



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105584944 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201610124152.1

(22)申请日 2016.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105584944 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(73)专利权人 中国矿业大学
地址 221008 江苏省徐州市泉山区中国矿业大学南湖校区

(72)发明人 彭玉兴 朱真才 徐雯学 史志远
龚宪生 常向东 王大刚 曹国华
刘送永

(74)专利代理机构 北京恒创益佳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11556
代理人 柴淑芳

(51)Int.Cl.

B66D 1/00(2006.01)

B66D 1/54(2006.01)

(56)对比文件

KR 10-2014-0029778 A,2014.03.11,全文.

JP 特开2014-44184 A,2014.03.13,全文.

CN 203824855 U,2014.09.10,全文.

CN 104634686 A,2015.05.20,全文.

CN 104458566 A,2015.03.25,全文.

审查员 李宇

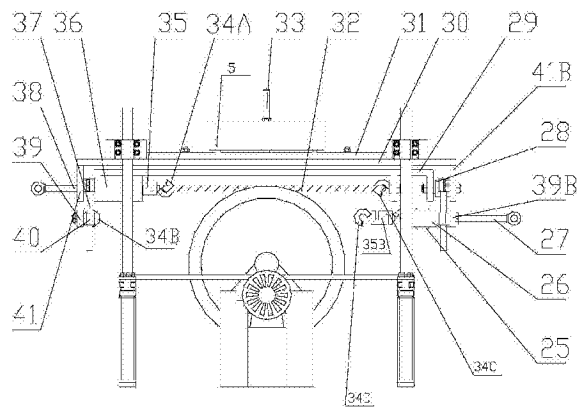
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种提升钢丝绳层间过渡检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种提升钢丝绳层间过渡检测装置及方法,包括卷筒组件、钢丝绳张紧组件、钢丝绳加载组件和丝杠滑动组件;卷筒组件用于将钢丝绳缠绕在卷筒上,并能驱动卷筒旋转,所述的卷筒组件和丝杠滑动组件安装在底架(1)上,所述的钢丝绳张紧组件通过螺纹杆和静态扭矩传感器(28)与钢丝绳加载组件相连接,所述的钢丝绳加载组件通过滑块(9)套在垂直光轴导轨(4)上。能够模拟钢丝绳在卷筒上多层缠绕换层爬升阶段钢丝绳之间的摩擦振动行为,并能够实时测量层间过渡时的直钢丝绳与弯曲钢丝绳的张力、直钢丝绳扭转力以及缠绕钢丝绳与直钢丝绳、弯曲钢丝绳之间的摩擦力和振动加速度。



1. 一种提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,包括卷筒组件、钢丝绳张紧组件、钢丝绳加载组件和丝杠滑动组件;卷筒组件用于将钢丝绳缠绕在卷筒上,并能驱动卷筒旋转,钢丝绳张紧组件用于张紧一段钢丝绳,钢丝绳加载组件用于为钢丝绳张紧组件提供竖直加载,使张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生加载力;丝杠滑动组件用于驱动钢丝绳张紧组件在导轨(2)上移动,使得张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生相对位移;所述的卷筒组件和丝杠滑动组件安装在底架(1)上,所述的钢丝绳张紧组件通过螺纹杆和静态扭矩传感器(28)与钢丝绳加载组件相连接,所述的钢丝绳加载组件通过滑块(9)套在垂直光轴导轨(4)上,垂直光轴导轨(4)下部固定在可以沿水平导轨(2)滑动的台架上。

2. 根据权利要求1所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,卷筒组件包括卷筒(12)、扭矩传感器(23)和第一变频电机(10),卷筒(12)由第一变频电机(10)驱动旋转,第一变频电机(10)和卷筒(12)之间连接扭矩传感器(23),实时测量卷筒(12)上的扭矩。

3. 根据权利要求1所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,钢丝绳张紧组件包括直线张紧组件和弯曲张紧组件,直线张紧组件能够在钢丝绳呈直线状态下张紧钢丝绳,弯曲张紧组件可以将钢丝绳呈弯曲或折线状张紧。

4. 根据权利要求3所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,直线张紧组件包括钢丝绳张紧板(29)、支撑装置(36)、张紧滑块(25B)、拉压传感器(35)、第一钩子(34A)、第二钩子(34C)和第二螺纹杆(38);支撑装置(36)固定在钢丝绳张紧板(29)的一端,支撑装置(36)内部设置有导向轨道,该导向轨道为张紧滑块(25B)提供导向和支撑,张紧滑块(25B)的一侧与第二螺纹杆(38)固连,支撑装置(36)上设置和第二螺纹杆(38)配合的内螺纹,旋转第二螺纹杆(38)可以带动张紧滑块(25)在支撑装置(36)的导向轨道上滑动;张紧滑块(25B)的另一侧与拉压传感器(35)连接,拉压传感器(35)上装有第一钩子(34A),第一钩子(34A)用以勾住钢丝绳的一端,第二钩子(34C)固定在钢丝绳张紧板(29)的另一端,并勾住钢丝绳的另一端,钢丝绳张紧板(29)的另一端通过静态扭矩传感器(28)和第二中间板侧板(41B)连接在一起,拉压传感器(35)可以实时测量出作用在钢丝绳上的拉压力,静态扭矩传感器(28)实时测量作用在钢丝绳上的静态扭矩。

5. 根据权利要求3所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,弯曲张紧组件包括光轴滑轨(37)、限位滑块(40)、第一侧板(39)、第二侧板(39B)、第三钩子(34B)、第四钩子(34D)、导向装置(26)、第一张紧滑块(25)、第一螺纹杆(27),所述光轴导轨(37)共四个,每两个一组分别固定在中间板(30)的第一中间板侧板(41)和第二中间板侧板(41B)上,第一侧板(39)和第二侧板(39B)分别通过两个限位滑块(40)套在光轴滑轨(37)上,第一侧板(39)和第二侧板(39B)整体可以沿光轴滑轨(37)上下滑动,并通过限位滑块(40)固定位置;导向装置(26)固定在第二侧板(39B)上,导向装置(26)内部设置轨道,第一张紧滑块(25)上的凹槽与该轨道配合,使得第一张紧滑块(25)可以沿导向装置(26)滑动;第一螺纹杆(27)和第二侧板(39B)上的螺纹孔配合,第一螺纹杆(27)一端和第一张紧滑块(25)固连,旋转第一螺纹杆(27),可以推动第一张紧滑块(25)沿轨道移动,将钩挂在第三钩子(34B)、第四钩子(34D)上的钢丝绳拉紧,通过第一侧板(39)和第二侧板(39B)在光轴滑轨(37)上的上下滑动,可以调节压紧在滚筒上的钢丝绳的弯曲程度,检测该钢丝绳在弯曲状态下的有关层间过渡摩擦性能。

6. 根据权利要求3所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,限位滑块(40)可以锁紧在光轴滑轨(37)的任一位置,调整限位滑块(40)的锁紧位置,则勾挂在侧板(39)上的钢丝绳绳端随之改变位置,从而可以调节钢丝绳的弯曲程度。

7. 根据权利要求3所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,丝杠滑动组件包括第二变频电机(15)、丝杠(17)和水平导轨(2);第二变频电机(15)通过联轴器带动丝杠(17)旋转,使丝杠(17)上的丝杠滑块(18)产生水平位移,丝杠滑块(18)一端和第一拉压传感器(19)连接,第一拉压传感器(19)固定在横梁(20)上,整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件所在的滑轨固定在一起,启动第二变频电机(15),使丝杠(17)上的丝杠滑块(18)产生水平位移,即可推动钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件整体沿水平导轨(2)平移;第一拉压传感器(19)用于测量提升钢丝绳在卷筒上层间过渡时直钢丝绳、弯曲钢丝绳与卷筒上的缠绕钢丝绳之间不同角度摩擦时的摩擦力。

8. 根据权利要求3所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,通过螺杆(33)将配重块固定在压板(31)上,可以根据需要固定不同的配重块,压板(31)外侧四角通过光轴滑块(9)与垂直光轴导轨(4)相配合,使整个装置可以沿垂直导轨上下浮动,压板(31)上开有弧形通槽,与中间板(30)上的螺杆相配合,可将中间板(30)固定在压板(31)上,通过弧形通槽,中间板(30)可以相对于压板(31)转动,从而实现钢丝绳间不同角度的摩擦;钢丝绳张紧组件一侧通过静态扭矩传感器(28)与支撑装置相连,另一侧通过第二螺纹杆(38)与中间板(30)相连,整个钢丝绳张紧组件可以绕被张紧钢丝绳(32)的中心旋转,通过静态扭矩传感器(28)可测量钢丝绳(32)自身所受的扭矩,张紧组件配有张紧滑块,通过第二螺纹杆(38)可拖拽张紧滑块将钢丝绳拉紧,张紧滑块与钢丝绳(32)之间装有拉压传感器(35),可以测量和控制钢丝绳(32)的张紧力大小,拉压传感器(35)和钢丝绳(32)之间用钩子(34A)相连接,换绳十分方便;中间板(30)两侧还配有光轴导轨(37)和限位滑块(40),从而将两侧板(39)与中间板(30)连接起来,两侧板(39)可以通过限位滑块(40)锁紧在光轴滑轨(37)的不同位置上,实现钢丝绳间的弧形摩擦。

9. 根据权利要求1所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,其特征在于,钢丝绳加载组件用于向待测钢丝绳上加加载垂直方向的压力,其包括压板(31)、中间板(30);压板(31)外侧装有四个完全相同的滑块(9),滑块(9)套在四根完全相同的垂直光轴导轨(4)上,使得压板(31)可以沿垂直光轴导轨(4)在行程之内自由地上下滑动;压板(31)中部通过螺栓与中间板(30)相连接,压板(31)上开有对称的两个弧形槽(21),通过该两个弧形槽(21)将压板(31)和中间板(30)连接,中间板(30)相对于压板(31)能够进行一定角度的水平旋转,实现钩挂在钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间变接触角度的摩擦。

10. 根据权利要求1-9任一所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置进行钢丝绳层间过渡检测的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将钢丝绳缠绕并固定在卷筒(12)上;

(2) 将钢丝绳通过第一钩子(34A)和第二钩子(34B),或者将钢丝绳通过第三钩子(34C)和第四钩子(34D)固定在钢丝绳张紧板(29)上,旋转第二螺纹杆(38)或者第一螺纹杆(27),将钢丝绳张紧;

(3) 在压板(31)上放置配重块(5),将钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳压紧在一起,并通过调节配重块控制钢丝绳之间的压紧力,通过螺杆(33)配合螺母将配重块(5)与压板

(31)固定;

(4)控制第二变频电机(15),带动丝杠(17)旋转,丝杠滑块(18)将沿着丝杠(17)平移,从而带动整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件沿水平导轨(2)平移;钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间因相对滑动产生摩擦;

如果需要检测钢丝绳之间变角度层间过渡摩擦性能,则:

水平转动中间板(30),使其沿着压板(31)上的弧形槽(21)转动,可以改变中间板(30)和压板(31)之间的夹角,实现钢丝绳之间变角度的摩擦;

如果需要检测钢丝绳在弯曲状态下的层间过渡摩擦性能,则:

移动光轴滑轨(37)上的限位滑块(40)可上下调节侧板(39),使钢丝绳呈弧形进行摩擦;

控制第一变频电机(10)使其带动卷筒(12)旋转,可测量更加复杂的摩擦情况;

扭矩传感器(23)用以测量第一变频电机(10)的输出扭矩,第一拉压传感器(19)用以测量钢丝绳之间的摩擦阻力,第二拉压传感器(35)用以测量钢丝绳的张紧力,静态扭矩传感器(28)用以测量钢丝绳自身所受的扭矩。

一种提升钢丝绳层间过渡检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种提升钢丝绳层间过渡检测装置及方法,适用于模拟钢丝绳在卷筒上多层卷绕换层爬升时的摩擦振动行为和状态,为提升和卷扬设备多层缠绕设计和优化提供检测手段。

背景技术

[0002] 工程领域中经常会用到提升和卷扬等设备,如各类起重机械和矿井提升设备等。钢丝绳在工作时,会同时承受拉伸、弯曲、扭转和挤压等各种载荷,还伴随着各种机械损伤,这些与它的工作条件密切相关。很多情况下,单层卷绕的方式不能很好地适应功能上的需求,多层卷绕钢丝绳的合理利用仍需要进一步研究,对于钢丝绳多层卷绕,当一层缠绕完毕时,必定会需要换层,钢丝绳在换层爬升阶段,伴随着复杂的受力和摩擦行为,对于钢丝绳的寿命有着深远的影响,研究这一阶段钢丝绳的摩擦行为,对于合理设计多层卷绕卷筒以及提高钢丝绳的使用寿命有着重要的理论指导意义与实际工程价值。因此,有必要发明一种钢丝绳在卷筒上多层卷绕换层爬升阶段摩擦检测装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能够较全面的模拟和测量钢丝绳在卷筒上多层卷绕换层爬升阶段钢丝绳的张力、钢丝绳间的摩擦力以及钢丝绳自身扭转力变化情况的摩擦检测装置及实验方法。

[0004] 本发明技术方案如下:

[0005] 一种提升钢丝绳层间过渡检测装置,包括卷筒组件、钢丝绳张紧组件、钢丝绳加载组件和丝杠滑动组件;卷筒组件用于将钢丝绳缠绕在卷筒上,并能驱动卷筒旋转,钢丝绳张紧组件用于张紧一段钢丝绳,钢丝绳加载组件用于为钢丝绳张紧组件提供竖直加载,使张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生加载力;丝杠滑动组件用于驱动钢丝绳张紧组件在导轨(2)上移动,使得张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生相对位移;所述的卷筒组件和丝杠滑动组件安装在底架(1)上,所述的钢丝绳张紧组件通过螺纹杆和静态扭矩传感器(28)与钢丝绳加载组件相连接,所述的钢丝绳加载组件通过滑块(9)套在垂直光轴导轨(4)上,垂直光轴导轨(4)下部固定在可以沿水平导轨(2)滑动的台架上。

[0006] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,卷筒组件包括卷筒(12)、扭矩传感器(23)和第一变频电机(10),卷筒(12)由第一变频电机(10)驱动旋转,第一变频电机(10)和卷筒(12)之间连接扭矩传感器(23),实时测量卷筒(12)上的扭矩。

[0007] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,钢丝绳张紧组件包括直线张紧组件和弯曲张紧组件,直线张紧组件能够在钢丝绳呈直线状态下张紧钢丝绳,弯曲张紧组件可以将钢丝绳呈弯曲或折线状张紧。

[0008] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,直线张紧组件包括钢丝绳张紧板(29)、支撑装置(36)、张紧滑块(25B)、拉压传感器(35)、第一钩子(34A)、第二钩子(34C)和第二螺纹

杆(38);支撑装置(36)固定在钢丝绳张紧板(29)的一端,支撑装置(36)内部设置有导向轨道,该导向轨道为张紧滑块(25B)提供导向和支撑,张紧滑块(25B)的一侧与第二螺纹杆(38)固连,支撑装置(36)上设置和第二螺纹杆(38)配合的内螺纹,旋转第二螺纹杆(38)可以带动张紧滑块(25)在支撑装置(36)的导向轨道上滑动;张紧滑块(25B)的另一侧与拉压传感器(35)连接,拉压传感器(35)上装有第一钩子(34A),第一钩子(34A)用以勾住钢丝绳的一端,第二钩子(34C)固定在钢丝绳张紧板(29)的另一端,并勾住钢丝绳的另一端,钢丝绳张紧板(29)的另一端通过静态扭矩传感器(28)和第二中间板侧板(41B)连接在一起,拉压传感器(35)可以实时测量出作用在钢丝绳上的拉压力,静态扭矩传感器(28)实时测量作用在钢丝绳上的静态扭矩。

[0009] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,弯曲张紧组件包括光轴滑轨(37)、限位滑块(40)、第一侧板(39)、第二侧板(39B)、第三钩子(34B)、第四钩子(34D)、导向装置(26)、第一张紧滑块(25)、第一螺纹杆(27),所述光轴导轨(37)共四个,每两个一组分别固定在中间板(30)的第一中间板侧板(41)和第二中间板侧板(41B)上,第一侧板(39)和第二侧板(39B)分别通过两个限位滑块(40)套在光轴滑轨(37)上,第一侧板(39)和第二侧板(39B)整体可以沿光轴滑轨(37)上下滑动,并通过限位滑块(40)固定位置;导向装置(26)固定在第二侧板(39B)上,导向装置(26)内部设置轨道,第一张紧滑块(25)上的凹槽与该轨道配合,使得第一张紧滑块(25)可以沿导向装置(26)滑动;第一螺纹杆(27)和第二侧板(39B)上的螺纹孔配合,第一螺纹杆(27)一端和第一张紧滑块(25)固连,旋转第一螺纹杆(27),可以推动第一张紧滑块(25)沿轨道移动,将钩挂在第三钩子(34B)、第四钩子(34D)上的钢丝绳拉紧,通过第一侧板(39)和第二侧板(39B)在光轴滑轨(37)上的上下滑动,可以调节压紧在滚筒上的钢丝绳的弯曲程度,检测该钢丝绳在弯曲状态下的有关层间过渡摩擦性能。

[0010] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,限位滑块(40)可以锁紧在光轴滑轨(37)的任一位置,调整限位滑块(40)的锁紧位置,则勾挂在侧板(39)上的钢丝绳绳端随之改变位置,从而可以调节钢丝绳的弯曲程度。

[0011] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,丝杠滑动组件包括第二变频电机(15)、丝杠(17)和水平导轨(2);第二变频电机(15)通过联轴器带动丝杠(17)旋转,使丝杠(17)上的丝杠滑块(18)产生水平位移,丝杠滑块(18)一端和第一拉压传感器(19)连接,第一拉压传感器(19)固定在横梁(20)上,整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件所在的滑轨固定在一起,启动第二变频电机(15),使丝杠(17)上的丝杠滑块(18)产生水平位移,即可推动钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件整体沿水平导轨(2)平移;第一拉压传感器(19)用于测量提升钢丝绳在卷筒上层间过渡时直钢丝绳、弯曲钢丝绳与卷筒上的缠绕钢丝绳之间不同角度摩擦时的摩擦力。

[0012] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,通过螺杆(33)将配重块固定在压板(31)上,可以根据需要固定不同的配重块,压板(31)外侧四角通过光轴滑块(9)与垂直光轴导轨(4)相配合,使整个装置可以沿垂直导轨上下浮动,压板(31)上开有弧形通槽,与中间板(30)上的螺杆相配合,可将中间板(30)固定在压板(31)上,通过弧形通槽,中间板(30)可以相对于压板(31)转动,从而实现钢丝绳间不同角度的摩擦;钢丝绳张紧组件一侧通过静态扭矩传感器(28)与支撑装置相连,另一侧通过张紧第二螺纹杆(38)与中间板(30)相连,整个钢丝绳张紧组件可以绕被张紧钢丝绳(32)的中心旋转,通过静态扭矩传感器(28)可测量

钢丝绳(32)自身所受的扭矩,张紧组件配有张紧滑块,通过第二螺纹杆(38)可拖拽张紧滑块将钢丝绳拉紧,张紧滑块与钢丝绳(32)之间装有拉压传感器(35),可以测量和控制钢丝绳(32)的张紧力大小,拉压传感器(35)和钢丝绳(32)之间用钩子(34A)相连接,换绳十分方便;中间板(30)两侧还配有光轴导轨(37)和限位滑块(40),从而将两侧板(39)与中间板(30)连接起来,两侧板(39)可以通过限位滑块(40)锁紧在光轴滑轨(37)的不同位置上,实现钢丝绳间的弧形摩擦。

[0013] 所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置,钢丝绳加载组件用于向待测钢丝绳上加载垂直方向的压力,其包括压板(31)、中间板(30);压板(31)外侧装有四个完全相同的滑块(9),滑块(9)套在四根完全相同的垂直光轴导轨(4)上,使得压板(31)可以沿垂直光轴导轨(4)在行程之内自由地上下滑动;压板(31)中部通过螺栓与中间板(30)相连接,压板(31)上开有对称的两个弧形槽(21),通过该两个弧形槽(21)将压板(31)和中间板(30)连接,中间板(30)相对于压板(31)能够进行一定角度的水平旋转,实现钩挂在钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间变接触角度的摩擦。

[0014] 根据任一所述的提升钢丝绳层间过渡检测装置进行钢丝绳层间过渡检测的方法,包括以下步骤:

[0015] (1) 将钢丝绳缠绕并固定在卷筒(12)上;

[0016] (2) 将钢丝绳通过第一钩子(34A)和第二钩子(34B),或者将钢丝绳通过第三钩子(34C)和第四钩子(34D)固定在钢丝绳张紧板(29)上,旋转第二螺纹杆(38)或者第一螺纹杆(27),将钢丝绳张紧;

[0017] (3) 在压板(31)上放置配重块(5),将钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳压紧在一起,并通过调节配重块控制钢丝绳之间的压紧力,通过螺杆(33)配合螺母将配重块(5)与压板(31)固定;

[0018] (4) 控制第二变频电机(15),带动丝杠(17)旋转,丝杠滑块(18)将沿着丝杠(17)平移,从而带动整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件沿水平导轨(2)平移;钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间因相对滑动产生摩擦;

[0019] 如果需要检测钢丝绳之间变角度层间过渡摩擦性能,则:

[0020] 水平转动中间板(30),使其沿着压板(31)上的弧形槽(21)转动,可以改变中间板(30)和压板(31)之间的夹角,实现钢丝绳之间变角度的摩擦;

[0021] 如果需要检测钢丝绳在弯曲状态下的层间过渡摩擦性能,则:

[0022] 移动光轴滑轨(37)上的限位滑块(40)可上下调节侧板(39),使钢丝绳呈弧形进行摩擦;

[0023] 控制第一变频电机(10)使其带动卷筒(12)旋转,可测量更加复杂的摩擦情况;

[0024] 扭矩传感器(23)用以测量第一变频电机(10)的输出扭矩,第一拉压传感器(19)用以测量钢丝绳之间的摩擦阻力,第二拉压传感器(35)用以测量钢丝绳的张紧力,静态扭矩传感器(28)用以测量钢丝绳自身所受的扭矩。

[0025] 有益效果:本发明可以模拟和测量钢丝绳在卷筒上多层卷绕换层爬升阶段钢丝绳的摩擦行为,主要优点有:

[0026] (1) 能够模拟钢丝绳在卷筒上多层缠绕换层爬升阶段钢丝绳之间的摩擦振动行为,并能够实时测量层间过渡时的直钢丝绳与弯曲钢丝绳的张力、直钢丝绳扭转力以及缠

绕钢丝绳与直钢丝绳、弯曲钢丝绳之间的摩擦力和振动加速度。

[0027] (2) 能够调整缠绕钢丝绳与直钢丝绳、弯曲钢丝绳之间的接触角度、接触载荷、接触转速以及滑移速度,实现变角度、变负载和变速度的摩擦检测。

[0028] (3) 换绳容易,效率较高。

[0029] (4) 结构简单,功能可靠。

附图说明

[0030] 图1是本发明装置的正视示意图。

[0031] 图2是本发明装置的右视示意图。

[0032] 图3是本发明装置的俯视示意图。

[0033] 图4是本发明装置中第一张紧滑块、导向装置和侧板的安装示意图(侧视图)。

[0034] 图5是本发明装置中第一张紧滑块、导向装置和侧板的安装示意图(俯视图)。

[0035] 图6是钢丝绳张紧组件中钢丝绳张紧板、支撑装置的结构示意图。

[0036] 图7是图6的A-A剖视图。

[0037] 图8是中间板结构示意图(主视图)。

[0038] 图9是中间板结构示意图(俯视图)。

[0039] 图10为钢丝绳张紧组件局部立体示意图(图2右侧局部立体图,省略压板等部件);

[0040] 图11为钢丝绳张紧组件局部立体示意图(图2左侧局部立体图,省略压板等部件);

[0041] 图中:支撑底座-1,水平导轨-2,垂直光轴导轨-4,配重块-5,振动加速度传感器-6,滑块-9,第一变频电机-10,联轴器-11,卷筒-12,卷筒轴-13,联轴器-14,第二变频电机-15,丝杠支座-16,丝杠-17,丝杠滑块-18,第一拉压传感器-19,横梁-20,弧形槽-21,轴承瓦座-22,扭矩传感器-23,联轴器-24,第一张紧滑块-25,第二张紧滑块-25B,导向装置-26,第一螺纹杆-27,静态扭矩传感器-28,钢丝绳张紧板-29,中间板-30,压板-31,钢丝绳-32,螺杆-33,第一钩子-34A、第二钩子-34B、第三钩子-34C、第四钩子-34D,第二拉压传感器-35,第三拉压传感器-35B,支撑装置-36,光轴滑轨-37,第二螺纹杆-38,第一侧板-39、第二侧板-39B,限位滑块-40,第一中间板侧板-41,第二中间板侧板-41B,中间板旋转导向轴-42,中间板固定轴-43。

具体实施方式

[0042] 以下结合具体实施例,对本发明进行详细说明。

[0043] 如图1所示,提升钢丝绳层间过渡检测装置包括卷筒组件、钢丝绳张紧组件、钢丝绳加载组件和丝杠滑动组件;卷筒组件用于将钢丝绳缠绕在卷筒上,并能驱动卷筒旋转,钢丝绳张紧组件用于张紧一段钢丝绳,钢丝绳加载组件用于为钢丝绳张紧组件提供竖直加载,使张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生加载力;丝杠滑动组件用于驱动钢丝绳张紧组件移动,使得张紧的钢丝绳和缠绕在卷筒上的钢丝绳之间产生相对位移;所述的卷筒组件和丝杠滑动组件安装在底座1上,所述的钢丝绳张紧组件通过螺纹杆和静态扭矩传感器28与钢丝绳加载组件相连接,所述的钢丝绳加载组件通过滑块9套在垂直光轴导轨4上,垂直光轴导轨4下部固定在可以沿水平导轨2滑动的台架上。

[0044] 参考图3,卷筒组件包括卷筒12、扭矩传感器23和第一变频电机10,卷筒12由第一

变频电机10驱动旋转,第一变频电机10和卷筒12之间连接扭矩传感器23,实时测量卷筒12上的扭矩。

[0045] 参考图2、图4-图11,钢丝绳张紧组件包括直线张紧组件和弯曲张紧组件,直线张紧组件能够在钢丝绳呈直线状态下张紧钢丝绳,弯曲张紧组件可以将钢丝绳呈弯曲状张紧;直线张紧组件包括钢丝绳张紧板29、支撑装置36、张紧滑块25B、拉压传感器35、第一钩子34A、第二钩子34C和第二螺纹杆38。支撑装置36固定在钢丝绳张紧板29的一端,支撑装置36内部设置有导向轨道,该导向轨道为张紧滑块25B提供导向和支撑,张紧滑块25B的一侧与第二螺纹杆38固连,支撑装置36上设置和第二螺纹杆38配合的内螺纹,旋转第二螺纹杆38可以带动张紧滑块25在支撑装置36的导向轨道上滑动。张紧滑块25B的另一侧与拉压传感器35连接,拉压传感器35上装有第一钩子34A,第一钩子34A用以勾住钢丝绳的一端,第二钩子34C固定在钢丝绳张紧板29的另一端(右端),并勾住钢丝绳的另一端,钢丝绳张紧板29的另一端通过静态扭矩传感器28和第二中间板侧板41B连接在一起,拉压传感器35可以实时测量出作用在钢丝绳上的拉压力,静态扭矩传感器28实时测量作用在钢丝绳上的静态扭矩。

[0046] 弯曲张紧组件包括光轴滑轨37、限位滑块40、第一侧板39、第二侧板39B、第三钩子34B、第四钩子34D、导向装置26、第一张紧滑块25、第一螺纹杆27,所述光轴滑轨37共四个,每两个一组分别固定在中间板30的第一中间板侧板41和第二中间板侧板41B上,第一侧板39和第二侧板39B分别通过两个限位滑块40套在光轴滑轨37上,第一侧板39和第二侧板39B整体可以沿光轴滑轨37上下滑动,并通过限位滑块40固定位置;导向装置26固定在第二侧板39B上,导向装置26内部设置轨道,第一张紧滑块25上的凹槽与该轨道配合,使得第一张紧滑块25可以沿导向装置26滑动;第一螺纹杆27和第二侧板39B上的螺纹孔配合,第一螺纹杆27一端和第一张紧滑块25固连,旋转第一螺纹杆27,可以推动第一张紧滑块25沿轨道移动,将钩挂在第三钩子34B、第四钩子34D上的钢丝绳拉紧,通过第一侧板39和第二侧板39B在光轴滑轨37上的上下滑动,可以调节压紧在滚筒上的钢丝绳的弯曲程度,检测该钢丝绳在弯曲状态下的有关层间过渡摩擦性能。

[0047] 钢丝绳加载组件用于向待测钢丝绳上加载竖直方向的压力,其包括压板31、中间板30。压板31外侧装有4个完全相同的滑块9,滑块9套在4根完全相同的垂直光轴导轨4上,使得压板31可以沿垂直光轴导轨4在行程之内自由地上下滑动。压板31中部通过螺栓与中间板30相连接,压板31上开有对称的两个弧形槽21,通过该两个弧形槽21将压板31和中间板30连接,这样的结构可以允许中间板30相对于压板31进行一定角度的水平旋转,实现钩挂在钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间变接触角度的摩擦。

[0048] 参考图10、图11,中间板30两端的两个侧板上通过螺栓分别连接两组卧式光轴支座,每组支座用来分别固定两根完全相同的光轴滑轨37,限位滑块40套在光轴滑轨37上,限位滑块40固定在侧板39上,其中一块侧板39装有第三钩子34B,用以勾挂钢丝绳,第三钩子34B和第四钩子34D配合使用,使钢丝绳呈弯曲(或称为折线)形状绕过卷筒12;

[0049] 参考图10、图11,限位滑块40可以锁紧在光轴滑轨37的任一位置,调整限位滑块40的锁紧位置,则勾挂在侧板39上的钢丝绳(为使示意图清楚且不产生歧义,此钢丝绳未画出)绳端随之改变位置,从而可以调节钢丝绳的弯曲程度。

[0050] 丝杠滑动组件包括第二变频电机15、丝杠17和水平导轨2。第二变频电机15通过联

轴器带动丝杠17旋转,使丝杠17上的丝杠滑块18产生水平位移,丝杠滑块18一端和第一拉压传感器19连接,第一拉压传感器19固定在横梁20上,整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件所在的滑轨固定在一起,启动第二变频电机15,使丝杠17上的丝杠滑块18产生水平位移,即可推动钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件整体沿水平导轨2平移;第一拉压传感器19用于测量提升钢丝绳在卷筒上层间过渡时直钢丝绳、弯曲钢丝绳与卷筒上的缠绕钢丝绳之间不同角度摩擦时的摩擦力。

[0051] 如图2所示,通过螺杆33将配重块固定在压板31上,可以根据需要固定不同的配重块,压板31外侧四角通过光轴滑块9与垂直光轴导轨4相配合,使整个装置可以沿垂直导轨上下浮动,压板31上开有弧形通槽,与中间板30上的螺杆相配合,可将中间板30固定在压板31上,通过弧形通槽,中间板30可以相对于压板31转动,从而实现钢丝绳间不同角度的摩擦。钢丝绳张紧组件一侧通过静态扭矩传感器28与支撑装置相连,另一侧通过第二螺纹杆38与中间板30相连,整个钢丝绳张紧组件可以绕被张紧钢丝绳32的中心旋转,通过静态扭矩传感器28可测量钢丝绳32自身所受的扭矩,张紧组件配有张紧滑块,通过第二螺纹杆38可拖拽张紧滑块将钢丝绳拉紧,张紧滑块与钢丝绳32之间装有拉压传感器35,可以测量和控制钢丝绳32的张紧力大小,拉压传感器35和钢丝绳32之间用钩子34A相连接,换绳十分方便。中间板30两侧还配有光轴导轨37和限位滑块40,从而将两侧板39与中间板30连接起来,两侧板39可以通过限位滑块40锁紧在光轴滑轨37的不同位置上,实现钢丝绳间的弧形摩擦。

[0052] 本发明的提升钢丝绳层间过渡检测方法:

[0053] (1) 将钢丝绳缠绕并固定在卷筒12上;

[0054] (2) 将钢丝绳通过第一钩子34A和第二钩子34B,或者将钢丝绳通过第三钩子34C和第四钩子34D固定在钢丝绳张紧板29上,旋转第二螺纹杆38或者第一螺纹杆27,将钢丝绳张紧。

[0055] (3) 在压板31上放置配重块5,将钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳压紧在一起,并通过调节配重块控制钢丝绳之间的压紧力,通过螺杆33配合螺母将配重块5与压板31固定。

[0056] (4) 控制第二变频电机15,带动丝杠17旋转,丝杠滑块18将沿着丝杠17平移,从而带动整个钢丝绳张紧组件和钢丝绳加载组件沿水平导轨2平移。钩子上的钢丝绳和滚筒上的钢丝绳之间因相对滑动产生摩擦。

[0057] 如果需要检测钢丝绳之间变角度层间过渡摩擦性能,则:

[0058] 水平转动中间板30,使其沿着压板31上的弧形槽21转动,可以改变中间板30和压板31之间的夹角,实现钢丝绳之间变角度的摩擦。

[0059] 如果需要检测钢丝绳在弯曲状态下的层间过渡摩擦性能,则:

[0060] 移动光轴滑轨37上的限位滑块40可上下调节侧板39,使钢丝绳呈弧形进行摩擦。

[0061] 控制第一变频电机10使其带动卷筒12旋转,可测量更加复杂的摩擦情况。

[0062] 扭矩传感器23用以测量第一变频电机10的输出扭矩,第一拉压传感器19用以测量钢丝绳之间的摩擦阻力,第二拉压传感器35用以测量钢丝绳的张紧力,静态扭矩传感器28用以测量钢丝绳自身所受的扭矩。

[0063] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,

而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

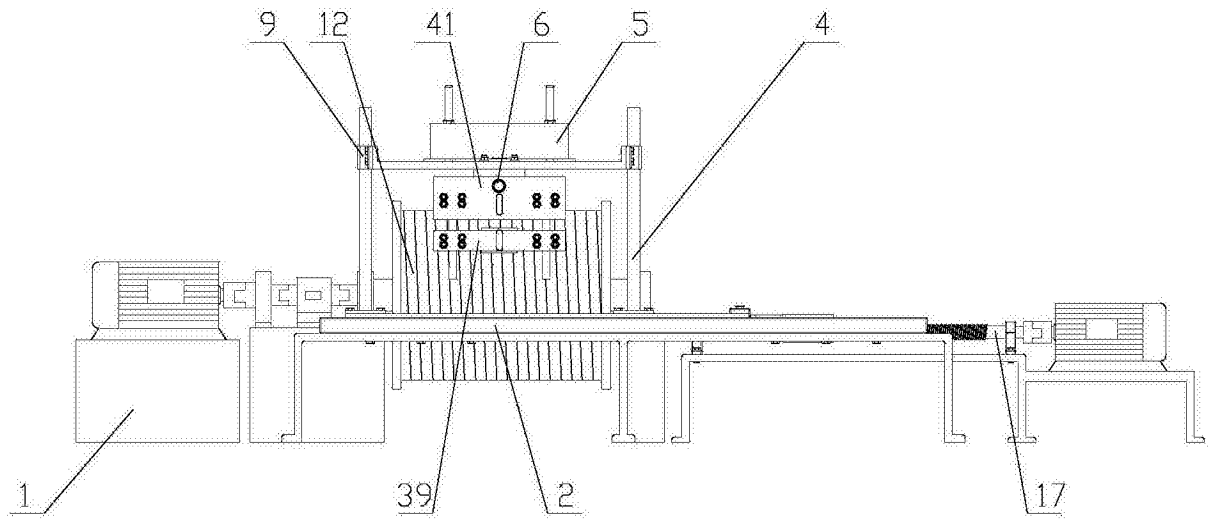


图1

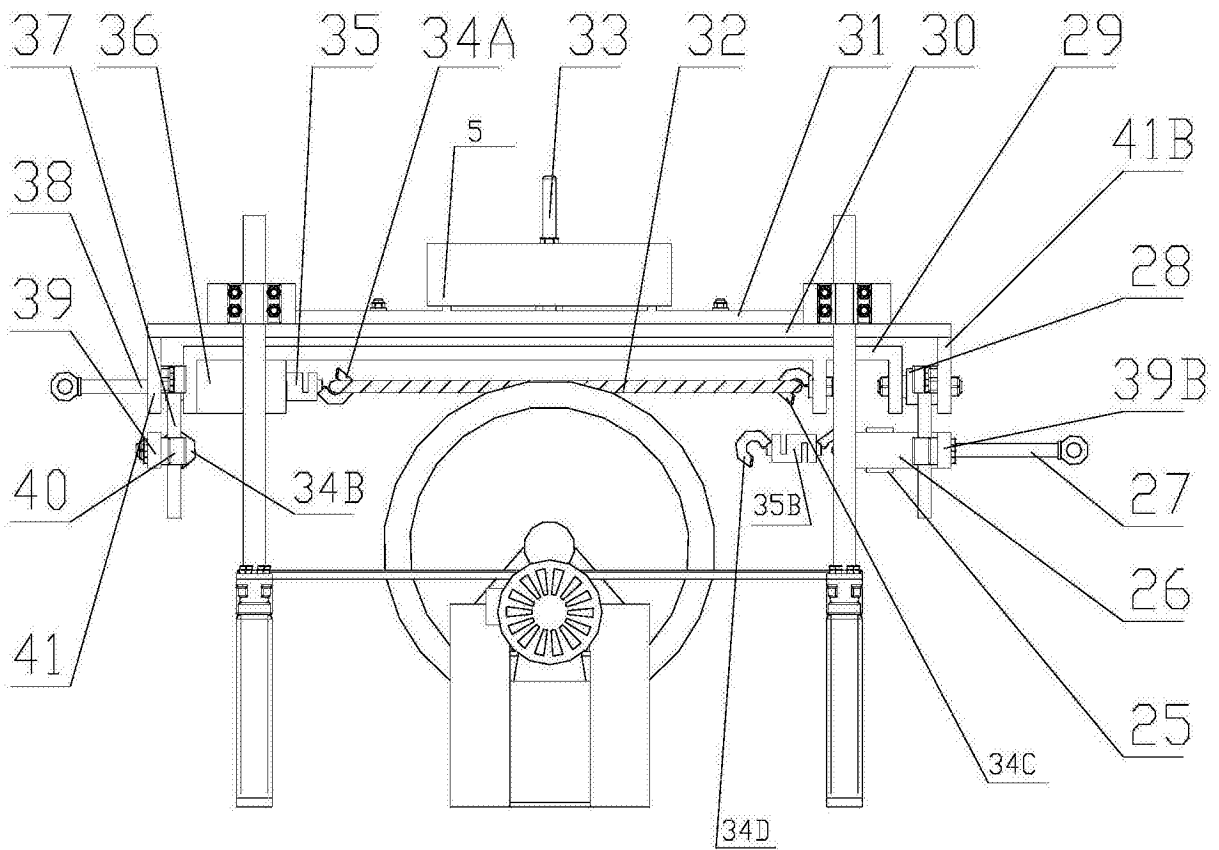


图2

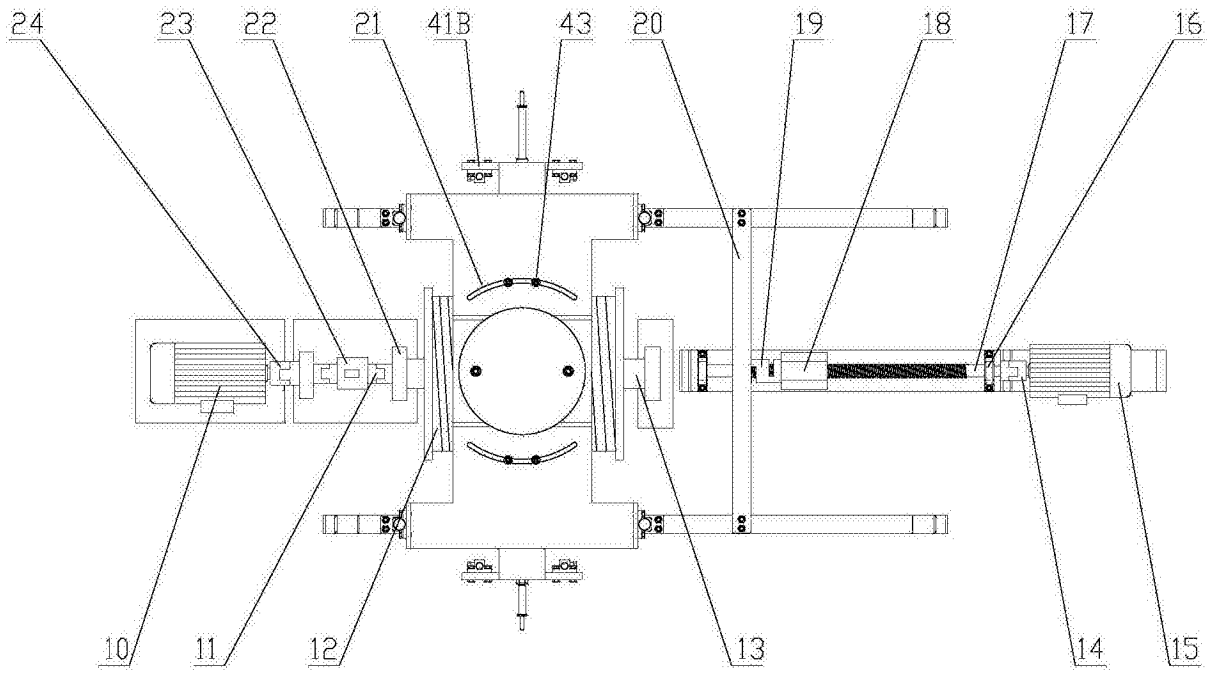


图3

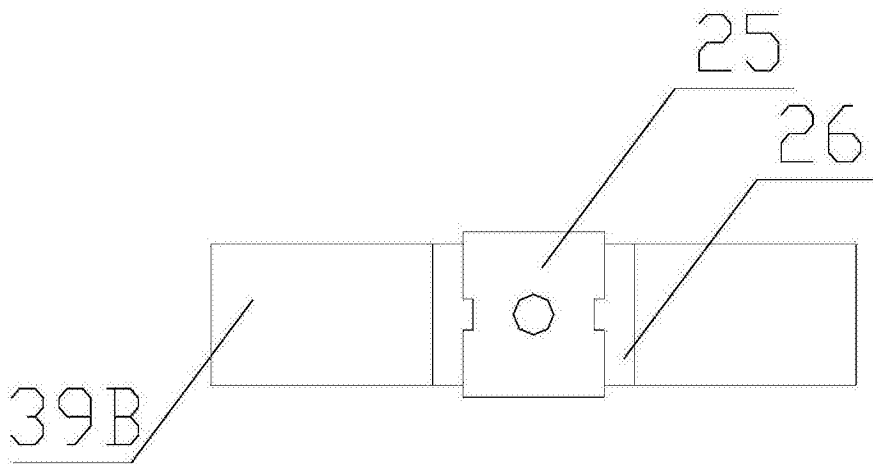


图4

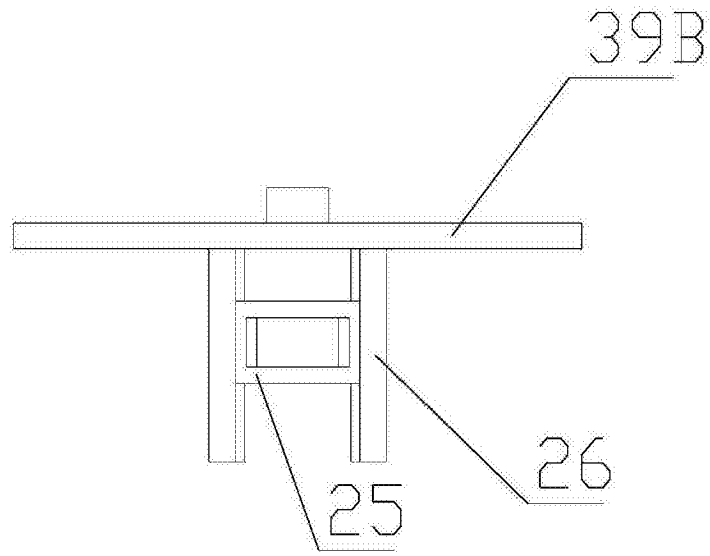


图5



图6

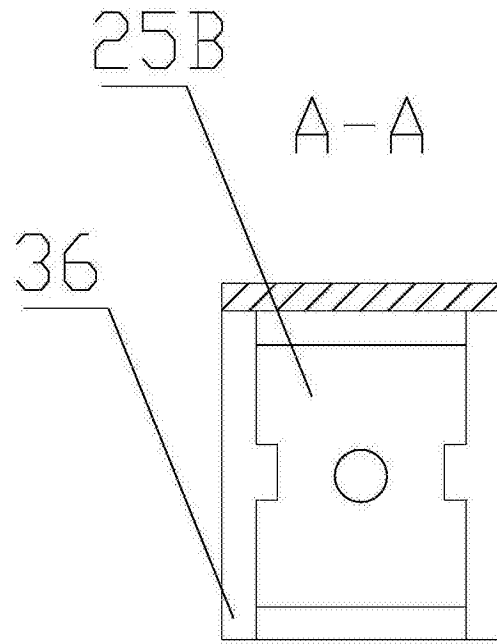


图7

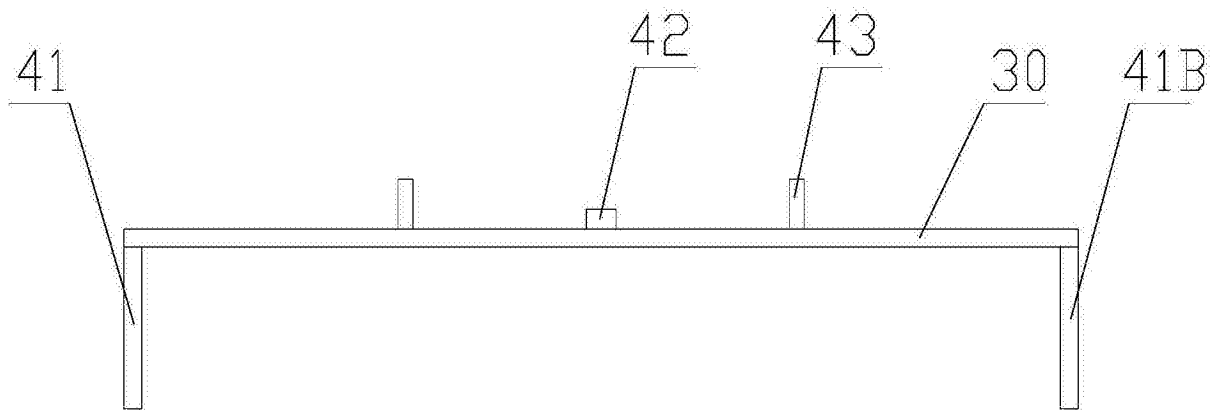


图8

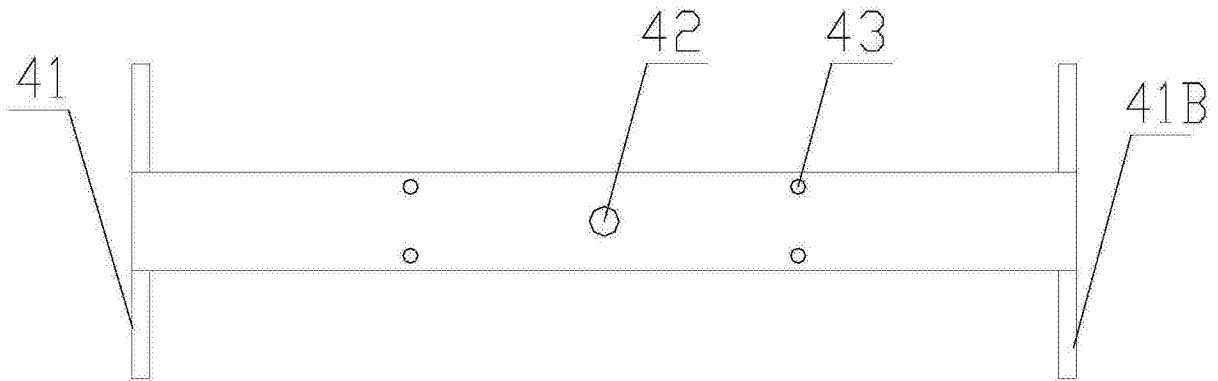


图9

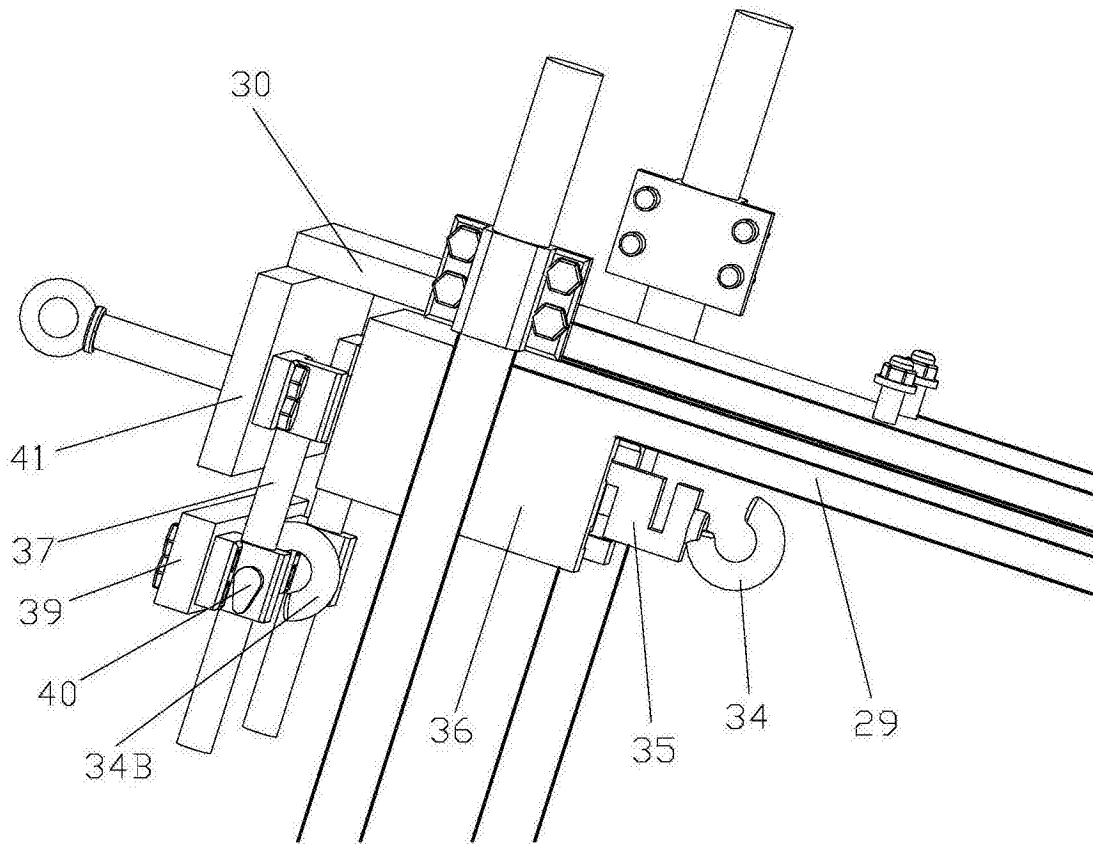


图11