



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110364655 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910647010.7

H01M 10/6568(2014.01)

(22)申请日 2019.07.17

H01M 10/6571(2014.01)

(71)申请人 芜湖天量电池系统有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区高新区
南区中小企业创业园9#厂房01室

(72)发明人 张兆宏 曹新成 刘洁 姚峰
钱浩

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

代理人 王冰冰

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

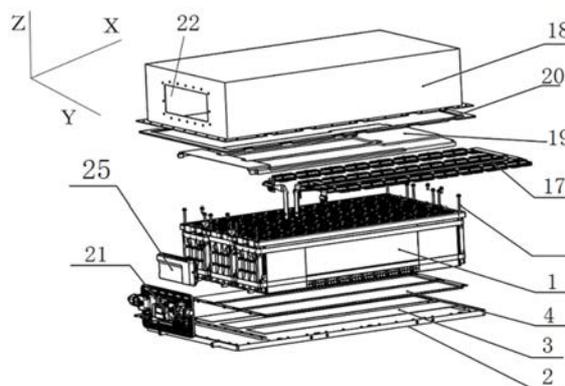
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种动力电池包结构及其组装工艺

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池包结构及其组装工艺,电池包结构包括模组,所述电池包结构还包括水冷箱体、设于水冷箱体上的防护结构和设于水冷箱体与防护结构形成的防护空间内的模组安装组件,所述模组通过模组安装组件与水冷箱体可拆卸连接。本发明通过对电池包成组方式的优化,实现电池包模块化且模组可拆卸,大大降低了电池包的后期维护成本,降低电池包的整体成本。



1. 一种动力电池包结构,包括模组,其特征在于,所述电池包结构还包括水冷箱体、设于水冷箱体上的防护结构和设于水冷箱体与防护结构形成的防护空间内的模组安装组件,所述模组通过模组安装组件与水冷箱体可拆卸连接。

2. 根据权利要求1所述动力电池包结构,其特征在于,所述模组安装组件包括设于水冷箱体上的导热硅胶垫和设于导热硅胶垫上的底板,通过紧固件将模组及底板与水冷箱体连接。

3. 根据权利要求1所述动力电池包结构,其特征在于,所述模组包括电芯组、端板、加热膜和将电芯组、端板及加热膜围合成一个整体结构的紧固结构。

4. 根据权利要求3所述动力电池包结构,其特征在于,所述电芯组包括多个依次排列设置的电芯,相邻电芯之间通过结构胶粘结。

5. 根据权利要求3所述动力电池包结构,其特征在于,所述电芯组与端板之间设有第一绝缘片,所述加热膜与紧固结构之间设有第二绝缘片。

6. 根据权利要求1所述动力电池包结构,其特征在于,所述防护结构包括箱盖和设于箱盖内对模组绝缘防护的绝缘罩。

7. 根据权利要求6所述动力电池包结构,其特征在于,所述水冷箱体上设有与模组电连接的电气接插件组件,所述箱盖预留有装配电解接插组件的缺口。

8. 根据权利要求6所述动力电池包结构,其特征在于,所述绝缘罩与箱盖内壁之间设有密封结构。

9. 根据权利要求1所述动力电池包结构,其特征在于,所述模组为多个,相邻模组之间通过连接支架连接。

10. 根据权利要求1-9任一项所述动力电池包结构的组装工艺,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、将模组安装组件安装于水冷箱体上;

步骤二、将组装好的模组安装于模组安装组件上,并通过紧固件将模组及模组安装组件与水冷箱体连接;

步骤三、在模组的上部装配连接高压连接组件,并将模组串联;

步骤四、在模组上装配防护结构;

步骤五、在防护结构上组装密封结构和箱盖,通过紧固件将箱盖与水冷箱体锁紧连接。

一种动力电池包结构及其组装工艺

技术领域

[0001] 本发明属于动力电池技术领域,具体涉及一种动力电池包结构及其组装工艺。

背景技术

[0002] 目前新能源动力电池包的成组方式主要分为两种:第一种,将锂电池成组成“成品”模组,再将这些“成品”模组成组,形成动力电池PACK,这种成组方式约有30%~40%的能量损耗,根据成组技术的不同,损耗程度不同,其优点是可拆卸后期维护成本低但能量转化率低且成组效率低,生产成本低;第二种,将电芯根据高压走线方式直接以结构胶与箱体粘结,这种成组方式约有15%~20%的能量损耗,同样根据成组技术的不同,损耗程度不同,此成组方式优点是能量转化率高,但整包后期维护成本高,任何单电芯出现问题,由于结构胶的特性基本电池包需整体报废。

[0003] 由此可见,目前在动力电池包的设计上存在着难以调和的矛盾,即高的能量转化率和低的后期维护成本之间的矛盾。

[0004] 此外,电池包在使用过程中会产生热量,如果没有较好的冷却结构,易出现安全性问题。

发明内容

[0005] 本发明旨在解决现有技术中存在的技术问题。为此,本发明提供一种动力电池包结构及其组装工艺,目的是实现方便拆装及水冷的功能。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种动力电池包结构,包括模组,所述电池包结构还包括水冷箱体、设于水冷箱体上的防护结构和设于水冷箱体与防护结构形成的防护空间内的模组安装组件,所述模组通过模组安装组件与水冷箱体可拆卸连接。

[0008] 所述模组安装组件包括设于水冷箱体上的导热硅胶垫和设于导热硅胶垫上的底板,通过紧固件将模组及底板与水冷箱体连接。

[0009] 所述模组包括电芯组、端板、加热膜和将电芯组、端板及加热膜围合成一个整体结构的紧固结构。

[0010] 所述电芯组包括多个依次排列设置的电芯,相邻电芯之间通过结构胶粘结。

[0011] 所述电芯组与端板之间设有第一绝缘片,所述加热膜与紧固结构之间设有第二绝缘片。所述紧固结构为扎带。

[0012] 所述防护结构包括箱盖和设于箱盖内对模组绝缘防护的绝缘罩。

[0013] 所述水冷箱体上设有与模组电连接的电气接插件组件,所述箱盖预留有装配电解接插组件的缺口。

[0014] 所述绝缘罩与箱盖内壁之间设有密封结构。

[0015] 所述模组为多个,相邻模组之间通过连接支架连接。

[0016] 所述动力电池包结构的组装工艺,包括如下步骤:

- [0017] 步骤一、将模组安装组件安装于水冷箱体上；
- [0018] 步骤二、将组装好的模组安装于模组安装组件上，并通过紧固件将模组及模组安装组件与水冷箱体连接；
- [0019] 步骤三、在模组的上部装配连接高压连接组件，并将模组串联；
- [0020] 步骤四、在模组上装配防护结构；
- [0021] 步骤五、在防护结构上组装密封结构和箱盖，通过紧固件将箱盖与水冷箱体锁紧连接。
- [0022] 所述电芯组上部设有限位梁，所述限位梁的端部设有紧固安装孔及卡角。
- [0023] 采用本发明的上述结构，以磷酸铁锂电池为基础，设计的电池包：
- [0024] 电芯能量密度：173Wh/kg；
- [0025] PACK能量密度： $173\text{Wh/kg} \times 84\% = 145\text{Wh/kg}$ ；
- [0026] 通过部件结构优化，PACK（不包括高压箱、线束等）能量转化由82.5%进一步提升为85%~86%，实际PACK能量密度： $1173\text{Wh/kg} \times 85\% \sim 86\% = 147\text{Wh/kg} \sim 149\text{Wh/kg}$ 。
- [0027] 本发明的有益效果：
- [0028] 1、本发明通过对电池包成组方式的优化，实现电池包模组化且模组可拆卸，大大降低了电池包的后期维护成本，降低电池包的整体成本。
- [0029] 2、将模组组装过程与模组和箱体的安装过程进行工艺流程上的整合，减少相关生产工艺，提高电池包的成组效率。
- [0030] 3、采用简易模组结构后减少了成组过程中的能量损耗，箱体、模组底板、箱盖、端板等采用轻型材料，进一步提高了整包的能量密度。
- [0031] 4、箱体增加水冷功能，提高电池包使用时的安全性能。

附图说明

- [0032] 本说明书包括以下附图，所示内容分别是：
- [0033] 图1是本发明的整体结构示意图；
- [0034] 图2是本发明的爆炸图；
- [0035] 图3是水冷箱体上组装导热硅胶垫及底板的结构示意图；
- [0036] 图4是模组的组装结构示意图；
- [0037] 图5是限位梁的结构示意图；
- [0038] 图6是端板的结构示意图；
- [0039] 图7是水冷箱体及底板上安装模组的结构示意图；
- [0040] 图8是组装BMS从控、电气接插件及高压连接组件的结构示意图；
- [0041] 图9是组装绝缘罩、密封块和箱盖的结构示意图。
- [0042] 图中标记为：
- [0043] 1、模组，2、水冷箱体，3、导热硅胶垫，4、底板，5、端板，6、加热膜，7、电芯，8、第一绝缘片，9、第二绝缘片，10、扎带，11、限位梁，12、紧固安装孔，13、卡角，14、紧固件过孔，15、卡槽，16、扎带限位槽，17、高压连接组件，18、箱盖，19、绝缘罩，20、密封块，21、电气接插件组件，22、缺口，23、螺栓，24、连接支架，25、BMS从控。

具体实施方式

[0044] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。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,因此不能理解为对发明的限制。

[0045] 如图1至图9所示,一种动力电池包结构,包括模组1,电池包结构还包括水冷箱体2、设于水冷箱体2上的防护结构和设于水冷箱体2与防护结构形成的防护空间内的模组安装组件,模组通过模组安装组件与水冷箱体2可拆卸连接。采用可拆卸连接的方式,在电池包的后期维护中,如果某一电芯出现问题,可只对电芯所在模组拆除维护,电池包无需整体报废,大大降低了后期维护成本。水冷箱体的设置,使得电池包使用过程中增加水冷功能,大大提高电池包使用时的安全性。水冷箱体的一侧面设置有进出水口,进出水口处均设置有密封盖。水冷箱体的内部有盛水的空腔。

[0046] 如图3所示,模组安装组件包括设于水冷箱体2上的导热硅胶垫3和设于导热硅胶垫上的底板4,通过紧固件将模组及底板与水冷箱体连接。如图3所示,先将导热硅胶垫3依次沿Z轴方向装在水冷箱体上,再将模组底板4依次沿Z轴方向装在对应的导热硅胶垫上部。然后依次在模组底板4上涂适量结构胶,模组底板四面环形封闭(即底板上形成模组安装槽,安装槽具有一定的槽深,结构胶不易溢出),避免结构胶溢入水冷箱体。

[0047] 如图4所示,模组包括电芯组、端板5、加热膜6和将电芯组、端板5及加热膜6围合成一个整体结构的紧固结构。紧固结构的设置,便于保证模组长度方向(X方向)组装后的结构稳定性。电芯组包括多个依次排列设置的电芯7,相邻电芯之间采用结构胶粘结。为了保证模组内局部的绝缘效果,电芯组与端板5之间设有第一绝缘片8,加热膜6与紧固结构之间设有第二绝缘片9。具体可在每一个加热膜板的两端位置分别设置一个第二绝缘片。紧固结构为扎带10。扎带可采用塑胶扎带,端板设有扎带限位槽。扎带绕端板及电芯组围绕一圈,便于对半成品模组X方向进行限位,在端板的Z向方向上设置两组扎带限位槽16,便于对扎带进行限位,避免出现扎带在Z向方向上滑动的现象。

[0048] 为了进一步保证模组的限位安装效果,电芯组上部设置有限位安装结构,且限位安装结构的两端分别与电芯组两端的端板5连接。如图5和图6所示,限位安装结构为限位梁11,限位梁的两端均设有紧固安装孔12及卡角13,端板5设有紧固件过孔14和卡槽15,卡角13可与卡槽15卡接,通过紧固件依次穿过紧固安装孔12、紧固件过孔14及底板4的定位孔进行连接。具体而言,限位梁可设置两个,两个限位梁平行于电芯组长度方向(X方向)布置,且两个限位梁分别位于电芯组上端的两侧边上,端板上部在Y方向的两端对应设置两个卡槽,两个卡槽分别与两个限位梁同侧一端的卡角相卡接。通过两个限位梁与电芯组限位卡接,便于卡装限位,同时对电芯组半成品模组的整体长度进行限位。紧固件采用紧固螺栓23,通过紧固螺栓依次穿过限位梁的紧固安装孔12、端板的紧固件过孔14及底板4上的定位孔进行固定连接,进而对电池模组在Y方向及Z方向的限位。

[0049] 电芯组的上部设有高压连接组件17,高压连接组件包括连接铝巴和FPCB板,模组1为多个,相邻模组之间通过连接支架24连接。具体可根据高压连接排布方式,使用工装将高

压连接铝巴与电芯极柱固定一起后,整包进行铝巴焊接,再将FPCB板装在电芯组上,整包进行焊接,之后再通过铜排依次将模组串联,实现所有电芯的串联,以达到所需求的系统电压。

[0050] 上述防护结构包括箱盖18和设于箱盖18内对模组绝缘防护的绝缘罩19。绝缘罩的主要作用是防触摸,起到绝缘防护的作用。绝缘罩19与箱盖18内壁之间设有密封结构,主要作用密封防水。密封结构可采用密封垫或密封块20。

[0051] 水冷箱体2上设有与模组电连接的电气接插件组件21,箱盖18预留有装配电解接插件的缺口22。电气接插件组件包括面板、设于面板同一侧面的总正接插件、总负接插件、温度采集接插件、低压信号接插件和MSD,总正接插件和总负接插件分别位于MSD的两侧,温度采集接插件设于总正接插件的下侧,低压信号接插件设于总负接插件的下侧。此种结构设置,便于实现电池包中电连接部分集成的快速安装及连接。电池包结构还包括设于箱盖内的BMS从控25,各模组与BMS从控电连接。具体设置时,BMS从控25设置于电气接插件组件与模组的端板之间。

[0052] 上述动力电池包结构的组装工艺,包括如下步骤:

[0053] 步骤一、将模组安装组件安装于水冷箱体上;

[0054] 步骤二、将组装好的模组安装于模组安装组件上,并通过紧固件将模组及模组安装组件与水冷箱体连接;

[0055] 步骤三、在模组的上部装配连接高压连接组件,并将模组串联;

[0056] 步骤四、在模组上装配防护结构;

[0057] 步骤五、在防护结构上组装密封结构和箱盖,通过紧固件将箱盖与水冷箱体锁紧连接。

[0058] 下面以磷酸铁锂电池为基础进行设计原理、实施过程及成组工艺进行描述:

[0059] 设计原理:该组装工艺将模组的组装过程与模组和箱体的安装过程进行工艺流程上的整合,以实现在提高电池包能量转化的同时,实现后期电池包维护时的模组可拆卸;电池包箱体采用挤铝型材,在降低电池箱体重量、提高整包能量密度的同时,通过对挤铝型材型腔的设计使得箱体具备水冷功能。

[0060] 具体实施过程及组装工艺如下:

[0061] 一、电芯按照配电需求和高压走线方式,利用塑料扎带和端板以及电芯上部两根限位梁形成N个电芯为一排的简易模组,电芯之间利用结构胶粘结。利用塑胶扎带与限位梁稳定的控制每一个模组的长度。并使简易模组结构稳定。

[0062] 二、如图3所示,将导热硅胶垫依次沿Z轴方向安装在水冷箱体上,再将模组底板依次沿Z轴方向安装在水冷箱体上部各导热硅胶垫上。然后依次在模组底板上涂适量结构胶,模组底板四面环形封闭(即底板上形成模组安装槽14,安装槽具有一定的槽深,槽侧壁为环形封闭,结构胶不易溢出),避免结构胶溢入水冷箱体,确保结构胶不与箱体粘结。

[0063] 三、如图7所示,将简易模组沿Z轴方向依次装在水冷箱体中的模组底板上。用M6长螺栓23将简易模组、模组底板与箱体连接,模组之间用模组连接支架加固。待结构胶凝固后,简易模组与底板将形成一个与箱体分离的刚体,通过M6螺栓限制其各个方向的自由度。

[0064] 四、如图8所示,将高压连接装入。根据高压连接排布方式,使用工装将高压连接铝巴与电芯极柱固定一起后,整包进行铝巴焊接,再将FPCB板装在电芯组上,整包进行焊接,

之后再通过铜排依次将模组串联,实现所有电芯的串联,以达到所需求的系统电压。

[0065] 步骤五、如图9所示,组装绝缘罩、密封块和箱盖:先将聚碳酸酯材料做成的绝缘罩以Z轴方向装入。在绝缘罩下表面背3M胶,装配时,使用3M胶带将绝缘罩粘在模组的限位梁上,要求整体抗拉能力 $\geq 20\text{N}\cdot\text{M}$ 。该绝缘罩的主要作用是防触摸,起到绝缘防护的作用。装入绝缘罩后,再沿Z轴方向组装密封块和箱盖。将Rogers HT-800密封块装在箱体密封法兰面,密封块主要作用密封防水。再使用螺栓将箱盖与箱体锁在一起,箱盖主要作用是对PACK内部起到了防护作用。

[0066] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

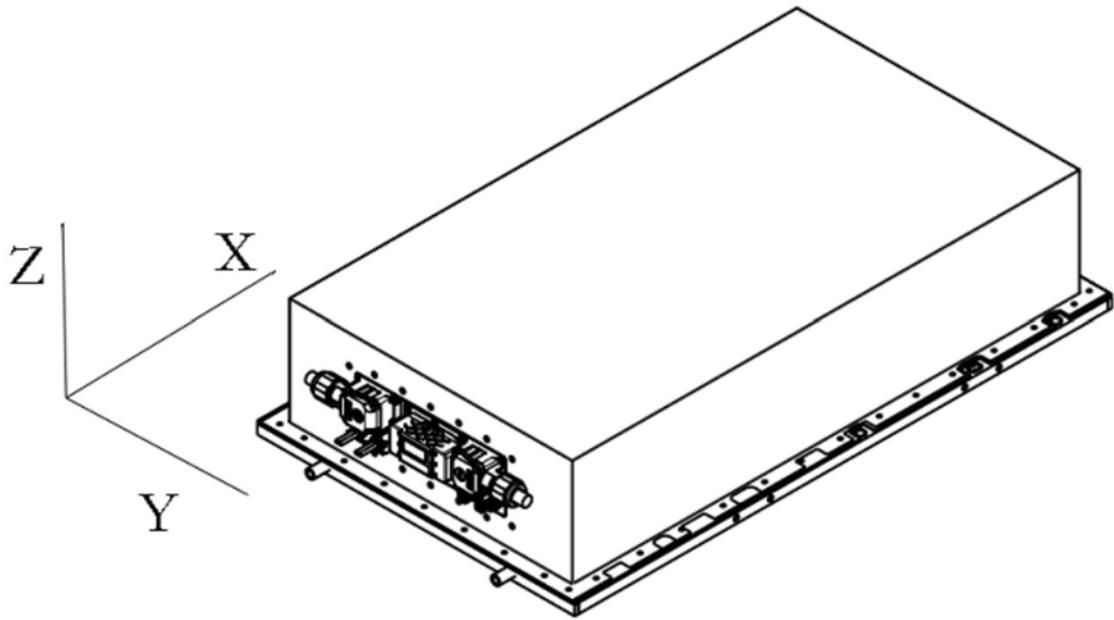


图1

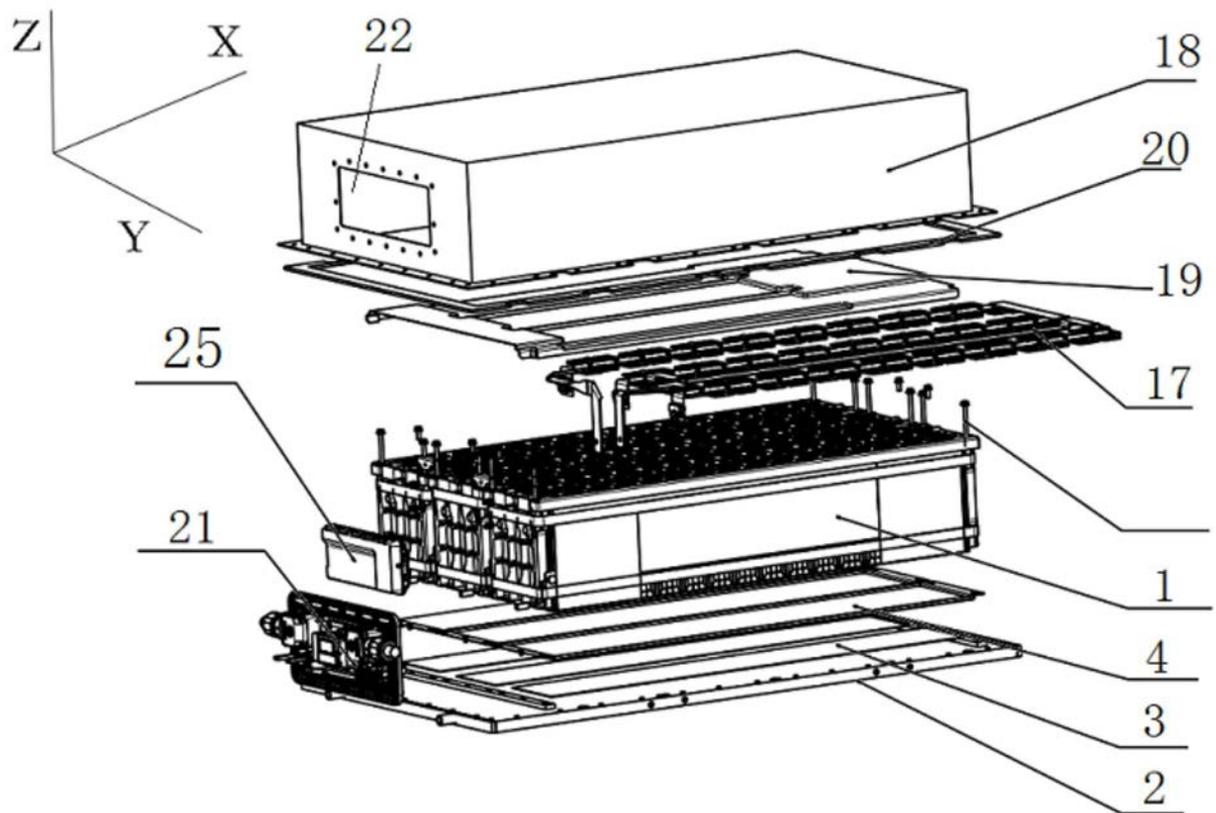


图2

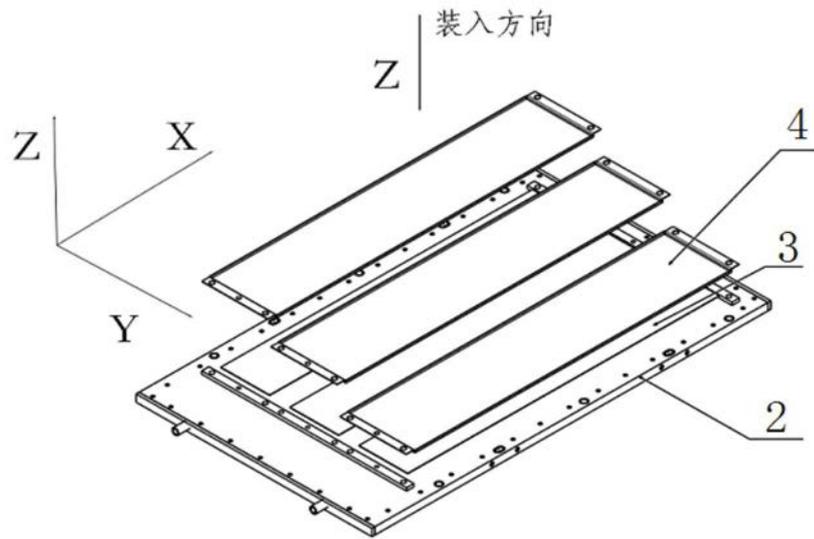


图3

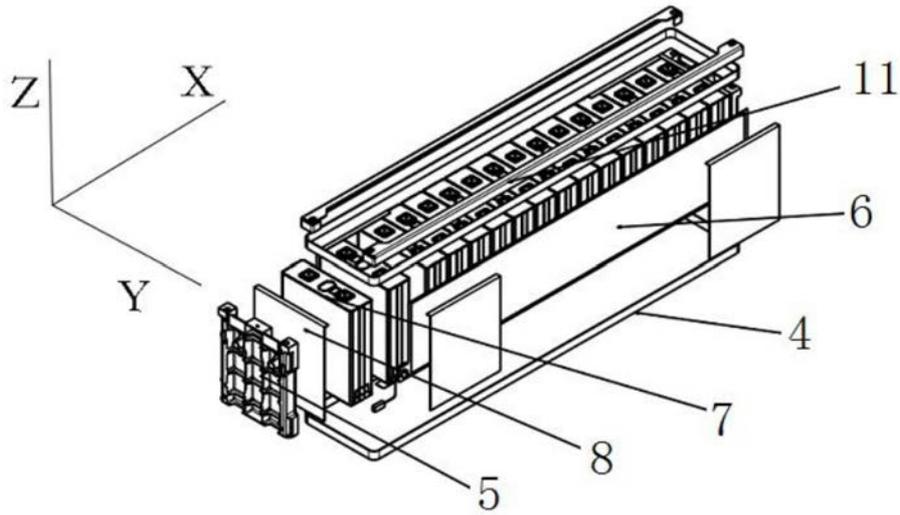


图4

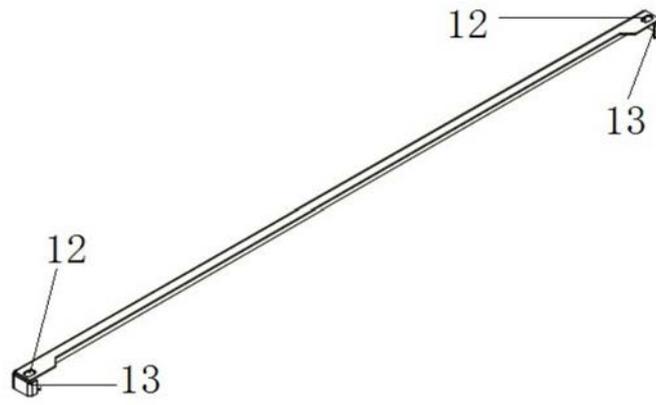


图5

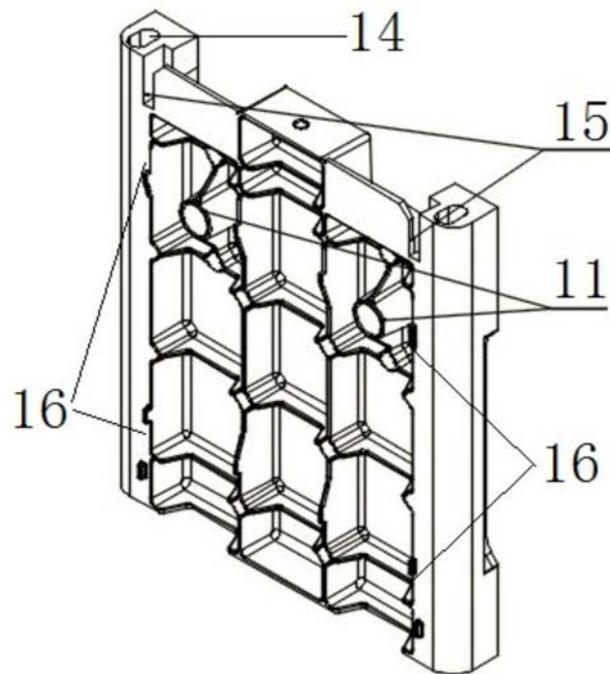


图6

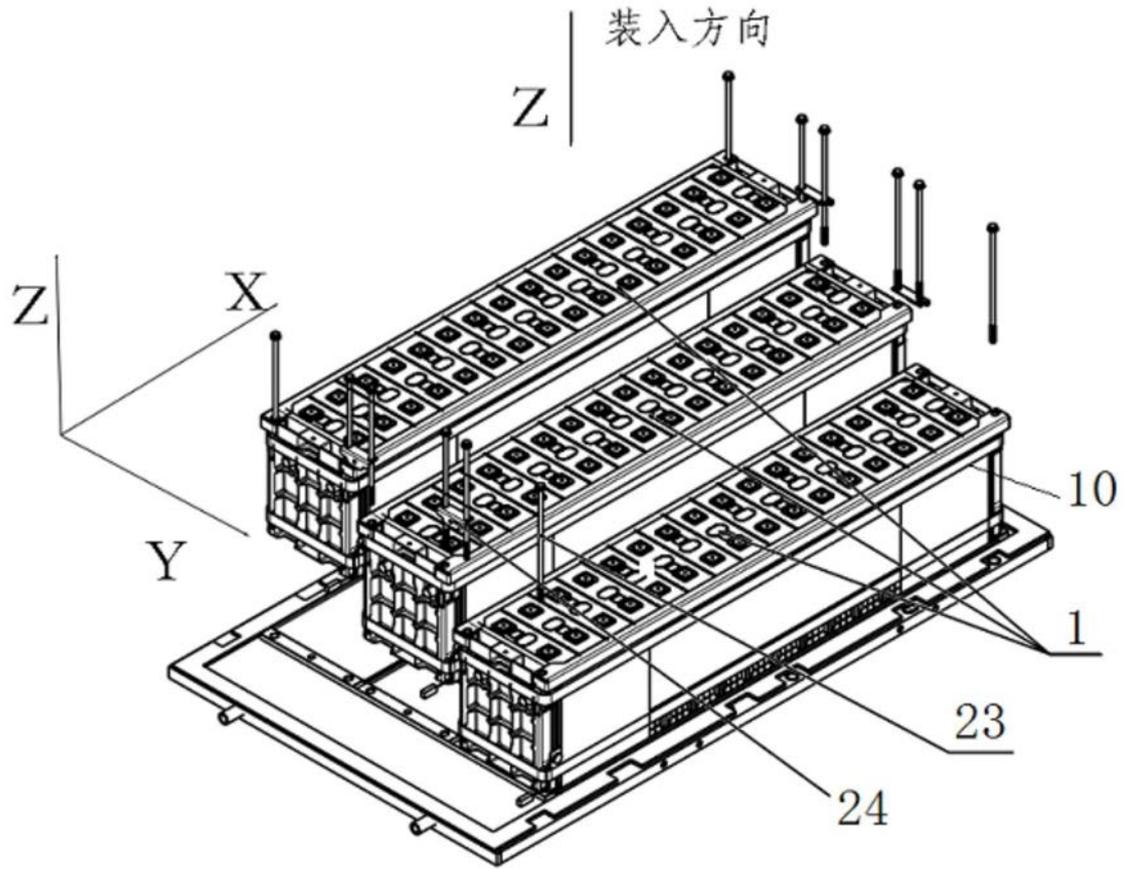


图7

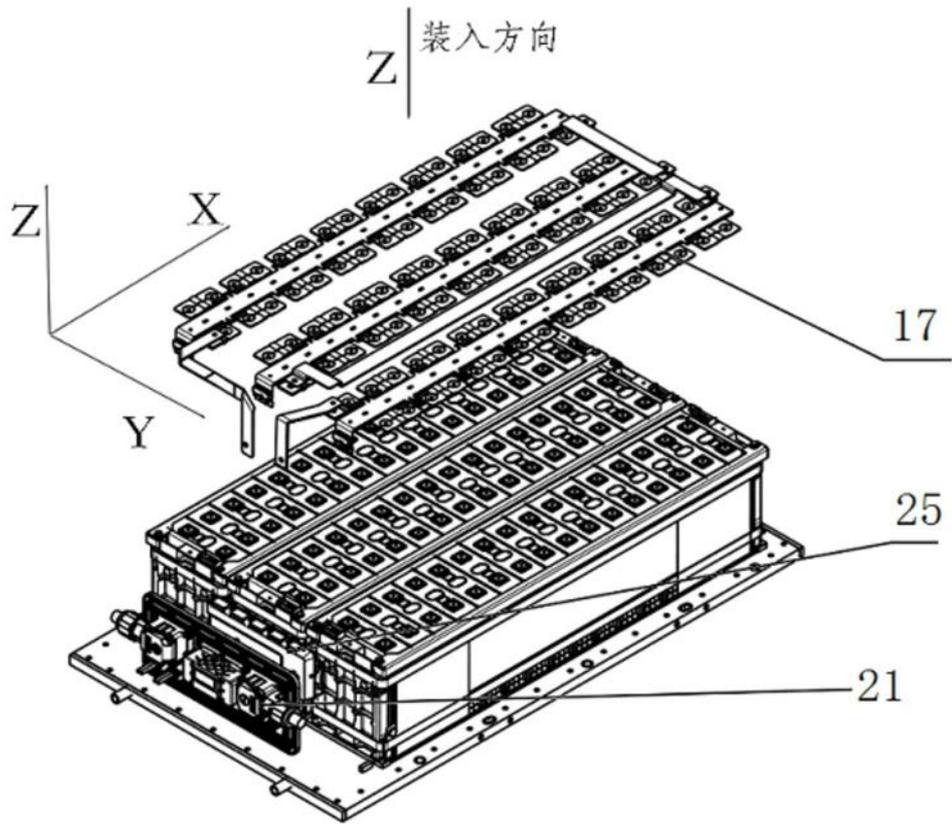


图8

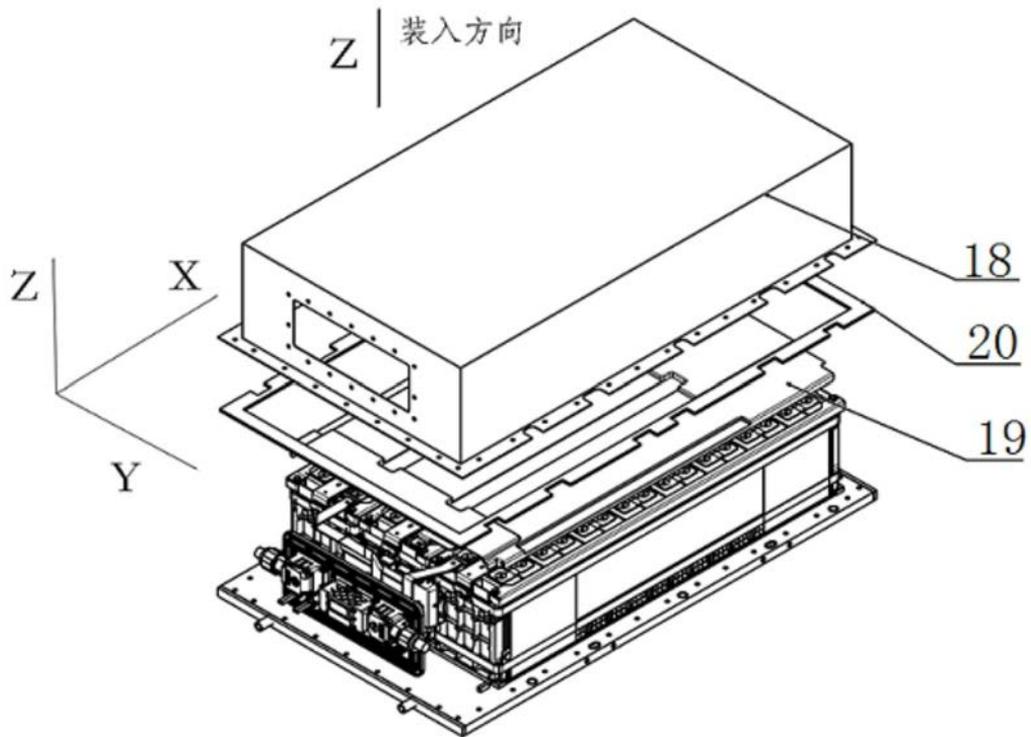


图9