(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115266146 A
(43)申请公布日 2022.11.01

(21)申请号 202210944424.8

(22)申请日 2022.08.08

(71)申请人 重庆理工大学
地址 400054 重庆市巴南区李家沱红光大道69号

(72)发明人 杨岩 文兴娅 徐鹏 丁小兵 刘良豪 李欣昕

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
专利代理师 肖云杰

(51)Int.Cl.
*G01M 17/007*(2006.01)
*B66F 7/06*(2006.01)
*B66F 7/08*(2006.01)

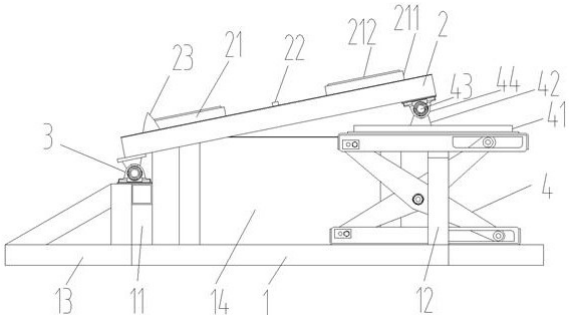
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台

(57)摘要

本发明涉及一种山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，包括侧倾试验基座和侧倾平台，侧倾平台上设有轴重仪和角度仪；侧倾试验基座的一侧凸起设有侧支撑板，侧倾试验基座另一侧凸起设有支撑立柱；侧倾平台的一侧通过铰接机构与侧支撑板的上端铰接相连，侧倾平台的另一侧承载于支撑立柱上；侧倾试验基座和侧倾平台之间设有举升机构，举升机构位于侧倾试验基座另一侧的中间位置，举升机构采用剪叉式液压升降平台；侧支撑板的外侧面连接有防倾覆架，防倾覆架的下表面与侧倾试验基座的下表面平齐。本试验台使用更稳定可靠；不同于基坑式试验台，侧倾试验基座和侧倾平台可装拆、运移，造价成本低，更方便；检测功能全面，侧倾平台的翻转驱动更加合理。




CN 115266146 A

1.山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,包括侧倾试验基座和可转动连接于所述侧倾试验基座上方的侧倾平台,侧倾平台上设有检测传感器;其特征在于:侧倾试验基座的一侧凸起设有沿侧倾试验基座长度方向延伸的侧支撑板,侧倾试验基座另一侧的两端分别凸起设有支撑立柱;侧倾平台的一侧通过铰接机构与所述侧支撑板的上端铰接相连以实现可转动连接,侧倾平台的另一侧承载于两支撑立柱上以使侧倾平台的初始状态呈水平;侧倾试验基座和侧倾平台之间设有举升机构以用于驱动侧倾平台转动,举升机构位于所述侧倾试验基座另一侧的中间位置,所述举升机构采用剪叉式液压升降平台;

所述侧支撑板的外侧面连接有朝向远离侧倾试验基座的方向延伸的防倾覆架,防倾覆架的下表面与侧倾试验基座的下表面平齐;

所述检测传感器包括轴重仪和角度仪。

2.根据权利要求1所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:剪叉式液压升降平台的上表面设有长度方向垂直于侧支撑板的滑动导轨,所述滑动导轨内连接有可沿其长度方向滑动的铰接座,铰接座的上端通过枢轴与固连于侧倾平台下表面的铰接支耳枢转连接。

3.根据权利要求1所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:所述铰接机构为两套且沿侧支撑板的长度方向间隔设置;铰接机构包括平行正对设于侧支撑板上的两个轴承支座、以及固连于侧倾平台下表面的连接座,连接座的下端位于两个轴承支座之间,连接座下端的两侧分别凸起设有转轴且两转轴分别对应与两个轴承支座内的轴承相连。

4.根据权利要求3所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:所述侧支撑板包括四根竖向柱,四根竖向柱沿侧倾试验基座长度方向间隔设置,外侧的两根竖向柱分别位于侧倾试验基座的两端,四根竖向柱的顶端共同承载连接一横梁;两套铰接机构分别对应位于中间两根竖向柱的正上方,且铰接机构的两个轴承支座连接在所述横梁上;

所述防倾覆架为两套且分别对应连接于中间两根竖向柱的外侧。

5.根据权利要求1所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:所述轴重仪包括两块称重板,两块称重板设于侧倾平台的上表面并在侧倾平台的两侧之间间隔设置;称重板内的称重传感器上连接有承载板,所述承载板凸出于称重板的上表面以便与拖拉机的履带受力接触。

6.根据权利要求5所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:侧倾平台的上表面在靠近铰接机构的一侧还固定连接有防侧滑挡块。

7.根据权利要求6所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:侧倾平台的上表面在远离铰接机构的一侧还固定连接有钢缆以用于在检测时连接拖拉机从而避免拖拉机倾翻。

8.根据权利要求5所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台,其特征在于:侧倾试验基座的任一端连接有斜台,斜台的较厚一端贴近侧倾试验基座,且较厚一端的高度与侧倾平台对应;

所述斜台包括四个相互平行的直角三角形支架,四个直角三角形支架的斜边上共同承载连接一钢板;外侧的两个直角三角形支架的间距与侧倾试验基座的宽度对应,中间两个直角三角形支架的间距与所述两块称重板的间距对应,且中间两个直角三角形支架在侧倾试验基座长度方向上分别与两块称重板对应。

9.根据权利要求1-8任一项所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，其特征在于：所述侧倾平台包括钢结构架和满铺连接在所述钢结构架上方的钢板，所述钢结构架包括焊接固连呈“日”字形的多根方管，且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有斜肋方管。

10.根据权利要求1-8任一项所述山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，其特征在于：所述侧倾试验基座为钢结构架，钢结构架包括焊接固连呈“日”字形的多根方管，且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有交叉的两斜肋方管。

# 山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台

## 技术领域

[0001] 本发明属于物理测量中车辆的测试技术领域，具体涉及一种山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台。

## 背景技术

[0002] 机动车辆都需要进行侧翻稳定性检测，包括静侧翻稳定性和动态侧翻稳定性检测。轮式拖拉机或履带式拖拉机因行驶速度较低，向心加速度较小，一般只进行静侧翻稳定性检测。静侧翻稳定性主要由最大侧翻稳定角来衡量，即被试车随试验台从水平开始侧翻，直到外侧车轮支承平面法向力为零时翻转的角度。

[0003] 现有的侧翻试验台中，为保证使用稳定性，多将翻转平台的连接基础建于地基基坑内，如CN205719563U、CN207516050U所公开，地基基坑需要进行土木施工，工程量大，造价成本较高，并且只能在固定地点实施检测，使用不便。为了降低建造成本，便于运移，出现了如CN210198723U、CN211317761U的试验台，试验台基座采用组装结构，解决基坑式试验台存在的问题，但稳定性还存在不足，试验台上仅设置了角度传感器，检测功能有限。CN210198723U中采用了防倾架并采用卷扬机驱动翻转平台转动，但仍存在试验台整体向翻转方向倾覆的风险；防倾架上设置卷扬机来拉动翻转平台，结构上也过于复杂。CN211317761U中在翻转平台与基座之间仍采用传统的伸缩式液压杆，但满足行程和承力要求的液压杆长度较大，原基坑式试验台中可以将基坑深度加大以容置液压杆，但可移动的试验台基座与翻转平台之间的间距较小，采用长度较大的液压杆，只能对应提高试验台基座的高度，但大重量的拖拉机在高位翻转，存在较高的安全隐患；CN211317761U中将液压杆的一端设置得更靠近试验台基座与翻转平台的铰接侧，力臂变短，需要液压杆能提供的力更大，对应需要承力更大的液压杆或横向增加液压杆的数量，成本增高；试验台基座或翻转平台上相应的受力点受力更大，也需要提高结构强度，造成体积、重量的增大。

## 发明内容

[0004] 针对现有技术的上述不足，本发明要解决的技术问题是提供一种山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，避免试验台基座稳定性不足的问题，取得提高稳定性，检测功能全面，翻转驱动更加合理的效果。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，包括侧倾试验基座和可转动连接于所述侧倾试验基座上方的侧倾平台，侧倾平台上设有检测传感器；侧倾试验基座的一侧凸起设有沿侧倾试验基座长度方向延伸的侧支撑板，侧倾试验基座另一侧的两端分别凸起设有支撑立柱；侧倾平台的一侧通过铰接机构与所述侧支撑板的上端铰接相连以实现可转动连接，侧倾平台的另一侧承载于两支撑立柱上以使侧倾平台的初始状态呈水平；侧倾试验基座和侧倾平台之间设有举升机构以用于驱动侧倾平台转动，举升机构位于所述侧倾试验基座另一侧的中间位置，所述举升机构采用剪叉式液压升降平台；所述侧支撑板的外侧面连接有朝

向远离侧倾试验基座的方向延伸的防倾覆架，防倾覆架的下表面与侧倾试验基座的下表面平齐；所述检测传感器包括轴重仪和角度仪。

[0006] 进一步完善上述技术方案，剪叉式液压升降平台的上表面设有长度方向垂直于侧支撑板的滑动导轨，所述滑动导轨内连接有可沿其长度方向滑动的铰接座，铰接座的上端通过枢轴与固连于侧倾平台下表面的铰接支耳枢转连接。

[0007] 进一步地，所述铰接机构为两套且沿侧支撑板的长度方向间隔设置；铰接机构包括平行正对设于侧支撑板上的两个轴承支座、以及固连于侧倾平台下表面的连接座，连接座的下端位于两个轴承支座之间，连接座下端的两侧分别凸起设有转轴且两转轴分别对应与两个轴承支座内的轴承相连。

[0008] 进一步地，所述侧支撑板包括四根竖向柱，四根竖向柱沿侧倾试验基座长度方向间隔设置，外侧的两根竖向柱分别位于侧倾试验基座的两端，四根竖向柱的顶端共同承载连接一横梁；两套铰接机构分别对应位于中间两根竖向柱的正上方，且铰接机构的两个轴承支座连接在所述横梁上；

所述防倾覆架为两套且分别对应连接于中间两根竖向柱的外侧。

[0009] 进一步地，所述轴重仪包括两块称重板，两块称重板设于侧倾平台的上表面并在侧倾平台的两侧之间间隔设置；称重板内的称重传感器上连接有承载板，所述承载板凸出于称重板的上表面以便与拖拉机的履带受力接触。

[0010] 进一步地，侧倾平台的上表面在靠近铰接机构的一侧还固定连接有防侧滑挡块。

[0011] 进一步地，侧倾平台的上表面在远离铰接机构的一侧还固定连接有钢缆以用于在检测时连接拖拉机从而避免拖拉机倾翻。

[0012] 进一步地，侧倾试验基座的任一端连接有斜台，斜台的较厚一端贴近侧倾试验基座，且较厚一端的高度与侧倾平台对应；

所述斜台包括四个相互平行的直角三角形支架，四个直角三角形支架的斜边上共同承载连接一钢板；外侧的两个直角三角形支架的间距与侧倾试验基座的宽度对应，中间两个直角三角形支架的间距与所述两块称重板的间距对应，且中间两个直角三角形支架在侧倾试验基座长度方向上分别与两块称重板对应。

[0013] 进一步地，所述侧倾平台包括钢结构架和满铺连接在所述钢结构架上方的钢板，所述钢结构架包括焊接固连呈“日”字形的多根方管，且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有斜肋方管。

[0014] 进一步地，所述侧倾试验基座为钢结构架，钢结构架包括焊接固连呈“日”字形的多根方管，且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有交叉的两斜肋方管。

[0015] 相比现有技术，本发明具有如下有益效果：

1、本发明的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，不同于基坑式试验台，侧倾试验基座和侧倾平台可装拆、运移，造价成本低，使用更方便；在侧倾试验基座的侧向增加了防倾覆架，提高使用稳定性，可防止试验过程中整体向侧倾平台翻转方向倾覆。

[0016] 2、本发明的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，侧倾平台上搭载了轴重仪和角度仪，检测功能更全面，便于检测侧倾角(roll angle)、最大侧倾稳定角(maximum stable roll angle)和侧倾稳定角(stable roll angle)等。

[0017] 3、本发明的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，举升机构采用了剪叉式液压升降

平台，可使用相较更短的液压缸在较小的行程范围内，通过剪叉式升降平台的机械传动，将侧倾平台举升到所需的高度；剪叉式液压升降平台在收折状态，竖向空间占用少，不会增加侧倾平台的高度，并且可以支撑于侧倾试验基座和侧倾平台远离铰接机构的一端，力臂长，供力条件更好，降低对液压单元的力量和数量要求，降低了成本，使用可靠。

[0018] 4、本发明的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，原材料便于采购，装配制造难度不大，成本低，使用稳定可靠。

## 附图说明

[0019] 图1为具体实施例的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台的结构示意图(侧倾平台非水平初始状态)；

图2为图1的正视图；

图3为图2左视图；

图4为以图1为基础隐去侧倾平台的示意图；

图5为具体实施例中的侧倾平台的仰视图；

图6为具体实施例中的连接座的示意图；

其中，侧倾试验基座1，侧支撑板11，竖向柱111，横梁112，支撑立柱12，防倾覆架13，斜台14，直角三角形支架15，钢板16，侧倾平台2，轴重仪21，称重板211，承载板212，角度仪22，防侧滑挡块23，铰接机构3，轴承支座31，连接座32，转轴33，举升机构4，滑动导轨41，铰接座42，枢轴43，铰接支耳44。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0021] 请参见图1-图3，具体实施例的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，包括矩形的侧倾试验基座1和可转动连接于所述侧倾试验基座1上方的侧倾平台2，侧倾平台2上设有检测传感器；侧倾试验基座1的一侧凸起设有沿侧倾试验基座1长度方向延伸的侧支撑板11，侧倾试验基座1另一侧的两端分别凸起设有支撑立柱12；侧倾平台2的一侧通过铰接机构3与所述侧支撑板11的上端铰接相连以实现可转动连接，侧倾平台2的另一侧承载于两支撑立柱12上以使侧倾平台2的初始状态呈水平；侧倾试验基座1和侧倾平台2之间设有举升机构4以用于驱动侧倾平台2转动，举升机构4位于所述侧倾试验基座1另一侧的中间位置，即两支撑立柱12之间，所述举升机构4采用剪叉式液压升降平台，具体为一级剪叉式液压升降平台；所述侧支撑板11的外侧面连接有朝向远离侧倾试验基座1的方向延伸的防倾覆架13，防倾覆架13的下表面与侧倾试验基座1的下表面平齐；所述检测传感器包括轴重仪21和角度仪22。

[0022] 实施例的山地全履拖拉机侧倾稳定性试验台，不同于基坑式试验台，侧倾试验基座1和侧倾平台2可装拆、运移，造价成本低，使用更方便；在侧倾试验基座1的侧向增加了防倾覆架13，提高使用稳定性，可防止试验过程中整体向侧倾平台2翻转方向倾覆；侧倾平台2上搭载了轴重仪21和角度仪22，检测功能更全面，便于检测侧倾角(roll angle)、最大侧倾稳定角(maximum stable roll angle)和侧倾稳定角(stable roll angle)等；举升机构4采用了剪叉式液压升降平台，可使用相较更短的液压缸在较小的行程范围内，通过剪叉式

升降平台的机械传动，将侧倾平台2举升到所需的高度；剪叉式液压升降平台在收折状态，竖向空间占用少，不会增加侧倾平台2的高度，并且可以支撑于侧倾试验基座1和侧倾平台2远离铰接机构3的一端，力臂长，供力条件更好，降低对液压单元的力量和数量要求，降低了成本，使用可靠。

[0023] 请参见图4-图6，其中，所述铰接机构3为两套且沿侧支撑板11的长度方向间隔设置；铰接机构3包括平行正对设于侧支撑板11上的两个轴承支座31、以及固连于侧倾平台2下表面的连接座32，连接座32的下端位于两个轴承支座31之间，连接座32下端的两侧分别凸起设有转轴33且两转轴33分别对应与两个轴承支座31内的轴承相连。

[0024] 这样，采用多个轴承支座31分担整体负载，可以有效承受侧倾平台2整个检测运动过程中的动载荷。

[0025] 请继续参见图1-图3，其中，剪叉式液压升降平台的上表面设有长度方向垂直于侧支撑板11的滑动导轨41，所述滑动导轨41内连接有可沿其长度方向滑动的铰接座42，铰接座42的上端通过枢轴43与固连于侧倾平台2下表面的铰接支耳44枢转连接。

[0026] 这样，剪叉式液压升降平台的举升过程可以更稳定、顺畅。传统使用的液压杆两端均为铰接，本发明使用的剪叉式液压升降平台与侧倾平台2之间少了一个自由度，如直接举升，容易摩擦损坏升降平台或侧倾平台2，也不够灵活，增加了滑动导轨41和铰接连接之后，可以满足自由度要求，使用更稳定可靠。

[0027] 可以理解的，枢轴43和转轴33的轴向平行，也都与侧倾试验基座1的长度方向对应。本实施例中，为统一零件，降低成本，铰接座42、铰接支耳44也采用与铰接机构3中连接座32、轴承支座31一样的结构形式。

[0028] 请继续参见图4，其中，所述侧支撑板11包括四根竖向柱111，四根竖向柱111沿侧倾试验基座1长度方向等距间隔设置，外侧的两根竖向柱111分别位于侧倾试验基座1的两端，四根竖向柱111的顶端共同承载连接一横梁112；两套铰接机构3分别对应位于中间两根竖向柱111的正上方，且铰接机构3的两个轴承支座31连接在所述横梁112上；所述防倾覆架13为两套且分别对应连接于中间两根竖向柱111的外侧。

[0029] 这样，可以有效保证侧支撑板11的结构强度、以及与之相连的防倾覆架13的使用效果。

[0030] 请继续参见图1、图3，其中，所述轴重仪21包括两块称重板211，两块称重板211设于侧倾平台2的上表面并在侧倾平台2的两侧之间间隔设置；称重板211内的称重传感器上连接有承载板212，所述承载板212凸出于称重板211的上表面以便与拖拉机的履带受力接触。角度仪22安装于侧倾平台2的上表面中心位置。

[0031] 因为一般的轴重仪都是针对轮式汽车设计，轮胎的下部可以有效接触称重板内的称重传感器，保证检测的精度，但履带式结构通常长度较长，履带接触称重板211会降低检测精度，所以在称重传感器上连接承载板212，使之凸起高度最高，可以与履带有效受力接触。实施时，承载板212选择密度均匀的轻质抗压抗磨材料，在侧倾平台2的长度方向上，称重板211也可以间隔设置两块，以便承载履带较长形式的拖拉机。

[0032] 其中，侧倾平台2的上表面在靠近铰接机构3的一侧还固定连接有防侧滑挡块23。防侧滑挡块23的数量为两块，沿侧倾平台2的长度方向间隔设置。这样，可以防止检测过程中机车侧滑。侧倾平台2的上表面在远离铰接机构3的一侧还固定连接有柔性钢缆(图中未

示出)以用于在检测时连接拖拉机从而避免拖拉机倾翻。

[0033] 请继续参见图1,其中,侧倾试验基座1的任一端连接有斜台14,斜台14的较厚一端贴近侧倾试验基座1,且较厚一端的高度与侧倾平台2对应;所述斜台14包括四个相互平行的直角三角形支架15,四个直角三角形支架15的斜边上共同承载连接一钢板16;外侧的两个直角三角形支架15的间距与侧倾试验基座1的宽度对应,中间两个直角三角形支架15的间距与所述两块称重板211(承载板212)的间距对应,且中间两个直角三角形支架15在侧倾试验基座1长度方向上分别与两块称重板211(承载板212)对应。

[0034] 这样,方便拖拉机行驶上侧倾平台2,中间两个直角三角形支架15正对拖拉机履带中心以更好地支撑拖拉机整体重量,拖拉机可以直线地驶过斜台14,作用在承载板212上,保证检测过程的安全、方便实施。

[0035] 本实施例中,为统一零件,降低成本,防倾覆架13也采用直角三角形支架的结构形式,一直角边与竖向柱111固连,一直角边的底面与侧倾试验基座1的下表面平齐。

[0036] 请继续参见图1、图5,本实施例中,所述侧倾平台2包括钢结构架和满铺连接在所述钢结构架上方的钢板,所述钢结构架包括焊接固连呈“日”字形的多根方管,且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有交叉的斜肋方管。

[0037] 请继续参见图4,所述侧倾试验基座1也为钢结构架,包括焊接固连呈“日”字形的多根方管,且“日”字形的空格内于对角之间焊接固连有交叉的两斜肋方管。

[0038] 为统一零件,降低成本,本实施例中统一采用Q235方钢管(GB/T 8162-1999)材料,钢板使用花纹钢板(GB/T 3277-1991)3mm材料。

[0039] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

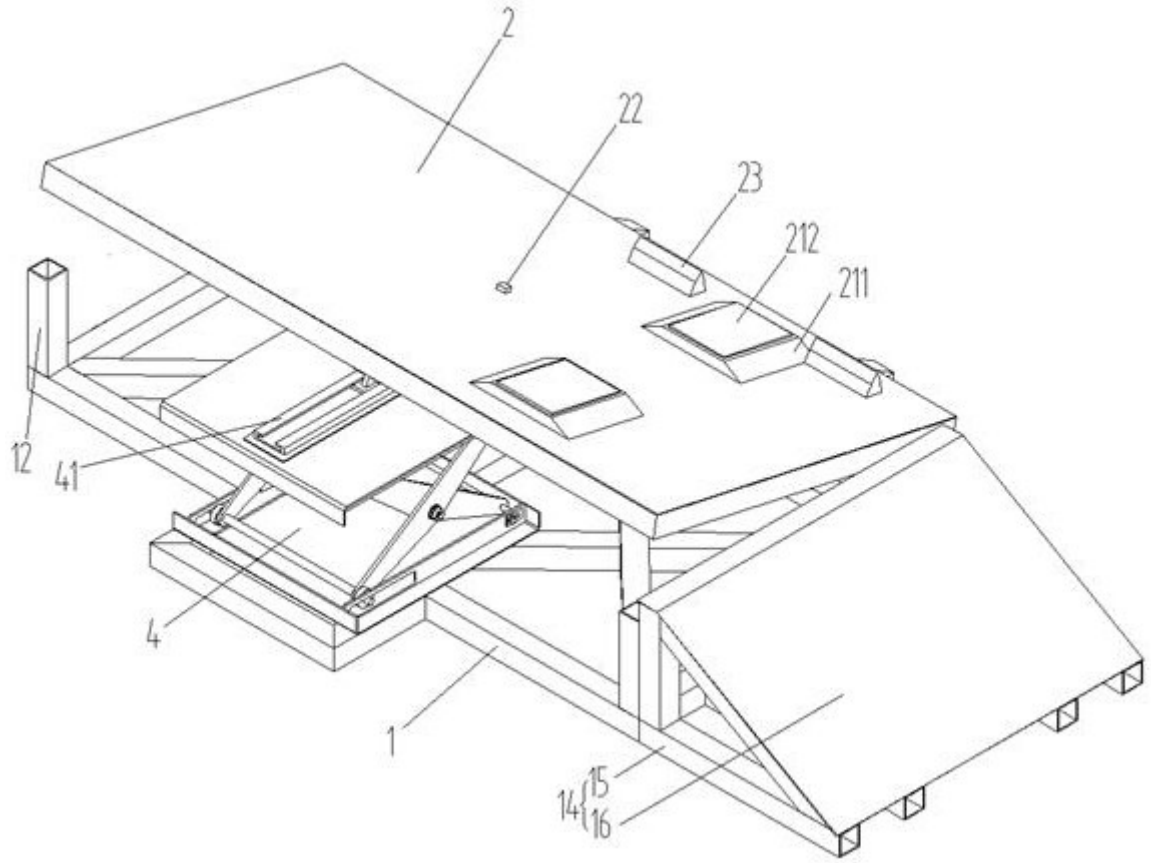



图1

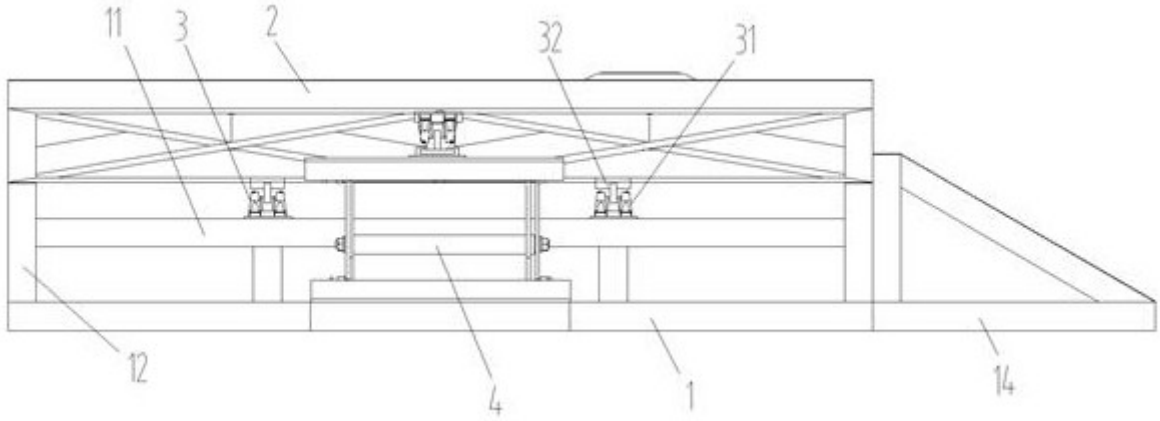



图2

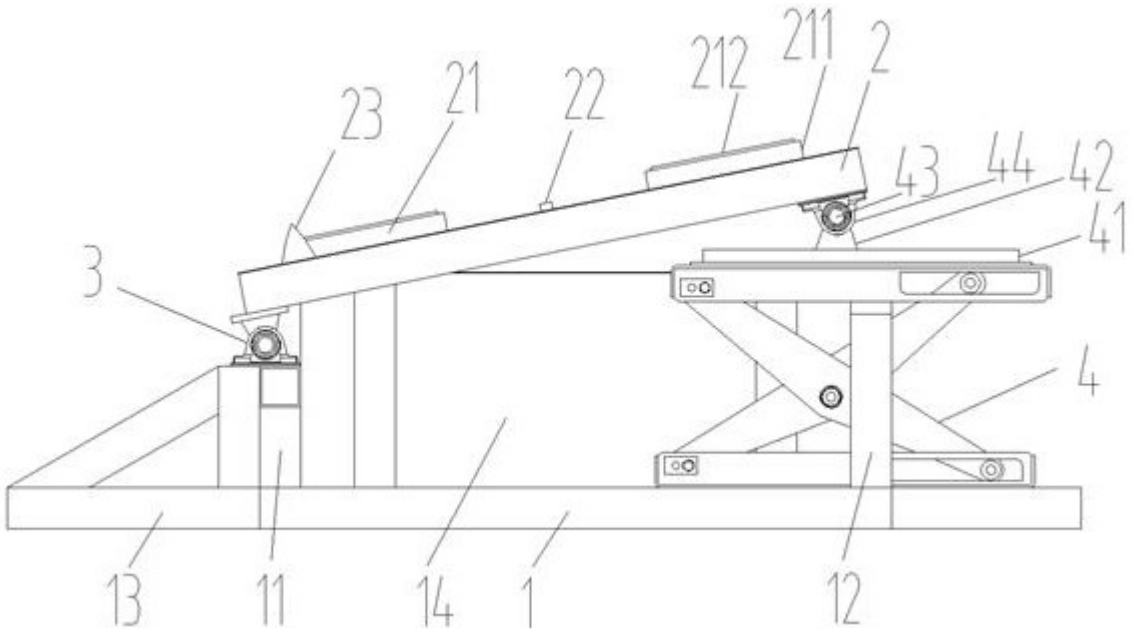



图3

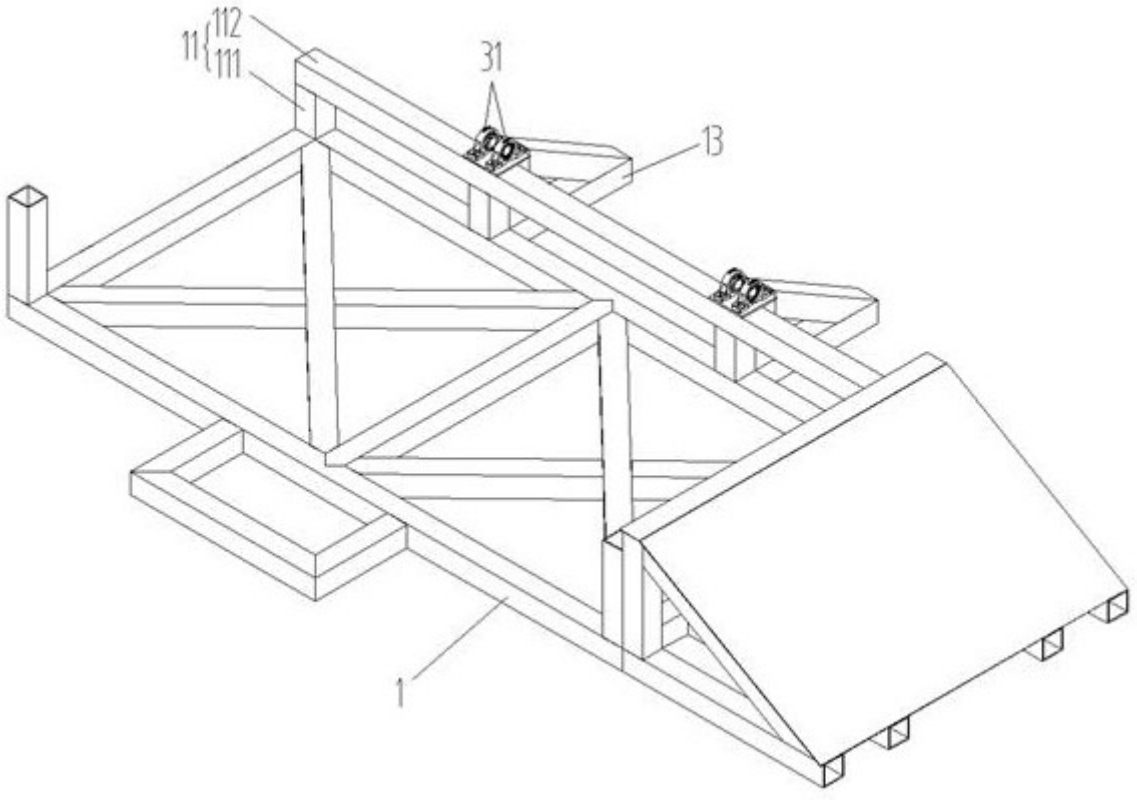



图4

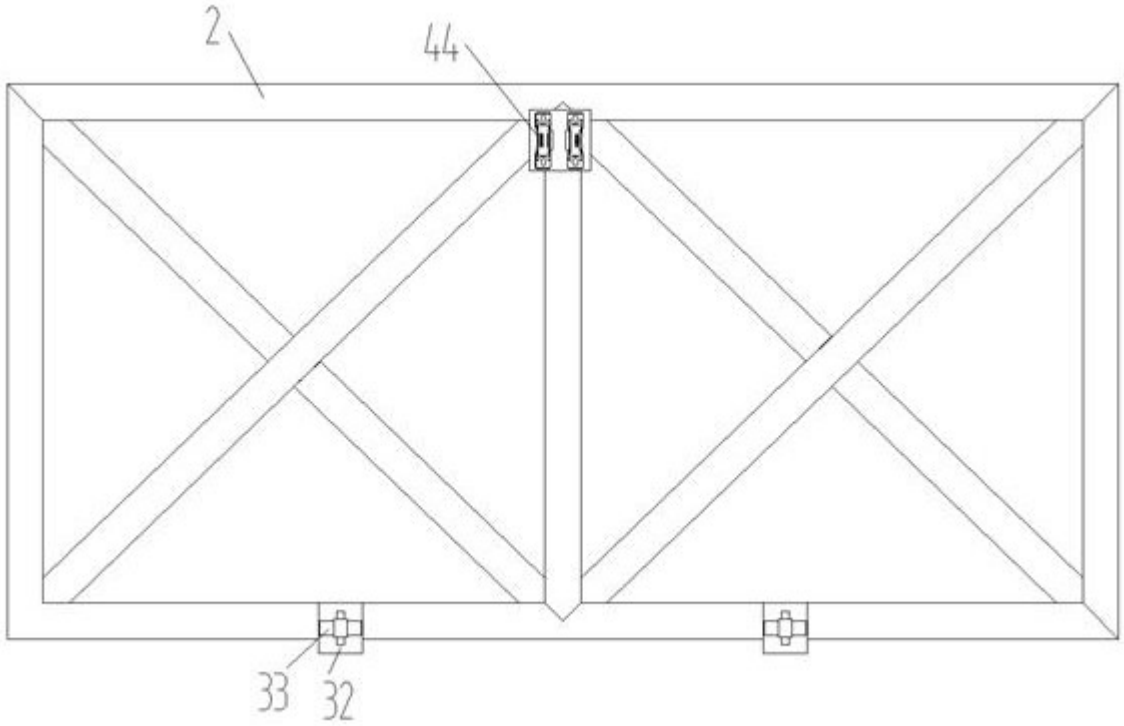



图5

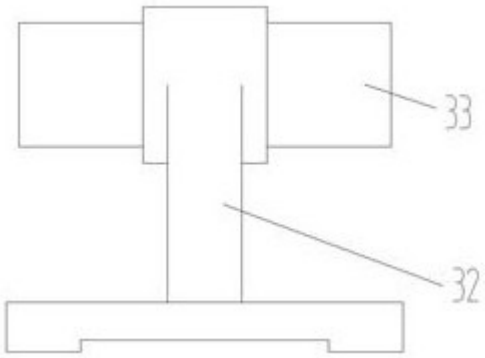



图6