



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237286 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010130804.9

(22)申请日 2020.02.28

(71)申请人 张永利

地址 071000 河北省保定市莲池区百楼镇  
东湖庄园A区1座4-601

(72)发明人 张永利

(74)专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11562

代理人 张雪

(51)Int.Cl.

F15B 15/14(2006.01)

F15B 15/20(2006.01)

F15B 11/08(2006.01)

F15B 13/04(2006.01)

F15B 3/00(2006.01)

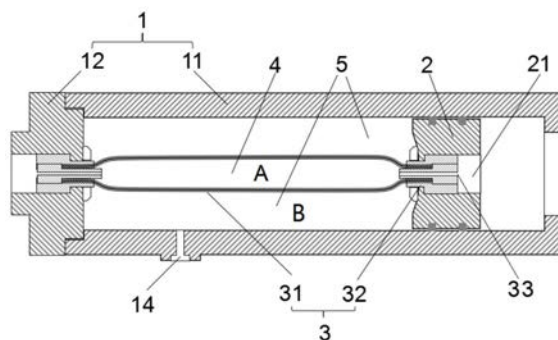
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

### (54)发明名称

一种液压囊与活塞联动的隔离式流体压力  
转换装置

### (57)摘要

本发明公开了一种流体压力转换装置,包括缸体(1)、活塞(2)和液压囊(3),液压囊(3)为可承压抗拉且膨胀伸缩可的管状软囊,安装于缸体(1)内,两端的囊咀(32)嵌入活塞(2)和缸盖(12)中心的安装孔中并紧密连接,囊体(31)将缸筒(11)内的空间隔离成囊内腔(4)和囊外腔(5)两部分,分别容纳两种不同的流体,并各自设有流体介质进出的通道。工作时,主动改变其中一个腔中流体的压强或体积量,即可通过囊体(31)胀缩拉伸与活塞(2)滑动的联合作用,使另一个腔中流体的压强或体积量相应发生变化,并且囊内腔(4)比囊外腔(5)中压强变化大,而容积变化量小。该装置可用于增压传动、物料泵送、管路调压等。



1. 一种流体压力转换装置,其特征在于包括:缸体(1)、活塞(2)、液压囊(3);

所述缸体(1)为刚性壳体,包括缸筒(11)和缸盖(12),所述缸筒(11)内部为圆柱形腔室,所述缸盖(12)安装于缸筒(11)的端部,缸盖(12)体的中心处设有纵向贯通的安装孔,所述缸体(1)上至少有一个供流体介质进出的端口(14);

所述活塞(2)的直径与所述缸筒(11)适配,以滑动方式安装于缸筒(11)内,活塞(2)体中心处上设有轴向的安装孔(21);

所述液压囊(3)包括囊体(31)和囊咀(32),所述囊体(31)是可承压抗拉的管状软囊,囊壁中有抗渗层和加强层,其直径和长度随内外压差和两端轴向受力的变化,可在一定范围内径向胀缩和轴向伸缩;所述囊咀(32)是安装于所述囊体(31)端部的连接件,用于锁紧、密封囊口及与其它部件的装配、连接;

所述液压囊(3)设置于所述缸筒(11)内缸盖(12)与活塞(2)之间,液压囊(3)两端的囊咀(32)分别嵌入所述缸盖(12)和活塞(2)中心处的安装孔内,构成紧固且密封的连接;所述囊体(31)将缸筒(11)内活塞(3)与缸盖(12)间的圆柱形空间隔离成囊内腔(4)和囊外腔(5)两个腔室,分别用于容纳第一流体和第二流体;

工作时,主动改变所述囊内腔(4)与囊外腔(5)中任意一个腔中流体的压强或体积量,两种流体间即通过所述囊体(31)胀缩拉伸与所述活塞(2)滑动的联合动作而相互作用,使另一腔中流体的压强或体积量相应地被动发生变化,并且,所述囊内腔(4)中流体压强的变化量大于所述囊外腔(5)中流体压强的变化量,所述囊外腔(4)容积的变化量大于所述囊内腔(5)容积的变化量。

2. 根据权利要求1所述流体压力转换装置,其特征在于,所述缸盖(12)在缸筒(11)端部的安装方式为法兰螺栓或螺纹旋入两种方式中的任意一种或两种,密封方式为加密封垫圈或精密加工配合中的任意一种或两种。

3. 根据权利要求1所述流体压力转换装置,其特征在于,所述囊咀(32)在缸盖(12)和活塞(2)安装孔内嵌入连接的锁紧密封方式为台阶孔配合、锥度孔配合或内螺纹孔配合等三种方式中的任意一种或两种。

4. 根据权利要求1所述流体压力转换装置,其特征在于,所述囊内腔(4)通过所述囊咀(32)至少在所述缸盖(12)和活塞(2)的其中一个上设有供第一流体进出的通道。

5. 根据权利要求1所述流体压力转换装置,其特征在于,所述缸体(1)上至少设置一个供所述囊外腔(5)中第二流体进出的端口(14)。

6. 根据权利要求1所述流体压力转换装置,其特征在于,所述缸盖(12)和活塞(2)中心处的安装孔内设有螺纹,用于安装阀件、连接件或密封件等。

7. 根据权利要求1所述的流体压力转换装置,其特征在于,发生压力转换的两种流体中,压力主动变化的驱动介质可以是水、压力液或压缩气中的任何一种,被驱动的流体可以是气态、液态、固液混合浆态或气液相变态中的任何一种。

## 一种液压囊与活塞联动的隔离式流体压力转换装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压、气动和变容流体泵技术领域,特别是涉及一种液压囊与活塞联动的隔离式流体压力转换装置。

### 背景技术

[0002] 在涉及流体压力传动或流体物料输送的诸多工业场景中,用一种带压力能的流体驱动另一种流体的技术和设备已被广泛应用,较典型的应用包括:

[0003] 1.增压传动,如液压机械中的气液增压缸,用于岩石采掘或内压成型加工的液压水胀机等;

[0004] 2.泵送提升,如采油、采矿业中利用水压抽油或从井下向地面上排送泥浆等;

[0005] 3.压滤渗透,如海水淡化中用海水压力将过滤水加压进行反渗透去除盐分等;

[0006] 4.蓄能补偿,如有压缩空气的囊式、活塞式蓄能器、压力补偿器等;

[0007] 5.压缩相变,如LNG、液态CO<sub>2</sub>的压缩制备,压力交换式制冷压缩机等。

[0008] 这些设备本质上都是流体压力转换装置,工作时都存在不同流体间单向或相互传递压力能的过程。用户通常都期望设备能提供较大的转换压差,发生更小的能量损耗,并保证压力介质和物料流体间严格隔离而互不污染。现有技术中通常用两种方式实现隔离式流体压力转换,一是采用直径大小不同的活塞组,其优点是能够实现较高的增压倍数和输出压力,如目前国内外有多家厂商提供百兆帕级输出的气液增压缸。然而,多活塞结构增大了运动部件惯性和与缸壁间摩擦,从而带来响应迟钝和能耗增加的问题,并且活塞与缸筒间的滑动间隙使介质混杂难以避免。二是如隔膜泵、波纹管泵、囊式蓄能器等,采用膜、囊类柔性件,优点是能够实现不同介质间的严格隔离,但常规柔性件自身的承压抗裂强度较低,难于适应较高的内外压差,目前工作压力在十兆帕以上的此类设备极其罕见。

[0009] 本发明人在国内专利文献CN 110566533 A中,已公开了一种管状液压囊及压力发生装置,该技术方案中提供的“管状液压囊”,囊壁为夹有增强层的弹性合成橡胶,增强层采用对位芳纶、超高分子聚乙烯等高强高模纤维束斜向交叉密织而成,这使得囊体在承压和胀缩性两项本来相矛盾的性能上,具备了远超一般膜囊和液压软管的综合优势。

[0010] 我们通过产品实测和实用检验,证明这种管状液压囊有以下优点:一是高承压,囊体对水、油、气均能可靠地密封承压,自由状态下的最小爆破压力可达70MPa以上;二是高抗拉,囊体自身及与两端囊咀的连接可承受数吨甚至数十吨的拉伸力(因型号而异);三是高胀缩比,同一囊体膨胀至最粗最短时与拉伸至最细最长时的两种状态相比,直径变化大于3倍,长度变化大于1.6倍,囊内容积变化大于5倍。此外,它也具备一般柔性器件所共有的一些优点,如重量轻、成本低、耐用性好等。综上所述,这类新技术产品的出现,为隔离式流体压力转换装置的技术改进提供了可行的新思路。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种流体压力转换装置,以解决现有技术中在实现两种流体

介质压力转换时,存在着的介质隔离不彻底、能量损耗大、设备笨重等问题。该装置既适用于液压、气动机械设备的增压传动装置,也可用于高压流体输送管路中的物料泵送或压力调节设备,如:增压器、增压泵、压缩机或蓄能器等。

[0012] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0013] 本发明提供一种液压囊与活塞联动的隔离式流体压力转换装置,其结构主要包括缸体、活塞、液压囊。其中缸体为刚性壳体,包括缸筒和安装于其端部的缸盖;活塞是直径与缸筒适配的无臂活塞,以滑动方式安装于缸筒内,缸盖和活塞体的中心处均设有轴向贯通的安装孔;液压囊由囊体和囊咀构成,囊体是可承压抗拉的管状软囊,其内层、外层为弹性合成橡胶抗渗层,中间层为由合成纤维束或细钢丝斜向交叉编织、缠绕而成的增强层,其直径和长度可随内外压差和两端受力的变化,在一定范围内胀缩拉伸;囊咀是安装于囊体端部的金属连接件,用于锁紧、密封囊口及与其它部件的装配、连接。

[0014] 液压囊设置于缸筒内缸盖与活塞之间,液压囊两端的囊咀分别嵌入缸盖和活塞中心处的安装孔内,构成紧固且密封的连接;囊体将缸筒内活塞与缸盖之间的圆柱形空间隔离成囊内腔、囊外腔两个腔室,分别用于容纳第一流体和第二流体两种介质。工作时,只要主动改变其中任意一个腔中流体的压强或体积量,两种流体间即通过囊体胀缩拉伸与活塞滑动的联合动作相互作用,使另一个腔中流体的压强或体积量相应被动发生变化,并且,囊内腔中流体压强的变化量大于所述囊外腔中流体压强的变化量,囊外腔容积的变化量大于囊内腔容积的变化量。

[0015] 工作原理:为便于表述,下面用流体A、流体B分别代指所述囊内腔中的第一流体和囊外腔中的第二流体。当缸体内的囊体和活塞暂处于静止平衡状态时,流体A的压强 $P_A$ 大于流体B的压强 $P_B$ ,原因是,囊外腔中的流体B服从帕斯卡定律,除直接通过它所包围的柔性囊壁将其压强对等地传递给流体A之外,还同时等压作用于缸体内壁和活塞的内端面,推动活塞向远离活塞的方向滑动,并将囊体拉伸延长,囊体中增强层纤维的斜向螺旋结构会将轴向拉伸力转化成径向缩紧力,进一步压缩囊内的流体A,产生一个附加增大的压强差 $P_C$ ,即 $P_A = P_B + P_C = P_B(1+k)$ ,其中 $k$ 始终为正值,其大小正比于活塞内侧环形端面的面积,且与囊体的拉伸延长量正相关。动态下,两种流体间压力的交换存在两种互逆的方式:方式一,当流体B从缸体外主动压注进入囊外腔时,其压强同时作用在囊体外壁和活塞的环形内侧面上,推压活塞向远离缸盖侧滑动,囊体因同时受到流体B的环向挤压和活塞的拉伸力而长度增加且缩径变细,囊内腔的容积缩小,流体A压强增大,经囊咀输出。此过程是一个低压大吸排量流体驱动高压小吸排量流体的增压过程。方式二,当流体A从囊咀外主动加压注入囊内腔时,囊体相应扩容形变,即膨胀变粗长度缩短,牵引活塞向缸盖侧滑动,囊外腔的空间被囊体和活塞共同压缩使容积减小,囊外腔中的流体B被压排出缸体外。可见,此过程是一个高压小吸排量驱动低压大吸排量的泵送过程。简而言之,正向使用,囊外腔大流量驱动囊内腔小流量可增大压力;反之逆向使用,囊内腔高压驱动囊外腔低压力可增大流量,这显然,与能量守恒定律相一致。在实际应用中,该装置与外部管路系统相连接,在相应转换阀的控制下,上述两过程可循环交替地连续工作。

[0016] 优选的,所述缸盖在缸筒端部的安装,既可以采用法兰螺栓方式,也可采用螺纹旋入的方式,密封效果既可通过加密封垫圈也可通过精密加工配合实现。

[0017] 优选的,囊咀在缸盖或活塞安装孔内嵌入连接的锁紧密封方式为台阶孔配合、锥

度 孔配合或内螺纹孔配合三种方式中的任何一种或两种。

[0018] 优选的,根据实际应用需要,可将流体A进出囊内腔的通道设置在缸盖或活塞安装孔中的一个囊咀上,也可把流体A注入、输出的专用通道分别设置在囊体两端的囊咀上。

[0019] 优选的,所述囊外腔在缸筒或缸盖上至少设置一个可供流体流体B进出通道,也可根据实际应用需要,将流体B的注入端口和输出端口在缸筒或缸盖上分开设。

[0020] 优选的,所述缸盖和活塞中心处的安装孔内均设有螺纹,用于安装阀件、连接件或密封件。

[0021] 优选的,发生压力转换的两种流体中,压力主动变化的驱动介质是水、压力液或压缩气中的任何一种,被驱动的流体是气态、液态、固液混合浆态或气液相变态中的任何一种。

[0022] 进一步地,所述缸筒两端可各自均安装有一个缸盖,活塞置于其间,将缸体内部隔成左、右两个缸室,两缸室在缸体上均有各自供流体B进出的端口。活塞左右两侧与两缸盖间各安装了一只液压囊,即成为一种双液压囊的扩展结构。工作原理:在外部换向阀的控制下,当流体B被加压注入左侧的囊外腔时,压迫活塞向右滑动,左侧囊体被拉长压细,所容纳的流体A被增压经左端囊咀排出。与此同时,右侧囊体缩短膨粗,其内腔容积扩大,供流体A经右缸盖处的囊咀流入,右侧囊外腔中的流体B向缸体外回流。如此左右交替循环工作,两边囊体通过中间的活塞相互推挽,一伸一缩彼此助力,既可实现双作用连续增压,又可充分利用剩余压力能,节省动力消耗。

[0023] 本发明公开了以下技术效果:

[0024] 本发明提供的液压囊与活塞联动的隔离式流体压力转换装置,与现有技术下的该类设备相比,至少具有下述优点中的一项:

[0025] 1. 液压囊能可靠地将压差很大的两种流体介质严格隔离,可有效地避免不同介质之间的混杂污染;

[0026] 2. 可伸缩的液压囊与单个活塞的柔性联动结构,能明显地减小摩擦和振动产生的能耗,提高能量转换效率;

[0027] 3. 内柔外刚的层套结构,使液压囊与缸体分担内部高压负荷,可大幅度降低缸体的承压负担,有利于减小设备重量和制造成本;

[0028] 4. 该装置通用性好,压力适应范围大,适合水、油、气等多种流体,一套装置互逆使用,可分别实现增压传动和放大泵送流量两种功能;

[0029] 5. 该装置结构简练紧凑,制造工艺难度低,节省成本且便于装配和维护。

[0030] 本发明的技术效果除上述列举外,在说明书中仍有其它直接或间接的描述。

## 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简要地介绍,显然,下面的附图仅仅描述了本发明的一部分实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明流体压力交换装置的结构示意图;

[0033] 图2为本发明流体压力交换装置中囊咀与缸盖、活塞连接方式的示意图;

[0034] 图3、图4为本发明流体压力交换装置增压传动工作原理、过程示意图；

[0035] 图5、图6为本发明流体压力交换装置压缩泵送工作原理、过程示意图；

[0036] 图7为本发明流体压力交换装置双囊型结构及应用方式示意图。

[0037] 其中，缸体1，缸筒11，缸盖12，活塞2，安装孔21，盲堵密封件23，液压囊3，囊体31，囊咀32，囊咀通孔33，囊内腔4，囊外腔5，注入单向阀71，输出单向阀72，换向阀8。

## 具体实施方式

[0038] 下面将结合附图，对本发明实施例中的技术方案进行更清楚、细致地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 图1为本发明所提供的一种液压囊与活塞联动的隔离式流体压力转换装置的结构示意图，如图1所示，该装置包括缸体1、活塞2、液压囊3。其中缸体1为刚性壳体，又包括内部为圆柱形腔室的缸筒11和安装于其端部的缸盖12，缸盖12的中心处有纵向贯通的安装孔；活塞2是安装于缸筒11内且直径与之相适配的可密封滑动活塞，中心处也设有轴向贯通的安装孔21；液压囊3由柔性的管状囊体31和其两端的囊咀32构成，囊体31为可承压抗拉的管状软囊，其内层、外层为高弹性合成橡胶抗渗层，中间层为由细钢丝或合成纤维束斜向交叉缠绕、编织而成的增强层，其直径和长度可随内外压差和两端受力的变化，在一定范围内胀缩拉伸。囊咀32是装配于囊体31端部用于密封、锁紧囊口并与其它部件连接的金属件，其中心处设有通孔33。（参考国内专利文献CN 110566533 A可对液压囊的技术细节更详尽地了解，本发明权利要求和说明书中所述“液压囊”的所指范围，包括该文献中所述的“管状液压囊”，但不应被理解为仅限于这一种。）液压囊3设置于缸筒11内缸盖12与活塞2之间，两端的囊咀32分别嵌入到缸盖23和活塞3中心处的安装孔21内，用螺母密封锁紧。液压囊的囊体31将缸筒11内的圆柱形空间隔离成囊内腔4和囊外腔5两个可承压的腔室，分别容纳流体A和流体B两种不同的流体。

[0040] 图2描述的是本发明中液压囊3通过囊咀32与缸盖和活塞进行连接时，可选用的三种嵌入式锁紧密封方式，分别为台阶孔配合、锥度孔配合或内螺纹孔配合。

[0041] 实施例一，图3、图4描述了应用本发明提供的流体压力转换装置进行油水增压传动时的一种连接方式和工作过程。如图3、4所示，液压站做为外部压力源设备，其供油管 and 回油管经换向阀8通过一根液压管连接至囊外腔5在缸体上的端口14，换向阀8的工位切换可实现输油和回油过程的交替；低压水泵是用于向囊内腔4补水的外接前级设备，通常为伺服加压管道泵，它通过一根低压水管，经安装在活塞2外侧安装孔内的注入单向阀71连接至囊内腔4；输出单向阀72安装在缸盖12外侧安装孔内，作用是阻止输出的高压水回流到囊体内，它通过一根高压管连接至高压水胀机。每个工作循环包括补水、增压两个交替的过程：

[0042] 补水过程如图3所示，换向阀8切换至回油管导通工位时，供油管被截止，液压站进入待机状态，低压水泵启动供水，待水压达到注入单向阀71的正向开启压力时，水即开始经低压软管注入囊内腔4，注水压力作用于囊体内壁，迫使囊体31径向膨胀变粗，轴向长度收缩，牵引活塞2向靠近缸盖12侧滑动，由于此时囊外腔5已处于与液压站储油箱管路直

接连通的低压回油状态中,因此,囊体31膨胀和活塞2压缩的共同作用使囊外腔5容积减小,相当于注水压力促进了液压油从缸内加速排出回流至油箱。当囊体被充分注水至饱满,内外水压达到低压下的平衡态时,注入单向阀71关闭,低压水泵出水口压力会升至设定的上限水压,自动进入暂停供水的待机状态,系统转入增压过程。

[0043] 增压过程如图4所示,换向阀8切换至供油管导通工位时,回油管被截止,液压站开始向囊外腔5中注入液压油,液压油在从囊体31四周通过囊壁向充满囊内腔4的水增压,同时也推压活塞2向远离缸盖12的方向滑动,囊体31受到活塞2的巨大拉伸力趋于延长变细,囊内腔4的容积缩小,内部水压进一步增大,由于注水通路被注入单向阀71反向阻截,因此高压水只能从输出单向阀经高压管输出,驱动水胀机做功。当囊内腔4的水被排空或内外水压达到高压下的平衡态时,液压站出口油压会升至设定的上限油压,自动进入暂停供油的待机状态,系统转入供水过程。在上述过程中,换向阀的工位切换可以通过低压水泵和液压站的待机信号自动控制,也可按需要进行手动控制。

[0044] 本实施例是一种用中压流体驱动,将另一种低压流体增至高压的应用方式,例如,用液压站提供的31.5MPa压力液可将不高于1.6MPa的低压水增压至70MPa以上的高压水,用以驱动水压做功的机械设备。特别需要关注的一个特点是:即使囊体内的水压被增压到大于70MPa,甚至更高压力时,囊体承担约40MPa的内外压差,而直接作用于缸体内壁的油压也始终不会超过31.5MPa,这意味着这种增压设备的缸体可以按通用型液压缸的工业标准设计和制造,而无须特别地提高承压等级,这显然有利于为用户节省成本。

[0045] 在实际应用中,被增压的介质除了水,还可以是如油漆、涂料等混合浆料,被驱动的执行机构除高压水胀机外,也还可以是注浆机、喷涂机等。

[0046] 实施例二,图5、图6描述了应用本发明提供的流体压力转换装置进行气体压缩泵送时的一种装配方式和工作过程。如图5、图6所示,液压站做为外部动力设备,其供油管和回油管经换向阀8通过一根液压管连接至囊内腔4开在缸盖上的进出油共用端口,活塞2外侧的安装孔内安装有盲堵密封件23;囊外腔5在缸筒上设置了注入、输出两个端口,并分别安装了注入单向阀71和输出单向阀72,并通过压力管道分别连接到外部的低压气源和高压储罐。每个工作循环包括充气、压出两个交替的过程:

[0047] 充气过程如图5所示,换向阀8切换至回油管导通工位时,供油管被截止,液压站进入待机状态,由于回油通路的开放,囊内腔4中的液压油压力陡然降低,囊体因内部失压,在囊外腔5中气体的膨胀压力压迫下由粗变细,放松对活塞的拉力,使活塞被气压推向远离缸盖12侧滑动,囊外腔5的容积变大,内部气压下降至低于外部气源压力时,外部气体顶开注入单向阀充入囊外腔5,气压继续推动活塞将囊体拉伸至最长最细,将大部分液压油加速回流到液压站油箱中,此时囊外腔容积达到最大,并充满了未被进一步压缩的气体。

[0048] 压缩过程如图6所示,换向阀8切换至供油管导通工位时,回油管被截止,液压站开始向囊内腔4中注入液压油,随着囊内腔4中的油量增大压力升高,油压作用于囊体内壁,迫使囊体31径向膨胀变粗,轴向长度收缩,以巨大的拉力牵引活塞2向缸盖12侧滑动,囊体膨胀和活塞压缩的双重作用使囊外腔5的容积缩小十几倍,内部的气体被压缩而密度增加压强升高,通过输出单向阀被输送至高压储罐。在上述过程中,换向阀8的工位切换和液压站的启停,可以通过加装传感器探测活塞到达最远和最近位置的信号来控制。

[0049] 本实施例是一种小流量高压流体驱动大流量低压流体压缩泵送的应用方式,例如,用液压站提供的31.5MPa压力液驱动,将不大于0.6MPa以下的压缩天然气、石油气或二氧化碳气体进一步压缩增压至8MPa以上,使其超过液化临界压力,以便进行液化、致冷或罐装储运。

[0050] 在实际应用中,驱动流体介质不限于用液压油,还可以根据实际需要使用水或乳化液;被增压输送的流体也不限于是气体,还可以是液体或粘流态物料等。

[0051] 实施例三,图7中描述本发明流体压力转换装置的一种双液压囊扩展结构,如图7所示,缸筒11两端各自均安装有一个缸盖12,活塞2置于其间,将缸体1内部隔成左、右两个缸室,左右缸室在缸体1上均有各自的流体进出的端口14。活塞2左右两侧与两缸盖12间,各安装了一只液压囊3,左右两只液压囊安装在活塞上的囊咀32出口均被封堵,囊咀32在缸盖12的安装孔中设有注入输出共用端口。

[0052] 图7还描述了应用这种双液压囊扩展结构进行油水增压传动时的一种配套方式和工作原理。如图7所示,液压站的供油管和回油管经过一只双位四通换向阀8,再通过两根液压管分别连接至缸体1上的左右两个端口14,换向阀8在两个工位间的切换,可使左右两个缸室中的囊外腔5在注油回油两过程间同步交替转换;低压水泵也通过两路供水管分别串接两只单向阀71、72后连接至水胀机,左右两路上的注入单向阀71和输出单向阀72之间各分出一支高压水管,分别连接至左右缸盖11上的囊内腔4进出端口。四只单向阀将左右两条水路都分成三段,注入单向阀71之前为低压供水管路,输出单向阀72之后为高压输水管路,两阀之间的高压管路为囊内腔4补水、出水所共用。

[0053] 这种双液压囊结构的装置,通过换向阀8在两个工位间的切换,可使左右两个缸室中的囊外腔5在一注油一回油两过程间同步交替转换,即增压和补水在活塞2左右两侧是过程相反且同时进行的,这与单囊结构相比,液压站和供水泵不再需要频繁地待机、启动,系统以双作用连续增压的方式工作,效率可提高一倍。此外,活塞2左右两侧囊体31的胀缩也是同步反相的,对活塞2的左右往复滑动形成用力方向始终一致的推挽效果,补水和回油的剩余压力能得到充分利用,从而有效地提高了能量转换效率。

[0054] 显然,结合上述的实施例二和实施例三,本领域的一般技术人员会很自然地理解到,双囊结构的扩展型装置也可逆向使用,即用左右两个囊内腔4中的流体A做高压驱动,对囊外腔中低压流体B进行连续的压缩、泵送,故这样的实施例不再以图文方式详述。

[0055] 综上所述,本发明提供一种流体压力转换装置,创新地采用了内柔外刚的套层分担承压结构和囊塞联动的转换机制,既能严格隔离两种介质避免混杂污染,又能扩大压力适应范围,还利于降低能耗和成本,可适用于液压、气动机械的增压传动和压力管道系统中流体物料的泵送、调压等。

[0056] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0057] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。



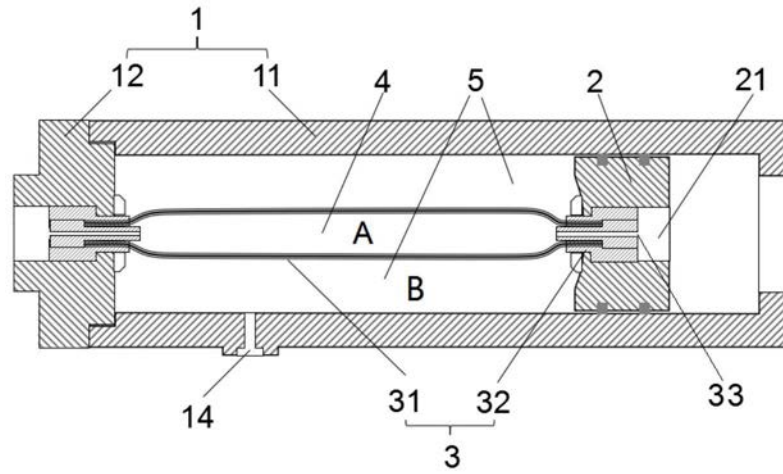


图1

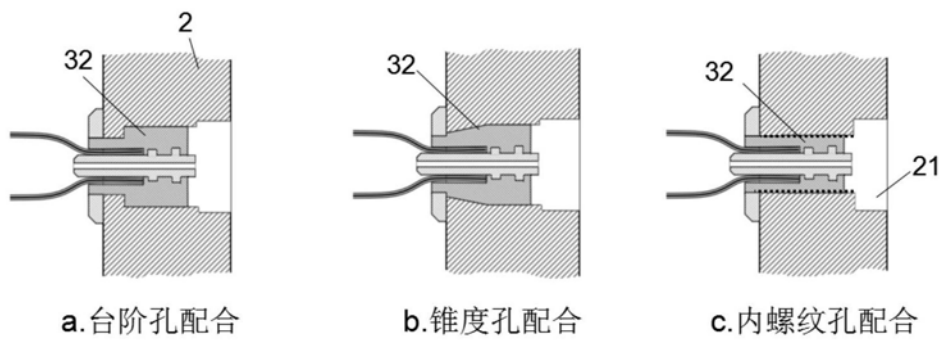


图2

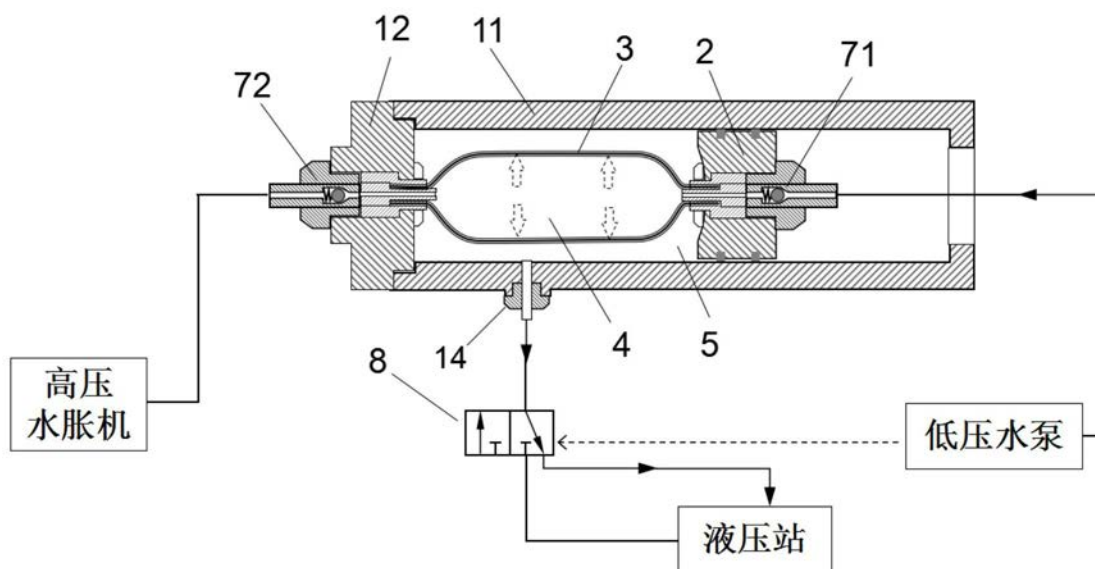


图3

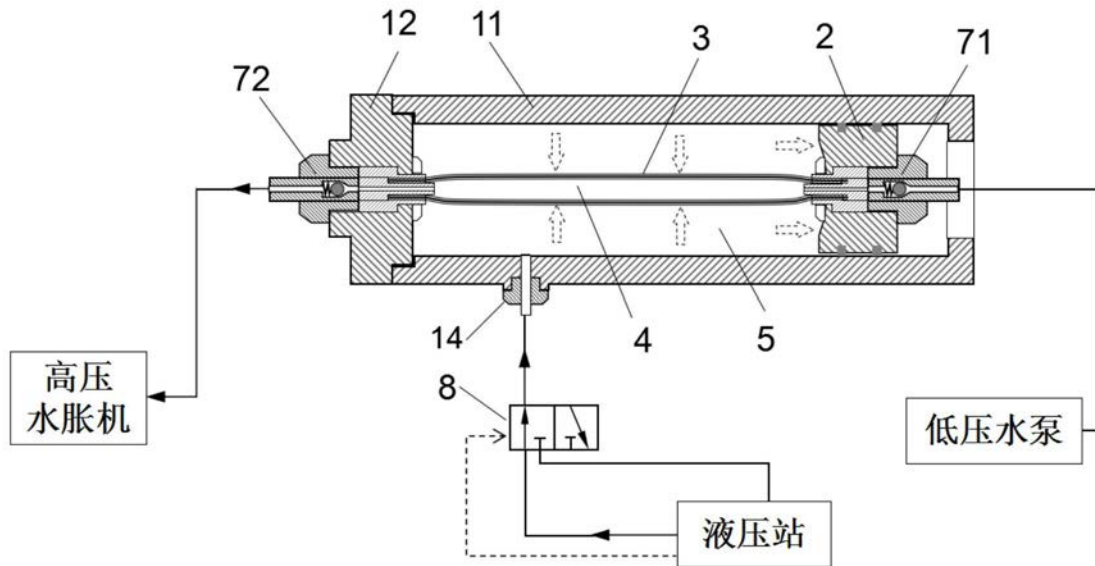


图4

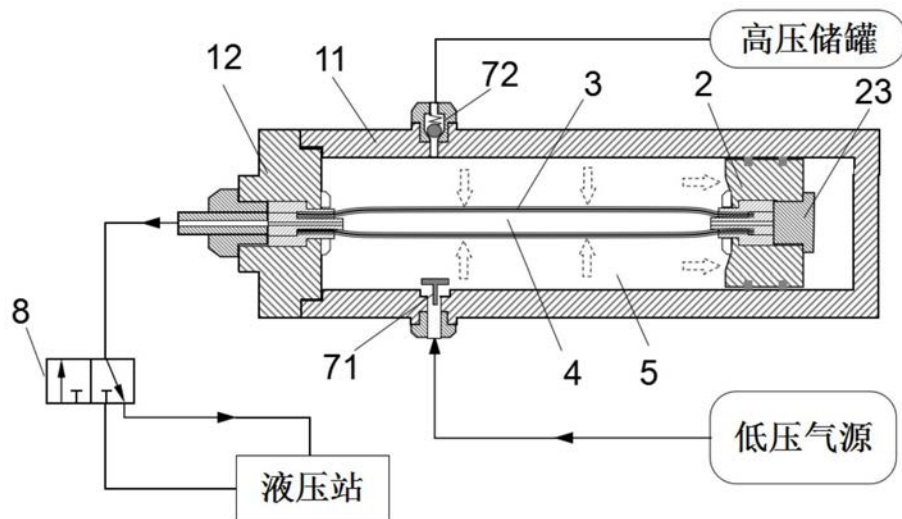


图5

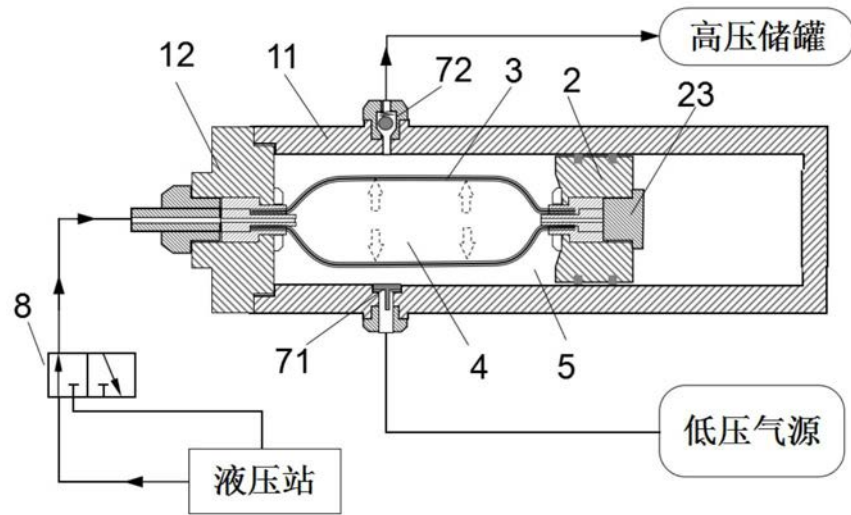


图6

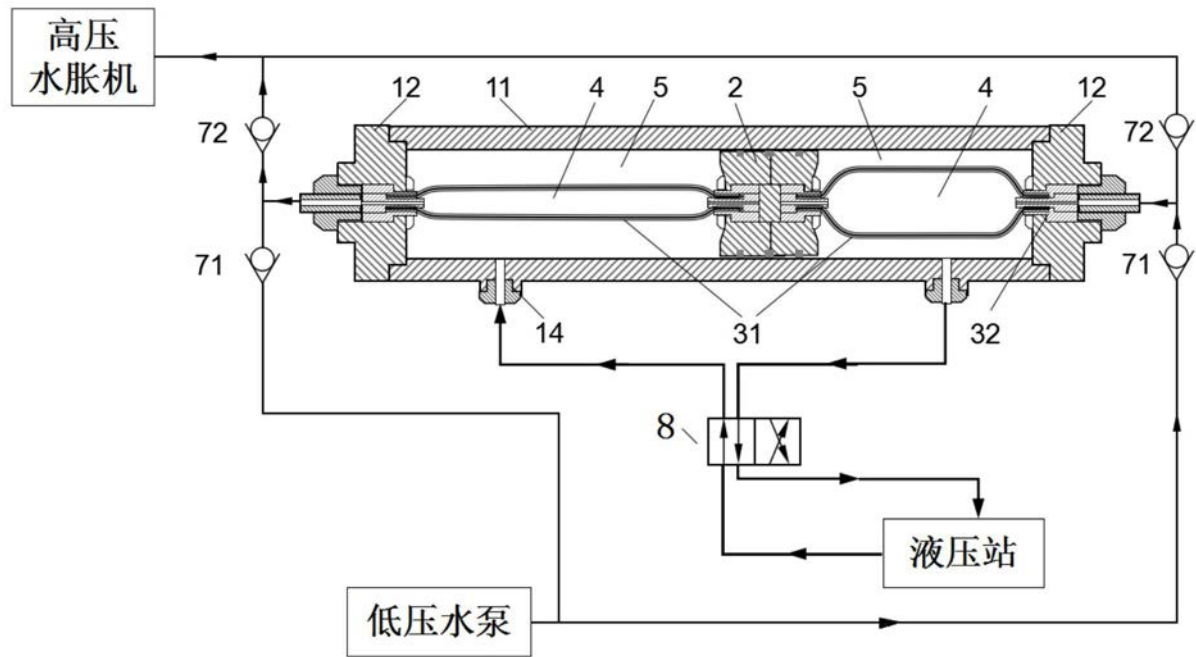


图7