



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118336592 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 12

(21) 申请号 202410748409.5

B65H 54/28 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.12

(71) 申请人 国网山东省电力公司新泰市供电公司

地址 271200 山东省泰安市新泰市城区青龙路177号

申请人 国网山东省电力公司泰安供电公司

(72) 发明人 段超 王凯 罗光迎 戴嘉彤
尹科 陈帅 李小雪 孙红玲

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务有限公司 37105

专利代理师 周杰

(51) Int. Cl.

H02G 1/04 (2006.01)

B65H 54/44 (2006.01)

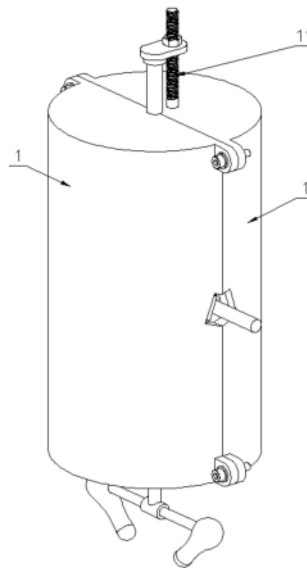
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种架空线缆张紧装置

(57) 摘要

本发明公开了一种架空线缆张紧装置,属于线缆维护领域,包括两个利用螺栓扣合外壳以及设置于外壳内部的绕线机构,所述绕线机构包括上连接板、下连接板以及连接上连接板和下连接板的若干绕线杆,所述上连接板上部设有若干连接杆,连接杆的上端连接有固定板,所述固定板上部设有导杆;所述下连接板下部连接有旋转升降机构。本发明通过设置绕线机构,并在绕线机构下部设置旋转升降机构,线缆需要张紧时,旋转升降机构带动绕线机构同步作旋转运动和升降机构,将线缆均匀地缠绕在绕线机构上,不仅实现了线缆张紧状态的有效调节,而且线缆张紧调节时可在绕线机构上缠绕多圈,大大增加了线缆张紧的范围,满足了大弧垂电缆张紧使用的要求。



1. 一种架空线缆张紧装置,包括两个利用螺栓扣合外壳以及设置于外壳内部的绕线机构,所述外壳的两侧各设有一个过线槽;其特征在于,所述绕线机构包括上连接板、下连接板以及连接上连接板和下连接板的若干绕线杆,绕线杆的两端均设有连接轴,绕线杆至少设有两根,绕线杆下端的连接轴穿过下连接板并螺纹连接有锁紧螺母;所述上连接板上部设有若干连接杆,连接杆的上端连接有固定板,所述固定板上部设有导杆,导杆的上端间隙地穿过外壳的上部,所述导杆外部套设有拉簧,所述拉簧的下端与固定板连接,拉簧的上端与外壳上壁连接;所述下连接板下部连接有旋转升降机构,当线缆需要张紧时,旋转升降机构带动绕线机构同步作旋转运动和升降机构,将线缆均匀地缠绕在绕线机构上。

2. 根据权利要求1所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述旋转升降机构包括套筒以及间隙地安装在套筒内部的圆柱凸轮,所述圆柱凸轮上端与下连接板固定连接,所述套筒上部螺纹连接有驱动螺杆,驱动螺杆的末端伸入圆柱凸轮的凸轮槽内,所述套筒下部固定连接有法兰盘,法兰盘与外壳连接;其中一个外壳上端固定连接有固定螺杆,固定螺杆上螺纹连接有调节螺母,所述固定螺杆上滑动地安装有条形压板,条形压板的一端与导杆的上端面相抵。

3. 根据权利要求2所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述条形压板一端下部设有限位套,导杆上端卡在限位套内部。

4. 根据权利要求1所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述旋转升降机构包括安装在外壳下部的法兰盘,所述法兰盘中部螺纹连接有丝杆,丝杆的上端与下连接板固定连接。

5. 根据权利要求2或4所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,还包括防振锤,所述防振锤采用预绞式防振锤,防振锤的预绞丝中部连接有连杆,连杆与圆柱凸轮或丝杆的下端面连接。

6. 根据权利要求1所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述过线槽侧壁上转动安装有过线辊,两侧的过线辊呈“八”字型倾斜安装。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述上连接板上部设有调节机构,所述调节机构包括中心轮以及啮合在中心轮外侧的若干行星轮,所述中心轮和行星轮均与上连接板转动连接,所述中心轮和行星轮上部设有端板,连接杆的下端固定安装在端板上表面,所述行星轮上设有连接臂,连接臂的末端与绕线杆的上端转动连接,所述上连接板和下连接板上均设有若干弧形槽,弧形槽以行星轮的中心为圆心,以行星轮的中心到绕线杆的中心距离为半径设置,所述绕线杆的连接轴间隙地安装在弧形槽内;所述中心轮上固定连接有调节轴,调节轴的上端固定连接有手柄,所述手柄一端螺纹连接有锁紧螺杆,锁紧螺杆的下端与端盖的上表面相抵。

8. 根据权利要求7所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述端板上部设有限位槽,所述限位槽内设有若干均匀布置的第二卡槽,锁紧螺杆的下端卡在第二卡槽内。

9. 根据权利要求8所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述端板上部固定连接有开口型导向轴支座,开口型导向轴支座对调节轴进行锁紧。

10. 根据权利要求7所述的一种架空线缆张紧装置,其特征在于,所述下连接板的弧形槽外部设有若干均匀布置的第一卡槽,所述绕线杆下端的连接轴上设有键槽,绕线杆的下端套设有垫片,所述垫片内圈一体成型有键条,键条滑动地安装在键槽内,所述垫片外圈设

有卡台,锁紧螺母锁紧后,卡台卡在第一卡槽内。

一种架空线缆张紧装置

技术领域

[0001] 本发明属于线缆维护领域,特别涉及一种架空线缆张紧装置。

背景技术

[0002] 随着电力工业的飞速发展,电力电缆作为电力系统中不可或缺的输送电能的关键介质,其安装质量和运行状态对整个电力系统的稳定性和安全性具有至关重要的影响。电力电缆不仅涉及电缆本身的铺设,更重要的是对后期维护时电缆进行适当的张紧调节,以确保电缆在运行过程中能够保持稳定的机械性能和电气性能。

[0003] 在电力电缆的维护过程中,电缆的张紧状态是一个需要持续关注和调整的重要参数。电缆在杆塔上通过拉线装置施加预定的张力,以确保电缆的稳定性和安全性。然而,尽管初始的张紧工作能够确保电缆的稳定运行,但在长期运行过程中,电缆仍然面临着多种因素的影响,这些因素可能导致电缆的弧垂发生变化,进而影响电缆的安全运行。

[0004] 首先,电缆在长时间的重力拉伸下,其弧垂会逐渐增大。这是由于电缆材料在重力作用下发生微小的形变,随着时间的推移,这种形变会逐渐累积,导致电缆的弧垂增加。弧垂的增加不仅会影响电缆的机械性能,使其容易因外力的影响而损坏,而且可能导致电缆之间或电缆与杆塔之间的距离过近,从而引发短路或安全事故。

[0005] 其次,外部温度变化也是影响电缆弧垂的重要因素。电缆材料的热胀冷缩特性使其在温度变化时发生长度变化,进而影响电缆的弧垂。特别是在高温环境下,电缆的弧垂会显著增大。这种弧垂的变化不仅会影响电缆的机械性能,还可能对电缆的电气性能产生不利影响,如改变电缆的电阻、电感等特性,降低输电线路的稳定性和传输效率。

[0006] 此外,风力较大的环境也会对电缆的弧垂产生影响。风力不仅会使电缆受到额外的拉力,还可能导致电缆发生舞动,进一步加剧了电缆长度的变化。这种变化不仅增加了电缆损坏的风险,还可能对电力系统的稳定运行构成威胁。

[0007] 值得注意的是,当电缆弧垂增大到一定程度后,简单的拉紧两端节点已经无法有效地进行张紧。为了应对这一问题,目前已有在电缆上安装张紧装置的方法。然而,现有的张紧装置,如公开号CN117748398B公开的一种可调节供电线缆固定装置,其对电缆的张紧范围有限,无法满足大弧垂电缆张紧使用的要求。

发明内容

[0008] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种架空线缆张紧装置,以解决电缆长期使用过程中弧垂变化影响电缆的电气性能问题,实现了电缆张紧状态的有效调节,以应对各种因素对电缆弧垂的影响,对于保障电力系统的稳定运行和提高电缆的使用寿命具有重要意义。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种架空线缆张紧装置,包括两个利用螺栓扣合外壳以及设置于外壳内部的绕线机构,所述外壳的两侧各设有一个过线槽;所述绕线机构包括上连接板、下连接板以及连接

上连接板和下连接板的若干绕线杆,绕线杆的两端均设有连接轴,绕线杆至少设有两根,绕线杆下端的连接轴穿过下连接板并螺纹连接有锁紧螺母;所述上连接板上部设有若干连接杆,连接杆的上端连接有固定板,所述固定板上部设有导杆,导杆的上端间隙地穿过外壳的上部,所述导杆外部套设有拉簧,所述拉簧的下端与固定板连接,拉簧的上端与外壳上壁连接;所述下连接板下部连接有旋转升降机构,当线缆需要张紧时,旋转升降机构带动绕线机构同步作旋转运动和升降机构,将线缆均匀地缠绕在绕线机构上。

[0010] 进一步地,所述旋转升降机构包括套筒以及间隙地安装在套筒内部的圆柱凸轮,所述圆柱凸轮上端与下连接板固定连接,所述套筒上部螺纹连接有驱动螺杆,驱动螺杆的末端伸入圆柱凸轮的凸轮槽内,所述套筒下部固定连接有法兰盘,法兰盘与外壳连接;其中一个外壳上端固定连接有固定螺杆,固定螺杆上螺纹连接有调节螺母,所述固定螺杆上滑动地安装有条形压板,条形压板的一端与导杆的上端面相抵。

[0011] 更进一步地,所述条形压板一端下部设有限位套,导杆上端卡在限位套内部。

[0012] 进一步地,所述旋转升降机构包括安装在外壳下部的法兰盘,所述法兰盘中部螺纹连接有丝杆,丝杆的上端与下连接板固定连接。

[0013] 更进一步地,还包括防振锤,所述防振锤采用预绞式防振锤,防振锤的预绞丝中部连接有连杆,连杆与圆柱凸轮或丝杆的下端面连接。

[0014] 进一步地,所述过线槽侧壁上转动安装有过线辊,两侧的过线辊呈“八”字型倾斜安装。

[0015] 进一步地,所述上连接板上部设有调节机构,所述调节机构包括中心轮以及啮合在中心轮外侧的若干行星轮,所述中心轮和行星轮均与上连接板转动连接,所述中心轮和行星轮上部设有端板,连接杆的下端固定安装在端板上表面,所述行星轮上设有连接臂,连接臂的末端与绕线杆的上端转动连接,所述上连接板和下连接板上均设有若干弧形槽,弧形槽以行星轮的中心为圆心,以行星轮的中心到绕线杆的中心距离为半径设置,所述绕线杆的连接轴间隙地安装在弧形槽内;所述中心轮上固定连接有调节轴,调节轴的上端固定连接有手柄,所述手柄一端螺纹连接有锁紧螺杆,锁紧螺杆的下端与端盖的上表面相抵。

[0016] 更进一步地,所述端板上部设有限位槽,所述限位槽内设有若干均匀布置的第二卡槽,锁紧螺杆的下端卡在第二卡槽内。

[0017] 更进一步地,所述端板上部固定连接有开口型导向轴支座,开口型导向轴支座对调节轴进行锁紧。

[0018] 更进一步地,所述下连接板的弧形槽外部设有若干均匀布置的第一卡槽,所述绕线杆下端的连接轴上设有键槽,绕线杆的下端套设有垫片,所述垫片内圈一体成型有键条,键条滑动地安装在键槽内,所述垫片外圈设有卡台,锁紧螺母锁紧后,卡台卡在第一卡槽内。

[0019] 本发明的有益效果是:

1) 本发明通过设置绕线机构,并在绕线机构下部设置旋转升降机构,线缆需要张紧时,旋转升降机构带动绕线机构同步作旋转运动和升降机构,将线缆均匀地缠绕在绕线机构上,不仅实现了线缆张紧状态的有效调节,而且线缆张紧调节时可在绕线机构上缠绕多圈,大大增加了线缆张紧的范围,满足了大弧垂电缆张紧使用的要求。

[0020] 2) 在过线槽的侧壁上设置了“八”字形过线辊,线缆张紧时,过线辊将线缆与过线

槽的滑动摩擦转变为线缆与过线辊的滚动摩擦,降低了线缆的磨损,提高了电缆张紧的平顺性。

[0021] 3) 在上连接板上部设置了调节机构,通过转动手柄,中心轮带动多个行星轮同步转动,利用连接臂带动绕线杆向外扩张或向内收缩,调整多个绕线杆之间的间距,以适应不同直径的电缆张紧,避免电缆缠绕时因弯折半径过小造成电缆断裂。

[0022] 4) 在端板上部设置了限制锁紧螺杆转动的第二卡槽和开口型导向轴支座,对调节轴进行多级锁紧,保证了调节机构调整后的稳定性。

[0023] 5) 旋转升降机构采用圆柱凸轮的结构,在圆柱凸轮的外部的套筒上设置了驱动螺杆,电缆张紧时,拧动调节螺母使条形压板下压导杆,导杆带动绕线机构和圆柱凸轮向下移动,圆柱凸轮向下移动时,在驱动螺杆的干涉下,圆柱凸轮带动绕线机构作同步旋转运动,使线缆均匀地缠绕在绕线机构上。

[0024] 6) 旋转升降机构采用丝杆结构,电缆张紧时,转动丝杆,丝杆带动绕线机构同步作旋转和升降运动,使线缆均匀地缠绕在绕线机构上。

[0025] 7) 在旋转升降机构下部设置了防振锤,有利于减小架空线路因风力引起的振动,降低导线因周期性弯折而发生的疲劳破坏,提高了架空线路的稳定性和可靠性。

附图说明

[0026] 附图1是本发明一种架空线缆张紧装置结构示意图。

[0027] 附图2是本发明一种架空线缆张紧装置内部示意图。

[0028] 附图3是本发明一种架空线缆张紧装置中外壳示意图。

[0029] 附图4是本发明一种架空线缆张紧装置图3中A处局部放大图。

[0030] 附图5是本发明一种架空线缆张紧装置中调节机构示意图。

[0031] 附图6是本发明一种架空线缆张紧装置中绕线杆、垫片和锁紧螺母爆炸图。

[0032] 附图7是本发明一种架空线缆张紧装置中下连接板示意图。

[0033] 附图8是本发明一种架空线缆张紧装置实施例1的旋转升降机构示意图。

[0034] 附图9是本发明一种架空线缆张紧装置实施例2的旋转升降机构示意图。

[0035] 图中,1、外壳;11、固定螺杆;12、条形压板;13、限位套;14、过线槽;15、过线辊;16、调节螺母;

2、绕线机构;21、上连接板;22、下连接板;221、第一卡槽;23、绕线杆;231、连接轴;232、键槽;233、垫片;234、键条;235、卡台;236、锁紧螺母;24、连接杆;25、固定板;26、导杆;27、拉簧;28、弧形槽;

3、调节机构;31、中心轮;32、行星轮;33、连接臂;34、调节轴;35、手柄;36、锁紧螺杆;37、端板;38、第二卡槽;39、开口型导向轴支座;

4、旋转升降机构;41、法兰盘;42、套筒;43、驱动螺杆;44、圆柱凸轮;45、丝杆;46、连杆;47、防振锤。

具体实施方式

[0036] 下面将结合附图1-图9,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。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。

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“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发明,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发明的限制。

[0038] 实施例1

如图1、图2所示,一种架空线缆张紧装置,包括两个利用螺栓扣合外壳1以及设置于外壳1内部的绕线机构2,如图3所示,所述外壳1的两侧各设有一个过线槽14,用于线缆穿过;如图2所示,所述绕线机构2包括上连接板21、下连接板22以及连接上连接板21和下连接板22的若干绕线杆23,如图6所示,绕线杆23的两端均设有连接轴231,绕线杆23至少设有两根,在本实施例中,所述绕线杆23设有三根;绕线杆23下端的连接轴231穿过下连接板22并螺纹连接有锁紧螺母236,张紧装置在线缆上安装时,先将下连接板22取下,将线缆从绕线杆23的下端放置在绕线杆23之间后再将下连接板22与绕线杆23连接,并利用锁紧螺母236锁紧;如图2所示,所述上连接板21上部设有若干连接杆24,连接杆24的上端连接有固定板25,所述固定板25上部设有导杆26,导杆26的上端间隙地穿过外壳1的上部,所述导杆26外部套设有拉簧27,所述拉簧27的下端与固定板25连接,拉簧27的上端与外壳1上壁连接,拉簧27对绕线机构2提供向上的拉力,使绕线机构2在初始状态时处于外壳1的上部,以保证绕线机构2足够的绕线空间;所述下连接板22下部连接有旋转升降机构4,当线缆需要张紧时,旋转升降机构4带动绕线机构2同步作旋转运动和升降机构,将线缆均匀地缠绕在绕线机构2上,不仅实现了线缆张紧状态的有效调节,而且线缆张紧调节时可在绕线机构2上缠绕多圈,大大增加了线缆张紧的范围,实现了大弧垂电缆张紧使用的要求。

[0039] 如图8所示,所述旋转升降机构4包括套筒42以及间隙地安装在套筒42内部的圆柱凸轮44,所述圆柱凸轮44上端与下连接板22固定连接,所述套筒42上部螺纹连接有驱动螺杆43,驱动螺杆43的末端伸入圆柱凸轮44的凸轮槽内,所述套筒42下部固定连接有法兰盘41,法兰盘41与外壳1连接;如图3所示,其中一个外壳1上端固定连接有固定螺杆11,固定螺杆11上螺纹连接有调节螺母16,所述固定螺杆11上滑动地安装有条形压板12,条形压板12的一端与导杆26的上端面相抵;电缆张紧时,拧动调节螺母16使条形压板12下压导杆26,导杆26带动绕线机构2和圆柱凸轮44向下移动,圆柱凸轮44向下移动时,在驱动螺杆43的干涉下,圆柱凸轮44带动绕线机构2作同步旋转运动,使线缆均匀地缠绕在绕线机构2上。

[0040] 如图3所示,所述条形压板12一端下部设有限位套13,导杆26上端卡在限位套13内部,限位套13限制了条形压板12的转动,避免了调节螺母16转动时条形压板12随调节螺母16一同转动,造成条形压板12与导杆26分离。

[0041] 如图4所示,所述过线槽14侧壁上转动安装有过线辊15,线缆张紧时,过线辊15将线缆与过线槽14的滑动摩擦转变为线缆与过线辊15的滚动摩擦,降低了线缆的磨损,且提高了电缆张紧的平顺性;此外,为了适应不同直径的线缆张紧时使用,两侧的过线辊15呈“八”字型倾斜安装。

[0042] 如图5所示,所述上连接板21上部设有调节机构3,所述调节机构3包括中心轮31以及啮合在中心轮31外侧的若干行星轮32,所述中心轮31和行星轮32均与上连接板21转动连

接,所述中心轮31和行星轮32上部设有端板37,连接杆24的下端固定安装在端板37上表面,所述行星轮32上设有连接臂33,连接臂33的末端与绕线杆23的上端转动连接,所述上连接板21和下连接板22上均设有若干弧形槽28,弧形槽28以行星轮32的中心为圆心,以行星轮32的中心到绕线杆23的中心距离为半径设置,所述绕线杆23的连接轴231间隙地安装在弧形槽28内;所述中心轮31上固定连接有调节轴34,调节轴34的上端固定连接有手柄35,所述手柄35一端螺纹连接有锁紧螺杆36,锁紧螺杆36的下端与端盖的上表面相抵;通过转动手柄35,中心轮31带动多个行星轮32同步转动,利用连接臂33带动绕线杆23向外扩张或向内收缩,调整多个绕线杆23之间的间距,以适应不同直径的电缆张紧,避免电缆缠绕时因弯折半径过小造成电缆断裂。

[0043] 如图3所示,所述端板37上部设有限位槽,所述限位槽内设有若干均匀布置的第二卡槽38,锁紧螺杆36的下端卡在第二卡槽38内,避免了锁紧螺杆36与端板37之间打滑造成绕线杆23之间的间距减小。

[0044] 如图3所示,所述端板37上部固定连接有开口型导向轴支座39,开口型导向轴支座39采用现有成熟产品,开口型导向轴支座39对调节轴34进行锁紧,进一步保证了调节机构3调整后的稳定性。

[0045] 如图7所示,所述下连接板22的弧形槽28外部设有若干均匀布置的第一卡槽221,如图6所示,所述绕线杆23下端的连接轴231上设有键槽232,绕线杆23的下端套设有垫片233,所述垫片233内圈一体成型有键条234,键条234滑动地安装在键槽232内,所述垫片233外圈设有卡台235,锁紧螺母236锁紧后,卡台235卡在第一卡槽221内,避免了绕线杆23的下端在线缆缠绕时向中间靠拢,保证了绕线机构2结构的稳定性。

[0046] 实施例2

与实施例1所不同的是,如图9所示,所述旋转升降机构4包括安装在外壳1下部的法兰盘41,所述法兰盘41中部螺纹连接有丝杆45,丝杆45的上端与下连接板22固定连接;转动丝杆45时,带动绕线机构2同步作旋转和升降运动,使线缆均匀地缠绕在绕线机构2上。

[0047] 如图8、图9所示,还包括防振锤47,所述防振锤47采用预绞式防振锤47,防振锤47的预绞丝中部连接有连杆46,连杆46与圆柱凸轮44或丝杆45的下端面连接,线缆张紧装置一般安装在线缆弧垂的最低点,在线缆张紧装置下部设置防振锤47,有利于减小架空线路因风力引起的振动,降低导线因周期性弯折而发生的疲劳破坏,提高了架空线路的稳定性和可靠性。

[0048] 架空线缆维护时,当线缆的弧垂增大时,安装本张紧装置对线缆进行张紧,具体操作为:将外壳1打开,并将绕线杆23下端的锁紧螺母236拧下,根据电缆的直径转动手柄35,调整多个绕线杆23的间距,然后利用锁紧螺杆36和开口型导向轴支座39将调节轴34固定。将线缆从绕线杆23的下部卡入多根绕线杆23之间,并将线缆的两端卡入过线槽14内,将下连接板22与绕线杆23连接,将线缆限制在上连接板21和下连接板22之间,然后利用螺栓将两个外壳1扣合,并将张紧装置移动至线缆弧垂的最低点处。

[0049] 当采用实施例1的旋转升降机构4时,拧动调节螺母16,利用压板将导杆26向下压动,导杆26向下移动时,绕线机构2也向下移动,下连接板22带动圆柱凸轮44向下移动时,在驱动螺杆43的干涉下,带动圆柱凸轮44转动,将线缆从上往下均匀地缠绕在绕线杆23的外侧。

[0050] 当采用实施例2的旋转升降机构4时,转动丝杆45,丝杆45带动绕线机构2旋转时,带动绕线机构2同步向下移动,同样实现了线缆在绕线杆23外部的均匀缠绕。

[0051] 此外,本发明还在旋转升降机构4下部设置了防振锤47,有利于减小架空线路因风力引起的振动,降低导线因周期性弯折而发生的疲劳破坏,提高了架空线路的稳定性和可靠性。

[0052] 以上内容仅仅是对本发明的结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

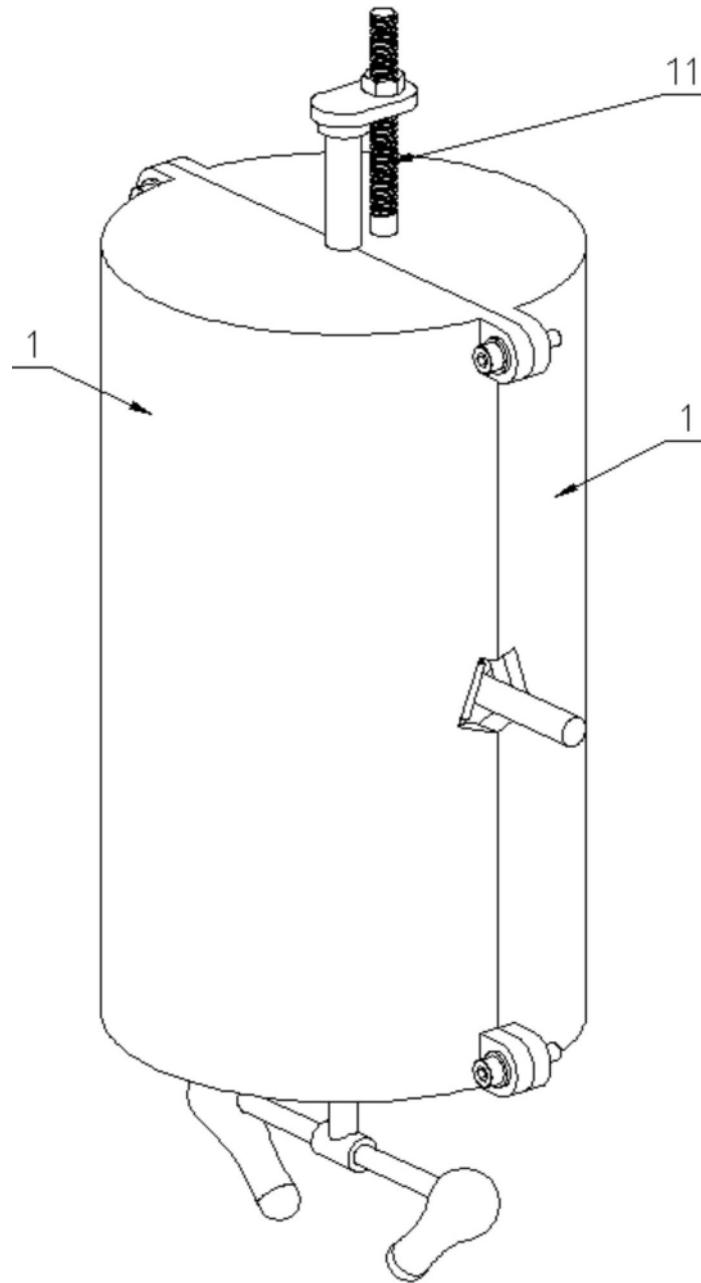


图1

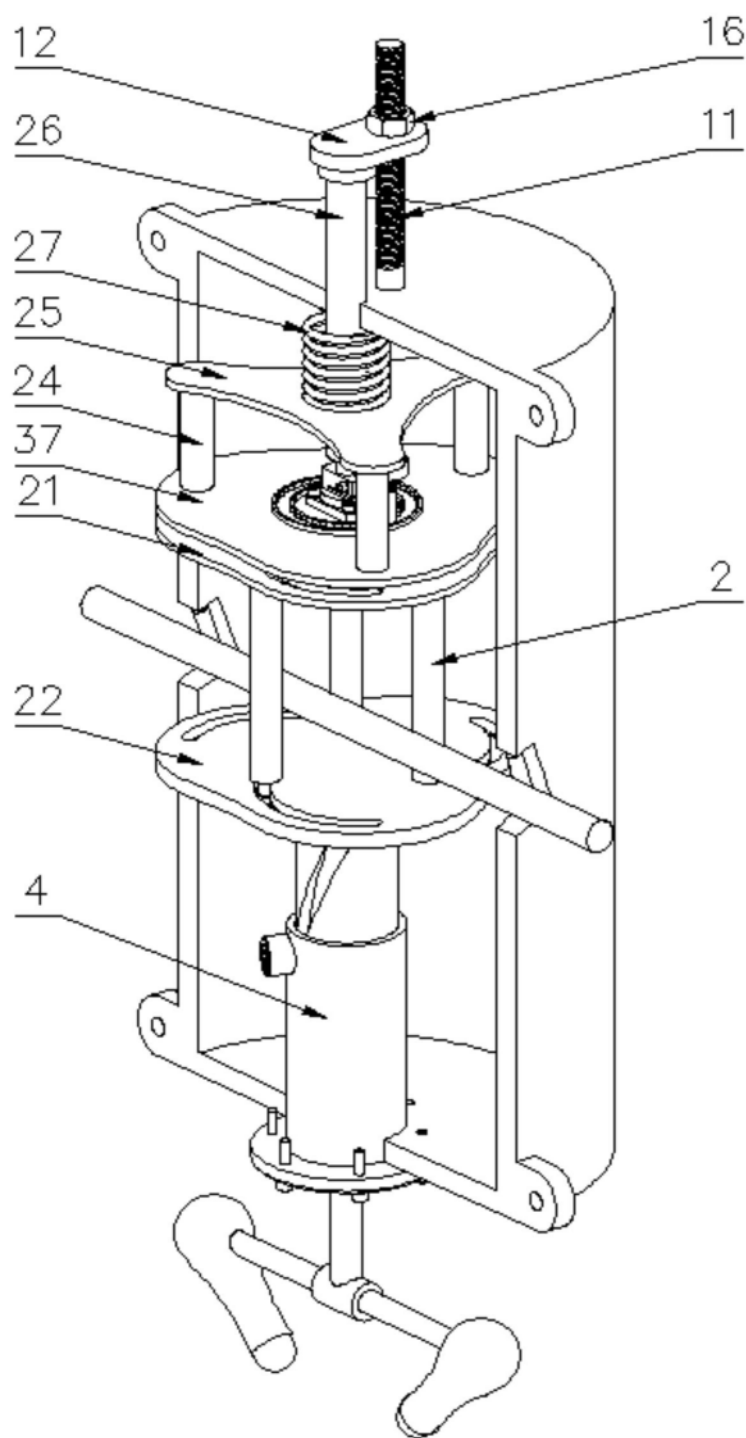


图2

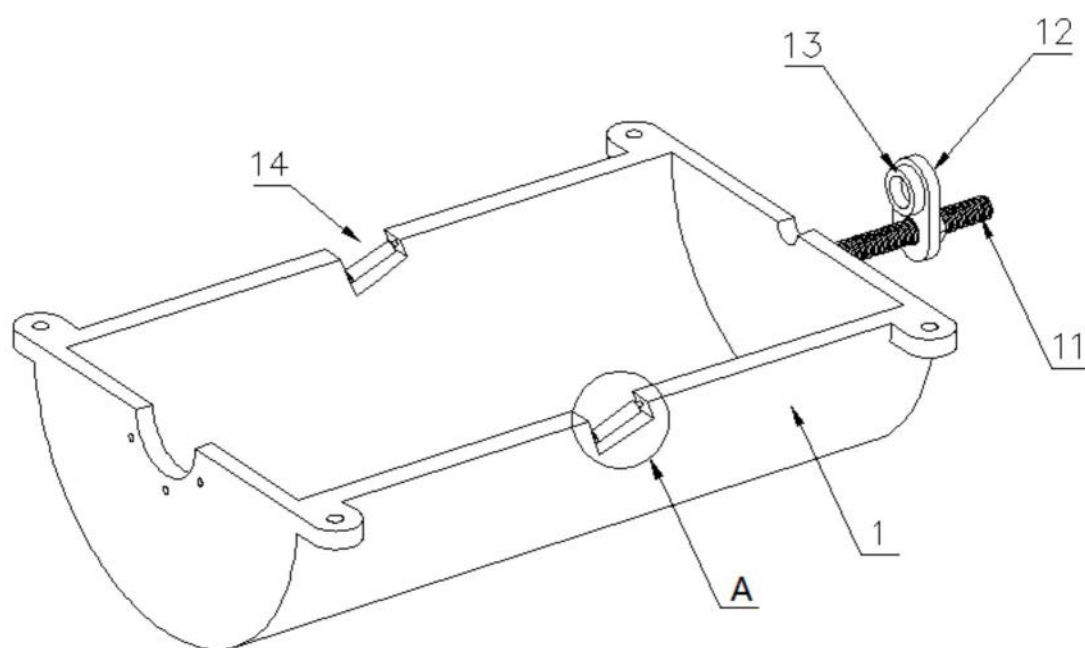


图3

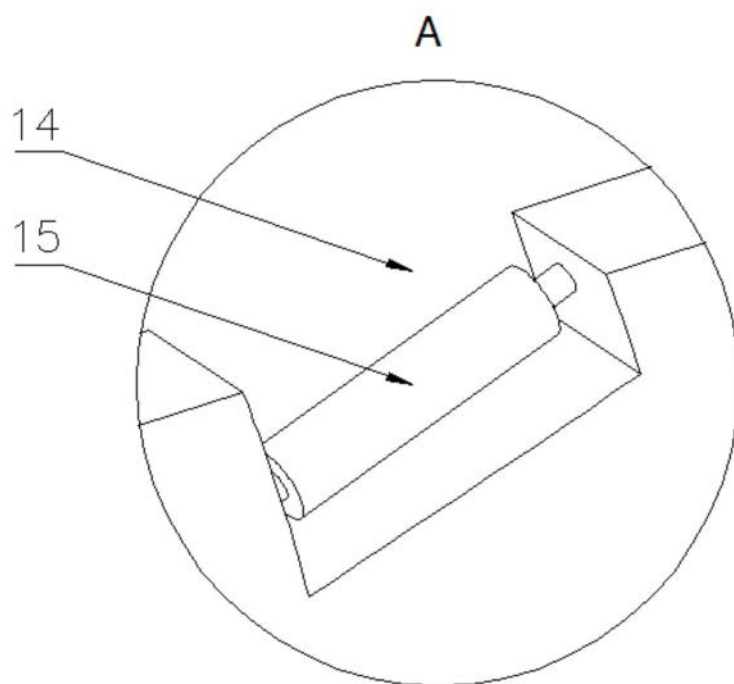


图4

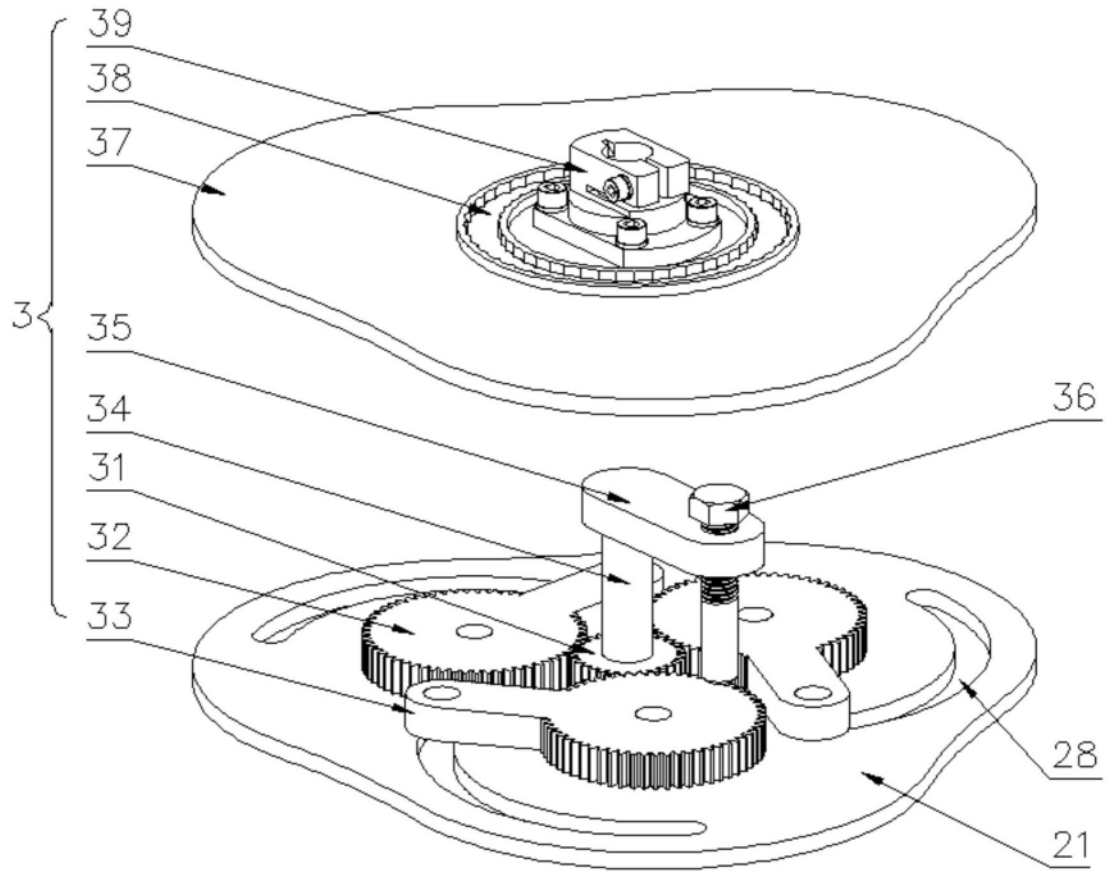


图5

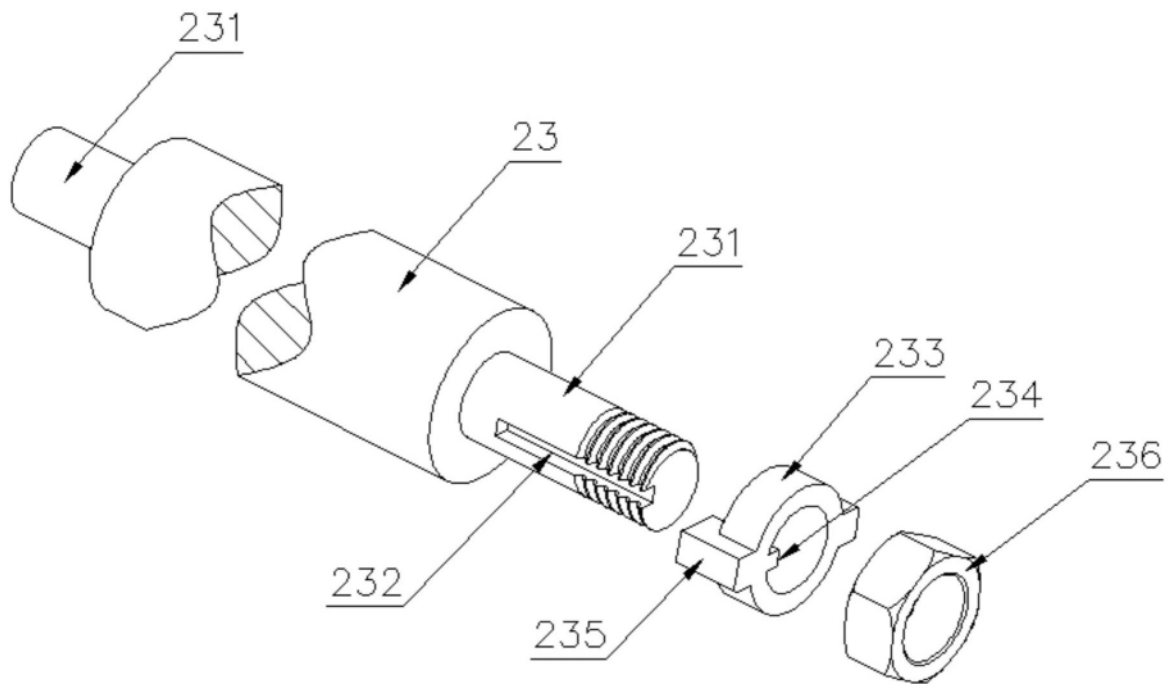


图6

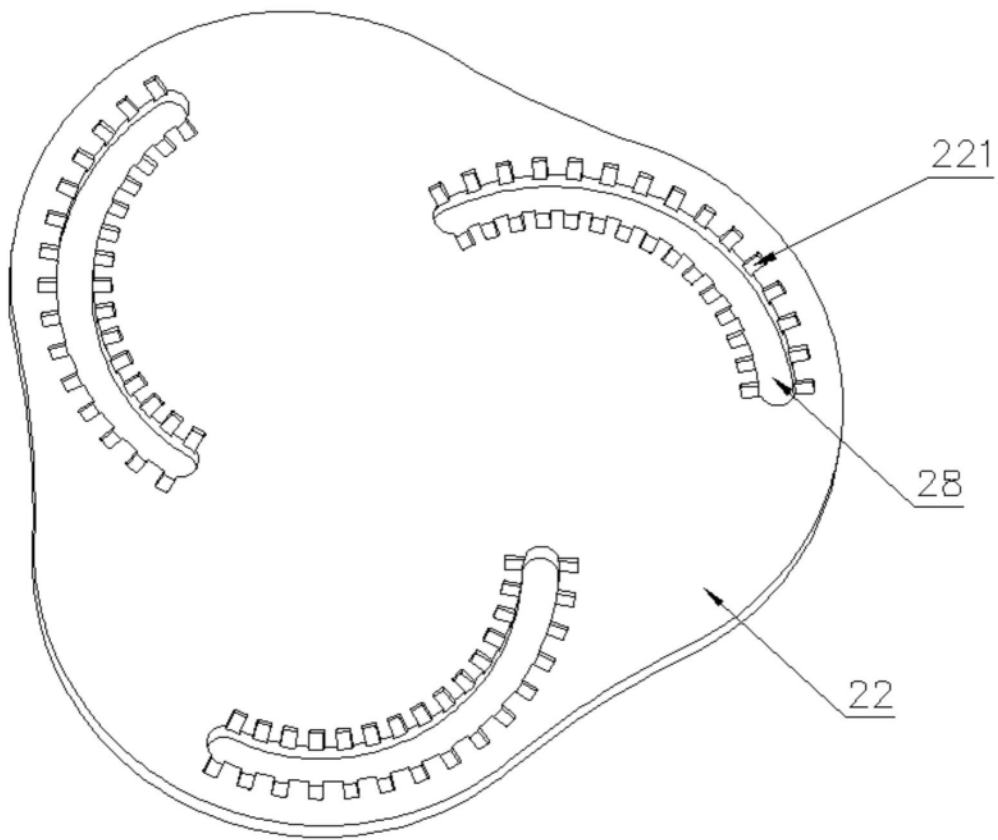


图7

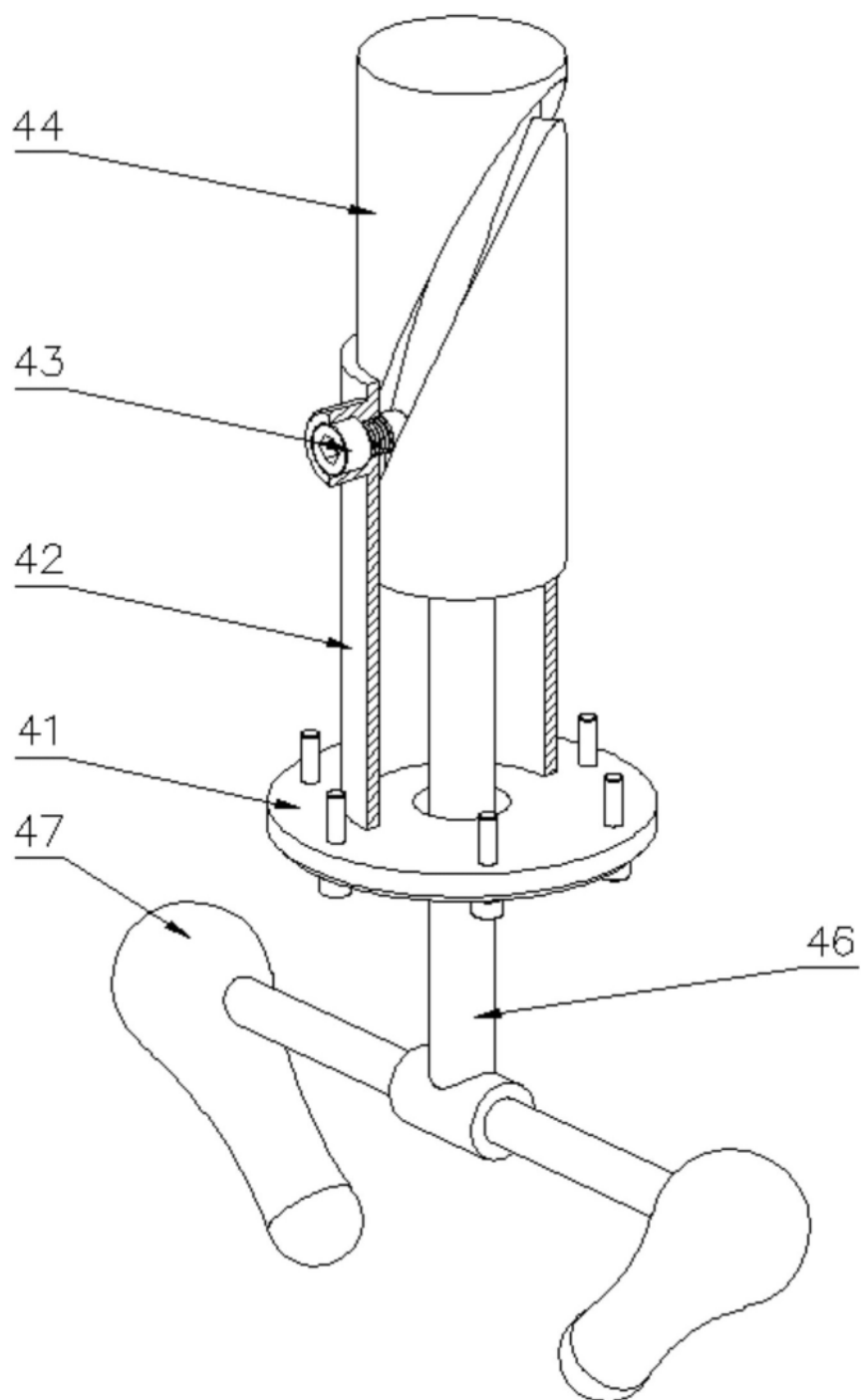


图8

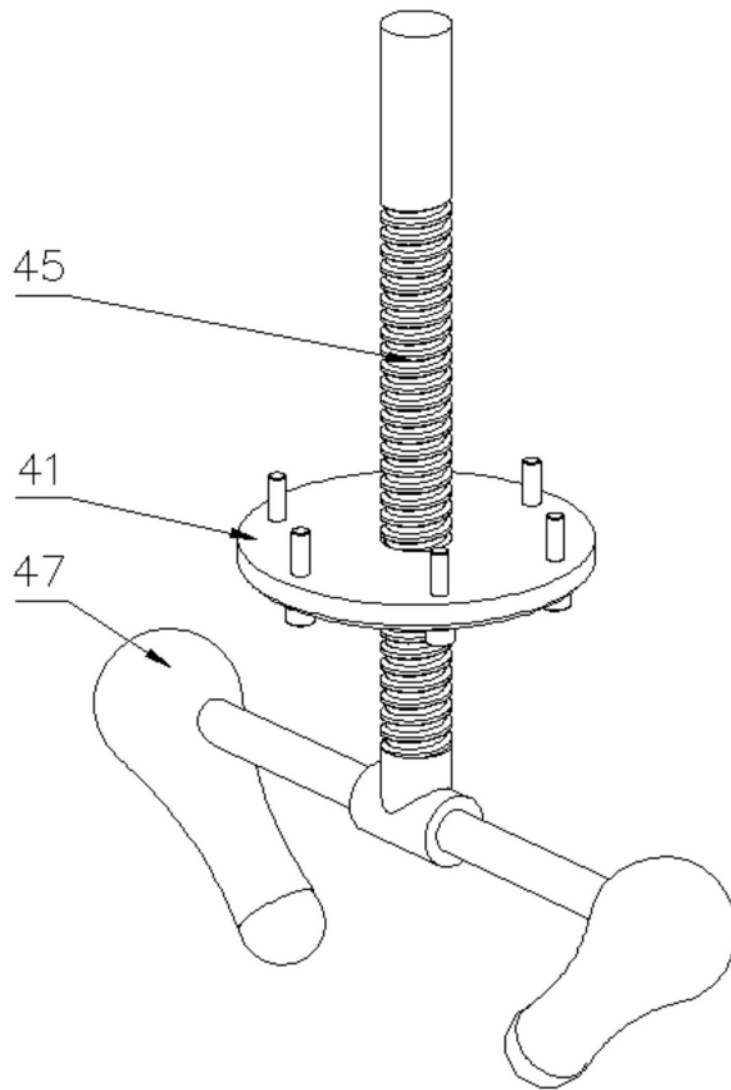


图9