(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 212518808 U
(45)授权公告日 2021.02.09

(21)申请号 202020807210.2

(22)申请日 2020.05.14

(73)专利权人 特变电工西安电气科技有限公司
地址 710075 陕西省西安市高新区上林苑四路70号
专利权人 特变电工新疆新能源股份有限公司

(72)发明人 张融森 胡雷雷 周俊杰 邵晗 张燕

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 姚咏华

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

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

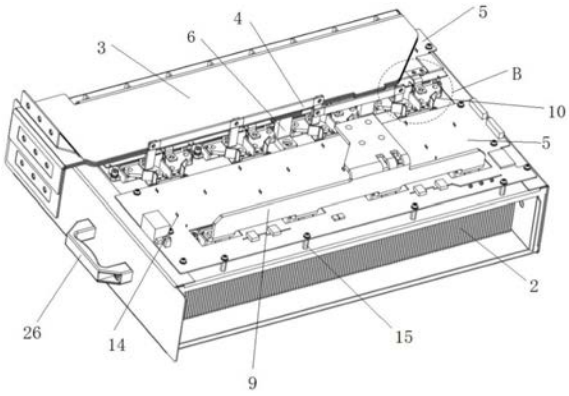
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种逆变器的功率模块组

(57)摘要

本实用新型公开了一种逆变器的功率模块组，其中每个功率模块包括多个IGBT模块、功率母排、散热组件和用于固定上述模块组件的功率模块壳体组件等。所述IGBT模块为功率模块核心组件；所述功率母排用于连接IGBT模块与电容母排；所述散热组件主要为散热器，用于为IGBT散热和固定IGBT等组件；所述壳体组件由功率模块壳体和部分绝缘支撑件组成，用于固定散热器等器件。一个功率模块中包含的多个IGBT模块共用一个散热器，布局紧凑，有效提高了散热器的散热效率，同时也降低了组装过程中的复杂性。功率模块设计安装位置在电容模块的后方，避免了二者上下安装时电容模块直接压在功率母排上所导致的功率母排损坏。



CN 212518808 U

1.一种逆变器的功率模块组，其特征在于，包括一个电容模块(200)和三个功率模块(100)，所述功率模块(100)包括散热组件和多个IGBT模块(1)，同一个功率模块(100)中包含的多个IGBT模块(1)共用同一个散热组件并固定在同一个散热组件上，布局形式为上下两排；所有IGBT模块(1)分为N组，N组IGBT模块(1)并联，N≥2；每组IGBT模块均与功率母排(3)输出端相连，功率母排(3)输入端和电容母排(21)第一端连接，电容母排(21)第二端和电容模块(200)连接。

2.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述IGBT模块(1)的正极和负极之间设置有绝缘组件(10)。

3.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述功率母排(3)为叠层母排，由四层绝缘膜与正极、零极、负极交错叠加而成，所述正极、负极和零极靠近输入端侧开有切槽(19)。

4.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述功率母排(3)通过Z型的绝缘支撑件(6)与散热器(2)固定连接，通过绝缘子(24)和功率模块壳体组件(13)固定连接。

5.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述IGBT模块(1)采用600A的IGBT模块(1)。

6.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述功率模块(100)安装在电容模块(200)的背部。

7.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述功率模块(100)与电容母排(21)相互垂直。

8.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述散热组件外包覆有功率模块壳体组件(13)，所述功率模块壳体组件(13)由四块钣金件组合拼接形成，所述功率模块壳体组件(13)通过紧固件和密封条(12)与散热组件固定。

9.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述功率模块(100)靠近电容模块(200)的一端设置有把手(26)。

10.根据权利要求1所述的一种逆变器的功率模块组，其特征在于，所述IGBT模块(1)上覆盖有驱动板(5)，所述驱动板(5)和IGBT模块(1)上的针脚连接，所述驱动板(5)通过六角尼龙支撑柱(15)固定在散热组件上。

一种逆变器的功率模块组

技术领域

[0001] 本实用新型属于光伏并网逆变器技术领域，具体涉及一种逆变器的功率模块组。

背景技术

[0002] 作为新能源产业的重要组成部分，光伏并网逆变器近年来得到了飞速发展，转换效率越来越高，整机功率越来越大。功率模块作为光伏逆变器的核心组件，也朝着模块高集成化、结构高紧凑型发展，但在大功率逆变器的实际应用中，仍有一些不足之处。

[0003] 1)作为高功耗器件，功率模块的工作温度可以达到90℃-100℃，这就对逆变器的散热结构与效率有很高的要求，而此前产品所使用的1400A IGBT模块，单个IGBT模块体积较大，发热点位置集中，不利于散热器进行散热，散热结构设计多不合理，散热效率较低。

[0004] 2)由于功率模块的核心器件IGBT一直以来被国外技术公司所垄断，导致价格成本高昂，且此前产品中常用的1400A IGBT模块近来出现了产能不足，供货量低等问题。

[0005] 3)另外，逆变器的功率模块由多种组件组合而成，若结构布局分布不合理，就会造成模块整体体积过大、空间利用效率低等问题。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种散热效率高、结构紧凑、后期维护方便的功率模块组。

[0007] 为达到上述目的，本实用新型所述的一种逆变器的功率模块组，包括一个电容模块和三个功率模块，所述功率模块包括散热组件和多个IGBT模块，同一个功率模块中包含的多个IGBT模块共用同一个散热组件并固定在同一个散热组件上，布局形式为上下两排；所有IGBT模块分为N组，N组IGBT模块并联，N≥2；每组IGBT模块均与功率母排输出端相连，功率母排输入端和电容母排第一端连接，电容母排第二端和电容模块连接。

[0008] 进一步的，IGBT模块的正极和负极之间设置有绝缘组件。

[0009] 进一步的，功率母排为叠层母排，由四层绝缘膜与正、零、负极交错叠加而成，正极、负极和零极靠近输入端侧开有切槽。

[0010] 进一步的，功率母排通过Z型的绝缘支撑件与散热器固定连接，通过绝缘子和功率模块壳体组件固定连接。

[0011] 进一步的，IGBT模块采用600A的IGBT模块。

[0012] 进一步的，功率模块安装在电容模块的背部。

[0013] 进一步的，功率模块与电容母排相互垂直。

[0014] 进一步的，散热组件外包覆有功率模块壳体组件，功率模块壳体组件由四块钣金件组合拼接形成，功率模块壳体组件通过紧固件和密封条与散热组件固定。

[0015] 进一步的，功率模块靠近电容模块的一端设置有把手。

[0016] 进一步的，IGBT模块上覆盖有驱动板，驱动板和IGBT模块上的针脚连接，驱动板通过六角尼龙支撑柱固定在散热组件上。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型至少具有以下有益的技术效果：

[0018] 将IGBT模块直接固定于散热器上，且同一块散热器上布置有多个IGBT模块，在IGBT模块体积缩小的情况下，散热器的散热点更为均匀化，散热器的散热效率得到充分利用，也减少了功率模块数量，在高集成化的功率模块下，精简了逆变器结构，安装与拆卸更为高效快捷。

[0019] 进一步的，所述IGBT模块的正极和负极之间设置有绝缘组件，利用绝缘组件将正负极隔开，以增大电气间隙与爬电距离。

[0020] 进一步的，功率母排为叠层母排，由四层绝缘膜与正、零、负极交错叠加而成，所述正极、负极和零极靠近输入端侧开有切槽，切槽用以改善电流从电容模块到功率模块时产生的不均流度，每一极功率母排输入端安装若干压铆螺母，与电容母排连接方便，拆装更为便捷。

[0021] 进一步的，功率母排通过Z型的绝缘支撑件与散热器相连，通过绝缘子和功率模块壳体组件相连。Z型的绝缘支撑件在满足使用条件的前提下可减少功率母排的材料消耗，降低成本，以提高功率母排固定的可靠性。若搭配不同规格的功率母排，可通过在绝缘子下方安装绝缘垫片来调整高度。

[0022] 进一步的，功率母排结构与所使用的IGBT模块与PCBA电路板结构有关，此前使用不同的IGBT模块、串并联形式和PCBA电路板，会导致结构复杂的异形功率母排，最终导致功率母排加工成本过高，本实用新型采用当前价格较低的600AIGBT模块，在降低了IGBT成本的同时，与IGBT相连的功率母排结构也得到了精简改善，功率母排成本亦大幅降低。

[0023] 进一步的，本实用新型中的功率模块与电容模块在空间上呈前后布置，避免了两者因上下连接时电容模块长期挤压功率母排所导致的功率母排损坏。打开逆变器机柜前门即可对电容模块进行后期维护，拆装方便。

[0024] 进一步的，功率模块通过功率母排与电容母排呈垂直连接，功率模块与电容模块的自身重量依靠逆变器机柜内钣金支撑件承受，避免了两者因上下连接时电容模块长期挤压功率母排所导致的功率母排损坏。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型IGBT模块的整体布局图；

[0026] 图2为本实用新型功率模块的整体外形图；

[0027] 图3a为图1中A处局部放大图；

[0028] 图3b为图2中B处局部放大图；

[0029] 图4为本实用新型功率母排部分外形图；

[0030] 图5为本实用新型功率模块组与电容模块的整体外形图；

[0031] 图6为支撑件示意图。

[0032] 附图中：1、IGBT模块，2、散热器，3、功率母排，4、并联母排，5、驱动板，6、支撑件，9、功率模块输出端，10、绝缘组件，12、密封条，13、功率模块壳体组件，14、IGBT模块针脚，15、六角尼龙支撑柱，16、功率母排输出端，17、功率母排输入端，18、绝缘膜，19、切槽，20、电容，21、电容母排，22、电容模块壳体，24、绝缘子，25、绝缘垫片，26、把手，100、功率模块，200、电容模块。

具体实施方式

[0033] 为了使本实用新型的目的和技术方案更加清晰和便于理解。以下结合附图和实施例，对本实用新型进行进一步的详细说明，此处所描述的具体实施例仅用于解释本实用新型，并非用于限定本实用新型。

[0034] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0035] 一种逆变器的功率模块组，包括一个电容模块200和三个功率模块100，其中每个功率模块100包括多个IGBT模块1、功率母排2、散热组件和用于固定上述模块组件的功率模块壳体组件13等。所述IGBT模块1为功率模块核心组件；所述功率母排3用于连接IGBT模块1与电容母排21；散热组件主要为散热器2，用于为IGBT散热和固定IGBT等组件；所述率模块壳体组件13由功率模块壳体和部分绝缘支撑件组成，用于固定散热器等器件。一个功率模块100中包含的多个IGBT模块1共用一个散热器2，布局紧凑，有效提高了散热器的散热效率，同时也降低了组装过程中的复杂性。功率模块100设计安装位置在电容模块200的后方，避免了二者上下安装时电容模块200直接压在功率母排3上所导致的功率母排3损坏。

[0036] 图1为适用单机额定功率为1.25MW的逆变器机型的IGBT模块的整体布局图，所述12个IGBT模块1直接固定于散热器2上方，12个IGBT模块1布局形式为上下两排，从左至右三个一组，共四组，呈四并联形式。单个IGBT模块在四角处通过内六角圆柱头组合螺钉与散热器相连，三个IGBT模块为一组，彼此之间通过并联铜排相连，每组IGBT模块均与功率母排3输出端相连。功率模块壳体组件13由4块钣金件组合拼接形成，通过紧固件和密封条12与散热器2固定为一体，密封条起密封、固定稳定和缓冲的作用，密封条采用胶条。功率模块1前端为把手设计，单人即可完成功率模块100的安装与拆卸操作。一块散热器2上布置有12个600A的IGBT模块1，分散了散热位置，散热器2的散热效率得到充分利用，也减少了功率模块数量，精简了逆变器结构，安装与拆卸更为方便。

[0037] 图2为本实用新型功率模块的整体外形图，两块驱动板5分别覆盖于上、下排IGBT模块之上，并通过IGBT模块1上的若干针脚相连。为提高驱动板5与IGBT模块1相连的可靠性，使用若干六角尼龙支撑柱15将驱动板5与功率模块壳体组件13或散热器2相连，六角尼龙支撑柱15一端为外螺纹连接散热器，另一端为内螺纹盲孔通过螺钉连接驱动板5。

[0038] 图3a和图3b为本实用新型IGBT模块端子绝缘组件外形图，由于本实用新型中的IGBT模块正负极距离过近，利用透明的绝缘组件10将正负极隔开，以增大电气间隙与爬电

距离，透明绝缘组件通过紧固件固定于散热器上方。优选的，绝缘组件采用透明材料制成，提高美观性。

[0039] 图4为本实用新型功率母排部分外形图，功率母排3除与IGBT模块1相连外，还通过Z型的绝缘支撑件6与散热器2相连，通过绝缘子24和功率模块壳体组件13相连；参照图6，Z型的绝缘支撑件6在满足使用条件的前提下可减少功率母排的材料消耗，降低成本，以提高功率母排固定的可靠性。若搭配不同规格的功率母排，可通过在绝缘子24下方安装绝缘垫片25来调整高度。功率母排3为叠层母排，由四层绝缘膜与正、零、负极交错叠加而成，从上至下依次为第一层绝缘膜、正极、第二层绝缘膜、零极、第三层绝缘膜、负极以及第四层绝缘膜。正、负、零极靠近输入端侧开有切槽19，用以改善电流从电容模块200到功率模块100时产生的不均流度，每一极功率母排输入端安装若干压铆螺母，与电容母排21连接方便，拆装更为便捷。

[0040] 图5为本实用新型功率模块组与电容模块的整体外形图，由光伏组件转化的直流电汇集后通过电容滤波模块和功率模块转化为初始交流电后，通过功率模块输出端9输出到后续模块最终得到可以满足使用要求的交流电。本功率模块组包含三个功率模块100与一个电容模块200，电容模块200由电容模块壳体22、电容母排21和多个电容20组成。电容模块壳体22中安装有多个电容20，所有电容20的一端连接有同一个电容母排21，功率模块100与电容模块200之间通过功率母排3与电容母排21相互连接，电容母排21与电容模块200连接，功率模块100中的IGBT模块1通过功率母排3与电容母排21连接，电容母排21与电容模块200连接，功率母排3与电容母排21相互垂直。电容模块200与功率模块100呈前后方位布置，电容200模块在前，功率模块100在后，打开逆变器机柜前门即可对电容模块200进行后期维护，拆装方便，功率模块100通过功率母排3与电容母排21呈垂直连接，功率模块100与电容模块200的自身重量依靠逆变器机柜内钣金支撑件承受，避免了两者因上下连接时电容模块长期挤压功率母排所导致的功率母排损坏。

[0041] 以上内容仅为说明本实用新型的技术思想，不能以此限定本实用新型的保护范围，凡是按照本实用新型提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本实用新型权利要求书的保护范围之内。

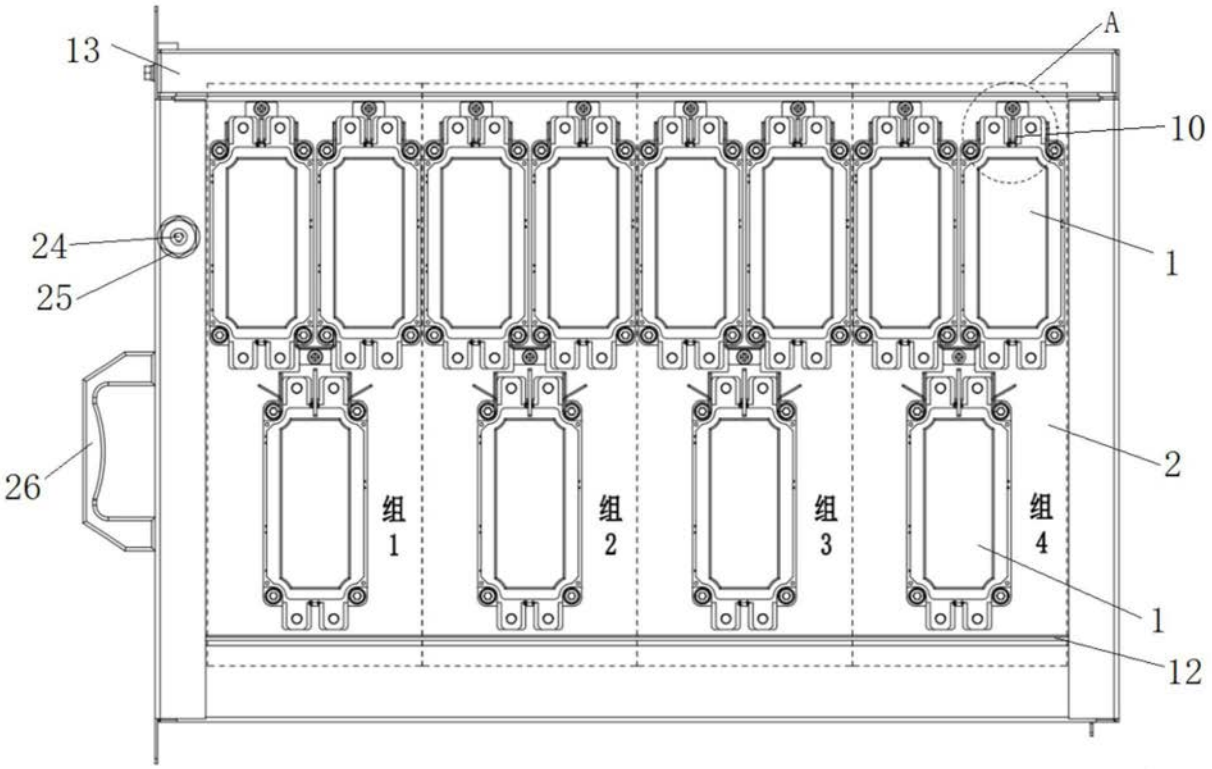


图1

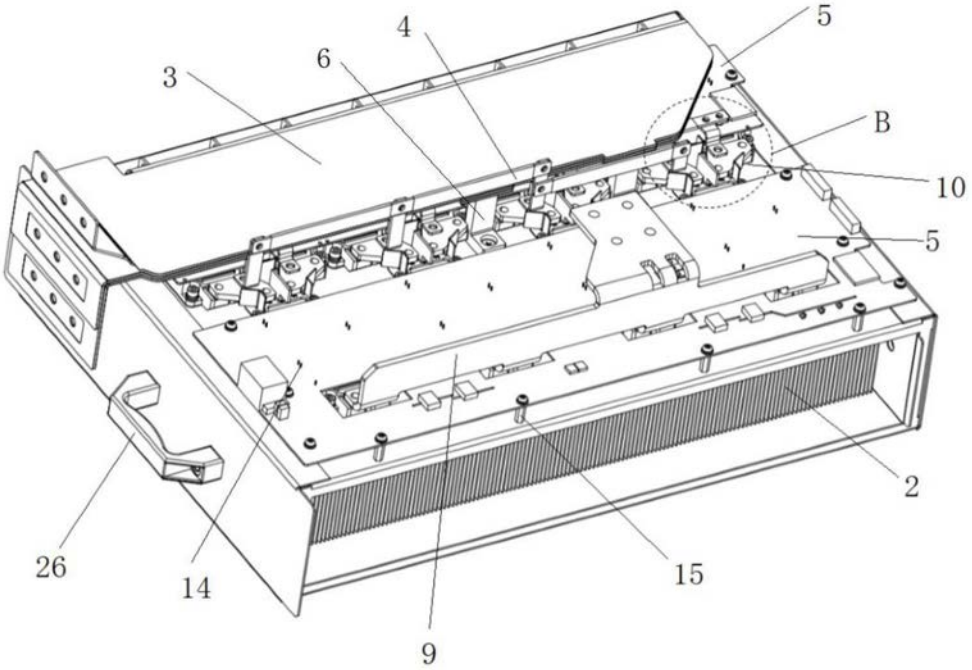


图2

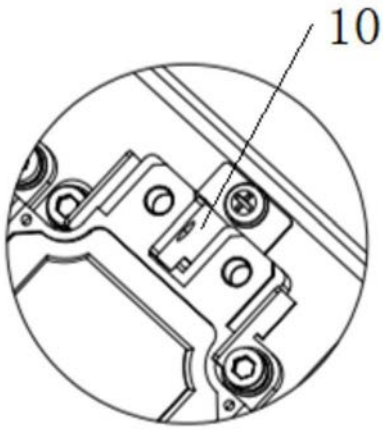


图3a

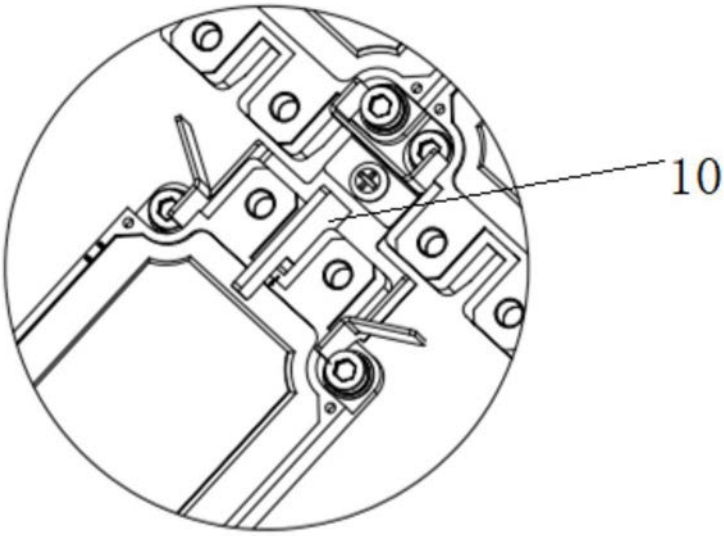


图3b

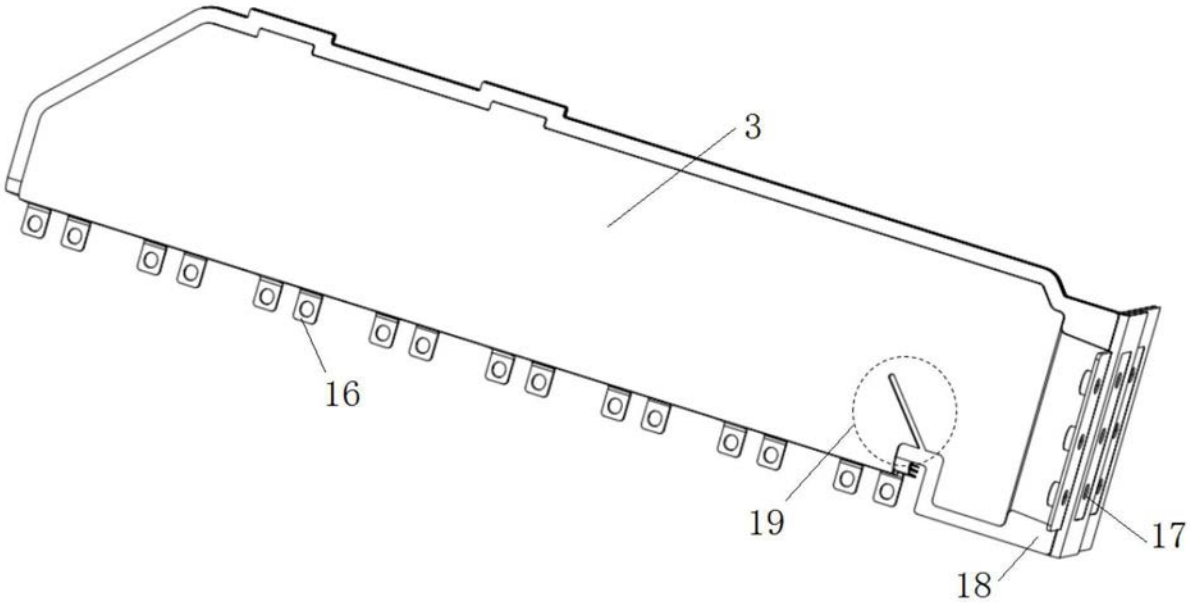


图4

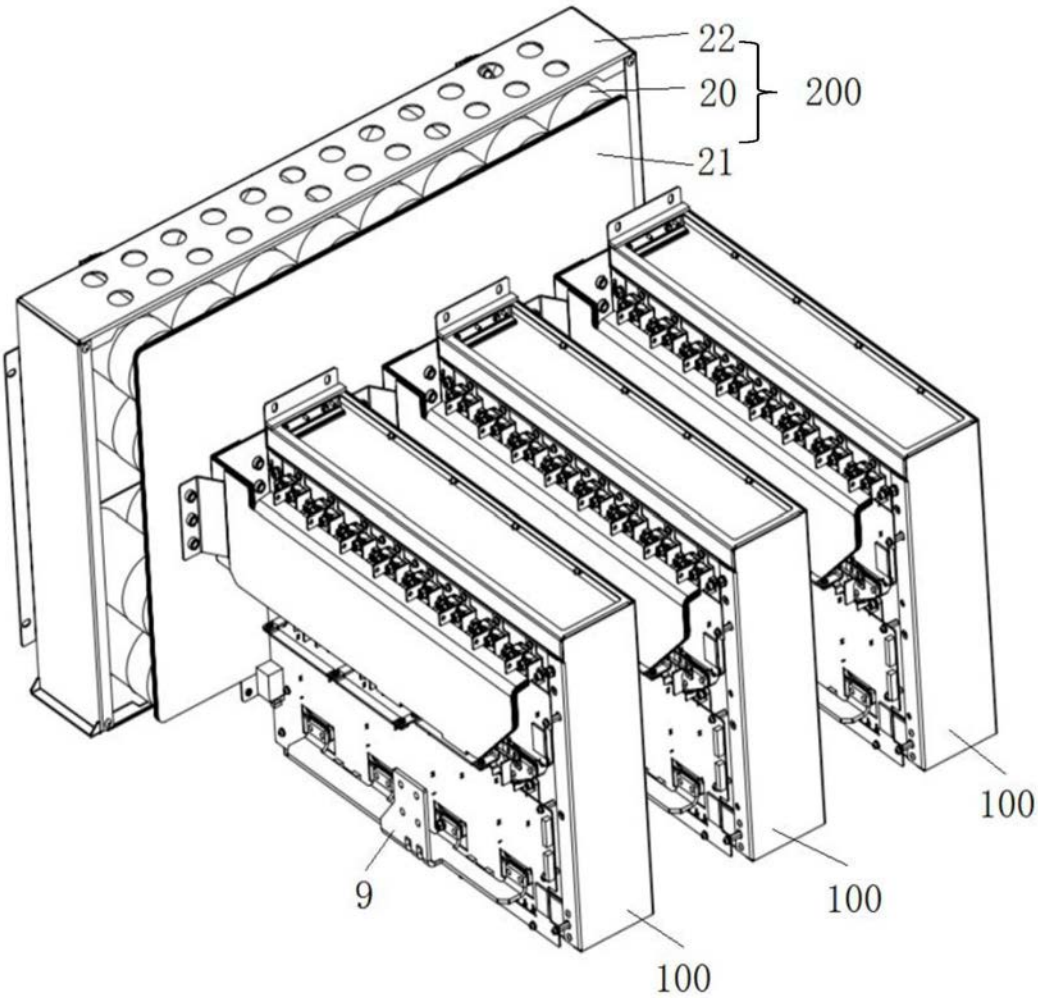


图5

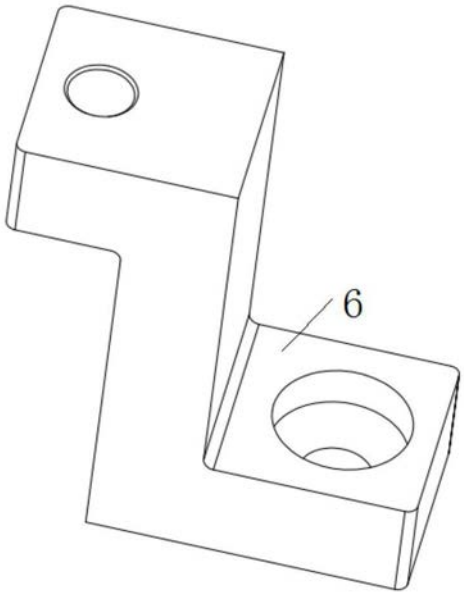


图6