



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112421164 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 202011291740.7

(22) 申请日 2020.11.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112421164 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(73) 专利权人 西安电子科技大学芜湖研究院
地址 241000 安徽省芜湖市弋江区文津西
路8号

(72) 发明人 伍旭东 吴勇 檀生辉 蒋立伟
王东 朱岳松 刘恒 王凯
吴二导 王铭 陶振 孙鸿健
胡珍珠 姜敏 郝玉峰 何志维
齐红青

(74) 专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限
公司 34138

代理人 项磊

(51) Int.Cl.

H01M 50/209 (2021.01)

H01M 50/233 (2021.01)

H01M 50/244 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

H01M 50/258 (2021.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 50/242 (2021.01)

H01M 50/505 (2021.01)

A62C 3/16 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2015132630 A1, 2015.05.14

US 2016301049 A1, 2016.10.13

审查员 王小兰

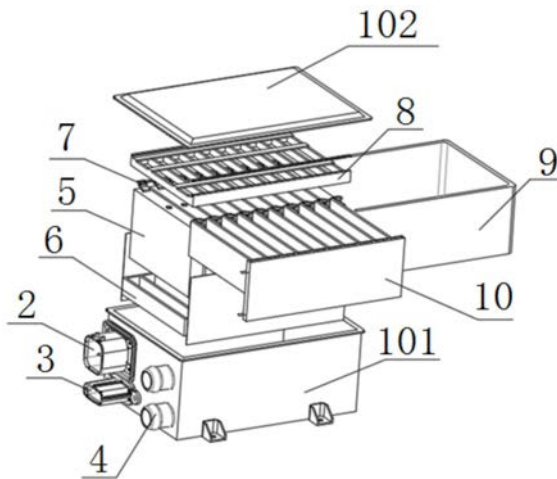
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电池模组快速组装及快速散热结构

(57) 摘要

本发明公开了一种电池模组快速组装及快速散热结构,包括电池壳体、汇流排、散热组件和若干单体电池,单体电池的电极结构包括电极头部、柔性导电部和电极套,电极套套在电极头部外,电极头部一端从电极套露出与汇流排的电极插孔插接通电,另一端通过柔性导电部与单体电池的电极接片焊接固定,汇流排在设有电极插孔一侧底部设有凸出部,电极套下部与凸出部通过侧面插入的工字型固定塞卡接固定,散热组件的散热部上侧设有从侧面接触电极套和凸出部的电极散热部,电极散热部在电极结构连接后挡住工字型固定塞。本发明能在保证电池电极连接处安全性、可靠性的前提下让电池组装过程更加简单方便,便于之后进行拆卸维护。



1. 一种电池模组快速组装及快速散热结构,包括电池壳体(1)、汇流排(7)、散热组件(10)和若干单体电池(5),其特征在于:所述单体电池(5)的电极结构包括电极头部(502)、柔性导电部(501)和电极套(503),所述电极套(503)套在电极头部(502)外,所述电极头部(502)一端从所述电极套(503)露出与所述汇流排(7)的电极插孔插接通电,另一端通过柔性导电部(501)与所述单体电池(5)的电极接片(505)焊接固定,所述汇流排(7)在设有所述电极插孔一侧底部设有凸出部(701),所述电极套(503)下部设有与所述凸出部(701)形状配合的台阶状凹槽(504),所述凸出部(701)顶面与所述台阶状凹槽(504)的顶面设有彼此相对的T型槽(12),相对的T型槽(12)在所述电极结构插接到所述汇流排(7)时形成工字型插槽,所述电极套(503)和所述凸出部(701)通过侧面插入所述工字型插槽的工字型固定塞(11)卡接固定,所述散热组件(10)包括从侧面插入相邻的单体电池(5)间空隙的散热部,所述散热部上侧设有从侧面接触所述电极套(503)和所述凸出部(701)的电极散热部(1003),所述电极散热部(1003)在所述电极结构连接后挡住所述工字型固定塞(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述电极套(503)采用导热绝缘材料制成,所述工字型固定塞(11)外层包有绝缘弹性橡胶,所述绝缘弹性橡胶能在受热膨胀时胀满所述工字型插槽实现对所述电极结构的定位,所述绝缘弹性橡胶胀满所述工字型插槽时电极头部(502)与所述电极插孔的导电部分紧密接触。

3. 根据权利要求1或2所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述散热组件(10)为液冷组件,包括液冷板(1002)和L型均热板(1001),所述液冷板(1002)延伸方向与所述单体电池(5)的排布方向相同而垂直于所述单体电池(5)的设置方向,所述L型均热板(1001)包括嵌入安装在所述液冷板(1002)朝内一侧的嵌入部和垂直于所述液冷板(1002)的所述散热部,所述液冷板(1002)内部设有连通液冷系统的液冷通道,所述电极散热部(1003)为所述散热部在所述电极结构位置向侧面凸出的矩形凸块。

4. 根据权利要求3所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述L型均热板(1001)内部设有至少两个热管,两个热管的冷凝端设于所述嵌入部与所述液冷板(1002)作热交换,一个热管的蒸发端设于所述电极散热部(1003),另一个热管的蒸发端设于所述散热部并位于所述单体电池(5)中心处。

5. 根据权利要求4所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述电池壳体(1)内设有底座(6),所述底座(6)为栅格框架结构,所述底座(6)设有若干供所述单体电池(5)的底部插入的栅格槽,所述栅格槽内填充有散热填充物。

6. 根据权利要求5所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述散热部的长度与所述单体电池(5)的长度相等,所述散热部的高度为所述单体电池(5)高度的 $\frac{2}{3}$,所述散热部的顶部位于所述单体电池(5)顶部的位置,所述栅格框架结构垂直于所述散热部的两侧固定有支撑板,所述支撑板的高度为所述单体电池(5)高度的 $\frac{1}{3}$ 以支撑所述散热部。

7. 根据权利要求5所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述散热填充物为相变材料,所述相变材料为泡沫铝、膨胀石墨和石蜡的混合物。

8. 根据权利要求6所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述电池壳体(1)内还设有U型防火气袋(9),所述U型防火气袋(9)的开口朝向所述电池壳体(1)设有高压接口(2)和低压接口(3)的一侧,所述单体电池(5)、所述汇流排(7)、所述底座(6)和

所述散热组件(10)连接后形成电池组件,所述电池组件被部分包覆在所述U型防火气袋(9)中,所述U型防火气袋(9)内充有灭火气体,所述U型防火气袋(9)设于所述电池组件与电池壳体(1)之间起减震作用。

9.根据权利要求8所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述U型防火气袋(9)由耐高温的聚酰胺制成,所述灭火气体为七氟丙烷。

10.根据权利要求1所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,其特征在于:所述柔性导电部(501)为层叠结构的多层铝箔。

一种电池模组快速组装及快速散热结构

技术领域

[0001] 本发明属于电池技术领域,涉及一种电池模组快速组装及快速散热结构。

背景技术

[0002] 在新能源汽车等领域中,通常采用多块单体电池串并联形成的电池模组供电以保证电压和电量的需求,而为了保证接头部位连接可靠,避免松脱和发热烧毁,电池模组串并联一般通过螺栓、锡焊或者激光焊接来连接,其中采用螺栓连接容易造成电池短路,且电池模组中单体电池数量较多,该方案需要太多的螺栓,大大增加了模组重量,采用焊接连接方式,在焊接过程中的高温容易是电池部件受热变形,同时难以拆卸维修,锡焊同时需要较多能源,且生产工序繁琐。因此现有技术中电池模组的组装结构存在组装不便,耗时长,并且后续拆卸维护困难的缺陷。

[0003] 而常规插接结构的接头接口连接方式在应用与电池模组中也具有其他问题,虽然插接方式在安装和拆卸维护上省时省力,但是插接结构本身受震动影响容易松脱,应用与新能源汽车等领域必须要考虑防震放松效果,而且接头部分发生松动容易导致接触不良,增大电阻从而导致接头部分发热严重,令电池的安全性受到严重影响。一般的过盈配合插接容易因为震动松脱不适合,而即使采用弹性结构从侧后方顶紧插接的接头部分也容易出现问题,首先是容易因为多次插接挤压弹性结构导致老化,降低可靠性,其次如果与接头接触的是橡胶等弹性材料,则一旦发生接头发热现象,可能导致橡胶部分熔化,污染接头增大电阻的情况,从而令接头加热现象进一步恶化。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电池模组快速组装及快速散热结构,以解决现有技术中电池接头与汇流排连接时组装工序复杂,耗时长,后续拆卸维修困难的技术问题,同时解决接头连接的可靠性易受震动和接头发热影响的技术问题。

[0005] 所述的一种电池模组快速组装及快速散热结构,包括电池壳体、汇流排、散热组件和若干单体电池,所述单体电池的电极结构包括电极头部、柔性导电部和电极套,所述电极套套在电极头部外,所述电极头部一端从所述电极套露出与所述汇流排的电极插孔插接通电,另一端通过柔性导电部与所述单体电池的电极接片焊接固定,所述汇流排在设有所述电极插孔一侧底部设有凸出部,所述电极套下部设有与所述凸出部形状配合的台阶状凹槽,所述凸出部顶面与所述台阶状凹槽的顶面设有彼此相对的T型槽,相对的T型槽在所述电极结构插接到所述汇流排时形成工字型插槽,所述电极套和所述凸出部通过侧面插入所述工字型插槽的工字型固定塞卡接固定,所述散热组件包括从侧面插入相邻的单体电池间空隙的散热部,所述散热部上侧设有从侧面接触所述电极套和所述凸出部的电极散热部,所述电极散热部在所述电极结构连接后挡住所述工字型固定塞。

[0006] 优选的,所述电极套采用导热绝缘材料制成,所述工型固定塞外层包有绝缘弹性橡胶,所述绝缘弹性橡胶能在受热膨胀时胀满所述工字型插槽实现对所述电极结构的定

位,所述绝缘弹性橡胶胀满所述工字型插槽时电极头部与所述电极插孔的导电部分紧密接触。

[0007] 优选的,所述散热组件为液冷组件,包括液冷板和L型均热板,所述液冷板延伸方向与所述单体电池的排布方向相同而垂直于所述单体电池的设置方向,所述L型均热板包括嵌入安装在所述液冷板朝内一侧的嵌入部和垂直于所述液冷板的所述散热部,所述液冷板内部设有连通液冷系统的液冷通道,所述电极散热部为所述散热部在所述电极结构位置向侧面凸出的矩形凸块。

[0008] 优选的,所述L型均热板内部设有至少两个热管,两个热管的冷凝端设于所述嵌入部与所述液冷板作热交换,一个热管的蒸发端设于所述电极散热部,另一个热管的蒸发端设于所述散热部并位于所述单体电池中心处。

[0009] 优选的,所述电池壳体内设有底座,所述底座为栅格框架结构,所述底座设有若干供所述单体电池的底部插入的栅格槽,所述栅格槽内填充有散热填充物。

[0010] 优选的,所述散热部的长度与所述单体电池的长度相等,所述散热部的高度为所述单体电池高度的2/3,所述散热部的顶部位于所述单体电池顶部的位置,所述栅格框架结构垂直于所述散热部的两侧固定有支撑板,所述支撑板的高度为所述单体电池高度的1/3以支撑所述散热部。

[0011] 优选的,所述散热填充物为相变材料,所述相变材料为泡沫铝、膨胀石墨和石蜡的混合物。

[0012] 优选的,所述电池壳体内还设有U型防火气袋,所述U型防火气袋的开口朝向所述电池壳体同时设有高压接口和低压接口的一侧,所述单体电池、所述汇流排、所述底座和所述散热组件连接后形成电池组件,所述电池组件被部分包覆在所述U型防火气袋中,所述U型防火气袋内充有灭火气体,所述U型防火气袋设于所述电池组件与电池壳体之间起减震作用。

[0013] 优选的,所述U型防火气袋由耐高温的聚酰胺制成,所述灭火气体为七氟丙烷。

[0014] 优选的,所述柔性导电部为层叠结构的多层铝箔。

[0015] 本发明的技术效果:1、本发明在组装时无需花费大量时间进行螺栓拧紧或焊接工作,模组重量相对较小,且组装时连接部分无需加热,避免该处电池部件受损,组装时只需要将电极接头插入电极插孔后,将工字型固定塞插入连接时形成的工字型插槽实现插接结构的定位固定,在各个单体电池连接好后与散热组件组装,电极散热部就能挡住工字型固定塞,保证电极接头位置固定,连接的可靠性也由此得到保障,即使受到震动也不易松脱,电极接头发热也不会造成电极插孔内不存在的橡胶等弹性物质熔化,避免接头受损,因此能在保证电池电极连接处安全性、可靠性的前提下让电池组装过程更加简单方便,并有利于后续电池连接部分的拆卸维护。

[0016] 2、此外本发明中能采用导热绝缘材料的电极套和外包有绝缘弹性橡胶结构的工字型固定塞,这种工字型固定塞能与工字型插槽过渡配合,方便插入工字型插槽进行定位。由于绝缘弹性橡胶在保证易于插接的前提下,可能会令电极接头部分在受到震动时发生微量位移,导致电极连接处发热,这时绝缘弹性橡胶能受热膨胀从而胀满工字型插槽,进而阻碍震动导致的电极接头位移,保证连接可靠性。

[0017] 3、由于本发明中提供弹性作用和胀满定位效果的工字型固定塞位于电极套和凸

出部之间连接处,并不与导电的电极部分接触,因此即使因为电极发热导致少量橡胶熔化也只发生在工字型插槽中,不会污染电极接头,避免进一步影响电极的导电性。同时由于电极套绝缘导热,配合电极散热部能及时降低电极处的热量,也避免绝缘弹性橡胶因为电极过热而大部分熔化,从而避免由此导致的定位结构被破坏,电极接头无法紧密与汇流排中的导电部分接触的问题。

[0018] 4、本方发明通过对底座、散热组件的结构改进能有效对电池进行散热,降低电池温度,保证电池安全,而且,由于本发明加设了U型防火气袋,当电池盒出现电池热异常时,气袋破裂,袋内七氟丙烷等灭火气体可以迅速将明火熄灭。同时U型气袋将电池组包裹,电池与壳体之间有气袋相隔,可以减少电池组受到冲击震动,更有利于保证电极连接的可靠性。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图。

[0020] 图2为本发明电极结构与汇流排连接处的结构示意图。

[0021] 图3为本发明中散热组件的结构示意图。

[0022] 图4为采用本发明的电池模组在组装完成后的结构示意图。

[0023] 图5为本发明中L型均热板内部结构的结构示意图。

[0024] 图6为本发明中在组装后的电极结构连接处的剖面图。

[0025] 图中附图标记为:1、电池壳体,101、下壳体,102、壳盖,2、高压接口,3、低压接口,4、液冷接口,5、单体电池,501、柔性导电部,502、电极头部,503、电极套,504、台阶状凹槽,505、电极接片,6、底座,7、汇流排,701、凸出部,8、上固定架。9、U型防火气袋,10、散热组件,1001、L型均热板,1002、液冷板,1003、电极散热部,1004、热管一,1005、热管二,1006、蒸发端一,1007、冷凝端一,1008、蒸发端二,1009、冷凝端二,11、工字型固定塞,12、T型槽。

具体实施方式

[0026] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明具体实施方式作进一步详细的说明,以帮助本领域的技术人员对本发明的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0027] 如图1-6所示,本发明提供了一种电池模组快速组装及快速散热结构,包括电池壳体1、汇流排7、散热组件10和若干单体电池5,所述单体电池5的电极结构包括电极头部502、柔性导电部501和电极套503,所述柔性导电部501为层叠结构的多层铝箔。

[0028] 所述电极套503套在电极头部502外,所述电极头部502一端从所述电极套503露出与所述汇流排7的电极插孔插接通电,另一端通过柔性导电部501与所述单体电池5的电极接片505焊接固定,所述汇流排7在设有所述电极插孔一侧底部设有凸出部701,所述电极套503下部设有与所述凸出部701形状配合的台阶状凹槽504,所述凸出部701顶面与所述台阶状凹槽504的顶面设有彼此相对的T型槽12,相对的T型槽12在所述电极结构插接到所述汇流排7时形成工字型插槽,所述电极套503和所述凸出部701通过侧面插入所述工字型插槽的工字型固定塞11卡接固定,所述散热组件10包括从侧面插入相邻的单体电池5间空隙的散热部,所述散热部上侧设有从侧面接触所述电极套503和所述凸出部701的电极散热部

1003,所述电极散热部1003在所述电极结构连接后挡住所述工字型固定塞11。

[0029] 所述电极套503采用导热绝缘材料制成,所述工型固定塞外层包有绝缘弹性橡胶,所述绝缘弹性橡胶能在受热膨胀时胀满所述工字型插槽实现对所述电极结构的定位,所述绝缘弹性橡胶胀满所述工字型插槽时电极头部502与所述电极插孔的导电部分紧密接触。

[0030] 所述散热组件10为液冷组件,包括液冷板1002和L型均热板1001,所述液冷版延伸方向与所述单体电池5的排布方向相同而垂直于所述单体电池5的设置方向,所述L型均热板1001包括嵌入安装在所述液冷板1002朝内一侧的嵌入部和垂直于所述液冷板1002的所述散热部,所述液冷板1002内部设有连通液冷系统的液冷通道,所述电极散热部1003为所述散热部在所述电极结构位置向侧面凸出的矩形凸块。

[0031] 所述L型均热板1001内部设有至少两个热管,分别为热管一1004和热管二1005。热管一1004的冷凝端一1007在嵌入部,热管一1004从嵌入部延伸至散热部与单体电池5侧面接触的板面部分,热管一1004呈蜗旋状延伸,其蒸发端一1006位于散热部中心的位置。热管二1005的冷凝端二1009也在嵌入部,热管二1005延伸到散热部并且其蒸发端二1008位于电极散热部1003位置,由于电极散热部1003向侧面凸出,因此热管二1005的蒸发端也朝两侧凸出形成T型结构的蒸发端。

[0032] 所述电池壳体1内设有底座6,所述底座6为栅格框架结构,所述底座6设有若干供所述单体电池5的底部插入的栅格槽,所述栅格槽内填充有散热填充物。所述散热填充物为相变材料,所述相变材料为泡沫铝、膨胀石墨和石蜡的混合物。

[0033] 所述散热部的长度与所述单体电池5的长度相等,所述散热部的高度为所述单体电池5高度的2/3,所述散热部的顶部位于所述单体电池5顶部的位置,所述栅格框架结构垂直于所述散热部的两侧固定有支撑板,所述支撑板的高度为所述单体电池5高度的1/3以支撑所述散热部。

[0034] 所述电池壳体1内还设有U型防火气袋9,所述U型防火气袋9的开口朝向所述电池壳体1同时设有高压接口2和低压接口3的一侧,所述单体电池5、所述汇流排7、所述底座6和所述散热组件10连接后形成电池组件,所述电池组件被部分包覆在所述U型防火气袋9中,所述U型防火气袋9内充有灭火气体,所述U型防火气袋9设于所述电池组件与电池壳体1之间起减震作用。所述U型防火气袋9由耐高温的聚酰胺制成,所述灭火气体为七氟丙烷。

[0035] 电池壳体1包括下壳体101、上固定架8和壳盖102,底座6、汇流排7、单体电池5、散热组件10和U型防火气袋9组装后置于下壳体101中,通过由弹性橡胶制成的上固定架8组装到电池顶部。下壳体101设有接口一侧分别设有高压接口2、低压接口3和两个液冷接口4,高压接口2、低压接口3与汇流排7连接通电,两个液冷接口4分为在上面的进液接口和在下面的出液接口,液冷板1002中液冷通道的进液端和出液端对应连接到上述两个接口,液冷通道中冷却液的流向如图3所述。

[0036] 本发明在组装时,依次组装各个单体电池5,其中每次组装单体电池5在连接电极时,首先将电极头部502插入汇流排7的电极插孔中并抵紧,由于柔性导电部501作用该连接比较容易操作和实现,抵紧状态下,相对应的T型槽12形成工字型插槽,这时只要将工字型固定塞11从侧面的开口插入即可实现电极的连接定位。当各个单体电池5均与汇流排7上对应的电极插孔连接好后即可。与此同时,散热组件10中L型均热板1001和冷凝板也可以进行嵌入组装,并将底座6放入下壳体101,将相变材料充入底座6。

[0037] 当上述组装工作完成,即可依次将连接后的电池及汇流排7放入底座6使其底部浸入相变材料中,接着将散热组件10从顶部插入,让相邻的单体电池5间均贴合在同一个散热部的两侧,相邻的电极结构贴合在电极散热部1003两侧,从而挡住工字型固定塞11防止其脱出,并产生对电极部分的散热作用,防止温度过高烧坏电极或令工字型固定塞11表面的橡胶熔化。

[0038] 之后将冷凝板中液冷通道的进液端和出液端分别连接到下壳体101上相应的液冷接口4,将汇流排7和下壳体101上的高压接口2、低压接口3连接,再将U型防火气袋9放入置于下壳体101内壁与组装了散热组件10的电池结构之间,接着将上固定架8盖在电池结构上,令汇流排7和单体电池5顶部与上固定架8对应的固定槽对应插接,最后盖上壳盖102完成该电池模组的组装过程。

[0039] 当需要拆卸维护时,只需依次取下壳盖102和上固定架8就露出了电池模组内的电池结构,将散热组件10从上面抽出,就留出足够间隙将工字型固定塞11拔出,从而能将电极接头直接拔出,上述过程相比转动螺栓拆卸耗时短,相比焊接连接的电极更是保证了无需切割就能在不损害电极结构完整性的情况下将特定单体电池5拆下,也能避免影响其他单体电池5。

[0040] 上面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,只要采用了本发明的发明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构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明保护范围之内。

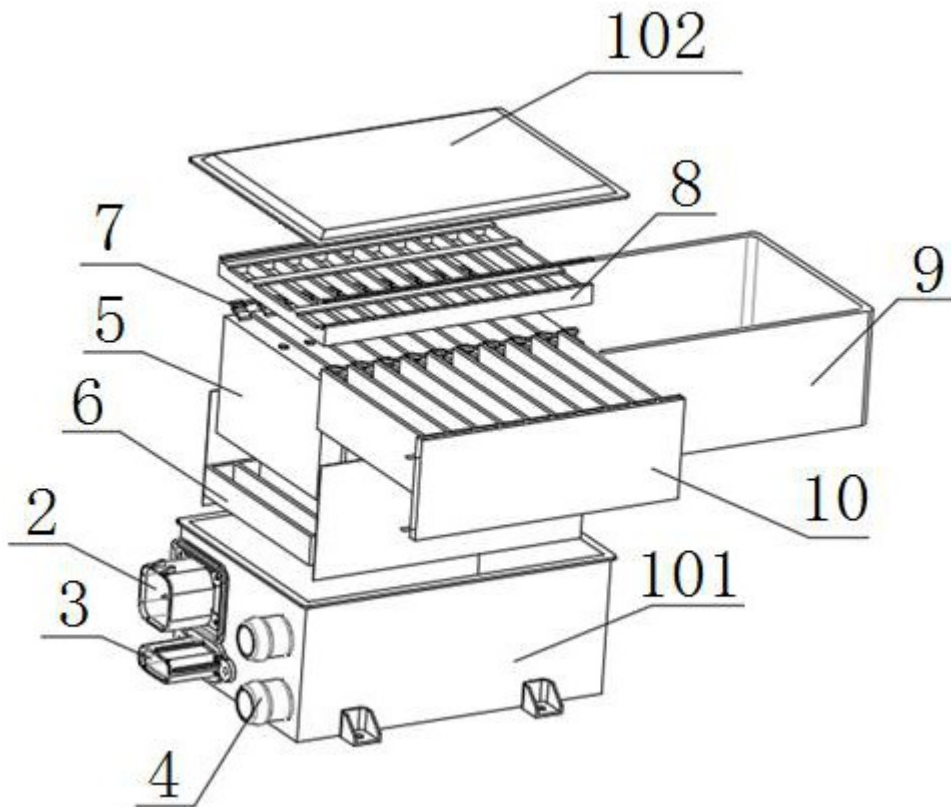


图 1

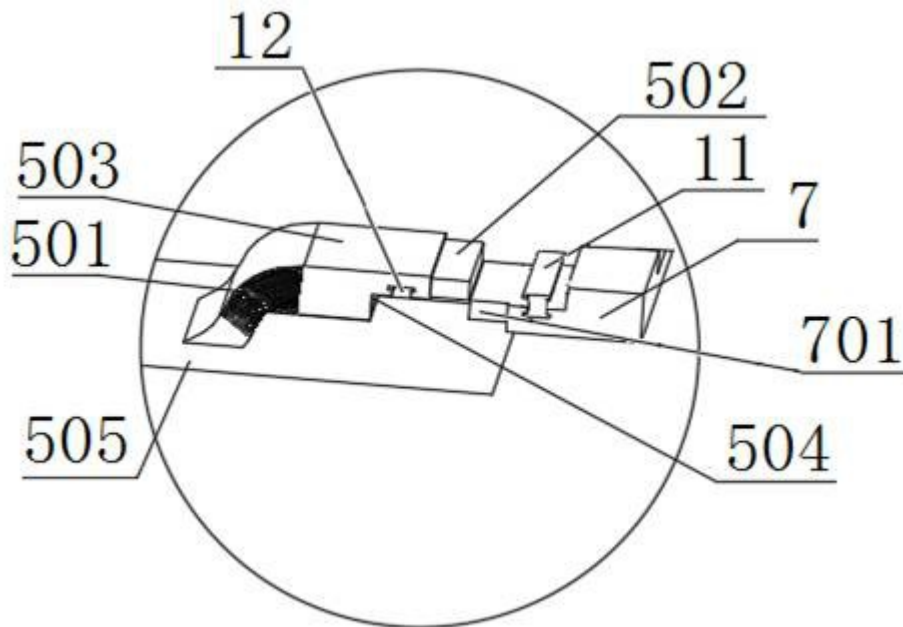


图 2

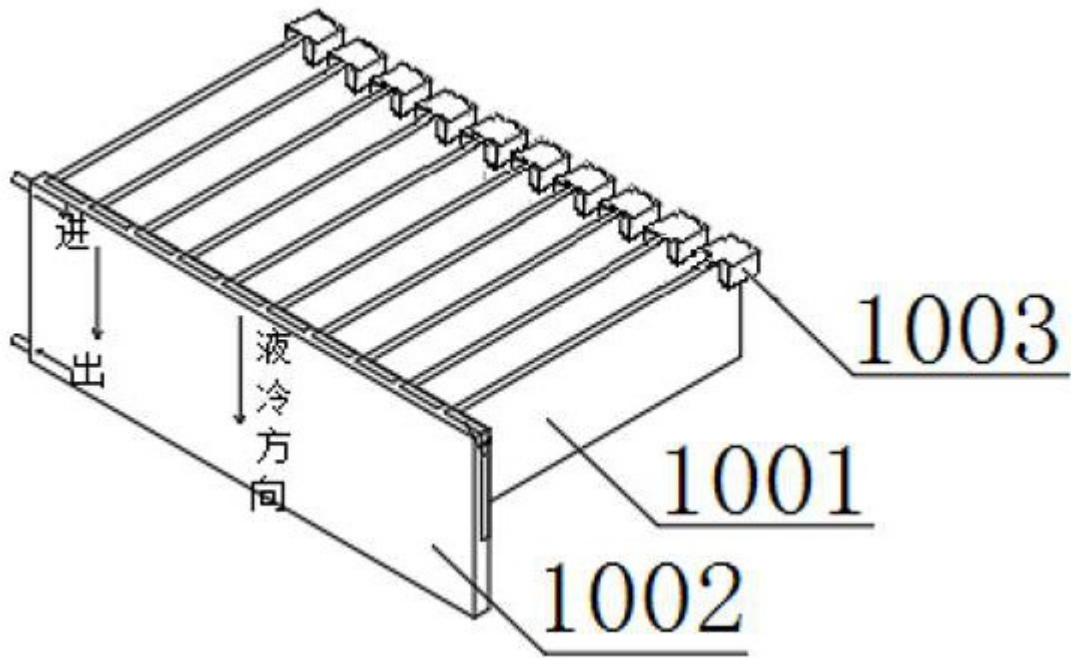


图 3

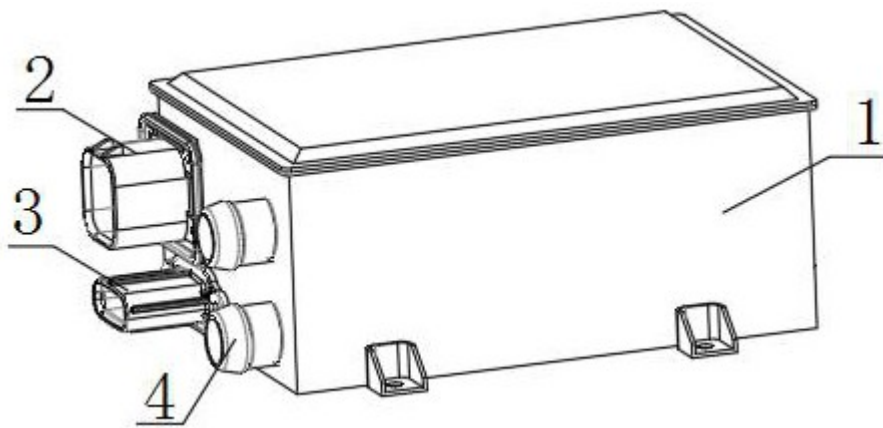


图 4

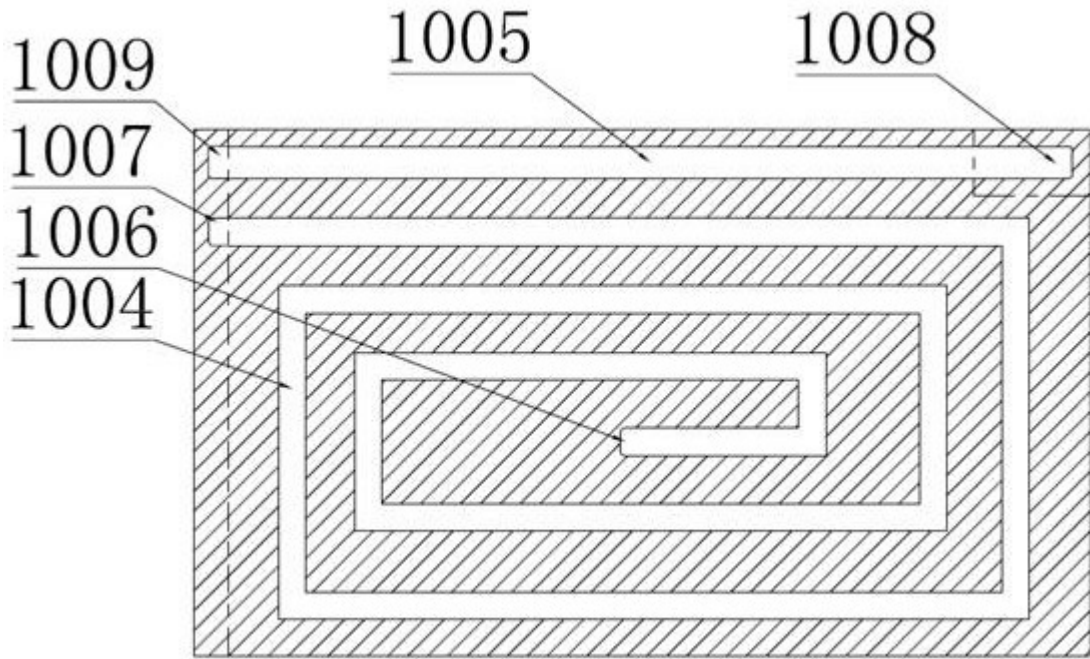


图 5

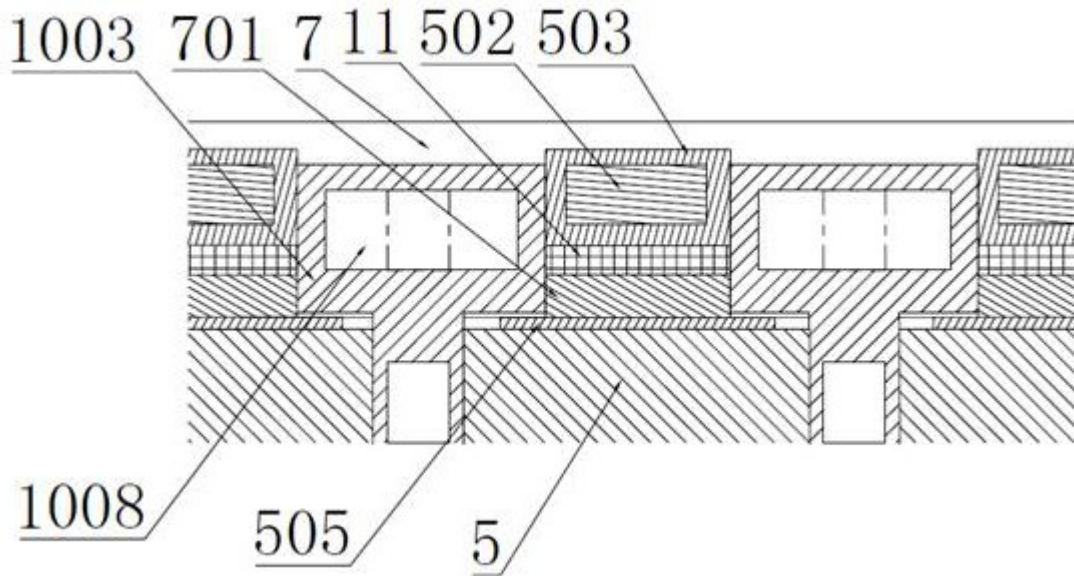


图 6