



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190223 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910419754.3

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2019.05.20

H01M 10/6569(2014.01)

(71)申请人 广州中国科学院工业技术研究院
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路
1121号

(72)发明人 陈才星 牛慧昌 李钊 李磊
姜羲

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限
公司 44001

代理人 黄培智 朱聪聪

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/655(2014.01)

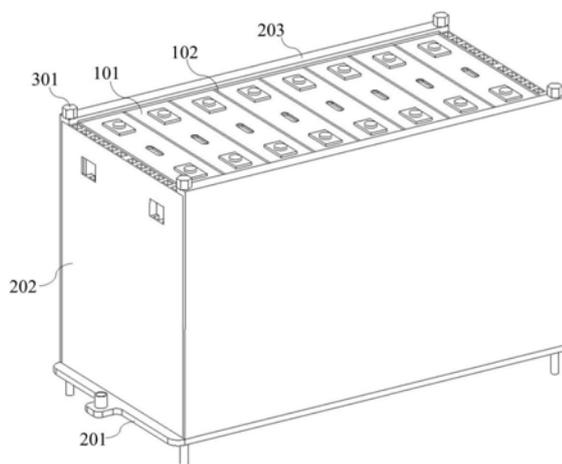
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

电动汽车用动力电池模组

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车用动力电池模组,包括电池模块和固定模块。电池模块包括至少两支单体电池,各单体电池沿厚度方向排列并通过电池间绝缘片隔开;电池模块侧片贴有侧面绝缘片,底部贴有底部导热绝缘片,上部贴有支撑绝缘片。固定模块包括换热件、夹装件。换热件与电池模块底部的导热绝缘片紧密接触,夹装件紧密设置于电池模块的侧面。换热件与夹装件在电池模块和固定模块紧密安装后,通过焊接方式固定。由于换热件与电池通过底部导热绝缘片永久密接触,因而换热效率高。当电池间绝缘片及侧面绝缘片采用导热材料时,换热效率将进一步提高;当采用保温材料时,模组安全性高。另外由于换热件与电池同时模块化,因此系统组装工序简便,成组效率高。



1. 一种电动汽车用动力电池模组,其特征在于:

包括电池模块(10)和固定模块(20):

电池模块(10)包括至少两支方形的单体电池,以及电池间绝缘片(102)、侧面绝缘片(103)、底部导热绝缘片(104)和顶部支撑绝缘片(105),各支单体电池沿厚度方向排列成电池组,并通过电池间绝缘片(102)间隔开来,电池组的两端也贴有电池间绝缘片(102),电池组的侧面贴有侧面绝缘片(103),底部贴有底部导热绝缘片(104),上部贴有顶部支撑绝缘片(105);

固定模块(20)包括换热件(201)和夹装件,换热件(201)紧密设置于电池模块(10)的底部,与底部导热绝缘片(104)紧密接触,夹装件分为沿单体电池厚度方向的夹装件(202)和沿单体电池宽度方向的夹装件(203),沿单体电池厚度方向的夹装件(202)与电池模块(10)的电池间绝缘片(102)紧密接触,沿单体电池宽度方向的夹装件(203)与电池模块(10)的侧面绝缘片(103)紧密接触;

电池模块(10)与换热件(201)、夹装件通过外部夹具紧密接触好后,采用焊接方式,将换热件(201)、沿单体电池厚度方向的夹装件(202)及沿单体电池宽度方向的夹装件(203)相互焊接并永久固定。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车用动力电池模组,其特征在于:

换热件(201)包括换热件主体(210)、换热介质进口(211)、换热介质出口(212)、换热介质通道(213)及螺栓通孔(214);

换热件主体(210)采用轻质金属材料,通过焊接或热压成型方式制造,换热介质通道(213)的截面为方形、圆形或椭圆形;

换热介质进口(211)及换热介质出口(212)设置于电池模块(10)沿电池宽度方向的中心位置;

换热介质通道(213)在靠近换热介质出口(212)处,分成2条,分别绕流后在换热介质出口(212)前汇合为一条;

换热介质可为换热过程无相变的混合液态介质,亦可为有相变的制冷剂介质。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车用动力电池模组,其特征在于:

沿单体电池厚度方向的夹装件(202)包括夹装件主体(220)、螺栓通孔(221)、轻量化结构孔(222)和吊装孔(223),夹装件主体(220)采用轻质高强度高导热材料制造,轻量化结构孔(222)为通孔结构,在夹装件主体(220)上均匀分布,在保证强度的基础上,其数量尽量多,吊装孔(223)为装拆电池模组时,固定吊装装置的孔,其数量不少于2个;

沿单体电池宽度方向的夹装件(203)包括宽度方向夹装件主体(230)、顶部折弯结构(231)和通孔(232),宽度方向夹装件主体(230)采用轻质高强度高导热材料制造,顶部折弯结构(231)与电池模块顶部支撑绝缘件(105)紧密接触,通孔(232)与换热件通孔(214)及螺栓通孔(221)相通,并可穿过固定螺栓(301)。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车用动力电池模组,其特征在于:

多个所述动力电池模组通过串联或并联完成电连接,通过外部管路完成换热介质通道连接,从而构成具备有热管理功能的大型电池模组或电池包。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的电动汽车用动力电池模组,其特征在于:

电池间绝缘片(102)及侧面绝缘片(103)选用导热系数范围为 $0.02-0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的保

温绝缘材料,或选用导热系数不小于 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的导热绝缘材料,底部导热绝缘片(104)选用导热系数不小于 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的导热绝缘材料;

电池间绝缘片(102)、侧面绝缘片(103)、底部导热绝缘片(104)及顶部支撑绝缘片(105)的厚度,均不大于5mm。

电动汽车用动力电池模组

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别是涉及一种电动汽车用动力电池模组。

背景技术

[0002] 纯电动汽车充电技术的发展,对动力电池包的热管理提出了更高的要求。热管理性能不佳时,电池系统温度过高或局部温差过大,都将严重缩短电池系统的寿命,甚至导致电池热失控,并诱发电池火灾,危及乘员的安全。

[0003] 目前动力电池包内电池模组和换热件是相对独立的,可独立拆装。因此现有的液冷及冷媒直冷技术,均需保证换热件与电池模组直接或间接紧密接触。当接触不够紧密时,换热件与电池的接触热阻会急剧增大,大大降低换热效率,导致电池整体温度偏高或局部温差过大。

[0004] 为避免接触热阻过大的问题,目前普遍采用的是弹性支撑技术,即在电池包内铺设弹性材料,而后依次安装换热件及电池模组,最后将电池模组通过螺栓固定于电池包支架上,并给与弹性材料一定的压缩弹性变形,而弹性支撑材料的弹性力则始终维持换热件与电池的紧密接触。然而当将电池模组固定于电池包支架上的螺栓,在电动汽车复杂震动工况下出现松动时,或弹性支撑材料出现老化时,弹性力可能减弱甚至消失,从而导致接触热阻变大。

发明内容

[0005] 鉴于背景技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种换热件与电池始终紧密接触的电池模组,以保证换热件与电池之间的换热效率,延长电池系统的寿命、并提高其安全性。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下。

[0007] 一种电动汽车用动力电池模组,包括电池模块10和固定模块20:

[0008] 电池模块10包括至少两支方形的单体电池,以及电池间绝缘片102、侧面绝缘片103、底部导热绝缘片104和顶部支撑绝缘片105,各支单体电池沿厚度方向排列成电池组,并通过电池间绝缘片102间隔开来,电池组的两端也贴有电池间绝缘片102,电池组的侧面贴有侧面绝缘片103,底部贴有底部导热绝缘片104,上部贴有顶部支撑绝缘片105;

[0009] 固定模块20包括换热件201和夹装件,换热件201紧密设置于电池模块10的底部,与底部导热绝缘片104紧密接触,夹装件分为沿单体电池厚度方向的夹装件202和沿单体电池宽度方向的夹装件203,沿单体电池厚度方向的夹装件202与电池模块10的电池间绝缘片102紧密接触,沿单体电池宽度方向的夹装件203与电池模块10的侧面绝缘片103紧密接触;

[0010] 电池模块10与换热件201、夹装件通过外部夹具紧密接触好后,采用焊接方式,将换热件201、沿单体电池厚度方向的夹装件202及沿单体电池宽度方向的夹装件203相互焊接并永久固定。

[0011] 进一步地,换热件201包括换热件主体210、换热介质进口211、换热介质出口212、

换热介质通道213及螺栓通孔214；

[0012] 换热件主体210采用轻质金属材料,通过焊接或热压成型方式制造,换热介质通道213的截面为方形、圆形或椭圆形；

[0013] 换热介质进口211及换热介质出口212设置于电池模块10沿电池宽度方向的中心位置；

[0014] 换热介质通道213在靠近换热介质出口212处,分成2条,分别绕流后在换热介质出口212前汇合为一条；

[0015] 换热介质可为换热过程无相变的混合液态介质,亦可为有相变的制冷剂介质。

[0016] 进一步地,沿单体电池厚度方向的夹装件202包括夹装件主体220、螺栓通孔221、轻量化结构孔222和吊装孔223,夹装件主体220采用轻质高强度高导热材料制造,轻量化结构孔222为通孔结构,在夹装件主体220上均匀分布,在保证强度的基础上,其数量尽量多,吊装孔223为装拆电池模组时,固定吊装装置的孔,其数量不少于2个；

[0017] 沿单体电池宽度方向的夹装件203包括宽度方向夹装件主体230、顶部折弯结构231和通孔232,宽度方向夹装件主体230采用轻质高强度高导热材料制造,顶部折弯结构231与电池模块顶部支撑绝缘件105紧密接触,通孔232与换热件通孔214及螺栓通孔221相通,并可穿过固定螺栓301。

[0018] 进一步地,多个所述动力电池模组通过串联或并联完成电连接,通过外部管路完成换热介质通道连接,从而构成具备有热管理功能的大型电池模组或电池包。

[0019] 进一步地,电池间绝缘片102及侧面绝缘片103选用导热系数范围为 $0.02-0.5W/m \cdot k$ 的保温绝缘材料,或选用导热系数不小于 $0.5W/m \cdot k$ 的导热绝缘材料,底部导热绝缘片104选用导热系数不小于 $0.5W/m \cdot k$ 的导热绝缘材料；

[0020] 电池间绝缘片102、侧面绝缘片103、底部导热绝缘片104及顶部支撑绝缘片105的厚度,均不大于5mm。

[0021] 上述电池模组至少具有以下优点：

[0022] 换热件与夹装件在电池模块和固定模块紧密安装后通过焊接方式固定,避免了现有弹性支撑技术在螺栓松动或弹性支撑材料老化而失效的问题,保证电池与换热件通过底部导热绝缘片永久紧密地接触,从而将接触热阻维持在较低的水平,换热效率高。

[0023] 换热件与电池模块焊接起来后,换热件与电池模组同时模块化,在设计及组装电池系统时,热管理系统只需设计外部管路,而组装过程则无需再单独组装换热件,因此系统组装工序简便,成组效率高。

[0024] 换热件内部设置有换热介质通道,换热介质可选择换热过程无相变的混合液态介质,亦可选择更为高效的带有相变换热的制冷剂介质。

[0025] 电池单体沿厚度方向排列并通过电池间绝缘片间隔开来,电池模块侧面贴有侧面绝缘片。当电池间绝缘片及侧面绝缘片选用高导热绝缘材料时,其将作为翅片增大换热件与电池的接触面积,从而提高综合换热效率；当选用保温绝缘材料时,在极端情况如电池发生热失控起火时,保温绝缘材料可延长热失控扩展的时间,甚至阻隔热失控扩展,从而提高电池模组的安全性。

附图说明

- [0026] 图1为本发明电动汽车用动力电池模组的结构示意图；
[0027] 图2为图1中的电池模块示意图；
[0028] 图3为图2中的单体电池示意图；
[0029] 图4为图1中的固定模块示意图；
[0030] 图5为图4中的换热件示意图；
[0031] 图6为图4中的沿电池厚度方向夹装件示意图；
[0032] 图7为图4中的垂直于电池厚度方向夹装件示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0034] 一种电动汽车用动力电池模组(见图1)，包括电池模块10(见图2)、固定模块20(见图3)，及固定螺栓301。电池模块10安装于固定模块20内部，而后固定模块20通过焊接方式焊接固定，以保证电池模块在各个方向上均与固定模块的紧密接触。固定螺栓301穿过固定模块上的通孔，与电池包或电池系统内相应位置结构件通过螺栓连接，从而将模组固定。

[0035] 请参阅图2，电池模块包括至少2支单体电池101、电池间绝缘片102、侧面绝缘片103、底部导热绝缘片104及顶部支撑绝缘片105。单体电池101结构示意图如图3所示，包括电池大侧面110、小侧面111、底面112、顶面113、极柱114及安全阀115，极柱114及安全阀115位于电池顶面；令x方向为电池沿厚度方向，y方向为电池沿宽度方向，z方向为电池沿高度方向。进一步地，单体电池101沿厚度方向的尺寸应不小于5mm。可选地，单体电池外部可不必贴有如热塑膜类的绝缘薄膜。

[0036] 具体地，至少2支电池单体101沿厚度方向排列，并通过电池间绝缘片102间隔开来，沿厚度方向的两端侧面亦贴有电池间绝缘片102。电池模块侧面贴有侧面绝缘片103，底部贴有底部导热绝缘片104，顶部贴有支撑绝缘片105。在一实施例中，为了阻隔电池间热失控的扩展，电池间绝缘片102及侧面绝缘片103可选用保温绝缘材料，如多孔无机材料、保温类复合相变材料、低导热塑料等，其导热系数范围为 $0.02-0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 。在另一实施例中，为提高热管理效率，电池间绝缘片102及侧面绝缘片103可选用导热绝缘材料，如导热硅胶垫片、导热复合相变材料片等，其导热系数应不小于 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 。进一步地，底部导热绝缘片104应选用导热系数应不小于 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的导热绝缘材料；顶部支撑绝缘片105将单体电池101、底部导热绝缘片104及固定模块20紧密接触，应选用具有一定机械强度的绝缘材料。更进一步地，上述电池间绝缘片102、侧面绝缘片103、底部导热绝缘片104及顶部支撑绝缘片105的厚度，均应不大于5mm。

[0037] 请参阅图4，固定模块20包括换热件201、及沿单体电池厚度方向夹装件202、及沿单体电池宽度方向夹装件203。换热件201紧密设置于电池模块10的底部，与电池模块的底部导热绝缘片104紧密接触。沿单体电池厚度方向的夹装件202与电池模块的侧面绝缘片102紧密接触，沿单体电池宽度方向的夹装件203与电池模块的侧面绝缘片103紧密接触。进

一步的,但电池模块10与换热件201、夹装件202及203通过外部夹具紧密接触好后,采用焊接方式,将换热件201、夹装件202及203相互焊接并永久固定。

[0038] 具体地,换热件201(如图5所示),包括换热件主体210、换热介质进口211、出口212、换热介质通道213、及螺栓通孔214。换热件主体210采用轻质金属材料,通过焊接、热压成型、或其他方式制造。优选地,换热介质进口211及出口212设置于电池模块沿电池宽度方向的中心位置。换热介质通道213可选方形通道、椭圆形通道及圆形通道。为保证电池模块的温度均匀性,优选地,换热介质通道213从进口端211进入到出口端212附近后,分流为2条,分别绕流后在出口212前位置汇合为一条。沿单体电池厚度方向夹装件202(如图6所示),包括夹装件主体220、螺栓通孔221、轻量化结构孔222、及吊装孔223。夹装件主体220采用轻质高强度高导热材料制造,如铝合金材质。轻量化结构孔222可为通孔结构,在夹装件主体220上均匀分布,在保证强度的基础上,其数量可尽量多。吊装孔223为装拆电池模组时,固定吊装装置的孔,其数量不少于2个。沿单体电池宽度方向夹装件203(如图7所示)包括夹装件主体230、顶部折弯结构231、通孔232,采用轻质高强度高导热材料制造。折弯结构231与电池模块顶部支撑绝缘件105紧密接触。通孔232与换热件通孔214、及沿电池厚度方向夹装件通孔221相通,并可穿过固定螺栓301。

[0039] 以上所述实施例仅表达了本发明的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

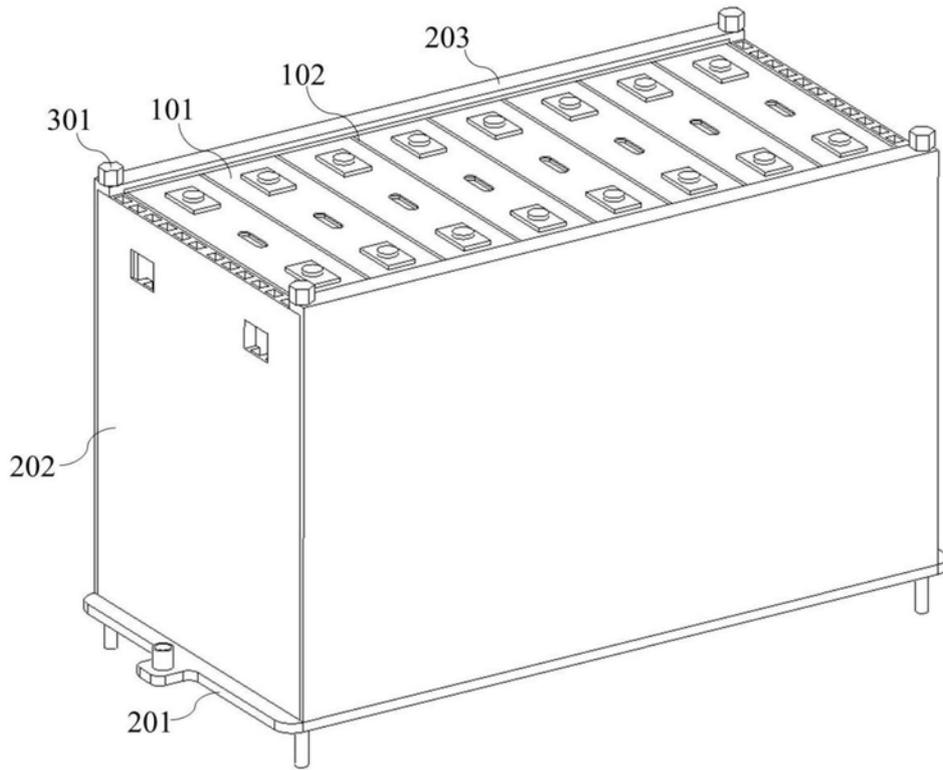


图1

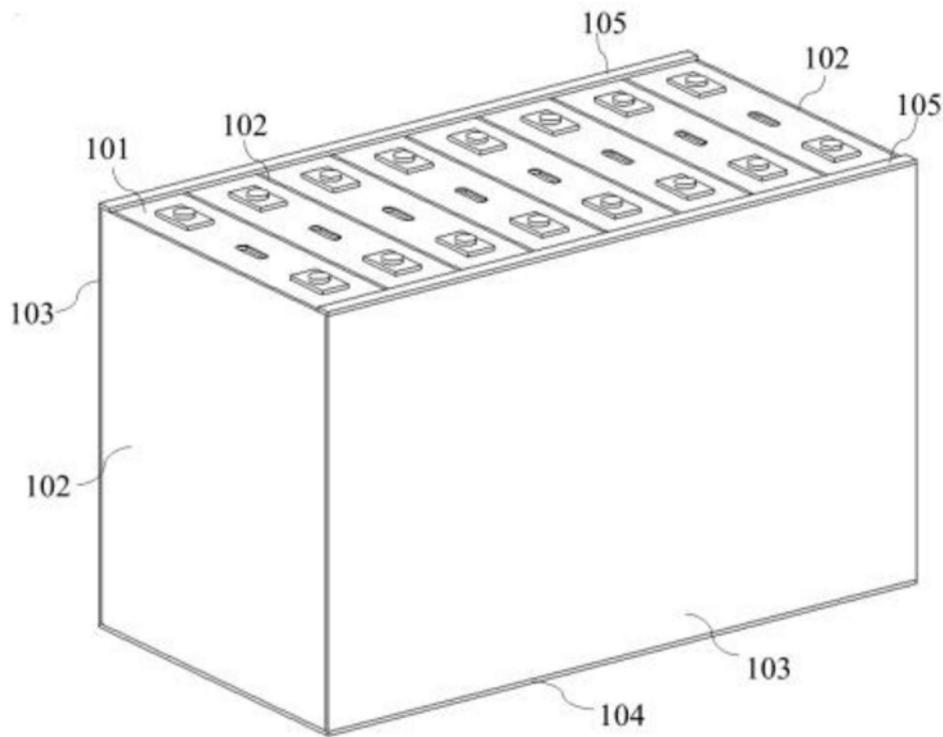


图2

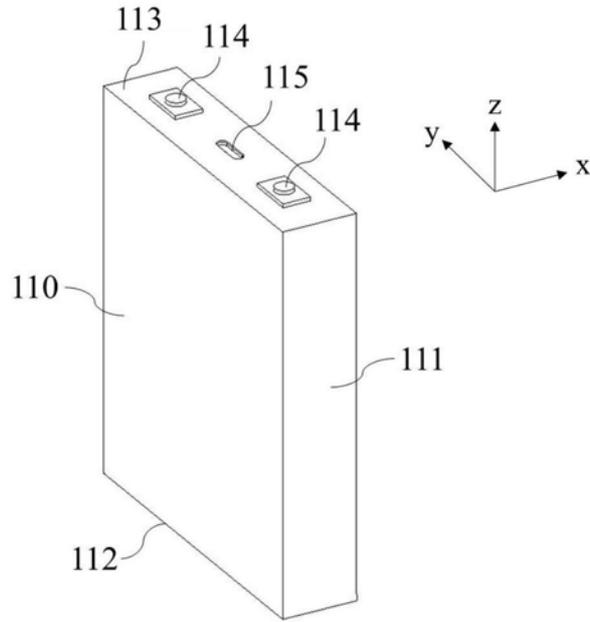


图3

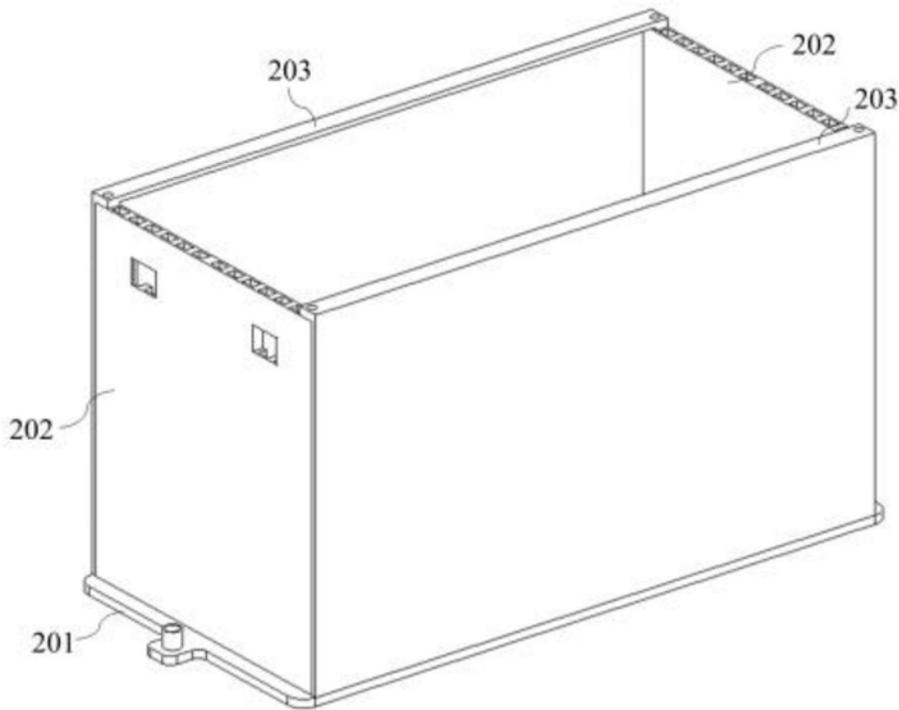


图4

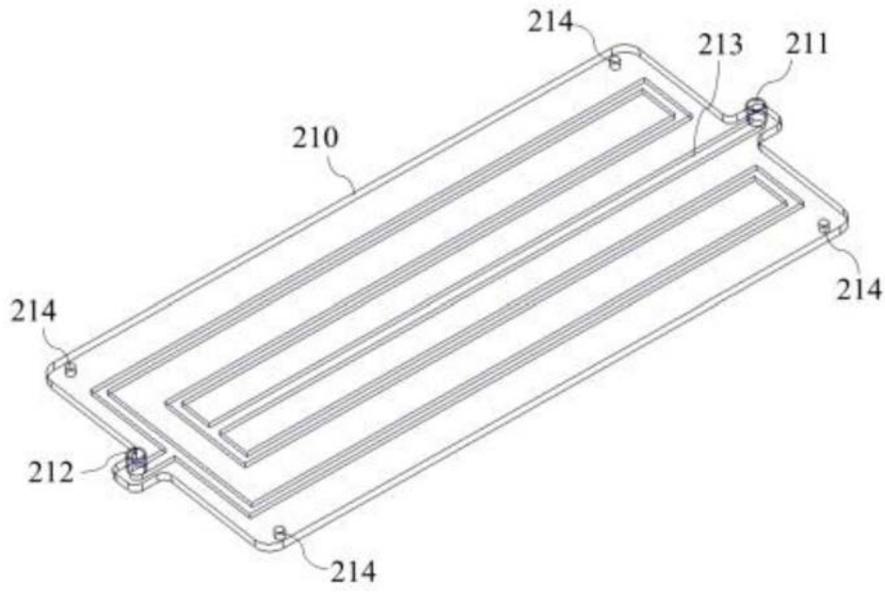


图5

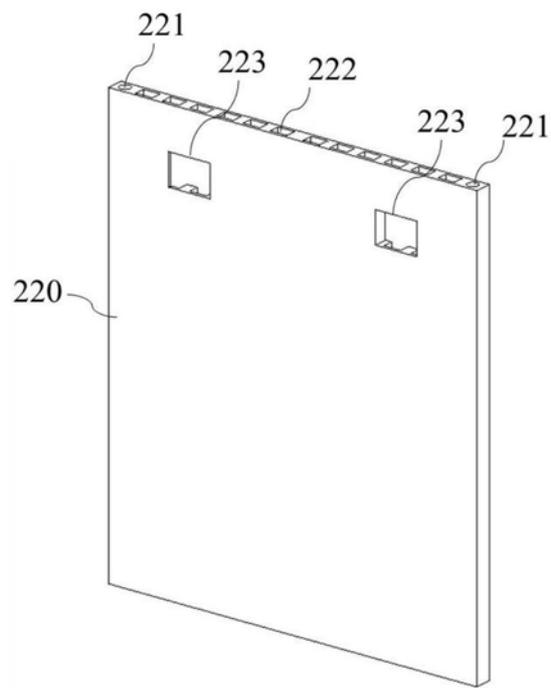


图6

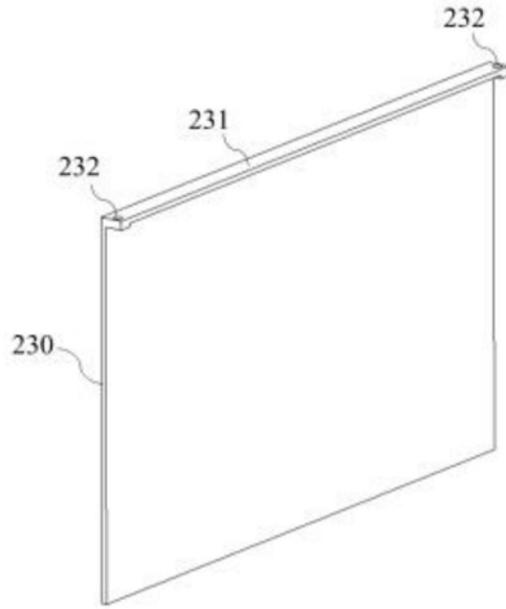


图7