



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221978779 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202323580415.4

(22) 申请日 2023.12.27

(73) 专利权人 江苏国传电气有限公司

地址 221116 江苏省徐州市徐州高新区第
二工业园珠江路7号

(72) 发明人 冯维 崔梦秋 刘海宁

(74) 专利代理机构 徐州先卓知识产权代理事务
所(普通合伙) 32555

专利代理师 陈俊杰

(51) Int. Cl.

H02M 1/00 (2007.01)

H02M 7/00 (2006.01)

H02M 7/42 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

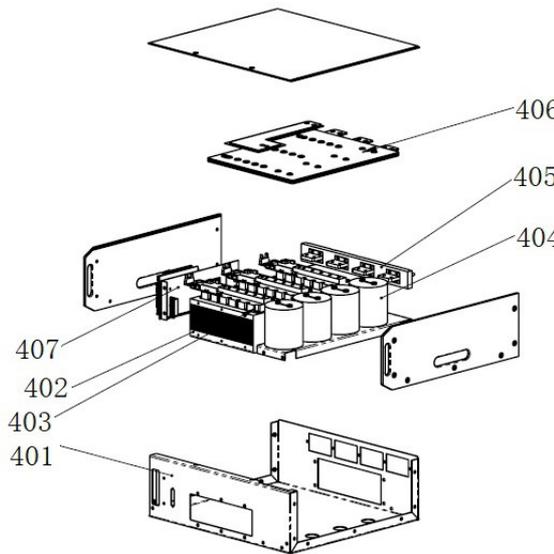
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种功率单元、变流柜、储能变频器、矿井应
急电源系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种功率单元、变流柜、
储能变频器、矿井应急电源系统,功率单元包括
单元外壳、散热部件、功率器件组件、电容组件、
快速连接装置、无感母线、屏蔽盒和电源分配
电路板,散热部件安装在单元壳体内,对单元壳体
的零部件进行散热;功率器件组件由IGBT及其驱
动板安装在散热部件上形成;电容组件与功率器
件组件在单元外壳内并排放置,通过紧固件固定
在单元外壳上;快速连接装置安装在单元外壳的
后板上;无感母线与电容组件、IGBT以及快速
连接装置相连接;屏蔽盒安装在单元壳体内;电
源分配电路板安装在单元壳体内。采用功率单元
模块化设计,各个单元完全一样可相互替换,实
现低成本、高性能、稳定可靠。



1. 一种功率单元,其特征在于:
 - 一个功率单元为三电平逆变器的一个桥臂,三个功率单元组成一个完整二极管箝位式三电平拓扑原理的逆变器;所述功率单元包括:
 - 单元外壳;
 - 散热部件,安装在所述单元外壳内,对单元壳体的零部件进行散热;
 - 一个功率器件组件,其由IGBT及其驱动板安装在散热部件上形成;
 - 一个电容组件,与所述功率器件组件在单元外壳内并排放置,通过紧固件固定在单元外壳上;
 - 快速连接装置,安装在所述单元外壳的后板上;
 - 无感母线,与所述电容组件、IGBT以及快速连接装置相连接;
 - 内部安装有脉冲分配板的屏蔽盒,安装在所述单元壳体内;
 - 电源分配电路板,安装在所述单元壳体内。
2. 根据权利要求1所述的一种功率单元,其特征在于:
 - 所述散热部件由风冷散热器和散热风机组成;
 - 所述风冷散热器的进风口处在单元外壳的正面,出风口处在单元外壳的背面,所述散热风机安装在风冷散热器的出风口的位置。
3. 根据权利要求1所述的一种功率单元,其特征在于:
 - 所述无感母线为水平放置。
4. 一种变流柜,其特征在于,包括:
 - 柜体,其前部安装直流切换刀开关,后部放置放电电阻两支;
 - 三组权利要求1至3任一项所述的功率单元,安装在所示柜体中,且每组功率单元放置一层,功率单元通过与柜体之间的快速连接装置能够实现从柜体前面就能够直接把功率单元抽出;
 - 一组电容单元,安装在所述柜体中;
 - 散热装置,安装在所述柜体的顶部,用于对柜体内的零部件进行散热。
5. 根据权利要求4所述的一种变流柜,其特征在于:
 - 所述散热装置由两台水风换热器组成,并且通过与外界布置的水冷柜提供的循环水进行换热。
6. 根据权利要求4所述的一种变流柜,其特征在于:
 - 所述功率单元通过导轨的连接方式固定安装在功率单元柜内的相应位置。
7. 一种储能变频器,其特征在于:
 - 由调节柜和权利要求4至6任一项所述的变流柜组成。
8. 根据权利要求7所述的一种储能变频器,其特征在于:
 - 所述调节柜的柜门上安装有触摸屏、指示灯和操作按钮;
 - 所述调节柜的柜内安装有机笼、单相变压器、电抗器、薄膜电容、快速熔断器、电流传感器、电压传感器、开关电源、UPS、断路器、继电器、接线端子。
9. 一种矿井应急电源系统,其特征在于,包括:
 - 多个电池簇,用于电能储存;
 - 权利要求7或8所述的储能变频器,与所述多个电池簇相连,控制电池簇的充电和放电

过程,进行交直流的变换;

控制箱,其内安装有主接触器和电气保护部件,分别连接在所述储能变频器与主变压器之间的线路中;

水冷柜,与所述多个电池簇和储能变流器相连,用于对电池簇和储能变流器提供水冷散热。

10.根据权利要求9所述的一种矿井应急电源系统,其特征在于:

所述电池簇由电池簇支架以及安装在电池簇支架上的多个电池包和一个高压开关盒组成,多个电池包相互串联在一起,高压开关盒和电池包通过电池簇后部的快速连接装置串联在一起,并通过螺栓安装在电池簇支架上。

一种功率单元、变流柜、储能变频器、矿井应急电源系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种功率单元、变流柜、储能变频器、矿井应急电源系统,属于矿井设备技术领域。

背景技术

[0002] 当矿井出现大面积停电等特殊情况下,掘进工作面主、备通风机同时停止运转,若通风机停风长时间停机会引起瓦斯超限事故。

[0003] 应急电源系统是专门针对突发停电时,保障关键设备电力和消防安全所设计,为安全生产运营增添一道保障。因此,为防范矿井掘进工作面因局部通风机停风引起瓦斯超限事故,需要研制矿井通风应急储能电源系统。

[0004] 储能变频器是矿井应急电源系统的核心部件,用于电能存储,现有储能变频器的存在体积大、功率小、散热慢、各个单元之间不能替换,导致拆装不便等缺陷。因此,也需要研制匹配矿井应急电源系统的储能变频器。

发明内容

[0005] 本实用新型提供了一种功率单元、变流柜和储能变频器,用以解决现有技术存在的不足。

[0006] 本实用新型按以下技术方案实现:

[0007] 第一方面,本实用新型公开了一种功率单元,一个功率单元为三电平逆变器的一个桥臂,三个功率单元组成一个完整二极管箝位式三电平拓扑原理的逆变器;所述功率单元包括:

[0008] 单元外壳;

[0009] 散热部件,安装在所述单元壳体内,对单元壳体的零部件进行散热;

[0010] 一个功率器件组件,其由IGBT及其驱动板安装在散热部件上形成;

[0011] 一个电容组件,与所述功率器组件在单元外壳内并排放置,通过紧固件固定在单元外壳上;

[0012] 快速连接装置,安装在所述单元外壳的后板上;

[0013] 无感母线,与所述电容组件、IGBT以及快速连接装置相连接;

[0014] 内部安装有脉冲分配板的屏蔽盒,安装在所述单元壳体内;

[0015] 电源分配电路板,安装在所述单元壳体内。

[0016] 在一些实施例中,所述散热部件由风冷散热器和散热风机组成;所述风冷散热器的进风口处在单元外壳的正面,出风口处在单元外壳的背面,所述散热风机安装在风冷散热器的出风口的位置。

[0017] 在一些实施例中,所述无感母线为水平放置。

[0018] 第二方面,本实用新型公开了一种变流柜,包括:

[0019] 柜体,其前部安装直流切换刀开关,后部放置放电电阻两支;

[0020] 三组上述的功率单元,安装在所示柜体中,且每组功率单元放置一层,功率单元通过与柜体之间的快速连接装置能够实现从柜体前面就能够直接把功率单元抽出;

[0021] 一组电容单元,安装在所述柜体中;

[0022] 散热装置,安装在所述柜体的顶部,用于对柜体内的零部件进行散热。

[0023] 在一些实施例中,所述散热装置由两台水风换热器组成,并且通过与外界布置的水冷柜提供的循环水进行换热。

[0024] 在一些实施例中,所述功率单元通过导轨的连接方式固定安装在功率单元柜内的相应位置。

[0025] 第三方面,本实用新型公开了一种储能变频器,由调节柜和上述的变流柜组成。

[0026] 在一些实施例中,所述调节柜的柜门上安装有触摸屏、指示灯和操作按钮;所述调节柜的柜内安装有机笼、单相变压器、电抗器、薄膜电容、快速熔断器、电流传感器、电压传感器、开关电源、UPS、断路器、继电器、接线端子。

[0027] 第四方面,本实用新型公开了一种矿井应急电源系统,包括:

[0028] 多个电池簇,用于电能储存;

[0029] 上述的储能变频器,与所述多个电池簇相连,控制电池簇的充电和放电过程,进行交直流的变换;

[0030] 控制箱,其内安装有主接触器和电气保护部件,分别连接在所述储能变频器与主变压器之间的线路中;

[0031] 水冷柜,与所述多个电池簇和储能变流器相连,用于对电池簇和储能变流器提供水冷散热。

[0032] 在一些实施例中,所述电池簇由电池簇支架以及安装在电池簇支架上的多个电池包和一个高压开关盒组成,多个电池包相互串联在一起,高压开关盒和电池包通过电池簇后部的快速连接装置串联在一起,并通过螺栓安装在电池簇支架上。

[0033] 与现有技术相比,本实用新型有益效果:

[0034] 本实用新型在空间体积上设计更加合理、紧凑、体积小、功率大,同时采用功率单元模块化设计,各个单元完全一样可相互替换,拆装方便,散热效率高,实现低成本、高性能、稳定可靠的矿井应急电源的结构。

附图说明

[0035] 附图作为本实用新型的一部分,用来提供对本实用新型的进一步的理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,但不构成对本实用新型的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0036] 在附图中:

[0037] 图1为本实用新型的功率单元分解图;

[0038] 图2为本实用新型的变流柜示意图(a为主视图,b为后视图);

[0039] 图3为本实用新型的储能变频器示意图;

[0040] 图4为本实用新型的矿井应急电源系统示意图;

[0041] 图5为本实用新型的电池簇示意图;

[0042] 图6为本实用新型的电池包示意图；

[0043] 图7为本实用新型的高压开关盒示意图。

[0044] 附图标识:1-电池包,2-高压开关盒,3-电池簇支架,101-金属外壳,102-绝缘外壳,103-快速连接器,104-电芯,105-水冷板,201-金属外壳,202-第一组件,203-第二组件,204-快速连接器,205-电抗器,206-隔离开关,401-单元外壳,402-风冷散热器,403-IGBT及其驱动板,404-电容组件,405-快速连接装置,406-无感母线,407-屏蔽盒,10-电池簇,20-储能变频器,30-控制箱,40-水冷柜,50-柜体,60-电容单元,70-功率单元,80-散热装置,1000-变流柜,2000-调节柜。

[0045] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本实用新型的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本实用新型的概念。

实施方式

[0046] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0047] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“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。

[0048] 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。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0049] 如图1所示,一个功率单元为三电平逆变器的一个桥臂,三个功率单元组成一个完整二极管箝位式三电平拓扑原理的逆变器;功率单元70包括单元外壳401、一个功率器件组件、一个电容组件404、快速连接装置405、无感母线406、散热部件、脉冲分配板、屏蔽盒407和电源分配电路板;散热部件安装在单元壳体401内,对单元壳体401的零部件进行散热;散热部件由风冷散热器402和散热风机组成;风冷散热器402的进风口处在单元外壳401的正面,出风口处在单元外壳401的背面,散热风机安装在风冷散热器402的出风口的位置;功率器件组件由IGBT及其驱动板403通过螺栓安装在风冷散热器402上形成;一个电容组件404与一个功率器组件在单元外壳401内并排放置,通过螺栓固定在单元外壳401上;快速连接装置405通过螺栓固定在单元外壳401的后板上;无感母线406通过螺栓与电容组件404、IGBT以及快速连接装置405相连接,这样主电容与IGBT的距离最近回路的杂散电感较小,也减少了二次连接等原因造成的电磁干扰等不利因素,并且使得交流和直流铜排对外连接更加便捷;无感母线406为水平放置,有效的消除了母线与IGBT连接处的受力问题;脉冲分配板通过螺栓安装屏蔽盒内,屏蔽盒407通过螺栓安装风冷散热器402左侧的单元壳体401前板上;电源分配电路板安装在单元壳体401内。

[0050] 以下给出上述功率单元的一应用实施例:

[0051] 如图2所示,一种变流柜,包括柜体50、三组上述的功率单元70和一组电容单元60;三组功率单元70安装在柜体50中,且每组功率单元70放置一层,功率单元70通过与柜体50之间的快速连接装置能够实现从柜体50前面就能够直接把功率单元70抽出;柜体50前部安装直流切换刀开关,柜体50后部放置放电电阻两支;一组电容单元60安装在柜体50中;散热装置80安装在柜体50的顶部,用于对柜体50内的零部件进行散热。

[0052] 进一步的方案:散热装置80由两台水风换热器组成,并且通过与外界布置的水冷柜40提供的循环水进行换热。这样可以有效的解决了变流柜的散热问题,也解决了单纯的风冷会导致集装箱体内温度过高的问题。

[0053] 进一步的方案:功率单元70通过导轨的连接方式固定安装在功率单元柜内的相应位置。

[0054] 以下给出上述变流柜的一应用实施例:

[0055] 如图3所示,一种储能变频器,其由调节柜2000和上述的变流柜1000组成。变流柜1000尺寸为800*2000*1000mm(宽*高*深);调节柜2000的尺寸为800*2000*1000mm(宽*高*深),柜门上装有触摸屏、指示灯和操作按钮。柜内装有机笼一个、单相变压器一台、电抗器一台、薄膜电容三个、快速熔断器三个、电流传感器六个、电压传感器四个、开关电源三支、UPS一台、微型断路器六支、继电器十三支、接线端子一百二十个。上面所述器件通过螺栓、安装板等连接方式分别组成了4个模块并固定安装在控制柜内的相应位置。

[0056] 以下给出上述储能变频器的一应用实施例:

[0057] 如图4所示,一种矿井应急电源系统,包括多个电池簇10、上述的储能变频器20、控制箱30和水冷柜40;电池簇10用于电能储存;储能变频器20与多个电池簇10相连,控制电池簇10的充电和放电过程,进行交直流的变换;控制箱30内安装有主接触器和电气保护部件,分别连接在储能变频器20与主变压器之间的线路中;水冷柜40与多个电池簇10和储能变频器20相连,用于对电池簇10和储能变频器20提供水冷散热。

[0058] 进一步的方案:如图5所示,电池簇10由电池簇支架3以及安装在电池簇支架3上的多个电池包1和一个高压开关盒2组成,多个电池包1相互串联在一起,高压开关盒2和电池包1通过电池簇后部的快速连接装置串联在一起,并通过螺栓安装在电池簇支架3上。

[0059] 进一步的方案:如图6所示,电池包1包括金属外壳101、绝缘外壳102、快速连接器103、水冷板105和多个电芯104;多个电芯104通过激光焊接铝片的方式串接在一起后通过螺栓连接到快速连接器103上;多个电芯104和水冷板105安装在绝缘外壳102里,绝缘外壳102通过螺栓安装在金属外壳101中。

[0060] 进一步的方案:多个电芯104呈四行四列排布,每一列电芯104之间放置隔热垫,每一行电芯104之间放置水冷板105,且水冷板105与电芯104之间放置导热垫。电芯104之间放置水冷板105的水冷散热方式相对于托盘式的水冷散热方式,水冷板105与电芯104接触的面为电芯的侧面最大的那个面,散热面积更大,散热效果也是更好的,可以有效的控制电芯的发热。

[0061] 进一步的方案:如图7所示,高压开关盒2包括金属外壳201、第一组件202、第二组件203、快速连接器204和电抗器205;第一组件202和第二组件203通过螺栓固定在金属外壳201上,第一组件202和第二组件203中的各个器件之间用电缆和铜排连接,第一组件202和第二组件203之间用电缆和铜排连接。高压开关盒2完美解决了电池簇环流、具备恒流恒压

恒功率控制、自动均衡充放电能量双向传输、电压电流双反馈闭环控制、具有欠压过压过流短路和反接保护、可定制直流电源接入、支持多机并联协调控制。

[0062] 进一步的方案:一个隔离开关206、两个IGBT、一个水冷板、一个风冷散热器、一个薄膜电容、一个光电转换板通过螺栓固定在安装板上组合在一起形成第一组件。

[0063] 进一步的方案:三个直流继电器、两个电解电容、两个快速熔断器、一个电阻、一个主控模块、一个开关电源、两个保险端子通过螺栓固定在安装板组合在一起形成第二组件。

[0064] 综上,本实用新型在空间体积上设计更加合理、紧凑、体积小、功率大,同时采用功率单元模块化设计,各个单元完全一样可相互替换,拆装方便,散热效率高,实现低成本、高性能、稳定可靠的矿井应急电源的结构。

[0065] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本实用新型的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0066] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包含的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合同样意味着处于本实用新型的保护范围之内并且形成不同的实施例。例如,在上面的实施例中,本领域技术人员能够根据获知的技术方案和本申请所要解决的技术问题,以组合的方式来使用。

[0067] 以上所述仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本实用新型,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型方案的范围内。

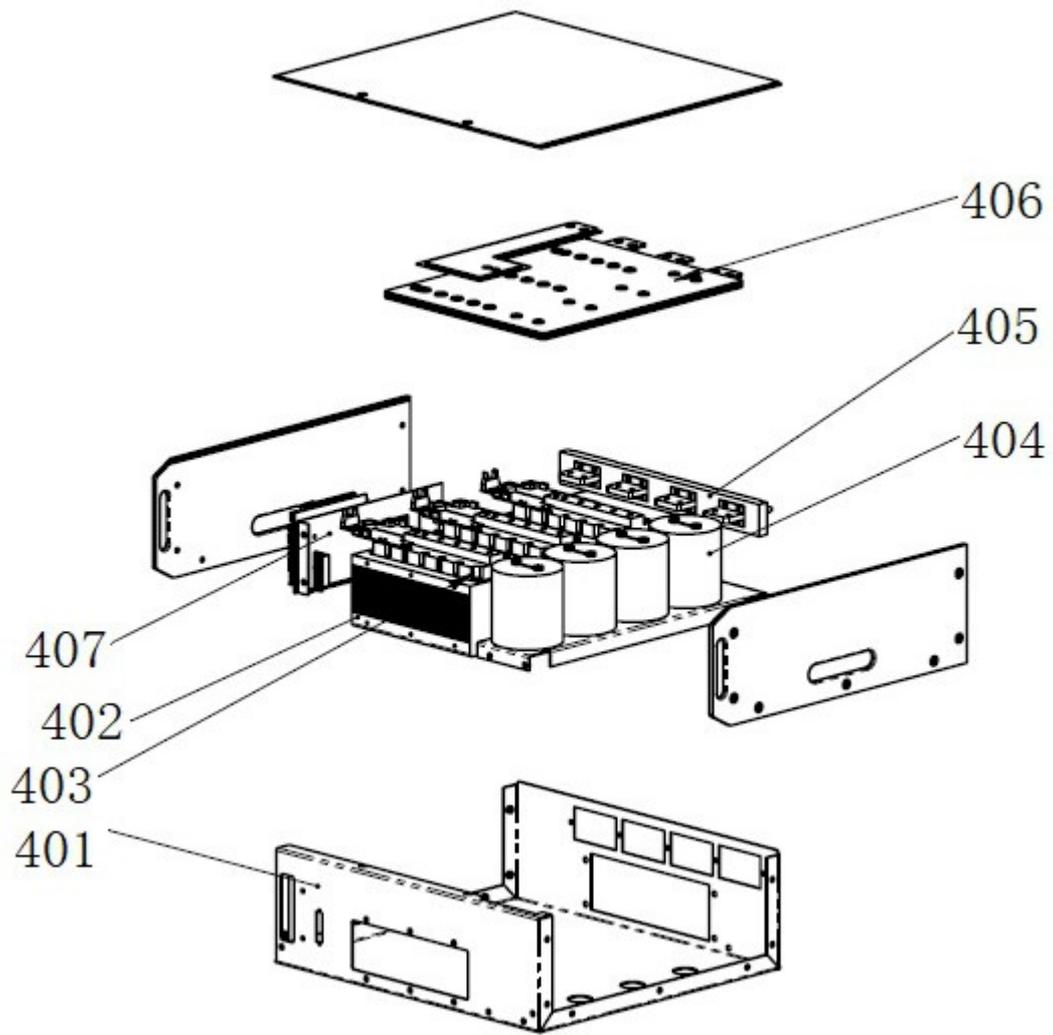


图 1

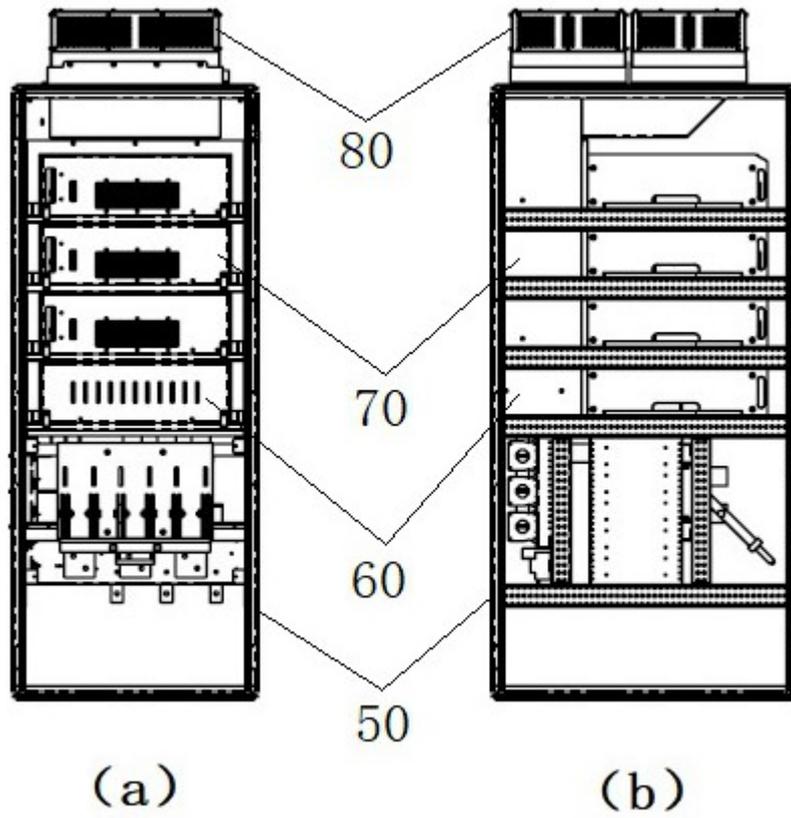


图 2

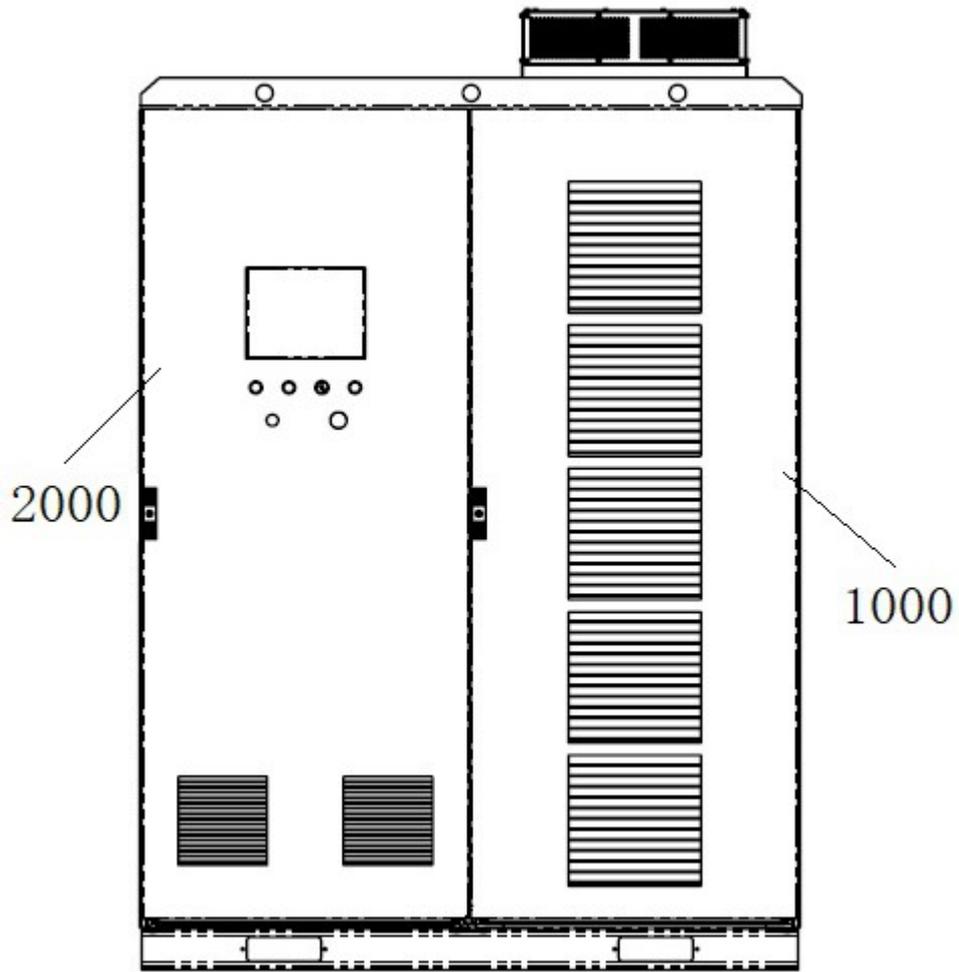
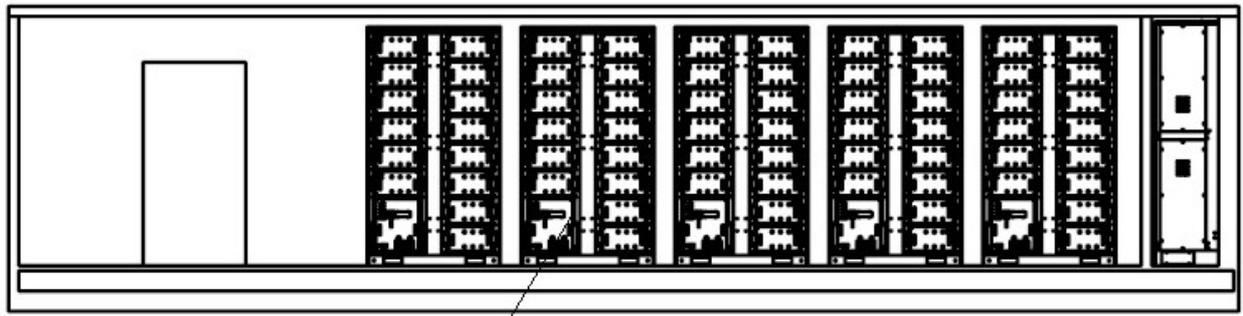
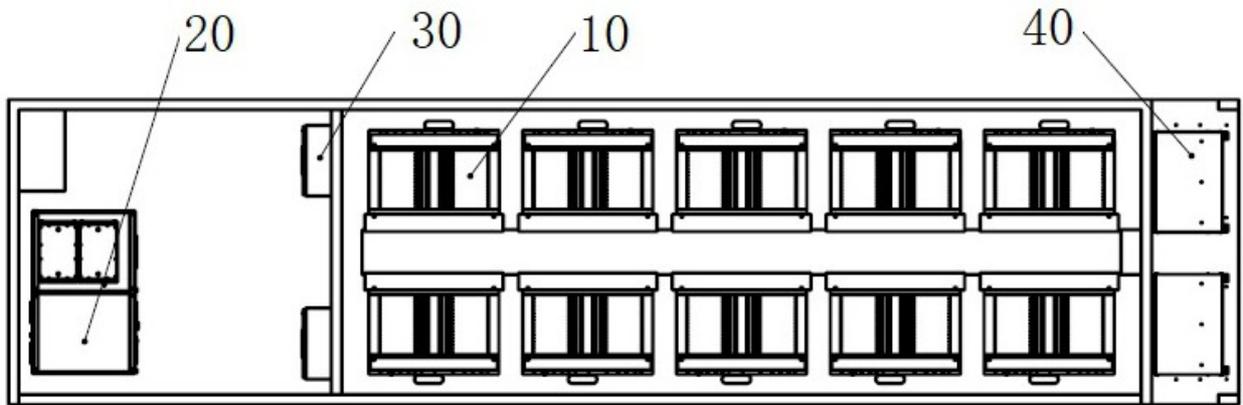


图 3



10

(a)



20

30

10

40

(b)

图 4

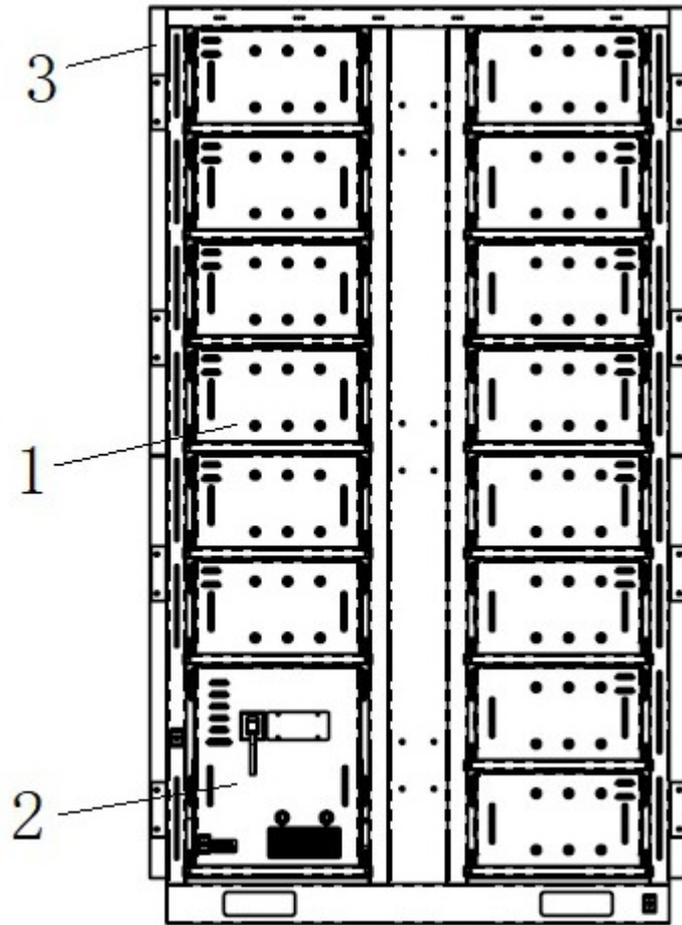


图 5

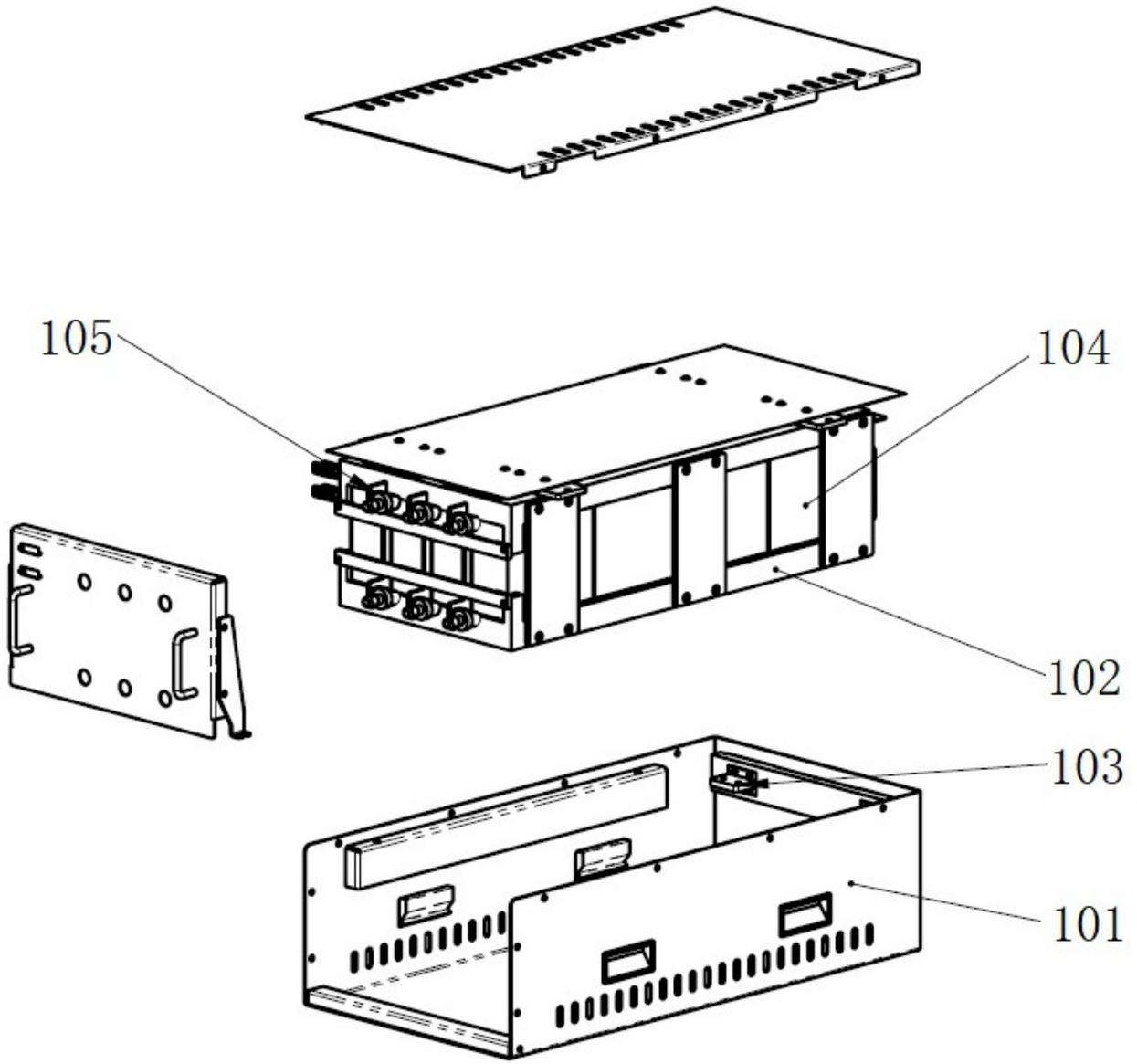


图 6

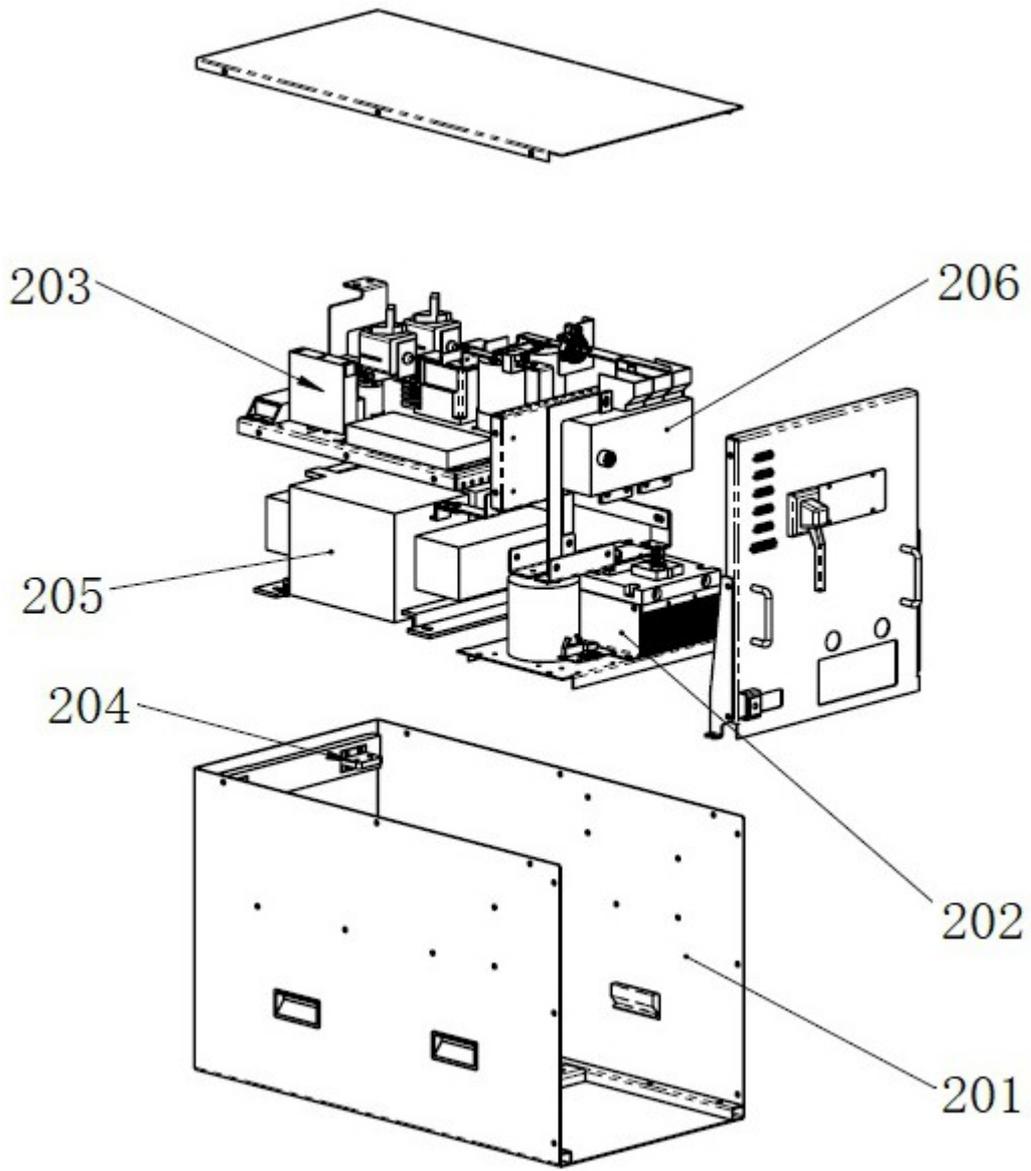


图 7