



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683586 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201480056758.5

(22)申请日 2014.08.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105683586 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据

1358071 2013.08.20 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2014/052006 2014.08.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/025094 FR 2015.02.26

(73)专利权人 V·拉比

地址 法国里昂

(72)发明人 V·拉比

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

代理人 郝文博 郝名悦

(51)Int.Cl.

F15B 1/02(2006.01)

F15B 3/00(2006.01)

F15B 13/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2009178399 A1, 2009.07.16,

US 2568262 A, 1951.09.18,

FR 2978215 A1, 2013.01.25,

US 3540348 A, 1970.11.17,

审查员 徐要刚

权利要求书2页 说明书13页 附图8页

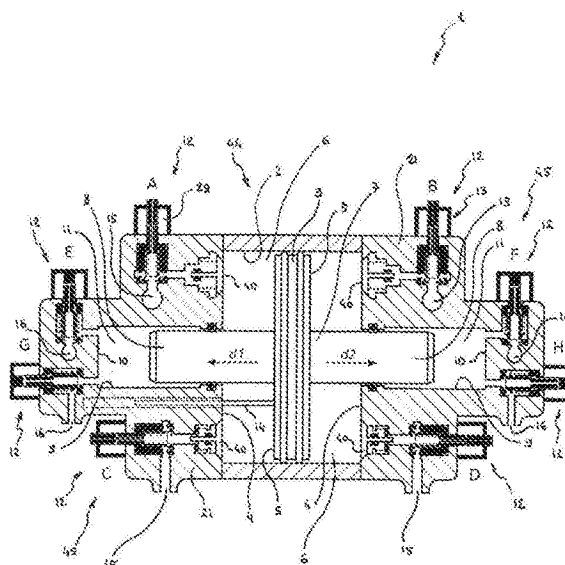
(54)发明名称

具有管状阀的可逆式液压压力转换器

(57)摘要

一种采用管状阀的可逆式液压压力转换器

(1)包括由中压气缸(2)和双动中压活塞(3)组成的中压级(44),所述双动中压活塞(3)的位置由活塞位置传感器(14)发送给所述转换器的控制计算机(19),所述气缸(2)和所述活塞(3)形成两个中压腔室(5),所述两个中压腔室(5)能由至少一个管状阀(12)设置成与中压入口-出口回路(15)连通,所述转换器(1)还包括两个高压气缸(9),每个高压气缸(9)与具有较小直径的高压活塞(8)协作并且限定两个高压腔室(11),所述两个高压腔室(11)能由至少一个管状阀(12)设置成与高压入口-出口回路(16)连通,所述各个管状阀(12)中的每一个与独立的阀致动器(13)协作。



1. 一种采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 包括:

- 由中压气缸(2)组成的中压级(44), 所述中压气缸(2)的两端中的每一端由中压头部(4)关闭, 并且双动中压活塞(3)能够在所述中压气缸(2)中以流体密封方式平移移动, 所述双动中压活塞(3)具有面向每个中压头部(4)的压力面部(5), 而所述中压气缸(2)、所述中压头部(4)和所述压力面部(5)形成两个中压腔室(6), 所述两个中压腔室(6)轴向定位在所述双动中压活塞(3)的相应相反侧上;

- 由用于每个压力面部(5)的活塞连接杆(7)组成的至少一个高压级(45), 所述杆(7)被紧固至所述双动中压活塞(3)和高压活塞(8), 所述杆(7)以流体密封方式穿过所述中压头部(4), 以便延伸到直径小于所述中压气缸(2)的直径的高压气缸(9)中, 而所述高压活塞(8)能够以流体密封方式在所述高压气缸(9)中平移移动, 所述高压气缸(9)由高压头部(10)关闭, 以便与所述高压活塞(8)一起构成高压腔室(11);

- 用于每个中压腔室(6)的至少一个管状阀(12), 所述用于每个中压腔室(6)的至少一个管状阀(12)适于将所述中压腔室(6)放置成与中压入口-出口回路(15)连通, 所述用于每个中压腔室(6)的至少一个管状阀(12)与独立的阀致动器(13)协作;

- 用于每个高压腔室(11)的至少一个管状阀(12), 所述用于每个高压腔室(11)的至少一个管状阀(12)适于将所述高压腔室(11)放置成与高压入口-出口回路(16)连通, 所述用于每个高压腔室(11)的至少一个管状阀(12)适于由独立的阀致动器(13)致动以被打开或关闭;

- 至少一个活塞位置传感器(14), 所述至少一个活塞位置传感器(14)能够将所述双动中压活塞(3)的位置或所述高压活塞(8)中的任一个的位置传输至所述转换器的控制计算机(19),

- 所述管状阀(12)包括在轴向方向上挖空以形成平衡通道(32)的至少一个直线管(20), 所述至少一个直线管(20)以较小间隙容纳在管式气缸(24)中以构成密封, 并且所述至少一个直线管(20)能在所述管式气缸(24)中纵向平移移动, 所述管式气缸(24)安装在内部提供有环形内部腔室(22)的阀外壳(21)上或设置在所述阀外壳(21)中, 与环形腔室入口-出口通道(37)连通的环形腔室入口-出口孔(23)排进至所述环形内部腔室(22)中, 所述管式气缸(24)排进至所述环形内部腔室(22)中, 所述环形内部腔室(22)包括与所述管式气缸(24)相对且同轴的封闭底座(27), 而所述至少一个直线管(20)一方面具有第一末端(25), 所述第一末端(25)位于所述环形内部腔室(22)中并且由接触凸缘(34)端接, 所述接触凸缘(34)能够在所述平衡通道(32)外部与所述封闭底座(27)进行环形接触, 以便与所述封闭底座(27)构成密封; 且另一方面具有第二末端(26), 所述第二末端(26)排进至平衡腔室(31)中并且机械连接到所述阀致动器(13), 所述平衡通道(32)在所述封闭底座(27)与所述平衡腔室(31)之间建立连通。

2. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述平衡通道(32)与直线管入口-出口孔(35)连通, 所述直线管入口-出口孔(35)与所述封闭底座(27)的中心处的直线管入口-出口通道(38)连通并且轴向穿过所述封闭底座(27), 所述直线管入口-出口孔(35)位于所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)形成的所述环形接触的內部。

3. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述平衡通道(32)与排进至所述平衡腔室(31)中的直线管入口-出口孔(35)连通。

4. 根据权利要求3所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述至少一个直线管(20)包括至少一个径向入口-出口通道(36), 所述至少一个径向入口-出口通道(36)径向设置在所述至少一个直线管(20)中, 并且所述至少一个直线管(20)的所述第一末端排进至所述平衡通道(32)中而第二末端排进至所述平衡腔室(31)中。

5. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中封闭弹簧(28)与所述至少一个直线管(20)协作以使所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)保持接触。

6. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中封闭弹簧(28)与所述至少一个直线管(20)协作以使所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)保持一定距离。

7. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述阀致动器(13)包括导线线圈(29), 所述导线线圈(29)在电流穿过所述线圈(29)时吸引磁心或电枢(30), 所述磁心或电枢(30)直接或间接地紧固到所述至少一个直线管(20)的所述第二末端(26)。

8. 根据权利要求7所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述导线线圈(29)容纳在所述平衡腔室(31)的内部。

9. 根据权利要求7所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述导线线圈(29)容纳在所述平衡腔室(31)的外部, 在电流穿过所述线圈(29)时, 由所述线圈(29)产生的磁场穿过所述平衡腔室(31)的外壁, 以便将力施加在所述磁心或电枢(30)上。

10. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述接触凸缘(34)是截短球体并且与所述封闭底座(27)具有接触线。

11. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述封闭底座(27)处于浮动板(33)上, 所述浮动板(33)在所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)进行接触时自由地与所述接触凸缘(34)径向对齐, 而所述浮动板(33)以流体密封方式支承在所述阀外壳(21)中的板座(39)上。

12. 根据权利要求11所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述平衡通道(32)与直线管入口-出口孔(35)连通, 所述直线管入口-出口孔(35)与所述封闭底座(27)的中心处的直线管入口-出口通道(38)连通并且轴向穿过所述封闭底座(27), 所述直线管入口-出口孔(35)位于所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)形成的所述环形接触的内部, 并且其中所述浮动板(33)与所述阀外壳(21)一起构成止回阀, 所述止回阀能够在所述直线管入口-出口通道(38)中的压力大于所述环形内部腔室(22)中的压力时打开, 所述浮动板(33)另外以流体密封方式支承在所述板座(39)上。

13. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中在所述接触凸缘(34)与所述封闭底座(27)之间形成的所述环形接触的截面稍微大于所述管式气缸(24)的对应截面。

14. 根据权利要求1所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中止回阀(40)与所述管状阀(12)并联安装且安装在同一回路(15、16)上。

15. 根据权利要求11所述的采用管状阀的可逆式液压压力转换器(1), 其中所述平衡通道(32)与排进至所述平衡腔室(31)中的直线管入口-出口孔(35)连通, 并且其中还包括通风孔(17), 所述通风孔(17)轴向穿过所述板座(39)。

具有管状阀的可逆式液压压力转换器

技术领域

[0001] 本发明的主题是一种采用管状阀的可逆式液压压力转换器。

背景技术

[0002] 存在用于放大和/或减小液压回路的压力的各种技术解决方案。应注意的是,与放大或减小可以接受非连续流动的液压流的压力相比,放大或减小必须为连续的液压流的压力在技术上更加困难。

[0003] 大多数压力放大器或减小器所依赖的主要原理在于刚性连接到接收活塞的发送活塞,所述两个活塞在相同的冲程上移动并且具有不同的截面。在这种情况下,每个活塞与气缸和头部协作,而同时发送活塞与独立于接收活塞液压回路的液压回路连通。为了增加压力,发送活塞必须比接收活塞具有更大的截面,而为了减小所述压力,发送活塞必须比接收活塞具有更小的截面。根据这个原理,液压回路在较低压力下的平均流动速率大于液压回路在较高压力下的平均流动速率。

[0004] 采用如刚才所述的活塞的压力放大器或减小器的优势是它们的简便性、它们的紧凑性、它们的低单位成本以及它们的高效率,条件是所述活塞与其协作的气缸进行良好的密封。另一方面,它们的主要缺点是它们的脉冲式操作以及在较小程度上如下事实:它们无法恢复液压流体的所有压缩能量,特别是在发送活塞侧上。

[0005] 另一压力放大器或减小器在于具有不同立方容积的第一发送旋转正排量液压泵和第二接收旋转正排量液压泵,所述泵安装在同一轴杆上或通过任何类型的变速器而至少同步旋转。根据所述其他配置,采用活塞的压力放大器或减小器的活塞被所述泵取代,所述泵可以是本领域技术人员所知悉的任何类型。

[0006] 采用旋转正排量液压泵的压力放大器或减小器的优点本质上在于液压流体在高压侧和在低压侧两者上的流动的改善连续性。另一个优点在于更容易并入有在发送泵与接收泵之间限定不同旋转比率的变速器的可能性。这个后一种解决方案的替代方案在于使所述两个泵中的至少一个具备可变立方容积。

[0007] 采用旋转正排量液压泵的压力放大器或减小器的问题在于它们的成本、它们的复杂性、它们的总尺寸以及它们的效率,这个效率通常低于采用活塞的压力放大器或减小器的效率。

[0008] 应注意的是,采用意在产生几乎连续流动的对置活塞的众多压力放大器或减小器已经被授予专利。例如,应注意的是公开专利FR 2889265,其提供一种称为“差动活塞”的低压活塞,所述低压活塞界定两个低压腔室并且致动置于所述低压活塞的相应相反侧上的两个高压活塞,而分配器包括由机械器件致动的切换滑动阀,所述机械器件由低压活塞致动,这里所述器件是在行程的末端推进低压活塞的驱动指状件。

[0009] 根据这种配置,每个高压活塞与其气缸并且与其协作的阀一起构成高压泵,后者所包括的高压活塞通过低压活塞以交替纵向平移方式进行移动,所述高压活塞的面部是交替地并且具有暴露给低压液压压力的反相位。显然,低压活塞构成低压级,而高压活塞一起

产生高压级。

[0010] 在阅读专利FR 2889265过程中还显然的是,只有压力放大是可能的,所述装置不提供减压。事实上,根据所述专利FR 2889265,高压级只可以是接收者而不可以是驱动者,因为它事实上构成了泵。

[0011] 应注意的是公开专利FR 2575792,其描述一种以类似方式发挥作用的液压压力放大器,除了低压活塞在其面部中的每一个上具有两个不同截面。在低压活塞移动的第一方向上,仅较小截面面部暴露于低压液压压力,而在所述活塞移动的第二方向上,较大截面面部产生反作用力,所述反作用力是较小截面面部产生的力的两倍,所述两个面部保持同时暴露于低压液压压力下。所获得的结果类似于由专利 FR 2889265所保护的、采用对置活塞的压力放大器产生的结果。除了其低压活塞的特定配置之外,专利FR 2575792是区别于专利FR 2889265的,原因在于所述活塞的移动方向的反转是由所述活塞可在其冲程的末端处阻塞或打开从而以平移方式操纵切换滑动阀的通口引起的,再一次地是由于所述滑动阀同时或不同时暴露于低压液压压力下的、不同有效截面的两个相反轴向面部。

[0012] 在阅读专利FR 2575792过程中显然的是,在这种情况下也是只有压力放大是可能的,其原因类似于对专利FR 2889265所描述的装置施加相同功能限制的那些原因。

[0013] 专利US 5984026与之前的两个专利依赖于同一原理,除了如下细节:既由与低压活塞协作的机械器件又由对所述滑动阀的一个面部或另一个面部交替施加力的液压压力来操纵切换滑动阀,所述力因此使所述滑动阀移动。

[0014] 在这后一种情况下,也只有压力放大是可能的,其原因类似于对专利FR 2889265和FR 2575792中所描述的装置施加相同功能限制的那些原因。

[0015] 专利EP 0234798描述同一原理的其他变型,并且采用界定两个低压腔室的低压活塞来形成低压级,所述活塞以与之前三个专利中所描述的方式类似的方式致动置于所述低压活塞的相应相反侧上的两个高压活塞。所述专利EP 0234798这次采用错列式低压液压流体分配器,所述错列式低压液压流体分配器包括由与低压活塞协作的机械器件致动的初级切换滑动阀,而所述滑动阀控制交替地施加给采用阀和阀座的次级切换滑动阀的两个轴向面部的切换压力。

[0016] 专利EP 0234798中所描述的其他变型显著地在于由机械致动器平移驱动的切换滑动阀,所述机械致动器的螺钉通过连接到低压活塞的电缆而旋转。

[0017] 应注意的是,专利EP 0234798的变型再一次仅涉及压力放大器的低压级。高压级事实上仍然是采用两个对置柱塞的液压泵。因此,这些变型不是可逆的,从而无法进行压力减小,并且如专利FR 2889265、FR 2575792和US 5984026中所述的压力放大器也不是可逆的。

[0018] 已发现,依赖于这些原理并且显著地使超高压能够由较低压力源产生的产品被投入市场。例如,这适用于“Hydroprocess”公司,其提供采用双动低压活塞的压力放大器,所述双动低压活塞致动置于所述低压活塞的相应相反侧上的两个高压活塞,所述放大器可在(例如)喷水切割系统中使用。

[0019] 应注意的是,所描述的装置因此仅仅是压力放大器并且不是可逆的。这是因为高压级仅充当泵,而且并未配备有切换器,而低压级仅被设计成充当驱动器,它的切换装置并非意在使所述低压级能够充当泵。

[0020] 此外,应注意的是,高压级会艰难地容纳采用滑动阀或通口(如上文所述的各种专利中所采用)的切换器,通常所需的超高压意味着滑动阀或通口的水平处的任何泄漏都会危害效率,而无论所述泄漏是在操纵以便打开或阻塞所述滑动阀或通口期间还是在所述滑动阀或通口保持关闭时发生,其中所述滑动阀或通口本质上在超高压下不会完全密封。随后必须提供采用阀、针阀或球阀的致动器,因为尽管它们产生高操纵力,但是这些装置固有地是流体密封的。

[0021] 具有可逆式压力转换器是非常有用的,所述可逆式压力转换器(例如)用于将来自中压或低压机动液压泵的流体存储在压力蓄积器中的高压下,之后将所述流体从存储在压力蓄积器中的高压下的所述流体返送至低压下的所述泵/马达。

[0022] 这个特定特征将显著地使得有可能生产采用液压混合动力变速器的机动车辆,所述液压混合动力变速器设有系统,所述系统用于在较高能量容量和较小总尺寸下存储和返送受压油,同时确存储所述油的高压与所使用的液压泵/马达发挥作用的低压之间的兼容性,或再一次通过在其于低压下存储和返送所述受压油时避免使所述泵/马达在高压下发挥作用。

[0023] 因此,根据这个原理,低压泵/马达可耦接到提供每单位容积的高能量密度并且(如从所述泵/马达所见)表现得像低压蓄积器一样的超高压蓄积器上。这个原理还将解决关联到机动车车载能量存储装置的总尺寸的关键问题,所述机动车配备有混合动力变速器,正如 PSA Peugeot-Citroën 开发的原型空气混合动力车辆上所使用的。

[0024] 因此,耦接到可逆式压力转换器的超高压蓄积器将(例如)提供用于存储和返送能量的两个不同压力。如果将这个原理应用于混合动力变速器,那么高压会通过将所述变速器的泵/马达直接连接到所述超高压蓄积器上来加以使用,而低压会通过将所述泵/马达经由所述转换器连接到所述蓄积器来加以使用。

[0025] 这将显著地使得有可能优化所述泵/马达的效率,所述泵/马达仅在高功率下使用时才连接到高压并且在低功率下使用时保持连接到低压。

[0026] 这个原理将有利地(例如)与申请者的2013年5月22日的专利申请第1354562号中所描述的泵/马达组合,所述泵/马达与两千巴量级的超高压兼容。至少根据所述专利中所描述的技术配置,至少当所述泵/马达用在不小于半立方容积下时,这种高操作压力将使所述泵/马达能够提供优良效率。在半立方容积以下,在高压处,所述泵/马达的效率因为压缩油所做的功的不可恢复分部中的增加分部以及相对于所传输的有用功的较高摩擦损失而不可避免地降级。因此,在低功率处,在所述泵/马达侧上利用低压来存储和返送能量将基于所述泵/马达来显著地提高液压混合动力变速器的总效率。

[0027] 此外,此类可逆式压力转换器将在工业和家庭中发现许多潜在的应用。

发明内容

[0028] 因此,在于避免压力放大器的功能限制,并且显著地提高根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器所提供的液压混合动力变速器的效率和减少其总尺寸,这取决于所采用的实施方案:

[0029] • 理想的可逆性,所述转换器可互换地用作压力放大器或用作压力减小器,并且随时从压力放大器功能切换至压力减小器功能,反之亦然;

[0030] • 高效率,无论所述转换器用作压力放大器还是用作压力减小器;

[0031] • 非常简单的构造;

[0032] • 适度的单位成本;

[0033] • 良好的可控制性和规则的流动速率;

[0034] • 特别高的坚固性和耐久性;

[0035] • 与高达两千巴或以上的超高压力的兼容性。

[0036] 本发明的其他特征在说明书和直接或间接取决于主权利要求的附属权利要求中进行描述。

[0037] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括:

[0038] • 由中压气缸组成的中压级,所述中压气缸的两端中的每一端由中压头部关闭并且双动中压活塞能够在所述中压气缸中以流体密封方式平移移动,所述双动中压活塞具有面向每个中压头部的压力面部,而所述气缸、所述头部和所述压力面部形成两个中压腔室,所述两个中压腔室轴向定位在所述双动中压活塞的相应相反侧上;

[0039] • 由用于每个压力面部的活塞连接杆组成的至少一个高压级,所述杆具有紧固至所述双动中压活塞的第一末端和紧固至高压活塞的第二末端,所述杆以流体密封方式穿过位于它这一侧上的所述中压头部,以便延伸到直径小于所述中压气缸的直径的高压气缸中,而所述高压活塞能够以流体密封方式在所述高压气缸中平移移动,所述高压气缸由高压头部关闭以便与所述高压活塞一起构成高压腔室;

[0040] • 用于每个中压腔室的至少一个管状阀,其适于将所述中压腔室放置成与中压入口-出口回路连通,所述阀与独立的阀致动器协作;

[0041] • 用于每个高压腔室的至少一个管状阀,其适于将所述高压腔室放置成与高压入口-出口回路连通,所述阀适于由独立的阀致动器致动以将其打开或将其关闭;

[0042] • 至少一个活塞位置传感器,其能够将所述双动中压活塞的位置或所述高压活塞中的任一个的位置传输至所述转换器的控制计算机。

[0043] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括管状阀,所述管状阀包括在轴向方向上挖空以便形成平衡通道的至少一个直线管,所述管容纳在其与之一起构成密封的管式气缸中而具有较小间隙,并且所述管可在所述气缸中纵向平移移动,所述气缸安装在内部提供有环形内部腔室的阀外壳上或设置在所述阀外壳中,与环形腔室入口-出口通道连通的环形腔室入口-出口孔排进至所述环形内部腔室中,所述气缸排进至所述腔室中,所述腔室包括与所述气缸相对且同轴的封闭底座,而所述直线管一方面具有第一末端,所述第一末端位于所述环形内部腔室中并且由接触凸缘端接,所述接触凸缘能够在所述平衡通道外部与封闭底座进行环形接触,以便与所述底座构成密封;并且所述直线管另一方面具有第二末端,所述第二末端排进至平衡腔室中并且机械连接到所述阀致动器,所述平衡通道在所述封闭底座与所述平衡腔室之间建立连通。

[0044] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括平衡通道,所述平衡通道与直线管入口-出口孔连通,所述直线管入口-出口孔与所述封闭底座的中心处的直线管入口-出口通道连通并且轴向穿过所述封闭底座,所述孔位于所述接触凸缘能够与所述封闭底座形成的所述环形接触的內部。

[0045] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括平衡通道,所述平衡通道

与排进至所述平衡腔室中的直线管入口-出口孔连通。

[0046] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括直线管,所述直线管包括至少一个径向入口-出口通道,所述至少一个径向入口-出口通道径向设置在所述管中,并且所述直线管的所述第一末端排进至所述平衡通道中而其第二末端排进至所述平衡腔室中。

[0047] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括密封器件,所述密封器件插入在所述直线管与所述管式气缸之间。

[0048] 根据本发明的采用管状阀的所述可逆式液压压力转换器包括封闭弹簧,所述封闭弹簧与所述直线管协作以使所述接触凸缘与所述封闭表面保持接触。

[0049] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括封闭弹簧,所述封闭弹簧与所述直线管协作以使接触凸缘与封闭表面保持一定距离。

[0050] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括阀致动器,所述阀致动器包括导线线圈,所述导线线圈在电流穿过所述线圈时吸引磁心或电枢,所述磁心或电枢直接或间接地紧固到所述直线管的所述第二末端。

[0051] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括容纳在所述平衡腔室内部的导线线圈。

[0052] 根据本发明的采用管状阀的所述可逆式液压压力转换器包括容纳在所述平衡腔室外部的导线线圈,在电流穿过所述线圈时由所述线圈产生的磁场穿过所述腔室的外壁,以便将力施加在所述磁心或电枢上。

[0053] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括接触凸缘,所述接触凸缘是截短球体并且与所述封闭底座具有接触线,所述接触线与底座上的球轴承形成的接触线类似。

[0054] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括处于浮动板上的封闭底座,所述浮动板在所述接触凸缘与所述封闭底座进行接触时自由地与所述接触凸缘径向对齐,而所述板以流体密封方式支承在所述阀外壳中的板座上。

[0055] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括浮动板,所述浮动板与所述阀外壳一起构成止回阀,所述止回阀能够在所述直线管入口-出口通道中的压力大于所述环形内部腔室中的压力时打开,所述板另外以流体密封方式支承在所述板座上。

[0056] 在根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器中,在所述接触凸缘与所述封闭底座之间形成的所述环形接触的截面稍微大于所述管式气缸的截面。

[0057] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括止回阀,所述止回阀与所述管状阀并联安装且安装在同一回路上而无论所述管状阀如何,或者与所述阀串联安装并且安装在所述阀之前或之后。

[0058] 根据本发明的采用管状阀的所述可逆式液压压力转换器包括中压入口-出口回路和/或高压入口-出口回路,所述中压入口-出口回路和/或高压入口-出口回路可将其协作的所述管状阀连接到压力蓄积器。

[0059] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括中压入口-出口回路和/或高压入口-出口回路,所述中压入口-出口回路和/或高压入口-出口回路可将其协作的所述管状阀连接到液压泵/马达。

[0060] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括轴向穿过所述封闭底座的通风孔。

[0061] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器包括被制作成单件式的低压头部和/或高压气缸和/或高压头部和/或阀外壳。

附图说明

[0062] 下文参考以非限制性示例方式提供的附图所作出的描述将更好地解释本发明、其特征以及能够获得的优点。

[0063] 图1以示意性截面图形式展示根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器的一个实施方案,所述转换器包括中压级,所述中压级包括管状阀,所述管状阀包括直线管,所述直线管的接触凸缘通过封闭弹簧而与封闭表面保持一定距离,而高压级的管状阀包括直线管,所述直线管的接触凸缘通过封闭弹簧而与封闭表面保持接触,所述凸缘与浮动板协作以便与阀体一起构成止回阀。

[0064] 图2是根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器在液压混合动力变速器情境中使用时的理论线路图,在连接到车轮的机动液压泵的泵入口与泵出口之间插入中压级,而在低压储集器与压力蓄积器之间插入高压级。

[0065] 图3至图5是示意性截面图,其示出根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器的管状阀的变型的操作,所述阀包括直线管,所述直线管的接触凸缘通过封闭弹簧保持而与封闭表面接触,所述阀也包括与阀体一起构成止回阀的浮动板,并且具有由能够吸引磁心或电枢的导线线圈组成的阀致动器。

[0066] 图6和图7是示意性截面图,其示出根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器的管状阀的变型的操作,所述阀包括直线管,所述直线管的接触凸缘通过封闭弹簧而与封闭表面保持一定距离,所述阀也具有由可吸引磁心或电枢的导线线圈组成的阀致动器。

[0067] 图8是根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器的管状阀的变型的示意性截面图,所述阀特征在于直线管,所述直线管包括径向入口-出口通道,而所述管的接触凸缘通过封闭弹簧而与封闭表面保持接触,而所述阀的阀致动器由可吸引磁心或电枢的导线线圈组成。

具体实施方式

[0068] 在图1至图8中展示采用管状阀的可逆式液压压力转换器1。

[0069] 特别地在图1中所看出的是,根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1包括由中压气缸2组成的中压级44,所述中压气缸2的两端中的每一端由中压头部4关闭并且双动中压活塞3能够在所述中压气缸2中以流体密封方式平移移动,所述双动中压活塞3具有面向每个中压头部4的压力面部5,而所述气缸2、所述头部4和所述压力面部5形成两个中压腔室4,所述两个中压腔室4轴向定位在双动中压活塞3的相应相反侧上。

[0070] 应注意,双动中压活塞3可设有本领域技术人员所知悉的任何类型的至少一个环或至少一个密封件。

[0071] 根据本发明的压力转换器1还包括由每个压力面部5上的活塞连接杆7组成的至少

一个高压级45,所述杆7具有紧固至所述双动中压活塞3的第一末端和紧固至高压活塞8的第二末端,所述杆7以流体密封方式穿过位于其侧面上的中压头部4以便延伸到直径小于中压气缸2的直径的高压气缸9中,而高压活塞8能够以流体密封方式在高压气缸9中平移移动,所述高压气缸9由高压头部10关闭,以便与所述高压活塞8一起构成高压腔室11。

[0072] 根据本发明的压力转换器1的一个特定实施方案,高压活塞8可包括至少一个密封件或至少一个环或者可以是柱塞类型,以便与紧固至高压气缸9上的至少一个密封件或至少一个环协作来尽可能坚固地形成密封。

[0073] 在图1和图2中所看出的是,根据本发明的压力转换器1包括用于每个中压腔室5以便将所述中压腔室5连接到中压入口-出口回路 15的至少一个管状阀12,所述阀12与独立的阀致动器13协作。

[0074] 图1和图2也展示根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1还包括用于每个高压腔室11以便将所述高压腔室11连接到高压入口-出口回路16的至少一个管状阀12,所述阀12可由独立的阀致动器13致动以将其打开或关闭。

[0075] 还应注意,无论管状阀12所排进的腔室5、11如何,管状阀12 可以是本领域技术人员所知悉的滑动阀、提升阀、针阀、蝶形阀、球阀、管升阀类型或任何类型,而阀致动器13可以是电动、气动或液压的并且可打开或关闭其所连接的管状阀12或合适时保持管状阀12打开或关闭。

[0076] 如图1和图2所示,根据本发明的压力转换器1也包括至少一个活塞位置传感器14,所述活塞位置传感器14可将双动中压活塞3的位置或高压活塞8中的任一个的位置发送给控制转换器的计算机19。应注意,活塞位置传感器14可以是本领域技术人员所知悉的接触式、非接触式、光学、电阻式、感应式、电容式、霍尔效应类型或任何类型。

[0077] 在图1以及在图3至图8中所看出的是,管状阀12可包括在轴向方向上挖空以便形成平衡通道32的至少一个直线管20,所述管20 容纳在其与之一起构成密封的管式气缸24中而具有较小间隙,并且所述管20能在所述管式气缸24中纵向平移移动,所述管式气缸24安装在其中具有环形内部腔室22的阀体21上或设置在阀体21中,与环形腔室入口-出口通道37连通的环形腔室入口-出口孔23排进至所述环形内部腔室22中,所述管式气缸24排进至所述腔室22中,所述腔室22包括与管式气缸24相对并且同轴的封闭底座27,而所述直线管20一方面具有第一末端25,所述第一末端25位于环形内部腔室22中并且由接触凸缘34端接,所述接触凸缘34能够在平衡通道32外部与封闭底座27进行环形接触,以便与所述底座27构成密封;并且所述直线管20另一方面具有第二末端26,所述第二末端 26排进至平衡腔室31中并且机械连接到阀致动器13,平衡通道32 在封闭底座27与平衡腔室31之间建立连通。

[0078] 根据这种配置,正如图3至图7所示,平衡通道32可与直线管入口-出口孔35连通,所述直线管入口-出口孔35与处于封闭底座27 的中心处的直线管入口-出口通道38连通并且在轴向方向上穿过封闭底座27,所述孔35位于可在接触凸缘34与封闭底座27之间建立的环形接触内部。

[0079] 在这种情况下,当接触凸缘34通过阀致动器13而保持远离封闭底座27时,流体可在环形内部腔室22与直线管入口-出口孔35之间移动,而不穿过平衡通道32,当所述凸缘34通过阀致动器13而与封闭底座27保持环形接触时,所述流体无法影响任何此类移动,所述

接触在所述凸缘34与所述座27之间构成密封。

[0080] 根据图8中所示的变型,平衡通道32可与排进至平衡腔室31中的直线管入口-出口孔35连通。根据这种配置,当接触凸缘34通过阀致动器13而保持远离封闭底座27时,流体可经由平衡通道32在环形内部腔室22与直线管入口-出口孔35之间移动,当所述凸缘34通过阀致动器13而与封闭底座27保持环形接触时,所述流体无法影响任何此类移动,所述接触在所述凸缘34与所述套筒27之间构成密封。

[0081] 图8中所示的变型也展示所述直线管20可包括至少一个径向入口-出口通道36,所述至少一个径向入口-出口通道36径向设置在所述管20中,并且所述直线管20的第一末端排进至平衡通道32中,而其第二末端排进至平衡腔室31中。

[0082] 在根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1中,密封器件可插入在直线管20与管式气缸24之间,并且可由至少一个环形密封件和/或至少一个环组成。

[0083] 在图3至图5以及在图8中,应注意,封闭弹簧28可与直线管20协作以便使接触凸缘34与封闭表面27保持接触,而阀致动器13足够强劲地向第二末端26施加与所述弹簧28产生的力相对抗的力,以使得所述致动器13可将接触凸缘34移离封闭表面27或将接触凸缘34保持远离封闭表面27。

[0084] 相反地,根据在图6和图7中所示的变型,封闭弹簧28可与直线管20协作以便使接触凸缘34与封闭表面27保持一定距离,而阀致动器13足够强劲地向第二末端26施加与所述弹簧28产生的力相对抗的力,以使得所述致动器13可迫使接触凸缘34与封闭表面27进行接触并且合适时可使所述凸缘34与所述封闭表面27保持接触。

[0085] 应注意,无论用于使接触凸缘34朝向或远离封闭表面27移动的配置如何,封闭弹簧28可以是线圈弹簧、片状弹簧、一个或多个弹簧垫圈,能够以牵引方式、压缩方式、扭转方式操作,或者一般而言可以是本领域技术人员所知悉的任何类型。

[0086] 如图1中以及图3至图8中所示,在根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1中,所示阀致动器13可包括导线线圈29,在电流穿过所述线圈29时所述导线线圈29吸引磁心或电枢30,所述磁心或电枢30直接或间接地紧固至直线管20的第二末端26。

[0087] 应注意,导线线圈29和磁心或电枢30也可由一堆压电层、由本身中已知的错列式液压致动器、由气动致动器或肺状件或由能够使力施加在直线管20的第二末端26上的任何其他布置来取代。

[0088] 也应注意,导线线圈29可以被容纳在平衡腔室31的内部或平衡腔室31的外部,正如图3至图8更为详细所示的。在这种情况下,当电流穿过线圈29时所述线圈29产生的磁场穿过所述腔室31的外壁,以便在磁心或电枢30上施加力,在这种情况下,所述外壁优选地由磁性材料制成。

[0089] 应注意,特别是在图3至图8中,接触凸缘34可以是截短球体并且与封闭底座27具有接触线,所述接触线与底座上的球轴承形成的接触线类似。

[0090] 同样的图3至图8也展示封闭底座27可以处于浮动板33上,当接触凸缘34与封闭底座27进行接触时所述浮动板33自由地与接触凸缘34径向对齐,而所述板33以流体密封方式支承在阀外壳21中的板座39上,并且所述板33可通过(例如)可以是波形垫圈的弹簧保持按压至阀体21上。

[0091] 按照特别在图3至图5中展示的、根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换

器1的变型实施方案,所述浮动板33可与阀外壳 21一起构成止回阀,所述止回阀能够在直线管入口-出口通道38中的压力大于环形内部腔室22中的压力时打开,所述板33另外以流体密封方式支承在板座39上。

[0092] 在这种情况下,浮动板33可经由接触凸缘34通过封闭弹簧38 而与板座39保持接触,由于所述弹簧28,所述接触凸缘34在处于所述板33上的封闭表面27上施加力。

[0093] 应注意,在接触凸缘34与封闭底座27之间形成的环形接触的截面可稍微大于管式气缸24的截面,从而使得,当环形内部腔室22中的压力大于平衡通道32中的压力时,环形内部腔室22中的所述压力往往使接触凸缘34压抵封闭底座27。

[0094] 借助图2中示意性展示的变型,止回阀40可与管状阀12并联安装且安装在同一回路15、16上而无论所述回路15、16如何,或者与所述阀12串联安装并且安装在所述阀12之前或之后,所述止回阀 40(例如)是由容纳在导引件中的阀杆导引的球阀或提升阀,所述球阀或所述提升阀通过弹簧而与底座保持接触。

[0095] 应注意,如图2中所示,中压入口-出口回路15和/或高压入口-出口回路16可将其与之协作的管状阀12连接到压力蓄积器41,所述压力蓄积器41可以是膜片、活塞、气体或弹簧类型或一般而言是本领域技术人员所知悉的任何类型。

[0096] 此外,中压入口-出口回路15和/或高压入口-出口回路16也可将其与之协作的管状阀12连接到液压泵/马达42,所述液压泵/马达42 可采用径向或轴向活塞、叶片、螺钉、内齿轮或外齿轮、具有可变或不变的立方容积或者是本身中已知的任何类型。这种配置展示在图2 中。

[0097] 应注意,在图8中,封闭底座27可具有轴向穿过其的通风孔17,从而使得环形内部腔室22和/或平衡腔室31中的压力将浮动板33按压至阀外壳21上。应注意,根据这种配置,当所述腔室22、31中不存在压力时,封闭底座27依然自由地占据相对于接触凸缘34而定中的位置,这通过封闭弹簧38产生的力来辅助。

[0098] 最后,按照根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1 的变型实施方案,低压头部4和/或高压气缸9和/或高压头部10和/ 或阀外壳21可制作成单件式。

[0099] 发明操作:

[0100] 根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1的操作从上述描述中以及参考图1至图8的情况下是明显的。

[0101] 为了示出所述转换器1的操作,选择采用所述转换器1来将能量以由一定体积的油压缩的一定体积的氮气的形式蓄积在压力蓄积器 41中。

[0102] 如图2中所示,选择将中压级44插入在可变立方容积液压泵/发电机42的泵入口47与泵出口48之间,所述可变立方容积液压泵/发电机42的最大操作压力是三百巴,而将高压级45插入在将油存储于低压下的低压储集器46与压力蓄积器41之间,在这个非限制性示例中,所述压力蓄积器41的压力处于所述压力蓄积器41放空时的九百巴与所述压力蓄积器41充满时的一千八百巴之间。

[0103] 因此,中压级44的立方容积比高压级45的立方容积大六倍,即,双动中压活塞3的可用截面比高压活塞8的可用截面大六倍。

[0104] 以这种方式配置,液压压力转换器1可使用由其泵出口48水平处的液压泵/马达42在三百巴的压力下供应的油流来将能量以压缩氮气的形式存储在压力蓄积器41中的一千

八百巴的六倍大压力下。所述转换器1随后可在泵入口47处将所述能量转回成可用的三百巴压力下的油流,以便驱动液压泵/马达42。应注意,根据这种配置,在泵入口47处建立的油流比离开压力蓄积器41的油流大约低六倍。

[0105] 应注意,按照使用根据本发明的压力转换器1的示例(在此选取所述示例来示出压力转换器1的操作),液压泵/马达42在液压混合动力变速器(未图示)的情境中连接到机动车辆(未图示)的至少一个车轮 43,所述液压混合动力变速器可包括另一个液压泵/马达(未图示)。

[0106] 由于根据本发明的液压压力转换器1,尽管事实上液压泵/马达 42的最大操作压力仅为三百巴,但是所述液压泵/马达42可制动机动车辆并且将动能以压缩氮气的形式存储在压力蓄积器41中的九百巴与一千八百巴之间。

[0107] 因此,液压泵/马达42产生油流,当压力蓄积器41放空时,例如在机动车辆的再生制动开始时,所述油流的压力仅为一百五十巴,并且,当所述压力蓄积器41充满时,例如在所述车辆的制动结束时,所述油流的压力仅为三百巴。压力蓄积器41中处于所述车辆的再生制动开始与结束之间的对应压力因此分别在九百巴与一千八百巴之间。

[0108] 相反地,在机动车辆的再加速阶段中,根据本发明的液压压力转换器1将离开压力蓄积器41的、一千八百巴压力下的油流转换成六倍大但在液压泵/马达42的泵入口47处减小至三百巴的压力下的强制油流。

[0109] 因此,用于存储制动机动车辆时恢复的能量的容积通过根据本发明的液压压力转换器器1大约除以六。事实上,在没有所述转换器1 的情况下,对于相同存储的能量来说,将有必要提供给压力蓄积器 41六倍的容积,从而平均在低于六倍的压力下操作。

[0110] 按照图1中所示的、根据本发明的压力转换器1的实施方案,所述压力转换器1设有八个管状阀12,每个管状阀12包括直线管20。在此假设使用的相同配置被保持用于图2所示出的情境中的所述转换器1。

[0111] 如图2所示,为了适应液压泵/马达42的特定功用,中压入口-出口回路15中的管状阀12与如图1中所示的、采用提升阀形式的止回阀40串联连接,所述止回阀40的阀杆在导引件中导引并且通过弹簧而与底座保持接触。

[0112] 如图1中可以看出的,止回阀40被放置在中压气缸2与它们协作的管状阀12之间。这种配置使得有可能在双动中压活塞3最靠近所述头部4时,将最不可能的死体积保留在所述活塞3与低压头部4 中的一个或另一个之间。

[0113] 在图1和图2中也应注意向控制转换器的计算机19告知双动中压活塞3的位置的活塞位置传感器14,由于高压活塞8紧固至双动中压活塞3,因而所述传感器14同时将高压活塞8的位置通知给所述计算机19。

[0114] 应注意,中压入口-出口回路15中的管状阀12可有利地为所谓的“常开”阀(正如图6和图7中示意性展示的阀),即,如果没有电流施加给导线线圈29的端子,那么它们的接触凸缘34便通过封闭弹簧 28继续与封闭表面27保持一定距离。

[0115] 在图1中应注意,置于高压入口-出口回路16中的管状阀12可有利地为所谓的“常闭”阀,即,如果没有电流施加给导线线圈29的端子,那么它们的接触凸缘34便通过封闭弹簧28而依然与封闭表面 27保持接触。管状阀12的这种配置更详细地展示在图3、图4和图 5中。

[0116] 在图1、图3、图4和图5中也应注意,置于高压入口-出口回路 16中的管状阀12有利地包括与阀外壳21一起构成止回阀的浮动板 33,所述板33能够以流体密封方式支承在阀外壳21中的板座39上。

[0117] 在图1中应注意所述阀12的方位和特定连接,所述阀12在它们的环形内部腔室22与它们的平衡腔室31之间与图2中所见的正确构件建立连通,从而使得浮动板33与其阀外壳21一起构成的止回阀可以视根据本发明的压力转换器1的操作的需要加以运行。

[0118] 这已经进行了解释,还应注意,当根据本发明的压力转换器1用作压力放大器时,中压级44在“马达”模式下运行,而高压级45在“泵”模式下运行,并且相反地,当所述转换器1用作压力减小器时,中压级44在“泵”模式下运行,而高压级45在“马达”模式下运行。

[0119] 应注意,当中压级44在“马达”模式下运行时,仅所述级44的管状阀12的阀致动器13进行负载以关闭如先前所指示的、为“常开”的所述阀12,当所述级45在“泵”模式下运行时,高压级45的管状阀 12的阀致动器13不会负载。

[0120] 因此,中压级44的阀致动器13迫使液压泵/马达42强迫受压油交替地进入中压腔室6中,所述中压腔室6—在图1和图2中—置于双动中压活塞3的左边,随后置于所述活塞3的右边。

[0121] 在液压泵/马达42所排出的油改变目的地并且停止给一个中压腔室6进料以便给另一个腔室进料时的力矩,由控制转换器的计算机 19按照活塞位置传感器14发送给其的双动中压活塞3的位置的函数加以确定。

[0122] 根据本发明的转换器1的操作鉴于图1和图2而较易理解,在图 1和图2中,为了更加清楚起见,中压级44的管状阀12用字母A、B、C和D标记,而高压级45的管状阀12通过字母E、F、G和H加以识别。

[0123] 以类似的方式并且为了更好理解根据本发明的转换器1的操作,记号d1和d2出现在指示双动中压活塞3的移动方向的箭头上方。由于高压活塞8紧固至双动中压活塞3上,因而所述方向也是高压活塞8的方向。因此,参考符号d1指示所述双动中压活塞3向左移动,而参考符号d2指示这个同一活塞3向右移动。

[0124] 当根据本发明的转换器1(例如)在机动车辆(未图示)制动期间必须将泵出口48处遇到的高达三百巴的液压压力转化成意欲存储在压力蓄积器41中的六倍高的液压压力时,控制转换器的计算机19(例如)通过给导线线圈29通电来同时关闭管状阀12B和12C。在泵出口48处排出的油因此被迫经由因为其为“常开”而为打开的管状阀12 D来充满右边中压腔室6,而包含在左边中压腔室6中的油仅可在穿过与所述管状阀12A协作的止回阀40之后经由管状阀12A而离开,以便返回至泵入口47。因此,双动中压活塞在方向d1上移动。

[0125] 图1和图2中的左边高压腔室11中的油因此被压缩到稍微大于一千八百巴的压力,随后经由管状阀12G的浮动板33与其阀外壳 21一起构成的止回阀而从所述腔室11排出到压力蓄积器41,管状阀 12E的完全相同止回阀防止所述油返回至低压储集器46。

[0126] 同时,图1和图2中的右边高压腔室11被解压缩,从而使得油经由管状阀12F的浮动板33与其阀外壳21一起构成的止回阀而被抽吸到低压储集器46中,而管状阀12H的完全相同止回阀防止来自压力蓄积器41的任何油进入所述右边高压腔室11。

[0127] 在双动中压活塞3于方向d1上移动的整个过程中,活塞位置传感器14会连续地将所述双动活塞3的位置反馈给控制转换器的计算机19。当控制转换器的计算机19确定所述

双动活塞3足够靠近左边中压头部4时,控制转换器的计算机19使所述双动活塞3的移动方向反转,从而使得所述双动活塞3随后在方向d2上移动。为了这个目的,所述计算机停止给管状阀12B和12C的导线线圈29供应电流,这样的效果是将管状阀12B和12C打开,而其给管状阀12A和12D的导线线圈29通电,这样的效果是将管状阀12A和12D关闭。

[0128] 根据本发明的转换器1在方向d2上的操作完全相同,其中管状阀12B和12C的作用转移到管状阀12A和12D,而管状阀12G和12F的浮动板33所形成的止回阀凭借压力的影响而关闭,而管状阀12E和12H的止回阀出于相同原因而打开。

[0129] 当根据本发明的转换器1(例如)在机动车辆(未图示)再次加速时(未图示)必须将存储在压力蓄积器41中的一千八百巴压力转换成(例如)六倍低的压力以便给泵入口47供料时,转换器的控制计算机19(例如)通过给导线线圈29通电来同时打开管状阀12H和12E。

[0130] 因此,存储在压力蓄积器41中的受压油经由管状阀12H进入右边高压腔室11,所述油随后推动右边高压活塞8,而左边高压活塞11将包含在左边高压腔室11中的油经由管状阀12E排出到低压储集器46中。

[0131] 因此,双动中压活塞3在方向d1上移动并且压缩包含在左边中压腔室6中的油。这样的效果一方面在于将所述油经由与管状阀12A串联安装的止回阀40从所述腔室6排出,与管状阀12C串联安装的止回阀40因为所述压力的影响而保持关闭,并且另一方面在于给泵入口47供油,所述油的压力可以是(例如)三百巴。此外,右边中压腔室6经由与管状阀12D串联安装的止回阀40接收来自泵出口48的、处于低压下的油。这样的结果是,液压泵/马达42驱动机电车辆(未图示)的车轮43以便加速机电车辆。

[0132] 在双动中压活塞3于方向d1上移动的过程中,活塞位置传感器14也会连续地将所述双动活塞3的位置反馈给转换器的控制计算机19。因此,当转换器的控制计算机19确定所述双动活塞3足够靠近左边中压头部4时,转换器的控制计算机19使所述双动活塞3的移动方向反转,从而使得所述双动活塞3随后在方向d2上移动。为了这个目的,所述计算机19停止给管状阀12H和12E的导线线圈29馈送电流,这样的效果是将管状阀12H和12E关闭,而其给管状阀12G和12F的导线线圈29通电,这样具有打开管状阀12G和12F的效果。

[0133] 根据本发明的转换器1在方向d2上的操作完全相同,其中管状阀12H和12E的作用转移到管状阀12G和12F,而与管状阀12D和12A串联安装的止回阀40本质上通过压力效果来关闭,而与管状阀12C和12B串联安装的止回阀40也是因为压力效果而打开。

[0134] 应注意,当中压级44或高压级45在“马达”模式下运行时,转换器的控制计算机19可显著地由于活塞位置传感器14而仍然对中压级44或高压级45的油入口和出口进行精确控制。这基于双动中压活塞3分别致动或机械开启的滑动阀或通口而相对于压力放大器构成决定性优势。事实上,根据本发明的转换器1的这种操作模式防止油不合需要地返回至中压入口-出口回路15或高压入口-出口回路16或中压腔室6或高压腔室11中。此外,所述操作模式防止各种中压入口-出口回路15之间或各种高压入口-出口回路16之间的任何泄漏,并且一般而言防止任何不必要的能量损失。

[0135] 利用控制转换器的计算机19来控制根据本发明的采用管状阀的可逆式液压压力转换器1的这种策略也使得所述转换器1能够进行常规操作,从而使得(例如)泵入口47和/或泵出口48处的油流是尽可能地恒定并且规则。

[0136] 也必须强调管状阀12在它们由直线管20组成时(如图3至图8中所示)所获得的决

定性优势。事实上,这种配置使得有可能在接触凸缘34与封闭底座27之间获取高速流动的
油,而对于阀致动器13 而言不必产生较大的力来移动直线管20。

[0137] 还应注意,管式气缸24的截面可有利地稍微小于接触凸缘34与封闭底座27之间形
成的环形接触的截面,从而使得,当环形内部腔室22中的压力大于平衡通道32中的压力时,
环形内部腔室22中的所述压力往往使接触凸缘34压抵所述底座27。

[0138] 根据这个原理,接触凸缘34与封闭底座27形成良好密封,就像管式气缸24与直线
管20形成满意密封一样。

[0139] 因此,如图3至图8所示,消耗低电功率的导线线圈29可吸引提供阀致动器13的磁
心或电枢30,即使管状阀12在特别高的压力下运行时也是如此,所述特别高的压力可高达
两千巴或更高。

[0140] 图3至图5示出管状阀12在“常闭”时的操作。图3展示息止时的所述阀12,其接触凸
缘34通过封闭弹簧28而与封闭底座27保持接触。

[0141] 如图4中所示,当电流流过导线线圈29时,导线线圈29吸引磁心或电枢30,所述磁
心或电枢30经由所述磁心30施加给直线管20 的力而将接触凸缘34提离封闭底座27,这允
许包含在环形内部腔室 22中的受压油朝向直线管入口-出口孔35逸出。这个动作仍然由转
换器的控制计算机19来控制。

[0142] 如图5所示,当直线管入口-出口通道38中的压力大于环形内部腔室22中的压力
时,与阀外壳21一起构成止回阀的浮动板33被提离其板座39,以便允许包含在直线管入口-
出口38通道中的油进入环形内部腔室22。

[0143] 管状阀12的这种变型(其操作展示在图3至图5中)特别适合于高压级45,条件是入
口和出口如图1中所示正确地连接。

[0144] 管状阀12的变型(其操作展示在图6和图7中)为“常开”。图6 展示息止时的所述阀
12,其接触凸缘34经由封闭弹簧28而与其协作的封闭底座27保持远离。在这个位置中,油可
在环形内部腔室22 与直线管入口-出口孔35之间自由地循环。

[0145] 如图7中所示,当电流流过导线线圈29时,导线线圈29吸引磁心或电枢30,所述磁
心或电枢30经由磁心或电枢30施加给直线管 20的力而将接触凸缘34按压到封闭底座27
上,这防止油在环形内部腔室22与直线管入口-出口孔35之间循环。再次地,这个动作仍然
由转换器的控制计算机19来控制。

[0146] 管状阀12的这个后一种变型(其操作展示在图6和图7中)特别适合于中等压级44,
其中入口和出口如图1中所示正确地连接,从而使得浮动板33从不充当止回阀。

[0147] 在所有情况下,图8中所示的管状阀12的变型防止浮动板33充当止回阀。在这种变
型中,所述板33事实上因为通风孔17而总是通过环形内部腔室22中和/或平衡腔室31中的
压力而保持按压到其板座39上。

[0148] 根据这种配置,由于封闭弹簧38在所述凸缘34上产生的力,当所述腔室22、31中不
存在压力时,浮动板33依然相对于接触凸缘 34而自由地以封闭底座27为中心,而在操作
中,所述板33的径向或轴向移动不可能通过所述腔室22、31中的压力在所述板33上施加的
力来实施,因为没有对抗压力施加在通风孔17的水平处。

[0149] 必须理解的是,前述说明仅仅是通过示例的方式给出,并且其绝不限本发明的
范围,从而取代通过不背离本发明范围的任何其他等效物来描述的执行细节。

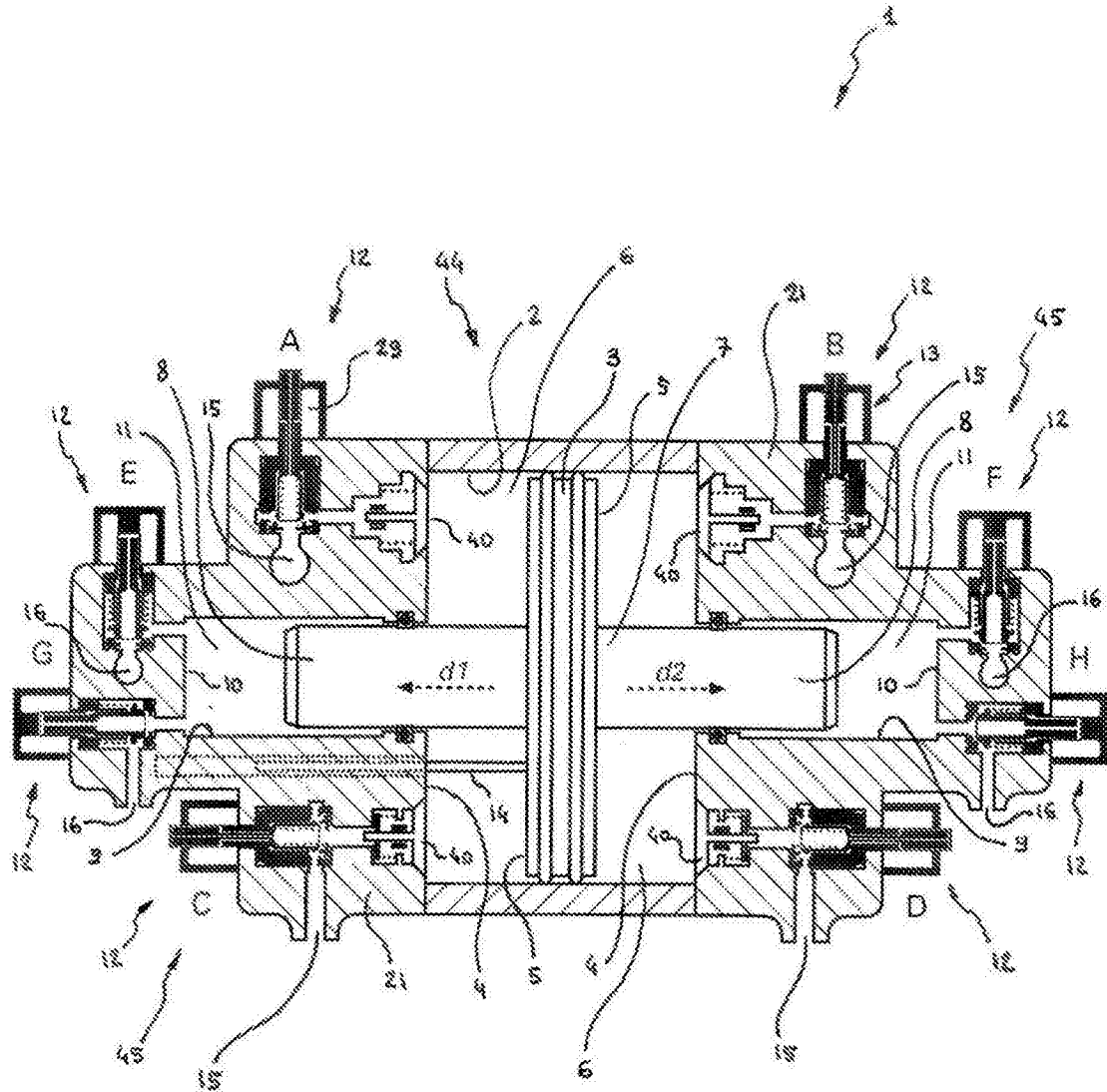


图1

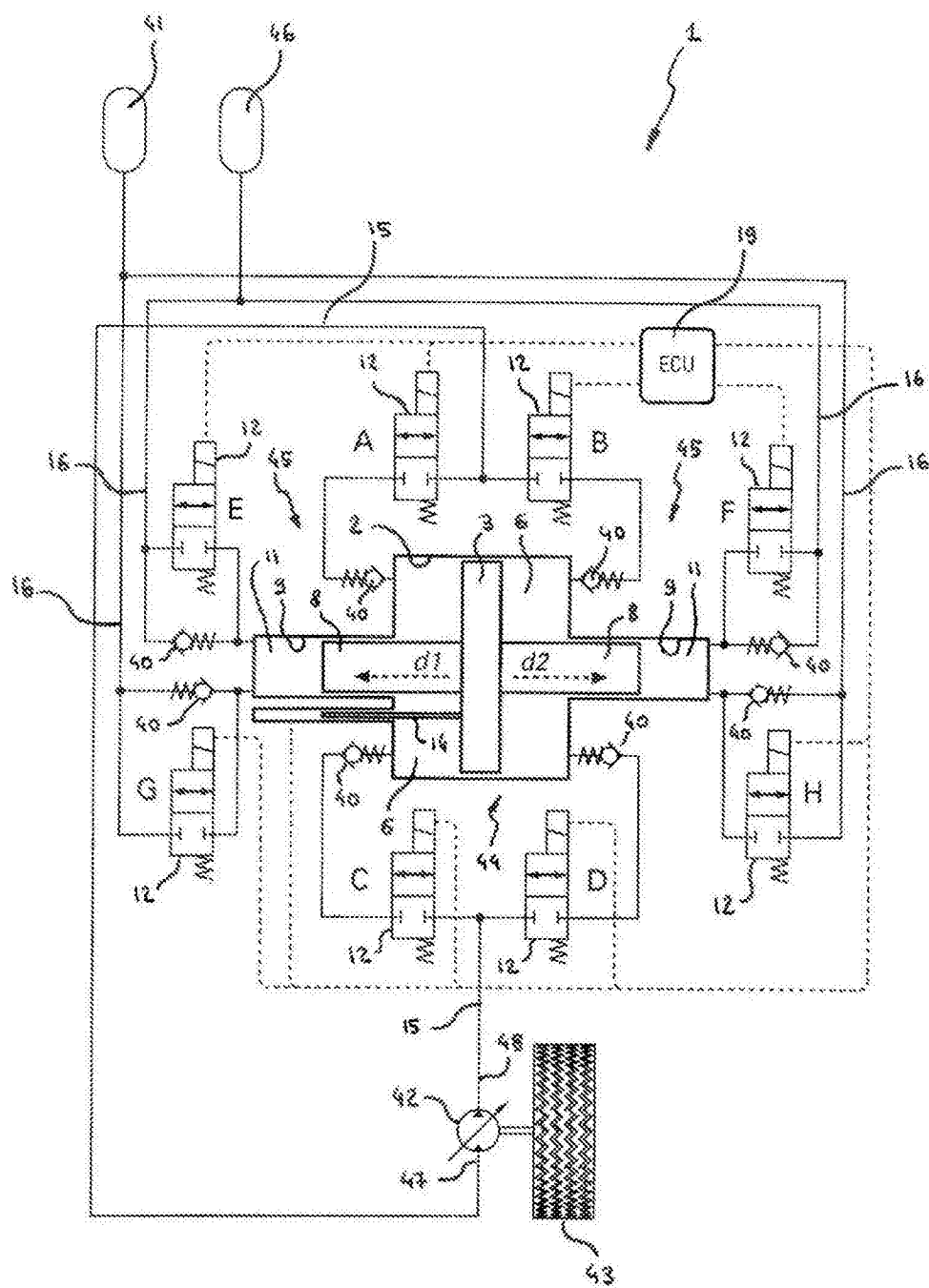


图2

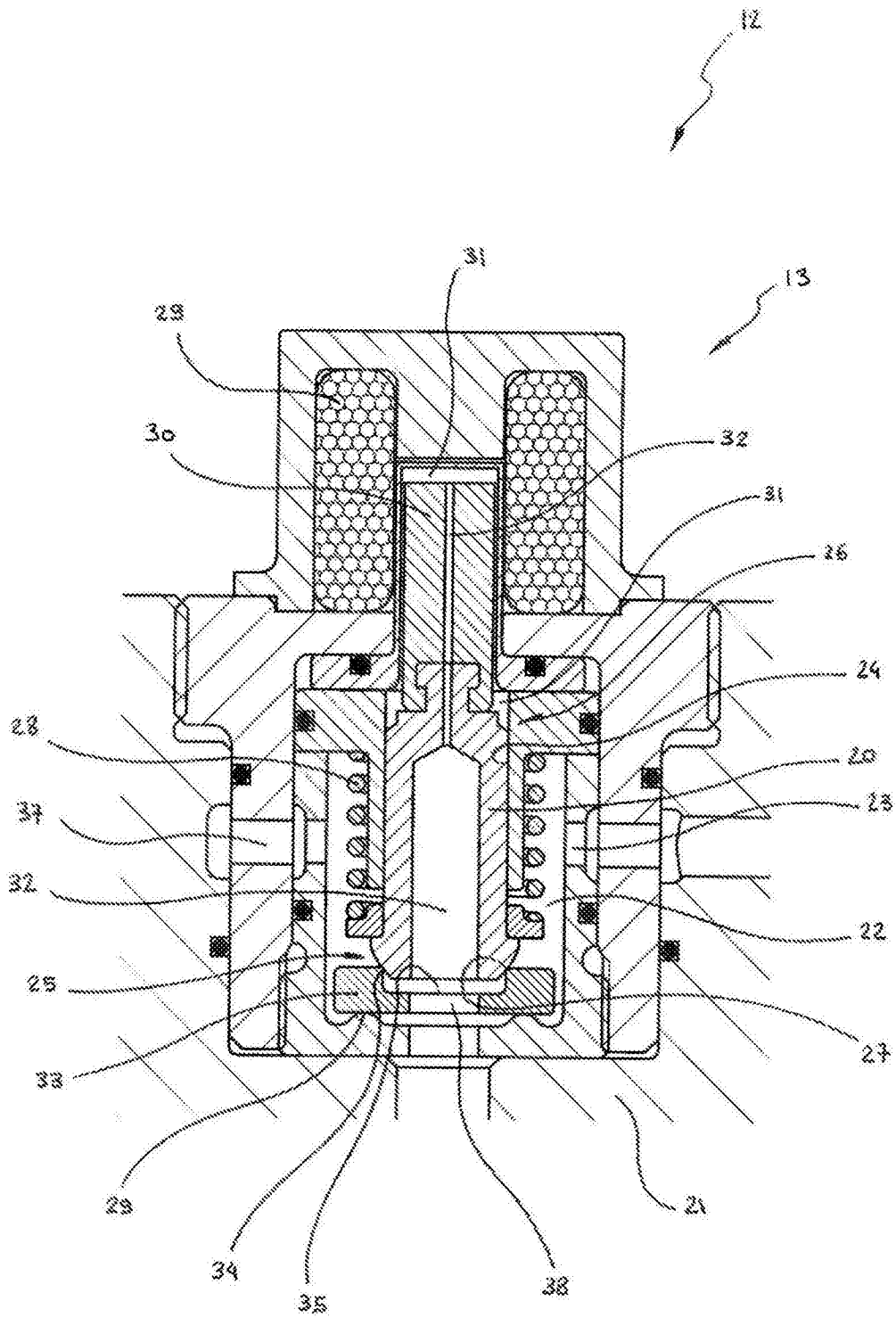


图3

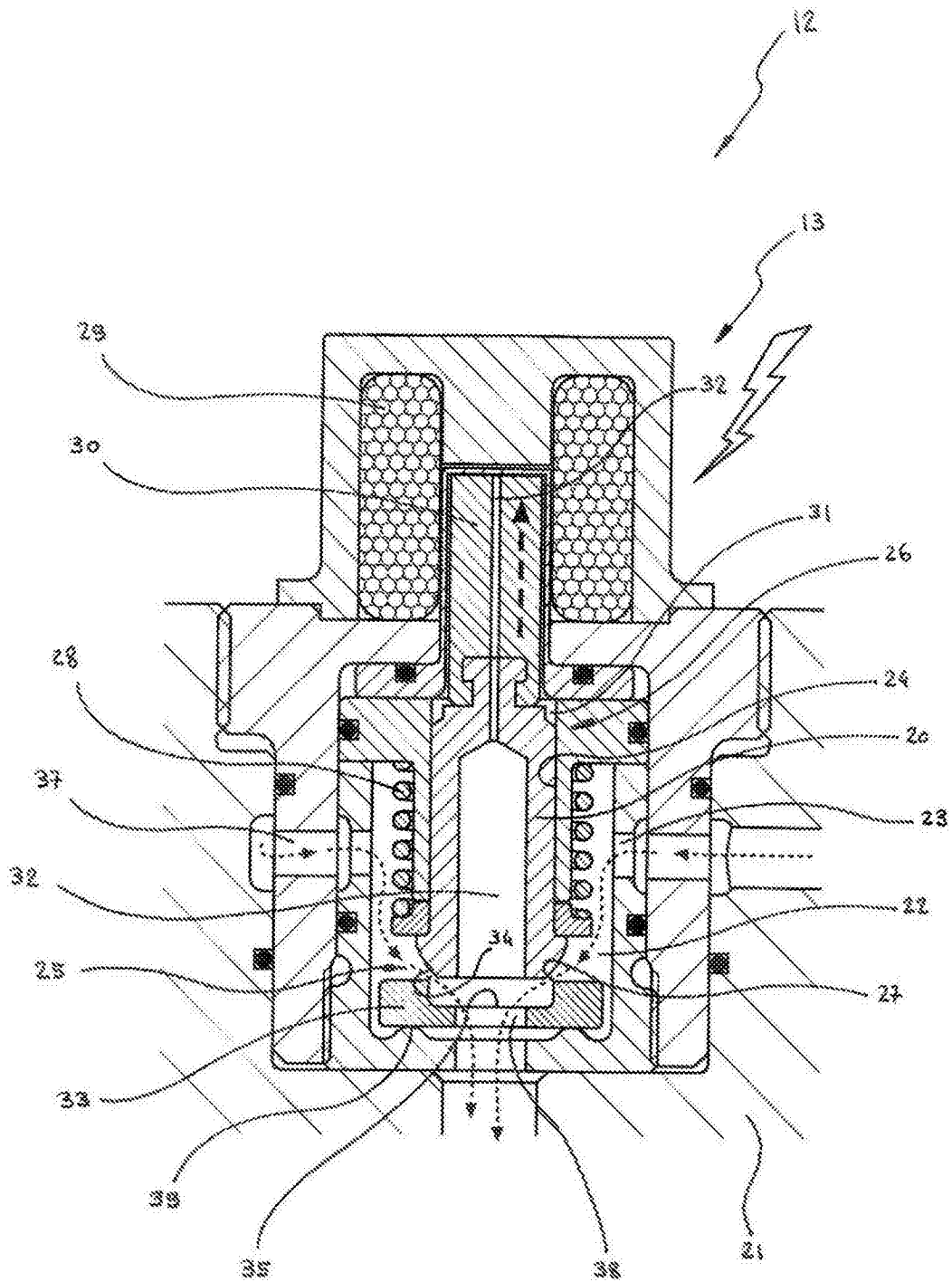


图4

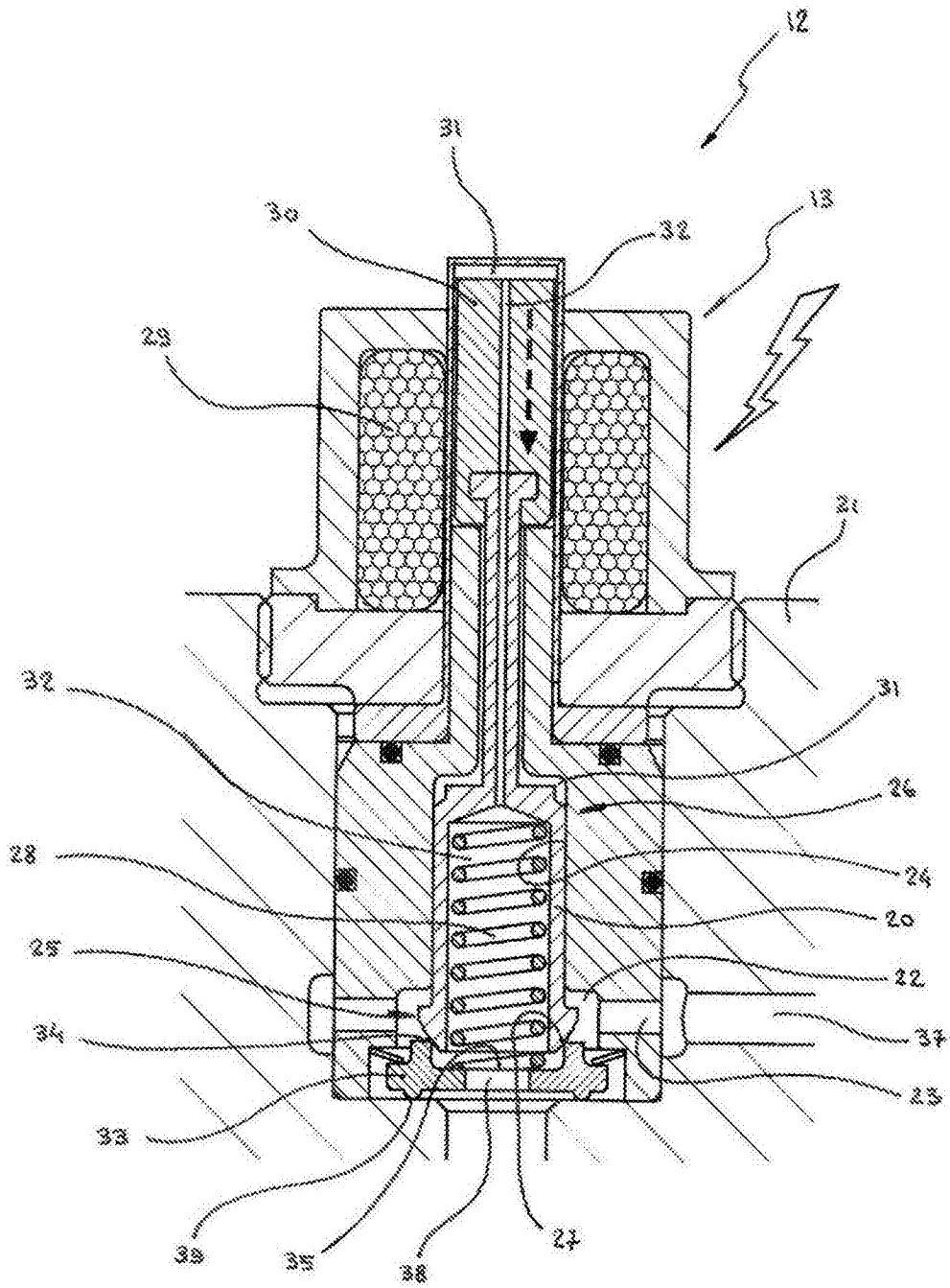


图7

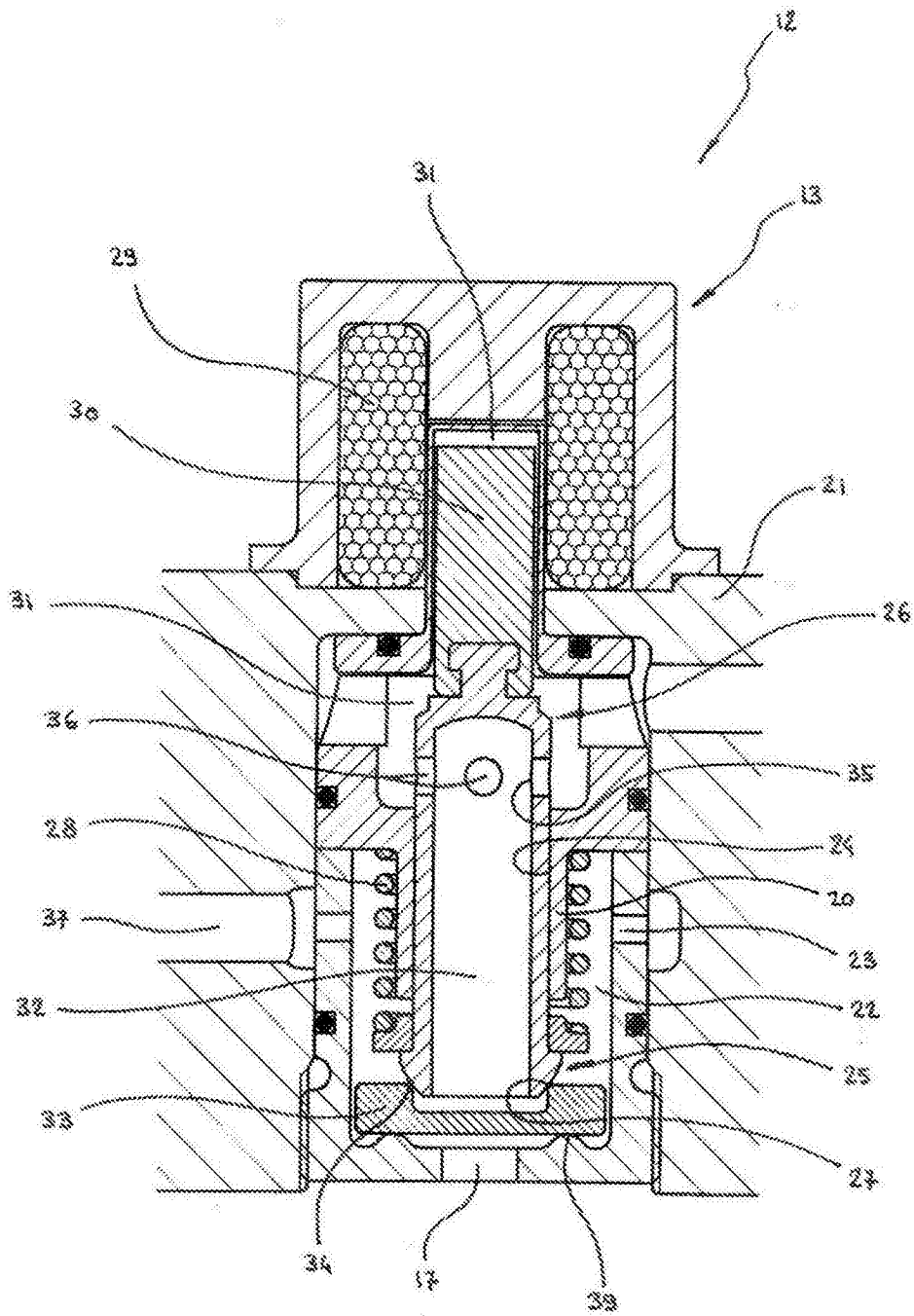


图8