



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114593661 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 07

(21) 申请号 202210497545.2

(22) 申请日 2022.05.09

(71) 申请人 中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司

地址 250000 山东省济南市高新区汉峪金融商务中心二区6号楼

(72) 发明人 庞继勇 徐忠 张群超

(74) 专利代理机构 济南鼎信专利商标代理事务所(普通合伙) 37245

专利代理师 贾国浩

(51) Int. Cl.

G01B 5/14 (2006.01)

G01B 5/00 (2006.01)

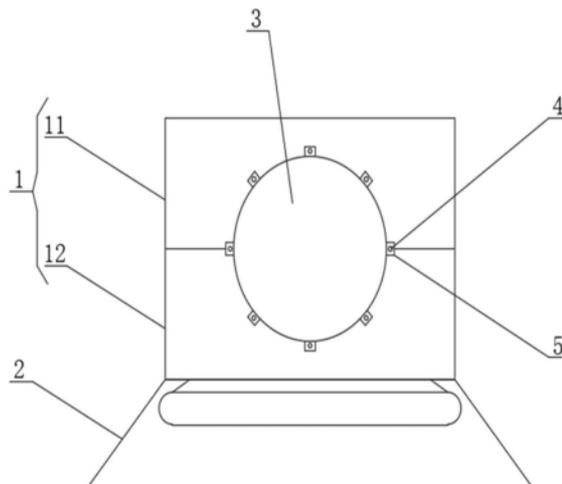
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装置及其使用方法,主要涉及轴承间隙测量技术领域;包括两个转子支撑座、至少两个测量工具,所述转子支撑座包括转子固定座、转子位置调整座,所述转子固定座安装于转子位置调整座顶部,在所述转子位置调整座上设有用于调整转子固定座的高度的高度调节机构,所述转子固定座上设有转子安装孔,所述转子固定座上以转子安装孔的轴心为轴心,环形阵列设有若干个激光灯,所述激光灯发出的光线与安装孔的轴心线平行,其中一个所述测量工具安装在转子安装孔的上侧,另外一个所述测量工具安装在安装孔的下侧;本发明能够提高测量精度,操作简便,能够避免常规测量方法的复杂性和不准确性。



1. 电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:包括两个转子支撑座、至少两个测量工具,所述转子支撑座包括转子固定座(1)、转子位置调整座(2),所述转子固定座(1)安装于转子位置调整座(2)顶部,且在所述转子位置调整座(2)上设有用于调整转子固定座(1)的高度的高度调节机构,所述转子固定座(1)上设有转子安装孔(3),所述转子固定座(1)上以转子安装孔(3)的轴心为轴心,环形阵列设有若干个激光灯(4),所述激光灯(4)发出的光线与安装孔(3)的轴心线平行,其中一个所述测量工具安装在转子安装孔(3)的上侧,另外一个所述测量工具安装在安装孔(3)的下侧。

2. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述测量工具为百分表或千分表,所述百分表或千分表通过带有磁性底座的表架固定在转子固定座(1)上。

3. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述转子位置调整座(2)的底部设有四个高度可调的垫脚。

4. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述激光灯(4)镶嵌在支撑架(5)上,所述支撑架(5)整体嵌入安装孔(3)的内壁上。

5. 根据权利要求4所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述支撑架(5)的端部设有若干个定位圆(51),若干个所述定位圆(51)的圆心重合,且所述激光灯(4)发出的光线穿过定位圆(51)的圆心。

6. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述转子位置调整座(2)上设有用于调整转子固定座(1)的水平位置的直线平移机构,所述转子固定座(1)的水平移动方向与安装孔(3)的轴心线垂直。

7. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:所述转子固定座(1)包括上部支座(11)、下部支座(12),所述下部支座(12)与上部支座(11)可拆卸连接,所述上部支座(11)的底部、下部支座(12)的顶部均设有弧形凹槽,所述上部支座(11)、下部支座(12)上的弧形凹槽组成转子安装孔(3)。

8. 根据权利要求1所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,其特征在于:两个所述转子位置调整座(2)上的高度调节机构之间设有可拆卸的同步传动机构。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具的使用方法,其特征在于,包括步骤:

S1、根据可倾瓦的位置,将两个转子支撑座分别放置在可倾瓦的两侧,且两个转子支撑座沿可倾瓦的轴向对称布置;

S2、拆解可倾瓦,取出转子;

S3、将转子的一端安装在其中一个转子支撑座的转子安装孔(3)中,将转子的另外一端安装在另外一个转子支撑座的转子安装孔(3)中;

S4、开启激光灯(4),利用激光准直找正原理对两个转子支撑座的位置进行找正,使得两个转子支撑座上的转子安装孔(3)轴心线重合;

S5、在转子上重新组装可倾瓦;

S6、架设测量工具,调整测量工具的位置,使上侧的测量工具的测量头与可倾瓦的壳体的外壁抵接,下侧的测量工具的测量头与转子的外壁抵接,并将两个测量工具归零;

S7、利用高度调节机构向上移动转子,直至上侧测量工具有读数A后,记录此时下侧测

量工具的读数a,并将两个测量工具归零;

S8、利用高度调节机构向下移动转子,直至下侧测量工具有读数A后,记录此时上侧测量工具的读数b;

S9、计算可倾瓦轴隙 c , $c=|a-b|$;

S10、转动转子,重复步骤S7- S9,获得多个可倾瓦轴隙值,并将所取得可倾瓦轴隙值取平均值。

10.根据权利要求9所述的电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具的使用方法,其特征在于,所述步骤S10中,每次转动转子的角度为 45° 。

电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承间隙测量技术领域,具体是电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具及其使用方法。

背景技术

[0002] 可倾瓦,又叫做米切尔式径向轴承,是由三块以上带支持点支撑的能自动调整油楔的可倾弧形瓦块组成的滑动轴承。由于可倾瓦为可摆动式瓦块,它的间隙不能像圆筒式与椭圆式轴承一样用压铅丝法来测量,因此行业常规方法通常使用“千分尺测量法”对各个部件进行测量并推演计算获取其轴隙。

[0003] 常规方法为“千分尺测量法”,即先使用内径千分尺测得量可倾瓦载体壳体的内缘内径D1,再采用外径千分尺测量各可倾瓦块的厚度D2,最后采用外径千分尺测得本转子的外径尺寸D3;利用公式 $D1 - (D2 + D3)$ 算得本可倾瓦轴承的理论轴隙。但该方法存在以下缺点:

1) 不准确性。由于可倾瓦和对应转子制造成型后,各个点并非完全数据一致,所采用的计算值即使经平均计算也无法获取安装后的实际数值,汽轮发电机轴瓦的安装工作,若偏差0.01mm,也会导致后续运行出现“高温烧毁”、“熔瓦”等现象;

2) 复杂性。常规做法测量的部件及选取测量点数量较多,工序、计算过程也较为复杂,过于复杂的方法就容易产生累积误差,进而造成测量不准确的情况。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决现有技术中存在的问题,提供电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具及其使用方法,能够提高测量精度,操作简便,能够避免常规测量方法的复杂性和不准确性。

[0005] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案实现:

电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具,包括两个转子支撑座、至少两个测量工具,所述转子支撑座包括转子固定座、转子位置调整座,所述转子固定座安装于转子位置调整座顶部,且在所述转子位置调整座上设有用于调整转子固定座的高度的高度调节机构,所述转子固定座上设有转子安装孔,所述转子固定座上以转子安装孔的轴心为轴心,环形阵列设有若干个激光灯,所述激光灯发出的光线与安装孔的轴心线平行,其中一个所述测量工具安装在转子安装孔的上侧,另外一个所述测量工具安装在安装孔的下侧。

[0006] 优选的,所述测量工具为百分表或千分表,所述百分表或千分表通过带有磁性底座的表架固定在转子固定座上。

[0007] 优选的,所述转子位置调整座的底部设有四个高度可调的垫脚。

[0008] 优选的,所述激光灯镶嵌在支撑架上,所述支撑架整体嵌入安装孔的内壁上。

[0009] 优选的,所述支撑架的端部设有若干个定位圆,若干个所述定位圆的圆心重合,且所述激光灯发出的光线穿过定位圆的圆心。

[0010] 优选的,所述转子位置调整座上设有用于调整转子固定座的水平位置的直线平移

机构,所述转子固定座的水平移动方向与安装孔的轴心线垂直。

[0011] 优选的,所述转子固定座包括上部支座、下部支座,所述下部支座与上部支座可拆卸连接,所述上部支座的底部、下部支座的顶部均设有弧形凹槽,所述上部支座、下部支座上的弧形凹槽组成转子安装孔。

[0012] 优选的,两个所述转子位置调整座上的高度调节机构之间设有可拆卸的同步传动机构。

[0013] 电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具的使用方法,包括步骤:

S1、根据可倾瓦的位置,将两个转子支撑座分别放置在可倾瓦的两侧,且两个转子支撑座沿可倾瓦的轴向对称布置;

S2、拆解可倾瓦,取出转子;

S3、将转子的一端安装在其中一个转子支撑座的转子安装孔中,将转子的另外一端安装在另外一个转子支撑座的转子安装孔中;

S4、开启激光灯,利用激光准直找正原理对两个转子支撑座的位置进行找正,使得两个转子支撑座上的转子安装孔轴心线重合;

S5、在转子上重新组装可倾瓦;

S6、架设测量工具,调整测量工具的位置,使上侧的测量工具的测量头与可倾瓦的壳体的外壁抵接,下侧的测量工具的测量头与转子的外壁抵接,并将两个测量工具归零;

S7、利用高度调节机构向上移动转子,直至上侧测量工具有读数A后,记录此时下侧测量工具的读数a,并将两个测量工具归零;

S8、利用高度调节机构向下移动转子,直至下侧测量工具有读数A后,记录此时上侧测量工具的读数b;

S9、计算可倾瓦轴隙 c , $c=|a-b|$;

S10、转动转子,重复步骤S7- S9,获得多个可倾瓦轴隙值,并将所取得可倾瓦轴隙值取平均值。

[0014] 优选的,所述步骤S10中,每次转动转子的角度为 45° 。

[0015] 对比现有技术,本发明的有益效果在于:

1、本发明采用两个独立的转子支撑座为转子提供支撑,通过高度调节机构调整相应的转子固定座的高度,能够使转子的轴心线处于水平状态,能够适用于多种场地,无需设置专用的检测场地。

[0016] 2、本发明的转子固定座上以转子安装孔的轴心为轴心,环形阵列设有若干个激光灯,利用激光准直找正原理,能够使两个转子支撑座上的转子安装孔的轴心线重合,保证转子的轴心线处于水平状态。

[0017] 3、本发明的高度调节机构能够带动安装有可倾瓦的转子上下移动,配合测量工具,能够完成可倾瓦轴隙的测量,能够提高测量精度,操作简便,能够避免常规测量方法的复杂性和不准确性。

附图说明

[0018] 图1是本发明的转子支撑座的结构示意图;

图2是激光准直找正原理示意图;

图3是支撑架的端面示意图；

附图中标号：1、转子固定座；11、上部支座；12、下部支座；2、转子位置调整座；3、转子安装孔；4、激光灯；5、支撑架；51、定位圆。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例，进一步阐述本发明。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

[0020] 实施例1：本发明所述是电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具，包括两个转子支撑座、至少两个测量工具，测量工具可采用百分表或千分表，为方便测量工具的安装，所述百分表或千分表通过带有磁性底座的表架固定在转子固定座1上。

[0021] 如图1所示，所述转子支撑座包括转子固定座1、转子位置调整座2，所述转子固定座1安装于转子位置调整座2顶部，且在所述转子位置调整座2上设有用于调整转子固定座1的高度的高度调节机构，高度调节机构可采用剪式千斤顶，也可采用其它升降机构，高度调节机构优选为螺旋升降机，且螺旋升降机的蜗杆的轴心线与安装孔3的轴心线平行。

[0022] 优选的，为了使两个转子支撑座上的转子固定座同步升降，在两个所述转子位置调整座2上的高度调节机构之间设有可拆卸的同步传动机构，同步传动机构可采用同步带、传动轴等，在将两个转子固定座1调整到位后，将两个转子位置调整座2上的高度调节机构通过同步传动机构连接，当高度调节机构采用螺旋升降机时，同步传动机构包括连接轴、连接套，连接轴的两端均固定设有花键轴，连接套的一端设有花键槽，另一端的内壁上镶嵌有平键，花键轴与花键槽滑动连接，可调整同步传动机构的长度，在螺旋升降机的蜗杆的两端均设置键槽，蜗杆的一端安装摇把，另一端与连接套镶嵌有平键的一端可拆卸连接。

[0023] 所述转子固定座1上设有转子安装孔3，转子安装在转子安装孔3中，优选的，为方便转子的安装，所述转子固定座1包括上部支座11、下部支座12，所述下部支座12与上部支座11之间通过螺栓连接，所述上部支座11的底部、下部支座12的顶部均设有弧形凹槽，所述上部支座11、下部支座12上的弧形凹槽组成转子安装孔3。

[0024] 所述转子固定座1上以转子安装孔3的轴心为轴心，环形阵列设有若干个激光灯4（图1中设置了八个激光灯4），所述激光灯4发出的光线与安装孔3的轴心线平行，优选的，为了方便激光灯的安装，所述激光灯4镶嵌在支撑架5上，所述支撑架5整体嵌入安装孔3的内壁上，也可将激光灯4安装在转子固定座1的侧壁上。

[0025] 其中一个所述测量工具安装在转子安装孔3的上侧，另外一个所述测量工具安装在安装孔3的下侧。

[0026] 本发明采用两个独立的转子支撑座为转子提供支撑，可根据转子的位置对转子支撑座的位置进行调整，两个转子支撑座分别位于转子的前后两端，即使在高度不同的检测场地，也可通过高度调节机构调整相应的转子固定座的高度，使转子的轴心线处于水平状态，能够适用于多种场地，无需设置专用的检测场地。

[0027] 进一步的，为了适用于各类场地，所述转子位置调整座2的底部设有四个高度可调的垫脚，四个垫脚位于同一个矩形的四个拐角处，通过调节不同的垫脚，能够使安装孔3的轴心线处于水平状态，可在转子固定座1的顶部加工一个与安装孔的轴心线平行的平面，在

该平面上镶嵌两个相互垂直的水准泡,用于检测安装孔3的轴心线是否处于水平状态。

[0028] 本发明的转子固定座1上以转子安装孔3的轴心为轴心,环形阵列设有若干个激光灯4,利用激光准直找正原理(图2),将两个转子支撑座上的激光灯4全部开启,两个转子支撑座上的激光灯4相对照射,通过调整转子支撑座的位置和转子固定座1的高度,能够使两个转子支撑座上相对应的激光灯4的光线重合,能够使两个转子支撑座上的转子安装孔3的轴心线重合,保证转子的轴心线处于水平状态。

[0029] 优选的,为了方便将两个转子支撑座上的转子安装孔3的轴心线调整至重合状态,所述支撑架5的端部设有若干个定位圆51,若干个所述定位圆51的圆心重合,且所述激光灯4发出的光线穿过定位圆51的圆心,以定位圆51作为标尺,利用定位圆51对光线的照射点进行定位,根据照射点在定位圆51中的位置,对转子支撑座的位置或转子固定座1的高度进行调整。

[0030] 实施例2:为了对转子固定座的水平位置进行微调,所述转子位置调整座2上设有用于调整转子固定座1的水平位置的直线平移机构,所述转子固定座1的水平移动方向与安装孔3的轴心线垂直,直线平移机构包括滑座、镶嵌在滑座的底部的丝母、镶嵌在滑座的底部的导向套、与丝母相配合的丝杠、与导向套相配合的导向柱,丝杠、导向柱的轴心线均与安装孔3的轴心线垂直,丝杠、导向柱均安装在转子位置调整座2上,丝杠与转子位置调整座2转动连接,且在丝杠的一端安装有转动把手,高度调节机构安装在滑座的顶部。

[0031] 实施例3:电站汽轮发电机组可倾瓦轴隙精确检测装具的使用方法,包括步骤:

S1、根据可倾瓦的位置,将两个转子支撑座分别放置在可倾瓦的两侧,且两个转子支撑座沿可倾瓦的轴向对称布置;

S2、拆解可倾瓦,取出转子;

可倾瓦的拆解过程为:

S2.1、解体打开上部可倾瓦,取下可倾瓦壳体和调整垫块上的紧定螺钉并做好标记、妥善保管;

S2.2、取下上部调整垫块和调整垫片,用丝绸布(或其他软质布料)将垫块进行缠绕,再放置在胶皮上妥善保管;

S2.3、卸下上部可倾瓦壳体,取下球面垫销、内衬垫、弹簧,此时将可倾瓦瓦块进行拆卸、并妥善保管,然后取出转子。

[0032] S3、将转子的一端安装在其中一个转子支撑座的转子安装孔3中,将转子的另外一端安装在另外一个转子支撑座的转子安装孔3中;

S4、开启所有的激光灯4,利用激光准直找正原理对两个转子支撑座的位置进行找正,使得两个转子支撑座上的转子安装孔3轴心线重合;

S5、在转子上重新组装可倾瓦;

S6、架设测量工具,测量工具可采用百分表,调整测量工具的位置,使上侧的测量工具的测量头与可倾瓦的壳体的外壁抵接,下侧的测量工具的测量头与转子的外壁抵接,并将两个测量工具归零;

优选的,两个测量工具的测量头的轴心线均与转子的轴心线垂直且相交。

[0033] S7、利用高度调节机构向上移动转子,直至上侧测量工具有读数A后,记录此时下侧测量工具的读数a,并将两个测量工具归零;A可为0.01mm,即百分表的表针转动一个小

格。

[0034] S8、利用高度调节机构向下移动转子,直至下侧测量工具有读数A后,记录此时上侧测量工具的读数b;

S9、计算可倾瓦轴隙 c , $c=|a-b|$;

S10、转动转子,重复步骤S7- S9,获得多个可倾瓦轴隙值,并将所取得可倾瓦轴隙值取平均值,以该平均值作为最终的可倾瓦轴隙的精确值。

[0035] 优选的,所述步骤S10中,每次转动转子的角度为 45° ,测量八次,取八次可倾瓦轴隙计算值的平均值。

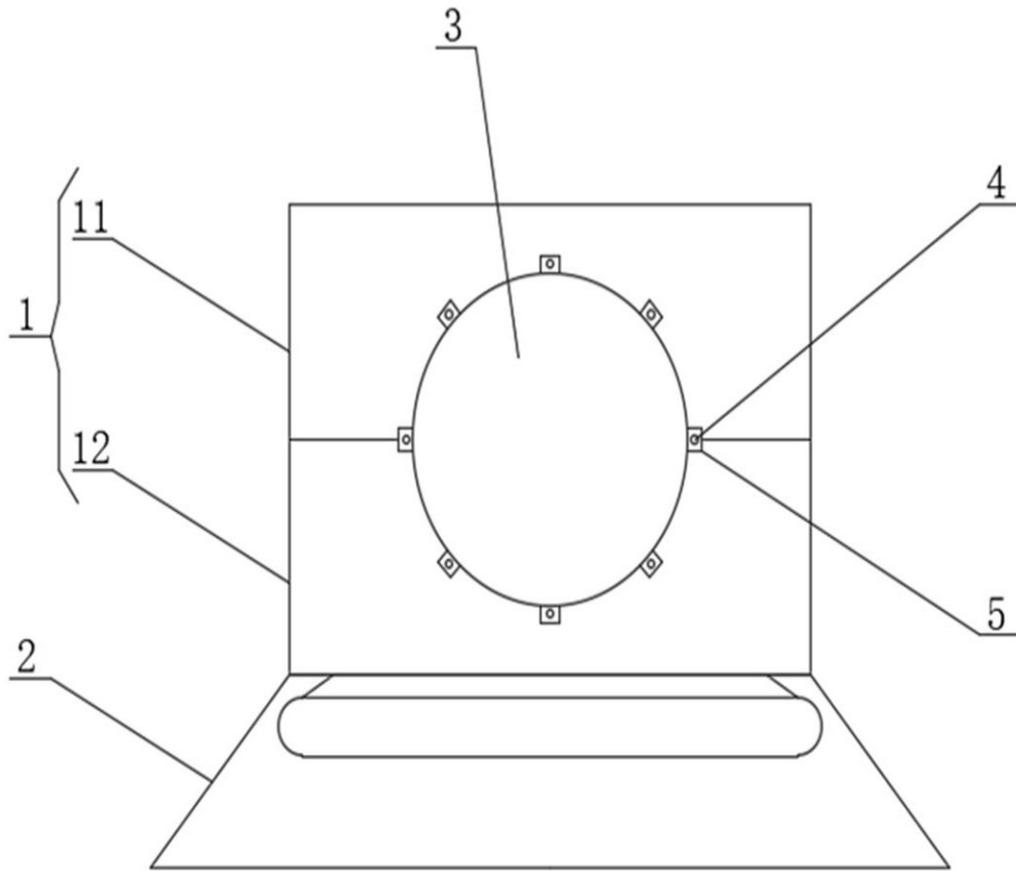


图1

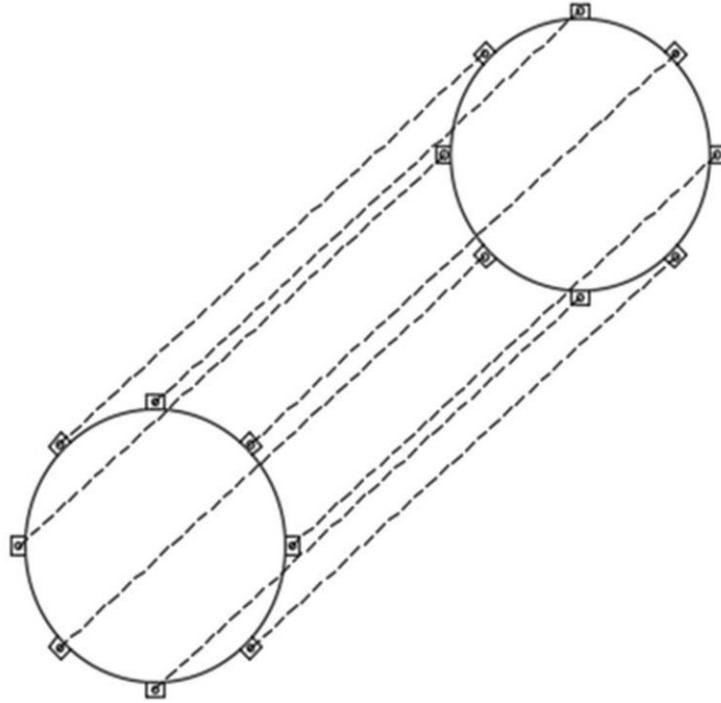


图2

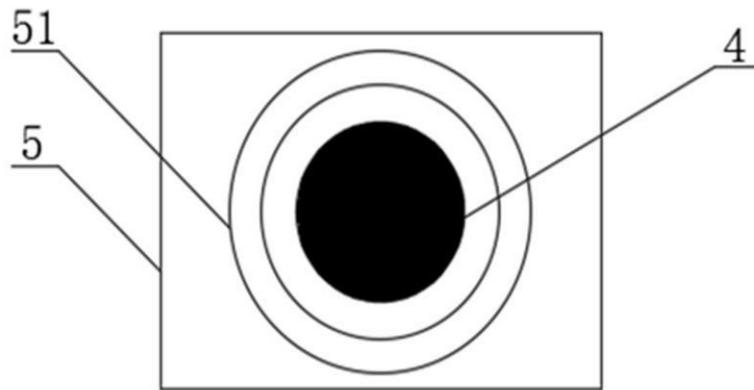


图3