(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
2023 年 11 月 2 日 (02.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/206192 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/538 (2021.01) *H01M 10/0525* (2010.01)
H01M 50/55 (2021.01) *H01M 10/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/089733

(22) 国际申请日: 2022 年 4 月 28 日 (28.04.2022)

(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, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 柴志生 (**CHAI, Zhisheng**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。 许虎 (**XU, Hu**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。 谷慧 (**GU, Hui**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (**CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE**); 中国北京市复兴门内大街 158 号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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,

(54) **Title:** BATTERY CELL, BATTERY, ELECTRIC DEVICE, ELECTRODE ASSEMBLY AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 电池单体、电池、用电设备、电极组件及其制造方法

(57) **Abstract:** A battery cell, a battery, an electric device, an electrode assembly and a manufacturing method therefor. The electrode assembly comprises: a body portion (100) comprising a positive plate (10A), a negative plate (10B) and a separator (10C), wherein the positive plate (10A), the separator (10C) and the negative plate (10B) are wound into a wound structure in a winding direction (r); a plurality of positive tabs (20), which are respectively connected to at least two positive plate winding layers and arranged at intervals in the winding direction (r); and a plurality of negative tabs (30), which are respectively connected to at least two negative plate winding layers and arranged at intervals in the winding direction (r). The plurality of positive tabs (20) and the plurality of negative tabs (30) are located at the same side end of the body portion (100) in a direction perpendicular to the winding direction (r), and the lengths of the positive tabs (20) respectively connected to the positive plate winding layers and of the negative tabs (30) respectively connected to the negative plate winding layers in the winding direction (r) all increase in the winding direction (r).

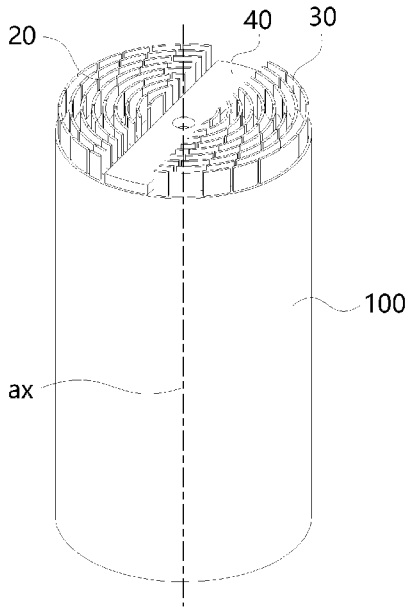


图 6

WO 2023/206192 A1

[见续页]

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))。

(57) 摘要: 一种电池单体、电池、用电设备、电极组件及其制造方法。电极组件包括：主体部(100)，包括正极极片(10A)、负极极片(10B)和隔膜(10C)，正极极片(10A)、隔膜(10C)和负极极片(10B)沿卷绕方向(r)卷绕为卷绕结构；多个正极极耳(20)，分别与至少两个正极极片卷绕层连接，并沿卷绕方向(r)间隔排布；多个负极极耳(30)，分别与至少两个负极极片卷绕层连接，并沿卷绕方向(r)间隔排布。多个正极极耳(20)和多个负极极耳(30)位于主体部(100)在与卷绕方向(r)垂直的方向上的同一侧端部，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳(20)和与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳(30)在卷绕方向(r)的长度均沿卷绕方向(r)增加。

电池单体、电池、用电设备、电极组件及其制造方法

技术领域

本公开涉及电池技术领域，特别是涉及一种电池单体、电池、用电设备、电极组件及其制造方法。

背景技术

可再充电电池单体，可以称为二次电池单体，是指在电池单体放电后可通过充电的方式使活性物质激活而继续使用的电池单体。可再充电电池单体广泛用于电子设备，例如手机、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、电动飞机、电动轮船、电动玩具汽车、电动玩具轮船、电动玩具飞机和电动工具等。

电极组件作为构成电池单体的关键部件，在其形成过程中存在着一些与极耳相关的电池性能或安全问题。

发明内容

在本公开的一个方面，提供一种电极组件，包括：

主体部，包括正极极片、负极极片和设置在所述正极极片和所述负极极片之间的隔膜，所述正极极片、所述隔膜和所述负极极片沿卷绕方向卷绕为卷绕结构；

多个正极极耳，分别与所述卷绕结构中的至少两个正极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向间隔排布；和

多个负极极耳，分别与所述卷绕结构中的至少两个负极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向间隔排布；

其中，所述多个正极极耳和所述多个负极极耳位于所述主体部在与所述卷绕方向垂直的方向上的同一侧端部，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向的长度沿所述卷绕方向增加，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向的长度沿所述卷绕方向增加。

将正极极片连接的多个正极极耳和负极极片连接的多个负极极耳设置在卷绕结构的同侧，这样正极极耳对应的集流盘和负极极耳对应的集流盘可分别汇集电流从同侧输出，相比于相关技术中在卷绕结构两端伸出极耳的结构，本实施例可以缩短通过极片到极柱的电子路径，使极耳无需经壳体引导电流，省去了壳体电阻对电池内阻的

不利影响和壳体发热对电池内部散热的不利影响，从而降低电池内阻，改善电池散热，提升电池功率和快充能力。

通过使各层极片卷绕层所连接的正极极耳和负极极耳的长度沿卷绕方向增加，可使得极片卷绕后的各个正极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，以及使极片卷绕后的各个负极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，从而分别形成更齐整的正极极耳组和负极极耳组，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接，并且相互隔开的正极极耳以及相互隔开的负极极耳在弯折抚平时不容易产生皱褶，从而降低极耳破碎或皱褶插入极片带来短路的风险。

在一些实施例中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线卷绕的圆柱形卷绕结构。

相比于相关技术中圆柱电池所采用的圆柱形卷绕结构在两端分别伸出正极极耳和负极极耳，本实施例中正极极耳和负极极耳位于圆柱形卷绕结构的同侧，可以有效地降低电池内阻，改善电池散热，而且随着圆柱形卷绕结构从外到内的极片卷绕层的周长逐渐减小，各层对应的极耳长度也随之减小，这样各层极耳在向圆心方向抚平后会更加齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。另外，通过各个极片卷绕层分别连接的极耳之间的间隔可以使卷绕后的正极极耳和负极极耳能够实现分区，降低抚平后极性相反的两个极片组未有效分隔而导致短路的风险。

在一些实施例中，所述多个正极极耳在所述主体部的端部相对于所述卷绕轴线的角度范围与所述多个负极极耳在所述主体部的端部相对于所述卷绕轴线的角度范围不重合。

通过使圆柱形卷绕结构同侧的多个正极极耳和多个负极极耳的角度范围不相重合，可有效地降低抚平后极性相反的两个极片组未有效分隔而导致短路的风险。

在一些实施例中，所述多个正极极耳中的至少一个正极极耳在远离所述正极极片一侧的侧边具有至少一个第一缺口，所述至少一个第一缺口将所述正极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个正极极耳段；和/或所述多个负极极耳中的至少一个负极极耳在远离所述负极极片一侧的侧边具有至少一个第二缺口，所述至少一个第二缺口将所述负极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个负极极耳段。

通过将正极极耳的侧边设置第一缺口来获得分隔的多个正极极耳段可以使正极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。同样的，通过将负极极耳的侧边设置第二缺口来获得分隔的多个

负极极耳段可以使负极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

在一些实施例中，各个正极极耳段在所述卷绕方向上的宽度均相同，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳中的正极极耳段的数量沿所述卷绕方向增加；各个负极极耳段在所述卷绕方向上的宽度均相同，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳中的负极极耳段的数量沿所述卷绕方向增加。

采用宽度相同的正极极耳段，可降低正极极耳的加工难度，并使抚平后的正极极耳组更齐整，相应地还通过各个正极极片卷绕层连接的正极极耳段的数量的变化来实现对应的正极极耳的长度的变化。同样的，采用宽度相同的负极极耳段，可降低负极极耳的加工难度，并使抚平后的负极极耳组更齐整，相应地还通过各个负极极片卷绕层连接的负极极耳段的数量的变化来实现对应的负极极耳的长度的变化。

在一些实施例中，所述多个正极极耳和所述多个负极极耳满足以下至少一种：

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置均位于同一平面；

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置均位于同一平面。

使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置对齐到同一平面，有利于向内抚平各层正极极耳时确保该侧端部的齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。同理，正极极耳的最下游端部对齐到同一平面、负极极耳的最上游端部对齐到同一平面以及负极极耳的最下游端部对齐到同一平面均可确保对应侧的端部的齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。

在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面；和/或各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面。

通过使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端

部位置和位于最下游的端部位置对齐到同一平面，可形成整体呈弓形的正极极耳组，这种弓形的正极极耳组在向内抚平后可以保持两端齐整，从而有效地与负极极耳组隔开，也方便自身与集流盘的焊接。同样的，通过使各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置对齐到同一平面，可形成整体呈弓形的负极极耳组，这种弓形的负极极耳组在向内抚平后可以保持两端齐整，从而有效地与负极极耳组隔开，也方便自身与集流盘的焊接。

在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置均位于同一平面。

通过使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳位于最下游的端部位置对齐到同一平面，以及使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最下游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳位于最上游的端部位置对齐到同一平面，可形成整体上呈扇形且相互对称的正极极耳组和负极极耳组，这种结构种的极耳组一致性好，在焊接时更容易保持焊接效果的均匀性。

在一些实施例中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线卷绕的圆柱形卷绕结构，所述多个正极极耳与所述多个负极极耳相对于所述卷绕轴线对称，或相对于通过所述卷绕轴线的平面对称。

为了提高正负极耳分别焊接集流盘时的一致性，可使多个正极极耳和多个负极极耳相对于卷绕轴线对称，也可使多个正极极耳和多个负极极耳相对于通过卷绕轴线的平面对称，这样通过抚平后的正极极耳组和负极极耳组在形态上的一致性来提高焊接效果的均匀性。

在一些实施例中，所述电极组件还包括：绝缘件，设置在所述主体部连接所述多个正极极耳和所述多个负极极耳一侧的端部，并位于所述多个正极极耳和所述多个负极极耳之间。

为了使位于主体部同侧的正极极耳和负极极耳更有效地分隔开，在多个正极极耳和多个负极极耳之间设置绝缘件来实现两者的有效分隔，降低发生短路的风险。

在一些实施例中，所述绝缘件包括绝缘塑胶块。

通过具有一定体积的绝缘塑胶块来隔离正极极耳和负极极耳，一方面可以有效地实现正极极耳和负极极耳之间的绝缘，避免两者发生短路，另一方面可以在主体部的端部形成一定的支撑作用，从而在电池端部受压时能够承受一定的挤压力，降低主体部受压带来的极片边缘脱碳的风险。

在一些实施例中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线卷绕的圆柱形卷绕结构，所述圆柱形卷绕结构具有沿轴向贯通的第一中心孔，所述绝缘件具有与所述第一中心孔沿所述卷绕轴线连通的第二中心孔。

通过在绝缘件和圆柱形卷绕结构上分别设置第一中心孔和第二中心孔，可以实现电池单体中电解液的灌注。

在一些实施例中，所述第一中心孔和所述第二中心孔均为圆孔，且所述第一中心孔的直径 **D1** 大于等于所述第二中心孔的直径 **D2**。

在采用直径不大于第一中心孔直径的第二中心孔时，极耳在被抚平后即便从绝缘件的上表面进入或穿过第二中心孔，也不容易进一步接触到第一中心孔径向外侧的极片，从而有效地降低发生短路的风险。

在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置均位于第一平面，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置均位于第二平面，所述第一平面在周向上到所述第二平面的夹角范围 **θ1** 满足：**θ1=K1*(C/L)**，且 **θ1≤180** 度；和/或

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最上游的端部位置均位于第三平面，各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向上位于最下游的端部位置均位于第四平面，所述第三平面在周向上到所述第四平面的夹角范围 **θ2** 满足：**θ2=K2*(C/L)**，且 **θ2≤180** 度；

其中，**C** 为采用所述电极组件的电池的容量，**L** 为所述负极极片的总长度，**K1** 为第一比例参数，**K2** 为第二比例参数。

前述夹角范围的取值不大于 **180** 度，如果超过 **180** 度，则容易在负极极耳或正极极耳抚平后接触到另一种极性的极耳，从而导致短路风险。极耳组对应的夹角范围、负极极片的总长度和电池容量均与流经极耳的电流密度存在关联，在电池容量一定时，负极极片总长度越长，对应到圆周周长的单位电荷量越少，因此在满足允许的电流密度的情况下，可采用夹角范围较小的极耳组；而在负极极片总长度一定时，电池容量

越大，对应到圆周周长的单位电荷量越多，为了避免流经极耳的电流密度过高，导致过流发热，则可采用夹角范围较大的极耳组。

在一些实施例中，所述电极组件的容量 C 的单位为安时，所述负极极片的总长度 L 的单位为毫米，所述第一比例参数 K1 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$，所述第二比例参数 K2 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$。

通过限定第一比例参数 K1 和第二比例参数 K2 的适合取值范围，可使得极耳在充电时温度保持在允许范围内，避免过热而影响采用用电极组件的电池中化学物质的性能。

在一些实施例中，所述正极极片包括正极集流体和在所述正极集流体表面上覆盖的正极活性物质膜层，所述多个正极极耳连接在所述正极集流体沿所述卷绕方向延伸的第一侧边上，所述正极活性物质膜层从所述正极集流体表面连续延伸到所述多个正极极耳的部分表面，所述负极极片包括负极集流体、在所述负极集流体表面上覆盖的负极活性物质膜层和在所述负极集流体表面上覆盖的绝缘膜层，所述多个负极极耳连接在所述负极集流体沿所述卷绕方向延伸的第二侧边上，所述绝缘膜层位于所述负极活性物质膜层在第一方向上的前侧，且从所述负极集流体表面连续延伸到所述多个负极极耳的部分表面，所述第一方向为所述多个正极极耳相对于所述正极极片的延伸方向或所述多个负极极耳相对于所述负极极片的延伸方向，且所述第一方向与所述卷绕方向垂直。

通常来说，正极活性物质膜层的边缘部分更薄，而较薄的正极活性物质膜层可能造成极片间过大的间隙，从而不容易存留住电解液，造成局部电解液浸润效果差，容易发生析锂的问题。而采用模切等方式在正极极片上切出正极极耳时，通过切除设有正极活性物质膜层的正极极片侧边，可形成正极活性物质膜层从正极集流体表面连续延伸到正极极耳的部分表面的状态，相应地，这种正极极片邻近正极极耳一侧的侧边被覆盖的正极活性物质膜层的厚度与正极极片其他位置更加一致，从而更容易存留住电解液，获得更好的电解液浸润效果，降低析锂风险。

同样的，绝缘膜层的边缘部分更薄，而较薄的绝缘膜层可能造成极片间过大的间隙，从而不容易存留住电解液，造成局部电解液浸润效果差，容易发生析锂的问题。而采用模切等方式在负极极片上切出负极极耳时，通过切除设有绝缘膜层的负极极片侧边，可形成绝缘膜层从负极集流体表面连续延伸到负极极耳的部分表面的状态，相

应地，这种负极极片邻近负极极耳一侧的侧边被覆盖的绝缘膜层的厚度与负极极片其他位置更加一致，从而更容易存留住电解液，获得更好的电解液浸润效果，降低析锂风险。

在一些实施例中，在所述第一方向上，所述正极活性物质膜层在所述多个正极极耳的延伸部分的最前端均位于所述第一侧边的前侧。

对于采用模切方式形成正极极耳的制备方式来说，第一侧边相当于正极的模切边，而正极活性物质膜层在正极极耳上的延伸部分的最前端相当于正极的涂膜边。如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极的涂膜边的高度大于正极的模切边，这样可以在模切时将与正极极耳之外且低于正极的涂膜边的一定高度的正极极片部分切除，从而切掉正极极片对应于正极活性物质膜层边缘的减薄部分的部分，这样可以降低该部分可能存在的电解液缺失问题，降低发生局部析锂的风险。

在一些实施例中，在所述第一方向上，所述第一侧边位于所述第二侧边的后侧。对于采用模切方式形成正极极耳和负极极耳的制备方式来说，第一侧边相当于正极的模切边，第二侧边相当于负极的模切边。

如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极的模切边的高度小于负极的模切边的高度。这样当负极极耳被抚平时，如果发生极耳皱褶朝极片的方向插入，则负极极片会先与负极极片上的绝缘涂层先发生搭接，而不容易先与正极极片上的正极活性物质膜层搭接，从而降低短路风险。

在一些实施例中，在所述第一方向上，所述正极活性物质膜层在所述多个正极极耳的延伸部分的最前端位于所述绝缘膜层在所述多个负极极耳的延伸部分的最前端的后侧。

如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极活性物质膜层在正极极耳上的涂膜边的高度小于绝缘层在负极极耳上的涂膜边的高度。这样当电极组件端部受压时，绝缘层会先于正极活性物质膜层受压，这样可以降低正极活性物质膜层在受压时发生脱碳，从而造成短路的风险。

在一些实施例中，所述多个正极极耳中的至少一个正极极耳在远离所述正极极片一侧的侧边具有至少一个第一缺口，所述至少一个第一缺口将所述正极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个正极极耳段，所述至少一个第一缺口的根部在所述第一方向上位于所述隔膜的前侧；

所述多个负极极耳中的至少一个负极极耳在远离所述负极极片一侧的侧边具有

至少一个第二缺口，所述至少一个第二缺口将所述负极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个负极极耳段，所述至少一个第二缺口的根部在所述第一方向上位于所述隔膜的前侧。

如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，则第一缺口的根部和第二缺口的根部的高度大于隔膜的高度。由于第一缺口的根部和第二缺口的根部通常为极耳段折弯抚平的位置，因此当将极耳段抚平后与集流盘进行焊接时，焊接时受热的极耳段可与隔膜保持一定距离，从而降低焊接时隔膜被烫伤的可能性，进而防止因隔膜被烫伤而导致短路。

在一些实施例中，所述电极组件还包括：

正极集流盘，位于所述多个正极极耳远离所述主体部的一侧，并与已抚平的所述多个正极极耳通过焊接方式固定连接；和

负极集流盘，位于所述多个负极极耳远离所述主体部的一侧，并与已抚平的所述多个负极极耳通过焊接方式固定连接；

其中，所述多个正极极耳在所述至少一个第一缺口的根部朝向所述主体部的端部中心折弯并抚平，所述多个负极极耳在所述至少一个第二缺口的根部朝向所述主体部的端部中心折弯并抚平，所述至少一个第一缺口的根部与所述隔膜在所述第一方向上的第一距离 **d1** 大于等于所述正极集流盘的厚度 **t1** 的 **1.5** 倍，所述至少一个第二缺口的根部与所述隔膜在所述第一方向上的第二距离 **d2** 大于等于所述负极集流盘的厚度 **t2** 的 **1.5** 倍。

由于集流盘的厚度与焊接时的热量相关，越厚的集流盘焊接时热量更高，相应地，使第一缺口的根部与隔膜在第一方向上的第一距离大于正极集流盘的厚度的 **1.5** 倍，以及使第二缺口的根部与隔膜在第一方向上的第二距离均大于负极集流盘的厚度的 **1.5** 倍，可以有效地降低焊接集流盘时隔膜被烫伤的可能性，进而防止因隔膜被烫伤而导致短路。

在一些实施例中，相邻正极极耳段之间第一缺口的根部和相邻负极极耳段之间第二缺口的根部位于与所述第一方向垂直的同一平面。

如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，通过将第一缺口的根部和第二缺口的根部设置在同一高度，可使得正极极耳和负极极耳在抚平后焊接时能够尽量处于同一平面，从而确保焊接不容易出现虚焊现象。

在一些实施例中，所述电极组件还包括：

绝缘件，设置在所述主体部连接所述多个正极极耳和所述多个负极极耳一侧的端

部，并位于所述多个正极极耳和所述多个负极极耳之间，

其中，在所述第一方向上，所述至少一个第一缺口的根部与所述第二侧边的距离为第三距离 **d3**，所述至少一个第二缺口的根部与所述第二侧边的距离为第四距离 **d4**，所述绝缘件位于所述第二侧边的前侧，且所述绝缘件沿所述第一方向的最前端与所述第二侧边的距离为第五距离 **d5**，所述正极活性物质膜层在所述多个正极极耳的延伸部分的最前端与所述第二侧边的距离为第六距离 **d6**，所述第三距离 **d3**、所述第四距离 **d4**、所述第五距离 **d5** 和所述第六距离 **d6** 满足：**d5<d6**，**d3<d5**，**d4<d5**。

在第一方向上，第一缺口的根部和第二缺口的根部相比于绝缘件更靠前，这样在焊接集流盘时，集流盘会先与抚平的极耳接触并焊接，从而有效地避免虚焊现象。另外，绝缘件在第一方向上的最前端比正极活性物质膜层在正极极耳的最前端更靠前，这样在电极组件受压时，绝缘件会先于正极活性物质膜层受压，从而降低正极活性物质膜层在受压时发生脱碳，从而造成短路的风险。

在本公开的一个方面，提供一种电池单体，包括前述的电极组件。采用前述的电极组件的电池单体具有更好的性能。

在本公开的一个方面，提供一种电池，包括前述的电池单体。采用前述的电池单体的电池具有更好的性能。

在本公开的一个方面，提供一种用电装置，包括前述的电池。采用前述的电池的用电装置具有更好的性能。

在本公开的一个方面，提供一种电极组件的制造方法，包括：

提供隔膜、连接有正极全极耳的正极极片和连接有负极全极耳的负极极片；

将所述正极全极耳模切成沿所述正极极片的长度方向间隔排布的多个正极极耳，以及将所述负极全极耳模切成沿所述负极极片的长度方向间隔排布的多个负极极耳；

将所述正极极片、所述隔膜和所述负极极片卷绕成所述电极组件的主体部，并使所述多个正极极耳和所述多个负极极耳位于所述主体部在与所述主体部的卷绕方向垂直的方向上的同一侧端部；

将所述多个正极极耳和所述多个负极极耳折弯抚平；

其中，在模切所述正极全极耳和所述负极全极耳时，使与所述主体部的各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在所述卷绕方向的长度沿所述卷绕方向增加，并使与所述主体部的各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在所述卷绕方向的长度沿所述卷绕方向增加。

通过模切工艺将正极极片上形成的多个正极极耳和负极极片上形成的多个负极极耳设置在卷绕结构的同侧，这样正极极耳对应的集流盘和负极极耳对应的集流盘可分别汇集电流从同侧输出，相比于相关技术中在卷绕结构两端伸出极耳的结构，本实施例可以缩短通过极片到极柱的电子路径，使极耳无需经壳体引导电流，省去了壳体电阻对电池内阻的不利影响和壳体发热对电池内部散热的不利影响，从而降低电池内阻，改善电池散热，提升电池功率和快充能力。

通过使各层极片卷绕层所连接的正极极耳和负极极耳的长度沿卷绕方向增加，可使得极片卷绕后的各个正极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，以及使极片卷绕后的各个负极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，从而分别形成更齐整的正极极耳组和负极极耳组，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接，并且相互隔开的正极极耳以及相互隔开的负极极耳在弯折抚平时不容易产生皱褶，从而降低极耳破碎或皱褶插入极片带来短路的风险。

在一些实施例中，所述制造方法还包括：

在所述多个正极极耳和所述多个负极极耳之间固定绝缘件，以使所述多个正极极耳交叠形成的极耳组与所述多个负极极耳交叠形成的极耳组通过所述绝缘件隔离。

通过在位于主体部同侧的多个正极极耳和多个负极极耳之间设置绝缘件，可实现两者之间的有效分隔，进一步降低发生短路的风险。

在一些实施例中，所述制造方法还包括：

将正极集流盘焊接在已抚平的所述多个正极极耳上，并将负极集流盘焊接在已抚平的所述多个负极极耳上。

对已抚平的多个正极极耳和已抚平的多个负极极耳分别焊接正极集流盘和负极集流盘，可获得主体部同侧具有正极集流盘和负极集流盘的电极组件结构。

在一些实施例中，在模切出所述多个正极极耳的过程中，将所述多个正极极耳中的至少一个正极极耳远离所述正极极片一侧的侧边模切出至少一个第一缺口，以通过所述至少一个第一缺口将所述正极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个正极极耳段；和/或

在模切出所述多个负极极耳的过程中，将所述多个负极极耳中的至少一个负极极耳远离所述负极极片一侧的侧边模切出至少一个第二缺口，以通过所述至少一个第二缺口将所述负极极耳沿所述卷绕方向分隔为多个负极极耳段。

通过将正极极耳的侧边模切出第一缺口来获得分隔的多个正极极耳段可以使正

极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。同样的，通过将负极极耳的侧边模切出第二缺口来获得分隔的多个负极极耳段可以使负极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。

参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

图 1 是根据本公开用电装置的一些实施例的结构示意图；

图 2 是根据本公开电池的一些实施例的结构示意图；

图 3 是根据本公开电极组件的一些实施例形成的卷绕结构的截面示意图；

图 4 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片的展开示意图；

图 5 是根据本公开电极组件的一些实施例中负极极片的展开示意图；

图 6 是根据本公开电极组件的一些实施例的结构示意图；

图 7 和图 8 分别是图 6 实施例在俯视角度下设有绝缘件的端部示意图和去掉绝缘件的端部示意图；

图 9 是根据本公开电极组件的另一些实施例的结构示意图；

图 10 是图 9 实施例在俯视角度下设去掉绝缘件的端部示意图；

图 11 和图 12 分别是图 6 实施例和图 9 实施例中电极极耳和绝缘件在主体部的端部的覆盖范围的示意图；

图 13 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片、负极极片和隔膜的设置示意图；

图 14 根据本公开电极组件的又一些实施例的结构示意图；

图 15 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片、负极极片、隔膜和绝缘件的设置示意图；

图 16 是根据本公开电极组件的制造方法的一些实施例的流程示意图。

应当明白，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

此外，相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

附图标记说明：

10：电池单体；**10A**：正极极片；**10B**：负极极片；**10C**：隔膜；**100**：卷绕结构；**11**：正极集流体；**12** 正极活性物质膜层；**13**：负极集流体；**14**：负极活性物质膜层；**15**：绝缘膜层；**16**：第一侧边；**17**：第二侧边；**18**：第三侧边；**121**：正极涂膜边；**151**：绝缘膜层涂膜边；**153**：负极涂膜边；

20：正极极耳；**21**：正极极耳段；**22**：第一缺口；**23**：第一缺口的根部；

30：负极极耳；**31**：负极极耳段；**32**：第二缺口；**33**：第二缺口的根部；

40：绝缘件；**41**：第二中心孔；**42**：绝缘件的最前端；

51：正极集流盘；**52**：负极集流盘；**53**：第一电极端子；**54**：第二电极端子；

60：电池；**61**：箱体；**62**：封盖；

70：车辆。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本公开的原理，但不能用来限制本公开的范围，即本公开不限于所描述的实施例。

在本公开的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直，而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行，而是在误差允许范围之内。

下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向，并不是对本公开的具体结构进行限定。在本公开的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可视具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述

的实施例中的特征可以相互组合。

在一些相关技术中，圆柱形电池单体中的电极组件具有在卷绕结构两端伸出的极耳，其中一端伸出的极耳与壳体电连接，并通过壳体导向与另一端伸出的极耳的同一侧。经研究发现，这种圆柱形电池单体会因壳体电阻耳导致整个电池的内阻增加，而壳体过流会产生热量，影响电池内的热量散出，从而影响电池的性能。

有鉴于此，本公开实施例提供一种电池单体、电池、用电设备、电极组件及其制造方法，能够提升电池的性能。

本公开实施例的电极组件可适用于各类电池单体。电池单体可以包括锂离子二次电池、锂离子一次电池、锂硫电池、钠锂离子电池、钠离子电池或镁离子电池等，本公开实施例对此并不限定。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等，本申请实施例对此也不限定。电池单体一般按封装的方式分柱形电池单体、方形电池单体和软包电池单体，本申请实施例对此也不限定。

本公开实施例的电池单体可适用于各类电池。电池可用于车辆等用电设备的供电，例如给车辆提供操控用的电源或者驱动行驶用的电源。电池可包括壳体和电池模组，壳体用于为电池模组提供容纳空间，电池模组安装在壳体内。壳体可采用金属材质。电池模组可包括串联、并联或混联的多个电池单体。电池单体为组成电池的最小单元。电池单体包括能够发生电化学反应的电极组件。

本公开实施例的电池可适用于各类使用电池的用电装置。用电装置可以是手机、便携式设备、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等等，例如，航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等，电动玩具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，电动工具包括金属切削电动工具、研磨电动工具、装配电动工具和铁道用电动工具，例如，电钻、电动砂轮机、电动扳手、电动螺丝刀、电锤、冲击电钻、混凝土振动器和电刨。本发明实施例对上述用电装置不做特别限制。

图 1 是根据本公开用电装置的一些实施例的结构示意图。为了方便，以用电装置为车辆为例进行说明。参考图 1，车辆 70 的内部设置有电池 60，电池 60 设置于车辆的底部或头部或尾部。电池 60 为车辆供电，例如，电池 60 作为车辆的操作电源。该电池 60 可作为新能源汽车、船舶、智能电器柜等装置的电源。电池 60 也可作为电源供给部件，给装置的各种电器元件提供所需要的电能。

图 2 是根据本公开电池的一些实施例的结构示意图。参考图 2，在一些实施例中，

电池 60 包括箱体 61、封盖 62 以及设置于箱体 61 中的一个或者多个电池单体 10。为了便于观察箱体 61 内的多个电池单体 10，图 2 只显示了一部分封盖 62。各个电池单体 10 之间电连接，比如串联、并联或者混联，以实现所需要的电池 60 的电性能参数。多个电池单体 10 成排设置，根据需要可以在箱体内设置一排或者多排电池单体 10。

在一些实施例中，电池 60 的各电池单体 10 可以沿着箱体的长度方向和宽度方向中的至少一个排列。根据实际需要可设置至少一行或一列电池单体 10。根据需要，还可以在电池 60 的高度方向，也可设置一层或者多层电池单体 10。

在一些实施例中，多个电池单体 10 可先串联或并联或混联组成电池模块，然后多个电池模块再串联或并联或混联形成一个整体，并容纳于箱体 61 内。在另一些实施例中，所有电池单体 10 直接串联或并联或混联在一起，再将所有电池单体 10 构成的整体容纳于箱体内。

电池单体 10 可包括壳体、端盖和电极组件。壳体具有空腔，用于容纳所述电极组件，且所述壳体的端部可被构造为敞口的，用于设置端盖组件。电极组件则被装在壳体的空腔中。电池单体 10 除了包括电极组件、端盖和壳体，还包括电解液。

图 3 是根据本公开电极组件的一些实施例形成的卷绕结构的截面示意图。图 4 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片的展开示意图。图 5 是根据本公开电极组件的一些实施例中负极极片的展开示意图。图 6 是根据本公开电极组件的一些实施例的结构示意图。

参考图 3，在一些实施例中，电极组件包括：主体部 100、多个正极极耳 20 和多个负极极耳 30。主体部 100 包括：正极极片 10A、负极极片 10B 和设于所述正极极片 10A 和所述负极极片 10B 之间的隔膜 10C。所述正极极片 10A、所述隔膜 10C 和所述负极极片 10B 沿卷绕方向 r 卷绕并形成卷绕结构，例如形成图 3 中沿卷绕机构的径向形成的负极极片 10B、隔膜 10C、正极极片 10A、隔膜 10C……的层叠结构。卷绕结构可在卷绕后形成圆柱形卷绕结构。相应地，包括该电极组件的电池单体所采用的壳体为圆柱壳体结构。

电池单体 10 主要依靠金属离子在正极极片和负极极片之间移动来工作。隔膜 10C 的材质可以为 PP（polypropylene，聚丙烯）或 PE（polyethylene，聚乙烯）等。

参考图 4 和图 6，多个正极极耳 20 分别与所述卷绕结构中的至少两个正极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向 r 间隔排布。参考图 5 和图 6，多个负极极耳 30 分别与所述卷绕结构中的至少两个负极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向 r 间隔排布。所

述多个正极极耳 **20** 和所述多个负极极耳 **30** 位于所述主体部 **100** 在与所述卷绕方向 **r** 垂直的方向上的同一侧端部。

将正极极片连接的多个正极极耳和负极极片连接的多个负极极耳设置在卷绕结构的同侧，这样正极极片的集流体和负极极片的集流体可分别汇集电流从同侧输出，相比于相关技术中在卷绕结构两端伸出极耳的结构，本实施例可以缩短通过极片到极柱的电子路径，使极耳无需经壳体引导电流，省去了壳体电阻对电池内阻的不利影响和壳体发热对电池内部散热的不利影响，从而降低电池内阻，改善电池散热，提升电池功率和快充能力。

参考图 **4**-图 **6**，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 **20** 在所述卷绕方向 **r** 的长度 **b1** 沿所述卷绕方向 **r** 增加，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 **30** 在所述卷绕方向 **r** 的长度 **b2** 沿所述卷绕方向 **r** 增加。

通过使各层极片卷绕层所连接的正极极耳和负极极耳的长度沿卷绕方向增加，可使得极片卷绕后的各个正极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，以及使极片卷绕后的各个负极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，从而分别形成更齐整的正极极耳组和负极极耳组，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接，并且相互隔开的正极极耳以及相互隔开的负极极耳在弯折抚平时不容易产生皱褶，从而降低极耳破碎或皱褶插入极片带来短路的风险。

图 **7** 和图 **8** 分别是图 **6** 实施例在俯视角度下设有绝缘件的端部示意图和去掉绝缘件的端部示意图。图 **9** 是根据本公开电极组件的另一些实施例的结构示意图。图 **10** 是图 **9** 实施例在俯视角度下设去掉绝缘件的端部示意图。图 **11** 和图 **12** 分别是图 **6** 实施例和图 **9** 实施例中电极极耳和绝缘件在主体部的端部的覆盖范围的示意图。

参考图 **6** 和图 **9**，在一些实施例中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线 **ax** 卷绕的圆柱形卷绕结构。相比于相关技术中圆柱电池所采用的圆柱形卷绕结构在两端分别伸出正极极耳和负极极耳，本实施例中正极极耳和负极极耳位于圆柱形卷绕结构的同侧，可以有效地降低电池内阻，改善电池散热，而且随着圆柱形卷绕结构从外到内的极片卷绕层的周长逐渐减小，各层对应的极耳长度也随之减小，这样各层极耳在向圆心方向抚平后会更加齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。

另外，通过各个极片卷绕层分别连接的极耳之间的间隔可以使卷绕后的正极极耳和负极极耳能够实现分区，降低抚平后极性相反的两个极片组未有效分隔而导致短路

的风险。

在图 6-图 12 中，所述多个正极极耳 20 在所述主体部 100 的端部相对于所述卷绕轴线 ax 的角度范围与所述多个负极极耳 30 在所述主体部 100 的端部相对于所述卷绕轴线 ax 的角度范围不重合。通过使圆柱形卷绕结构同侧的多个正极极耳和多个负极极耳的角度范围不相重合，可有效地降低抚平后极性相反的两个极片组未有效分隔而导致短路的风险。

为了使位于主体部同侧的正极极耳和负极极耳更有效地分隔开，参考图 6、图 7、图 11 和图 12，在一些实施例中，电极组件还包括：绝缘件 40。绝缘件 40 设置在所述主体部 100 连接所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 一侧的端部，并位于所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 之间。这样通过在多个正极极耳和多个负极极耳之间设置绝缘件来实现两者的有效分隔，降低发生短路的风险。

在一些实施例中，所述绝缘件 40 包括绝缘塑胶块。绝缘塑胶孔的形状和大小可根据正极极耳和负极极耳的覆盖范围确定。通过具有一定体积的绝缘塑胶块来隔离正极极耳和负极极耳，一方面可以有效地实现正极极耳和负极极耳之间的绝缘，避免两者发生短路，另一方面可以在主体部的端部形成一定的支撑作用，从而在电池端部受压时能够承受一定的挤压力，降低主体部受压带来的极片边缘脱碳的风险。

对于绕卷绕轴线 ax 卷绕的圆柱形卷绕结构来说，参考图 7 和图 8，在一些实施例中，所述圆柱形卷绕结构具有沿轴向贯通的第一中心孔 110，所述绝缘件 40 具有与所述第一中心孔 110 沿所述卷绕轴线 ax 连通的第二中心孔 41。通过在绝缘件和圆柱形卷绕结构上分别设置第一中心孔和第二中心孔，可以实现电池单体中电解液的灌注。

在一些实施例中，所述第一中心孔 110 和所述第二中心孔 41 均为圆孔，且所述第一中心孔 110 的直径 D1 大于等于所述第二中心孔 41 的直径 D2。在采用直径不大于第一中心孔直径的第二中心孔时，极耳在被抚平后即便从绝缘件的上表面进入或穿过第二中心孔，也不容易进一步接触到第一中心孔径向外侧的极片，从而有效地降低发生短路的风险。

参考图 11 和图 12，在一些实施例中，所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 满足以下至少一种：各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置均位于同一平面（例如第一平面 S1）；各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置均位于同一平面（例如第二平面 S2）；各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方

向 r 上位于最上游的端部位置均位于同一平面（例如第三平面 S3）；各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置均位于同一平面（例如第四平面 S4）。

本实施例使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置对齐到同一平面，有利于向内抚平各层正极极耳时确保该侧端部的齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。同理，正极极耳的最下游端部对齐到同一平面、负极极耳的最上游端部对齐到同一平面以及负极极耳的最下游端部对齐到同一平面均可确保对应侧的端部的齐整，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接。

参考图 11，在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面，例如第一平面 S1 和第二平面 S2 共面。通过使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置对齐到同一平面，可形成整体呈弓形的正极极耳组，这种弓形的正极极耳组在向内抚平后可以保持两端齐整，从而有效地与负极极耳组隔开，也方便自身与集流盘的焊接。

同样的，各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面，例如第三平面 S3 和第四平面 S4 共面。通过使各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置对齐到同一平面，可形成整体呈弓形的负极极耳组，这种弓形的负极极耳组在向内抚平后可以保持两端齐整，从而有效地与负极极耳组隔开，也方便自身与集流盘的焊接。

参考图 12，在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置均位于同一平面，例如第一平面 S1 和第三平台 S3 共面。各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置均位于同一平面，例如第二平面 S2 和第四平台 S4 共面。

本实施例通过使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最上游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳位于最下游的端部位置对齐到同一平面，以及使各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳在卷绕方向上位于最下游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳位于最上游的端部位

置对齐到同一平面，可形成整体上呈扇形且相互对称的正极极耳组和负极极耳组，这种结构种的极耳组一致性好，在焊接时更容易保持焊接效果的均匀性。

对于绕卷绕轴线 ax 卷绕的圆柱形卷绕结构来说，为了提高正负极耳分别焊接集流盘时的一致性，参考图 6-图 12，在一些实施例中，所述多个正极极耳 20 与所述多个负极极耳 30 相对于所述卷绕轴线 ax 对称，或相对于通过所述卷绕轴线 ax 的平面对称。这样通过抚平后的正极极耳组和负极极耳组在形态上的一致性来提高焊接效果的均匀性。

参考图 11 和图 12，在一些实施例中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置均位于第一平面 S1，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置均位于第二平面 S2，所述第一平面 S1 在周向上到所述第二平面 S2 的夹角范围 θ1 可满足：θ1=K1*(C/L)，且 θ1≤180 度。C 为采用所述电极组件的电池的容量，L 为所述负极极片 10B 的总长度，K1 为第一比例参数。

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最上游的端部位置均位于第三平面 S3，各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 上位于最下游的端部位置均位于第四平面 S4，所述第三平面 S3 在周向上到所述第四平面 S4 的夹角范围 θ2 可满足：θ2=K2*(C/L)，且 θ2≤180 度。C 为采用所述电极组件的电池的容量，L 为所述负极极片 10B 的总长度，K2 为第二比例参数。

前述夹角范围的取值不大于 180 度，如果超过 180 度，则容易在负极极耳或正极极耳抚平后接触到另一种极性的极耳，从而导致短路风险。极耳组对应的夹角范围、负极极片的总长度 L 和电池容量 C 均与流经极耳的电流密度存在关联，在电池容量 C 一定时，负极极片总长度 L 越长，对应到圆周周长的单位电荷量越少，因此在满足允许的电流密度的情况下，可采用夹角范围较小的极耳组；而在负极极片总长度 L 一定时，电池容量 C 越大，对应到圆周周长的单位电荷量越多，为了避免流经极耳的电流密度过高，导致过流发热，则可采用夹角范围较大的极耳组。

在一些实施例中，所述电极组件的容量 C 的单位为安时，所述负极极片 10B 的总长度 L 的单位为毫米，所述第一比例参数 K1 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$，所述第二比例参数 K2 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$。通过限定第一比例参数 K1 和第二比例参数 K2 的适合取值范围，可使得极耳在充电时温度保持在允许范围内，避免过热而影响采用用电极

组件的电池中化学物质的性能。

参考前述实施例，当电极组件用于锂二次电池时，由于锂盐、溶剂、正极活性材料和负极活性物质在高温情况下会出现加速的副反应甚至分解，因此通常在电极组件正常使用时应控制在低于 80℃，优选的，在 60℃以下。在一个实验例中，电池组件的容量 C 为 45 安时，负极极片的总长 L 为 4827mm，按照 $K1=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$，$K2=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$进行计算，θ1 和 θ2 均约等于 112 度。故实际夹角范围 θ1 和 θ2 采用大于 112 度的 120 度时，对应的 K1 和 K2 大于 $12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$。而测量快充时的极耳根部温度为 50℃，满足此种电池极耳温度低于 60℃和 80℃的要求。

参考前述实施例，在另一个实验例中，电池组件的容量 C 为 32.5 安时，负极极片的总长 L 为 4585mm，按照 $K1=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$，$K2=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$进行计算，θ1 和 θ2 均约等于 85 度。故实际夹角范围 θ1 和 θ2 采用大于 85 度的 90 度时，对应的 K1 和 K2 大于 $12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$。而测量快充时的极耳根部温度为 52℃，满足此种电池极耳温度低于 60℃和 80℃的要求。

参考前述实施例，在一个对比实验例中，电池组件的容量 C 为 30 安时，负极极片的总长 L 为 4585mm，按照 $K1=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$，$K2=12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$进行计算，θ1 和 θ2 均约等于 78 度。故实际夹角范围 θ1 和 θ2 采用小于 78 度的 30 度时，对应的 K1 和 K2 小于 $12000\frac{毫米\cdot度}{安时}$。而测量快充时的极耳根部温度为 80℃，不满足此种电池极耳温度低于 60℃和 80℃的要求。

通过上述实验例和对比实验例可知，通过选取合适的夹角范围 θ1 和 θ2，可降低快充时的极耳温度，避免因极耳温度过高影响电池内的化学物质性能，降低电池寿命，导致电池失效。

图 13 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片、负极极片和隔膜的设置示意图。参考图 4 和图 13，在一些实施例中，所述多个正极极耳 20 中的至少一个正极极耳 20 在远离所述正极极片 10A 一侧的侧边具有至少一个第一缺口 22，所述至少一个第一缺口 22 将所述正极极耳 20 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个正极极耳段 21。

通过将正极极耳的侧边设置第一缺口来获得分隔的多个正极极耳段可以使正极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

所述多个负极极耳 30 中的至少一个负极极耳 30 在远离所述负极极片 10B 一侧的侧边可具有至少一个第二缺口 32，所述至少一个第二缺口 32 将所述负极极耳 30 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个负极极耳段 31。通过将负极极耳的侧边设置第二缺口来获得分隔的多个负极极耳段可以使负极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

在另一些实施例中，正极极耳可不具有第一缺口，在卷绕方向 r 上连续而不划分为多个正极极耳段；负极极耳也可不具有第二缺口，在卷绕方向 r 上连续而不划分为多个负极极耳段。

在一些实施例中，各个正极极耳段 21 在所述卷绕方向 r 上的宽度均相同，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 中的正极极耳段 21 的数量可沿所述卷绕方向 r 增加。例如对应于靠内的正极极片卷绕层的正极极耳段 21 的数量少于对应于靠外的正极极片卷绕层的正极极耳段 21 的数量，这种数量的变化可以是连续的，也可以是按阶段变化的。采用宽度相同的正极极耳段 21，可降低正极极耳的加工难度，并使抚平后的正极极耳组更齐整，相应地还通过各个正极极片卷绕层连接的正极极耳段 21 的数量的变化来实现对应的正极极耳的长度 b1 的变化。

各个负极极耳段 31 在所述卷绕方向 r 上的宽度均相同，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 中的负极极耳段 31 的数量沿所述卷绕方向 r 增加。例如对应于靠内的负极极片卷绕层的负极极耳段 31 的数量少于对应于靠外的负极极片卷绕层的负极极耳段 31 的数量，这种数量的变化可以是连续的，也可以是按阶段变化的。采用宽度相同的负极极耳段 31，可降低负极极耳的加工难度，并使抚平后的负极极耳组更齐整，相应地还通过各个负极极片卷绕层连接的负极极耳段 31 的数量的变化来实现对应的负极极耳的长度 b2 的变化。

参考图 13，在一些实施例中，所述正极极片 10A 包括正极集流体 11 和在所述正极集流体 11 表面上覆盖的正极活性物质膜层 12。所述多个正极极耳 20 连接在所述正极集流体 11 沿所述卷绕方向 r 延伸的第一侧边 16 上。所述正极活性物质膜层 12 从所述正极集流体 11 表面连续延伸到所述多个正极极耳 20 的部分表面。

以锂离子电池为例，正极集流体 11 的材料可以为铝，正极活性物质膜层 12 可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。在一些实施例中，多个正极极耳 20 可以焊接在正极集流体 11 的第一侧边。多个正极极耳 20 也可以通过对正极集流体 11 的模切来形成。

通常来说，正极活性物质膜层的边缘部分更薄，而较薄的正极活性物质膜层可能造成极片间过大的间隙，从而不容易存留住电解液，造成局部电解液浸润效果差，容易发生析锂的问题。而采用模切等方式在正极极片上切出正极极耳时，通过切除设有正极活性物质膜层的正极极片侧边，可形成正极活性物质膜层从正极集流体表面连续延伸到正极极耳的部分表面的状态，相应地，这种正极极片邻近正极极耳一侧的侧边被覆盖的正极活性物质膜层的厚度与正极极片其他位置更加一致，从而更容易存留住电解液，获得更好的电解液浸润效果，降低析锂风险。

所述负极极片 **10B** 包括负极集流体 **13**、在所述负极集流体 **13** 表面上覆盖的负极活性物质膜层 **14** 和在所述负极集流体 **13** 表面上覆盖的绝缘膜层 **15**。所述多个负极极耳 **30** 连接在所述负极集流体 **13** 沿所述卷绕方向 **r** 延伸的第二侧边 **17** 上。所述绝缘膜层 **15**（例如陶瓷绝缘层等）位于所述负极活性物质膜层 **14** 在第一方向 **a** 上的前侧，且从所述负极集流体 **13** 表面连续延伸到所述多个负极极耳 **30** 的部分表面。绝缘层 **15** 可防止阳极极片被切割的边缘上的毛刺刺穿隔膜而与阴极极片发生短路。

负极集流体 **13** 的材料可以为铜，负极活性物质膜层 **14** 可以为碳或硅等。在一些实施例中，多个负极极耳 **30** 可以焊接在负极集流体 **13** 的第二侧边 **17**。多个负极极耳 **30** 也可以通过对负极集流体 **13** 的模切来形成。

参见图 **13**，第一方向 **a** 为所述多个正极极耳 **20** 相对于所述正极极片 **10A** 的延伸方向或所述多个负极极耳 **30** 相对于所述负极极片 **10B** 的延伸方向，且所述第一方向与所述卷绕方向 **r** 垂直。

类似于正极极片上的正极活性物质膜层在边缘部分较薄的结构，绝缘膜层的边缘部分也较薄，而较薄的绝缘膜层可能造成极片间过大的间隙，从而不容易存留住电解液，造成局部电解液浸润效果差，容易发生析锂的问题。而采用模切等方式在负极极片上切出负极极耳时，通过切除设有绝缘膜层的负极极片侧边，可形成绝缘膜层从负极集流体表面连续延伸到负极极耳的部分表面的状态，相应地，这种负极极片邻近负极极耳一侧的侧边被覆盖的绝缘膜层的厚度与负极极片其他位置更加一致，从而更容易存留住电解液，获得更好的电解液浸润效果，降低析锂风险。

在图 **13** 中，在所述第一方向 **a** 上，所述正极活性物质膜层 **12** 在所述多个正极极耳 **20** 的延伸部分的最前端均位于所述第一侧边 **16** 的前侧。对于采用模切方式形成正极极耳的制备方式来说，第一侧边 **16** 相当于正极极片 **10A** 的模切边，而正极活性物质膜层 **12** 在正极极耳 **20** 上的延伸部分的最前端定义为正极涂膜边 **121**。

如果以第一侧边 16 在第一方向 a 的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极涂膜边 121 的高度大于正极极片 10A 的模切边，这样可以在模切时将与正极极耳之外且低于正极涂膜边 121 一定高度的正极极片部分切除，从而切掉正极极片对应于正极活性物质膜层边缘的减薄部分的部分，这样可以降低该部分可能存在的电解液缺失问题，降低发生局部析锂的风险。

在图 13 中，在所述第一方向 a 上，所述第一侧边 16 位于所述第二侧边 17 的后侧。对于采用模切方式形成正极极耳和负极极耳的制备方式来说，第一侧边 16 相当于正极极片 10A 的模切边，第二侧边 17 相当于负极极片 10B 的模切边。如果以第一侧边 16 在第一方向 a 的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极极片的模切边的高度小于负极极片的模切边的高度。这样当负极极耳被抚平时，如果发生极耳皱褶朝极片的方向插入，则负极极片会先与负极极片上的绝缘涂层先发生搭接，而不容易先与正极极片上的正极活性物质膜层搭接，从而降低短路风险。

在图 13 中，在所述第一方向 a 上，所述正极活性物质膜层 12 在所述多个正极极耳 20 的延伸部分的最前端位于所述绝缘膜层 15 在所述多个负极极耳 30 的延伸部分的最前端的后侧。正极活性物质膜层 12 在正极极耳 20 上的延伸部分的最前端定义为正极涂膜边 121，绝缘膜层 15 在负极极耳 30 上的延伸部分的最前端定义为绝缘膜层涂膜边 151。

如果以第一侧边 16 在第一方向 a 的反方向上的对侧侧边作为基准，则正极涂膜边 121 的高度小于绝缘膜层涂膜边 151 的高度。这样当电极组件端部受压时，绝缘层会先于正极活性物质膜层受压，这样可以降低正极活性物质膜层在受压时发生脱碳，从而造成短路的风险。

在一些实施例中，所述多个正极极耳 20 中的至少一个正极极耳 20 在远离所述正极极片 10A 一侧的侧边具有至少一个第一缺口 22，所述至少一个第一缺口 22 将所述正极极耳 20 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个正极极耳段 21，所述至少一个第一缺口 22 的根部 23 在所述第一方向上位于所述隔膜 10C 的前侧。所述多个负极极耳 30 中的至少一个负极极耳 30 在远离所述负极极片 10B 一侧的侧边具有至少一个第二缺口 32，所述至少一个第二缺口 32 将所述负极极耳 30 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个负极极耳段 31，所述至少一个第二缺口 32 的根部 33 在所述第一方向上位于所述隔膜 10C 的前侧。

如果以第一侧边在第一方向的反方向上的对侧侧边作为基准，则第一缺口的根部

和第二缺口的根部的高度大于隔膜的高度。由于第一缺口的根部和第二缺口的根部通常为极耳段折弯抚平的位置，因此当将极耳段抚平后与集流盘进行焊接时，焊接时受热的极耳段可与隔膜保持一定距离，从而降低焊接时隔膜被烫伤的可能性，进而防止因隔膜被烫伤而导致短路。

图 14 根据本公开电极组件的又一些实施例的结构示意图。参考图 14，在一些实施例中，电极组件还包括：正极集流盘 51 和负极集流盘 52。正极集流盘 51 位于所述多个正极极耳 20 远离所述主体部 100 的一侧，并与已抚平的所述多个正极极耳 20 通过焊接方式固定连接。负极集流盘 52 位于所述多个负极极耳 30 远离所述主体部 100 的一侧，并与已抚平的所述多个负极极耳 30 通过焊接方式固定连接。在图 14 中，正极集流盘 51 可以与第一电极端子 53 和第二电极端子 54 中的任一个电连接，而负极集流盘 52 可以与第一电极端子 53 和第二电极端子 54 中的另一个电连接。

参考 13 和图 14，多个正极极耳 20 在所述至少一个第一缺口 22 的根部 23 朝向所述主体部 100 的端部中心折弯并抚平，所述多个负极极耳 30 在所述至少一个第二缺口 32 的根部 33 朝向所述主体部 100 的端部中心折弯并抚平。

所述至少一个第一缺口 22 的根部 23 与所述隔膜 10C（即与隔膜 10C 的第三侧边 18）在所述第一方向 a 上的第一距离 d1 大于等于所述正极集流盘 51 的厚度 t1 的 1.5 倍，即 $d1 \geq 1.5*t1$。所述至少一个第二缺口 32 的根部 33 与所述隔膜 10C（即与隔膜 10C 的第三侧边 18）在所述第一方向上 a 的第二距离 d2 大于等于所述负极集流盘 52 的厚度 t2 的 1.5 倍，即 $d2 \geq 1.5*t2$。

由于集流盘的厚度与焊接时的热量相关，越厚的集流盘焊接时热量更高，相应地，使第一缺口的根部与隔膜在第一方向上的第一距离大于正极集流盘的厚度的 1.5 倍，以及使第二缺口的根部与隔膜在第一方向上的第二距离大于负极集流盘的厚度的 1.5 倍，可以有效地降低焊接集流盘时隔膜被烫伤的可能性，进而防止因隔膜被烫伤而导致短路。

在一些实施例中，相邻正极极耳段 21 之间第一缺口 22 的根部和相邻负极极耳段 31 之间第二缺口 32 的根部位于与所述第一方向垂直的同一平面。如果以第一侧边 16 在第一方向 a 的反方向上的对侧侧边作为基准，通过将第一缺口 22 的根部 23 和第二缺口 32 的根部 33 设置在同一高度，可使得正极极耳和负极极耳在抚平后焊接时能够尽量处于同一平面，从而确保焊接不容易出现虚焊现象。

图 15 是根据本公开电极组件的一些实施例中正极极片、负极极片、隔膜和绝缘件

的设置示意图。图 15 中示意性地绘制了绝缘件 40 相对于展开的正极极片 10A、负极极片 10B 和隔膜 10C 的设置位置，可以看到绝缘件 40 位于正极极耳 20 与负极极耳 30 之间，且在所述第一方向 a 上，所述至少一个第一缺口 22 的根部 23 与所述第二侧边 17 的距离为第三距离 d3，所述至少一个第二缺口 32 的根部 33 与所述第二侧边 17 的距离为第四距离 d4。

在第一方向 a 上，所述绝缘件 40 位于所述第二侧边 17 的前侧，且所述绝缘件 40 的最前端 42 与所述第二侧边 17 的距离为第五距离 d5。所述正极活性物质膜层 12 在所述多个正极极耳 20 的延伸部分的最前端（即正极涂膜边 121）与所述第二侧边 17 的距离为第六距离 d6。所述第三距离 d3、所述第四距离 d4、所述第五距离 d5 和所述第六距离 d6 满足：d5<d6，d3<d5，d4<d5。

在第一方向上，第一缺口的根部和第二缺口的根部相比于绝缘件更靠前，这样在焊接集流盘时，集流盘会先与抚平的极耳接触并焊接，从而有效地避免虚焊现象。另外，绝缘件在第一方向上的最前端比正极活性物质膜层在正极极耳的最前端更靠前，这样在电极组件受压时，绝缘件会先于正极活性物质膜层受压，从而降低正极活性物质膜层在受压时发生脱碳，从而造成短路的风险。

图 16 是根据本公开电极组件的制造方法的一些实施例的流程示意图。前述电极组件的实施例可通过图 16 所示的制造方法获得。参考图 16，在一些实施例中，电极组件的制造方法包括：步骤 S1、步骤 S2、步骤 S3 和步骤 S4。在步骤 S1 中，提供隔膜 10C、连接有正极全极耳的正极极片 10A 和连接有负极全极耳的负极极片 10B。正极极片 10A 和负极极片 10B 可以采用制浆、涂敷、轧制和分切等工艺获得。

在步骤 S2 中，将所述正极全极耳模切成沿所述正极极片 10A 的长度方向间隔排布的多个正极极耳 20，以及将所述负极全极耳模切成沿所述负极极片 10B 的长度方向间隔排布的多个负极极耳 30。对正极全极耳和负极全极耳的模切可采用极耳模切设备进行。

在模切所述正极全极耳和所述负极全极耳时，使与所述主体部 100 的各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳 20 在所述卷绕方向 r 的长度 b1 沿所述卷绕方向 r 增加，并使与所述主体部 100 的各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳 30 在所述卷绕方向 r 的长度 b2 沿所述卷绕方向 r 增加。

在步骤 S3 中，将所述正极极片 10A、所述隔膜 10C 和所述负极极片 10B 卷绕成所述电极组件的主体部 100，并使所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 位于

所述主体部 100 在与所述主体部 100 的卷绕方向 r 垂直的方向上的同一侧端部。在卷绕时，使正极极耳 20 和负极极耳 30 相互错开，使两者分别位于主体部 100 端部的不同区域。

在步骤 S4 中，将所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 折弯抚平，以便使多个正极极耳 20 相互交叠，以及使多个负极极耳 30 相互交叠。

在本实施例中，通过模切工艺将正极极片上形成的多个正极极耳和负极极片上形成的多个负极极耳设置在卷绕结构的同侧，这样正极极耳对应的集流盘和负极极耳对应的集流盘可分别汇集电流从同侧输出，相比于相关技术中在卷绕结构两端伸出极耳的结构，本实施例可以缩短通过极片到极柱的电子路径，使极耳无需经壳体引导电流，省去了壳体电阻对电池内阻的不利影响和壳体发热对电池内部散热的不利影响，从而降低电池内阻，改善电池散热，提升电池功率和快充能力。

通过使各层极片卷绕层所连接的正极极耳和负极极耳的长度沿卷绕方向增加，可使得极片卷绕后的各个正极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，以及使极片卷绕后的各个负极极耳在弯折抚平时能够根据对应的极片卷绕层的曲率向内交叠并相互靠拢，从而分别形成更齐整的正极极耳组和负极极耳组，便于分隔正负极，并有利于后续的极耳焊接，并且相互隔开的正极极耳以及相互隔开的负极极耳在弯折抚平时不容易产生皱褶，从而降低极耳破碎或皱褶插入极片带来短路的风险。

参考图 16，在一些实施例中，所述制造方法还包括：步骤 S5。步骤 S5 可以在步骤 S4 之后执行。在步骤 S5 中，将正极集流盘 51 焊接在已抚平的所述多个正极极耳 20 上，并将负极集流盘 52 焊接在已抚平的所述多个负极极耳 30 上。对已抚平的多个正极极耳和已抚平的多个负极极耳分别焊接正极集流盘和负极集流盘，可获得主体部同侧具有正极集流盘和负极集流盘的电极组件结构。

在上述各实施例中，制造方法还包括：在所述多个正极极耳 20 和所述多个负极极耳 30 之间固定绝缘件 40，以使所述多个正极极耳 20 交叠形成的极耳组与所述多个负极极耳 30 交叠形成的极耳组通过所述绝缘件 40 隔离。本实施例通过在位于主体部同侧的多个正极极耳和多个负极极耳之间设置绝缘件，可实现两者之间的有效分隔，进一步降低发生短路的风险。设置绝缘件的步骤可以在步骤 S4 之前执行，以免抚平后的正极极片与抚平后的负极极片相互接触而发生短路。

在一些实施例中，在模切出所述多个正极极耳 20 的过程中，将所述多个正极极耳

20 中的至少一个正极极耳 20 远离所述正极极片 10A 一侧的侧边模切出至少一个第一缺口 22，以通过所述至少一个第一缺口 22 将所述正极极耳 20 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个正极极耳段 21。通过将正极极耳的侧边模切出第一缺口来获得分隔的多个正极极耳段可以使正极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

在一些实施例中，在模切出所述多个负极极耳 30 的过程中，将所述多个负极极耳 30 中的至少一个负极极耳 30 远离所述负极极片 10B 一侧的侧边模切出至少一个第二缺口 32，以通过所述至少一个第二缺口 32 将所述负极极耳 30 沿所述卷绕方向 r 分隔为多个负极极耳段 31。通过将负极极耳的侧边模切出第二缺口来获得分隔的多个负极极耳段可以使负极极耳在抚平时不容易发生皱褶，降低皱褶带来的极耳破碎风险和皱褶部分插入极片之间导致短路的风险。

基于本公开上述电极组件的各个实施例，本公开实施例还提供了电池单体，包括前述的电极组件。采用前述电极组件的电池单体具有更优的性能，例如更低内阻、更好散热，具有更优的循环性能等。

在本公开的一个方面，提供一种电池，包括前述的电池单体。采用前述电池单体的电池具有更优的性能，例如更低内阻、更好散热，具有更优的循环性能等。

在本公开的一个方面，提供一种用电装置，包括前述的电池。采用前述电池的用电装置具有更优的性能。

虽然已经参考优选实施例对本公开进行了描述，但在不脱离本公开的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。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。

权 利 要 求

1. 一种电极组件，包括：

主体部（100），包括正极极片（10A）、负极极片（10B）和设置在所述正极极片（10A）和所述负极极片（10B）之间的隔膜（10C），所述正极极片（10A）、所述隔膜（10C）和所述负极极片（10B）沿卷绕方向（r）卷绕为卷绕结构；

多个正极极耳（20），分别与所述卷绕结构中的至少两个正极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向（r）间隔排布；

多个负极极耳（30），分别与所述卷绕结构中的至少两个负极极片卷绕层连接，并沿所述卷绕方向（r）间隔排布；

其中，所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）位于所述主体部（100）在与所述卷绕方向（r）垂直的方向上的同一侧端部，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）的长度沿所述卷绕方向（r）增加，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）的长度沿所述卷绕方向（r）增加。

2. 根据权利要求 1 所述的电极组件，其中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线（ax）卷绕的圆柱形卷绕结构。

3. 根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述多个正极极耳（20）在所述主体部（100）的端部相对于所述卷绕轴线（ax）的角度范围与所述多个负极极耳（30）在所述主体部（100）的端部相对于所述卷绕轴线（ax）的角度范围不重合。

4. 根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述多个正极极耳（20）中的至少一个正极极耳（20）在远离所述正极极片（10A）一侧的侧边具有至少一个第一缺口（22），所述至少一个第一缺口（22）将所述正极极耳（20）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个正极极耳段（21）；和/或

所述多个负极极耳（30）中的至少一个负极极耳（30）在远离所述负极极片（10B）一侧的侧边具有至少一个第二缺口（32），所述至少一个第二缺口（32）将所述负极极耳（30）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个负极极耳段（31）。

5. 根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，各个正极极耳段（21）在所述卷绕方向（r）上的宽度均相同，与各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）中的正极极耳段（21）的数量沿所述卷绕方向（r）增加；各个负极极耳段（31）在所

述卷绕方向（r）上的宽度均相同，与各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）中的负极极耳段（31）的数量沿所述卷绕方向（r）增加。

6．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）满足以下至少一种：

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置均位于同一平面；

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置均位于同一平面。

7．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面；和/或

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置和位于最下游的端部位置均位于同一平面。

8．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置均位于同一平面；

各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置和各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置均位于同一平面。

9．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线（ax）卷绕的圆柱形卷绕结构，所述多个正极极耳（20）与所述多个负极极耳（30）相对于所述卷绕轴线（ax）对称，或相对于通过所述卷绕轴线（ax）的平面对称。

10．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，还包括：

绝缘件（40），设置在所述主体部（100）连接所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）一侧的端部，并位于所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳

（30）之间。

11．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述绝缘件（40）包括绝缘塑胶块。

12．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述卷绕结构为绕卷绕轴线（ax）卷绕的圆柱形卷绕结构，所述圆柱形卷绕结构具有沿轴向贯通的第一中心孔（110），所述绝缘件（40）具有与所述第一中心孔（110）沿所述卷绕轴线（ax）连通的第二中心孔（41）。

13．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述第一中心孔（110）和所述第二中心孔（41）均为圆孔，且所述第一中心孔（110）的直径 D1 大于等于所述第二中心孔（41）的直径 D2。

14．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置均位于第一平面（S1），各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置均位于第二平面（S2），所述第一平面（S1）在周向上到所述第二平面（S2）的夹角范围 θ1 满足：

$\theta1=K1*(C/L)$，且 $\theta1\leq180$ 度；和/或

各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最上游的端部位置均位于第三平面（S3），各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）上位于最下游的端部位置均位于第四平面（S4），所述第三平面（S3）在周向上到所述第四平面（S4）的夹角范围 θ2 满足：

$\theta2=K2*(C/L)$，且 $\theta2\leq180$ 度；

其中，C 为采用所述电极组件的电池的容量，L 为所述负极极片（10B）的总长度，K1 为第一比例参数，K2 为第二比例参数。

15．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述电极组件的容量 C 的单位为安时，所述负极极片（10B）的总长度 L 的单位为毫米，所述第一比例参数 K1 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$，所述第二比例参数 K2 大于等于 $12000\frac{\text{毫米·度}}{\text{安时}}$。

16．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述正极极片（10A）包括正极集流体（11）和在所述正极集流体（11）表面上覆盖的正极活性物质膜层（12），所述多个正极极耳（20）连接在所述正极集流体（11）沿所述卷绕方向（r）延伸的第

一侧边（16）上，所述正极活性物质膜层（12）从所述正极集流体（11）表面连续延伸到所述多个正极极耳（20）的部分表面，所述负极极片（10B）包括负极集流体（13）、在所述负极集流体（13）表面上覆盖的负极活性物质膜层（14）和在所述负极集流体（13）表面上覆盖的绝缘膜层（15），所述多个负极极耳（30）连接在所述负极集流体（13）沿所述卷绕方向（r）延伸的第二侧边（17）上，所述绝缘膜层（15）位于所述负极活性物质膜层（14）在第一方向上的前侧，且从所述负极集流体（13）表面连续延伸到所述多个负极极耳（30）的部分表面，所述第一方向为所述多个正极极耳（20）相对于所述正极极片（10A）的延伸方向或所述多个负极极耳（30）相对于所述负极极片（10B）的延伸方向，且所述第一方向与所述卷绕方向（r）垂直。

17．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，在所述第一方向上，所述正极活性物质膜层（12）在所述多个正极极耳（20）的延伸部分的最前端均位于所述第一侧边（16）的前侧。

18．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，在所述第一方向上，所述第一侧边（16）位于所述第二侧边（17）的后侧。

19．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，在所述第一方向上，所述正极活性物质膜层（12）在所述多个正极极耳（20）的延伸部分的最前端位于所述绝缘膜层（15）在所述多个负极极耳（30）的延伸部分的最前端的后侧。

20．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，所述多个正极极耳（20）中的至少一个正极极耳（20）在远离所述正极极片（10A）一侧的侧边具有至少一个第一缺口（22），所述至少一个第一缺口（22）将所述正极极耳（20）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个正极极耳段（21），所述至少一个第一缺口（22）的根部在所述第一方向上位于所述隔膜（10C）的前侧；

所述多个负极极耳（30）中的至少一个负极极耳（30）在远离所述负极极片（10B）一侧的侧边具有至少一个第二缺口（32），所述至少一个第二缺口（32）将所述负极极耳（30）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个负极极耳段（31），所述至少一个第二缺口（32）的根部在所述第一方向上位于所述隔膜（10C）的前侧。

21．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，还包括：

正极集流盘（51），位于所述多个正极极耳（20）远离所述主体部（100）的一侧，并与已抚平的所述多个正极极耳（20）通过焊接方式固定连接；

负极集流盘（52），位于所述多个负极极耳（30）远离所述主体部（100）的一侧，

并与已抚平的所述多个负极极耳（30）通过焊接方式固定连接；

其中，所述多个正极极耳（20）在所述至少一个第一缺口（22）的根部朝向所述主体部（100）的端部中心折弯并抚平，所述多个负极极耳（30）在所述至少一个第二缺口（32）的根部朝向所述主体部（100）的端部中心折弯并抚平，所述至少一个第一缺口（22）的根部与所述隔膜（10C）在所述第一方向上的第一距离 d1 大于等于所述正极集流盘（51）的厚度 t1 的 1.5 倍，所述至少一个第二缺口（32）的根部与所述隔膜（10C）在所述第一方向上的第二距离 d2 大于等于所述负极集流盘（52）的厚度 t2 的 1.5 倍。

22．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，其中，相邻正极极耳段（21）之间第一缺口（22）的根部和相邻负极极耳段（31）之间第二缺口（32）的根部位于与所述第一方向垂直的同一平面。

23．根据前述任一项权利要求所述的电极组件，还包括：

绝缘件（40），设置在所述主体部（100）连接所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）一侧的端部，并位于所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）之间，

其中，在所述第一方向上，所述至少一个第一缺口（22）的根部与所述第二侧边（17）的距离为第三距离 d3，所述至少一个第二缺口（32）的根部与所述第二侧边（17）的距离为第四距离 d4，所述绝缘件（40）位于所述第二侧边（17）的前侧，且所述绝缘件（40）沿所述第一方向的最前端与所述第二侧边（17）的距离为第五距离 d5，所述正极活性物质膜层（12）在所述多个正极极耳（20）的延伸部分的最前端与所述第二侧边（17）的距离为第六距离 d6，所述第三距离 d3、所述第四距离 d4、所述第五距离 d5 和所述第六距离 d6 满足：d5<d6，d3<d5，d4<d5。

24．一种电池单体，包括：前述任一项权利要求所述的电极组件。

25．一种电池，包括权利要求 24 所述的电池单体。

26．一种用电装置，包括权利要求 25 所述的电池。

27．一种电极组件的制造方法，包括：

提供隔膜（10C）、连接有正极全极耳的正极极片（10A）和连接有负极全极耳的负极极片（10B）；

将所述正极全极耳模切成沿所述正极极片（10A）的长度方向间隔排布的多个正极极耳（20），以及将所述负极全极耳模切成沿所述负极极片（10B）的长度方向间隔

排布的多个负极极耳（30）；

将所述正极极片（10A）、所述隔膜（10C）和所述负极极片（10B）卷绕成所述电极组件的主体部（100），并使所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）位于所述主体部（100）在与所述主体部（100）的卷绕方向（r）垂直的方向上的同一侧端部；

将所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）折弯抚平；

其中，在模切所述正极全极耳和所述负极全极耳时，使与所述主体部（100）的各个正极极片卷绕层分别连接的正极极耳（20）在所述卷绕方向（r）的长度沿所述卷绕方向（r）增加，并使与所述主体部（100）的各个负极极片卷绕层分别连接的负极极耳（30）在所述卷绕方向（r）的长度沿所述卷绕方向（r）增加。

28．根据权利要求 27 所述的制造方法，还包括：

在所述多个正极极耳（20）和所述多个负极极耳（30）之间固定绝缘件（40），以使所述多个正极极耳（20）交叠形成的极耳组与所述多个负极极耳（30）交叠形成的极耳组通过所述绝缘件（40）隔离。

29．根据前述任一项权利要求所述的制造方法，还包括：

将正极集流盘（51）焊接在已抚平的所述多个正极极耳（20）上，并将负极集流盘（52）焊接在已抚平的所述多个负极极耳（30）上。

30．根据前述任一项权利要求所述的制造方法，其中，在模切出所述多个正极极耳（20）的过程中，将所述多个正极极耳（20）中的至少一个正极极耳（20）远离所述正极极片（10A）一侧的侧边模切出至少一个第一缺口（22），以通过所述至少一个第一缺口（22）将所述正极极耳（20）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个正极极耳段（21）；和/或

在模切出所述多个负极极耳（30）的过程中，将所述多个负极极耳（30）中的至少一个负极极耳（30）远离所述负极极片（10B）一侧的侧边模切出至少一个第二缺口（32），以通过所述至少一个第二缺口（32）将所述负极极耳（30）沿所述卷绕方向（r）分隔为多个负极极耳段（31）。

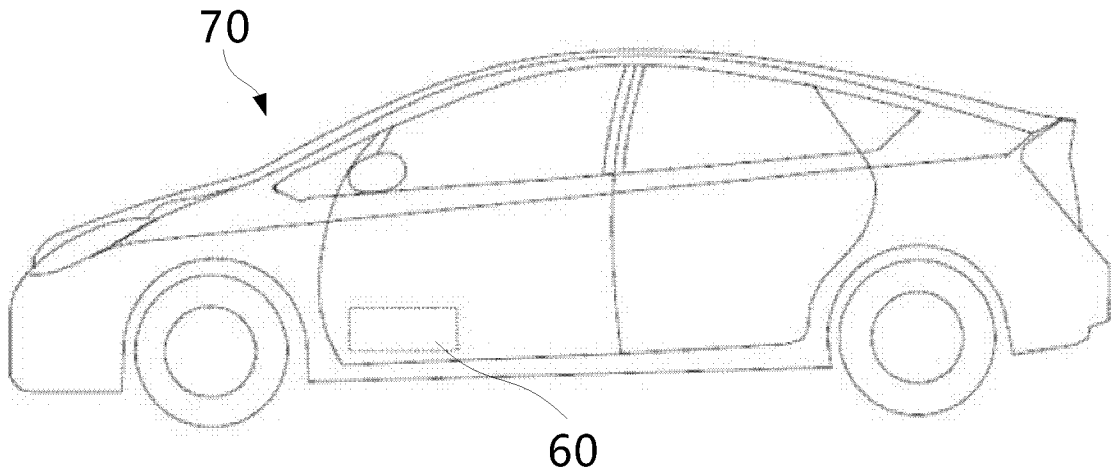


图 1

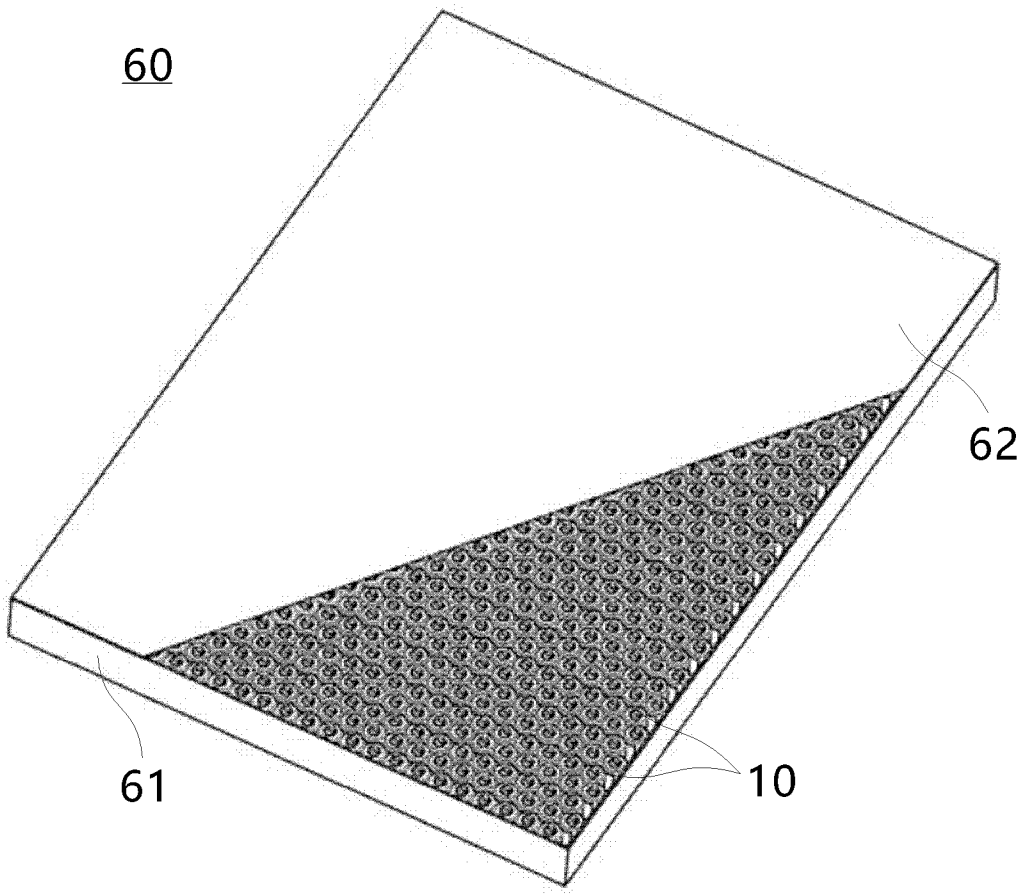


图 2

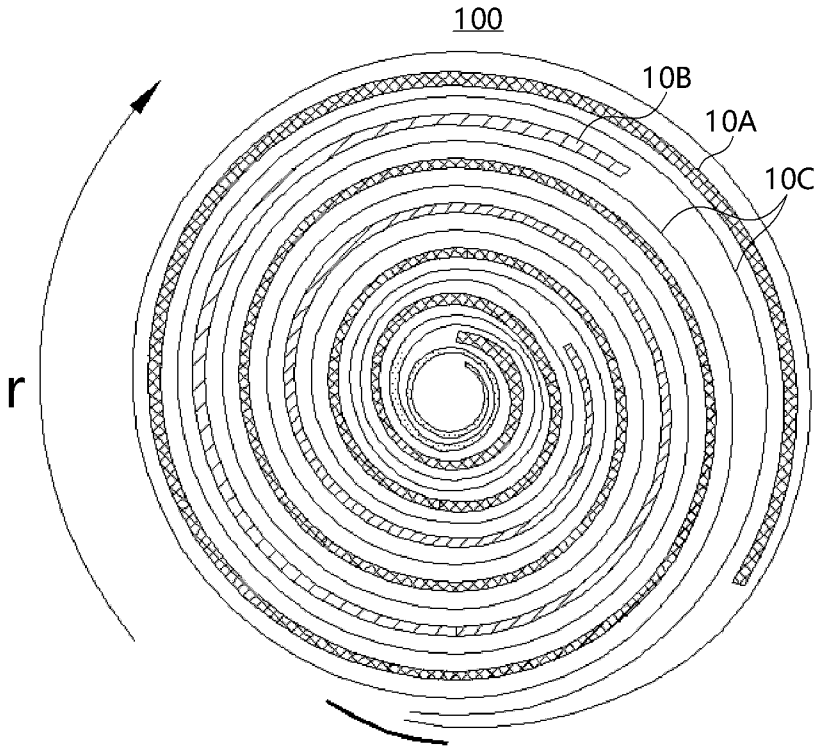


图 3

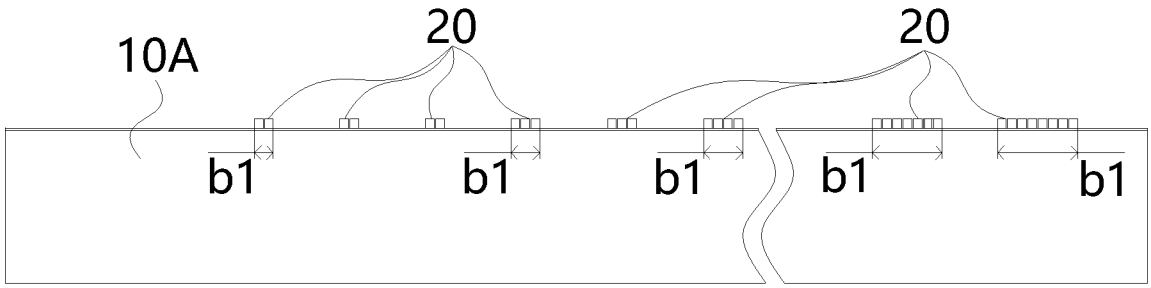


图 4

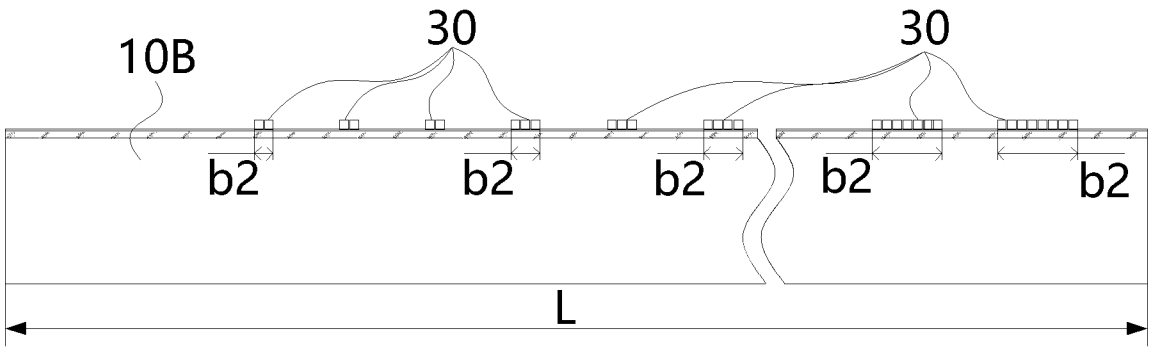


图 5

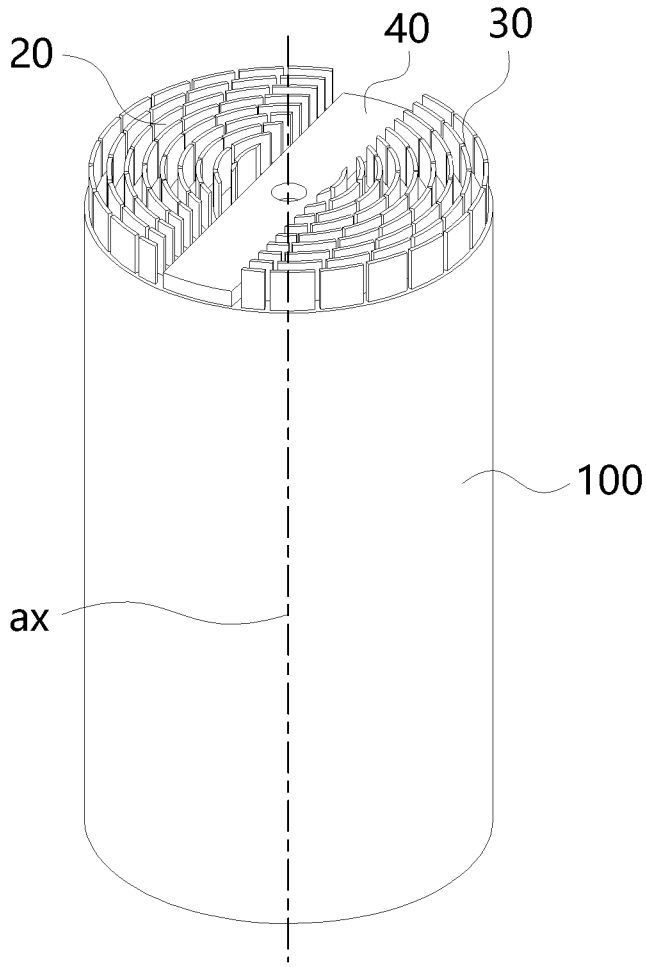


图 6

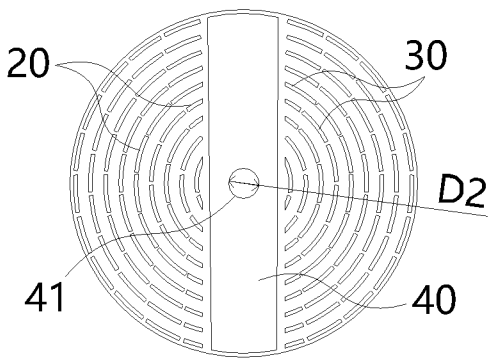


图 7

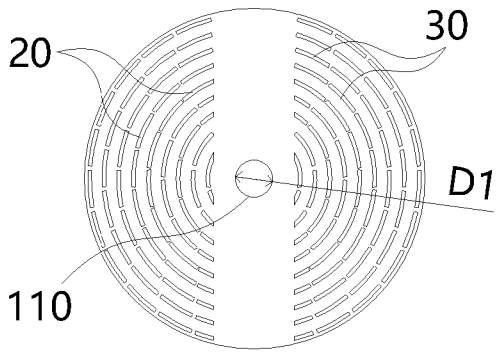


图 8

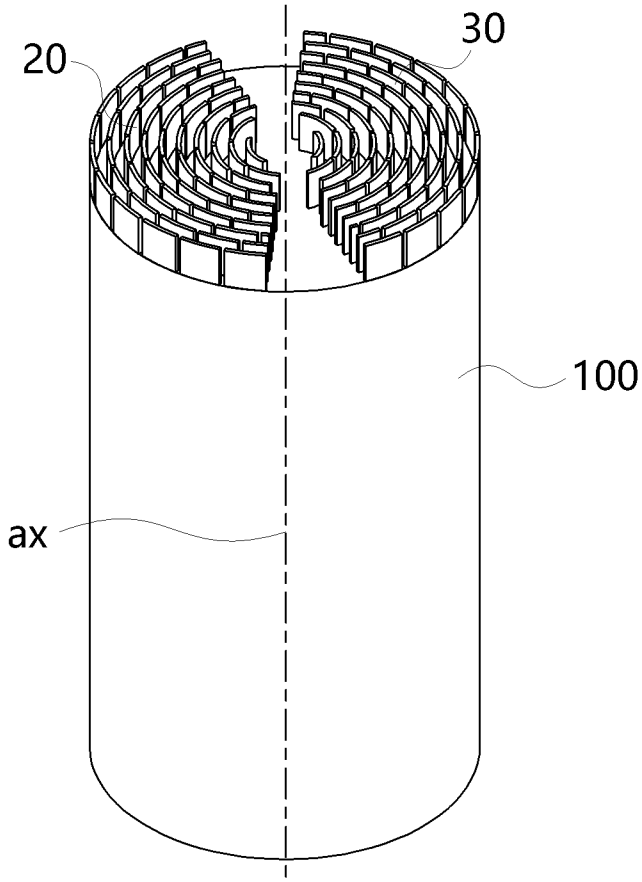


图 9

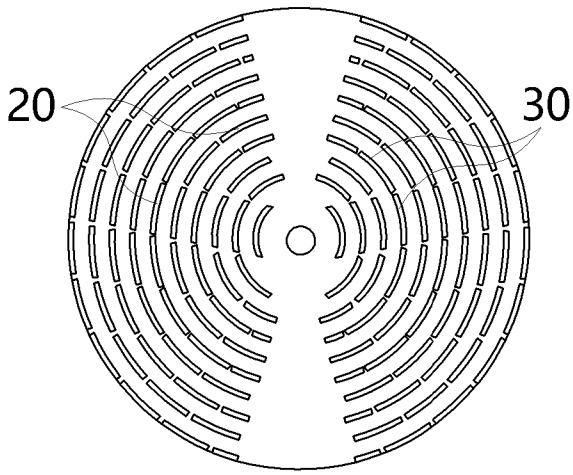


图 10

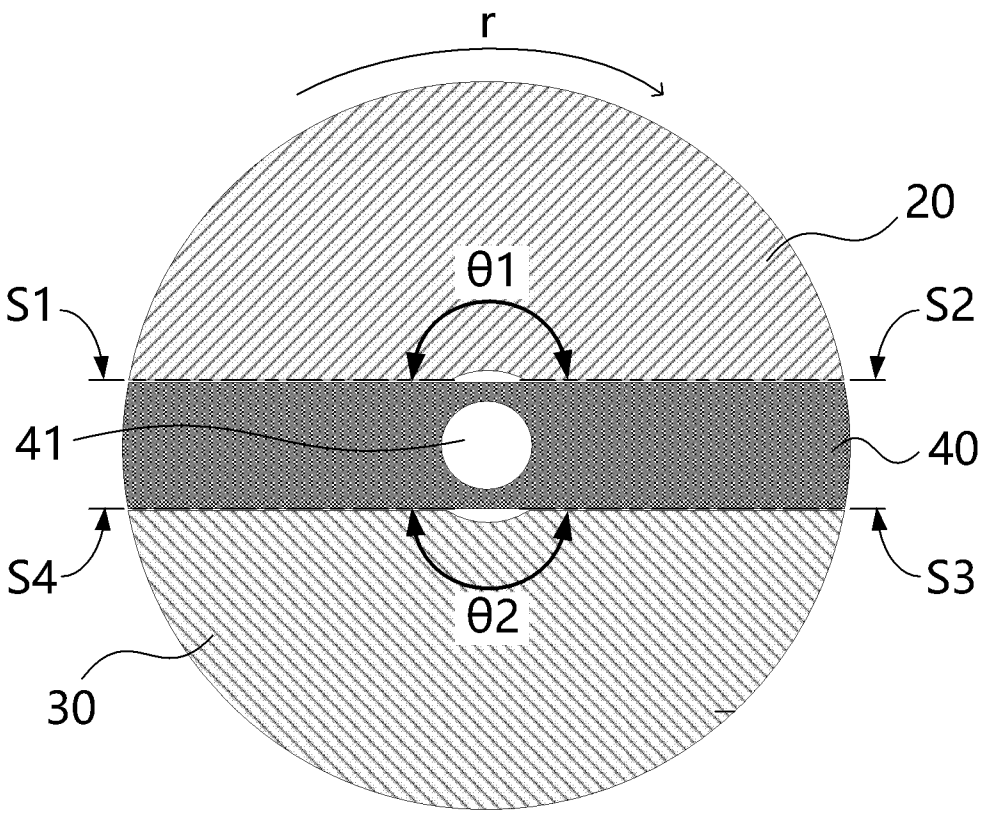


图 11

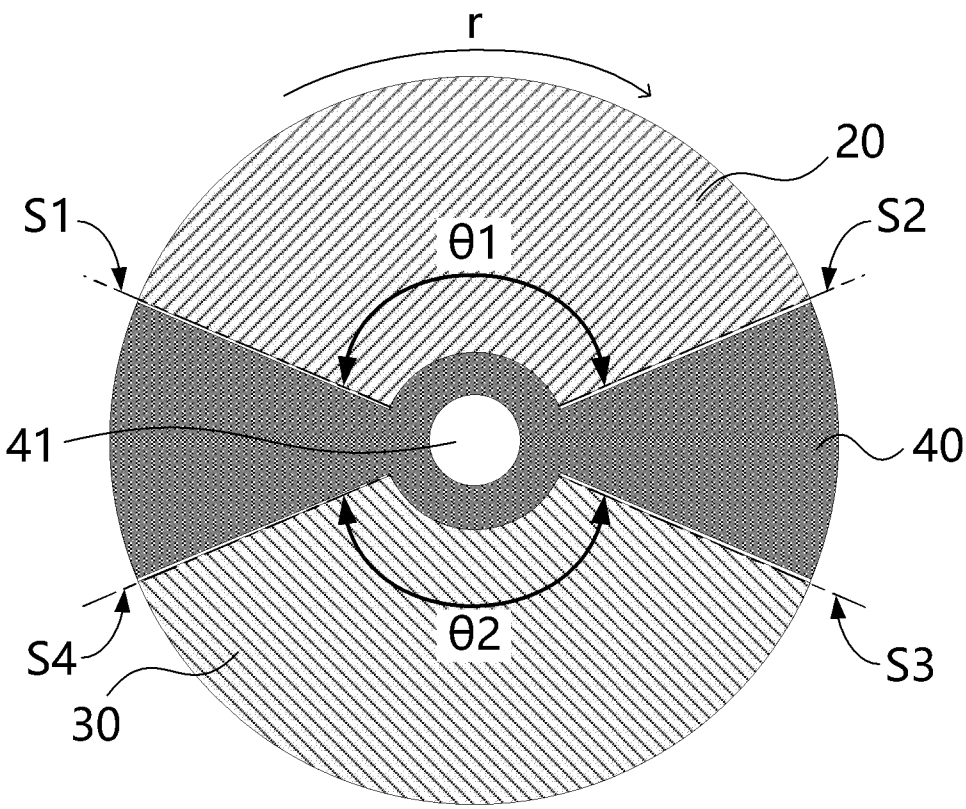


图 12

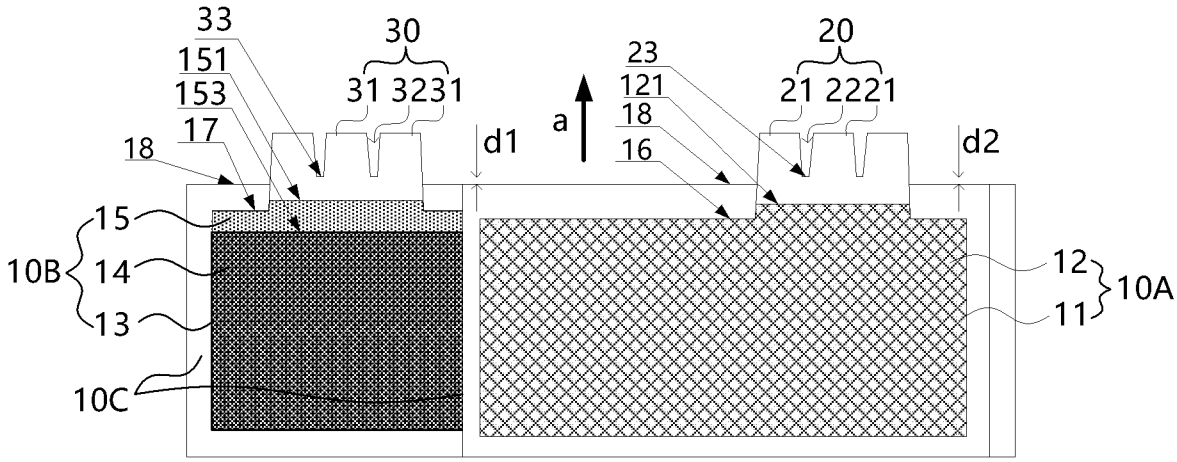
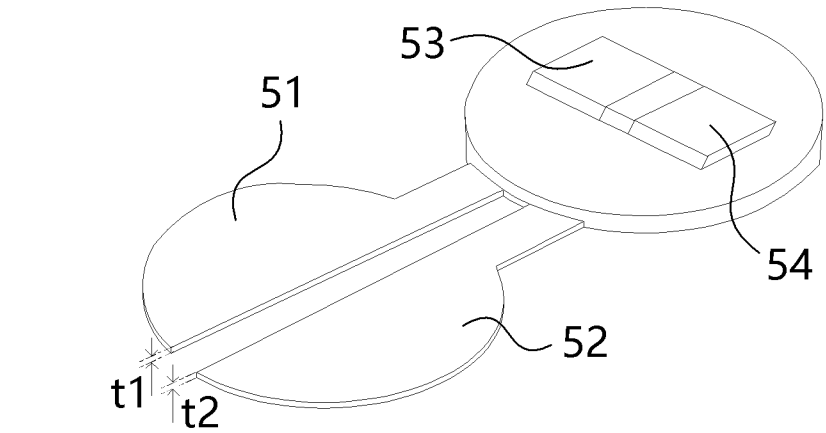

33
151
153
17
18
30
31 3231
d1
a
23
121
18
16
20
21 2221
d2
15
14
13
10B
10C
12
11
10A

图 13


53
51
54
52
t1
t2

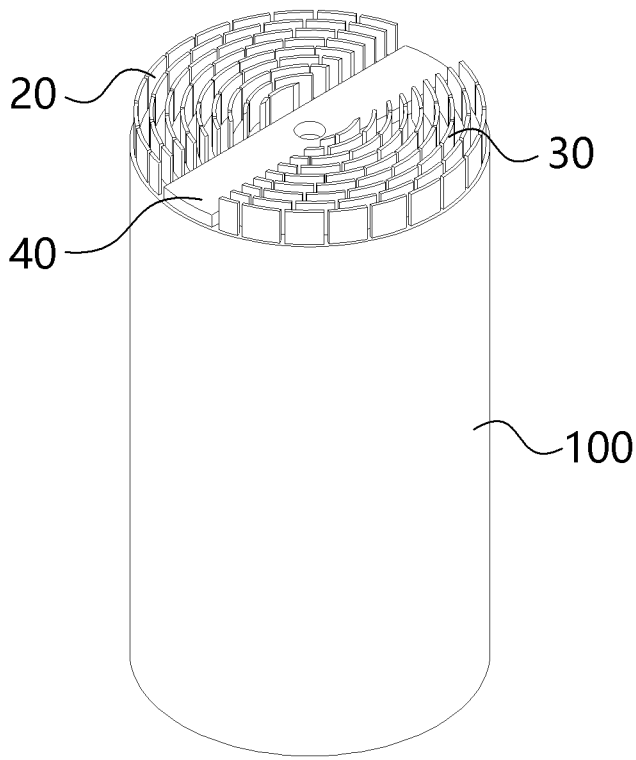

20
30
40
100

图 14

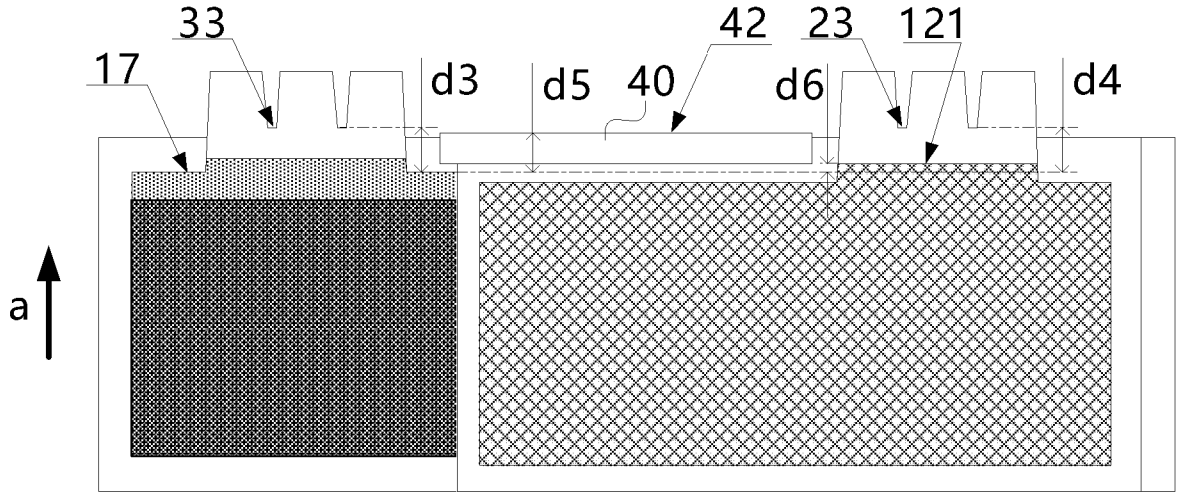

33
17
d3
d5
40
42
23
121
d6
d4
a

图 15

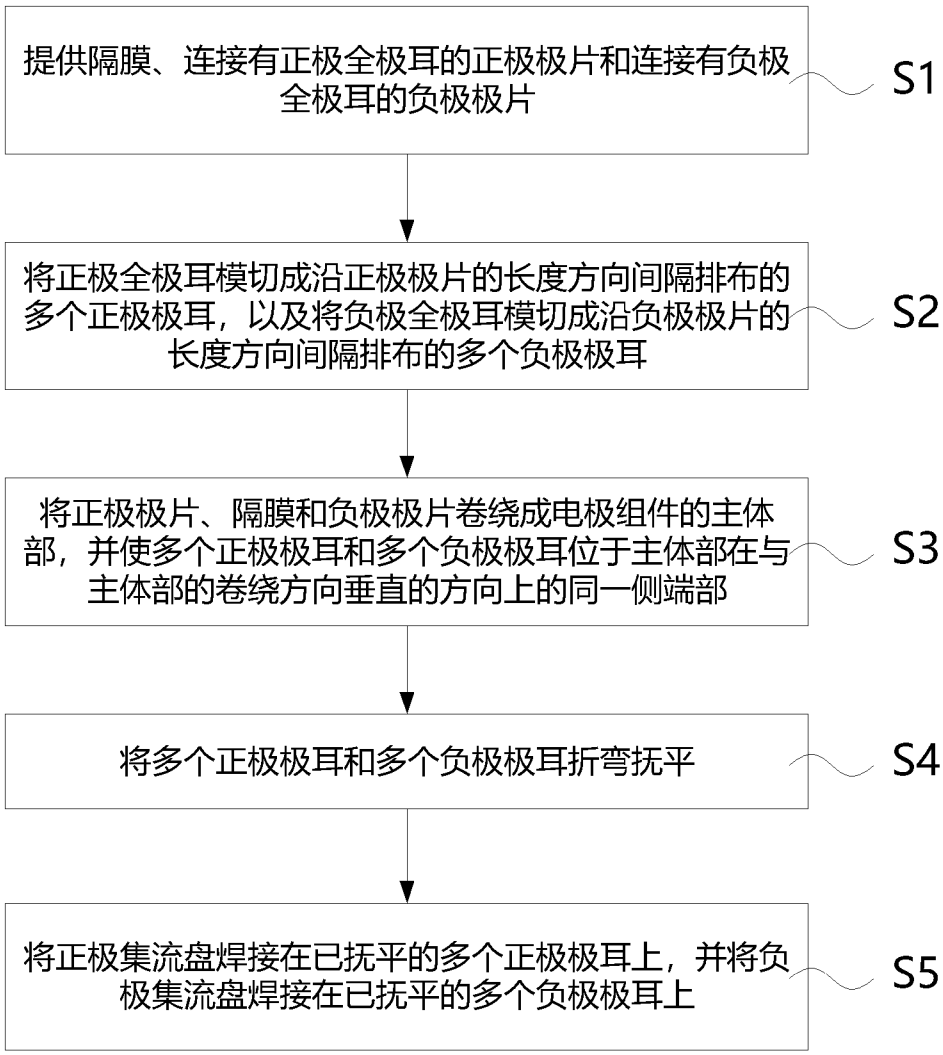

提供隔膜、连接有正极全极耳的正极极片和连接有负极全极耳的负极极片
S1
将正极全极耳模切成沿正极极片的长度方向间隔排布的多个正极极耳，以及将负极全极耳模切成沿负极极片的长度方向间隔排布的多个负极极耳
S2
将正极极片、隔膜和负极极片卷绕成电极组件的主体部，并使多个正极极耳和多个负极极耳位于主体部在与主体部的卷绕方向垂直的方向上的同一侧端部
S3
将多个正极极耳和多个负极极耳折弯抚平
S4
将正极集流盘焊接在已抚平的多个正极极耳上，并将负极集流盘焊接在已抚平的多个负极极耳上
S5

图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/089733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/538(2021.01)i; H01M 50/55(2021.01)n; H01M 10/0525(2010.01)n; H01M 10/04(2006.01)n

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)

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 电池, 单体, 电芯, 极耳, 引线, 端子, 接线, 卷绕, 卷芯, 宽度, 增加, 变宽, 加宽, battery, cell, core, wind, coil, ear, electrode, lug, lead, terminal, wiring, width, increase, widen

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103620824 A (NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraphs 152-180, and figures 10-20	1-15, 20-22, 24-30
Y	CN 103620824 A (NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraphs 152-180, and figures 10-20	16-19, 23
Y	CN 216120370 U (XIAMEN HAICHEN NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2022 (2022-03-22) description, paragraphs 37-71, and figures 1-8	16-19, 23
X	JP 2004178832 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 24 June 2004 (2004-06-24) description, paragraphs 3-20, and figures 1-4	1-15, 20-22, 24-30
X	CN 1354531 A (JAPAN STORAGE BATTERY CO., LTD.) 19 June 2002 (2002-06-19) description, p. 4, line 25 to p. 8, line 5, and figures 1-8	1-3, 6-15, 24-29
X	JP 0822818 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO K. K.) 23 January 1996 (1996-01-23) description, paragraphs 10-16, and figures 1-4	1-3, 6-15, 24-29
X	CN 207765536 U (SHANGHAI RUIPUQING INNOVATION ENERGY CO., LTD. et al.) 24 August 2018 (2018-08-24) description, paragraphs 3-53, and figures 1-2	1, 3, 10, 11, 24-27

☑ 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
"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
15 November 2022	**28 November 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102569721 A (ZHEJIANG XINGHAI ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraphs 20-24, and figures 1-5	1, 3, 10, 11, 24-27
A	CN 205319259 U (CHEN PEI) 15 June 2016 (2016-06-15) entire document	1-30
A	KR 20040089260 A (NESSCAP CO., LTD.) 21 October 2004 (2004-10-21) entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/089733

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103620824	A	05 March 2014	US	2014113185	A1	24 April 2014
				KR	20140047091	A	21 April 2014
				EP	2728647	A1	07 May 2014
				WO	2013001821	A1	03 January 2013
				JP	WO2013001821	A1	23 February 2015
				JP	2017063044	A	30 March 2017
CN	216120370	U	22 March 2022		None		
JP	2004178832	A	24 June 2004		None		
CN	1354531	A	19 June 2002	JP	2002157991	A	31 May 2002
				US	2002061435	A1	23 May 2002
				EP	1207565	A2	22 May 2002
JP	0822818	A	23 January 1996		None		
CN	207765536	U	24 August 2018	WO	2020015362	A1	23 January 2020
				EP	3694043	A1	12 August 2020
				JP	2021500734	A	07 January 2021
				KR	20210031849	A	23 March 2021
				US	2021376427	A1	02 December 2021
CN	102569721	A	11 July 2012		None		
CN	205319259	U	15 June 2016		None		
KR	20040089260	A	21 October 2004		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/089733

A. 主题的分类

H01M 50/538(2021.01)i; H01M 50/55(2021.01)n; H01M 10/0525(2010.01)n; H01M 10/04(2006.01)n

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)

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））

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 电池，单体，电芯，极耳，引线，端子，接线，卷绕，卷芯，宽度，增加，变宽，加宽，battery, cell, core, wind, coil, ear, electrode, lug, lead, terminal, wiring, width, increase, widen

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
X	CN 103620824 A (日本贵弥功株式会社) 2014年3月5日 (2014-03-05) 说明书第152-180段，附图10-20	1-15、20-22、24-30
Y	CN 103620824 A (日本贵弥功株式会社) 2014年3月5日 (2014-03-05) 说明书第152-180段，附图10-20	16-19、23
Y	CN 216120370 U (厦门海辰新能源科技有限公司) 2022年3月22日 (2022-03-22) 说明书第37-71段，附图1-8	16-19、23
X	JP 2004178832 A (SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY) 2004年6月24日 (2004-06-24) 说明书第3-20段，附图1-4	1-15、20-22、24-30
X	CN 1354531 A (日本电池株式会社) 2002年6月19日 (2002-06-19) 说明书第4页第25行至第8页第5行，附图1-8	1-3、6-15、24-29
X	JP 0822818 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 1996年1月23日 (1996-01-23) 说明书第10-16段，附图1-4	1-3、6-15、24-29
X	CN 207765536 U (上海瑞浦青创新能源有限公司 等) 2018年8月24日 (2018-08-24) 说明书第3-53段，附图1-2	1、3、10、11、24-27

☑ 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

"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	国际检索报告邮寄日期
2022年11月15日	2022年11月28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 许宬 电话号码 (86-10)53961477

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/089733

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
X	CN 102569721 A (浙江兴海能源科技有限公司) 2012年7月11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第20-24段，附图1-5	1、3、10、11、24-27
A	CN 205319259 U (陈佩) 2016年6月15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-30
A	KR 20040089260 A (NESSCAP CO., LTD.) 2004年10月21日 (2004 - 10 - 21) 全文	1-30

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/089733

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	103620824	A	2014年3月5日	US	2014113185	A1	2014年4月24日
				KR	20140047091	A	2014年4月21日
				EP	2728647	A1	2014年5月7日
				WO	2013001821	A1	2013年1月3日
				JP	WO2013001821	A1	2015年2月23日
				JP	2017063044	A	2017年3月30日
CN	216120370	U	2022年3月22日		无		
JP	2004178832	A	2004年6月24日		无		
CN	1354531	A	2002年6月19日	JP	2002157991	A	2002年5月31日
				US	2002061435	A1	2002年5月23日
				EP	1207565	A2	2002年5月22日
JP	0822818	A	1996年1月23日		无		
CN	207765536	U	2018年8月24日	WO	2020015362	A1	2020年1月23日
				EP	3694043	A1	2020年8月12日
				JP	2021500734	A	2021年1月7日
				KR	20210031849	A	2021年3月23日
				US	2021376427	A1	2021年12月2日
CN	102569721	A	2012年7月11日		无		
CN	205319259	U	2016年6月15日		无		
KR	20040089260	A	2004年10月21日		无		