

(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 6 月 5 日 (05.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/112002 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/59 (2021.01) **H01M 10/0587** (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/135705

(22) 国际申请日: 2023 年 11 月 30 日 (30.11.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。

(72) 发明人: 杨道栓 (**YANG, Daoshuan**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。
吴永江 (**WU, Yongjiang**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。 林文

法 (**LIN, Wenfa**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**); 中国北京市海淀区苏州街3号大恒科技大厦南座五层503 100080 (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, 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,

(54) **Title:** ELECTRODE ASSEMBLY, PREPARATION METHOD THEREFOR, BATTERY CELL, BATTERY, ELECTRICAL DEVICE AND ENERGY STORAGE DEVICE

(54) 发明名称: 电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置

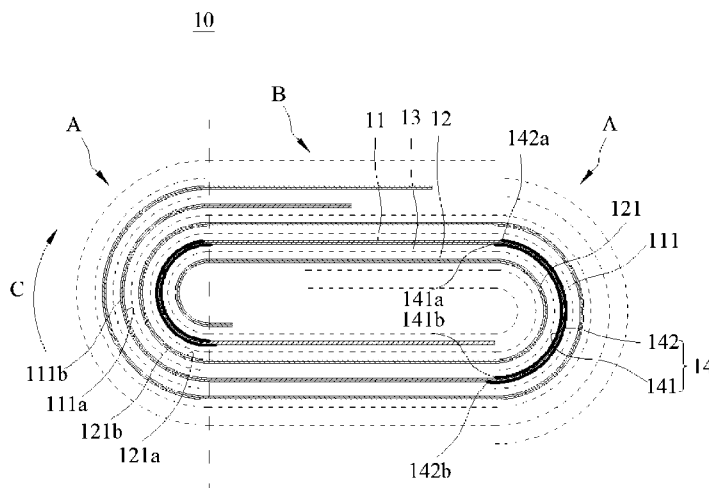


图 6

(57) **Abstract:** Disclosed in the present disclosure are an electrode assembly, a preparation method therefor, a battery cell, a battery, an electrical device and an energy storage device. The electrode assembly comprises: a jellyroll structure, the jellyroll structure being formed by rolling up a laminate comprising a positive electrode sheet and a negative electrode sheet, a separator being interposed between the positive electrode sheet and the negative electrode sheet, the jellyroll structure comprising bending zones, the positive electrode sheet comprising at least one positive electrode bending part located in the bending zones, the negative electrode sheet comprising at least one negative electrode bending part located in the bending zones, and in the rolling axis direction of the jellyroll structure, two ends of the separator exceeding the positive electrode bending part and the negative electrode bending part; and a protective layer

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))。

attached to the surface of the positive electrode bending part and/or the surface of the negative electrode bending part, at least one end of the protective layer exceeding the separator in the rolling axis direction of the jellyroll structure.

(57) 摘要: 本公开公开了一种电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置, 电极组件包括: 卷绕结构, 卷绕结构由包括正极极片和负极极片的层叠体卷绕而成, 在正极极片与负极极片之间夹置有隔离件, 卷绕结构包括弯折区, 正极极片包括位于弯折区的至少一个正极弯折部, 负极极片包括位于弯折区的至少一个负极弯折部, 沿着卷绕结构的卷绕轴线方向, 隔离件的两端超出正极弯折部和负极弯折部; 以及保护层, 附接于正极弯折部的表面和/或负极弯折部的表面, 沿着卷绕结构的卷绕轴线方向, 保护层的至少一端超出隔离件。

电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置

技术领域

本公开涉及电池技术领域，尤其涉及电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置。

5 背景技术

新能源电池在生活和产业中的应用越来越广泛，例如，搭载电池的新能源汽车已经被广泛使用，另外，电池还被越来越多地应用于储能领域等。

在搭载电池的新能源汽车中，电池可以用于全部或部分地提供动力。在储能领域中，电池可以安装于储能箱体或是直接安装于用户侧。在电池技术的发展中，除了提高电池单体的性能外，电池单体热失控问题也是一个不可忽视的问题。因此，如何降低电池单体的热失控风险，是电池技术中一个亟待解决的技术问题。

发明内容

为解决上述技术问题，本公开提供一种电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置，能够降低电池的热失控风险。

15 本公开通过如下技术方案实现。

本公开的第一方面提供一种电极组件，包括：卷绕结构，所述卷绕结构由包括正极极片和负极极片的层叠体卷绕而成，在所述正极极片与所述负极极片之间夹置有隔离件，所述卷绕结构包括弯折区，所述正极极片包括位于所述弯折区的至少一个正极弯折部，所述负极极片包括位于所述弯折区的至少一个负极弯折部，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述隔离件的两端超出所述正极弯折部和所述负极弯折部；以及保护层，附接于所述正极弯折部的表面和/或所述负极弯折部的表面，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述保护层的至少一端超出所述隔离件。

通过在正极弯折部和负极弯折部附接保护层，能够降低正极弯折部和负极弯折部折弯时断裂和活性物质脱落的风险，从而降低电极组件、电池单体乃至电池整体的热失控风险；保护层超出隔离件，能够使胶纸完全覆盖正、负极极片而对其进行可靠的保护，而且能够在电池制造过程中通过露出的部分目测到保护层的附接位置，及时确认附接位置的准确性。

在一些实施例中，所述保护层以粘贴或静电吸附的方式附接于所述正极弯折部的表面

和/或所述负极弯折部的表面。粘贴的方式附接更牢固；静电吸附的方式降低附接时损伤极片的可能性。

5 在一些实施例中，沿着所述卷绕结构的层叠方向，各所述正极弯折部包括位于相反两侧的第一凹面和第一凸面，所述保护层包括分别附接于所述第一凹面和所述第一凸面的第一保护层和第二保护层。通过在正极弯折部的正反两侧的第一凹面和第一凸面均附接保护层，进一步降低正极弯折部断裂的风险，并且能够降低正极弯折部两个表面的正极活性物质层脱落的风险，降低短路、热失控等风险。

10 在一些实施例中，沿着所述卷绕结构的层叠方向，各所述负极弯折部包括位于相反两侧的第二凹面和第二凸面，所述保护层包括分别附接于所述第二凹面和所述第二凸面的第三保护层和第四保护层。

通过在负极弯折部的正反两侧的第二凹面和第二凸面均附接保护层，进一步降低负极弯折部断裂引起短路、热失控的风险，并且能够降低负极弯折部两个表面的负极活性物质层脱落的风险，减少对电池容量、循环寿命的影响。

15 在一些实施例中，所述正积极片包括正极集流体以及设置于所述正极集流体的表面的正极活性物质层，所述保护层覆盖所述正积极片中的所述正极弯折部处的所述正极活性物质层；和/或，所述负积极片包括负极集流体以及设置于所述负极集流体的表面的负极活性物质层，所述保护层覆盖所述负积极片中的所述负极弯折部处的所述负极活性物质层。

20 通过保护层覆盖正极弯折部处的正极活性物质层和/或负极弯折部处的负极活性物质层，能够全面保护正极活性物质层和负极活性物质层，降低正极活性物质层和负极活性物质层脱落风险。

25 在一些实施例中，在所述正极弯折部，沿着所述卷绕轴线方向，位于所述正极弯折部的所述保护层的第一边缘超出所述正极活性物质层但不超出所述隔离件，位于所述正极弯折部的所述保护层的第二边缘超出所述隔离件，其中，所述第一边缘位于所述保护层沿着所述卷绕轴线方向的一端，所述第二边缘位于所述保护层沿着所述卷绕轴线方向的另一端；和/或，在所述负极弯折部，沿着所述卷绕轴线方向，位于所述负极弯折部的所述保护层的第三边缘超出所述负极活性物质层但不超出所述隔离件，位于所述负极弯折部的所述保护层的第四边缘超出所述隔离件，其中，所述第三边缘位于所述保护层的沿着所述卷绕轴线方向的一端，所述第四边缘位于所述保护层的沿着所述卷绕轴线方向的另一端。

30 由于保护层覆盖正、负极活性物质层的同时，仅有一个边缘超出隔离件，即可目测到保护层位于正极弯折部的粘贴位置，相较于两个边缘均超出隔离件的情况，能够降低隔离件粘辊导致自身撕裂的风险。

在一些实施例中，在所述正极集流体，在所述卷绕轴线方向的一侧设有正积极耳，所述保护层的所述第一边缘沿着所述卷绕轴线方向与所述正积极耳位于同侧；和/或，在所述负极集流体，在所述卷绕轴线方向的一侧设有负积极耳，所述保护层的所述第三边缘沿着所述卷绕轴线方向与所述负积极耳位于同侧。通过位于极耳同侧的保护层边缘不超出隔离件，能够避免极耳侧方的检测设备误报的风险。

在一些实施例中，沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述正极弯折部的长度为 4 mm ~6 mm；和/或，沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述负极弯折部的长度为 4 mm ~6 mm。

通过使保护层超出正、负极弯折部规定的长度，能够使得保护层伸出于外部的部分容易目测，从而能够容易地确认保护层的位置，也便于确定保护层在正、负极片上的附接位置。

在一些实施例中，沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述隔离件的长度为 1mm~4mm。

通过将护层超出隔离件的长度控制为 1mm~4mm 之间，既能方便目测保护层的粘贴位置，也能降低保护层粘辊导致撕裂的风险。

在一些实施例中，沿着所述卷绕轴方向，在至少一端，所述第一保护层和所述第二保护层中的一者超出另外一者。

在一些实施例中，所述第一保护层包括沿着所述卷绕结构的卷绕方向位于两端的第一端和第二端，所述第二保护层包括沿着所述卷绕方向位于两端的第三端和第四端，所述第三端与所述第一端沿着所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开，和/或，所述第四端与所述第二端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开。

通过第一保护层和第二保护层同侧的两端相互错开，相较于非错开，能够降低各保护层层层叠后的端部的台阶高度，因此，在卷绕结构挤压成型过程中，能够对隔离件的挤压形成缓冲，降低隔离件褶皱风险，从而减少因褶皱引起的隔离件的孔隙被阻挡的可能性。

在一些实施例中，所述第三端与所述第一端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于 2mm；和/或，所述第四端与所述第二端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于 2mm。

通过将第一保护层和第二保护层沿着卷绕方向同侧的两端错开的长度控制在大于零且小于等于 2mm 范围，既可以降低隔离件褶皱风险，又可以降低粘辊导致撕裂风险。

在一些实施例中，所述第三保护层包括在所述卷绕结构的卷绕方向的第五端和第六端，所述第四保护层包括在所述卷绕方向的第七端和第八端，所述第七端与所述第五端在所述

卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开，和/或，所述第八端与所述第六端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开。

通过第三保护层和第四保护层同侧的两端相互错开，相较于非错开，能够降低各保护层层层叠后的端部的台阶高度，因此，在卷绕结构挤压成型过程中，能够对隔离件的挤压形成缓冲，降低隔离件褶皱风险，从而减少因褶皱引起的隔离件的孔隙被阻挡的可能性。

在一些实施例中，所述第七端与所述第五端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于 2mm；和/或，所述第八端与所述第六端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于 2mm。

通过将第三保护层和第四保护层沿着卷绕方向同侧的两端错开的长度控制在大于零且小于等于 2mm 范围，既可以降低隔离件褶皱风险，又可以降低粘辊导致撕裂风险。

在一些实施例中，所述卷绕结构包括与所述弯折区连接的平直区，所述保护层在所述卷绕结构的卷绕方向上的至少一端延伸至所述平直区与所述弯折区之间的交界处或者沿着所述卷绕方向超过所述交界处延伸至所述平直区。

由此，位于正极弯折部处的保护层能够在卷绕方向上覆盖正极活性物质层，正极活性物质层得到全面保护；位于负极弯折部处的保护层能够在卷绕方向上覆盖负极活性物质层，负极活性物质层得到全面保护。

在一些实施例中，所述正积极片包括位于所述弯折区的沿着所述卷绕结构的层叠方向排列的多个所述正极弯折部，所述保护层至少附接于沿着所述层叠方向位于最内侧的所述正极弯折部；和/或，所述负积极片包括位于所述弯折区的沿着所述卷绕结构的层叠方向排列的多个所述负极弯折部，所述保护层至少附接于沿着所述层叠方向位于最内侧的所述负极弯折部。

由于在层叠方向的最内侧的正极弯折部和负极弯折部受到的拉伸力更大，更容易导致断裂或者活性物质脱落。因此，保护层至少附接于最内侧的正极弯折部和负极弯折部上，能够对最内侧正极弯折部和负极弯折部形成保护，有利于降低电池整体的短路、热失控风险。

在一些实施例中，所述保护层的材质为聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、聚乙烯、聚酰亚胺或无纺布。

在一些实施例中，第一凸面处的所述第二保护层中的至少一者具有用于供离子透过的孔隙；或者，位于所述第一凹面处的所述第一保护层和位于所述第一凸面处的所述第二保护层均包括用于阻挡离子的阻挡部。

位于第一凹面处的第一保护层和位于第一凸面处的第二保护层具有用于供离子透过的

孔隙，能够保护正极弯折部断裂和各自的活性物质脱落的风险，同时还能降低因保护层附接到正极弯折部对正极弯折部处的正极活性物质层中正极活性物质脱出的影响。通过第一保护层上的用于阻挡离子的阻挡部，能够阻挡一部分正极活性物质层提供的锂离子数量，因此能够降低析锂现象。

5 在一些实施例中，位于所述第二凹面处的所述第三保护层和位于所述第二凸面处的所述第四保护层均具有用于供离子透过的孔隙。

由于负极弯折部的第二凹面处的第三保护层和第二凸面处的第四保护层均具有用于供离子透过的孔隙，因此在能够保护负极弯折部的同时，还能降低析锂现象。

10 在一些实施例中，具有用于供离子透过的孔隙的所述保护层的透气度为 $220 \pm 70 \text{ sec}/100 \text{ cc}$ 。

在一些实施例中，所述孔隙的孔隙为 $100 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ 。

本公开的第二方面提供一种电池单体，包括：壳体和至少一个本公开第一方面提供的电机组件，所述电机组件容纳于所述壳体内。

15 本公开的第三方面提供一种电池，包括：箱体和至少一个本公开第二方面提供的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内。

本公开的第四方面提供一种用电装置，所述用电装置包括用于提供电能的至少一个本公开第二方面提供的电池单体或者本公开第三方面提供的电池。

本公开的第五方面提供一种储能装置，包括本公开第三方面提供的电池，所述电池能够储存电能且能够提供电能。

20 本公开的第六方面提供一种电机组件制备方法，包括：提供正积极片、负积极片和隔离件；针对正积极片和/或负积极片附接保护层；对所述正积极片、所述负积极片及所述隔离件进行层叠卷绕形成卷绕结构，其中，在所述卷绕结构中，在所述正积极片与所述负积极片之间夹置有隔离件，所述卷绕结构包括弯折区，所述正积极片包括位于所述弯折区的至少一个正极弯折部，所述负积极片包括位于所述弯折区的至少一个负极弯折部，沿着所
25 述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述隔离件的两端超出所述正极弯折部和所述负极弯折部，在所述正极弯折部的表面和/或所述负极弯折部的表面粘贴有所述保护层，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述保护层的至少一端超出所述隔离件。

附图说明

30 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，而并不认为是对本公开的

限制。而且在全部附图中，用相同的附图标记表示相同的部件。在附图中：

图 1 为本公开一些实施例提供的车辆的结构示意图；

图 2 为本公开的一些实施例提供的电池的立体分解示意图；

图 3 为本公开的一些实施例提供的电池模块的立体示意图；

5 图 4 为本公开的一些实施例提供的电池单体的立体分解示意图；

图 5 为本公开的一些实施例提供的电极组件的立体示意图；

图 6 为本公开一些实施例提供的电极组件的剖面示意图；

图 7 为图 6 中部分放大示意图；

图 8 为图 7 中 z-z 位置的剖面示意图；

10 图 9 为本公开一些实施例提供的电极组件的正极极片沿卷绕方向展开的结构示意图；

图 10 为本公开一些实施例提供的电极组件的负极极片沿卷绕方向展开的结构示意图；

图 11 为本公开另一些实施例提供的电极组件的剖面示意图；

图 12 为图 11 中部分放大示意图；

图 13 为本公开另一些实施例提供的电极组件的正极极片沿卷绕方向展开的结构示意图；

15 图 14 为本公开另一些实施例提供的电极组件的负极极片沿卷绕方向展开的结构示意图；

图 15 为本公开一些实施例提供的电极组件制备方法的流程图。

附图标记说明

1000 车辆；

100 电池，200 控制器，300 马达；

20 110 箱体，120 第一箱体部，130 第二箱体部，140 电池模块，150 容纳空间，160 电池单体；

10 电极组件，20 外壳，21 壳体，22 端盖，30 正极电极端子，40 负极电极端子，50 泄压机构；

25 11 正极极片，111 正极弯折部，112 正极集流体，112a 正极集流部，112b 正极凸部（正极极耳），113 正极活性物质层，111a 第一凹面，111b 第一凸面；

12 负极极片，121 负极弯折部，122 负极集流体，122a 负极集流部，122b 负极凸部（正极极耳），123 负极活性物质层，124 绝缘层，121a 第二凹面，121b 第二凸面；

13 隔离件；

30 14 保护层，141 第一保护层，142 第二保护层，143 第三保护层，144 第四保护层，141a 第一段，141b 第二段，142a 第三段，142b 第四段，143a 第五段，143b 第六段，144a 第七段，144b 第八段，14a 第一边缘，14b 第二边缘，14c 第三边缘，14d 第四边缘；

A 弯折区, B 平直区, C 卷绕方向, K 卷绕轴线方向, E 层叠方向, 长度 d1, 长度 d2。

具体实施方式

下面将结合附图对本公开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公开的技术方案, 因此只作为示例, 而不能以此来限制本公开的保护范围。

5 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公开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, 不是旨在于限制本公开; 本公开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。

10 在本公开实施例的描述中, 技术术语“第一”“第二”“第三”“第四”“第五”“第六”“第七”“第八”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。在本公开实施例的描述中, “多个”的含义是两个以上, 除非另有明确具体的限定。

15 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公开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。

在本公开实施例的描述中, 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“或”的关系。

20 在本公开实施例的描述中, 技术术语“长度”“宽度”“厚度”“内”“外”“层叠方向”“卷绕轴线方向”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公开实施例和简化描述, 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、操作或使用, 因此不能理解为对本公开实施例的限制。

25 在本公开实施例的描述中, 除非另有明确的规定和限定, 技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应作广义理解, 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公开实施例中的具体含义。

30 在本公开实施例的描述中, 除非另有明确的规定和限定, 技术术语“接触”应作广义理解, 可以是直接接触, 也可以是隔着中间媒介层的接触, 可以是相接触的两之间基本

上没有相互作用力的接触，也可以是相接触的两者之间具有相互作用力的接触。

下面，对本公开进行详细说明。

目前，新能源电池在生活和产业中的应用越来越广泛。新能源电池不仅被应用于水力、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、
5 电动汽车等电动交通工具，以及航空航天等多个领域。随着新能源电池应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

在卷绕式裸电芯的制备过程中，卷绕的电极组件需要挤压整形，从而消除隔离件褶皱和内部空气，降低短路风险，同时提升表面平整度，便于入壳。电极组件在受到挤压时，因卷绕而弯折处的极片上的活性物质有可能脱落，弯折位置甚至会出现极片断裂的风险。
10 极片上的活性物质脱落，称之为掉粉现象。极片断裂或极片上的活性物质脱落均会导致电池热失控问题。极片断裂容易刺破隔离件，有可能造成相邻的正极极片和负极极片短路，进而发生热失控问题，导致电池爆炸起火。极片上的活性物质的脱落，不仅影响电池容量，也可能导致析锂现象。

锂离子电池或电池单体在充电过程中，当负极极片的负极活性物质层的嵌锂位少于其
15 相邻的正极极片的正极活性物质层能够提供的锂离子数量时，容易发生析锂现象。析锂不仅使锂离子电池性能下降，循环寿命大幅缩短，还限制了锂离子电池的快充容量。除此之外，锂离子电池发生析锂时，析出来的锂金属非常活泼，在较低的温度下便可以与电解液发生反应，造成电池自产热起始温度降低和自产热速率增大，存在热失控风险。再者，析锂严重时，脱出的锂离子可以在负极极片表面形成锂枝晶，而锂枝晶容易刺破隔离件，造
20 成相邻的正极极片和负极极片短路，存在引发热失控的风险。

卷绕式的电极组件（裸电芯）在其弯折区容易出现析锂现象，造成该析锂现象的原因主要是因为位于弯折区的正极极片和负极极片需要进行折弯，处于正极极片内侧的负极极片容易出现嵌锂空间不足的情况，可能导致该负极极片的负极活性物质层的嵌锂位少于其
25 相邻的正极极片的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，从而引发析锂现象。此外，电极组件受到挤压变形时，在弯折区的正极极片和负极极片的表面会受到较大的拉伸力，尤其是最内层的正极极片和最内层的负极极片受到的拉伸力更大，容易导致正极极片和负极极片上各自的活性物质层脱落，影响电池容量，甚至可能出现弯折区的正极极片和负极极片断裂风险，导致电池热失控风险。

通过在弯折区的正极极片和负极极片上附接保护层（例如粘胶），可以降低极片开裂和
30 活性物质脱落的风险。但是，发明人发现，即使在弯折区的正极极片和负极极片上粘胶还可能存在电池安全性问题，对此，发明人尝试分析原因，认为可能的原因是：由于在贴完

胶之后进行极片的卷绕，胶被包裹于卷绕结构中，无法确定贴胶的位置是否恰好在弯折区。若贴胶的位置不在弯折区，那么弯折区的掉粉、断裂风险等则依然存在，因此，贴胶位置无法准确判断的情况下，依然存在因掉粉、极片断裂引起短路、热失控的风险。

鉴于此，本公开实施例提供了一种电极组件，包括：卷绕结构，卷绕结构由包括正极极片和负极极片的层叠体卷绕而成，在正极极片与负极极片之间夹置有隔离件，卷绕结构包括弯折区，正极极片包括位于弯折区的至少一个正极弯折部，负极极片包括位于弯折区的至少一个负极弯折部，沿着卷绕结构的卷绕轴线方向，隔离件的两端超出正极弯折部和负极弯折部；以及保护层，附接于正极弯折部的表面和/或负极弯折部的表面，沿着卷绕结构的卷绕轴线方向，保护层的至少一端超出隔离件。

通过保护层附接在正极弯折部的表面和/或负极弯折部的表面，能够降低弯折区的正极极片和/或负极极片断裂和活性物质脱落的风险，从而降低电极组件、电池单体乃至电池整体的热失控风险；并且，通过保护层超出隔离件，能够使保护层完全覆盖正、负极极片而对其进行可靠的保护，而且保护层的粘贴位置在电池制造过程中（例如卷绕过程中）可被目测到，从而能够对粘贴位置作出准确判断。

本公开实施例的电极组件适用于电池单体、电池。

本公开实施例的电池可以但不仅限于储能电源系统、车辆、船舶或飞行器等用电装置中。

本公开实施例的电池还可以多个成组而作为电池包使用。电池包同样可以但不仅限于储能电源系统、车辆、船舶或飞行器等用电装置中。

本公开实施例提供了一种包括用于提供电能的上述电池或电池包的用电装置，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。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。

本公开实施例还提供了一种包括上述电池或电池包的储能装置，储能装置可以为但不限于储能电箱、储能集装箱等。

在以下实施例中，为了方便说明，以本公开一实施例的用电装置为车辆 1000 为例进行说明。下面结合附图进行说明。

图 1 为本公开的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。如图 1 所示，车辆 1000 的内部设置有电池 100，电池 100 可以设置在车辆 1000 的底部

或头部或尾部。电池 100 可以用于车辆 1000 的供电，例如，电池 100 可以作为车辆 1000 的操作电源。车辆 1000 还可以包括控制器 200 和马达 300，控制器 200 用来控制电池 100 为马达 300 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。

在本公开一些实施例中，电池 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。

图 2 为本公开的一些实施例提供的电池的立体分解示意图。如图 2 所示，电池 100 包括箱体 110 和电池单体（图 2 未示出），电池单体容纳于箱体 110 内。

箱体 110 用于容纳电池单体，箱体 110 可以是多种结构。在一些实施例中，箱体 110 可以包括第一箱体部 120 和第二箱体部 130，第一箱体部 120 与第二箱体部 130 相互盖合，第一箱体部 120 和第二箱体部 130 共同限定出用于容纳电池单体的容纳空间 150。第二箱体部 130 可以是一端开口的空心结构，第一箱体部 120 为板状结构，第一箱体部 120 盖合于第二箱体部 130 的开口侧，以形成具有容纳空间 150 的箱体 110；第一箱体部 120 和第二箱体部 130 也均可以是一侧开口的空心结构，第一箱体部 120 的开口侧盖合于第二箱体部 130 的开口侧，以形成具有容纳空间 150 的箱体 110。当然，第一箱体部 120 和第二箱体部 130 可以是多种形状，例如，圆柱体、长方体等。

为提高第一箱体部 120 与第二箱体部 130 连接后的密封性，第一箱体部 120 与第二箱体部 130 之间也可以设置密封件，例如，密封胶、密封圈等。

假设第一箱体部 120 盖合于第二箱体部 130 的顶部，第一箱体部 120 亦可称之为上箱盖，第二箱体部 130 亦可称之为下箱体。

在电池 100 中，电池单体可以是一个，也可以是多个。若电池单体为多个，多个电池单体之间可串联或并联或混联，混联是指多个电池单体中既有串联又有并联。多个电池单体之间可直接串联或并联或混联在一起，再将多个电池单体构成的整体容纳于箱体 110 内；当然，也可以是多个电池单体先串联或并联或混联组成电池模块 140，多个电池模块 140 再串联或并联或混联形成一个整体，并容纳于箱体 110 内。

图 3 为本公开的一些实施例提供的电池模块的立体示意图。如图 3 所示，在一些实施例中，电池单体 160 为多个，多个电池单体 160 先串联或并联或混联组成电池模块 140。多个电池模块 140 再串联或并联或混联形成一个整体，并容纳于箱体内。

电池模块 140 中的多个电池单体 160 之间可通过汇流部件实现电连接，以实现电池模块 140 中的多个电池单体 160 的并联或串联或混联。

图 4 为本公开的一些实施例提供的电池单体的立体分解示意图；图 5 为本公开的一些实施例提供的电极组件的立体示意图。如图 4 和图 5 所示，本公开实施例提供的电池单体 160

包括电极组件 10 和外壳 20，电极组件 10 容纳于外壳 20 内。

电池单体 160 可以为二次电池，二次电池是指在电池单体放电后可通过充电的方式使活性材料激活而继续使用的电池单体。

5 电池单体 160 可以为锂离子电池、钠离子电池、钠锂离子电池、锂金属电池、钠金属电池、锂硫电池、镁离子电池、镍氢电池、镍镉电池、铅蓄电池等，本公开实施例对此并不限定。

10 电极组件 10 包括正积极片、负积极片以及隔离件。在电池单体 160 充放电过程中，活性离子（例如锂离子）在正积极片和负积极片之间往返嵌入和脱出。隔离件设置在正积极片和负积极片之间，可以起到防止正积极片和负积极片短路的作用，同时可以使活性离子通过。

在一些实施例中，电极组件设有极耳，极耳可以将电流从电极组件导出。极耳包括正积极耳和负积极耳。

15 在一些实施例中，外壳 20 还可用于容纳电解质，例如电解液。外壳 20 可以是多种结构形式。外壳可以为钢壳、铝壳、塑料壳（如聚丙烯）、复合金属壳（如铜铝复合外壳）或铝塑膜等。

在一些实施例中，外壳 20 可以包括壳体 21 和端盖 22，壳体 21 为一侧开口的空心结构，端盖 22 盖合于壳体 21 的开口处并形成密封连接，以形成用于容纳电极组件 10 和电解质的密封空间。

20 壳体 21 可以是多种形状，例如，正方体、长方体等。壳体 21 的形状可根据电极组件 10 的具体形状来确定。端盖 22 可以是多种结构，例如，端盖 22 为板状结构、一端开口的空心结构等。示例性的，在图 4 中，壳体 21 为长方体结构，端盖 22 为板状结构，端盖 22 盖合于壳体 21 顶部的开口处。

25 在一些实施例中，电池单体 160 还可以包括正极电极端子 30、负极电极端子 40 和泄压机构 50，正极电极端子 30、负极电极端子 40 和泄压机构 50 均安装于端盖 22 上。正极电极端子 30 和负极电极端子 40 均用于与电极组件 10 电连接，以输出电极组件 10 所产生的电能。泄压机构 50 用于在电池单体 160 的内部压力或温度达到预定值时泄放电池单体 160 内部的压力。

示例性的，泄压机构 50 位于正极电极端子 30 和负极电极端子 40 之间，泄压机构 50 可以是诸如防爆阀、防爆片、气阀、泄压阀或安全阀等部件。

30 在另一些实施例中，外壳 20 也可以是其他结构，例如，外壳 20 包括壳体 21 和两个端盖 22，壳体 21 为相对的两侧开口的空心结构，一个端盖 22 对应盖合于壳体 21 的一个开口

处并形成密封连接，以形成用于容纳电极组件 10 和电解质的密封空间。在这种结构中，正极电极端子 30 和负极电极端子 40 可安装在同一个端盖 22 上，也可以安装在不同的端盖 22 上；可以是一个端盖 22 上安装有泄压机构 50，也可以是两个端盖 22 上均安装有泄压机构 50。

5 需要说明的是，在电池单体 160 中，容纳于外壳 20 内的电极组件 10 可以是一个，也可以是多个。示例性的，在图 4 中，电极组件 10 为两个。

图 5 为本公开一些实施例提供的电极组件的立体示意图。图 6 为本公开一些实施例提供的电极组件的剖面示意图。图 7 为图 6 中部分放大示意图。图 8 为图 7 中 z-z 位置的剖面示意图。图 9 为本公开一些实施例提供的电极组件的正极极片沿卷绕方向展开的结构示意图。

10 图 10 为本公开一些实施例提供的电极组件的负极极片沿卷绕方向展开的结构示意图。

如图 5 至图 10 所示，本公开实施例的电极组件 10，包括卷绕结构和保护层。卷绕结构由包括正极极片 11 和负极极片 12 的层叠体卷绕而成，在正极极片 11 与负极极片 12 之间夹置有隔离件 13，卷绕结构包括弯折区 A，正极极片 11 包括位于弯折区 A 的至少一个正极弯折部 111，负极极片 12 包括位于弯折区 A 的至少一个负极弯折部 121，沿着卷绕结构的卷绕
15 轴线 K 方向，隔离件 13 的两端超出正极弯折部 111 和负极弯折部 121；保护层 14 附接于正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 112 的表面，沿着卷绕结构的卷绕轴线 K 方向，保护层 14 的至少一端超出隔离件 13。

如图 9 所示，正极极片 11 包括正极集流体 112 和正极活性物质层 113，正极活性物质层 113 涂覆于正极集流体 112 的表面；正极集流体 112 包括正极集流部 112a 和凸出于正极
20 集流部 112a 的正极凸部 112b，正极集流部 112a 涂覆有正极活性物质层 113，正极凸部 112b 的至少部分未涂覆正极活性物质层 113，正极凸部 112b 作为正积极耳。以下说明中，正极凸部 112b 可以为正积极耳 112b。以锂离子电池为例，正极集流体 112 的材料可以为铝（铝箔），正极活性物质层 113 包括正极活性物质，正极活性物质可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。

25 如图 10 所示，负极极片 12 包括负极集流体 122 和负极活性物质层 123，负极活性物质层 123 涂覆于负极集流体 122 的表面；负极集流体 122 包括负极集流部 122a 和凸出于负极集流部 122a 的负极凸部 122b，负极集流部 122a 涂覆有负极活性物质层 123，负极凸部 122b 的至少部分未涂覆负极活性物质层 123，负极凸部 122b 作为负积极耳。以下说明中，负极凸部 122b 可以为负积极耳 122b。以锂离子电池为例，负极集流体 122 的材料可以为铜（铜箔），
30 负极活性物质层 123 包括负极活性物质，负极活性物质可以为碳（例如石墨碳）或硅等。

为了保证通过大电流而不发生熔断，正积极耳 112b 的数量为多个且层叠在一起，负积极耳 122b 的数量为多个且层叠在一起。

如图 5-图 8 所示，正积极片 11 和负积极片 12 相互层叠形成层叠体。层叠体绕着卷绕轴线 K 卷绕两圈以上形成卷绕结构。卷绕轴线 K 的延伸方向与卷绕结构的卷绕方向 C 以及层叠方向 E（见图 8）垂直。

在每相邻的正积极片 11 和负积极片 12 之间夹置有隔离件 13，隔离件 13 用于将正积极片 11 和负积极片 12 隔离，以降低正积极片 11 与负积极片 12 之间出现短路的风险。示例性地，隔离件 13 的材质可以为 PP（polypropylene，聚丙烯）或 PE（polyethylene，聚乙烯）等。

正积极片 11、负积极片 12 和隔离件 13 均可以为带状结构。本公开实施例可以先将正积极片 11、隔离件 13、负积极片 12、隔离件 13 依次层叠，然后再绕着卷绕轴线 K 由内向外卷绕两圈以上形成卷绕结构。图 6 中，卷绕结构以顺时针方向卷绕的。当然，卷绕方向也可以是逆时针方向。

卷绕结构包括弯折区 A，弯折区 A 是正积极片 11 和负积极片 12 上的具有弯折结构所在的区域，是弯折区的一个示例。在弯折区 A，正极弯折部 111 与负极弯折部 121 沿着卷绕结构的层叠方向 E 交替分布，即在弯折区 A，以正极弯折部 111、负极弯折部 121、正极弯折部 111、负极弯折部 121……的顺序由内侧向外侧依次排布，其中，内侧相比外侧更靠近卷绕轴线 K，层叠方向 E 为卷绕结构的层厚方向。示例地，最内侧的正极弯折部 111 位于最内侧的负极弯折部 121 的外侧。示例性地，正极弯折部 111 和负极弯折部 121 的形状可以为大体圆弧形。

如图 8 至图 10 所示，沿着卷绕结构的卷绕轴线方向 K，隔离件 13 的两端超出正极弯折部 111 和负极弯折部 121。即，沿着卷绕轴线方向 K，隔离件 13 的两端分别超出正极弯折部 111 的两端，并且，沿着卷绕轴线方向 K，隔离件 13 的两端分别超出负极弯折部 121 的两端。换言之，沿着卷绕轴线 K 方向，正极弯折部 111 的边缘和负极弯折部 121 的边缘均不超出隔离件 13 的端部且具有一定的缩进量。由此，隔离件 13 能够完全覆盖正极弯折部 111 和负极弯折部 121，有效降低正积极片 11 与负积极片 12 之间出现短路的风险。

保护层 14 附接于正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 112 的表面，可以是，如图 6 所示，在正极弯折部 111 和负极弯折部 121 中的正极弯折部 111 的表面附接有保护层 14；或者，在正极弯折部 111 和负极弯折部 121 中的负极弯折部 121 的表面附接有保护层 14；或者，如图 11 所示，正极弯折部 111 的表面和负极弯折部 121 的表面均附接有保护层 14。正极弯折部 111 的表面可以是正积极片 11 中的正极弯折部 111 处的正极活性物质层 113 的表

面。负极弯折部 121 的表面可以是负极极片 12 中的负极弯折部 121 处的负极活性物质层 123 的表面。

一示例在一些实施例中，保护层 14 以粘贴或静电吸附的方式附接于正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 121 的表面。其中，保护层 14 以粘贴的方式附接于正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 121 的表面，可以是，保护层 14 自身具有粘接层，从而通过该粘接层粘贴在正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 121 的表面。或者，保护层 14 通过粘性体粘贴在正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 121 的表面，粘性体可以是胶体或者涂覆于正极弯折部 111 的表面和/或负极弯折部 121 的表面的胶层。

沿着卷绕结构的卷绕轴线方向 K，保护层 14 的至少一端超出隔离件 13，可以是，保护层 14 的一端超出隔离件 13，并且，保护层 14 的另一端既可以超出隔离件 13 也可以不超出隔离件 13。

保护层 14 超出隔离件 13 可以是，沿着卷绕结构的卷绕轴线 K 方向，保护层 14 的端部伸出隔离件 13 的位于保护层 14 的该端部同侧的边缘。保护层 14 不超出隔离件 13 可以是，沿着卷绕结构的卷绕轴线 K 方向，保护层 14 的端部缩进于隔离件 13 的位于保护层 14 的该端部同侧的边缘，至于缩进的位置，可以位于极片与隔离件 13 的同侧边缘之间，也可以基本上与极片的边缘齐平。

正极弯折部 111 和负极弯折部 121 在折弯过程中产生应力集中并可能引发断裂和各自表面的活性物质脱落的风险，进而存在电池的热失控风险。本公开实施例通过在正极弯折部 111 和负极弯折部 121 附接保护层 14，能够降低正极弯折部 111 和负极弯折部 121 折弯时断裂和活性物质脱落的风险，从而降低电机组件、电池单体乃至电池整体的热失控风险。保护层 14 超出隔离件 13，能够使保护层完全覆盖正、负极极片而对其进行可靠的保护，而且能够在电池制造过程中（例如卷绕过程中）目测到保护层 14 的附接位置，及时确认附接位置的准确性。

在一些实施例中，保护层 14 的材质可以为聚对苯二甲酸乙二酯、聚丙烯、聚乙烯、聚酰亚胺或无纺布。在一些实施例中，如图 9 所示，在正极弯折部 111，沿着卷绕轴线 K 方向，位于正极弯折部 111 的保护层 14 的第一边缘 14a 超出正极活性物质层 113 但不超出隔离件 13，位于正极弯折部 111 的保护层 14 的第二边缘 14b 超出隔离件 13，其中，第一边缘 14a 位于保护层 14 沿着卷绕轴线方向 K 的一端，第二边缘 14b 位于保护层 14 沿着卷绕轴线方向 K 的另一端。

位于正极弯折部 111 的保护层 14 的第一边缘 14a 超出正极活性物质层 113 但不超出隔离件 13，可以是，沿着卷绕轴线方向 K，第一边缘 14a 位于同侧的正极活性物质层 113 边缘

和隔离件 13 边缘之间。示例地，如图 13，正极集流部 112a 仅部分区域涂覆有正极活性物质层 113，正极集流部 112a 未涂覆正极活性物质层 112a 的区域涂覆有绝缘层 114，绝缘层 114 位于正极活性物质层 113 的靠近正极凸部 112b（正积极耳）的一侧，且位于同侧的正极活性物质层 113 边缘和隔离件 13 边缘之间，第一边缘 14a 可以位于绝缘层 114 中。

5 在保护层 14 通过自身粘接层粘贴在正极弯折部 111 的表面时，保护层 14 超出隔离件 13 的表面具有粘性，在卷绕工序中，存在粘辊的可能，导致保护层 14 撕裂风险。

本公开实施例，通过沿着卷绕轴线方向 K，位于正极弯折部 111 的保护层 14 的第一边缘 14a 超出正极活性物质层 113 但不超出隔离件 13，位于正极弯折部 111 的保护层 14 的第二边缘 14b 超出隔离件 13，由此，保护层 14 覆盖正极活性物质层 113 的同时，仅有一个边缘超出隔离件 13，即可目测到保护层 14 位于正极弯折部 111 的粘贴位置，相较于两个边缘均超出隔离件 13，能够降低隔离件 13 粘辊导致自身撕裂的风险。

在一些实施例中，如图 10 所示，在负极弯折部 121，沿着卷绕轴线方向 k，位于负极弯折部 121 的保护层 14 的第三边缘 14c 超出负极活性物质层 123 但不超出隔离件 13，位于负极弯折部的保护层 14 的第四边缘 14d 超出隔离件，其中，第三边缘 14c 位于保护层 14 的沿着卷绕轴线方向 k 的一端，第四边缘 14d 位于保护层 14 的沿着卷绕轴线方向 K 的另一端。

位于负极弯折部 121 的保护层 14 的第三边缘 14c 超出负极活性物质层 123 但不超出隔离件 13，可以是，沿着卷绕轴线方向 K，第三边缘 14c 位于同侧的负极活性物质层 123 边缘和隔离件 13 边缘之间。示例地，如图 14 所示，负极集流部 122a 仅部分区域涂覆有负极活性物质层 123，负极集流部 122a 未涂覆负极活性物质层 123 的区域涂覆有绝缘层 124，绝缘层 124 位于负极活性物质层 123 的靠近负极凸部 122b（负积极耳）的一侧，且位于同侧的负极活性物质层 123 的边缘和隔离件 13 的边缘之间，第三边缘 14c 可以位于绝缘层 124 中。

本公开实施例，通过沿着卷绕轴线 K 方向，位于负极弯折部 121 的保护层 14 的第三边缘 14c 超出负极活性物质层 123 但不超出隔离件 13，位于负极弯折部 121 的保护层 14 的第四边缘 14d 超出隔离件 13，由此，保护层 14 覆盖负极活性物质层 123 的同时，仅有一个边缘超出隔离件 13，即可目测到保护层 14 位于负极弯折部 121 的粘贴位置，相较于两个边缘均超出隔离件 13，能够降低隔离件 13 粘辊导致自身撕裂的风险。

在一些实施例中，沿卷绕轴线方向 K，保护层 14 超出隔离件 13 的长度 d1 为 1mm~4mm。既可以是在正极弯折部 111 处的保护层 14 超出隔离件 13 的长度 d1 为 1mm~4mm，又可以是在负极弯折部 121 处保护层 14 超出隔离件 13 的长度 d1 为 1mm~4mm。

长度 d1 可以是 1mm、2mm、3mm、4mm。

保护层 14 超出隔离件 13 的长度 $d1$ 过小, 则目测困难, 保护层 14 超出隔离件 13 的长度 $d1$ 过大, 则在卷绕工序中存在粘辊导致保护层 14 撕裂的风险越大。因此, 本公开实施例, 将护层 14 超出隔离件 13 的长度 $d1$ 控制为 1mm~4mm 之间, 既能方便目测保护层 14 的粘贴位置, 也能降低保护层 14 粘辊导致撕裂的风险。

- 5 在一些实施例中, 沿卷绕轴线方向 K, 位于正极弯折部 111 的保护层 14 超出正极弯折部 111 的长度 $d2$ 为 4 mm ~6 mm。和/或, 沿卷绕轴线方向 K, 位于负极弯折部 121 的保护层 14 超出负极弯折部 121 的长度 $d2$ 为 4 mm ~6 mm。

长度 $d2$ 包括隔离件 13 超出极片的边缘的长度和保护层 14 超出隔离件 13 的长度。

- 10 在电极组件的制备过程中, 可以先在极片上附接保护层 14, 再进行卷绕, 卷绕后形成的卷绕结构中, 极片的边缘相较于隔离件的边缘更平整, 更容易测量保护层 14 的超出尺寸, 并且在极片附件保护层 14 之后, 卷绕之前, 也方便测量保护层 14 超出极片的尺寸。因此, 通过保护层 14 超出正极弯折部 111 和/或负极弯折部 121 的长度来控制保护层 14 超出隔离件 13 的超出长度, 能够提升保护层 14 附接精度。

- 15 在一些实施例中, 在正极集流体 112a 沿着卷绕轴线方向 K 的一侧设有正积极耳 112b, 保护层 14 的第一边缘 14a 沿着卷绕轴线方向 K 与正积极耳 112b 位于同侧。即, 位于正积极耳 112b 同侧的第一边缘 14a 不超出隔离件 13。

在一些实施例中, 在负极集流体 122a 沿着卷绕轴线方向 K 的一侧设有负积极耳 122b, 保护层 14 的第三边缘 14c 沿着卷绕轴线方向 K 与负积极耳 122b 位于同侧。即, 位于负积极耳 122b 同侧的第三边缘 14a 不超出隔离件 13。

- 20 在卷绕工序中, 极耳 (正积极耳 112b、负积极耳 122b) 的侧方通常设置有检测设备, 例如检测设备可以是用于检测极耳的传感器, 该传感器可以用于判断极耳是否弯折, 如果弯折则认为不合格。如果位于极耳同侧的保护层 14 边缘 (第一边缘 14a、第三边缘 14c) 超出隔离件 13, 当保护层 14 超出的部分经过该传感器时, 可能会导致传感器误报, 即将合格的正积极耳误认为不合格。由此, 本公开实施例, 通过位于极耳同侧的保护层 14 边缘不超出隔离件 13, 能够避免极耳侧方的检测设备误报的风险。

- 30 在一些实施例中, 如图 8 和图 11 所示, 保护层 14 可以覆盖正积极片 11 中的正极弯折部 111 处的一面 (第一凹面 111a 或第一凸面 111b) 的正极活性物质层 113 或者两面 (第一凹面 111a 和第一凸面 111b) 的正极活性物质层 113。而且, 保护层 14 还可以覆盖负积极片 12 中的负极弯折部 121 处的一面 (第二凹面 121a 或第二凸面 121b) 的负极活性物质层 123 或者两面 (第二凹面 121a 和第二凸面 121b) 的负极活性物质层 123。

图 11 为本公开另一些实施例提供的电极组件的剖面示意图。图 12 为图 11 中部分放大

示意图。

如图 11 和图 12，在一些实施例中，沿着卷绕结构的层叠方向 E，各正极弯折部 111 包括位于相反两侧的第一凹面 111a 和第一凸面 111b，保护层 14 包括分别附接于第一凹面 111a 和第一凸面 111b 的第一保护层 141 和第二保护层 142。

5 卷绕结构的层叠方向 E 可以是正极弯折部 111 的厚度方向。沿着层叠方向 E 可以排列有多个正极弯折部 111，每个正极弯折部 111 包括位于相反两侧的第一凹面 111a 和第一凸面 111b。第一凹面 111a 是正极弯折部 111 的圆弧向内凹陷的一面，第一凸面 111b 是正极弯折部 111 的圆弧向外凸出的一面。第一凹面 111a 相比于第一凸面 111b 更靠近卷绕轴线。

正极弯折部 111 在折弯过程中，正极弯折部 111 的正反两侧的表面均可能存在活性物质层脱落的风险，有可能影响电池容量，还有可能引发电池热失控的风险。本公开实施例通过
10 在正极弯折部 111 的正反两侧的第一凹面 111a 和第一凸面 111b 均附接保护层 14，进一步降低正极弯折部 111 断裂的风险，并且能够降低正极弯折部 111 两个表面的正极活性物质层脱落的风险，减少对电池容量的不良影响、降低电池热失控的风险。

在一些实施例中，可以在每个正极弯折部 111 的第一凹面 111a 和第一凸面 111b 分别附
15 接第一保护层 141 和第二保护层 142。这样多个正极弯折部 111 可以得到全面保护。

由于在层叠方向 E 的最内侧的正极弯折部 111 相较于其他正极弯折部 111 受到的拉伸力更大，更容易导致断裂或者正极活性物质层脱落。对此，在一些实施例中，还可以在层叠方向 E 的位于最内侧的正极弯折部 111 的第一凹面 111a 和第一凸面 111b 分别附接第一保护层 141 和第二保护层 142。这样，最内侧的正极弯折部 111 得到有效保护。

20 在一些实施例中，如图 8 所示，沿着卷绕轴方向 K，在至少一端，第一保护层 141 和第二保护层 142 中的一者超出另外一者。即，沿着卷绕轴方向 K，第一保护层 141 和第二保护层 142 的同侧的端部相互错开（相互错位）。

例如可以是，沿着卷绕轴线方向 K，同侧的第一保护层 141 的一端部超出第二保护层 142 的一端部；或者，沿着卷绕轴线方向 K，同侧的第二保护层 142 的一端部超出第一保护层 141 的一端部；又或者，沿着卷绕轴线方向 K，第一保护层 141 的两端部分别超出同侧的
25 第二保护层 142 的两端部；再或者，沿着卷绕轴线方向 K，第二保护层 142 的两端部分别超出同侧的第一保护层 141 的两端部。

第一保护层 141 和第二保护层 142 中的一者超出另外一者的超出尺寸可以为 0~4mm。示例性地，超出尺寸可以是 0mm、1mm、2mm、3mm、4mm。

30 在一些实施例中，沿着卷绕结构的层叠方向 E，各负极弯折部 121 包括位于相反两侧的第二凹面 121a 和第二凸面 121b，保护层 14 包括分别附接于第二凹面 121a 和第二凸面 121b

的第三保护层 143 和第四保护层 144。

沿着层叠方向 E 可以排列有多个负极弯折部 121，多个负极弯折部 121 与多个正极弯折部 111 沿着层叠方向 E 交替分布，每个负极弯折部 121 包括位于相反两侧的第二凹面 121a 和第二凸面 121b。第二凹面 121a 是负极弯折部 121 的圆弧向内凹陷的一面，第二凸面 121b 是负极弯折部 121 的圆弧向外凸出的一面。第二凹面 121a 相比于第二凸面 121b 更靠近卷绕轴线。

负极弯折部 121 在折弯过程中，负极弯折部 121 的正反两侧的表面均可能存在活性物质层脱落的风险，有可能影响电池容量，还有可能存在电池热失控的风险。本公开实施例通过在负极弯折部 121 的正反两侧的第二凹面 121a 和第二凸面 121b 均附接保护层 14，进一步降低负极弯折部 121 断裂的风险，并且能够降低负极弯折部 121 两个表面的负极活性物质层脱落的风险，减少对电池容量的不良影响、降低电池热失控的风险。

在一些实施例中，可以在每个负极弯折部 121 的第二凹面 121a 和第二凸面 121b 分别附接第三保护层 143 和第四保护层 144。这样多个负极弯折部 121 均可以得到全面保护。

由于在层叠方向 E 的最内侧的负极弯折部 121 相较于其他负极弯折部 121 受到的拉伸力更大，更容易导致断裂或者正极活性物质层脱落。

在一些实施例中，还可以在层叠方向 E 的位于最内侧的负极弯折部 121 的第二凹面 121a 和第二凸面 121b 分别附接第三保护层 143 和第四保护层 144。这样，最内侧的负极弯折部 121 得到有效保护。

在一些实施例中，如图 11 和图 12，第一保护层 141 包括沿着卷绕结构的卷绕方向 C 的第一端 141a 和第二端 141b，第二保护层 142 包括在卷绕方向 C 的第三端 142a 和第四端 142b，第三端 142a 与第一端 141a 沿着卷绕方向 C 位于同一侧且沿着卷绕方向 C 相互错开，和/或，第四端 142b 与第二端 141b 在卷绕方向 C 位于同一侧且沿着卷绕方向 C 相互错开。

第三端 142a 与第一端 141a 沿着卷绕方向 C 相互错开，是指，第三端 142a 与第一端 141a 沿着卷绕方向 C 不在同一位置。例如，如图 12 所示，沿着卷绕方向 C，第三端 142a 超出第一端 141a；或者说，第一端 141a 与第三端 142a 相比朝着逆时针方向伸出。当然，第一端 141a 超出第三端 142a 亦可。

第四端 142b 与第二端 141b 沿着卷绕方向 C 相互错开，是指第四端 142b 与第二端 141b 沿着卷绕方向 C 不在同一位置。例如，如图 12 所示，沿着卷绕方向 C，第四端 142b 超出第二端 141b；或者说，第四端 142b 与第二端 141b 相比朝着顺时针方向伸出。当然，第二端 141b 超出第四端 142b 亦可。

第一保护层 141 和第二保护层 142 可以是沿着卷绕方向 C 同侧的一端相互错开；也可以

是如图 12 所示那样第一保护层 141 和第二保护层 142 沿着卷绕方向 C 同侧的两端相互错开。

例如, 第三端 142a 与第一端 141a 相互错开, 第四端 142b 与第二端 141b 不相互错开; 或者, 第四端 142b 与第二端 141b 相互错开, 第三端 142a 与第一端 141a 不相互错开; 或者第三端 142a 与第一端 141a 相互错开, 且第四端 142b 与第二端 141b 相互错开。

5 由于第一保护层 141 和第二保护层 142 具有一定的厚度, 沿着卷绕方向 C, 第一保护层 141 的端部和第二保护层 142 的端部分别与正积极片 11 的表面形成台阶, 在卷绕结构挤压成型过程中, 该台阶高度差越大, 挤压隔离件 13 越明显, 易导致隔离件 13 褶皱, 从而阻挡隔离件 13 中的孔隙, 甚至存在硌破隔离件的风险。本公开实施例, 通过第一保护层 141 和第二保护层 142 同侧的两端相互错开, 相较于非错开, 能够降低各保护层层叠后的端部的台阶高度, 因此, 在卷绕结构挤压成型过程中, 能够对隔离件 13 的挤压形成缓冲, 降低隔离件 13 褶皱风险, 从而减少因褶皱引起的隔离件 13 的孔隙被阻挡。

10 在一些实施例中, 第三保护层 143 包括在卷绕结构的卷绕方向 C 的第五端 143a 和第六端 143b, 第四保护层 144 包括在卷绕方向 C 的第七端 144a 和第八端 144b, 第七端 144a 与第五端 143a 在卷绕方向 C 位于同一侧且沿着卷绕方向 C 相互错开, 和/或, 第八端 144b 与第六端 143b 在卷绕方向 C 的同一侧且沿着卷绕方向 C 相互错开。

15 第三保护层 143 和第四保护层 144 可以是沿着卷绕方向 C 一个同一侧的端部相互错开; 也可以是第三保护层 143 和第四保护层 144 沿着卷绕方向 C 两个一侧的端部均相互错开。例如, 第七端 144a 与第五端 143a 相互错开, 第八端 144b 与第六端 143b 不相互错开; 或者, 第八端 144b 与第六端 143b 相互错开, 第七端 144a 与第五端 143a 不相互错开; 或者, 第七端 144a 与第五端 143a 相互错开, 且第八端 144b 与第六端 143b 相互错开。

20 本公开实施例, 通过第三保护层 141 和第四保护层 142 同侧的两端相互错开, 相较于非错开, 能够降低各保护层层叠后的端部的台阶高度, 因此, 在卷绕结构挤压成型过程中, 能够对隔离件 13 的挤压形成缓冲, 降低隔离件 13 褶皱风险, 从而减少因褶皱引起的隔离件 13 的孔隙被阻挡的可能性。

25 在一些实施例中, 第三端 142a 与第一端 141a 沿着卷绕方向 C 的错开长度大于零且小于等于 2mm; 和/或, 第四端 142b 与第二端 141b 沿着卷绕方向 C 的错开长度大于零且小于等于 2mm。

示例性的, 错开的长度可以是 0.5mm、1mm、1.5mm、1.8mm、2mm。

30 在一些实施例中, 第七端 144a 与第五端 143a 沿着卷绕方向 C 的错开长度大于零且小于等于 2mm; 和/或, 第八端 144b 与第六端 143b 沿着卷绕方向 C 的错开长度大于零且小于等于 2mm。

示例性的，错开的长度可以是 0.5mm、1mm、1.5mm、1.8mm、2mm。

以第一保护层 141 和第二保护层 142 沿着卷绕方向 C 同侧的两端错开为例，若第一保护层 141 和第二保护层 142 沿着卷绕方向 C 同侧的两端错开的长度过小，则存在挤压隔离件 13 导致褶皱风险，若第一保护层 141 和第二保护层 142 沿着卷绕方向 C 同侧的两端错开的长度过大，则存在第一保护层 141 的超出隔离件 13 的部分与第二保护层 142 的超出隔离件 13 的部分的错开距离较大，导致第一保护层 141 和第二保护层 142 的超出隔离件 13 的部分的表面露胶面积较大，在卷绕过程中，容易粘辊导致撕裂风险。因此，第一保护层 141 和第二保护层 142 沿着卷绕方向 C 同侧的两端错开的长度控制在大于零且小于等于 2mm 范围，既可以降低隔离件 13 褶皱风险，又可以降低粘辊导致撕裂风险。

10 在一些实施例中，如图 6 和图 7，卷绕结构包括与弯折区 A 连接的平直区 B，保护层 14 在卷绕结构的卷绕方向 C 上的至少一端延伸至平直区 B 与弯折区 A 之间的交界处或者沿着卷绕方向 C 超过交界处延伸至平直区 B。

保护层 14 在卷绕结构的卷绕方向 C 上的仅一端延伸至平直区 B 与弯折区 A 之间的交界处或者沿着卷绕方向 C 超过交界处延伸至平直区 B；或者，保护层 14 在卷绕结构的卷绕方向 C 上的两端均延伸至平直区 B 与弯折区 A 之间的交界处或者沿着卷绕方向 C 超过交界处延伸至平直区 B。由此，位于正极弯折部 111 处的保护层 14 能够在卷绕方向 C 上覆盖正极活性物质层 113，正极活性物质层 113 得到全面保护；位于负极弯折部 121 处的保护层 14 能够在卷绕方向 C 上覆盖负极活性物质层 123，负极活性物质层 123 得到全面保护。

20 在一些实施例中，位于第一凹面 11a 处的第一保护层 141 和位于第一凸面 111b 处的第二保护层 142 中的至少一者具有用于供离子透过的孔隙。

可以仅在正极弯折部 111 的位于第一凹面 11a 处的至少部分第一保护层 141 具有用于供离子透过的孔隙。或者，仅在正极弯折部 111 的位于第一凸面 111b 处的至少部分第二保护层 142 具有用于供离子透过的孔隙。或者在正极弯折部 111 的位于第一凹面 11a 处的至少部分第一保护层 141 和位于第一凸面 111b 处的至少部分第二保护层 142 均具有用于供离子透过的孔隙。

25 离子可以是活性物质中的活性离子，例如，电池为锂离子电池时，活性离子为锂离子；电池为钠离子电池时，活性离子可以是钠离子；电池为镁离子电池时，活性离子可以是镁离子；当然离子也可以是活性物质中存在的其他可能的活性离子。

保护层具有用于供离子透过的孔隙，降低或防止电池容量的损失。

30 位于第一凹面 11a 处的第一保护层 141 和位于第一凸面 111b 处的第二保护层 142 具有用于供离子透过的孔隙，能够保护正极弯折部 111 断裂和各自的活性物质脱落的风险，同时

还能降低因保护层附接到正极弯折部 111 对正极弯折部 111 处的正极活性物质层 113 中正极活性物质脱出的影响。

在一些实施例中，位于第一凹面 11a 处的第一保护层 141 和位于第一凸面 111b 处的第二保护层 142 均包括用于阻挡离子的阻挡部。

5 由于负极弯折部 121 的负极活性物质层的嵌锂位少于其相邻的正极弯折部 111 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，因此，可能会导致析锂现象。本公开实施例，通过第一保护层 141 上的用于阻挡离子的阻挡部，能够阻挡一部分正极活性物质层提供的锂离子数量，因此能够降低析锂现象。

10 在一些实施例中，位于第二凹面 121a 处的第三保护层 143 和位于第二凸面 121b 处的第四保护层 144 均具有用于供离子透过的孔隙。

由于负极弯折部 121 的负极活性物质层的嵌锂位少于其相邻的正极弯折部 111 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，换言之，正极弯折部 111 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量多于负极弯折部 121 的负极活性物质层的嵌锂位，如果负极弯折部 121 上负极活性物质层被阻挡，更容易导致负极活性物质层的嵌锂位不足，更容易导致析锂现象。因此，
15 负极弯折部 121 的第二凹面 121a 处的第三保护层 143 和第二凸面 121b 处的第四保护层 144 均具有用于供离子透过的孔隙，这样保护负极弯折部 121 的同时，还能降低析锂现象。

上述具有用于供离子透过的孔隙的保护层的透气度为 $220 \pm 70 \text{ sec}/100 \text{ cc}$ ，(sec 单位为秒，cc 单位为立方厘米)。关于透气度的测定，例如可以根据标准文件 GB/T36363-2018 进行测定，即，在测试温湿度、常压环境中，测试仪器施加 1.21kPa 压力下，100ml 空气通过面积为 6.45 cm^2 隔离件所需的时间。其中，施加的 1.21kPa 压力为恒定压力，所通过的 6.45 cm^2 面积为固定面积。
20

上述保护层中具有用于供离子透过的孔隙的最小尺寸范围可以为 100nm~400nm。示例性地，孔隙的最小尺寸范围可以为 100nm、120nm、150nm、200nm、210nm、220nm、250nm、270nm、300nm、310nm、320nm、330nm、340nm、350nm、360nm、370nm、
25 380nm、390nm、400nm。可以采用扫描电子显微镜电镜测量孔隙的最小尺寸。

本公开实施例还提供一种电池单体 160，包括：壳体 20 和至少一个上文提到的电极组件 10，电极组件 10 容纳于壳体 20 内。

本公开实施例还提供一种电池 100，包括：箱体 110 和至少一个上文提到的电池单体 160，电池单体 160 收容于箱体 110 内。

30 本公开实施例还提供一种用电装置，用电装置包括用于提供电能的至少一个上文提到的电池单体 160 或者电池 100。

本公开实施例还提供一种储能装置，包括上文提到的电池，电池能够储存电能且能够提供电能。

本公开实施例还提供一种电极组件制备方法，如图 15 所示，包括：

步骤 S1:提供正积极片、负积极片和隔离件；

5 步骤 S2:针对正积极片和/或负积极片附接保护层；

步骤 S3:对正积极片、负积极片及隔离件进行层叠卷绕形成卷绕结构，其中，在卷绕结构中，在正积极片与负积极片之间夹置有隔离件，卷绕结构包括弯折区，正积极片包括位于弯折区的至少一个正极弯折部，负积极片包括位于弯折区的至少一个负极弯折部，沿着卷绕结构的卷绕轴线方向，隔离件的两端超出正极弯折部和负极弯折部，在正极弯折部的表面和/或负极弯折部的表面粘贴有保护层，沿着卷绕结构的卷绕轴线方向，保护层的至少一端超出隔离件。

本公开实施例，可以先对正积极片和/或负积极片附接保护层，再进行卷绕工序。其中，对正积极片和/或负积极片附接保护层可以在极片模切工序进行，然后在进行卷绕工序。对正积极片和/或负积极片附接保护层还可以是在边卷绕边附接保护层，例如，卷绕设备中集成粘贴模块，在卷绕设备卷绕的过程中，将保护层粘贴在正积极片和/或负积极片。

以上各实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本公开的权利要求和说明书的范围当中。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本公开并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

工业实用性

通过本公开，提供了一种降低热失控风险的电极组件及其制备方法、电池单体、电池、用电装置、储能装置。通过在正极弯折部和负极弯折部附接保护层，能够降低正极弯折部和负极弯折部折弯时断裂和活性物质脱落的风险，从而降低电极组件、电池单体乃至电池整体的热失控的风险；保护层超出隔离件，能够使胶纸完全覆盖正、负积极片而对其进行可靠的保护，而且能够在电池制造过程中通过露出的部分目测到保护层的附接位置，及时确认附接位置的准确性。

权利要求书

1、一种电极组件，包括：

卷绕结构，所述卷绕结构由包括正积极片和负积极片的层叠体卷绕而成，在所述正积极片与所述负积极片之间夹置有隔离件，所述卷绕结构包括弯折区，所述正积极片包括位于所述弯折区的至少一个正极弯折部，所述负积极片包括位于所述弯折区的至少一个负极弯折部，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述隔离件的两端超出所述正极弯折部和所述负极弯折部；以及

保护层，附接于所述正极弯折部的表面和/或所述负极弯折部的表面，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述保护层的至少一端超出所述隔离件。

2、根据权利要求1所述的电极组件，其中，

所述保护层以粘贴或静电吸附的方式附接于所述正极弯折部的表面和/或所述负极弯折部的表面。

3、根据权利要求1或2所述的电极组件，其中，

沿着所述卷绕结构的层叠方向，各所述正极弯折部包括位于相反两侧的第一凹面 and 第一凸面，

所述保护层包括分别附接于所述第一凹面和所述第一凸面的第一保护层和第二保护层。

4、根据权利要求1至3中任一项所述的电极组件，其中，

沿着所述卷绕结构的层叠方向，各所述负极弯折部包括位于相反两侧的第二凹面 and 第二凸面，

所述保护层包括分别附接于所述第二凹面和所述第二凸面的第三保护层和第四保护层。

5、根据权利要求1至4中任一项所述的电极组件，其中，

所述正积极片包括正极集流体以及设置于所述正极集流体的表面的正极活性物质层，所述保护层覆盖所述正积极片中的所述正极弯折部处的所述正极活性物质层；和/或，

所述负积极片包括负极集流体以及设置于所述负极集流体的表面的负极活性物质层，所述保护层覆盖所述负积极片中的所述负极弯折部处的所述负极活性物质层。

6、根据权利要求5所述的电极组件，其中，

在所述正极弯折部，沿着所述卷绕轴线方向，位于所述正极弯折部的所述保护层的第一边缘超出所述正极活性物质层但不超出所述隔离件，位于所述正极弯折部的所述保护层的第二边缘超出所述隔离件，其中，所述第一边缘位于所述保护层沿着所述卷绕轴线方向的一端，所述第二边缘位于所述保护层沿着所述卷绕轴线方向的另一端；和/或，

在所述负极弯折部，沿着所述卷绕轴线方向，位于所述负极弯折部的所述保护层的第

三边缘超出所述负极活性物质层但不超出所述隔离件，位于所述负极弯折部的所述保护层的第四边缘超出所述隔离件，其中，所述第三边缘位于所述保护层的沿着所述卷绕轴线方向的一端，所述第四边缘位于所述保护层的沿着所述卷绕轴线方向的另一端。

7、根据权利要求6所述的电极组件，其中，

5 在所述正极集流体，在所述卷绕轴线方向的一侧设有正积极耳，所述保护层的所述第一边缘沿着所述卷绕轴线方向与所述正积极耳位于同侧；和/或，

在所述负极集流体，在所述卷绕轴线方向的一侧设有负积极耳，所述保护层的所述第三边缘沿着所述卷绕轴线方向与所述负积极耳位于同侧。

8、根据权利要求1至7中任一项所述的电极组件，其中，

10 沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述正极弯折部的长度为4 mm~6 mm；和/或，沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述负极弯折部的长度为4 mm~6 mm。

9、根据权利要求1至8中任一项所述的电极组件，其中，

沿所述卷绕轴线方向，所述保护层超出所述隔离件的长度为1mm~4mm。

10、根据权利要求3所述的电极组件，其中，

15 沿着所述卷绕轴方向，在至少一端，所述第一保护层和所述第二保护层中的一者超出另外一者。

11、根据权利要求3所述的电极组件，其中，

所述第一保护层包括沿着所述卷绕结构的卷绕方向位于两端的第一端和第二端，所述第二保护层包括沿着所述卷绕方向位于两端的第三端和第四端，

20 所述第三端与所述第一端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开，和/或，所述第四端与所述第二端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开。

12、根据权利要求11所述的电极组件，其中，

所述第三端与所述第一端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于2mm；和/或，所述第四端与所述第二端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于2mm。

25 13、根据权利要求4所述的电极组件，其中，

所述第三保护层包括沿着所述卷绕结构的卷绕方向位于两端的第五端和第六端，所述第四保护层包括沿着所述卷绕方向位于两端的第七端和第八端，

所述第七端与所述第五端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开，和/或，所述第八端与所述第六端在所述卷绕方向的同一侧且沿着所述卷绕方向相互错开。

30 14、根据权利要求13所述的电极组件，其中，

所述第七端与所述第五端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于2mm；和/或，

所述第八端与所述第六端沿着所述卷绕方向的错开长度大于零且小于等于 2mm。

15、根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的电极组件，其中，

所述卷绕结构包括与所述弯折区连接的平直区，

5 所述保护层在所述卷绕结构的卷绕方向上的至少一端延伸至所述平直区与所述弯折区之间的交界处或者沿着所述卷绕方向超过所述交界处延伸至所述平直区。

16、根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的电极组件，其中，

所述正极极片包括位于所述弯折区的沿着所述卷绕结构的层叠方向排列的多个所述正极弯折部，所述保护层至少粘贴于沿着所述层叠方向位于最内侧的所述正极弯折部；和/或，

10 所述负极极片包括位于所述弯折区的沿着所述卷绕结构的层叠方向排列的多个所述负极弯折部，所述保护层至少粘贴于沿着所述层叠方向位于最内侧的所述负极弯折部。

17、根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的电极组件，其中，

所述保护层的材质为聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、聚乙烯、聚酰亚胺或无纺布。

18、根据权利要求 3 所述的电极组件，其中，

15 位于所述第一凹面处的所述第一保护层和位于所述第一凸面处的所述第二保护层中的至少一者具有用于供离子透过的孔隙；或者，

位于所述第一凹面处的所述第一保护层和位于所述第一凸面处的所述第二保护层均包括用于阻挡离子的阻挡部。

19、根据权利要求 4 所述的电极组件，其中，

20 位于所述第二凹面处的所述第三保护层和位于所述第二凸面处的所述第四保护层均具有用于供离子透过的孔隙。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的电极组件，其中，

具有用于供离子透过的孔隙的所述保护层的透气度为 $220 \pm 70 \text{sec}/100\text{cc}$ 。

21、根据权利要求 18 或 19 所述的电极组件，其中，

所述孔隙的孔隙为 100nm~400nm。

25 22、一种电池单体，其中，包括：壳体和至少一个如权利要求 1-21 中任一项所述的电极组件，所述电极组件容纳于所述壳体内。

23、一种电池，其中，包括：箱体和至少一个如权利要求 22 所述的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内。

30 24、一种用电装置，其中，所述用电装置包括用于提供电能的至少一个如权利要求 22 所述的电池单体或者如权利要求 23 所述的电池。

25、一种储能装置，其中，包括如权利要求 23 所述的电池，所述电池能够储存电能且

能够提供电能。

26、一种电极组件制备方法，其中，包括：

提供正积极片、负积极片和隔离件；

针对正积极片和/或负积极片附接保护层；

5 对所述正积极片、所述负积极片及所述隔离件进行层叠卷绕形成卷绕结构，其中，

在所述卷绕结构中，在所述正积极片与所述负积极片之间夹置有隔离件，所述卷绕结构包括弯折区，所述正积极片包括位于所述弯折区的至少一个正极弯折部，所述负积极片包括位于所述弯折区的至少一个负极弯折部，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述隔离件的两端超出所述正极弯折部和所述负极弯折部，在所述正极弯折部的表面和/或所述负极弯折部的表面粘贴有所述保护层，沿着所述卷绕结构的卷绕轴线方向，所述保护层的至少一端超出所述隔离件。

10

说明书附图

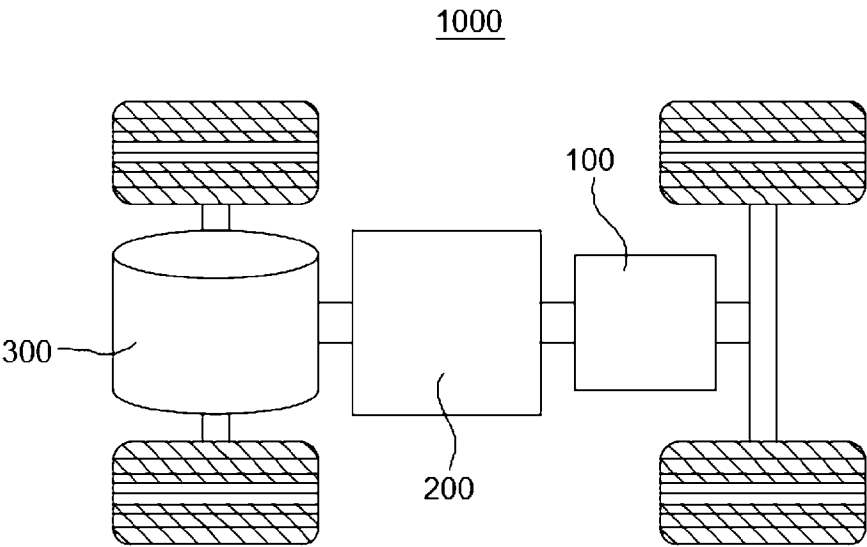


图 1

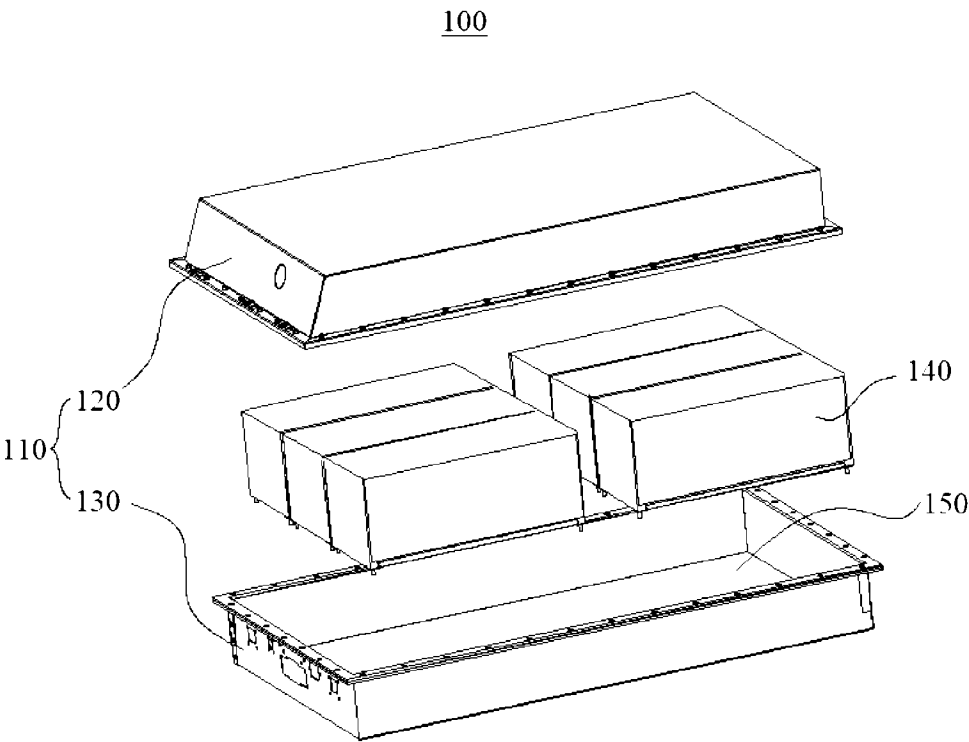


图 2

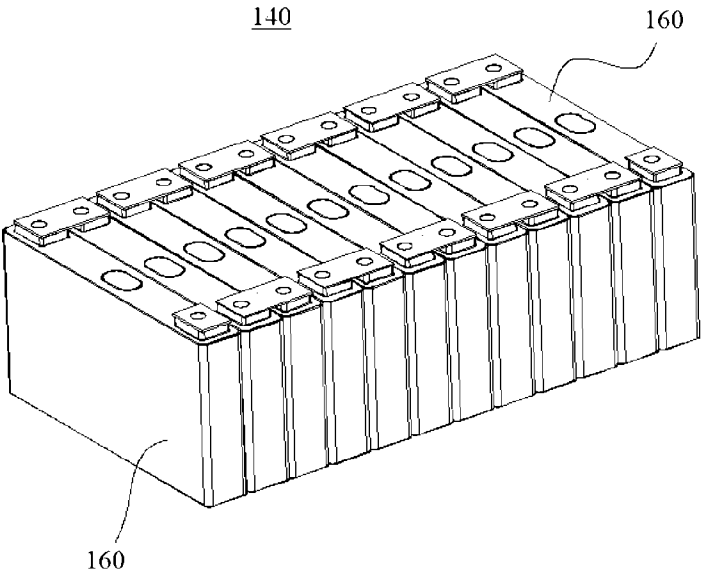


图 3

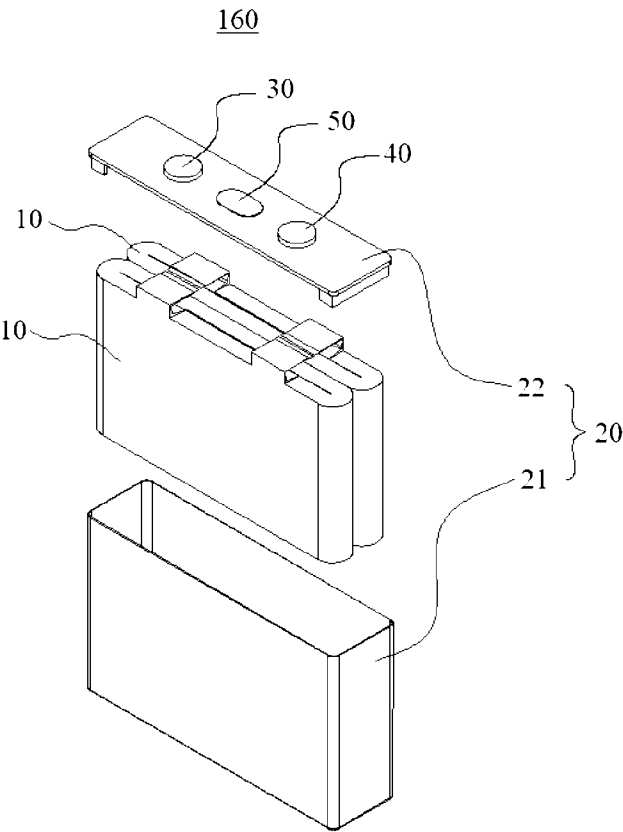


图 4

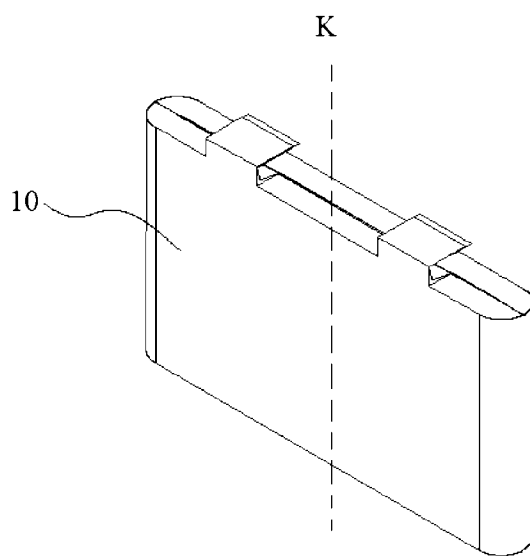


图 5

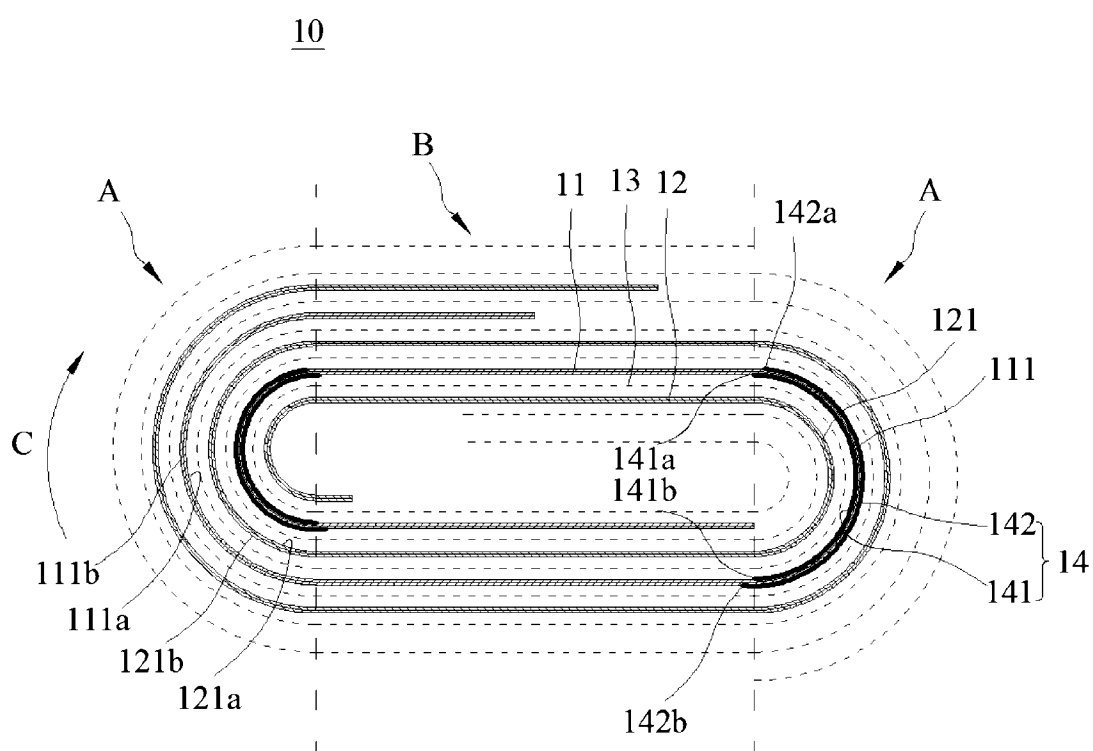


图 6

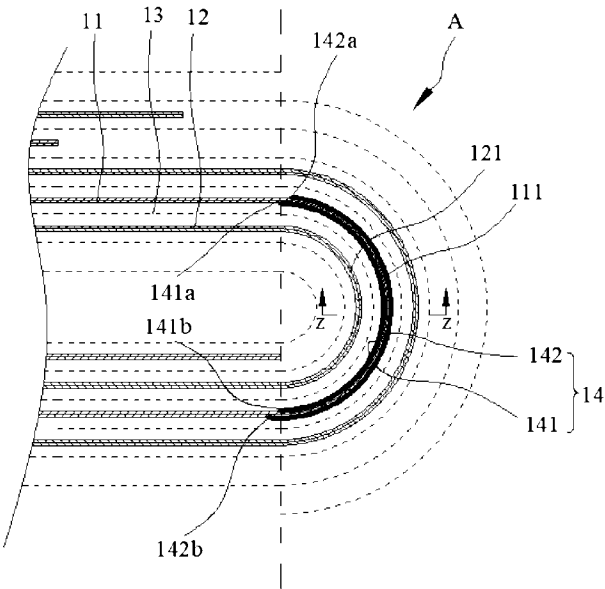


图 7

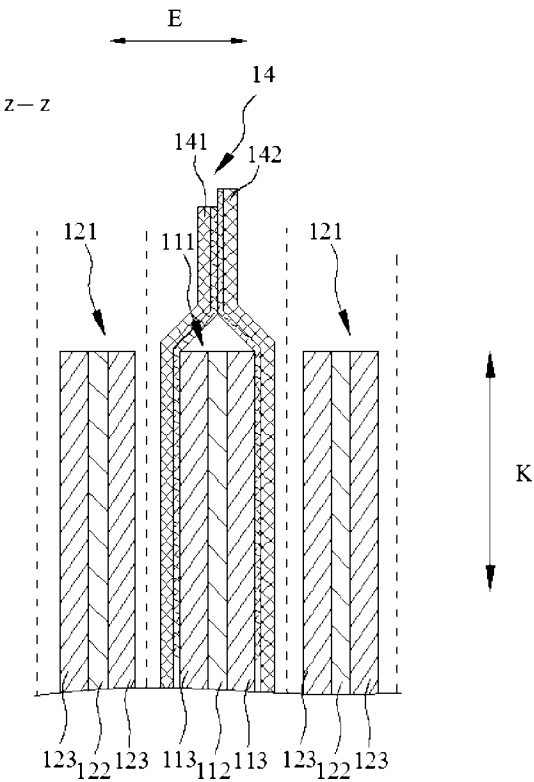


图 8

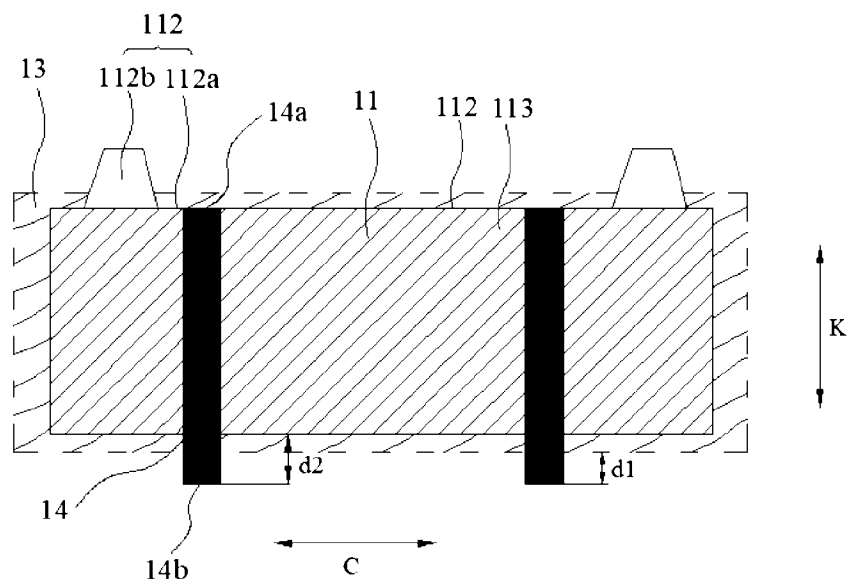


图 9

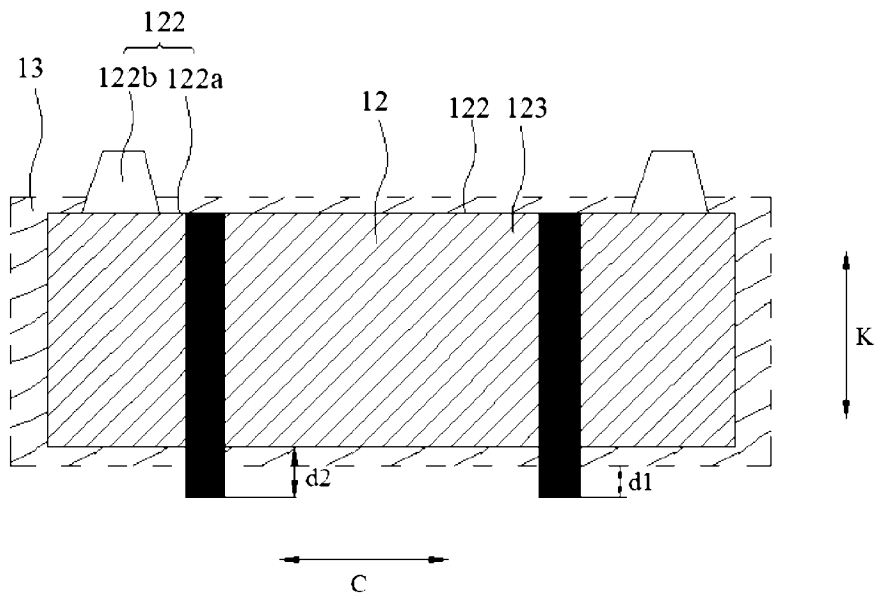


图 10

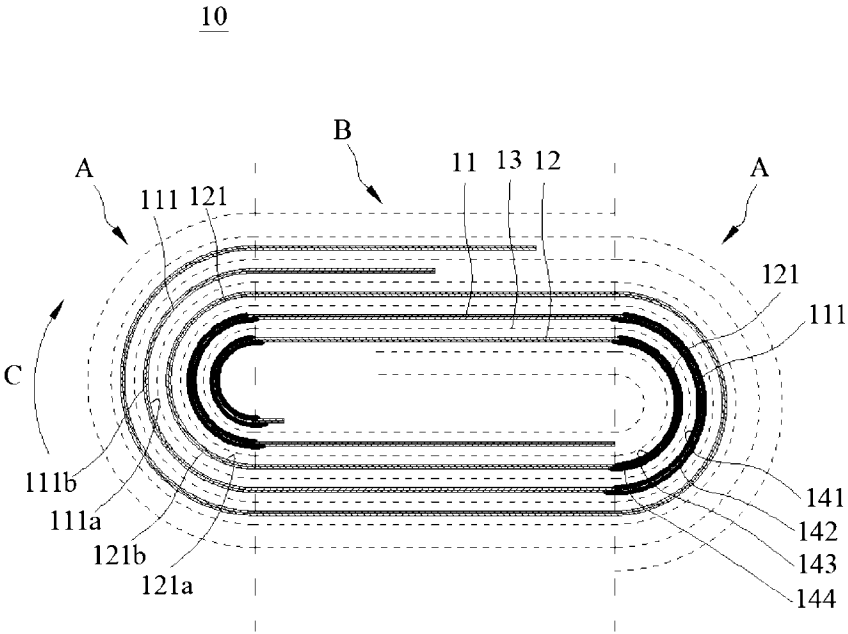


图 11

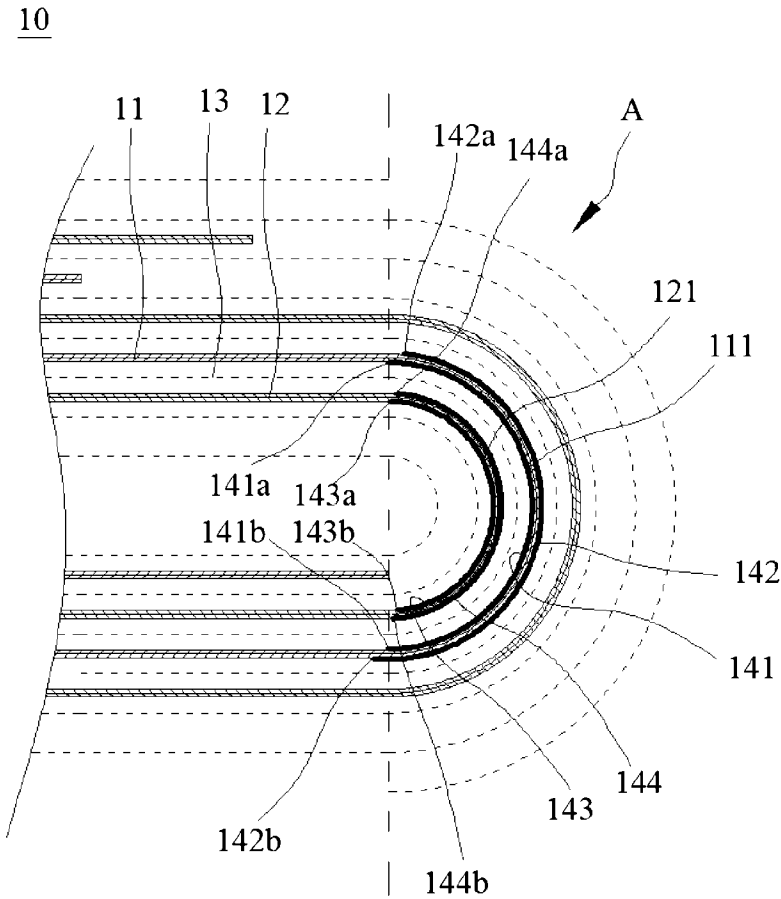


图 12

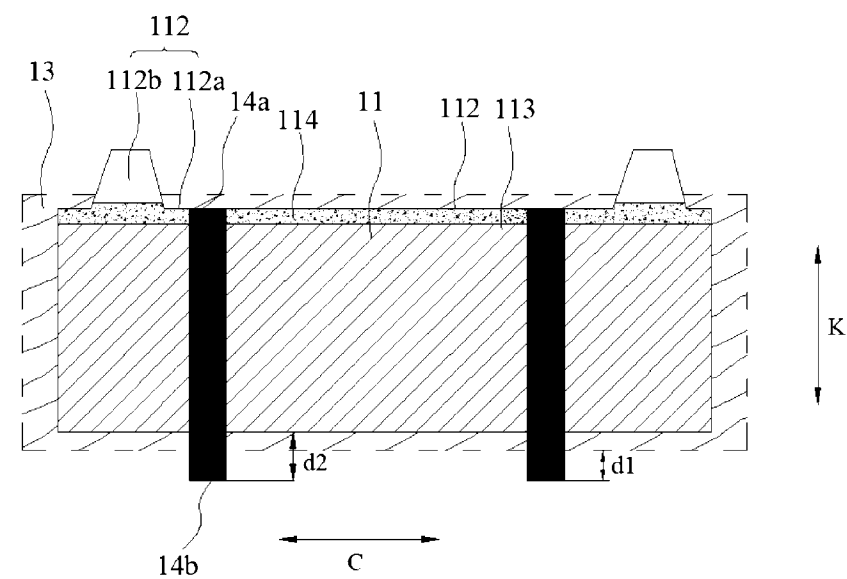


图 13

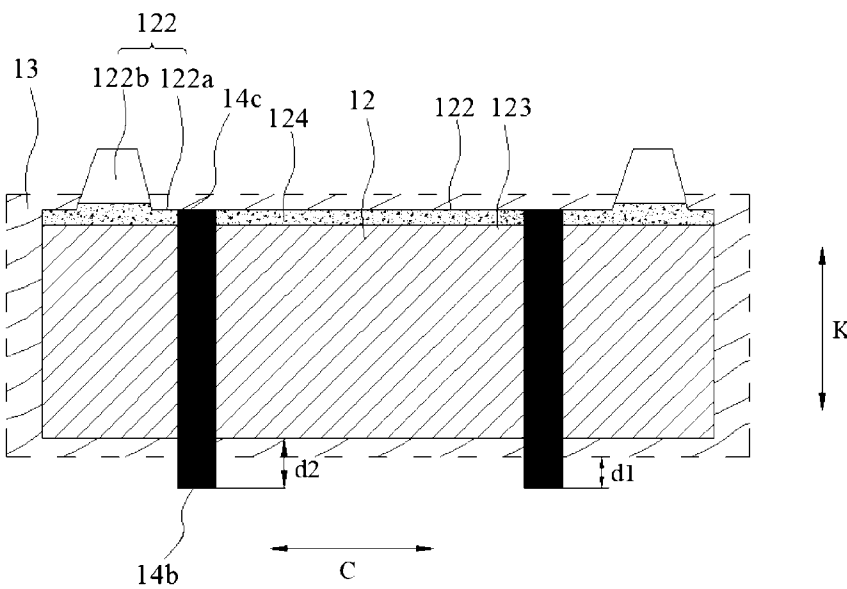


图 14

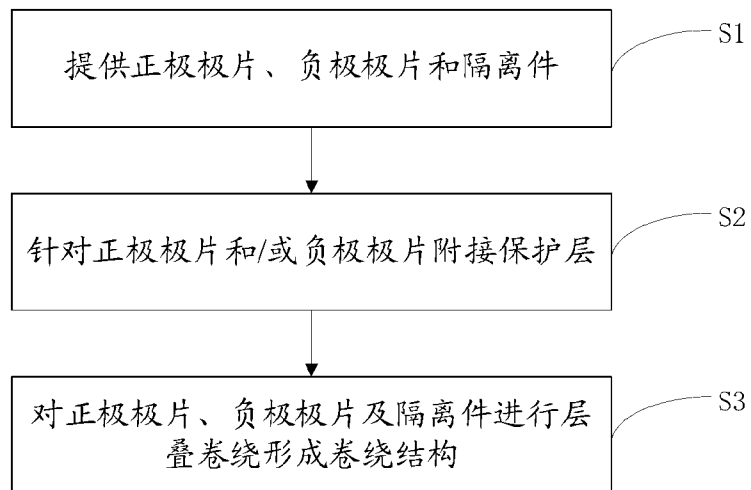


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/135705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M50/59(2021.01)i; H01M10/0587(2010.01)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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 电池, 电极组件, 热失控, 隔离, 阻挡, 保护, 粘贴, 胶贴, 超出, 折弯, 弯曲, 卷绕, 孔隙, 透过, 穿过, battery, electrode, thermal run away, isolat+, barrier, protect, stick, glue, beyond, bend, wrap, hole, pass through

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 115623875 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 January 2023 (2023-01-17) description, paragraphs 0072-0192, and figures 6-18	1-26
A	CN 113728486 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 30 November 2021 (2021-11-30) entire document	1-26
A	CN 115692863 A (XIAMEN HITHIUM ENERGY STORAGE TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 February 2023 (2023-02-03) entire document	1-26
A	CN 212810367 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 March 2021 (2021-03-26) entire document	1-26
A	JP 2021026911 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 22 February 2021 (2021-02-22) entire document	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

30 July 2024

Date of mailing of the international search report

02 August 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/135705

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115623875	A	17 January 2023	US	2022367918	A1	17 November 2022
				WO	202223673	A1	17 November 2022
				EP	4117078	A1	11 January 2023
				KR	20230084546	A	13 June 2023
				JP	2023549798	W	29 November 2023
CN	113728486	A	30 November 2021	US	2022255112	A1	11 August 2022
				WO	2022170531	A1	18 August 2022
				EP	4293789	A1	20 December 2023
CN	115692863	A	03 February 2023	None			
CN	212810367	U	26 March 2021	None			
JP	2021026911	A	22 February 2021	None			

A. 主题的分类

H01M50/59(2021.01)i; H01M10/0587(2010.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 电池, 电极组件, 热失控, 隔离, 阻挡, 保护, 粘贴, 胶贴, 超出, 折弯, 弯曲, 卷绕, 孔隙, 透过, 穿过, battery, electrode, thermal run away, iso-lat+, barrier, protect, stick, glue, beyond, bend, wrap, hole, pass through

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 115623875 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年1月17日 (2023 - 01 - 17) 说明书第0072-0192段和说明书附图6至附图18	1-26
A	CN 113728486 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年11月30日 (2021 - 11 - 30) 全文	1-26
A	CN 115692863 A (厦门海辰储能科技股份有限公司) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 全文	1-26
A	CN 212810367 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26) 全文	1-26
A	JP 2021026911 A (TOYOTA IND. CORP.) 2021年2月22日 (2021 - 02 - 22) 全文	1-26

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期

2024年7月30日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月2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

韦佳黎

电话号码 (+86) 010-53961398

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/135705

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	115623875	A	2023年1月17日	US	2022367918	A1	2022年11月17日
				WO	202223673	A1	2022年11月17日
				EP	4117078	A1	2023年1月11日
				KR	20230084546	A	2023年6月13日
				JP	2023549798	W	2023年11月29日
CN	113728486	A	2021年11月30日	US	2022255112	A1	2022年8月11日
				WO	2022170531	A1	2022年8月18日
				EP	4293789	A1	2023年12月20日
CN	115692863	A	2023年2月3日	无			
CN	212810367	U	2021年3月26日	无			
JP	2021026911	A	2021年2月22日	无			