



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115782946 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202310006581.9

(22) 申请日 2023.01.04

(71) 申请人 株洲时代新材料科技股份有限公司  
地址 412007 湖南省株洲市天元区海天路  
18号

(72) 发明人 冯永平 刘晴美 王彦翔 赵斌  
翁畅 相世举 於珂睿 程海涛  
荣继刚 周娟

(74) 专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务  
所(普通合伙) 43232  
专利代理师 刘露

(51) Int. Cl.  
B61F 5/08 (2006.01)

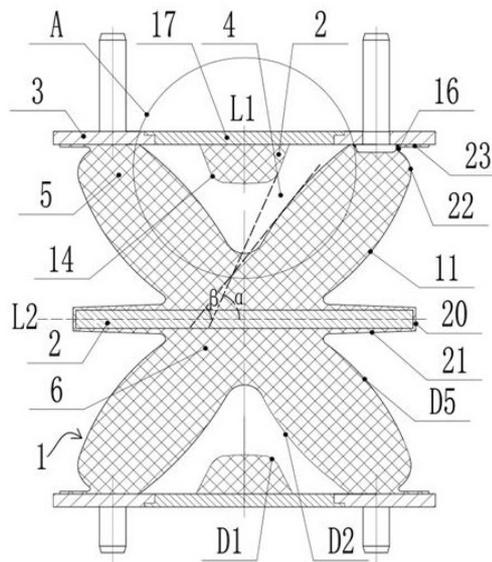
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54) 发明名称

一种二系减振用沙漏簧

## (57) 摘要

本发明涉及轨道车辆减振件领域,具体提供了一种二系减振用沙漏簧,包括橡胶体、支撑板和安装板,橡胶体中位于支撑板的两侧设有延伸至安装板处的空向减振区;橡胶体包括位于空向减振区两侧的侧部承载区和位于空向减振区内侧的中部承载区;侧部承载区的外端部与安装板连接,中部承载区位于侧部承载区内侧且与支撑板连接;空向减振区内设有固定于安装板上的止挡件,止挡件包括连接板和橡胶止挡块,橡胶止挡块与侧部承载区和中部承载区之间分别设有缓冲间隙一和缓冲间隙二,当承受载荷时,橡胶止挡块逐渐向橡胶体靠近并与橡胶体接触形成止挡。本发明可在沙漏簧出现失效现象时,通过橡胶止挡块进行止挡并继续支撑车体继续运行。



1. 一种二系减振用沙漏簧,包括橡胶体(1)、支撑板(2)和安装板(3),所述支撑板(2)和安装板(3)分别位于橡胶体(1)的中部和两端部,其特征在于,所述橡胶体(1)中位于支撑板(2)的两侧均匀开设有延伸至安装板(3)处的空向减振区(4);所述空向减振区(4)使得橡胶体(1)形成位于空向减振区(4)两侧的侧部承载区(5)和位于空向减振区(4)内侧的中部承载区(6);所述侧部承载区(5)的外端部与安装板(3)连接,所述中部承载区(6)位于侧部承载区(5)内侧且与支撑板(2)连接;所述空向减振区(4)内设有固定于安装板(3)上的止挡件,所述止挡件与侧部承载区(5)和中部承载区(6)之间分别设有缓冲间隙一(7)和缓冲间隙二(8),当承受小载荷时,止挡件沿着缓冲间隙一(7)和缓冲间隙二(8)向橡胶体(1)靠近,当承受的载荷逐渐增大时,止挡件继续向橡胶体(1)靠近并与橡胶体(1)接触形成止挡。

2. 根据权利要求1所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述止挡件包括位于空向减振区(4)中部外侧的橡胶止挡块(9),所述橡胶止挡块(9)上均布有位于空向减振区(4)中轴线L1两侧的止挡点D1;所述侧部承载区(5)靠近橡胶止挡块(9)的内侧型面(10)为朝向橡胶止挡块(9)凸出的弧面结构,内侧型面(10)的中部凸点D2与止挡点D1之间为缓冲间隙一(7);当承受大载荷且橡胶止挡块(9)与侧部承载区(5)接触时,止挡点D1先与中部凸点D2接触。

3. 根据权利要求2所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述橡胶止挡块(9)包括均布于空向减振区(4)中轴线L1两侧的止挡腰面(12),两止挡腰面(12)的下端由与支撑板(2)平行的止挡底面(13)连接;所述止挡腰面(12)和止挡底面(13)的连接处由圆弧一(14)进行过渡,所述圆弧一(14)的中点形成止挡点D1。

4. 根据权利要求2所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述内侧型面(10)的下端部在止挡底面(13)的内侧方连接并通过圆弧二(15)进行过渡,所述圆弧二(15)与止挡底面(13)之间为缓冲间隙二(8);内侧型面(10)的下端点D3和D4的连线长度H1为缓冲间隙一(7)的长度H2的0.8-1.5倍。

5. 根据权利要求4所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述止挡腰面(12)为从安装板(3)方向朝向支撑板(2)方向朝向中轴线L1逐渐倾斜的斜面结构,所述止挡腰面(12)与支撑板(2)的径向中心线L2之间的夹角 $\alpha$ 大于内侧型面(10)的切线与支撑板(2)的径向中心线L2之间的夹角 $\beta$ 。

6. 根据权利要求4所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述止挡腰面(12)为朝向内侧型面(10)凸出的弧面结构;所述止挡腰面(12)上各点的曲率半径小于内侧型面(10)上各点的曲率半径。

7. 根据权利要求5或6所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述止挡件包括固定于橡胶止挡块(9)外端的连接板(17);所述安装板(3)上靠近中轴线L1的一侧设有固定台(18),连接板(17)上与固定台(18)配合设有连接台(19);在安装时,将连接板(17)压装至安装板(3)上并使得连接台(19)压紧至固定台(18)上、橡胶止挡块(9)安装至空向减振区(4)内。

8. 根据权利要求7所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述支撑板(2)为一体式结构,橡胶体(1)均匀硫化于支撑板(2)两侧;支撑板(2)的两侧部外侧均设有橡胶包边,所述橡胶包边包括端部直面段(20)和侧部斜面段(21);所述侧部斜面段(21)从外至内厚度逐渐增大。

9. 根据权利要求8所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述侧部承载区(5)的外侧型面(11)为朝向远离中轴线L1一侧凸出的弧面结构;外侧型面(11)的中部凸点D5、内侧型面(10)的中部凸点D2及止挡点D1位于同一条直线上。

10. 根据权利要求9所述的二系减振用沙漏簧,其特征在于,所述外侧型面(11)的上部设有位于安装板(3)下方的弧面结构橡胶包(22),所述安装板(3)下方设有与橡胶包(22)连接的底部包胶段(23),所述橡胶包(22)与底部包胶段(23)通过朝向中轴线L1凸出的圆弧三(16)过渡;所述橡胶包(22)上各点的曲率半径小于外侧型面(11)上各点的曲率半径且大于圆弧三(16)的曲率半径。

## 一种二系减振用沙漏簧

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道车辆减振件技术领域,尤其涉及一种二系减振用沙漏簧。

### 背景技术

[0002] 沙漏型橡胶弹簧,简称沙漏簧,通常为金属和橡胶硫化而成的硫化体,该硫化体的两端大、中间小,整体呈沙漏式结构。沙漏簧因具有较大的弹性收缩能力而具有良好的减振效果,多用于轨道车辆的二系悬挂装置中以对车体进行减振隔振、提高车体运行的稳定性、提高乘客乘坐的舒适性。现有技术中,有如下专利涉及轨道车辆的沙漏簧或其刚度调节方法:

1、专利号为“202010095225.5”,专利名称为“一种通过硬止挡调整沙漏簧变刚度的方法及沙漏簧”的发明专利,采取内面完全为实体的沙漏型橡胶体,在沙漏橡胶弹簧的上端板、下端板和中间支撑板上下分别设置硬止挡,通过上端板、下端板和中间支撑板上下的硬止挡与实体橡胶的接触变化调整沙漏簧刚度,改善沙漏簧内的应力状况。该发明可通过硬止挡调整沙漏橡胶弹簧的刚度,实现沙漏橡胶弹簧的变刚度。

[0003] 2、专利号为“201911035873.5”,专利名称为“一种非线性缓和变刚沙漏簧”的发明专利,包括具有上弹性体的上减振组件和具有下弹性体的下减振组件,上弹性体具有上变刚件和上压胀体,下弹性体具有下变刚件和下压胀体。该发明可实现垂向、纵向和横向非线性缓和变刚并增加乘客乘行的舒适感、增强车厢与转向架之间的协调性。

[0004] 但是上述现有技术仍存在如下问题:

1、实体结构的沙漏簧通常刚度过大,将严重影响乘坐的体验感,尤其在弯道路段或崎岖路段时运行时,非常不利于车辆运行的柔和型和乘客乘坐的舒适性。

[0005] 2、同时在一个沙漏簧内设置多个硬止挡,将使得沙漏簧与硬止挡接触时刚度急剧上升,进一步降低乘坐的舒适性和运行的平稳性;同时多个硬止挡将增加产品硫化的难度和硫化的效率。

[0006] 综上所述,如何设计一种运行稳定性高、乘坐舒适性强的二系减振沙漏簧及其变刚度方法,是当下亟需解决的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明为解决上述问题,提供了一种二系减振用沙漏簧,通过在橡胶体上设置空向减振区及在空向减振区内设置止挡件,止挡件可在沙漏簧失效时形成止挡,可提高车体运行的安全性和稳定性,提高人员乘坐的舒适性。

[0008] 为达到上述目的,本发明提出如下技术方案:一种二系减振用沙漏簧,包括橡胶体、支撑板和安装板,支撑板和安装板分别位于橡胶体的中部和两端部,橡胶体中位于支撑板的两侧均匀开设有延伸至安装板处的空向减振区;空向减振区使得橡胶体形成位于空向减振区两侧的侧部承载区和位于空向减振区内侧的中部承载区;侧部承载区的外端部与安装板连接,中部承载区位于侧部承载区内侧且与支撑板连接;空向减振区内设有固定于安

装板上的止挡件,止挡件与侧部承载区和中部承载区之间分别设有缓冲间隙一和缓冲间隙二,当承受小载荷时,止挡件沿着缓冲间隙一和缓冲间隙二向橡胶体靠近,当承受的载荷逐渐增大时,止挡件继续向橡胶体靠近并与橡胶体接触形成止挡。

[0009] 优选的,止挡件包括位于空向减振区中部外侧的橡胶止挡块,橡胶止挡块上均布有位于空向减振区中轴线L1两侧的止挡点D1;侧部承载区靠近橡胶止挡块的内侧型面为朝向橡胶止挡块凸出的弧面结构,内侧型面的中部凸点D2与止挡点D1之间为缓冲间隙一;当承受大载荷且橡胶止挡块与侧部承载区接触时,止挡点D1先与中部凸点D2接触。

[0010] 优选的,橡胶止挡块包括均布于空向减振区中轴线L1两侧的止挡腰面,两止挡腰面的下端由与支撑板平行的止挡底面连接;止挡腰面和止挡底面的连接处由圆弧一进行过渡,圆弧一的中点形成止挡点D1。

[0011] 优选的,内侧型面的下端部在止挡底面的内侧方连接并通过圆弧二进行过渡,圆弧二与止挡底面之间为缓冲间隙二;内侧型面的下端点D3和D4的连线长度H1为缓冲间隙一的长度H2的0.8-1.5倍。

[0012] 优选的,止挡腰面为从安装板方向朝向支撑板方向朝向中轴线L1逐渐倾斜的斜面结构,止挡腰面与支撑板的径向中心线L2之间的夹角 $\alpha$ 大于内侧型面的切线与支撑板的径向中心线L2之间的夹角 $\beta$ 。

[0013] 优选的,止挡腰面为朝向内侧型面凸出的弧面结构;止挡腰面上各点的曲率半径小于内侧型面上各点的曲率半径。

[0014] 优选的,止挡件包括固定于橡胶止挡块外端的连接板;安装板上靠近中轴线L1的一侧设有固定台,连接板上与固定台配合设有连接台;在安装时,将连接板压装至安装板上并使得连接台压紧至固定台上、橡胶止挡块安装至空向减振区内。

[0015] 优选的,支撑板为一体式结构,橡胶体均匀硫化于支撑板两侧;支撑板的两侧部外侧均设有橡胶包边,橡胶包边包括端部直面段和侧部斜面段;侧部斜面段从外至内厚度逐渐增大。

[0016] 优选的,侧部承载区的外侧型面为朝向远离中轴线L1一侧凸出的弧面结构;外侧型面的中部凸点D5、内侧型面的中部凸点D2及止挡点D1位于同一条直线上。

[0017] 优选的,外侧型面的上部设有位于安装板下方的弧面结构橡胶包,安装板下方设有与橡胶包连接的底部包胶段,橡胶包与底部包胶段通过朝向中轴线L1凸出的圆弧三过渡;橡胶包上各点的曲率半径小于外侧型面上各点的曲率半径且大于圆弧三的曲率半径。

[0018] 本发明有益效果是:

1、本发明中的橡胶止挡块可使得沙漏簧具有更高的使用可靠性,当外部沙漏簧失效时,可通过内部的橡胶止挡块进行止挡并使得车体可继续运行,保证车体运行的稳定性。

[0019] 2、本发明中的橡胶止挡块与橡胶体之间留有缓冲间隙一和缓冲间隙二,在前期载荷小时,橡胶止挡块不与橡胶体接触,可保证前期刚度线性变化,当后期载荷大时,橡胶止挡块与沙漏簧发生接触,产品的刚度非线性上升,可减少大载荷下产品的变形,满足车辆运行的限界要求,提高乘客乘坐的舒适性。

[0020] 3、本发明中的侧部承载区的内侧型面为朝向橡胶止挡块凸出的弧面结构,当橡胶止挡块与橡胶体接触时,止挡腰面将与内侧型面逐渐贴紧,进而使得刚度缓慢逐渐增加,可避免刚度陡然增加给司乘人员带来的不舒适感。

[0021] 4、当橡胶止挡块与橡胶体接触时，是橡胶止挡块的圆弧一中部的止挡点D1先与侧部承载区的中部凸点D2接触，可提高橡胶止挡块和橡胶体承载的稳定性。

### 附图说明

[0022] 图1是本发明实施例一提供的沙漏簧的结构示意图。

[0023] 图2是图1中A处的局部放大示意图。

[0024] 图3是本发明实施例二提供的沙漏簧的局部放大示意图。

[0025] 附图标记：1、橡胶体；2、支撑板；3、安装板；4、空向减振区；5、侧部承载区；6、中部承载区；7、缓冲间隙一；8、缓冲间隙二；9、橡胶止挡块；10、内侧型面；11、外侧型面；12、止挡腰面；13、止挡底面；14、圆弧一；15、圆弧二；16、圆弧三；17、连接板；18、固定台；19、连接台；20、端部直面段；21、侧部斜面段；22、橡胶包；23、底部包胶段。

### 具体实施方式

[0026] 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1-3及具体实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，而不构成对本发明的限制。

#### [0027] 实施例一

本实施例如图1-2所示，一种二系减振用沙漏簧，如图1所示，包括橡胶体1、支撑板2和安装板3，支撑板2为一体式结构，支撑板2位于橡胶体1的中部且橡胶体1均匀硫化于支撑板2的两侧；安装板3位于橡胶体1的两端部且均匀硫化于支撑板2的两侧。

[0028] 如图1所示，橡胶体1中位于支撑板2的两侧均匀开设有延伸至安装板3处的空向减振区4，空向减振区4使得橡胶体1形成位于空向减振区4两侧的侧部承载区5和位于空向减振区4内侧的中部承载区6；侧部承载区5和中部承载区6为一体式橡胶结构，侧部承载区5的外端部与安装板3连接，中部承载区6位于侧部承载区5内侧且与支撑板2连接。

[0029] 如图1所示，空向减振区4内设有固定于安装板3上的止挡件，止挡件与侧部承载区5和中部承载区6之间分别设有缓冲间隙一7和缓冲间隙二8，当承受小载荷时，止挡件沿着缓冲间隙一7和缓冲间隙二8向橡胶体1靠近，当承受的载荷逐渐增大时，止挡件继续向橡胶体1靠近并与橡胶体1接触形成止挡。

[0030] 如图1和图2所示，止挡件包括位于空向减振区4中部外侧的橡胶止挡块9和硫化固定于橡胶止挡块9外端的连接板17；安装板3上靠近空向减振区4的中轴线L1，即靠近沙漏簧的中轴线L1的一侧设有固定台18，连接板17上与固定台18配合设有连接台19；在安装时，将连接板17过盈压装至安装板3上并使得连接台19压紧至固定台18上，此时橡胶止挡块9安装至空向减振区4内。

[0031] 橡胶止挡块9包括均布于空向减振区4中轴线L1两侧的止挡腰面12，两止挡腰面12的下端由与支撑板2平行的止挡底面13连接，止挡腰面12和止挡底面13的连接处由圆弧一14进行过渡；橡胶止挡块9上均布有位于中轴线L1两侧的止挡点D1，圆弧一14的中点形成止挡点D1。

[0032] 侧部承载区5靠近橡胶止挡块9的内侧型面10为朝向橡胶止挡块9凸出的弧面结构，内侧型面10的中部凸点D2与止挡点D1之间为缓冲间隙一7；当承受大载荷且橡胶止挡块

9与侧部承载区5接触时,止挡点D1先与中部凸点D2接触,中部接触可提高橡胶止挡块9和侧部承载区5卸载的稳定性,缓冲间隙一7可在小载荷时避免橡胶止挡块9马上与橡胶体1接触而增大刚度,可在保证车体运行安全性的同时,提高乘客乘坐的舒适性。

[0033] 如图2所示,内侧型面10的下端部在止挡底面13的内侧方连接并通过圆弧二15进行过渡,圆弧二15的中部与止挡底面13之间为缓冲间隙二8,当承受大载荷时,橡胶止挡块9可设计成与圆弧二15接触并进一步形成止挡,或设计成即使进入极限载荷阶段时,橡胶止挡块9仍不与圆弧二15接触,仅止挡腰面12与内侧型面10接触,此时即不会加大刚度,又能支撑车体继续运行;本实施例中优选将橡胶止挡块9设计成即使进入极限载荷阶段时仍不与圆弧二15接触;内侧型面10的下端点D3和D4的连线长度H1为缓冲间隙一7的长度H2的0.8-1.5倍,以避免内侧型面10之间的距离太窄导致承载时内侧型面10在承受小载荷时便接触而影响产品的使用性能,或避免内侧型面10之间的距离太宽而造成即使承受大载荷橡胶止挡块9仍无法与内侧型面10接触而影响产品的使用性能。

[0034] 止挡腰面12为从安装板3方向朝向支撑板2方向朝向中轴线L1逐渐倾斜的斜面结构,止挡腰面12与支撑板2的径向中心线L2之间的夹角 $\alpha$ 大于内侧型面10的切线与支撑板2的径向中心线L2之间的夹角 $\beta$ ,使得当止挡腰面12与内侧型面10接触时,止挡腰面12可逐渐贴近内侧型面10而避免刚度急速上升,以保证车体运行的稳定性和人员乘坐的舒适性。

[0035] 如图1所示,支撑板2的两侧部外侧均设有橡胶包边,橡胶包边可防腐防尘,提高产品的使用寿命;橡胶包边包括端部直面段20和侧部斜面段21;侧部斜面段21从外至内厚度逐渐增大,同时侧部承载区5的外侧型面11为朝向远离中轴线L1一侧凸出的弧面结构;当橡胶体变形时使得侧部承载区5的外侧型面11与侧部斜面段21接触时,外侧型面11可逐渐贴近侧部斜面段21以提高刚度;外侧型面11的中部凸点D5、内侧型面10的中部凸点D2及止挡点D1位于同一条直线上,可提高沙漏簧的整体支撑稳定性。

[0036] 如图1所示,外侧型面11的上部设有位于安装板3下方的弧面结构橡胶包22,安装板3下方设有与橡胶包22连接的底部包胶段23,底部包胶段23可放水防尘防腐,增加安装板3的使用寿命;橡胶包22与底部包胶段23通过朝向中轴线L1凸出的圆弧三16过渡;橡胶包22上各点的曲率半径小于外侧型面11上各点的曲率半径且大于圆弧三16的曲率半径;即相对于外侧型面11而言橡胶包22向远离中轴线L1的一侧凸出更多,当承受大载荷使得安装板3与橡胶体1接触时,橡胶包22可提高对安装板3支撑的稳定性;相对于橡胶包22而言,圆弧三16朝向中轴线L1一侧凸出多,可防止橡胶变形时橡胶包22与底部包胶段23之间橡胶型面褶皱变形,提高橡胶的使用寿命。

[0037] 实施例二

本实施例如图3所示,止挡腰面12为朝向内侧型面10凸出的弧面结构;止挡腰面12上各点的曲率半径小于内侧型面10上各点的曲率半径,可进一步降低止挡腰面12与内侧型面10接触时刚度急速下降,提高稳定性和舒适性。

[0038] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制。本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变形。

[0039] 以上本发明的具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何根据本发明的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形,均应包含在本发明权利要求的保护范

围内。

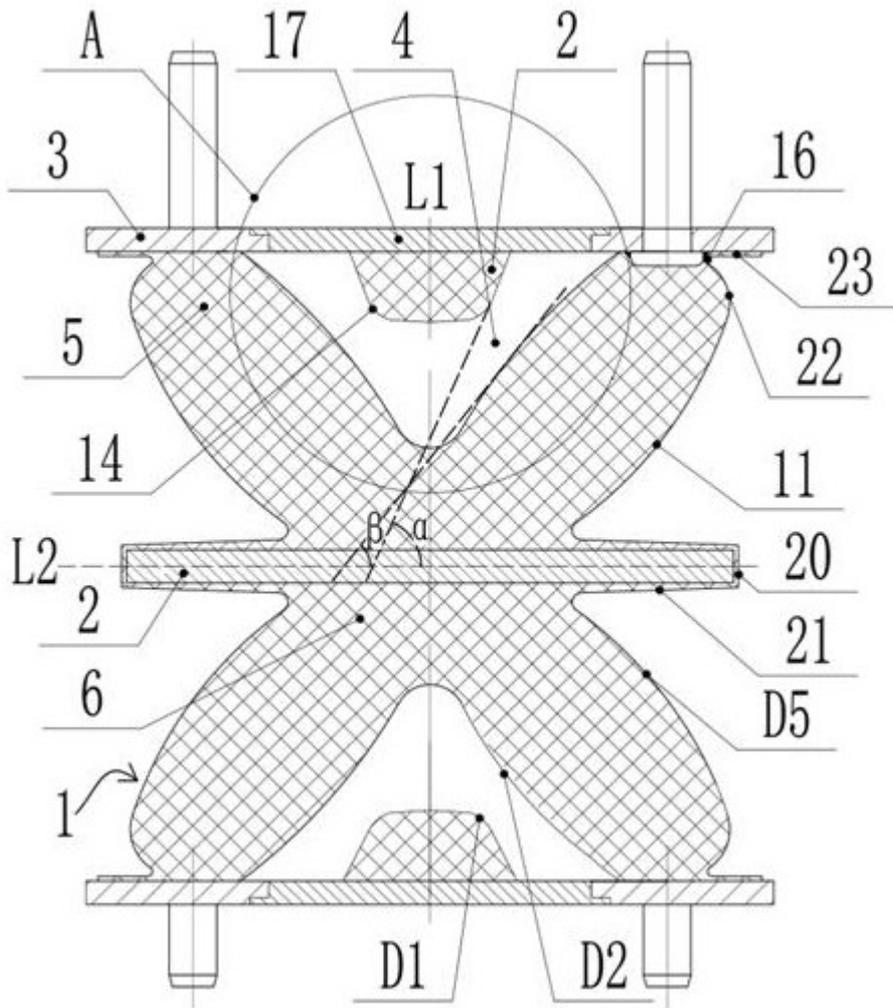


图1



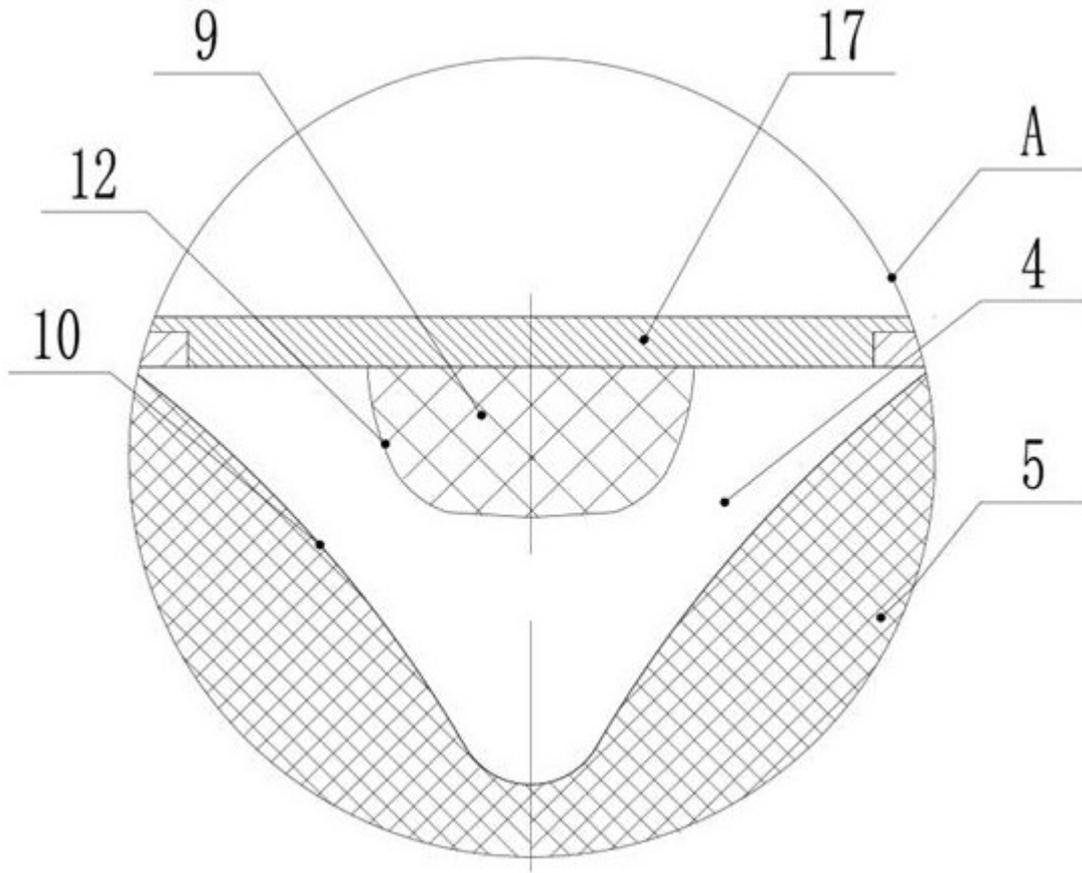


图3