



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107942101 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711066674.1

(22)申请日 2017.11.02

(71)申请人 国网浙江省电力公司嘉兴供电公司

地址 314001 浙江省嘉兴市南湖区城北路
99号

申请人 嘉兴市恒创电力设备有限公司

(72)发明人 陆海强 孙伟 王金跃 吴黎明

王超 沈玮 郭振 卢俊琛

周宗晔 钱伟杰

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

G01R 1/04(2006.01)

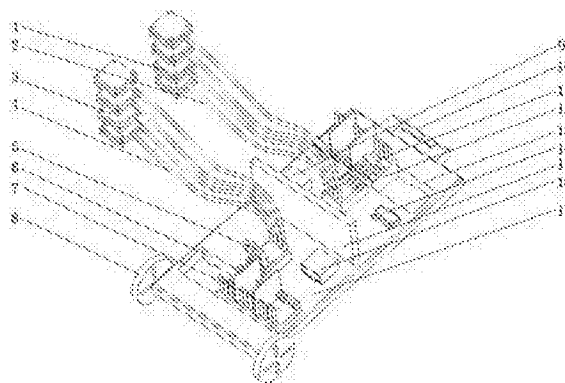
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种便携式变压器试验用接线器

(57)摘要

本发明涉及电力试验仪器的附属设备,具体涉及一种便携式变压器试验用接线器。一种便携式变压器试验用接线器包含高压侧连接装置、低压侧连接装置、高压触刀、低压触刀、高压侧触头组、低压侧触头组和底板,其特征在于,底板中部加工有高/低压侧卡接槽,分别与高/低压侧触头组卡接;高压侧触头组包含若干高压侧触头,低压侧触头组包含若干低压侧触头,每个高/低压侧触头可与一个试验设备电连接;高/低压触刀通过高/低压侧连接装置分别与变压器高/低压绕组电连接。本发明的有益效果是:增加了触刀和滑动触头组装置,可快速地使变压器高/低压绕组接通、断开或切换试验设备,简化了接线工序。



1. 一种便携式变压器试验用接线器, 包含高压侧连接装置、低压侧连接装置、高压触刀、低压触刀、高压侧触头组、低压侧触头组和底板, 其特征在于, 所述底板为绝缘材料制成, 所述底板两端分别加工有高压侧卡接槽和低压侧卡接槽, 所述高压侧触头组与所述高压侧卡接槽卡接, 所述低压侧触头组与所述低压侧卡接槽卡接; 所述高压侧连接装置包含若干高压侧连接线, 所述高压侧连接线包含高压侧导线和高压侧夹子, 所述高压侧导线一端与所述高压侧夹子连接, 另一端与所述高压触刀连接; 所述低压侧连接装置包含若干低压侧连接线, 所述低压侧连接线包含低压侧导线和低压侧夹子, 所述低压侧导线一端与所述低压侧夹子连接, 另一端与所述低压触刀连接; 所述高压侧触头组包含若干高压侧触头, 高压侧触头与一个试验设备电连接或闲置; 所述低压侧触头组包含若干低压侧触头, 低压侧触头与一个试验设备电连接或闲置。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述高压侧连接装置包含四根高压侧连接线, 分别与变压器高压侧U、V、W相和零相连接; 所述低压侧连接装置包含四根低压侧连接线, 分别与变压器低压侧u、v、w相和零相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述底板中部固定有高压侧示波器和低压侧示波器, 所述高压侧连接线和所述低压侧连接线分别与所述高压侧示波器和所述低压侧示波器电连接。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述高压侧夹子和所述低压侧夹子均由两个夹板通过螺栓连接构成, 所述夹板为铜板。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述底板的材料为环氧树脂、陶瓷和钢化玻璃中的一种, 所述底板上安装有拉手和轮子, 所述拉手和所述轮子固定在所述底板的两端。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述底板上安装有计时器。

7. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述高压侧夹子和所述低压侧夹子均由上夹板、下夹板、铰接板、连杆、手柄、自锁螺杆和自锁螺母组成; 所述手柄呈V形, 中部和较短边加工有铰接孔; 所述手柄的较短边与所述连杆的长度相等; 所述上夹板和所述下夹板呈Z形, 所述上夹板和所述下夹板尾部加工有至少两个铰接孔, 所述铰接板加工有至少两个铰接孔, 所述上夹板、所述下夹板和所述铰接板上的铰接孔有相等的间距; 所述上夹板和所述下夹板对称布置在所述铰接板两侧, 所述上夹板通过所述连杆和所述手柄较短边连接到所述铰接板, 并形成铰接副, 所述下夹板通过另一组连杆和手柄较短边连接到所述铰接板, 并形成铰接副, 所述自锁螺杆与所述自锁螺母形成螺纹副并分别固定在一个手柄上; 所述上夹板上镶嵌有未夹紧报警器。

8. 根据权利要求1所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述高压触刀和所述低压触刀的横截面均为倒梯形, 所述高压侧触头组和所述低压侧触头组的触头缺口横截面为与所述倒梯形全等的倒梯形。

9. 根据权利要求7所述的一种便携式变压器试验用接线器, 其特征在于, 所述上夹板开有正触头固定孔, 所述未夹紧报警器包含正触头、负触头、已夹紧指示灯和电源, 所述已夹紧指示灯与所述正触头、所述负触头和电源串联, 所述正触头覆有绝缘层, 并穿过所述上夹板上的正触头固定孔, 所述负触头与所述上夹板电连接。

10. 根据权利要求7所述的一种便携式变压器试验用接线器,其特征在于,所述上夹板和所述下夹板的材料为铜,所述铰接板、连杆和手柄为绝缘材料,所述自锁螺杆和所述自锁螺母材料为不锈钢304;所述上夹板和所述下夹板的厚度为10毫米,宽度为100毫米;所述自锁螺杆的螺纹为三角细牙螺纹,螺纹升角为3.5度。

一种便携式变压器试验用接线器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力试验仪器的附属设备,具体涉及一种便携式变压器试验用接线器。

背景技术

[0002] 变压器是电网中数量多且分布散的重要电力设备,为保证变压器的正常运转,需要定期进行检测和维护。现阶段变压器多种多样的检测项目以及变压器的型号众多,导致试验工作任务繁重。作为变压器的主要检测项目,短路负载试验及温升试验在日常检测中存在如下问题:在短路负载试验及温升试验时,需要低压侧采用专用铜排使三相短路连接,但具体操作时存在变压器型号较多,匹配铜排尺寸较繁琐,且存在铜排接触面不紧密的情况。温升试验在短接的同时还要求在停电后1.5 分钟之内测量高、低压绕组的第一个热电阻值,采用铜排短接时需要手动卸下铜排再进行测量。手工拆卸铜排对时间及操作要求较高且操作繁琐,在实际操作中难以达到试验要求,不能保证在最佳时间内进行测量,因此导致试验数据的不准确。所以急需研发出能够简单、快速、可靠的进行变压器试验接线的设备。

[0003] 中国专利号CN 103983814 A,公开日2014年8月13日,变压器综合测试箱,采用了箱体式结构,箱体两侧布置了多组接线柱,两组接线柱通过内部导线连接,接线柱和内部导线均采取了防干扰措施,该变压器综合测试箱实现了落地接线,同时也能适用不同型号的变压器,避免了在变压器试验过程中,多次攀爬和重复性的接线拆线工作,提高了试验效率。但其采用爪式夹子与变压器连接,为线连接或多点连接,没能实现面接触连接,接触电阻较大,在进行变压器短路负载试验时,对试验结果的干扰较大,而且在更换试验项目时,需要在有众多导线的箱体内重新接线,对试验员的专业要求较高,且存在试验员疲劳时接错线的隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决在变压器日常检测试验中接线效率低下,影响试验效率和结果准确性的问题,提供一种适用不同型号变压器的,可快速地使变压器高/低压绕组接通、断开或切换试验设备的变压器试验用便携式接线器。

[0005] 本发明为解决上述问题所采用的技术方案是:一种便携式变压器试验用接线器,包含高压侧连接装置、低压侧连接装置、高压触刀、低压触刀、高压侧触头组、低压侧触头组和底板,所述底板为绝缘材料制成,所述底板两端分别加工有高压侧卡接槽和低压侧卡接槽,所述高压侧触头组与所述高压侧卡接槽卡接,所述低压侧触头组与所述低压侧卡接槽卡接;所述高压侧连接装置包含若干高压侧连接线,所述高压侧连接线包含高压侧导线和高压侧夹子,所述高压侧导线一端与所述高压侧夹子连接,另一端与所述高压触刀连接;所述低压侧连接装置包含若干低压侧连接线,所述低压侧连接线包含低压侧导线和低压侧夹子,所述低压侧导线一端与所述低压侧夹子连接,另一端与所述低压触刀连接;所述高压侧

触头组包含若干高压侧触头,每个高压侧触头与一个试验/测量设备电连接或闲置;所述低压侧触头组包含若干低压侧触头,每个低压侧触头与一个试验/测量设备电连接或闲置。

[0006] 将所述高压侧夹子与变压器的高压输出端子连接,所述低压侧夹子与变压器的低压输出端子连接,而后通过导线连接到本设备上,从而实现了落地接线,避免多次进行攀爬接线,因而可以提高变压器试验接线的效率,同时提高了安全性。所述高压侧夹子和所述低压侧夹子能够适用不同型号的变压器输出端子,因而试验员需要面临变压器型号多样的问题。本发明同时设置了闸刀结构和触头组结构,通过闸刀的合闸、分闸以及滑动触头组使闸刀与不同触头合闸的操作,可以实现绕组快速接通、断开或切换不同试验设备,在切换试验项目时,仅需要滑动触头座即可,有效避免了试验设备的重复性接线、拆线工作,显著提高试验效率,同时降低了对试验员专业水平的要求和试验员的工作量。

[0007] 作为优选,所述高压侧连接装置包含四跟高压侧连接线,分别与变压器高压侧U、V、W相和零相连接;所述低压侧连接装置包含四跟低压侧连接线,分别与变压器低压侧u、v、w相和零相连接。三相变压器是当前电力系统中最常见也是数量最多的变压器,高压侧和低压侧设置四根连接线即可以适用大多数的变压器,无需设置更多连接线而导致成本增加。

[0008] 作为优选,其还包含有示波器,所述高压侧连接线和所述低压侧连接线均与所述示波器电连接。通过连接示波器,试验员可以现场观察绕组的输入或输出电压或电流波形是否有畸变以及畸变的程度,从而判断试验结果数据的是否可靠,同时也有助于试验员发现和排查设备故障。

[0009] 作为优选,所述高压侧夹子和所述低压侧夹子均由两个夹板通过螺栓连接构成。夹板和螺栓的结构简单、操作容易,而且能够与变压器输出端子连接件形成紧密面接触,接触电阻较小,不会对试验结果造成过多干扰,保证试验结果的准确性。

[0010] 作为优选,所述底板的材料为环氧树脂、陶瓷和钢化玻璃中的一种,所述底板上安装有拉手和轮子,所述拉手和所述轮子分布于所述底板的两端。环氧树脂、陶瓷和钢化玻璃均为绝缘材料且具有一定硬度,不易损坏,添加拉手和轮子可以使连接器方便的携带和移动,这在外出试验多台变压器时是非常方便的。

[0011] 作为优选,所述底板上安装有计时器。对变压器的试验中,有些试验项目对时间有明确的要求,通过限时器,试验员可以方便的把握试验操作的时间节点,保证试验操作符合操作规程。

[0012] 作为优选,所述高压侧夹子和所述低压侧夹子均由上夹板、下夹板、铰接板、连杆、手柄、自锁螺杆和自锁螺母组成;所述手柄呈V形,中部和较短边加工有铰接孔;所述手柄的较短边与所述连杆的长度相等;所述上夹板和所述下夹板呈Z形,所述上夹板和所述下夹板尾部加工有至少两个铰接孔,所述铰接板加工有至少两个铰接孔,所述上夹板、所述下夹板和所述铰接板上的铰接孔有相等的间距;所述上夹板和所述下夹板对称布置在所述铰接板两侧,所述上夹板通过所述连杆和所述手柄较短边连接到所述铰接板,并形成铰接副,所述下夹板通过另一组连杆和手柄较短边连接到所述铰接板,并形成铰接副,所述自锁螺杆与所述自锁螺母形成螺纹副并分别固定在一个手柄上;所述上夹板上镶嵌有未夹紧报警器。由于上夹板、连杆、手柄和铰接板呈平行四边形,下夹板、另一组连杆、另一个手柄和铰接板呈平行四边形,所以上夹板和下夹板在夹紧和松开过程中,始终保持平行状态,因而可以方便且快速的与变压器输出端子连接件进行连接,形成紧密的面接触,而且具有自锁装置,防

止在试验过程中发生松动影响试验结果,试验员在使用高压侧夹子或所述低压侧夹子与变压器进行连接时,可以使用未夹紧报警器检测连接是否可靠,及时发现连接中的问题,保证连接可靠。

[0013] 作为优选,所述高压触刀和所述低压触刀的横截面均为倒梯形,所述高压侧触头组和所述低压侧触头组的单个触头的缺口横截面为与所述倒梯形全等的倒梯形。全等梯形的两侧可以紧密接触,形成可靠的面接触,降低对试验数据的干扰,提高试验数据的准确度,面接触还可以避免合闸瞬间电火花的产生,提高了安全性。

[0014] 作为优选,所述上夹板开有正触头固定孔,所述未夹紧报警器包含正触头、负触头、已夹紧指示灯和电源,所述已夹紧指示灯与所述正触头、所述负触头和电源串联,所述正触头覆有绝缘层,并穿过所述上夹板上的正触头固定孔,所述负触头与所述上夹板电连接。嵌入式的未夹紧报警器使用和维护方便,未夹紧第一时间发出警告,所述上夹板上开有正触头固定孔,可以使所述正触头可靠的触接在变压器输出端子连接件上。

[0015] 作为优选,所述上夹板和所述下夹板的材料为铜,所述铰接板、连杆和手柄为绝缘材料,所述自锁螺杆和所述自锁螺母材料为不锈钢304;所述上夹板和所述下夹板的厚度为10毫米,宽度为100毫米;所述自锁螺杆的螺纹为三角细牙螺纹,螺纹升角为3.5度。厚度10毫米和宽度100毫米的截面积允许通过大多数变压器试验过程中的电流,而且能够适用大部分变压器输出端型号;三角细牙螺纹容易加工,而且具有非常好的自锁特性。

[0016] 本发明的有益效果为:实现了变压器试验接线过程的落地接线,能够适用对不同型号的变压器,避免了繁琐的型号匹配过程,提高了试验效率,同时实现了在切换试验项目时试验设备可不需要重新接线,只需在分闸后移动触头组,使得试验员避免了重复再变压器上接线的同时也避免了试验设备的重复接线拆线,进一步提高了试验效率,同时也降低了对试验员专业水平的要求和试验员的工作量。

附图说明

[0017] 图1为便携式变压器试验用接线器结构图。

[0018] 图2为高压侧夹子另一个实施例的结构图。

[0019] 图3为触刀和触头截面图。

[0020] 图4为高压侧夹子的结构图。

[0021] 其中:1、高压侧夹子,2、高压侧连接线,3、低压侧夹子,4、低压侧连接线,5、低压触刀,6、低压侧卡接槽,7、低压侧触头组,8、轮子,9、高压侧示波器,10、拉手,11、高压触刀,12、高压侧触头组,13、高压侧卡接槽,14、计时器,15、屏蔽板,16、低压侧示波器,17、底板,18、未夹紧报警器,19、已夹紧指示灯,20、负触头,21、上夹板,22、正触头,23、下夹板,24、变压器端子连接件,25、变压器绝缘端子,26、连杆,27、导线,28、自锁螺杆,29、铰接板,30、手柄,31、自锁螺母,32、触刀,33、触头,34、触头座,35、夹板一,36、夹板二,37、导线,38、紧固螺钉。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步具体说明。

[0023] 如图1所示为便携式变压器试验用接线器结构图,底板17上加工有低压侧卡接槽6

和高压侧卡接槽13,低压侧卡接槽6与低压侧触头组7卡接,高压侧卡接槽13与高压侧触头组12卡接,低压侧触头组7可以在低压侧卡接槽6上滑动,高压侧触头组12可以在高压侧卡接槽13上滑动。低压触刀5和高压触刀11分别固定在屏蔽板15的两侧,低压触刀5通过低压触刀座与低压侧连接线4连接,低压侧连接线4线末端连接有低压侧夹子3;高压触刀11通过高压触刀座与高压侧连接线2连接,高压侧连接线2末端连接有高压侧夹子1,高压侧夹子1和低压侧夹子3分别连接在待试验变压器对应的输出端子上。低压侧触头组7和高压侧触头组12上分别固定有三组触头,可以分别与三个不同的试验设备连接,两组触头之间安装有屏蔽板,低压触刀5可以与低压侧触头组7中一个触头合闸,从而使待试验变压器低压侧输出端子连接到试验设备上,当低压触刀5分闸时,低压侧触头组7可以滑动,当低压触刀5再次合闸时,将使变压器低压侧输出端子与不同的试验设备连接,高压触刀11可以与高压侧触头组12中一个触头合闸,从而使待试验变压器高压侧输出端子连接到试验设备上,当高压触刀11分闸时,高压侧触头组12可以滑动,当高压触刀11再次合闸时,将使变压器高压侧输出端子与不同的试验设备连接,从而实现了变压器与试验设备之间的快速合闸、分闸和试验设备的切换。高压侧示波器9和低压侧示波器16分别与高压触刀11和低压触刀5电连接,通过高压侧示波器9可以实时查看变压器高压侧通过的电流的波形,通过低压侧示波器16可以实时查看通过变压器低压侧的电流的波形。计时器14固定在底板17上,通过计时器可以准确的把握试验操作的时间节点,方便的落实变压器试验的操作要求。

[0024] 进行变压器短路负载试验和温升试验时的接线流程为:1) 将低压触刀5和高压触刀11分闸;将低压侧触头组7的第一组触头使用铜排相互短接,由于触头组的规格是确定的,所以铜排匹配容易,短接可靠;将低压侧触头组7的第二组触头与低压绕组热电阻测量设备连接;将高压侧触头组12的第一组触头与短路负载试验电源设备连接;将高压侧触头组12的第二组触头与温升试验电源设备连接;将高压侧触头组12的第三组触头与高压绕组热电阻测量设备连接。2) 将高压侧夹子1与变压器高压侧输出端子可靠连接,将低压侧夹子3与变压器低压侧输出端子可靠连接。3) 移动低压侧触头组7,使第一组触头位于工作位置,低压触刀5合闸时将与低压侧触头组7的第一组触头连通;移动高压侧触头组12,使第一组触头位于工作位置,高压触刀11合闸时将与高压侧触头组12的第一组触头连通。4) 将低压触刀5合闸,而后将高压触刀11合闸,此时变压器的低压绕组通过本连接器短接,高压绕组通过本连接器与试验电源设备连接,从而完成了短路负载试验前的接线工作。在进行短路负载试验过程中,通过观察高压侧示波器9和低压侧示波器16可以实时了解到通过变压器高压绕组和低压绕组的电流的波形,方便的获得变压器波形畸变的程度,以及如果遇到故障可以及时发现,避免由于故障未被发现而导致错误的试验结果。5) 短路负载试验完成后,将高压触刀11分闸,移动高压侧触头组12,使第二组触头处于工作位置,然后将高压触刀11合闸,此时变压器高压绕组通过本连接器与温升试验电源设备连接,从而完成了温升试验前的接线工作,从第一个试验项目切换到第二个试验项目只需简单的切换触头组的位置,无需重新接线和拆线。6) 高压触刀11合闸的同时,启动计时器14开始计时,方便试验员把握温升试验操作的时间节点。7) 温升试验中变压器通电时间符合试验规程要求时,将高压触刀11分闸,而后将低压触刀5分闸,移动高压侧触头组12使第三组触头处于工作位置,移动低压侧触头组7使第二组触头处于工作位置,将高压触刀11和低压触刀5合闸,此时变压器高压绕组通过本连接器与高压绕组热电阻测量设备连接,变压器低压绕组通过本连接器与

低压绕组热电阻测量设备连接,几乎第一时间即可测到变压器高/低压绕组的热电阻值,符合温升试验规程1.5分钟内进行热电阻测量的要求。8) 测量完成后将高压触刀11和低压触刀5分闸,而后再将高压侧夹子1和低压侧夹子3从变压器上拆下,稍加整理后即可通过拉手10和轮子8方便的将本连接器移动到下一个待试验变压器的位置,重复步骤1-8即可不断的为不同变压器进行短路负载试验和温升试验。

[0025] 在试验开始前将试验/测量设备提前与本连接器连接完成,在后续试验中,每次更换目标试验变压器时仅需要一次接线即可完成全部试验任务,简化了试验过程。而且过程中试验/测量设备无需重新接线,因而试验员不必掌握所有试验/测量设备的接线方法,即降低了对试验员专业水平的要求,同时减少了试验员的工作量。

[0026] 如图2所示为高压侧夹子另一个实施例的结构图,上夹板21和下夹板23均通过连杆26和手柄30连接到铰接板29上,自锁螺杆28和自锁螺母31安装在手柄30之间,导线27一端连接在上夹板21上另一端与高压侧连接线2连接,变压器高压端子25连接有高压侧输出端连接件24,上夹板21上镶嵌有未夹紧报警器18。未夹紧报警器18内置有电源,并与负触头20、正触头22和已夹紧指示灯19串联。正触头22覆有绝缘层,并且穿过上夹板21上的正触头固定孔,与高压侧输出端连接件24触接。通过旋拧自锁螺母31可以使上夹板21和下夹板23夹紧或松开,从而使得上夹板21与下夹板23通过夹紧高压侧输出端连接件24与变压器高压绕组实现连接。由于上夹板21与高压侧输出端连接件24之间形成面接触,因而其接触电阻足够低,不会对试验结果产生过多干扰,而且可以适用不同型号的变压器,从而使得在试验不同型号变压器时,不需要更换设备。

[0027] 上夹板21与高压侧输出端连接件24之间是否紧密可以通过未夹紧报警器18进行检测,检测方法为:将负触头20与上夹板21接触,将正触头22与高压侧输出端连接件24接触。由内置电源、已夹紧指示灯19、负触头20、上夹板21、高压侧输出端连接件24和正触头22组成回路。正触头22与高压侧输出端连接件24的接触电阻和负触头20与上夹板21的接触电阻已由未夹紧报警器18内部电路补偿,因而通过已夹紧指示灯19的电流由上夹板21与高压侧输出端连接件24之间的接触电阻决定。当连接紧密时,上夹板21与高压侧输出端连接件24之间的接触电阻小,通过已夹紧指示灯19的电流较大,因而已夹紧指示灯19发光;当连接不紧密时,上夹板21与高压侧输出端连接件24之间的接触电阻大,通过已夹紧指示灯19的电流较小,因而已夹紧指示灯19不发光。通过已夹紧指示灯19发光与否即可在连接后第一时间判断连接是否紧密可靠,为试验结果的准确提供了保障。低压侧夹子与高压侧夹子结构相同,在此不作重复说明。

[0028] 如图3所示为触刀和触头的截面图,触头33固定在绝缘的触头座34上,触刀32的截面为等腰倒梯形,触头33的缺口为与触刀32全等的倒梯形,因而当触刀32合闸时可以与触头33形成紧密的面接触,其接触电阻很低,即降低了接触电阻对试验结果的干扰,同时避免了合闸瞬间发生电火花放电的隐患。

[0029] 如图4所示为高压侧夹子的结构图,在此高压侧夹子的实施例中,夹板一35和夹板二36通过紧固螺钉38连接,导线37一端连接在夹板一35上另一端与高压侧连接线2连接。变压器的高压侧输出端连接件24夹在夹板一35和夹板二36之间,通过拧紧紧固螺钉38可以使夹板一35和变压器的高压侧输出端连接件24之间形成紧密的面接触,从而形成符合变压器短接负载试验和温升试验要求的连接,而且可以适用不同型号的变压器。

[0030] 以上所述的实施例只是本发明较佳的实施方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

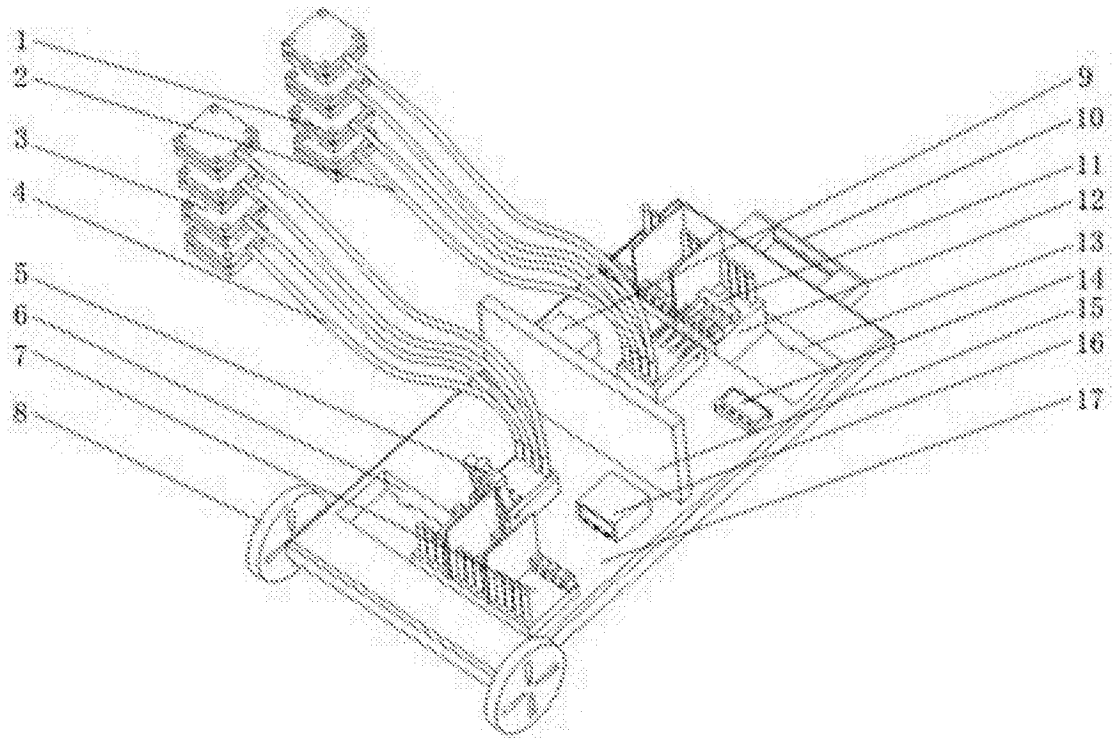


图1

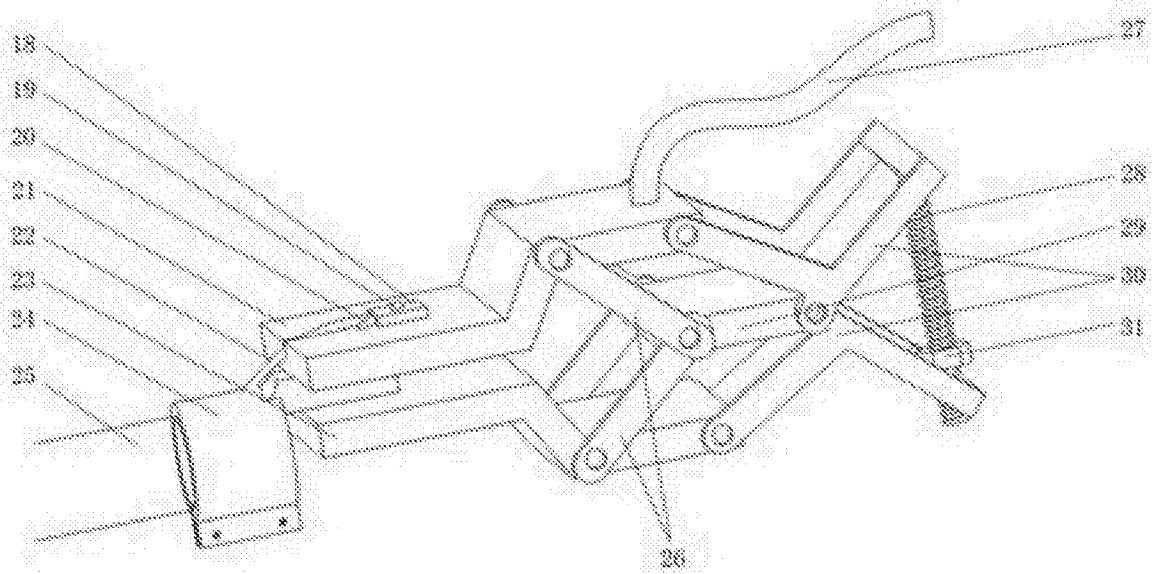


图2

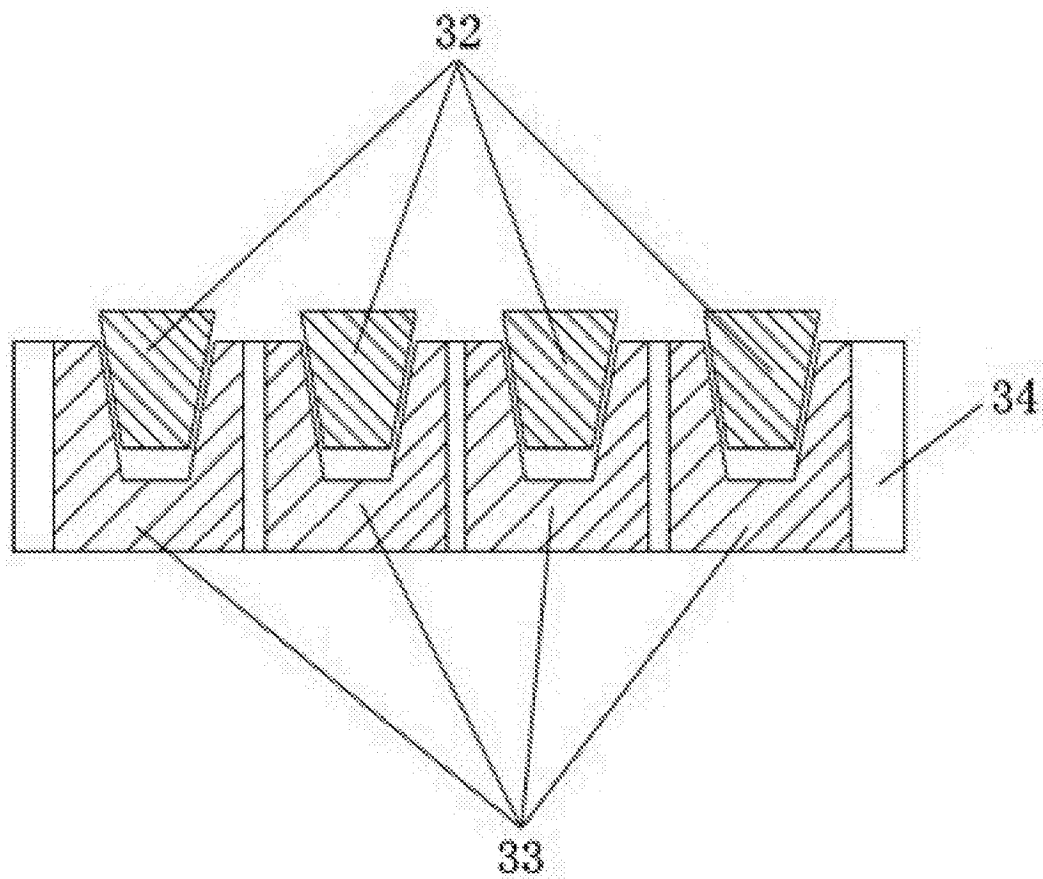


图3

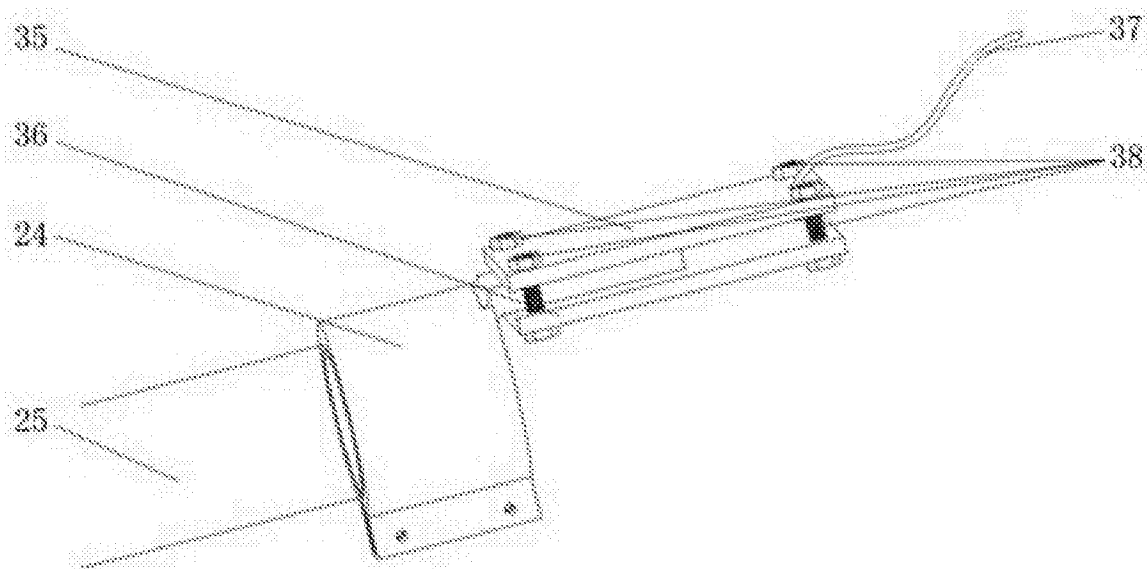


图4