



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110487569 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 201910788601.6

(22) 申请日 2019.08.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110487569 A

(43) 申请公布日 2019.11.22

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 北京纵横机电科技有限公司
中国铁道科学研究院集团有限公司
机车车辆研究所

(72) 发明人 白旺旺 王苏敬 余欲为 康旭
钱晨 索建国 田永成 刘潇

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 孙乳笋 周永君

(51) Int.Cl.
G01M 17/08 (2006.01)
G01L 5/28 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105806611 A, 2016.07.27
CN 107976310 A, 2018.05.01
CN 210690086 U, 2020.06.05

审查员 刘晓波

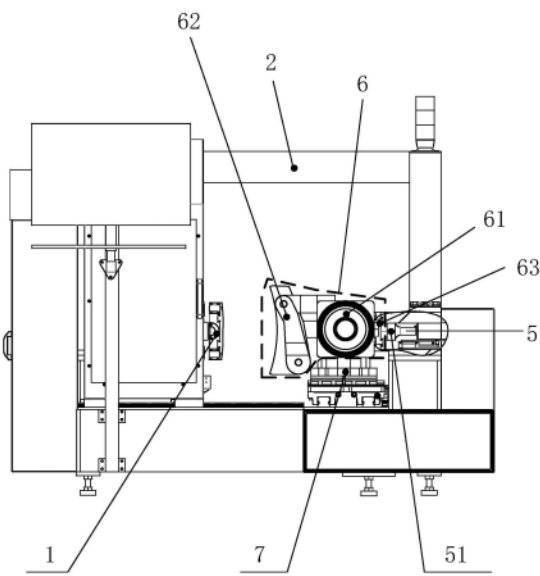
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

踏面制动单元的全自动测试装置及方法

(57) 摘要

本申请实施例提供一种踏面制动单元的全自动测试装置及方法,装置包括:安装底座、相互垂直的第一通道和第二通道,以及设置在第二通道的一端的自动扳手,第一通道和第二通道的交接处为测试位置;第一通道内设有沿第一通道的长度方向延伸的第一滑道;安装底座的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;安装底座的底部用于沿第一滑道移动,并用于沿第二通道的长度方向移动,以带动固定踏面制动单元向自动扳手的所在区域移动;自动扳手设有连接作业端,其用于连接并旋转位于测试位置的固定踏面制动单元的回程螺母以改变闸瓦的测试状态。本申请能够实现踏面制动单元的回程螺母的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元的自动测试。



1. 一种踏面制动单元的全自动测试装置,所述踏面制动单元包括制动装置本体、分别设置在所述制动装置本体两侧的闸瓦和回程螺母;其特征在于,包括:安装底座、相互垂直的第一通道和第二通道,以及,设置在所述第二通道的一端的自动扳手,其中,所述第一通道和第二通道的交接处为测试位置;

所述第一通道内设有沿所述第一通道的长度方向延伸的第一滑道;

所述安装底座的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;

所述安装底座的底部用于沿所述第一滑道移动,并用于沿所述第二通道的长度方向移动,以带动所述固定踏面制动单元向所述自动扳手的所在区域移动;

所述自动扳手设有连接作业端,该连接作业端用于连接并旋转位于所述测试位置的所述固定踏面制动单元的回程螺母以改变所述闸瓦的测试状态;

所述自动扳手还包括:分别与所述连接作业端连接的延伸件和旋转件;

所述延伸件用于控制所述连接作业端向所述回程螺母的所在位置移动以与该回程螺母连接;

所述延伸件包括:底板、设置在所述底板一端的导轨、设置在所述导轨上且可沿该导轨移动的滑块、设置在所述底板另一端的气缸支板以及固定设置在所述气缸支板上的执行气缸;

所述执行气缸的一侧设有活塞,所述活塞连接至一马达支板的一侧;

所述马达支板的另一侧与所述滑块固定连接;

所述连接作业端的固定端固定设置在所述马达支板上,以使所述执行气缸推动活塞运动时,经由该马达支板推动所述连接作业端的作业端向所述回程螺母的所在位置移动;

所述踏面制动单元的全自动测试装置还包括:测力装置;

所述测力装置与所述自动扳手的所在区域相对设置。

2. 根据权利要求1所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述旋转件用于控制与所述连接作业端连接的所述回程螺母旋转以改变所述闸瓦的测试状态。

3. 根据权利要求1所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,旋转件包括:固定设置在所述马达支板上的气动马达;

所述气动马达的一端设有旋转轴;

所述连接作业端的固定端经由所述马达支板与所述旋转轴固定连接,所述气动马达控制所述旋转轴旋转时,经由该旋转轴带动所述连接作业端的作业端旋转,以使与所述连接作业端连接的所述回程螺母对应旋转。

4. 根据权利要求1所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述安装底座包括:第一板和设置在该第一板上的第二板;

所述第一板沿所述第一滑道移动;

所述第二板的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体,且该第二板可在所述第一板上相对于所述第二板沿所述第二通道的长度方向移动。

5. 根据权利要求4所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述第一板包括:连接板和第一滑块;

所述第一滑块固定设置在所述连接板的底部,用于沿所述第一滑道移动。

6. 根据权利要求5所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述第二板包

括:安装板和第二滑块;

所述安装板的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;

所述连接板的顶部固定设有与所述第一滑道垂直设置的第二滑道;

所述第二滑块固定设置在所述安装板底部,且用于沿所述第二滑道移动以带动所述固定踏面制动单元向所述自动扳手的所在区域移动。

7.根据权利要求1所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,还包括:固定框架,该固定框架包括:相互平行设置的测力架和制动架,还包括:连接所述测力架和制动架顶端的固定梁,以及,连接所述测力架和制动架底端的底梁;

所述第一通道和第二通道均设置在所述底梁上;

所述第二通道的一端位于所述制动架的底部;

所述测力装置设置在所述测力架上且可沿所述测力架移动。

8.根据权利要求7所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述第一滑道上的远离所述固定梁的区域设有踏面制动单元的安装位置,以在该安装位置上将所述踏面制动单元的制动装置本体固定安装在所述安装底座的顶部。

9.根据权利要求1至8任一项所述的踏面制动单元的全自动测试装置,其特征在于,所述连接作业端为内六角扳手。

10.一种踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,该踏面制动单元的全自动测试方法应用如权利要求1至9任一项所述的踏面制动单元的全自动测试装置实现;所述踏面制动单元的全自动测试方法包括:

控制安装有踏面制动单元的安装底座移动至所述测试位置;

控制所述自动扳手的连接作业端与所述踏面制动单元的回程螺母连接;

根据预先接收的当前的第一测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第一测试类型对应的测试状态。

11.根据权利要求10所述的踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,在所述控制安装有踏面制动单元的安装底座移动至所述测试位置之前,还包括:

控制所述安装底座移动至位于所述第一通道的安装位置,以在该安装位置上将所述踏面制动单元的制动装置本体固定安装在所述安装底座的顶部。

12.根据权利要求11所述的踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,在所述控制所述安装底座移动至位于所述第一通道的安装位置之前,还包括:

接收针对所述踏面制动单元的全自动测试指令,其中,所述全自动测试指令中包含有所述第一测试类型。

13.根据权利要求12所述的踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,若所述全自动测试指令中还包含有第二测试类型,则所述踏面制动单元的全自动测试方法还包括:

根据预先接收的当前的第二测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第二测试类型对应的与测力装置接触的测试状态;

其中,所述测力装置与所述自动扳手的所在区域相对设置。

14.根据权利要求10至13任一项所述的踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,

所述第一测试类型包括:总调整量测试、一次伸长量测试和灵敏度测试。

15.根据权利要求13所述的踏面制动单元的全自动测试方法,其特征在于,所述第二测试类型包括:缓解间隙测试、制动力测试和停放力测试。

踏面制动单元的全自动测试装置及方法

技术领域

[0001] 本申请涉及轨道交通技术领域,具体涉及踏面制动单元的全自动测试装置及方法。

背景技术

[0002] 铁道车辆的基础制动的其中一种制动方式是采用踏面制动单元闸瓦抱紧车轮,产生制动效果。闸瓦与制动盘之间的位移和制动力,这两个参数是评价铁道车辆制动效果的关键数据,针对这两个参数,分成多个测试项点进行,包含踏面制动单元总调整量测试、一次伸长量测试、缓解间隙测试、灵敏度测试、制动力测试、停放力测试等等项点,对于不同测试项点,踏面制动单元闸瓦位置不同,试验过程中需要调整回程螺母将闸瓦停在相应测试位置进行测试。

[0003] 现有的踏面制动单元的检测方法或检测装置是在启动试验前,将踏面制动单元安装在检测装置上,手动摇动尾部顶板,顶住踏面制动单元,施加一定的预紧力,进行测试;试验过程中根据不同测试项点通过人工适时调整踏面制动单元回程螺母,将闸瓦调整至测试位置,进行试验;试验结束后,手动摇动尾部顶板,释放预紧力,将踏面制动单元拆卸。

[0004] 然而,现有的踏面制动单元的检测方法或检测装置,需要人工调整踏面制动单元的回程螺母,且试验过程需要多次人为参与,进而降低了使得踏面制动单元的检测效率和准确性。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的问题,本申请提供一种踏面制动单元的全自动测试装置及方法,能够实现踏面制动单元的回程螺母的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元的自动测试。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供以下技术方案:

[0007] 第一方面,本申请提供一种踏面制动单元的全自动测试装置,所述踏面制动单元包括制动装置本体、分别设置在所述制动装置本体两侧的闸瓦和回程螺母;包括:安装底座、相互垂直的第一通道和第二通道,以及,设置在所述第二通道的一端的自动扳手,其中,所述第一通道和第二通道的交接处为测试位置;

[0008] 所述第一通道内设有沿所述第一通道的长度方向延伸的第一滑道;

[0009] 所述安装底座的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;

[0010] 所述安装底座的底部用于沿所述第一滑道移动,并用于沿所述第二通道的长度方向移动,以带动所述固定踏面制动单元向所述自动扳手的所在区域移动;

[0011] 所述自动扳手设有连接作业端,该连接作业端用于连接并旋转位于所述测试位置的所述固定踏面制动单元的回程螺母以改变所述闸瓦的测试状态。

[0012] 进一步地,所述踏面制动单元的全自动测试装置还包括:测力装置;

[0013] 所述测力装置与所述自动扳手的所在区域相对设置。

- [0014] 进一步地,所述自动扳手还包括:分别与所述连接作业端连接的延伸件和旋转件;
- [0015] 所述延伸件用于控制所述连接作业端向所述回程螺母的所在位置移动以与该回程螺母连接;
- [0016] 所述旋转件用于控制与所述连接作业端连接的所述回程螺母旋转以改变所述闸瓦的测试状态。
- [0017] 进一步地,所述延伸件包括:底板、设置在所述底板一端的导轨、设置在所述导轨上且可沿该导轨移动的滑块、设置在所述底板另一端的气缸支板以及固定设置在所述气缸支板上的执行气缸;
- [0018] 所述执行气缸的一侧设有活塞,所述活塞连接至一马达支板的一侧;
- [0019] 所述马达支板的另一侧与所述滑块固定连接;
- [0020] 所述连接作业端的固定端固定设置在所述马达支板上,以使所述执行气缸推动活塞运动时,经由该马达支板推动所述连接作业端的作业端向所述回程螺母的所在位置移动。
- [0021] 进一步地,所述旋转件包括:固定设置在所述马达支板上的气动马达;
- [0022] 所述气动马达的一端设有旋转轴;
- [0023] 所述连接作业端的固定端经由所述马达支板与所述旋转轴固定连接,所述气动马达控制所述旋转轴旋转时,经由该旋转轴带动所述连接作业端的作业端旋转,以使与所述连接作业端连接的所述回程螺母对应旋转。
- [0024] 进一步地,所述安装底座包括:第一板和设置在该第一板上的第二板;
- [0025] 所述第一板沿所述第一滑道移动;
- [0026] 所述第二板的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体,且该第二板可在所述第一板上相对于所述第二板沿所述第二通道的长度方向移动。
- [0027] 进一步地,所述第一板包括:连接板和第一滑块;
- [0028] 所述第一滑块固定设置在所述连接板的底部,用于沿所述第一滑道移动。
- [0029] 进一步地,所述第二板包括:安装板和第二滑块;
- [0030] 所述安装板的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;
- [0031] 所述连接板的顶部固定设有与所述第一滑道垂直设置的第二滑道;
- [0032] 所述第二滑块固定设置在所述安装板底部,且用于沿所述第二滑道移动以带动所述固定踏面制动单元向所述自动扳手的所在区域移动。
- [0033] 进一步地,所述踏面制动单元的全自动测试装置还包括:固定框架,该固定框架包括:相互平行设置的测力架和制动架,还包括:连接所述测力架和制动架顶端的固定梁,以及,连接所述测力架和制动架底端的底梁;
- [0034] 所述第一通道和第二通道均设置在所述底梁上;
- [0035] 所述第二通道的一端位于所述制动架的底部;
- [0036] 所述测力装置设置在所述测力架上且可沿所述测力架移动。
- [0037] 进一步地,所述第一滑道上的远离所述固定梁的区域设有踏面制动单元的安装位置,以在该安装位置上将所述踏面制动单元的制动装置本体固定安装在所述安装底座的顶部。
- [0038] 进一步地,所述连接作业端为内六角扳手。

[0039] 第二方面,本申请提供一种踏面制动单元的全自动测试方法,该踏面制动单元的全自动测试方法应用所述的踏面制动单元的全自动测试装置实现;所述踏面制动单元的全自动测试方法包括:

[0040] 控制安装有踏面制动单元的安装底座移动至所述测试位置;

[0041] 控制所述自动扳手的连接作业端与所述踏面制动单元的回程螺母连接;

[0042] 根据预先接收的当前的第一测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第一测试类型对应的测试状态。

[0043] 进一步地,在所述控制安装有踏面制动单元的安装底座移动至所述测试位置之前,所述踏面制动单元的全自动测试方法还包括:

[0044] 控制所述安装底座移动至位于所述第一通道的安装位置,以在该安装位置上将所述踏面制动单元的制动装置本体固定安装在所述安装底座的顶部。

[0045] 进一步地,在所述控制所述安装底座移动至位于所述第一通道的安装位置之前,所述踏面制动单元的全自动测试方法还包括:

[0046] 接收针对所述踏面制动单元的全自动测试指令,其中,所述全自动测试指令中包含有所述第一测试类型。

[0047] 进一步地,若所述全自动测试指令中还包含有第二测试类型,则所述踏面制动单元的全自动测试方法还包括:

[0048] 根据预先接收的当前的第二测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第二测试类型对应的与测力装置接触的测试状态;

[0049] 其中,所述测力装置与所述自动扳手的所在区域相对设置。

[0050] 进一步地,所述第一测试类型包括:总调整量测试、一次伸长量测试和灵敏度测试。

[0051] 进一步地,所述第二测试类型包括:缓解间隙测试、制动力测试和停放力测试。

[0052] 由上述技术方案可知,本申请提供的一种踏面制动单元的全自动测试装置及方法,其中的装置通过设置安装底座、相互垂直的第一通道和第二通道,以及设置在第二通道的一端的自动扳手,第一通道和第二通道的交接处为测试位置;第一通道内设有沿第一通道的长度方向延伸的第一滑道;安装底座的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;安装底座的底部用于沿第一滑道移动,并用于沿第二通道的长度方向移动,以带动固定踏面制动单元向自动扳手的所在区域移动;自动扳手设有连接作业端,其用于连接并旋转位于测试位置的固定踏面制动单元的回程螺母以改变闸瓦的测试状态,能够实现踏面制动单元的回程螺母的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元的自动测试,且能够有效提高测试效率并提高测试结果的准确性。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据

这些附图获得其他的附图。

[0054] 图1为本申请实施例中的踏面制动单元的全自动测试装置的结构正视图。

[0055] 图2为本申请实施例中的踏面制动单元的全自动测试装置的结构俯视图。

[0056] 图3为本申请实施例中的处理器与踏面制动单元的全自动测试装置之间的连接示意图。

[0057] 图4为本申请实施例中的踏面制动单元的全自动测试装置中的自动扳手的结构示意图。

[0058] 图5为本申请实施例中的踏面制动单元的全自动测试装置中的安装底座的结构示意图。

[0059] 图6为本申请实施例中的踏面制动单元的全自动测试方法的流程示意图。

[0060] 附图标号：

[0061] A、测试位置；

[0062] B、安装位置；

[0063] 1、测力装置；

[0064] 2、固定框架；

[0065] 3、第一通道；

[0066] 31、第一滑道；

[0067] 4、第二通道；

[0068] 5、自动扳手；

[0069] 51、连接作业端；

[0070] 52、底板；

[0071] 53、导轨；

[0072] 54、滑块；

[0073] 55、气缸支板；

[0074] 56、执行气缸；

[0075] 57、活塞；

[0076] 58、马达支板；

[0077] 59、气动马达；

[0078] 510、旋转轴；

[0079] 6、踏面制动单元；

[0080] 61、制动装置本体；

[0081] 62、闸瓦；

[0082] 63、回程螺母；

[0083] 7、安装底座；

[0084] 71、第一滑块；

[0085] 72、连接板；

[0086] 73、第二滑块；

[0087] 74、安装板；

[0088] 8、处理器。

具体实施方式

[0089] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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例,都属于本申请保护的范围。

[0090] 考虑到现有的踏面制动单元的测试装置存在以下不足:

[0091] 1) 踏面制动单元回程螺母在尾部,回程螺母两侧用顶板支撑,试验过程用工具手动调整回程螺母,由于空间限制,手动调整不方便且效率低;

[0092] 2) 试验过程需要多次人为参与,既耗费人力资源,也增加劳动力成本;

[0093] 3) 由于试验过程需要多次人为参与,降低了试验效率;

[0094] 4) 试验过程引入人为因素,增加了测试的故障率。

[0095] 本申请提供一种踏面制动单元的全自动测试装置和方法,通过在踏面制动单元的全自动测试装置中设置安装底座、相互垂直的第一通道和第二通道,以及,设置在所述第二通道的一端的自动扳手,其中,所述第一通道和第二通道的交接处为测试位置;所述第一通道内设有沿所述第一通道的长度方向延伸的第一滑道;所述安装底座的顶部用于固定踏面制动单元的制动装置本体;所述安装底座的底部用于沿所述第一滑道移动,并用于沿所述第二通道的长度方向移动,以带动所述固定踏面制动单元向所述自动扳手的所在区域移动;所述自动扳手设有连接作业端,该连接作业端用于连接并旋转位于所述测试位置的所述固定踏面制动单元的回程螺母以改变所述闸瓦的测试状态,能够实现踏面制动单元的回程螺母的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元的自动测试,且能够有效提高测试效率并提高测试结果的准确性。

[0096] 在本申请的一个或多个实施例中,所述踏面制动单元中设有制动装置本体、分别设置在所述制动装置本体两侧的闸瓦和回程螺母。

[0097] 为了通过应用安装底座、第一滑道和自动扳手实现对踏面制动单元的回程螺母的自动调整,以有效实现针对踏面制动单元的自动测试,本申请提供一种踏面制动单元的全自动测试装置的实施例,参见图1和图2,所述踏面制动单元6包括制动装置本体61、分别设置在所述制动装置本体61两侧的闸瓦62和回程螺母63;所述踏面制动单元6的全自动测试装置具体包含有如下内容:

[0098] 安装底座7、相互垂直的第一通道3和第二通道4,以及,设置在所述第二通道4的一端的自动扳手5,其中,所述第一通道3和第二通道4的交接处为测试位置A。

[0099] 所述第一通道3内设有沿所述第一通道3的长度方向延伸的第一滑道31;所述安装底座7的顶部用于固定踏面制动单元6的制动装置本体61;所述安装底座7的底部用于沿所述第一滑道31移动,并用于沿所述第二通道4的长度方向移动,以带动所述固定踏面制动单元6向所述自动扳手5的所在区域移动;所述自动扳手5设有连接作业端51,该连接作业端51用于连接并旋转位于所述测试位置A的所述固定踏面制动单元6的回程螺母63以改变所述闸瓦62的测试状态。

[0100] 其中,参见图2,所述第一滑道31上的远离所述固定梁的区域设有踏面制动单元6的安装位置B,以在该安装位置B上将所述踏面制动单元6的制动装置本体61固定安装在所述安装底座7的顶部。

[0101] 在一种具体举例中,所述连接作业端51为内六角扳手。

[0102] 在上述实施例中,参见图3,在本申请的一个或多个实施例中,还可以包含有一个处理器8,该处理器8可以与所述自动扳手5或者连接至所述自动扳手5的控制器之间通信连接,以用于控制所述自动扳手5连接并旋转位于所述测试位置A的所述固定踏面制动单元6的回程螺母63以改变所述闸瓦62的测试状态。在一种举例中,所述处理器8具体可以为现有型号的单片机。

[0103] 可以理解的是,本申请实施例中的踏面制动单元6的全自动测试装置通过上述结构的设置,能够实现所述第一测试类型,其中,该所述第一测试类型具体包含有:总调整量测试、一次伸长量测试和灵敏度测试。

[0104] 在上述内容中,所述总调整量测试具体是指:踏面制动单元闸瓦所能移动的最大距离;所述一次伸长量测试具体是指:踏面制动单元在非制动环境下一次充排气闸瓦所移动的距离;所述灵敏度测试具体是指:踏面制动单元在规定充气压力下闸瓦所移动的距离。

[0105] 而为了进一步提高所述踏面制动单元6的全自动测试装置的测试类型,以提高其适用广泛性,在本申请的踏面制动单元6的全自动测试装置的一个实施例中,参见图1,所述踏面制动单元6的全自动测试装置中还具体包含有如下内容:

[0106] 测力装置1;所述测力装置1与所述自动扳手5的所在区域相对设置。

[0107] 可以理解的是,本申请实施例中的踏面制动单元6的全自动测试装置通过上述测力装置1的设置,能够实现所述第二测试类型,其中,该所述第二测试类型具体包含有:缓解间隙测试、制动力测试和停放力测试。

[0108] 在上述内容中,所述缓解间隙测试具体是指:踏面制动单元在制动环境下闸一次充排气闸瓦所移动的距离;所述制动力测试具体是指:踏面制动单元在制动环境下制动缸充气闸瓦所施加的力;所述停放力测试具体是指:踏面制动单元在制动环境下停放缸排气闸瓦所施加的力。

[0109] 另外,所述测力装置1可以选择现有的测力装置1,例如弹簧测力计或现有型号的测力传感器等,本申请对此不做限定。

[0110] 为了进一步实现踏面制动单元6的回程螺母63的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元6的自动测试,且能够有效提高测试效率并提高测试结果的准确性,在本申请的踏面制动单元6的全自动测试装置的一个实施例中,所述踏面制动单元6的全自动测试装置中的自动扳手5还具体包含有如下内容:

[0111] 分别与所述连接作业端51连接的延伸件和旋转件。

[0112] 所述延伸件用于控制所述连接作业端51向所述回程螺母63的所在位置移动以与该回程螺母63连接;所述旋转件用于控制与所述连接作业端51连接的所述回程螺母63旋转以改变所述闸瓦62的测试状态。

[0113] 在一种举例中,参见图4,所述延伸件具体包含有:底板52、设置在所述底板52一端的导轨53、设置在所述导轨53上且可沿该导轨53移动的滑块54、设置在所述底板52另一端的气缸支板55以及固定设置在所述气缸支板55上的执行气缸56。

[0114] 其中,参见图4,所述执行气缸56的一侧设有活塞57,所述活塞57连接至一马达支板58的一侧;所述马达支板58的另一侧与所述滑块54固定连接;所述连接作业端51的固定端固定设置在所述马达支板58上,以使所述执行气缸56推动活塞57运动时,经由该马达支

板58推动所述连接作业端51的作业端向所述回程螺母63的所在位置移动。

[0115] 在一种举例中,所述旋转件具体包含有:固定设置在所述马达支板58上的气动马达59;所述气动马达59的一端设有旋转轴510。

[0116] 其中,所述连接作业端51的固定端经由所述马达支板58与所述旋转轴510固定连接,所述气动马达59控制所述旋转轴510旋转时,经由该旋转轴510带动所述连接作业端51的作业端旋转,以使与所述连接作业端51连接的所述回程螺母63对应旋转。

[0117] 基于上述内容,在所述踏面制动单元6的全自动测试装置中的安装底座7的一种具体举例中,所述安装底座7具体包含有如下内容:

[0118] 第一板和设置在该第一板上的第二板;所述第一板沿所述第一滑道31移动;所述第二板的顶部用于固定踏面制动单元6的制动装置本体61,且该第二板可在所述第一板上相对于所述第二板沿所述第二通道4的长度方向移动。

[0119] 参见图5,所述第一板包括:连接板72和第一滑块71;所述第一滑块71固定设置在所述连接板72的底部,用于沿所述第一滑道31移动。

[0120] 参见图5,所述第二板包括:安装板74和第二滑块73;所述安装板74的顶部用于固定踏面制动单元6的制动装置本体61;所述连接板72的顶部固定设有与所述第一滑道31垂直设置的第二滑道;所述第二滑块73固定设置在所述安装板74底部,且用于沿所述第二滑道移动以带动所述固定踏面制动单元6向所述自动扳手5的所在区域移动。

[0121] 为了进一步实现踏面制动单元6的回程螺母63的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元6的自动测试,且能够有效提高测试效率并提高测试结果的准确性,在本申请的踏面制动单元6的全自动测试装置的一个实施例中,所述踏面制动单元6的全自动测试装置还具体包含有如下内容:

[0122] 固定框架2;该固定框架2具体包含有:相互平行设置的测力架和制动架,还包括:连接所述测力架和制动架顶端的固定梁,以及,连接所述测力架和制动架底端的底梁。

[0123] 所述第一通道3和第二通道4均设置在所述底梁上;所述第二通道4的一端位于所述制动架的底部;所述测力装置1设置在所述测力架上且可沿所述测力架移动。

[0124] 为了进一步说明本方案,本申请还提供一种踏面制动单元6的全自动测试装置的具体应用实例,所述踏面制动单元6的全自动测试装置具体包含有如下内容:

[0125] 在本应用实例中,所述第一滑道31具体可以为一种纵向导轨53;所述第二滑道具体可以为一种水平导轨53;

[0126] 本应用实例要求踏面制动单元6试验过程各项点全自动测试,具体为:踏面制动单元6安装在十字滑轨结构的工装上,纵向导轨53通过控制无杆气缸实现踏面制动单元6测试位置A和安装位置B转换,水平导轨53在制动力方向实现踏面制动单元6横向自由度的约束;测力结构通过马达控制丝杠螺母结构自动运行至测试位置A;自动扳手5装置通过调整回程螺母63,调整闸瓦62位置,实现踏面制动单元6各项点的自动测试。

[0127] 通过计算机系统控制纵向滑轨至安装位置B,将踏面制动单元6安装于水平滑轨上,计算机系统控制纵向滑轨至测试位置A,再控制水平滑轨向右移动,踏面制动单元6尾部施加预紧力,将测力装置1运行至测试位置A,启动测试;根据踏面制动单元6不同测试项点对闸瓦62位置的需求,计算机系统控制自动扳手5自动调整回程螺母63实现闸瓦62位置的需求控制,从而完成测试;试验项点测试完成后,计算机系统控制测力装置1回到初始位置,

水平滑轨向左移动,纵向导轨53回到安装位置B,拆卸踏面制动单元6,完成测试。

[0128] 其中,马达支板58连接气动马达59、导轨53和滑块54,内六角扳手与气动马达59的旋转轴510连接,执行气缸56活塞57杆带动马达支板58活动,执行气缸56的气缸支板55与底板52固定也即相对测试装置静止,试验过程中,通过计算机系统控制执行气缸56伸缩,实现内六角扳手与踏面制动单元6回程螺母63的连接与脱落,通过计算机系统控制气动马达59旋转轴510带动内六角扳手的旋转,实现对回程螺母63的旋转。

[0129] 由此可知,本应用实例要求踏面制动单元试验启动前或结束后,踏面制动单元尾部施加的预紧力自动施加与释放;对于本发明测试方法应用实例为,水平导轨相对纵向导轨通过执行气缸实现相对位置的控制,也即执行气缸控制水平导轨实现对踏面制动单元尾部预紧力的自动施加与释放。本应用实例要求踏面制动单元试验过程中,回程螺母的调整自动实现;对于本发明测试方法应用实例为,测试装置尾部增加自动扳手装置,自动扳手由内六角扳手、气动马达、执行气缸等组成,气动马达带动内六角扳手实现正反转,执行气缸带动气动马达及内六角扳手等实现与踏面制动单元回程螺母的连接,通过对气动马达和执行气缸的计算机控制实现对踏面制动单元回程螺母的自动调整。

[0130] 从上述描述可知,本申请实施例提供的踏面制动单元的全自动测试装置,具有以下优点:

[0131] 1、提高自动化程度,整个踏面制动单元试验过程试验项点为全自动测试,测试过程无需人为参与,释放劳动力80%以上。

[0132] 2、提高产品出厂质量,人为试验故障率降低为0%,取消人为操作误差。

[0133] 3、提高测试效率,由全自动调整回程螺母及自动施加或释放踏面制动单元尾部预紧力时间缩短为原来的30%,整个测试时间提高了20%。

[0134] 4、整体结构简化,设备占地面积减小,节约资源。

[0135] 为了通过应用安装底座、第一滑道和自动扳手实现对踏面制动单元的回程螺母的自动调整,以有效实现针对踏面制动单元的自动测试,本申请提供一种执行主体可以为前述的处理器踏面制动单元的全自动测试方法的实施例,参见图6,所述踏面制动单元的全自动测试方法具体包含有如下内容:

[0136] S1:控制安装有踏面制动单元的安装底座移动至所述测试位置。

[0137] S2:控制所述自动扳手的连接作业端与所述踏面制动单元的回程螺母连接。

[0138] S3:根据预先接收的当前的第一测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第一测试类型对应的测试状态。

[0139] 在一种举例中,在所述踏面制动单元的全自动测试方法的S1之前具体包含有如下内容:

[0140] S02:控制所述安装底座移动至位于所述第一通道的安装位置,以在该安装位置上将所述踏面制动单元的制动装置本体固定安装在所述安装底座的顶部。

[0141] 在一种举例中,在所述踏面制动单元的全自动测试方法的S02之前具体包含有如下内容:

[0142] S01:接收针对所述踏面制动单元的全自动测试指令,其中,所述全自动测试指令中包含有所述第一测试类型。

[0143] 在一种举例中,若所述全自动测试指令中还包含有第二测试类型,则所述踏面制动单元的全自动测试方法还具体包含有如下内容:

[0144] S4:根据预先接收的当前的第二测试类型控制所述自动扳手带动所述回程螺母进行对应的旋转,以将所述踏面制动单元的闸瓦的当前状态改变为与所述第二测试类型对应的与测力装置接触的测试状态;

[0145] 其中,所述测力装置与所述自动扳手的所在区域相对设置。

[0146] 可以理解的是,所述第一测试类型具体包含有:总调整量测试、一次伸长量测试和灵敏度测试。

[0147] 可以理解的是,所述第二测试类型具体包含有:缓解间隙测试、制动力测试和停放力测试。

[0148] 从上述描述可知,本申请实施例提供的踏面制动单元的全自动测试方法,能够实现踏面制动单元的回程螺母的自动调整,并能够有效实现针对踏面制动单元的自动测试,且能够有效提高测试效率并提高测试结果的准确性。

[0149] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。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。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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。

[0150] 本发明的说明书中,说明了大量具体细节。然而能够理解的是,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。类似地,应当理解,为了精简本发明公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释呈反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。本发明并不局限于任何单一的方面,也不局限于任何单一的实施例,也不局限于这些方面和/或实施例的任意组合和/或置换。而且,可以单独使用本发明的每个方面和/或实施例或者与一个或更多其他方面和/或其实施

例结合使用。

[0151] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

[0152] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于硬件+程序类实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0153] 上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0154] 虽然本申请提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤,但基于常规或者无创造性的劳动可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式,不代表唯一的执行顺序。在实际中的装置或客户端产品执行时,可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行(例如并行处理器或者多线程处理的环境)。

[0155] 虽然本说明书实施例提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤,但基于常规或者无创造性的手段可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式,不代表唯一的执行顺序。在实际中的装置或终端产品执行时,可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行(例如并行处理器或者多线程处理的环境,甚至为分布式数据处理环境)。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、产品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、产品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,并不排除在包括所述要素的过程、方法、产品或者设备中还存在另外的相同或等同要素。

[0156] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。、在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本说明书实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0157] 以上所述仅为本说明书实施例的实施例而已,并不用于限制本说明书实施例。对于本领域技术人员来说,本说明书实施例可以有各种更改和变化。凡在本说明书实施例的

精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本说明书实施例的权利要求范围之内。

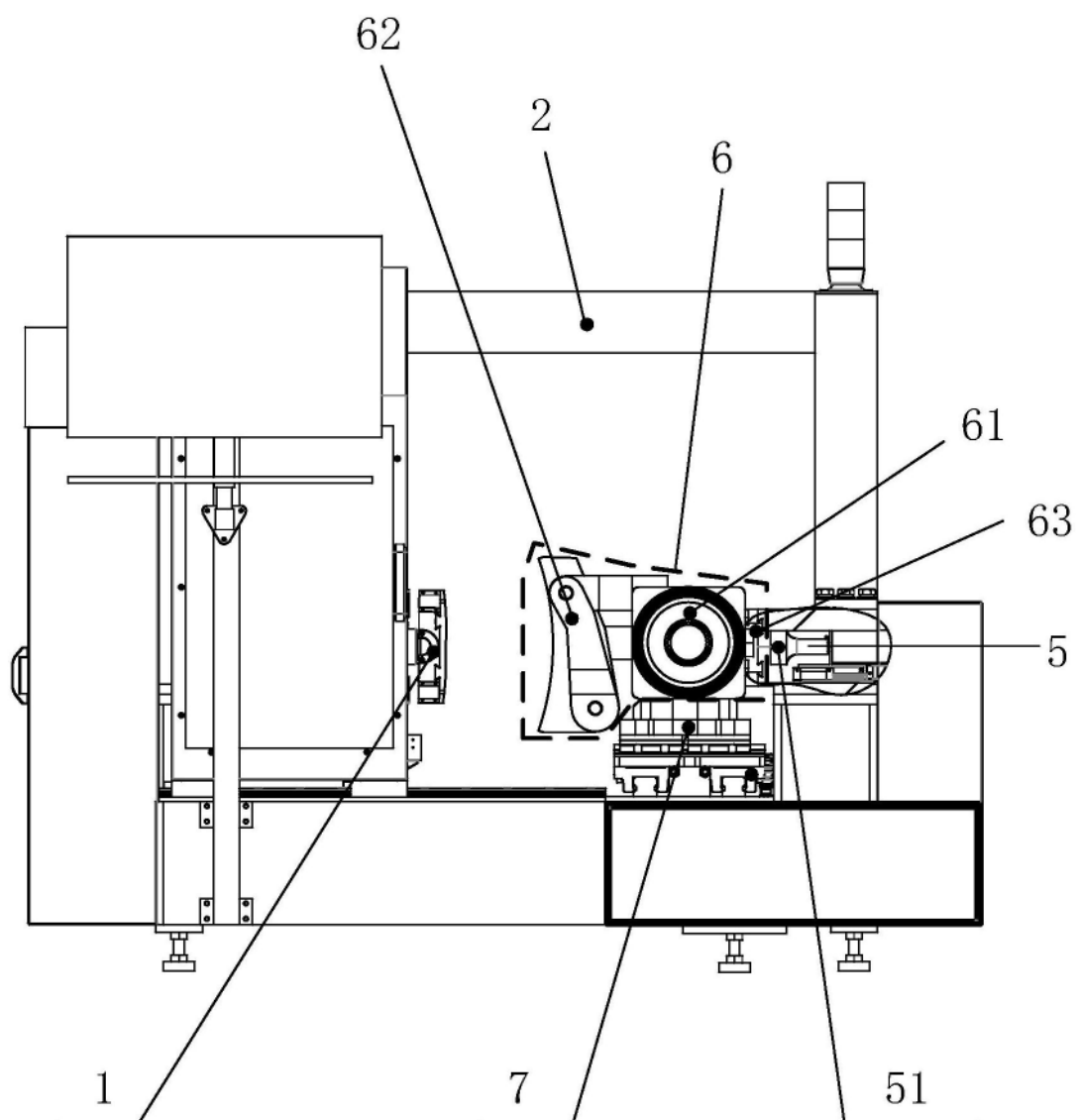


图1

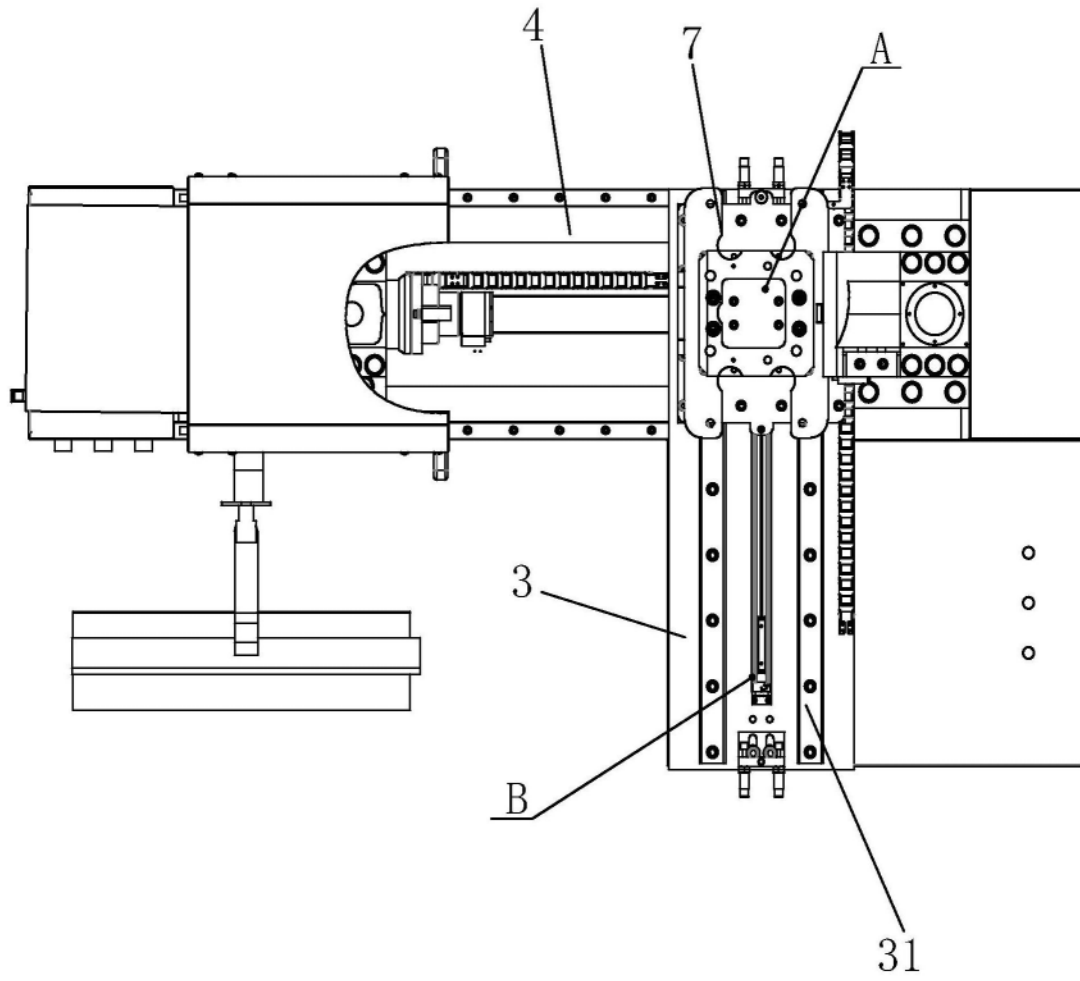


图2

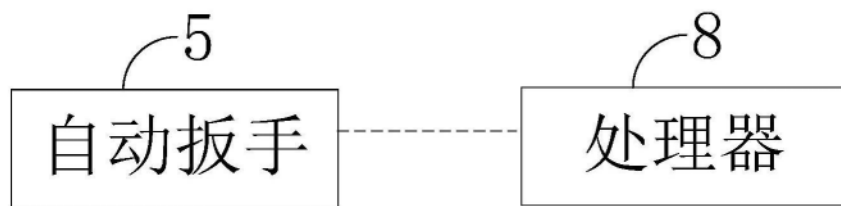


图3

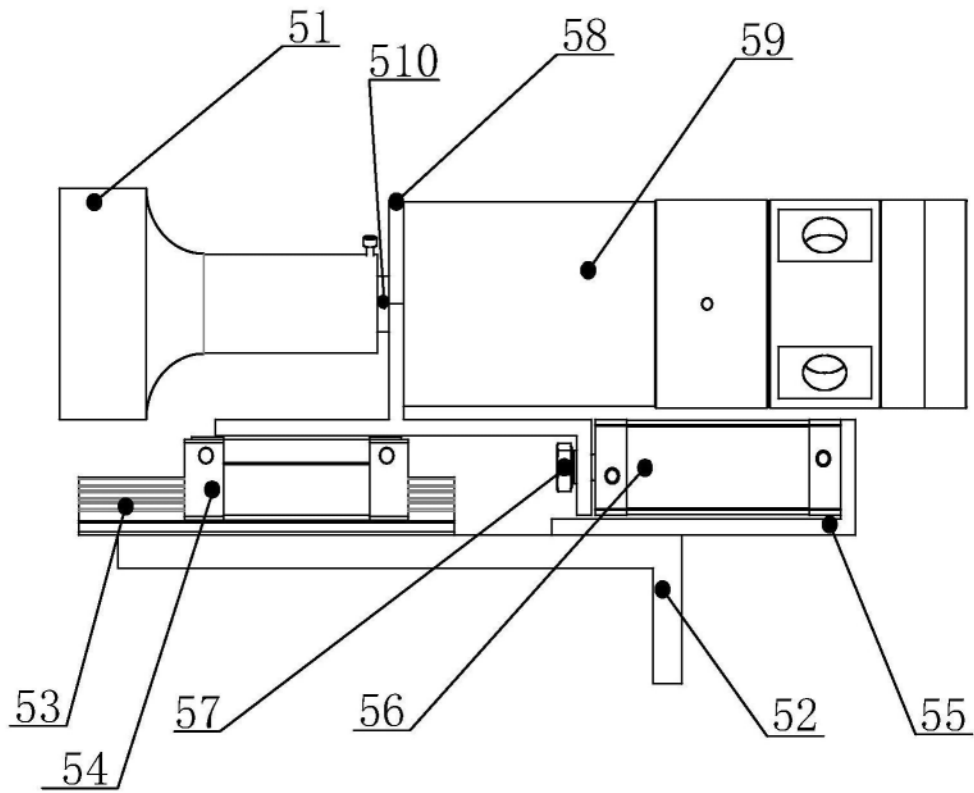


图4

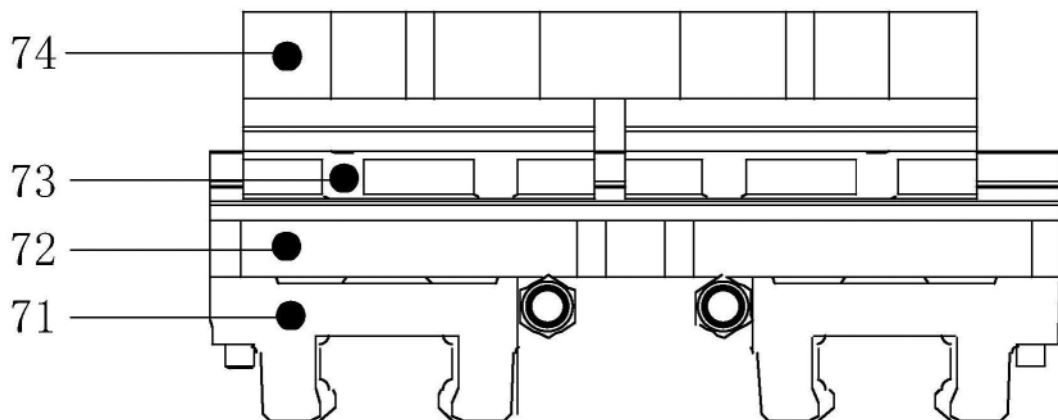


图5

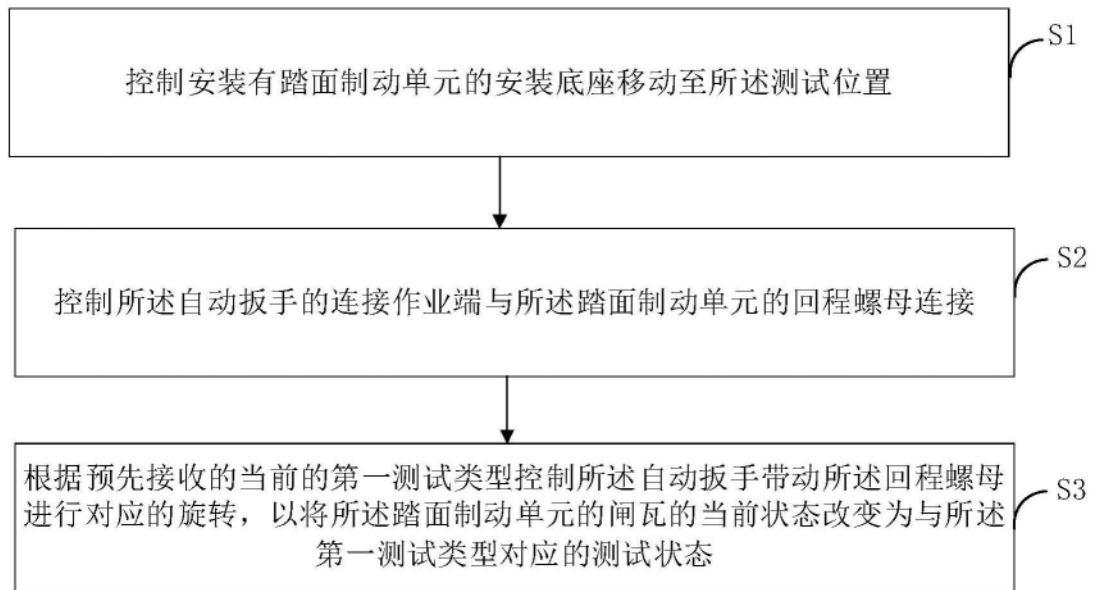


图6