



(21) 申请号 201810882029.5

(22) 申请日 2018.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109076790 A

(43) 申请公布日 2018.12.25

(73) 专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市龙蟠路159号

(72) 发明人 许林云 马庆驰 刘冠华 郝玉肸

周杰 吴冠宇 刘懿

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

专利代理师 王清义

(51) Int.Cl.

A01D 46/26 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 2168422 A1, 2010.03.31

FR 2579062 A1, 1986.09.26

FR 2799610 A1, 2001.04.20

RU 2032309 C1, 1995.04.10

SU 405501 A1, 1973.11.05

WO 2018127799 A1, 2018.07.12

ES 1038384 U, 1998.07.01

审查员 陈颖

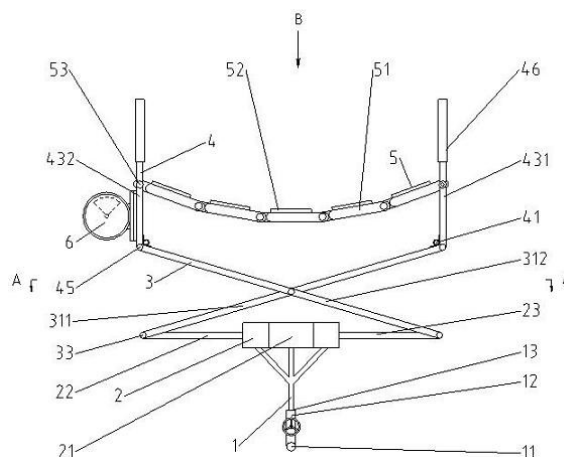
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种多点夹持式树干全振幅激振采收装置

(57) 摘要

本发明公开了一种多点夹持式树干全振幅激振采收装置,它在双向气缸的作用下,以联动的方式带动多块夹持板和连杆在多个角度包裹住树干,以解决现有技术中振动能量耗散,树皮受损,以及定位困难的问题。其包括能够相对于机架往复移动的可锁紧移动副,双向气缸,四根一级连杆,四根二级连杆,若干块夹持板,激振器;移动副末端与气缸缸体固定连接;气缸两端气缸杆分别与两根一级连杆末端铰接;四根一级连杆在中部交叉并于交叉点铰接,四根一级连杆前端分别与四根二级连杆末端处铰接;若干块夹持板端点铰接相连而成的夹持板链的两端分别与两根二级连杆铰接;激振器固定安装在两侧的两根二级连杆上。



1. 一种多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征是:它包括能够相对于机架往复移动的可锁紧移动副,双向气缸,四根一级连杆,四根二级连杆,若干块夹持板,激振器;移动副末端与气缸缸体固定连接;气缸两端气缸杆分别与两根一级连杆末端铰接;四根一级连杆在中部交叉并于交叉点铰接,四根一级连杆前端分别与四根二级连杆末端处铰接;若干块夹持板端点铰接相连而成的夹持板链的两端分别与两根二级连杆铰接;激振器固定安装在一侧的两根二级连杆上;

移动副在锁紧状态,气缸收缩气缸杆,由于四根一级连杆中部铰接点,四根一级连杆的前端向前伸出,并且两侧的两根一级连杆之间的间距缩小,二级连杆,激振器和夹持板在一级连杆带动下同步运动,当一夹持板接触到树干以后,在树干支持力的作用下,两侧二级连杆在一级连杆的带动下同时向前向中心聚拢,使得夹持板包裹住树干;然后,移动副在未锁紧状态,激振器启动,树体会在激振器的作用下做全振幅运动,一级连杆与二级连杆的铰接点以及二级连杆和夹持板链的铰接点和移动副提供水平运动方向上的两个自由度。

2. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,所述移动副上安装有把移动副锁紧的紧固开关,移动副锁紧时,移动副与机架固定相连成一体。

3. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,所述的四根一级连杆分上下两层,两根上层一级连杆上下错开;两根下层一级连杆上下错开。

4. 根据权利要求3所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,气缸两端气缸杆分别与左右支撑杆相连,左侧的上层一级连杆、下层一级连杆均铰接在左支撑杆上,右侧的上层一级连杆、下层一级连杆均铰接在右支撑杆上,四根一级连杆的中部交叉点均铰接在中间支撑杆上。

5. 根据权利要求4所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,在左右支撑杆及中间支撑杆上均设置把上层一级连杆、下层一级连杆在所述支撑杆上轴向定位的定位套筒。

6. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,二级连杆末端部位套有橡胶套。

7. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,二级连杆与一级连杆铰接处安装有使得两侧的二级连杆向外侧张开的扭转弹簧。

8. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,可锁紧移动副包括固定支杆、活动支杆、紧固开关;活动支杆活动设置在固定支杆内,紧固开关通过螺纹设置在固定支杆上;松开紧固开关时,活动支杆能够在垂直于气缸杆的方向上相对于固定支杆前后移动。

9. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,夹持板高度不超过在夹持板上下方的两根二级连杆之间的垂直距离。

10. 根据权利要求1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,其特征在于,夹持板向前的一侧固定有橡胶垫。

一种多点夹持式树干全振幅激振采收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及振动采收技术,具体地说,是一种针对乔木类果树,基于树干全振幅激振采收的多点夹持式采收装置。

背景技术

[0002] 林果产业是现代农业的重要组成部分,截至2014年我国各类经济林产品总量已达近15843万吨,其中水果产量13511万吨,干果产量1148万吨。林果产业的迅速发展使得提高林果收获的作业效率显得尤为重要。

[0003] 林果收获作业属于劳动密集型产业,劳动力成本占整个生产过程成本的30%以上;不仅如此,果实收获的季节性特点使得作业时间相当集中。林果机械化收获主要依靠不同的振动方式使得果实从树上分离,不仅降低了人工成本,而且采摘效率高,因此林果机械的研究与应用对我国林果产业的发展起着至关重要的作用。

[0004] 常规的夹持式采收装置多采用两点夹持或者三点夹持的方式紧固树干,为了增大夹持面积,提高夹持稳定性,通常会使用较厚的柔性材料,比如橡胶块,可以很好地包裹住树干,而橡胶块本身阻尼较大,这就意味着激振电机的能量在传递到树干上之前会有一部分被橡胶块的阻尼耗散掉,降低了能量使用率,不利于振动采收;而若降低橡胶厚度,减少夹持面积,工作过程中激振电机带动树体在水平范围内晃动,在夹持板带动树体做切向运动的时候很容易挫伤树皮;如果只通过更换夹持部件如V型块来增加夹持点的话就必须保证V形块中心位置与树干中心位置对齐,定位精度要求较高,操作困难。

发明内容

[0005] 本发明公开了一种多点夹持式树干全振幅激振采收装置,在双向气缸的作用下,以联动的方式带动多块夹持板和连杆在多个角度包裹住树干,以解决现有技术中振动能量耗散,树皮受损,以及定位困难的问题。

[0006] 本技术所述多点夹持式树干全振幅激振采收装置,包括能够相对于机架往复移动的可锁紧移动副,双向气缸,四根一级连杆,四根二级连杆,若干块夹持板,激振器;移动副末端与气缸缸体固定连接;气缸两端气缸杆分别与两根一级连杆末端铰接;四根一级连杆在中部交叉并于交叉点铰接,四根一级连杆前端分别与四根二级连杆末端处铰接;若干块夹持板端点铰接相连而成的夹持板链的两端分别与两根二级连杆铰接;激振器固定安装在一侧的两根二级连杆上;

[0007] 移动副在锁紧状态,气缸收缩气缸杆,由于四根一级连杆中部铰接点,四根一级连杆的前端向前伸出,并且两侧的两根一级连杆之间的间距缩小,二级连杆,激振器和夹持板在一级连杆带动下同步运动,当一夹持板接触到树干以后,在树干支持力的作用下,两侧二级连杆在一级连杆的带动下同时向前向中心聚拢,使得夹持板包裹住树干;然后,移动副在未锁紧状态,激振器启动,树体会在激振器的作用下做全振幅运动,一级连杆与二级连杆的铰接点以及二级连杆和夹持板链的铰接点和移动副提供水平运动方向上的两个自由度。

[0008] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,所述移动副上安装有把移动副锁紧的紧固开关,移动副锁紧时,移动副与机架固定相连成一体。

[0009] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,所述的四根一级连杆分上下两层,两根上层一级连杆上下错开;两根下层一级连杆上下错开。

[0010] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,气缸两端气缸杆分别与左右支撑杆相连,左侧的上层一级连杆、下层一级连杆均铰接在左支撑杆上,右侧的上层一级连杆、下层一级连杆均铰接在右支撑杆上,四根一级连杆的中部交叉点均铰接在中间支撑杆上。

[0011] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,在左右支撑杆及中间支撑杆上均设置把上层一级连杆、下层一级连杆在所述支撑杆上轴向定位的定位套筒。

[0012] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,二级连杆末端部位套有橡胶套。

[0013] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,二级连杆与一级连杆铰接处安装有使得两侧的二级连杆向外侧张开的扭转弹簧。

[0014] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,所述的夹持板链两端的夹持板与二级连杆铰接的铰接点固定在二级连杆上。

[0015] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,夹持板高度不超过在夹持板上下方的两根二级连杆之间的垂直距离。

[0016] 上述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,夹持板向前的一侧固定有橡胶垫。所述的夹持板一侧固定有适当厚度的橡胶垫用来紧固树干,不至于过厚导致过大的阻尼耗散能量,当然也不能太薄。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:在保证夹持稳固的前提下可以使用适当厚度的橡胶垫,减少阻尼对振动的影响;开始定位夹持时只需要保证采收装置与树干之间处于允许的距离区间范围内,不要求精确定位;若干块夹持板和二级连杆在多个角度包裹住树干,增大了接触面积,在激振器工作时能使树干受力均匀,减轻水平方向上对树皮的摩擦力,从而减少对树皮的损伤;适用于银杏,红枣,核桃,樱桃等乔木类果树的果实采收。

附图说明

[0018] 图1是本发明的多点夹持式采收装置结构原理示意图。

[0019] 图2是移动副结构图。

[0020] 图3是图1的A-A剖视图。

[0021] 图4是多点夹持式采收装置的侧视图。

[0022] 图5是图1的B向视图。

[0023] 图6是本发明的多点夹持式采收装置夹持粗树干的示意图。

[0024] 图7是本发明的多点夹持式采收装置夹持细树干的示意图。

[0025] 图中,1为机架,2为双向气缸,3为一级连杆组件,4为二级连杆组件,5为夹持板链,6为偏心激振器组件。

[0026] 11为铰接点,12为紧固开关,13为移动副,131为固定支杆,132为活动支杆。

[0027] 21为气缸缸体,22,23为气缸杆。

[0028] 311,312为上层一级连杆,321,322为下层一级连杆,33为一级连杆的铰接点组件,331,332,333为连接上下一级连杆的支撑杆,336、337、338、339、3310为确定一级连杆竖直

位置的定位套筒。

[0029] 41为扭转弹簧,431,432为上层二级连杆,441,442为下层二级连杆,45为二级连杆的铰接点组件,453,454为确定二级连杆竖直位置的定位套筒,46为上层二级连杆的橡胶套,47为下层二级连杆的橡胶套。

[0030] 51为夹持板,52为固定在夹持板上的橡胶,53为夹持板上的铰接点组件。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本技术做详细说明。

[0032] 参见图1所述的多点夹持式树干全振幅激振采收装置,它由机架1,双向气缸2,一级连杆组件3,二级连杆组件4,夹持板链5,偏心激振器组件6组成。

[0033] 参见图1,双向气缸2具有缸体21及两侧的气缸杆22,23。气缸杆22,23打开,装置处于开始工作前的准备状态,气缸杆同步伸长和收缩,保证装置夹持角度不偏离。

[0034] 参见图2,机架1包括铰接座11和一个可锁紧移动副13。可锁紧移动副13包括固定支杆131、活动支杆132、紧固开关12。活动支杆132活动设置在固定支杆131内,活动支杆132能够在垂直于气缸杆22的方向上相对于固定支杆132前后移动。固定支杆132的后端固定铰接座11。紧固开关12通过螺纹副设置在固定支杆132上。松开紧固开关12,移动副处于非锁紧状态,活动支杆132能够相对于固定支杆131前后移动。旋紧紧固开关12,移动副处于锁紧状态,活动支杆132与固定支杆131固定为一体。活动支杆132末端与气缸缸体三点焊接形成固定连接。

[0035] 铰接座11用于与拖拉机或其他机器相连,可左右摆动调整夹持角度。在激振器开始工作前紧固开关12处于旋紧状态,移动副固定不动,处于锁紧状态。

[0036] 激振器开始工作时,松开紧固开关,移动副提供垂直指向树干方向上的自由度。

[0037] 参见图3,一级连杆组件3包括上下两层连杆装置31,32及一级连杆的铰接点组件33等。上层连杆装置31包括上层一级连杆311,312,下层连杆装置32包括下层一级连杆321,322,一级连杆的铰接点组件33包括连接上下一级连杆的支撑杆331,332,333。上下两层连杆装置31,32,由铰接处的支撑杆331,332,333连接,同时左右连杆312,311和321,322交错分布,连杆之间的支撑杆部位套有定位套筒336、337、338、339、3310保持一级连杆垂直方向上的距离不变。

[0038] 参见图4,二级连杆组件4包括二级连杆432,431,442,443。一级连杆311、312、321、322皆交错分布,带动二级连杆432、431、442、443,避免夹持时连杆碰撞,同时增加夹持点数量,提高夹持稳定性;四根二级连杆末端套有橡胶套46,增大夹持摩擦力同时避免擦伤树皮。

[0039] 参见图5,夹持板链5有多个相铰接的夹持板51组成。夹持板51高度略小于两根靠近中心位置的二级连杆431,442之间的垂直距离,夹持板与其他两根远离中心位置的二级连杆432,441之间套有定位套筒537,538,保证夹持板在竖直方向上处于居中位置。夹持板高度不超过靠近中心位置的两根连杆的垂直距离,在竖直方向上处于居中位置,保证夹持和激振时连杆不与夹持板和树体发生碰撞干涉。

[0040] 参见图6和图7,当夹持较细的树干时,若干块夹持板能很好地包裹住树体,当夹持粗树干时,二级连杆包裹橡胶的部分也可以起到辅助夹持的作用;一级连杆与二级连杆较

接点45处的扭转弹簧41可保证非工作状态下一级连杆和二级连杆之间保持一定的夹角,以保证收获作业开始时的定位工作,使得在夹持开始时二级连杆能以一个较大的角度套住树干,而不是左右晃动导致定位夹持失败;二级连杆与一级连杆铰接处安装有扭转弹簧,

[0041] 一级连杆和二级连杆与夹持板不在一个平面上,夹持板高度不超过靠近中心位置的两根连杆的垂直距离,在竖直方向上处于居中位置。在激振器开始工作时,激振器可带动夹持板包裹住的树体做全振幅运动,一级连杆与二级连杆的铰接点以及二级连杆与夹持板的交接点和移动副提供水平振动的两个自由度。

[0042] 本发明的多点采收装置具体工作过程:

[0043] 可锁紧移动副在锁紧状态下,启动双向气缸,伸长气缸杆,将装置移动到需要采摘的果树旁,基本保证采收装置的上下方向的中心轴线位置与树干中轴线保持一致,然后调整至合适距离。收缩气缸杆,一级连杆在铰接点作用下向前伸出,二级连杆,激振器和夹持板在一级连杆带动下同步运动,在扭转弹簧作用下二级连杆始终保持一个较大的开合角度向前伸展。待中心的夹持板接触到树干以后,在树干支持力的作用下依次拉动其它夹持板和二级连杆,二级连杆开始向后摆动,又在一级连杆的带动下同时向前向中心聚拢,三种运动的合运动最终使得夹持板包裹住树干,或者夹持板和二级连杆共同在多个方向牢牢包裹住树干。为了使得夹持板包裹住树干,可锁紧移动副要在锁紧状态下。如果不锁紧移动副,在中心的夹持板接触到树干以后,气缸杆继续伸长,活动支杆、双向气缸、一级连杆、二级连杆等可能会相对于固定支杆向后移动,夹持板难于包裹住树干。

[0044] 夹持板包裹住树干以后,在激振器启动前要松开紧固开关,目的是让树干能够在活动支杆相对于固定支杆移动的方向上能够振动。

[0045] 松开移动副的紧固开关,启动激振器,树体会在激振器的作用下做全振幅运动,一级连杆与二级连杆的铰接点以及二级连杆和夹持板的铰接点和移动副提供水平运动方向上的两个自由度。

[0046] 本装置可广泛适用于银杏,红枣,核桃,樱桃等乔木的林果振动采收,采用多点夹持的方式,能最大限度地减少激振时采收装置对树皮的损伤。

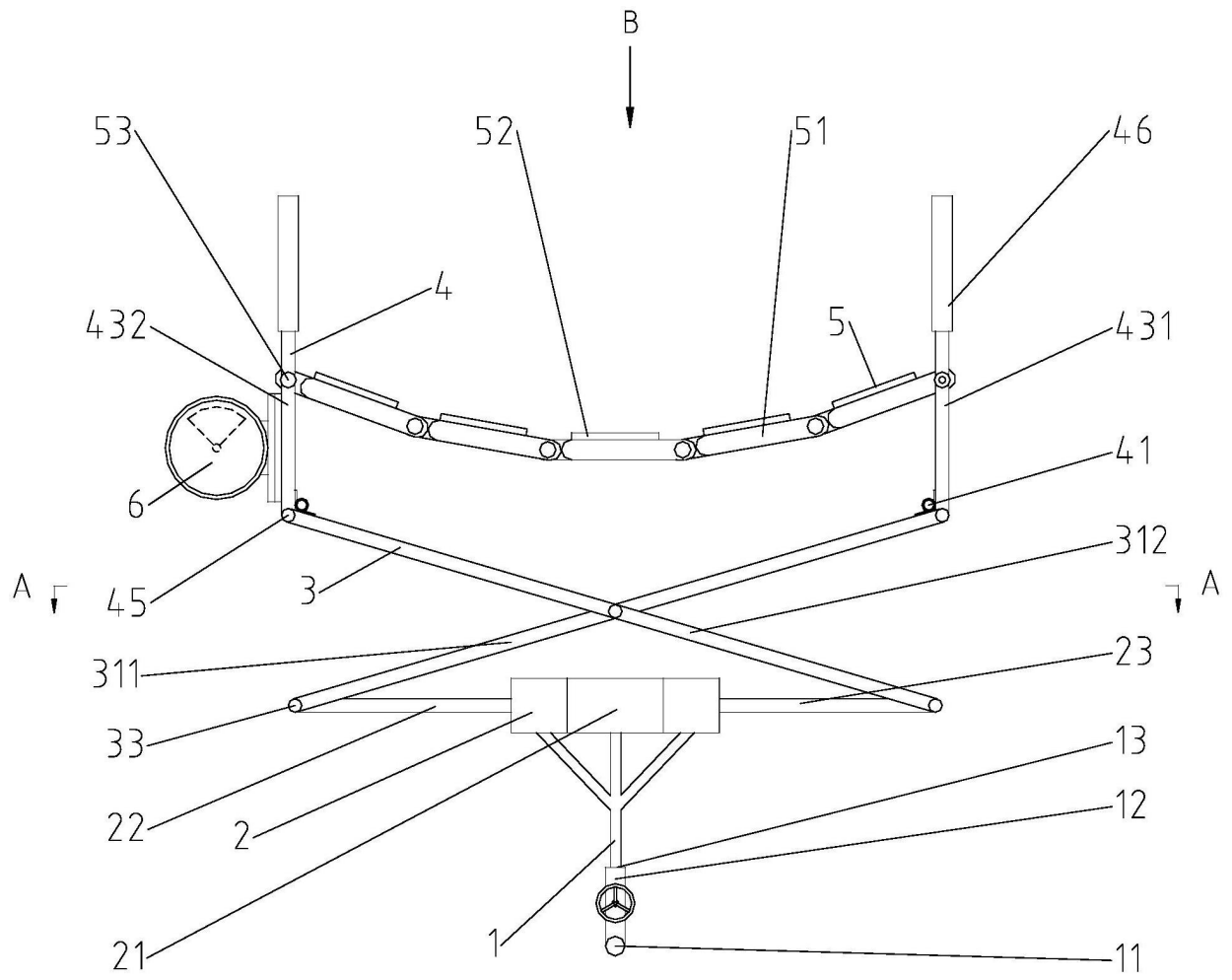


图1

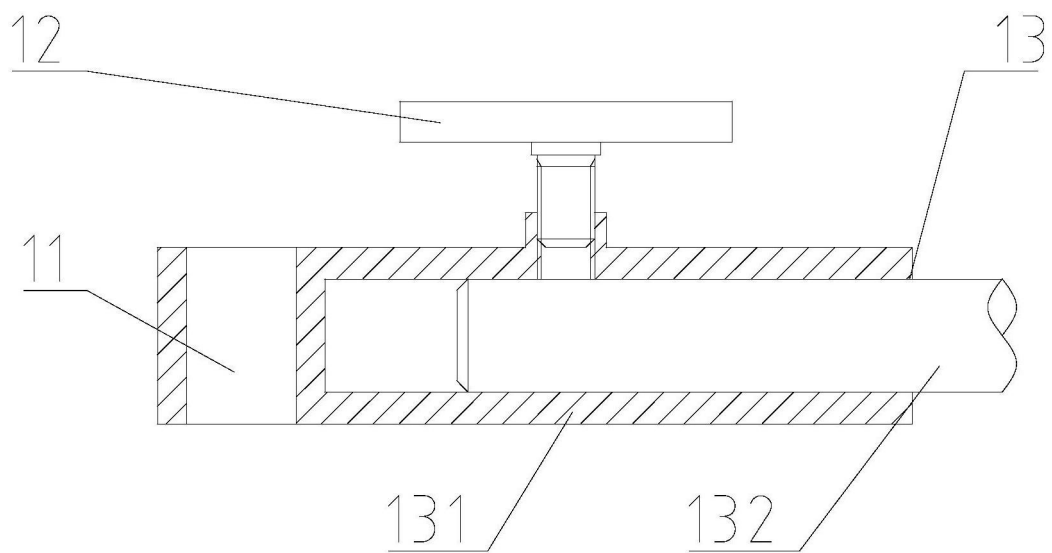


图2

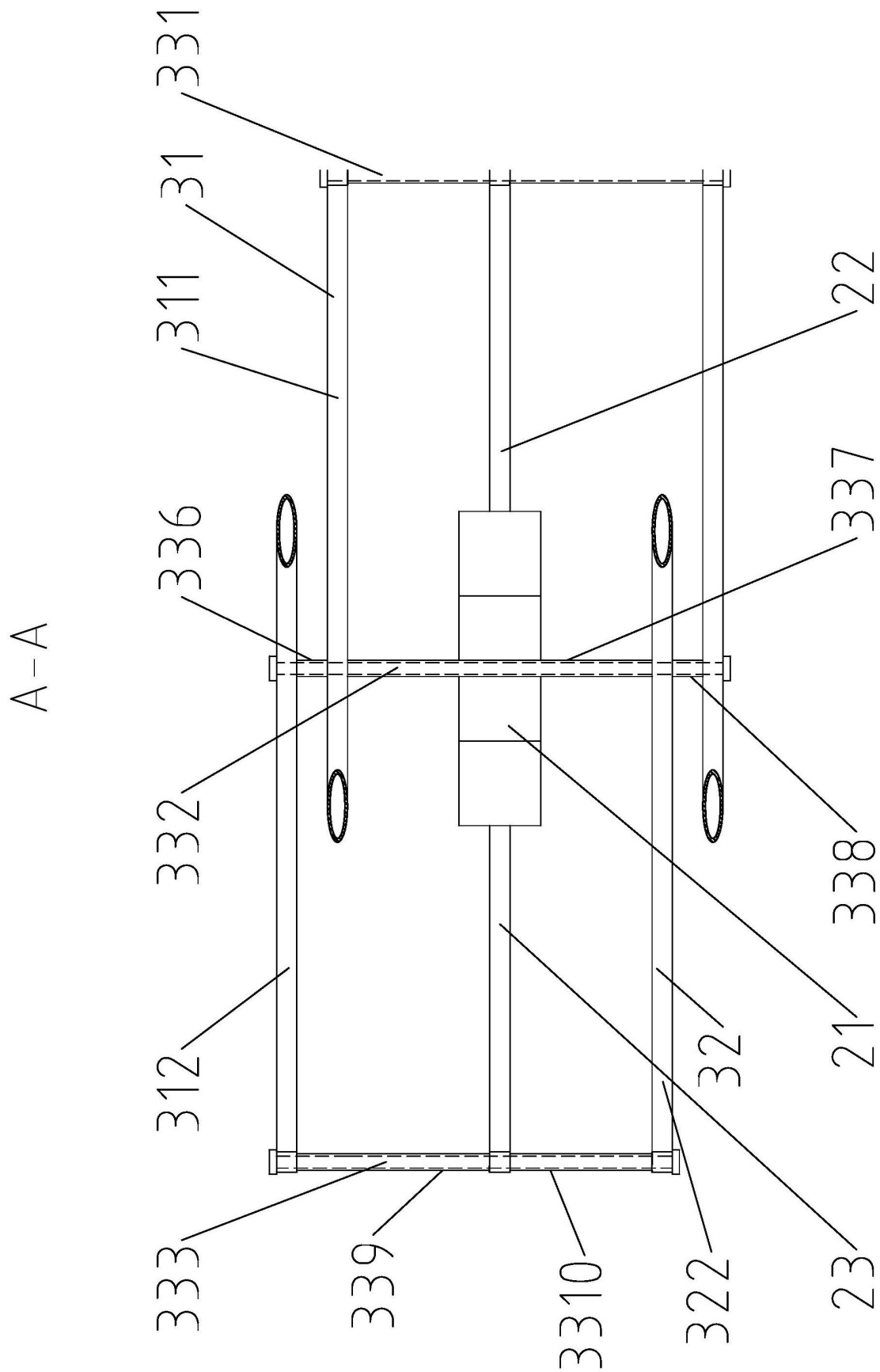


图3

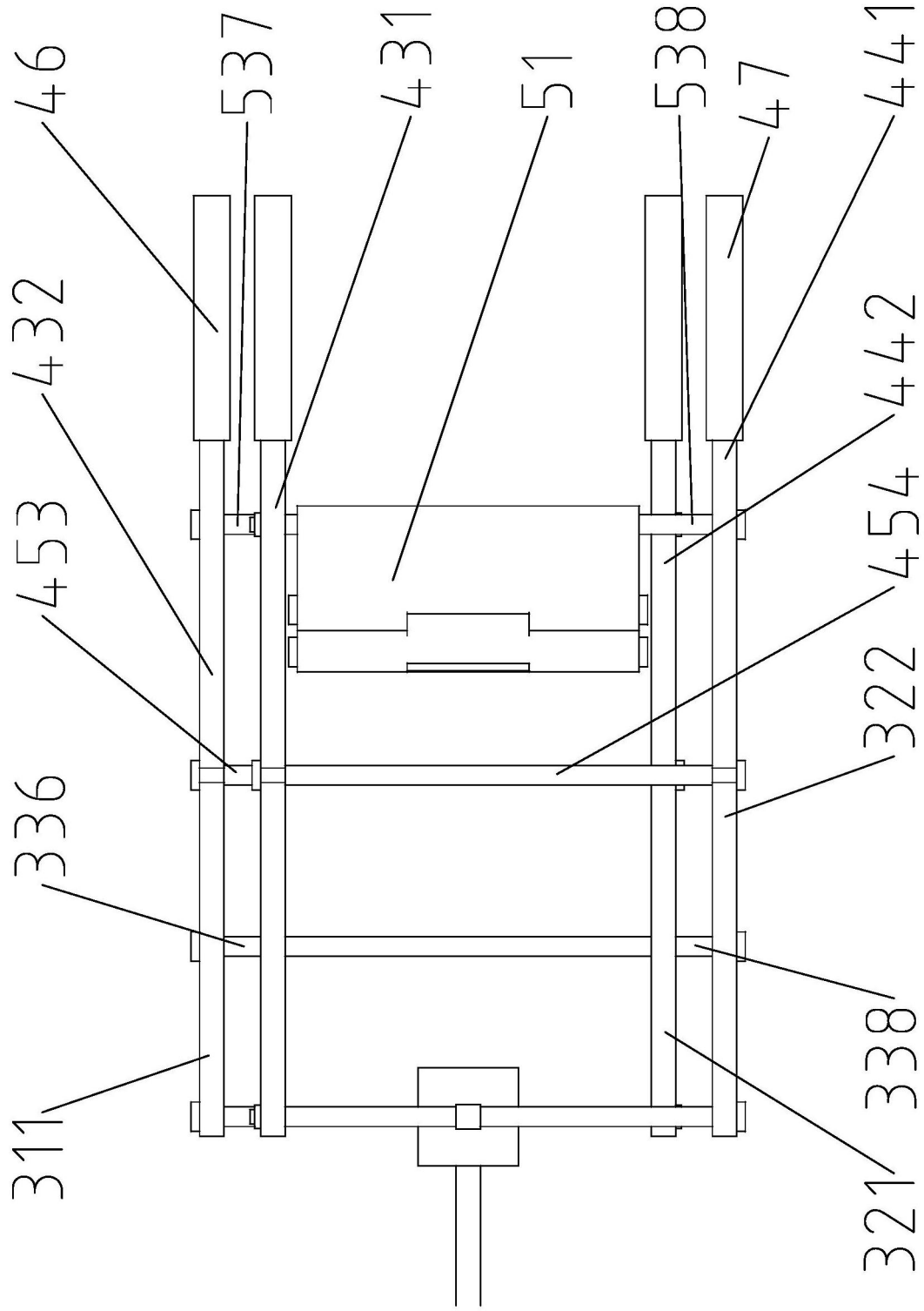


图4

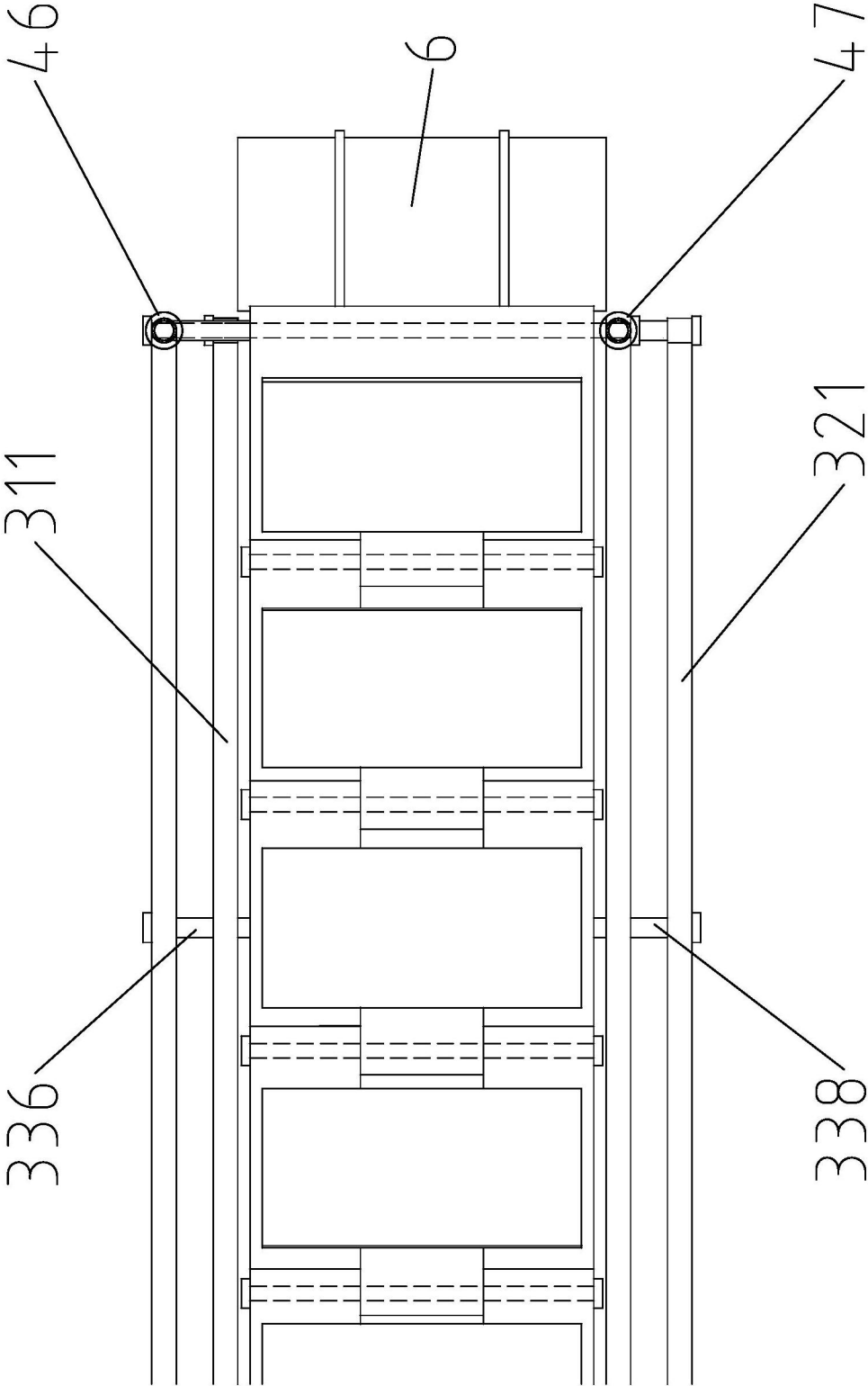


图5

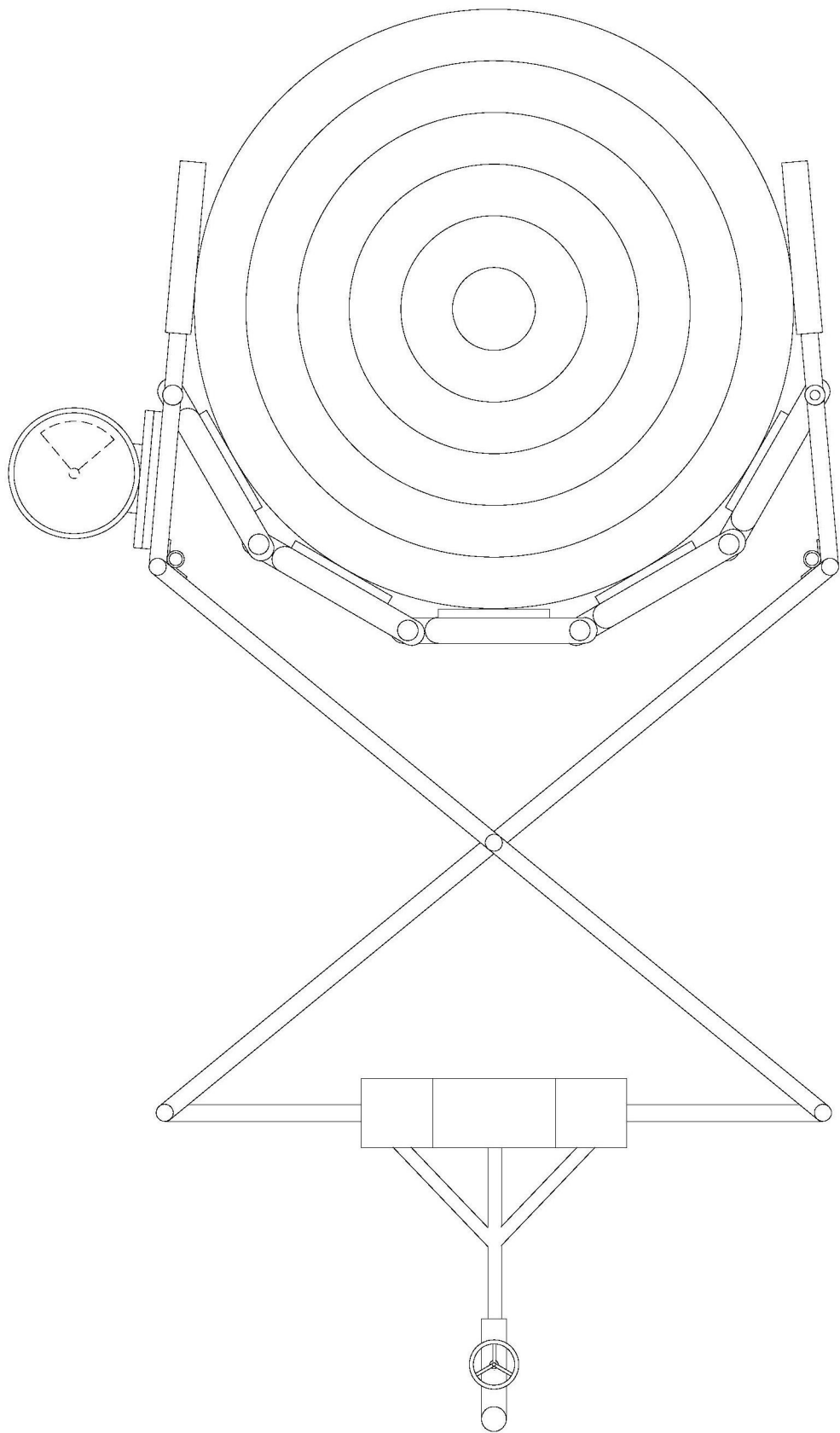


图6

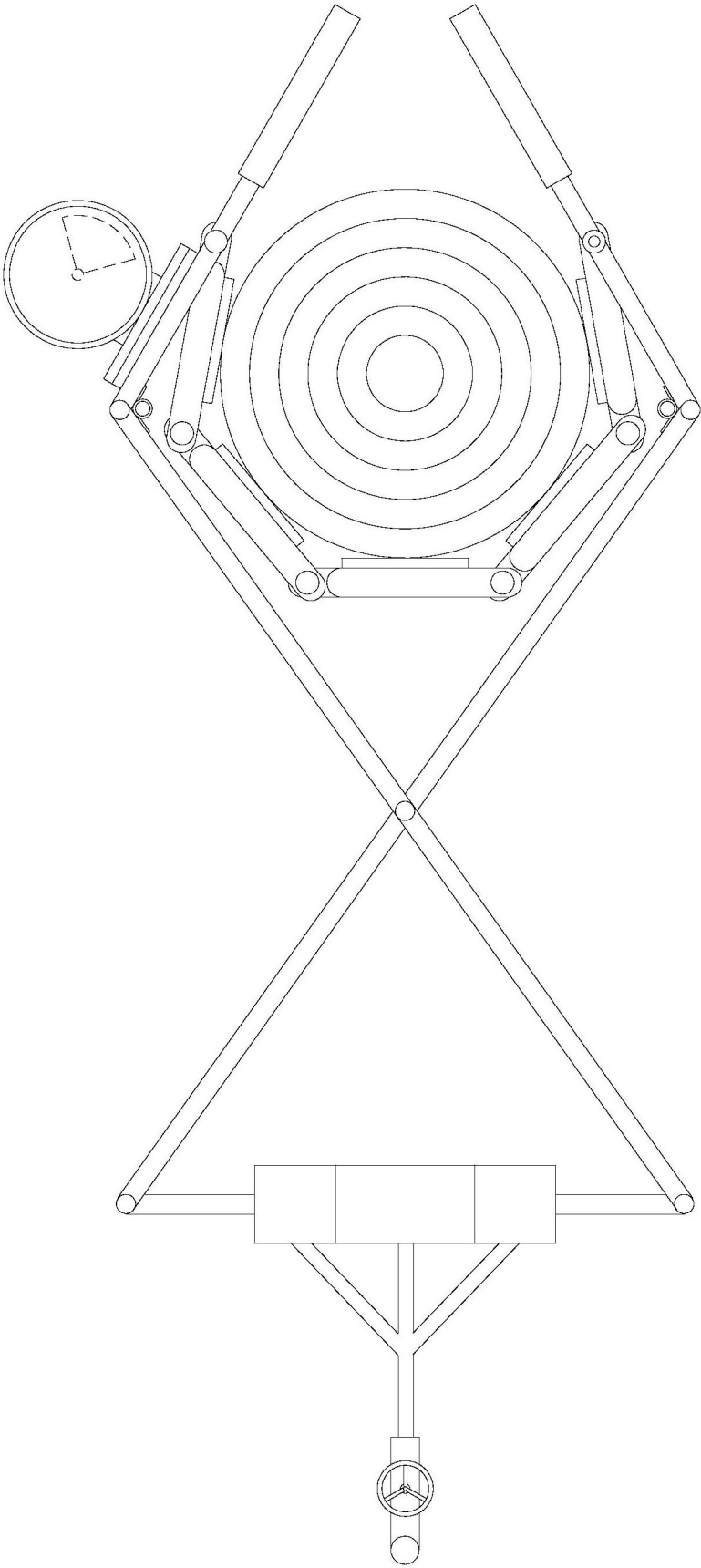


图7