



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109545756 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 14

(21) 申请号 201910014188.8

H01L 21/56 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.08

H05K 1/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109545756 A

(56) 对比文件

JP 2005259860 A, 2005.09.22

JP 2008227258 A, 2008.09.25

US 2008158830 A1, 2008.07.03

JP 2006086296 A, 2006.03.30

CN 210052732 U, 2020.02.11

US 2005201069 A1, 2005.09.15

US 2018006520 A1, 2018.01.04

(43) 申请公布日 2019.03.29

(73) 专利权人 常州是为电子有限公司

地址 213376 江苏省常州市溧阳市昆仑街  
道码头西街618号19幢

(72) 发明人 郭庭 杨锡旺

审查员 韩增智

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

专利代理师 孟旭彤

(51) Int. Cl.

H01L 23/29 (2006.01)

H01L 23/373 (2006.01)

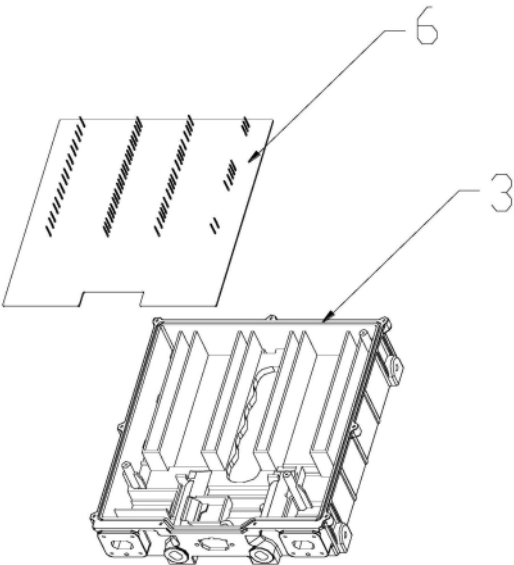
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一体式电力电子器件散热结构及其组  
装方法

(57) 摘要

一种一体式电力电子器件散热结构,该散热结构包括机箱主壳体,在主壳体内固定安装有至少一个密封腔体,将电力电子器件的引脚朝上与电路板焊接固定形成电路板组件,将高导热系数绝缘胶灌封到密封腔体中,将电路板组件以电力电子器件的本体散热面朝下,使得电力电子器件的本体深入密封腔体内,使得高导热系数绝缘胶密封电力电子器件的本体散热面。



1. 一种一体式电力电子器件散热结构, 其特征在于, 该散热结构包括机箱主壳体, 在主壳体内固定安装有至少一个密封腔体,

将电力电子器件MOSFET的引脚朝上与电路板焊接固定形成电路板组件,

将高导热系数绝缘胶灌封到密封腔体中,

将已经完成电力电子器件MOSFET安装的电路板组件以电力电子器件的本体散热面朝下, 使得电力电子器件的本体深入密封腔体内, 使得高导热系数绝缘胶密封电力电子器件的本体散热面;

密封腔体是条形插槽结构;

对机箱进行烘烤加速高导热系数绝缘胶的凝固, 或者对机箱自然晾干, 使得高导热系数绝缘胶自然凝固。

2. 一种一体式电力电子器件散热结构组装方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

在机箱主壳体内固定安装有至少一个密封腔体,

将电力电子器件MOSFET的引脚朝上与电路板焊接固定形成电路板组件,

将高导热系数绝缘胶灌封到密封腔体中,

将已经完成电力电子器件MOSFET安装的电路板组件以电力电子器件的本体散热面朝下, 使得电力电子器件的本体深入密封腔体内, 使得高导热系数绝缘胶密封电力电子器件的本体散热面,

对机箱进行烘烤加速高导热系数绝缘胶的凝固, 或者对机箱自然晾干, 使得高导热系数绝缘胶自然凝固。

## 一体式电力电子器件散热结构及其组装方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于电力电子器件技术领域,特别涉及一种一体式电力电子器件散热结构及其组装方法。

### 背景技术

[0002] 目前新能源汽车、轨道交通、工业控制等领域,如车载充电机、直流交换器、交流交换器、二合一系统集成及三合一系统集成等,都会使用并且集合MOSFET、IGBT电力电子器件到PCB板上,从而实现电路的开关控制。由于MOSFET,IGBT电力电子器件在实现电路的开关控制中具有可靠、精确、寿命长和工作频率高等优点,因而得到广泛的使用。而MOSFET,IGBT电力电子器件的本身功率损耗会带来严重的发热,如何解决器件温升,保证电路正常工作,成为了在电路设计中必须解决的问题。

[0003] 在将MOSFET、IGBT电力电子器件集合到PCB板上后,现有的解决散热问题的方法大多使用先将MOSFET、IGBT电力电子器件使用螺钉固定组装到一个固定壳体结构上,然后将整个固定壳体结构和主壳体组装,使用螺钉将固定壳体与主壳体固定,然后再组装到电路板上。根据实际电路的拓扑结构,这样的MOSFET、IGBT电力电子器件与电路板焊接的引脚从十几个、几十个到近百个不等。可以想象,在电路板组装过程中,仅仅是组装这些引脚从十几个到几十个到近百个的难度就非常大,从而对尺寸精度、组装工艺、生产效率、产品良率产生很大影响,给产品的生产带来报废和返工等严重困扰。另外,在电路板组装完成后,还要进行焊接动作。这些数量较多的引脚焊接工作量很大,增加了设备的投入和瓶颈工站的时间。如图4所示,为现有的MOSFET、IGBT等电力电子器件的壳体固定散热结构。首先将第一器件MOSFET 2、第二器件MOSFET 5与器件座组装,组装完成后用压紧弹片10压紧,然后再用螺钉7将MOSFET器件拧紧到器件座壳体上,最后将器件座用螺钉8固定在螺柱9上,而螺柱9是与机箱的金属主壳体是紧固的。这种方法经过复杂的安装过程和多个零件的组装,组装零件多,因此,考虑到多个零件的公差,对产品的尺寸精度等要求高。如图4所示第一器件MOSFET 2和第二器件MOSFET 5焊接引脚多,在与第一待组装电路板1对准焊接引脚时非常困难,导致组装过程复杂。器件引脚对不准会导致产品报废多。由于第一器件MOSFET 2和第二器件MOSFET 5焊接引脚多,需要投入焊接设备来进行焊接,且焊接时间长成为瓶颈工站。而且由于零件多,且第一器件MOSFET 2和第二器件MOSFET 5为发热源,器件之间无法充分的接触,多个器件间容易存在间隙和空气,导致了器件散热效果差,进而影响第一器件MOSFET 2和第二器件MOSFET 5的性能参数和寿命。

[0004] 还有一种解决方法是,先把MOSFET、IGBT电力电子器件用工装治具折弯,然后与主壳体组装固定。这样的做法,由于将MOSFET、IGBT电力电子器件用工装治具折弯后,器件水平方向增加了面积,因而在结构设计上减少了空间结构的有效利用,不能满足现在对产品轻,薄,短,小的发展趋势要求。同时,这些引脚数量从十几个、几十个到近百个,还是需要和电路板组装和焊接,同样会有前述的问题。可见这种方法不仅限制了结构设计的有效使用,还导致导致体积变大、重量增重、成本增加和能耗的增加。如图5所示,为现有的电力电子器

件MOSFET、IGBT等器件带折弯散热结构。首先将绝缘垫片12和19与金属壳体16采用工装治具组装,然后将电子器件11和15组装在绝缘垫片12和19上面,然后将压紧弹片13、螺钉14、压紧弹片18、螺钉17组装,最后将电子器件11和15的焊接引脚与电路板20对准组装后焊接。从以上可以看出,此组装结构零件多,对产品精度要求高,组装过程需要工装治具和折弯治具,且电子器件11和15的焊接引脚与电路板20对准组装过程中,组装对准困难且组装后需要焊接设备。因此,这种方法零件多、模具多、工装治具、折弯治具多、投入设备多,导致产品成本高,生产效率低。

## 发明内容

[0005] 本发明提供一种一体式电力电子器件散热结构及其组装方法,目的在与克服现有的电力电子器件散热结构组装复杂成本高昂的问题。

[0006] 本发明的实施例之一,一种一体式电力电子器件散热结构,该散热结构包括机箱主壳体,在主壳体内固定安装有至少一个密封腔体。将电力电子器件的引脚朝上与电路板焊接固定形成电路板组件,将高导热系数绝缘胶灌封到密封腔体中。将电路板组件以电力电子器件的本体散热面朝下,使得电力电子器件的本体深入密封腔体内,使得高导热系数绝缘胶密封电力电子器件的本体散热面。对机箱进行烘烤加速高导热系数绝缘胶的凝固。

[0007] 本发明电力电子器件一体式散热结构由于结构简单,组装过程简易,没有对准安装焊接引脚,没有单独固定壳体,组装过程没有再次焊接没有焊接设备投入等优点,因此,生产效率高,组装零件少,模具投入少,设备投入少,成本等优点。

## 附图说明

[0008] 通过参考附图阅读下文的详细描述,本发明示例性实施方式的上述以及其他目的、特征和优点将变得易于理解。在附图中,以示例性而非限制性的方式示出了本发明的若干实施方式,其中:

[0009] 图1是本发明实施例中电力电子器件散热结构示意图。

[0010] 图2是本发明实施例中电力电子器件散热结构分离状态示意图。

[0011] 图3是本发明实施例中电力电子器件散热结构的组装过程示意图。

[0012] 图4是现有电力电子器件MOSFET的壳体与螺钉固定组装的示意图。

[0013] 图5是现有电力电子器件MOSFET电路板焊接折弯引脚结构示意图。

[0014] 1——第一待组装电路板,2——第一器件MOSFET,3——金属主壳体,4——高导热系数绝缘胶,5——第二器件MOSFET,6——组装完成的电路板,7——第一螺钉,8——第二螺钉,9——螺柱,10——第一压紧弹片,

[0015] 11——第三器件,12——第一绝缘垫片,13——第二压紧弹片,14——第三螺钉,15——第四器件,16——金属壳体,17——第四螺钉,18——第三压紧弹片,19——第二绝缘垫片,20——第二待组装电路板。

## 具体实施方式

[0016] 根据一个或者多个实施例,如图1和图2所示,一体式电力电子器件散热结构,其中包括待组装电路板1,器件MOSFET 2,金属主壳体3,高导热系数绝缘胶4,器件MOSFET 5。

[0017] 根据一个或者多个实施例,如图3所示,为一种电力电子器件一体式散热结构的组装状态示意图。在电路板公司生产过程中,首先将电路板1与器件MOSFET 2和器件MOSFET 5进行焊接后的组件出货到组装工厂;接着,在金属主壳体3中的密封腔体中,把高导热系数绝缘胶4在确定用量后,灌封到金属壳体3中的密封腔体中。然后如图3所示,将组装完成后的电路板组件6,与金属主壳体3进行组装。这个时候,金属主壳体的密封腔体灌封了高导热系数绝缘胶4。组装完成后的组件如图1所示,根据产品设计需要,可以将组件进行烘烤加速高导热系数绝缘胶4凝固,或者不进行烘烤让其自然凝固即可。密封腔体可以采用条形插槽结构。

[0018] 值得说明的是,虽然前述内容已经参考若干具体实施方式描述了本发明创造的精神和原理,但是应该理解,本发明并不限于所公开的具体实施方式,对各方面的划分也不意味着这些方面中的特征不能组合,这种划分仅是为了表述的方便。本发明旨在涵盖所附权利要求的精神和范围内所包括的各种修改和等同布置。

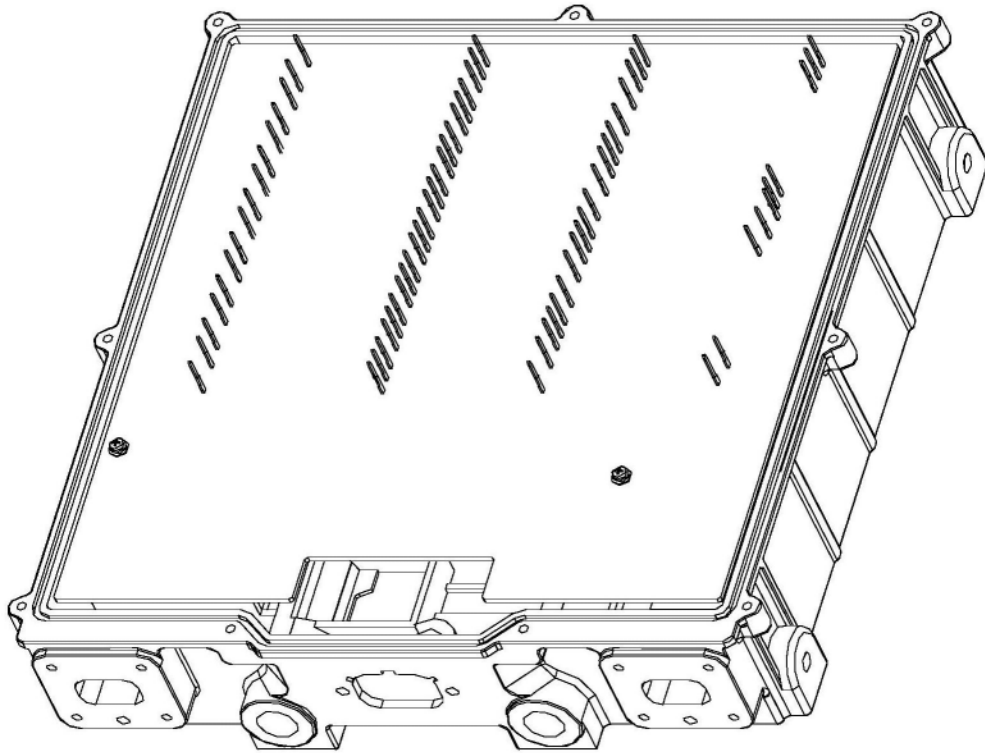


图1

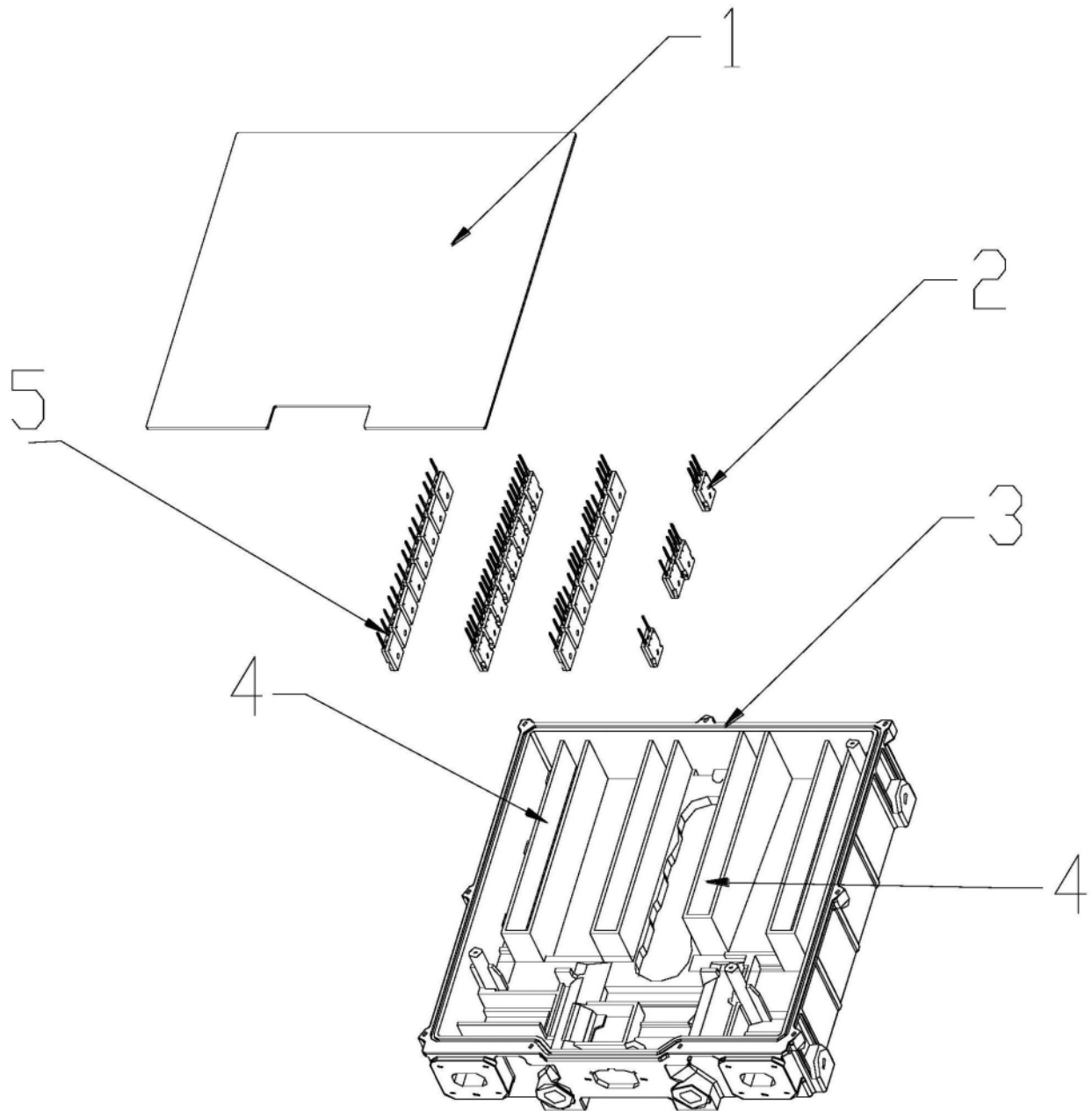


图2

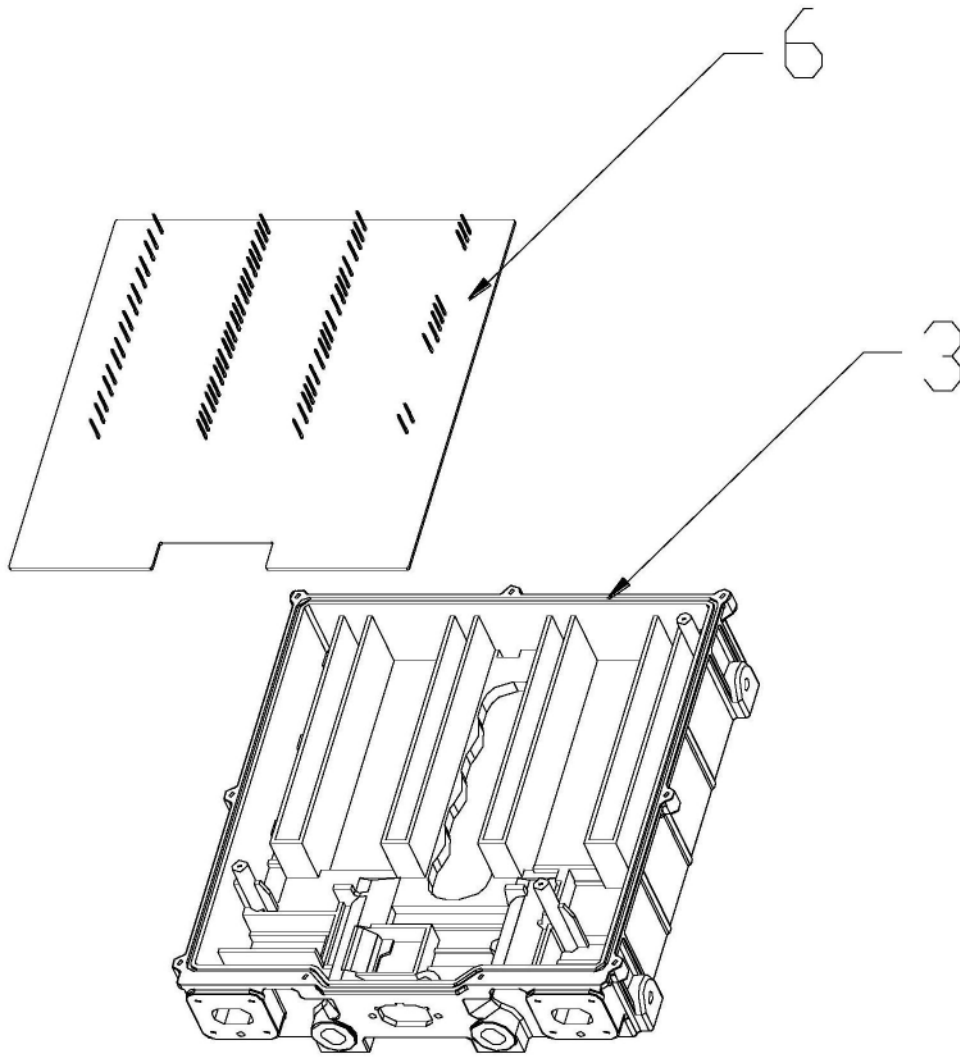


图3

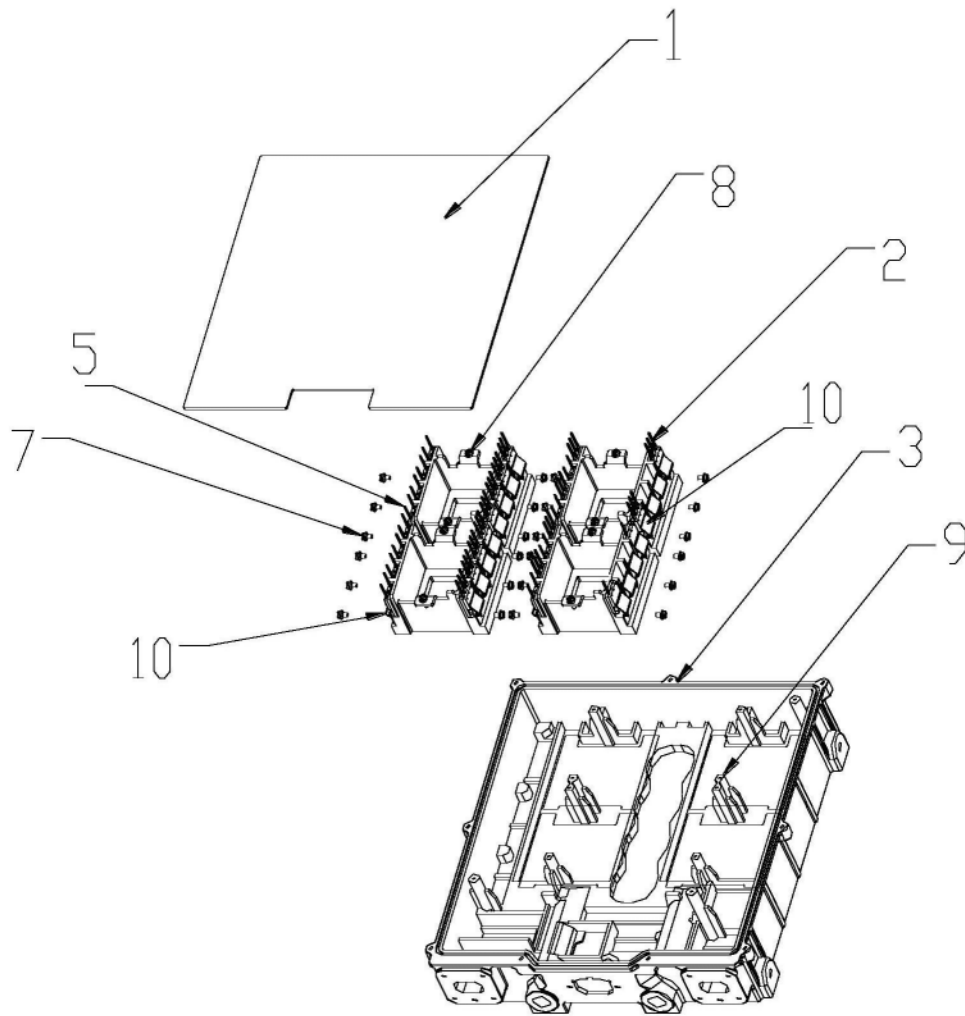


图4

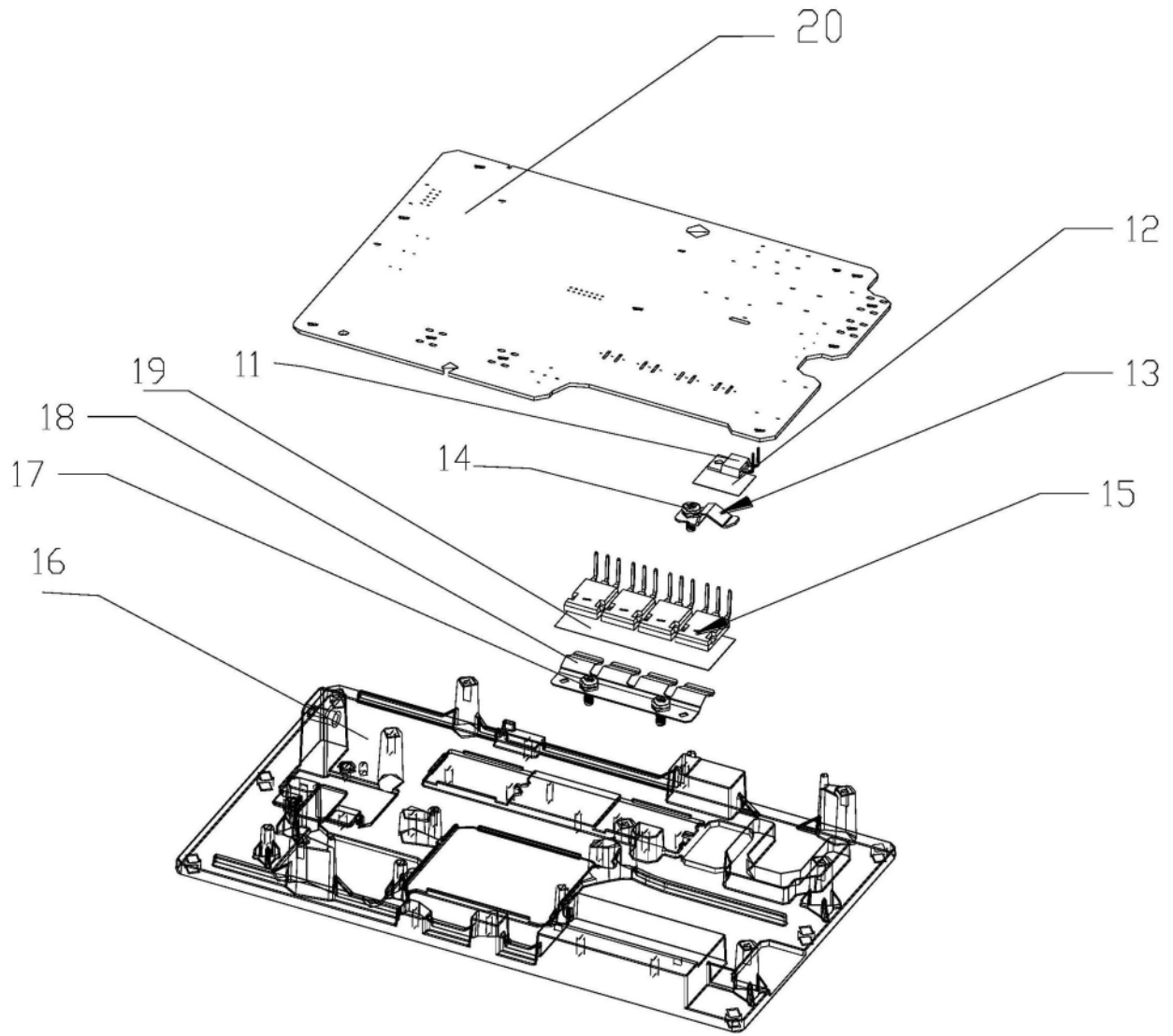


图5