

电池包的液冷板、具有其的电池包和车辆

相关申请的交叉引用

本申请要求申请日为 2023 年 12 月 29 日、申请号为 202311868868.9、专利申请名称为“电池包的液冷板、具有其的电池包和车辆”的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电池包技术领域，尤其是涉及一种电池包的液冷板、具有其的电池包和车辆。

背景技术

随着新能源技术的迭代更新，电池车体一体化的技术不断发展。电池包直接集成到车辆的底盘上，可以实现更高程度集成化。电池包包括框架、上盖、电池组和电气连接部件等，电气连接部件安装在壳体内。

一般电池包的底部会设置有液冷板，通常电池包的液冷板是不可拆卸的，当电池包内的电气模块需要拆装修理时，只能从电池包的侧面或顶部拆开。有的方案中在液冷板上设置开口形成底部检修口，但是与液冷板自身结构安排排布并不合理，仍有一定改进空间。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请提出一种电池包的液冷板，合理布置液冷板上结构以提高空间利用率。

本申请还旨在提出具有上述液冷板的电池包和车辆。

根据本申请实施例的电池包的液冷板上设有沿厚度方向贯通的底部检修口，所述液冷板内设有液流通道；所述液冷板的上表面设有进液口和出液口，所述底部检修口位于所述进液口和所述出液口之间。

根据本申请实施例的电池包的液冷板，通过在液冷板上设置底部检修口，则电池包的至少部分电气模块可以安装在底部检修口上方，在需要维护时打开底部检修口就能操作，提高电池包检修操作便利性。通过将进液口和出液口邻近底部检修口设置，进液口和出液口上方需要连接接管，而底部检修口上方需要安装至少部分电气模块，这样此处空间可以紧凑布局，不需要占用其他面积，液冷板上空出的面积可以排布电池组，提高了液冷板上方面积的空间利用率。而且进液口和出液口位于底部检修口两端，其连接的液冷管会邻近电气模块设置，借用该液冷管可以提高对电气模块的散热效果。

根据本申请实施例的电池包，包括上述液冷板。利用上述液冷板可以提高电池包内部结构排布紧凑度，提高对电气模块的散热效果。

根据本申请实施例的车辆包括上述实施例所述的电池包。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：图 1 是一些实施例的电池包的整体示意图；图 2 是一些实施例的电气模块与电池组之间的位置关系在一个视角示意图；图 3 是一些实施例的电气模块与电池组之间位置关系在另一视角示意图；图 4 是一些实施例的电池包在一个视角的爆炸图；图 5 是一些实施例的电池包在一个视角隐藏部件零件时的结构图；图 6 是一些实施例的电池包在另一个视角隐藏部件零件时的结构图；图 7 是一些实施例的电气模块的线束的结构示意图；图 8 是一些实施例的电气模块的俯视图；图 9 是一些实施例的电气模块的部分结构的前视示意图；图 10 是一些实施例的电池包侧部检修盖打开时的结构示意图；图 11 是一些实施例的电池包隐藏线束且侧部检修盖打开时局部结构示意图；图 12 是一些实施例的壳体和支撑架的俯视局部结构示意图；图 13 是一些实施例的壳体和支撑架、安装板的俯视局部结构示意图；图 14 是一些实施例的壳体和支撑架、安装板的另一视角局部结构示意图；图 15 是一些实施例的壳体和支撑架的后视结构示意图；图 16 是一些实施例的 BMS 主控板在一个视角的装配结构示意图；图 17 是一些实施例的 BMS 主控板在另一个视角的装配结构示意图；图 18 是一些实施例的 BMS 从控板在一个视角的装配结构示意图；图 19 是一些实施例的 BMS 从控板在另一个视角的装配结构示意图；图 20 是一些实施例的第一 BDU 模组在一个视角的结构示意图；图 21 是一些实施例的第一 BDU 模组在另一个视角的爆炸示意图；图 22 是一些实施例的电池包的又一个视角的爆炸示意图；图 23 是图 22 中局部放大图；图 24 是一些实施例的第二电气部分的结构示意图；图 25 是一些实施例的第二电气部分的爆炸图；图 26 是一些实施例的减震柱的结构示意图；图 27 是一些实施例的第二电气壳局部结构示意图；图 28 是一些实施例的座椅固定紧固件在上盖上装配的局部图；图 29 是一些实施例的座椅固定紧固件在上盖上装配的局部截面图；图 30 是一些实施例的电池包的壳体的截面图；图 31 是另一些实施例的电池包上的框架边梁和安装梁的截面图；图 32 是又一些实施例的电池包的壳体的局部图；图 33 是再一些实施例的电池包的壳体的爆炸图；图 34 是一些实施例的液冷板的立体图；图 35 是一些实施例的液冷板的仰视图；图 36 是根据本申请一些实施例的底板及其上缓冲层的结构示意图；图 37 是根据本申请另一些实施例的底板局部结构示意图；图 38 是一些实施例的车辆的整体示意图；图 39 是一些实施例的电池包在车体内的位置关系图。

附图标记：车辆 1000、电池包 100、壳体 1、框架 10、前侧壁 11、后侧壁 12、中间段 121、侧边段

122、左侧壁 13、右侧壁 14、底护板 15、底主板 150、加厚凸筋 151、底边条 153、避让缺口 1531、第一底连孔 156、第二底连孔 157、顶盖 16、盖本体 161、硬质层 161a、缓冲层 161b、安装梁 17、第一安装梁 171、第二安装梁 172、安装部 17-10、安装型腔 17-40、减震层 18、侧检修口 101、外接口 102、框架边梁 10-1、框体部 10-10、连接筋 10-6、框体型腔 10-40、第一固定孔 111、电池组 2、电池分组 20、电池单体 201、泄压件 202、第一汇流排 203、第二汇流排 204、电气模块 3、电连接结构 31、第一线束 311、第一柔性导线 3111、第一插接接头 3112、第二柔性导线 3113、第二插接接头 3114、第三柔性导线 3115、第三插接接头 3116、第二线束 312、第二信号传输接口 3121、第三线束 313、第四线束 314、高压接端子 315、低压接端子 316、铜排 317、第一电气部分 32、第一 BDU 模组 321、第一电气壳 3211、第一开口 3211a、第二开口 3211b、第一定位凸台 3211c、第二螺纹孔 3211d、第一定位腔 3211e、第二定位凸台 3211f、第三螺纹孔 3211g、第二定位腔 3211h、熔断器 3212、电流传感器 3213、第一插接口 32131、第一导电片 3214、第二导电片 3215、顶护盖 3216、第一穿孔 3216a、限位槽 3216b、限位凸起 3216c、第一卡扣部 3216d、侧护盖 3217、第二卡扣部 3217a、弧面板 3217b、BMS 主控板 322、第二插接口 3221、BMS 从控板 323、第三插接口 3231、安装板 324、翻边 3241、安装孔 3242、第一螺栓 3291、第二螺栓 3292、第三螺栓 3293、第四螺栓 3294、第五螺栓 3295、第二电气部分 33、第四柔性导线 331、第二电气壳 332、减震柱 333、粗柱段 3331、细柱段 3332、中心孔 3333、第一外延板 3351、第二外延板 3352、配合钩 33521、下凸部 336、第二穿孔 3361、线扣件 3362、主继电器 337、接电条 338、第一信号传输接口 339、第一卡扣件 361、第二卡扣件 362、第三卡扣件 363、第四卡扣件 364、第五卡扣件 365、支撑架 4、支撑纵杆 40、第一纵杆 401、第二纵杆 402、第三纵杆 403、第四纵杆 404、支撑横杆 41、第一螺纹孔 411、避让槽 412、分隔组件 5、分隔梁 50、分隔部 50-10、分隔型腔 50-40、分隔横梁 51、下横梁 511、上横梁 512、第一缺口 5131、第二缺口 5132、第三缺口 5133、第一挂孔 514、第二挂孔 515、分隔纵梁 52、紧固套 53、搭板 54、容纳腔 V1、容纳分腔 V10、前分腔 V11、后分腔 V12、流通通道 V101、流通通道的宽度 x1、液冷板 6、液流通道 6-01、进液口 6-02、出液口 6-03、接头边 6-04、上层液板 6-05、下层液板 6-06、焊接通孔 6-061、第一液冷连孔 6-07、第二液冷连孔 6-08、第一液冷避让孔 6-09、分流子道 6-11、回流子道 6-12、散热子道 6-13、第一延伸子道 6-14、第二延伸子道 6-15、避让弧形边 6-16、液冷管 601、液冷接头 602、底部检修口 61、紧固螺栓 611、密封圈 62、底部检修盖 63、侧检修盖 64、气压平衡阀 65、座椅固定紧固件 66、座椅固定螺纹孔 661、旋转台 662、支撑圆台 663、固定板 67、三角加强板 68、绝缘隔热盖 81、车体 200、乘用空间 220、上凹腔 240、座椅 300。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可是固定连接，也可是可拆卸连接，或一体地连接；可是机械连接，也可是电连接；可是直接相连，也可通过中间媒介间接相连，可是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。此外，限定有“第一”、“第二”的特征可明示或隐含地包括一个或多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

下面参考附图描述根据本申请实施例的电池包 100 以及电池包 100 的各组成结构。

可以理解的是，电池包 100 的应用领域不限，在不同应用场景下电池包 100 的安装姿态也会不同。而本文中在介绍电池包 100 的结构时，不涉及具体应用场景的实施例中，提及的“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“高度”等方位关系或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，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申请的限制。具体如图 1 和图 3 中，第一方向 D1 为前后方向，第二方向 D2 为左右方向，此时电池包 100 水平设置，第一方向 D1 和第二方向 D2 均垂直于高度方向，电池包 100 的高度方向为图 1 所示的上下方向。借鉴此方位，本申请中将壳体 1 的四个侧壁分别称为前侧壁 11、后侧壁 12、左侧壁 13、右侧壁 14，即前侧壁 11、后侧壁 12 为壳体 1 的沿第一方向 D1 的相对两个侧壁，左侧壁 13、右侧壁 14 为壳体 1 的沿第二方向 D2 的相对两个侧壁，另外壳体 1 的顶盖 16、底护板 15 为壳体 1 在高度方向上的相对两侧壁。而如果在另一应用场景下电池包 100 竖向设置时，第一方向 D1 适应性调整为上下方向，而电池包 100 的高度方向适应性调整为水平方向，此时壳体 1 各侧壁的名称仍不变，但是各侧壁在该应用场景下的实际位置应适应性调整。下文中类似情景不再赘述。

如图 1-图 6 所示，根据本申请实施例的电池包 100，包括：壳体 1、电池组 2 和电气模块 3。

电池包 100 的壳体 1 包括框架 10、顶盖 16 和底护板 15，框架 10 围出壳体 1 的容纳腔 V1，顶盖 16 和底护板 15 连接在框架 10 的上下两端，以封闭容纳腔 V1。

在一些实施例中，如图 5、图 6 和图 12、图 13 所示，电池包 100 还包括设在壳体 1 内的分隔组件 5，壳体 1 内设置分隔组件 5，用于将容纳腔 V1 分隔出多个容纳分腔 V10，这样可将电池组 2 和电控结构分置在不同容纳分腔 V10 内。

电池组 2 位于壳体 1 内，电气模块 3 也安装在壳体 1 内。电池组 2 包括多个电池单体 201，电池组 2 内多个电池单体 201 串联、并联以提供所需的电压和电流。

电气模块 3 包括电连接结构 31 和电控结构，电控结构用于负责电池包 100 的能量控制和管理，保证电池包 100 的安全运行，电连接结构 31 为电控结构与电池包 100 内各零件之间的连接导体。

在一些实施例中，电控结构集成设置成一体，占据电池包 100 内一位置。在另一些实施例中，电控结构包括第一电气部分 32 和第二电气部分 33，即电控结构分体设置，占据电池包 100 内不同位置，电连接结构 31 用于与第一电气部分 32、第二电气部分 33 和电池组 2 电连接。

电气模块 3 的接电端子，用于与外部环境接电，进行充电/放电，与外部进行通讯连接。接电端子还包括高压接电端子 315、低压接电端子 316，高压接电端子 315、低压接电端子 316 设置在框架 10 上。高压接电端子 315 作为电池包 100 向外部供电的充电端子，高压接电端子 315 也可作为电池包 100 自身充电时的充电端子。低压接电端子 316 作为电池包 100 与外部进行信息沟通时的信息端。

这里需要说明的是，本文中对于“高压”、“低压”的描述并不限制其具体的电压值，而是限定其电压的相对值。其中，高压电电压值通常为电池包 100 作为电源的供电电压，而低压电电压值通常为电池包 100 内信号传输电压。

现有技术中，电池包的电气模块包括 BDU（即 Battery Disconnect Unit，电池包切断单元）和 BMS（即 Battery Management System，电池管理系统）。BDU 通过 BMS 的控制来实现高压通断和安全保护的功能。在实际应用中，电气模块集中在电池包的一侧，设置长汇流排实现电池包内部的电气连接，且长汇流排至少包括三个。

本申请将电气模块 3 分为第一电气部分 32 和第二电气部分 33，可减少贯穿电池包 100 前后的电路连接，由此可减少电气连接的应用成本和电池包 100 的重量，优化电池包 100 内的电气布局。

根据本申请实施例的电池包 100，通过将电气模块 3 设置为第一电气部分 32 和第二电气部分 33，可方便电池包 100 内的电气布局，优化电气模块 3 在电池包 100 内部的空间排布。现有技术中，电池包内电气模块占用的空间小于电池组占用的空间，部分电气模块的高度尺寸大于电池组的高度尺寸，为了将电气模块容置在壳体内，需要增加壳体的尺寸，也增加了整个电池包的尺寸，降低了电池包内部空间的利用率。本申请中，优化设计后可便于降低电气模块 3 的高度，例如使电池组 2 的高度尺寸大于或等于电气模块 3 的高度尺寸，由此避免了因电气模块 3 高度过高引起的电池包 100 尺寸增大，提高电池包 100 内部空间的利用率。本文中各零件的高度尺寸，均指的是该零件在高度方向（即图 1 中 D1 所示的上下方向）上的尺寸。

具体地，电池组 2、第一电气部分 32 和第二电气部分 33，位于不同容纳分腔 V10 内。进一步地，电池组 2 包括多个电池分组 20，每个电池分组 20 包括多个电池单体 201。多个电池分组 20 位于不同的容纳分腔 V10 内，电池分组 20、第一电气部分 32 和第二电气部分 33 位于不同容纳分腔 V10 内。有的方案中，容纳分腔 V10 包括前分腔 V11，用于容纳第二电气部分 33。容纳分腔 V10 包括后分腔 V12，用于容纳第一电气部分 32。

具体地，框架 10 的形状通常决定电池包 100 整体形状，框架 10 为方框或六边形框等。常见的框架 10 为四边形。具体地，框架 10 由多根框架边梁 10-1 依次相连而成，每一侧框架边梁 10-1 构成壳体 1 的一侧侧壁。在框架 10 为矩形时，矩形的四边构成壳体 1 的前侧壁 11、后侧壁 12、左侧壁 13、右侧壁 14。进一步地，壳体 1 还包括连接在框架 10 上的安装梁 17，安装梁 17 可安装在框架边梁 10-1 上，例如前侧壁 11、后侧壁 12、左侧壁 13、右侧壁 14 上均安装有安装梁 17。更进一步地，电池包 100 装配时，框架 10 的框架边梁 10-1 与顶盖 16、底板板 15 通过螺栓进行连接，以提高连接可靠性。

可选地，在装配时，电池组 2 顶部与顶盖 16 直接胶粘连接，使二者结合成不可分隔的一体。可选地，在装配时，电池组 2 底部与底板板 15 直接胶粘连接，使二者结合成不可分隔的一体。当然本申请方案不限于此，底板板 15 也可设置成可拆卸连接结构，以便于电池包 100 从底部进行拆卸、维检。顶盖 16 也可设置成可拆卸连接结构，以便于电池包 100 从顶部进行拆卸、维检。有的方案中，电池组 2 顶部与顶盖 16 不直接接触，而是间隔有绝缘隔热层，通过绝缘隔热层进行胶粘固定，从而阻断电池组 2 向上热量传递。

在一些实施例中，壳体 1 的侧壁上设有侧检修口 101，第一电气部分 32 正对侧检修口 101 设置。如后侧壁 12 上设有侧检修口 101，第一电气部分 32 位于电池组 2 的后侧且正对侧检修口 101 设置。侧检修口 101 的设置于电池包 100 应用到车辆 1000 上时，可适配车辆 1000 的形状，在车辆 1000 底部设置上凹腔 240 时（如图 38 和图 39 所示），将壳体 1 的该侧壁与上凹腔 240 的侧壁间隔开。如图 39 中，上凹腔 240 于侧检修口 101 后侧空出空间，可在车辆 1000 的下方，打开电池包 100 的侧检修口 101，对第一电气部分 32 进行维护。

在一些实施例中，第二电气部分 33 位于电池组 2 的前侧。在一些具体实施例中，如图 6-图 8 所示，第一电气部分 32 包括 BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323，进行信号控制。具体地，第一电气部分 32 还包括第一 BDU 模组 321。第一 BDU 模组 321 位于 BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 之间。进一步地，如图 9 所示，第二电气部分 33 包括第二 BDU 模组。

具体地，BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 通过配合第一 BDU 模组 321 和第二 BDU 模组，来实现高压通断和安全保护的功能，BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 之间通过电连接结构 31 的线束进行通讯连接，BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 与第一 BDU 模组 321 和第二 BDU 模组通过电连接结构 31 的线束进行通讯连接。第一 BDU 模组 321 位于电池组 2 在第二方向 D2 的中部，第二 BDU 模组与电池组 2 通过铜排 317 连接。第一电气部分 32 中，BMS 主控板 322、第一 BDU 模组 321 和 BMS 从控板 323 沿着第二方向 D2 依次设置。电连接结构 31 的线束部分如图 7 所示，包括多个线束。

这里，将第一 BDU 模组 321 置于 BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 之间，方便第一 BDU 模组 321 居中设置，这样便于第一 BDU 模组 321 与电池组 2 的连接方式实现对称。而在需要对电池组 2 进行分压保护时，第一 BDU 模组 321 与电池组 2 的两个电池分组 20 是对称的，便于分压平衡。

具体地，BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 经侧检修口 101 可拆卸设置，可理解的是，从故障频次上

来说, BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 的故障率更高, 因此将其设置成可拆卸连接, 方便故障时直接拆下维修、检查。

示例地, 第一电气模块 3 中, BMS 从控板 323 包括至少包括一个, BMS 从控板 323 可收集和传输电池组 2 的电池单体数据, 并通过电连接结构 31 传输 BMS 主控板 322。由此, BMS 从控板 323 可根据电池组 2 中具有 5 的电池单体 201 数量进行设置。

具体地, BMS 从控板 323 包括两个, 且两个 BMS 从控板 323 沿着高度方向堆叠。其中, BMS 从控板 323 在第一方向 D1 的尺寸为 86.5mm, 第二方向 D2 方向的尺寸为 240mm, 高度尺寸为 19.7mm, 两个 BMS 从控板 323 叠加后高度 48.7mm。BMS 主控板 322 在第一方向 D1 方向的尺寸为 102mm, BMS 主控板 322 在第二方向的尺寸为 260mm, BMS 主板的高度尺寸为 24mm。第一 BDU 模组 321 在第一方向 D1 的尺寸为 103mm, 第一 BDU 模组 321 在第二方向 D2 方向的尺寸为 153mm, 第一 BDU 模组 321 的高度尺寸为 85.5mm。沿第二方向 D2, 第一电气部分 321 中 BMS 从控板 323、BMS 主控板 322 和第一 BDU 模组 321 的尺寸至少为 653 mm。

结合图 10 和图 11 所示, 第一电气部分 321 和第二电气部分 302 的高度尺寸均低于电池组 2。

在一些具体实施例中, 如图 17、图 18 和图 11 所示, BMS 从控板 323 沿左右方向设置, BMS 从控板 323 为至少两个且沿高度方向层叠设置, 所有 BMS 从控板 323 在后侧壁 12 上的投影完全位于侧检修口 101 内。15 这样在拆装时可直接将 BMS 从控板 323 沿水平方向抽拉, 减少倾斜时造成的磕碰。而且侧检修口 101 打开时, 即使不取出 BMS 从控板 323, 也能较直观观察到 BMS 从控板 323 的状态。

如图 18、图 19 和图 11 所示, BMS 主控板 322 沿左右方向设置, BMS 主控板 322 在后侧壁 12 上的投影完全位于侧检修口 101 内。这样在拆装时可直接将 BMS 主控板 322 沿水平方向抽拉, 减少倾斜时造成的磕碰。而且侧检修口 101 打开时, 即使不取出 BMS 主控板 322, 也能较直观观察到 BMS 从控板 323 的状态。

20 在一些实施例中, 如图 12-图 14 所示, 电池包 100 还包括支撑架 4, 支撑架 4 位于壳体 1 内, 第一电气部分 32 安装在支撑架 4 上, 支撑架 4 可给第一电气部分 32 支持力, 减少电池包 100 移动过程中第一电气部分 32 的晃动, 从而提高电池包 100 的安全性。另外, 支撑架 4 的设置, 还能将第一电气部分 32 抬高, 方便与侧检修口 101 正对。

具体地, 支撑架 4 位于后分腔 V12 内, 且连接后侧壁 12 和临近的分隔横梁 51 (在下文中已描述)。可 25 选地, 支撑架 4 的前后端分别与分隔横梁 51、后侧壁 12 进行螺栓连接, 或进行焊接连接。

支撑架 4 的朝向侧检修口 101 的一侧设有多个第一螺纹孔 411, 多个第一螺纹孔 411 沿第二方向 D2 依次分布。BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 可直接或间接地, 通过螺栓与支撑架 4 相连, 且连接在第一螺纹孔 411 上, 方便拆装。

30 在一些实施例中, 如图 16-图 19 所示, 第一电气部分 32 包括: 两个安装板 324, BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323 分别安装在各自的安装板 324 上, 安装板 324 通过第一螺栓 3291 固定在壳体 1 内。第一螺栓 3291 沿前后方向设置, 第一螺栓 3291 的头部位于后端, 第一螺栓 3291 在后侧壁 12 上投影位于侧检修口 101 内。

具体地, 如图 16 所示, BMS 主控板 322 连接在一安装板 324 上, 例如通过竖向设置的螺栓固定连接。具体地, 如图 18 所示, BMS 从控板 323 连接在另一安装板 324 上, 例如通过竖向设置的螺栓固定连接。具体地, 如图 13 和图 14 所示, 在装配时带有 BMS 主控板 322 或 BMS 从控板 323 的安装板 324 置于支撑架 4 上, 安装板 324 的朝向侧检修口 101 的一侧形成向下延伸的翻边 3241。如图 16-图 19 所示, 翻边 3241 上 35 设有对应第一螺纹孔 411 的安装孔 3242, 第一螺栓 34 依次穿过安装孔 3242、第一螺纹孔 411 以固定。

如图 12-图 14 所示, 支撑架 4 包括四个沿第一方向 D1 分布的支撑横杆 41, 每个支撑横杆 41 沿第二方向 D2 延伸设置, 其中两个支撑横杆 41 靠近侧检修口 101, 另外两个支撑横杆 41 远离侧检修口 101, 每个 40 支撑横杆 41 上设有第一螺纹孔 411, 且靠近侧检修口 101 的支撑横杆 41 上设有避让槽 412, 避让槽 412 与远离侧检修口 101 的第一螺纹孔 411 相对应。

安装板 324 上设有两条沿第一方向 D1 分布的翻边 3241, 每个翻边 3241 上均设有安装孔 3242。安装板 324 置于支撑架 4 上, 安装板 324 的朝向侧检修口 101 的一侧形成向下延伸的翻边 3241, 翻边 3241 上 45 设有对应第一螺纹孔 411 的安装孔 3242, 第一螺栓 34 可依次穿过安装孔 3242、第一螺纹孔 411, 实现安装板 324 与支撑架 4 之间的固定, 并且第一螺栓 34 沿着第二方向 D2 方向设置在支撑架 4 上, 拆装时可减少干涉, 提高安装或拆卸的效率。并且翻边 3241 还可定位安装板 324 的安装位置, 以及辅助安装板 324 和支撑架 4 之间的固定。安装板 324 的翻边 3241 朝向侧检修口 101 并向下延伸, 翻边 3241 为一整个长条, 且在第一螺纹孔 411 对应的位置处设置安装孔 3242。或, 翻边 3241 为设有避让槽 412 的长条, 翻边 3241 分别设置第一螺纹孔 411 的对应位置处。

50 在一些具体实施例中, 如图 12 和图 13 所示, 支撑架 4 还包括四个支撑纵杆 40, 每个支撑纵杆 40 沿第一方向 D1 延伸设置, 四个支撑纵杆 40 分别依次设置的第一纵杆 401、第二纵杆 402、第三纵杆 403 和第四纵杆 404。第一纵杆 401 和第二纵杆 402 之间连接有支撑横杆 41, 第三纵杆 403 和第四纵杆 404 之间连接有支撑横杆 41。

第一电气部分 32 包括两个可拆卸器件, 两个可拆卸器件分别位于两侧的支撑横杆 41 上。由此, 支撑架 4 中的支撑纵杆 40 和支撑横杆 41 可支撑可拆卸器件, 通过将支撑架 4 设置为支撑杆 40 和支撑横杆 41 55 之间的组合, 与将支撑架 4 设置为一整块的支撑板相比, 一方面支撑杆 40 的重量轻, 满足结构强度的同时, 可降低整个电池包 100 的重量; 另一方面, 支撑杆 40 的生产制造工艺简单, 可降低生产成本, 提高生产效率。具体地, 两个可拆卸器件为 BMS 主控板 322 和 BMS 从控板 323。

具体地, 第一纵杆 401 和第二纵杆 402 之间连接有支撑横杆 41, 且支撑横杆 41 包括两个, 两个支撑横杆 41 沿着第一方向 D1 设置, 每个支撑横杆 41 上包括安装孔 3242。靠近第一方向 D1 前方的支撑横杆 60

41 为第一支撑横杆, 靠近第一方向 D1 后方的支撑横杆 41 为第二支撑横杆。其中, 第二支撑横杆的高度尺寸部分高于第一支撑横杆 41 的高度尺寸且可完全露出第二支撑横杆上的安装孔 3242。在安装孔 3242 处, 第一支撑横杆和第二支撑横杆高度尺寸相同。

5 在一些可选实施例中, 如图 32 所示, 为提高支撑架 4 支撑牢固性, 壳体 1 还包括三角加强板 68, 三角加强板 68 的两个直角边分别连接支撑架 4 和临近的分隔横梁 51, 利用三角形的三角稳定性, 提高对支撑架 4 和临近的分隔横梁 51 支撑度以及连接可靠性。可选地, 三角加强板 68 焊接连接在支撑架 4 上。可选地, 三角加强板 68 焊接连接在分隔横梁 51 上。

10 进一步地, BMS 从控板 323 通过一安装板 324 可拆卸连接在第一纵杆 401 和第二纵杆 402 上, BMS 主控板 322 通过另一安装板 324 可拆卸连接在第三纵杆 403 和第四纵杆 404 上。利用在端部的支撑纵杆 40 来连接 BMS 主控板 322、BMS 从控板 323, 一方面方便定位, 另一方面增加在第一方向 D1 的连接长度。

更进一步地, 第一 BDU 模组 321 可安装在第二纵杆 402 和第三纵杆 403 上, 例如第一 BDU 模组 321 包括第一电气壳 3011, 第一电气壳 3011 通过竖向设置的螺栓连接在第二纵杆 402 和第三纵杆 403 上。

15 在一些实施例中, 如图 10、图 20、图 21 所示, 第一 BDU 模组 321 包括: 第一电气壳 3211 和熔断器 3212, 第一电气壳 3211 在后侧设有第一开口 3211a, 熔断器 3212 可拆卸地设置在第一电气壳 3211 内。具体地, 熔断器 3013 可拆卸连接在第一电气壳 3011 上。在电池包 100 故障时切断电气连接后, 熔断器 3013 需要进行更换或手动复位。

20 具体地, 第一 BDU 模组 321 还包括侧护盖 3217, 侧护盖 3217 可拆卸地封盖在第一开口 3211a 处。通过设置第一电气壳 3211 和侧护盖 3217, 一方面可保护第一 BDU 模组 321 的内部电器件, 例如熔断器 3212。另一方面, 熔断器 3212 等内部电气件设置在第一电气壳 3211 内, 实现内部电气件的固定和安装, 提高了固定连接的便利程度和可靠性。进一步地, 如图 21 所示, 侧护盖 3217 的两端设有第二卡扣部 3217a, 侧护盖 3217 可通过第二卡扣部 3217a 卡扣连接在第一电气壳 3211 上。

25 在一些具体实施例中, 如图 21 所示, 侧护盖 3217 包括位于两侧第二卡扣部 3217a 之间的弧面板 3217b, 其形状与熔断器 3212 相适配, 提高紧凑性及对熔断器 3212 的约束性。弧面板 3217b 可为圆弧板, 可选地, 弧面板 3217b 为格栅板, 提高散热效果。通过设置第二卡扣部 3217a 连接结构, 提高连接的稳定性和便利性。通过将侧护盖 3217 设置为圆弧形格栅板, 可提高侧护盖 3217 的结构强度。

具体地, 第一 BDU 模组 321 还包括: 电流传感器 3213, 电流传感器 3213 与熔断器 3212 串联连接, 电流传感器 3213 可拆卸地设置在第一电气壳 3211 内。这样电流传感器 3213 可及时检测通过熔断器 3212 的电流, 使 BMS 从控板 323 可及时判断熔断器 3212 是否需要熔断。

30 这里, 熔断器 3212、电流传感器 3213、BMS 主控板 322、BMS 从控板 323 的内部电路结构及具体工作原理均为现有技术, 这里不再赘述。

具体地, 如图 21 所示, 熔断器 3212 通过第二螺栓 3292 固定在第一电气壳 3211 上, 第二螺栓 3292 的头部朝向侧检修口 101 设置, 第二螺栓 3292 在后侧壁 12 上投影均位于侧检修口 101 内, 由此提高熔断器 3212 连接在第一电气壳体 1 上的可靠性和稳定性。

35 当熔断器 3212 故障需要进行更换时, 先解锁第二卡扣部 3217a, 使侧护盖 3217 脱离第一电气壳 3211 露出第二螺栓 3292, 然后拧出第二螺栓 3292, 解除熔断器 3212 和第一电气壳 3211 之间的固定连接, 最后使故障的熔断器 3212 通过侧检修口 101 取出。

同样的, 电流传感器 3213 通过第三螺栓 3293 固定在第一电气壳 3211 上, 第三螺栓 3293 的头部朝向侧检修口 101 设置, 第三螺栓 3293 在后侧壁 12 上投影均位于侧检修口 101 内, 由此提高电流传感器 3213 连接在第一电气壳体 1 上的可靠性和稳定性。

40 当电流传感器 3213 故障需要进行更换时, 先解锁第二卡扣部 3217a, 使侧护盖 3217 脱离第一电气壳 3211 露出第三螺栓 3293, 然后拧出第三螺栓 3293, 解除电流传感器 3213 和第一电气壳 3211 之间的固定连接, 最后使故障的电流传感器 3213 通过侧检修口 101 取出。

45 在一些实施例中, 如图 21 所示, 第一电气壳 3211 内设有朝向侧检修口 101 敞开的第一定位腔 3211e、第二定位腔 3211h, 熔断器 3212 位于第一定位腔 3211e 内, 电流传感器 3213 位于第二定位腔 3211h 内。这样利用第一定位腔 3211e、第二定位腔 3211h, 对熔断器 3212 和电流传感器 3213 分别定位, 方便装配。

具体地, 第一电气壳 3211 内位于第一定位腔 3211e 的至少一侧形成第一定位凸台 3211c, 熔断器 3212 的端部可拆卸连接第一定位凸台 3211c。在侧面固定连接熔断器 3212, 对熔断器 3212 的障碍少。

50 第一电气壳 3211 内位于第二定位腔 3211h 的至少一侧形成第二定位凸台 3211f, 电流传感器 3213 的端部可拆卸连接第二定位凸台 3211f。在侧面固定连接电流传感器 3213, 对电流传感器 3213 的障碍少。

进一步地, 第一定位凸台 3211c、第二定位凸台 3211f 朝向侧检修口 101 的表面均设有螺纹孔, 熔断器 3212 通过螺栓连接在第一定位凸台 3211c 上, 电流传感器 3213 通过螺栓连接在第二定位凸台 3211f 上。螺栓连接, 可以方便、快捷, 还不影响视线。

55 在一些具体实施例中, 如图 21 所示, 第一电气壳 3211 内设有两个第一定位凸台 3211c, 第一定位凸台 3211c 的后表面设有第二螺纹孔 3211d, 两个第一定位凸台 3211c 之间限定出第一定位腔 3211e, 熔断器 3212 位于第一定位腔 3211e 内, 熔断器 3212 的两端通过第二螺栓 3292 连接在两个第一定位凸台 3211c 上, 每个第二螺栓 3292 螺纹配合在第二螺纹孔 3211d 内。

60 第一电气壳 3211 上设有两个第二定位凸台 3211f, 第二定位凸台 3211f 的后表面设有第三螺纹孔 3211g, 两个第二定位凸台 3211f 之间限定出第二定位腔 3211h, 电流传感器 3213 位于第二定位腔 3211h 内, 电流传感器 3213 的两端通过第三螺栓 3293 连接在两个第二定位凸台 3211f 上, 每个第三螺栓 3293 螺纹配合在第三螺纹孔 3211g 内。

如此,使熔断器 3212、电流传感器 3213 均获得准确定位,且有助于结构紧凑化。

可选地,第一定位凸台 3211c、第二定位凸台 3211f 在高度上错开,且与侧检修口 101 的距离不等。

进一步地,两个第一定位凸台 3211c 沿左右方向排布,两个第二定位凸台 3211f 沿左右方向排布,两个第二定位凸台 3211f 与两个第一定位凸台 3211c 高度不同,且第一定位凸台 3211c 的后表面、第二定位凸台 3211f 的后表面在前后方向上错开设置。这样设置,在于使熔断器 3212 电流传感器 3213 在拆装时有前后错落,有利于在高度方向、前后方向减少第一 BDU 模组 321 的尺寸。

具体地,第一定位凸台 3211c 位于第二定位凸台 3211f 的下方,从而熔断器 3212 安装在电流传感器 3213 下方。另外,熔断器 3212 位于电流传感器 3213 后侧,更靠近侧检修口 101。从故障频次上来看,如此设置让故障率更高的熔断器 3212 更容易拆下。

有利地,如图 21 所示,第一 BDU 模组 321 还包括:第一导电片 3214,第一导电片 3214 位于第一定位腔 3211e 内且位于熔断器 3212 的远离侧检修口 101 的一侧,第一导电片 3214 的两端中,一端压在熔断器 3212 的远离侧检修口 101 的一侧,另一端压在电流传感器 3213 的远离侧检修口 101 的一侧,从而第一导电片 3214 既串联熔断器 3212 和电流传感器 3213,又不影响二者从侧检修口 101 观察、拆装。

在一些具体实施例中,如图 21 所示,第一 BDU 模组 321 还包括:第一导电片 3214,第一导电片 3214 位于第一定位腔 3211e 内且位于熔断器 3212 的前侧。一第二定位凸台 3211f 位于一第一定位凸台 3211c 正上方,电流传感器 3213 的左右方向尺寸小于熔断器 3212 的左右方向尺寸。第一导电片 3214 的部分侧边沿在横向延伸后弯折连接在第一定位凸台 3211c 上,以与熔断器 3212 电连接。第一导电片 3214 的部分上边沿向上延伸后弯折连接在另一第二定位凸台 3211f 上,以与电流传感器 3213 电连接。

这样设置,利用第一导电片 3214 进行了熔断器 3212 和电流传感器 3213 的串联,而且第一导电片 3214 不易脱离,可靠性高,第一导电片 3214 的宽度可设置较大,有利于减小电阻等。

具体地,如图 21 所示,第一电气壳 3211 在顶部设有第二开口 3211b。第一 BDU 模组 321 还包括:顶护盖 3216 和两个第二导电片 3215,两个第二导电片 3215 左右间隔地设在第一电气壳 3211 的顶部,每个第二导电片 3215 沿前后方向延伸设置。

其中一第二导电片 3215 的后端向下弯折后搭在第一定位凸台 3211c 上且与熔断器 3212 电连接,另一第二导电片 3215 的后端向下弯折后搭在第二定位凸台 3211f 上且与电流传感器 3213 电连接,两个第二导电片 3215 的前端分别通过铜排 317 连接电池组 2。顶护盖 3216 可拆卸连接在第一电气壳 3211 的顶部且盖在两个第二导电片 3215 上方。

顶护盖 3216 的设置,不仅方便拆装、维检,而且对第二导电片 3215 进行了一定程度的位置约束。如此设置,接电可靠性高,而且零件更换更加灵活。

可选地,如图 20 和图 21 所示,电流传感器 3213 在后侧具有第一插接口 32131,顶护盖 3216 上设有正对第一插接口 32131 的第一穿孔 3216a。

如图 7 和图 8 所示,电连接结构 31 包括:位于第一 BDU 模组 321 后侧的第一柔性导线 3111,第一柔性导线 3111 的端部设有第一插接头 3112,第一插接头 3112 经第一穿孔 3216a 插接配合在第一插接口 32131 内。

这样在拆装时,可直接从侧检修口 101 拨下第一插接头 3112。拨开第一柔性导线 3111,然后对第一 BDU 模组 321 内部结构进行检查,或进行拆装。当装配完成后,从后侧直接插入第一插接头 3112,装配非常便捷,减少乱线干扰。

可选地,如图 20 和图 21 所示,顶护盖 3216 的顶部上设有前后延伸设置的限位槽 3216b,限位槽 3216b 的前端正对第一穿孔 3216a 设置,第一柔性导线 3111 的一部分位于限位槽 3216b 内。限位槽 3216b 可实现对第一柔性导线 3111 的约束,减少在震动中第一柔性导线 3111 的晃动,减少晃动导致松动的几率。而且相对其他导线而言,第一柔性导线 3111 较细,自重较轻,如此可提高连接可靠性,进行提高电池包 100 使用安全性。

可选地,顶护盖 3216 上于限位槽 3216b 的至少一侧还设有限位凸起 3216c,这样可进一步约束第一柔性导线 3111,提高其使用安全性。进一步地,如图 21 所示,顶护盖 3216 上设有两个限位凸起 3216c,两个限位凸起 3216c 在端部形成倒钩,方便挂住第一柔性导线 3111。

进一步地,如图 21 所示,顶护盖 3216 的两端设有第一卡扣部 3216d,顶护盖 3216 可通过第一卡扣部 3216d 卡扣连接在第一电气壳 3211 上。通过设置第一卡扣部 3216d 连接结构,提高连接的稳定性和便利性。

在一些实施例中,如图 7、图 8 和图 10 所示,BMS 主控板 322 的后侧设有第二插接口 3221,BMS 从控板 323 的后侧设有第三插接口 3231。电连接结构 31 还包括:位于 BMS 主控板 322 后侧的第二柔性导线 3113,第二柔性导线 3113 的端部设有第二插接头 3114,第二插接头 3114 配合在第二插接口 3221 内。

电连接结构 31 还包括:位于 BMS 从控板 323 后侧的第三柔性导线 3115,第三柔性导线 3115 的端部设有第三插接头 3116,第三插接头 3116 配合在第三插接口 3231 内。

这样设置,这样在拆装时,可直接从侧检修口 101 拨下第二插接头 3114 和第三插接头 3116。拨开第二柔性导线 3113,可对 BMS 主控板 322 结构进行检查,或进行拆装。拨开第三柔性导线 3115,可对 BMS 从控板 323 结构进行检查,或进行拆装。

当装配完成后,从后侧直接插入第二插接头 3114 和第三插接头 3116,装配非常便捷,减少乱线干扰。

如图 6 和图 8 所示,在一些实施例中,电连接结构 31 包括第一线束 311,第一线束 311 环绕第一电气部分 31 设置,第一线束 311 与电池组 2 电连接,第一线束 311 上设有分别与 BMS 主控板 302、BMS 从控板 303、第一 BDU 模组 321 分别插接的插接头,插接头位于第一电气部分 31 朝向侧检修口 101 的一侧。

第一线束 311 环绕第一电气部分 31 设置,可改变第一线束 311 上插接接头的插接方向,将第一线束 311 上插接接头的插接方向朝向侧检修口 101。由此,通过侧检修口 101 可更容易地拨开第一线束 311,进一步提高检修的便利性。

具体地,第一柔性导线 3111、第二柔性导线 3113、第三柔性导线 3115 均从第一线束 311 中引出。

具体地,第一线束 311 上设有沿着第一线束 311 延伸方向间隔设置的多个线束扣,且线束扣的拆装方向朝向侧检修口 101。通过多个线束扣,可固定第一线束 311,减少第一线束 311 摆动和降低第一线束 311 上插接接头插接不牢的概率。

在一些实施例中,如图 1 和图 3 所示,电池包 100 还包括侧检修盖 64,侧检修盖 64 可盖在侧检修口 101 处,侧检修盖 64 可开合地连接在后侧壁 12 上。侧检修盖 64 可对电池包 100 内部的结构进行防护,避免灰尘、水气等通过侧检修口 101 进入电池包 100 内部。

具体而言,如图 15 所示,后侧壁 12 上具有多个第一固定孔 111,且沿着侧检修口 101 的周向间隔布置。侧检修盖 64 可盖在侧检修口 101 上,且侧检修盖 64 上包括与第一固定孔 111 位置对应的多个通孔,通过紧固件连接第一固定孔 111 和通孔,提高连接的稳定性。

或,侧检修盖 64 连接在后侧壁 12 上,侧检修盖 64 的一条侧边可相对于后侧壁 12 翻转,侧检修盖 64 的其他侧边设有与后侧壁 12 的固定孔对应设置的通孔,通过紧固件进行连接。

具体而言,侧检修口 101 在第二方向 D2 方向上的尺寸为 720mm,侧检修口 101 的高度尺寸为 70mm。第一电气部分 32 的高度尺寸小于侧检修口 101 的高度尺寸,由此可将第一电气部分 32 中的 BMS 主控板 322、BMS 从控板 323 和第一 BDU 模组 321 分别通过侧检修口 101。

具体地,当需要更换 BMS 主控板 322、BMS 从控板 323 和第一 BDU 模组 321 的其中一个时,解除第一固定孔 111 中的紧固件,取下侧检修盖 64,并通过第一检修口 12 可将线束扣 91 一一拆解开,取下插接接头并使故障的电器件通过侧检修口 101。

在一些实施例中,如图 7 和图 8 所示,电连接结构 31 包括第二线束 312、第三线束 313 和第四线束 314。第二线束 312 沿第二电气部分 33 的长度方向设置,且第二线束 312 与第二电气部分 33 的至少一端可拆卸连接,从而使电连接结构 31 与第二电气部分 33 电连接。

第三线束 313 连接在第一线束 311 和第二线束 312 之间,从而使第一电气部分 31 第一电气部分 31 和第二电气部分 33 之间可通讯。第四线束 314 与第三线束 313 相连,第四线束 314 的末端设有低压接电端子 316,通过第四线束 314 的低压接电端子 316,电池包 100 可和电池包 100 外部的装置进行信号传输。

在一些实施例中,为减少电连接结构 31 在电池包 100 内的晃动,可设置多个卡扣件以约束线束。

具体地,如图 7 所示,可设置第一卡扣件 361 约束第一线束 311,如可将第一线束 311 束在一分隔横梁 51 上。可设置第二卡扣件 362 约束第二线束 312,如可将第二线束 312 束在分隔纵梁 52 上。可设置第三卡扣件 363 约束第三线束 313,如可将第三线束 314 束在一分隔横梁 51 上。

可选地,还可设置第四卡扣件 364 约束第四线束 314,如可将第四线束 314 束在一分隔横梁 51 上。可选地,可设置第五卡扣件 365 约束第一线束 311,第一卡扣件 361 位于第一电气部分 32 的前侧,第五卡扣件 365 位于第一电气部分 32 的后侧,例如第五卡扣件 365 可卡在支撑架 4 或后侧壁 12 上。

在一些实施例中,如图 13 和图 6 所示,分隔组件 5 包括至少一根分隔梁 50,例如可包括至少一个分隔横梁 51,或包括至少一个分隔纵梁 52,用于配合框架 10,将容纳腔 V1 分成多个容纳分腔 V10。每根分隔横梁 51 沿左右方向延伸设置,分隔纵梁 52 沿前后方向延伸设置。

在一些具体实施例中,如图 3 和图 14 所示,分隔组件 5 包括:至少三个分隔横梁 51,分隔横梁 51 沿左右方向延伸设置,至少三个分隔纵梁 52 沿前后方向间隔分布。

电池组 2 位于最前的分隔横梁 51、最后的分隔横梁 51 之间。最前的分隔横梁 51 与前侧壁 11 之间限定出前分腔 V11,第二电气部分 33 位于前分腔 V11 内。最后的分隔横梁 51 与后侧壁 12 之间限定出后分腔 V12,第一电气部分 32 位于后分腔 V12 内。

至少三个分隔横梁 51 的设置,对电池包 100 的壳体 1 内部形成区域划分,不仅提高电池包 100 的结构强度,还提供了内部结构的安装位置。另外,至少三个分隔横梁 51 的设置,还能够限制内部流体排出方向。

具体地,分隔组件 5 还包括:至少两个分隔纵梁 52,分隔纵梁 52 沿前后方向延伸设置,每相邻两个分隔横梁 51 的中间连接有一分隔纵梁 52。相邻两个分隔横梁 51、一分隔纵梁 52 和壳体 1 的侧壁之间限定出一个容纳分腔 V10,电池组 2 包括多个电池分组 20,每一容纳分腔 V10 内容置有一电池分组 20。

在图 3 和图 4 中,电池组 2 包括四个电池分组 20,每个电池分组 20 位于一容纳分腔 V10 内。

在一些具体实施例中,如图 14 和图 6 所示,每个分隔横梁 51 包括:下横梁 511 和上横梁 512,下横梁 511 沿左右方向延伸设置,下横梁 511 的两端分别连接壳体 1 的左侧壁 13 和右侧壁 14。上横梁 512 沿左右方向延伸设置,上横梁 512 固定连接在下横梁 511 的上方,每个下横梁 511 上连接有至少两个间隔开的上横梁 512。

同一分隔横梁 51 上,左侧的上横梁 512 与壳体 1 的左侧壁 13 之间限定出第一缺口 5131,右侧的上横梁 512 与壳体 1 的右侧壁 14 之间限定出第二缺口 5132,相邻两个上横梁 512 之间限定出第三缺口 5133,相邻两个分隔纵梁 52 在相接处上方设有一第三缺口 5133。

这种横纵梁搭接的方案,既能方便安装,又能为第三线束 313 穿过电池组 2 时,支撑第三线束 313。不仅提高排线的有序性,而且第三线束 313 不用塞进容纳分腔 V10,减少泄压件 202 朝向第三线束 313 喷射内部电解液的几率,从而减少第三线束 313 因此短路、断路的风险。

具体地,第三线束 313 通过线束扣在分隔纵梁 52 上,减少在震动中第三线束 313 的晃动,减少晃动

导致松动的几率。

在一些具体实施例中，如图 6 和图 8 所示，第一线束 311 位于后分腔 V12 内且环绕第一电气部分 32 设置，第一线束 311 与电池组 2 电连接，第一线束 311 与第一电气部分 32 可拆卸电连接。第二线束 312 位于前分腔 V11 内，且在第二电气部分 33 的后侧沿左右方向设置，第二线束 312 与第二电气部分 33 可拆卸电连接。这样第一线束 311 和第二线束 312 也各自得到约束，减少晃动，减少因晃动产生的连接松动风险。

进一步地，如图 6 所示，电池包 100 还包括：至少一个用于连接外部座椅的紧固套 53，紧固套 53 设置在分隔组件 5 上。例如紧固套 53 固定连接在至少一分隔横梁 51 上，该分隔横梁 51 沿左右方向间隔分布有至少两个紧固套 53。这样电池包 100 在应用至车辆 1000 上时，可将乘用空间 220 内的座椅，通过紧固件与紧固套 53 配合，这样可不用再在乘用空间 220 内另设置座椅安装横梁，提高结构紧凑性，减少零件数量。

可选地，分隔横梁 51 上设有与座椅固定紧固件 66 一一对应的紧固套 53，座椅固定紧固件 66 的下端螺纹连接在紧固套 53 内。

可选地，如图 6 和图 1 所示，分隔横梁 51 的高度小于壳体 1 的高度，紧固套 53 焊接连接在分隔横梁 51 的顶部，壳体 1 的顶盖 16 上设有正对每个紧固套 53 上的座椅固定紧固件 66。这样座椅可通过紧固件，与座椅固定紧固件 66、紧固套 53 均连接，实现在竖向上配合长度的加长。而且在座椅受力时，会将作用力传导至电池包 100 整体，利用电池包 100 整体分散冲击力。

在一些具体实施例中，如图 2 所示，电池分组 20 里的电池单体 201，沿左右方向设置，且电池单体 201 于左端和/或右端设置泄压件 202。在图 2 的示例中，每个电池分组 20 中，每个电池单体 201 上均设置有泄压件 202，以提高其安全性。每个电池单体 201 上泄压件 202 的数量可是一个或多个，这里不作限制。

具体地，电池单体 201 为片状，且沿第二方向 D2 延伸设置。多个电池单体 201 沿第一方向 D1 层叠设置，以形成一个电池分组 20，由此有利于提高电池分组 20 的排布密集度，提高电池包 100 的能量密度。

其中，电池分组 20 在左端及右端均与容纳分腔 V10 的内壁之间形成流通通道 V101，这样不需要另设置通道，利用电池分组 20 端部均与容纳分腔 V10 的内壁之间的通道，来排出泄压件 202 排出的高压气体，提高了内部空间利用率。此流通通道 V101，也可作用为电池分组 20 的缓冲通道。

可选地，流通通道 V101 的宽度 x1 达 20-50mm，由此，有效保证流通通道 V101 的流通性，而且不至于过宽而占用过多体积。可选地，流通通道 V101 的宽度 x1 达 35mm。这里，流通通道 V101 的宽度 x1 指的是其在第二方向 D2 上的尺寸。

对应地，可在前侧壁 11 和后侧壁 12 中至少一个上设有气压平衡阀 65，使其与流通通道 V101 处气流可从气压平衡阀 65 处排出。

可选地，如图 5 所示，壳体 1 的后侧壁 12 上设有贯通的外接口 102，这样排出的高压气体可从某一外接口 102 排出。进一步可选地，如图 5 所示，至少一个外接口 102 处设置有气压平衡阀 65，这样在内部有高压气流排出时气压平衡阀 65 导通以排气，在气压正常时保持密闭。

在一些实施例中，如图 6 所示，高压接电端子 315 和低压接电端子 316 安装在壳体 1 的前侧壁 11 上，且与第二电气部分 33 在左右方向上间隔设置，壳体 1 的后侧壁 12 上设有外接口 102。这样设置，电池包 100 与外部接电通讯的位置，与侧部检修口 101 位于电池包 100 的前后两侧，互不干涉。当安装在车辆 1000 上时，由于接电通讯部分故障率低，因此置于前侧被保护在车体 200 内，可进一步降低其故障率。

第二电气部分 33 临近且沿前侧壁 11 设置。电气模块 3 的高压接电端子 315 可向电池包 100 的外部输出高压电，提供电能；电气模块 3 的低压接电端子 316 可向电池包 100 的外部输出低压电，传递信号。电连接结构 31 连接第二电气部分 33、低压接电端子 316 和高压接电端子 315，安装位置靠近前侧壁 11，可减少电连接结构 31 的布置，减少电气连接的应用成本。

在一些实施例中，如图 3 所示，壳体 1 的底板为可拆卸的底护板 15，以在拆下底护板 15 时能够拆装第二电气部分 33。第二电气部分 33 可安装或拆卸于壳体 1，壳体 1 的底板为可拆卸的底护板 15，以在拆下底护板 15 时能够拆装第二电气部分 33。当需要对第二电气部分 33 进行维修时，将底护板 15 拆卸脱离电池包 100，再取出第二电气部分 33。

具体地，如图 22 和图 23 所示，电池包 100 还包括：液冷板 6，液冷板 6 位于电池组 2 和电气模块 3 的下方，液冷板 6 连接在框架 10 的底部，底护板 15 可拆卸连接在液冷板 6 下方，液冷板 6 上设有对应第二电气部分 33 的底部检修口 61，底护板 15 覆盖底部检修口 61。

液冷板 6 上设有底部检修口 61，底部检修口 61 位于电池包 100 的底部，且底部检修口 61 的位置对应第二电气部分 33，底护板 15 可以覆盖底部检修口 61。液冷板 6 可以用于为电池组 2 冷却降温，使其处于安全的温度区间。

在液冷板 6 上设置底部检修口 61，不影响第二电气部分 33 的拆卸，而且液冷板 6 可以在四周边缘均与框架 10 底部连接，进一步提高整体结构强度。

在应用到车辆 1000 上时，底护板 15 一方面充当车辆 1000 的底板，可以承重车辆 1000 内部的重量；另一方面，底护板 15 可以保护电池包 100 内部结构，减少损坏。

具体地，如图 6 所示，液冷板 6 内设有液流通道，用于流通冷却液体。液冷板 6 上设有液冷管 601 以流入或流出液体，液冷管 601 端部设有液冷接头 602，液冷接头 602 用于与外部水箱相连。液冷接头 602 可以安装在框架 10 上，例如安装在前侧壁 11 上。

进一步地，如图 22 所示，底部检修口 61 外围需要设置密封圈 62，以提高在使用过程中底部检修口

61 的密封性。

底部检修口 61 的位置比较灵活,例如在图 22 中,液冷板 6 上设有围绕底部检修口 61 设置的密封圈 62。又如图 37 中,底护板 15 上设有围绕底部检修口 61 设置的密封圈 62。

还有的实施例中,如图 22 所示,电池包 100 还包括盖在底部检修口 61 处的底部检修盖 63,底部检修盖 63 可拆卸连接在液冷板 6 上,底部检修盖 63 位于底护板 15 上方。底部检修盖 63 可以对电池包 100 内部的结构进行防护,避免灰尘、水气等通过底部检修口 61 进入电池包 100 内部。

可选地,底部检修盖 63 上设有围绕底部检修口 61 设置的密封圈 62,进一步提高对底部检修口 61 的密封保护。

进一步地,如图 37 所示,电池包 100 包括连接底护板 15 和液冷板 6 的紧固螺栓 611,多个紧固螺栓 611 环绕底部检修口 61 分布。通过紧固螺栓 611,可以紧固底部检修口 61 处的底护板 15 和液冷板 6,提高底部检修口 61 处连接可靠性以及密封性。

在一些具体实施例中,如图 34 和图 35 所示,电池包的液冷板 6 上设有沿厚度方向贯通的底部检修口 61,液冷板 6 内设有液流通道 6-01。液冷板 6 的上表面设有进液口 6-02 和出液口 6-03,底部检修口 61 位于进液口 6-02 和出液口 6-03 之间。

通过在液冷板 6 上设置底部检修口 61,则电池包 100 的至少部分电气模块 3 可以安装在底部检修口 61 上方,在需要维护时打开底部检修口 61 就能操作,提高电池包 100 检修操作便利性。通过将进液口 6-02 和出液口 6-03 邻近底部检修口 61 设置,进液口 6-02 和出液口 6-03 上方需要连接液冷管 601,而底部检修口 61 上方需要安装至少部分电气模块 3,这样此处空间可以紧凑布局,不需要占用其他面积,液冷板 6 上空出的面积可以排布电池组 20,提高了液冷板 6 上方面积的空间利用率。而且进液口 6-02 和出液口 6-03 位于底部检修口 61 两端,其连接的液冷管 601 会邻近电气模块 3 设置,借用该液冷管 601 可以提高对电气模块 3 的散热效果。

具体地,液冷板 6 的一边为接头边 6-04,这里接头边 6-04 是依据电池包 100 上连接液冷接头 602 的位置而命名的,液冷板 6 的邻近液冷接头 602 的一边为接头边 6-04。底部检修口 61 沿接头边 6-04 延伸设置,进液口 6-02 和出液口 6-03 均邻近接头边 6-04 设置。也就是说,位于底部检修口 61 上方的电气模块 3 (如第二电气部分 33) 邻近液冷接头 602 设置,这样壳体 1 的安装液冷接头 602 的侧边不需要拆装,此处的电气模块 3 (如第二电气部分 33) 只需要从底部拆装、维护,互不冲突,这样避免冲突时对液体、电流可靠性的影响。

具体地,进液口 6-02 位于液冷板 6 的中间位置,出液口 6-03 为两个,两个出液口 6-03 位于进液口 6-02 的相对两侧,进液口 6-02 和一出液口 6-03 位于底部检修口 61 在其长度方向上的两端。这样冷却液从中间进两边出,而电池包 100 内中间位置热量聚集,因此低温液体从中间进入,提高对电池包 100 中间位置冷却效果,从而提高整体温度均匀性。

在一些实施例中,分隔组件 5 包括:分隔横梁 51,分隔横梁 51 沿左右方向延伸设置,容纳分腔 V10 包括位于一分隔横梁 51 一侧的前分腔 V11,底部检修口 61 位于前分腔 V11 内。

液冷板 6 上设有多个第一液冷连孔 6-07,至少部分第一液冷连孔 6-07 正对分隔横梁 51 设置,液冷板 6 通过至少部分第一液冷连孔 6-07 固定连接在分隔横梁 51 上。

具体地,液冷板 6 上设有多个第一液冷避让孔 6-09,第一液冷避让孔 6-09 环绕底部检修口 61 设置。

至少部分第一液冷避让孔 6-09 正对前分腔 V11 一侧的分隔横梁 51 设置,底护板 15 通过至少部分第一液冷避让孔 6-09 可拆卸连接分隔横梁 51。

在一些可选实施例中,如图 34 所示,液冷板 6 上设有至少两排第一液冷连孔 6-07,其中两排第一液冷连孔 6-07 位于底部检修口 61 的两侧,每排多个第一液冷连孔 6-07 沿底部检修口 61 的长边间隔排布,第一液冷连孔 6-07 用于将液冷板 6 固定连接在电池包 100 的分隔组件 5 上。这样提高液冷板 6 与上方框架 10 连接固定可靠性,尤其在该部分电气模块 3 两侧可靠性增加,稳定性加强。

在一些可选实施例中,如图 34 所示,第一液冷连孔 6-07 用于将液冷板 6 固定连接在电池包 100 的框架 10 上。

当然,本申请中液冷板 6 上还设有至少一排第二液冷连孔 6-08,也用于将液冷板 6 固定连接在电池包 100 的框架 10 上。

进一步地,液冷板 6 上设有至少两排第一液冷避让孔 6-09,其中两排第一液冷避让孔 6-09 位于底部检修口 61 的两侧,每排多个第一液冷避让孔 6-09 沿底部检修口 61 的长边间隔排布,第一液冷避让孔 6-09 的直径大于第一液冷连孔 6-07 的直径,第一液冷避让孔 6-09 用于避让电池包 100 的底护板 15 连接至框架 10 的紧固件。这样方便下方的底护板 15 或底部检修盖 63 与框架 10 连接。两处连接不相冲突,拆装时减少误拆几率。

进一步地,液冷板 6 上设有多个第一液冷连孔 6-07 和多个第二液冷连孔 6-08 以固定连接在分隔组件 5、框架 10 上,多个第一液冷连孔 6-07 中部分正对分隔横梁 51 设置且部分正对分隔纵梁 52 设置,多个第二液冷连孔 6-08 沿液冷板 6 的边缘设置。

进一步地,液冷板 6 上设有多个第一液冷避让孔 6-09 和多个第二液冷避让孔 6-10,多个第一液冷避让孔 6-09 环绕底部检修口 61 设置,多个第二液冷避让孔 6-10 沿液冷板 6 的边缘设置,底护板 15 通过第一液冷避让孔 6-09、第二液冷避让孔 6-10 可拆卸连接至液冷板 6 上方。

在一些实施例中,如图 35 所示,液流通道 6-01 包括:分流子道 6-11,分流子道 6-11 位于液冷板 6 的中间位置,进液口 6-02 连接分流子道 6-11 的邻近接头边 6-04 的一端设置;回流子道 6-12,回流子道 6-12 为两条且位于分流子道 6-11 的相对两侧,两条回流子道 6-12 沿液冷板 6 的相对两边延伸,两个出液

口 6-03 连接两条回流子道 6-12 的邻近接头边 6-04 的一端设置；散热子道 6-13，散热子道 6-13 为多个，且对应两条回流子道 6-12 分为两组，每组散热子道 6-13 连接在分流子道 6-11 和对应的回流子道 6-12 之间，多个散热子道 6-13 与电池包 100 内的多个电池分組 20 一一对应设置。

顾名思义，分流子道 6-11 用于冷却液的分流，进液口 6-02 流入的冷却液经分流子道 6-11 分散到各

散热子道 6-13。各散热子道 6-13 内的冷却液从回流子道 6-12 流回出液口 6-03。

其中，为提高冷却效果，散热子道 6-13 可以是 S 形或其他形状，散热子道 6-13 具有多个弯折段，以在较小面积内布置更长的散热子道 6-13。

进一步地，液流流道 6-01 还包括：第一延伸子道 6-14，第一延伸子道 6-14 位于底部检修口 61 的远离进液口 6-02 的一侧，且连接邻近的一回流子道 6-12，一出液口 6-03 正对第一延伸子道 6-14 设置；第二延伸子道 6-15，第二延伸子道 6-15 连接另一回流子道 6-12，且第二延伸子道 6-15 相对该回流子道 6-12 弯折且朝向进液口 6-02 延伸设置，另一出液口 6-03 正对第二延伸子道 6-15 的邻近进液口 6-02 的端部设置。这样利用第一延伸子道 6-14、第二延伸子道 6-15，灵活设置出液口 6-03 的位置，便于安排液冷管 601，既要液冷管 601 能够冷却第二电气模块 33，又不能离液冷接头 602 过长。

可选地，如图 34 和图 35 所示，液冷板 6 包括：相层叠设置的上层液板 6-05、下层液板 6-06，液流流道 6-01 由下层液板 6-06 向下变形而成，上层液板 6-05 用于封闭液流流道 6-01，进液口 6-02 和出液口 6-03 形成在上层液板 6-05 上。其中，下层液板 6-06 上设有至少一个焊接通孔 6-061，焊接通孔 6-061 处具有焊点。如此，方便沿焊接通孔 6-061 的边缘设置焊点，使上层液板 6-05、下层液板 6-06 结合更牢固。

进一步可选地，焊接通孔 6-061 邻近液流流道 6-01 设置，液流流道 6-01 与焊接通孔 6-061 相邻的侧边形成避让弧形边 6-16，避让弧形边 6-16 环绕焊接通孔 6-061 设置。

在一些实施例中，如图 37 所示，底护板 15 包括：底主板 150 和加厚凸筋 151。加厚凸筋 151 设在底主板 150 的上表面上，加厚凸筋 151 为环形凸筋，加厚凸筋 151 沿电池包 100 的底部检修口 61 的边缘设置，加厚凸筋 151 上设有第一底连孔 156，第一底连孔 156 向下贯通底主板 150。这样在第一底连孔 156 处可以设置连接件，以连接底护板 15 上方结构。

具体地，底护板 15 的上表面设有向上凸出的加厚凸筋 151，加厚凸筋 151 在液冷板 6 上的投影面完全覆盖底部检修口 61。这样在底护板 15 与上方框架 10 连接固定后，使加厚凸筋 151 被向上挤压，从而压紧底部检修口 61，提升密封性。

底主板 150 为底护板 15 的结构主体，用于连接在电池包 100 的底部，起到保护、装饰作用。通过在底主板 150 的上表面设置加厚凸筋 151，加厚凸筋 151 相对底主板 150 向上凸起，可以支撑在电池包 100 的底部检修口 61 的边缘。例如当电池包 100 于底部设置液冷板 6，液冷板 6 正对一电气部分（如上文所述的第二电气部分 33）设置底部检修口 61，而加厚凸筋 151 恰可以支撑在底部检修口 61 的边缘，起到支撑的作用。而通常在底部检修口 61 的边缘会设置密封结构，加厚凸筋 151 会压紧密封结构，提高密封效果。因此本申请的底护板 15，可以提高底部检修口 61 周围的密封可靠性，从而提高对电池包 100 的电气模块的密封保护性。

可选地，加厚凸筋 151 为单一零件，底主板 150 为单一零件，加厚凸筋 151 通过焊接或胶粘连接在底主板 150，由此可以在底护板 15 拆装时，加厚凸筋 151 和底主板 150 为一体结构，不会移位，而且有助于提高二者之间密封效果。

当底护板 15 上包括密封圈 62，密封圈 62 可以置于加厚凸筋 151 的上表面上，密封圈 62 沿加厚凸筋 151 的内边缘延伸设置。这样设置，一方面方便定位，另一方面利用底护板 15 紧固过程中，将密封圈 62 向上压紧，从而保证底部检修口 61 边缘密封性。

进一步地，第一底连孔 156 为多个，多个第一底连孔 156 环绕密封圈 62 间隔排布。如此，在多个第一底连孔 156 处连接紧固件时，多处紧固后使密封圈 62 周围一圈形成多处压紧，进一步提高密封效果。

在一些具体实施例中，加厚凸筋 151 的一边与底主板 150 的一边平齐设置。可以理解的是，将底护板 15 与壳体 1 的框架 10 相连时，边缘处连接结构密封。而将加厚凸筋 151 的一边与底主板 150 的一边平齐设置，使加厚凸筋 151 的一边上方正对框架 10 一侧，其正对的电气部分邻近框架 10。一方面可以使电气部分得到结构强度较高的框架 10 的支撑和保护，另一方面使结构集中在邻近框架 10 处，提高零件排布密集度。而且从外部来看，加厚凸筋 151 的一边与底主板 150 的一边平齐设置后，可以从外部观察到此处连接层叠结构，从而检测出是否漏设零件。

在一些实施例中，如图 37 所示，底护板 15 还包括：底边条 153，底边条 153 叠置于底主板 150 上方且沿底主板 150 的边缘设置，底边条 153 上设有第二底连孔 157，第二底连孔 157 向下贯通底主板 150。可以理解的是，当电池包 100 受到冲击时，电池包 100 边角处成为冲击、变形最严重位置。因此本申请中通过设置底边条 153，可以提高对底护板 15 边缘的保护、支撑效果，减少底护板 15 在拆装时边缘因薄而出现翻折、卷边的情况。另外，在将底边条 153 上设置第二底连孔 157，通过采用紧固件穿过第二底连孔 157 连接框架 10 时，底边条 153 可以减少紧固件将底护板 15 穿漏的概率，提高第二底连孔 157 处紧固件连接可靠性。

具体地，加厚凸筋 151 位于底主板 150 的一边，底边条 153 为与底主板 150 的边缘形状一致的环形，底边条 153 对应加厚凸筋 151 设有避让缺口 1531。这样有利于将底边条 153 保持平整，避免形状过于复杂，降低密封难度。

可选地，底边条 153 的高度 h_3 大于加厚凸筋 151 的高度 h_4 。也就是说，底边条 153 的上表面高于加厚凸筋 151 的上表面。如此设置，在将底护盖 15 连接至壳体 1 底部时，此高度差可以形成一条空隙，方便设置密封结构。例如可以在加厚凸筋 151 上方设置底部检修盖 63 时，此空隙可以容置底部检修盖 63。

或设置密封圈 62 时, 可以设置较厚的密封圈 62, 为密封结构提供一定选择空间。

在一些可选实施例中, 如 28 所示, 底板 15 的上表面可以设置减震层 18, 提高对内部电池组 2 和电气模块 3 的缓冲保护。

5 在一些实施例中, 如图 13 和图 6 所示, 壳体 1 内设有固定板 67, 固定板 67 位于第二电气部分 33 的上方。第二电气部分 33 通过第四螺栓 3294 可拆卸连接在固定板 67 上, 第四螺栓 3294 的头部位于下端, 即第四螺栓 3294 的安装方向背离固定板 67, 朝向底部检修口 61。第四螺栓 3294 在液冷板 6 上的投影位于底部检修口 61 内, 由此可以通过底部检修口 61 拆卸或安装第四螺栓 3294, 提高拆卸或安装的便利性。

10 如图 23-图 24 所示, 在一些实施例中, 第二电气部分 33 包括用于容置电器元件的第二电气壳 332。具体地, 第二电气部分 33 还包括第一外延板 3351, 第一外延板 3351 连接在第二电气壳 332 的至少一侧, 第一外延板 3351 上设置有配合槽, 配合槽在远离第二电气壳 332 的一侧贯通。电池包 100 还包括减震柱 333, 减震柱 333 竖向设置。

15 如图 26 所示, 减震柱 333 包括两段粗柱段 3331 和位于两段粗柱段 3331 之间的细柱段 3332。如图 24 和图 25 所示, 细柱段 3332 配合在配合槽内, 两段粗柱段 3331 夹在第一外延板 3351 的上下两侧, 减震柱 333 上设有中心孔 3333, 第四螺栓 3294 穿设中心孔 3333 且连接固定板 67。通过设置减震柱 333, 一方面可以连接固定板 67, 提高连接的可靠性; 另一方面, 吸收振动第二电气部分 33 的振动以保护容置在第二电气壳 332 内部的电器元件。

为方便拆卸, 电连接结构 31 通过柔性的线束与第二电气部分 33 进行电连接。例如, 第二电气部分 33 用于通讯的接头为第一信号传输接口 339, 电连接结构 31 的第二线束 312 上连接有第二信号传输接口 3121, 二者插接连接。

20 如图 23 所示, 第一信号传输接口 339 位于第二电气壳 332 的底部, 因此当打开底部检修口 61, 可以非常方便地观察对接口状态。具体地, 第二信号传输接口 36 从侧面与第一信号传输接口 339 相插接, 这样在方便手动插拔第二信号传输接口 36 的同时, 可利用接口承载导线的重力, 减少晃动。

具体地, 第一信号传输接口 339 上通过多个第四柔性导线 331 连接至第二电气壳 332 的内部, 由此第二电气部分 33 可以通过第一传输接口 319 连接电连接结构 32。

25 在一些具体实施例中, 如图 25 所示, 第二电气部分 33 的第二电气壳 332 可拆卸连接在壳体 1 内。第二电气部分 33 包括主继电器 337、接电条 338 和第一传输接口 319。主继电器 337 设在电气壳 1 内, 接电条 338 的一端连接主继电器 337, 接电条 338 的另一端位于第二电气壳 332 外。接电条 338 用于连接高压电, 主继电器 337 可以对高压电进行控制。

30 具体地, 电连接结构 32 包括铜排 317 和第二传输接口 37, 铜排 317 的一端通过第五螺栓 3295 连接在接电条 338 的另一端上。第二信号传输接口 36 插接连接在第一信号传输接口 339 上, 由此实现了第二电气部分 33 与电连接结构 32 的电连接。

35 示例地, 铜排 317 为长条形, 铜排 317 有一定韧性, 可以弯曲。铜排 317 与接电条 338 的连接处具有绝缘盖, 绝缘盖连接在第二电气壳 332 上。当需要拆下第二电气部分 33 时, 先将第二电气部分 33 断电, 取下绝缘盖, 解除铜排 317 和接电条 338 的固定结构, 然后可以松开第五螺栓 3295。通过拔下第二传输接口 37, 露出第四螺栓 3294, 可以松开第四螺栓 3294。

40 如图 27 所示, 在一些实施例中, 第二电气部分 33 还包括连接在第二电气壳 332 上的第二外延板 3352, 第二外延板 3352 的相对两侧均设有配合钩 33521, 第一信号传输接口 339 为两个, 两个第一信号传输接口 36 位于第二外延板 3352 的相对两侧, 每个第一信号传输接口 339 上设有与配合钩 33521 相配合的配合槽, 由此可以将第一信号传输接口 339 固定在第二电气壳 332 上, 通过卡扣连接的形式, 可以降低连接的成本和提高连接的可靠性。

45 如图 25 所示, 在一些实施例中, 主继电器 337 间隔设置的两个, 第二电气壳 332 的底部形成向下凸出的下凸部 336, 两个下凸部 336 分别罩在两个主继电器 337 的下方, 第二电气壳 332 的底部临近两个下凸部 336 分别设有第二穿孔 3361, 第四柔性导线 331 中部分经一第二穿孔 3361 伸入第二电气壳 332, 部分经另一第二穿孔 3361 伸入第二电气壳 332。这样可以利用第二电气壳 332, 限定第四柔性导线 331 的设置位置, 减少与其他零件产生干涉的概率, 降低对信号产生的不利影响。

可选地, 如图 25 和图 27 所示, 至少一个下凸部 336 的侧部设有用于限位第四柔性导线 331 的线扣件 3362。由此, 可以限制线扣件 3362 活动, 减少线扣件 3362 摆动。

50 在一些实施例中, 如图 28-图 29 所示, 顶盖 16 包括盖本体 161 和座椅固定紧固件 66, 盖本体 161 上设有同排至少两个第一装配孔, 第一装配孔位于盖本体 161 的中间区域, 座椅固定紧固件 66 一一对应地设置在第一装配孔处, 座椅固定紧固件 66 的下端位于框架 10 内以固定, 座椅固定紧固件 66 的上端用于连接座椅 300。也就是说, 座椅固定紧固件 66 置于框架 10 内部, 可以与框架 10 直接或间接连接。而座椅 300 可以通过紧固件, 与座椅固定紧固件 66 连接。在座椅 300 受力时, 会将作用力传导至电池包 100 整体, 利用电池包 100 整体分散冲击力。

55 如此设计, 电池包 100 在安装至车体 200 后, 可以与车体 200 融为一体, 待车体 200 受到的外部冲击分散到各位置后, 降低分散后冲击力的破坏程度。而且也可以将电池包 100 可以作为车体 200 的部分底盘, 这样车体 200 剩余底盘的重量就能大大减轻。同样顶盖 16 可以作为乘用空间 220 的部分地板, 这样车体 200 剩余地板的重量就能大大减轻。而且还能减少零件数量, 减少装配工序。

60 在一些具体实施例中, 如图 28 和图 29 所示, 座椅固定紧固件 66 上设有从上端向下延伸的座椅固定螺纹孔 661。这样座椅 300 可以通过螺纹紧固件连接在座椅固定紧固件 66 上。例如座椅 300 的底部设置有座椅底梁, 座椅底梁上设有通孔, 采用螺栓从上向下穿过通孔后连接在座椅固定螺纹孔 661 内。如此设计

可使电池包 100 与座椅 300 连接牢固可靠的同时,还能实现可拆卸装配。

可选地,座椅固定螺纹孔 661 在上下方向上贯通座椅固定紧固件 66,从而降低加工难度。当然也不排除有的方案中,座椅固定螺纹孔 661 的底部并不贯通,它是盲孔。

进一步地,如图 28 所示,座椅固定紧固件 66 的上端设有环绕座椅固定螺纹孔 661 的旋转台 662,旋转台 662 为环形。

可选地,旋转台 662 的内轮廓为多边形,如此可以方便采用工具(如螺丝刀、电动扳手等)配合到旋转台 662 内,带动座椅固定紧固件 66 旋转装配,提高旋转台 662 装配效率。

可选地,旋转台 662 的外轮廓为多边形,如此可以方便采用工具(如扳手、电动扳手等)配合到旋转台 662 上,带动座椅固定紧固件 66 旋转装配,提高旋转台 662 装配效率。有的方案中,在电池包 100 上安装座椅 300 后,工具可以从座椅 300 的底部配合到旋转台 662 处,可以用来拧紧或拧松座椅固定紧固件 66。

具体地,座椅固定紧固件 66 还包括支撑圆台 663,支撑圆台 663 位于旋转台 662 的下方。支撑圆台 663 的设置相当于在座椅固定紧固件 66 上一体形成了垫圈,增加座椅固定紧固件 66 的头部与顶盖 16 的接触面积,而且使座椅固定紧固件 66 旋转中对顶盖 16 施加的压力在周向上也是均衡的,减少顶盖 16 在第一装配孔周围产生集中应力而撕裂。进一步地,旋转台 662 的外轮廓为六边形,其外接圆的直径小于支撑圆台 663 的直径,这样有工具与旋转台 662 的外轮廓配合时,支撑圆台 663 可以将工具与顶盖 16 间隔开,减少工具对顶盖 16 的磨损。

进一步可选地,座椅固定紧固件 66 的外周面设置有外螺纹,利用外螺纹连接在框架 10 内部,如此提高装配效率。

在一些实施例中,如图 29 所示,盖本体 161 为至少两层,包括硬质板层 161a 和可绝缘的缓冲层 161b。其中硬质板层 161a 用于确保顶盖 16 的整体刚度,而缓冲层 161b 可以实现缓冲保护。而且利用缓冲层 161b 在进行密封连接时可以非常方便,缓冲层 161b 采用绝缘材料可提高对电池包 100 的内外保护。可选地,硬质板层 161a 为钢板层或其他金属层。可选地,缓冲层 161b 为塑料层、复合塑料层、橡胶层等,这里不作限制。

在一些实施例中,如图 30-图 33 所示,框架 10 由多根框架边梁 10-1 沿长度方向依次连接,最终形成环形框,称为框架 10。具体地,前侧壁 11 由至少一根框架边梁 10-1 组成,后侧壁 12 由至少一根框架边梁 10-1 组成,左侧壁 13 由至少一根框架边梁 10-1 组成,右侧壁 14 由至少一根框架边梁 10-1 组成。每根框架边梁 10-1,包括沿高度方向分布的至少两个框体部 10-10,每个框体部 10-10 内形成封闭的框体型腔 10-40。每根框架边梁 10-1 可以包括两个框体部 10-10,且沿高度方向依次叠置而成。有的方案中如图 30 所示,相邻两个框体部 10-10 通过连接筋 10-6 相连。可选地,两个框体部 10-10 和连接筋 10-6 由钢板一体辊压形成,或两个框体部 10-10 和连接筋 10-6 为一体成型的挤铝型材。

其中,每根框架边梁 10-1 由钢板一体辊压形成,或框架边梁 10-1 为一体形成的挤铝型材。从而使每根框架边梁 10-1 的所有框体部 10-10,或所有框体部 10-10 和所有连接筋 10-6 都是连续的,而且框体部 10-10 每一边都是辊压或挤压成型,不是由普通型材拉伸形成。这样一方面同一框体部 10-10 的各边之间可以减少焊接,相邻两个框体部之间可以减少焊接,从而减少加工工序。另外,相邻两个框体部不仅有拼接叠置的位置关系,还有相连边牵拉,整体性更强,整体结构强度可以得到大幅度提升。

具体地,连接在两个框体部 10-10 之间的连接筋 10-6,在一些具体实施例中,在前侧壁 11 的连接筋 10-6 上安装高压接端子 315 和低压接端子 316,在后侧壁 12 的连接筋 10-6 上设置侧检修口 101。进一步地,如图 31 所示,安装梁 17 由钢板一体辊压形成,或安装梁 17 为一体形成的挤铝型材。可选地,安装梁 17 包括至少一个安装部 17-10,安装部 17-10 包括沿其长度方向贯通设置的安装型腔 17-40,以吸收大部分外力能量,减少了结构振动,提高了结构的安全性,同时也降低了噪音。

在一些实施例中,如图 3 和图 14 所示,具体地,分隔组件 5 包括至少一根分隔梁 50,分隔梁 50 包括沿高度方向设置的至少两个分隔部 50-10,分隔部 50-10 内形成分隔型腔 50-40,分隔型腔 50-40 沿分隔梁 50 的长度方向延伸设置。

具体地,每个分隔部 50-10 由钢板一体辊压形成,或为一体成型的挤铝型材。分隔部 50-10 每一边都是辊压或挤压成型,不是由普通型材拉伸形成。这样一方面同一分隔部 50-10 的各边之间可以减少焊接,相邻两个框体部之间可以减少焊接,从而减少加工工序。另外,相邻两个框体部不仅有拼接叠置的位置关系,还有相连边牵拉,整体性更强,整体结构强度可以得到大幅度提升。

在一些实施例中,分隔组件 5 的多根分隔梁 50 包括:至少两根分隔横梁 51,相邻两个分隔横梁 51 沿前后方向间隔分布,电池包 100 的电池组 2 位于最前的分隔横梁 51、最后分隔横梁 51 之间。容纳分腔 V10 包括前分腔 V11 和后分腔 V12 中至少一个。

当包括前分腔 V11 时用于安装电池包 100 的电气模块 3,前分腔 V11 由最前的分隔横梁 51 与前侧壁 11 之间限定出。当包括后分腔 V12 时用于安装电池包 100 的电气模块 3,后分腔 V12 由最后分隔横梁 51 与后侧壁 12 之间限定出。也就是说,电控部分可以是集成为一体,设置在前腔 V11 或后分腔 V12 内。电控部分也可以分成两部分分别设置在前腔 V11 或后分腔 V12 内。

在一些实施例中,分隔部 50-10 为矩形管,这样方便叠置,且可减少对电池组 2 的干涉。

具体地,分隔横梁 51 上沿高度层叠设置的两个分隔部 50-10。两个分隔部 50-10 通过焊接连接,或两个分隔部 50-10 通过螺栓固定连接。或两个分隔部 50-10 由钢板一体辊压形成,或为一体成型的挤铝型材。

在一些实施例中,分隔组件 5 还包括:分隔纵梁 52,每相邻两个分隔横梁 51 的中间连接有一分隔纵梁 52,以将相邻两个分隔横梁 51 之间的空间隔成两个容纳分腔 V10。

在一些实施例中,至少一个分隔横梁 51 包括:下横梁 511 和上横梁 512,下横梁 511 沿左右方向延伸设置,下横梁 511 的两端分别连接左侧壁 13 和右侧壁 14。上横梁 512 沿左右方向延伸设置,上横梁 512 固接在下横梁 511 的上方,下横梁 511 上连接有至少两个间隔开的上横梁 512。

同一分隔横梁 51 上,左侧的上横梁 512 与左侧壁 13 之间限定出第一缺口 5131,右侧的上横梁 512 与右侧壁 14 之间限定出第二缺口 5132,相邻两个上横梁 512 之间限定出第三缺口 5133,分隔横梁 52 与分隔横梁 51 连接处对应设有一第三缺口 5133。

在一些实施例中,如图 30 所示,上横梁 512 包括至少一个沿高度方向设置的分隔部 50-10,上横梁 512 由同一钢板辊压形成,或为一体成型的挤铝型材。如图 30 所示,下横梁 511 包括至少一个沿高度方向设置的分隔部 50-10,下横梁 511 由同一钢板辊压形成,或为一体成型的挤铝型材。

在一些实施例中,分隔横梁 52 的端部焊接固定在下横梁 511 上,这样不影响缺口设置,保证焊接线足够长,提高焊接可靠性。分隔横梁 51 的端部通过搭板 54 焊接连接在框架边梁 10-1 上。

具体地,电池分组 20 与分隔纵梁 52 间隔开设置,这样电池分组 20 在朝向分隔纵梁 52 的一侧形成流道,方便气流流通,便于高温气流排出。

在一些实施例中,每个电池分组 20 均具有第一汇流排 203,左侧的电池组 2 的第一汇流排 203 经邻近的第一缺口 5131 伸至前分腔 V11 或后分腔 V12 内,右侧的电池组 2 的第一汇流排 203 经邻近的第二缺口 5132 伸至前分腔 V11 或后分腔 V12 内。这样第一汇流排 203 的位置是清晰且整齐的,一方面通过流经的气流可以降温,另一方面不在电池包 100 的中间位置,减少对线束的干涉,如图 7 所示,使整个电连接结构 31 整齐有序。

具体地,如图 2 所示,电池组 2 在临近第一电气部分 32 还设置有第二汇流排 204,两个第二汇流排 204 用于与熔断器 3212 串联,通过熔断器 3212 进行高压时的降压保护。具体地,第二汇流排 204 在后分腔 V12 内且位于第一 BDU 模块 321 的前侧。

可选地,如图 3 所示,至少一个分隔横梁 51 上,对应第一汇流排 203 设置有第一挂孔 514。这样可以采用第一挂孔 514 挂住第一汇流排 203 及相连结构,提高连接处的结构可靠性、稳固性。最后分隔横梁 51 上,对应第二汇流排 204 设置有第二挂孔 515。

在一些实施例中,电连接结构 31 包括:第一线束 311,第一线束 311 位于后分腔 V12 内且环绕第一电气部分 32 设置,第一线束 311 与邻近的电池组 2 的第一汇流排 203 电连接,第一线束 311 与第一电气部分 32 可拆卸电连接。第二线束 312,第二线束 312 位于前分腔 V11 内,第二线束 312 与第二电气部分 33 可拆卸电连接,第二线束 312 与邻近的电池组 2 的第一汇流排 203 电连接。第三线束 313,第三线束 313 连接在第一线束 311 和第二线束 312 之间,第三线束 313 置于分隔纵梁 52 上方且穿过分隔横梁 51。

其中,最后分隔横梁 51 上卡接有多个第一卡扣件 361,多个第一卡扣件 361 套在第一线束 311 上。最前的分隔横梁 51 上卡接有多个第二卡扣件 362,多个第二卡扣件 362 套在第二线束 312 上。分隔纵梁 52 上卡接有多个第三卡扣件 363,多个第三卡扣件 363 套在第三线束 313 上。

具体地,分隔纵梁 52 低于分隔横梁 51,这样使第二线束 312 经分隔纵梁 52 穿过分隔横梁 51 时,可由分隔横梁 51 进行一定约束,避免第二线束 312 过高而与第二护盖 15 干涉。可选地,分隔纵梁 52 与下横梁 511 平齐设置。

在一些实施例中,后侧壁 12 包括中间段 121 和连接在中间段 121 两侧的侧边段 122,中间段 121 相对侧边段 122 向后凸出设置,侧检修口 101 位于中间段 121 上,侧边段 122 上安装有气压平衡阀 65,在壳体 1 外中间段 121 上连接有第一安装梁 171。在壳体 1 外,左侧壁 13 和右侧壁 14 上分别连接有第二安装梁 172。

在一些实施例中,如图 33 所示,电池包 100 还包括绝缘隔热盖 81,用于盖在分隔组件 5 上,以隔分开分隔组件 5 和电池组 2。具体地,绝缘隔热盖 81 的一部分贴在左侧壁 11 和右侧壁 12 上,以使左侧壁 11、右侧壁 12 与电池组 2 隔开。

根据本申请实施例的车辆 1000,如图 38 所示,包括:车体 200 和上述实施例的电池包 100,电池包 100 的结构不再赘述。如图 39 所示,车体 200 内形成乘用空间 220,电池包 100 安装在车体 200 的底部。通过采用上述电池包 100,可以保护车辆 1000 的内部结构,提高电池包 100 和车辆 1000 的一体化设计,减少零件数量,降低成本及重量。具体地,电池包 100 安装于车体 200 的底部。车体 200 的底部还形成有向上凹入的上凹腔 240,电池包 100 的后端正对上凹腔 240 设置。这样在检修时,可以从下方的上凹腔 240 处,对侧检修口 101 内的第一电气部分 32 进行检修,不需要拆开整车,对车辆的损耗较小。根据本申请实施例的车辆 1000 的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

在本说明书的描述中,参考术语“实施例”、“示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种电池包的液冷板(6), 其中, 所述液冷板(6)上设有沿厚度方向贯通的底部检修口(61), 所述液冷板(6)内设有液流流道(6-01);
- 5 所述液冷板(6)的上表面设有进液口(6-02)和出液口(6-03), 所述底部检修口(61)位于所述进液口(6-02)和所述出液口(6-03)之间。
2. 根据权利要求1所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液冷板(6)的一边为接头边(6-04), 所述底部检修口(61)沿所述接头边(6-04)延伸设置, 所述进液口(6-02)和所述出液口(6-03)均邻近所述接头边(6-04)设置。
- 10 3. 根据权利要求2所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述进液口(6-02)位于所述液冷板(6)的中间位置, 所述出液口(6-03)为两个, 两个所述出液口(6-03)位于所述进液口(6-02)的相对两侧, 所述进液口(6-02)和一所述出液口(6-03)位于所述底部检修口(61)在其长度方向上的两端。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液冷板(6)上设有至少两排第一液冷连孔(6-07), 其中两排所述第一液冷连孔(6-07)位于所述底部检修口(61)的两侧, 每排多个所述第一液冷连孔(6-07)沿所述底部检修口(61)的长边间隔排布, 所述第一液冷连孔(6-07)用于将所述液冷板(6)固定连接在所述电池包(100)的框架(10)上。
- 15 5. 根据权利要求4所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液冷板(6)上设有至少两排第一液冷避让孔(6-09), 其中两排所述第一液冷避让孔(6-09)位于所述底部检修口(61)的两侧, 每排多个所述第一液冷避让孔(6-09)沿所述底部检修口(61)的长边间隔排布, 所述第一液冷避让孔(6-09)的直径大于所述第一液冷连孔(6-07)的直径, 所述第一液冷避让孔(6-09)用于避让电池包(100)的底护板(15)连接至所述框架(10)的紧固件。
- 20 6. 根据权利要求3所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液流流道(6-01)包括:
- 分流子道(6-11), 所述分流子道(6-11)位于所述液冷板(6)的中间位置, 所述进液口(6-02)连接所述分流子道(6-11)的邻近所述接头边(6-04)的一端设置;
- 25 回流子道(6-12), 所述回流子道(6-12)为两条且位于所述分流子道(6-11)的相对两侧, 两条所述回流子道(6-12)沿所述液冷板(6)的相对两边延伸, 两个所述出液口(6-03)连接两条所述回流子道(6-12)的邻近所述接头边(6-04)的一端设置;
- 散热子道(6-13), 所述散热子道(6-13)为多个, 且对应两条所述回流子道(6-12)分为两组, 每组所述散热子道(6-13)连接在所述分流子道(6-11)和对应的所述回流子道(6-12)之间, 多个所述散热子道(6-13)与所述电池包(100)内的多个电池分组(20)一一对应设置。
- 30 7. 根据权利要求6所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液流流道(6-01)还包括:
- 第一延伸子道(6-14), 所述第一延伸子道(6-14)位于所述底部检修口(61)的远离所述进液口(6-02)的一侧, 且连接邻近的一所述回流子道(6-12), 一所述出液口(6-03)正对所述第一延伸子道(6-14)设置;
- 35 第二延伸子道(6-15), 所述第二延伸子道(6-15)连接另一所述回流子道(6-12), 且所述第二延伸子道(6-15)相对该所述回流子道(6-12)弯折且朝向所述进液口(6-02)延伸设置, 另一所述出液口(6-03)正对所述第二延伸子道(6-15)的邻近所述进液口(6-02)的端部设置。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述液冷板(6)包括: 相层叠设置的上层液板(6-05)、下层液板(6-06), 所述液流流道(6-01)由所述下层液板(6-06)向下变形而成, 所述上层液板(6-05)用于封闭所述液流流道(6-01), 所述进液口(6-02)和所述出液口(6-03)形成在所述上层液板(6-05)上;
- 40 其中, 所述下层液板(6-06)上设有至少一个焊接通孔(6-061), 所述焊接通孔(6-061)处具有焊点。
9. 根据权利要求8所述的电池包的液冷板(6), 其中, 所述焊接通孔(6-061)邻近所述液流流道(6-01)设置, 所述液流流道(6-01)与所述焊接通孔(6-061)相邻的侧边形成避让弧形边(6-16), 所述避让弧形边(6-16)环绕所述焊接通孔(6-061)设置。
10. 一种电池包(100), 其中, 包括:
- 框架(10);
- 液冷板(6), 所述液冷板(6)连接在所述框架(10)的底部, 所述液冷板(6)为根据权利要求1-9
- 50 中任一项所述的电池包的液冷板(6);
- 底护板(15), 所述底护板(15)可拆卸连接在所述液冷板(6)下方。
11. 一种车辆(1000), 其中, 包括: 权利要求10所述的电池包(100)。