



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106950068 A

(43)申请公布日 2017. 07. 14

(21)申请号 201611242343.4

(22)申请日 2016.12.29

(71)申请人 铜陵龙嘉机电有限公司

地址 244000 安徽省铜陵市经济技术开发  
区纺织工业城内

(72)发明人 钱叶龙 王志林 卢文定

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限  
公司 34107

代理人 朱圣荣

(51) Int. Cl.

G01M 99/00(2011.01)

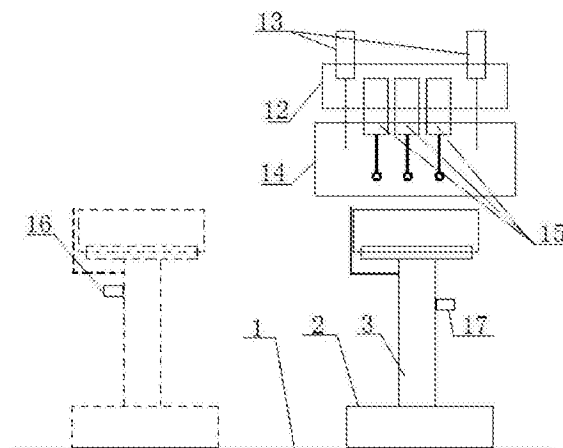
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电容器壳体横向点压式检测系统

(57)摘要

本发明揭示了一种电容器壳体横向点压式检测系统,轨道上设有行走单元,所述行走单元上方设有支架,所述支架顶端固定有两个用于放置待检测电容器壳体的支撑辊,所述行走单元由轨道始端运行至轨道末端依次经过侧壁点压工位和验伤检测工位;本发明的优点在于系统能够快速全面的检验电容器壳体质量状况,由于检测速度快,能够对每个生产的产品进行检验,可以剔除不合格产品,有助于提高整体产品质量,提升企业形象。



1. 电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:轨道上设有行走单元,所述行走单元上方设有支架,所述支架顶端固定有两个用于放置待检测电容器壳体的支撑辊,所述行走单元由轨道始端运行至轨道末端依次经过侧壁点压工位和验伤检测工位;

所述侧壁点压工位设有固定在轨道上方的固定基座,所述固定基座的下表面固定有至少一个向下伸缩的点压液压缸,每个所述点压液压缸的液压杆端头设有用于点压待检测电容器壳体上表面的橡胶触头,所述橡胶触头与液压杆之间设有压力测量单元;

所述验伤检测工位设有固定在轨道上方的检测仓,所述检测仓内的顶部设有光源和图像采集单元,所述检测仓两侧设有仓口,当所述行走单元沿导轨运动时,所述支撑辊和待检测电容器壳体由其一个仓口进入检测仓,并由另一个仓口驶出检测仓;

系统设有控制器,所述压力测量单元、图像采集单元输出信号至控制器,所述控制器输出驱动信号至点压液压缸、光源和行走单元。

2. 根据权利要求1所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:所述轨道始端设有与行经的支架接触的始端行程开关,所述轨道末端设有与行经的支架接触的末端行程开关,所述侧壁点压工位设有与行经的支架接触的点压行程开关,所述验伤检测工位的检测仓内设有与行经的支架接触的验伤行程开关,所述始端行程开关、点压行程开关、验伤行程开关和末端行程开关均输出行走单元的位置信号至控制器。

3. 根据权利要求1或2所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:所述点压液压缸的两侧设有限位挡板,所述限位挡板通过具有上下伸缩功能的挡板液压缸固定在固定基座上,当所述限位挡板下行至其行程末端时,两块所述限位挡板位于待检测电容器壳体的两侧。

4. 根据权利要求3所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:所述支撑辊包括并排设置的主动辊和从动辊,所述主动辊为由导辊电机驱动旋转的橡胶材质辊状结构,所述导辊电机固定在支架上,所述从动辊为由转轴支撑的金属材质辊状结构。

5. 根据权利要求4所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:支撑所述从动辊的转轴与支架之间设有压力传感器,所述压力传感器输出压力信号至控制器。

6. 根据权利要求1所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:沿所述检测仓顶部设有竖直向下延伸的隔光板,所述隔光板沿待检测电容器壳体轴线将检测仓分为两个检测区域,每个所述检测区域各设有一个光源和一个图形采集单元,两个所述图像采集单元输出图像信号至控制器。

7. 根据权利要求1所述的电容器壳体横向点压式检测系统,其特征在于:所述轨道的末端设有三个喷气嘴,其中两个喷气嘴位于待检测电容器壳体的两侧,另一个喷气嘴位于两个支撑辊之间待检测电容器壳体的下方位置,所述三个喷气嘴均朝向待检测电容器壳体喷气,所述三个喷气嘴的气源管道上均设有电子气阀,所述控制器输出控制信号至电子气阀。

8. 基于权利要求1-7中任一项所述的电容器壳体横向点压式检测系统的运行控制方法,其特征在于:

1) 行走单元位于轨道始端,当控制器接收到压力传感器的压力信号后,驱动行走单元向轨道末端运行;

2) 当控制器接收到点压行程开关信号时,停止行走单元;

3) 驱动点压液压缸的液压缸向下延伸使橡胶触头与待检测电容器壳体接触,待压力测

量单元的压力值达到设定值后,维持设定时间后驱动点压液压缸的液压杆向上回缩;

4) 驱动行走单元向轨道末端运行,当控制器接收到验伤行程开关信号时,停止行走单元;

5) 开启光源、图像采集单元和导轨电机,并在运行设定时间后关闭光源、图像采集单元和导轨电机;

6) 驱动行走单元向轨道末端运行,当控制器接收到轨道末端行程开关信号时,停止行走单元,并根据5)中图像采集单元所采集的图像信号判断当前的待检测电容器壳体是否合格;

7) 若合格,则开启待检测电容器壳一侧和下方喷气嘴的电子气阀额定时间,将当前的待检测电容器壳体吹送至合格产品区域,若不合格,则开启待检测电容器壳体另一侧和下方喷气嘴的电子气阀额定时间,将当前的待检测电容器壳体吹送至不合格产品区域;

8) 若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为0,则驱动行走单元向轨道始端运行,并定义点压行程开关和验伤行程开关信号无效,若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为非0,则返回7);

9) 当控制器接收到轨道始端行程开关信号时,关闭行走单元,并结束点压行程开关和验伤行程开关无效定义。

9. 根据权利要求7所述的运行控制方法,其特征在于:所述6)中,对所采集图像做灰度化处理,获取亮斑线条,若亮斑线条均在设定的基准线区域内,则当前的待检测电容器壳体定义为合格,反之则定义为不合格。

10. 根据权利要求8所述的运行控制方法,其特征在于:所述1)中驱动行走单元向轨道末端运行的必要条件包括:获得的压力信号值位于设定值区间,且维持设定时间;所述3)中,在点压液压缸工作前驱动挡板液压缸的液压缸向下延伸使限位挡板置于待检测电容器壳体的两侧,待点压液压缸回缩同时驱动挡板液压缸的液压杆向上回缩。

## 电容器壳体横向点压式检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电容器检测领域。

### 背景技术

[0002] 电容器为常用的电子元器件,应用领域广泛,而其中的大型机械电容器由于单品价格高,需要壳体具有一定的抗挤压和抗变形的性能,从而保护内部的电容器本体不受损坏,为了提高电容器壳体的抗变形性能,其壳体一般为圆柱形结构,两端设有端盖,这样的结构具有一定韧性,可以可靠的保护电容器内部的本体结构,但电容器壳体在制作完成后,目前并没有一个检验其壳体是否合格的装置,从而难以对壳体质量进行有效的管控。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是实现一种合理施压,并能够快速、可靠检验电容器壳体的抗压性能是否合格的检测系统。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:电容器壳体横向点压式检测系统,轨道上设有行走单元,所述行走单元上方设有支架,所述支架顶端固定有两个用于放置待检测电容器壳体的支撑辊,所述行走单元由轨道始端运行至轨道末端依次经过侧壁点压工位和验伤检测工位;

[0005] 所述侧壁点压工位设有固定在轨道上方的固定基座,所述固定基座的下表面固定有至少一个向下伸缩的点压液压缸,每个所述点压液压缸的液压杆端头设有用于点压待检测电容器壳体上表面的橡胶触头,所述橡胶触头与液压杆之间设有压力测量单元;

[0006] 所述验伤检测工位设有固定在轨道上方的检测仓,所述检测仓内的顶部设有光源和图像采集单元,所述检测仓两侧设有仓口,当所述行走单元沿导轨运动时,所述支撑辊和待检测电容器壳体由其中一个仓口进入检测仓,并由另一个仓口驶出检测仓;

[0007] 系统设有控制器,所述压力测量单元、图像采集单元输出信号至控制器,所述控制器输出驱动信号至点压液压缸、光源和行走单元。

[0008] 所述轨道始端设有与行经的支架接触的始端行程开关,所述轨道末端设有与行经的支架接触的末端行程开关,所述侧壁点压工位设有与行经的支架接触的点压行程开关,所述验伤检测工位的检测仓内设有与行经的支架接触的验伤行程开关,所述始端行程开关、点压行程开关、验伤行程开关和末端行程开关均输出行走单元的位置信号至控制器。

[0009] 所述点压液压缸的两侧设有限位挡板,所述限位挡板通过具有上下伸缩功能的挡板液压缸固定在固定基座上,当所述限位挡板下行至其行程末端时,两块所述限位挡板位于待检测电容器壳体的两侧。

[0010] 所述支撑辊包括并排设置的主动辊和从动辊,所述主动辊为由导辊电机驱动旋转的橡胶材质辊状结构,所述导辊电机固定在支架上,所述从动辊为由转轴支撑的金属材质辊状结构。

[0011] 支撑所述从动辊的转轴与支架之间设有压力传感器,所述压力传感器输出压力信

号至控制器。

[0012] 沿所述检测仓顶部设有竖直向下延伸的隔光板,所述隔光板沿待检测电容器壳体轴线将检测仓分为两个检测区域,每个所述检测区域各设有一个光源和一个图形采集单元,两个所述图像采集单元输出图像信号至控制器。

[0013] 所述轨道的末端设有三个喷气嘴,其中两个喷气嘴位于待检测电容器壳体的两侧,另一个喷气嘴位于两个支撑辊之间待检测电容器壳体的下方位置,所述三个喷气嘴均朝向待检测电容器壳体喷气,所述三个喷气嘴的气源管道上均设有电子气阀,所述控制器输出控制信号至电子气阀。

[0014] 基于所述的电容器壳体横向点压式检测系统的运行控制方法:

[0015] 1) 行走单元位于轨道始端,当控制器接收到压力传感器的压力信号后,驱动行走单元向轨道末端运行;

[0016] 2) 当控制器接收到点压行程开关信号时,停止行走单元;

[0017] 3) 驱动点压液压缸的液压缸向下延伸使橡胶触头与待检测电容器壳体接触,待压力测量单元的压力值达到设定值后,维持设定时间后驱动点压液压缸的液压缸向上回缩;

[0018] 4) 驱动行走单元向轨道末端运行,当控制器接收到验伤行程开关信号时,停止行走单元;

[0019] 5) 开启光源、图像采集单元和导轨电机,并在运行设定时间后关闭光源、图像采集单元和导轨电机;

[0020] 6) 驱动行走单元向轨道末端运行,当控制器接收到轨道末端行程开关信号时,停止行走单元,并根据5)中图像采集单元所采集的图像信号判断当前的待检测电容器壳体是否合格;

[0021] 7) 若合格,则开启待检测电容器壳一侧和下方喷气嘴的电子气阀额定时间,将当前的待检测电容器壳体吹送至合格产品区域,若不合格,则开启待检测电容器壳体另一侧和下方喷气嘴的电子气阀额定时间,将当前的待检测电容器壳体吹送至不合格产品区域;

[0022] 8) 若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为0,则驱动行走单元向轨道始端运行,并定义点压行程开关和验伤行程开关信号无效,若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为非0,则返回7);

[0023] 9) 当控制器接收到轨道始端行程开关信号时,关闭行走单元,并结束点压行程开关和验伤行程开关无效定义。

[0024] 所述6)中,对所采集图像做灰度化处理,获取亮斑线条,若亮斑线条均在设定的基准线区域内,则当前的待检测电容器壳体定义为合格,反之则定义为不合格。

[0025] 所述1)中驱动行走单元向轨道末端运行的必要条件包括:获得的压力信号值位于设定值区间,且维持设定时间;所述3)中,在点压液压缸工作前驱动挡板液压缸的液压缸向下延伸使限位挡板置于待检测电容器壳体的两侧,待点压液压缸回缩同时驱动挡板液压缸的液压杆向上回缩。

[0026] 本发明的优点在于系统能够快速全面的检验电容器壳体质量状况,由于检测速度快,能够对每个生产的产品进行检验,可以剔除不合格产品,有助于提高整体产品质量,提升企业形象。

## 附图说明

[0027] 下面对本发明说明书中每幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明：

[0028] 图1为侧壁点压工位结构示意图；

[0029] 图2、3为验伤检测工位结构示意图；

[0030] 上述图中的标记均为：1、导轨；2、行走单元；3、支架；4、从动辊；5、主动辊；6、检测仓；7、光源；8、图像采集单元；9、隔光板；10、喷气嘴；11、仓口；12、固定基座；13、挡板液压缸；14、限位挡板；15、点压液压缸；16、始端行程开关；17、点压行程开关；18、验伤行程开关；19、末端行程开关。

## 具体实施方式

[0031] 电容器壳体横向点压式检测系统能够自动对电容器壳体施压，再利用视觉识别原理，并配套自动化的运行设备，使系统运行智能化，且能保证运行的效率和可靠性，从而提高整个实用性能。

[0032] 电容器壳体横向点压式检测系统设有轨道，导轨1上设有行走单元2，行走单元2与轨道相配合，使行走单元2能够沿着轨道运行，例如行走单元2内设有行走电机，行走电机的驱动轴上固定有驱动齿轮，驱动齿轮与沿着轨道布置的齿条配合，从而能够让行走单元2沿着轨道运行。行走单元2由轨道始端运行至轨道末端依次经过侧壁点压工位和验伤检测工位；

[0033] 行走单元2上方设有支架3，支架3顶端固定有两个用于放置待检测电容器壳体的支撑辊，两个支撑辊之间具有间隙，两个支撑辊与放置在其上方的待检测电容器壳体线接触，支撑辊一端设有固定在支架3上的端面支撑板，端面支撑板与待检测电容器一端接触并限位，通过端面支撑板的支撑限位作用，能够保证待检测电容器壳体放置在支撑辊上的位置精准、统一，优选将端面支撑板设置在导轨1始端一侧。

[0034] 支撑辊包括并排设置的主动辊5和从动辊4，其中主动辊5为由导辊电机驱动旋转的橡胶材质辊状结构，导辊电机固定在支架3上，橡胶材质能够增大摩擦力，当主动辊5旋转时，能够带动待检测电容器壳体旋转，从而能够检验壳体各个方位的状况，保证检测的质量，从动辊4为由转轴支撑的金属材质辊状结构，其仅用作辅助支撑待检测电容器壳体。

[0035] 为了提高系统运行的自动化程度，当待检测电容器壳体放置到支撑辊上时，系统自动开启运行，可以在支撑从动辊4的转轴与支架3之间设有压力传感器，当电容器壳体放置到支撑辊上时，压力传感器会接收到压力信号，压力传感器实时的将压力信号输送至控制器，压力信号可以作为控制器的驱动信号。

[0036] 侧壁点压工位设有固定在轨道上方的固定基座12，当行走单元2经导轨1行径侧壁点压工位时，固定基座12位于支撑辊的上方，固定基座12的下表面固定有至少一个向下伸缩的点压液压缸15，一般并排设置三个，每个点压液压缸15的液压杆端头设有用于点压待检测电容器壳体上表面的橡胶触头，采用橡胶材质的触头可以避免对电容器壳体造成损伤。

[0037] 为避免下压时橡胶触头使电容器壳体发生侧移而跌落支撑辊，橡胶触头的下表面为与壳体配合的弧形结构，橡胶触头与液压杆之间设有压力测量单元，压力测量单元获取

下压的力度信号并输送至控制器。

[0038] 为了能够进一步提高系统工作的稳定性,点压液压缸15的两侧设有限位挡板14,限位挡板14通过具有上下伸缩功能的挡板液压缸13固定在固定基座12上,当限位挡板14下行至其行程末端时,两块限位挡板14位于待检测电容器壳体的两侧,能够完全避免因橡胶触头下压电容器壳体而发生其跌落的可能。

[0039] 验伤检测工位设有一个检测仓6,检测仓6为密闭不透光的空间,避免外界光线的影响,提高检验的准确性,检测仓6位于导轨1上方,检测仓6两侧设有仓口11,下方设有滑槽,当行走单元2沿导轨1运动时,支撑辊和待检测电容器壳体由其中一个仓口11进入检测仓6,并由另一个仓口11驶出检测仓6,滑槽供支架3穿过检测仓6。

[0040] 检测仓6内的顶部设有光源7和图像采集单元8,图像采集单元8为摄像头,图像采集单元8采集待检测电容器壳体的图像信号并输送至控制器,控制器根据图像信号判断壳体是否合格。

[0041] 为了提高检测效率和准确性,隔光板9沿待检测电容器壳体轴线将检测仓6分为两个检测区域,当待检测电容器壳体穿过检测仓6时,隔光板9与待检测电容器壳体顶部之间仅具有避免干涉且供壳体通过的间隙,则通过隔光板9将检测仓6分隔为两个独立且互不干扰的区域,隔光板9两个检测区域的仓顶各设有一个光源7和一个图形采集单元,两个图像采集单元8输出图像信号至控制器,两个独立的单元独立的进行检测,这样电容器仅在检测仓6内旋转半圈,则能够检测到壳体的全部部位,可以提高检测速度,若电容器在检测仓6内旋转一圈,则能够获取到两套电容器壳体的数据供以判断,提高检测的准确性。

[0042] 轨道的末端设有三个喷气嘴10,三个喷气嘴10需避免与支架3、支撑辊之间发生干涉,当行走单元2运行到轨道末端时,其中两个喷气嘴10位于待检测电容器壳体的两侧,另一个喷气嘴10位于两个支撑辊之间待检测电容器壳体的下方位置,三个喷气嘴10的气流喷射方向均朝向待检测电容器壳体,并且位于待检测电容器壳体两侧的喷气嘴10与壳体之间具有用于落料的间隙,在落料的间隙下方设有收集合格和不合格产品的滑道。三个喷气嘴10的气源管道上均设有电子气阀,控制器输出控制信号至电子气阀,通过侧向和向上的吹气动作,能够可靠的将电容器壳体侧向吹离支撑辊,从而完成分类(区分合格与不合格产品)动作。

[0043] 整个系统由控制器协调控制,轨道始端设有与行经的支架3接触的始端行程开关16,轨道末端设有与行经的支架3接触的末端行程开关19,侧壁点压工位设有与行经的支架3接触的点压行程开关17,验伤检测工位的检测仓6内设有与行经的支架3接触的验伤行程开关18,始端行程开关16、点压行程开关17、验伤行程开关18和末端行程开关19均输出行走单元2的位置信号至控制器,用于工位启动控制,压力传感器、压力测量单元、图像采集单元8输出信号至控制器,用于系统精准控制和判断,根据上述信号,控制器输出控制信号至挡板液压缸13、点压液压缸15、光源7、导轨1电机、电子气阀和行走单元2。

[0044] 基于上述系统,其运行控制方法按照如下步骤逐一执行:

[0045] 1) 机构启动时,初始化自检,并将行走单元2运行至轨道始端,至接触到轨道始端行程开关16为止,当控制器接收到压力传感器的压力信号后,驱动行走单元2向轨道末端运行,即表示有电容器壳体放置到支撑辊上了,为了避免误操作,如工作人员手触碰到支撑辊而误启动系统,驱动行走单元2向轨道末端运行的必要条件包括:获得的压力信号值位于设

定值区间,且维持设定时间,设定值区间即为电容器壳体的大致重量,而维持设定时间,既能避免误操作,也能提供足够的时间让工作人员将电容器壳体放置妥当,通过调节设定时间,则能够调节机构的启动灵敏度;

[0046] 2) 当控制器接收到点压行程开关17信号时,停止行走单元2;

[0047] 3) 驱动挡板液压缸13的液压缸向下延伸使限位挡板14置于待检测电容器壳体的两侧,再驱动点压液压缸15的液压缸向下延伸使橡胶触头与待检测电容器壳体接触,待压力测量单元的压力值达到设定值后,维持设定时间后驱动点压液压缸15的液压缸向上回缩,同时驱动挡板液压缸13的液压杆向上回缩;

[0048] 4) 驱动行走单元2向轨道末端运行,当控制器接收到验伤行程开关18信号时,停止行走单元2;

[0049] 5) 开启光源7、图像采集单元8和导轨1电机,并在运行设定时间后关闭光源7、图像采集单元8和导轨1电机;

[0050] 6) 驱动行走单元2向轨道末端运行,当控制器接收到轨道末端行程开关19信号时,停止行走单元2,并根据5)中图像采集单元8所采集的图像信号判断当前的待检测电容器壳体是否合格;电容器壳体为银色,具有反光性能,若电容器壳体发生变形,则光斑为非直线,或者光斑存在凹凸的曲线或“畸形”大光斑,基于这样的原理,对所采集图像做灰度化处理,获取亮斑线条,若亮斑线条均在设定的基准线区域内,则当前的待检测电容器壳体定义为合格,反之则定义为不合格,基准线为预设的两条合格的虚拟线,基准线相互平行限定了合格的光斑线条区间;

[0051] 7) 若合格,则开启待检测电容器壳一侧和下方喷气嘴10的电子气阀额定时间,即合格侧喷气嘴10加下方喷气嘴10工作,将当前的待检测电容器壳体吹送至合格产品区域(落料间隙下方的合格滑道),若不合格,则开启待检测电容器壳体另一侧和下方喷气嘴10的电子气阀额定时间,即不合格侧喷气嘴10加下方喷气嘴10工作,将当前的待检测电容器壳体吹送至不合格产品区域(落料间隙下方的不合格滑道);

[0052] 8) 若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为0,则驱动行走单元2向轨道始端运行,并定义点压行程开关17和验伤行程开关18的信号无效,若控制器接收到压力传感器压力的压力信号值为非0,则返回7),避免因气压不足而未吹落壳体,将待检测电容器壳体再次回送至轨道始端,若循环一次后仍然压力信号值为非0,则机构停机报警,让工作人员及时检修;

[0053] 9) 当控制器接收到轨道始端行程开关16信号时,关闭行走单元2,并结束点压行程开关17和验伤行程开关18无效定义,定义点压行程开关17和验伤行程开关18无效,能够避免误启动这两个工位工作。

[0054] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

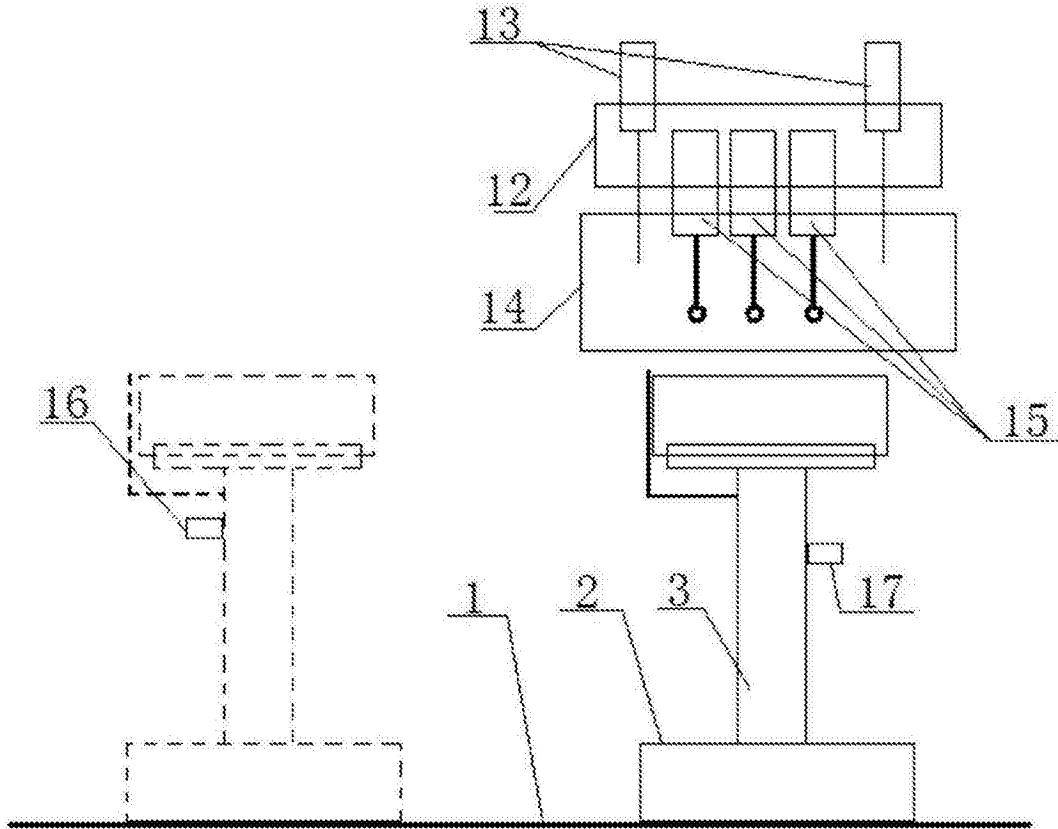


图1

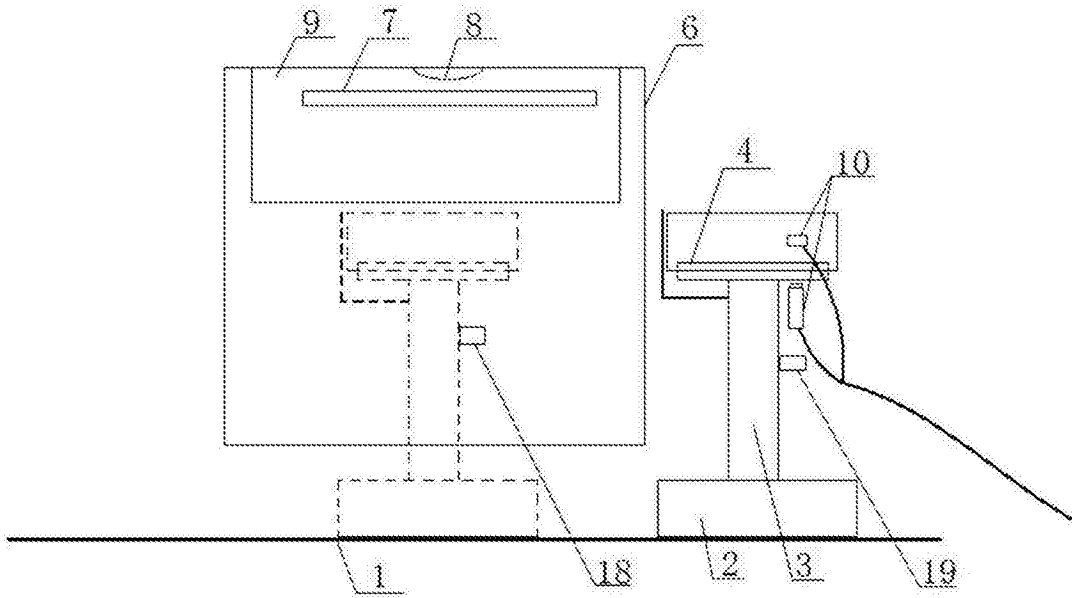


图2

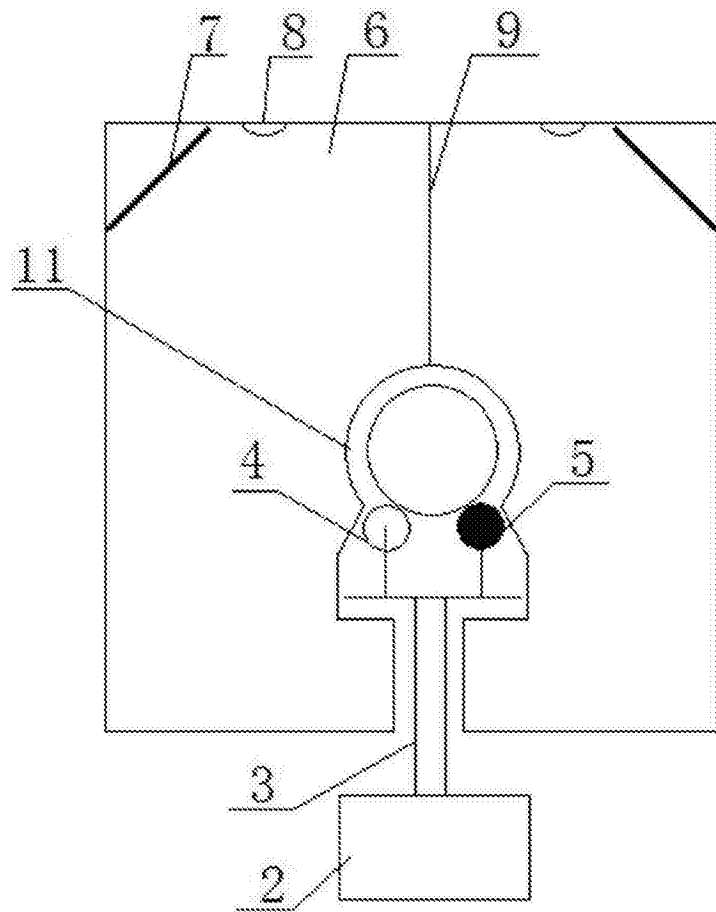


图3