



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119983980 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 13

(21) 申请号 202510352690.5

(22) 申请日 2025.03.25

(71) 申请人 鸿渤速准智能装备(宁波)有限公司
地址 315000 浙江省宁波市鄞州区百丈街
道彩虹北路58号11-20室

(72) 发明人 袁锋 杨亮 朱雨农

(74) 专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事
务所(普通合伙) 11259
专利代理师 吴茜

(51) Int. Cl.

G01B 3/48 (2006.01)

G01B 5/20 (2006.01)

G01B 5/00 (2006.01)

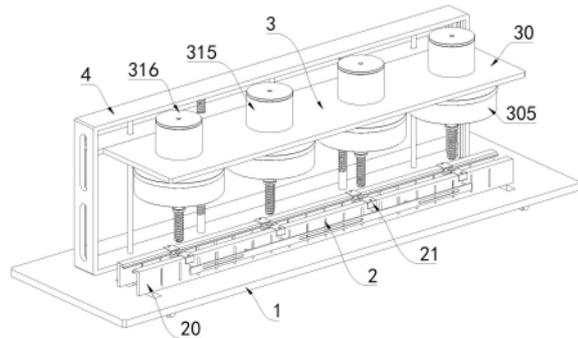
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

一种铆螺母装配精度检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明涉及铆螺母内螺纹检测技术领域,特别涉及一种铆螺母装配精度检测装置及检测方法,包括基础底板,基础底板上设有夹持装置和检测装置。夹持装置负责稳固铆螺母,确保在检测过程中保持位置不变,检测装置则用于检测铆螺母的装配精度。本发明通过驱使驱动盘正向转动,涡卷弹簧受力压缩发生弹性形变,以驱使空心套筒转动检测杆随之旋转,检测螺杆与铆螺母内螺纹配合,通过涡卷弹簧的弹力变化判断装配精度,也即根据涡卷弹簧受力变化量反映铆螺母内螺纹间隙大小。



1. 一种铆螺母装配精度检测装置,包括基础底板(1),其特征在于,还包括:
夹持装置(2),装配于基础底板(1)上,夹持装置(2)包括两组夹持侧板(20),两组夹持侧板(20)之间设有多个夹持件(21);
检测装置(3),设于夹持装置(2)的上方,检测装置(3)包括多组与夹持件(21)一一对应的空心套筒(300),空心套筒(300)外侧套设有驱动盘(301),空心套筒(300)和驱动盘(301)之间设有涡卷弹簧(302),驱动盘(301)旋转时通过涡卷弹簧(302)驱使空心套筒(300)转动,空心套筒(300)内滑动穿设有检测杆(303);
升降装置(4),装配于基础底板(1)上且位于夹持装置(2)一侧,检测装置(3)装配于升降装置(4)上。
2. 根据权利要求1所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:检测装置(3)还包括横向安装板(30),驱动盘(301)上端安装有驱动环(304),驱动环(304)转动安装于横向安装板(30)底部,所有驱动环(304)之间带传动连接,驱动盘(301)下端安装有防护外壳(305),涡卷弹簧(302)设于防护外壳(305)内。
3. 根据权利要求1所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:涡卷弹簧(302)一端安装于空心套筒(300)上,另一端安装于支撑圆柱(306)上,且支撑圆柱(306)朝向驱动盘(301)的一端具有滑块(307),驱动盘(301)上沿半径方向开设有滑槽(308),滑块(307)安装于滑槽(308)内且于滑槽(308)内滑动。
4. 根据权利要求3所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:驱动盘(301)上具有多条滑槽(308),且多条滑槽(308)周向等间距分布于驱动盘(301)上,若干滑槽(308)靠近驱动盘(301)边缘的一端到空心套筒(300)的间距均不相同,每条滑槽(308)一侧均设有刻度条(309)。
5. 根据权利要求3所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:支撑圆柱(306)朝向空心套筒(300)一侧设有位移传感器(310)。
6. 根据权利要求1所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:驱动盘(301)和空心套筒(300)之间通过棘轮棘爪传动连接,检测时,驱动盘(301)正向转动,通过涡卷弹簧(302)驱使空心套筒(300)正向转动,棘轮棘爪不工作;复位时,驱动盘(301)反向转动,通过棘轮棘爪驱使空心套筒(300)反向转动,涡卷弹簧(302)不工作。
7. 根据权利要求2所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:检测杆(303)底部连接有检测螺杆(311),检测杆(303)顶部螺纹连接有延伸杆(313),且延伸杆(313)顶部设有杆帽(314)。
8. 根据权利要求7所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:横向安装板(30)对应空心套筒(300)处开设有贯穿孔,于贯穿孔上安装有安装套筒(315),安装套筒(315)顶部安装有筒盖(316),筒盖(316)中部转动穿设有转动轴(317),转动轴(317)下端且位于筒盖(316)下方安装有电磁铁(318)。
9. 根据权利要求8所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:杆帽(314)外侧壁转动安装有预压板(319),筒盖(316)顶部安装有弹性伸缩杆(320),弹性伸缩杆(320)伸缩端与预压板(319)接触时给予预压板(319)下压力。
10. 一种铆螺母装配精度检测方法,使用权利要求1-9任意一项所述的一种铆螺母装配精度检测装置,其特征在于:检测方法包括以下步骤:

第一步,将待检测的铆螺母放置于夹持件(21)上,以将铆螺母夹紧于两组夹持侧板(20)之间;

第二步,升降装置(4)驱使检测装置(3)下移,以使检测杆(303)对准铆螺母内螺纹孔,然后驱使驱动盘(301)旋转,在涡卷弹簧(302)的作用下,空心套筒(300)带动检测杆(303)旋入铆螺母内螺纹孔;

第三步,完成检测后,驱动盘(301)反向转动,空心套筒(300)带动检测杆(303)退出铆螺母内螺纹孔,升降装置(4)带动检测装置(3)上移复位;

第四步,根据涡卷弹簧(302)的形变量判断铆螺母内螺纹质量是否合格,同时解除夹持件(21)对铆螺母的夹紧,取出检测完毕的铆螺母。

一种铆螺母装配精度检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铆螺母内螺纹检测技术领域,特别涉及一种铆螺母装配精度检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 铆螺母作为一种重要的紧固件,在众多工业领域中扮演着不可或缺的角色,尤其是在航空、机械、电子等行业中。其主要用途是通过将螺栓或其他紧固件固定在内部具有螺纹孔的铆钉上,从而实现组件的连接和固定。在诸多紧固件的应用场景中,铆螺母的内螺纹质量直接决定了整个构件的牢固性和可靠性。因此,确保铆螺母内螺纹的加工精度和表面质量是至关重要的。

[0003] 然而,现有的一些检测方法在实际操作中存在一些限制,如公告号为CN220083846U的一种螺母内螺纹检测装置,包括安装台、推料组件、检测组件和用于对多个螺母进行夹紧的两个夹紧组件;将多个螺母均放置在两个限位板之间,然后通过推料组件推动多个螺母朝向两个连接板移动,螺母推动两个连接板相互远离,使得两个限位板对两个弹性支撑组件进行压紧,由弹性支撑组件的复位推动两个夹紧板对螺母进行夹紧;然后通过控制器控制第一伸缩装置推动检测装置向下移动,由检测装置对螺母的内螺纹进行检测。

[0004] 在上述现有技术中,通过检测螺杆与螺母的螺纹配合来评估螺母内螺纹是否达到既定标准。但是,当螺纹尺寸存在微小的偏差时,即便螺杆与螺母能够实现配合,也会出现装配精度问题。例如,若螺母的内螺纹尺寸小于既定标准,螺杆与螺母之间的螺纹配合会变得较为困难,需要施加更大的扭矩来控制螺杆的旋转,其所需的旋转力将超过既定值。相反,若螺母的内螺纹尺寸大于既定标准,螺杆与螺母之间的螺纹配合会变得过于轻松,所需的扭矩将减小,且在螺纹配合后,螺杆与螺母之间可能会出现松动。

[0005] 基于此,上述现有技术是不能满足高精度装配需求的,导致在实际应用中存在安全隐患和性能不稳定问题。因此,开发一种能够精确检测铆螺母装配精度的装置显得尤为重要。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种铆螺母装配精度检测装置及检测方法。

[0007] 第一方面,一种铆螺母装配精度检测装置,包括基础底板,还包括:

夹持装置,装配于基础底板上,夹持装置包括两组夹持侧板,两组夹持侧板之间设有多个夹持件,用于承载夹持铆螺母;

检测装置,设于夹持装置的上方,检测装置包括多组与夹持件一一对应的空心套筒,空心套筒外侧套设有驱动盘,空心套筒和驱动盘之间设有涡卷弹簧,驱动盘旋转时通过涡卷弹簧驱使空心套筒转动,空心套筒内滑动穿设有检测杆,检测杆用于检测铆螺母内螺纹;

升降装置,装配于基础底板上且位于夹持装置一侧,检测装置装配于升降装置上,通过升降装置控制检测装置的纵向移动。

[0008] 优选的,检测装置还包括横向安装板,驱动盘上端安装有驱动环,驱动环转动安装于横向安装板底部,所有驱动环之间通过带传动的方式传动连接,驱动盘下端可拆卸安装有防护外壳,涡卷弹簧设于防护外壳内。

[0009] 优选的,涡卷弹簧一端可拆卸安装于空心套筒上,另一端可拆卸安装于支撑圆柱上,且支撑圆柱朝向驱动盘的一端具有滑块,驱动盘上沿半径方向开设有滑槽,滑块可拆卸安装于滑槽内且于滑槽内滑动。

[0010] 优选的,驱动盘上具有多条滑槽,且多条滑槽周向等间距分布于驱动盘上,若干滑槽靠近驱动盘边缘的一端到空心套筒的间距均不相同,每条滑槽一侧均设有刻度条,以测量滑块于滑槽内的滑移距离。

[0011] 优选的,支撑圆柱朝向空心套筒一侧设有位移传感器,通过位移传感器测量支撑圆柱与空心套筒之间的距离,以判断滑块于滑槽内的滑动距离。

[0012] 优选的,驱动盘和空心套筒之间通过棘轮棘爪传动连接,检测杆检测时,驱动盘正向转动,以通过涡卷弹簧驱使空心套筒正向转动,棘轮棘爪不工作;检测杆复位时,驱动盘反向转动,通过棘轮棘爪驱使空心套筒反向转动,涡卷弹簧不工作。

[0013] 优选的,检测杆底部可拆卸连接有检测螺杆,通过检测螺杆与铆螺母的内螺纹配合检测铆螺母的装配精度;检测杆顶部螺纹连接有延伸杆,且延伸杆顶部设有杆帽。

[0014] 优选的,横向安装板对应空心套筒处开设有贯穿孔,于贯穿孔上可拆卸安装有安装套筒,安装套筒顶部安装有筒盖,筒盖中部转动穿设有转动轴,转动轴下端且位于筒盖下方安装有电磁铁,电磁铁通电时吸引杆帽上移。

[0015] 优选的,杆帽外侧壁转动安装有预压板,筒盖顶部安装有弹性伸缩杆,弹性伸缩杆伸缩端与预压板接触时给予预压板下压力。

[0016] 第二方面,一种铆螺母装配精度检测方法,检测方法包括以下步骤:

第一步,将待检测的铆螺母放置于夹持件上,以通过夹持件将铆螺母夹紧于两组夹持侧板之间;

第二步,通过升降装置驱使检测装置下移,以使检测杆准确对准铆螺母内螺纹孔,然后驱使驱动盘旋转,在涡卷弹簧的作用下,空心套筒带动检测杆缓慢旋入铆螺母内螺纹孔;

第三步,完成检测后,驱动盘反向转动,空心套筒带动检测杆退出铆螺母内螺纹孔,升降装置带动检测装置上移复位;

第四步,根据涡卷弹簧的形变量判断铆螺母内螺纹质量是否合格,同时解除夹持件对铆螺母的夹紧,取出检测完毕的铆螺母,并对合格和不合格的铆螺母进行分类存放。

[0017] 综上,本申请包括以下有益技术效果:

一、本发明通过驱使驱动盘正向转动,涡卷弹簧受力压缩发生弹性形变,以驱使空心套筒转动检测杆随之旋转,检测螺杆与铆螺母内螺纹配合,通过涡卷弹簧的弹力变化判断装配精度,也即根据涡卷弹簧受力变化量反映铆螺母内螺纹间隙大小。

[0018] 二、本发明通过电磁铁通电时,产生的磁力吸引检测杆,使得检测螺杆具有上移的趋势,从而模拟实际装配过程中检测螺杆与铆螺母的拉扯状态,以进一步提高装配精度的

检测准确性,同时驱动盘反向转动,并在棘轮棘爪的配合下,检测螺杆逐渐与铆螺母分离,实现在分离过程中检测螺杆具有稳定的拉力,双重验证机制确保装配精度。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0020] 图1是本发明的结构示意图。

[0021] 图2是本发明检测装置的结构示意图一。

[0022] 图3是本发明检测装置的结构示意图二。

[0023] 图4是本发明检测装置的结构示意图三。

[0024] 图5是本发明检测装置的结构示意图四。

[0025] 图6是本发明检测杆、检测螺杆和杆帽之间的结构示意图。

[0026] 图7是本发明图2中A处的局部放大图。

[0027] 图8是本发明升降装置的结构示意图。

[0028] 图9是本发明夹持装置的结构示意图。

[0029] 图10是本发明图9中B处的局部放大图。

[0030] 图11是本发明夹持件的侧视图。

[0031] 图中,1、基础底板;2、夹持装置;20、夹持侧板;21、夹持件;211、夹板;212、夹持杆;213、同步板;214、电动推杆;215、限位板;216、调节螺杆;217、延伸条;218、调节板;219、滑动孔;220、双向丝杆;3、检测装置;30、横向安装板;300、空心套筒;301、驱动盘;302、涡卷弹簧;303、检测杆;304、驱动环;305、防护外壳;306、支撑圆柱;307、滑块;308、滑槽;309、刻度条;310、位移传感器;311、检测螺杆;312、螺柱;313、延伸杆;314、杆帽;315、安装套筒;316、筒盖;317、转动轴;318、电磁铁;319、预压板;320、弹性伸缩杆;321、环形盖板;322、缓冲垫;4、升降装置;401、升降框;402、升降板;403、升降丝杆;404、导向杆;405、导向滑条。50、铆螺母;501、环形外沿。

具体实施方式

[0032] 以下结合图1-图11对本发明的实施例进行详细说明。

[0033] 实施例一:参照图1所示,一种铆螺母装配精度检测装置,包括基础底板1,基础底板1上设有夹持装置2和检测装置3。夹持装置2负责稳固铆螺母50,确保在检测过程中保持位置不变,检测装置3则用于检测铆螺母50的装配精度。

[0034] 具体而言,夹持装置2装配于基础底板1上,夹持装置2包括两组夹持侧板20,两组夹持侧板20之间设有多个夹持件21,用于承载夹持铆螺母50,铆螺母50通过夹持件21固定在两组夹持侧板20之间。

[0035] 参照图2至图4所示,检测装置3设于夹持装置2的上方,检测装置3包括多组与夹持件21一一对应的空心套筒300,空心套筒300构造为内部中空的环形筒结构,空心套筒300外侧套设有驱动盘301,驱动盘301构造为圆形结构,空心套筒300上端侧壁设有环形盖板321,环形盖板321下表面与驱动盘301上表面转动接触。空心套筒300和驱动盘301之间设有涡卷弹簧302,驱动盘301旋转时通过涡卷弹簧302驱使空心套筒300转动,通过涡卷弹簧302受力变化来判断铆螺母50内螺纹的配合精度。涡卷弹簧302在驱动盘301作用下产生弹力,然后

利用该弹力驱使空心套筒300旋转,以实现检测柳螺母50内螺纹的精确测量。

[0036] 空心套筒300内滑动穿设有检测杆303,检测杆303用于检测柳螺母50内螺纹;检测杆303底部可拆卸连接有检测螺杆311,通过检测螺杆311与柳螺母50的内螺纹配合检测柳螺母50的装配精度。

[0037] 驱动盘301和空心套筒300之间通过棘轮棘爪传动连接。

[0038] 检测杆303检测时,驱动盘301正向转动,棘轮棘爪不工作,通过涡卷弹簧302使空心套筒300旋转,检测杆303随之旋转,检测螺杆311开始与柳螺母50的内螺纹进行配合,若螺纹间隙过大或过小,涡卷弹簧302的弹力会相应变化,驱动盘301的旋转阻力增加或减少,通过涡卷弹簧302的弹力变化量,得出柳螺母50的装配精度。

[0039] 检测杆303复位时,驱动盘301反向转动,涡卷弹簧302不工作,棘轮棘爪开始工作,驱动空心套筒300反向转动,检测杆303带动检测螺杆311脱离柳螺母50内螺纹,实现快速复位。

[0040] 其中检测杆303外侧壁构造为外花键结构,与空心套筒300内壁的对应内花键滑动配合,确保空心套筒300旋转时能够带动检测杆303同步旋转,同时不影响检测杆303在空心套筒300内的轴线滑动。

[0041] 参阅图6所示,进一步地,检测螺杆311上端设有螺柱312,检测杆303底部具有与螺柱312螺纹配合的螺纹孔,检测螺杆311通过螺柱312和螺纹孔的配合进行安装,同时检测杆303底部侧壁设有穿设至螺柱312内的销钉,销钉用于锁定螺柱312,防止检测螺杆311在检测过程中松动。通过螺柱312安装检测螺杆311,方便后续更换不同规格的检测螺杆311,适应多种柳螺母50检测需求。

[0042] 参阅图2和图4所示,检测装置3还包括横向安装板30,驱动盘301上端安装有驱动环304,驱动环304转动安装于横向安装板30底部,所有驱动环304之间通过带传动的方式传动连接,带传动通过驱动电机(图中未示出)驱动,电机启动后带动驱动环304同步转动,进而驱动所有驱动盘301旋转,实现多组柳螺母50同时检测,提高检测效率。

[0043] 其中驱动电机设有变频调速功能,可根据不同柳螺母50的检测需求调节转速,并且驱动电机具有正反转功能,通过控制电机正反转实现检测杆303的检测与复位操作,确保检测过程的灵活性和准确性。

[0044] 参照图2至图4所示,驱动盘301下端可拆卸安装有防护外壳305,涡卷弹簧302设于防护外壳305内,防护外壳305有效防止弹簧损伤,同时便于维护更换,同时防护外壳305设为透明的橡胶材质,具体可采用聚碳酸酯材料,便于观察内部结构,确保操作安全。防护外壳305设计有散热孔(图中未示出),防止涡卷弹簧302长时间工作过热,延长使用寿命。

[0045] 驱动盘301通过可拆卸的方式安装在驱动环304上,便于日常维护更换,驱动盘301采用高强度合金材料制成,确保耐用性和稳定性。驱动环304与横向安装板30之间设有减震垫(图中未示出),减少运转时的震动,提高检测精度。

[0046] 因为在柳螺母50检测过程中,驱动盘301通过涡卷弹簧302的卷绕形变产生的弹力作用于空心套筒300的,因此涡卷弹簧302远离空心套筒300的一端是沿其径向滑动设于驱动盘301上的。

[0047] 参照图5所示,具体的,涡卷弹簧302一端可拆卸安装于空心套筒300上,另一端可拆卸安装于支撑圆柱306上,且支撑圆柱306朝向驱动盘301的一端具有滑块307,驱动盘301

上沿半径方向开设有滑槽308,滑块307可拆卸安装于滑槽308内且于滑槽308内滑动。确保涡卷弹簧302在驱动盘301带动下伸缩自如,同时滑块307与滑槽308的配合设计减少了摩擦阻力,提升了涡卷弹簧302的响应速度和检测精度。滑块307采用耐磨材料制成,延长使用寿命,确保长期稳定运行。

[0048] 滑槽308内壁设有润滑槽(图中未示出),润滑槽内填充专用润滑剂,进一步减少摩擦,确保滑块307顺畅移动,提升整体检测效率。

[0049] 继续参照图5所示,此外,驱动盘301上具有多条滑槽308,且多条滑槽308周向等间距分布于驱动盘301上,若干滑槽308靠近驱动盘301边缘的一端到空心套筒300的间距均不相同,滑动可拆卸安装于其中一个滑槽308内。

[0050] 初始时,因为涡卷弹簧302的弹力作用,滑块307处于滑槽308的起始位置,也即滑块307处于滑槽308远离空心套筒300的一端,随着驱动盘301旋转,滑块307在滑槽308内逐步移动,带动涡卷弹簧302伸缩,涡卷弹簧302的形变产生相应弹力,带动空心套筒300旋转,实现铆螺母50的精准检测。

[0051] 每条滑槽308一侧均设有刻度条309,以测量滑块307于滑槽308内的滑移距离,涡卷弹簧302形变量的大小取决于检测螺杆311与铆螺母50的螺纹啮合程度,刻度条309测量滑块307在滑槽308内的位置,若是滑块307在滑槽308内的位置与预设标准刻度不符,则表明螺纹啮合存在问题,也即铆螺母50内螺纹不合格,影响铆螺母50的装配精度,需要及时调整或更换。

[0052] 当滑块307在滑槽308内的位置小于预设标准刻度时,说明涡卷弹簧302形变量小于预设值,表明螺纹啮合过松,也即铆螺母50内螺纹尺寸过大,导致装配不稳定;反之,若位置大于预设标准刻度,则涡卷弹簧302形变量过大,螺纹啮合过紧,也即铆螺母50内螺纹尺寸过小,装配时易产生应力集中,影响结构强度,需重新加工或更换以确保装配质量。通过这种设计,精确检测铆螺母50的内螺纹质量,有效避免了因螺纹问题导致的装配误差,提升了铆螺母50的装配精度。

[0053] 支撑圆柱306朝向空心套筒300一侧设有位移传感器310,位移传感器310测量支撑圆柱306与空心套筒300的间距,据此确定滑块307在滑槽308中的滑动距离,并评估涡卷弹簧302的实际形变,同时参考刻度条309的读数,实现螺纹啮合状态的双重验证,从而确保检测结果的可靠与精确。

[0054] 实施例二:本发明仅仅通过涡卷弹簧302的形变程度和滑块307位置变化,检测螺杆311与铆螺母50的螺纹啮合程度,判断铆螺母50内螺纹是否合格,装配精度是否达到要求,但是仅仅通过涡卷弹簧302形变和滑块307位置,难以全面反映复杂工况下的装配精度,因此在实施例一的基础上,本实施例在检测杆303上移复位时通过拉动检测杆303,以带动检测螺杆311与铆螺母50的啮合强度,进一步模拟实际装配过程中的受力情况,确保检测结果的全面性和准确性,从而更有效地保障铆螺母50的装配质量及装配精度。

[0055] 参照图6所示,具体而言,检测杆303顶部螺纹连接有延伸杆313,且延伸杆313顶部设有杆帽314。通过拉动杆帽314,以驱使延伸杆313带动检测杆303纵向移动。

[0056] 参照图2和图7所示,横向安装板30对应空心套筒300处开设有贯穿孔,于贯穿孔上可拆卸安装有安装套筒315,安装套筒315顶部安装有筒盖316,筒盖316中部转动穿设有转动轴317,转动轴317下端且位于筒盖316下方安装有电磁铁318,杆帽314采用可被电磁铁

318吸引的磁性材料制成,使得电磁铁318通电时吸引杆帽314上移。

[0057] 在检测螺杆311与铆螺母50啮合完成后,通过电磁铁318控制杆帽314上移,带动延伸杆313和检测杆303复位,以驱使检测螺杆311与铆螺母50之间产生拉动力,以检测检测螺杆311与铆螺母50的啮合强度,模拟实际装配中的受力情况。

[0058] 电磁铁318通电后,会对杆帽314产生磁吸力,驱使其具有上移的趋势,在正常情况下,杆帽314虽然具有上移趋势,但是检测螺杆311与铆螺母50处于啮合状态,杆帽314上移受到阻碍,无法顺利上移,若是检测螺杆311与铆螺母50啮合不紧密,杆帽314会在磁吸力作用下上移,检测螺杆311与铆螺母50之间会产生轴向的滑动,从而暴露出铆螺母50内螺纹的缺陷,通过观察杆帽314、检测杆303或者检测螺杆311的移动情况,即可准确判断螺纹啮合质量。

[0059] 通过这种方式,不仅能有效识别螺纹缺陷,还能实时监测装配过程中的细微变化,确保每一个铆螺母50都能达到高标准的装配要求,从而提升整体装配效率和产品质量。

[0060] 在电磁铁318通电时,检测螺杆311具有上移的趋势,同时驱动盘301反向旋转,通过棘轮棘爪带动空心套筒300反向转动,使检测螺杆311同步反向旋转,检测螺杆311开始与铆螺母50内螺纹脱离啮合,并且在电磁铁318通电驱使杆帽314具有上移趋势时,通过检测螺杆311与铆螺母50内螺纹的脱离的同时检测螺杆311具有上移的拉扯力,双重验证机制进一步检测铆螺母50内螺纹的啮合质量。

[0061] 当电磁铁318断电后,且检测螺杆311脱离与铆螺母50的啮合状态,在重力作用下,检测杆303、检测螺杆311、延伸杆313及杆帽314依次下落复位,空心套筒300上端套设有缓冲垫322,杆帽314下落至缓冲垫322上,可有效吸收下落冲击力,避免机械损伤,其中缓冲垫322优先选择橡胶材质,以提高设备的耐用性和稳定性。

[0062] 除此之外,在初始时,驱动盘301正向转动时,通过涡卷弹簧302驱动空心套筒300同步旋转。检测杆303在空心套筒300内轴向滑动,初始啮合阶段,仅凭检测杆303、检测螺杆311、延伸杆313及杆帽314的自重,可能导致检测螺杆311与铆螺母50初始啮合不畅,因此杆帽314外侧壁转动安装有预压板319,筒盖316顶部安装有弹性伸缩杆320,弹性伸缩杆320伸缩端与预压板319接触时给予预压板319下压力。

[0063] 在初始啮合时,杆帽314处于最高处,也即与电磁铁318接触,此时弹性伸缩杆320受压收缩,推动预压板319向下施力,使得检测螺杆311与铆螺母50之间产生初始预压力,确保啮合顺畅,避免因自重不足导致的啮合不稳定,提高检测准确性。

[0064] 需要说明的是,安装套筒315和筒盖316均为透明材质制成,便于观察内部结构及运作状态,确保操作者能实时监控杆帽314与检测杆303的动态变化。

[0065] 参阅图1所示,进一步的,升降装置4装配于基础底板1上且位于夹持装置2一侧,检测装置3装配于升降装置4上,通过升降装置4控制检测装置3的纵向移动。

[0066] 参阅图8所示,升降装置4包括升降框401,于升降框401内纵向滑动设有升降板402,横向安装板30安装于升降板402一侧,并且升降框401内转动安装有与升降板402螺纹配合的升降丝杆403。

[0067] 升降框401可拆卸安装于基础底板1上,升降丝杆403设有两组且下端均转动穿设至基础底板1下方,两组升降丝杆403底部之间通过链传动进行传动连接。

[0068] 在准备检测铆螺母50时,电磁铁318通电以驱使杆帽314、检测杆303、检测螺杆311

上移,直至杆帽314上移至与电磁铁318接触,此时将待检测的铆螺母50置于夹持件21上,夹持件21夹紧铆螺母50,启动与其中一个升降丝杆403连接的电机,通过链传动带动另一升降丝杆403同步旋转,升降板402随升降丝杆403下移,直至检测螺杆311下端接触到铆螺母50,然后电磁铁318断电,杆帽314受到重力及弹性伸缩杆320的回弹力共同作用,给予检测螺杆311初始预压力,确保其与铆螺母50紧密啮合。

[0069] 完成初步的准备工作后,启动与驱动环304连接的电机,驱动盘301正向转动,带动涡卷弹簧302旋转,进而带动空心套筒300及检测杆303同步旋转,随着检测螺杆311逐渐深入并与铆螺母50啮合,啮合深度的增加导致弹性伸缩杆320与预压板319的接触被断开,此时,检测螺杆311与铆螺母50的啮合完全依靠自身结构,确保检测过程稳定。

[0070] 在检测过程中,操作者可通过透明材质的安装套筒315和筒盖316实时观察杆帽314与检测杆303的相对位置变化,以判断啮合状态是否正常。

[0071] 参阅图8所示,升降框401内还转动穿设有多个等间距分布的导向杆404,升降板402滑动穿设在导向杆404上,升降框401两侧板内侧壁设有导向滑条405,升降板402两端开设有与导向滑条405滑动配合的滑孔,导向杆404确保升降板402平稳移动,避免偏斜。

[0072] 实施例三:参阅图9至图11所示,在实施例一和实施例二的基础上,进一步优化了夹持件21,具体而言,夹持侧板20由横板和竖板组成的倒L型结构,夹持件21包括两个对称分布的夹板211,每个夹板211内侧设有防滑垫,夹板211优先选择V型结构,以增强对铆螺母50的稳定夹持力,并使得在夹持铆螺母50时具有居中调节的技术效果,确保铆螺母50与检测螺杆311处于同一轴线上。

[0073] 两个夹板211相背侧均连接有夹持杆212,且夹持杆212均滑动贯穿在夹持侧板20上,铆螺母50放置于两夹板211之间,通过驱动夹持杆212实现两夹板211相对移动,从而将铆螺母50夹紧于两个夹板211之间。

[0074] 两个夹持侧板20相背侧均设有同步板213,夹持杆212远离夹板211的一端连接在同步板213上,同步板213和夹持侧板20之间连接有电动推杆214。电动推杆214控制同步板213的移动,以实现两个夹持杆212的同步伸缩,确保夹板211对铆螺母50的均衡夹持力,避免因夹持不均导致的检测误差。电动推杆214的行程可调,以适应不同尺寸的铆螺母50,提升检测的灵活性和准确性。

[0075] 由于铆螺母50上端具有突出的环形外沿501,因此在放置铆螺母50时,铆螺母50的环形外沿501会承载在两个夹板211的上表面,使得铆螺母50底部不与基础底板1接触,也即铆螺母50处于悬空状态,这样使得本发明可以针对不同长度的铆螺母50进行承载夹持以及铆螺母50的内螺纹检测。

[0076] 夹持侧板20的横板上开设有与夹板211相对应的板槽,板槽内纵向滑动安装有限位板215,限位板215通过调节螺杆216螺纹连接于夹持侧板20上,限位板215延伸出横板的端部用于抵靠铆螺母50环形外沿501的上表面。限位板215可根据铆螺母50环形外沿501厚度尺寸调节位置,确保对铆螺母50环形外沿501的准确限位,限位板215构造为倒置的L型结构,其水平段与横板平行,垂直段紧贴竖板,限位板215水平段延伸出横板的一段用于对铆螺母50环形外沿501施加稳定的限位力,防止检测过程中铆螺母50偏移,确保检测精度。

[0077] 初始时将铆螺母50放置于限位板215的水平段和夹板211上表面之间,即铆螺母50的环形外沿501需同时被限位板215和夹板211上表面支撑,这增加了初始放置时的难度,要

求精确对准两者上表面。为解决这一问题,本发明在夹持侧板20的横板下表面设有延伸出横板的延伸条217,延伸条217用于承载铆螺母50环形外沿501的下表面,且延伸条217位于限位板215处被隔断开,以与限位板215错位分布。

[0078] 初始放置时,将铆螺母50环形外沿501先置于两个延伸条217上,然后推动铆螺母50沿延伸条217长度方向向着限位板215方向移动,直至铆螺母50环形外沿501滑动至限位板215水平段与夹板211上表面之间,实现精准定位。通过这种设计,不仅简化了铆螺母50的放置过程,还确保了其在检测中的稳定性,进一步提升了检测效率和精度。延伸条217与限位板215的巧妙配合,使得操作更为便捷,减少了人为误差,体现了本发明的实用性和创新性。

[0079] 需要说明的是,本发明通过将铆螺母50的环形外沿501承托于夹板211上表面,从而使得检测螺杆311在初始啮合时,与铆螺母50内螺纹的接触更加平稳顺畅;而本发明设置的限位板215则用于电磁铁318通电状态下,检测螺杆311具有上移的趋势,限位板215水平段限制铆螺母50的轴向移动,确保检测螺杆311与铆螺母50内螺纹的轴向拉伸顺利进行。

[0080] 夹持侧板20两端下侧均设有调节板218,基础底板1上开设有供调节板218移动的滑动孔219,两组夹持侧板20同一侧的两个调节板218底部之间共同螺纹连接有双向丝杆220,也即两个调节板218螺纹连接在双向丝杆220的两端,双向丝杆220转动安装于基础底板1下端设置的基座上,双向丝杆220一端设有手柄。通过旋转手柄,双向丝杆220带动调节板218同步移动,从而精确调整夹持侧板20间距,适应不同尺寸铆螺母50。

[0081] 此外,本申请还提供了一种铆螺母装配精度检测方法,检测方法包括以下步骤:

第一步,将待检测的铆螺母50放置于夹持件21上,以通过夹持件21将铆螺母50夹紧于两组夹持侧板20之间。

[0082] 第二步,通过升降装置4驱使检测装置3下移,以使检测杆303准确对准铆螺母50内螺纹孔,然后驱使驱动盘301旋转,在涡卷弹簧302的作用下,空心套筒300带动检测杆303缓慢旋入铆螺母50内螺纹孔,通过观察涡卷弹簧302的形变量,判断检测杆303旋入的深度和阻力情况,进而判断铆螺母50内螺纹的质量。

[0083] 第三步,完成检测后,驱动盘301反向转动,空心套筒300带动检测杆303退出铆螺母50内螺纹孔,升降装置4带动检测装置3上移复位。

[0084] 第四步,根据涡卷弹簧302的形变量,判断对应的铆螺母50内螺纹质量是否合格,同时解除夹持件21对铆螺母50的夹紧,取出检测完毕的铆螺母50,并对合格和不合格的铆螺母50进行分类存放。

[0085] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的。

[0086] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

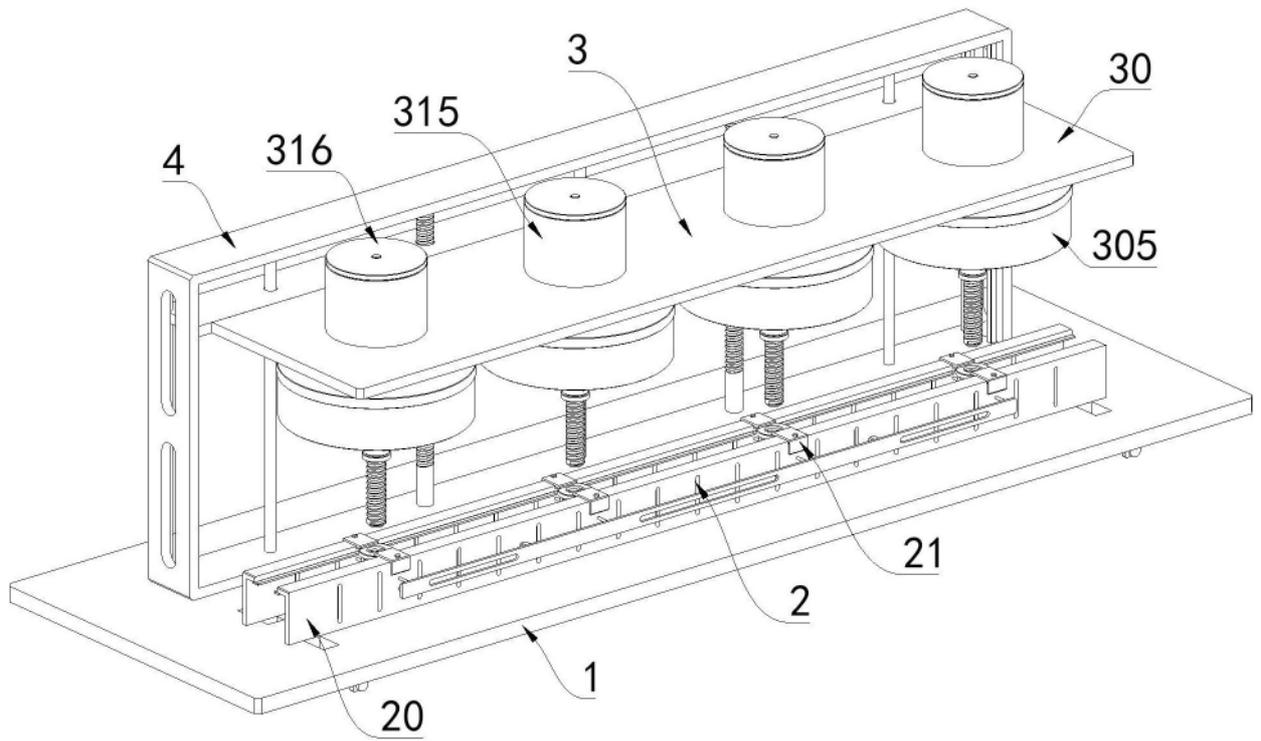


图 1

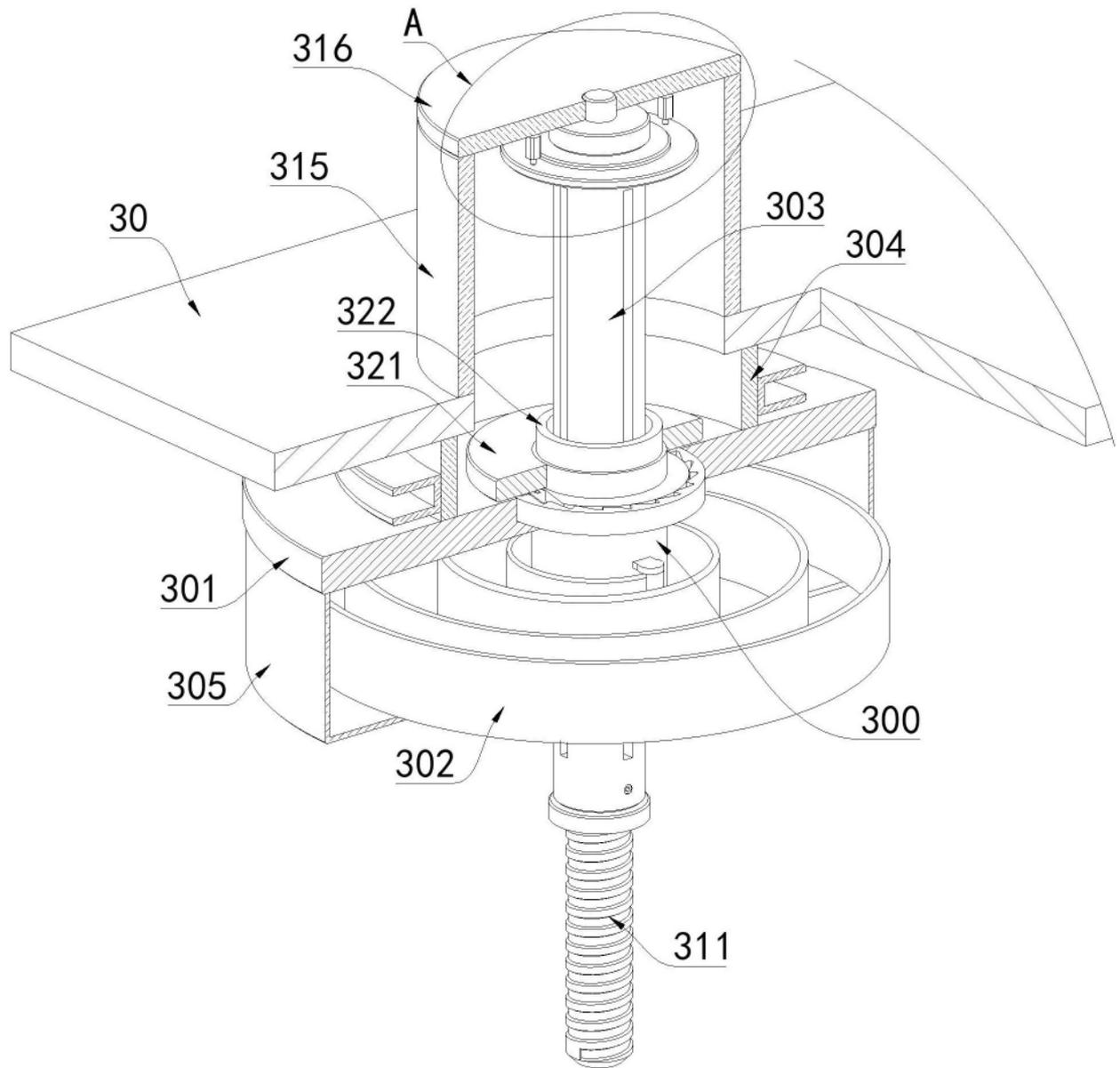


图 2

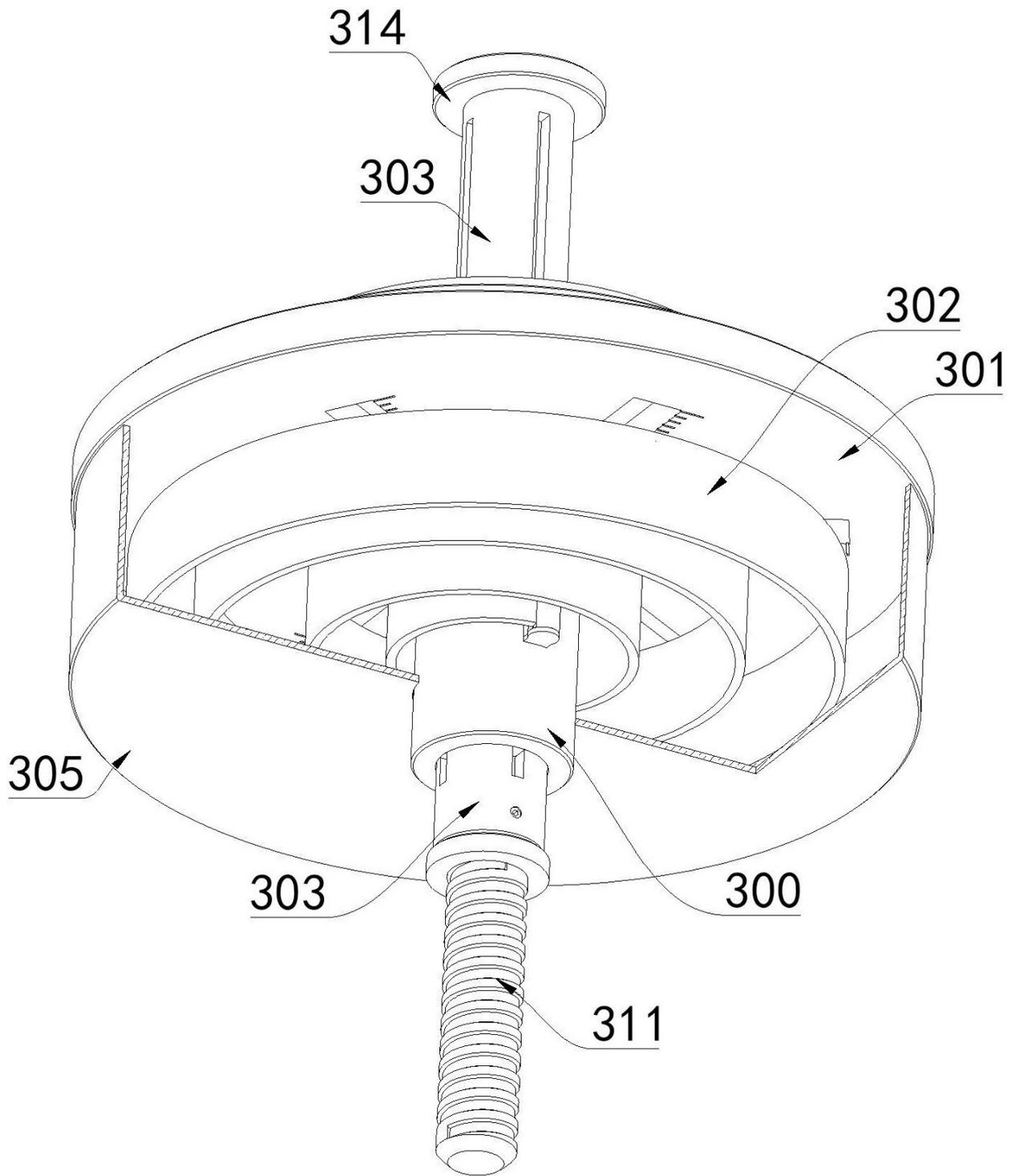


图 3

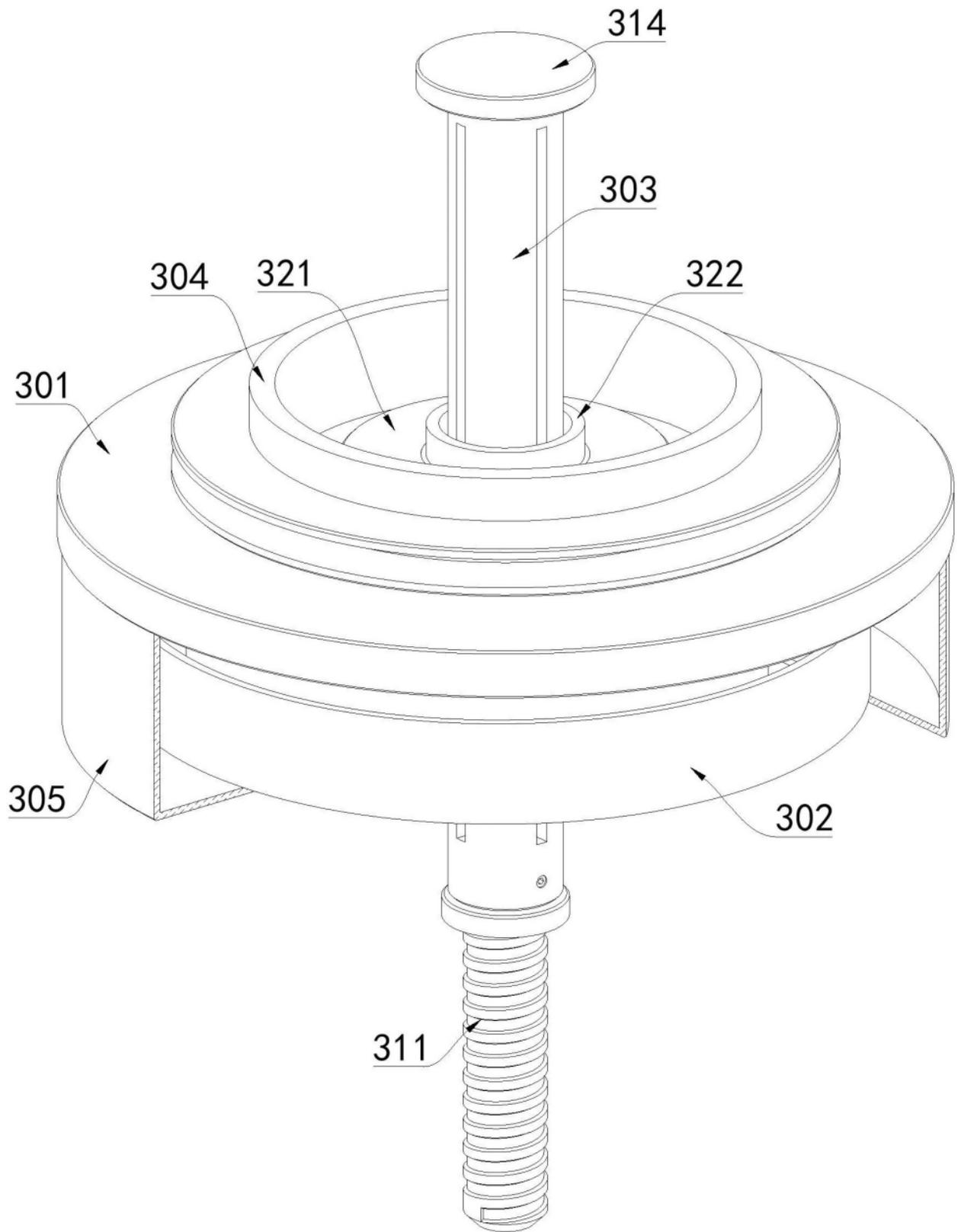


图 4

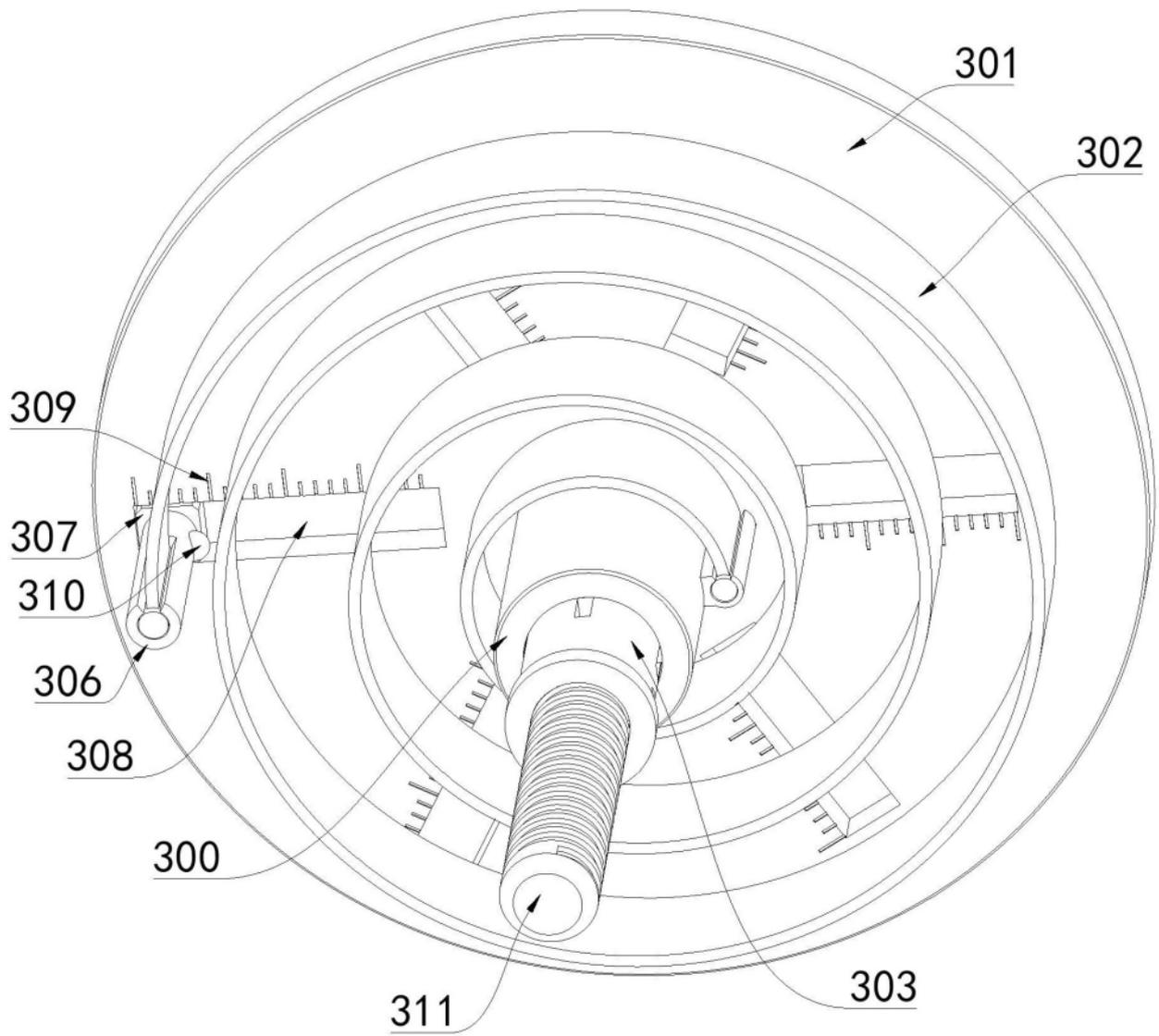


图 5

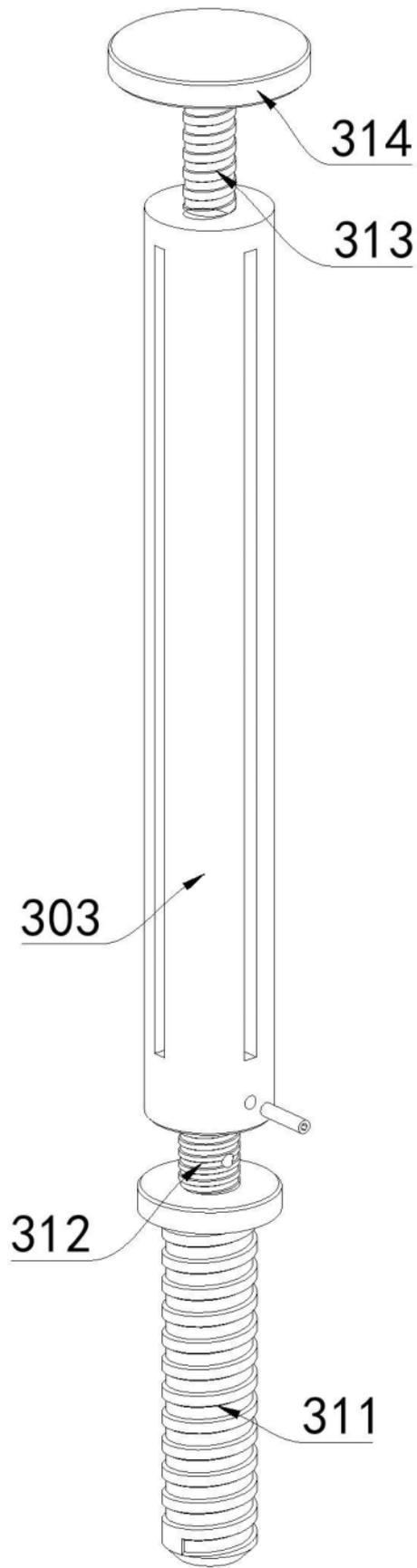


图 6

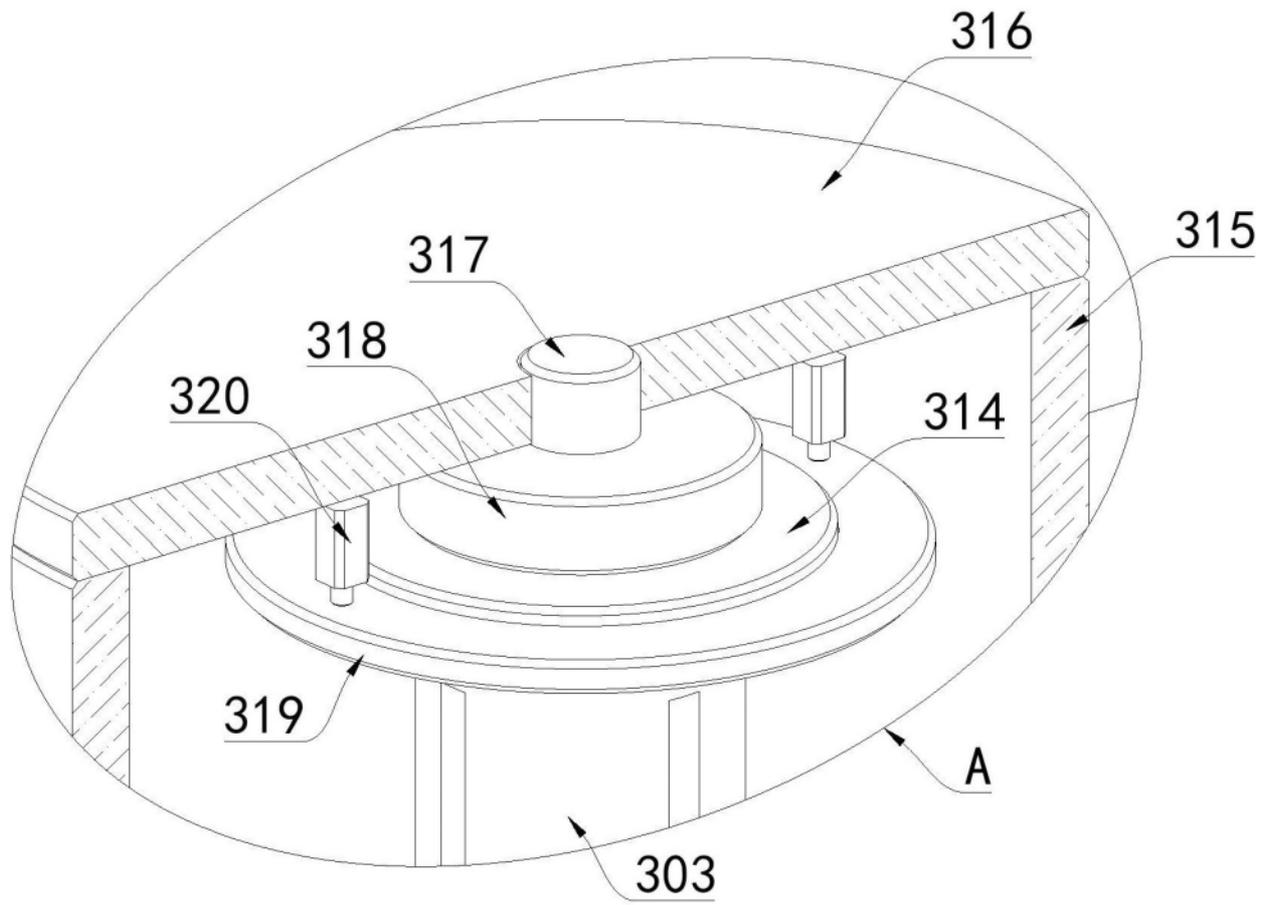


图 7

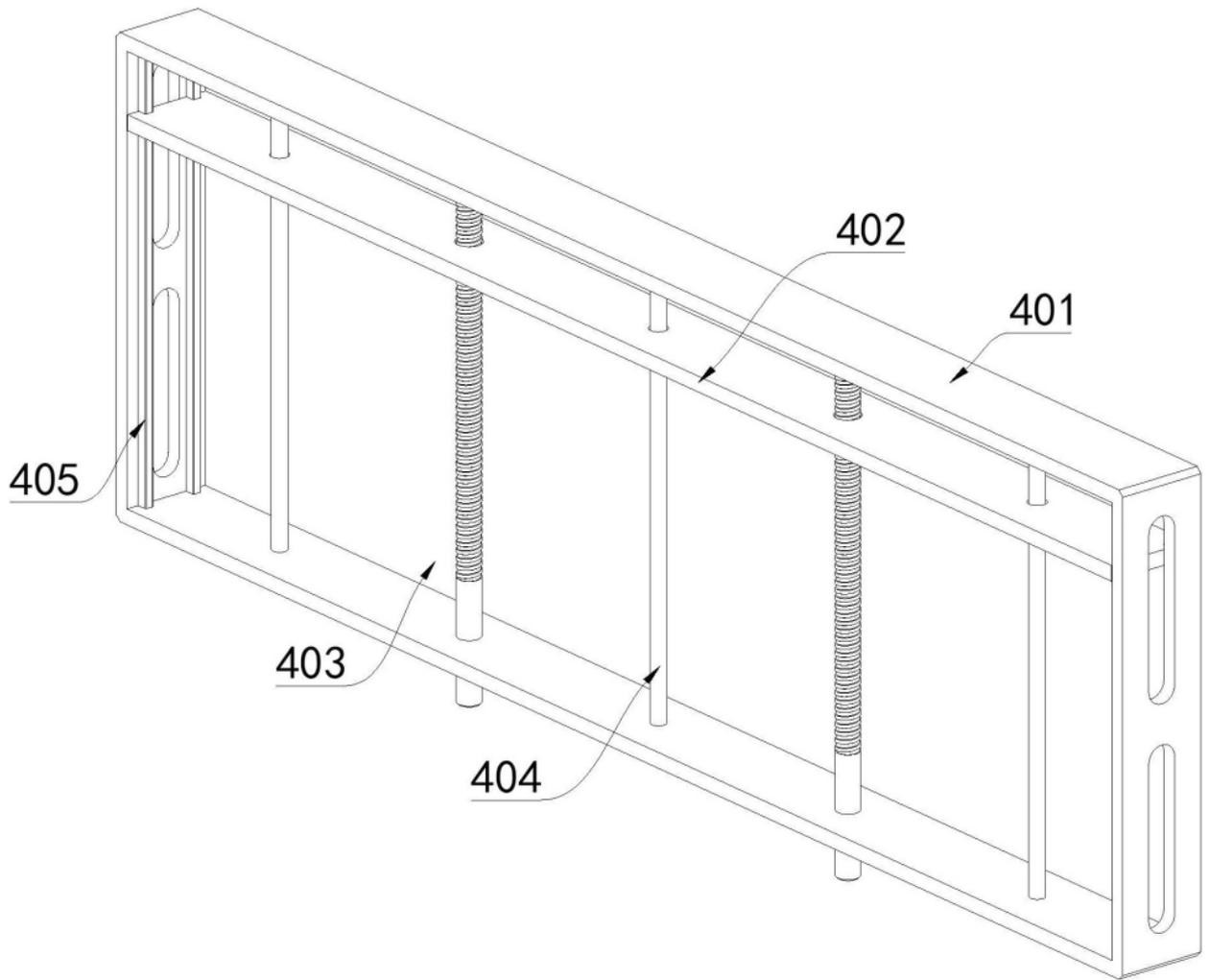


图 8

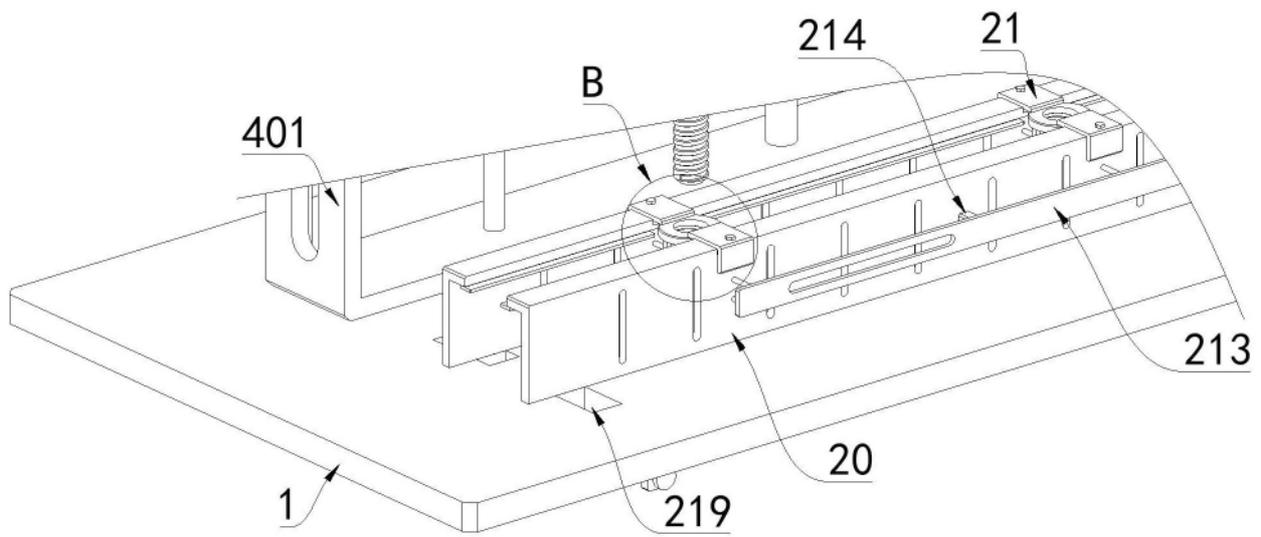


图 9

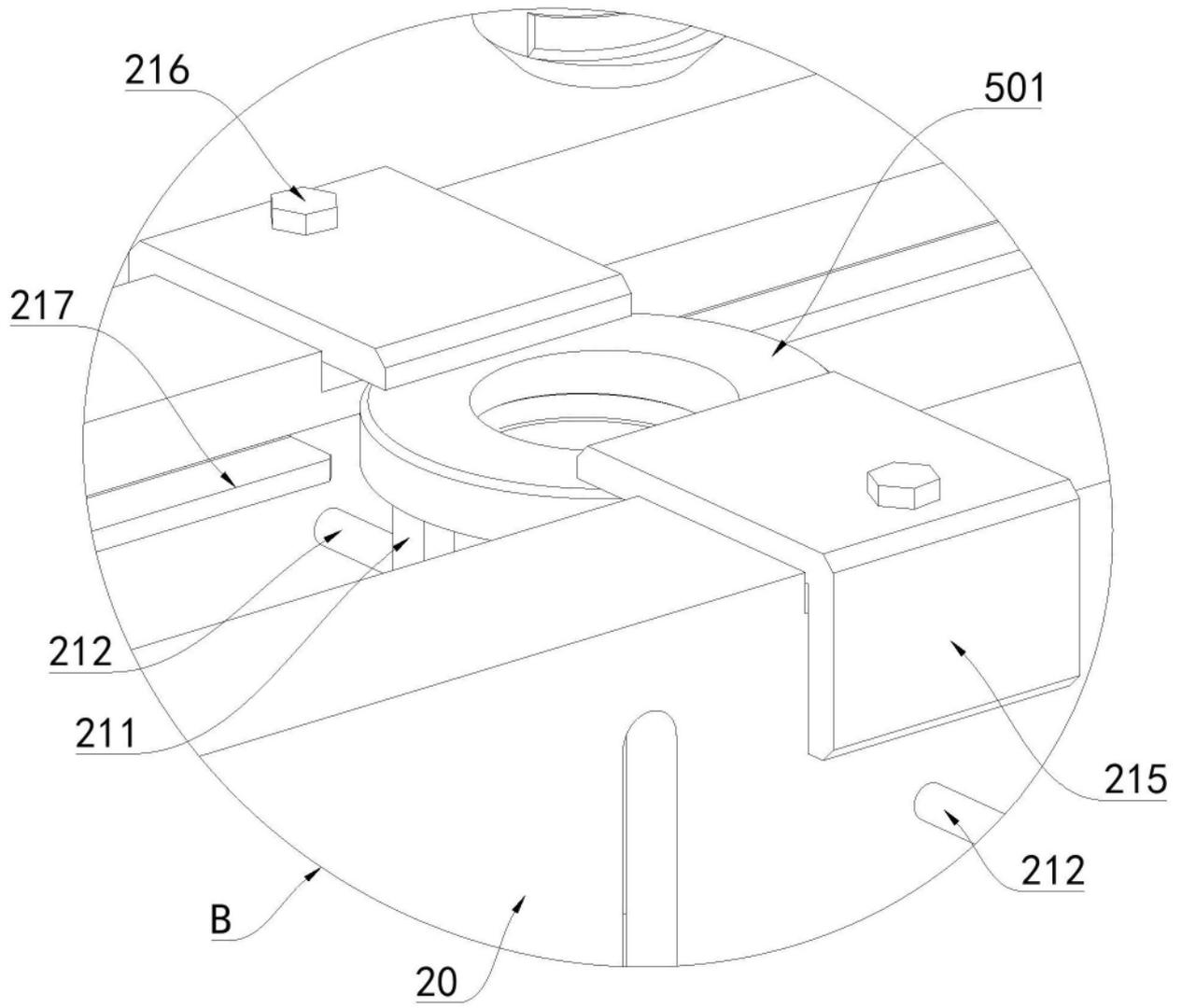


图 10

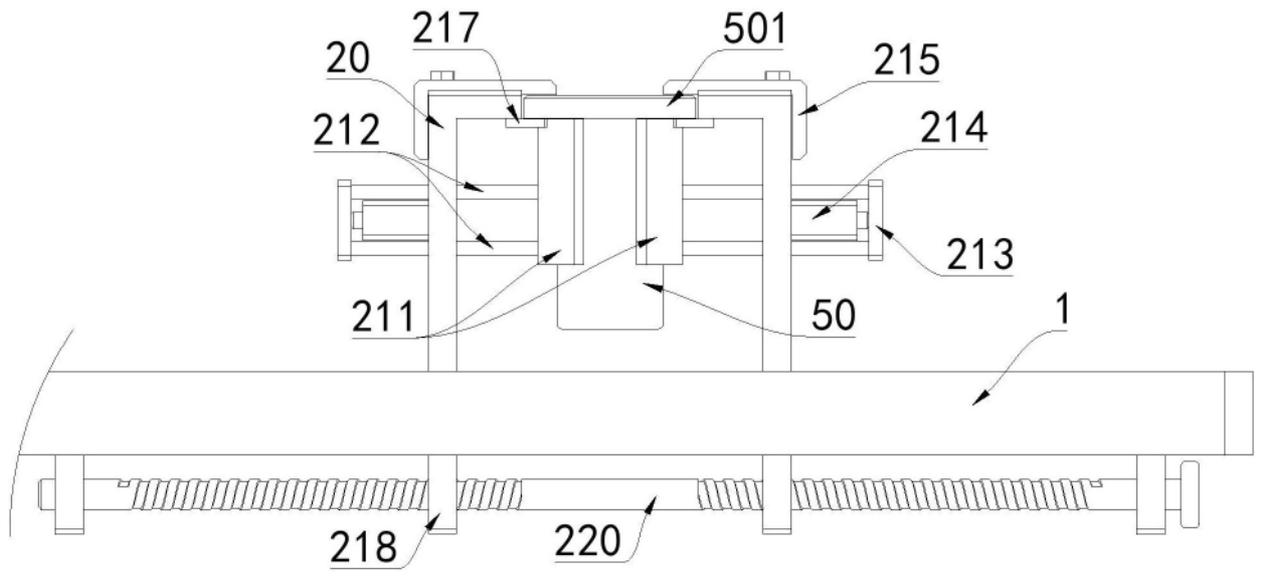


图 11