(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118128210 A
(43)申请公布日 2024.06.04

(21)申请号 202410331214.0

(22)申请日 2024.03.22

(71)申请人 西南林业大学
地址 650233 云南省昆明市白龙寺300号

(72)发明人 刘兴姚 郭荣鑫 齐荣庆 戴必辉 刘德稳 廖文远

(74)专利代理机构 昆明隆合知识产权代理事务所(普通合伙) 53220
专利代理师 张沛钦

(51)Int.Cl.
*E04B 1/98*(2006.01)
*E04B 1/36*(2006.01)
*E04H 9/02*(2006.01)

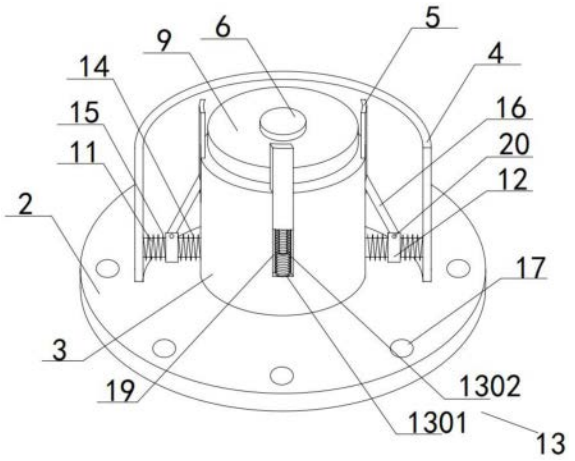
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座

(57)摘要

本发明公开了一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,涉及减震支座技术领域,包括连接组件、竖直隔震组件、水平隔震组件;连接组件包括上连接板、下连接板、第一固定套、第二固定套、滑移件;竖直隔震组件包括铅芯支柱、积层橡胶、积层钢板、第一竖直缓冲件;水平隔震组件包括支撑柱、滑动套、第二竖直缓冲件、第一横向缓冲件、第二横向缓冲件、联动件;在上连接板受到作用力发生形变时,作用力传递至积层橡胶、积层钢板之间,第一竖直缓冲件、第二竖直缓冲件、第一横向缓冲件、第二横向缓冲件受到挤压,对震动提供较大的耗能阻尼,吸收、过滤震动能量,同时在震动消失后,整个隔震支座恢复到初始状态,保证隔震支座功能的正常发挥。




CN 118128210 A

1.一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于,包括:

连接组件,包括上连接板(1)、与上连接板(1)活动连接的下连接板(2);所述下连接板(2)上从内到外依次设有第一固定套(3)和第二固定套(4);所述第一固定套(3)的外壁上活动设有与上连接板(1)连接的滑移件(5);

竖直隔震组件,包括设置在第一固定套(3)内的铅芯支柱(6)、环绕设置在铅芯支柱(6)外围的多组积层橡胶(7)及多组积层钢板(8);所述积层橡胶(7)与积层钢板(8)之间逐层交叠,积层橡胶(7)的外围设有保护层橡胶(9);所述积层钢板(8)之间设有第一竖直缓冲件(10);

水平隔震组件,包括设置在第一固定套(3)与第二固定套(4)之间的支撑柱(11)、滑动设置在支撑柱(11)上的滑动套(12)、设置在滑移件(5)上的第二竖直缓冲件(13);所述滑动套(12)的两端分别设有第一横向缓冲件(14)和第二横向缓冲件(15);所述第一横向缓冲件(14)、所述第二横向缓冲件(15)远离滑动套(12)的两端分别与第一固定套(3)、第二固定套(4)连接;所述滑动套(12)与滑移件(5)之间铰接有联动件(16);所述上连接板(1)在外力作用下下移以带动滑移件(5)、联动件(16)下移,以使第一竖直缓冲件(10)、第二竖直缓冲件(13)、第一横向缓冲件(14)、第二横向缓冲件(15)受压发生形变。

2.根据权利要求1所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述第一固定套(3)、所述第二固定套(4)同轴心设置;所述第一固定套(3)与第二固定套(4)之间留有间距形成安装空间;所述第一固定套(3)、所述第二固定套(4)的顶端与上连接板(1)之间均存在间距。

3.根据权利要求2所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述第一竖直缓冲件(10)包括第一竖直缓冲弹簧;所述第一竖直缓冲弹簧的两端分别与两组间隔设置的积层钢板(8)抵接,第一竖直缓冲弹簧的两端之间间隔设有三组位于第一竖直缓冲弹簧接触的积层钢板(8)。

4.根据权利要求3所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述第一固定套(3)的外壁上设有竖直的滑移槽(19);所述滑移件(5)包括滑动设置在滑移槽(19)内的滑移杆;所述第二竖直缓冲件(13)包括设置在滑移槽(19)内的伸缩杆(1301)、套设在伸缩杆(1301)上的第二竖直缓冲弹簧(1302);所述伸缩杆(1301)的两端分别与滑移槽(19)的底端、滑移杆的底端固定连接。

5.根据权利要求4所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述支撑柱(11)与第一固定套(3)连接的一端位于滑移槽(19)的底端;所述支撑柱(11)中心线的延长线与滑移槽(19)的中心线垂直。

6.根据权利要求5所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述第一横向缓冲件(14)包括第一横向缓冲弹簧;所述第一横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套(12)朝向第一固定套(3)的一端及第一固定套(3)的外壁固定连接;所述第二横向缓冲件(15)包括第二横向缓冲弹簧;所述第二横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套(12)朝向第二固定套(4)的一端及第二固定套(4)的外壁固定连接。

7.根据权利要求6所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述联动件(16)包括联动杆;所述联动杆的两端分别设有转孔;所述滑动套(12)上设有凹槽;所述凹槽内设有第一转轴(20);所述滑移杆上设有竖槽;所述竖槽内设有第二转轴;所述联动

杆的两端分别通过转孔与第一转轴(20)、第二转轴转动连接。

8.根据权利要求7所述的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,其特征在于:所述联动杆与滑动套(12)的连接处至第一固定套(3)外壁之间的距离与联动杆与滑移杆的连接处至支撑柱(11)的距离一致,以使联动杆、支撑柱(11)、滑移杆之间围合形成等腰直角三角形。

# 一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座

## 技术领域

[0001] 本发明涉及减震支座技术领域,具体涉及一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座。

## 背景技术

[0002] 地震是威胁人类的严重自然灾害之一,为了缓解地震对人们生产生活的影响,近年来,对建筑物减震隔震的发展不断完善,橡胶隔震支座得到很好的发展,目前,在我国得到广泛的使用。在地震中,隔震支座起到耗能减震的作用,能够有效的减小地震对建筑上部结构的损害和有效保护人们的生命财产安全。

[0003] 目前使用最为广泛是以铅芯为代表的单个铅芯叠层橡胶钢板的减震支座,靠铅芯变形吸收地震能量,然后依靠橡胶的剪切拉力的作用及铅芯再结晶过程恢复变形,橡胶支座均承载上部载荷,当铅芯比较粗大时恢复变形比较难,这对橡胶支座的耐久性是不利的,而且单个铅芯还会导致叠层橡胶内部的阻尼分布不均匀,影响减震支座功能的发挥。

## 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,用于解决现有的减震支座恢复变形较难、内部的阻尼分布不均匀的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,包括:

[0006] 连接组件,包括上连接板、与上连接板活动连接的下连接板;所述下连接板上从内到外依次设有第一固定套和第二固定套;所述第一固定套的外壁上活动设有与上连接板连接的滑移件;

[0007] 竖直隔震组件,包括设置在第一固定套内的铅芯支柱、环绕设置在铅芯支柱外围的多组积层橡胶及多组积层钢板;所述积层橡胶与积层钢板之间逐层交叠,积层橡胶的外围设有保护层橡胶;所述积层钢板之间设有第一竖直缓冲件;

[0008] 水平隔震组件,包括设置在第一固定套与第二固定套之间的支撑柱、滑动设置在支撑柱上的滑动套、设置在滑移件上的第二竖直缓冲件;所述滑动套的两端分别设有第一横向缓冲件和第二横向缓冲件;所述第一横向缓冲件、所述第二横向缓冲件远离滑动套的两端分别与第一固定套、第二固定套连接;所述滑动套与滑移件之间铰接有联动件;所述上连接板在外力作用下下移以带动滑移件、联动件下移,以使第一竖直缓冲件、第二竖直缓冲件、第一横向缓冲件、第二横向缓冲件受压发生形变。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述第一固定套、所述第二固定套同轴心设置;所述第一固定套与第二固定套之间留有间距形成安装空间;所述第一固定套、所述第二固定套的顶端与上连接板之间均存在间距。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述第一竖直缓冲件包括第一竖直缓冲弹簧;所述第一竖直缓冲弹簧的两端分别与两组间隔设置的积层钢板抵接,第一竖直缓冲弹簧的两端之间间隔设有三组位于第一竖直缓冲弹簧接触的积层钢板。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述第一固定套的外壁上设有竖直的滑移槽;所述滑移件包括滑动设置在滑移槽内的滑移杆;所述第二竖直缓冲件包括设置在滑移槽内的伸缩杆、套设在伸缩杆上的第二竖直缓冲弹簧;所述伸缩杆的两端分别与滑移槽的底端、滑移杆的底端固定连接。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述支撑柱与第一固定套连接的一端位于滑移槽的底端;所述支撑柱中心线的延长线与滑移槽的中心线垂直。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述第一横向缓冲件包括第一横向缓冲弹簧;所述第一横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套朝向第一固定套的一端及第一固定套的外壁固定连接;所述第二横向缓冲件包括第二横向缓冲弹簧;所述第二横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套朝向第二固定套的一端及第二固定套的外壁固定连接。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述联动件包括联动杆;所述联动杆的两端分别设有转孔;所述滑动套上设有凹槽;所述凹槽内设有第一转轴;所述滑移杆上设有竖槽;所述竖槽内设有第二转轴;所述联动杆的两端分别通过转孔与第一转轴、第二转轴转动连接。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述联动杆与滑动套的连接处至第一固定套外壁之间的距离与联动杆与滑移杆的连接处至支撑柱的距离一致,以使联动杆、支撑柱、滑移杆之间围合形成等腰直角三角形。

[0016] 本发明的有益效果体现在:

[0017] 通过设置在积层钢板之间的第一竖直缓冲件、设置的第二竖直缓冲件、第一横向缓冲件、第二横向缓冲件,在上连接板受到作用力发生形变时,作用力传递至积层橡胶、积层钢板之间,同时第一竖直缓冲件、第二竖直缓冲件、第一横向缓冲件、第二横向缓冲件受到挤压,对震动提供较大的耗能阻尼,吸收、过滤震动能量,保证隔震支座的稳定性,同时在震动消失后,整个隔震支座恢复到初始状态,保证隔震支座功能的正常发挥。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座的整体结构示意图;

[0019] 图2为本发明一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座的下连接板与第二固定套连接结构示意图;

[0020] 图3为本发明一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座的第二固定套内部结构示意图;

[0021] 图4为本发明一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座的上连接板结构示意图;

[0022] 图5为本发明一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座的铅芯支柱剖面结构示意图;

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1、上连接板;2、下连接板;3、第一固定套;4、第二固定套;5、滑移件;6、铅芯支柱;7、积层橡胶;8、积层钢板;9、保护层橡胶;10、第一竖直缓冲件;11、支撑柱;12、滑动套;13、第二竖直缓冲件;1301、伸缩杆;1302、第二竖直缓冲弹簧;14、第一横向缓冲件;15、第二横向缓冲件;16、联动件;17、连接孔;18、中心套;19、滑移槽;20、第一转轴。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0026] 在一实施例中,参见图1,本发明的一种弹簧-叠层橡胶复合的三维隔震支座,包括连接组件、竖直隔震组件、水平隔震组件。

[0027] 其中,连接组件包括上连接板1、与上连接板1活动连接的下连接板2,下连接板2上从内到外依次设有第一固定套3和第二固定套4,第一固定套3的外壁上活动设有与上连接板1连接的滑移件5;竖直隔震组件包括设置在第一固定套3内的铅芯支柱6、环绕设置在铅芯支柱6外围的多组积层橡胶7及多组积层钢板8,积层橡胶7与积层钢板8之间逐层交叠,积层橡胶7的外围设有保护层橡胶9;积层钢板8之间设有第一竖直缓冲件10;水平隔震组件包括设置在第一固定套3与第二固定套4之间的支撑柱11、滑动设置在支撑柱11上的滑动套12、设置在滑移件5上的第二竖直缓冲件13;滑动套12的两端分别设有第一横向缓冲件14和第二横向缓冲件15,第一横向缓冲件14、第二横向缓冲件15远离滑动套12的两端分别与第一固定套3、第二固定套4连接;滑动套12与滑移件5之间铰接有联动件16;上连接板1在外力作用下下移以带动滑移件5、联动件16下移,以使第一竖直缓冲件10、第二竖直缓冲件13、第一横向缓冲件14、第二横向缓冲件15受压发生形变。

[0028] 进一步的,参见图2,第一固定套3、第二固定套4同轴心设置,第一固定套3与第二固定套4之间留有间距形成安装空间,第一固定套3、第二固定套4的顶端与上连接板1之间均存在间距。

[0029] 优选的,上连接板1、下连接板2上均间隔设有连接孔17。

[0030] 优选的,第一固定套3、第二固定套4均以下连接板2的中心为轴心固定设置在下连接板2上,第一固定套3、第二固定套4均为两端开口的空心圆柱体。

[0031] 优选的,参见图4,上连接板1上设有中心套18,铅芯支柱6的一端与下连接板2的中心固定连接,另一端位于中心套18内。

[0032] 优选的,支撑柱11、滑动套12、第一横向缓冲件14、第二横向缓冲件15均设置在安装空间内。

[0033] 上述设置中,第一固定套3、第二固定套4与上连接板1之间存在间距,在上连接板1受压竖直方向上的压力时,上连接板1能够朝向下连接板2发生位置,以将作用力传递至铅芯支柱6、积层橡胶7、积层钢板8上,从而使得积层橡胶7、积层钢板8发生形变。

[0034] 进一步的,参见图3,第一固定套3的外壁上设有竖直的滑移槽19;滑移件5包括滑动设置在滑移槽19内的滑移杆;第二竖直缓冲件13包括设置在滑移槽19内的伸缩杆1301、套设在伸缩杆1301上的第二竖直缓冲弹簧1302,伸缩杆1301的两端分别与滑移槽19的底端、滑移杆的底端固定连接。

[0035] 优选的,滑移槽19以第一固定套3的中心为轴心呈周向设置四组。

[0036] 上述设置中,通过滑移槽19将滑移杆的位置限制,使得滑移杆发生位移的方向仅为竖直方向,滑移杆与上连接板1固定连接,从而将上连接板1相对与下连接板2发生位置的

方向确定为竖直方向,在上连接板1受到竖直向下的作用力时,第二竖直缓冲弹簧1302被压缩。

[0037] 进一步的,参见图5,第一竖直缓冲件10包括第一竖直缓冲弹簧,第一竖直缓冲弹簧的两端分别与两组间隔设置的积层钢板8抵接,第一竖直缓冲弹簧的两端之间间隔设有三组位于第一竖直缓冲弹簧接触的积层钢板8。

[0038] 优选的,积层橡胶7、积层钢板8自临近上连接板1的依次朝向下连接板2的一侧设置,与上连接板1、下连接板2连接的均为积层橡胶7,积层钢板8之间间隔一层积层橡胶7设置,积层钢板8、积层橡胶7中心均设有孔洞,临近上连接板1的第一层积层钢板8上的孔洞内壁与铅芯支柱6的外壁间隙配合,第二层、第三层、第四层积层钢板8上的孔洞内壁与铅芯支柱6的外壁之间留有间距,第五层积层钢板8上的孔洞内壁与铅芯支柱6的外壁之间间隙配合,第一竖直缓冲弹簧的两端分别与第一层、第五层的积层钢板8抵接。

[0039] 进一步的,参见图2,支撑柱11与第一固定套3连接的一端位于滑移槽19的底端,支撑柱11中心线的延长线与滑移槽19的中心线垂直。

[0040] 优选的,支撑柱11设置四组且均位于同一水平面上,支撑柱11的两端分别与第一固定套3、第二固定套4固定连接。

[0041] 优选的,滑动套12上设有滑孔,滑动套12通过滑孔与支撑柱11滑动连接。

[0042] 上述设置中,上连接板1受到竖直方向上的作用力发生下移的形变时,积层橡胶7、积层钢板8受到朝向下连接板2的挤压力,第一竖直缓冲弹簧受压,缓和冲击;上连接板1发生朝向下连接板2方向形变的作用力时,滑移杆下移压缩第二竖直缓冲弹簧1302。

[0043] 进一步的,参见图3,第一横向缓冲件14包括第一横向缓冲弹簧,第一横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套12朝向第一固定套3的一端及第一固定套3的外壁固定连接;第二横向缓冲件15包括第二横向缓冲弹簧,第二横向缓冲弹簧的两端分别与滑动套12朝向第二固定套4的一端及第二固定套4的外壁固定连接。

[0044] 优选的,第一横向缓冲弹簧、第二横向缓冲弹簧的长度一致,以使滑动套12位于支撑柱11的中部位置。

[0045] 进一步的,参见图3,联动件16包括联动杆,联动杆的两端分别设有转孔;滑动套12上设有凹槽,凹槽内设有第一转轴20;滑移杆上设有竖槽,竖槽内设有第二转轴,联动杆的两端分别通过转孔与第一转轴20、第二转轴转动连接。

[0046] 优选的,联动杆的两端分别设有圆形的端套,转孔位于端套内,联动杆通过转孔与滑动套12、滑移杆转动连接后,端套分别位于凹槽、竖槽内。

[0047] 进一步的,参见图3,联动杆与滑动套12的连接处至第一固定套3外壁之间的距离与联动杆与滑移杆的连接处至支撑柱11的距离一致,以使联动杆、支撑柱11、滑移杆之间围合形成等腰直角三角形。

[0048] 优选的,凹槽的高度与竖槽的高度一致,第一转轴20、第二转轴分别设置在凹槽、竖槽的中部位置。

[0049] 上述设置中,上连接板1发生朝向下连接板2方向的形变时,除积层橡胶7、积层钢板8、第一竖直缓冲弹簧、第二竖直缓冲弹簧1302受压之外,滑移杆推动联动杆、滑动套12在支撑柱11上滑动,滑动套12带动第一横向缓冲弹簧拉伸、第二横向缓冲弹簧受压,作用力的分散在整个支座内,提高整个装置对外部作用力的隔震能力;联动杆、支撑柱11、滑移杆之

间围合形成等腰直角三角形以提高整个支座的支承能力。

[0050] 本实施例中,上连接板1与外部建筑物或构筑物连接,上连接板1受到外部作用力挤压时将作用力传递至铅芯支柱6、积层橡胶7、积层钢板8、第一竖直缓冲弹簧,同时带动滑移杆下移,使得第二竖直缓冲弹簧1302、第一横向缓冲弹簧、第二横向缓冲弹簧受力,增大了隔震支座的竖直变形能力,提供较大的耗能阻尼,同时在震动停止后,整个隔震支座恢复到初始状态,保证隔震支座功能的正常发挥。

[0051] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

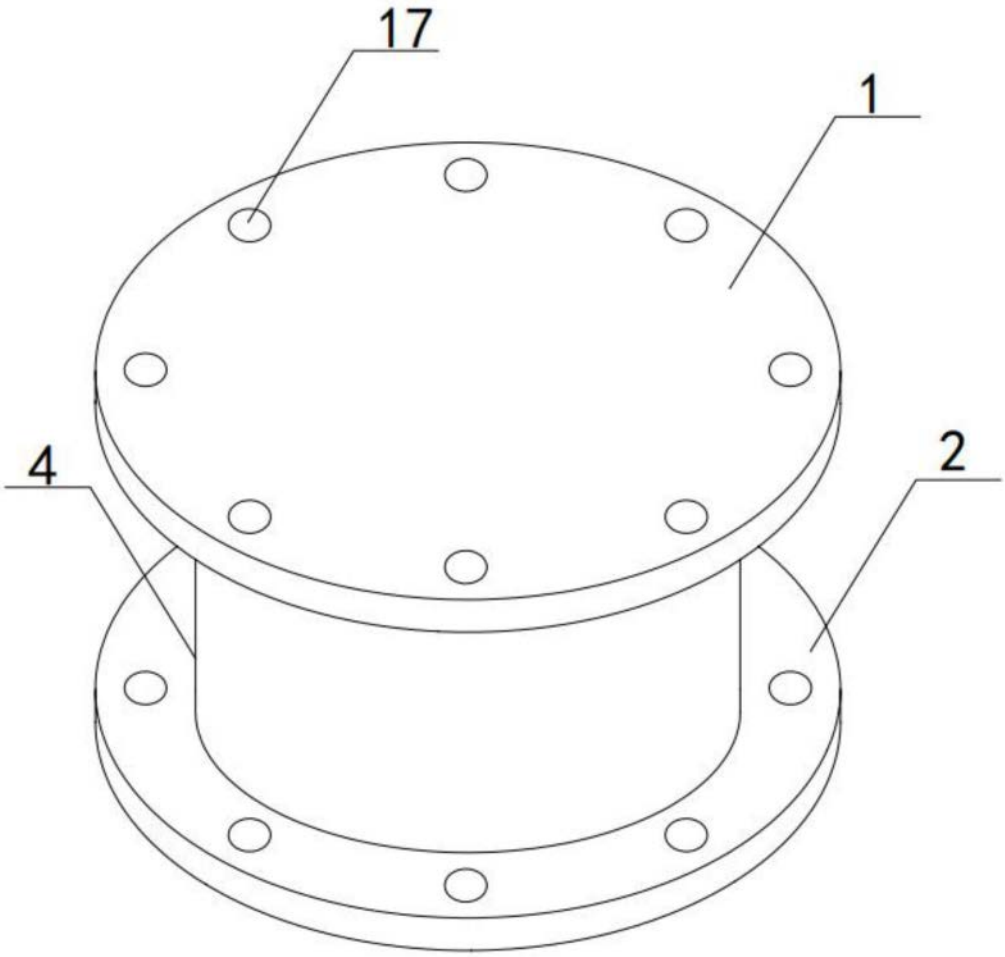



图1

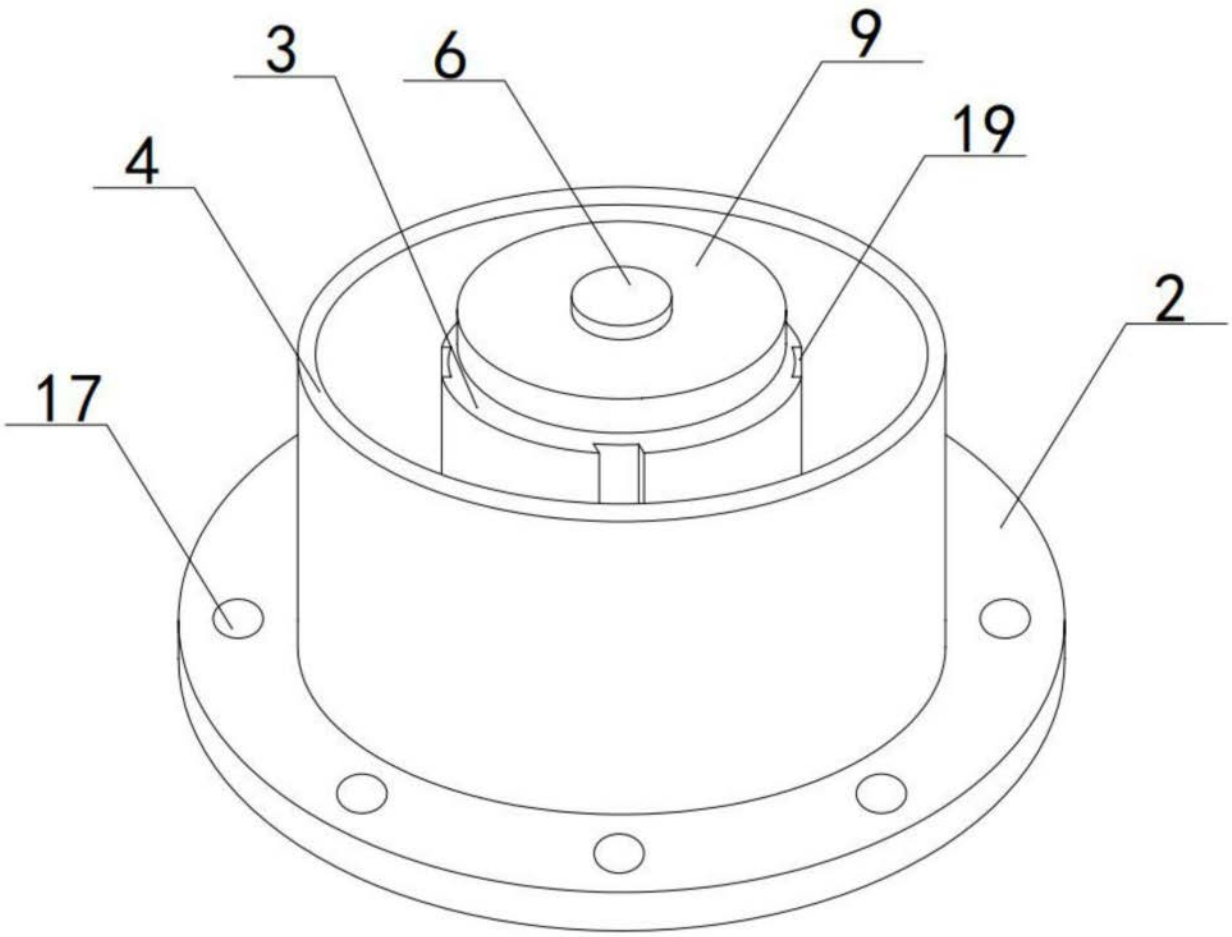



图2

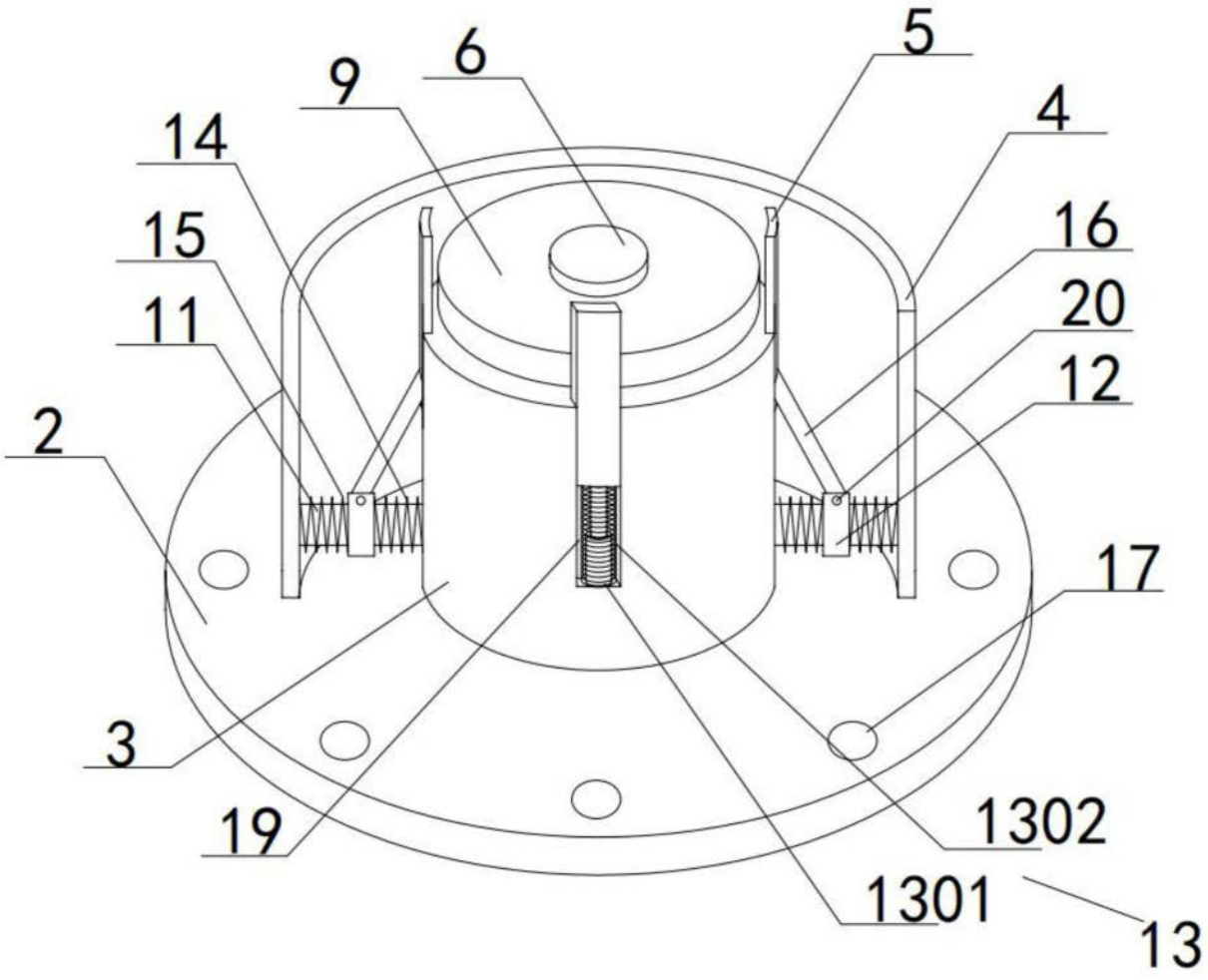



图3

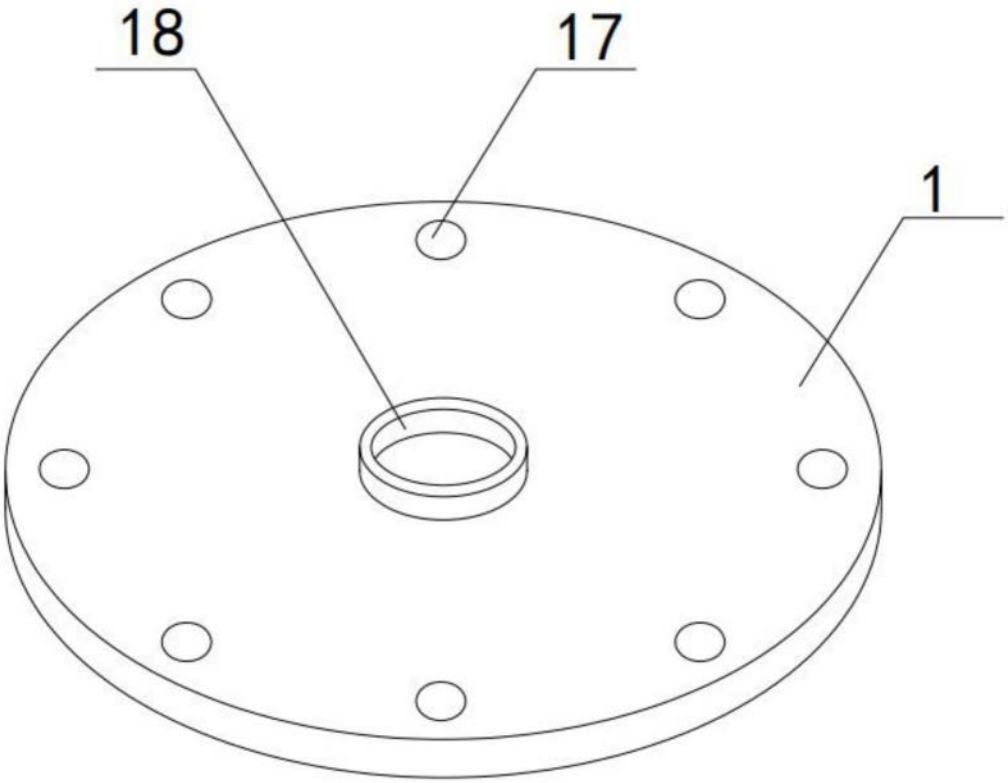



图4

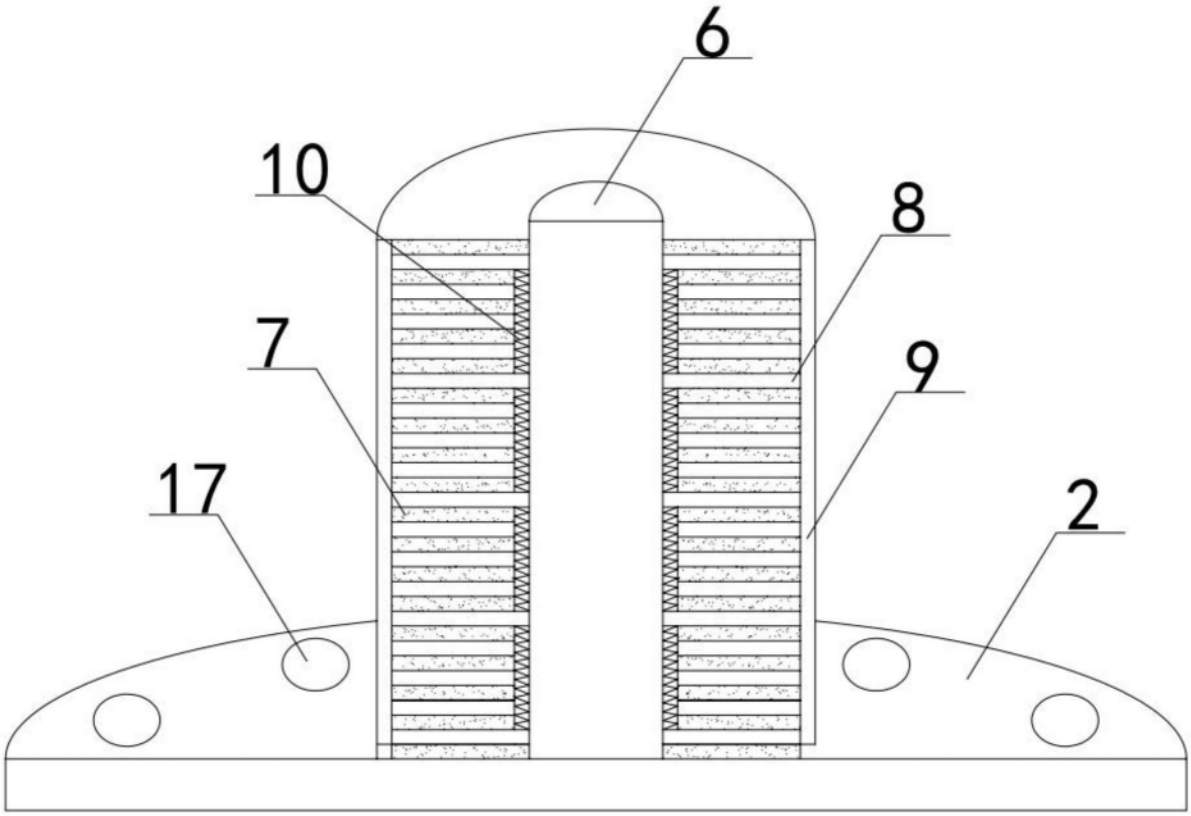



图5