(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206724976 U
(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201720494274.X

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.05.05

(73)专利权人 河南省计量科学研究院
地址 450000 河南省郑州市花园路21号河南省计量科学研究院

(72)发明人 贾晓杰 王晓伟 陆进宇 黄玉珠 张霞 陈世丽 卜苏文 吴彦红 朱记全 董志欣 林芳芳 刘权 周强 李博 陈媛媛

(74)专利代理机构 郑州万创知识产权代理有限公司 41135
代理人 薛雁超

(51)Int.Cl.
G01C 25/00(2006.01)
G01C 9/34(2006.01)

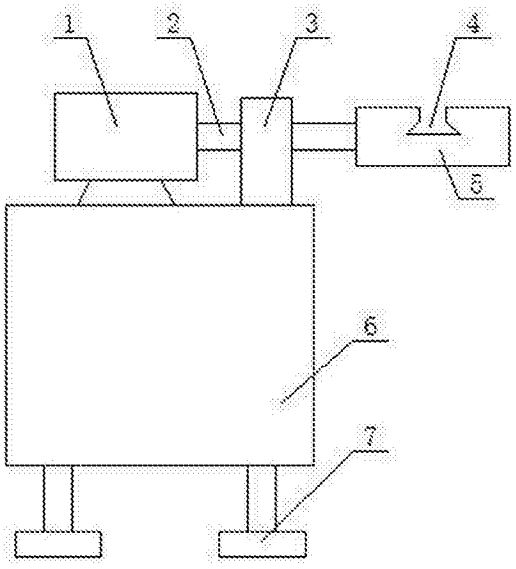
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种水平尺高精度校准装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种水平尺高精度校准装置，包括基座，在基座底部设有调平支腿，在基座上固定有步进电机和转轴支座，所述步进电机的转轴位于转轴支座内且与转轴支座转动连接，在转轴的前端固定有校准平台，在校准平台上设有用于调平的水平柱，在校准平台上设有水平滑槽，在水平滑槽内滑动连接有左档座和右档座，在基座上设有用于水平尺线纹尺示值误差校准的标准线纹刻度；通过左档座和右档座的左右移动实现了对不同长度、不同规格水平尺的校准，实用性较高；从而实现了一种操作简单、校准效率高、可快速批量校准的水平尺高精度校准装置及校准方法。



CN 206724976 U

1.一种水平尺高精度校准装置，包括基座，在基座底部设有调平支腿，其特征在于，在基座上固定有步进电机和转轴支座，所述步进电机的转轴位于转轴支座内且与转轴支座转动连接，在转轴的前端固定有校准平台，在校准平台上设有用于调平的水平柱，在校准平台上设有水平滑槽，在水平滑槽内滑动连接有左挡座和右挡座，在基座上设有用于水平尺线纹尺示值误差校准的标准线纹刻度，所述标准线纹刻度沿左右方向设置且位于水平滑槽的前方；在基座上固定有用于检测转轴旋转角度的高精度角度传感器，所述高精度角度传感器与步进电机构成闭环控制机构而使得校准平台形成多个标准倾角。

2.根据权利要求1所述的水平尺高精度校准装置，其特征在于，所述左挡座包括水平段和竖直段的呈L型的底座，在水平段上设有沿竖直方向设置的穿孔，在穿孔内配有螺杆，所述螺杆的底端连接有滑块，所述滑块位于水平滑槽内且与水平滑槽滑动连接；在螺杆上配有用于固定底座的螺母；所述右挡座与左挡座呈左右对称。

3.根据权利要求2所述的水平尺高精度校准装置，其特征在于，所述水平滑槽为燕尾槽，所述滑块为与水平滑槽相适配的燕尾滑条。

4.根据权利要求3所述的水平尺高精度校准装置，其特征在于，所述转轴位于校准平台的中间位置。

一种水平尺高精度校准装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于水平尺校准技术领域，特别是涉及一种水平尺高精度校准装置。

背景技术

[0002] 水平尺是一种利用液面水平的原理，以水准泡直接显示角位移来测量被测表面相对水平位置、铅直位置、倾斜位置偏离程度的一种计量器具。国家已于2002年颁布了《JJF 1085-2002水平尺校准规范》，对水平尺工作面的平面度、线纹尺的示值误差、零位误差和分度值误差等作出了校准规定，以保证水平尺在制造和使用过程中的质量。

[0003] 目前水平尺各参数的校准主要采用可调平板、专用平面平行柱、专用45°角尺、专用校准台、量块、百分表，靠手动操作，使得操作繁琐、操作误差大，特别是在批量校准过程中，尤为不方便。公开号为103528597A的中国专利公开了一种水平尺校准方法及其校准器具，其采用光学分度头和夹具作为校准器，通过一次装卡，即可完成对水平尺水平位置水泡、铅垂位置水泡与45°位置水泡的零位误差和分度值误差的校准，具有一定的进步性，但是操作步骤繁琐，而且光学分度头和夹具精度不够高。公告号为205642396U的中国专利公开了一种基于正弦定理的高精度水平尺检定装置，其将水平位置，90°位置，45°位置，线纹尺示值及分度值精度校准工作集合在一套设备上完成，但是其定位杆和定位板的使用时间久了会存在误差从而降低了其实用性，只能针对固定长度的水平尺进行校准，而且在校准过程中需要来回操作定位杆和定位板操作步骤繁琐。

实用新型内容

[0004] 本翻目的是为解决上述现有技术中存在的问题而提出了一种操作步骤简单、结构紧凑的水平尺高精度校准装置及校准方法。

[0005] 本实用新型为解决上述问题所采取的技术方案是：一种水平尺高精度校准装置，包括基座，在基座底部设有调平支腿，其特征在于，在基座上固定有步进电机和转轴支座，所述步进电机的转轴位于转轴支座内且与转轴支座转动连接，在转轴的前端固定有校准平台，在校准平台上设有用于调平的水平柱，在校准平台上设有水平滑槽，在水平滑槽内滑动连接有左档座和右档座，在基座上设有用于水平尺线纹尺示值误差校准的标准线纹刻度，所述标准线纹刻度沿左右方向设置且位于水平滑槽的前方；在基座上固定有用于检测转轴旋转角度的高精度角度传感器，所述高精度角度传感器与步进电机构成闭环控制机构而使得校准平台形成多个标准倾角。

[0006] 优选的，所述左挡座包括水平段和竖直段的呈L型的底座，在水平段上设有沿竖直方向设置的穿孔，在穿孔内配有螺杆，所述螺杆的底端连接有滑块，所述滑块位于水平滑槽内且与水平滑槽滑动连接；在螺杆上配有用于固定底座的螺母；所述右挡座与左挡座呈左右对称。

[0007] 优选的，所述水平滑槽为燕尾槽，所述滑块为与水平滑槽相适配的燕尾滑条。

[0008] 优选的，所述转轴位于校准平台的中间位置。

[0009] 本实用新型所具有的有益效果为:采用高精度角度传感器与步进电机构成的闭环控制机构和校准平台上水平柱的配合使用,即可控制校准平台形成多个标准倾角,提高了校准精度,以对水平尺线纹尺示值误差校准、水平尺水平位置零位误差校准、45°位置零位误差校准或90°位置零位误差校准和分度值误差的校准,避免了人为操作带来的随机误差,提高了校准精度和准确度;另一方面,通过左档座和右档座的左右移动实现了对不同长度、不同规格水平尺的校准,实用性较高;从而实现了一种操作简单、校准效率高、可快速批量校准的水平尺高精度校准装置。

附图说明

[0010] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0011] 图2为图1的俯视图;

[0012] 图3为图1的右视图;

[0013] 图4为本实用新型的使用状态图一;

[0014] 图5为本实用新型的使用状态图二;

[0015] 图6为本实用新型的使用状态图三。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型进一步描述。

[0017] 如图1,图2,图3和图4所示,一种水平尺高精度校准装置,包括基座6,在基座6底部设有调平支腿7,在基座6上固定有步进电机1和转轴支座3,所述步进电机1的转轴2位于转轴支座3内且与转轴支座3转动连接,在转轴2的前端固定有校准平台5,所述转轴2位于校准平台5中间位置,校准平台5上设有用于调平的水平柱9,在校准平台5上设有水平滑槽4,所述水平滑槽4为燕尾槽,在水平滑槽4内滑动连接有左档座8和右档座,在基座6上设有用于水平尺线纹尺18示值误差校准的标准线纹刻度17,所述标准线纹刻度17沿左右方向设置且位于水平滑槽4的前方;在基座6上固定有用于检测转轴2旋转角度的高精度角度传感器,所述高精度角度传感器与步进电机1构成闭环控制机构而使得校准平台5形成多个标准倾角。

[0018] 所述左挡座8包括水平段和竖直段的呈L型的底座10,在水平段上设有沿竖直方向设置的穿孔,在穿孔内配有螺杆11,所述螺杆11的底端连接有滑块,所述滑块为与水平滑槽4相适配的燕尾滑条,所述滑块位于水平滑槽4内且与水平滑槽4滑动连接;在螺杆11上配有用于固定底座10的螺母12;所述右挡座与左挡座呈左右对称不再赘述。

[0019] 一种使用上述校准装置进行的水平尺零位误差校准方法,包括如下步骤:

[0020] 首先将水平尺14放置在校准平台5上,然后让水平尺线纹尺18的零刻度值与标准线纹刻度17的其中一个刻度值对齐,移动左档座8和右档座将水平尺14夹紧固定从而进行水平尺线纹尺18示值误差校准;

[0021] 通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度从而使得校准平台5位于不同的标准倾角处,然后将水平14尺放置在校准平台5上,移动左档座8和右档座将水平尺14夹紧固定,最后根据校准平台5的标准倾角而进行水平位置零位误差校准、45°位置零位误差校准或90°位置零位误差校准。

[0022] 如图4所示,所述水平位置零位误差校准具体包括如下步骤:

[0023] 通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度，直至校准平台5上水平柱9内水准泡稳定在中心位置，然后将水平尺14放置在校准平台5上，移动左档座8和右档座将水平尺14固定，读取水平尺14上水平柱15内水准泡一端的读数a_1，然后松开左档座8和右档座将水平尺水平调转180°，以同样的方式固定住水平尺14，按照第一次读数的一边记下水准泡另一端的读数a_2，两次读数差值的一半即为水平位置零位误差。

[0024] 如图5所示，所述45°位置零位误差校准具体包括如下步骤：

[0025] 通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度，直至校准平台5上水平柱9内水准泡稳定在中心位置，然后在此基础上控制步进电机的转轴2继续转动45°，然后将水平尺14放置在校准平台5上，移动左档座8和右档座将水平尺14固定，读取水平尺14上倾斜柱16内水准泡一端的读数b_1，然后松开左档座8和右档座将水平尺水平调转180°，以同样的方式固定住水平尺14，按照第一次读数的一边记下水准泡另一端的读数b_2，两次读数差值的一半即为水平位置零位误差。

[0026] 如图6所示，所述90°位置零位误差校准具体包括如下步骤：

[0027] 通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度，直至校准平台5上水平柱9内水准泡稳定在中心位置，然后在此基础上控制步进电机的转轴2继续转动90°，然后将水平尺14放置在校准平台5上，移动左档座8和右档座将水平尺14固定，读取水平尺24上竖直柱13内水准泡一端的读数c_1，然后松开左档座8和右档座将水平尺水平调转180°，以同样的方式固定住水平尺14，按照第一次读数的一边记下水准泡另一端的读数c_2，两次读数差值的一半即为水平位置零位误差。

[0028] 一种使用上述校准装置进行的水平尺分度值位误差校准方法，包括如下步骤：

[0029] 将水平尺14放置在校准平台5上，移动左档座8和右档座将水平尺14固定，然后通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度，使得水平尺14上水平柱15内水准泡对准左边或右边的起始线，然后通过闭环控制机构精确控制步进电机转轴2的转动角度，每次该变量为水平尺41的标称分度值，每次改变校准平台5的倾角，待水平柱15内水准泡稳定后，在水准泡的一端进行读数$d_1,d_2,d_3,\cdots,d_n$；

[0030] 以同样的方法校准水平柱15内水准泡的另一边，最后按公式$\Delta b=1-(b_i-b_{i-1})$计算出分度值误差，式中：Δb是水平尺14的分度值误差，单位为格；b_i,b_{i-1}是水平尺41的读数，单位为格。

[0031] 采用高精度角度传感器与步进电机1构成的闭环控制机构和校准平台5上水平柱9的配合使用，即可控制校准平台5形成多个标准倾角，以对水平尺线纹尺示值误差校准、水平尺14水平位置零位误差校准、45°位置零位误差校准或90°位置零位误差校准和分度值误差的校准，避免了人为操作带来的随机误差，提高了校准精度和准确度；另一方面，通过左档座8和右档座的左右移动实现了对不同长度、不同规格水平尺14的校准，实用性较高；从而实现了一种操作简单、校准效率高、可快速批量校准的水平尺高精度校准装置及校准方法。

[0032] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，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，或者对其中部分技术特征进行等同替换，但这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术

方案的精神和范围。

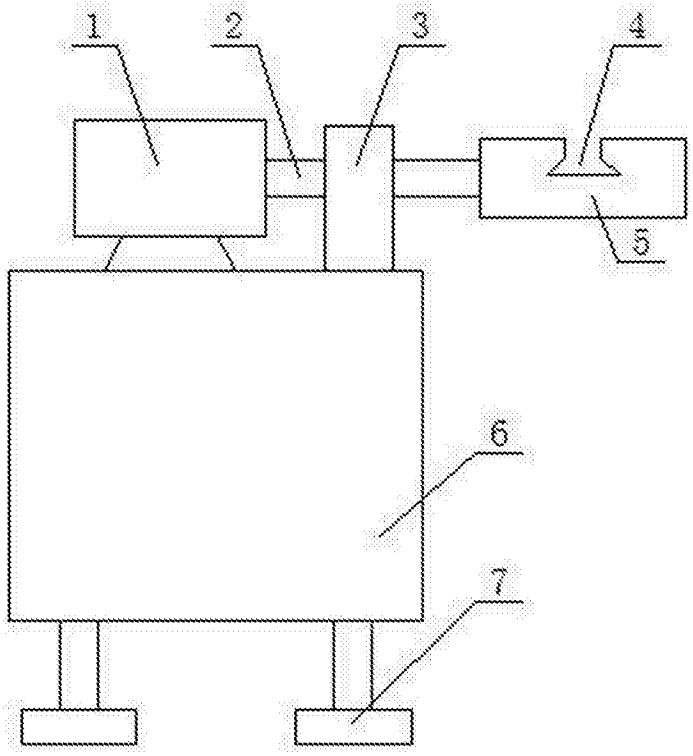


图1

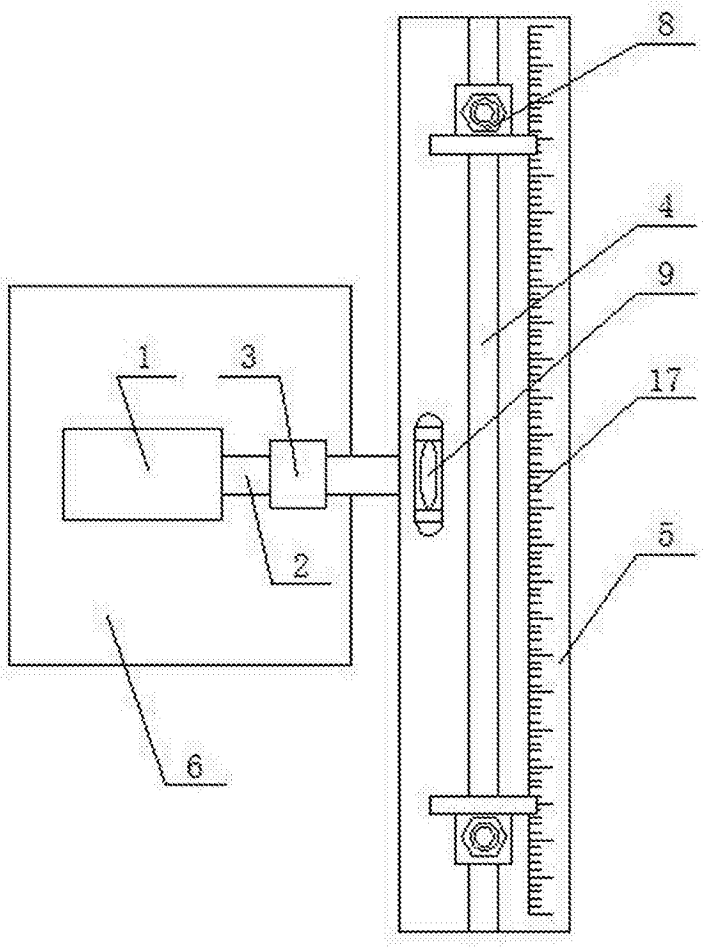


图2

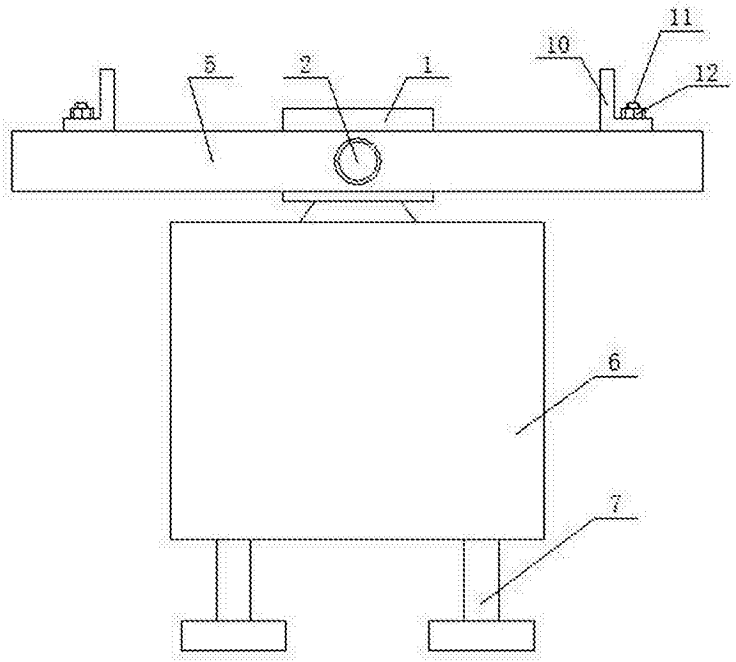


图3

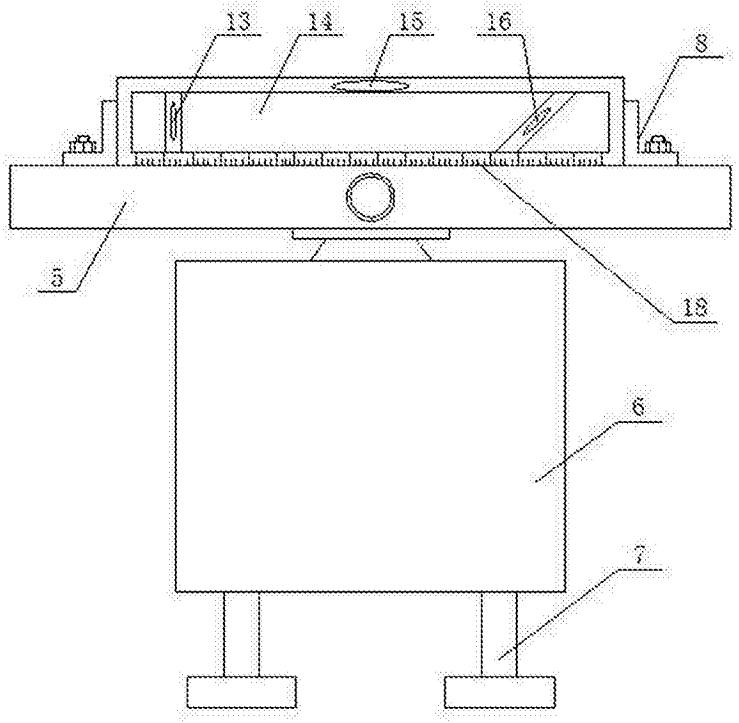


图4

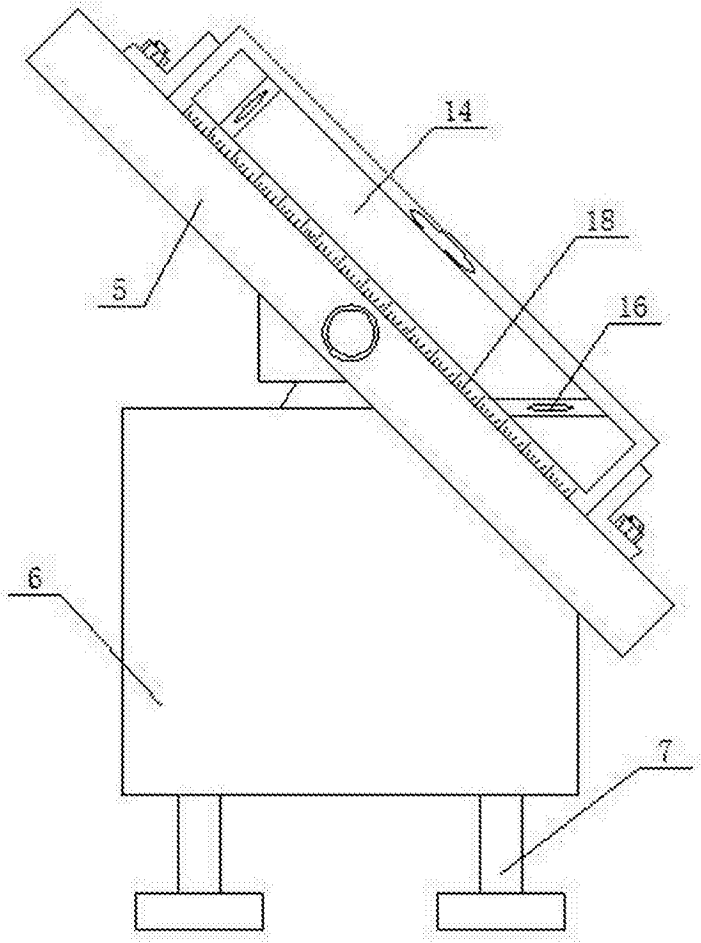


图5

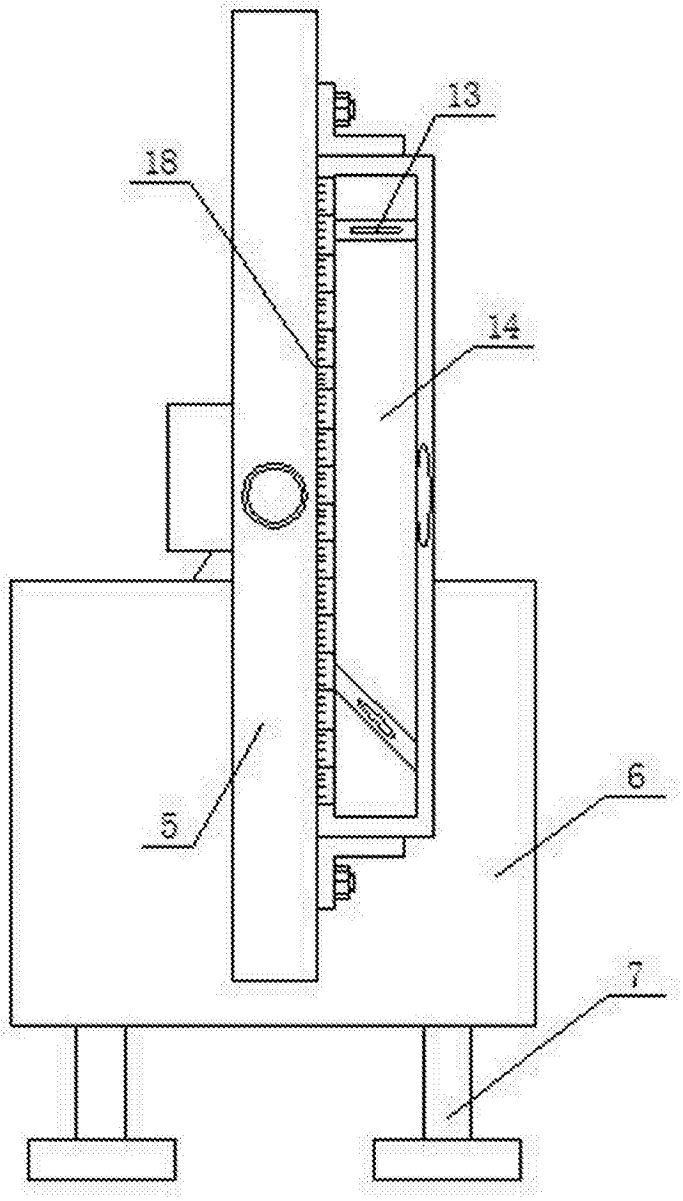


图6