



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113079823 B

(45) 授权公告日 2022.05.17

(21) 申请号 202110317934.8

审查员 李超

(22) 申请日 2021.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113079823 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(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 张爱琪 周杰 姜东

杭晓晨 金晶 陆亚平

(74) 专利代理机构 南京科阔知识产权代理事务

所(普通合伙) 32400

专利代理师 王清义

(51) Int.Cl.

A01D 46/26 (2006.01)

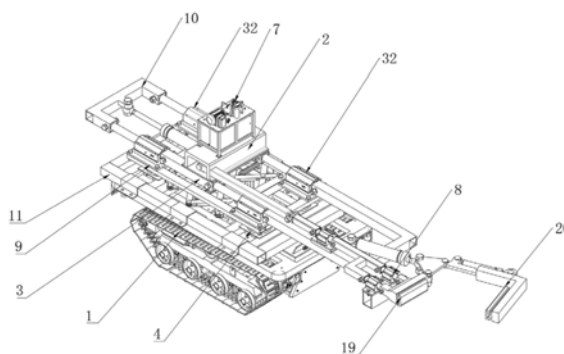
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种具有隔振功能的振动采收装置

(57) 摘要

本发明公开了一种具有隔振功能的振动采收装置,包括移动底盘、激振装置、滑动支架和隔振装置,滑动支架搭载在移动底盘上,隔振装置设置在滑动支架上,激振装置设置在滑动支架的顶部;激振装置包括曲柄滑块机构、马达和夹持头,马达与曲柄滑块机构连接,夹持头与曲柄滑块机构转动连接;滑动支架包括轴承支架、可移动导轨和底架,轴承支架和底架之间通过隔振装置连接,可移动导轨连接在轴承支架顶部;隔振装置包括水平隔震组件和垂直隔震组件。本发明可以准确夹持到所需采收树体,进行振动采收,省时省力省人工,采收效率高,且隔振装置减少了振动果树时传递到载具的作用力,减少了竖直方向振动传递,减少了在田间行驶时载具传递至激振装置的振动。



1. 一种具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:包括移动底盘(1)、激振装置(2)、滑动支架(3)和隔振装置(4),所述滑动支架(3)搭载在移动底盘(1)上,所述隔振装置(4)设置在所述滑动支架(3)上,所述激振装置(2)设置在滑动支架(3)的顶部;

所述激振装置(2)包括曲柄滑块机构(5)、马达(6)和夹持头(8),所述马达(6)与曲柄滑块机构(5)连接,所述夹持头(8)与曲柄滑块机构(5)转动连接,所述马达(6)用于通过曲柄滑块机构(5)带动夹持头(8)做直线运动,所述夹持头(8)的位移量即为激振装置(2)产生的振幅;

所述滑动支架(3)包括轴承支架(9)、可移动导轨(10)和底架(11),所述轴承支架(9)位于底架(11)上方,所述轴承支架(9)和底架(11)之间通过隔振装置(4)连接,所述可移动导轨(10)连接在轴承支架(9)顶部且所述可移动导轨(10)能在轴承支架(9)顶部水平移动;

所述隔振装置(4)包括水平隔震组件(12)和垂直隔震组件(13),所述水平隔震组件(12)的一端与轴承支架(9)转动连接,另一端与底架(11)转动连接,所述垂直隔震组件(13)固定连接在轴承支架(9)的底部,且垂直隔震组件(13)的底部与底架(11)顶部滑动接触;

所述曲柄滑块机构(5)包括曲柄轮连接杆(14)、连接轴(15)、轴承(17)和曲柄轮(18),所述马达(6)通过连接轴(15)与曲柄轮(18)连接,所述曲柄轮(18)与偏心轴连接,所述偏心轴与曲柄轮连接杆(14)通过轴承(17)转动连接,所述曲柄轮连接杆(14)与夹持头(8)转动连接,所述马达(6)为液压马达;

所述夹持头(8)包括固定夹头(19)、活动夹头(20)、三角连接片(21)、液压缸一(22)、液压缸二(23)、连接杆(24)和固定夹头连接杆(31),所述固定夹头(19)上连接的固定夹头连接杆(31)的一端与曲柄轮连接杆(14)转动连接,所述三角连接片(21)分别与连接杆(24)、固定夹头(19)和液压缸一(22)转动连接,所述液压缸一(22)的一端与固定夹头(19)上连接的固定夹头连接杆(31)转动连接,所述液压缸一(22)用于通过三角连接片(21)驱动活动夹头(20)回转,所述连接杆(24)与活动夹头(20)滑动连接,所述连接杆(24)的一侧设置有液压缸二(23),所述液压缸二(23)一端与连接杆(24)转动连接,另一端与活动夹头(20)转动连接,所述液压缸二(23)用于驱动活动夹头(20)在连接杆(24)上滑动,所述固定夹头(19)和活动夹头(20)的夹持面上均设置有橡胶垫。

2. 根据权利要求1所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:还包括套筒(16),所述偏心轴与曲柄轮连接杆(14)通过两个轴承(17)转动连接,所述套筒(16)套在偏心轴上且位于两个轴承(17)之间,所述套筒(16)用于对两个轴承(17)进行定位。

3. 根据权利要求1所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:所述可移动导轨(10)包括导轨(25)和液压缸三(26),所述导轨(25)由多根方管通过过度件连接而成,所述过度件为圆管,所述导轨(25)中的圆管与轴承支架(9)的顶部通过直线轴承(32)水平滑动连接,所述液压缸三(26)的一端固定连接在轴承支架(9)上的横架上,另一端与导轨(25)固定连接,所述液压缸三(26)用于驱动导轨(25)在轴承支架(9)上水平滑动,所述马达(6)固定连接在所述导轨(25)上,所述固定夹头(19)上连接的固定夹头连接杆(31)与导轨(25)通过直线轴承(32)水平滑动连接。

4. 根据权利要求1所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:所述水平隔震组件(12)由多根连杆两两铰接而成,多根连杆铰接形成有多个菱形仿生结构(28),所述菱形仿生结构(28)的中部设置有拉伸弹簧(27)。

5. 根据权利要求1所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:所述垂直隔震组件(13)包括多个平板(29)、多个橡胶(30)、上连接板和下连接板,多个平板(29)和橡胶(30)交替连接后形成隔震结构,所述隔震结构的顶部与上连接板固定连接,所述隔震结构的底部与下连接板固定连接,所述上连接板与轴承支架(9)的底部固定连接,所述下连接板的底部与底架(11)的顶部滑动接触。

6. 根据权利要求5所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:所述平板(29)采用钢板,所述橡胶(30)采用丁腈橡胶。

7. 根据权利要求1所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:所述移动底盘(1)采用履带式移动底盘,所述滑动支架(3)中的底架(11)固定连接在移动底盘(1)上。

8. 根据权利要求3所述的具有隔振功能的振动采收装置,其特征在于:还包括液压站(7),所述液压站(7)固定连接在导轨(25)上,所述液压站(7)用于为马达(6)、液压缸一(22)、液压缸二(23)和液压缸三(26)提供动力。

一种具有隔振功能的振动采收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及林果采摘设备技术领域,具体涉及一种具有隔振功能的振动采收装置。

背景技术

[0002] 我国是世界上最大的水果生产消费国,从1993年至今,中国林果生产的总面积和总产量就一直在世界前列。目前国内农场中果树果实成熟后主要依靠人工采摘和收集的方式来完成收获作业。人工收获有果农劳动强度大,劳动成本高,采摘效率低的缺点,而且会对果实造成一定的损伤进而导致不利于储藏,甚至有些地形不适于果农行走采摘。因此,机械化收获已成为水果产业发展的一个必然趋势。传统的机械振动采收形式多为树干振摇式,但传统的树干振摇式振动采收机存在效率低,对树干损伤大的问题,目前在实际生产中应用并不广泛。因此需要一种对果树低损伤的振动装置。

[0003] 激振装置林果振动采收机械的关键工作部件,对机械化作业效果起到至关重要的作用,是实现机械化采收的前提。对于乔木类果树,适合的采收机械一般为树干夹持振动式。树干振摇式采收机械的激振装置一般有两种,曲柄连杆式和偏心块旋转式。旋转偏心块式的激振装置机构简单,设计方便,但其输出的是激振力,故不能实现振幅的精确调节。并且偏心旋转式激振装置激振能量的传递效率较低,功耗大。如今,已经有许多科研机构在振动采收机领域投入研究,并且研发出了一些可以投入使用的机器,由于我们处在研究初期,还存在许多技术问题有待解决,比如激振装置不仅将振动能量传递给果树实现果实采收,同时会传递给载具较大的振动,从而影响采收机械的使用寿命以及驾驶者的舒适度。因此,需要设计一种能减小载具振动以及对树干伤害较小的振动采收装置。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足提供一种具有隔振功能的振动采收装置,本具有隔振功能的振动采收装置可以准确夹持到所需采收树体,进行振动采收,省时省力省人工,采收效率高,并且隔振装置减少了振动果树时传递到载具的作用力,减少了竖直方向振动传递,减少了在田间行驶时载具传递至激振装置的振动。

[0005] 为实现上述技术目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种具有隔振功能的振动采收装置,包括移动底盘、激振装置、滑动支架和隔振装置,所述滑动支架搭载在移动底盘上,所述隔振装置设置在所述滑动支架上,所述激振装置设置在滑动支架的顶部;

[0007] 所述激振装置包括曲柄滑块机构、马达和夹持头,所述马达与曲柄滑块机构连接,所述夹持头与曲柄滑块机构转动连接,所述马达用于通过曲柄滑块机构带动夹持头做直线运动,所述夹持头的位移量即为激振装置产生的振幅;

[0008] 所述滑动支架包括轴承支架、可移动导轨和底架,所述轴承支架位于底架上方,所述轴承支架和底架之间通过隔振装置连接,所述可移动导轨连接在轴承支架顶部且所述可

移动导轨能在轴承支架顶部水平移动；

[0009] 所述隔振装置包括水平隔震组件和垂直隔震组件，所述水平隔震组件的一端与轴承支架转动连接，另一端与底架转动连接，所述垂直隔震组件固定连接在轴承支架的底部，且垂直隔震组件的底部与底架顶部滑动接触。

[0010] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述曲柄滑块机构包括曲柄轮连接杆、连接轴、轴承和曲柄轮，所述马达通过连接轴与曲柄轮连接，所述曲柄轮与偏心轴连接，所述偏心轴与曲柄轮连接杆通过轴承转动连接，所述曲柄轮连接杆与夹持头转动连接，所述马达为液压马达。

[0011] 作为本发明进一步改进的技术方案，还包括套筒，所述偏心轴与曲柄轮连接杆通过两个轴承转动连接，所述套筒套在偏心轴上且位于两个轴承之间，所述套筒用于对两个轴承进行定位。

[0012] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述夹持头包括固定夹头、活动夹头、三角连接片、液压缸一、液压缸二、连接杆和固定夹头连接杆，所述固定夹头上连接的固定夹头连接杆的一端与曲柄轮连接杆转动连接，所述三角连接片分别与连接杆、固定夹头和液压缸一转动连接，所述液压缸一的一端与固定夹头上连接的固定夹头连接杆转动连接，所述液压缸一用于通过三角连接片驱动活动夹头回转，所述连接杆与活动夹头滑动连接，所述连接杆的一侧设置有液压缸二，所述液压缸二一端与连接杆转动连接，另一端与活动夹头转动连接，所述液压缸二用于驱动活动夹头在连接杆上滑动，所述固定夹头和活动夹头的夹持面上均设置有橡胶垫。

[0013] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述可移动导轨包括导轨和液压缸三，所述导轨由多根方管通过过度件连接而成，所述过度件为圆管，所述导轨中的圆管与轴承支架的顶部通过直线轴承水平滑动连接，所述液压缸三的一端固定连接在轴承支架上的横架上，另一端与导轨固定连接，所述液压缸三用于驱动导轨在轴承支架上水平滑动，所述马达固定连接在所述导轨上，所述固定夹头上连接的固定夹头连接杆与导轨通过直线轴承水平滑动连接。

[0014] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述水平隔震组件由多根连杆两两铰接而成，多根连杆铰接形成有多个菱形仿生结构，所述菱形仿生结构的中部设置有拉伸弹簧。

[0015] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述垂直隔震组件包括多个平板、多个橡胶、上连接板和下连接板，多个平板和橡胶交替连接后形成隔震结构，所述隔震结构的顶部与上连接板固定连接，所述隔震结构的底部与下连接板固定连接，所述上连接板与轴承支架的底部固定连接，所述下连接板的底部与底架的顶部滑动接触。

[0016] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述平板采用钢板，所述橡胶采用丁腈橡胶。

[0017] 作为本发明进一步改进的技术方案，所述移动底盘采用履带式移动底盘，所述滑动支架中的底架固定连接在移动底盘上。

[0018] 作为本发明进一步改进的技术方案，还包括液压站，所述液压站固定连接在导轨上，所述液压站用于为马达、液压缸一、液压缸二和液压缸三提供动力。

[0019] 本发明的有益效果为：

[0020] (1) 本发明可以准确夹持到所需采收树体，进行振动采收，省时省力省人工，采收效率高。

[0021] (2) 本发明具有距离调节功能,由滑动支架中可移动导轨调节振动采收机构具体目标树体的距离,直达到所需位置(夹持头能够卡住树体状态)。

[0022] (3) 本发明通过液压缸一的工作使活动夹头转动,使活动夹头与固定夹头环抱树体。通过液压缸二的工作调节对树体的抱紧与松脱。活动夹头与固定夹头的夹持面均设有橡胶垫,减少对树体的损伤。

[0023] (4) 本发明通过激振装置中的曲柄连杆机构带动夹持头水平振动,调整激振频率,频率由小到大,直至果实开始大规模脱落。

[0024] (5) 本发明具有隔震功能,由于振动分为采收工作状态时的振动和田间行驶状态的振动,采收工作状态时的水平隔振组件可减少水平方向上振动向采收机移动底盘的传递。田间行驶状态的垂直隔振组件,可减少采收机在田间行驶时,移动底盘向激振装置振动的传递。

附图说明

[0025] 图1是本发明振动采收装置的总体结构示意图。

[0026] 图2为本发明振动采收装置隐藏液压站后的结构示意图。

[0027] 图3为本发明振动采收装置隐藏液压站后的主视图。

[0028] 图4是本发明激振装置主要部分结构示意图。

[0029] 图5是本发明曲柄滑块机构结构示意图。

[0030] 图6为图5中A中结构的局部放大截面图。

[0031] 图7是未夹持状态夹持头示意图。

[0032] 图8是夹紧工作状态夹持头示意图。

[0033] 图9 是本发明振动采收装置中移动部分结构示意图。

[0034] 图10是本发明振动采收装置中隔振装置结构示意图。

[0035] 图11是本发明隔震装置安装示意图。

[0036] 图12是本发明采收工作状态时的水平隔振组件结构示意图。

[0037] 图13是本发明田间行驶状态的垂直隔振组件结构示意图。

具体实施方式

[0038] 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、完整的描述,显然,所述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,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获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0039] 如图1至图3所示,一种具有隔振功能的振动采收装置,包括移动底盘1、激振装置2、滑动支架3、隔振装置4和液压站7,所述滑动支架3搭载在移动底盘1上,所述隔振装置4设置在所述滑动支架3上,所述激振装置2设置在滑动支架3的顶部。所述液压站7设置在滑动支架3上。

[0040] 如图4和图5所示,所述激振装置2包括曲柄滑块机构5、马达6和夹持头8,所述马达6与曲柄滑块机构5连接,所述夹持头8与曲柄滑块机构5铰接,所述马达6用于通过曲柄滑块机构5带动夹持头8做直线运动,所述夹持头8的位移量即为激振装置2产生的振幅。所述马

达6为液压马达。

[0041] 如图5和图6所示,所述曲柄滑块机构5包括曲柄轮连接杆14、连接轴15、套筒16、轴承17和曲柄轮18,所述马达6通过连接轴15与曲柄轮18连接,所述曲柄轮18与偏心轴连接,所述偏心轴与曲柄轮连接杆14通过两个轴承17转动连接,所述套筒16套在偏心轴上且位于两个轴承17之间,所述套筒16用于对两个轴承17进行定位。所述曲柄轮连接杆14与夹持头8中的固定夹头连接杆31一端铰接。曲柄轮18被马达6带动做圆周运动,通过曲柄轮连接杆14的运动转化成夹持头8的往复直线运动。

[0042] 如图7和图8所示,所述夹持头8包括固定夹头19、活动夹头20、三角连接片21、液压缸一22、液压缸二23、连接杆24和固定夹头连接杆31,所述固定夹头19上连接的固定夹头连接杆31的一端与曲柄轮连接杆14铰接,所述三角连接片21分别与连接杆24、固定夹头19和液压缸一22铰接,所述液压缸一22的一端与固定夹头19上连接的固定夹头连接杆31铰接,所述液压缸一22用于通过三角连接片21驱动活动夹头20回转,所述连接杆24与活动夹头20滑动连接,所述连接杆24的一侧设置有液压缸二23,所述液压缸二23一端与连接杆24转动连接,另一端与活动夹头20铰接,所述液压缸二23用于驱动活动夹头20在连接杆24上滑动从而实现活动夹头20的伸缩,所述固定夹头19和活动夹头20的夹持面上均设置有橡胶垫,在夹紧树体时,可保护树体,减少对树体的损伤。

[0043] 如图9和图10所示,所述滑动支架3包括轴承支架9、可移动导轨10和底架11,所述轴承支架9位于底架11上方,所述轴承支架9和底架11之间通过隔振装置4连接,所述可移动导轨10连接在轴承支架9顶部且所述可移动导轨10能在轴承支架9顶部水平移动。通过导轨25的左右水平移动可实现不同水平距离果树的振动采摘。

[0044] 如图9所示,所述可移动导轨10包括导轨25和液压缸三26,所述导轨25由多根方管通过过度件连接而成,所述过度件为圆管,所述导轨25中的圆管与轴承支架9的顶部通过直线轴承32水平滑动连接,所述液压缸三26的一端固定连接在轴承支架9上的横架上,另一端与导轨25固定连接,所述液压缸三26用于驱动导轨25在轴承支架9上水平滑动,所述马达6固定连接在所述导轨25上,所述固定夹头19上连接的固定夹头连接杆31与导轨25通过直线轴承32水平滑动连接。可移动导轨10可通过液压缸26的伸缩调节导轨25的左右移动。

[0045] 如图11所示,所述隔振装置4包括采收工作状态时的水平隔震组件12和田间行驶状态的垂直隔震组件13,所述水平隔震组件12的一端与轴承支架9铰接,另一端与底架11铰接,所述垂直隔震组件13固定连接在轴承支架9的底部,且垂直隔震组件13的底部与底架11顶部滑动接触。

[0046] 如图12所示,所述水平隔震组件12由8根连杆(采用矩形管)两两铰接而成,多根连杆铰接形成有多个菱形仿生结构28,其中一个所述菱形仿生结构28的中部设置有拉伸弹簧27。弹簧27起主要减振作用。水平隔震组件12的两端分别连接上端的轴承支架9和下端的底架11,在上端的激振装置2振动的同时,带动采收工作状态时的水平隔振组件12的水平移动,进而将整个振动的机械能转化为弹簧27拉伸的弹性势能,达到隔振的目的。

[0047] 如图13所示,所述垂直隔震组件13包括多个平板29、多个橡胶30、上连接板和下连接板,多个平板29和橡胶30交替连接后形成隔震结构,所述隔震结构的顶部与上连接板固定连接,所述隔震结构的底部与下连接板固定连接,所述上连接板与轴承支架9的底部固定连接,所述下连接板的底部与底架11的顶部滑动接触。

[0048] 本实施例中的所述平板29采用钢板,所述橡胶30采用丁腈橡胶。垂直隔震组件13采用钢板和丁腈橡胶叠加的形式,丁腈橡胶的减振阻尼较大,减振效果好;垂直隔震组件13承受了竖直方向整个装置的重量,且在水平方向有一定的位移量,采用钢板和丁腈橡胶叠加的形式,不仅实现了竖直方向的隔振,还在一定程度上减少了水平方向上的振动传递。

[0049] 本实施例中的所述移动底盘1采用履带式移动底盘,所述滑动支架3中的底架11固定连接在移动底盘1上。

[0050] 本实施例中的所述液压站7固定连接在导轨25上,所述液压站7用于为马达6、液压缸一22、液压缸二23和液压缸三26提供动力。

[0051] 振动采收作业实施步骤如下:

[0052] 1、位置安放:由履带式移动底盘载具将装置开至工作区域;

[0053] 2、距离调节:由滑动支架3中可移动导轨10调节振动采收机构具体目标树体的距离,直达到所需位置(夹持头8能够卡住树体状态);

[0054] 3、夹持:由夹持头8进行工作,通过液压缸一22的工作使活动夹头20转动,使活动夹头20与固定夹头19环抱树体。通过液压缸二23的工作调节对树体的抱紧与松脱;

[0055] 4、激振:夹持头8稳定后,启动开关键,激振装置2开始振动,通过曲柄连杆机构5带动夹持头8水平振动,调整激振频率,频率由小到大,直至果实开始大规模脱落;

[0056] 5、隔振:由于振动分为采收工作状态时的振动和田间行驶状态的振动,本实施例在离震源近的轴承支架9(即直线轴承支架)与底架11间加入竖直橡胶隔振元件(即垂直隔震组件13)和水平弹簧隔振元件(即水平隔震组件12),起隔振作用。

[0057] 本发明的保护范围包括但不限于以上实施方式,本发明的保护范围以权利要求书为准,任何对本技术做出的本领域的技术人员容易想到的替换、变形、改进均落入本发明的保护范围。

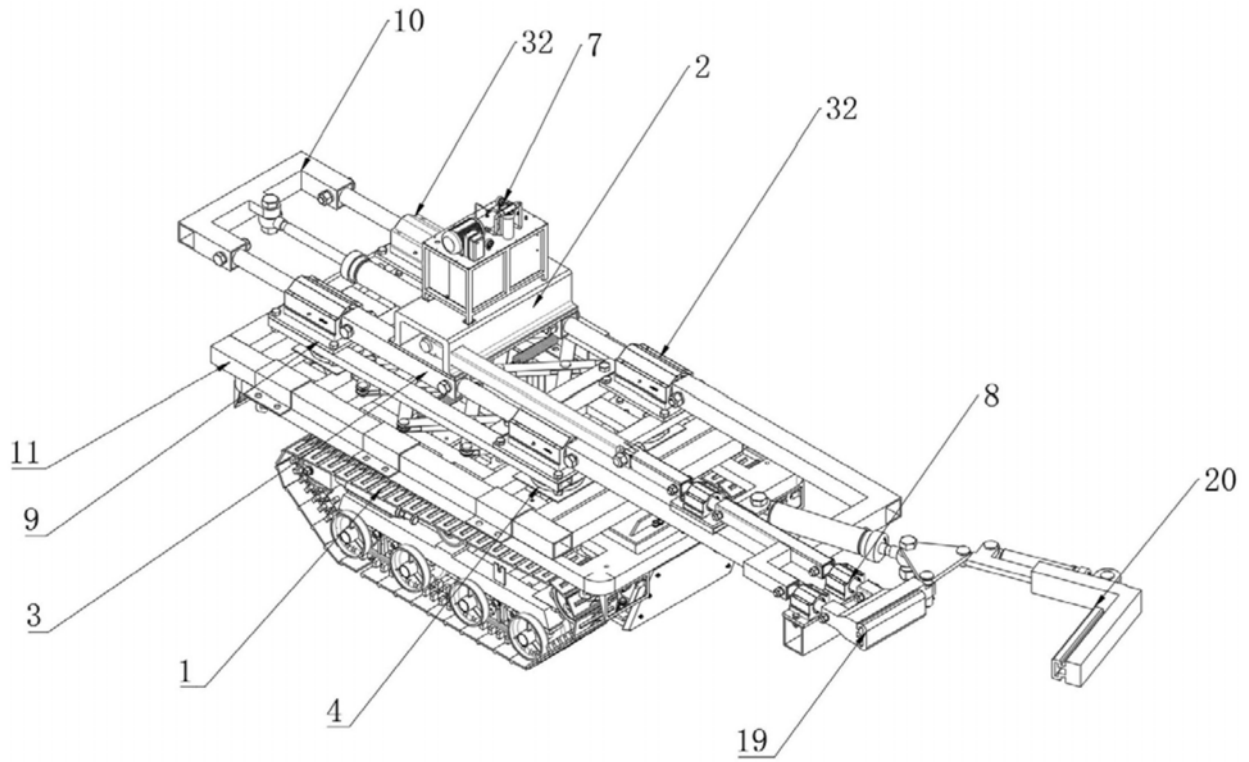


图1

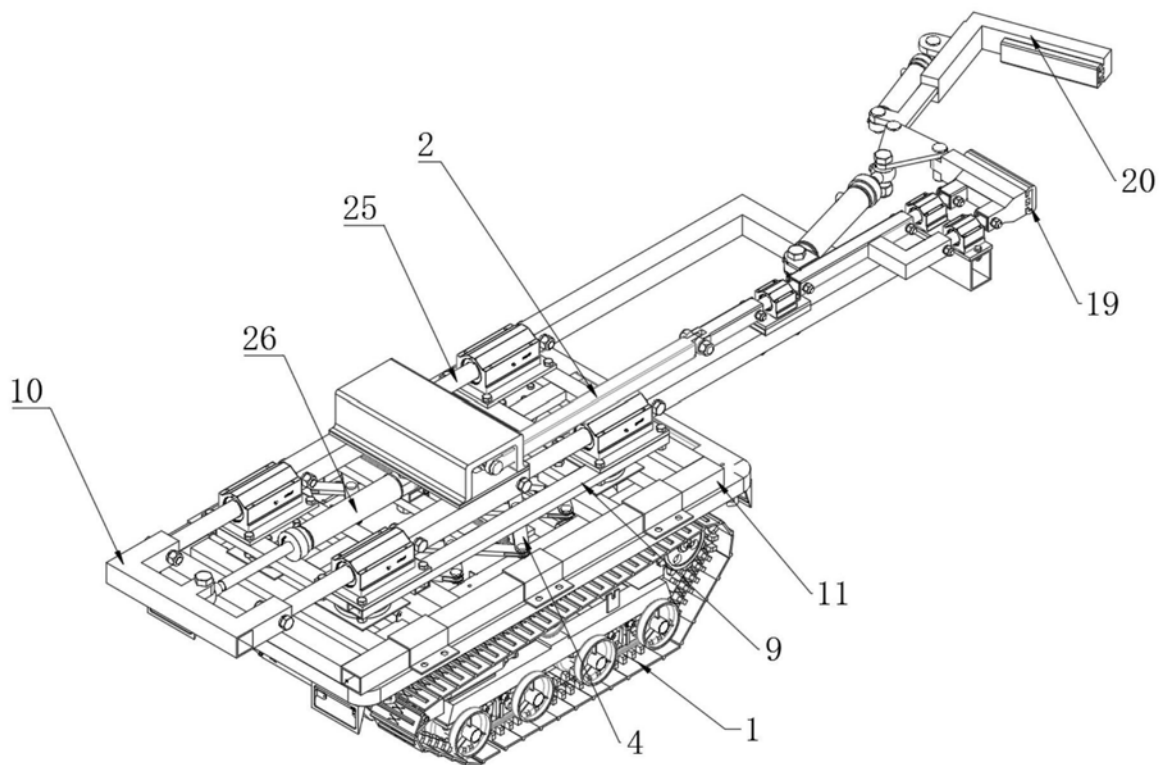


图2

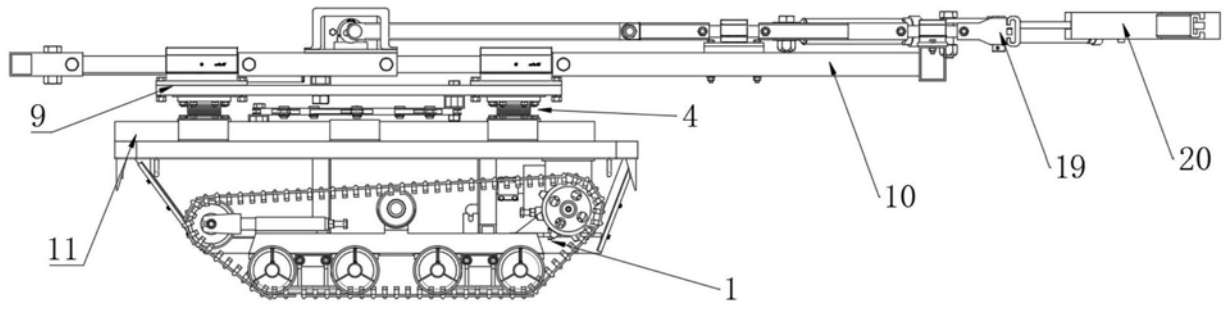


图3

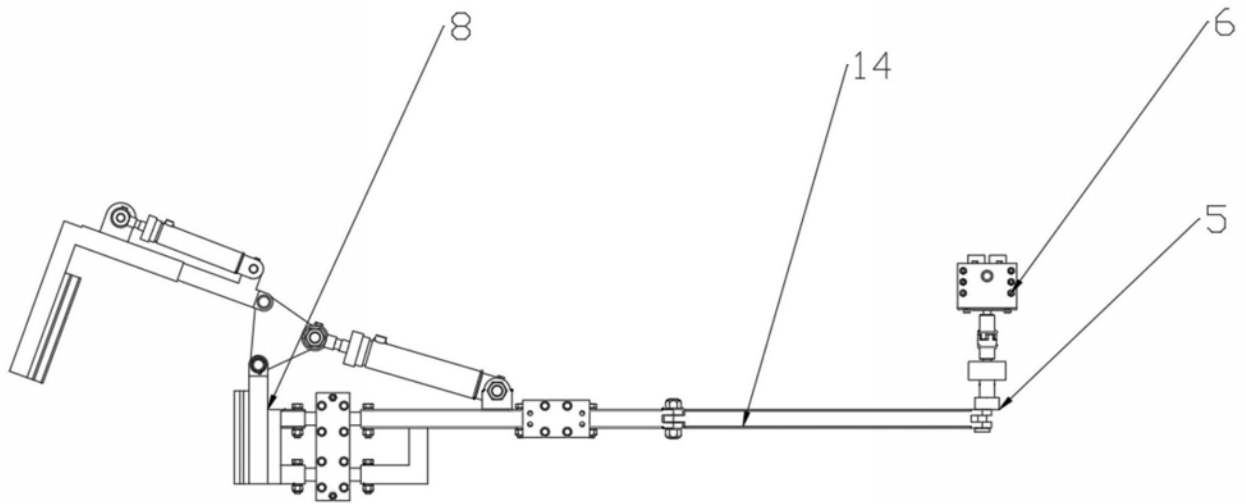


图4

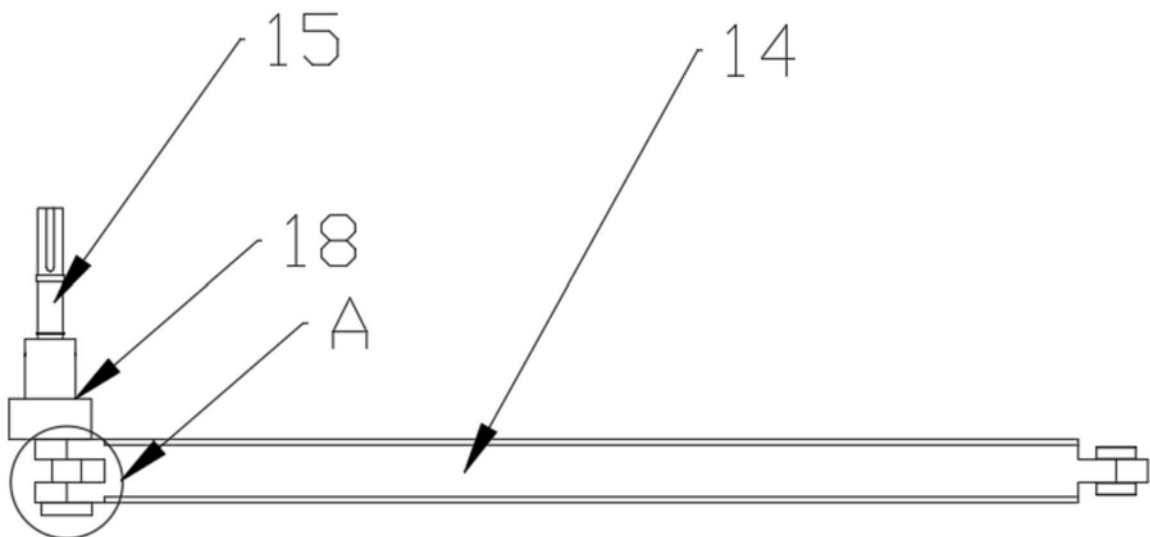


图5

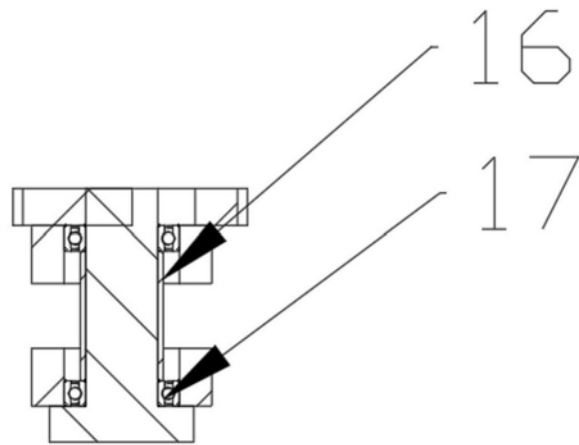


图6

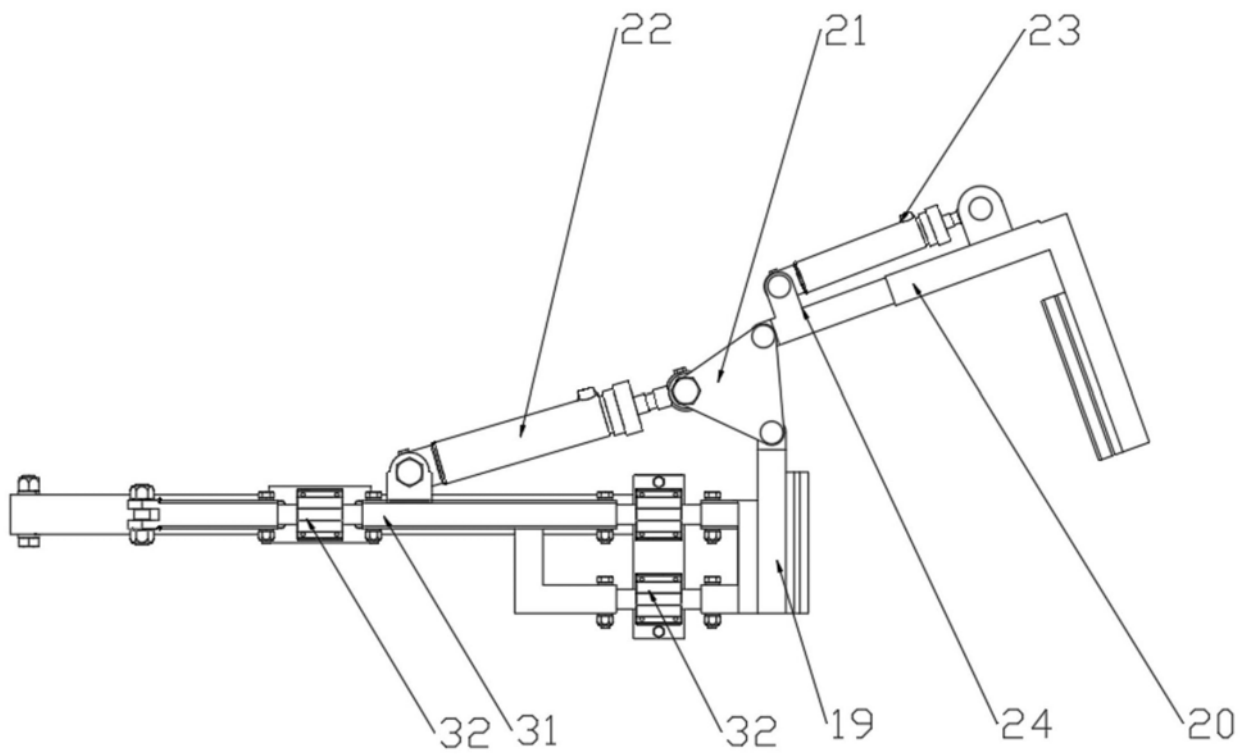


图7

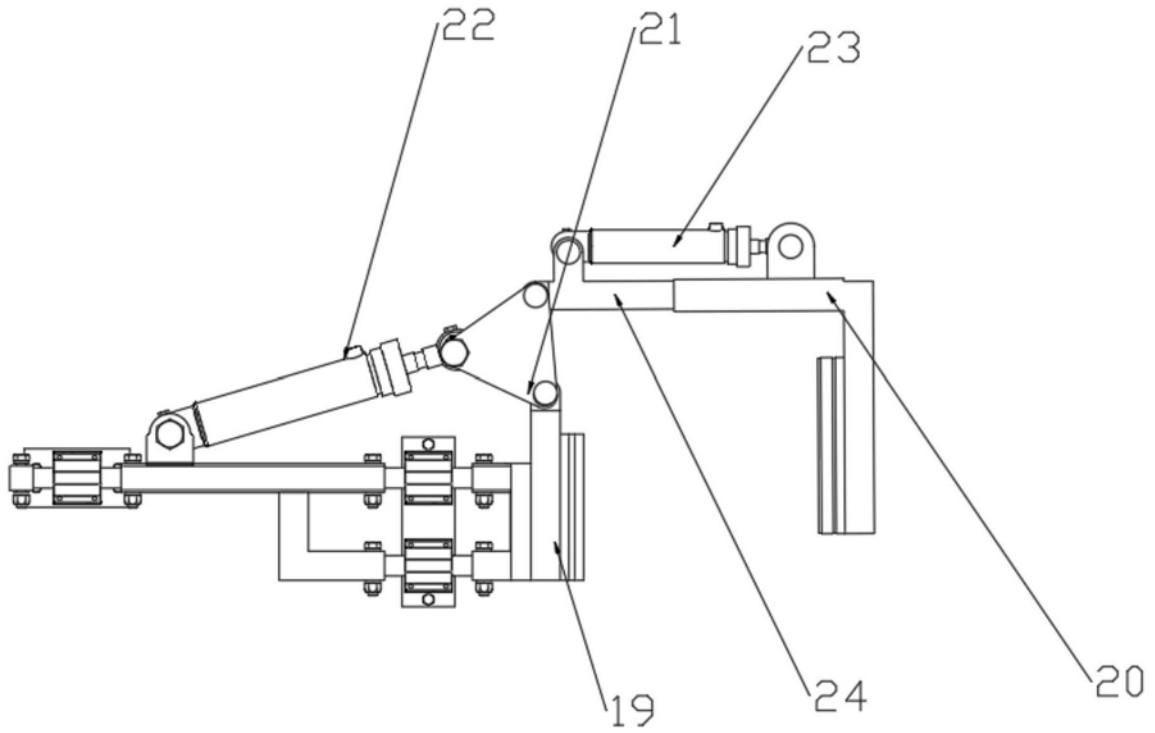


图8

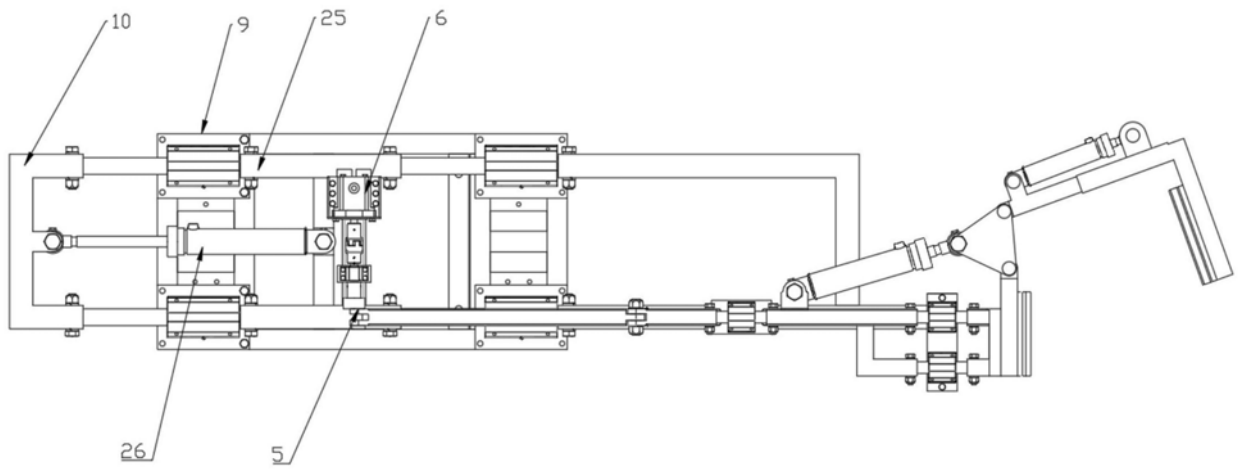


图9

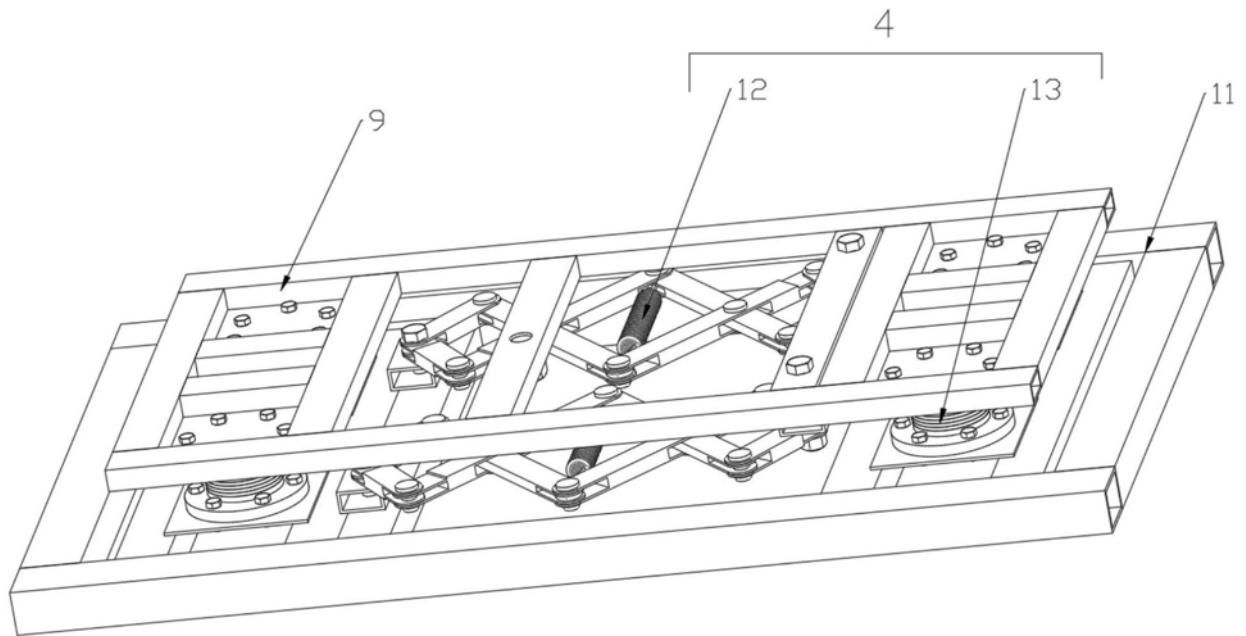


图10

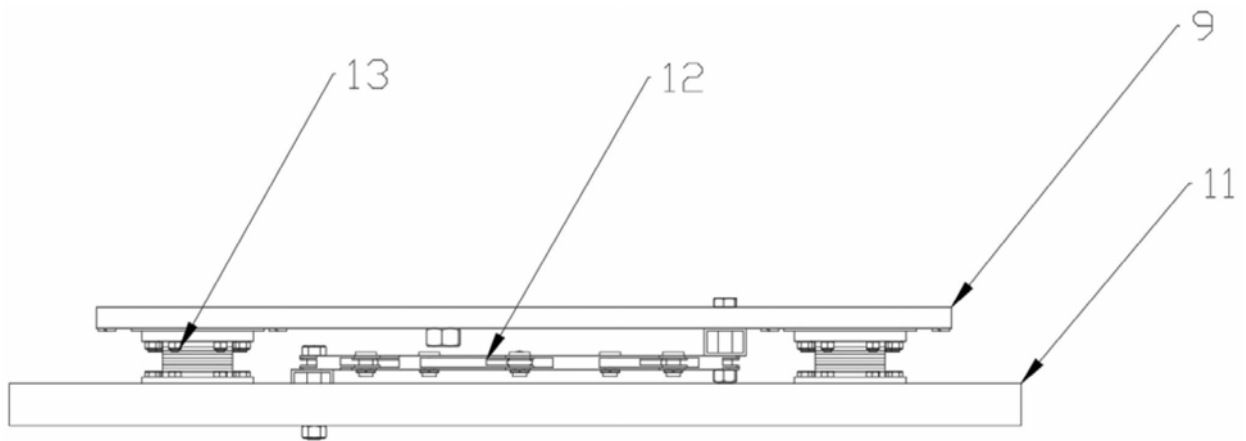


图11

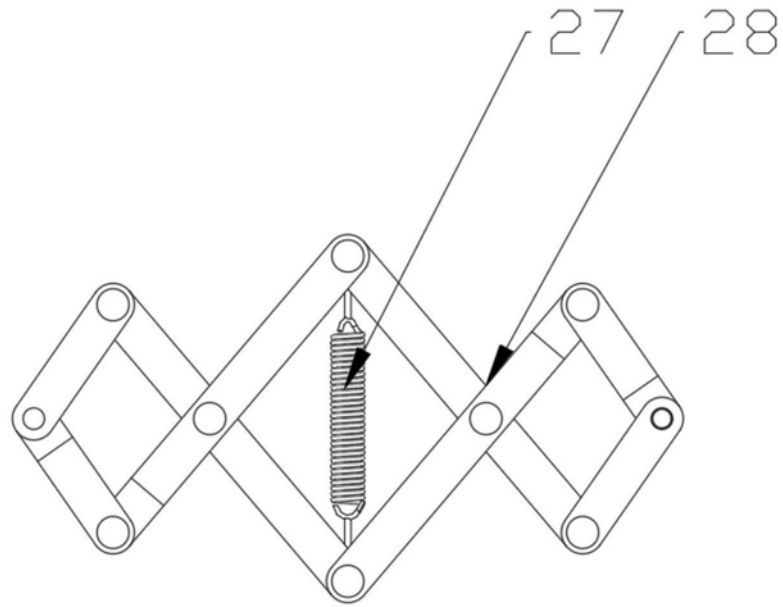


图12

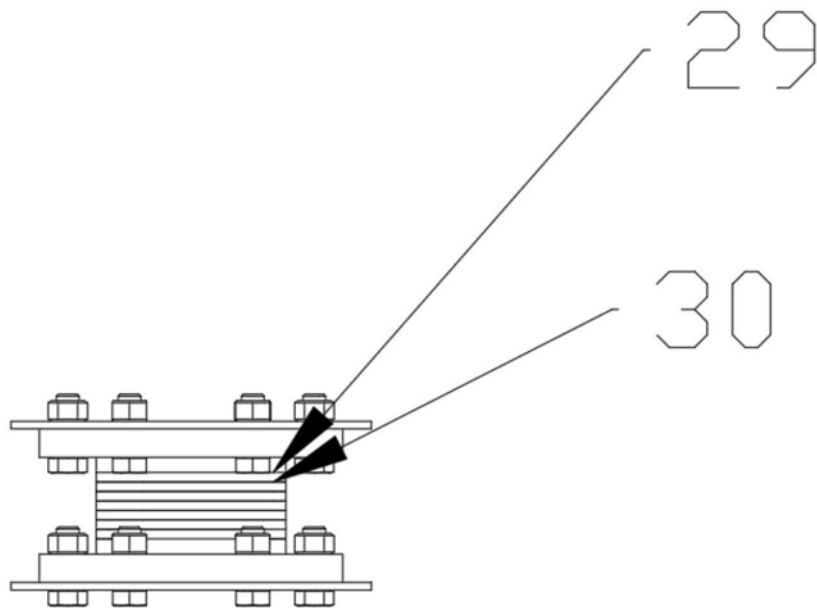


图13