



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110346679 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910747817.8

(22)申请日 2019.08.14

(71)申请人 广东电网有限责任公司

地址 510600 广东省广州市越秀区东风东路
路757号

申请人 广东电网有限责任公司珠海供电局

(72)发明人 南保峰 孙廷玺 孔德武 郭小凯
赵尊慧 张宽锋 黄汉贤 李海深
曾志华 廖雁群

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

G01R 31/08(2006.01)

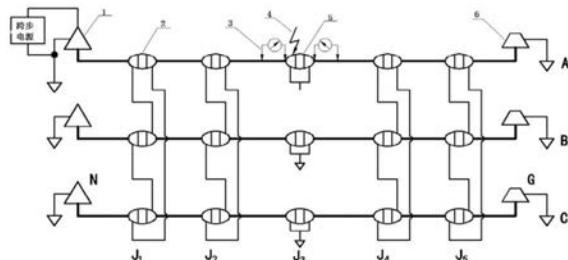
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种高压电缆接头金属性接地故障快速定
点方法

(57)摘要

本发明提供一种高压电缆接头金属性接地
故障快速定点方法，包括：①接入跨步电压信号
源；输入模块、变压器、档位切换模块、半波整流
模块、时间及驱动电路模块、输出模块；②跨步电
压信号检测：利用跨步电压指示器，包括：信号连
接模块、信号滤波电路模块、信号放大电路模块、
检流计指针表；③确定故障点。本发明在接头金
属性接地电缆故障中，能够快速精确地找到故障
点的位置，不易受到外界信号的干扰。



1. 一种高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:包括以下步骤:

①接入跨步电压信号源:在已预定位的三相故障电缆系统中,将电缆线芯与其他电气设备断开,将疑似故障接头的接地线断开,在故障电缆户外终端通过跨步电源输入跨步电压信号;

②跨步电压信号检测:在疑似故障接头的两侧的金属套上,通过跨步电压指示器检测三相故障电缆系统中跨步电源输入中的跨步电压信号;

③确定故障点:根据所述跨步电压指示器检测到的跨步电压信号,确定故障点是否在所述疑似故障接头上;若判断确定故障点在所述疑似故障接头上,则终止;若判断确定故障点不在所述疑似故障接头上,则取另一个接头作为新的疑似故障接头;重复第②③步,直到确定所述故障点的精确位置,则终止。

2. 根据权利要求1所述的高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:所述的跨步电源包括:

输入模块:输入220VAC;

变压器:将所述输入模块输入的220VAC经过变压器降压;

档位切换模块:根据电路负载抗阻切换所述变压器抽头从而改变所述输出电流大小;

半波整流模块:将档位切换模块输出的电流变成单一极性;

时间及驱动电路模块:包括时间振荡电路和电子开关,所述时间振荡电路和电子开关使半波整流模块输出的电流持续为多秒,间断一秒;

输出模块:输出时间及驱动电路模块控制后的单一极性的电流。

3. 根据权利要求1所述的高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:所述的跨步电压指示器包括:

信号连接模块:连接检测点;

信号滤波电路模块:将信号连接模块接收到的跨步电压信号滤除工频感应和高频干扰;

信号放大电路模块:将信号滤波电路模块滤除工频感应和高频干扰后的跨步电压信号放大;

检流计指针表:显示信号放大电路模块放大的跨步电压信号。

4. 根据权利要求3所述的高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:所述的信号连接模块包括第一检测接头和第二检测接头,所述第一检测接头和第二检测接头分别与所述检测点处的信号插孔连接。

5. 根据权利要求4所述的高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:所述检测点上固定有连接电缆的连接套环,所述连接套环上设有检测探针,所述检测探针的一端插入电缆并接触到电缆金属套,所述检测探针的另一端设有所述信号插孔。

6. 如权利要求5所述的高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,其特征在于:所述检测探针上设有限位结构,所述限位结构使所述检测探针不会刺穿电缆的金属套。

一种高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆故障查找领域,更具体地,涉及一种高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法。

背景技术

[0002] 随国家经济发展和城镇化进程推进,电力电缆需求逐年递增,地下电缆逐渐取代架空线,成为城市供电的主要手段。110kV及以上等级的高压电缆以其占地少、敷设方便、人身安全保障、供电可靠性高、维护工作量少等优点在高压输变电网络中得到了广泛应用。输电网络中的电缆,也是一个极其复杂的系统,可能含有GIS终端;可能含有T接头;可能为长距离线路,包含多个交叉互联段。电缆运行过程发生绝缘击穿时,由于巨大的工频短路电流流过故障点,在故障点电缆线芯与金属套间烧成电阻极低的导电通路,有些阻值只有几欧姆,甚至更低,我们称之为金属性接地故障。因交联聚乙烯材料的特点,这类故障在电缆本体相对较少,在电缆附件中最为常见。对于金属性接地故障,智能电压比较法容易确定故障点范围,使得预定位容易;但最后精确定点困难。主要原因如下:

[0003] 目前电缆故障精确定点方法主要有磁场法、音频法和声磁时间差法三种。

[0004] 声磁时间差法:在故障电缆端部利用故障定位电源,施加高压脉冲,在故障点产生放电,同时产生声波(地震波)及脉冲电磁波,地震波传播速度远小于电磁波。定点仪在电缆路径上方同时探测地震波和电磁波,测量电磁波和地震波到达的时间差,根据时间差值判断故障点的位置。在故障点正上方,声磁时间差值最小,远离故障点,时间差值随之增大。然而金属性接地故障点产生的声波(地震波)几乎探测不到。

[0005] 磁场法:适用于开路故障、低阻、金属性故障。通过高压定位电源对故障电缆施加脉冲信号,产生从电源高电位端流出的电流,经电缆线芯,经故障点,经电缆屏蔽流回电源地电位端。在击穿点前,由于来回电流大小相同,方向相反,溢出的磁场很小;至击穿点,为电流的折返点,有径向大电流,产生放射状磁场,磁场信号增大,跨过击穿点,信号明显减小。对于中低压电缆的低阻或金属性接地故障非常有效。但高压电缆附件,尤其是中间接头位置,采用交叉互联,磁场分散,故障点前后磁场幅值变化不明显,加上临近回路运行电缆对于检测磁场产生干扰,无法确定。

[0006] 音频法:适用于低阻和金属性故障。利用音频信号电源施加于故障电缆线芯及屏蔽(或金属套),定点仪探头在电缆路径上方检测音频电流产生的磁场信号。在故障点前方音频信号大小恒定,定点仪耳机听到的声音信号基本不变;在故障点上方,耳机听到的声音信号增强;过了故障点声音信号减弱。对于高压电缆接头故障,由于采用交叉互联结构,磁场发散,故障点前后磁场幅值变化不明显,加上临近回路运行电缆对于检测磁场产生干扰,难于确定。

[0007] 目前常用技术手段在接头金属性接地电缆故障中,由于容易受外界信号干扰,无法精确定位故障点的位置,可能导致错砍,造成不必要的经济损失。

发明内容

[0008] 本发明为克服上述背景技术所述的对于金属性接地电缆故障,容易受外界信号干扰,无法精确定位故障点的位置,可能导致错砍,造成不必要的经济损失的问题,提供一种高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法。本发明在接头金属性接地电缆故障中,能够快速地精确找到故障点的位置,不易受到外界信号的干扰。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种高压电缆接头金属性接地故障快速定点方法,包括以下步骤:

[0010] ①接入跨步电压信号源:在已预定位的三相故障电缆系统中,将电缆线芯与其他电气设备断开,将疑似故障接头的接地线断开,在故障电缆户外终端通过权力要求1中所述的跨步电源输入跨步电压信号源;

[0011] ②跨步电压信号检测:在疑似故障接头的两侧的金属套上,通过权利要求1中所述的跨步电压指示器检测电路中的跨步电压信号;

[0012] ③确定故障点:根据所述跨步电压指示器检测到的跨步电压信号,确定故障点是否在所述疑似故障接头上;若判断确定故障点在所述疑似故障接头上,则终止;若判断确定故障点不在所述疑似故障接头上,则取另一个接头作为新的疑似故障接头;重复第②③步,直到确定所述故障点的精确位置,则终止。这样,在三相故障电缆系统中,已经通过智能电压比较法或者其他方法找到预定位区间后,在距离比较小的金属性接地故障电缆线路预定位区间内精确找到故障点则采用这种方法。首先在高压三相故障电缆的一端线芯输入跨步电源,将大电流注入故障线芯与金属套之间,由于疑似故障接头的接地线断开,大电流从故障线芯流入,流过故障点,经过金属套流回跨步电源侧,利用高灵敏度跨步电压指示器,在疑似故障接头两侧的金属套上,分别探测跨步信号,根据两侧跨步电压指示器指针的指示方向、大小、以及和电源信号关联性,准确判断故障点是否在该接头上。

[0013] 进一步的,所述的跨步电源包括:

[0014] 输入模块:输入220VAC;

[0015] 变压器:将所述输入模块输入的220VAC经过变压器降压;

[0016] 档位切换模块:根据电路负载抗阻切换所述变压器抽头从而改变所述输出电流大小;

[0017] 半波整流模块:将档位切换模块输出的电流变成单一极性;

[0018] 时间及驱动电路模块:包括时间振荡电路和电子开关,所述时间振荡电路和电子开关使半波整流模块输出的电流持续为多秒,间断一秒;

[0019] 输出模块:输出时间及驱动电路模块控制后的单一极性的电流。

[0020] 这样,跨步电源为单极性、脉动输出的电源,将高压故障电缆的疑似故障接头接地线断开,在接头金属性接地故障电缆的有单线芯接入跨步电源,将大电流注入故障线芯与金属套之间,保证大电流从故障线芯流入,流过故障点,经过金属套流回电源侧;利用高灵敏度跨步电压指示器,在疑似故障接头两侧的金属套上,分别探测跨步信号。根据跨步信号与输入的跨步电源的关联性,判断故障点所在方向。

[0021] 进一步的,所述的跨步电压指示器包括:

[0022] 信号连接模块:连接检测点;

[0023] 信号滤波电路模块:将信号连接模块接收到的跨步电压信号滤除工频感应和高频

干扰；

[0024] 信号放大电路模块：将信号滤波电路模块滤除工频感应和高频干扰后的跨步电压信号放大；

[0025] 检流计指针表：显示信号放大电路模块放大的跨步电压信号。这样，信号连接模块能够接入电缆中的跨步电压信号，基于强大的交流滤波技术，能够消除干扰信号，信号放大电路模块是将检测到的微小跨步电压信号放大，通过检流计指针表可视化的显示，方便工作人员迅速做出判断。

[0026] 进一步的，所述的信号连接模块包括第一检测接头和第二检测接头，所述第一检测接头和第二检测接头分别与所述检测点处的信号插孔连接。这样，信号连接模块的第一检测接头和第二检测接头分别连接信号插孔，第一检测接头和第二检测接头一般以颜色区分，并且两端连接的检测点有电压降，通过检流计指针表指针的偏向和大小，则知道被检测接头两侧金属套的电压降大小，并由此判断电缆中电流的流向，从而判断出故障点在检测点的哪一边，两个检测接头的设计方便工作人员操作和判断，提升故障点的查找效率。

[0027] 优选的，所述检测点上固定有连接电缆的连接套环，所述套环上设有检测探针，所述检测探针的一端插入电缆并接触到电缆金属套，另一端设有所述信号插孔；所述的检测探针上设有限位结构，限位结构使探针不会刺穿电缆的金属套。这样，通过连接套环连接故障电缆，可以更加稳固，检测探针设在连接套环上，检测探针上有限位结构，可以直接接触到电缆的金属套且不刺穿，从而保证信号输入的稳定，使查找故障点的效率更高。

[0028] 与现有技术相比，有益效果是：

[0029] 1. 在接头金属性接地电缆故障中，跨步电压指示器设有信号滤波电路模块，不易受到外界信号的干扰，方法简单有效，能够快速精确地找到故障点的位置，避免错砍接头。

[0030] 2. 通过连接套环连接故障电缆，可以更加稳固，检测探针设在连接套环上，检测探针上有限位结构，可以直接接触到电缆的金属套且不刺穿，从而保证信号输入的稳定，使查找故障点的效率更高。

附图说明

[0031] 图1为本发明应用于金属性接地故障电缆电路中结构示意图。

[0032] 图2为本发明提供的跨步电源工作流程示意图。

[0033] 图3为本发明提供的跨步电压指示器工作流程示意图。

[0034] 图4为本发明在故障电缆上使用的结构示意图。

[0035] 图5为本发明中的连接套环的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 附图仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制；为了更好说明本实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对于本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制。

[0037] 如图1所示，为金属性接地故障电缆电路中结构示意图，包括A、B、C三相电缆、户外终1、交叉互联接头2、跨步电压指示器3、故障点4、直接接地接头5、GIS终端6。

- [0038] 如图2所示,为跨步电源工作流程示意图,包括
- [0039] 输入模块:输入220VAC;
- [0040] 变压器:将所述输入模块输入的220VAC经过变压器降压;
- [0041] 档位切换模块:根据电路负载抗阻切换所述变压器抽头从而改变所述输出电流大小;
- [0042] 半波整流模块:将档位切换模块输出的电流变成单一极性;
- [0043] 时间及驱动电路模块:包括时间振荡电路和电子开关,所述时间振荡电路和电子开关使半波整流模块输出的电流持续为多秒,间断一秒;
- [0044] 输出模块:输出时间及驱动电路模块控制后的单一极性的电流。
- [0045] 图3所示,为跨步电压指示器工作流程示意图包括:
- [0046] 信号连接模块:连接检测点;
- [0047] 信号滤波电路模块:将信号连接模块接收到的电流信号滤除工频感应和高频干扰;
- [0048] 信号放大电路模块:将信号滤波电路模块滤除工频感应和高频干扰后的微小电流信号放大;
- [0049] 检流计指针表:显示信号放大电路模块放大的跨步电压信号。
- [0050] 在电缆故障中,在已经通过智能电压比较法或者其他方法找到预定位区间后,在距离比较小的金属性接地故障电缆线路预定位区间内精确找到故障点则采用这种方法,在高压故障电缆的一端线芯输入跨步电源,将大电流注入故障线芯与金属套之间,由于疑似故障接头的接地线断开,大电流从故障线芯流入,流过故障点,经过金属套流回跨步电源侧,利用跨步电压指示器,在疑似故障接头两侧的金属套上,分别探测跨步信号,根据两侧跨步信号指示方向、大小、以及和电源信号关联性,准确判断故障点是否在该接头上。
- [0051] 如图4所示,为检测故障电缆工作时的结构示意图,将连接套环300固定在故障电缆上,连接套环300上设有检测探针200,如图5所示,为连接套环打开时的结构示意图,检测探针200上设有信号插孔400和限位结构500,跨步电压指示器3连接两个检测探针200上的信号插孔400。
- [0052] 检测过程中,在A相N终端的电缆线芯和大地连接跨步电源,G端的GIS终端6开关将电缆线芯与其它电气设备断开,将A相J3直接接地接头5的接地线断开。在A相J3接头靠N终端侧的电缆本体上,通过两只带有检测探针200的连接套环300安装一个跨步电压指示器3,检测探针200上有限位结构500,跨距一米左右,观察指示器指针偏转,若向G终端方向偏转,且关闭电源时跨步电压指示器3指针不偏转,说明故障点在靠近G终端方向;同理,在A相J3接头靠G终端侧的电缆本体上,通过两只带有检测探针200的连接套环300安装一个跨步电压指示器3,检测探针200上有限位结构500,电缆两个连接套环300跨距一米左右,观察跨步电压指示器3指针偏转,若向N终端方向偏转或不偏转,且关闭电源时跨步电压指示器指针3不偏转,说明故障点在靠近N终端方向;两次测试结果表明J3接头为故障点4所在位置。
- [0053] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求

的保护范围之内。

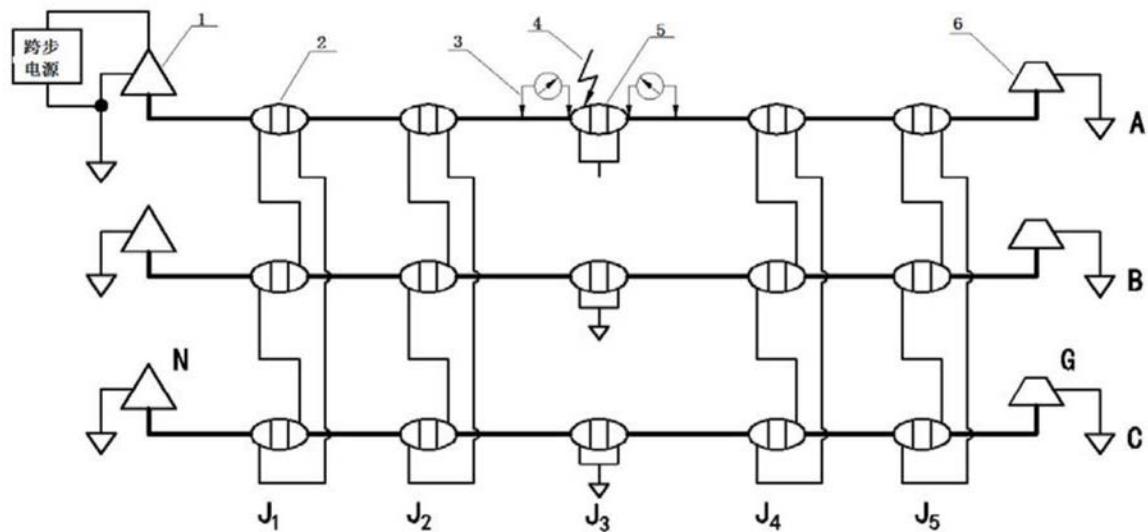


图1

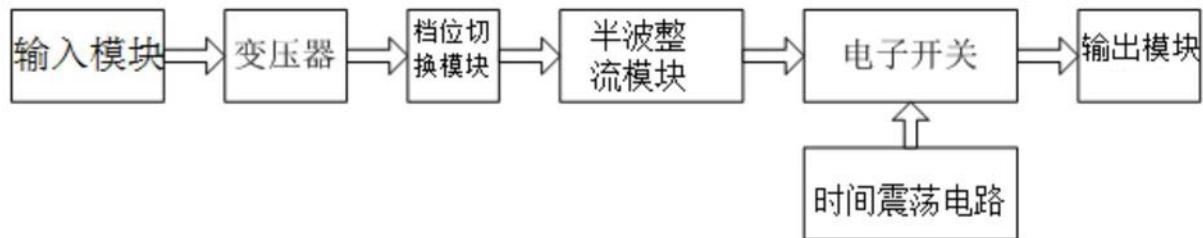


图2

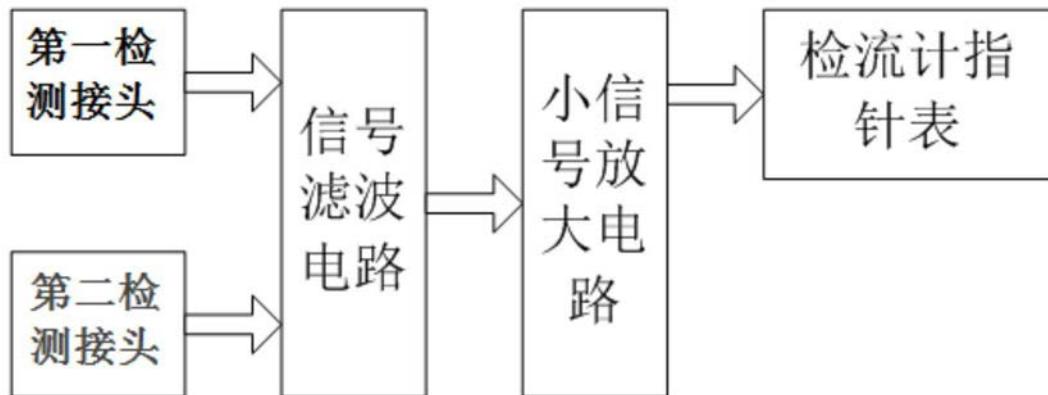


图3

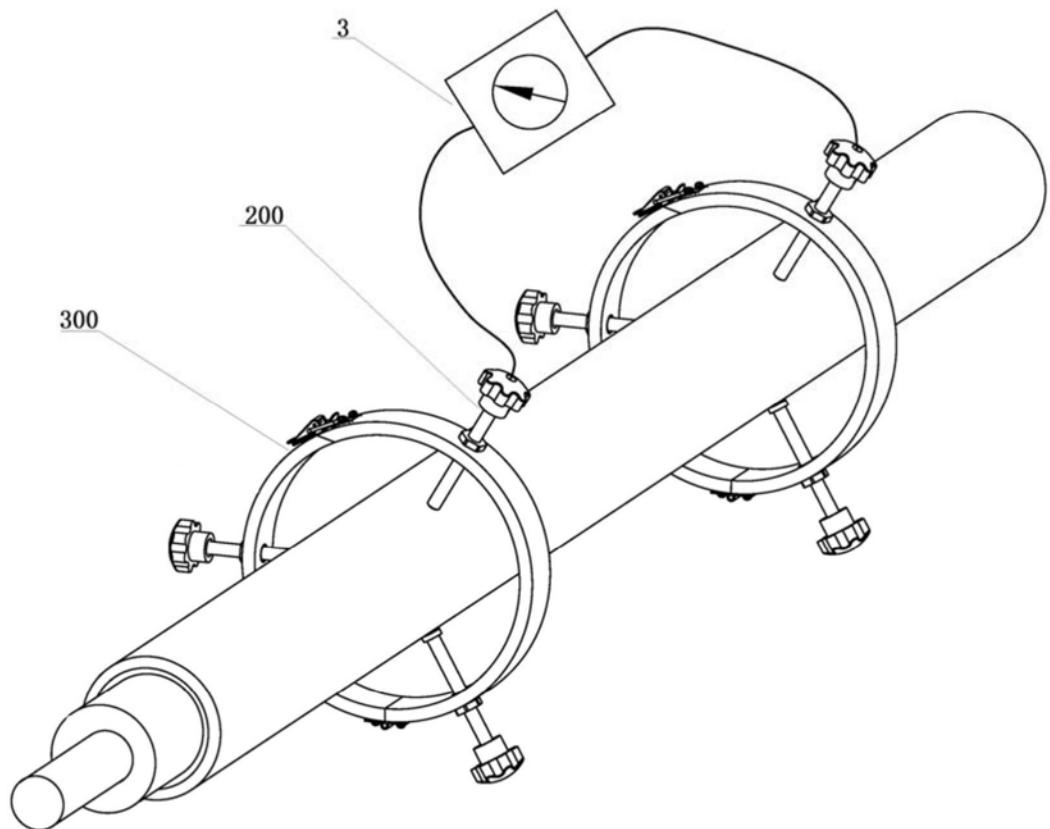


图4

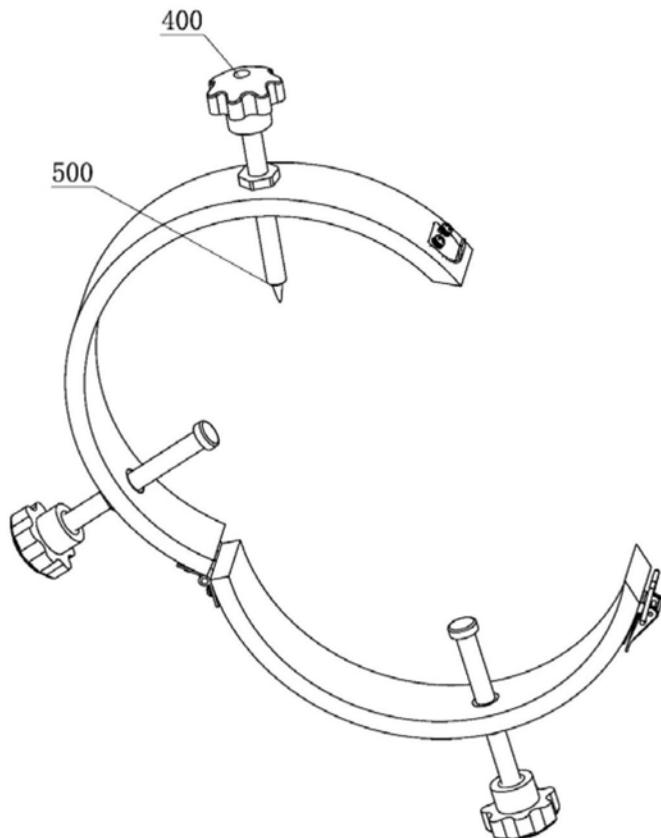


图5