



# (12) 发明专利申请

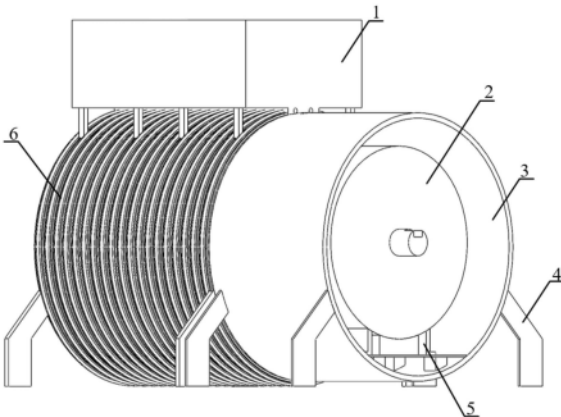
(10) 申请公布号 CN 119889870 A  
(43) 申请公布日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202510124729.8  
(22) 申请日 2025.01.26  
(71) 申请人 沈阳工业大学  
地址 110870 辽宁省沈阳市沈阳经济技术  
开发区沈辽西路111号  
(72) 发明人 李岩 于占洋 胡旭阳  
(74) 专利代理机构 北京京华知联专利代理事务  
所(普通合伙) 11991  
专利代理师 耿浩  
(51) Int.Cl.  
H01F 27/08 (2006.01)  
H01F 27/02 (2006.01)  
H01F 27/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图15页

(54) 发明名称  
一种应用于一体化设备的封闭式变压器风  
冷波纹冷却装置

(57) 摘要  
本发明涉及一种应用于一体化设备的封闭  
式变压器风冷波纹冷却装置包括机壳、变频器、  
电机、变压器和风冷机构,机壳具有第一安装壳  
体和第二安装壳体和第三安装壳体,第二安装壳  
体的截面为连续波纹结构;变频器设置在第一安  
装壳体内,电机设置在第三安装壳体内;风冷机  
构设置在第二安装壳体内,变压器通过变压器工  
作平台设置在第二安装壳体内,且变压器位于风  
冷机构的上方。本发明的优点:波纹外壳既能增  
加传热面积,同时其凹凸设计还可引导气流,增  
强气流的对流效果,降低设备运行温度。同时,该  
装置秉持集成化理念,把多个组件融入同一系  
统,既节省占地空间,又简化安装与维护流程,大  
规模应用时,也更易于在有限空间布局。



1. 一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于,包括机壳、变频器、电机(2)、变压器(20)和风冷机构,所述机壳具有第一安装壳体(1)和第二安装壳体(6)和第三安装壳体(3,且所述第一安装壳体(1)和第二安装壳体(6)和第三安装壳体(3)内均具有安装空间,所述第二安装壳体(6)的一侧与第一安装壳体(1)固定连接,所述第二安装壳体(6)的截面为连续波纹结构,且所述第二安装壳体(6)与第一安装壳体(1)之间设置有隔板;所述第三安装壳体(3)设置在第二安装壳体(6)的顶部;

所述变频器设置在第一安装壳体(1)内,所述电机(2)设置在第三安装壳体(3)内;

所述风冷机构设置第二安装壳体(6)内,所述变压器(20)通过变压器工作平台(10)设置在第二安装壳体(6)内,且所述变压器(20)位于风冷机构的上方。

2. 根据权利要求1所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于:所述第二安装壳体(6)为顶部开口的圆柱形结构,所述第二安装壳体(6)的顶部开口部位设置有第一气流导向板组件(7),所述第一气流导向板组件(7)包括第一导流板和第二导流板,所述第一导流板的一侧与第二安装壳体(6)顶部开口的一侧固定连接,所述第一导流板的另一侧向下倾斜;所述第二导流板的一侧与第二安装壳体(6)顶部开口的另一侧固定连接,所述第二导流板的另一侧向下倾斜并与第一导流板固定连接,且所述第一导流板和第二导流板之间形成预定角度;所述第二安装壳体(6)顶部开口部位设置有盖板(17),且所述盖板(17)位于第一导流板和第二导流板的上方。

3. 根据权利要求2所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于:所述风冷机构包括风阻板(15)、风机(11)和第二气流导向板组件(8),所述风机(11)设置变压器工作平台(10)上,且所述风机(11)位于在第二安装壳体(6)的下部,且所述变压器工作平台(10)与第二安装壳体(6)的底壁之间留设有间隙;所述变压器工作平台(10)开设有若干个通风孔(14),每个所述通风孔(14)均与绝缘筒(9)的内部相连通;

所述第二气流导向板组件(8)设置有两个,两个所述第二气流导向板组件(8)均设置在变压器工作平台(10)上,且两个所述第二气流导向板组件(8)分别设置在变压器(20)的两侧;所述阻风板(15)开设有与绝缘筒(9)相对应的安装孔,且所述阻风板(15)的四周分别与第二气流导向板组件(8)和第二安装壳体(6)的内壁密封连接。

4. 根据权利要求3所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于:所述变压器(20)在冷却时,冷却风的路径为:气流(24)从风机(11)的出风口向上经过绝缘筒(9)内侧的高压绕组、低压绕组和铁芯之间的空隙,然后经过第一气流导向板组件(7)流动至两侧的第二气流导向板组件(8)与第二安装壳体6侧壁的空间,并向下通过安装平台与第二安装壳体(6)的底壁之间的空腔,并由安装平台与第二安装壳体(6)的底壁之间的空腔通过通风口回到从风机进风口完成循环。

5. 根据权利要求3所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于:所述第二气流导向板组件(8)包括竖向连接板、水平连接板和弧形板,所述水平连接板固定设置在变压器工作平台(10)上,且所述水平连接板的一端固定连接有竖向连接板,所述竖向连接板和水平连接板的另一端通过弧形板连接,且所述弧形板的凸起方向与第二安装壳体(6)的侧壁凸起方向一致。

6. 根据权利要求3所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,其特征在于:所述第一安装壳体(1)和第二安装壳体(6)的底部设置有支撑架(4),所述第三安装

壳体 (3) 通过支架固定在第二安装壳体 (6) 的顶部。

7. 根据权利要求3所述的应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置, 其特征在于: 所述第二安装壳体 (6) 截面的连续波纹结构采用压制成型, 在相邻的波峰之间设置有条形的散热翅 (22), 且所述散热翅 (22) 与相邻的波峰之间设置有波纹嵌合条 (18), 所述波纹嵌合条 (18) 采用塑料或环氧树脂制成。

## 一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及变压器冷却技术领域,具体涉及一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置。

### 背景技术

[0002] 在现代工业领域,一体化设备因其高集成度、紧凑占地面积以及高效运行等优点,在众多生产场景中得到了广泛应用。变压器作为一体化设备中至关重要的电能转换组件,对于确保设备供电的稳定性发挥着至关重要的作用。然而,在运行过程中,变压器不可避免地会产生热量。如果这些热量不能及时有效地散发,将严重影响变压器的性能,进而影响整个一体化设备的运行效率和可靠性。

[0003] 过去,变压器的散热主要依赖于单一的自然散热方式,这种方法仅适用于功率较低、发热量较小的设备。面对一体化设备中高功率变压器产生的大量热量,自然散热已显得力不从心。随后,风冷散热技术逐渐成为主流,它通过风扇的转动促进空气流动,从而带走变压器表面的热量,相较于自然散热有了显著的性能提升。但是,传统的风冷装置通常采用平面式外壳结构,存在一些缺陷。一方面,平面外壳不利于空气形成紊流,导致热量交换不充分,散热效率难以达到理想状态;另一方面,一体化设备的紧凑布局对散热装置的空间适配性提出了严格要求,常规风冷装置的体积和形状难以完美嵌入,既占用了宝贵的空间,又难以与其他部件协同布局。

[0004] 随着一体化设备向更高精度、更高效率的方向发展,对变压器的防护要求也在不断提高。外界的灰尘、水汽、腐蚀性气体等污染物一旦侵入变压器内部,可能会导致绝缘性能下降、线路腐蚀等问题,直接威胁到设备的安全。因此,封闭式的防护设计成为了应对这一问题的关键,但封闭结构又会加剧散热问题,使得传统风冷方式难以满足封闭环境下的散热需求。

[0005] 鉴于上述因素,开发一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置显得尤为重要。

### 发明内容

[0006] 发明目的

[0007] 本发明的目的是提供一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,为了解决高集成度设备在空间有限条件下,变压器散热能力不足的问题,本发明提供了一种高效、稳定且安全的封闭式风冷波纹冷却装置,旨在通过优化冷却系统的设计,提高变压器散热效果,确保设备在高功率运行条件下持续安全可靠稳定工作。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,包括机壳、变频器、电机、变压器和风冷机构,所述机壳具有第一安装壳体和第二安装壳体和第三安装壳体,且所述第一安装壳体和第二安装壳体和第三安装壳体内均具有安装空间,所述第二安装壳体的

一侧与第一安装壳体固定连接,所述第二安装壳体的截面为连续波纹结构,且所述第二安装壳体与第一安装壳体之间设置有隔板;所述第三安装壳体设置在第二安装壳体的顶部;

[0010] 所述变频器设置在第一安装壳体内,所述电机设置在第三安装壳体内;

[0011] 所述风冷机构设置在第二安装壳体内,所述变压器通过变压器工作平台设置在第二安装壳体内,且所述变压器位于风冷机构的上方。

[0012] 作为上述方案的进一步描述,所述第二安装壳体为顶部开口的圆柱形结构,所述第二安装壳体的顶部开口部位设置有第一气流导向板组件,所述第一气流导向板组件包括第一导流板和第二导流板,所述第一导流板的一侧与第二安装壳体顶部开口的一侧固定连接,所述第一导流板的另一侧向下倾斜;所述第二导流板的一侧与第二安装壳体顶部开口的另一侧固定连接,所述第二导流板的另一侧向下倾斜并与第一导流板固定连接,且所述第一导流板和第二导流板之间形成预定角度;所述第二安装壳体顶部开口部位设置有盖板,且所述盖板位于第一导流板和第二导流板的上方。

[0013] 作为上述方案的进一步描述,所述风冷机构包括风阻板、风机和第二气流导向板组件,所述风机设置变压器工作平台上,且所述风机位于在第二安装壳体的下部,且所述变压器工作平台与第二安装壳体的底壁之间留设有间隙;所述变压器工作平台开设有若干个通风孔,每个所述通风孔均与绝缘筒的内部相连通;

[0014] 所述第二气流导向板组件设置有两个,两个所述第二气流导向板组件均设置在变压器工作平台上,且两个所述第二气流导向板组件分别设置在变压器的两侧;所述阻风板开设有与绝缘筒相对应的安装孔,且所述阻风板的四周分别与第二气流导向板组件和第二安装壳体的内壁密封连接。

[0015] 作为上述方案的进一步描述,所述变压器在冷却时,冷却风的路径为:气流从风机的出风口向上经过绝缘筒内侧的高压绕组、低压绕组和铁芯之间的空隙,然后经过第一气流导向板组件流动至两侧的第二气流导向板组件与第二安装壳体侧壁的空间,并向下通过安装平台与第二安装壳体的底壁之间的空腔,并由安装平台与第二安装壳体的底壁之间的空腔通过通风口回到从风机进风口完成循环。

[0016] 作为上述方案的进一步描述,所述第二气流导向板组件包括竖向连接板、水平连接板和弧形板,所述水平连接板固定设置在变压器工作平台上,且所述水平连接板的一端固定连接有竖向连接板,所述竖向连接板和水平连接板的另一端通过弧形板连接,且所述弧形板的凸起方向与第二安装壳体的侧壁凸起方向一致。

[0017] 作为上述方案的进一步描述,所述第一安装壳体和第二安装壳体的底部设置有支撑架,所述第三安装壳体通过支架固定在第二安装壳体的顶部。

[0018] 作为上述方案的进一步描述,所述第二安装壳体截面的连续波纹结构采用压制成型,在相邻的波峰之间设置有条形的散热翅,且所述散热翅与相邻的波峰之间设置有波纹嵌合条,所述波纹嵌合条采用塑料或环氧树脂制成。

[0019] 本发明的优点及效果:

[0020] 1.本发明通过第二气流导向板组件、第一气流导向板组件以及风阻板在封闭式的第二安装壳体内部建立高效的空气流动通道,使得变压器产生热量能够迅速被带到第二安装壳体内表面与外界进行热交换。

[0021] 2.本发明通过通过变压器底部风机,促进了内部空气的循环流动,首先,气流在

风阻板与绝缘筒的协同作用下,沿着变压器绕组的表面流动,从而在绝缘筒与绕组之间的间隙中形成一个稳定且高效的流动状态。接着,第二气流导向板组件与第一气流导向板组件的相互配合,引导气流沿着第二气流导向板组件与第二安装壳体内壁之间的通道流动。最终,气流经过第二安装壳体的冷却后,再次返回风机底部。这种协同工作方式同样有助于降低气流的紊流程度,减少因紊流引起的能量损耗和噪音。

[0022] 3.本发明变压器两侧的第二气流导向板组件不仅引导气流,而且由于其曲面设计,与第二安装壳体内壁之间形成了狭窄的风道。在封闭空间内,气体流量保持恒定,这种结构促使气流在风道中的流速加快,从而提升了换热效率。

[0023] 第二安装壳体顶部的第一气流导向板组件采用导热性较弱的材料,它在引导上升的气流向两侧分散的同时,也发挥了隔热的功能。

[0024] 4.本发明的由于第一气流导向板组件的设计,第二安装壳体的顶部无热空气流动,无需在此处进行散热。因此,为减轻外壳重量以及为变频器的安放提供部分支撑固定,第二安装壳体顶部不做闭合处理,将波纹嵌合条与波纹外壳相互嵌合,再通过螺栓进行固定。同时,借助波纹嵌合条表面预先留设的嵌合槽,用一块平板封闭波纹外壳顶部。这样进一步阻挡了热量向变频器传递,确保变频器稳定运行,有效避免因过热而引发的故障。

[0025] 4.本发明第二安装壳体的连续波纹结构设计增加了传热面积,时表面的凹凸设计约束了气体的流动,使气流从稳定的层流状态向紊流状态过度,提高了气流与外壳之间的对流换热性能,能够高效地带走热量,降低设备运行温度。

[0026] 5.本发明封闭式设计有效隔绝了外部环境中的灰尘、湿气等污染源。这一特性大幅度降低了设备在长期运行过程中因污染物积累而引发的故障风险。

[0027] 7.本发明采用了集成化的设计理念,将多个组件整合在同一系统内。这一设计不仅节省了设备占地面积,还简化了安装与后续维护的复杂度,使得大规模应用时可更方便地在有限空间内配置。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明实施例的电机-变频器-变压器整体三维示意图;

[0029] 图2为本发明实施例的电机-变频器-变压器整机多视角三维示意图;

[0030] 图3为本发明实施例的电机、电机外壳及电机支撑平台三维装配示意图;

[0031] 图4为本发明实施例的变压器与风阻板三维示意图;

[0032] 图5为本发明实施例的变频压器三维示意图;

[0033] 图6为本发明实施例的整机剖视图;

[0034] 图7为本发明实施例的变压器支撑平台与风机装配图;

[0035] 图8为本发明实施例的变压器支撑平台、风机及导风结构装配图;

[0036] 图9为本发明实施例的第二气流导向板组件;

[0037] 图10为本发明实施例的风阻板与T型支架三维示装配意图;

[0038] 图11为本发明实施例的T型支架;

[0039] 图12为本发明实施例的第一气流导向板组件、第二安装壳体及波纹嵌合条装配示意图;

[0040] 图13为本发明实施例的第一气流导向板组件、第二安装壳体装配局部放大图;

- [0041] 图14为本发明实施例的波纹嵌合条、第二安装壳体装配局部放大图；
- [0042] 图15为本发明实施例的第二安装壳体三维示意图；
- [0043] 图16为本发明实施例的第一气流导向板组件、盖板及波纹嵌合条三维位置示意图；
- [0044] 图17为本发明实施例的V型固定架；
- [0045] 图18为本发明实施例的波纹嵌合条与盖板三维示意图；
- [0046] 图19为本发明实施例的波纹嵌合条三维示意图；
- [0047] 图20为本发明实施例的散热翅位置示意图；
- [0048] 图21为本发明实施例的第二安装壳体与变频器三维装配示意图；
- [0049] 图22为本发明实施例的气流流动示意图；
- [0050] 图23为本发明实施例的绕组温度分布云图,其中(a)为自然冷却状态下圆筒外壳绕组温度分布云图,(b)为自然冷却状态下波纹外壳绕组温度分布云图；
- [0051] 图24为本发明实施例的铁芯温度分布云图,其中(a)为自然冷却状态下圆筒外壳铁心温度分布云图,(b)为自然冷却状态下波纹外壳铁心温度分布云图；
- [0052] 图25为本发明实施例的外壳温度分布云图,(a)为自然冷却状态下不同视角的圆筒外壳温度分布云图,(b)为自然冷却状态下不同视角的波纹外壳温度分布云图；
- [0053] 图26为本发明实施例的第二安装壳体强迫风冷状态下风速分布图,其中图(a)为波纹外壳内部风速截面云图,(b)为波纹外壳下内部风速矢量图。
- [0054] 附图中,各标号所代表的部件列表如下：
- [0055] 1.第一安装壳体、2.电机、3.电机箱体、4.支撑架、5.电机工作平台、6.第二安装壳体、7.第一气流导向板组件、8.第二气流导向板组件、9.绝缘筒、10.变压器工作平台、11.风机、12.螺栓、13.安装槽、14.通风孔、15.风阻板、16.T型支架、17.盖板、18.波纹嵌合条、19.V型固定架、20.变压器、21.绝缘筒固定卡扣、22.散热翅、23.嵌合槽、24.气流。

### 具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 一种应用于一体化设备的封闭式变压器风冷波纹冷却装置,包括机壳、变频器、电机2、变压器20和风冷机构,其中机壳具有第一安装壳体1和第二安装壳体6和第三安装壳体3,且第一安装壳体1和第二安装壳体6和第三安装壳体3内均具有安装空间,其中第二安装壳体6的一侧与第一安装壳体1固定连接,其中第二安装壳体6的截面为连续波纹结构,且第二安装壳体6与第一安装壳体1之间设置有隔板;其中第三安装壳体3设置在第二安装壳体6的顶部;其中变频器设置在第一安装壳体1内,其中电机2设置在第三安装壳体3内;其中风冷机构设置在第二安装壳体6内,其中变压器20通过变压器工作平台10设置在第二安装壳体6内,且变压器20位于风冷机构的上方。本发明第二安装壳体6截面的连续波纹结构的设计增加了传热面积,同时表面的凹凸设计约束了气流24的流动,使气流24从稳定的层流状态向紊流状态过度,提高了气流24与外壳之间的对流换热性能,能够高效地带走热量,

降低设备运行温度；采用了集成化的设计理念，将多个组件整合在同一系统内，这一设计不仅节省了设备占地面积，还简化了安装与后续维护的复杂度，使得大规模应用时可更方便地在有限空间内配置；同时，本发明采用封闭式设计有效隔绝了外部环境中的灰尘、湿气等污染源。这一特性大幅度降低了设备在长期运行过程中因污染物积累而引发的故障风险

[0058] 本发明实施例的第二安装壳体6为顶部开口的圆柱形结构，其中第二安装壳体6的顶部开口部位设置有第一气流导向板组件7，其中第一气流导向板组件7包括第一导流板和第二导流板，其中第一导流板的一侧与第二安装壳体6顶部开口的一侧固定连接，第一导流板的另一侧向下倾斜；其中第二导流板的一侧与第二安装壳体6顶部开口的另一侧固定连接，第二导流板的另一侧向下倾斜并与第一导流板固定连接，且第一导流板和第二导流板之间形成预定角度；第二安装壳体6顶部开口部位设置有盖板17，且盖板17位于第一导流板和第二导流板的上方。

[0059] 本发明实施例的所述风冷机构包括风阻板15、风机11和第二气流导向板组件8，其中风机11设置变压器工作平台10上，且风机11位于在第二安装壳体6的下部，且变压器工作平台10与第二安装壳体6的底壁之间留设有间隙；其中压器工作平台10开设有若干个通风孔14，每个通风孔14均与绝缘筒9的内部相连通；

[0060] 其中第二气流导向板组件8设置有两个，两个第二气流导向板组件8均设置在变压器工作平台10上，且两个第二气流导向板组件8分别设置在变压器20的两侧；其中阻风板15开设有与绝缘筒9相对应的安装孔，且阻风板15的四周分别与第二气流导向板组件8和第二安装壳体6的内壁密封连接。

[0061] 本发明实施例所述变压器20在冷却时，冷却风的路径为：气流24从风机11的出风口向上经过绝缘筒9内侧的高压绕组、低压绕组和铁芯之间的空隙，然后经过第一气流导向板组件7流动至两侧的第二气流导向板组件8与第二安装壳体6侧壁的空间，并向下通过安装平台与第二安装壳体6的底壁之间的空腔，并由安装平台与第二安装壳体6的底壁之间的空腔回到从风机11的进风口完成循环。本发明中，由于第一气流导向板组件7采用不导热材料，并且负责分流热气流，因此第二安装壳体6的顶部不会出现热空气流动，从而无需在此处进行散热。因此，为减轻外壳重量以及为变频器的安放提供部分支撑固定，第二安装壳体6顶部不做闭合处理，将波纹嵌合条18与二安装壳体6的连续波纹结构相互嵌合，再通过螺栓12进行固定。这样进一步阻挡了热量向变频器传递，确保变频器稳定运行，有效避免因过热而引发的故障。

[0062] 本发明实施例第二气流导向板组件8包括竖向连接板、水平连接板和弧形板，其中水平连接板固定设置在变压器工作平台10上，且水平连接板的一端固定连接有竖向连接板，其中竖向连接板和水平连接板的另一端通过弧形板连接，且弧形板的凸起方向与第二安装壳体6的侧壁凸起方向一致，具体的，变压器工作平台10还设置有多组安装槽13，水平连接板设置有与安装槽13配合的安装凸起，然后将水平连接板的凸起部分安置于安装槽13内，并利用螺栓12进行固定。本发明通过第二气流导向板组件8、第一气流导向板组件7以及风阻板15在封闭式的第二安装壳体6内部建立高效的空气流动通道，使得变压器20产生热量能够迅速被带到第二安装壳体6内表面与外界进行热交换；通过变压器20底部的气流11，促进了内部空气的循环流动。首先，气流24在风阻板15与绝缘筒9的协同作用下，沿着变压器绕组的表面流动，从而在绝缘筒9与绕组之间的间隙中形成一个稳定且高效的流动状态。

接着,第二气流导向板组件8与第一气流导向板组件7的相互配合,引导气流24沿着第二气流导向板组件8与第二安装壳体6内壁之间的通道流动。最终,气流24经过第二安装壳体6的冷却后,再次返回风机底部。这种协同工作方式同样有助于降低气流24的紊流程度,减少因紊流引起的能量损耗和噪音。变压器20两侧的第三气流导向板组件8不仅引导气流24,而且由于其曲面设计,与第二安装壳体6内壁之间形成了狭窄的风道。在封闭空间内,气体流量保持恒定,这种结构促使气流24在风道中的流速加快,从而提升了换热效率。第二安装壳体6顶部的第一气流导向板组件7采用导热性较弱的材料,它在引导上升的气流24向两侧分散的同时,也发挥了隔热的功能。

[0063] 本发明实施例第一安装壳体1和第二安装壳体6的底部设置有支撑架4,其中第三安装壳体3通过支架固定在第二安装壳体6的顶部。

[0064] 本发明实施例的第二安装壳体6截面的连续波纹结构采用压制成型,在相邻的波峰之间设置有条形的散热翅22,且散热翅22与相邻的波峰之间设置有波纹嵌合条18,其中波纹嵌合条18采用塑料或环氧树脂制成。

[0065] 第二气流导向板组件8通过螺栓12与变压器工作平台10进行稳固固定。在变压器20的安装和制造过程中,绝缘筒9通过绝缘筒固定卡扣21与风阻板15预先装配成一体,实现精准定位和固定。此外,第二气流导向板组件8上安装了T型支架16,进一步将风阻板15与第二气流导向板组件8牢固结合,从而显著提升了整体设备的稳定性。第一气流导向板组件7则通过连接零件与第二安装壳体6的内表面相连,该连接零件通过螺栓12与第二安装壳体6紧密固定。

[0066] 具体的,第一气流导向板组件7的第一导流板和第二导流板通过V型固定架19与第二安装壳体6固定连接,此外,第二安装壳体6顶部开口处设置有嵌合槽23,便于将盖板17插入其中,然后通过嵌合槽23内部的橡胶密封条进一步提升整体的密封效果。

[0067] 第一安装壳体1下方设有变频器预留的导线槽,同时正好嵌入盖板17、波纹嵌合条18及第二安装壳体6构成的凹台处。对变频器的安装起到了一个定位和固定的作用。第二安装壳体6在铸造时,在相邻波纹曲面中间布置散热翅22。电机2安放在第二安装壳体6出线端一侧,此处采用导热性较差的材料进行隔热,电机2通过电机工作平台5与电机箱体3相连接。

[0068] 图23至图25分别展示了在自然冷却状态下圆筒外壳和波纹外壳,变压器20内部绕组、铁芯以及第二安装壳体6的温度分布云图。其中图23(a)为自然冷却状态下圆筒外壳绕组温度分布云图,图23(b)为自然冷却状态下波纹外壳绕组温度分布云图;图24(a)为自然冷却状态下圆筒外壳铁心温度分布云图,图24(b)为自然冷却状态下波纹外壳铁心温度分布云图;图25(a)为自然冷却状态下不同视角的圆筒外壳温度分布云图,图25(b)为自然冷却状态下不同视角的波纹外壳温度分布云图。由图可知将变压器20的壳体变为第二安装壳体6,由于第二安装壳体6波纹结构可使绕组最大温度下降533℃,铁芯最大温度下降461.1℃以及外壳最大温度下降317.2℃,起到了显著的冷却作用。

[0069] 图26为第二安装壳体6强迫风冷状态下风速分布图,其中图26(a)为波纹外壳内部风速截面云图,图26(b)为波纹外壳下内部风速矢量图。由图可知第一气流导向板组件7与第二气流导向板组件8相互配合起到了提高风速与引导气流24的流动作用。

[0070] 以上所述,仅是本申请的几个实施例,并非对本申请做任何形式的限制,虽然本申

请以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限制本申请,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本申请技术方案的范围,利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例,均属于技术方案范围内。

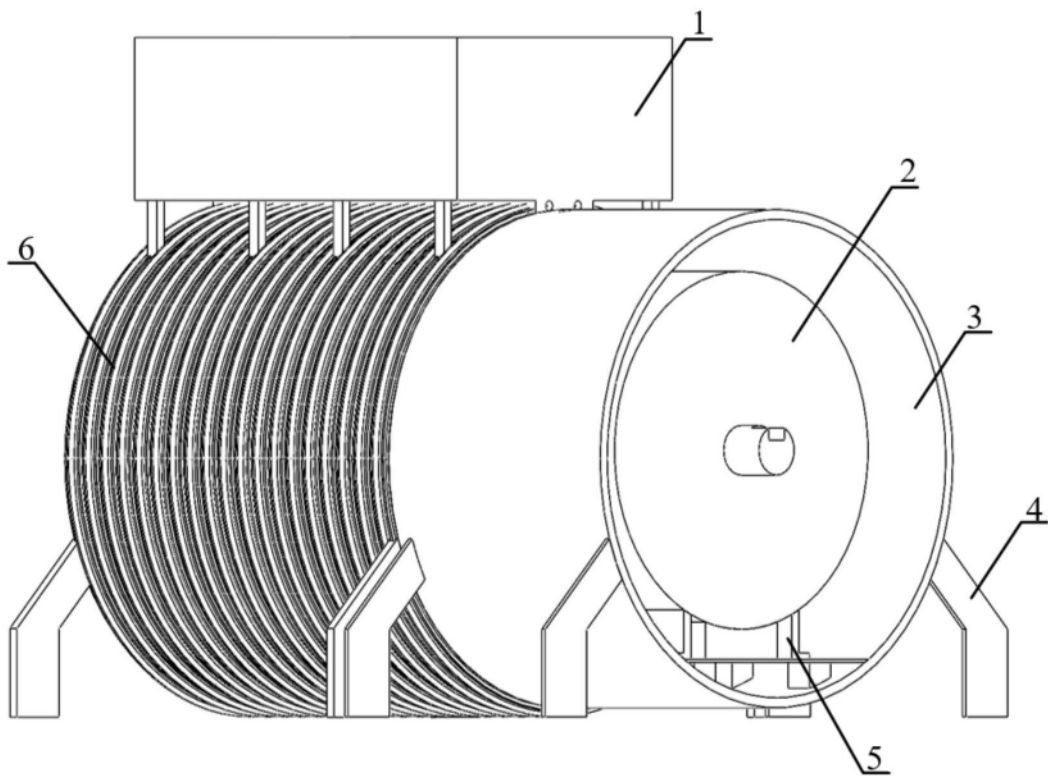


图1

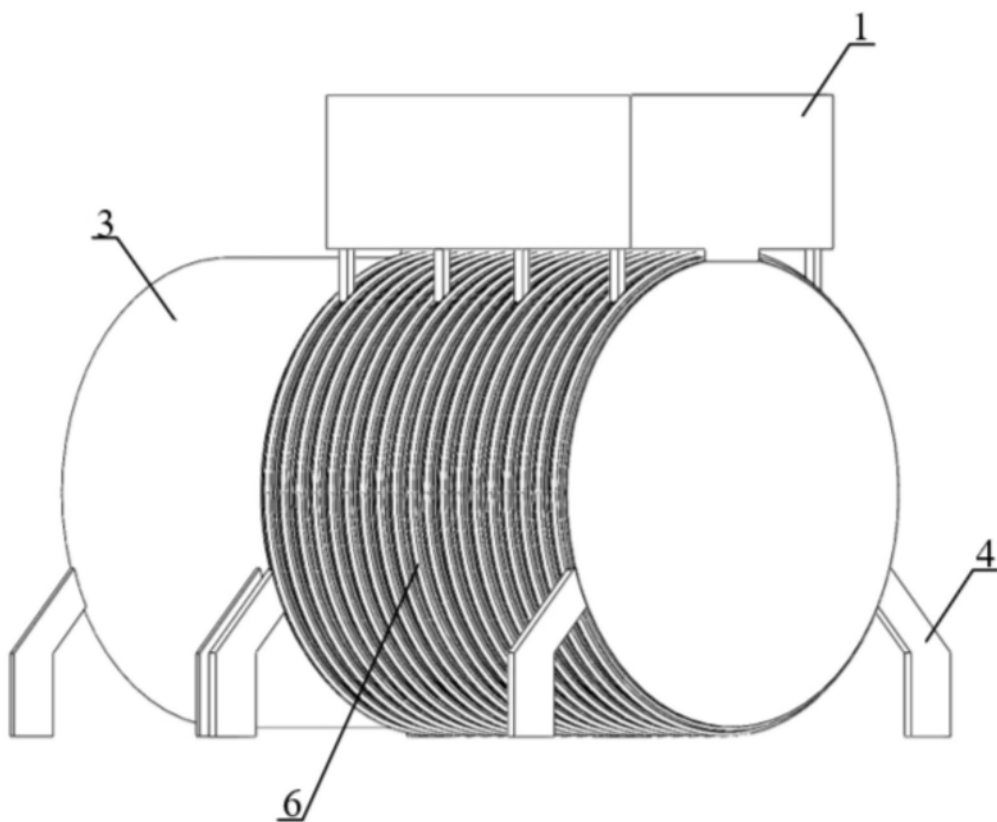


图2

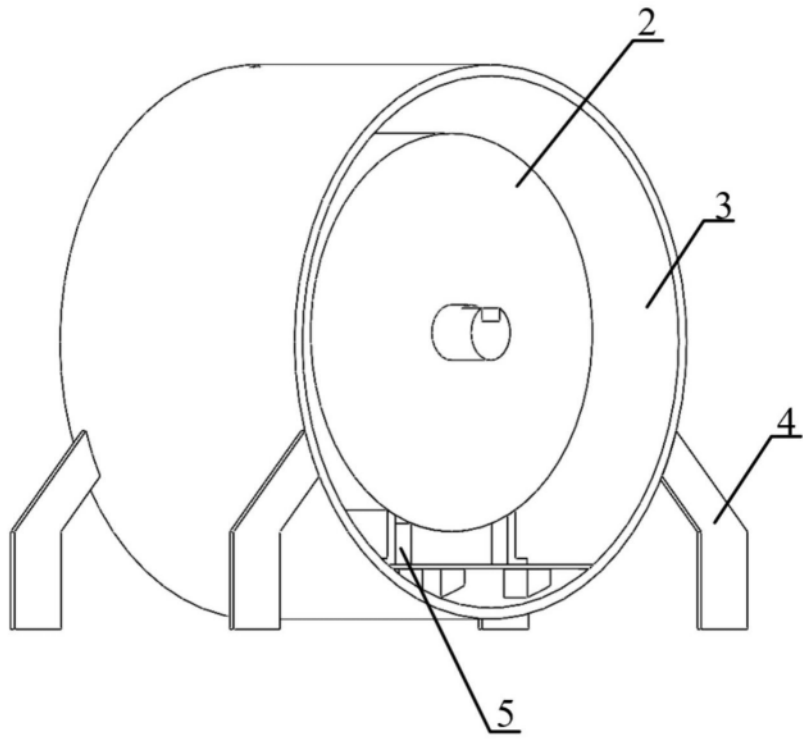


图3

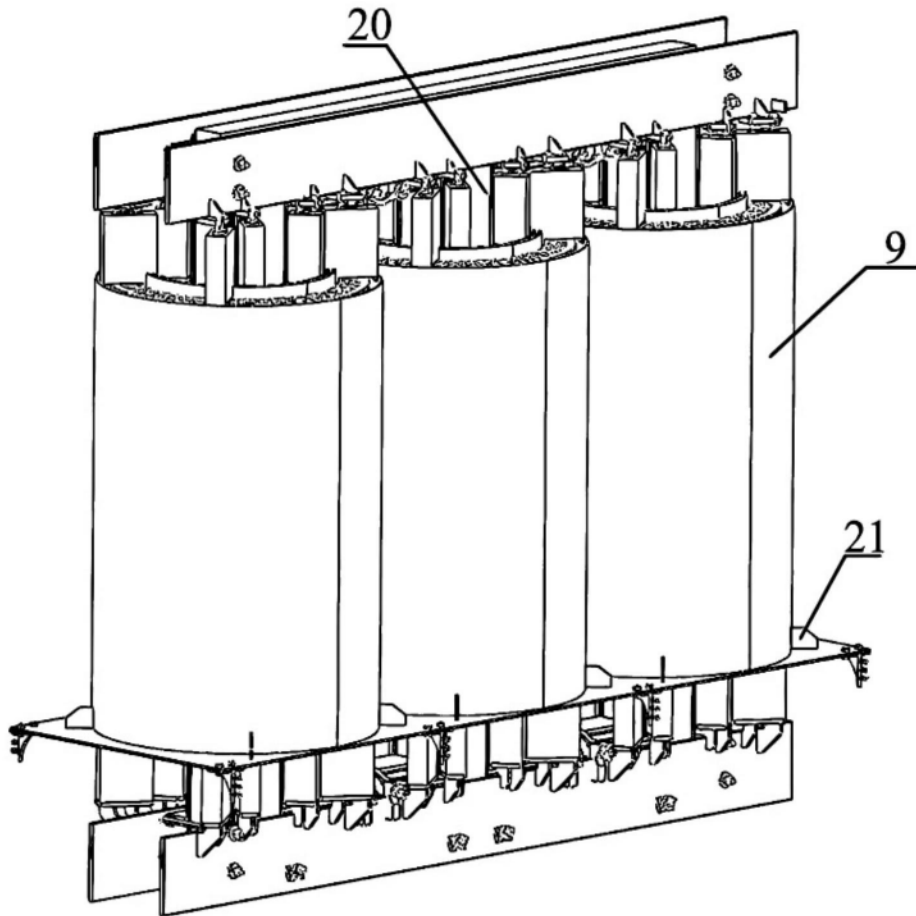


图4

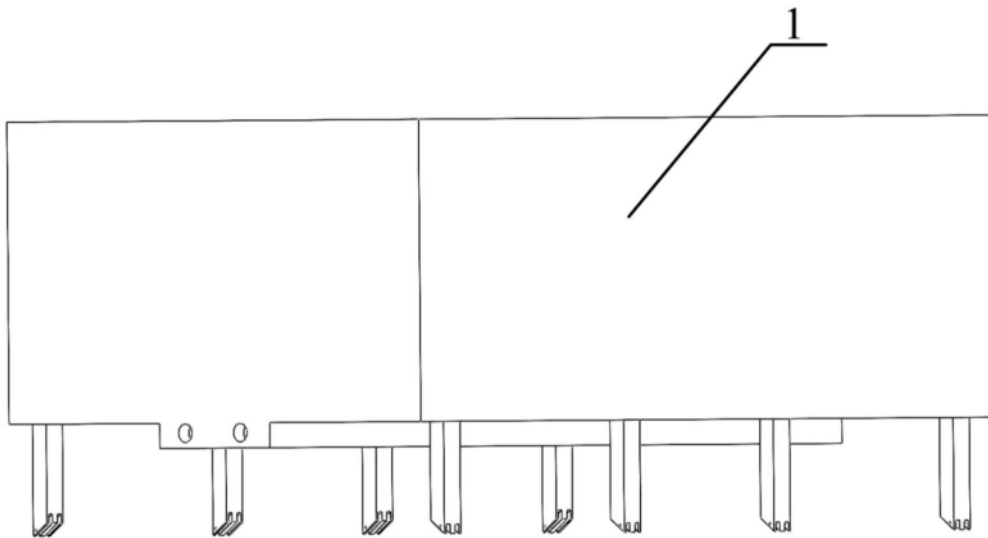


图5

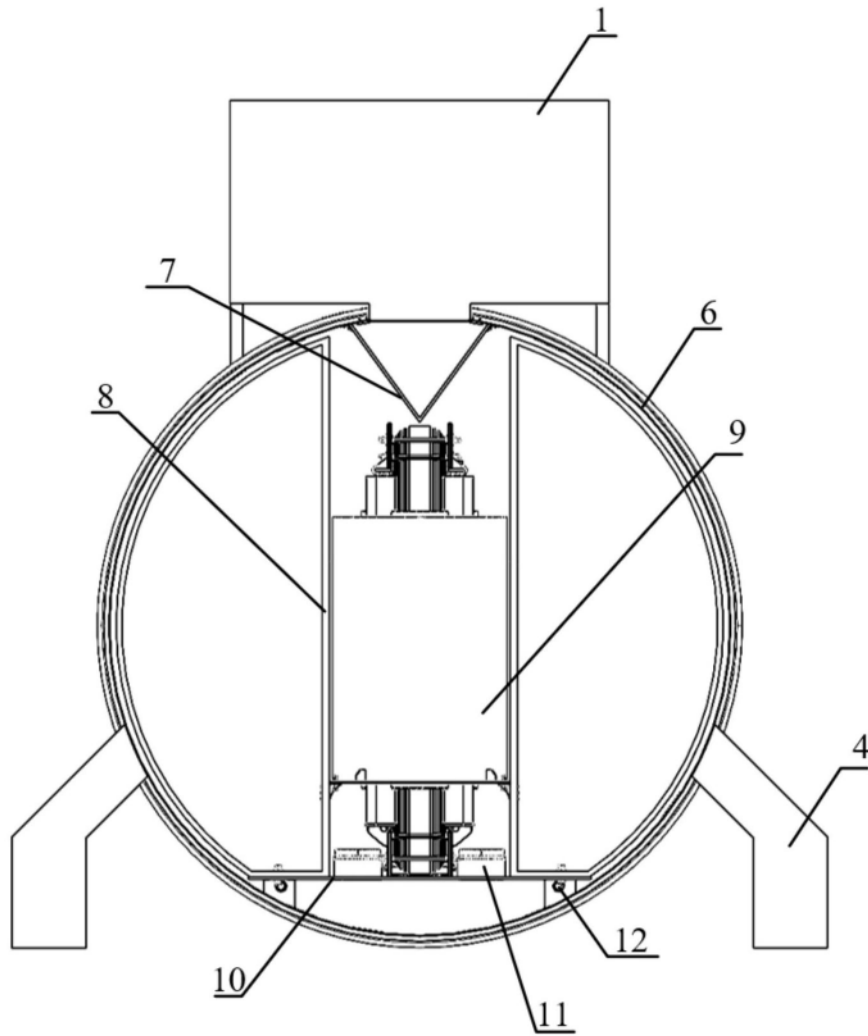


图6

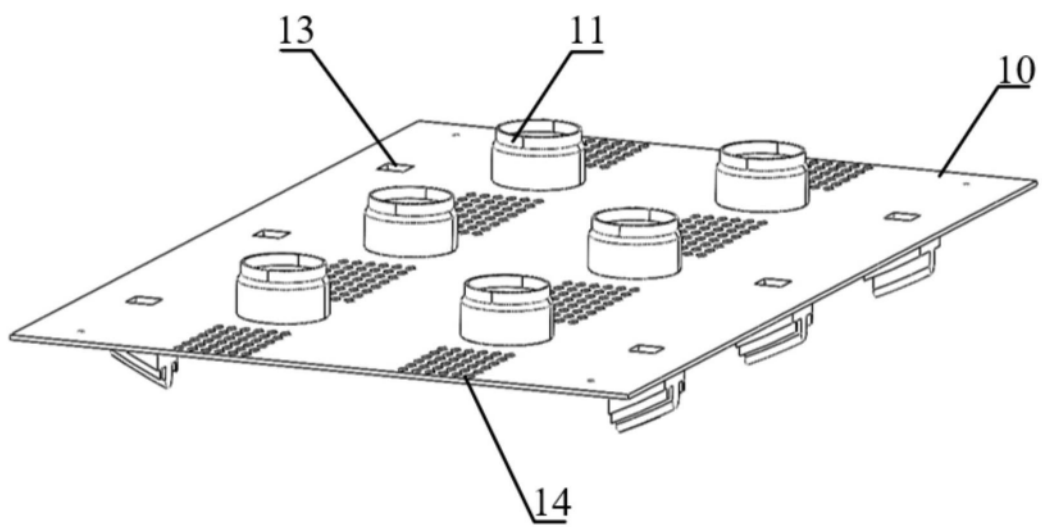


图7

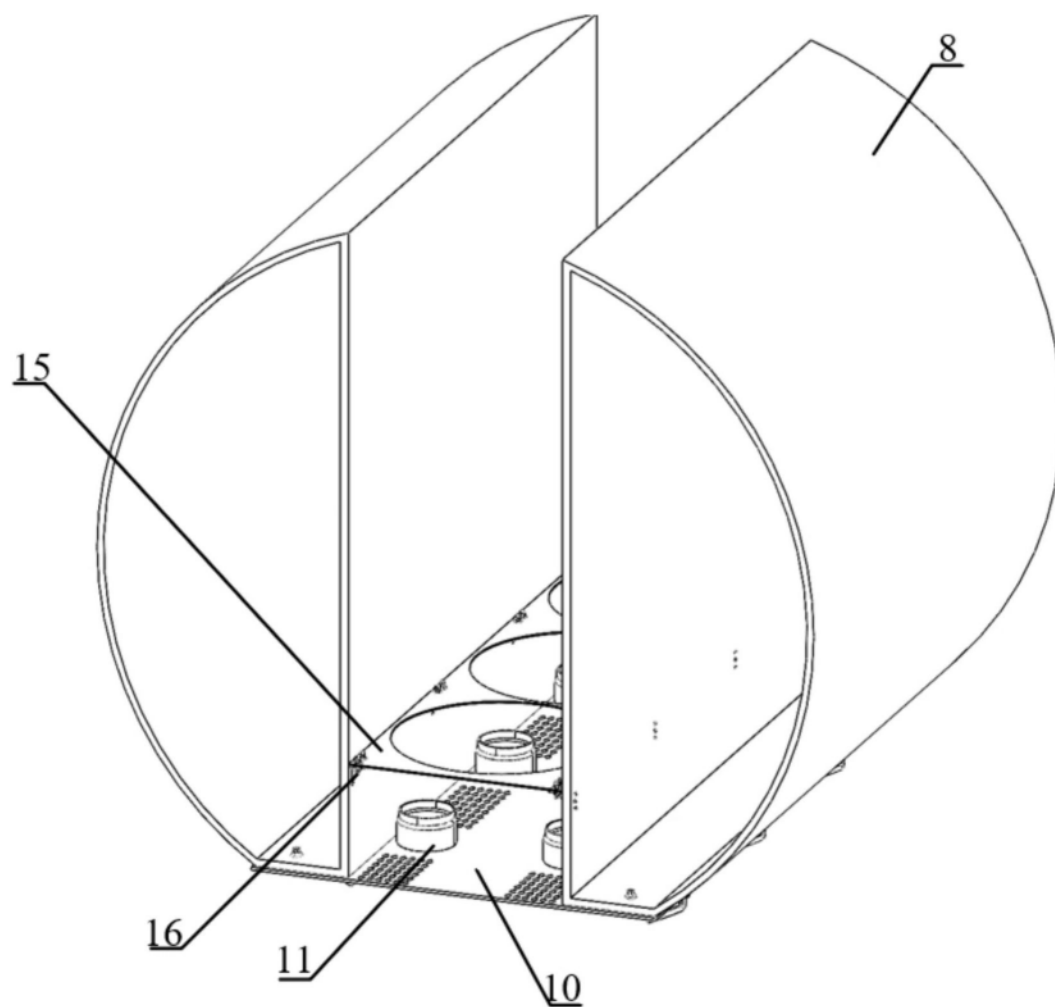


图8

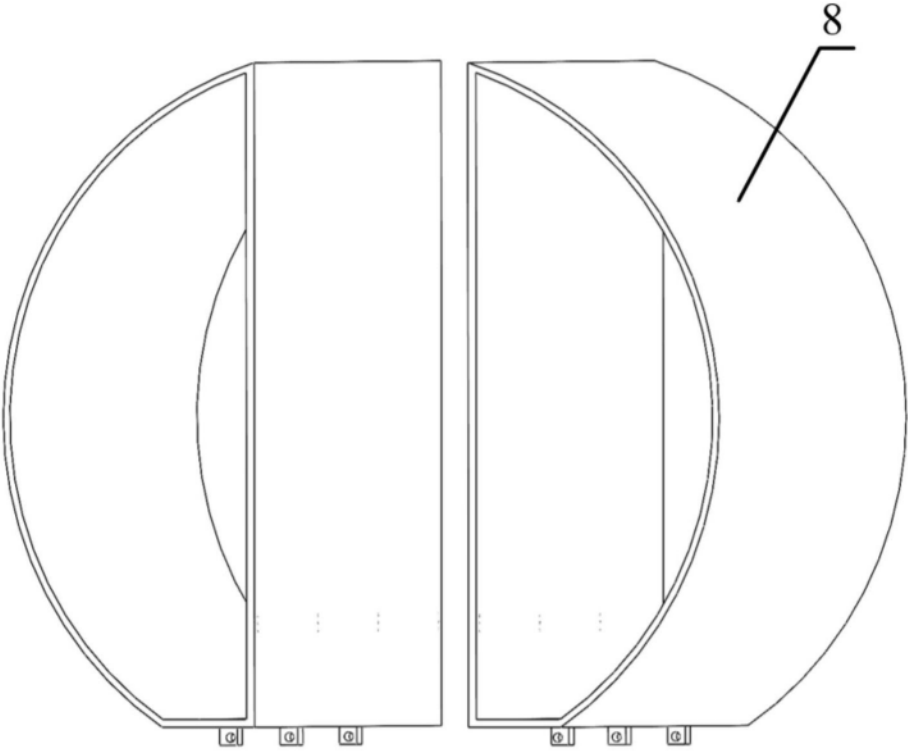


图9

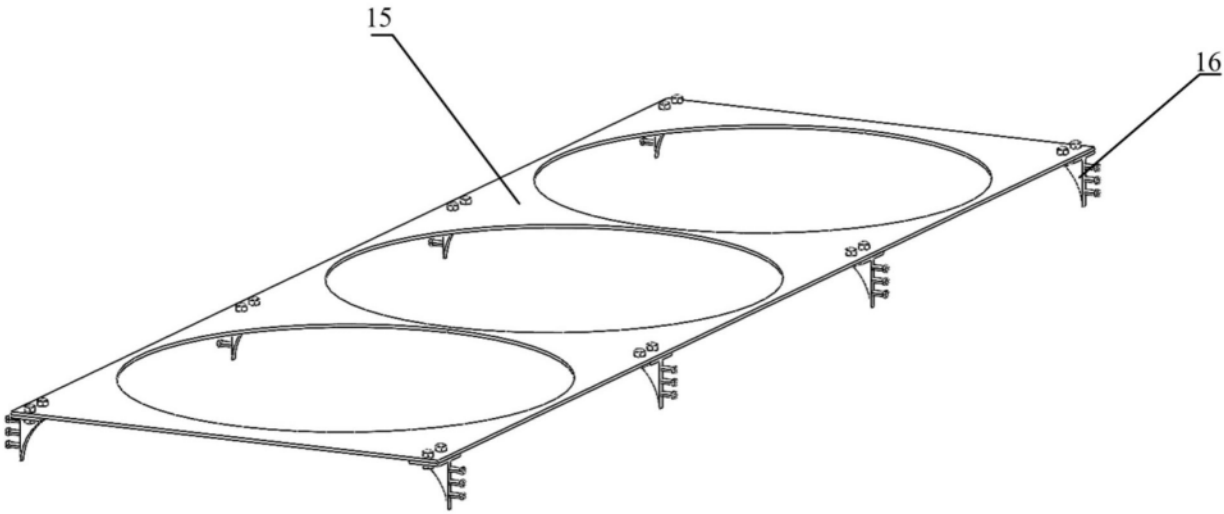


图10

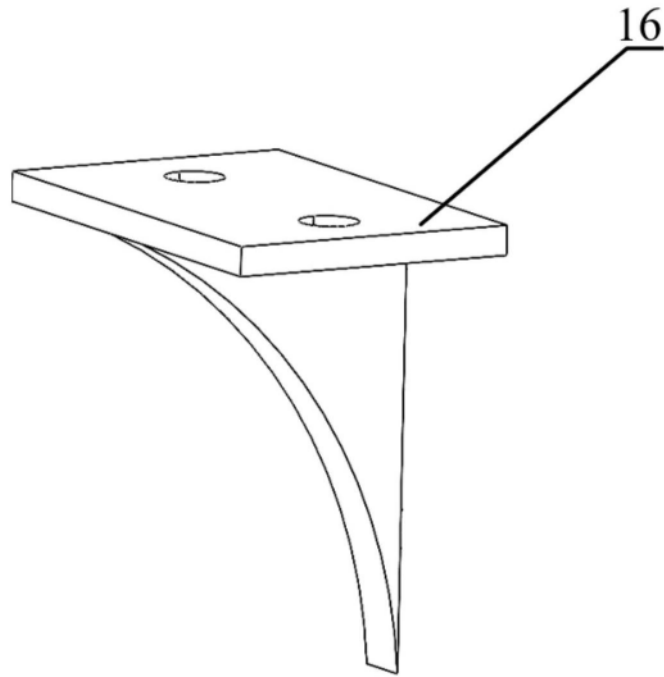


图11

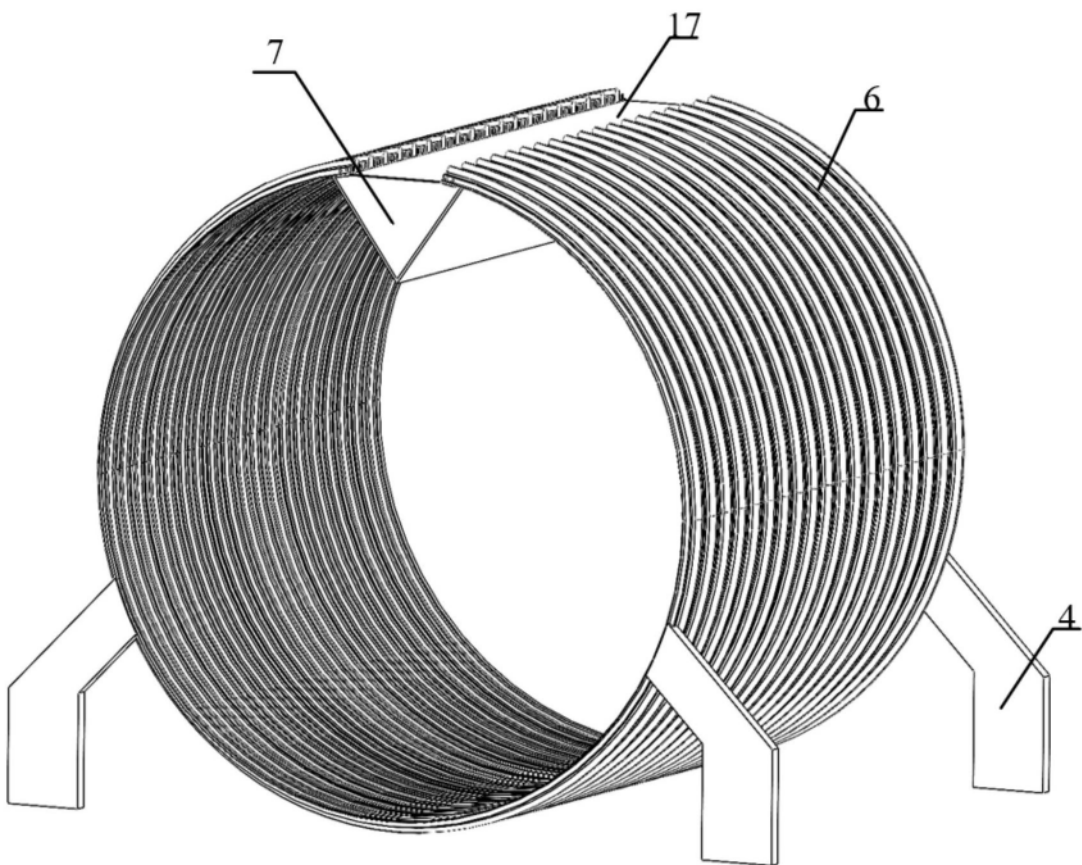


图12

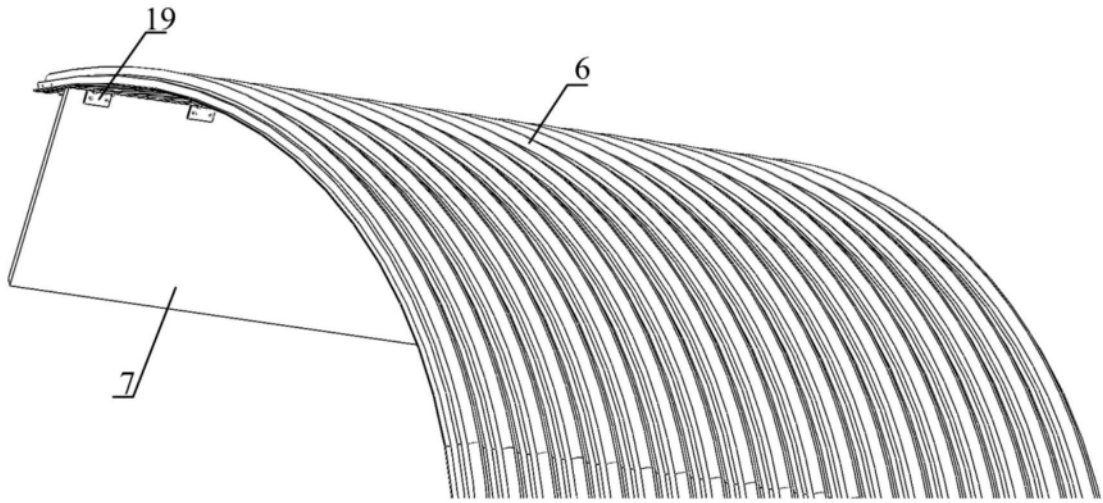


图13

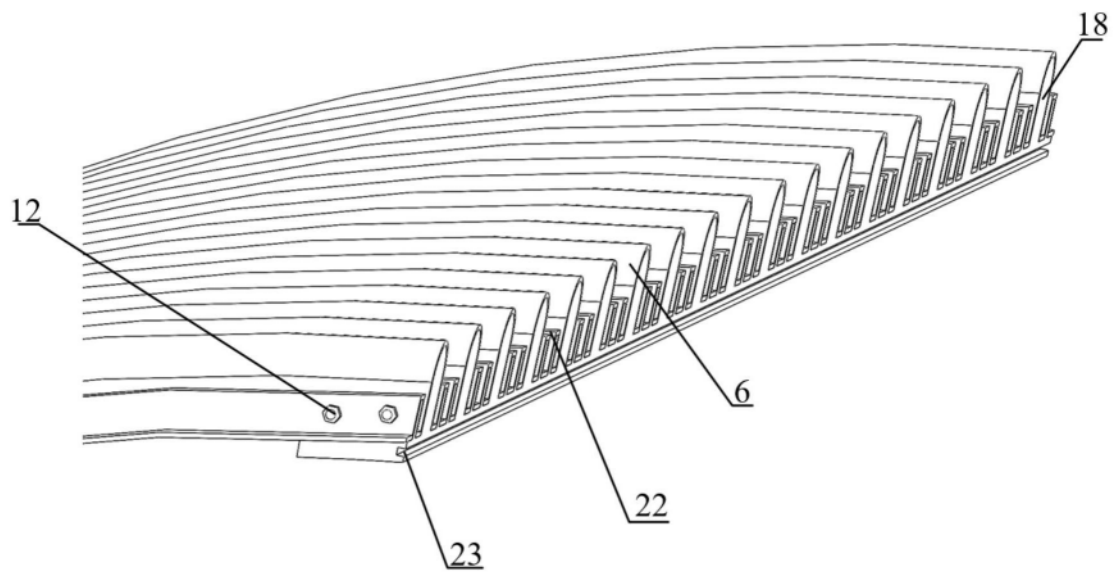


图14

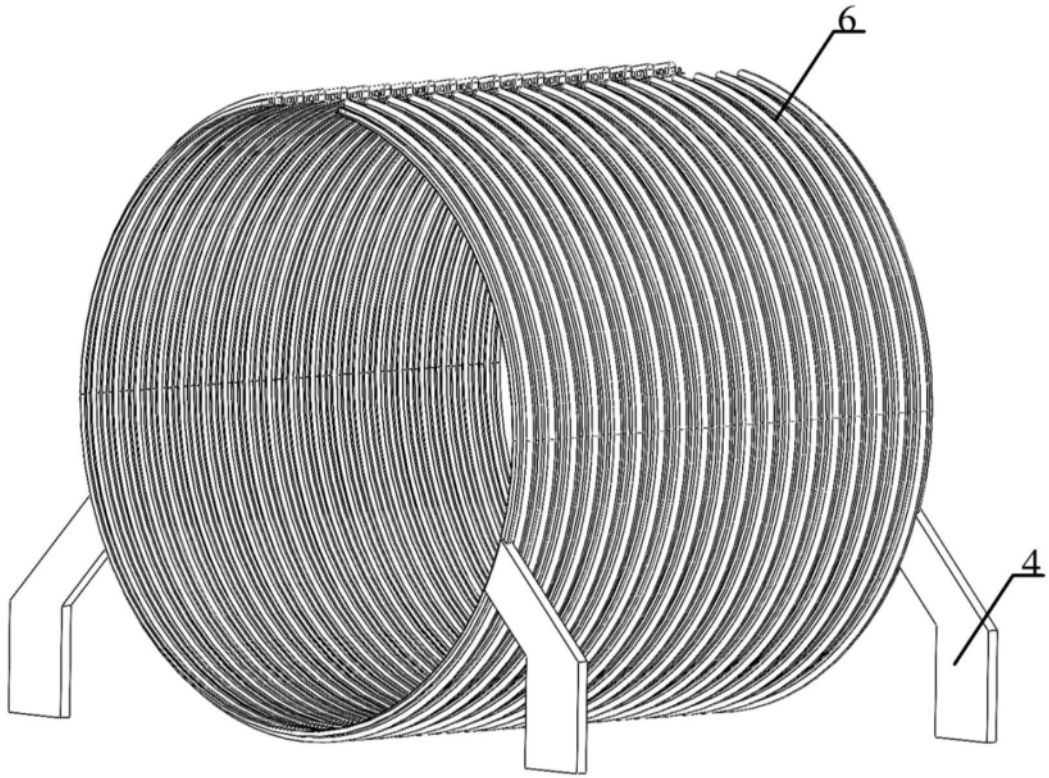


图15

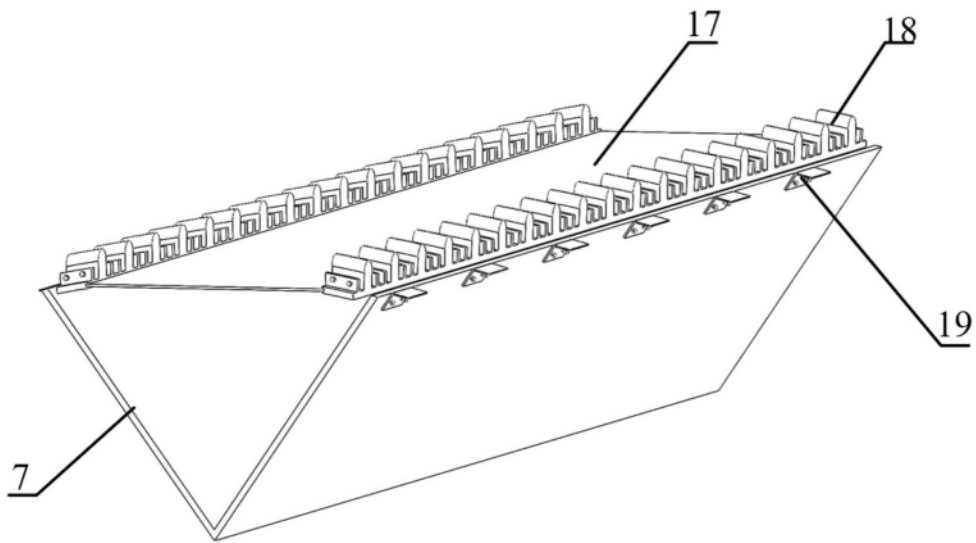


图16

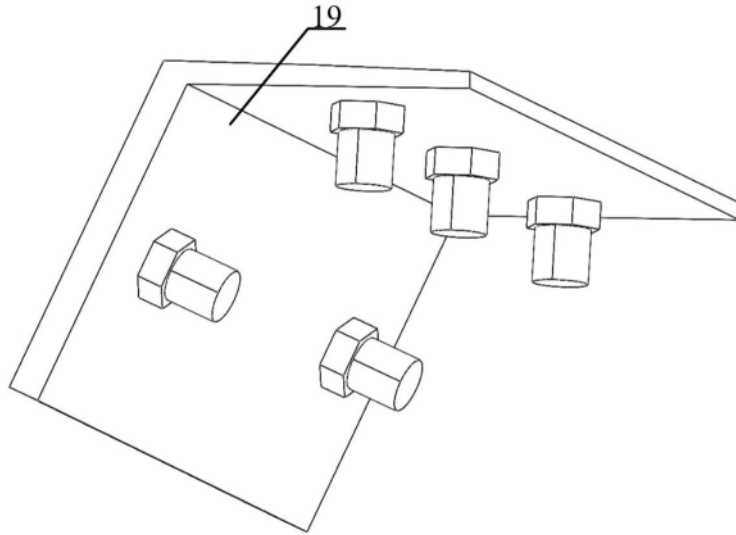


图17

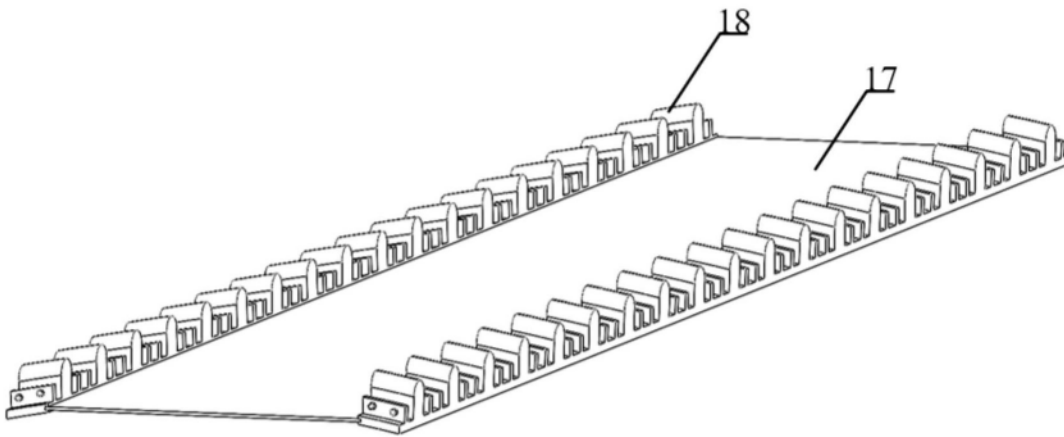


图18

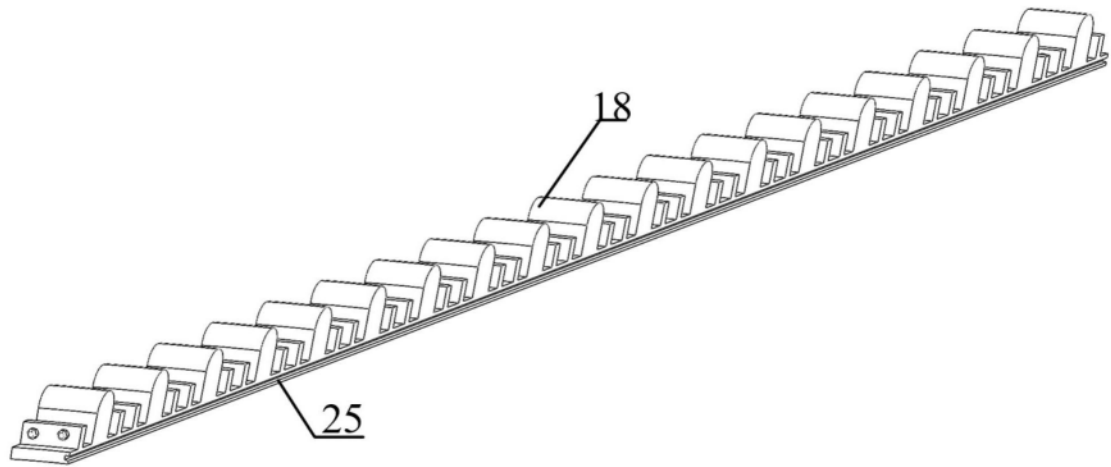


图19

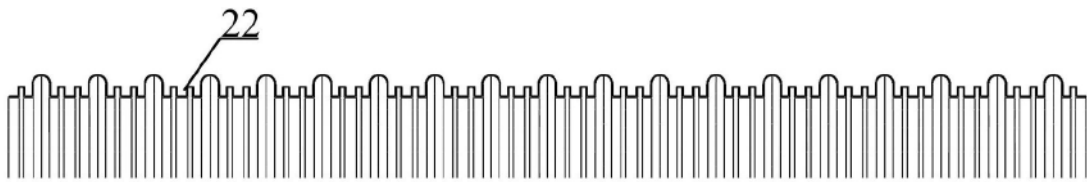


图20

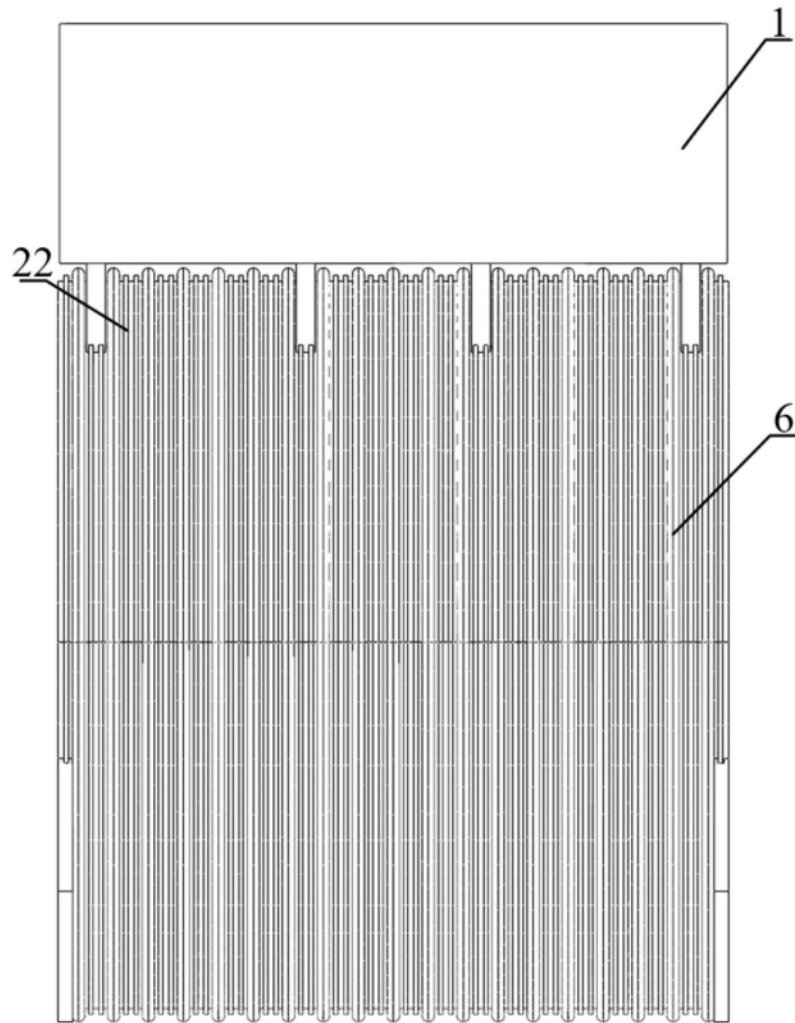


图21

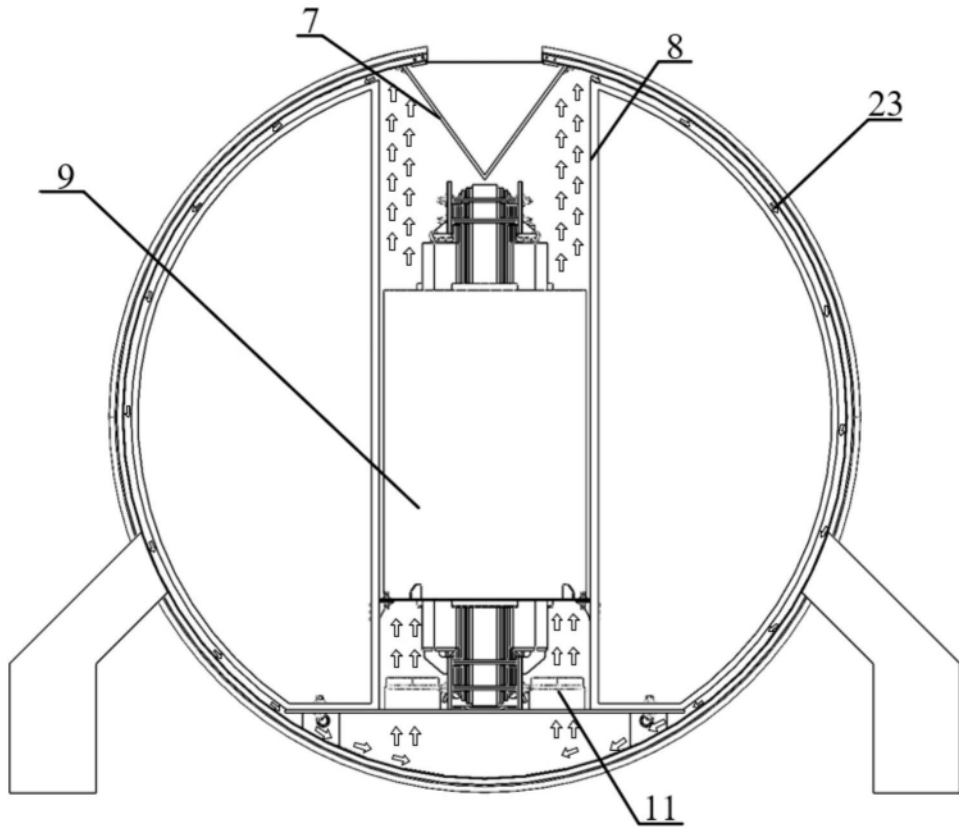


图22

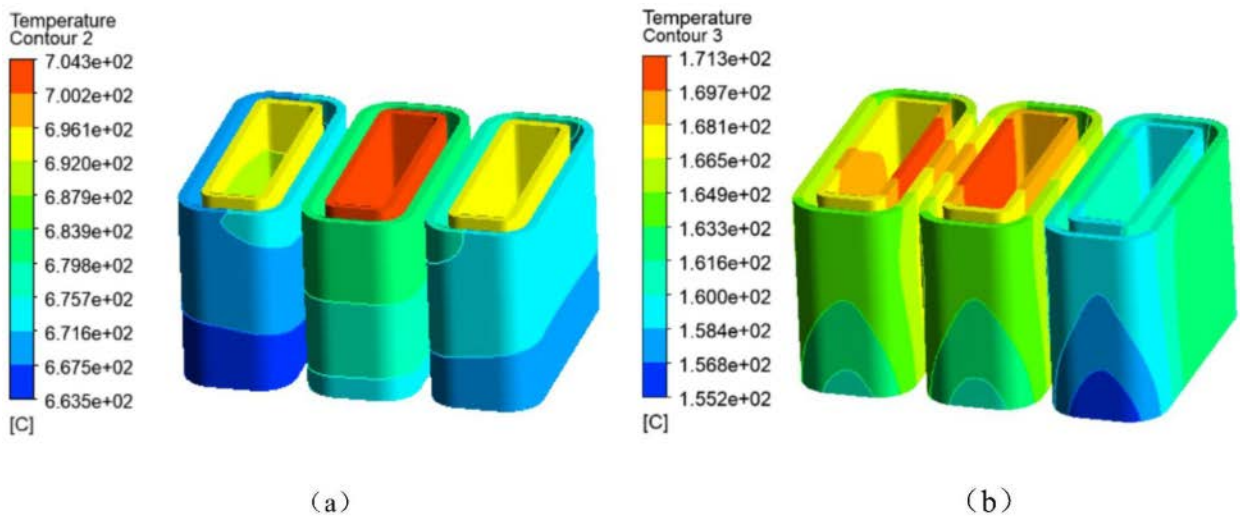


图23

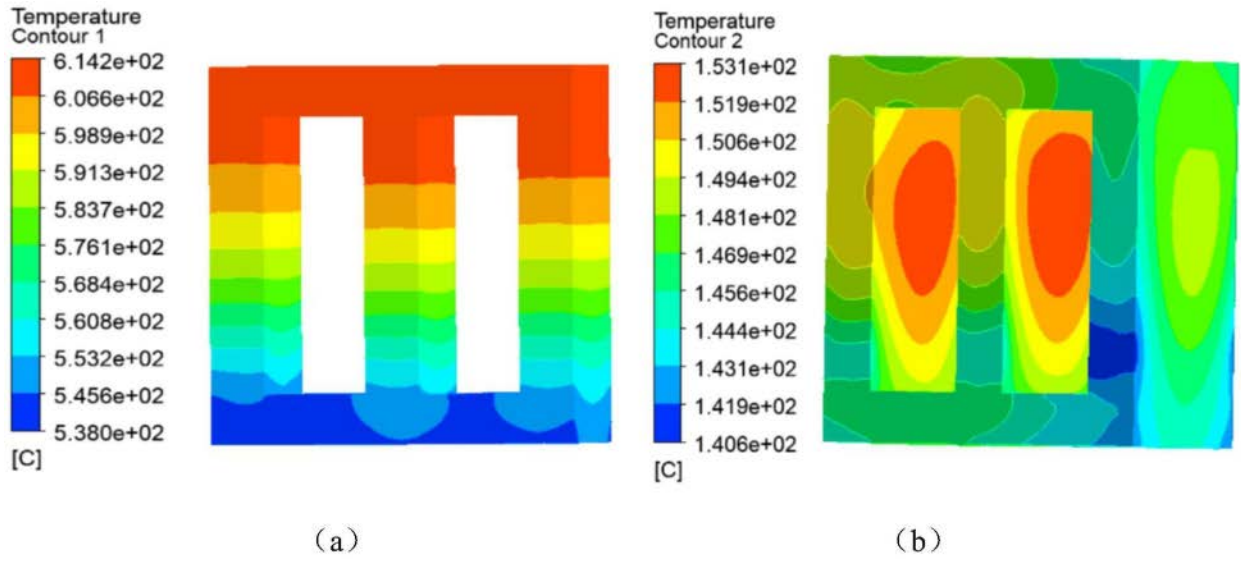


图24

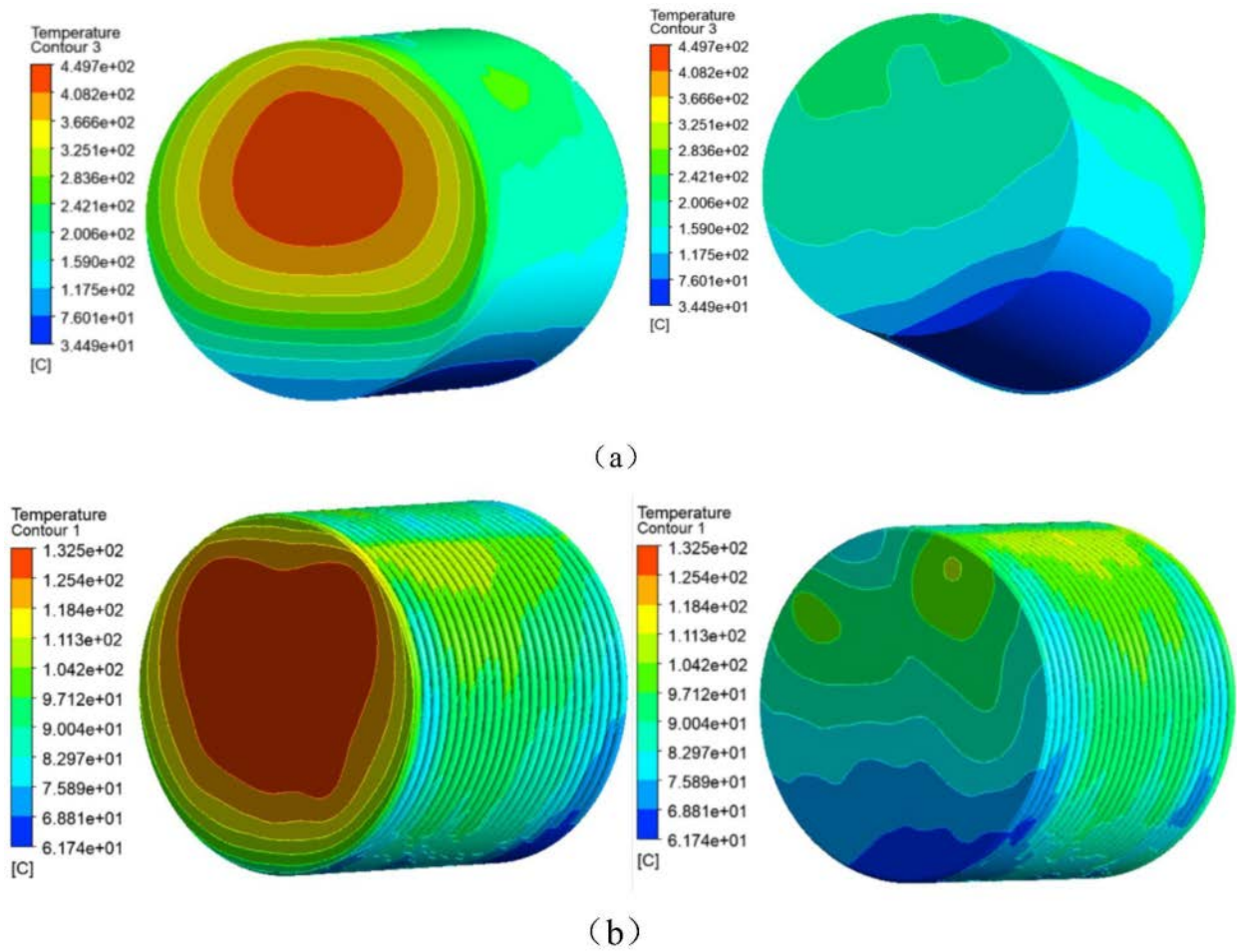


图25

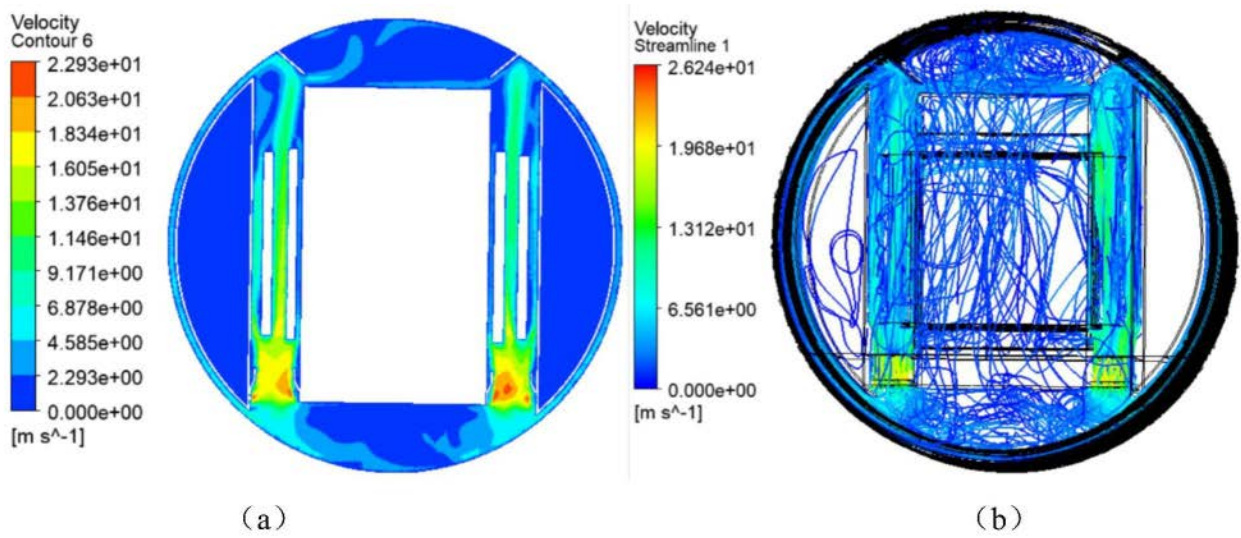


图26