



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111572346 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010436996.6

(22)申请日 2020.05.21

(71)申请人 河南航瑞电子科技有限公司
地址 458030 河南省鹤壁市国家经济技术
开发区东杨园区东杨大道168号

(72)发明人 张海兵 胡亚杰 侯煜 周敬一

(74)专利代理机构 河南科技通律师事务所
41123

代理人 张建东 张晓辉

(51) Int. Cl.

B60L 1/00(2006.01)

B60L 3/00(2019.01)

H02J 7/00(2006.01)

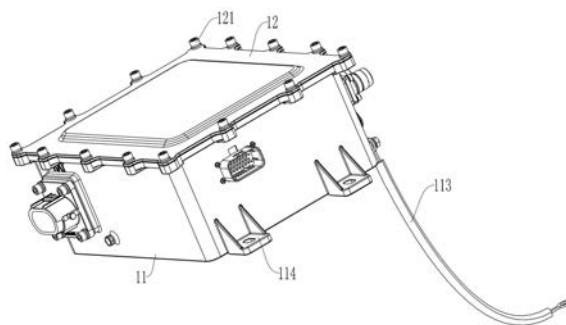
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

智能高压配电箱及其工作状态监控方法

(57)摘要

本发明公开了一种智能高压配电箱及其工作状态监控方法,该智能高压配电箱包括箱体、盒盖,箱体上设有电池供电接口、多个用电设备接口及低压通讯接口,通过在监控单元中设置多个温度传感器,有利于及时准确监控箱体内温度信息并反馈到整车控制器,防止箱体内局部温度差异造成不能及时反馈箱体内温度信息或者带来错误判断;通过在监控单元中设置检测电路,从而具有检测熔断器、继电器状态功能:当熔断器出现损坏时,或继电器粘连、无法吸合等故障时,可以直接将电子元件的位置及故障类型通过通讯接口和总线发送至整车控制器,使整车控制器实时了解配电箱状态,维修时可直接将故障点指出,指引维修人员迅速处理。



1. 一种智能高压配电箱,包括箱体、盒盖,所述箱体上设有电池供电接口、多个用电设备接口及低压通讯接口,所述箱体内设有电连接所述电池供电接口与各所述用电设备接口的电源分配电路,所述电源分配电路包含有多个熔断器和继电器,其特征在于,在所述箱体内还设有监控单元,所述监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和多个分布设置的温度传感器,所述处理器获取并分析各所述温度传感器测量的温度信息,所述通信模块输出端电连接到所述低压通讯接口,从而能够输出所述处理器分析得到的最终温度信息。

2. 根据权利要求1所述的智能高压配电箱,其特征在于,所述监控单元还包括分别用于监测所述熔断器和继电器的工作电信号以及所述继电器的控制电信号的检测电路,所述检测电路分别与所述处理器电连接。

3. 根据权利要求2所述的智能高压配电箱,其特征在于,所述监控单元还包括用于监测所述箱体、盒盖盖合状态以及所述电池供电接口或/和用电设备接口插接状态的互锁监测器;所述箱体和盒盖之间设有互锁开关,所述电池供电接口或/和用电设备接口上对应设有两个互锁接线端子,所述互锁开关、互锁接线端子之间串联后电连接到所述互锁监测器。

4. 根据权利要求3所述的智能高压配电箱,其特征在于,在所述箱体内设有监控电路板,所述处理器、温度传感器、通信模块、互锁监测器和各检测电路均设置在所述监控电路板上,且各所述温度传感器在所述监控电路板上分布设置;

在所述箱体内还设有上下分布的电路板和支撑板,所述监控电路板和电源分配电路布设在所述电路板和支撑板上。

5. 根据权利要求2所述的智能高压配电箱,其特征在于,所述检测电路为电压采样电路。

6. 一种智能高压配电箱的工作状态监控方法,其特征在于,包括:在高压配电箱的箱体内设置监控单元,所述监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和多个分布设置的温度传感器,通过所述处理器获取并求得各所述温度传感器测量的温度的平均值,并将温度的平均值信息实时发送到整车控制器。

7. 根据权利要求6所述的智能高压配电箱的工作状态监控方法,其特征在于,还包括:通过检测电路实时检测所述智能高压配电箱中熔断器和继电器是否发生故障以及所述继电器的上电状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

8. 根据权利要求6所述的智能高压配电箱的工作状态监控方法,其特征在于,还包括:通过互锁监测器监测高压配电箱的箱体、盒盖盖合状态以及电池供电接口或/和用电设备接口的插接状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

智能高压配电箱及其工作状态监控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车用电气设备技术领域,具体涉及一种智能高压配电箱及其工作状态监控方法。

背景技术

[0002] 高压配电箱是新能源电动汽车、插电式混合动力汽车等的高电压、大电流分配装置,用于将电池电能分配到电机、空调、DC/DC电源、加热器等用电设备,几乎所有的电动汽车都需要使用到高压配电箱,高压配电箱在使用过程中会面临以下问题:

一、用电安全问题。近年来,以特斯拉品牌为代表的电动汽车出现几次严重的起火事故,引起人们对电动汽车使用安全的广泛关注与担忧。由于新能源电动汽车中动力电池的电压很高,作为动力电池和用电设备之间的枢纽,高压配电箱内部环境属于高电压、大电流用电环境,因此,高压配电箱的用电安全对整车的用电安全来说十分重要。

[0003] 二、故障检测问题。鉴于高压配电箱处于动力电池和用电设备之间的枢纽位置,并处于高电压、大电流用电状态,其内部电子元件故障率相对较高,且高压配电箱内电子元件较多,故障排查比较费劲。

[0004] 基于以上原因,有必要提供一种用电更加安全、故障排查方便的高压配电箱。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种智能高压配电箱及其工作状态监控方法,解决现有技术中高压配电箱工作状态监控不够准确的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的第一方面是:

设计一种智能高压配电箱,包括箱体、盒盖,所述箱体上设有电池供电接口、多个用电设备接口及低压通讯接口,所述箱体内设有电连接所述电池供电接口与各所述用电设备接口的电源分配电路,所述电源分配电路包含有多个熔断器和继电器,在所述箱体内还设有监控单元,所述监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和多个分布设置的温度传感器,所述处理器获取并分析各所述温度传感器测量的温度信息,所述通信模块输出端电连接到所述低压通讯接口,从而能够输出所述处理器分析得到的最终温度信息。

[0007] 优选的,所述监控单元还包括分别用于监测所述熔断器和继电器的工作电信号以及所述继电器的控制电信号的检测电路,所述检测电路分别与所述处理器电连接。

[0008] 优选的,所述监控单元还包括用于监测所述箱体、盒盖盖合状态以及所述电池供电接口或/和用电设备接口插接状态的互锁监测器;所述箱体和盒盖之间设有互锁开关,所述电池供电接口或/和用电设备接口上对应设有两个互锁接线端子,所述互锁开关、互锁接线端子之间串联后电连接到所述互锁监测器。

[0009] 优选的,在所述箱体内设有监控电路板,所述处理器、温度传感器、通信模块、互锁监测器和各检测电路均设置在所述监控电路板上,且各所述温度传感器在所述监控电路板上分布设置;

在所述盒体内还设有上下分布的电路板和支撑板,所述监控电路板和电源分配电路布设在所述电路板和支撑板上。

[0010] 优选的,所述检测电路为电压采样电路。

[0011] 本发明的第二方面是:

设计一种智能高压配电箱的工作状态监控方法,包括:在高压配电箱的盒体内设置监控单元,所述监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和多个分布设置的温度传感器,通过所述处理器获取并求得各所述温度传感器测量的温度的平均值,并将温度的平均值信息实时发送到整车控制器。

[0012] 优选的,还包括:通过检测电路实时检测所述智能高压配电箱中熔断器和继电器是否发生故障以及所述继电器的上电状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

[0013] 优选的,还包括:通过互锁监测器监测高压配电箱的箱体、盒盖盖合状态以及电池供电接口或/和用电设备接口的插接状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

[0014] 本发明的有益技术效果在于:

1. 本发明提供的智能高压配电箱通过在监控单元中设置多个温度传感器,有利于及时准确监控盒体内温度信息并反馈到整车控制器,防止盒体内局部温度差异造成不能及时反馈盒体内温度信息或者带来错误判断。

[0015] 2. 通过在监控单元中设置检测电路,从而具有检测熔断器、继电器状态功能:当熔断器出现损坏时,或继电器粘连、无法吸合等故障时,可以直接将电子元件的位置及故障类型通过通讯接口和总线发送至整车控制器,使整车控制器实时了解配电箱状态,维修时可直接将故障点指出,指引维修人员迅速处理。

[0016] 3. 该智能高压配电箱的箱体与盒盖之间,以及各用电设备接口之间设有互锁电路,实现互锁检测功能,互锁监测器使用PWM(脉冲)形式发送至互锁回路中,实时检测互锁状态,能够及时监控箱体与盒盖的盖合情况,以及各用电设备接口连通情况,可直接将未插到位连接器位置通过通讯接口和总线发送至整车控制器,维修时可直接将故障点准确指出,指引维修人员迅速处理。

附图说明

[0017] 图1为本发明智能高压配电箱一实施例的立体结构示意图。

[0018] 图2为本发明智能高压配电箱一实施例的内部结构示意图。

[0019] 图3为本发明智能高压配电箱一实施例的主视图。

[0020] 图4为本发明智能高压配电箱一实施例的后视图。

[0021] 图5为本发明智能高压配电箱一实施例开盖状态下的俯视图。

[0022] 图6为本发明智能高压配电箱一实施例开盖状态下未安装监控电路板时的俯视图。

[0023] 图7为本发明智能高压配电箱一实施例的电路原理图。

[0024] 图8为本发明智能高压配电箱一实施例中监控单元的电路框图。

[0025] 图9为本发明智能高压配电箱一实施例的左视图。

[0026] 图10为本发明智能高压配电箱一实施例中盒盖仰视方向的立体结构示意图。

[0027] 图11为本发明智能高压配电箱一实施例的俯视图。

[0028] 图中,各标号示意为:盒体11、环形槽111、连接耳112、搭铁线113、安装耳座114、电路板115、支撑板116、定位柱117、行程开关支柱118、防水透气阀119、盒盖12、螺钉121、行程开关支柱安装面122、定位凸起123、定位孔1231、可追溯性标识124、可回收利用性标识125、高压警示标识126、电池供电接口21、正极铜条211、负极铜条212、A/C接口22、MCU接口23、三合一接口24、加热供电PTC接口25、第一上装接口26、第二上装接口27、低压通讯接口28、PTC继电器31、上装继电器32、上装预充继电器33、预充电阻34、监控电路板4。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例来说明本发明的具体实施方式,但以下实施例只是用来详细说明本发明,并不以任何方式限制本发明的范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“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发明和简化描述,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发明的限制。本申请涉及的“第一”、“第二”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0031] 实施例1:

一种智能高压配电箱,请一并参阅图1至图11。

[0032] 本发明实施例提供的智能高压配电箱包括由盒体11、盒盖12构成的防护壳,盒体11顶部与盒盖12的接触面上设有环形槽111,在环形槽111中设有橡胶圈,盒盖12盖合在盒体11上后形成密封。在盒体11、盒盖12的边缘设有多个外凸的连接耳112,连接耳112上对应设有螺孔,盒体11、盒盖12之间通过拧紧在连接耳112上的螺钉121相互连接。盒体11、盒盖12均为铸铝材质,具有屏蔽性能,能经受工作环境温度(-40℃~+125℃)的变化,无皱缩、起层现象。在盒体11底部外表面还通过螺钉连接有搭铁线113,确保用电安全,在盒体11的侧面设有防水透气阀119。盒体11的两侧分别设有安装耳座114,以用于将该高压配电箱安装在车辆上固定的位置。

[0033] 如图2和图3所示,在盒体11上设有电池供电接口21及多个用电设备接口,电池供电接口21位于盒体11背面,其用于连接电池的输出端,通过这些用电设备接口将电池电源分配到各用电设备。

[0034] 在本实施例中,用电设备接口包括用于空调供电的A/C接口22、用于驱动电机供电的MCU接口23、三合一接口24、加热供电PTC接口25、第一上装接口26、第二上装接口27,其中,第一上装接口26包括两个相分离的接口RES1-和RES1+。本申请实施例智能高压配电箱适用于特种车辆,比如具有洒水、清扫功能的环卫车,或者垃圾清运车,第一上装接口26、第二上装接口27用于为车辆上的增压泵、清扫刷等各种设备的电机、液压系统的泵站等不属于常规车辆配备的装置供电。三合一接口24用于为DC-DC直流转换装置、车载充电器、配电箱等供电。

[0035] 相应的,在盒体11内设有电连接电池供电接口21与各用电设备接口的电源分配电路,电源分配电路包括电连接电池供电接口21与各用电设备接口的导线,以及一些导线上安装的熔断器、继电器电阻等电子元件。

[0036] 如图5所示,在盒体11内设有与电池供电接口21电连接的正极铜条211和负极铜条

212,各用电设备接口所对应的电路分别通过相应的铜条搭接在对应的熔断器或继电器的接线端形成。以MCU接口23所对应的电路为例,MCU接口23所对应的熔断器FU1一端接正极铜条211,另一端通过铜条231连接到MCU接口23的正极端子,而负极铜条212直接电连接到MCU接口23的负极端子。其余用电设备接口所对应的电路的接线方式与MCU接口23原理相同,不再一一说明。本实施例中,各铜条表面镀亚锡,铜条表面与对应的熔断器的端头安装面必须保持齐高且平整光洁,确保有足够的接触面积;且用于固定铜条的螺栓配套的平垫内孔及外边边缘均无毛刺现象,防止毛刺处被大电流烧毁。

[0037] 如图5所示,在分别对应于A/C接口22、MCU接口23、三合一接口24、加热供电PTC接口25、第一上装接口26、第二上装接口27的电路设有熔断器FU3、熔断器FU1、熔断器FU2、熔断器FU4、熔断器FU5、熔断器FU6,根据相应的接口所连接的负载情况选定对应额定电流的熔断器。如图6和图7所示,在加热供电PTC接口25所对应的电路设有PTC继电器31(KM1),在第一上装接口26、第二上装接口27所对应的电路设有上装继电器32(KM2)和上装预充继电器33(KM3)。

[0038] 进一步的,在上装预充继电器33的主电路的输出端电连接有预充电阻34(电阻R),预充电阻34以及上装继电器32的主电路输出端同时电连接到第一上装接口26所连接的熔断器FU5、第二上装接口27所连接的熔断器FU6的输入端。上装继电器32(KM2)和上装预充继电器33(KM3)相配合使用,在使用过程中,上装继电器32(KM2)先断开,上装预充继电器33(KM3)闭合,上装预充继电器33(KM3)和预充电阻34(电阻R)构成的预充回路先接通,预充电阻34能够有效降低回路电流,防止烧坏上装预充继电器33,从而第一上装接口26和第二上装接口27所连接的负载可充电;然后再将上装继电器32闭合,由于上装预充继电器33先闭合,降低了上装继电器32闭合时的瞬时电流,防止上装继电器32出现粘连等烧毁现象。

[0039] 在箱体11侧面还设有低压通讯接口28如图7所示,接口J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8分别为该高压配电箱上的MCU接口23、三合一接口24、A/C接口22、加热供电PTC接口25、第一上装接口26、第二上装接口27、电池供电接口21和低压通讯接口28,PTC继电器31(KM1)、上装继电器32(KM2)和上装预充继电器33(KM3)的控制电路正极共同接到低压通讯接口的引脚15,负极分别连接到低压通讯接口的4、7、5引脚,低压通讯接口28用于连接到车辆的整车控制器,整车控制器可通过低压通讯接口28向该高压配电箱发送控制信号来控制各继电器动作。

[0040] 进一步的,在箱体11内还设有监控单元,监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和多个分布设置的温度传感器,在本实施例中,设有监控电路板4,监控单元电子元器件及相关电路集成在监控电路板4上,其中,温度传感器一共有六个,六个温度传感器分布在监控电路板4上不同位置,用于对不同位置的温度进行采样,在其他实施例中,也可将温度传感器布置在箱体内不同位置,不局限于布置在监控电路板上。

[0041] 各温度传感器均与处理器电连接,处理器为单片机,处理器获取并分析各温度传感器测量的温度信息,比如,通过处理器计算六个温度传感器的平均值或最大值;通信模块为CAN接口芯片,通信模块电连接到处理器,且输出端对应电连接到低压通讯接口28上的引脚10(CANH引脚)和引脚11(CANL引脚),从而能够输出处理器分析得到的最终温度信息。

[0042] 通过设置多个温度传感器,有利于及时准确监控箱体内温度信息并反馈到整车控制器,防止箱体内局部温度差异造成不能及时反馈箱体内温度信息或者带来误判断。如果

反馈不及时,耽误预警时间,轻者配电箱出现冒烟,重者配电箱引起车辆起火;如果带来误判,会导致不必要的停车、维修等工作。

[0043] 进一步的,监控单元还包括分别用于监测熔断器和继电器的工作电信号以及继电器的控制电信号的检测电路,如图8所示,在本实施例中,检测电路包括四个低压检测电路和六个高压检测电路,均为电压采样电路。

[0044] 再如图7所示,监测单元中四个低压检测电路分别对应电连接到PTC继电器31(KM1)、上装继电器32(KM2)和上装预充继电器33(KM3)的控制电路负极(低压通讯接口的4、7、5引脚)和公共电源端(低压通讯接口的15引脚),通过设置低压检测电路,可用于检测对应的继电器是否闭合,是否起到作用,以及判断是否成功接收到高压配电箱外部给的工作信号。六个高压检测电路的测量端(P1-P6)分别电连接到各熔断器(FU1-FU6)的输出端,若某熔断器被熔断,则对应的高压检测电路能够监测到电压异常。

[0045] 各检测电路分别与处理器电连接,处理器获取各检测电路的检测信息并通过通信接口发送到车辆的整车控制器,从而整车控制器实时监测各用电设备接口的电压、各继电器的上电状态和开闭状态,实现对熔断器的熔断报警功能,整车控制器可连接报警器或屏幕,将相关信息显示在屏幕上或通过报警器报警提醒。

[0046] 进一步的,监控单元还包括用于监测箱体11、盒盖12盖合状态以及电池供电接口21和部分用电设备接口插接状态的互锁监测器。

[0047] 参阅图2和图10,在箱体11和盒盖12之间设有互锁开关K,互锁开关K包括在箱体11内侧设置的行程开关支柱118,在盒盖12的下表面对应设置的行程开关支柱安装面122,行程开关支柱118和行程开关支柱安装面122分别电连接到互锁监测器和电池供电接口21(图7中J7接口)的一个互锁接线端子上。

[0048] 在盒盖12的下表面还设有定位凸起123,箱体11上边缘对应设有定位孔1231,方便对位安装。在电池供电接口21以及MCU接口23、三合一接口24、A/C接口22、加热供电PTC接口25上均对应设有两个互锁接线端子(对应的接口上没有标注号码的均为互锁接线端子,标注号码1和2的为主电路端子)。参阅图7,互锁开关K的两端、电池供电接口21(J7)以及MCU接口23(J1)、三合一接口24(J2)、A/C接口22(J3)、加热供电PTC接口25(J3)上的互锁接线端子之间串联后电连接到互锁监测器,形成互锁检测电路(HVIL)。

[0049] 当箱体11、盒盖12盖合使得互锁开关K闭合,以及电池供电接口21、MCU接口23、三合一接口24、A/C接口22、加热供电PTC接口25均与对应的用电设备的插头插接后,互锁监测器定时向互锁检测电路发送电压信号,监测互锁检测电路是否导通,若导通,则表明箱体11、盒盖12盖合良好,且对应的用电设备接口插接状态良好,若未导通,则表明箱体11、盒盖12没有盖合住,或者至少其中的某一个用电设备接口没有插接上。

[0050] 进一步的,在箱体11内上部设有电路板115,下部设有支撑板116,监控电路板4和电源分配电路布设在电路板115和支撑板116上。

[0051] 箱体11内底部设有用于支撑支撑板116的空心螺柱,并通过螺钉将支撑板116安装在空心螺柱上。电路板115和支撑板116之间设有支撑柱,从将电路板115支撑在支撑板116上,另外,支撑板116上还设有多个定位柱117,熔断器FU1、FU5直接安装在两个定位柱117上,熔断器FU3、FU2、FU4、FU6安装在电路板115上。

[0052] 支撑板116的大小接近箱体11内部的面积,电路板115的大小接近箱体11内部面积

的一半,这样形成不同大小、高低搭配的安装面,方便电器元件在盒体11内布局 and 连接。

[0053] 另外,该高压配电盒的盒盖12上设有可追溯性标识124,左上角设置明显的可回收利用性标识125,中部设有高压警示标识126。

[0054] 实施例2:

一种智能高压配电盒的工作状态监控方法,采用实施例1中的智能高压配电盒,该方法包括:

温度监控:在高压配电盒的盒体内设置监控单元,监控单元包括对应电连接的处理器、通信模块和六个分布设置的温度传感器,通过处理器获取并求得各温度传感器测量的温度的平均值,并将温度的平均值信息实时发送到整车控制器。

[0055] 电器元件监控:通过检测电路实时检测智能高压配电盒中熔断器和继电器是否发生故障以及继电器的上电状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

[0056] 互锁监控:通过互锁监测器监测高压配电盒的盒体、盒盖盖合状态以及电池供电接口或/和用电设备接口的插接状态,并实时将检测结果发送到整车控制器。

[0057] 上述方法可用于车辆的高压配电盒的故障自检测:通过温度传感器及时检测盒体内温度,而当高压配电盒内的某电子元件处于运行状态时,则监控单元中相关的检测电路也运行。高压配电盒能持续地进行故障自检测,以监控盒体内温度信息以及各电子元件运行状态下的异常事件,如果检测到的故障被视为潜在危险(如温度过高、电压过高),为确保安全,必须采取必要的措施(如相应电子元件停止供电、整个配电盒停至供电),提高用车安全性。

[0058] 上面结合附图和实施例对本发明作了详细的说明,但是,所属技术领域的技术人员能够理解,在不脱离本发明宗旨的前提下,还可以对上述实施例中的各个具体参数进行变更,形成多个具体的实施例,均为本发明的常见变化范围,在此不再一一详述。

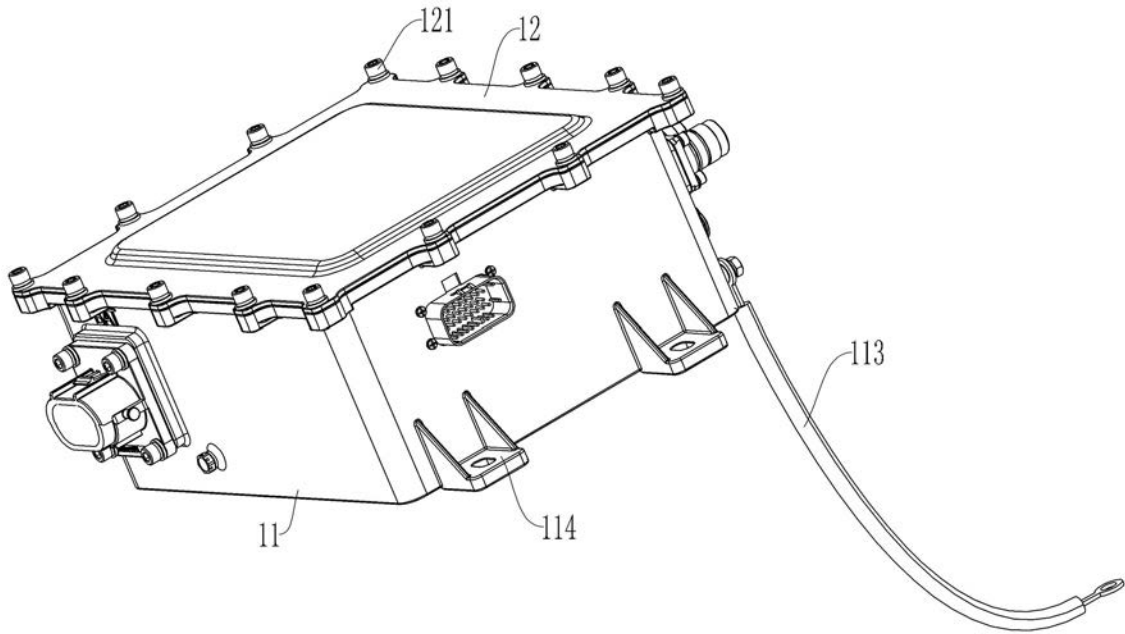


图 1

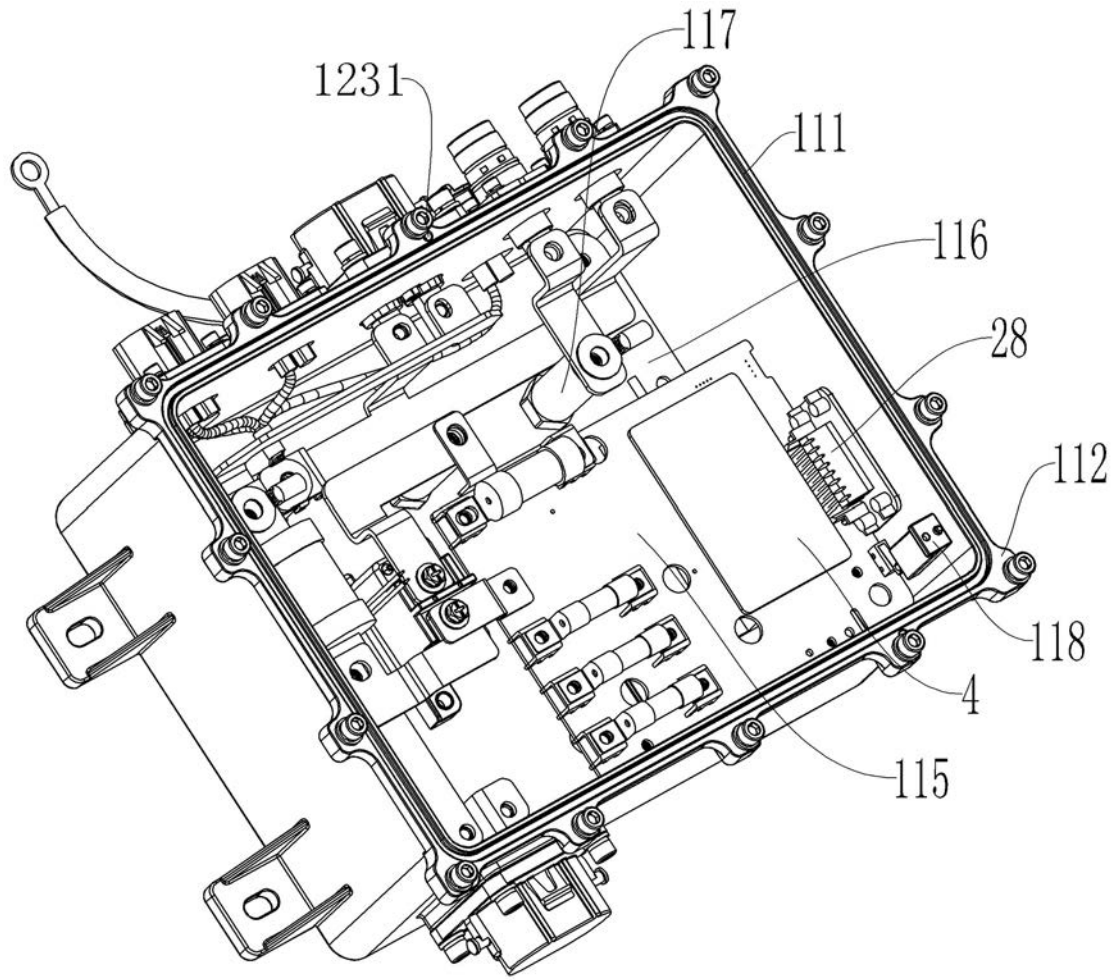


图 2

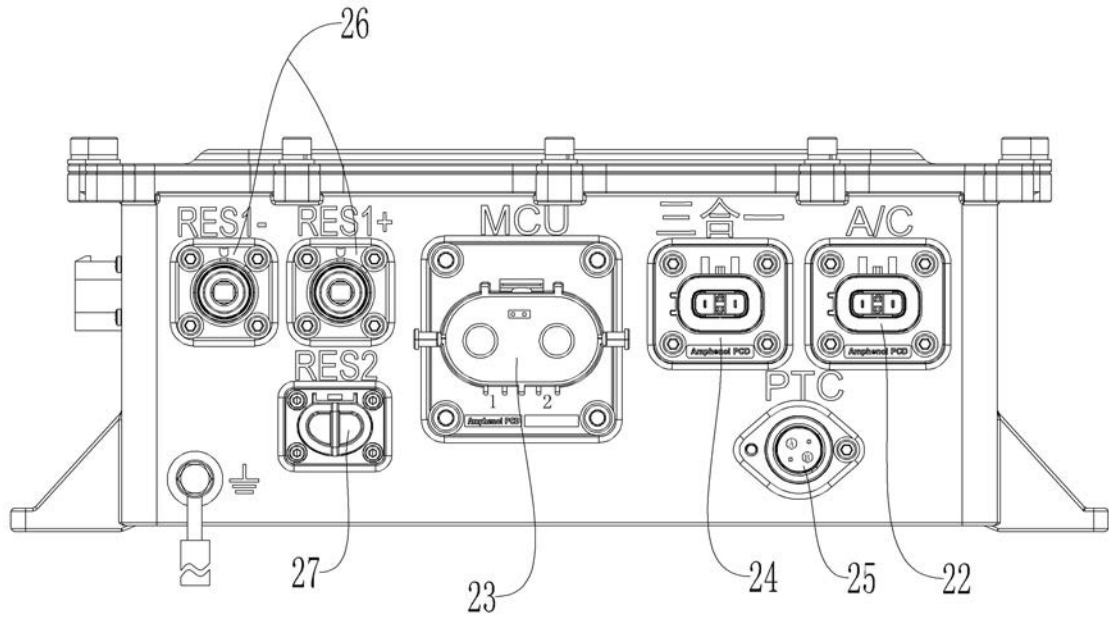


图 3

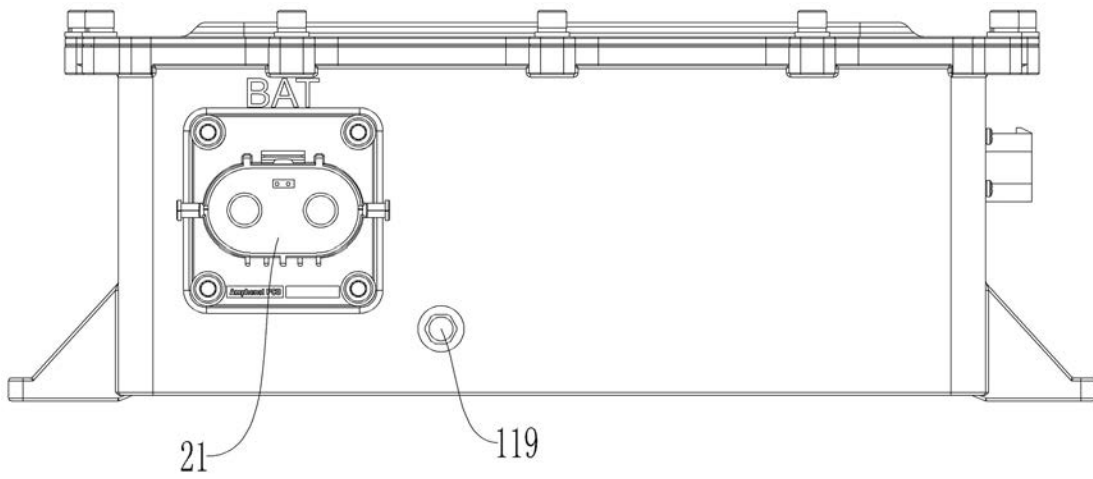


图 4

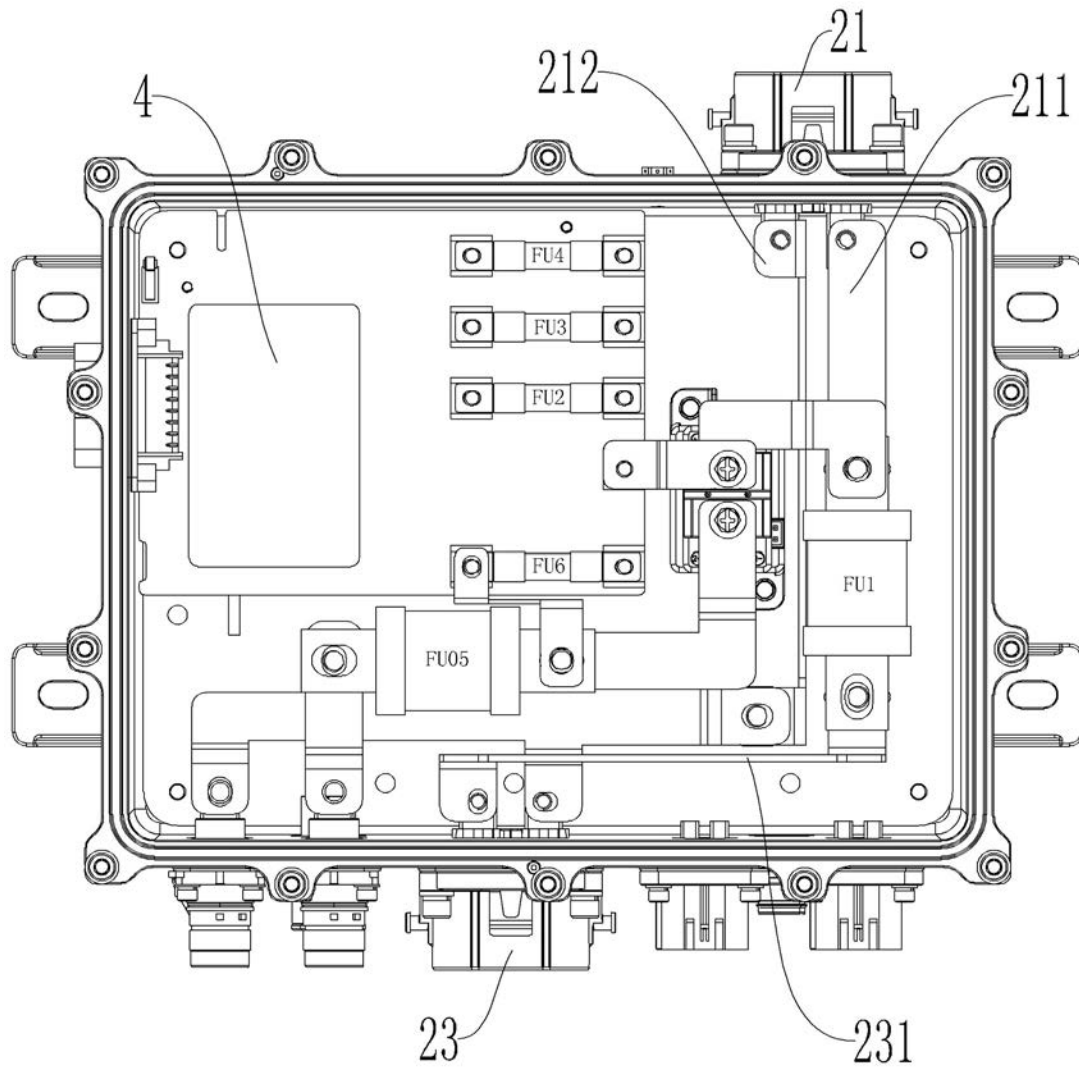


图 5

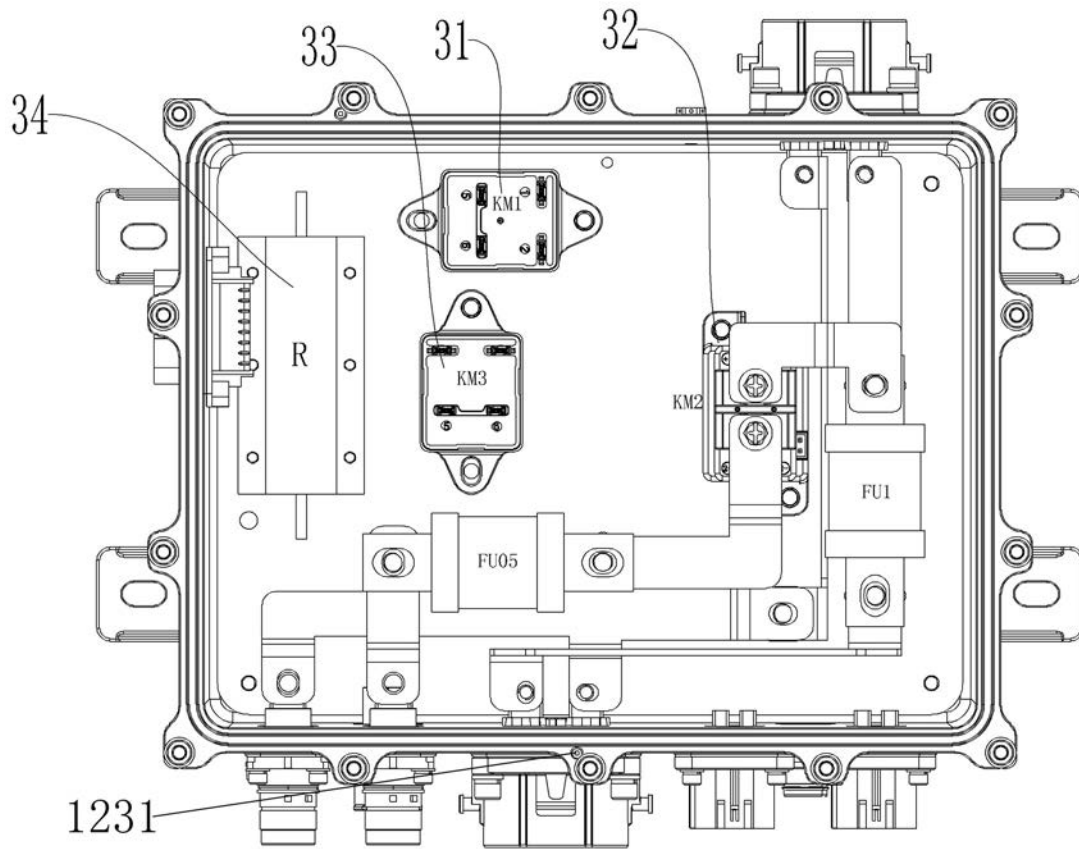


图 6

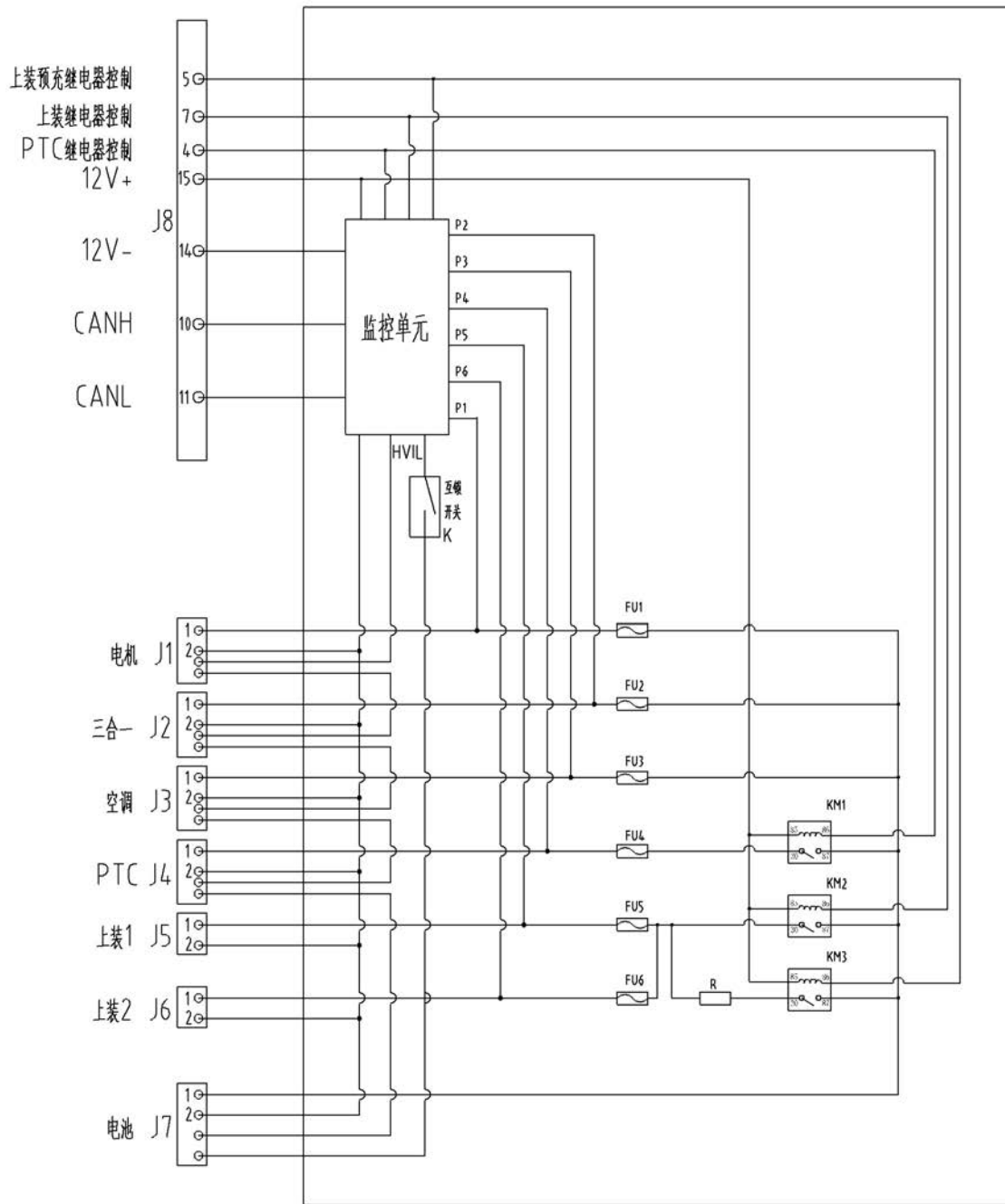


图 7

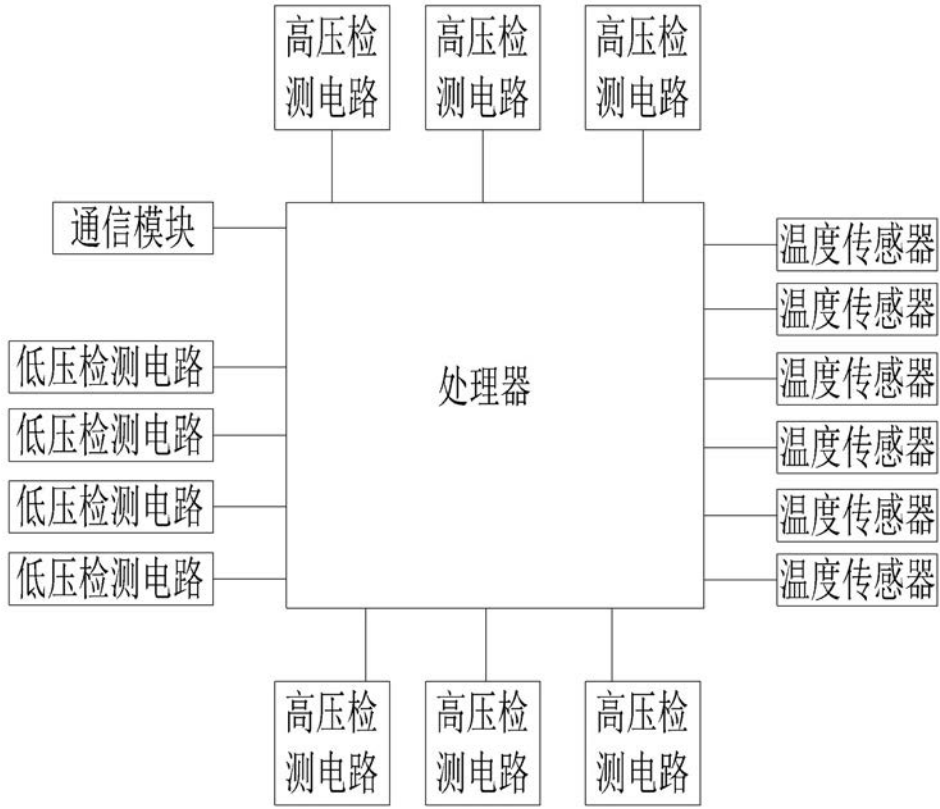


图 8

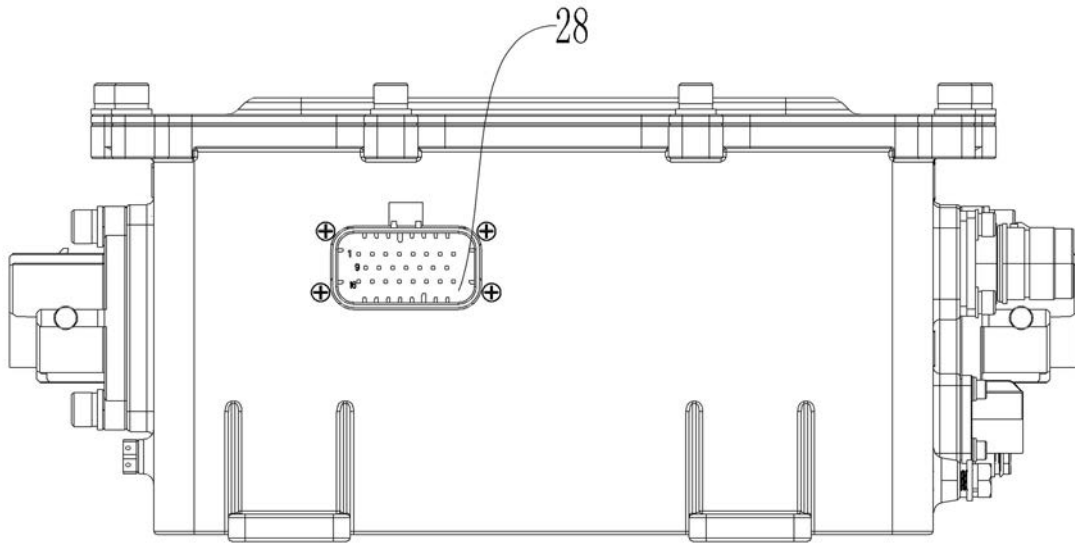


图 9

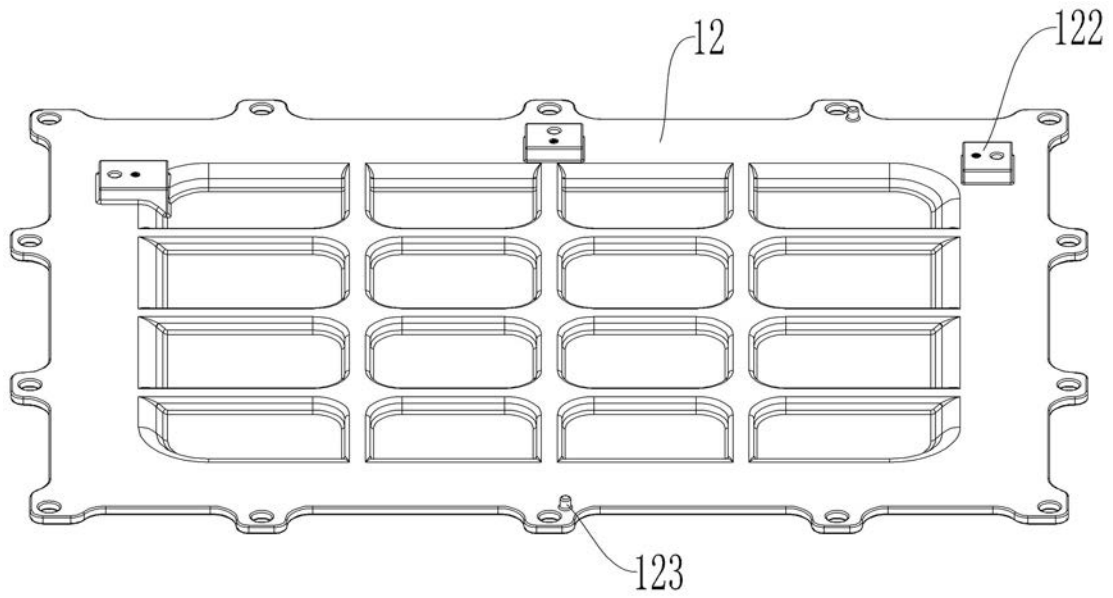


图 10

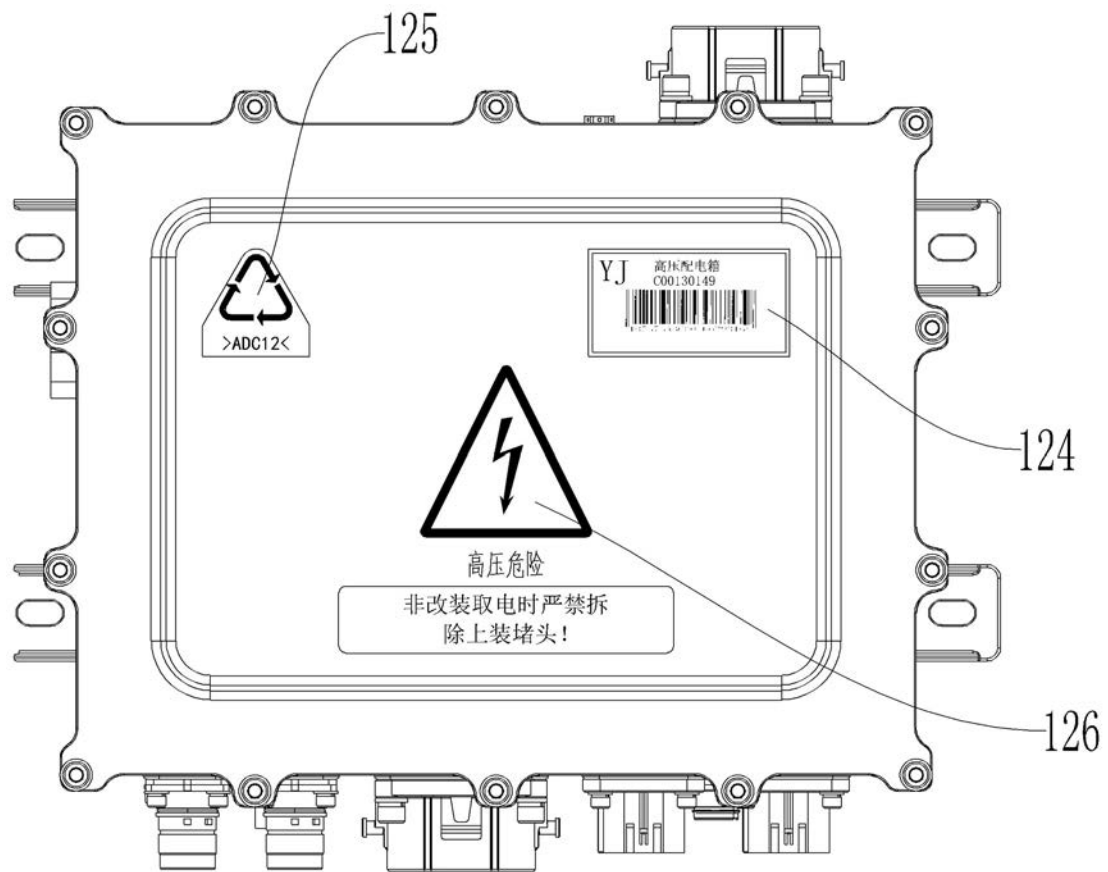


图 11