



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116117741 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202211516124.6

(22) 申请日 2022.11.29

(71) 申请人 中车大连机车车辆有限公司

地址 116000 辽宁省大连市沙河口区中长
街51号

(72) 发明人 宋华威 曲松 高震天 齐旭

张明超 李嘉飞 徐成帅 杜健

李传龙 石开文

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

专利代理师 李洪福

(51) Int. Cl.

B25B 27/073 (2006.01)

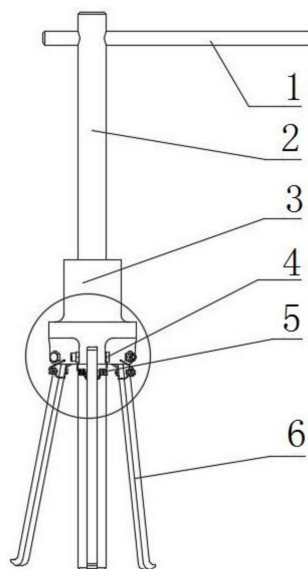
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种用于拆卸盲孔衬套的装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于拆卸盲孔衬套的装置及方法,涉及衬套拆卸技术领域,所述装置包括螺母套、丝杠、异型双扭簧和吊钩,所述螺母套的内侧与丝杠相连,所述螺母套的下部与若干个吊钩相连,所述螺母套的下部与吊钩间设置有异型双扭簧。所述螺母套内部开设有螺纹孔,所述螺母套下部外侧设置有若干个吊座,每个吊座与相邻吊座间距相同,每个吊座包括两个相同的吊耳,所述吊耳上开设有第一螺栓孔,所述螺栓孔的下方后侧位置开设有扭簧孔,所述吊座与吊钩相连,所述吊钩上部开设有第二螺栓孔,螺栓穿过第一螺栓孔和第二螺栓孔后由螺母固定。本发明具有结构简单、不损伤盲孔和衬套、可拆卸多种规格衬套、通用性强和拆卸力稳定可靠的优点。



1. 一种用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于:包括螺母套(3)、丝杠(2)、异型双扭簧(5)和吊钩(6),所述螺母套(3)的内部与丝杠(2)相连,所述螺母套(3)的下部与若干个吊钩(6)相连,所述螺母套(3)的下部与吊钩(6)间设置有异型双扭簧(5)。

2. 根据权利要求1所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述螺母套(3)内部开设有螺纹孔,所述螺母套(3)内部的螺纹孔与丝杠(2)外部的螺纹相适配并螺纹连接,所述螺母套(3)下部外侧设置有若干个吊座,每个吊座与相邻吊座间距相同,每个吊座包括两个相同的吊耳,所述吊耳上开设有第一螺栓孔(8),所述第一螺栓孔(8)的下方后侧位置开设有扭簧孔(9),所述吊座与吊钩(6)相连,所述吊钩(6)上部开设有第二螺栓孔(10),螺栓(4)穿过第一螺栓孔(8)和第二螺栓孔(10)后由螺母固定。

3. 根据权利要求2所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述第二螺栓孔(10)下方开设有销轴孔(11),所述销轴孔(11)内设置有销轴(7),所述异型双扭簧(5)的弹簧端套设于销轴(7)凸出销轴孔(11)的两端上,所述异型双扭簧(5)的弯曲端卡接于扭簧孔(9)内。

4. 根据权利要求1所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述螺母套(3)上端外部为方型。

5. 根据权利要求3所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述丝杠上部开设有丝杆孔,贯穿所述丝杆孔设置有手柄(1)。

6. 根据权利要求3所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述扭簧孔(9)的直径为1.2mm。

7. 根据权利要求1所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述吊钩(6)的下部为钩状结构,所述钩状结构的上钩面与吊钩(6)杆体间的夹角 α 为 100° ,所述钩状结构的上钩面与下钩面间的距离 h 为3mm。

8. 根据权利要求5所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述手柄(1)与丝杆孔间隙配合;所述销轴(7)与销轴孔(11)间隙配合;所述螺栓(4)与第二螺栓孔(10)间隙配合。

9. 根据权利要求1所述的用于拆卸盲孔衬套的装置,其特征在于,所述异型双扭簧(5)的扭矩满足:

$$T > f \times \frac{2LDf}{3(4L^2 + D^2)}$$

其中: T 为单个异型双扭簧的扭矩, f 为盲孔衬套的接触压力和取出力, L 为吊钩长度, D 为盲孔衬套内径;

所述异型双扭簧(5)的扭转刚度为:

$$K = (1.33586 \times 10^4 + 0.04629 \kappa + 0.01797 \kappa^2) \frac{Ed^3}{\pi n_1}$$

其中: K 为扭转刚度, κ 为初始系数, E 为材料的弹性模量, d 为簧丝直径, n_1 为扭簧初始有效圈数。

10. 一种用于拆卸盲孔衬套的装置的使用方法,基于权利要求1-9所述的用于拆卸盲孔衬套的装置实现,其特征在于,包括如下步骤:

将装置的吊钩(6)伸入盲孔衬套的内壁,内壁压缩吊钩(6)使异型双扭簧(5)收缩,支撑

钩状结构在盲孔衬套内壁上；

将装置下探，当钩状结构上端面低于盲孔衬套下端面时，异型双扭簧(5)反弹使得吊钩(6)向外扩张并钩住盲孔衬套的下端面；

用扳手或卡钳卡住螺母套(3)上端的方形结构以防其转动；

转动手柄(1)，使丝杠(2)的下端面卡紧在盲孔的底面上；

继续转动手柄(1)，使螺母套(3)相对丝杠(2)向上运动，螺母套(3)带动吊钩(6)使盲孔衬套向上运动，直至完全脱离出盲孔外，拆卸工作完成。

一种用于拆卸盲孔衬套的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及衬套拆卸技术领域,具体而言,尤其涉及一种用于拆卸盲孔衬套的装置及方法。

背景技术

[0002] 在各种机械设备中,较常见的采用了在盲孔中镶嵌衬套的结构形式,其中机车构架拐臂座上牵引销孔内镶嵌的衬套较为典型。构架拐臂座上设有一盲孔,该盲孔用于安装牵引销以传递牵引力和制动力。在长期运用过程中,为保护构架拐臂座上牵引销孔不受损坏,在构架拐臂座上的牵引销孔内镶嵌衬套。该衬套在机车C5修程时需要拆下以进行探伤检测和检修。

[0003] 现有的一种盲孔内衬套的取出装置,包括加厚外螺母、螺纹套、弹性夹套、垫片、顶出丝杠等零件组成。使用方法:首先把工具放入衬套内,加厚外螺母拧到螺纹套上,通过螺纹套的台肩与垫片及弹性夹套的台肩,把弹性夹套夹紧。此时握住加厚外螺母,转动手柄使顶出丝杠向下移动,就将弹性夹套涨开并使其四爪抓住衬套的内孔。继续转动手柄,顶出丝杠碰到盲孔底部之后,就和弹性夹套、衬套一起向上拉,由此取出盲孔中的衬套。然而该装置存在一定的缺点:只适用于一种直径规格衬套的拆卸,应用范围较局限,不具备通用性;该装置夹取衬套时是将外力作用在衬套内圈的工作面上,极易对衬套工作面造成损伤;于是通过弹性夹套夹取衬套的内孔面,所以夹取力较小,对于安装过盈量较大的衬套,该装置不易将其取出。

[0004] 现有的另一种对盲孔内衬套的拆卸方法,是采用在衬套内壁上焊接一个加长螺栓,通过外力提拔螺栓的端头,将盲孔内衬套拆卸取出。然而该方法对盲孔内衬套造成永久性损坏,衬套将不可再继续使用。若不注意防护,动用电焊也极易对盲孔和基座本体造成损害。

发明内容

[0005] 根据上述提出现有盲孔内衬套取出方案通用性差、容易损伤衬套的技术问题,而提供一种用于拆卸盲孔衬套的装置及方法。本发明主要通过设置新型的装置结构,可实现多种直径规格衬套的取出,同时用吊钩提拉衬套底部,从而起到在不损伤盲孔和衬套的情况下将衬套拆卸的效果。

[0006] 本发明采用的技术手段如下:

[0007] 一种用于拆卸盲孔衬套的装置,包括螺母套、丝杠、异型双扭簧和吊钩,所述螺母套的上部与丝杠相连,所述螺母套的下部与若干个吊钩相连,所述螺母套的下部与吊钩间设置有异型双扭簧。

[0008] 进一步地,所述螺母套内部开设有螺纹孔,所述螺母套内部的螺纹孔与丝杠外部的螺纹相适配并螺纹连接,所述螺母套下部外侧设置有若干个吊座,每个吊座与相邻吊座间距相同,每个吊座包括两个相同的吊耳,所述吊耳上开设有第一螺栓孔,所述螺栓孔的下

方后侧位置开设有扭簧孔,所述吊座与吊钩相连,所述吊钩上部开设有第二螺栓孔,螺栓穿过第一螺栓孔和第二螺栓孔后由螺母固定。

[0009] 进一步地,所述第二螺栓孔下方开设有销轴孔,所述销轴孔内设置有销轴,所述异型双扭簧的弹簧端套设于销轴凸出销轴孔的两端上,所述异型双扭簧的弯曲端卡接于扭簧孔内。

[0010] 进一步地,所述螺母套上端外部为方型。

[0011] 进一步地,所述丝杆上部开设有丝杆孔,贯穿所述丝杆孔设置有手柄。

[0012] 进一步地,所述扭簧孔的直径为1.2mm。

[0013] 进一步地,所述吊钩的下部为钩状结构,所述钩状结构的上钩面与吊钩杆体间的夹角为 100° ,所述钩状结构的上钩面与下钩面间的距离为3mm。

[0014] 进一步地,所述手柄与丝杆孔间隙配合;所述销轴与销轴孔间隙配合;所述螺栓与第二螺栓孔间隙配合。

[0015] 进一步地,所述异型双扭簧的扭矩满足:

$$[0016] \quad T > f \times \frac{2LDf}{3(4L^2 + D^2)}$$

[0017] 其中:T为单个异型双扭簧的扭矩,f为盲孔衬套的接触压力和取出力,L为吊钩长度,D为盲孔衬套内径;

[0018] 所述异型双扭簧的扭转刚度为:

$$[0019] \quad K = (1.33586 \times 104 + 0.04629 \kappa + 0.01797 \kappa^2) \frac{Ed^3}{\pi n_1}$$

[0020] 其中:K为扭转刚度, κ 为初始系数,E为材料的弹性模量,d为簧丝直径, n_1 为扭簧初始有效圈数。

[0021] 本发明还提供了一种用于拆卸盲孔衬套的装置的使用方法,基于上述用于拆卸盲孔衬套的装置实现,包括如下步骤:

[0022] 将装置的吊钩伸入盲孔衬套的内壁,内壁压缩吊钩使异型双扭簧收缩,支撑钩状结构在盲孔衬套内壁上;

[0023] 将装置下探,当钩状结构上端面低于盲孔衬套下端面时,异型双扭簧反弹使得吊钩向外扩张并钩住盲孔衬套的下端面;

[0024] 用扳手或卡钳卡住螺母套上端的方形结构以防其转动;

[0025] 转动手柄,使丝杠的下端面卡紧在盲孔的底面上;

[0026] 继续转动手柄,使螺母套相对丝杠向上运动,螺母套带动吊钩使盲孔衬套向上运动,直至完全脱离出盲孔外,拆卸工作完成。

[0027] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0028] 1、本发明通过设置吊钩与提拉吊钩的装置,不同于传统装置将拆卸作用力用于衬套内表面,本发明拆卸作用力直接作用在衬套端面,因此不会对盲孔衬套工作面造成损坏;

[0029] 2、本发明通过设置异型双扭簧和吊钩,可实现多种规格范围盲孔衬套的拆卸,有较高的通用性;

[0030] 3、本发明结构简单,造价成本低;外形简易,可适用于小空间作业。

[0031] 4、本发明通过设置丝杆,通过旋转丝杆上的手柄使螺母套上升从而带动盲孔衬套

上升,使得本发明的拆卸力更稳定。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本发明装置主视图。

[0034] 图2为图1局部放大图。

[0035] 图3为本发明拆卸盲孔工作图。

[0036] 图4为图3局部放大图。

[0037] 图5为本发明螺母套主视图。

[0038] 图6为本发明螺母套仰视图。

[0039] 图7为本发明螺母套俯视图。

[0040] 图8为本发明吊钩主视图。

[0041] 图9为图8局部放大图。

[0042] 图10为本发明异型双扭簧主视图。

[0043] 图11为本发明异型双扭簧侧视图。

[0044] 图12为本发明异型双扭簧设计原理图。

[0045] 图中:1、手柄;2、丝杠;3、螺母套;4、螺栓;5、异型双扭簧;6、吊钩;7、销轴;8、第一螺栓孔;9、扭簧孔;10、第二螺栓孔;11、销轴孔;12、盲孔衬套。

具体实施方式

[0046] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,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,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0048] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当清楚,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0049] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制:方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0050] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0051] 如图1-11所示,本发明提供了一种用于拆卸盲孔衬套的装置,可用于拆卸内径50~170mm、高度10~120mm范围内的盲孔衬套,包括螺母套3、丝杠2、异型双扭簧5和吊钩6,所述丝杠上部开设有丝杠孔,贯穿所述丝杠孔设置有手柄1。所述螺母套3的内侧与丝杠2相连,所述螺母套3的下部与三个吊钩6相连,所述螺母套3的下部与吊钩6间设置有异型双扭簧5。所述螺母套3内部开设有螺纹孔,所述螺母套3内部的螺纹孔与丝杠2外部的螺纹相适配并螺纹连接,所述螺母套3下部外侧设置有三个吊座,每个吊座与相邻吊座间距相同,每个吊座包括两个相同的吊耳,所述吊耳上开设有第一螺栓孔8,所述第一螺栓孔8的下方后侧位置开设有扭簧孔9,直径为1.2mm。所述吊座与吊钩6相连,所述吊钩6上部开设有第二螺栓孔10,螺栓4穿过第一螺栓孔8和第二螺栓孔10后由螺母固定。所述第二螺栓孔10下方开设有销轴孔11,所述销轴孔11内设置有销轴7,所述异型双扭簧5的弹簧端套设于销轴7凸出销轴孔11的两端上,所述异型双扭簧5的弯曲端卡接于扭簧孔9内。自由状态下吊钩6在异型双扭簧5的支撑作用下是呈外扩张开的状态。

[0052] 一种用于拆卸盲孔衬套的装置的使用方法,包括如下步骤:

[0053] 将装置的吊钩6伸入盲孔衬套12的内壁,内壁压缩吊钩6使异型双扭簧5收缩,此时异型双扭簧储存弹性势能,支撑钩状结构在盲孔衬套12内壁上;

[0054] 将装置下探,当钩状结构上端面低于盲孔衬套12下端面时,异型双扭簧储存的弹性势能释放,异型双扭簧5反弹使得吊钩6向外扩张并钩住盲孔衬套12的下端面;

[0055] 用扳手或卡钳卡住螺母套3上端的方形结构以防其转动;

[0056] 在手柄处通过人力提供动力源施加扭矩,转动手柄1,使丝杠2的下端面卡紧在盲孔的底面上;

[0057] 继续转动手柄1,使螺母套3相对丝杠2向上运动,螺母套3带动吊钩6使盲孔衬套12向上运动,直至完全脱离出盲孔外,拆卸工作完成。

[0058] 该盲孔衬套拆卸装置通过吊钩和异型双扭簧的相互配合作用,可完成拆卸内径50~170mm、高度10~120mm范围内的盲孔衬套,具有较高的通用性。

[0059] 由于吊钩钩型的结构特点,为保证吊钩可钩住盲孔衬套12的端面,衬套在装配到盲孔中后,衬套端面距盲孔底面的距离“A”需大于3mm,即盲孔的深度需保证比衬套的高度大3mm以上。

[0060] 本发明还提供了一种用于拆卸盲孔衬套的装置的设计方法,如图12所示。异型双扭簧的刚度设计是本装置结构设计重点,按照可拆卸内径50~170mm的衬套、吊钩长度为120mm的初始设计约束条件,包括如下内容:

[0061] 输入条件:盲孔衬套内径D、吊钩长度L,盲孔衬套的接触压力和取出力f。

[0062] 初始设计输入值:簧丝直径 d ,扭簧初始有效圈数 n_1 ,

[0063] 扭簧初始直径 D_1 , $\kappa = \frac{d}{D_1}$;

[0064] 设计原则:保证衬套在取出过程中吊钩不弹开,即扭簧产生的扭矩在水平方向的分力应大于吊钩的起吊力作用在水平方向的分力。需满足:单个扭簧的扭矩 $T > f \times \frac{2LDf}{3(4L^2 + D^2)}$ 。

[0065] 其中,扭簧的扭矩公式: $T = K \times \psi$, ψ 为扭转角。

[0066] 扭簧的扭转刚度计算公式:

[0067] $K = (1.33586 \times 10^4 + 0.04629 \kappa + 0.01797 \kappa^2) \frac{Ed^3}{\pi n_1}$

[0068] 输出:扭簧的扭转刚度值 K ,簧丝直径 d ,扭簧初始有效圈数 n_1 。

[0069] 实施例

[0070] 图1-2示出了本发明提供一种盲孔衬套拆卸装置的示意图,该装置由手柄1、丝杠2、螺母套3、异型双扭簧5、吊钩6、销轴7等组成。图3-4示出了该盲孔衬套拆卸装置在工作状态下的示意图。

[0071] 丝杠2采用锯齿牙螺纹,在其一端部设一通孔,用以安装手柄1。该发明中丝杠的长度为320mm,由此可实现高度10~120mm范围内的盲孔衬套的拆卸。实际上也可根据操作空间的不同换用加长或缩短的丝杠。该丝杠的材质采用高碳合金钢,通过感应热处理方式提高材料的表面硬度和机械性能。

[0072] 如图5-7,螺母套3的内侧为与丝杠相配合的螺纹型式,采用锯齿牙螺纹结构;螺母套3的外侧一端部均布三个吊座用以连接吊钩6;螺母套的外侧另一端部为方形结构,以在工作状态时用扳手或卡钳卡住螺母套防止其转动;在每个吊座的左右两侧各设有一个 $\phi 1.2$ 的孔,该孔用以安装异型双扭簧5。该螺母套材质采用低碳合金钢,通过渗碳淬火的热处理硬化方式提高材料的表面硬度和机械性能。

[0073] 如图8-9,吊钩6上设一通孔,用以安装销轴7和异型双扭簧5。吊钩端部的钩型进行特殊设计:上钩面与吊钩杆体呈 100° ,以保证在盲孔衬套最小内径50mm时仍能有效地卡住内径50~170mm范围衬套的端面;吊钩上钩面与下钩面厚度为3mm,为保证吊钩可钩住盲孔衬套3的端面,由此需保证,衬套在装配到盲孔中后,衬套端面距盲孔底面的距离需大于3mm,即盲孔的深度需保证比衬套的高度大3mm以上。该吊钩采用优质合金钢材质,通过整体渗碳淬火的热处理硬化方式,以提升材料的表面硬度和机械性能。

[0074] 如图10-11,该异型双扭簧5的簧丝直径为 $\phi 1$,其一端安装在销轴7上,另一端卡在螺母套3上吊座左右两侧 $\phi 1.2$ 的盲孔中。

[0075] 手柄1和丝杠2上的通孔为间隙配合;销轴7和吊钩6上的通孔为间隙配合;螺栓4的光杆外径与吊钩6上的通孔为间隙配合。

[0076] 该发明的盲孔衬套拆卸装置的不同阶段的工作状态如下:在自由状态时,异型双扭簧处于非伸缩状态,此时的3个吊钩在异型双扭簧的支撑作用下是呈外扩张开的状态;当3个吊钩伸入到盲孔衬套的内壁,此时异型双扭簧处于压缩状态储存弹性势能,使吊钩支撑在盲孔衬套内壁上,并整体逐渐下探;当吊钩超过盲孔衬套的端面时,此时异型双扭簧仍处

于压缩状态但储存的部分弹性势能释放,吊钩将向外扩张并钩住盲孔衬套3的端面;在手柄处通过人力提供动力源施加扭矩,丝杠的端面将卡紧在构架拐臂座上盲孔的底面上;当扭矩继续施加,螺母套将相对丝杠向上运动,螺母套带动吊钩将盲孔衬套逐渐抬升,直至完全脱离出盲孔外,完成盲孔内衬套的拆卸工作。

[0077] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

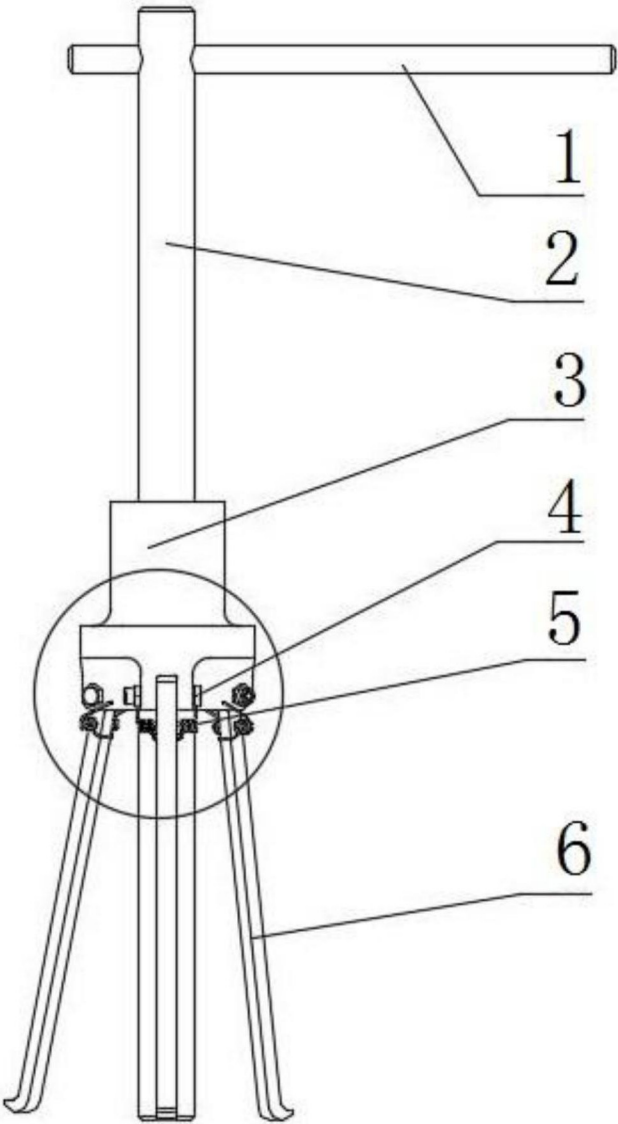


图1

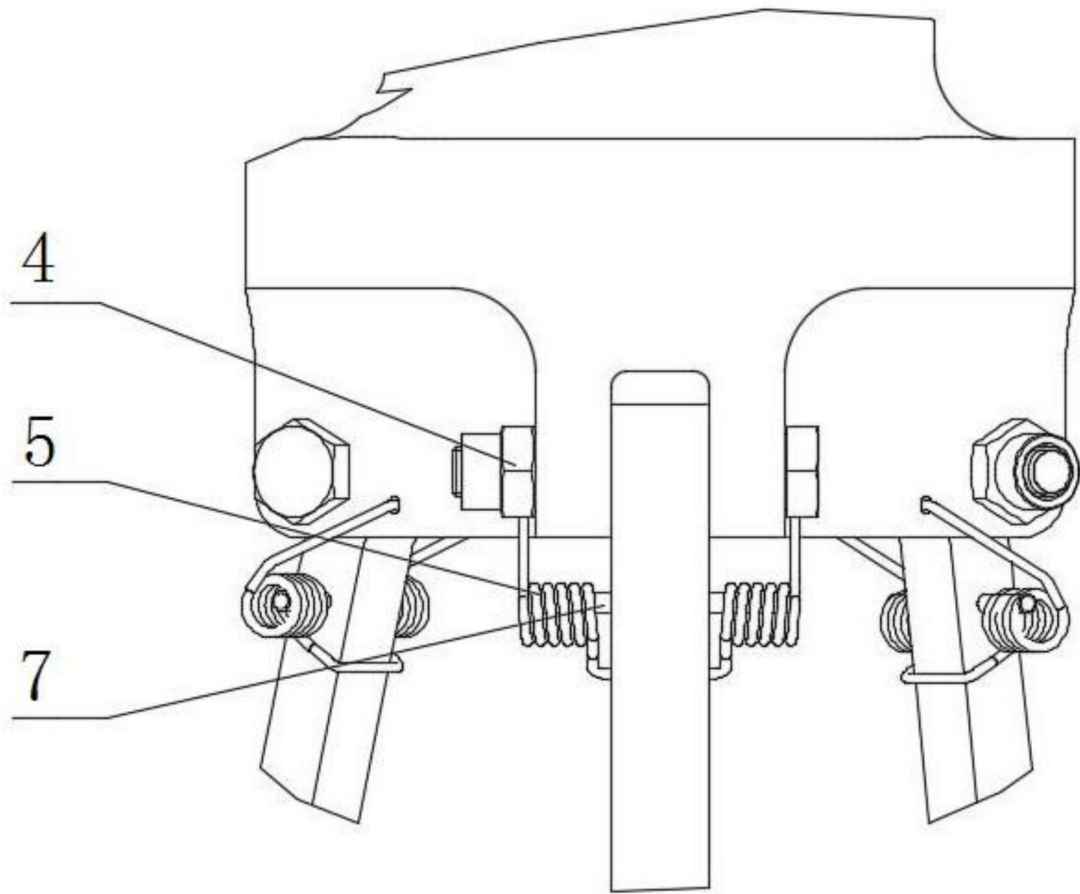


图2

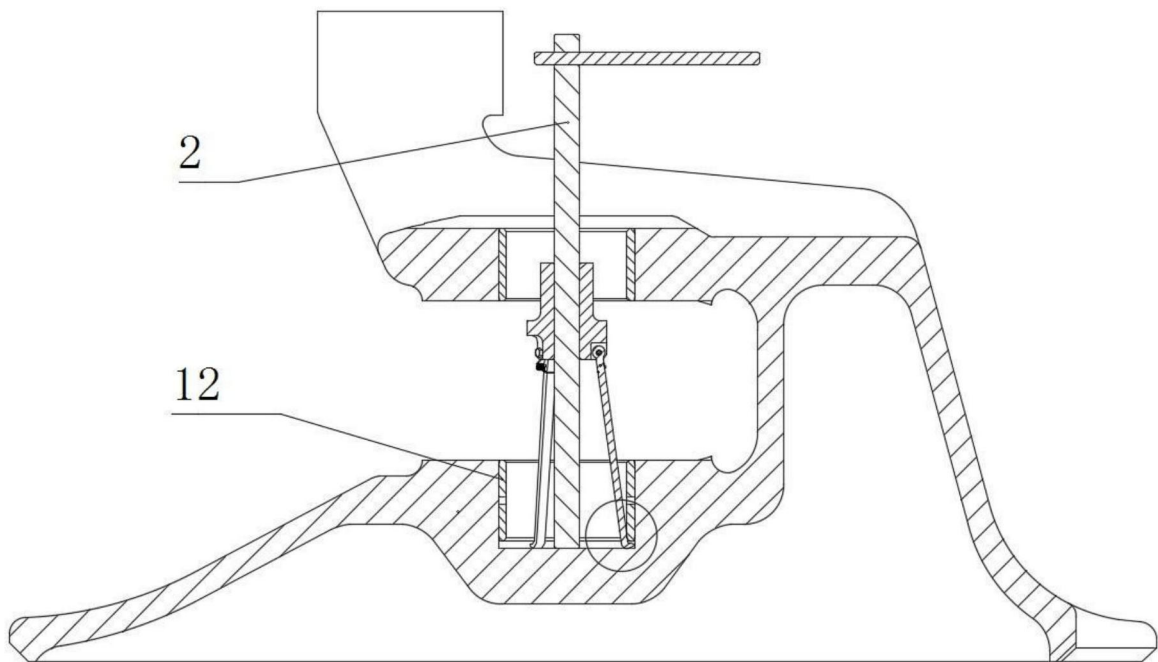


图3

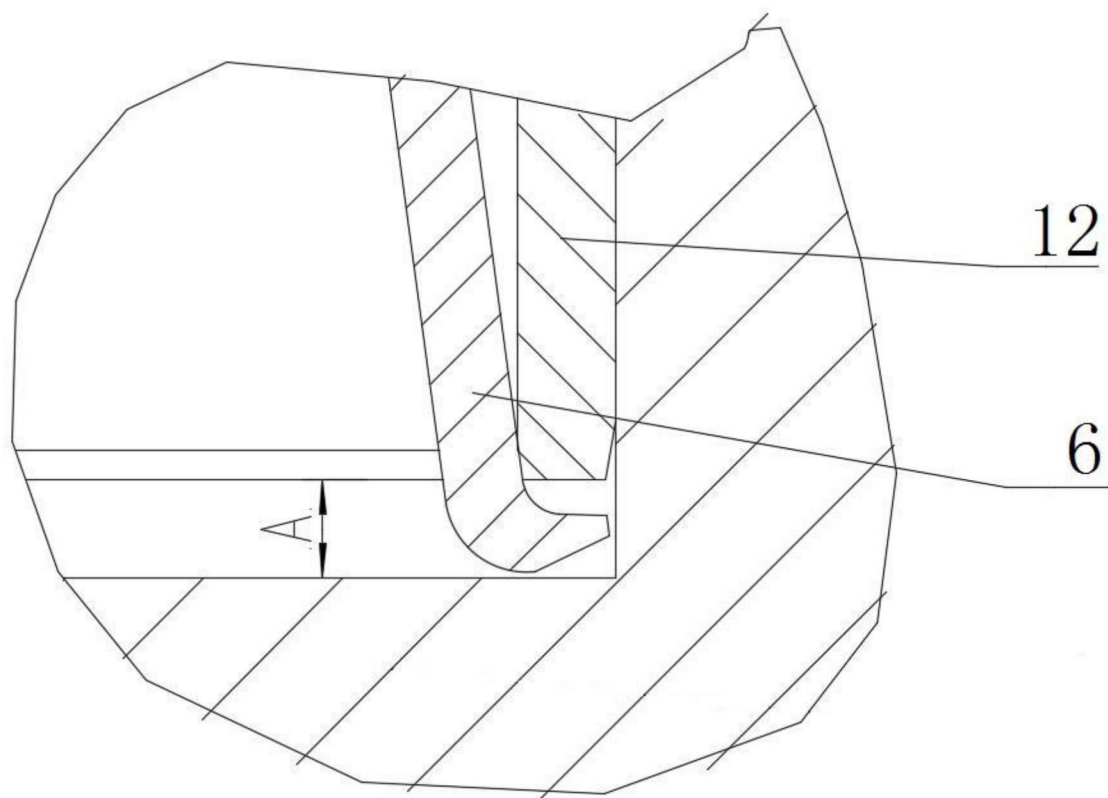


图4

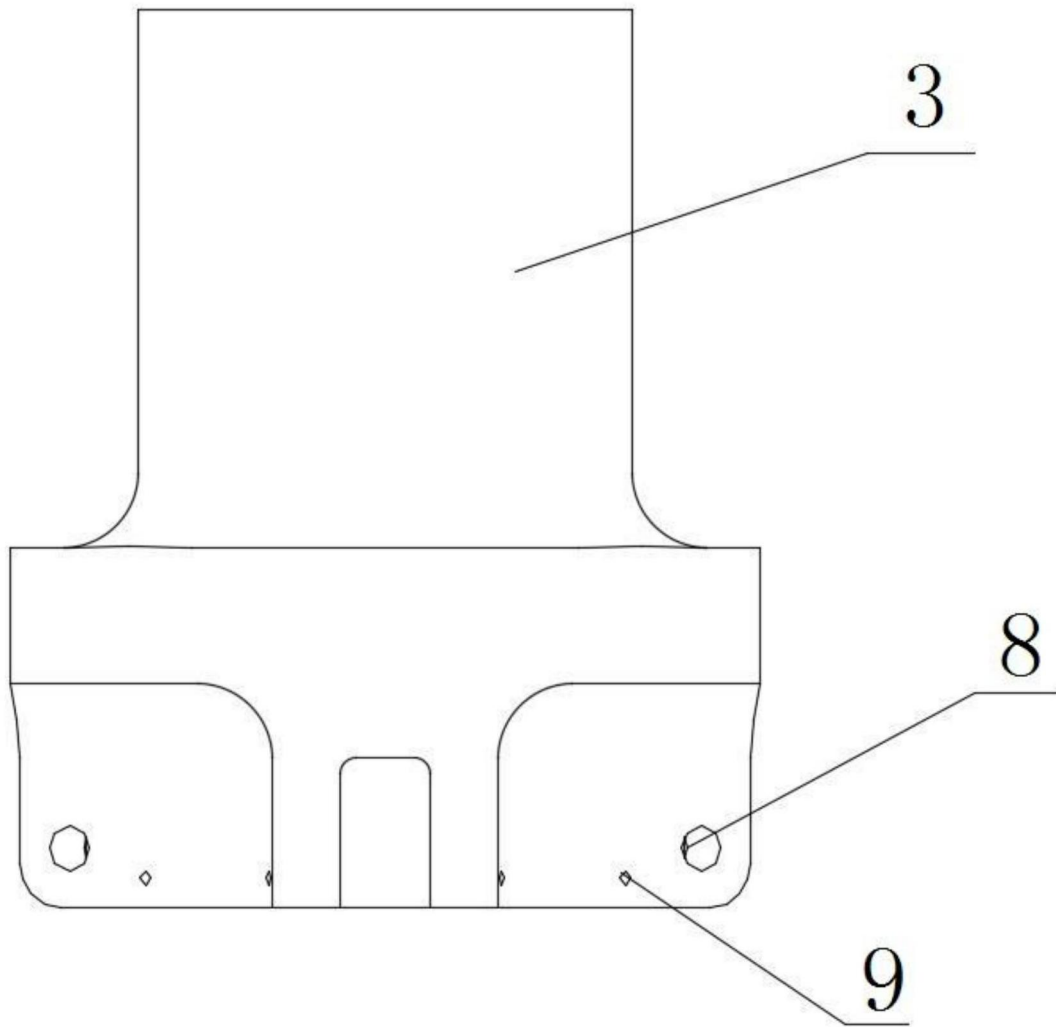


图5

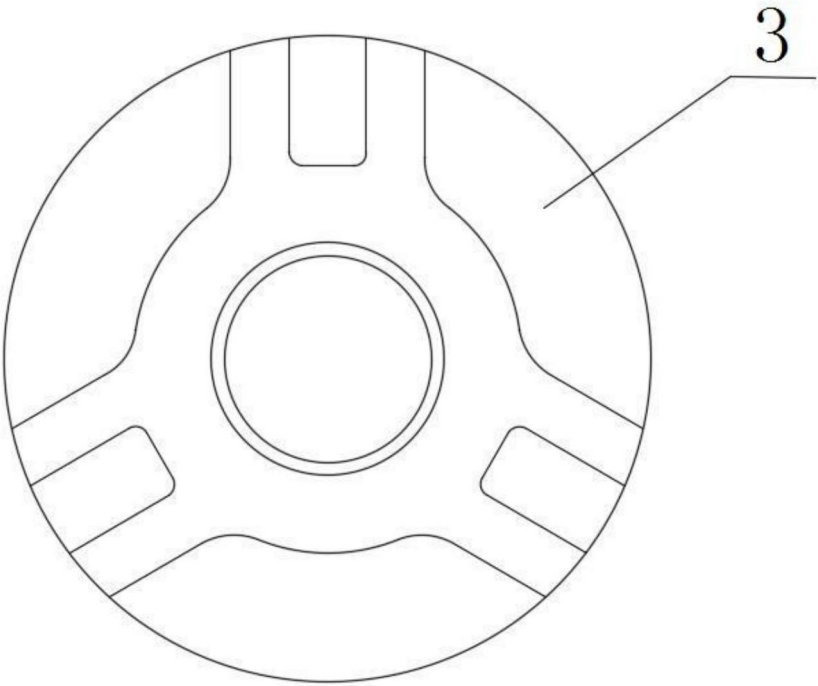


图6

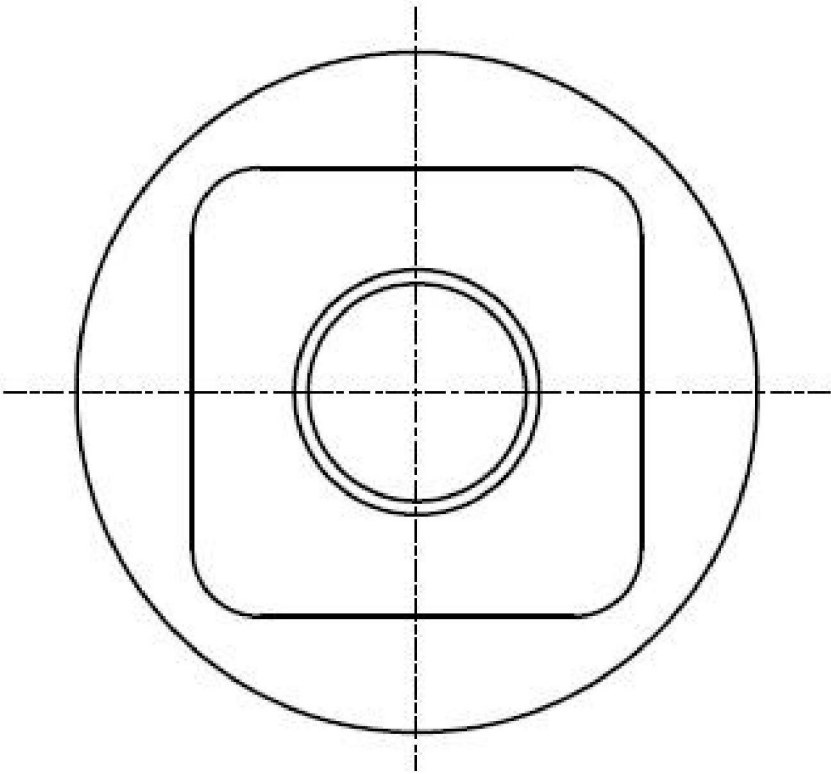


图7

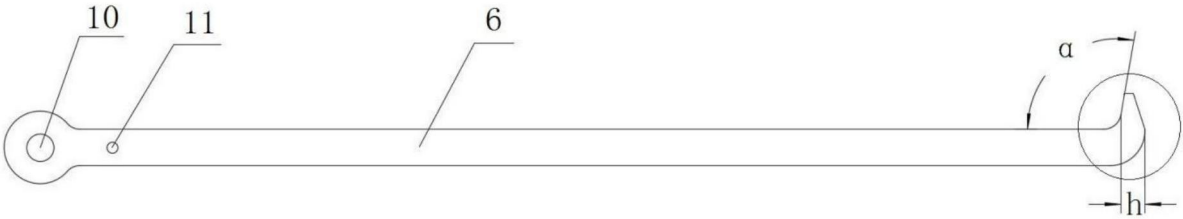


图8

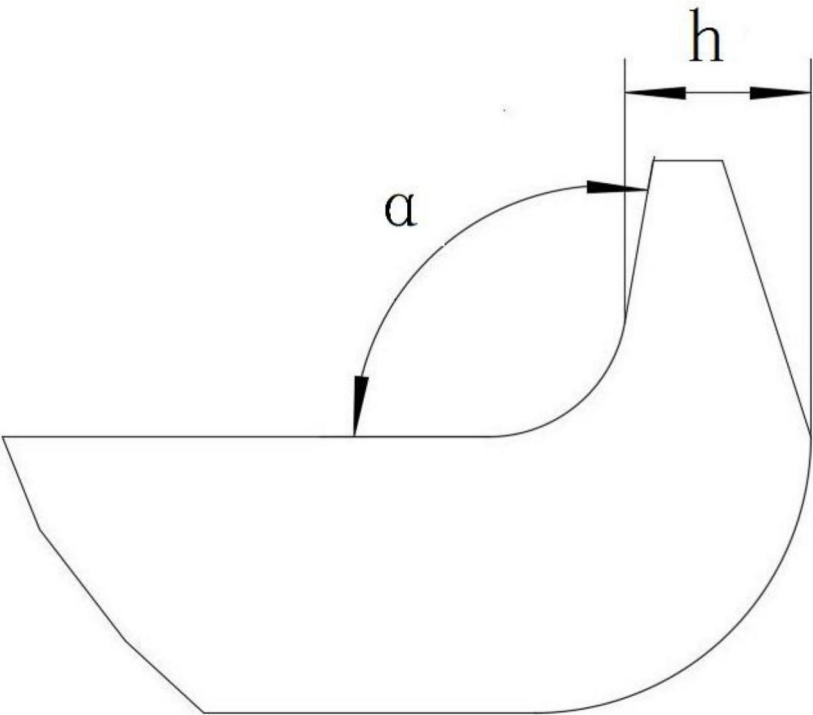


图9



图10

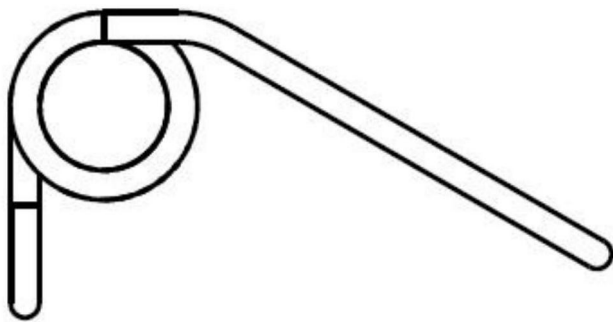


图11

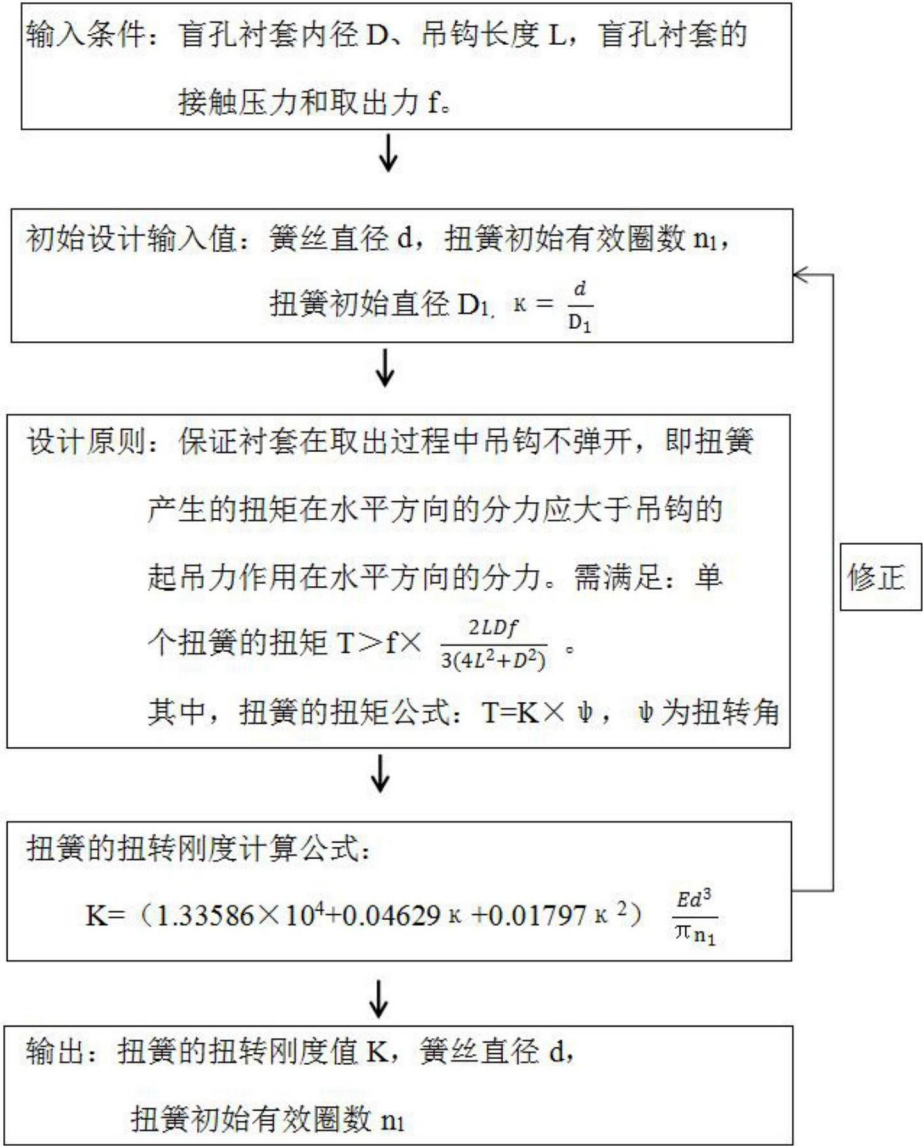


图12