



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107919513 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201711230581.8

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 中航锂电(洛阳)有限公司

地址 471003 河南省洛阳市高新技术开发  
区滨河北路66号

(72)发明人 陈通 孙国华 谢秋 曹勇

薄丽丽 王帅锋

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限

公司 41119

代理人 王子龙

(51)Int.Cl.

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

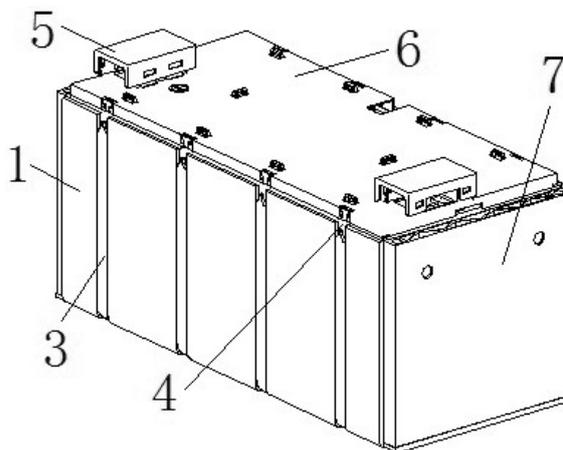
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

电池热均衡容器、电池单元、电池模块和电  
池热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种电池热均衡容器、电池单  
元、电池模块和电池热管理系统。电池热管理系  
统包括电池模块和循环液回路,电池模块包括液  
冷板和电池单元,电池单元包括电池和电池热均  
衡容器,电池热均衡容器包括底板和与底板垂直  
且间隔设置的侧板,侧板和底板由导热材料制  
成,电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下  
部之间导热的热管。将热管设置在电池热均衡容  
器的侧板与底板上,减少了电池之间的安装空  
间,电池工作时产生的热量或对电池加热的热量  
先对应集中在侧板或底板上,热量经过热管在侧  
板的上部与下部之间实现快速传递,使侧板上部  
与下部之间的热量均衡,只需要在电池热均衡容  
器上安装热管,减少了热管的数量,降低了制作  
成本和制作工艺难度。



1. 一种电池热均衡容器,其特征在于:包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

2. 根据权利要求1所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述热管具有位于侧板上的竖直段和位于底板上的水平段。

3. 根据权利要求2所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述热管位于侧板及底板的外壁上。

4. 根据权利要求3所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述侧板及底板上设有与热管形状适配的凹槽,所述热管位于该凹槽内。

5. 根据权利要求4所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述侧板及底板与热管之间通过导热胶粘接。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述导热材料为铝、铝合金、铜或铜合金中的一种。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的电池热均衡容器,其特征在于:所述电池热均衡容器还包括垂直设置于底板两端且连接侧板的端板以及设置于侧板顶端以形成密闭容器的顶板。

8. 一种电池单元,其特征在于:包括电池和容纳电池的电池热均衡容器,所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

9. 一种电池模块,其特征在于:包括液冷板和设置于液冷板上的电池单元,所述液冷板具有用于输入循环液的进液口和输出循环液的出液口,所述电池单元包括电池和容纳电池的电池热均衡容器,所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

10. 一种电池热管理系统,其特征在于:包括电池模块和与电池模块连通的循环液回路,所述电池模块包括液冷板和设置于液冷板上的电池单元,所述液冷板具有用于输入循环液的进液口和输出循环液的出液口,所述电池单元包括电池和容纳电池的电池热均衡容器,所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

## 电池热均衡容器、电池单元、电池模块和电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池热均衡容器、电池单元、电池模块和电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 以纯电动汽车以及复合动力汽车为主的新能源汽车由于具有低碳、环保、节能的特点,在现代汽车领域具有广阔的应用前景。在新能源汽车中,电池作为电动汽车的能量元件,其工作状态以及性能直接影响着电动汽车的性能。电池的工作需要一个稳定的温度,过高的温度会导致电池迅速降级以及容量的减少,引发热失控、自燃甚至爆炸等安全隐患;而当电池的工作环境温度较低时,其极化现象明显,电解液粘度增加,造成电池内阻增大,同样会降低电池的容量,影响到电池的使用寿命。

[0003] 授权公告号为CN 205621821 U,授权公告日为2016.10.05的中国实用新型专利公开了一种动力电池复合热管理系统,该动力电池复合热管理系统包括盛装有循环液的水箱、循环泵、水箱的密封盖板、固定安装在密封盖板上方的由多个单体电池组成的电池组阵列;在各个单体电池的表面均粘贴有一均温板和一热管,热管冷却段穿过密封盖板置于水箱内的循环液中;水箱的一侧端设有循环液入口,另一侧端设有循环液出口,并在水箱内设有循环液扰流结构,循环液以曲线的流动方式由水箱的循环液入口流至循环液出口。

[0004] 上述的动力电池复合热管理系统在制作时,需要在各个单体电池的表面均粘贴均温板和热管,多个单体电池在组装之后形成的电池组阵列体积较大,在车辆上使用时所需要的电池的安装空间较大,使用不便;单体电池的数量越多,对于组装电池所需要的工艺越高,同时整个电池组阵列上的热管数量也较多,增加了电池组生产的成本。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种减小电池单元的体积与热管的数量,以降低电池单元的制作工艺难度和减少制作成本,同时保证电池具有良好的工作环境温度的电池热均衡容器;本发明还提供了一种使用该电池热均衡容器的电池单元;本发明还提供了一种使用该电池单元的电池模块;本发明还提供了一种使用该电池模块的电池热管理系统。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的电池热均衡容器的技术方案为:

方案1:一种电池热均衡容器,包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

[0007] 该技术方案有益效果在于:在电池之间省略热管而将热管设置在电池热均衡容器的侧板上,减少了不同电池之间的安装空间,从而节省了电池组阵列的体积,电池工作时产生的热量先集中在电池侧板上或对电池加热的热量先集中在底板上,热量经过热管在侧板的上部与下部之间实现快速传递,使侧板上部与下部之间的热量均衡,为电池提供良好的工作环境,只需要在电池热均衡容器上安装热管,减少了热管的数量,降低了制作成本和制作工艺难度。

[0008] 方案2:根据方案1所述的电池热均衡容器,所述热管具有位于侧板上的竖直段和位于底板上的水平段。水平段增大了热管与底板的接触面积,有助于进行热量的快速传递。

[0009] 方案3:根据方案2所述的电池热均衡容器,所述热管位于侧板及底板的外壁上。热管位于侧板及底板的外壁上可以在制作电池单元时给热管安装提供更多的空间,便于加工。

[0010] 方案4:根据方案3所述的电池热均衡容器,所述侧板及底板上设有与热管形状适配的凹槽,所述热管位于该凹槽内。凹槽对热管起到定位的作用,同时也使侧板及底板的外表面平整,易于保持电池安装平稳。

[0011] 方案5:根据方案4所述的电池热均衡容器,所述侧板及底板与热管之间通过导热胶粘接。导热胶对热管起到稳定支撑的作用,同时导热胶也便于侧板及底板与热管之间传导热量。

[0012] 方案6:根据方案1-5中任一项所述的电池热均衡容器,所述导热材料为铝、铝合金、铜或铜合金中的一种。铝、铜具有良好的导热性能。

[0013] 方案7:根据方案1-5中任一项所述的电池热均衡容器,所述电池热均衡容器还包括垂直设置于底板两端且连接侧板的端板以及设置于侧板顶端以形成密闭容器的顶板。

[0014] 本发明的电池单元的技术方案为:

方案1:一种电池单元,包括电池和容纳电池的电池热均衡容器,所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板,所述侧板和底板由导热材料制成,所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔,所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

[0015] 该技术方案有益效果在于:在电池之间省略热管而将热管设置在电池热均衡容器的侧板上,减少了不同电池之间的安装空间,从而节省了电池组阵列的体积,电池工作时产生的热量先集中在电池侧板上或对电池加热的热量先集中在底板上,热量经过热管在侧板的上部与下部之间实现快速传递,使侧板上部与下部之间的热量均衡,为电池提供良好的工作环境,只需要在电池热均衡容器上安装热管,减少了热管的数量,降低了制作成本和制作工艺难度。

[0016] 方案2:根据方案1所述的电池单元,所述热管具有位于侧板上的竖直段和位于底板上的水平段。水平段增大了热管与底板的接触面积,有助于进行热量的快速传递。

[0017] 方案3:根据方案2所述的电池单元,所述热管位于侧板及底板的外壁上。热管位于侧板及底板的外壁上可以在制作电池单元时给热管安装提供更多的空间,便于加工。

[0018] 方案4:根据方案3所述的电池单元,所述侧板及底板上设有与热管形状适配的凹槽,所述热管位于该凹槽内。凹槽对热管起到定位的作用,同时也使侧板及底板的外表面平整,易于保持电池安装平稳。

[0019] 方案5:根据方案4所述的电池单元,所述侧板及底板与热管之间通过导热胶粘接。导热胶对热管起到稳定支撑的作用,同时导热胶也便于侧板及底板与热管之间传导热量。

[0020] 方案6:根据方案1-5中任一项所述的电池单元,所述导热材料为铝、铝合金、铜或铜合金中的一种。铝、铜具有良好的导热性能。

[0021] 方案7:根据方案1-5中任一项所述的电池单元,所述电池热均衡容器还包括垂直设置于底板两端且连接侧板的端板以及设置于侧板顶端以形成密闭容器的顶板。

[0022] 本发明的电池模块的技术方案为：

方案1：一种电池模块，包括液冷板和设置于液冷板上的电池单元，所述液冷板具有用于输入循环液的进液口和输出循环液的出液口，所述电池单元包括电池和容纳电池的电池热均衡容器，所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板，所述侧板和底板由导热材料制成，所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔，所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

[0023] 该技术方案有益效果在于：在电池之间省略热管而将热管设置在电池热均衡容器的侧板上，减少了不同电池之间的安装空间，从而节省了电池组阵列的体积，电池工作时产生的热量先集中在电池侧板上或对电池加热的热量先集中在底板上，热量经过热管在侧板的上部与下部之间实现快速传递，使侧板上部与下部之间的热量均衡，为电池提供良好的工作环境，只需要在电池热均衡容器上安装热管，减少了热管的数量，降低了制作成本和制作工艺难度。

[0024] 方案2：根据方案1所述的电池模块，所述热管具有位于侧板上的竖直段和位于底板上的水平段。水平段增大了热管与底板的接触面积，有助于进行热量的快速传递。

[0025] 方案3：根据方案2所述的电池模块，所述热管位于侧板及底板的外壁上。热管位于侧板及底板的外壁上可以在制作电池单元时给热管安装提供更多的空间，便于加工。

[0026] 方案4：根据方案3所述的电池模块，所述侧板及底板上设有与热管形状适配的凹槽，所述热管位于该凹槽内。凹槽对热管起到定位的作用，同时也使侧板及底板的外表面平整，易于保持电池安装平稳。

[0027] 方案5：根据方案4所述的电池模块，所述侧板及底板与热管之间通过导热胶粘接。导热胶对热管起到稳定支撑的作用，同时导热胶也便于侧板及底板与热管之间传导热量。

[0028] 方案6：根据方案1-5中任一项所述的电池模块，所述导热材料为铝、铝合金、铜或铜合金中的一种。铝、铜具有良好的导热性能。

[0029] 方案7：根据方案1-5中任一项所述的电池模块，所述电池热均衡容器还包括垂直设置于底板两端且连接侧板的端板以及设置于侧板顶端以形成密闭容器的顶板。

[0030] 方案8：根据方案1-5中任一项所述的电池模块，所述液冷板和电池单元之间铺设导热胶或导热垫。导热胶或导热垫可以使液冷板与电池单元之间保持密封，避免空气进入影响热传导效率。

[0031] 方案9：根据方案1-5中任一项所述的电池模块，所述液冷板上设有分别用于输入循环液与输出循环液的管路，所述进液口和出液口分别相应设置在对应管路的端口。液冷板上增设管路，进液口与出液口分别设置在管路的端口，使液冷板可以与不同的外部管路连通，增加了液冷板的适用范围。

[0032] 本发明的电池热管理系统的技术方案为：

方案1：一种电池热管理系统，包括电池模块和与电池模块连通的循环液回路，所述电池模块包括液冷板和设置于液冷板上的电池单元，所述液冷板具有用于输入循环液的进液口和输出循环液的出液口，所述电池单元包括电池和容纳电池的电池热均衡容器，所述电池热均衡容器包括底板和与底板垂直且间隔设置的侧板，所述侧板和底板由导热材料制成，所述底板和侧板形成用于容纳电池的容纳腔，所述电池热均衡容器还包括用于在侧板上部与下部之间导热的热管。

[0033] 该技术方案有益效果在于：在电池之间省略热管而将热管设置在电池热均衡容器的侧板上，减少了不同电池之间的安装空间，从而节省了电池组阵列的体积，电池工作时产生的热量先集中在电池侧板上或对电池加热的热量先集中在底板上，热量经过热管在侧板的上部与下部之间实现快速传递，使侧板上部与下部之间的热量均衡，为电池提供良好的工作环境，只需要在电池热均衡容器上安装热管，减少了热管的数量，降低了制作成本和制作工艺难度。

[0034] 方案2：根据方案1所述的电池热管理系统，所述热管具有位于侧板上的竖直段和位于底板上的水平段。水平段增大了热管与底板的接触面积，有助于进行热量的快速传递。

[0035] 方案3：根据方案2所述的电池热管理系统，所述热管位于侧板及底板的外壁上。热管位于侧板及底板的外壁上可以在制作电池单元时给热管安装提供更多的空间，便于加工。

[0036] 方案4：根据方案3所述的电池热管理系统，所述侧板及底板上设有与热管形状适配的凹槽，所述热管位于该凹槽内。凹槽对热管起到定位的作用，同时也使侧板及底板的外表面平整，易于保持电池安装平稳。

[0037] 方案5：根据方案4所述的电池热管理系统，所述侧板及底板与热管之间通过导热胶粘接。导热胶对热管起到稳定支撑的作用，同时导热胶也便于侧板及底板与热管之间传导热量。

[0038] 方案6：根据方案1-5中任一项所述的电池热管理系统，所述导热材料为铝、铝合金、铜或铜合金中的一种。铝、铜具有良好的导热性能。

[0039] 方案7：根据方案1-5中任一项所述的电池热管理系统，所述电池热均衡容器还包括垂直设置于底板两端且连接侧板的端板以及设置于侧板顶端以形成密闭容器的顶板。

[0040] 方案8：根据方案1-5中任一项所述的电池热管理系统，所述液冷板和电池单元之间铺设导热胶或导热垫。导热胶或导热垫可以使液冷板与电池单元之间保持密封，避免空气进入影响热传导效率。

[0041] 方案9：根据方案1-5中任一项所述的电池热管理系统，所述液冷板上设有分别用于输入循环液与输出循环液的管路，所述进液口和出液口分别相应设置在对应管路的端口。液冷板上增设管路，进液口与出液口分别设置在管路的端口，使液冷板可以与不同的外部管路连通，增加了液冷板的适用范围。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明的电池热管理系统的实施例1的电池单元的结构示意图；

图2为本发明的电池热管理系统的实施例1的电池单元的内部结构示意图；

图3为本发明的电池热管理系统的实施例1的电池单元的电池热均衡容器的结构示意图；

图4为图1的电池热管理系统的电池单元的仰视图；

图5为本发明的电池热管理系统的实施例1的电池模块的结构示意图；

图6为本发明的电池热管理系统的实施例1的电池模块的液冷板的结构示意图；

图7为本发明的电池热管理系统的实施例2的电池热均衡容器的仰视图。

[0043] 图中各标记：1.侧板；2.底板；3.热管；4.凹槽；5.电极；6.顶板；7.端板；8.电池；9.

箱体;10.液冷板;11.管路;12.进液口;13.出液口。

### 具体实施方式

[0044] 本发明的电池热管理系统的实施例1如图1至图6所示,电池热管理系统包括电池模块和与电池模块连通的循环液回路(图中未显示),循环液回路通过水泵为电池模块提供冷却或者加热用的液体,从而保证电池模块处于稳定的温度环境。

[0045] 电池模块包括箱体9,箱体9采用钢、铝、铝合金等金属及碳纤维、复合材料等非金属材料制作,箱体9的内壁铺设保温棉,用于对箱体进行保温。箱体9的底部设置有液冷板10,液冷板10上设置有用于与循环液回路连通的管路11,管路11可以为铝、铝合金、铜、铜合金等金属管路,也可以为尼龙等非金属管路。管路11通过接头与液冷板10连通,管路11具有用于与循环液回路的输出端连通的进液口12和用于与循环液回路的输入端连通的出液口13,液冷板10为封闭式结构,内部通过型材挤压或者铣加工成型有连通进液口与出液口的循环液流动通道。箱体9内安装有两个电池单元,在其他实施例中,电池单元的数量可以根据需要而改变,可以仅有一个,也可以为三个或者更多的数量;电池单元设置在液冷板10上,电池单元与液冷板10之间铺设导热胶或导热垫,导热胶或导热垫可以填充电池单元与液冷板10之间的间隙实现密封,避免空气进入电池单元与液冷板之间影响热传导效率。

[0046] 电池单元包括电池8和容纳电池8的电池热均衡容器,电池热均衡容器包括侧板1、底板2、端板7和顶板6,侧板1和端板7与底板垂直,顶板6与底板2平行,侧板1、底板2、端板7和顶板6形成密闭的腔室结构,侧板1和底板2形成用于容纳电池8的容纳腔,多个电池8以阵列形式安装在容纳腔内,顶板6的两端设有用于连接电池2的正负极的电极5,该实施例中,侧板1和底板2通过一块板材压铸成型,可以增强侧板与底板的结构强度,在其他实施例中,侧板及底板也可以为多块板材通过焊接或者螺栓连接等方式连接;侧板1及底板2的材质可以选择铝、铝合金、筒或铜合金中的一种,侧板和底板均具有热传导作用。多个电池8之间通过软铜排串联或并联,电池8与侧板1及底板2的间隙内填充有导热胶,以稳定电池8同时可以排出间隙内的空气,提高导热效率。侧板1及底板2的外壁上均匀分布有多个L型的热管3,热管3在两个侧板上以沿电池热均衡容器的中心线对称的形式分布,在其他实施例中,热管3也可以设置在侧板及底板的内壁上;热管3为可逆热管,热管3的数量可以根据电池的数量进行调整。热管3包括位于侧板1上的竖直段和位于底板2上的水平段,侧板1及底板2上开设有与热管形状适配的凹槽4,热管3通过导热胶固定在凹槽4内,在其他实施例中,也可以省略导热胶,热管直接镶嵌在凹槽内;也可以省略凹槽,热管通过导热胶直接粘接在侧板及底板上。

[0047] 上述的电池热管理系统在使用时,在电池模块充放电的过程中,电池产生热量,通过自身的热传导能力传递到液冷板上的热量较少,导致热量在电池的上部聚集,电池上部与下部的温差较大而形成温度梯度,此时通过循环液回路向液冷板内通入温度较低的循环液,电池上部的热量通过电池自身、侧板以及热管三个路径传递至下部温度较低的液冷板,液冷板内的循环液吸收热量并经过流动通道从出液口回流至循环液回路,热管内的冷却介质经过放热之后回到电池上部继续吸收热量传递至热冷板,快速高效地将电池上部的热量带走,减少了电池上下方向的温差。

[0048] 当电池单元的工作环境较低(例如在温度低于零度的恶劣环境中),需要先对电池

自身加热保证电池有一个良好的工作环境温度,通过循环液回路向液冷板内注入升温之后的循环液,液冷板上的热量集中在电池的下部,导致电池下部温度比上部温度高而产生温差形成温度梯度,此时电池下部的热量经过热管、侧板以及电池自身三个路径传递至电池的上部,热管内的冷却介质在电池上部放热提高电池上部的温度,冷却介质放热后回到电池下部继续吸收热量对电池上部进行循环加热,保证了电池整体的温度平衡,减少了电池上下方向上的温差。

[0049] 本发明的电池热管理系统的实施例2如图7所示,与实施例1的区别在于:实施例1中热管在两个侧板上以对称的形式分布,在本实施例中热管也可以在两个侧板上以相互交叉的形式分布。

[0050] 本发明的电池热管理系统的实施例3,与实施例1的区别在于:省略实施例1中的热管的水平段,热管仅包括竖直段,可以减少热管的长度,节约成本。

[0051] 本发明的电池热管理系统的实施例4,与实施例1的区别在于:实施例1中热管在侧板上为竖直布置,在本实施例中热管在侧板上也可以在侧板上倾斜布置。

[0052] 本发明的电池热管理系统的实施例5,与实施例1的区别在于:在电池热均衡容器的侧板与端板上均布置有热管。

[0053] 本发明还提供了一种电池模块的实施例,其具体结构与上述的电池热管理系统的电池模块的具体结构相同,此处不再赘述。

[0054] 本发明还提供了一种电池单元的实施例,其具体结构与上述的电池热管理系统的电池单元的具体结构相同,此处不再赘述。

[0055] 本发明还提供了一种电池热均衡容器的实施例,其具体结构与上述的电池热管理系统的电池热均衡容器的具体结构相同,此处不再赘述。

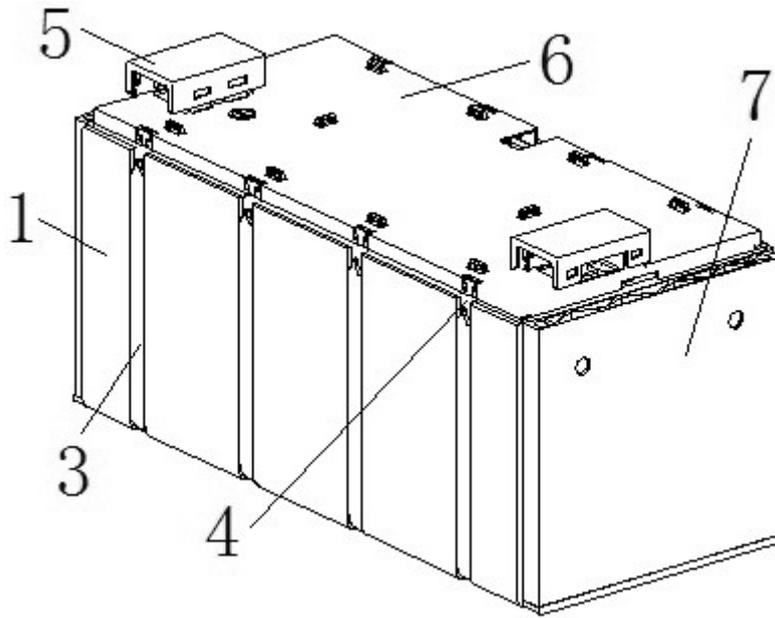


图 1

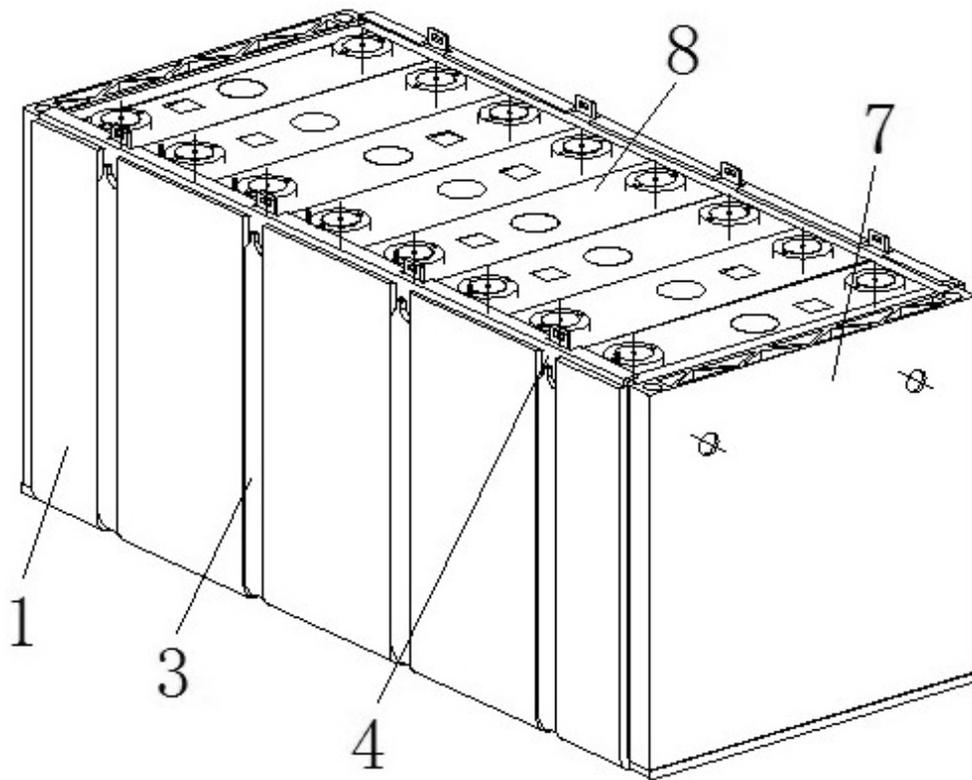


图 2

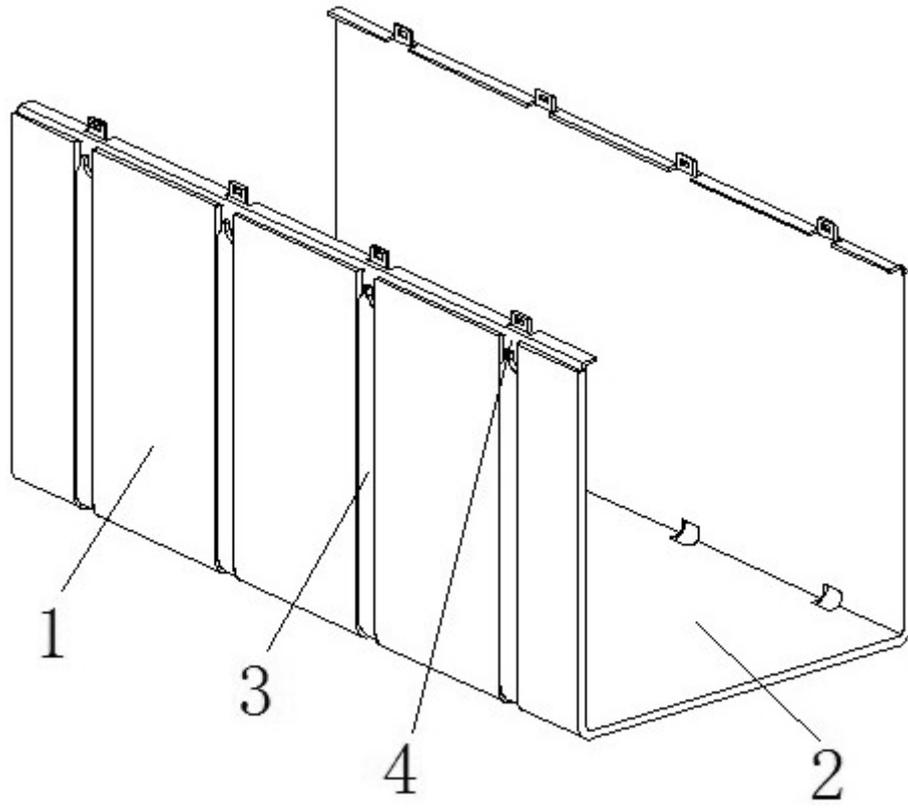


图 3

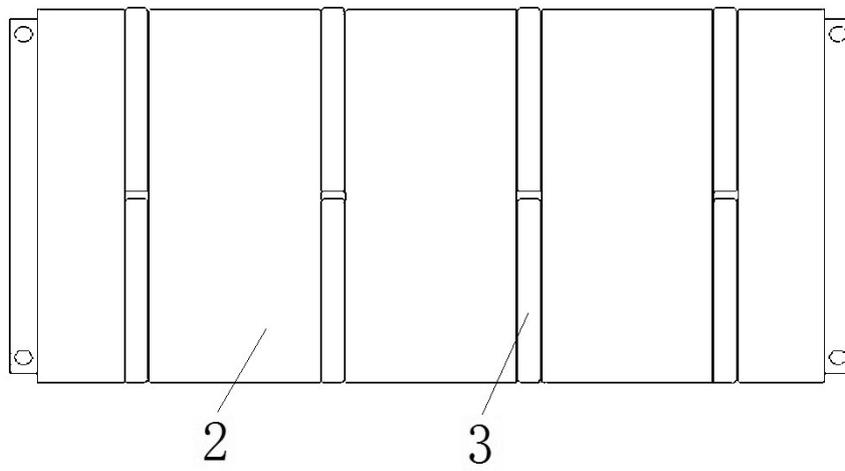


图 4

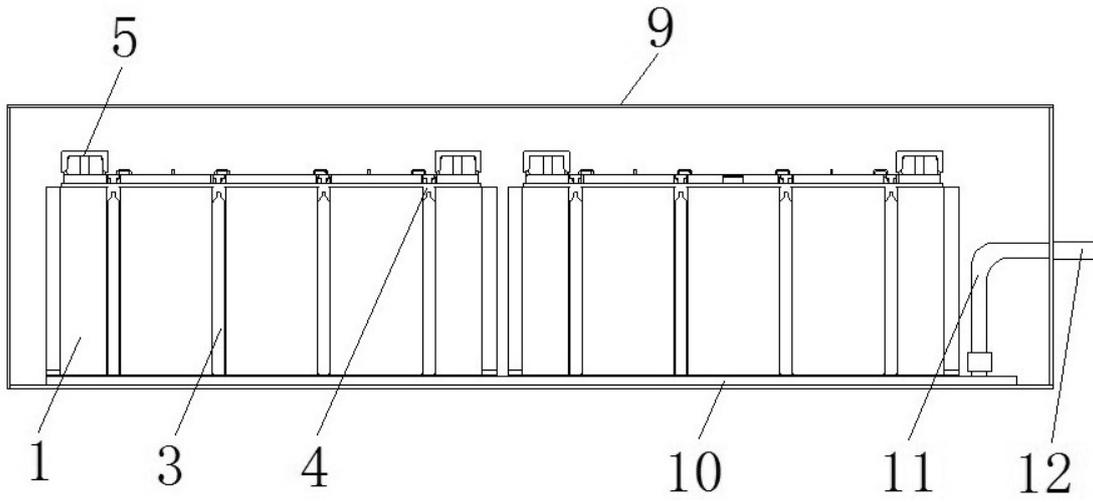


图 5



图 6

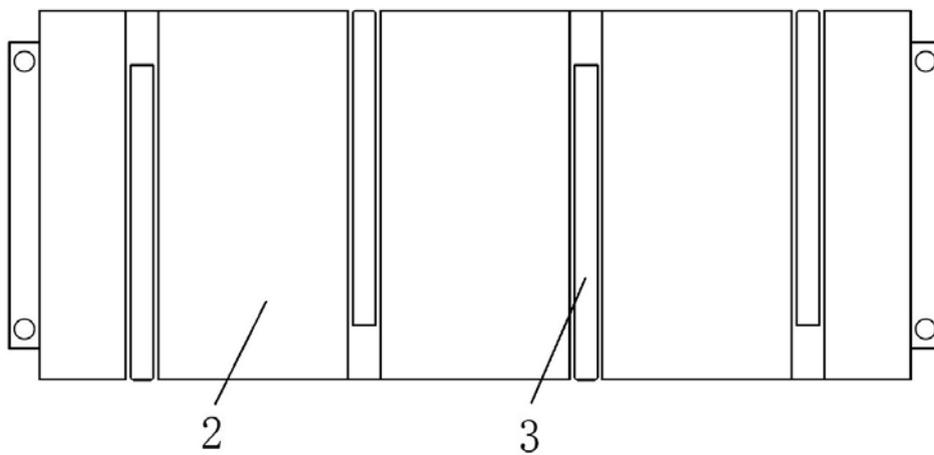


图 7