(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
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/239702 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/533 (2021.01) *H01M 50/474* (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/073974

(22) 国际申请日: 2024 年 1 月 25 日 (25.01.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310584283.8 2023年5月23日 (23.05.2023) CN

(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: 赵丰刚 (**ZHAO, Fenggang**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 金海族 (**JIN, Haizu**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 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)。 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**); 中国北京市西城区复兴门内大街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,

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

(54) 发明名称: 电池单体、电池、用电装置、电极组件及其制造方法

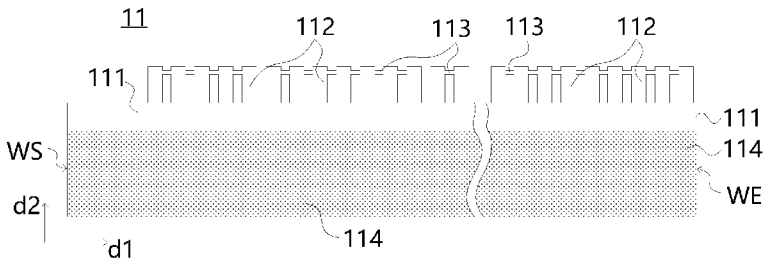


图 8

(57) **Abstract:** An electrode assembly (1), comprising a plurality of electrode sheets (11) and isolation members (12) located between two adjacent electrode sheets (11) having opposite polarities among the plurality of electrode sheets (11). The plurality of electrode sheets (11) and the isolation members (12) are wound into a winding structure (10) in a winding direction (wd). At least one of the plurality of electrode sheets (11) comprises: a current collector base material (111), an active material layer (114) being provided on the surface of the current collector base material; a plurality of tabs (112), connected to at least one side edge of the current collector base material (111) extending in the winding direction (wd), wherein the plurality of tabs (112) are arranged at intervals in the winding direction (wd), and two adjacent tabs (112) form a pair of tabs (112); and a connecting portion (113), connected between two adjacent tabs (112) in the one or more pairs of tabs (112). Also provided are a battery cell, a battery, an electric device, and a manufacturing method for the electrode assembly.

(57) 摘要: 一种电极组件(1)，包括多个极片(11)和位于多个极片(11)中极性相反的相邻两个极片(11)之间的隔离件(12)，多个极片(11)和隔离件(12)沿卷绕方向(wd)卷绕成卷绕结构(10)；多个极片(11)中的至少一个包括：集流体基材(111)，集流体基材的表面设有活性物质层(114)；多个极耳(112)，连接在集流体基材(111)沿卷绕方向(wd)延伸的至少一个侧边上，多个极耳(112)沿卷绕方向(wd)间隔排布，并且相邻两个极耳(112)形成一组成对极耳(112)；和连接部(113)，连接在一组或多组成对极耳(112)中的相邻两个极耳(112)之间。还提供了一种电池单体、电池、用电装置和电极组件的制造方法。

WO 2024/239702 A1

[见续页]

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, 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))。

电池单体、电池、用电装置、电极组件及其制造方法

相关申请的交叉引用

本申请是以 CN 申请号为 202310584283.8，申请日为 2023 年 5 月 23 日的申请为基础，并主张其优先权，该 CN 申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

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、用电装置、电极组件及其制造方法。

背景技术

二次电池尤其是锂离子电池具有电压高、比能量大、循环寿命长、绿色无污染、工作温度范围宽及自放电小等优点，在便携式电子设备及大型新能源电动汽车的动力设备方面得到广泛应用，对解决人类环境污染和能源危机有着重大意义。随着锂离子电池的广泛应用，电池的使用安全性成为使用者密切关注的问题。

发明内容

在本公开的一个方面，提供一种电极组件，包括多个极片和位于所述多个极片中极性相反的相邻两个极片之间的隔离件，所述多个极片和所述隔离件沿卷绕方向卷绕成卷绕结构；所述多个极片中的至少一个包括：集流体基材，所述集流体基材的表面设有活性物质层；多个极耳，连接在所述集流体基材沿所述卷绕方向延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳沿所述卷绕方向间隔排布，并且相邻两个极耳形成一组成对极耳；和连接部，连接在一组或多组所述成对极耳中的所述相邻两个极耳之间。

通过在沿卷绕方向相邻的一组或多组成对极耳之间设置连接部，可以使多个极耳保持一定的整体性，在对极片进行卷绕、纠偏、张紧等加工处理时，使极耳不容易过度弯曲而造成弯折或插入到活性物质层，降低由此造成的不良率损失、短路或热失控风险。

在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部和包括沿所述集流体基材的宽度方向间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部中的一种。

采用单桥式连接部有利于连接部的断开操作，降低断开难度，使被弯折抚平的相邻极耳能够有序地交叠，以形成利于焊接的比较致密的极耳交叠结构。采用多桥式连接部可以提升相邻成对极耳的整体性，从而更好地抵挡弯曲。

在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部包括处于断开状态的连接部。

在电极组件中，断开的连接部可以使相邻极耳被抚平时或被抚平后能够有序地交叠，以形成利于焊接的比较致密的极耳交叠结构。

在一些实施例中，所述连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部，处于断开状态的单桥式连接部包括与所述成对极耳中的一个极耳连接的第一连接段和与所述成对极耳中的另一个极耳连接的第二连接段，所述第一连接段与所述第二连接段相互分离，所述第一连接段具有第一断口，所述第二连接段具有第二断口，所述第一断口与所述第二断口能够至少部分地相互拼合。

对于极片加工过程来说，当对极片进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺时，通过处于连接状态的连接部使相邻成对极耳保持一定的整体性来抵挡弯曲，而在对极耳进行抚平之前或抚平时，断开连接部可以改善极耳交叠的有序性。当断开单桥式连接部时，能够使断开后的第一连接段和第二连接段分别形成第一断口和第二断口，这种断开连接桥所形成的第一断口和第二断口能够至少部分地相互拼合。

在一些实施例中，所述连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部中的至少一个为包括沿所述集流体基材的宽度方向间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部，处于断开状态的多桥式连接部中的每个连接桥均包括与所述成对极耳中的一个极耳连接的第一连接段和与所述成对极耳中的另一个极耳连接的第二连接段，所述第一连接段与所述第二连接段相互分离，所述第一连接段具有第一断口，所述第二连接段具有第二断口，所述第一断口与所述第二断口能够至少部分地相互拼合。

对于极片加工过程来说，当对极片进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺时，通过处于连接状态的连接部使相邻成对极耳保持一定的整体性来抵挡弯曲，而在对极耳进行抚平之前或抚平时，断开连接部可以改善极耳交叠的有序性。当断开多桥式连接部时，能够使各个连接桥断开后的第一连接段和第二连接段分别形成第一断口和第二断口，这种断开连接桥所形成的第一断口和第二断口能够至少部分地相互拼合。这样通过多个连接桥的形式的连接部提升相邻成对极耳的整体性，并通过断开全部连接

桥来相邻极耳被抚平时或被抚平后能够有序地交叠，从而更好地兼顾抵抗极耳弯曲和抚平极耳的有序交叠。

在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部包括处于连接状态的连接部。

在电极组件中，所有连接部可以不全部断开，允许一定比例的连接部保持连接状态，这样有利于降低工艺难度。

在一些实施例中，所述处于连接状态的连接部的数量定义为 **n1**，所有连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部的数量定义为 **n0**，**n1/n0** 满足：**$n1/n0 \leq 1/2$**。

通过使处于连接状态的连接部的数量少于或等于总的连接部的数量的一半，可以使已抚平的极耳有序交叠，提高焊接质量。

在一些实施例中，**n1/n0** 满足：**$n1/n0 \leq 1/4$**。

通过使处于连接状态的连接部的数量少于或等于所有连接部的数量的 **1/4**，可以进一步改善已抚平极耳的有序交叠效果，有效地提高焊接质量。

在一些实施例中，在连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部中，所述处于连接状态的连接部在所述卷绕方向上连续相邻的数量定义为 **nc**，**nc** 满足：**$nc \leq 4$**。

考虑到连续多个未断开的连接部可能造成已抚平极耳发生皱褶的现象，导致极耳交叠区域致密层度不均匀，影响焊接质量，因此通过使连续相邻的多个处于连接状态的连接部数量少于等于 **4** 个，可以改善极耳交叠均匀性，提升焊接质量。

在一些实施例中，**nc** 满足：**$nc \leq 2$**。

通过使连续相邻的多个处于连接状态的连接部数量少于等于 **1** 个，可以进一步改善极耳交叠均匀性，有效地提升焊接质量。

在一些实施例中，在与每层极片卷绕圈连接的多个极耳中，通过所述处于连接状态的连接部分别连接的连续相邻多组所述成对极耳在该层极片卷绕圈对应的角度范围定义为 **R_i**，**i** 为极片卷绕圈所在层的层数，**i=1~N**，**N** 为极片卷绕圈的总层数，**Ri** 满足：**$R_i \leq 60°$**。

考虑到连续多个未断开的连接部可能造成已抚平极耳发生皱褶的现象，导致极耳交叠区域致密层度不均匀，影响焊接质量而且不同层的极片卷绕圈的直径不同，使得造成皱褶时不同层对应的连接部的数量也有所区别，通过使各层极片卷绕圈对应的连续多个未断开的连接部所占角度范围小于等于 **60°**，可以改善极耳交叠均匀性，提升焊接质量。

在一些实施例中，R_i 满足：$R_i \leq 30°$。

通过使各层极片卷绕圈对应的连续多个未断开的连接部所占角度范围小于等于30°，能够有效地改善极耳交叠均匀性，进一步地提升焊接质量

在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳的所有连接部均为处于断开状态的连接部。

通过使各个连接部均断开，可以使各组相邻极耳被抚平时或被抚平后更有序地交叠，以形成利于焊接的致密极耳交叠结构。

在一些实施例中，在所述卷绕方向上，所述多个极耳中各个极耳的一侧或两侧与相邻极耳之间通过连接部连接。

通过使所有极耳都通过连接部与在一侧或两侧相邻的极耳连接，可以提高各个极耳的整体性，降低极耳在抚平前发生过度弯曲的可能性，从而降低进一步造成的不良率损失、短路或热失控风险。

在一些实施例中，所述多个极耳包括沿所述卷绕方向排布的多个极耳组，每个极耳组包括连续相邻且通过所述连接部连接的多个极耳，相邻极耳组之间不通过所述连接部连接，各个极耳组包括的连接部的数量相等。

通过使各个极耳组包括的连接部数量相同，可以简化极耳的加工工艺，降低加工难度。

在一些实施例中，所述多个极耳包括沿所述卷绕方向排布的多个极耳组，每个极耳组包括连续相邻且通过所述连接部连接的多个极耳，相邻极耳组之间不通过所述连接部连接，所述多个极耳组中至少两个极耳组包括的连接部的数量不相等。

各个极耳组包括的连接部的数量可以根据电极组件的尺寸、形态以及工作环境等多方面因素来进行设计，以满足更多方面的需要，提高电极组件的适应性。

在一些实施例中，各个极耳组包括的连接部的数量从所述集流体基材的卷绕起始端到所述集流体基材的卷绕终止端增加。

考虑到卷绕形式的电极组件中越靠近卷绕起始端的极片卷绕圈的曲率越大，相邻极耳交叠程度越高，未断开的连接部越容易造成该位置的极耳皱褶，而靠近卷绕终止端的极片卷绕圈的曲率较小，相邻极耳交叠程度降低，未断开的连接部则相对不容易造成该位置的极耳皱褶，因此通过使各个极耳组包括的连接部的数量从所述集流体基材的卷绕起始端到所述集流体基材的卷绕终止端增加，可以通过较少的连接部降低靠近卷绕起始端的极耳皱褶发生的几率，并使靠近卷绕终止端的极耳能够通过更多的连

接部来获得极耳间更高的整体性。

在一些实施例中，所述连接部位于所述成对极耳的根部远离所述集流体基材的一侧，所述连接部与所述成对极耳的根部之间包括沿所述集流体基材的厚度方向贯通的镂空区域。

当采用激光裁切极耳的方式时，相邻的成对极耳之间的部分材料被消除，连接部能够与相邻极耳和极耳根部围出镂空区域，这种结构可在连接部的位置形成应力集中，从而有利于连接部的断开，进而有助于提高处于断开状态的连接部的数量。

在一些实施例中，所述连接部位于所述成对极耳的根部和顶部之间的位置，且所述连接部相对于所述成对极耳的顶部朝靠近所述成对极耳的根部的方向凹入。

通过使连接部相对于成对极耳的顶部朝向极耳根部凹入，可以使连接部更容易断开，有助于提高处于断开状态的连接部的数量。

在一些实施例中，所述连接部在所述集流体基材的宽度方向上的至少一侧具有折线边缘。

具有折线边缘的连接部可形成应力集中的易断部位，从而使连接部更容易断开，有助于提高处于断开状态的连接部的数量。

在一些实施例中，所述连接部包括减薄区域，在所述集流体基材的厚度方向上，所述减薄区域的厚度 **t1** 低于所述成对极耳中任一极耳的厚度 **t2**。

连接部的减薄区域由于厚度相比于极耳较低，因此易于断开，有助于提高处于断开状态的连接部的数量。

在一些实施例中，通过所述连接部连接的成对极耳中的任一极耳具有加强结构。

通过加强结构提高极耳的强度，在断开连接部时使极耳不容易发生断裂，相应地也使得连接部更容易断开。

在一些实施例中，所述加强结构包括设置于所述极耳表面且沿所述集流体基材的宽度方向延伸的加强筋。

通过在极耳表面设置沿集流体基材的宽度方向延伸的加强筋，可以有效地提高极耳的强度，降低极耳断裂的风险，提高连接部的易断程度。

在一些实施例中，所述连接部的材料的拉伸强度低于所述成对极耳中任一极耳的材料的拉伸强度。

通过使连接部的材料的拉伸强度低于成对极耳中任一极耳的材料的拉伸强度，从而在断开连接部的过程中通过施加对极耳部分的拉力即可使连接部在受拉作用断开，

节省分别对各个连接部进行切断操作的时间，提高加工效率。

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。

采用前述电极组件的电池单体可有效地提升使用安全性。

在一些实施例中，所述电池单体还包括：外壳，具有容纳所述电极组件的腔室；电极端子，设置在所述外壳的壁部；和导电件，与所述电极组件中多个极耳在卷绕结构的端部堆叠成的极耳堆叠结构焊接，并与所述电极端子电连接。

通过导电件与设置在外壳壁部的电极端子电连接，并与电极组件在卷绕结构端部堆叠的多个极耳进行焊接，堆叠的多层极耳结构具有更高的厚度，在与导电件焊接时不容易被焊穿，以免焊接时烫伤电极组件中隔膜或极片等结构导致短路等风险，从而在改善焊接区域的焊接质量的同时，降低电池单体的短路风险，提高使用安全性。

在一些实施例中，所述外壳包括壳体和端盖，所述壳体的一端具有开口，所述端盖盖合于所述开口，所述壳体包括侧壁和底壁，所述侧壁环绕于所述电极组件的外侧，所述底壁与所述开口相对设置，所述外壳的壁部为所述端盖或所述底壁。

导电件与设置在端盖或壳体的底壁上的电极端子电连接，并与电极组件的极耳堆叠结构焊接，在对焊接区域的焊接质量的改善的同时，降低电池单体的短路风险，提高使用安全性。

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可有效地提升使用安全性。

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可有效地提升使用安全性。

在本公开的一个方面，提供一种电极组件的制造方法，包括：

提供多个极片和隔离件，其中所述多个极片中的至少一个包括：集流体基材、多个极耳和连接部，所述集流体基材的表面设有活性物质层，所述多个极耳连接在所述集流体基材沿所述集流体基材的长度方向延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳沿所述集流体基材的长度方向间隔排布，并且相邻两个极耳形成一组成对极耳，所述连接部连接在一组或多组所述成对极耳中的所述相邻两个极耳之间，且处于连接状态；

将所述隔离件设置在所述多个极片中极性相反的相邻两个极片之间，并将所述多个极片和所述隔离件沿卷绕方向卷绕成卷绕结构；

使连接一组或多组所述成对极耳的连接部中的一部分或全部断开，并对所述多个极耳进行折弯，以使所述多个极耳在所述卷绕结构的端部堆叠。

通过连接在多个极耳中沿所述卷绕方向相邻的一组或多组成对极耳之间且处于连接状态的连接部可以在极片进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺中使极耳保持一定的整体性来抵抗弯曲，降低过度弯曲带来的弯折或插入到活性物质层的风险，通过将连接部的一部分或全部断开，并对极耳进行折弯抚平，折弯抚平的相邻极耳在断开连接部后能够被有序的交叠，从而有利于形成更致密的极耳交叠结构，改善焊接质量。

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** 是根据本公开用电设备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分解示意图；

图 **3** 是根据本公开电池的一些实施例中多个电池单体的连接示意图；

图 **4** 是根据本公开电池单体的一些实施例的分解示意图；

图 **5** 是根据本公开电池单体的一些实施例通过卷绕轴 **CL** 的纵截面示意图；

图 **6** 是根据本公开电池单体的一些实施例中电极组件和导电件的分解示意图；

图 **7** 是根据本公开电极组件的一些实施例中卷绕结构的横截面示意图；

图 **8** 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片及极耳在展开状态下的示意图；

图 **9** 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片上的相邻极耳间处于断开状态和处于连接状态的连接部的示意图；

图 **10** 是根据本公开电极组件的一些实施例中各个极片卷绕圈上通过处于连接状态的连接部分别连接的连续相邻多组极耳对应的角度范围的示意图；

图 **11** 是根据本公开电极组件的一些实施例中单桥式连接部和多桥式连接部的示意图；

图 **12A** 是根据本公开电极组件的另一些实施例中处于断开状态和连接状态的单桥式连接部的示意图；

图 **12B** 是根据本公开电极组件的另一些实施例中处于断开状态和连接状态的多桥

式连接部的示意图；

图 13-图 15 分别是根据本公开电极组件的一些实施例中极片采用不同设置形式的连接部的示意图；

图 16 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片的极耳设置加强结构的示意图；

图 17 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片的多个相邻极耳之间设置连接部的示意图；

图 18 是图 17 中 AA 截面的示意图；

图 19 是根据本公开电极组件的另一些实施例中极片的多个相邻极耳之间设置连接部的示意图；

图 20 是图 19 中 BB 截面的示意图；

图 21 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：

1-电极组件；11-极片；11a-正极极片；11b-负极极片；110-极片卷绕圈；111-集流体基材；112-极耳；112r-根部；112t-顶部；112s-加强筋；113-连接部；113A-处于断开状态的连接部；113B-处于连接状态的连接部；1131-第一连接段；1132-第二连接段；1133-减薄区域；1134-折线边缘；113s-单桥式连接部；113m-多桥式连接部；114-活性物质层；

2-电池单体；21-外壳；211-壳体；211a-侧壁；211b-底壁；211c-开口；211d-通孔；212-端盖；22-电极端子；23-导电件；24-绝缘件；25-电极引出部；26-汇流条；27-泄压部件；

3-电池；31-箱体；32-箱盖；

4-车辆；

wd-卷绕方向；CL-卷绕轴；WS-卷绕起始端；WE-卷绕终止端；d1-集流体基材的长度方向；d2-集流体基材的宽度方向；d3-集流体基材的厚度方向；fr1-第一断口；fr2-第二断口；G1、G2、G3-极耳组。

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。

本公开中出现的“多个”指的是两个以上（包括两个）。

本公开实施例中，电池单体可以为二次电池，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。

电池单体可以为锂离子电池、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，本申请实施例对此并不限定。

电池单体一般包括电极组件。电极组件包括多个极片和设置在相邻两个极片之间的隔离件。多个极片可包括极性相反的正极极片和负极极片。在电池单体充放电过程中，活性离子（例如锂离子）在正极极片和负极极片之间往返嵌入和脱出。隔离件设置在正极极片和负极极片之间，可以起到防止正负极短路的作用，同时可以使活性离子通过。

在一些实施方式中，正极极片可以包括正极集流体基材以及设置在正极集流体基材至少一个表面的正极活性材料层。

作为示例，正极集流体基材具有在其自身厚度方向相对的两个表面，正极活性材

料层设置在正极集流体基材相对的两个表面的任意一者或两者上。

作为示例，正极集流体基材可采用金属箔片或复合集流体。例如，作为金属箔片，可采用银表面处理的铝或不锈钢、不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、碳、镍或钛等。复合集流体可包括高分子材料基层和金属层。复合集流体可通过将金属材料（铝、铝合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等）在高分子材料基材（如聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚乙烯等的基材）上而形成。

作为示例，正极活性材料层可包括以下材料中的至少一种：含锂磷酸盐、锂过渡金属氧化物及其各自的改性化合物。但本公开并不限定于这些材料，还可以使用其他可被用作电池正极活性材料层的传统材料。这些正极活性材料层可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。其中，含锂磷酸盐的示例可包括但不限于磷酸铁锂（如 $LiFePO_4$（也可以简称为 LFP））、磷酸铁锂与碳的复合材料、磷酸锰锂（如 $LiMnPO_4$）、磷酸锰锂与碳的复合材料、磷酸锰铁锂、磷酸锰铁锂与碳的复合材料中的至少一种。锂过渡金属氧化物的示例可包括但不限于锂钴氧化物（如 $LiCoO_2$）、锂镍氧化物（如 $LiNiO_2$）、锂锰氧化物（如 $LiMnO_2$、$LiMn_2O_4$）、锂镍钴氧化物、锂锰钴氧化物、锂镍锰氧化物、锂镍钴锰氧化物（如 $LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$（也可以简称为 NCM_{333}）、$LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O_2$（也可以简称为 NCM_{523}）、$LiNi_{0.5}Co_{0.25}Mn_{0.25}O_2$（也可以简称为 NCM_{211}）、$LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O_2$（也可以简称为 NCM_{622}）、$LiNi_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}O_2$（也可以简称为 NCM_{811}）、锂镍钴铝氧化物（如 $LiNi_{0.85}Co_{0.15}Al_{0.05}O_2$）及其改性化合物等中的至少一种。

在一些实施方式中，负极极片可以包括负极集流体基材以及设置在负极集流体基材至少一个表面上的负极活性材料层。

作为示例，负极集流体基材可采用金属箔片、泡沫金属或复合集流体。例如，作为金属箔片，可以采用银表面处理的铝或不锈钢、不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、用碳、镍或钛等。泡沫金属可以为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铝、泡沫合金、或泡沫碳等。复合集流体可包括高分子材料基层和金属层。复合集流体可通过将金属材料（铜、铜合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等）在高分子材料基材（如聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚乙烯等的基材）上而形成。

作为示例，负极集流体基材具有在其自身厚度方向相对的两个表面，负极活性材

料层设置在负极集流体基材相对的两个表面中的任意一者或两者上。

作为示例，负极活性材料层可采用本领域公知的用于电池单体的负极活性材料层。作为示例，负极活性材料层可包括以下材料中的至少一种：人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、硅基材料、锡基材料和钛酸锂等。硅基材料可选自单质硅、硅氧化合物、硅碳复合物、硅氮复合物以及硅合金中的至少一种。锡基材料可选自单质锡、锡氧化合物以及锡合金中的至少一种。但本公开并不限定于这些材料，还可以使用其他可被用作电池负极活性材料层的传统材料。这些负极活性材料层可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。

在一些实施方式中，正极集流体基材的材料可以为铝，负极集流体基材的材料可以为铜。

在一些实施方式中，电极组件还包括隔离件，隔离件设置在正极极片和负极极片之间。

在一些实施方式中，隔离件为隔离膜。本公开对隔离膜的种类没有特别的限制，可以选用任意公知的具有良好的化学稳定性和机械稳定性的多孔结构隔离膜。

作为示例，隔离膜的主要材质可选自玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯、聚偏二氟乙烯、陶瓷中的至少一种。隔离膜可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜，没有特别限制。在隔离膜为多层复合薄膜时，各层的材料可以相同或不同，没有特别限制。隔离件可以是单独的一个部件位于正极极片和负极极片之间，也可以附着在正极极片的表面和/或负极极片的表面。

在一些实施方式中，隔离件为固态电解质。固态电解质设于正极极片和负极极片之间，同时起到传输离子和隔离正负极的作用。

在一些实施方式中，电池单体还包括电解质，电解质在正、负极之间起到传导离子的作用。本公开对电解质的种类没有具体的限制，可根据需求进行选择。电解质可以是液态的、凝胶态的或固态的。

作为示例，液态电解质包括电解质盐和溶剂。

在一些实施方式中，电解质盐可选自六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂、六氟砷酸锂、双氟磺酰亚胺锂、双三氟甲磺酰亚胺锂、三氟甲磺酸锂、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、二草酸硼酸锂、二氟二草酸磷酸锂及四氟草酸磷酸锂中的至少一种。

在一些实施方式中，溶剂可选自碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丙酯、碳酸甲丙酯、碳酸乙丙酯、碳酸亚丁酯、氟代碳酸

亚乙酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸丙酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、1,4-丁内酯、环丁砜、二甲砜、甲乙砜及二乙砜中的至少一种。溶剂也可选醚类溶剂。醚类溶剂可以包括乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚、四乙二醇二甲醚、1,3-二氧戊环、四氢呋喃、甲基四氢呋喃、二苯醚及冠醚中的一种或多种。

作为示例，凝胶态电解质包括以聚合物作为电解质的骨架网络，搭配离子液体-锂盐。

作为示例，固态电解质包括聚合物固态电解质、无机固态电解质、复合固态电解质。

作为示例，聚合物固态电解质可以为聚醚（聚氧化乙烯）、聚硅氧烷、聚碳酸酯、聚丙烯腈、聚偏氟乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、单离子聚合物、聚离子液体-锂盐、纤维素等。

作为示例，无机固态电解质可以为氧化物固体电解质（晶态的钙钛矿、钠超导离子导体、石榴石、非晶态的 LiPON 薄膜）、硫化物固体电解质（晶态的锂超离子导体（锂锗磷硫、硫银锗矿）、非晶体硫化物）以及卤化物固体电解质、氮化物固体电解质及氢化物固体电解质中的一种或多种。

作为示例，复合固态电解质通过在聚合物固体电解质中增加无机固态电解质填料形成。

在一些实施方式中，电极组件包括卷绕结构。正极极片、负极极片和隔离件卷绕成卷绕结构。正极极片、负极极片可分别设置一个或多个。作为示例，多个正极极片和多个负极极片沿极片厚度方向交替设置。

在一些实施方式中，电极组件的形状可以为圆柱状、扁平状或多棱柱状等。

在一些实施方式中，电极组件包括极耳，极耳可以将电流从电极组件导出。极耳可包括正极极耳和负极极耳，分别连接正极集流体基材和负极集流体基材。极耳可通过切割或裁切集流体基材的方式形成，也可以通过焊接方式连接在集流体基材的侧边。

在一些实施方式中，电池单体可以包括外壳。外壳用于封装电极组件及电解质等部件。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。

作为示例，电池单体可以为圆柱形电池单体、棱柱电池单体、软包电池单体或其它形状的电池单体，棱柱电池单体包括方壳电池单体、刀片形电池单体、多棱柱电池，

多棱柱电池例如为六棱柱电池等。

本公开实施例所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。

在一些实施例中，电池可以为电池模块，电池单体有多个时，多个电池单体排列并固定形成一个电池模块。电池模组可包括串联、并联或混联的多个电池单体。

在一些实施例中，电池可以为电池包，电池包包括箱体和电池单体，电池单体或电池模块容纳于箱体中。

在一些实施例中，箱体可以作为车辆的底盘结构的一部分。例如，箱体的部分可以成为车辆的地板的至少一部分，或者，箱体的部分可以成为车辆的横梁和纵梁的至少一部分。

在一些实施例中，电池可以为储能装置。储能装置包括储能集装箱、储能电柜等。

在一些相关技术中，圆柱电池中的极片主要由集流体基材和设置在集流体基材表面的活性物质层构成，在极片宽度方向上，集流体基材超出活性物质层的部分为汇流输出区域。该区域通过裁切获得位于集流体基材侧边的多个尺寸较小的极耳，相邻极耳之间设有切开的断口，从而使各个极耳相互独立。

极片进行卷绕加工时，极片通常会经过例如走带、纠偏、张紧等功能辊。在极片运动较快时，极耳可能因离心力的作用而向外过度弯曲。另外极片在绕卷针进行卷绕时，极耳也存在因卷绕圈的曲率较大而过度弯曲的可能。当极耳过度弯曲时，极耳可能在被抚平时发生向下翻折的情况，并有可能极耳向下插入到活性物质层的位置。这将导致电极组件以至于电池单体的不良率损失，而且极耳的翻折和向下插入可能导致搭接短路风险。

另一个可能的风险是，阴极极耳在下探到活性物质层的位置时可能遮挡一部分阴极活性材料，这在进行电池质量测试时不容易有效检出。在长时间使用后下探极耳的周边对应于阳极极片的位置可能析锂并形成搭接，从而造成长时间使用时的短路风险，进而造成电池的热失控。

有鉴于此，本公开实施例提供一种电极组件，包括多个极片和位于所述多个极片中极性相反的相邻两个极片之间的隔离件，所述多个极片和所述隔离件沿卷绕方向卷绕成卷绕结构。所述多个极片中的至少一个包括：集流体基材、多个极耳和连接部。所述集流体基材的表面设有活性物质层。多个极耳连接在所述集流体基材沿所述卷绕方向延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳沿所述卷绕方向间隔排布，并且相邻两个

极耳形成一组成对极耳。连接部连接在一组或多组所述成对极耳中的所述相邻两个极耳之间。

通过在沿卷绕方向相邻的一组或多组成对极耳之间设置连接部，可以使多个极耳保持一定的整体性，在对极片进行卷绕、纠偏、张紧等加工处理时，使极耳不容易过度弯曲而造成弯折或插入到活性物质层，降低由此造成的短路或热失控风险，从而改善电池的使用安全性。

本公开实施例的电池单体可适用于各类电池。电池可包括箱体和电池模组，箱体用于为电池模组提供容纳空间，电池模组安装在箱体内。箱体可采用金属材质。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设备。用电设备可以是手机、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。本公开实施例对上述用电设备不做特别限制。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。

图 **1** 是根据本公开用电设备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。车辆 **4** 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或混合动力汽车等。在车辆 **4** 的底部或车头或车尾可以设置电池 **3**。

电池 **3** 可以用于车辆 **4** 的供电，例如，电池 **3** 可以作为车辆 **4** 的操作电源，用于车辆 **4** 的电路系统，例如用于车辆 **4** 的启动、导航和运行时的工作用电需求。电池 **3** 不仅仅可以作为车辆 **4** 的操作电源，还可以作为车辆 **4** 的驱动电源，替代或部分替代燃油或天然气为车辆 **4** 提供驱动力。

车辆 **4** 的内部还可以设置车桥、车轮、马达以及控制器，控制器用来控制电池 **3** 给马达的供电。例如，在车辆 **4** 以电池 **3** 作为驱动电源时，电池 **3** 代替或部分地代替燃油或天然气为马达提供匀速、加速的所需要的动力。马达用于驱动车桥转动，以带动车轮转动。

图 **2** 是根据本公开电池的一些实施例的分解示意图。图 **3** 是根据本公开电池的一

些实施例中多个电池单体的连接示意图。

参考图 2，在一些实施例中，电池 3 包括箱体 31、盖在箱体 31 的开口侧的箱盖 32 以及设置于箱体 31 中的一个或者多个电池单体 2。箱体 31 和箱盖 32 可给电池单体 2 提供容纳空间，并提供冷却、密封及防撞击等功能，还能够避免液体或其他异物对电池单体的充放电或安全的不利影响。

箱体 31 和箱盖 32 可以是多种形状，例如长方体或圆柱体等。箱体 31 可以是一侧开放的空心结构，箱盖 32 为板状结构。箱盖 32 盖合于箱体 31 的开放侧，则形成内部的容纳空间。在另一实施例中，箱体 31 为一侧开放的空心结构，箱盖 32 也为一侧开放的空心结构，箱盖 32 的开放侧盖合于箱体 31 的开放侧，则形成内部的容纳空间。

参考图 2 和图 3，各个电池单体 2 之间电连接，比如串联、并联或者混联，以实现所需要的电池 3 的电性能参数。混联是指多个电池单体 2 中既有串联又有并联。相邻电池单体 2 之间可通过汇流条 26 进行电连接。多个电池单体 2 成排设置，根据需要可以在箱体 31 内设置一排或者多排电池单体 2。

在一些实施例中，电池 3 的各电池单体 2 可以沿着箱体 31 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 2。根据需要，还可以在电池 3 的高度方向，也可设置一层或者多层电池单体 2。

在一些实施例中，多个电池单体 2 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 31 内。在另一些实施例中，所有电池单体 2 直接串联或并联或混联在一起，再将所有电池单体 2 构成的整体容纳于箱体内。

图 4 是根据本公开电池单体的一些实施例的分解示意图。图 5 是根据本公开电池单体的一些实施例通过卷绕轴 CL 的纵截面示意图。图 6 是根据本公开电池单体的一些实施例中电极组件和导电件的分解示意图。图 7 是根据本公开电极组件的一些实施例中卷绕结构的横截面示意图。

参考图 3 到图 7，在一些实施例中，电池单体 2 包括：电极组件 1。电极组件 1 包括多个极片 11 和设置在所述多个极片 11 中极性相反的相邻两个极片（例如图 7 中正极极片 11a 和负极极片 11b）之间的隔离件 12。多个极片 11 和所述隔离件 12 沿卷绕方向 wd 卷绕并形成卷绕结构 10。

在图 7 中，正极极片 10a 和负极极片 10b 在卷绕结构 10 中分别形成的极片卷绕圈至少部分地从外到内交替排布。隔离件 12 可以以隔离膜的形式设置在正极极片 10a

和负极极片 10b 之间。

参考图 4 和图 5，在一些实施例中，电池单体 2 还包括：外壳 21、电极端子 22 和导电件 23。外壳 21 具有容纳所述电极组件 1 的腔室。电极端子 22 设置在外壳 21 的壁部，并与导电件 23 进行电连接。导电件 23 还与电极组件 1 电连接。

外壳 21 的空腔除了容纳电极组件 1，还可容纳电解液。外壳 21 的形状可根据空腔中容纳的一个或多个电极组件 1 的形状而定，例如外壳 21 的形状为中空长方体或中空正方体或中空圆柱体。

在图 4 和图 5 中，外壳 21 可包括壳体 211 和端盖 212。壳体 211 为一端或两端设有开口 211c 的空心结构，其材质可以为一种或多种，例如铜、铁、铝、钢、铝合金、塑料等。端盖 212 可以采用金属或非金属的材质，可通过焊接、粘接或紧固件连接等方式与壳体 211 进行固定连接。

壳体 211 的一端具有开口 211c，端盖 212 盖合于所述开口 211c。在图 5 中，所述壳体 211 可包括侧壁 211a 和底壁 211b。所述侧壁 211a 环绕于所述电极组件 1 的外侧，所述底壁 211b 与所述开口 211c 相对设置。所述外壳 21 的壁部为所述端盖 212 或所述底壁 211b。相应地，电极端子 22 可设置在端盖 212 上，也可设置在底壁 211b 上。

对于圆柱形电池单体来说，壳体 211 可以为一端具有开口 211c 的圆柱形中空结构，端盖 212 可以为圆盘形结构，与开口 211c 相匹配。电极端子 22 可设置在壳体 211 远离端盖 212 一侧的底壁 211b。

在图 4 中，底壁 211b 可设有通孔 211d。参考图 5，电极端子 22 可通过电极引出部 25 和绝缘件 24 设置在该通孔 211d 上。电极引出部 25 可至少部分凸出于底壁 211b 的外表面，以便于通过汇流条 26（如图 3 所示）实现不同电池单体 2 之间的电连接。绝缘件 24 用于实现电极引出部 25 与壳体 211 之间的绝缘，可采用橡胶或塑料材质。可选地，在壳体的两端均设有开口，并均通过端盖进行盖合，电极引出部和电极端子可设置在端盖上。

参考图 4 和图 5，在端盖 212 上可设置泄压部件 27。泄压部件是指电池单体的内部压力或温度达到预定阈值时致动以泄放内部压力或温度的元件或部件。该阈值设计根据设计需求不同而不同。所述阈值可能取决于电池单体中的正极极片、负极极片、电解液和隔离膜中一种或几种的材料。泄压部件可以采用诸如防爆阀、气阀、泄压阀或安全阀等的形式，并可以具体采用压敏或温敏的元件或构造，即，当电池单体的内部压力或温度达到预定阈值时，泄压部件执行动作或者泄压部件中设有的薄弱结构被

破坏，从而形成可供内部压力或温度泄放的开口或通道。

此处提到的来自电池单体的排放物包括但不限于：电解液、被溶解或分裂的正负极极片、隔离膜的碎片、反应产生的高温高压气体（如 CH_4、CO 等可燃气体）、火焰，等等。

参考图 4 到图 6，对于圆柱形的卷绕结构 10 来说，导电件 23 可沿卷绕结构 10 的卷绕轴 CL 的延伸方向位于电极组件 1 的两侧。在另一些实施例中，导电件 23 也可以沿卷绕结构 10 的卷绕轴 CL 的延伸方向位于电极组件 1 的一侧。

在图 5 中，电极组件 10 两侧的导电件 23 分别与电极组件 10 两侧的端部的极耳 112 进行焊接，并分别与电极引出部 25 和端盖 212 进行焊接。导电件 23 可作为集流件来实现电极组件与电极端子以及端盖等结构之间的电连接。导电件可以为金属导体，例如铜、铁、铝、钢、铝合金等。在一些实施例中，导电件可以包括集流盘，也可以包括其他结构。

图 8 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片及极耳在展开状态下的示意图。参考图 8，所述多个极片 11 中的至少一个包括：集流体基材 111、多个极耳 112 和连接部 113。集流体基材 111 的表面设有活性物质层 114。

在一些实施例中，图 8 所示的极片 11 可以为正极极片，包括的集流体基材 111 为前文中的正极集流体基材，活性物质层 114 为前文中的正极活性物质层。在另一些实施例中，极片 11 也可以为负极极片，包括的集流体基材 111 为前文中的负极集流体基材，活性物质层 114 为前文中的负极活性物质层。

多个极耳 112 连接在所述集流体基材 111 沿卷绕方向 wd（即展平的集流体基材 111 的长度方向 d1）延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳 112 沿所述卷绕方向 wd 间隔排布，并且相邻两个极耳 112 形成一组成对极耳 112。

在图 8 中，集流体基材 111 的长度方向 d1 可以为从卷绕起始端 WS 指向卷绕终止端 WE 的方向，也可以为从卷绕终止端 WE 指向卷绕起始端 WS 的方向。集流体基材 111 的宽度方向 d2 与可与集流体基材 111 的长度方向 d1 垂直。

连接部 113 连接在一组或多组成对极耳 112 中的所述相邻两个极耳 112 之间。

这里，沿卷绕方向 wd 相邻的一组成对极耳 112 指的是沿卷绕方向 wd 相邻的两个极耳 112，沿卷绕方向 wd 相邻的多组成对极耳 112 指的是沿卷绕方向 wd 相邻的三个以上极耳 112。例如相邻的三个极耳 112 为两组成对极耳 112，居中的极耳 112 既被包括在第一组成对极耳中，也被包括在第二组成对极耳中。

连接部 113 设置在一组或多组成对极耳 112 中的所述相邻两个极耳 112 之间，可以使多个极耳 112 保持一定的整体性，在对极片 11 进行卷绕、纠偏、张紧等加工处理时，使极耳 112 不容易过度弯曲而造成弯折或插入到活性物质层 114，降低由此造成的不良率损失、短路或热失控风险。

在一些实施例中，极耳高度和宽度均在 3~10mm 之间，相邻极耳之间的间隙小于 2mm。为了方便显示连接部和相邻成对极耳的位置关系，图 8 以及后续的说明书附图中有关极耳、连接部的尺寸都是示意性的，并非按照实际的比例关系绘制。

图 9 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片上的相邻极耳间处于断开状态和处于连接状态的连接部的示意图。

前面实施例中的连接部 113 可具有不同的状态，例如断开状态或者连接状态。参考图 9，在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 包括处于断开状态的连接部 113A。

在电极组件 1 中，断开的连接部 113 可以使相邻极耳 112 被抚平时或被抚平后能够有序地交叠，以形成利于焊接的比较致密的极耳交叠结构。

为了使极耳堆叠结构更加致密，提高其与导电件的焊接质量，在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 均为处于断开状态的连接部 113A。

通过使各个连接部 113 均断开，可以使各组相邻极耳 112 被抚平时或被抚平后更有序地交叠，以形成利于焊接的致密极耳交叠结构。

参考图 9，在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 还包括处于连接状态的连接部 113B。也就是说，连接一组或多组所述成对极耳 112 的连接部 113 中既包括处于断开状态的连接部 113A，也包括处于连接状态的连接部 113B。这样通过允许在电极组件中一定比例的连接部保持连接状态，这样有利于降低工艺难度。

考虑到处于连接状态的连接部 113B 可影响相邻两个或更多极耳的交叠有序性，处于连接状态的连接部 113B 越多，对极耳堆叠结构的致密性影响也相应增大。因此，可将所述处于连接状态的连接部 113B 的数量定义为 n1，并将所有连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 的数量定义为 n0。

通过使 n1/n0 满足：$n1/n0 \leq 1/2$，即使得处于连接状态的连接部 113B 的数量少于或等于总的连接部 113 的数量的一半，可以使已抚平的极耳 112 有序交叠，提高焊接质量。

可选地，使 n1/n0 满足：n1/n0≤1/4，例如使 n1/n0 等于 1/16、1/8、3/16、1/4 等。通过使处于连接状态的连接部 113B 的数量少于或等于总的连接部 113 的数量的 1/4，可以进一步改善已抚平极耳 112 的有序交叠效果，有效地提高焊接质量。

除了处于连接状态的连接部的数量对极耳堆叠结构的致密性有所影响，连续通过处于连接状态的连接部连接的多个相邻极耳由于连接部都未断开，容易使已抚平极耳 112 发生皱褶的现象，从而使极耳 112 交叠区域致密层度不均匀，影响焊接质量。因此，可在连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 中，将所述处于连接状态的连接部 113B 在所述卷绕方向 wd 上连续相邻的数量定义为 nc。

通过使 nc 满足：nc≤4，即使得连续相邻的多个处于连接状态的连接部 113B 数量少于等于 4 个，可以改善极耳 112 交叠均匀性，提升焊接质量。

可选地，使 nc 满足：nc≤2，例如使 nc 等于 1 或 2。通过使连续相邻的多个处于连接状态的连接部 113B 数量小于等于 2 个，可以进一步改善极耳 112 交叠均匀性，有效地提升焊接质量。

图 10 是根据本公开电极组件的一些实施例中各个极片卷绕圈上通过处于连接状态的连接部分别连接的连续相邻多组极耳对应的角度范围的示意图。

连续多个未断开的连接部 113 可造成已抚平极耳 112 发生皱褶的现象，导致极耳 112 交叠区域致密层度不均匀。而且，对于卷绕结构来说，由于不同层的极片卷绕圈 110 的直径不同，对应的极片卷绕圈的曲率不同，越远离卷绕轴的极片卷绕圈所连接的相邻极耳交叠程度越小，造成的极耳皱褶较不明显。相反地，越靠近卷绕轴的极片卷绕圈所连接的相邻极耳交叠程度越大，造成的极耳皱褶比较明显。因此，不同层的极片卷绕圈允许的连续多个未断开的连接部 113 的数量可有所不同。

参考图 10，在一些实施例中，在与每层极片卷绕圈 110 连接的多个极耳 112 中，可将通过所述处于连接状态的连接部 113B 分别连接的连续相邻多组所述成对极耳 112 在该层极片卷绕圈 110 对应的角度范围定义为 R_i，i 为极片卷绕圈 110 所在层的层数，i=1~N，N 为极片卷绕圈的总层数。

在图 11 中，最靠近卷绕轴的极片卷绕圈对应的 i 为 1，即 R_1，最外层的极片卷绕圈对应的 i 为 N，即 R_N。通过使 R_i 满足：R_i≤60°，即使得通过使各层极片卷绕圈 110 对应的连续多个未断开的连接部 113 所占角度范围小于等于 60°，可以改善极耳 112 交叠均匀性，提升焊接质量。

可选地，使 R_i 满足：R_i≤30°，例如 R_i 可等于 10°、15°、20°、25°、30°。通过使

各层极片卷绕圈 110 对应的连续多个未断开的连接部 113 所占角度范围小于等于 30°，能够有效地改善极耳 112 交叠均匀性，进一步地提升焊接质量。

图 11 是根据本公开电极组件的一些实施例中单桥式连接部和多桥式连接部的示意图。参考图 11，在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部 113s 和包括沿所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部 113m 中的一种。

在图 11 中，在相邻两个极耳 112 之间只有一个连接桥的连接部即为单桥式连接部 113s，在相邻两个极耳 112 之间有两个或两个以上连接桥，且两个或两个以上连接桥沿所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 间隔排布，即为多桥式连接部 113m。

在一个电极组件中，可将所有连接桥均设置为单桥式连接部 113s，将所有连接桥均设置为多桥式连接部 113m，或者将所有连接桥的一部分设置为单桥式连接部 113s，另一部分设置为多桥式连接部 113m。各个单桥式连接部 113s 包含的连接桥在集流体基材 111 的宽度方向 d2 上的位置、宽度、间距等可以相同也可以不同。各个多桥式连接部 113 包含的连接桥在集流体基材 111 的宽度方向 d2 上的数量、位置、宽度及间距等可以相同也可以不同。

图 12A 是根据本公开电极组件的另一些实施例中处于断开状态和连接状态的单桥式连接部的示意图。图 12B 是根据本公开电极组件的另一些实施例中处于断开状态和连接状态的多桥式连接部的示意图。

参考图 12A，在一些实施例中，连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部 113s。在图 12A 中，处于断开状态的单桥式连接部 113s 标记为 113s’，而处于连接状态的单桥式连接部 113s 标记为 113s’’。

处于断开状态的单桥式连接部 113s 包括与所述成对极耳 112 中的一个极耳 112 连接的第一连接段 1131 和与所述成对极耳 112 中的另一个极耳 112 连接的第二连接段 1132，所述第一连接段 1131 与所述第二连接段 1132 相互分离，所述第一连接段 1131 具有第一断口 fr1，所述第二连接段 1132 具有第二断口 fr2，所述第一断口 fr1 与所述第二断口 fr2 能够至少部分地相互拼合。

对于极片 11 的加工过程来说，当对极片 11 进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺时，通过处于连接状态的连接部 113s 使相邻成对极耳 112 保持一定的整体性来抵挡弯曲。在对极耳 112 进行抚平之前或抚平时，断开单桥式连接部 113s 可以改善极耳

112 交叠的有序性，而且单个连接桥更容易断开。

单桥式连接部 113s 可在受到外力作用下断开，并随着单桥式连接部 113s 的断开形成相互分离的第一连接段 1131 和第二连接段 1132，而且断开的位置分别形成了第一连接段 1131 的第一断口 fr1 和第二连接段 1132 的第二断口 fr2。由于第一断口 fr1 和第二断口 fr2 是在外力作用下断开后形成的，因此，第一断口 fr1 和第二断口 fr2 能够至少部分地相互拼合。

这里单桥式连接部 113s 的断开可采用多种方式，例如通过对连接部 113 施加拉力或剪力来拉断或剪断单桥式连接部 113s。

参考图 12B，在一些实施例中，所述连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 中的至少一个为包括沿所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部 113m。在图 12B 中，处于断开状态的多桥式连接部 113m 标记为 113m'，而处于连接状态的多桥式连接部 113m 标记为 113m''。

处于断开状态的多桥式连接部 113m 中的每个连接桥均包括与所述成对极耳 112 中的一个极耳 112 连接的第一连接段 1131 和与所述成对极耳 112 中的另一个极耳 112 连接的第二连接段 1132，所述第一连接段 1131 与所述第二连接段 1132 相互分离，所述第一连接段 1131 具有第一断口 fr1，所述第二连接段 1132 具有第二断口 fr2，所述第一断口 fr1 与所述第二断口 fr2 能够至少部分地相互拼合。

对于极片加工过程来说，当对极片进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺时，通过处于连接状态的多桥式连接部 113m 使相邻成对极耳 112 保持一定的整体性来抵挡弯曲，而在对极耳 112 进行抚平之前或抚平时，断开多桥式连接部 113m 可以改善极耳交叠的有序性。当断开多桥式连接部 113m 时，能够使各个连接桥断开后的第一连接段 1131 和第二连接段 1132 分别形成第一断口 fr1 和第二断口 fr2，这种断开连接桥所形成的第一断口 fr1 和第二断口 fr2 能够至少部分地相互拼合。这样通过多个连接桥的形式的连接部提升相邻成对极耳的整体性，并通过断开全部连接桥来相邻极耳被抚平时或被抚平后能够有序地交叠，从而更好地兼顾抵抗极耳弯曲和抚平极耳的有序交叠。

图 13-图 15 分别是根据本公开电极组件的一些实施例中极片采用不同设置形式的连接部的示意图。

参考图 8、图 9、图 13、图 14 和图 15，在一些实施例中，在所述卷绕方向 wd 上，所述多个极耳 112 中各个极耳 112 的一侧或两侧与相邻极耳 112 之间通过连接部 113

连接。通过使所有极耳 112 都通过连接部 113 与在一侧或两侧相邻的极耳 112 连接，可以提高各个极耳 112 的整体性，降低极耳 112 在抚平前发生过度弯曲的可能性，从而降低进一步造成的不良率损失、短路或热失控风险。

参考图 13 和图 14，所述多个极耳 112 包括沿所述卷绕方向 wd 排布的多个极耳组。图 13 和图 14 均示意了三个极耳组 G1、G2 和 G3，极耳组的数量具体可根据极耳的数量、极片长度以及连接部的数量等因素确定。每个极耳组包括连续相邻且通过所述连接部 113 连接的多个极耳 112，相邻极耳组之间不通过所述连接部 113 连接。这里极耳组是根据连接部在相邻极耳间的连续设置划分的，相邻极耳组之间不通过连接部连接。

在图 13 中，各个极耳组包括的连接部 113 的数量相等。例如在图 13 中，每个极耳组中均包括三个连接部 113。这样有利于简化极耳 112 的加工工艺，降低加工难度。

在图 14 中，多个极耳组中至少两个极耳组包括的连接部 113 的数量不相等。例如在图 14 中，极耳组 G1 包括两个连接部 113，极耳组 G2 包括三个连接部 113，极耳组 G3 包括四个连接部 113。各个极耳组包括的连接部 113 的数量可以根据电极组件 1 的尺寸、形态以及工作环境等多方面因素来进行设计，以满足更多方面的需要，提高电极组件 1 的适应性。

考虑到卷绕形式的电极组件 1 中越靠近卷绕起始端 WS 的极片卷绕圈 110 的曲率越大，相邻极耳 112 交叠程度越高，未断开的连接部越容易造成该位置的极耳皱褶，而靠近卷绕终止端 WE 的极片卷绕圈 110 的曲率较小，相邻极耳 112 交叠程度降低，未断开的连接部则相对不容易造成该位置的极耳皱褶。

因此，参考图 14，在一些实施例中，各个极耳组 G1，G2，G3 包括的连接部 113 的数量从所述集流体基材 111 的卷绕起始端 WS 到所述集流体基材 111 的卷绕终止端 WE 增加。这样可以通过较少的连接部降低靠近卷绕起始端 WS 的极耳皱褶发生的几率，并使靠近卷绕终止端 WE 的极耳能够通过更多的连接部来获得极耳间更高的整体性。

参考图 10，在一些实施例中，所述连接部 113 位于所述成对极耳 112 的根部 112r 远离所述集流体基材 111 的一侧，所述连接部 113 与所述成对极耳 112 的根部 112r 之间包括沿所述集流体基材 111 的厚度方向 d3 贯通的镂空区域 CO。镂空区域 CO 的形状可以为矩形、梯形或其他多边形。

当采用激光裁切极耳 112 的方式时，相邻的成对极耳 112 之间的部分材料被消除，

连接部 113 能够与相邻极耳 112 和极耳 112 的根部 112r 围出镂空区域 CO，这种结构可在连接部 113 的位置形成应力集中，从而有利于连接部 113 的断开，进而有助于提高处于断开状态的连接部 113A 的数量。

参考图 14，在一些实施例中，所述连接部 113 位于所述成对极耳 112 的根部 112r 和顶部 112t 之间的位置，且所述连接部 113 相对于所述成对极耳 112 的顶部 112t 朝靠近所述成对极耳 112 的根部 112r 的方向凹入。通过使连接部 113 相对于成对极耳 112 的顶部 112t 朝向极耳 112 根部 112r 凹入，可以使连接部 113 更容易断开，有助于提高处于断开状态的连接部 113A 的数量。在另一些实施例中，所述连接部 113 也可以与成对极耳的顶部 112t 平齐，即图 13 所示的结构。

参考图 15，在一些实施例中，所述连接部 113 在所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 上的至少一侧具有折线边缘 1134。在图 15 中，连接部 113 在所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 上的两侧均设有折线边缘 1134。在另一些实施例中，连接部 113 在所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 上靠近根部 112r 的一侧或远离根部 112r 的一侧设有折线边缘 1134。

具有折线边缘 1134 的连接部 113 可形成应力集中的易断部位，从而使连接部 113 更容易断开，有助于提高处于断开状态的连接部 113A 的数量，从而使更多的极耳有序交叠，改善极耳堆叠结构的均匀性，进一步地提升焊接质量。

图 16 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片的极耳设置加强结构的示意图。

参考图 16，在一些实施例中，通过所述连接部 113 连接的成对极耳 112 中的任一极耳 112 具有加强结构。通过加强结构提高极耳 112 的强度，在断开连接部 113 时使极耳 112 不容易发生断裂，相应地也使得连接部 113 更容易断开。

可选地，所述加强结构包括设置于所述极耳 112 表面且沿所述集流体基材 111 的宽度方向 d2 延伸的加强筋 112s。每个极耳 112 的表面可以设置一条加强筋 112s，也可以多条加强筋 112s。通过在极耳表面设置沿集流体基材 111 的宽度方向 d2 延伸的加强筋 112s，可以有效地提高极耳 112 的强度，降低极耳 112 断裂的风险，提高连接部 113 的易断程度。

图 17 是根据本公开电极组件的一些实施例中极片的多个相邻极耳之间设置连接部的示意图。图 18 是图 17 中 AA 截面的示意图。

参考图 17 和图 18，在一些实施例中，所述连接部 113 包括减薄区域 1133，在与所述集流体基材 111 的厚度方向 d3 上，所述减薄区域 1133 的厚度 t1 低于所述成对

极耳 112 中任一极耳 112 的厚度 t2。连接部 113 的减薄区域 1133 由于厚度相比于极耳 112 较低，因此易于断开，有助于提高处于断开状态的连接部 113A 的数量。

在图 18 中，连接部 113 可以与成对极耳 112 一体制成，连接部 113 以及成对极耳 112 可通过对集流体基材 111 未被活性物质层 114 覆盖的区域进行激光裁切形成。连接部 113 可以整体为减薄区域 1133，也可以一部分为减薄区域 1133。

在另一些实施例中，连接部 113 也可以独立于极耳 112 制成，相应地可采用与极耳 112 相同或不同的材料制成。连接部 113 可以与极耳 112 固定连接，例如焊接或粘接。

图 19 是根据本公开电极组件的另一些实施例中极片的多个相邻极耳之间设置连接部的示意图。图 20 是图 19 中 BB 截面的示意图。

参考图 19 和图 20，采用与极耳不同材料的连接部 113 连接在相邻的成对极耳 112 之间。在材料上，连接部 113 的材料的拉伸强度可低于所述成对极耳 112 中任一极耳 112 的材料的拉伸强度。通过使连接部 113 的材料的拉伸强度低于成对极耳 112 中任一极耳 112 的材料的拉伸强度，从而在断开连接部 113 的过程中通过施加对极耳 112 部分的拉力即可使连接部 113 在受拉作用断开，节省分别对各个连接部 113 进行切断操作的时间，提高加工效率。

材料的拉伸强度具有本领域公知的含义，可以采用本领域已知的方法进行测量。例如测试可采用以下方式进行：取一定长度的材料试样，测量材料试样的截面积为 S_0；试验机以 50mm/min 的速度对材料试样进行拉伸，直至拉断；由测力度盘或拉伸曲线上读出最大负荷 F_b；按下式计算该材料试样的拉伸强度 σ_b：$\sigma_b = F_b/S_0$。

基于前述电极组件的各实施例，参考图 4，本公开实施例提供了一种电池单体 2，包括前述任一实施例的电极组件 1。采用前述电极组件的电池单体可有效地提升使用安全性。

参考图 4 和图 5，在一些实施例中，电池单体 2 还包括：外壳 21、电极端子 22 和导电件 23。外壳 21 具有容纳所述电极组件 1 的腔室。电极端子 22 设置在所述外壳 21 的壁部。导电件 23 与所述电极组件 1 中多个极耳 112 在卷绕结构 10 的端部堆叠成的极耳堆叠结构焊接，并与所述电极端子 22 电连接。

通过导电件 23 与设置在外壳 21 壁部的电极端子 22 电连接，并与电极组件 1 在卷绕结构 10 端部堆叠的多个极耳 112 进行焊接，堆叠的多层极耳堆叠结构具有更高的厚度，在与导电件 23 焊接时不容易被焊穿，以免焊接时烫伤电极组件 1 中隔膜或

极片等结构导致短路等风险，从而在改善焊接区域的焊接质量的同时，降低电池单体的短路风险，提高使用安全性。

可选地，所述外壳 21 包括壳体 211 和端盖 212，所述壳体 211 的一端具有开口 211c，所述端盖 212 盖合于所述开口 211c，所述壳体 211 包括侧壁 211a 和底壁 211b，所述侧壁 211a 环绕于所述电极组件 1 的外侧，所述底壁 211b 与所述开口 211c 相对设置，所述外壳 21 的壁部为所述端盖 212 或所述底壁 211b。

导电件 23 与设置在端盖 212 或壳体 211 的底壁 211b 上的电极端子 22 电连接，并与电极组件 1 的极耳堆叠结构焊接，在对焊接区域的焊接质量的改善的同时，降低电池单体的短路风险，提高使用安全性。

基于前述电池单体的各实施例，参考图 2，本公开实施例提供了一种电池 3，包括前述任一实施例的电池单体 2。采用前述电池单体的电池可有效地提升使用安全性。

基于前述电池的各实施例，参考图 1，本公开实施例提供了一种用电装置，包括前述任一实施例的电池 3。采用前述电池的用电装置可有效地提升使用安全性。

图 21 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。

参考图 21，本公开实施例提供了一种电极组件 1 的制造方法。这里的电极组件可以为前述各实施例的电极组件 1。电极组件 1 的制造方法包括步骤 S10、步骤 S20 和步骤 S30。

在步骤 S10 中，提供多个极片 11 和隔离件 12。所述多个极片 11 中的至少一个包括：集流体基材 111、多个极耳 112 和连接部 113。所述集流体基材 111 的表面设有活性物质层 114，所述多个极耳 112 连接在所述集流体基材 111 沿所述集流体基材 111 的长度方向 d1 延伸的至少一个侧边上，多个极耳 112 沿所述集流体基材 111 的长度方向 d1 间隔排布，并且相邻两个极耳 112 形成一组成对极耳 112，所述连接部 113 连接在一组或多组所述成对极耳 112 中的所述相邻两个极耳 112 之间，且处于连接状态。

在步骤 S20 中，将所述隔离件 12 设置在所述多个极片 11 中极性相反的相邻两个极片 11 之间，并将所述多个极片 11 和所述隔离件 12 沿卷绕方向 wd 卷绕成卷绕结构 10。

在步骤 S30 中，使连接一组或多组所述成对极耳 112 的连接部 113 中的一部分或全部断开，并对所述多个极耳 112 进行折弯，以使所述多个极耳 112 在所述卷绕结构 10 的端部堆叠。连接部 113 的断开操作可以在折弯多个极耳 112 之前，也可以在折弯多个极耳 112 时进行。

通过连接在多个极耳中沿所述第一方向相邻的一组或多组成对极耳之间且处于连接状态的连接部可以在极片进行传输、纠偏、张紧、卷绕等加工工艺中使极耳保持一定的整体性来抵抗弯曲，降低过度弯曲带来的弯折或插入到活性物质层的风险，通过将连接部的一部分或全部断开，并对极耳进行折弯抚平，折弯抚平的相邻极耳在断开连接部后能够被有序的交叠，从而有利于形成更致密的极耳交叠结构，改善焊接质量。

在一些具体的实施例中，如图 7 至图 9 所示，电池单体 2 包括：电极组件 1、外壳 21、电极端子 22 和导电件 23。外壳 21 具有容纳所述电极组件 1 的腔室。外壳 21 包括壳体 211 和端盖 212，所述壳体 211 的一端具有开口 211c，所述端盖 212 盖合于所述开口 211c，所述壳体 211 包括侧壁 211a 和底壁 211b，所述侧壁 211a 环绕于所述电极组件 1 的外侧，所述底壁 211b 与所述开口 211c 相对设置。

电极端子 22 设置在所述外壳 21 的底壁 211b。导电件 23 与所述电极组件 1 中多个极耳 112 在卷绕结构 10 的端部堆叠成的极耳堆叠结构焊接，并与所述电极端子 22 电连接。

电极组件 1 包括正极极片 11a、负极极片 11b 和位于正极极片 11a 和负极极片 11b 之间的隔离件 12。正极极片 11a 和负极极片 11b 交替排列，并与隔离件 12 卷绕成卷绕结构 10。正极极片 11a 和负极极片 11b 均可包括集流体基材 111、多个极耳 112 和连接部 113。集流体基材 111 的表面设有活性物质层 114。

多个极耳 112 连接在所述集流体基材 111 沿卷绕方向 wd 延伸的一个侧边上，并沿所述卷绕方向 wd 间隔排布。相邻两个极耳 112 形成一组成对极耳 112。连接部 113 连接在一组或多组所述成对极耳 112 中的所述相邻两个极耳 112 之间。

连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 包括处于断开状态的连接部 113A 和处于连接状态的连接部 113B。连接一组或多组所述成对极耳 112 的所有连接部 113 为单桥式连接部 113s，所述处于断开状态的单桥式连接部 113s 与所述成对极耳 112 中的一个极耳 112 连接的第一连接段 1131 和与所述成对极耳 112 中的另一个极耳 112 连接的第二连接段 1132，所述第一连接段 1131 与所述第二连接段 1132 相互分离，所述第一连接段 1131 具有第一断口 fr1，所述第二连接段 1132 具有第二断口 fr2，所述第一断口 fr1 与所述第二断口 fr2 能够至少部分地相互拼合。

在所述卷绕方向 wd 上，所述多个极耳 112 中各个极耳 112 的一侧或两侧与相邻极耳 112 之间通过连接部 113 连接。所述连接部 113 位于所述成对极耳 112 的根部

112r 和顶部 112t 之间的位置，且所述连接部 113 相对于所述成对极耳 112 的顶部 112t 朝靠近所述成对极耳 112 的根部 112r 的方向凹入。

所述多个极耳 112 包括沿所述卷绕方向 wd 排布的多个极耳组，各个极耳组包括的连接部 113 的数量从所述集流体基材 111 的卷绕起始端 WS 到所述集流体基材 111 的卷绕终止端 WE 增加。

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（1），包括多个极片（11）和位于所述多个极片（11）中极性相反的相邻两个极片（11）之间的隔离件（12），所述多个极片（11）和所述隔离件（12）沿卷绕方向（wd）卷绕成卷绕结构（10）；所述多个极片（11）中的至少一个包括：

集流体基材（111），所述集流体基材的表面设有活性物质层（114）；

多个极耳（112），连接在所述集流体基材（111）沿所述卷绕方向（wd）延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳（112）沿所述卷绕方向（wd）间隔排布，并且相邻两个极耳（112）形成一组成对极耳（112）；和

连接部（113），连接在一组或多组所述成对极耳（112）中的所述相邻两个极耳（112）之间。

2. 根据权利要求 1 所述的电极组件（1），其中连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部（113s）和包括沿所述集流体基材（111）的宽度方向（d2）间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部（113m）中的一种。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电极组件（1），其中连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）包括处于断开状态的连接部（113A）。

4. 根据权利要求 3 所述的电极组件（1），其中所述连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）中的至少一个为包括单个连接桥的单桥式连接部（113s），处于断开状态的单桥式连接部（113s）包括与所述成对极耳（112）中的一个极耳（112）连接的第一连接段（1131）和与所述成对极耳（112）中的另一个极耳（112）连接的第二连接段（1132），所述第一连接段（1131）与所述第二连接段（1132）相互分离，所述第一连接段（1131）具有第一断口（fr1），所述第二连接段（1132）具有第二断口（fr2），所述第一断口（fr1）与所述第二断口（fr2）能够至少部分地相互拼合。

5. 根据权利要求 3 所述的电极组件（1），其中所述连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）中的至少一个为包括沿所述集流体基材（111）的宽度方向（d2）间隔排布的多个连接桥的多桥式连接部（113m），处于断开状态的多桥式连接部（113m）中的每个连接桥均包括与所述成对极耳（112）中的一个极耳（112）连接的第一连接段（1131）和与所述成对极耳（112）中的另一个极耳（112）连接的第二连接段（1132），所述第一连接段（1131）与所述第二连接段（1132）相互分离，

所述第一连接段（1131）具有第一断口（fr1），所述第二连接段（1132）具有第二断口（fr2），所述第一断口（fr1）与所述第二断口（fr2）能够至少部分地相互拼合。

6. 根据权利要求 2~5 任一所述的电极组件（1），其中连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）包括处于连接状态的连接部（113B）。

7. 根据权利要求 6 所述的电极组件(1),其中所述处于连接状态的连接部(113B)的数量定义为 n1，所有连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）的数量定义为 n0，n1/n0 满足：$n1/n0 \leq 1/2$。

8. 根据权利要求 7 所述的电极组件（1），其中 n1/n0 满足：$n1/n0 \leq 1/4$。

9. 根据权利要求 6~8 任一所述的电极组件（1），其中在连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）中，所述处于连接状态的连接部（113B）在所述卷绕方向（wd）上连续相邻的数量定义为 nc，nc 满足：$nc \leq 4$。

10. 根据权利要求 9 所述的电极组件（1），其中 nc 满足：$nc \leq 2$。

11. 根据权利要求 6~10 任一所述的电极组件(1),其中在与每层极片卷绕圈(110)连接的多个极耳（112）中，通过所述处于连接状态的连接部（113B）分别连接的连续相邻多组所述成对极耳（112）在该层极片卷绕圈（110）对应的角度范围定义为 R_i，i 为极片卷绕圈（110）所在层的层数，i=1~N，N 为极片卷绕圈的总层数，R_i 满足：$R_i \leq 60°$。

12. 根据权利要求 11 所述的电极组件（1），其中 R_i 满足：$R_i \leq 30°$。

13. 根据权利要求 2~5 任一所述的电极组件（1），其中连接一组或多组所述成对极耳（112）的所有连接部（113）均为处于断开状态的连接部（113A）。

14. 权利要求 1~13 任一所述的电极组件（1），其中在所述卷绕方向（wd）上，所述多个极耳（112）中各个极耳（112）的一侧或两侧与相邻极耳（112）之间通过连接部（113）连接。

15. 根据权利要求 1~14 任一所述的电极组件（1），其中所述多个极耳（112）包括沿所述卷绕方向（wd）排布的多个极耳组（G1，G2，G3），每个极耳组（G1，G2，G3)包括连续相邻且通过所述连接部(113)连接的多个极耳(112)，相邻极耳组(G1，G2，G3）之间不通过所述连接部（113）连接，各个极耳组（G1，G2，G3）包括的连接部（113）的数量相等。

16. 根据权利要求 1~14 任一所述的电极组件（1），其中所述多个极耳（112）包括沿所述卷绕方向（wd）排布的多个极耳组（G1，G2，G3），每个极耳组（G1，G2，

G3）包括连续相邻且通过所述连接部（113）连接的多个极耳（112），相邻极耳组（G1，G2，G3）之间不通过所述连接部（113）连接，所述多个极耳组（G1，G2，G3）中至少两个极耳组（G1，G2，G3）包括的连接部（113）的数量不相等。

17. 根据权利要求 16 所述的电极组件（1），其中各个极耳组（G1，G2，G3）包括的连接部（113）的数量从所述集流体基材（111）的卷绕起始端（WS）到所述集流体基材（111）的卷绕终止端（WE）增加。

18. 根据权利要求 1~17 任一所述的电极组件（1），其中所述连接部（113）位于所述成对极耳（112）的根部（112r）远离所述集流体基材（111）的一侧，所述连接部（113）与所述成对极耳（112）的根部（112r）之间包括沿所述集流体基材（111）的厚度方向贯通的镂空区域（CO）。

19. 根据权利要求 1~18 任一所述的电极组件（1），其中所述连接部（113）位于所述成对极耳（112）的根部（112r）和顶部（112t）之间的位置，且所述连接部（113）相对于所述成对极耳（112）的顶部（112t）朝靠近所述成对极耳（112）的根部（112r）的方向凹入。

20. 根据权利要求 19 所述的电极组件（1），其中所述连接部（113）在所述集流体基材（111）的厚度方向（d2）上的至少一侧具有折线边缘（1134）。

21. 根据权利要求 1~20 任一所述的电极组件（1），其中所述连接部（113）包括减薄区域（1133），在所述集流体基材（111）的厚度方向（d3）上，所述减薄区域（1133）的厚度 t1 低于所述成对极耳（112）中任一极耳（112）的厚度 t2。

22. 根据权利要求 1~21 任一所述的电极组件（1），其中通过所述连接部（113）连接的成对极耳（112）中的任一极耳（112）具有加强结构。

23. 根据权利要求 22 所述的电极组件（1），其中所述加强结构包括设置于所述极耳（112）表面且沿所述集流体基材（111）的宽度方向（d2）延伸的加强筋（112s）。

24. 根据权利要求 1~23 任一所述的电极组件（1），其中，所述连接部（113）的材料的拉伸强度低于所述成对极耳（112）中任一极耳（112）的材料的拉伸强度。

25. 一种电池单体（2），包括：

权利要求 1~24 任一所述的电极组件（1）。

26. 根据权利要求 25 所述的电池单体（2），还包括：

外壳（21），具有容纳所述电极组件（1）的腔室；

电极端子（22），设置在所述外壳（21）的壁部；和

导电件（23），与所述电极组件（1）中多个极耳（112）在卷绕结构（10）的端部堆叠成的极耳堆叠结构焊接，并与所述电极端子（22）电连接。

27. 根据权利要求 26 所述的电池单体（2），其中所述外壳（21）包括壳体（211）和端盖（212），所述壳体（211）的一端具有开口（211c），所述端盖（212）盖合于所述开口（211c），所述壳体（211）包括侧壁（211a）和底壁（211b），所述侧壁（211a）环绕于所述电极组件（1）的外侧，所述底壁（211b）与所述开口（211c）相对设置，所述外壳（21）的壁部为所述端盖（212）或所述底壁（211b）。

28. 一种电池（3），包括：

权利要求 25~27 任一所述的电池单体（2）。

29. 一种用电装置，包括：

权利要求 28 所述的电池（3）。

30. 一种电极组件（1）的制造方法，包括：

提供多个极片（11）和隔离件（12），其中所述多个极片（11）中的至少一个包括：集流体基材（111）、多个极耳（112）和连接部（113），所述集流体基材（111）的表面设有活性物质层（114），所述多个极耳（112）连接在所述集流体基材（111）沿所述集流体基材（111）的长度方向（d1）延伸的至少一个侧边上，所述多个极耳（112）沿所述集流体基材（111）的长度方向（d1）间隔排布，并且相邻两个极耳（112）形成一组成对极耳（112），所述连接部（113）连接在一组或多组所述成对极耳（112）中的所述相邻两个极耳（112）之间，且处于连接状态；

将所述隔离件（12）设置在所述多个极片（11）中极性相反的相邻两个极片（11）之间，并将所述多个极片（11）和所述隔离件（12）沿卷绕方向（wd）卷绕成卷绕结构（10）；

使连接一组或多组所述成对极耳（112）的连接部（113）中的一部分或全部断开，并对所述多个极耳（112）进行折弯，以使所述多个极耳在所述卷绕结构的端部堆叠。

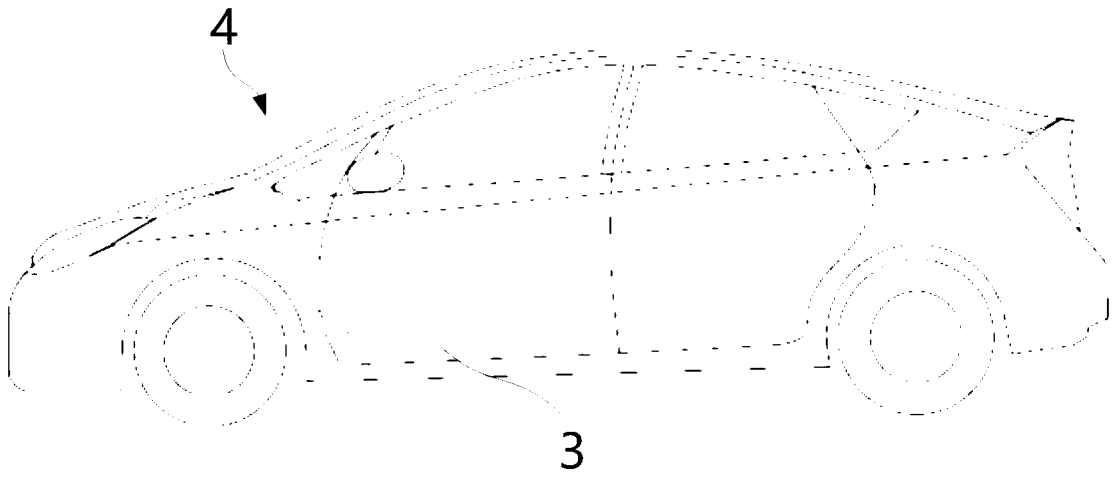


图 1

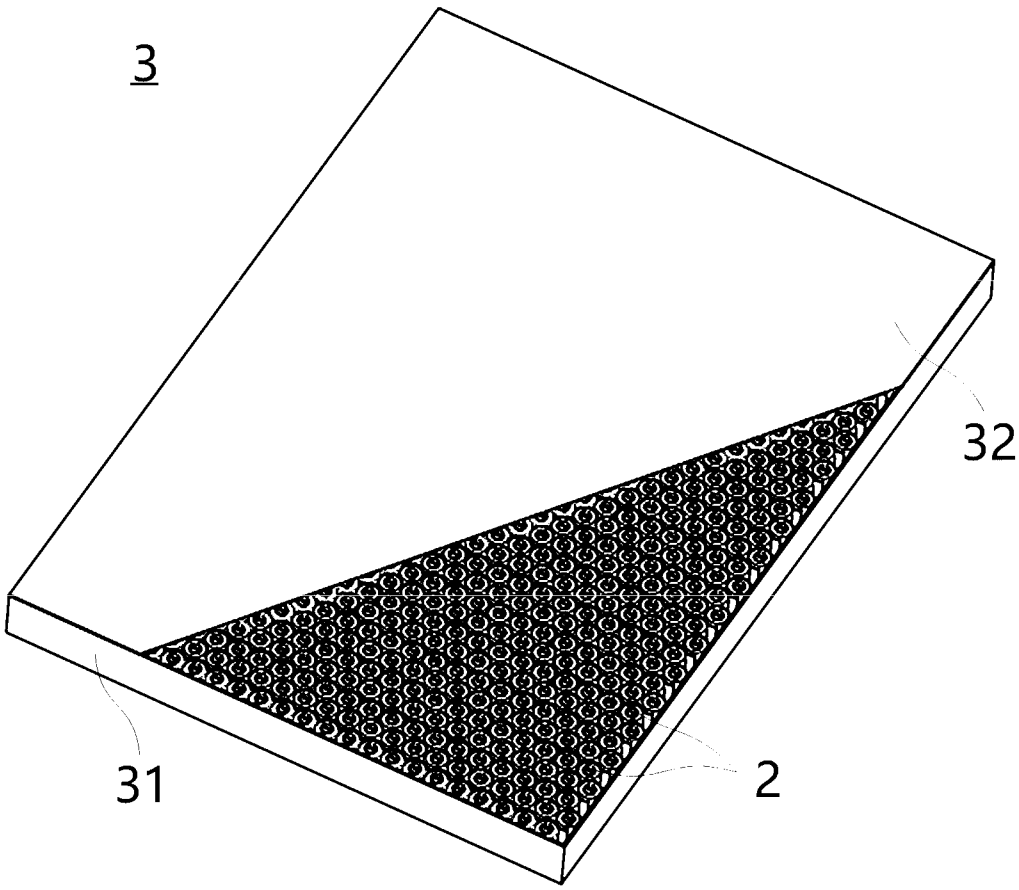


图 2

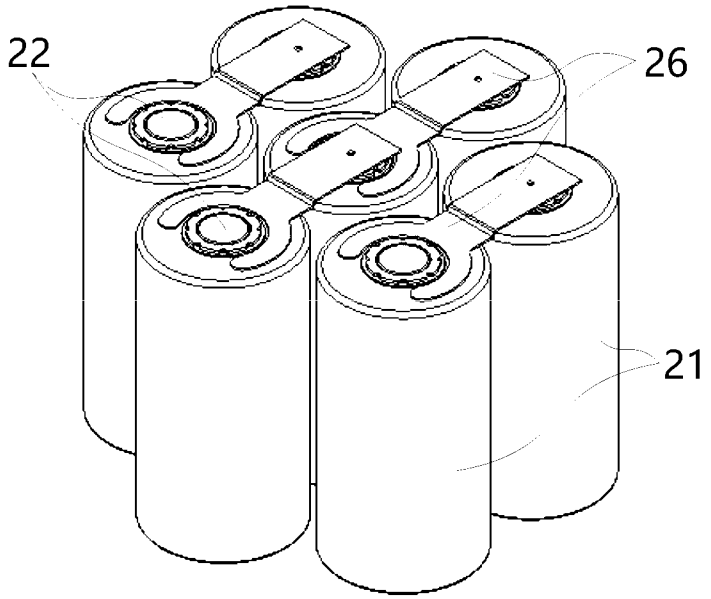


图 3

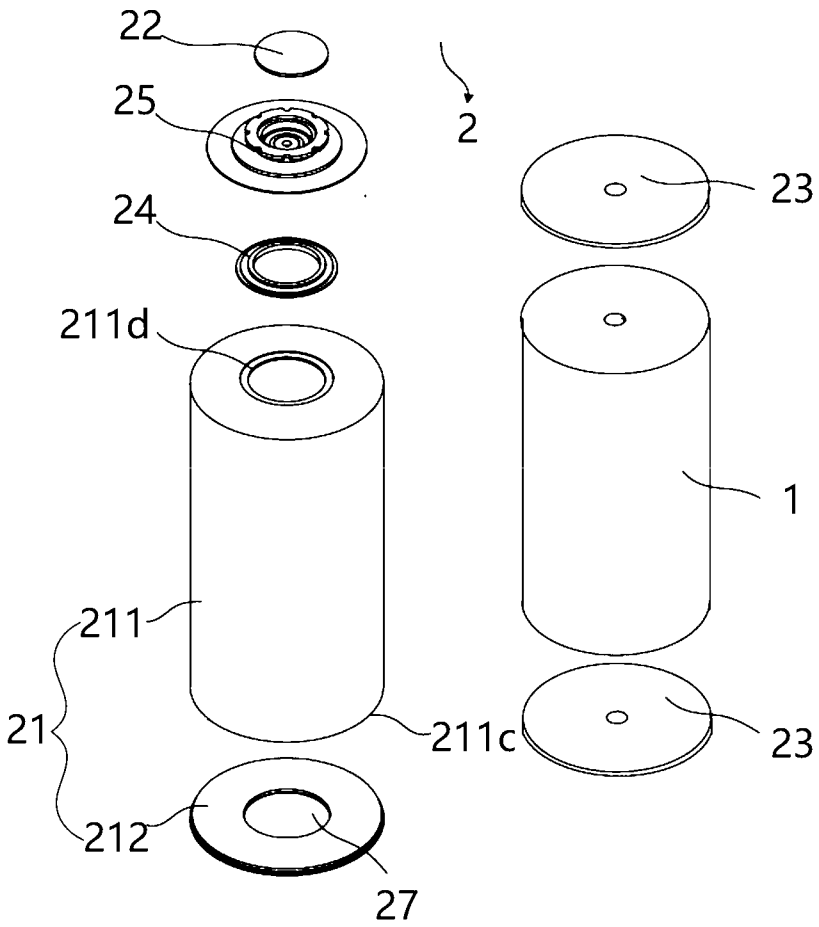


图 4

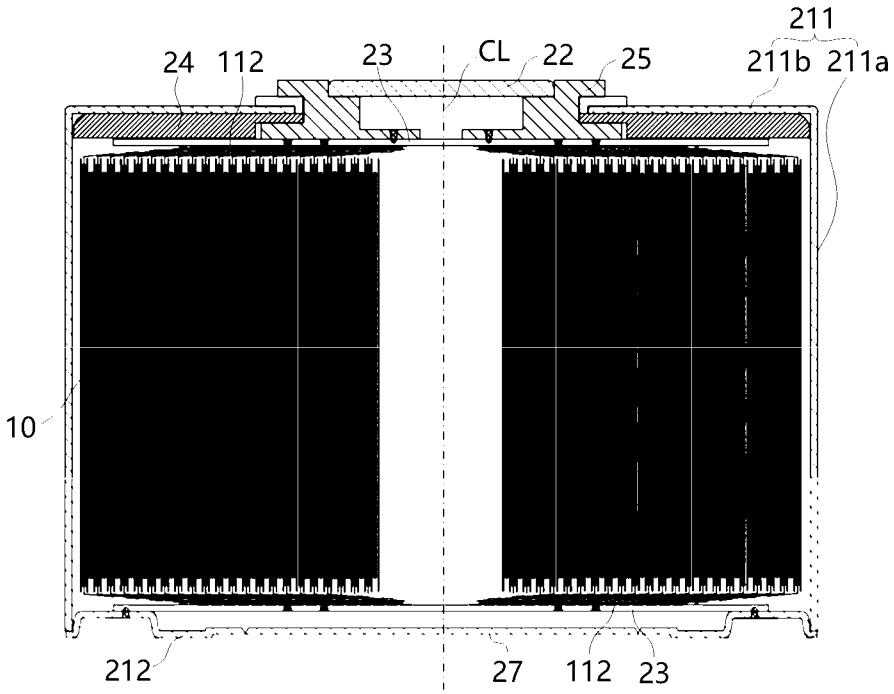


图 5

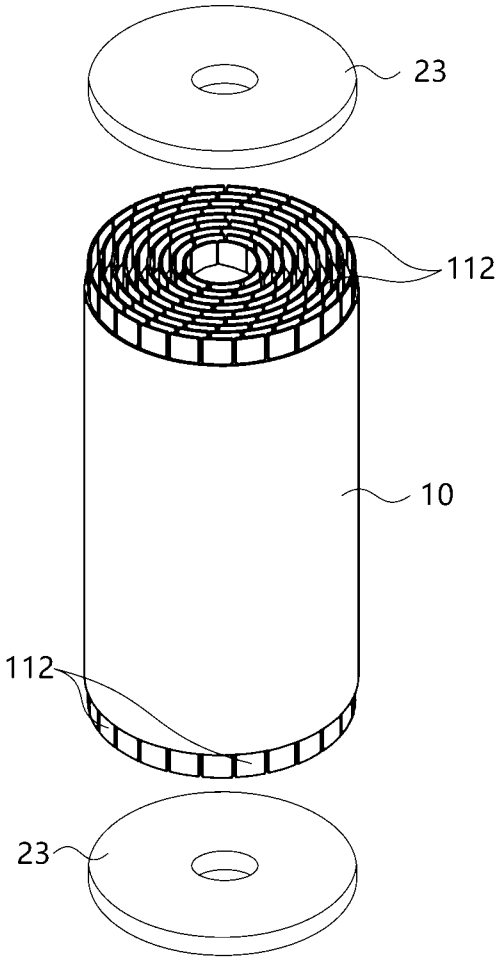


图 6

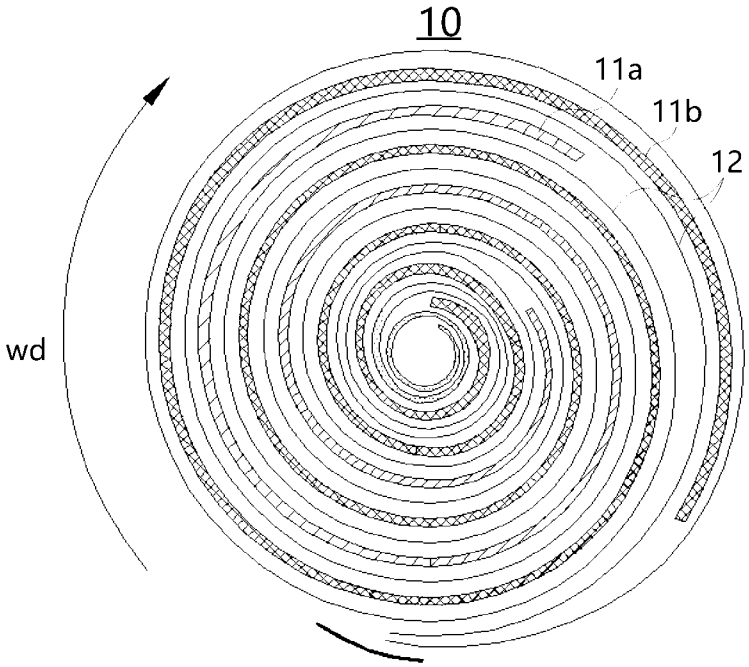

10
11a
11b
12
wd

图 7

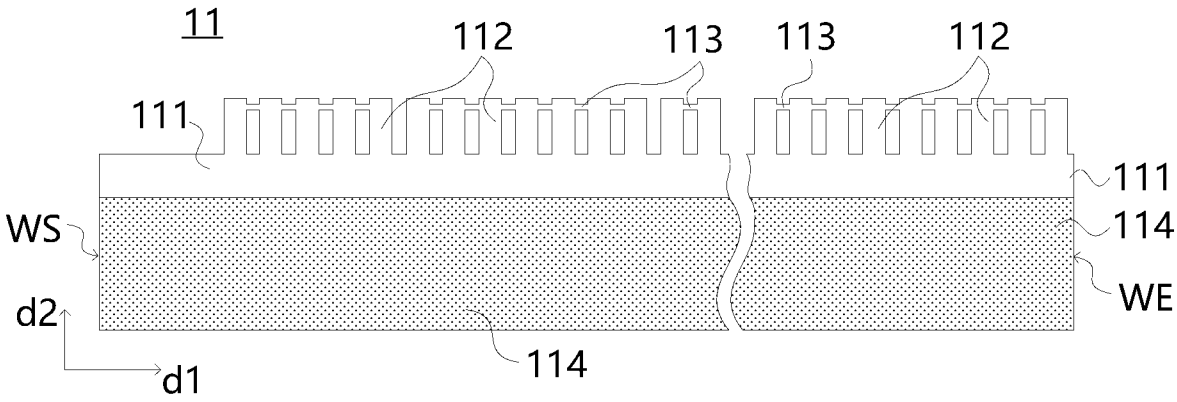

11
112
113
113
112
111
111
WS
114
WE
d2
d1
114

图 8

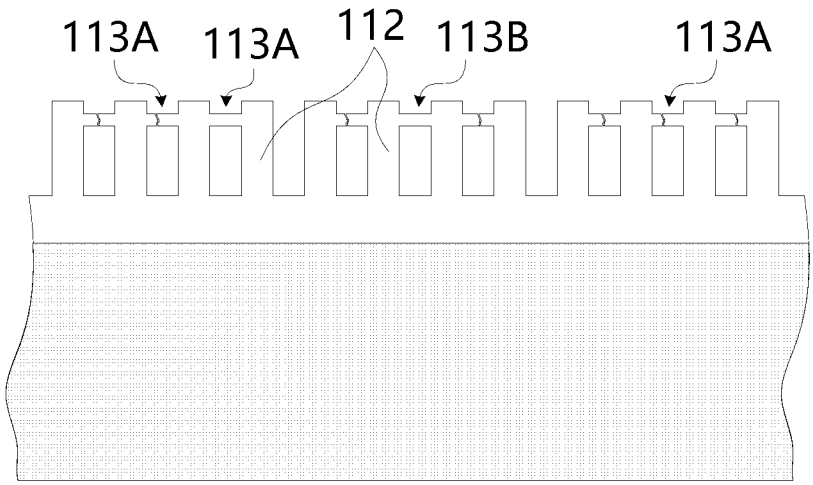

113A
113A
112
113B
113A

图 9

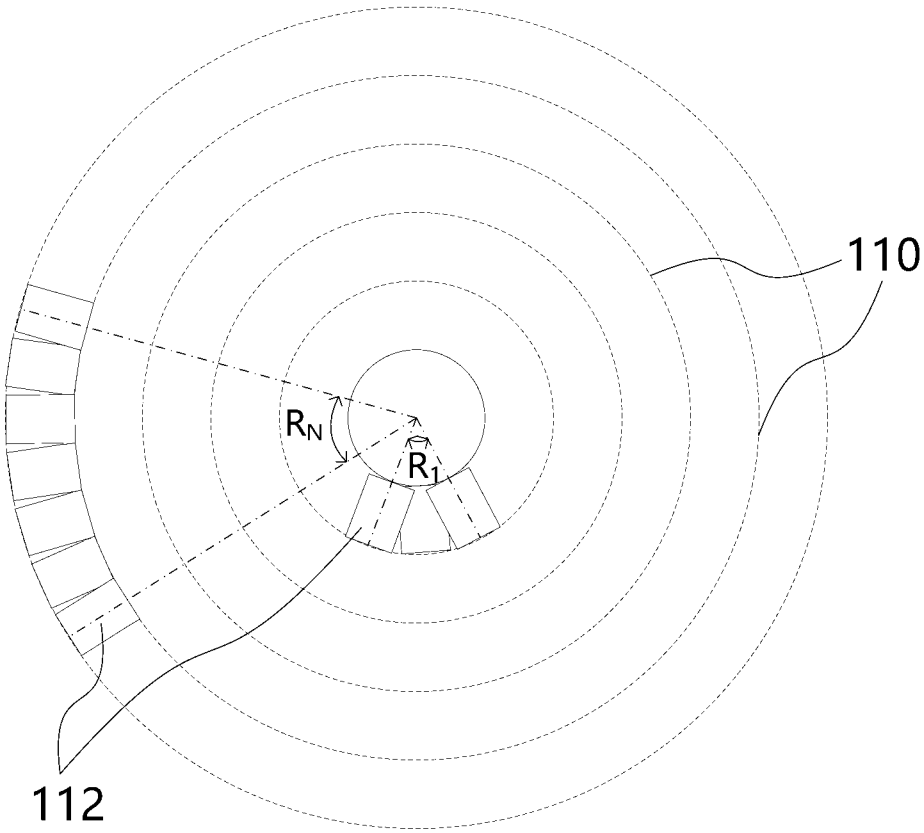


图 10

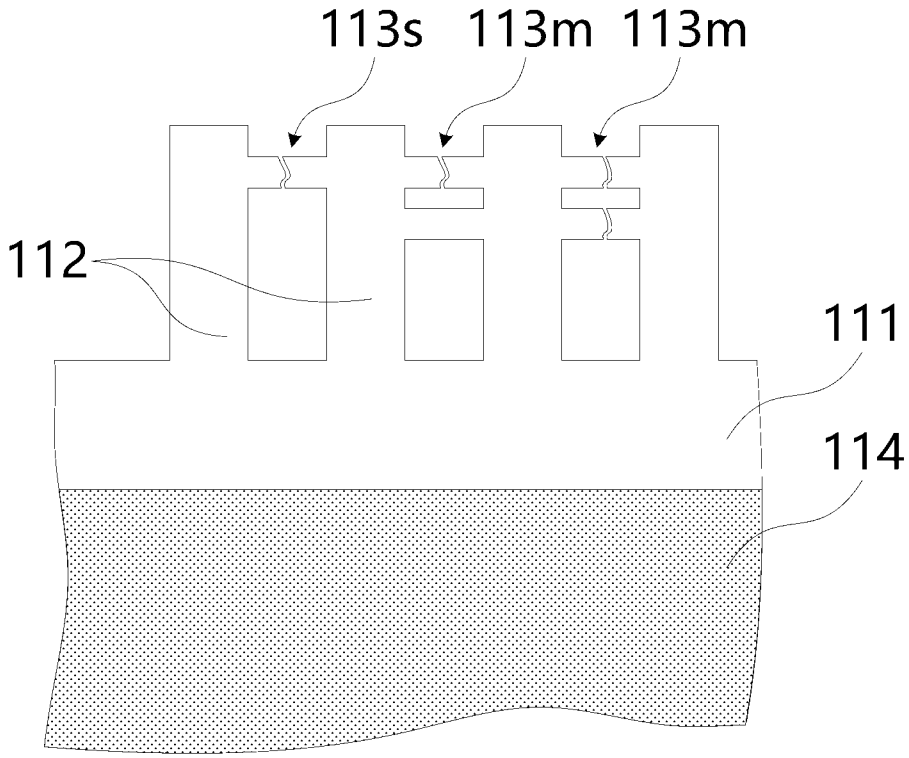


图 11

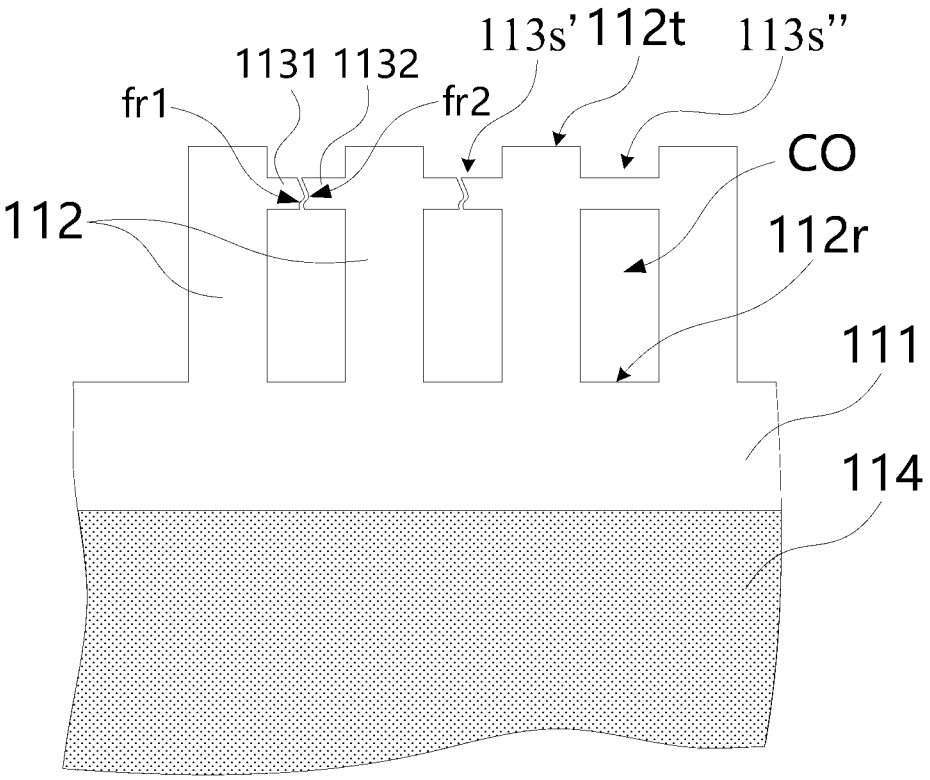

113s'
112t
113s''
1131 1132
fr1
fr2
CO
112
112r
111
114

图 12A

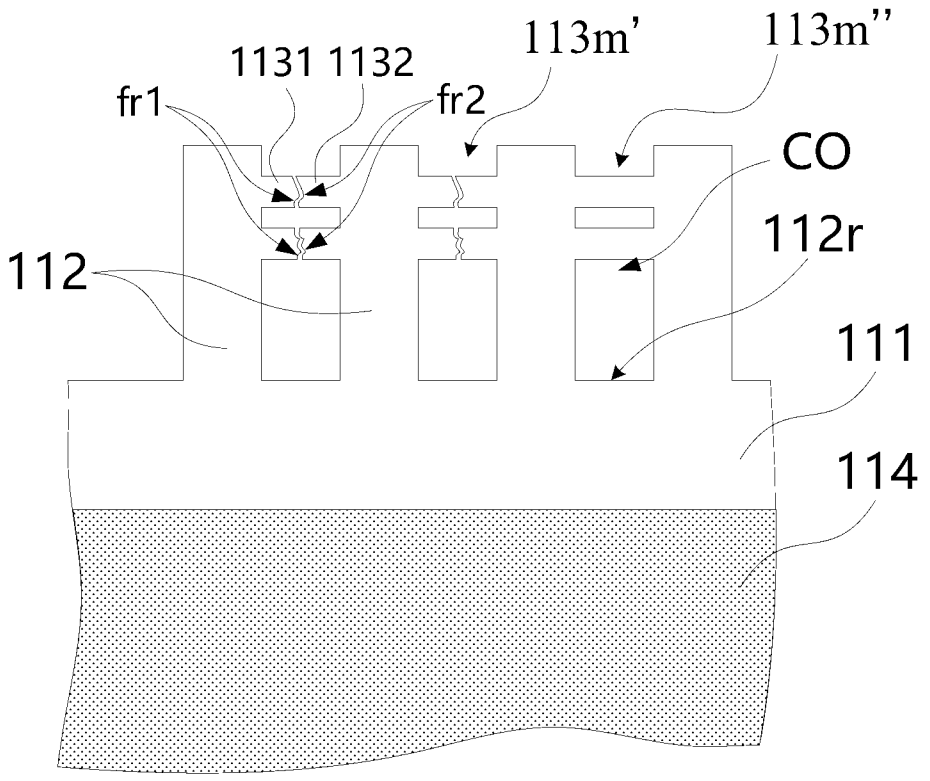

113m'
113m''
1131 1132
fr1
fr2
CO
112r
112
111
114

图 12B

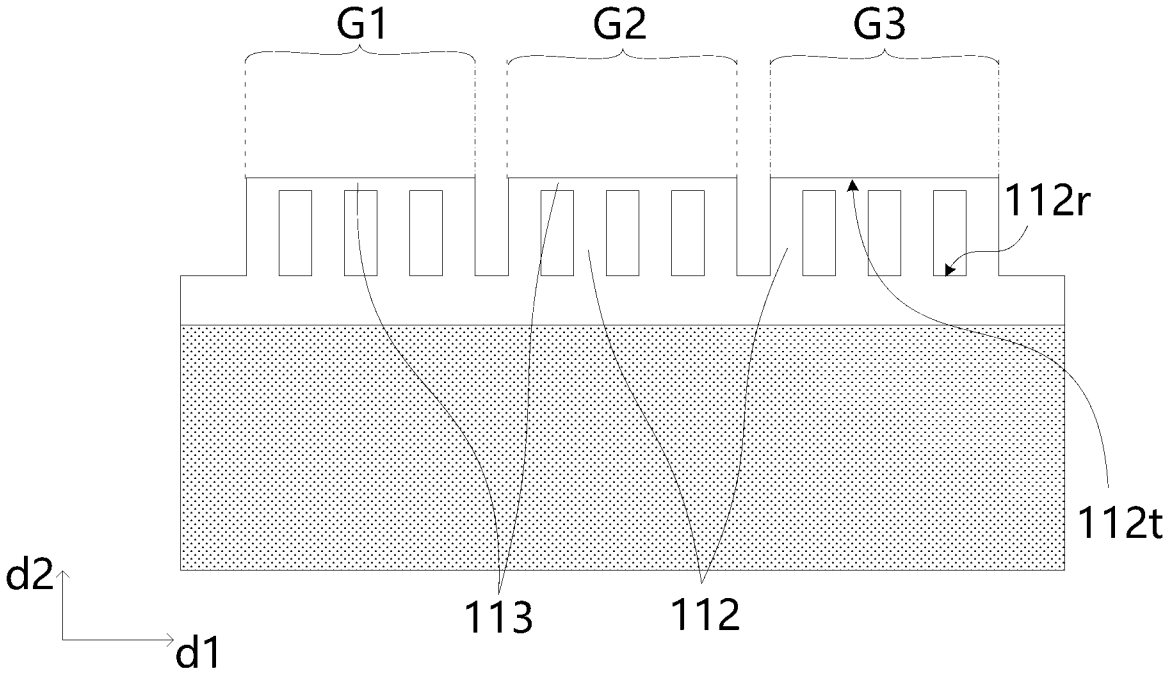


图 13

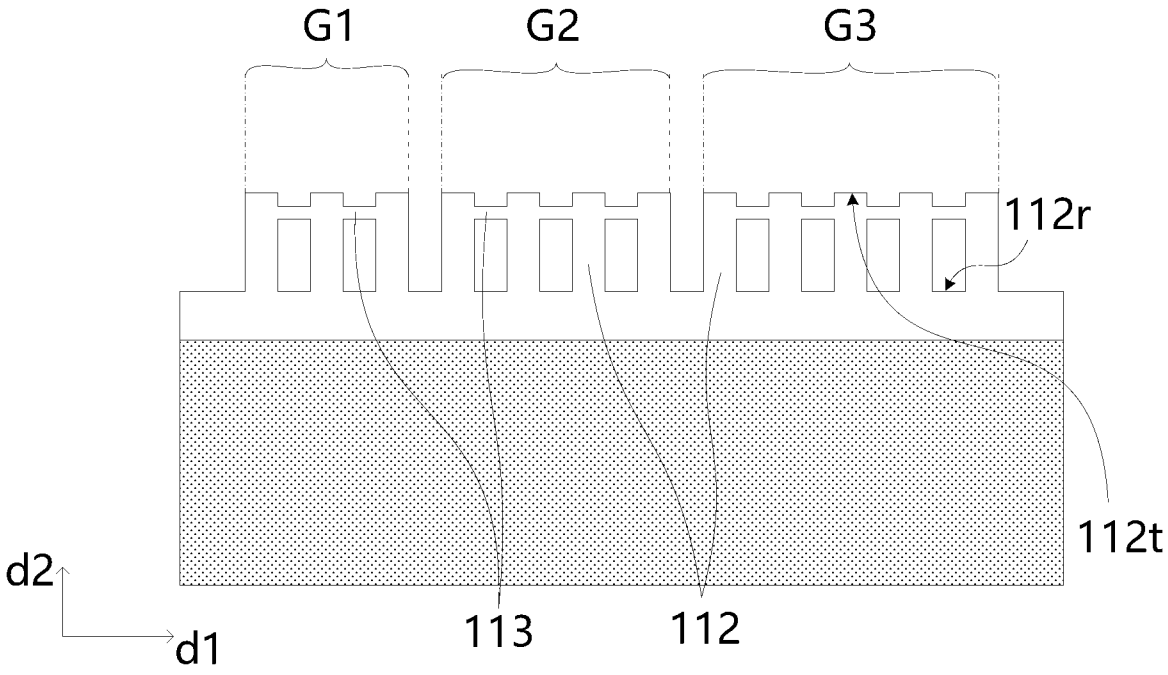


图 14

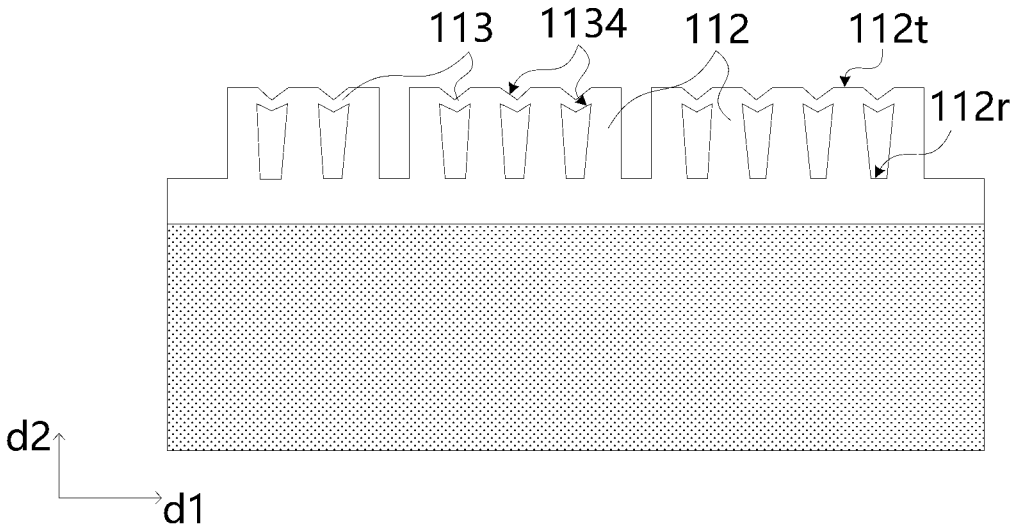


图 15

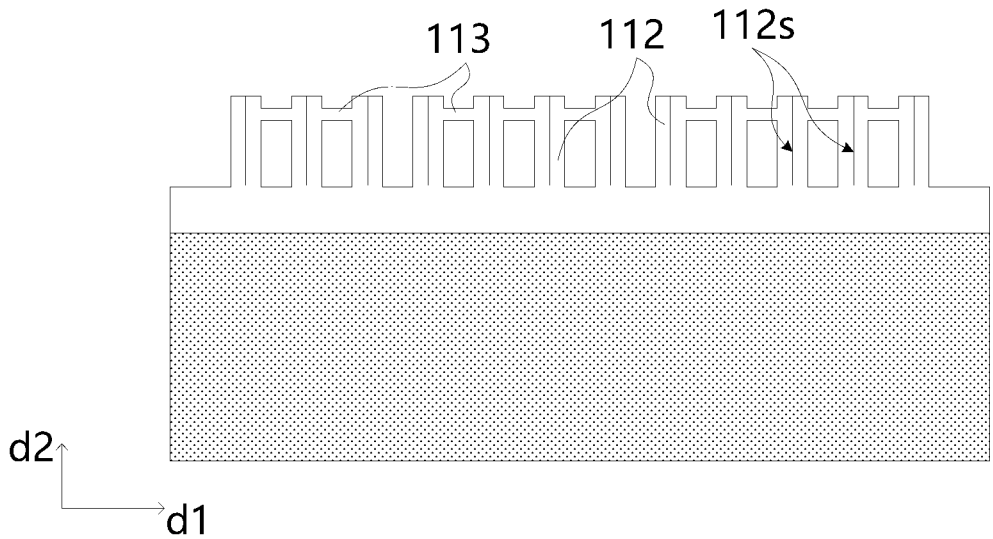


图 16

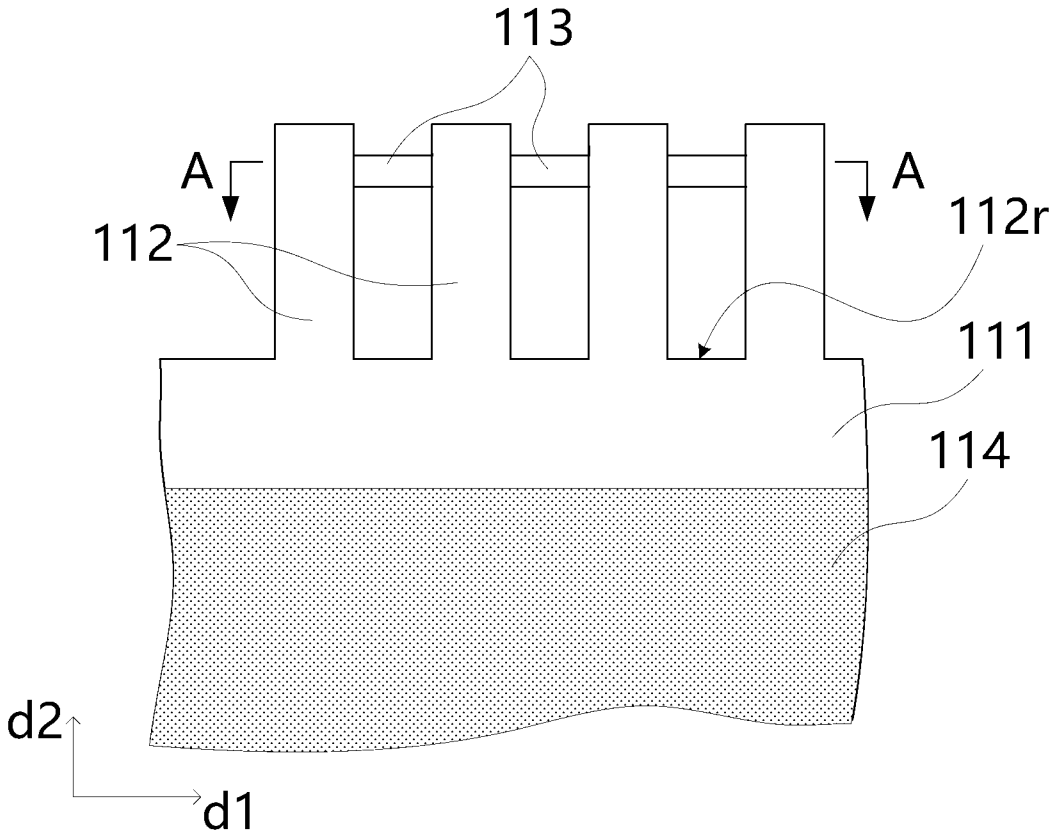


图 17

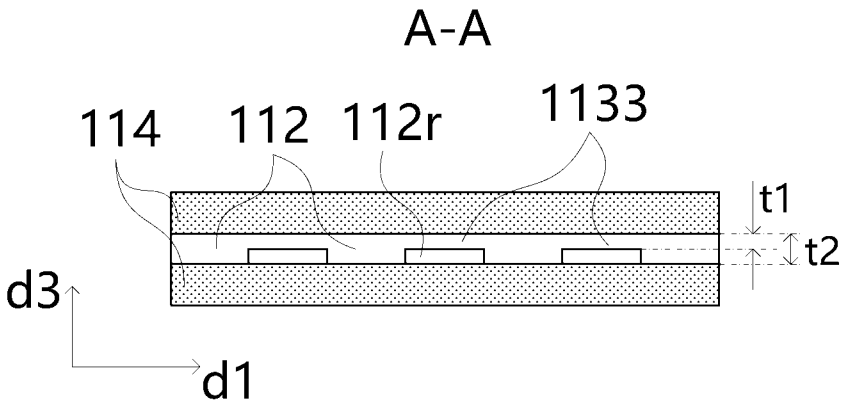


图 18

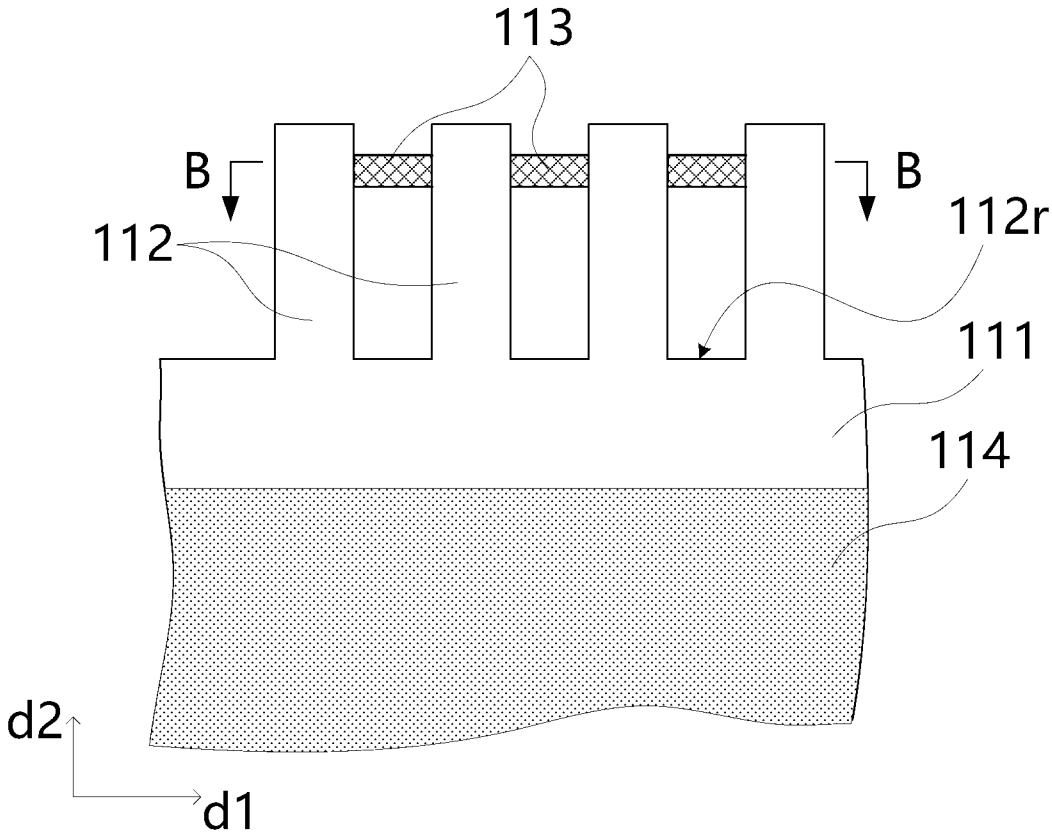


图 19

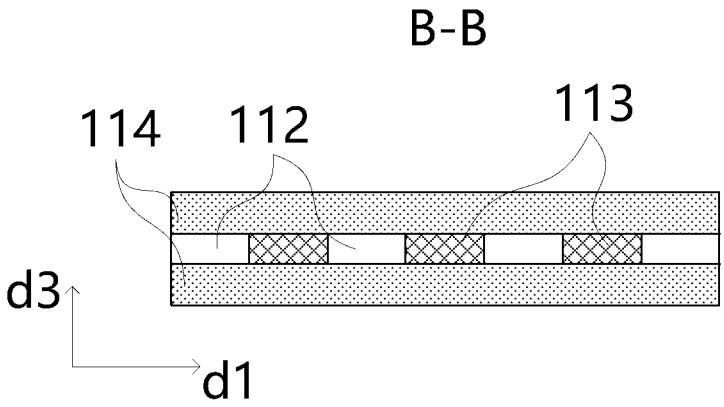


图 20

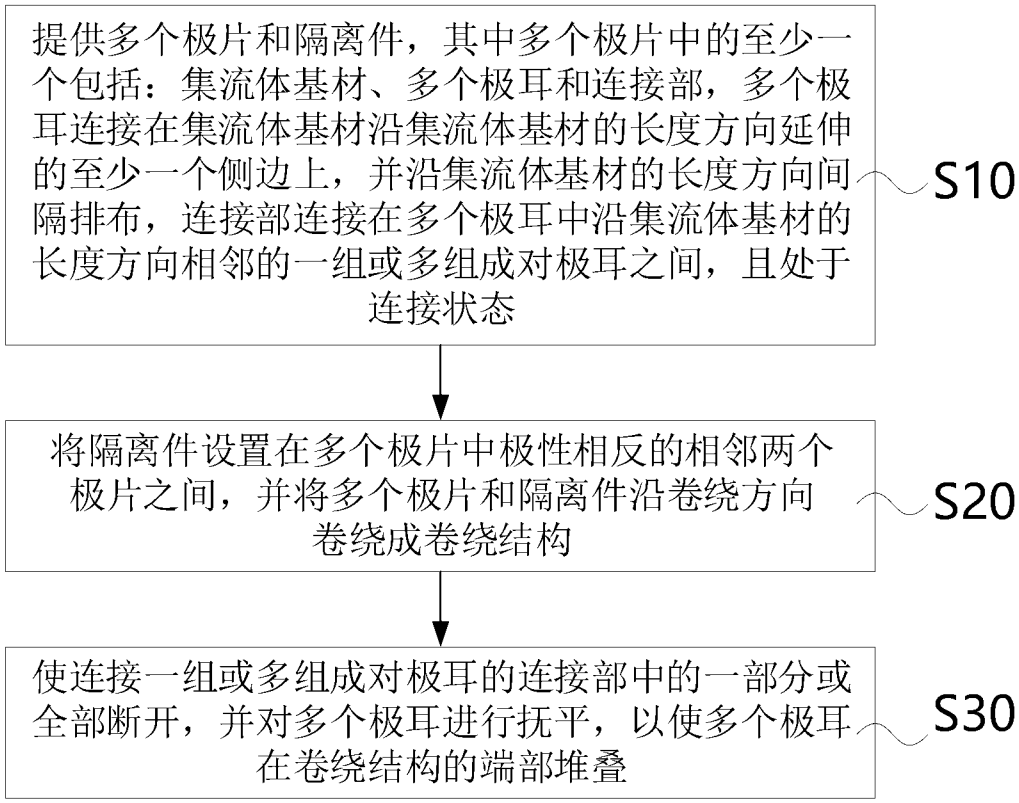

提供多个极片和隔离件，其中多个极片中的至少一个包括：集流体基材、多个极耳和连接部，多个极耳连接在集流体基材沿集流体基材的长度方向延伸的至少一个侧边上，并沿集流体基材的长度方向间隔排布，连接部连接在多个极耳中沿集流体基材的长度方向相邻的一组或多组成对极耳之间，且处于连接状态
S10
将隔离件设置在多个极片中极性相反的相邻两个极片之间，并将多个极片和隔离件沿卷绕方向卷绕成卷绕结构
S20
使连接一组或多组成对极耳的连接部中的一部分或全部断开，并对多个极耳进行抚平，以使多个极耳在卷绕结构的端部堆叠
S30

图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/073974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M50/533(2021.01)i; H01M50/474(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, DWPI, ENTXTC, WPABSC, DWPI, VEN: 电池, 电极, 极耳, 断开, 极片, 集流, 卷绕, 连接, battery, electrode, tab, pole, piece, current, collecting, connection, winding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 218769985 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 March 2023 (2023-03-28) description, paragraphs 0077-0165, and figures 1-8	1-3, 6, 13-20, 22-30
Y	WO 2023035990 A1 (SUNWODA ELECTRIC VEHICLE BATTERY CO., LTD.) 16 March 2023 (2023-03-16) description, page 5, line 3 to page 8, line 6	1-3, 6, 13-20, 22-30
Y	CN 115064843 A (AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 September 2022 (2022-09-16) description, paragraphs 0075-0142, and figures 1-8	1-3, 6, 13-20, 22-30
Y	CN 218005176 U (JIANGSU ZENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) description, paragraphs 0041-0053, and figures 1-5	1-3, 6, 13-20, 22-30
Y	CN 115764181 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 07 March 2023 (2023-03-07) description, paragraphs 0085-0205, and figures 1-14	1-3, 6, 13-20, 22-30

☑ 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	Date of mailing of the international search report
03 April 2024	**10 April 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 218602472 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 March 2023 (2023-03-10) description, paragraphs 0029-0042, and figures 1-2	1-3, 6, 13-20, 22-30
A	JP 2012190738 A (PANASONIC CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/073974

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 218769985 U	28 March 2023	None	
WO 2023035990 A1	16 March 2023	CN 216213802 U	05 April 2022
		CN 113764799 A	07 December 2021
CN 115064843 A	16 September 2022	None	
CN 218005176 U	09 December 2022	None	
CN 115764181 A	07 March 2023	None	
CN 218602472 U	10 March 2023	None	
JP 2012190738 A	04 October 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/073974

A. 主题的分类

H01M50/533(2021.01)i；H01M50/474(2021.01)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））

CNABS,CNTXT,DWPI,ENTXTC,WPABSC,DWPI,VEN:电池,电极,极耳,断开,极片,集流,卷绕,连接,battery,electrode,tab,pole,piece,current,collecting,connection,winding

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
Y	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) 说明书第0077-0165段、附图1-8	1-3、6、13-20、22-30
Y	WO 2023035990 A1 (欣旺达电动汽车电池有限公司) 2023年3月16日 (2023 - 03 - 16) 说明书第5页第3行-第8页第6行	1-3、6、13-20、22-30
Y	CN 115064843 A (宁德新能源科技有限公司) 2022年9月16日 (2022 - 09 - 16) 说明书第0075-0142段、附图1-8	1-3、6、13-20、22-30
Y	CN 218005176 U (江苏正力新能电池技术有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第0041-0053段、附图1-5	1-3、6、13-20、22-30
Y	CN 115764181 A (江苏时代新能源科技有限公司 等) 2023年3月7日 (2023 - 03 - 07) 说明书第0085-0205段、附图1-14	1-3、6、13-20、22-30
Y	CN 218602472 U (蜂巢能源科技股份有限公司) 2023年3月10日 (2023 - 03 - 10) 说明书第0029-0042段、附图1-2	1-3、6、13-20、22-30
A	JP 2012190738 A (PANASONIC CORP.) 2012年10月4日 (2012 - 10 - 04) 全文	1-30

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2024年4月3日	2024年4月10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	受权官员 刘子晓 电话号码 (+86) 010-53961498

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/073974

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	218769985	U	2023年3月28日	无			
WO	2023035990	A1	2023年3月16日	CN	216213802	U	2022年4月5日
				CN	113764799	A	2021年12月7日
CN	115064843	A	2022年9月16日	无			
CN	218005176	U	2022年12月9日	无			
CN	115764181	A	2023年3月7日	无			
CN	218602472	U	2023年3月10日	无			
JP	2012190738	A	2012年10月4日	无			