



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105179554 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510674322. 9

(22) 申请日 2015. 10. 16

(71) 申请人 厦门铠睿智能科技有限公司

地址 361015 福建省厦门市火炬高新区创业园伟业楼南楼 S104B 室

(72) 发明人 杨帆 萨巴斯 赵峰 李毅 颜其佳

(51) Int. Cl.

F16F 9/06(2006. 01)

F16F 9/34(2006. 01)

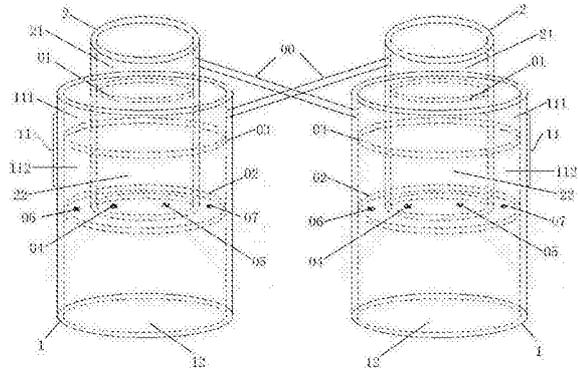
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种新型混合连通式双气室油气减震装置

(57) 摘要

本发明公开了一种新型混合连通式双气室油气减震装置,包括左右两个相同的油气阻尼器,所述两个油气阻尼器通过气管相连通,所述油气阻尼器包括液压缸和活塞缸,所述液压缸包围活塞缸;所述活塞缸通过浮动活塞 A 分隔为上下两腔室,所述上腔室充满惰性气体氮气,下腔室充满液压油;所述液压缸通过浮动活塞 B 分隔为上下两腔室,其中上腔室通过浮动活塞 C 分隔为上腔气腔和上腔油腔,所述上腔气腔位于上腔油腔之上,所述下腔室为油腔。本发明采用连通式双气室油气减震装置在省去了传统的油气阻尼器中储能器装置同时,连通式结构在车辆悬挂系统中可以降低车身的固有频率,方便车辆姿态的调节,提高车辆的行驶稳定性。



1. 一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:包括左右两个相同的油气阻尼器,所述两个油气阻尼器通过气管相连通,所述油气阻尼器包括液压缸和活塞缸,所述液压缸包围活塞缸;所述活塞缸通过浮动活塞 A 分隔为上下两腔室,所述上腔室充满惰性气体氮气,下腔室充满液压油;所述液压缸通过浮动活塞 B 分隔为上下两腔室,其中上腔室通过浮动活塞 C 分隔为上腔气腔和上腔油腔,所述上腔气腔位于上腔油腔之上,所述下腔室为油腔。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述两个油气阻尼器通过两根气管相连接,所述气管对应交叉连接两个油气阻尼器的活塞缸上腔室和活塞缸上腔气腔,所述活塞缸上腔室和活塞缸上腔气腔产生压力变化时,气体通过气管在两个油气阻尼器间相互流动。

3. 根据权利要求 1 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述活塞缸的下腔室通过阻尼孔 a 和单向阀 a 连接液压缸的下腔室。

4. 根据权利要求 1 或者 3 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述浮动活塞 B 上下运动促使活塞缸的下腔室和液压缸的下腔室之间发生油液流动,在流过阻尼孔 a 和单向阀 a 时产生阻尼力,使浮动活塞 A 也随之上下运动。

5. 根据权利要求 1 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述液压缸上腔油腔通过阻尼孔 b 和阻尼孔 c 连接液压缸下腔室。

6. 根据权利要求 1 或者 5 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述浮动活塞 B 上下运动促使液压缸的下腔室和液压缸上腔油腔之间发生油液流动,在流过阻尼孔 b 和阻尼孔 c 时产生阻尼力,使浮动活塞 C 也随之上下运动。

7. 根据权利要求 1 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述液压缸上腔油腔通过单向阀 b 和单向阀 c 连接液压缸下腔室。

8. 根据权利要求 1 或者 7 所述的一种新型混合连通式双气室油气减震装置,其特征在於:所述浮动活塞 B 上下运动促使液压缸的下腔室和液压缸上腔油腔之间发生油液流动,在流过单向阀 b 和单向阀 c 时产生阻尼力,使浮动活塞 C 也随之上下运动。

一种新型混合连通式双气室油气减震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及到机械系统和工程机械的减震、汽车悬架系统、阻尼器系统领域的技术,特别涉及到一种混合连通左右两个能将液压油和惰性气体相结合的油气阻尼器的新型混合连通式双气室油气减震装置。

背景技术

[0002] 油气阻尼器是将油和气结合,利用气体的可压缩性作为悬架的弹性元件,利用油液的流动阻力实现减振,同时又利用油液的不可压缩性实现较为准确的运动和力的传递,利用油液流动的易控性实现各种大功率的控制。因此,油气阻尼器不仅具有较好的弹性特性,更重要的是在车辆中它能方便地实现汽车运动姿态等的良好控制。

[0003] 油气阻尼器的应用面非常广泛,目前主要应用在以下几个方面。

[0004] (1) 赛车及轿车。如法国雪铁龙 (Citroen) 公司 Citroen DS19、ID 一 19 型赛车,德国的 BENZ450EL6.9,法国 Citroen CS、CX 系列高级轿车等。

[0005] (2) 工程机械。主要包括全地面起重机、铲运机械和轮式挖掘机等。

[0006] (3) 非公路大型翻斗车、矿用翻斗车、自卸车。如美国卡特彼勒 (Caterpillar) 公司的 CAT789 型矿用翻斗车,意大利的 S30 矿用自卸车,瑞典沃尔沃 (Volvo) 公司生产的 VMER190 型矿用翻斗车等。

[0007] (4) 军事车辆。包括轮式输送车、装甲车、坦克以及导弹运载车辆等。

[0008] 为提高车辆行驶平顺性,国外小客车、载重卡车及工程机械上早已采用了油气悬架系统,特别在矿山自卸载重卡车上用的更为普遍。国内应用油气悬挂的车辆:除上海、湘潭、本溪、包头生产的工矿自卸车,徐工和中联重科生产的大吨位汽车起重机外,主要集中在军工方面,如:航天 15 所研制的固定型号移动式导弹发射车,采用了混合式油气悬挂,具有车身高度调整功能,并使用简易的负荷平衡措施,即将车辆两侧油气悬挂的气腔相连。

[0009] 但是由于传统的油气悬挂系统采用油缸活塞系统的时候需要外置一个储能器在悬挂上下运动的时候起到油液补偿及缓冲的作用,由于布置在外面所以其防护性能较差,同时对于储能器的密闭性能要求较高,导致系统的成本较大,此外单独作用的油气阻尼器在提高工程车辆、其他机械结构的减震和保持横向稳定性等方面有一定的局限性。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种新型混合连通式双气室油气减震装置通过内置气腔使得系统结构更加紧凑,双气室结构增大系统的负载能力,提高工作效率,降低制造成本;同时利用连通式悬挂可以使车辆获得更好的抗侧倾刚度和抗俯仰刚度,改善车辆行驶的垂直振动性能,提高车辆的乘坐舒适性。

[0011] 为此,本发明采用以下技术方案:

[0012] 一种新型混合连通式双气室油气减震装置,包括左右两个相同的油气阻尼器,所述两个油气阻尼器通过气管相连通,所述油气阻尼器包括液压缸和活塞缸,所述液压缸包

围活塞缸；所述活塞缸通过浮动活塞 A 分隔为上下两腔室，所述上腔室充满惰性气体氮气，下腔室充满液压油；所述液压缸通过浮动活塞 B 分隔为上下两腔室，其中上腔室通过浮动活塞 C 分隔为上腔气腔和上腔油腔，所述上腔气腔位于上腔油腔之上，所述下腔室为油腔。

[0013] 优选的，所述两个油气阻尼器通过两根气管相连接，所述气管对应交叉连接两个油气阻尼器的活塞缸上腔室和活塞缸上腔气腔，所述活塞缸上腔室和活塞缸上腔气腔产生压力变化时，气体通过气管在两个油气阻尼器间相互流动。

[0014] 优选的，所述活塞缸的下腔室通过阻尼孔 a 和单向阀 a 连接液压缸的下腔室。

[0015] 优选的，所述浮动活塞 B 上下运动促使活塞缸的下腔室和液压缸的下腔室之间发生油液流动，在流过阻尼孔 a 和单向阀 a 时产生阻尼力，使浮动活塞 A 也随之上下运动。

[0016] 优选的，所述液压缸上腔油腔通过阻尼孔 b 和阻尼孔 c 连接液压缸下腔室。

[0017] 优选的，所述浮动活塞 B 上下运动促使液压缸的下腔室和液压缸上腔油腔之间发生油液流动，在流过阻尼孔 b 和阻尼孔 c 时产生阻尼力，使浮动活塞 C 也随之上下运动。

[0018] 优选的，所述液压缸上腔油腔通过单向阀 b 和单向阀 c 连接液压缸下腔室。

[0019] 优选的，所述浮动活塞 B 上下运动促使液压缸的下腔室和液压缸上腔油腔之间发生油液流动，在流过单向阀 b 和单向阀 c 时产生阻尼力，使浮动活塞 C 也随之上下运动。

[0020] 本发明采用以上技术方案，与现有技术相比具有明显的优点和有益效果，具体而言，包括如下：

[0021] 一、将传统的油气阻尼器中的实心活塞杆设计成为空心，该空心腔被浮动活塞分成上下腔，既起到传统油气阻尼器外置储能器的作用而且通过增大工作面积减小在同样负载情况下系统的工作压力。这样使得油气阻尼器系统的结构更加的紧凑，节省了系统的安装空间，从而降低成本。

[0022] 二、由于液体具有粘性，流动时会有阻力产生，所以为了克服阻力，流动液体需要损耗一部分能量。该悬挂系统中各油缸之间直接通过阻尼孔或者单向阀来流通，由于省去以往油气悬挂中外置的储能器，所以避免了油液流向和流出储能器时在连通管中产生的沿程压力损失，提高系统效率。

[0023] 三、在压缩行程中，因单向阀开启，活塞及活塞组件相对缸筒运动时受到的阻尼力较小，这相当于传统悬架中的弹簧（缓冲）作用；在后一种情形下，因单向阀关闭，活塞及活塞组件相对缸筒运动时受到的阻尼力较大，这相当于传统悬架中的减振器作用。

[0024] 四、通过将左右两个减震支柱混合连通的方式，使得左右减震支柱的气腔中惰性气体可以相互流通，从而相互影响气腔中的压力，达到让车辆获得更好的抗侧倾刚度和抗俯仰刚度的目的。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明新型混合连通式双气室油气减震装置的结构示意图。

[0026] 图 2 为本发明新型混合连通式双气室油气减震装置实施例一的 A-A 剖面示意图。

[0027] 图 3 为本发明新型混合连通式双气室油气减震装置实施例二的 A-A 剖面示意图。

[0028] 附图标识说明：

[0029] 00、气管 01、浮动活塞 A 02、浮动活塞 B 03、浮动活塞 C

[0030] 04、阻尼孔 a 05、单向阀 a 06、阻尼孔 b 07、阻尼孔 c

[0031] 08、单向阀 b 09、单向阀 c

[0032] 1、液压缸 11、液压缸上腔室 111、液压缸上腔气腔 112、液压缸上腔油腔 12
液压缸下腔室

[0033] 2、活塞缸 21、活塞缸上腔室 22、活塞缸下腔室

具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、特征和优点更加的清晰，以下结合附图及实施例，对本发明的具体实施方式做出更为详细的说明，在下面的描述中，阐述了很多具体的细节以便于充分的理解本发明，但是本发明能够以很多不同于描述的其他方式来实施。因此，本发明不受以下公开的具体实施的限制。

[0035] 实施例一

[0036] 一种新型混合连通式双气室油气减震装置，如图 1、图 2 所示，包括左右两个相同的油气阻尼器，所述两个油气阻尼器通过气管 00 相连通。所述油气阻尼器包括液压缸 1 和活塞缸 2，所述液压缸 1 包围活塞缸 2；所述活塞缸 2 通过浮动活塞 A01 分隔为上下两腔室，所述上腔室 21 充满惰性气体氮气，下腔室 22 充满液压油；所述液压缸 1 通过浮动活塞 B02 分隔为上下两腔室，其中上腔室 11 通过浮动活塞 C03 分隔为上腔气腔 111 和上腔油腔 112，所述上腔气腔 111 位于上腔油腔 112 之上，所述下腔室 12 为油腔。

[0037] 其中，所述两个油气阻尼器通过两根气管 00 相连接，所述气管 00 对应交叉连接两个油气阻尼器的活塞缸上腔室 21 和活塞缸上腔气腔 111，所述活塞缸上腔室 21 和活塞缸上腔气腔 111 产生压力变化时，气体通过气管 00 在两个油气阻尼器 0 间相互流动。

[0038] 其中，所述活塞缸的下腔室 22 通过阻尼孔 a04 和单向阀 a05 连接液压缸的下腔室 12。

[0039] 其中，所述浮动活塞 B02 上下运动促使活塞缸的下腔室 22 和液压缸的下腔室 12 之间发生油液流动，在流过阻尼孔 a04 和单向阀 a05 时产生阻尼力，使浮动活塞 A01 也随之上下运动。

[0040] 其中，所述液压缸上腔油腔 112 通过阻尼孔 b06 和阻尼孔 c07 连接液压缸下腔室 12。

[0041] 其中，所述浮动活塞 B02 上下运动促使液压缸的下腔室 12 和液压缸上腔油腔 112 之间发生油液流动，在流过阻尼孔 b06 和阻尼孔 c07 时产生阻尼力，使浮动活塞 C03 也随之上下运动。

[0042] 实施例二

[0043] 本实施例与实施例一唯一不同在于，如图 1、图 3 所示，其中所述液压缸上腔油腔 112 通过单向阀 b08 和单向阀 c09 连接液压缸下腔室 12，所述浮动活塞 B02 上下运动促使液压缸的下腔室 12 和液压缸上腔油腔 112 之间发生油液流动，在流过单向阀 b08 和单向阀 c09 时产生阻尼力，使浮动活塞 C03 也随之上下运动。

[0044] 本发明的具体工作原理如下：

[0045] 当左边的油气阻尼器的活塞缸相对液压缸收缩时，液压缸下腔室减少的体积大于液压缸上腔油腔增大的体积，故油液由液压缸下腔室流向活塞缸下腔室和液压缸上腔油腔，此时单向阀 a 开启浮动活塞 B 及活塞组件相对缸筒运动时受到的阻尼力较小，这相当于

传统悬架中的弹簧（缓冲）的作用，同时通过气管左边阻尼器的活塞缸上腔室和液压缸上腔气腔的部分气体流向右边阻尼器的液压缸上腔气腔和活塞缸上腔室，使得右边阻尼器气腔中的压力增大，这样可以减小车辆的左倾从而保证横向稳定性；当活塞缸相对液压缸拉伸的时候，液压缸下腔室增大的体积大于液压缸上腔油腔减少的体积，故油液由活塞缸下腔室和液压缸上腔油腔流向液压缸下腔室，此时单向阀 a 关闭浮动活塞 B 及活塞组件相对缸筒运动时受到的阻尼力较大，这相当于传统悬架中的减震器作用，同时通过气管右边阻尼器活塞缸上腔室和液压缸上腔气腔的部分气体流向左边阻尼器的液压缸上腔气腔和活塞缸上腔室，使得左边阻尼器油腔中的压力增大，这样可以减小车辆的右倾从而保证横向稳定性。

[0046] 本发明的具体控制过程如下：

[0047] （一）、混合连通式双气室油气减震装置的压缩行程

[0048] 以左边油气阻尼器为例，当活塞及活塞缸相对于缸筒收缩，活塞缸向下运动，由于液压缸下腔室的减少的体积大于液压缸上腔油腔中增大的体积，故此时液压缸下腔室中的油液被压缩向两个方向移动：一是通过阻尼孔 a 和单向阀 a 流向活塞缸下腔室，由于活塞缸下腔室中的油液的压力增大通过浮动活塞 A 进一步压缩活塞缸上腔室使得惰性气体氮气的体积减少、压力增大；一是通过阻尼孔 b 和 c 流向液压缸上腔油腔，同样液压缸上腔油腔中的油液的压力增大通过浮动活塞 C 压缩液压缸上腔气腔使得惰性气体氮气的体积减少、压力增大。

[0049] 油液在流过阻尼孔 a、b、c 和单向阀 a 时会产生阻尼力，此过程，由于单向阀和阻尼孔同时敞开，其流过面积较大，因此油液流过单向阀和阻尼孔时的流速相对较低，其产生的阻尼力也相对较小。在液压缸下腔室（液压缸上腔油腔）中的油液压缩活塞缸上腔室（液压缸上腔气腔）中的氮气时，抑制活塞缸运动的力主要靠压缩气腔活塞缸上腔室（液压缸上腔气腔）中的气体所产生的弹性力，其作用相当于传统悬挂中的弹性元件 - 弹簧。

[0050] 另外，整体来看当左边油气阻尼器受到压缩时，通过气管左边阻尼器活塞缸上腔室和液压缸上腔气腔的部分气体流向右边阻尼器的液压缸上腔气腔和活塞缸上腔室，使得右边阻尼器气腔中的压力增大，这样可以减小车辆的左倾从而保证横向稳定性。

[0051] （二）、混合连通式双气室油气减震装置的拉伸行程

[0052] 以左边油气阻尼器为例，当活塞及活塞缸相对缸筒伸张，则液压缸上腔油腔中的油液受到压缩，迫使液压缸上腔油腔中的油液通过阻尼孔 b 和 c 向液压缸下腔室流动。由于液压缸下腔室增大的体积大于液压缸上腔油腔减少的体积，故活塞缸下腔室中的油液也通过阻尼孔 a 流向液压缸下腔室（此时单向阀 a 处于关闭状态），活塞缸下腔室中的油液因液压缸下腔室体积增大而受到活塞缸上腔室中的气体膨胀进而进入液压缸下腔室中。

[0053] 由于单向阀 a 在拉伸行程中处于关闭状态，因此产生的阻尼力要大于压缩行程中的阻尼力，这样正好满足油气阻尼器在作用时产生不对称的阻尼力的要求。压缩时阻尼力小相当于传统悬架中的弹簧作用，拉伸时较大的阻尼力衰减振动，相当于传统悬架中的减振器的作用。

[0054] 另外，整体来看当左边油气阻尼器受到拉伸时，通过气管右边阻尼器活塞缸上腔室和液压缸上腔气腔的部分气体流向液压缸上腔气腔和活塞缸上腔室，使得左边阻尼器气腔中的压力增大，这样可以减小车辆的右倾从而保证横向稳定性。

[0055] 浮动活塞 B 在缸筒内上、下运动，这样，使液压缸下腔室和活塞缸下腔室两腔的油液在压差的作用下往复地通过一些阻尼孔 a 和单向阀孔 a，具有压差的油液流过阻尼孔 a 和单向阀 a 孔时消耗能量，衰减汽车的振动，这一过程就形成了油气悬挂系统的阻尼特性。而与油腔活塞缸下腔室（液压缸上腔油腔）相连的气腔活塞缸上腔室（液压缸上腔气腔）中充满封闭的高压氮气，通过高压氮气的弹性变形来承受载荷，减缓冲击，这一过程就形成了油气阻尼器的弹性特性。

[0056] 综上所述，本发明的设计重点在于：

[0057] 该新型的混合连通式双气室油气减震装置，改善现有的传统油气阻尼器结构复杂、集成度不高、体积较大的缺点；通过将左右两个油气阻尼器混合连通的方式，使得左右油气阻尼器的气腔中气体可以相互流通，从而相互影响气腔中的压力，在工程车辆中可以让车辆获得更好的抗侧倾刚度和抗俯仰刚度也提高行驶平顺性和横向稳定性。

[0058] 上述仅为本发明的较佳实例，并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明以较佳实例揭露如上，然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围的情况下，都可以利用上述揭示的技术，对本发明的技术方案做出很多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实例。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明技术实质对以上实例做任何等同变化、简单修改和修饰，均应落在本发明的技术保护范围内。

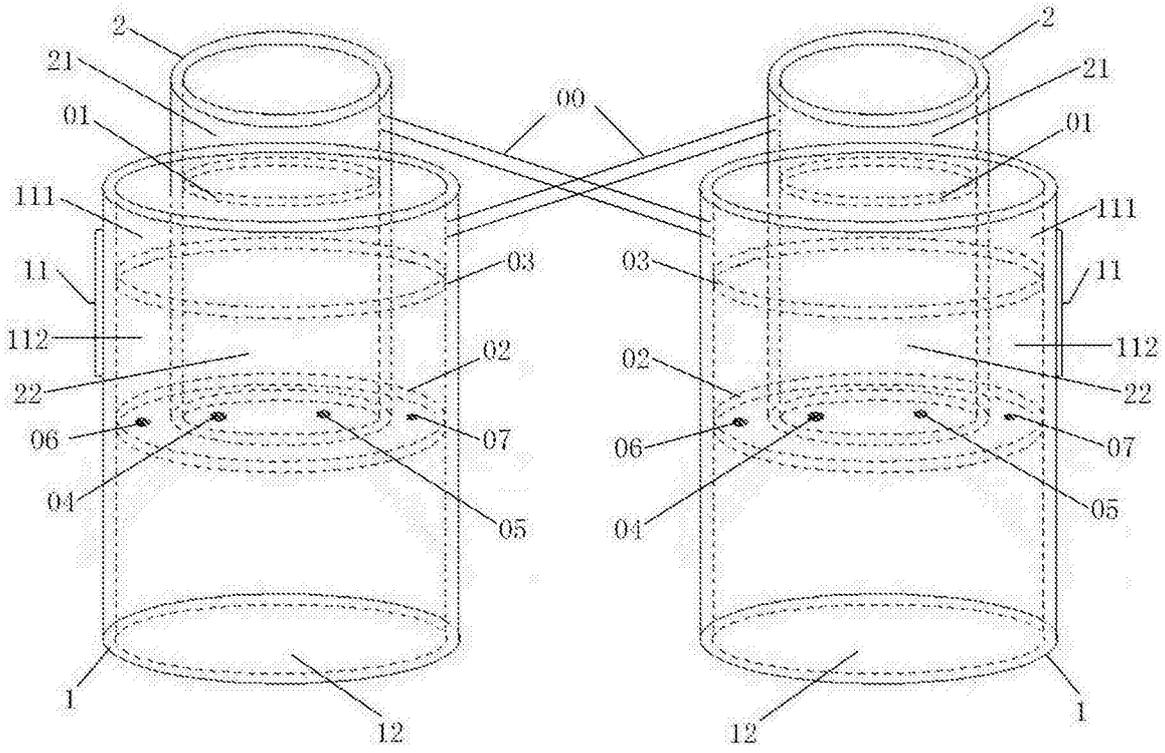


图 1

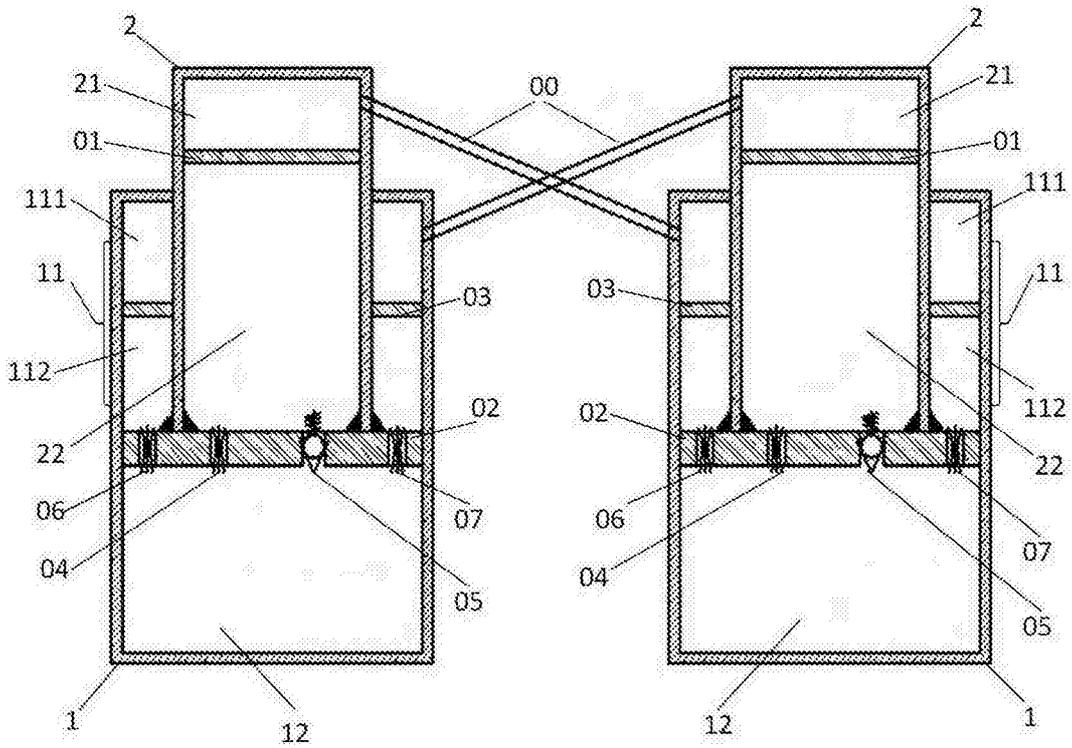


图 2

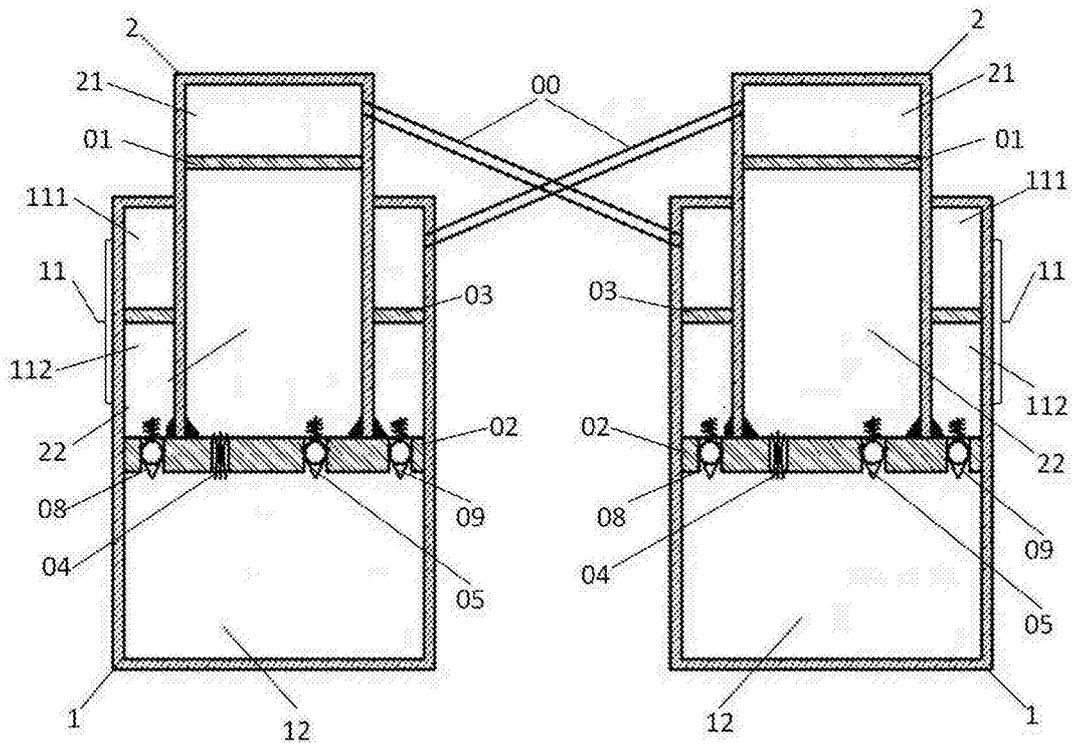


图 3