(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221228145 U
(45)授权公告日 2024.06.25

(21)申请号 202323132175.1

(22)申请日 2023.11.16

(73)专利权人 阳光电源股份有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路1699号

(72)发明人 舒文涛 郑浩 王晓虎 朱其姚

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 姚文杰

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H02M 7/42(2006.01)

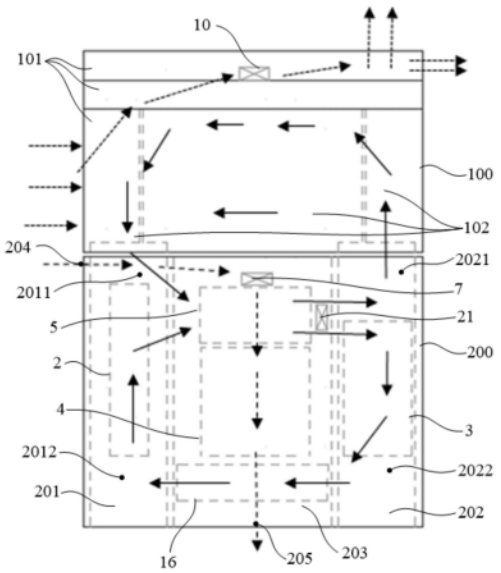
权利要求书3页 说明书19页 附图23页

(54)实用新型名称

逆变器及其散热结构

(57)摘要

本申请公开了一种逆变器及其散热结构,逆变器的散热结构包括第一柜体和第二柜体;第一柜体包括散热腔体和电子腔体,电子腔体用于容纳逆变功率模组部分,散热腔体用于供空气流经以用于冷却功率模块散热器,功率模块散热器用于对逆变功率模组部分的功率模块散热;第二柜体包括直流配电腔体和交流配电腔体,直流配电腔体用于容纳直流配电部分,交流配电腔体用于容纳交流配电部分,直流配电腔体和交流配电腔体中至少一者与电子腔体连通以形成第一循环风道。上述逆变器的散热结构中,直流配电部分和交流配电部分中至少一者的散热与电子腔体内器件的散热实现了耦合,降低了散热成本。



CN 221228145 U

1.一种逆变器的散热结构,其特征在于,包括第一柜体和第二柜体;

其中,所述第一柜体包括散热腔体和电子腔体,所述电子腔体用于容纳逆变功率模组部分,所述散热腔体用于供空气流经以用于冷却功率模块散热器,所述功率模块散热器用于对所述逆变功率模组部分的功率模块散热;

所述第二柜体包括直流配电腔体和交流配电腔体,所述直流配电腔体用于容纳直流配电部分,所述交流配电腔体用于容纳交流配电部分,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中至少一者与所述电子腔体连通以形成第一循环风道。

2.根据权利要求1所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第二柜体还包括滤波电抗腔体,所述滤波电抗腔体用于容纳电抗器,所述滤波电抗腔体用于供空气流经以冷却所述电抗器。

3.根据权利要求2所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第二柜体还包括至少一个第一换热器,至少一个所述第一换热器用于使所述第一循环风道内的空气和流经所述滤波电抗腔体的空气进行热交换。

4.根据权利要求3所述的逆变器的散热结构,其特征在于,至少一个所述第一换热器位于所述滤波电抗腔体的进风口和所述电抗器之间。

5.根据权利要求3或4所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述直流配电腔体包括第一直流分风道和第二直流分风道,所述第一直流分风道较所述第二直流分风道靠近所述电子腔体;

所述交流配电腔体包括第一交流分风道和第二交流分风道,所述第一交流分风道较所述第二交流分风道靠近所述电子腔体;

其中,所述第一直流分风道形成所述第一循环风道的部分、所述第一交流分风道形成所述第一循环风道的部分。

6.根据权利要求5所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道连通以形成第二循环风道;

其中,至少一个所述第一换热器用于使所述第二循环风道内的空气和流经所述滤波电抗腔体的空气进行热交换。

7.根据权利要求6所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述第一循环风道和所述第二循环风道共用一段风道,至少一个所述第一换热器位于所述第一循环风道和所述第二循环风道共用的风道处。

8.根据权利要求3或4所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述电子腔体、所述直流配电腔体和所述交流配电腔体依次首尾连通以形成所述第一循环风道。

9.根据权利要求8所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述直流配电腔体内的风道自所述直流配电腔体的顶端延伸至所述直流配电腔体的底端,所述交流配电腔体内的风道自所述交流配电腔体的顶端延伸至所述交流配电腔体的底端。

10.根据权利要求9所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述直流配电腔体的底端和所述交流配电腔体的底端通过第一连接通道连通,所述直流配电腔体的顶端或所述交流配电腔体的顶端通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

其中,所述第一连接通道和所述第二连接通道中,一者位于所述滤波电抗腔体的进风口和所述电抗器之间、另一者位于所述滤波电抗腔体的出风口和所述电抗器之间。

11.根据权利要求10所述的逆变器的散热结构,其特征在于,至少一个所述第一换热器设置于所述第一连接通道处、和/或至少一个所述第一换热器设置于所述第二连接通道处。

12.根据权利要求8所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述直流配电腔体包括并联的第一直流分风道和第二直流分风道,所述交流配电腔体包括并联的第一交流分风道和第二交流分风道;

其中,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道连通,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道连通。

13.根据权利要求12所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道的连通位置、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道的连通位置均位于所述直流配电腔体的顶端和底端之间、以及所述交流配电腔体的顶端和底端之间;

其中,所述第二直流分风道经过所述直流配电腔体的底端,所述第二交流分风道经过所述交流配电腔体的底端。

14.根据权利要求13所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述第一直流分风道和所述第一交流分风道、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道共用第一连接通道连通;或者,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道通过不同的第一连接通道连通;

所述直流配电腔体的顶端或所述交流配电腔体的顶端通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

其中,所述滤波电抗腔体的进风口、所述第二连接通道、所述第一连接通道和所述电抗器沿所述滤波电抗腔体内的气流方向依次分布。

15.根据权利要求14所述的逆变器的散热结构,其特征在于,至少一个所述第一换热器设置在每个所述第一连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第二连接通道处。

16.根据权利要求12所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述第一直流分风道和所述第一交流分风道的连通位置位于所述直流配电腔体的顶端和底端之间、以及所述交流配电腔体的顶端和底端之间;

所述第二直流分风道和所述第二交流分风道的连通位置位于所述直流配电腔体的底端、以及所述交流配电腔体的底端。

17.根据权利要求16所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道通过第一连接通道连通,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道通过第三连接通道连通;

所述直流配电腔体的顶端或所述交流配电腔体的顶端通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

其中,所述滤波电抗腔体的进风口、所述第二连接通道、所述第一连接通道、所述电抗器和所述第三连接通道沿所述滤波电抗腔体内的气流方向依次分布。

18.根据权利要求17所述的逆变器的散热结构,其特征在于,至少一个所述第一换热器设置在所述第一连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第三连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第二连接通道处。

19.根据权利要求3或4所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,一者与所述电子腔体连通以形成第一循环风道,另一者与所述电子腔体不连通;

所述第二柜体设置有第四连接通道和第五连接通道;所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,与所述电子腔体连通的一者、所述第四连接通道、所述电子腔体、所述第五连接通道依次首尾连通以形成第一循环风道。

20.根据权利要求19所述的逆变器的散热结构,其特征在于,至少一个所述第一换热器设置于所述第四连接通道处;和/或,至少一个所述第一换热器设置于所述第五连接通道处。

21.根据权利要求19所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第二柜体设置有第二换热器,所述第二换热器具有能够进行热交换的第一通道和第二通道;所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,与所述电子腔体不连通的一者和所述第一通道连通,所述第二通道用于供空气流经。

22.根据权利要求2所述的逆变器的散热结构,其特征在于,

所述散热腔体的进风口和出风口分别位于所述第一柜体的不同侧,所述滤波电抗腔体的进风口和出风口分别位于所述第二柜体的不同侧;所述第一柜体和所述第二柜体均为柜体,所述滤波电抗腔体的出风口和所述散热腔体的进风口位于所述柜体的不同侧,所述散热腔体的出风口和所述滤波电抗腔体的进风口位于所述柜体的不同侧;

和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体分布在所述滤波电抗腔体的相对两侧;

和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体均与所述滤波电抗腔体相对隔离。

23.根据权利要求1所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第一柜体设置有第三换热器,所述第三换热器具有能够进行热交换的第一通道和第二通道,所述第一通道和所述散热腔体连通,所述第二通道和所述电子腔体连通;

和/或,所述散热腔体和所述电子腔体相对隔离,所述第一循环风道为封闭风道;

和/或,所述电子腔体还用于容纳控制电路部分;

和/或,所述第一柜体和所述第二柜体沿竖直方向依次分布。

24.一种逆变器,其特征在于,包括如权利要求1-23中任一项所述的逆变器的散热结构。

逆变器及其散热结构

技术领域

[0001] 本申请涉及光伏发电技术领域,更具体地说,涉及一种逆变器及其散热结构。

背景技术

[0002] 在并网光伏发电系统中,逆变器是光伏电站与电网连接的接口设备。其中,逆变器的功率越高,单瓦成本越低,越有利于光伏电站平价上网。

[0003] 为了提高逆变器的功率,将逆变器的器件进行模块化以形成多个模块化组件。其中,多个模块化组件之间相互独立,通常情况下每个模块化组件独立散热,这样导致整个逆变器的散热成本较高。

[0004] 综上所述,如何设计逆变器中模块化组件的散热,以降低逆变器的散热成本,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本申请的目的是提供一种逆变器及其散热结构,以降低逆变器的散热成本。

[0006] 为了达到上述目的,本申请提供如下技术方案:

[0007] 一种逆变器的散热结构,包括:第一柜体和第二柜体;

[0008] 其中,所述第一柜体包括散热腔体和电子腔体,所述电子腔体用于容纳逆变功率模组部分,所述散热腔体用于供空气流经以用于冷却功率模块散热器,所述功率模块散热器用于对所述逆变功率模组部分的功率模块散热;

[0009] 第二柜体,所述第二柜体包括直流配电腔体和交流配电腔体,所述直流配电腔体用于容纳直流配电部分,所述交流配电腔体用于容纳交流配电部分,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中至少一者与所述电子腔体连通以形成第一循环风道。

[0010] 可选的,所述第二柜体还包括滤波电抗腔体,所述滤波电抗腔体用于容纳电抗器,所述滤波电抗腔体用于供空气流经以冷却所述电抗器。

[0011] 可选的,所述第二柜体还包括至少一个第一换热器,所述第一换热器用于使所述循环风道内的空气和流经所述滤波电抗腔体的空气进行热交换。

[0012] 可选的,至少一个所述第一换热器位于所述滤波电抗腔体的进风口和所述电抗器之间。

[0013] 可选的,所述直流配电腔体包括第一直流分风道和第二直流分风道,所述第一直流分风道较所述第二直流分风道靠近所述电子腔体;

[0014] 所述交流配电腔体包括第一交流分风道和第二交流分风道,所述第一交流分风道较所述第二交流分风道靠近所述电子腔体;

[0015] 其中,所述第一直流分风道形成所述第一循环风道的部分、所述第一交流分风道形成所述第一循环风道的部分。

[0016] 可选的,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道连通以形成第二循环风道;

[0017] 其中,至少一个所述第一换热器用于使所述第二循环风道内的空气和流经所述滤波电抗腔体的空气进行热交换。

[0018] 可选的,所述第一循环风道和所述第二循环风道共用一段风道,至少一个所述第一换热器位于所述第一循环风道和所述第二循环风道共用的风道处。

[0019] 可选的,所述电子腔体、所述直流配电腔体和所述交流配电腔体依次首尾连通以形成所述第一循环风道。

[0020] 可选的,所述直流配电腔体内的风道自所述直流配电腔体的顶端延伸至所述直流配电腔体远离的底端,所述交流配电腔体内的风道自所述交流配电腔体的顶端延伸至所述交流配电腔体的底端。

[0021] 可选的,所述直流配电腔体的底端和所述交流配电腔体的底端通过第一连接通道连通,所述直流配电腔体的顶端或所述交流配电腔体的顶端通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

[0022] 其中,所述第一连接通道和所述第二连接通道中,一者位于所述滤波电抗腔体的进风口和所述电抗器之间、另一者位于所述滤波电抗腔体的出风口和所述电抗器之间。

[0023] 可选的,至少一个所述第一换热器设置于所述第一连接通道处、和/或至少一个所述第一换热器设置于所述第二连接通道处。

[0024] 可选的,所述直流配电腔体包括并联的第一直流分风道和第二直流分风道,所述交流配电腔体包括并联的第一交流分风道和第二交流分风道;

[0025] 其中,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道连通,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道连通。

[0026] 可选的,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道的连通位置、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道的连通位置均位于所述直流配电腔体的顶端和底端之间、以及所述交流配电腔体的顶端和底端之间;

[0027] 其中,所述第二直流分风道经过所述直流配电腔体的底端,所述第二交流分风道经过所述交流配电腔体的底端。

[0028] 可选的,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道共用第一连接通道连通;或者,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道、以及所述第二直流分风道和所述第二交流分风道通过不同的第一连接通道连通;

[0029] 所述直流配电腔体的顶端或所述交流配电腔体的顶端通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

[0030] 其中,所述滤波电抗腔体的进风口、所述第二连接通道、所述第一连接通道和所述电抗器沿所述滤波电抗腔体内的气流方向依次分布。

[0031] 可选的,至少一个所述第一换热器设置在每个所述第一连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第二连接通道处。

[0032] 可选的,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道的连通位置位于所述直流配电腔体的顶端和底端之间、以及所述交流配电腔体的顶端和底端之间;

[0033] 所述第二直流分风道和所述第二交流分风道的连通位置位于所述直流配电腔体的底端、以及所述交流配电腔体的底端。

[0034] 可选的,所述第一直流分风道和所述第一交流分风道通过第一连接通道连通,所述第二直流分风道和所述第二交流分风道通过第三连接通道连通;

[0035] 所述直流配电腔体或所述交流配电腔体通过第二连接通道和所述电子腔体连通;

[0036] 其中,所述滤波电抗腔体的进风口、所述第二连接通道、所述第一连接通道、所述电抗器和所述第三连接通道沿所述滤波电抗腔体内的气流方向依次分布。

[0037] 可选的,至少一个所述第一换热器设置在每个所述第一连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第三连接通道处,和/或至少一个所述第一换热器设置在所述第二连接通道处。

[0038] 可选的,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,一者与所述电子腔体连通以形成第一循环风道,另一者与所述电子腔体不连通;

[0039] 所述第二柜体设置有第四连接通道和第五连接通道;所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,与所述电子腔体连通的一者、所述第四连接通道、所述电子腔体、所述第五连接通道依次首尾连通以形成第一循环风道。

[0040] 可选的,至少一个所述第一换热器设置于所述第四连接通道处;和/或,至少一个所述第一换热器设置于所述第五连接通道处。

[0041] 可选的,所述第二柜体设置有第二换热器,所述第二换热器具有能够进行热交换的第一通道和第二通道;所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中,与所述电子腔体不连通的一者和所述第一通道连通,所述第二通道用于供空气流经。

[0042] 可选的,所述散热腔体的进风口和出风口分别位于所述第一柜体的不同侧,所述滤波电抗腔体的进风口和出风口分别位于所述第二柜体的不同侧;所述第一柜体和所述第二柜体均为柜体,所述滤波电抗腔体的出风口和所述散热腔体的进风口位于所述柜体的不同侧,所述散热腔体的出风口和所述滤波电抗腔体的进风口位于所述柜体的不同侧;

[0043] 和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体分布在所述滤波电抗腔体的相对两侧;

[0044] 和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体均与所述滤波电抗腔体相对隔离。

[0045] 可选的,所述第一柜体设置有第三换热器,所述第三换热器具有能够进行热交换的第一通道和第二通道,所述第一通道和所述散热腔体连通,所述第二通道和所述电子腔体连通;

[0046] 和/或,所述散热腔体和所述电子腔体相对隔离,所述第一循环风道为封闭风道;

[0047] 和/或,所述电子腔体还用于容纳控制电路部分;

[0048] 和/或,所述第一柜体和所述第二柜体沿竖直方向依次分布。

[0049] 基于上述提供的逆变器的散热结构,本申请还提供了一种逆变器,该逆变器包括上述任一项所述的逆变器的散热结构。

[0050] 本申请提供的逆变器的散热结构中,通过将第一柜体分隔为散热腔体和电子腔体,采用散热腔体来对功率模块散热器进行散热,能够实现强迫风冷散热,有效提高了功率模块的散热效率,也便于保证电子腔体内器件的防护要求,还为电子腔体和其他腔体(直流配电腔体和/或交流配电腔体)的散热耦合提供了前提;同时,第二柜体包括直流配电腔体和交流配电腔体,直流配电腔体和交流配电腔体中至少一者与电子腔体连通以形成循环风道,使得直流配电部分和交流配电部分中至少一者的散热与电子腔体内器件的散热实现了

耦合,较现有技术中第一柜体和第二柜体单独散热(每个模块化组件独立散热)相比,降低了散热成本。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0052] 图1为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构的一种结构示意图;

[0053] 图2为图1所示结构的侧视图;

[0054] 图3为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的一种气流方向;

[0055] 图4为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0056] 图5为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0057] 图6为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0058] 图7为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0059] 图8为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0060] 图9为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体内的另一种气流方向;

[0061] 图10为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中滤波电抗腔体内的一种气流方向;

[0062] 图11为本申请实施例二提供的逆变器的散热结构的一种结构示意图;

[0063] 图12为图11所示结构的侧视图;

[0064] 图13为本申请实施例二提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图;

[0065] 图14为本申请实施例二提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图;

[0066] 图15为本申请实施例三提供的逆变器的散热结构的一种结构示意图;

[0067] 图16为图15所示结构的侧视图;

[0068] 图17为本申请实施例三提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图;

[0069] 图18为图17所示结构的侧视图;

[0070] 图19为本申请实施例三提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图;

[0071] 图20为本申请实施例三提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图;

[0072] 图21为本申请实施例四提供的逆变器的散热结构的一种结构示意图;

[0073] 图22为本申请实施例五提供的逆变器的散热结构的一种结构示意图;

[0074] 图23为图22所示结构的侧视图;

[0075] 图24为本申请实施例提供的逆变器的散热结构中空空换热器的结构示意图。

[0076] 附图标记说明：

[0077] 100为第一柜体,200为第二柜体;101为散热腔体,102为电子腔体,103为第一进风口,104为第一出风口,105为第二进风口;201为直流配电腔体,2011为第一直流分风道,2012为第二直流分风道,202为交流配电腔体,2021为第一交流分风道,2022为第二交流分风道,203为滤波电抗腔体,204为第三进风口,205为第三出风口;1为第三风机,2为直流配电部分,3为交流配电部分,4为电抗器,5为第一连接通道,6为第二连接通道,7为第二风机,8为第四风机,9为第五风机,10为第一风机,11为功率模块散热器,12为第一隔板,13为第二隔板,14为第六风机,15为第七风机,16为第三连接通道,17为第五连接通道,18为第三隔板,19为第四连接通道,20为第三换热器,21为第八风机;01为第一换热通道,02为第二换热通道。

具体实施方式

[0078] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0079] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,在本申请实施例中,“一个或多个”是指一个、两个或两个以上;“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系;例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A、B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0080] 在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0081] 本申请实施例涉及的多个,是指大于或等于两个。需要说明的是,在本申请实施例的描述中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序。

[0082] 逆变器主要包括直流配电部分、逆变功率模组部分、交流滤波部分、交流配电部分、以及控制电路部分等。

[0083] 逆变器中,逆变功率模组部分和控制电路部分均可以称为第一模块化组件的一部分,直流配电部分、交流滤波部分和交流配电部分均可以称为第二模块化组件的一部分。第一模块化组件通常设置在第一柜体中,第二模块化组件设置在第二柜体中,第一柜体和第二柜体相对独立。

[0084] 需要说明的是,第一模块化组件和第二模块化组件均能够满足单独使用,而且在不同逆变器之间可以互换使用,必要时可以满足户外使用。逆变器还以包括其他模块化组件,并不局限于上述第一模块化组件和第二模块化组件。

[0085] 上述第一柜体和第二柜体单独散热,即第一模块化组件和第二模块化组件单独散热,导致整个逆变器的散热成本较高。

[0086] 基于上述问题,本申请实施例提供了一种逆变器及其散热结构,以降低逆变器的散热成本。

[0087] 基于逆变器的各组成部分(直流配电部分、逆变功率模组部分、交流滤波部分、交流配电部分和控制电路部分)的功能、外形尺寸、发热特性和自身防护等级,合理地设计并优化逆变器的散热结构。下面提供了四个实施例具体说明本申请实施例提供的逆变器的散热结构。

[0088] 实施例一

[0089] 如图1和图2所示,本实施例一所提供的逆变器的散热结构包括:第一柜体100和第二柜体200。

[0090] 本实施例中,第一柜体100位于第二柜体200的顶端。可以理解的是,第一柜体100和第二柜体200沿竖直方向自上而下依次分布。

[0091] 当然,也可以选择第一柜体100和第二柜体200沿竖直方向自下而上依次分布;或者,还可以选择第一柜体100和第二柜体200沿其他方向依次分布,并不局限于竖直方向。

[0092] 第一柜体100包括散热腔体101和电子腔体102。对于散热腔体101和电子腔体102的分布,根据实际情况选择,本实施例一对此不做限定。

[0093] 上述电子腔体102用于容纳逆变功率模组部分和控制电路部分等器件。这样,方便了器件之间的连接。可以理解的是,逆变功率模组部分包括逆变模块。需要说明的是,图1和图2中并未显示电子腔体102内的器件。上述控制电路部分还可以设置在其他位置,例如上述控制电路部分设置于第二柜体200中,本实施例对此不做限定。

[0094] 逆变功率模组部分的功率模块的产热量较大,且热量较为集中。为了满足功率模块的散热要求,采用功率模块散热器11对功率模块进行散热,可以理解为功率模块散热器11对功率模块进行散热。

[0095] 功能模块散热器11可以为风冷散热器,该功能模块散热器11包括散热基板和设置于散热基板上的散热翅片,其中,功能模块设置于散热基板,功能模块的热量传递给散热基板,散热基板通过散热翅片散热。

[0096] 功能模块散热器11还可以为液冷散热器,功能模块设置在液冷散热器上。此情况下,第一柜体100需要设置液冷系统,液冷系统和液冷散热器连通,且液冷系统用于冷却液冷散热器中的冷却液。该冷却液可以为水或其他液体,本实施例一对此不做限定。

[0097] 上述液冷系统主要包括:液冷换热器,以及驱动冷却液在液冷换热器和液冷散热器之间循环流动的循环泵。

[0098] 当然,上述功能模块散热器11还可以为其他类型,并不局限于上述两种。

[0099] 上述散热腔体101用于供空气流经以冷却功率模块散热器11。可以理解的是,进入散热腔体101的空气为散热腔体101外部的空气,例如整个逆变器外部的空气或者逆变器中除散热腔体101以外的某个腔体内的空气。

[0100] 图1中,第一柜体100中的虚线箭头表示散热腔体101的空气流动方向,该虚线箭头所示的方向仅是大概方向、仅是示意性的,并不是绝对的。

[0101] 为了提高电子腔体102的防护等级,可以选择散热腔体101和电子腔体102相对隔离,以使散热腔体101和电子腔体102的防护等级不同且电子腔体102的防护等级高于散热腔体101的防护等级。其中,散热腔体101可以称为低防护腔体,电子腔体102可以称为高防护腔体。

[0102] 上述功率模块散热器11可以设置在散热腔体101中或电子腔体102中。为了便于对功率模块散热器11进行维护、以及提高电子腔体102的防护等级,可以选择功率模块散热器11设置在散热腔体101中。

[0103] 示例性的,功能模块散热器11为风冷散热器,功能模块散热器11的散热翅片位于散热腔体101中,流经散热腔体101的空气流经散热翅片,从而冷却功率模块散热器11。此情况下,可以选择整个功能模块散热器11设置在散热腔体101中或者功能模块散热器11的部分(散热翅片)位于散热腔体101中。

[0104] 示例性的,功率模块散热器11为液冷散热器,液冷系统的液冷换热器设置在散热腔体101中,流经散热腔体101空气流经液冷换热器以冷却液冷换热器中的冷却液,从而冷却液冷散热器中的冷却液,即实现了冷却功能模块散热器。此情况下,可以选择整个功率模块散热器11可以设置在散热腔体101中或电子腔体102中、或者功能模块散热器11的一部分位于散热腔体101中、另一部分位于电子腔体102中;可以选择液冷换热器和循环泵均设置在散热腔体101中。

[0105] 上述结构中,能够采用强迫风冷散热或者强迫液冷散热来对功率模块进行散热,提高了散热效率;同时,通过将第一柜体100分隔为散热腔体101和电子腔体102,采用散热腔体101对功率模块散热器11进行散热,能够实现强迫风冷散热,有效提高了散热效率,也保证了电子腔体102内器件的防护要求,还为电子腔体102和其他腔体(直流配电腔体201和/或交流配电腔体202)的散热耦合提供了前提。

[0106] 上述散热腔体101具有进风口和出风口。本实施例中,散热腔体101的进风口包括第一进风口103,散热腔体101的出风口包括第一出风口104。

[0107] 示例性的,如图1所示,第一进风口103为一个,第一出风口104为两个;第一进风口103位于第一柜体100的前侧;一个第一出风口104位于第一柜体100的后侧,而且第一进风口103低于该第一出风口104;另一个第一出风口104位于第一柜体100的顶侧且靠近第一柜体100的后侧;

[0108] 需要说明的是,第一柜体100的前侧和后侧相对,第一柜体100的前侧和后侧均设置有柜门。第一柜体100的前侧和后侧分别为第一柜体100在其横向上的两侧。

[0109] 图1中第一进风口103和第一出风口104的位置可以互换,相应的,第一进风口103和第一出风口104的数量也互换,互换后的结构如图3所示。

[0110] 需要说明的是,散热腔体101的进风口或出风口分布在第一柜体100的顶侧面的情况下,对第一风机10的IP防护等级要求较高。在实际情况中,可以根据散热需求调整第一进风口103和第一出风口104的位置和数目。

[0111] 如图4所示,在一些实施例中,上述第一出风口104仅设置在第一柜体100的顶侧面,例如,第一出风口104位于第一柜体100的顶侧面的中部。此情况下,第一进风口103设置

在第一柜体100的前侧和/或后侧。

[0112] 图4中第一进风口103和第一出风口104的位置可以互换，互换后的结构如图5所示。

[0113] 如图6所示，在一些实施例中，一个第一进风口103位于第一柜体100的前侧，另一个第一进风口103位于第一柜体100的后侧；两个第一出风口104均位于第一柜体100的顶侧，且一个第一出风口104位于第一柜体100的顶侧面且靠近前侧、另一个第一出风口104位于第一柜体100的顶侧面且靠近后侧。这样，同时增加了散热腔体101的进风口和出风口，有效提高了散热腔体101的通风量，有利于提高散热效果和散热效率。

[0114] 需要说明的是，上述实施例中，第一进风口103和第一出风口104的数目，可根据实际情况调整，并不局限于两个第一进风口103和两个第一出风口104。

[0115] 图6中第一进风口103和第一出风口104的位置可以互换，互换后的结构如图7所示。

[0116] 上述实施例中，可以增加第一出风口104所分布的位置。如图8所示，在图6所示结构的基础上，增加至少一个第一出风口104，所增加的第一出风口104位于第一柜体100的后侧。

[0117] 需要说明的是，图8所示的进风方式中，第一进风口103和第一出风口104的位置可以互换。

[0118] 上述散热腔体101的进风口和出风口还可以设置在其他位置，并不局限于前文所提及的左侧、右侧和顶部。如图9所示，在一些实施例中，散热腔体101的进风口还包括第二进风口105，该第二进风口105位于第一柜体100的左侧和右侧。可以理解的是，第二进风口105和第一进风口103位于第一柜体100的不同侧。这样，有效增大了散热腔体101的进风量，有利于提高散热效果和散热效率。

[0119] 上述第二进风口105还可以仅设置在第一柜体100的左侧或右侧，并不局限于图9所示的进风方式。

[0120] 在其他一些实施例中，也可以选择散热腔体101的出风口还包括第二出风口(图中并未显示)，第二出风口位于第一柜体100的左侧和/或右侧，第二出风口和第一出风口104位于第一柜体100的不同侧。这样，有效增大了散热腔体101的出风量，有利于提高散热效果和散热效率。

[0121] 需要说明的是，第二出风口所在的位置即为图9中第二进风口105所在的位置。

[0122] 在另外一些实施例中，散热腔体101的进风口可以仅包括第二进风口105，或者散热腔体101的出风口可以仅包括第二出风口，并不局限于上述实施例。

[0123] 在一些实施例中，为了避免散热腔体101的进风和出风相互影响，可以选择散热腔体101的进风口和出风口分别位于第一柜体100的不同侧，如图1、图3-图7所示。当然，可以选择散热腔体101的至少一个进风口和至少一个出风口位于第一柜体100的同侧。

[0124] 在实际情况中，对于散热腔体101的进风口和出风口的位置以及数目，根据实际情况选择，本实施例一对此不做限定。

[0125] 为了便于气体流经散热腔体101，散热腔体101内设置有第一风机10。该第一风机10的具体位置，根据实际情况选择，本实施例一对此不做限定。

[0126] 为了便于维护，可以选择第一风机10设置在散热腔体101的顶部，例如，第一风机

10位于散热腔体101的顶部且靠近前侧、或者第一风机10位于散热腔体101的顶部且靠近后侧、或者第一风机10位于散热腔体101的顶部且位于前侧和后侧之间的中间位置。

[0127] 如图1所示，上述第二柜体200包括直流配电腔体201、交流配电腔体202和滤波电抗腔体203。其中，直流配电腔体201用于容纳直流配电部分2、交流配电腔体202用于容纳交流配电部分3，滤波电抗腔体203用于容纳电抗器4。

[0128] 上述直流配电腔体201和交流配电腔体202分别位于滤波电抗腔体203的两侧，即滤波电抗腔体203位于直流配电腔体201和交流配电腔体202之间。其中，直流配电腔体201和交流配电腔体202的位置可以互换。

[0129] 当然，可以选择直流配电腔体201和交流配电腔体202位于滤波电抗腔体203的同侧，例如，在图1中，直流配电腔体201和交流配电腔体202均位于滤波电抗腔体203左侧，直流配电腔体201和交流配电腔体202可以沿横向依次分布、也可以沿纵向依次分布。其中，横向和纵向垂直，且横向和纵向均垂直于竖直方向，竖直方向即第二柜体200的高度方向。

[0130] 逆变器中电抗器的产热量较大，且热量较为集中。由于电抗器4自身的防护等级较高，则电抗器4可以与滤波电抗腔体203外部的空气直接接触。基于此，滤波电抗腔体203用于供空气流经以冷却电抗器4。可以理解的是，进入滤波电抗腔体203的空气为滤波电抗腔体203外部的空气，例如整个逆变器外部的空气、或者逆变器中除滤波电抗腔体203以外的其他腔体内的空气。

[0131] 上述结构中，电抗器4采用了大风量的强迫风冷散热。滤波电抗腔体203具有进风口和出风口。本实施例中，滤波电抗腔体203的进风口包括第三进风口204，滤波电抗腔体203的出风口包括第三出风口205。

[0132] 上述第三进风口204位于滤波电抗腔体203的底端，第三出风口205位于滤波电抗腔体203的顶部的一侧，示例性的，第三出风口205位于滤波电抗腔体203的顶部靠近交流配电腔体202的一侧。当然，也可以选择第三出风口205位于滤波电抗腔体203的顶部靠近直流配电腔体201的一侧。另外，上述第三进风口204和第三出风口205的位置可以互换。

[0133] 需要说明的是，图1中第二柜体200中的虚线箭头表示滤波电抗腔体203中的空气流动方向，该虚线箭头所示的方向仅是大概方向、仅是示意性的，并不是绝对的。

[0134] 为了避免滤波电抗腔体203的进风和出风相互影响，滤波电抗腔体203的进风口和出风口分别位于第二柜体200的不同侧。当然，也可以选择滤波电抗腔体203的进风口和出风口位于第二柜体200的同侧，并不局限于上述结构。

[0135] 为了便于空气流经滤波电抗腔体203，滤波电抗腔体203设置有第二风机7。对于第二风机7的位置，根据实际情况选择，例如，第二风机7位于第三进风口204处、第二风机7靠近第三进风口204、第二风机7位于第三出风口205处、或者第二风机7靠近第三出风口205处，本实施例一对此不做限定。

[0136] 上述散热腔体101和滤波电抗腔体203均需要进出风。为了避免散热腔体101和滤波电抗腔体203相互影响，可以选择散热腔体101的出风口和滤波电抗腔体203的进风口位于柜体(第一柜体100和第二柜体200均可以称为柜体)的不同侧，且滤波电抗腔体203的出风口散热腔体101的进风口位于柜体的不同侧。

[0137] 上述结构中，可以选择散热腔体101的进风口和滤波电抗腔体203的进风口位于柜体的同侧、或者散热腔体101的进风口和滤波电抗腔体203的进风口分别位于柜体的不同

侧。相应的,上述散热腔体101的出风口和滤波电抗腔体203的出风口位于柜体的同侧、或者散热腔体101的出风口和滤波电抗腔体203的出风口分别位于柜体的不同侧。

[0138] 当然,不考虑散热腔体101和滤波电抗腔体203之间的相互影响的情况下,可以选择散热腔体101的出风口和滤波电抗腔体203的进风口位于柜体的同侧,和/或滤波电抗腔体203的出风口散热腔体101的进风口位于柜体的同侧。

[0139] 在实际情况中,也可以采用其他方式来冷却电抗器4,并不局限于上文所提及的风冷。

[0140] 由于直流配电部分2和交流配电部分3内的器件自身防护等级较低,为了提高直流配电部分2和交流配电部分3的防护等级,可以选择直流配电腔体201与滤波电抗腔体203相对隔离,以使直流配电腔体201与滤波电抗腔体203的防护等级不同且直流配电腔体201的防护等级高于滤波电抗腔体203的防护等级;交流配电腔体202与滤波电抗腔体203相对隔离,以使交流配电腔体202与滤波电抗腔体203的防护等级不同且交流配电腔体202的防护等级高于滤波电抗腔体203的防护等级。其中,滤波电抗腔体203可以称为低防护腔体,直流配电腔体201和交流配电腔体202均可以称为高防护腔体。

[0141] 基于电子腔体102、直流配电腔体201和交流配电腔体202均为高防护腔体,可以选择上述直流配电腔体201和电子腔体102连通,交流配电腔体202和电子腔体102连通,而且,直流配电腔体201和交流配电腔体202通过第一连接通道5连通。这样,直流配电腔体201、第一连接通道5、交流配电腔体202和电子腔体102依次首尾连通,从而形成了第一循环风道。可以理解的是,整个直流配电腔体201形成了第一循环风道的部分、整个交流配电腔体202形成了第一循环风道的部分。为了提高散热效果,可以选择第一循环风道为封闭风道,即第一循环风道与其外部不连通。在实际情况中,也可以选择第一循环风道和其外部环境连通,只要不影响第一循环风道内的气体沿设定方向流动即可。

[0142] 需要说明的是,图1中实线箭头表示第一循环风道中的空气流动方向,该实线箭头所示的方向仅是大概方向、仅是示意性的,并不是绝对的。

[0143] 上述结构中,直流配电部分2的散热与电子腔体102内器件的散热实现了耦合、交流配电部分3的散热与电子腔体102内器件的散热实现了耦合,较现有技术中第一柜体和第二柜体单独散热(每个模块化组件独立散热)相比,降低了散热成本;而且,电子腔体102内的器件、直流配电部分2和交流配电部分3均处于封闭的第一循环风道中,保证了电子腔体102内的器件、直流配电部分2和交流配电部分3的防护要求,从而提高了整个逆变器的防护可靠性。

[0144] 而且,上述结构中,通过第一循环风道内的空气可以对功率模块进行散热,通过散热腔体101内的空气也可以对功率模块进行散热,实现了对功率模块进行双重散热,有效提高了功率模块的散热效率和散热效果。

[0145] 上述第一连接通道5位于直流配电腔体201远离电子腔体102的一端、以及交流配电腔体202远离电子腔体102的一端。可以理解的是,上述第一连接通道5位于直流配电腔体201底部的一侧、也位于交流配电腔体202底部的一侧,即第一连接通道5位于第二柜体200的底部。直流配电腔体201内的风道自直流配电腔体201的顶端延伸至直流配电腔体201远离的底端,交流配电腔体202内的风道自交流配电腔体202的顶端延伸至交流配电腔体202的底端。

[0146] 在滤波电抗腔体203的第三出风口205位于滤波电抗腔体203的顶部靠近交流配电腔体202的一侧的情况下，为了便于交流配电腔体202和电子腔体102连通，可以选择交流配电腔体202和电子腔体102通过第二连接通道6连通。此情况下，直流配电腔体201、第一连接通道5、交流配电腔体202、第二连接通道6和电子腔体102依次首尾连通以形成第一循环风道。

[0147] 上述第二连接通道6位于交流配电腔体202靠近电子腔体102的一端，即第二连接通道6位于交流配电腔体202的顶端。可以理解的是，第二连接通道6位于第二柜体200的顶端且靠近交流配电腔体202的一侧。

[0148] 如图1所示，第三进风口204、第一连接通道5、电抗器4、第二连接通道6和第三出风口205依次分布；或者，如图10所示，第三进风口204、第二连接通道6、电抗器4、第一连接通道5和第三出风口205依次分布。

[0149] 在实际情况中，也可以选择直流配电腔体201和交流配电腔体202通过其他方式与电子腔体102连通以形成第一循环风道，并不局限于上述第一连接通道5和第二连接通道6。

[0150] 为了保证第一循环风道内的空气循环流动，第一循环风道内设置有风机。示例性的，第一循环风道内设置有第三风机1、第四风机8和第五风机9，其中，第三风机1位于直流配电腔体201靠近电子腔体102的一端，第四风机8位于电子腔体102靠近交流配电腔体202的一端，第五风机9位于电子腔体102远离直流配电腔体201的一端、以及电子腔体102远离交流配电腔体202的一端。

[0151] 在实际情况中，可以根据实际需要，调整第三风机1、第四风机8和第五风机9的位置和数目；以及根据实际需要增设其他风机或者减小第三风机1、第四风机8和第五风机9中的至少一者。

[0152] 上述电子腔体102中器件较多，为了提高散热效果和散热效率，可以将电子腔体102的内腔分为两个并排的风道，这样，交流配电腔体202流出的气体进入电子腔体102内分为两路，两路气流流经电子腔体102后汇流进入直流配电腔体201中。这样，能够使空气尽可能地流经每个电子腔体102中的器件，从而提高散热效果。

[0153] 在实际情况中，也可以选择进入电子腔体102内的空气可以为一路或分为至少三路，并不局限于上述结构。

[0154] 由于直流配电腔体201、交流配电腔体202和电子腔体102形成了第一循环风道，第一循环风道内的空气会逐渐升温，为了保证第一循环风道内器件的正常工作，需要对第一循环风道内的空气进行冷却。基于此，第二柜体200内设置有第一换热器(图中并未显示)，该第一换热器用于使第一循环风道内的空气和流经滤波电抗腔体203的空气进行热交换，以冷却第一循环风道内的空气。这样，第一循环风道内器件的散热和滤波电抗腔体203内器件的散热也实现了耦合，进一步降低了散热成本。

[0155] 本实施例中，上述第一换热器为空空换热器，可以理解的是，该第一换热器具有能够进行热交换的第一换热通道和第二换热通道。

[0156] 上述第一换热器可以设置在第一连接通道5所在的位置、和/或第二连接通道6所在的位置。

[0157] 以第一换热器设置在第一连接通道5所在的位置为例，如图1所示，第一换热通道形成第一连接通道5以实现第一换热通道串接在第一循环风道中，第二换热通道串接在滤

波电抗腔体203的风道中。这样,空气流经第一换热器的第二换热通道时,可以冷却第一换热通道内的气体,即冷却第一循环风道内的气体,从而提高了第一循环风道内器件的散热效果。为了提高散热效率,可以选择空气先流经第一换热器的第二换热通道再流经电抗器4。此情况下,第一换热器的第二换热通道位于滤波电抗腔体203的第三进风口204和电抗器4之间。可以理解的是,第一换热器位于滤波电抗腔体203的第三进风口204和电抗器4之间。由于第一连接通道5第二柜体200的底部,则第三进风口204也位于第二柜体200的底部。

[0158] 需要说明的是,上述结构中,第一换热通道可以理解为第一连接通道5的一种结构。

[0159] 以第一换热器设置在第二连接通道6所在的位置为例,如图10所示,第一换热通道形成第二连接通道6以实现第一换热通道串接在第一循环风道中,第二换热通道串接在滤波电抗腔体203的风道中。这样,空气流经第一换热器的第二换热通道时,可以冷却第一换热通道内的气体,即冷却第一循环风道内的气体,从而提高了第一循环风道内器件的散热效果。为了提高散热效率,可以选择空气先流经第一换热器的第二换热通道再流经电抗器4。此情况下,第一换热器的第二换热通道位于滤波电抗腔体203的第三进风口204和电抗器4之间。可以理解的是,第一换热器位于滤波电抗腔体203的第三进风口204和电抗器4之间。由于第二连接通道6第二柜体200的顶部且靠近交流配电腔体202的一侧,则第三进风口204也位于第二柜体200的顶部且靠近交流配电腔体202的一侧。

[0160] 需要说明的是,上述结构中,第一换热通道可以理解为第二连接通道6的一种结构。

[0161] 在第一换热器设置在滤波电抗腔体203的第三进风口204和电抗器4之间的情况下,第二风机7可以设置在滤波电抗腔体203的第三出风口205处。当然,也可以选择第二风机7设置在滤波电抗腔体203的第三进风口204处。上述第一换热器还可以为其他类型,并不局限于上述结构。在其他一些实例中,可以选择第一换热器仅具有一个换热通道(可以称为第一换热通道),第一换热器的外表面能够和第一换热通道进行热交换,第一换热器置于滤波电抗腔体203中,第一换热器的第一换热通道串接在第一循环风道中,滤波电抗腔体203内的气体直接流经第一换热器的外表面以冷却第一换热通道内的气体,从而冷却第一循环风道内的气体。在第一换热器设置在第一连接通道5的情况下,第一换热器的第一换热通道可以理解为第一连接通道5的一种结构;在第一换热器设置在第二连接通道6的情况下,第一换热器的第一换热通道可以理解为第二连接通道6的一种结构。

[0162] 在实际情况中,也可以选择第一换热器为两个以上,至少一个第一换热器设置在第一连接通道5处、至少一个第一换热器设置在第二连接通道6处。示例性的,图1和图10所示的结构中,可以选择第一换热器为两个,一个第一换热器设置在第一连接通道5所在的位置、另一个第一换热器设置在第二连接通道6所在的位置。

[0163] 实施例二

[0164] 本实施例二所提供的逆变器的散热结构与实施例一的区别主要在于第一循环风道的循环路径不同,特别是直流配电腔体201内的风道结构不同、交流配电腔体202内的风道结构不同。

[0165] 如图11-图14所示,本实施例二中,直流配电腔体201包括并联的第一直流分风道2011和第二直流分风道2012,交流配电腔体202包括并联的第一交流分风道2021和第二交

流分风道2022;其中,第一直流分风道2011和第一交流分风道2021连通,第二直流分风道2012和第二交流分风道2022连通。这样,第一循环风道在第二柜体200中具有两个并行的支路,一个支路包括第一直流分风道2011和第一交流分风道2021,另一个支路包括第二直流分风道2012和第二交流分风道2022。

[0166] 本实施例二中,由于第一循环风道在第二柜体200中具有两个并行的支路,使得空气能够尽可能流经直流配电腔体201内的各个器件以及交流配电腔体202内的各个器件,有效提高了散热效果。

[0167] 本实施例二中,第一直流分风道2011和第一交流分风道2021的连接位置、以及第二直流分风道2012和第二交流分风道2022的连接位置,可根据实际情况进行选择。

[0168] 如图11和图13所示,在一些实施例中,第一直流分风道2011和第一交流分风道2021的连通位置、以及第二直流分风道2012和第二交流分风道2022的连通位置均位于直流配电腔体201的顶端和底端之间、也位于交流配电腔体202的顶端和底端之间;其中,第二直流分风道2012经过直流配电腔体201的底端,第二交流分风道2022经过交流配电腔体202的底端。

[0169] 如图11所示,可以选择第一直流分风道2011和第一交流分风道2021、以及第二直流分风道2012和第二交流分风道2022共用第一连接通道5连通;如图13所示,还可以选择第一直流分风道2011和第一交流分风道2021、以及第二直流分风道2012和第二交流分风道2022通过不同的第一连接通道5连通。

[0170] 如图11和图13所示,交流配电腔体202的顶端通过第二连接通道6和电子腔体102连通;滤波电抗腔体203的进风口、第二连接通道6、第一连接通道5和电抗器4沿滤波电抗腔体203内的气流方向依次分布;其中,至少一个第一换热器设置在每个第一连接通道5处,和/或至少一个第一换热器设置在第二连接通道6处。

[0171] 需要说明的是,关于至少一个第一换热器设置在每个第一连接通道5处、以及至少一个第一换热器设置在第二连接通道6处的具体理解,可参考实施例一,此处不再赘述。

[0172] 上述实施例中,空气依次流经第二连接通道6、第一连接通道5和电抗器4。这样,空气先流经第二连接通道6和第一连接通道5可以更好地冷却第一循环风道内的空气,从而提高了第一循环风道内器件的散热效率。在第一换热器设置在第一连接通道5处和第二连接通道6处的情况下,增大了换热面积,提高了换热效率。

[0173] 上述结构中,进入直流配电腔体的空气,一部分空气流经直流配电腔体201的第一直流分风道2011,并通过第一连接通道5进入第一交流分风道2021;另一部分空气流经直流配电腔体201的第二直流分风道2012,并通过第一连接通道5进入第二交流分风道2022;经第一交流分风道2021流出的空气和经第二交流分风道2022流出的空气在第二连接通道6内汇合,然后流至电子腔体102中。

[0174] 由上述第一循环风道内的气流路径可知,既实现了第一循环风道内气流的循环流动,也实现了气流流经直流配电腔体201的底部以及交流配电腔体202的底部,提高了对直流配电部分2和交流配电部分3的换热效果和换热效率。

[0175] 为了避免第一直流分风道2011和第二直流分风道2012在第一连接通道5处发生短路,可以选择直流配电腔体201设置有第一隔板12,第一隔板12隔开第一直流分风道2011与第一连接通道5连接的一端和第二直流分风道2012与第一连接通道5连接的一端。可以理解

的是,第一隔板12也隔开了第一连接通道5与第一直流分风道2011连接的连接口和第一连接通道5与第二直流分风道2012连接的连接口。

[0176] 相应的,为了避免第一交流分风道2021和第二交流分风道2022在第一连接通道5处发生短路,可以选择交流配电腔体202设置有第二隔板13,第二隔板13隔开第一交流分风道2021与第一连接通道5连接的一端和第二交流分风道2022与第一连接通道5连接的一端。可以理解的是,第一隔板12也隔开了第一连接通道5与第一交流分风道2021连接的连接口和第一连接通道5与第二交流分风道2022连接的连接口。

[0177] 示例性的,如图11所示,第一连接通道5为一个,第一隔板12将第一连接通道5的进口分隔为互不连通的上下两部分,第二隔板13将第一连接通道5的出口分隔为互不连通的上下两部分;如图13所示,第一连接通道5为两个,此情况下,第一隔板12隔开两个第一连接通道5的进口,第二隔板13隔开两个第一连接通道5的出口。一个第一连接通道5连通第一直流分风道2011和第一交流分风道2021,另一个第一连接通道5连通第二直流分风道2021和第二交流分风道2022。

[0178] 上述实施例中,可以根据需要增加第一连接通道5的数目,例如第一连接通道5的数目为三个,第一隔板12隔开两个第一连接通道5和另一个第一连接通道5的进口,第二隔板13隔开两个第一连接通道5和另一个第一连接通道5的出口。当然,也可以选择第一连接通道5的数目为四个以上,第一隔板12和第二隔板13的作用和功能进行适应性的调整,此处不再赘述。

[0179] 本实施例中,也可以通过其他方式形成第一直流分风道2011和第二直流分风道2012、以及形成第一交流分风道2021和第二交流分风道2022,并不局限于采用第一隔板12和第二隔板13的方式。

[0180] 除了图11和图13中所示的:在第一隔板12处第一直流分风道2011与第二直流分风道2012上下分布,还可以选择在第一隔板12处第一直流分风道2011与第二直流分风道2012在纵向上依次分布,该纵向垂直于竖直方向、且垂直于横向。可以理解的是,横向即为直流配电腔体201、滤波电抗腔体203和交流配电腔体202的依次分布方向。

[0181] 相应的,在第二隔板13处,可以选择第一交流分风道2021和第二交流分风道2022在纵向上依次分布。

[0182] 当然,也可以选择在第一隔板12处第一直流分风道2011与第二直流分风道2012沿其他方向依次分布、在第二隔板13处第一交流分风道2021和第二交流分风道2022沿其他方向依次分布,本实施例二对此不做限定

[0183] 本实施例二中,第二直流分风道2012和第二交流分风道2022的连接位置还可以在其他位置。如图14所示,在另外一些实施例中,第一直流分风道2011和第一交流分风道2021的连通位置位于直流配电腔体201的顶端和底端之间、以及交流配电腔体202的顶端和底端之间;第二直流分风道2012和第二交流分风道2022的连通位置位于直流配电腔体201的底端、以及交流配电腔体202的底端。

[0184] 上述实施例中,第一直流分风道2011和第一交流分风道2021通过第一连接通道5连通,第二直流分风道2021和第二交流分风道2022通过第三连接通道16连通;交流配电腔体202通过第二连接通道6和电子腔体102连通。其中,滤波电抗腔体203的进风口(第三进风口204)、第二连接通道6、第一连接通道5、电抗器4和第三连接通道16沿滤波电抗腔体203内

的气流方向依次分布;至少一个第一换热器设置在第一连接通道5处,和/或至少一个第一换热器设置在第三连接通道16处,和/或至少一个第一换热器设置在第二连接通道6处。

[0185] 可以理解的是,第三连接通道16位于电抗器4的底部,第三连接通道16也位于第二柜体200的底部。

[0186] 对于至少一个第一换热器设置在第一连接通道5处、以及至少一个第一换热器设置在第二连接通道6处的理解,可参考实施例一,此处不再赘述。

[0187] 在至少一个第一换热器设置在第三连接通道16处的情况下,该第一换热器的第一换热通道形成第三连接通道以串接在第一循环风道中,第一换热器的第二换热通道串接在滤波电抗腔体203的风道中。这样,进一步增大了换热面积,提高了换热效率。

[0188] 本实施例二中,为了便于空气流经第二直流分风道2012和第二交流分风道2022,直流配电腔体201的底部设置有第六风机14,第六风机14位于第二直流分风道2012中;交流配电腔体202的底部也设置有第七风机15,第七风机15位于第二交流分风道2022中。

[0189] 上述第一连接通道5的进口和出口的位置互换,即第一连接通道5的出口和直流配电腔体201连通,第一连接通道5的进口和交流配电腔体202连通。在设置第一隔板12和第二隔板13的情况下,第一隔板12和第二隔板13的作用和功能可进行适应性的调整,本文不再赘述;在设置第三连接通道16的情况下,第三连接通道16的进口和出口与第一连接通道5保持一致。

[0190] 本实施例二中,逆变器的散热结构的其他结构以及其腔体的换热可参考实施例一,此处不再赘述。

[0191] 实施例三

[0192] 本实施例三所提供的逆变器的散热结构与实施例一的区别主要在于第一循环风道的循环路径不同,特别是直流配电腔体201内的风道结构不同、交流配电腔体202内的风道结构不同。而且,本实施例三中增加了第二循环风道。

[0193] 本实施例三中,如图15-图20所示,直流配电腔体201包括第一直流分风道2011和第二直流分风道2012,第一直流分风道2011较第二直流分风道2012靠近电子腔体102;交流配电腔体202包括第一交流分风道2021和第二交流分风道2022,第一交流分风道2021较第二交流分风道2022靠近电子腔体102。

[0194] 上述结构中,第一直流分风道2011形成第一循环风道的部分、第一交流分风道2021形成第一循环风道的部分;第二直流分风道2012和第二交流分风道2022连通以形成第二循环风道。此情况下,至少一个第一换热器用于使第二循环风道内的空气和流经滤波电抗腔体203的空气进行热交换。

[0195] 本实施例三中,缩短了第一循环风道的循环路径,相应的,也使得第二循环风道的循环路径较短,有效提高了散热效果;而且,至少一个第一换热器用于使第二循环风道内的空气和流经滤波电抗腔体203的空气进行热交换,增大了换热面积,进一步提高了散热效率和散热效果。

[0196] 本实施例三中,第一循环风道和第二循环风道并行设置。为了简化结构,以及减小第一循环风道和第二循环风道内的温差,可以选择第一循环风道和第二循环风道共用一段风道,至少一个第一换热器位于第一循环风道和第二循环风道共用的风道处。此情况下,第一循环风道和第二循环风道共用至少一个第一换热器。

[0197] 为了便于形成第一循环风道和第二循环风道，上述第一直流分风道2011和第一交流分风道2021、以及第二直流分风道2012和第二交流分风道2022均通过第一连接通道5连通，第二直流分风道2012和第二交流分风道2022还通过第三连接通道16连通；其中，电子腔体102、第一直流分风道2011、第一连接通道5和第一交流分风道2021依次首尾连通以形成第一循环风道；第二直流分风道2012、第一连接通道5、第二交流分风道2022和第三连接通道16依次首尾连通以形成第二循环风道。此情况下，第一循环风道和第二循环风道共用第一连接风道5。

[0198] 本实施例三，为了便于第一循环风道和第二循环风道内的空气流动，如图15、图17、图19和图20所示，第二柜体200内设置有第八风机21，第八风机21可以设置在第一连接风道5的出口端或进口端。这样，实现了第一循环风道和第二循环风道共用一个第八风机21，有利于减少风机的数目，降低风机成本；也减小了对第二柜体200的内部空间的占用。

[0199] 为了便于第一循环风道内的空气流动，可以在第一循环风道内设置风机，对于风机的具体位置和数目，可参考实施例一，此处不再赘述。

[0200] 如图20所示，为了便于第二循环风道内的空气流道，可以在第二循环风道内设置有第七风机15，该第七风机15位于第二直流分风道2012和/或第二交流分风道2022中。进一步的，第七风机15位于第二直流分风道2012的底部和/或第二交流分风道2022的底部，即第七风机15位于第二柜体200的底部。

[0201] 在实际情况中，可根据实际情况，调整第一循环风道和第二循环风道内的风机数量和风机位置，本实施例三对此不做限定。

[0202] 本实施例三中，散热腔体101的顶部设置有第一风机10，如图15所示，第一风机10位于第一柜体100的顶部的中间位置(前侧和后侧之间)；如图17所示，第一风机10位于第一柜体100的顶部且靠近后侧；如图19所示，第一风机10位于第一柜体100的顶部且靠近前侧。

[0203] 本实施例三中，逆变器的散热结构的其他结构以及其腔体的换热可参考实施例一和实施例二，此处不再赘述。

[0204] 实施例四

[0205] 本实施例四所提供的逆变器的散热结构与实施例一、实施例二和实施例三的区别主要在于形成第一循环风道的腔体不同。

[0206] 本实施例四中，如图21所示，交流配电腔体202和电子腔体102连通以形成第一循环风道，直流配电腔体201和电子腔体102不连通，直流配电腔体201和电子腔体102不连通，直流配电腔体201内部的空气扰流从而实现散热。在实际情况中，可以选择直流配电腔体201为封闭腔体。

[0207] 为了便于交流配电腔体202和电子腔体102连通以形成第一循环风道，上述第二柜体200设置有第四连接通道19(即为前文所述的第二连接通道6)、以及第五连接通道17。

[0208] 上述交流配电腔体202的出口通过第四连接通道19和电子腔体102的进口连通，电子腔体102的出口通过第五连接通道17和交流配电腔体202的进口连通。

[0209] 上述第四连接通道19和第五连接通道17均位于交流配电腔体202的顶部，这样，交流配电腔体202的进口和出口也均位于交流配电腔体202的顶部。为了保证空气流经交流配电腔体202的底部以提高散热效果，上述交流配电腔体202设置有第三隔板18和第七风机15；其中，第三隔板18分隔交流配电腔体202的进口和出口，第七风机15位于交流配电腔体

202的底部。

[0210] 为了提高分隔效果,第三隔板18自交流配电腔体202的顶部向交流配电腔体202的底部延伸;位于第三隔板18一侧的气流经第七风机15流至第三隔板18的另一侧。

[0211] 在实际情况中,可以选择第四连接通道19和第五连接通道17的位置互换,即交流配电腔体202的出口通过第五连接通道17和电子腔体102的进口连通,电子腔体102的出口通过第四连接通道19和交流配电腔体202的进口连通。

[0212] 上述实施例中,为了实现对电抗器4进行散热,滤波电抗腔体203的第三进风口204位于第二柜体200顶部的一侧,上述第三进风口204、第二连接通道6、第四连接通道19和电抗器4沿气流方向依次分布,第一换热器设置在第四连接通道19处和/或第五连接通道17处。这样,空气自第三进风口204进入滤波电抗腔体203后,依次流经第四连接通道19、第五连接通道17和电抗器4,然后自滤波电抗腔体203的第三出风口205排出。

[0213] 上述结构中,第一换热器设置在第四连接通道19处,第一换热器的第一换热通道作为第四连接通道19以串接在第一循环风道中,第一换热器的第二换热通道串接在交流配电腔体202的风道中;和/或,第一换热器设置在第五连接通道17处,第一换热器的第一换热通道作为第五连接通道17以串接在第一循环风道中,第一换热器的第二换热通道串接在交流配电腔体202的风道中。这样,空气流经第一换热器的第二换热通道实现了和第一换热通道内的空气进行热交换,从而实现了对第一循环风道内器件的散热。

[0214] 为了提高第一循环风道内器件的散热效率,可以选择,第一换热器设置在第四连接通道19处、或者第一换热器设置在第四连接通道19处和第五连接通道17处。

[0215] 上述第一换热器可以为一个或两个以上,根据实际情况选择,本实施例四对此不做限定。

[0216] 上述实施例中,电子腔体102的进口和出口均位于电子腔体102的底部。为了保证电子腔体102的散热效率和散热效果,上述电子腔体102设置有第五隔板,该第五隔板隔开电子腔体102的进口和出口。当然,也可以通过其他隔开电子腔体102的进口和出口,以保证空气流经电子腔体102内需要散热的器件。

[0217] 为了便于空气流经电子腔体102的顶部,上述电子腔体102的顶部设置有第五风机9,在第五风机的作用,电子腔体102内的空气自电子腔体的进口流至电子腔体102的出口。

[0218] 本实施例四中,直流配电腔体201内部的空气扰流从而实现散热。为了便于直流配电腔体201内部的空气扰流,直流配电腔体201内设置有第三风机1。对于第三风机1的位置,根据实际情况选择,本实施例三对此不做限定。

[0219] 当直流配电腔体201内部的空气扰流不能满足散热需求时,上述第二柜体200可以另设第二换热器(图中并未显示),该第二换热器具有能够进行热交换的第一通道和第二通道,第二换热器的第一通道和直流配电腔体201连通,第二换热器的第二通道用于供空气流经。

[0220] 可以理解的是,进入第二换热器的第二通道内的空气为第二通道外部的空气,例如,整个第二柜体外部的空气,此情况下,第二换热器的第二通道和第二柜体200的外部连通。

[0221] 上述结构中,空气流经第二通道的过程中和第一通道内的空气进行热交换,从而对直流配电腔体201内的器件进行散热,提高了直流配电腔体201内器件的散热效率和散热

效果,从而满足直流配电腔体201的散热需求。

[0222] 上述第二换热器可以设置在第二柜体200的柜门或其他位置,本实施例三对此不做限定。

[0223] 上述第二换热器可以为一个或两个以上,根据直流配电腔体201的散热需求进行选择,本实施例三对此不做限定。

[0224] 本实施例四中,也可以选择直流配电腔体201和电子腔体102连通以形成第一循环风道,交流配电腔体202和电子腔体102不连通,例如,交流配电腔体202为封闭腔体,交流配电腔体202内部的空气扰流从而实现散热。此情况下,第一循环风道的设计以及其他结构,可进行适应性地调整,本文不再赘述。

[0225] 本实施例四中,逆变器的散热结构的其他结构以及其腔体的换热可参考实施例一、实施例二和实施例三,此处不再赘述。

[0226] 实施例五

[0227] 本实施例五所提供的逆变器的散热结构与实施例一、实施例二、实施例三和实施例四的区别主要在于与散热腔体的内部结构不同。

[0228] 当实施例一、实施例二、实施例三和实施例四所提供的方案不能满足电子腔体102的散热需求的情况下,如图22和图23所示,在散热腔体101中增设第三换热器20,该第三换热器20可以为空空换热器。

[0229] 上述第三换热器20具有第一通道和第二通道,第一通道和第二通道能够进行热交换,第一通道和散热腔体101连通,第二通道和电子腔体102连通。这样,流经散热腔体101的冷风流经第一通道,冷风流经第一通道的过程中和第二通道进行换热,从而冷却第二通道内的空气,从而冷却电子腔体102内的器件。

[0230] 需要说明的是,当上述第三换热器20对电子腔体102内的散热满足要求时,可以不再设置实施例一、实施例二、实施例三和实施例四中所提及的第一换热器,或者调整实施例一、实施例二、实施例三和实施例四中所提及的第一换热器的位置和数量。

[0231] 在实际情况中,上述第三换热器20也可以设置在电子腔体102中,并不局限于散热腔体101。

[0232] 本实施例五中,逆变器的散热结构的其他结构以及其腔体的换热可参考实施例一、实施例二、实施例三和实施例四,此处不再赘述。

[0233] 上述实施例一、实施例二、实施例三、实施例四和实施例五中所提及的空空换热器,也可以称为空空热交换器。如图24所示,空空换热器的第一换热通道01和第二换热通道02可以为正交式结构。当然,也可以选择第一换热通道和第二换热通道为其他结构,并不局限于图24所示的结构。

[0234] 基于上述实施例提供的逆变器的散热结构,本申请实施例还提供了一种逆变器,该逆变器包括上述实施例提供的逆变器的散热结构。

[0235] 由于上述实施例提供的逆变器的散热结构具有上述技术效果,上述逆变器包括上述实施例提供的逆变器的散热结构,则上述逆变器也具有相应的技术效果,本文不再赘述。

[0236] 上述逆变器的类型,根据实际情况选择,例如逆变器为光伏并网逆变器,本申请实施例对此不做限定。

[0237] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域技术人员能够实现或使用本申请。对这

些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

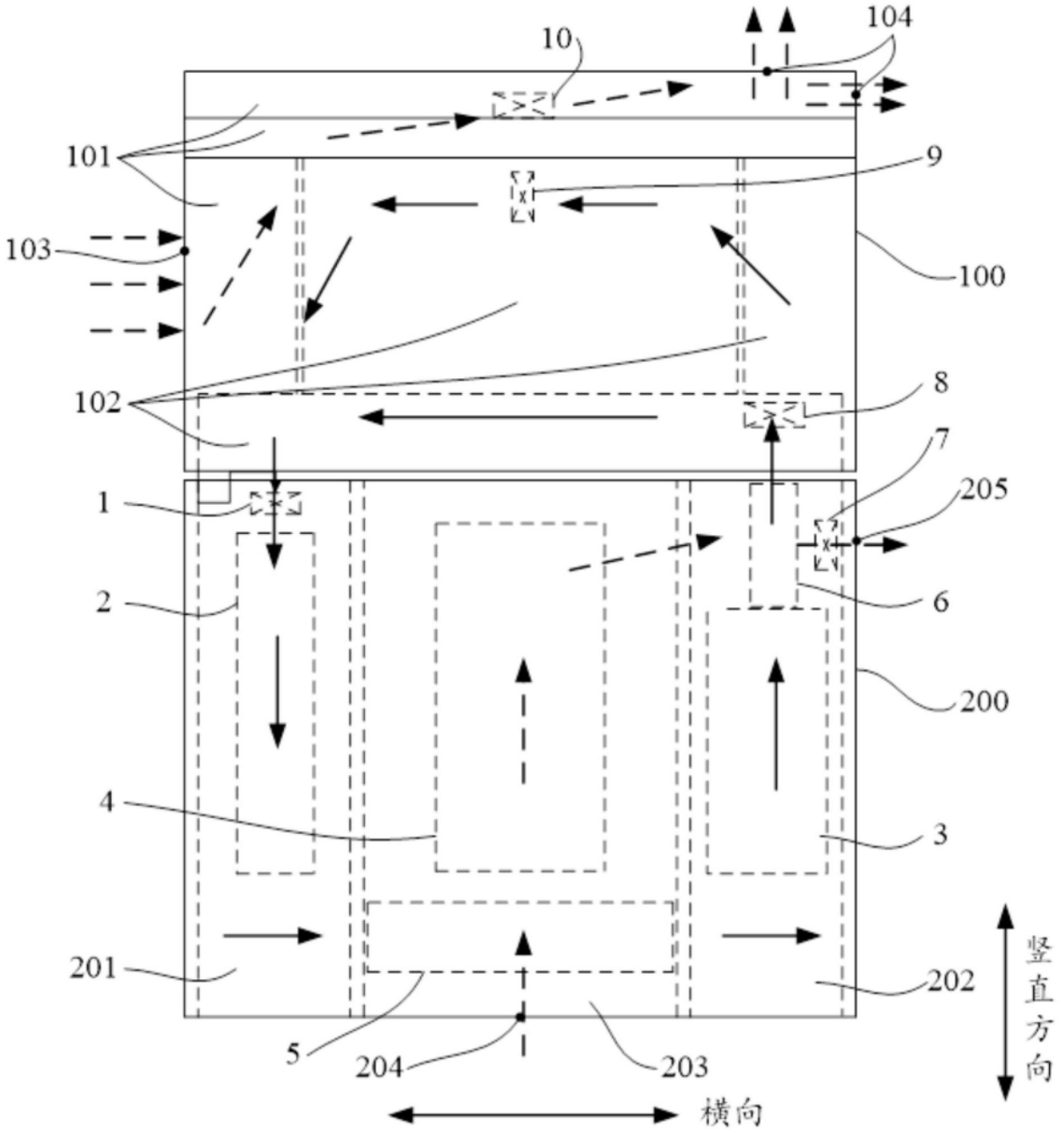

10
104
101
9
103
100
102
8
7
1
205
2
6
200
4
3
201
202
5
204
203
竖直方向
横向

图1

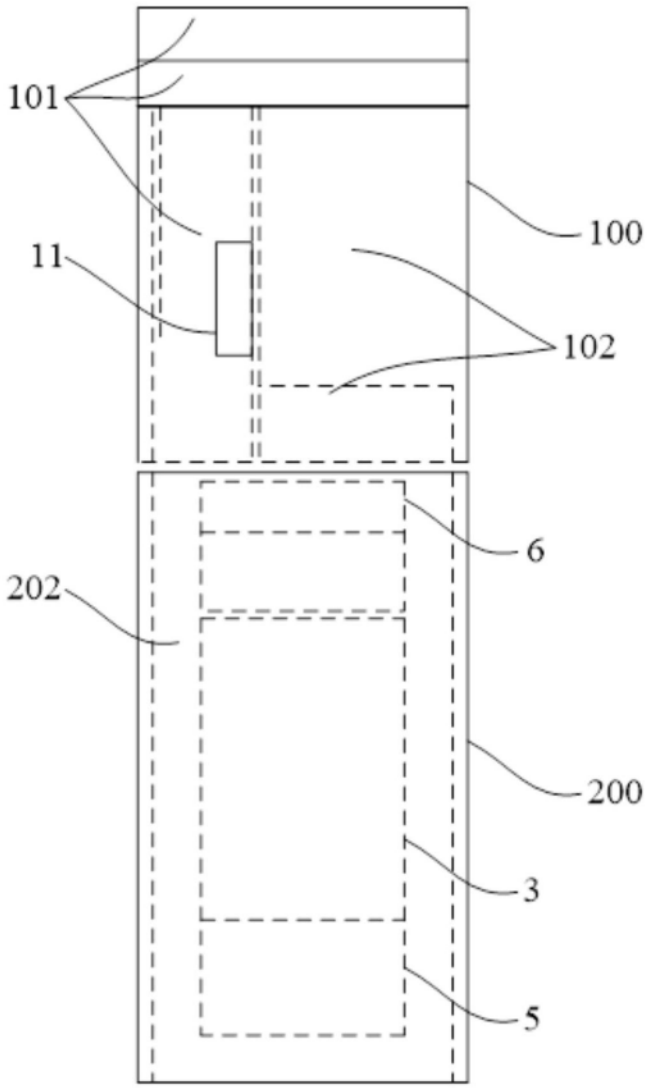


图2

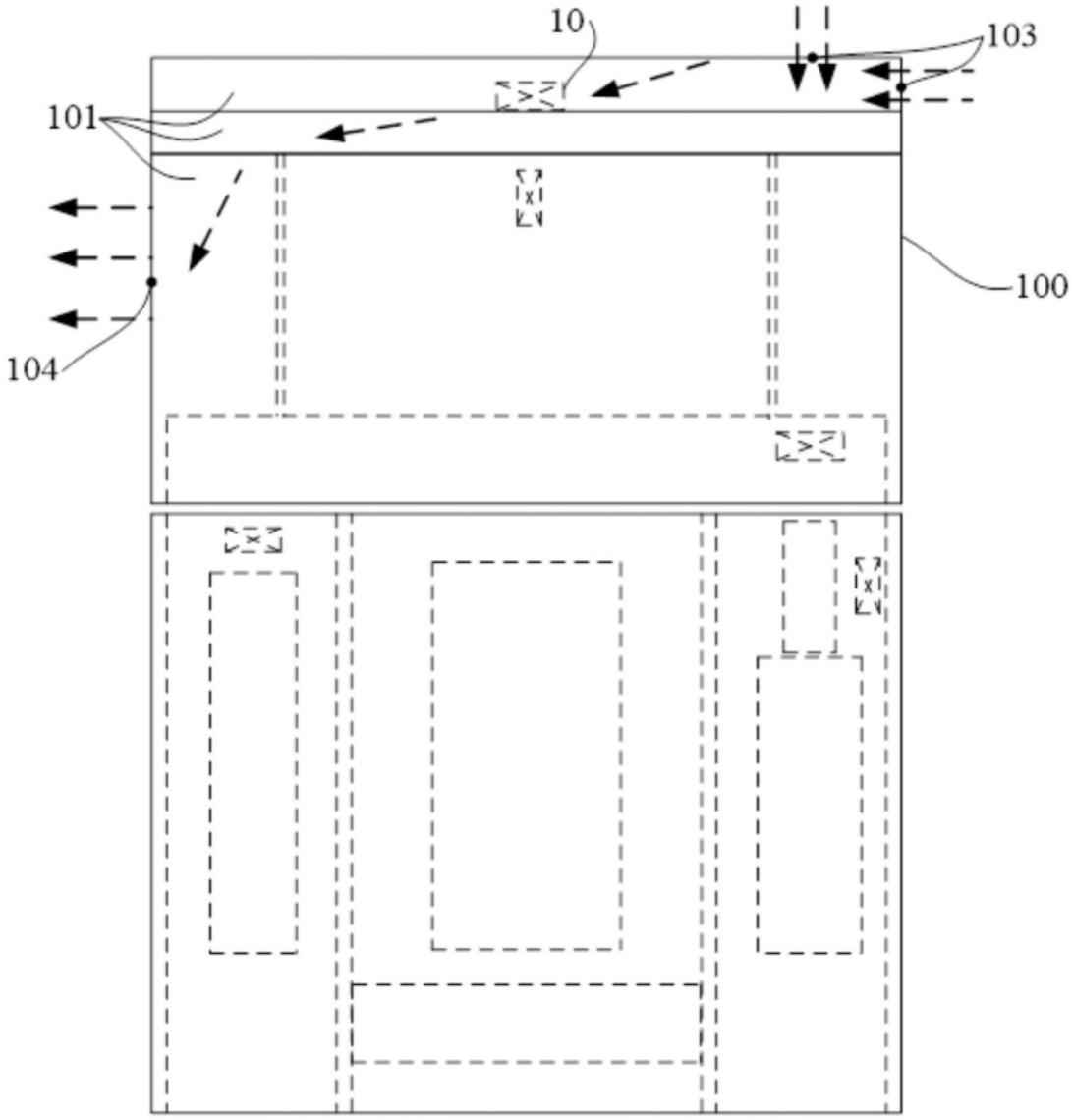


图3

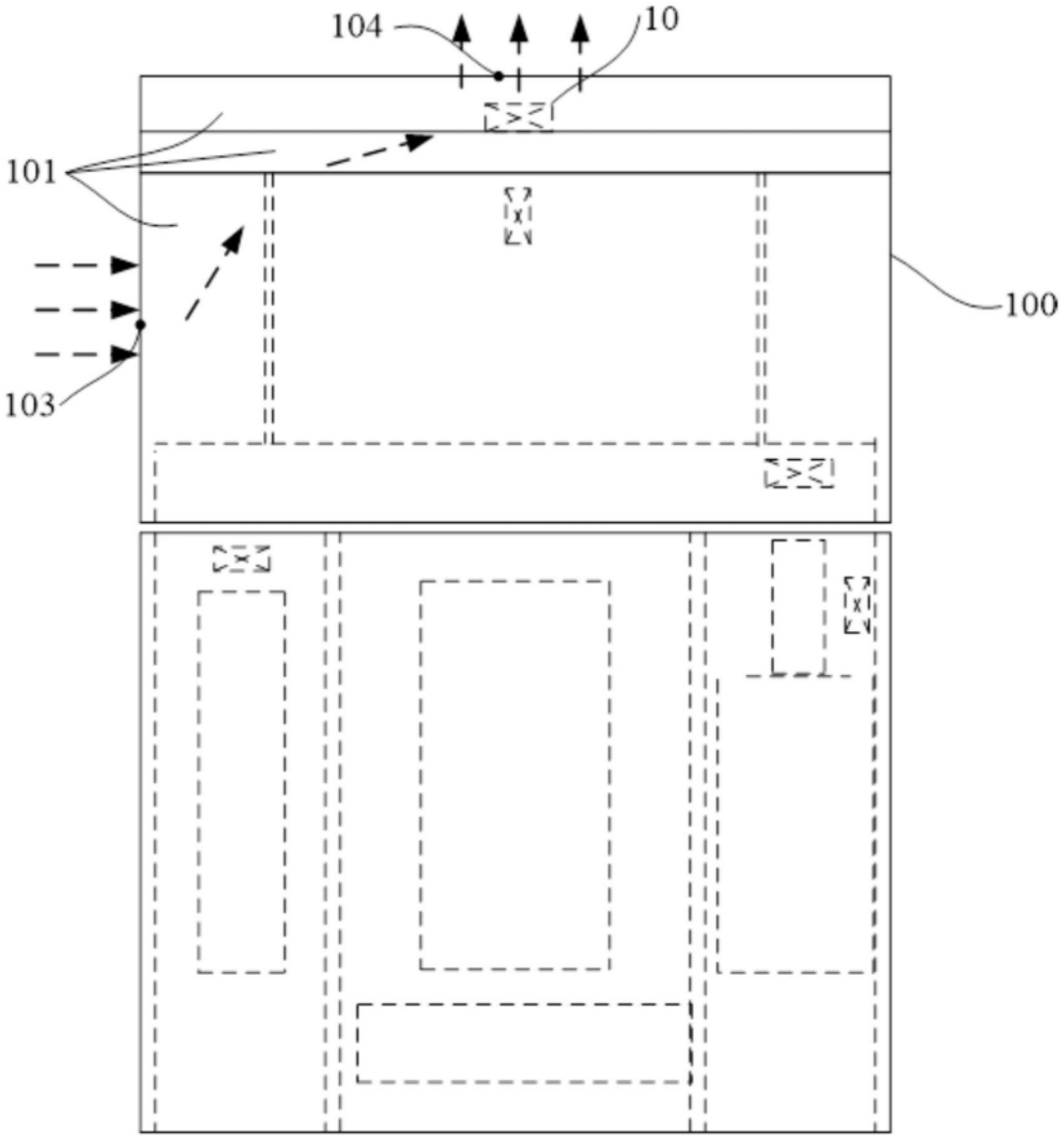


图4

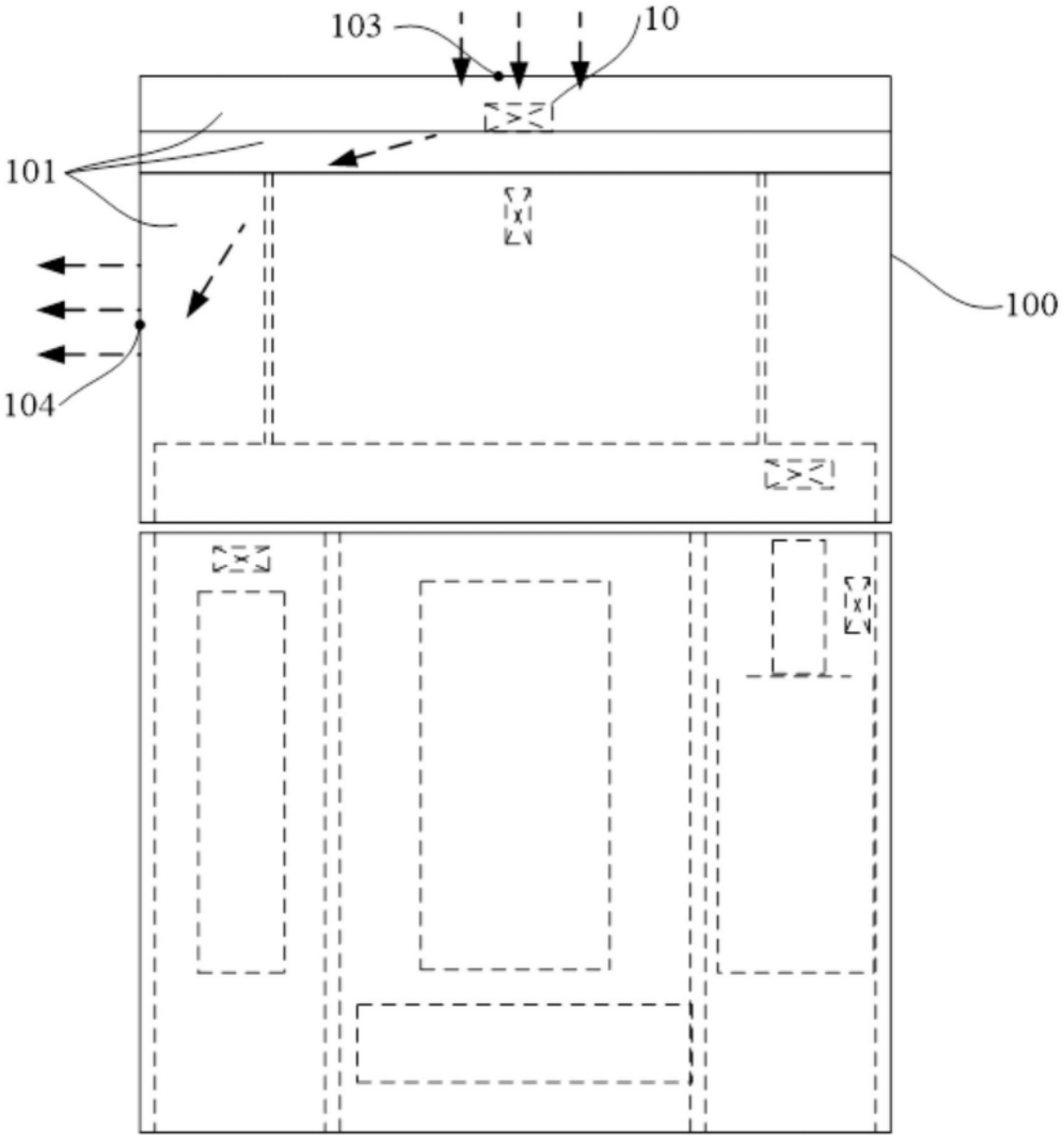


图5

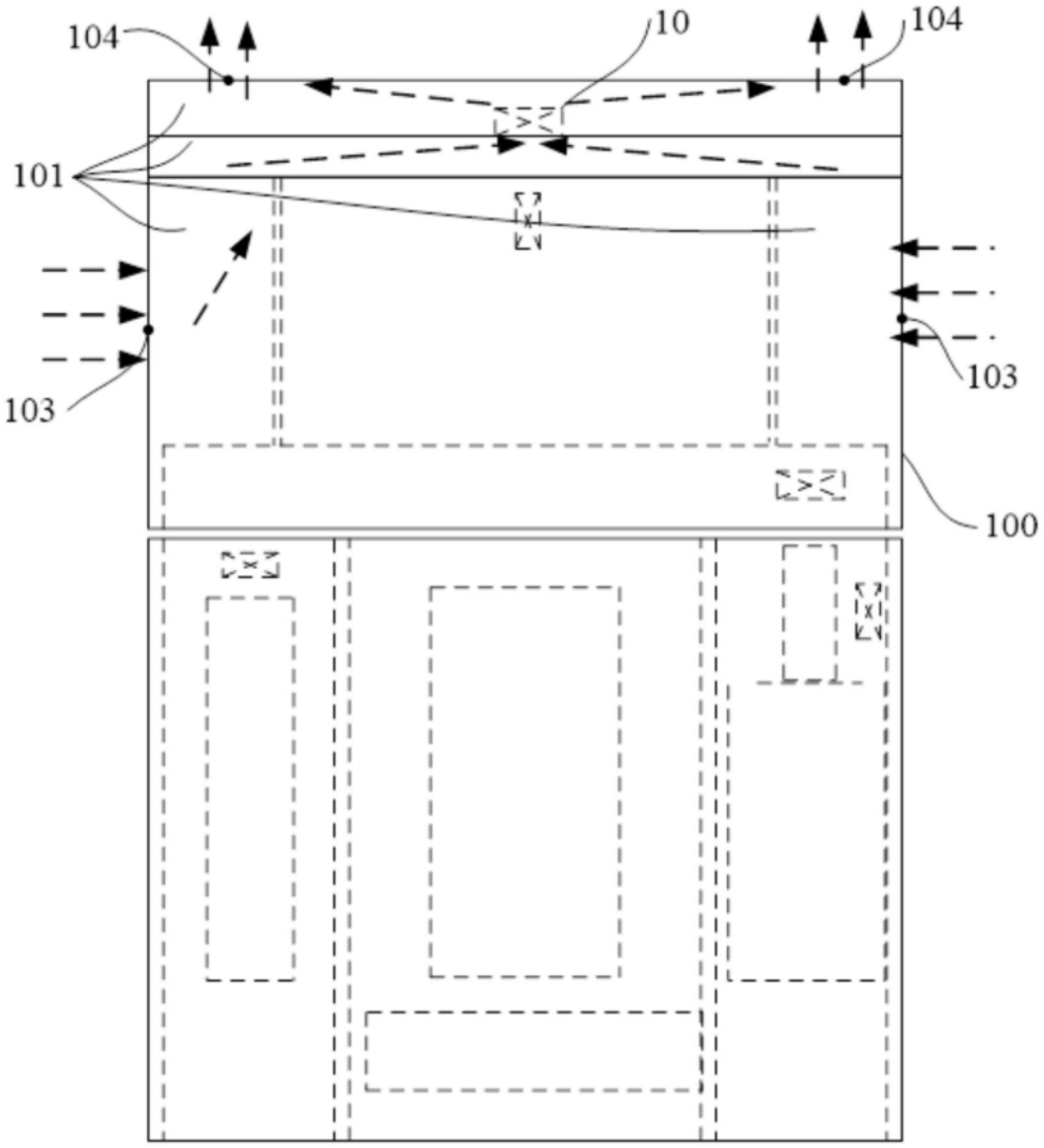


图6

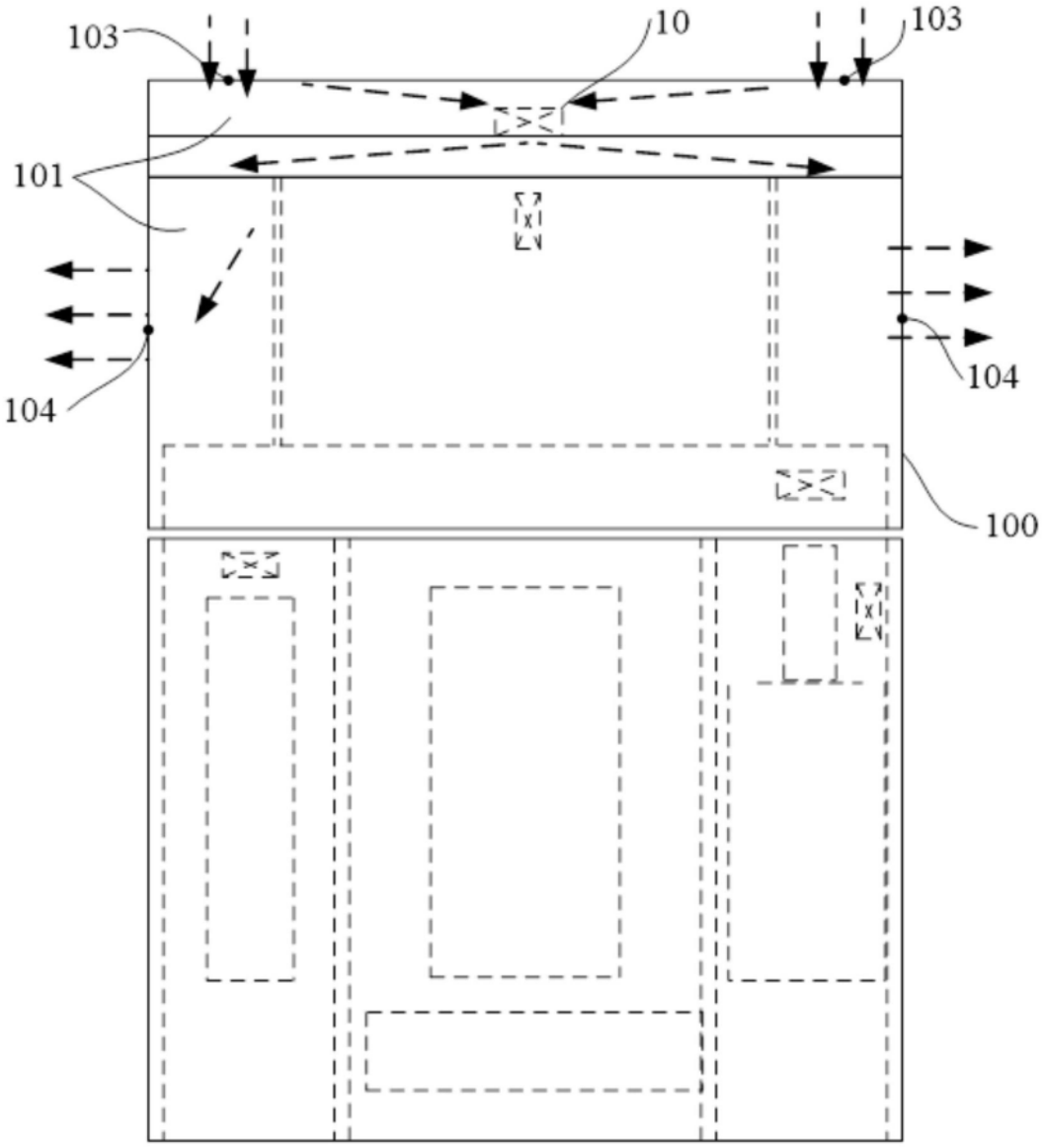


图7

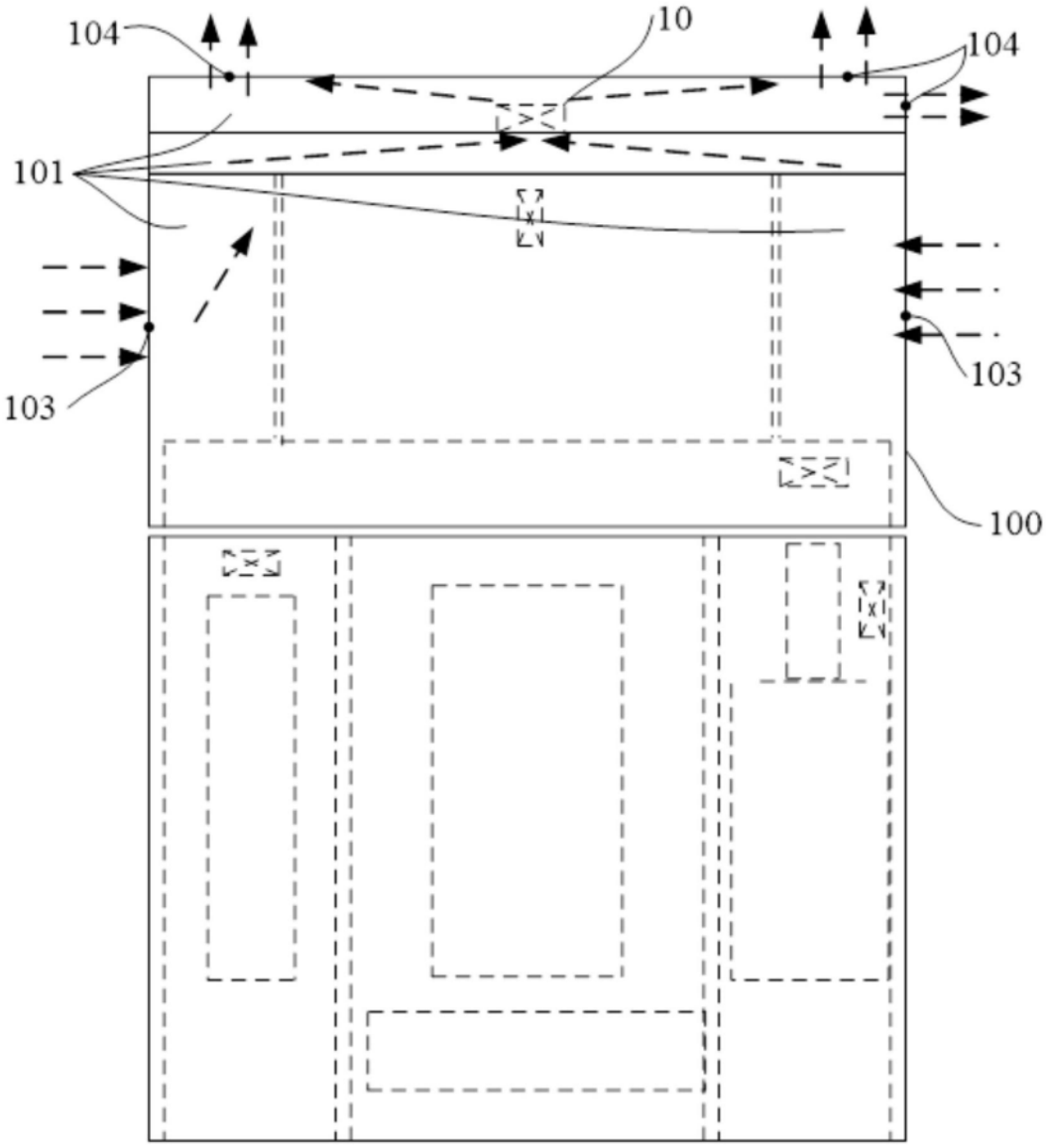


图8

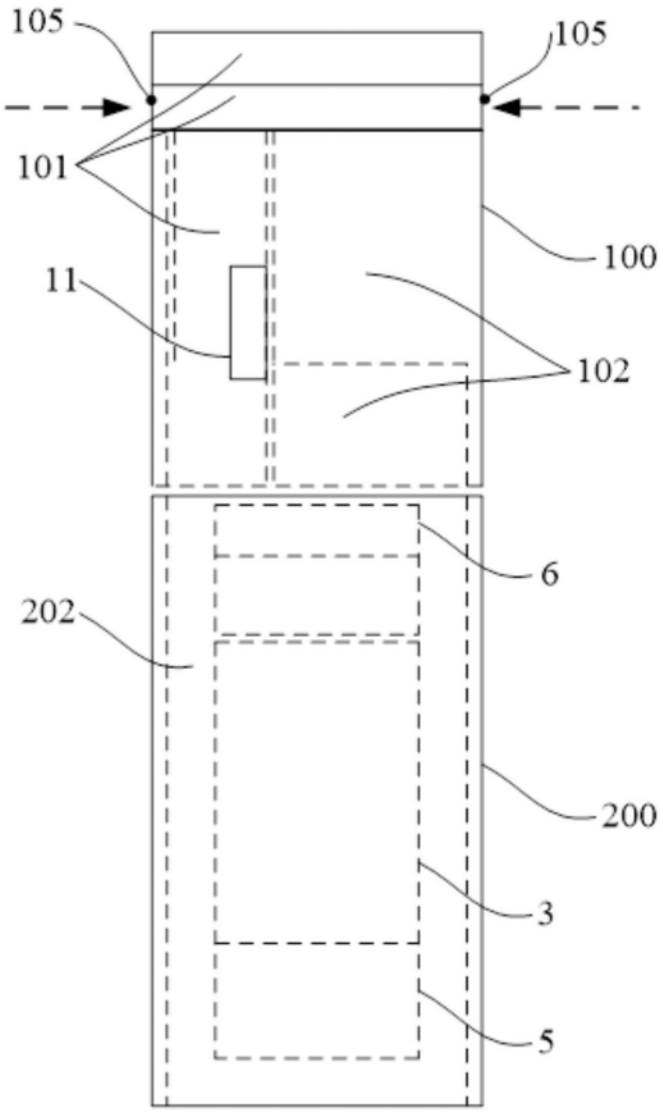


图9

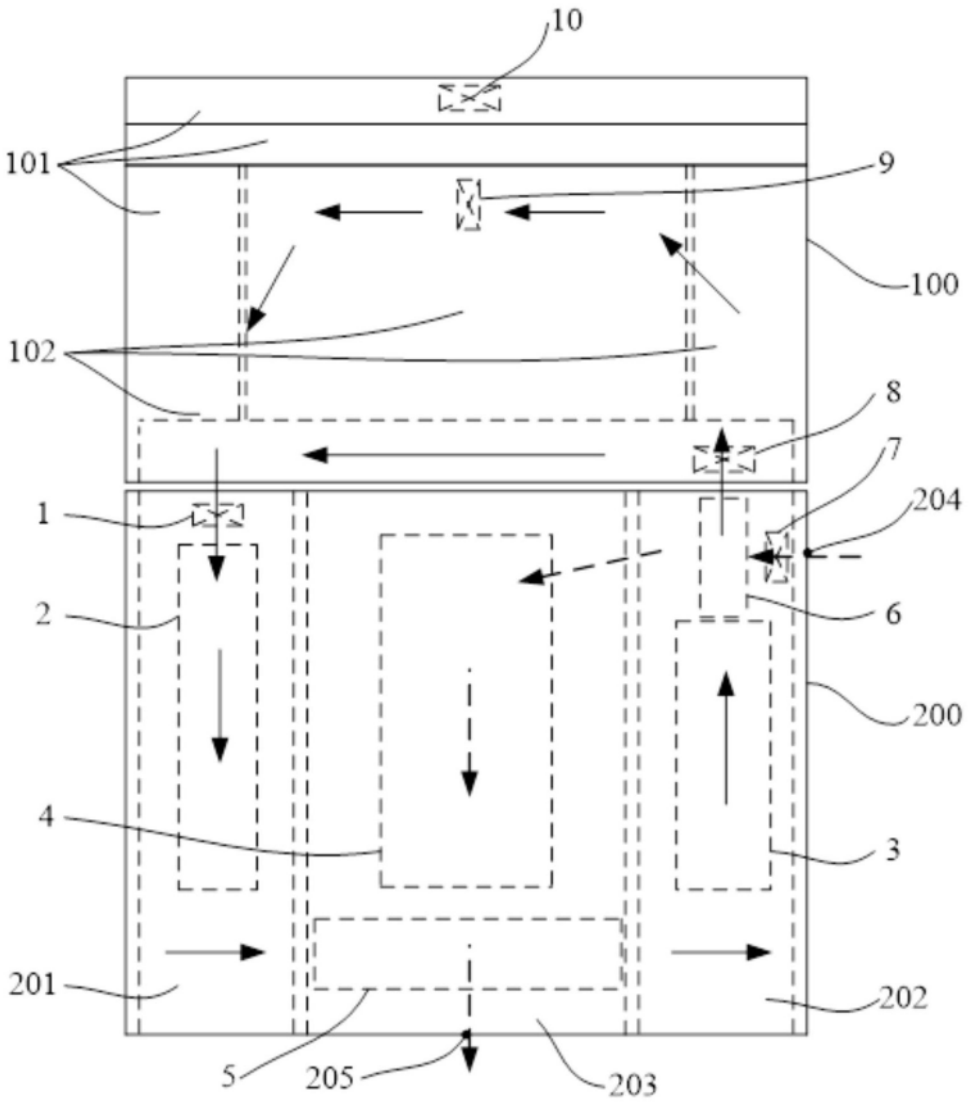


图10

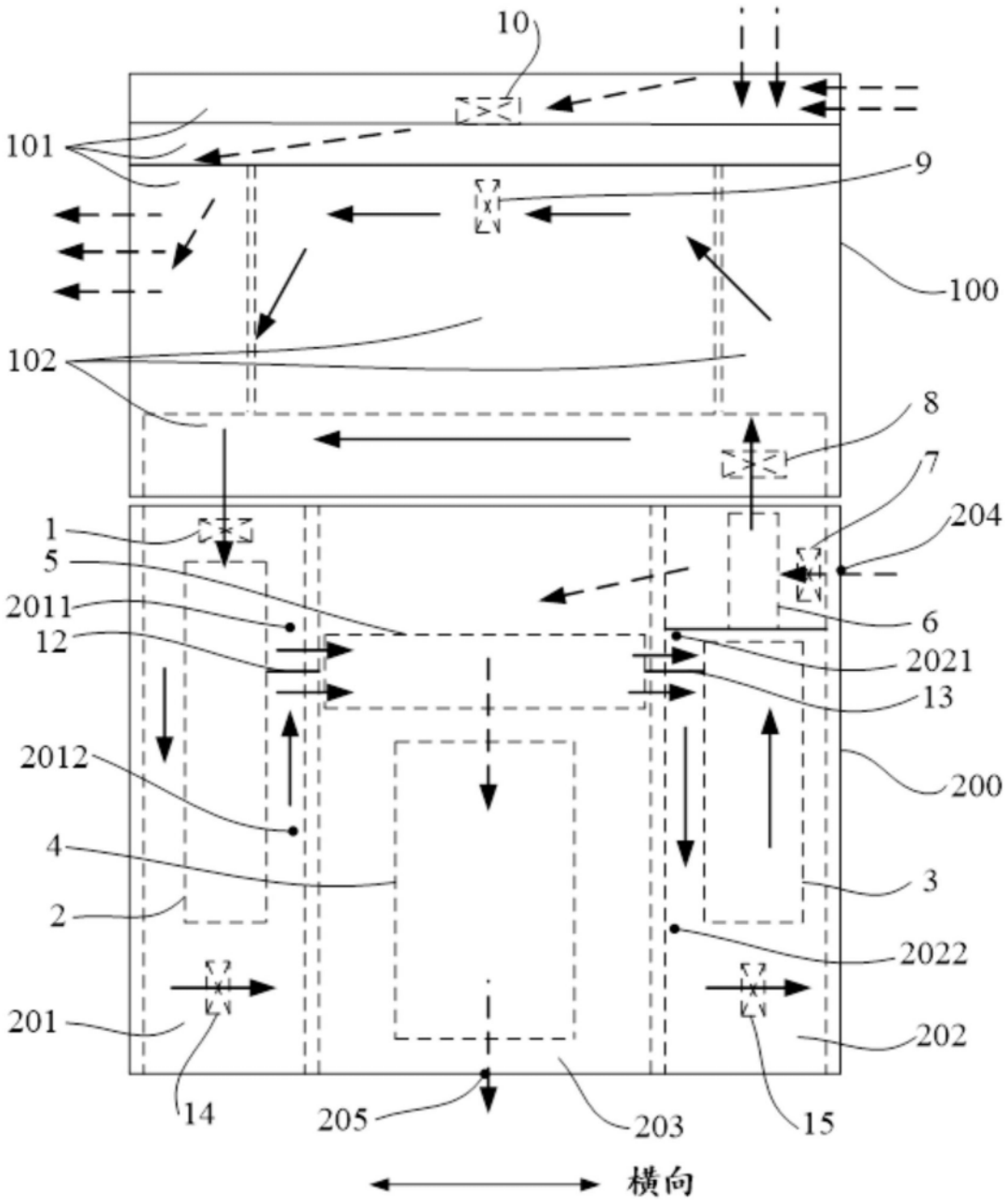

10
101
9
100
102
8
7
204
1
5
2011
12
6
2021
13
2012
200
4
3
2
2022
201
202
14
205
203
15
横向

图11

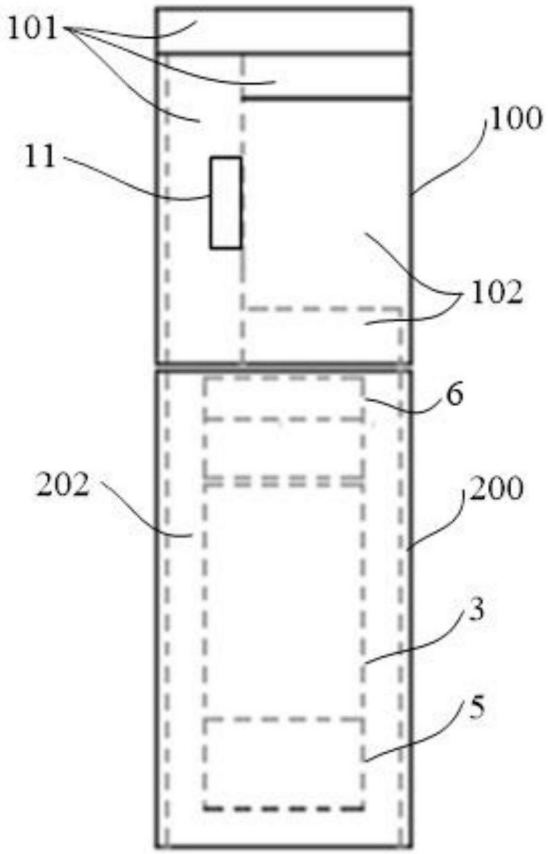


图12

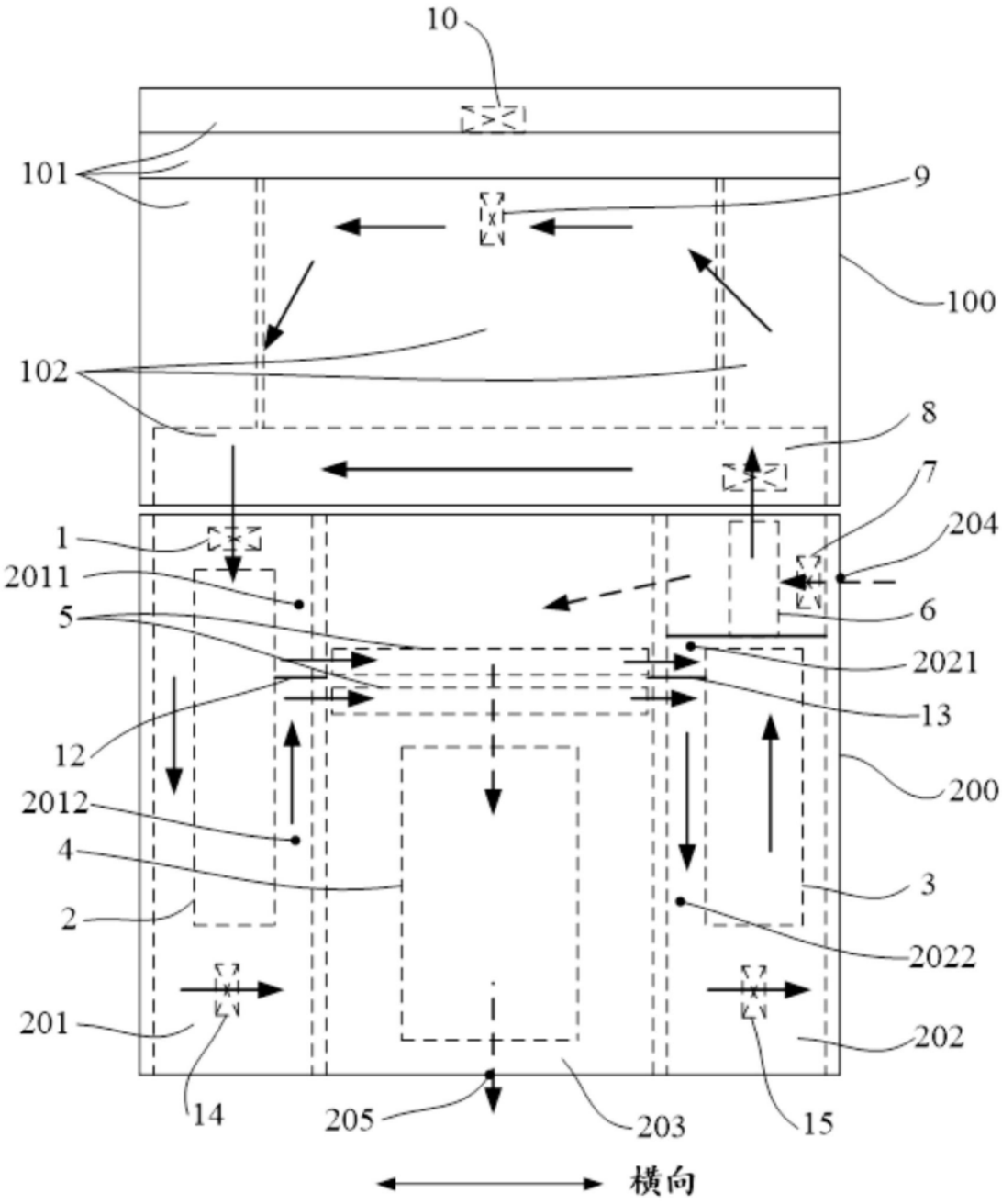

10
101
9
100
102
8
7
204
1
2011
5
6
2021
13
12
200
2012
4
3
2
2022
201
202
14
205
203
15
横向

图13

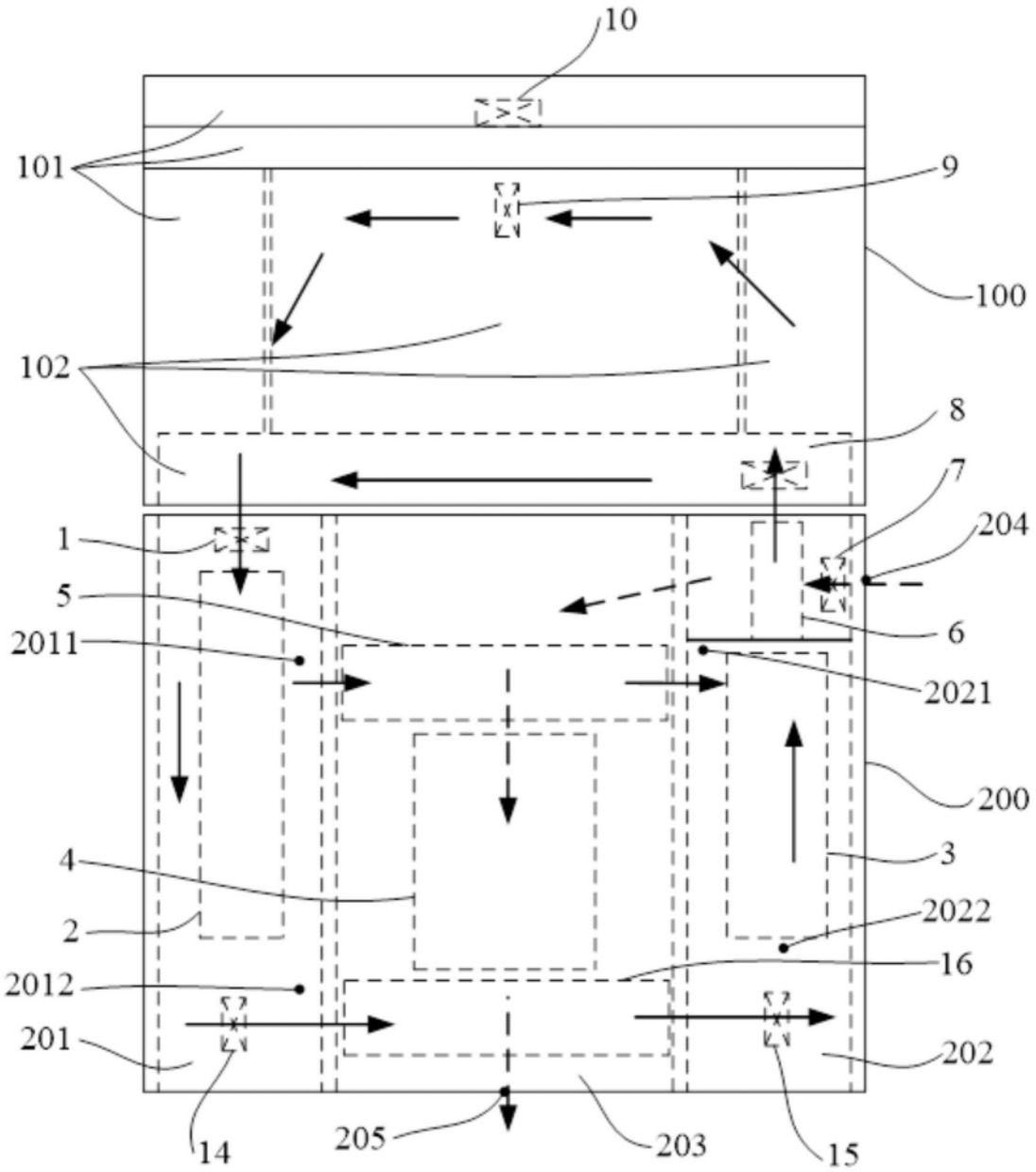

10
101
9
100
102
8
7
204
1
5
6
2011
2021
200
4
3
2022
2
16
2012
201
202
14
205
203
15

图14

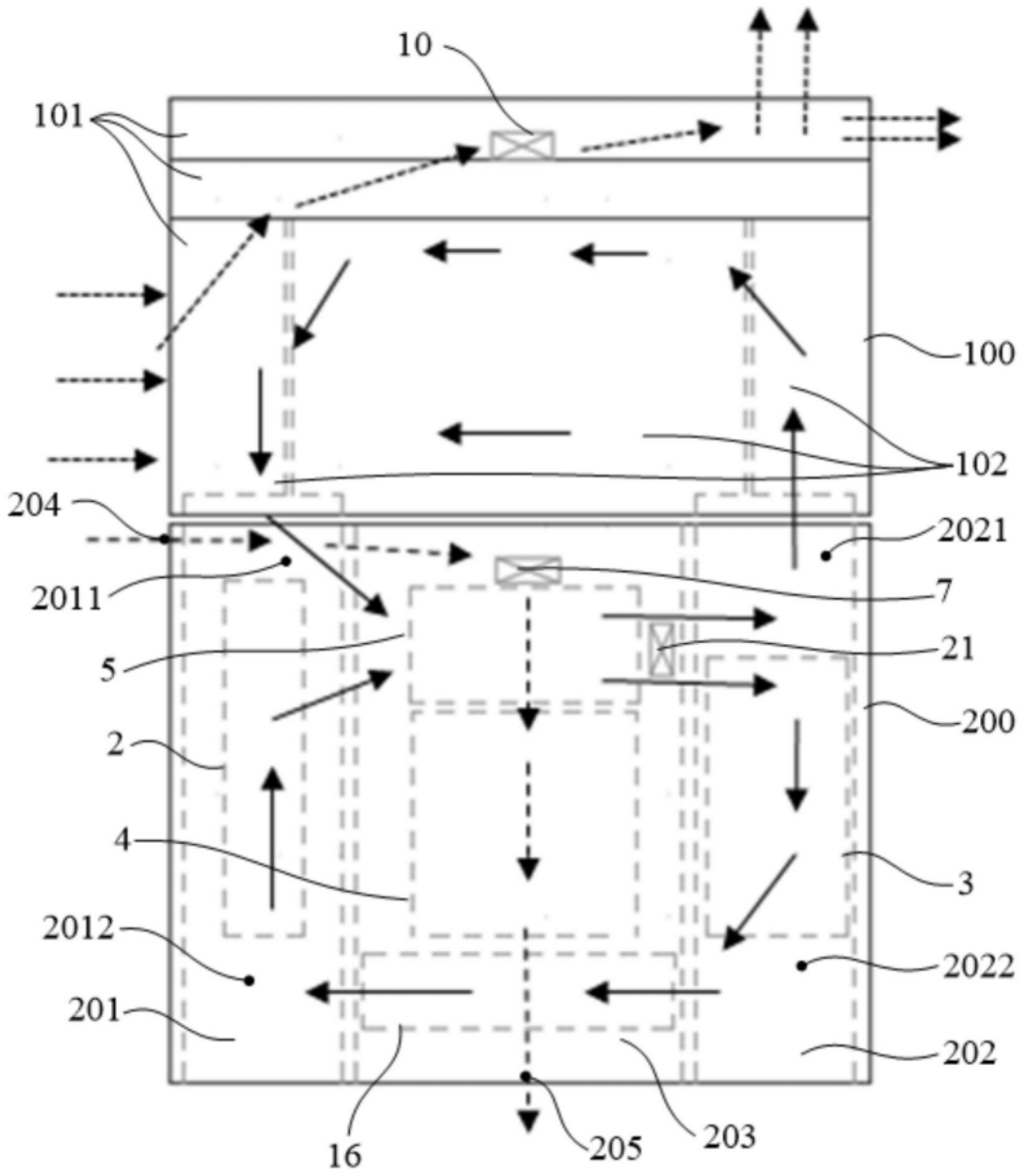

10
101
100
102
204
2021
2011
7
5
21
200
2
4
3
2012
2022
201
202
16
205
203

图15

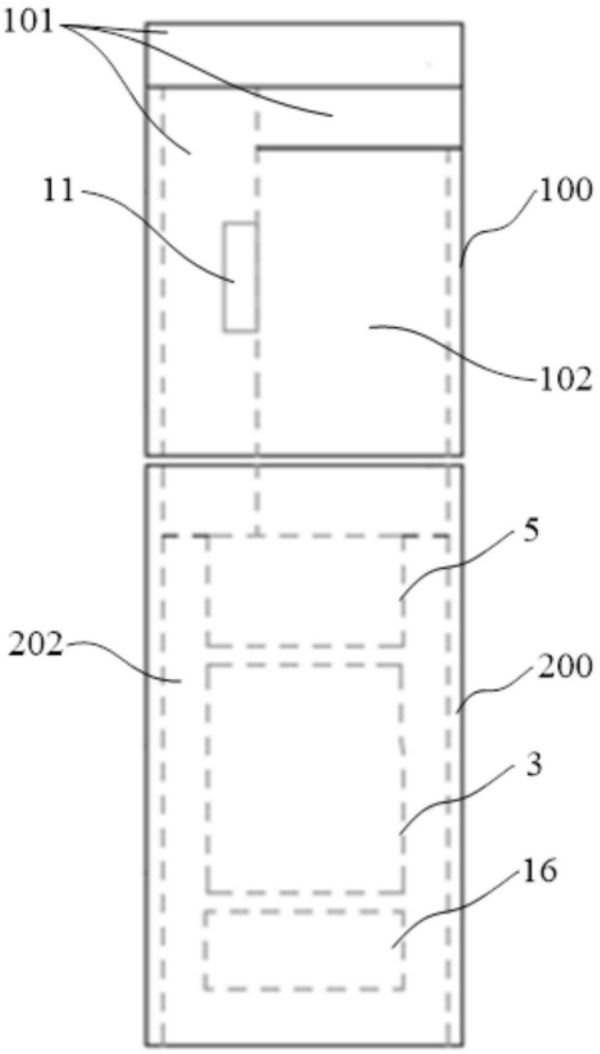


图16

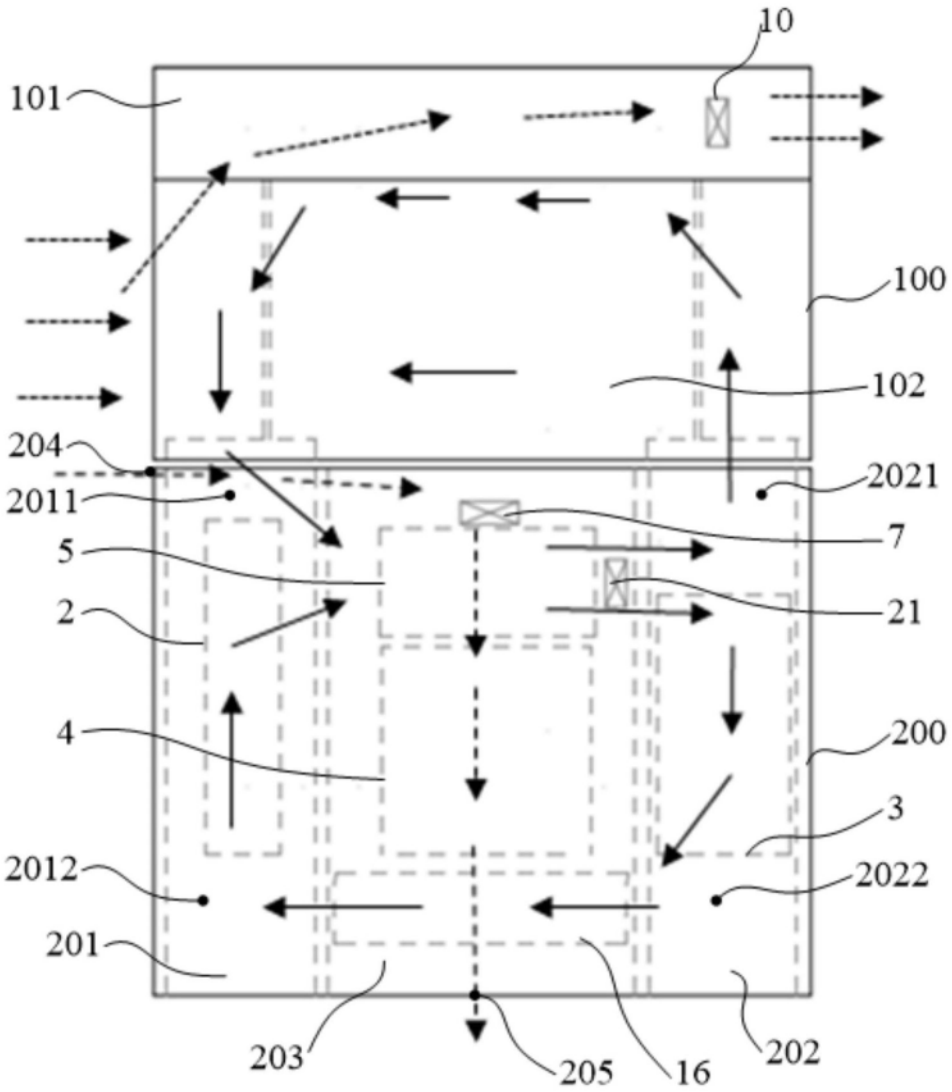

10
101
100
102
204
2021
2011
7
5
21
2
4
200
3
2012
2022
201
203
205
16
202

图17

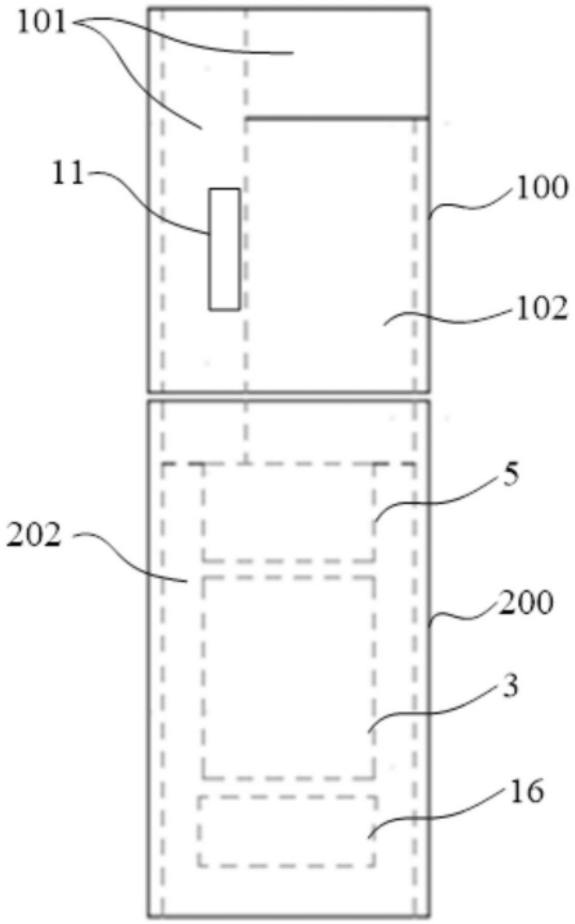


图18

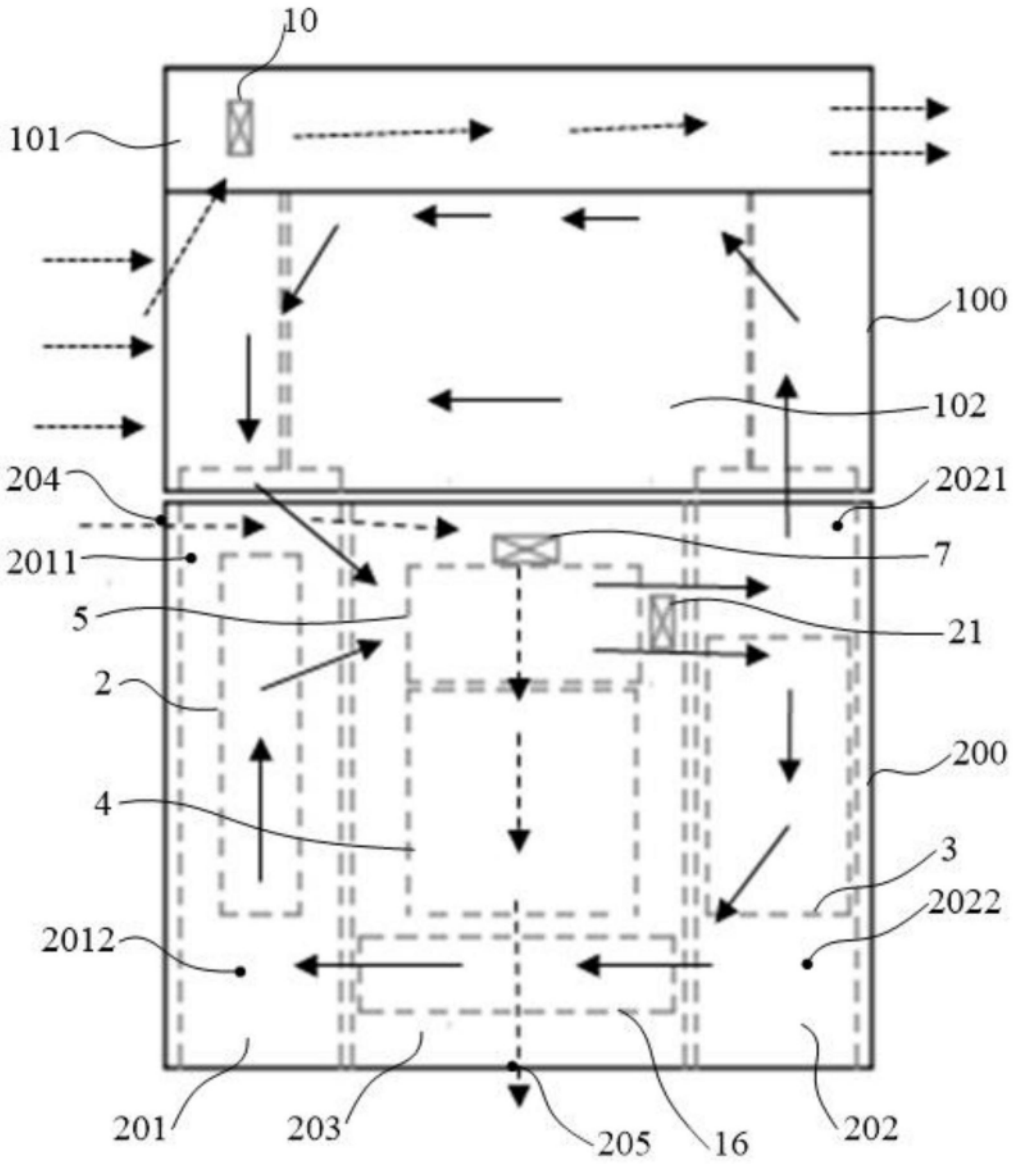

10
101
100
102
204
2021
2011
7
5
21
2
200
4
3
2022
2012
201
203
205
16
202

图19

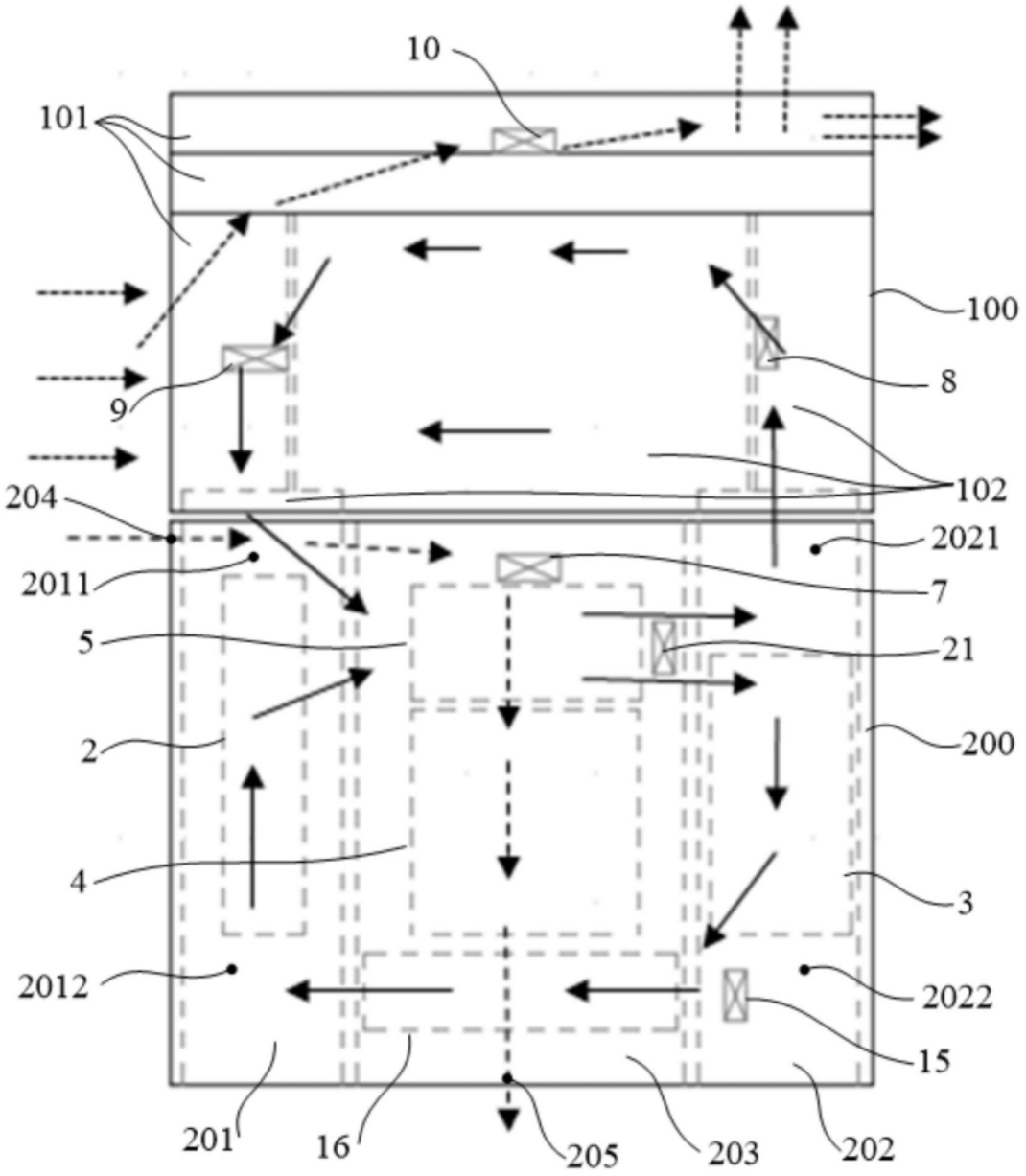

10
101
100
8
9
102
204
2021
2011
7
5
21
2
200
4
3
2012
2022
15
201
16
205
203
202

图20

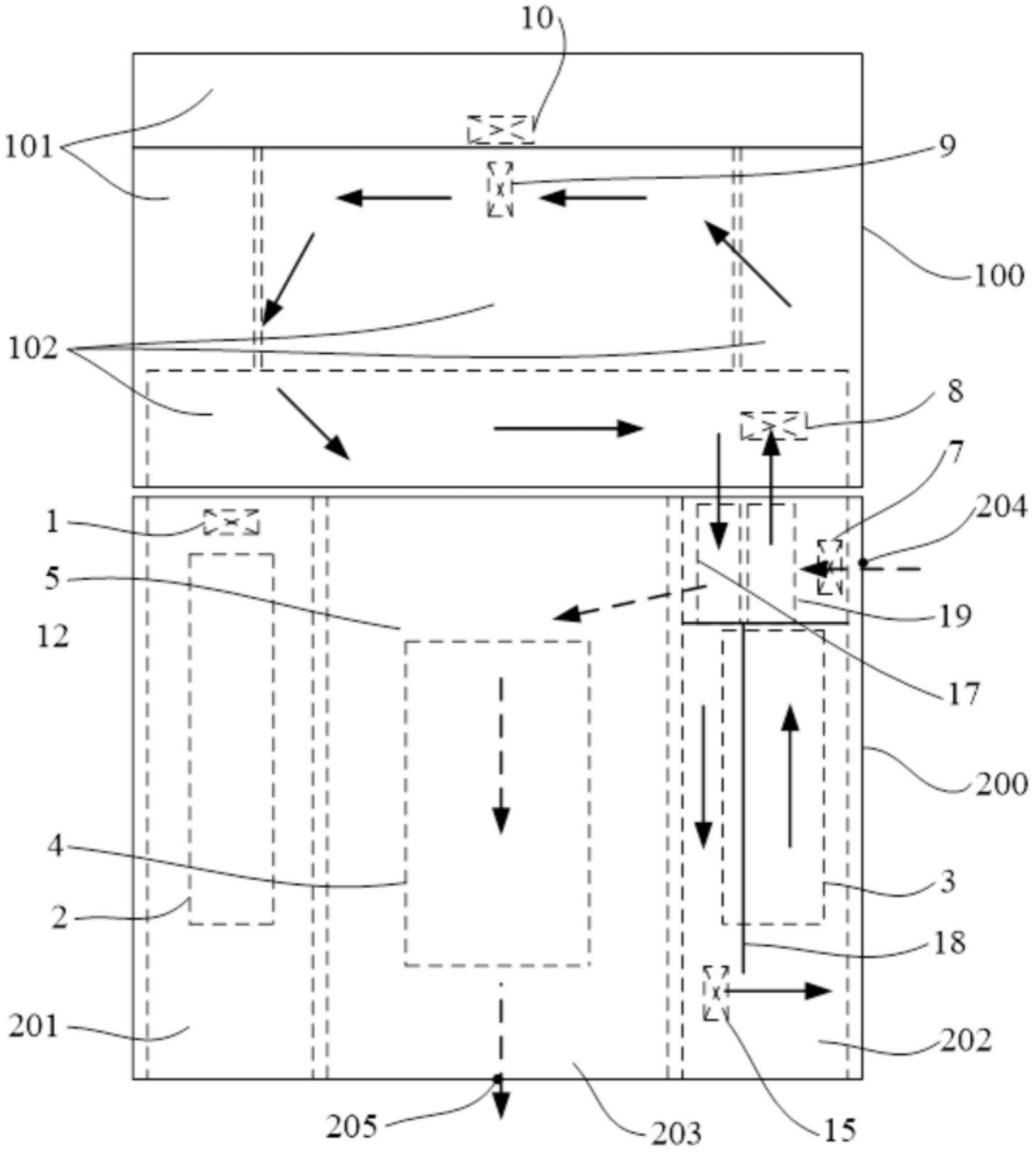


图21

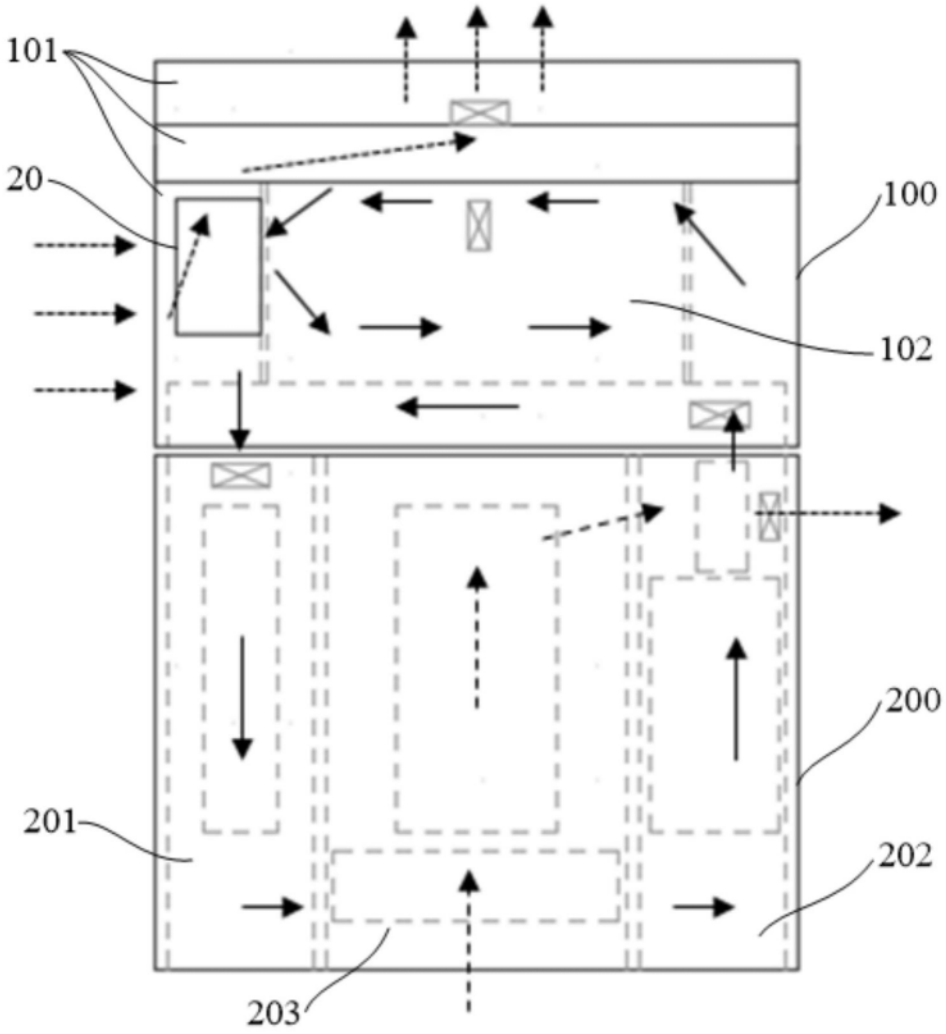


图22

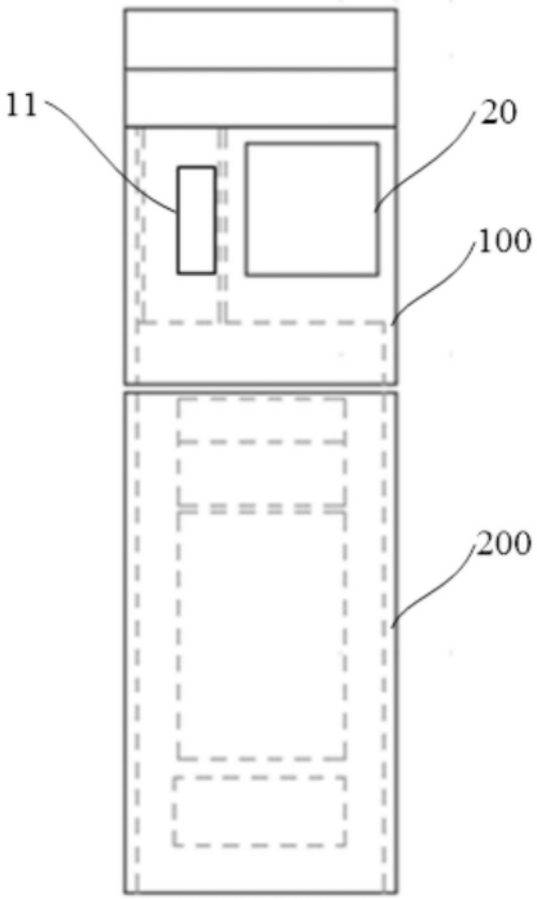


图23

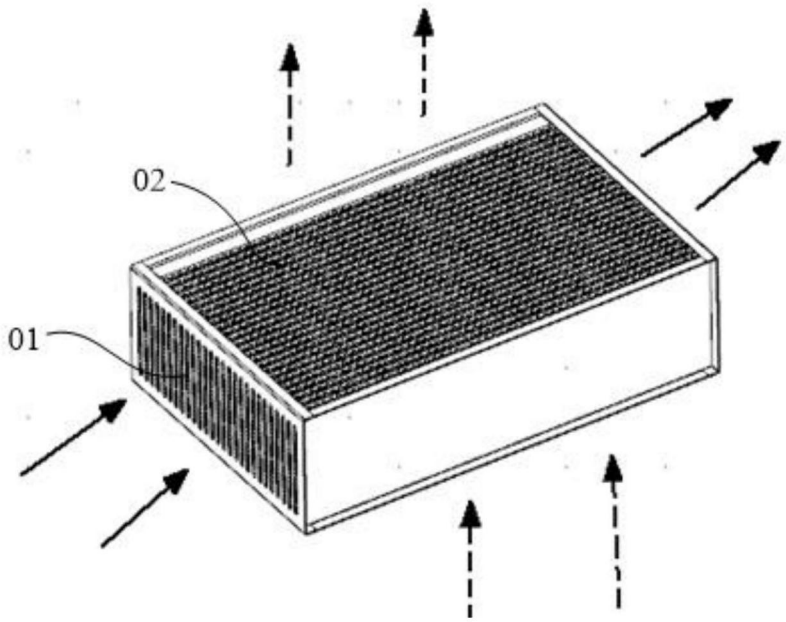


图24