



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220796820 U

(45) 授权公告日 2024. 04. 16

(21) 申请号 202320436756.5

H01M 50/258 (2021.01)

(22) 申请日 2023.03.09

B60L 50/64 (2019.01)

(73) 专利权人 苏州清陶新能源科技有限公司
地址 215334 江苏省苏州市昆山市开发区
盛希路3号

(72) 发明人 李峥 范光亮 王利娜 冯玉川
何泓材

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
专利代理师 李林

(51) Int. Cl.

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 50/211 (2021.01)

H01M 50/244 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

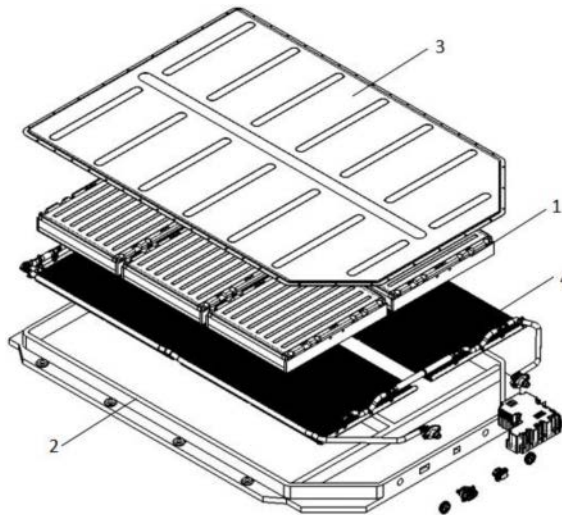
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电池模组及电池包

(57) 摘要

本申请属于电池技术领域,公开了一种电池模组及电池包,所述电池模组呈扁平状设置,其包括若干电芯,所述若干电芯通过水平放置的方式叠放在一起形成电芯组,所述电芯在第一方向上的长度 L_1 与第二方向上的长度 L_2 的关系为: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 2$,所述电芯在第一方向上的长度 L_1 与第三方向上的长度 L_3 的关系为: $L_1/L_3 > 20$ 。所述电池模组还包括支架和缓冲件及壳体,通过上述组件协同配合,实现对电芯组的完全包裹和固定。所述电池包包括所述电池模组和液冷结构,通过将液冷结构设置在电池模组下方,既能进一步节省电池包内部空间,又能与电芯的水平放置相配合,实现快速散热。



1. 一种电池模组,其特征在于,所述电池模组呈扁平状设置;
所述电池模组包括若干电芯,所述若干电芯通过水平放置的方式叠放在一起形成电芯组(11);
所述电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第二方向上的长度为 L_2 ,则 L_1 和 L_2 存在以下关系:
 $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 2$ 。
2. 根据权利要求1所述的一种电池模组,其特征在于,所述电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第三方向上的长度为 L_3 ,且 L_1 和 L_3 存在以下关系: $L_1/L_3 > 20$ 。
3. 根据权利要求1所述的一种电池模组,其特征在于,所述电芯为软包电芯,包括裸电芯,及设置在裸电芯外侧的铝塑膜;
所述电芯通过串联连接在一起。
4. 根据权利要求1-3任一所述的一种电池模组,其特征在于,所述电池模组还包括缓冲件(5),所述缓冲件(5)包括缓冲结构和设置在其两侧的粘结层,所述粘结层用于固定连接相邻电芯,及电芯与壳盖(3)。
5. 根据权利要求1所述的一种电池模组,其特征在于,所述电池模组在第三方向的长度 L_{13} 满足: $L_{13} \leq 100\text{mm}$ 。
6. 根据权利要求1所述的一种电池模组,其特征在于,所述电池模组还包括支架(15);
所述电池模组还包括壳体(2)。
7. 一种电池包,其特征在于,包括如权利要求1所述的电池模组(1),所述电池包在第三方向上设置至少一个所述电池模组(1)。
8. 根据权利要求7所述的一种电池包,其特征在于,所述电池包还包括液冷结构(4),所述液冷结构(4)设置于所述电池包底部位置。

一种电池模组及电池包

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,尤其涉及一种电池模组及电池包。

背景技术

[0002] 随着新能源电动汽车市场及技术越来越趋向成熟,各类车企对新能源电动汽车的投入也愈来愈多。目前,随着乘用车种类的不同,乘用车底盘的高低也有所区别,乘用车底盘高或低各有优劣,比如,高底盘对于各种路况的通过性很好,不会破坏底盘;而低底盘重心低,车身稳定性好,能够提高轮胎抓地力,减少空气阻力,减少动力损耗。

[0003] 现有技术中,底盘高的新能源电动汽车预留给电池包的安装空间大于底盘低的新能源电动汽车预留给电池包的安装空间,从而导致应用于高底盘的新能源电动汽车的电池包无法应用于低底盘的新能源电动汽车,进而导致车企后续生产低底盘的新能源电动汽车时需要重新设计并生产电池包,进而使得车企的生产成本提高。

[0004] 因此,上述问题亟待解决。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种电池模组及电池包,以满足不同底盘高度的新能源电动汽车对电池包的要求,从而降低车企的生产成本。

[0006] 为达此目的,本申请采用以下技术方案:

[0007] 第一方面,本申请提供一种电池模组,所述电池模组呈扁平状设置;

[0008] 所述电池模组包括若干电芯,所述若干电芯通过水平放置的方式叠放在一起形成电芯组;需要注意的是此处的水平放置是指电芯的厚度方向处于竖直方向;

[0009] 以电芯的厚度方向为第三方向,第三方向分别与第一方向和第二方向垂直;第一方向和第二方向垂直;

[0010] 由于电芯的厚度,在本申请中也定义为电芯在第三方向上的长度 L_3 ,是单体电芯在第一方向,第二方向,第三方向上的长度是最小的,通过水平叠放的方式,可以极大的节省电池模组在第三方向上的高度,降低整体电池包的高度,提高其对底盘较低,车内容纳空间小的的新能源汽车的适配性。

[0011] 可以理解的是,由于电池包是水平放置在电动汽车中,在一些实施例中,上述第一方向是整车的长度方向,第二方向是整车的宽度方向,在另一些实施例中,上述第一方向是整车的宽度方向,第二方向是整车的长度方向。

[0012] 所述电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第二方向上的长度为 L_2 ,则 L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 2$,这样设置的目的是,基于本申请采用若干电芯水平叠放的方式进行电芯成组,单体电芯之间存在相互作用力,而且,沿第三方向上,由于重力作用,处于上方的单体电芯对处于下方的单体电芯施加一定的压力,为保证靠近新能源汽车底盘一侧的电芯的正常工作, L_1/L_2 比值的减小,有利于缓解压力,有效预防因压力或膨胀等因素,电芯的性能劣化。

[0013] 在一个优选的实施例中, L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 1.5$ 。

[0014] 在一个优选的实施例中, L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 1.1$ 。

[0015] 所述电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第三方向上的长度为 L_3 ,且 L_1 和 L_3 存在以下关系: $L_1/L_3 > 20$ 。随着 L_1/L_3 比值的增加,有利于第三方向固定的长度要求下,堆叠更多的电芯,以提高电池包的容量性能和续航时间。

[0016] 在一个实施例中,所述电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第三方向上的长度为 L_3 ,且 L_1 和 L_3 存在以下关系: $L_1/L_3 < 100$ 。

[0017] 在一个实施例中,所述单体电芯为软包电芯。

[0018] 在一个实施例中,所述软包电芯包括由正极、负极、隔膜和/或固态电解质膜经叠片或者卷绕工艺制备的裸电芯,及设置在裸电芯外侧的铝塑膜,所述裸电芯放置在铝塑膜预先冲好的坑里面,通过高温热封形成软包电芯。

[0019] 在一个实施例中,所述单体电芯沿第一方向延伸引出极耳,包括正极极耳和负极极耳。

[0020] 在另一个实施例中,所述单体电芯沿第二方向延伸引出极耳,包括正极极耳和负极极耳。

[0021] 进一步地,所述正极极耳和负极极耳在一些实施例中位于电芯的两侧,在另一些实施例中位于电芯的同一侧。

[0022] 在一个实施例中,所述在电池模组中的电芯通过串联的方式连接。此时,每一个单体电芯的极耳与与其相邻的两个电芯在同侧引出的极耳的极性相反,示例性地,当一个单体电芯在该侧的极耳为正极极耳时,其上下两个电芯在该侧对应位置的极耳为负极极耳,通过极耳的焊接连接,进一步减少采集线束的使用,节省电池模组除电芯外的剩余空间。

[0023] 在一个实施例中,所述电池模组中沿第三方向上堆叠的电芯的个数为 L , $L \leq 30$ 。

[0024] 在一个实施例中,所述电池模组还包括缓冲件,设置在单体电芯之间用以缓冲单体电芯收到压力及吸收由于充放电次数增加导致的单体电芯的膨胀。

[0025] 在一个实施例中,所述缓冲件包括缓冲结构和设置在其两侧的粘结层。

[0026] 在一个优选的实施例中,所述缓冲件通过胶黏的方式,将位于第三方向上最靠近壳体的电芯与壳体连接,将位于第三方向上最靠近壳盖的电芯与壳盖连接,以及将相邻的电芯固定在一起。单体电芯通过水平堆叠,其结构本身具有一定的稳定性,再通过缓冲件将其固定在一起,可以进一步节省支撑组件和固定组件等的使用,进一步节省电池的内部空间。

[0027] 在一个实施例中,所述缓冲件为压缩泡棉。

[0028] 在一个实施例中,所述电池模组还包括:支架,进一步地,所述支架位于单体电芯引出极耳的一侧。所述总输出极耳穿过支架。再进一步地,所述支架可以卡接在电芯组的铝塑膜边缘,协助固定电芯组。

[0029] 为进一步减轻电池模组的重量,所述支架可以由塑胶材质制备。

[0030] 在一个实施例中,所述电池模组还包括:端盖,所述端盖与极耳进行焊接。所述端盖和所述支架位于同一侧,所述端盖为塑胶材质。

[0031] 在一个实施例中,所述电池模组还包括壳体,所述电池模组被承载于所述壳体内;所述壳体包括沿第三方向上位于电芯组两侧的盖板,包括上盖板和下盖板,所述电芯组沿

第三方向最外侧电芯与盖板可通过缓冲件进行固定连接。所述盖板包括主体部分及沿第三方向延伸的延伸部分,所述壳体还包括侧板,所述侧板与盖板的延伸部分平行设置,所述盖板通过延伸部分包裹侧板,以及端板,所述端板与所述端盖通过卡接连接。

[0032] 为延长新能源汽车的续航里程,首先要实现电池包轻量化的目标,因此,在一个实施例中,所述电池模组壳体由铝合金材质制成。

[0033] 在一个实施例中,所述电池模组的壳体通过焊接的方式固定在一起,焊接固定相较于卡接,螺接等方式,结合强度更高,密闭性更好,形成的电池模组的质量也更轻。

[0034] 在一个实施例中,所述电池模组的壳体包括上壳体和下壳体,示例性地,所述上下壳体可以由塑料材质制备,减少电芯外侧的绝缘包裹层,同样也能达到轻量化的效果。进一步地,所述上壳体与所述下壳体通过螺栓锁紧并固定为一体,且所述螺栓沿所述壳体周侧设置有多个。

[0035] 在一个实施例中,所述电池模组中还设置有密封圈,所述密封圈被配置为对所述上壳体与所述下壳体之间的间隙进行密封。

[0036] 在一个实施例中,所述电池模组在第三方向的长度 L_{13} 满足 $L_{13} \leq 100\text{mm}$ 。

[0037] 在一个实施例中,所述电池模组在第三方向的长度 L_{13} 满足 $L_{13} \leq 80\text{mm}$ 。

[0038] 第二方面,本申请提供一种电池包,包含如上所述的电池模组,所述电池包在第三方向上设置至少一个电池模组。

[0039] 在一个优选的实施例中,所述电池包在第三方向上设置一个电池模组,进一步减少电池包在第三方向上的高度,提高其与新能源汽车的适配性。

[0040] 在一个实施例中,所述电池包还包括液冷结构,所述液冷结构设置于所述电池包底部位置,且所述液冷结构被配置为对所述电池模组进行散热。由于本申请中电池模组中电芯为水平放置,所述其产生的热量带走,降低电池温度,避免过量温升的发生。

[0041] 在一个实施例中,所述电池包还包括托盘和上盖,所述托盘用于承载电芯,将所述多个电池模组和高压接插件+防爆阀+BDU+BMS装入所述托盘中,装配完成后固定上盖。

[0042] 本申请的有益效果:

[0043] 1) 本申请采用扁平状的电池模组,配合针对模组设计的电池包外壳结构,能够有效降低电池包在第三方向上的高度,使得电池包可以与不同的车型的新能源车进行适配。

[0044] 2) 本申请在电池包的设计上仍采用电芯→模组→电池包的设计,既可以有效解决电池包在容量和第三方向上高度两者不能兼得的技术问题,也可解决无模组结构带来的电池包循环寿命差的技术问题。

附图说明

[0045] 图1是本申请提供的电池包的爆炸示意图;

[0046] 图2是本申请提供的电池模组的爆炸示意图。

[0047] 图中:

[0048] 1、电池模组;11、电芯组;12、上盖板;13、下盖板;14、侧板;15、支架;16、端盖;17、端板;

[0049] 2、托盘;3、上盖;4、液冷结构;5、缓冲件。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本申请,而非对本申请的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。

[0051] 在本申请的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”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;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,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0052] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0053] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,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。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0054] 请参阅图1至图2,根据本申请的一个方面,提供一种电池模组,且电池模组呈扁平状设置,电池模组包括若干电芯,若干电芯通过水平放置的方式叠放在一起形成电芯组11;需要注意的是此处的水平放置是指电芯的厚度方向处于竖直方向,即汽车底盘到车顶的方向;本申请中,以电芯的厚度方向为第三方向,第三方向分别与第一方向和第二方向垂直;第一方向和第二方向垂直。

[0055] 由于电芯的厚度,在本申请中也定义为电芯在第三方向上的长度 L_3 ,是单体电芯在第一方向,第二方向,第三方向上的长度是最小的,通过水平叠放的方式,可以极大的节省电池模组在第三方向上的高度,降低整体电池包的高度,提高其对底盘较低,车内容纳空间小的的新能源汽车的适配性。

[0056] 可以理解的是,由于电池包是水平放置在电动汽车中,在一些实施例中,上述第一方向是整车的长度方向,第二方向是整车的宽度方向,在另一些实施例中,上述第一方向是整车的宽度方向,第二方向是整车的长度方向。

[0057] 本申请采用电芯→模组→电池包的集成组装方式,相较于传统的组装方式,其对新能源汽车底盘的高度要求大大降低,相较于最新研究方向提出的无模组组装形式,极大地提升了电池包的安全性能和循环寿命,保证了电池长时间高容量的能量输出。相关研究中,为进一步提升电池包内部的空间利用率,采用无模组的组装方式,直接将方壳电池或软包电芯,叠放组装成电池包,电芯使用数量较少时,其容量不足以满足新能源汽车对于续航里程的需要,电芯使用数量较多时,由于上层电芯对于下层电芯的持续作用力,会造成下层电芯的变形,失效,从而造成整个电池包的报废,不利于大规模的商业化使用。

[0058] 本申请首先采用若干电芯打包成组的方式进行电池模组的制备。电芯在第一方向

上的长度为 L_1 ,在第二方向上的长度为 L_2 ,则 L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 2$,这样设置的目的是,基于本申请采用若干电芯水平叠放的方式进行电芯成组,单体电芯之间存在相互作用力,而且,沿第三方向上,由于重力作用,处于上方的单体电芯对处于下方的单体电芯施加一定的压力,为保证靠近新能源汽车底盘一侧的电芯的正常工作, L_1/L_2 比值的减小,有利于缓解压力,有效预防因压力或膨胀等因素,电芯的性能劣化。

[0059] 在一个优选的实施例中, L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 1.5$ 。

[0060] 在一个优选的实施例中, L_1 和 L_2 存在以下关系: $1.01 \leq L_1/L_2 \leq 1.1$ 。

[0061] 作为一种实施方式,同时对传统电芯的在第一方向和第二方向上的长度进行调整,使其满足上述关系,具体可通过对正负电极极片进行裁切时对正负极进行尺寸调控从而对电芯的尺寸进行调整。

[0062] 作为另一种实施方式,仅对电芯在第二方向的长度进行加大,使其逐渐接近第一方向的长度尺寸。

[0063] 在一个实施例中,电芯在第一方向上的长度为 L_1 满足: $150\text{mm} \leq L_1 \leq 800\text{mm}$ 。

[0064] 电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第三方向上的长度为 L_3 ,且 L_1 和 L_3 存在以下关系: $L_1/L_3 > 20$ 。随着 L_1/L_3 比值的增加,有利于第三方向固定的长度要求下,堆叠更多的电芯,以提高电池包的容量性能和续航时间。

[0065] 在一个实施例中,单体电芯为软包电芯。

[0066] 在一个实施例中,软包电芯包括由正极、负极、隔膜和/或固态电解质膜经叠片或者卷绕工艺制备的裸电芯,及设置在裸电芯外侧的铝塑膜,裸电芯放置在铝塑膜预先冲好的坑里面,通过高温热封形成软包电芯。

[0067] 正极包括正极集流体、正极活性物质层,正极集流体可以是包含铝或本领域技术人员已知的任何其他合适的导电材料的金属箔、金属网格或丝网、或者网形金属。

[0068] 正极由包含一种或多种过渡金属阳离子的多个正极活性颗粒形成,该过渡金属例如锰(Mn),镍(Ni),钴(Co),铬(Cr),铁(Fe),钒(V)及其组合。在一些实施方案中,正极电活性材料层进一步包括电解质,例如多个电解质颗粒。正极活性材料层具有大于或等于约 $1\mu\text{m}$ 至小于或等于约 $1000\mu\text{m}$ 的厚度。

[0069] 正极活性材料层为层状氧化物阴极、尖晶石阴极和聚阴离子阴极中的一种。例如,层状氧化物阴极(例如,岩盐层状氧化物)包含一种或多种选自以下的基于锂的正极电活性材料: LiCoO_2 (LCO), $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$ (其中 $0 \leq x \leq 1$ 且 $0 \leq y \leq 1$), $\text{LiNi}_{1-x-y}\text{Co}_x\text{Al}_y\text{O}_2$ (其中 $0 \leq x \leq 1$ 且 $0 \leq y \leq 1$), $\text{LiNi}_x\text{Mn}_{1-x}\text{O}_2$ (其中 $0 \leq x \leq 1$), 和 $\text{Li}_{1+x}\text{MO}_2$ (其中M是Mn, Ni, Co和Al中的一种和 $0 \leq x \leq 1$)。尖晶石阴极包含一种或多种选自以下的基于锂的正极电活性材料: LiMn_2O_4 (LMO) 和 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_{1.5-x}\text{O}_4$ 。橄榄石型阴极包含一种或多种基于锂的正极电活性材料 LiMPO_4 (其中M为Fe, Ni, Co和Mn中的至少一种)。聚阴离子阳离子包含例如磷酸盐如 $\text{LiV}_2(\text{PO}_4)_3$ 和/或硅酸盐如 LiFeSiO_4 。

[0070] 在一种实施方式中,一种或多种基于锂的正极电活性材料可以任选地被涂覆(例如通过 LiNbO_3 和/或 Al_2O_3)和/或可以被掺杂(例如通过镁(Mg))。此外,在某些实施方式中,一种或多种基于锂的正极活性材料可以任选地混合有提供电子传导路径的一种或多种导电材料和/或改善正极的结构完整性的至少一种聚合物粘合剂材料。例如,正极活性材料层可以包含大于或等于约30重量%至小于或等于约98重量%的一种或多种基于锂的正极活

性材料;大于或等于约0重量%至小于或等于约30重量%的导电材料;和大于或等于约0重量%至小于或等于约20重量%的粘合剂,和在某些方面,任选地大于或等于约1重量%至小于或等于约20重量%的粘合剂。

[0071] 正极活性材料层可任选地与如下的粘合剂混合:如聚四氟乙烯(PTFE),羧甲基纤维素钠(CMC),苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR),聚偏二氟乙烯(PVDF),丁腈橡胶(NBR),苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯共聚物(SEBS),苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SBS),聚丙烯酸锂(LiPAA),聚丙烯酸钠(NaPAA),海藻酸钠,海藻酸锂及其组合。导电材料可包括基于碳的材料,粉末镍或其他金属颗粒,或导电聚合物。基于碳的材料可以包括例如炭黑,石墨,乙炔黑(例如KETCHENTM黑或DENKATM黑),碳纤维和纳米管,石墨烯等的颗粒。导电聚合物的实例包括聚苯胺,聚噻吩,聚乙炔,聚吡咯等。

[0072] 作为一种实施方式,正极中同样包含导电剂,导电剂的种类可以与负极相同,比如碳基材料、粉末镍或其他金属颗粒或导电聚合物。碳基材料可包括例如碳黑、石墨、superP、乙炔黑(诸如,KETCHENTM黑或DENKATM黑)、碳纤维和纳米管、石墨烯等等的颗粒。导电聚合物的示例包括聚苯胺、聚噻吩、聚乙炔、聚吡咯、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)聚磺苯乙烯等等。

[0073] 电解质可以是非水液态电解质溶液,其可包括有机溶剂和溶解在有机溶剂中的锂盐;另一方面,电解质也可以是固态电解质或者非水液态电解质溶液与固态电解质两者的组合。

[0074] 可溶解在有机溶剂中的锂盐通常具有惰性阴离子仅仅作示意的举例而非对保护范围作出任何限定,可以使用的锂盐包括:六氟磷酸锂(LiPF₆);高氯酸锂(LiClO₄)、四氯铝酸锂(LiAlCl₄)、碘化锂(LiI)、溴化锂(LiBr)、硫氰酸锂(LiSCN)、四氟硼酸锂(LiBF₄)、二氟草酸硼酸锂(LiBF₂(C₂O₄))(LiODFB)、四苯硼酸锂(LiB(C₆H₅)₄)、双(草酸)硼酸锂(LiB(C₂O₄)₂)(LiBOB)、四氟草酸磷酸锂(LiPF₄(C₂O₄))(LiFOP)、硝酸锂(LiNO₃)、六氟砷酸锂(LiAsF₆)、三氟甲磺酸锂(LiCF₃SO₃)、双(三氟甲烷磺酰亚胺)锂(LITFSI)(LiN(CF₃SO₂)₂)、双氟磺酰亚胺锂(LiN(FSO₂)₂)(LIFSI)以及它们的组合。在某些变型中,锂盐选自六氟磷酸锂(LiPF₆)、双(三氟甲烷磺酰亚胺)锂(LITFSI)(LiN(CF₃SO₂)₂)、双氟磺酰亚胺锂(LiN(FSO₂)₂)(LIFSI)、氟烷基膦酸锂(LiFAP)、磷酸锂(Li₃PO₄)以及它们的组合。

[0075] 作为一种实施方式,本申请对溶解锂盐的有机溶剂没有特别的限定,在不违背本申请发明构思的基础上,任何已知的有机溶剂种类均能用于本申请中,包括但不限于各种碳酸烷基酯,诸如环状碳酸酯(例如,碳酸乙烯酯(EC)、碳酸亚丙酯(PC)、碳酸亚丁酯(BC)、氟代碳酸乙烯酯(FEC))、线性碳酸酯(例如,碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC))、脂肪族羧酸酯(例如,甲酸甲酯、乙酸甲酯、丙酸甲酯)、 γ -内酯(例如, γ -丁内酯、 γ -戊内酯)、链状结构醚(例如,1,2-二甲氧基乙烷(DME)、1,2-二乙氧基乙烷、乙氧基甲氧基乙烷)、环状醚(例如,四氢呋喃,2-甲基四氢呋喃)、1,3-二氧戊环(DOL)、硫化合物(例如,环丁砜)以及它们的组合。在完全的非水电解液体系中,电解质可包括一种或多种浓度大于或等于1M至小于或等于约2M浓度的锂盐。在某些实施方式中,例如当电解质具有大于约2M的锂浓度或具有离子液体时,电解质可包括一种或多种稀释剂,诸如碳酸氟代乙烯酯(FEC)和/或氢氟醚(HFE)。

[0076] 当使用非水液态电解液体系时,还包括设置在正极和负极中的隔膜,隔膜可以是多微孔聚合物分隔件,其包括聚烯烃,包括由均聚物(衍生自单一单体成分)或杂聚物(衍生

自多于一种单体成分)制成的聚烯烃,均聚物和杂聚物可以是直链抑或支链的。在某些实施方式中,聚烯烃可以是聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、或者PE与PP的共混物、或者PE和/或PP的多层结构化多孔膜。

[0077] 当隔膜是多微孔聚合物分隔件时,它可以是单层或多层层压件。例如,在一个实施例中,单层聚烯烃可形成整个多微孔聚合物隔膜。在某些实施方式中,隔膜可以是纤维膜,其具有在相对表面之间延伸的大量孔,并且可具有小于1毫米的厚度。

[0078] 除了聚烯烃或除了聚烯烃之外,隔膜还可包括其他聚合物,诸如但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚偏二氟乙烯(PVdF)、聚酰胺(尼龙)、聚氨酯、聚碳酸酯、聚酯、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺(PI)、聚酰胺-酰亚胺、聚醚、聚甲醛(例如,乙缩醛)、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚环烷酸乙二醇酯(polyethylenenaphthenate)、聚丁烯、聚甲基戊烯、聚烯烃共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、聚苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚硅氧烷聚合物(例如,聚二甲基硅氧烷(PDMS))、聚苯并咪唑(PBI)、聚苯并恶唑(PBO)、聚亚苯基(polyphenylene)、聚亚芳基醚酮、聚全氟环丁烷、聚偏二氟乙烯共聚物(例如,PVdF-六氟丙烯或(PVdF-HFP))和聚偏二氟乙烯三元共聚物、聚氟乙烯、液晶聚合物、聚芳酰胺、聚苯醚、纤维素材料、介孔二氧化硅或其组合。

[0079] 此外,隔膜可与陶瓷材料混合,或者其表面可以以陶瓷材料涂覆。例如,陶瓷涂层可包括氧化铝(Al_2O_3)、二氧化硅(SiO_2)或其组合。

[0080] 作为一种实施方式,电解质可以是固态电解质,固态电解质颗粒可包含一种或多种聚合物的组分、氧化物固态电解质、硫化物固态电解质、卤化物固态电解质、硼酸盐固态电解质、氮化物固态电解质或氢化物固态电解质。当使用聚合物颗粒时,应采用锂盐进行复核。作为一种实施方式,基于聚合物的组分可包含选自包括以下各者的组的一种或多种聚合物材料:聚乙二醇、聚环氧乙烷(PEO)、聚(对苯醚)(PPO)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚丙烯腈(PAN)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、聚偏二氟乙烯共六氟丙烯(PVDF-HFP)、聚氯乙烯(PVC)以及它们的组合。可以理解的是,聚合物材料高的离子电导率对整体固态电解质材料的性能是有利的,优选地,聚合物材料应具有大于或等于 10^{-4}S/cm 的离子电导率。

[0081] 作为一种实施方式,氧化物颗粒可包含一种或多种石榴石陶瓷、LISICON型氧化物、NASICON型氧化物和钙钛矿型陶瓷。作为示意性的举例,石榴石陶瓷可选自包括以下各者的组: $\text{Li}_{6.5}\text{La}_3\text{Zr}_{1.75}\text{Te}_{0.25}\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_{6.2}\text{Ga}_{0.3}\text{La}_{2.95}\text{Rb}_{0.05}\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_{6.85}\text{La}_{2.9}\text{Ca}_{0.1}\text{Zr}_{1.75}\text{Nb}_{0.25}\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_{6.25}\text{Al}_{0.25}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_{6.75}\text{La}_3\text{Zr}_{1.75}\text{Nb}_{0.25}\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_{6.75}\text{La}_3\text{Zr}_{1.75}\text{Nb}_{0.25}\text{O}_{12}$ 以及它们的组合。LISICON型氧化物可选自包括以下各者的组: $\text{Li}_{14}\text{Zn}(\text{GeO}_4)_4$ 、 $\text{Li}_{3+x}(\text{P}_{1-x}\text{Si}_x)\text{O}_4$ (其中 $0 < x < 1$)、 $\text{Li}_{3+x}\text{Ge}_x\text{V}_{1-x}\text{O}_4$ (其中 $0 < x < 1$)以及它们的组合。NASICON型氧化物可由 $\text{LiMM}'(\text{PO}_4)_3$ 定义,其中M和M'独立地选自Al、Ge、Ti、Sn、Hf、Zr和La。优选地,NASICON型氧化物可选自包括以下各者的组: $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ge}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ (LAGP)(其中 $0 \leq x \leq 2$)、 $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ (LATP)(其中 $0 \leq x \leq 2$)、 $\text{Li}_{1+x}\text{Y}_x\text{Zr}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ (LYZP)(其中 $0 \leq x \leq 2$)、 $\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{LiGeTi}(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{LiGe}_2(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{LiHf}_2(\text{PO}_4)_3$ 以及它们的组合。一种或多种钙钛矿型陶瓷可选自包括以下各者的组: $\text{Li}_{3.3}\text{La}_{0.53}\text{TiO}_3$ 、 $\text{LiSr}_{1.65}\text{Zr}_{1.3}\text{Ta}_{1.7}\text{O}_9$ 、 $\text{Li}_{2x-y}\text{Sr}_{1-x}\text{Ta}_y\text{Zr}_{1-y}\text{O}_3$ (其中 $x = 0.75y$ 且 $0.60 < y < 0.75$)、 $\text{Li}_{3/8}\text{Sr}_{7/16}\text{Nb}_{3/4}\text{Zr}_{1/4}\text{O}_3$ 、 $\text{Li}_{3x}\text{La}_{(2/3-x)}\text{TiO}_3$ (其中 $0 < x < 0.25$)以及它们的组合。优选地,一种或多种基于氧化物的材料可具有大于或等于约 10^{-5}S/cm 至小于或等于约 10^{-1}S/cm 的离子电导率。

[0082] 硫化物固态电解质选自包括以下各者的组的一种或多种基于硫化物的材料： $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{MS}_x$ (其中M是Si、Ge和Sn且 $0 \leq x \leq 2$)、 $\text{Li}_{3.4}\text{Si}_{0.4}\text{P}_{0.6}\text{S}_4$ 、 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{11.7}\text{O}_{0.3}$ 、 $\text{Li}_{9.6}\text{P}_3\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ 、 $\text{Li}_9\text{P}_3\text{S}_9\text{O}_3$ 、 $\text{Li}_{10.35}\text{Si}_{1.35}\text{P}_{1.65}\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_{9.81}\text{Sn}_{0.81}\text{P}_{2.19}\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_{10}(\text{Si}_{0.5}\text{Ge}_{0.5})\text{P}_2\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}(\text{Ge}_{0.5}\text{Sn}_{0.5})\text{P}_2\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}(\text{Si}_{0.5}\text{Sn}_{0.5})\text{PS}_{12}$ 、 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ (LGPS)、 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{X}$ (其中X是Cl、Br或I)、 $\text{Li}_7\text{P}_2\text{S}_8\text{I}$ 、 $\text{Li}_{10.35}\text{Ge}_{1.35}\text{P}_{1.65}\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_{3.25}\text{Ge}_{0.25}\text{P}_{0.75}\text{S}_4$ 、 $\text{Li}_{10}\text{SnP}_2\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_{10}\text{SiP}_2\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_{9.54}\text{Si}_{1.74}\text{P}_{1.4}\text{S}_{11.7}\text{C}_{10.3}$ 、 $(1-x)\text{P}_2\text{S}_{5-x}\text{Li}_2\text{S}$ (其中 $0.5 \leq x \leq 0.7$) 以及它们的组合。

[0083] 卤化物固态电解质可包括选自包括以下各者的组的一种或多种基于卤化物的材料： Li_2CdCl_4 、 Li_2MgCl_4 、 Li_2CdI_4 、 Li_2ZnI_4 、 Li_3OCl 、 LiI 、 Li_5ZnI_4 、 $\text{Li}_3\text{OCl}_{1-x}\text{Br}_x$ (其中 $0 < x < 1$) 以及它们的组合。

[0084] 硼酸盐固态电解质选自包括以下各者的组的一种或多种基于硼酸盐的材料： $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 、 $\text{Li}_2\text{O}-(\text{B}_2\text{O}_3)-(\text{P}_2\text{O}_5)$ 以及它们的组合。

[0085] 氮化物固态电解质可选自包括以下各者的组的一种或多种基于氮化物的材料： Li_3N 、 Li_7PN_4 、 LiSi_2N_3 、 LiPON 以及它们的组合。

[0086] 氢化物固态电解质可选自包括以下各者的组的一种或多种基于氢化物的材料： Li_3AlH_6 、 LiBH_4 、 LiBH_4-LiX (其中X是Cl、Br和I中的一者)、 LiNH_2 、 Li_2NH 、 $\text{LiBH}_4-\text{LiNH}_2$ 以及它们的组合。

[0087] 作为一种特别的实施方式, 固态电解质可以是准固体电解质, 其包含上文详述的非水液体电解质溶液和固态电解质系统的混合物, 例如, 包括一种或多种离子液体以及一种或多种金属氧化物颗粒 (诸如, 氧化铝 (Al_2O_3) 和/或二氧化硅 (SiO_2))。

[0088] 负极结构至少包括集流体、负极活性物质层, 在一些实施例中, 负极结构还包括固态电解质层和/或补锂层。

[0089] 本申请对集流体的具体材质没有特别限定, 在不违背本申请发明构思的基础上, 任何已知的集流体材料均能用于本申请中, 包括但不限于铜箔。在一种实施方式中, 集流体表面涂布导电层。

[0090] 在一种实施方式中, 负极可包括锂基的负极活性材料, 其包含例如锂金属和/或锂合金。

[0091] 在一种实施方式中, 负极是基于硅的负极活性材料, 其包含硅, 例如硅合金和/或氧化硅。在一种实施方式中, 基于硅的负极活性材料还可与石墨混合。

[0092] 在一种实施方式中, 负极可包括基于碳质的负极活性材料, 其包含石墨、石墨烯或碳纳米管 (CNT) 中的任意一种或至少两种的组合。

[0093] 在一种实施方式中, 负极包括一种或多种接受锂的负极活性材料, 如锂钛氧化物 ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$)、过渡金属 (例如Sn)、金属氧化物 (例如 V_2O_5)、氧化锡 (SnO)、二氧化钛 (TiO_2)、钛铌氧化物 ($\text{Ti}_x\text{Nb}_y\text{O}_z$, 其中 $0 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 24$, $0 \leq z \leq 64$)、金属合金 (例如铜锡合金 (Cu_6Sn_5)) 或金属硫化物 (例如硫化铁 (FeS)) 中的任意一种或至少两种的组合。

[0094] 在一种实施方式中, 负极中的负极活性材料可与提供电子传导路径的一种或多种导电材料和/或改善负极的结构完整性的至少一种聚合物粘结剂材料掺杂。

[0095] 作为一种实施方式, 负极活性材料可与诸如以下的导电材料掺杂: 碳基材料、粉末镍、其他金属颗粒或导电聚合物中的任意一种或至少两种的组合。可选地, 碳基材料可包括例如碳黑、石墨、superP、乙炔黑 (例如KETCHENTM黑或DENKATM黑)、碳纤维、碳纳米管或石墨

烯等中的至少一种颗粒。可选地,导电聚合物的可包括聚苯胺、聚噻吩、聚乙炔、聚吡咯或聚(3,4-乙撑二氧噻吩)聚磺苯乙烯等中的至少一种。

[0096] 作为一种实施方式,负极活性材料可与诸如以下的粘结剂掺杂:聚(四氟乙烯)(PTFE)、羧甲基纤维素钠(CMC)、丁苯橡胶(SBR)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、丁腈橡胶(NBR)、苯乙烯乙烯丁烯苯乙烯共聚物(SEBS)、苯乙烯丁二烯苯乙烯共聚物(SBS)、聚丙烯酸锂(LiPAA)、聚丙烯酸钠(NaPAA)、海藻酸钠、海藻酸锂以及它们的组合。

[0097] 在一个实施例中,单体电芯沿第一方向延伸引出极耳,包括正极极耳和负极极耳。

[0098] 在另一个实施例中,单体电芯沿第二方向延伸引出极耳,包括正极极耳和负极极耳。

[0099] 进一步地,正极极耳和负极极耳在一些实施例中位于电芯的两侧,在另一些实施例中位于电芯的同一侧。

[0100] 在一个实施例中,在电池模组中的电芯通过串联的方式连接。此时,每一个单体电芯的极耳与与其相邻的两个电芯在同侧引出的极耳的极性相反,示例性地,当一个单体电芯在该侧的极耳为正极极耳时,其上下两个电芯在该侧对应位置的极耳为负极极耳,通过极耳的焊接连接,进一步减少采集线束的使用,节省电池模组除电芯外的剩余空间。

[0101] 在一个实施例中,电池模组中沿第三方向上堆叠的电芯的个数为 L , $L \leq 30$ 。

[0102] 在一个实施例中,电池模组还包括缓冲件5,设置在单体电芯之间用以缓冲单体电芯收到压力及吸收由于充放电次数增加导致的单体电芯的膨胀。

[0103] 在一个实施例中,缓冲件5包括缓冲结构和设置在其两侧的粘结层。

[0104] 在一个优选的实施例中,缓冲件5通过胶黏的方式,将位于第三方向上最靠近壳体的电芯与壳体连接,将位于第三方向上最靠近壳盖的电芯与壳盖连接,以及将相邻的电芯固定在一起。单体电芯通过水平堆叠,其结构本身具有一定的稳定性,再通过缓冲件5将其固定在一起,可以进一步节省支撑组件和固定组件等的使用,进一步节省电池的内部空间。

[0105] 在一个实施例中,缓冲件5为压缩泡棉。

[0106] 在一个实施例中,电池模组还包括:支架15,进一步地,支架15位于单体电芯引出极耳的一侧。总输出极耳穿过支架15。再进一步地,支架15可以卡接在电芯组11的铝塑膜边缘,协助固定电芯组11。

[0107] 为进一步减轻电池模组的重量,支架15可以由塑胶材质制备。

[0108] 作为一种实施方式,电芯在第一方向上的长度为 L_1 ,在第三方向上的长度为 L_3 ,且 L_1 和 L_3 存在以下关系: $L_1/L_3 < 100$ 。电芯过于薄时,容易发生变形,且在同一模组内,第三方向堆叠过多的电芯时,极耳引出增加,相应的焊接成本增加。

[0109] 在一个实施例中,电池模组还包括:端盖16,端盖16与极耳进行焊接。端盖16和支架15位于同一侧,端盖16为塑胶材质。

[0110] 在一个实施例中,电池模组还包括壳体,电池模组被承载于壳体内;壳体包括沿第三方向上位于电芯组11两侧的盖板,包括上盖板12和下盖板13,电芯组11沿第三方向最外侧电芯与盖板可通过缓冲件5进行固定连接。盖板包括主体部分及沿第三方向延伸的延伸部分,壳体还包括侧板14,侧板14与盖板的延伸部分平行设置,盖板通过延伸部分包裹侧板14,以及端板17,端板17与端盖16通过卡接连接。

[0111] 为延长新能源汽车的续航里程,首先要实现电池包轻量化的目标,因此,在一个实

施例中,电池模组壳体由铝合金材质制成。

[0112] 在一个实施例中,电池模组的壳体通过焊接的方式固定在一起,焊接固定相较于卡接,螺接等方式,结合强度更高,密闭性更好,形成的电池模组的质量也更轻。

[0113] 在一个实施例中,电池模组的壳体包括上壳体和下壳体,示例性地,上下壳体可以由塑料材质制备,减少电芯外侧的绝缘包裹层,同样也能达到轻量化的效果。进一步地,上壳体与下壳体通过螺栓锁紧并固定为一体,且螺栓沿壳体周侧设置有多个。

[0114] 在一个实施例中,电池模组中还设置有密封圈,密封圈被配置为对上壳体与下壳体之间的间隙进行密封。

[0115] 在一个实施例中,电池模组在第三方向的长度 L_{13} 满足 $L_{13} \leq 100\text{mm}$ 。

[0116] 在一个实施例中,电池模组在第三方向的长度 L_{13} 满足 $L_{13} \leq 80\text{mm}$ 。

[0117] 第二方面,本申请提供一种包含如上的电池模组1的电池包,电池包在第三方向上设置至少一个电池模组1。

[0118] 在一个优选的实施例中,电池包在第三方向上设置一个电池模组1,进一步减少电池包在第三方向上的高度,提高其与新能源汽车的适配性。

[0119] 在一个实施例中,电池包还包括液冷结构4,液冷结构4设置于电池包底部位置,可以进一步节省电池包内部空间,且液冷结构4被配置为对电池模组1进行散热。由于本申请中电池模组1中电芯为水平放置,其产生的热量带走,降低电池温度,避免过量温升的发生。

[0120] 在一个实施例中,电池包还包括托盘2和上盖3,托盘2用于承载电芯,托盘2内划分为多个区域,多个区域分别用于放置电池模组1及各类与电池模组1配套使用的设施,如,高低压插接件、防爆阀、BDU、BMS3等,将多个电池模组1和高低压接插件+防爆阀+BDU+BMS等零件装入托盘2中,装配完成后固定上盖3。

[0121] 以下为以提供350V的用电平台进行电池包的组装为例,进一步对本申请的实施方案进行说明,具体数据见表1。

[0122] 实施例1

[0123] 本实施例中,电池模组1包含1个电芯组11,电芯组11由16个软包电芯沿第三方向堆叠形成,并通过串联连接,软包电芯的尺寸为 $640\text{mm} \times 600\text{mm} \times 4\text{mm}$,沿第三方向,电池包包括一个电池模组1,电池包中电池模组1的总个数为6个。

[0124] 实施例2

[0125] 本实施例与实施例1的区别在于,电芯组11包含12个软包电芯,电芯尺寸为 $50\text{mm} \times 530\text{mm} \times 6\text{mm}$;电池包中电池模组1的总个数为8个。

[0126] 对比例1

[0127] 本对比例中,电池模组1中,以电芯的宽度方向作为竖直方向进行堆叠,软包电芯的个数为16,单个软包电芯的尺寸为 $640\text{mm} \times 120\text{mm} \times 10\text{mm}$,沿第三方向,电池模组1的个数为1个,总的电池模组1的个数为6个。

[0128] 表1

	实施例 1	实施例 2	对比例 1	
[0129]	电芯尺寸	640mm*600mm*4m m	50mm*530mm*6m m	640mm*120mm*10 mm
[0130]	模组个数	2*3*1	2*4*1	2*3*1
	电池包尺寸	2000mm*1250mm* 70mm	250mm*1100mm* 75mm	2000mm*500mm*1 26mm

[0131] 从表1可以看出,采用将电芯水平放置的堆叠方式,可有效降低电池包的高度,提高其与新能源汽车的适配性。

[0132] 显然,本申请的上述实施例仅仅是为了清楚说明本申请所作的举例,而并非是对本申请的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本申请的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请权利要求的保护范围之内。

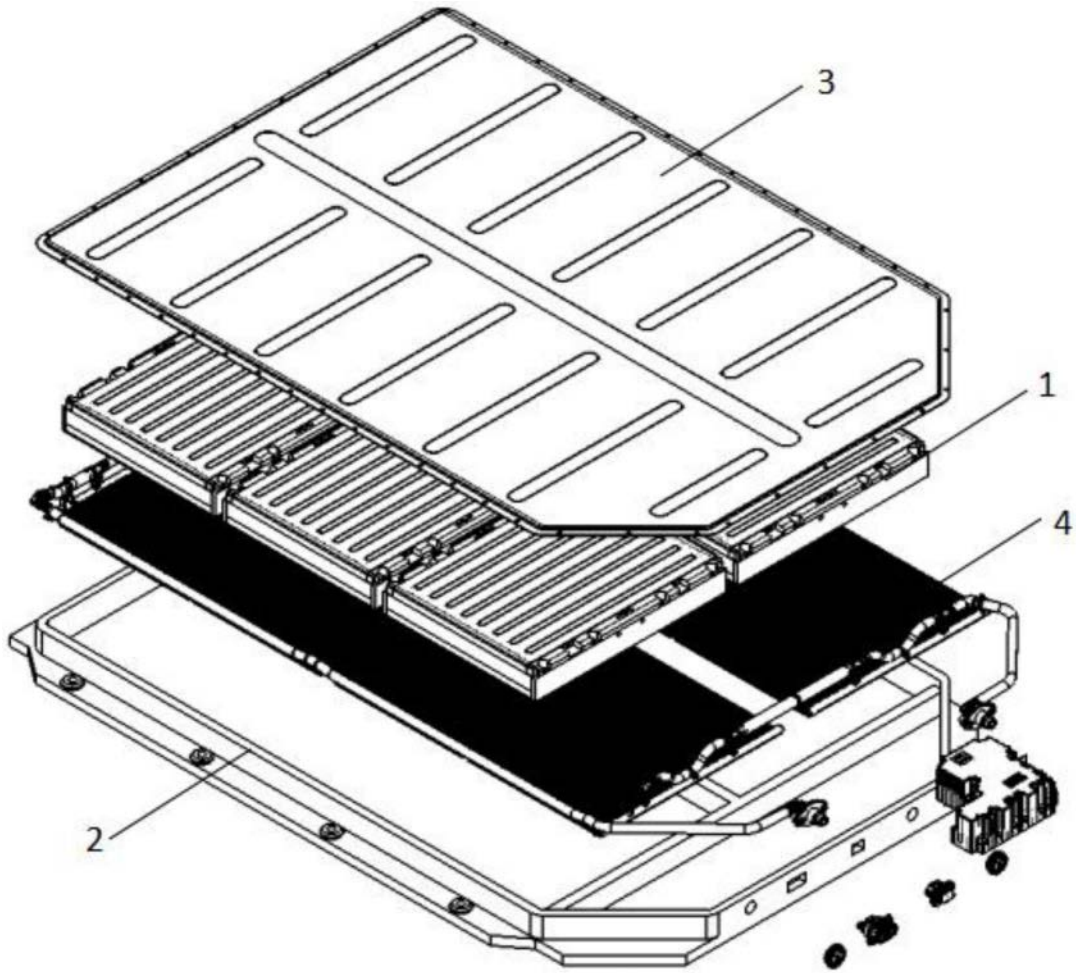


图1

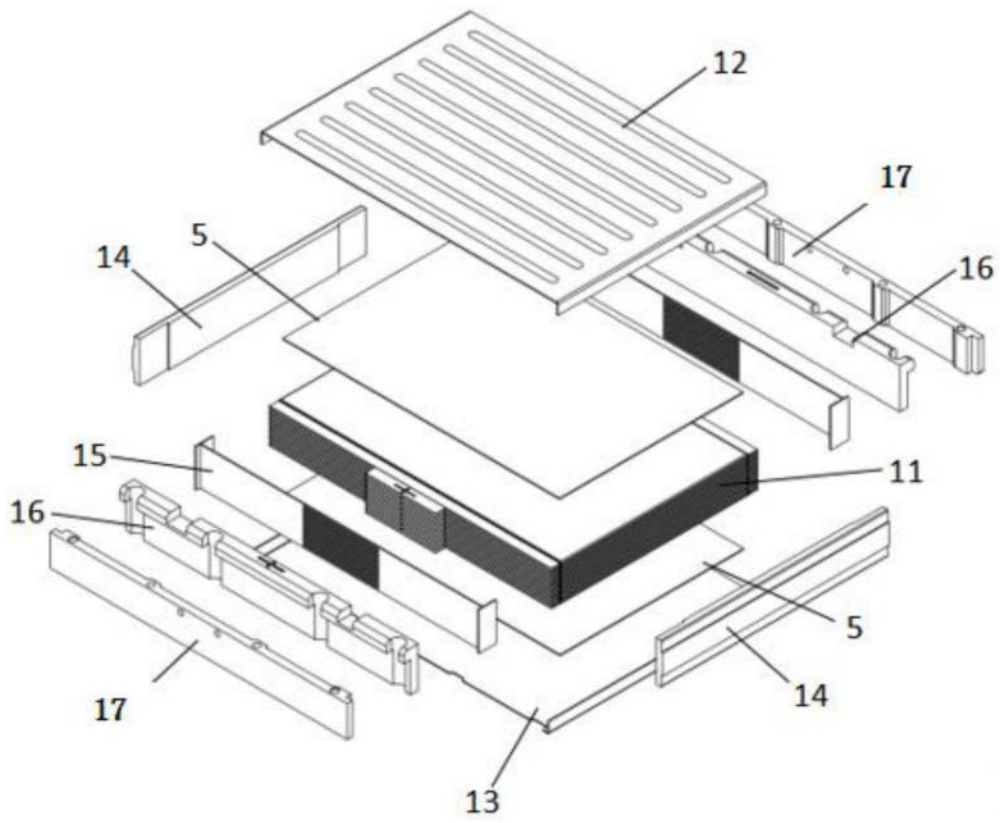


图2