



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108663315 A

(43)申请公布日 2018. 10. 16

(21)申请号 201810816726.0

(22)申请日 2018.07.24

(71)申请人 宁波东方电缆股份有限公司

地址 315801 浙江省宁波市北仑区江南东路968号

申请人 浙江大学宁波理工学院

(72)发明人 林贇 陈凯 周则威 张雷

王立斌 陈仁栋 李国林 张悦

(74)专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所

(普通合伙) 33226

代理人 胡珣燕

(51) Int. Cl.

G01N 19/02(2006.01)

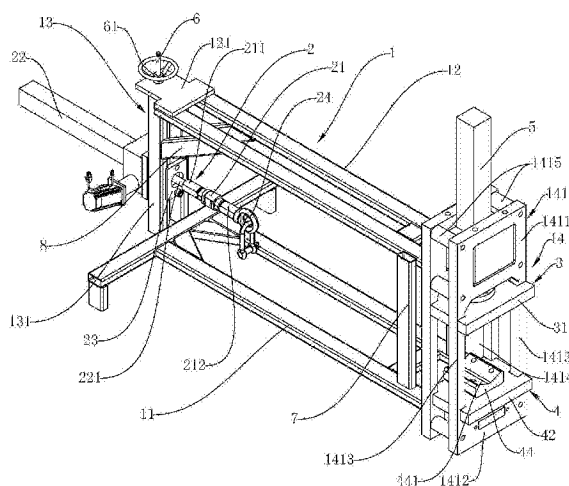
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种摩擦测试装置

(57)摘要

本发明公开了一种摩擦测试装置,特点是包括机架,机架包括底架和顶架,顶架设置在底架之上,顶架与底架的两侧分别通过左支撑架和右支撑架相连接,左支撑架上设置有拉力机构,拉力机构上设置有拉力传感器,右支撑架上设置有夹持机构,夹持机构包括上夹持座和下夹持座,下夹持座包括水平固定安装在右支撑架上的下安装板和下夹持板,下安装板与下夹持板之间设置有压力传感器,下夹持板的上端面设置有下夹持橡胶垫,上夹持座包括可上下运动地设置在右支撑架上的上夹持板,上夹持板的下端面设置有上夹持橡胶垫,上夹持座上设置有用于带动上夹持座上下运动同时提供夹持压力的压力机构。优点是能测量电缆外护套与敷设船上的橡胶块之间的摩擦系数。



1. 一种摩擦测试装置,其特征在于包括机架,所述的机架包括底架和顶架,所述的顶架间隔设置在所述的底架之上,所述的顶架与所述的底架的两侧分别通过左支撑架和右支撑架相连接,所述的左支撑架上设置有用在左右方向提供水平拉动力的拉力机构,所述的拉力机构上设置有用在检测拉力的拉力传感器,所述的右支撑架上设置有夹持机构,所述的夹持机构包括上夹持座和下夹持座,所述的下夹持座包括水平固定安装在所述的右支撑架上的下安装板和下夹持板,所述的下安装板与所述的下夹持板之间设置有压力传感器,所述的下夹持板的上端面设置在下夹持橡胶垫,所述的上夹持座包括可上下运动地设置在所述的右支撑架上的上夹持板,所述的上夹持板的下端面设置在上夹持橡胶垫,所述的上夹持橡胶垫和所述的下夹持橡胶垫位置上下相对,所述的上夹持座上设置有用在带动所述的上夹持座上下运动同时提供夹持压力的压力机构。

2. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的右支撑架包括两个竖向间隔且左右并列设置的支撑板,所述的支撑板包括上支撑部和下支撑部,所述的上支撑部与所述的下支撑部之间通过两个竖向并列且间隔设置的支撑臂相连接,所述的上支撑部、所述的下支撑部与两个所述的支撑臂之间形成一个左右贯通的操作腔,所述的下安装板连接在两个所述的下支撑部之间,所述的下夹持板固定架设在两个所述的操作腔的下部,所述的上夹持板的前端面和后端面分别可上下滑动地设置在四个所述的支撑臂上。

3. 如权利要求2所述的一种摩擦测试装置,其特征在于两个所述的上支撑部之间通过横向设置的支撑柱相连接。

4. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的压力机构为第一电动缸,所述的第一电动缸上的丝杆竖向连接在所述的上夹持板上。

5. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的上夹持橡胶垫的下端面设置在上V形夹持凹槽,所述的下夹持橡胶垫的上端面设置在下V形夹持凹槽,所述的上V形夹持凹槽和所述的下V形夹持凹槽的位置上下相对。

6. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的左支撑架包括两个竖向间隔且前后并列设置的支撑立柱,所述的拉力机构包括第二电动缸和用于安装所述的第二电动缸的安装座,所述的安装座可上下活动地安装在两个所述的支撑立柱之间,所述的第二电动缸的丝杆横向伸出所述的安装座,所述的丝杆的伸出端连接有所述的拉力传感器,所述的拉力传感器的一端与所述的丝杆的伸出端相连接,所述的拉力传感器的另一端连接有一安装吊环,所述的安装座上设置有用在带动所述的安装座上下活动的升降机构。

7. 如权利要求6所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的拉力传感器的两端分别连接有第一连接头和第二连接头,所述的第一连接头与所述的丝杆连接,所述的第二连接头与所述的安装吊环相连接。

8. 如权利要求6所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的升降机构包括竖向螺接在所述的安装座上的升降丝杆,所述的顶架上设置在上安装板,所述的升降丝杆的上端可转动地设置在所述的上安装板上,所述的上安装板上设置有一操作手轮,所述的操作手轮与所述的升降丝杆的上端固定连接。

9. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的顶架与底架之间设置有竖向的第一支撑杆,所述的左支撑架与所述的顶架之间设置有斜向的第二支撑杆。

10. 如权利要求1所述的一种摩擦测试装置,其特征在于所述的左支撑架上设置有拉线

传感器。

一种摩擦测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试设备,尤其是涉及一种摩擦测试装置。

背景技术

[0002] 海缆、脐带缆等海洋水下缆线是采用高分子材料包裹的一种电缆,敷设在江河湖海的水底,用于电力或通讯信息传输。这些海洋水下电缆在敷设过程中,通常需将一端固定在敷设船上,另一端逐步放于海底,由于电缆受到自身重力以及巨大的海水压力的作用,使得电缆受到很大的拉力,此时,电缆容易出现因夹紧力不足而滑动或因夹紧力过大而被损坏的问题,因此为了避免上述问题的产生,保证电缆在铺设时的安全性和可靠性,用于将海缆固定在敷设船上的橡胶块的夹紧力需控制在一定范围内,故对电缆进行摩擦测试具有十分重要的现实意义。而目前没有针对海缆的电缆的外护套与橡胶块之间摩擦系数进行测量的装置。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够用于测量电缆外护套与敷设船上的橡胶块之间的摩擦系数的摩擦测试装置。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:

一种摩擦测试装置,包括机架,所述的机架包括底架和顶架,所述的顶架间隔设置在所述的底架之上,所述的顶架与所述的底架的两侧分别通过左支撑架和右支撑架相连接,所述的左支撑架上设置有用在左右方向提供水平拉动力的拉力机构,所述的拉力机构上设置有用在检测拉力的拉力传感器,所述的右支撑架上设置有夹持机构,所述的夹持机构包括上夹持座和下夹持座,所述的下夹持座包括水平固定安装在所述的右支撑架上的下安装板和下夹持板,所述的下安装板与所述的下夹持板之间设置有压力传感器,所述的下夹持板的上端面设置在下夹持橡胶垫,所述的上夹持座包括可上下运动地设置在所述的右支撑架上的上夹持板,所述的上夹持板的下端面设置在上夹持橡胶垫,所述的上夹持橡胶垫和所述的下夹持橡胶垫位置上下相对,所述的上夹持座上设置有用在带动所述的上夹持座上下运动同时提供夹持压力的压力机构。

[0005] 所述的右支撑架包括两个竖向间隔且左右并列设置的支撑板,所述的支撑板包括上支撑部和下支撑部,所述的上支撑部与所述的下支撑部之间通过两个竖向并列且间隔设置的支撑臂相连接,所述的上支撑部、所述的下支撑部与两个所述的支撑臂之间形成一个左右贯通的操作腔,所述的下安装板连接在两个所述的下支撑部之间,所述的下夹持板固定架设在两个所述的操作腔的下部,所述的上夹持板的前端面和后端面分别可上下滑动地设置在四个所述的支撑臂上。上述右支撑架结构简单,上支撑部、下支撑部与支撑臂之间形成的操作腔为用于夹持电缆的夹持腔,上夹持板在该操作腔内上下运动,适配不同外径的电缆的夹持以及释放,支撑臂对上支撑部和下支撑部起到支撑作用,同时对上夹持板的上下运动起导向作用。

[0006] 两个所述的上支撑部之间通过横向设置的支撑柱相连接。通过支撑柱用于连接两个上支撑部,起连接和支撑作用,确保支撑强度。

[0007] 所述的压力机构为第一电动缸,所述的第一电动缸上的丝杆竖向连接在所述的上夹持板上。采用电动缸作为压力机构,结构简单,成本低,且能够提供稳定的夹持压力,电动缸上的伺服电机带动丝杆转动,从而带动上夹持板上下活动,操作方便。

[0008] 所述的上夹持橡胶垫的下端面设置有上V形夹持凹槽,所述的下夹持橡胶垫的上端面设置有下V形夹持凹槽,所述的上V形夹持凹槽和所述的下V形夹持凹槽的位置上下相对。上V形夹持凹槽和下V形夹持凹槽的配合,确保能够稳定地将圆柱形的电缆夹持住,从而确保精准的测量结果。

[0009] 所述的左支撑架包括两个竖向间隔且前后并列设置的支撑立柱,所述的拉力机构包括第二电动缸和用于安装所述的第二电动缸的安装座,所述的安装座可上下活动地安装在两个所述的支撑立柱之间,所述的第二电动缸的丝杆横向伸出所述的安装座,所述的丝杆的伸出端连接有所述的拉力传感器,所述的拉力传感器的一端与所述的丝杆的伸出端相连接,所述的拉力传感器的另一端连接有一安装吊环,所述的安装座上设置有用以带动所述的安装座上下活动的升降机构。上述左支撑架的结构简单,用于安装第二电动缸的安装座可上下活动地设置在两个支撑立柱之间,使得该装置在适配测量不同外径的电缆时,拉力施加的中心能够与电缆的中心同轴,从而得到精准的测量数据;安装吊环用于安装电缆一端上连接的夹头。

[0010] 所述的拉力传感器的两端分别连接有第一连接头和第二连接头,所述的第一连接头与所述的丝杆连接,所述的第二连接头与所述的安装吊环相连接。拉力传感器普遍为标准件,难以正好与选用的丝杆以及安装吊环适配安装,因此通过第一连接接头和第二连接接头实现拉力传感器的两端分别与丝杆和安装吊环之间的安装连接,结构简单,连接稳定且便利。

[0011] 所述的升降机构包括竖向螺接在所述的安装座上的升降丝杆,所述的顶架上设置有上安装板,所述的升降丝杆的上端可转动地设置在所述的上安装板上,所述的上安装板上设置有一操作手轮,所述的操作手轮与所述的升降丝杆的上端固定连接。上述升降机构结构简单,升降稳定且便于操作,通过转动操作手轮带动升降丝杆转动,从而带动安装座沿着支撑立柱上下运动,当停止转动操作手轮,安装座的位置即被固定。

[0012] 所述的顶架与底架之间设置有竖向的第一支撑杆,所述的左支撑架与所述的顶架之间设置有斜向的第二支撑杆。通过第一支撑杆和第二支撑杆的设置,使得整个机架的支撑力更为稳定,确保整个装置的稳定安全运作。

[0013] 所述的左支撑架上设置有拉线传感器。

[0014] 与现有技术相比,本发明的优点在于:通过夹持机构将待测电缆的一端夹持固定,通过压力机构给夹持机构提供恒定的加载压力,使被测电缆一端的外护套被压紧,同时被测电缆的另一端的铠装层通过电缆上自带的夹头安装到拉力机构上,当被测电缆的一端被压紧后,通过拉力机构匀速拉动被测电缆的另一端,直到被测电缆的外护套与铠装层开始分离,通过压力传感器和拉力传感器读取此时的压力值与拉力值,根据对应公式即可计算出该电缆的外护套与上夹持橡胶垫、下夹持橡胶垫之间的摩擦系数,结构简单,操作方便。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例一的整体结构示意图；

图2为本发明实施例一安装上被测电缆后的结构示意图；

图3为本发明实施例一安装上被测电缆且被测电缆被夹紧固定时的结构示意图；

图4为本发明实施例二安装上被测电缆后的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0017] 实施例一：如图1至图3所示，一种摩擦测试装置，包括机架1，机架1包括底架11和顶架12，顶架12间隔设置在底架11之上，顶架12与底架11的两侧分别通过左支撑架13和右支撑架14相连接，左支撑架13上设置有用于在左右方向提供水平拉动力的拉力机构2，拉力机构2上设置有用于检测拉力的拉力传感器21，右支撑架14上设置有夹持机构，夹持机构包括上夹持座3和下夹持座4，下夹持座4包括水平固定安装在右支撑架14上的下安装板41和下夹持板42，下安装板41与下夹持板42之间设置有压力传感器43，下夹持板42的上端面设置在下夹持橡胶垫44，上夹持座3包括可上下运动地设置在右支撑架14上的上夹持板31，上夹持板31的下端面设置在上夹持橡胶垫32，上夹持橡胶垫32和下夹持橡胶垫44位置上下相对，上夹持座3上设置有用于带动上夹持座3上下运动同时提供夹持压力的压力机构5。

[0018] 在此具体实施例中，右支撑架14包括两个竖向间隔且左右并列设置的支撑板141，支撑板141包括上支撑部1411和下支撑部1412，上支撑部1411与下支撑部1412之间通过两个竖向并列且间隔设置的支撑臂1413相连接，上支撑部1411、下支撑部1412与两个支撑臂1413之间形成一个左右贯通的操作腔1414，下安装板41连接在两个下支撑部1412之间，下夹持板42固定架设在两个操作腔1414的下部，上夹持板31的前端面和后端面分别可上下滑动地设置在四个支撑臂1413上。上述右支撑架14结构简单，上支撑部1411、下支撑部1412与支撑臂1413之间形成的操作腔1414为用于夹持电缆10的夹持腔，上夹持板31在该操作腔1414内上下运动，适配不同外径的电缆10的夹持以及释放，支撑臂1413对上支撑部1411和下支撑部1412起到支撑作用，同时对上夹持板31的上下运动起导向作用。

[0019] 在此具体实施例中，两个上支撑部1411之间通过横向设置的支撑柱1415相连接。通过支撑柱1415用于连接两个上支撑部1411，起连接和支撑作用，确保支撑强度。

[0020] 在此具体实施例中，压力机构5为第一电动缸，第一电动缸上的丝杆(图中未显示)竖向连接在上夹持板31上。采用电动缸作为压力机构，结构简单，成本低，且能够提供稳定的夹持压力，电动缸上的伺服电机带动丝杆转动，从而带动上夹持板31上下活动，操作方便。

[0021] 在此具体实施例中，上夹持橡胶垫32的下端面设置在上V形夹持凹槽321，下夹持橡胶垫44的上端面设置在下V形夹持凹槽441，上V形夹持凹槽321和下V形夹持凹槽441的位置上下相对。上V形夹持凹槽321和下V形夹持凹槽441的配合，确保能够稳定地将圆柱形的电缆10夹持住，从而确保精准的测量结果。

[0022] 在此具体实施例中，左支撑架13包括两个竖向间隔且前后并列设置的支撑立柱131，拉力机构2包括第二电动缸22和用于安装第二电动缸22的安装座23，安装座23可上下

活动地安装在两个支撑立柱131之间,第二电动缸22的丝杆221横向伸出安装座23,丝杆221的伸出端连接有拉力传感器21,拉力传感器21的一端与丝杆221的伸出端相连接,拉力传感器21的另一端连接有一安装吊环24,安装座23上设置有用于带动安装座22上下活动的升降机构。上述左支撑架13的结构简单,用于安装第二电动缸22的安装座可上下活动地设置在两个支撑立柱131之间,使得该装置在适配测量不同外径的电缆10时,拉力施加的中心能够与电缆10的中心同轴,从而得到精准的测量数据;安装吊环24用于安装电缆10一端上连接的夹头101。

[0023] 在此具体实施例中,拉力传感器21的两端分别连接有第一连接头211和第二连接头212,第一连接头211与丝杆221连接,第二连接头212与安装吊环24相连接。拉力传感器21普遍为标准件,难以正好与选用的丝杆221以及安装吊环24适配安装,因此通过第一连接接头211和第二连接接头212实现拉力传感器21的两端分别与丝杆221和安装吊环24之间的安装连接,结构简单,连接稳定且便利。

[0024] 在此具体实施例中,升降机构包括竖向螺接在安装座23上的升降丝杆6,顶架12上设置有上安装板121,升降丝杆6的上端可转动地设置在上安装板121上,上安装板121上设置有一操作手轮61,操作手轮61与升降丝杆6的上端固定连接。上述升降机构结构简单,升降稳定且便于操作,通过转动操作手轮61带动升降丝杆6转动,从而带动安装座23沿着支撑立柱131上下运动,当停止转动操作手轮61,安装座23的位置即被固定,上述结构使得该装置在适配测量不同外径的电缆10时,拉力施加的中心能够与电缆10的中心同轴,从而得到精准的测量数据。

[0025] 在此具体实施例中,顶架12与底架11之间设置有竖向的第一支撑杆7,左支撑架13与顶架12之间设置有斜向的第二支撑杆8。通过第一支撑杆7和第二支撑杆8的设置,使得整个机架1的支承力更为稳定,确保整个装置的稳定安全运作。

[0026] 在此具体实施中,机架1上还安装有驱动控制单元,驱动控制单元包括压力驱动控制单元和拉力驱动控制单元,第一电动缸和压力传感器43分别与压力驱动控制单元电连接,第二电动缸22与拉力传感器21分别与拉力驱动控制单元电连接,

具体工作原理为:压力机构5在压力驱动控制单元的驱动下以恒定的力加载在被测电缆的一端上,使被测电缆10的外护套102被压紧,被测电缆10被压紧后,在被测电缆10的外护套102上沿着上夹持橡胶垫32的内侧面边缘(与拉力机构2相对的侧面)画一条标记线,此时该标记线与上夹持橡胶垫32的内侧面处于同一竖直平面上,将被测电缆10的另一端通过电缆10上自带的夹头101与安装吊环24连接,通过转动操作手轮81上下调整安装座23的位置,使第二电动缸22的丝杆221与电缆10同轴,接着通过拉力驱动控制单元驱动拉力机构2匀速拉动被测电缆10,直到观察到被测电缆10与上夹持橡胶垫32发生相对滑动(即标记线与上夹持橡胶垫32的内侧面边缘不处于同一竖直平面)时,读出此时的拉力值 F 与压力值 F_N ,根据公式: $F=\mu F_N$,即可计算出电缆10的外护套与橡胶垫之间的摩擦系数 μ 。另外当拉力足够大时,还可测得外护套102与电缆10内部的铠装层103之间的摩擦系数,在拉力机构2未施加拉力之前,将连接在拉力机构2一端的电缆10的外护套102剥离掉一部分,然后沿着该端外护套102的边缘在铠装层103上画一条标记线,然后通过拉力驱动控制单元驱动拉力机构2匀速拉动被测电缆10,直到观察到铠装层103与外护套102发生相对滑动(即标记线与外护套102的边缘不处于同一竖直平面)时,读出此时的拉力值 f 与压力值 f_N ,根据公式: $f=\mu f_N$

,即可计算出电缆10的外护套102与铠装层103之间的摩擦系数 μ 。

[0027] 实施例二:其他部分与实施例一相同,其不同之处在于左支撑架13上设置有拉线传感器9,如图4所示。通过在左支撑架13上设置拉线传感器9可精确检测到外护套102与橡胶垫或铠装层103之间的相对滑动,从而确保的到更为精准的测量数据。具体使用时将拉线传感器9的拉线拉出连接安装到夹头101上,确保安装时拉线与电缆10的中线轴线相互平行。

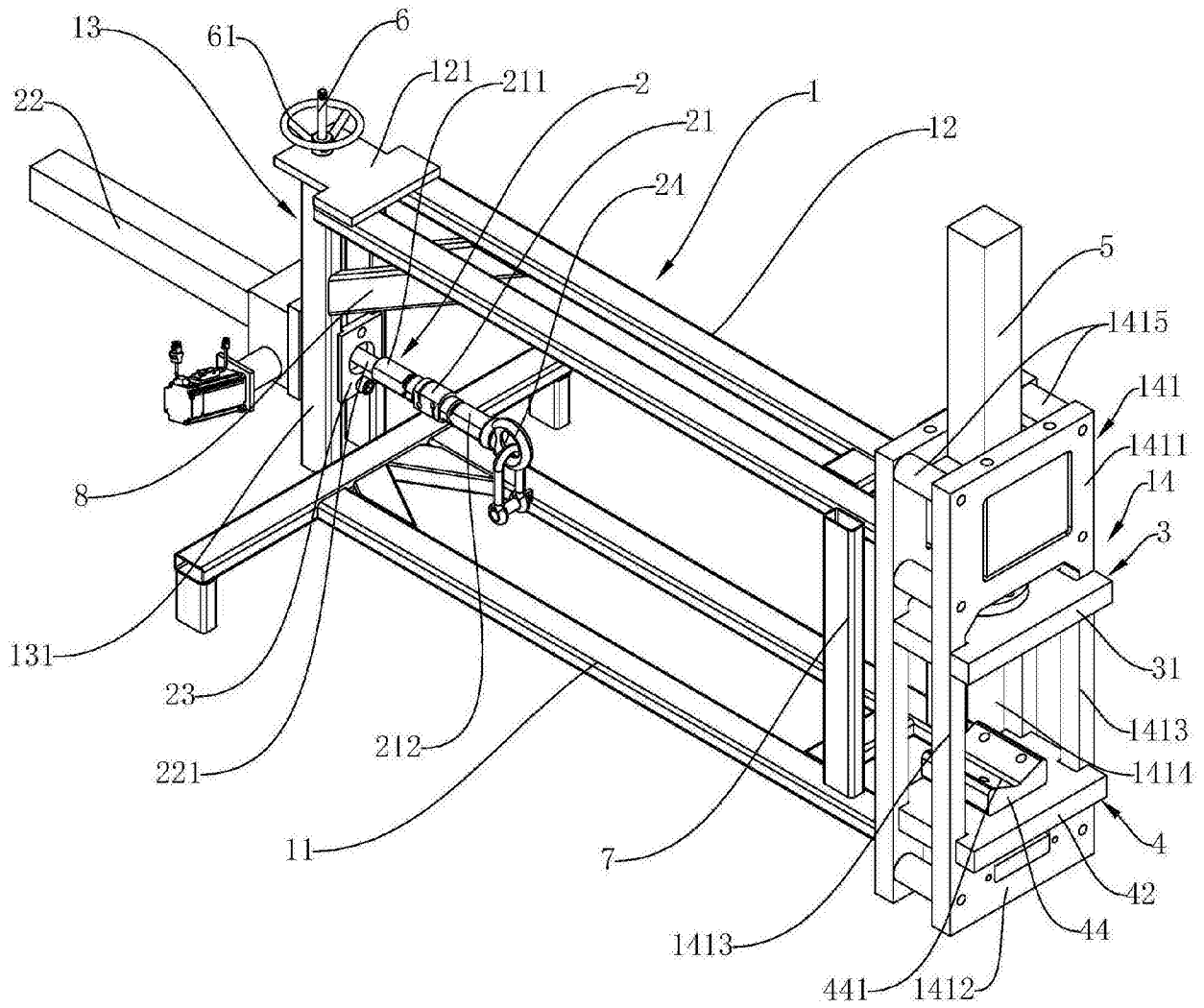


图1

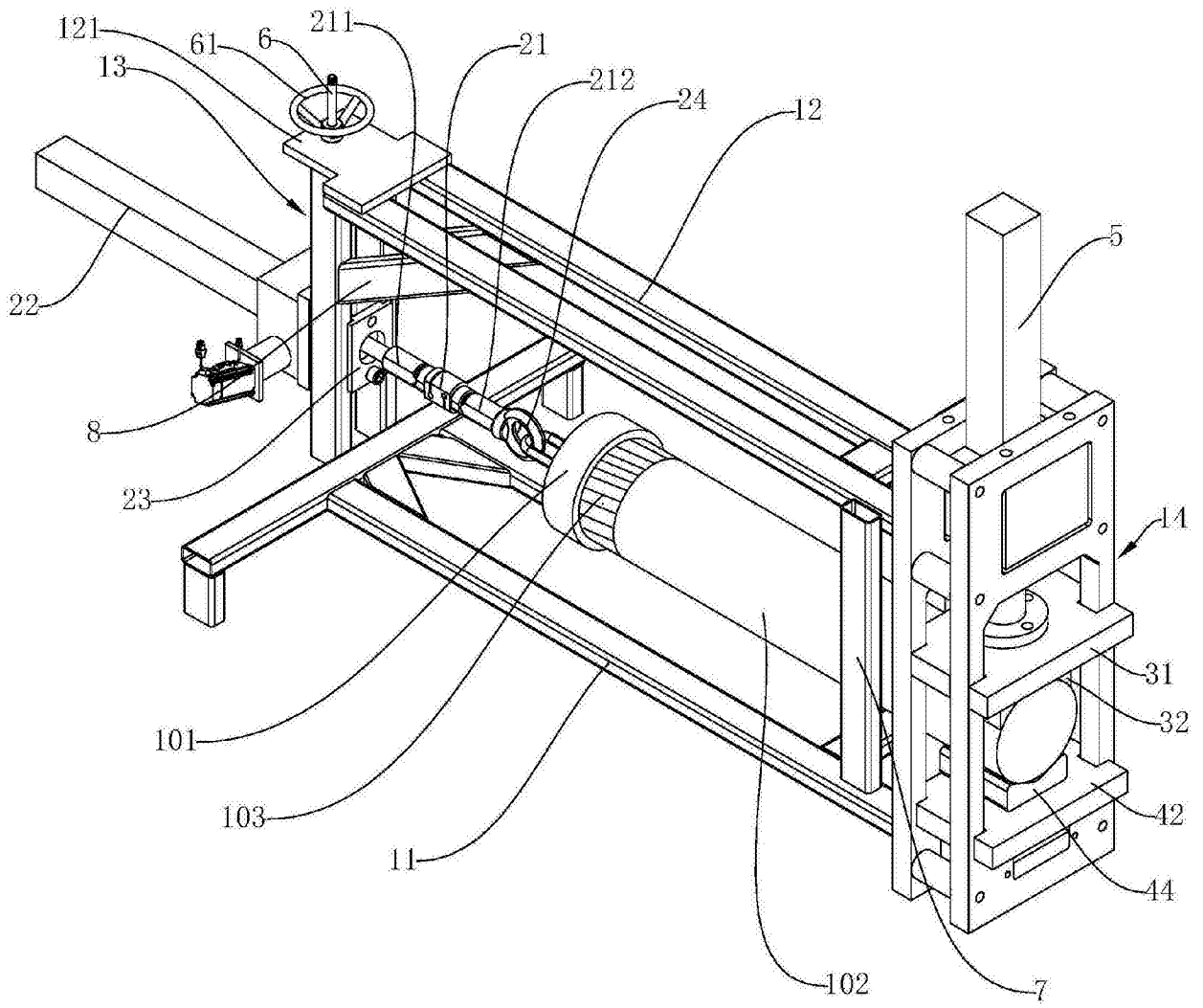


图3

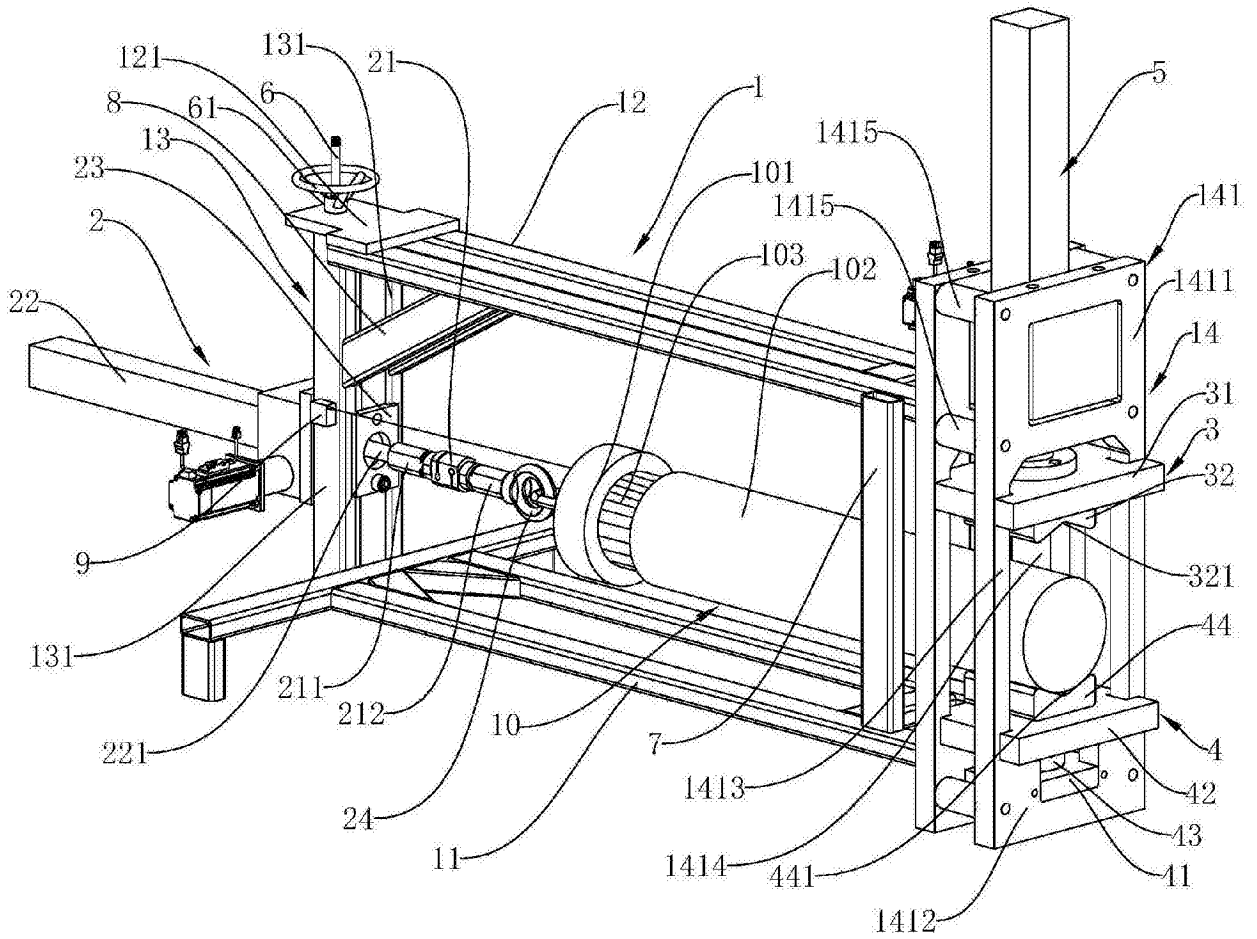


图4