(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210692306 U
(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201922060220.4

(22)申请日 2019.11.22

(73)专利权人 深圳市奥电高压电气有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街道北环路高发工业园高发7号厂房一层东北面

(72)发明人 彭昌文 郑昭鑫 袁亚松 李磊

(74)专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所(普通合伙) 44314
代理人 郭方伟

(51)Int.Cl.
H01F 27/18(2006.01)
H01F 27/10(2006.01)
H01F 27/22(2006.01)

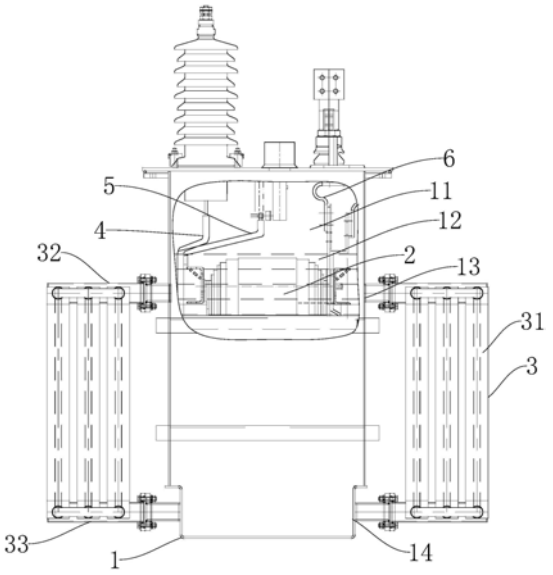
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，包括箱体，其内部包括用于容置变压器器身并可供具有相变特点的液态绝缘冷却介质覆盖变压器器身的浸泡空间及位于浸泡空间上方的供绝缘冷却介质蒸发后对其他器件进行绝缘并可冷凝回流至浸泡空间的蒸汽冷凝空间；其中，其他器件位于变压器器身上方并与变压器器身电连接。通过实施本实用新型，能够实现绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环，有效对变压器进行散热的同时减少绝缘冷却介质的使用量，减小蒸发冷却配电变压器的占地和降低蒸发冷却配电变压器的制造成本，并保证蒸发冷却配电变压器运行时温度及内部压力控制在设计值范围之内，确保蒸发冷却配电变压器的可靠稳定运行。



CN 210692306 U

1.一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，包括箱体(1)，其特征在于，所述箱体(1)内部包括用于容置变压器器身(2)并可供具有相变特点的液态绝缘冷却介质覆盖所述变压器器身(2)的浸泡空间(12)、及位于所述浸泡空间(12)上方的供绝缘冷却介质蒸发后对其他器件进行绝缘并可冷凝回流至所述浸泡空间(12)的蒸汽冷凝空间(11)；

其中，所述其他器件位于所述变压器器身上方，并与所述变压器器身(2)电连接。

2.根据权利要求1所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，其特征在于，所述浸泡空间(12)为所述蒸发冷却配电变压器停运且所处环境为年最低温度时，可供绝缘冷却介质覆盖所述变压器器身(2)的空间。

3.根据权利要求1所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，其特征在于，还包括至少一个与所述浸泡空间(12)相连通的散热器(3)。

4.根据权利要求3所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，其特征在于，所述变压器器身(2)对应的所述箱体(1)侧壁处开设有出液口(13)，所述出液口(13)位置以下的所述箱体(1)底部或侧壁处开设有进液口(14)；

所述散热器(3)包括至少一根装有绝缘冷却介质的散热管或至少一片装有绝缘冷却介质的散热片，所述散热管或所述散热片的一端与所述出液口(13)相连通，另一端与所述进液口(14)相连通。

5.根据权利要求1所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，其特征在于，所述蒸发冷却配电变压器为10kV～35kV电压等级。

6.根据权利要求1所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，其特征在于，所述其他器件包括高压连接引线(4)、分接开关引线(5)以及低压连接铜排(6)。

一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变压器技术领域，尤其涉及一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器。

背景技术

[0002] 当前使用的10kV～35kV液浸式配电变压器主要为油浸式配电变压器。油浸式配电变压器通过矿物绝缘油对流、传导等传统的散热手段进行冷却，矿物绝缘油必须充满变压器箱体，所有带电部件浸入矿物绝缘油内以起到绝缘和冷却作用。当变压器运行时，变压器温度上升，矿物绝缘油受热膨胀，油浸式配电变压器通过自带的油枕或波纹油箱调节箱体内压力。

[0003] 油浸式配电变压器箱体内必须充满矿物绝缘油的冷却结构，无法满足蒸发冷却配电变压器内部绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环需求，同时，将变压器带电部分全部浸入绝缘冷却介质中，增加了绝缘冷却介质的使用量，不利于变压器降低制造成本。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题在于，针对现有液浸式配电变压器散热技术中液浸式配电变压器箱体内必须充满绝缘冷却介质的冷却结构，无法满足蒸发冷却配电变压器内部绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环需求，提供新的一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，包括箱体，所述箱体内部包括用于容置变压器器身并可供具有相变特点的液态绝缘冷却介质覆盖所述变压器器身的浸泡空间、及位于所述浸泡空间上方的供绝缘冷却介质蒸发后对其他器件进行绝缘并可冷凝回流至所述浸泡空间的蒸汽冷凝空间；

[0006] 其中，所述其他器件位于所述变压器器身上方，并与所述变压器器身电连接。

[0007] 优选地，在本实用新型所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器中，所述浸泡空间为所述蒸发冷却配电变压器停运且所处环境为年最低温度时，可供绝缘冷却介质覆盖所述变压器器身的空间。

[0008] 优选地，在本实用新型所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器中，还包括至少一个与所述浸泡空间相连通的散热器。

[0009] 优选地，在本实用新型所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器中，所述变压器器身对应的所述箱体侧壁处开设有出液口，所述出液口位置以下的所述箱体底部或侧壁处开设有进液口；

[0010] 所述散热器包括至少一根装有绝缘冷却介质的散热管或至少一片装有绝缘冷却介质的散热片，所述散热管或所述散热片的一端与所述出液口相连通，另一端与所述进液口相连通。

[0011] 优选地，在本实用新型所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器中，所述蒸发冷却配电变压器为10kV～35kV电压等级。

[0012] 优选地，在本实用新型所述的基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器中，所述其他器件包括高压连接引线、分接开关引线以及低压连接铜排。

[0013] 通过实施本实用新型，具有以下有益效果：

[0014] 本实用新型通过在蒸发冷却配电变压器箱体内腔上端预留空腔，作为绝缘冷却介质蒸汽冷凝的空间，实现绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环，可以有效对变压器进行散热的同时减少绝缘冷却介质的使用量，进而减小蒸发冷却配电变压器的占地和降低蒸发冷却配电变压器的制造成本。

[0015] 通过相变散热和对流循环散热，能够保证蒸发冷却配电变压器运行时温度及内部压力控制在设计值范围之内，确保蒸发冷却配电变压器的可靠、稳定运行。

附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

[0017] 图1是本实用新型基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器的断面结构示意图；

[0018] 图2是本实用新型基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器的俯视结构示意图；

[0019] 图3是本实用新型基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器的正视结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0021] 本实用新型要解决的技术问题是利用绝缘冷却介质相变的特点，提供一种可以满足绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环需求，将变压器运行温度及压力控制在设计值范围之内，同时减小蒸发冷却配电变压器的占地和降低蒸发冷却配电变压器的制造成本的蒸发冷却配电变压器冷却结构设计。

[0022] 如图1-3所示，本实用新型构造了一种基于相变介质的新型冷却结构的蒸发冷却配电变压器，该蒸发冷却配电变压器在一些实施例中为10kV～35kV电压等级的蒸发冷却配电变压器，其箱体1包括用于容置变压器器身2并可供具有相变特点的液态绝缘冷却介质覆盖变压器器身2的浸泡空间12、及位于浸泡空间12上方的供绝缘冷却介质蒸发后对其他器件进行绝缘并可冷凝回流至浸泡空间12的蒸汽冷凝空间11。其中，该蒸汽冷凝空间11为箱体1内腔上部留有的一定体积的空腔，作为绝缘冷却介质蒸汽冷凝的空间。相变是指从一种相转变为另一种相的过程。具有相变特点的液态绝缘冷却介质在正常情况下为液相，当受热后会蒸发，转变为汽相。

[0023] 变压器器身2中的铁心为整个器身的最高位置，因此具有相变特点的液态绝缘冷却介质覆盖在铁心上端的位置。其他器件位于变压器器身2上方，并与变压器器身2电连接，包括高压连接引线4、分接开关引线5以及低压连接铜排6。

[0024] 当变压器器身2工作发热时，覆盖变压器器身2的具有相变特点的绝缘冷却介质发生受热蒸发，在蒸汽冷凝空间11上形成蒸汽，通过蒸汽对高压连接引线4、分接开关引线5以及低压连接铜排6进行绝缘。由于蒸汽遇到相对温度较低的箱体内壁，就会在它们上面形成冷凝液，通过箱体内壁与外界进行热交换从而进行散热。在重力的作用下，部分冷凝液会回流至浸泡空间12中，再次发生受热蒸发，由此实现绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环。

[0025] 优选地，为了能够对变压器器身2进行充分绝缘冷却，因此浸泡空间12为蒸发冷却配电变压器停运且所处环境为年最低温度时，可供绝缘冷却介质覆盖变压器器身2的空间，即蒸发冷却配电变压器停运且所处环境为年最低温度时，绝缘冷却介质覆盖在蒸发冷却配电变压器变压器器身2上端的位置。

[0026] 同时，为了保证蒸发冷却配电变压器在运行时温度及内部压力控制在设计值范围之内，确保变压器的可靠、稳定运行，本实用新型设计了上述的相变散热以及对流循环散热。其中，绝缘冷却介质相变的特点能使蒸发冷却配电变压器温度场均匀，不产生热塞点。

[0027] 本蒸发冷却配电变压器还包括至少一个与浸泡空间12相连通的散热器3。在一些实施例中为可通过对流循环进行散热的散热器3。具体地，变压器器身2对应的箱体1侧壁处开设有出液口13，出液口13位置以下的箱体1底部或侧壁处开设有进液口14，散热器3包括至少一根装有绝缘冷却介质的散热管或散热片，散热管或散热片的一端与出液口13相连通，另一端与进液口14相连通。由于对流指的是流体内部由于各部分温度不同而造成的相对流动，当变压器运行时浸泡空间12上层绝缘冷却介质与下层绝缘冷却介质温度不同，浸泡空间12上层温度较高的绝缘冷却介质会主动通过散热器3流向浸泡空间12下层温度较低的绝缘冷却介质，由此形成绝缘冷却介质的对流循环，并且在对流循环的过程中，通过散热管或散热片进行热交换散热。

[0028] 在一些实施例中，在箱体1的两侧分别设有两组散热器3，每组散热器3包括24根散热管31，变压器器身2对应的箱体1侧壁处开设有两组出液口13和进液口14，出液口13的位置处于绝缘冷却介质液面以下，进液口14处于出液口13的位置以下靠近箱体底部的位置处，每组散热器3与一组出液口13和进液口14相连通。具体地，24根散热管31的一端均通过第一管道32连接到出液口13，24根散热管31的另一端均通过第二管道33连接到进液口14。在其他一些实施例中，可将散热管替换为散热片，在此不再赘述。

[0029] 通过实施本实用新型，具有以下有益效果：

[0030] 通过在蒸发冷却配电变压器箱体内腔上端预留空腔，作为绝缘冷却介质蒸汽冷凝的空间，实现绝缘冷却介质蒸发——冷凝——蒸发的自循环，可以有效对变压器进行散热的同时减少绝缘冷却介质的使用量，进而利于减小蒸发冷却配电变压器的占地和降低蒸发冷却配电变压器的制造成本。

[0031] 通过相变散热和对流循环散热，能够保证蒸发冷却配电变压器运行时温度及内部压力控制在设计值范围之内，确保蒸发冷却配电变压器的可靠、稳定运行。

[0032] 本实用新型是通过具体实施例进行说明的，本领域技术人员应当明白，在不脱离本实用新型范围的情况下，还可以对本实用新型进行各种变换和等同替代。另外，针对特定情形或具体情况，可以对本实用新型做各种修改，而不脱离本实用新型的范围。因此，本实用新型不局限于所公开的具体实施例，而应当包括落入本实用新型权利要求范围内的全部

实施方式。

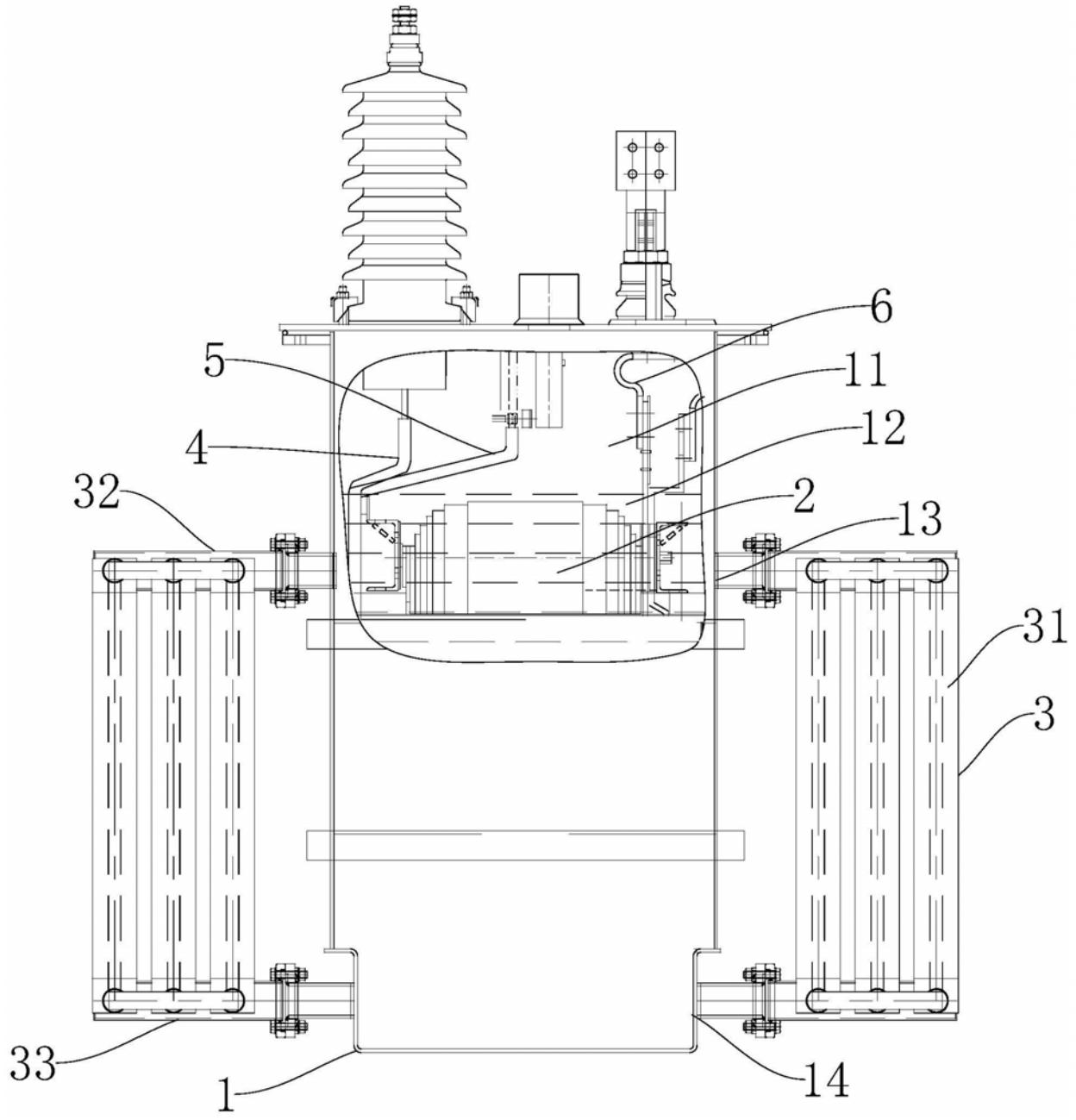


图1

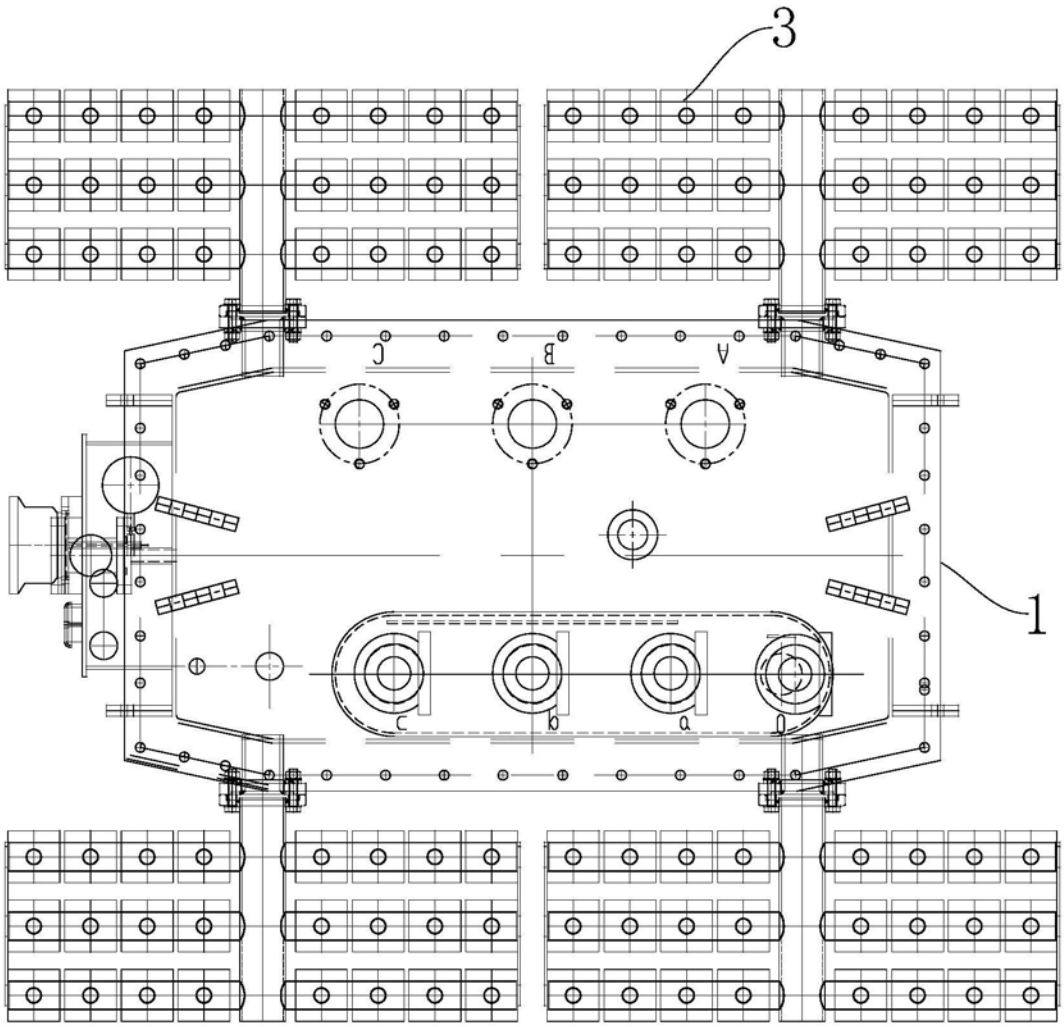


图2

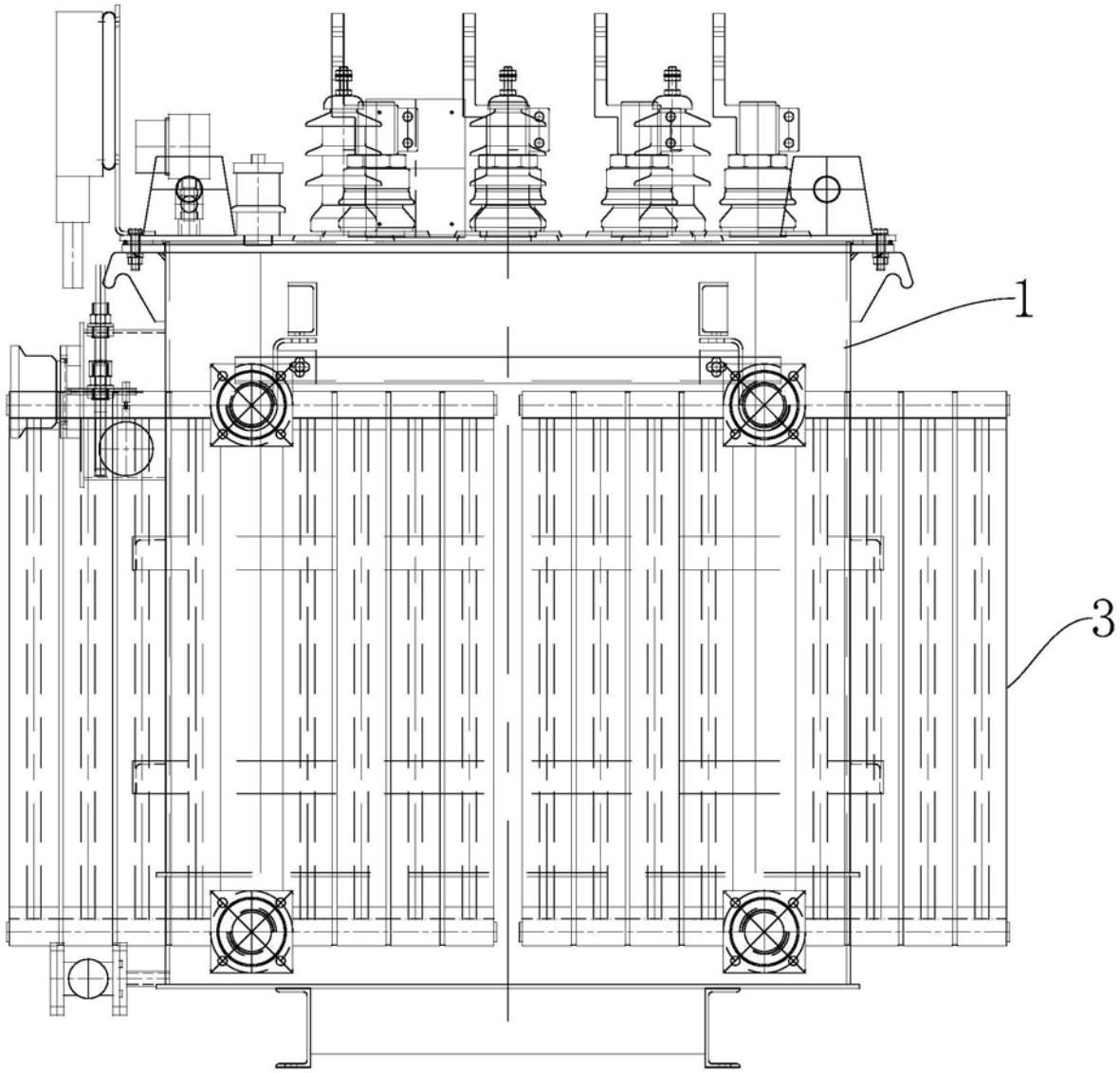


图3