



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115440468 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202211200181.3

(22) 申请日 2022.09.29

(71) 申请人 广州西门子变压器有限公司

地址 510000 广东省广州市经济技术开发区
东区骏功路26号

(72) 发明人 陈爱菊 李林达 迟主升

(51) Int. Cl.

H01F 27/08 (2006.01)

H01F 27/12 (2006.01)

H01F 27/14 (2006.01)

H01F 27/22 (2006.01)

H01F 29/00 (2006.01)

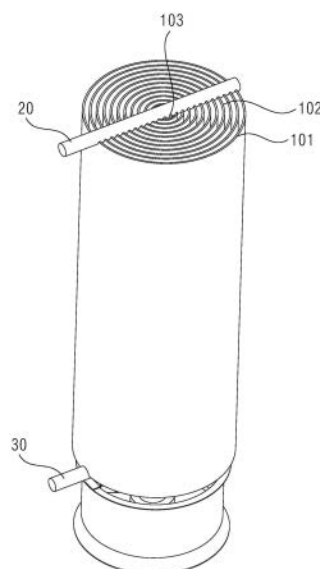
权利要求书3页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

用于电力变压器的散热器、组合的散热装置
和电力变压器

(57) 摘要

本发明提供了用于电力变压器的散热器、组合的散热装置和电力变压器。散热器包括散热片组、风机、进油管 and 出油管，散热片组包括多个散热片，每个散热片包括内壁、外壁、散热片空腔，从而形成冷却液路径，以使来自变压器油箱的热冷却液通过与散热片的内壁和外壁的接触将所携带的热量向周围空气传递；每个散热片包括弧形段，多个散热片套设在一起，多个散热片包括外层散热片，内层散热片以及中间散热片，风机安装于散热片组的一侧上，以形成空气路径，冷却液路径与空气路径之间相互隔离，通过散热片的内壁和外壁传递的来自热的冷却液的热量通过空气而传递到外界环境中。本发明的散热器将风机的出风量限制在散热器内，显著提高冷却效果。



1. 一种用于电力变压器的散热器,所述电力变压器包括铁芯、围绕所述铁芯的绕组以及容纳对所述铁芯和所述绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱,所述变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口,

其特征在于,所述散热器包括散热片组(10)、风机(40)、进油管(20)和出油管(30),所述进油管(20)与所述变压器油箱的所述出油口连通,并且所述出油管(30)与所述变压器油箱的所述进油口连通,

其中,所述散热片组(10)包括多个第一散热片,所述多个第一散热片中的每个第一散热片都包括内壁、外壁、限定在所述内壁和所述外壁之间的散热片空腔、与所述散热片空腔连通的散热片入口以及与所述散热片空腔连通的散热片出口,所述散热片入口与所述进油管(20)连通,所述散热片出口与所述出油管(30)连通,从而形成从所述变压器油箱的所述出油口、经过所述进油管(20)、经过所述散热片入口、经过所述散热片空腔、经过所述散热片出口而到达所述变压器油箱的所述进油口的冷却液路径,以使得来自所述变压器油箱的热的冷却液通过与所述多个第一散热片的所述内壁和所述外壁的接触将所携带的热量向周围空气传递;

其中,所述多个第一散热片中的每个第一散热片沿着轴向方向延伸,并且每个第一散热片的与所述轴向方向垂直的横截面均包括弧形段,并且每个第一散热片的弧形段的内直径是彼此不同的,所述多个第一散热片以彼此同心布置的方式套设在一起并且所述多个第一散热片的所述弧形段在周向方向上位于相同的角度区域中,所述多个第一散热片包括位于最外侧的外层散热片(101),位于最内侧的内层散热片(103),以及位于所述外层散热片(101)和所述内层散热片(103)之间的多个中间散热片(102),

其中,所述风机(40)的出风口安装于所述散热片组(10)的沿着所述轴向方向的一侧上,并且所述散热片组(10)的沿着所述轴向方向的另一侧与外界环境连通;

其中,所述外层散热片(101)、所述中间散热片(102)以及所述内层散热片(103)之间形成沿着所述轴向方向的第一空气通路,以形成从所述风机(40)的所述出风口、经过所述第一空气通路到外界环境的空气路径,所述冷却液路径与所述空气路径之间是相互隔离的,通过所述多个第一散热片的所述内壁和所述外壁传递的来自热的冷却液的热量通过流经所述空气路径的空气而传递到外界环境中。

2. 根据权利要求1所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,所述多个中间散热片(102)中的一个或多个中间散热片具有穿过其中的开口(104),以使得在所述多个第一散热片之间在与所述轴向方向垂直的径向方向上是彼此连通的,从而在所述径向方向上形成用于空气流通的第二空气通路,以引导在沿着所述轴向方向的所述第一空气通路上流动的空气在所述径向方向上进行流动。

3. 根据权利要求2所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,所述多个中间散热片(102)中的每个中间散热片都具有所述开口(104),所述多个中间散热片(102)中的一个中间散热片的所述开口和与该中间散热片相邻的相邻中间散热片的所述开口在周向方向上位于不同的角度区域中,以引导在具有相对较高的温度的两个相邻的所述第一散热片之间的区域流动的空气在所述径向方向上流动一段距离后穿过相应的所述开口(104)而进入具有相对较低的温度的两个相邻的所述第一散热片之间的区域中。

4. 根据权利要求3所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,所述多个中间散热片

(102)中的每个中间散热片具有至少两个所述开口(104),并且至少两个所述开口(104)中的每个开口(104)的轮廓是长方体形的。

5.根据权利要求4所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,在所述散热片组(10)的所述轴向方向处于竖直方向上时,所述进油管(20)位于所述散热片组(10)的上端,而所述出油管(30)位于所述散热片组(10)的下端;

其中,所述散热片组(10)的上端形成有用于接收所述进油管(20)的第一凹槽,所述第一凹槽包括在所述多个第一散热片中的每个第一散热片的上端形成的第一凹入部(105);

并且其中,所述散热片组(10)的下端形成有用于接收所述出油管(30)的第二凹槽,所述第二凹槽包括在所述多个第一散热片中的每个第一散热片的下端形成的第二凹入部(106)。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,所述外层散热片(101)和所述中间散热片(102)中的每个都是空心的圆柱形形状。

7.根据权利要求6所述的用于电力变压器的散热器,其特征在于,所述内层散热片(103)包括彼此相对的第一片(1031)和第二片(1032),所述第一片(1031)的横截面和所述第二片(1032)的横截面都是圆弧形,并且在所述第一片(1031)和所述第二片(1032)之间存在第一间隔空间和第二间隔空间。

8.一种组合的散热装置,其特征在于,所述组合的散热装置包括第一散热器模块,所述第一散热器模块包括至少一个第一散热器(100)和至少一个第二散热器(200),所述第一散热器(100)是根据权利要求1至5中任一项所述的用于电力变压器的散热器,所述第二散热器(200)包括多个平板形状的第二散热片,所述第二散热片叠加在一起而构成长方体形式的散热器。

9.根据权利要求8所述的组合的散热装置,其特征在于,所述至少一个第一散热器(100)包括两个第一散热器,所述两个第一散热器和所述至少一个第二散热器(200)接连地布置成排散热器,所述两个第一散热器中的一个位于所述一排散热器的一端,而所述两个第一散热器中的另一个位于所述一排散热器的另一端,所述两个第一散热器中的每个第一散热器的每个第一散热片的横截面都包括半圆形区段。

10.根据权利要求9所述的组合的散热装置,其特征在于,所述两个第一散热器中的每个第一散热器的每个第一散热片的横截面还包括从所述半圆形区段的两端延伸的直线区段。

11.根据权利要求8所述的组合的散热装置,其特征在于,所述至少一个第二散热器(200)还包括安装在所述第二散热片的一侧上的一个或多个风机,所述第二散热器(200)的风机与所述第一散热器(100)的风机(40)处于同一水平高度上。

12.根据权利要求8所述的组合的散热装置,其特征在于,所述组合的散热装置还包括第二散热器模块,所述第二散热器模块的结构与所述第一散热器模块的结构是相同的,所述第一散热器模块与所述第二散热器模块并排布置,所述第一散热器模块和所述第二散热器模块共用一个输送集油管(50)和一个排放集油管(60),所述输送集油管(50)的输入口与所述变压器油箱的所述出油口连通,并且所述输送集油管(50)的输出口与所述第一散热器的进油管(20)和所述第二散热器的进油管连通;所述排放集油管(60)的输入口与所述第一散热器的出油管(30)和所述第二散热器的出油管连通,并且所述排放集油管(60)的输出口

与所述变压器油箱的所述进油口连通；

并且所述输送集油管 (50) 位于所述第一散热器模块与所述第二散热器模块中间的位置中；并且所述排放集油管 (60) 位于所述第一散热器模块与所述第二散热器模块中间的位置中。

13. 一种电力变压器, 所述电力变压器包括铁芯、围绕所述铁芯的绕组以及容纳对所述铁芯和所述绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱, 所述变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口, 其特征在于, 所述电力变压器还包括一个或多个根据权利要求1至7中任一项所述的用于电力变压器的散热器; 或者所述电力变压器还包括一个或多个根据权利要求8至12中任一项所述的组合的散热装置。

用于电力变压器的散热器、组合的散热装置和电力变压器

技术领域

[0001] 本发明涉及散热装置的领域,具体地,涉及一种用于电力变压器的散热器、组合的散热装置和电力变压器。

背景技术

[0002] 传统变压器的散热器结构由多组散热片与风机组合而成,其中各个散热片组由多个等间隔排布的散热片组成。由于风机的出风具有明显的旋转现象,因此在散热片组的外侧会出现较多的风量泄漏,严重影响变压器的冷却效果。

[0003] 目前,通过将多个散热片组的组合排布,可以将散热片组之间斜向泄漏的风量有效利用起来。但是散热片组的外侧仍然会出现较大的泄漏风量。此外,通过将散热器外侧增加一个围板,可以阻挡部分风量泄漏,但是由于围板形成的通道风阻小于散热片组的风阻,因此阻挡泄漏的风会从围板的顶部溢出,并不能返回散热片组中进行冷却。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明旨在提供一种能够提高冷却效果并避免风量泄漏的用于电力变压器的散热器。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种用于电力变压器的散热器,所述电力变压器包括铁芯、围绕所述铁芯的绕组以及容纳对所述铁芯和所述绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱,所述变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口,所述散热器包括散热片组、风机、进油管和出油管,所述进油管与所述变压器油箱的所述出油口连通,并且所述出油管与所述变压器油箱的所述进油口连通,

[0006] 其中,所述散热片组包括多个第一散热片,所述多个第一散热片中的每个第一散热片都包括内壁、外壁、限定在所述内壁和所述外壁之间的散热片空腔、与所述散热片空腔连通的散热片入口以及与所述散热片空腔连通的散热片出口,所述散热片入口与所述进油管连通,所述散热片出口与所述出油管连通,从而形成从所述变压器油箱的所述出油口、经过所述进油管、经过所述散热片入口、经过所述散热片空腔、经过所述散热片出口而到达所述变压器油箱的所述进油口的冷却液路径,以使得来自所述变压器油箱的热的冷却液通过与所述多个第一散热片的所述内壁和所述外壁的接触将所携带的热量向周围空气传递;

[0007] 其中,所述多个第一散热片中的每个第一散热片沿着轴向方向延伸,并且每个第一散热片的与所述轴向方向垂直的横截面均包括弧形段,并且每个第一散热片的弧形段的内直径是彼此不同的,所述多个第一散热片以彼此同心布置的方式套设在一起并且所述多个第一散热片的所述弧形段在周向方向上位于相同的角度区域中,所述多个第一散热片包括位于最外侧的外层散热片,位于最内侧的内层散热片,以及位于所述外层散热片和所述内层散热片之间的多个中间散热片,

[0008] 其中,所述风机的出风口安装于所述散热片组的沿着所述轴向方向的一侧上,并且所述散热片组的沿着所述轴向方向的另一侧与外界环境连通;

[0009] 其中,所述外层散热片、所述中间散热片以及所述内层散热片之间形成沿着所述轴向方向的第一空气通路,以形成从所述风机的所述出风口、经过所述第一空气通路到外界环境的空气路径,所述冷却液路径与所述空气路径之间是相互隔离的,通过所述多个第一散热片的所述内壁和所述外壁传递的来自热的冷却液的热量通过流经所述空气路径的空气而传递到外界环境中。

[0010] 在一示例性实施方式中,所述多个中间散热片中的一个或多个中间散热片具有穿过其中的开口,以使得在所述多个第一散热片之间在与所述轴向方向垂直的径向方向上是彼此连通的,从而在所述径向方向上形成用于空气流通的第二空气通路,以引导在沿着所述轴向方向的所述第一空气通路上流动的空气在所述径向方向上进行流动。

[0011] 在一示例性实施方式中,所述多个中间散热片中的每个中间散热片都具有所述开口,所述多个中间散热片中的一个中间散热片的所述开口和与该中间散热片相邻的相邻中间散热片的所述开口在周向方向上位于不同的角度区域中,以引导在具有相对较高的温度的两个相邻的所述第一散热片之间的区域流动的空气在所述径向方向上流动一段距离后穿过相应的所述开口而进入具有相对较低的温度的两个相邻的所述第一散热片之间的区域中。

[0012] 在一示例性实施方式中,所述多个中间散热片中的每个中间散热片具有至少两个所述开口,并且至少两个所述开口中的每个开口的轮廓是长方体形的。

[0013] 在一示例性实施方式中,在所述散热片组的所述轴向方向处于竖直方向上时,所述进油管位于所述散热片组的上端,而所述出油管位于所述散热片组的下端;

[0014] 其中,所述散热片组的上端形成有用于接收所述进油管的第一凹槽,所述第一凹槽包括在所述多个第一散热片中的每个第一散热片的上端形成的第一凹入部;

[0015] 并且其中,所述散热片组的下端形成有用于接收所述出油管的第二凹槽,所述第二凹槽包括在所述多个第一散热片中的每个第一散热片的下端形成的第二凹入部。

[0016] 在一示例性实施方式中,所述外层散热片和所述中间散热片中的每个都是空心的圆柱形形状。

[0017] 在一示例性实施方式中,所述内层散热片包括彼此相对的第一片和第二片,所述第一片的横截面和所述第二片的横截面都是圆弧形,并且在所述第一片和所述第二片之间存在第一间隔空间和第二间隔空间。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种组合的散热装置,所述组合的散热装置包括第一散热器模块,所述第一散热器模块包括至少一个第一散热器和至少一个第二散热器,所述第一散热器是根据本发明的上述方案中的任一方案所述的用于电力变压器的散热器,所述第二散热器包括多个平板形状的第二散热片,所述第二散热片叠加在一起而构成长方体形式的散热器。

[0019] 在一示例性实施方式中,所述至少一个第一散热器包括两个第一散热器,所述两个第一散热器和所述至少一个第二散热器接连地布置成一排散热器,所述两个第一散热器中的一个位于所述一排散热器的一端,而所述两个第一散热器中的另一个位于所述一排散热器的另一端,所述两个第一散热器中的每个第一散热器的每个第一散热片的横截面都包括半圆形区段。

[0020] 在一示例性实施方式中,所述两个第一散热器中的每个第一散热器的每个第一散

热片的横截面还包括从所述半圆形区段的两端延伸的直线区段。

[0021] 在一示例性实施方式中,所述至少一个第二散热器还包括安装在所述第二散热片的一侧上的一个或多个风机,所述第二散热器的风机与所述第一散热器的风机处于同一水平高度上。

[0022] 在一示例性实施方式中,所述组合的散热装置还包括第二散热器模块,所述第二散热器模块的结构与所述第一散热器模块的结构是相同的,所述第一散热器模块与所述第二散热器模块并排布置,所述第一散热器模块和所述第二散热器模块共用一个输送集油管和一个排放集油管,所述输送集油管的输入口与所述变压器油箱的所述出油口连通,并且所述输送集油管的输出口与所述第一散热器的进油管和所述第二散热器的进油管连通;所述排放集油管的输入口与所述第一散热器的出油管和所述第二散热器的出油管连通,并且所述排放集油管的输出口与所述变压器油箱的所述进油口连通;

[0023] 并且所述输送集油管位于所述第一散热器模块与所述第二散热器模块中间的位置中;并且所述排放集油管位于所述第一散热器模块与所述第二散热器模块中间的位置中。

[0024] 根据本发明的另一方面,提供了一种电力变压器,所述电力变压器包括铁芯、围绕所述铁芯的绕组以及容纳对所述铁芯和所述绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱,所述变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口,所述电力变压器还包括一个或多个根据本发明的上述方案中的任一方案所述的用于电力变压器的散热器;或者所述电力变压器还包括一个或多个根据本发明的上述方案中的任一方案所述的组合的散热装置。

[0025] 通过本发明的用于电力变压器的散热器、组合的散热装置和电力变压器,至少可以实现如下几个方面的有益技术效果。

[0026] 第一、在本发明的方案中,由于每个第一散热片的与轴向方向垂直的横截面均包括弧形段,从而由外层散热片形成了在周向上封闭的散热器外轮廓,由于能够将流经散热器的各层之间的空气很好地限制在在周向上封闭的散热器外轮廓内,能减小用于电力变压器的散热器的冷却风量的泄漏,使得冷却结构更合理。

[0027] 第二、在本发明的方案中,由于中间散热片具有穿过其中的开口,能够引导在沿着轴向方向的第一空气通路上流动的空气在径向方向上进行流动,因此,本发明可以显著提高用于电力变压器的散热器的冷却效率,有效降低变压器的温度升高,从而提高变压器的性能。

[0028] 第三、本发明能实现用于电力变压器的散热器较高的冷却性能,可以减小散热器冷却面积或风机数量,从而节省空间并有效降低变压器成本。

附图说明

[0029] 下面将通过参照附图详细描述本发明的优选实施例,使本领域的普通技术人员更清楚本发明的上述及其它特征和优点,附图中:

[0030] 图1是根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的一个立体示意图。

[0031] 图2是根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的另一个立

体示意图。

[0032] 图3是根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的示意性仰视图。

[0033] 图4是根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的散热片组的一个立体示意图。

[0034] 图5是根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的散热片组的另一个立体示意图,其中为了清楚的目的,删除了外层散热片。

[0035] 图6是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的一个立体示意图。

[0036] 图7是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的另一个立体示意图。

[0037] 图8是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的示意性主视图。

[0038] 图9是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的示意性侧视图。

[0039] 图10是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的又一个立体示意图,该立体示意图是从组合的散热装置的上方的角度观察。

[0040] 图11是根据本发明的一个示例性实施方式的组合的散热装置的又一个立体示意图,该立体示意图是从组合的散热装置的下方的角度观察。

[0041] 其中,附图标记如下:

[0042] 10、散热片组

[0043] 100、第一散热器

[0044] 101、外层散热片

[0045] 102、中间散热片

[0046] 103、内层散热片

[0047] 1031、第一片

[0048] 1032、第二片

[0049] 20、进油管

[0050] 30、出油管

[0051] 40、风机

[0052] 50、输送集油管

[0053] 60、排放集油管

[0054] 70、安装框架

[0055] 80、支撑件

[0056] 81、支撑肋

[0057] 104、开口

[0058] 105、第一凹入部

[0059] 106、第二凹入部

[0060] 200、第二散热器

具体实施方式

[0061] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本发明进一步详

细说明。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0062] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式。

[0063] 首先,请参照图1和图2,从不同角度示出了根据本发明的一个示例性实施方式的用于电力变压器的散热器的立体示意图。在图1和图2中未示出电力变压器,公知的是,电力变压器包括铁芯、围绕铁芯的绕组以及容纳对铁芯和绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱,变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口。本发明的散热器可以根据需要布置在电力变压器的周围空间中,诸如上方或者侧面等。

[0064] 参照图1,散热器包括散热片组10、风机40、进油管20和出油管30,进油管20用于与变压器油箱的出油口连通,以接收来自变压器油箱的热的冷却液,并且出油管30用于与变压器油箱的进油口连通,以将被冷却的冷的冷却液输送回变压器油箱,由此形成冷却液的循环回路。在散热片组10的轴向方向处于竖直方向上时,进油管20位于散热片组10的上端,而出油管30位于散热片组10的下端,

[0065] 参照图2,散热片组10包括:多个第一散热片,多个第一散热片中的每个第一散热片都包括内壁、外壁、限定在内壁和外壁之间的散热片空腔(图中未示出)、与散热片空腔连通的散热片入口(图中未示出)以及与散热片空腔连通的散热片出口(图中未示出),散热片入口与进油管20连通,散热片出口与出油管30连通,从而形成从变压器油箱的出油口、经过进油管20、经过散热片入口、经过散热片空腔、经过散热片出口而到达变压器油箱的进油口的冷却液路径,以使得来自变压器油箱的热的冷却液通过与多个第一散热片的内壁和外壁的接触将所携带的热量向周围空气传递。虽然在附图中未示出每个散热片的散热片空腔、散热片入口和散热片出口的结构,但是本领域的技术人员可以容易地理解和实施每个散热片的具体结构。

[0066] 参照图2,多个第一散热片中的每个第一散热片沿着轴向方向(即图2中的竖直方向)延伸,并且每个第一散热片的与轴向方向垂直的横截面均包括弧形段(在图2的实例中具体是圆形),并且每个第一散热片的弧形段的内直径是彼此不同的,多个第一散热片以彼此同心布置的方式套设在一起并且多个第一散热片的弧形段在周向方向上位于相同的角度区域中。多个第一散热片包括位于最外侧的外层散热片101,位于最内侧的内层散热片103,以及位于外层散热片101和内层散热片103之间的多个中间散热片102。多个第一散热片可以在轴向上具有相同的长度。由于每个第一散热片的与轴向方向垂直的横截面均包括弧形段,从而由外层散热片101形成了在周向上封闭的散热器外轮廓,由于能够将流经散热片组10的第一散热片之间的空气很好地限制在周向上封闭的散热器外轮廓内,能减小用于电力变压器的散热器的冷却风量的泄漏,使得冷却结构更合理。

[0067] 参照图2,风机40的出风口安装于散热片组10的沿着轴向方向的一侧上,并且散热片组10的沿着轴向方向的另一侧与外界环境连通。外层散热片101、中间散热片102以及内层散热片103之间形成沿着轴向方向的第一空气通路,以形成从风机40的出风口、经过第一

空气通路到外界环境的空气路径,冷却液路径与空气路径之间是相互隔离的,通过多个第一散热片的内壁和外壁传递的来自热的冷却液的热量通过流经空气路径的空气而传递到外界环境中。在轴向方向处于竖直方向上时,风机40位于散热片组10的下方位处。此外,在图3中清楚地示出了风机40的结构。

[0068] 参照图4和图5,多个中间散热片102中的一个或多个中间散热片(优选每个中间散热片)包括穿过其中的开口104,该开口形成风道,以使得在多个第一散热片之间在与轴向方向垂直的径向方向上是彼此连通的,从而在径向方向上形成用于空气流通的第二空气通路,以引导在沿着轴向方向的第一空气通路上流动的空气在径向方向上进行流动。

[0069] 参照图4和图5,多个中间散热片102中的每个中间散热片都具有开口104,多个中间散热片102中的一个中间散热片的开口和与该中间散热片相邻的相邻中间散热片的开口在周向方向上位于不同的角度区域中,以引导在具有相对较高的温度的两个相邻的第一散热片之间的区域流动的空气在径向方向上流动一段距离后穿过相应的开口104而进入具有相对较低的温度的两个相邻的第一散热片之间的区域中。换言之,通过这种布置方式,使该中间散热片的开口与相邻中间散热片的开口不直接正面对,由此来自该中间散热片的开口的空气不能直接流入相邻中间散热片的开口中,即,各层散热片的开口是交错排布的,避免直接贯通。

[0070] 参照图4和图5,多个中间散热片102中的每个中间散热片包括至少两个开口104,并且至少两个开口104沿着中间散热片的周向方向可以是均匀分布的;并且至少两个开口104中的每个开口104的轮廓可以是长方体形的。具体地,多个中间散热片102中的每个中间散热片具有两个开口,这两个开口在周向上间隔180度。当然,多个中间散热片102中的每个中间散热片可以包括三个以上的开口,这些开口可以是等距布置的。

[0071] 在图5中清楚地示出了每个开口104的形状是长方体形的,并且基本上位于每个中间散热片102的在轴向方向上的中间位置处,开口104在轴向方向上的延伸长度可以是中间散热片102在轴向方向上的长度的二分之一到四分之三,例如是三分之二。当然,可以理解的是,每个开口的形状和尺寸可以根据具体的情况进行适应性调整。例如,开口的外轮廓可以是椭圆形等形状。此外,开口在各个中间散热片102上的分布也可以进行适当调整。

[0072] 参照图4和图5,散热片组10的上端形成有助于接收进油管20的第一凹槽,第一凹槽包括在多个第一散热片中的每个第一散热片的上端形成的第一凹入部105;并且散热片组10的下端形成有助于接收出油管30的第二凹槽,第二凹槽包括在多个第一散热片中的每个第一散热片的下端形成的第二凹入部106(参照图5)。

[0073] 参照图2和图4,外层散热片101和中间散热片102中的每个都是空心的圆柱形形状。参照图4,内层散热片103包括彼此相对的第一片1031和第二片1032,第一片1031的横截面和第二片1032的横截面都是圆弧形,并且在第一片1031和第二片1032之间存在第一间隔空间和第二间隔空间。

[0074] 参照图6至图11,以多种角度示出了根据本发明的示例性实施例的組合的散热装置。組合的散热装置包括第一散热器模块和第二散热器模块,第二散热器模块的结构与第一散热器模块的结构可以是基本相同的。第一散热器模块与第二散热器模块并排布置,第一散热器模块和第二散热器模块共用一个输送集油管50和一个排放集油管60。

[0075] 参照图10,输送集油管50的输入口用于与变压器油箱的出油口连通,并且输送集

油管50的输出口用于与第一散热器的进油管20和第二散热器的进油管连通。

[0076] 参照图11,排放集油管60的输入口用于与第一散热器的出油管30和第二散热器的出油管连通,排放集油管60的输出口用于与变压器油箱的进油口连通。输送集油管50位于第一散热器模块与第二散热器模块中间的位置中;并且排放集油管60位于第一散热器模块与第二散热器模块中间的位置中。

[0077] 由于第二散热器模块的结构与第一散热器模块的结构是基本相同的,因此,下文主要针对第一散热器模块的结构进行说明。当然,可以理解的是,第二散热器模块的结构也可以与第一散热器模块的结构存在不同。

[0078] 第一散热器模块包括至少一个第一散热器100和至少一个第二散热器200,第一散热器100类似于参照图1至图5所述的散热器,但有所差别,下文中会阐述,此外从附图中也可以明显看出。第二散热器200包括多个平板形状的第二散热片,多个平板形状的第二散热片可以等间隔排布并且叠加在一起而构成长方体形式的散热器。

[0079] 参照图6,至少一个第一散热器100具体可以包括两个第一散热器100,两个第一散热器100和多个第二散热器200接连地布置成排散热器。参照图7,两个第一散热器100中的一个位于一排散热器的一端,而两个第一散热器100中的另一个位于一排散热的另一端,两个第一散热器100中的每个第一散热器的每个散热片的横截面都包括半圆形区段。此外,参照图6可以看出,两个第一散热器100中的每个第一散热器的每个散热片的横截面还可以包括从半圆形区段的两端延伸的直线区段,这两个直线区段在沿着所述输送集油管50的轴向方向上的长度是单个第二散热器200在沿着所述输送集油管50的轴向方向上的长度的大约二分之一。也就是说,两个第一散热器100中的每个第一散热器的每个散热片既包括半个空心的圆柱形的部分,还包括平板形状的部分。当然,在不同的实施方式中,根据不同的需求,第一散热器100的形状可以仅仅包括半个空心的圆柱形的部分,或者可以包括整个空心的圆柱形的部分,也就是包括图1至图5中所示的那样的第一散热器。

[0080] 参照图7,多个第二散热器200还包括安装在多个平板形状的散热片的一侧上的风机,第二散热器200的风机与第一散热器100的风机40处于同一水平高度上。

[0081] 参照图9,在输送集油管50与排放集油管60之间具有一个或多个支撑件80,例如两个支撑件(图9中的角度只能看到一个支撑件),支撑件具体可以是支撑管或其他适当的形式。此外,为了加强支撑作用,支撑件80的侧边可以布置有支撑肋81,该支撑肋可以是三角形的支撑肋(图9中的角度看是一个竖条)。参照图6,还示出了两个安装框架70,两个安装框架70可以用于固定和保持第一散热器模块和第一散热器模块。

[0082] 本发明还提供了一种电力变压器,电力变压器包括铁芯、围绕铁芯的绕组以及容纳对铁芯和绕组进行冷却的冷却液的变压器油箱,变压器油箱包括用于排出热的冷却液的出油口和用于引入冷的冷却液的进油口,并且该电力变压器包括参照图1至图5描述的散热器,并且/或者包括参照图6至图11所述的组合的散热装置,所述散热器和/或所述组合的散热装置可以布置在变压器的周围。

[0083] 使用本发明的改进的散热器或组合的散热装置,可以将风机的出风量限制在散热器内,以进行有效冷却,因此可以显著地提高冷却效果。

[0084] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

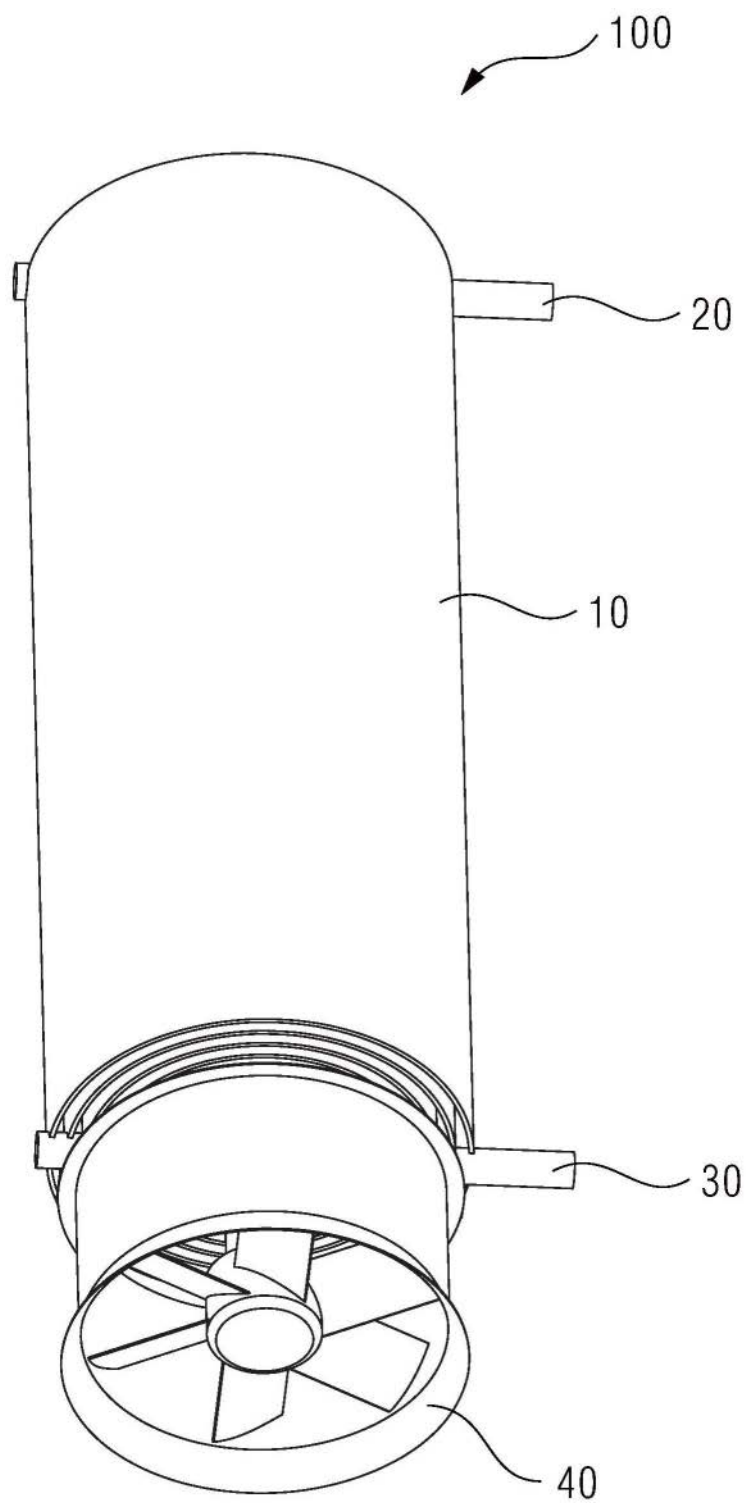


图1

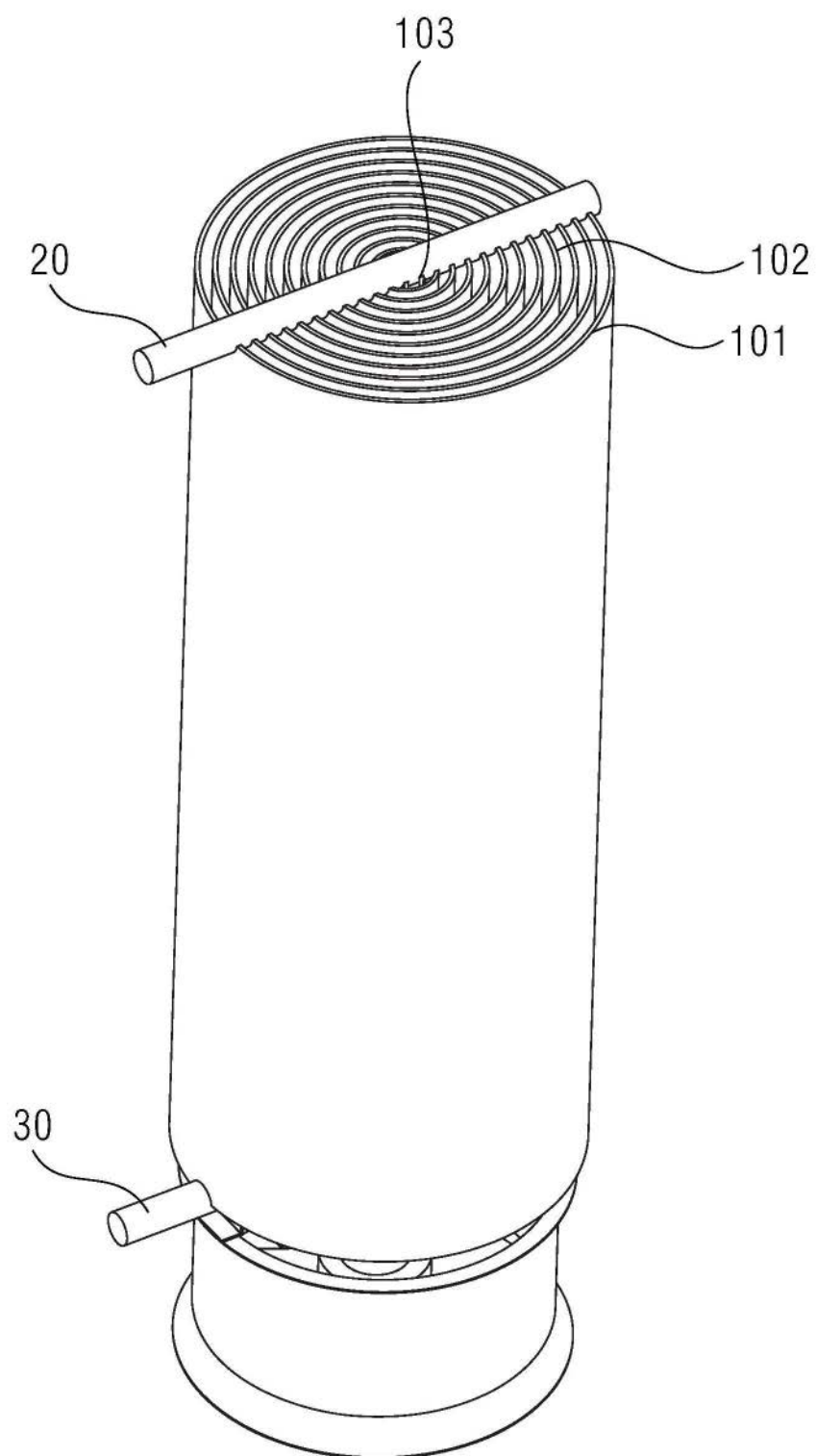


图2

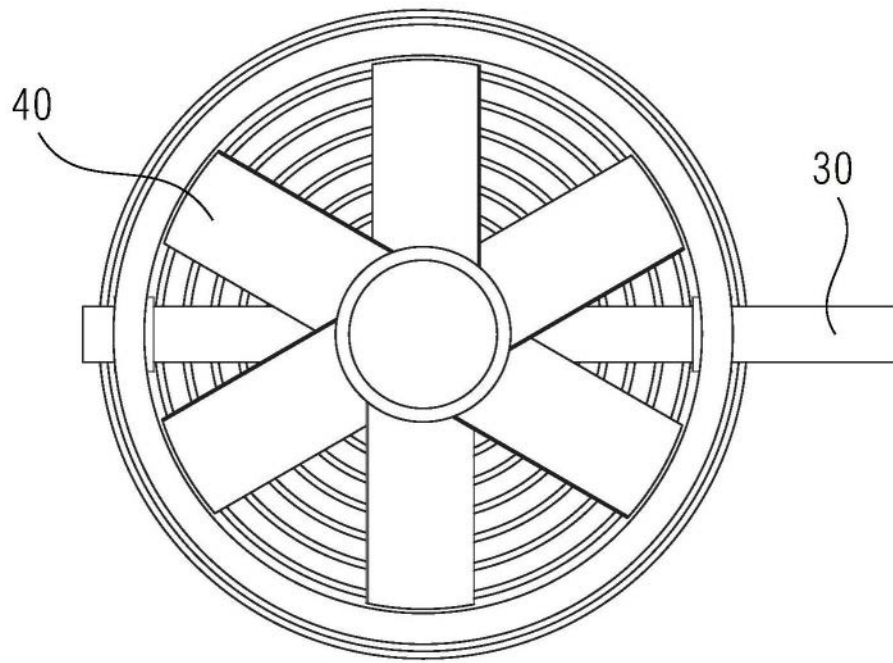


图3

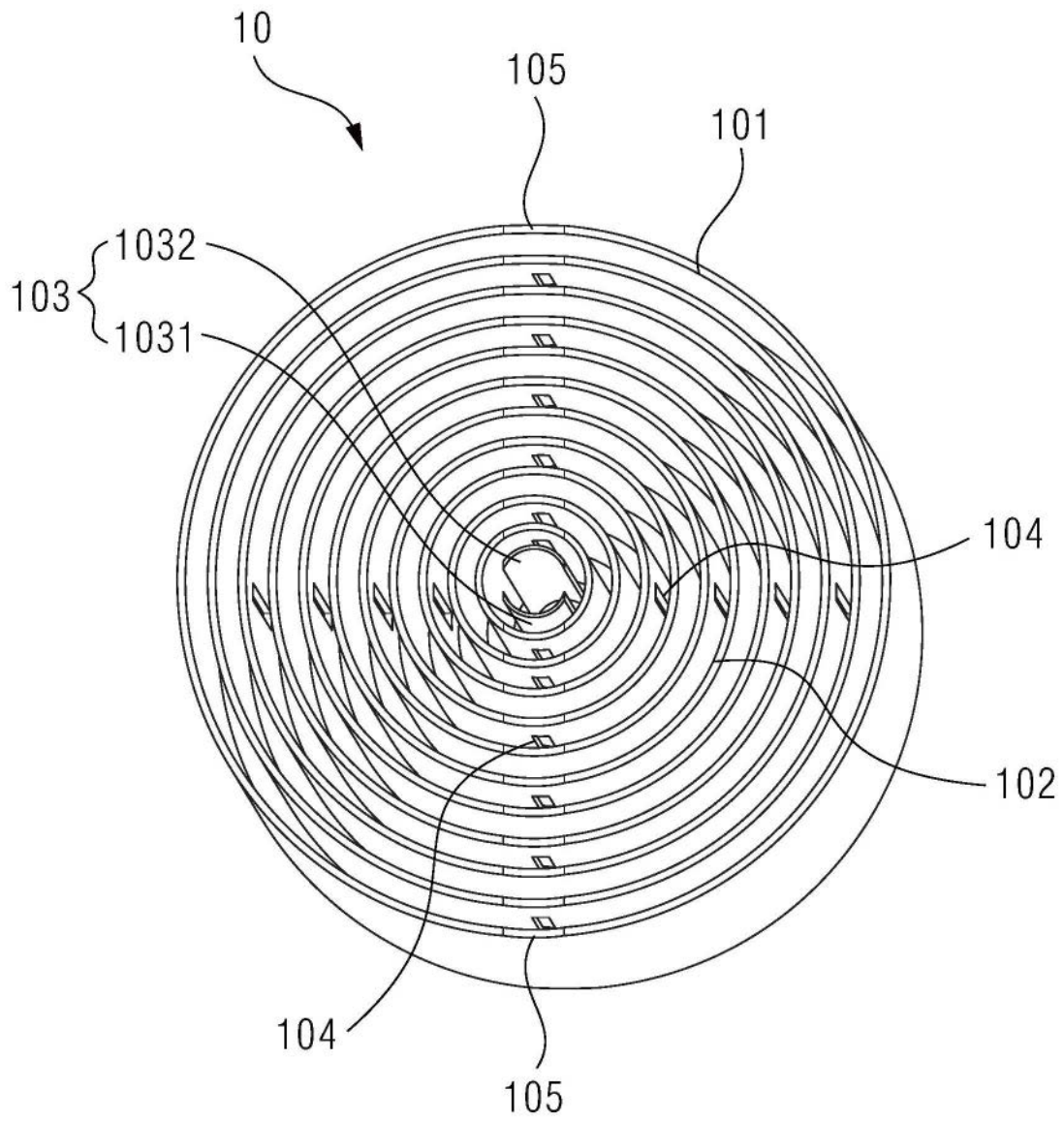


图4

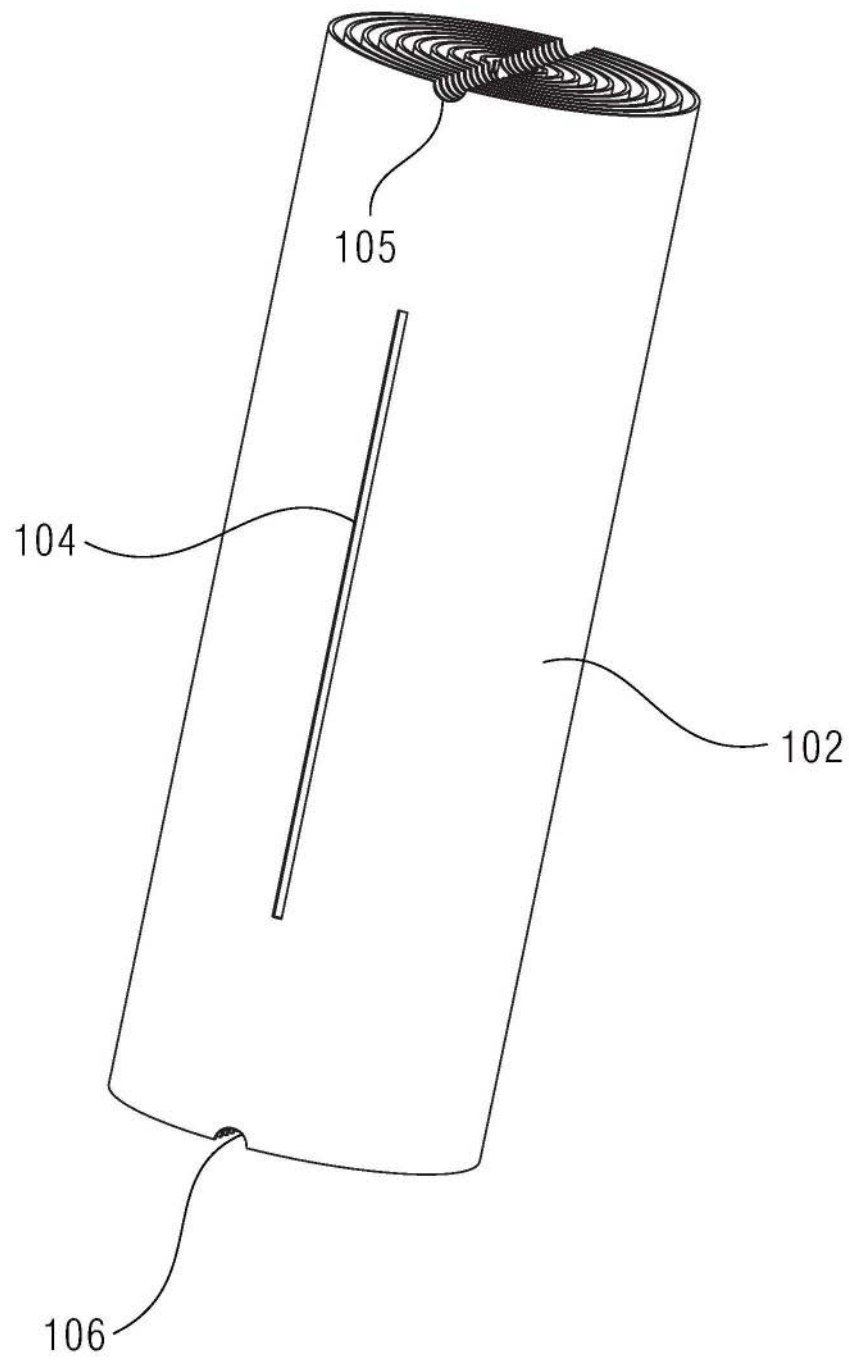


图5

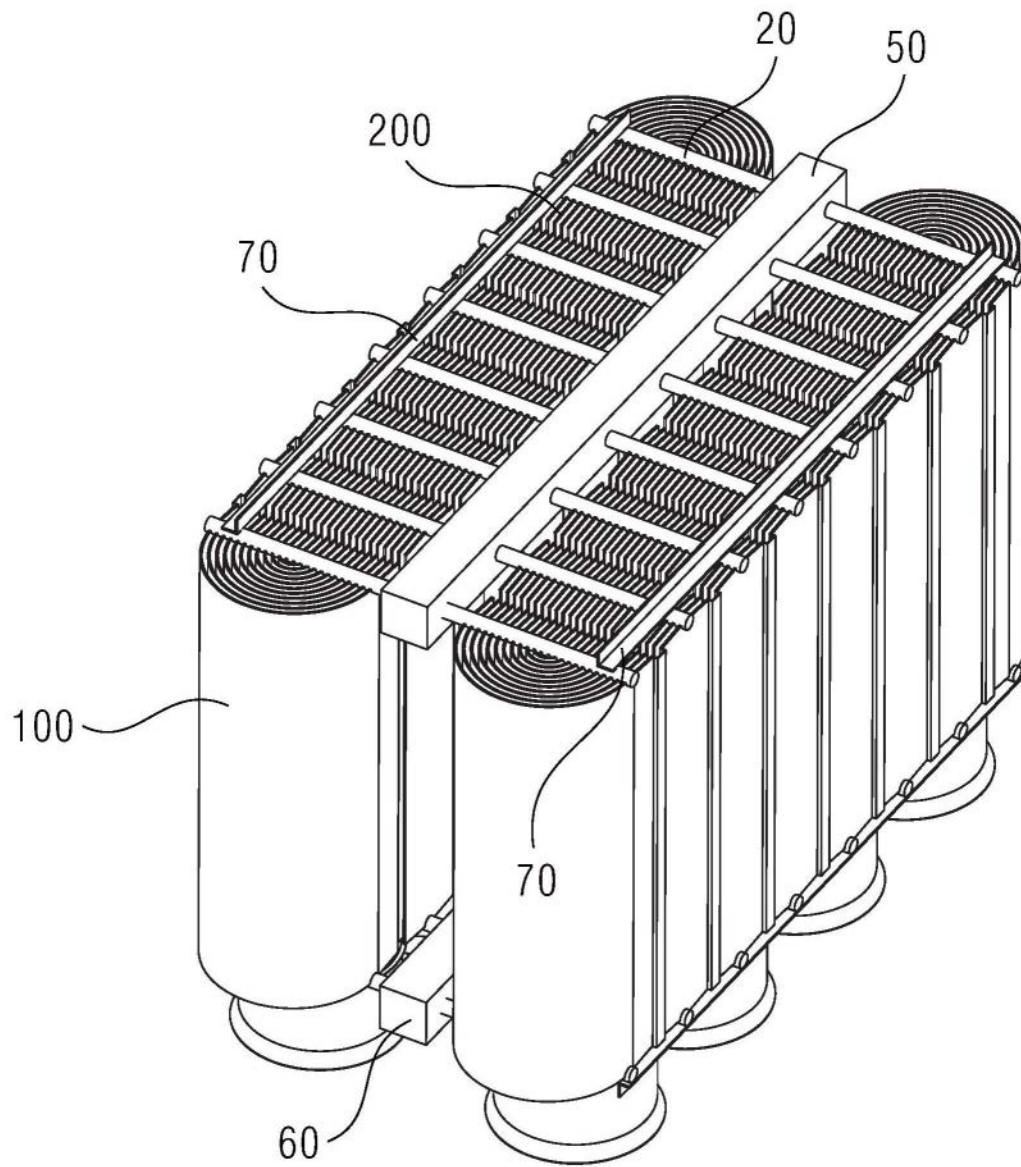


图6

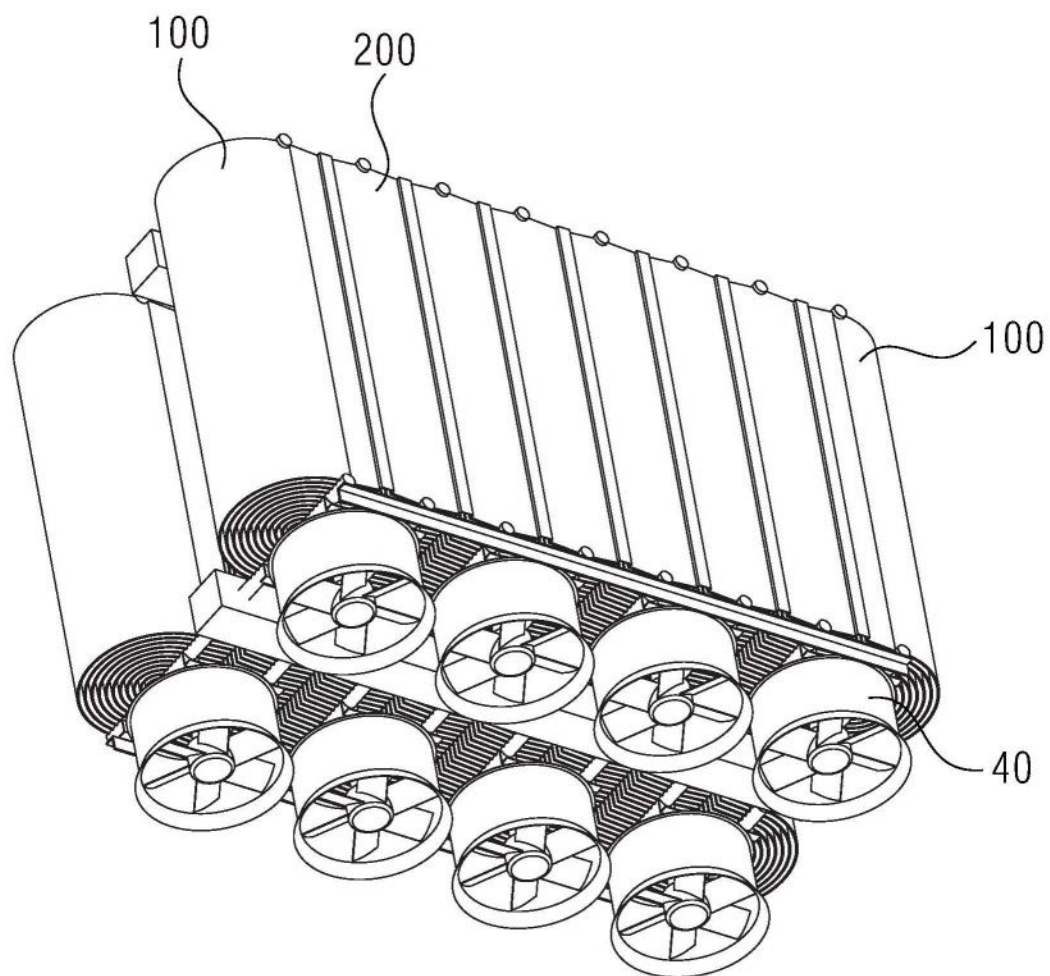


图7

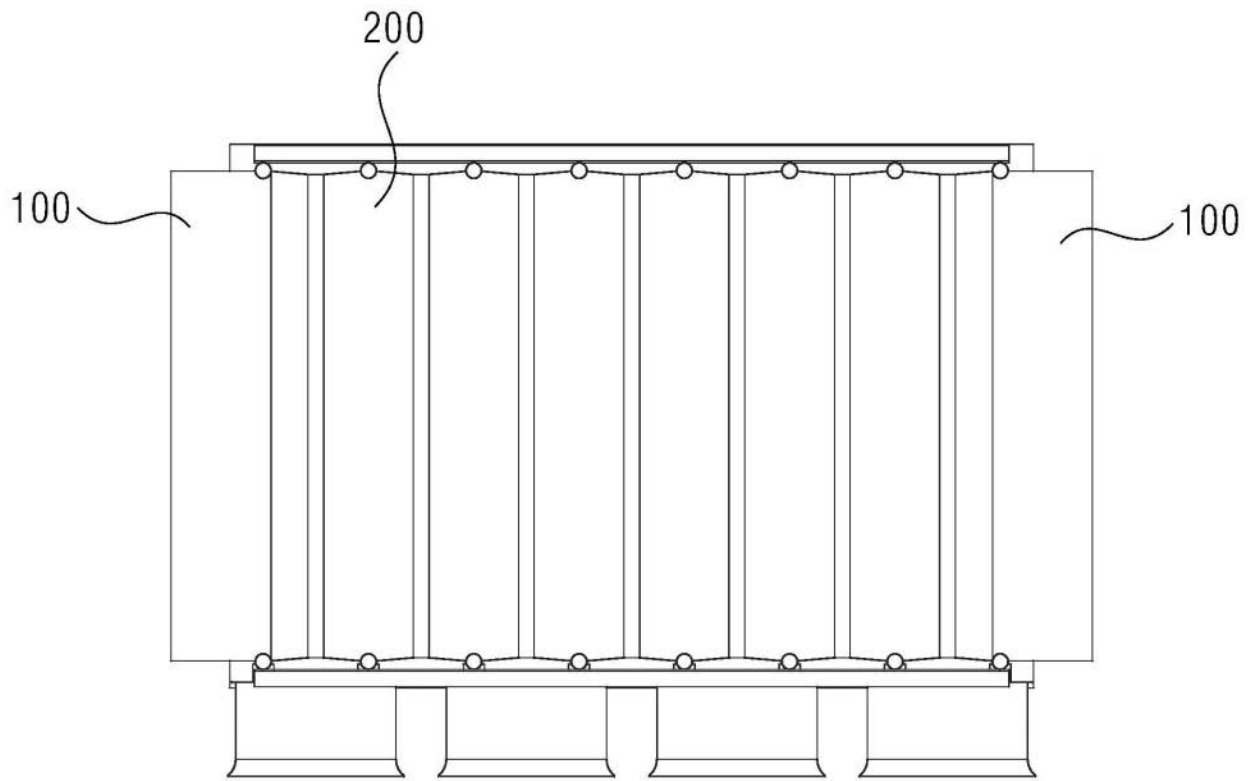


图8

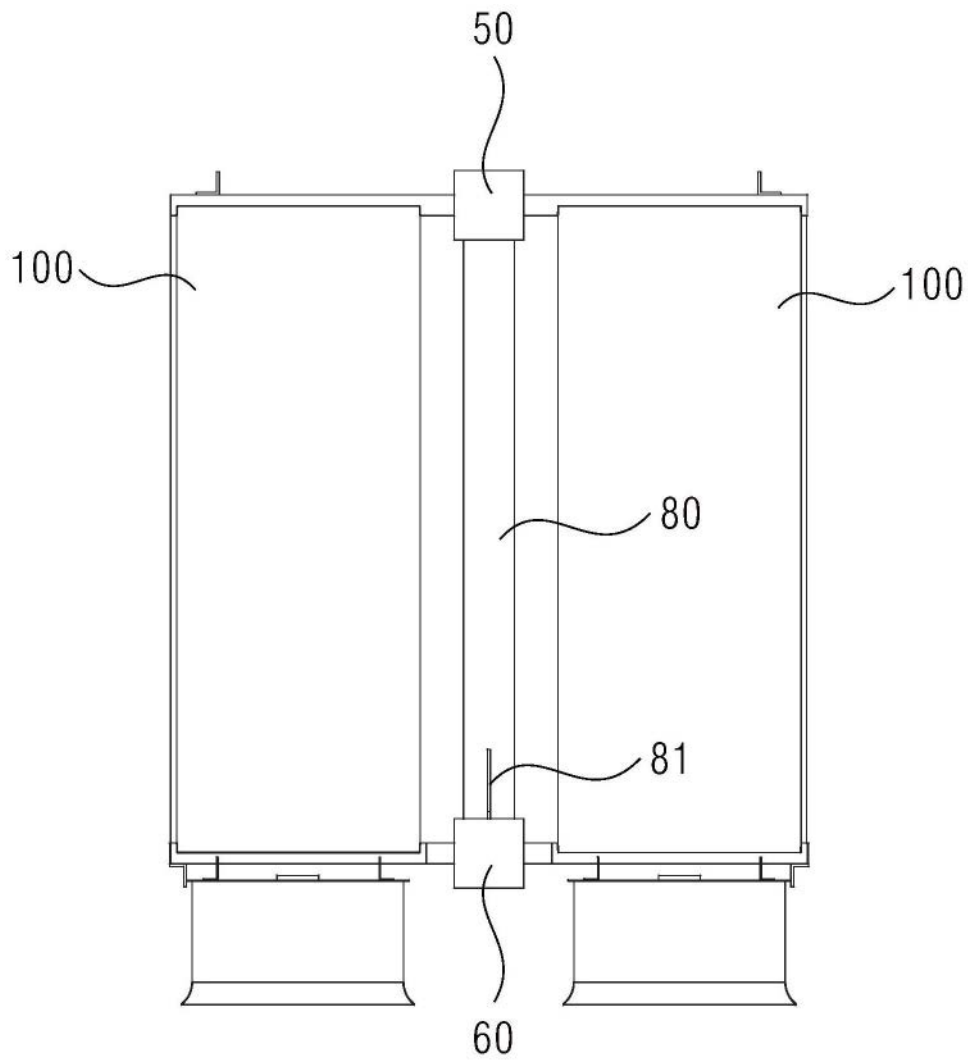


图9

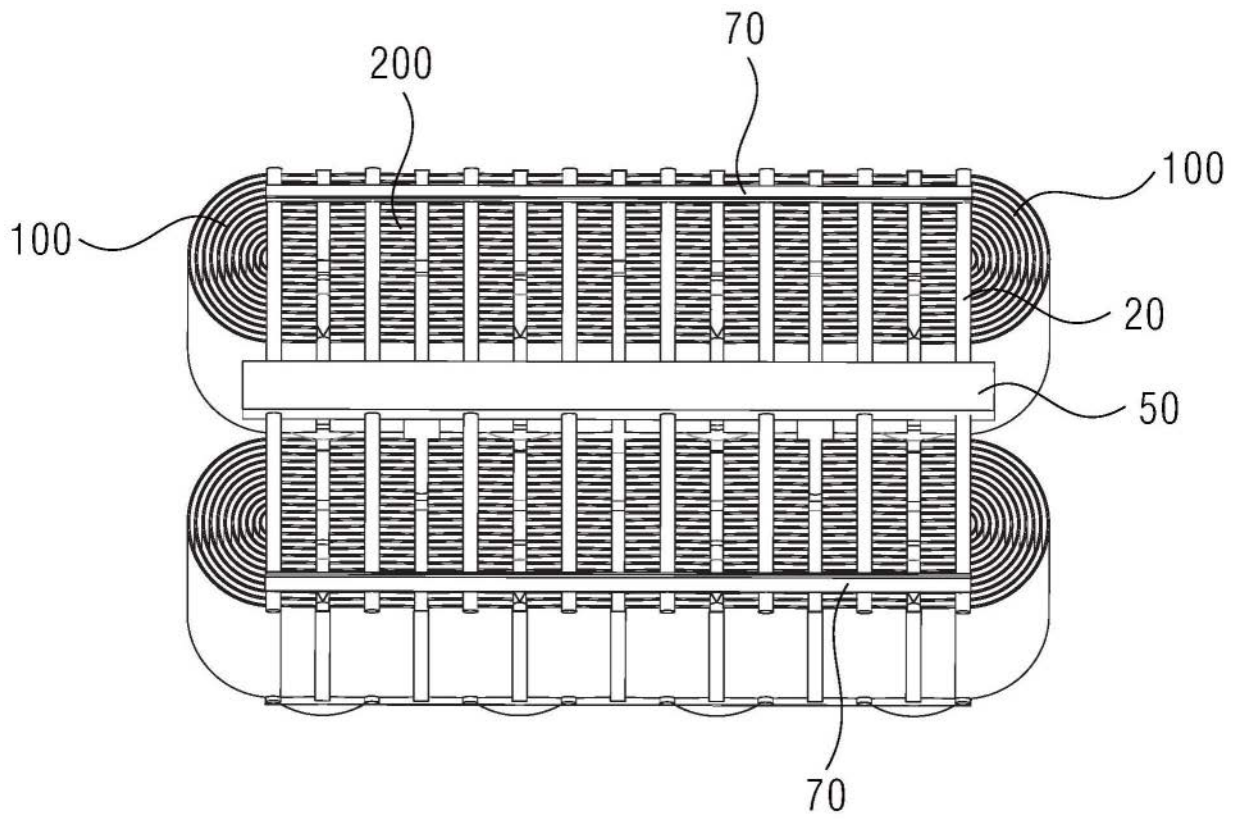


图10

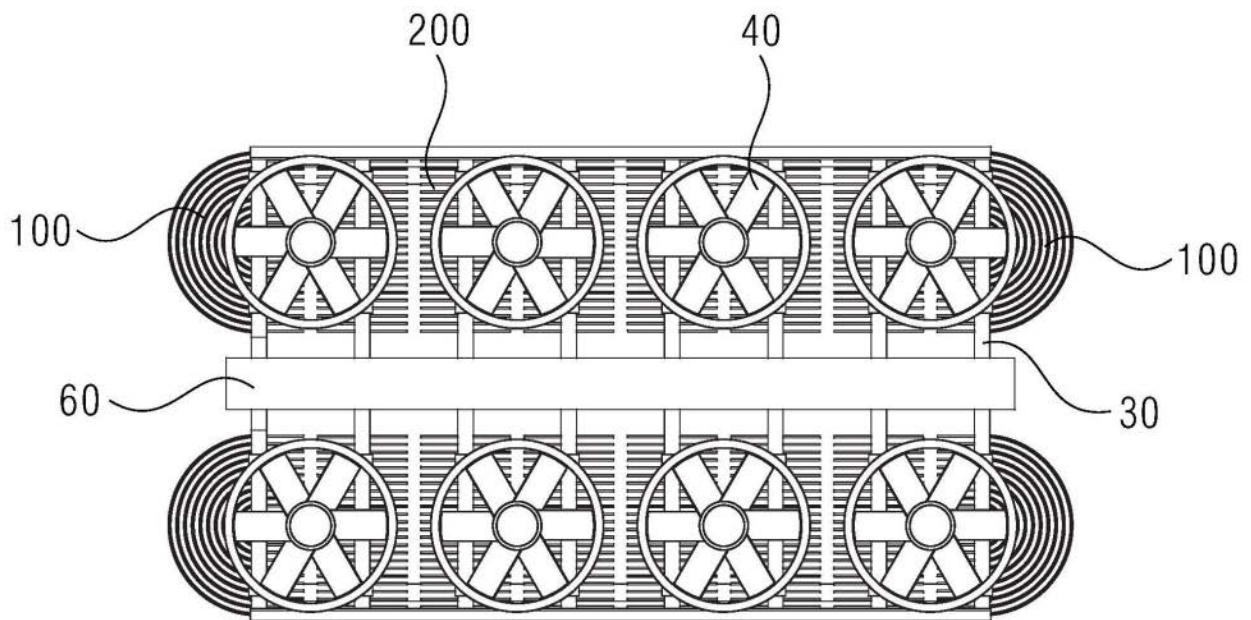


图11