(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111947621 B
(45)授权公告日 2024.06.04

(21)申请号 202010947861.6

(22)申请日 2020.09.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111947621 A

(43)申请公布日 2020.11.17

(73)专利权人 国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司
地址 214061 江苏省无锡市滨湖区梁溪路12号
专利权人 无锡市太湖电力建设有限公司

(72)发明人 肖匀 吴曦 朱耀平 范里程 范韶迪 谢经华

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所(普通合伙) 32104
专利代理师 曹祖良 屠志力

(51)Int.Cl.
G01C 9/00(2006.01)
G01C 15/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 103206929 A,2013.07.17
CN 103213902 A,2013.07.24
CN 104729478 A,2015.06.24
CN 205748304 U,2016.11.30
CN 206787500 U,2017.12.22
CN 212620709 U,2021.02.26
EP 1327854 A1,2003.07.16

审查员 公羽

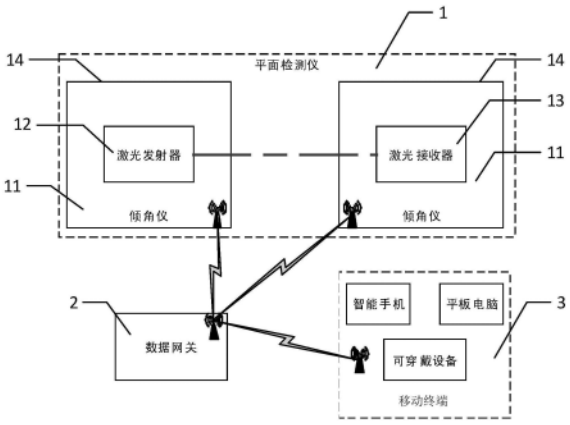
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

隔离开关安装调试辅助装置

(57)摘要

本发明提供一种隔离开关安装调试辅助装置,至少包括一种平面检测仪;所述平面检测仪包括成对设置的两个倾角仪,其中一个倾角仪上安装有激光发射器,另一个倾角仪上安装有激光接收器;倾角仪的壳体为立方体结构;其底面与两个相交的垂直侧面均能够作为安装接触面与需要测量的面进行固定安装;激光发射器能够发射激光,激光接收器能够接收激光发射器发射的激光;激光接收器的前端设有靶心标尺,靶心标尺的中心设置通光孔;激光发射器的激光发射源与靶心标尺相对而设;平面检测仪检测成对设置的两个倾角仪的倾角数据和共面数据,并能够向数据网关发送。本发明解决了隔离开关的重复调试、时间长、调整不到位等问题。



CN 111947621 B

1.一种隔离开关安装调试辅助装置,其特征在于,至少包括一种平面检测仪(1);

所述平面检测仪(1)包括成对设置的两个倾角仪(11),其中一个倾角仪(11)上安装有激光发射器(12),另一个倾角仪(11)上安装有激光接收器(13);

倾角仪(11)的壳体(14)为立方体结构;其底面(S1)与两个相交的垂直侧面(S2、S3)均能够作为安装接触面与需要测量的平面(S4)进行固定安装;

激光发射器(12)安装于一个倾角仪(11)顶部,激光接收器(13)安装于另一个倾角仪(11)顶部;激光发射器(12)与激光接收器(13)相对应安装;

所述激光发射器(12)能够发射激光,所述激光接收器(13)能够接收激光发射器发射的激光;所述激光接收器(13)的前端设有靶心标尺(1302),所述靶心标尺(1302)的中心设置通光孔(1303);激光接收器(13)的进光孔(1304)对准靶心标尺(1302)上的通光孔(1303)而设;激光发射器(12)的激光发射源(1202)与靶心标尺(1302)相对而设;

所述平面检测仪(1)检测成对设置的两个倾角仪(11)的倾角数据和共面数据,并能够向数据网关(2)发送;

倾角仪(11)包括第一供电单元(1105)、加速度传感器(1106)和/或陀螺仪(1107)、第一主控单元(1108)、第一射频通信单元(1109)、激光对射接口(1110);第一供电单元(1105)为倾角仪(11)供电,加速度传感器(1106)和/或陀螺仪(1107)连接第一主控单元(1108),加速度传感器(1106)和/或陀螺仪(1107)采集倾角仪的加速度和/或角速度并向第一主控单元(1108)发送;第一主控单元(1108)对接收到的加速度和/或角速度数据处理得到倾角仪的三维角度数据;第一主控单元(1108)连接第一射频通信单元(1109),第一射频通信单元(1109)能够与数据网关(2)通信;第一射频通信单元(1109)连接天线(1111),天线(1111)安装在倾角仪(11)顶部;激光对射接口(1110)连接激光发射器(12)或激光接收器(13),能够为激光发射器(12)和激光接收器(13)提供电能并进行通信;

在倾角仪(11)内,加速度传感器(1106)和/或陀螺仪(1107)的x,y,z轴所在平面分别与倾角仪的底面(S1)和两个相交的垂直侧面(S2、S3)平行;

靶心标尺(1302)上设有坐标轴;

所述激光发射器(12)发出的激光与所在倾角仪的底面平行,所述激光接收器(13)上靶心标尺(1302)的通光孔(1303)与激光接收器(13)的进光孔(1304)连成的直线与所在倾角仪的底面平行;

激光发射器(12)的激光发射源(1202)距离所在倾角仪底面的高度、靶心标尺(1302)的通光孔(1303)距离所在倾角仪底面的高度、激光接收器(13)的进光孔(1304)距离所在倾角仪底面的高度相等;

如果两个倾角仪(11)的三维角度数据相同且激光发射器(12)发射的激光能通过靶心标尺(1302)的通光孔(1303)被激光接收器(13)接收,表示两个倾角仪(11)所在平面(S4)平行且发射的激光与两个平面(S4)均平行且距离两个平面(S4)的高度相同,即能够判断出两个倾角仪(11)所在平面(S4)共面。

2.如权利要求1所述的隔离开关安装调试辅助装置,其特征在于,

还包括数据网关(2)和移动终端(3);

所述平面检测仪(1)与数据网关(2)通信,向数据网关(2)发送成对设置的两个倾角仪(11)的倾角数据和共面数据;所述数据网关(2)与移动终端(3)通信,移动终端(3)对平面检

测仪中各倾角仪的倾角数据和共面数据进行显示。

3.如权利要求2所述的隔离开关安装调试辅助装置,其特征在于,

所述平面检测仪能够设定ID号,所述倾角仪能够设定子ID号;所述数据网关能够接收多个平面检测仪的数据。

4.如权利要求2所述的隔离开关安装调试辅助装置,其特征在于,

所述数据网关(2)包括第二供电单元(201)、第二主控单元(202)、第二射频通信单元(203)、无线通信单元(204);第二供电单元(201)为数据网关(2)提供电能,第二主控单元(202)连接第二射频通信单元(203),通过第二射频通信单元(203)接收平面检测仪(1)发送的数据;第二主控单元(202)连接无线通信单元(204),通过无线通信单元(204)与移动终端(3)通信。

隔离开关安装调试辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,尤其是一种隔离开关安装调试辅助装置。

背景技术

[0002] 隔离开关是电力系统中的重要设备,隔离开关的可靠运行对电网的安全运行起着重要的作用。

[0003] GW4型隔离开关是一种安装在户外的电力设备,主要应用于变电站220kV及以下电压等级电气间隔。在电网的长期运行过程中,需要对隔离开关进行周期性更换,以保证电网中电力设备的安全稳定运行。

[0004] 隔离开关在安装完成后需要对隔离开关进行调试。在变电站中,隔离开关的数量一般为断路器的2-4倍,由于数量较多,其安装调试的工作量很大。如果安装工艺及机械尺寸调整不符合要求,则会出现分、合闸不到位,操作卡涩等,在使用时会导致触头过热,甚至瓷瓶断裂的事故。传统的安装调试需要作业人员凭借经验进行安装、调试,容易造成重复调试、时间长、调整不到位等问题,甚至造成隔离开关部件的损坏而产生安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足,提供一种隔离开关安装调试辅助装置,用于作业人员在隔离开关安装和调试过程中进行辅助检测,解决了现有技术中隔离开关安装、调试中重复调试、时间长和调整不到位等问题。

[0006] 本发明实施例采用的技术方案如下:

[0007] 一种隔离开关安装调试辅助装置,至少包括一种平面检测仪;

[0008] 所述平面检测仪包括成对设置的两个倾角仪,其中一个倾角仪上安装有激光发射器,另一个倾角仪上安装有激光接收器;

[0009] 倾角仪的壳体为立方体结构;其底面与两个相交的垂直侧面均能够作为安装接触面与需要测量的面进行固定安装;

[0010] 激光发射器安装于一个倾角仪顶部,激光接收器安装于另一个倾角仪顶部;激光发射器与激光接收器相对应安装;

[0011] 所述激光发射器能够发射激光,所述激光接收器能够接收激光发射器发射的激光;所述激光接收器的前端设有靶心标尺,所述靶心标尺的中心设置通光孔;激光接收器的进光孔对准靶心标尺上的通光孔而设;激光发射器的激光发射源与靶心标尺相对而设;

[0012] 所述平面检测仪检测成对设置的两个倾角仪的倾角数据和共面数据,并能够向数据网关发送。

[0013] 进一步地,倾角仪包括第一供电单元、加速度传感器和/或陀螺仪、第一主控单元、第一射频通信单元、激光对射接口;第一供电单元为倾角仪供电,加速度传感器和/或陀螺仪连接第一主控单元,加速度传感器和/或陀螺仪采集倾角仪的加速度和/或角速度并向第一主控单元发送;第一主控单元对接收到的加速度和/或角速度数据处理得到倾角仪的三

维角度数据;第一主控单元连接第一射频通信单元,第一射频通信单元能够与数据网关通信;第一射频通信单元连接天线,天线安装在倾角仪顶部;激光对射接口连接激光发射器或激光接收器,能够为激光发射器和激光接收器提供电能并进行通信。

[0014] 进一步地,在倾角仪内,加速度传感器和/或陀螺仪的x,y,z轴所在平面分别与倾角仪的底面和两个相交的垂直侧面平行。

[0015] 进一步地,靶心标尺上设有坐标轴。

[0016] 进一步地,所述激光发射器发出的激光与所在倾角仪的底面平行,所述激光接收器上靶心标尺的通光孔与激光接收器的进光孔连成的直线与所在倾角仪的底面平行。

[0017] 进一步地,激光发射器的激光发射源距离所在倾角仪底面的高度、靶心标尺的通光孔距离所在倾角仪底面的高度、激光接收器的进光孔距离所在倾角仪底面的高度相等。

[0018] 进一步地,如果两个倾角仪11的三维角度数据相同且激光发射器12发射的激光能通过靶心标尺1302的通光孔1303被激光接收器13接收,表示两个倾角仪11所在平面S4平行且发射的激光与两个平面S4均平行且距离两个平面S4的高度相同,即能够判断出两个倾角仪11所在平面S4共面。

[0019] 进一步地,所述的隔离开关安装调试辅助装置,还包括数据网关和移动终端;

[0020] 所述平面检测仪与数据网关通信,向数据网关发送成对设置的两个倾角仪的倾角数据和共面数据;所述数据网关与移动终端通信,移动终端对平面检测仪中各倾角仪的倾角数据和共面数据进行显示。

[0021] 进一步地,所述平面检测仪能够设定ID号,所述倾角仪能够设定子ID号;所述数据网关能够接收多个平面检测仪的数据。

[0022] 进一步地,所述数据网关包括第二供电单元、第二主控单元、第二射频通信单元、无线通信单元;第二供电单元为数据网关提供电能,第二主控单元连接第二射频通信单元,通过第二射频通信单元接收平面检测仪发送的数据;第二主控单元连接无线通信单元,通过无线通信单元与移动终端通信。

[0023] 通过上述技术方案可知,本发明提供的隔离开关安装调试辅助装置可以有效解决背景技术中提出的隔离开关的重复调试、时间长、调整不到位等问题。可以通过本技术方案所描述的装置实现GW4型隔离开关基座、导电臂的水平度检测,可以实现绝缘支柱的垂直度检测。

附图说明

[0024] 图1为本发明实施例中的隔离开关安装调试辅助装置组成示意图。

[0025] 图2为本发明实施例中的平面检测仪的主视角度示意图。

[0026] 图3为本发明实施例中的倾角仪的俯视角度示意图。

[0027] 图4为本发明实施例中的靶心标尺示意图。

[0028] 图5为本发明实施例中倾角仪安装面与加速度传感器、陀螺仪坐标系的对应图。

[0029] 图6为本发明实施例中的倾角仪内部电气示意图。

[0030] 图7为本发明实施例中的数据网关内部电气示意图。

[0031] 图8A和图8B为本发明实施例中GW4-35D型隔离开关正视图和侧视图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 本发明提出的一种隔离开关安装调试辅助装置,至少包括一种平面检测仪1,还可以包括数据网关2和移动终端3;

[0034] 所述平面检测仪1包括成对设置的两个倾角仪11,其中一个倾角仪11上安装有激光发射器12,另一个倾角仪11上安装有激光接收器13;

[0035] 倾角仪11的壳体14为立方体结构,其底面S1与两个相交的垂直侧面S2、S3均可作为安装接触面与需要测量的面S4进行固定安装;

[0036] 激光发射器12通过底座16安装于一个倾角仪11顶部,激光接收器13通过底座16安装于另一个倾角仪11顶部;激光发射器12与激光接收器13相对应安装;

[0037] 平面检测仪1能够通过第一拨码开关1103设置平面检测仪1的ID号,倾角仪11能够通过第二拨码开关1104设置倾角仪11的子ID号;其中,激光发射器12安装在子ID号为0的倾角仪11上面,激光接收器13安装在子ID号为1的倾角仪11上面;平面检测仪1的第一拨码开关1103安装在每个倾角仪上,成对设置的两个倾角仪11上的第一拨码开关1103的ID号设置需一致;

[0038] 倾角仪11上设有主开关1101和状态指示灯1102,通过主开关1101进行开关机操作,通过状态指示灯1102进行开关机状态指示;

[0039] 倾角仪11包括第一供电单元1105、加速度传感器1106和/或陀螺仪1107、第一主控单元1108、第一射频通信单元1109、激光对射接口1110;第一供电单元1105为倾角仪11供电,加速度传感器1106和/或陀螺仪1107连接第一主控单元1108,加速度传感器1106和/或陀螺仪1107采集倾角仪的加速度和/或角速度并向第一主控单元1108发送;第一主控单元1108对接收到的加速度和/或角速度数据处理得到倾角仪的三维角度数据;第一主控单元1108连接第一射频通信单元1109,第一射频通信单元1109与数据网关2通信,将倾角仪的三维角度数据发送给数据网关2;第一射频通信单元1109连接天线1111,天线1111安装在倾角仪11顶部;激光对射接口1110连接激光发射器12或激光接收器13,能够为激光发射器12和激光接收器13提供电能并进行通信;

[0040] 图2中,激光发射器12和激光接收器13分别通过排线15连接对应的倾角仪11;激光发射器12和激光接收器13上分别设有对接排线15的排线插座1201、1301;

[0041] 所述激光发射器12能够发射激光,所述激光接收器13能够接收激光发射器发射的激光;所述激光接收器13的前端设有靶心标尺1302,所述靶心标尺1302的中心设置通光孔1303,靶心标尺1302上设有坐标轴,便于观察激光落点与通光孔的位置关系;激光接收器13的进光孔1304对准靶心标尺1302上的通光孔1303而设;激光发射器12的激光发射源1202与靶心标尺1302相对而设;

[0042] 当平面检测仪1的两个倾角仪11安装在同一个平面上时,所述激光发射器12的激光发射源1202与通光孔1303和激光接收器的进光孔1304组成的三点在一条直线上;当平面检测仪1的两个倾角仪11安装在不同平面上,所述激光发射器12发射的激光射到靶心标尺1302上,通过所述靶心标尺能够显示出激光投射点距离靶心的位置,进一步判断出安装激

光发射器12的倾角仪11所在平面与安装激光接收器13的倾角仪11所在平面的位置关系；

[0043] 所述平面检测仪1能够检测安装激光发射器12的倾角仪11所在平面与安装激光接收器13的倾角仪11所在平面是否处于同一个平面；所示平面检测仪1中安装激光接收器13的倾角仪11通过判断激光接收器13的电平信号判断是否接收到激光发射器12发射的激光信号；所述平面检测仪1能够向数据网关2发送共面数据；所述共面数据是指安装激光发射器12的倾角仪11所在平面与安装激光接收器13的倾角仪11所在平面是否处于同一个平面；

[0044] 所述数据网关2能够接收平面检测仪1的数据，所述数据网关2通过低功耗无线射频与平面检测仪1进行数据交互；所述数据网关2接收的平面检测仪1发送的数据包括两个倾角仪11的倾角数据和共面数据；

[0045] 所述数据网关2包括第二供电单元201、第二主控单元202、第二射频通信单元203、无线通信单元204；第二供电单元201为数据网关2提供电能，第二主控单元202连接第二射频通信单元203，通过第二射频通信单元203接收平面检测仪1发送的数据；第二主控单元202连接无线通信单元204，通过无线通信单元204与移动终端3通信；

[0046] 所述移动终端3包括但不限于手机、智能手表、平板电脑和其他可穿戴设备；移动终端3能够通过Wi-Fi/蓝牙与数据网关2连接并进行数据交互；实现对平面检测仪中各倾角仪的倾角数据和共面数据进行显示；

[0047] 所述平面检测仪1的原理如下：

[0048] 在一个实施例中，倾角仪11内配置有加速度传感器1106和陀螺仪1107，加速度传感器1106和陀螺仪1107的x，y，z轴所在平面分别与倾角仪的底面S1和两个相交的垂直侧面S2、S3平行，如图5所示；通过第一主控单元1108对加速度传感器1106和陀螺仪1107采集的加速度和/或角速度数据进行处理，就能够得到倾角仪11安装平面的三维角度数据，从而可以进一步的检测出倾角仪11所安装的平面是否为水平面或者垂直面；平面检测仪1包括两个倾角仪11，其中一个倾角仪11上安装激光发射器12，另一个上安装激光接收器13；激光接收器13前面一定距离内安装靶心标尺1302，靶心标尺1302的中心为通光孔1303；激光发射器12发射的激光与所在倾角仪11的底面S1平行，靶心标尺1302上的通光孔1303与激光接收器13的进光孔1304连成的直线与所在倾角仪11的底面S1平行；激光发射器12的激光发射源1202距离所在倾角仪底面的高度、靶心标尺1302的通光孔1303距离所在倾角仪底面的高度、激光接收器13的进光孔1304距离所在倾角仪底面的高度相等；

[0049] 将装有激光发射器12的倾角仪11与装有激光接收器13的倾角仪11分别安装在两个位置，根据每个倾角仪11的三维角度数据可以判断两个倾角仪11所在平面S1是否平行；如果激光发射器12发射的激光能够通过靶心标尺1302上通光孔1303被激光接收器13接收到，表示发射的激光与两个倾角仪11安装的平面S4均平行且高度相等；如果两个倾角仪11的三维角度数据相同且激光发射器12发射的激光能通过靶心标尺1302的通光孔1303被激光接收器13接收，表示两个倾角仪11所在平面S4平行且发射的激光与两个平面S4均平行且距离两个平面S4的高度相同，即可判断出两个倾角仪11所在平面S4共面；

[0050] 以GW4-35D型隔离开关为实例，选择3套平面检测仪1、1个数据网关2和1个智能手机作为移动终端3，检测GW4-35D型隔离开关的三相基座4的水平度、绝缘支柱5的垂直度和导电臂6的水平度；

[0051] 步骤S1，打开平面检测仪1、数据网关2的开关，调试好平面检测仪1、数据网关2、移

动终端3的通信连接；

[0052] 步骤S2，将平面检测仪1中安装激光发射器12的倾角仪11底面S1安装在基座4的一端401，将平面检测仪1中安装激光接收器13的倾角仪11底面S1安装在基座4的另一端402；

[0053] 将平面检测仪1中安装激光发射器12的倾角仪11侧面S3安装在绝缘支柱5的底端501，将平面检测仪1中安装激光接收器13的倾角仪11侧面S3安装在绝缘支柱5的顶端502；

[0054] 将平面检测仪1中安装激光发射器12的倾角仪11底面S1安装在导电臂6的左导电臂601上，将平面检测仪1中安装激光接收器13的倾角仪11底面S1安装在导电臂6的右导电臂602上；

[0055] 步骤S3，设定平面检测仪1的ID，设定各倾角仪11的子ID；

[0056] 步骤S4，查看移动终端上每个倾角仪11的三维倾角，判断基座4上两个倾角仪11是否在水平面；判断绝缘支柱5两端的倾角仪11是否在垂直面；判断导电臂6上的倾角仪11是否在水平面；如果基座4上的倾角仪11不在水平面，调整基座4使得相应的倾角仪11在水平面；如果绝缘支柱5上的倾角仪不在垂直面，调整绝缘支柱5使得相应的倾角仪11在垂直面；如果导电臂(6)不在水平面调整导电臂6使得相应的倾角仪11在水平面；

[0057] 步骤S5，查看移动终端上的共面数据；如果基座4不共水平面，观察安装在基座4另一端402倾角仪11上的靶心标尺1302激光投射点与刻度的位置关系，判断两个倾角仪所在平面S4是否共面，如果不共面调整基座4的高度，使其共水平面；如果绝缘支柱5不共垂直面，观察安装在绝缘支柱5顶端502的倾角仪11上的靶心标尺1302激光投射点与刻度的位置关系，判断两个倾角仪所在平面S4是否共面，如果不共面调整绝缘支柱5的位置，使其共垂直面；如果导电臂6不共水平面，观察安装在右导电臂602上的倾角仪11上的靶心标尺1302激光投射点与刻度的位置关系，判断两个导电臂所在平面S4是否共面，如果不共面调整左导电臂601或右导电臂602的位置，使其共水平面。

[0058] 采用本发明提供的隔离开关安装调试辅助装置能够有效减少隔离开关在安装调试过程中调整水平度和垂直的时间；可以很好的解决重复调试、时间长、调整不到位的问题。

[0059] 最后所应说明的是，以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照实例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

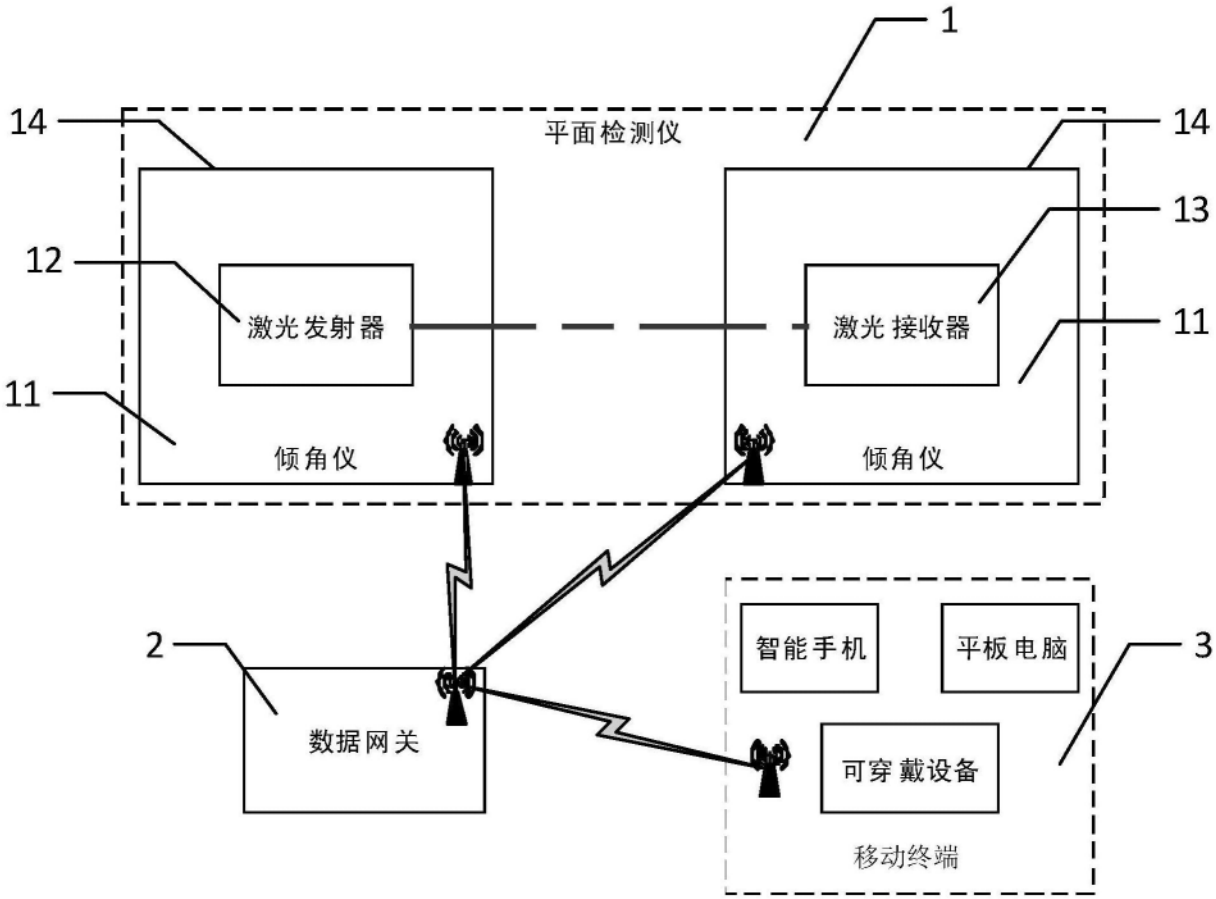

1
14
平面检测仪
14
13
12
激光发射器
激光接收器
11
11
倾角仪
倾角仪
2
智能手机
平板电脑
3
数据网关
可穿戴设备
移动终端

图1

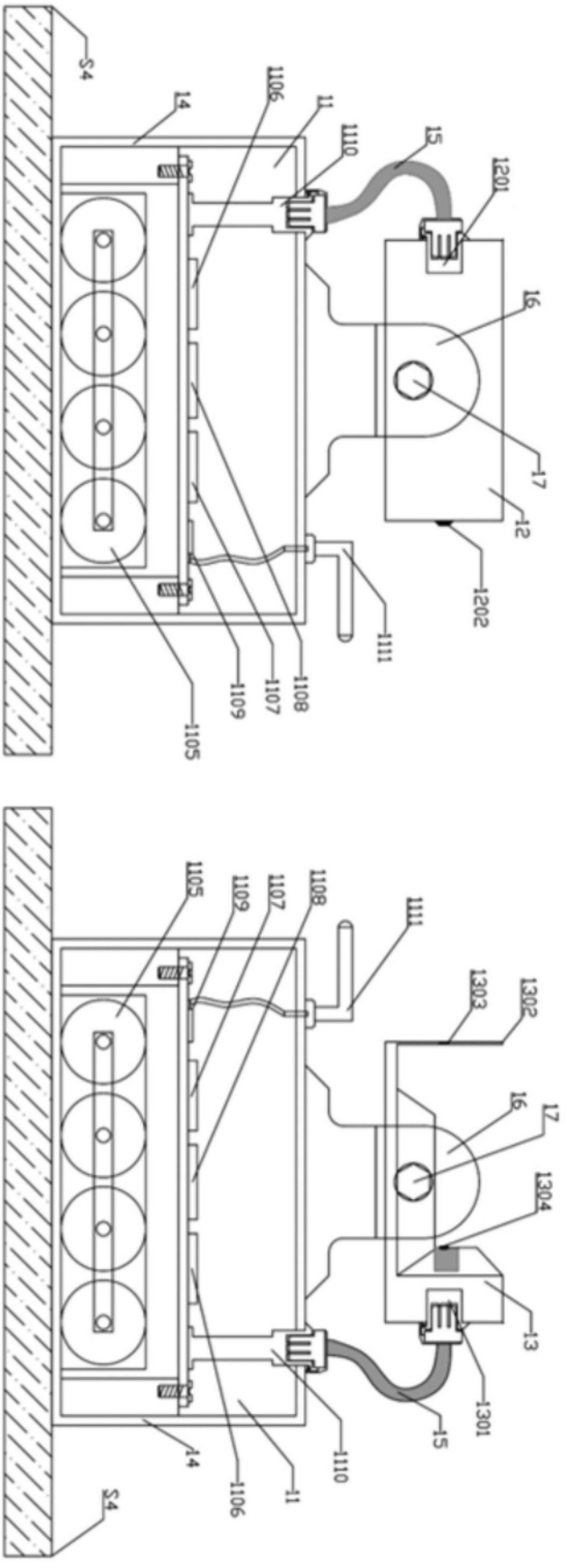

S4
14
1106
11
1110
15
1201
16
17
12
1202
1111
1109
1107
1108
1105
1105
1109
1107
1108
1111
1303
1302
16
17
1304
13
1301
15
1110
11
1106
14
S4

图2

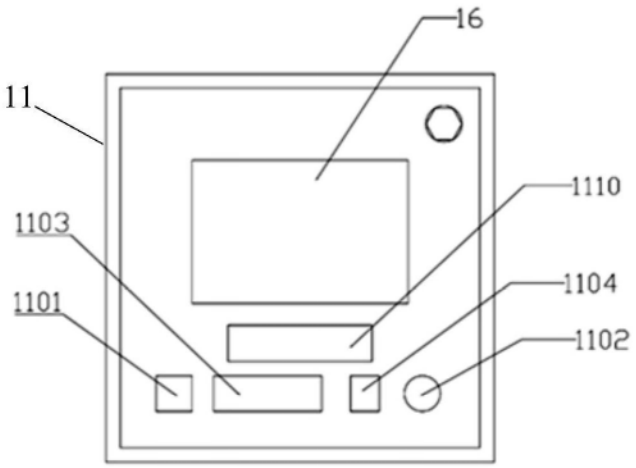


图3

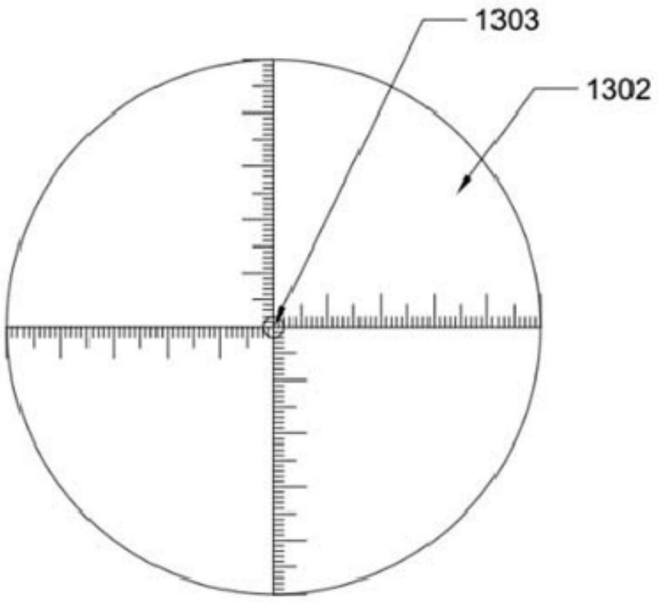


图4

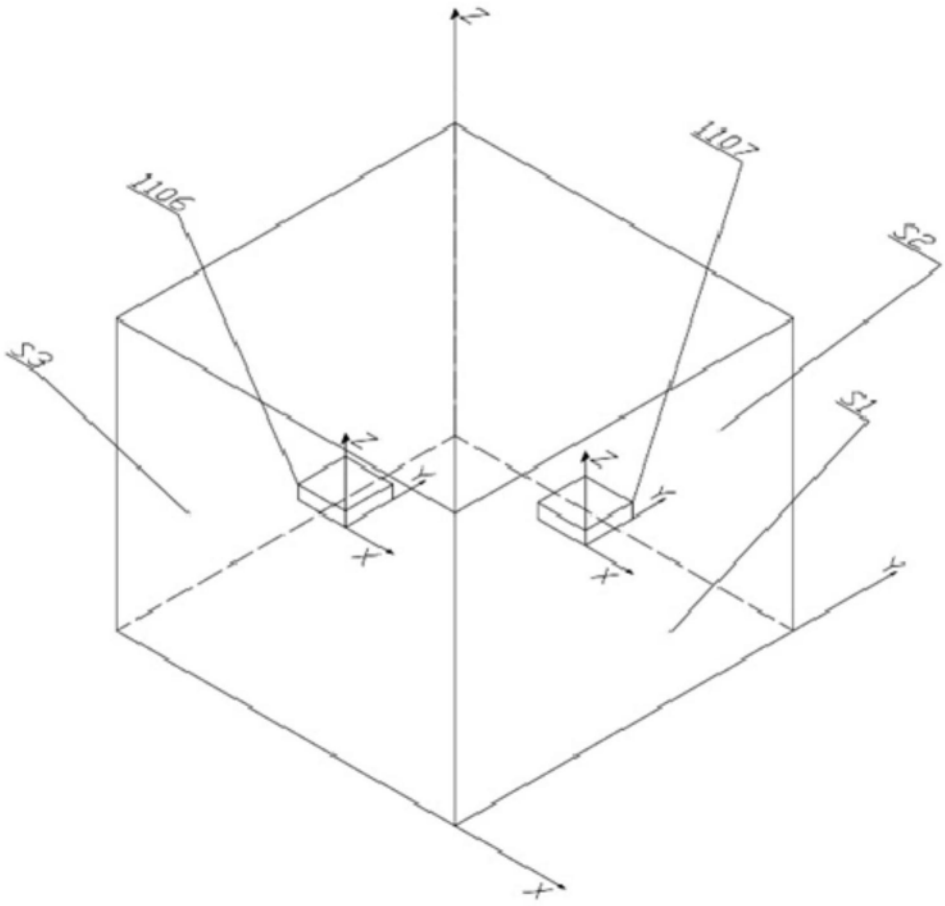


图5

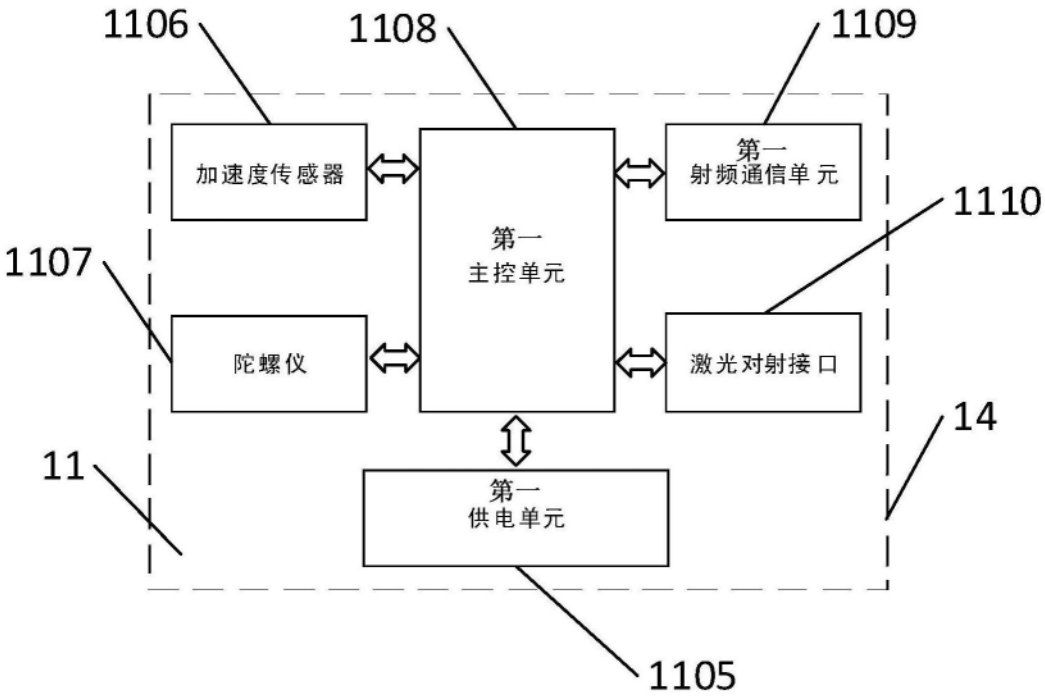

1106
1108
1109
加速度传感器
第一
射频通信单 元
1110
1107
第一
主控单元
陀螺仪
激光对射接 口
14
11
第一
供电单元
1105

图6

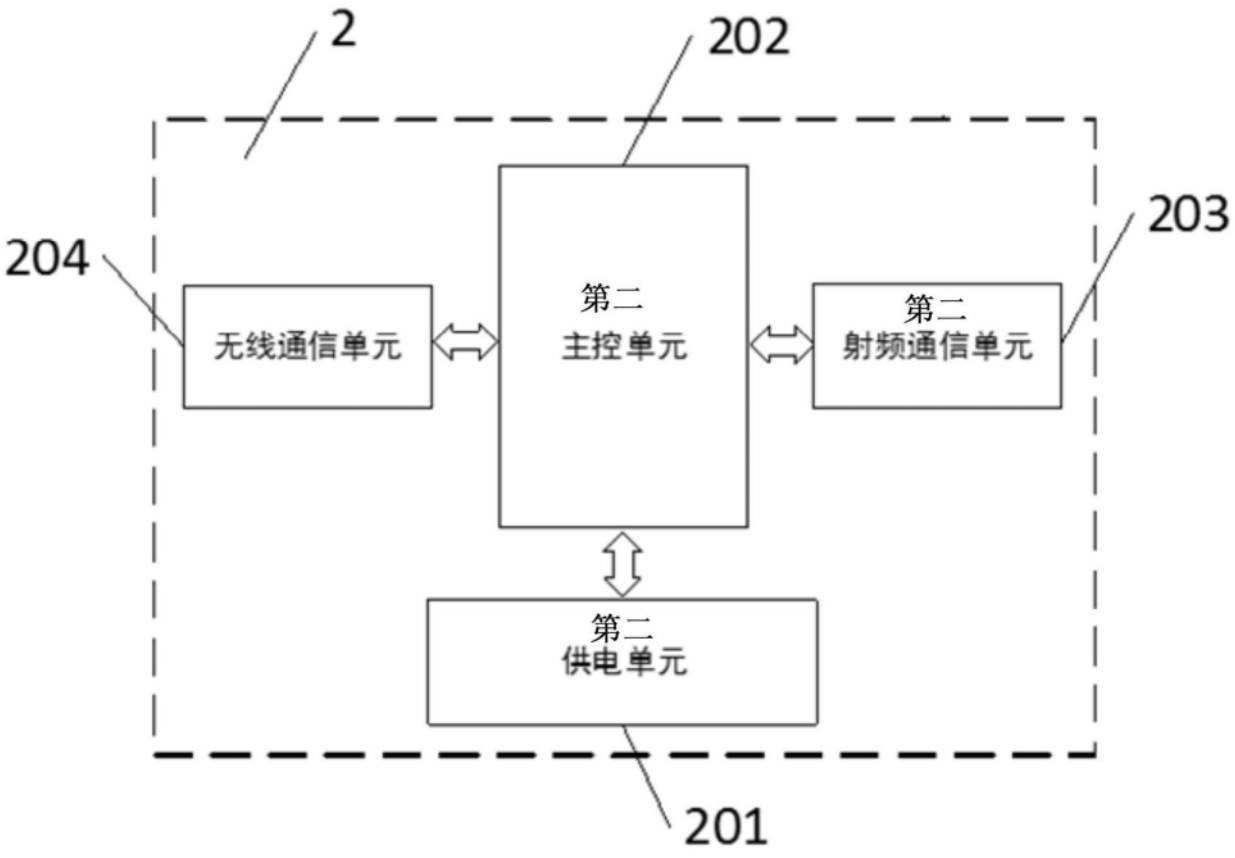

2
202
204
203
无线通信单元
第二
主控单元
第二
射频通信单元
第二
供电单元
201

图7

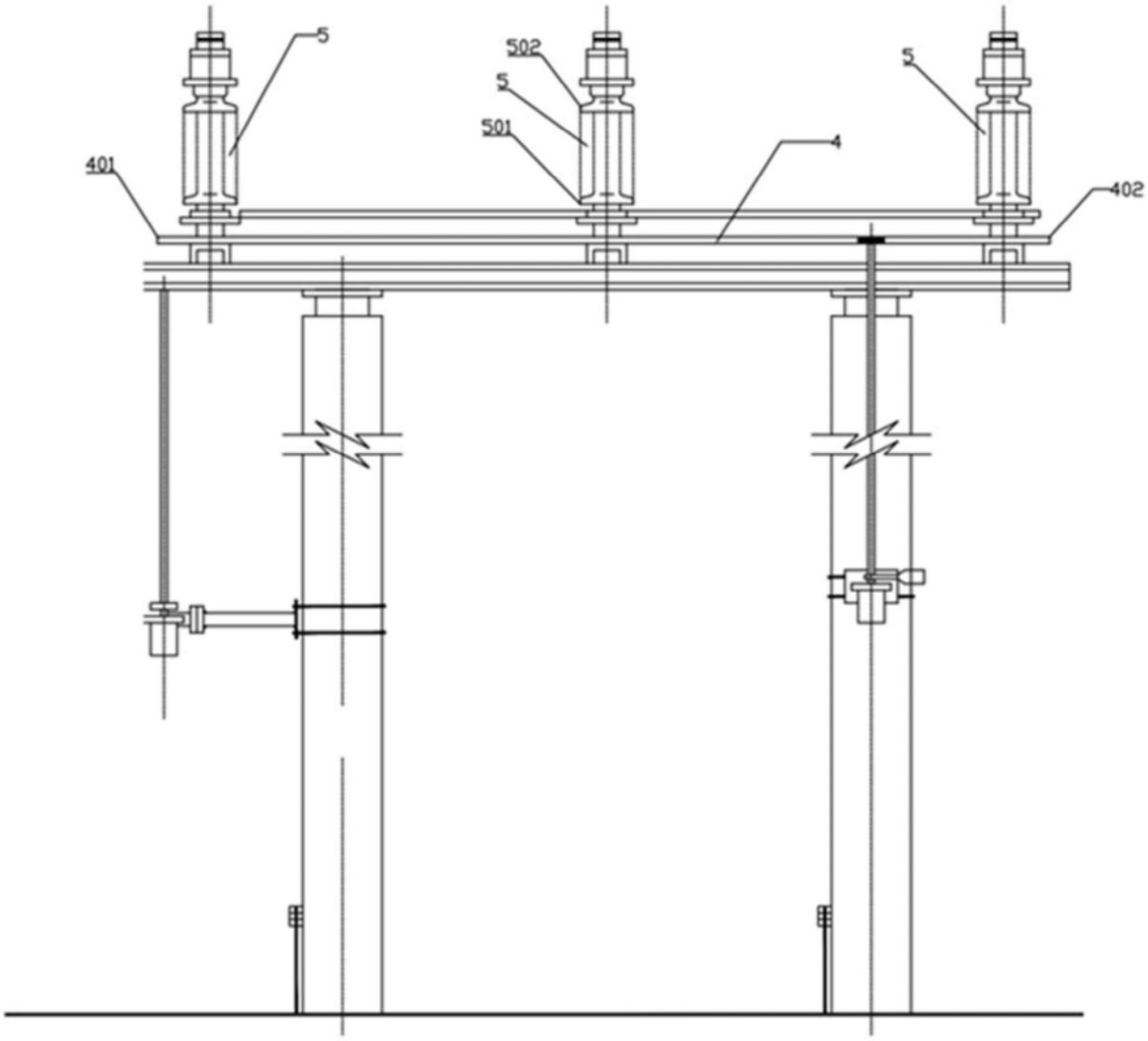


图8A

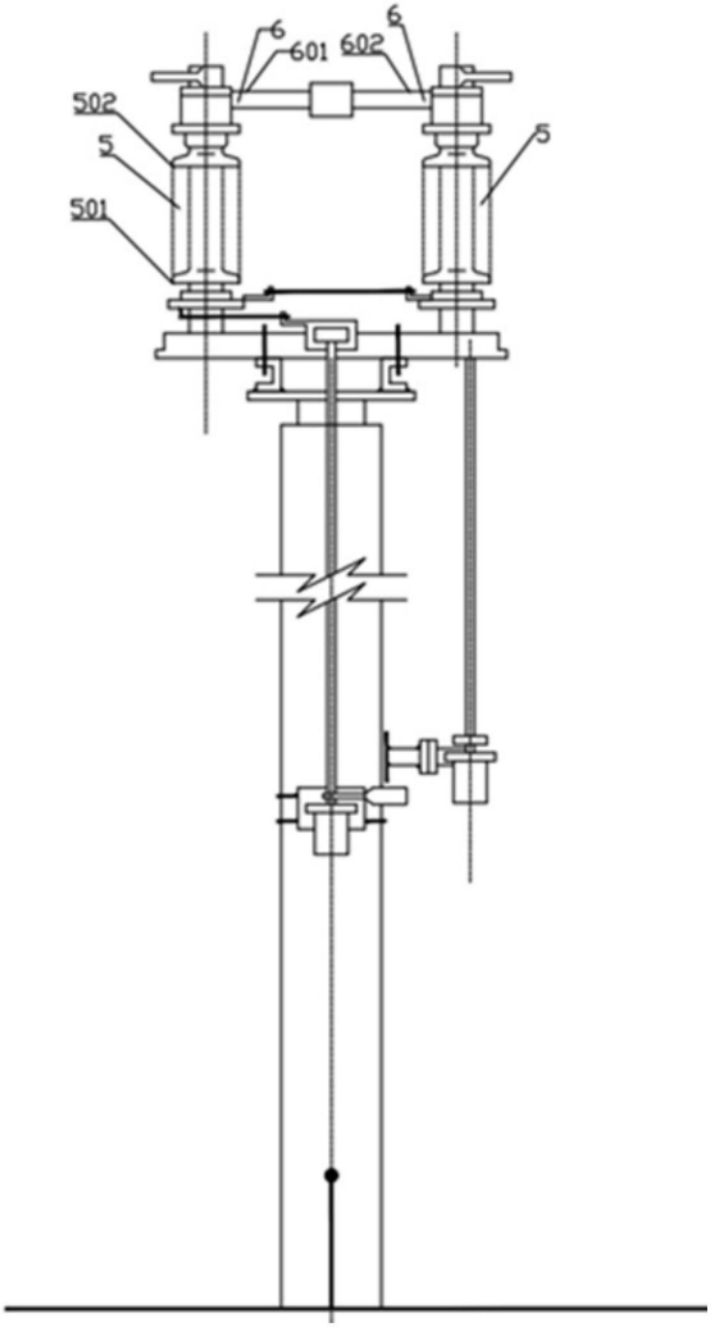


图8B