



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116249629 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 09

(21) 申请号 202280005966.7

(22) 申请日 2022.06.13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2022/098343 2022.06.13

(71) 申请人 宁德时代新能源科技股份有限公司
地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路2号

(72) 发明人 孙占宇 陈兴地 王鹏

(74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理
有限公司 11606
专利代理师 杜萌

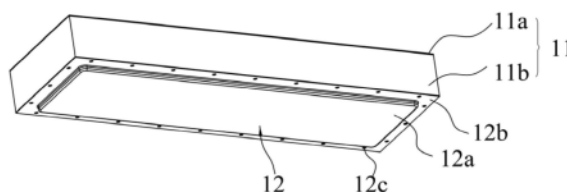
(51) Int. Cl.
B60K 1/04 (2019.01)

权利要求书2页 说明书23页 附图9页

(54) 发明名称
电池包及用电装置

(57) 摘要

本申请涉及一种电池包(100)及用电装置,包括箱体(10)和电池单体(20),箱体(10)围合形成有容纳腔(s),电池单体(20)容纳于容纳腔(s)内,其中,箱体(10)包括承载件(11a),电池单体(20)设置于承载件(11a)表面,承载件(11a)的最小厚度H与电池包(100)的重量M满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。



1. 一种电池包,包括:
箱体,所述箱体围合形成有容纳腔;及
电池单体,容纳于所述容纳腔内;
其中,所述箱体包括承载件,所述电池单体设置于所述承载件表面,承载件的最小厚度H与所述电池包的重量M满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。
2. 根据权利要求1所述的电池包,其中,所述承载件的最小厚度H满足: $0.2\text{mm} < H < 20\text{mm}$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的电池包,其中,所述电池单体悬吊于所述承载件。
4. 根据权利要求3所述的电池包,其中,所述电池单体面向所述承载件的外表面为第一外表面,所述电池单体包括电极端子,所述电极端子布置于所述电池单体除所述第一外表面之外的外表面。
5. 根据权利要求4所述的电池包,其中,所述电池单体具有与所述第一外表面相背设置的第二外表面,所述电极端子布置于所述第二外表面。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电池包,其中,所述电池单体与所述承载件粘接。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电池包,其中,所述承载件位于所述箱体的顶部,并用于界定所述容纳腔。
8. 根据权利要求7所述的电池包,其中,所述承载件具有承载部及连接部,所述连接部围合连接在所述承载部的边缘,所述承载部用于界定所述容纳腔,所述连接部连接于所述箱体除所述承载件之外的部分,所述电池单体设置于所述承载部。
9. 根据权利要求8所述的电池包,其中,所述承载部相较于所述连接部沿背离所述容纳腔的方向突出设置。
10. 根据权利要求8所述的电池包,其中,所述承载部和所述连接部的厚度相等。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的电池包,其中,所述箱体还包括位于自身底部的底盖,所述底盖用于界定所述容纳腔,所述底盖与所述电池单体间隔设置。
12. 根据权利要求1至10中任一项所述的电池包,其中,所述箱体还包括边框和底盖,所述边框围合形成有在竖直方向的两端贯通设置的空腔,所述底盖和所述承载件分别盖合于所述空腔在竖直方向的相背两端,所述底盖、所述边框和所述承载件共同围合形成所述容纳腔。
13. 根据权利要求12所述的电池包,其中,所述承载件与所述边框固定连接或者一体成型。
14. 一种用电装置,包括如权利要求1至13中任一项所述的电池包,所述电池包用于为所述用电装置提供电能。
15. 根据权利要求14所述的用电装置,其中,所述用电装置包括车辆,所述电池包设置于所述车辆车身的底部。
16. 根据权利要求15所述的用电装置,其中,所述承载件位于所述箱体的顶部,在竖直方向,所述承载件与所述车身的距离L满足: $L \geq 0$ 。
17. 根据权利要求15或16所述的用电装置,其中,所述电池包经由所述承载件安装于所述车身。
18. 根据权利要求17所述的用电装置,其中,所述承载件被配置为形成所述车身底盘的

至少一部分。

电池包及用电装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,特别是涉及电池包及用电装置。

背景技术

[0002] 随着新能源技术的日益成熟,新能源汽车也逐渐进入大众视野。新能源汽车的主要核心技术在于电池包,电池包的安全、稳定性直接决定整车性能。

[0003] 电池包通常包括箱体及装设在箱体内的电池单体,箱体用于承担电池单体的重量,若箱体本身受力不行,容易导致电池包因强度弱而出现爆炸起火等安全事故。

发明内容

[0004] 鉴于此,本申请提供了一种电池包及用电装置。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电池包,包括箱体及电池单体,箱体围合形成有容纳腔,电池单体容纳于容纳腔内,其中,箱体包括承载件,电池单体设置于承载件表面,承载件的最小厚度 H 与电池包的重量 M 满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。

[0006] 在本申请的技术方案中,承载件用于承担电池单体的重量,当承载件的厚度 H 与电池包的重量 M 满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 的条件时,电池包结构强度好,不会出现起火爆炸的问题,同时电池包的能量密度较高,电池包的续航能力更强。

[0007] 在一些实施例中,承载件的最小厚度 H 满足: $0.2\text{mm} < H < 20\text{mm}$ 。此时承载件具有较好的结构强度,电池包整体强度较好,电池包不易起火和爆炸。同时承载件对电池包整体的体积占用较小,电池包的空间利用率较高,电池包的能量密度较高。

[0008] 在一些实施例中,电池单体悬吊于承载件。此时,电池单体悬吊在承载件的下方,底盖位于箱体的底部,在对电池包的内部进行维修时,拆卸底盖即可暴露电池单体而无需拆出承载件;同时,在维修电池包时,可以将电池单体从下方拆装于承载件上,特别是承载件作为车辆底盘的至少一部分而受力时,仅需从承载件下方拆装电池单体而不需拆除承载件,方便实现电池包的维修。

[0009] 在一些实施例中,电池单体面向承载件的外表面为第一外表面,电池单体包括电极端子,电极端子布置于电池单体除第一外表面之外的外表面上,连接各电极端子的各种部件(如采样线束、高压线束、防护结构等)可以通过电池单体与底盖之间的空间和/或电池单体与主体内侧面之间的空间来进行布置,更加方便各部件的布置。而且,此时通过未设置电极端子的第一外表面与承载件连接,能够实现电池单体与承载件贴合,可节省电池单体与承载件之间的空间,提高电池包的空间利用率。

[0010] 在一些实施例中,电池单体具有与第一外表面相背设置的第二外表面,电极端子布置于第二外表面。此时,第二外表面与底盖之间具有缓冲空间,且电极端子伸出电池单体之外的部分位于该缓冲空间内,如此与电极端子连接的线束和连接片可以布置在缓冲空间内。同时,缓冲空间还能够阻断击打于底盖的外力作用到电池单体而损伤电池单体。因此,

缓冲空间不仅能够中断外力影响,还能够进行线束等的布局,一举两得。

[0011] 在一些实施例中,电池单体与承载件粘接。此时,电池单体与承载件之间不仅连接方便,而且可简化电池包的结构。

[0012] 在一些实施例中,承载件位于箱体的顶部,并用于界定容纳腔。此时,承载件作为箱体顶部的结构,箱体可经由承载件安装于安装体上。设置在承载件上的电池单体,能够加强承载件的强度,进而提高电池包顶部的刚度。

[0013] 在一些实施例中,承载件具有承载部及连接部,连接部围合连接在承载部的边缘,承载部用于界定容纳腔,连接部连接于箱体除承载件之外的部分,电池单体设置于承载部。此时,承载件经由承载部界定容纳腔,并经由连接部实现与主体除承载件之外的结构连接,结构分明。

[0014] 在一些实施例中,承载部相较于连接部沿背离容纳腔的方向突出设置。当承载部相较于连接部背离容纳腔突出,承载部可以作为承载件的加强结构,提高承载件的抗弯性能。

[0015] 在一些实施例中,承载部和连接部的厚度相等。此时,承载件的成型更加方便。

[0016] 在一些实施例中,箱体还包括位于自身底部的底盖,底盖用于界定容纳腔,底盖与电池单体间隔设置。此时,可以避免作用于底盖的外力传递到电池单体上而损害电池单体,特别是当电池包安装于车辆底部且底盖处于电池包最低处时,车辆行驶过程中地面上的石子等容易飞射到电池包的底部击打底盖,此时缓冲空间可中断外力传递到电池单体对电池单体造成影响。

[0017] 在一些实施例中,箱体还包括边框和底盖,边框围合形成有在竖直方向的两端贯通设置的空腔,底盖和承载件分别盖合于空腔在竖直方向的相背两端,底盖、边框和承载件共同围合形成容纳腔。此时,以边框为基础,并将承载件和底盖分别连接在边框的竖直方向的两端后即可形成电池包的容纳腔,箱体结构较为简单。

[0018] 在一些实施例中,承载件与边框固定连接或者一体成型。当承载件与边框一体成型,主体一体成型,主体只需与底盖连接即可实现箱体的组装,箱体组装方便。当承载件与边框固定连接,承载件与边框的成型工艺较为容易,可降低箱体的工艺成本。

[0019] 第二方面,本申请还提供了一种用电装置,包括上述电池包,电池包用于为用电装置提供电能。

[0020] 在一些实施例中,用电装置包括车辆,电池包设置于车辆车身的底部。此时,将电池包设置在车身的底部,不会占用车身内部的空间,有助于降低车身体积和重量。

[0021] 在一些实施例中,承载件位于箱体的顶部,在竖直方向,承载件与车身的距离 L 满足: $L \geq 0$ 。此时,当承载件与车身的距离 L 等于零,电池包能够具有较大电量和较高的能量密度,车辆续航能力强。当承载件与车身的距离 L 大于零,承载件的安装较为灵活。

[0022] 在一些实施例中,主体包括位于箱体顶部的承载件,承载件用于界定容纳腔,电池包经由承载件安装于车身。当电池单体设置在承载件上时,电池单体与承载件形成的结构与车身连接,可以提高电池包的顶部强度,进而提高电池包的安装强度。

[0023] 在一些实施例中,承载件被配置为形成车身底盘的至少一部分。此时,可将传统底盘与电池包之间的间隙所占用的空间划分到电池包内用来提高电池包的空间,如此有助于提高电池包的能量,进而能够提高车辆的续航能力。

[0024] 本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其他特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

[0025] 通过阅读对下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本申请的限制。而且在全部附图中,用相同的附图标号表示相同的部件。在附图中:

- [0026] 图1为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图;
- [0027] 图2为本申请一些实施例提供的电池单体的结构示意图;
- [0028] 图3为本申请一些实施例提供的电池包的结构示意图;
- [0029] 图4为图3所示的电池包的结构分解图;
- [0030] 图5为本申请一些实施例中提供的底盖的结构示意图;
- [0031] 图6为图5所述的底盖的俯视图;
- [0032] 图7为图5所示的底盖的主视图;
- [0033] 图8为本申请另一些实施例中提供的底盖的结构示意图;
- [0034] 图9为图4所示的电池包的剖视图;
- [0035] 图10为图6所示的底盖在竖直方向的正投影示意图;
- [0036] 图11为本申请一些实施例中的电池单体的外形示意图;
- [0037] 图12为图11所示的电池单体的主视图;
- [0038] 图13为本申请一些实施例中的承载件的结构示意图;
- [0039] 图14为本申请另一些实施例中的承载件的结构示意图;
- [0040] 图15为图14所示的承载件在竖直方向的正投影图;
- [0041] 图16为图4所示的电池包的主视图;
- [0042] 图17为本申请的一些实施例中电池包应用于车身的示意图;
- [0043] 图18为图17所示结构的第一分解状态图;
- [0044] 图19为图17所示结构的第二分解状态图;
- [0045] 图20为本申请的一些实施例中电池包与车身的安装关系示意图。

[0046] 1000、车辆;100、电池包;200、车身;10、箱体;11、主体;11a、承载件;11a1、承载部;11a2、连接部;11b、边框;12、底盖;12a、盖部;12b、安装部;12c、固定孔;13、紧固件;s、容纳腔;q、空腔;f、承载面;f1、第一承载边;f2、第二承载边;f3、第三承载边;f4、第四承载边;d、特征面;d1、第一特征边;d2、第二特征边;d3、第三特征边;d4、第四特征边;20、电池单体;21、端盖;21a、电极端子;22、壳体;23、电极组件;m1、第一外表面;m2、第二外表面;m3、第三外表面。

具体实施方式

[0047] 下面将结合附图对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本申请的保护范围。

[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申请的技术领域的

技术人员通常理解的含义相同；本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0049] 在本申请实施例的描述中，技术术语“第一”“第二”等仅用于区别不同对象，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量、特定顺序或主次关系。在本申请实施例的描述中，“多个”的含义是两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0050] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0051] 在本申请实施例的描述中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0052] 在本申请实施例的描述中，术语“多个”指的是两个以上(包括两个)，同理，“多组”指的是两组以上(包括两组)，“多片”指的是两片以上(包括两片)。

[0053] 在本申请实施例的描述中，技术术语“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”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申请实施例和简化描述，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实施例的限制。

[0054] 在本申请实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；也可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0055] 目前，从市场形势的发展来看，电池包的应用越加广泛。电池包不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，而且还被广泛应用于电动自行车、电动摩托车、电动汽车等电动交通工具，以及军事装备和航空航天等多个领域。随着电池包应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

[0056] 本发明人注意到，电池包内的电池单体承力于电池包的箱体上，若箱体本身受力不行，电池包结构强度较弱，很容易出现起火爆炸等安全事故。

[0057] 为了提高电池包的安全性和使用寿命，申请人研究发现，可以通过合理设计箱体中承担电池重量的部件的厚度与电池包的重量之间关系来保证电池包具备较好的结构强度。

[0058] 基于以上考虑，为了提高电池包的安全性和使用寿命问题，本发明人经过深入研究，设计了一种电池包，电池包包括箱体及电池单体，箱体围合形成有容纳腔，电池单体容纳于容纳腔内，其中，箱体包括承载件，电池单体设置于承载件表面，承载件的最小厚度H与电池包的重量M满足： $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。此时，承载件用于承担电池单体的重量，当承载件的厚度H与电池包的重量M满足： $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 的条件时，电池

包结构强度好,不会出现起火爆炸的问题,同时电池包的能量密度较高,电池包的续航能力更强。

[0059] 本申请实施例公开的电池包可以但不仅限于车辆、船舶或飞行器等用电装置中。可以使用具备本申请公开的电池包组成该用电装置的电源系统。本申请中涉及的安装体是用电装置中用于安装电池包的结构。

[0060] 本申请实施例提供一种使用电池包作为电源的用电装置,用电装置可以为但不限于手机、平板、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器等等。其中,电动玩具可以包括固定式或移动式的电动玩具,例如,游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等,航天器可以包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等。

[0061] 以下实施例为了方便说明,以本申请一实施例的一种用电装置为车辆1000为例进行说明。

[0062] 请参照图1,图1为本申请一些实施例提供的车辆1000的结构示意图。车辆1000可以为燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车,新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等。车辆1000的内部设置有电池包100,电池包100可以设置在车辆1000的底部或头部或尾部。电池包100可以用于车辆1000的供电,例如,电池包100可以作为车辆1000的操作电源。车辆1000还可以包括控制器和马达,控制器用来控制电池包100为马达供电,例如,用于车辆1000的启动、导航和行驶时的工作用电需求。

[0063] 在本申请一些实施例中,电池包100不仅可以作为车辆1000的操作电源,还可以作为车辆1000的驱动电源,代替或部分地代替燃油或天然气为车辆1000提供驱动动力。

[0064] 请参照图2,图2为本申请一些实施例提供的车辆1000的结构示意图。电池单体20是指组成电池包100的最小单元。如图2所示,电池单体20包括有端盖21、壳体22、电极组件23以及其他的功能性部件。

[0065] 端盖21是指盖合于壳体22的开口处以将电池单体20的内部环境隔绝于外部环境的部件。不限地,端盖21的形状可以与壳体22的形状相适应以配合壳体22。可选地,端盖21可以由具有一定硬度和强度的材质(如铝合金)制成,这样,端盖21在受挤压碰撞时就不易发生形变,使电池单体20能够具备更高的结构强度,安全性也可以有所提高。端盖21上可以设置有如电极端子21a等的功能性部件。电极端子21a可以用于与电极组件23电连接,以用于输出或输入电池单体20的电能。在一些实施例中,端盖21上还可以设置有用于在电池单体20的内部压力或温度达到阈值时泄放内部压力的泄压机构。端盖21的材质也可以是多种的,比如,铜、铁、铝、不锈钢、铝合金、塑胶等,本申请实施例对此不作特殊限制。在一些实施例中,在端盖21的内侧还可以设置有绝缘件,绝缘件可以用于隔离壳体22内的电连接部11a2件与端盖21,以降低短路的风险。示例性的,绝缘件可以是塑料、橡胶等。

[0066] 壳体22是用于配合端盖21以形成电池单体20的内部环境的组件,其中,形成的内部环境可以用于容纳电极组件23、电解液以及其他部件。壳体22和端盖21可以是独立的部件,可以于壳体22上设置开口,通过在开口处使端盖21盖合开口以形成电池单体20的内部环境。不限地,也可以使端盖21和壳体22一体化,具体地,端盖21和壳体22可以在其他部件入壳前先形成一个共同的连接面,当需要封装壳体22的内部时,再使端盖21盖合壳体22。壳体22可以是多种形状和多种尺寸的,例如长方体形、圆柱体形、六棱柱形等。具体地,壳体22的形状可以根据电极组件23的具体形状和尺寸大小来确定。壳体22的材质可以是多种,比

如,铜、铁、铝、不锈钢、铝合金、塑胶等,本申请实施例对此不作特殊限制。

[0067] 电极组件23是电池单体20中发生电化学反应的部件。壳体22内可以包含一个或更多个电极组件23。电极组件23主要由正极片和负极片卷绕或层叠放置形成,并且通常在正极片与负极片之间设有隔膜。正极片和负极片具有活性物质的部分构成电极组件23的主体11部,正极片和负极片不具有活性物质的部分各自构成。正极极耳和负极极耳可以共同位于主体11部的一端或是分别位于主体11部的两端。在电池的充放电过程中,正极活性物质和负极活性物质与电解液发生反应,极耳连接电极端子21a以形成电流回路。

[0068] 图3为本申请一些实施例提供的电池包100的结构示意图,图4为图3所示的电池包100的结构分解图。根据本申请的一些实施例,请参照图3和图4,本申请实施例提供了一种电池包100,包括电池单体20及箱体10,箱体10形成有容纳腔s,电池单体20容纳于容纳腔s内。

[0069] 在电池包100中,电池单体20可以是多个,多个电池单体20之间可串联或并联或混联,混联是指多个电池单体20中既有串联又有并联。多个电池单体20之间可直接串联或并联或混联在一起,再将多个电池单体20构成的整体容纳于箱体10内;当然,电池包100也可以是多个电池单体20先串联或并联或混联组成电池模块形式,多个电池模块再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体10内。电池包100还可以包括其他结构,例如,该电池包100还可以包括汇流部件,用于实现多个电池单体20之间的电连接。其中,每个电池单体20可以为二次电池或一次电池;还可以是锂硫电池、钠离子电池或镁离子电池,但不局限于此。电池单体20可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等。

[0070] 箱体10可以是多种形状,比如圆柱体、长方体等,箱体10的具体构造可以采取多种结构方式。

[0071] 在一些实施例中,请继续参照图3及图4,箱体10包括主体11及设置于主体11底部的底盖12,底盖12与主体11共同围合形成容纳电池单体20的容纳腔s。

[0072] 主体11可以是一体成型结构,也可以由多个零部件装配形成。主体11可以是空心状的壳体22结构,其自身界定有第一空间,第一空间的底部敞开,底盖12盖合在第一空间的敞开处。底盖12可以呈一侧开口的空心结构,自身可以具备第二空间,底盖12所具备的第二空间与主体11所具备的第一空间整体形成容纳腔s。底盖12自身可以不具备形成容纳腔s的空间,当底盖12盖设在主体11所具备第一空间的敞开处时,底盖12密封主体11所具备的第一空间且两者围合形成与第一空间等同的容纳腔s,此时底盖12可以呈平板状结构。当然,箱体10的容纳腔s也可以是主体11所具备的第一空间的部分所形成,此时可以是底盖12盖合在第一空间的敞开处并向第一空间凹陷并占用第一空间的部分空间,第一空间除去被底盖12所占用的部分空间形成箱体10的容纳腔s。

[0073] 可理解地,此时底盖12位于箱体10的底部,并用于与主体11一起界定容纳腔s。具体地,底盖12可以但不限于是板状结构、块状结构等等,可以是平板状、弯板状等,具体不限定。

[0074] 电池单体20位于容纳腔s时,电池单体20可以设置于底盖12和/或主体11上。

[0075] 当主体11由多个零部件装配形成时,电池单体20可以设置于其中一个零部件上,也可以设置于全部零部件上。在一实施例中,主体11可以包括顶盖(未图示)、围板(未图示)和支撑板(未图示),围板围合形成有在竖直方向的两端开口的第三空间,顶盖和底盖12分

别密封盖合在第三空间在竖直方向的两端,顶盖、围板及底盖12共同围合形成容纳腔s,支撑板位于第三空间内,电池单体20支撑在支撑板上。在其他实施例中,主体11可以包括下文描述的承载件11a和边框11b,具体详见下文。

[0076] 底盖12与主体11之间可以通过焊接、热熔连接、粘接、紧固连接、卡接等方式实现两者固定。其中,紧固连接是指通过紧固件13实现连接,紧固件13包括螺栓、插销、铆钉、销钉、螺钉等构件。其中,卡接是指通过卡合结构实现固定,例如底盖12上具有卡钩,主体11上具有卡口,卡钩卡合在卡口内时可实现底盖12与主体11的卡合固定。当然,底盖12与主体11的连接方式不限于此,在本申请中不进行穷举。

[0077] 在一些实施例中,底盖12与主体11密封连接并共同形成封闭的容纳腔s。

[0078] 底盖12与主体11密封连接的方式有多种,可以但不限于是:在底盖12与主体11之间设置密封件,通过密封件密封连接底盖12与主体11;底盖12与主体11之间通过密封胶密封连接;底盖12与主体11之间相互插接通过插接面构成的阻挡结构密封连接。

[0079] 此时,电池包100的箱体10通过自身的底盖12与自身的主体11围合形成密封的容纳腔s,不需要在箱体10内额外设置其他密封结构,可简化电池包100的结构,降低电池包100的成本,并保证电池包100的安全性和使用寿命。

[0080] 在本申请的描述中,电池包100的底盖12位于主体11的底部即在图3和图4所指上下方位中底盖12位于主体11的底部。在实际使用情况下,图3和图4所示的上下方位可以但不限于为竖直方向,根据电池包100的实际安装情况而定。需要指出的是,在本申请的下述描述中,以竖直方向为参考对电池包100各结构的位置关系、尺寸等进行描述,并不是对电池包100使用方式的限制,仅是为了更加清楚明了的对方案进行阐述和说明。

[0081] 在一些实施例中,底盖12经由密封件与主体11密封连接。

[0082] 密封件是指能够防止流体或固体微粒等从相邻结合面间泄漏的零部件,可以防止外界杂质如灰尘与水分等侵入到电池包100内。密封件密封连接主体11和底盖12是指密封件连接在主体11与底盖12相对的两个表面之间,并与该两个表面之间具有圈形的接触界面,能够防止外界的水分经自身与两个表面的接触截面进入到电池包100内部,进而起到密封效果。

[0083] 密封件可选为密封圈、密封垫。具体地,密封件可选为橡胶、硅胶等材料制成。具体地,密封件可选为O形密封件、方形密封件、异形密封件等。密封件的具体形状可以与底盖12及主体11的相对的两个表面的形状相适配。例如底盖12及主体11的相对的两个表面为环形面时密封件可以为O形密封件。

[0084] 此时,底盖12通过密封件与主体11实现密封连接,密封可靠且成本较低。

[0085] 需要说明地,底盖12通过密封件实现与主体11的密封后,还可以通过其他方式与主体11之间固定连接。其他方式包括但不限于卡接、插接、螺纹件连接、铆接、焊接、粘接等。可理解地,当底盖12通过密封胶与主体11密封时,根据密封胶的粘接性,当密封胶的粘接性能好满足要求(即底盖12与主体11之间固定且不分离)时也可以不采取其他方式对两者进行固定连接。

[0086] 在一些实施例中,底盖12可拆卸地连接于主体11的底部。

[0087] 底盖12与主体11可拆卸连接是指底盖12与主体11连接时底盖12相对主体11具有与主体11完全连接并形成容纳腔s的第一状态以及具有与主体11不完全连接或分离能够暴

露电池单体20开放的第二状态,底盖12在外力操作下可从第一状态切换至第二状态,并可从第二状态切换至第一状态,在此过程中不损坏任何零件。

[0088] 底盖12相对主体11具有与主体11不完全连接并使得容纳腔s开放的第二状态时,底盖12与主体11的安装方式可以是:底盖12与主体11可转动的连接且可经由紧固件13或者卡合方式实现固定连接。当底盖12相对主体11转动至闭合容纳腔s时,底盖12与主体11可通过紧固件13或者卡合方式与主体11固定连接,电池单体20容纳在容纳腔s内而不可视,此时底盖12处于第一状态。当拆下紧固件13或者解除卡合连接时,底盖12能够相对主体11转动至开放容纳腔s并暴露电池单体20的位置,此时底盖12处于第二状态。其中,底盖12与主体11可转动的连接可以但不限于是底盖12与主体11通过转轴可转动连接。

[0089] 底盖12相对主体11具有与主体11分离并使得容纳腔s开放的第二状态时,底盖12与主体11的安装方式可以是:底盖12与主体11仅经由紧固件13或者卡合方式实现固定连接。当将紧固件13安装于底盖12与主体11上或者将底盖12与主体11的卡合结构卡合,底盖12与主体11实现完全固定并共同形成容纳腔s,电池单体20容纳在容纳腔s内而不可视,此时底盖12处于第一状态。当拆下紧固件13或者解除全部卡合连接,底盖12可以从主体11上分离下来,进而暴露电池单体20,此时底盖12处于第二状态。

[0090] 底盖12处于第一状态时与主体11形成容纳腔s可对电池单体20形成保护。底盖12处于第二状态时电池包100体被暴露,如此可以方便相关人员对电池单体20进行维护或更换。

[0091] 在一些实施例中,请参照图4,底盖12与主体11经由紧固件13可拆卸连接。

[0092] 紧固件13是指能够将两个或两个以上零件(或构件)紧固连接成为一件整体的构件,可以但不限于是:螺钉、螺栓、铆钉、插销、销轴、焊钉等等。

[0093] 此时,底盖12与主体11经由紧固件13可拆卸连接,不仅方便拆装,而且结构简单、经济实惠。

[0094] 图5为本申请一些实施例中提供的底盖12的结构示意图,图6为图5所述的底盖12的俯视图,图7为图5所示的底盖12的主视图。图8为本申请另一些实施例中提供的底盖12的结构示意图。

[0095] 在一些实施例中,底盖12的最小厚度h满足: $0.2\text{mm} < h < 20\text{mm}$ 。

[0096] 底盖12的厚度是指在竖直方向的截面上底盖12竖直方向的两侧表面之间的距离。底盖12的最小厚度h即为底盖12竖直方向的两侧面之间的最短距离。当底盖12各处厚度均匀时,底盖12可以呈平板状(如图8所示),底盖12的最小厚度即为底盖12各处所具备的相等的厚度。当底盖12厚度不均匀时,则底盖12的最小厚度即为底盖12最薄处的厚度。

[0097] 具体地,底盖12的最小厚度h可选为0.3mm、0.5mm、0.8mm、1mm、1.5mm、1.8mm、2mm、2.5mm、2.8mm、3mm、3.5mm、3.8mm、4mm、4.5mm、4.7mm、5mm、5.5mm、5.8mm、6mm、6.5mm、7mm、7.5mm、8mm、8.5mm、9mm、9.5mm、10mm、10.5mm、11mm、11.5mm、12mm、12.5mm、13mm、13.5mm、14mm、14.5mm、15mm、16mm、16.5mm、17mm、17.5mm、18mm、18.5mm、19mm、19.5mm等。优选地, $0.5\text{mm} \leq h \leq 3\text{mm}$ 。

[0098] 此时,经证明,当底盖12的最小厚度h满足 $0.2\text{mm} < h < 20\text{mm}$ 时,能够有效的降低电池包100的重量,且强度结构合理。

[0099] 需要说明的是,在本申请的描述中,以竖直方向为参考,某一结构的“厚度”是指在

竖直方向的截面上该结构竖直方向的两侧表面之间的距离,在下述描述中并不对“厚度”进行过多解释,可参照此处的描述。当然,可理解地,竖直方向仅是为了更加方便的说明本申请的方案,并不是对电池包100使用方式的限制。

[0100] 在一些实施例中,电池单体20的重量 m 与底盖12的最小壁厚 h 满足: $0.03\text{mm/Kg} \leq h/m \leq 100\text{mm/Kg}$ 。

[0101] 电池单体20的重量 m 是指单个电池单体20的重量 m 。当电池包100包括多个电池单体20时,电池单体20的重量即为各个电池单体20的重量。

[0102] 具体地,底盖12的最小壁厚 h 与电池单体20的重量 m 的比值可选为 0.04mm/Kg 、 0.05mm/Kg 、 0.1mm/Kg 、 0.4mm/Kg 、 0.8mm/Kg 、 1mm/Kg 、 1.5mm/Kg 、 2mm/Kg 、 2.5mm/Kg 、 3mm/Kg 、 3.5mm/Kg 、 4mm/Kg 、 5mm/Kg 、 6mm/Kg 、 8mm/Kg 、 10mm/Kg 、 12mm/Kg 、 13mm/Kg 、 15mm/Kg 、 16mm/Kg 、 18mm/Kg 、 20mm/Kg 、 30mm/Kg 、 35mm/Kg 、 40mm/Kg 、 45mm/Kg 、 50mm/Kg 、 55mm/Kg 、 60mm/Kg 、 65mm/Kg 、 68mm/Kg 、 70mm/Kg 、 75mm/Kg 、 80mm/Kg 、 85mm/Kg 、 90mm/Kg 、 95mm/Kg 、 98mm/Kg 。

[0103] 表1底盖12最小壁厚 h 与电池单体20重量 m 的比值对电池包100安全性能的影响

No	h (mm)	m (Kg)	h/m (mm/Kg)	测试结果
1	0.2	10	0.02	起火, 爆炸
2	0.5	10	0.05	不起火, 不爆炸
3	1.2	3	0.4	不起火, 不爆炸
4	3	1	3	不起火, 不爆炸
5	5	1.5	3.33	不起火, 不爆炸
6	8	1.8	4.45	不起火, 不爆炸
7	10	2	5	不起火, 不爆炸
8	12	1.6	7.5	不起火, 不爆炸
9	15	1.7	8.82	不起火, 不爆炸
10	20	2	10	不起火, 不爆炸
11	20	1	20	不起火, 不爆炸
12	20	0.5	40	不起火, 不爆炸
13	20	0.32	62.5	不起火, 不爆炸
14	20	0.25	80	不起火, 不爆炸
15	20	0.2	100	不起火, 不爆炸

[0105] 表1给出了按GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的标准下进行测试时,几组底盖12的最小壁厚 h 、电池单体20的重量 m 的比值对电池包100安全性能影响的测试结果。由表1可知,当 h/m 等于 0.02mm/Kg 时,电池包100容易起火爆炸,究其原因是由于电池包100的结构强度无法满足要求。当 h/m 大于 0.02mm/Kg 时,底盖12结构强度较好,电池包100不容易起火和爆炸,但是 h/m 过大容易造成空间浪费及能量密度过低,因此 h/m 最好不超过 100mm/Kg 。

[0106] 此时,经证明,当底盖12的最小厚度 h 与电池单体20的重量 m 满足 $0.03\text{mm/Kg} \leq h/m \leq 100\text{mm/Kg}$,电池包100不仅具有较好的结构强度,且能量密度较高,不容易起火爆炸。

[0107] 在一些实施例中,请一并参照图5至图7,底盖12具有盖部12a及安装部12b,安装部12b围合连接于盖部12a的边缘,盖部12a用于界定容纳腔s,安装部12b连接主体11。

[0108] 盖部12a用于界定容纳腔s是指盖部12a与主体11共同围合形成容纳腔s,安装部12b与主体11进行连接,而不参与容纳腔s的界定。盖部12a可以是板状、块状构件,可以是平板状、弯板状的构件,具体不限定。从图6可以看出,安装部12b围合在盖部12a的边缘是指安装部12b沿盖部12a的边缘连续设置呈首尾封闭连接的结构。可理解地,在竖直方向的投影,安装部12b具有一定宽度,如此可与主体11之间具有适当的接触面积,不仅方便安装部12b与主体11之间的定位和安装,还方便设置密封件,也有助于提高安装部12b与主体11的密封性。

[0109] 盖部12a与安装部12b可以一体成型。当底盖12是金属材质(如铝、铁、不锈钢等),盖部12a与安装部12b可以采用压铸、锻造、热压、冷压等方式一体成型。当底盖12是塑料材质(如PP、PE、ABS等),盖部12a与安装部12b可以采用注塑一体成型。盖部12a与安装部12b也可以单独成型后连接在一起。当盖部12a与安装部12b为金属材质,盖部12a与安装部12b可以焊接、粘接在一起。当盖部12a与安装部12b为塑料材质,盖部12a与安装部12b可以粘接在一起。当然,盖部12a与安装部12b也可通过卡接、铆接等其他方式固定连接在一起。

[0110] 盖部12a与安装部12b可以位于同一平面内。具体可选地,盖部12a与安装部12b均面向主体11的两个表面处于同一平面内,和/或盖部12a与安装部12b均背向主体11的两个表面处于同一平面。当盖部12a与安装部12b均面向主体11的两个表面以及均背向主体11的两个表面均分别处于同一平面时,盖部12a与安装部12b可以形成一平板状的底盖12(如图8所示)。

[0111] 盖部12a与安装部12b也可以不位于同一平面内。具体地,盖部12a相对安装部12b朝主体11凹陷,或者盖部12a相对安装部12b背向主体11凸出,具体不限定。盖部12a与安装部12b的厚度可以相等,也可以不等,具体不限定。

[0112] 此时,底盖12经由盖部12a界定容纳腔s,并经由安装部12b实现与主体11连接,结构分明,方便安装。

[0113] 可理解地,当底盖12与主体11密封连接时,底盖12经由安装部12b与主体11密封连接,即安装部12b与主体11密封连接。安装部12b与主体11之间的密封连接方式可以是密封件密封连接、密封胶密封连接等,具体不穷举。密封件可以是上述描述中提及的密封件,密封件的设置方式可以参考上述记载,不同之处在于密封件设置在安装部12b与主体11之间。当安装部12b与主体11之间采用密封胶密封连接时,密封胶可以涂覆在安装部12b与主体11相接触的全部表面上。

[0114] 可理解地,当底盖12与主体11可拆卸连接时,底盖12经由安装部12b与主体11可拆卸连接,即安装部12b与主体11可拆卸连接。安装部12b与主体11可拆卸连接的方式,可以参照上述描述中记载的底盖12与主体11的可拆卸方式,只需将底盖12中与主体11可拆卸连接的部位设置为安装部12b即可,因此对于安装部12b与主体11的可拆卸连接方式在此不进行赘述。

[0115] 在一些实施例中,当安装部12b与主体11可拆卸连接。

[0116] 具体地,底盖12还包括设置于安装部12b上的固定孔12c,紧固件13穿设安装部12b上的固定孔12c后紧固在主体11上。固定孔12c是在竖直方向贯通安装部12b的通孔,具体

地,固定孔12c可以是光滑的通孔(如紧固件13为铆钉时)、也可以是具有螺纹的通孔(如紧固件13为螺钉时)、或者其他方式的通孔(如六角孔、方形孔、腰型孔等)。固定孔12c的具体形式根据紧固件13的具体形式及具体设定方式而定,在此不赘述。

[0117] 在一些实施例中,盖部12a与安装部12b的厚度相等。

[0118] 当盖部12a与安装部12b一体成型,两者可以采取上述描述中记载的方式实现一体成型,如压铸一体成型、冷压一体成型、热压一体成型、注塑一体成型等,在此不赘述。由于盖部12a与安装部12b的厚度相等,在成型时可以基于同一金属板通过冲压、切割等方式快速加工而出。

[0119] 此时,盖部12a与安装部12b的厚度相等,在成型时各处应力均等,可提高一体成型的成型率,也可采取简单的诸如板材切割等方式快速加工而出,底盖12的结构更加简单、加工更加方便。

[0120] 在一些实施例中,请参照图7,盖部12a相较于安装部12b沿背离容纳腔s的方向突出设置。

[0121] 由上文可知,盖部12a界定容纳腔s,盖部12a背离容纳腔s突出是指盖部12a背离主体11突出。也就是说,盖部12a与安装部12b在竖直方向的错开布置,盖部12a处于底盖12的最低处。

[0122] 当盖部12a相较于安装部12b背离容纳腔s突出,盖部12a与安装部12b之间能够形成一定的冗余空间,该冗余空间能够增加盖部12a与电池单体20之间的距离,当外力作用在盖部12a时通过该冗余空间能够对外力进行消减,减小或避免外力作用于电池单体20,对电池单体20造成损伤,特别是当电池包100安装于车辆1000底部且底盖12处于电池包100最低处时,车辆1000行驶过程中地面上的石子等容易飞射到电池包100的底部即底盖12处,击打底盖12,此时冗余空间可减小外力击打对电池单体20的影响。同时,盖部12a相对安装部12b突出,底盖12的盖部12a可以作为底盖12的加强结构,提高底盖12的抗弯性能。

[0123] 可以理解地,在本申请实施例中,底盖12位于箱体10的底部,并用于界定容纳腔s。

[0124] 图9为图4所示的电池包100的剖视图。在一些实施例中,请参照图9,底盖12与电池单体20间隔设置。

[0125] 底盖12与电池单体20间隔设置是指在竖直方向,底盖12与电池单体20之间保持有设定间隔r。在该设定间隔r的作用下底盖12与电池单体20之间形成有缓冲空间,可以避免作用于底盖12的外力传递到电池单体20上而损害电池单体20,特别是当电池包100安装于车辆1000底部且底盖12处于电池包100最低处时,车辆1000行驶过程中地面上的石子等容易飞射到电池包100的底部击打底盖12,此时缓冲空间可中断外力传递到电池单体20对电池单体20造成影响。

[0126] 底盖12与电池单体20间隔设置的方式可以是:由上述实施例中突出的盖部12a和安装部12b之间形成的冗余空间所形成,还可以是电池单体20中位于主体11内并朝向底盖12的一端与主体11朝向底盖12的一端之间保持设定距离,也就是说,电池单体20仅位于由主体11所界定的容纳腔s的部分范围内,而不位于由底盖12所界定的容纳腔s的范围内,由此来保证电池单体20与底盖12之间保持设定间隔r以形成缓冲空间。

[0127] 可以理解地,当电池包100内包括多个电池单体20时,全部电池单体20均与底盖12间隔设置。进一步为了统一电池单体20的尺寸,各电池单体20与底盖12之间的间隔距离相等。

[0128] 在一些实施例中,请参照图5和图6,底盖12具有面向容纳腔s的特征面d,特征面d被构造为平面。

[0129] 特征面d面向容纳腔s表明特征面d是底盖12中能够界定容纳腔s的内表面。特征面d被构造为平面是指在主体11与底盖12的布置方向上,特征面d为与该布置方向垂直的平面。在实际状况下,当主体11与底盖12沿竖直方向布置时,底盖12的特征面d为与水平面相平行的平面。当主体11与底盖12沿水平方向布置时,底盖12的特征面d为与竖直面相平行的平面。

[0130] 当特征面d为平面,特征面d可以与容纳于容纳腔s内的各个电池单体20之间保持较为均等的距离(此距离可以为零)。当特征面d与电池单体20之间的距离保持较为均等时,容纳腔s能够容纳更多的电池单体20,即容纳腔s的空间利用率更高,电池包100能够拥有更高的能量密度,电池包100的续航能力更高。

[0131] 可理解地,当底盖12具有上述盖部12a和上述安装部12b时,特征面d可以由盖部12a面向容纳腔s的内表面构造形成。进一步可理解地,当底盖12与电池单体20间隔设置时,特征面d与电池单体20之间间隔布置。

[0132] 在一些实施例中,盖部12a背离容纳腔s的外表面与特征面d相平行。

[0133] 盖部12a背离容纳腔s的外表面与特征面d沿竖直方向相背布置。盖部12a的外表面用于与大气环境接触,并承受外力击打。当盖部12a的外表面是与特征面d平齐的平面,特别在底盖12与主体11沿竖直方向布置在车辆1000的底部且底盖12位于电池包100的最低处,盖部12a的外表面呈平面时可以大大减小电池包100所产生的风阻,有助于降低车辆1000的行驶阻力,降低车辆1000行驶能耗,提高电池包100的续航能力。

[0134] 图10为图6所示的底盖12在竖直方向的正投影示意图。其中,S1表示特征面d的投影面积,S2表示底盖12的投影面积。

[0135] 在一些实施例中,在竖直方向,特征面d的正投影的面积S1与底盖12的正投影的面积S2满足: $S1/S2 \geq 0.2$ 。进一步地, $S1/S2 \geq 0.5$ 。

[0136] 在图10所示的实施例中,在竖直方向的正投影,特征面d由第一特征边d1、第二特征边d2、第三特征边d3、第四特征边d4首尾连接围合形成,特征面d的正投影的面积S1则为由第一特征边d1、第二特征边d2、第三特征边d3和第四特征边d4界定而出的区域面积。底盖12的正投影的面积S2则是由底盖12的边缘所界定而出的区域面积。

[0137] 具体地,特征面d的正投影的面积S1与底盖12的正投影的面积S2两者的比值可以是0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1。

[0138] 表2面积S1与面积S2的比值对电池包100续航里程的影响

[0139]

No	S1/ mm^2	S2/ mm^2	S1/S2	测试结果
1	0.3×10^6	2.6×10^6	0.115	差
2	0.52×10^6	2.6×10^6	0.2	较好
3	0.94×10^6	2.6×10^6	0.362	较好
4	1.3×10^6	2.6×10^6	0.5	好
5	1.5×10^6	2.6×10^6	0.577	好
6	1.8×10^6	2.6×10^6	0.692	好
7	2.2×10^6	2.6×10^6	0.846	优秀
8	2.4×10^6	2.6×10^6	0.923	优秀
9	2.6×10^6	2.6×10^6	1	优秀

[0140] 表2给出了按NEDC(New European Driving Cycle)标准进行测试的几组特征面d的正投影的面积S1与底盖12的正投影的面积S2比值对电池包100续航里程的影响。当S1/S2小于0.2时,电池包100续航里程较差,究其原因这是由于特征面d较小时,容纳腔s的空间利用率较低,电池包100内所容纳的电池单体20数量较少,电池包100的能量密度比较低,造成电池包100续航里程较短,测试结果较差。当S1/S2的比值达到0.2及以上时(特别是S1/S2达到0.5及以上时),随着比值越大,电池包100续航里程越好,究其原因特征是面d越大,容纳腔s的空间利用率更高,电池包100的能量密度越高,因此电池包100续航里程越来越高,测试结果越来越好。

[0141] 由于特征面d为平面,当特征面d所占底盖12面积越大,则底盖12中相对特征面d凹陷或凸出的内表面的面积越小。相对特征面d凹陷的内表面会使得容纳腔s中的部分空间不规整而无法安装电池单体20,造成容纳腔s的空间利用率低。相对特征面d凸出的内表面所形成的容纳腔s的部分空间也因不规整而无法容纳电池单体20,造成容纳腔s的空间利用率低。容纳腔s空间利用率低时,电池包100内单位空间的电池单体20所占体积小,电池包100的能量密度低。因此,特征面d所占底盖12面积越大,电池包100的空间利用率越大,电池包100的能量密度更高,电池包100的续航里程越好。

[0142] 在一些实施例中,请参照图10,在竖直方向,特征面d的正投影呈矩形。

[0143] 如图10所示,呈矩形的特征面d是由第一特征边d1、第二特征边d2、第三特征边d3和第四特征边d4围合界定的区域。在电池包100中,多个电池单体20大多组装形成矩形结构,将特征面d构造呈矩形,能够与电池包100内电池单体20所形成整体构造相适应,有助于在容纳腔s内布置更多的电池单体20,提高电池包100的能量密度。

[0144] 当然,在其他实施例中,在竖直方向,特征面d的正投影也可以呈其他形状,如圆形、多边形、椭圆形及其他异形。

[0145] 在本申请的实施例中,主体11包括承载件11a。

[0146] 承载件11a可以是主体11中用于界定容纳腔s的部件(例如承载件11a是上文中提及的顶盖或框架),也可以是不用于界定容纳腔s但位于容纳腔s内的部件(例如承载件11a是上文中提及的支撑板),具体不限定。当承载件11a用于界定容纳腔s时,承载件11a可以是主体11中与底盖12径直连接的部件(如上文提及的框架),也可以是与底盖12不连接的部件(如上文提及的顶盖)。

[0147] 在一些实施例中,电池单体20设置于承载件11a表面。

[0148] 此时,承载件11a是能够承载电池单体20重量的部件,可以是承载板、承载杆、承载块、承载片、承载框、承载绳等,具体不限定。具体可以是,电池单体20支撑在承载件11a上,此时电池单体20可以设置在承载件11a的上方。具体还可以是,电池单体20挂设在承载件11a上,此时电池单体20可以挂在承载件11a的与电池单体20重力方向平行的壁面上。

[0149] 电池单体20可以设置在承载件11a的上方(如承载件11a作为位于容纳腔s内的支撑板时),电池单体20也可以设置在承载件11a的下方(如承载件11a作为用于界定容纳腔s的顶盖时),电池单体20也可以设置在承载件11a的侧方(如承载件11a作为用于界定容纳腔s的框架时)。

[0150] 在一些实施例中,电池单体20与承载件11a粘接。

[0151] 具体地,电池单体20与承载件11a之间可以诸如环氧树脂胶、丙烯酸酯胶等胶黏剂实现粘接,具体不限定。此时,电池单体20与承载件11a之间粘接,不仅方便连接,而且可简化电池包100的结构。

[0152] 在一些实施例中,电池单体20设置于承载件11a表面,且承载件11a的最小厚度H与电池包100的重量M满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。

[0153] 承载件11a的厚度是指承载件11a中用于设置电池单体20的一侧表面与其相背的另一侧表面之间的距离。当电池单体20设置于承载件11a竖直方向的表面时,则承载件11a的最小厚度H是指承载件11a在竖直方向的两侧表面的距离最小处,当电池单体20于承载件11a水平方向的表面时,承载件11a的厚度是指承载件11a在水平方向的两侧表面的距离最小处。

[0154] 电池包100的重量包含了主体11、底盖12、电池单体20及其他组成结构(如线束、热管理系统、电源管理系统等)的全部重量。

[0155] 具体地,承载件11a的最小厚度H与电池包100的重量M之间的比值可以设计为: 0.0003mm/kg 、 0.0005mm/kg 、 0.0008mm/kg 、 0.001mm/kg 、 0.003mm/kg 、 0.005mm/kg 、 0.008mm/kg 、 0.01mm/kg 、 0.03mm/kg 、 0.05mm/kg 、 0.06mm/kg 、 0.08mm/kg 、 0.1mm/kg 、 0.12mm/kg 、 0.15mm/kg 、 0.16mm/kg 、 0.19mm/kg 、 0.02mm/kg 。

[0156] 表3承载件11a最小厚度H与电池包100重量M的比值对电池包100安全性能的影响

No	H(mm)	M(Kg)	H/M(mm/Kg)	测试结果
1	0.1	1000	0.0001	起火, 爆炸
2	0.2	1000	0.0002	起火, 爆炸
3	0.6	600	0.001	不起火, 不爆炸
4	1.5	500	0.003	不起火, 不爆炸
5	2.5	500	0.005	不起火, 不爆炸
6	4	500	0.008	不起火, 不爆炸
7	3	300	0.01	不起火, 不爆炸
8	9	300	0.03	不起火, 不爆炸
9	10	200	0.05	不起火, 不爆炸
10	12	200	0.06	不起火, 不爆炸
11	16	200	0.08	不起火, 不爆炸
12	20	200	0.1	不起火, 不爆炸
13	30	200	0.15	不起火, 不爆炸
14	40	200	0.02	不起火, 不爆炸

[0159] 表3给出按GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的标准下进行测试的几组承载件11a的最小厚度H与电池包100的重量M的比值对电池包100安全性能的影响结果。从表3中可以看出,当H/M的比值不超过0.0002mm/Kg,电池包100会起火爆炸,究其原因 是电池包100的结构强度不满足要求。当H/M的比值超过0.0002mm/Kg时,电池包100不会起火爆炸。但是,当H/M过大(如超过0.1时),由于电池包100重量小而承载板厚度大,使得电池包100在单位体积内电池单体20的占比较低,空间利用率较低,电池包100的能量密度过低,电池包100的使用成本较高。进一步地, $0.0005\text{mm/Kg} \leq H/M \leq 0.1\text{mm/Kg}$,此时电池包100的结构强度满足要求且电池包100的能量密度较高,电池包100的续航能力更强且不会出现起火爆炸等安全事故。

[0160] 在一些实施例中,承载件11a的最小厚度H满足: $0.2\text{mm} < H < 20\text{mm}$ 。

[0161] 具体地,承载件11a的最小厚度H可以为:0.3mm、0.5mm、0.8mm、0.9mm、1.0mm、1.2mm、1.5mm、2mm、2.5mm、3mm、3.5mm、4mm、4.5mm、5mm、5.5mm、6mm、6.5mm、7mm、7.5mm、8mm、9mm、10mm、12mm、15mm、16mm、18mm、19mm。进一步地, $0.5\text{mm} \leq H \leq 10\text{mm}$,此时承载件11a具有较好的结构强度,电池包100整体强度较好,电池包100不易起火和爆炸。同时承载件11a对电池包100整体的体积占用较小,电池包100的空间利用率较高,电池包100的能量密度较高。

[0162] 在一些实施例中,请参照图3和图4,电池单体20悬吊于承载件11a。

[0163] 电池单体20悬吊于承载件11a是指电池单体20设置在承载件11a竖直方向的下方,且由承载件11a承担电池单体20的重量。电池单体20悬吊在承载件11a的方式包括:电池单体20直接粘接在承载件11a的下表面、电池单体20通过紧固件13连接在承载件11a上且位于承载件11a的下方、电池单体20通过挂钩等挂设在承载件11a上且位于承载件11a的下方等。

[0164] 此时,电池单体20悬吊在承载件11a的下方,底盖12位于箱体10的底部,在对电池包100的内部进行维修时,拆卸底盖12即可暴露电池单体20而无需拆出承载件11a,电池包100的维护更加方便。同时,在维修电池包100时,可以将电池单体20从下方拆装于承载件11a上,特别是承载件11a作为车辆1000底盘的至少一部分而受力时,仅需从承载件11a的下方拆装电池单体20而不需要拆除承载件11a,方便电池包100的维修。

[0165] 图11为本申请一些实施例中的电池单体20的外形示意图。图12为图11所示的电池单体20的主视图。

[0166] 在一些实施例中,请一并参照图4和图11,电池单体20面向承载件11a的外表面为第一外表面m1,电池单体20包括电极端子21a,电极端子21a布置于电池单体20除第一外表面m1之外的外表面。

[0167] 如上文介绍,电极端子21a用于与电池单体20内部的电极组件23电连接,以用于输出或输入电池单体20的电能的部件。电极端子21a至少部分伸出于电池单体20之外,以与外部电连接。电池单体20之间的串联、并联均通过各自的电极端子21a之间的串联、并联实现。电极端子21a具有导电性,以实现电传输,可以是铝电极、铜电极等。

[0168] 电极端子21a布置在电池单体20除第一外表面m1之外的外表面上。第一外表面m1面向承载件11a,通常是光滑表面,其上未凸出或凹陷有诸如电极端子21a、注液孔的结构。当电池单体20悬吊于承载件11a时,第一外表面m1为电池单体20朝上的外表面。具体到一实施例中,电池单体20包括上文中的壳体22及端盖21,壳体22及端盖21形成电池单体20容纳电极组件23的内部环境。端盖21位于壳体22的一端,电极端子21a布置端盖21上,此时壳体22的任一外表面均可作为电池单体20的第一外表面m1。

[0169] 电极端子21a包括正极端子和负极端子,正极端子用于与电极组件23中的正极片电连接,负极端子用于与电极组件23中的负极片电连接。需要说明地,正极端子和负极端子可以布置在电池单体20的同一外表面上(如方形电池单体20),也可以分别布置在电池单体20不同的两个外表面(如圆柱形电池单体20)上。当正极端子和负极端子布置在电池单体20不同的两个外表面上时,第一外表面m1为电池单体20中与该两个外表面不同的表面。

[0170] 电池包100除了电池单体20之外,通常还设置有电连接各电池单体20的采样线束、高压线束和对电池单体20进行防护的防护结构等部件,此时,将电极端子21a布置在电池单体20除第一外表面m1之外的其他表面,在电极端子21a上采样线束、高压线束、防护结构等部件时,不会受到承载件11a的限制而可以通过电池单体20与主体11除承载件11a之外的其他结构之间的空间(如通过电池单体与底盖之间的空间和/或电池单体与主体内侧面之间的空间)布置各个部件,更加方便各个部件的设置。同时由于第一外表面m1是光滑的表面,可以将第一外表面m1与承载件11a相贴合,如此可实现电池单体20与承载件11a的贴合安装,不需在电池单体20与承载件11a之间预留空间,有助于提高电池包100的空间利用率。

[0171] 在一些实施例中,请一并参照图11和图12,电池单体20具有与第一外表面m1相背设置的第二外表面m2,电极端子21a布置于第二外表面m2。

[0172] 第二外表面m2是电池单体20与第一外表面m1相背设置的外表面,当电池单体20悬吊于承载件11a时,第二外表面m2与底盖12相对。如上文所述,电池单体20与底盖12之间可以间隔设置。此时第二外表面m2与底盖12之间具有缓冲空间,且电极端子21a伸出电池单体20之外的部分位于该缓冲空间内,如此与电极端子21a连接的线束和连接片可以布置在缓

冲空间内。同时,缓冲空间还具有上文中所提到的能够阻断击打于底盖12的外力作用到电池单体20而损伤电池单体20。因此,缓冲空间不仅能够中断外力影响,还能够进行线束等的布局,一举两得。此外,缓冲空间和电池包100的空间利用率也得到提高。

[0173] 当然,在其他实施例中,参照图11和图12,电极端子21a也可以布置在电池单体20中与第一外表面m1相交的第三外表面上。

[0174] 在本申请的一些实施例中,请参照图4、图5及图9,承载件11a位于箱体10的顶部,并用于界定容纳腔s。由于底盖12位于箱体10的底部,因此承载件11a与底盖12相对布置。承载件11a作为箱体10顶部的结构,箱体10可经由承载件11a安装于安装体上。此时,设置在承载件11a上的电池单体20,能够加强承载件11a的强度,进而提高电池包100顶部的刚度,如此可将电池包100应用场景扩展至顶部受力的场景下,如作为车辆1000底盘的一部分使用。

[0175] 图13为本申请一些实施例中的承载件11a的结构示意图。图14为本申请另一些实施例中的承载件11a的结构示意图。图15为图14所示的承载件11a在竖直方向的正投影图。

[0176] 在一些实施例中,承载件11a具有面向容纳腔s的承载面f,承载面f被构造为平面。

[0177] 承载面f是承载件11a面向容纳腔s的内表面,且用于界定容纳腔s。承载面f被构造为平面是指在主体11与底盖12的布置方向上,承载面f为与布置方向垂直的平面。在实际状况下,当主体11与底盖12沿竖直方向布置时,承载件11a与底盖12沿竖直方向相对设置,承载件11a的承载面f为与水平面相平行的平面。当主体11与底盖12沿水平方向布置时,承载件11a与底盖12沿水平方向相对设置,承载件11a的承载面f为与竖直面相平行的平面。

[0178] 如图13所示,承载件11a可以是承载件11a面向容纳腔s的内表面的全部,此时承载件11a可以呈平板状。如图14和图15所示,承载件11a也可以是承载件11a面向容纳腔s的内表面的一部分,此时承载面f仅为承载件11a的内表面中用于界定容纳腔s的部分。

[0179] 当承载面f为平面,承载面f可以与容纳于容纳腔s内的各个电池单体20之间保持较为均等的距离(此距离可以为零)。当承载面f与电池单体20之间的距离保持较为均等时,容纳腔s内能够容纳更多的电池单体20,也就是说容纳腔s的空间利用率更高,电池包100能够拥有更高的能量密度,电池包100的续航能力更高。

[0180] 在一些实施例中,电池单体20设置于承载面f。电池单体20经由承载面f安装在承载件11a上。电池单体20可以粘接于承载面f,也可以经由紧固件13等固定连接在承载面f,还可以焊接、卡接于承载面f,具体不限定。

[0181] 由于承载面f是平面,承载面f可以与设置于自身的电池单体20具有较大的接触面积,电池单体20的安装更加稳固。同时,承载面f呈平面时,相比呈曲面等不平整面,承载面f能够与更多数量的电池单体20实现连接,可提高电池包100内电池单体20的安装数量,进而提高电池包100的空间利用率及能量密度。

[0182] 可理解地,当电池单体20悬吊于承载件11a时,此时,电池单体20悬吊于承载面f。

[0183] 在一些实施例中,在竖直方向,承载面f的正投影的面积N1与承载件11a的正投影的面积N2满足: $N1/N2 \geq 0.2$ 。进一步地, $N1/N2 \geq 0.5$ 。

[0184] 在图15所示的实施例中,在竖直方向的正投影,承载面f由第一承载边f1、第二承载边f2、第三承载边f3及第四承载边f4首尾连接围合形成,承载面f的正投影的面积N1则由第一承载边f1、第二承载边f2、第三承载边f3和第四承载边f4界定而出的区域面积。承载件11a的正投影的面积N2则是由承载件11a的边缘所界定而出的区域面积。

[0185] 具体地,承载面f的正投影的面积N1与承载件11a的正投影的面积N2两者的比值可以是0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1。

[0186] 表4面积N1与面积N2的比值对电池包100续航里程的影响

No	N1 (mm ²)	N2 (mm ²)	N1/N2	测试结果
1	1.8×10^5	2.16×10^6	0.083	差
2	2.16×10^5	2.16×10^6	0.1	差
3	4.32×10^5	2.16×10^6	0.2	较好
4	8×10^5	2.16×10^6	0.37	较好
5	1.2×10^6	2.16×10^6	0.56	好
6	1.7×10^6	2.16×10^6	0.787	优秀
7	2.16×10^6	2.16×10^6	1	最优

[0188] 表4给出了按NEDC(New European Driving Cycle)标准进行测试时,几组承载面f的正投影的面积N1与承载件11a的正投影的面积N2的比值对电池包100续航里程的影响。当N1/N2小于0.2时,电池包100续航里程较差,究其原因这是由于承载面f较小时,承载于承载件11a上的电池单体20数量较小,容纳腔s的空间利用率较低,电池包100的能量密度比较低,造成电池包100续航里程较短,测试结果较差。当N1/N2的比值达到0.2及以上时(特别是N1/N2达到0.5及以上时),随着比值越大,电池包100续航里程越好,究其原因这是承载面f越大,承载于承载件11a上的电池单体20数量越多,容纳腔s的空间利用率越高,电池包100的能量密度越高,因此电池包100续航里程越来越高,测试结构越来越好。当承载件11a为图13所示的平板结构时,此时的承载面f的正投影面积N1与承载件11a的正投影面积N2相等,电池包100续航效果最好。

[0189] 在一些实施例中,在竖直方向,承载面f的正投影呈矩形。

[0190] 如图15所示,呈矩形的承载面f是由第一承载边f1、第二承载边f2、第三承载边f3和第四承载边f4围合界定的区域。在电池包100中,多个电池单体20大多组装形成矩形结构,将承载面f构造呈矩形,能够与电池所形成整体构造相适应,有助于在容纳腔s内布置更多的电池单体20,提高电池包100的能量密度。

[0191] 当然,在其他实施例中,在竖直方向,承载面f的正投影也可以呈其他形状,如圆形、多边形、椭圆形及其他异形。

[0192] 在一些实施例中,请参照图14,承载件11a具有承载部11a1及连接部11a2,连接部11a2围合连接在承载部11a1的边缘,承载部11a1用于界定容纳腔s,连接部11a2连接于箱体10除承载件11a之外的部分。

[0193] 承载部11a1用于界定容纳腔s,连接部11a2用于与箱体10除承载件11a之外的部分连接,而不参与容纳腔s的界定。承载部11a1可以是板状、块状构件,可以是平板状、弯板状的构件,具体不限定。从图14中可以看出,连接部11a2围合在承载部11a1的边缘是指连接部11a2沿承载部11a1的边缘连续呈首尾封闭连接的结构。可理解地,在竖直方向的投影,连接部11a2具有一定宽度,如此可与箱体10除承载件11a之外的其他结构具有适当的接触面积,

更加方边实现连接部11a2与箱体10除承载件11a之外的其他结构的安装连接。

[0194] 承载部11a1与连接部11a2可以一体成型。当承载件11a是金属材质(如铝、铁、不锈钢等),承载部11a1与连接部11a2可以采用压铸、锻造、热压、冷压等方式一体成型。当承载件11a是塑料材质(如PP、PE、ABS等),承载部11a1与连接部11a2可以采用注塑一体成型。承载部11a1与连接部11a2也可以单独成型后连接在一起。当承载部11a1与连接部11a2为金属材质,承载部11a1与连接部11a2可以焊接、粘接在一起。当承载部11a1与连接部11a2为塑料材质,盖部12a与安装部12b可以粘接在一起。当然,承载部11a1与连接部11a2也可通过卡接、铆接等其他方式固定连接在一起。

[0195] 具体地,连接部11a2与主体11除承载件11a之外的部分连接,连接方式既可以是一体成型也是可以固定连接。当连接部11a2与主体11除承载件11a之外的部分一体成型时,也就是说主体11是一体成型制件,可通过压铸、锻造、热压、冷压、注塑等方式一体成型。当连接部11a2与主体11除承载件11a之外的部分固定连接时,可以经由紧固件13紧固连接、卡合结构卡接连接等方式固定连接,具体不限定。

[0196] 承载部11a1与连接部11a2可以位于同一平面内。具体可选地,承载部11a1与连接部11a2均面向底盖12的两个表面处于同一平面内,和/或承载部11a1与连接部11a2均背向底盖12的两个表面处于同一平面。当承载部11a1与连接部11a2均面向底盖12的两个表面以及均背向底盖12的两个表面均分别处于同一平面时,承载部11a1与连接部11a2可以形成一平板状的承载件11a(如图13所示)。

[0197] 承载部11a1与连接部11a2也可以不位于同一平面内。具体地,承载部11a1相对连接部11a2背离容纳腔s凸出,或者承载部11a1相对连接部11a2朝向容纳腔s凹陷,具体不限定。承载部11a1与连接部11a2的厚度可以相等,也可以不等,具体不限定。

[0198] 此时,承载件11a经由承载部11a1界定容纳腔s,并经由连接部11a2实现与主体11除承载件11a之外的结构连接,结构分明。

[0199] 可理解地,当承载件11a包括上述承载部11a1和上述连接部11a2时,电池单体20设置于承载部11a1。

[0200] 可理解地,当承载件11a包括上述承载部11a1和上述连接部11a2时,承载部11a1面向容纳腔s的内表面构造形成承载面f。

[0201] 在一些实施例中,承载部11a1相较于连接部11a2沿背离容纳腔s的方向突出设置。

[0202] 由上文可知,承载部11a1界定容纳腔s,承载部11a1背离容纳腔s突出是指承载部11a1与连接部11a2在竖直方向错开布置。承载部11a1位于承载件11a的最高处。此时,承载部11a1与连接部11a2之间可形成一定作为容纳腔s的一部分的空间,该空间可容纳电池单体20。

[0203] 当承载部11a1相较于连接部11a2背离容纳腔s突出,承载部11a1可以作为承载件11a的加强结构,提高承载件11a的抗弯性能。

[0204] 在一些实施例中,承载部11a1与连接部11a2的厚度相等。

[0205] 当承载部11a1与连接部11a2的厚度相等,承载部11a1与连接部11a2可以经由同一板材经压铸、冷压、热压一体成型,承载件11a的成型更加方便。同时,承载部11a1与连接部11a2的厚度相等,在成型时各处应力均等,可提高承载件11a的成型率。

[0206] 在一些实施例中,承载部11a1背离容纳腔s的外表面与承载面f相平行。

[0207] 承载部11a1背离容纳腔s的外表面与承载面f沿竖直方向相背设置。承载部11a1的外表面能够与大气环境相接触。当电池包100安装于车辆1000时,外表面呈平面的承载部11a1能够降低车辆1000的行驶阻力,降低车辆1000的行驶能耗能低,提高电池包100的续航能力。

[0208] 在一些实施例中,请参照图3、图4及图9,主体11包括边框11b和承载件11a,边框11b围合形成有在竖直方向的两端贯通设置的空腔q,底盖12和承载件11a分别盖合于空腔q在竖直方向的相背两端,底盖12、边框11b和承载件11a共同围合形成容纳腔s。

[0209] 边框11b自身围合形成在竖直方向的两端贯通的空腔q,承载件11a盖合在空腔q的顶部,底盖12盖合在空腔q的底部,即,承载件11a位于箱体10的顶部且用于界定容纳腔s,底盖12位于箱体10的底部且用于界定容纳腔s。边框11b、承载件11a及底盖12三者围合形成容纳腔s。边框11b、承载件11a及底盖12可以为相同材料制件,如铝合金、铜合金、钢材、塑料等。当然,边框11b、承载件11a及底盖12也可以采取不同的材料制成,具体不限定。在竖直方向的正投影,边框11b可以呈矩形、圆形、多边形等,具体不限定。

[0210] 当承载件11a包括上述承载部11a1及连接部11a2时,承载件11a经由连接部11a2与边框11b连接。当底盖12包括上述盖部12a和上述安装部12b时,底盖12经由安装部12b与边框11b连接。

[0211] 此时,以边框11b为基础,并将承载件11a和底盖12分别连接在边框11b的竖直方向的两端后即可形成电池包100的容纳腔s,箱体10结构较为简单。

[0212] 在一些实施例中,承载件11a与边框11b固定连接或一体成型。承载件11a与边框11b可采取注塑、压铸、锻造、冷压、热压等方式一体成型。承载件11a与边框11b可以经由紧固件13紧固连接、卡合结构卡接、焊接、粘接、热熔连接等实现固定连接。

[0213] 当承载件11a与边框11b一体成型,主体11一体成型,主体11只需与底盖12连接即可实现箱体10的组装,箱体10组装方便。当承载件11a与边框11b固定连接,承载件11a与边框11b的成型工艺较为容易,可降低箱体10的工艺成本。

[0214] 可以理解的,当承载件11a具有承载部11a1和连接部11a2时,由连接部11a2与边框11b连接。当底盖12具有盖部12a和安装部12b时,由安装部12b与边框11b连接。

[0215] 图16为图4所示的电池包100的主视图。请参照图16和图12,在一些实施例中,在竖直方向上,电池单体20的高度 H_c 与电池包100的高度 H_p 满足: $0.02 \leq H_c/H_p \leq 0.98$ 。

[0216] 电池单体20的高度 H_c 是指在主体11与底盖12沿竖直方向布置时,电池单体20在竖直方向的最大长度。以图12所述的电池单体20为例,当电池单体20的第一外表面m1为与电极端子21a所在的外表面相背设置时,电池单体20的最大长度是指电极端子21a与第一外表面m1之间的距离。当然,在电池单体20的第一外表面m1为与电极端子21a所在的外表面相邻时,则电池单体20的高度 H_c 是指电池单体20的第一外表面m1至与其相背设置的外表面之间的距离。

[0217] 电池包100的高度 H_p 是指在主体11与底盖12沿竖直方向布置时,电池包100在竖直方向的最大长度。

[0218] 具体地,电池单体20的高度 H_c 与电池包100的高度 H_p 的比值可以为0.02、0.03、0.05、0.08、0.1、0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.55、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8、0.85、0.9、0.95、0.98。

[0219] 表5电池单体20高度Hc与电池包100高度Hp的比值对电池包100的安全性的影响

No	Hc/ mm	Hp/ mm	Hc/Hp	测试结果
1	248	252	0.984	起火, 爆炸
2	138	150	0.92	不起火, 不爆炸
3	115	135	0.85	不起火, 不爆炸
4	90	120	0.75	不起火, 不爆炸
5	78	120	0.65	不起火, 不爆炸
6	110	200	0.55	不起火, 不爆炸
7	60	200	0.3	不起火, 不爆炸
8	60	600	0.1	不起火, 不爆炸
9	50	100	0.05	不起火, 不爆炸
		0		

[0221] 表5给出了按GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的标准下进行测试的几组电池单体20的高度Hc与电池包100的高度Hp的比值对电池包100的安全性的影响。由表5可以看出,Hc/Hp超过0.98时,箱体10的结构所占电池包100高度很小,箱体10的强度无法满足要求,会出现起火爆炸的安全事故。当 $0.02 \leq Hc/Hp$ 时,箱体10的结构强度能够满足要求,不会出现起火和爆炸的情况。当Hc/Hp小于0.2时,箱体10的结构强度虽然能够满足要求,但是电池包100的空间利用率低,能量密度过低。

[0222] 进一步地, $0.5 \leq Hc/Hp < 0.94$,不仅电池包100的强度满足要求,不会出现起火爆炸的安全事故,而且电池包100的空间利用率较高,电池包100的能量密度较高。

[0223] 根据本申请的一些实施例,电池包100包括箱体10及电池单体20,箱体10围合形成有容纳腔s,电池单体20容纳于容纳腔s内,其中,箱体10包括承载件11a,电池单体20设置于承载件11a表面,承载件11a的最小厚度H与电池包100的重量M满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 。此时,承载件11a用于承担电池单体20的重量,当承载件11a的厚度H与电池包100的重量M满足: $0.0002\text{mm/kg} < H/M \leq 0.2\text{mm/kg}$ 的条件时,电池包100结构强度好,不会出现起火爆炸的问题,同时电池包100的能量密度较高,电池包100的续航能力更强。

[0224] 另一方面,本申请还提供了一种用电装置。该用电装置包括上述任一实施例中提供的电池包100,电池包100用于为用电装置提供电能。关于用电装置的介绍参照上述描述中的记载,在此不进行赘述。

[0225] 由于该用电装置包括上述电池包100,因此其具备上述实施例中的所有有益效果,在此不赘述。

[0226] 图17为本申请的一些实施例中电池包100应用于车身200的示意图。图18为图17所示结构的第一分解状态图。图19为图17所示结构的第二分解状态图。

[0227] 在一些实施例中,请参照图17至图19,用电装置包括车辆1000,电池包100设置在车辆1000车身200的底部。关于车辆1000的介绍参照上述描述中的记载,在此不进行赘述。

[0228] 车辆1000的车身200是指车辆1000用来载人装货的部分,包括驾驶舱、乘客舱、发

动机舱、行李舱等。车身200通常包括车身200壳体22及设于车身200壳体22上的车门、车窗、装饰件、座椅、空气调节装置等等。车身200壳体22通常指车辆1000纵梁、横梁、底盘及支柱等主要承力元件以及它们相连的钣金件共同组成的结构。在本申请的实施例实施例中，电池包100设置于车身200的底部主要是指电池包100设置于车身200壳体22的底部。

[0229] 此时，将电池包100设置在车身200的底部，不会占用车身200内部的空间，有助于降低车身200体积和重量。

[0230] 图20为本申请的一些实施例中电池包100与车身200的安装关系示意图。在一些实施例中，请参照图20，主体11包括位于箱体10顶部的承载件11a，承载件11a用于界定容纳腔s，在竖直方向，承载件11a与车身200的距离L满足： $L \geq 0$ 。

[0231] 由于电池包100位于车身200的底部，而承载件11a位于箱体10的顶部，因此电池包100中承载件11a距离车身200最近。承载件11a与车身200的距离L是指在竖直方向，承载件11a的最高处与位于自身上方的车身200之间的距离。当承载件11a包括上述承载部11a1和上述连接部11a2时，承载件11a与车身200的距离L为承载部11a1背离容纳腔s的外表面与位于其上方的车身200之间的距离。

[0232] 当承载件11a与车身200的距离L等于0时，承载件11a与车身200贴合，当承载件11a与车身200的距离L大于0时，承载件11a与车身200间隔且不贴合。可理解地，此时底盖12处于承载件11a的底部，底盖12与车身200的距离g大于0。

[0233] 在电池包100设置车身200下方时，电池包100底部至车身200的距离内的范围是电池包100所占用的安装空间。当承载件11a与车身200间隔时，电池包100与车身200之间会存在一定的浪费空间，若将承载件11a与车身200贴合，则可以将电池包100与车身200之间存在的浪费空间划入到电池包100的空间范围内，如此在车身200下方占用相同空间的情况下，电池包100与车身200贴合能够提高电池包100的体积，进而能够增加电池包100的电量和能量密度。

[0234] 此时，当承载件11a与车身200的距离L等于零，电池包100能够具有较大电量和较高的能量密度，车辆1000续航能力强。当承载件11a与车身200的距离L大于零，承载件11a的安装较为灵活。

[0235] 在一些实施例中，请参照图17至图19，主体11包括位于箱体10顶部的承载件11a，承载件11a用于界定容纳腔s，电池包100经由承载件11a安装于车身200。

[0236] 由于电池包100位于车身200的底部，而承载件11a位于箱体10的顶部，因此电池包100中承载件11a距离车身200最近，电池包100经由承载件11a安装于车身200，具体可以是承载件11a经由紧固件13(如螺钉、螺栓、铆钉等)、焊接等方式固定在车身200。

[0237] 当电池单体20设置在承载件11a上时，电池单体20与承载件11a形成的结构与车身200连接，可以提高电池包100的顶部强度，进而提高电池包100的安装强度。

[0238] 在一些实施例中，承载件11a被配置为形成车身200底盘的至少一部分。

[0239] 底盘作为车身200的一部分，由传动系、行驶系、转向系和制动系四部分组成的组合，用于支承、安装车辆1000发动机及其各部件、总成，形成车辆1000的整体造型，承受发动机动力，保证正常行驶。

[0240] 底盘位于车身200的底部，承载件11a直接作为底盘的至少一部分。即，承载件11a用于形成车身200的底盘的至少一部分。如此，将承载件11a与车身200底盘集成于一体，如

此可将传统底盘与电池包100之间的间隙所占用的空间划分到电池包100内用来提高电池包100的空间,如此有助于提高电池包100的能量,进而能够提高车辆1000的续航能力。

[0241] 根据本申请的一些实施例,请参照图17至图19,用电装置包括车辆1000,车辆1000车身200的底部设置有电池包100。电池包100包括箱体10和电池单体20,箱体10包括位于其顶部的承载件11a,电池单体20位于箱体10内并悬吊在承载件11a上,且电池单体20的电极端子21a位于电池单体20背离承载件11a的外表面上,承载件11a形成车辆1000底盘的至少一部分。

[0242] 此时,电池单体20悬吊在承载件11a上,可以提高承载件11a的强度进而提高电池单体20顶部的强度,使得承载件11a作为底盘时能够达到一定的受力要求。同时,电池单体20的电极端子21a背离承载件11a,可以将电池单体20直接安装在承载件11a上,省去电池单体20与承载件11a之间的空隙,并将节省的空隙用于增加电池单体20的安装空间,可提高电池包100的能量,进而提高车辆1000的续航能力。

[0243] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0244] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

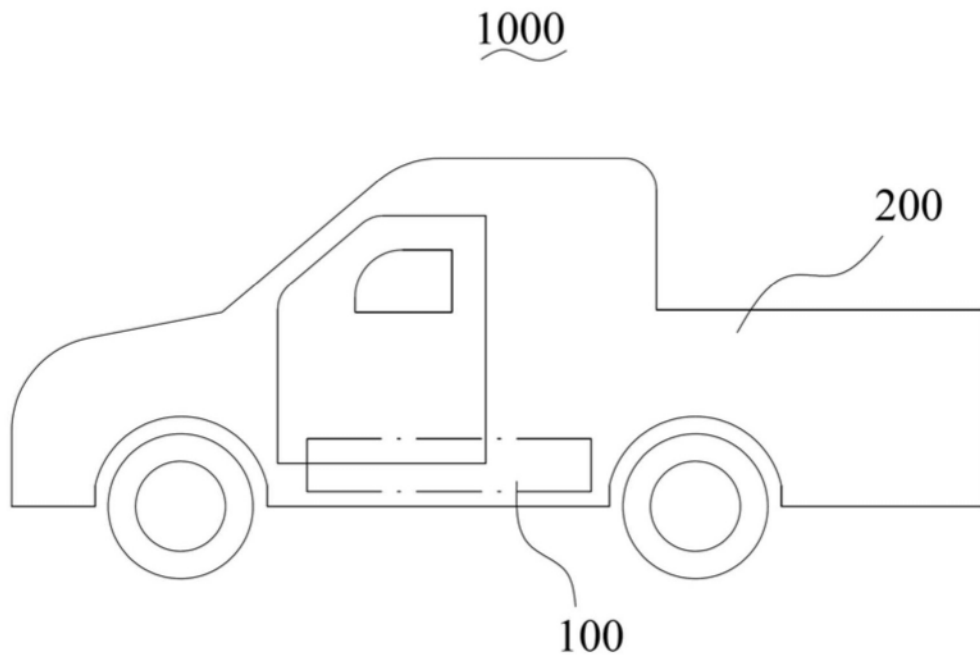


图1

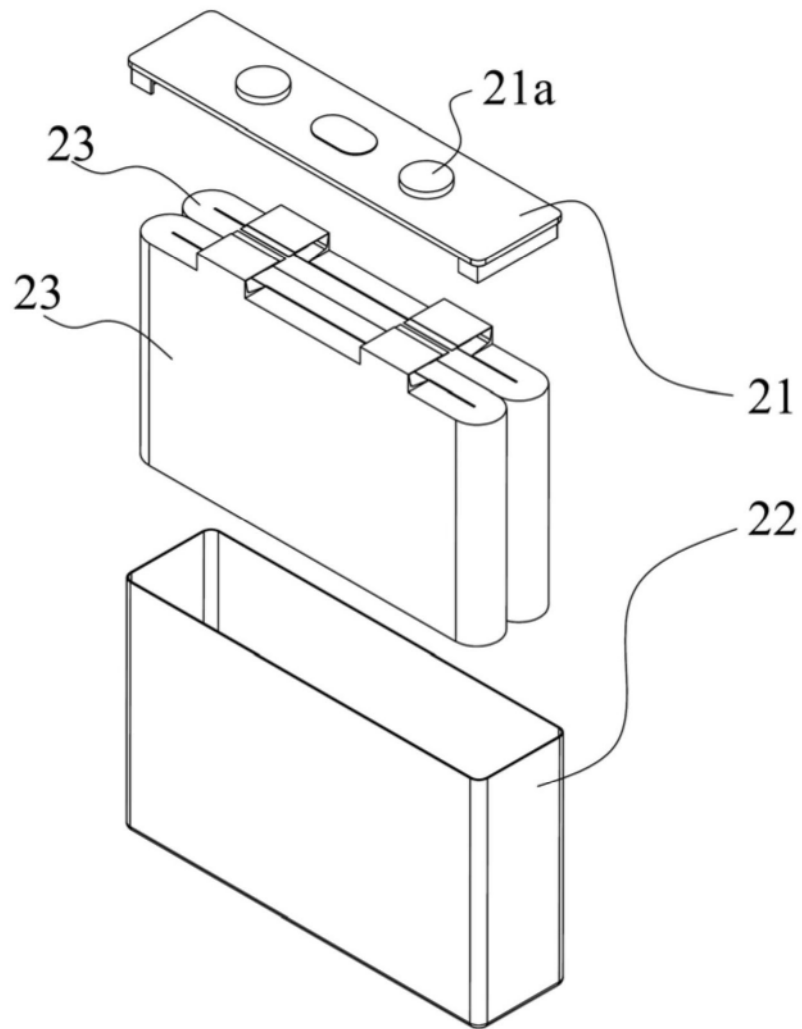


图2

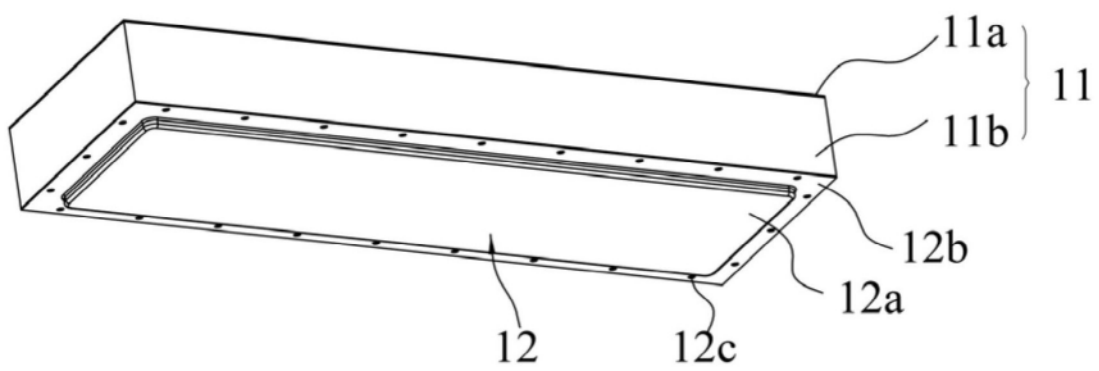


图3

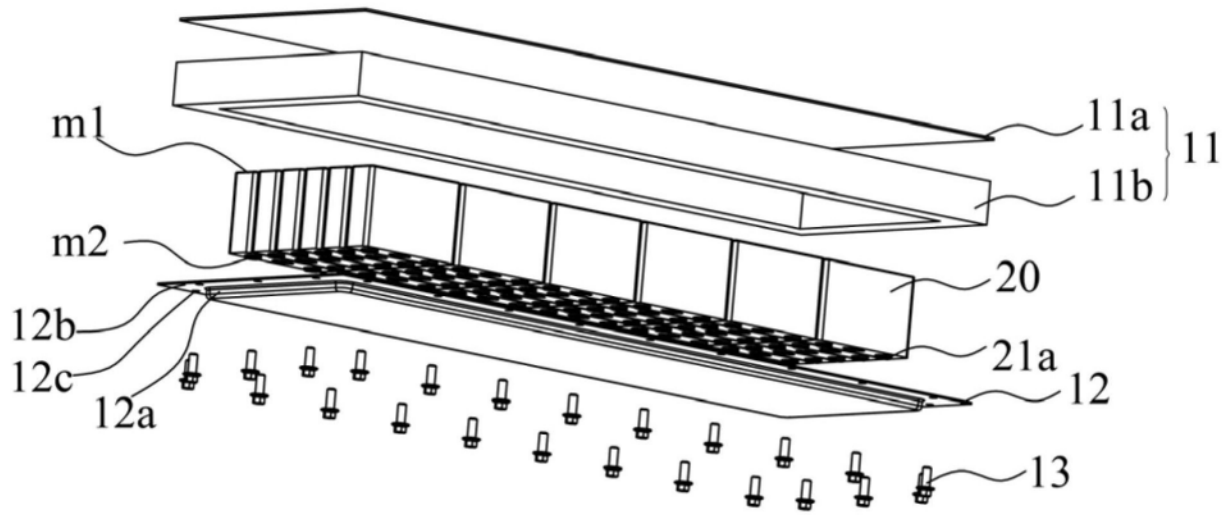


图4

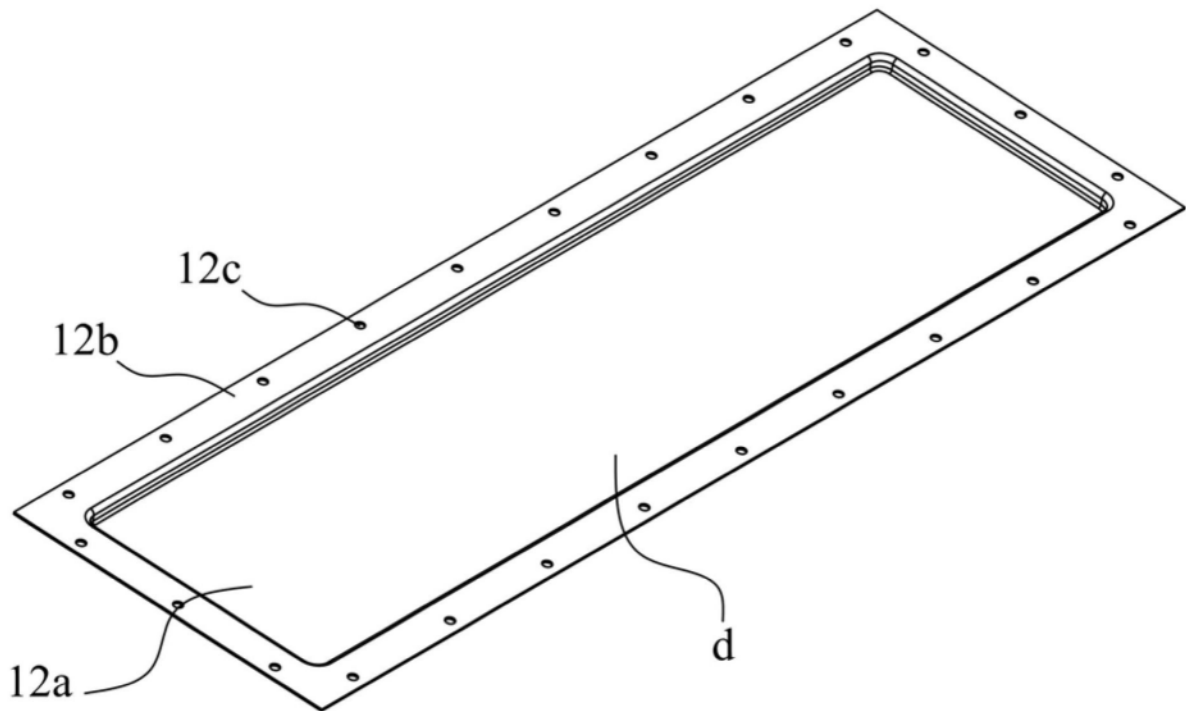


图5

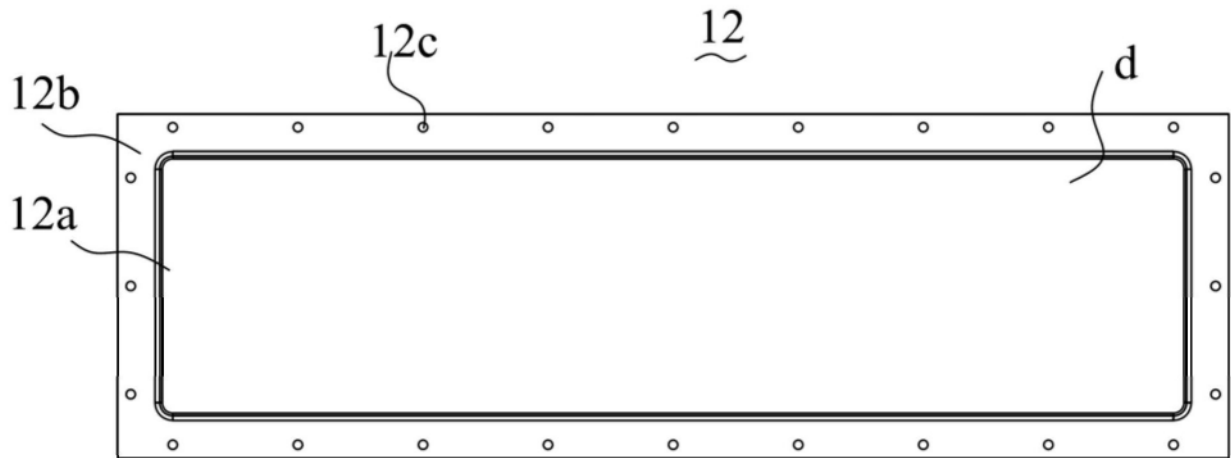


图6



图7

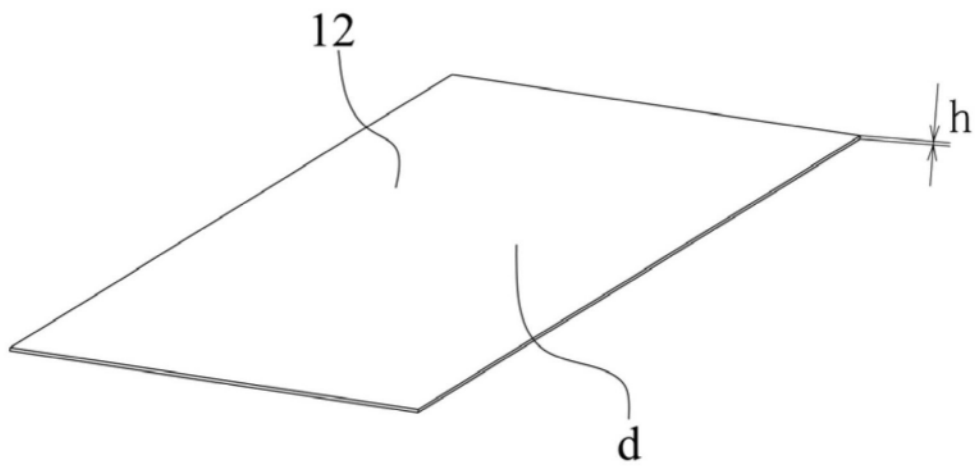


图8

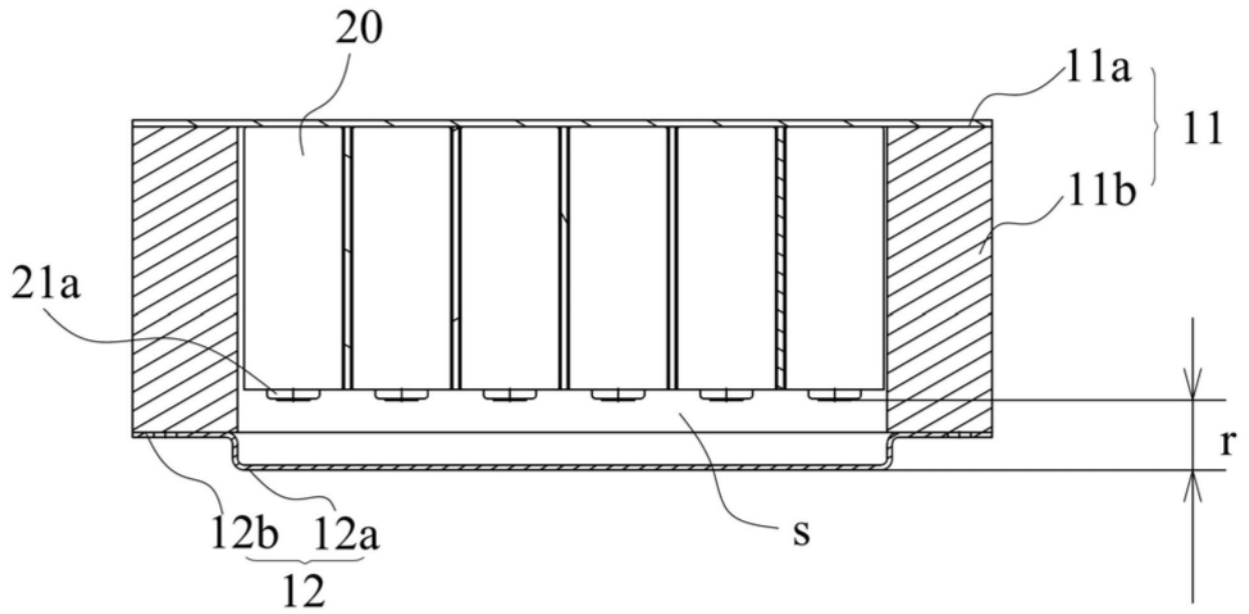


图9

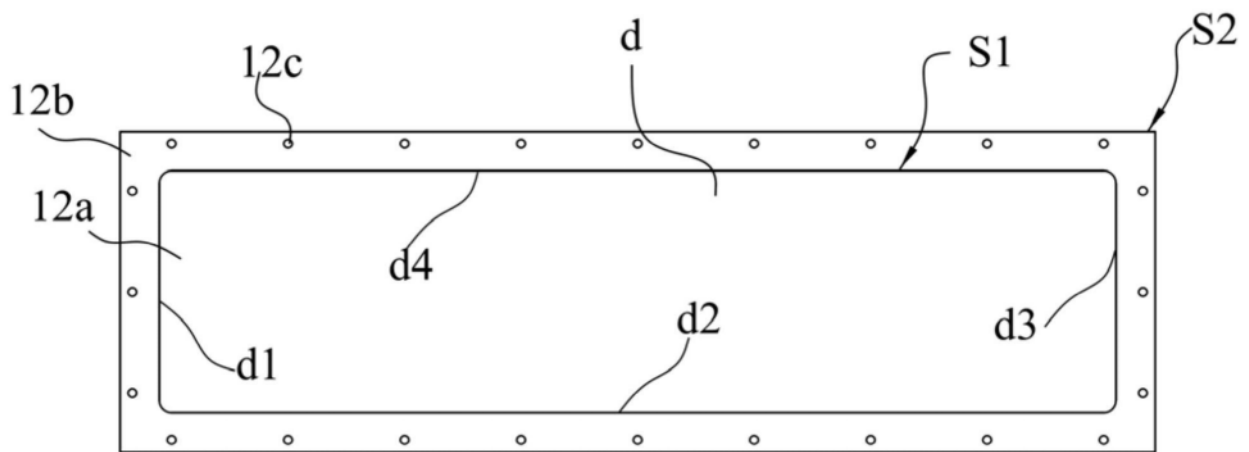


图10

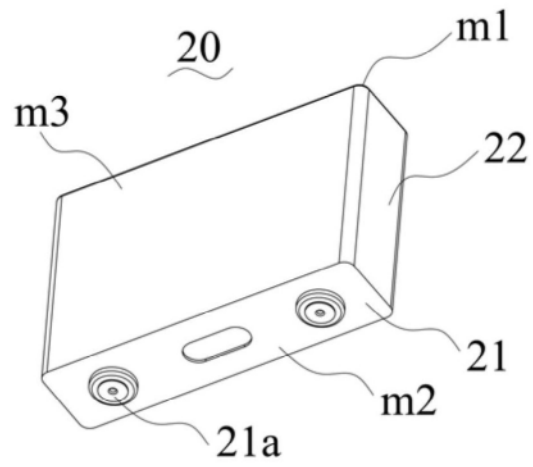


图11

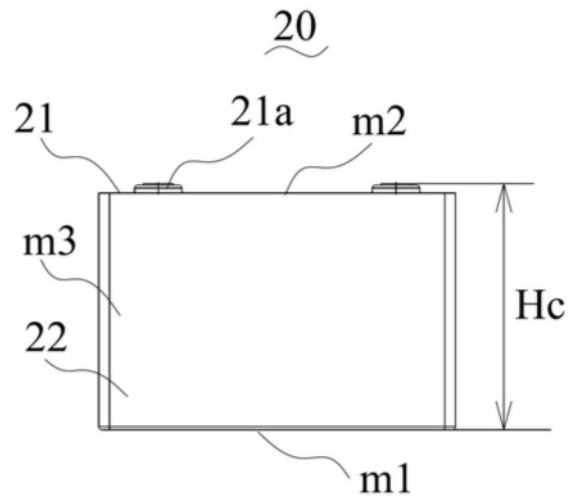


图12

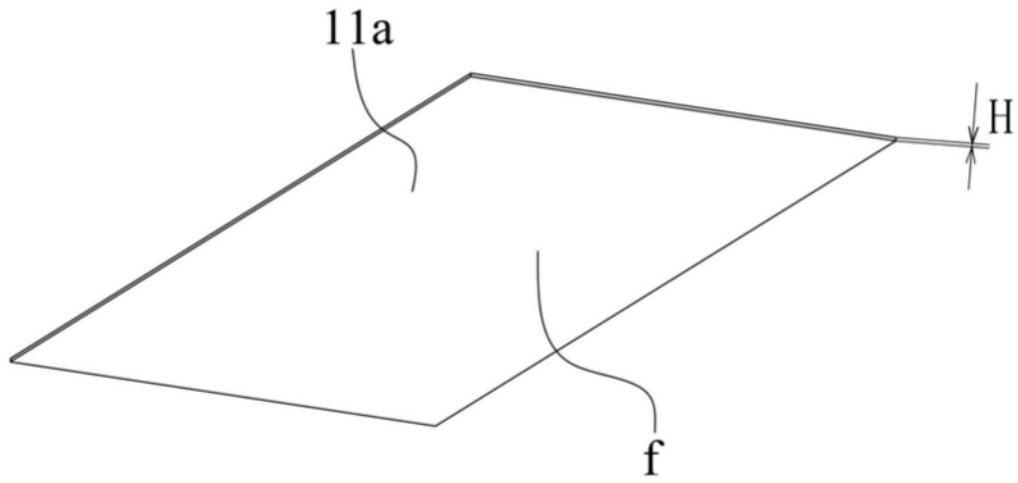


图13

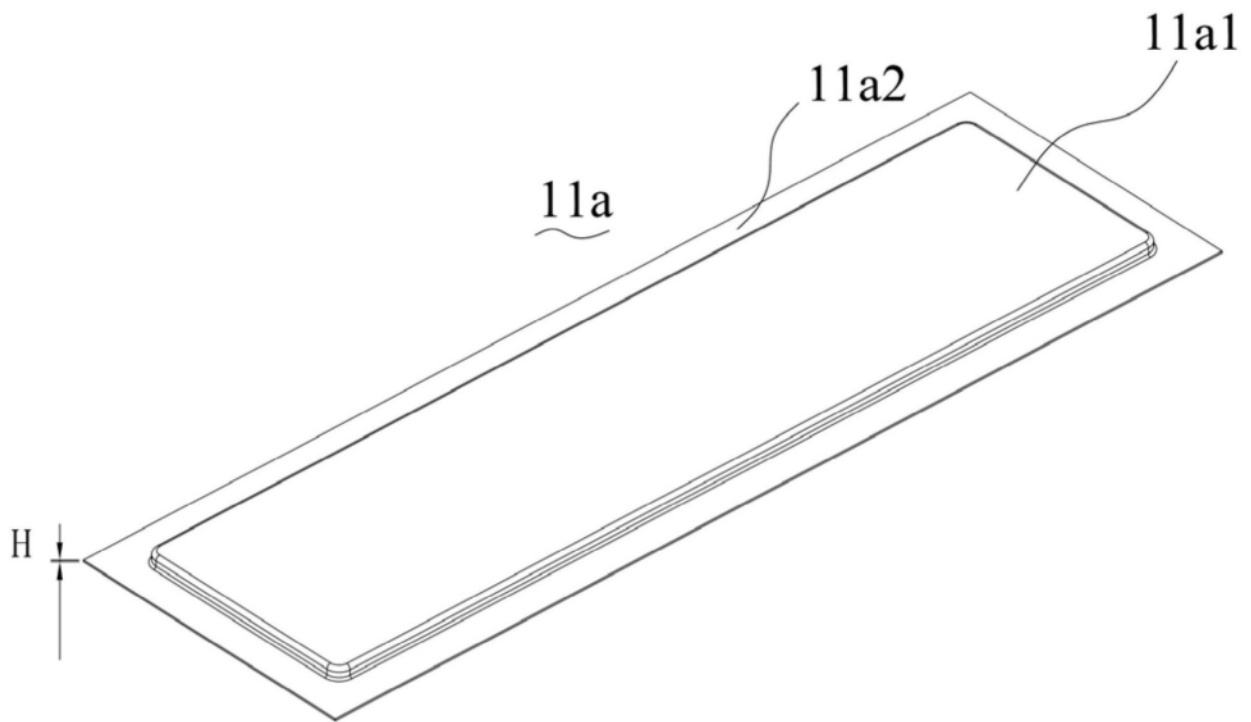


图14

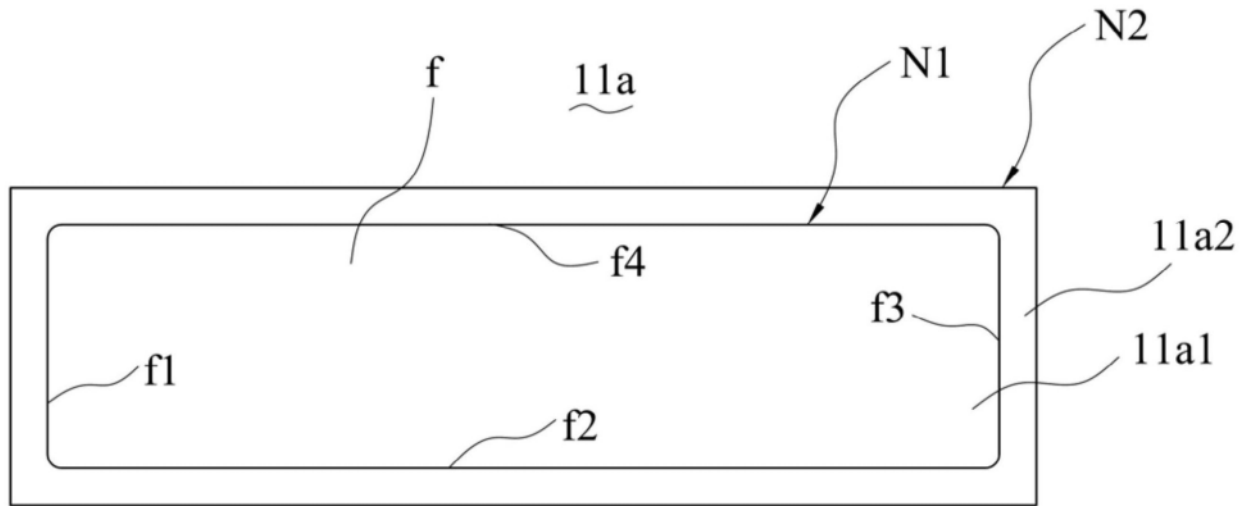


图15

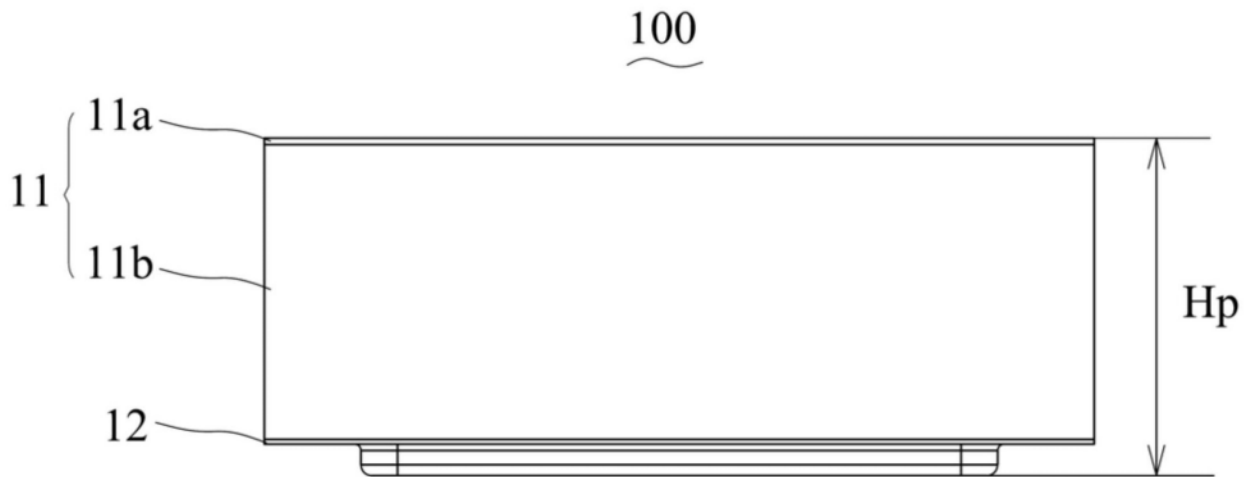


图16

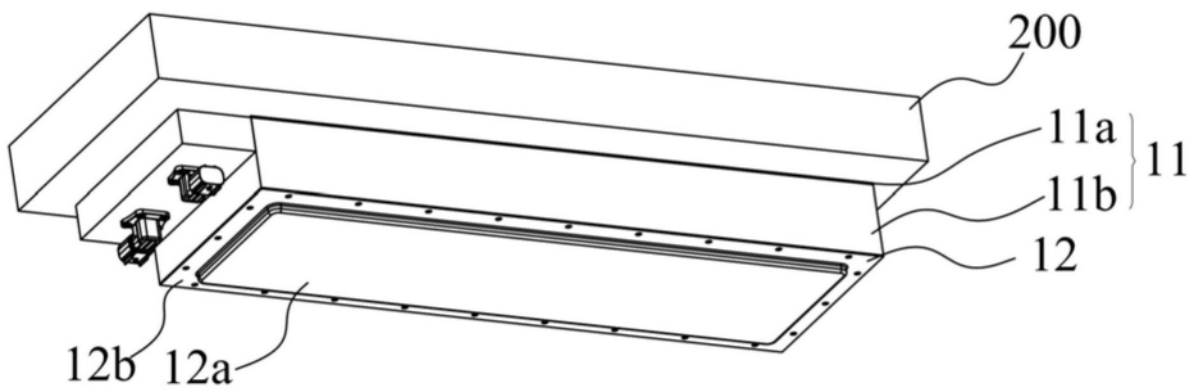


图17

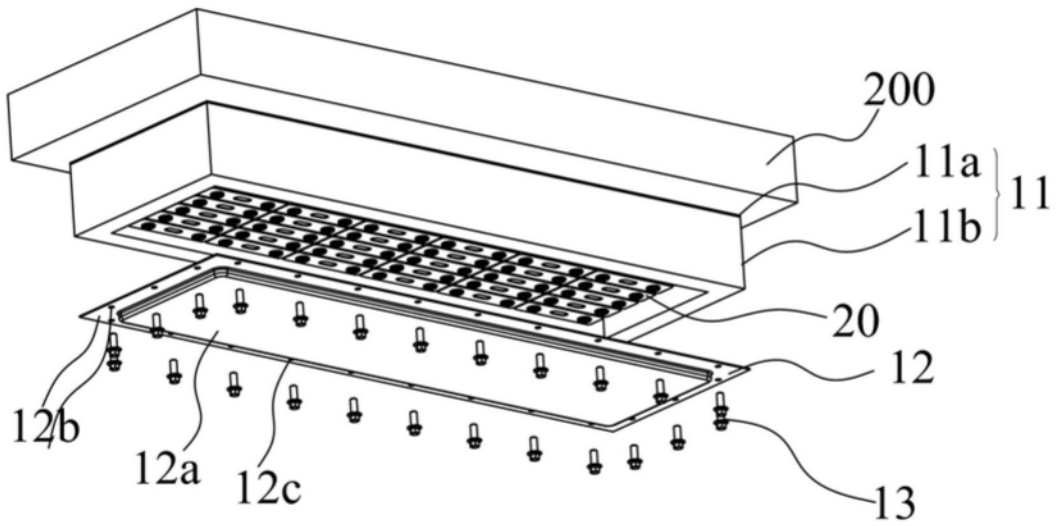


图18

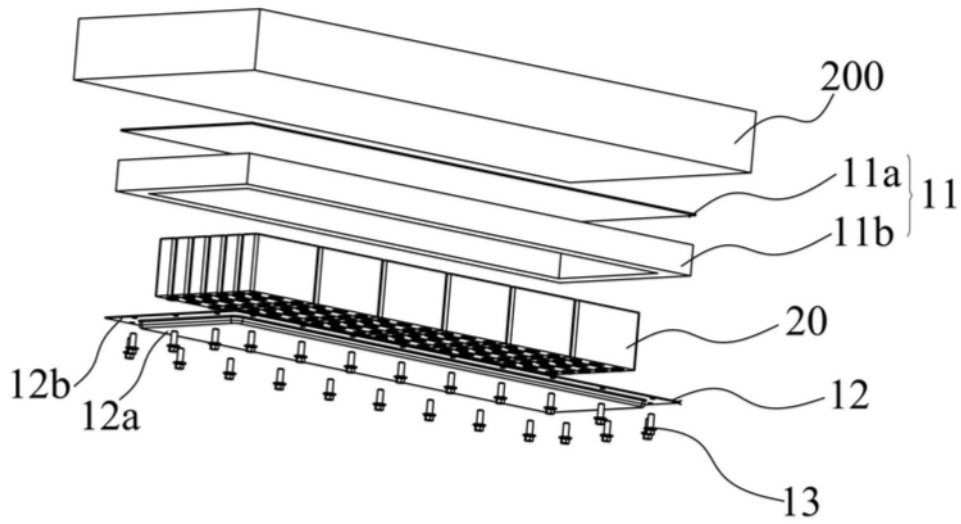


图19

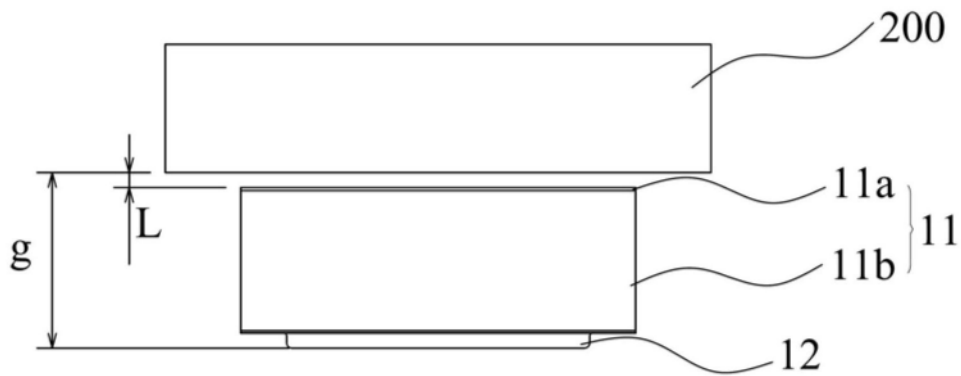


图20