



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108414057 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810130126.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.02.08

G01F 25/00(2006.01)

(71)申请人 水利部交通运输部国家能源局南京
水利科学研究院

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区广州路
223号

申请人 水利部南京水利水文自动化研究所
水利部水文仪器及岩土工程仪器质
量监督检验测试中心

(72)发明人 史占红 戚珊珊 周川辰 张黎明
胡勇飞

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

代理人 叶涓涓

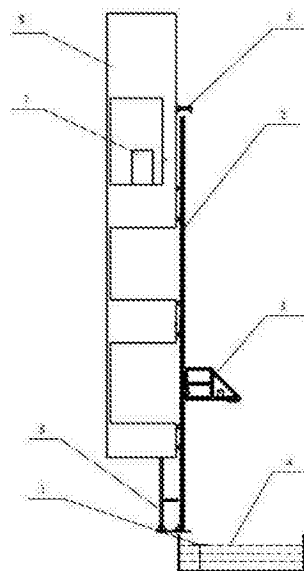
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种非接触式水位计检测校准装置

(57)摘要

本发明提供了一种非接触式水位计检测校准装置,包括:工控机、底面基座、设置在底面基座上的导轨支架、设置在导轨支架上可沿导轨上下移动的检测平台支架、设置在检测平台上方的悬吊支架、设置在检测平台下方的水池。本发明在垂直方向上改变被检测水位计和标准水位计的位置,能够模拟现场水位计与水面位置的相对变化,实现非接触式水位计的精度检测;通过伺服电机控制检测平台精确定位,检测平台定位偏差优于 $\pm 3\text{mm}$;由于采用高精度测距仪以及高精度水平控制系统,水位检测精度优于 1mm ;有效保证水位监测仪器的数据准确性,弥补了传统水位台检测方法达不到足够的测量范围及精度的缺陷。



1. 一种非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:包括工控机、底面基座、设置在底面基座上的导轨支架、设置在导轨支架上可沿导轨上下移动的检测平台支架、设置在检测平台上方的悬吊支架、设置在检测平台下方的水池;所述导轨支架包括两条直线导轨,所述检测平台支架包括设置在直线导轨上的竖直安装板以及垂直连接在竖直安装板上的检测平台,所述竖直安装板通过齿轮与导轨支架上的齿条配合移动,所述齿轮由第一驱动机构驱动,所述检测平台上设置有滚筒、用于驱动滚筒的第二驱动机构、弧形转台安装板和标准水位计安装孔,所述弧形转台安装板连接水平调节装置,所述悬吊支架通过钢丝绳与滚筒相连接。

2. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述第一驱动机构包括同轴连接的伺服电机与涡轮蜗杆减速器,所述涡轮蜗杆减速器与齿轮同轴连接。

3. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述竖直安装板上还安装有滑块,所述滑块套在直线导轨上滑动。

4. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述第二驱动机构为伺服马达。

5. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述水平调节装置为二维弧形转台。

6. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述导轨支架包括竖直设置的金属框架,金属框架之间设置有连接板,金属框架还连接着浮动基座和调整块,浮动基座和墙壁连接,调整块上固定有安装辅板,调整块与墙壁间通过L型板固定连接。

7. 根据权利要求1或6所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述导轨支架安装在墙壁上。

8. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述悬吊支架包括滑轮和固定吊耳,固定吊耳通过钢丝绳与滚筒连接。

9. 根据权利要求1所述的非接触式水位计检测校准装置,其特征在于:所述标准水位计为激光水位计,所述水池内安装有激光反射板,所述激光反射板正对于标准水位计安装孔下方。

一种非接触式水位计检测校准装置

技术领域

[0001] 本发明属于水位计检测技术领域,涉及一种非接触式水位计检测校准装置。

背景技术

[0002] 水位监测是水文监测中最基本的监测要素之一。常用的水位计有浮子式水位计、压力式水位计、超声波水位计、微波(雷达)水位计等。近几年由国外引进的雷达水位计等非接触式水位计,技术成熟,测量精度高,易安装,而且不受环境、地理的限制,因此被许多的水情自动测报系统所采用,国内非接触式水位计的各类产品也迅速发展。现行水位计检测校准方法主要针对浮子式、压力式、悬锤式等传统水位计,是将被检测水位计与标准水位计固定在水位测井上方同一水平面,通过给排水自动控制系统使水位测井内水面上升或下降,采集被检测水位计与标准水位计的数据,实现水位计的检测校准。而非接触式水位计由于具有发射角,传统水位测井在非接触式水位计检测应用中具有一定的局限性,无法应用在非接触式水位计的检测中。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明公开了一种针对非接触式水位计进行检测校准的装置,实现对非接触式水位计的检测校准,保证非接触式水位计水位监测数据的准确性、一致性。

[0004] 为了达到以上目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种非接触式水位计检测校准装置,包括:工控机、底面基座、设置在底面基座上的导轨支架、设置在导轨支架上可沿导轨上下移动的检测平台支架、设置在检测平台上方的悬吊支架、设置在检测平台下方的水池;所述导轨支架包括两条直线导轨,所述检测平台支架包括设置在直线导轨上的竖直安装板以及垂直连接在竖直安装板上的检测平台,所述竖直安装板通过齿轮与导轨支架上的齿条配合移动,所述齿轮由第一驱动机构驱动,所述检测平台上设置有滚筒、用于驱动滚筒的第二驱动机构、弧形转台安装板和标准水位计安装孔,所述弧形转台安装板连接有水平调节装置,所述悬吊支架通过钢丝绳与滚筒相连接。

[0006] 进一步的,所述第一驱动机构包括同轴连接的伺服电机与涡轮蜗杆减速器,所述涡轮蜗杆减速器与齿轮同轴连接。

[0007] 进一步的,所述竖直安装板上还安装有滑块,所述滑块套在直线导轨上滑动。

[0008] 进一步的,所述第二驱动机构为伺服马达。

[0009] 进一步的,所述水平调节装置为二维弧形转台。

[0010] 进一步的,所述导轨支架包括竖直设置的金属框架,金属框架之间设置有连接板,金属框架还连接着浮动基座和调整块,浮动基座和墙壁连接,调整块上固定有安装辅板,调整块与墙壁间通过L型板固定连接。

[0011] 进一步的,所述导轨支架安装在墙壁上。

[0012] 进一步的,所述悬吊支架包括滑轮和固定吊耳,固定吊耳通过钢丝绳与滚筒连接。

[0013] 进一步的,所述标准水位计为激光水位计,所述水池内安装有激光反射板,所述激

光反射板正对于标准水位计安装孔下方。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有如下优点和有益效果:

[0015] 本发明提供的检测校准装置固定水面位置,在垂直方向上改变被检测水位计和标准水位计的位置,能够模拟现场水位计与水面位置的相对变化,实现非接触式水位计的精度检测;通过伺服电机控制检测平台精确定位,检测平台定位偏差优于 $\pm 3\text{mm}$;由于采用高精度测距仪以及高精度水平控制系统,水位检测精度优于 1mm 。

附图说明

[0016] 图1为本发明提供的非接触式水位计检测校准装置整体结构示意图;

[0017] 图2为导轨支架示意图;

[0018] 图3为图2的左视图;

[0019] 图4为检测平台支架结构示意图;

[0020] 图5为齿轮齿条配合示意图;

[0021] 图6为悬吊支架结构示意图;

[0022] 图7为弧形转台连接示意图。

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1-悬吊支架,2-导轨支架,3-检测平台支架,4-水池,5-激光反射板,6-底面基座,7-工控机,8-楼梯墙壁,9-滑轮,10-固定吊耳,11-墙面支座,12-滚筒,13-滚筒支架,14-伺服马达,15-二维弧形转台,16-弧形转台安装板,17-检测平台,18-标准水位计安装孔,19-直线导轨,20-滑块,21-涡轮蜗杆减速器,22-伺服电机,23-竖直安装板,24-齿轮,25-齿条,26-浮动基座,27-金属框架,28-调整块,29-L型板,30-H型金属连接板,31-安装辅板,;32-倾角传感器,33-被检测水位计安装平面。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0026] 如图1所示,非接触式水位计检测校准装置,包括工控机7、检测平台支架3、悬吊支架1、导轨支架2、底面基座6,其中,底面基座6设置在装置整体底部,导轨支架2设置在底面基座6上,导轨支架2一侧固定在墙壁8上,悬吊支架1设置在检测平台支架3上方,检测平台支架3设置在导轨支架2上且与导轨支架2垂直,检测平台支架正下方有方形水池4 ($3\text{m}\times 3\text{m}$)。

[0027] 如图2、图3所示,导轨支架2具有供检测平台上下运动的两条直线导轨19,导轨支架一侧与导轨平行处安装齿条25。其结构具体包括金属框架27、浮动基座26、H型金属连接板30、安装辅板31。金属框架27竖直设置,H型金属连接板30连接在相邻金属框架27之间,起到加强稳定作用。金属框架27还连接着浮动基座26和调整块28,浮动基座26和墙壁连接,浮动基座在安装导轨整体结构时位置沿垂直墙面方向移动,当整个导轨框架在一个平面上时,可以锁定位置。安装辅板31固定在调整块28上,作为调整块和铝型材间的连接件,调整块28与墙壁间由L型板29固定连接,沿图中的左右方向移动调整与墙面间的距离。导轨支架

2安装于楼梯井墙壁上,有效利用空间,节约建设成本。

[0028] 如图4所示,检测平台支架3包括检测平台17、竖直安装板23、伺服电机22、涡轮蜗杆减速器21、齿轮24,其中竖直安装板23设置在导轨支架2上,竖直安装板23上设置有孔,伺服电机22与涡轮蜗杆减速器21同轴连接,涡轮蜗杆减速器21与齿轮24同轴连接,如图5所示,齿轮24穿过孔与导轨支架2上设置的齿条25配合。竖直安装板背面安装滑块20,滑块20套在直线导轨19上滑动,由此竖直安装板通过滑块与导轨相连接,竖直安装板以及与其连接的检测平台支架整体沿导轨方向移动。检测平台17垂直固定在竖直安装板23底部。在检测平台17上设置有伺服马达14、滚筒12,滚筒12通过滚筒支架13与检测平台17连接,滚筒12与伺服马达14同轴连接。检测平台17上还设置有弧形转台安装板16和标准水位计安装孔18,弧形转台安装板16用于安装弧形转台,而标准水位计安装孔18用于安装标准水位计。如图7所示,弧形转台安装板16下侧反向安装二维弧形转台15,二维弧形转台下侧安装被检测水位计安装平面33,被检测水位计安装平面33上侧安装倾角传感器32,下侧安装被检测水位计,二维弧形转台15可带动被检测水位计安装板平面的被检测水位计转动。检测平台支架3上还设置有外框架,用于加强整体牢固度并保护检测平台上的设备。

[0029] 如图6所示,悬吊支架1包括滑轮9和固定吊耳10,悬吊支架1通过墙面支座11固定在两侧立柱上,固定吊耳10通过钢丝绳与滚筒12连接。

[0030] 水池4水面上安装激光反射板,激光反射板正对于标准水位计安装孔下方。水池可利用给排水系统注水排水,也可通过人工注水排水。水池有效直径3m。

[0031] 本装置由工控机7控制,工控机7设有控制与数据采集系统,工控机与伺服电机22、涡轮蜗杆减速器21、伺服马达14、二维弧形转台15连接(此处连接为电连接或数据连接)用于控制这些设备运转。工控机7能够储存数据并自动计算最终检测校准结果,能够直接应用于该类型水位计的日常检测校准工作中。

[0032] 本装置工作原理如下:

[0033] 使用本非接触式水位计检测校准装置时,试验前向水池内注水,高度(30~40)cm,待水面平静;检测平台处于初始零位时,将被检测非接触式水位计(例如雷达式、超声波、激光水位计)安装于检测平台的被检测水位计安装平面下方,被检水位计安装面水平度优于0.5度。标准水位计(高精度激光测距传感器)安装在标准水位计安装孔上,在工控机上监测倾角传感器获取的二维弧形转台测角数据,并控制与二维弧形转台转动调整角度,保证被检测水位计与标准水位计安装面水平,检测平台定位偏差 $\pm 3\text{mm}$ 。设置被检测仪器以及标准水位计零位,工控机控制伺服电机与伺服马达转动,带动齿轮与滚筒转动,检测平台在竖直齿轮带动以及与滚筒相连接钢丝绳牵引下沿导轨方向开始上升,每上升50cm,检测平台停止一次,工控机通过采集系统采集被检测仪器与标准水位计水位值,检测平台上升至10m位置后,开始下降,每下降50cm,检测平台停止一次,下降至初始位置为完整检测过程。工控机将采集到的水位值保存,并进行精度比对。

[0034] 本发明中水面位置不变,将被检测水位计与标准水位计固定安装于水面上方一检测平台上,通过伺服电机自动控制系统控制检测平台的上升或下降,改变检测平台与水面的相对位置达到模拟水位变化的目的,实现非接触式水位计的检测校准,水位测量有效范围0~10m,水位测量精度优于1mm。本发明有效保证水位监测仪器的数据准确性,弥补了传统水位台检测方法达不到足够的测量范围及精度的缺陷。

[0035] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

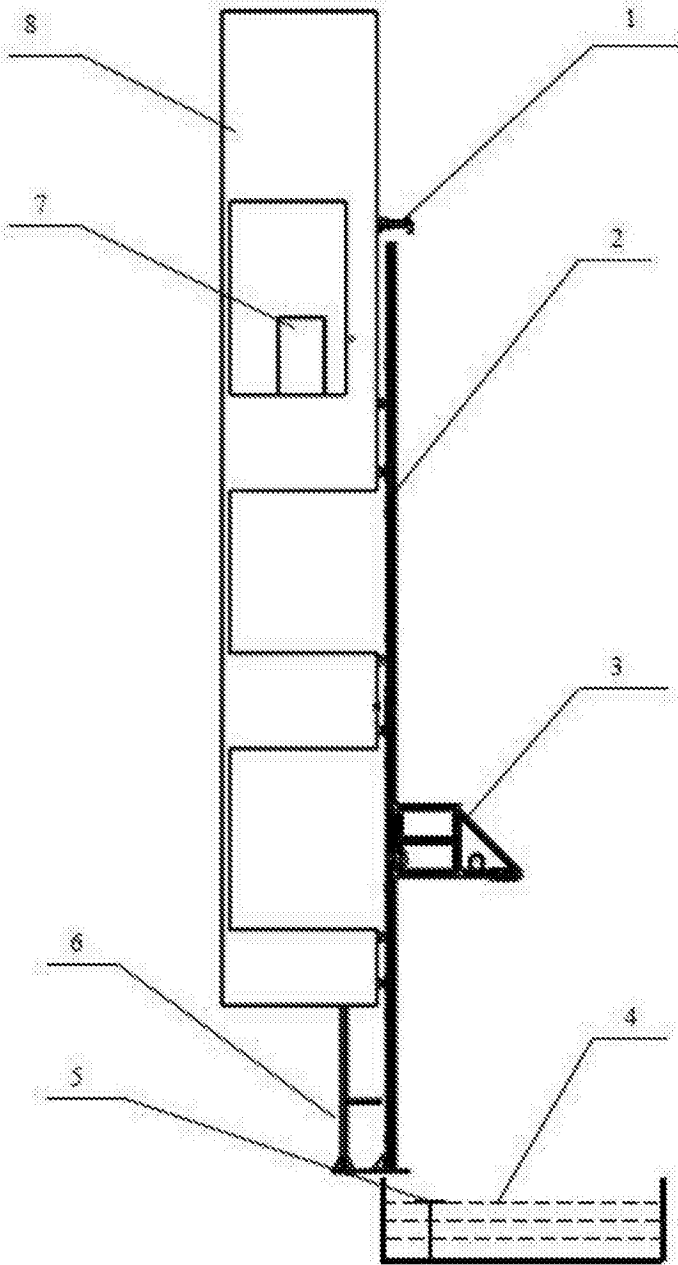


图1

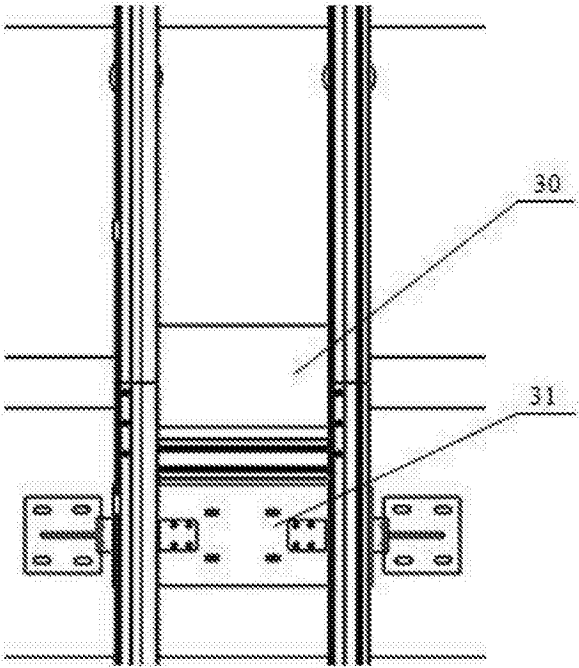


图2

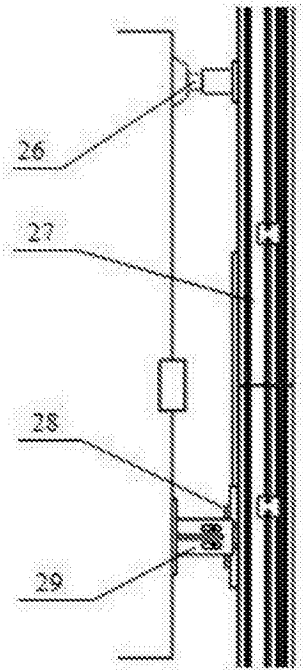


图3

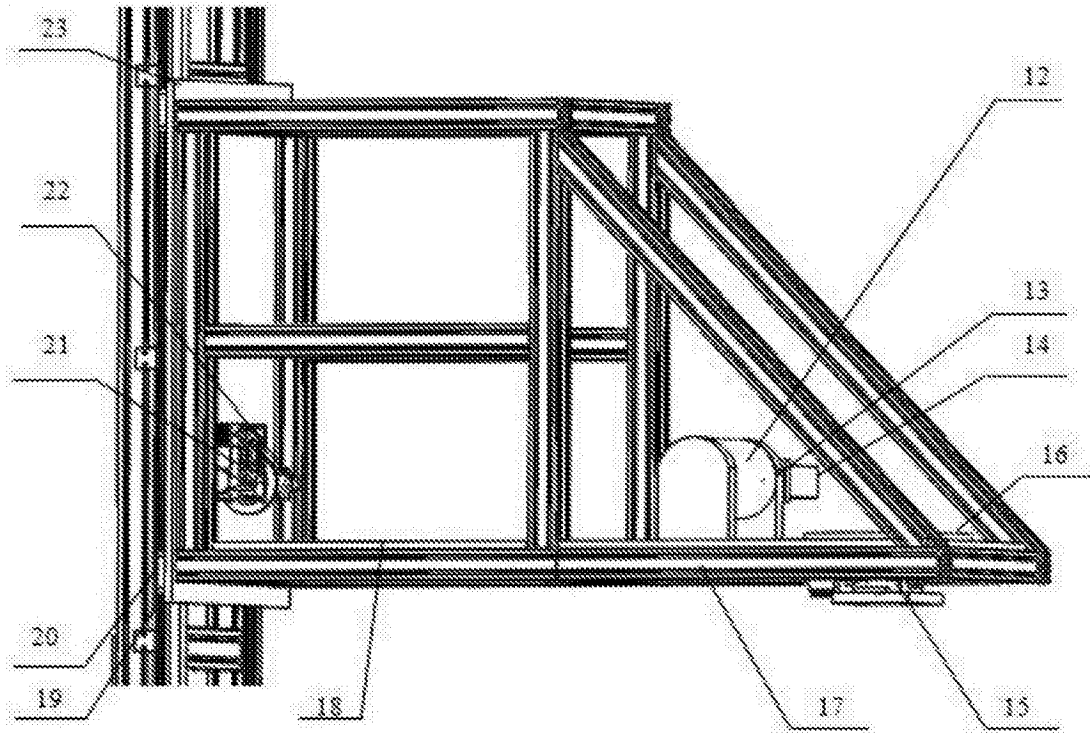


图4

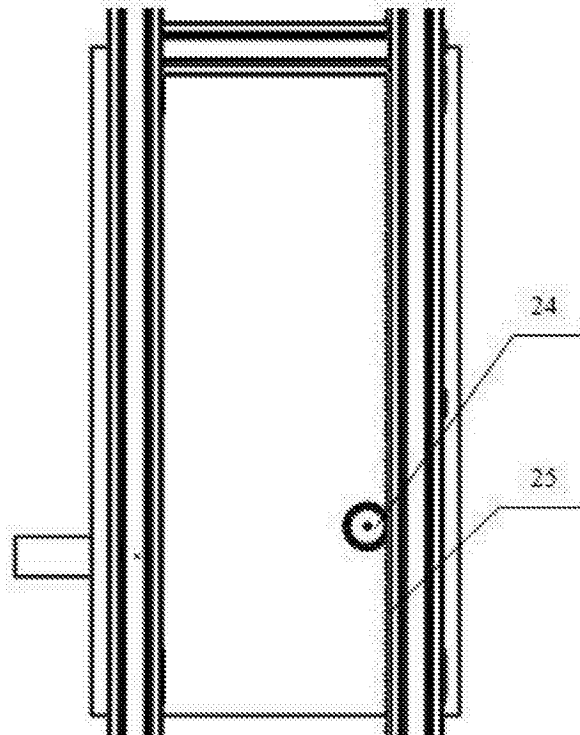


图5

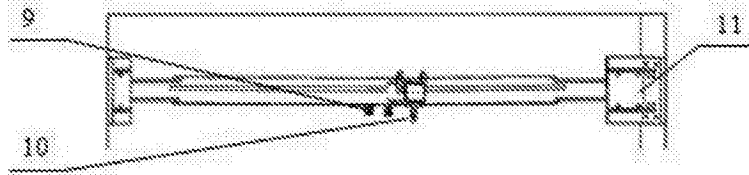


图6

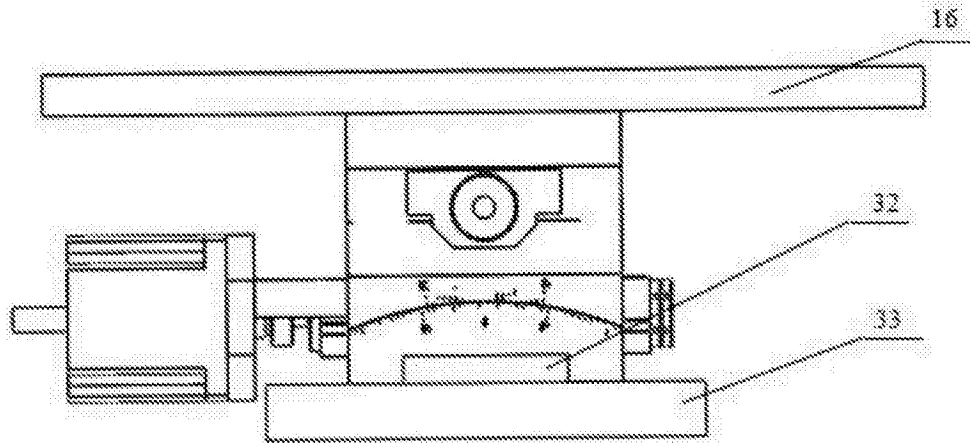


图7