



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212010684 U

(45) 授权公告日 2020.11.24

(21) 申请号 202020516181.4

(22) 申请日 2020.04.09

(73) 专利权人 深圳供电规划设计院有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海路7
号融汇楼一至六层

(72) 发明人 周军 李福权 高贺 寇世磊
游旺 刘忠文 陈卫东 倪虹妹
蓝翔 曹智 王晓欢 王连锋
巫玲玲 王平 陈清

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
代理人 黄广龙

(51) Int.Cl.

H01F 27/30 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

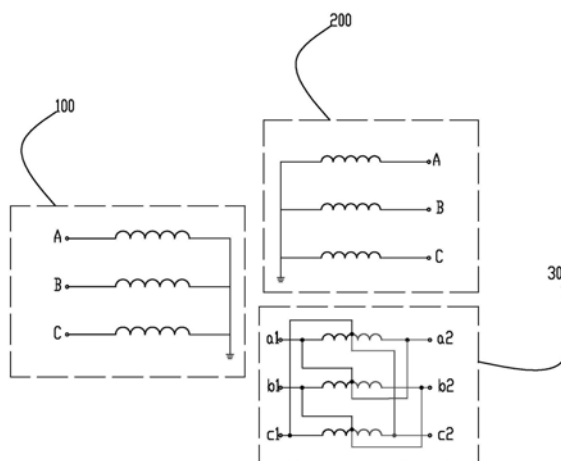
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

变压器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种变压器,包括:至少一个磁芯,所述磁芯上分布有至少一组绕组;所述绕组均包括输入线圈和输出线圈;所述输出线圈包括第一出线支路和第二出线支路;所述第一出线支路和所述第二出线支路并联。本实用新型能够增加低压侧的配电容量,从而提高低压侧的配电能力。



1. 一种变压器,其特征在于,包括:
至少一个磁芯,所述磁芯上分布有至少一组绕组;
所述绕组均包括输入线圈和输出线圈;
所述输出线圈包括第一出线支路和第二出线支路;
所述第一出线支路和所述第二出线支路并联。
2. 根据权利要求1所述的一种变压器,其特征在于,所述第一出线支路和所述第二出线支路的容量总和等于所述输出线圈的容量。
3. 根据权利要求2所述的一种变压器,其特征在于,所述第一出线支路和所述第二出线支路的容量均可通过调整所述输出线圈出线支路位置进行调节。
4. 根据权利要求2所述的一种变压器,其特征在于,所述输出线圈的容量可配置。
5. 根据权利要求4所述的一种变压器,其特征在于,所述输出线圈的容量配置为所述变压器总容量的1/2。
6. 根据权利要求1所述的一种变压器,其特征在于,所述输入线圈包括高压线圈,输出线圈包括中压线圈和/或低压线圈。
7. 根据权利要求1所述的一种变压器,其特征在于,所述磁芯为硅钢片结构。

变压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变压器领域,尤其是涉及一种变压器。

背景技术

[0002] 配电网建设改造是电力供给侧结构改造的前提条件,也是电力消费优化的前提和基础。目前,随着新型城镇化建设的推进,对配电网特别是城镇配电网的供电能力和供电可靠性提出了更高要求,随着居民对电力需求的不断增长,供电能力弱,供电不稳定的问题越来越突出。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种变压器,能够增加低压侧的配电容量,从而提高低压侧的配电能力。

[0004] 本实用新型的一个实施例提供了一种变压器:包括:

[0005] 至少一个磁芯,所述磁芯上分布有至少一组绕组;

[0006] 所述绕组均包括输入线圈和输出线圈;

[0007] 所述输出线圈包括第一出线支路和第二出线支路;

[0008] 所述第一出线支路和所述第二出线支路并联。

[0009] 本实用新型实施例的变压器至少具有如下有益效果:能够通过输出线圈上进行增加出线之路的方式,增加低压侧的配电容量,从而提高低压侧的配电能力。

[0010] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器,所述第一出线支路和所述第二出线支路的容量总和等于所述输出线圈的容量。

[0011] 本实施例的变压器至少具有如下有益效果:能够保证输出线圈的配置容量全部可以用作第一出线支路和第二出线支路配电使用,提高低压侧的配电能力。

[0012] 所述第一出线支路和所述第二出线支路的容量均可通过调整所述输出线圈出线支路位置进行调节。

[0013] 本实施例至少具有以下有益效果:可以根据所选择出现支路的位置调节第一出现支路和第二出现支路的容量,满足各种不同场景需求。

[0014] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器,所述输出线圈的容量可配置。

[0015] 本实施例至少具有如下有益效果:能够根据实际应用场景和主变压器的低压侧负载配电能力配置第三绕组的容量,以便保证配电安全。

[0016] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器,所述输出线圈的容量为变压器总容量的 $\frac{1}{2}$ 。

[0017] 本实施例至少具有如下有益效果:能够在合理的容量范围内提高输出线圈的容量,从而增加变压器的配电能力。

[0018] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器,所述输入线圈包括高压线圈,输出线圈包括中压线圈和/或低压线圈。

[0019] 本实施例至少具有如下有益效果：根据低压侧不同的配电场景进行输出配电，提高配电的实用性。

[0020] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器，所述磁芯为硅钢片结构。

[0021] 本实施例至少具有如下有益效果：硅钢本身是一种导磁能力很强的磁性物质，在通电线圈中，它可以产生较大的磁感应强度，从而可以使变压器的体积缩小，并且成片叠加的方式构成，因此可以增加垂直磁力线方向上的电阻值，降低涡旋损耗。

[0022] 根据本实用新型的另一些实施例的变压器，还包括套管，所述套管包括高压套管、中压套管、低压套管。

[0023] 本实施例至少具有如下有益效果：增加变压器输出安全系数，同时满足不同负载需求，增加变压器配电适用场合，增加实用性。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型实施例中变压器的接线原理图；

[0025] 图2是本实用新型实施例中变压器的断面图。

具体实施方式

[0026] 以下将结合实施例对本实用新型的构思及产生的技术效果进行清楚、完整地描述，以充分地理解本实用新型的目的、特征和效果。显然，所描述的实施例只是本实用新型的一部分实施例，而不是全部实施例，基于本实用新型的实施例，本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例，均属于本实用新型保护的范围。

[0027] 在本实用新型的描述中，如果涉及到方位描述，例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。如果某一特征被称为“设置”、“固定”、“连接”、“安装”在另一个特征，它可以直接设置、固定、连接在另一个特征上，也可以间接地设置、固定、连接、安装在另一个特征上。

[0028] 在本实用新型实施例的描述中，如果涉及到“若干”，其含义是一个以上，如果涉及到“多个”，其含义是两个以上，如果涉及到“大于”、“小于”、“超过”，均应理解为不包括本数，如果涉及到“以上”、“以下”、“以内”，均应理解为包括本数。如果涉及到“第一”、“第二”，应当理解为用于区分技术特征，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或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0029] 本实用新型的一实施例中，变压器包括至少一个磁芯，其中磁芯上分布有至少一组绕组；上述绕组均包括输入线圈和输出线圈；输出线圈包括第一出线支路和第二出线支路；第一出线支路和第二出线支路并联。为了便于理解本实施例的技术方案，下面以三个磁芯为例进行阐述，在三个磁芯的每个磁芯上都分布有绕组，也就是每个磁芯就有一组绕组，每个绕组都包括输入线圈和输出线圈，输出线圈包括中压线圈和/或低压线圈，可以理解的，在电力系统中高压和低压为相对来说的，那么输入线圈就可以看做高压线圈，输出线圈可以看做是中压或者低压线圈，这样就形成了每个磁芯上有一组绕组，每个绕组会包括高压、中压、低压三个线圈，其中高压线圈为输入线圈，中压、低压线圈为输出线圈。

[0030] 具体的,参照图1,是本实用新型实施例中变压器的接线原理图。如图1所示,变压器包括高压线圈100、中压线圈200和低压线圈300。在实际应用中,主变压器接入高压线圈100,中压线圈200和低压线圈300通过电磁感应产生电流,其中低压线圈300从中间点抽线出来形成并联的两条出线支路,分别定义为第一出线支路和第二出线支路,可以理解的,变压器是变换交流电压、电流和阻抗的器件,当高压线圈上通有交流电流时,磁芯中便产生交流磁通,使中压线圈、低压线圈感应出电压(或电流)。其中接电源的高压线圈也可以称为初级线圈,其余线圈为次级线圈。

[0031] 具体的,因为两条出线支路为并联关系,则上述第一出线支路和第二出线支路的容量总和等于输出线圈的容量,更为具体的,以低压线圈为例进行阐述,本实施例中变压器内部的磁芯与绕组包括第一磁芯、第二磁芯、第三磁芯、第一绕组、第二绕组、第三绕组,上述第一磁芯、第二磁芯、第三磁芯分别分布有第一绕组、第二绕组、第三绕组;其中第一绕组、第二绕组、第三绕组均包括高压线圈、中压线圈、低压线圈,其中低压线圈包括第一出线支路和第二出线支路,可以理解的,这两条出线支路同时共用同一磁芯,第一出线支路和第二出线支路的容量总和为低压线圈容量。

[0032] 可以理解的,上述绕组也可以称之为线圈,但是因为绕组上包括了至少高压、中压、低压三种线圈,所以为了清晰描述,本实施例中将绕组分成了高压线圈、中压线圈、低压线圈。

[0033] 可以理解的,低压线圈容量越大其配电能力越强,低压线圈的容量大小可以利用如下公式计算出:

$$[0034] \quad P = UI\sqrt{3}\cos\phi$$

[0035] 其中,P代表低压线圈总功率,也可以叫做低压线圈的总容量,U为低压线圈的电压,I为低压线圈的总电流, $\cos\phi$ 为功率因数,其中 $\cos\phi$ 满足条件为 $0.9 \leq \cos\phi \leq 1$ 。

[0036] 为了更清晰的表述低压线圈容量的作用,上述低压线圈的容量以下描述为低压侧容量。

[0037] 上述第一出线支路和第二出线支路的容量均可以调节,具体的,在本实施例中以低压线圈作为输出线圈,则其容量可配置,在本实施例中低压容量配置为变压器总容量的1/2,可以理解的,中压线圈作为输出线圈时也同样适用。

[0038] 上述第一出线支路和第二出线支路容量可以调节,但是本实施例中选择最优方式进行,即两个出线支路在磁芯上的匝数比例为1:1,即选择低压线圈中心点处进行引出线,但是也可以选用其他比例方式,本实施例中只是按照实际应用场景以及上述合理的最大容量进行的合理设计。

[0039] 本实施例中选用的磁芯为硅钢片结构,原因在于硅钢片结构电阻率较高,并且硅钢片为成片叠加的方式构成,因此可以增加垂直磁力线方向上的电阻值,降低涡旋损耗,如果按照整块作为磁芯,则在垂直磁力线方向上的电阻值很小,涡旋会很大,损耗比起本实施例中的结构会大大增大,从而造成不必要的成本浪费。

[0040] 可以理解的,由于条件限制,传统的变压器第三绕组的容量一般配置为主变压器容量的1/3,例如主变压器容量为240MVA,传统的变压器高压线圈、中压线圈、低压线圈之间容量的配比一般为240:240:80,单位为MVA;但是本实施例中第三绕组容量可配置为总容量的1/2,也就是说高压线圈、中压线圈、低压线圈之间容量的配比一般为240:240:120,单位

为MVA,通过以上数值比较可以看出,在低压侧明显提高了配电能力,也即由以前的80MVA提高到了120MVA,但是并没有增加额外的投入成本,例如需要增加磁芯或者附属电力设施等。

[0041] 更为具体的,在实际配电应用中,因为在母线线路上选择的断路器的不同,会对低压侧配电的容量产生一定的限制作用,传统断路器的额定电流不超过4000A,本实施例就以断路器的最大额定电流4000A为例进行对本方案优势的阐述,例如断路器的最大额定电流为4000A,额定电压为10kV,其中主变压器的电压为220kV,主变压器电压等级为220/110/10,其中单位都为kV,则此时,低压侧配电容量最大为69MVA,更为具体的,上述69MVA计算过程为,上述 $P=UI\sqrt{3}\cos\phi$ 公式中的U选用低压侧额定电压10kV,I选择断路器的最大额定电流为4000A,功率因数 $\cos\phi$ 选用最大值1时所得结果,所得最大通过容量为69.28MVA,四舍五入为上述的最大容量69MVA。可以理解的,上述120MVA的电能在两个分线支路上分别分配有60MVA的电能,并没有超过最大通过容量,电能可以无损失的全部供应到用电设备,由此可见,在使用电力行业通用断路器的情况下,本实施例可以使低压侧配电容量大幅增加,直接提高低压侧的配电能力。

[0042] 传统的主变压器低压侧容量按照主变压器容量的三分之一分配,即主变压器的容量分配分别是240:240:80,单位均为MVA,但是在上述断路器在正常运行情况下能够通过的低压侧容量只有69MVA左右,所以会对低压侧配电能力产生影响。

[0043] 更为具体的,本实施例中第三绕组容量选用主变压器容量的二分之一即可完全适应高容量的配电需求,具体的,本实施例中采用了低压线圈包括第一出线支路和第二出线支路,上述第一出线支路和第二出线支路的容量总和为低压线圈容量,可以理解的,此时,由于低压线圈的总容量为240MVA的二分之一即120MVA,低压线圈分成了上述两条出线支路,所以每个出线支路可以分配一定比例的容量;

[0044] 本实施例选用两个出现支路的线圈阻抗比例相等,也就是说每个出线支路可以分配低压线圈总容量的二分之一,即每一个出线支路的容量为60MVA,小于上述断路器允许通过的最大容量,也可以理解为,低压线圈的配电能力从80MVA提高到了120MVA,也可以相应的增加出线回路数,而且并没有导致电力成本的增加。

[0045] 上述第一绕组的高压线圈引入线为高压A相,第二绕组的高压线圈引入线为高压B相,第三绕组的高压线圈引入线为高压C相,第一绕组的中压线圈引出线为中压A相,第二绕组的中压线圈引出线为中压B相,第三绕组的中压线圈引出线为中压C相,第一绕组的低压线圈的第一出线支路引出线为低压a1相,第二绕组的低压线圈的第一出线支路引出线为低压b1相,第三绕组的低压线圈的第一出线支路引出线为低压c1相,第一绕组的低压线圈的第二出线支路引出线为低压a2相,第二绕组的低压线圈的第二出线支路引出线为低压b2相,第三绕组的低压线圈的第二出线支路引出线为低压c2相。

[0046] 本实施例在低压线圈上直接两路出线支路引出,能够极大的改善传统短路轴向力大的问题,而且低压线圈在分配出线支路的时候没有必要必须两个出线支路容量都完全相同,并且由于两个出线支路同时使用同一磁芯,不会出现高低压磁中心偏差严重的问题,并且同样可以起到节省成本的有益效果。

[0047] 为了更好的理解本实施例的优势,现选用更为详细的应用场景进行分析,例如:首先选用传统的220kV三绕组形式,低压侧单绕组单分支出线变压器分为高、中、低三个绕组,变压器容量为240MVA,其中高压绕组容量为240MVA,阻抗电压为 $U_k12=14\%$,中压绕组容量

配置为240MVA, $U_{k23}=21\%$, 低压绕组容量配置为80MVA, $U_{k13}=35\%$, 主变高、中及低压均采用单绕组单分支出线, 其中 U_{k12} 为中高压阻抗电压, $U_{k23}=21\%$ 为中低压阻抗电压, $U_{k13}=35\%$ 为高低压阻抗电压, 上述方式中为单绕组单分支出线。

[0048] 而同样的阻抗电压配置, 本实施例中的低压绕组容量可以配置为120MVA, 可以理解的, 如果变换为同样容量, 本实施例中的阻抗电压会同样比例减小, 同时, 可以理解的, 阻抗电压越小成本越低, 效率越高, 运行的压降及电压变动率也小, 电压质量容易得到控制和保证。如果在阻抗电压不能改变的情况下, 提高了低压侧配电容量, 无需再配备更多的电力设置支持容量扩充, 同样达到了节省成本, 提高配电能力的有益效果。

[0049] 本实用新型的另一实施例中, 参照图2, 图2是本实用新型实施例中变压器的断面图, 本实施例在上述实施例的基础上增加了套管, 其中套管包括高压套管、中压套管、低压套管。

[0050] 其中高压A相、高压B相、高压C相中的至少一相通过高压套管400连接接入的交流电源, 中压A相、中压B相、中压C相中的至少一相通过中压套管(图中未示出)连接中压负载, 低压a1相、低压b1相、低压c1相、低压a2相、低压b2相、低压c2相中至少一相通过低压套管500连接低压负载。

[0051] 主变压器低压侧采用上述实施例中的单绕组双分支出线方式, 低压侧为6个低压出线套管2000, 该结构方式高压、中压和低压线圈均为单一绕组, 低压通过引线和套管引出两个出线支路输出, 从而实现两路低压出线支路独立输出, 两路低压支路等电压及等阻抗, 且两路低压可以等容量也可以不等容量输出。可以理解的, 本实施例是在传统变压器的基础上进行的改造, 其绝缘结构和传统变压器的高阻抗变压器绝缘结构基本一致, 特别是变压器的成本和传统同参数、低压单一线圈的变压器的成本基本一致, 但是配电容量很大程度提高, 同时也增加了变压器低压侧的配电能力。

[0052] 在实际应用中, 图2中600表示中性零线, A、B、C分别表示A相、B相和C相, 如为三相变压器, 则常用的连接方法有三角形和星形两种, 但是不限于上述连接方法, 只是上述在实际应用中会比较常见, 也同样适用于本实施例, 但是本实施例不仅仅适用于以上连接方法, 输入输出可以根据实际需要灵活应用, 下面以低压侧为例, 当为三角形接法时, 三相电首尾相连, 在连接点处引出线, 三角形接法没有中性零点, 也不可引出中性零线, 因此只有三相三线制, 添加地线后, 成为三相四线制, 三角形接法的三相电, 线电压等于相电压, 线电流等于相电流的 $\sqrt{3}$ 倍。其中的星形接法也可以叫做Y型接法的三相变压器, 每一端接三相电压的一相, 另一端接在一起, 不接任何一相电, 也可不接中性零线, 这样每个线圈的电压是相电压即是每相对地的电压, 也就是通常指的220V, 星形接法是将三相电线圈或负载的端都接在一起构成中性零线, 由于均衡的三相电的中性零线中电流为零, 故也叫零线: 三相电线圈的另一端的引出线, 分别为三相电的三个相线。远程输电时, 只使用三根相线, 形成三相三线制。到达用户的电路, 往往涉及220V和380V两种电压, 需三根相线和一根零线, 形成三相四线制。用户为避免漏电形成的触电事故, 还要添加一根地线这时就有三根相线, 一根零线和一根地线, 此时也可以形成三相五线形式接线, 但是输入输出可以根据实际需要灵活运用, 不限于本实施例中可以直接得出的接线方式。

[0053] 本实用新型专利的有益效果是将传统220kV三绕组变压器低压侧出线由单绕组单分支出线改为单绕组双分支出线, 并将主变低压侧容量由传统变压器的80MVA提高至

120MVA,有效解决了主变低压侧采用双分支出线的短路轴向力大,且必须保持低压侧同时等容量运行的问题,降低了变压器成本,增加了主变低压侧容量,相应可增加10kV出线回路数,提高了主变压器低压侧的配电能力,可实现220kV电网功能上逐步由输电向配电转化的情况,缓解了变电站选址和建设困难问题。

[0054] 需要说明的是,本实用新型是在传统变压器的基础上进行的改进,所以传统变压器的基本结构构成以及所能起到的作用在本实用新型中均包括,比如油箱,油箱是变压器的外壳,内装本实用新型中的磁芯和绕组,并充满变压器油,使磁芯和绕组浸在油内,变压器油能够起到绝缘和散热作用,但是还包括但是不限于调压装置、冷却装置、保护装置,其中调压装置即分接开关,保护装置即储油柜、安全气道、吸湿器、气体继电器、净油器和测温装置等,在本实用新型中上述装置或器件和传统变压器相同,在此不再赘述。

[0055] 上面结合附图对本实用新型实施例作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。此外,在不冲突的情况下,本实用新型的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

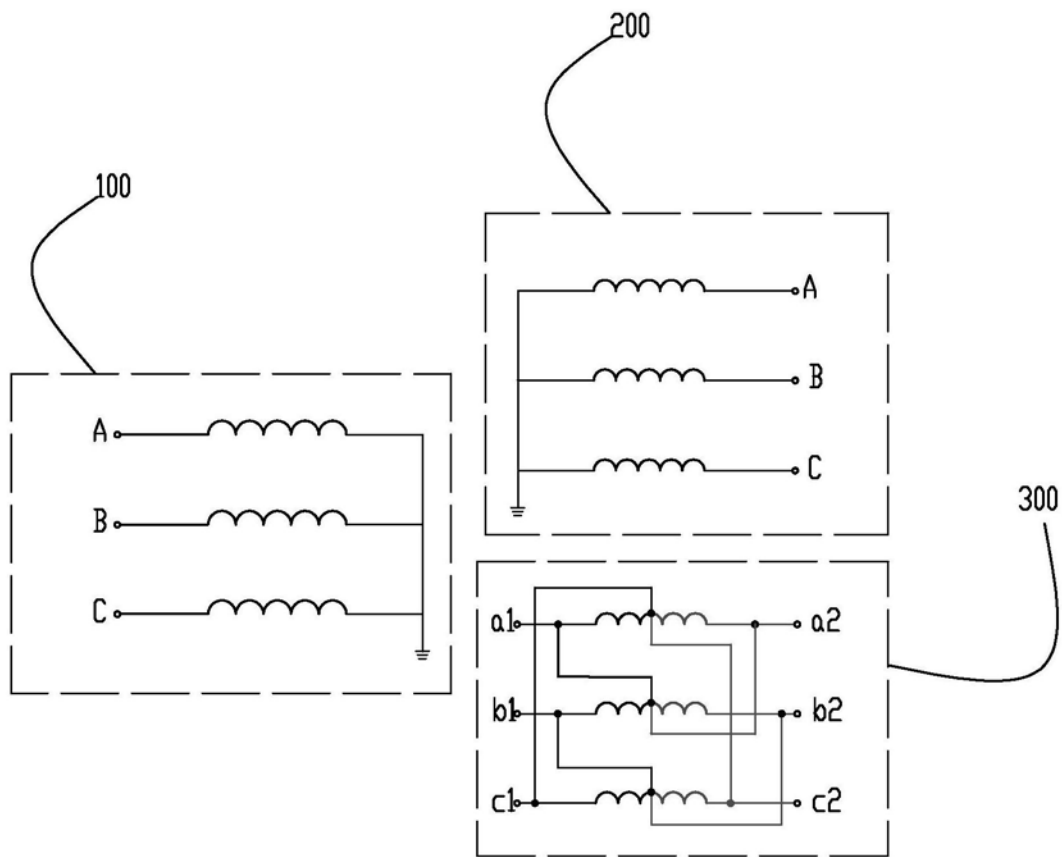


图1

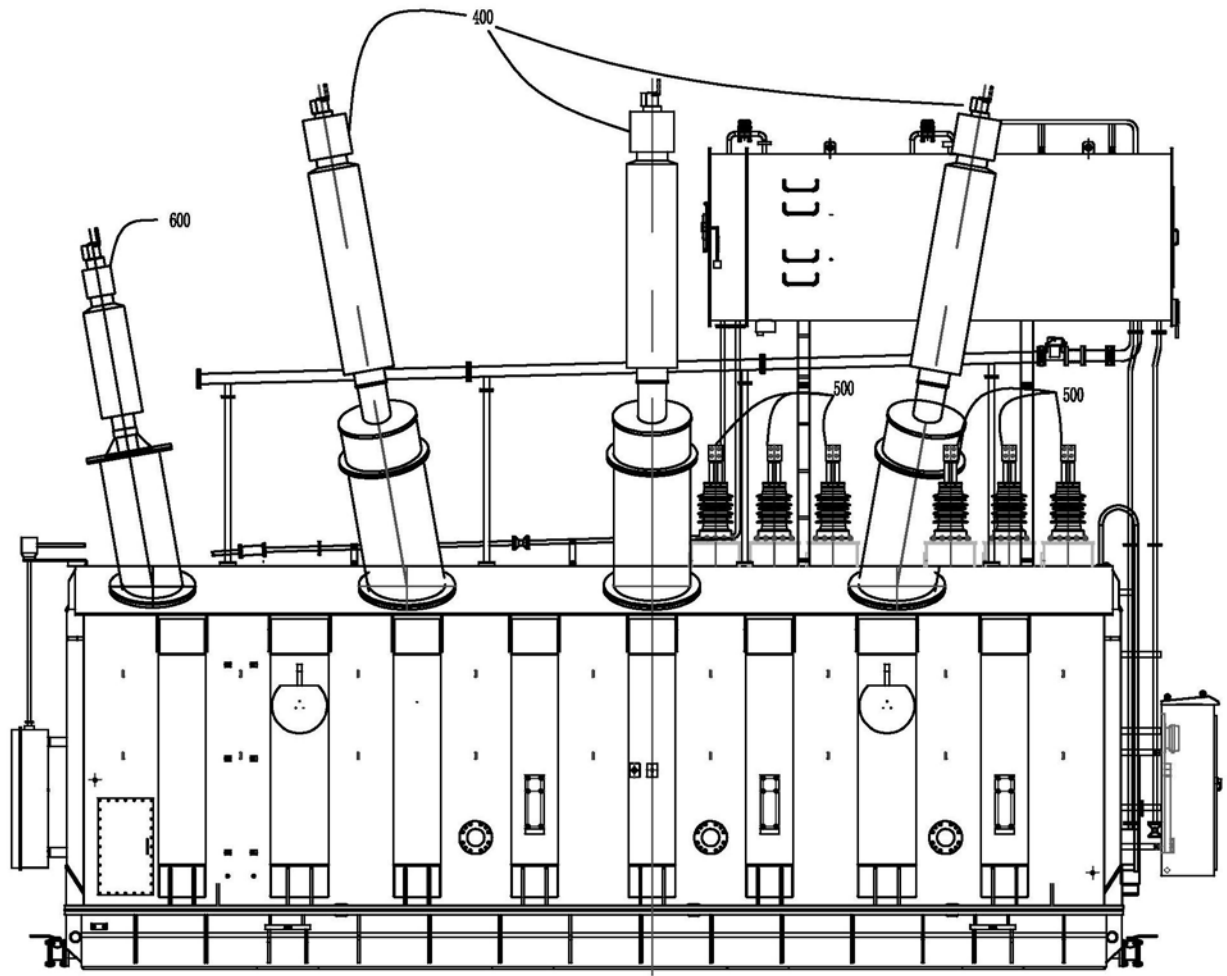


图2