



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212297543 U

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 202020467218.9

(22) 申请日 2020.04.02

(73) 专利权人 浙江万达汽车方向机股份有限公司

地址 311258 浙江省杭州市萧山区闻堰镇
湘山路28号

(72) 发明人 刘宇澄 孙祖明 高艳军

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务
所(普通合伙) 33217

代理人 秦晓刚

(51) Int.Cl.

F16H 57/12 (2006.01)

F16F 15/06 (2006.01)

B62D 3/12 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

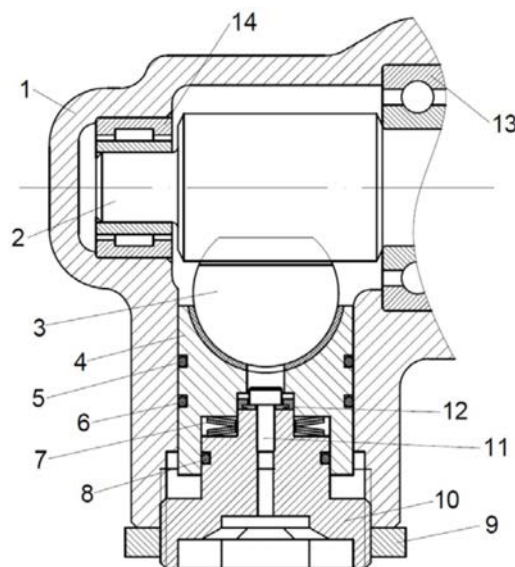
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

齿轮齿条转向器间隙自动消除装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,包括转向器壳体、齿轮齿条组件以及支撑枢,所述齿轮齿条组件包括转动支承在转向器壳体上的齿轮轴、与齿轮轴连接的齿轮以及与齿轮啮合的齿条,所述转向器壳体在齿条下方对应设有间隙调节腔,所述支撑枢活动安装于间隙调节腔并抵靠齿条背面,所述间隙调节腔的下口部安装有调节螺塞,所述调节螺塞与支撑枢之间设有碟簧组,所述碟簧组包括至少两片叠合的碟簧。本实用新型采用碟簧组作为弹性体,碟簧通过两组碟簧对合串联的布置形式,可以在一定压缩量范围内提供近似一致的刚度,从而保持对齿条的压紧力在磨损后基本不变,进而提升压紧效果和稳定性。



1. 齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,包括转向器壳体、齿轮齿条组件以及支撑轭,所述齿轮齿条组件包括转动支承在转向器壳体上的齿轮轴、与齿轮轴连接的齿轮以及与齿轮啮合的齿条,所述转向器壳体在齿条下方对应设有间隙调节腔,所述支撑轭活动安装于间隙调节腔并抵靠齿条背面,其特征在于:所述间隙调节腔的下口部安装有调节螺塞,所述调节螺塞与支撑轭之间设有碟簧组,所述碟簧组包括至少两片叠合的碟簧。

2. 根据权利要求1所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述碟簧组包括两组碟簧,每组碟簧包含两片叠合并联的碟簧,两组碟簧再以对合串联的方式相连。

3. 根据权利要求1所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述支撑轭设有孔,所述孔包括位于支撑轭下侧的孔口部,所述调节螺塞设有与孔口部滑动配合的滑动柱一,所述碟簧组的下端与滑动柱一顶端相抵。

4. 根据权利要求3所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述孔还包括位于孔口部上方的孔中部,所述孔中部的直径小于孔口部,在孔口部与孔中部之间形成孔台阶面一,所述滑动柱一的上端连接有与孔中部滑动配合的滑动柱二,所述碟簧组的内孔嵌套于滑动柱二,且碟簧组的上端与孔台阶面一相抵。

5. 根据权利要求4所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述支撑轭的外圆柱面上安装有至少一个与间隙调节腔内壁配合的支撑轭密封圈,所述滑动柱一的外圆柱面上安装有至少一个与孔口部内壁配合的调节螺塞密封圈。

6. 根据权利要求4或者5所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述滑动柱二的上端连接有复合限位垫片和压紧螺钉,所述孔还包括位于孔中部上方的孔上部,在孔中部与孔上部之间形成孔台阶面二,所述复合限位垫片包括固定为一体的垫片内圈和垫片外圈,所述垫片外圈为弹性体,垫片内圈下表面与滑动柱二的上端面接触,垫片内圈上表面与压紧螺钉头部下表面接触,垫片外圈上表面高于垫片内圈上表面且与孔台阶面二之间具有活动间隙,垫片内圈下表面与垫片外圈下表面平齐。

7. 根据权利要求6所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:所述垫片内圈为金属制成,所述垫片外圈为橡胶制成,垫片外圈镶嵌在垫片内圈上。

8. 根据权利要求6所述的齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其特征在于:在齿轮齿条未磨损状态下,所述活动间隙不低于齿轮和齿条齿高的三分之一。

齿轮齿条转向器间隙自动消除装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车零部件技术领域,尤其涉及转向器。

背景技术

[0002] 转向器是转向系统中的减速传动装置,一般有1-2级减速传动副;根据传动副的结构形式不同,转向器可以分为很多种类,目前在汽车上广泛采用的有齿轮齿条式、循环球—齿条齿扇式以及循环球—曲柄指销式等几种。其中,齿轮齿条式转向器是最常见的转向器类型;齿轮齿条式转向器中作为传动副主动件的转向齿轮安装在壳体中,与水平布置的转向齿条啮合。弹簧通过压块将齿条压靠在转向齿轮上,以保证无间隙啮合。工作时,转向齿条的中部与转向拉杆托架联接,转向左、右横拉杆与转向节臂相连。当转动转向盘时时,转向齿轮转运,使与之啮合的转向齿条沿轴向移动,从而使左右横拉杆带动左右转向节转运,使转向轮偏转,实现汽车转向。

[0003] 目前齿轮齿条转向器所采用的消除装置主要采用螺旋弹簧压紧,由于螺旋弹簧的压紧力与压缩量呈线性关系,压紧力会随着齿轮和齿条的磨损而降低,不利于保持产品的性能稳定;同时,现有的转向器产品内部缺乏阻尼结构,在行驶在颠簸路段时,传递到转向器的振动无法得到有效衰减,进而引发转向系统噪声,降低车辆的驾乘体验;严重的还会发生敲击、跳齿等问题,极端状态下可能会损坏转向系统,并带来行驶安全隐患。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题就是提供一种齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,有效补偿由于齿轮和齿条正常工作磨损而造成的间隙,避免对齿条的压紧力会随着齿轮和齿条的磨损而降低。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,包括转向器壳体、齿轮齿条组件以及支撑轭,所述齿轮齿条组件包括转动支承在转向器壳体上的齿轮轴、与齿轮轴连接的齿轮以及与齿轮啮合的齿条,所述转向器壳体在齿条下方对应设有间隙调节腔,所述支撑轭活动安装于间隙调节腔并抵靠齿条背面,所述间隙调节腔的下口部安装有调节螺塞,所述调节螺塞与支撑轭之间设有碟簧组,所述碟簧组包括至少两片叠合的碟簧。

[0006] 优选的,所述碟簧组包括两组碟簧,每组碟簧包含两片叠合并联的碟簧,两组碟簧再以对合串联的方式相连。

[0007] 优选的,所述支撑轭设有孔,所述孔包括位于支撑轭下侧的孔口部,所述调节螺塞设有与孔口部滑动配合的滑动柱一,所述碟簧组的下端与滑动柱一顶端相抵。

[0008] 优选的,所述孔还包括位于孔口部上方的孔中部,所述孔中部的直径小于孔口部,在孔口部与孔中部之间形成孔台阶面一,所述滑动柱一的上端连接有与孔中部滑动配合的滑动柱二,所述碟簧组的内孔嵌套于滑动柱二,且碟簧组的上端与孔台阶面一相抵。

[0009] 优选的,所述支撑轭的外圆柱面上安装有至少一个与间隙调节腔内壁配合的支撑

轭密封圈,所述滑动柱一的外圆柱面上安装有至少一个与孔口部内壁配合的调节螺塞密封圈。

[0010] 优选的,所述滑动柱二的上端连接有复合限位垫片和压紧螺钉,所述孔还包括位于孔中部上方的孔上部,在孔中部与孔上部之间形成孔台阶面二,所述复合限位垫片包括固定为一体的垫片内圈和垫片外圈,所述垫片外圈为弹性体,垫片内圈下表面与滑动柱二的上端面接触,垫片内圈上表面与压紧螺钉头部下表面接触,垫片外圈上表面高于垫片内圈上表面且与孔台阶面二之间具有活动间隙,垫片内圈下表面与垫片外圈下表面平齐。

[0011] 优选的,所述垫片内圈为金属制成,所述垫片外圈为橡胶制成,垫片外圈镶嵌在垫片内圈上。

[0012] 优选的,在齿轮齿条未磨损状态下,所述活动间隙不低于齿轮和齿条齿高的三分之一。

[0013] 本实用新型采用的技术方案,具有如下有益效果:

[0014] 由于采用碟簧组作为弹性体,碟簧通过两组碟簧对合串联的布置形式,可以在一定压缩量范围内提供近似一致的刚度,从而保持对齿条的压紧力在磨损后基本不变,进而提升压紧效果和稳定性。

[0015] 由于每组碟簧包括两片叠合并联的碟簧,在发生振动时,碟簧之间的摩擦可以起到阻尼的作用。另外,支撑轭振动的过程中,相对转向器壳体发生移动,此时第一支撑轭密封圈和第二支撑轭密封圈产生与支撑轭运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动;支撑轭振动过程中,相对调节螺塞发生移动,此时调节螺塞密封圈产生与支撑轭运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动。在上述摩擦阻尼的作用下,可以有效衰减在颠簸路面上的振动。

[0016] 当齿条振动过大时,复合限位垫片的橡胶垫片外圈可以起到限位作用,从而避免出现敲击声或齿条因振动过大而跳齿,同时复合限位垫片的通过金属垫片内圈固定,有效避免了振动工况下的扭矩衰减问题。

[0017] 本实用新型的具体技术方案及其有益效果将会下面的具体实施方式中结合附图进行详细的说明。

附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步描述:

[0019] 图1为齿轮齿条转向器碟簧消隙装置的示意图;

[0020] 图2为齿轮齿条转向器碟簧消隙装置的碟簧组结构局部放大图;

[0021] 图3为齿轮齿条转向器碟簧消隙装置的复合限位垫片零件图。

[0022] 图4为碟簧组的压缩量-作用力曲线图。

[0023] 图中,转向器壳体1、齿轮轴2、齿条3、支撑轭4、孔口部41、孔中部42、孔上部43、减磨缓震层44、第一支撑轭密封圈5、第二支撑轭密封圈6、碟簧组7、调节螺塞密封圈8、固定螺母9、调节螺塞10、滑动柱一101、滑动柱二102、压紧螺钉11、压紧螺钉头部111、复合限位垫片12、垫片内圈121、凸缘1211、垫片外圈122、第一支撑轴承13、第二支撑轴承14。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 在本实用新型使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本实用新型。例如下述的“上”、“下”等指示方位或位置关系的词语仅基于附图所示的方位或位置关系,仅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/元件必须具有特定的方位或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。

[0026] 本领域技术人员可以理解的是,在不冲突的情况下,下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[0027] 参考图1至图4所示,齿轮齿条转向器间隙自动消除装置,其包括:转向器壳体1、齿轮轴2、齿条3、支撑轭4、第一支撑轭密封圈5、第二支撑轭密封圈6、碟簧组7、调节螺塞密封圈8、固定螺母9、调节螺塞10、压紧螺钉11、复合限位垫片12、第一支撑轴承13、第二支撑轴承14。

[0028] 其中,齿轮轴2经由第一支撑轴承13和第二支撑轴承14装配在转向器壳体1内部,在本实施例中,齿轮轴2上一体成型有齿轮,当然,可以理解的是,也可以采用分体结构。齿条3带齿一面与齿轮轴2上齿轮配合,齿条3另一面设有弧形部,支撑轭4对应设有与弧形部配合的弧形槽,且所述弧形槽表面设有减磨缓震层44。

[0029] 转向器壳体1在齿条下方对应设有间隙调节腔,所述支撑轭4活动安装于间隙调节腔并抵靠齿条背面,所述间隙调节腔的下口部安装有调节螺塞10,所述调节螺塞与支撑轭之间设有碟簧组7。调节螺塞10从间隙调节腔的下口部旋入转向器壳体1并经由碟簧组7压紧支撑轭4,固定螺母9从调节螺塞10下端旋入并压紧在转向器壳体1下端。

[0030] 所述支撑轭4设有孔,所述孔包括位于支撑轭下侧的孔口部41,所述调节螺塞设有与孔口部41滑动配合的滑动柱一101,所述碟簧组7的下端与滑动柱一101顶端相抵。所述孔还包括位于孔口部41上方的孔中部42,所述孔中部42的直径小于孔口部41,在孔口部41与孔中部42之间形成孔台阶面一。为了给碟簧组7提供导向,所述滑动柱一101的上端连接有与孔中部42滑动配合的滑动柱二102,所述碟簧组7的内孔嵌套于滑动柱二102,且碟簧组的上端与孔台阶面一相抵。

[0031] 所述支撑轭4的外圆柱面上安装有至少一个与间隙调节腔内壁配合的密封圈,本实施例中有两个,即第一支撑轭密封圈5、第二支撑轭密封圈6。所述滑动柱一101的外圆柱面上安装有至少一个与孔口部41内壁配合的密封圈,本实施例中有一个,即调节螺塞密封圈8。支撑轭4振动的过程中,相对转向器壳体1发生移动,此时第一支撑轭密封圈5和第二支撑轭密封圈6产生与支撑轭4运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动;因而使用2个密封圈,并非单纯增加数量;通过2个密封圈的使用,可以有效限制支撑轭4在收到冲击之后的摆动,从而达到减少敲击噪声的有益效果。另外,支撑轭4振动过程中,相对调节螺塞10发生移动,此时调节螺塞密封圈8产生与支撑轭4运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动。在上述摩擦阻尼的作用下,可以有效衰减在颠簸路面上的振

动。

[0032] 参考图1和图2所示,其中碟簧组7包括两组碟簧,每组碟簧包含两片叠合并联的碟簧,两组碟簧再以对合串联的方式相连。碟簧类型为GB/T 1972-2005中规定的C类碟簧,在齿轮齿条未磨损状态下,碟簧组7的总压缩量为单个碟簧自由高度的60%-70%。如图4所示,两组C类碟簧按照上述方式安装时,当压缩量在单个碟簧自由高度的40%-70%范围内,会出现近似定刚度特性,通过利用这一特性,可以确保碟簧组在补偿齿轮齿条磨损的间隙后,仍然保持压紧力不会出现明显衰减,从而提升压紧的稳定性和可靠性。其中,碟簧组的数量可以根据实际需求变动,

[0033] 需要强调的是,本实用新型并非是简单的采用碟簧替代螺旋弹簧,因为并不是采用单个碟簧,而是整体碟簧组,且碟簧组采用了对合+叠合的组合方式。

[0034] 其中:

[0035] 1、碟簧组对合安装后,其本身刚度带有非线性特性,确保了齿轮齿条在磨损之后保持压紧力的基本不变;

[0036] 2、碟簧组叠合安装后,碟簧受外力压缩时,碟簧之间的摩擦能够起到阻尼的作用,衰减振动。

[0037] 以上功能,需要碟簧采用叠合+对合的安装方式才能实现;如果直接使用单片碟簧替换传统螺旋弹簧,无法实现上述目的。

[0038] 如图1和图3所示,基于与碟簧组7的内孔配合的滑动柱二102这一技术特征,为了限制支撑轭4和齿条3的最大位移,还设置有复合限位垫片12和压紧螺钉11,复合限位垫片12经由压紧螺钉11固定在滑动柱二102的上端。

[0039] 其中,所述孔还包括位于孔中部42上方的孔上部43,孔上部43贯通支撑轭4,压紧螺钉头部111的直径小于孔上部,形成间隙配合,在孔中部42与孔上部43之间形成孔台阶面二。所述复合限位垫片12包括固定为一体的垫片内圈121和垫片外圈122,所述垫片外圈122为弹性体,垫片内圈121下表面与滑动柱二的上端面接触,垫片内圈121上表面与压紧螺钉头部111下表面接触,垫片外圈122上表面高于垫片内圈121上表面且与孔台阶面二之间具有活动间隙,垫片内圈121下表面与垫片外圈122下表面平齐。

[0040] 优选的,所述垫片内圈121为金属制成,所述垫片外圈122为橡胶制成,垫片外圈122镶嵌在垫片内圈121上。垫片内圈121安装于垫片外圈122内孔中,垫片外圈122内孔设有嵌槽,垫片内圈的上端外缘设有凸缘1211,所述凸缘1211嵌入嵌槽中。

[0041] 在齿轮齿条未磨损状态下,活动间隙(垫片外圈上表面与孔台阶面二之间的距离)的高度不低于齿轮轴2上齿轮和齿条3齿高的三分之一。限位的目的是为了在极限工况下,避免齿轮齿条出现跳齿的问题;理想状态下,这个地方应该没有间隙。但是,由于不同零部件之间存在加工公差,考虑零部件配合,以及在零部件有公差的情况下,整个支撑系统的预紧力的调节,因此留出三分之一齿高(经验值)。

[0042] 复合限位垫片12的垫片外圈采用橡胶制成,避免了金属零件之间的直接碰触,减少了敲击噪声发生的可能性,而且还能够起到一定的阻尼作用。对于橡胶材料的材质,只要能够满足强度、温度和耐润滑油脂要求的基础上,耐磨性较强即可,一般优先采用氟橡胶。同时,复合限位垫片12通过垫片内圈121固定,压紧螺钉11的压紧力作用在金属零件上,相对于橡胶件,有效避免了振动工况下扭矩衰减失效问题。

[0043] 齿轮齿条转向器碟簧消隙装置的限位方法,当齿条3发生剧烈振动时,支撑轭4上孔台阶面二会撞击复合限位垫片12的垫片外圈122,从而限制支撑轭4和齿条3的最大位移。

[0044] 齿轮齿条转向器碟簧消隙装置的阻尼方法包括以下步骤:

[0045] 1) 车辆在颠簸路面行驶时,受到路面激励,齿条3出现跳动趋势;

[0046] 2) 齿条3经由支撑轭4挤压碟簧组7,碟簧组7受压变形并恢复,支撑轭4发生振动;

[0047] 3) 支撑轭4振动的过程中,相对转向器壳体1发生移动,此时第一支撑轭密封圈5和第二支撑轭密封圈6产生与支撑轭4运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动;

[0048] 4) 支撑轭4振动过程中,相对调节螺塞10发生移动,此时调节螺塞密封圈8产生与支撑轭4运动方向相反的摩擦力,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动;

[0049] 5) 支撑轭4在振动过程中,碟簧组7不断被压缩并在自身弹力作用下恢复,由于碟簧组7有两组叠合并联的碟簧组合而成,碟簧之间的接触面产生相对位移并相互摩擦,通过摩擦阻尼耗散能量,衰减振动。

[0050] 本实用新型适用于消除齿轮齿条转向器在正常使用磨损后产生的配合间隙,同时在颠簸路面行驶时起到阻尼和限位的作用;此外,本实用新型还具有结构简单,工作可靠,加工简单且成本低等优点,适用于各类齿轮齿条转向机的间隙消除。

[0051] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,熟悉该本领域的技术人员应该明白本实用新型包括但不限于上面具体实施方式中描述的内容。任何不偏离本实用新型的功能和结构原理的修改都将包括在权利要求书的范围中。

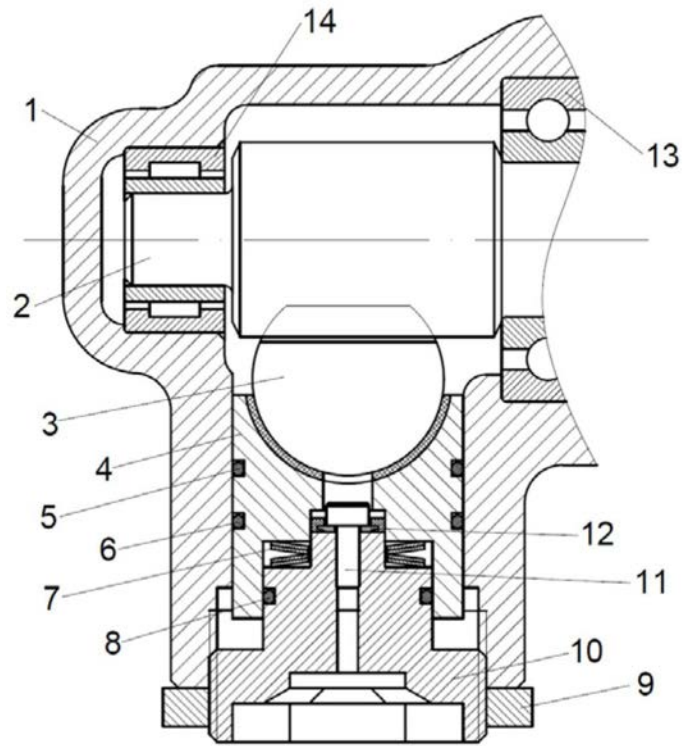


图1

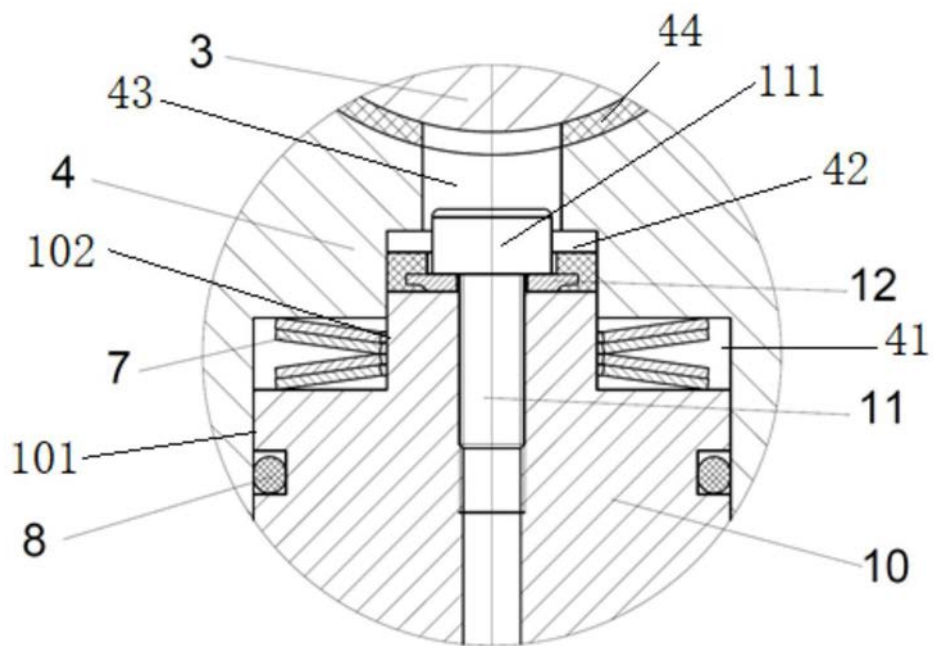


图2

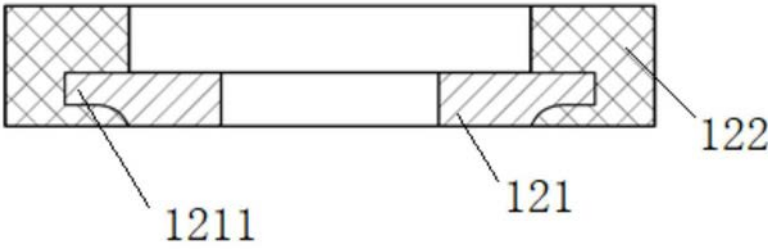


图3

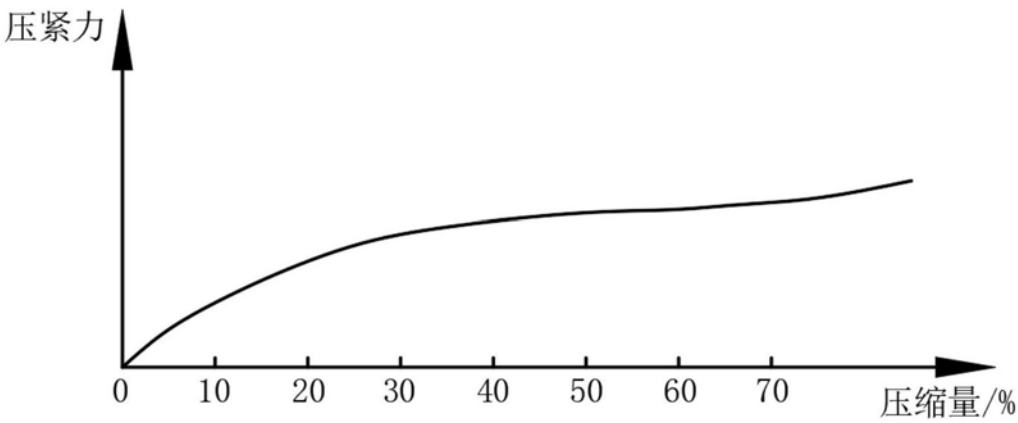


图4