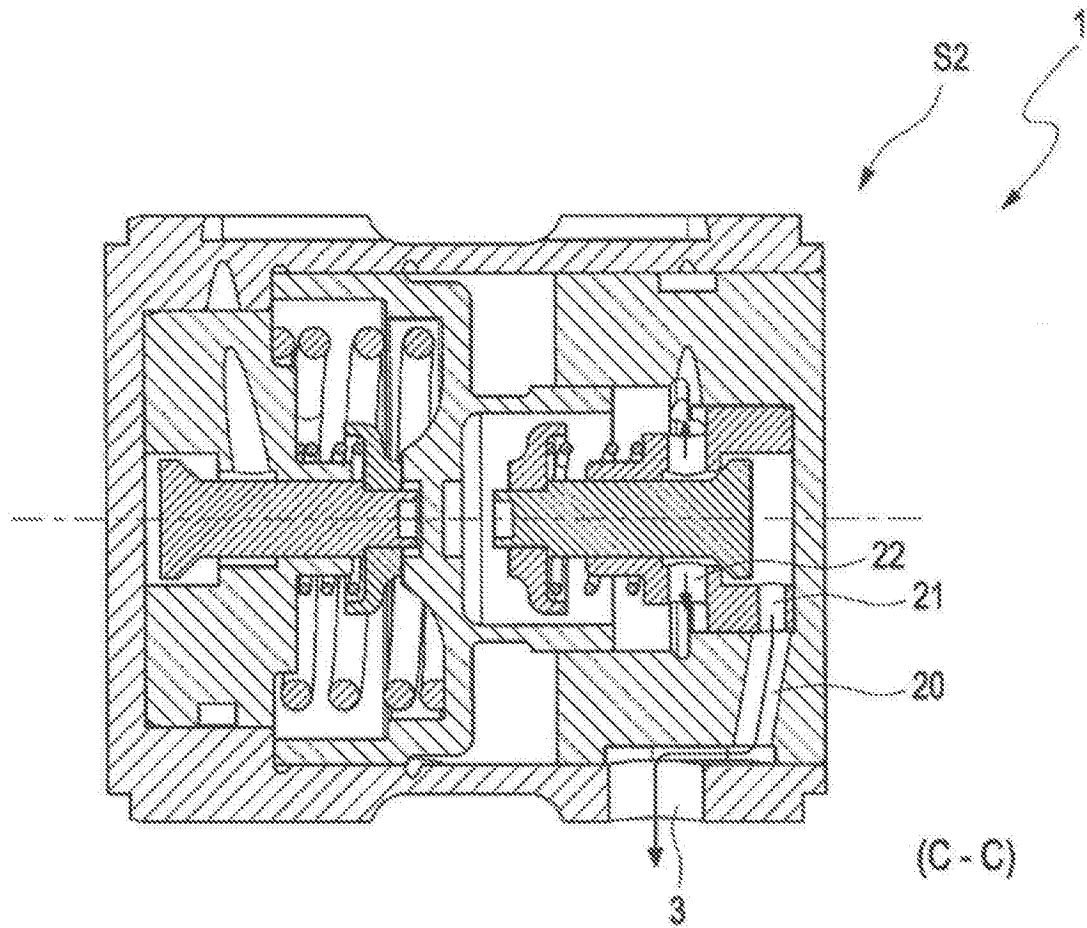


图12

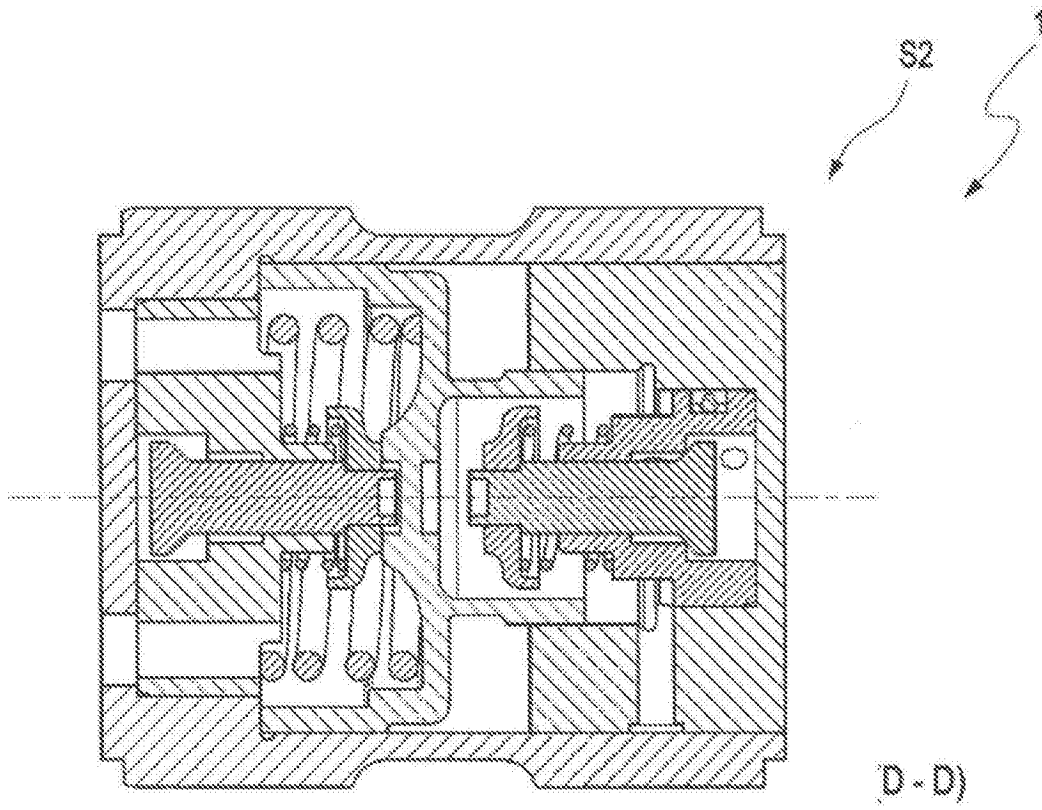


图13

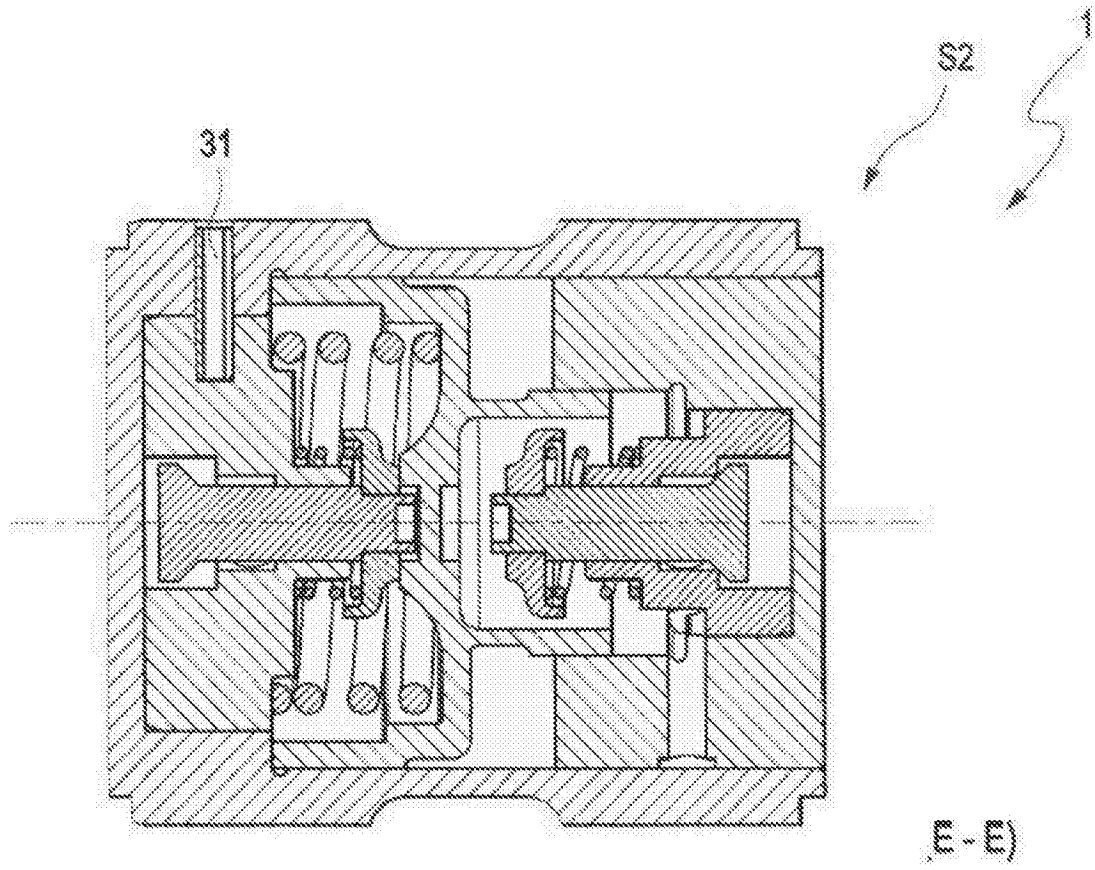


图14

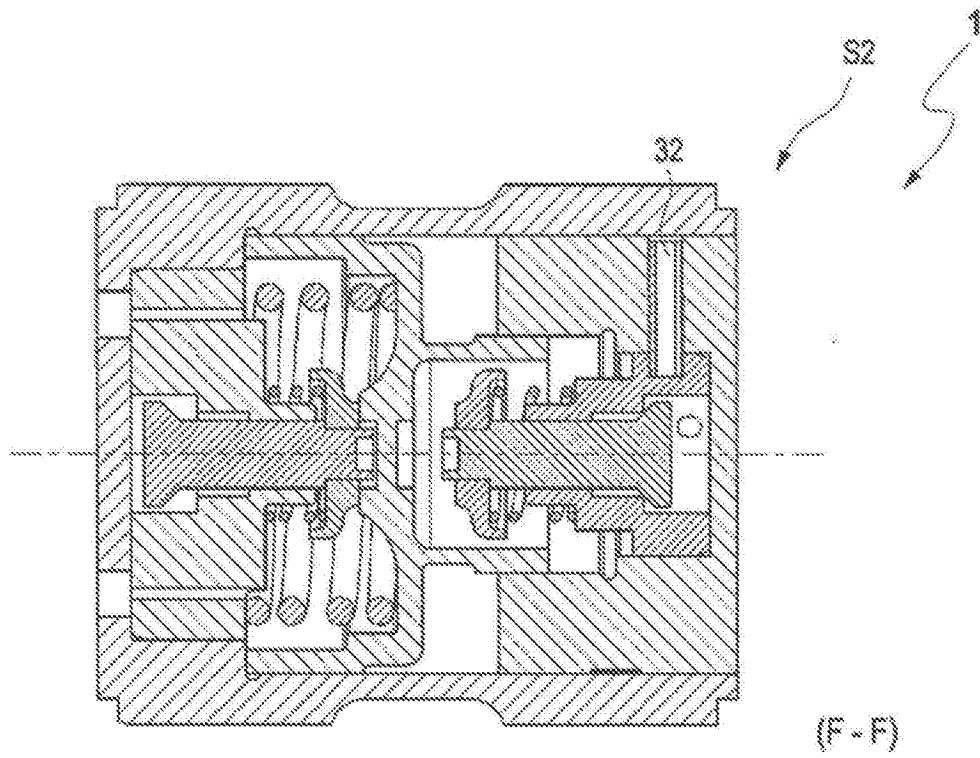


图15

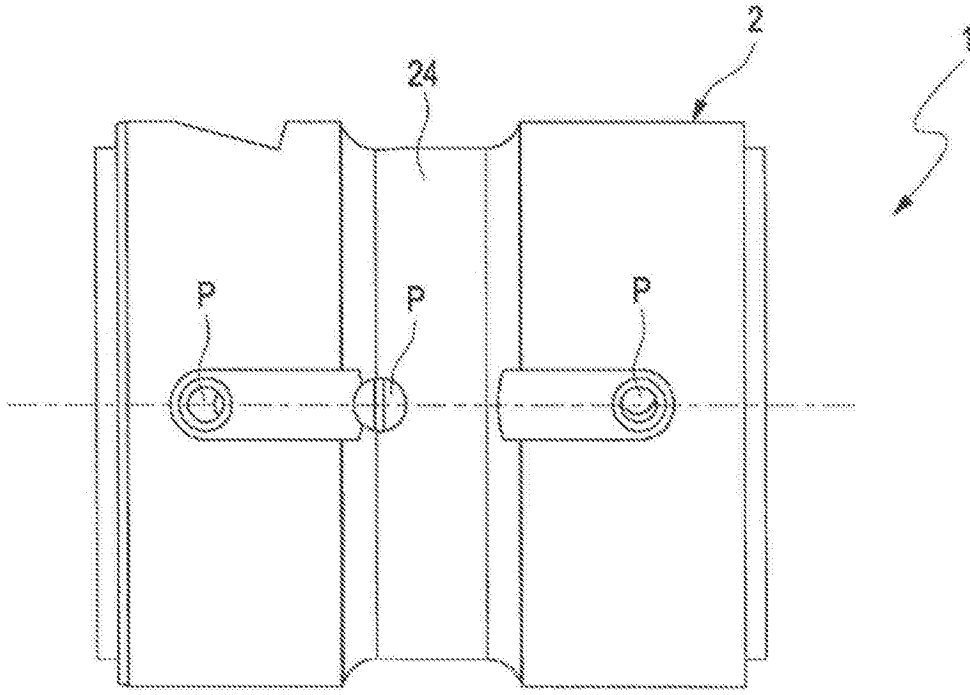


图16



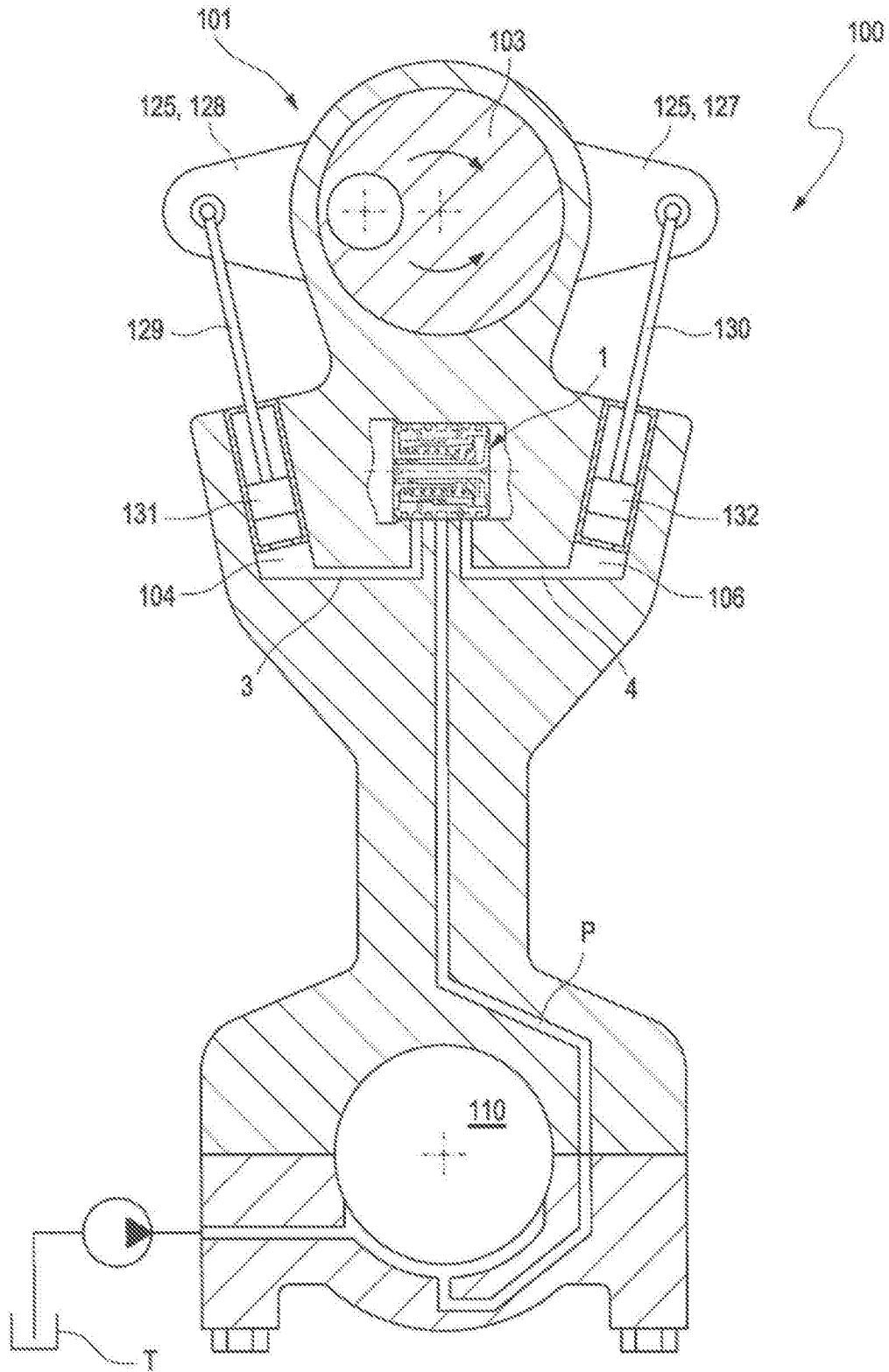


图17