



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110138238 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910483295.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.02.17

H02M 7/00(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

(62)分案原申请数据

201710087612.2 2017.02.17

(71)申请人 许继电气股份有限公司

地址 461000 河南省许昌市许继大道1298号

申请人 许继集团有限公司
国家电网有限公司

(72)发明人 张晓鸽 孙峻峰 吴红艳 窦琼珠
焦洋洋 孙晶晶 任成才 孙绪英

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡伟华

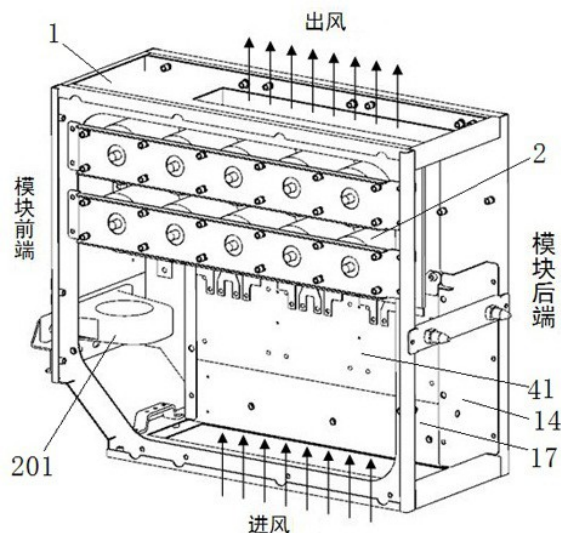
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种功率模块

(57)摘要

本发明涉及一种功率模块,光伏并网逆变器包括机柜以及安装在机柜内的功率模块,功率模块包括机箱以及安装在机箱内的母线电容组、散热器和IGBT模块,机箱内具有自下而上通风的散热通道以及位于散热通道左右一侧的供母线电容组和IGBT模块安装的安装腔,散热通道的进风口位于机箱的底部,出风口位于机箱的顶部。本发明功率模块的散热从逆变器的全局出发,采用下进风上出风,散热通道贯穿机箱上下,并且机箱下端的进风口与逆变器下方的电抗器正对,机箱上端的出风口与逆变器顶部大风机进风口形成周向密封的散热风道,电抗器、IGBT模块产生的热量均通过散热通道排出柜外,散热效果好。



1. 一种功率模块,包括机箱以及安装在机箱内的母线电容组、散热器和IGBT模块,其特征在于:机箱内具有自下而上通风的散热通道以及位于散热通道左右一侧的供母线电容组和IGBT模块安装的安装腔,散热通道的进风口位于机箱的底部,出风口位于机箱的顶部;母线电容组和IGBT模块上下并排设置且母线电容组位于IGBT模块的上方,母线电容组通过叠层母排与IGBT模块连接;机箱内于IGBT模块的下方安装有三相交流输出转接铜排,各相交流输出转接铜排的前端与IGBT模块连接,各相交流输出转接铜排的后端为用于输出交流电的输出端。

2. 根据权利要求1所述的功率模块,其特征在于:所述机箱为抽屉式结构,机箱的后端设有用于在机箱导向安装到位后与光伏并网逆变器的机柜定位配合的定位导销。

一种功率模块

[0001] 本申请为下述申请的分案申请,原申请的申请日:2017年02月17日,原申请的申请号:2017100876122,原申请的发明名称:一种功率模块及使用该模块的光伏并网逆变器。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种功率模块。

背景技术

[0003] 太阳能作为取之不尽用之不竭、无污染、最清洁的能源之一,以它普遍、无害、巨大且长久四大优点成为新能源发电的首选。发展并广泛应用光伏发电技术对于缓解常规能源短缺、减少环境污染具有重要作用。功率模块作为光伏并网逆变器的核心部件,其电气性能的好坏及结构布局的合理性,直接决定了逆变器的性能和外形尺寸。

[0004] 目前,传统大功率光伏并网逆变器的功率模块的设计还局限在主要元器件的局部模块化设计上,导致功率模块存在如下问题:1. 模块设计没有从逆变器的整体布局考虑,导致元器件的布局不合理,空间利用率低,走线复杂凌乱。2. 功率模块的散热大多采用前后进风的方式,利用小风机对其进行局部散热,散热效果不佳。3. 功率模块的框架大多为焊接式,不仅外观粗糙、难以保证焊接精度,生产安装效率也不高。4. 功率模块安装到柜体多采用长调孔螺栓连接固定的方式,定位不够精确,从而影响进出接线口的接线效果。这些问题的存在直接限制了光伏并网逆变器的结构布局 and 外形尺寸。

[0005] 例如授权公告号为CN203851040U的中国实用新型专利公开了一种紧凑型功率模块结构,该结构包括机箱和安装在机箱内的直流母线电容组、散热器、IGBT模块,直流母线电容组沿前后方向安装在机箱内,散热器安装在直流母线电容组的一侧,IGBT模块与直流母线电容组并排设置并且固定安装在散热器上,机箱的进风口和出风口分别位于机箱的前后两端并与散热器通道正对,机箱内形成一条由前至后的散热通道。

[0006] 虽然上述功率模块结构的布局相对合理,但是由于机箱内的散热通道位于IGBT模块的底部位置,仅能够对功率模块的IGBT模块进行散热,而无法对功率模块的其他部位进行散热,造成散热效果不佳。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种散热效果好的功率模块。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

一种功率模块,包括机箱以及安装在机箱内的母线电容组、散热器和IGBT模块,机箱内具有自下而上通风的散热通道以及位于散热通道左右一侧的供母线电容组和IGBT模块安装的安装腔,散热通道的进风口位于机箱的底部,出风口位于机箱的顶部;母线电容组和IGBT模块上下并排设置且母线电容组位于IGBT模块的上方,母线电容组通过叠层母排与IGBT模块连接;机箱内于IGBT模块的下方安装有三相交流输出转接铜排,各相交流输出转接铜排的前端与IGBT模块连接,各相交流输出转接铜排的后端为用于输出交流电的输出

端。

[0009] 所述机箱为抽屉式结构,机箱的后端设有用于在机箱导向安装到位后与光伏并网逆变器的机柜定位配合的定位导销。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明中功率模块安装到光伏并网逆变器的机柜中时,机箱立起来并安装在机柜内,整个功率模块的散热从逆变器全局出发,采用下进风上出风,散热通道贯穿机箱上下,并且机箱底部的进风口与逆变器下方的电抗器正对,机箱顶部的出风口与逆变器顶部大风机进风口形成独立的散热风道,电抗器、IGBT模块产生的热量均通过散热通道排出柜外,散热效果好。

附图说明

[0011] 图1为本发明功率模块实施例1的机箱的结构示意图(机箱立放状态);

图2为本发明功率模块实施例1的叠层母排的结构示意图;

图3为本发明功率模块实施例1中散热器、IGBT模块以及母线电容组在机箱内的分布示意图(机箱平放状态);

图4为图3中的机箱安装直流输入转接铜排和交流输入转接铜排后的结构示意图(机箱平放状态);

图5为图4中机箱立放时的结构示意图;

图6为本发明功率模块实施例1的整体结构示意图(机箱立放状态);

图7为本发明功率模块实施例1的散热通道的示意图(机箱立放状态)。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0013] 本发明功率模块的具体实施例1,如图1至图7所示,该功率模块包括机箱1以及安装在机箱1内部的母线电容组2、IGBT模块3、散热器4。当功率模块安装到光伏并网逆变器的机柜中时,机箱1通过导轨导入的方式与机柜抽拉配合,实现快速安装。机箱1采用覆铝锌板通过螺钉安装组合而成,相对焊接式的机箱,本发明的安装精度更高,提高了生产安装效率。为了保证定位准确,机箱1的后端设置有定位导销18,在功率模块安装到位时,定位导销18与机柜定位配合,从而保证进出线接口的接线效果。

[0014] 机箱1包括侧板11、上端板12、下端板13以及面对面设置的前支撑板15和后支撑板14。前支撑板15和后支撑板14的远离侧板11的一端均设有翻沿111,翻沿111上开设有螺栓穿孔,前支撑板15和后支撑板14之间一上一下间隔固设有上安装板16和下安装板17,上安装板16靠近上端板12,下安装板17靠近下端板13,其中,下安装板17与下端板13一体成型设置。上安装板16和下安装板17之间形成散热器安装位,散热器4包括基板41和安装在基板41上的散热翅片42,散热器4安装在前支撑板15和后支撑板14之间;具体的安装方式为,基板41的前后两端分别与前支撑板15和后支撑板14上的翻沿通过螺栓固定连接,散热翅片42位于侧板11和基板41之间。

[0015] 侧板11、前支撑板15、后支撑板14以及基板41、上安装板16、下安装板17围成一条自下而上通风的散热通道,侧板11构成散热通道的左侧壁,前、后支撑板构成散热通道的前、后侧壁,上安装板16、下安装板17和基板41共同构成散热通道的右侧壁。散热通道的出

风口位于机箱顶部,进风口位于机箱底部;本实施例中,下端板13上的下开口131构成了散热通道的进风口,上端板12上的上开口121构成了散热通道的出风口。散热通道的右侧为供母线电容组2和IGBT模块3安装的安装腔,母线电容组2和IGBT模块3一上一下并排安装在散热通道的右侧壁上。上安装板16上通过绝缘支撑柱安装有叠层母排5,机箱的远离侧板11的一侧通过螺栓连接有母线电容安装架19,母线电容安装在叠层母排和母线电容安装架19之间,IGBT模块3位于母线电容组的下方并且固定安装在散热器4上,IGBT模块3上还安装有IGBT驱动板。

[0016] 母线电容组2通过叠层母排与IGBT模块导电连接。叠层母排5包括长方形的基板,基板上沿长度方向间隔开设有供母线电容组安装的安装孔,安装孔成对设置,每一对安装孔对应安装一个母线电容。各安装孔的孔口处标记有符号,四排安装孔中的一排标记有“-”符号,中间两排标记有“N”符号,最后一排标记有“+”符号,在安装母线电容时,参照安装孔孔口处标记的符号进行安装。基板长度方向的一端设有输入端子51,宽度方向的一侧设有输出端子52。叠层母排5安装时,长度方向沿机箱的前后方向延伸,宽度方向沿机箱的上下方向延伸,输入端子51位于机箱的前侧,输入端子51伸入到机箱的第二部分空间内,用于与直流输入转接铜排连接;输出端子52朝向下,用于与IGBT模块连接。IGBT模块3由前中后三部分组成,叠层母排5的输出端子52对应有三组,本实施例中,叠层母排5与IGBT模块之间设置有吸收电容6,三组吸收电容6依次与叠层母排5的三组输出端子52对齐,并通过螺栓分别与叠层母排的输出端子和IGBT模块的对应部分连接,叠层母排的输出端子通过吸收电容6与IGBT模块实现连接。

[0017] 机箱1的安装腔内于IGBT模块3的下方位位置处安装有三相交流输出转接铜排7,各相交流输出转接铜排7沿前后方向延伸,且各相交流输出转接铜排的前端均通过沿上下方向延伸的转接铜排8与IGBT模块3的对应部分连接,交流输出转接铜排的后端构成了用于输出交流电的输出端。各交流输出转接铜排7上均固设有电流霍尔元件9,交流输出转接铜排7分别从对应的电流霍尔元件9中穿过。机箱1内于转接铜排8的远离侧板的一侧通过螺栓连接有绝缘板22,绝缘板22上固定有控制板21。

[0018] 机箱1的前部固定有直流输入转接铜排10,直流输入转接铜排10位于叠层母排的前方,直流输入转接铜排10分为正极直流输入转接铜排101和负极直流输入转接铜排102,正极直流输入转接铜排101通过绝缘支撑柱固定在机箱的侧板11上;负极直流输入转接铜排102通过绝缘块固定在正极直流输入转接铜排上,实现两极铜排之间支撑隔离,正负两极直流输入转接铜排沿上下方向延伸且上端与叠层母排的对应输入端子连接,直流输入转接铜排的下端构成了用于输入直流电的输入端。负极直流输入转接铜排102固设有电流霍尔元件9。机箱1的前端固定有直流滤波器20,直流滤波器20包括磁环201和模块控制板202,模块控制板202位于磁环201上方并通过控制板安装板203固定在机箱1的前端处,磁环201固定在机箱前端位置且伸入到机箱内,正负两极直流输入转接铜排均穿过磁环201的穿孔,实现滤波功能。

[0019] 本发明功率模块的组装过程:1、将散热器4安装到机箱内;2、将IGBT模块3安装在散热器4上;3、将叠层母排5通过绝缘支撑柱固定在上安装板16上;4、将母线电容组固定到母线电容安装架的对应安装孔内,并通过螺栓将叠层母排与母线电容组连接;5、将吸收电容6依次与叠层母排的输出端子对齐,并通过螺栓将吸收电容与叠层母排及IGBT模块连接;

6、将IGBT驱动板插接到IGBT模块上；7、将直流滤波器的磁环固定在机箱的前端，磁环朝向机箱内部；8、将直流输入转接铜排穿过磁环，且直流输入转接铜排的前端与叠层母排的输入端子连接；正极直流输入转接铜排通过绝缘支撑柱固定到机箱侧板上，负极直流输入转接铜排上固设电流霍尔元件，负极直流输入转接铜排通过绝缘块与正极直流输入转接铜排支撑隔离；9、将交流输出转接铜排连接到IGBT模块的输出端子上，各相交流输出转接铜排上均固设电流霍尔元件；10、在机箱的前端安装控制板安装板203，机箱的一侧连接绝缘板22，将直流滤波器的模块控制板202固定在控制板安装板203上，将控制板21固定在绝缘板22上，即完成功率模块的安装。

[0020] 本实施例中，散热通道由机箱的侧板、前支撑板、后支撑板、上安装板、下安装板以及散热器的基板共同围成，其他实施例中，还可以不设置上安装板和下安装板，散热器的基板单独构成散热通道的右侧壁；或者散热器包括横截面呈矩形的壳体以及设置在壳体内部的散热翅片，散热通道形成于壳体内；散热通道的右侧壁还可以为连接在前后支撑板上的封板，散热器固定在封板上。IGBT模块还可以设置在母线电容组的上方，此时，交流输出转接铜排设置在IGBT模块的上方。供母线电容组和IGBT模块安装的安装腔也可以设置在散热通道的左侧。

[0021] 本发明使用上述功率模块的光伏并网逆变器的实施例，包括机柜以及安装在机柜内的功率模块，功率模块的结构如上述，为避免重复，在此不做赘述。功率模块安装时，机箱立起来安装在机柜内。功率模块安装后，机箱下端的进风口与功率模块下方的电抗器正对，机箱上端的出风口与功率模块顶部的大风机进风口形成周向密封的散热风道，电抗器、IGBT模块产生的热量均通过散热通道排出柜外，散热效果好。

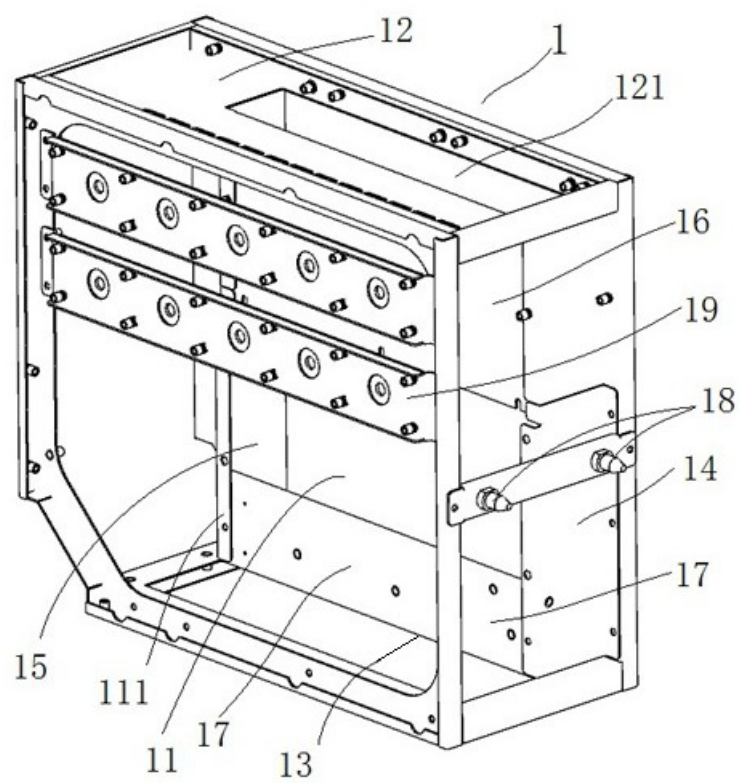


图 1

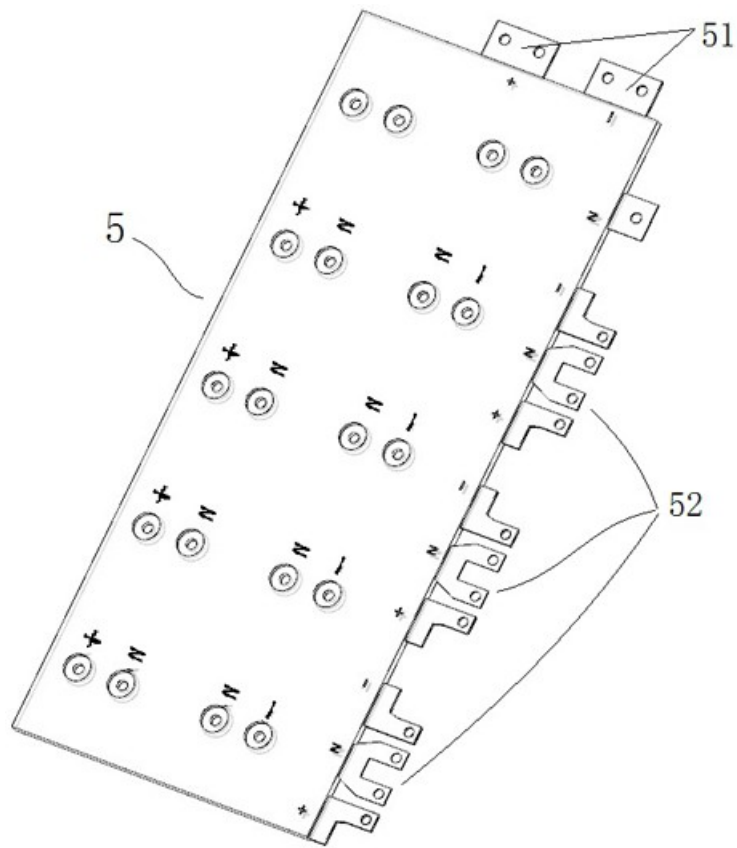


图 2

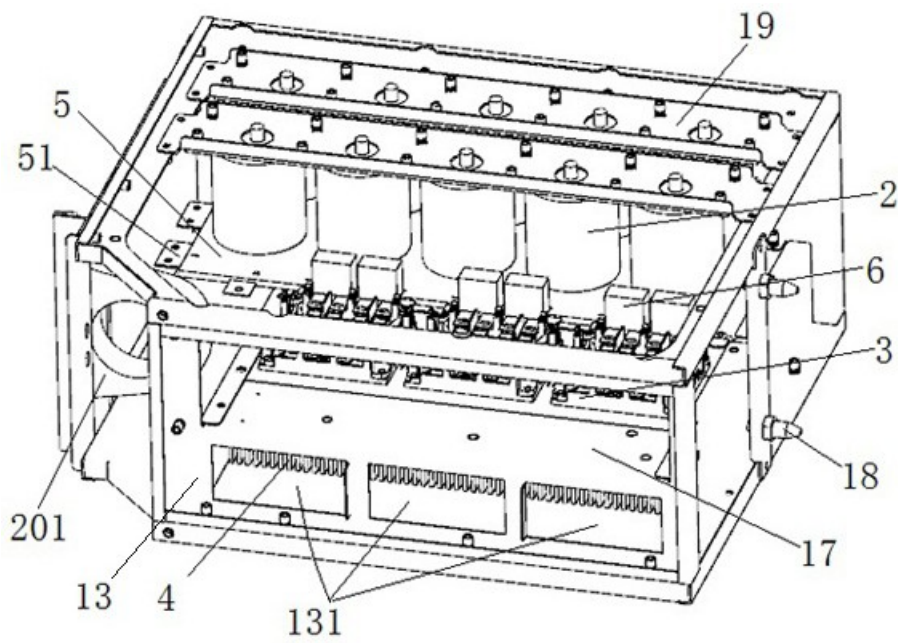


图 3

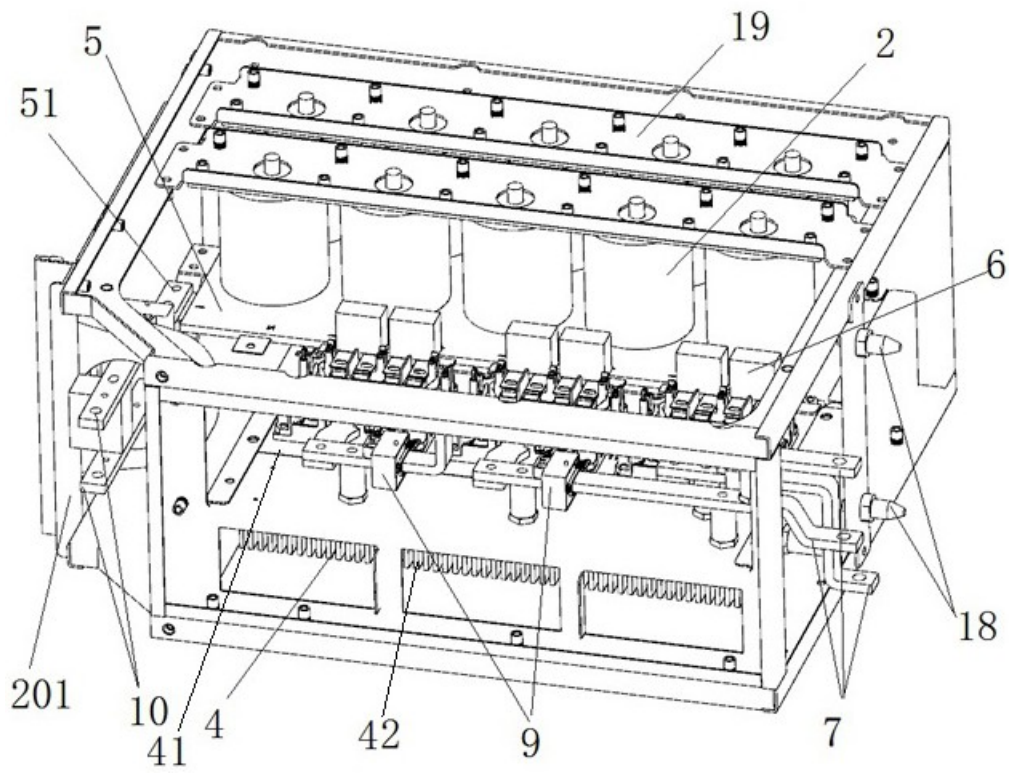


图 4

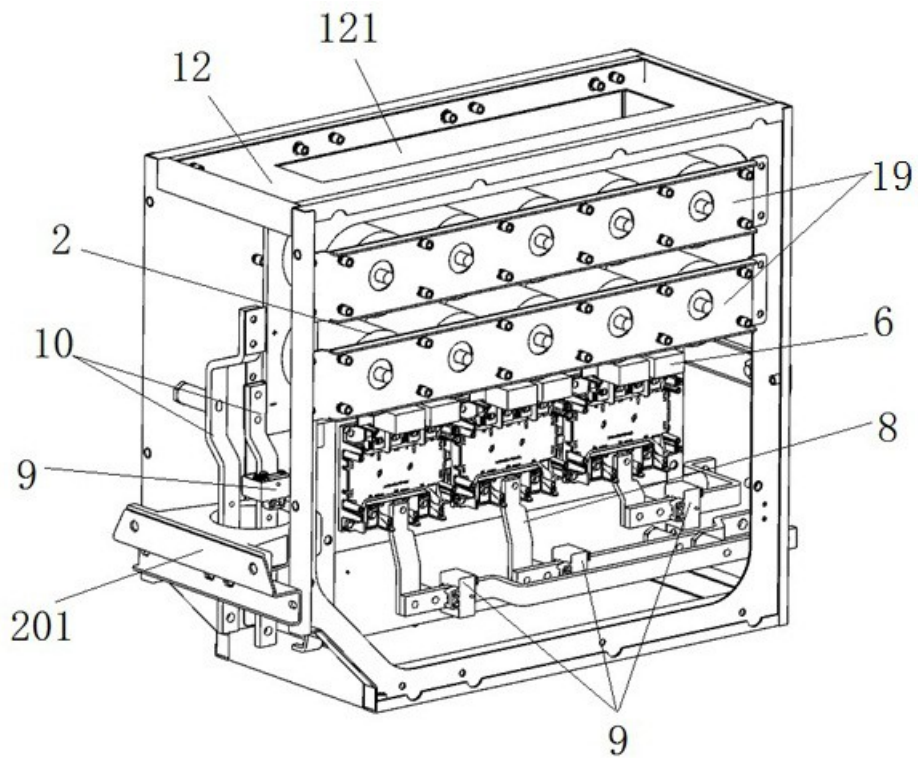


图 5

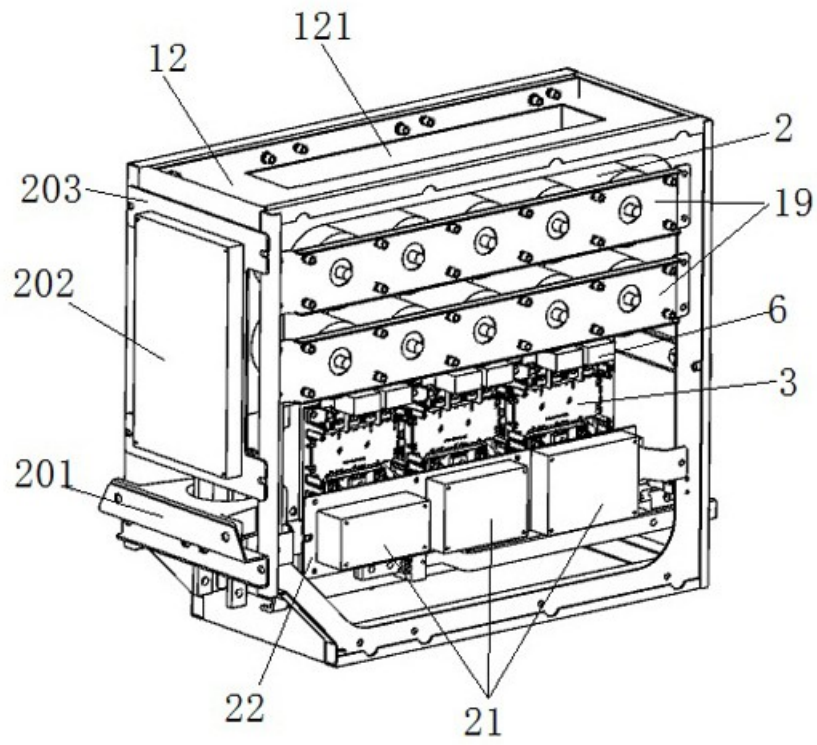


图 6

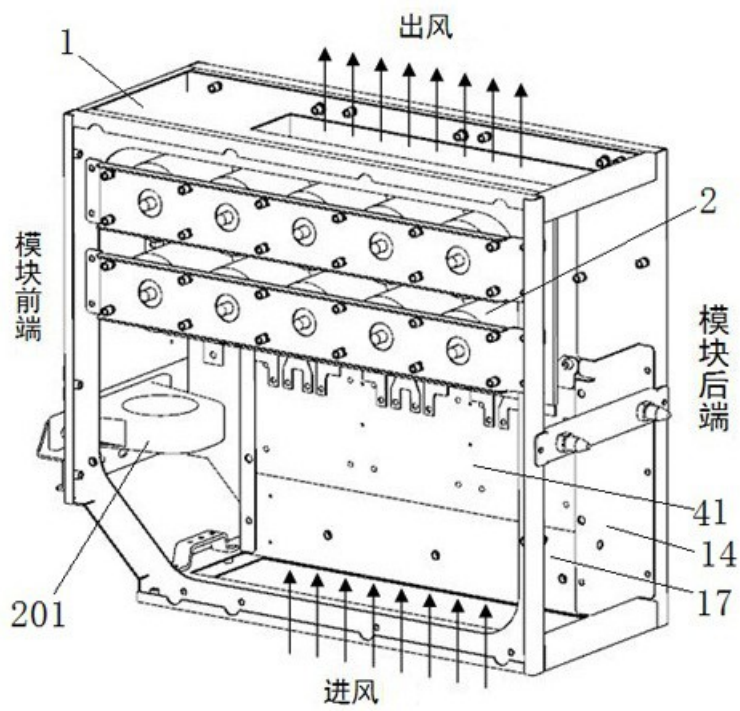


图 7