



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202348637 U

(45) 授权公告日 2012.07.25

(21) 申请号 201120503752.1

(22) 申请日 2011.12.06

(73) 专利权人 中国石油大学(北京)

地址 102249 北京市昌平区府学路 18 号

(72) 发明人 张广清 陈佳敏

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 董惠石

(51) Int. Cl.

F04B 53/00 (2006.01)

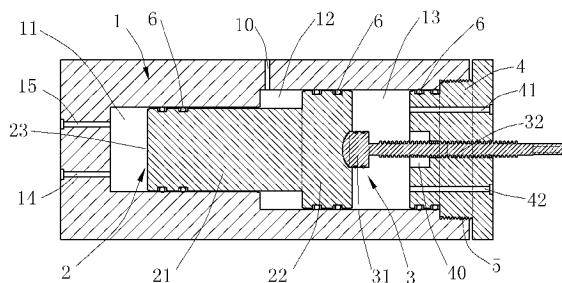
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

变排量液体分隔器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种变排量液体分隔器，其具有：壳体，所述壳体为一端为开口端的有底筒状，其内形成 T 型容置腔；端盖，密封固定在所述壳体的开口端；一 T 型活塞设置在所述 T 型容置腔内，所述 T 型活塞的大直径端构成活塞头部，小直径端构成活塞杆部；所述 T 型活塞与壳体之间形成三个腔室，其中，所述活塞头部与所述壳体、端盖之间构成增排量腔，所述活塞杆部的端面与所述壳体的底部之间构成增压腔，所述活塞杆部与活塞头部、壳体之间构成大气腔；所述壳体上设有与所述大气腔相连通的大气通道，以及与所述增压腔相连通的泵液通道；所述增排量腔与压力液通道和气体通道相连通。本实用新型而且操作便捷、能避免工作人员与压力液直接接触。



1. 一种变排量液体分隔器，其特征在于，所述变排量液体分隔器具有：

壳体，所述壳体为一端为开口端的有底筒状，其内形成 T 型容置腔；

端盖，密封固定在所述壳体的开口端；

— T 型活塞设置在所述 T 型容置腔内，所述 T 型活塞的大直径端构成活塞头部，小直径端构成活塞杆部；所述 T 型活塞与壳体之间形成三个腔室，其中，所述活塞头部与所述壳体、端盖之间构成增排量腔，所述活塞杆部的端面与所述壳体的底部之间构成增压腔，所述活塞杆部与活塞头部、壳体之间构成大气腔；

所述壳体上设有与所述大气腔相连通的大气通道，以及与所述增压腔相连通的泵液通道；所述增排量腔与压力液通道和气体通道相连通。

2. 如权利要求 1 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述变排量液体分隔器还具有一顶杆，所述顶杆能移动地伸入所述壳体内，带动所述 T 型活塞复位。

3. 如权利要求 2 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述顶杆贯穿所述端盖，且顶杆头部能顶抵于所述活塞头部，推动所述 T 型活塞复位。

4. 如权利要求 3 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述端盖朝向所述活塞头部一侧设有一凹槽，所述顶杆头部截面大于顶杆的杆部截面并能容置在所述凹槽内，密封所述凹槽。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述活塞头部具有与所述顶杆头部形状相配合的凹陷部。

6. 如权利要求 2 至 4 任一项所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述顶杆的杆部为螺纹杆部，能相对于所述端盖旋转，带动所述顶杆头部位移。

7. 如权利要求 1 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述泵液通道设置在所述壳体的底部。

8. 如权利要求 1 所述的变排量液体分隔器，其特征在于，所述压力液通道、气体通道设置在所述端盖上。

变排量液体分隔器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液体分隔器，尤其是一种能方便地变换液压介质、在液压传递过程中改变排量、压力的变排量液体分隔器，其特别适用于高压、小排量以及有毒害液压介质的传递。

背景技术

[0002] 液压泵广泛应用于生产实践中，通常对于一种特定型号的液压泵仅能使用某种或几种相似性质的液压介质，而在某些生产实践中往往要对液压介质进行转换。如在水力压裂模拟实验中，注入模拟试件中的压力液要根据实验条件进行变更，而当液压泵内的液压介质发生变化时，通常需对整个液压系统进行清洗，操作非常繁琐，严重影响作业效率。另外，在实际作业中，有些压力液不适用于液压泵的加压过程，即不适用于在液压泵、液压缸及回路中循环。为解决此类问题，目前，公知的方法是在液压传递过程中采用活塞将两种液体进行分隔，也就是，在液压缸内活塞的一端与液压泵构成一个液压回路，而活塞的另一端注入作业用压力液，但其功能不能满足生产要求，主要存在以下问题：

[0003] 1、在生产实践中经常遇到液压泵压力充足而排量不足（或液压泵排量充足而压力不足）的情况，在成本或现有条件限制更换液压泵的前提下，公知的结构不能实现压力与排量间的转换。

[0004] 2、现有技术中加注作业用压力液工作繁杂，作业效率低。当完成一个工作循环，需向活塞的一端注入工作用压力液之前，由于密封要求，活塞的预置力方面会很大（即，在安装时，使活塞上设置的密封件产生一定的变形，以达到良好密封，由此增加了活塞与缸筒之间的摩擦力，该摩擦力即为所述预置力），导致活塞的回复力也很大，因此需要拆卸密封端盖再进行活塞归位，操作复杂，同时操作人员会与缸筒内残余的作用压力液直接接触，当压力液内含有有毒害物质时，容易造成人体伤害。

[0005] 有鉴于上述公知技术存在的缺陷，本设计人根据多年从事本领域和相关领域的生产设计经验，研制出本实用新型的变排量液体分隔器，以满足作业需要。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种液体分隔器，尤其是一种能实现排量与压力间转换、注排液程序简便的变排量液体分隔器。

[0007] 为此，本实用新型提出的一种变排量液体分隔器，其中，所述变排量液体分隔器具有：壳体，所述壳体为一端为开口端的有底筒状，其内形成T型容置腔；端盖，密封固定在所述壳体的开口端；一T型活塞设置在所述T型容置腔内，所述T型活塞的大直径端构成活塞头部，小直径端构成活塞杆部；所述T型活塞与壳体之间形成三个腔室，其中，所述活塞头部与所述壳体、端盖之间构成增排量腔，所述活塞杆部的端面与所述壳体的底部之间构成增压腔，所述活塞杆部与活塞头部、壳体之间构成大气腔；所述壳体上设有与所述大气腔相连通的大气通道，以及与所述增压腔相连通的泵液通道；所述增排量腔与压力液通道和气

体通道相连通。

[0008] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述变排量液体分隔器还具有一顶杆，所述顶杆能移动地伸入所述壳体内，带动所述T型活塞复位。

[0009] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述顶杆贯穿所述端盖，且顶杆头部能顶抵于所述活塞头部，推动所述T型活塞复位。

[0010] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述端盖朝向所述活塞头部一侧设有一凹槽，所述顶杆头部截面大于顶杆的杆部截面并能容置在所述凹槽内，密封所述凹槽。

[0011] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述活塞头部具有与所述顶杆头部形状相配合的凹陷部。

[0012] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述顶杆的杆部为螺纹杆部，能相对于所述端盖旋转，带动所述顶杆头部位移。

[0013] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述泵液通道设置在所述壳体的底部。

[0014] 如上所述的变排量液体分隔器，其中，所述压力液通道、气体通道设置在所述端盖上。

[0015] 本实用新型的特点和优点是：

[0016] 本实用新型采用变直径壳体，用端盖对壳体端部进行密封，并运用T型活塞将整个空腔分隔成增压腔、大气腔以及增排量腔三个腔室，其中两端的增压腔和增排量腔不与大气直接接触，而位于中部的大气腔通过壳体上开设的大气通道与大气连通。在两密封腔室端部开两孔，连接液压泵等装置，进行液体注入与排出。本实用新型采用T型活塞能够实现排量与压强间转换，由于活塞两端受到的压力大小相等，而面积的不同，则两端的压强不同，同时由于活塞两端移动的距离也相等，因此两端的面积不同，从而产生排量变化。

[0017] 本实用新型克服了现有的液体分隔器不能实现排量与压力间转换、注排液程序复杂，与液压介质直接接触等问题，不仅结构简单，能实现排量与压强间转换，而且操作便捷、还避免工作人员与压力液直接接触，满足了生产实践的要求。

附图说明

[0018] 以下附图仅旨在于对本实用新型做示意性说明和解释，并不限定本实用新型的范围。其中，

[0019] 图1为本实用新型的变排量液体分隔器剖视示意图；

[0020] 图2为本实用新型的变排量液体分隔器的壳体结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型的变排量液体分隔器的T型活塞结构示意图；

[0022] 图4为本实用新型的变排量液体分隔器的顶杆结构示意图；

[0023] 图5A、图5B为本实用新型的变排量液体分隔器的端盖主视、侧视示意图；

[0024] 图6(a)-(e)为本实用新型的变排量液体分隔器的工作流程图。

[0025] 附图标号说明：

[0026] 1、壳体 10、大气通道 11、增压腔 12、大气腔

[0027] 13、增排量腔 14、15、泵液通道 16、开口端 17、T型容置腔

[0028] 2、T型活塞 21、活塞杆部 22、活塞头部 23、端面

[0029] 24、凹陷部 3、顶杆 31、顶杆头部 32、螺纹杆部

[0030]	4、端盖	40、凹槽	41、气体通道	42、压力液通道
[0031]	5、密封螺纹	6、密封件		

具体实施方式

[0032] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本实用新型的具体实施方式。

[0033] 图 1 为本实用新型的变排量液体分隔器剖视示意图;图 2 为本实用新型的变排量液体分隔器的壳体结构示意图;图 3 为本实用新型的变排量液体分隔器的 T 型活塞结构示意图;图 4 为本实用新型的变排量液体分隔器的顶杆结构示意图;图 5A、图 5B 为本实用新型的变排量液体分隔器的端盖主视、侧视示意图。

[0034] 如图 1 至图 5 所示,本实用新型提出的变排量液体分隔器具有:一端为开口端 16 的有底筒状壳体 1,其内形成一 T 型容置腔 17。一端盖 4 密封固定在所述壳体的开口端 16,一 T 型活塞 2 设置在所述 T 型容置腔 17 内,所述 T 型活塞 2 的大直径端构成活塞头部 22,小直 径端构成活塞杆部 21。所述 T 型活塞 2 与壳体 1 之间形成三个腔室,其中,所述活塞头部 22 与所述壳体 1、端盖 4 之间构成增排量腔 13,所述活塞杆部 21 的端面 23 与所述壳体 1 的底部之间构成增压腔 11,所述活塞杆部 21 与活塞头部 22、壳体 1 之间构成大气腔 12。所述壳体 1 的侧壁上设有与所述大气腔 12 相连通的大气通道 10,以及与所述增压腔 11 相连通的泵液通道 14、泵液通道 15。所述增排量腔 13 与压力液通道 42 和气体通道 41 相连通。

[0035] 进一步,所述变排量液体分隔器还具有一顶杆 3,所述顶杆 3 能移动地伸入所述壳体 1 内,带动所述 T 型活塞 2 复位。

[0036] 如图 1 所示,在该实施例中,所述顶杆 3 能移动地贯穿所述端盖 4,且顶杆头部 31 能顶抵于所述活塞头部 22,推动所述 T 型活塞 2 复位。

[0037] 优选的技术方案是,所述顶杆 3 具有螺纹杆部 32,当螺纹杆部 32 相对于所述端盖 4 旋转时,能带动所述顶杆头部 31 位移。

[0038] 此外,所述端盖 4 朝向所述活塞头部 22 一侧设有一凹槽 40,所述顶杆头部 31 的截面大于顶杆的杆部的截面并能容置在所述凹槽 40 内,密封所述凹槽。具体是,所述顶杆头部 31 的外周设有至少一个密封圈,能密封凹槽 40,防止顶杆 3 与端盖 4 之间产生泄漏。所述顶杆头部 31 的形状不加以限制,只要能推抵活塞头部 22,并能密封凹槽 40 就可以,如可采用圆柱、圆锥、半球体等。

[0039] 另外,所述活塞头部 22 具有与所述顶杆头部 31 形状相配合的凹陷部 24,以利于所述顶杆 3 推动 T 型活塞 2 复位。

[0040] 在一个具体实施例中,所述泵液通道 14、15 设置在所述壳体 1 的底部。所述压力液通道 42、气体通道 41 设置在所述端盖 4 上。

[0041] 当然上述通道也可以设置在壳体侧壁上,如可以将所述压力液通道和气体通道相连通均设置在壳体侧壁上,或将其中之一设置在所述壳体上。对此本案不加以限制,只要能满足向增压腔 11、增排量腔 13 内注液和排液就可以。

[0042] 本实用新型采用变直径壳体,用端盖对壳体端部进行密封,并运用 T 型活塞将整个空腔分隔成增压腔 11、大气腔 12 以及增排量腔 13 三个腔室,其中两端的增压腔 11 和增

排量腔 13 不与大气直接接触,而位于中部的大气腔 12 通过壳体上开设的大气通道 10 与大气连通。在两密封腔室端部开两孔,连接液压泵等装置,进行液体注入与排出。本实用新型采用 T 型活塞 2 能够实现排量与压强间转换,由于活塞两端受到的压力大小相等,而面积的不同,则两端的压强不同,同时由于活塞两端移动的距离也相等,因此两端的面积不同,从而产生排量变化。

[0043] 本实用新型在端盖 4 或壳体 1 底部嵌套一顶杆 3,以使 T 型活塞 2 复位,整个装置便捷,能够避免工作人员与压力液直接接触。根据不同的需求可以设置不同直径的 T 型活塞 2,但 T 型活塞 2 与壳体 1 的接触面、顶杆 3 与端盖 4 或壳体 1 接触面、泵液通道 14、15、气体通道 41 以及压力液通道 42 的密封性满足规定的压力要求。

[0044] 以下结合一个具体实施例,说明本实用新型的工作原理。如图所示,壳体 1 与端盖 4 通过密封螺纹 5 进行连接,同时通过密封件 6 加强密封效果,壳体 1 内形成一个大的 T 型容置腔 17,在 T 型容置腔 17 内设置一直径相同、长度较短的 T 型活塞 2,该 T 型活塞 2 将 T 型容置腔分成三部分:增压腔 11、大气腔 12、增排量腔 13,其中大气腔 12 通过壳体 1 上的大气通道 10 与大气连通,其压强值恒为大气压。从图 2 中容易理解,增压腔 11 与增排量腔 13 的一端都是通过活塞壁进行密封的,因此活塞壁与壳体内壁均具有较好的加工精度,活塞头部 22 和活塞杆部 21 上均设有密封件 6,以使三个腔室之间具有良好的密封效果。

[0045] 压力液通过设置在端盖 4 上的压力液通道 42 进入或排出增排量腔 13,同时,空气自设置在端盖 4 上的气体通道 41 排出或进入该增排量腔 13,以使压力液能流动顺畅。

[0046] 在需要增加压力液的排出量时,泵液自壳体 1 底部设置的泵液通道 14 进入增压腔 11 推动 T 型活塞 2 向前移动,将压力液自压力液通道 42 排出;当将增排量腔 13 内的压力液全部排出后,需使 T 型活塞 2 复位时,通过旋转顶杆 3,使顶杆头部 31 顶抵于活塞头部 22 推动 T 型活塞向壳体的底部移动,使增压腔 11 内的泵液自壳体底部的另一泵液通道 15 排出,从而使 T 型活塞 2 复位。

[0047] 由于高压差下的密封要求,使 T 型活塞 2 的预置力方面会很大,导致 T 型活塞 2 所需回复力也很大,本实施例中,所述顶杆 3 采用螺纹杆部 32 与端盖 4 相配合,通过传动螺纹减少其回复力,使 T 型活塞的复位方便快捷,无需拧开端盖 4。同时,顶杆头部 31 的直径大于螺纹杆部 32,且顶杆头部 31 能楔入端盖 4 的凹槽 40 内,具有良好的密封效果。

[0048] 请配合参见图 6(a)–(e),说明本实用新型的变排量液体分隔器的工作流程。

[0049] a、在保持增排量腔 13 中注满加压压力液的情况下,如图 6(a) 所示,使泵液通道 15 和气体通道 41 保持关闭,泵液通道 14 与液压泵连通,泵液注入增压腔 11 内,推动 T 型活塞 2 移动,此时,空气自大气通道 10 进入大气腔 12,与泵液一起压缩压力液,使其从压力液通道 42 流出,T 型活塞达到图 6(b) 所示状态;

[0050] b、卸压,排空压力液后,关闭泵液通道 14 和压力液通道 42,打开泵液通道 15 和气体通道 41,旋动顶杆 3,推动 T 型活塞 2 归位,同时泵液从泵液通道 15 压回(排出),空气从大气通道 10 排出,达到图 6(c) 所示状态;

[0051] c、将顶杆 3 旋回楔入凹槽 40 内密封,关闭泵液通道 15,并打开压力液通道 42,达到图 6(d) 所示状态;

[0052] d、从压力液通道 42 中注入压力液,由于重力作用空气由气体通道 41 排出,并将装置右部分向上倾斜,使空气尽量排出,当气体通道 41 内有压力液溢出时,关闭气体通道 41

和压力液通道 42 达到图 6(e) 所示状态；

[0053] e、当打开泵液通道 14 和压力液通道 42 时, 重复图 6(a) 所示状态, 进行下一个工作循环。

[0054] 本实用新型的分隔器加压后的压力液压力与排量满足下面方程 (在忽略摩擦阻力情况下) :

[0055]

$$\frac{P_{\text{压力液}}}{P_{\text{泵}}} = \frac{Q_{\text{泵}}}{Q_{\text{压力液}}} = \left(\frac{R_{\text{压}}}{R_{\text{排量}}} \right)^2$$

[0056] 其中 : $P_{\text{压力液}}$ 和 $P_{\text{泵}}$: 分别为压力液压力和泵液压力 ;

[0057] $Q_{\text{压力液}}$ 和 $Q_{\text{泵}}$: 分别为压力液排量和泵液排量 ;

[0058] $R_{\text{压}}$ 和 $R_{\text{排量}}$: 分别为增压腔 11 半径和增排量腔 13 半径。

[0059] 以上所述仅为本实用新型示意性的具体实施方式, 并非用以限定本实用新型的范围。任何本领域的技术人员, 在不脱离本实用新型的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改, 均应属于本实用新型保护的范围。

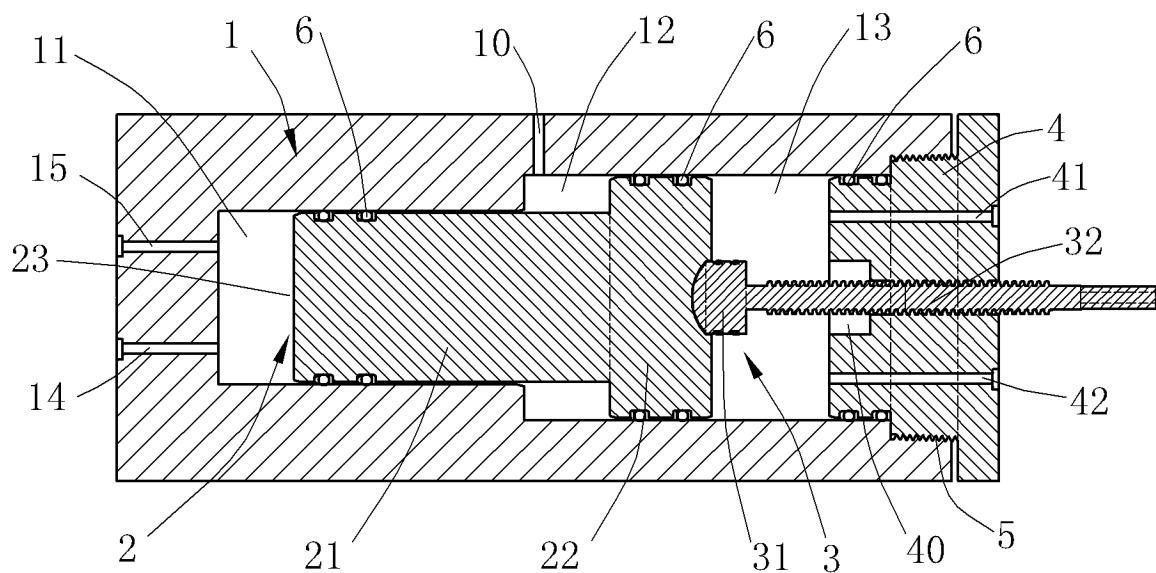


图 1

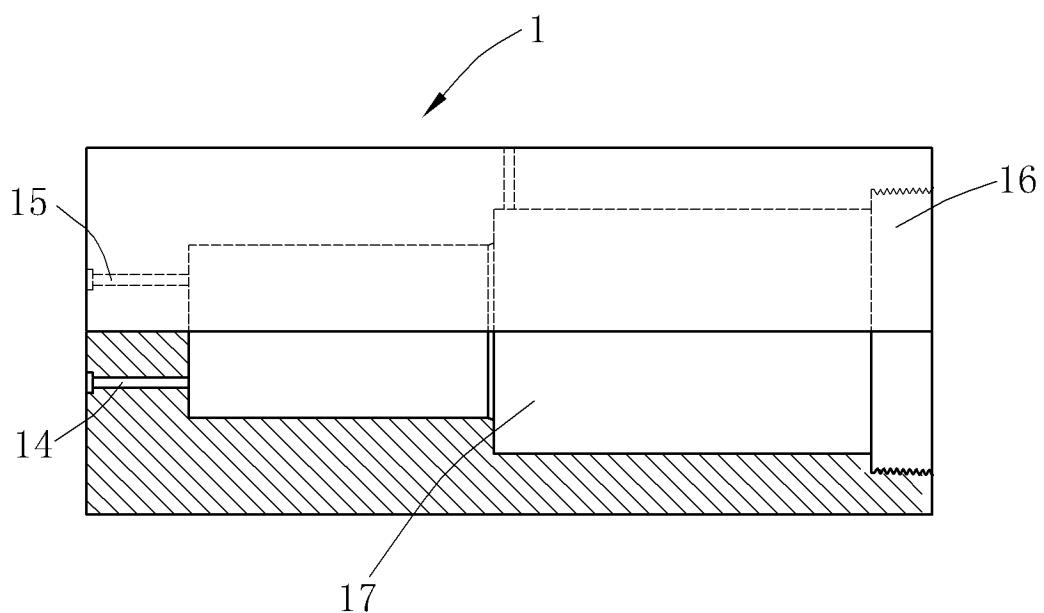


图 2

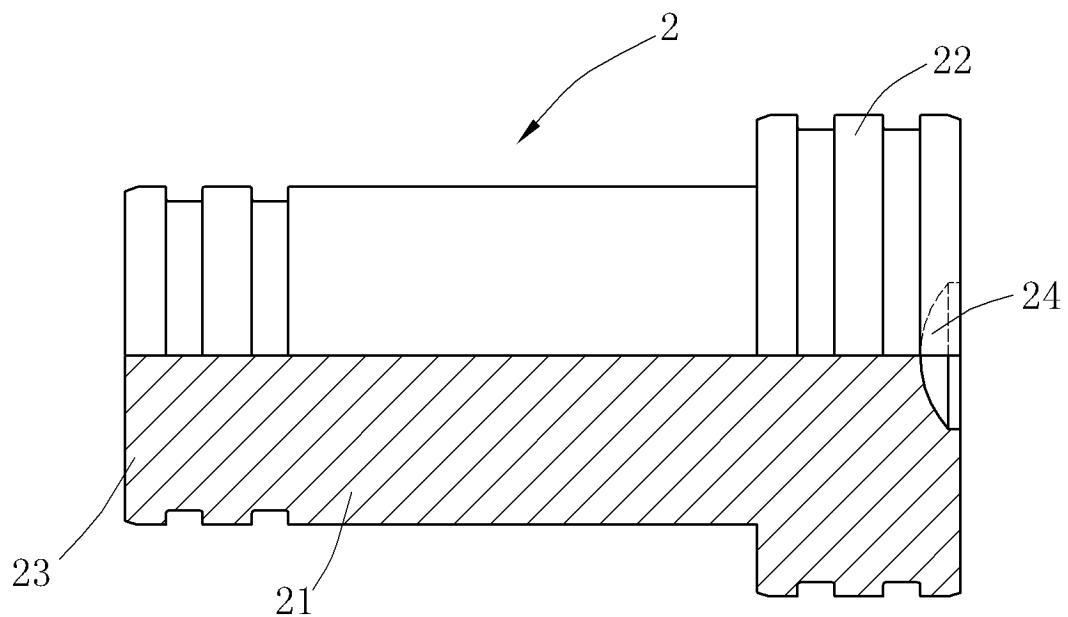


图 3

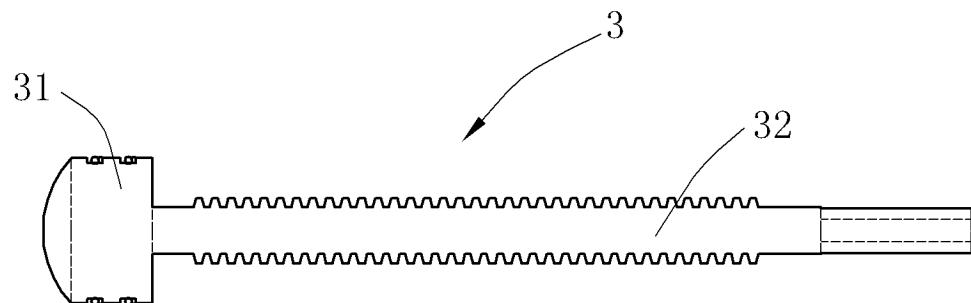


图 4

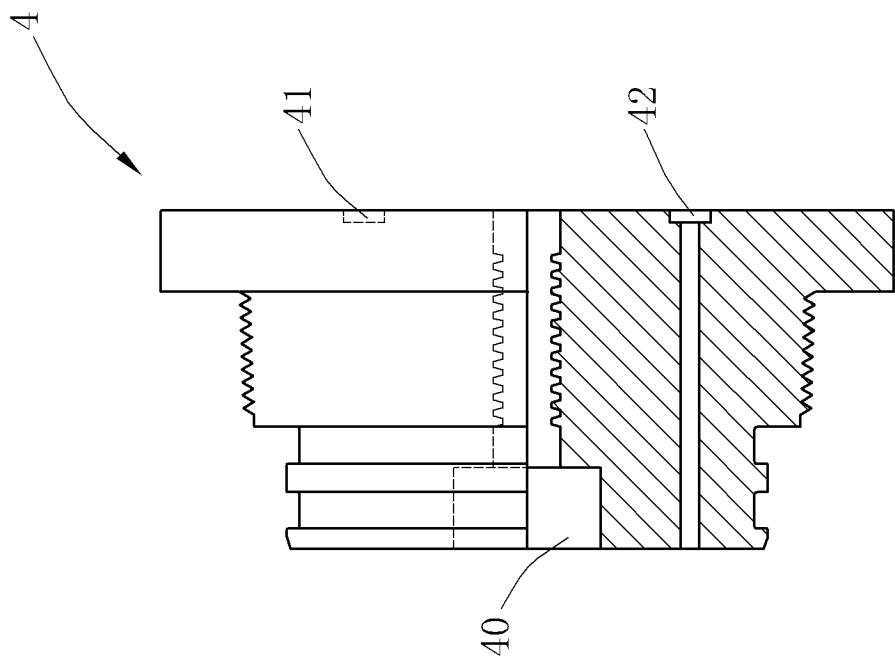


图 5A

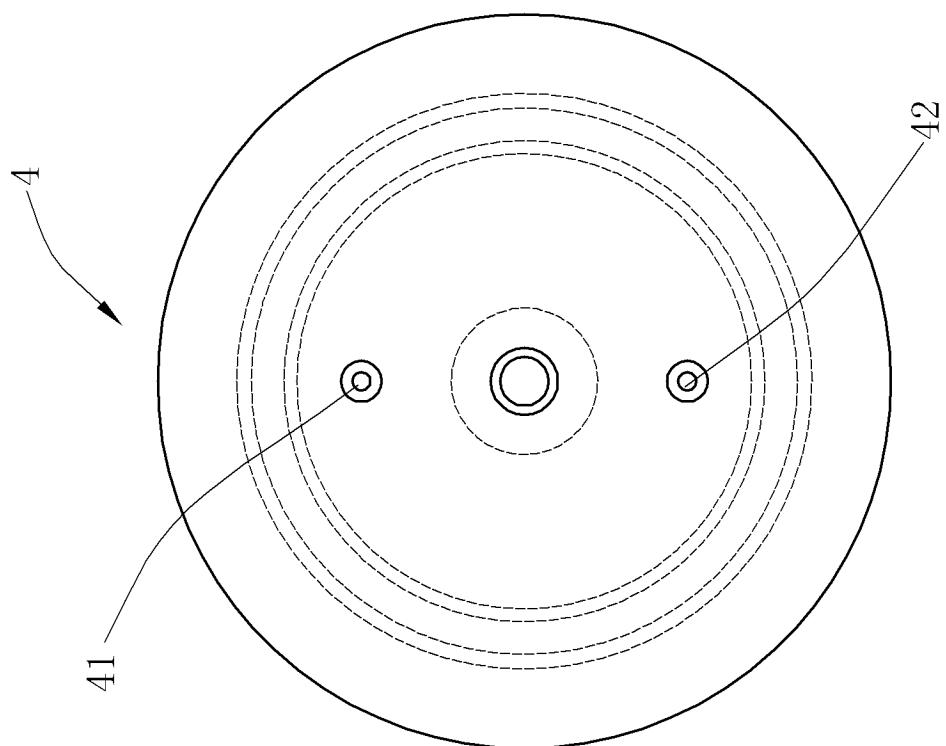


图 5B

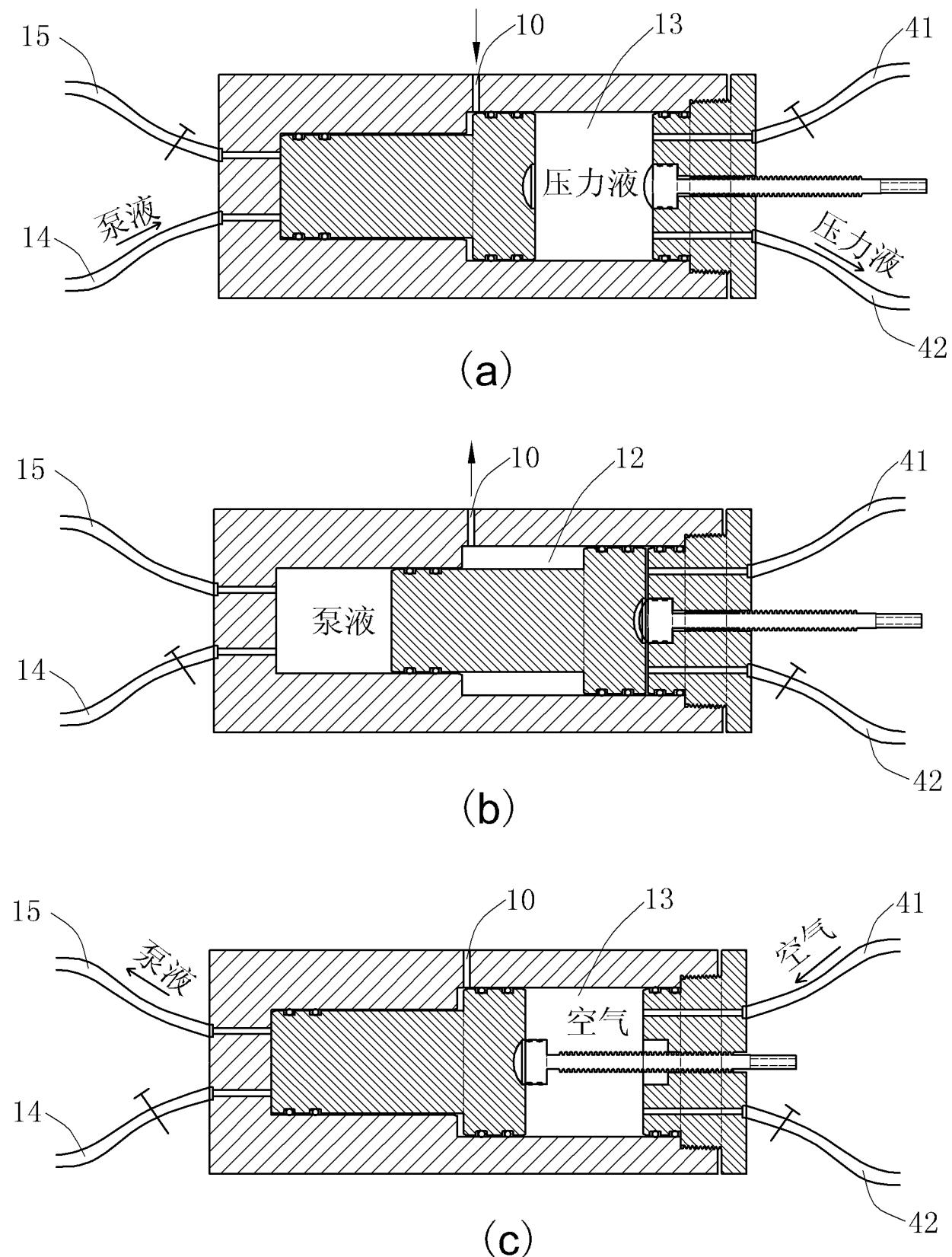
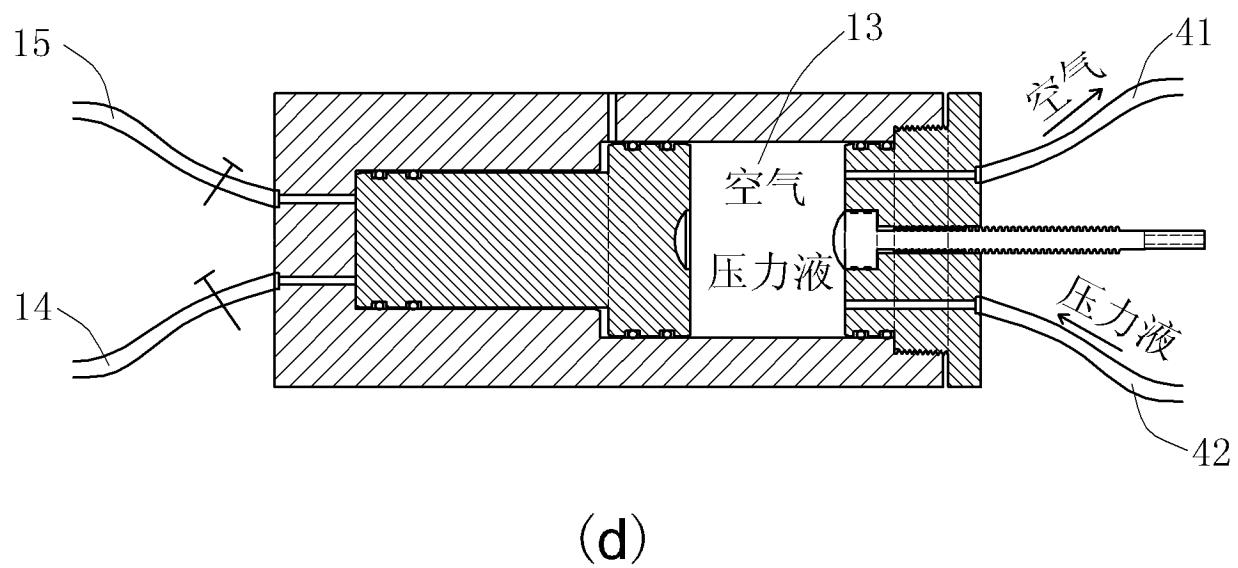
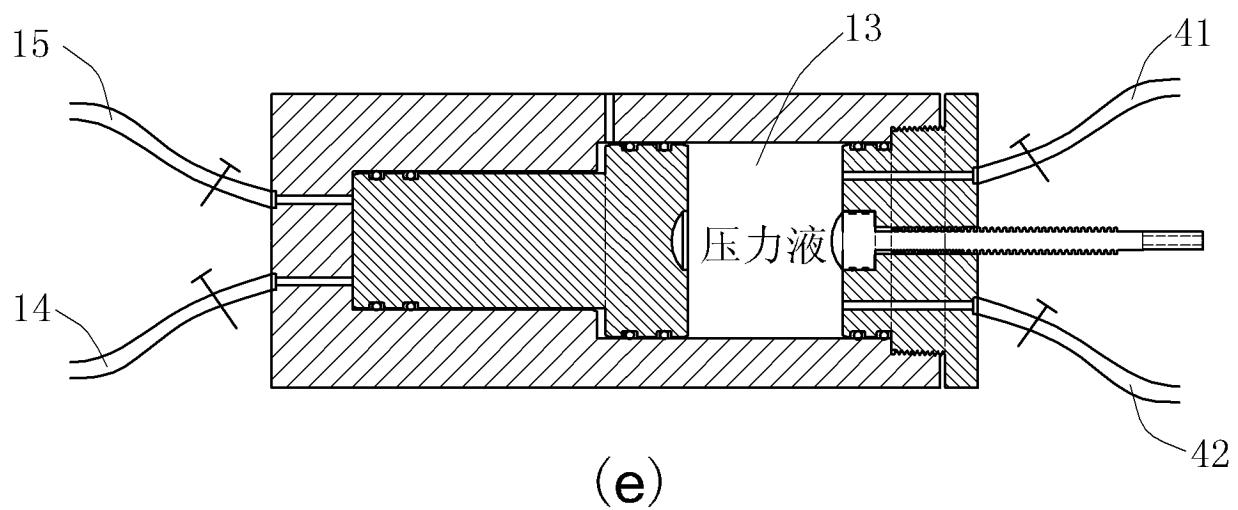


图 6



(d)



(e)

图 6