



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105785240 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610150864.0

(22)申请日 2016.03.15

(71)申请人 广州供电局有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区天河南二路2号

(72)发明人 易满成 黄炎光 杨鹏 王斯斯
顾春晖 尹旷 庞彪 黄强
苏海博 卢丽琴 王波

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 潘桂生

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

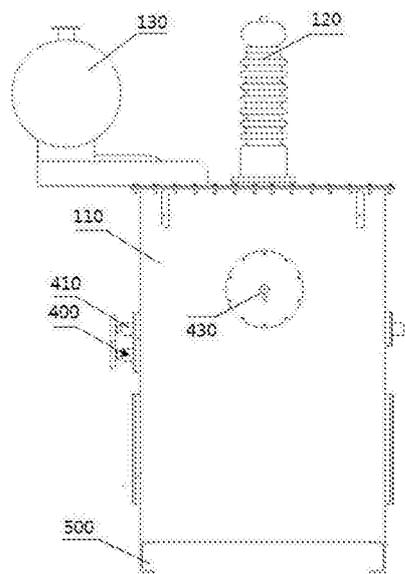
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置

(57)摘要

一种油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置;模拟变压器本体包括:油箱,安装于油箱顶部的绝缘套管及油枕,设置于油箱内部的绕组及穿过绕组的铁芯;放电模型,设置于油箱内部,用于模拟多种类型的绝缘缺陷的局部放电情况;温控装置,设置于油箱内部,用于控制油箱内部的温度,模拟不同温度的缺陷情况;调节装置,用于调节模拟变压器本体、温控装置及放电模型的工作参数。该油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,由于包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置,可以通过调节装置对模拟变压器本体、放电模型、温控装置进行工作参数调节,从而再现绝缘缺陷的现场。



1. 一种油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置;

所述模拟变压器本体包括:油箱,安装于所述油箱顶部的绝缘套管及油枕,设置于所述油箱内部的绕组及穿过所述绕组的铁芯;

所述放电模型,设置于所述油箱内部,用于模拟多种类型的绝缘缺陷的局部放电情况;

所述温控装置,设置于所述油箱内部,用于控制所述油箱内部的温度,从而模拟不同温度的缺陷情况;

所述调节装置,用于调节所述模拟变压器本体、所述温控装置及所述放电模型的工作参数。

2. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述调节装置包括模型调节阀,用于通调节所述放电模型与所述绕组的位置关系,从而调节缺陷产生的位置为邻近所述铁芯、在所述绕组内部或者在所述绕组外部。

3. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,还包括分压器,连接所述绕组,用于调节试验电压。

4. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,还包括:

超高频传感器、超声波传感器,设置于所述油箱内,且在所述油箱侧面设有透明窗;

电脉冲局部放电检测仪,设置于所述油箱外且与所述绕组电连接。

5. 根据权利要求4所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述透明窗外侧设有活动屏蔽层。

6. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,还包括:连接专用电源的电源控制箱,及连接所述电源控制箱及所述绕组的隔离滤波器。

7. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述放电模型包括尖端放电模型、气隙放电模型、悬浮放电模型及颗粒放电模型;其中,

所述尖端放电模型,用于进行尖端锋锐度选择及尖端位置选择,并模拟尖端放电;

所述气隙放电模型,用于进行气隙大小数量选择及盘式绝缘子缺陷模拟,并模拟气隙放电;

所述悬浮放电模型,用于进行悬浮物种类选择,并模拟悬浮放电;

所述颗粒放电模型,用于进行颗粒大小或/及种类或/及数量选择,并模拟颗粒放电。

8. 根据权利要求7所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述气隙放电模型为聚甲醛材料通过统一工艺制作成的柱状结构。

9. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述绝缘套管中装有液态油,所述绝缘套管内油路与所述油箱隔离;所述调节装置包括套管油阀,用于控制所述绝缘套管内的液态油加入油箱。

10. 根据权利要求1所述的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,其特征在于,所述绕组为单相单绕组结构,并采用饼式绕法。

油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置

技术领域

[0001] 本发明涉及气体设备绝缘缺陷模拟领域,尤其涉及一种油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置。

背景技术

[0002] 随着电力系统规模和变压器单台容量的不断增大,变压器故障对国民经济造成的损失也愈来愈大,因此努力提高变压器运行维护和技术管理水平,降低变压器故障的发生几率,是电力系统迫切需要解决的课题。对变压器做故障模式和后果严重度分析,对于加强变压器的运行维护,制定有效维护方法保证安全稳定运行以及采取适宜的预防措施防止故障发生具有十分重要的意义。

[0003] 目前,国内外对于变压器相关故障的模拟,目前仅限于对变压器原理以及故障原理的讲解,或者对某一类型变压器进行解剖观察,查找故障源,分析排除方法,还不能对变压器运行中可能发生的故障现场进行再现,同时由于针对某一类型变压器的解剖观察,在变压器相关性能测试和故障试验中,只要变压器本身电气特性没有变化,测试数据具有唯一性,无法体现各类变压器可能存在的故障以及解决方法。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种能够再现故障现场的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置。

[0005] 一种油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置;

[0006] 所述模拟变压器本体包括:油箱,安装于所述油箱顶部的绝缘套管及油枕,设置于所述油箱内部的绕组及穿过所述绕组的铁芯;

[0007] 所述放电模型,设置于所述油箱内部,用于模拟多种类型的绝缘缺陷的局部放电情况;

[0008] 所述温控装置,设置于所述油箱内部,用于控制所述油箱内部的温度,从而模拟不同温度的缺陷情况;

[0009] 所述调节装置,用于调节所述模拟变压器本体、所述温控装置及所述放电模型的工作参数。

[0010] 在其中一个实施例中,所述调节装置包括模型调节阀,用于通过调节工作参数调节所述放电模型与所述绕组的位置关系,从而调节缺陷产生的位置为邻近所述铁芯、在所述绕组内部或者在所述绕组外部。

[0011] 在其中一个实施例中,还包括分压器,连接所述绕组,用于调节试验电压。

[0012] 在其中一个实施例中,还包括:

[0013] 超高频传感器、超声波传感器,设置于所述油箱内,且在所述油箱侧面设有透明窗;

- [0014] 电脉冲局部放电检测仪,设置于所述油箱外且与所述绕组电连接。
- [0015] 在其中一个实施例中,所述透明窗外侧设有活动屏蔽层。
- [0016] 在其中一个实施例中,还包括:连接专用电源的电源控制箱,及连接所述电源控制箱及所述绕组的隔离滤波器。
- [0017] 在其中一个实施例中,所述放电模型包括尖端放电模型、气隙放电模型、悬浮放电模型及颗粒放电模型;其中,
- [0018] 所述尖端放电模型,用于进行尖端锋锐度选择及尖端位置选择,并模拟尖端放电;
- [0019] 所述气隙放电模型,用于进行气隙大小数量选择及盘式绝缘子缺陷模拟,并模拟气隙放电;
- [0020] 所述悬浮放电模型,用于进行悬浮物种类选择,并模拟悬浮放电;
- [0021] 所述颗粒放电模型,用于进行颗粒大小或/及种类或/及数量选择,并模拟颗粒放电。
- [0022] 在其中一个实施例中,所述气隙放电模型为聚甲醛材料通过统一工艺制作成的柱状结构。
- [0023] 在其中一个实施例中,所述绝缘套管中装有液态油,所述绝缘套管内油路与所述油箱隔离;所述调节装置包括套管油阀,用于控制所述绝缘套管内的液态油加入油箱。
- [0024] 在其中一个实施例中,所述绕组为单相单绕组结构,并采用饼式绕法。
- [0025] 上述油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,由于包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置,可以通过调节装置对模拟变压器本体、放电模型、温控装置进行工作参数调节,从而再现绝缘缺陷的现场。

附图说明

- [0026] 图1为一种实施方式的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置的结构图;
- [0027] 图2为一种实施方式的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置的接线示意图;
- [0028] 图3为一种尖端放电模型的简单示意图;
- [0029] 图4为气隙放电模型的简单示意图;
- [0030] 图5为悬浮放电模型的简单示意图;
- [0031] 图6为颗粒放电模型的简单示意图。

具体实施方式

[0032] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0033] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“或/和”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0034] 如图1及图2所示,为本发明一种实施方式的油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装

- 置,包括模拟变压器本体(图未标)、放电模型(图未标)、温控装置(图未示)及调节装置400。
- [0035] 所述模拟变压器本体包括:油箱110,安装于所述油箱110顶部的绝缘套管120及油枕130,设置于所述油箱110内部的绕组150及穿过所述绕组150的铁芯(图未示)。
- [0036] 所述放电模型,设置于所述油箱110内部,用于模拟多种类型的绝缘缺陷的局部放电情况。
- [0037] 所述温控装置,设置于所述油箱110内部,用于控制所述油箱110内部的温度,从而模拟不同温度的缺陷情况。
- [0038] 所述调节装置400,用于调节所述模拟变压器本体、所述温控装置及所述放电模型的工作参数。
- [0039] 工作参数包括所述放电模型与所述绕组150的位置关系及油箱内部温度等参数。
- [0040] 其中,油箱110起冷却与绝缘作用。在本实施例中,油箱110采用标准变压器油箱110外壳,全封闭结构。
- [0041] 绝缘套管120采用110KV绝缘套管,对模拟变压器本体起到支撑与绝缘的作用。绝缘套管120末屏采用极板结构,可作为脉冲电流信号口。
- [0042] 油枕130用于当油箱110内液体油的体积随着液体油的温度膨胀或减小时调节油量,从而保证油箱110内经常充满液体油的作用。
- [0043] 温控装置可以包括加热装置及温度计。
- [0044] 上述油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置,由于包括模拟变压器本体、放电模型、温控装置及调节装置400,可以通过调节装置400对模拟变压器本体、放电模型、温控装置进行工作参数调节,从而再现绝缘缺陷的现场。
- [0045] 在其中一个实施例中,所述调节装置400包括模型调节阀410,用于通过调节所述放电模型与所述绕组150的位置关系,从而调节缺陷产生的位置为邻近所述铁芯、在所述绕组150内部或者在所述绕组150外部。其中,所述放电模型与所述绕组150的位置关系属于工作参数。如此,通过模型调节阀410调节放电模型的位置,可以实现放电模型的灵活快速切换。
- [0046] 在其中一个实施例中,还包括分压器(图未示),连接所述绕组150,用于调节试验电压。如此,可以实现快捷调压,且抗干扰能力强。
- [0047] 在其中一个实施例中,还包括:
- [0048] 超高频传感器600、超声波传感器700,设置于所述油箱110内,且在所述油箱110侧面设有透明窗(图未示);
- [0049] 电脉冲局部放电检测仪800,设置于所述油箱110外且与所述绕组150电连接。
- [0050] 其中,透明窗为可视化窗口,可以通过该透明窗观察油箱110内情况。
- [0051] 超高频传感器600,用于检测油箱110内部的超高频信号,配合外部的电脉冲局部放电检测仪800检测油箱110内部放电量的大小,其超高频传感器600感应频带:300MHz~1500MHz;灵敏度:-65dBm。
- [0052] 超声波传感器700,用于检测油箱110内部的超声波信号,配合外部的电脉冲局部放电检测仪800检测油箱110内部放电量的大小,其超声波传感器700感应频带:20kHz~200kHz。
- [0053] 电脉冲局部放电检测仪800,用于通过电脉冲法检测油箱110内部电量,可作为

局放参考依据。在本实施例中,电脉冲局部放电检测仪800包括2个测量通道,检测灵敏度为:0.1PC。

[0054] 如此,通过调节装置400调节工作参数,并通过可视化的透明窗,可以实现放电量的定量可控和稳定再现。

[0055] 另外,由于超高频传感器600、超声波传感器700及电脉冲局部放电检测仪800的设置可以提供脉冲电流法(通过电脉冲局部放电检测仪800检测)与带电测试方法(通过超高频传感器600或超声波传感器700检测)进行视在放电量的同步比对。同时,可以根据变压器局放检测仪器的检测结果与油浸式变压器一体化局放缺陷模拟装置的超高频传感器600、超声波传感器700及电脉冲局部放电检测仪800的检测结果的对比,提供基于视在放电量的变压器局放检测仪器的定量校验方法。

[0056] 进一步地,所述透明窗外侧设有活动屏蔽层,以屏蔽外界干扰。

[0057] 在其中一个实施例中,还包括:连接专用电源A00的电源控制箱900,及连接所述电源控制箱900及所述绕组150的隔离滤波器300。

[0058] 其中,电源控制箱900,用于控制电压输出,其额定功率:5KVA;额定输出电压:AC220V,50Hz;额定最高输出电压:250V;局放量: $\leq 1PC$ 。

[0059] 电源滤波器,用于滤除电源干扰,提升输出至模拟变压器本体的电源的品质。

[0060] 在其中一个实施例中,所述放电模型包括尖端放电模型210、气隙放电模型230、悬浮放电模型250及颗粒放电模型270;其中,

[0061] 所述尖端放电模型210,用于进行尖端锋锐度选择及尖端位置选择,如尖端位置可以为在所述绕组150的高压侧或低压侧;并模拟尖端放电。

[0062] 所述气隙放电模型230,用于可行气隙大小数量选择及盘式绝缘子缺陷模拟,并模拟气隙放电;

[0063] 所述悬浮放电模型250,用于进行悬浮物种类选择,并模拟悬浮放电;

[0064] 所述颗粒放电模型270,用于进行颗粒大小或/及种类或/及数量选择,并模拟颗粒放电。

[0065] 这些放电模型模拟的缺陷产生在油箱110内部,可选择产生在铁芯附近、绕组150内部或者外部等不同位置,通过调节装置400直接在油箱110外控制局放缺陷的产生、消失以及加重,并可根据需要随时控制放电状态。

[0066] 具体地,所述气隙放电模型230为聚甲醛材料通过统一工艺制作成的柱状结构。在本实施例中,采用最新的聚甲醛材料模型,舍去了环氧树脂浇筑时混入气泡的方法。原本使用的环氧树脂浇筑模型的放电量均不可控,其不仅受浇筑人员的浇筑经验影响,还受在模型凝固的24小时内的环境条件影响。即使同一批次模型的局放量也差异很大。使用聚甲醛模型则很好的克服了这一难题,聚甲醛模型采用统一工艺制造,利用该工艺必然会产生缺陷来取代不可控制量的气泡。该模型更接近真实绝缘缺陷,其放电量的大小完全取决于模型的形状和长度。气隙放电模型230采用柱状结构,在相同的直径条件下,改变模型长度就是调节放电量,而且其本身局放量就稳定,调节范围大。

[0067] 悬浮放电模型250的局放量受悬浮金属的形状体积影响较大,特别是接触面面积,与金属材质无关,且放电量很大超过5000PC,就能看到明显的火花。

[0068] 颗粒放电模型270能很好的将颗粒控制在一定范围内,能自由的接近或远离母线。

其局放量受颗粒的大小、数量影响很大。一般采用20颗以下的直径为1mm小铝球,再加一直径为3mm大铝球,就会产生5PC以上的局放,能使用电脉冲很明显的观察。

[0069] 尖端放电模型210主要受尖端曲率影响,包括高压尖端和地尖端。曲率越大,放电量越大,起始放电电压越低。高压尖端距离不可调,且尖端放电的同时伴随着沿面爬电出现。由于油中尖端放电的特点,极易击穿,因此在测试时需要小心调节。

[0070] 进一步地,尖端放电模型210包括针尖对板放电模型、板对针尖放电模型及针尖对针尖放电模型。

[0071] 尖对板放电模型的简单示意图如图3所示,连接绕组150高压侧HV的高压极211为针尖,接地的接地极213为极板,针尖与极板之间的距离大致从3mm到15mm不等,其针尖尖锐程度可选择不同的弧度。由电脉冲法得到的波形图可发现升压过程中有明显放电波形,升至出现放电声音后,伴随着放电声音的强弱与频率的快慢,其波形也会有相应变化,升至击穿后放电波形不再出现。

[0072] 板对针尖放电模型与尖对板放电模型相似,连接绕组150高压侧HV的高压极为极板,接地的接地极为针尖,针尖与极板之间的距离大致从3mm到15mm不等,其针尖尖锐程度也选择了不同的弧度。升压过程中有明显放电波形,升至出现放电声音后,伴随着放电声音的强弱与频率的快慢,其波形也会有相应变化,升至击穿后放电波形不再出现。

[0073] 针尖对针尖放电模型与尖对板放电模型相似,接地的接地极及连接绕组150高压侧HV的高压极均为针尖,针尖之间的距离为10mm左右。升压至15KV左右,出现放电波形,通过电脉冲法可观察到放电波形。另外,加压结束后发现针尖之间有絮状物出现。

[0074] 气隙放电模型230的简单示意图如图4所示,高压极231与接地极233的极板之间的距离约为10mm,中间放置气泡235。升压后气隙放电明显。另外,在高压极与接地极的极板之间放入浸油绝缘纸,其气隙放电更加明显。

[0075] 悬浮放电模型250的简单示意图如图5所示,悬浮物521与高压极251之间距离为1mm左右,升压后放电波形明显,电脉冲法、超高频法均可测得局放波形。

[0076] 颗粒放电模型270的简单示意图如图6所示,连接绕组150高压侧HV的高压极271放置于绝缘体273凹槽内,金属颗粒275均匀分布于高压极271与绝缘体273外壁之间,升压至6000V左右,其放电明显,电脉冲法可测到明显波形。

[0077] 在其中一个实施例中,所述绝缘套管120中装有液态油,所述绝缘套管120内油路与所述油箱110隔离;所述调节装置400包括套管油阀430,用于控制所述绝缘套管120内的液态油加入油箱110。如此,可以模拟受潮缺陷。

[0078] 在其中一个实施例中,所述绕组150为单相单绕组150结构,并采用饼式绕法。如此,可以使模拟变压器本体的局放量小于20PC,最终,可以使得误差小,模拟更接近现实缺陷场景。

[0079] 在其中一个实施例中,还包括设置于油箱110底部的底座500,用于支撑油箱110。还可以包括设置于底座上的滑轮,以方便移动模拟装置。

[0080] 以上实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出多个变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

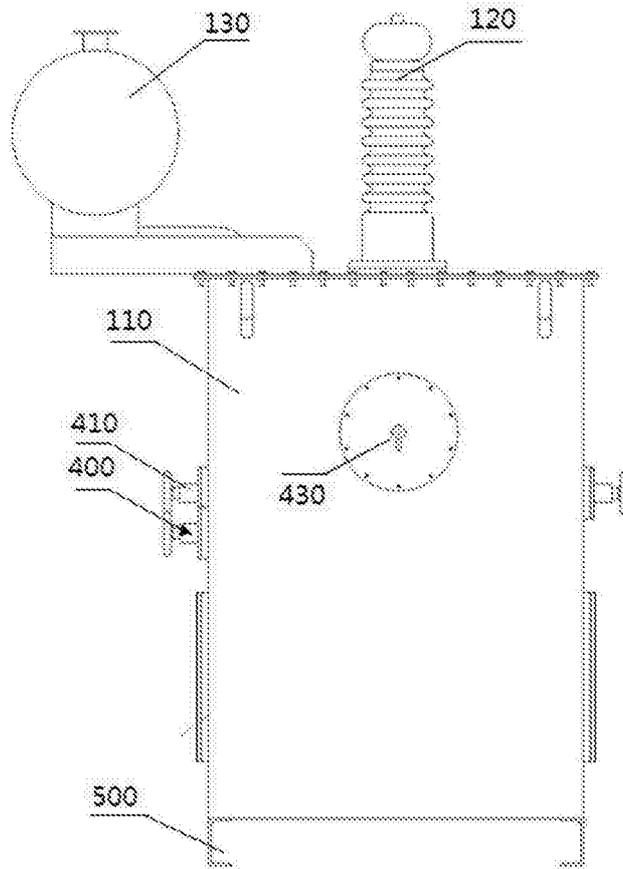


图1

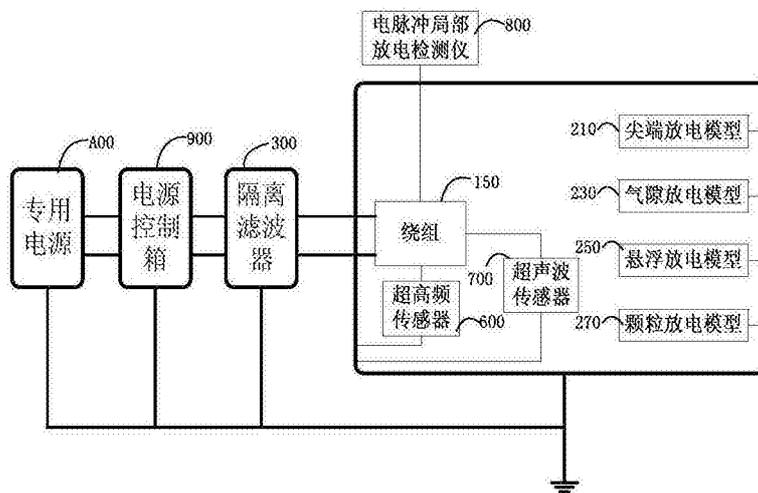


图2

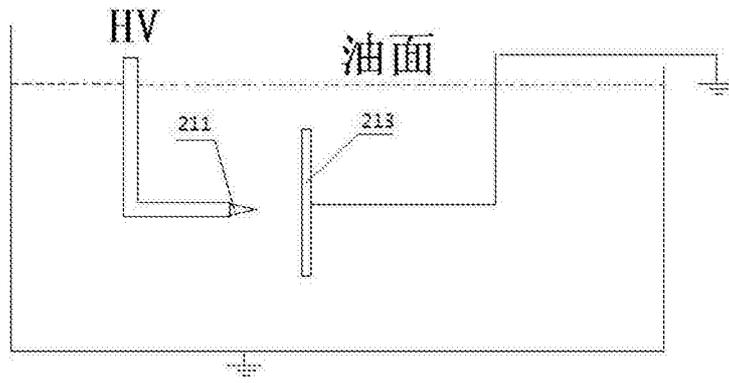


图3

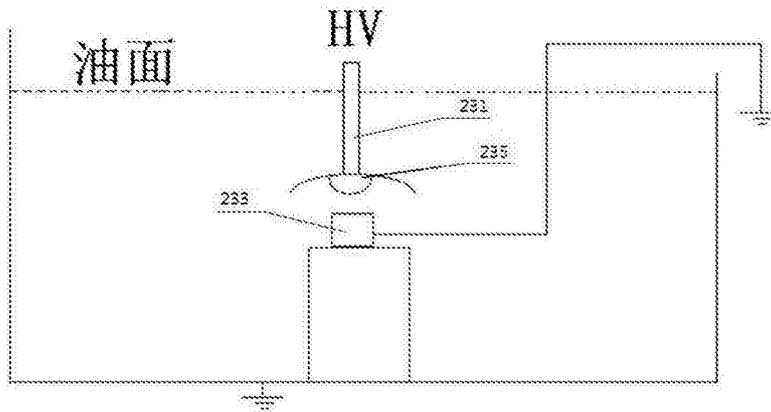


图4

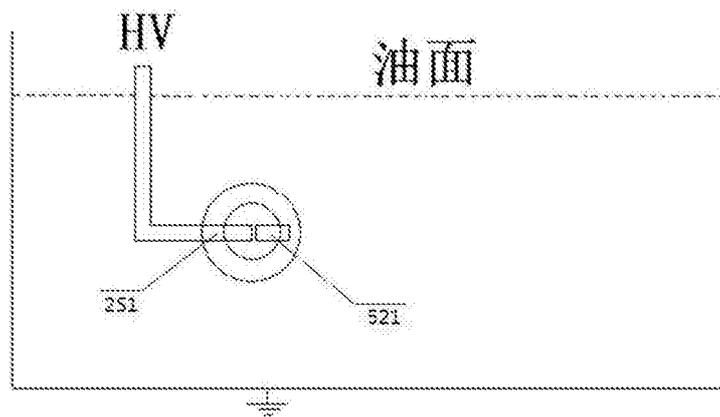


图5

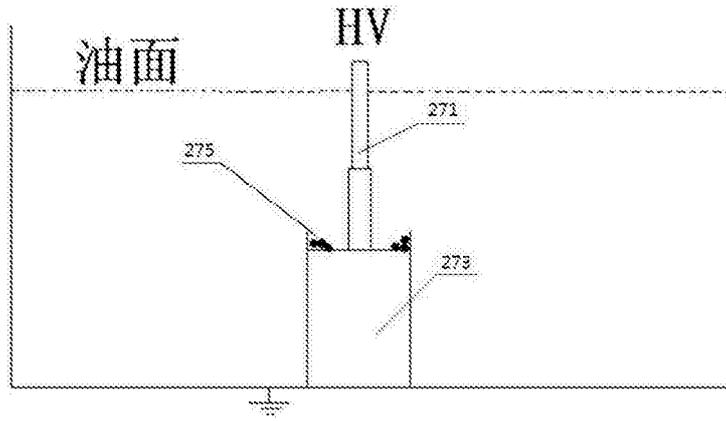


图6