(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216478641 U
(45)授权公告日 2022.05.10

(21)申请号 202122853901.3

(22)申请日 2021.11.22

(73)专利权人 天津天德减震器有限公司
地址 300480 天津市滨海新区汉沽新开北路5号

(72)发明人 徐有鸿 艾毅光

(74)专利代理机构 天津创展知识产权代理事务所(普通合伙) 12261
专利代理师 赵晓辉

(51)Int.Cl.
F16F 9/32(2006.01)
F16F 9/34(2006.01)
F16F 9/348(2006.01)
F16F 9/50(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

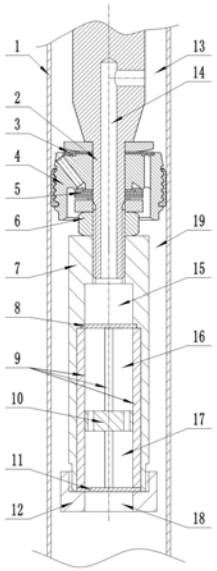
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

一种具有频率响应特性的减振器阀系

(57)摘要

本实用新型是一种具有频率响应特性的减振器阀系,包括活塞管以及安装在活塞管内部的活塞杆,所述活塞杆上从上到下装配有活塞阀系组件和频率响应阀系组件。本实用新型提供了一种具有频率响应特性的机动车减振器阀系,该阀系是被动响应阀系,结构相对简单,不依赖外加的控制系统,能在减振器高频振动的路况下提供相对较小的阻尼力提升舒适性,也能在减振器低频振动的路况下提供相对较大的阻尼力提升操纵性。



CN 216478641 U

1.一种具有频率响应特性的减振器阀系,包括活塞管(1)以及安装在活塞管(1)内部的活塞杆(2),其特征在于,所述活塞杆(2)上从上到下装配有活塞阀系组件和频率响应阀系组件。

2.根据权利要求1所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述活塞阀系组件包括装配在活塞杆(2)上的活塞本体(4)、活塞本体(4)上端的第一节流部分(3)和活塞本体(4)下端的第二节流部分(5),所述活塞杆(2)上在活塞本体(4)下方旋紧有螺母(6),所述活塞本体(4)将活塞管(1)内的流动区域分为上工作室(13)和下工作室(19)。

3.根据权利要求2所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述频率响应阀系组件包括安装在活塞杆(2)下端的外壳(7),所述外壳(7)内从上到下贯穿有安装空腔,所述外壳(7)底部安装有底壳(12),所述外壳(7)的安装空腔内设有上下布置的上节流片(8)、下节流片(11),所述外壳(7)的安装空腔的内壁上在上节流片(8)、下节流片(11)之间圆周设有若干定位销(9),所述上节流片(8)、下节流片(11)之间设有浮动活塞(10),所述浮动活塞(10)上下浮动安装在定位销(9)上,所述上节流片(8)、浮动活塞(10)将外壳(7)的安装空腔从上到下依次划分为上缓冲区(15)、上流通区(16)、下流通区(17),所述底壳(12)内在下节流片(11)下方贯穿有下缓冲区(18),所述上节流片(8)、浮动活塞(10)、下节流片(11)上设有若干流通孔,所述上节流片(8)、下节流片(11)上的流通孔与浮动活塞(10)上的流通孔在轴向上的投影区域没有重叠。

4.根据权利要求3所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述活塞杆(2)内设有与上缓冲区(15)对接的连通油路(14),所述连通油路(14)上端穿出活塞杆(2)侧壁与上工作室(13)连通。

5.根据权利要求4所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述外壳(7)的安装空腔内壁上设有阶梯台(29),所述上节流片(8)卡装在阶梯台(29)底部,所述外壳(7)的安装空腔内壁上圆周设有若干第一凸起(30),所述上节流片(8)上圆周设有若干与第一凸起(30)配合的第一卡槽,所述第一凸起(30)对应安装在第一卡槽内;所述外壳(7)的安装空腔内壁下端圆周设有若干第二凸起(32),所述下节流片(11)上圆周设有若干与第二凸起(32)配合的第二卡槽,所述第二凸起(32)对应安装在第二卡槽内。

6.根据权利要求5所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述外壳(7)的安装空腔内壁上对应定位销(9)设有若干凹槽(31),所述定位销(9)安装在对应的凹槽(31)内。

7.根据权利要求6所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述浮动活塞(10)上圆周设有第三卡槽,所述第三卡槽活动安装在对应的定位销(9)上。

8.根据权利要求7所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述外壳(7)安装空腔的顶部为内螺纹孔(28)并通过内螺纹孔(28)螺纹安装在活塞杆(2)底部。

9.根据权利要求8所述的一种具有频率响应特性的减振器阀系,其特征在于,所述外壳(7)外侧壁底部设有外螺纹(33)并通过外螺纹(33)与底壳(12)连接。

一种具有频率响应特性的减振器阀系

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减振器的技术领域，尤其涉及一种具有频率响应特性的减振器阀系。

背景技术

[0002] 减振器一般应用于机动车悬架系统或与其他悬架系统结合使用。机动车在行驶过程中会因路面的凹凸不平引起底盘的振动进而导致车身的颠簸，给驾驶员及乘客造成不适感。为了隔离这些振动，减振器通常用于连接机动车的簧载质量车身和非簧载质量底盘/动力传动系统，使得底盘的振动被减振器吸收。

[0003] 在传统的机动车减振器中，通常由弹簧吸收底盘的冲击，再由减振器本体将吸收的能量转换为热量散发到大气中。在减振器本体中，双筒式减振器活塞阀系一般位于由活塞管限定的流体室内，并且将流体分为上工作室和下工作室。这些活塞阀系通常由节流和止回两部分构成，使得在减振器复原冲程期间产生阻尼力，在压缩冲程期间基本不产生阻尼力，也有部分活塞阀系由双节流部分构成，既可以在减振器复原冲程期间产生阻尼力，也可以在压缩冲程期间产生阻尼力。双筒式减振器压缩阀系通常位于活塞管与贮液管之间限定的流体室内，将流体分为内工作室和外工作室。同样地，这些压缩阀系一般由节流和止回两部分构成，使得在减振器压缩冲程期间产生阻尼力，在复原冲程期间基本不产生阻尼力，也有部分压缩阀系由双节流部分构成，既可以在减振器压缩冲程期间产生阻尼力，也可以在复原冲程期间产生阻尼力。单筒式减振器活塞阀系通常为双节流部分构成，可以同时在压缩或复原冲程期间产生阻尼力。减振器的活塞阀系或压缩阀系控制流体在上工作室、下工作室或外工作室、内工作室的流动，可通过这些阀系调整阻尼力、阻尼力变化的稳定性以及噪声进而控制机动车的乘坐舒适性和操纵性。

[0004] 典型的减振器提供的阻尼力只对输入速度产生响应。在输入速度一定的情况下，无论输入频率怎样变化，相应的阻尼力都不会改变。但在一些减振器会高频振动的路况下，例如砾石路或其他粗糙的路面，车辆需要相对较小的阻尼力以隔绝路面的振动传递到车身上引起颠簸感和不适感。在一些减振器低频振动的路况下，例如转向时，车辆需要相对较大的阻尼力以增加驾驶员路感进而提升车辆的操纵性。传统被动式减振器阀系无法满足上述需求，虽然目前存在根据实时路谱改变减振器阻尼力的主动式阀系，但是这些主动式阀系通常造价高昂且结构复杂，并且严重依赖外加的控制系统。

发明内容

[0005] 本实用新型旨在解决现有技术的不足，而提供一种具有频率响应特性的减振器阀系。

[0006] 本实用新型为实现上述目的，采用以下技术方案：

[0007] 一种具有频率响应特性的减振器阀系，包括活塞管以及安装在活塞管内部的活塞杆，所述活塞杆上从上到下装配有活塞阀系组件和频率响应阀系组件。

[0008] 所述活塞阀系组件包括装配在活塞杆上的活塞本体、活塞本体上端的第一节流部分和活塞本体下端的第二节流部分，所述活塞杆上在活塞本体下方旋紧有螺母，所述活塞本体将活塞管内的流动区域分为上工作室和下工作室。

[0009] 所述频率响应阀系组件包括安装在活塞杆下端的外壳，所述外壳内从上到下贯穿有安装空腔，所述外壳底部安装有底壳，所述外壳的安装空腔内设有上下布置的上节流片、下节流片，所述外壳的安装空腔的内壁上在上节流片、下节流片之间圆周设有若干定位销，所述上节流片、下节流片之间设有浮动活塞，所述浮动活塞上下浮动安装在定位销上，所述上节流片、浮动活塞将外壳的安装空腔从上到下依次划分为上缓冲区、上流通区、下流通区，所述底壳内在下节流片下方贯穿有下缓冲区，所述上节流片、浮动活塞、下节流片上设有若干流通孔，所述上节流片、下节流片上的流通孔与浮动活塞上的流通孔在轴向上的投影区域没有重叠。

[0010] 所述活塞杆内设有与上缓冲区连通的油路，所述油路上端穿出活塞杆侧壁与上工作室连通。

[0011] 所述外壳的安装空腔内壁上设有阶梯台，所述上节流片卡装在阶梯台底部，所述外壳的安装空腔内壁上圆周设有若干第一凸起，所述上节流片上圆周设有若干与第一凸起配合的第一卡槽，所述第一凸起对应安装在第一卡槽内；所述外壳的安装空腔内壁下端圆周设有若干第二凸起，所述下节流片上圆周设有若干与第二凸起配合的第二卡槽，所述第二凸起对应安装在第二卡槽内。

[0012] 所述外壳的安装空腔内壁上对应定位销设有若干凹槽，所述定位销安装在对应的凹槽内。

[0013] 所述浮动活塞上圆周设有第三卡槽，所述第三卡槽活动安装在对应的定位销上。

[0014] 所述外壳安装空腔的顶部为内螺纹孔并通过内螺纹孔螺纹安装在活塞杆底部。

[0015] 所述外壳外侧壁底部设有外螺纹并通过外螺纹与底壳连接。

[0016] 本实用新型的有益效果是：本实用新型提供了一种具有频率响应特性的机动车减振器阀系，该阀系是被动响应阀系，结构相对简单，不依赖外加的控制系统，能在减振器高频振动的路况下提供相对较小的阻尼力提升舒适性，也能在减振器低频振动的路况下提供相对较大的阻尼力提升操纵性。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0018] 图2为频率响应阀系组件省略底壳后的内部结构示意图；

[0019] 图3为频率响应阀系组件壳体内部结构示意图；

[0020] 图4为频率响应阀系组件的上节流片、定位销、浮动活塞和下节流片的示意图；

[0021] 图5为高频时压缩冲程油路示意图；

[0022] 图6为高频时复原冲程油路示意图；

[0023] 图7为低频时压缩冲程油路示意图；

[0024] 图8为低频时复原冲程油路示意图；

[0025] 图中：1-活塞管；2-活塞杆；3-第一节流部分；4-活塞本体；5-第二节流部分；6-螺母；7-外壳；8-上节流片；9-定位销；10-浮动活塞；11-下节流片；12-底壳；13-上工作室；14-

连通油路;15-上缓冲区;16-上流通区;17-下流通区;18-下缓冲区;19-下工作室;20-第一干路油路20;21-第一支路油路;22-第二支路油路;23-第三支路油路;24-第四支路油路;25-第二干路油路;26-第三油路;27-第四油路;28-内螺纹孔;29-阶梯台;30-第一凸起;31-凹槽;32-第二凸起;33-外螺纹;

[0026] 下将结合本实用新型的实施例参照附图进行详细叙述。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0028] 如图1至图4所示,一种具有频率响应特性的减振器阀系,包括活塞杆2、活塞管1、装配在活塞杆2上的活塞阀系组件以及频率响应阀系组件。

[0029] 活塞阀系组件包括第一节流部分3、活塞本体4和第二节流部分5。活塞阀系组件将由活塞管1限定的流体区域分为上工作室13和下工作室19,并且由活塞阀系组件控制流体在上工作室13和下工作室19之间的流动。

[0030] 频率响应阀系组件由外壳7、上节流片8、定位销9、浮动活塞10、下节流片11和底壳12组成。活塞杆2内部有连通孔,形成连通油路14。频率响应阀系组件内流体区域分为上缓冲区15、上流通区16、下流通区17和下缓冲区18,最终与下工作室19连通。

[0031] 经由活塞阀系组件的油路和经由频率响应阀系组件的油路是并联关系。

[0032] 上节流片8抵触安装在外壳7内壁的阶梯台29底部,上节流片8上圆周设有第一卡槽,与外壳7此处的第一凸起30相配合,起定位和限位作用,使得上节流片8不能与外壳7相对轴线转动。上节流片8上设有流通孔,其大小、形状和个数可以调节此处的液阻。定位销9与外壳7上的凹槽31相配合,与浮动活塞10上的第三卡槽相配合,定位销9相当于浮动活塞10的导轨,使得浮动活塞10只能沿轴线移动不能沿轴线转动。定位销9还有紧固上节流片8的作用,使得上节流片8相对外壳7固定。浮动活塞10上设有流通孔,其大小、形状和个数可以调节此处的液阻。上节流片8上的流通孔与浮动活塞10上的流通孔在轴向上的投影区域没有重叠,使得当浮动活塞10受流体推动抵住上节流片8时,此油路关闭。下节流片11圆周上有第二卡槽,与外壳7此处的第二凸起32相配合,起定位和限位作用,使得下节流片11不能与外壳7相对轴线转动。下节流片11上设有流通孔,其大小、形状和个数可以调节此处的液阻。下节流片11对定位销9起紧固作用。下节流片11上的流通孔与浮动活塞10上的流通孔在轴向上的投影区域没有重叠,使得当浮动活塞10受流体推动抵住下节流片11时,此油路关闭。底壳12有紧固下节流片11的作用,使得下节流片11相对外壳7固定。

[0033] 外壳7内设有内螺纹通孔28,与活塞杆2端部外螺纹配合连接,活塞杆2上在活塞本体4下方旋紧有螺母6,内螺纹通孔28、螺母6形成双螺母锁紧结构,起到螺纹紧固防松的效果。当然这种防松方式仅为示例性,利用其它防松结构应当被视作本专利的保护范围之内。

[0034] 上缓冲区15主要用于给连通油路14流出的流体起缓冲作用,以免流体在上节流片8之前形成过多的涡,继而引起过多的流体能量损失。上缓冲区15也可用于调节该频率响应阀系组件的液阻,当上缓冲区15比较狭窄,则流体会在上节流片8之前形成较多的涡,因而增大此处的液阻;当上缓冲区15比较空旷,则流体在到达上节流片8之前有更多的缓冲区,因而减小此处的液阻。

[0035] 外壳7外侧壁下端设有外螺纹33,与底壳12的内螺纹相配合,使得底壳12可以紧固

下节流片11进而紧固整个频率响应阀系组件外壳内部结构。

[0036] 本实用新型的工作原理如下：

[0037] 连通油路14、上缓冲区15、上流通区16、下流通区17、下缓冲区18形成一条流体通路，在流体流经此通路时，流体会带动浮动活塞10向液流方向移动，最终浮动活塞10会抵在上节流片8或下节流片11上，又因为浮动活塞10不能沿轴线转动，也即浮动活塞10的流通孔与上节流片8、下节流片11流通孔不能沿轴线相对转动，这使得当浮动活塞10抵在上节流片8或下节流片11上时这条油路就会被关闭，此时由上工作室13到下工作室19的油路只剩与此油路并联的经由活塞阀系组件的油路，则液压流体只能经由活塞阀系组件流动。此为该频率响应阀系组件的结构特点和油路特性。

[0038] 此频率响应阀系组件的结构特点和油路特性取决于浮动活塞10的行程量值。当减振器输入速度一定时，输入频率越大则活塞杆2行程越小，使得流体在还未将浮动活塞10推到其抵住上节流片8或下节流片11的位置时就开始下一冲程运动，在此高频运动情况下，浮动活塞10将无法抵住上节流片8或下节流片10，使得此油路保持畅通状态。当减振器输入速度一定时，输入频率越小则活塞杆2行程越大，使得流体有充足的时间将浮动活塞10推到其抵住上节流片8或下节流片11的位置之后再进入下一冲程运动，在此低频运动情况下，浮动活塞10将抵住上节流片8或下节流片11，使得此油路被关闭，流体经由活塞阀系组件流动。此为该频率响应阀系组件的频率响应特性。

[0039] 图5、图6展示了该阀系在减振器输入频率为高频时的油路。在压缩冲程中，当减振器输入速度一定且输入频率为高频时，活塞杆2行程较小，使得浮动活塞10在还未被流体推动到抵住上节流片8的位置时活塞杆2就已进入下一复原冲程，流体反向流动，因而第一支路油路21无法关闭，第一支路油路21与第二支路油路22形成并联关系，第一支路油路21、第二支路油路22的前端为第一干路油路20。同理在复原冲程中，第三支路油路23与第四支路油路24形成并联关系，第三支路油路23、第四支路油路24的后端为第二干路油路25。若调节频率响应阀系组件液阻使其小于活塞阀系组件液阻，则此时油路总液阻小于二者较小者即频率响应阀系组件液阻。

[0040] 图7、图8展示了该阀系在减振器输入频率为低频时的油路。在压缩冲程中，当减振器输入速度一定且输入频率为高频时，活塞杆2行程较大，使得浮动活塞10被流体推动到抵住上节流片8的位置后活塞杆2才开始进入下一复原冲程。因而经由频率响应阀系组件的油路被关闭，第三油路26即为唯一油路。同理，在复原冲程中，第四油路27即为唯一油路。此时油路总液阻等于活塞阀系组件液阻。

[0041] 在减振器输入速度一定时，该频率响应阀系组件的液阻主要取决于上节流片8、下节流片11、浮动活塞10此三者的流通孔的面积、形状、个数和长度。由于经由频率响应阀系组件的油路和经由活塞阀系组件的油路为并联关系，则当频率响应阀系组件的液阻比活塞阀系组件的液阻小时，可以达到高频时阻尼力较小低频时阻尼力较大的效果。反之，当频率响应阀系组件的液阻比活塞阀系组件的液阻大时，可以达到低频时阻尼力较大高频时阻尼力较小的效果。此为该具有频率响应特性的减振器阀系的频率响应原理。

[0042] 在减振器需要高输入频率时提供较低阻尼力提升舒适性并且低输入频率时提供较高阻尼力提升操纵性的情况下，则调整频率响应阀系组件的液阻比活塞阀系组件的液阻小。该设计因在活塞杆2高频运动时经由浮动活塞10的油路保持畅通可以减轻减振器内部

的压力波动，使阻尼力更加稳定。

[0043] 本实用新型提供了一种具有频率响应特性的机动车减振器阀系，该阀系是被动响应阀系，结构相对简单，不依赖外加的控制系统，能在减振器高频振动的路况下提供相对较小的阻尼力提升舒适性，也能在减振器低频振动的路况下提供相对较大的阻尼力提升操纵性；该阀系在减振器高频振动时可以减轻减振器内部的压力波动，改善减振器的阻尼性能。

[0044] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性描述，显然本实用新型具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种改进，或未经改进直接应用于其它场合的，均在本实用新型的保护范围之内。

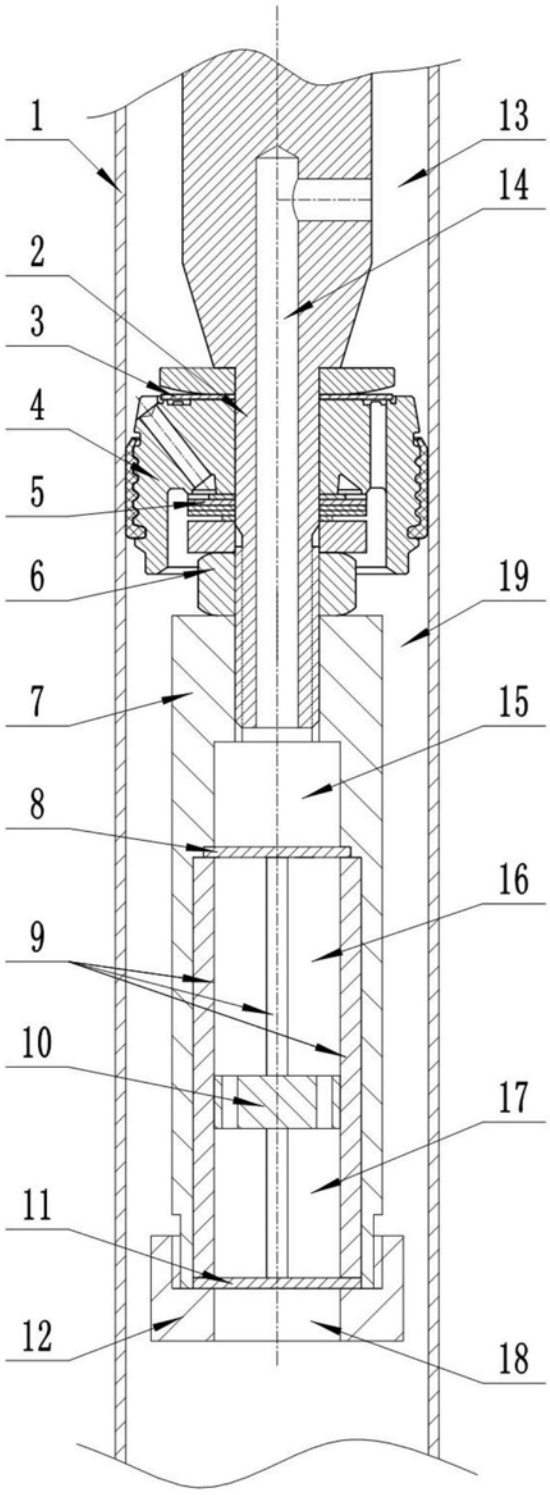


图1

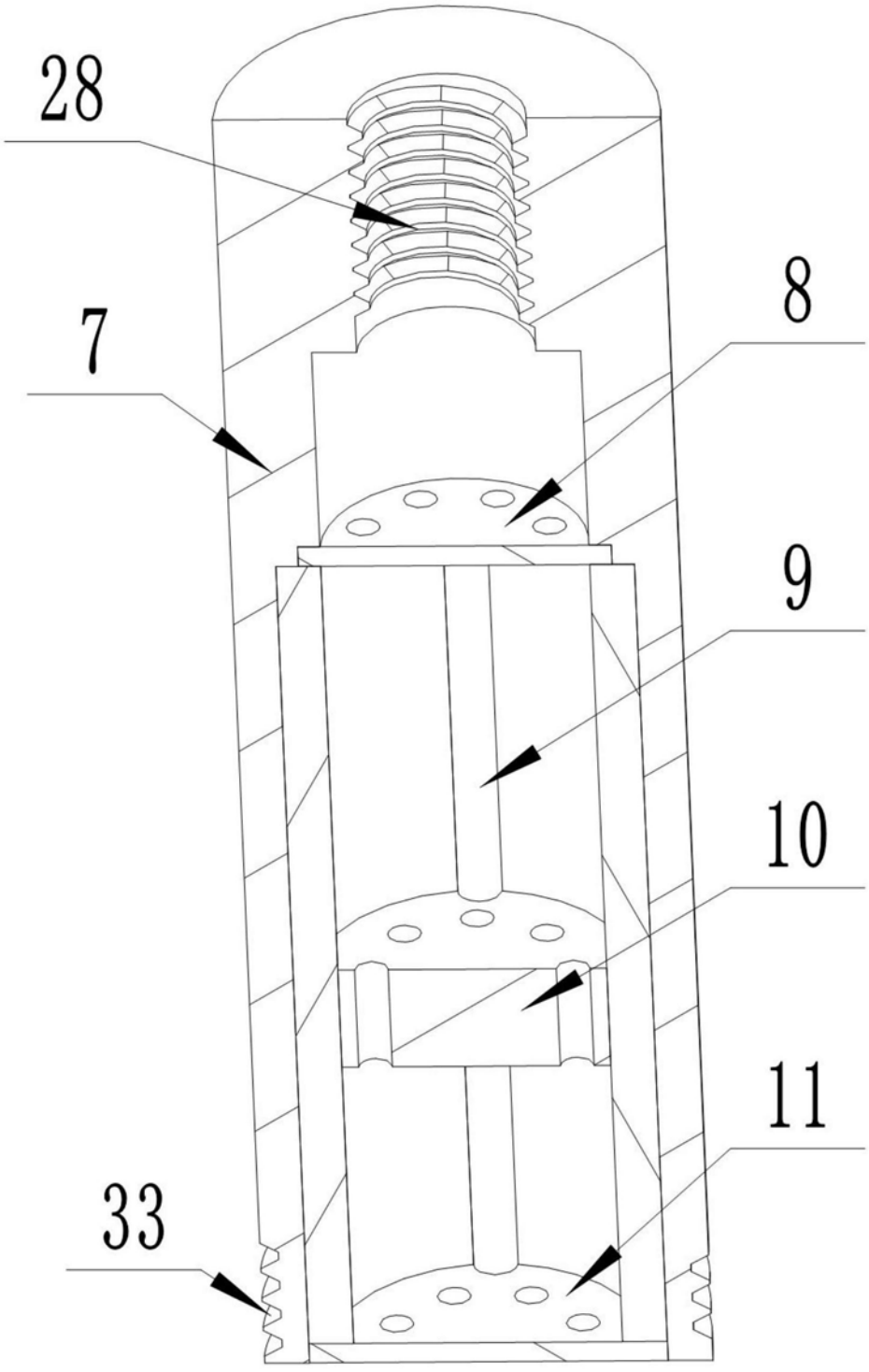


图2

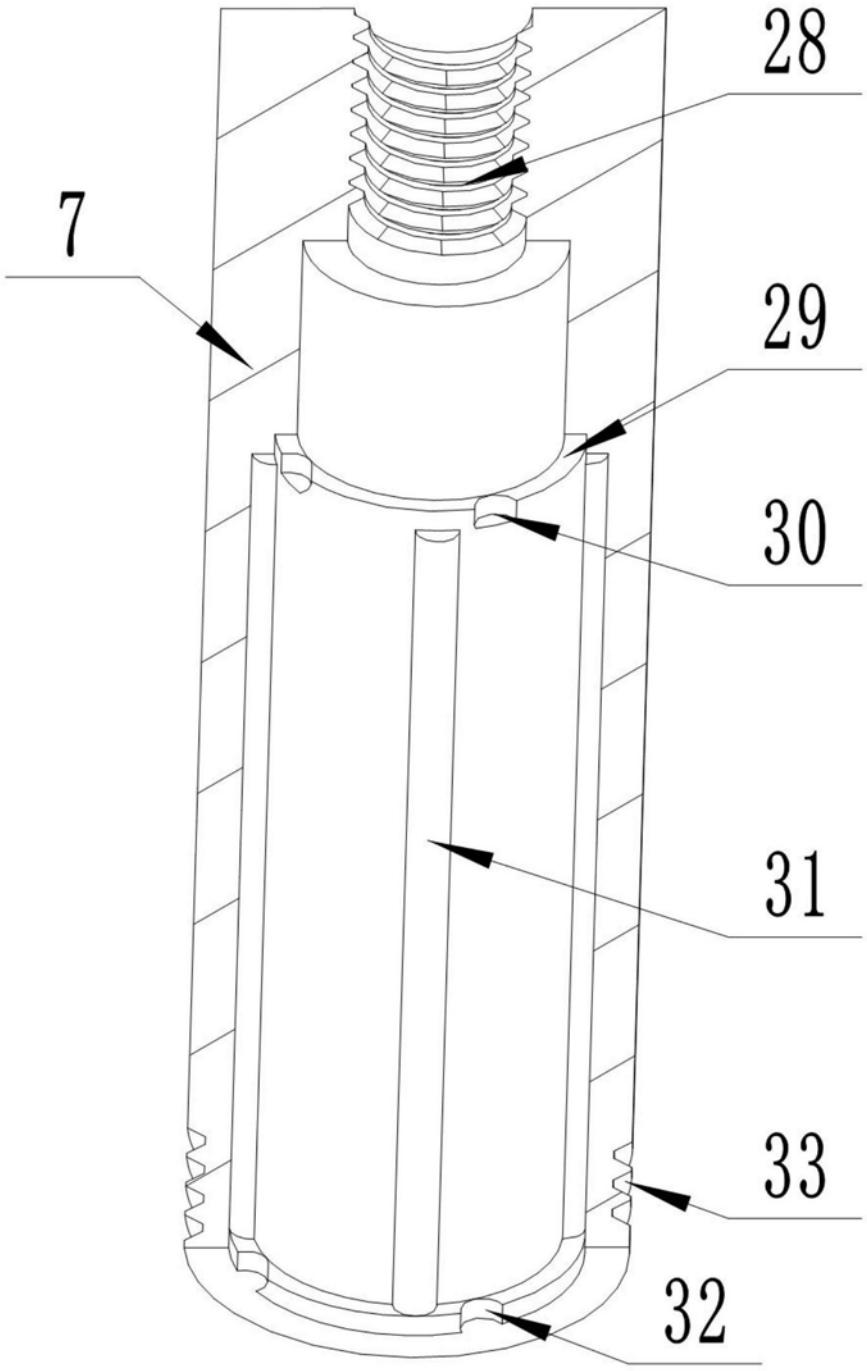


图3

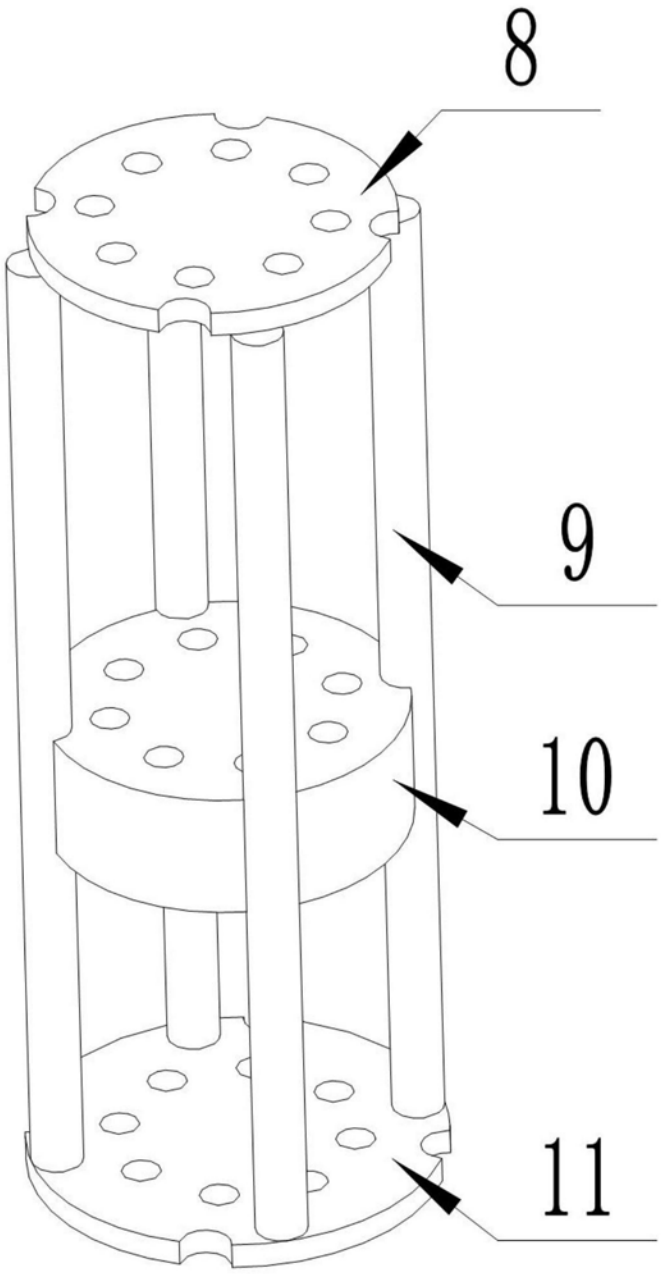


图4

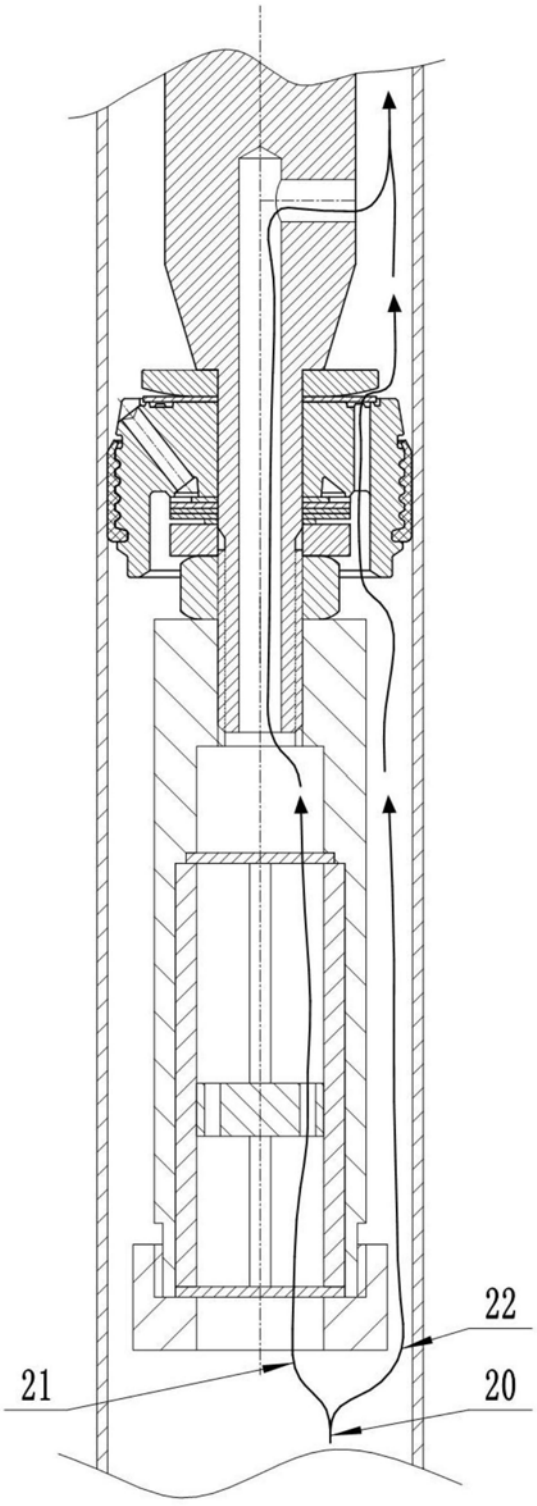


图5

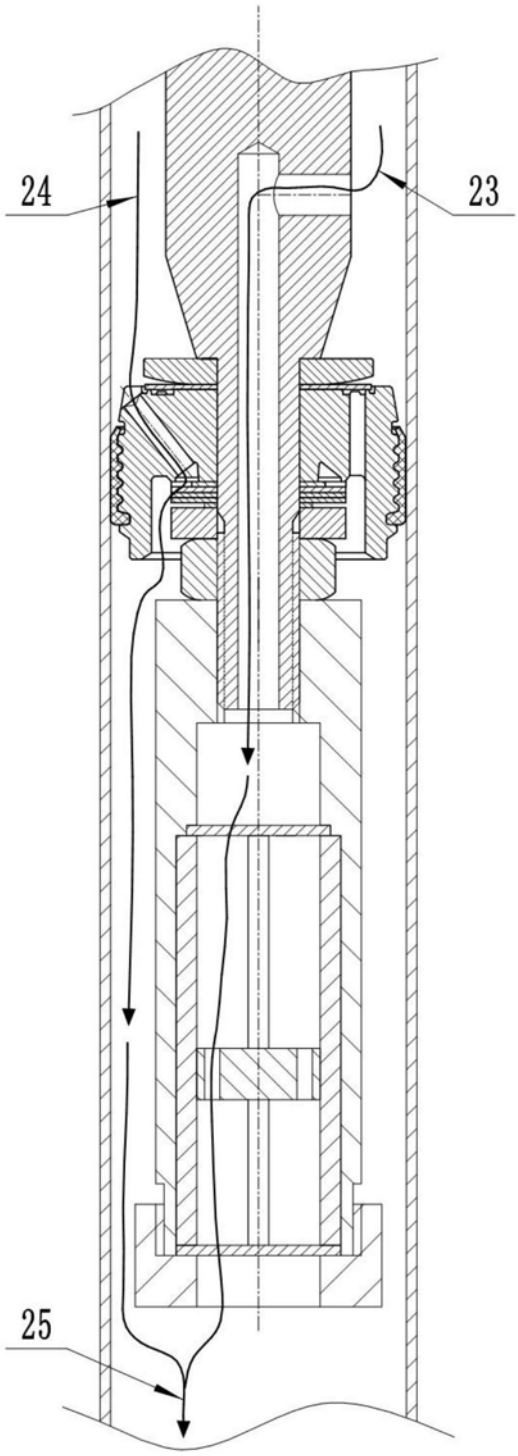


图6

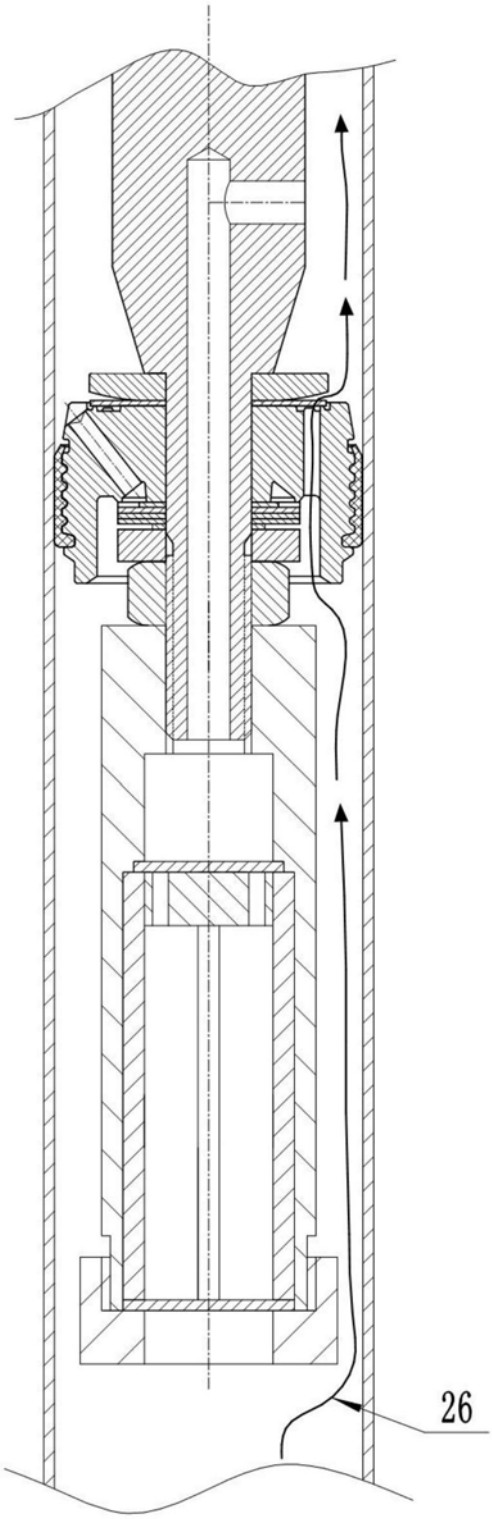


图7

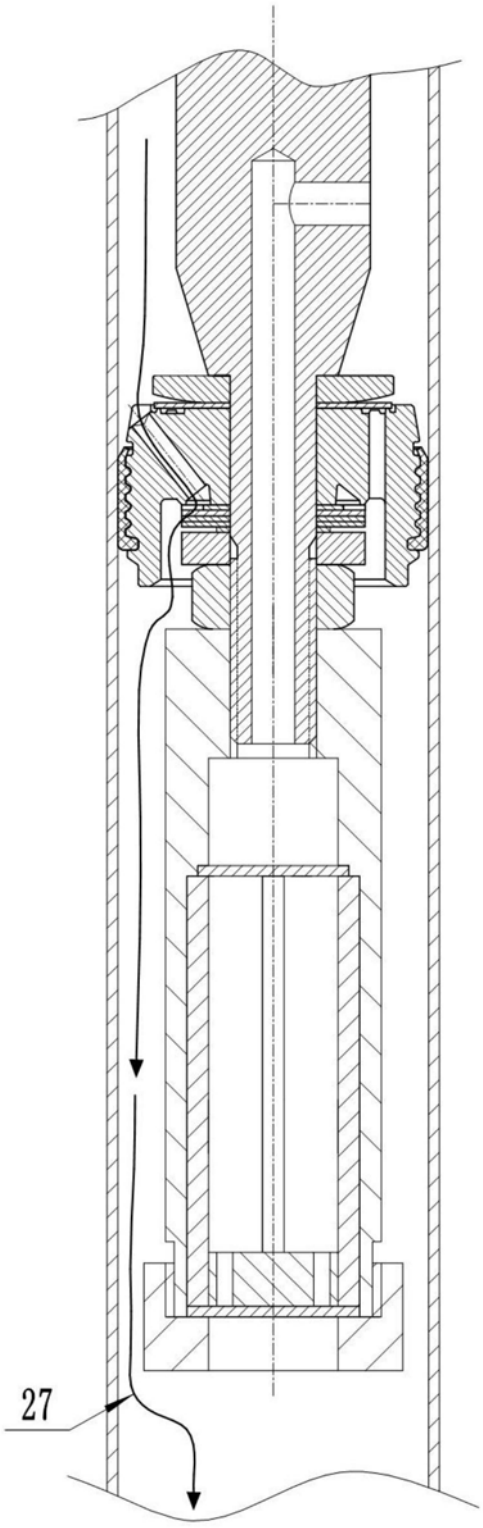


图8