(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117449448 A
(43)申请公布日 2024.01.26

(21)申请号 202311493126.2
(22)申请日 2023.11.10
(71)申请人 中国港湾工程有限责任公司
地址 100027 北京市东城区春秀路9号
(72)发明人 汪洪祥
(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理有限公司 11369
专利代理师 史霞
(51)Int.Cl.
E04B 1/24(2006.01)
E04B 7/04(2006.01)
E04B 1/36(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)
E04G 21/14(2006.01)
E04G 21/16(2006.01)

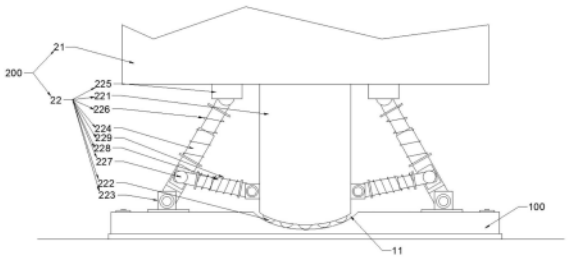
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

集装箱码头后方单体钢结构及其安装方法

(57)摘要

本发明公开了一种集装箱码头后方单体钢结构,包括:预埋基座,顶部开设承接槽;立柱包括立柱本体和柱连接组件,柱连接组件包括:支柱,其底部设有多个滚动球;多个主铰接座,其铰接有竖向伸缩柱,竖向伸缩柱上端固定在柱万向座上,柱万向座固定于立柱本体上,竖向伸缩柱上套设第一弹簧;支铰接座上铰接横向伸缩柱,横向伸缩柱上套设第二弹簧;屋面和多个横梁。本单体钢结构具有适应大风、大雨及地震偏离幅度需要和保证稳定性需要的有益效果。提供一种单体钢结构的安装方法,包括:安装柱连接组件至立柱本体上,再安装至预埋基座;安装相邻的立柱本体;安装横梁至相邻的立柱上,形成框架;安装屋面至立柱。本安装方法安全性高,且安装效率也高。



CN 117449448 A

1.集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,包括:

多个预埋基座,多个预埋基座预埋设置于指定区域,所述预埋基座顶部开设有弧面形的承接槽;

多个立柱,所述立柱包括立柱本体和设置于所述立柱本体底部的柱连接组件,所述柱连接组件包括:

支柱,其设置于所述立柱本体底部,所述支柱底部限位活动设有多个滚动球,多个滚动球的底面形成与所述承接槽适配的弧面形,所述滚动球抵接于所述承接槽内;

多个主铰接座,多个主铰接座设置于所述预埋基座上,所述主铰接座上铰接有竖向伸缩柱,所述竖向伸缩柱上端固定在一柱万向座上,所述柱万向座固定于所述立柱本体底部,所述竖向伸缩柱上套设有第一弹簧;

多对支铰接座,每对支铰接座分别设置于所述支柱侧壁和其中一个竖向伸缩柱上,每对支铰接座上铰接一横向伸缩柱,所述横向伸缩柱上套设有第二弹簧;

多个横梁,所述横梁设置于相邻两个立柱本体之间;

屋面,其盖设于所述立柱上。

2.如权利要求1所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,所述屋面包括多个屋面主横脊和设置于所述屋面主横脊底部的脊连接组件,所述脊连接组件包括:

弧形轨,其设置于所述屋面主横脊底部,所述弧形轨上设有一对滑轮,所述滑轮上设有一脊铰接座,所述脊铰接座上铰接有一脊伸缩柱,所述脊伸缩柱上套设有一第三弹簧;

顶板罩,其设置于所述立柱本体顶部,所述顶板罩上设有一对脊万向座,一对脊万向座分别与一对脊伸缩柱下端固定。

3.如权利要求1所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,同一柱连接组件上的多竖向伸缩柱形成上小下大的圆台形。

4.如权利要求1所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,所述支柱底部开设有多个类球形容纳槽,所述容纳槽内壁上敷设有耐磨层,所述滚动球活动限位于所述容纳槽内。

5.如权利要求1所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,所述竖向伸缩柱包括套筒、沿轴向滑动套设于所述套筒内的套杆、设置于所述套筒下端和所述套杆上端的一对凸耳、固定套设于所述套筒外壁上的凸板、活动套设于所述套杆外壁上的凸环,其中,所述第一弹簧两端分别固定于所述凸板和所述凸环上,一对凸耳分别与所述主铰接座和所述柱万向座连接。

6.如权利要求2所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,一对脊伸缩柱形成上大下小的类梯形。

7.如权利要求2所述的集装箱码头后方单体钢结构,其特征在于,所述顶板罩包括柱形筒和设置于所述柱形筒内的横板,其中,所述横板设置于所述立柱本体顶部,所述柱形筒下端套设于所述立柱本体外部,所述柱形筒上端与所述屋面主横脊具有间隙。

8.如权利要求1~7任一项所述的集装箱码头后方单体钢结构的安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将柱连接组件安装于立柱本体上,然后吊装立柱至预埋基座,并将主铰接座与预埋基座连接固定;

S2、按照步骤S1的方法固定安装相邻的立柱本体；

S3、将横梁安装于已安装完成的相邻的立柱上,形成框架；

S4、按照步骤S2～S3的方法完成单体钢结构所有立柱和横梁的安装；

S5、将屋面安装于立柱上。

9.如权利要求8所述的集装箱码头后方单体钢结构的安装方法,其特征在于,步骤S5包括：

S5.1、将脊连接组件预先安装于屋面主横脊上；

S5.2、将屋面主横脊吊装至对应立柱上方,并将脊万向座安装固定至顶板罩内。

集装箱码头后方单体钢结构及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及集装箱码头建设技术领域。更具体地说,本发明涉及一种集装箱码头后方单体钢结构及其安装方法。

背景技术

[0002] 海港贸易基于集装箱码实现,保证集装箱码头能够顺畅有序的进行,需要建设配备集装箱码头后方单体钢结构,集装箱码头后方单体钢结构主要包含通信塔、维修车间钢结构屋顶、发电机棚、油泵棚等。单体钢结构建设通常包括钢结构屋架安装、屋面板安装、面漆修复及缺陷处理等。单体钢结构主要承重系统在于钢结构屋架,屋架主要包括钢柱、主梁、垂直支撑、小梁等。屋架安装主要为立柱间的主梁、垂直支撑、小梁、水平支撑等构件总体随钢柱的安装顺序进行,相临钢柱安装完毕后,及时连接之间的主梁,使安装的构件及时形成稳定的框架,立柱间的构件安装按照先主梁后次梁,先下层后上层的安装顺序进行安装。对于海港这一特殊地理位置,单体钢结构主要受到大风、大雨、强降雨等极端天气影响,以及海啸、海底地震影响,因此,单体钢结构的抗风抗震能力显得尤其重要。

[0003] 为提升钢结构的抗震能力,申请号为2021113159660的立体抗震式钢结构厂房通过在预埋基座与底部框架之间设置隔震机构(从下至上设置的连接底板、橡胶隔震垫、连接顶板,橡胶隔震垫周围设置四个减震弹簧),相邻隔震机构之间设置缓冲块,缓冲块与底部框架之间设置缓冲机构(在缓冲块上通过多个缓冲弹簧与底部框架连接),以提高厂房建筑的抗震性能,上述结构虽然可以起到一定的抗震效果,但如果直于引用于位于海港地域的单钢结构中,简单的弹簧和橡胶垫一是无法满足震幅需要,二是无法满足刚性需要。因此,需要设计可用于海港地域的单钢结构中的屋架。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种集装箱码头后方单体钢结构,包括:

[0006] 多个预埋基座,多个预埋基座预埋设置于指定区域,所述预埋基座顶部开设有弧面形的承接槽;

[0007] 多个立柱,所述立柱包括立柱本体和设置于所述立柱本体底部的柱连接组件,所述柱连接组件包括:

[0008] 支柱,其设置于所述立柱本体底部,所述支柱底部限位活动设有多个滚动球,多个滚动球的底面形成与所述承接槽适配的弧面形,所述滚动球抵接于所述承接槽内;

[0009] 多个主铰接座,多个主铰接座设置于所述预埋基座上,所述主铰接座上铰接有竖向伸缩柱,所述竖向伸缩柱上端固定在一柱万向座上,所述柱万向座固定于所述立柱本体底部,所述竖向伸缩柱上套设有第一弹簧;

[0010] 多对支铰接座,每对支铰接座分别设置于所述支柱侧壁和其中一个竖向伸缩柱

上,每对支铰接座上铰接一横向伸缩柱,所述横向伸缩柱上套设有第二弹簧;

[0011] 多个横梁,所述横梁设置于相邻两个立柱本体之间;

[0012] 屋面,其盖设于所述立柱上。

[0013] 优选的是,所述屋面包括多个屋面主横脊和设置于所述屋面主横脊底部的脊连接组件,所述脊连接组件包括:

[0014] 弧形轨,其设置于所述屋面主横脊底部,所述弧形轨上设有一对滑轮,所述滑轮上设有一脊铰接座,所述脊铰接座上铰接有一脊伸缩柱,所述脊伸缩柱上套设有一第三弹簧;

[0015] 顶板罩,其设置于所述立柱本体顶部,所述顶板罩上设有一对脊万向座,一对脊万向座分别与一对脊伸缩柱下端固定。

[0016] 优选的是,同一柱连接组件上的多竖向伸缩柱形成上小下大的圆台形。

[0017] 优选的是,所述支柱底部开设有多个类球形容纳槽,所述容纳槽内壁上敷设有耐磨层,所述滚动球活动限位于所述容纳槽内。

[0018] 优选的是,所述竖向伸缩柱包括套筒、沿轴向滑动套设于所述套筒内的套杆、设置于所述套筒下端和所述套杆上端的一对凸耳、固定套设于所述套筒外壁上的凸板、活动套设于所述套杆外壁上的凸环,其中,所述第一弹簧两端分别固定于所述凸板和所述凸环上,一对凸耳分别与所述主铰接座和所述柱万向座连接。

[0019] 优选的是,一对脊伸缩柱形成上大下小的类梯形。

[0020] 优选的是,所述顶板罩包括柱形筒和设置于所述柱形筒内的横板,其中,所述横板设置于所述立柱本体顶部,所述柱形筒下端套设于所述立柱本体外部,所述柱形筒上端与所述屋面主横脊具有间隙。

[0021] 提供一种集装箱码头后方单体钢结构的安装方法,包括以下步骤:

[0022] S1、将柱连接组件安装于立柱本体上,然后吊装立柱至预埋基座,并将主铰接座与预埋基座连接固定;

[0023] S2、按照步骤S1的方法固定安装相邻的立柱本体;

[0024] S3、将横梁安装于已安装完成的相邻的立柱上,形成框架;

[0025] S4、按照步骤S2～S3的方法完成单体钢结构所有立柱和横梁的安装;

[0026] S5、将屋面安装于立柱上。

[0027] 优选的是,步骤S5包括:

[0028] S5.1、将脊连接组件预先安装于屋面主横脊上;

[0029] S5.2、将屋面主横脊吊装至对应立柱上方,并将脊万向座安装固定至顶板罩内。

[0030] 本发明至少包括以下有益效果:

[0031] 第一、当滚动球滚动时,可以引发两种运动:一种是滚动球发生自转,而与滚动球接触的支柱以及支柱支撑的立柱本体不动;另一种是滚动球发生滚动,同时带动支柱以及支柱支撑的立柱本体移动,由于滚动球发生滚动的路径呈弧面形,因此,由其带动的支柱和立柱本体也是沿弧面形移动。不管是引发哪种运动,均可以有效吸收风力、雨力、地震力引发的位移,从而提升抗风抗雨抗震能力。

[0032] 第二、当受到风力或雨力、地震等外力影响时,立柱在偏离原初始位置(竖向伸缩柱处于部分缩回状态、第一弹簧处于被压缩状态)过程中,则会受到多个方向的力量的限制,且该力量的限制并不是刚性的,而是可以适应立柱偏离方向,从而起到减少刚性应力的

产生,可以适应高偏离幅度的位移,又可保证整体结构的稳定性。

[0033] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0034] 图1为本发明的其中一种技术方案的所述单体钢结构的侧面结构示意图;

[0035] 图2为本发明的其中一种技术方案的所述立柱的细节图;

[0036] 图3为本发明的其中一种技术方案的所述脊连接组件的细节图;

[0037] 图4为本发明的其中一种技术方案的所述竖向伸缩柱的细节图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0039] 需要说明的是,下述实施方案中所述实验方法,如无特殊说明,均为常规方法,所述试剂和材料,如无特殊说明,均可从商业途径获得;在本发明的描述中,术语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和简化描述,并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。

[0040] 如图1～4所示,本发明说明书附图标记释义如下:预埋基座100、承接槽11、立柱200、立柱本体21、柱连接组件22、支柱221、滚动球222、主铰接座223、竖向伸缩柱224、柱万向座上225、第一弹簧226;支铰接座227、横向伸缩柱228、第二弹簧229、横梁300、屋面400、屋面主横脊41、脊连接组件42、弧形轨421、滑轮422、脊铰接座423、脊伸缩柱424、第三弹簧425、顶板罩426、脊万向座427、套筒201、套杆202、凸耳203、凸板204、凸环205、柱形筒401、横板402。

[0041] 本发明提供一种集装箱码头后方单体钢结构,包括:

[0042] 多个预埋基座100,多个预埋基座100预埋设置于指定区域,所述预埋基座100顶部开设有弧面形的承接槽11;通常集装箱码头后方单体钢结构为长方体形,预埋基座100则沿长方向四条边间隔预埋固定,四个角上设置,以及相邻两个预埋基座100之间的距离根据实际需要设置,比如可以设置为5～10m。承接槽11的弦长设置为立柱200横截面长度的2/3左右,高设置为立柱200横截面长度的1/6～1/3。预埋基座100多采用预埋拉接螺栓的方式与立柱200进行连接。

[0043] 多个立柱200,所述立柱200包括立柱本体21和设置于所述立柱本体21底部的柱连接组件22,所述柱连接组件22包括:

[0044] 支柱221,其设置于所述立柱本体21底部,所述支柱221底部限位活动设有多个滚动球222,多个滚动球222的底面形成与所述承接槽11适配的弧面形,所述滚动球222抵接于所述承接槽11内;滚动球222不能脱离支柱221底部,但是可以在支柱221底部一定范围内滚动。当滚动球222滚动时,可以引发两种运动:一种是滚动球222发生自转,而与滚动球222接触的支柱221以及支柱221支撑的立柱本体21不动;另一种是滚动球222发生滚动,同时带动支柱221以及支柱221支撑的立柱本体21移动,由于滚动球222发生滚动的路径呈弧面形,因

此,由其带动的支柱221和立柱本体21也是沿弧面形移动。不管是引发哪种运动,均可以有效吸收风力、雨力、地震力引发的位移,从而提升抗风抗雨抗震能力。具体的,支柱221底部开设有多个类球形容纳槽,所述容纳槽内壁上敷设有耐磨层,所述滚动球222活动限位于所述容纳槽内。从而滚动球222可以在容纳槽限定的范围内滚动,并且又不会完全脱离容纳槽。

[0045] 多个主铰接座223,多个主铰接座223设置于所述预埋基座100上,所述主铰接座223上铰接有竖向伸缩柱224,所述竖向伸缩柱224上端固定在一柱万向座上225,所述柱万向座固定于所述立柱本体21底部,所述竖向伸缩柱224上套设有第一弹簧226;主铰接座223通常预先固定在一连接钢板上,再将连接钢板与预埋基座100连接固定,通常采用螺栓螺母的固定方式固定。当受到风力或雨力、地震等外力影响时,立柱200在偏离原初始位置(竖向伸缩柱224处于部分缩回状态、第一弹簧226处于被压缩状态)过程中,则会受到多个方向的力量的限制,且该力量的限制并不是刚性的,而是可以适应立柱200偏离方向的,从而起到减少刚性应力的产生,可以适应高偏离幅度的位移,又可保证整体结构的稳定性。

[0046] 具体的,所述竖向伸缩柱224包括套筒201、沿轴向滑动套设于所述套筒201内的套杆202、设置于所述套筒201下端和所述套杆202上端的一对凸耳203、固定套设于所述套筒201外壁上的凸板204、活动套设于所述套杆202外壁上的凸环205,其中,凸耳203上具有圆孔,所述第一弹簧226两端分别固定于所述凸板204和所述凸环205上,一对凸耳203分别与所述主铰接座223和所述柱万向座连接。立柱本体21受到多个竖向伸缩柱224的均衡支撑。

[0047] 具体的,同一柱连接组件22上的多竖向伸缩柱224形成上小下大的圆台形。可提升立柱200稳定性。多对支铰接座227,每对支铰接座227分别设置于所述支柱221侧壁和其中一个竖向伸缩柱224上,每对支铰接座227上铰接一横向伸缩柱228,所述横向伸缩柱228上套设有第二弹簧229;用于提升抵抗侧向风力、雨力及地震引发的偏离位移。具体的,横向伸缩柱228的结构与竖向伸缩柱224相同,在此不再赘述。

[0048] 多个横梁300,所述横梁300设置于相邻两个立柱本体21之间;横梁300未进行改进,采用现有的常用的横梁300固定方法,即钢板、螺栓、螺母配合的方式固定到立柱本体21上。

[0049] 屋面400,其盖设于所述立柱200上。

[0050] 在上述技术方案中,当立体受到侧向外力作用时,立柱200偏离原位置,支柱221底部为弧面形,因此,支柱221在偏离的过程中,由于自身重力作用,可分离出朝向中心回复的分力,从而提升稳定性。偏离位置后,仰力面一侧的竖向伸缩柱224和横向伸缩柱228均拉长,因此,对立柱200形成有拉力作用,背力面一侧的竖向伸缩柱224和横向伸缩柱228均被压缩,因此,对立柱200形成的推力作用,二者共同起到稳定立柱200的作用,且同时承接槽11、竖向伸缩柱224、横向伸缩柱228第一弹簧226和及第二弹簧229的合力作用下又可适配较大偏离位置,即适配更大的地震幅度,显著提升立柱200的抗风抗雨抗震能力。

[0051] 进一步的,所述屋面400包括多个屋面主横脊41和设置于所述屋面主横脊41底部的脊连接组件42,所述脊连接组件42包括:

[0052] 弧形轨421,其设置于所述屋面主横脊41底部,所述弧形轨421上设有一对滑轮422,所述滑轮422上设有一脊铰接座423,所述脊铰接座423上铰接有一脊伸缩柱424,所述脊伸缩柱424上套设有一第三弹簧425;滑轮422沿弧形轨421滑动时,带动脊伸缩柱424上端

沿弧形轨421移动,由于脊伸缩柱424下端位置固定,则可使脊伸缩柱424伸长和缩短,且伸长和缩短的距离随力的大小不是线性变化的,而是由第三弹簧425的弹力和弧形轨421道的长短轴比值限定。屋面400受到风力、雨力、地震影响时,通过脊伸缩柱424、第三弹簧425、弧形轨421、脊铰接座423以及脊万向座427来调节,外力从侧向作用于屋面400时,上述部件仰风侧拉紧偏离位移,而背风面则顺应稳定屋面400,从而起到显著提升屋面400抗风抗雨抗震能力和稳定的技术作用。具体的,一对脊伸缩柱424形成上大下小的类梯形,可进一步提升屋面400移定性。脊伸缩柱424的结构与竖向伸缩柱224相同,在此不再赘述。具体的,弧形轨421可先固定到一钢连接板上,然后钢连接板通过螺栓、螺母的方式固定到屋面主横脊41上。屋面400其它的屋脊均采用钢连接板、螺栓、螺母连接固定到主横脊上,然后铺设屋面板即可。当相邻两个立柱200之间还设有其它垂直支撑时,则垂直支撑顶部与横梁300下侧之间通过脊连接组件42连接,以适配大风、大雨或地震引起的位置偏移产生的应力变化,提高垂直支撑与横梁300的之间的稳定性。

[0053] 顶板罩426,其设置于所述立柱本体21顶部,所述顶板罩426上设有一对脊万向座427,一对脊万向座427分别与一对脊伸缩柱424下端固定。具体的,所述顶板罩426包括柱形筒401和设置于所述柱形筒401内的横板402,其中,所述横板402设置于所述立柱本体21顶部,所述柱形筒401下端套设于所述立柱本体21外部,所述柱形筒401上端与所述屋面主横脊41具有间隙。柱形筒401围在脊伸缩柱424周向,减少风量,具有防风作用。顶板罩426的结构形式可以提升屋面400与立柱200之间的固定稳定性。

[0054] 在上述技术方案中,当屋面400受到侧向外力作用时,仰风面一侧的脊伸缩柱424、第三弹簧425、弧形轨421、脊铰接座423以及脊万向座427相对远离弧形轨421中心移动,直至脊伸缩杆拉长至极限时,形成拉力,而背风面一侧的脊伸缩柱424、第三弹簧425、弧形轨421、脊铰接座423以及脊万向座427相对朝向弧形轨421中心移动,脊伸缩柱424缩短,压迫第三弹簧425,形成抵抗力。上述两种力结合,可以适应屋面400较大的偏离位移量,且同时又能保证屋面400的稳定,从而显著提升屋面400的抗风抗雨抗震性能。

[0055] 提供一种集装箱码头后方单体钢结构的安装方法,包括以下步骤:

[0056] S1、将柱连接组件22安装于立柱本体21上,然后吊装立柱200至预埋基座100,并将主铰接座223与预埋基座100连接固定;注意,起重吊臂的左右旋转角度都不能超过45°,工作时吊臂仰角不得小于30°,每台起重机的负荷应不超过额定负荷的80%。

[0057] S2、按照步骤S1的方法固定安装相邻的立柱本体21;

[0058] S3、将横梁300安装于已安装完成的相邻的立柱200上,形成框架;

[0059] 当跨度大时,横梁300下还设置有垂直支撑、小梁、水平支撑等构件,均需要随立柱本体21的安装顺序进行,并且每天安装完的立柱200必须用横梁300连接起来,不能及时连接的应拉设缆风绳进行临时稳固。立柱200间的构件安装按照先主梁后次梁,先下层后上层的安装顺序进行安装。

[0060] S4、按照步骤S2～S3的方法完成单体钢结构所有立柱200和横梁300的安装;

[0061] S5、将屋面400安装于立柱200上,具体的,包括以下步骤:

[0062] S5.1、将脊连接组件42预先安装于屋面主横脊41上;脊连接组件42数量根据实际需要确定。

[0063] S5.2、将屋面主横脊41吊装至对应立柱200上方,并将脊万向座427安装固定至顶

板罩426内。注意,屋面主横脊41安装顺序为先安装完成相邻相对的屋面主横脊41,然后安装其它屋脊至刚安装的屋面主横脊41上,形成框架,增强稳定性。重复循环直至全部屋面主横脊41和屋脊安装完成,再将屋面板固定到屋面主横脊41和屋脊上。

[0064] 具体的,提供一种安装方式,屋面板采用瓦楞组装,第一排屋面瓦应顺屋面400坡度方向放线,檐口伸置檐沟内120mm,屋面板檐口拉基准线施工,按规定打防水自攻螺丝。下一排屋面板扣在上排屋面板的波峰并用自攻螺丝固定。金属板端部错位控制在规范内,然后依次安装。屋脊盖板安装,应保证屋脊直线度,两边用防水堵条,用防水铆钉,铆接。屋檐包边板包边应保证直线度以及和屋脊的平行度,用防水铆钉铆接。所有的自攻螺丝要横直竖平,并将屋面400上铁屑及时处理干净。

[0065] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

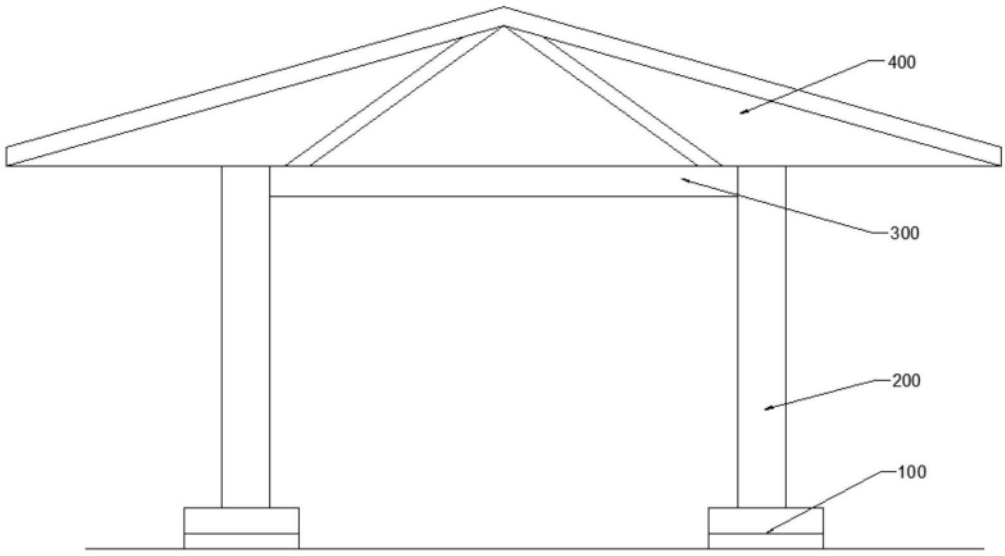

400
300
200
100

图1

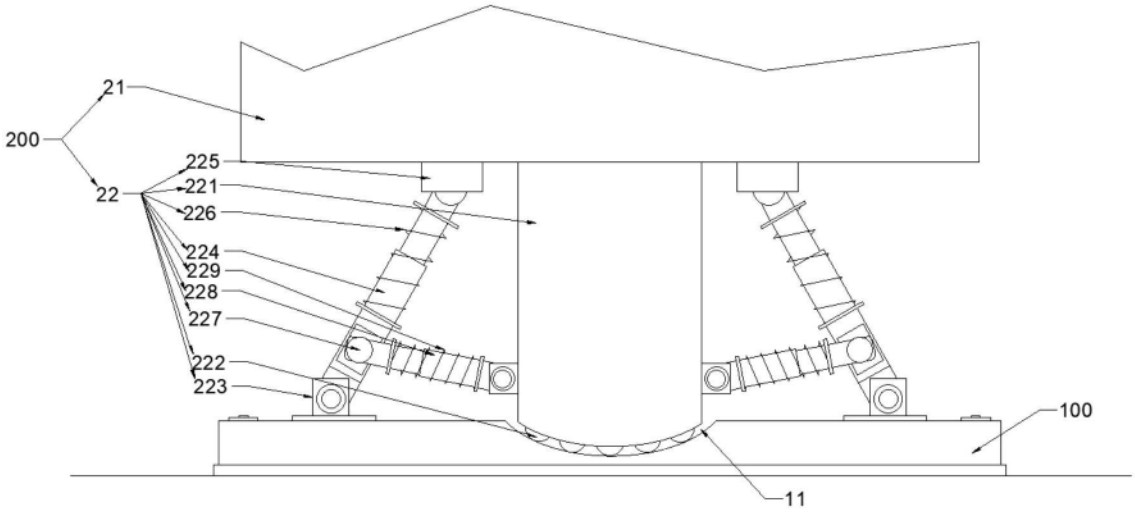

21
200
22
225
221
226
224
229
228
227
222
223
100
11

图2

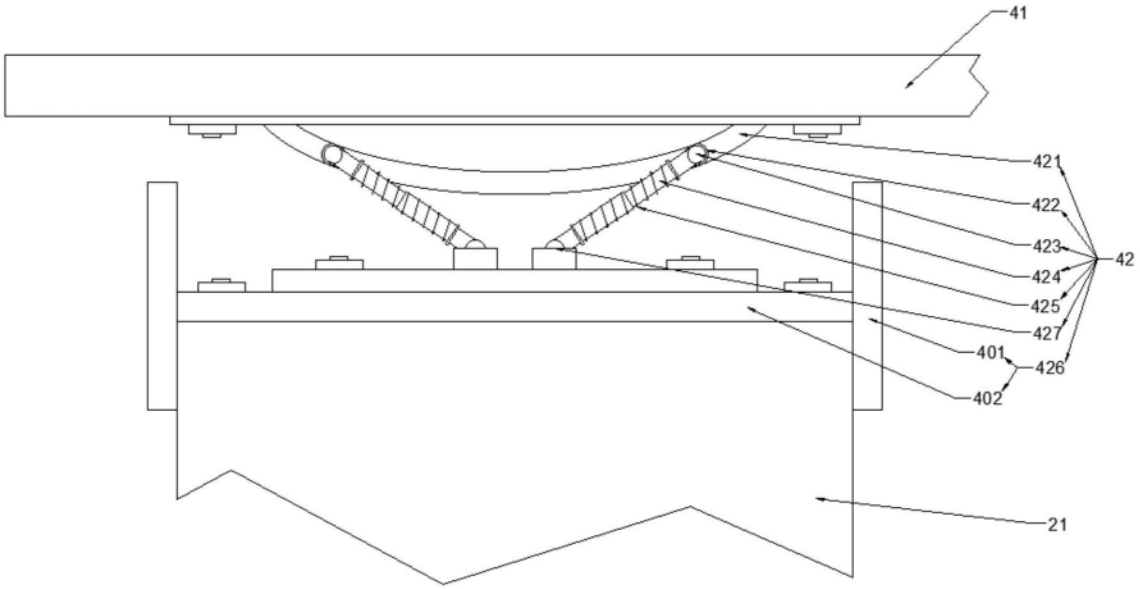


图3

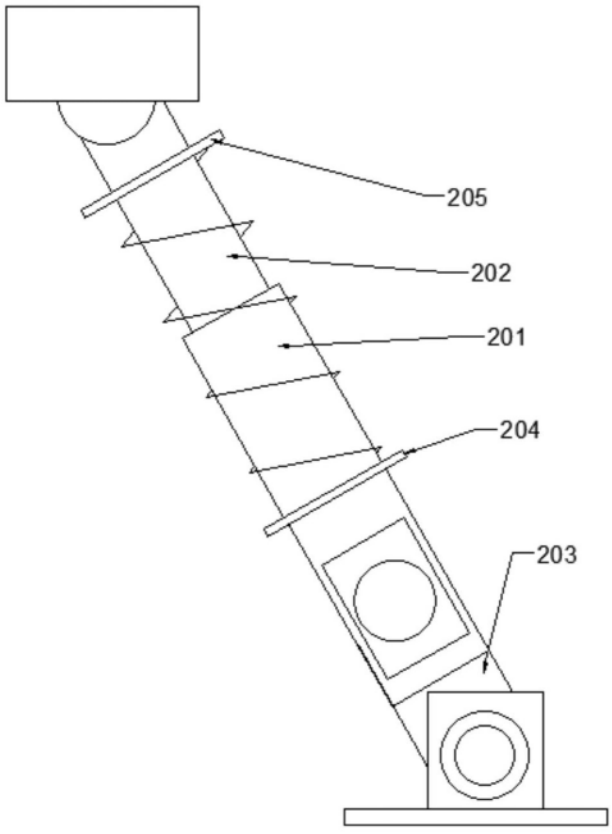


图4