

(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
2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/078081 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/0583 (2010.01) **H01M 10/052** (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/099759

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 8 日 (08.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811208462.7 2018 年 10 月 17 日 (17.10.2018) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 王文华 (**WANG, Wenhua**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。蒋世用 (**JIANG, Shiyong**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。钟宽 (**ZHONG, Kuan**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。李影 (**LI, Ying**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。李乾乾 (**LI, Qianqian**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(CN)。段科 (**DUAN, Ke**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。曾庆苑 (**ZENG, Qingyuan**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。何意 (**HE, Yi**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (**CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE**); 中国北京市西城区阜成门外大街 2 号万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) **Title:** LAMINATED CELL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND LITHIUM BATTERY

(54) 发明名称: 叠片电芯及其制作方法、锂电池

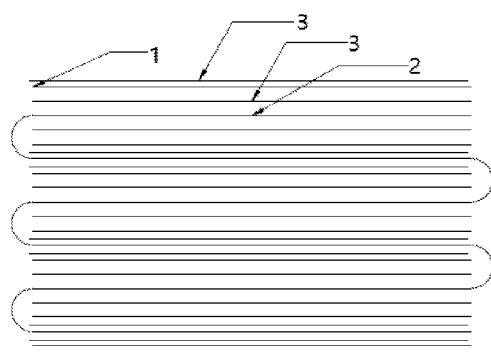


图 2

(57) **Abstract:** A laminated cell and a manufacturing method therefor, and a lithium battery; the laminated cell comprises a negative electrode plate (1), a positive electrode plate (2), and a diaphragm (3); the negative electrode plate (1) and the positive electrode plate (2) are both strip-shaped structures, and the negative electrode plate (1) and the positive electrode plate (2) are alternately bent and provided in stacks in the respective lengthwise directions thereof, the negative electrode plate (1) and the positive electrode plate (2) being separated by means of the diaphragm (3). In the described manner for producing a laminated cell, electrode plates do not need to be cut, and a strip-shaped structure is directly used for bending, which may avoid the production of fractured surfaces and burrs on electrode plates, simplify a production process, and easily control a process of production. Moreover, the positive and negative electrode plates are bent and then alternately stacked to press each other, which has the effect of fixing the electrode plates, and deformation does not easily occur during the process of transferring to a fixing procedure after lamination is complete. As a result, the difficulty of production may be reduced, and the yield of battery products is improved.



NA, RW, 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, 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：一种叠片电芯及其制作方法、锂电池，其中，叠片电芯包括负极片(1)、正极片(2)和隔膜(3)，负极片(1)和正极片(2)均为带状结构，负极片(1)和正极片(2)沿各自的长度方向交替弯折层叠设置，负极片(1)和正极片(2)之间均通过隔膜(3)隔开。此种生产叠片电芯的方式无需将电极片进行分切，直接采用带状结构弯折，可避免产生极片断面和毛刺，简化了生产工艺，生产过程容易控制，而且正负极片弯折后相互交替层叠压住，起到电极片固定的作用，在叠片完成后转移至固定工序的过程中不容易发生变形，由此可降低生产难度，并提高电池产品的合格率。

叠片电芯及其制作方法、锂电池

本公开是以申请号为 201811208462.7, 申请日为 2018 年 10 月 17 日 的中国申请为基础, 并主张其优先权, 该中国申请的公开内容在此作为整体引入本公开中。

5

技术领域

本公开涉及锂电池技术领域, 尤其涉及一种叠片电芯及其制作方法、锂电池。

背景技术

10 目前, 方形电池主要有卷绕及叠片工艺。叠片电芯具有诸多优点而得到广泛的应用, 例如: 能量密度高, 放电平台和体积比容量都高于卷绕工艺电池; 不容易变形; 内部结构统一, 反应速率相对一致; 内阻较低, 相当于多个小极片并联, 降低了内阻; 高倍率放电容量较多, 多极片并联更容易在短时间内完成大电流放电; 极片可以没有弹性。

15 但是, 叠片电芯在生产时也有一些缺点, 例如: (1) 分切繁琐, 合格率低。每个电池有几个小片, 每个小片有四个切面, 切片工艺又是易产生不良的冲切, 因此对单个电池而言, 产生极片断面、毛刺的概率大大增加。(2) 生产控制复杂。(3) 常规叠片完成后, 因内部有很多小片, 易在转移至焊接过程中变形。

发明内容

20 本公开的实施例提供了一种叠片电芯及其制作方法、锂电池, 能够降低叠片电芯的生产难度。

本公开的实施例第一方面提供了一种叠片电芯, 包括:

25 负极片、正极片和隔膜, 负极片和正极片均为带状结构, 负极片和正极片沿各自的长度方向交替弯折层叠设置, 负极片和正极片之间均通过隔膜隔开。

在一些实施例中, 负极片的长度方向和正极片的长度方向成角度设置。

在一些实施例中, 负极片的长度方向和正极片的长度方向垂直设置。

在一些实施例中, 隔膜设有两片且为带状结构, 两片隔膜均与负极片的长度方向一致, 分别贴合在负极片沿厚度方向的两侧, 且随负极片弯折。

30 在一些实施例中, 隔膜为带状结构, 隔膜的宽度大于负极片的宽度。

在一些实施例中，负极片的两个侧面均具有连续涂布区域，负极片的其中一个侧面设有第一空白区域，连续涂布区域用于涂布负电极材料，第一空白区域位于连续涂布区域沿负极片的长度方向的一端，用于设置负极耳。

在一些实施例中，叠片电芯沿层叠方向位于最外侧的为负极片。

5 在一些实施例中，负极片的内侧面具有第一连续涂布区域和第一空白区域，连续涂布区域用于涂布负电极材料，第一空白区域位于第一连续涂布区域沿负极片的长度方向的一端，用于设置负极耳。

10 在一些实施例中，负极片的外侧面具有第二连续涂布区域和第二空白区域，第二连续涂布区域用于涂布负电极材料，第二连续涂布区域沿负极片的长度方向的两端均设有第二空白区域，第二空白区域沿负极片的长度方向的尺寸与负极片单次弯折的尺寸一致。

在一些实施例中，正极片的内外侧面均具有间隔涂布区域和第三空白区域，间隔涂布区域用于涂布正电极材料，间隔涂布区域中的各空白区域均位于正极片的弯折处，第三空白区域位于正极片沿长度方向的一端，用于设置正极耳。

15 在一些实施例中，间隔涂布区域中单片涂布区域沿正极片长度方向的边缘不超过负极片沿自身宽度方向的边缘。

在一些实施例中，正极片的弯折处作为焊接固定位置。

在一些实施例中，负极片的其中一个侧面具有用于设置负极耳的第一空白区域，正极片的其中一个侧面具有用于设置正极耳的第三空白区域，

20 第一空白区域沿负极片的宽度方向设置，第三空白区域沿正极片的长度方向设置，以使正极耳和负极耳的引出方向相同；或者

第一空白区域沿负极片的长度方向设置，第三空白区域沿正极片的宽度方向设置，以使正极耳和负极耳的引出方向相同。

本公开的实施例第三方面提供了一种锂电池，包括上述实施例的叠片电芯。

25 本公开的实施例第三方面提供了一种基于上述实施例叠片电芯的制备方法，包括：

将负极片和正极片交替弯折形成层叠结构，隔膜随长度方向一致的极片一起弯折，并使负极片和正极片之间均通过隔膜隔开。

30 在一些实施例中，在将负极片和正极片交替弯折之前，叠片电芯制备方法还包括：提供两片隔膜；

将两片隔膜分别贴合在负极片沿厚度方向的两侧，且隔膜的长度方向与负极片的长度方向一致。

在一些实施例中，将负极片和正极片交替弯折形成层叠结构的步骤包括：

将负极片和正极片沿各自的长度方向垂直交叠设置，且交叉位置位于端部；

5 依次将位于下方的极片交替朝向另一个极片的上部弯折。

在一些实施例中，在负极片和正极片交替弯折完毕后，叠片电芯制备方法还包括：

将负极耳沿负极片的宽度方向焊接在负极片的第一空白区域上；

将正极耳沿正极片的长度方向焊接在正极片的第三空白区域上。

在一些实施例中，在负极片和正极片交替弯折完毕后，叠片电芯制备方法还包括：

10 将正极片的各个弯折处进行焊接固定。

在一些实施例中，叠片电芯制作方法还包括：

将两片隔膜分别贴合在负极片沿厚度方向的两侧，且长度方向一致；

将正极片垂直交叠设置于上层隔膜的上方，且交叉位置位于端部；

15 先将负极片连同隔膜一起向上弯折压住正极片，再将正极片向上弯折压住负极片上方的隔膜，正极片上间隔涂布区域的各空白区域位于弯折处；

将负极片和正极片依次交替弯折。

本公开一些实施例的叠片电芯，负极片和正极片均为带状结构，且采用交替弯折层叠设置的方式。此种生产叠片电芯的方式无需将电极片进行分切，直接采用带状结构弯折，可避免产生极片断面和毛刺，简化了生产工艺，生产过程容易控制，而且正
20 负极片弯折后相互交替层叠压住，起到电极片固定的作用，在叠片完成后转移至固定工序的过程中不容易发生变形。因此，此种叠片电芯可降低生产难度，并提高电池产品的合格率。

附图说明

25 此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本申请的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为本公开叠片电芯的一个实施例的主视图；

图 2 为本公开叠片电芯的一个实施例的侧视图；

30 图 3A 和图 3B 分别为本公开叠片电芯中负极片的内外侧示意图；

图 4A 和图 4B 分别为本公开叠片电芯中正极片的内外侧示意图；

图 5 为本公开叠片电芯中隔膜的示意图。

具体实施方式

以下详细说明本公开。在以下段落中，更为详细地限定了实施例的不同方面。如此限定的各方面可与任何其他的一个方面或多个方面组合，除非明确指出不可组合。尤其是，被认为是优选的或有利的任何特征可与其他一个或多个被认为是优选的或有利的特征组合。

本公开中出现的“第一”、“第二”等用语仅是为了方便描述，以区分具有相同名称的不同组成部件，并不表示先后或主次关系。

在本公开的描述中，采用了“上”、“下”、“顶”、“底”、“前”、“后”、“内”和“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开，而不是指示或暗示所指的装置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保护范围的限制。

如图 1 至图 5 所示，本公开提供了一种叠片电芯，在一些实施例中，包括：负极片 1、正极片 2 和隔膜 3，负极片 1 和正极片 2 均为带状结构，负极片 1 和正极片 2 沿各自的长度方向交替弯折层叠设置，负极片 1 和正极片 2 之间均通过隔膜 3 隔开。负极片 1 和正极片 2 在弯折之前，其长度方向为带状结构的延伸方向；负极片 1 和正极片 2 弯折之后，负极片 1 和正极片 2 沿各自的长度方向均形成 S 形等弯曲的延伸方向。

此种叠片电芯与常规的切片式叠片电芯相比，无需将电极片进行分切，直接采用带状结构弯折，可避免产生极片断面和毛刺，简化了生产工艺，生产过程容易控制，而且正负极片弯折后相互交替层叠压住，使正负极片交错固定，在叠片完成后转移至固定工序的过程中不容易发生变形。因此，此种叠片电芯在保持常规切片式叠片电芯优点的同时，还可降低生产难度，并提高电池产品的合格率。

此种叠片电芯与正负极片和隔膜重叠设置整体卷绕的电芯相比，其一，极片不会出现内外折弯程度不一致的现象，在整个叠片电芯内部结构统一，在高度方向上极片一致性较好，平整度高，不容易发生变形，使极片之间的界面稳定性高、循环性能稳定，内部反应速度相对一致。其二，由于正负极片无需层叠在一起，而是单独进行弯折，在电池内部离子循环过程中，正负极片上涂布的电极材料在弯折区域不容易产生

掉料的情况，使电池稳定性高、倍率性好、循环稳定性好、能量密度高。其三，电芯平整度高，整个空间能够完全利用，可提高电芯能量密度。

在一些实施例中，在弯折之前，负极片 1 的长度方向和正极片 2 的长度方向成角度设置。这样，负极片 1 和正极片 2 在交替弯折后，能够在极片的整个长度方向上都相互穿插交错，使极片之间在长度和宽度方向上均相互约束，以起到限位固定的作用，在叠片完成后转移至固定工序的过程中不容易发生变形，也有利于后续的焊接工序，可进一步降低生产难度，并提高电池产品的合格率。

可替代地，负极片 1 和正极片 2 在弯折前长度方向一致，只在一端重叠设置，这样也可形成在部分长度段上交替层叠的电芯。

在一些实施例中，如图 1 和图 2 所示，在弯折之前，负极片 1 的长度方向和正极片 2 的长度方向垂直设置。该实施例在负极片 1 和正极片 2 均为矩形带状结构时，在弯折过程中易于定位，方便确定弯折位置，可保证负极片 1 和正极片 2 弯折后涂布区域的对准性；而且，此种设置方式可形成长方体状的叠片电芯，减小叠片电芯的体积。

如图 1 和图 5 所示，隔膜 3 设有两片且为带状结构，两片隔膜 3 均与负极片 1 的长度方向一致，分别贴合在负极片 1 沿厚度方向的两侧，且随负极片 1 一起弯折。隔膜 3 可使负极片 1 和正极片 2 之间不导电，不允许电子通过只允许电解液中的离子通过。例如，隔膜 3 可采用 PP 层、PE 层或者这两种层的复合层，在一些实施例中，还可以在隔膜 3 上涂布陶瓷层。可替代地，隔膜 3 也可与正极片 2 贴合。

该实施例将隔膜 3 设计为带状结构，可随极片一起弯折层叠，以简化生产工艺，而且带状结构的隔膜 3 易于将负极片 1 整体覆盖，防止正极片 2 与负极片 1 之间发生导通，提高电芯的绝缘性能。通过在负极片 1 的两侧均设置隔膜 3，在极片弯折的过程中，负极片 1 的两个侧面均能通过隔膜 3 与正极片 2 隔开。

在一些实施例中，隔膜 3 的宽度大于负极片 1 的宽度，以保证隔膜 3 能可靠地覆盖住负极片 1 和正极片 2，以防发生导通，提高绝缘可靠性。

在一些实施例中，负极片 1 的两个侧面均具有连续涂布区域，连续涂布区域用于涂布负电极材料，负极片 1 的其中一个侧面设有第一空白区域 1B，第一空白区域 1B 位于连续涂布区域沿负极片 1 长度方向的一端，用于设置负极耳。负极耳可设在负极片 1 的任一侧面。

在一些实施例中，如图 1 和图 2 所示，叠片电芯沿层叠方向位于最外侧的为负极片 1。由于正极片 2 的制作成本较高，此种叠片电芯可减小正极片 2 的成本，从而降

低电芯成本。

如图 3A 所示, 负极片 1 的内侧面具有第一连续涂布区域 1A 和第一空白区域 1B, 连续涂布区域 1A 用于涂布负电极材料, 覆盖了负极片 1 的整个宽度方向; 第一空白区域 1B 位于负极片 1 沿长度方向的一端, 用于设置沿负极片 1 宽度方向延伸的负极耳, 第一空白区域 1B 的宽度可与负极耳的宽度一致, 负极耳的宽度根据电池的容量设计。例如, 负极片 1 的基体可采用铜箔, 涂布的负电极材料可采用常规电芯中的涂布材料。

连续涂布负电极材料的方式能够使正极片 2 在各处都有负极片 1 与之对应, 且负极片 1 在弯折处不容易与正极片 2 发生导通, 提高叠片电芯的绝缘可靠性。而且, 在负极片 1 内侧固定负极耳的方式能够将负极耳压在内侧, 防止发生脱落。

如图 3B 所示, 负极片 1 的外侧面具有第二连续涂布区域 1C 和第二空白区域 1D, 第二连续涂布区域 1C 用于涂布负电极材料, 覆盖了负极片 1 的整个宽度方向; 第二连续涂布区域 1C 沿负极片 1 的长度方向的两端均设有第二空白区域 1D, 第二空白区域 1D 沿负极片 1 的长度方向的尺寸与负极片 1 单次弯折的尺寸一致。

由于负极片 1 沿叠片高度方向的最外侧面不与正电极 2 配合, 因此在负极片 1 的两端均设有第二空白区域 1D 可以减小负电极材料的涂布面积, 以降低成本, 还能减小电芯厚度和重量。

如图 4A 和 4B 所示, 正极片 2 的内外侧面均具有间隔涂布区域 2A 和第三空白区域 2B, 间隔涂布区域 2A 用于涂布正电极材料, 间隔涂布区域 2A 中各块涂布正电极材料的区域可沿正极片 2 的长度方向均匀间隔设置, 间隔涂布区域 2A 中的各空白区域均位于正极片 2 的弯折处, 第三空白区域 2B 位于正极片 2 沿长度方向的一端, 用于设置沿正极片 2 长度方向延伸的正极耳。例如, 第三空白区域 2B 的沿正极片 2 长度方向的尺寸与正极片 2 单次弯折的尺寸一致, 第三空白区域 2B 的宽度与正极耳的宽度一致, 正极耳的宽度根据电池容量设计。如图 4A 和 4B, 正极片 2 两端的空白区域只是正电极材料均匀间隔涂布后剩下的区域, 更优地使正电极材料将整个端部覆盖。例如, 正极片 2 的基体可采用铝箔, 涂布的正电极材料可采用常规电芯中的涂布材料。

该实施例中的正极片 2 采用间隔涂布, 两边不留空白区域的涂布极片, 可避免辊压时膜区与露箔区对全极耳的漏箔区进行应力释放, 并防止产生析锂现象, 提高电池使用寿命。而且, 在正极片 2 的弯折处不涂布正电极材料, 可避免弯折处极片拱起引

起掉料最终导致电芯循环性能降低的情况；另外，由于正极片 2 的弯折处不涂布正电极材料，相比常规电芯来说可减小电芯的外形尺寸，便于将电芯装入电池壳体中，还可将电芯中正负极之间具有缝隙的一侧正对电池的注液孔，便于电解液的注入润湿。

如图 3A 和 4A 所示，正极耳沿正极片 2 的长度方向延伸，负极耳沿负极片 1 的宽度方向延伸，这种设置方式的目的在于，由于负极片 1 和正极片 2 在长度方向上垂直交叠设置，可保证正极耳和负极耳在形成叠片电芯后引出方向一致。除了上述实施例给出的极耳设置方式，也可使第一空白区域 1B 沿负极片 1 的长度方向设置，第三空白区域 2B 沿正极片 2 的宽度方向设置，最终也可使正极耳和负极耳在形成叠片电芯后引出方向一致。

预留的正极耳和负极耳的焊接处可设置在极片沿长度方向的头部、尾部、中间或其它位置。将预留的极耳焊接处设在中间位置的优点在于，在形成叠片电芯后，上下方均有极片压住极耳，可提高极耳固定的牢固性。

在一些实施例中，间隔涂布区域 2A 中单片涂布区域的沿正极片 2 长度方向的边缘不超过负极片 1 沿自身宽度方向的边缘，以使负极片 1 能够覆盖正极片 2，以充分利用正极片 2 提高电池容量。如果间隙太大会也会造成电池能量利用率低。

在一些实施例中，正极片 2 的弯折处由于未涂布正电极材料，可作为焊接固定位置。正极片 2 固定后，由于正极片 2 与负极片 1 交替叠加设置，叠片电芯将整体固定。

其次，本公开还提供了一种锂电池，包括上述各实施例的叠片电芯，叠片电芯置于锂电池的壳体中。此种叠片电芯在成组时，正极片 2 与负极片 1 之间形成缝隙的侧面区域向上，以增加电芯电解液的流通通道，加快电解液的浸润速率。

采用此种叠片电芯支撑的锂电池稳定性高、倍率性好、循环稳定性好、能量密度高，下面将具体说明其优点：

(1) 内阻：内阻较低。相当于多个小电池并联，降低了内阻，内阻在一定程度上影响电芯倍率性能和放电平台。

(2) 倍率性能：高倍率放电容量较多。多极片更容易在短时间内完成大电流放电。

(3) 放电平台：放电平台高，内阻较低极化较小，因而放电平台会高于卷绕电池，对于很多放电截止电压高的用电设备，选取叠片电芯最优。

(4) 体积能量密度：侧边空间利用充分，各处厚度和弯折程度均匀，体积能量密度高。

(5) 厚度变形：电芯内部结构统一，不容易发生变形，反应速度相对一致，也可适用于较大体积的电芯。在使用过程中，电芯经过数次放电后，极片厚度增加后，极片间的张力加大程度较小，不容易引起电芯变形而影响界面稳定性。

最后，本公开还提供了一种基于上述实施例叠片电芯的制作方法，在一个实施例中，包括：

步骤 101、将负极片 1 和正极片 2 交替弯折形成层叠结构，隔膜 3 随长度方向一致的极片一起弯折，并使负极片 1 和正极片 2 之间均通过隔膜 3 隔开。

在一些实施例中，在步骤 101 之前，还包括：

步骤 100、提供两片隔膜 3；

10 步骤 100'、将两片隔膜 3 分别贴合在负极片 1 沿厚度方向的两侧，且隔膜 3 的长度方向与负极片 1 的长度方向一致。

在一些实施例中，步骤 101 中将负极片 1 和正极片 2 交替弯折形成层叠结构的步骤具体包括：

15 步骤 101A、将负极片 1 和正极片 2 沿各自的长度方向垂直交叠设置，且交叉位置位于端部，包括极片的头部或尾部；

步骤 101B、依次将位于下方的极片交替朝向另一个极片的上部弯折。

在一些实施例中，在负极片 1 和正极片 2 交替弯折完毕后，此种叠片电芯的制作方法还包括：

步骤 103、将负极耳沿负极片 1 的宽度方向焊接在负极片 1 的第一空白区域 1B 上；

20 步骤 104、将正极耳沿正极片 2 的长度方向焊接在正极片 2 的第三空白区域 2B 上。其中，步骤 103 和 104 的执行顺序不受限制。

在一些实施例中，在负极片 1 和正极片 2 交替弯折完毕后，此种叠片电芯的制作方法还包括：

25 步骤 105、将正极片 2 在各个弯折处焊接固定，起到固定卷芯的作用，形成一体结构。较优地，步骤 105 在步骤 103 和 104 之后执行，可使负极耳和正极耳的焊接更加方便。

在一个具体的实施例中，图 1 和图 2 所示叠片电芯的制作方法包括：

步骤 201、将两片隔膜 3 分别贴合在负极片 1 沿厚度方向的两侧，且长度方向一致；在一些实施例中，隔膜 3 与负极片 1 的长度也可一致；

30 步骤 202、将正极片 2 垂直交叠设置于上层隔膜 3 的上方，且正极片 2 与负极片

1 的交叉位置位于一端；

步骤 203、先将负极片 1 连同隔膜 3 一起向上弯折压住正极片 2，再将正极片 2 向上弯折压住负极片 1 上方的隔膜 3，正极片 2 上间隔涂布区域 2A 的各空白区域位于弯折处；

5 步骤 204、负极片 1 和正极片 2 依次交替弯折，直至将整个长度弯折完毕。

如图 1 和图 2 所示，每一块正极片 2 的上下方均对应一块负极片 1，且之间通过隔膜 3 隔开，每一块正极片 2 的上下表面均与相对的负极片 1 形成一个电池单元，这样各个电池单元并联设置可降低内阻。图 1 中负极片 1 弯折后形成连续的 S 形结构，左右两侧的弯折处均为负极片 1 的弯折处。图 2 中正极片 2 弯折后形成连续的 S 形结构，左右两侧的弯折处均为正极片 2 的弯折处。

以上对本公开所提供的一种叠片电芯及其制作方法、锂电池进行了详细介绍。本文中应用了具体的实施例对本公开的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本公开的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开原理的前提下，还可以对本公开进行若干改进和修饰，
15 这些改进和修饰也落入本公开权利要求的保护范围内。

权 利 要 求

1. 一种叠片电芯，包括：负极片（1）、正极片（2）和隔膜（3），所述负极片（1）和正极片（2）均为带状结构，所述负极片（1）和正极片（2）沿各自的长度方向交替弯折层叠设置，所述负极片（1）和正极片（2）之间均通过所述隔膜（3）隔开。

2. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的长度方向和所述正极片（2）的长度方向成角度设置。

3. 根据权利要求 2 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的长度方向和正极片（2）的长度方向垂直设置。

4. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其中所述隔膜（3）设有两片且为带状结构，两片所述隔膜（3）均与所述负极片（1）的长度方向一致，分别贴合在所述负极片（1）沿厚度方向的两侧，且随所述负极片（1）弯折。

5. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其特征在于，所述隔膜（3）为带状结构，所述隔膜（3）的宽度大于所述负极片（1）的宽度。

6. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的两个侧面均具有连续涂布区域，所述负极片（1）的其中一个侧面设有第一空白区域（1B），所述连续涂布区域用于涂布负电极材料，所述第一空白区域（1B）位于所述连续涂布区域沿所述负极片（1）的长度方向的一端，用于设置负极耳。

7. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其中所述叠片电芯沿层叠方向位于最外侧的为负极片（1）。

8. 根据权利要求 7 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的内侧面具有第一连续涂布区域（1A）和第一空白区域（1B），所述连续涂布区域（1A）用于涂布负电极材料，所述第一空白区域（1B）位于所述第一连续涂布区域（1A）沿所述负极片（1）的长度方向的一端，用于设置负极耳。

9. 根据权利要求 7 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的外侧面具有第二连续涂布区域（1C）和第二空白区域（1D），所述第二连续涂布区域（1C）用于涂布负电极材料，所述第二连续涂布区域（1C）沿所述负极片（1）的长度方向的两端均设有所述第二空白区域（1D），所述第二空白区域（1D）沿所述负极片（1）的长度方向的尺寸与所述负极片（1）单次弯折的尺寸一致。

10. 根据权利要求 1 所述的叠片电芯，其中所述正极片（2）的内外侧面均具有间隔涂布区域（2A）和第三空白区域（2B），所述间隔涂布区域（2A）用于涂布正电极材料，所述间隔涂布区域（2A）中的各空白区域均位于所述正极片（2）的弯折处，所述第三空白区域（2B）位于所述正极片（2）沿长度方向的一端，用于设置正极耳。

11. 根据权利要求 10 所述的叠片电芯，其中所述间隔涂布区域（2A）中单片涂布区域沿所述正极片（2）长度方向的边缘不超过所述负极片（1）沿自身宽度方向的边缘。

12. 根据权利要求 10 所述的叠片电芯，其中所述正极片（2）的弯折处作为焊接固定位置。

13. 根据权利要求 3 所述的叠片电芯，其中所述负极片（1）的其中一个侧面具有用于设置负极耳的第一空白区域（1B），所述正极片（2）的其中一个侧面具有用于设置正极耳的第三空白区域（2B），

所述第一空白区域（1B）沿所述负极片（1）的宽度方向设置，所述第三空白区域（2B）沿所述正极片（2）的长度方向设置，以使所述正极耳和所述负极耳的引出方向相同；或者

所述第一空白区域（1B）沿所述负极片（1）的长度方向设置，所述第三空白区域（2B）沿所述正极片（2）的宽度方向设置，以使所述正极耳和所述负极耳的引出方向相同。

14. 一种锂电池，包括权利要求 1~13 任一所述的叠片电芯。

15. 一种基于权利要求 1~13 任一所述叠片电芯的制作方法，包括：

将所述负极片（1）和正极片（2）交替弯折形成层叠结构，所述隔膜（3）随长度方向一致的极片一起弯折，并使所述负极片（1）和正极片（2）之间均通过所述隔膜（3）隔开。

16. 根据权利要求 15 所述的叠片电芯制作方法，其中在将所述负极片（1）和正极片（2）交替弯折之前，还包括：

提供两片隔膜（3）；

将两片所述隔膜（3）分别贴合在所述负极片（1）沿厚度方向的两侧，且所述隔膜（3）的长度方向与所述负极片（1）的长度方向一致。

17. 根据权利要求 15 所述的叠片电芯制作方法，其中将所述负极片（1）和正极

片（2）交替弯折形成层叠结构的步骤包括：

将所述负极片（1）和正极片（2）沿各自的长度方向垂直交叠设置，且交叉位置位于端部；

依次将位于下方的极片交替朝向另一个极片的上部弯折。

18. 根据权利要求 15 所述的叠片电芯制作方法，其中在所述负极片（1）和正极片（2）交替弯折完毕后，还包括：

将负极耳沿所述负极片（1）的宽度方向焊接在所述负极片（1）的第一空白区域（1B）上；

将正极耳沿所述正极片（2）的长度方向焊接在所述正极片（2）的第三空白区域（2B）上。

19. 根据权利要求 15 所述的叠片电芯制作方法，其中在所述负极片（1）和正极片（2）交替弯折完毕后，还包括：

将所述正极片（2）的各个弯折处进行焊接固定。

20. 根据权利要求 15 所述的叠片电芯制作方法，还包括：

将两片所述隔膜（3）分别贴合在所述负极片（1）沿厚度方向的两侧，且长度方向一致；

将所述正极片（2）垂直交叠设置于上层隔膜（3）的上方，且交叉位置位于端部；

先将所述负极片（1）连同隔膜（3）一起向上弯折压住所述正极片（2），再将所述正极片（2）向上弯折压住所述负极片（1）上方的隔膜（3），所述正极片（2）上间隔涂布区域（2A）的各空白区域位于弯折处；

将所述负极片（1）和正极片（2）依次交替弯折。

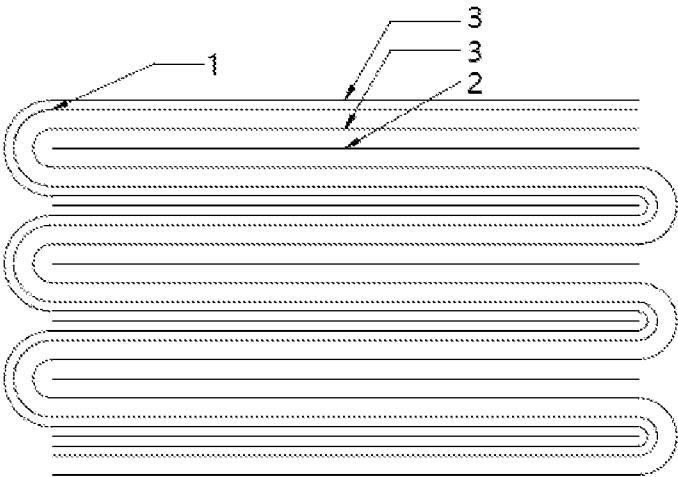


图 1

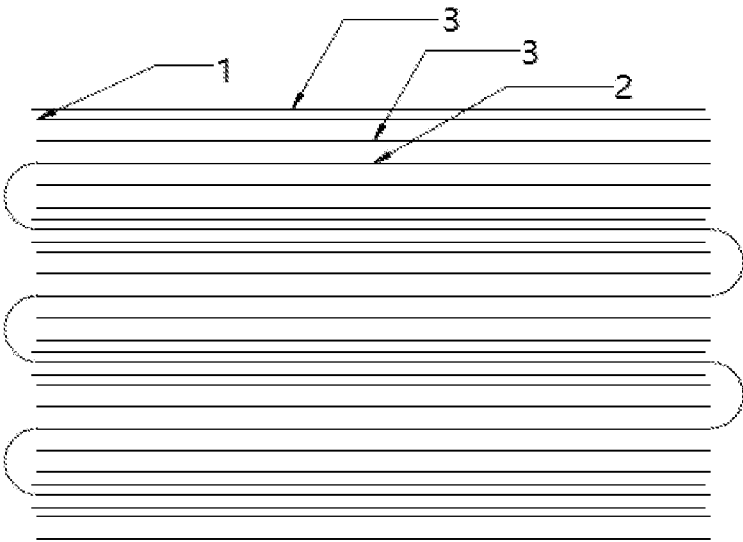


图 2

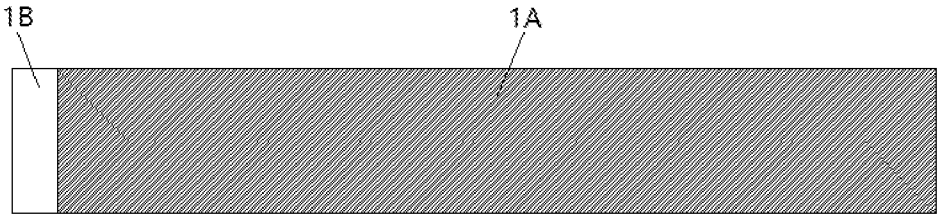


图 3A

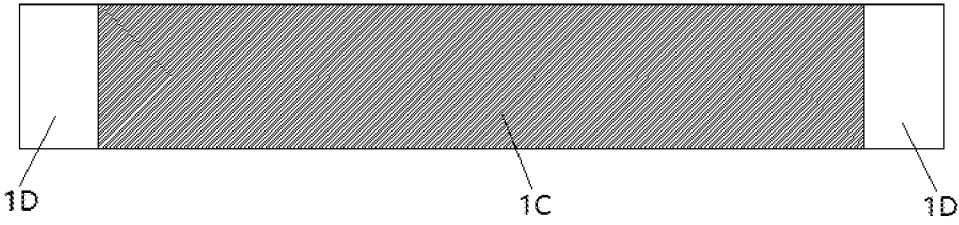


图 3B

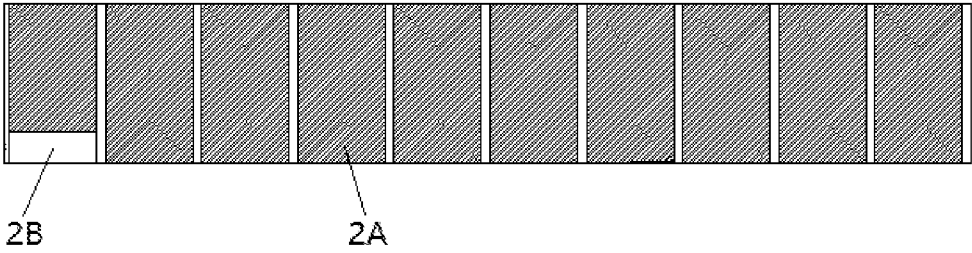


图 4A

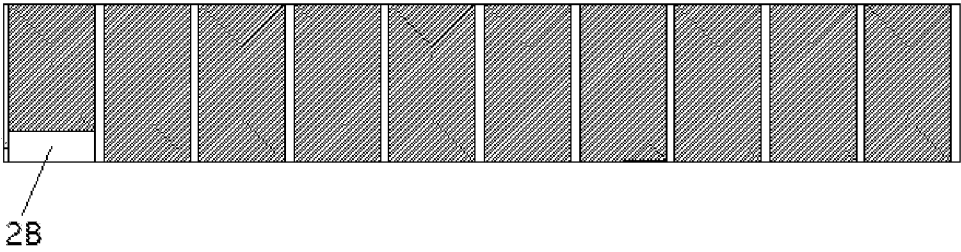


图 4B

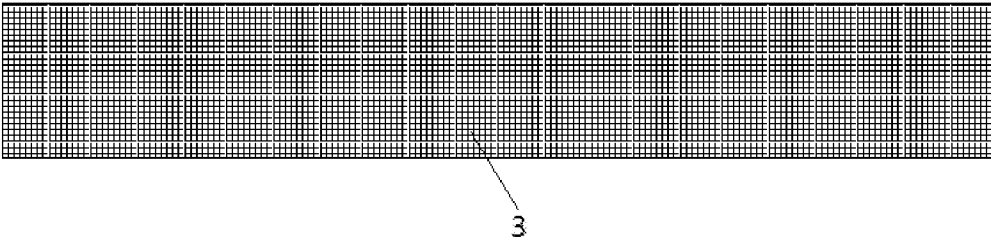


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/099759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/0583(2010.01)i; H01M 10/052(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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: 电芯, 电池, 叠, 折, 带状, 交替, cell?, batter+, electrode, laminat+, strip, alternately, fold+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102664285 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED ET AL.) 12 September 2012 (2012-09-12) description, paragraphs 0007-0065, and figures 1-10	1-20
X	CN 108475826 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 August 2018 (2018-08-31) description, paragraphs 0031-0051, and figures 3-18	1-20
X	CN 2529392 Y (WUHAN LIXING (HUOJU) POWER SUPPLY CO., LTD.) 01 January 2003 (2003-01-01) description, p. 1, paragraph 3 to p. 2, paragraph 3, and figures 1-3	1-20
PX	CN 109193039 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs 0004-0097, and figures 1-5	1-20
PX	CN 209088009 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 09 July 2019 (2019-07-09) description, paragraphs 0004-0080, and figures 1-5	1-20
A	CN 104900905 A (SHENZHEN DIKTE BATTERY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 September 2015 (2015-09-09) entire document	1-20

☐ 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

10 September 2019

Date of mailing of the international search report

26 September 2019

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/099759

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102664285	A	12 September 2012	None			
CN	108475826	A	31 August 2018	JP	2018535526	A	29 November 2018
				WO	2017089320	A1	01 June 2017
				KR	20180085781	A	27 July 2018
				EP	3381078	A1	03 October 2018
				US	2017149092	A1	25 May 2017
				US	10312547	B2	04 June 2019
CN	2529392	Y	01 January 2003	None			
CN	109193039	A	11 January 2019	CN	209088009	U	09 July 2019
CN	209088009	U	09 July 2019	CN	109193039	A	11 January 2019
CN	104900905	A	09 September 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/099759

A. 主题的分类

H01M 10/0583 (2010.01) i; H01M 10/052 (2010.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

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, EPDOC, CNKI: 电芯, 电池, 叠, 折, 带状, 交替, cell?, batter+, electrode, laminat+, strip, alternately, fold+

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 102664285 A (宁德新能源科技有限公司 等) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 说明书第0007-0065段, 图1-10	1-20
X	CN 108475826 A (罗伯特·博世有限公司) 2018年 8月 31日 (2018 - 08 - 31) 说明书第0031-0051段, 图3-18	1-20
X	CN 2529392 Y (武汉力兴火炬电源有限公司) 2003年 1月 1日 (2003 - 01 - 01) 说明书第1页第3段-第2页第3段, 图1-3	1-20
PX	CN 109193039 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第0004-0097段, 图1-5	1-20
PX	CN 209088009 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 说明书第0004-0080段, 图1-5	1-20
A	CN 104900905 A (深圳市迪凯特电池科技有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-20

☐ 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

2019年 9月 10日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 26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

李发喜

电话号码 86-(10)-53961280

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/099759

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	102664285	A	2012年 9月 12日	无			
CN	108475826	A	2018年 8月 31日	JP	2018535526	A	2018年 11月 29日
				WO	2017089320	A1	2017年 6月 1日
				KR	20180085781	A	2018年 7月 27日
				EP	3381078	A1	2018年 10月 3日
				US	2017149092	A1	2017年 5月 25日
				US	10312547	B2	2019年 6月 4日
CN	2529392	Y	2003年 1月 1日	无			
CN	109193039	A	2019年 1月 11日	CN	209088009	U	2019年 7月 9日
CN	209088009	U	2019年 7月 9日	CN	109193039	A	2019年 1月 11日
CN	104900905	A	2015年 9月 9日	无			