



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103392071 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201280010389. 7

代理人 尚志峰 汪海屏

(22) 申请日 2012. 02. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

102011012322. 9 2011. 02. 25 DE

F04B 17/04(2006. 01)

F04B 51/00(2006. 01)

F04B 53/12(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/000837 2012. 02. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/113579 DE 2012. 08. 30

(71) 申请人 托马斯磁铁有限责任公司

地址 德国圣费尔南多

(72) 发明人 奥拉夫·底谢施拉格

阿克塞尔·穆勒 托马斯·罗兰

斯蒂芬·库斯特 雷内·舒尔茨

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务

所(普通合伙) 11343

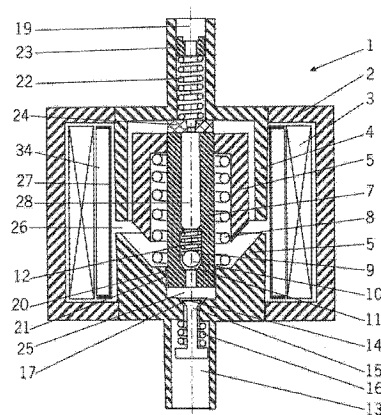
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

具有磁力驱动的压力调节的往复式活塞泵

(57) 摘要

本发明涉及一种往复式活塞泵(1),具有磁驱动装置和第一排放腔(25)和第二排放腔(26),二者通过活塞(7)彼此隔开,其中,两个排放腔(25,26)通过流体导通的通道(28)彼此连接,并且其中在该通道(28)中设置有溢流阀(9),其能够实现从第一排放腔(25)至第二排放腔(26)的优选的流动,其中,另外的止回阀(14)或者布置在入口(13)和第一排放腔(25)之间的过渡区域中或者布置在第二排放腔(26)和出口(19)之间的过渡区域中,其中,磁驱动装置的电枢(6)与活塞(7)固定连接。



1. 一种往复式活塞泵,具有磁驱动装置和第一排放腔(25 ;125) 和第二排放腔(26 ;126),所述第一排放腔和所述第二排放腔通过活塞(7) 彼此分开,其中,两个所述排放腔(25,26 ;125,126) 通过流体导通的通道(28) 彼此连接,

其中,在所述通道(28) 中布置有溢流阀(9 ;109),所述溢流阀允许从所述第一排放腔(25 ;125) 至所述第二排放腔(26 ;126) 的优选流动,

其中,另外的止回阀(14 ;130) 或者布置在入口(13) 和所述第一排放腔(25) 之间的过渡区域中或者布置在所述第二排放腔(26 ;126) 和出口(19) 之间的过渡区域中,

其中,所述磁驱动装置的电枢(6) 与所述活塞(7) 固定连接,

其中,所述活塞(7) 可轴向推移地安置在滑动支座(20 ;120) 中,所述滑动支座(20 ;120) 的尺寸如此设定,即其同时作为动态密封件起作用,该动态密封件将所述第一排放腔(25 ;125) 和所述第二排放腔(26 ;126) 彼此分开,以及

其中,复位件(8 ;22) 这样地布置和设定尺寸,即该复位件在所述磁驱动装置断开之后使得所述电枢(6) 在其初始位置的方向上返回,

其特征在于,所述复位件(8 ;22) 适于其预压紧力在所述出口(19) 中调整到压力的选定的额定值,并且所述复位件(8 ;22) 的预压紧力能通过移动静态的弹簧件支承装置(23 ;29) 来调节。

2. 根据权利要求1所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述复位件包括弹簧(8),所述弹簧将所述电枢(6) 偏压到所述电枢的初始位置。

3. 根据权利要求2所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述复位弹簧(8)的弹力能够通过移动弹簧支承装置(129) 来调节,所述弹簧支承装置可推移地布置在所述磁驱动装置的锥体(5) 中。

4. 根据权利要求3所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述弹簧支承装置(29) 过盈配合在所述锥体(5) 中,所述过盈配合允许具有大力的推移,但是尺寸被确定或者通过固定装置来支承,以在所述泵的运行中位置被保持。

5. 根据权利要求1或2所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述复位件包括一组弹簧,其中所述一组弹簧包括弹簧(8) 和校正弹簧(22),所述弹簧和校正弹簧将所述电枢(6) 偏压到所述电枢的初始位置。

6. 根据权利要求5所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述校正弹簧(22) 的弹力能够通过作为弹簧支承装置使用的调节套筒(23) 来调节,所述调节套筒可推移地布置在所述出口(19) 中。

7. 根据权利要求6所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述调节套筒(23) 过盈配合在所述出口(19) 中,所述过盈配合允许具有大力的推移,但是其尺寸被确定或者通过固定装置来支承,以在所述泵的运行中位置被保持。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述溢流阀(9 ;109) 在所述通道(28) 中,通过具有槽或者突起的所述溢流阀(9 ;109) 的密封座(11) 而具有微小限定的泄露。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述入口阀(14) 通过包括泄漏孔(18) 的所述入口阀(14) 的阀芯(15) 设置有微小限定的泄露。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,在所述第二排放

腔(126)和所述出口(19)之间的出口阀(130)通过具有槽或者突起的所述出口阀(130)的密封座(32)而设置有微小限定的泄露。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述滑动支座(20 ;120)和所述溢流阀(9 ;109)彼此并联连接。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,在所述活塞(7)和所述滑动支座(20 ;120)之间的所述滑动支座(20 ;120)的密封间隙(21 ;121)的尺寸与所述泄漏孔(18)的尺寸一致。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述活塞(7)设置有由高弹性材料制成的止动板(24),所述止动板在所述活塞的静止位置中使所述第二排放腔(26 ;126)相对于所述出口密封,其中,在磁场断开和在排放管道中压力非常低时得到所述静止位置,其中,所述止动板被打孔,从而使所述通道(28)总是与所述出口(19)保持连接。

14. 根据权利要求1至12中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述活塞(7)设置有由高弹性材料制成的止动板(224),所述止动板在所述活塞的静止位置中使所述第二排放腔(26)相对于所述出口(19)密封,其中,在磁场断开和在排放管道中压力非常低时得到所述静止位置,其中,所述活塞(7)包括孔(33),从而使所述通道(28)总是与所述第二排放腔(26)保持连通。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,所述第二排放腔(26 ;126)的一部分通过弹性隔膜(27)分开,其中,在所述隔膜(27)的远离工作流体的一侧上,被分开的腔(34)由气体填充并且与所述隔膜(27)共同形成阻尼器。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵,其特征在于,静态的所述弹簧件支承装置(23 ;29)布置在所述电枢(6)的对面,即在所述弹簧件支承装置(23 ;29)和电枢(6)之间布置有待调节的所述复位件(8 ;22)。

17. 一种用于制造根据前述权利要求中任一项所述的往复式活塞泵的方法,其特征在于,结合所述泵(1 ;101 ;201)上的功能测试,对在与所述泵(1 ;101 ;102)的所述出口(19)连接的排放管道中的压力进行测量,所述压力与选定的额定值进行比较并且在出现偏差时,所述复位件(8 ;22)的支座(23 ;129)被以校正的方式推移。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,当所述支座使得固定所述支座(23 ;129)的配合的布置变得必要时,所述支座(23 ;129)被固定在其位置中。

19. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,在将所述支座(23 ;129)固定之后,止动套筒(36)被压到其正确的尺寸上并且根据需要被固定。

20. 根据权利要求17至19中任一项所述的方法,其特征在于,所述支座由包括用于所述复位件(8,22)的校正弹簧(22)的调节套筒(23)和用于支承所述复位弹簧(8)的弹簧支承装置(29)构成的组中选择。

21. 一种用于操作根据权利要求1至16中任一项所述的往复式活塞泵的方法,其特征在于,所述磁驱动装置的电驱动频率在充分利用在所述出口(19)处的平均压力和已知流体消耗时的所述频率之间的之前测定的功能关系的情况下被如此调整,即由此实现将压力精确地调整到额定值。

具有磁力驱动的压力调节的往复式活塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及通过磁铁驱动的往复式活塞泵,以及涉及制造或运行往复式活塞泵的方法。

背景技术

[0002] 磁铁驱动的往复式活塞泵是已知的,例如,由文献 DE 43 28 621 C2、DE 102 27 659 B4、DE 10 2006 019 584 B4、或 DE 10 2008 010 073 B4 所公开。这些泵通常作为计量泵或供料泵来使用,并且用来根据电驱动器的频率提供成比例的流量。

[0003] 此外,作为计量泵或线性驱动泵的装置是已知的,例如,通过专利 DE40 35 835 A1、DE 10 2008 013 441 B4 或 DE 298 21 022 U1 可知。

[0004] DE 35 04 789 A1 描述了一种具有电磁驱动的往复式活塞泵,其中,电枢利用连接在其上的、设计成活塞杆的活塞基于对线圈的通电从出口向前移动,其中,在从出口向前移动时,支承电枢和弹簧支座的复位弹簧被压紧。当线圈被断电时,复位弹簧向着出口挡块移动由电枢和活塞杆构成的致动器,该出口挡块在泵的壳体内部形成用于致动器的可调节的端部挡块。泵具有吸入侧第一空间排放腔,被称作吸入空间排放腔,以及被称作电枢腔的第二空间排放腔,这些排放腔彼此通过导流通道和设置在其中的止回阀以及径向孔,以优选地从第一空间排放腔向第二空间排放腔流动的方式连接。在此,另一止回阀布置在入口和第一排放腔之间的过渡区域中。在此,复位弹簧具有足够的预压紧力,该预压紧力足以使致动器在断电时向出口移动,并且弹出整个第二排放腔的体积。此外,复位弹簧的反作用力还因为面对第一排放腔的活塞的入口的侧端表面加载有液体的事实而被增强,并因此在出口方向上被压缩。尽管复位弹簧的预压紧力也可以通过设置出口挡块的位置的方式被增加,但是其力量已经远远高于由压力的设定值和出口表面的横截面引起的反作用力,因此,以这种方式可以不用调整出口中的压力设定值。

[0005] 但是,本发明的目的不在于在泵的出口处产生预定的流量,而是在泵的出口处产生预定的压力,并且能够根据连接的用户的需要自动地对输出流量进行调整。因为入口压力是已知的并且几乎是恒定的,所以在入口和出口之间产生预定的压力差也是可能的。

[0006] 进行自动压力调节的泵作为旋转工作的泵在油液压系统的领域中是已知,并且或者作为阀控制的可变排量泵,例如“Bosch Rexroth A10V0xDR/5”,或者可变排量泵,其有效的排放量直接由待调整的压力来改变,例如“Bosch Rexroth PV2X/...”。旋转泵被广泛使用,但是在本应用中是非常庞大和昂贵的。

[0007] 压力调节也可以通过已知的计量泵和限压阀的组合来实现,该限压阀连接在泵和用户之间的管道上,但是其导致高的结构成本、振动的风险和可能的对压力调节影响巨大的温度影响。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提出一种具有磁力驱动的往复式活塞泵,以及制造和运行其的

方法,其在较小的结构成本的同时还能够连接和可靠地自动进行压力调节。

[0009] 该目的是通过具有在独立权利要求中记载的特征的往复式活塞泵和方法来实现的。

[0010] 根据本发明,通过磁力驱动的往复式活塞泵被设计为仅传送维持所需压力所必要的流量。为此,使用所产生的压力对抗供应活塞的移动,并且如果由活塞处的力平衡预确定的限制值被超过,则将活塞的移动变为静止状态。因此,活塞仅覆盖部分行程;该部分行程的幅值直接依赖于建立的压力,以及间接依赖于用户的流量要求。

[0011] 为了在活塞处使用平衡的力来调节压力,在传送过程中使用磁力是不合适的,因为该磁力受到电源电压和线圈温度的影响波动很大。取而代之的是,复位弹簧的力被用于传送和力平衡。在接通磁体之后的活塞行程仅被用于将液体从第一排放腔泵送至第二排放腔,并压迫复位弹簧。复位弹簧的力不受所述的电源电压和温度的变化的影响,而是基本上取决于复位弹簧的弹簧预压紧力和活塞行程。通过选择低弹簧刚度,行程的影响可以保持很小,并且通过改变弹簧的预压紧力,可以调整调节泵的压力。

[0012] 如果复位弹簧的预压紧力仅可以使用不可接受的支出来调节或对于功能有风险,那么允许其他弹簧对活塞工作是合适的,其他弹簧的预压紧力可以被更加容易地调整。对于本发明,无论所述其他弹簧,被称作校正弹簧,在与复位弹簧相同的方向上作用于活塞,还是抵抗所述复位弹簧都是无关紧要的,只要两个弹簧的作用都是依赖于活塞的行程,在反作用的情况下,复位弹簧的力大于校正弹簧的力。

[0013] 复位弹簧或者由复位弹簧和校正弹簧构成的弹簧组通过其弹簧强度在出口处的压力上产生对行程的较小的、但是可测量的并且也许可使用的影晌。在此,在时间的平均值中,尤其是部分行程在输送阶段的末尾对压力产生作用。

[0014] 所述压力调节可以通过不同已知设计的往复式活塞泵来实现,只要液体传送仅在工作循环的复位阶段发生,也就是说,在磁力被关闭时。往复式活塞泵通常包括两个阀;这两个阀可以是入口阀和排放腔之间的溢流阀,或者是溢流阀和出口阀。

[0015] 在第一种结构中,往复式活塞泵包括入口阀和溢流阀,以及活塞以滑动和动态密封方式安装在锥体内。因为复位弹簧支撑在锥体内,在此优点在于不调整复位弹簧的预压紧力,而是通过可移动套筒来调节额外的校正弹簧的预压紧力。套筒在排放之后被固定,这可以通过足够的过盈配合或通过焊接、钎焊、粘合剂粘结或铆接来实现。

[0016] 在第二种结构中,往复式活塞泵包括溢流阀和出口阀,以及活塞以滑动且密封的方式安装在磁轭中。因为在这种情况下,锥体不包括用于该活塞的滑动轴承,所以在此可以没有通过可移动弹簧支座调整复位弹簧的预压紧力的风险。随后必须将挡块套筒在弹簧支座的内部(其呈现为用于活塞的入口侧挡块)调整到其正确的尺寸,而无需进一步推移弹簧支座。弹簧支座和挡块套筒都必须在设置操作之后被固定,以使他们在泵的运行过程中不进一步移动。足够的过盈配合、焊接、钎焊、粘合剂粘结或铆接可以为此服务。

[0017] 弹簧支座向外密封泵,因此实现了相对于圆锥体的完全的不可穿透的密封,为此可以使用以下方法,焊接、锡焊和粘接,或者可以使用橡胶密封件。

[0018] 对于两种构造方式来说,对复位弹簧的调整也可以由此实现,即复位弹簧在一侧或者两侧布置在调整垫圈上,其在泵或者部件的合适的检测过程之后根据要求进行选择并且然后被应用。但是,该解决方案仅仅被认为是不太有利的,因为所述的检测过程不能在泵

的制造过程之后与泵的最终检测结合。

[0019] 也可以提出的是,用于调整校正弹簧的弹簧预压紧力的套筒或者弹簧支座不通过移动来调整,而是为该部件和包括该部件的部件配备螺纹并且通过旋转套筒或者弹簧支座来执行调整。支座的固定在该种情况中以已知的方式通过与配备有螺纹的另外的部件的锁紧或者通过粘接来执行。这种方式也被视为不太有利的,因为其带来高的成本并且因为旋入的弹簧支座的密封一方面是不必要的并且另一方面是复杂的。

[0020] 在该泵的一些应用领域中要求在泵停止之后流体要缓慢地流回到与入口侧连接的储备箱中。为此,在两个阀中设置有针对性的泄漏,其如此之大,以至于在泵停止之后实现足够的外流,但是只有小,才不会影响在正常运行中的输送功能。对于同样的泄漏来说,也要在活塞和活塞支座之间设置动态密封的密封间隙。

[0021] 在另外的应用领域中要求在泵停止之后保留预定的剩余压力,但是不能超过由流体的温度相关的膨胀。为此,泵的活塞配备有在出口侧密封挡块环,其有效的密封面与复位弹簧的力共同作用获得要求的剩余压力。

[0022] 在许多应用中都要求泵的出口压力尽可能均匀,其应该不超过或仅稍微超过泵停止之后流体的冻结。为此,从第二排放腔中分出在压力下可变化的补偿体积,其在优选的设计方案中集成在泵壳体中并因此仅仅要求很小的附加安装空间。可变化的补偿体积由软管形式的弹性隔膜限制,封闭的气体体积处于在隔膜的远离工作流体的侧面上。流体阻尼器是已知的,但是并不与在此描述的压力调节的往复式活塞泵共同作用。

[0023] 根据本发明的活塞泵的特征在于,与已知的类似功能的泵相比,具有非常小的尺寸和非常低的制造成本。由于其坚固性,其也可以不利的环境条件下应用在较大的温度范围中。其尤其适用于在汽车制造中大批量生产应用中,例如用于将添加剂或者燃料注射到内燃机的排气系统中的供给系统。在特定应用的环境条件的范围中结冰的液体,在该液体解冻之后可以通过该泵来输送。

[0024] 本发明的其他优点、改进方案、特性、特征和功能由接下来对优选的实施例的描述和从属权利要求得出。

附图说明

[0025] 接下来参考附图和优选的实施例对本发明进一步说明。

[0026] 图 1 示出了根据本发明的往复式活塞泵的第一优选实施例,其中该往复式活塞泵处于非通电状态并且具有入口阀、没有出口阀以及具有校正弹簧。

[0027] 图 2 示出了根据本发明的往复式活塞泵的第二优选实施例,其中该往复式活塞泵不具有入口阀、具有出口阀、不具有校正弹簧、具有用于复位弹簧的可调整的弹簧支座。

[0028] 图 3 示出了根据本发明的往复式活塞泵的第三优选实施例,具有防止回流的保护装置。

具体实施方式

[0029] 图 1 示出了往复式活塞泵 1 的第一实例,其通过磁体驱动,磁体由磁体壳体 2、线圈 3、磁轭 4、锥体 5 和电枢 6 构成。主气隙处于电枢 6 和圆锥体 5 之间,在该主气隙上建立轴向的磁力。在磁轭 4 和电枢 6 之间的次气隙仅仅建立可忽略的小的轴向磁力,次气隙仅仅

有助于引导磁通量。

[0030] 电枢 6 与泵 1 的活塞 7 连接,并且二者在初始位置由复位弹簧 8 挤压。活塞 7 和电枢 6 附加地由设计成校正弹簧 22 的校正装置加载行程相关的力。

[0031] 磁体由未示出的电控制装置循环地供应工作电压,通过接通或者断开该工作电压产生泵 1 的工作循环。

[0032] 活塞 7 安置在锥体 5 的孔中,活塞 7 和锥体 5 利用其彼此滑动的圆柱面形成滑动支座 20,其设计的如此的紧,即其同时也满足与密封间隙 21 的动态密封的功能。

[0033] 通过该动态密封装置 20,泵 1 的内腔被分成两个排放腔:第一排放腔 25 通过入口阀 14 与泵 1 的入口 13 连;当活塞 7 不处于无磁力和无压力的静止位置时,第二排放腔 26 与泵 1 的出口 19 连接。

[0034] 两个排放腔 25、26 通过通道 28 彼此连接,该通道例如可以在活塞 7 的内部延伸,并且其包括溢流阀 9,该溢流阀优选地允许流体从第一排放腔 25 流向第二排放腔 26。

[0035] 溢流阀 9 有利地设计成球形止回阀,其由球体 10、阀弹簧 12 和阀座 11 构成,该阀座是活塞 7 的一部分。阀座 11 在此具有槽或者突起物,其尺寸这样地设定,其可以流过定义的泄漏流。

[0036] 入口阀 14 设计为止逆锥阀,其由阀锥 15、阀弹簧 16 和阀座 17,该阀座是锥体 5 的一部分。

[0037] 在无磁力和无压力的静止位置中,活塞 7 通过止动板 14 抵靠在磁轭 4 的后壁上。在该实施例中,该止动板是穿孔的,由此使得通道 28 总是与出口 19 连接。

[0038] 出口 19 形成在磁轭 4 上并且包括校正弹簧 22,该校正弹簧在调节套筒 23 和止动板 24 之间夹紧。

[0039] 入口阀的阀锥 15 在图 1 中包括未详细示出,具有较小的直径,并穿透阀锥 15 的孔,如图 3 中所示的孔 18,从而实现预定义的泄漏,该泄漏产生流向入口 13 的流体的受限的排流。

[0040] 接下来,在活塞 7 和锥体 5 中的支承装置之间的动态密封件 20 也具有泄漏,这取决于在支座中的缝隙高度。该缝隙高度在应用中与泄漏要求匹配。

[0041] 图 1 还描述了将流体阻尼器集成到往复式活塞泵 1 中。为此,隔膜 27 将第二排放腔 26 分开,隔膜 27 的远离流体的一侧被气体作用,该气体处于封闭的空间中。

[0042] 根据图 1 的泵 1 的功能最好在时间进程中描述:在静止状态中,该静止状态的特征是在泵 1 的出口 19 处在电磁线圈 3 的无电状态下的非常低的压力,复位弹簧 8 将活塞 7 压到磁轭 4 中的出口侧的挡块上。如果现在电磁线圈 3 通电,那么在电枢 6 和锥体 5 之间的主气隙处建立磁力,其大于复位弹簧 8 和校正弹簧 22 的弹簧力的总和。由此,电枢 6 和与之连接的活塞 7 向着泵的吸入侧移动。第一排放腔 25 变小,其中的压力上升超过入口 13 的压力。基于此原因,入口阀 14 关闭并且溢流阀 9 开启。来自第一排放腔 25 的流体流入到第二排放腔 26 中。在该行程时,还没有发生进入出口 19 的输送。复位弹簧 8 被压紧,而校正弹簧 22 被放松。

[0043] 当活塞 7 达到在锥体 5 中的入口侧的挡块时,或者当之前的线圈电流被断开时,电枢 6 的向前移动停止。一旦磁力小于复位弹簧 8 和校正弹簧 22 的力的总和,那么电枢 6 和设计成活塞杆的活塞 7 的移动方向就会转向。第二排放腔 26 的体积变小,第一排放腔 25

的体积增大。在第一排放腔 25 中的压力下降,由此开启入口阀 14 并且流体从入口 13 流入到第一排放腔 25 中。

[0044] 在第二排放腔 26 中的压力轻微地上升,由此关闭溢流阀 9。从该时间点开始。流体冲出第二排放腔 26 流入到出口 19 中。

[0045] 因为仅仅相对少量的流体在出口侧被用户接收,因此在出口 19 中的压力上升,直到其达到通过弹簧 8 和 22 的力以及活塞 7 的有效面积设定的压力限值。如果达到了该压力限值,因为在运动方向上没有多余的力,所以活塞 7 的运动进入静止。如果在该状态下通过用户接收更多的流体,那么弹簧 8 和 22 相应地进一步挤压活塞 7,在此该压力仅仅轻微地变化。泵 1 保持在该状态,直到给磁体一个新的电驱动信号。

[0046] 利用该新的驱动信号,开始一个新的泵循环,如上面所描述的那样,但是从活塞最后到达的位置开始。在接通磁体时,电枢 6 和活塞 7 运动直至出口侧挡块,在断开磁体时,他们在预期的操作中仅仅运动到这样的位置,在该位置,弹簧力和压力是平衡的。由此获得部分行程操作,因此泵的输出取决于连接在下游的用户并且在出口处的压力仅仅以小的、但是能被驱动脉冲的频率影响的程度改变。

[0047] 往复式活塞泵 101 的可选的示意性设计方案在图 2 中示出。与图 1 中的相同的设计,或者增加的参考标号 100 的设计在此描述了相同的或者结构上可比较的部件,其不再单独地描述。

[0048] 在根据图 2 的设计方案中,在入口 13 中没有设置入口阀,相反在出口 19 中设置了出口阀 130,其与活塞 7 和溢流阀 109 共同作用确保了泵的功能。出口阀 130 由球体 131、密封座 132 和弹簧 135 构成。根据图 2 的出口阀 130 具有密封座 132,其具有适当的槽或者适当的突起,从而允许泄漏流。

[0049] 在根据图 2 的设计方案中没有设置校正弹簧 22,为此设置有可调节的弹簧支座 129,其可以调整复位弹簧 8 的预压紧力。可调节的弹簧支座 129 和入口 13 设计成一个部件,其可以固定在锥体 5 中。止挡套筒 136 处于入口 13 的内部,该止挡套筒限定电枢 6 的行程。

[0050] 与图 1 中不同的是,在根据图 2 的实施例中,活塞 7 被安置在磁轭 4 的相应的孔中,从而使活塞 7 和磁轭 4 中的孔的外圆周与滑动密封件 121 共同形成滑动支座 120。

[0051] 最后,在活塞 7 和磁轭 4 中的支承装置之间的动态密封装置 120 也具有泄漏,其取决于支座 120 中的缝隙高度。该缝隙高度在应用中与泄漏要求匹配。

[0052] 对于根据图 2 的泵 101 具有出口阀 130 和不具有校正弹簧 22 的方案来说,获得了轻微改变的功能:在静止状态中,该状态的特点在于在泵 101 的出口 19 处的非常小的压力和磁线圈 3 的无电状态,复位弹簧 8 将活塞 7 挤压向磁轭 4 中的出口侧挡块 36。如果现在磁线圈 3 通电,那么在电枢 6 和锥体 5 之间的主气隙处建立磁力,其大于复位弹簧 8 的力。由此,电枢 6 以及与之连接的活塞 7 向着泵 101 的吸入侧移动。第二排放腔 126 变大,其中的压力下降到出口 19 的压力之下。基于此原因,出口阀 130 关闭并且溢流阀 109 开启。来自第一排放腔 125 的流体流入到第二排放腔 126 中。在该行程时,在出口 19 中不发生输送。复位弹簧 8 被压紧。

[0053] 当活塞 7 达到在止挡套筒 136 处的出口侧挡块时,或者当线圈电流事前被接通时,电枢 6 的向前运动进入到静止状态。一旦磁力小于复位弹簧 8 的力,则电枢 6 的运动方向

就转向。第二排放腔 126 的体积减小并且第一排放腔 125 的体积增大。在第一排放腔 125 中的压力下降,由此流体从入口 13 流入到第一位于腔 125 中。在第二排放腔 126 中的压力轻微地上升,由此溢流阀 109 关闭并且出口阀 130 开启。从该时间点开始,流体被从第二排放腔 126 中推送到出口 19。因为仅仅相对较少的流体量在出口侧被用于接收,因此在出口 19 中的压力上升,直至其达到通过复位弹簧 8 的力以及活塞 7 的有效面积设定的压力限值。如果达到该压力限值,因为在移动方向上不存在多余的力,所以活塞 7 的运动进入静止。如果在该状态下通过用户接收更多的流体,那么弹簧 8 相应地进一步挤压活塞 7,在此该压力仅仅轻微地变化。泵保持在该状态中,直到给磁体发出一个新的电驱动信号。

[0054] 利用该新的驱动信号开始一个新的泵循环,如上面所描述的那样,但是从活塞的最后到达的位置开始。在接通磁体时,电枢 6 和活塞 7 运动直至入口侧挡块,在断开磁体时,他们在预期操作中仅仅运动到这样的位置,在该位置中弹簧力和压力是平衡的。由此获得部分行程操作,其中泵的输出取决于连接在下游的用户并且在出口处的压力仅仅以小的、但是能通过驱动脉冲的频率影响的程度改变。

[0055] 图 3 描述了往复式活塞泵 201 的一个设计方案,其相对于根据图 1 的往复式活塞泵 1 及其功能仅仅具有轻微的变化,从而相同的或者增加了 200 参考标号的部件在此描述了相同的或者结构上可比较的部件,其不再单独地描述。

[0056] 活塞泵 201 具有止动板 224,其通过排放腔 26 相对于出口 19 的密封在泵 201 停机之后避免了流体向出口 19 的进一步流动并且在连接至出口 19 的管路中保持较小的最低压力,该压力由复位弹簧 8 和止动板 224 的有效面积给出。在该设计方案中,通道 28 通过孔 233 与第二排放腔 26 连接。

[0057] 在具有阀芯 15 的阀机构 215 中,以虚线示出了轴向穿过阀机构 215 的泄露孔 18。

[0058] 用于压力调节的方法如下地实现:每个前述的泵 1、101、201 以已知的方式装配并且设置到功能检测站中。入口 13 与储备箱连接并且出口 19 与压力容器连接。

[0059] 泵 101 现在被循环供电并且在压力容器中构建压力。该压力与额定值进行比较,并且由压力与额定值的偏差计算出用于调整复位弹簧 8 的弹簧预压紧力的校正值。根据该校正值来推移复位弹簧 8 的弹簧支座 129。弹簧支座 129 与磁体的锥体 5 过盈配合,该弹簧支座也能够以大的力来推移,但是在泵 101 的运行中要保持其位置。如果过盈配合的设定是必须的,那么在调节之后要固定弹簧支座 129。在弹簧支座的调整和固定之后,止挡套筒 136 被调整到其正确的尺寸上,而无需在此进一步调节弹簧支座 129。如果必要,套筒 136 也要被固定。

[0060] 可选的是,泵 1、201 具有附加的校正弹簧 22,从而不需要调整复位弹簧 8 的弹簧预压紧力。在该种情况中,取代移动复位弹簧 8 的弹簧支座,推移调整套筒 23,其形成校正弹簧 22 的弹簧支座。在该种情况下,该调整套筒 23 也与组件出口 19 过盈配合。如果设计上需要,该调整套筒 23 也要被固定。

[0061] 在生产之后马上进行的上述的压力调整过程,在运行中通过驱动频率进而在时间的平均值中存在的部分行程的改变,甚至还实现了压力的较小的变化,这是因为复位弹簧以及也许可能的校正弹簧的弹簧强度产生行程依赖较小的力。

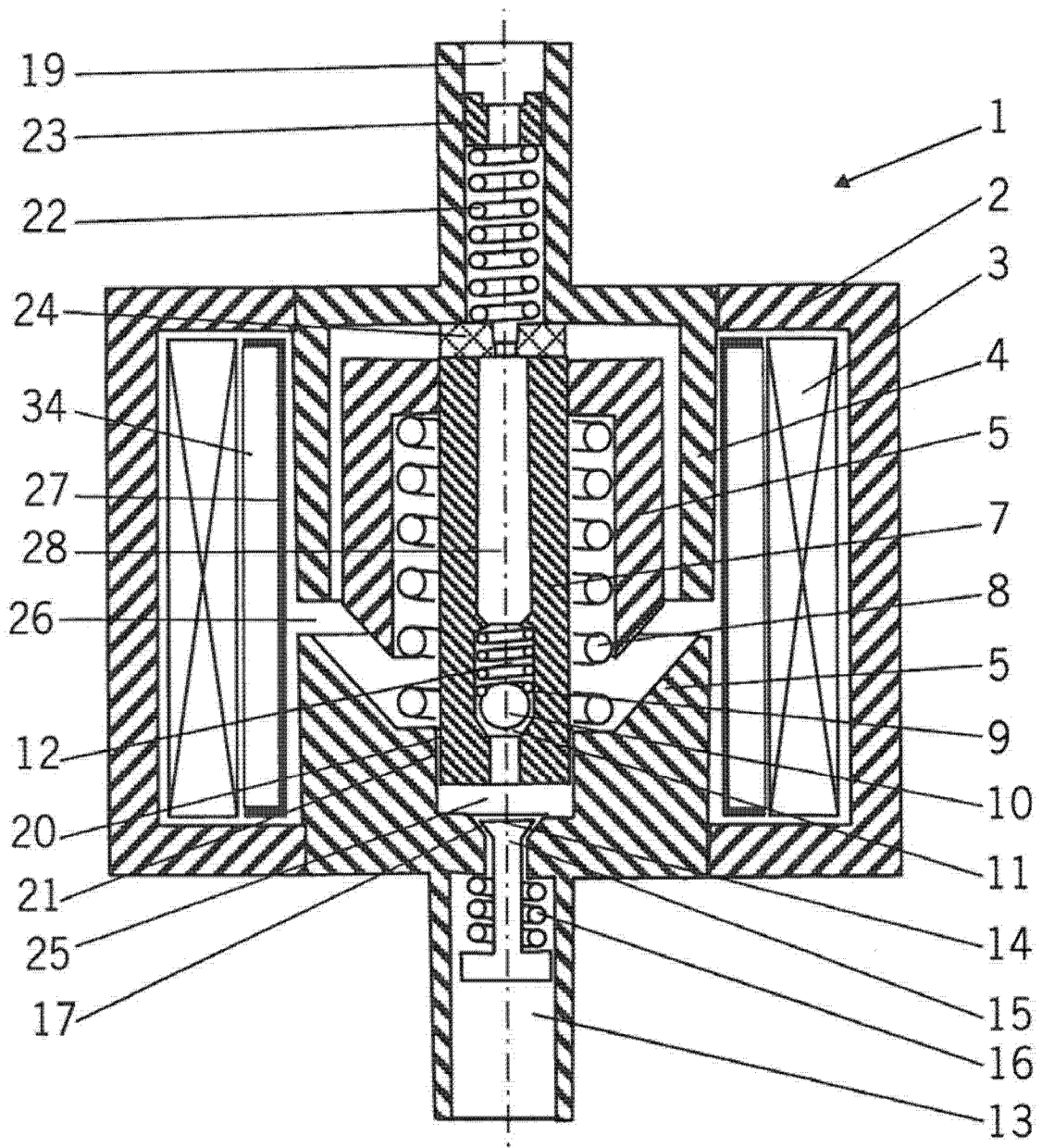


图 1

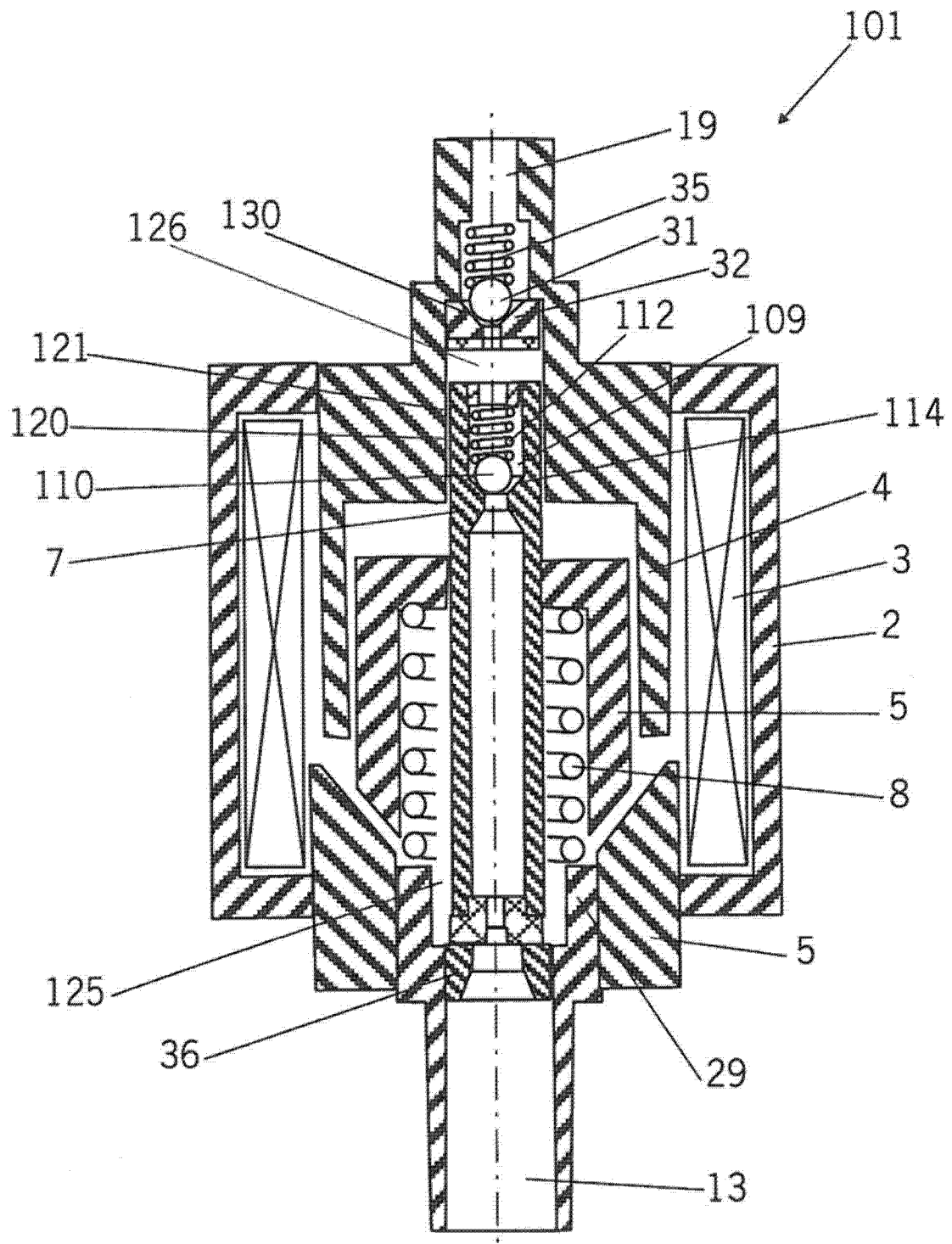


图 2

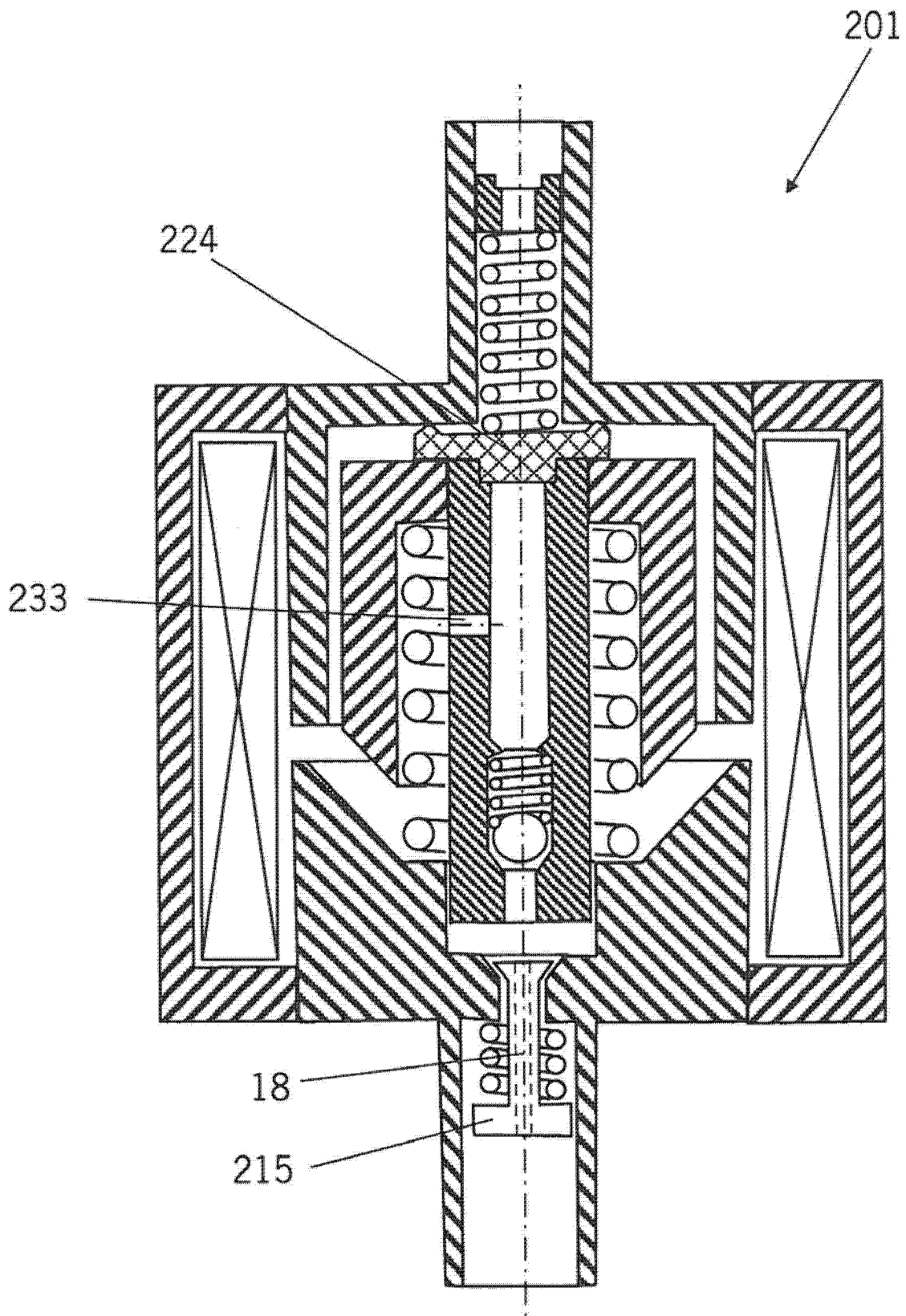


图 3