



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106291136 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610583753.9

(22)申请日 2016.07.22

(71)申请人 广东卓维网络有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街
道季华东路33号佛山市电力科技产业
中心1座6层至9层

申请人 浙江维思无线网络技术有限公司

(72)发明人 杨波 孙大伟 郝明渊 胡淼龙
王正通 周潇 王叶穗

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 孔凡亮

(51)Int.Cl.

G01R 29/12(2006.01)

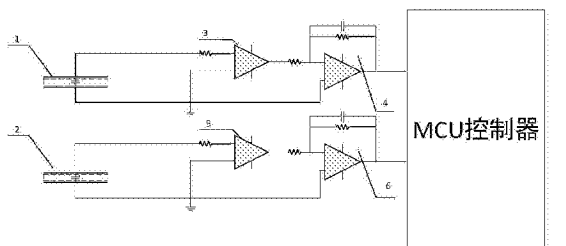
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种工频电场检测方法及其近电报警装置

(57)摘要

本发明公开的是一种基于工频电场的差分电极近电报警装置,由电气检修人员携带,包括感应电场的第一电极,和对第一电极感应信号进行处理的第一处理电路,处理器,所述的第一处理电路的输出接处理器;还包括感应电场的第二电极和对第二电极感应信号进行处理的第二处理电路,所述的第二处理电路的输出接处理器,由处理器根据第一处理电路的输出信号和第二处理电路的输出信号进行差分后的情况控制报警装置。本发明的近电报警装置采用两个电极对电场进行处样然后通过对处样信号进行放大差分,能够获得非常准确的工频电场强度信号,对检修员工进行安全提示,保证检修员工的生命安全。



1. 一种工频电场检测方法,采用电极进行电场强场采样,然后测量采用电极的电压从而获得对应的工频电压;其特征在于:本方法中采用两个电极,两个电极之间形成的直线与高压发生点相交,离高压发生点近的称第一电极,离高压发生点远的称第二电极;包括以下步骤:

步骤1、采集第一电极和第二电极上的电信号;

步骤2、对步骤1采集到的第一电极和第二电极上的电信号分别进行放大形成两路电压信号;

步骤3、将两路电压信号分别进行低通滤波,滤除调频成份;

步骤4、对步骤3滤除了调频成份的电压信号分别进行A/D转换形成两路数字信号;

步骤5、对两路数字信号进行减法运算获得差分结果;

步骤6、对步骤5的减法运算结果进行仲裁,通过查图表的方式提取特征模型,进行匹配判断当前的电压是多少电压等级。

2. 根据权利要求1所述的工频电场检测方法,其特征在于:步骤2中放大倍数十万倍量级。

3. 根据权利要求1所述的工频电场检测方法,其特征在于:步骤6中的图表是根据多样本采集确定出来不同电压等级的电场梯度分布图。

4. 一种工频电场近电报警装置,包括采集电场强度的电极和报警装置,在电极采集到高压等级时,报警装置工作;其特征在于:所述的电极包括第一电极(1)和第二电极(2),所述的第一电极(1)和第二电极(2)所在的直线与高压发生点相交,还包括分别对第一电极(1)和第二电极(2)的输出信号进行放大的第一放大器(3)和第二放大器(5);分别对第一放大器(3)和第二放大器(5)的输出信号进行低通滤波的第一滤波器(4)和第二滤波器(6);所述的第一放大器(3)和第二放大器(5)的放大倍数相同,所述的第一滤波器(4)和第二滤波器(6)具有相同的输出带宽;还包括分别对第一滤波器(4)和第二滤波器(6)的输出信号进行A/D转换的AD转换器和减法器、仲裁装置,所述的减法器的输入端接AD转换器的输出,对两路放大后的第一电极(1)和第二电极(2)输出信号进行数字化后相减,所述的仲裁装置对减法器的输出进行判断得到不同电压等级,若为高等级的电压则控制所述的报警装置报警。

5. 根据权利要求4所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:所述的第一电极(1)和第二电极(2)平行设置在安全帽内衬(8)上,所述的第一电极(1)设置在安全帽内衬(8)较高的位置上。

6. 根据权利要求5所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:所述的第一电极(1)或者第二电极(2)分别包括表面电极(11)和相对设置的衬底电极(14),充满在所述的表面电极(11)和衬底电极(14)之间的绝缘介质(12),两端分别与表面电极(11)和衬底电极(14)电连接的取样电容(13)。

7. 根据权利要求6所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:所述的绝缘介质(12)为塑料,所述的表面电极(11)和衬底电极(14)分别为铜箔,所述的取样电容(13)为低漏电的陶瓷电容。

8. 根据权利要求7所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:所述的表面电极(11)和衬底电极(14)形成等效电容为几十皮法量级。

9. 根据权利要求4所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:所述的第一放大器(2)和第二放大器(2)的放大倍数为几十万倍量级。

10. 根据权利要求4所述的工频电场近电报警装置,其特征在于:在所述的安全帽内衬(8)的一个圆周上均布设置有4个第一电极(1),在每个第一电极(1)的下方平行设置第二电极(2)。

一种工频电场检测方法及其近电报警装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力施工安全技术领域,特别涉及一种工频电场检测方法及其基于该检测方法的工人在进行电力施工近场作业时的近电报警装置以防止不安全行为发生。

背景技术

[0002] 工频电场:工频又称电力频率。工频的特点是频率低、波长长。我国工频是50赫(Hz),波长是6000千米(Km)。

[0003] 特征电压等级:指的是国内变电站特有的电压等级,例如:10kV,35kV,110kV,220kV。

[0004] 如图1所示,检修工人需要对图中停电间隔进行检修,作业人员佩戴有近电报警装置,在接到通知后来到现场进行作业,当工作强度比较大的时候,由于疲劳往往会误入带电间隔进行作业,此时,近电报警装置马上就能检测出该间隔内是否是高压电存在,避免因为单电极跳变造成的误报警。

[0005] 第一步:当佩戴有近电报警装置的检修人员进去工作区域,此时他应该工作在停电间隔。

[0006] 第二步:但是检修人员此时由于疏忽选择没有选择正确的路线而是选择了错误的路线进入带电间隔。

[0007] 第三步:当检修人员靠近带电间隔,近电报警装置出现报警,同时通过语音告知其周围存在高压电场请小心,并同时说明高压电场存在的方位在哪个方位,检修人员意识到自己的失误退出危险区间,脱离危险。

[0008] 目前市面现有的近电报警装置,如腕式报警器,是一种类似于手表的装置佩戴在检修人员的手腕部位,这种近电报警装置采用一个单极电极检测工频电场强度的方法,该方法只能进行定性的报警,并且报警的准确性不高,经常出现误报,还有一种是安装与安全帽上,同样存在这样的问题,目前市面上没有这样的电极进行电场监测。

[0009] 另外,现在普遍使用的近电报警器装置无法对变电站特征电压等级进行,无法对周围存在的工频电场有一个准确的识别,误报现象严重。

发明内容

[0010] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供一种工频电场检测方法及其近电报警装置,该方法采用两个单极电极同时进行检测并对两个电极检测的结果进行差分运算然后得出是否在工频电场中,该装置是一种基于该方法的近电报警装置。

[0011] 本发明所采用的技术方案是:一种工频电场检测方法,采用电极进行电场强场采样,然后测量采用电极的电压从而获得对应的工频电压;本方法中采用两个电极,两个电极之间形成的直线与高压发生点相交,离高压发生点近的称第一电极,离高压发生点远的称第二电极;包括以下步骤:

[0012] 步骤1、采集第一电极和第二电极上的电信号;

[0013] 步骤2、对步骤1采集到的第一电极和第二电极上的电信号分别进行放大形成两路电压信号；

[0014] 步骤3、将两路电压信号分别进行低通滤波，滤除调频成份；

[0015] 步骤4、对步骤3滤除了调频成份的电压信号分别进行A/D转换形成两路数字信号；

[0016] 步骤5、对两路数字信号进行减法运算获得差分结果；

[0017] 步骤6、对步骤5的减法运算结果进行仲裁，通过查图表的方式提取特征模型，进行匹配判断当前的电压是多少电压等级。

[0018] 本发明的工频电场检测方法采用两个电极对电场进行处样然后通过对处样信号进行放大差分，能够获得非常准确的工频电场强度信号。

[0019] 进一步的，上述的工频电场检测方法中：步骤2中放大倍数十万倍量级。步骤6中的图表是根据多样本采集确定出来不同电压等级的电场梯度分布图。

[0020] 本发明还提供一种工频电场近电报警装置，该装置包括采集电场强度的电极和报警装置，在电极采集到高压等级时，报警装置工作；所述的电极包括第一电极和第二电极，所述的第一电极和第二电极所在的直线与高压发生点相交，还包括分别对第一电极和第二电极的输出信号进行放大的第一放大器和第二放大器；分别对第一放大器和第二放大器的输出信号进行低通滤波的第一滤波器和第二滤波器；所述的第一放大器和第二放大器的放大倍数相同，所述的第一滤波器和第二滤波器具有相同的输出带宽；还包括分别对第一滤波器和第二滤波器的输出信号进行A/D转换的AD转换器和减法器、仲裁装置，所述的减法器的输入端接AD转换器的输出，对两路放大后的第一电极和第二电极输出信号进行数字化后相减，所述的仲裁装置对减法器的输出进行判断得到不同电压等级，若为高等级的电压则控制所述的报警装置报警。

[0021] 本发明的工频电场近电报警装置采用两个电极对电场进行处样然后通过对处样信号进行放大差分，能够获得非常准确的工频电场强度信号，对检修员工进行安全提示，保证检修员工的生命安全。

[0022] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：所述的第一电极和第二电极平行设置在安全帽内衬上，所述的第一电极设置在安全帽内衬较高的位置上。

[0023] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：所述的第一电极或者第二电极分别包括表面电极和相对设置的衬底电极，充满在所述的表面电极和衬底电极之间的绝缘介质，两端分别与表面电极和衬底电极电连接的取样电容。

[0024] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：所述的绝缘介质为塑料，所述的表面电极和衬底电极分别为铜箔，所述的取样电容为低漏电的陶瓷电容。

[0025] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：所述的表面电极和衬底电极形成等效电容为几十皮法量级。

[0026] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：所述的第一放大器和第二放大器的放大倍数为几十万倍量级。

[0027] 进一步的，上述的工频电场近电报警装置：在所述的安全帽内衬的一个圆周上均布设置有4个第一电极，在每个第一电极的下方平行设置第二电极。

[0028] 以下将结合附图和实例，对本发明进行较为详细的说明。

附图说明

- [0029] 图1是本发明近电报警装置使用场景示意图。
- [0030] 图2是本发明的近电报警装置电路原理图。
- [0031] 图3是本发明的近电报警装置中所使用的电极结构示意图。
- [0032] 图4是本发明的近电报警装置中电极在安全帽衬底上分布示意图。
- [0033] 图5a和图5b是测量到的电场分布图。

具体实施方式

[0034] 实施例1,本实施例是一种电网检修员工佩戴的近电报警装置,该近电报警装置设置在检修员工戴的安全帽内,其原理图如图2所示,它采用两个电极感应电场,第一电极1和第二电极2分别通过第一处理电路和第二处理电路处理后,进入到微处理器进行差分处理,微处理器根据自己利用本身的计算机软件等算法,判断检修员工正在接近强场,利用报警装置如声音报警或者光闪报警提示检修员工正在靠近强电场注意安全保护。

[0035] 本实施例中,当高压发生点存在于安全帽上方的时候,第一电极1和第二电极2分部在安全帽的上下两层,如图3所示。

[0036] 对第一电极1和第二电极2所采集的信号进行处理,主要是放大和滤波处理,放大的倍数在200000倍左右,而滤波则是将高频部分滤除。

[0037] 本实施例中,如图2所示,采用的第一处理电路和第二处理电路是相同的电路,都是采用一个放大电路对采集到的电场信号进行放大,然后进行第二次放大,在第二次放大过程中还进行滤波。第一电极1的输出经过第一放大器3放大调理后进入第一滤波器4,滤波放大以后进入到处理器7中,同样,第二电极2的输出经过第二放大器5放大调理后进入第二滤波器6,滤波放大以后进入到处理器7中,在处理器中对两路信号进行处理,就可以判断是否正在接近高电压。本实施例中,第一放大器3和第二放大器5、第一滤波器4和第二滤波器6采用相同的电路,因此,放大倍数相同滤波带宽也一样,第一、二放大器均采用一个运算放大器,而滤波器则在运算器的输入与输出之间设置一个RC电路进行滤波,如图2所示。

[0038] 本实施例中,经过放大器和滤器处理以后的信号两路分别进入到处理器中,事实上在进入到微处理器MCU中时,还进行了AD转换,在MCU中还进行减法运算和高等级电压判断,如果是高等级电压则控制报警器发出报警。

[0039] 本实施例中,采用的静电场测试方案,当高压发生点存在于安全帽上方的时候,电极分部在安全帽的上下两层上,见图3差分对电极分布图,此时上下两个电极感应到的电场强度不同,电极一般的等效电容式几十皮法,电场的电荷分部在上下两层的电容上,此时根据图4差分对电极分布图中两个放大器分别是第一放大器3和第二放大器5,它们的放大倍数在200000倍,将微弱的电流信号转换为电压信号,同时通过第一滤波器4和第二滤波器6对电信号中的高频成分进行滤除,此时电压大小约为几百毫伏,接入MCU控制器中的AD转换电路将模拟信号转换为数值信号进行处理,此时MCU控制器,对上下两个信号进行减法处理,得出差分的结果。MCU控制器对这个结果进行仲裁,通过查表的方式提取特征模型,进行匹配判断当前的电压是多少电压等级,图5不同电压等级下电场分布图,这个电压等级判断是根据多样本采集确定出来不同电压等级的电场梯度分布图。

[0040] 如图3所示,是本实施例所采用的用于压电场强度的电极结构示意图,本实施例中的第一电极1和第二电极2采用结构一致的电极,如图3所示,电极包括表面电极11,绝缘介质12,取样电容13和衬底电极14。其中表面电极11和衬底电极14的材料选择铜箔作为导电采集材料,绝缘介质12采用塑料作为绝缘材料,取样电容13中采用低漏电的陶瓷电容作为取样材料。

[0041] 如图4所示,是将电极安装到安全帽衬底8上示意图,第一电极1安装在衬底8的高一侧,称为高侧电极,第二电极2与第一电极1平行安装在第一电极1的下面称为低侧电极,高侧电极和低侧电极安装在内衬8上边,同样的结构分部在内衬前后左右四个面上,高侧电极和低侧电极分别组成差分对。

[0042] 本实施例中,采用差分电极的方式检测近场电场,具有较高的精度,如图5a图5b所示为一组试验数据,电极采用分层的布设在载体的四个方向,当将配有电极的载体置于110kV的电场环境中,测量到的电场分布图如图5a图5b所示,其中横坐标表示配有电极的载体与电场源间的距离(单位:米),纵坐标表示配有电极载体在该距离上的电场强度(单位:V/m),黑色部分表示距离电场发生源某处的电极感应出来的电场强度,无色的部分为上下两个电极的差分数值,从图中可以看出,110kV和220kV电场分布对比发现,在不同电压等级下,当电场强度相同,距离不同,此时表现出不同的梯度,可以通过梯度进行识别,用来区分是110kV还是220kV。反之,当电场梯度相同,可以通过电场强度来进行判断。

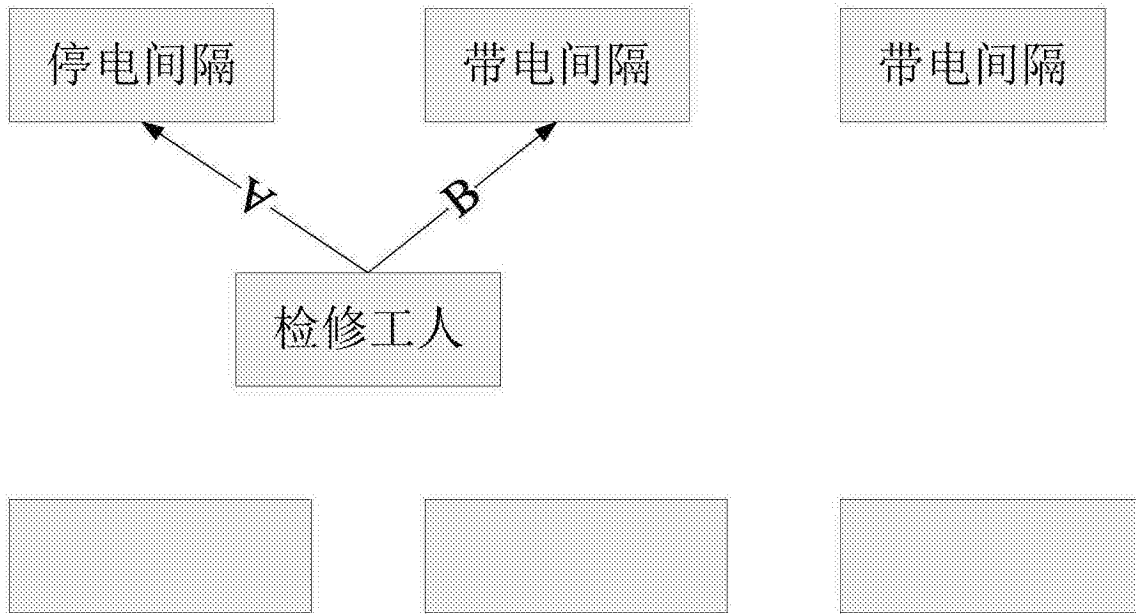


图1

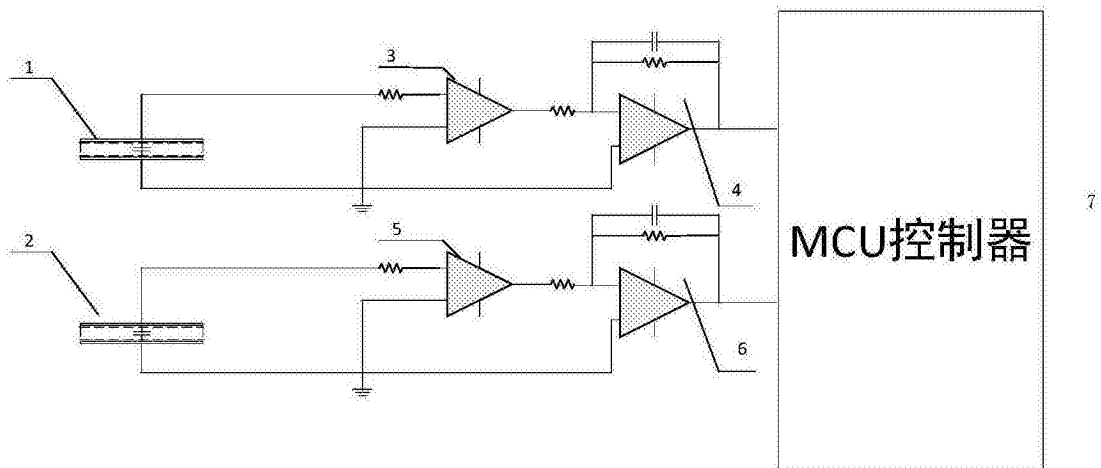


图2

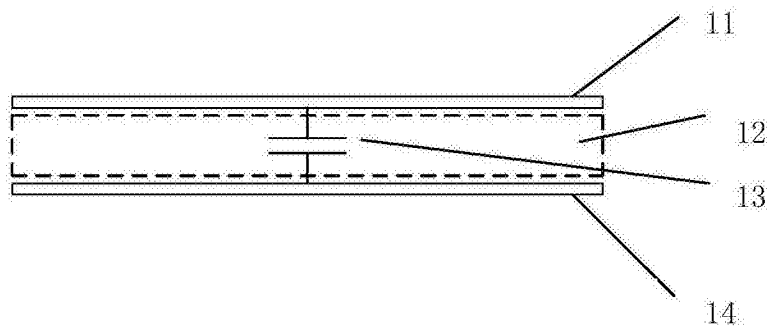


图3

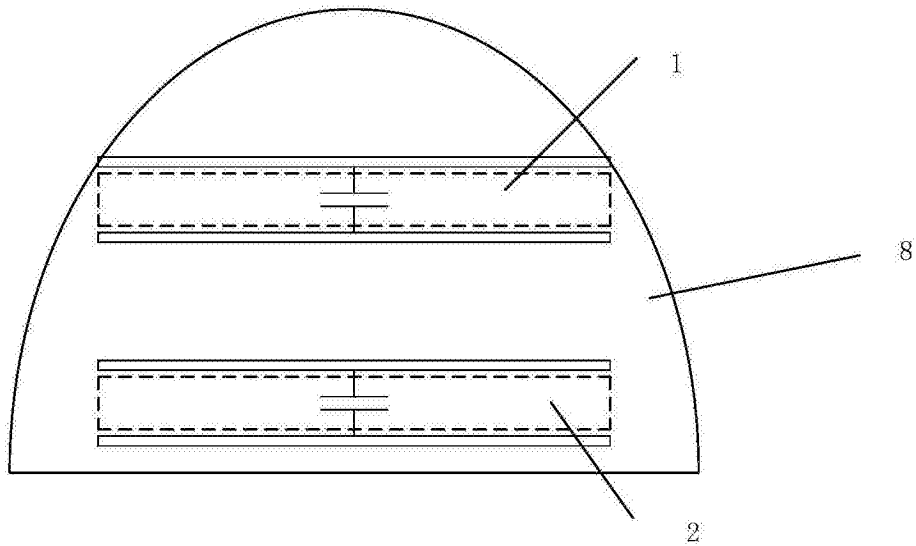


图4

110KV场强和梯度分布

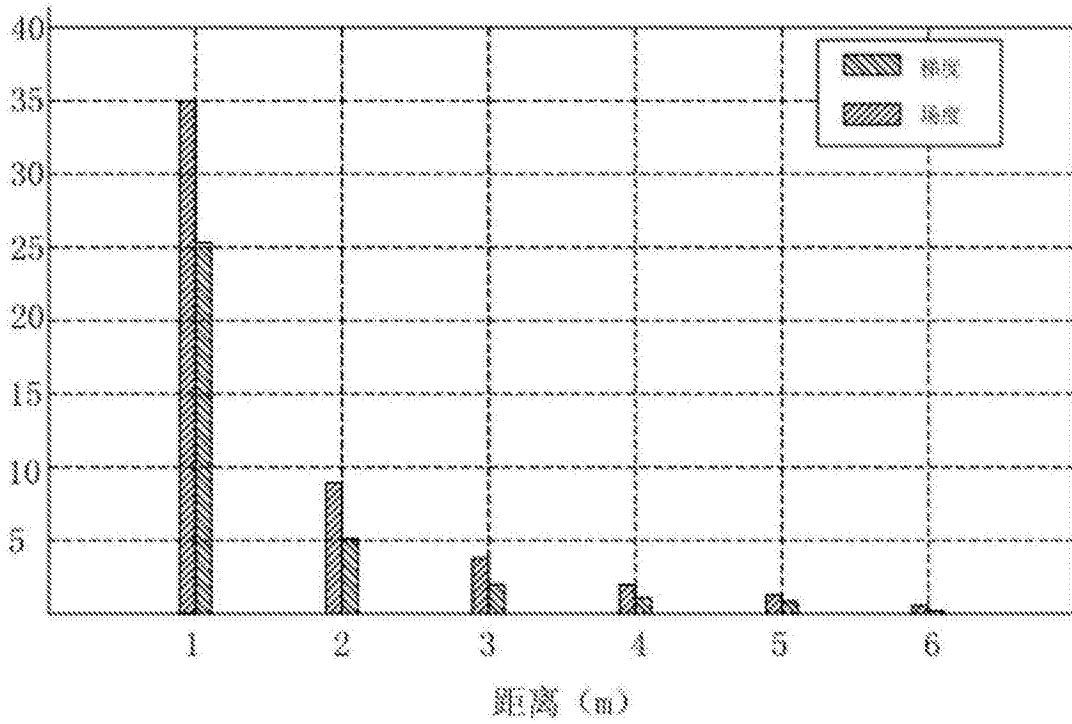


图5a

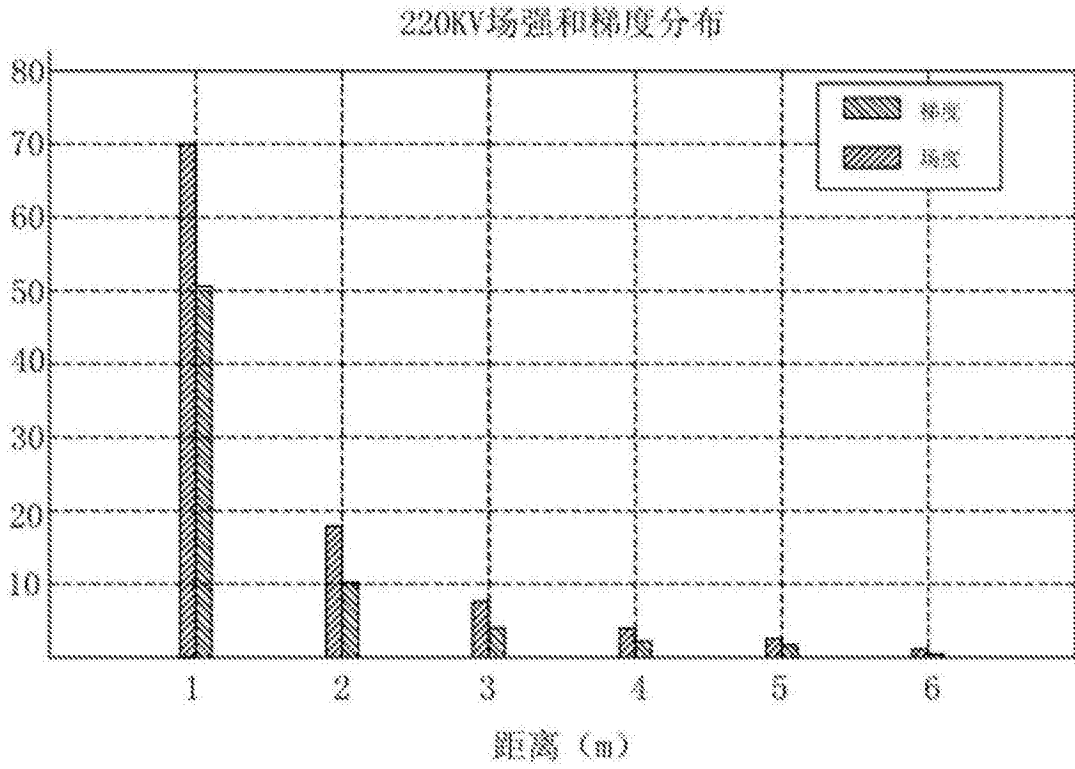


图5b