



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107956834 B

(45) 授权公告日 2023.04.18

(21) 申请号 201711443887.1

审查员 郑宇斌

(22) 申请日 2017.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107956834 A

(43) 申请公布日 2018.04.24

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港
路579号

(72) 发明人 王成龙 刘延玺 邱志伟 曾庆良

苗根远 马淑萌 陈萌

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司

37219

专利代理师 颜洪岭

(51) Int. Cl.

F16F 9/088 (2006.01)

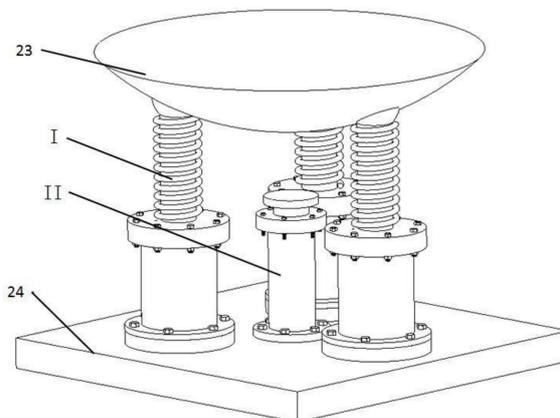
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种复合式多缸联动缓冲器及其应用

(57) 摘要

本发明涉及一种复合式多缸联动缓冲器及其应用,包括基盘和阀座,在基盘和阀座之间布置有液气缓冲器和多个液压缓冲器,所述液压缓冲器的底端固定连接在阀座上,液压缓冲器的活塞杆与基盘底面铰接,所述液气缓冲器的底端固定连接在阀座上并通过油路与液压缓冲器连接;当基盘受到冲击时,通过液压缓冲器和液气缓冲器进行多级联合缓冲。本发明采用多缸联动,实现多级缓冲,缓冲效率高,其具有更大的缓冲范围,能够满足大载荷重冲击的工作要求。液压缓冲器的活塞杆与基盘下底面采用球铰接式结构,既能保证多缸联动,又能保证多孔螺旋式缓冲器缓冲时不发生干涉,基盘能够适应不同角度的外物冲击,实现有效缓冲。



1. 一种复合式多缸联动缓冲器,其特征在于,包括基盘和阀座,在基盘和阀座之间布置有液气缓冲器和多个液压缓冲器,所述液压缓冲器的底端固定连接在阀座上,液压缓冲器的活塞杆与基盘底面铰接,所述液气缓冲器的底端固定连接在阀座上并通过油路与液压缓冲器连接;当基盘受到冲击时,通过液压缓冲器和液气缓冲器进行多级联合缓冲;

所述液压缓冲器包括外缸、缸套、活塞和活塞杆,所述缸套置于外缸内且外缸和缸套的上下两端分别通过端盖、缸底封装,活塞位于缸套内并连接活塞杆,活塞杆的顶端穿出端盖后与基盘底面球铰接,活塞杆上套装有复位弹簧且复位弹簧位于活塞杆顶端与端盖之间;缸套上设置有螺旋槽和节流孔,缸底上开设有通孔,节流孔与通孔相通;

在缸套与外缸之间设置有蓄压海绵;

所述液气缓冲器包括撞头、活塞杆、缸体、气囊和浮动活塞,所述活塞杆置于缸体内且活塞杆顶端通过撞头封装,所述气囊和浮动活塞置于活塞杆的内腔,缸体的内底面设置有柱形芯且柱形芯上设置有螺旋槽,柱形芯插入活塞杆底端且螺旋槽与活塞杆的内腔相连通,缸体的底端还开设有通孔;

所述阀座为一方形座,液压缓冲器的通孔与液气缓冲器的通孔通过阀座内部的油路连通,阀座内部的油路上设置有第一安全阀和第二安全阀。

2. 如权利要求1所述的复合式多缸联动缓冲器,其特征在于,所述活塞杆的底端贯穿活塞并通过固定螺母紧固。

3. 如权利要求1所述的复合式多缸联动缓冲器,其特征在于,所述外缸和缸套的上端通过法兰与端盖连接。

4. 如权利要求1所述的复合式多缸联动缓冲器,其特征在于,所述基盘为凸形圆盘,所述凸形圆盘的上顶面为圆平面、下底面为半球面。

5. 如权利要求1所述的复合式多缸联动缓冲器,其特征在于,所述基盘和阀座之间设置有三个液压缓冲器和一个液气缓冲器,三个液压缓冲器均布在同一圆周上,一个液气缓冲器位于三个液压缓冲器的中心位置。

6. 一种如权利要求1-5任一项所述的复合式多缸联动缓冲器的使用方法,包括以下步骤:

当基盘受到外物冲击时,基盘向下压缩液压缓冲器的活塞杆,活塞杆收缩使缸套无杆腔内的油液通过螺旋槽、节流孔分别进入有杆腔和阀座油路,当阀座油路内的油液压力过大时,第一安全阀被打开,油液进入液气缓冲器的缸体内,液气缓冲器的活塞杆向上伸出;当液压缓冲器的活塞进入节流孔区域,此时油液不再进入有杆腔,油液只通过节流孔、通孔、阀座进入液气缓冲器,直至液气缓冲器的撞头与基盘下底面接触,此时液气缓冲器的活塞杆向下运动,油液通过柱形芯进入活塞杆的内腔,在基盘受到外物冲击不断下降过程中,持续进入活塞杆内腔的油液推动浮动活塞上升挤压气囊,直到缓冲结束;

当缓冲结束复位时,液压缓冲器在复位弹簧的作用下复位,液气缓冲器在气囊气体压力的作用下复位,并将油液压入液压缓冲器中。

一种复合式多缸联动缓冲器及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合式多缸联动缓冲器及其应用,属于缓冲装置技术领域。

背景技术

[0002] 液压缓冲器是依靠液压阻尼对作用在其上的物体进行缓冲减速直至停止,起到一定程度的保护作用。适用于起重运输、电梯、冶金、港口机械、铁道车辆等机械设备,其作用是在工作过程中防止硬性碰撞导致机构损坏的安全缓冲装置。

[0003] 液压缓冲器的基本工作过程如下:当液压缓冲器受到碰撞压力时,动能经塞头和加速弹簧转给活塞,使其沿碰撞压力方向向前运动,从而压缩缓冲器内部的油液,缓冲器被压缩的过程是通过活塞挤压油液做功的过程。这一过程消耗了大量动能,起到缓冲作用。

[0004] 在大载荷重冲击的工况下,现有的液压缓冲器,在某些超载场合的情形下无法可靠有效的实现缓冲,如何合理设置并实现多级联合缓冲,从而更加有效减少冲击能量与冲击损伤,保护结构的关键部件,是缓冲器设计中需要解决的一个问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种复合式多缸联动缓冲器。

[0006] 本发明还提供上述一种复合式多缸联动缓冲器的使用方法。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种复合式多缸联动缓冲器,包括基盘和阀座,在基盘和阀座之间布置有液气缓冲器和多个液压缓冲器,所述液压缓冲器的底端固定连接在阀座上,液压缓冲器的活塞杆与基盘底面铰接,所述液气缓冲器的底端固定连接在阀座上并通过油路与液压缓冲器连接;当基盘受到冲击时,通过液压缓冲器和液气缓冲器进行多级联合缓冲。

[0009] 优选的,所述液压缓冲器包括外缸、缸套、活塞和活塞杆,所述缸套置于外缸内且外缸和缸套的上下两端分别通过端盖、缸底封装,活塞位于缸套内并连接活塞杆,活塞杆的顶端穿出端盖后与基盘底面球铰接,活塞杆上套装有复位弹簧且复位弹簧位于活塞杆顶端与端盖之间;缸套上设置有螺旋槽和节流孔,缸底上开设有通孔,节流孔与通孔相通。

[0010] 优选的,在缸套与外缸之间设置有蓄压海绵。

[0011] 优选的,所述活塞杆的底端贯穿活塞并通过固定螺母紧固。

[0012] 优选的,所述外缸和缸套的上端通过法兰与端盖连接。

[0013] 优选的,所述液气缓冲器包括撞头、活塞杆、缸体、气囊和浮动活塞,所述活塞杆置于缸体内且活塞杆顶端通过撞头封装,所述气囊和浮动活塞置于活塞杆的内腔,缸体的内底面设置有柱形芯且柱形芯上设置有螺旋槽,柱形芯插入活塞杆底端且螺旋槽与活塞杆的内腔相连通,缸体的底端还开设有通孔。

[0014] 优选的,所述基盘为凸形圆盘,所述凸形圆盘的上顶面为圆平面、下底面为半球面。

[0015] 优选的,所述基盘和阀座之间设置有三个液压缓冲器和一个液气缓冲器,三个液

压缓冲器均布在同一圆周上,一个液气缓冲器位于三个液压缓冲器的中心位置。

[0016] 优选的,所述阀座为一方形座,液压缓冲器的通孔与液气缓冲器的通孔通过阀座内部的油路连通,阀座内部的油路上设置有第一安全阀和第二安全阀。

[0017] 一种复合式多缸联动缓冲器的使用方法,包括以下步骤:

[0018] 当基盘受到外物冲击时,基盘向下压缩液压缓冲器的活塞杆,活塞杆收缩使缸套无杆腔内的油液通过螺旋槽、节流孔分别进入有杆腔和阀座油路,当阀座油路内的油液压力过大时,第一安全阀被打开,油液进入液气缓冲器的缸体内,液气缓冲器的活塞杆向上伸出;当液压缓冲器的活塞进入节流孔区域,此时油液不再进入有杆腔,油液只通过节流孔、通孔、阀座进入液气缓冲器,直至液气缓冲器的撞头与基盘下底面接触,此时液气缓冲器的活塞杆向下运动,油液通过柱形芯进入活塞杆的内腔,在基盘受到外物冲击不断下降过程中,持续进入活塞杆内腔的油液推动浮动活塞上升挤压气囊,直到缓冲结束;

[0019] 当缓冲结束复位时,液压缓冲器在复位弹簧的作用下复位,液气缓冲器在气囊气体压力的作用下复位,并将油液压入液压缓冲器中。

[0020] 本发明的有益效果在于:

[0021] 1.本发明复合式多缸联动缓冲器采用多缸联动,实现多级联合缓冲,缓冲效率高,能够满足一些大载荷重冲击的工作场合。

[0022] 2.本发明复合式多缸联动缓冲器采用组合式结构:多孔螺旋式液压缸采用螺旋槽式+节流孔的组合形式进行缓冲,液气缓冲器采用螺旋式+气囊式结构;结构设计合理,作用效果优良。

[0023] 3.本发明中采用液压缓冲器的活塞杆与基盘下底面采用球铰接式结构,既能保证多缸联动,又能保证多孔螺旋式缓冲器缓冲时不发生干涉,基盘能够适应不同角度的外物冲击,实现有效缓冲。

[0024] 4.本发明复合式多缸联动缓冲器,相较传统的单一液压缸缓冲器,其具有更大的缓冲范围,能够满足大载荷重冲击的工作要求。

附图说明

[0025] 图1为本发明中液压缓冲器的剖面图;

[0026] 图2为本发明中液气缓冲器的剖面图;

[0027] 图3为本发明复合式多缸联动缓冲器的整体结构示意图;

[0028] 图4为本发明复合式多缸联动缓冲器的工作原理图;

[0029] 图5为本发明中活塞杆与凸形圆盘铰接的示意图;

[0030] 图6为开始缓冲时多孔螺旋式液压缓冲器的工作状态图;

[0031] 图7为多孔螺旋式液压缓冲器活塞进入节流孔区域时的状态图;

[0032] 图8为液气缓冲器活塞部位图;

[0033] 其中:I为液压缓冲器;II为液气缓冲器;1、球铰接头;2、复位弹簧;3、活塞杆;4、端盖;5、法兰;6、蓄压海绵;7、活塞;8、螺旋槽;9、缸套;10、外缸;11、缸底;12、通孔;13、节流孔;14、固定螺母;15、撞头;16、活塞杆;17、气囊;18、缸体;19、浮动活塞;20、活塞;21、柱形芯;22、通孔;23、基盘;24、阀座;25、第一安全阀;26、第二安全阀。

具体实施方式

[0034] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明,但不限于此。

[0035] 实施例1:

[0036] 如图1至图8所示,本实施例提供一种复合式多缸联动缓冲器,包括基盘23和阀座24,在基盘23和阀座24之间布置有一个液气缓冲器II和三个液压缓冲器I,液压缓冲器的底端固定连接在阀座24上,液压缓冲器的活塞杆3与基盘23底面铰接,液气缓冲器的底端固定连接在阀座24上并通过油路与液压缓冲器连接;当基盘23受到冲击时,通过液压缓冲器和液气缓冲器进行多级联合缓冲。

[0037] 其中,基盘23为一凸形圆盘,该凸形圆盘的上顶面为圆平面、下底面为半球面。

[0038] 液压缓冲器包括外缸10、缸套9、活塞7和活塞杆3,缸套9置于外缸10内且外缸和缸套的上下两端分别通过端盖4、缸底11封装,缸套9和外缸10之间留有空隙,活塞7位于缸套9内并连接活塞杆3,活塞杆3的底端贯穿活塞并通过固定螺母14紧固,活塞杆3的顶端穿出端盖后与基盘底面球铰接1,即活塞杆的顶端为一球体并嵌入凸形圆盘下底面的凹槽内,从而实现球铰接,活塞杆3上套装有复位弹簧2且复位弹簧位于球体与端盖4之间;缸套9上部的内壁上设置有螺旋槽8,缸套9下部开设有节流孔13,缸底11上开设有通孔12,节流孔13通过缸套和外缸之间的空隙与通孔12相通。外缸10和缸套9的上端通过法兰5与端盖4连接,端盖4和法兰5之间通过螺栓固定连接。外缸10底部突出的边缘与缸底11和阀座24通过螺栓安装在一起。

[0039] 液气缓冲器包括撞头15、活塞杆16、缸体18、气囊17和浮动活塞19,活塞杆16置于缸体18内且活塞杆顶端通过撞头15封装,气囊17和浮动活塞19置于活塞杆的内腔,缸体18的内底面设置有柱形芯21且柱形芯上设置有螺旋槽,柱形芯插入活塞杆16底端且螺旋槽与活塞杆16的内腔相通,缸体18的底端还开设有通孔22。撞头15位于凸形圆盘的正下方,二者之间有一定的工作空间。

[0040] 阀座24为一方形座,液压缓冲器缸底的通孔12与液气缓冲器缸体底端的通孔22通过阀座内部的油路连通,阀座内部的循环油路上设置有第一安全阀25和第二安全阀26。

[0041] 本实施例中,在基盘23和阀座24之间设置有三个液压缓冲器和一个液气缓冲器,三个液压缓冲器均布在同一圆周上(即相邻两个液压缓冲器的圆周夹角为120度),一个液气缓冲器位于三个液压缓冲器的中心位置(即三个液压缓冲器所在同一圆周的圆心点位置)。

[0042] 实施例2:

[0043] 一种复合式多缸联动缓冲器,结构如实施例1所述,其不同之处在于:在缸套9与外缸10之间设置有蓄压海绵6。

[0044] 实施例3:

[0045] 一种如实施例2所述的复合式多缸联动缓冲器的使用方法,具体运行过程如下:

[0046] 当基盘23受到外物冲击时,基盘23向下压缩液压缓冲器的活塞杆3,活塞杆3收缩使缸套9无杆腔内的油液通过螺旋槽8、节流孔13分别进入有杆腔和阀座24油路,当阀座24油路内的油液压力过大时,第一安全阀25被打开,油液进入液气缓冲器的缸体18内,液气缓冲器的活塞杆16向上伸出;当液压缓冲器的活塞7进入节流孔13区域,此时油液不再进入有杆腔,油液只通过节流孔13、通孔12、阀座24进入液气缓冲器,直至液气缓冲器的撞头15与

基盘23下底面接触,此时液气缓冲器的活塞杆16向下运动,油液通过柱形芯21进入活塞杆16的内腔,在基盘23受到外物冲击不断下降过程中,持续进入活塞杆16内腔的油液推动浮动活塞19上升挤压气囊17,直到缓冲结束;

[0047] 当缓冲结束复位时,液压缓冲器在复位弹簧2的作用下复位,液气缓冲器在气囊17气体压力的作用下复位,并将油液压入液压缓冲器中。

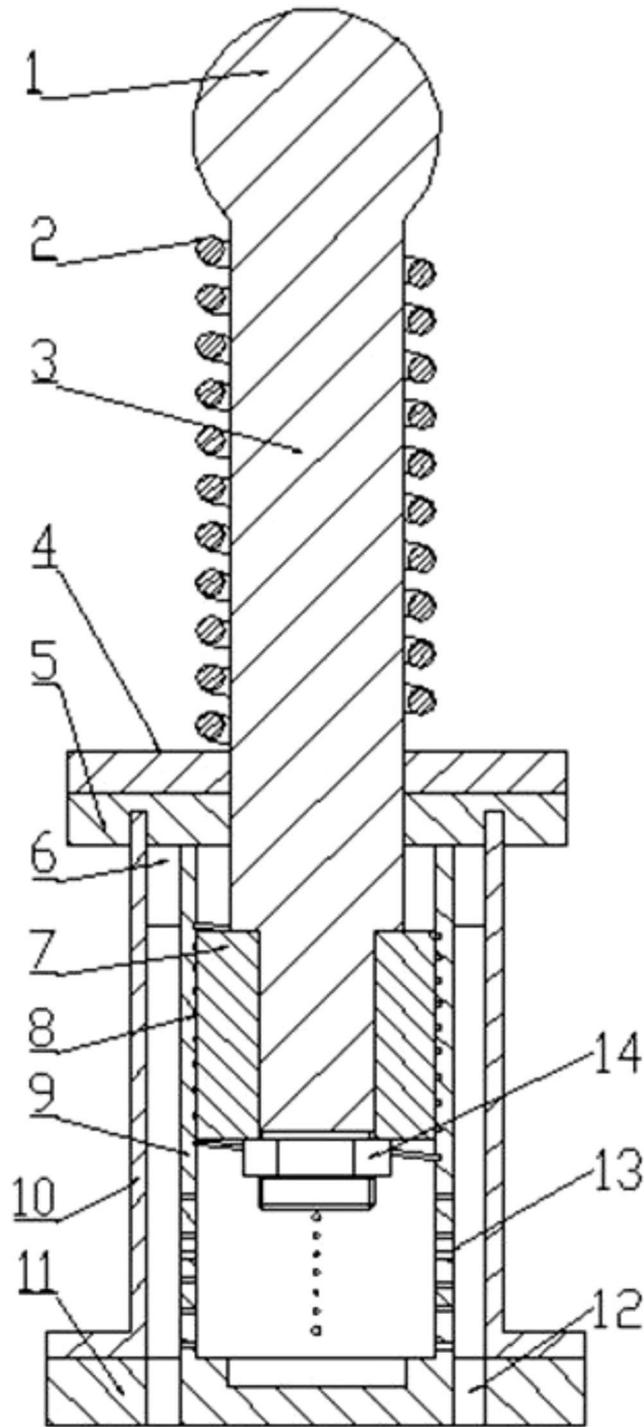


图1

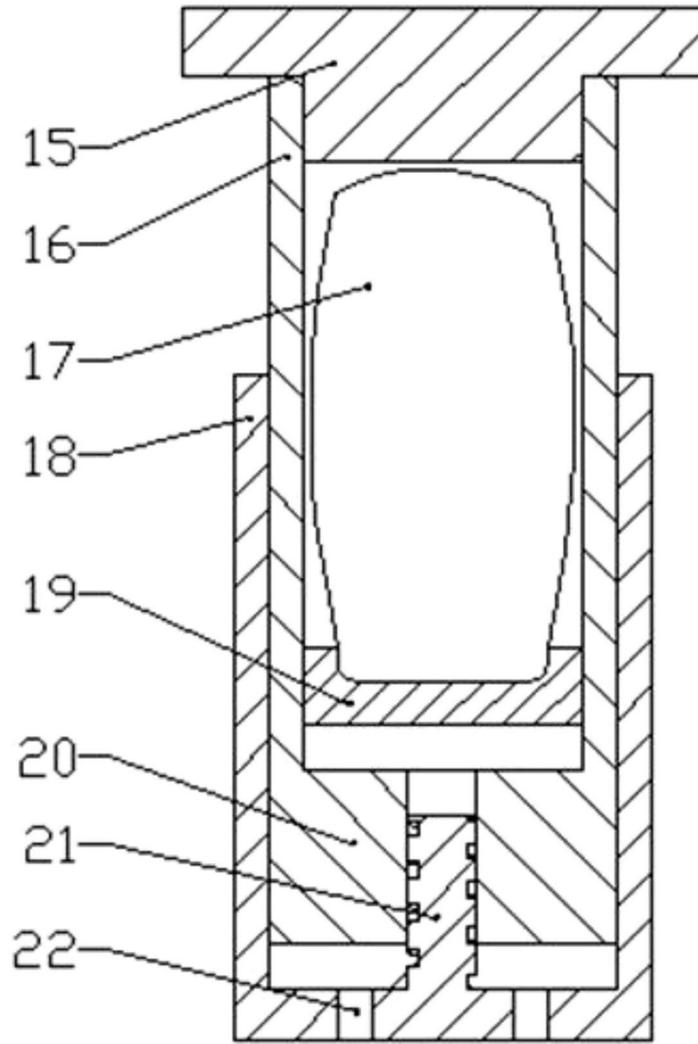


图2

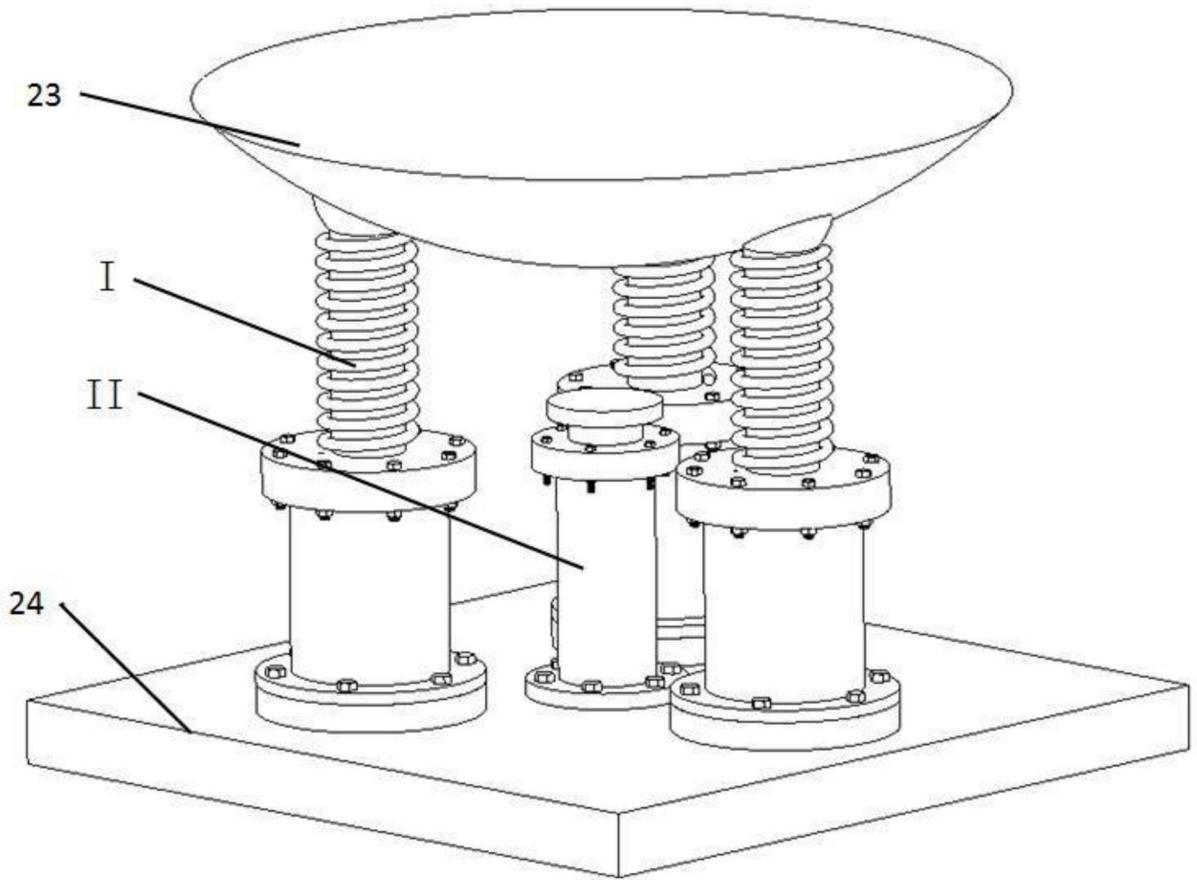


图3

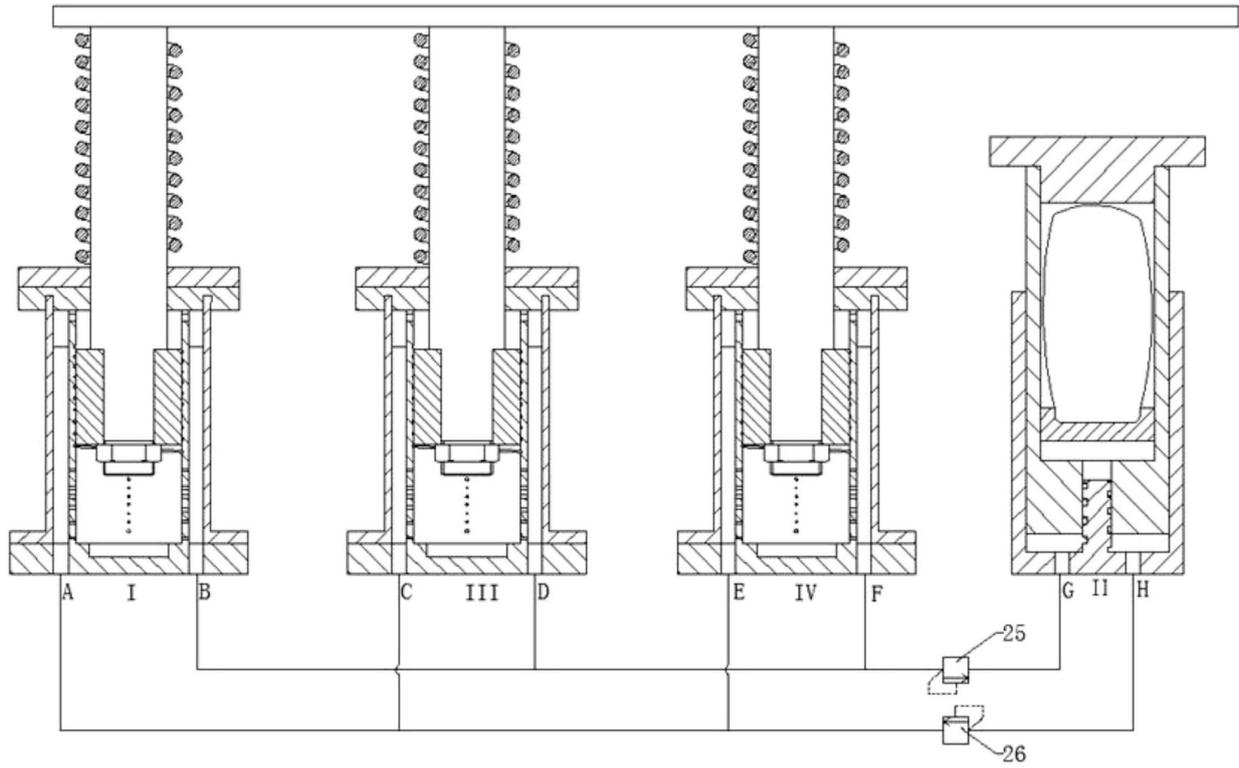


图4

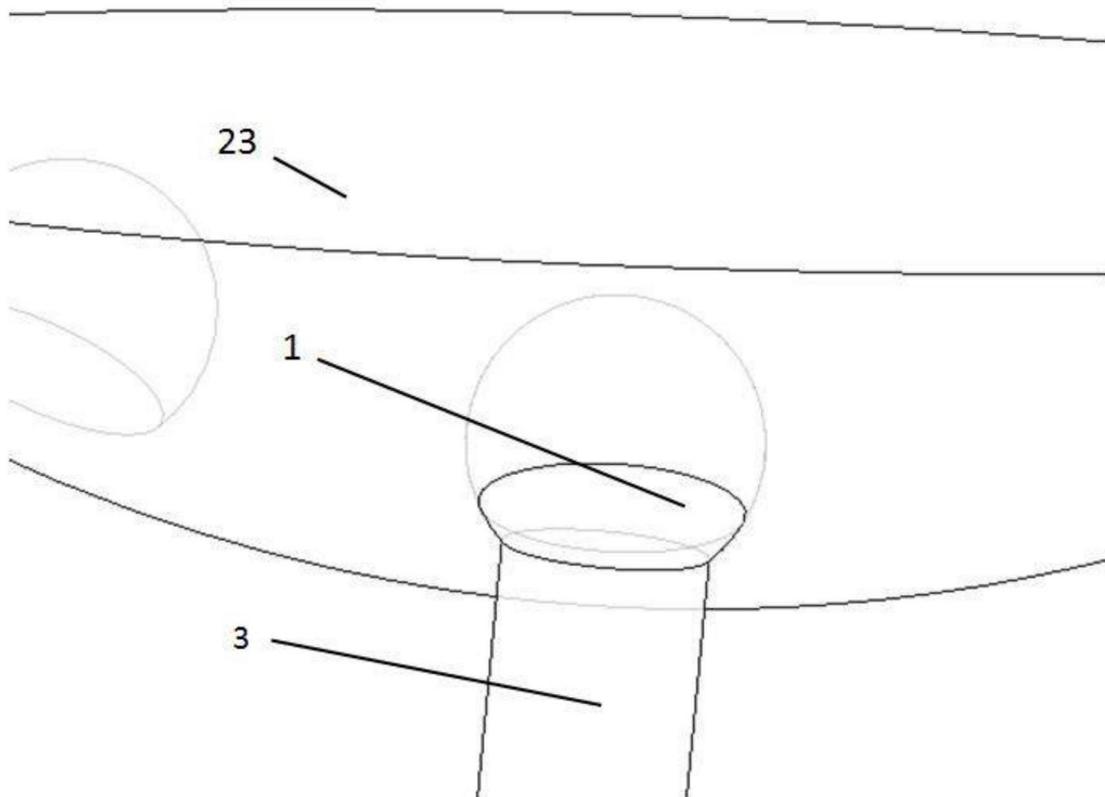


图5

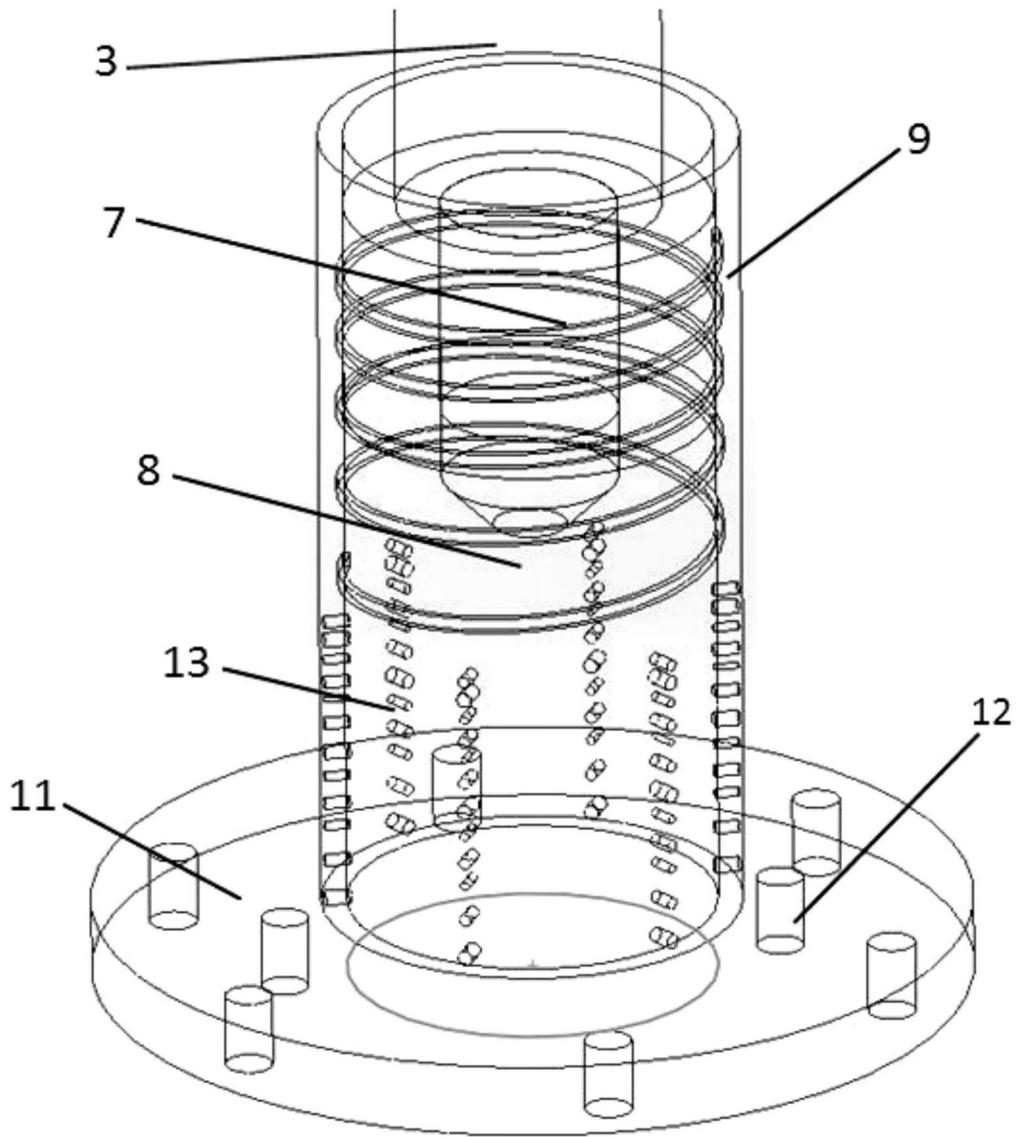


图6

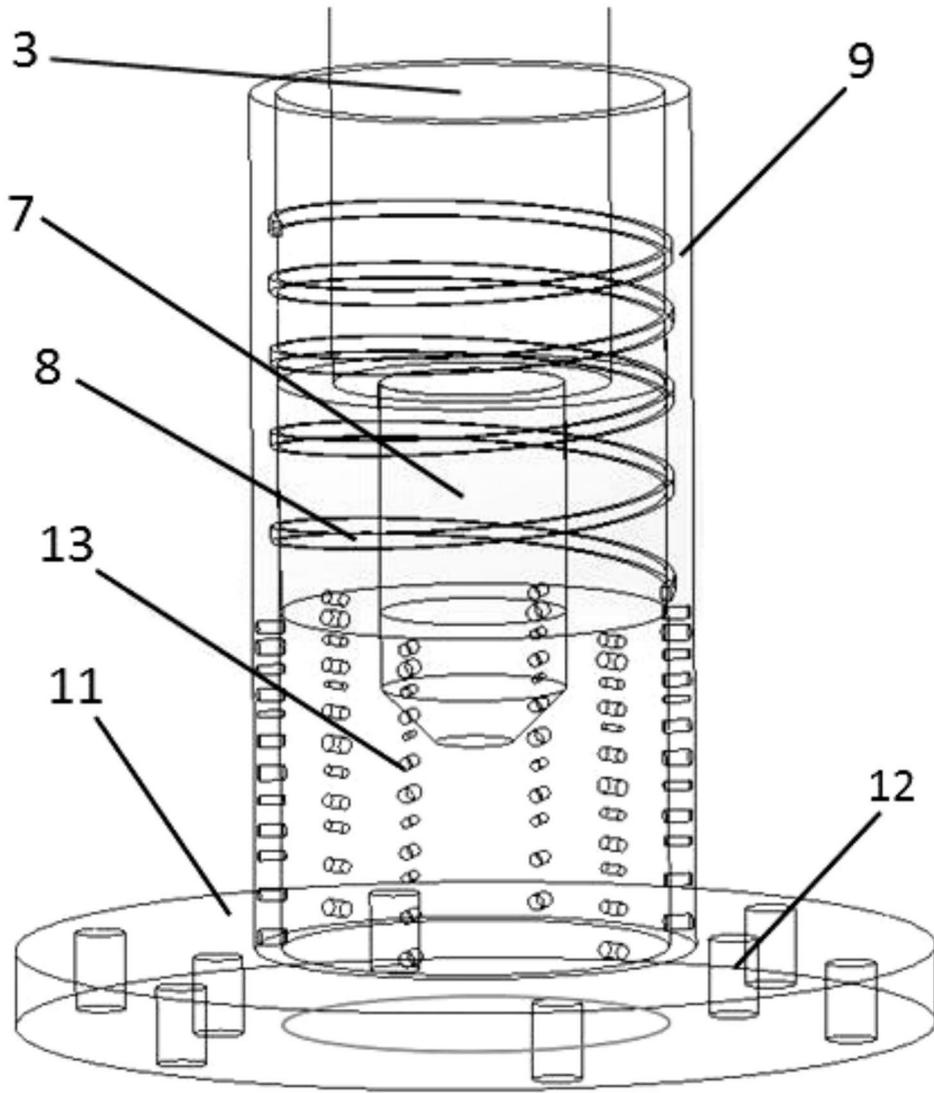


图7

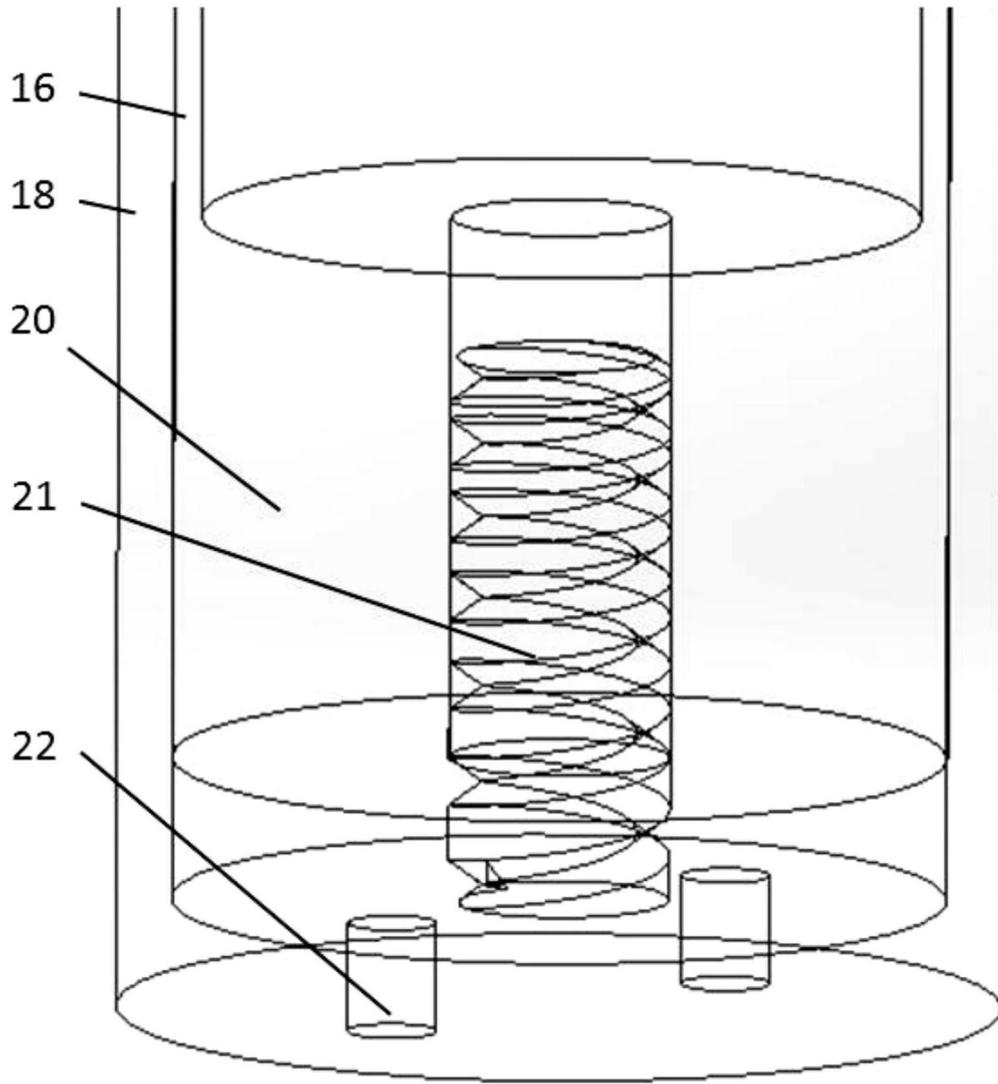


图8