

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025年1月2日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001006 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/058 (2010.01) *H01M 50/107* (2021.01)
H01M 10/0525 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/141909

(22) 国际申请日: 2023年12月26日 (26.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202321652732.X 2023年6月27日 (27.06.2023) CN

(71) 申请人: 欣旺达动力科技股份有限公司 (SUNWODA MOBILITY ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深

圳市光明新区公明街道塘家南十八号路欣旺达工业园A栋1-2楼, Guangdong 518107 (CN)。

(72) 发明人: 徐伦 (XU, Lun); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘家南十八号路欣旺达工业园A栋1-2楼, Guangdong 518107 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市前海深港合作区南山街道听海大道5059号前海鸿荣源中心A座2401, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) Title: BATTERY CELL AND BATTERY MODULE

(54) 发明名称: 电池单体及电池模块

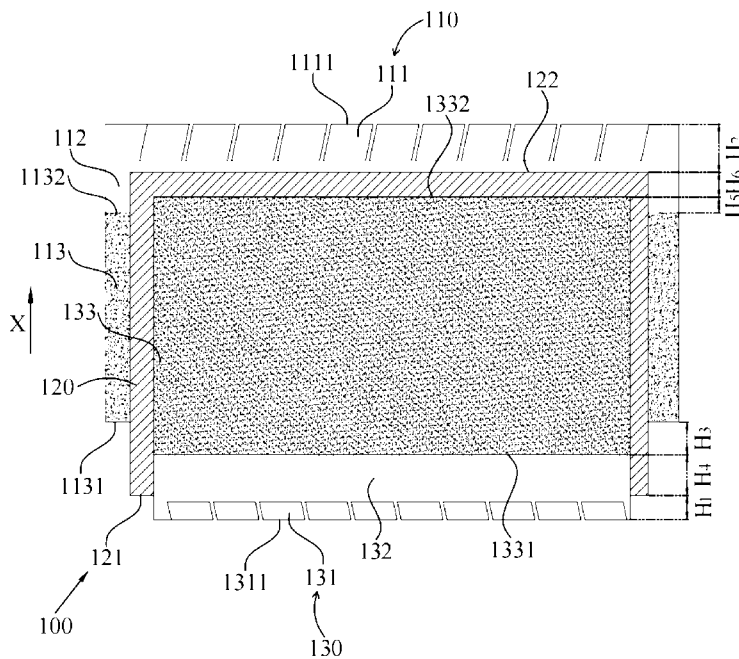


图 1

(57) Abstract: A battery cell (100) and a battery module. The battery cell (100) comprises: a housing, and an electrode assembly, which is accommodated in the housing, wherein the electrode assembly comprises a positive electrode sheet (110), a separator (120) and a negative electrode sheet (130), which are mutually stacked, the separator (120) being arranged between the positive electrode sheet (110) and the negative electrode sheet (130), and the separator (120) being provided with a first edge (121) and a second edge (122), which are arranged opposite



WO 2025/001006 A1

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

each other in a first direction X; positive electrode tabs (111) are connected to the positive electrode sheet (110); negative electrode tabs (131) are connected to the negative electrode sheet (130); in the first direction X, each positive electrode tab (111) is provided with a third edge (1111) that is away from the positive electrode sheet (110); in the first direction X, each negative electrode tab (131) is provided with a fourth edge (1311) that is away from the negative electrode sheet (130); and in the first direction X, the distance between the first edge (121) and the fourth edge (1311) is H_1 mm, and the distance between the second edge (122) and the third edge (1111) is H_2 mm. H_1 is set to be less than H_2 , so that the utilization rate of an active substance in a battery is improved in a height space, thereby improving the energy density of the battery.

(57) 摘要: 一种电池单体(100)及电池模块。电池单体(100)包括: 壳体以及收容于壳体内部的电极组件; 电极组件包括: 相互层叠设置的正极极片(110)、隔膜(120)及负极极片(130), 隔膜(120)设置于正极极片(110)及负极极片(130)之间, 隔膜(120)设置有在第一方向X上相对布置的第一边缘(121)及第二边缘(122); 正极极片(110)上连接有正极极耳(111); 负极极片(130)上连接有负极极耳(131); 正极极耳(111)在第一方向X上设置有远离正极极片(110)的第三边缘(1111); 负极极耳(131)在第一方向X上设置有远离负极极片(130)的第四边缘(1311); 在第一方向X上, 第一边缘(121)与第四边缘(1311)之间的距离为 H_1 mm, 第二边缘(122)与第三边缘(1111)之间的距离为 H_2 mm, 通过设置 $H_1 < H_2$, 提高电池中活性物质在高度空间上的利用率, 从而提升电池的能量密度。

电池单体及电池模块

本申请要求于 2023 年 06 月 27 日提交中国专利局、申请号为 202321652732.X、名称为“电池单体及电池模块”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请的实施例涉及但不限于电池单体及电池模块。

背景技术

随着手机、笔记本电脑、电动汽车、电动工具等用电设备的快速发展，具有高能量密度、高循环寿命和高安全性能的二次电池得到了广泛的应用和发展，同时大圆柱型二次电池由于其低内阻、高能量密度的优越性能得到了广泛的应用。但大圆柱型二次电池的能量密度较低。

技术问题

本申请提供了一种电池单体及电池模块，以提升电池的能量密度。

技术方案

15 第一方面，本申请的一种电池单体，具有第一方向，包括：壳体；以及电极组件，收容于所述壳体内，

所述电极组件包括：相互层叠设置的正极极片、隔膜及负极极片，所述隔膜设置于所述正极极片及所述负极极片之间，所述隔膜设置有在所述第一方向上相对布置的第一边缘及第二边缘；

20 所述正极极片上连接有正极极耳；所述负极极片上连接有负极极耳；

其中，所述正极极耳在所述第一方向上设置有远离所述正极极片的第三边缘，所述第一边缘相对所述第二边缘远离所述第三边缘；

所述负极极耳在所述第一方向上设置有远离所述负极极片的第四边缘，所述第二边缘相对所述第一边缘远离所述第四边缘；

25 在第一方向上，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离为 H_1 mm，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离为 H_2 mm，满足： $H_1 < H_2$ 。

在一些实施例中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 和所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.2 \leq H_2 - H_1 \leq 5$ 。

在一些实施例中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 和所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.5 \leq H_2 - H_1 \leq 1.5$ 。

5 在一些实施例中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 3$ 。

除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 1.5$ 。

10 在一些实施例中，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 8$ 。

在一些实施例中，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 3$ 。

在一些实施例中，所述正极极片包括：正极基体；以及正极活性物质层，设置于所述正极基体上；

15 所述负极极片包括：负极基体；以及负极活性物质层，设置于所述负极基体上；

所述正极活性物质层在所述第一方向上设置有远离所述正极极耳的第五边缘，所述负极活性物质层在所述第一方向上设置有远离所述正极极耳的第七边缘；

20 所述第五边缘与所述第七边缘之间的距离为 H_3 mm，满足： $0 < H_3 \leq 3$ ；

所述第七边缘与所述第一边缘之间的距离为 H_4 mm，满足： $0 < H_4 \leq 3$ 。

在一些实施例中，所述第五边缘与所述第七边缘之间的距离 H_3 mm 还满足： $0.2 \leq H_3 \leq 2$ ；

所述第七边缘与所述第一边缘之间的距离 H_4 mm 还满足： $0.2 \leq H_4 \leq 2$ 。

25 在一些实施例中，所述正极活性物质层在所述第一方向上还设置有靠近所述正极极耳的第六边缘；

所述负极活性物质层在所述第一方向上还设置有靠近所述正极极耳的第八边缘；

所述第六边缘与所述第八边缘之间的距离为 H_5 mm，满足： $0 < H_5 \leq 3$ ；

所述第八边缘与所述第二边缘之间的距离为 H_6 mm，满足： $0 < H_6 \leq 3$ 。

在一些实施例中，所述第六边缘与所述第八边缘之间的距离 H_5 mm 还满足： $0.2 \leq H_5 \leq 2$ ；

所述第八边缘与所述第二边缘之间的距离 H_6 mm 还满足： $0.2 \leq H_6 \leq 2$ 。

5 第二方面，本申请的一种电池模块，包括箱体；以及如上述的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内

有益效果

10 本申请中通过控制第一边缘与第四边缘之间的距离 H_1 小于第二边缘与第三边缘之间的距离 H_2 ，以减小第一边缘与第四边缘之间的距离，从而保证电池高度一定的条件下增大正极极片及负极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片及负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

附图说明

15 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本申请实施例提供的电池单体的结构视图。

附图标记说明：

20 100、电池单体；

110、正极极片；111、正极极耳；1111、第三边缘；112、正极基体；113、正极活性物质层；1131、第五边缘；1132、第六边缘；

120、隔膜；121、第一边缘；122、第二边缘；

25 130、负极极片；131、负极极耳；1311、第四边缘；132、负极基体；133、负极活性物质层；1331、第七边缘；1332、第八边缘。

本申请的实施方式

本申请提供一种电池单体及电池模块。为使本申请的目的、技术方案及

效果更加清楚、明确，以下结合实施例对本申请进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

大圆柱型电池均会在将电极组件卷绕后对正积极耳和负积极耳进行拍平操作，一方面可保证正积极耳拍平面和负积极耳拍平面的平整度，便于后续的正积极耳与集流盘之间的焊接；另一方面可控制正积极耳的拍平面与隔膜之间的距离、负积极耳的拍平面与隔膜之间的距离，从而控制电极组件的高度，便于将电极组件装配入壳体内。

大圆柱型电池的拍平工艺均是维持正积极耳的拍平面与隔膜之间的距离和负积极耳的拍平面与隔膜之间的距离处于一致，但是，由于正积极耳的波动公差会比负积极耳的波动公差大，拍平时在维持正积极耳的拍平面与隔膜之间的距离的条件下，会导致负积极耳的拍平面与隔膜之间的距离偏大，从而减小了活性物质在高度空间上的利用率，降低了电池的能量密度。

本申请提供了一种电池单体，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

在本申请的实施例中，参照图 1，本申请提供了一种电池单体 100，该电池单体 100 具有第一方向 X，可包括：壳体；以及电极组件，收容于壳体内。

具体的，上述的电极组件包括：相互层叠设置的正积极片 110、隔膜 120 及负积极片 130，隔膜 120 设置于正积极片 110 及负积极片 130 之间，隔膜 120 设置有在第一方向 X 上相对布置的第一边缘 121 及第二边缘 122；正积极片 110 上连接有正积极耳 111；负积极片 130 上连接有负积极耳 131；正积极耳 111 在第一方向 X 上设置有远离正积极片 110 的第三边缘 1111，第一边缘 121 相对第二边缘 122 远离第三边缘 1111；负积极耳 131 在第一方向 X 上设置有远离负积极片 130 的第四边缘 1311，第二边缘 122 相对第一边缘 121 远离第四边缘 1311。

其中，当正积极片 110、隔膜 120 及负积极片 130 卷绕形成电极组件后，正积极耳 111 及负积极耳 131 可采用不切极耳的揉平工艺加工，也可采用切极耳的拍平工艺加工，本申请中不做具体限定，可根据实际需求具体选择，只要不影响本申请的效果即可。

其中，本申请中对正积极耳 111 及负积极耳 131 的高度、宽度、间隙等尺

寸和形貌均无限制，比如，正极极耳 111 及负极极耳 131 的高度、宽度、间隙等尺寸和形貌可以为常规设计；还比如，可以对，正极极耳 111 及负极极耳 131 的高度、宽度、间隙等尺寸和形貌中的一项或多项进行特殊的结构设计，只要不影响本申请的效果即可。

5 进一步的，在第一方向 X 上，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离为 H_1 mm，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离为 H_2 mm，满足： $H_1 < H_2$ 。

其中，第一边缘 121、第二边缘 122、第三边缘 1111、第四边缘 1311 中的“第一”、“第二”、“第三”及“第四”只是为了能够区分的不同边缘，其并不是对边缘的个数或者顺序的限制。

10 其中，本申请中通过在设计电池时减小第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 ，以使得 H_1 与 H_2 之间满足 $H_1 < H_2$ 。

其中，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 可以通过测量工具多次测量第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间不同位置的距离并计算平均值得到。

15 测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

其中，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 可以通过测量工具多次测量第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间不同位置的距离并计算平均值得到。测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

可以理解的，本申请中通过控制第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 小于第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 ，以减小第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离，从而保证电池高度一定的条件下增大正极极片及负极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片及负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

25 进一步的，在一实施例中，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 mm 和第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.2 \leq H_2 - H_1 \leq 5$ 。即第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 和第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 之间的差值可以控制在 0.2~5mm 的范围内。比如， $H_2 - H_1$ 可以为 0.2mm、0.5mm、1mm、1.5mm、2mm、2.5mm、3mm、3.5mm、4mm、

4.5mm、5mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该差值 $H_2 - H_1$ 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.2~5mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

在一实施例中，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 mm 和第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.5 \leq H_2 - H_1 \leq 1.5$ 。即第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 和第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 之间的差值可以控制在 0.5~1.5mm 的范围内。比如， $H_2 - H_1$ 可以为 0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该差值 $H_2 - H_1$ 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.5~1.5mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

本申请中通过将第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 与第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 的差值控制在 0.5~1.5mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大正极极片及负极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片及负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

在本申请的实施例中，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 3$ 。即第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 可以控制在 0~3mm 的范围内。比如，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 可以为 0.2mm、0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_1 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

在一实施例中，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 1.5$ 。即第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 可以控制在 0~1.5mm 的范围内。比如，第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 可以为 0.2mm、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1mm、1.2mm、1.4mm、1.5mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_1 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~1.5mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

可以理解的，本申请通过将第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 控制在 0~1.5mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大负极极片上活性物质区域所占的高度，增大负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

5 在本申请的实施例中，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 8$ 。即第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 可以控制在 0~8mm 的范围内。比如，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 可以为 0.1mm、1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_2 的上述具体数值仅是
10 示例性地给出，只要在 0~8mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

 在一实施例中，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 3$ 。即第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 可以控制在 0~3mm 的范围内。比如，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 可以为 0.2mm、
15 0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_2 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

 本申请通过将第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 控制在 0~3mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大正极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度
20 空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

 在本申请的实施例中，正极极片 110 包括：正极基体 112；以及正极活性物质层 113，设置于正极基体 112 上。

 具体的，上述的正极活性物质层 113 可以设置一层或多层，多层正极活性物质中的每层可以包含相同或不同的正极活性物质。正极活性物质为任何能够
25 可逆地嵌入和脱出锂离子等金属离子的物质。

 正极活性物质层 113 包含，但不仅限于，正极活性物质，该正极活性物质包括，但不仅限于，钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂（LFP）和三元材料。三元材料包括，但不仅限于，镍钴锰酸锂、镍钴铝酸锂。

 正极活性物质还可包含掺杂元素，上述的掺杂元素可以包含铝、镁、钛、

锆等元素，只要能使正极活性物质结构更稳定即可。

正极活性物质还可包含包覆元素，上述的包覆元素可以包含铝、镁、钛、锆等元素，只要能使正极活性物质结构更稳定即可。

5 进一步，本申请中正极基体 112 的种类没有特别限制，其可为任何已知适于用作正极基体 112 的材质，只要不损害本申请的效果即可。

具体的，在一实施例中，正极基体 112 可包括，但不仅限于，铝、不锈钢、镍镀层、钛、钽等金属材料；碳布、碳纸等碳材料。在一实施例中，正极基体 112 为金属材料。在一实施例中，正极集流体为铝箔。

10 在一实施例中，正极极片 110 还包含正极导电剂及正极粘结剂。本申请中的正极导电剂及正极粘结剂的种类没有限制，可以使用任何已知的材料，只要不损害本申请的效果即可。

15 本申请的电池单体 100 中的正极极片 110 可使用任何已知方法制备。例如，在正极活性物质中添加导电剂、粘结剂与溶剂等，制成浆料，将该浆料涂布在正极基体上，干燥后通过压制而形成电极。也可以将负极活性物质进行辊成型制成片状电极，或通过压缩成型制成颗粒电极。

进一步的，负极极片 130 包括：负极基体 132；以及负极活性物质层 133，设置于负极基体 132 上。

20 具体的，负极基体 132 包括，但不限于，金属箔、金属圆柱、金属带卷、金属板、金属薄膜、金属板网、冲压金属、发泡金属等。在一实施例中，负极基体 132 为金属箔。在一实施例中，负极基体 132 为铜箔。如本文所使用，术语“铜箔”包含铜合金箔。

25 负极活性物质层 133 可以是一层或多层，多层负极活性物质中的每层可以包含相同或不同的负极活性物质。在本申请的实施例中，负极活性物质的可充电容量大于正极活性物质的放电容量，以防止在充电期间锂金属析出在负极极片上。

负极活性物质层 133 包括，但不限于，人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、无定型碳、碳纤维碳纳米管和中间相碳微球。上述负极活性物质可单独使用或任意组合使用。

本申请的电池单体 100 中的负极极片 130 可使用任何已知方法制备。例如，

在负极活性物质中添加导电剂、粘结剂、添加剂与溶剂等，制成浆料，将该浆料涂布在负极基体上，干燥后通过压制而形成电极。

进一步的，在一实施例中，正极活性物质层 113 在第一方向 X 上设置有远离正极极耳 111 的第五边缘 1131，负极活性物质层 133 在第一方向 X 上设置有远离正极极耳 111 的第七边缘 1331；

其中，第五边缘 1131 和第七边缘 1331 中的“第五”及“第七”只是为了能够区分的不同边缘，其并不是对边缘的个数或者顺序的限制。

具体的，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离为 H_3 mm，满足： $0 < H_3 \leq 3$ ；即第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 可以控制在 0~3mm 的范围内。比如，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 可以为 0.2mm、0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_3 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

在一实施例中，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 mm 还满足： $0.2 \leq H_3 \leq 2$ ；即第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 可以控制在 0.2~2mm 的范围内。比如，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 可以为 0.2mm、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_3 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.2~2mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

其中，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 可以通过测量工具多次测量第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间不同位置的距离并计算平均值得到。测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

本申请通过将第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 控制在 0.2~2mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大正极极片及负极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片及负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

具体的，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离为 H_4 mm，满足： $0 < H_4 \leq 3$ 。即第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 可以控制在 0~3mm

的范围内。比如，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 可以为 0.2mm、0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_4 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

5 在一实施例中，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 mm 还满足： $0.2 \leq H_4 \leq 2$ 。即第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 可以控制在 0.2~2mm 的范围内。比如，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 可以为 0.2mm、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_4 的上述
10 具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.2~2mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

其中，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 可以通过测量工具多次测量第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间不同位置的距离并计算平均值得到。测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

15 本申请中通过将第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 控制在 0.2~2mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大负极极片上活性物质区域所占的高度，增大负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

20 在本申请的实施例中，正极活性物质层 113 在第一方向 X 上还设置有靠近正极极耳 111 的第六边缘 1132；负极活性物质层 133 在第一方向 X 上还设置有靠近正极极耳 111 的第八边缘 1332。

其中，第六边缘 1132 和第八边缘 1332 中的“第六”及“第八”只是为了能够区分的不同边缘，其并不是对边缘的个数或者顺序的限制。

25 具体的，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离为 H_5 mm，满足： $0 < H_5 \leq 3$ ；即第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以控制在 0~3mm 的范围内。比如，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以为 0.2mm、0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_5 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

在一实施例中，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 mm 还满足： $0.2 \leq H_5 \leq 2$ ；即第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以控制在 0.2~2mm 的范围内。比如，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以为 0.2mm、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_5 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.2~2mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

其中，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以通过测量工具多次测量第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间不同位置的距离并计算平均值得到。测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

本申请中通过将第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 控制在 0.2~2mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大正极极片及负极极片上活性物质区域所占的高度，增大正极极片及负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

进一步的，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离为 H_6 mm，满足： $0 < H_6 \leq 3$ 。即第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以控制在 0~3mm 的范围内。比如，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以为 0.2mm、0.6mm、1mm、1.4mm、1.8mm、2.2mm、2.6mm、3mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_6 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0~3mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

在一实施例中，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 mm 还满足： $0.2 \leq H_6 \leq 2$ 。即第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以控制在 0.2~2mm 的范围内。比如，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以为 0.2mm、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2mm 中的一者或其中任意二者组成的范围。值得说明的是，该距离 H_6 的上述具体数值仅是示例性地给出，只要在 0.2~2mm 的范围内的任意值均在本申请的保护范围内。

其中，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以通过测量工具多次测量第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间不同位置的距离并计算平均值得到。

测量工具可以为直尺或游标卡尺中的任意一种，但不限于此。

本申请中通过将第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 控制在 0.2~2mm 的范围内，以进一步保证电池高度一定的条件下增大负极极片上活性物质区域所占的高度，增大负极极片上活性物质的面积，以提高电池中活性物质在高度空间上的利用率，从而提升电池的能量密度。

进一步的，在本申请的实施例中，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 与第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 可以相同，也可以不同，本申请不做具体限定，可根据实际情形具体设置，只要不影响本申请的效果即可。优选的，第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 与第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 相同。

第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 与第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 可以相同，也可以不同，本申请不做具体限定，可根据实际情形具体设置，只要不影响本申请的效果即可。优选的，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 与第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 相同。

在本申请的实施例中，该电池单体 100 还包括电解液，容纳于壳体内，且电解液浸润电极组件。本申请的电池单体 100 中的使用的电解液包括电解质和溶解该电解质的溶剂。

本申请中对电解质没有特别限制，可以任意地使用作为电解质公知的物质，只要不损害本申请的效果即可。在一实施例中，所述电解质包括，但不限于， LiPF_6 。

同时，本申请中对电解质含量没有特别限制，只要不损害本申请的效果即可。例如可以为 0.8mol/L~2.2mol/L。

本申请中对溶剂没有特别限制，可以任意地使用作为溶剂公知的物质，只要不损害本申请的效果即可。在一实施例中，所述溶剂包括，但不限于，碳酸亚乙酯(EC)、碳酸亚丙酯(PC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸二甲酯(DMC)、碳酸丁烯酯(BC)和甲基乙烯碳酸(MEC)。上述溶剂可单独使用或任意组合使用。

另一方面，本申请还提供了一种电池模块，包括：箱体；以及如上述任一

项的电池单体，电池单体收容于箱体内部。

具体的，电池模块可以为电池模组或电池包。

另一方面，在本申请的实施例中，本申请还提供了一种用电装置，包括如上述所述的电池模块，该电池模块作为用电装置的供电电源。用电装置可以但
5 不限于是移动设备（例如手机、笔记本电脑等）、电动车辆（例如纯电动车、混合动力电动车、插电式混合动力电动车、电动自行车、电动踏板车、电动高尔夫球车、电动卡车等）、电气列车、船舶及卫星、储能系统等。

下面以锂离子电池为例并且结合具体的实施例说明锂离子电池的制备，本领域的技术人员将理解，本申请中描述的制备方法仅是实施例，其他任何合适
10 的制备方法均在本申请的范围内。

以下说明根据本申请的锂离子电池的实施例和对比例进行性能评估。

实施例1

一、锂离子电池的制备

1、正极极片的制备

将正极活性材料：磷酸铁锂、导电剂：导电炭黑SP、粘结剂：PVDF按照
15 质量比97：0.7：2.3进行混合，之后加入NMP作为溶剂进行混合，搅拌一定时间后获得具有一定流动性的均匀正极浆料；将正极浆料均匀双面涂覆在正极集流体涂炭铝箔上，随后转移至120℃烘箱进行干燥，然后经过辊压、分条、裁片后得到正极极片。

20 2、负极极片的制备

将负极活性材料：石墨、导电剂：导电炭黑SP、增稠剂：CMC、粘结剂：
SBR按照质量比96.5：0.5：1.2：1.8进行混合，之后加入去离子水作为溶剂进行混合，搅拌一定时间后获得具有一定流动性的均匀负极浆料；将负极浆料均
25 匀双面涂覆在负极集流体铜箔上，随后转移至110℃烘箱进行干燥，然后经过辊压、分条、裁片得到负极极片。

3、电解液的制备

将碳酸乙烯酯（EC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸二乙酯（DEC）按照体
积比1:1:1混合，然后加入1mol/L的LiPF₆混合均匀，配制成电解液。

4、隔离膜的制备

以PP膜作为隔离膜。

5、锂离子电池的制备

采用上述步骤制备出的负极极片、正极极片经过干燥后，与隔离膜一起采用卷绕机制备出卷绕电芯，将正极极耳与负极极耳焊接在电芯顶盖上，并将焊接完成的带顶盖电芯放入铝壳中进行封装；经过灌注电解液、化成定容制得锂离子电池。

其中，第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 为0.1mm，第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 为0.3mm， H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为0.2mm，第五边缘1131与第七边缘1331之间的距离 H_3 为0.1mm，第七边缘1331与第一边缘121之间的距离 H_4 为0.1mm，第六边缘1132与第八边缘1332之间的距离 H_5 为0.1mm，第八边缘1332与第二边缘122之间的距离 H_6 为0.1mm。

二、测试方法

1、锂离子电池能量密度的测试方法

将锂离子电池在25℃静置30min，以1C充满、1C满放，记录实际放电能量；用电子天平对锂离子电池进行称重；1C实际放电能量与重量的比值即为锂离子电池的实际能量密度。

实施例2

依照实施例1的方法制备锂离子电池，同时按照实施例1中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 为0.2mm，第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 为0.7mm， H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为0.5mm。

实施例3

依照实施例1的方法制备锂离子电池，同时按照实施例1中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 为0.3mm，第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 为1.05mm， H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为0.75mm。

实施例4

依照实施例1的方法制备锂离子电池，同时按照实施例1中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 为1mm,第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 为2mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为1mm。

实施例 5

5 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 1.25mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 2.5mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 1.25mm。

实施例 6

10 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 1.5mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 3mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 1.5mm。

实施例 7

15 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 1.75mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 2.75mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 2mm。

实施例 8

20 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 2mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 5mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 3mm。

实施例 9

25 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 2.5mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 6.5mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 4mm。

实施例 10

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测

试锂离子电池，除以下不同之处：

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 3mm，第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 8mm， H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 8mm。

5 实施例 1~10 可以通过调整第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 、第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 来获得对应的锂离子电池。

实施例 11

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池，同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

10 第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 0.2mm，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 0.2mm，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 0.2mm，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 0.2mm。

实施例 12

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池，同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

15 第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 0.5mm，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 0.5mm，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 0.5mm，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 0.5mm。

实施例 13

20 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池，同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 1mm，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 1mm，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 1mm，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 1mm。

实施例 14

25 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池，同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池，除以下不同之处：

第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 1.5mm，第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 1.5mm，第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 1.5mm，第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 1.5mm。

实施例 15

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

5 第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 2mm,第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 2mm,第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 2mm,第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 2mm。

实施例 16

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

10 第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 2.25mm,第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 2.25mm,第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 2.25mm,第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 2.25mm。

实施例 17

15 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 2.5mm,第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 2.5mm,第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 2.5mm,第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 2.5mm。

20 实施例 18

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

25 第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 2.75mm,第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 2.75mm,第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 2.75mm,第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 2.75mm。

实施例 19

依照实施例 1 的方法制备锂离子电池,同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 3mm, 第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 3mm, 第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 3mm, 第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 3mm。

5 实施例 11~19 可以通过调整第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 、第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 、第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 及第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离为 H_6 来获得对应的锂离子电池。

对比例 1

10 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池, 同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池, 除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 0, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 0, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 0。

对比例 2

15 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池, 同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池, 除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 2mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 2mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 0mm。

对比例 3

20 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池, 同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池, 除以下不同之处:

第一边缘 121 与第四边缘 1311 之间的距离 H_1 为 5mm, 第二边缘 122 与第三边缘 1111 之间的距离 H_2 为 12mm, H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 为 7mm。

对比例 4

25 依照实施例 1 的方法制备锂离子电池, 同时按照实施例 1 中的测试方法测试锂离子电池, 除以下不同之处:

第五边缘 1131 与第七边缘 1331 之间的距离 H_3 为 0mm, 第七边缘 1331 与第一边缘 121 之间的距离 H_4 为 0mm, 第六边缘 1132 与第八边缘 1332 之间的距离 H_5 为 0mm, 第八边缘 1332 与第二边缘 122 之间的距离 H_6 为 0mm。

对比例 5

依照实施例1的方法制备锂离子电池,同时按照实施例1中的测试方法测试锂离子电池,除以下不同之处:

第五边缘1131与第七边缘1331之间的距离 H_3 为4mm,第七边缘1331与第一边缘121之间的距离 H_4 为4mm,第六边缘1132与第八边缘1332之间的距离 H_5 为4mm,第八边缘1332与第二边缘122之间的距离 H_6 为4mm。

三、测试结果

表1 实施例1~10的参数及对比例1~3的参数及测试结果

	H_1	H_2	$H_2 - H_1$	能量密度 (Wh/L)
实施例1	0.1	0.3	0.2	826
实施例2	0.2	0.7	0.5	821
实施例3	0.3	1.05	0.75	818
实施例4	1	2	1	803
实施例5	1.25	2.5	1.25	796
实施例6	1.5	3	1.5	790
实施例7	1.75	2.75	2	790
实施例8	2	5	3	768
实施例9	2.5	6.5	4	750
实施例10	3	8	5	732
对比例1	0	0	0	700
对比例2	2	2	0	667
对比例3	5	12	7	560

结果分析:当第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 控制在0~3mm的范围内、第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 控制在0~8mm的范围内、 H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 控制在0.2~5mm的范围内时,可显著提升锂离子电池的能量密度。

在此基础上,当第一边缘121与第四边缘1311之间的距离 H_1 控制在0~1.5mm的范围内、第二边缘122与第三边缘1111之间的距离 H_2 控制在0~3mm

的范围内、 H_2 与 H_1 的差值 $H_2 - H_1$ 控制在0.5~1.5mm的范围内时，可进一步提升锂离子电池的能量密度。

相比于对比例，本申请在25℃能量密度均有明显提升。

表2 实施例1、实施例11~19及对比例4~5的参数及测试结果

	H_3	H_4	H_5	H_6	能量密度 (Wh/L)
实施例1	0.1	0.1	0.1	0.1	826
实施例11	0.2	0.2	0.2	0.2	831
实施例12	0.5	0.5	0.5	0.5	844
实施例13	1	1	1	1	851
实施例14	1.5	1.5	1.5	1.5	842
实施例15	2	2	2	2	835
实施例16	2.25	2.25	2.25	2.25	823
实施例17	2.5	2.5	2.5	2.5	819
实施例18	2.75	2.75	2.75	2.75	804
实施例19	3	3	3	3	799
对比例4	0	0	0	0	700
对比例5	4	4	4	4	568

5 结果分析：当第五边缘1131与第七边缘1331之间的距离 H_3 控制在0~3mm的范围内、第七边缘1331与第一边缘121之间的距离 H_4 控制在0~3mm的范围内、第六边缘1132与第八边缘1332之间的距离 H_5 控制在0~3mm的范围内、第八边缘1332与第二边缘122之间的距离 H_6 控制在0~3mm的范围内时，可显著提升锂离子电池的能量密度。

10 在此基础上，当第五边缘1131与第七边缘1331之间的距离 H_3 控制在0.2~2mm的范围内、第七边缘1331与第一边缘121之间的距离 H_4 控制在0.2~2mm的范围内、第六边缘1132与第八边缘1332之间的距离 H_5 控制在0.2~2mm的范围内、第八边缘1332与第二边缘122之间的距离 H_6 控制在0.2~2mm的范围内时，可进一步提升锂离子电池的能量密度。

相比于对比例，本申请在25℃能量密度均有明显提升。

以上步骤所提供的介绍，只是用于帮助理解本申请的方法、结构及核心思想。对于本技术领域内的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以对本申请进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也同样属于本申请权利要求保护范围之内。

在上述的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

以上步骤所提供的介绍，只是用于帮助理解本申请的方法、结构及核心思想。对于本技术领域内的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以对本申请进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也同样属于本申请实施例的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种电池单体，具有第一方向，包括：

壳体；以及

电极组件，收容于所述壳体内，

5 所述电极组件包括：相互层叠设置的正极极片、隔膜及负极极片，所述隔膜设置于所述正极极片及所述负极极片之间，所述隔膜设置有在所述第一方向上相对布置的第一边缘及第二边缘；

所述正极极片上连接有正极极耳；所述负极极片上连接有负极极耳；

10 其中，所述正极极耳在所述第一方向上设置有远离所述正极极片的第三边缘，所述第一边缘相对所述第二边缘远离所述第三边缘；

所述负极极耳在所述第一方向上设置有远离所述负极极片的第四边缘，所述第二边缘相对所述第一边缘远离所述第四边缘；

在第一方向上，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离为 H_1 mm，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离为 H_2 mm，满足： $H_1 < H_2$ 。

15 2. 如权利要求1所述的电池单体，其中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 和所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.2 \leq H_2 - H_1 \leq 5$ 。

20 3. 如权利要求2所述的电池单体，其中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 和所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0.5 \leq H_2 - H_1 \leq 1.5$ 。

4. 如权利要求1至3任一项所述的电池单体，其中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 3$ 。

5. 如权利要求4所述的电池单体，其中，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离 H_1 mm 还满足： $0 < H_1 \leq 1.5$ 。

25 6. 如权利要求1至3任一项所述的电池单体，其中，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 8$ 。

7. 如权利要求6所述的电池单体，其中，所述第二边缘与所述第三边缘之间的距离 H_2 mm 还满足： $0 < H_2 \leq 3$ 。

8. 如权利要求1所述的电池单体，其特征在于，所述正极极片包括：正

极基体；以及正极活性物质层，设置于所述正极基体上；

所述负极极片包括：负极基体；以及负极活性物质层，设置于所述负极基体上；

5 所述正极活性物质层在所述第一方向上设置有远离所述正积极耳的第五边缘，所述负极活性物质层在所述第一方向上设置有远离所述正积极耳的第七边缘；

所述第五边缘与所述第七边缘之间的距离为 H_3 mm，满足： $0 < H_3 \leq 3$ ；

所述第七边缘与所述第一边缘之间的距离为 H_4 mm，满足： $0 < H_4 \leq 3$ 。

10 9. 如权利要求 8 所述的电池单体，其中，所述第五边缘与所述第七边缘之间的距离 H_3 mm 还满足： $0.2 \leq H_3 \leq 2$ ；

所述第七边缘与所述第一边缘之间的距离 H_4 mm 还满足： $0.2 \leq H_4 \leq 2$ 。

10. 如权利要求 8 所述的电池单体，其中，所述正极活性物质层在所述第一方向上还设置有靠近所述正积极耳的第六边缘；

15 所述负极活性物质层在所述第一方向上还设置有靠近所述正积极耳的第八边缘；

所述第六边缘与所述第八边缘之间的距离为 H_5 mm，满足： $0 < H_5 \leq 3$ ；

所述第八边缘与所述第二边缘之间的距离为 H_6 mm，满足： $0 < H_6 \leq 3$ 。

11. 如权利要求 10 所述的电池单体，其中，所述第六边缘与所述第八边缘之间的距离 H_5 mm 还满足： $0.2 \leq H_5 \leq 2$ ；

20 所述第八边缘与所述第二边缘之间的距离 H_6 mm 还满足： $0.2 \leq H_6 \leq 2$ 。

12. 一种电池模块，包括：箱体；以及如权利要求 1 至 11 任一项所述的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内。

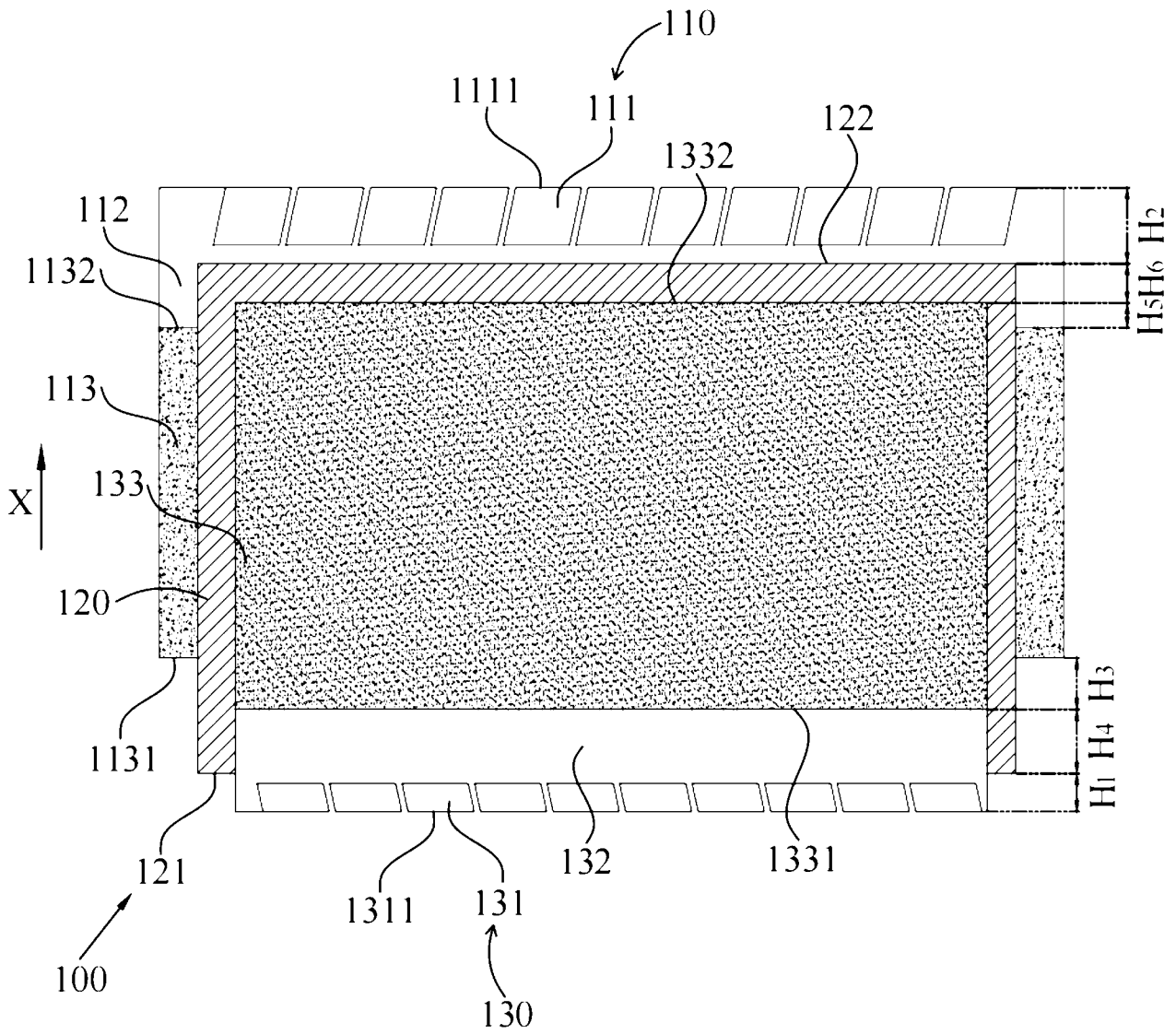


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/141909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M10/058(2010.01)i; H01M10/0525(2010.01)i; H01M50/107(2021.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS; CNTXT; WPABS; DWPI; ENTXT; CNKI: 电池, 正极, 负极, 隔膜, 极耳, 边缘, 距离, battery, positive electrode, negative electrode, separator, tab, edge, distance		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 220138384 U (SUNWODA EVB CO., LTD.) 05 December 2023 (2023-12-05) description, paragraphs [0003]-[0032], and figure 1	1-12
X	WO 2023090370 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 25 May 2023 (2023-05-25) description, paragraphs 12-107, and figures 1-7	1-12
X	JP 2011216403 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD.) 27 October 2011 (2011-10-27) description, paragraphs 12-65, and figures 1-4	1-12
A	CN 218769985 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 March 2023 (2023-03-28) entire document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 March 2024		23 March 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/141909

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	220138384	U	05 December 2023	None			
WO	2023090370	A1	25 May 2023	None			
JP	2011216403	A	27 October 2011	JP	5417241	B2	12 February 2014
CN	218769985	U	28 March 2023	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M10/058(2010.01)i; H01M10/0525(2010.01)i; H01M50/107(2021.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS; CNTXT; WPABS; DWPI; ENTXT; CNKI: 电池, 正极, 负极, 隔膜, 极耳, 边缘, 距离, battery, positive electrode, negative electrode, separator, tab, edge, distance</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 220138384 U (欣旺达动力科技股份有限公司) 2023年12月5日 (2023 - 12 - 05) 说明书第3-32段, 图1</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2023090370 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2023年5月25日 (2023 - 05 - 25) 说明书第12-107段, 图1-7</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011216403 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD) 2011年10月27日 (2011 - 10 - 27) 说明书第12-65段, 图1-4</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 218769985 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 220138384 U (欣旺达动力科技股份有限公司) 2023年12月5日 (2023 - 12 - 05) 说明书第3-32段, 图1	1-12	X	WO 2023090370 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2023年5月25日 (2023 - 05 - 25) 说明书第12-107段, 图1-7	1-12	X	JP 2011216403 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD) 2011年10月27日 (2011 - 10 - 27) 说明书第12-65段, 图1-4	1-12	A	CN 218769985 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 220138384 U (欣旺达动力科技股份有限公司) 2023年12月5日 (2023 - 12 - 05) 说明书第3-32段, 图1	1-12															
X	WO 2023090370 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2023年5月25日 (2023 - 05 - 25) 说明书第12-107段, 图1-7	1-12															
X	JP 2011216403 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD) 2011年10月27日 (2011 - 10 - 27) 说明书第12-65段, 图1-4	1-12															
A	CN 218769985 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 全文	1-12															
国际检索实际完成的日期	2024年3月20日	国际检索报告邮寄日期	2024年3月23日														
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	钟丽敏 电话号码 (+86) 020-28958621														

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/141909

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	220138384	U	2023年12月5日	无			
WO	2023090370	A1	2023年5月25日	无			
JP	2011216403	A	2011年10月27日	JP	5417241	B2	2014年2月12日
CN	218769985	U	2023年3月28日	无			