



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116544547 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202211520663.7

(22) 申请日 2022.11.30

(71) 申请人 湖北亿纬动力有限公司

地址 448000 湖北省荆门市高新区·掇刀
区荆南大道68号

(72) 发明人 冯炎强 欧阳效群

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 肖郁丰

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/643 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 50/213 (2021.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

H01M 10/6557 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/6555 (2014.01)

H01M 10/653 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 50/258 (2021.01)

H01M 50/233 (2021.01)

H01M 50/293 (2021.01)

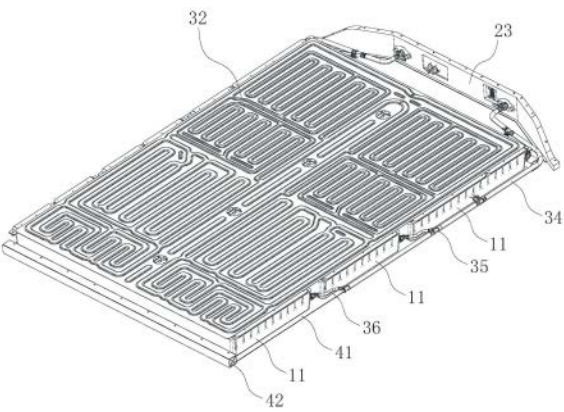
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种三面液冷的大圆柱电池系统

(57) 摘要

本发明公开了一种三面液冷的大圆柱电池系统,包括:动力电池模组,所述动力电池模组内包含至少一个电池模块,所述电池模块中均匀分布有多排电芯;液冷系统,所述液冷系统包括位于动力电池模组两侧的液冷管和位于动力电池模组顶部的液冷板;其中,所述动力电池模组两侧的液冷管之间夹持有多个线性排布的间隔冷却板,每排电芯两侧均分布有一个间隔冷却板,所述间隔冷却板与电芯之间通过导热胶连接,所述液冷板与电芯之间通过导热胶连接。本发明可解决当前新能源车的使用痛点,续航担忧,为解决用户逐渐提高的快速充电需求,通过创新及高效的三面液冷系统设计,可以确保电池系统在超高倍率充电下的温控性,满足实际超充的需求。



1. 一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:包括:

动力电池模组(1),所述动力电池模组(1)内包含至少一个电池模块(11),所述电池模块(11)中均匀分布有多排电芯(111);

液冷系统(3),所述液冷系统(3)包括位于动力电池模组(1)两侧的液冷管(31)和位于动力电池模组(1)顶部的液冷板(32);

其中,所述动力电池模组(1)两侧的液冷管(31)之间夹持有多个线性排布的间隔冷却板(33),每排电芯(111)两侧均分布有一个间隔冷却板(33),所述间隔冷却板(33)与电芯(111)之间通过导热胶连接,所述液冷板(32)与电芯(111)之间通过导热胶连接。

2. 根据权利要求1所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述动力电池模组(1)两侧的液冷管(31)均由多个管状液冷段(311)拼接而成,每两个管状液冷段(311)拼接处连接一个间隔冷却板(33),且两侧同位置的两个管状液冷段(311)之间共同夹持一个间隔冷却板(33),以使所述动力电池模组(1)中的每排电芯(111)两侧均存在一个间隔冷却板(33),通过堆叠设置的间隔冷却板(33)结合液冷板(32)实现对所述电芯(111)的三面降温。

3. 根据权利要求1所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:还包括系统壳体(2),所述系统壳体(2)用于容纳和固定所述动力电池模组(1)与液冷系统(3)。

4. 根据权利要求3所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述系统壳体(2)包括上壳体(21)、下壳体(22),所述上壳体(21)与下壳体(22)可拆卸连接。

5. 根据权利要求4所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述下壳体(22)与动力电池模组(1)之间设置有支撑结构(4),所述支撑结构(4)将所述电芯(111)的底面与下壳体(22)隔开,以用于形成独立泄压空间(5)。

6. 根据权利要求5所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述支撑结构(4)包括托板(41)和至少两个支撑部(42),所述托板(41)通过所述支撑部(42)架起,所述托板(41)上设置有若干泄压口(411)。

7. 根据权利要求1所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述电池模块(11)还包括电池盘(6),所述电池盘(6)上设置有多个与间隔冷却板(33)方向一致的插槽(61),所述电池盘(6)中央设置有若干柱形槽(62),所述柱形槽(62)通过多个插槽(61)分割为多排结构,且排与排之间交错排布。

8. 根据权利要求7所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述电池盘(6)内灌有导热胶,以使所述电池盘(6)内的间隔冷却板(33)与插槽(61)固定连接,所述柱形槽(62)与电芯(111)固定连接。

9. 根据权利要求7所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述间隔冷却板(33)两端设置有连接部(331),所述连接部(331)设置有用与管状液冷段(311)连通的流液孔(332)。

10. 根据权利要求9所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述间隔冷却板(33)与连接部(331)内部中空,以用于从所述流液孔(332)流通冷却液。

11. 根据权利要求9所述的一种三面液冷的大圆柱电池系统,其特征在于:所述连接部(331)越靠近流液孔(332)其内部空间越小,以用于汇聚冷却液。

一种三面液冷的大圆柱电池系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,尤其涉及一种三面液冷的大圆柱电池系统。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车和储能系统的动力电池单体主要有圆柱电池、方形电池和软包电池等结构形式。圆柱卷绕式电池单体是最早、最成熟、最稳定的锂离子电池,生产工艺成熟,电池的标准化、一致性、安全性都很高,综合成本也较低,组装的电池模块能量密度高,在众多公司的电动汽车和储能系统中得到广泛应用。

[0003] 圆柱电池的单体容量小,所需的单体数量很大,电池内部容易出现温差,需要加强散热管理以改善温度分布的均匀性。随着电池模块结构尺寸和能量密度的不断提高,由于受到成本、结构和可靠性的限制,电池模块的温度均匀性问题所面临的挑战也越来越大。过高或过低的环境温度都会影响锂电池的性能和寿命,因此夏季高温时要对电池系统进行冷却,冬季低温时要对电池系统进行加热,使电池处于适当的温度范围,以保证其安全性、使用效率和寿命。

[0004] 行业内圆柱电池系统使用的液冷方式均采用单面液冷方案,使用单面液冷的冷却效率较低,无法满足超高倍率的充电要求;当超充的需求逐渐提升,系统的发热量越大,对于冷却的效率要求也更高;同时为追求更小的体积内可存储更多的电量,提供更高的续航,因此对于系统集成效率的要求逐渐提高;在用户使用时,产品的绝对安全,是确保系统应用的首要条件。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术所述的至少一种缺陷,本发明提供一种三面液冷的大圆柱电池系统。可解决当前新能源车的使用痛点,续航担忧,为解决用户逐渐提高的快速充电需求,通过创新及高效的三面液冷系统设计,可以确保电池系统在超高倍率充电下的温控性,满足实际超充的需求。

[0006] 本发明为解决其问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种三面液冷的大圆柱电池系统,包括:动力电池模组,所述动力电池模组内包含至少一个电池模块,所述电池模块中均匀分布有多排电芯;液冷系统,所述液冷系统包括位于动力电池模组两侧的液冷管和位于动力电池模组顶部的液冷板;其中,所述动力电池模组两侧的液冷管之间夹持有多个线性排布的间隔冷却板,每排电芯两侧均分布有一个间隔冷却板,所述间隔冷却板与电芯之间通过导热胶连接,所述液冷板与电芯之间通过导热胶连接。

[0008] 通过采用上述方案,使得每个电芯均存在三面降温,形成三个维度的液冷散热,将系统超充的产生的热能迅速带走,高效降低系统的温度,通过导热胶可将电池模块粘接为一个整体,提高整体强度,保证刚度和强度要求,确保系统可靠性。

[0009] 进一步的,所述动力电池模组两侧的液冷管均由多个管状液冷段拼接而成,每两

个管状液冷段拼接处连接一个间隔冷却板,且两侧同位置的两个管状液冷段之间共同夹持一个间隔冷却板,以使所述动力电池模组中的每排电芯两侧均存在一个间隔冷却板,通过堆叠设置的间隔冷却板结合液冷板实现对所述电芯的三面降温。

[0010] 通过采用上述方案,进一步限制液冷管结构,提升间隔冷却板的连接稳定性,同时为电芯提供侧面的降温效果。

[0011] 进一步地,还包括系统壳体,所述系统壳体用于容纳和固定所述动力电池模组与液冷系统。

[0012] 通过采用上述方案,实现系统一体化设计,采用极简工艺及结构设计,简化产品复杂度,提高系统集成度。

[0013] 进一步地,所述系统壳体包括上壳体、下壳体,所述上壳体与下壳体可拆卸连接。

[0014] 通过采用上述方案,方便用于拆卸维修。

[0015] 进一步地,所述下壳体与动力电池模组之间设置有支撑结构,所述支撑结构将所述电芯的底面与下壳体隔开,以用于形成独立泄压空间。

[0016] 通过采用上述方案,通过独立泄压,气体可快速泄压,并实现热失控极速响应,快速预警。

[0017] 进一步地,所述支撑结构包括托板和至少两个支撑部,所述托板通过所述支撑部架起,所述托板上设置有若干泄压口。

[0018] 通过采用上述方案,形成系统独立泄压通道,泄压快速。

[0019] 进一步地,所述电池模块还包括电池盘,所述电池盘上设置有多与间隔冷却板方向一致的插槽,所述电池盘中央设置有若干柱形槽,所述柱形槽通过多个插槽分割为多排结构,且排与排之间交错排布。

[0020] 通过采用上述方案,安装间隔冷却板方便,交错排布的间隔冷却板可最大化利用空间,提高电芯数量的同时具备高效降温。

[0021] 进一步的,所述电池盘内灌有导热胶,以使所述电池盘内的隔冷却板与插槽固定连接,所述柱形槽与电芯固定连接。

[0022] 通过采用上述方案,使得电池盘整体密封,提升导热效果及自身强度。

[0023] 进一步地,所述间隔冷却板两端设置有连接部,所述连接部设置有用与管状液冷段连通的流液孔。

[0024] 通过采用上述方案,通过连接部连接管状液冷段,可用于连通冷却液。

[0025] 进一步地,所述间隔冷却板与连接部内部中空,以用于从所述流液孔流通冷却液。

[0026] 通过采用上述方案,可将管状液冷段中的冷却液通入间隔冷却板内部,为电芯两侧降温。

[0027] 进一步地,所述连接部越靠近流液孔其内部空间越小,以用于汇聚冷却液。

[0028] 通过采用上述方案,以使所述冷却液可循环流动,高效降温,有效提升补能速度及用户体验。

[0029] 综上所述,本发明提供的一种三面液冷的大圆柱电池系统具有如下技术效果:

[0030] 1.通过设计三面液冷结构,实现超高倍率快充,有效提升补能速度及用户体验;

[0031] 2.系统整体采用导热胶形成一体化结构,有效提升体积利用效率及质量利用效率,实现小空间高比能,提升续航水平;

- [0032] 3.通过设计间隔冷却板,有效避免每排电芯之间的热量聚集,降低散热难度;
- [0033] 4.通过三面液冷可降低电池系统内部温度,从而增大通过电流,可实现用更低的成本满足超高快充的需求。

附图说明

- [0034] 图1为本发明实施例的系统壳体的立体结构示意图;
- [0035] 图2为本发明实施例的爆炸结构示意图;
- [0036] 图3为本发明实施例的动力电池模组立体结构示意图;
- [0037] 图4为本发明实施例的动力电池模组的侧面结构示意图;
- [0038] 图5为图4中的A区放大图;
- [0039] 图6为本发明实施例的局部爆炸结构示意图;
- [0040] 图7为图6中的B区放大图;
- [0041] 图8为图6中的C区放大图;
- [0042] 图9为本发明实施例的间隔冷却板结构示意图。
- [0043] 其中,附图标记含义如下:
- [0044] 1、动力电池模组;11、电池模块;111、电芯;2、系统壳体;21、上壳体;22、下壳体;23、侧板;231、电池充电口;232、液冷进水口;233、液冷出水口;3、液冷系统;31、液冷管;311、管状液冷段;32、液冷板;321、行程式槽道;33、间隔冷却板;331、连接部;332、流液孔;333、快接管;34、液冷主管;35、三通头;36、曲状管;4、支撑结构;41、托板;411、泄压口;42、支撑部;5、独立泄压空间;6、电池盘;61、插槽;62、柱形槽。

具体实施方式

[0045] 为了更好地理解和实施,以下将结合本发明的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述和讨论,显然,这里所描述的仅仅是本发明的一部分实例,并不是全部的实例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0046] 为了便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以具体实施例为例作进一步的解释说明,且各个实施例不构成对本发明实施例的限定。

[0047] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本发明。

[0049] 本发明的实施例1参阅图3-图6所示,本发明公开了一种三面液冷的大圆柱电池系统,包括动力电池模组1和液冷系统3,所述动力电池模组1内包含至少一个电池模块11,所述电池模组中均匀分布有多排电芯111;在本实施例1中,所述电池模块11包含三个,且相互之间留有间距;所述液冷系统3包括位于动力电池模组1两侧的液冷管31和位于动力电池模

组1顶部的液冷板32,所述液冷板32表面设置有行程式槽道321,所述行程式槽道321为不规则走向的封闭式槽道;所述液冷管31均由多个管状液冷段311拼接而成,每两个管状液冷段311拼接处连接一个间隔冷却板33,且两侧同位置的两个管状液冷段311之间共同夹持一个间隔冷却板33,以使所述动力电池模组1中的每排电芯111两侧均存在一个间隔冷却板33,通过堆叠设置的间隔冷却板33结合液冷板32实现对所述电芯111的三面降温,使得每个电芯111均存在三面降温,形成三个维度的液冷散热,将系统超充的产生的热能迅速带走,高效降低系统的温度。

[0050] 需要说明的是,在本实施例1中,所述间隔冷却板33截面呈波浪线形,整体呈波纹板状,在其他实施例中,所述间隔冷却板33截面包括但不限于呈直线、曲线、半圆线或锯齿线,以用于通过多个堆叠的方式将电芯111放置在间隔冷却板33之间的间隙中。

[0051] 具体的,三个所述电池模块11同侧的液冷管31汇聚于一条液冷主管34上,左右两侧共两条液冷主管34,用于充当液冷系统3的入水管和出水管,从而实现液冷系统3的冷却液循环。在本实施例1中,所述液冷管31与液冷主管34汇聚的连接方式为采用三通头35和一条曲状管36连接,所述曲状管36一端通过三通连接至液冷主管34上,另一端通过控制接头与液冷管31连接;在其他实施例中,所述液冷管31与液冷主管34汇聚的连接方式包括但不限于是焊接、螺纹连接或胶粘连接。

[0052] 需要说明的是,当所述液冷管31与液冷主管34端部连接时,需要将三通的其中一端堵塞,实现管路的封闭。

[0053] 参照图1和图2所示,本发明的系统可进一步包括系统壳体2,所述系统壳体2用于容纳和固定所述动力电池模组1与液冷系统3,实现系统一体化设计,采用极简工艺及结构设计,简化产品复杂度,提高系统集成度。具体的,所述系统壳体2包括上壳体21、下壳体22和侧板23,所述上壳体21与下壳体22可拆卸连接,方便用于拆卸维修,所述侧板23位于上壳体21和下壳体22的一侧,所述侧板23上设置有电池充电口231、液冷进水口232和液冷出水口233,所述电池充电口231用于为所述动力电池模组1充电,所述液冷进水口232和液冷出水口233用于将冷却液在液冷系统3内流通。

[0054] 在本实施例1中,所述上壳体21与下壳体22通过螺钉螺孔固定连接,在其他实施例中,所述上壳体21与下壳体22的固定方式不做具体限制,包括但不限于是灌胶固定、焊接、卡接或一体连接。

[0055] 作为本发明的一种实施例,所述电池模块11中的间隔冷却板33与电芯111之间通过导热胶连接,所述液冷板32与电芯111之间通过导热胶连接,可将电池模块11粘接为一个整体,提高整体强度,保证刚度和强度要求,确保系统可靠性。

[0056] 作为本发明的一种实施例,所述电池模块11采用灌胶工艺将所述间隔冷却板33与电芯111粘连固定,导热的同时可提高整体强度,保证刚度和强度要求,确保系统可靠性。

[0057] 参照图2、图3和图5所示,所述下壳体22与动力电池模组1之间设置有支撑结构4,所述支撑结构4将所述电芯111的底面与下壳体22隔开,以用于形成独立泄压空间5,通过独立泄压,气体可快速泄压,并实现热失控极速响应,快速预警。所述支撑结构4包括托板41和至少两个支撑部42,所述托板41通过所述支撑部42架起,所述托板41上设置有若干泄压口411,在本实施例1中,三个所述电池模块11设置于托板41上,所述托板41两端分别固定于两个支撑部42侧壁上,固定方式不作具体限定,包括但不限于焊接、粘胶或插接,所述托板41

上的泄压口411与电芯111数量一一对应,实现独立泄压空间5;所述支撑部42呈四棱柱状,设置于动力电池模组1底面的两个底边下方,支撑效果良好,所述下壳体22的内壁对应电池模块11的下方还设置有垫板,可用于在泄压时缓冲压力。

[0058] 在其他实施例中,所述支撑部42的位置与数量,不做限制,仅用于将电芯111的底面与下壳体22隔开即可。

[0059] 参照图2和图6所示,所述电池模块11还包括电池盘6,所述电池盘6呈矩形,所述电池盘6上设置有多个与间隔冷却板33方向一致的插槽61,所述电池盘6中央设置有若干柱形槽62,每个所述柱形槽62内设置一个大圆柱电芯111,所述柱形槽62通过多个插槽61分割为多排结构,为了提高电芯111数量的同时提高降温效果,将每两个相邻的间隔冷却板33对称放置,以使所述间隔冷却板33的波纹凹陷处与另一个间隔冷却板33的波纹凹陷处之间可容纳一个电芯111,通过对称设置的间隔冷却板33,可将每排电芯111错位放置,实现排与排之间交错排布,最大化利用空间,提高电芯111容纳数量。

[0060] 在其他实施例中,所述电池盘6中灌有导热胶,或者同时在柱形槽62中灌导热胶,通过灌导热胶,将电池盘6内部的间隔冷却板33与插槽61固定、电芯111与柱形槽62固定,提高整体导热效果及自身强度。

[0061] 在其他实施例中,电芯111的同极性极柱均处于同一面,如电芯111的正极柱均设于顶部,正极柱上连接有铜排,顶部液冷板32设于铜排上方,用于冷却系统顶部连接的铜排,使得铜排可以过更大的电流,用更低的成本满足超高快充的需求。值得一提的是,电芯111的安装也可以不限定同极性极柱在同一面,顶部液冷板也可以不与铜排接触。

[0062] 参照图7-9所示,所述间隔冷却板33两端设置有连接部331,所述连接部331设置有用与管状液冷段311连通的流液孔332,通过连接部331连接管状液冷段311,可用于连通冷却液,所述间隔冷却板33与连接部331内部中空,以用于从所述流液孔332流通冷却液,可将管状液冷段311中的冷却液通入间隔冷却板33内部,为电芯111两侧降温。所述连接部331越靠近流液孔332其内部空间越小,以用于汇聚冷却液,以使所述冷却液可循环流动,高效降温,有效提升补能速度及用户体验。

[0063] 需要说明的是,位于电池模块11两端的间隔冷却板33的连接部331仅一侧设置有流液孔332,避免发生漏液现象。

[0064] 在本实施例1中,所述间隔冷却板33两端的连接部331呈板状,且厚所述连接部331度大于所述间隔冷却板33厚度,所述连接部331表面保持水平,所述连接部331两边逐渐向靠近流液孔332处收缩过渡,所述连接部331流液孔332两侧设置有快接管333,所述快接管333与所述管状液冷段311连接,连接方式本发明不做具体限制,包括但不限于是焊接、螺接、卡接或胶水粘接。

[0065] 本发明安装时,所述电池模组插入多个间隔冷却板33,然后通过管状液冷段311分别连接两个连接部331快接管333,实现电池模组两侧液冷管31的布置,然后将多个电池模组两侧的液冷管31通过三通头35连接至液冷主管34上,实现冷却液的流通,最后将每个电池模组上灌入导热结构胶或采用导热双面胶进行固定,最后再将液冷板32采用导热结构胶固定至多个电池模组整体的顶面,从而实现动力电池模组1的一体化设计,还可以添加系统壳体2进行封装固定,进一步提升电池系统整体的强度。

[0066] 综上所述,本发明提供的一种三面液冷的大圆柱电池系统具有如下技术效果:

- [0067] 1.通过设计三面液冷结构,实现超高倍率快充,有效提升补能速度及用户体验;
- [0068] 2.系统整体一体化结构设计,有效提升体积利用效率及质量利用效率,实现小空间高比能,有效提升续航水平;
- [0069] 3.通过设计独立泄压空间5,气体可快速泄压,并实现热失控极速响应,快速预警;
- [0070] 4.通过设计间隔冷却板33,有效避免每排电芯111之间的热量聚集,降低散热难度;
- [0071] 4.通过三面液冷可降低电池系统内部温度,从而增大通过电流,可实现用更低的成本满足超高快充的需求。
- [0072] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

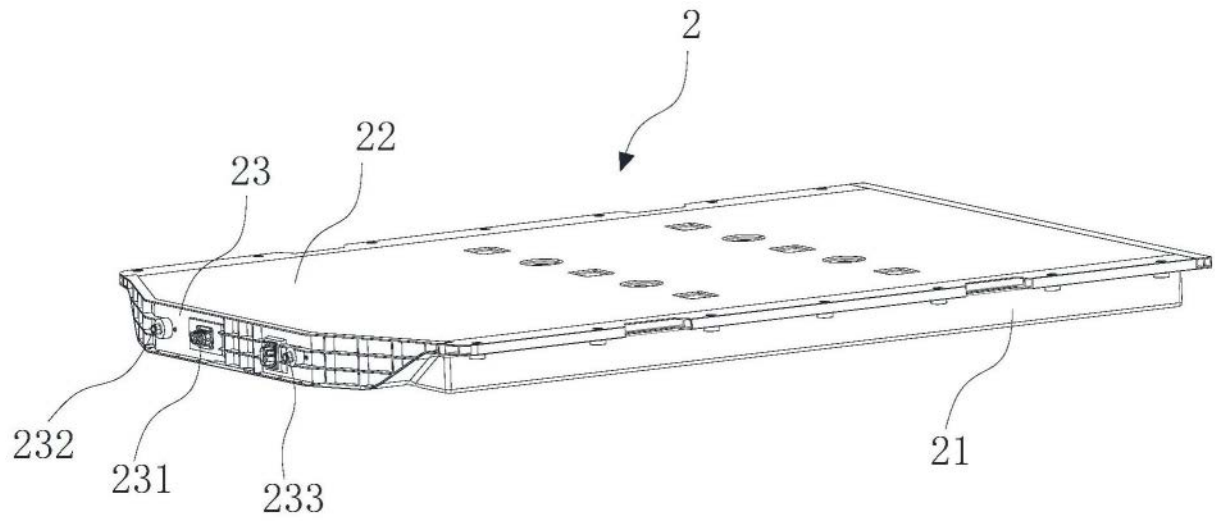


图1

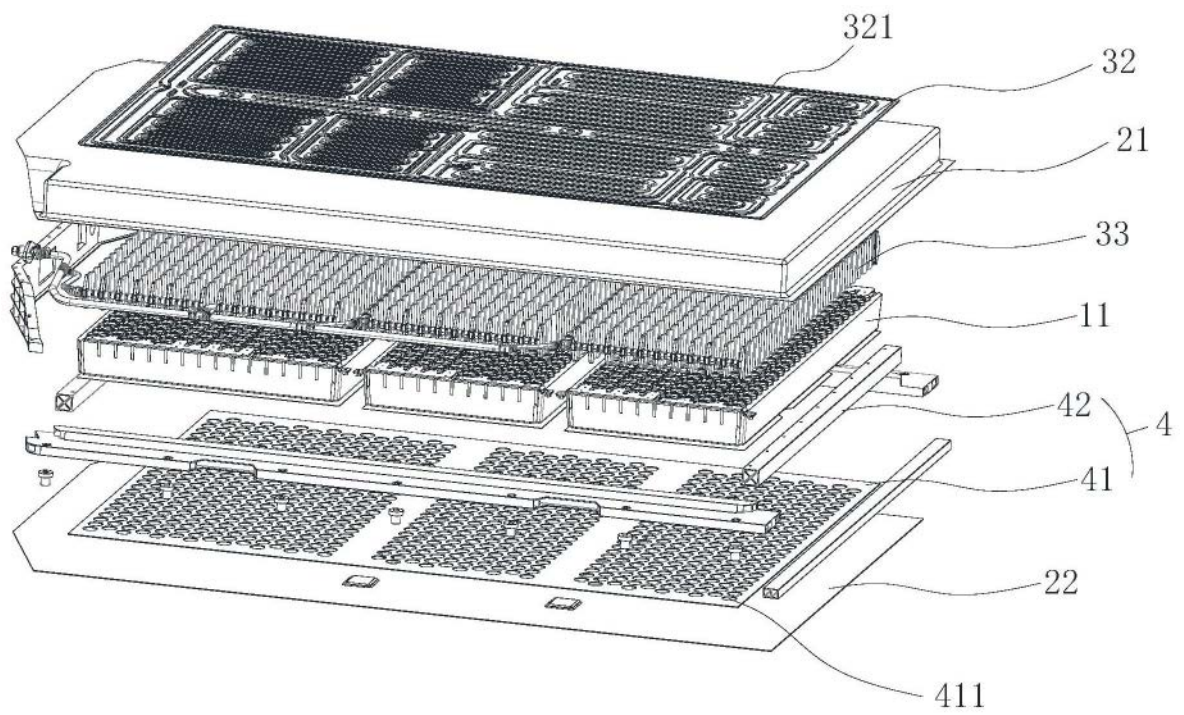


图2

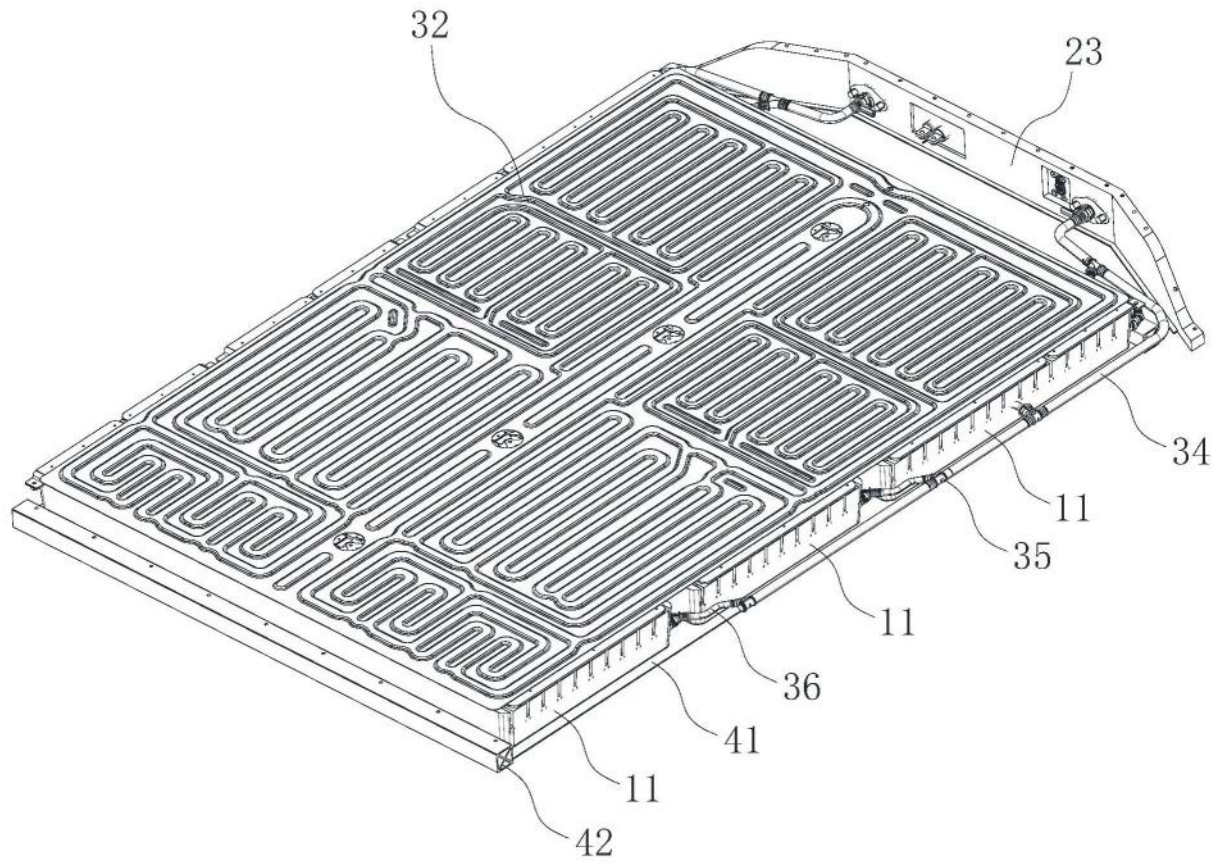


图3

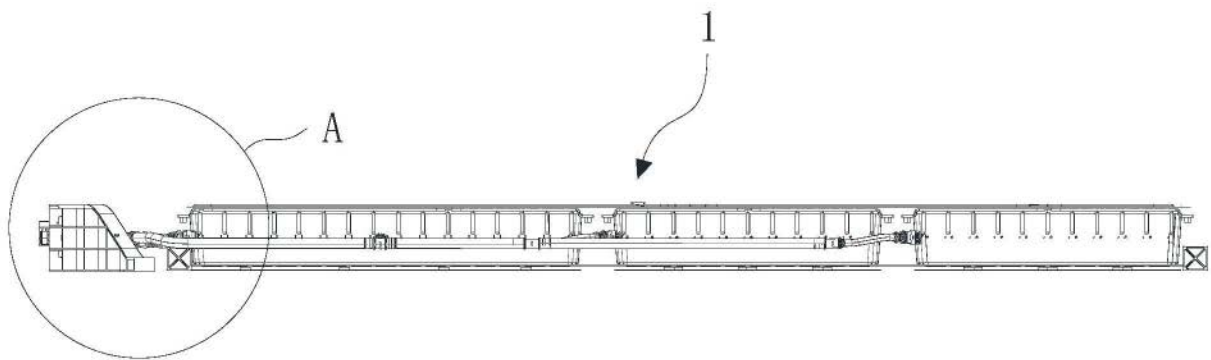


图4

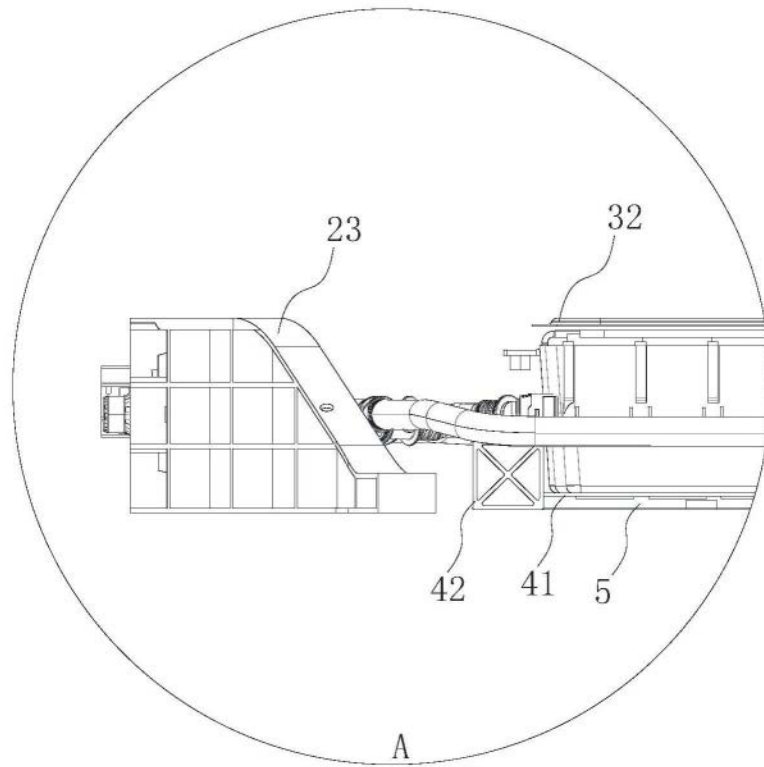


图5

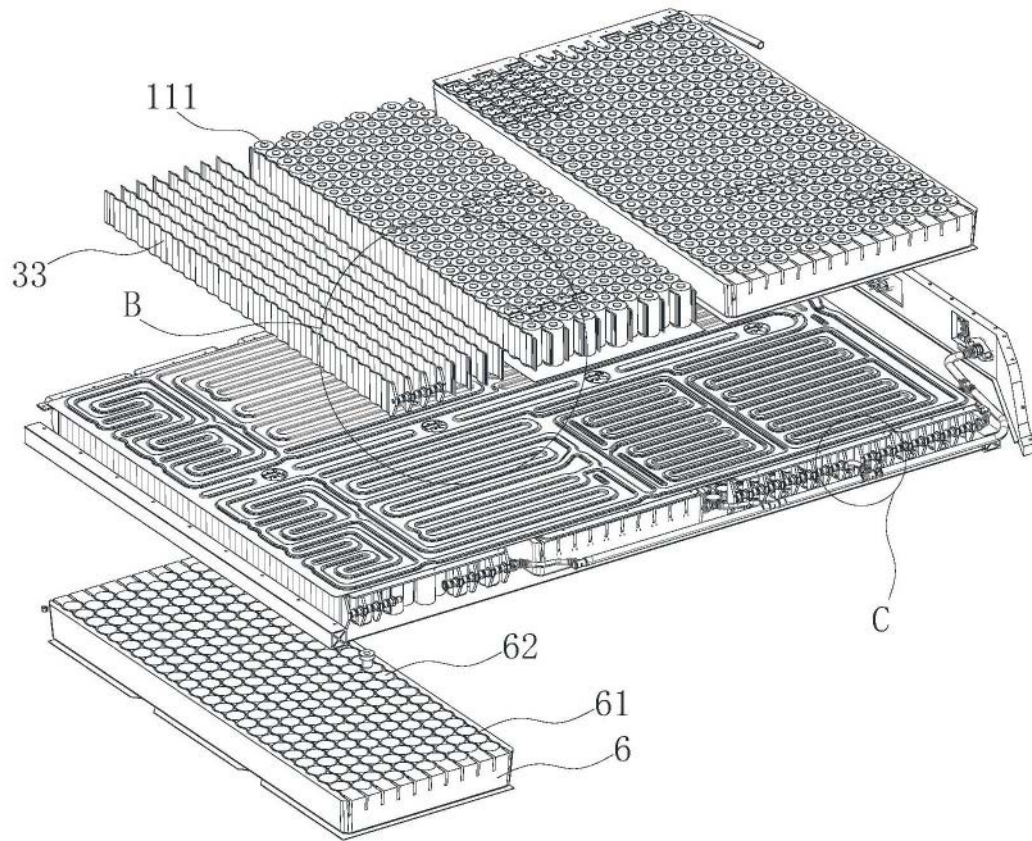


图6

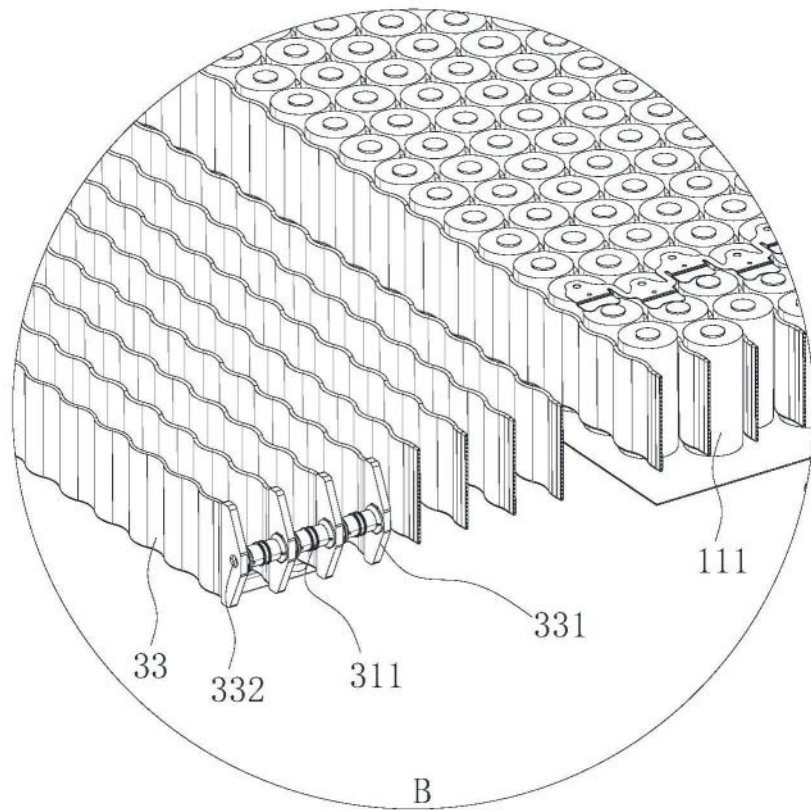


图7

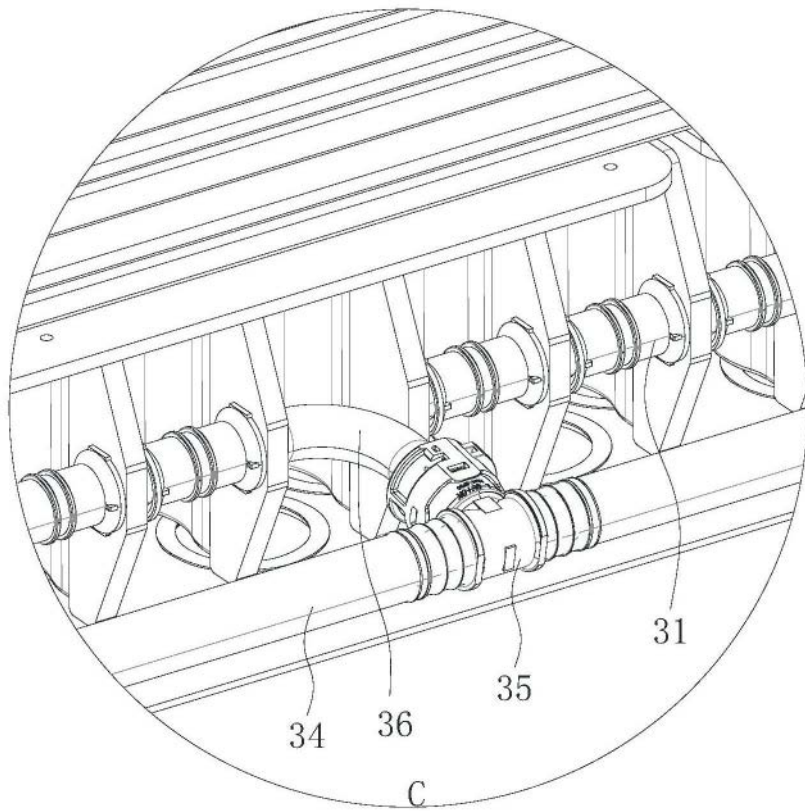


图8

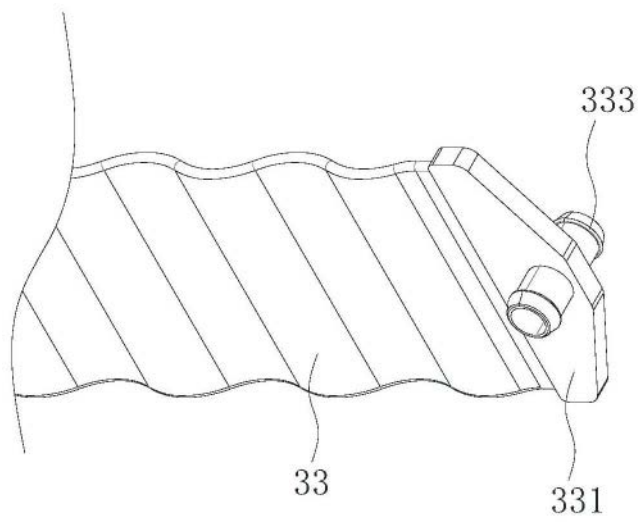


图9