



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105698739 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610188267. 7

(22) 申请日 2016. 03. 29

(71) 申请人 丽水职业技术学院

地址 323000 浙江省丽水市城北五宅底 2 号

(72) 发明人 卢菊洪 潘芳伟 陈浩

(74) 专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事

务所(普通合伙) 11210

代理人 邱溯琼

(51) Int. Cl.

G01B 21/24(2006. 01)

G01B 21/30(2006. 01)

G01B 21/02(2006. 01)

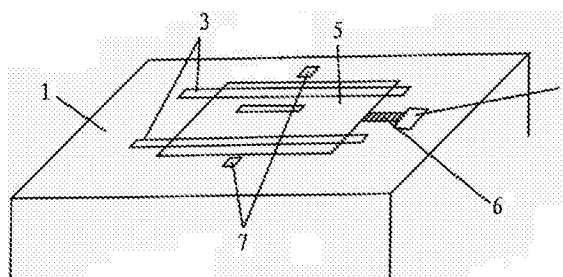
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种方形导轨宽度直线度检测判定装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种方形导轨宽度直线度检测判定装置及方法,包括工作台、控制器、双直线导轨和传动电机,双直线导轨上设有检测平台,检测平台与传动电机的输出端之间通过滚珠丝杆相连接,检测平台前后两侧的工作台上均设有一测量装置,测量装置和传动电机均与控制器相连接,控制器连接有数据处理器,每个测量装置均与数据处理器相连接。本发明的有益效果为:通过利用两个测量装置对方形导轨的两个面同时进行检测,从而能够快捷的判断方形导轨两个表面的平整度,同时还可以进行方形导轨宽度的检测,方便判断方形导轨的直线度或弯曲情况,本发明还具备适用范围广、易操作、检测精度高和效率高的优点。



1. 一种方形导轨宽度直线度检测判定装置,包括工作台和控制器,其特征在于,所述工作台上设有活动连接的双直线导轨和传动电机,所述双直线导轨上设有检测平台,所述检测平台与所述传动电机的输出端之间通过滚珠丝杆相连接,所述检测平台前后两侧的工作台上均设有测量装置,所述测量装置和所述传动电机均与所述控制器相连接,所述控制器连接有数据处理器,且每个测量装置均与所述数据处理器相连接;所述测量装置包括旋转平台和旋转电机,所述旋转电机的输出轴与所述旋转平台相连接,所述旋转平台上和所述旋转电机的输出轴上分别固定设有测距传感器和角度传感器。

2. 根据权利要求1所述的方形导轨宽度直线度检测判定装置,其特征在于,所述双直线导轨为相互平行的标准直线导轨。

3. 根据权利要求2所述的方形导轨宽度直线度检测判定装置,其特征在于,所述检测平台前侧的测量装置与所述检测平台后侧的测量装置位于同一平面的同一纵向直线上。

4. 根据权利要求3所述的方形导轨宽度直线度检测判定装置,其特征在于,所述测距传感器为高精度测距传感器。

5. 根据权利要求4所述的方形导轨宽度直线度检测判定装置,其特征在于,所述角度传感器为高精度角度传感器。

6. 一种方形导轨宽度直线度检测判定方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将双直线导轨和两个测量装置安装在工作台上,检测平台放置在双直线导轨上并通过滚珠丝杆与传动电机相连接,每个测量装置内的测距传感器和角度传感器分别安装在旋转平台上和旋转电机的输出轴上,将待测方形导轨置于检测平台上;

S2、在待测方形导轨上标注出若干组待测量的位置点,利用检测平台前后两侧的测量装置对其中一组位置点进行测量,并读出位于检测平台后侧的测量装置中测距传感器所测得位置点与测距传感器之间的距离值 a 以及读出角度传感器所显示的偏转角度值 α ,读出位于检测平台前侧的测量装置中测距传感器所测得位置点与测距传感器之间的距离值 b 以及读出角度传感器所显示的偏转角度值 β ;

S3、利用几何计算理论数值公式计算出理论上方形导轨宽度 X ,公式如下: $X=(L-(a\cos\alpha+b\cos\beta))/(\cos\alpha+\cos\beta)/2\cos\alpha\cos\beta$,其中, L 为双直线导轨的两导轨放置间距值;

S4、比较测量值和理论值:若一个或两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,偏大,则方形导轨被测点向内凹陷;若一个或两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,偏小,则方形导轨被测点向外凸起;若两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,没有明显差值,则方形导轨被测点为无凸起凹陷;和

S5、比较分析弯曲程度:若两个角度传感器逆时针转过一角度时,则被测方形导轨向标准平行双直线导轨中的 l_1 直线导轨弯曲;若两个角度传感器顺时针转过一角度时,被测方形导轨向标准平行双直线导轨中的 l_2 直线导轨弯曲;若两个角度传感器不需要转或转过角度接近零时,则被测方形导轨无弯曲,直线度高;

S6、开启传动电机,并利用传动电机将检测平台进行移动,使得检测平台上的方形导轨跟随检测平台移动一定距离且至方形导轨的下一组待测量的位置点,关闭传动电机;

S7、重复步骤S2、S4、S5和S6,对多组位置点进行测量,测量计算导轨宽度,将待测方形导轨的不同位置点的凹凸状况进行比较分析,及弯曲状况进行分析,判定待测方形导轨表面平整和直线度,得到产品合格率。

7. 根据权利要求6所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定方法, 其特征在于, 在步骤S2中, 若其中一个或两个测量装置中的测距传感器和角度传感器无数值显示, 开启旋转电机转动一定角度, 直至测距传感器和角度传感器显示数值。

一种方形导轨宽度直线度检测判定装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域,尤其涉及一种方形导轨宽度直线度检测判定装置及方法。

背景技术

[0002] 方形导轨的直线度对于提高机械制造及安装精度、延长机器工作寿命具有非常重要的作用,机床导轨直线度误差直接影响到零件的加工质量。现有技术中的方形导轨的宽度直线度检测的方法有很多,例如,平尺检测、水平仪检测、钢丝和显微镜检测等,而这些检测手段或相对应的检测装置结构过于复杂,且操作不方便,效率不高,要么就是检测精度低。

[0003] 申请号为201410311584.4的专利公开了一种直线导轨直线度检测和判定的方法,该方法中利用测量装置、测一个数值、转动一角度测另一个数值、测出转动角度、几何计算内角的度数、检测合格率、判定垂直度、误差分析。所述的检测方法,存在只能一次检测判定导轨两个面中的一个面凹凸状况,同时不能检测导轨宽度和检测系统误差大的不足。

[0004] 针对现有技术中存在的相关技术问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种方形导轨宽度直线度检测判定装置及方法,以克服目前现有技术存在的上述不足。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现:

一种方形导轨宽度直线度检测判定装置,包括工作台和控制器,所述工作台上设有活动连接的双直线导轨和传动电机,所述双直线导轨上设有检测平台,所述检测平台与所述传动电机的输出端之间通过滚珠丝杆相连接,所述检测平台前后两侧的工作台上均设有一测量装置,所述测量装置和所述传动电机均与所述控制器相连接,所述控制器连接有数据处理器,且每个测量装置均与所述数据处理器相连接;所述测量装置包括旋转平台和旋转电机,所述旋转电机的输出轴与所述旋转平台相连接,所述旋转平台上和所述旋转电机的输出轴上分别固定设有测距传感器和角度传感器。

[0007] 进一步的,所述双直线导轨为标准直线导轨,且相互平行。

[0008] 进一步的,所述检测平台前侧的测量装置与所述检测平台后侧的测量装置位于同一平面的同一纵向直线上。

[0009] 优选的,所述测距传感器为高精度测距传感器。

[0010] 优选的,所述角度传感器为高精度角度传感器。

[0011] 本发明还提供一种方形导轨宽度直线度检测判定方法,包括以下步骤:

S1、将双直线导轨和两个测量装置安装在工作台上,检测平台放置在双直线导轨上并通过滚珠丝杆与传动电机相连接,每个测量装置内的测距传感器和角度传感器分别安装在旋转平台上和旋转电机的输出轴上,将待测方形导轨置于检测平台上;

S2、在待测方形导轨上标注出若干组待测量的位置点,利用检测平台前后两侧的测量装置对其中一组位置点进行测量,并读出位于检测平台后侧的测量装置中测距传感器所测得位置点与测距传感器之间的距离值 a 以及读出角度传感器所显示的偏转角度值 α ,读出位于检测平台前侧的测量装置中测距传感器所测得位置点与测距传感器之间的距离值 b 以及读出角度传感器所显示的偏转角度值 β ;

S3、利用几何计算理论数值公式计算出理论上方形导轨宽度 X ,公式如下: $X=(L-(a\cos\alpha+b\cos\beta))/(\cos\alpha+\cos\beta)/2\cos\alpha\cos\beta$,其中, L 为双直线导轨的两导轨放置间距值;

S4、比较测量值和理论值:若一个或两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,偏大,则方形导轨被测点向内凹陷;若一个或两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,偏小,则方形导轨被测点向外凸起;若两个测距传感器测量值与设计值或平均值比较,没有明显差值,则方形导轨被测点为无凸起凹陷;

S5、比较分析弯曲程度:若两个角度传感器逆时针转过一角度时,则被测方形导轨向标准平行双直线导轨中的 l_1 直线导轨弯曲;若两个角度传感器顺时针转过一角度时,被测方形导轨向标准平行双直线导轨中的 l_2 直线导轨弯曲;若两个角度传感器不需要转或转过角度接近零时,则被测方形导轨无弯曲,直线度高;

S6、开启传动电机,并利用传动电机将检测平台进行移动,使得检测平台上的方形导轨跟随检测平台移动一定距离且至方形导轨的下一组待测量的位置点,关闭传动电机;

S7、重复步骤S2、S4、S5和S6,对多组位置点进行测量,测量计算导轨宽度,将待测方形导轨的不同位置点的凹凸状况进行比较分析,及弯曲状况进行分析,判定待测方形导轨表面平整和直线度,得到产品合格率。

[0012] 进一步的,在步骤S2中,若其中一个或两个测量装置中的测距传感器和角度传感器无数值显示,开启旋转电机转动一定角度,直至测距传感器和角度传感器显示数值。

[0013] 本发明的有益效果为:通过利用两个测量装置对方形导轨的两个面同时进行检测,从而能够快捷的判断方形导轨两个表面的平整度,同时还可以进行方形导轨宽度的检测,方便判断方形导轨的直线度或弯曲情况,本发明还具备适用范围广、易操作、检测精度高和效率高的优点。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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它的附图。

[0015] 图1是根据本发明实施例所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定装置的结构示意图;

图2是根据本发明实施例所述的所述测量装置的结构示意图;

图3是根据本发明实施例所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定装置的原理框图;

图4是根据本发明实施例所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定方法的测量原理图。

[0016] 图中:

1、工作台；2、控制器；3、双直线导轨；4、传动电机；5、检测平台；6、滚珠丝杆；7、测量装置；8、旋转平台；9、旋转电机；10、输出轴；11、测距传感器；12、角度传感器；13、数据处理器。

具体实施方式

[0017] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 如图1所示，根据本发明的实施例所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定装置，包括工作台1和控制器2，所述工作台1上设有活动连接的双直线导轨3和传动电机4，所述双直线导轨3上设有检测平台5，所述检测平台5与所述传动电机4的输出端之间通过滚珠丝杆6相连接，所述检测平台5前后两侧的工作台1上均设有一测量装置7。所述双直线导轨3为标准直线导轨，且相互平行。所述检测平台5前侧的测量装置7与所述检测平台5后侧的测量装置7位于同一平面的同一纵向直线上。

[0019] 如图2所示，所述测量装置7包括旋转平台8和旋转电机9，所述旋转电机9的输出轴10与所述旋转平台8相连接，所述旋转平台8上和所述旋转电机9的输出轴10上分别固定设有测距传感器11和角度传感器12。所述测距传感器11为高精度测距传感器，所述角度传感器12为高精度角度传感器。

[0020] 如图3所示，所述测量装置7和所述传动电机4均与所述控制器2相连接，所述控制器2连接有数据处理器13，且每个测量装置7均与所述数据处理器13相连接。

[0021] 如图4所示为本发明实施例所述的一种方形导轨宽度直线度检测判定方法的测量原理图，该方法包括以下步骤：

S1、将双直线导轨3和两个测量装置7安装在工作台1上，检测平台5放置在双直线导轨3上并通过滚珠丝杆6与传动电机4相连接，每个测量装置7内的测距传感器11和角度传感器12分别安装在旋转平台8上和旋转电机9的输出轴10上，将待测方形导轨置于检测平台5上；

S2、在待测方形导轨上标注出若干组待测量的位置点，利用检测平台5前后两侧的测量装置7对其中一组位置点进行测量，并读出位于检测平台后侧的测量装置中测距传感器11所测得位置点与测距传感器11之间的距离值 a 以及读出角度传感器12所显示的偏转角度值 α ，读出位于检测平台5前侧的测量装置7中测距传感器11所测得位置点与测距传感器11之间的距离值 b 以及读出角度传感器12所显示的偏转角度值 β ；

S3、利用几何计算理论数值公式计算出理论上方形导轨宽度 X ，公式如下： $X=(L-(a\cos\alpha+b\cos\beta))(\cos\alpha+\cos\beta)/2\cos\alpha\cos\beta$ ，其中， L 为双直线导轨的两导轨放置间距值；

S4、比较测量值和理论值：若一个或两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较，偏大，则方形导轨被测点向内凹陷；若一个或两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较，偏小，则方形导轨被测点向外凸起；若两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较，没有明显差值，则方形导轨被测点为无凸起凹陷；和

S5、比较分析弯曲程度：若两个角度传感器12逆时针转过一角度时，则被测方形导轨向标准平行双直线导轨3中的 l_1 直线导轨弯曲；若两个角度传感器12顺时针转过一角度时，被测方形导轨向标准平行双直线导轨3中的 l_2 直线导轨弯曲；若两个角度传感器12不需要转或转过角度接近零时，则被测方形导轨无弯曲，直线度高；

S6、开启传动电机4,并利用传动电机4将检测平台5进行移动,使得检测平台5上的方形导轨跟随检测平台5移动一定距离且至方形导轨的下一组待测量的位置点,关闭传动电机4;

S7、重复步骤S2、S4、S5和S6,对多组位置点进行测量,测量计算导轨宽度,将待测方形导轨的不同位置点的凹凸状况进行比较分析,及弯曲状况进行分析,判定待测方形导轨表面平整和直线度,得到产品合格率。

[0022] 在步骤S2中,若其中一个或两个测量装置7中的测距传感器11和角度传感器12无数值显示,开启旋转电机9转动一定角度,直至测距传感器11和角度传感器12显示数值。

[0023] 具体使用时:

将双直线导轨3和两个测量装置7安装在工作台1上,且保证两个测量装置7位于同一平面的同一纵向直线上,双直线导轨3的双导轨在同一平面内且相互平行,检测平台5放置在双直线导轨3上并通过滚珠丝杆6与传动电机4相连接,每个测量装置7内的测距传感器11和角度传感器12分别安装在旋转平台8上和旋转电机9的输出轴10上;

在待测方形导轨上标注出十个待测量的位置点 O_1 、 O_2 、 O_3 、 O_4 、 O_5 、 O_6 、 O_7 、 O_8 、 O_9 、 O_{10} ,其中, O_1 和 O_2 为一组, O_3 和 O_4 为一组, O_5 和 O_6 为一组, O_7 和 O_8 为一组, O_9 和 O_{10} 为一组;

测第一组数据:将检测平台5后侧的测量装置7中的测距传感器11作为A点,将检测平台5前侧的测量装置7中的测距传感器11作为B点,检测平台5前侧的测量装置7中的测距传感器11测距离 O_2 的距离值,并且将测得的值记为 b_1 ,同时记录下检测平台5前侧的测量装置7中的角度传感器12测得的 $\angle O_2BA$ 的角度值,并且将测得的值记为 β_1 ,检测平台5后侧的测量装置7中的测距传感器11测距离 O_1 的距离值,并且将测得的值记为 a_1 ,同时记录下检测平台5后侧的测量装置7中的角度传感器12测得的 $\angle O_1AB$ 的角度值,并且将测得的值记为 α_1 ;

将测得的第一组数据带入到几何计算理论数值公式中得: $X_1=(L-(a_1\cos\alpha_1+b_1\cos\beta_1))/(\cos\alpha_1+\cos\beta_1)/2\cos\alpha_1\cos\beta_1$;

比较测量值和理论值:比较测量值和理论值:若一个或两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较,偏大,则方形导轨被测点向内凹陷;若一个或两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较,偏小,则方形导轨被测点向外凸起;若两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较,没有明显差值,则方形导轨被测点为无凸起凹陷;

比较分析弯曲程度:若两个角度传感器12逆时针转过一角度时,则被测导轨向标准平行双直线导轨中的 l_1 直线导轨弯曲;若两个角度传感器12顺时针转过一角度时,被测导轨向标准平行双直线导轨中的 l_2 直线导轨弯曲;若两个角度传感器12不需要转或转过角度接近零时,则被测导轨无弯曲,直线度高;

开启传动电机4,并利用传动电机4将检测平台5进行移动,使得检测平台5上的方形导轨跟随检测平台5移动一定距离且至方形导轨的下一组待测量的位置点,关闭传动电机4;

重复以上步骤测第二组、第三组、第四组和第五组的数据;

将测得的第二组数据值: a_2 、 b_2 、 α_2 、 β_2 ;第三组数据值: a_3 、 b_3 、 α_3 、 β_3 ;第四组: a_4 、 b_4 、 α_4 、 β_4 ;第五组: a_5 、 b_5 、 α_5 、 β_5 ;分别代入到公式中: $X=(L-(a\cos\alpha+b\cos\beta))/(\cos\alpha+\cos\beta)/2\cos\alpha\cos\beta$,得出 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 的值。

[0024] 比较测量值和理论值:比较测量值和理论值:若一个或两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较,偏大,则方形导轨被测点向内凹陷;若一个或两个测距传感器11测

量值与设计值或平均值比较,偏小,则方形导轨被测点向外凸起;若两个测距传感器11测量值与设计值或平均值比较,没有明显差值,则方形导轨被测点为无凸起凹陷;

比较分析弯曲程度:若两个角度传感器12逆时针转过一角度时,则被测导轨向标准平行双直线导轨中的1₁直线导轨弯曲;若两个角度传感器12顺时针转过一角度时,被测导轨向标准平行双直线导轨中的1₂直线导轨弯曲;若两个角度传感器12不需要转或转过角度接近零时,则被测导轨无弯曲,直线度高。

[0025] 表1为根据本方法对一根250mm导轨进行检测的数值表:

表1

名称	待测导轨长 250mm、宽 10 mm，测量点间距 40 mm，平行双直线导轨间距 L=122 mm									
测量点	第一位置点 AB		第二位置点 CD		第三位置点 EF		第四位置点 GH		第五位置点 IK	
a, b 值	48.1 65	64.0 94	44.5 56	67.77 1	42.2 25	70.1 51	40.5 32	71.82 4	38.8 79	73.5 07
α , β 值	3.50 30	3.49 80	1.01 2	6.007	1.00 9	5.99 8	1.01 9	6.013	0.99 3	5.99 4
宽度 计算 值	9.986		10.026		9.989		10.018		9.998	
误差	10.0 03	-0.01 7	10.0 03	+0.0 23	10.0 03	-0.01 4	10.0 03	+0.0 15	10.0 03	-0.00 5
设计 理论 值	48.2 00	64.0 00	44.6 00	67.80 0	42.2 00	70.1 00	40.6 00	71.80 0	38.9 00	73.5 00
凹凸 状况	凸起	凹陷	凸起	凸起	凹陷	凹陷	凸起	凹陷	凸起	凹陷
转动	逆时针		顺时针		顺时针		顺时针		顺时针	

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，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

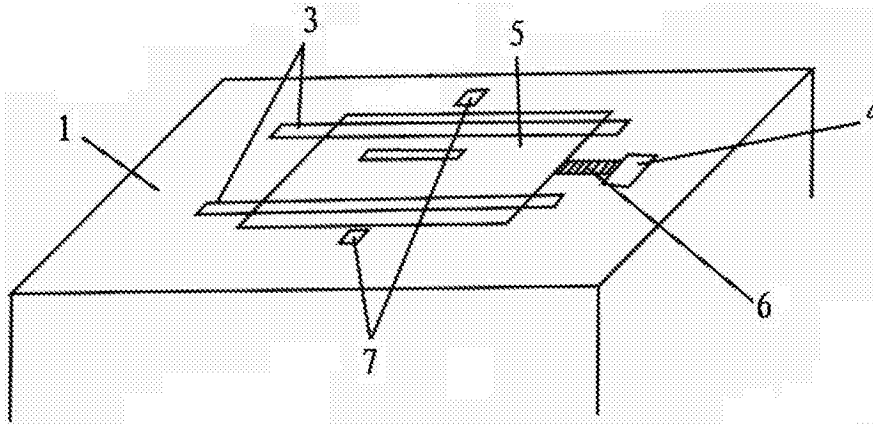


图1

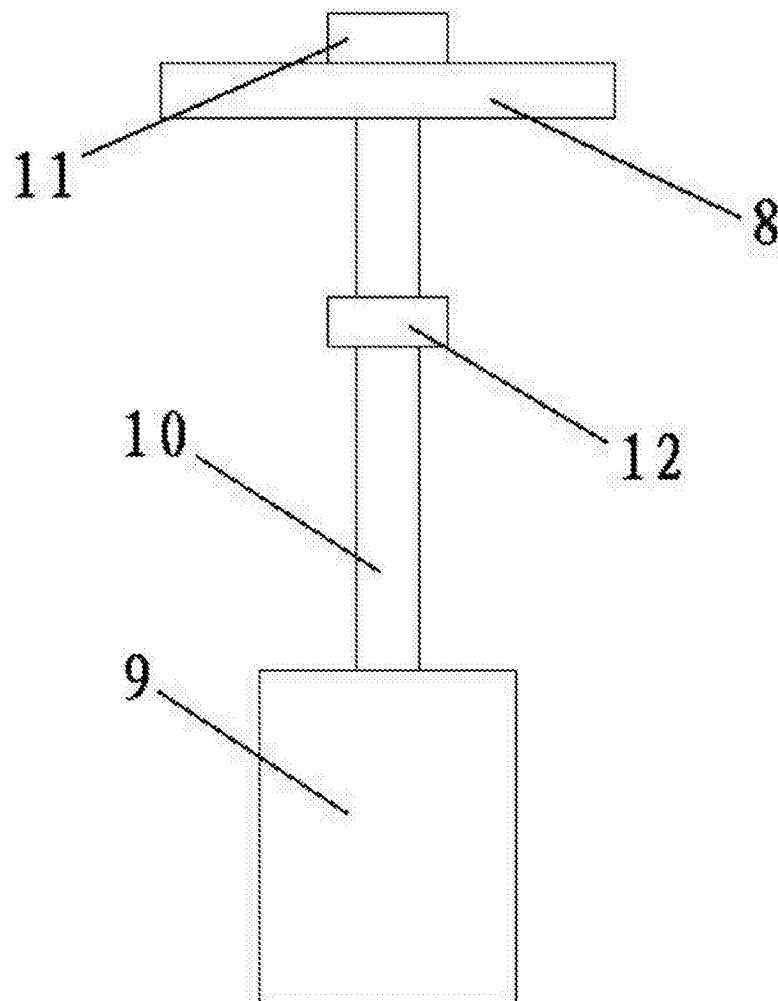


图2

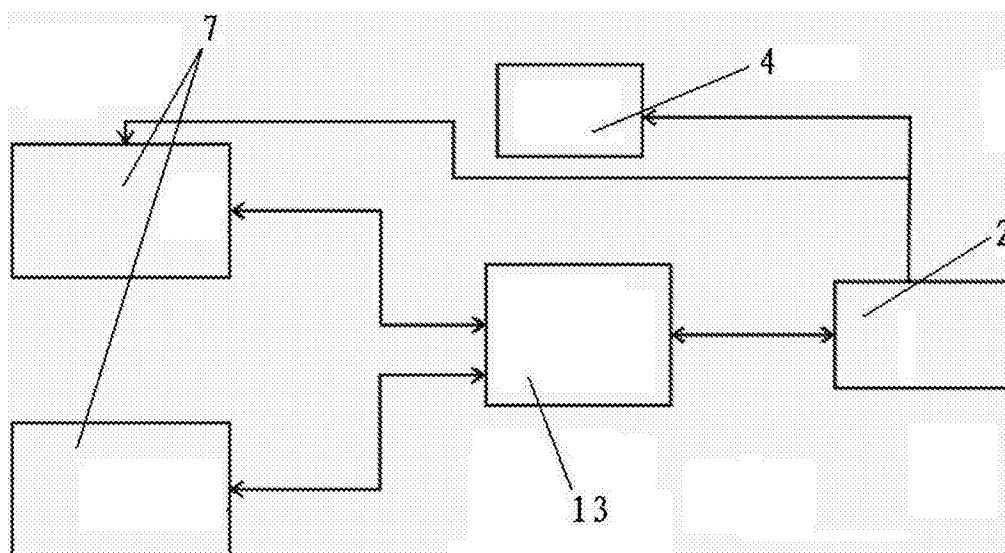


图3

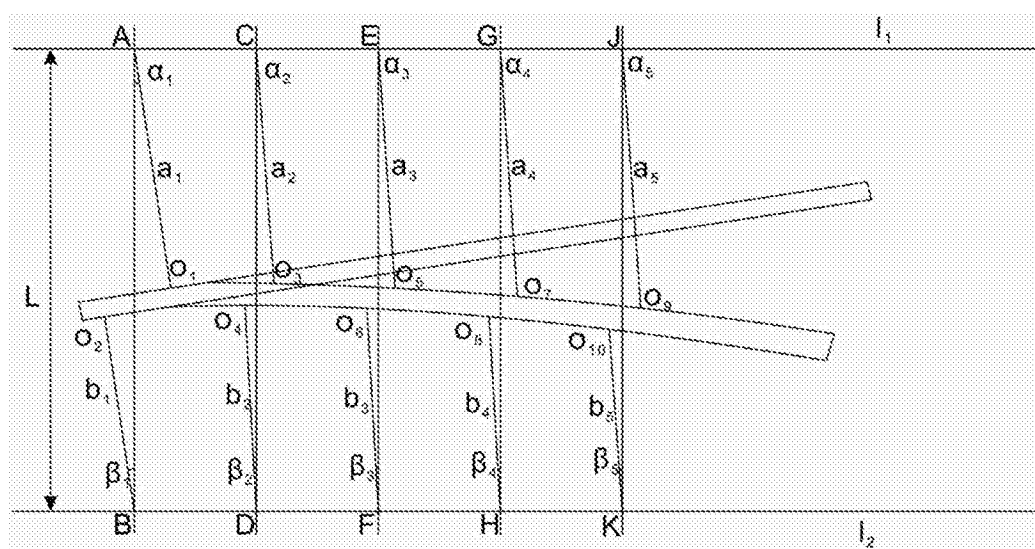


图4