

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2025年5月22日 (22.05.2025)



(10) 国际公布号  
**WO 2025/102565 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**H05K 7/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/081618
- (22) 国际申请日: 2024年3月14日 (14.03.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202323132153.5 2023年11月16日 (16.11.2023) CN
- (71) 申请人: 阳光电源股份有限公司 (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市高新区习友路1699号 230088 (CN)。
- (72) 发明人: 谭均 (TAN, Jun); 中国安徽省合肥市高新区习友路1699号 230088 (CN)。 郑浩 (ZHENG, Hao); 中国安徽省合肥市高新区习友路1699号 230088 (CN)。 舒文涛 (SHU, Wentao); 中国安徽省合肥市高新区习友路1699号 230088 (CN)。

王晓虎 (WANG, Xiaohu); 中国安徽省合肥市高新区习友路1699号 230088 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW CO., LTD.); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场七层 100004 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) Title: INVERTER AND HEAT DISSIPATION STRUCTURE THEREOF

(54) 发明名称: 一种逆变器及其散热结构

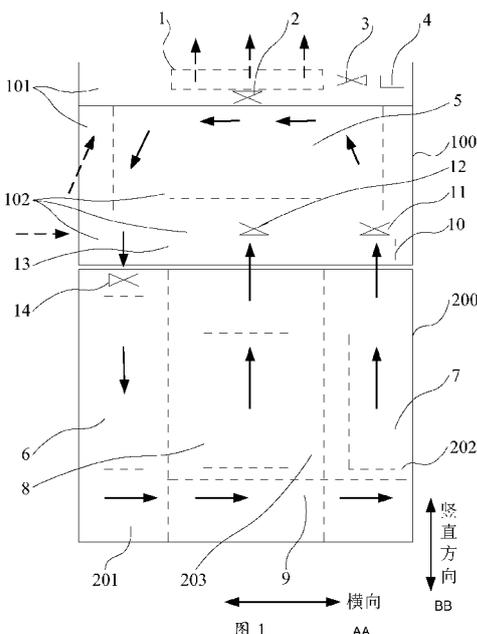


图 1  
AA Horizontal direction  
BB Vertical direction

(57) Abstract: Disclosed in the present application are an inverter and a heat dissipation structure thereof. The heat dissipation structure of an inverter comprises: a first cabinet, a second cabinet, a liquid-cooling radiator and a first liquid-cooling heat exchanger, wherein the first cabinet comprises an electronic cavity; the liquid-cooling radiator is configured to perform heat dissipation on a power module of an inverter power module part, and a cooling liquid channel of the liquid-cooling radiator is in communication with a cooling liquid channel of the first liquid-cooling heat exchanger; the heat dissipation structure of an inverter is provided with a heat dissipation cavity, which is configured to allow air to flow through, so as to cool a cooling liquid in the first liquid-cooling heat exchanger; and the second cabinet comprises a direct-current power distribution cavity, an alternating-current power distribution cavity and a filtering reactance cavity, at least one of the direct-current power distribution cavity, the alternating-current power distribution cavity and the filtering reactance cavity forming a circulation air duct together with the electronic cavity. The heat dissipation structure of an inverter improves the heat dissipation efficiency, reduces heat dissipation costs, and further improves the protection performance of the entire inverter.

WO 2025/102565 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

**(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, 第二柜体, 液冷散热器, 以及第一液冷换热器; 第一柜体包括电子腔体; 液冷散热器用于对逆变功率模组部分的功率模块进行散热, 液冷散热器的冷却液通道和第一液冷换热器的冷却液通道连通; 逆变器的散热结构设置有散热腔体, 散热腔体用于供空气流经以用于冷却第一液冷换热器中的冷却液; 第二柜体包括直流配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体, 直流配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体中至少一者与电子腔体形成循环风道。上述逆变器的散热结构提高了散热效率, 降低了散热成本, 还提高了整个逆变器的防护性能。

## 一种逆变器及其散热结构

本申请要求于 2023 年 11 月 16 日提交中国专利局、申请号为 202323132153.5、发明名称为“一种逆变器及其散热结构”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

### 技术领域

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。

### 10 背景技术

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。

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  
15 热，这样导致整个逆变器的散热成本较高。

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。

### 发明内容

20 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。

为了达到上述目的，本申请提供如下技术方案：

一种逆变器的散热结构，包括：第一柜体，第二柜体，液冷散热器，以及第一液冷换热器；

25 其中，所述第一柜体包括电子腔体，所述电子腔体用于设置逆变功率模组部分；

所述液冷散热器用于对所述逆变功率模组部分的功率模块进行散热，所述液冷散热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通；

30 逆变器的散热结构设置有散热腔体，所述散热腔体用于供空气流经以用于冷却所述第一液冷换热器中的冷却液；

所述第二柜体包括直流配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体，所述直流配电腔体用于设置直流配电部分，所述交流配电腔体用于设置交流配电部分，所述滤波电抗腔体用于设置电抗器，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述滤波电抗腔体中至少一者与所述电子腔体形成循环风道。

5 可选的，所述循环风道内设置有用于冷却空气的第二液冷换热器。

可选的，所述第二液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。

可选的，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体、所述滤波电抗腔体与所述电子腔体形成所述循环风道；

10 其中，在所述循环风道中，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体串联，所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中的一者与所述滤波电抗腔体并联。

15 可选的，所述第二液冷换热器位于所述电子腔体中；和/或，所述第二液冷换热器位于所述滤波电抗腔体中、以及所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中与所述滤波电抗腔体并联的一者中。

可选的，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体、所述滤波电抗腔体与所述电子腔体形成所述循环风道；

20 其中，在所述循环风道中，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体均与所述滤波电抗腔体串联，所述直流配电腔体和所述交流配电腔体并联。

可选的，所述第二液冷换热器位于所述电子腔体中，和/或所述第二液冷换热器位于所述滤波电抗腔体中。

可选的，所述第二液冷换热器位于所述电子腔体内的器件和所述电抗器之间；

25 和/或，所述第一液冷换热器和所述第二液冷换热器均设置在所述第一柜体中；

和/或，所述第一液冷换热器和所述第二液冷换热器均设置在所述第二柜体中。

30 可选的，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体形成所述循环风道；

所述滤波电抗腔体和所述电子腔体不连通,且所述滤波电抗腔体内设置有第三液冷换热器,所述第三液冷换热器用于冷却所述滤波电抗腔体内的空气。

可选的,所述第三液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。

- 5 可选的,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中的一者和所述电子腔体形成所述循环风道、另一者和所述电子腔体不连通,且所述滤波电抗腔体和所述电子腔体不连通;

所述滤波电抗腔体内设置有第三液冷换热器,所述第三液冷换热器用于冷却所述滤波电抗腔体内的空气;

- 10 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设置有用于冷却其内部空气的第四液冷换热器。

可选的,所述第三液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通,且所述第四液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。

- 15 可选的,所述第一柜体和所述第二柜体沿竖直方向依次分布;

和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体分别位于所述滤波电抗腔体中相对的两侧;

和/或,所述散热腔体设置于所述第一柜体;

和/或,所述电子腔体还用于设置控制电路部分。

- 20 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。

可选的,所述逆变器包括至少两个逆变单元;

其中,每个所述逆变单元包括上述任一项所述的逆变器的散热结构;或者,每个所述逆变单元包括:所述第一柜体、所述第二柜体和所述液冷散热器,至

- 25 至少两个所述逆变单元共用所述第一液冷换热器和所述散热腔体。

本申请提供的逆变器的散热结构中,采用散热腔体对第一液冷换热器进行散热,能够实现功率模块的强迫液冷散热,有效提高了散热效率,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的散热耦合提供了前提;同时,第二柜体包括直流配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体,直流

- 30 配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体中至少一者与电子腔体形成循环风

道，使得直流配电部分、交流配电部分和电抗器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。

## 5 附图说明

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。

- 10 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；  
图2为图1所示结构的侧视图；  
图3为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图；  
图4为图3所示结构的侧视图；  
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一种气体  
15 流向示意图；  
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体  
流向示意图；  
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  
体流向示意图；  
20 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  
体流向示意图；  
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  
体流向示意图；  
图10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  
25 气体流向示意图；  
图11为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构中散热腔体的一种进风  
示意图；  
图12为图1所示结构中循环风道内的另一种气体流向示意图；  
图13为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图；  
30 图14为本申请实施例一提供的逆变器的散热结构的另一种结构示意图；

图15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；

图16为图15所示结构中循环风道内的另一种气体流向示意图；

图17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；

图18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；

5 图19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。

附图标记说明：

100为第一柜体，200为第二柜体；101为散热腔体，102为电子腔体；201为直流配电腔体，202为交流配电腔体，203为滤波电抗腔体；1为第一液冷换热器，2为第一风机，3为循环泵，4为储存箱，5为液冷散热器，6为直流配  
10 电部分，7为交流配电部分，8为电抗器，9为连接通道，10为第二液冷换热器，11为第二风机，12为第三风机，13为隔板，14为第四风机，15为第三液冷换热器。

### 具体实施方式

15 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

20 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  
25 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。

30 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。

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。

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  
10 配电部分、以及控制电路部分等。

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。

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。

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。

另外，交流滤波部分的电抗器所在的腔体与逆变器外界连通，即电抗器与  
20 逆变器外界的空气直接接触，导致电抗器所在的腔体的防护等级较低。

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。

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  
25 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。

#### 实施例一

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  
30 体 100、第二柜体 200、液冷散热器，以及第一液冷换热器。

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，第二柜体 200 和第一柜体 100 沿竖直方向自下而上依次分布。在实际情况中，也可以选择第一柜体 100 和第二柜体 200 采用其他方式分布，例如，第二柜体 200 和第一柜体 100 沿竖直方向自上而下依次分布、或者第二柜体 200 和第一柜体 100 沿除竖直方向以外的其他方向依次分布，本实施例一对此不做限定。

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。

上述电子腔体 102 用于设置逆变功率模组部分和控制电路部分等器件。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第二柜体 200 中，并不局限于电子腔体 102。

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，液冷散热器 5 对功率模块进行散热。可以理解的是，液冷散热器 5 中具有冷却液，该冷却液用于对功率模块进行散热。冷却液可以为水或其他液体，本实施例一对此不做限定。

上述功率模块设置在液冷散热器 5 上。随着对功率模块的散热，液冷散热器 5 中的冷却液会升温，需要冷却液冷散热器 5 中的冷却液。基于此，第一液冷换热器 1 的冷却液通道和液冷散热器 5 的冷却液通道连通。

为了实现冷却液的循环使用，冷却液在第一液冷换热器 1 和液冷散热器之间循环流动。基于此，上述逆变器的散热结构还包括驱动冷却液在第一液冷换热器 1 和液冷散热器 5 之间循环流动的循环泵 3。

为了便于补充冷却液，上述逆变器的散热结构还包括储存箱 4，该储存箱 4 用于存放冷却液。此情况下，循环泵 3 还有用于连通储存箱 4 和第一液冷换热器 1，可以理解为，循环泵 3 还有用于驱动冷却液在储存箱 4 和第一液冷换热器 1 之间流动。

散热腔体 101 用于供空气流经以冷却第一液冷换热器 1，即散热腔体 101 用于供空气流经以冷却第一液冷换热器 1 内的冷却液。可以理解的是，进入散热腔体 101 内的空气为散热腔体 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 以外的其他腔体内的空气，只要达到冷却效果即可。

图 1 中，散热腔体 101 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。

上述第一液冷换热器 1 位于散热腔体 101 中，或者上述第一液冷换热器 1 所在的腔体和散热腔体 101 连通。

5 上述散热腔体 101 设置在第一柜体 100 内。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。

10 在实际情况中，还可以选择散热腔体 101 设置在第一柜体 100 的外部、或者散热腔体 101 设置在第二柜体 200 的内部、或者散热腔体 101 设置在第二柜体 200 的外部、或者散热腔体 101 设置在逆变器的其他柜体中，本实施例对此不做限定。

15 液冷散热器 5 设置在第一柜体 100 中，例如液冷散热器 5 设置在电子腔体 102 或散热腔体 101 中。为了保证流经散热腔体 101 的空气冷却第一液冷换热器 1 内的冷却液，上述液冷系统的第一液冷换热器 1 设置在散热腔体 101 中，流经散热腔体 101 空气流经第一液冷换热器 1 以冷却第一液冷换热器 1 中的冷却液，从而实现了冷却功率模块散热器中的冷却液，即实现了冷却上述液冷散热器 5；也提高了电子腔体 102 的防护性能。

20 当然，也可以选择第一液冷换热器 1 设置在其他位置，例如电子腔体 102 中，并不局限性于上述实施例。可以理解的是，第一液冷换热器 1 和散热腔体 101 位于同一柜体（第一柜体 100 或第二柜体 200）。

25 为了提高电子腔体 102 的防护性能，上述循环泵 3 和储存箱 4 均设置在散热腔体 101 中。当然，也可以选择循环泵 3 和储存箱 4 设置在逆变器的其他位置，例如循环泵 3 和储存箱 4 均设置在电子腔体 102 中，本实施例一对此不做限定。

30 为了便于维护第一液冷换热器 1、循环泵 3 和和储存箱 4，可以选择第一液冷换热器 1、循环泵 3 和和储存箱 4 均设置在散热腔体 101 的顶侧，即第一液冷换热器 1、循环泵 3 和和储存箱 4 均位于第一柜体 100 的顶侧。当然，也可以选择第一液冷换热器 1、循环泵 3 和和储存箱 4 设置在第一柜体 100 的其

他位置，本实施例一对此不做限定。

上述结构中，采用散热腔体 101 对第一液冷换热器 1 进行散热，能够实现功率模块的强迫液冷散热，有效提高了散热效率，也便于保证电子腔体 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、交流  
5 配电腔体 202 和滤波电抗腔体 203）的散热耦合提供了前提。

为了便于空气流经散热腔体 101，散热腔体 101 内设置有第一风机 2。为了便于流经散热腔体 101 的空气经过第一液冷换热器 1，可以选择第一风机 2 设置在第一液冷换热器 1 的进风侧或出风侧。当然，也可以选择第一风机 2 设置在其他位置，本实施例一对此不做限定。

10 为了便于维护，可以选择第一风机 2 位于散热腔体 101 的顶侧，即第一风机 2 位于第一柜体 100 的顶侧。当然，也可以选择第一风机 2 位于其他位置，本实施例对此不做限定。

如图 3 和图 4 所示，在第一液冷换热器 1、循环泵 3 和储存箱 4 均位于第一柜体 100 的顶侧、以及第一风机 2 位于第一柜体 100 的顶侧的情况下，可以  
15 选择第一风机 2 位于第一液冷换热器 1 的顶部，这样，方便了维护第一风机 2，也避免了因第一液冷换热器 1 泄漏而损坏第一风机 2。

本实施例中，散热腔体 101 具有进风口和出风口。进风口和出风口的分布方式存在多种，下面进行具体说明。

一方面，如图 1 所示，散热腔体 101 的进风口位于第一柜体 100 的左侧（可以称为前侧），散热腔体 101 的出风口设置于第一柜体 100 的顶侧。此情况下，  
20 对第一风机 2 的 IP 防护等级要求较高。

另一方面，如图 3 所示，散热腔体 101 的至少一个进风口位于第一柜体 100 的左侧，散热腔体 101 的至少一个出风口位于第一柜体 100 的顶侧且靠近  
25 右侧，散热腔体 101 的至少一个出风口位于第一柜体 100 的右侧，且散热腔体 101 的出风口高于散热腔体 101 的进风口。

图 3 中，散热腔体 101 的进风口和出风口的位置可以互换，互换后的结构如图 5 所示。

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 2 的 IP 防护等级要求较高。

30 另一方面，如图 6 所示，散热腔体 101 的出风口仅设置在第一柜体 100

的顶侧面，例如，散热腔体 101 的出风口位于第一柜体 100 的顶侧面的中部。此情况下，散热腔体 101 的进风口设置在第一柜体 100 的前侧和/或后侧。

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。

图 6 中散热腔体 101 的进风口和出风口的位置可以互换，互换后的结构如图 7 所示。

另一方面，如图 8 所示，散热腔体 101 的至少一个进风口位于第一柜体 100 的前侧，散热腔体 101 的至少一个进风口位于第一柜体 100 的后侧；散热腔体 101 的至少两个出风口位于第一柜体 100 的顶侧，且至少一个出风口位于第一柜体 100 的顶侧面且靠近前侧、至少一个出风口位于第一柜体 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。

需要说明的是，上述实施例中，散热腔体 101 的进风口和出风口的数目，可根据实际情况调整。

图 8 中散热腔体 101 的进风口和出风口的位置可以互换，互换后的结构如图 9 所示。

在图 8 的基础上，可以增加出风口所分布的位置。如图 10 所示，在图 8 所示结构的基础上，增加至少一个出风口，所增加的出风口位于第一柜体 100 的后侧。

需要说明的是，图 10 中散热腔体 101 的进风口和出风口的位置可以互换。

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 11 所示，散热腔体 101 的至少一个进风口位于第一柜体 100 的第一侧、散热腔体 101 的至少一个进风口位于第一柜体 100 的第二侧。可以理解的是，第一柜体 100 的第一侧和第二侧位于第一柜体 100 的前侧和后侧之间。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。

图 11 所示的进风口还可以仅设置在第一柜体 100 的第一侧或第二侧，并不局限于图 11 所示的进风方式。

当然，也可以选择散热腔体 101 的至少一个出风口位于第一柜体 100 的第

一侧和/或第二侧。这样，有效增大了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。

需要说明的是，第二出风口所在的位置即为图 11 中进风口所在的位置。

在实际情况中，上述散热腔体 101 的进风口可以仅设置在第一柜体 100 的第一侧和/或第二侧，或者散热腔体 101 的出风口可以仅设置在第一柜体 100 的第一侧和/或第二侧。

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。例如，散热腔体 101 的进风口和出风口分别位于散热腔体 101 中相对的两侧。当然，也可以选择散热腔体 101 的进风口和出风口位于第一柜体 100 的同侧，并不局限于上述结构。

对于散热腔体 101 的进风口和出风口的数量，根据实际情况选择，本实施例一对此也不做限定。

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 6、交流配电腔体 202 用于容纳交流配电部分 7，滤波电抗腔体 203 用于容纳电抗器 8。

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。这样整个逆变器的铜排连接路径更短，成本更优。

需要说明的是，直流配电腔体 201 和交流配电腔体 202 的位置可以互换。

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。

由于直流配电部分 6、交流配电部分 7 和电子腔体 102 内的器件（功率模块和控制电路部分等）自身防护等级较低，则可以选择上述直流配电腔体 201 的顶部和电子腔体 102 连通，交流配电腔体 202 的顶部和电子腔体 102 连通，滤波电抗腔体 203 的顶部和电子腔体 102 连通，且直流配电腔体 201、滤波电抗腔体 203 和交流配电腔体 202 中任意两者的底部连通。这样，直流配电腔体

201、交流配电腔体 202、滤波电抗腔体 203 和电子腔体 102 形成了循环风道。图 1 中实线箭头表示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。

5 为了提高防护性能和散热效果,可以选择上述循环风道为封闭风道,该封闭风道和其外部环境不连通。在实际情况中,也可以选择循环风道与其外部环境连通,只有保证循环风道内的空气沿设定方向流动即可。

上述结构中,直流配电部分 6 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 7 的散热与电子腔体 102 内器件的散热实现了耦合,电抗器 8 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 6、交流配电部分 7 和电抗器 8 均处于封闭的循环风道中,可以理解为直流配电腔体 201、交流配电腔体 202、滤波电抗腔体 203 和电子腔体 102 均为高防护腔体,保证了电子腔体 102 内的器件、直流配电部分 6、交流配电部分 7 和电抗器 8 的防护要求,从而提高了  
15 整个逆变器的防护可靠性。需要说明的是,散热腔体 101 可以称为低防护腔体。

而且,上述结构中,通过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。

如图 1 所示,为了便于直流配电腔体 201、交流配电腔体 202、滤波电抗腔体 203 和电子腔体 102 形成了循环风道,滤波电抗腔体 203 和交流配电腔体 202 的顶部均设置有出风口,直流配电腔体 201 的顶部设置有进风口,滤波电抗腔体 203 和交流配电腔体 202 的出风口均和电子腔体 102 的进风口连通,电子腔体 102 的出风口和直流配电腔体 201 的进风口连通。可以理解的是,电子腔体 102 的进风口和出风口均位于电子腔体 102 的底部。  
20

25 为了保证形成循环风道,电子腔体 102 内设置有隔板 13,该隔板 13 隔开电子腔体 102 的进风口和出风口。这样,避免了电子腔体 102 内的风道短路,从而保证了形成循环风道。

上述结构中,直流配电腔体 201 的底部、滤波电抗腔体 203 的底部和交流配电腔体 202 的底部通过连接通道 9 依次连通。可以理解的是,连接通道 9 位于第二柜体 200 的底端,连接通道 9 位于滤波电抗腔体 203 中、或者连接通  
30

道 9 位于滤波电抗腔体 203 中和交流配电腔体 202 中；连接通道 9 为循环风道的一部分。

上述循环风道中，自直流配电腔体 201 流出的空气分为两部分，一部分进入滤波电抗腔体 203、另一部分进入交流配电腔体 202；自滤波电抗腔体 203 流出的空气和自交流配电腔体 202 流出的空气在电子腔体 102 内汇流，且流经电子腔体 102 后进入直流配电腔体 201。

需要说明的是，上述循环风道中，交流配电腔体 202 和滤波电抗腔体 203 并联设置，直流配电腔体 201、交流配电腔体 202 和电子腔体 102 串联，可以理解为：循环风道中，交流配电腔体 202 的风道和滤波电抗腔体 203 的风道并联设置，直流配电腔体 201 的风道、交流配电腔体 202 的风道和电子腔体 102 的风道串联。在实际情况中，可以选择交流配电腔体 202 的风道位置和直流配电腔体 201 的风道位置互换，即直流配电腔体 201 的风道和滤波电抗腔体 203 的风道并联设置，直流配电腔体 201 的风道、交流配电腔体 202 的风道和电子腔体 102 的风道串联。这样，自交流配电腔体 202 流出的空气分为两部分，一部分进入滤波电抗腔体 203、另一部分进入直流配电腔体 201；自滤波电抗腔体 203 流出的空气和自直流配电腔体 201 流出的空气在电子腔体 102 内汇流，且流经电子腔体 102 后进入交流配电腔体 202。

由于直流配电腔体 201、交流配电腔体 202、滤波电抗腔体 203 和电子腔体 102 形成了循环风道，循环风道内的空气会逐渐升温，为了保证循环风道内器件的正常工作，需要对循环风道内的空气进行冷却。基于此，第一柜体 100 内设置有第二液冷换热器 10，该第二液冷换热器 10 用于冷却循环风道内的空气。第二液冷换热器 10 位于电子腔体 102 内的器件和电抗器 8 之间。

如图 1 所示，第二液冷换热器 10 可以设置在电子腔体 102 的进风口处。这样，自滤波电抗腔体 203 和交流配电腔体 202 流出的空气被第二液冷换热器 10 冷却后流经电子腔体 102，这样，冷风优先对电子腔体 102 内的器件进行散热，提高了对电子腔体 102 内器件的散热效果和散热效率，特别适用于电子腔体 102 内器件发热量较大、或电子腔体 102 内器件耐低温的情况。

当电抗器 8 的发热量较大或者电抗器 8 耐低温时，可以选择冷风优先对电抗器 8 进行散热。基于此，可以调整循环风道内的空气流向，如图 12 所示，选择循环风道内的空气流向与图 1 所示的空气流向完全相反。这样，自电子腔

体 102 流出的空气被第二液冷换热器 10 冷却后流经滤波电抗腔体 203 和交流配电腔体 202, 这样, 冷风优先对电抗器 8 和交流配电部分 7 进行散热, 提高了对电抗器 8 和交流配电部分 7 的散热效果和散热效率。

本实施例一中, 第二液冷换热器 10 还可以设置在其他位置。如图 13 所示, 第二液冷换热器 10 还可以设置在第二柜体 200 内, 即第二柜体 200 设置有第二液冷换热器 10, 且第二液冷换热器 10 位于交流配电腔体 202 和滤波电抗腔体 203 中。这样, 可以减少第一柜体 100 内的装置, 从而减小第一柜体 100 的重量, 方便了第一柜体 100 的搬运, 进而方便了第一柜体 100 内器件的维护。

上述结构中, 为了便于设置第二液冷换热器 10, 可以选择第二液冷换热器 10 位于电抗器 8 和交流配电部分 7 的顶部。

如图 14 所示, 第一柜体 100 和第二柜体 200 均设置有第二液冷换热器 10, 第二柜体 200 内的第二液冷换热器 10 位于交流配电腔体 202 和滤波电抗腔体 203 中且位于电抗器 8 和交流配电部分 7 的顶部, 第一柜体 100 内的第二液冷换热器 10 位于电子腔体 102 中且位于电子腔体 102 内器件的底部。这样, 增大了换热面积, 提高了对循环风道内器件的散热效率和散热效果。基于此, 这种结构特别适用于电子腔体 102 内器件散热量较大的情况。

为了便于空气在循环风道中流动以及便于调整循环风道内的空气流动方向, 上述循环风道内设置有风机, 对于风机的数目和分布, 根据实际情况选择。示例性的, 循环风道内设置有第二风机 11、第三风机 12 和第四风机 14, 其中, 第二风机 11 设置在电子腔体 102 中且位于电子腔体 102 的风口处, 第二风机 11 和交流配电腔体 202 的风口相对; 第三风机 12 设置在电子腔体 102 中且位于电子腔体 102 的风口处, 第三风机 12 和滤波电抗腔体 203 的风口相对; 第四风机 14 设置在直流配电腔体 201 中且位于直流配电腔体 201 的风口处, 第四风机 14 和电子腔体 102 的风口相对; 第二风机 11、第三风机 12 均位于第二液冷换热器 10 的进风侧或出风侧。

由于散热腔体 101 中设置有第一液冷换热器 1, 流经散热腔体 101 的空气冷却第一液冷换热器 1 中的冷却液, 则为了降低散热成本, 可以选择第一液冷换热器 1 的冷却液通道和第二液冷换热器 10 的冷却液通道连通。此情况下, 循环泵 3 还有用于驱动冷却液在第一液冷换热器 1 和第二液冷换热器 10 之间循环流动。第二液冷换热器 10 的冷却液通道和液冷散热器 5 的冷却液通道并

联设置或串联设置，根据实际情况选择，本实施例对此不做限定。

上述结构中，液冷散热器 5 和第二液冷换热器 10 共用散热腔体 101 和第一液冷换热器 1。在逆变器的散热结构包括循环泵 3 和储存箱 4 的情况下，液冷散热器 5 和第二液冷换热器 10 还共用循环泵 3 和储存箱 4。这样，使得整个逆变器中各个腔体处于同一液冷散热系统中，减小了冷却上述冷却液所需的装置，有效降低了散热成本；也减小了对空间的占用，有利于减小第一柜体 100 和第二柜体 200 的体积；较风冷相比，有效提高了散热效果和散热效率。

当然，也可以选择另设装置来冷却第二液冷换热器 10 中的冷却液，并不局限于上述实施例。

10 本实施例中，上述液冷散热器 5、第一液冷换热器 1 和第二液冷换热器 10 均为气液热交换器，气液热交换器具有能够进行热交换的冷却液通道和空气通道。其中，冷却液通道供冷却液流经，空气通道供空气冷却液流经。

在其他实施例中，气液热交换器可以仅具有供冷却液流经的冷却液通道，气液热交换器的外表面能够和冷却液通道进行热交换，这样，空气直接流经气液热交换器的外表面，从而冷却上述冷却液通道内的冷却液。

15 本实施例一中，第一液冷换热器 1 至少为一个，第二液冷换热器 10 至少为一个。对于第一液冷换热器 1 和第二液冷换热器 10 的数目和分布，根据实际情况选择，本实施例一对此不做限定。

#### 实施例二

20 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循环风道不同以及第二液冷换热器 10 的位置不同。

如图 15 所示，本实施例二中，滤波电抗腔体 203 的出风口和电子腔体 102 的进风口连通，直流配电腔体 201 的进风口和交流配电腔体 202 的进风口均和电子腔体 102 的出风口连通，直流配电腔体 201 的出风口和交流配电腔体 202 的出风口均通过连接通道 9 和滤波电抗腔体 203 的进风口连通。上述电子腔体内设置有隔板 13，该隔板 13 隔开电子腔体 102 的进风口和出风口，以保证形成循环风道。

需要说明的是，在循环风道中，直流配电腔体 201、交流配电腔体 202 和电子腔体 102 均与滤波电抗腔体 203 串联，直流配电腔体 201 和交流配电腔体 202 25 并联。可以理解为：在循环风道中，直流配电腔体 201 的风道、交流配电腔体

202的风道和电子腔体102的风道均与滤波电抗腔体203的风道串联，直流配电腔体201的风道和交流配电腔体202的风道并联。

本实施例二中，第二液冷换热器10设置在第一柜体100中，第二液冷换热器10位于电子腔体102内的器件和电抗器8之间。

5 上述结构中，第二液冷换热器10位于电子腔体102的进风口处，第二液冷换热器10位于电子腔体102内器件的底部。这样，自滤波电抗腔体203流出的空气被第二液冷换热器10冷却后进入电子腔体102内，然后分为两部分，一部分空气进入直流配电腔体201中、另一部分空气进入交流配电腔体202中，自直流配电腔体201流出的空气和自交流配电腔体202流出的空气均进入连接通道9并  
10 汇合，然后自连接通道9进入滤波电抗腔体203中。这样，被第二液冷换热器10冷却后的空气先冷却电子腔体102内的器件，特别适用于电子腔体102内器件发热量较大、或电子腔体102内器件耐低温的情况。

当电抗器8的发热量较大或者电抗器8耐低温时，可以选择冷风优先对电抗器8进行散热。基于此，可以调整循环风道内的空气流向，如图16所示，  
15 选择循环风道内的空气流向与图15所示的空气流向完全相反。这样，自电子腔体102流出的空气被第二液冷换热器10冷却后流经滤波电抗腔体203，这样，冷风优先对电抗器8进行散热，提高了对电抗器8的散热效果和散热效率。

本实施例二中，第二液冷换热器10还可以设置在其他位置。如图17所示，第二液冷换热器10设置在第二柜体200内，且第二液冷换热器10位于滤波电抗腔体203中，这样，可以减少第一柜体100内的装置，从而减小第一柜体100的重量，方便了第一柜体100的搬运，进而方便了第一柜体100内器件的维护。

上述结构中，为了便于设置第二液冷换热器10，可以选择第二液冷换热器10位于电抗器8的顶部。

25 如图18所示，第一柜体100和第二柜体200均设置有第二液冷换热器10，第二柜体200内的第二液冷换热器10位于滤波电抗腔体203中且位于电抗器8的顶部，第一柜体100内的第二液冷换热器10位于电子腔体102中且位于电子腔体102内器件的底部。这样，增大了换热面积，提高了对循环风道内器件的散热效率和散热效果。基于此，这种结构特别适用于电子腔体102内器件散热量较  
30 大的情况。

为了便于空气在循环风道中流动以及便于调整循环风道内的空气流动方向,上述循环风道内设置有风机,对于风机的数目和分布,根据实际情况选择。示例性的,循环风道内设置有第二风机 11、第三风机 12 和第四风机 14,其中,第二风机 11 设置在交流配电腔体 202 中且位于交流配电腔体 202 的风口处,第二风机 11 和的电子腔体 102 风口相对;第三风机 12 设置在电子腔体 102 中且位于电子腔体 102 的风口处,第三风机 12 和滤波电抗腔体 203 的风口相对;第四风机 14 设置在直流配电腔体 201 中且位于直流配电腔体 201 的风口处,第四风机 14 和电子腔体 102 的风口相对;第三风机 12 均位于第二液冷换热器 10 的进风侧或出风侧。

10 本实施例中逆变器的散热结构的其他结构,可参考实施例一,此处不再赘述。

### 实施例三

本实施例三提供的逆变器的散热结构与实施例一的区别主要在于循环风道不同。

15 由于电抗器 8 的发热量很大,若将电抗器 8 与电容、交直流开关等器件一同置于循环风道中,电抗器 8 的发热量可能会影响到电容、交直流开关等器件的温升。电抗器 8 能承受的最高耐温值远远大于电容、交直流开关等器件。因此,有必要将电抗器 8 进行单独散热。基于此,如图 19 所示,滤波电抗腔体 203 和电子腔体 102 不连通,即滤波电抗腔体 203 和循环风道不连通。示例性的,直流配电腔体 201、交流配电腔体 202 和电子腔体 102 均与滤波电抗腔体 203 不连通,基于此,可以选择滤波电抗腔体 203 为封闭腔体。

本实施例三中,滤波电抗腔体 203 内设置有第三液冷换热器 15,第三液冷换热器 15 的具体结构可参考实施例一中气液热交换器的结构。

25 上述滤波电抗腔体 203 内空气扰流,第三液冷换热器 15 内的冷却液冷却流经第三液冷换热器 15 的空气,从而对电抗器 8 进行散热。图 19 中粗实线箭头表示滤波电抗腔体 203 内空气的扰流方向,该粗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。

第三液冷换热器 15 在滤波电抗腔体 203 内的具体位置,根据实际情况选择,本实施例对此不做限定。

30 为了便于滤波电抗腔体 203 内空气的扰流,上述滤波电抗腔体 203 设置有

第三风机 12。对于第三风机 12 的数目和位置，根据实际情况选择，本实施例对此不做限定。

本实施例三中，由于滤波电抗腔体 203 和循环风道不连通，则避免了电抗器 8 影响循环风道内器件的散热；而且，对电抗器 8 单独进行散热，有利于提高电抗器 8 的散热效果和散热效率。

本实施例三中，由于滤波电抗腔体 203 和循环风道不连通，则直流配电腔体 201、交流配电腔体 202 和电子腔体 102 形成循环风道。如图 19 所示，直流配电腔体 201、交流配电腔体 202 和电子腔体 102 依次首尾连通以形成循环风道。其中，直流配电腔体 201 的顶部和交流配电腔体 202 的顶部均和电子腔体 102 的底部连通，直流配电腔体 201 的底部和交流配电腔体 202 的底部通过连接通道 9 连通。可以理解的是，连接通道 9 设置于滤波电抗腔体 203，即连接通道 9 设置于第二柜体 200。

图 19 中细实线箭头表示循环风道内的空气流动方向，该细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。

上述交流配电腔体 202 中可以设置汇流铜排，该汇流铜排用于和变压器的低压侧连接。为了便于安装和散热，汇流铜排设置在交流配电腔体 202 的底部，这样，自连接通道 9 流出的空气可以流经汇流铜排，以对汇流铜排进行散热。

循环风道中第二液冷换热器 10 的数目和位置、以及循环风道中风机的数目和位置，可参考前文以及结合实际情况进行设计，本实施例对此不做限定。

第二液冷换热器 10 和/或第三液冷换热器 15 可以共用散热腔体 101 与第一液冷换热器 1，可以理解为第二液冷换热器 10 的冷却液通道和第一液冷换热器 1 的冷却液通道连通、和/或第三液冷换热器 15 的冷却液通道和第一液冷换热器 1 的冷却液通道连通，即第二液冷换热器 10 和/或第三液冷换热器 15 内的冷却液通过散热腔体 101 与第一液冷换热器 1 来冷却。这样，减小了零部件，降低了逆变器的成本，也有利于减小逆变器的体积，特别是第二液冷换热器 10 和第三液冷换热器 15 共用散热腔体 101 与第一液冷换热器 1 的情况下。

上述第二液冷换热器 10 中供冷却液流经的冷却液通道和第三液冷换热器 15 中供冷却液流经的冷却液通道可以并联设置、也可以串联设置，根据实际情况选择，本实施例对此不做限定。

当然，也可以选择第二液冷换热器 10 和第三液冷换热器 15 分别具有配套

的装置来冷却上述冷却液，并不局限于上述实施例。

本实施例三中逆变器的散热结构的其他结构，可参考实施例一，此处不再赘述。

#### 实施例四

5 本实施例四提供的逆变器的散热结构与实施例三的区别主要在于循环风道不同。

本实施例四中，直流配电腔体201和交流配电腔体202中的一者和电子腔体102形成循环风道、另一者和电子腔体102不连通。可以理解的是，直流配电腔体201和交流配电腔体202中，和电子腔体102不连通的一者和循环风道也不连  
10 通。

直流配电腔体201和交流配电腔体202中，和电子腔体102不连通的一者设置有第四液冷换热器和风机，和电子腔体102不连通的一者内的空气通过风机实现扰流，第四液冷换热器冷却和电子腔体102不连通的一者内的空气，从而冷却和电子腔体102不连通的一者内的器件。

15 第四液冷换热器的具体结构可参考实施例一中气液热交换器的结构。第四液冷换热器中冷却液的冷却可参考第三液冷换热器，本实施例四不再赘述。

在第三液冷换热器 15 的冷却液通道和第一液冷换热器 1 的冷却液通道连通、第四液冷换热器的冷却液通道和第一液冷换热器 1 的冷却液通道连通的情况下，第三液冷换热器 15 的冷却液通道和第四液冷换热器的冷却液通道可以  
20 并联或串联。

本实施例四中逆变器的散热结构的其他结构，可参考前文，此处不再赘述。

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。

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  
25 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。

在一些实施例中，上述逆变器包括至少一个逆变单元。

在逆变器包括一个逆变单元的情况下：

一方面，可以选择逆变单元包括上述实施例提供的逆变器的散热结构。

30 另一方面，可以选择逆变单元包括第一柜体 100、第二柜体 200 和液冷散

热器 5，逆变单元不包括第一液冷换热器 1 和散热腔体 101，此情况下，第一液冷换热器 1 和散热腔体 101 作为独立单元单独设置。这样，简化了逆变单元的结构，减小了逆变单元的体积和成本；也简化了整个逆变器的结构，减小了整个逆变器的体积和成本。

5 在逆变器包括至少两个逆变单元的情况下：

一方面，可以选择每个逆变单元上述实施例提供的逆变器的散热结构。

另一方面，可以选择每个逆变单元包括：第一柜体 100、第二柜体 200 和液冷散热器 5，至少两个逆变单元共用第一液冷换热器 1 和散热腔体 101。可以理解的是，逆变单元不包括第一液冷换热器 1 和散热腔体 101。这样，简化了逆变单元的结构，减小了逆变单元的体积和成本；也简化了整个逆变器的结构，减小了整个逆变器的体积和成本。

需要说明的是，在循环风道内设置有第二液冷换热器 10 的情况下，逆变单元还包括第二液冷换热器 10。在滤波电抗腔体 203 内设置有第三液冷换热器 15 的情况下，逆变单元还包括第三液冷换热器 15。在直流配电腔体 201 和交流配电腔体 202 中与电子腔体 102 不连通的一者设置有第四液冷换热器的情况下，逆变单元还包括第四液冷换热器。

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。

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。

## 权 利 要 求

1、一种逆变器的散热结构，其特征在于，包括：第一柜体，第二柜体，液冷散热器，以及第一液冷换热器；

5 其中，所述第一柜体包括电子腔体，所述电子腔体用于设置逆变功率模组部分；

所述液冷散热器用于对所述逆变功率模组部分的功率模块进行散热，所述液冷散热器的冷却液通道和所述第一液冷热交换器的冷却液通道连通；

10 逆变器的散热结构设置有散热腔体，所述散热腔体用于供空气流经以用于冷却所述第一液冷换热器中的冷却液；

所述第二柜体包括直流配电腔体、交流配电腔体和滤波电抗腔体，所述直流配电腔体用于设置直流配电部分，所述交流配电腔体用于设置交流配电部分，所述滤波电抗腔体用于设置电抗器，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述滤波电抗腔体中至少一者与所述电子腔体形成循环风道。

15 2、根据权利要求1所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述循环风道内设置有用于冷却空气的第二液冷换热器。

3、根据权利要求2所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述第二液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。

20 4、根据权利要求2所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体、所述滤波电抗腔体与所述电子腔体形成所述循环风道；

其中，在所述循环风道中，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体串联，所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中的一者与所述滤波电抗腔体并联。

25 5、根据权利要求4所述的逆变器的散热结构，其特征在于，

所述第二液冷换热器位于所述电子腔体中；和/或，所述第二液冷换热器位于所述滤波电抗腔体中、以及所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中与所述滤波电抗腔体并联的一者中。

6、根据权利要求2所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述直流配

电腔体、所述交流配电腔体、所述滤波电抗腔体与所述电子腔体形成所述循环风道；

其中，在所述循环风道中，所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体均与所述滤波电抗腔体串联，所述直流配电腔体和所述交流配电腔体  
5 并联。

7、根据权利要求 6 所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述第二液冷换热器位于所述电子腔体中，和/或所述第二液冷换热器位于所述滤波电抗腔体中。

8、根据权利要求 2-7 中任一项所述的逆变器的散热结构，其特征在于，  
10 所述第二液冷换热器位于所述电子腔体内的器件和所述电抗器之间；

和/或，所述第一液冷换热器和所述第二液冷换热器均设置在所述第一柜体中；

和/或，所述第一液冷换热器和所述第二液冷换热器均设置在所述第二柜体中。

9、根据权利要求 1 所述的逆变器的散热结构，其特征在于，  
15 所述直流配电腔体、所述交流配电腔体和所述电子腔体形成所述循环风道；

所述滤波电抗腔体和所述电子腔体不连通，且所述滤波电抗腔体内设置有第三液冷换热器，所述第三液冷换热器用于冷却所述滤波电抗腔体内的空气。

10、根据权利要求 9 所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述第三液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。  
20

11、根据权利要求 1 所述的逆变器的散热结构，其特征在于，

所述直流配电腔体和所述交流配电腔体中的一者和所述电子腔体形成所述循环风道、另一者和所述电子腔体不连通，且所述滤波电抗腔体和所述电子腔体不连通；  
25

所述滤波电抗腔体内设置有第三液冷换热器，所述第三液冷换热器用于冷却所述滤波电抗腔体内的空气；

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设置有用于冷却其内部空气的第四液冷换热器。

12、根据权利要求 11 所述的逆变器的散热结构，其特征在于，所述第三  
30

液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通,且所述第四液冷换热器的冷却液通道和所述第一液冷换热器的冷却液通道连通。

13、根据权利要求 1-12 中任一项所述的逆变器的散热结构,其特征在于,所述第一柜体和所述第二柜体沿竖直方向依次分布;

5 和/或,所述直流配电腔体和所述交流配电腔体分别位于所述滤波电抗腔体中相对的两侧;

和/或,所述散热腔体设置于所述第一柜体;

和/或,所述电子腔体还用于设置控制电路部分。

10 14、一种逆变器,其特征在于,包括如权利要求 1-13 中任一项所述的逆变器的散热结构。

15、根据权利要求 14 所述的逆变器,其特征在于,包括至少两个逆变单元;

15 其中,每个所述逆变单元包括如权利要求 1-13 中任一项所述的逆变器的散热结构;或者,每个所述逆变单元包括:所述第一柜体、所述第二柜体和所述液冷散热器,至少两个所述逆变单元共用所述第一液冷换热器和所述散热腔体。

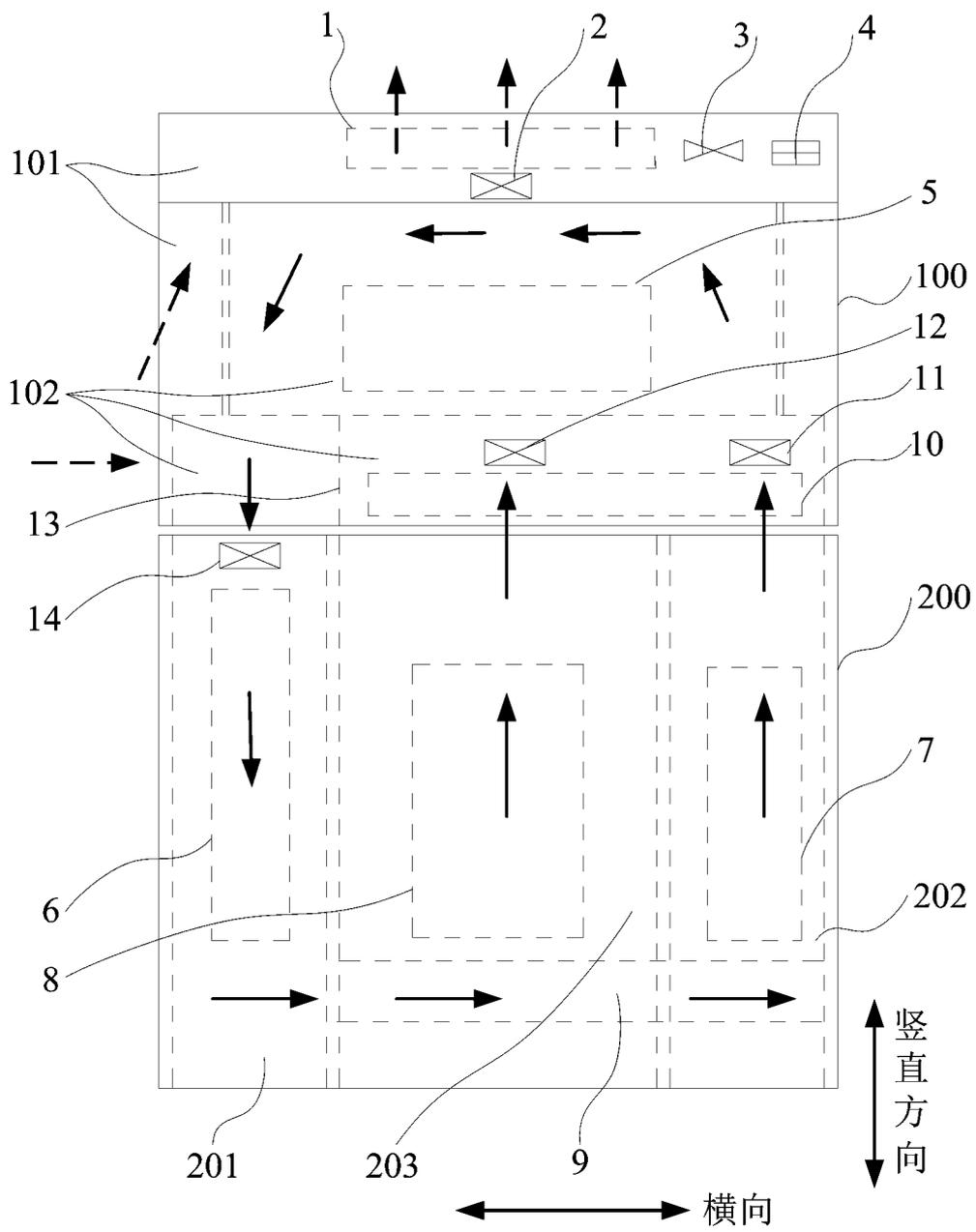


图 1

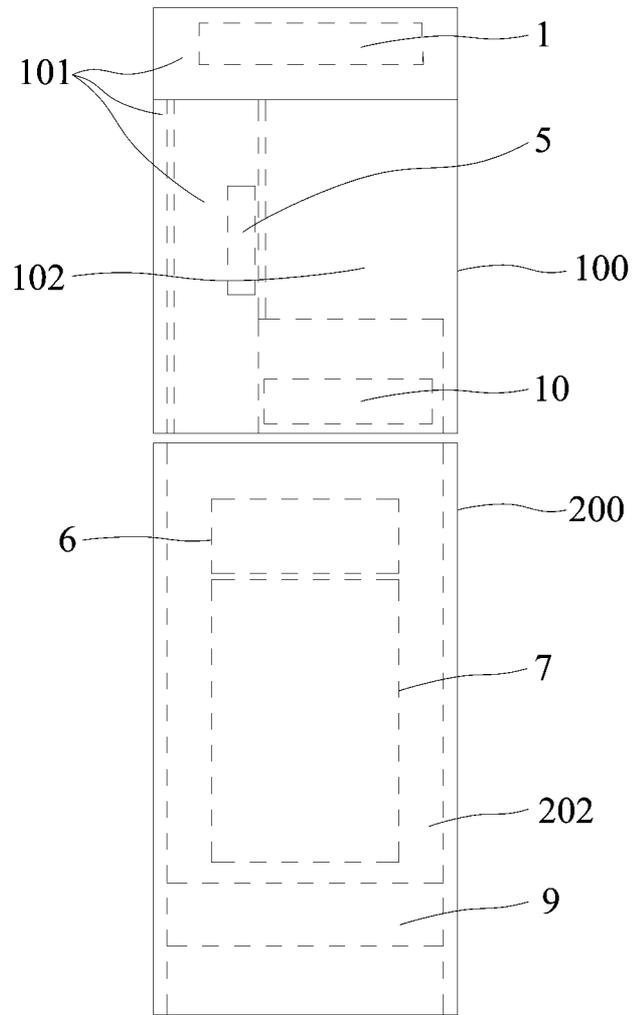


图 2

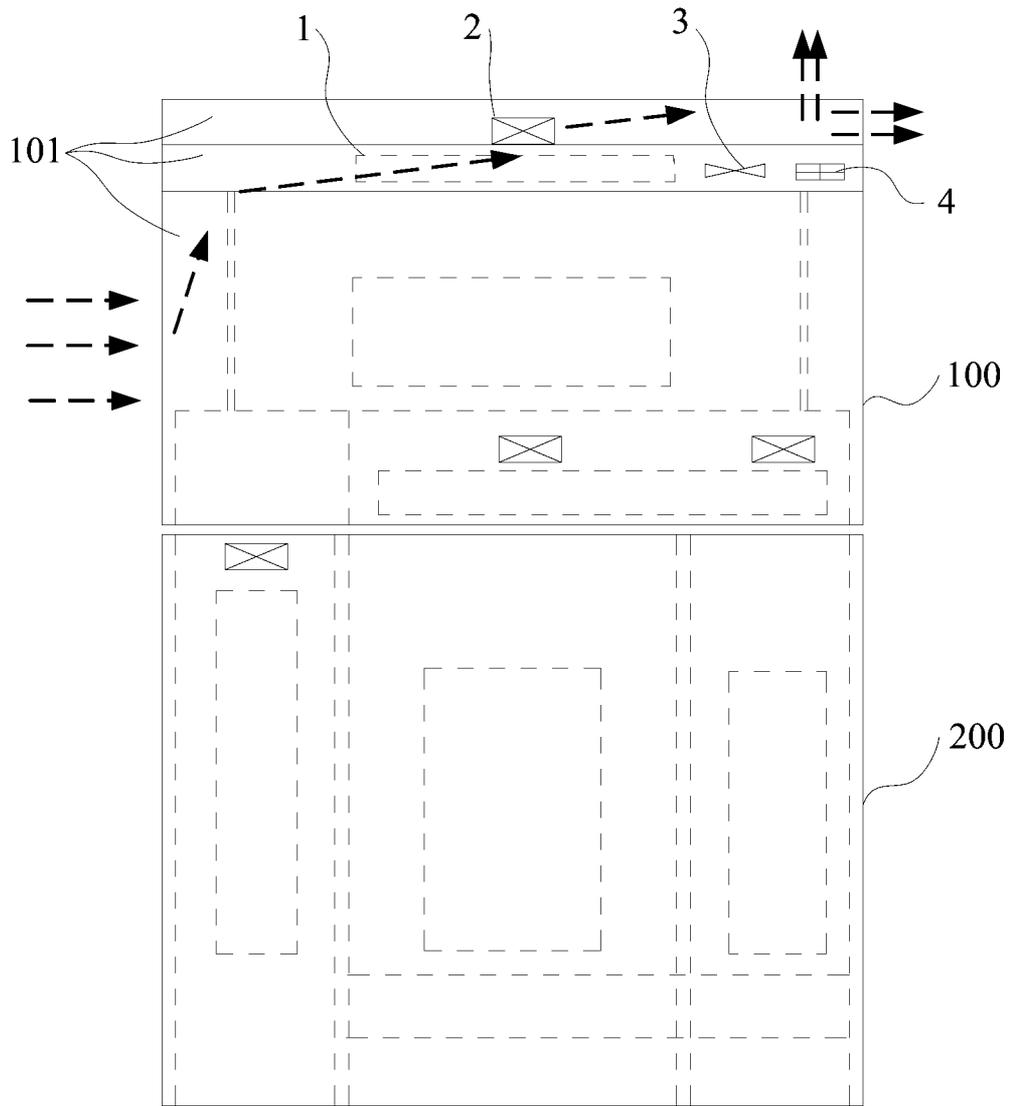


图 3

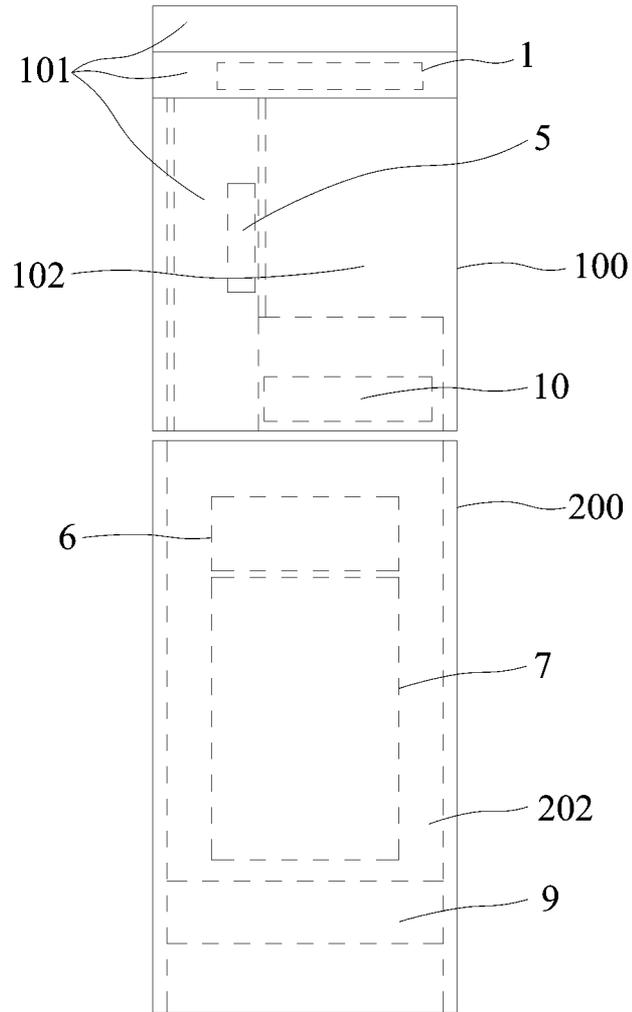


图 4

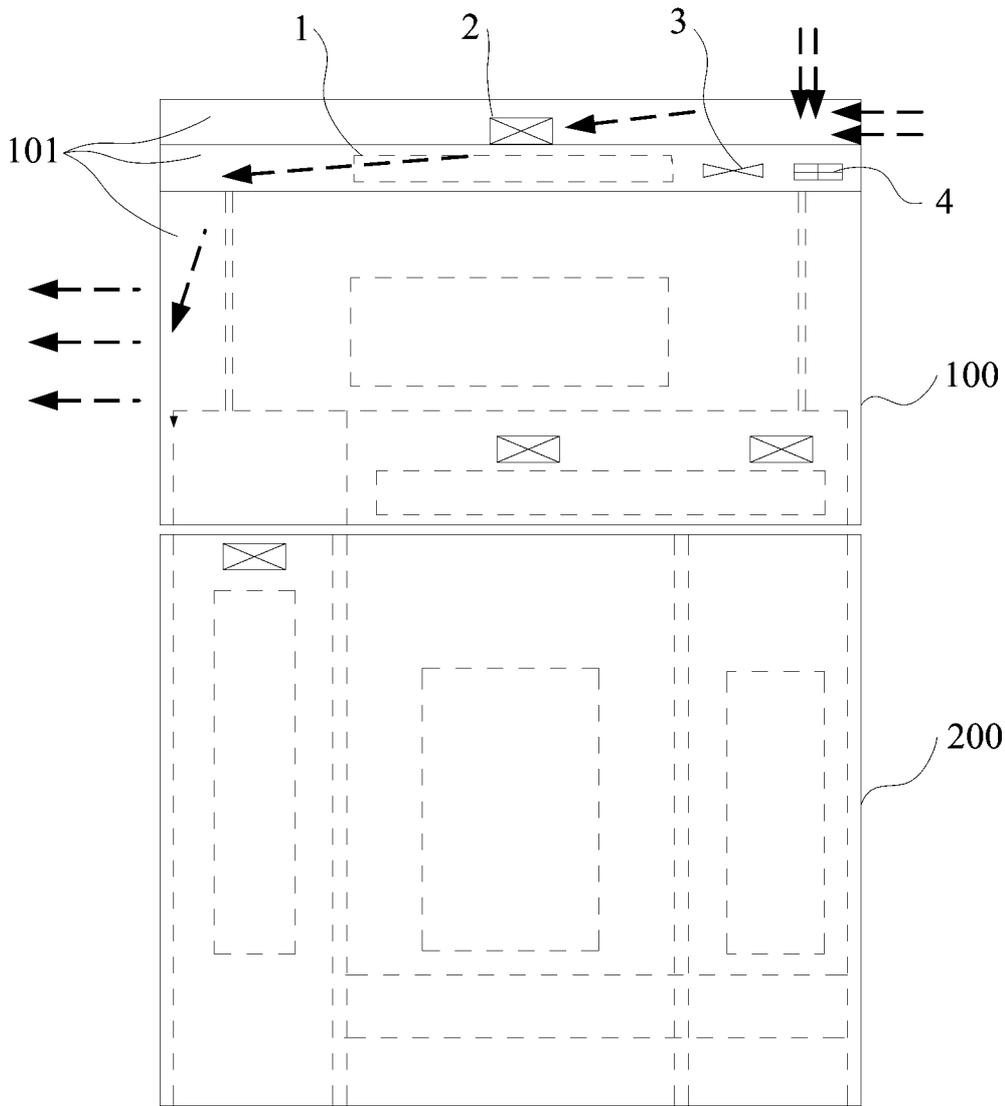


图 5

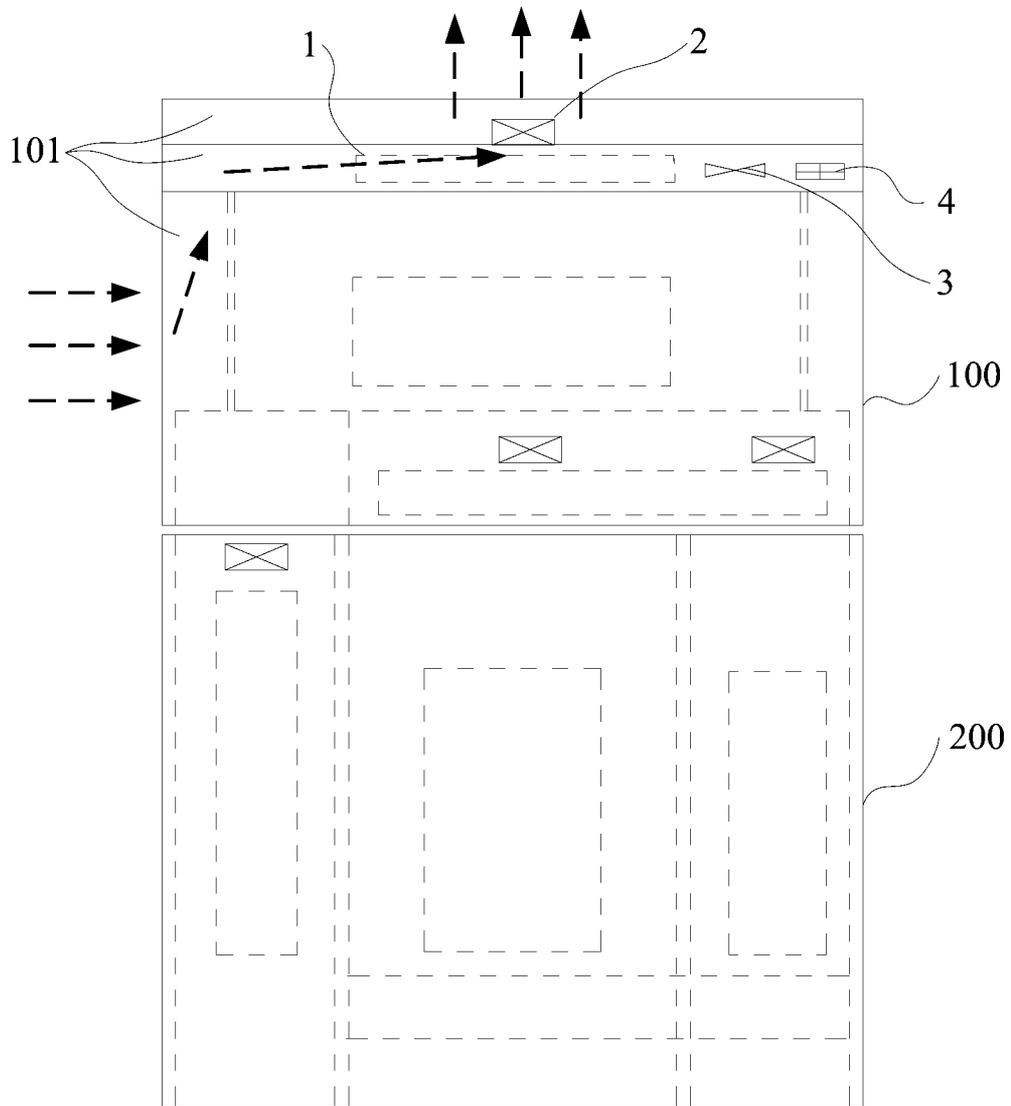


图 6

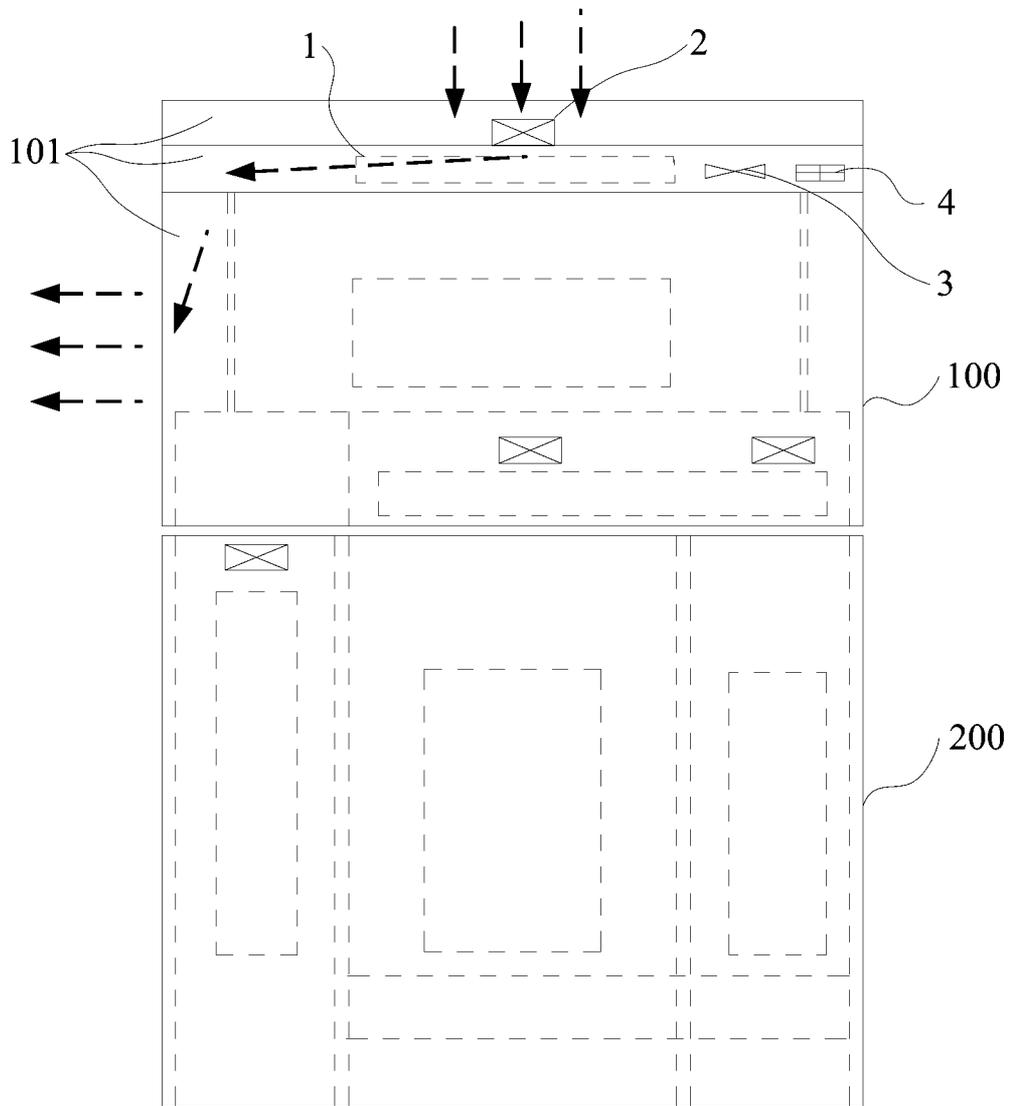


图 7

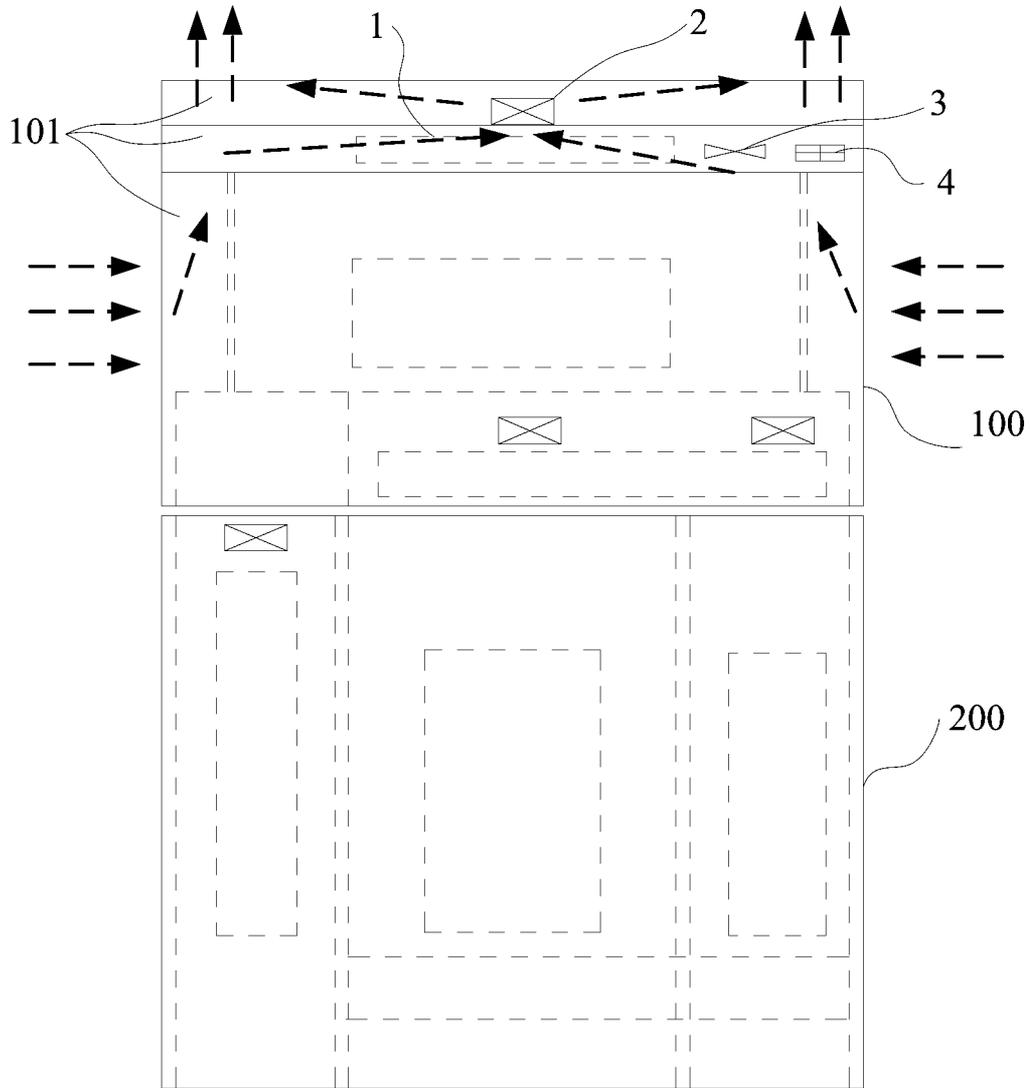


图 8

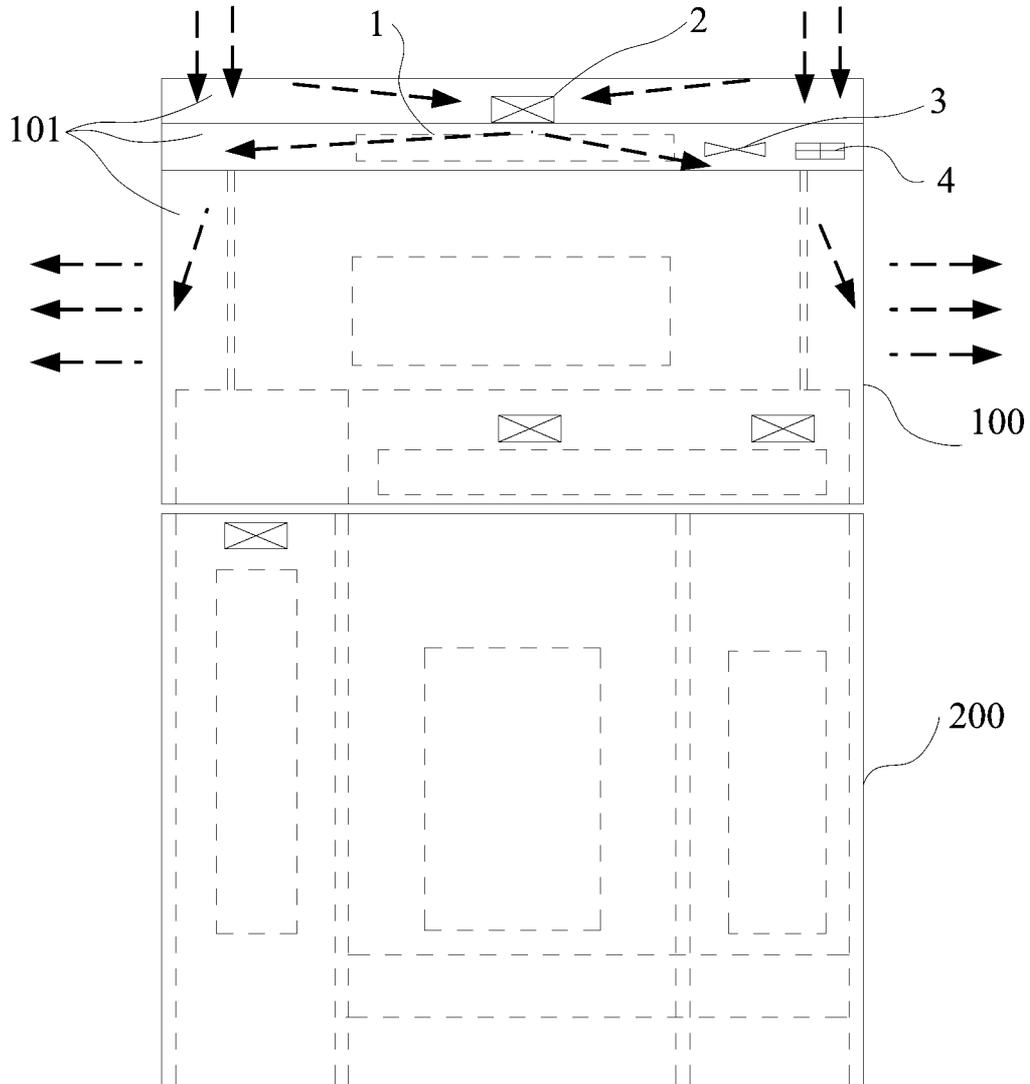


图 9

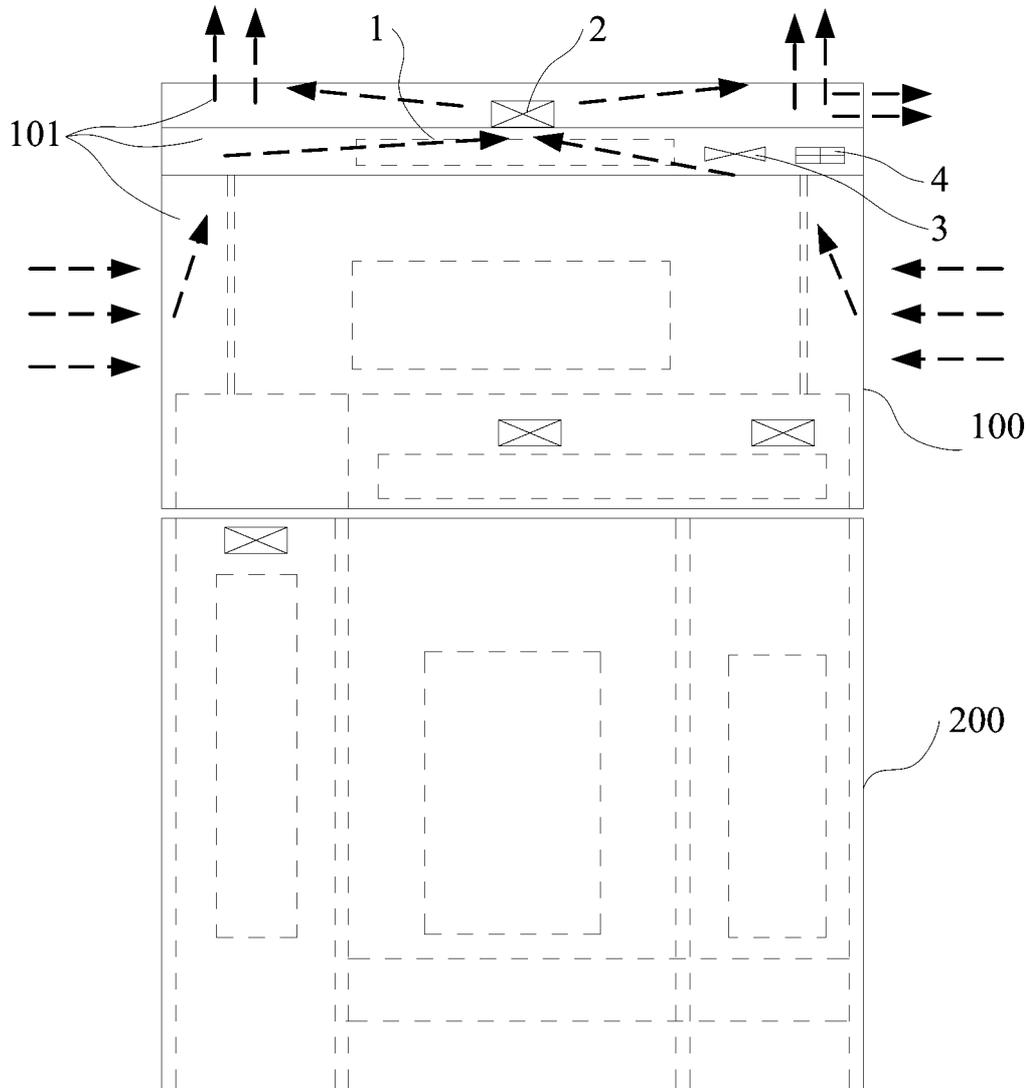


图 10

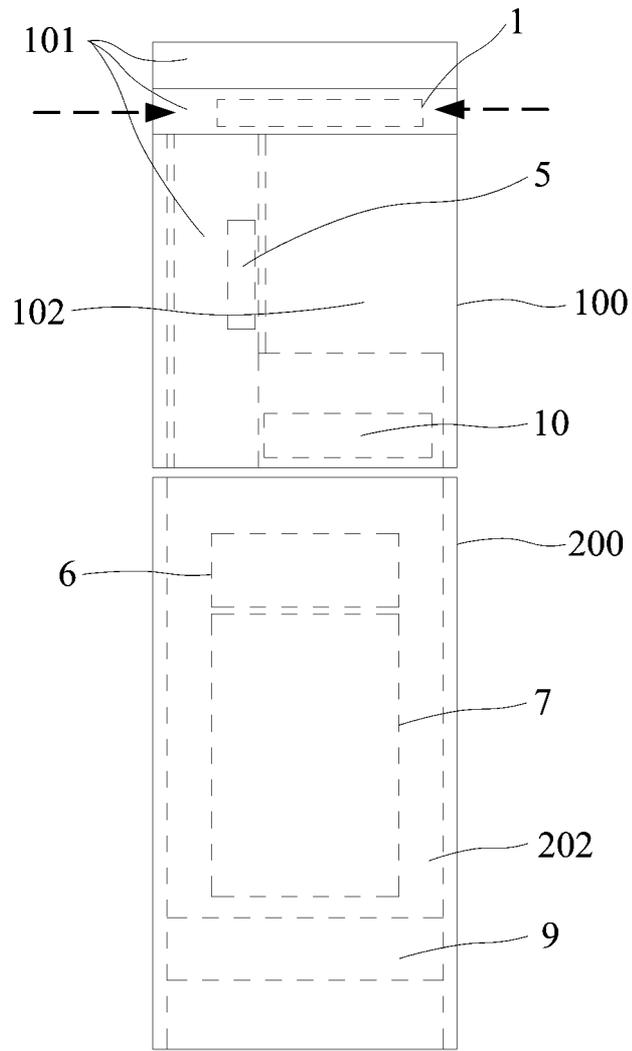


图 11

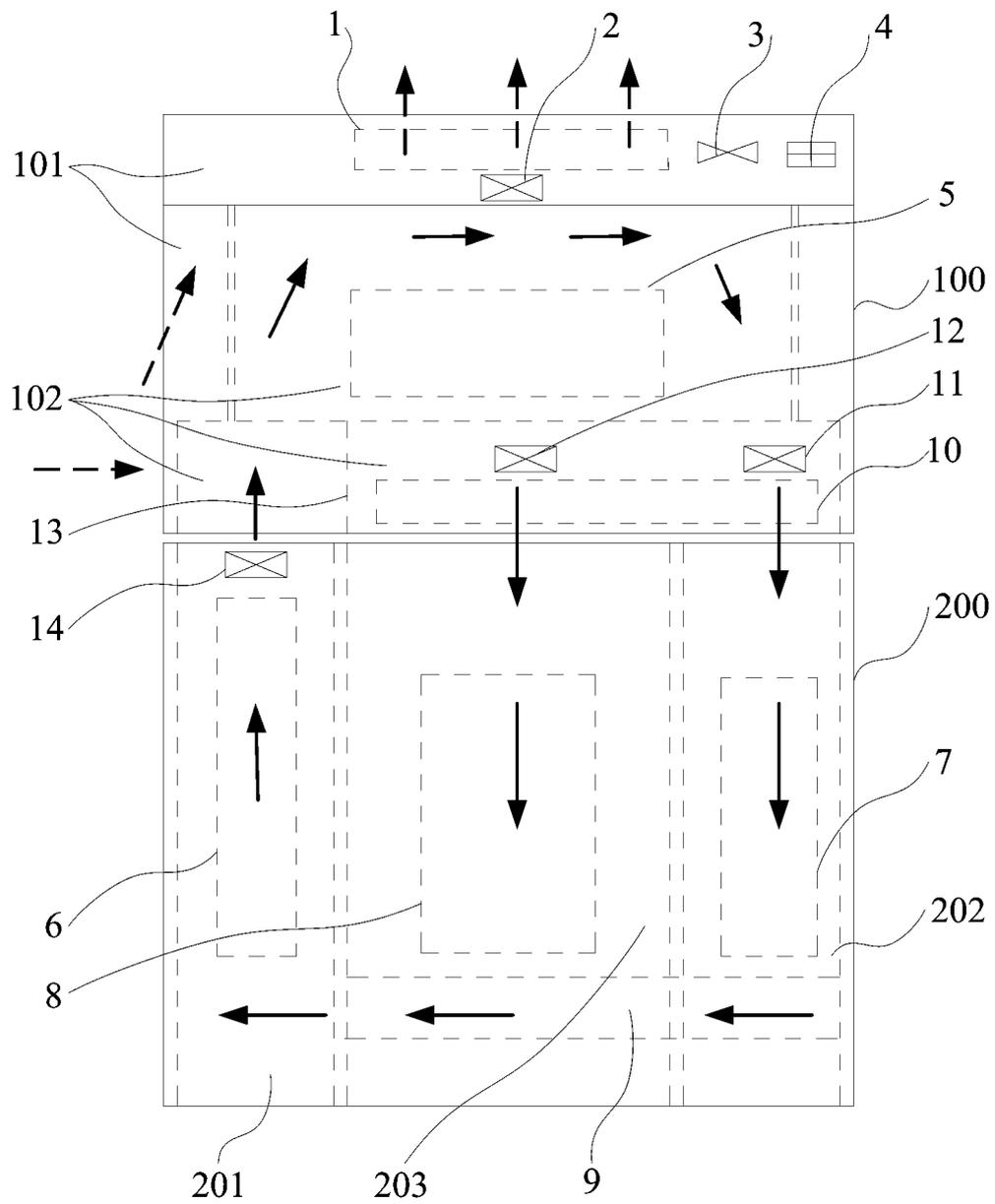


图 12

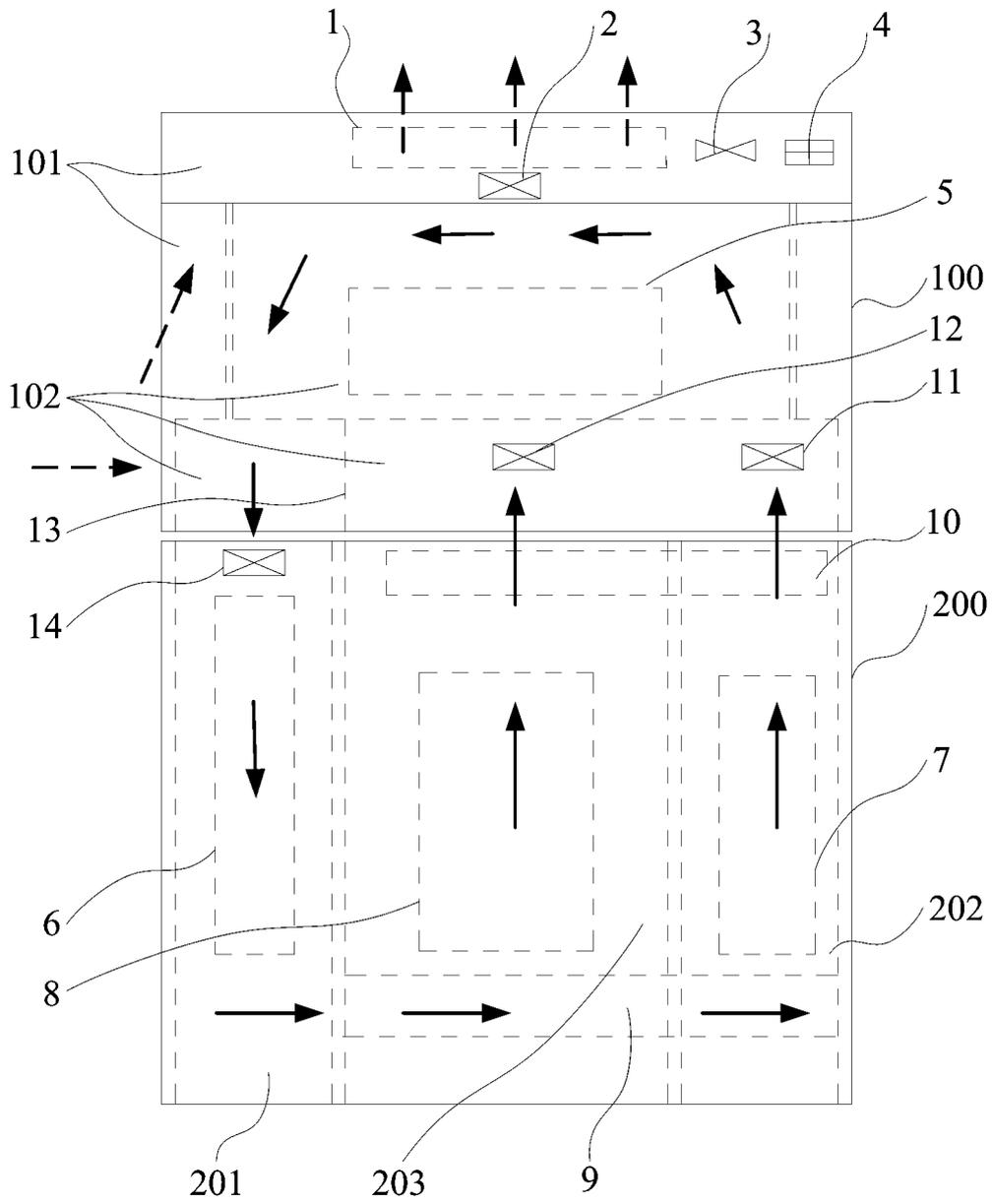


图 13



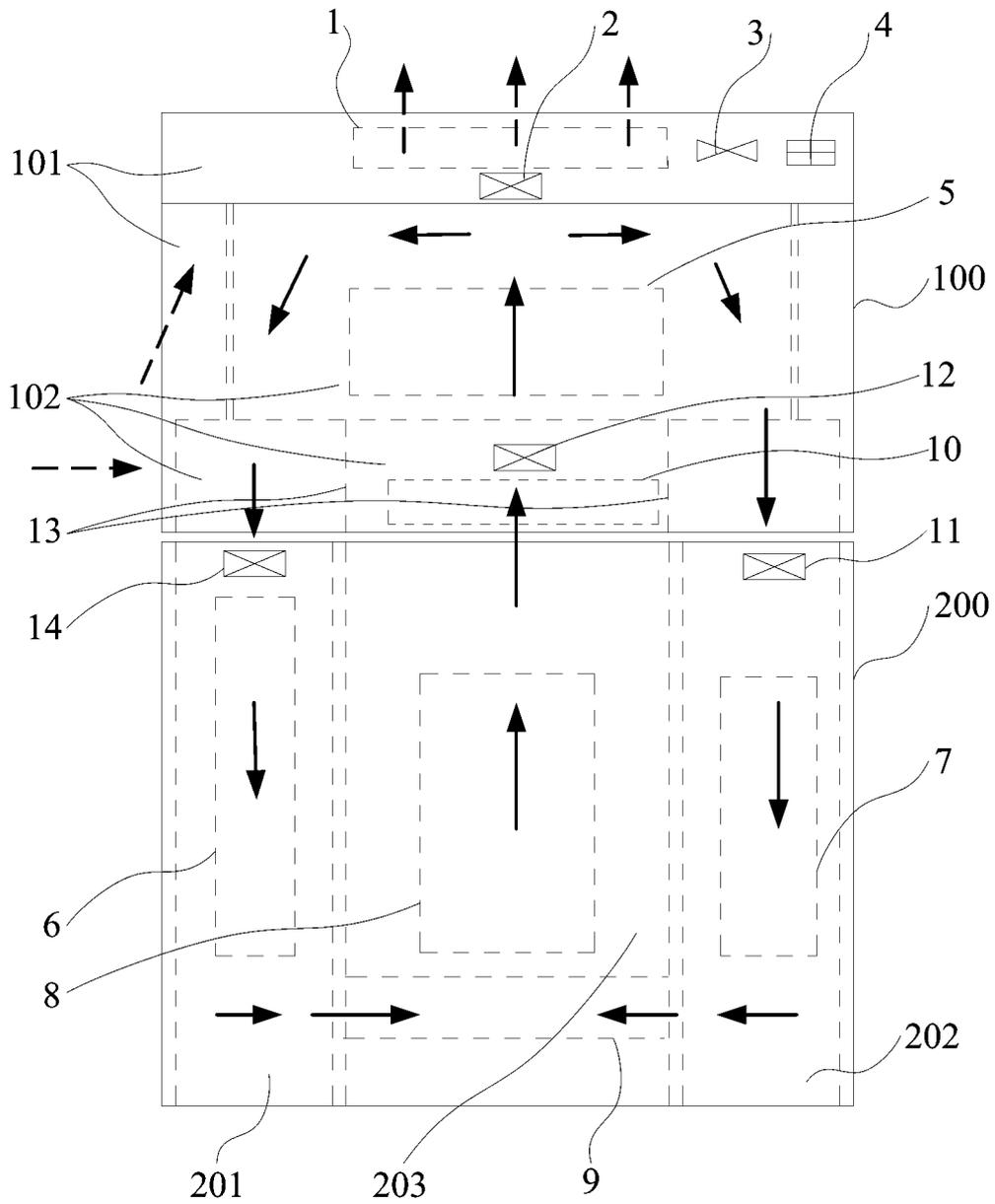


图 15

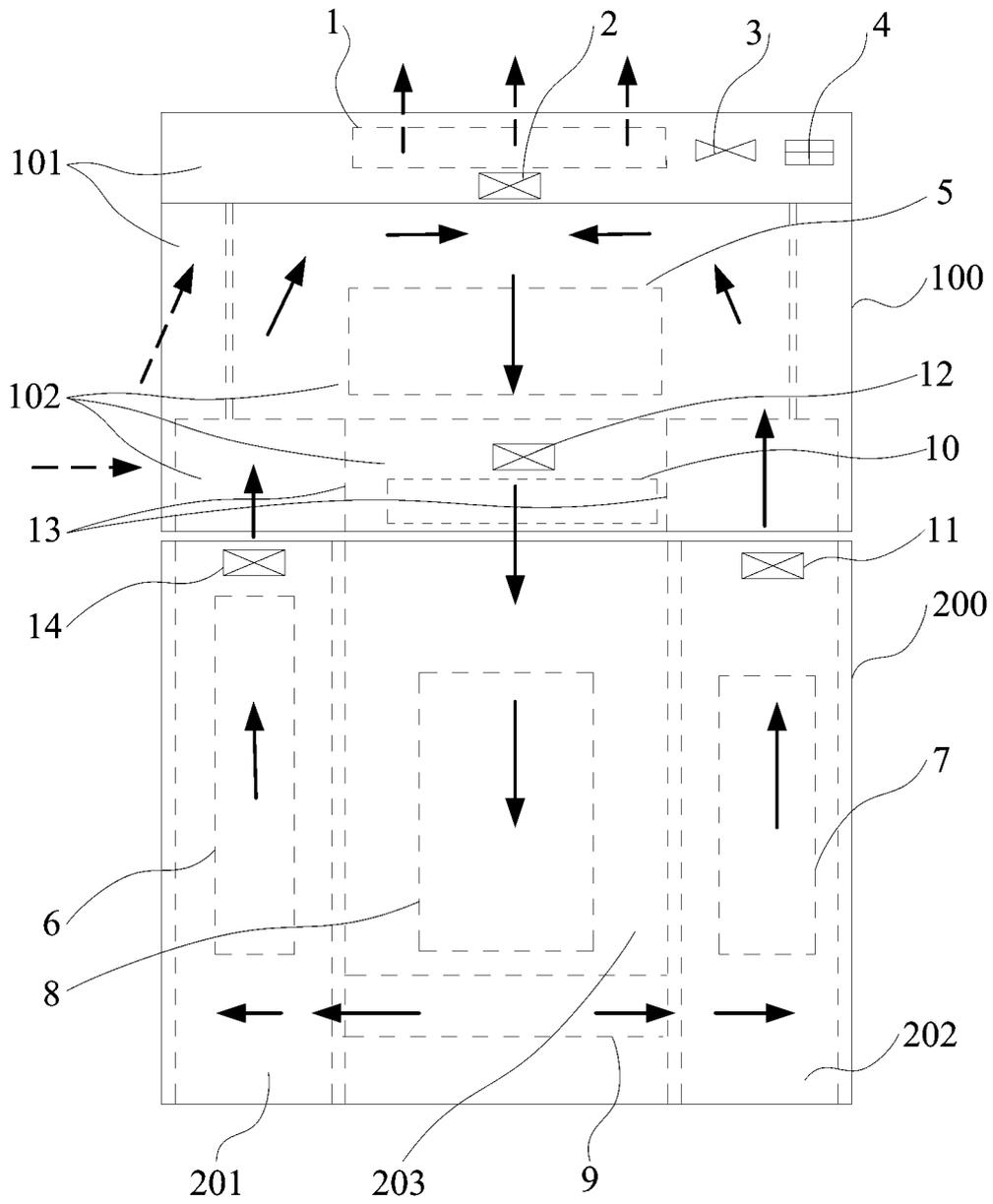


图 16

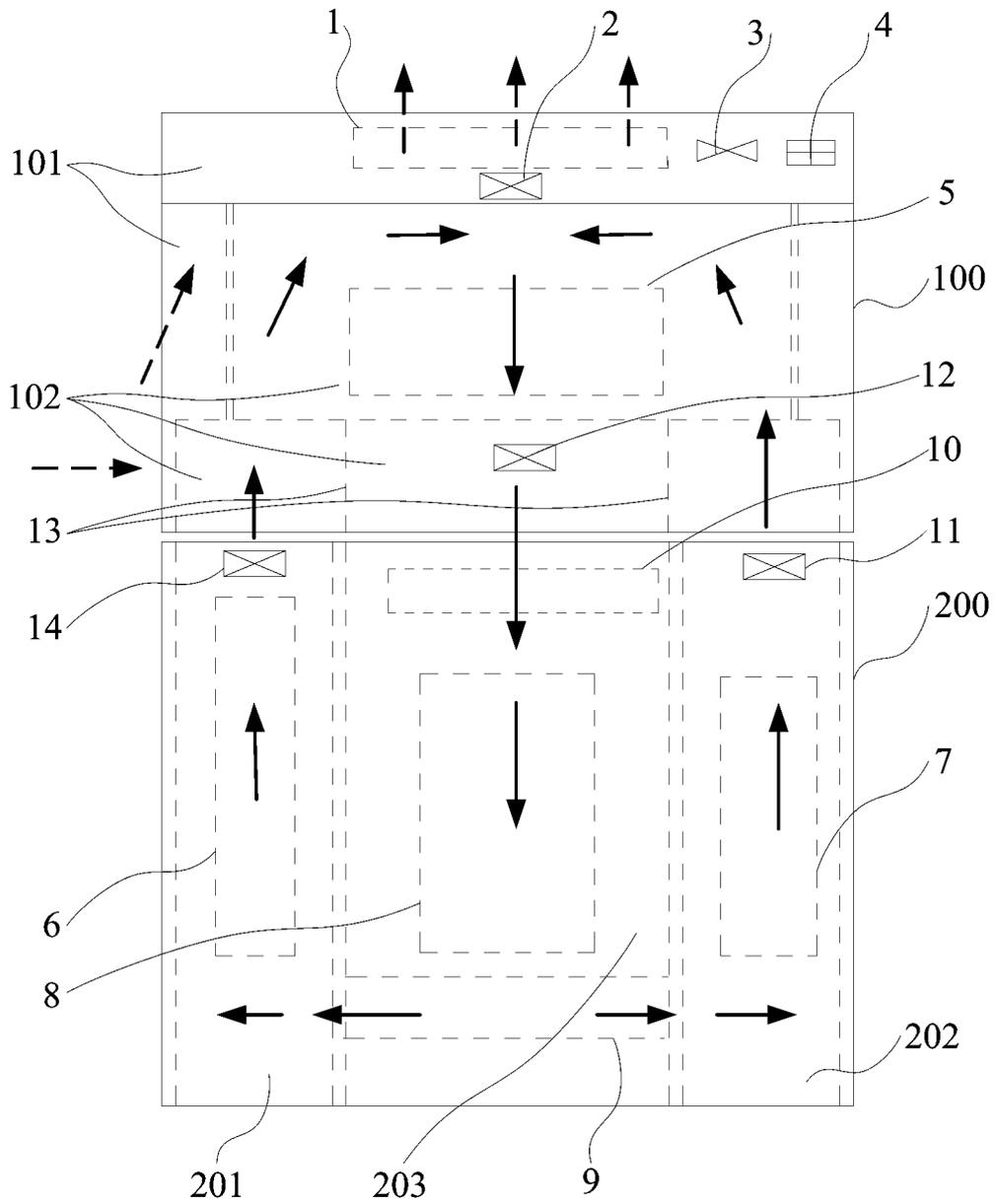


图 17

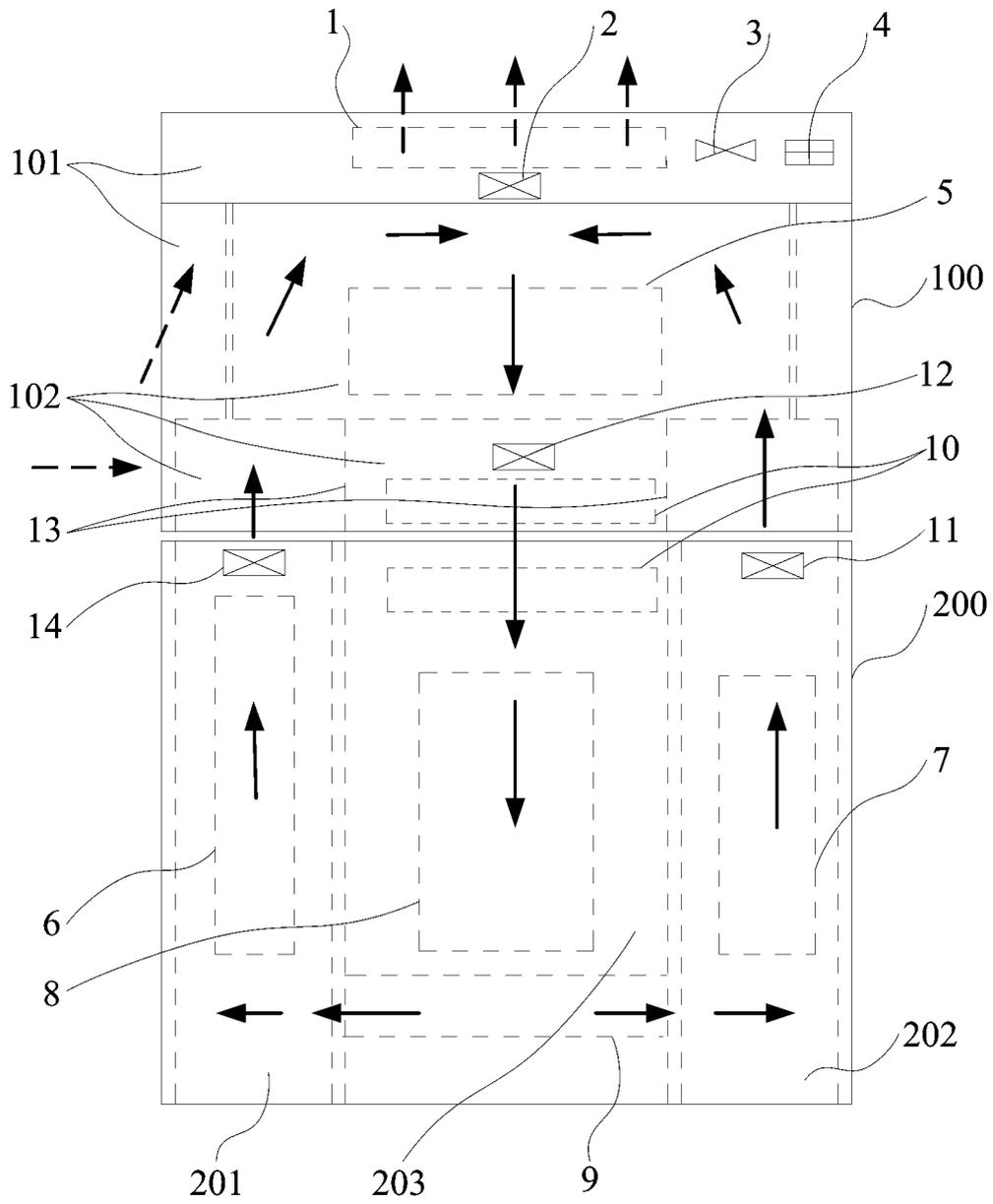


图 18

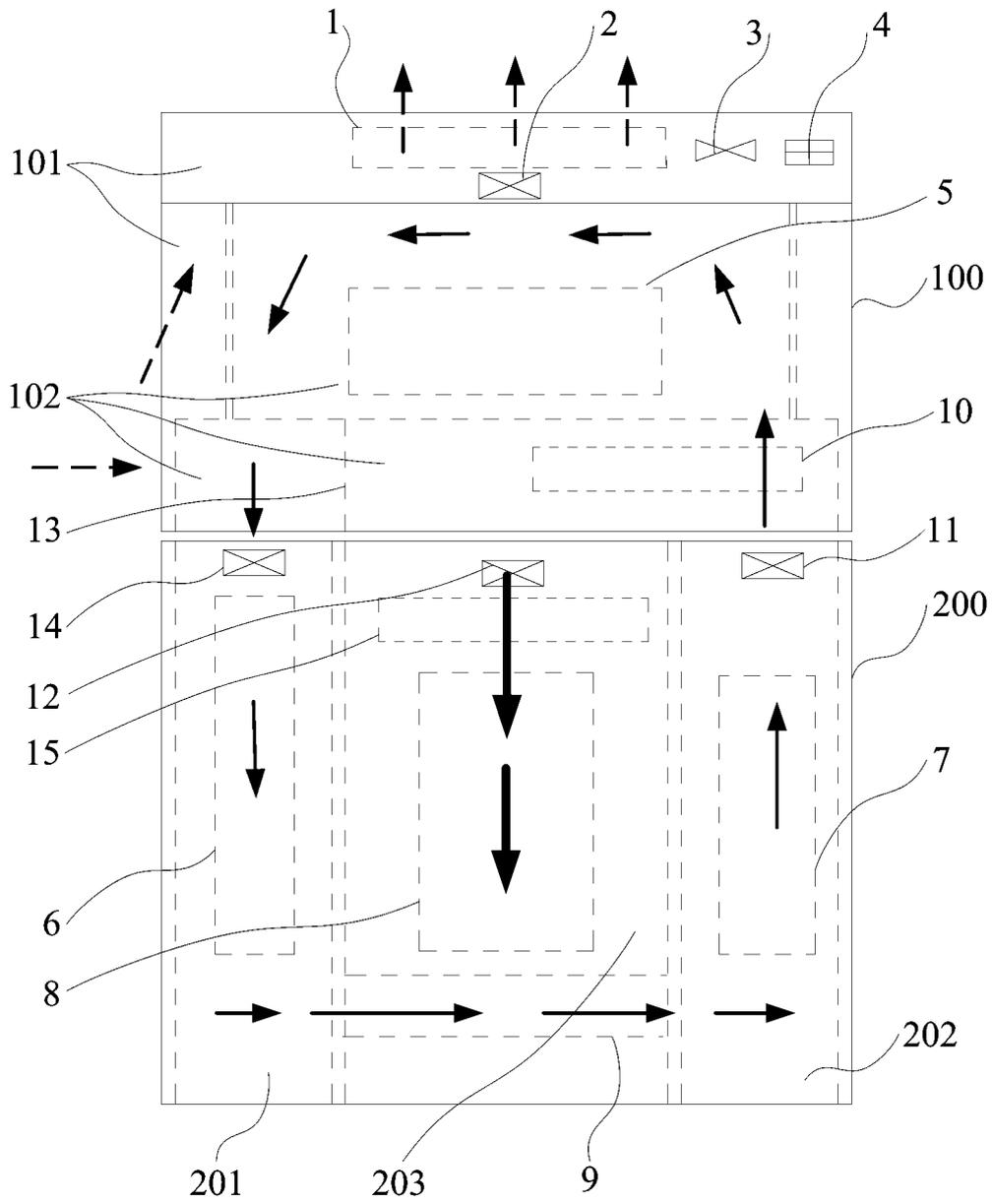


图 19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/081618

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H05K7/20(2006.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC:H05K7/-,H02M1/-,H02M7/-,H02J3/		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, ENTXTC, WPABSC, ENTXT, DWPI, WPABS, CJFD, Web of Science: 功率, 变换, 逆变, 冷却, 散热, 连通, 相连, 相通, 循环, 液冷, 直流, 交流, 电抗, power, conversion, inversion, cool+, heat, current, reactance		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 221228145 U (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 25 June 2024 (2024-06-25) description, paragraphs 0082-0236, and figures 1-24	1-15
Y	CN 107171570 A (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) description, paragraphs 0052-0078, and figures 1-6	1-15
Y	CN 115191078 A (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 October 2022 (2022-10-14) description, paragraphs 0073-0084, and figures 1-7	1-15
A	CN 104600960 A (CSR ZHUZHOU ELECTRIC LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 06 May 2015 (2015-05-06) entire document	1-15
A	CN 114599216 A (JINGTSING DIGITAL BEIJING TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 June 2022 (2022-06-07) entire document	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
25 July 2024		30 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2024/081618**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207234652 U (ZHUZHOU CRRC TIMES ELECTRIC CO., LTD.) 13 April 2018 (2018-04-13) entire document	1-15
A	CN 213846259 U (INVT SOLAR TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 30 July 2021 (2021-07-30) entire document	1-15
A	CN 216650334 U (TBEA XI'AN ELECTRICAL TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 31 May 2022 (2022-05-31) entire document	1-15
A	JP 2004096832 A (TOSHIBA CORP.) 25 March 2004 (2004-03-25) entire document	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2024/081618**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	221228145	U	25 June 2024	None			
CN	107171570	A	15 September 2017	US	2018352685	A1	06 December 2018
				US	10462938	B2	29 October 2019
CN	115191078	A	14 October 2022	WO	2023092553	A1	01 June 2023
CN	104600960	A	06 May 2015	None			
CN	114599216	A	07 June 2022	None			
CN	207234652	U	13 April 2018	None			
CN	213846259	U	30 July 2021	None			
CN	216650334	U	31 May 2022	None			
JP	2004096832	A	25 March 2004	None			

A. 主题的分类 H05K7/20(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:H05K7/-,H02M1/-,H02M7/-,H02J3/ 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT, ENTXTC, WPABSC, ENTXT, DWPI, WPABS, CJFD, Web of Science: 功率, 变换, 逆变, 冷却, 散热, 连通, 相连, 相通, 循环, 液冷, 直流, 交流, 电抗, power, conversion, inversion, cool+, heat, current, reactance		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 221228145 U (阳光电源股份有限公司) 2024年6月25日 (2024 - 06 - 25) 说明书0082-0236段, 附图1-24	1-15
Y	CN 107171570 A (阳光电源股份有限公司) 2017年9月15日 (2017 - 09 - 15) 说明书0052-0078段, 附图1-6	1-15
Y	CN 115191078 A (华为数字能源技术有限公司) 2022年10月14日 (2022 - 10 - 14) 说明书0073-0084段, 附图1-7	1-15
A	CN 104600960 A (南车株洲电力机车研究所有限公司) 2015年5月6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-15
A	CN 114599216 A (京清数电(北京)技术有限公司) 2022年6月7日 (2022 - 06 - 07) 全文	1-15
A	CN 207234652 U (株洲中车时代电气股份有限公司) 2018年4月13日 (2018 - 04 - 13) 全文	1-15
A	CN 213846259 U (深圳市英威腾光伏科技有限公司) 2021年7月30日 (2021 - 07 - 30) 全文	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2024年7月25日	国际检索报告邮寄日期 2024年7月30日	
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员 杨晓林 电话号码 (+86) 010-53962460	

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 216650334 U (特变电工西安电气科技有限公司 等) 2022年5月31日 (2022 - 05 - 31) 全文	1-15
A	JP 2004096832 A (TOSHIBA CORP.) 2004年3月25日 (2004 - 03 - 25) 全文	1-15

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/081618

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	221228145	U	2024年6月25日	无			
CN	107171570	A	2017年9月15日	US	2018352685	A1	2018年12月6日
				US	10462938	B2	2019年10月29日
CN	115191078	A	2022年10月14日	WO	2023092553	A1	2023年6月1日
CN	104600960	A	2015年5月6日	无			
CN	114599216	A	2022年6月7日	无			
CN	207234652	U	2018年4月13日	无			
CN	213846259	U	2021年7月30日	无			
CN	216650334	U	2022年5月31日	无			
JP	2004096832	A	2004年3月25日	无			