



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222883606 U

(45) 授权公告日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202421596777.4

(22) 申请日 2024.07.08

(73) 专利权人 江苏由甲申田新能源科技有限公司

地址 211505 江苏省南京市江北新区中山科技园科创大道9号D2栋

(72) 发明人 杜怡明 朱昭旺 刘超

(74) 专利代理机构 北京智丞瀚方知识产权代理有限公司 11810

专利代理师 杨乐

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006.01)

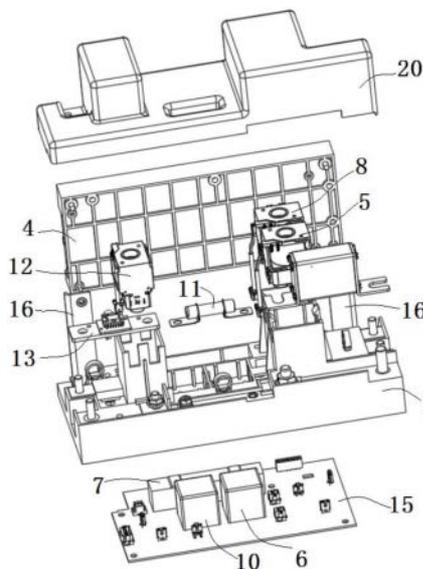
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54) 实用新型名称

一种零线束集成电池管理电气架构

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种零线束集成电池管理电气架构,包括正极回路、负极回路及BMS模块,所述正极回路上设有主正继电器,所述主正继电器并联预充模块,所述负极回路上设有主负继电器与电流传感器;所述BMS模块通过多个控制回路分别控制主正继电器、主负继电器的启闭,所述BMS模块通过多个信号采集回路分别采集主正继电器、主负继电器及电流传感器的电信号。本实用新型的一种零线束集成电池管理电气架构将部分元器件集成在PCBA板上,将正极回路、预充模块、控制回路及信号采集回路等大部分线路集成在PCBA板上,无需线束结构,大幅度简化产品结构,最终实现将BMS模块集成在BDU壳体内,集成后自动化的程度增大,实现了降本增效。



1. 一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:包括正极回路、负极回路及BMS模块,所述正极回路上设有主正继电器,所述主正继电器并联预充模块,所述负极回路上设有主负继电器与电流传感器;

所述BMS模块通过多个控制回路分别控制主正继电器、主负继电器及预充模块的启闭,所述BMS模块通过多个信号采集回路分别采集主正继电器、主负继电器、预充模块及电流传感器的电信号。

2. 根据权利要求1所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述预充模块包括预充继电器与预充电阻,所述预充继电器串联连接预充电阻。

3. 根据权利要求1所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述正极回路并联连接快充继电器。

4. 根据权利要求1所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述正极回路并联加热正极回路,所述加热正极回路上设有加热继电器与加热熔断器,所述加热继电器串联连接加热熔断器;

所述负极回路并联连接加热负极回路。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:包括壳体、PCBA板及BMS支架,所述PCBA板固定在壳体的底部或内部;

所述PCBA板上集成正极回路、预充模块、控制回路及信号采集回路;

所述壳体上设有供PCBA板上凸起结构穿出的通孔;

若所述壳体上电气件的电触点与PCBA板上对应的电触点之间无相对距离,则壳体上设有供该电气件插入的容纳凹槽;

若所述壳体上电气件的电触点与PCBA板上对应的电触点之间存在相对距离,则所述壳体上设有用于安装该电气件的安装位,所述壳体内设有连接安装位与PCBA上对应电触点的铜排;

所述BMS模块通过BMS之间固定在壳体上,所述BMS模块与PCBA之间电连接。

6. 根据权利要求5所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述容纳凹槽上设有围绕该电气件一周的隔板。

7. 根据权利要求5所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述安装位上设有与该电气件的正负电触头分别对应的连接杆,所述连接杆的外端为螺纹端,所述螺纹端通过螺母压紧连接该电气件的电触头,所述壳体内设有与连接杆导通的铜排,所述铜排连接PCBA板上对应的电触点。

8. 根据权利要求1所述的一种零线束集成电池管理电气架构,其特征在于:所述BMS模块与PCBA之间采用插件直接连接。

## 一种零线束集成电池管理电气架构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车技术领域,具体涉及一种零线束集成电池管理电气架构。

### 背景技术

[0002] BDU (Battery Disconnect Unit) 电池包断路单元,专为电池包内部设计,是配电箱的一种,根据BDU在电池包的位置,可以分为电池箱内安装式和箱外安装式。

[0003] BMS (Battery Management System) 电池管理系统,用于配合监控储能电池状态的装置,智能化管理及维护各个电池单元防止电池出现过充电和过放电,延长电池的使用寿命,监控电池的状态。传统的BMS系统包括电池组、线束、结构件、BMS保护板等组件组成。

[0004] 传统BDU和BMS分开布置,该方式占用电池系统内部空间比较大,行业内都是采用传统线束连接方式,这会导致整个产品杂乱不美观、效率低、接线端子易松动、导线虚接、线头脱落导致电路故障甚至引发车辆起火等风险,而且需要多次安装摆放零部件效率低下,生产组装工序复杂,导致成本较高。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例提供一种零线束集成电池管理电气架构,以解决现有技术中由于BDU和BMS分开布置而导致产品结构复杂的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型实施例提供如下技术方案:

[0007] 一种零线束集成电池管理电气架构,包括正极回路、负极回路及BMS模块,所述正极回路上设有主正继电器,所述主正继电器并联预充模块,所述负极回路上设有主负继电器与电流传感器;所述BMS模块通过多个控制回路分别控制主正继电器、主负继电器及预充模块的启闭,所述BMS模块通过多个信号采集回路分别采集主正继电器、主负继电器、预充模块及电流传感器的电信号。

[0008] 进一步的,所述预充模块包括预充继电器与预充电阻,所述预充继电器串联连接预充电阻。

[0009] 进一步的,所述正极回路并联连接快充继电器。

[0010] 进一步的,所述正极回路并联加热正极回路,所述加热正极回路上设有加热继电器与加热熔断器,所述加热继电器串联连接加热熔断器;所述负极回路并联连接加热负极回路。

[0011] 进一步的,包括壳体、PCBA板及BMS支架,所述PCBA板固定在壳体的底部或内部;所述PCBA板上集成正极回路、预充模块、控制回路及信号采集回路;所述壳体上设有供PCBA板上凸起结构穿出的通孔;若所述壳体上电气件的电触点与PCBA板上对应的电触点之间无相对距离,则壳体上设有供该电气件插入的容纳凹槽;若所述壳体上电气件的电触点与PCBA板上对应的电触点之间存在相对距离,则所述壳体上设有用于安装该电气件的安装位,所述壳体内设有连接安装位与PCBA上对应电触点的铜排;所述BMS模块通过BMS之间固定在壳

体上,所述BMS模块与PCBA之间电连接。

[0012] 进一步的,所述容纳凹槽上设有围绕该电气件一周的隔板。

[0013] 进一步的,所述安装位上设有与该电气件的正负电触头分别对应的连接杆,所述连接杆的外端为螺纹端,所述螺纹端通过螺母压紧连接该电气件的电触头,所述壳体内设有与连接杆导通的铜排,所述铜排连接PCBA板上对应的电触点。

[0014] 进一步的,所述BMS模块与PCBA之间采用插件直接连接。

[0015] 本实用新型实施例具有如下优点:

[0016] 本实用新型的一种零线束集成电池管理电气架构取消了传统电气架构中所使用的线束结构,将部分元器件集成在PCBA板上,在通过壳体固定体型、重量较大的元器件,尽可能的将电气件的电触点与PCBA板上的电触点相接处,这些电气件等同集成在PCBA板上。而且PCBA板的制作工艺技术成熟,稳定性高,完全能够满足现在产品中电流、耐压、绝缘设计的各项要求,将控制回路、高压采集回路、预充回路、加热回路等较低电流线路集成在PCBA板上,无需线束结构,大幅度简化产品结构,最终实现将BMS模块集成在BDU壳体内,集成后自动化的程度增大,生产效率高,从而降低了产品的成本,达到了降本增效的效果。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引申获得其它的实施附图。

[0018] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0019] 图1为本实用新型实施例提供的一种零线束集成电池管理电气架构的电路图,图中点划线为BMS模块的低压控制回路;

[0020] 图2为本实用新型实施例提供的一种零线束集成电池管理电气架构的产品爆炸图;

[0021] 图3为本实用新型实施例提供的一种零线束集成电池管理电气架构中壳体、BMS模块及各个电气件的装配图;

[0022] 图4为为本实用新型实施例提供的一种零线束集成电池管理电气架构中壳体的结构图。

[0023] 图中:

[0024] 1、壳体;2、正极回路;3、负极回路;4、BMS模块;5、主正继电器;6、预充继电器;7、预充电阻;8、快充继电器;9、加热正极回路;10、加热继电器;11、加热熔断器;12、主负继电器;13、电流传感器;14、加热负极回路;15、PCBA板;16、BMS支架;17、容纳凹槽;18、安装位;19、连接杆;20、上盖。

## 具体实施方式

[0025] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 图1为一种零线束集成电池管理电气架构的电路图,从上到下分别为正极回路2、负极回路3及BMS模块4,所述正极回路2上K1为主正继电器5,所述主正继电器5并联预充模块,预充模块中K2为预充继电器6,所述预充继电器6串联连接预充电阻7后并联主正继电器5。

[0027] 所述正极回路2并联快充回路,快充回路中K3为快充继电器8,实现正极回路2与快充回路并联。

[0028] 所述正极回路2并联加热正极回路9,所述加热正极回路9中K4为加热继电器10,FUSE为加热熔断器11,所述加热继电器10串联连接加热熔断器11后并联连接主正继电器5。

[0029] 所述负极回路3中K5为主负继电器12,所述主负继电器12串联连接电流传感器13,其中电流传感器13设在主负继电器12与电池负极之间。若设置加热回路,则所述负极回路3的负极输出侧并联连接加热负极回路14。

[0030] 所述BMS模块4通过多个控制回路分别控制主正继电器5、主负继电器12及预充模块的启闭,其中BMS模块4通过低压回路控制继电器,对于预充模块中,BMS模块4控制预充继电器6的开关。若设有快充回路,则BMS模块4通过低压回落控制快充继电器8的开关。若设有加热回路,则BMS模块4通过低压回落控制加热继电器10的开关。

[0031] 所述BMS模块4通过多个信号采集回路分别采集主正继电器5、主负继电器12、预充模块及电流传感器13的电信号。BMS模块4在各个继电器的两端均需要设置采集点,由于正极回路2、预充回路、快充回路、正极加热回路均并联,因此在这4回路并联后设置一个采集点,以及分别在各个回路中继电器的另一侧分别设置一个采集点,这样可将4个回路的电池侧采集点合并,大幅度简化电路的结构。

[0032] 为了简化产品结构,本技术集成了电池管理系统(BMS)和零线束高压配电箱(BDU),如图2所示,将BMS模块4集成进BDU壳体1内,将BDU中电器件集成至PCBA板15上,再通过壳体1对各个电气件实现定位,使电器件与PCBA之间的电触点处于最小距离,如果两个电触点存在相对位移,则通过壳体1内的铜排实现连通,最终实现零线束集成BMS与BDU的技术方案。该方案具体包括壳体1、PCBA板15及BMS支架16,所述PCBA板15固定在壳体1的底部或内部,使壳体1能够覆盖住PCBA板15,起到保护、隔热、隔电的作用。

[0033] 所述PCBA板15上集成正极回路2、预充模块、控制回路及信号采集回路,如图2所示,本实施例中将预充继电器6、预测电阻、加热继电器10设置在PCBA板15上,由于壳体1覆盖在PCBA板15的上部,因此壳体1上需要设置供预充继电器6、预测电阻、加热继电器10穿过的通孔,而且由于预充模块与加热正极回路9并联,且预充继电器6、加热继电器10所需的电流较低,如10A,因此将预充继电器6、预测电阻、加热继电器10均设置在一起,优选于设置在PCBA板15的中心区域,这样能够将需要大电流的主正继电器5(250A)、快充继电器8(150A)分开设置在两侧,保证各个电器件之间满足电气间距标准。

[0034] 本技术中尽可能的实现各个电器件的电触点能够直接连接PCBA板15上对应的电触点,由于电器件的体积、形状大小不一,而且还需要满足电气间距,若全部电器件均实现PCBA板15上电触点之间的一一对应,则PCBA板15的面积过大,这会导致产品体积过大,这就与本技术的出发点相违背了,因此将继电器等核心电器件的电触点与PCBA板15上的电触点相对应,如电流传感器13、加热熔断器11等辅助电器件则通过铜排连接。

[0035] 具体的,如图3-4所示,若所述壳体1上电气件的电触点与PCBA板15上对应的电触点之间无相对距离,则壳体1上设有供该电气件插入的容纳凹槽17,容纳凹槽17与PCBA板15上电气件的电触点相对应,如图2、3所示,壳体1上设有分别容纳主正继电器5、主负继电器12、快充继电器8的3个容纳凹槽17,根据回路之间的远近关系以及电气件所需电流的大小,将主正继电器5与主负继电器12分别设置在PCBA板15的两侧,将快充继电器8设置在主正继电器5的一侧。具体的,所述容纳凹槽17上设有围绕该电气件一周的隔板,隔板的顶部设有卡扣结构,用于扣住电气件,隔板的材料采用导热材料,用于保护电气件的同时还能够将热量导出。

[0036] 若所述壳体1上电气件的电触点与PCBA板15上对应的电触点之间存在相对距离,则所述壳体1上设有用于安装该电气件的安装位18,所述壳体1内设有连接安装位18与PCBA上对应电触点的铜排。具体的,所述安装位18上设有与该电气件的正负电触头分别对应的连接杆19,所述连接杆19的外端为螺纹端,所述电气件的电触点为套装在连接杆19四周的线状结构或片状结构,所述螺纹端通过螺母压紧连接该电气件的电触头,所述壳体1内设有与连接杆19导通的铜排,所述铜排连接PCBA板15上对应的电触点。

[0037] 所述BMS模块4通过BMS支架16固定在壳体1上,所述BMS模块4与PCBA之间采用插件直接连接,无需多余导线、铜排,形成标准结构,制造与施工成本最低。由于BMS模块4为板状结构,而且本技术中PCBA板15上各个电气件均具有一定高度,因此将BMS模块4垂直于PCBA板15设置,这样能够最大程度的缩小产品结构,产品的空间利用率最大。

[0038] 所述壳体1上设有上盖20,用于将各个电气件与BMS模块4均包裹在内,起到保护的作用。

[0039] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本实用新型作了详尽的描述,但在本实用新型基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本实用新型精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本实用新型要求保护的范围。

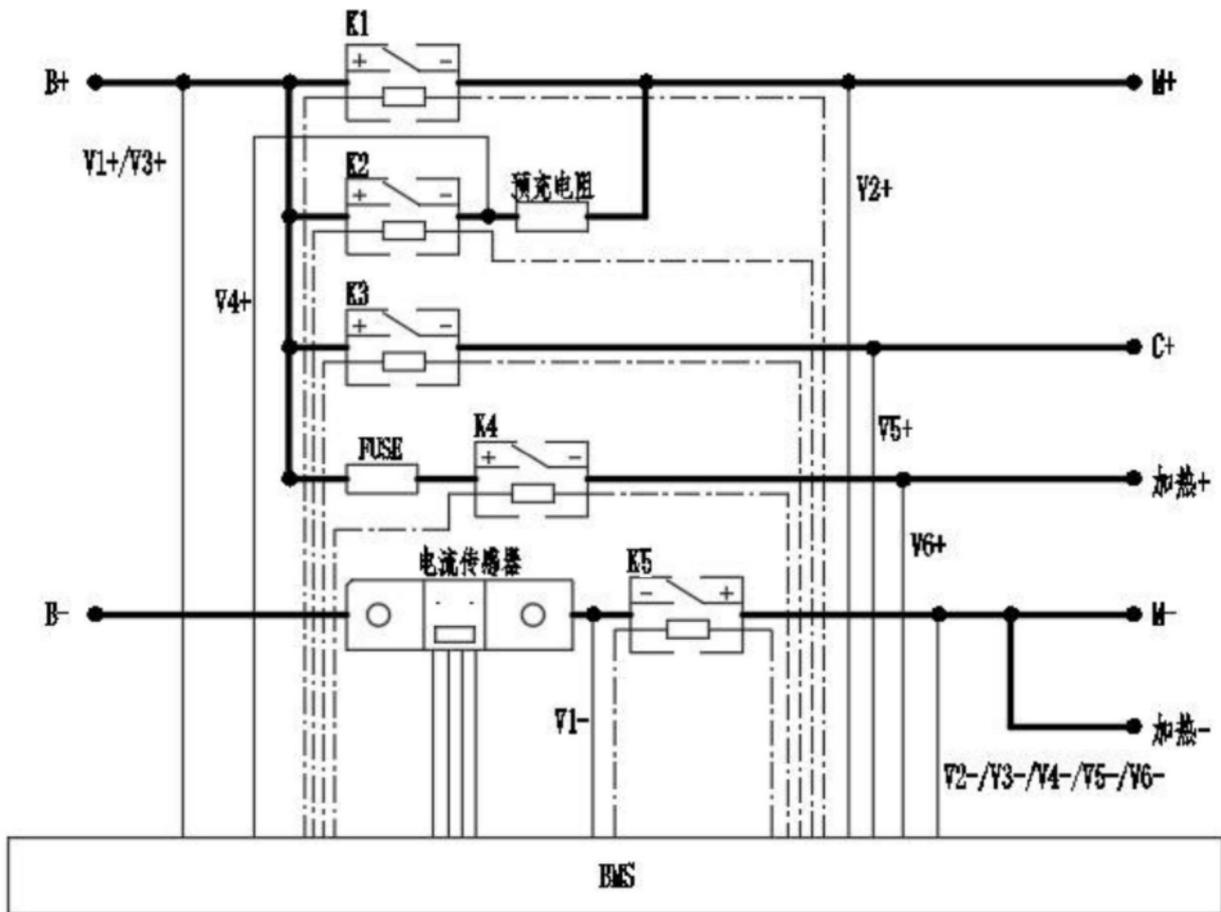


图1

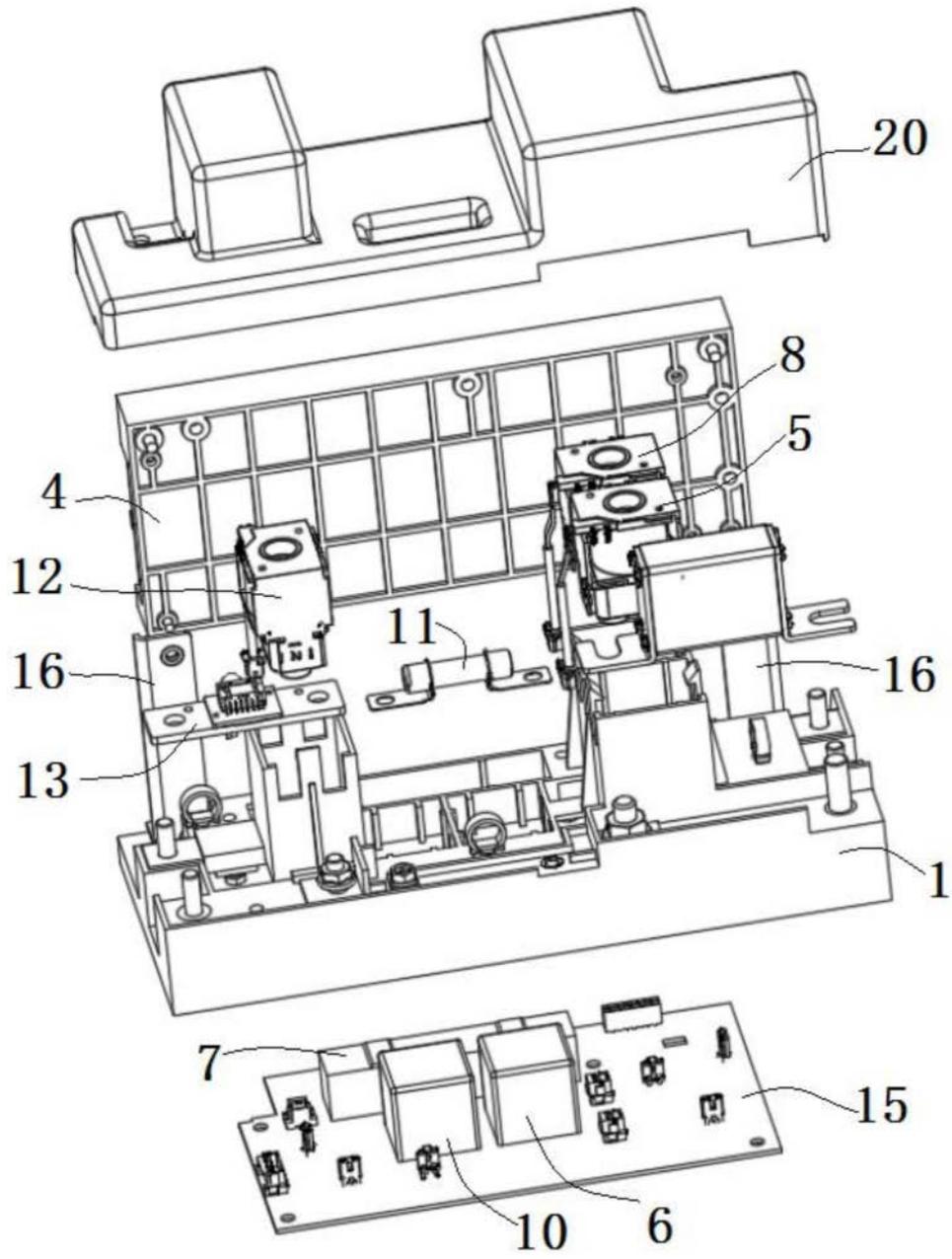


图2

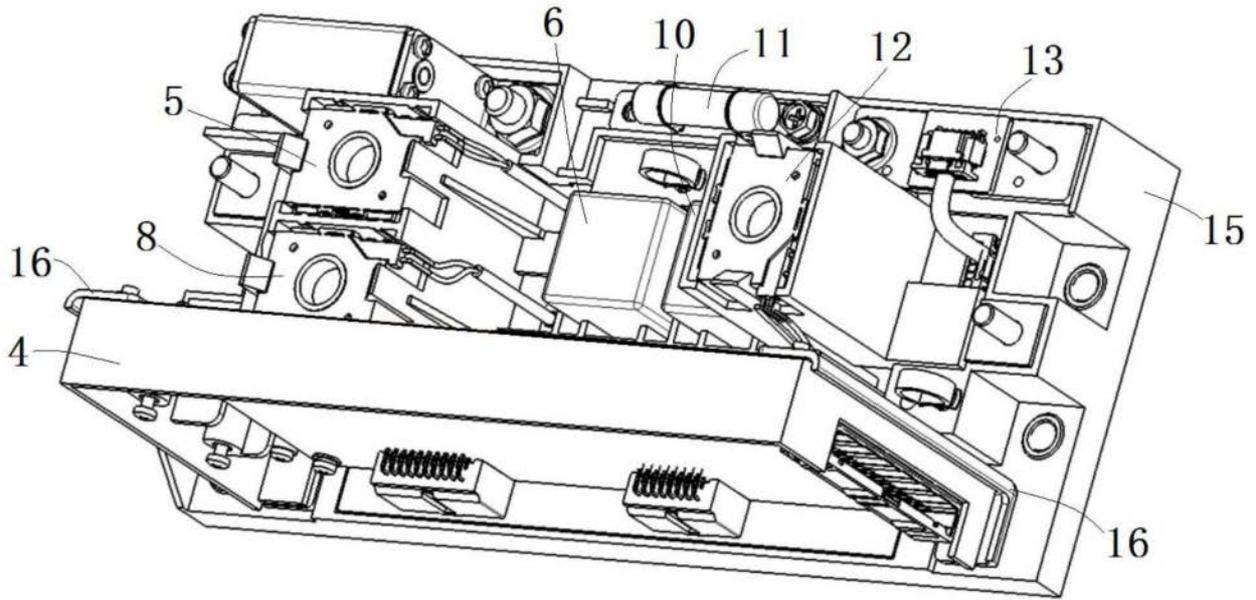


图3

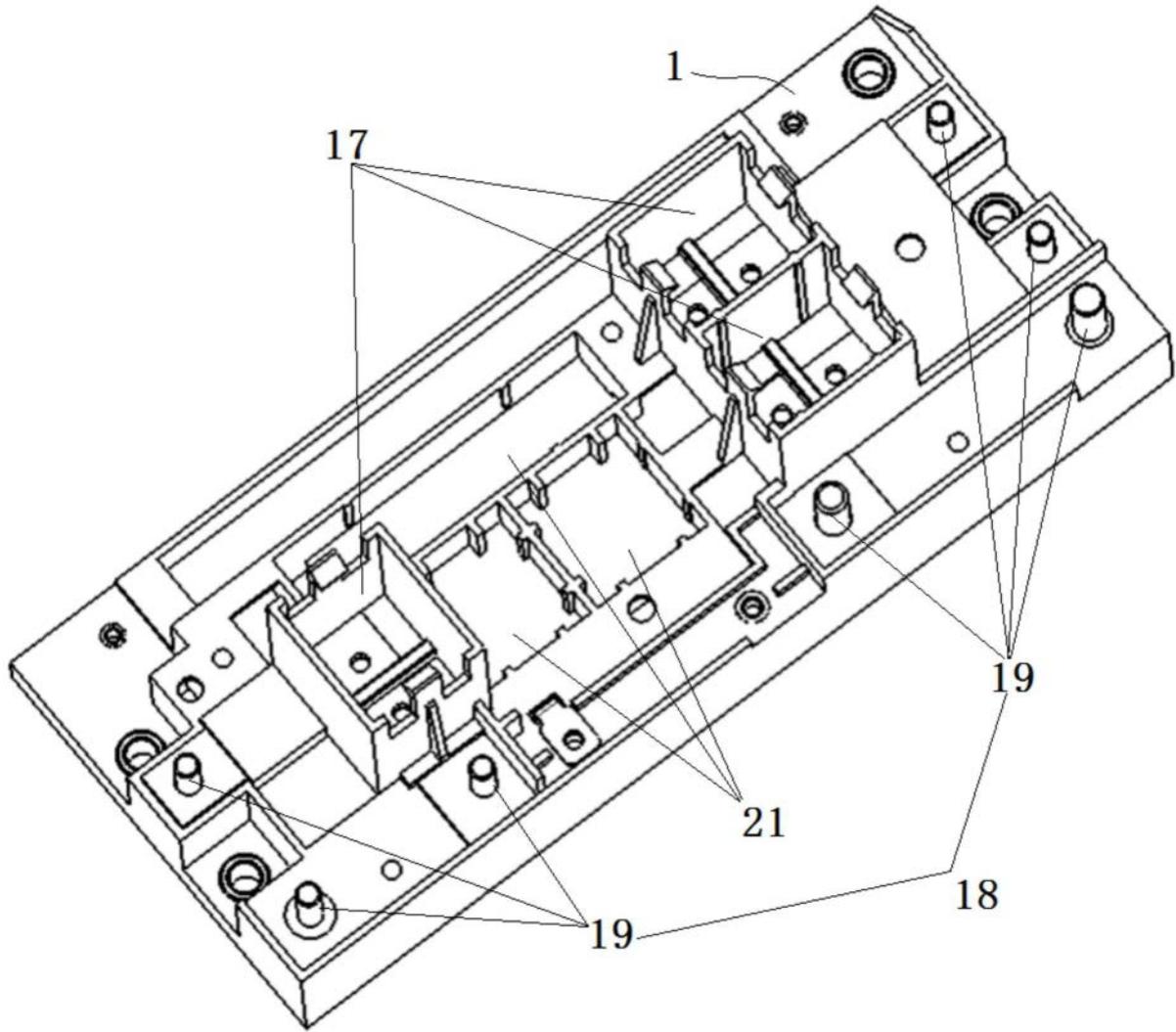


图4