



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219242545 U

(45) 授权公告日 2023.06.23

(21) 申请号 202223255440.0

(22) 申请日 2022.12.02

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 王荣成 李承慧 王宪锰 徐可鹏

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务
所(普通合伙) 11716

专利代理师 韩思思

(51) Int.Cl.

F16F 15/08 (2006.01)

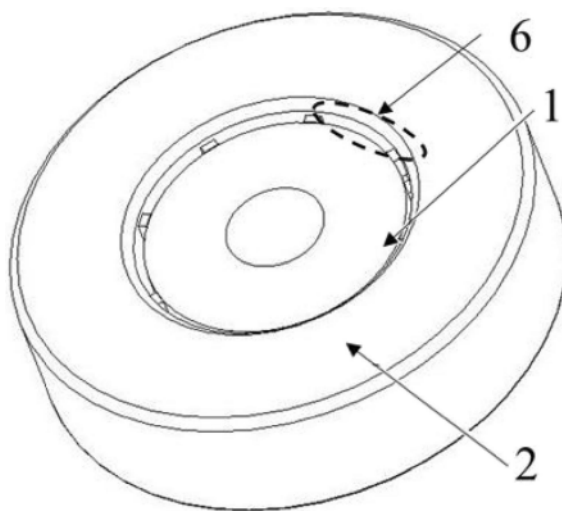
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种可变刚度的减振器及减振组件

(57) 摘要

本申请提供一种可变刚度的减振器及减振组件,减振器包括第一减振体以及环绕于第一减振体外周的第二减振体,第一减振体和第二减振体之间具有连接体,第一减振体和第二减振体通过连接体连接,连接体具有第一形变空间,第一减振体具有减振侧,减振侧与第二减振体的顶壁之间具有第二形变空间。通过第一形变空间释放第二减振体的变形,减少变形导致的撕裂效应,保障减振器的减振性能;第二减振体的顶壁高于第一减振体的顶壁,在受到较大的冲击时,第二减振体的轴向变形被第一减振体和连接体所抵挡,向竖直方向的第一减振体的顶壁靠近,通过第二减振体变形时刚度的增大,与第一减振体同时对被减振体抵接,提高减振器的可靠性。



1. 一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述减振器包括第一减振体以及环绕于所述第一减振体外周的第二减振体,所述第一减振体和所述第二减振体之间具有连接体,所述第一减振体和所述第二减振体通过所述连接体连接,所述连接体具有第一形变空间,所述第一减振体具有减振侧,所述减振侧与所述第二减振体的顶壁之间具有第二形变空间。

2. 如权利要求1所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述连接体为多个且沿所述第一减振体的周向间隔设置,相邻两个所述连接体之间具有第三形变空间。

3. 如权利要求2所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述连接体与所述第一减振体为一体成型的结构,并设置于所述第一减振体的外壁;或者,所述连接体与所述第二减振体为一体成型的结构,并设置于所述第二减振体的内壁。

4. 如权利要求1所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述连接体包括多个连接块,多个连接块均匀排布,相邻的两个所述连接块之间形成所述第一形变空间。

5. 如权利要求1所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述第一减振体的刚度为 k_2 ,所述第二减振体的刚度为 k_1 ,其中, $k_2 \geq 10 \times k_1$ 。

6. 如权利要求1所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述减振器设置有凸出所述第一减振体底壁的定位部,以及贯穿所述定位部的固定孔。

7. 如权利要求1所述的一种可变刚度的减振器,其特征在于,所述第一减振体与所述第二减振体的顶壁间设置有过渡段,所述过渡段的直径大于所述第一减振体的直径。

8. 一种减振组件,其特征在于,所述减振组件包括如权利要求1-7任意一项所述的减振器,以及支撑结构,所述减振器对称设置于所述支撑结构的两侧,且所述第一减振体的减振侧相背离,所述减振器包括凸出第一减振体底壁的定位部,以及贯穿所述定位部的固定孔。

9. 如权利要求8所述的一种减振组件,其特征在于,所述支撑结构设置有定位孔,所述定位部置于所述定位孔中,并与定位孔间隙配合,所述定位孔与所述固定孔形成固定通道。

10. 如权利要求9所述的一种减振组件,其特征在于,所述减振组件还包括保护件,所述保护件包括插入部和支撑部,所述插入部置于所述固定通道中,所述支撑部用于对两个减振器的两者之一进行支撑,两者之另一与被减振体相抵接。

一种可变刚度的减振器及减振组件

技术领域

[0001] 本申请涉及发动机技术领域,具体涉及一种可变刚度的减振器及减振组件。

背景技术

[0002] 发动机及部分零部件的隔振与防冲击设计是保证动力总成系统或零部件可靠运行的重要部分,减振器在动力总成系统和部分零部件(如安装在发动机本体上的后处理系统)的应用是普遍的、必要的,其中橡胶类减振垫的应用最为广泛。

[0003] 但是,对于工程机械类车辆如推土机、挖掘机、装载机等,其使用环境的复杂和恶劣导致悬置系统需承受更多更大的低频冲击载荷,这对悬置结构的减振性能和可靠性提出了更高的要求,即对减振器在不同使用环境和不同振动幅度下的减振能力提出了更高的要求。现有技术中的减振器大部分都直接采用螺栓将减振器设置于被减振件处,以此来降低振动,但是,为确保工程机械类车辆的后处理系统在复杂恶劣的工况环境下保证其具备较高的可靠性,只能牺牲减振性能,提高该减振垫刚度。但是,减振性能的降低同时带来了被保护结构的振动恶化,使用寿命降低。

[0004] 对此,部分现有技术开始采用变刚度减振器,通过设置提升机构和辅助弹簧来实现减振体的上下移动,使得减振体移动至不同的工作区来应对不同的工作状况;但是,现有技术中的减振器结构过于复杂,需要采用大量的气缸、活塞和弹簧等结构来实现,并且需要对减振器的原有结构进行大量修改,结构复杂,位移量大且会占用大量的工作空间,大大增加成本。

[0005] 因此,现有技术有待进一步的改进和提高。

实用新型内容

[0006] 本申请提供了一种可变刚度的减振器及减振组件,以解决现有技术中的减振器结构复杂,难以在不同工况下的保障减振能力,且需要改变减振器原本材质和结构的问题。

[0007] 本申请所采用的技术方案为:

[0008] 本申请提供了一种可变刚度的减振器,减振器包括第一减振体以及环绕于第一减振体外周的第二减振体,第一减振体和第二减振体之间具有连接体,第一减振体和第二减振体通过连接体连接,连接体具有第一形变空间,第一减振体具有减振侧,减振侧与第二减振体的顶壁之间具有第二形变空间。

[0009] 作为本申请的一种优选实施方式,连接体为多个且沿第一减振体的周向间隔设置,相邻两个连接体之间具有第三形变空间。

[0010] 作为本申请的一种优选实施方式,连接体与第一减振体为一体成型结构,并设置于第一减振体的外壁;或者,连接体与第二减振体为一体成型结构,并设置于第二减振体的内壁。

[0011] 作为本申请的一种优选实施方式,连接体包括多个连接块,多个连接块均匀排布,相邻的两个连接块之间形成第一形变空间。

[0012] 作为本申请的一种优选实施方式,第一减振体的刚度为 k_2 ,第二减振体的刚度为 k_1 ,其中, $k_2 \geq 10 \times k_1$ 。

[0013] 作为本申请的一种优选实施方式,减振器设置有凸出第一减振体底壁的定位部,以及贯穿定位部的固定孔。

[0014] 作为本申请的一种优选实施方式,第一减振体与第二减振体的顶壁间设置有过渡段,过渡段的直径大于第一减振体的直径。

[0015] 本申请还提供了一种减振组件,减振组件包括减振器,以及支撑结构,减振器对称设置于支撑结构的两侧,且第一减振体的减振侧相背离,减振器包括凸出第二减振体底壁的定位部,以及贯穿定位部的固定孔。

[0016] 作为本申请的一种优选实施方式,支撑结构设置有定位孔,定位部置于定位孔中,并与定位孔间隙配合,定位孔与固定孔形成固定通道。

[0017] 作为本申请的一种优选实施方式,减振组件还包括保护件,保护件包括插入部和支撑部,插入部置于固定通道中,支撑部用于对两个减振器的两者之一进行支撑,两者之另一与被减振体相抵接。

[0018] 由于采用了上述技术方案,本申请所取得的技术效果为:

[0019] 1.本申请通过第二减振体在普通工况下来进行减振工作,很大程度上保障稳定运行,通过连接体上设置的第一形变空间,使得第二减振体在因低频高冲击发生挤压形变时,形变的部分能够进入第一形变空间中,释放第二减振体的变形,减少因变形导致的撕裂效应,以在低频高冲击下保障减振器的减振性能;并且第一减振体具有减振侧,减振侧与第二减振体的顶壁之间具有第二形变空间,能够使得减振器在恶劣工况下工作时,第二减振体因被减振体的挤压产生压缩,第二减振体的轴向变形被第一减振体和连接体所抵挡,第二减振体能够向竖直方向发生压缩形变,并向第一减振体的顶壁靠近,并在第二形变空间中进行分散,直至与第一减振体的顶壁平齐,以通过第二减振体变形时刚度的增大,来与第一减振体同时对被减振体抵接,防止减振器发生进一步的变形,提高减振器的可靠性,也就是说,本申请通过第一减振体与第二减振体间的配合,能够在被减振体振动较低时具有较高的减振能力,并在振动较大时,通过刚度的变化来提升减振器的可靠性,并且,本申请仅仅通过第二减振体的变形量来适应不同工况下的振动的不同,并未对减振体本身的橡胶材料进行变更,结构简单,成本低。

[0020] 2.作为本申请的一种优选实施方式,本申请的连接体设置有多,且相邻的两个连接体之间形成第三变形空间,能够进一步防止第二减振体的突变,进一步释放第二减振体的压缩变形,减少因变形导致的撕裂效应。此外,连接体通过与第一减振体一体成型,或者与第二减振体一体成型,能够便于对减振器进行加工和生产,节省加工成本,并且通过一体成型的结构,设置连接体包括多个连接块,并通过相邻的连接块之间形成第一形变空间,通过连接体的简单结构实现第一形变空间的竖直间隔和第二形变空间的横向间隔来配合减振。

[0021] 3.作为本申请的一种优选实施方式,本申请通过设置第一减振体和第二减振体的材料硬度不同,来使得第二减振体的刚度 k_1 小于所述第一减振体的刚度 k_2 ,能够在第二减振体因振动发生形变时,将变形传递至刚度较高的第一减振体,来抵抗第二减振体的变形,以此来提高减振器整体的抗变形能力,并使得第二减振体的变形能够向第二形变空间,即

第一减振体的顶部移动,来在振动较大的工况下使得第二减振体的顶壁接近第一减振体,以此来使第一减振体和第二减振体共同对被减振体进行减振,并通过变形提高刚度,进而提高整体的可靠性能。

[0022] 4. 本申请还提供一种减振组件,通过设置减振器对称设置在支撑结构的两侧,使得被减振体,减振器,支撑结构和另一个减振器堆叠设置,能够提高减振效果,并且,减振器设置于支撑结构的两侧,还可以将支撑结构处的振动在向上和向下传递时,需要通过减振器来进行缓冲和减振,以此来进一步提高减振效果。

[0023] 5. 作为本申请的一种优选实施方式,本申请的支撑结构设置有定位孔,通过定位部与定位孔的配合,能够通过定位部的凸出结构来对减振器进行轴向定位,并可以通过定位孔与定位部的间隙配合来很大程度上防止定位部与支撑结构直接接触,提高径向减震能力。此外,本申请还设置有保护件,保护件包括插入部和支撑部,保护件的支撑部能够对减振器起到支撑的作用,便于整个结构的装配,插入部的设置能够对第一减振体内部的固定通道起到一定的保护作用,能够提高第一减振体固定孔的硬度,防止锁紧件直接插入第一减振体对其造成损伤。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本实用新型的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0025] 图1为本申请提供的一种实施方式中的减振器的结构示意图;

[0026] 图2为本申请提供的一种实施方式中的减振器的爆炸结构示意图;

[0027] 图3为本申请提供的一种实施方式中的减振器的剖面结构示意图;

[0028] 图4为本申请提供的一种实施方式中的减震组件的剖面结构示意图。

[0029] 附图标记:

[0030] 1-第一减振体;2-第二减振体;21-过渡段;3-连接体;31-连接块;4-被减振体;5-第一形变空间;51-第二形变空间;6-第三形变空间;7-定位部;8-支撑结构;9-保护件;91-插入部;92-支撑部;93-锁紧件;94-紧固件。

具体实施方式

[0031] 为了更清楚的阐释本申请的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0032] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本申请还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0033] 另外,在本申请的描述中,需要理解的是,术语“底”、“内”、“外”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0034] 在本申请中,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申请中的具体含义。

[0035] 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申请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。

[0036] 如图1至图4所示,本申请设置了一种可变刚度的减振器,减振器包括第一减振体1以及环绕于第一减振体1外周的第二减振体2,第一减振体1和第二减振体2之间具有连接体3,第一减振体1和第二减振体2通过连接体3连接,连接体3具有第一形变空间5,第一减振体1具有减振侧,减振侧与第二减振体2的顶壁之间具有第二形变空间51。

[0037] 具体地,在被减振体4所处的工况较为平稳时,被减振体4处的振动较低,振动会传递至减振器,此时,第二减振体2会因挤压或者振动发生形变,由于振动较低,形变较小,形变的部分能够进入第一形变空间5中,释放第二减振体2的变形,减少因变形导致的撕裂效应,以在低冲击下保障减振器的减振性能。

[0038] 进一步地,减振器处于较为复杂恶劣的工况下,此时,第二减振体2会因较大的振动或者挤压而继续发生形变,此时,由于第一形变空间5对形变的释放和第一减振体1的抵挡,以此来抵抗第二减振体2的轴向变形,并在第二减振体2受到挤压后向第二形变空间51发生形变,使得第一减振体1的顶壁与第二减振体2的顶壁之间逐渐接近,以通过第一减振体1和第二减振体2共同对被减振体4进行抵接,并由于第二减振体2的变形使得减振器的刚度增大,以此来提高减振器整体的稳定性和可靠性。

[0039] 也就是说,本申请以第二减振体2作为普通工况下和复杂恶劣工况下的主减振体来进行减振作业,并以第一减振体1为辅助减振体来配合第二减振体来提高减振器的减振效果和可靠性,并通过第一减振体1和连接体3来对第二减振体2的变形进行抵挡。

[0040] 其中,如图2所示,连接体3设置有多个,多个连接体可以为周向均匀间隔布设,相邻的连接体3之间形成第三形变空间6,使得第三形变空间6的大小相同,使得减振效果更加平稳。对于连接体3的设置方式,本申请不做具体限定,即连接体3可以与第一减振体1为一体成型的结构,并设置于第一减振体1的外壁;也可以设置为连接体3与第二减振体2为一体成型的结构,并设置于第二减振体的内壁。

[0041] 进一步地,如图1、图2和图3所示,为了便于对后续的结构进行描述,本申请将以连接体3与第一减振体1为一体成型的结构来进行描述,由于一体成型的设置,连接体3可以包括多个连接块31,多个连接块31均匀排布,其可以沿竖直方向均匀布设,也可以采用环形均匀布设,相邻的所述连接块31之间形成所述第一形变空间5。

[0042] 也就是说,本申请通第一形变空间5,第二形变空间51和第三形变空间6来防止第二减振体2的突变,进一步释放第二减振体2的压缩变形,减少因变形导致的撕裂效应。此外,连接体3通过与第一减振体1一体成型,或者与第二减振体2一体成型,能够便于对减振器进行加工和生产,节省加工成本,并且通过一体成型的结构,设置连接体3包括多个连接

块31,并通过相邻的连接块31之间形成第一形变空间5,通过连接体3的简单结构实现第一形变空间5的竖直间隔和第三形变空间6的横向间隔来配合减振。

[0043] 进一步的,如图3所示,第一减振体1与第二减振体2的顶壁间设置有过渡段21,过渡段21的直径大于第一减振体1的直径,如图3所示,过渡段21为由第一减振体1的顶壁向第二减振体2的顶壁延伸的倒角,能够在工况复杂,振动环境较差时,第二减振体2向第一形变空间5处进行形变,并通过过渡段21的设置来进一步减缓形变的撕裂效应,并使得第二减振体2的形变处能够沿过渡段21向第一减振体1处引导,不但可以提高形变部位与被减振体4之间的接触面积,还可以减少第一减振体1与第二减振体2之间的缝隙,进一步提高减振器的可靠性和稳定性。

[0044] 作为本申请的一种优选实施方式,第一减振体1的刚度为 k_2 ,第二减振体2的刚度为 k_1 ,且两者之间的刚度关系为 $k_2 \geq 10 \times k_1$,来使得第二减振体2的刚度 k_1 小于所述第一减振体1的刚度 k_2 ,能够在第二减振体2因振动发生形变时,将变形传递至刚度较高的第一减振体1,来抵抗第一减振体1的变形,以此来提高减振器整体的抗变形能力,并使得第二减振体2的变形能够沿竖直方向压缩移动,来在振动较大的工况下使得第二减振体2的顶壁接近第一减振体1的顶壁,以此来使第一减振体1和第二减振体2共同对被减振体4进行减振,并通过变形提高刚度,进而提高整体的可靠性能。

[0045] 可以理解的是,本申请的第一减振体1,第二减振体2和连接体3均为橡胶材质,但是其硬度不同,以此来通过硬度较低,减振效果较好的第二减振体2来进行主要减振作业,并通过硬度较高的第一减振体1来进行保护和抵挡作业。也就是说,本申请并未对第一减振体1和第二减振体2的材料进行变更,即第一减振体1和第二减振体2的材料可以采用最常规的橡胶减振体来进行减振工作,加工成本低,装配也更加简单。

[0046] 此外,本申请设置的第一减振体1和第二减振体2之间具有一定的距离,本申请通过确定第二减振体2的刚度 k_1 ,以及第二减振体2的高度 h_1 ,来确定第一减振体1的刚度 k_2 和高度 h_2 ,并基于能够测量或者已知的常数量,即重力加速度 g ;抗冲击系数 γ ;普通工况下重物由于发动机激励或路面激励所产生的加速度均方根值 a_0 ;动静刚度比 α ,由螺栓预紧力产生的静态下减振垫变形量 β ,来通过公式: $\delta = (mg + \gamma ma_0) / (\alpha \times k_1) + \beta$ 来确定第一减振体1与第二减振体2的高度差 δ ,以此来完成第一减振体1和第二减振体2的加工和装配。

[0047] 如图2和图3所示,作为本申请的一种优选实施方式,橡胶减振体设置有凸出第一减振体2底壁的定位部7和贯穿定位部7与第一减振体1中心位置的固定孔。以通过定位部7来对主减振进行定位,并能够提高径向减振能力。

[0048] 如图4所示,本申请还提供了一种减振组件,减振组件包括减振器和支撑结构8,减振器对称设置于支撑结构8的两侧,且第一减振体1的减振侧相背离。

[0049] 可以理解的是,对于减振器与支撑结构8的设置,也可以设置为减振器设置于被减振体4的两侧,也就是说,本申请通过减振器、支撑机构和被减振体4,来使得三者设置为堆叠设置,能够提高减震效果;为了便于对后续的结构进行描述,本申请以减振器设置于支撑机构的两侧的设置方式为例来进行描述,并且,减振器设置于支撑结构8的两侧,还可以将支撑结构8处的振动需通过减振器来向上和向下传递,进一步提高减振效果。

[0050] 进一步地,如图4所示,支撑结构8设置有定位孔,定位部7置于定位孔中,可以理解的是,定位部7的直径可以小于第一减振体1的直径,并与定位孔间隙配合,定位孔与固定孔

形成固定通道。可选地,定位部7与定位孔可以为间隙配合,能够通过定位部7的凸出结构来对减振器进行轴向定位,并可以通过定位孔与定位部7的间隙配合来很大程度上房子定位部7与支撑结构8直接接触,提高径向减震能力。

[0051] 此外,如图4所示,减振组件还包括保护件9,保护件9包括插入部91和支撑部92,插入部91置于固定通道中,支撑部92用于对两个减振器的两者之一进行支撑,两者之另一与被减振体4相抵接。可选地,插入部91与支撑部92可以为一体成型的结构,以便于对保护件9进行加工,并简化拆装流程。

[0052] 本申请通过保护件9的支撑部92能够对减振器起到支撑的作用,便于整个结构的装配,插入部91的设置能够对主减振内部的固定通道起到一定的保护作用,能够提高第一减振体1固定孔的硬度,防止锁紧件93直接插入第一减振体对其造成损伤。

[0053] 作为本申请的一种优选实施方式,减振组件还包括锁紧件93和紧固件94,锁紧件93贯穿保护件9和被减振体4,并通过紧固件94对所述锁紧件93进行定位。

[0054] 可选地,锁紧件93和紧固件94可以设置为螺栓和螺母,以简化整体结构,并便于对减振组件进行拆装。

[0055] 本申请中未述及的地方采用或借鉴已有技术即可实现。

[0056] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0057] 以上仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

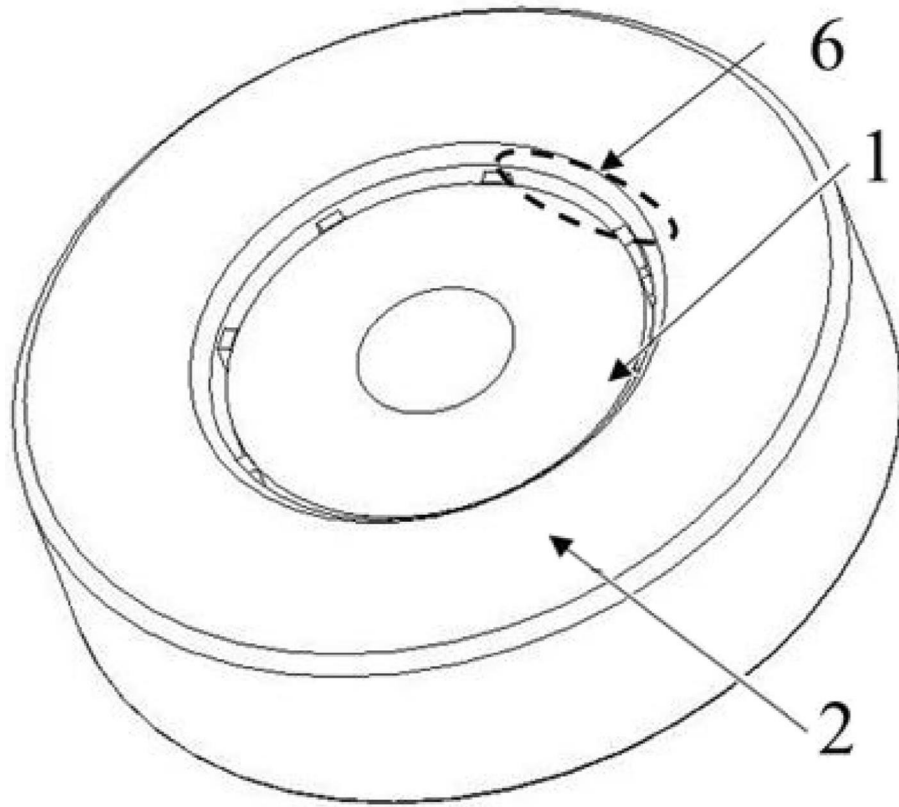


图1

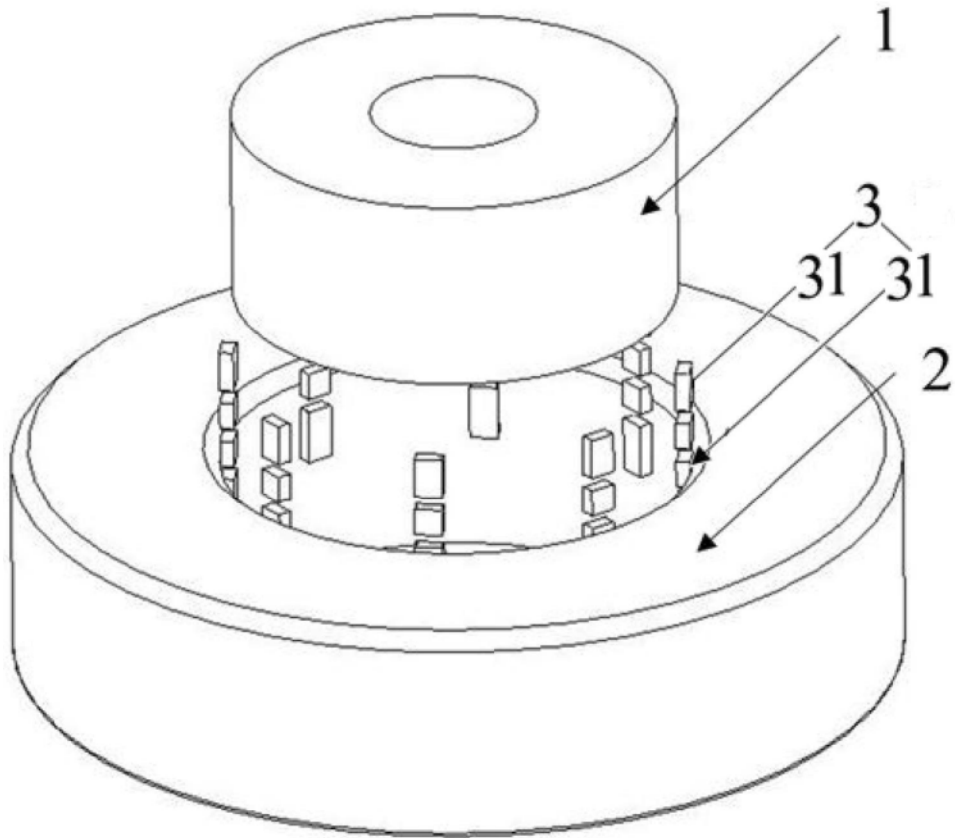


图2

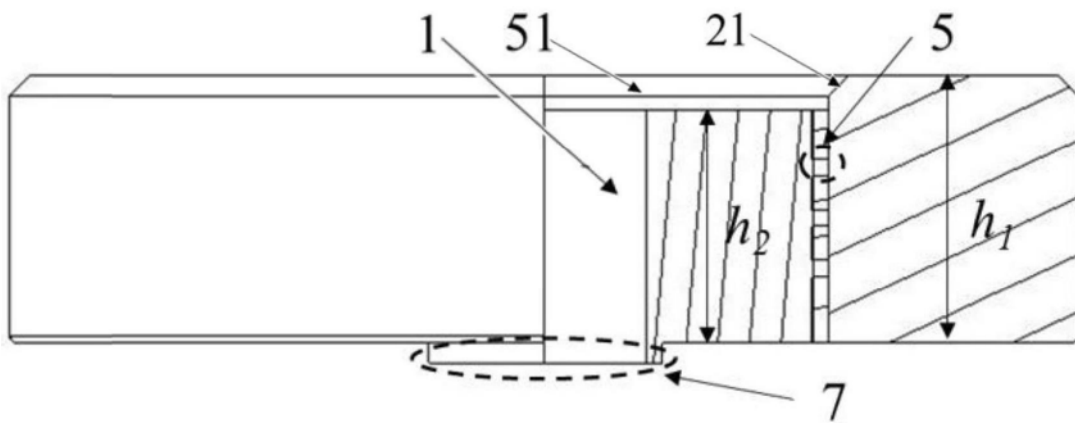


图3

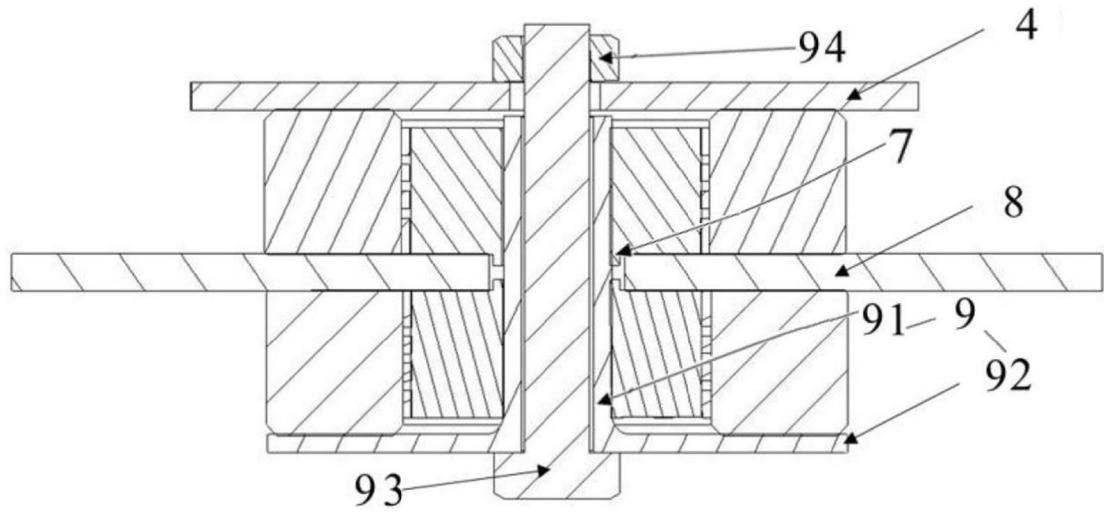


图4