



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113218341 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110559619.6

(22) 申请日 2021.05.21

(71) 申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72) 发明人 王暄 郑思源 董鸿哲

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int.Cl.

G01B 11/27 (2006.01)

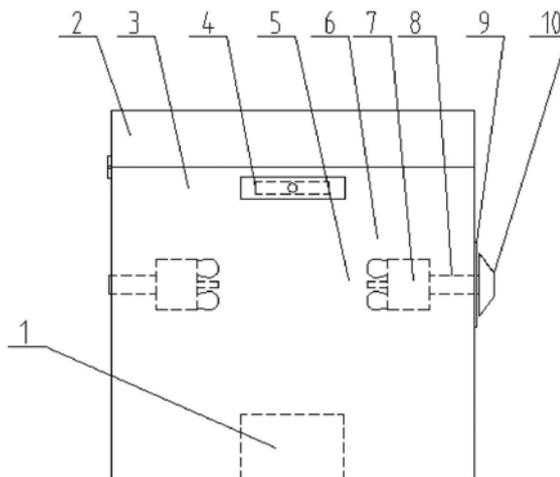
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法

(57) 摘要

一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法。是为了解决电力电缆生产中只能靠熟练工人采用人工剥切凭经验检测的问题,本发明组成包括:箱体(3)、两个夹持器(7)、两个灯盘(4)和一个红外CCD图像采集器(1),两个灯盘上分别固定有滑杆(17),滑杆穿过箱体侧面凹壳(11)处的圆孔并与圆孔滑动配合,红外CCD图像采集器固定于箱体底部用于对电缆的图像采集,两个夹持器分布在箱体两侧,用于对电缆两端夹持,其夹持器上的转轴(8)穿过箱体侧面并与箱体侧面通过轴承连接,其中一个夹持器的转轴端部固定有轮盘(10),该侧箱体的外侧面固定有圆形量角盘(9),轮盘与圆形量角盘同心布置。本发明用于缆红外偏心检测。



1. 一种电缆变向式红外偏心检测装置,其特征在于,所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置包括箱体、两个夹持器、两个灯盘和一个红外CCD图像采集器,两个所述的灯盘上分别固定有滑杆,所述的滑杆穿过所述的箱体侧面凹壳处的圆孔并与所述的圆孔滑动配合,所述的红外CCD图像采集器固定于所述的箱体底部用于对电缆的图像采集,两个所述的夹持器分布在所述的箱体两侧,用于对电缆两端夹持,其夹持器上的转轴穿过所述的箱体侧面并与所述的箱体侧面通过轴承连接,其中一个所述的夹持器的转轴端部固定有轮盘,该侧箱体的外侧面固定有圆形量角盘,所述的轮盘与所述的圆形量角盘同心布置。

2. 如权利要求1所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置,其特征在于,所述的夹持器包括转轴、四个支架、四个夹臂和螺套,所述的螺套套在所述的转轴上并与所述的转轴的螺纹段螺纹连接,四个所述的支架固定在所述的转轴的方轴段四个侧面,每个所述的支架上都转动连接有一个夹臂。

3. 如权利要求2所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置,其特征在于,两个所述的灯盘其中一个为可见光灯盘,另一个为红外光灯盘。

4. 如权利要求3所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置,其特征在于,所述的箱体顶部与上盖通过合页连接。

5. 一种权利要求1-4之一所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的检测方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

第一步:将箱体的上盖打开,将电缆通过两端的夹持器进行夹持,然后将箱体上盖关闭,打开红外CCD图像采集器;

第二步:将可见光灯盘的滑杆滑动,使得滑杆端部顶在所述的箱体侧面,此时可见光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动可见光灯盘,此时发出可见光,可见光照射在电缆上的部位被电缆遮挡,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆的图像;

第三步:将可见光灯盘关闭,滑动此滑杆使其可见光灯盘滑动到凹壳内,然后将红外光灯盘的滑杆滑动使其端部顶在所述的箱体侧面,此时红外光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动红外光灯盘,此时发出红外光,红外光照射在电缆上,红外光能够穿过电缆的线缆外皮,但是无法穿过线芯,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆线芯的图像;

第四步:红外CCD图像采集器将采集到的电缆图像和线芯图像传送到电脑上,两个图像重合形成了完整的电缆和线芯位置分布图像;

第五步:通过此图像计算电缆的偏心率,电缆的外径为 $D$ ,内径为 $d$ ,偏心时两个边缘距离分别为 $d_1$ 和 $d_2$ ,此偏心率公式如下:

$$M = \frac{\frac{D-d}{2} - d_{\min}}{D} (\%)$$

其中: $d_{\min} = \min \{d_1, d_2\}$ 。

## 一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法。

### 背景技术

[0002] 电力电缆行业发展迅速,电缆生产中偏心是极其重要的问题之一,电缆偏心会使有效的绝缘厚度降低,从而影响电缆的性能参数,因此必须对电缆进行偏心检测,目前电力电缆生产中只能靠熟练工人采用人工剥切凭经验检测。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法,以克服现有技术中的缺陷。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了一种电缆变向式红外偏心检测装置及检测方法,所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置包括箱体、两个夹持器、两个灯盘和一个红外CCD图像采集器,两个所述的灯盘上分别固定有滑杆,所述的滑杆穿过所述的箱体侧面凹壳处的圆孔并与所述的圆孔滑动配合,所述的红外CCD图像采集器固定于所述的箱体底部用于对电缆的图像采集,两个所述的夹持器分布在所述的箱体两侧,用于对电缆两端夹持,其夹持器上的转轴穿过所述的箱体侧面并与所述的箱体侧面通过轴承连接,其中一个所述的夹持器的转轴端部固定有轮盘,该侧箱体的外侧面固定有圆形量角盘,所述的轮盘与所述的圆形量角盘同心布置。

[0005] 作为对本发明所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,优选地,所述的夹持器包括转轴、四个支架、四个夹臂和螺套,所述的螺套套在所述的转轴上并与所述的转轴的螺纹段螺纹连接,四个所述的支架固定在所述的转轴的方轴段四个侧面,每个所述的支架上都转动连接有一个夹臂。

[0006] 作为对本发明所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,优选地,两个所述的灯盘其中一个为可见光灯盘,另一个为红外光灯盘。

[0007] 作为对本发明所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,优选地,所述的箱体顶部与上盖通过合页连接。

[0008] 作为对本发明所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的检测方法进一步说明,该方法包括如下步骤:

[0009] 第一步:将箱体的上盖打开,将电缆通过两端的夹持器进行夹持,然后将箱体上盖关闭,打开红外CCD图像采集器;

[0010] 第二步:将可见光灯盘的滑杆滑动,使得滑杆端部顶在所述的箱体侧面,此时可见光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动可见光灯盘,此时发出可见光,可见光照射在电缆上的部位被电缆遮挡,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆的图像;

[0011] 第三步:将可见光灯盘关闭,滑动此滑杆使其可见光灯盘滑动到凹壳内,然后将红

外光灯盘的滑杆滑动使其端部顶在所述的箱体侧面,此时红外光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动红外光灯盘,此时发出红外光,红外光照射在电缆上,红外光能够穿过电缆的线缆外皮,但是无法穿过线芯,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆线芯的图像;

[0012] 第四步:红外CCD图像采集器将采集到的电缆图像和线芯图像传送到电脑上,两个图像重合形成了完整的电缆和线芯位置分布图像;

[0013] 第五步:通过此图像计算电缆的偏心率,电缆的外径为D,内径为d,偏心时两个边缘距离分别为 $d_1$ 和 $d_2$ ,此偏心率公式如下:

$$[0014] \quad M = \frac{\frac{D-d}{2} - d_{\min}}{D} (\%)$$

[0015] 其中: $d_{\min} = \min\{d_1, d_2\}$ 。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 1、本发明通过红外光和可见光照射的形式,可见光照射采集到电缆的整体图像,红外光照射采集到电缆的线芯图像,通过二者复合可以计算出偏心率,此偏心率检测为无损检测。

[0018] 2、本发明可以通过对电缆转动一定角度来实现不同部位的偏心率,来测得最大偏心率。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的主视图;

[0020] 图2为本发明的侧视图;

[0021] 图3为本发明的内部结构示意图;

[0022] 图4为图3的A部放大图;

[0023] 图5为夹持器的结构示意图;

[0024] 图6为转轴的结构示意图;

[0025] 图7为红外光照射的结构示意图;

[0026] 图8为可见光照射的结构示意图;

[0027] 图9为偏心率计算示意图;

[0028] 附图标记说明如下:

[0029] 1、红外CCD图像采集器;2、上盖;3、箱体;4、灯盘;7、夹持器;8、转轴;9、圆形量角盘;10、轮盘;11、凹壳;12、支架;13、螺套;14、夹臂;17、滑杆;18、圆轴段;19、螺纹段;20、方轴段;21、电缆;22、红外光灯盘;23、可见光灯盘。

## 具体实施方式

[0030] 为了能够进一步了解本发明的结构、特征及其他目的,现结合所附较佳实施例附以附图详细说明如下,本附图所说明的实施例仅用于说明本发明的技术方案,并非限定本发明。

[0031] 具体实施方式一、本实施方式所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置包括箱体

3、两个夹持器7、两个灯盘4和一个红外CCD图像采集器1,两个所述的灯盘上分别固定有滑杆17,此固定为粘接固定,所述的滑杆穿过所述的箱体侧面凹壳11处的圆孔并与所述的圆孔滑动配合,所述的红外CCD图像采集器固定于所述的箱体底部用于对电缆的图像采集,此固定为通过螺钉固定,两个所述的夹持器分布在所述的箱体两侧,用于对电缆两端夹持,其夹持器上的转轴8穿过所述的箱体侧面并与所述的箱体侧面通过轴承连接,其中一个所述的夹持器的转轴端部固定有轮盘10,此固定为粘接固定,该侧箱体的外侧面固定有圆形量角盘9,此固定为粘接固定,所述的轮盘与所述的圆形量角盘同心布置。

[0032] 具体实施方式二、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,所述的夹持器包括转轴8、四个支架12、四个夹臂14和螺套13,所述的螺套套在所述的转轴上并与所述的转轴的螺纹段螺纹连接,四个所述的支架固定在所述的转轴的方轴段四个侧面,每个所述的支架上都转动连接有一个夹臂。

[0033] 具体实施方式三、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,两个所述的灯盘其中一个为可见光灯盘23,另一个为红外光灯盘22。

[0034] 具体实施方式四、本实施方式是对具体实施方式一所述的一种电缆变向式红外偏心检测装置的进一步说明,所述的箱体顶部与上盖2通过合页连接。

[0035] 具体实施方式五、本实施方式是一种电缆变向式红外偏心检测装置的检测方法,该方法包括如下步骤:

[0036] 第一步:将箱体的上盖打开,将电缆通过两端的夹持器进行夹持,然后将箱体上盖关闭,打开红外CCD图像采集器;

[0037] 转动螺套,使得螺套向箱体两侧运动,四个夹臂呈松开状态,然后将电缆放在箱体内,使得电缆端部位于四个夹臂之间,然后转动螺套,螺套向中心运动,螺套内表面与夹臂接触,顶着夹臂,使得四个夹臂呈夹紧状态,将电缆夹持,两个夹持器分别夹持在电缆两端;

[0038] 第二步:将可见光灯盘的滑杆滑动,使得滑杆端部顶在所述的箱体侧面,此时可见光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动可见光灯盘,此时发出可见光,可见光照射在电缆上的部位被电缆遮挡,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆的图像;

[0039] 第三步:将可见光灯盘关闭,滑动此滑杆使其可见光灯盘滑动到凹壳内,然后将红外光灯盘的滑杆滑动使其端部顶在所述的箱体侧面,此时红外光灯盘与红外CCD图像采集器位置正对,启动红外光灯盘,此时发出红外光,红外光照射在电缆上,红外光能够穿过电缆的线缆外皮,但是无法穿过线芯,没有照在电缆上的部分直接照射在红外CCD图像采集器上,此时在红外CCD图像采集器上显示出电缆线芯的图像;

[0040] 第四步:红外CCD图像采集器将采集到的电缆图像和线芯图像传送到电脑上,两个图像重合形成了完整的电缆和线芯位置分布图像;

[0041] 可以通过转动轮盘,使得电缆转动一定角度,从圆形量角器可以观察转动的角度,转动后重复上述步骤,继续进行转动一定角度后电缆和线芯图像的采集,来测得此偏心率,通过重复上述步骤可以测得最大偏心率。

[0042] 第五步:通过此图像计算电缆的偏心率,电缆的外径为D,内径为d,偏心时两个边缘距离分别为 $d_1$ 和 $d_2$ ,此偏心率公式如下:

$$[0043] \quad M = \frac{\frac{D-d}{2} - d_{\min}}{D} (\%)$$

[0044] 其中： $d_{\min} = \min\{d_1, d_2\}$ 。

[0045] 需要声明的是，上述发明内容及具体实施方式意在证明本发明所提供技术方案的实际应用，不应解释为对本发明保护范围的限定。本领域技术人员在本发明的精神和原理内，当可作各种修改、等同替换或改进。本发明的保护范围以所附权利要求书为准。

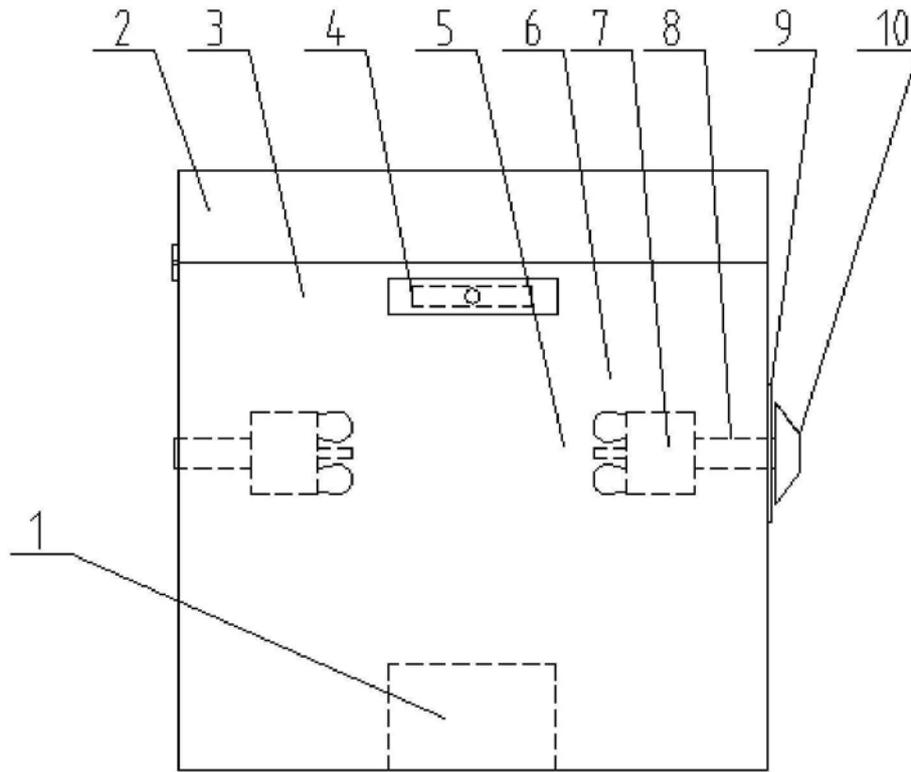


图1

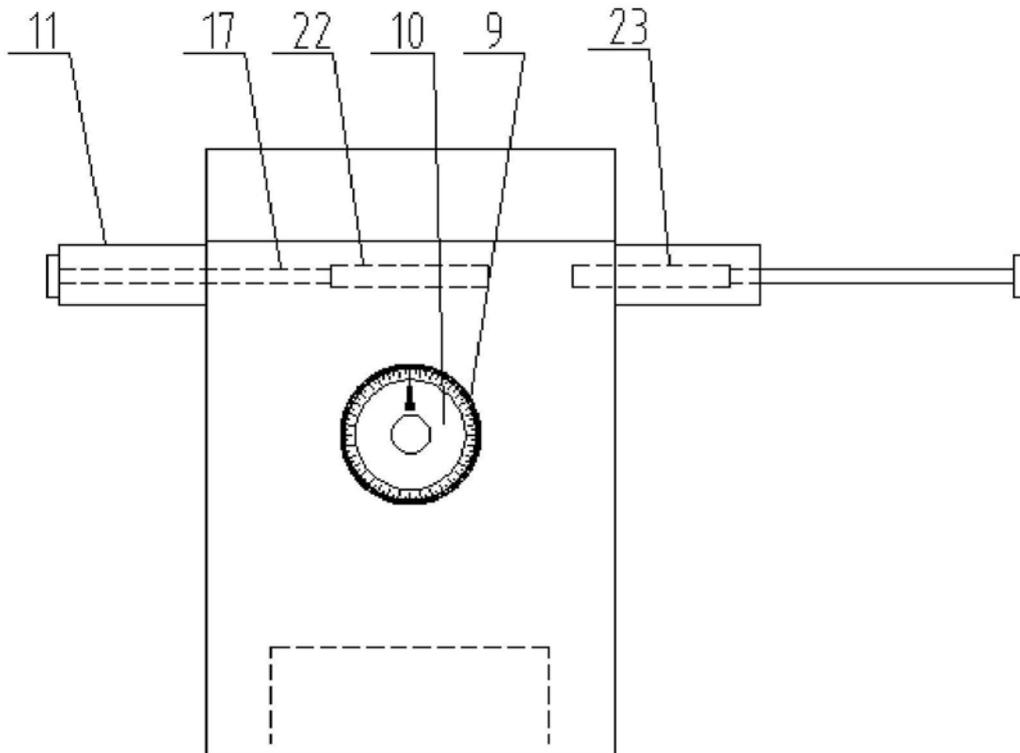


图2

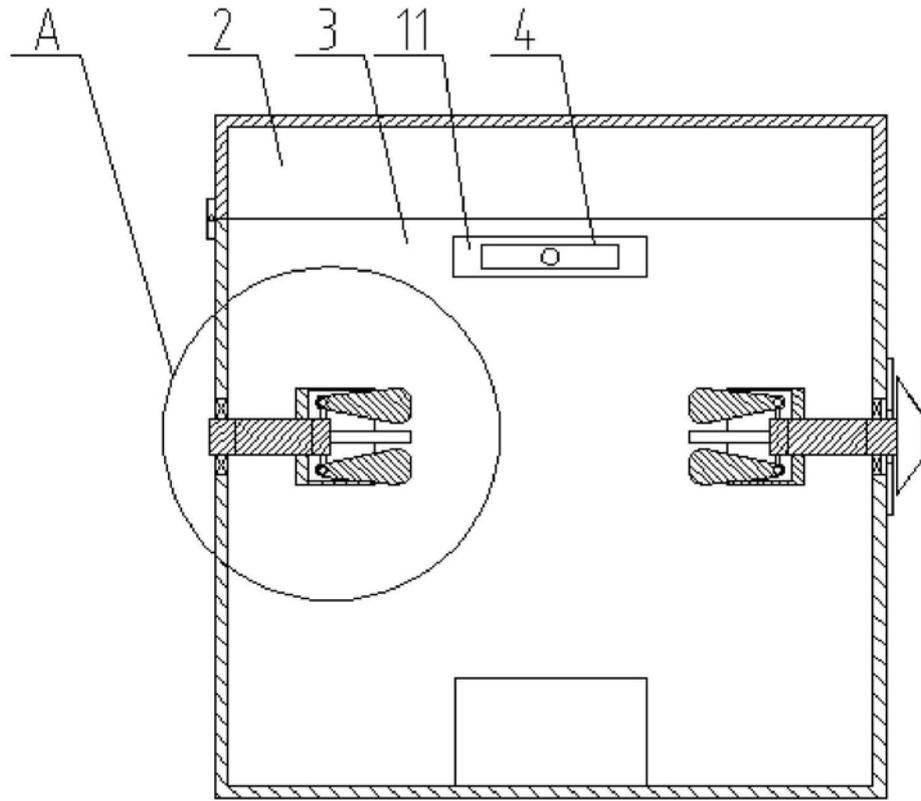


图3

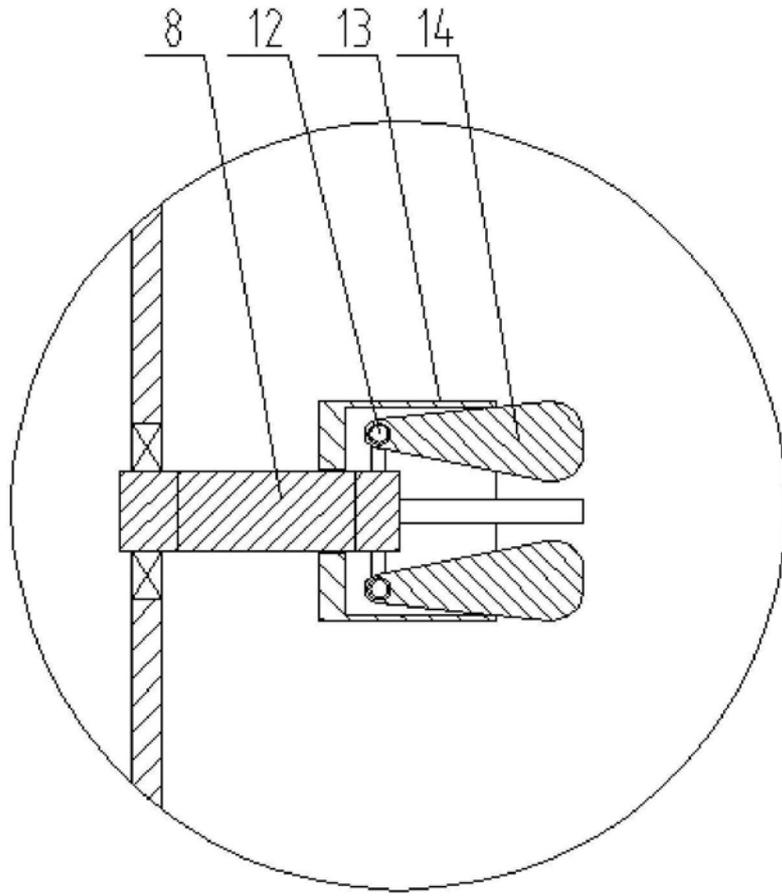


图4

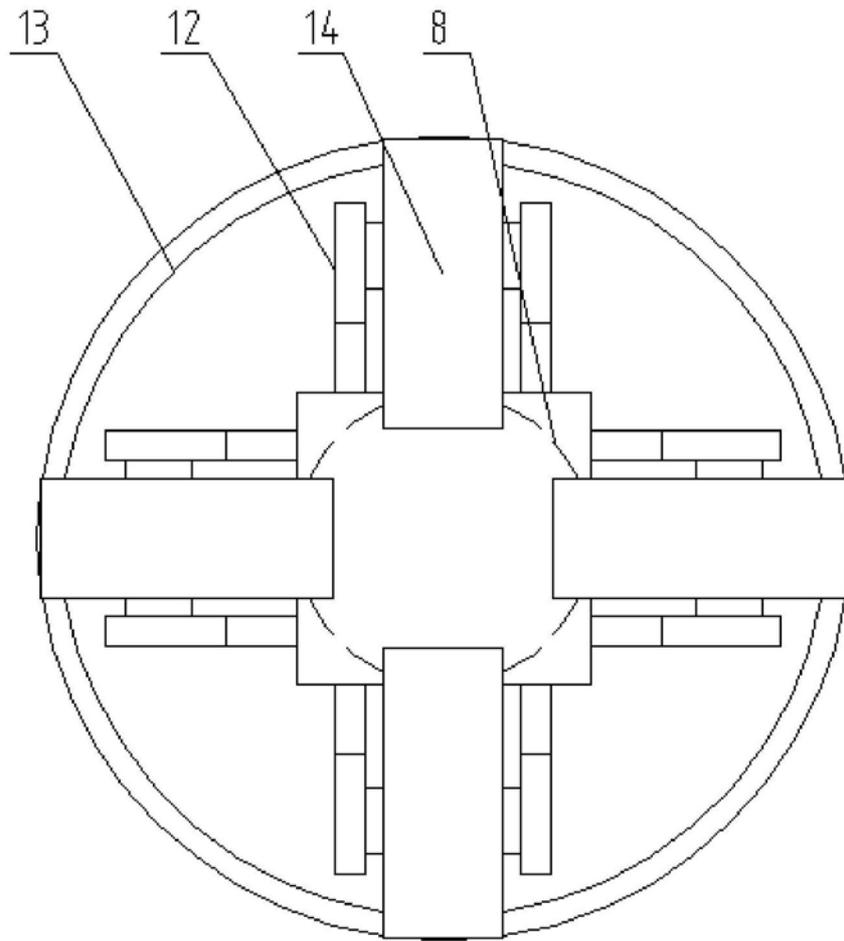


图5

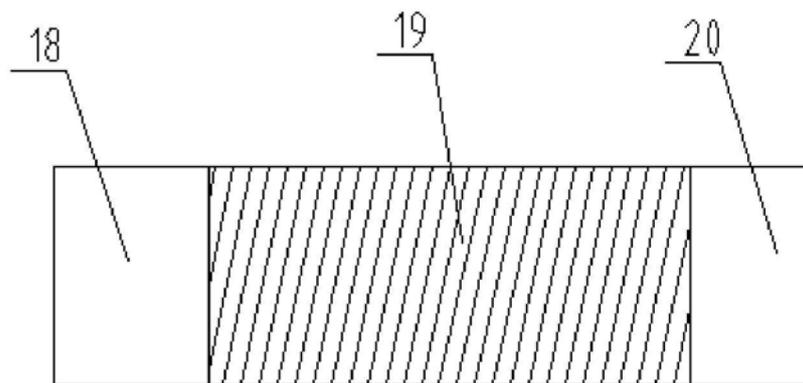


图6

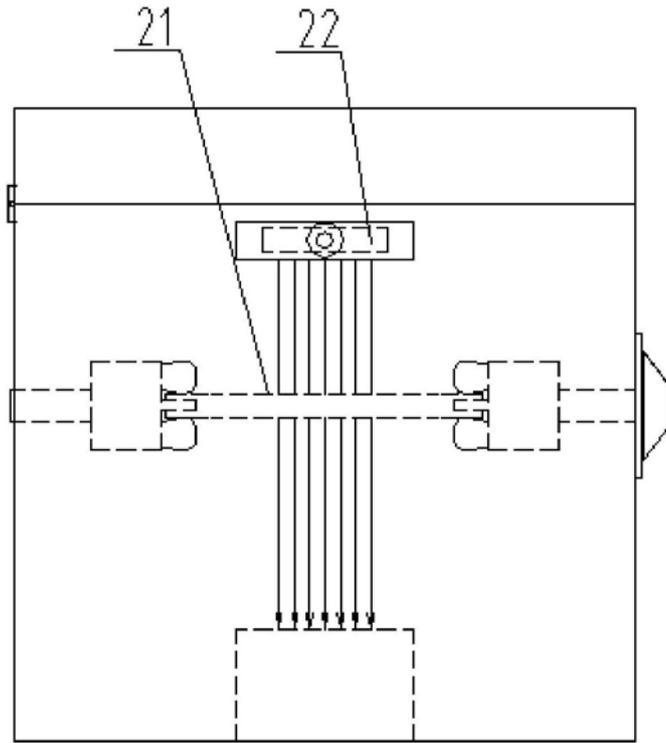


图7

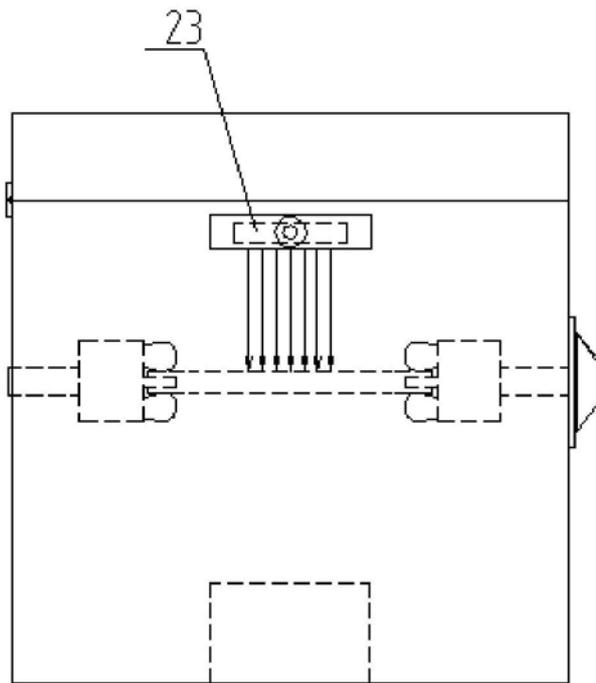


图8

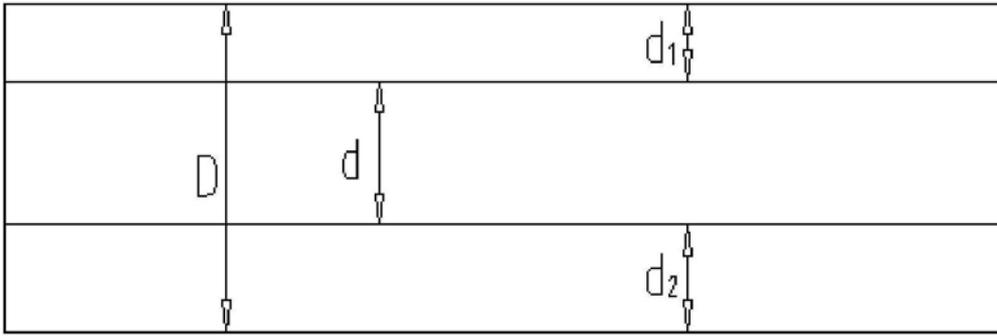


图9