(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107631865 B
(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201710769391.7
(22)申请日 2017.08.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107631865 A
(43)申请公布日 2018.01.26
(73)专利权人 六禾(厦门)智能科技有限公司
地址 361100 福建省厦门市翔安区鸿翔西路1888号2#大楼二层B16室
(72)发明人 陈良 范鹏 李立新 许超
(74)专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理事务所(普通合伙) 35222
代理人 郭福利
(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2019.01)
G01M 7/02(2006.01)

审查员 鲍桂清

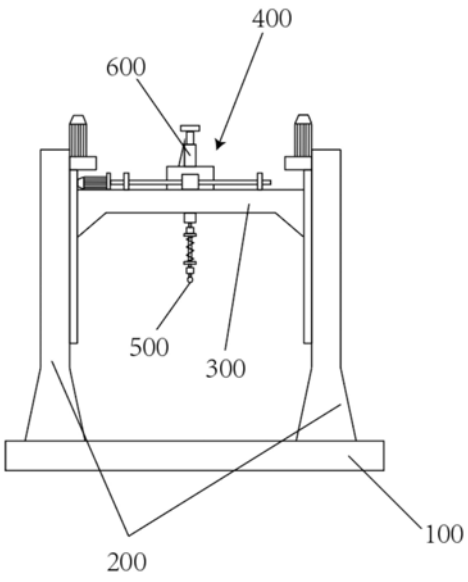
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种电力设备智能化试验台

(57)摘要

本发明一种电力设备智能化试验台，包括基座、外框、中框、内框和接触线；所述外框用于带动所述中框垂向运动，以模拟所述接触线的高度变化，所述中框用于带动所述内框水平运动，以模拟所述接触线的拉出值变化，所述内框设有高频激振器，用于模拟所述接触线垂直方向的高频振动；所述高频激振器与所述接触线间设有弹簧缓冲系统，所述弹簧缓冲系统包括依次连接的弹簧架、弹簧组和第一力传感器，所述接触线上设有加速度传感器，所述第一力传感器与所述加速度传感器配合以检测所述接触线与待测设备的实际接触力。本发明可模拟弓网的实际使用情况，测试精度更高。



CN 107631865 B

1.一种电力设备智能化试验台，其特征在于，包括基座、外框、中框、内框和接触线；所述外框设置于所述基座上，所述中框设置于所述外框上，所述内框设置于所述中框上，所述内框与所述接触线连接；所述基座用于放置待测设备，所述外框用于带动所述中框垂向运动，以模拟所述接触线的高度变化，所述中框用于带动所述内框水平运动，以模拟所述接触线的拉出值变化，所述内框设有高频激振器，所述高频激振器与所述接触线连接，用于模拟所述接触线垂直方向的高频振动；所述高频激振器与所述接触线间设有弹簧缓冲系统，所述弹簧缓冲系统包括依次连接的弹簧架、弹簧组和第一力传感器，所述第一力传感器与所述接触线连接，所述接触线上设有加速度传感器，所述第一力传感器用于检测所述接触线与所述待测设备的接触力，所述加速度传感器用于检测所述接触线的加速度，所述第一力传感器与所述加速度传感器配合以检测所述接触线与所述待测设备的实际接触力，所述弹簧组包括导向柱和弹簧，所述导向柱与所述弹簧架固定连接，所述弹簧可拆卸套设于所述导向柱上，所述弹簧组远离所述弹簧架一端与所述第一力传感器连接。

2.根据权利要求1所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述待测设备为弓网。

3.根据权利要求2所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述外框包括两个正对设置的立柱，所述立柱上设有垂向导轨、滚珠丝杠、第一驱动电机和中框固定板，所述中框固定板通过第一滑块与所述垂向导轨连接，所述驱动电机用于驱动所述滚珠丝杠转动，以带动所述中框固定板垂向运动，所述中框两端分别与两个所述中框固定板固定连接。

4.根据权利要求3所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述中框包括横梁、丝杠组、水平导轨组；所述丝杠组通过固定架水平设置在所述横梁上，所述丝杠组包括两个平行设置的滚柱丝杠，所述滚柱丝杠的一端设有第二驱动电机，所述滚柱丝杠上套设有丝杠螺母，两个所述滚柱丝杠上的所述丝杠螺母的位置相同；所述水平导轨组与所述横梁固定连接，所述水平导轨组位于两个所述滚柱丝杠之间，且与所述滚柱丝杠平行，所述水平导轨组包括两个水平导轨，所述水平导轨上设有至少一个第二滑块，两个所述水平导轨上的所述滑块的位置相同，所述内框通过所述丝杠螺母和所述第二滑块与所述中框连接。

5.根据权利要求4所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述内框进一步包括安装架；所述安装架两端分别与所述丝杠螺母连接，所述安装架下表面与所述第二滑块连接，所述安装架上设有通孔，所述高频激振器垂直插入所述通孔内，并与所述安装架固定连接。

6.根据权利要求5所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述内框进一步包括第二力传感器，所述第二力传感器两端分别与所述弹簧架和所述高频激振器连接。

7.根据权利要求6所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述弹簧组和所述第一力传感器均为两个，两个所述弹簧组以所述弹簧架中心为基准对称设置。

8.根据权利要求7所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述加速度传感器为两个，两个所述加速度传感器以所述接触线中点对称设置。

9.根据权利要求8所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述接触线与弓网的实际接触力通过公式：$F=\frac{|F1+F2|}{2}-m\frac{|a1+a2|}{2}$计算获得；其中，F为实际接触力，F1、F2分别为两个所述第一力传感器的检测值，a1、a2分别为两个加速度传感器的检测值，m为所述接触线的质量。

10.根据权利要求3所述的电力设备智能化试验台，其特征在于，所述立柱上进一步设

有至少一个限位装置，所述限位装置包括限位座、支撑板、顶板和长销钉，所述限位座与所述立柱固定连接，所述支撑板与所述限位座顶端转动连接，所述顶板与所述限位座底端转动连接，所述支撑板设有限位槽，用于与所述顶板配合以固定所述支撑板；所述支撑板和所述顶板上设有相对应的通孔，所述长销钉用于插入通孔内以限制所述支撑板和所述顶板转动。

一种电力设备智能化试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备性能检测技术领域，尤其是一种电力设备智能化试验台。

背景技术

[0002] 随着中国经济的不断发展，城市轨道交通正逐步进入稳定、有序和快速发展阶段，而城市轨道交通的发展离不开试验研究。

[0003] 弓网作为电动车辆与接触网交换电能的电力系统中的重要电力设备，其受流状态的优劣与其和触网的接触状态有着密切的关系。而除了弓网自身的特性之外，车体的振动、弓网间的振动、弓网间的纵向相对运动、弓网间的之字形相对运动等运动状态均对受电弓与接触网的接触状态有着重大的影响。但现今的检测装置在对弓网性能检测时往往精度不高。

[0004] 因此要提出一种电力设备智能化试验台。

发明内容

[0005] 鉴于背景技术所存在的技术问题，本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种电力设备智能化试验台。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用了以下技术措施：

[0007] 一种电力设备智能化试验台，包括基座、外框、中框、内框和接触线；所述外框设置于所述基座上，所述中框设置于所述外框上，所述内框设置于所述中框上，所述内框与所述接触线连接；所述基座用于放置待测设备，所述外框用于带动所述中框垂向运动，以模拟所述接触线的高度变化，所述中框用于带动所述内框水平运动，以模拟所述接触线的拉出值变化，所述内框设有高频激振器，所述高频激振器与所述接触线连接，用于模拟所述接触线垂直方向的高频振动；所述高频激振器与所述接触线间设有弹簧缓冲系统，所述弹簧缓冲系统包括依次连接的弹簧架、弹簧组和第一力传感器，所述第一力传感器与所述接触线连接，所述接触线上设有加速度传感器，所述第一力传感器用于检测所述接触线与所述待测设备的接触力，所述加速度传感器用于检测所述接触线的加速度，所述第一力传感器与所述加速度传感器配合以检测所述接触线与所述待测设备的实际接触力，所述弹簧组包括导向柱和弹簧，所述导向柱与所述弹簧架固定连接，所述弹簧可拆卸套设于所述导向柱上，所述弹簧组远离所述弹簧架一端与所述第一力传感器连接。

[0008] 作为进一步改进，所述待测设备为弓网。

[0009] 作为进一步改进，所述外框包括两个正对设置的立柱，所述立柱上设有垂向导轨、滚珠丝杠、第一驱动电机和中框固定板，所述中框固定板通过第一滑块与所述垂向导轨连接，所述驱动电机用于驱动所述滚珠丝杠转动，以带动所述中框固定板垂向运动，所述中框两端分别与两个所述中框固定板固定连接。

[0010] 作为进一步改进，所述中框包括横梁、丝杠组、水平导轨组；所述丝杠组通过固定架水平设置在所述横梁上，所述丝杠组包括两个平行设置的滚柱丝杠，所述滚柱丝杠的一

端设有第二驱动电机，所述滚柱丝杠上套设有丝杠螺母，两个所述滚柱丝杠上的所述丝杠螺母的位置相同；所述水平导轨组与所述横梁固定连接，所述水平导轨组位于两个所述滚柱丝杠之间，且与所述滚柱丝杠平行，所述水平导轨组包括两个水平导轨，所述水平导轨上设有至少一个第二滑块，两个所述水平导轨上的所述第二滑块的位置相同，所述内框通过所述丝杠螺母和所述第二滑块与所述中框连接。

[0011] 作为进一步改进，所述内框进一步包括安装架；所述安装架两端分别与所述丝杠螺母连接，所述安装架下表面与所述第二滑块连接，所述安装架上设有通孔，所述高频激振器垂直插入所述通孔内，并与所述安装架固定连接。

[0012] 作为进一步改进，所述内框进一步包括第二力传感器，所述第二力传感器两端分别与所述弹簧架和所述高频激振器连接。

[0013] 作为进一步改进，所述弹簧组和所述第一力传感器均为两个，两个所述弹簧组以所述弹簧架中心为基准对称设置。

[0014] 作为进一步改进，所述加速度传感器为两个，两个所述加速度传感器以所述接触线中点对称设置。

[0015] 作为进一步改进，所述接触线与弓网的实际接触力通过公式：$F=\frac{|F1+F2|}{2}-m\frac{|a1+a2|}{2}$ 计算获得；其中，F为实际接触力，F1、F2分别为两个所述第一力传感器的检测值，a1、a2分别为两个加速度传感器的检测值，m为所述接触线的质量。

[0016] 作为进一步改进，所述立柱上进一步设有至少一个限位装置，所述限位装置包括限位座、支撑板、顶板和长销钉，所述限位座与所述立柱固定连接，所述支撑板与所述限位座顶端转动连接，所述顶板与所述限位座底端转动连接，所述支撑板设有限位槽，用于与所述顶板配合以固定所述支撑板；所述支撑板和所述顶板上设有相对应的通孔，所述长销钉用于插入通孔内以限制所述支撑板和所述顶板转动。

[0017] 与现有技术相比较，本发明具有以下优点：

[0018] 1、本发明一种电力设备智能化试验台可适应不同型号的弓网，针对不同的条件调节中框高度和内框位置，以模拟弓网的高度与拉出值。

[0019] 2、本发明一种电力设备智能化试验台通过设置第一力传感器和加速度传感器来检测接触线和弓网的实际接触力，使检测效果更准确。

[0020] 3、本发明一种电力设备智能化试验台设有第二力传感器，用于检测事实的压力值当压力值过大时会控制整个试验台停止工作，以保护试验台和弓网。

[0021] 4、本发明一种电力设备智能化试验台设有限位装置可防止试验台断电或维修时中框由于重力作用下滑而发生意外。

附图说明

[0022] 附图1是本发明一种电力设备智能化试验台的正视图。

[0023] 附图2是本发明一种电力设备智能化试验台内框的结构示意图。

[0024] 附图3是本发明一种电力设备智能化试验台立柱的结构示意图。

[0025] 附图4是本发明一种电力设备智能化试验台中框的结构示意图。

[0026] 附图5是本发明一种电力设备智能化试验台限位装置的正视图。

[0027] 附图6是本发明一种电力设备智能化试验台限位装置的侧视图。

[0028] 附图7是本发明一种电力设备智能化试验台限位装置的工作示意图。

[0029] 主要元件符号说明

[0030] 基座100、外框200、立柱210、垂向导轨220、滚珠丝杠230、中框固定板240、限位装置250、限位座251、支撑板252、顶板253、长销钉254、中框300、横梁310、滚柱丝杠320、水平导轨330、内框400、安装架410、弹簧架420、弹簧组430、导向柱431、弹簧432、第一力传感器440、加速度传感器450、第二力传感器460、接触线500、高频激振器600、第一驱动电机700、第二驱动电机710、第二滑块800、丝杠螺母900。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0032] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”等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，而不是指示或暗示所指的设备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。

[0033] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0034] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：

[0036] 请参考图1和图2，实施例中，一种电力设备智能化试验台，包括基座100、外框200、中框300、内框400和接触线500；所述外框200设置于所述基座100上，所述中框300设置于所述外框200上，所述内框400设置于所述中框300上，所述内框400与所述接触线500连接；所述基座100用于放置待测设备，所述外框200用于带动所述中框300垂向运动，以模拟所述接触线500的高度变化，所述中框300用于带动所述内框400水平运动，以模拟所述接触线500的拉出值变化，所述内框400设有高频激振器600，所述高频激振器600与所述接触线500连接，用于模拟所述接触线500垂直方向的高频振动；所述高频激振器600与所述接触线500间

设有弹簧432缓冲系统，所述弹簧432缓冲系统包括依次连接的弹簧架420、弹簧组430和第一力传感器440，所述第一力传感器440与所述接触线500连接，所述接触线500上设有加速度传感器450，所述第一力传感器440用于检测所述接触线500与所述待测设备的接触力，所述加速度传感器450用于检测所述接触线500的加速度，所述第一力传感器440与所述加速度传感器450配合以检测所述接触线500与所述待测设备的实际接触力。

[0037] 本实施例中，所述待测设备为弓网。

[0038] 请参考图3，本实施例中，所述外框200包括两个正对设置的立柱210，所述立柱210上设有垂向导轨220、滚珠丝杠230、第一驱动电机700和中框固定板240，所述中框固定板240通过第一滑块(图中未标出)与所述垂向导轨220连接，所述第一驱动电机700用于驱动所述滚珠丝杠230转动，以带动所述中框固定板240垂向运动，所述中框300两端分别与两个所述中框固定板240固定连接。

[0039] 请参考图4，本实施例中，所述中框300包括横梁310、丝杠组、水平导轨330组；所述丝杠组通过固定架水平设置在所述横梁310上，所述丝杠组包括两个平行设置的滚柱丝杠320，所述滚柱丝杠320的一端设有第二驱动电机710，所述滚柱丝杠320上套设有丝杠螺母900，两个所述滚柱丝杠320上的所述丝杠螺母900的位置相同；所述水平导轨330组与所述横梁310固定连接，所述水平导轨330组位于两个所述滚柱丝杠320之间，且与所述滚柱丝杠320平行，所述水平导轨330组包括两个水平导轨330，所述水平导轨330上设有至少一个滑块800，两个所述水平导轨330上的所述第二滑块800的位置相同，所述内框400通过所述丝杠螺母900和所述第二滑块800与所述中框300连接。

[0040] 请参考图2，本实施例中，所述内框400进一步包括安装架410；所述安装架410两端分别与所述丝杠螺母900连接，所述安装架410下表面与所述第二滑块800连接，所述安装架410上设有通孔，所述高频激振器600垂直插入所述通孔内，并与所述安装架410固定连接。

[0041] 本实施例在使用过程中，先将待检测的弓网置于所述基座100上，然后调节外框200，带动中框300竖直移动以调节接触线500高度使接触线500与弓网接触，再调节中框300，带动内框400水平移动以模拟接触线500的初始拉出值，至此完成准备工作。正式测试时，设置外框200、中框300和内框400的运动方式后开始运行试验台，使试验台模拟电动车辆实际运行使得弓网变化。测试过程中，为得到更准确的弓网受力情况，本发明设有第一力传感器440与加速度传感器450，所述第一力传感器440用于检测所述接触线500与弓网的接触力，所述加速度传感器450用于检测所述接触线500的加速度，所述第一力传感器440与所述加速度传感器450配合以检测所述接触线500与弓网的实际接触力，使检测数据更加精准。高频激振器可以产生高频振动，充分模拟电动车运行过程中弓网的受力变化，弹簧组的设置可以缓解高速振动以产生的作用力，避免装置因使用时间过长而产生损坏。

[0042] 请参考图2，本实施例中，所述内框400进一步包括第二力传感器460，所述第二力传感器460两端分别与所述弹簧架420和所述高频激振器600连接。第二力传感器460用于检测装置运行时的实时受力值，当运行压力过大时，会控制试验台停止工作，以保护试验台和弓网不会发生损坏。

[0043] 请参考图2，本实施例中，所述弹簧组430和所述第一力传感器440均为两个，两个所述弹簧组430以所述弹簧架420中心为基准对称设置；所述加速度传感器450为两个，两个所述加速度传感器450以所述接触线500中点对称设置。因为接触线500为条状结构，单一的

受力和加速度检测会使检测数据不准确，本实施例通过对称设置的两个第一力传感器440和加速度传感器450，可以使检测数据更加准确，可靠性更高。

[0044] 本实施例中，所述接触线500与弓网的实际接触力通过公式：$F=\frac{|F1+F2|}{2}-m\frac{|a1+a2|}{2}$计算获得；其中，F为实际接触力，F1、F2分别为两个所述第一力传感器440的检测值，a1、a2分别为两个加速度传感器450的检测值，m为所述接触线500的质量。

[0045] 请参考图3，本实施例中，所述弹簧组430包括导向柱431和弹簧432，所述导向柱431与所述弹簧架420固定连接，所述弹簧432可拆卸套设于所述导向柱431上，所述弹簧组430远离所述弹簧架420一端与所述第一力传感器440连接。本实施例中弹簧432可以根据不同的弓网和检测要求更换不同型号的弹簧432，如此使本实施例的适用范围更广。

[0046] 请参考图5-图7，本实施例中，所述立柱210上进一步设有至少一个限位装置250，所述限位装置250包括限位座251、支撑板252、顶板253和长销钉254，所述限位座251与所述立柱210固定连接，所述支撑板252与所述限位座251顶端转动连接，所述顶板253与所述限位座251底端转动连接，所述支撑板252设有限位槽，用于与所述顶板253配合以固定所述支撑板252；所述支撑板252和所述顶板253上设有相对应的通孔，所述长销钉254用于插入通孔内以限制所述支撑板252和所述顶板253转动。在非工作状态下，将限位装置250调整到如图7中所示状态，以拖住中框300，进入工作状态时，手动控制中框300向上移动一段距离后，将限位装置250调整到图5中所示状态，并将长销钉254按图5所示穿过支撑板252和顶板253上的通孔，之后即可进入到正常工作状态；如需进行停机或维修，需先手动控制中框300横梁310运动到限位装置250上方，将限位装置250调整到图7中所示状态，之后手动控制中框300横梁310压到限位机构上后，即可停机。如此可以保证试验台断电或维修时中框300不会由于重力作用下滑而发生意外。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

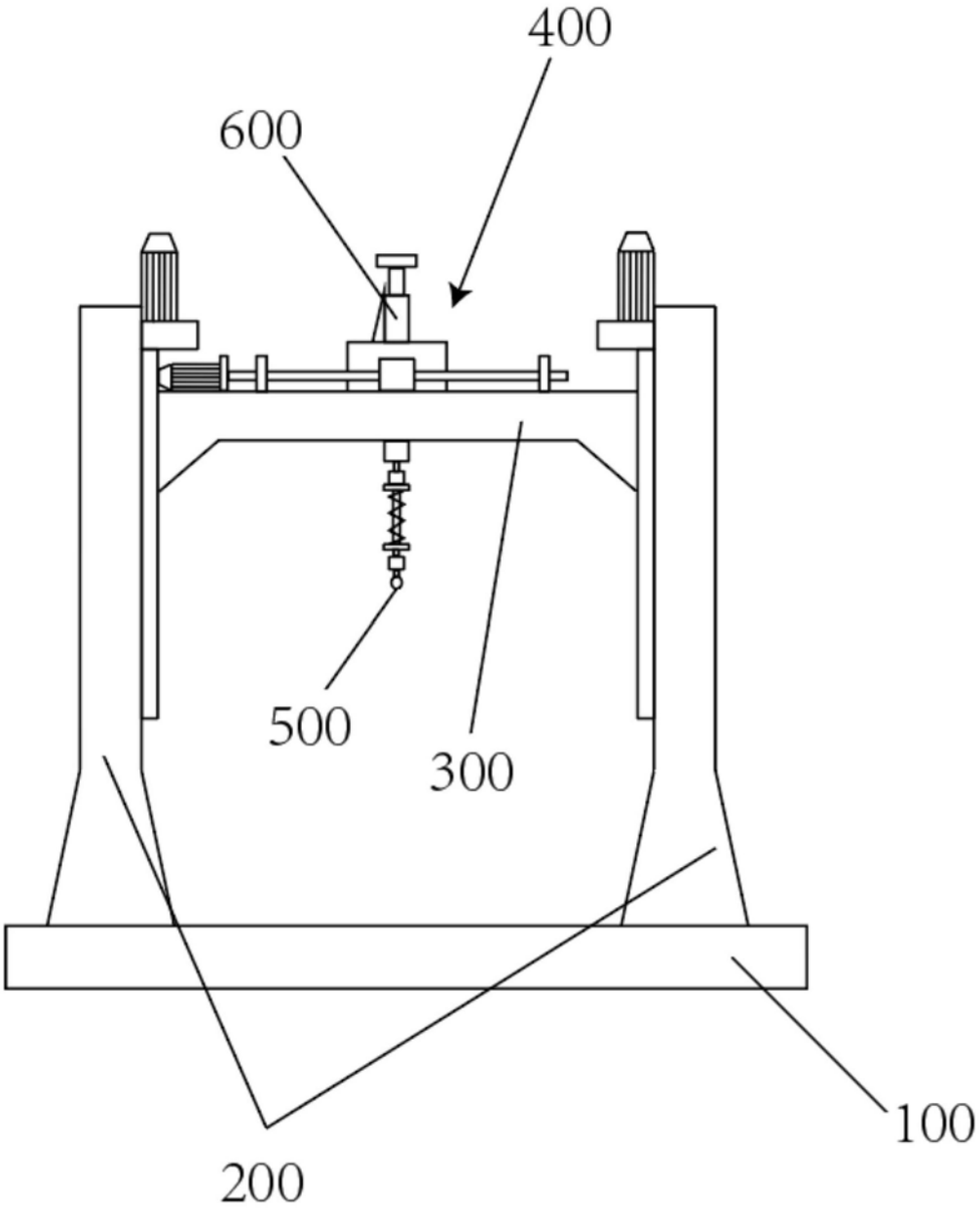


图1

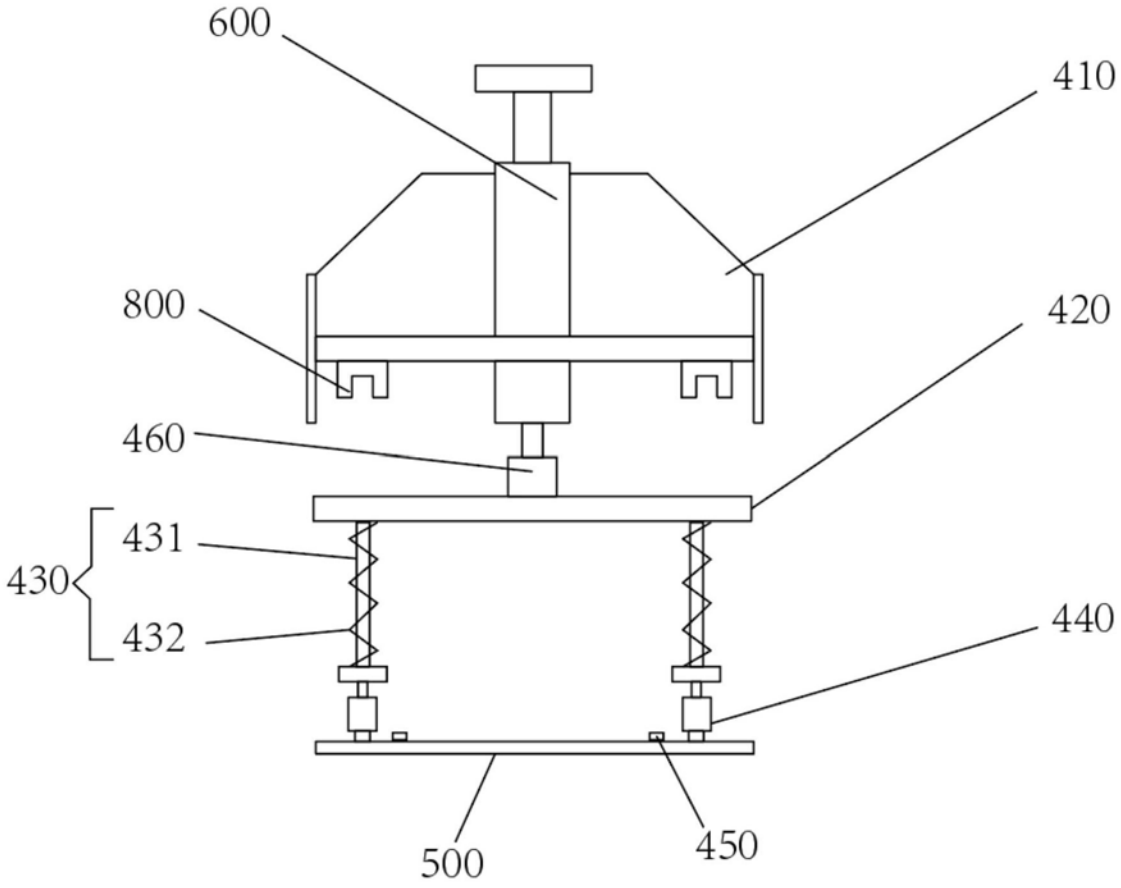


图2

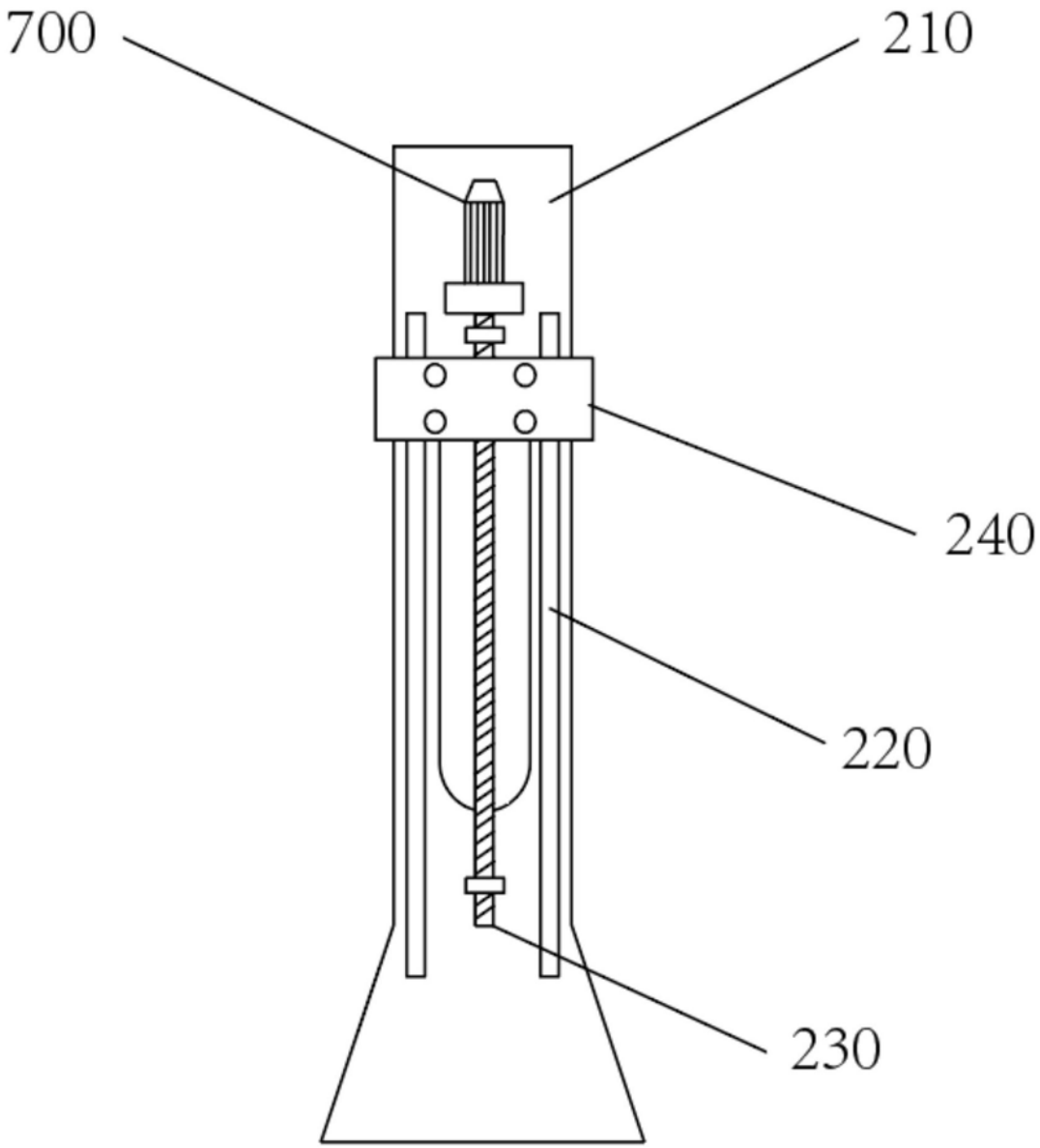


图3

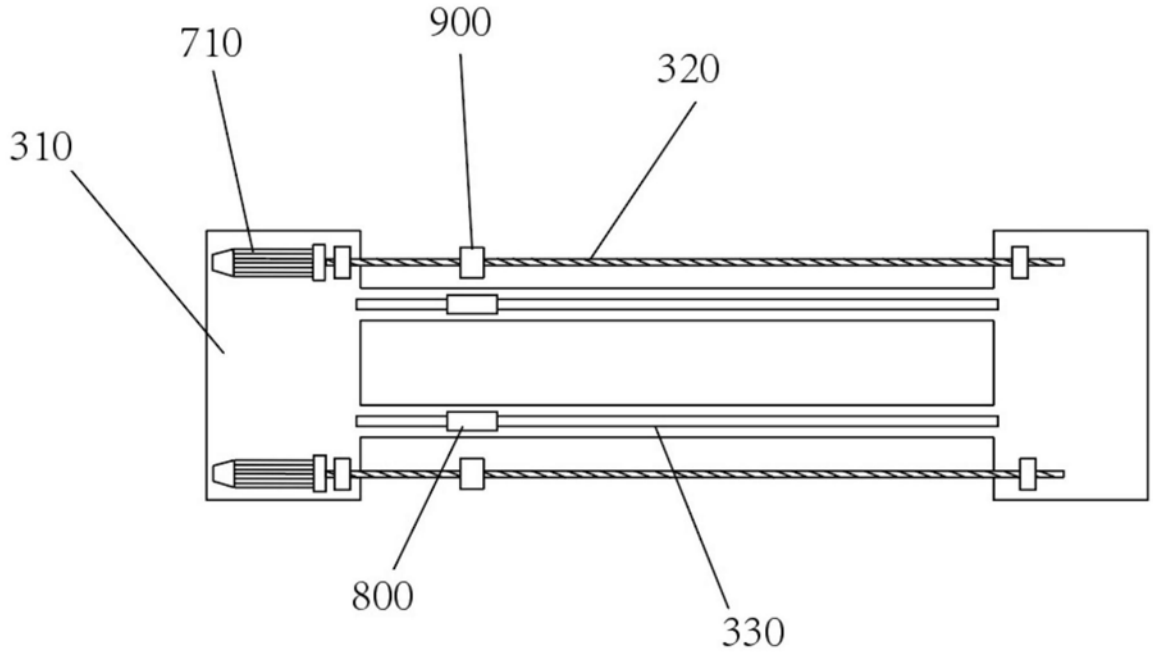


图4

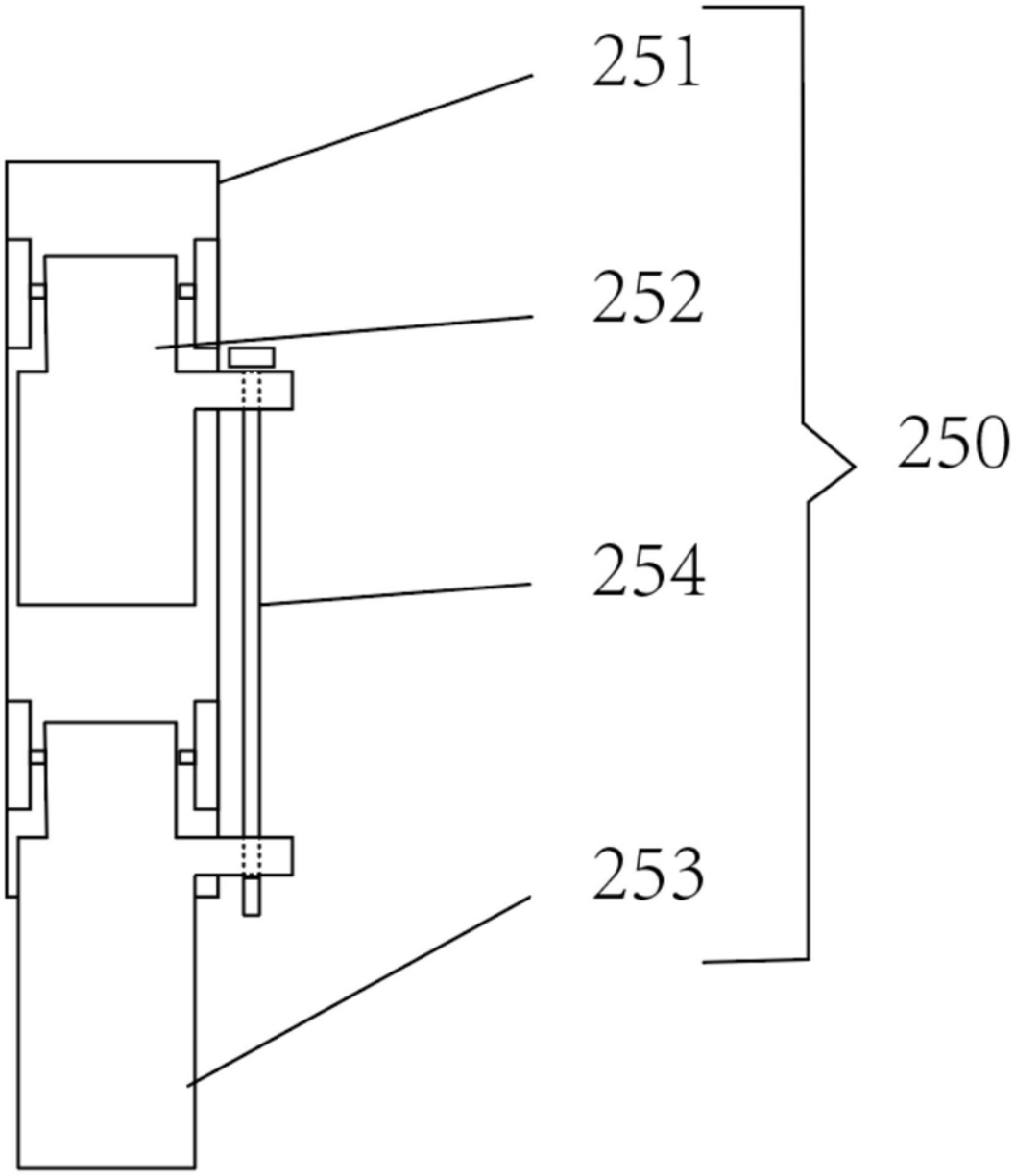


图5

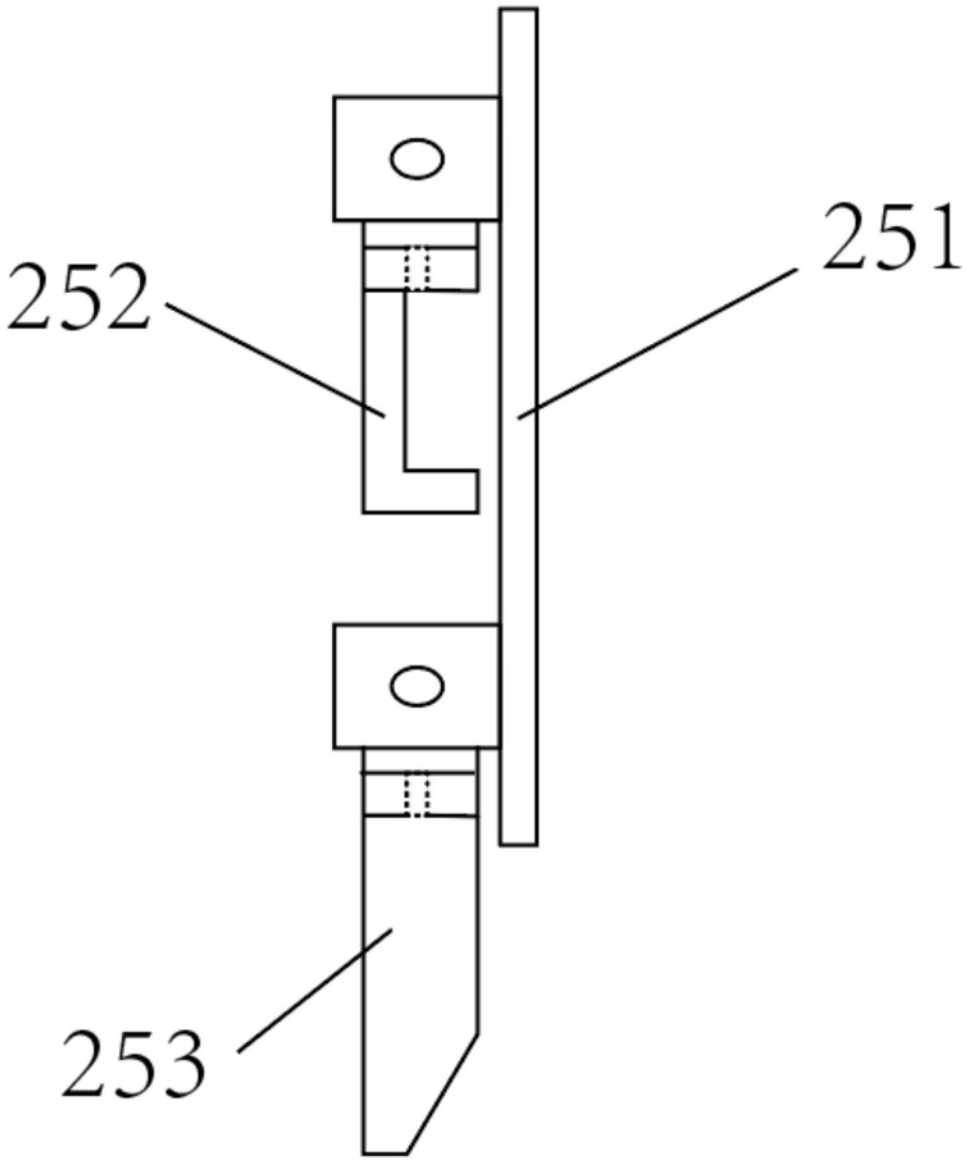


图6

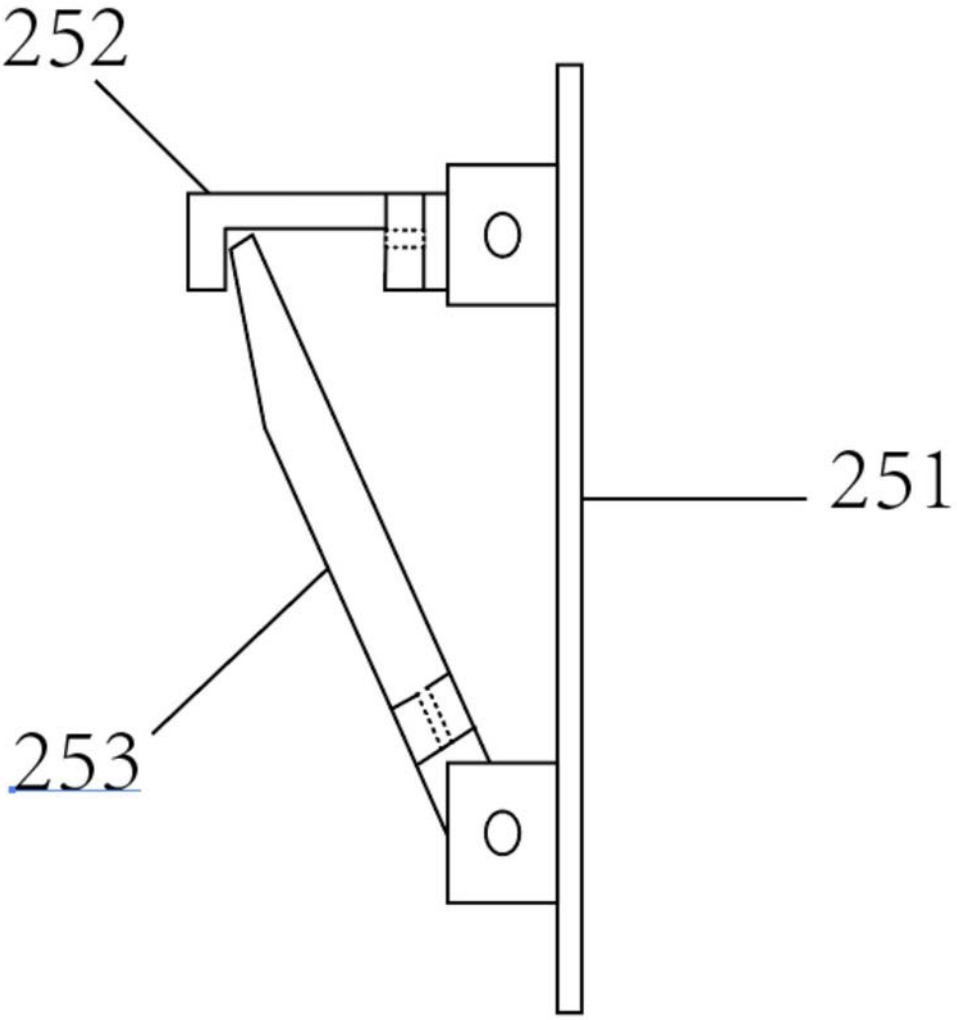


图7