(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209283081 U
(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201920186226.3

(22)申请日 2019.02.01

(73)专利权人 广东美的暖通设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇北滘居委会蓬莱路工业大道
专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 叶剑成 曹单

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 邝圆晖 岳永先

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H05K 7/20(2006.01)

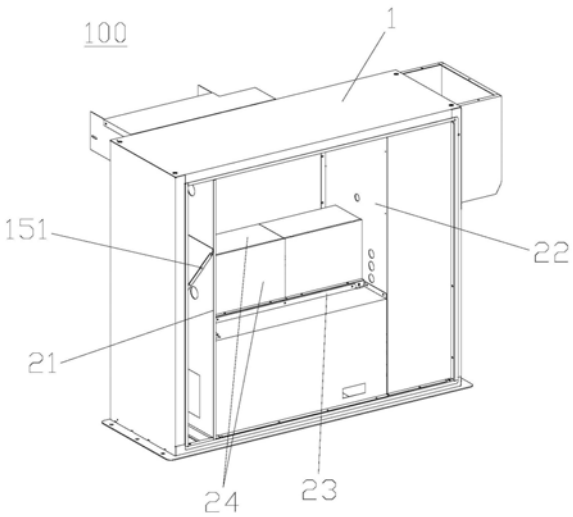
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)实用新型名称

变频器

(57)摘要

本实用新型公开了一种变频器，包括柜体(1)，所述柜体(1)的柜腔内形成有通过第一竖向隔板(21)间隔出的降温除湿模块腔室(3)和功能模块腔室，所述降温除湿模块腔室(3)内安装有降温除湿散热器(31)，所述功能模块腔室中安装有多个功能模块，所述第一竖向隔板(21)上设有第一竖向隔板通孔以在所述降温除湿模块腔室(3)与所述功能模块腔室之间形成循环气流通道。本实用新型的变频器通过柜腔内形成的上述循环气流通道对柜腔的各区域进行均匀除湿散热，从而维持柜腔内各区域的温度均匀，防止局部过冷而产生凝露，有效提高变频器的可靠性。



CN 209283081 U

1.一种变频器，包括柜体(1)，其特征在于，所述柜体(1)的柜腔内形成有通过第一竖向隔板(21)间隔出的降温除湿模块腔室(3)和功能模块腔室，所述降温除湿模块腔室(3)内安装有降温除湿散热器(31)，所述功能模块腔室中安装有多个功能模块，所述第一竖向隔板(21)上设有第一竖向隔板通孔以在所述降温除湿模块腔室(3)与所述功能模块腔室之间形成循环气流通道。

2.根据权利要求1所述的变频器，其特征在于，所述功能模块腔室包括由上而下依次间隔的逆变模块腔室、电容模块腔室和整流模块腔室，所述第一竖向隔板(21)上依次设置有与所述逆变模块腔室相通的第一竖向隔板逆变通孔(211)、与所述电容模块腔室相通的第一竖向隔板电容通孔(212)和与所述整流模块腔室相通的第一竖向隔板整流通孔(213)。

3.根据权利要求2所述的变频器，其特征在于，所述变频器(100)包括设置在所述第一竖向隔板整流通孔(213)上的风机(66)，该风机(66)设置为朝向所述降温除湿模块腔室(3)内的所述降温除湿散热器(31)吹风。

4.根据权利要求2所述的变频器，其特征在于，所述第一竖向隔板逆变通孔(211)为多个并散布于所述逆变模块腔室与所述降温除湿模块腔室(3)之间的隔板区间。

5.根据权利要求4所述的变频器，其特征在于，所述第一竖向隔板逆变通孔(211)包括设置在相应的所述隔板区间的中心部的主通孔和围绕所述主通孔间隔设置的多个副通孔，所述主通孔的孔径为200mm～350mm，所述副通孔的孔径为5mm～100mm。

6.根据权利要求2所述的变频器，其特征在于，所述变频器(100)包括沿横向设置在所述电容模块腔室与所述整流模块腔室之间的第一横向隔板(23)以及沿横向设置并搭接在所述第一横向隔板(23)与所述功能模块腔室的后面板之间的电容隔板(24)。

7.根据权利要求2所述的变频器，其特征在于，所述功能模块腔室内设有与所述第一竖向隔板(21)横向间隔布置且间隔出断路器腔室的第二竖向隔板(22)，所述断路器腔室和所述降温除湿模块腔室(3)分别位于所述柜体(1)的横向两侧，所述第二竖向隔板(22)上依次设置有与所述逆变模块腔室相通的第二竖向隔板逆变通孔(221)和与所述电容模块腔室相通的第二竖向隔板电容通孔(222)。

8.根据权利要求7所述的变频器，其特征在于，所述第二竖向隔板逆变通孔(221)为多个并散布于所述逆变模块腔室与所述断路器腔室之间的隔板区间。

9.根据权利要求7所述的变频器，其特征在于，所述变频器(100)包括电抗器(9)，所述电抗器(9)贯穿所述第二竖向隔板(22)并横跨所述断路器腔室和所述整流模块腔室设置。

10.根据权利要求1所述的变频器，其特征在于，所述柜体(1)还包括主副柜间隔板(13)，所述主副柜间隔板(13)间隔出位于前部的主柜腔和位于后部的副柜腔，所述功能模块腔室和所述降温除湿模块腔室(3)均形成在所述主柜腔中，所述副柜腔中设有多个功能模块散热器。

变频器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变频器技术领域。

背景技术

[0002] 目前，市面上的变频器通常采用风冷散热的方式对柜腔散热，对于一些发热量大的电路元件，如IGBT、二极管等，则增加相应的冷媒散热器散热。

[0003] 但在采用上述散热方式时，难以保证柜腔中各区域的温度均匀，例如，在变频器处于高温高湿环境下时，安装有IGBT和二极管的冷板处容易产生凝露，从而容易导致变频器短路，严重影响其工作可靠性。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的上述缺陷或不足，本实用新型提供了一种变频器，能够对柜腔中的各区域均匀除湿散热，防止由于局部过冷而产生凝露，从而提高变频器的可靠性。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供了一种变频器，包括柜体，所述柜体的柜腔内形成有通过第一竖向隔板间隔出的降温除湿模块腔室和功能模块腔室，所述降温除湿模块腔室内安装有降温除湿散热器，所述功能模块腔室中安装有多个功能模块，所述第一竖向隔板上设有第一竖向隔板通孔以在所述降温除湿模块腔室与所述功能模块腔室之间形成循环气流通道。

[0006] 可选地，所述功能模块腔室包括由上而下依次间隔的逆变模块腔室、电容模块腔室和整流模块腔室，所述第一竖向隔板上依次设置有与所述逆变模块腔室相通的第一竖向隔板逆变通孔、与所述电容模块腔室相通的第一竖向隔板电容通孔和与所述整流模块腔室相通的第一竖向隔板整流通孔。

[0007] 可选地，所述变频器包括设置在所述第一竖向隔板整流通孔上的风机，该风机设置为朝向所述降温除湿模块腔室内的所述降温除湿散热器吹风。

[0008] 可选地，所述第一竖向隔板逆变通孔为多个并散布于所述逆变模块腔室与所述降温除湿模块腔室之间的隔板区间。

[0009] 可选地，所述第一竖向隔板逆变通孔包括设置在相应的所述隔板区间的中心部的主通孔和围绕所述主通孔间隔设置的多个副通孔，所述主通孔的孔径为200mm～350mm，所述副通孔的孔径为5mm～100mm。

[0010] 可选地，所述变频器包括沿横向设置在所述电容模块腔室与所述整流模块腔室之间的第一横向隔板以及沿横向设置并搭接在所述第一横向隔板与所述功能模块腔室的后面板之间的电容隔板。

[0011] 可选地，所述功能模块腔室内设有与所述第一竖向隔板横向间隔布置且间隔出断路器腔室的第二竖向隔板，所述断路器腔室和所述降温除湿模块腔室分别位于所述柜体的横向两侧，所述第二竖向隔板上依次设置有与所述逆变模块腔室相通的第二竖向隔板逆变通孔和与所述电容模块腔室相通的第二竖向隔板电容通孔。

[0012] 可选地，所述第二竖向隔板逆变通孔为多个并散布于所述逆变模块腔室与所述断路器腔室之间的隔板区间。

[0013] 可选地，所述变频器包括电抗器，所述电抗器贯穿所述第二竖向隔板并横跨所述断路器腔室和所述整流模块腔室设置。

[0014] 可选地，所述柜体还包括主副柜间隔板，所述主副柜间隔板间隔出位于前部的主柜腔和位于后部的副柜腔，所述功能模块腔室和所述降温除湿模块腔室均形成在所述主柜腔中，所述副柜腔中设有多个功能模块散热器。

[0015] 在本实用新型的变频器中，将其柜体的柜腔通过第一竖向隔板间隔出降温除湿模块腔室和功能模块腔室，安装在该降温除湿模块腔室中的降温除湿散热器能够通过第一竖向隔板通孔在降温除湿模块腔室与功能模块腔室之间形成循环气流通道，从而维持柜腔内各区域的温度均匀以防止产生凝露，进而提高变频器的可靠性。

[0016] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0017] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型，但并不构成对本实用新型的限制。在附图中：

[0018] 图1为本实用新型的具体实施方式中形成有循环气流通道的变频器的内部结构示意图；

[0019] 图2为本实用新型的具体实施方式中设有分流板的变频器的立体图；

[0020] 图3为图2中的变频器的第一竖向隔板的立体图；

[0021] 图4为图2中的变频器的第二竖向隔板的立体图；

[0022] 图5为图2中的变频器的分流板的立体图；

[0023] 图6为本实用新型的具体实施方式中设有主柜和副柜的变频器的俯视图；

[0024] 图7为图6中的变频器的另一俯视图，其主柜前门体处于打开状态；

[0025] 图8为图6中的变频器的后视图；

[0026] 图9为本实用新型的具体实施方式中设有抽拉式风机的变频器的局部示意图；

[0027] 图10为图9中的变频器的另一局部示意图，其抽拉式风机处于被拉出状态；

[0028] 图11为图9中的变频器的抽拉式风机的立体图。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本实用新型实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型实施例，并不用于限制本实用新型实施例。

[0030] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0031] 在本实用新型实施例中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、顶、底”通常是针对附图所示的方向而言的或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的各部件相互位置关系描述用词。

[0032] 下面将参考附图并结合示例性实施例来详细说明本实用新型。

[0033] 如图1所示，本实用新型提供了一种变频器100。该变频器100包括柜体1、风冷装置和多块风道隔板2。其中，多块风道隔板2将柜腔分隔成多个模块腔室，多个模块腔室中分别安装有不同的模块，并且各个模块腔室的风道隔板2上设有各自的模块腔室进风口和模块腔室出风口。通过设置该结构，变频器100的柜腔中可形成循环气流通道，图中的箭头方向表示在一种实施方式中该循环气流通道的气流方向。此外，该循环气流通道中设有用于降温除湿的风冷装置，该风冷装置可包括风机66和用于降温除湿的降温除湿散热器31。

[0034] 在变频器100的工作过程中，一些模块腔室中的功能模块会产生热量。此时，风冷装置也处于工作状态，从风冷装置的排风端排出的冷风可通过各个模块腔室进风口和模块腔室出风口流动至不同的模块腔室中，并最终回流至风冷装置的抽风端，从而形成上述的用于散热冷却的循环气流通道。

[0035] 可见，由于循环气流通道的存在，风冷装置对各功能模块的降温除湿作用是持续且稳定的，加上各个模块腔室之间相对独立，能够保证各腔室内始终具备合适的工作环境温度，减小功能模块过热受损的风险，从而延长其使用寿命，同时还能使变频器的可靠性大大提高。

[0036] 此外，与现有的变频器相比，在达到同样的散热效果的前提下，本实用新型的变频器100中的风冷装置的排风量更小，即意味着本实用新型的风冷装置的工作噪音更小，并且能设计成更小的体积，从而节省变频器100的生产安装成本。

[0037] 总而言之，本实用新型的变频器100具有散热效果好、工作噪音小且生产安装成本低等优点。

[0038] 在一些实施方式中，模块腔室包括用于安装上述降温除湿散热器31的降温除湿模块腔室3，当然，风冷装置也可安装在其他模块腔室中，而不需要单独设置的降温除湿模块腔室3。由于风冷装置在工作过程中会产生持续的振动，为尽量减小该振动对变频器带来的不利影响，可将降温除湿模块腔室3优选设置在柜腔的底部位置，或者更进一步地，将风冷装置设置在降温除湿模块腔室3的底部位置，从而提高变频器100的整体稳定性。

[0039] 为节省生产成本，可基于用尽可能少的风道隔板2分隔出尽可能多的模块腔室的原则确定所需的隔板数量。再者，要合理布置各模块腔室之间的相对位置以及连通结构，以尽量减小循环气流通道中的气流阻力，加快通道中的换热速度，从而进一步提高散热效率。

[0040] 因此，在上述实施方式中，可将变频器的柜体1设置为长方体状，并利用风道隔板2、柜体顶面板、柜体底面板、柜体前面板、柜体后面板以及其中一个柜体侧面板共同限定出降温除湿模块腔室3。进一步地，柜体前面板和降温除湿散热器31之间还可设有另外的风道隔板2，用户在打开柜体前面板后，由于该风道隔板2的阻隔，可避免直接触碰降温除湿散热器31。

[0041] 可见，通过利用柜体1的不同面板作为隔板，可有效节省风道隔板2的数量，并且将降温除湿模块腔室3设置在柜体1内腔中的边侧位置，能够便于其他模块腔室的合理布置和连通。

[0042] 此外，风冷装置可包括风机66和降温除湿散热器31，该降温除湿散热器31可设置在风机66的排风侧或抽风侧。在风机66的驱动下，通过降温除湿散热器31冷却后的低温气体能够沿循环气流通道快速流动。而在上述实施方式中，降温除湿散热器31可安装在风机66和柜体1侧面板之间，或者风机66可安装在降温除湿散热器31和柜体1侧面板之间，又或

者所述降温除湿散热器31和所述风机66均安装在所述风道隔板上。

[0043] 进一步地，所述降温除湿模块腔室3的所述模块腔室出风口和所述模块腔室进风口上下设置在所述降温除湿模块腔室3的所述风道隔板2上，所述风机66安装在所述降温除湿模块腔室3的所述模块腔室进风口上。设置该结构的原因在于，避免风机66将降温除湿散热器31上的冷凝水吹至其他模块腔室中，防止其他功能模块出现短路，从而提高变频器100的稳定性和可靠性。或者，当风机66有可能将降温除湿散热器31上的冷凝水吹至其他模块腔室的情况下，可额外设置相应的隔水结构。

[0044] 下面将以图示中的变频器100的各模块腔室的布置结构作为对本实用新型的示例性说明，实际上，本实用新型的变频器100中的各个模块腔室可设置为其他不同的布置结构，但必须保证在柜体1内腔中形成用于降温除湿的循环气流通道。

[0045] 如图1所示，模块腔室还包括第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5、第三功能模块腔室6以及第四功能模块腔室7。第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5以及第三功能模块腔室6由上而下依次设置且左右两侧分别毗邻于降温除湿模块腔室3和第四功能模块腔室7。

[0046] 其中，第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5以及第三功能模块腔室6通过各自的风道隔板2上的通风孔(即上述的模块腔室进风口或模块腔室出风口)分别与降温除湿模块腔室3和第四功能模块腔室7连通。

[0047] 在变频器100的工作状态下，从风冷装置的排风侧排出的冷风从降温除湿模块腔室3吹出后，分成两路以分别流动至第一功能模块腔室4和第二功能模块腔室5。紧接着，从第一功能模块腔室4和第二功能模块腔室5吹出的冷风汇聚至第四功能模块腔室7。然后，从第四功能模块腔室7吹出的冷风通过第三功能模块腔室6后回流至风冷装置的抽风侧，从而完成一次完整的气流循环流动。

[0048] 具体地，变频器100包括设置在第一功能模块腔室4中的主控板41和IGBT模块42、设置在第二功能模块腔室5中的电容模块51、设置在第三功能模块腔室6中的二极管65和接触器61以及设置在第四功能模块腔室7中的断路器71，并且在第三功能模块腔室6和第四功能模块腔室7之间还设有电抗器9。

[0049] 需要说明的是，在变频器100中，IGBT模块42、电容模块51和二极管65均为发热量相对较大的功能模块，为避免单个模块腔室中的环境温度过高，需要将该三个功能模块两两隔开设置。

[0050] 因此，图示的实施方式中的变频器100将IGBT模块42设置在第一功能模块腔室4中、将电容模块51设置在第二功能模块腔室5中以及将二极管65设置在第三功能模块腔室6中。

[0051] 进一步地，由于电容模块51和断路器71的体积相对较大，且根据安规要求，断路器71需要独立隔离设置。因此将电容模块51单独设置在第二功能模块腔室5中，而断路器71则单独设置在第四功能模块腔室7中。

[0052] 而体积和发热量均较小的功能模块可根据实际情况组合设置在同一腔室中。例如在上述结构中，可将主控板41和IGBT模块42组合设置在第一功能模块腔室4中，并且可将二极管65和接触器61组合设置在第三功能模块腔室6中。

[0053] 而对于电抗器9而言，由于其体积相对较大，可将其设置在底部位置(第三功能模

块腔室6和第四功能模块腔室7之间)以增加安装稳定性,从而使变频器100中的各功能模块具有相对合理的布置结构。

[0054] 对于发热量较大的IGBT模块42和二极管65,还可分别设置散热器以进一步提高散热速度,该散热器可以是微通道散热器或翅片式散热器等,其中,微通道散热器设有用于供冷媒流通的微通道扁管。

[0055] 此外,还可以根据不同模块腔室的不同发热量确定其模块腔室进风口和模块腔室出风口的孔径大小,或者,模块腔室进风口和模块腔室出风口的孔径大小设置为可实时调节,从而使各模块腔室中的温度均匀,避免柜腔中因局部过冷而产生凝露,避免电路元件短路,从而提高变频器100的可靠性。

[0056] 在一种实施例中,如图2至图5所示的变频器100,风道隔板2包括用于间隔出降温除湿模块腔室3和功能模块腔室的第一竖向隔板21,第一竖向隔板21上设有第一竖向隔板通孔以在降温除湿模块腔室3与功能模块腔室之间形成循环气流通道。

[0057] 结合前述可知,第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5和第三功能模块腔室6分别形成为逆变模块腔室、电容模块腔室和整流模块腔室,第一竖向隔板21上依次设置有与逆变模块腔室相通的第一竖向隔板逆变通孔211、与电容模块腔室相通的第一竖向隔板电容通孔212和与整流模块腔室相通的第一竖向隔板整流通孔213。此时,风机66可设置在第一竖向隔板整流通孔213上并朝向降温除湿模块腔室3内的降温除湿散热器31吹风。

[0058] 具体地,可设置多个第一竖向隔板逆变通孔211,并将多个第一竖向隔板逆变通孔211散布于逆变模块腔室与降温除湿模块腔室3之间的隔板区间,从而增大通孔总面积,有利于加快循环流动以均匀逆变模块腔室和降温除湿模块腔室3的温度。

[0059] 需要说明的是,第一竖向隔板逆变通孔211可包括设置在相应的隔板区间的中心部的主通孔和围绕主通孔间隔设置的多个副通孔,主通孔的孔径设置为200mm～350mm,副通孔的孔径设置为5mm～100mm。此外,主通孔和副通孔均可设置为方形孔、六角孔等具有规则形状的通孔,也可设置为异型通孔。

[0060] 此外,风道隔板2还包括沿横向设置在电容模块腔室与整流模块腔室之间的第一横向隔板23以及沿横向设置并搭接在第一横向隔板23与功能模块腔室的后面板之间的电容隔板24。通过设置第一横向隔板23和电容隔板24,可限定出专用于对电容散热的电容模块腔室,从而实现对电容模块51的快速散热,提高其可靠性和延长其使用寿命。

[0061] 进一步地,风道隔板2还包括第二竖向隔板22,该第二竖向隔板22与第一竖向隔板21横向间隔布置且与柜体1的面板共同间隔出安装有断路器71的断路器腔室,断路器腔室即前述的第四功能模块腔室7。断路器腔室和降温除湿模块腔室3分别位于柜体1的横向两侧,第二竖向隔板22上依次设置有与逆变模块腔室相通的第二竖向隔板逆变通孔221和与电容模块腔室相通的第二竖向隔板电容通孔222。

[0062] 同样地,可设置多个第二竖向隔板逆变通孔221,并将多个第二竖向隔板逆变通孔221散布于逆变模块腔室与断路器腔室之间的隔板区间,以增大通孔总面积,更好地均匀逆变模块腔室和断路器腔室的温度。

[0063] 此外,结合前述可知,变频器100的电抗器9贯穿第二竖向隔板22并横跨断路器腔室和整流模块腔室设置。

[0064] 在一种实施例中,如图6至图8所示,变频器100包括主柜11和副柜12。其中,主柜11

位于变频器100的前侧并内置有功能模块，前述的循环气流通道形成在主柜腔内。副柜12位于变频器100的后侧，主柜11和副柜12之间通过主副柜间隔板13相互隔开。此外，变频器100还包括变频器冷却系统，其中包括设置在副柜12内的副柜冷却装置。

[0065] 通过在变频器100中设有腔体相互隔开的主柜11和副柜12，使得变频器100的功能模块和冷却装置能够分别安装在主柜腔和副柜腔中，从而实现分区布置，有利于简化柜腔内结构和提高可靠性。此外，功能模块和冷却装置能够相互独立拆装且具有较大的拆装空间，便于安装维护，可有效节省成本、提高生产维护效率。

[0066] 对于长方体状的变频器100而言，其包括矩形形状的外壳体，此时主副柜间隔板13设置在该外壳体内以间隔出主柜11和副柜12，主柜11包括主柜前门体111，副柜12包括副柜后盖板121。

[0067] 可见，当需要拆装设置在主柜腔中的部件时，可单独打开主柜前门体111，副柜腔中的部件不受影响。当需要拆装设置在副柜腔中的部件时，则可单独打开副柜后盖板121，此时主柜腔中的部件不受影响。或者，也可同时打开主柜前门体111和副柜后盖板121，以同时对主柜腔和副柜腔中的部件进行拆装，从而有效提高拆装效率。

[0068] 此外，变频器100还包括作为风道隔板2的主柜隔板，该主柜隔板为降温除湿模块腔室3和功能模块腔室之间的隔板，变频器100冷却系统还包括安装于降温除湿模块腔室3内的降温除湿散热器31。

[0069] 进一步地，功能模块腔室内安装有横向间隔布置的多个IGBT421和沿横向连续并排布置的多个二极管65，多个IGBT421和多个二极管65竖向间隔地安装在主副柜间隔板13的前侧板面上。副柜冷却装置包括设置在主副柜间隔板13的后侧板面上的二极管散热器122和多个IGBT散热器123。

[0070] 为了防止多个IGBT421在主副柜间隔板13上的间隔区域过冷而产生凝露，将多个IGBT散热器123相应设置为沿横向间隔布置并与多个IGBT421沿前后方向一一对位设置，即IGBT散热器123呈分体式布置。而二极管65为沿横向连续并排布置的并联结构，因此将二极管散热器122相应地设置为呈横向连续延伸的长条状并沿前后方向与多个二极管65对位布置，即二极管散热器122呈连续式布置，从而实现对发热量大的IGBT421和二极管65的专门散热。

[0071] 进一步地，IGBT散热器123和二极管散热器122均可采用微通道散热器，该微通道散热器包括用于供冷媒流通的微通道扁管，其换热面积大，冷却效率较高，有利于提高IGBT421和二极管65的可靠性。

[0072] 一些厂家会将IGBT421设计成长块状，在本实施例的变频器100中，长块状的IGBT421沿竖向摆置安装。此时，为提高IGBT散热器123的传热面积以提高冷却效率，可将IGBT散热器123的微通道扁管相应设置为呈竖向长块状。

[0073] 此时，将IGBT散热器123设置为分体式布置结构，除了是为防止多个IGBT421在主副柜间隔板13上的间隔区域过冷而产生凝露以外，还考虑到较长较宽的微通道扁管难于加工成型。而即使是对于分体式布置的IGBT散热器123而言，其长度也不宜太大，因此可将IGBT散热器123的微通道扁管的竖向长度优选设置为不小于200mm。

[0074] 此外，为增大换热面积以提高冷却效率，在沿前后方向的投影上，多个二极管65落入二极管散热器122的外轮廓区域内，IGBT421落入对应的IGBT散热器123的外轮廓区域内。

[0075] 另一方面，可将二极管散热器122和多个IGBT散热器123设置为均关于主副柜间隔板13的竖向中心线对称布置，使结构更加均匀合理、美观。

[0076] 具体地，变频器冷却系统还包括设置在副柜12的外壁上的冷媒入口和冷媒出口以及设置在冷媒入口与冷媒出口之间的冷媒管道。其中，冷媒管道包括流经多个IGBT散热器123的多个IGBT冷媒管道、流经二极管散热器122的二极管冷媒管道和流经降温除湿散热器31的降温除湿冷媒管道。多个IGBT冷媒管道、二极管冷媒管道和降温除湿冷媒管道并联设置，保证对各个发热部件的散热效果。

[0077] 进一步地，IGBT冷媒管道、二极管冷媒管道和降温除湿冷媒管道上分别设有相应的节流装置，用于根据发热量的不同而调节冷媒管道中的冷媒流量，从而实现智能化的冷却散热。

[0078] 此外，二极管散热器122和IGBT散热器123也可采用翅片式散热器，但需要配备风机以迅速带走副柜腔中的热量。换言之，副柜冷却装置中可包括多种散热方式，例如风冷散热或冷媒散热，在设计时要视不同的情况而确定最合适的散热结构。

[0079] 在一种实施例中，如图9至图11所示，风机66可设置在至少一个模块腔室通风口上，并且可设置为能够沿风道隔板2的板面滑移抽出的抽拉式风机661。

[0080] 可见，在抽拉式风机661与电路元件之间的间距较小的情况下，也能保证风机的快速装拆，有利于提高变频器的生产和维修效率，并能够节省风机的安装空间，使柜腔内的结构更加紧凑。

[0081] 具体地，变频器100还包括沿风道隔板2的板面垂直方向与风道隔板2间隔设置的发热模块，例如，发热模块包括电抗器9。此时沿板面垂直方向，抽拉式风机661设置在发热模块与风道隔板2之间，发热模块与风道隔板2的最小间距与抽拉式风机661的厚度的差值不大于20cm。这是由于抽拉式风机661易于拆装，无需过多的装配操作空间，因此可使发热模块与风机之间的布置更加紧凑，从而提高柜腔的空间利用率。

[0082] 为进一步便于拆装，可将抽拉式风机661设置为前后抽拉式风机，此时风道隔板2的板面上设有沿前后方向延伸的风机安装滑槽67，抽拉式风机661与风机安装滑槽67形成滑动配合安装。

[0083] 对于前后抽拉式风机，其与柜体1的柜体后面板间隔设置，为防止风机滑出风机安装滑槽67的后端，可在风机安装滑槽67的后端设置后限位结构，以保证风机的可靠安装。

[0084] 进一步地，风机安装滑槽67可包括平行间隔设置的风机上方滑槽和风机下方滑槽，此时抽拉式风机661安装在风机上方滑槽和风机下方滑槽之间并朝侧向吹风。

[0085] 在一些实施例中，抽拉式风机661包括矩形的风机外框架662和安装在风机外框架662内且沿前后方向依次间隔排列的多个风机叶轮663，风机外框架662的顶壁抵接于风机上方滑槽且底壁抵接于风机下方滑槽。

[0086] 此时，风机安装滑槽67的后限位结构可设置为位于风机上方滑槽的后端和风机下方滑槽的后端的沿竖向延伸的风机限位挡板664，并且风机外框架662的前端设有用于固定连接的框架定位孔665。通过该框架定位孔665，可将风机外框架662固定在风道隔板2上，从而固定整个抽拉式风机661，结构简单、安装方便。

[0087] 在循环气流通道中，降温除湿模块腔室3的模块腔室出风口包括上下间隔的第一模块腔室出风口和第二模块腔室出风口，功能模块腔室被风道隔板2上下依次分隔成第一

功能模块腔室4、第二功能模块腔室5和第三功能模块腔室6，功能模块腔室还包括被风道隔板2分隔在降温除湿模块腔室3的横向远端且沿竖向延伸的第四功能模块腔室7。

[0088] 其中，降温除湿模块腔室3分别通过第一模块腔室出风口、第二模块腔室出风口和模块腔室进风口对应连通第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5和第三功能模块腔室6，第一功能模块腔室4、第二功能模块腔室5和第三功能模块腔室6分别与第四功能模块腔室7连通。

[0089] 此时，第三功能模块腔室6中设有电抗器9和抽拉式风机661，电抗器9沿风道隔板2的板面垂直方向与抽拉式风机661间隔设置，且二者之间的间距较小，结构紧凑。

[0090] 需要说明的是，抽拉式风机661不仅限于设置在变频器100的循环气流通道中，对于不同类型的变频器，均可采用该抽拉式风机661以提高拆装效率。

[0091] 以上结合附图详细描述了本实用新型实施例的可选实施方式，但是，本实用新型实施例并不限于上述实施方式中的具体细节，在本实用新型实施例的技术构思范围内，可以对本实用新型实施例的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本实用新型实施例的保护范围。

[0092] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本实用新型实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0093] 此外，本实用新型实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本实用新型实施例的思想，其同样应当视为本实用新型实施例所公开的内容。

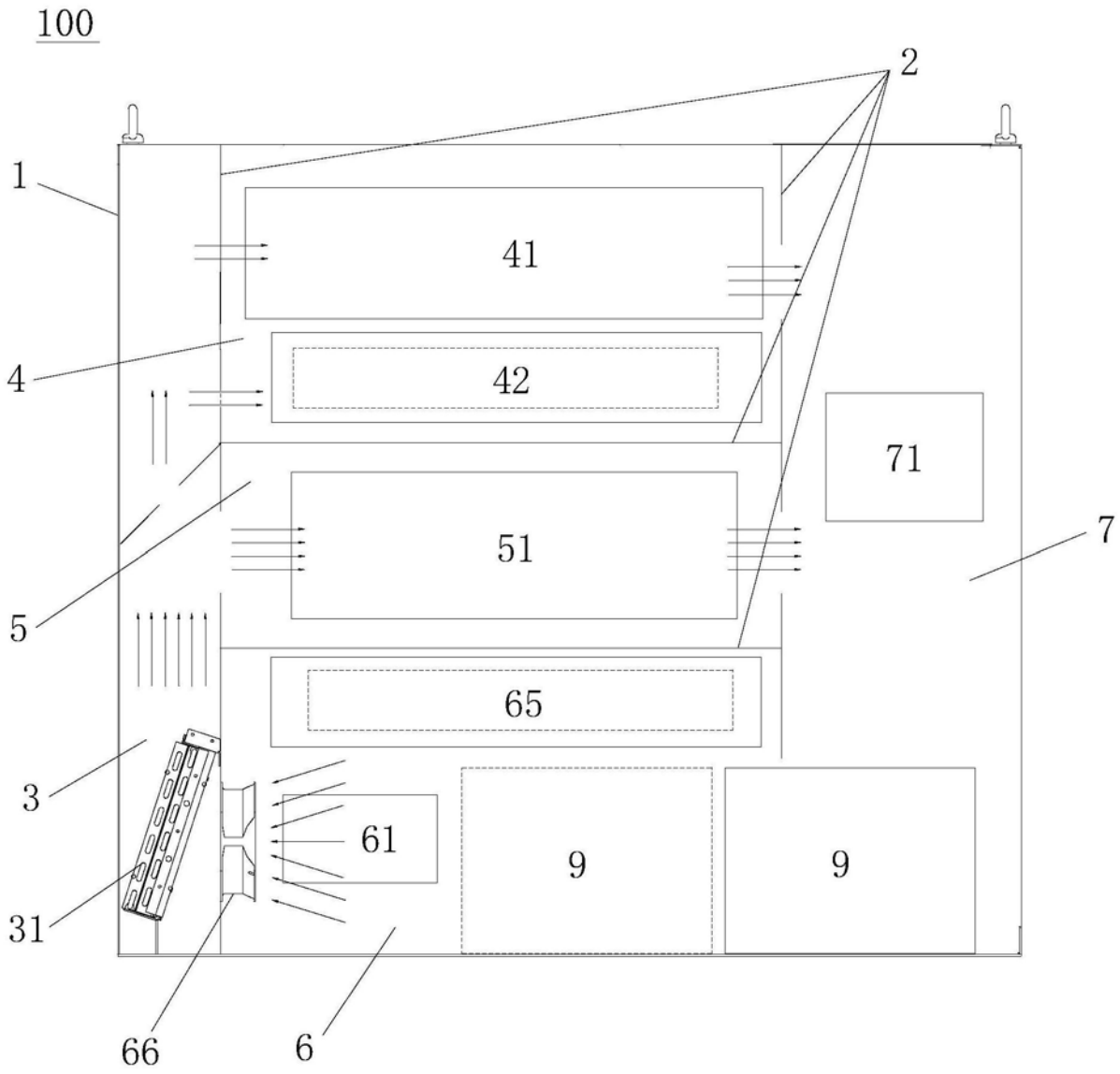


图1

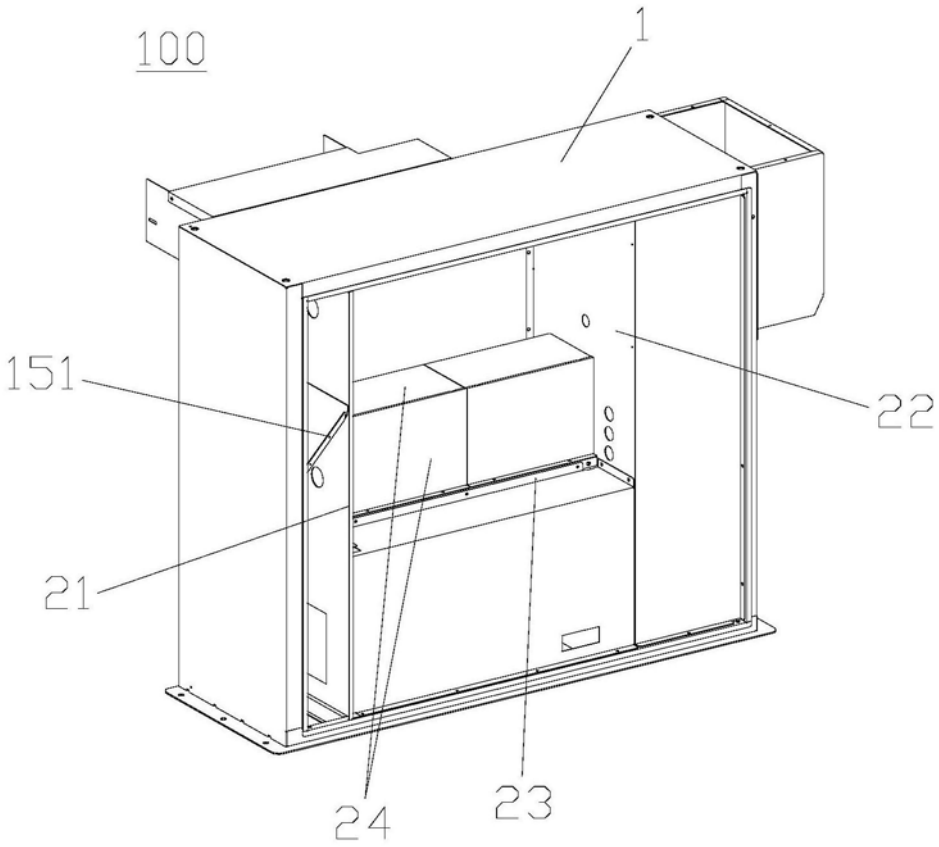


图2

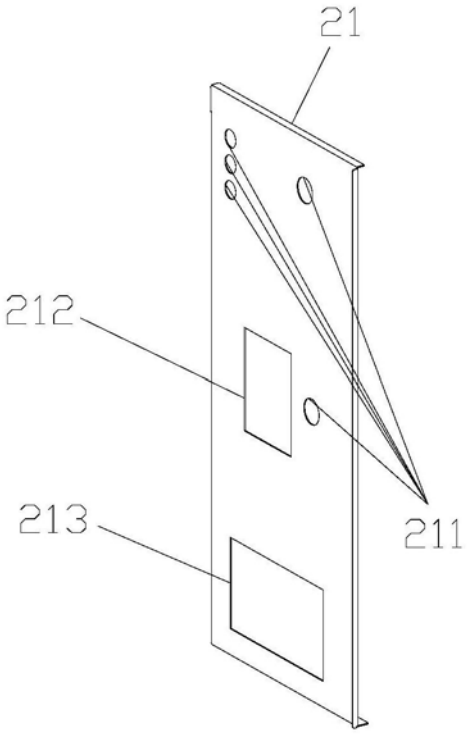


图3

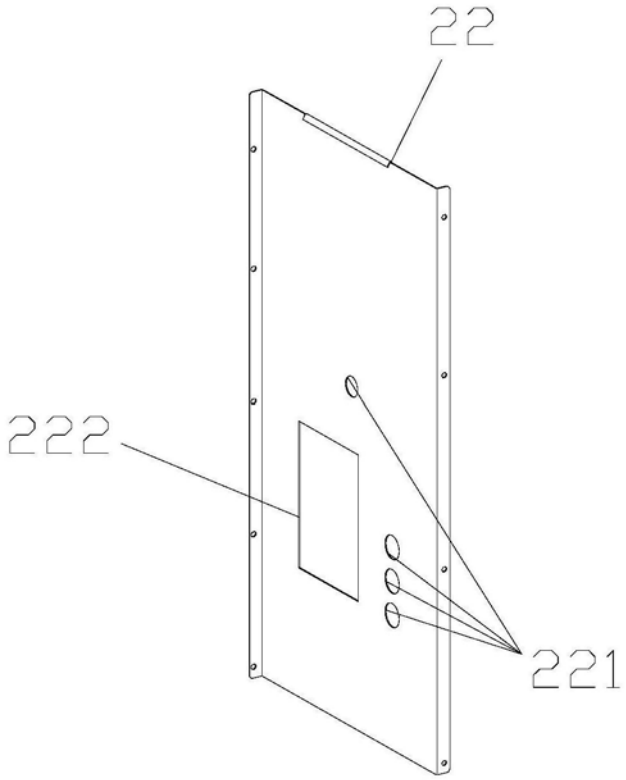


图4

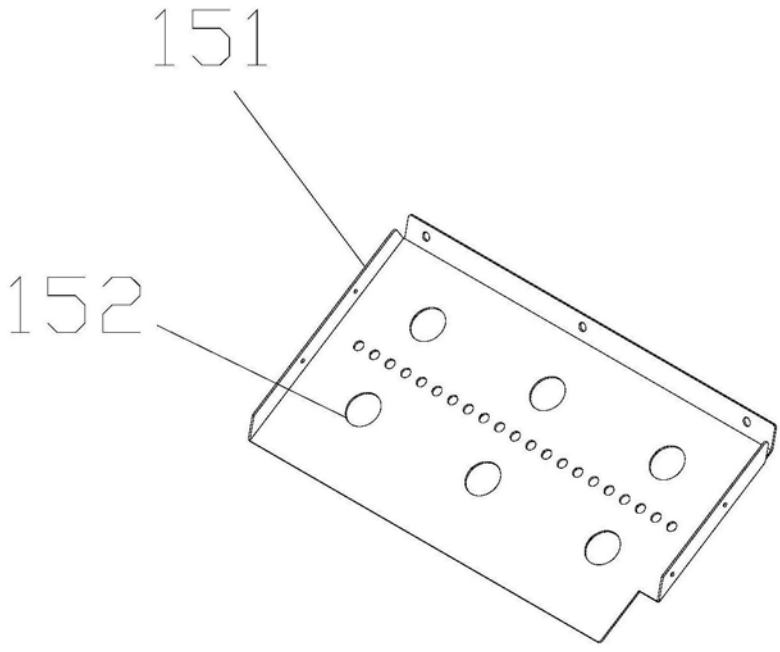


图5

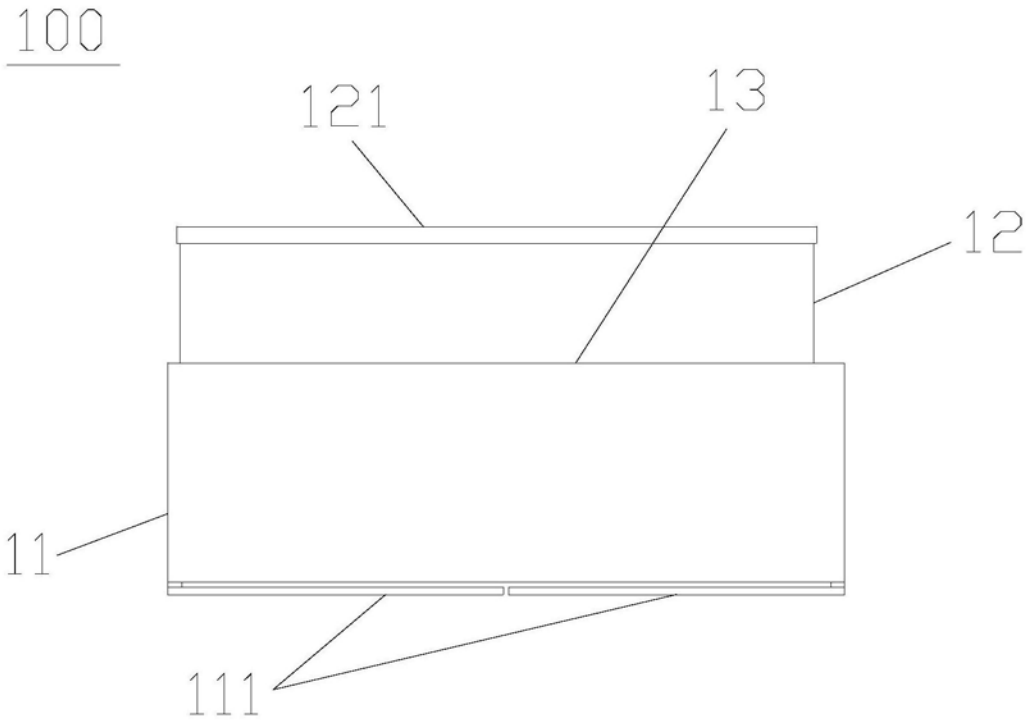


图6

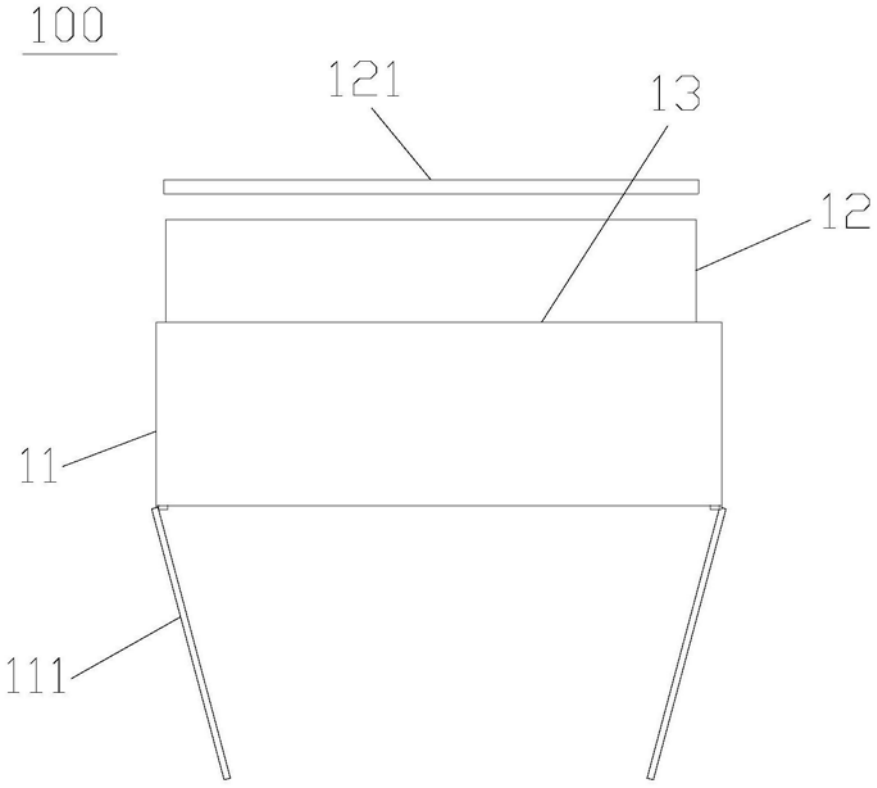


图7

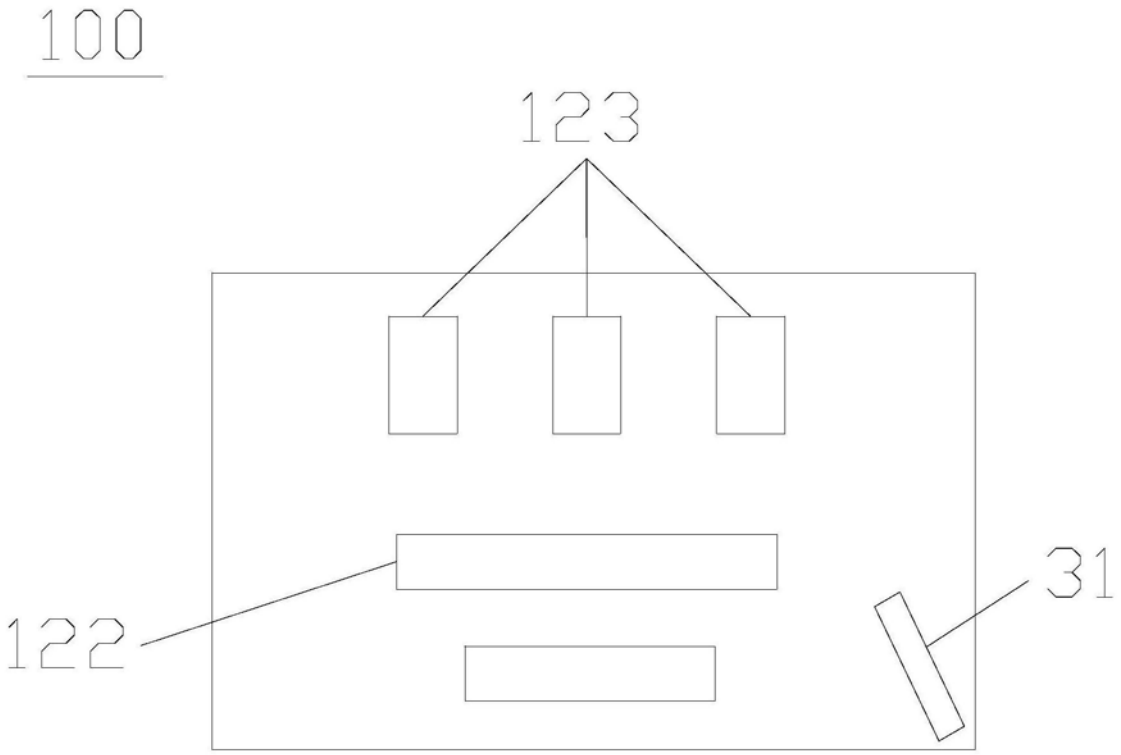


图8

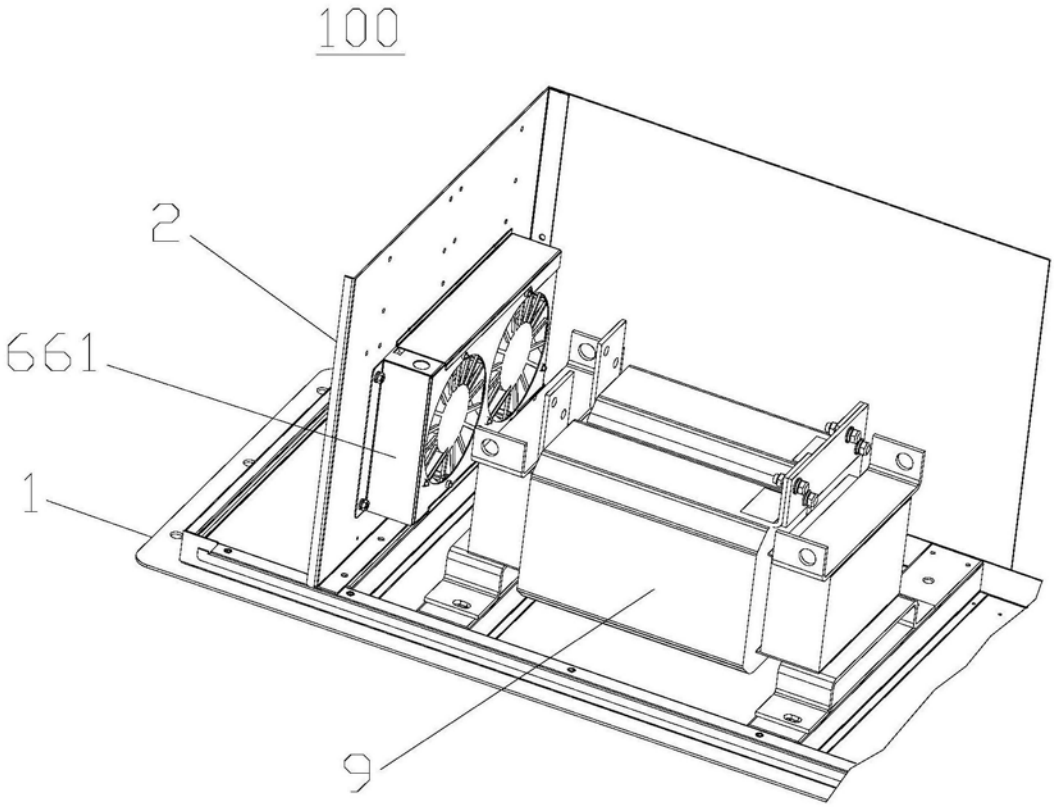


图9

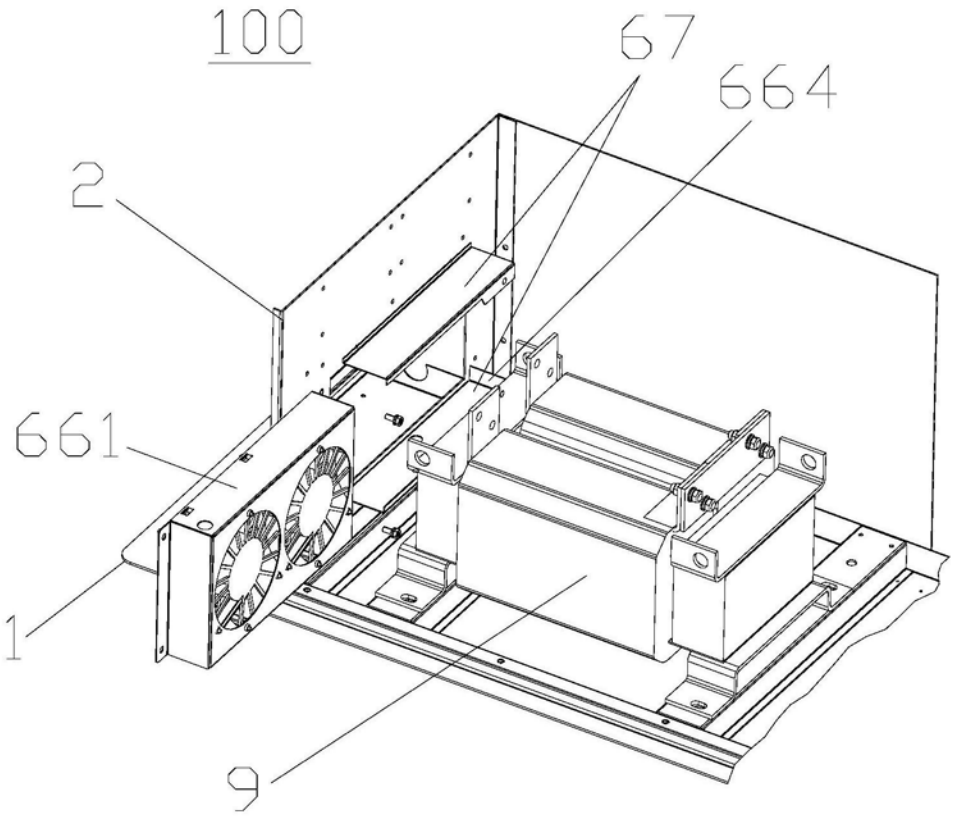


图10

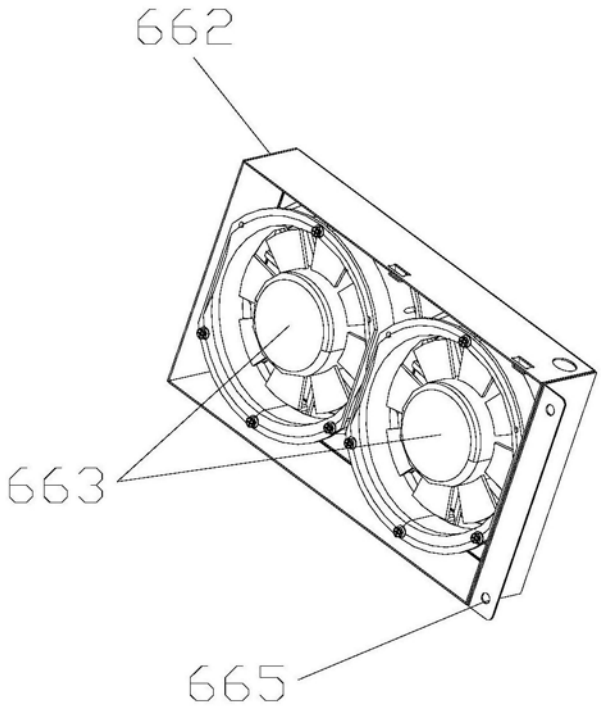


图11