



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207526919 U

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201721489479.5

(22)申请日 2017.11.09

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 侯杰 杨星伟 吴圣

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F16F 1/373(2006.01)

B61F 5/02(2006.01)

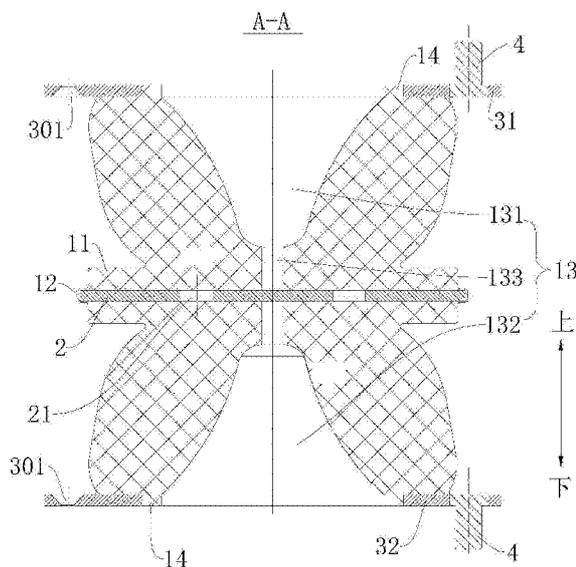
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## (54)实用新型名称

沙漏簧和具有沙漏簧的车辆

## (57)摘要

本实用新型公开了一种沙漏簧和具有沙漏簧的车辆,所述沙漏簧包括:减震橡胶,所述减震橡胶的轴线沿上下方向延伸,所述减震橡胶呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且所述减震橡胶的两端成喇叭形;支撑板,所述支撑板水平设置于所述减震橡胶沿上下方向的中部;设于所述减震橡胶的上端面和下端面的安装板,所述安装板均呈环绕所述减震橡胶的轴线延伸的环形。根据本实用新型的沙漏簧,垂直刚度小,可以替代螺旋弹簧钢的低刚度特性,且不存在突然断裂的情况,无需单独设置一系止挡,结构简单,性能可靠,可以有效的减小地面激励产生的振动。



1. 一种沙漏簧,其特征在于,包括:

减震橡胶,所述减震橡胶的轴线沿上下方向延伸,所述减震橡胶呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且所述减震橡胶的两端成喇叭形;

支撑板,所述支撑板水平设置于所述减震橡胶沿上下方向的中部;

设于所述减震橡胶的上端面和下端面的安装板,所述安装板均呈环绕所述减震橡胶的轴线延伸的环形。

2. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述减震橡胶沿上下方向的中间具有向外凸出的凸缘,所述支撑板的周沿延伸至所述凸缘内。

3. 根据权利要求2所述的沙漏簧,其特征在于,所述凸缘的外周面上设有凸出所述凸缘的外周面的凸包,所述支撑板的周沿延伸出所述凸缘的外周面并由所述凸包包裹。

4. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述支撑板完全包裹于所述减震橡胶垫内,所述支撑板上形成有上下方向的穿孔。

5. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述沙漏簧关于所述支撑板上下对称。

6. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述减震橡胶呈旋转轴线沿上下方向延伸的回转体形状。

7. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述安装板上设有沿轴向朝远离所述减震橡胶的方向延伸的安装定位销。

8. 根据权利要求7所述的沙漏簧,其特征在于,所述安装板上形成有安装孔,所述安装定位销过盈配合在所述安装孔内。

9. 根据权利要求1所述的沙漏簧,其特征在于,所述减震橡胶内形成有沿轴线贯通所述减震橡胶的通孔,且所述通孔的孔径从轴向的端面朝向中心渐缩。

10. 根据权利要求9所述的沙漏簧,其特征在于,所述通孔包括:

第一漏斗段和第二漏斗段;所述第一漏斗段的周壁和所述第二漏斗段的周壁均为朝向所述减震橡胶的轴线凸出的弧面,且所述第一漏斗段的底壁和所述第二漏斗段的底壁均为朝向所述支撑板凸出的弧面;

直孔段,所述直孔段的两端分别贯通所述第一漏斗段的底壁和所述第二漏斗段的底壁,且所述直孔段在轴向方向上的孔径不变。

11. 根据权利要求9所述的沙漏簧,其特征在于,所述减震橡胶轴向的端面上形成有凸起的止挡筋,所述止挡筋呈环绕所述通孔的周沿延伸的环形,且所述安装板设在所述止挡筋的外侧。

12. 一种车辆,包括根据权利要求1-11中任一项所述的沙漏簧。

## 沙漏簧和具有沙漏簧的车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种沙漏簧和具有沙漏簧的车辆。

### 背景技术

[0002] 相关技术中的转臂定位式悬挂装置,其结构特点是在一系安装簧座与轴箱体之间装有螺旋钢弹簧。然而,螺旋钢弹簧的材料是钢材质,钢的阻尼比较低,整体结构不能吸收高频下的振动。弹簧钢是高碳钢塑性变形能力差,会导致螺旋钢弹簧在极限工况下易发生断裂情况。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型在于提出一种沙漏簧,所述沙漏簧的垂向刚度小,可以替代螺旋弹簧钢的低刚度特性,且不存在突然断裂的情况。

[0004] 本实用新型还提出一种具有上述沙漏簧的车辆。

[0005] 根据本实用新型第一方面的沙漏簧,包括:减震橡胶,所述减震橡胶的轴线沿上下方向延伸,所述减震橡胶呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且所述减震橡胶的两端成喇叭形;支撑板,所述支撑板水平设置于所述减震橡胶沿上下方向的中部;设于所述减震橡胶的上端面和下端面的安装板,所述安装板均呈环绕所述减震橡胶的轴线延伸的环形。

[0006] 根据本实用新型的沙漏簧,垂直刚度小,可以替代螺旋弹簧钢的低刚度特性,且不存在突然断裂的情况,无需单独设置一系止挡,结构简单,性能可靠,可以有效的减小地面激励产生的振动。

[0007] 在一些实施例中,所述减震橡胶沿上下方向的中间具有向外凸出的凸缘,所述支撑板的周沿延伸至所述凸缘内。

[0008] 在一些实施例中,所述凸缘的外周面上设有凸出所述凸缘的外周面的凸包,所述支撑板的周沿延伸出所述凸缘的外周面并由所述凸包包裹。

[0009] 在一些实施例中,所述支撑板完全包裹于所述减震橡胶垫内,所述支撑板上形成有上下方向的穿孔。

[0010] 在一些实施例中,所述沙漏簧关于所述支撑板上下对称。

[0011] 在一些实施例中,所述减震橡胶呈旋转轴线沿上下方向延伸的回转体形状。

[0012] 在一些实施例中,所述安装板上设有沿轴向朝远离所述减震橡胶的方向延伸的安装定位销。

[0013] 在一些实施例中,所述安装板上形成有安装孔,所述安装定位销过盈配合在所述安装孔内。

[0014] 在一些实施例中,所述减震橡胶内形成有沿轴线贯通所述减震橡胶的通孔,且所述通孔的孔径从轴向的端面朝向中心渐缩。

[0015] 在一些实施例中,所述通孔包括:第一漏斗段和第二漏斗段;所述第一漏斗段的周壁和所述第二漏斗段的周壁均为朝向所述减震橡胶的轴线凸出的弧面,且所述第一漏斗段的底壁和所述第二漏斗段的底壁均为朝向所述支撑板凸出的弧面;直孔段,所述直孔段的两端分别贯通所述第一漏斗段的底壁和所述第二漏斗段的底壁,且所述直孔段在轴向方向上的孔径不变。

[0016] 在一些实施例中,所述减震橡胶轴向的端面上形成有凸起的止挡筋,所述止挡筋呈环绕所述通孔的周沿延伸的环形,且所述安装板设在所述止挡筋的外侧。

[0017] 根据本实用新型第二方面的车辆,包括根据本实用新型第一方面的沙漏簧。

[0018] 根据本实用新型的车辆,通过设置上述第一方面的沙漏簧,从而提高了车辆的整体性能。

[0019] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

### 附图说明

[0020] 图1是根据本实用新型实施例的沙漏簧的示意图;

[0021] 图2是图1中所示的沙漏簧的另一个角度的示意图;

[0022] 图3是图1中所述的沙漏簧的再一个角度的示意图;

[0023] 图4是沿图3中A-A线的剖视图。

[0024] 附图标记:

[0025] 沙漏簧100,

[0026] 减震橡胶1,凸缘11,凸包12,止挡筋14,周向加强筋15,轴向加强筋16,

[0027] 通孔13,第一漏斗段131,第二漏斗段132,直孔段133,

[0028] 支撑板2,穿孔21,上安装板31,下安装板32,安装孔301,安装定位销4。

### 具体实施方式

[0029] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 下面参考图1-图4描述根据本实用新型第一方面实施例的沙漏簧100。

[0031] 如图1和图4所示,根据本实用新型第一方面实施例的沙漏簧100,包括:减震橡胶1、支撑板2和安装板(例如下文中所述的上安装板31和下安装板32)。

[0032] 具体地,减震橡胶1的轴线沿上下方向(例如图4中所示的上下方向)延伸,减震橡胶1呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且减震橡胶1的两端成喇叭形;支撑板2水平设置于减震橡胶1沿上下方向的中部;安装板为两个,两个安装板分别设于减震橡胶1的上端面和下端面,安装板均呈环绕减震橡胶1的轴线延伸的环形。

[0033] 根据本实用新型实施例的沙漏簧100,通过将减震橡胶1的外部和中部去除很大一部分橡胶材料,使得减震橡胶1的外轮廓呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且减震橡胶1的两端成喇叭形。这样,本实施例的沙漏簧100在垂向载荷作用下,沙漏簧100的

垂向变形由剪压共同作用所致：轻载时以剪切为主，重载时以压缩为主。本实用新型实施例的沙漏簧100垂向刚度的非线性特性体现在橡胶的材料非线性、结构上的几何非线性和边界条件的非线性3个方面，这三者大大增强了沙漏簧100垂向刚度的非线性特性。

[0034] 根据本实用新型实施例的沙漏簧100，垂直刚度小，可以替代螺旋弹簧钢的低刚度特性，且不存在突然断裂的情况，无需单独设置一系止挡，结构简单，性能可靠，可以有效的减小地面激励产生的振动。

[0035] 在本实用新型的一个实施例中，如图4所示，减震橡胶1具有向外凸出的凸缘11，凸缘11位于减震橡胶1的沿上下方向的中间，凸缘11沿减震橡胶1的径向向外凸出，且凸缘11呈沿减震橡胶1的周向延伸的环形，支撑板2的周沿延伸至凸缘11内。例如，支撑板2可以呈水平延伸的圆形平板状，支撑板2设在减震橡胶1内，且支撑板2的周沿延伸至凸缘11。由此，可以增大支撑板2的面积，提沙漏簧100的刚度，提高减震橡胶1在变形过程中的稳定性。

[0036] 进一步地，如图4所示，凸缘11的外周面上设有凸出凸缘11的外周面的凸包12，具体地，凸包12沿凸缘11的径向向外凸出，凸包12位于凸缘11沿上下方向的中部，且凸包12为环绕凸缘11的周向延伸的环形。优选地，支撑板2的周沿延伸出凸缘11的外周面，且支撑板2的周沿由凸包12包裹。由此，可以进一步增大支撑板2的面积，提沙漏簧100的刚度，提高减震橡胶1在变形过程中的稳定性。

[0037] 在本实用新型的一些实施例中，支撑板2完全包裹于减震橡胶1垫内，支撑板2上形成有上下方向的穿孔21。减震橡胶1可以填充在穿孔21内，由此，可以增强支撑板2和减震橡胶1之间粘接的可靠性。可选地，穿孔21为多个，多个穿孔21沿支撑板2的周向间隔设置。

[0038] 优选地，如图4所示，沙漏簧100关于支撑板2上下对称。

[0039] 如图1和图4所示，在本实用新型的一些实施例中，减震橡胶1呈旋转轴线沿上下方向延伸的回转体形状。

[0040] 在本实用新型的一些实施例中，安装板上设有安装定位销4。安装定位销4沿轴向朝远离减震橡胶1的方向延伸。进一步地，安装板上形成有安装孔301，安装定位销4过盈配合在安装孔301内。由此，可以便于沙漏簧100与车辆定位安装。

[0041] 如图4所示，安装板包括上安装板31和下安装板32，上安装板31设在减震橡胶1的上端面，下安装板32设在减震橡胶1的下端面，上安装板31和下安装板32均呈环绕减震橡胶1的中心通孔13的环形，上安装板31和下安装板32上均形成有贯通的安装孔301，安装定位销4通过压装紧配的方式固定在安装孔301内，且安装定位销4的自由端朝向远离减震橡胶1的方向伸出安装孔301。

[0042] 在本实用新型的一些实施例中，如图4所示，减震橡胶1内形成有沿轴线（例如图4中所示的上下方向）贯通减震橡胶1的通孔13，且通孔13的孔径从轴向的端面朝向中心（例如图4中所示的从减震橡胶1的上下两端面朝向沿上下方向的中部的方向）渐缩。这样，通孔13可以形成为两个由中部朝向两端径向尺寸逐渐增大的喇叭形状。

[0043] 进一步地，如图4所示，通孔13包括：直孔段133、第一漏斗段131和第二漏斗段132；其中，第一漏斗段131的周壁和第二漏斗段132的周壁均为朝向减震橡胶1的轴线凸出的弧面，且第一漏斗段131的底壁和第二漏斗段132的底壁均为朝向支撑板2凸出的弧面；直孔段133的两端分别贯通第一漏斗段131的底壁和第二漏斗段132的底壁，且直孔段133在轴向方向上的孔径不变。

[0044] 在一些示例中,如图4所示,减震橡胶1轴向的端面上形成有凸起的止挡筋14,止挡筋14呈环绕通孔13的周沿延伸的环形,且安装板设在止挡筋14的外侧。由此,止挡筋14可以限制安装板沿径向方向的位移,避免安装板错位。

[0045] 例如图4所示,减震橡胶1的上端面和下端面上均形成有止挡筋14,止挡筋14形成环绕通孔13的环形,安装板设在止挡筋14沿径向方向的外侧,且位于减震橡胶1上端面的止挡筋14的上表面与上安装板31的上表面平齐;位于减震橡胶1下端面的止挡筋14的下表面与下安装板32的下表面平齐。

[0046] 在本实用新型的一些实施例中,减震橡胶1的外周面上设有周向加强筋15,周向加强筋15沿减震橡胶1的周向延伸为环形,且周向加强筋15包括沿减震橡胶1的轴向间隔设置的多个。

[0047] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所述,减震橡胶1的外周面上还可以设有轴向加强筋16,轴向加强筋16沿减震橡胶1的轴向延伸,轴向加强筋16为多个,多个轴向加强筋16沿减震橡胶1的周向间隔设置。

[0048] 根据本实用新型第二方面实施例的车辆,包括根据本实用新型上述第一方面实施例的沙漏簧100,其中,本实用新型实施例的车辆可以为轨道车辆。

[0049] 根据本实用新型实施例的车辆,通过设置上述第一方面实施例的沙漏簧100,从而提高了车辆的整体性能。

[0050] 下面将参考图1-图4描述根据本实用新型一个具体实施例的沙漏簧100。

[0051] 参照图1,沙漏簧100包括:减震橡胶1、支撑板2、上安装板31、下安装板32和安装定位销4。

[0052] 具体地,如图1所示,减震橡胶1呈中间直径小、上下两端的直径大的沙漏结构,且减震橡胶1的两端成喇叭形,上安装板31和下安装板32均为水平延伸的环形板,上安装板31和下安装板32上均形成有多个安装孔301,支撑板2为水平延伸的圆形板,支撑板2上形成有多个穿孔21。

[0053] 其中,减震橡胶1为天然橡胶,支撑板2材料为Q345B;上安装板31和下安装板32材料为6061-T6;安装定位销4的材料为6061-T6。

[0054] 进一步地,安装定位销4与上安装板31和下安装板32之间采用压装紧配方式进行连接;上安装板31通过橡胶硫化工艺固定连接在减震橡胶1的上端面,且上安装板31的上表面外露不包胶,下安装板32通过橡胶硫化工艺固定连接在减震橡胶1的下端面,且下安装板32的下表面外露不包胶;支撑板2完全包裹于减震橡胶1内。

[0055] 本实用新型实施例的沙漏簧100应用于车辆,用于减小车辆与地面之间的震动。当沙漏簧100装配于车辆时,其具体的减震实现方式如下:

[0056] 当沙漏簧100承受来自车体的重力所施加的载荷;沙漏簧100通过自身橡胶体的垂向形变所产生的弹性力来支撑车体稳定,整个形变过程是一个柔性的变化,起到逐步或抑制整个形变过程中车体所产生的震动。

[0057] 当沙漏簧100承受车体因转向过程中所产生的向心力载荷和侧倾力所引起的垂向载荷;沙漏簧100通过自身橡胶体的垂向形变和横向形变所产生的横向弹性力和垂向弹性力来维持车体稳定,减小或抑制车体因向心力所引起的位移变化及因向心力所引起的车体震动。

[0058] 当沙漏簧100承受车体因刹车或加速过程所产生的惯性力载荷;沙漏簧100通过自身橡胶体的垂向形变和横向形变所产生的横向弹性力和垂向弹性力来维持车体稳定,减小或抑制车体惯性力所引起的位移变化及因惯性力所引起的车体震动。

[0059] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0060] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0061] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0062] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0063] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

100

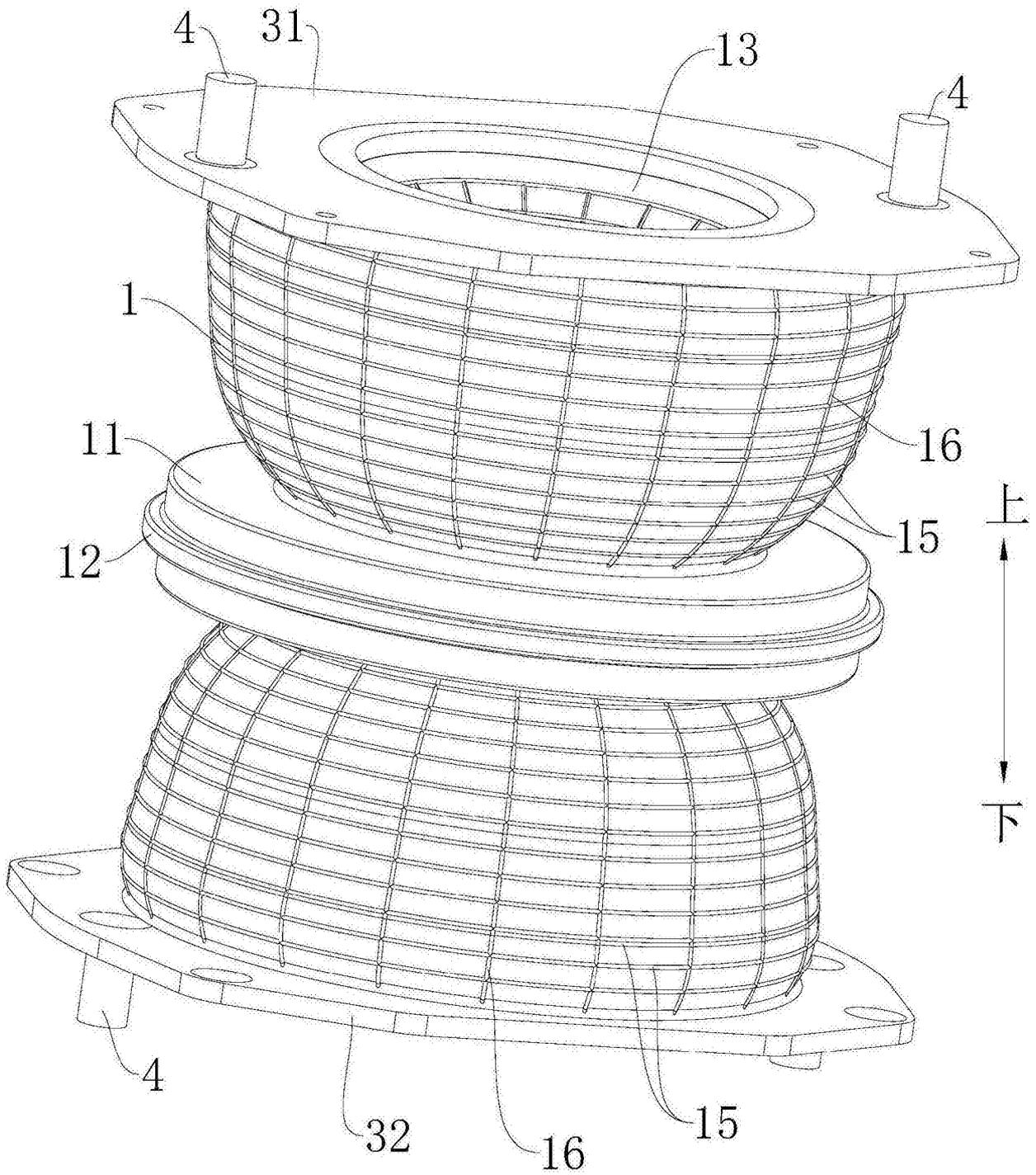


图1

100

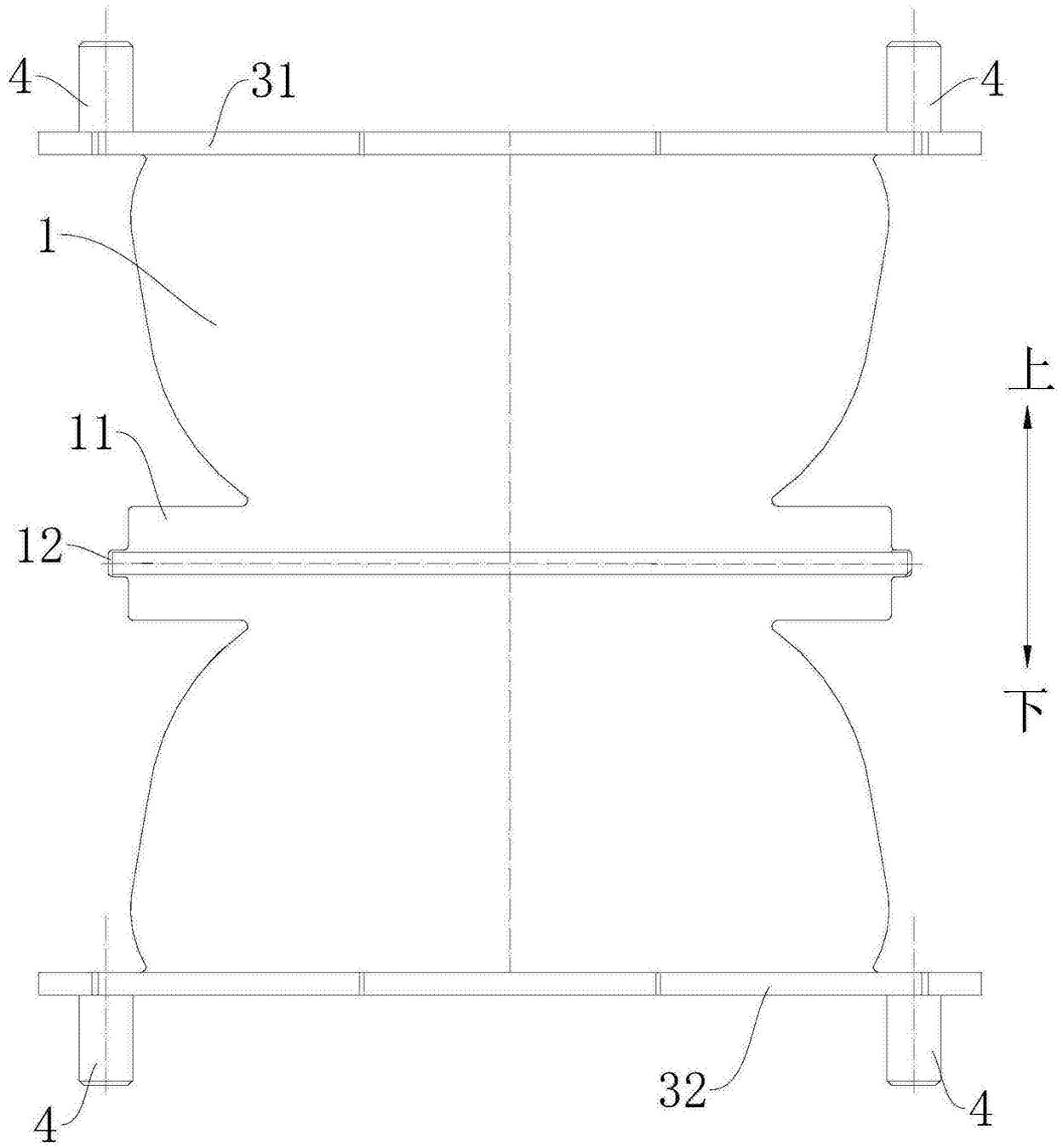


图2

100

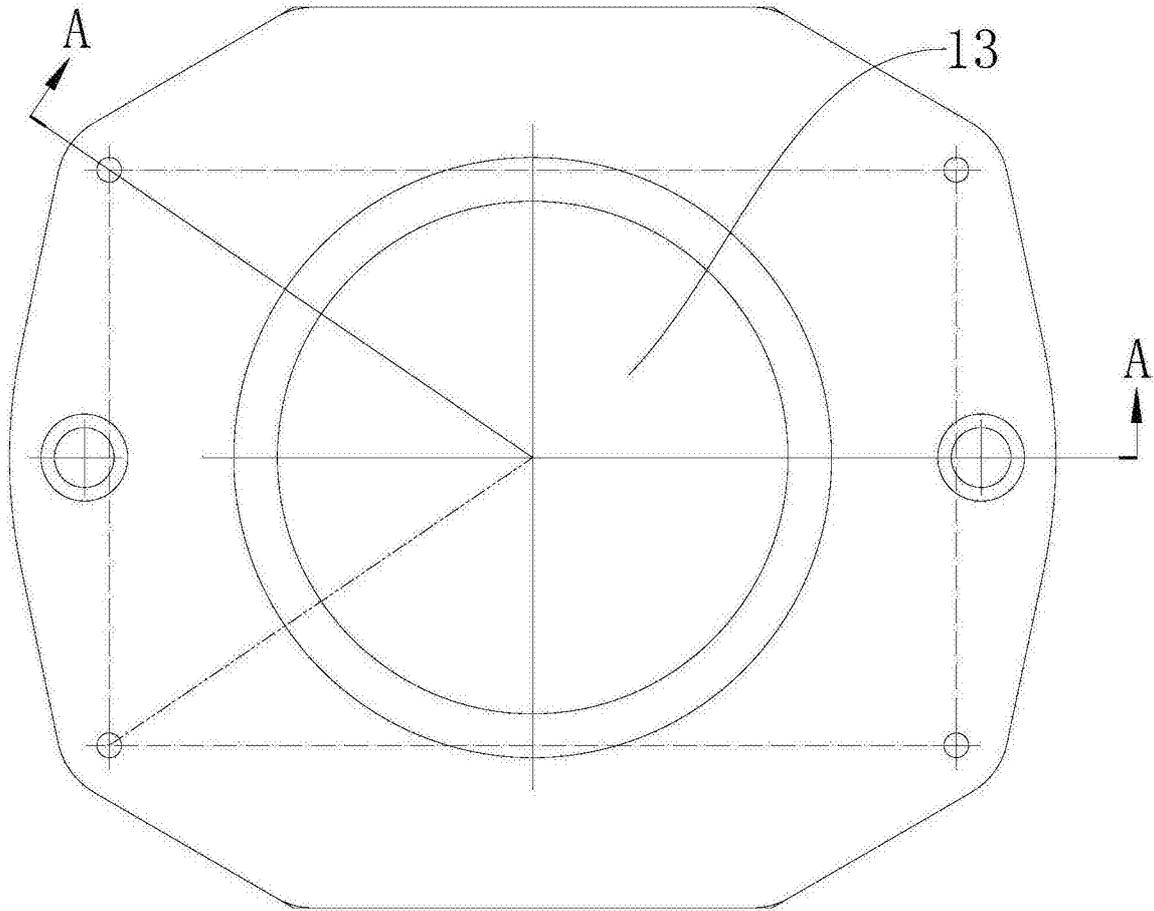


图3

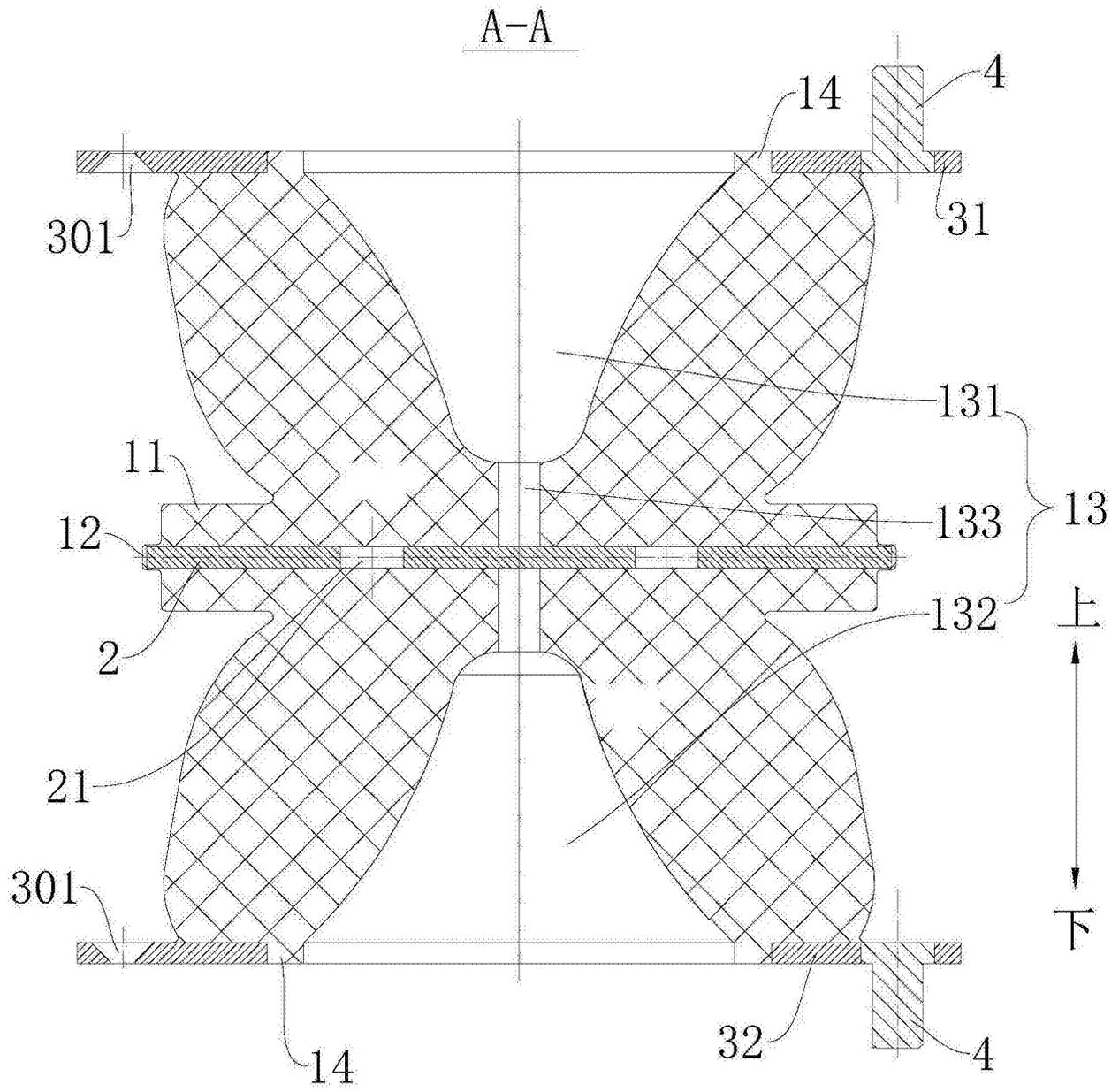


图4