



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104577826 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201510000956.6

(22)申请日 2015.01.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104577826 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 袁茂银

地址 411101 湖南省湘潭市岳塘区芙蓉路
电厂新村二期33栋

(72)发明人 袁茂银

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 熊娴 冯子玲

(51)Int.Cl.

H02B 1/56(2006.01)

H02B 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 2475200 Y, 2002.01.30,
CN 104051970 A, 2014.09.17,
CN 1501413 A, 2004.06.02,
CN 204464808 U, 2015.07.08,
CN 201204396 Y, 2008.06.14,
CN 1553549 A, 2004.12.08,

审查员 刘娅

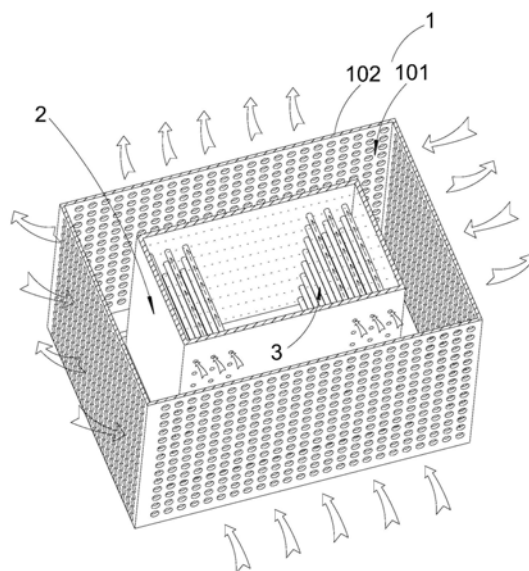
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种用于箱式变电站的散热系统及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种用于箱式变电站的散热系统,该箱式变电站至少包括高压开关室、低压开关室和变压器室,变压器室内安装有变压器,散热系统包括至少一个散热组件,散热组件设于变压器的外壁但不与变压器内部连通。与现有技术不同的是,本发明以空气作为散热介质,充分利用空气在散热通道内循环对流的原理实现自然散热,在不影响箱式变电站主体结构且保证良好自然散热性能的前提下大为减小了变压器的体积,散热翅和风扇的配合使用以及网状结构外壳与散热组件的巧妙搭配,增加了箱式变电站变压器室内的空气对流速率,确保了变压器室内自然风上下对流,改善了变压器室内的自然散热透气性能;因此,十分具有推广价值。



1. 一种用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:箱式变电站至少包括高压开关室、低压开关室和变压器室,变压器室内安装有油式变压器,所述散热系统包括至少一个散热组件,所述散热组件包括一散热壁和由散热壁围绕形成的散热通道,所述散热组件设于油式变压器的外壁但不与油式变压器内部连通,所述散热组件设于油式变压器内,所述散热通道两端同时贯穿变压器四侧壁中的一对相对侧壁。

2. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道两端同时贯穿变压器四侧壁中的一对相对侧壁,即不相连的两侧壁;或顶壁和底壁;或侧壁和底壁;或同一侧壁;或以上任意一种以上的组合。

3. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道与变压器底壁平行且贯穿变压器四侧壁中的一对相对侧壁,即不相连的两侧壁;或散热通道与变压器侧壁平行且贯穿变压器的顶壁和底壁。

4. 根据权利要求3所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道与侧壁平行设置并贯穿变压器底壁。

5. 根据权利要求4所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述油式变压器还可增设一辅助散热通道贯穿侧壁。

6. 根据权利要求5所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述辅助散热通道为非直线型,此时该散热组件成弯管状。

7. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,所述变压器油箱的长度大于常规变压器油箱。

8. 根据权利要求7所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述变压器油箱的宽度小于常规变压器油箱。

9. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热壁的横截面为非平面。

10. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热壁的横截面为波浪形面。

11. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热壁的横截面包括弧形波浪形面和多边形波浪形面。

12. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道的横截面包括非封闭式横截面或封闭式横截面。

13. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道的横截面的形状包括但不限于矩形、菱形、圆形、椭圆形、三角形、梯形、六边形、八边形或十二边形。

14. 根据权利要求13所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道的横截面的形状为矩形、菱形、圆形或六边形。

15. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热通道的中轴线包括直线形或弧线形。

16. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述油式变压器外设多个散热翅,散热翅与变压器油箱内部相通。

17. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热组件与

变压器油箱的连接方式为固定连接。

18. 根据权利要求16所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热翅对称安装在油式变压器两侧壁上,与油式变压器内部连通,变压器油可在各散热翅内循环流动。

19. 根据权利要求18所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热翅安装在油式变压器相间距离较大的两侧壁上。

20. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述油式变压器室内还可设置风扇,风扇错落安装在变压器室两侧,鼓风方向与各散热组件的散热通道方向一致。

21. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述散热系统还包括在箱式变电站的外壳上加设通风孔。

22. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述箱式变电站的外壳与变压器室相对应处开设通风孔。

23. 根据权利要求1所述的用于箱式变电站的散热系统,其特征在于:所述箱式变电站的外壳为一网状壳体。

24. 权利要求1~23任一所述的用于箱式变电站的散热系统的应用,其特征在于:所述散热系统用于箱式变电站的散热。

一种用于箱式变电站的散热系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种散热系统,具体说,是涉及一种用于箱式变电站的散热系统,属于电气设备技术领域。

背景技术

[0002] 目前,箱式变电站在我国电力系统中扮演着重要的角色,与人们的生活密切相关,无论是住宅小区、繁华闹市还是工厂厂区内,我们都能轻松地发现它们的身影。然而,现有的传统箱式变电站中各种设备高矮不一,且大多采用品字型或目字型的平面式排列布局,从技术角度来说,传统箱式变电站的主要问题为散热问题,由于将多种电气设备组合在一个相对密封的大箱体内,为了达到良好的防潮防水性,密封性必须达到一定要求,而传统箱式站结构紧凑,变压器内体积小,导致变压器内部温度很高,加之变压器在运行过程中源源不断地产生大量热量,故良好的密封性能无疑增加了变压器散热的难度。事实证明,温度上升问题不解决势必会引起一些相关设备的温升超标,影响高低压设备和元器件的正常运行,从而影响设备的使用寿命及安全性。

[0003] 由于此种情况下自然通风散热已经很难满足要求了,须要加强通风进行散热,故不得不靠增加电风扇或其他装置强排降温以保证温度不超标。如中国实用新型专利CN203326428U公开的一种散热可靠的箱式变电站,采用排风扇散热系统对变压器室内散热,通过温度传感器根据变压器室内温度的变化产生对应信号并传输至信号处理模块及控制模块,从而控制排风扇的自动运行,完成室内散热过程。然而实践证明,这种方法不但冷却散热效果不理想,还会引进新的问题,如加速变压器的老化、降低变压器的出力、变压器室开换风孔及安装排风扇都会导致箱式站整体防护等级的下降等问题;且为了避免降低容量,在重载时还要吹风冷却,可见维护难度系数相对较大。又如中国实用新型专利CN203312662U公开的一种带有降温装置的箱式变电站,通过在箱式变电站顶盖上设置一冷却水管,在高温天气下能通过水管上的散水孔将水喷洒在顶盖上以及箱体周围,从而达到降温效果。虽然该方法降温快捷方便,但是由于散热装置并未布置在变压器室内部,换句话说,也就是散热装置并未解决热量最集中的变压器内部散热问题,故整体散热效果并不理想。此外,为了解决变压器室内热量散发问题,中国实用新型专利CN201699340U公开了一种箱式变电站,通过在变压器的三侧壁上分别设置散热片,增加了变压器的自然散热面积,从而起到降低变压器温升的作用。但是该种散热方式还需要冷却油的配合,即只能运用在油浸式变压器中,具有一定的局限性,此外,该装置中散热片是通过连通管道连接在变压器上的,且并未设置回路管构成冷却油的工作回路,极大地影响了冷却油在箱内的流动性,锐减了自然散热效果。总而言之,尽管国内针对箱式变电站的散热改进方式及装置层出不穷,但自然散热效果几乎都不理想,还有许多装置实际上治标不治本,因此,一种行之有效、适用性广的箱式变电站自然散热装置或系统亟待推出。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述问题,本发明的目的在于提供一种用于箱式变电站的散热系统,以克服现有技术中箱式变电站因其结构紧凑,致使变压器室空间缩小,再加上变压器室密封不透气,导致其内部变压器在运行过程中产生的热量无法及时散发,从而引起箱式变电站自然散热难的问题。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种用于箱式变电站的散热系统,箱式变电站至少包括高压开关室、低压开关室和变压器室,变压器室内安装有变压器,散热系统包括至少一个散热组件,散热组件设于变压器的外壁但不与变压器内部连通。

[0007] 优选地,变压器为油式变压器。

[0008] 优选地,该散热组件设于油式变压器内。

[0009] 优选地,散热组件包括一散热壁和由散热壁围绕形成的散热通道。

[0010] 更优选地,为了充分利用自然通风实现节能环保高效散热,解决散热组件无法对变压器发热最严重的工作区域进行有效散热的问题,散热通道两端同时贯穿变压器四侧壁中的一对相对侧壁,即不相连的两侧壁;或顶壁和底壁;或侧壁和底壁;或同一侧壁;或以上任意一种以上的组合。

[0011] 优选地,散热通道与变压器底壁平行且贯穿变压器四侧壁中的一对相对侧壁,即不相连的两侧壁;或散热通道与变压器侧壁平行且贯穿变压器的顶壁和底壁。

[0012] 值得一提的是,该散热组件可大为减小变压器的体积,尤其是油式变压器,当变压器为油式变压器时,该散热通道为了进一步匹配油式变压器结构,降低制造成本以及不复杂该油式变压器的结构,散热通道与侧壁平行设置并贯穿变压器底壁,此外,还可增设一辅助散热通道贯穿侧壁,该辅助散热通道可通过弯折两端使之成非直线型,此时该散热组件成弯管(弯通道)状,该弯管的圆弧度可由具体制作工艺而定,选用现有技术中成本最低且性能稳定的弧度。与常规油式变压器不同的是,应用了该散热组件的油式变压器可大为降低变压油用量,以及减少装有变压油或散热剂的散热翅数量,甚至可不通过此类散热翅而实现散热。

[0013] 更优选地,为了进一步保证散热效果,可将常规变压器油箱的长度增加,以增大油箱容积,进而使得变压器内容变压油增多,从而增加散热介质,进一步改善散热效果。

[0014] 为实现进一步缩小箱式变电站体积及占地面积仍能维持较佳的散热性能,作为一种较佳的实施方式,可在将变压器油箱的长度增加的基础上,缩小油箱的宽度(厚度),而使得该油箱仍维持与常规油式变压器相同体积的变压油。

[0015] 更优选地,散热壁的横截面为非平面。

[0016] 更优选地,散热壁的横截面为波浪形面。

[0017] 更优选地,散热壁的横截面包括弧形波浪形面和多边形波浪形面。

[0018] 更优选地,散热通道的横截面包括非封闭式横截面或封闭式横截面。

[0019] 更进一步优选地,散热通道的横截面的形状包括但不限于矩形、菱形、圆形、椭圆形、三角形、梯形、六边形、八边形或十二边形。

[0020] 更进一步优选地,散热通道的横截面的形状优选矩形、菱形、圆形或六边形。

[0021] 为了进一步改进散热性能,尤其是自然散热性能,作为一种较佳的实施方式,该油

式变压器外设多个散热翅,散热翅与变压器油箱内部相通,换言之,变压油在散热翅中流动。其中,散热翅的形状与安装位置可参考现有技术中的带散热翅的油式变压器。

[0022] 作为进一步优选方案,散热翅对称安装在油式变压器两侧壁上,与油式变压器内部连通,变压器油可在各散热翅内循环流动,将热量带入各散热翅中,通过散热翅与外部空气进行热交换散热,将空气散热和变压器油散热两种自然散热方式巧妙有机结合,自然散热效果显著增加。作为较佳的实施方式,散热翅安装在油式变压器相间距离较大的两侧壁上。

[0023] 本发明的另一目的是提供一种箱式变电站的散热系统,以实现箱式变电站的内外的热量交换,具体通过在箱式变电站的外壳加设通风孔以实现。

[0024] 优选地,通风孔开设在壳体的下方,即与变压器室位置相对应处,与散热组件配合使用,以更好的实现箱式变电站的散热;作为一种优选方式,可将壳体下方设为网状结构。

[0025] 更优选地,该壳体搭配改进了散热性能的变压器使用,让变压器室区内的空气流动性更强,自然散热效果显著。

[0026] 优选地,箱式变电站中高压开关室、低压开关室和变压器室呈阶梯状分布,变压器室的外壳上开有多个通风孔,各功能室之间可设置隔板,隔板上亦开设相应通风孔,有利于变压器室内空气的流通,与散热组件配合,有利于散热。

[0027] 此外,为了进一步增加变压器室内的空气流动性,提升变压器室的散热性能,变压器室内外均可设置多个风扇,风扇错落安装在变压器室两侧,鼓风方向与各散热组件的散热通道方向一致,可加速散热通道内的空气流通速度,显著增加散热效果。

[0028] 更优选地,可根据箱式变电站的工作环境差异,相应的配置防尘防潮网;此时该箱式变电站可既在该防尘防潮网的保护下相对隔离工作,又可通过该网保持通风维持良好的散热性能。

[0029] 本发明的另一目的在于提供一种用于箱式变电站的散热系统的应用,上述任一所述的散热系统,是作为散热媒介用于箱式变电站中。

[0030] 相对于现有技术,本发明的有益效果是:本发明首创性地采用散热组件贯穿变压器侧壁而不与其内部连通的散热方式,以空气为散热介质,充分利用空气在散热通道内循环对流的原理实现自然散热,低碳环保,高效节能,且在不影响箱式变电站主体结构且保证良好自然散热性能的前提下大为减小了变压器的体积,散热翅的配合使用,充分利用了上下多层状箱式变电站中由于高、低压开关室的设置而相应增加的变压器室的横向空间,亦有效弥补了因散热组件的设置而导致变压器油减少从而削弱油循环散热的不足,将空气散热和变压器油散热两种自然散热方式巧妙有机结合,极大地提升了箱式变电站内的自然散热性能,变压器室网状结构壳体或开孔隔板与散热组件的巧妙配合,有利于变压器室内的空气流通,确保了变压器室内自然风对流,改善了变压器室内的自然散热透气性能,使得箱式变电站的自然散热效果达到最佳,因此,具有十分广阔的应用前景和推广价值。

附图说明

[0031] 图1为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的一种优选实施例的第一示意图;

[0032] 图2为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的一种优选实施例的第二示意图;

图；

[0033] 图3为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的另一种优选实施例的示意图；

[0034] 图4为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的另一种优选实施例的示意图；

[0035] 图5为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的另一种优选实施例的示意图；

[0036] 图6为本发明提供的用于箱式变电站的散热系统的另一种优选实施例的示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和优选实施例对本发明作进一步详细、完整地说明。

[0038] 实施例1

[0039] 图1和图2为本发明提供的一种用于箱式变电站的散热系统的优选实施例示意图，如图1和图2所示，箱式变电站1为上下两层结构，包括上层的高压开关室(图中未显示)和低压开关室(图中未显示)以及下层的变压器室101，变压器室101内安装有油式变压器2，油式变压器2为长方体结构，包括外壁201和内部工作组件(图中未显示)；散热系统3包括多个散热组件301，散热组件301由散热壁3011及其围绕形成的散热通道3012构成；散热组件301设于油式变压器2的外壁201但不与油式变压器2内部连通。

[0040] 散热壁3011的横截面为波浪形面，相比较平面形横截面而言，波浪形横截面具有更大的横截面积，与变压器内部的热交换面积亦更大，更有利于散热。散热通道3012的横截面为圆形，便于加工制造，减少制造成本。此外，散热组件301的轨迹线为直线型，使得散热组件301整体上呈中空管状。此处需要说明的是散热壁和散热通道的横截面形状并未唯一，而是随相应的变压器的结构进行灵活调整；本实施例中对于该散热组件的散热壁和散热通道的横截面形状的描述并不应视为唯一。

[0041] 此外，为了充分利用油式变压器2的内部空间，改善油式变压器2内部的自然散热性能，两组散热组件301对称布置在油式变压器2内两侧，从上至下均布在处于中间位置的变压器工作组件两侧，散热通道3012两端同时贯穿油式变压器2的相对侧壁2011和2013，散热组件301以焊接的方式固定安装在侧壁2011和2013上，且不与油式变压器2内部连通。

[0042] 此外，还可在变压器室101对应区域的箱式变电站1外加设一用于该箱式变电站1的壳体，其下层壳体102为网状结构，与变压器室101搭配后，使变压器室101内自然通风和空气对流，与散热组件301配合使用，可有效改善变压器室101的散热透气性能。

[0043] 当油式变压器2处于工作状态下时，其工作组件散发的热量由多组散热组件301吸收并由自然流通的循环空气经散热通道3012带至外部空气中自然散发，搭配网状结构的下层壳体102使用，让变压器室101内的空气流动性更强，自然散热效果显著。本散热系统以空气作为散热介质，充分利用空气在散热通道内循环对流的原理实现自然散热，低碳环保，高效节能，且在不影响箱式变电站主体结构且保证良好自然散热性能的前提下大为减小了变压器的体积，具有十分广阔的应用前景和推广价值。

[0044] 实施例2

[0045] 图3为本发明提供的另一种用于箱式变电站的散热系统的优选实施例示意图。由于实施例1中油式变压器2的工作组件(图中未显示)位于其内部中心区域，导致散热组件301无法从中心区域穿过，只能分布在两侧，在一定程度上降低了油式变压器2内部的自然散热性能，因此，为了更加充分地利用油式变压器2的内部空间，增大散热组件301与油式变

压器2内部的热交换面积,改善散热效果,发明人在实施例1的基础上对箱式变电站的散热系统做出了部分结构上的改进。

[0046] 如图3所示,在油式变压器2的相对侧壁2011和2013上对应于油式变压器2工作组件的区域增设了10组对称且均匀分布的散热组件302,每组散热组件302均包括3个由大至小的独立散热组件302a、302b和302c,每个独立的散热组件302a、302b和302c均由非平面形散热壁3021及其围绕形成的正方形散热通道3022构成,每组的三个散热组件302a、302b和302c间隔均匀,其相应轨迹线呈C形且均处于同一竖直平面内,大型散热组件302a处于最外侧,中型散热组件302b处于中间,小型散热组件302c处于最内侧,每组散热组件302的散热通道3022两端同时贯穿油式变压器2的同一侧壁2011或2013,散热组件302均以焊接的方式固定安装在侧壁2011和2013上,不与油式变压器2内部连通。散热组件301与散热组件302的配合使用,使得散热系统3均布在变压器工作组件(图中未显示)四周,当油式变压器2处于工作状态下时,其工作组件朝各个方向散发的热量由散热组件301与散热组件302从四周吸收,并由自然流通的循环空气经散热通道带至外部空气中自然散发,在实施例一的基础上提升了油式变压器2内部中心区域的散热性能,改善了箱式变电站的散热效果。

[0047] 实施例3

[0048] 图4为本发明提供的另一种用于箱式变电站的散热系统的优选实施例示意图。与上述实施例不同的是,为了更加充分的利用变压器室底部的自然冷空气散热,促进冷空气在变压器室内的循环,进一步改善变压器室内的散热效果,发明人对箱式变电站的散热系统做出了进一步改进。

[0049] 如图4所示,油式变压器2在实施例1的基础上增设了两组散热组件303,其散热通道3031两端分别贯穿侧壁2011和底壁2016以及侧壁2013和底壁2016,由于冷空气多集中在变压器室101的底部,故该种布局方式有利于变压器室101底部的冷空气同中上部的热空气进行热量交换,散热通道3031的设置使得变压器室101内冷热空气得以循环流动,从而可使变压器室区101内自上而下各部分温度均匀,避免了局部过热现象,极大地提升了油式变压器2的散热性能,进而改善了箱式变电站的散热性能。

[0050] 实施例4

[0051] 图5为本发明提供的另一种用于箱式变电站的散热系统的优选实施例示意图。与上述实施例不同的是,为了更好地提升箱式变电站的自然散热性能,该散热系统可在上述任一实施例的结构基础上增设两组散热翅,具体以实施例2所述的散热系统为例。如图5所示,每组散热翅304均由15个独立散热翅3041构成,散热翅3041呈C字形空心结构,分别对称设置于油式变压器2距离较远的相对侧壁2012和2014上,并与油式变压器2内部连通,变压器油可在各散热翅3041内循环流动,工作组件产生的热量由流动的变压器油带入各散热翅3041中,通过散热翅3041与外部空气进行热交换散热。该该散热系统充分利用了上下多层状箱式变电站1中由于高、低压开关室(图中未显示)的设置而增加的变压器室101内的横向空间,亦弥补了因散热组件301和302的设置而导致变压器油减少从而削弱油循环散热的不足,且将空气散热和变压器油散热两种自然散热方式巧妙有机结合,极大地提升了箱式变电站1的自然散热性能。

[0052] 实施例5

[0053] 图6为本发明提供的另一种用于箱式变电站的散热系统的优选实施例示意图。该

实施例中的箱式变电站的布局为“品”字形平面式。如图6所示,箱式变电站1中高压开关室103、低压开关室104和变压器室101呈“品”字型布局,箱式变电站1的下层壳体102上开有通风孔1021,增加了箱式变电站1内空气的对流速率,确保了变压器室101内自然风对流,改善了变压器室101内的自然散热透气性能,使得箱式变电站1的自然散热效果达到最佳。值得一提的是,若各功能室区之间存在隔板,则相应的隔板上也应开设通风孔,以利于变压器室101内空气循环,规避通风死角,有利于散热。

[0054] 实施例6

[0055] 为了进一步增加变压器室内的空气流动性,提升变压器室的散热性能,在上述任一实施例的基础上,散热系统进一步增设至少一风扇,风扇安装在变压器室内,鼓风方向与各散热组件的散热通道方向一致,可加速散热通道内的空气流通速度,显著增加散热效果。

[0056] 最后有必要在此说明的是:以上实施例只用于对本发明的技术方案作进一步详细地说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,本领域的技术人员根据本发明的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本发明的保护范围。

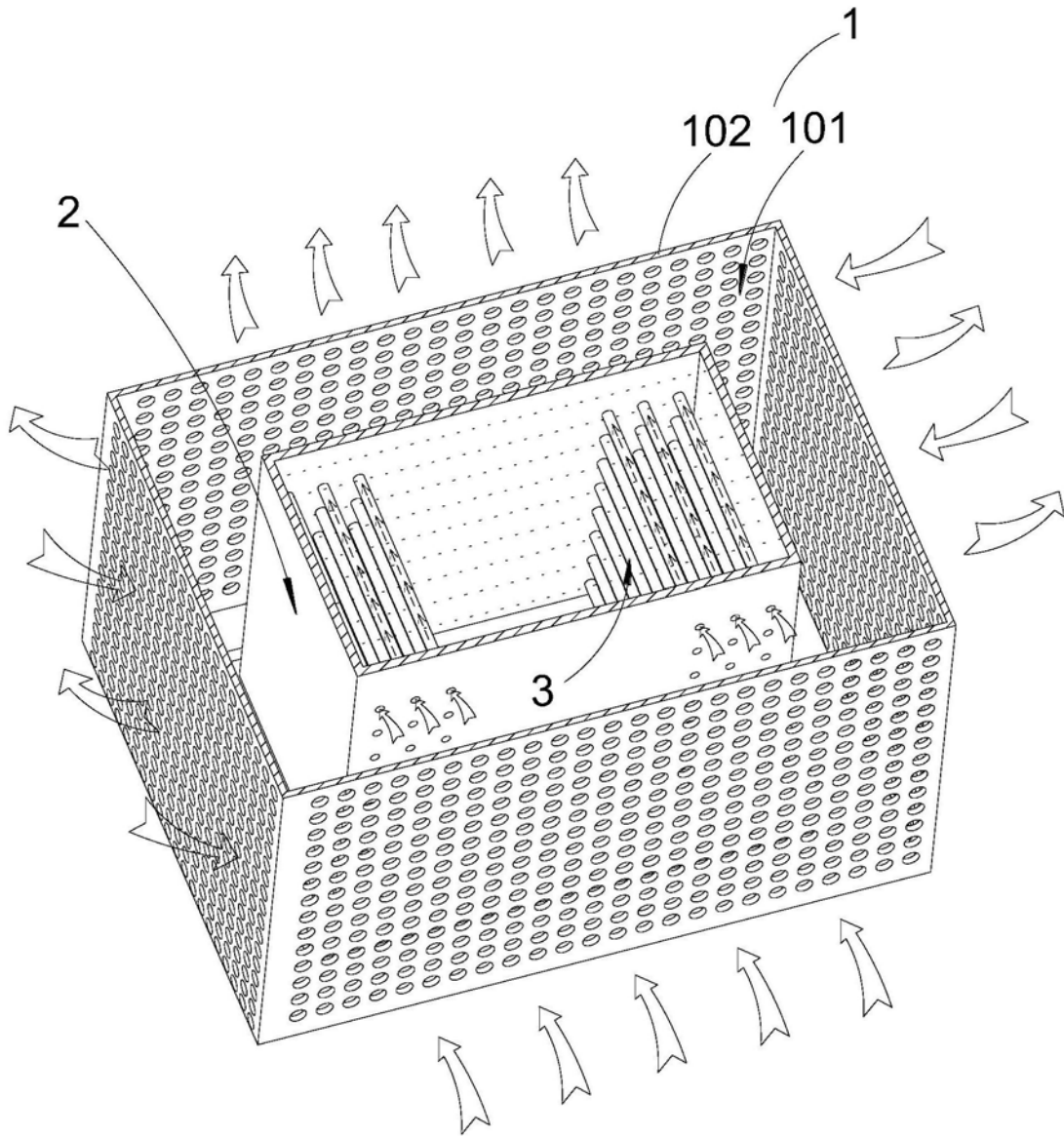


图1

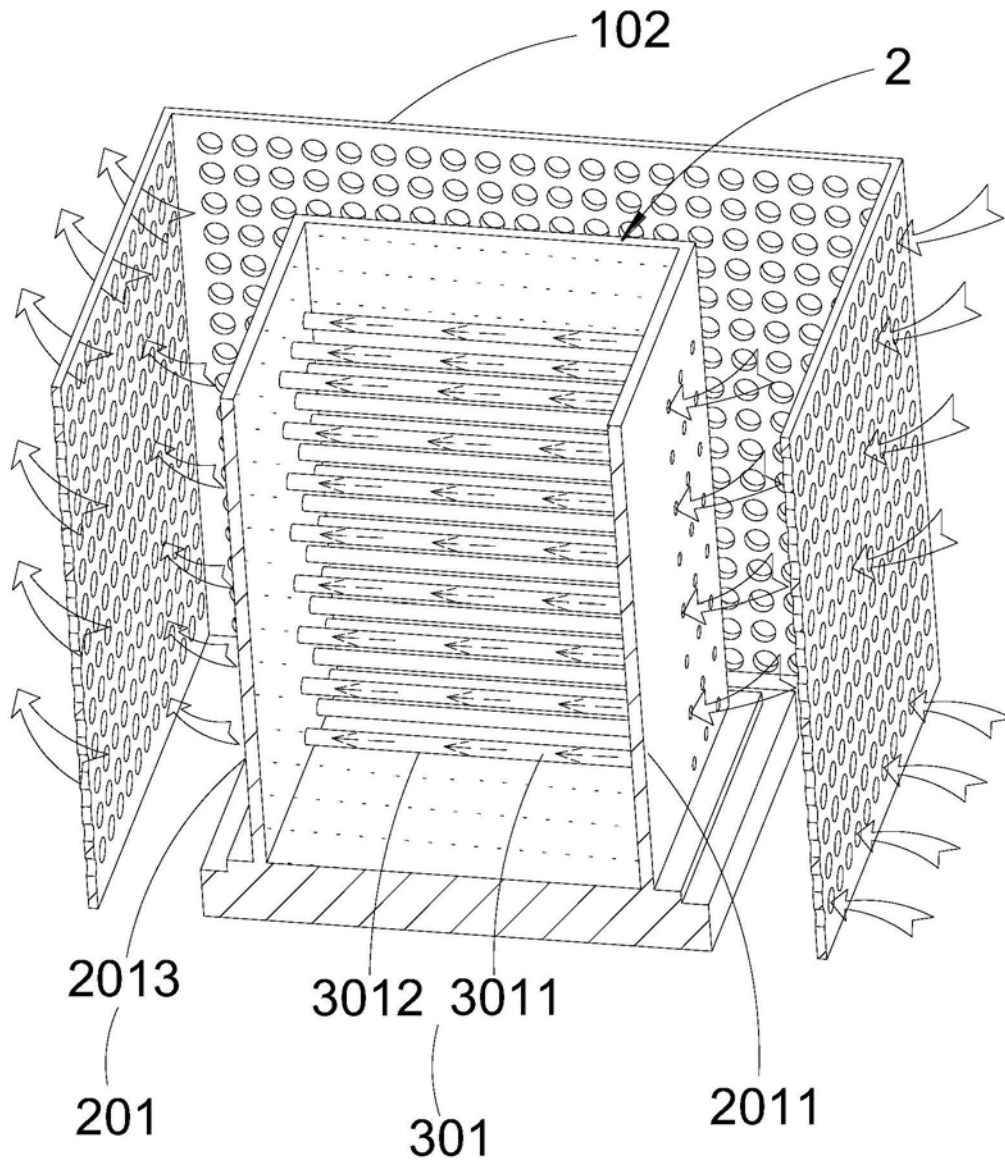


图2

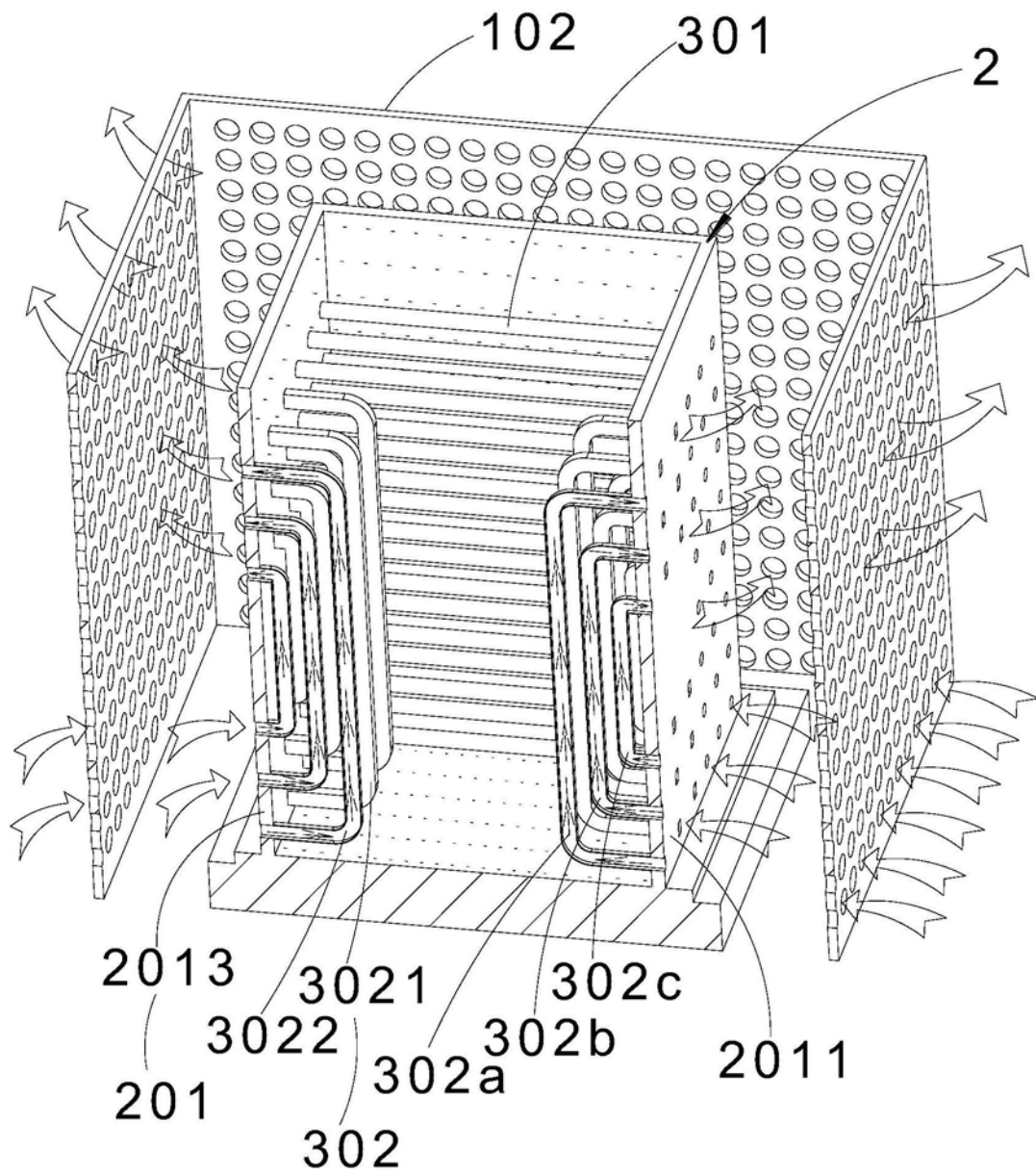


图3

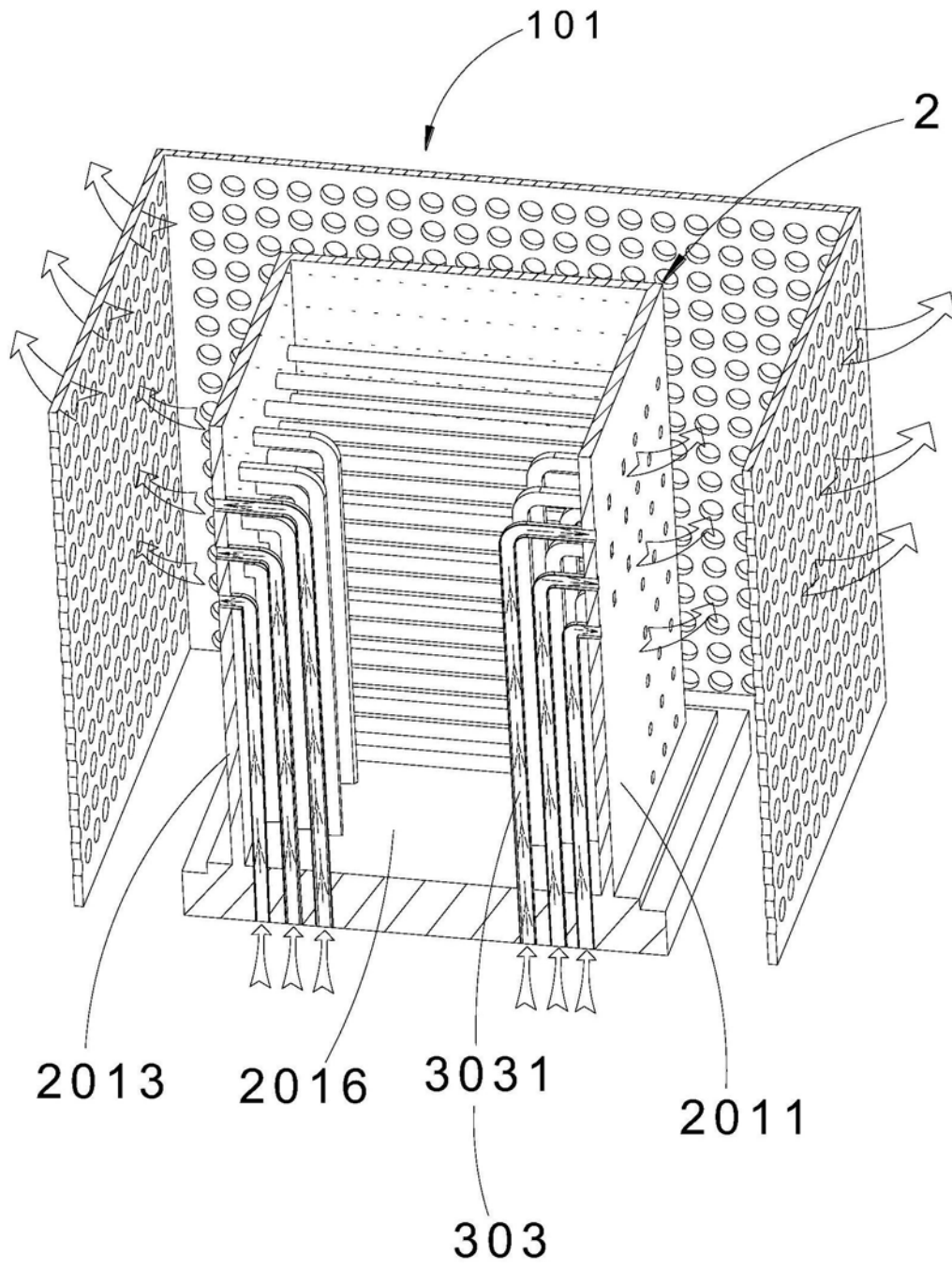


图4

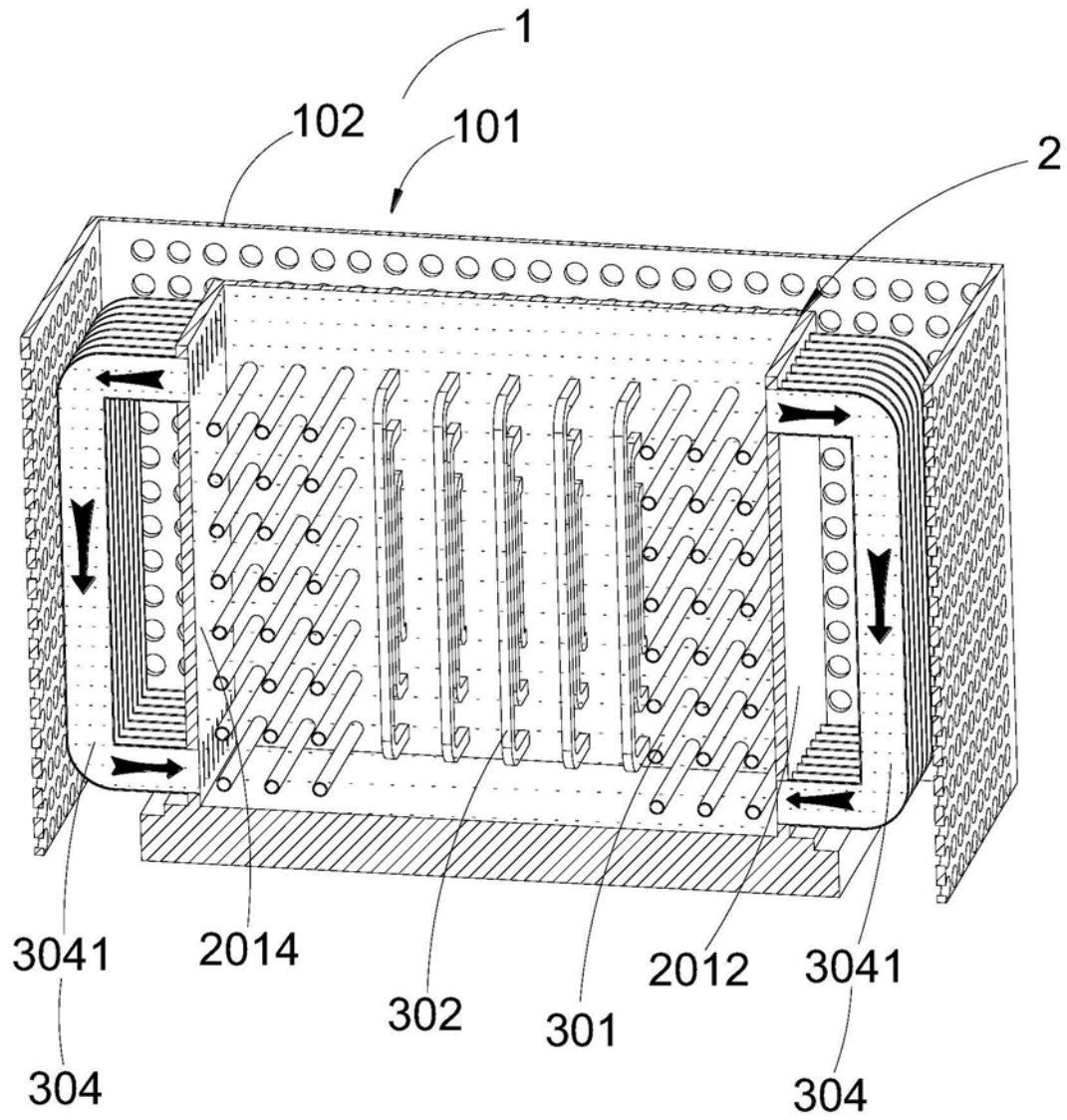


图5

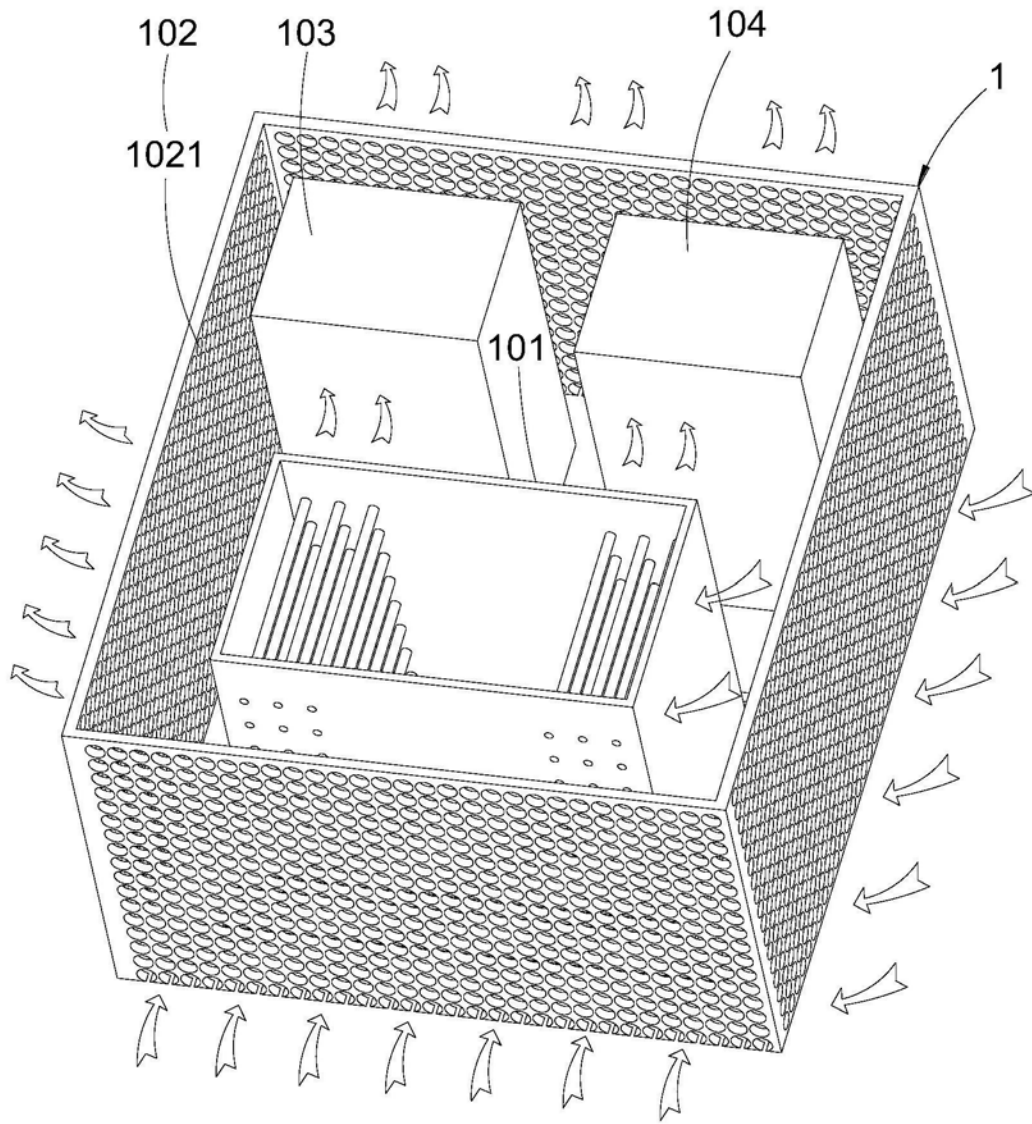


图6