



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204882632 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201520641183. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 08. 24

(73) 专利权人 国网湖南省电力公司带电作业中心

地址 410100 湖南省长沙市经济开发区漓湘中路 8 号

专利权人 国家电网公司
国网湖南省电力公司

(72) 发明人 蒋礼 贺电 赵星宇 李江 周惟
吴力柯 郑旭

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 黄美成

(51) Int. Cl.

G01R 1/04(2006. 01)

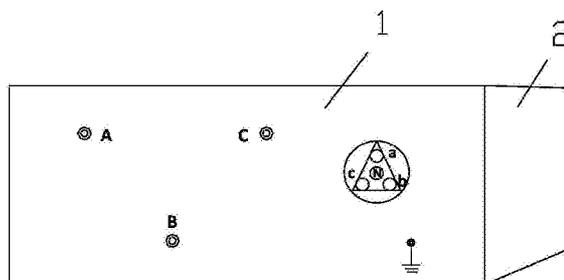
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种多功能配电试验接线盒

(57) 摘要

本实用新型公开了一种多功能配电试验接线盒,包括箱体、进线端子组和操作端子组;箱体为由多片绝缘板连接而成的方形箱体;进线端子组设置在箱体的一个面上,操作端子设置在箱体的其他面上;进线端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子以及接地端子;进线端子组通过导线与待测试的电力设备相连;操作端子组通过专用试验导线与被测试的设备相连;操作端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子以及接地端子;进线端子和操作端子在箱体内一一对应连接;该配电试验接线盒,使用简单易于实施,测试效率高。



1. 一种多功能配电试验接线盒,其特征在于,包括箱体、进线端子组和操作端子组;
箱体为由多片绝缘板连接而成的方形箱体;
进线端子组设置在箱体的一个面上,操作端子组设置在箱体的其他面上;
进线端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子;
进线端子组通过导线与待测试的电力设备相连;
操作端子组通过导线与用于测试的仪器相连;
操作端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子;
进线端子和操作端子在箱体内一一对应连接;
进线端子组还包括接地端子;
所述的高压侧的电压等级为 10kV-32kV;
所述的低压侧的电压等级为 220V-380V;
进线端子组和操作端子组中的端子固定在绝缘板上,所述的端子包括螺栓和与螺栓配合的螺母,螺栓的前端具有用于插入插头的插孔。
2. 根据权利要求 1 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,所述的操作端子组设置在同一个侧面上。
3. 根据权利要求 2 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,进线端子组所在的面板中,接地端子位于中部,其他端子环绕接地端子布置;
出线端子组所在的面板中,高压侧的端子位于一侧,低压侧端子位于另一侧。
4. 根据权利要求 1 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,箱体的外侧还设有一个用于收揽线缆的线缆收纳箱。
5. 根据权利要求 1 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,箱体的底部设有至少 2 个滚轮,箱体上具有伸缩式拉杆机构。
6. 根据权利要求 1 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,进线端子组的端子通过导线与操作端子组内的端子对接,端子与导线通过基于空心管和实心杆结构以压接方式连接。
7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,绝缘板的厚度为 20-30mm。
8. 根据权利要求 7 所述的多功能配电试验接线盒,其特征在于,操作面板端子的螺栓的长度 80mm,低压侧端子的螺栓长度为 65mm;进线侧信号输入端子的螺栓长度为 180mm;
箱体尺寸为 600mm×350mm×250mm,线缆收纳箱尺寸为 200mm×350mm×250mm;绝缘板的厚度为 25mm。

一种多功能配电试验接线盒

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种多功能配电试验接线盒。

背景技术

[0002] 随着城市的发展和对外扩张,电力线路和用电设备也在指数倍的增长,而配电设备试验人员却没有明显增加,试验人员人均承担工作量逐渐趋于饱和。为把控入网设备质量关,就要求电力设备试验人员严格按照试验规程进行试验和操作,并在较短时间内完成试验。

[0003] 配网设备多种多样,每种设备不同试验或同一试验都必须多次变换试验接线方式,给工作人员带来大量重复性工作,是阻碍提升试验效率的一个瓶颈。目前,配网设备试验最少需要 3 名以上的试验人员,其中一人负责试验期间接线方式的更改,一人负责操作,另一人负责监护。配电设备高压试验项目众多,比如:交流耐压、绝缘电阻试验、变比、介损试验等数十项,每一种试验都是单独的试验仪器和单独的试验线,需要接线人员多次往返于被试设备和仪器之间变换试验线方式。

[0004] 其次,配电设备安装环境复杂,有些设备安装在高空,有些安装在相对密闭的狭小空间,集污集垢较多,人员难以进入确保接线牢固,不利于试验工作业,安全风险大。人员活动容易引起扬尘,长期处于这种环境,对人员的身心健康也是极大损害。

[0005] 现有的配电测试过程中,通过电缆直接连接被测设备(如变压器等)和试验仪器,而且,电缆连接被测设备时,需要操作人员爬到被测设备上进行操作,如果要改变接线,需要再次爬到被测设备上更改接线方案,由于被测设备一次侧电压等级较高(一般为 10kV 以上),从而给操作人员带来较大的危险隐患,而且,每接线一次,出现危险事故的机会就增加一次。现在,现有的配电实验方法危险性较高,而且接线繁琐,效率低,不利于测试的进行。

[0006] 因此,有要设计一种新型的多功能配电试验接线盒。

实用新型内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种多功能配电试验接线盒,该多功能配电试验接线盒,易于实施,测试效率高。

[0008] 实用新型的技术解决方案如下:

[0009] 一种多功能配电试验接线盒,包括箱体、进线端子组和操作端子组;

[0010] 箱体为由多片绝缘板连接而成的方形箱体;

[0011] 进线端子组设置在箱体的一个面上,操作端子组设置在箱体的其他面上;

[0012] 进线端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子(即中线端子);

[0013] 进线端子组通过导线(专用导线)与待测试的电力设备相连;

[0014] 操作端子组通过导线(专用导线)与用于测试的仪器相连;

[0015] 操作端子组包括高压侧的 A、B、C 相端子、低压侧的 a、b、c 相和 N 端子;

- [0016] 进线端子和操作端子在箱体内一一对应连接,即对应的用导线连接。
- [0017] 进线端子组还包括接地端子;
- [0018] 所述的高压侧的电压等级为 10kV-32kV;
- [0019] 所述的低压侧的电压等级为 220V-380V;
- [0020] 进线端子组和操作端子组中的端子固定在绝缘板上,所述的端子包括螺栓和与螺栓配合的螺母,螺栓的前端具有用于插入插头的插孔。
- [0021] 所述的操作端子组设置在同一个侧面上。
- [0022] 进线端子组所在的面板中,接地端子位于中部,其他端子环绕接地端子布置;
- [0023] 出线端子组所在的面板中,高压侧的端子位于一侧,低压侧端子位于另一侧;这样处理的优点:出线端子组所在的面板中,高压侧的端子位于一侧,低压侧端子位于另一侧。避免高电信号串入低压电路,造成测量不精确,避免对电气设备造成损坏。
- [0024] 箱体的外侧还设有一个用于收揽线缆的线缆收纳箱。
- [0025] 箱体的底部设有至少 2 个滚轮,箱体上具有伸缩式拉杆机构。
- [0026] 进线端子组的端子通过导线与操作端子组内的端子对接,端子与导线通过基于空心管和实心杆结构以压接方式连接。绝缘板的厚度为 20-30mm。
- [0027] 进线端子组和操作端子组中的端子采用固定在绝缘板上的具有螺栓和与螺栓配合的螺母【螺栓中的螺杆为空心螺杆或实心螺杆,螺栓头可以是蝶形螺栓头】;
- [0028] 操作面板端子即出线侧端子。
- [0029] 操作面板端子的螺栓的长度 80mm,低压侧端子的螺栓长度为 65mm;进线侧信号输入端子的螺栓长度为 180mm;
- [0030] 箱体尺寸为 600mm×350mm×250mm,线缆收纳箱尺寸为 200mm×350mm×250mm;绝缘板的厚度为 25mm。
- [0031] 这种接线盒在使用时,以接线盒作为转接装置,将电力设备的端子通过导线与接线盒的进线端子组相连,将出线端子组通过导线与用于测试的仪器相连;通过仪器对电力设备进行试验;
- [0032] 转接装置上箱体的外侧还设有一个用于收揽线缆的线缆收纳箱;
- [0033] 箱体的底部设有至少 2 个滚轮,箱体上具有伸缩式拉杆机构。
- [0034] 进线端子组和操作端子组中的端子采用固定在绝缘板上的具有螺栓和与螺栓配合的螺母,螺栓中的螺杆为空心螺杆或实心螺杆,螺栓头可以是蝶形螺栓头。
- [0035] 操作面板端子的螺栓的长度 80mm,低压侧端子的螺栓长度为 65mm;信号输入端子的螺栓长度为 180mm;
- [0036] 箱体尺寸为 600mm×350mm×250mm,线缆收纳箱尺寸为 200mm×350mm×250mm;绝缘板的厚度为 25mm。
- [0037] 多功能配电试验接线盒整体上采用便携式拉杆旅行箱设计,整体由两部分组成,分别是试验箱和线缆收纳箱。其中,试验箱体尺寸为 600mm×350mm×250mm,采用空气绝缘。线缆收纳箱尺寸为 200mm×350mm×250mm。
- [0038] 为满足不同接线方式的需要,多功能试验接线盒操作面板设计为一组高压进线端子,一组低压进线端子和一个箱体电气接地极(接地端子)。操作面板上的接线端子(孔)设计为插拔式,根据不同的试验接线图,操作员在面板上采用专用接线实现接线方式的更

换。

[0039] 高压信号进线端子采用单相式【即三相线分别独立。】，三相独立。低压进线端子（孔）采用外圆、内三角突出设计，确保线芯一一对应，避免发生接线错误。

[0040] 高压信号输入线分别采用三根独立的线缆进行连接，线缆连接被测设备一端采用鳄鱼钳，方便试验接线；线缆另一端与实心铜棒相连，铜棒长度为 150mm，截面为 100mm²以上，每根线缆长度为 10 米。高压侧电压等级为 10kV-32KV。

[0041] 低压信号输入线采用带有信号屏蔽层的三相四线低压电缆，连接被测设备一端采用鳄鱼钳，方便试验接线，低压电缆线缆另一端与高压航空插头相连。低压线缆总长度为 10 米。低压侧电压等级为 220V-380V。

[0042] 高压信号输入线分别采用三根独立的线缆进行连接，线缆连接被测设备一端采用鳄鱼钳，将鳄鱼钳分别与被测试设备端子相连；线缆另一端与实心铜棒相连，铜棒根据对应相表与接线盒相连（插接）。

[0043] 在接线盒内部，各端子之间的连接如下：

[0044] 箱体内连接线采用截面积不小于 6mm²的铜芯屏蔽绝缘线，箱体内布线避免相互交叉，固定牢靠，高低压线分区布线。

[0045] 采用压接连接，连接不应小于 30mm，且每个接头至少有两个以上的压接口。接口打磨光滑后，对接口处恢复信号屏蔽层以及绝缘层。

[0046] 使用方法：

[0047] 1、工器具准备：多功能配电试验接线盒、高、低压各两组专用试验接线【接线为与该设备配合的试验接线。】、接地线、10kV 绝缘手套、常规试验仪器设备等

[0048] 2、作业流程：

[0049] （1）确保被试设备已停电、并对其放电检查，接线盒接地极可靠有效接地；

[0050] （2）按照被试设备试验项目要求，采用专用线夹夹紧被试设备电气端头，专用线另一端接入接线盒；

[0051] （3）依据试验项目接线方式，在接线盒面板上操作完成相应接线方式，并确认无误。

[0052] （4）试验仪器设备输出端与接线盒面板上对应端口连接，对被试设备进行电气试验。

[0053] 有益效果：

[0054] 本实用新型的多功能配电试验接线盒，将被测设备的高压端子和低压端子均引到包括多个接线端子的箱体上，再有通过箱体上的端子与测试仪器相连，而箱体作为接线的中转站（台），后续的测试只须针对箱体上的各端子进行，即使需要改变接线，也不必再爬到被测设备上操作，从而显著地方便了操作人员，提高了测试效率，其操作安全性也得到了极大的提升。

[0055] 另外，本实用新型设计了线缆收纳箱，这样，相关的连接线缆均可以收纳于该线缆收纳箱内，实用性好。

[0056] 更进一步，接线盒做成拉杆箱模式，便于携带和移动。

[0057] 本实用新型的具体优点体现在：

[0058] （一）实现配电设备常规试验的一次拆接线，提升配网试验工作效率 60%。

[0059] 通过多功能配电试验接线盒把被试设备的接线端子引向近端,在接线盒的操作界面上实现更换不同的接线方式,实现试验的一次拆接线。试验人员由原来的三人,可以减少为两人,一人就地负责变换试验接线,一人负责安全监督,更换接线方式的时间由原来的 30 分钟,可以减少至 15 分钟,工作效率提升 60%以上。

[0060] (二) 提高试验现场安全系数,减轻工作人员劳动强度,改善工作环境。

[0061] 工作人员在设备安装位置更换接线工作时间由原来的 30 分钟,缩短到 5 分钟,安全系数提高 83%。通过多功能试验接线盒实现一次拆接线,减轻工作人员劳动强度。配网设备安装环境复杂,空间狭小,集污集垢较多,工作人员长时间处在这种环境,不利于人员身体健康。通过多功能试验接线盒实现就地变换接线方式,工作环境得到改善。

[0062] 总而言之,接线盒又称多功能配电试验接线盒,结构简单、质量轻巧,易操作,减少不同试验项目所产生的人工接线的作业时间,不仅能够缩短整个试验工作时间,提高工作效率,也减轻了作业人员的劳动强度,节省人力资源,最大限度地保证作业人员的安全。这种多功能配电试验接线盒,易于实施,实用性好,能为配电试验提供极大的便利,而且极大的降低了测试的危险性。

附图说明

[0063] 图 1 为多功能配电试验接线盒的进线侧(输入端子面板)结构示意图;

[0064] 图 2 为操作面板示意图【操作面板上的端子即为出线端子】;

[0065] 图 3 为接地端子示意图;

[0066] 图 4 为操作面板端子(插孔)结构示意图;

[0067] 图 5 为输入端子(进线端子)示意图。

[0068] 标号说明:1-箱体,2-线缆收纳箱,3-绝缘板,4-空心铜管,5-蝶形螺栓头,6-压接段,7-实心铜杆。

具体实施方式

[0069] 以下将结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步详细说明:

[0070] 实施例 1:

[0071] 如图 1-5 所示,配电变压器交流耐压试验项目,需要把高压桩头引出,低压桩头短接接地。高压桩头用专用试验线引下变压器,接到多功能试验接线盒高压进线端,低压侧也采用低压专用接线引下变压器,连接到多功能试验接线盒低压进线端。试验人员只需要一次爬进变压器间隔,把相应试验线引下来,并做好相应的绝缘措施和安全措施,整个过不超过 5 分钟,操作人员就可以回到仪器仪表进行接线操作。通过在多功能接线盒面板上更换接线方式就可以实现相间耐压试验、相对地耐压试验、断口耐压试验,外壳绝缘试验等一系列试验项目。

[0072] 通过实际测试,共有三类连接线需要进行设计,分别是:箱体内连接线,信号引入线以及操作连接线。考虑到尽可能减少干扰,提升试验数据的准确性,以上三种线都采用含有铜芯带屏蔽层的高压绝缘信号线。连接线线材要求如下:

[0073] 1. 箱体内连接线,线芯最少不应小于 6m^2 。

[0074] 2. 信号引入线分为高压线和低压线。

[0075] 高压信号输入线线芯不应小于 6m^2 ，低压信号输入线不应小于 2m^2 。

[0076] 3. 操作连接线线芯不应小于 2.1m^2 。

[0077] 1. 箱体内连接线

[0078] 箱体内连接线采用截面积不小于 6m^2 的铜芯屏蔽绝缘线，箱体内布线避免相互交叉，固定牢靠，高低压线分区布线。

[0079] 2. 信号输入线

[0080] 高压信号输入线分别采用三根独立的线缆进行连接，线缆连接被侧设备一端采用鳄鱼钳，方便试验接线；线缆另一端与实心铜棒相连【连接时，直接插接到进线端子中的孔中，即可以插拔的活动式的插接】，铜棒长度为 150mm ，截面为 100mm^2 以上，每根线缆长度为 10 米。

[0081] 低压信号输入线采用带有信号屏蔽层的三相四线低压电缆，连接被设备一端采用鳄鱼钳，方便试验接线，低压电缆线缆另一端与高压航空插头相连。低压线缆总长度为 10 米。

[0082] 3. 操作连接线

[0083] 操作连接线线芯不应小于 6m^2 的铜芯屏蔽绝缘线，线的连段均为插头（插针）。

[0084] 4. 线头连接工艺要求

[0085] 采用压接连接，连接（即压接长度）不应小于 30mm ，且每个接头至少有两个以上的压接口。接口打磨光滑后，对接口处恢复信号屏蔽层以及绝缘层。

[0086] 所述的压接是指将线头差到空心螺杆中，再用压接钳将压接段的空心螺杆压扁，使得空心螺杆变形从而达到可靠连接的效果。

[0087] （一）多功能试验接线盒箱体设计

[0088] 配电试验接线盒整体采用便携式拉杆旅行箱设计，整体由两部分组成，分别是试验箱和线缆收容箱。其中，试验箱体尺寸为 $600\text{mm} \times 350\text{mm} \times 250\text{mm}$ ，采用空气绝缘。线缆收容箱尺寸为 $200\text{mm} \times 350\text{mm} \times 250\text{mm}$ 。

[0089] 箱体设计主要考虑操作面板设计、试验盒进线侧设计和内部电气设计等三部分。内部电气设计，在确保足够电气绝缘间距的原则下，避免线路交叉、重叠。

[0090] 为满足不同接线方式的需要，多功能试验接线盒操作面板设计为一组高压进线，一组低压进线和箱体电气接地极一个。操作面板接线孔设计为插拔式，根据不同的试验接线图，操作员在面板上采用专用接线实现接线方式的更换。多功能试验接线盒面板设计参数设计，如图 4。

[0091] 接线盒进线侧设计高压、低压专用进线孔各一组，接地端子一个。高压信号进线采用单级式，三相独立。低压进线孔采用外圆，内三交突出设计，确保线芯一一对应，不发生接线错误。

[0092] 此项目最大的难点，在主绝缘材料的选择。由于个别试验项目要求设备能够承受超过 32kV 电压。在确保有足够电气绝缘距离的前提下，又要考虑接线盒的便携性，同时还要兼顾生产加工的难易程度。经过前期现场试验和成长制作厂家沟通，确定多功能试验接线盒主绝缘采用绝缘性能优越的环氧树脂，辅助绝缘采用交联聚乙烯。

[0093] 试验表明， 10kV 多功能配电试验接线盒可以实现配电设备电气试验接线的一次拆装，相比以往的多次重复装拆线作业，减少了电气试验人员的工作量，降低了劳动强度，提

升工作效率 60% 以上。消除了电气设备试验的安全隐患,提高安全系数 83%,同时也有效地改善了作业工作环境。

[0094] 该项目推广应用后,其经济效益及社会效益巨大,年经济效益百万元以上,并能提升电网安全稳定运行和可靠供电的能力,具有较高的使用价值和推广价值。

[0095] 图 3 中的实心铜杆也为压接端,该压接端与图 4 和图 5 中的压接端的长度均为 30mm。

[0096] 图 3 中的实心铜杆与导线连接的方式为:导线的一端具有用于压接的空心铜管端子,该实心铜杆作为公头插入到所述的空心铜管端子中,再将实心铜杆与空心铜管端子压接在一起,完成连接。

[0097] 输入端子中,空心螺杆的外直径为 20mm,内孔直径为 15mm,螺母和螺帽的高度为 5mm,螺纹长 35mm,螺栓长度(即螺杆与螺帽的总长度)为 80mm,螺栓的后段为空心铜管,压接段为 30mm;

[0098] 输出端子(面板侧端子):空心螺杆的外直径为 5mm,内孔直径为 2.76mm,螺母和螺帽的高度为 5mm,螺纹长 35mm,螺栓长度(即螺杆与螺帽的总长度)为 180mm,螺栓的后段为空心铜管,压接段为 30mm;

[0099] 接地端子中,螺杆长度为 65mm,螺杆直径为 5mm,孔的直径为 2.76mm,螺纹长 35mm。

[0100] 外部连接时,每一个端子的外侧均有一个插孔(即空心铜杆-也可以称为铜管的通孔),外部的导线末端为铜杆,将铜杆查到该插孔中,完成插接。

[0101] 这种箱体,内部的连接都为固定连接(主要采用压接),而外部的接线茶用插拔式等活动连接,这样,不但内部稳定性良好,而且外部操作极为便利。

[0102] 低压的进线端子采用的是三线合一的航空插头。

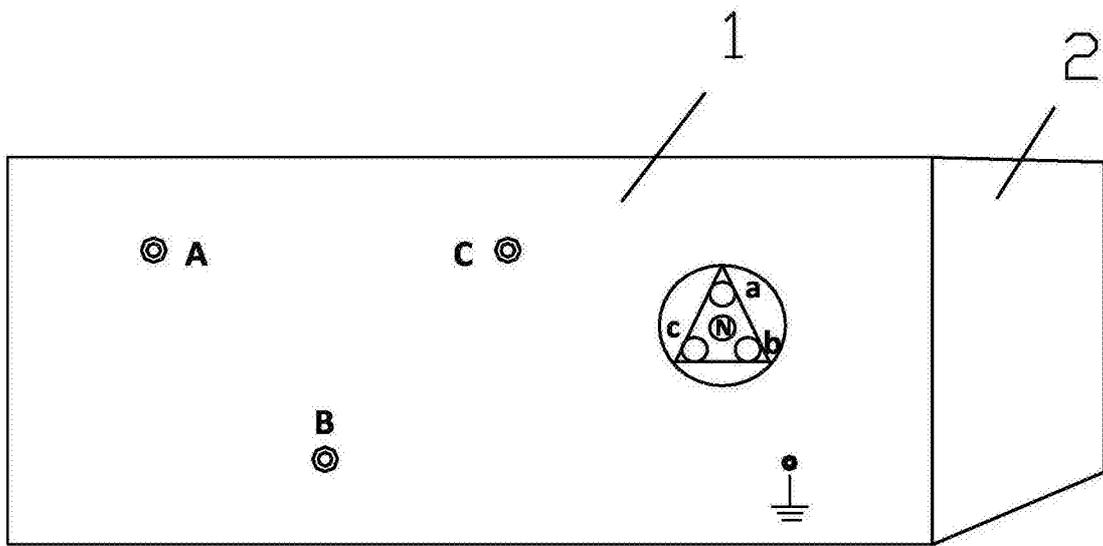


图 1

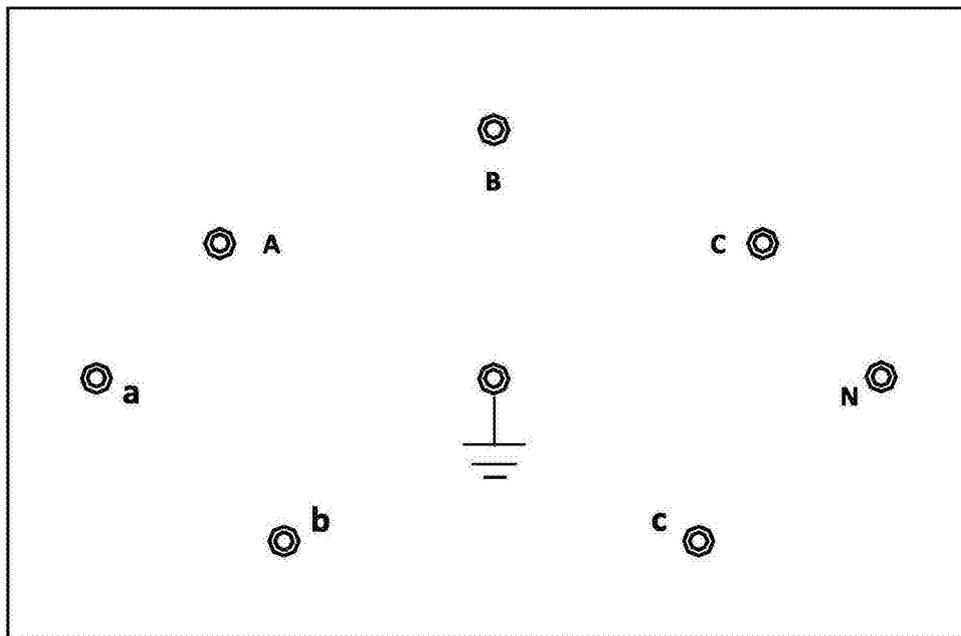


图 2

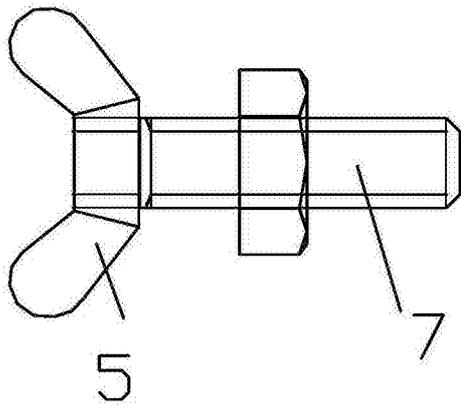


图 3

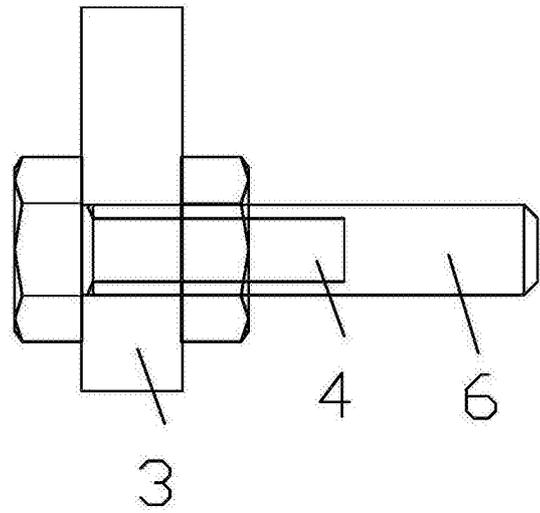


图 4

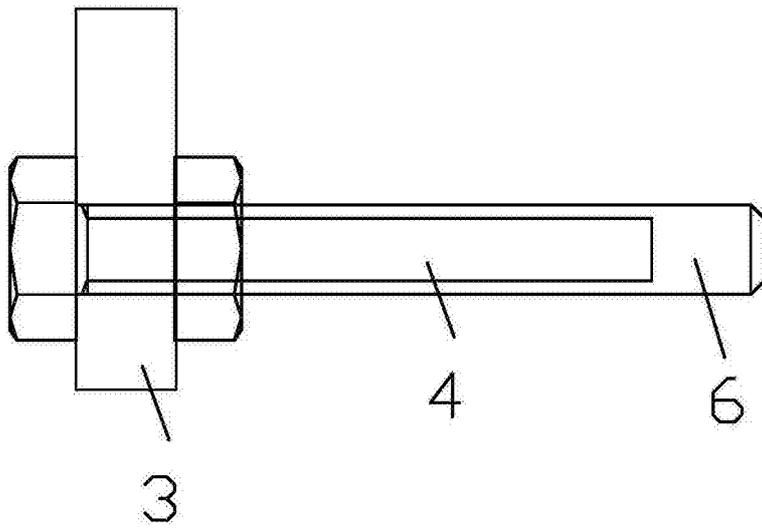


图 5