

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93105095.2

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

B60T 11/16

[43]公开日 1994 年 4 月 13 日

[22]申请日 93.5.6

[30]优先权

[32]92.5.7 [33]DE[31]P4215079.5

[32]92.7.23 [33]DE[31]P4224328.9

[71]申请人 阿尔弗里德·蒂维斯公司

地址 联邦德国美因

[72]发明人 科特·萨尔巴奇 克劳司·伯戈林

哈拉德·科尼格 鲁道夫·卢德维奇

托马斯·克拉梅尔

汗斯·洁尔金·瓦琴尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 张祖昌

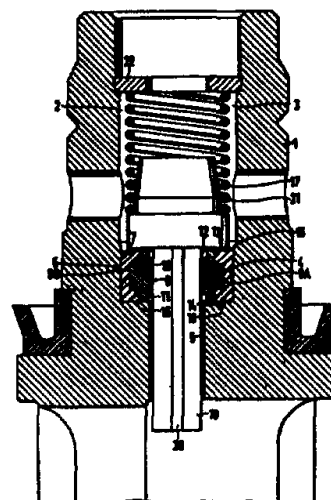
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 用于液压制动系统的带有中心阀的活塞

[57]摘要

本发明涉及一种液压制动系统用的带中心阀的活塞。公知的这类活塞具有由径向包围着阀座(7)的支承插件(8)构成的阀壳(6),这种阀壳的缺点是在轴向上的两零件之间的可靠连接有时不足。本发明提供的补救措施是,采用了凹槽,在凹槽之后阀座在双向上接合支承插件。在一种推荐的改进中,阀门插件是对称结构的,且在阀座上制有密封凸起。阀挺杆(19)的导向由活塞(1)本身进行。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种车辆液压制动系统使用的带有中心阀(16,17)的活塞(1),具有在活塞(1)中形成的,在活塞(1)一端开口的腔(3),在活塞另一端的方向上从腔(3)穿过的中心孔(5),在中心孔(5)的开始处插入的且具有一刚性支承插件(8)的阀壳(6),以及至少抵靠在支承插件(8)的一卡环(9A或9B)的圆周面上的环形弹性阀座(7),其特征在于,卡环(9A或9B)的两端由阀座(7)所封包。

2. 如权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述阀壳(6)的结构对称于垂直于中心孔轴线延伸的卡环(9)的子午面。

3. 如权利要求1或2所述的活塞,其特征在于:阀座(7)至少在其面对阀件(17)的端面(15)上设有面对阀件(17)方向的凸圈(13)。

4. 如权利要求2或3所述的活塞,其特征在于:在容纳阀壳(6)的阶梯孔(4)的底面上设有接纳凸圈(14)的环座(18)。

5. 按照前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:所述支承插件(8)的一轴向孔(10)在其两端设有环形凹槽(11,12)。

6. 如前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:所述卡环具有矩形横截面。

7. 如前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:所述支

承插件(8)的所述的圆周面朝向在卡环(9B)和端面(15,16)之间的端面呈圆锥形。

8. 如前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:所述阀壳(6)的轴向孔(10)的直径大于活塞(1)中其后的轴向中心孔(5)的直径。

9. 如前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:所述支承插件(8)是铝制的,阀件(17)是钢制的,以及活塞(1)是铝制的。

10. 如前述权利要求中任一项所述的活塞,其特征在于:一个控制流向中心阀(6,38)的液压油流量的保护装置(35,44)在活塞开口端的工作腔(62)的方向上的中心阀(6,38)的上游连接于所述中心孔。

11. 如权利要求10所述的活塞,其特征在于:设有一限流器作为控制保护装置。

12. 如权利要求11所述的活塞,其特征在于:所述限流器为动态限流器。

13. 如权利要求10所述的活塞,其特征在于:设有连接于中心阀上游的一保护阀作为一种控制装置。

14. 如权利要求13所述的活塞,其特征在于:控制工作腔(62)和间隙空间(29)之间连接的所述保护阀在第二阀(中心阀6,38)之前闭合。

15. 如权利要求 14 所述的活塞,其特征在于:所述保护阀由一阀座(35)和阀封闭件(44)构成阀座(35)和封闭件(44)都由金属制成,而且第二阀(6,38)也由一阀座(6)和一阀件(38)构成,至少阀座(6)具有一软弹性材料的密封件(7)。

16. 如权利要求 13 至 15 中任一项所述的活塞,其特征在于:两个阀(6,38 和 35,44)都设于工作活塞(1)中,两个阀的阀座(6,35)都是活塞(1)的零件。

17. 按照权利要求 16 所述的活塞,其特征在于:所述第一阀(35,44)的阀座(35)设在插件(33)上,插件(33)刚性地连接于工作活塞(1)。

18. 如权利要求 13 至 17 中任一项所述的活塞,其特征在于:一横向销(59)插过主制动缸(67)的盲孔,阀门的驱动挺杆 19 可移动而抵靠在所述横向销(59)上。

19. 如权利要求 18 所述的活塞,其特征在于:所述第二阀的封闭件(38)设阀的载体(19,43)上,在载体上作出挺杆 19 的形状,该挺杆(19)可移动而抵靠在所述横向销(59)上。

20. 如权利要求 13 至 19 中任一项所述的活塞,其特征在于:第二阀(6,38)的载体(19,43)连接于第一阀(35,44)的驱动销(43)。

21. 如权利要求 13 至 20 中任一项所述的活塞,其特征在于:第一阀(35,44)的驱动销(43)和阀的载体(19,43)适于相互连接,

以便不可移动,而且在其连接前,它们为调整之目的可相互移动。

22. 如权利要求 13 所述的活塞,其特征在于:在中心阀(6, 38)的基本位置上,所述第一阀的阀件(44)具有一个至阀座(35)的距离  $A$ ,第二阀的阀件(38)具有一个至阀座(6,53)的距离  $B$ ,所述距离  $A$  小于所述距离  $B$ 。

23. 如权利要求 13 至 22 中任一项所述的活塞,其特征在于:所述第一阀(35,44)的阀件(44)由一阀球(44)构成,以及所述第二阀(6,38)的封闭件(38)由一钢制缸构成。

# 说明书

---

## 用于液压制动系统的带有中心阀的活塞

本发明涉及主权利要求前序部分所述的那种活塞，专利文件 DE0—OS3932248 号公开了这种活塞。

所使用的中心阀的缺点是，当安装阀壳时即将阀座和支承插件相结合时必须特别谨慎。如果阀销不是例如通过硬化或胶固特别可靠地连接于支承插件，那么由于当安装整个阀壳时在活塞的装配孔中的横向摩擦，阀座可能从支承插件松脱。这是由于只有摩擦接合或粘接剂的粘接效果所产生的力才能分别抵抗这两个插件的位移。

本发明是在本说明书开始时提到的那种活塞的基础上作出的，其目的是进一步简化这种活塞，特别是使其制造和装配十分方便。

上述目的是通过主权利要求特征部分所述的那些特征来实现的。因此，从原理上讲，本发明在于提供阀座和支承插件的结合，支承插件带有轴向凹槽，并可毫无困难地承受组装和操作中形成的轴向力，因此阀座不能产生相对于支承插件的轴向位移。

在专利文件 DE—OS3932248 的那种现有技术的阀壳中，支承插件以一环形端伸入活塞的阶梯孔。因此，为能装配阀壳，螺旋形的

通风槽是必需的,对阀壳产生的一种双定心通常是不理想的。

另外,在自动装配的情况下必须特别留意阀壳不要装配在轴向错误的位置上。为了更为简化,最好实施权利要求2中提到的那些特征。换言之,在支承插件上可以不用环形伸出部分,因此,由于阀座可在两个轴向位置上安装,在该支承插件中不用对阀的挺杆作连续导向。另外,由于阀壳的两侧密封面及端面有助于在活塞孔的底面上相对于活塞孔的密封。另外,由于采取了上面提到的措施,支承插件的位置在其与阀座结合的过程中变得不很重要,所以阀壳的制造更加简便了。

在专利文件 *DE—OS3932248* 的公知的中心阀中,阀件设有环形突出部分以便提高密封效果。由于阀件的刚性边缘可能损坏阀座的密封座,这种结构也有不利的一面。另外一个不利的因素是环形突出部分必须制造得十分精确,通常需要精加工。一般公认,这可以由尺寸精确的铸造工艺如铝压铸来补救,但是这样的加工方法成本很高。作为一种解决方案,本发明提出权利要求3那些特征。在阀座上铸出环形凸起从而增进密封效果。这种措施可以简化阀件结构,使用模锻件而不用铸件即可。

当阀壳为对称结构时,最好采用本发明的权利要求4中的特征。当阀壳为对称结构时,由于阀座两端面都设有环形凸起,环形接收凹槽提供了改进阀壳相对于活塞尺寸精度的可能性。另外,环形凸起可能压在孔底面上的轴向力不会作用在阀壳上。

当在支承插件处铸阀座时，支承插件必须事先固定在一模具上。这样做时为了不损坏支承插件上的轴向孔，最好采用权利要求5所述的特征。

为了制得阀座和支承插件间的本发明的凹槽，可以对支承插件进行大批量的成形加工。权利要求6中描述了一种特别简单、可靠的形状。使用铸造工压力加工可以特别方便地制得上述形状的支承插件。

权利要求7描述了成形支承插件的另一种可能性，这可以增大强度，特别是轴向上的强度。

上面已提到，DE—OS3932248的那种公知的阀壳从原理上看必须要求双定心。另一方面，这种阀壳要求在使用时对阀的挺杆有尺寸精确的导向。当将这种原理应用于本发明的阀座时，挺杆就必须穿过相互对准的两个孔。本发明的权利要求8所述的特征有助于消除这样做引起的困难，这样，阀的挺杆仅在活塞的轴向孔中导向即可，因此，轴向孔的壁同时用作导向面。

支承插件和活塞本身最好使用铝制造。各零件相互之间的结构使得采用不同材料制成的阀件不会带来不利影响，这就是说，阀件最好是钢制的。作为一种辅助措施，最好用镀层的方式隔开相互滑动的不同金属的表面，如镀镍，镀锌等等。

防锁紧液压制动系统(ABS)的带有中心阀的主制动缸中需要按照本发明的活塞。这种制动系统的难点在于，中心阀在压力下必须照

样打开,这就引起下述危险,即在打开的阀门形成的流动力可能损坏较软的弹性材料制成的阀座。这方面的问题在专利文件 DE—OS4040271 中已详细描述。另外,在专利文件 DE—OS4032873 中已提出了一种解决方案,即设置串列连接的两个阀。在这方面提出的另一种技术方案(P4223353)是采用一简单的限流器或可由不同压差控制的限流器来替代保护中心阀的第二阀的功能。

本发明的另一个目的是改进包括上述保护装置的中心阀的结构,这种改进包括中心阀工作的可靠性和其工作方式的速度,以便在抵抗工作腔中高压而打开时更好地保护中心阀。为此目的,这种中心阀可具有上述特征中的一个或其组合。

这个目的是通过权利要求 10 特征部分的特征组合来实现的,也就是说,从原理上讲,本发明在于提供一种中心阀的控制保护装置,它特别是当在工作缸中具有压力时,限制通过中心阀的最大液压油流量。

按照本发明的一个项改进,这种控制保护装置可以是一静态限流器,或是一动态限流。关于这方面的详细说明请阅 P4223353。

本发明另一项改进是采用连接于上游的保护阀,例如在 DE—OS4032873 中描述的那种。有关这方面的进一步改进在从属权利要求 14—23 中描述。

下面对照附图详述本发明的实施例。

图 1 是按照本发明的带有中心阀的活塞。

图 2 是按照本发明的带有附加保护阀的活塞。

首先描述图 1 所示的按照本发明的活塞。DE—OS3932248 用做参考文献,主缸,特别是串列式主缸的各零件,只描述其与上述文献的区别。

在横剖视图所示的活塞 1,例如可以是主缸的推杆活塞或副活塞,设有一梯形孔 2,由直径较大的第一孔段(腔 3),直径稍小的第二孔段 4 和直径大为减小的第三孔段(中心孔 5)构成。

如图所示,阀壳 6 具有一阀座 7 和一支承插件 8。阀座 7 是在支承插件 8 上硬化或浇铸的。为了改善在阀座 7 和支承插件 8 之间轴向力的承受能力,支承插件 8 设有卡环 9A,9B。如图所示,卡环有两种形式可供选用。在图的右侧,示出推荐使用的具有矩形截面的卡环 9A。如图的左侧所示,也可以选用卡环 9B,它具有的截面是一基本为锥形的形状穿入一矩形。

作为插入件的阀壳 6 为相对于其垂直于孔 3 纵轴的子午面的对称结构,因此,可以两个位置安装。支承插件 8 的轴向孔 10 的直径大于中心孔 5。在轴向孔 10 的两端设有两环形凹槽 11 和 12,目的是制造阀壳 6 时防止孔 10 两端在制造时出现锥形。

至少在阀座 7 的两端面 15,16 之一上有环形凸起 13,其作用是改进相对于阀件 17 的密封。在图的右侧示出一种环形凸起的对称结构,因此,这种阀座 7 具有两环形凸起 13,14。活塞 1 最好在第二孔段 4 的底面上设有相配的环形凹座 18,以便于在第二孔段的底面上

为端面 16 提供一光滑的抵接面。但是,按照图的左侧所示也可以不设环形凹座 18。这样做的好处在于阀座仅在一侧具有环形凸起,在这种情况下,阀壳 6 不再是完全对称的。

阀件 17 设有一挺杆 19。选取轴向孔 10 的直径使其大于中心孔 5 的直径,从而使中心孔 5 的圆周面为挺杆 19 导向。由于中心孔 5 同时用作液压油导管,挺杆 19 仅借助三条辐板 20 支承在孔壁上。辐板 20 在阶梯孔 2 的轴线上纵向延伸,并均匀分布在挺杆的周向上。

阀件 17 借助螺簧 21 相对于阀座 7 受偏压,螺簧 21 借助一支环 22 抵靠在活塞上,支环 22 与活塞 1 间不漏气,或以任何其它方式永久地固定。然而,支环 22 可咬合在相应的槽中以便简化中心阀的结构。

关于所用材料,活塞 1 和支承插件 8 是铝制的,而阀件 17 是用钢压制的,如锻造或模锻的。

下面参阅图 2 详述本发明的一个带有保护装置的实施例。关于中心阀,请参阅图 1 的描述,关于保护阀,请参阅 DE-OS4032873。

主制动缸 67 由带有盲孔 63 的壳 68 构成,活塞 1 以密封的方式在其中被导向。

弹簧 60 设置在未画出的第二活塞和活塞 1 之间。

中心阀 6,38 设置在活塞 1 中。下文将对中心阀作更为详细的描述。

挺杆 19 在活塞 1 的轴线上延伸,并用来驱动中心阀 6,38,这将在下文中详述。挺杆 19 抵靠在横向销 59 上(图中只部分画出了横向销 19),并使中心阀 6,38 保持打开。

活塞 1 限定了一个与制动回路及泵的出口相连的工作腔 62。

挺杆 19 在一窄的纵向孔中被导向,该纵向孔同时用于工作腔 62 和供油库之间的压力互换。为了产生畅顺的压力平衡,在活塞 1 中可设置基本垂直于活塞纵轴的补偿孔 23。作为一种替代,挺杆 19 也可设有纵向槽。

活塞 1 设有多级纵向孔 31,从限定工作腔 62 的前端直至补偿孔 23。纵向孔最大一级设置在工作腔 62 的前端附近。这部分终止于一台肩 32,在该台肩上支承着缸形的插件 33。插件 33 设有在外周上密封插件的密封 34,从而只许液压油通过插件 33 的中心孔。由于插件 33 特殊的外部轮廓,所以可以密封地压入孔中。中心孔在其靠近工作腔 62 的端部设有一锥形阀座 35。从插件 33 开始,纵向孔 31 的另一部分延伸至具有环面的第二台肩 36。在第二台肩 36 之后是为挺杆 19 导向的孔 5。从孔 5 也分支出一补偿孔 23。这样就可以至少在部分区域将孔 5 设计得很窄小,从而用于为挺杆 19 导向。

在第一台肩 32 和第二台肩 36 之间的空间里设有一封闭件 38,在封阀件 38 上做出挺杆 19 的形状。封闭件 38 的直径基本相应于纵向孔 31 该区段的直径,从而可起导向作用。经过封闭件 38 的液压油流通过封闭件 38 外缘处的通路 39 放泄。

作为一个活动座,中心阀具有插在驱动销 43 和挺杆 19 之间的钢制封闭件 38。这个活动的封闭件 38 与插在给向孔 31 第二台肩 36 中的阀壳 6 配合工作。静止的阀壳 6 基本由装在支承插件 8 上的环形阀座 7 构成。这方面的细节参阅图 1 详述。同时,支承插件 8 构成活动封闭件 38 的止动件。凸圈 53 在封闭件 38 的方向上延伸,起到中心阀 6,38 的必要的密封作用。在凸圈 53 和封闭件 38 的封闭面之间的距离标号为  $B$ 。

驱动活塞 43,从插件 33 的中心孔穿出并抵靠与阀座 35 配合工作的阀球 44。阀球 44 由导向件 45 固定,在导向件 45 上支承着一弹簧 46。弹簧 46 另一侧则抵靠一个装在活塞 1 上的套筒 47 上。必须注意的是,弹簧 49 支承在插件 33 和封闭件 38 之间,与弹簧 46 一样,保证阀的可靠封闭。

阀门的封闭件 38 和驱动销 43 之间的连接使得在中心阀的基本位置上,由阀球 44 和阀座 35 构成的第一阀具有一个第一打开距离  $A$ ,而由阀座 7 或凸圈 53 和封闭件 38 构成的第二阀具有一个第二打开距离  $B$ 。

主制动缸的活塞 1 的工作情况如下:图中示出一主制动缸的非驱动状态,也就是说,中心阀处于打开状态。活塞 1 处于其基本状态,挺杆 19 抵住与其配合工作的横向销 59,因此,在活塞 1 上的阀座 35 从阀球 44 上间隔开来。在工作腔 62 和供油源之间形成了液压油连通。制动挡板一旦踏下,推杆活塞 1 在踏板力的作用下向图中左方移

动,通过弹簧 60 带动未画出的第二活塞。也就是说,两活塞相对于壳 68 位移,而挺杆 19,封闭件 38,驱动杆 43 和阀球 44 不发生相对于主制动缸壳的位移。弹簧将阀件保护在其位置上。一旦活塞 1 已移过第一打开距离  $A$ ,阀座 35 将移动以抵靠阀球 44,因此,上述的在工作腔 62 和液压油库之间的连通就被中断。当活塞继续位移,就可以在工作腔 62 中形成压力。

当活塞 1 进一步左移,驱动销 43 将移离阀球 44,且阀座 38 趋近于凸圈 53。一旦活塞 1 已移过第二打开距离  $B$ ,中心阀 6,38 亦将闭合。这将在没有压力下实现的,因为在两个阀之间的空间中已没有压力。因此,由橡胶或任何其它适当的密封材料构成的阀座 7 不会损坏。

只要第一保护阀 44,35 可靠阀合,中心阀 6,38 的性能动作即无关重要了。

在液压油由泵送入工作腔 62 时的控制操作中,活塞 1 滑回其基本位置。然后,是中心阀 6,38 首先打开,接着打开保护阀 44,35,于是液压油可以流经中心保护阀 44,35 并流经中心阀 6,38——打开间隙为  $B$  减  $A$ 。由于起初仍闭合的保护阀 44,35 的作用,通过中心阀 6,38 放泄的液压油量是有限的,因此避免了橡胶密封件(阀座 7)的损坏。出现在工作腔 62 中的微小压力降使工作活塞 1 又一次移向左方,使保护阀 44,35 闭合。因此,控制操作得以进行,这包括阀 44,35 的迅速连续的打开和闭合动作。最后,由泵送入主缸的液压油

可以通过阀放泄。主缸压力相应于踏板压力。

图 1

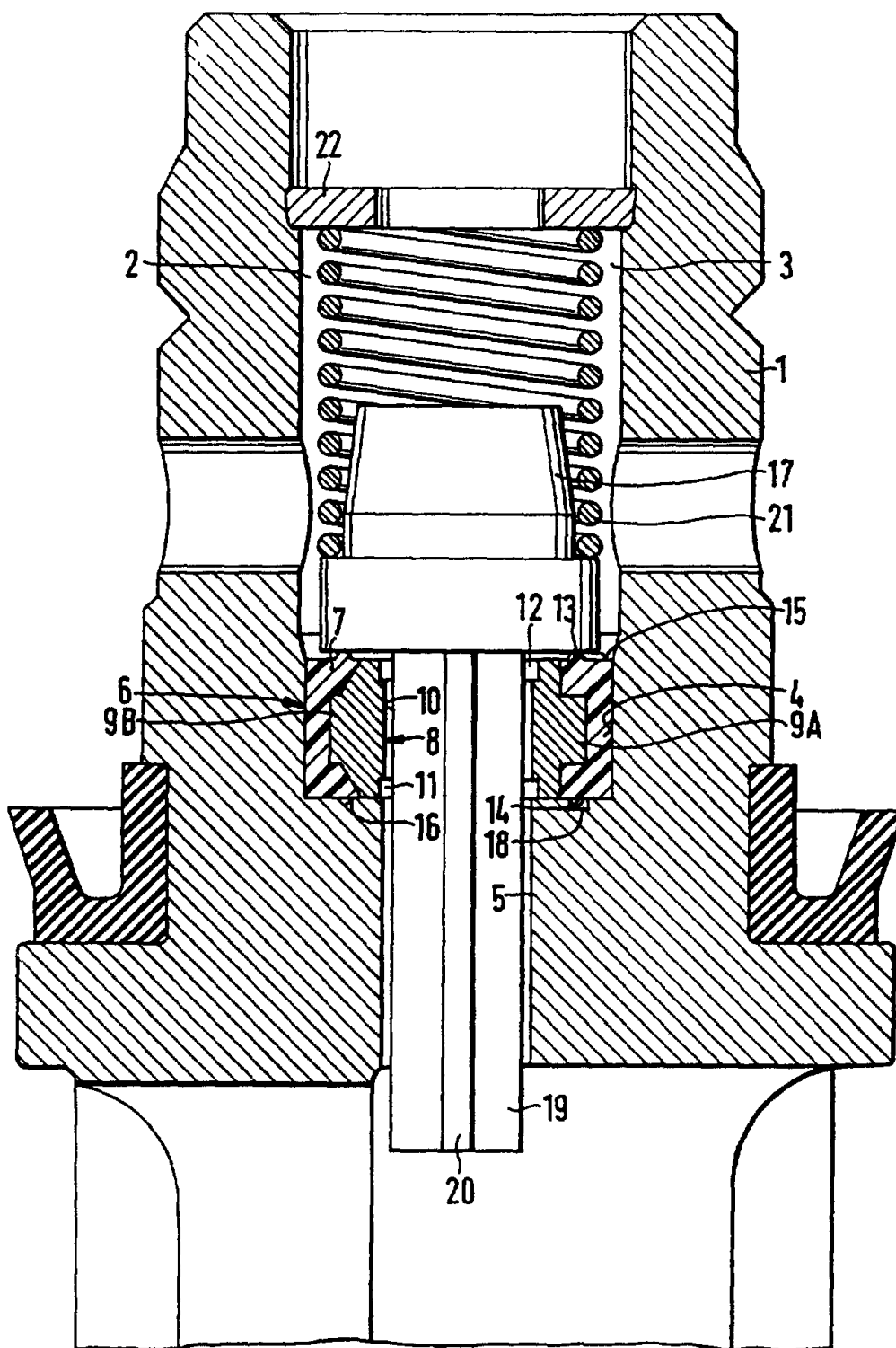


图 2

