



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112260518 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(21) 申请号 202011103774.9

(22) 申请日 2020.10.15

(71) 申请人 卧龙电气集团辽宁荣信电气传动有限公司

地址 114000 辽宁省鞍山市铁西区四方台路272号

(72) 发明人 聂祥钧 郑艳文 杨贵发 张森
李太峰 鲁俊 周祖平 张春雨
庚德正

(74) 专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
(普通合伙) 21224

代理人 张群

(51) Int.Cl.

H02M 1/00 (2007.01)

H02M 7/00 (2006.01)

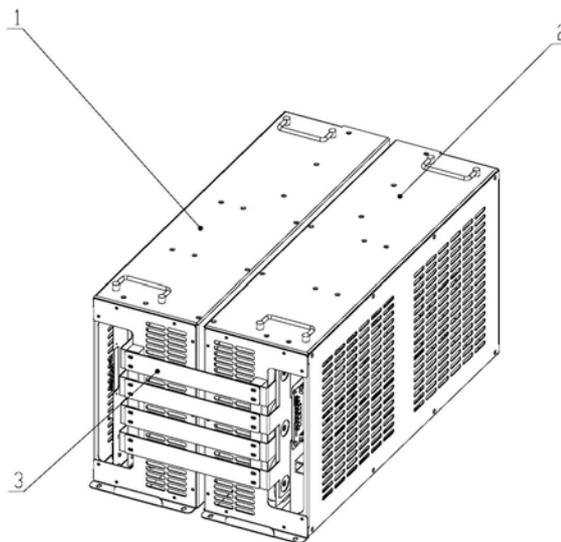
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种集成电容的分体式四象限功率单元结构

(57) 摘要

一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,包括整流单元模块和逆变单元模块,整流单元模块和逆变单元模块结构对称,背靠背立式放置,通过直流连接母排相互连接。整流单元模块包括整流单元壳体及安装在壳体内部的整流侧电容组件、整流侧散热组件和整流侧电路板组件,逆变单元模块包括逆变单元壳体及安装在壳体内部的逆变侧电容组件、逆变侧散热组件和逆变侧电路板组件。将整流与逆变两个单元做成对称结构,将各自的电容组件集成于两个单元的内部,两个单元均可实现单独控制,结构紧凑且缩短了各电气元件间的铜排连接距离,降低材料和制造成本的同时,提高了空间的利用率,为后期的设计提供了良好的基础。



1. 一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,包括整流单元模块和逆变单元模块,整流单元模块和逆变单元模块结构对称,背靠背立式放置,通过直流连接母排相互连接。

2. 根据权利要求1所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,所述的整流单元模块包括整流单元壳体及安装在壳体内部的整流侧电容组件、整流侧散热组件和整流侧电路板组件,整流侧电容组件与整流侧散热组件前后布置,整流侧电路板组件布置于整流侧电容组件的上方。

3. 根据权利要求1所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,所述的逆变单元模块包括逆变单元壳体及安装在壳体内部的逆变侧电容组件、逆变侧散热组件和逆变侧电路板组件,逆变侧电容组件与逆变侧散热组件前后布置,逆变侧电路板组件布置于逆变侧电容组件的上方。

4. 根据权利要求2或3所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,整流侧散热组件包括整流侧散热器及安装在其上部的整流用IGBT,整流侧电容组件中的电容通过整流正极板及整流负极板与整流用IGBT电气连接;逆变侧散热组件包括逆变侧散热器及安装在其上部的逆变用IGBT,逆变侧电容组件中的电容通过逆变正极板及逆变负极板与逆变用IGBT电气连接;整流正极板及整流负极板通过外部的直流连接母排与逆变正极板及逆变负极板连接。

5. 根据权利要求1所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,所述的整流单元壳体与所述的逆变单元壳体结构相同,均为箱体式结构,箱体的侧封板和前面板上均开有多个通风口,后封板上设有用于输入输出铜排伸出的开口,箱体的上端设有拉手。

6. 根据权利要求1所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,所述的整流侧电容组件和逆变侧电容组件结构相同,均包括电容支撑板和12个电容,电容底部通过螺栓固定于壳体上,电容支撑板位于电容中上端,用来支撑限制电容位置,并通过螺栓固定于壳体上;整流侧电容组件中的12个电容通过整流正极板、整流负极板实现并联,逆变侧电容组件中的12个电容通过逆变正极板和逆变负极板实现并联,完成电气连接。

7. 根据权利要求1所述的一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,其特征在于,所述的整流侧电路板组件与逆变侧电路板组件结构相同,均包括板卡安装板和安装在其上部的单元板卡、开关电源、滤波板和放电电阻,板卡安装板通过螺栓固定于壳体上,单元板卡位于前端,开关电源和滤波板位于单元板卡后端,放电电阻位于单元板卡旁边。

一种集成电容的分体式四象限功率单元结构

技术领域

[0001] 本发明涉及变频器技术领域,特别涉及一种集成电容的分体式四象限功率单元结构。

背景技术

[0002] 随着电力电子信息技术的高速发展,变频器被广泛的应用于电力能源、石油化工、冶金钢铁、矿业生产等行业。作为变频器的核心部件,功率单元本身的设计直接影响着变频器的能效高低、结构形式、尺寸大小和稳定运行等。

[0003] 目前常见的功率单元结构布置分散且整流与逆变多采用一体式设计,导致功率单元本身空间利用率低,从而影响变频器的结构布置。结构分散不均无形提高材料及制造的成本,对装配和运输也有着一定的影响。一体式的设计,当功率单元的局部或某个器件发生故障时,也需将整个功率单元从变频器中拆出,不利于单元的维护,增加了维修难度。

[0004] 公开的技术中虽有模块化的功率单元的设计,但是这类设计均是将电容组件独立设置,例如:公开号为CN201887671U的专利提供的一种用于变频器的功率单元,将整流和逆变共用一个箱体,将电容组件独立为一个箱体;还有公开号为CN210669873U的专利提供的一种用于高压变频器的分体式风冷型功率单元,也是这种设计。这类设计将电容组件独立出来,使得整流和逆变脱离电容后不能形成自己独立的功能单元,无法实现单独控制。

发明内容

[0005] 为了解决背景技术提出的技术问题,本发明提供一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,将整流与逆变两个单元做成对称结构,将各自的电容组件集成于两个单元的内部,两个单元均可实现单独控制,结构紧凑且缩短了各电气元件间的铜排连接距离,降低材料和制造成本的同时,提高了空间的利用率,为后期的设计提供了良好的基础。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0007] 一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,包括整流单元模块和逆变单元模块,整流单元模块和逆变单元模块结构对称,背靠背立式放置,通过直流连接母排相互连接。

[0008] 所述的整流单元模块包括整流单元壳体及安装在壳体内部的整流侧电容组件、整流侧散热组件和整流侧电路板组件,整流侧电容组件与整流侧散热组件前后布置,整流侧电路板组件布置于整流侧电容组件的上方。

[0009] 所述的逆变单元模块包括逆变单元壳体及安装在壳体内部的逆变侧电容组件、逆变侧散热组件和逆变侧电路板组件,逆变侧电容组件与逆变侧散热组件前后布置,逆变侧电路板组件布置于逆变侧电容组件的上方。

[0010] 整流侧散热组件包括整流侧散热器及安装在其上部的整流用IGBT,整流侧电容组件中的电容通过整流正极板及整流负极板与整流用IGBT电气连接;逆变侧散热组件包括逆变侧散热器及安装在其上部的逆变用IGBT,逆变侧电容组件中的电容通过逆变正极板及逆

变负极板与逆变用IGBT电气连接；整流正极板及整流负极板通过外部的直流连接母排与逆变正极板及逆变负极板连接。

[0011] 所述的整流单元壳体与所述的逆变单元壳体结构相同，均为箱体式结构，箱体的侧封板和前面板上均开有多个通风口，后封板上设有用于输入输出铜排伸出的开口，箱体的上端设有拉手。

[0012] 所述的整流侧电容组件和逆变侧电容组件结构相同，均包括电容支撑板和12个电容，电容底部通过螺栓固定于壳体上，电容支撑板位于电容中上端，用来支撑限制电容位置，并通过螺栓固定于壳体上；整流侧电容组件中的12个电容通过整流正极板、整流负极板实现并联，逆变侧电容组件中的12个电容通过逆变正极板和逆变负极板实现并联，完成电气连接。

[0013] 所述的整流侧电路板组件与逆变侧电路板组件结构相同，均包括板卡安装板和安装在其上部的单元板卡、开关电源、滤波板和放电电阻，板卡安装板通过螺栓固定于壳体上，单元板卡位于前端，开关电源和滤波板位于单元板卡后端，放电电阻位于单元板卡旁边。

[0014] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0015] 1) 本发明将整流与逆变两个单元做成对称结构，减少了零件加工工艺，间接降低成本。散热器组件、电容组件等均固定于单元壳体组件内，结构紧凑且缩短了各电气元件间的铜排连接距离，降低材料和制造成本的同时，提高了空间的利用率，为后期的设计提供了良好的基础。

[0016] 2) 本发明将整流与逆变分成两个标准单元，每个单元中有各自的散热器组件、电容组件、电路板组件等，可实现单独控制。该种模块化的设计形式，修改其中的任一模块，都可实现很强的延伸性和扩展性。另外，若需要旁路连接时，该功率单元后方留有足够的余量空间。

[0017] 3) 立式分体式布局、装配维护便捷，本发明将整流与逆变两个单元分成两个整体，立式背靠背放置，形成各自的小单元。便于变频器的整体安装且当功率单元局部发生故障时，也可单独拆出进行维护。

附图说明

[0018] 图1是本发明等轴侧结构示意图；

[0019] 图2是本发明整流侧单元等轴侧结构示意图；

[0020] 图3是本发明逆变侧单元等轴侧结构示意图；

[0021] 图4是本发明整流侧单元壳体内部布置示意图；

[0022] 图5是本发明逆变侧单元壳体内部布置示意图；

[0023] 图6是本发明整流侧单元整体布置示意图；

[0024] 图7是本发明逆变侧单元整体布置示意图；

[0025] 图8是本发明整流侧电容组件布置示意图；

[0026] 图9是本发明逆变侧电容组件布置示意图。

[0027] 图中：1-整流单元模块 2-逆变单元模块 3-直流连接排 4-整流单元壳体 5-逆变单元壳体 6-逆变板卡安装板 7-单元板卡 8-固线弯角 9-放电电阻 10-固定弯角 11-开

关电源 12-滤波板 13-整流板卡安装板 14-前面板 15-后封板 16-温度开关 17-逆变用 IGBT模块 18-输出铜排 19-输出连接排 20-M6绝缘子 21-拉手 22-侧封板 23-整流用 IGBT模块 24-整流输入铜排 25-整流侧散热器 26-逆变侧散热器 27-电容支撑板 28-电容 29-PC绝缘隔板 30-整流正极板 31-整流负极板 32-逆变负极板 33-逆变正极板 34-整流侧电容组件 35-整流侧散热组件 36-整流侧电路板组件 37-逆变侧电容组件 38-逆变侧散热组件 39-逆变侧电路板组件。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明提供的具体实施方式进行详细说明。

[0029] 如图1-9所示,一种集成电容的分体式四象限功率单元结构,包括整流单元模块1和逆变单元模块2,整流单元模块1和逆变单元模块2结构对称,背靠背立式放置,通过直流连接母排3采用螺栓紧固的方式实现整体的相互连接。

[0030] 见图2、4,所述的整流单元模块1包括整流单元壳体4及安装在壳体4内部的整流侧电容组件34、整流侧散热组件35和整流侧电路板组件36,整流侧电容组件34与整流侧散热组件35前后布置,整流侧电路板36组件布置于整流侧电容组件34的上方;整流侧电容组件34与整流侧散热器组件35之间留有足够的空间进出风,以加强功率单元整体的散热性能。

[0031] 见图3、5,所述的逆变单元模块2包括逆变单元壳体5及安装在壳体5内部的逆变侧电容组件37、逆变侧散热组件38和逆变侧电路板组件39,逆变侧电容组件37与逆变侧散热组件38前后布置,逆变侧电路板组件39布置于逆变侧电容组件37的上方;逆变侧电容组件37与逆变侧散热器组件39之间留有足够的空间进出风,以加强功率单元整体的散热性能。

[0032] 整流侧散热组件35包括整流侧散热器25及安装在其上部的整流用IGBT23,整流侧电容组件34中的电容通过整流正极板30及整流负极板31与整流用IGBT23电气连接;逆变侧散热组件38包括逆变侧散热器26及安装在其上部的逆变用IGBT17,逆变侧电容组件37中的电容通过逆变正极板33及逆变负极板32与逆变用IGBT17电气连接;整流正极板30及整流负极板31通过外部的直流连接母排3与逆变正极板33及逆变负极板32连接。

[0033] 整流侧散热组件35和逆变侧散热组件38中均有2个温度开关16,位于发热量最高的IGBT模块17/23附近,通过螺栓直接固定在散热器25/26上,实现更准确的温度测量。整流侧散热器25和逆变侧散热器26通过螺栓固定于单元壳体4/5上。整流输入铜排24和输出铜排18、输出连接排19分别通过M6绝缘子20固定于散热器25/26上,并与IGBT模块17/23通过螺栓紧固实现电气连接。

[0034] 所述的整流单元壳体4与所述的逆变单元壳体5结构相同,均为箱体式结构,箱体的侧封板22开有多个通风口,前面板14上也开有多处通风口,加大通风量。后封板15上设有用于输入输出铜排18和19伸出的开口,开口足够大以保证和输入输出铜排的电气间隙。箱体的上端设有拉手21,方便功率单元的安装与维护。

[0035] 所述的整流侧电路板组件36与逆变侧电路板组件39结构相同,均包括板卡安装板(整流侧为整流板卡安装板13,逆变侧为逆变板卡安装板6)和安装在其上部的单元板卡7、开关电源11、滤波板12和放电电阻9,单元板卡7是单元的电路板,板卡安装板13/6通过螺栓固定于壳体上,单元板卡7位于前端,开关电源11和滤波板12位于单元板卡7后端,放电电阻9位于单元板卡7旁边。固定弯角10和固线弯角8均用来固定连接的电路线,使线路整齐有

序。整流板卡安装板13和逆变板卡安装板6上均有开口,便于电气元件之间的线路连接,且均通过螺栓固定于单元壳体4/5上。

[0036] 见图8、9,所述的整流侧电容组件34和逆变侧电容组件37结构相同,均包括电容支撑板27和12个电容28,电容28底部通过螺栓固定于壳体4/5上,电容支撑板27位于电容28中上端,用来支撑限制电容28位置,并通过螺栓固定于壳体4/5上;整流侧电容组件34中的12个电容28通过整流正极板30、整流负极板31实现并联,逆变侧电容组件37中的12个电容28通过逆变正极板33和逆变负极板32实现并联,完成电气连接。PC绝缘隔板29分别位于整流正极板30和整流负极板31,逆变正极板33和逆变负极板32的中间,隔离正负极。

[0037] 以上实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于上述的实施例。上述实施例中所用方法如无特别说明均为常规方法。

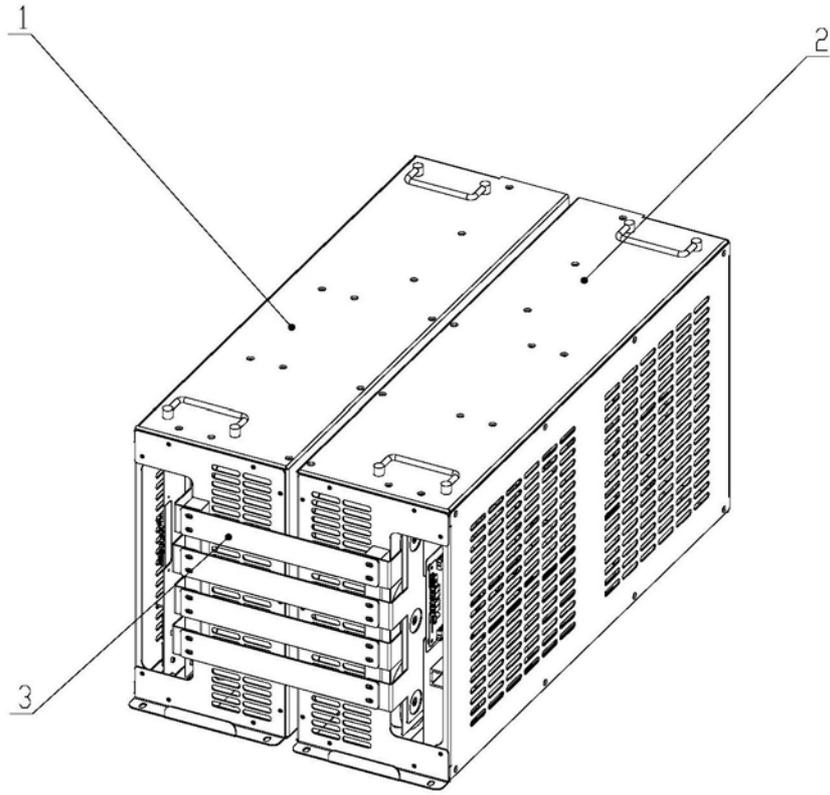


图1

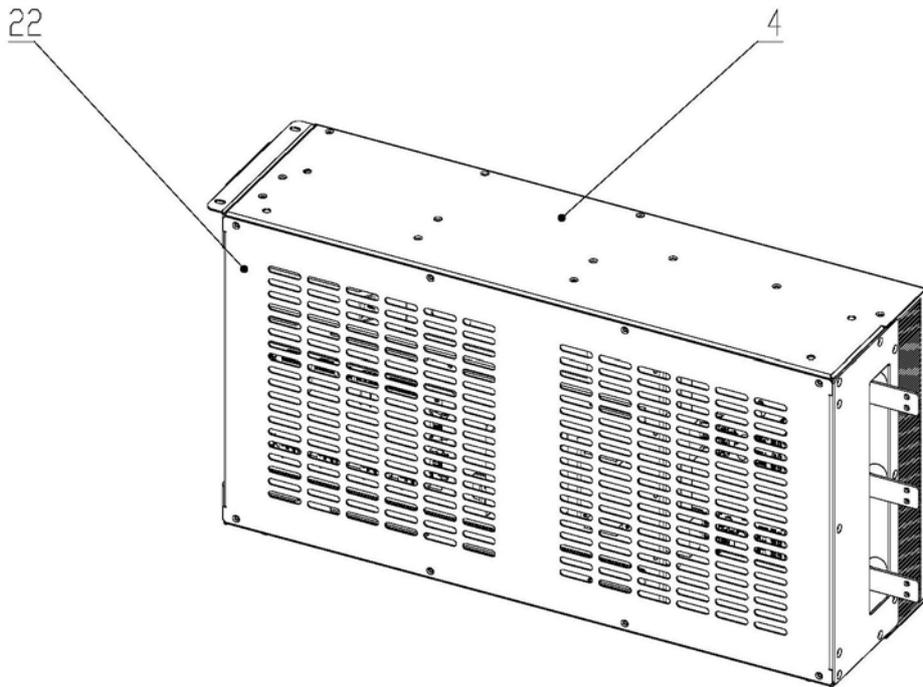


图2

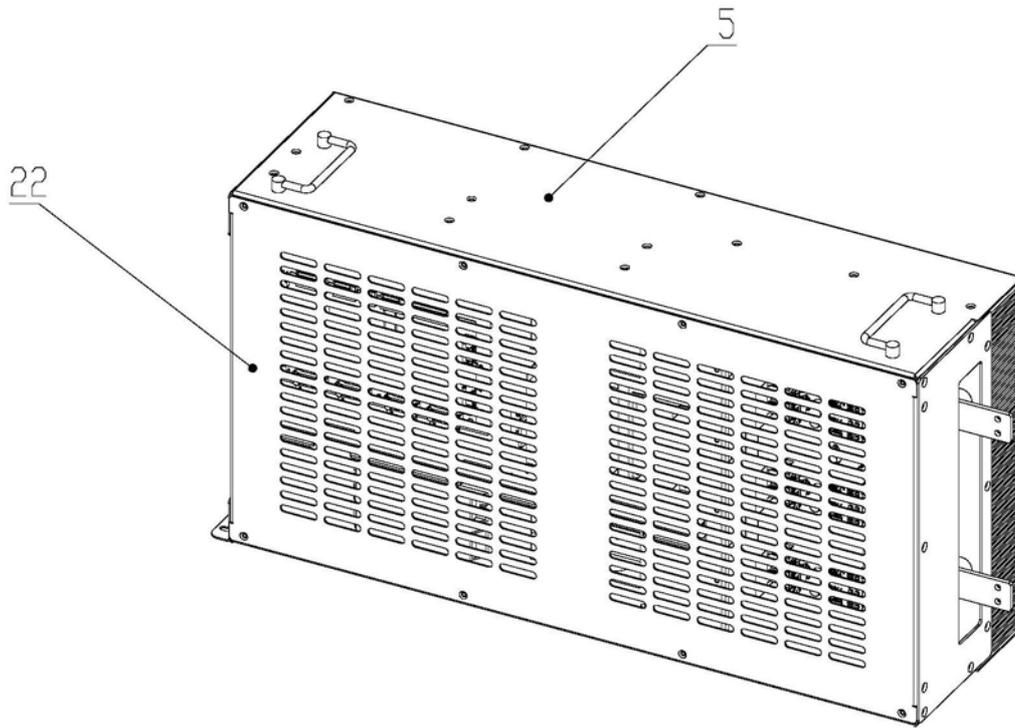


图3

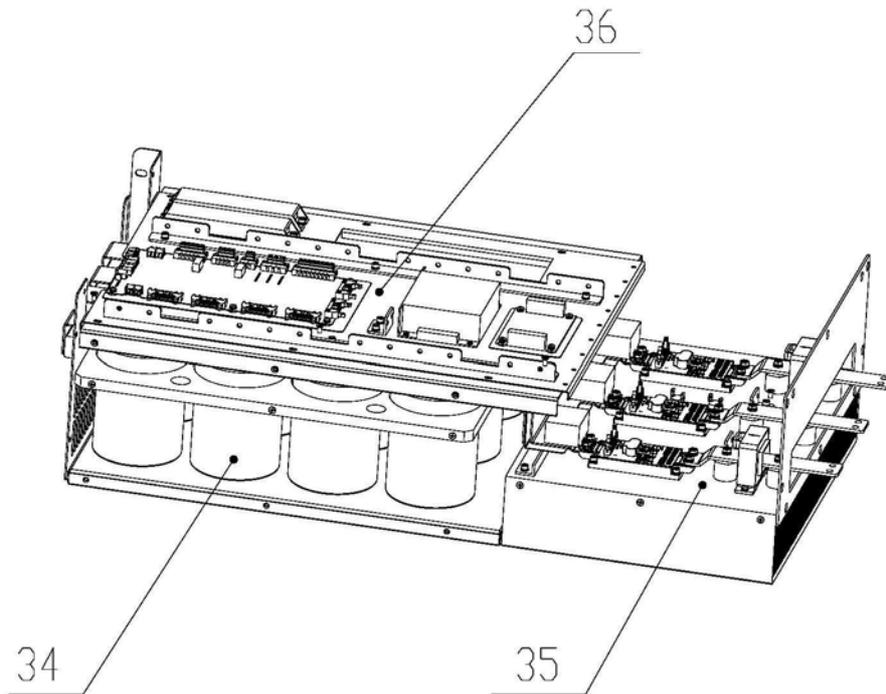


图4

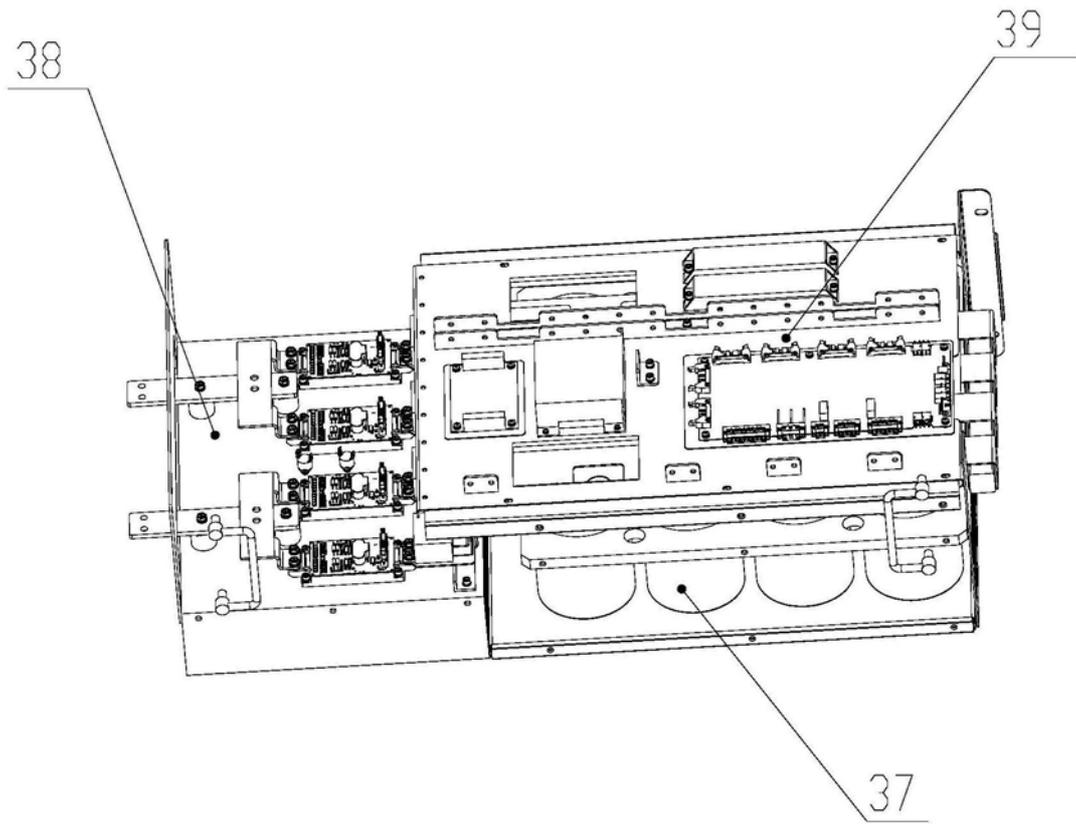


图5

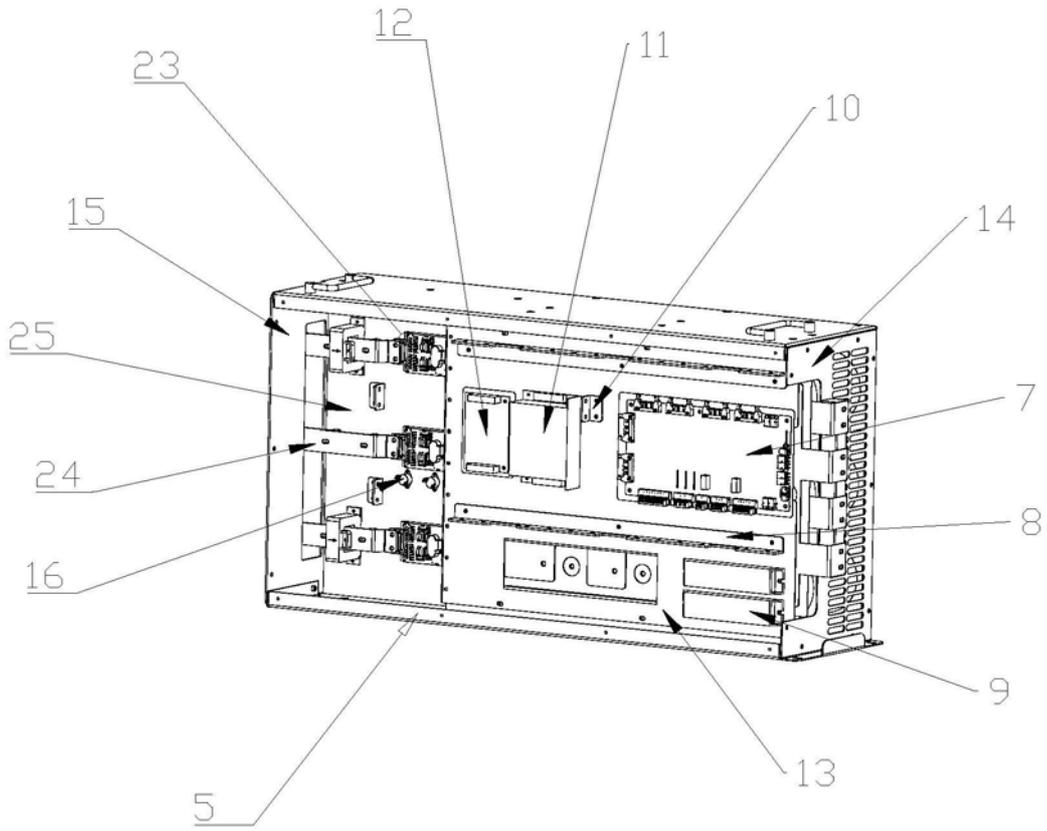


图6

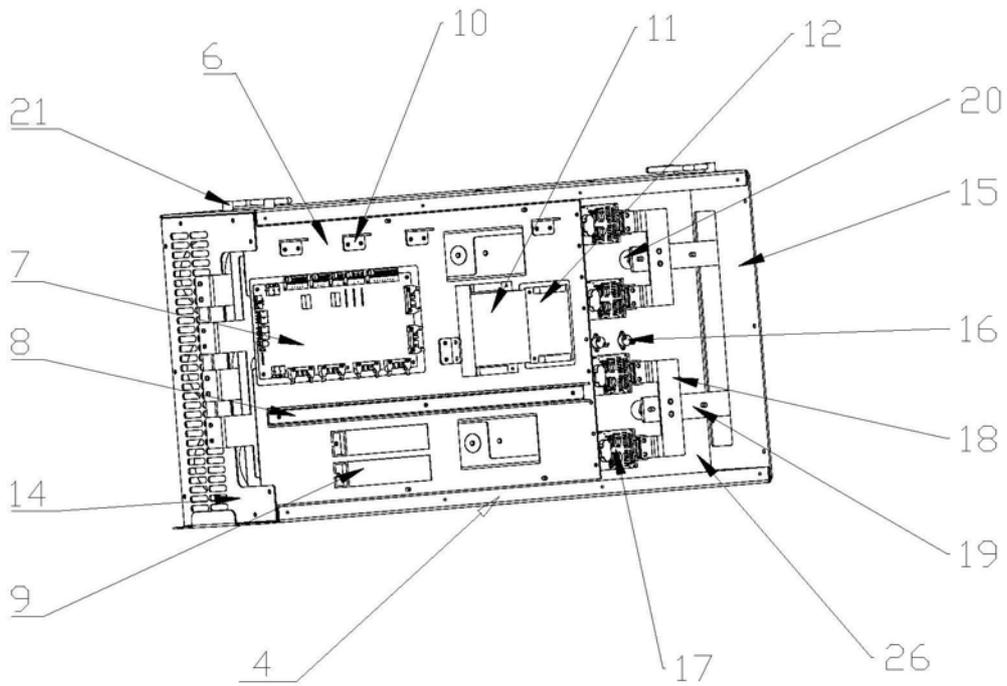


图7

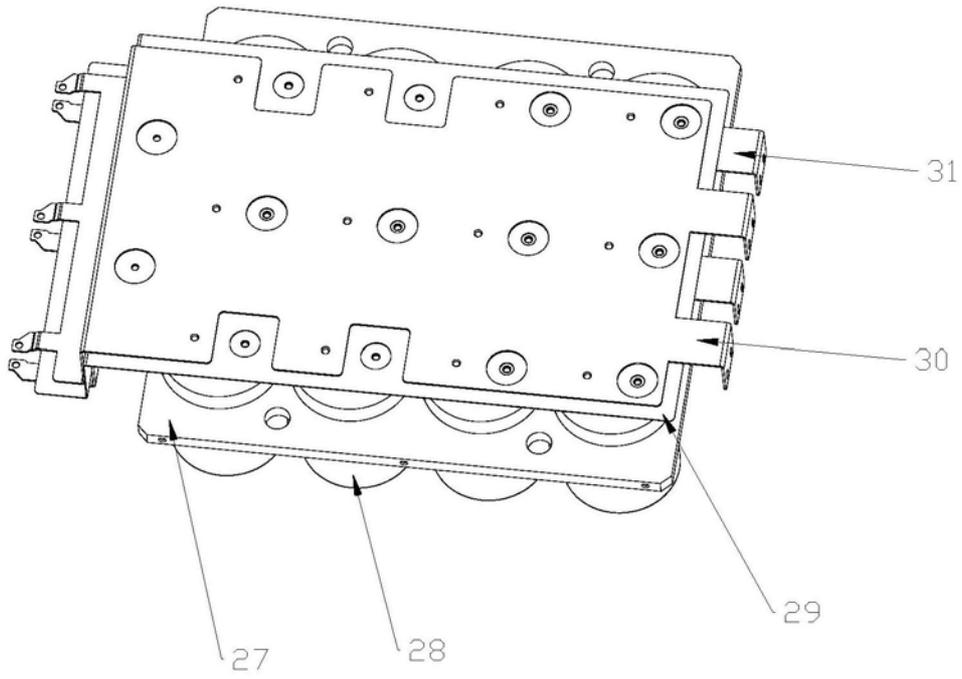


图8

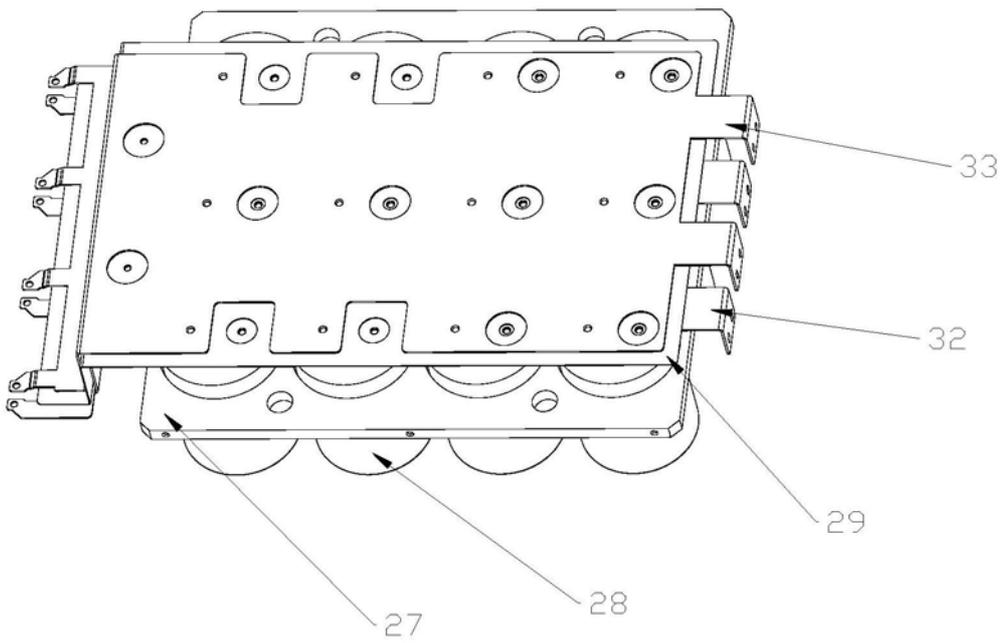


图9