



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114937545 A

(43) 申请公布日 2022.08.23

(21) 申请号 202210734426.4

H01F 27/28 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.27

H01F 27/34 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

H01R 4/66 (2006.01)

202210407469.1 2022.04.19 CN

(71) 申请人 广东电网有限责任公司广州供电局

地址 510665 广东省广州市天河区天河南二路2号

(72) 发明人 王勇 陈于晴 韦凯晴 莫文雄

黄青丹 李助亚 黄慧红 刘静

宋浩永

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司

公司 44224

专利代理师 黄鸿华

(51) Int. Cl.

H01F 27/24 (2006.01)

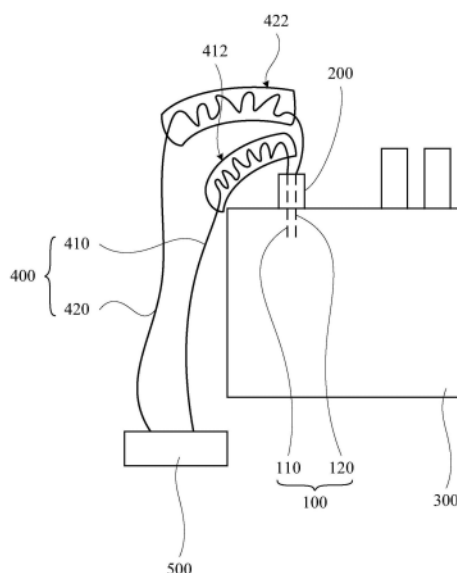
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

油浸式变压器

(57) 摘要

本申请涉及油浸式变压器,其包括油箱及设置于油箱内的铁心及其绕组;油箱设有接地小套管,铁心及其夹件分别设有第一接地引线及第二接地引线,第一接地引线及第二接地引线分别通过接地小套管引向油箱外部;且第一接地引线及第二接地引线分别连接第一软性导线及第二软性导线,第一接地引线通过第一软性导线连接到接地铜排,第二接地引线通过第二软性导线连接到接地铜排。通过采用软性导线实现内外连接,一方面有利于检查铁心及其夹件的接地故障;另一方面有利于保护接地引线及接地小套管,避免由于外力应力而损坏接地小套管或导致接地引线断路;再一方面有利于区分铁心及其夹件的问题,尤其适合配合实施检测应用。



1. 一种油浸式变压器,包括油箱及设置于所述油箱内的铁心及其绕组,其特征在于,所述油箱设有接地小套管,所述铁心及其夹件分别设有第一接地引线及第二接地引线,所述第一接地引线及所述第二接地引线分别通过所述接地小套管引向所述油箱外部;
且所述第一接地引线及所述第二接地引线分别连接第一软性导线及第二软性导线,所述第一接地引线通过所述第一软性导线连接到接地铜排,所述第二接地引线通过所述第二软性导线连接到接地铜排。
2. 根据权利要求1所述油浸式变压器,其特征在于,还包括所述接地铜排。
3. 根据权利要求1所述油浸式变压器,其特征在于,所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置;及/或,所述第一软性导线及所述第二软性导线具有螺旋状的缓冲区域;及/或,所述接地小套管与地面的距离大于50厘米。
4. 根据权利要求3所述油浸式变压器,其特征在于,所述缓冲区域设置于邻近所述接地小套管的端部;或者,所述缓冲区域通过柔性套件设置于特定位置,所述特定位置为所述接地小套管的远离所述油箱外部的端部的邻近位置。
5. 根据权利要求1所述油浸式变压器,其特征在于,所述铁心采用绑扎结构;及/或,所述铁心的芯柱及铁轭采用多阶斜搭接缝。
6. 根据权利要求1所述油浸式变压器,其特征在于,在所述铁心的级间叠片处设有油道。
7. 根据权利要求6所述油浸式变压器,其特征在于,所述油道设有变径区间。
8. 根据权利要求7所述油浸式变压器,其特征在于,所述变径区间具有由小变大区域,由大变小区域,或者由小变大区域与由大变小区域的组合区域。
9. 根据权利要求8所述油浸式变压器,其特征在于,所述变径区间包括圆台形、部分棱台与部分圆台的组合形状、以及部分棱柱与部分圆柱的组合形状。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述油浸式变压器,其特征在于,所述油浸式变压器为植物油变压器。

油浸式变压器

技术领域

[0001] 本申请涉及变压器技术领域,特别是涉及油浸式变压器。

背景技术

[0002] 变压器亦称电力变压器,主要分成干式变压器和油浸式变压器;油浸式变压器亦称油浸变压器或油式变压器,其使用变压器油作为冷却和绝缘介质,主要包括铁芯、绕组、油箱、油枕、绝缘套管、散热器、分接开关和气体继电器等,绕组及铁芯都装在充满变压器油的油箱中,油箱用钢板焊成。

[0003] 因为绕组及铁芯都装在充满变压器油的油箱中,油箱必须密封以免漏油,在使用中油温升高且长期使用还会产生气体,所以为了使用安全必须检测铁芯接地是否正常,因此存在接地检测问题。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种油浸式变压器。

[0005] 一种油浸式变压器,包括油箱及设置于所述油箱内的铁心及其绕组,

[0006] 所述油箱设有接地小套管,所述铁心及其夹件分别设有第一接地引线及第二接地引线,所述第一接地引线及所述第二接地引线分别通过所述接地小套管引向所述油箱外部;

[0007] 且所述第一接地引线及所述第二接地引线分别连接第一软性导线及第二软性导线,所述第一接地引线通过所述第一软性导线连接到接地铜排,所述第二接地引线通过所述第二软性导线连接到接地铜排。

[0008] 上述油浸式变压器,采用软性导线实现内外连接,一方面有利于检查铁心及其夹件的接地故障;另一方面有利于保护接地引线及接地小套管,避免由于外力应力而损坏接地小套管或导致接地引线断路;再一方面有利于区分铁心及其夹件的问题,尤其适合配合实施检测应用。

[0009] 在其中一个实施例中,还包括所述接地铜排。

[0010] 进一步地,在其中一个实施例中,所述接地铜排与所述油箱之间具有预设距离。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线具有螺旋状的缓冲区域。

[0013] 在其中一个实施例中,所述缓冲区域设置于邻近所述接地小套管的端部。

[0014] 在其中一个实施例中,所述缓冲区域通过柔性套件设置于特定位置,所述特定位置为所述接地小套管的远离所述油箱外部的端部的邻近位置,亦即所述缓冲区域通过柔性套件设置于邻近所述接地小套管的远离所述油箱外部的端部。

[0015] 进一步地,在其中一个实施例中,所述缓冲区域于其所述螺旋状的第一范围内形变设置,所述柔性套件内部设有留空区域,所述留空区域适配于在所述缓冲区域发生形变

的第二范围,以使所述缓冲区域的形变仅存在于所述柔性套件的内部。

[0016] 在其中一个实施例中,所述接地小套管与地面的距离大于50厘米。

[0017] 在其中一个实施例中,所述铁心采用绑扎结构;及/或,所述铁心的芯柱及铁轭采用多阶斜搭接缝。

[0018] 在其中一个实施例中,在所述铁心的级间叠片处设有油道。

[0019] 在其中一个实施例中,所述油道设有变径区间。

[0020] 进一步地,在其中一个实施例中,所述变径区间用于形成非均衡的流动环境。

[0021] 在其中一个实施例中,所述变径区间具有由小变大区域,由大变小区域,或者由小变大区域与由大变小区域的组合区域;亦即所述变径区间具有由小变大、由大变小或两者的组合区域。

[0022] 在其中一个实施例中,所述变径区间包括圆台形、部分棱台与部分圆台的组合形状、以及部分棱柱与部分圆柱的组合形状。

[0023] 进一步地,在其中一个实施例中,所述变径区间呈喇叭状或者号角状。

[0024] 进一步地,在其中一个实施例中,所述油浸式变压器还包括设置于所述油箱内的轮转框架结构,所述轮转框架结构邻近所述铁心及所述绕组设置,且所述轮转框架结构设有用于调整油道的记忆金属支架件,所述记忆金属支架件用于在温度不超过预定阈值时处于第一位置形态,在温度超过预定阈值时处于第二位置形态,且在所述第一位置形态及所述第二位置形态的变换中,对所述轮转框架结构形成一定的形态变化,以调整所述油道及/或所述变径区间的位置或通道大小。

[0025] 在其中一个实施例中,所述油浸式变压器为植物油变压器。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案,下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本申请所述油浸式变压器一实施例的结构示意图。

[0028] 图2为本申请所述油浸式变压器另一实施例的结构示意图。

[0029] 图3为本申请所述油浸式变压器另一实施例的结构示意图。

[0030] 图4为本申请所述油浸式变压器另一实施例的结构示意图。

[0031] 图5为本申请所述油浸式变压器另一实施例的结构示意图。

[0032] 图6为本申请所述油浸式变压器另一实施例的变径区间结构示意图。

[0033] 图7为图6所示实施例的另一方向示意图。

[0034] 图8为本申请所述油浸式变压器另一实施例的变径区间结构示意图。

[0035] 附图标记:接地引线100、接地小套管200、油箱300、软性导线400、接地铜排500、第一接地引线110、第二接地引线120、第一软性导线410、第一缓冲区域411、第一柔性套件412、第二软性导线420、第二缓冲区域421、第二柔性套件422。

具体实施方式

[0036] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0037] 需要说明的是，当组件被称为“固定于”或“设置于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。本申请的说明书所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0038] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”、“下”可以是第一特征直接和第二特征接触，或第一特征和第二特征间接地通过中间媒介接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0040] 除非另有定义，本申请的说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。本申请的说明书所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0041] 本申请公开了一种油浸式变压器，其包括以下实施例的部分结构或全部结构；即，所述油浸式变压器包括以下的部分技术特征或全部技术特征。在本申请一个实施例中，一种油浸式变压器，包括油箱及设置于所述油箱内的铁心及其绕组；所述油箱设有接地小套管，所述铁心及其夹件分别设有第一接地引线及第二接地引线，所述第一接地引线及所述第二接地引线分别通过所述接地小套管引向所述油箱外部；且所述第一接地引线及所述第二接地引线分别连接第一软性导线及第二软性导线，所述第一接地引线通过所述第一软性导线连接到接地铜排，所述第二接地引线通过所述第二软性导线连接到接地铜排。可以理解的是，所述油浸式变压器还可以包括分接开关、气体继电器及其他绝缘套管等部件，在此从略。在其中一个实施例中，还包括所述接地铜排。进一步地，在其中一个实施例中，所述接地铜排与所述油箱之间具有预设距离，以确保连接安全而不发生干扰。上述油浸式变压器，采用软性导线实现内外连接，一方面有利于检查铁心及其夹件的接地故障；另一方面有利于保护接地引线及接地小套管，避免由于外力应力而损坏接地小套管或导致接地引线断路；再一方面有利于区分铁心及其夹件的问题，尤其适合配合实施检测应用。

[0042] 在其中一个实施例中，如图1所示，接地小套管200设置在油箱300上，接地引线100包括第一接地引线110及第二接地引线120，所述第一接地引线110及所述第二接地引线120分别通过所述接地小套管200引向所述油箱300的外部；且所述第一接地引线110及所述

第二接地引线120分别连接第一软性导线410及第二软性导线420,第一软性导线410及第二软性导线420共同组成软性导线400,所述第一接地引线110通过所述第一软性导线410连接到所述接地铜排500,所述第二接地引线120通过所述第二软性导线420连接到所述接地铜排500。本实施例中,所述第一接地引线110及所述第二接地引线120分别通过相异的接地小套管200引向所述油箱300的外部。各实施例中,所述接地小套管是绝缘套管的一种,用于实现油箱内部的线路对内外绝缘导出。在其中一个实施例中,所述接地小套管还可与测量抽头合并设置,亦可采用所述测量抽头作为所述接地小套管。在其中一个实施例中,所述油浸式变压器还包括设置于所述油箱上的油枕。

[0043] 在其中一个实施例中,所述油浸式变压器如图2所示,与图1所示实施例不同的是,所述第一接地引线110及所述第二接地引线120分别通过相同的一个所述接地小套管200引向所述油箱300的外部。进一步地,所述接地小套管于其内部设有相互隔离的两个导引槽,分别为第一导引槽及第二导引槽,所述第一接地引线110穿过所述接地小套管200中的所述第一导引槽后引向所述油箱300的外部,所述第二接地引线120穿过所述接地小套管200中的所述第二导引槽后引向所述油箱300的外部。这样的设计,有利于准确体现油箱内部的所述铁心及所述夹件相互独立的接地状况。

[0044] 为了便于连接及安装,在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置。即,一种油浸式变压器,包括油箱及设置于所述油箱内的铁心及其绕组,以及设置于所述油箱上的油枕;所述油箱设有接地小套管,所述铁心及其夹件分别设有第一接地引线及第二接地引线,所述第一接地引线及所述第二接地引线分别通过所述接地小套管引向所述油箱外部;且所述第一接地引线及所述第二接地引线分别连接第一软性导线及第二软性导线,所述第一接地引线通过所述第一软性导线连接到接地铜排,所述第二接地引线通过所述第二软性导线连接到接地铜排;且所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置;其余实施例以此类推,不做赘述。进一步地,在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线于其远离所述接地小套管的末端相连接,形成一体设置的整体,且与所述接地铜排连接。对于一些定性判断,即对于无论是所述铁心及所述夹件中的任意一个出现接地问题的判断,可以仅采用所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置。进一步地,在其中一个实施例中,所述油浸式变压器如图3所示,与图2所示实施例不同的是,所述第一接地引线110及所述第二接地引线120在通过相同的一个所述接地小套管200引向所述油箱300的外部的末端连接在一起,且连接所述第一软性导线及所述第二软性导线一体设置的软性导线400。

[0045] 为了保护所述接地小套管,进一步地,在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线具有缓冲区域;在其中一个实施例中,所述第一软性导线及所述第二软性导线具有螺旋状的缓冲区域;在其中一个实施例中,所述缓冲区域设置于邻近所述接地小套管的端部;在其中一个实施例中,所述油浸式变压器如图4所示,与图2所示实施例不同的是,所述第一软性导线410 邻近所述接地小套管200的端部具有第一缓冲区域411,所述第二软性导线420 邻近所述接地小套管200的端部具有第二缓冲区域421,所述缓冲区域包括第一缓冲区域411及第二缓冲区域421,所述缓冲区域用于减轻乃至消除外部作用力对于所述接地小套管200所产生的应力,避免由于软性导线受到的拉力或牵引力或其他作用力而对其与所述接地小套管200的连接关系造成不良影响,尤其是避免严重时所导致的密

封失效问题。

[0046] 在其中一个实施例中,所述缓冲区域通过柔性套件设置于邻近所述接地小套管的远离所述油箱外部的端部,亦即所述缓冲区域通过柔性套件设置于特定位置,所述特定位置为所述接地小套管的远离所述油箱外部的端部的邻近位置。所述柔性套件用于保护所述缓冲区域,从物理意义上实现防水防尘作用,且避免软性导线直接受力及降低软性导线所受到的应力,从化学意义上实现防氧化作用,确保软性导线的使用寿命。在其中一个实施例中,所述油浸式变压器如图5所示,所述第一软性导线410邻近所述接地小套管200的端部具有第一缓冲区域411,所述第二软性导线420邻近所述接地小套管200的端部具有第二缓冲区域421,与图4所示实施例不同的是,所述第一缓冲区域411通过第一柔性套件412设置于邻近所述接地小套管200的远离所述油箱300外部的端部,所述第二缓冲区域421通过第二柔性套件422设置于邻近所述接地小套管200的远离所述油箱300外部的端部,可以理解的是,为了便于示意,图示的缓冲区域与柔性套件等的比例关系存在失真,本领域技术人员能够理解所述柔性套件与所述缓冲区域的比例及位置关系。进一步地,所述缓冲区域于其所述螺旋状的第一范围内形变设置,所述柔性套件内部设有留空区域,所述留空区域适配于在所述缓冲区域发生形变的第二范围,以使所述缓冲区域的形变仅存在于所述柔性套件的内部。这样的设计,有利于保护接地引线及接地小套管,避免由于外力应力而损坏接地小套管或导致接地引线断路;柔性套件的设计亦有利于保护所述缓冲区域,第一软性导线及第二软性导线并非全部都可形变,其形变仅仅是发生在缓冲区域处,且受到螺旋状的形状限制,由于第一软性导线及第二软性导线的形变是在柔性套件内部发生,因此有利于对外保持柔性套件的外形,保证其原始设计的防水防尘防氧化效果。

[0047] 在其中一个实施例中,所述接地小套管与地面的距离大于50厘米。进一步地,在其中一个实施例中,所述接地小套管与地面的距离大于70厘米、80厘米、90厘米或100厘米。进一步地,在其中一个实施例中,所述接地小套管的最接近地面的位置与地面的距离大于50厘米。对于架空使用的所述油浸式变压器,可以没有这个要求。对于置于地面上的所述油浸式变压器,所述接地小套管尽量垂直于地面,如有倾斜则倾斜角度相对于铅垂线尽量不超过30度。这样的设计,有利于保证接地的安全性。

[0048] 在其中一个实施例中,所述铁心采用绑扎结构。进一步地,在其中一个实施例中,所述铁心采用多重复合绑扎结构。在其中一个实施例中,所述铁心的芯柱及铁轭采用多阶斜搭接缝。进一步地,在其中一个实施例中,所述多阶斜搭接缝形成阶缝油道。在其中一个实施例中,所述铁心采用绑扎结构,且所述铁心的芯柱及铁轭采用多阶斜搭接缝。其余实施例以此类推,不做赘述。具体的绑扎结构及多阶斜搭接缝方式,可采用传统技术实现,亦可根据实际需求进行调整。

[0049] 在其中一个实施例中,在所述铁心的级间叠片处设有油道。这个主要是为了解决变压器内部发热不均衡的问题,变压器内部发热不均衡的问题通常发生于铁心及绕组的某一处或某几处,而且该问题一旦出现就可能导致局部异常高温,如果散热不佳则极有可能出现故障。在其中一个实施例中,所述油道设有变径区间。进一步地,所述变径区间用于形成非均衡的流动环境,根据伯努利原理,亦即流体的机械能守恒,动能+重力势能+压力势能=常数,在不考虑粘滞力的前提下,非均衡的流动环境有利于帮助变压器油在一定区域获得增速,可以预先进行仿真测试,通过仿真测试模拟得出局部可能高温位置,在所述局部可

能高温位置处布设所述油道的变径区间,以使变压器油在所述变径区间所在的所述油道处加速流动。在其中一个实施例中,所述变径区间具有由小变大区域或者由大变小区域;或者,所述变径区间具有由小变大区域与由大变小区域的组合区域;亦即所述变径区间具有由小变大、由大变小或两者的组合区域。在其中一个实施例中,所述变径区间包括圆台形、部分棱台与部分圆台的组合形状、以及部分棱柱与部分圆柱的组合形状。在其中一个实施例中,如图6及图7所示,所述变径区间为圆台形。在其中一个实施例中,如图8所示,所述变径区间为圆台与圆柱的组合形状。进一步地,在其中一个实施例中,所述变径区间呈喇叭状或者号角状。这样的设计,有利于为不均衡的发热环境提供不均衡的散热功能,使得预定位置处的局部可能高温位置获得更优的散热效果。

[0050] 进一步地,在其中一个实施例中,所述油浸式变压器还包括设置于所述油箱内的轮转框架结构,所述轮转框架结构邻近所述铁心及所述绕组设置,且所述轮转框架结构设有用于调整油道的记忆金属支架件,所述记忆金属支架件用于在温度不超过预定阈值时处于第一位置形态,在温度超过预定阈值时处于第二位置形态,且在所述第一位置形态及所述第二位置形态的变换中,对所述轮转框架结构形成一定的形态变化,以调整所述油道及/或所述变径区间的位置或通道大小。进一步地,所述记忆金属支架件呈S形、L形或U形等形状,可在一定范围内随着温度的不同而撑开或者回缩。其中,所述预定阈值可根据实际需求而设,从而在高温状态及非高温状态下,给予所述油道及/或所述变径区间一定的状态改变,而在改变的过程中亦会对变压器油的流动产生影响,在一定程度上提升了不同位置处的变压器油的油温的均匀性,有利于防范局部过热的发生。

[0051] 进一步地,在其中一个实施例中,所述轮转框架结构设有第一框架件及第二框架件;所述第一框架件相对于所述第二框架件邻近所述绕组设置,且所述第二框架件通过所述记忆金属支架件与所述第一框架件相连接,所述第一框架件及所述第二框架件之间形成初始油道,在所述记忆金属支架件由所述第一位置形态至所述第二位置形态的变换状态下,所述第一框架件与所述第二框架件之间形成形变油道,且在所述记忆金属支架件由所述第二位置形态至所述第一位置形态的变换状态下,所述第一框架件与所述第二框架件之间恢复所述初始油道。在变压器油的油温不高的状态下,或者在初始状态下,亦即在未使用状态下,所述第一框架件及所述第二框架件之间形成初始油道;进一步地,在其中一个实施例中,对于所述绕组,所述形变油道相比所述初始油道具有相异的邻接位置,以使所述形变油道与所述初始油道在所述绕组的各个位置存在至少部分相异的接触范围。初始油道可以包括单独或众多的油道,这些油道共同组合形成所述初始油道;同样地,形变油道亦可包括单独或众多的油道,这些油道共同组合形成所述形变油道。在变压器油的油温不高的状态下,或者在初始状态下,亦即在未使用状态下,所述第一框架件及所述第二框架件之间形成初始油道;在使用状态下,或者在变压器油的油温由低变高时,在所述记忆金属支架件发生了形变的作用下,所述第二框架件与所述第一框架件相对发生了位置移动,所述第一框架件与所述第二框架件之间形成形变油道。当变压器油的油温由高变低时,在所述记忆金属支架件恢复原始形态的作用下,所述第一框架件与所述第二框架件之间恢复所述初始油道。初始油道的设计不是为了阻挡变压器油的流动,而是与形变油道形成了一个物理位置差,通过初始油道及形变油道之间的相互转换,形成了油道的变化,有利于提供油箱内部的油道可变性。进一步地,根据预仿真测试的过热易发位置设置所述初始油道及所述形变油

道,预仿真测试的过热易发位置可在产品设计时或者制造完成后进行计算机仿真模拟确定。这样的设计,通过第一框架件与第二框架件的相对位置变化,而对应地造成了油道的变化,使得油箱内部油道具有一定地可变性,当某一局部位置尤其是绕组的某一处出现突然过热状况,此时油温由低变高,第一框架件与第二框架件在记忆金属支架件作用下自动地发生位置变化而形成了油道的变化,此油道的变化无须人员控制,从而自动地避免局部位置过热;且油道发生变化的状态下,无论是初始油道还是形变油道之间的转换,均提升了变压器油的流动,有利于减轻植物油粘度相对较大的影响,从而提升了油箱内部散热的均匀性。

[0052] 在其中一个实施例中,所述油浸式变压器为植物油变压器。即采用植物油作为变压器油,以获得提高绝缘强度、提高燃点及可降解等优点,与传统的矿物油相比,可有效地减少碳排放;还可以采用餐厨废弃油脂进行无害化处理后作为所述变压器油,即所述植物油变压器中的变压器油可包括动物油脂。餐厨废弃油脂进行无害化处理主要包括除臭、过滤等工艺,使其符合绝缘的变压器油的标准,包括闪点、酸度及颗粒度等。

[0053] 需要说明的是,本申请的其它实施例还包括,上述各实施例中的技术特征相互组合所形成的、能够实施的油浸式变压器。

[0054] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0055] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的专利保护范围应以所附权利要求为准。

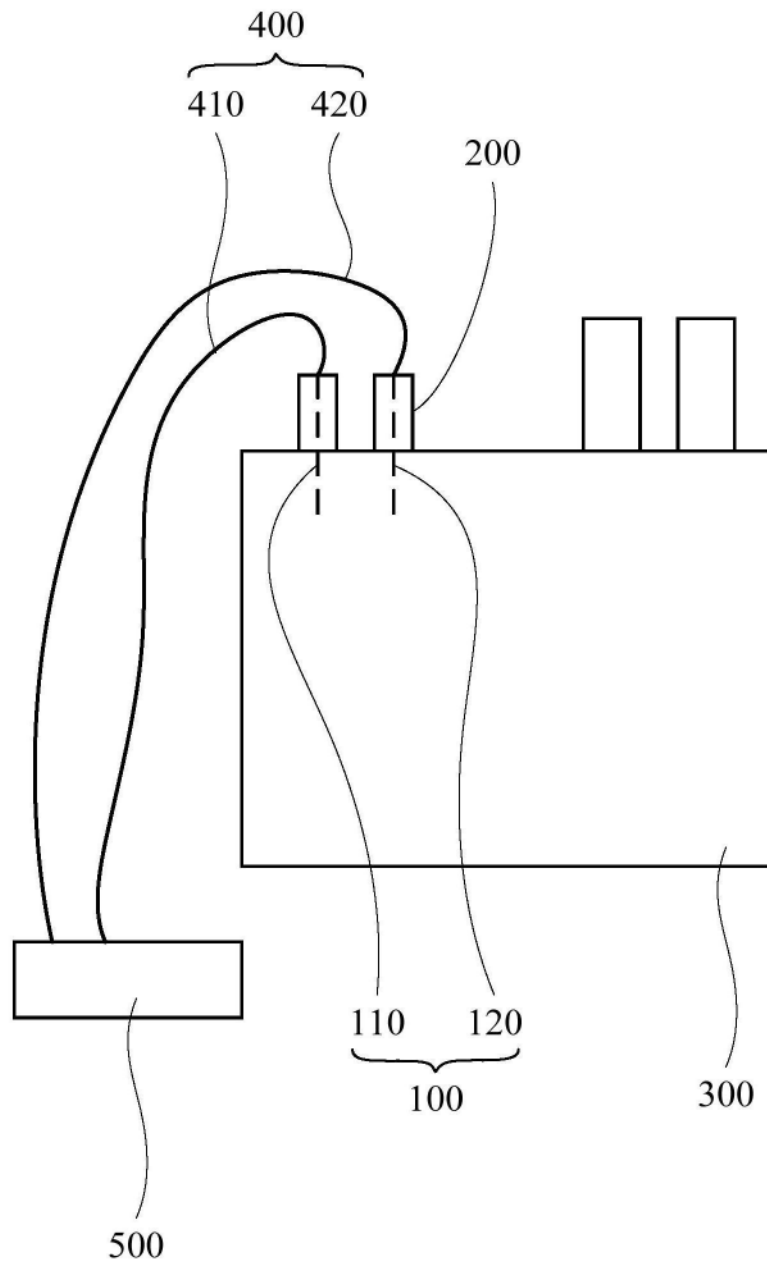


图1

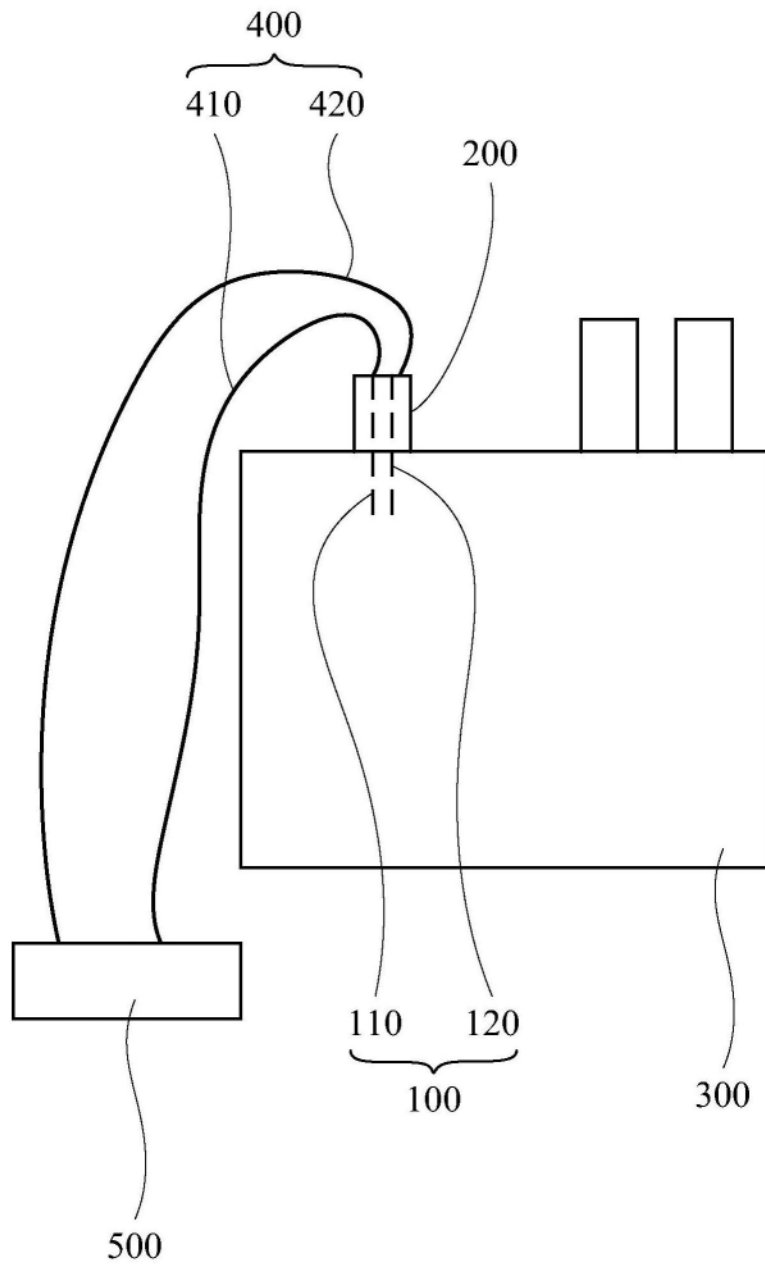


图2

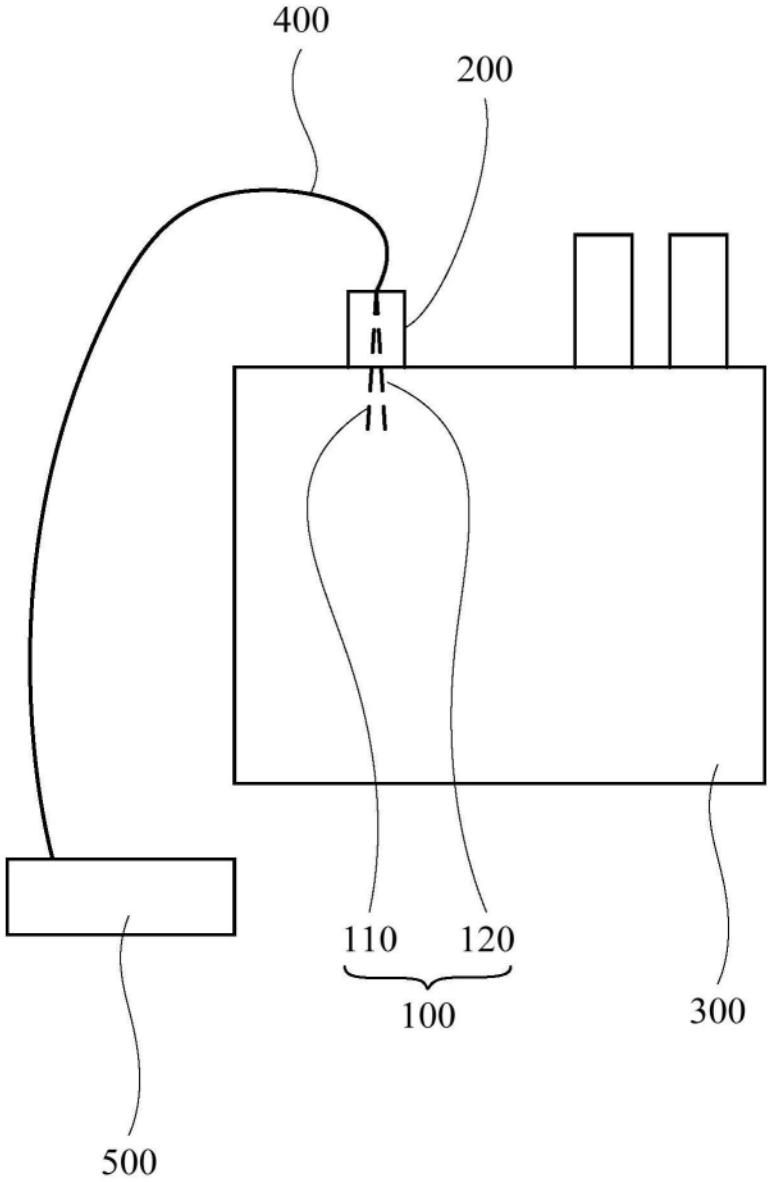


图3

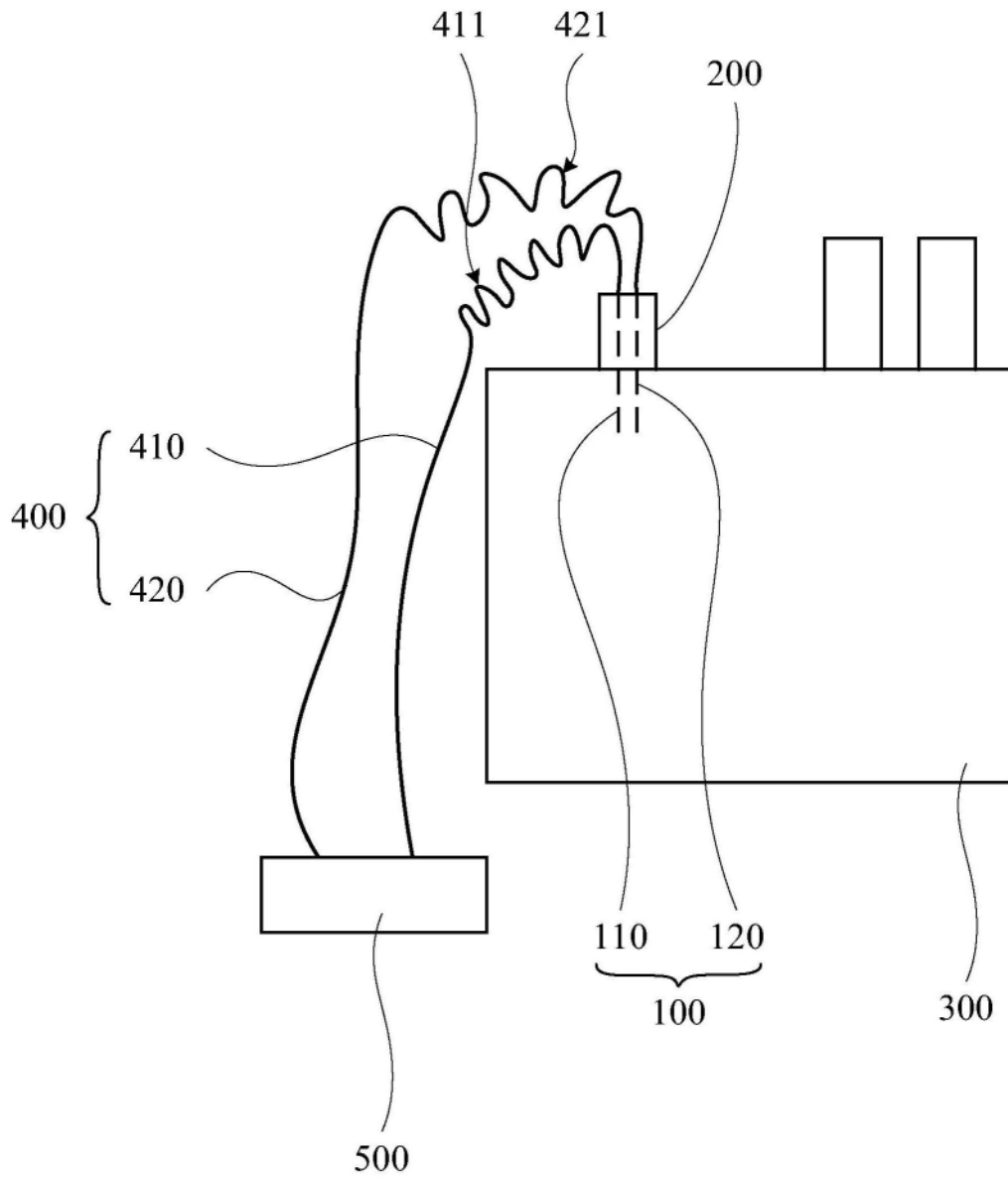


图4

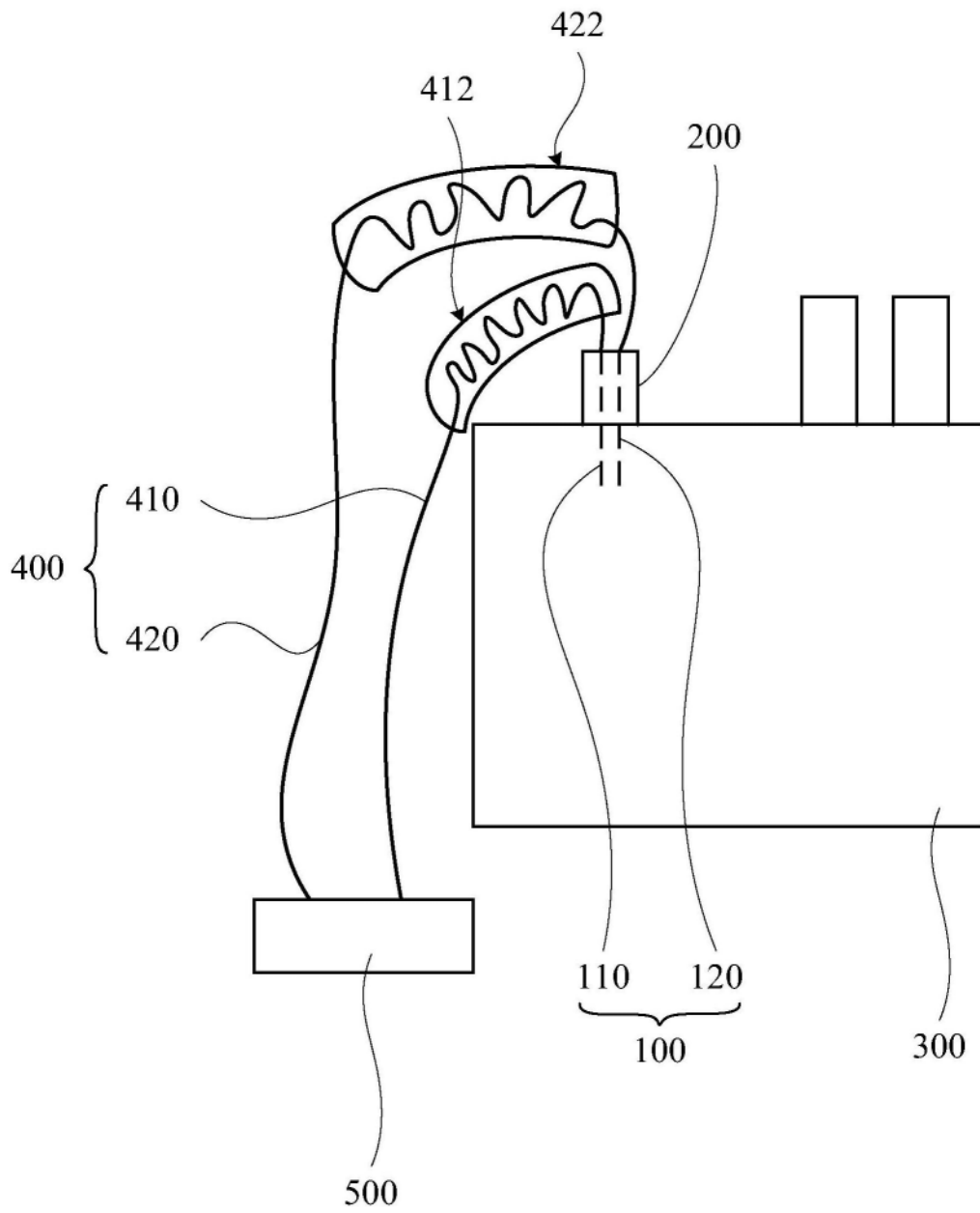


图5

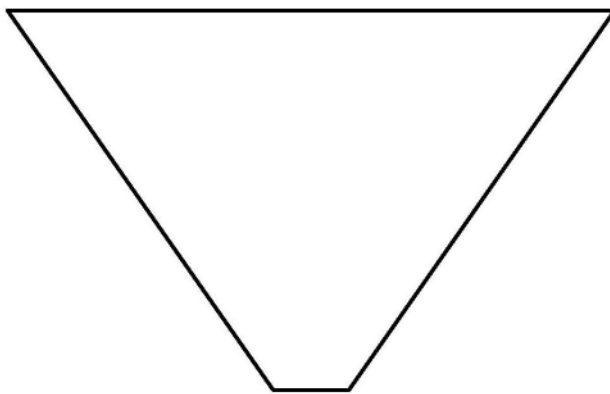


图6

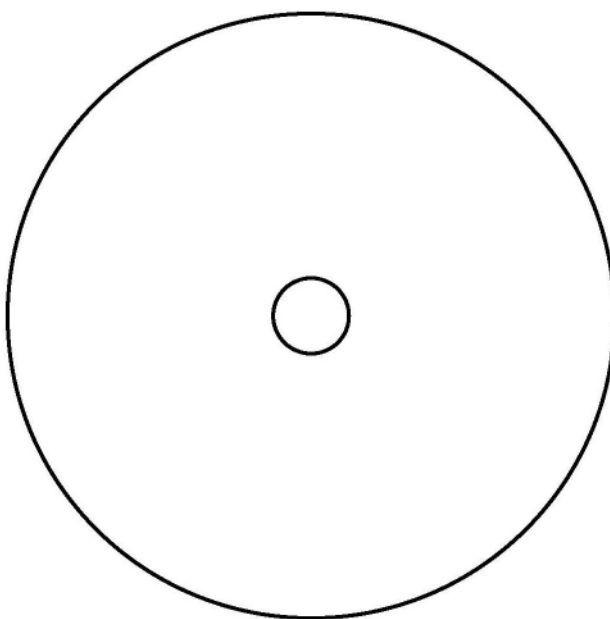


图7

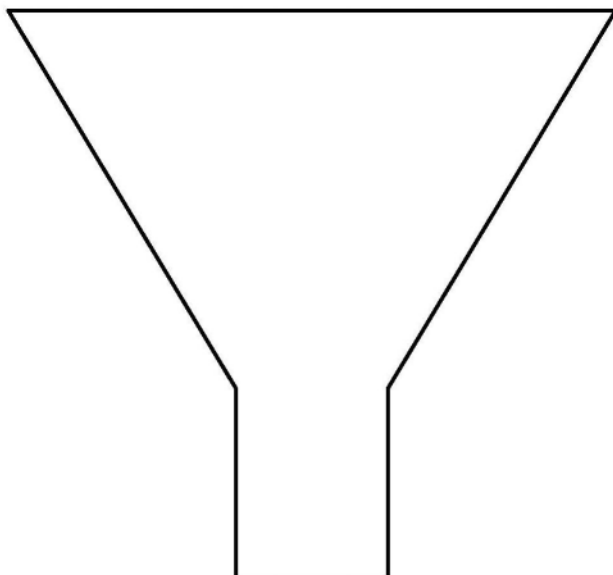


图8