

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 43/067 (2006.01)

F04B 53/06 (2006.01)

F16K 17/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00807286.8

[45] 授权公告日 2006年9月27日

[11] 授权公告号 CN 1277053C

[22] 申请日 2000.5.11 [21] 申请号 00807286.8

[30] 优先权

[32] 1999.5.11 [33] US [31] 09/309,692

[86] 国际申请 PCT/US2000/012882 2000.5.11

[87] 国际公布 WO2000/068574 英 2000.11.16

[85] 进入国家阶段日期 2001.11.7

[71] 专利权人 米尔顿·罗伊公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 菲利普·M·爱德华兹

詹姆斯·K·萨瑟兰

罗伯特·J·米汉

审查员 高 阳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

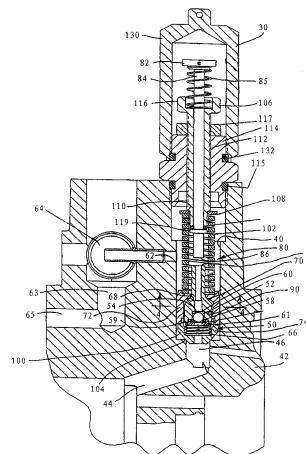
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

多功能阀

[57] 摘要

一种由活塞(22)致动的液压流体所驱动的电影片泵(10)具有多功能阀(30)。多功能阀可以作用为带有托架(74)的溢流阀、气体放泄阀(80)和放气阀(50)。放气阀和气体放泄阀具有同轴的密封表面,且放气阀设置在放泄阀内侧。放气阀为球阀,其球(52)在阀座(58、60)之间运行,以在每个活塞冲程中使少量工作流体泄漏。已经积累在通道(46)中的气体与工作流体一同泄漏。放泄阀通过手动致动而为大量气体的快速释放提供条件。溢流阀围绕放气阀和放泄阀,而且具有阀座(104)的弹簧(102)致动阀,以允许工作流体通过平坦表面(124)和(122)之间的间隙释放。



1. 一种多功能液压阀装置, 包括:

溢流阀(74);

气体放泄阀(80); 以及

放气阀(50);

其特征在于, 溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)均被设置在一个单独孔(40)中, 放气阀(50)设置在气体放泄阀(80)之内, 而放气阀(50)和气体放泄阀(80)设置在溢流阀(74)之内。

2. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 其与泵(10)结合并与泵(10)流体连通。

3. 如权利要求 2 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 放气阀(50)包括设置在阀腔(54)内的球(52), 并在泵(10)的吸入和排出冲程期间可以移动而与阀座(58)接合及脱离接合。

4. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 放泄阀(80)包括可移动的阀元件(56), 该元件可以手动移动而远离与阀座(70)接合的密封位置。

5. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 溢流阀(74)包括弹簧加载的托架体(74), 该托架体响应流体压力升高的状况而远离密封表面(104)移动。

6. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)具有同轴的密封表面(58、70、104)。

7. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 放泄阀(80)包括可移动的阀元件(56), 且放气阀(50)包括在该可移动阀元件(56)内设置的阀腔(54)内可移动的球(52)。

8. 如权利要求 1 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 溢流阀(74)包括弹簧加载的托架体(74), 该托架体响应流体压力升高状况而移动, 而放泄阀(80)包括设置在托架体(74)内的可移动阀元件(56), 且放气阀(50)包括在该可移动阀元件(56)内设置的阀腔(54)内可移动的球(52)。

9. 一种多功能液压阀装置, 包括:

溢流阀(74);

气体放泄阀(80); 以及

放气阀(50);

其特征在于, 溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)设置在一个单独孔(40)中;

溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)具有公共的中心轴线, 且放气阀(50)径向设置在气体放泄阀(80)内侧, 而气体放泄阀(80)径向设置在溢流阀(74)之内。

10. 如权利要求 9 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 放气阀(50)包括在气体放泄阀(80)之内设置的腔(54)内可移动的球(52)。

11. 如权利要求 10 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 放泄阀(80)包括可移动的阀元件(56), 该阀元件可以手动移动而远离与阀座(70)相接合的密封位置。

12. 如权利要求 11 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 溢流阀(74)包括弹簧加载的托架体(74), 该托架体可以响应流体压力升高的状况而远离密封表面(104)移动。

13. 如权利要求 11 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 溢流阀(74)包括弹簧加载的托架体(74), 该托架体响应流体压力升高状况而移动, 而放泄阀(80)包括设置在托架体(74)内的可移动阀元件(56), 且放气阀(50)包括在该可移动阀元件(56)内设置的阀腔(54)内可移动的球。

14. 如权利要求 9 所述的多功能液压阀装置, 其特征在于, 该装置与泵(10)结合并与泵(10)流体连通。

15. 液压装置, 包括:

流体泵(10);

与流体泵(10)流体连通并包括溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)的多功能阀装置(30);

其特征在于, 溢流阀(74)、气体放泄阀(80)和放气阀(50)被设置在流体泵(10)中的一个单独孔(40)内, 并具有同轴的密封表面(58、70、104), 且放气阀(50)径向设置在气体放泄阀(80)内侧, 而气体放泄阀(80)径向设置在溢流阀(74)内侧; 溢流阀(74)包括弹簧加载的托架体(74), 该托架体响应流体压力升高状况而移动, 而气体放泄阀(80)包括设置在托架体(74)内的可移动阀元件(56), 且放气阀(50)包括在该阀元件内设置的阀腔(54)内可移动的球(52)。

16. 如权利要求 15 所述的液压装置，其特征在于，气体放泄阀(80)还包括与托架体(74)的密封表面(70)结合的弹簧(66)偏压的阀元件(56)以及与该阀元件(56)接合的可手动移动的致动器(84)。

17. 如权利要求 16 所述的液压装置，其特征在于，阀元件(56)横截面为六角形，并设置在呈圆形横截面的阀凹槽中。

18. 如权利要求 17 所述的液压装置，其特征在于，托架体(74)横截面为六角形，并设置在呈圆形横截面的孔中。

19. 如权利要求 16 所述的液压装置，其特征在于，阀元件(56)横截面为圆柱形，并设置在呈圆形横截面的阀凹槽中。

多功能阀

技术领域

本发明涉及一种阀门装置，更具体地说，涉及一种用于流体的多功能阀。

背景技术

阀经常用于流体控制装置，如计量泵中。在这种环境下，经常提供溢流阀以在流体压力超过最大值时提供流体压力释放功能。此外，一般也设置了与溢流阀分离的自动放气阀，以使从工作流体中析出的少量气体持续排出，否则它们会积累并困在泵的工作腔中。再者，可以包括一种放泄阀，以允许相对大量的空气从工作腔中快速放出。

在如美国专利 5860793 所公开的至少一种类型的泵结构中，放泄阀的功能合并到自动放气阀中，独立权利要求 1、9 和 15 的两部分形式以此为基础。具体地说，自动放气阀包括在阀体内设置并在下阀座和上阀座之间可运动的球，一杆设置在球的顶部并与球一同移动。在泵的每个排放冲程中，球和杆远离下阀座朝上阀座向上运动。在球的运行过程中，少量的气体和工作流体从工作腔中泄出。一旦球移动到与上阀座接合，就防止了空气和工作流体的进一步泄漏。在随后的吸入冲程中，球向下移动恢复与下阀座密封接合。放泄功能由压下阀上的按钮而实现，从而限制杆的向上运动并防止在球向上运行过程中到达上阀座。由于球未密封，大量的气体和工作流体可以从工作腔中泄出。虽然放泄功能可以以这种形式实现，而由于球和阀体之间的较小间隙使被放泄的气体受到限制。另外，在 '793 专利中公开的泵除了实现自动放气和放泄功能的阀之外，还需要溢流阀。

同样参照 JP09 079402，其公开了用于液压输出泵的安全阀，该泵具有设置在一单独孔中的放气阀和压力溢流阀。

发明内容

根据本发明的一个方面，如独立权利要求1所述，多功能液压阀装置包括溢流阀、气体放泄阀以及放气阀。溢流阀、气体放泄阀和放气阀均设置在一个单独孔中。该装置优选地适于与泵流体连通，虽然这并不是必须的。

优选的是，放气阀包括设置在阀腔内的球，并可以在泵的吸入和排出冲程过程中与阀座形成接合和脱离接合。同样优选的是，放泄阀包括可移动的阀元件，该元件可以手动远离与阀座接合的密封位置移动。仍根据该优选实施例，溢流阀包括弹簧加载的托架，该托架响应流体压力的升高而远离密封表面移动。

溢流阀、气体放泄阀和放气阀可以具有同轴的密封表面。此外，放泄阀可以包括可移动阀元件，而放气阀可以包括在该阀元件内设置的阀腔内可移动的球。

根据更优选实施例，溢流阀包括弹簧加载的托架，该托架响应流体压力升高的状况可移动，放泄阀包括设置在托架内的可移动阀元件，而放气阀包括在该可移动阀元件内设置的阀腔内可移动的球。

根据本发明的另一方面，如独立权利要求9所述，多功能液压阀装置包括均设置在一个单独孔内的溢流阀、气体放泄阀和放气阀。溢流阀、气体放泄阀和放气阀具有公共的中心轴线，而放气阀径向设置在气体放泄阀内侧，气体放泄阀径向地设置在溢流阀内侧。

根据本发明另一方面，如独立权利要求15所述，液压装置包括流体泵和与流体泵流体连通并设置在流体泵一单独孔中的多功能阀装置。阀装置包括溢流阀、气体放泄阀和放气阀，其中，溢流阀、气体放泄阀和放气阀具有同轴的密封表面。放气阀径向设置在气体放泄阀内侧，而气体放泄阀径向设置在溢流阀内侧，且溢流阀包括弹簧加载的托架，该托架响应流体压力升高的状况而移动。气体放泄阀包括设置在托架内的可移动阀元件，而放气阀包括在该阀元件内设置的阀腔内可移动的球。

本发明的其它方面和优点将在考虑以下附图和详细描述时显而易见。

附图说明

图1为本发明计量泵的横截面图；

图2为图1的计量泵的局部、全剖视图；

图 3 包括详细示出图 2 的多功能阀的放大、局部、剖视图；

图 4 包括大致沿图 3 的线 4-4 截取的多功能阀的剖视图；

具体实施方式

参照图 1，计量泵 10 由电机 12 驱动，并将受控量的处理流体传送到导管或容器(未示出)中。计量泵 10 可以为液力致动型、机械致动型或电磁致动型。

如图 2 所示，泵 10 优选为液力致动型，并包括由膜片 18 和机械致动的补充阀 20 与排量腔(a displacement chamber)16 分隔的液体端 14。活塞或柱塞 22 设置在排量腔 16 中被由驱动组件 24 在该腔内往复运动。在工作中，在泵 10 的吸入和排放冲程期间，柱塞 22 在排量腔 16 中的往复运动导致膜片 18 的往复运动。在每个吸入冲程期间，处理流体从一个或多个单向阀 27 吸入膜片顶腔 26 内。在每个排出冲程期间，处理流体从膜片顶腔 26 通过一个或多个附加单向阀 25 排出。在正常工作期间，少量的工作流体(例如，油)从排量腔 16 通过多功能阀 30 并通过柱塞 22 和套筒 31 之间的间隙泄漏到驱动组件 24 内的油箱 28 内。最终，在排量腔 16 中的工作流体量被减少到在泵的一个或多个吸入冲程期间膜片接触并开启阀 20 的程度。阀 20 的开启导致工作流体从油箱 28 通过弹簧加载的单向阀 32 和阀 20 流入排量腔 16 中。最后，足够的备用工作流体供给到排量腔 16 中，以防止阀 20 在后续的吸入冲程期间进一步致动。以这种方式，在排量腔 16 内的工作流体量被维持在足以确保泵 10 连续正常工作的水平。

现在参照图 3，多功能阀 30 利用设置在孔 40 中的元件实现自动放气功能、气体放泄功能和溢流功能，其中该孔 40 形成于排量腔 16 壳体 42 的上部内。由于多功能阀 30 位于排量腔 16 之上，从工作流体中析出的任何气体可以通过通道 44 和 46 迁移到阀 30 的底部。

放气阀结构

放气功能是通过放气阀 50 实现的，该放气阀 50 包括球 52 形式的第一阀元件。该球 52 在第二阀元件 56 中形成的阀腔或凹槽 54 中可移动。阀腔 54 局部分别由第一和第二密封表面或阀座 58、60 限定。第一阀座 58 由定位器 61 所固定的 O 形密封圈 59 承载，而定位器 61 通过第二阀元件 56 内侧的

过盈或摩擦配合保持就位。

在泵 10 的工作工程中，球 52 在第一阀座 58 和第二阀座 60 之间前后运行，而允许空气和工作流体从排量腔 16 中泄漏。具体地说，在泵 10 的每个排出冲程期间，排量腔 16 中的压力上升，导致球 52 下端的压力也升高。在球 52 上端的压力基本保持在大气压水平，从而在球 52 的两端建立了压差，该压差又导致球 52 向第二阀座 60 移动。在球 52 的这个运行过程中，少量的工作流体(大致每冲程一滴)从排量腔 16 围绕球 52 泄漏到孔 40 中。与该工作流体一同泄漏出来的是在通道 46 中积累的任何气体。在随后的冲程中，孔 40 中的工作流体液面升高，直到该高度到达了出口 62 为止。此后，工作流体以一滴接一滴的方式通过通道 63 和 65 流到油箱 28 中。设置观察孔 64 以允许泵的操纵者可视地观察工作流体的泄漏，从而，为泵的正常工

作提供保证。

在每个排出冲程中，一旦球 52 已经形成与第二阀座 60 的密封接合，就阻止了工作流体和气体进一步穿过球 62 而泄漏。另外，第二阀元件 56 被弹簧 66 向上偏压，以使其锥形部分 68 密封地接合第三密封表面或阀座 70，后者由托架体 74 的上部 72 承载。该密封接合阻止了工作流体和气体从排量腔 16 进一步泄漏。

随着柱塞 22 开始了吸入冲程，贯穿球 52 产生了相反的压差，这又快速向下拉动球 52 以与第一阀座 58 接合，从而防止了工作流体被吸回到排量腔 16 中。

放泄阀结构

在泵的供给管路中出现阻塞的情况下，在吸入冲程期间，在液压工作流体中产生真空压力状态。这个真空状态允许相对大量的气体从溶液中析出。然后该气阱在阀 30 之下积累。当供给管线重新打开时，泵 10 的流速由于该气体量的存在而严重损害。泵 10 的性能可以通过气体经由上述的放气阀 50 的逐渐释放而缓慢恢复。然而，泵的操纵者一般愿意快速将泵恢复到正常工作状态。因此，放泄阀 80 允许大量积累的气体从液压系统中快速释放(放泄)。

当抵抗弹簧 85 所施加的向上力而将位于杆 84 形式的手动可偏移致动器之上的按钮 82 按下时，杆 84 的底面 86 接触第二阀元件 56 的上表面 88。当施加到按钮 82 和杆 84 上的力超过弹簧 66 所施加的向上力时，第二阀元件 56 向下偏移，以使锥形部分 68 不再与由托架体 74 上部 72 承载的第三阀座

70 密封接合。如图 4 所示，第二阀元件 56 可以由六角钢机加工而成。在六角钢的点 89 和托架体 74 上部 72 的内圆柱表面 90 之间存在滑动配合。六角钢的平坦表面 92 允许气体和工作流体的通过。随着锥形部分 68 和第三阀座 70 之间的接触被消除，工作流体然后沿六角钢的平坦表面 92 上泄，并从第二阀元件 56 和第三阀座 70 之间的开口排出。该间隙被设计成允许工作流体和气体大量泄出。从而，气体被快速清除，而将泵恢复到正常流速和工作状态。

若需要的话，第二阀元件 56 可以由外径小于托架体 74 上部 72 的内圆柱表面 90 的直径的圆柱形杆制成，以便提供用作气体和工作流体通道的环形间隙。

溢流阀结构

托架体 74 包括上述的上部 72 和以任何适宜方式如通过过盈配合连接到一起的下部 100。下部 100 的锥形表面 101 被弹簧 102 加载而与第四密封表面或阀座 104 接触，第四密封表面或阀座 104 正好位于通道 46 之上。由弹簧 102 施加的力由弹簧的压缩量控制，这由调节杆 106 的位置确定。弹簧 102 固定在托架体 74 上部 72 和抵靠调节杆 106 肩台 110 的垫圈 108 之间。调节杆 106 的螺纹部分 112 拧入盖 114 中，而后者拧入孔 40 中。O 形圈 115 密封孔 40。垫圈 108 的位置通过旋动调节杆 106 的顶部六角形部分 116 而予以调节。调节杆 106 的顺时针旋转(当在阀 30 上向下看时)导致垫圈 108 向下运动，这就增大了弹簧 102 上的压力，并又使弹簧力增大。调节杆 106 的逆时针旋转相反地减小弹簧 102 的压力和所施加的弹簧力。锁紧螺母 117 锁紧在盖 114 上，以保持调节杆 106 的位置。O 形圈 118 抵靠肩台 119，并防止工作流体进入杆 84 和调节杆 106 之间的环形空间中。

当在托架体 74 底部上的流体压力高到足以克服施加到托架体 74 顶部的弹簧力时，在排量腔 16 中有压力的释放。如图 4 所示，托架体 74 的上部 72 由六角钢机加工而成，并包括在限定孔 40 的圆柱表面 122 内滑动配合的点 120。一旦流体压力克服弹簧 102 的力，并将锥形表面 101 提升而脱离与第四阀座 104 的接触，那么工作流体将通过上部 72 平坦表面 124 与表面 122 之间的空隙而泄漏。被泄漏的油然后从出口 62 流出，并进入油箱 28 中。

若需要的话，托架体 74 的上部 72 由圆柱形毛坯形成，并且其外径小于圆柱形表面 122 的直径，以形成用于油或其它工作流体通道的环形间隙。

当流体压力下降到托架体 74 底部上的流体力小于顶部上的弹簧力的大小时，托架体 74 向下移动，直到锥形表面 101 与第四阀座 104 的密封接合恢复为止。上部 72 的点 120 在托架体 74 运动的同时提供导引。为了保护泵的元件不受过压条件的损坏，建议操作者将溢流阀设定为超过正常工作压力的 15%。在泵处于溢流状态时，观察孔 64 允许操作者观察。溢流的可见的指示有助于泵的故障诊断以及溢流阀的设定。

如需要的话，可以在外罩 114 上螺纹连接一盖 130，并为密封目的而设置一 O 形圈 132。

从以上部分，可以看到第一到第四密封表面优选是同轴的(即，它们具有公共的中心轴线)。同样，放气阀优选地径向设置在放泄阀内侧，而放泄阀优选地径向设置在溢流阀内侧。元件的这种布置利于使总体大小紧凑。

对本领域技术人员来说，考虑到上述描述，本发明的多种修改是显而易见的。于是，本说明书只是说明性的，并为了使本领域技术人员能够实现及利用本发明并教导实施本发明的最佳模式的目的而给出。要求保护的是落入所附权利要求书范围内的所有变型的专有权。

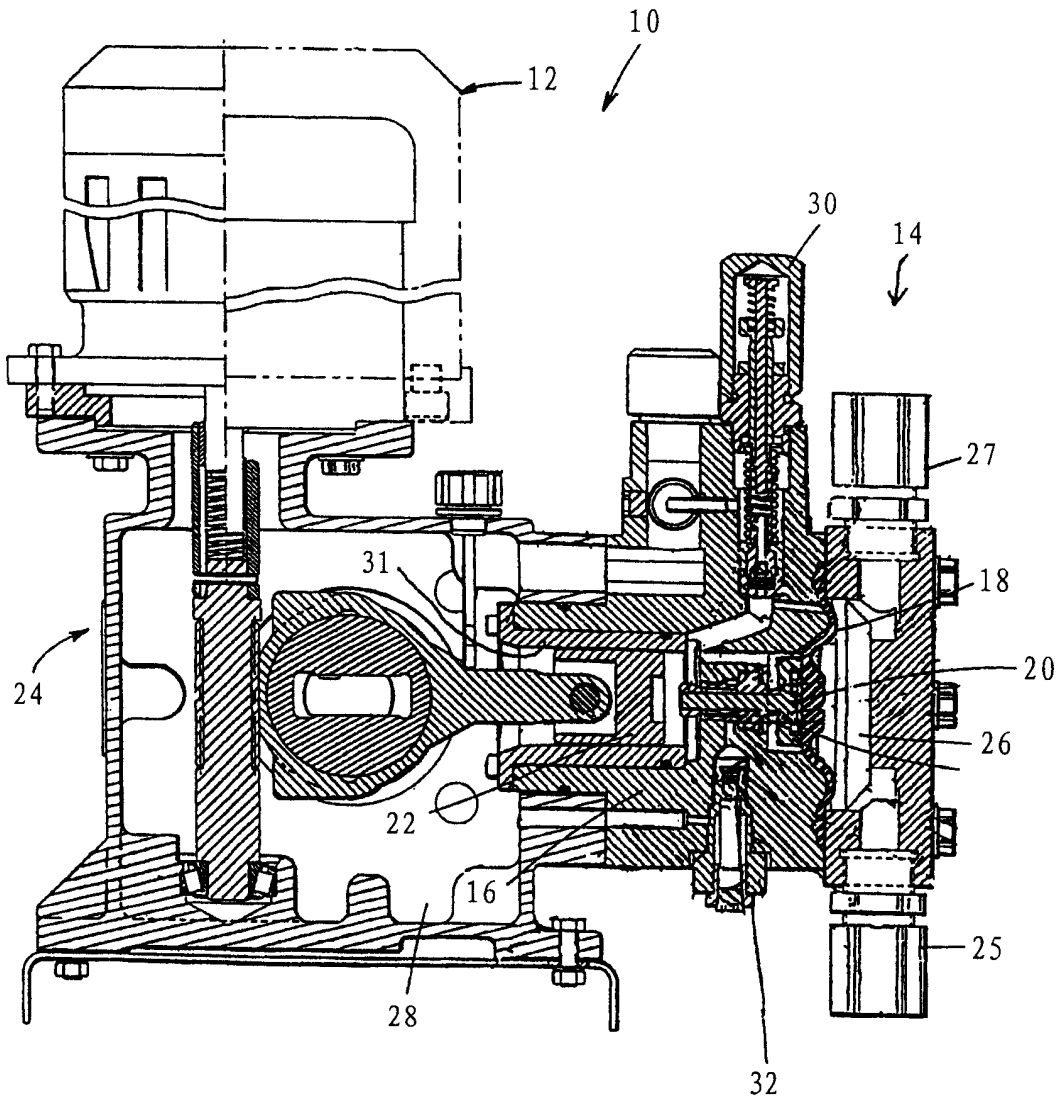


图 1

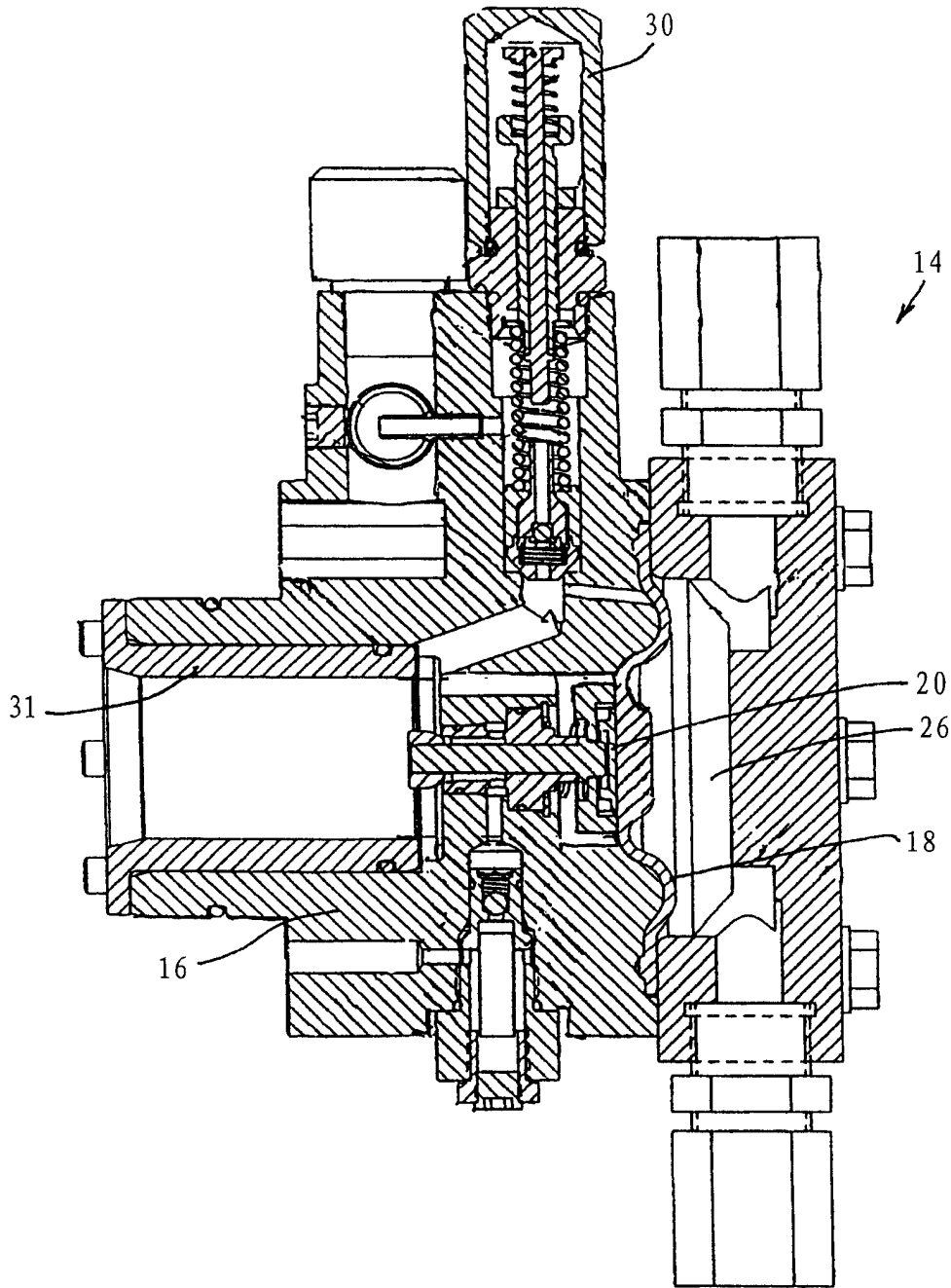


图 2

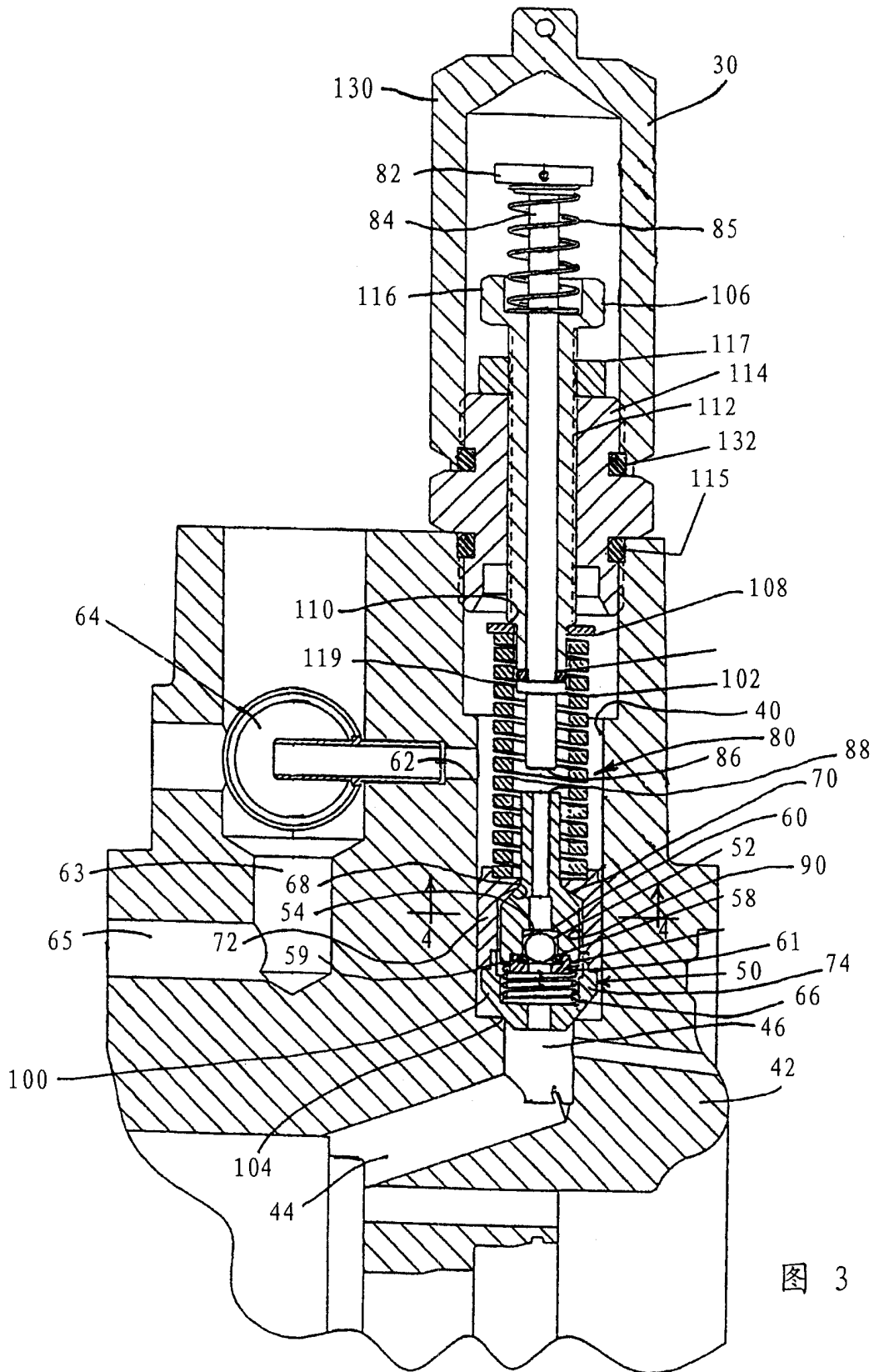


图 3

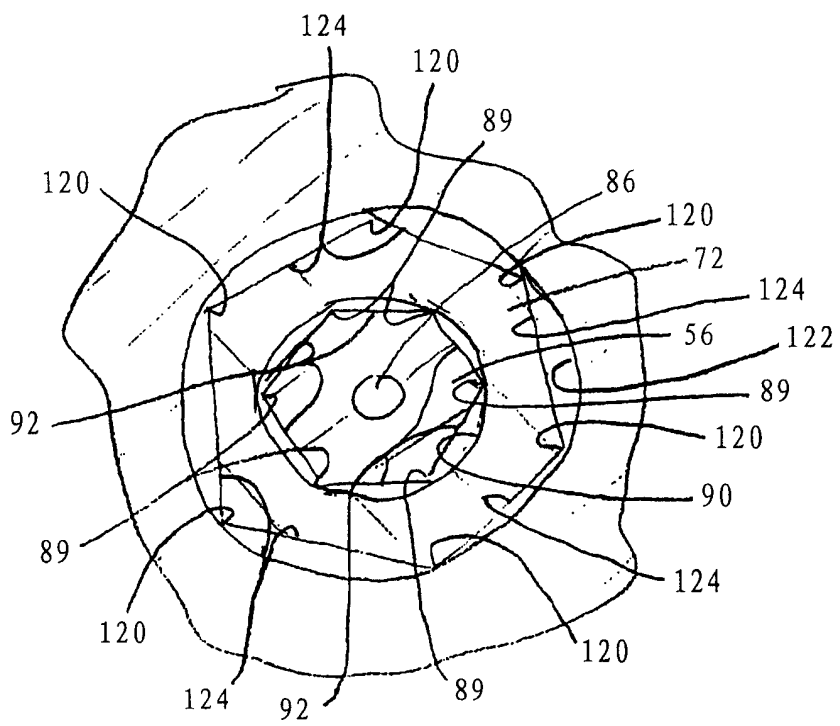


图 4