

(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 9 月 7 日 (07.09.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/165279 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/0587 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/072043

(22) 国际申请日: 2023 年 1 月 13 日 (13.01.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202220428844.6 2022 年 3 月 1 日 (01.03.2022) CN
202220442079.3 2022 年 3 月 1 日 (01.03.2022) CN

(71) 申请人: 无锡先导智能装备股份有限公司 (**WUXI LEAD INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市新吴区新洲路 18 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(72) 发明人: 赵留杰 (**ZHAO, Liujie**); 中国江苏省无锡市新吴区新洲路 18 号, Jiangsu 214028 (CN)。王奉杰 (**WANG, Fengjie**); 中国江苏省无锡市新吴区新洲路 18 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(74) 代理人: 苏州衡创知识产权代理事务所 (普通合伙) (**SUZHOU HENGCHUANG INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (GENERAL PARTNERSHIP)**); 中国江苏省苏州市吴江经济技术开发区云创路 512 号 401 室, Jiangsu 215200 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, 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,

(54) **Title:** BATTERY CELL, BATTERY, AND BATTERY CELL MANUFACTURING DEVICE

(54) 发明名称: 电芯、电池及电芯制造设备

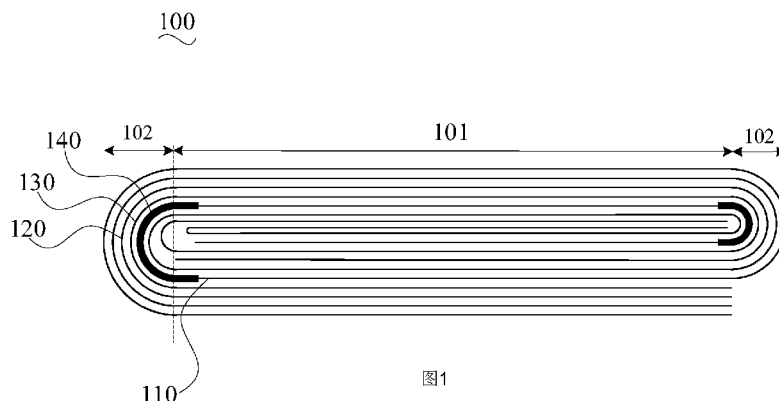


图1

(57) **Abstract:** The present application relates to a battery cell. Fractures are formed on cathode electrode sheets at least partially located in bending areas, positive electrode active material layers do not exist in areas corresponding to the fractures, and lithium ions do not exist. Therefore, the number of lithium ions capable of being deintercalated on the cathode electrode sheets located in the bending areas can be remarkably reduced. The lithium precipitation phenomenon generally occurs in the bending areas of the battery cell. A negative electrode active material layer on an anode electrode sheet falls off due to bending, so that the lithium intercalation position on the anode electrode sheet is reduced, and thus the lithium ions which are deintercalated from the cathode electrode sheets cannot be equivalently intercalated into the anode electrode sheet. However, the number of lithium ions capable of being deintercalated on the cathode electrode sheets of the battery cell located in the bending areas is also remarkably reduced; therefore, the number of lithium ions capable of obtaining electrons and forming lithium elementary substances is also remarkably reduced. Therefore, the battery cell and the battery can effectively inhibit the occurrence of the lithium precipitation phenomenon. In addition, the present application also relates to a battery and a battery cell manufacturing device.

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))。

(57) 摘要：本申请涉及一种电芯，由于至少部分位于弯折区的阴极极片形成有断裂缝，而断裂缝对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。析锂现象一般发生于电芯的弯折区，因为弯折会造成阳极极片上的负极活性物质层发生脱落，导致阳极极片上的嵌锂位减少，进而导致从阴极极片上脱嵌的锂离子无法等量的嵌入阳极极片中。但是，由于上述电芯位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量也显著减少，故能够获得电子并形成锂单质的锂离子数量也将显著减少。因此，上述电芯及电池能够有效地抑制析锂现象产生。此外，本申请还涉及一种电池及电芯制造设备。

电芯、电池及电芯制造设备

技术领域

本申请涉及锂电池技术领域，特别涉及一种电芯、电池及电芯制造设备。

5

背景技术

锂电池作为一种可再充电的二次电池，具有体积小、能量密度高、可循环次数多及稳定性高等优点，已广泛应用于汽车动力电池。锂电池的电芯包括阴极极片及阳极极片，也可以分别称之为正极极片及负极极片。正极极片上涂覆有锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂等正极活性物质层，而负极极片上则涂覆有石墨、硅等负极活性物质层。

锂电池充电时，锂离子将从正极脱嵌并嵌入负极。但是，当负极嵌锂空间不足或锂离子从正极脱嵌的速度过快时，都会造成脱嵌的锂离子将无法等量的嵌入负极的负极活性物质层中，而无法嵌入负极活性物质层的锂离子只能在负极极片的表面获得电子并形成银白色的金属锂单质，即产生析锂现象。

析锂会对锂电池的充电效率、能量密度等各项参数产生不利影响。另外，析锂严重时还可以形成锂结晶，而锂结晶则可能刺穿正极极片与负极极片之间的隔膜，从而导致电池内部发生短路，产生严重的安全隐患。

20 申请内容

基于此，本申请提供了一种结构紧凑的电芯，并提供了一种电池及电芯制造设备。

一种电芯，包括阴极极片、阳极极片及位于相邻的所述阴极极片与所述阳

极极片之间的隔膜，所述阴极极片、所述阳极极片及所述隔膜经卷绕压制形成扁平结构，所述电芯具有平直区及位于所述平直区两端的弯折区，至少部分位于所述弯折区的所述阴极极片形成有沿宽度方向延伸的断裂缝。

在其中一个实施例中，所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过连接件连接形成一体。

在其中一个实施例中，所述连接件为粘接于所述阴极极片的至少一侧，并覆盖所述断裂缝的胶带。

在其中一个实施例中，所述阴极极片每绕经一次所述弯折区能够形成一个弯折部，所述阴极极片由卷绕起始端到卷绕末端形成有多个所述弯折部，且由所述卷绕起始端到所述卷绕末端的第一个所述弯折部上形成有所述断裂缝。

在其中一个实施例中，由所述卷绕起始端到所述卷绕末端的前两个或前四个或前六个所述弯折部上均形成有所述断裂缝。

在其中一个实施例中，至少部分位于所述弯折区的所述阳极极片与所述断裂缝对应的位置形成有第二断裂缝。

一种电池，包括壳体及如上述优选实施例中任一项所述的电芯，所述电芯收容于所述壳体且所述壳体内填充有电解液。

上述电芯及电池，由于至少部分位于弯折区的阴极极片形成有断裂缝，而断裂缝对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。析锂现象一般发生于电芯的弯折区，因为弯折会造成阳极极片上的负极活性物质层发生脱落，导致阳极极片上的嵌锂位减少，进而导致从阴极极片上脱嵌的锂离子无法等量的嵌入阳极极片中。但是，由于上述电芯位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量也显著减少，故能够获得电子并形成锂单质的锂离子数量也将显著减少。因此，

上述电芯及电池能够有效地抑制析锂现象产生。

一种电芯制造设备，包括：

第一放料装置，用于提供阴极极片；

极片处理装置，能够在所述阴极极片的预设区域形成断裂缝并设置连接件，

5 所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过所述连接件连接形成一体；

第二放料装置，用于提供阳极极片；

隔膜放料装置，用于在相邻的所述阴极极片与所述阳极极片之间设置隔膜；

10 卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述阳极极片、所述阴极极片及所述隔膜卷绕成电芯；

其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述预设区域位于所述弯折区。

在其中一个实施例中，所述极片处理装置包括：

至少两个夹送机构，每个所述夹送机构均能够夹持并输送所述阴极极片；

15 设于相邻两个所述夹送机构之间的切割机构，每个所述切割机构能够将所述阴极极片切断，以得到至少两个极片分段，至少两个所述夹送机构能够分别夹持至少两个所述极片分段并拉开相邻两个所述极片分段之间的距离以形成所述断裂缝；

20 贴胶机构，能够将作为所述连接件的胶带粘贴于所述阴极极片的至少一侧并覆盖所述断裂缝，以将所述至少两个极片分段连接形成一体。

在其中一个实施例中，还包括第二极片处理装置，所述第二极片处理装置用于在所述阳极极片与所述预设区域对应的区域形成第二断裂缝。

上述电芯制造设备，所制得的电芯具有弯折区及平直区，且至少部分位于

弯折区的阴极极片形成有断裂缝。断裂缝对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，所制得的电芯能够有效地抑制析锂现象产生。而且，上述电芯制造设备能够实现电芯的连续制备，效率较高。

5 一种电芯制造设备，包括：

 第一放料装置，包括阴极放卷机构、极片处理机构、第一隔膜放卷机构及第一复合机构，所述阴极放卷机构用于提供阴极极片，所述极片处理机构能够在所述阴极极片的预设区域形成断裂缝并设置连接件，所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过所述连接件
10 连接形成一体，所述第一隔膜放卷机构用于放卷第一隔膜，所述第一复合机构能够接收所述阴极极片及所述第一隔膜并进行复合，以得到第一复合料带；

 第二放料装置，包括阳极放卷机构、第二隔膜放卷机构及第二复合机构，所述阳极放卷机构用于提供阳极极片，所述第二隔膜放卷机构用于放卷第二隔膜，所述第二复合机构能够接收所述阳极极片及所述第二隔膜并进行复合，以
15 得到第二复合料带；

 卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述第一复合料带及所述第二复合料带卷绕成电芯；

 其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述预设区域位于所述弯折区。

20 在其中一个实施例中，所述极片处理机构包括：

 至少两个夹送机构，每个所述夹送机构均能够夹持并输送所述阴极极片；

 设于相邻两个所述夹送机构之间的切割机构，每个所述切割机构能够将所述阴极极片切断，以得到至少两个极片分段，至少两个所述夹送机构能够分别

夹持至少两个所述极片分段并拉开相邻两个所述极片分段之间的距离以形成所述断裂缝；

贴胶机构，能够将作为所述连接件的胶带粘贴于所述阴极极片的至少一侧并覆盖所述断裂缝，以将所述至少两个极片分段连接形成一体。

5 上述电芯制造设备，所制得的电芯不仅能够有效地抑制析锂现象产生。而且，在进行卷绕之前，第一隔膜与阴极极片复合形成第一复合料带，第二隔膜与阳极极片复合形成第二复合料带。如此，可减少进入卷绕装置的料带的数量，从而避免在卷绕过程中极片与隔膜的相对位置发生波动，保证所制得的电芯中各膜层具有较高的对齐度且不易错位，并方便控制张力以利于设备提速。

10 一种电芯制造设备，包括：

第一放料装置，用于提供第一复合料带，所述第一复合料带包括第一隔膜及覆设于所述第一隔膜的阴极极片；

极片处理装置，能够在所述第一复合料带的所述阴极极片上形成断裂缝；

15 第二放料装置，用于提供第二复合料带，所述第二复合料带包括第二隔膜及覆设于所述第二隔膜的阳极极片；及

卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述第一复合料带及所述第二复合料带卷绕成电芯；

其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述断裂缝位于所述弯折区。

20 在其中一个实施例中，所述第一放料装置包括：

阴极放卷机构，用于放卷所述阴极极片；

第一隔膜放卷机构，用于放卷所述第一隔膜；及

第一复合机构，能够接收所述阴极极片及所述第一隔膜并进行复合，以得

到所述第一复合料带。

在其中一个实施例中，所述极片处理装置包括设置于所述阴极放卷机构与
所述第一复合机构之间的夹送机构及切割机构，所述夹送机构能够夹紧并输送
所述阴极极片，所述切割机构能够将所述夹送机构与所述第一复合机构之间的
5 所述阴极极片切断，所述夹送机构能够将切断处拉开并形成所述断裂缝。

在其中一个实施例中，所述极片处理装置还包括贴胶机构，所述贴胶机构
能够在所述阴极极片的一侧粘接第一胶带，以将位于所述断裂缝靠近所述夹送
机构一侧的所述阴极极片粘接于所述第一隔膜。

在其中一个实施例中，所述贴胶机构还能够在所述阴极极片的一侧粘接第
10 二胶带，以将位于所述断裂缝远离所述夹送机构一侧的所述阴极极片粘接于所
述第一隔膜。

在其中一个实施例中，所述第一复合机构包括上压辊及下压辊，所述阴极
极片及所述第一隔膜能够穿过所述上压辊与所述下压辊之间。

在其中一个实施例中，所述第二放料装置包括：

15 阳极放卷机构，用于放卷所述阳极极片；

第二隔膜放卷机构，用于放卷所述第二隔膜；及

第二复合机构，能够接收所述阳极极片及所述第二隔膜并进行复合，以得
到所述第二复合料带。

在其中一个实施例中，还包括第二极片处理装置，所述第二极片处理装置
20 用于在所述第二复合料带的所述阳极极片与所述断裂缝对应的区域形成第二断
裂缝。

上述电芯成型设备，所制得的电芯具有弯折区及平直区，且至少部分位于
弯折区的阴极极片形成有断裂缝。断裂缝对应的区域不存在正极活性物质层，

不存在锂离子，故位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。析锂现象一般发生于电芯的弯折区，因为弯折会造成阳极极片上的负极活性物质层发生脱落，导致阳极极片上的嵌锂位减少，进而导致从阴极极片上脱嵌的锂离子无法等量的嵌入阳极极片中。但是，由于上述电芯位于弯折区的阴极极片上能够脱嵌的锂离子的数量也显著减少，故能够获得电子并形成锂单质的锂离子数量也将显著减少。因此，上述电芯成型设备所制得的电芯能够有效地抑制析锂现象产生。

附图说明

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

图 1 为本申请第一个实施例中电芯沿垂直于卷绕轴线的方向的截面示意图；

图 2 为本申请第二个实施例中电芯沿垂直于卷绕轴线的方向的截面示意图；

图 3 为图 1 或图 2 所示电芯位于弯折区的部分阴极极片的展开示意图；

图 4 为本申请第三个实施例中电芯沿垂直于卷绕轴线的方向的截面示意图；

图 5 为图 4 所示电芯位于弯折区的部分阴极极片的展开示意图；

图 6 为本申请第一个实施例中电芯制造设备的结构示意图；

图 7 为图 6 所示电芯制造设备中极片处理装置的结构示意图；

图 8 为本申请第二个实施例中电芯制造设备的结构示意图；

图 9 为图 8 所示电芯制造设备中极片处理机构的结构示意图；

图 10 为本申请第三个实施例中电芯制造设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实现，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，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申请的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特

征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以
5 以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

本申请提供了一种电芯、电池及电芯制造设备。其中，上述电池包括壳体
10 及如上述电芯，电芯收容于壳体且壳体内填充有电解液；上述电芯制造设备用于制备上述电芯。

请参阅图 1 及图 3，本申请第一个实施例中的电芯 100 包括阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130，隔膜 130 位于相邻的阴极极片 110 与阳极极片 120 之间，用于将阴极极片 110 与阳极极片 120 隔开以避免短路。在制备电芯 100 时，
15 阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 先进行层叠，再经卷绕压制便可形成扁平结构。

针对不同型号的电芯 100，阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的相对位置可存在差异。譬如，本实施例中的阴极极片 110、阳极极片 120 均为一个，隔膜 130 为两个，其中一个隔膜 130 衬于最下方，其上层叠阴极极片 110，阴极
20 极片 110 上设置另一个隔膜 130，阳极极片 120 则层叠于第二个隔膜 130 上。

显然，在其他实施例中，譬如图 2 所示，本申请第二个实施例中的电芯 100 中，阴极极片 110 与阳极极片 120 的位置可对调。

进一步的，电芯 100 具有平直区 101 及位于平直区 101 两端的弯折区 102。平直区 101 是指扁平结构的电芯 100 中具有平行结构的区域，即在平直区 101

内的阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 处于相互基本平行的状态，位于平直区 101 的每层阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的表面均大致为平面。弯折区 102 是指扁平结构的电芯 100 中具有弯折结构的区域，即在该弯折区 102 内的阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 均弯折，每层阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的表面均为曲面。

阴极极片 110 上涂覆有由锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂等形成的正极活性物质层，而阳极极片 120 上则涂覆有由石墨、硅等形成的负极活性物质层。申请人经研究发现，位于弯折区 102 的阴极极片 110、阳极极片 120 在弯折过程中容易导致各自的活性物质脱落，称之为“掉粉”。尤其是阳极极片 120 上的负极活性物质的脱落，将导致阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位少于其相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，进而导致由正极活性物质层脱嵌的锂离子将无法等量的嵌入负极活性物质层。因此，电池在充电时，一般会在电芯 100 的弯折区 102 发生析锂现象。

对应的，由于平直区 101 的阴极极片 110、阳极极片 120 在电芯 100 的成型过程中无需进行弯折，几乎不会产生“掉粉”，故平直区 101 内阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位，能够与其相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量保持较好的匹配。因此，电芯 100 的平直区 101 一般不会发生析锂现象。

析锂会对电芯 100 及电池产生一系列的不利影响，故需要抑制电芯 100，尤其是弯折区 102 析锂现象的发生。

请再次参阅图 3，至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有沿宽度方向延伸的断裂缝 103，断裂缝 103 将所在的阴极极片 110 分割成至少两个极片分段（图未标），至少两个极片分段通过连接件 140 连接形成一体。

断裂缝 103 能够将阴极极片 110 断开，由于断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，即使相邻的阳极极片 120 在弯折过程中发生了“掉粉”，但由于阴极极片 110 可脱嵌的锂离子的数量也同样减少，故也能避免阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位远少于相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，从而能够降低或避免析锂现象的发生。

具体在本实施例中，至少部分位于弯折区 102 的阳极极片 120 与断裂缝 103 对应的位置形成有第二断裂缝（图未示）。

同样的，阳极极片 120 对应第二断裂缝的位置不存在负极活性物质。因此，当阳极极片 120 在电芯 100 的弯折区 102 进行弯折时，能够有效地避免负极活性物质“掉粉”，从而避免所制得的电芯 100 中夹杂较多的粉末杂质，有利于提升电芯 100 的品质。

虽然，第二断裂缝的存在会在一定程度上减少位于弯折区 102 的阳极极片 120 上负极活性物质的含量，从而导致嵌锂位的数量减少。但是，在不形成第二断裂缝的情况下，这部分减少的负极活性物质在弯折时一般也会从阳极极片 120 的表面脱落。而且，第二断裂缝的存在能够减小阳极极片 120 弯折时的阻力，能够一定程度上避免第二断裂缝以外的其他部分发生“掉粉”。也就是说，第二断裂缝所导致的负极活性物质的损失相较于常规情况实际上是减少的。因此，第二断裂缝的设置还能够在一定程度上抑制析锂现象的发生。

连接件 140 为绝缘部件，能够将分割成的至少两个极片分段连接形成一体，从而避免卷绕过程中阴极极片 110 发生移位，有助于提升电芯 100 的稳定性及可靠性。具体在本实施例中，连接件 140 为粘接于阴极极片 110 的至少一侧，并覆盖断裂缝 103 的胶带。

胶带可与相邻的两个极片分段连接，从而将两个极片分段连接形成一体。胶带可以粘接于阴极极片 110 的一侧，也可粘接于阴极极片 110 的相对两侧。本实施例中，为了提升可靠性，阴极极片 110 的两侧均粘接有胶带。胶带的数量一般与断裂缝 103 的数量对应，譬如，阴极极片 110 上形成有两个断裂缝 103，
5 则胶带需设置有四个。而且，每个胶带都沿断裂缝 103 的延伸方向，即阴极极片 110 的宽度方向进行贴附。

阴极极片 110 每绕经一次弯折区 102 能够形成一个弯折部（图未标），阴极极片 110 由卷绕起始端到卷绕末端形成有多个弯折部。卷绕起始端指的是开始进行卷绕的一端，一般位于电芯 100 的中心，卷绕末端则位于电芯 100 的外侧。
10 理论上，位于弯折区 102 的每层阴极极片 110，即每个弯折部均形成断裂缝 103，则能够最大限度的避免析锂现象的发生，但这将导致电芯 100 成型工艺复杂，制造成本升高。

因此，在本实施例中，阴极极片 110 由卷绕起始端到卷绕末端的第一个弯折部上形成断裂缝 103。上述第一个弯折部位于电芯 100 的一端（图 1 所示的左
15 端），指的是位于弯折区 102 且最靠近电芯 100 中心的一层阴极极片 110。在弯折过程中，越靠近电芯 100 中心的极片的弯折程度越大，故活性物质脱落最为严重，析锂现象也最为明显。因此，在弯折区 102 的最内层的阴极极片 110 上形成断裂缝 103，可以显著减少最内层的阴极极片 110 与相邻阳极极片 120 之间的析锂现象，从而在工艺最简化的前提下，减轻或避免电芯 100 的析锂现象。

20 极片分段的数量由断裂缝 103 的数量决定。譬如，一个断裂缝 103 可分割出两个极片分段，两个断裂缝 103 可分割出三个极片分段，以此类推。通常，针对阴极极片 110 在弯折区 102 进行多次弯折的情况，阴极极片 110 由卷绕起始端到卷绕末端的前两个或前四个或前六个弯折部上均形成有断裂缝 103。

断裂缝 103 的具体数量可根据阴极极片 110 的弯折次数进行调整。当阴极极片 110 的前两个弯折部上均形成有断裂缝 103 时，在电芯 100 左右两端的弯折区 102 内，由内向外的第一层阴极极片 110 形成有断裂缝 103；当阴极极片 110 的前四个弯折部上均形成有断裂缝 103 时，在电芯 100 左右两端的弯折区 102 内，由内向外的前两层阴极极片 110 形成有断裂缝 103；而当阴极极片 110 的前六个弯折部上均形成有断裂缝 103 时，在电芯 100 左右两端的弯折区 102 内，由内向外的前三层阴极极片 110 形成有断裂缝 103。如此，可使得对析锂现象的抑制效果进一步提升。

上述电芯 100，由于至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有断裂缝 103，而断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。析锂现象一般发生于电芯 100 的弯折区 102，因为弯折会造成阳极极片 120 上的负极活性物质层发生脱落，导致阳极极片 120 上的嵌锂位减少，进而导致从阴极极片 110 上脱嵌的锂离子无法等量的嵌入阳极极片 120 中。但是，由于上述电芯 100 位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量也显著减少，故能够获得电子并形成锂单质的锂离子数量也将显著减少。因此，上述电芯 100 能够有效地抑制析锂现象产生。

请参阅图 4 及图 5，本申请第三个实施例中的电芯 100 包括阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130，隔膜 130 位于相邻的阴极极片 110 与阳极极片 120 之间，用于将阴极极片 110 与阳极极片 120 隔开以避免短路。阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 相互层叠，再经卷绕压制便可形成扁平结构。

进一步的，电芯 100 具有平直区 101 及位于平直区 101 两端的弯折区 102。平直区 101 是指扁平结构的电芯 100 中具有平行结构的区域，即在平直区 101

内的阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 处于相互基本平行的状态，位于平直区 101 的每层阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的表面均大致为平面。弯折区 102 是指扁平结构的电芯 100 中具有弯折结构的区域，即在该弯折区 102 内的阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 均弯折，每层阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的表面均为曲面。

阴极极片 110 上涂覆有由锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂等形成的正极活性物质层，而阳极极片 120 上则涂覆有由石墨、硅等形成的负极活性物质层。申请人经研究发现，位于弯折区 102 的阴极极片 110、阳极极片 120 在弯折过程中容易导致各自的活性物质脱落，称之为“掉粉”。尤其是阳极极片 120 上的负极活性物质的脱落，将导致阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位少于其相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，进而导致由正极活性物质层脱嵌的锂离子将无法等量的嵌入负极活性物质层。因此，电池在充电时，一般会在电芯 100 的弯折区 102 发生析锂现象。

对应的，由于平直区 101 的阴极极片 110、阳极极片 120 在电芯 100 的成型过程中无需进行弯折，几乎不会产生“掉粉”，故平直区 101 内阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位，能够与其相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量保持较好的匹配。因此，电芯 100 的平直区 101 一般不会发生析锂现象。

析锂会对电芯 100 及电池产生一系列的不利影响，故需要抑制电芯 100，尤其是弯折区 102 析锂现象的发生。请再次参阅图 5，至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有沿宽度方向延伸的断裂缝 103。

与第一个实施例及第二个实施例中的电芯 100 相比，第三个实施例中的电芯 100 的区别包括：并未设置连接件 140 将断裂缝 103 两侧的极片分段连接形

成一体。

由于断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，即使相邻的阳极极片 120 在弯折过程中发生了“掉粉”，但由于阴极极片 110 可脱嵌的锂离子的数量也同样减少，故也能避免阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位远少于相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，从而能够降低或避免析锂现象的发生。

断裂缝 103 能够将阴极极片 110 分割成两个极片分段，具体在本实施例中，阴极极片 110 的一侧粘接有第一胶带 150，第一胶带 150 能够将极片分段粘接于隔膜 130，从而防止卷绕过程中阴极极片 110 与隔膜 130 分离。

具体在本实施例中，至少部分位于弯折区 102 的阳极极片 120 与断裂缝 103 对应的位置形成有第二断裂缝（图未示）。

同样的，阳极极片 120 对应第二断裂缝的位置不存在负极活性物质。因此，当阳极极片 120 在电芯 100 的弯折区 102 进行弯折时，能够有效地避免负极活性物质“掉粉”，从而避免所制得的电芯 100 中夹杂较多的粉末杂质，有利于提升电芯 100 的品质。

虽然，第二断裂缝的存在会在一定程度上减少位于弯折区 102 的阳极极片 120 上负极活性物质的含量，从而导致嵌锂位的数量减少。但是，在不形成第二断裂缝的情况下，这部分减少的负极活性物质在弯折时一般也会从阳极极片 120 的表面脱落。而且，第二断裂缝的存在能够减小阳极极片 120 弯折时的阻力，能够一定程度上避免第二断裂缝以外的其他部分发生“掉粉”。也就是说，第二断裂缝所导致的负极活性物质的损失相较于常规情况实际上是减少的。因此，第二断裂缝的设置还能够一定程度上抑制析锂现象的发生。

上述电芯 100，由于至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有断裂缝 103，而断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。析锂现象一般发生于电芯 100 的弯折区 102，因为弯折会造成阳极极片 120 上的负极活性物质层发生脱落，导致阳极极片 120 上的嵌锂位减少，进而导致从阴极极片 110 上脱嵌的锂离子无法等量的嵌入阳极极片 120 中。但是，由于上述电芯 100 位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量也显著减少，故能够获得电子并形成锂单质的锂离子数量也将显著减少。因此，上述电芯 100 能够有效地抑制析锂现象产生。

请参阅图 6 及图 7，本申请第一个实施例中的电芯制造设备 200 包括第一放料装置 210、极片处理装置 220、第二放料装置 230、隔膜放料装置 240 及卷绕装置 250。其中，第一个实施例中的电芯制造设备 200 能够用于制备图 1 至图 3 所示的电芯 100。

第一放料装置 210 用于提供阴极极片 110；第二放料装置 230 用于提供阳极极片 120；隔膜放料装置 240 用于在相邻的阴极极片 110 与阳极极片 120 之间设置隔膜 130。第一放料装置 210、第二放料装置 230 及隔膜放料装置 240 的数量根据所要加工的电芯 100 的结构确定。具体在本实施例中，阴极极片 110、阳极极片 120 均为一个，隔膜 130 为两个。因此，第一放料装置 210、第二放料装置 230 分别设置一个，而隔膜放料装置 240 则设置两个。

第一放料装置 210、第二放料装置 230 及隔膜放料装置 240 均可采用放卷轴的形式，从而实现阴极极片 110、阳极极片 120 及隔膜 130 的连续放料。

卷绕装置 250 包括卷针机构 251。其中，卷针机构 251 能够将阳极极片 120、阴极极片 110 及隔膜 130 卷绕成电芯 100。卷绕得到的电芯 100 大致呈圆柱形或

椭圆形，经过压制后可得到扁平结构。该扁平结构的电芯 100 具有平直区 101 及弯折区 102。其中，电芯 100 的具体构造及平直区 101 及弯折区 102 的定义已在前文进行详细描述，故在此不再赘述。

在本实施例中，卷绕装置 250 还包括转盘 252，多个卷针机构 251 设置于转盘 252，转盘 252 转动可带动多个卷针机构 251 依次转移至能够获得阳极极片 120、阴极极片 110 及隔膜 130 的位置。

转盘 252 可以连接电机等驱动机构，并能够在驱动机构的驱使下每次转动一定角度。在前一个电芯 100 卷绕完毕后，转盘 252 旋转并将下一个卷针机构 251 旋转至卷绕工位（即，能够获得阳极极片 120、阴极极片 110 及隔膜 130 的位置）；接着，该下一个卷针机构 251 伸出并获得阳极极片 120、阴极极片 110 及隔膜 130；待前一个电芯 100 从料带末端切断后，下一个卷针机构 251 便可进行卷绕以进行下一个电芯 100 的制备。以此类推，多个卷针机构 251 能够交替进入卷绕工位并进行电芯卷绕，从而能够提升生产节拍以减少等待时间，进而提升生产效率。

在阴极极片 110 进入卷绕装置 250 之前，还需要由极片处理装置 220 进行处理。具体的，极片处理装置 220 能够在阴极极片 110 的预设区域形成断裂缝 103 并设置连接件 140，断裂缝 103 将所在的阴极极片 110 分割成至少两个极片分段，至少两个极片分段通过连接件 140 连接形成一体。

而且，在卷绕得到的电芯 100 中，阴极极片 110 的预设区域位于弯折区 102。也就是说，在所制得的电芯 100 中，位于弯折区 102 的至少部分阴极极片 110 具有断裂缝 103。如前所述，由于断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，经电芯制造设备 200 所制得的电芯 100 能够降低或避免析

锂现象的发生。

具体在本实施例中，电芯制造设备 200 还包括第二极片处理装置（图未示），第二极片处理装置用于在阳极极片 120 与预设区域对应的区域形成第二断裂缝。

第二极片处理装置的结构可与极片处理装置 220 的结构完全相同。如前所述，通过在阳极极片 120 形成第二断裂缝，能够有效地避免负极活性物质“掉粉”，从而有利于提升电芯 100 的品质。而且，第二断裂缝的设置还能够在一定程度上抑制析锂现象的发生。

连接件 140 为绝缘部件，能够将分割成的至少两个极片分段连接形成一体，从而避免卷绕过程中阴极极片 110 发生移位。具体在本实施例中，连接件 140 为粘接于阴极极片 110 的至少一侧，并覆盖断裂缝 103 的胶带。

请再次参阅图 7，在本实施例中，极片处理装置 220 包括夹送机构 221、切割机构 222 及贴胶机构 223。

夹送机构 221 为至少两个，每个夹送机构 221 均能够夹持并输送阴极极片 110。切割机构 222 设于相邻两个夹送机构 221 之间，每个切割机构 222 能够将阴极极片 110 切断，以得到至少两个极片分段。至少两个极片分段能够由不同的夹送机构 221 夹持并沿输送方向进行输送。而且，至少两个夹送机构 221 能够驱使所夹持的极片分段沿输送方向输送不同的距离，从而使相邻两个极片分段之间形成断裂缝 103。具体的，不同的夹送机构 221 之间可以通过形成速度差，从而将各自所夹持的极片分段的距离拉开，以形成断裂缝 103。

需要指出的是，在其他实施例中，切割机构 222 还可以采用凸模与凹模配合的方式对阴极极片 110 进行冲切，能够在阴极极片 110 上切除具有一定宽度的废料，从而在将阴极极片 110 切断的同时便可自然形成断裂缝 103。如此，每个夹送机构 221 均可保持匀速，无需通过夹送机构 221 将极片分段之间的距离

拉开。

具体在本实施例中，夹送机构 221 为三个，切割机构 222 为两个，每相邻两个夹送机构 221 之间均设置一个切割机构 222。阴极极片 110 经过极片处理装置 200 的处理后，可在阴极极片 110 形成两个断裂缝 103 并得到三个极片分段，
5 每个极片分段分别由一个夹送机构 221 夹持。

贴胶机构 223 能够将作为连接件 140 的胶带粘贴于阴极极片 110 的至少一侧并覆盖断裂缝 103，以将至少两个极片分段连接形成一体。贴胶机构 223 同样设置于相邻两个夹送机构 221 之间，贴胶机构 223 与切割机构 222 成对存在。更具体的，贴胶机构 223 位于与其成对的切割机构 222 的下游端。

10 具体在本实施例中，贴胶机构 223 在阴极极片 110 的两侧均粘贴胶带，以提升可靠性。

下面结合附图对极片处理装置 220 的工作过程进行描述：

为了便于下面的描述，阴极极片 110 输送方向的上游端到下游端（图 7 从下到上）的三个夹送机构 221 分别称为第一个、第二个及第三个夹送机构 221；
15 两个切割机构 222 分别称为第一个及第二个切割机构 222；两个贴胶机构 223 分别称为第一个及第二个贴胶机构 223；得到的三个极片分段分别称为第一个、第二个及第三个极片分段；

待阴极极片 110 进入极片处理装置 220 后，极片输送方向上的第一个切割机构 222 将第一个夹送机构 221 与第二个夹送机构 221 之间的阴极极片 110 切
20 断，而第二个切割机构 222 将第二个夹送机构 221 与第三个夹送机构 221 之间的阴极极片 100 切断，得到三个极片分段；第一个夹送机构 221、第二个夹送机构 221 及第三个夹送机构 221 分别夹持三个极片分段并朝向下流输送。其中，第一个夹送机构 221 的输送速度小于第二个夹送机构 221 的输送速度，而第二

个夹送机构 221 的输送速度小于第三个夹送机构 221 的输送速度。因此，第一个极片分段向下游移动的距离小于第二个极片分段向下游移动的距离，而第二个极片分段向下游移动的距离小于第三个极片分段向下游移动的距离。如此，三个极片分段之间的距离被拉开，形成两个断裂缝 103。

5 进一步的，断裂缝 103 形成后，两个贴胶机构 223 分别在两个断裂缝 103 的两侧粘贴胶带。具体的，第一个贴胶机构 223 贴胶带将第一个极片分段与第二个极片分段粘接，而第二个贴胶机构 223 则贴胶带将第二个极片分段与第三个极片分段粘接，从而将三个极片分段连接成一体。

极片处理装置 220 能够在阴极极片 110 上形成更多的断裂缝 103。如此，便
10 可使多个位于弯折区 102 的阴极极片 110 上具有断裂缝 103，从而进一步抑制析锂现象的发生。当需要在阴极极片 110 形成更多的断裂缝 103 时，可增加夹送机构 221、切割机构 222 及贴胶机构 223 的数量，使得切割机构 222 及贴胶机构 223 的数量与所需形成的断裂缝 103 的数量一致即可。

具体在本实施例中，每个夹送机构 221 均包括夹辊，且每个夹送机构 221
15 的夹辊的转速可单独调节。通过调节夹辊的转速，可对每个夹送机构 221 的输送速度进行调节。如此，可使不同的夹送机构 221 之间形成速度差，从而将各自所夹持的极片分段的距离拉开以形成断裂缝 103。夹辊的速度调节更方便，且夹辊所占空间更小，有利于使夹送机构 221 的结构更紧凑。

需要指出的是，也可通过对夹送机构 221 的夹辊的启动及停止的时机进行
20 控制，来达到将各自所夹持的极片分段的距离拉开的目的。此外，在其他实施例中，夹送机构 221 还可通过夹板往复移动来实现对阴极极片 110 的夹持及输送，并通过对夹板的移动速度及启停时机进行控制，来达到将各自所夹持的极片分段的距离拉开的目的。

为了使阴极极片 110 及阳极极片 120 顺利进入卷绕装置 250, 在本实施例中, 电芯制造设备 200 还包括极片入料装置 260, 极片入料装置 260 用于将阴极极片 110 及阳极极片 120 插入卷针机构 251 内。

具体的, 极片入料装置 260 内可设置夹辊, 通过夹辊夹持并驱动极片, 便可将极片插入对应的卷针机构 251。极片入料装置 260 的数量与极片的数量一致, 譬如, 本实施例中的阴极极片 110 及阳极极片 120 均为一个, 则极片入料装置 260 设置有两个, 分别用于阴极极片 110 及阳极极片 120 的入料。

上述电芯制造设备 200, 所制得的电芯 100 具有弯折区 102 及平直区 101, 且至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有断裂缝 103。断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层, 不存在锂离子, 故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此, 所制得的电芯 100 能够有效地抑制析锂现象产生。而且, 上述电芯制造设备 200 能够实现电芯 100 的连续制备, 效率较高。

请参阅图 8 及图 9, 本申请第二个实施例中的电芯制造设备 300 包括第一放料装置 310、第二放料装置 320 及卷绕装置 330。其中, 第二个实施例中的电芯制造设备 300 也能够用于制备图 1 至图 3 所示的电芯 100。

第一放料装置 310 包括阴极放卷机构 311、极片处理机构 312、第一隔膜放卷机构 313 及第一复合机构 314。其中, 阴极放卷机构 311 用于提供阴极极片 110, 第一隔膜放卷机构 313 用于放卷第一隔膜 131, 第一复合机构 314 能够接收阴极极片 110 及第一隔膜 131 并进行复合, 以得到第一复合料带 10。

具体在本实施例中, 第一复合机构 314 包括上压辊 (图未标) 及下压辊 (图未标), 阴极极片 110 及第一隔膜 131 能够穿过上压辊与下压辊之间。

上压辊及下压辊均能够绕自身的轴线转动, 且其中一个与驱动组件连接,

能够主动旋转。阴极极片 110 及第一隔膜 131 穿过时，上压辊与下压辊配合能够将阴极极片 110 及第一隔膜 131 夹紧。随着上压辊及下压辊转动，阴极极片 110 及第一隔膜 131 被压合成型得到第一复合料带 10。其中，上压辊及下压辊可采用热压辊，从而使得第一复合料带 10 热压成型。显然，第一复合料带 10 也可冷压成型。

第二放料装置 320 包括阳极放卷机构 321、第二隔膜放卷机构 322 及第二复合机构 323。其中，阳极放卷机构 321 用于提供阳极极片 120，第二隔膜放卷机构 322 用于放卷第二隔膜 132，第二复合机构 323 能够接收阳极极片 120 及第二隔膜 132 并进行复合，以得到第二复合料带 20。第二复合机构 323 的结构可与第一复合机构 314 完全相同，故在此不再赘述。

需要指出的是，第二隔膜放卷机构 322 可与第一隔膜放卷机构 313 的结构完全相同，第一隔膜 131 及第二隔膜 132 均是指图 1 及图 2 所示电芯 100 中的隔膜 130。为了便于区分，特将第一复合料带 10 及第二复合料带 20 中的隔膜分别称为第一隔膜 131 及第二隔膜 132。第一隔膜 131 及第二隔膜 132 为绝缘膜，能够起到防止短路的作用。

此外，第一放料装置 310 还包括极片处理机构 312，极片处理机构 312 能够在阴极极片 110 的预设区域形成断裂缝 103 并设置连接件 140，断裂缝 103 将所在的阴极极片 110 分割成至少两个极片分段，至少两个极片分段通过连接件 140 连接形成一体。也就是说，阴极极片 110 上形成断裂缝 103 后，由连接件 140 将断裂缝 103 的两侧相连，从而能够使阴极极片 110 与第一隔膜 131 顺利进行复合。而且，在得到的第一复合料带 10 中，其阴极极片 110 的预设区域形成有断裂缝 103。

卷绕装置 330 包括卷针机构 331，卷针机构 331 能够将第一复合料带 10 及

第二复合料带 20 卷绕成电芯 100。卷绕得到的电芯 100 大致呈圆柱形或椭圆形，经过压制后可得到扁平结构。该扁平结构的电芯 100 具有平直区 101 及弯折区 102。其中，阴极极片 110 上的预设区域位于弯折区 102。电芯 100 的具体构造及平直区 101 及弯折区 102 的定义已在前文进行详细描述，故在此不再赘述。

5 可见，在所制得的电芯 100 中，位于弯折区 102 的至少部分阴极极片 110 具有断裂缝 103。因此，经电芯制造设备 300 所制得的电芯 100 也能够降低或避免析锂现象的发生。

极片处理机构 312 的结构与第一个实施例中的电芯制造设备 200 的极片处理装置 220 的结构相同。具体请一并参阅图 9，在本实施例中，极片处理机构
10 312 包括夹送机构 3121、切割机构 3122 及贴胶机构 3123

夹送机构 3121 为至少两个，每个夹送机构 3121 均能够夹持并输送阴极极片 110。切割机构 3122 设于相邻两个夹送机构 3121 之间，每个切割机构 3122 能够将阴极极片 110 切断，以得到至少两个极片分段。至少两个极片分段能够由不同的夹送机构 3121 夹持并沿输送方向进行输送。而且，至少两个夹送机构
15 3121 能够驱使所夹持的极片分段沿输送方向输送不同的距离，从而使相邻两个极片分段之间形成断裂缝 103。具体的，不同的夹送机构 3121 之间可以通过形成速度差，从而将各自所夹持的极片分段的距离拉开，以形成断裂缝 103。

具体在本实施例中，夹送机构 3121 为三个，切割机构 3122 为两个，每相邻两个夹送机构 3121 之间均设置一个切割机构 3122。阴极极片 110 经过极片处
20 理装置 200 的处理后，可在阴极极片 110 形成两个断裂缝 103 并得到三个极片分段，每个极片分段分别由一个夹送机构 3121 夹持。

贴胶机构 3123 能够将作为连接件 140 的胶带粘贴于阴极极片 110 的至少一侧并覆盖断裂缝 103，以将至少两个极片分段连接形成一体。贴胶机构 3123 同

样设置于相邻两个夹送机构 3121 之间，贴胶机构 3123 与切割机构 3122 成对存在。更具体的，贴胶机构 3123 位于与其成对的切割机构 3122 的下游端。

具体在本实施例中，贴胶机构 3123 在阴极极片 110 的两侧均粘贴胶带，以提升可靠性。

5 此外，上述电芯制造设备 300 中的阴极放卷机构 311、阳极放卷机构 321、第一隔膜放卷机构 313（第二隔膜放卷机构 322）及卷绕装置 330 分别与第一个实施例中的电芯制造设备 200 中第一放料装置 210、第二放料装置 220、隔膜放料装置 240 及卷绕装置 250 的结构相同，故在此不再赘述。

10 上述电芯制造设备 300，所制得的电芯 100 不仅能够有效地抑制析锂现象产生。而且，在进行卷绕之前，第一隔膜 131 与阴极极片 110 复合形成第一复合料带 10，第二隔膜 132 与阳极极片 120 复合形成第二复合料带 20。如此，可减少进入卷绕装置 330 的料带的数量，从而避免在卷绕过程中极片与隔膜的相对位置发生波动，保证所制得的电芯 100 中各膜层具有较高的对齐度且不易错位，并方便控制张力以利于设备提速。

15 请参阅图 10，本申请第三个实施例中的电芯制造设备 400 包括第一放料装置 410、极片处理装置 420、第二放料装置 430 及卷绕装置 440。其中，第三个实施例中的电芯制造设备 400 能够制备图 4 所示的电芯 100。

20 第一放料装置 410 用于提供第一复合料带 10，第一复合料带 10 包括第一隔膜 131 及覆设于第一隔膜 131 的阴极极片 110。第二放料装置 430 用于提供第二复合料带 20，第二复合料带 20 包括第二隔膜 132 及覆设于第二隔膜 132 的阳极极片 120。其中，第一隔膜 131 及第二隔膜 132 均是指图 4 所示电芯 100 中的隔膜 130。为了便于区分，特将第一复合料带 10 及第二复合料带 20 中的隔膜分别称为第一隔膜 131 及第二隔膜 132。第一隔膜 131 及第二隔膜 132 为绝缘膜，能

够起到防止短路的作用。

在本实施例中，第一放料装置 410 包括阴极放卷机构 411、第一隔膜放卷机构 4412 及第一复合机构 413。

5 阴极放卷机构 411 用于放卷阴极极片 110；第一隔膜放卷机构 4412 用于放卷第一隔膜 131。阴极放卷机构 411 及第一隔膜放卷机构 4412 均可采用放卷轴的形式，阴极极片 110 及第一隔膜 131 能够以料带的形式分别卷绕于阴极放卷机构 411 及第一隔膜放卷机构 4412 上，并由阴极放卷机构 411 及第一隔膜放卷机构 4412 实现连续放卷。

10 第一复合机构 413 能够接收阴极极片 110 及第一隔膜 131 并进行复合，以得到第一复合料带 10。具体在本实施例中，第一复合机构 413 包括上压辊（图未标）及下压辊（图未标），阴极极片 110 及第一隔膜 131 能够穿过上压辊与下压辊之间。

上压辊及下压辊均能够绕自身的轴线转动，且其中一个与驱动组件连接，能够主动旋转。阴极极片 110 及第一隔膜 131 穿过时，上压辊与下压辊配合能够
15 够将阴极极片 110 及第一隔膜 131 夹紧。随着上压辊及下压辊转动，阴极极片 110 及第一隔膜 131 被压合成型得到第一复合料带 10，而得到的第一复合料带 10 则能够在第一复合机构 413 的驱动下向下游输送。其中，上压辊及下压辊均可采用热压辊，从而使第一复合料带 10 热压成型。显然，在其他实施例中，第一复合料带 10 也可通过冷压的方式成型。

20 如此，第一复合料带 10 能够在阴极极片 110 及第一隔膜 131 连续放卷的过程中实时制备，有助于提升效率。需要指出的是，在其他实施例中，第一复合料带 10 也可以预先制备并在需要时由第一放料装置 410 直接进行放卷。

在本实施例中，第二放料装置 430 包括阳极放卷机构 431、第二隔膜放卷机

构 432 及第二复合机构 433。其中，阳极放卷机构 431 用于放卷阳极极片 120；第二隔膜放卷机构 432 用于放卷第二隔膜 132；第二复合机构 433 能够接收阳极极片 120 及第二隔膜 132 并进行复合，以得到第二复合料带 20。

5 阳极放卷机构 431、第二隔膜放卷机构 432 及第二复合机构 433 的结构可分别与阴极放卷机构 411、第一隔膜放卷机构 4412 及第一复合机构 413 完全相同，故在此不再赘述。

进一步的，极片处理装置 420 能够在第一复合料带 10 的阴极极片 110 上形成断裂缝 103（见图 5）。断裂缝 103 沿阴极极片 110 的宽度方向延伸，能够将阴极极片 110 断开。可见，断裂缝 103 所在的区域不存在正极活性物质。

10 卷绕装置 440 包括卷针机构 441。其中，卷针机构 441 能够将第一复合料带 10 及第二复合料带 20 卷绕成电芯 100。卷绕得到的电芯 100 大致呈圆柱形或椭圆形，经过压制后可得到扁平结构。该扁平结构的电芯 100 具有平直区 101 及弯折区 102。其中，电芯 100 的具体构造及平直区 101 及弯折区 102 的定义已在前文进行详细描述，故在此不再赘述。

15 在本实施例中，卷绕装置 440 还包括转盘 442，多个卷针机构 441 设置于转盘 442，转盘 442 转动可带动多个卷针机构 441 依次转移至能够获取第一复合料带 10 及第二复合料带 20 的位置。

转盘 442 可以连接电机等驱动机构，并能够在驱动机构的驱使下每次转动一定角度。在前一个电芯 100 卷绕完毕后，转盘 442 旋转并将下一个卷针机构 20 441 旋转至卷绕工位（即，能够获取第一复合料带 10 及第二复合料带 20 的位置）；接着，该下一个卷针机构 441 伸出并夹紧第一复合料带 10 及第二复合料带 20；待前一个电芯 100 从料带末端切断后，下一个卷针机构 441 便可进行卷绕以进行下一个电芯 100 的制备。以此类推，多个卷针机构 441 能够交替进入卷绕工

位并进行电芯卷绕，从而能够提升生产节拍以减少等待时间，进而提升生产效率。

在所制得的电芯 100 中，阴极极片 110 的断裂缝 103 位于弯折区 102。也就是说，电芯 100 位于弯折区 102 的至少部分阴极极片 110 具有断裂缝 103。由于
5 断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，即使相邻的阳极极片 120 在弯折过程中发生了“掉粉”，但由于阴极极片 110 可脱嵌的锂离子的数量也同样减少，故也能避免阳极极片 120 的负极活性物质层的嵌锂位远少于相邻的阴极极片 110 的正极活性物质层能够提供的锂离子数量，从而能够
10 降低或避免析锂现象的发生。

在进行卷绕之前，第一隔膜 131 与阴极极片 110 复合形成第一复合料带 10，第二隔膜 132 与阳极极片 120 复合形成第二复合料带 20。如此，可减少进入卷绕装置 440 的料带的数量，从而避免在卷绕过程中极片与隔膜的相对位置发生波动，保证所制得的电芯 100 中各膜层具有较高的对齐度且不易错位，并方便
15 控制张力以利于设备提速。

具体在本实施例中，极片处理装置 420 包括夹送机构 421 及切割机构 422，夹送机构 421 及切割机构 422 均设置于阴极放卷机构 411 与第一复合机构 413 之间。夹送机构 421 能够夹紧并输送阴极极片 110，切割机构 422 能够将夹送机构 421 与第一复合机构 413 之间的阴极极片 110 切断，夹送机构 421 能够将切
20 断处拉开并形成断裂缝 103。

具体的，夹送机构 421 可通过对输送速度进行调节，从而将切断处拉开。连续的阴极极片 110 料带在进入第一复合机构 413 前，先经过夹送机构 421 以及切割机构 422。切割机构 422 将阴极极片 110 切断后，位于切断处上游的阴极

极片 110 在第一复合机构 413 内与第一隔膜 131 进行复合，且得到的第一复合料带 10 能够在第一复合机构 413 的驱使下保持匀速输送；此时，夹送机构 421 则减速或停止输送，如此便可将阴极极片 110 切断处的距离拉开，直至形成断裂缝 103。接着，夹送机构 421 调速至与第一复合机构 413 同步，在将位于切断处下游的阴极极片 110 送入第一复合机构 413 的同时，辅助第一复合机构 413 驱使第一复合料带 10 继续向下游输送。

具体在本实施例中，夹送机构 421 包括夹板，夹板能够沿阴极极片 110 的输送方向上往复移动。阴极极片 110 被切断后，夹板能够夹住位于切断处下游的阴极极片 110 并能够随着阴极极片 110 移动。如此，能够避免被切断后的阴极极片 110 因端部悬空过长而产生下坠，保证阴极极片 110 能够顺利进入第一复合机构 413 内。

需要指出的是，在其他实施例中，切割机构 422 还可以采用凸模与凹模配合的方式对阴极极片 110 进行冲切，能够在阴极极片 110 上切除具有一定宽度的废料，从而在将阴极极片 110 切断的同时便可自然形成断裂缝 103。如此，夹送机构 421 能够与第一复合机构 413 保持同步输送，无需通过夹送机构 421 的速度变化将阴极极片 110 切断处的距离拉开而形成断裂缝 103。

阴极极片 110 可以形成一个或多个断裂缝 103。在需要形成多个断裂缝 103 时，夹送机构 421 及切割机构 422 重复上述操作即可。

在本实施例中，极片处理装置 420 还包括贴胶机构 423，贴胶机构 423 能够在阴极极片 110 的一侧粘接第一胶带 150（见图 5），以将位于断裂缝 103 靠近夹送机构 421 一侧的阴极极片 110 粘接于第一隔膜 131。

断裂缝 103 能够将阴极极片 110 分割成两个极片分段，而位于断裂缝 103 靠近夹送机构 421 一侧的阴极极片 110 则指的是其中一个极片分段的上游端。

上游端指的是第一复合料带 10 的输送方向的前端，譬如，第一复合料带 10 从左到右输送，则右端为上游端。第一复合料带 10 在进入卷绕装置 440 之前，一般还需要绕经过辊以改变方向。在绕经过辊时，极片分段的上游端容易翘起并脱离第一隔膜 131。由于第一胶带 150 能够将极片分段的上游端粘接于第一隔膜 131 后，故在第一复合料带 10 绕经过辊时，阴极极片 110 将不会与第一隔膜 131 脱离。

如图 5 所示，第一胶带 150 的部分穿过断裂缝 103 与第一隔膜 131 粘接，另一部分则粘接于阴极极片 110。第一胶带 150 可以在阴极极片 110 与第一隔膜 131 复合前粘接，也可在复合后粘接。

具体在本实施例中，贴胶机构 423 设于切割机构 422 与第一复合机构 413 之间。也就是说，贴胶机构 423 在阴极极片 110 与第一隔膜 131 复合前便完成贴胶。因此，在第一复合机构 413 对阴极极片 110 及第一隔膜 131 复合的过程中，第一胶带 150 还能够起到避免阴极极片 110 与第一隔膜 131 发生错位的作用。

进一步的，在本实施例中，贴胶机构 423 还能够在阴极极片 110 的一侧粘接第二胶带（图未示），以将位于断裂缝 103 远离夹送机构 421 一侧的阴极极片 110 粘接于第一隔膜 131。

如前所述，断裂缝 103 能够将阴极极片 110 分割成两个极片分段，而位于断裂缝 103 远离夹送机构 421 一侧的阴极极片 110 则指的是其中一个极片分段的下游端。下游端指的是第一复合料带 10 的输送方向的后端，譬如，第一复合料带 10 从左到右输送，则左端为下游端。第二胶带将极片分段的下游端粘接于第一隔膜 131 后，能够防止阴极极片 110 在输送过程中相对于第一隔膜 131 发生偏移，从而有利于提升电芯 100 的品质。

此外，在本实施例中，电芯制造设备 400 还包括第二极片处理装置（图未示），第二极片处理装置用于在第二复合料带 20 的阳极极片 120 与断裂缝 103 对应的区域形成第二断裂缝（图未示）。

第二极片处理装置的结构可与极片处理装置 420 的结构完全相同，故在此不再赘述。同样的，阳极极片 120 对应第二断裂缝的位置不存在负极活性物质。因此，当阳极极片 120 在电芯 100 的弯折区 102 进行弯折时，能够有效地避免负极活性物质“掉粉”，从而避免所制得的电芯 100 中夹杂较多的粉末杂质，有利于提升电芯 100 的品质。

虽然，第二断裂缝的存在会在一定程度上减少位于弯折区 102 的阳极极片 120 上负极活性物质的含量，从而导致嵌锂位的数量减少。但是，在不形成第二断裂缝的情况下，这部分减少的负极活性物质在弯折时一般也会从阳极极片 120 的表面脱落。而且，第二断裂缝的存在能够减小阳极极片 120 弯折时的阻力，能够一定程度上避免第二断裂缝以外的其他部分发生“掉粉”。也就是说，第二断裂缝所导致的负极活性物质的损失相较于常规情况实际上是减少的。因此，第二断裂缝的设置还能够在一定程度上抑制析锂现象的发生。

上述电芯制造设备 400，所制得的电芯 100 具有弯折区 102 及平直区 101，且至少部分位于弯折区 102 的阴极极片 110 形成有断裂缝 103。断裂缝 103 对应的区域不存在正极活性物质层，不存在锂离子，故位于弯折区 102 的阴极极片 110 上能够脱嵌的锂离子的数量将显著减少。因此，所制得的电芯 100 能够有效地抑制析锂现象产生。而且，第一隔膜 131 与阴极极片 110 复合形成第一复合料带 10，第二隔膜 132 与阳极极片 120 复合形成第二复合料带 20。如此，可减少进入卷绕装置 440 的料带的数量，从而避免在卷绕过程中极片与隔膜的相对位置发生波动，保证所制得的电芯 100 中各膜层具有较高的对齐度且不易错位，

并方便控制张力以利于设备提速。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求要求为准。

权利要求

1、一种电芯，其特征在于，包括阴极极片、阳极极片及位于相邻的所述阴极极片与所述阳极极片之间的隔膜，所述阴极极片、所述阳极极片及所述隔膜经卷绕压制形成扁平结构，所述电芯具有平直区及位于所述平直区两端的弯折区，至少部分位于所述弯折区的所述阴极极片形成有沿宽度方向延伸的断裂缝。

5 2、根据权利要求 1 所述的电芯，其特征在于，所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过连接件连接形成一体。

3、根据权利要求 2 所述的电芯，其特征在于，所述连接件为粘接于所述阴极极片的至少一侧，并覆盖所述断裂缝的胶带。

10 4、根据权利要求 1 所述的电芯，其特征在于，所述阴极极片每绕经一次所述弯折区能够形成一个弯折部，所述阴极极片由卷绕起始端到卷绕末端形成有多个所述弯折部，且由所述卷绕起始端到所述卷绕末端的第一个所述弯折部上形成有所述断裂缝。

15 5、根据权利要求 1 所述的电芯，其特征在于，由所述卷绕起始端到所述卷绕末端的前两个或前四个或前六个所述弯折部上均形成有所述断裂缝。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的电芯，其特征在于，至少部分位于所述弯折区的所述阳极极片与所述断裂缝对应的位置形成有第二断裂缝。

20 7、一种电池，其特征在于，包括壳体及如上述权利要求 1 至 6 任一项所述的电芯，所述电芯收容于所述壳体且所述壳体内填充有电解液。

8、一种电芯制造设备，其特征在于，包括：

第一放料装置，用于提供阴极极片；

极片处理装置，能够在所述阴极极片的预设区域形成断裂缝并设置连接件，所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过所述连接件连接形成一体；

第二放料装置，用于提供阳极极片；

5 隔膜放料装置，用于在相邻的所述阴极极片与所述阳极极片之间设置隔膜；

卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述阳极极片、所述阴极极片及所述隔膜卷绕成电芯；

其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述预设区域位于所述弯折区。

10 9、根据权利要求 8 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述极片处理装置包括：

至少两个夹送机构，每个所述夹送机构均能够夹持并输送所述阴极极片；

15 设于相邻两个所述夹送机构之间的切割机构，每个所述切割机构能够将所述阴极极片切断，以得到至少两个极片分段，至少两个所述夹送机构能够分别夹持至少两个所述极片分段并拉开相邻两个所述极片分段之间的距离以形成所述断裂缝；

贴胶机构，能够将作为所述连接件的胶带粘贴于所述阴极极片的至少一侧并覆盖所述断裂缝，以将所述至少两个极片分段连接形成一体。

20 10、根据权利要求 8 所述的电芯制造设备，其特征在于，还包括第二极片处理装置，所述第二极片处理装置用于在所述阳极极片与所述预设区域对应的区域形成第二断裂缝。

11、一种电芯制造设备，其特征在于，包括：

第一放料装置，包括阴极放卷机构、极片处理机构、第一隔膜放卷机构及第一复合机构，所述阴极放卷机构用于提供阴极极片，所述极片处理机构能够在所述阴极极片的预设区域形成断裂缝并设置连接件，所述断裂缝将所在的所述阴极极片分割成至少两个极片分段，至少两个所述极片分段通过所述连接件
5 连接形成一体，所述第一隔膜放卷机构用于放卷第一隔膜，所述第一复合机构能够接收所述阴极极片及所述第一隔膜并进行复合，以得到第一复合料带；

第二放料装置，包括阳极放卷机构、第二隔膜放卷机构及第二复合机构，所述阳极放卷机构用于提供阳极极片，所述第二隔膜放卷机构用于放卷第二隔膜，所述第二复合机构能够接收所述阳极极片及所述第二隔膜并进行复合，以
10 得到第二复合料带；

卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述第一复合料带及所述第二复合料带卷绕成电芯；

其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述预设区域位于所述弯折区。

12、根据权利要求 11 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述极片处理机构包括：

至少两个夹送机构，每个所述夹送机构均能够夹持并输送所述阴极极片；

设于相邻两个所述夹送机构之间的切割机构，每个所述切割机构能够将所述阴极极片切断，以得到至少两个极片分段，至少两个所述夹送机构能够分别
20 夹持至少两个所述极片分段并拉开相邻两个所述极片分段之间的距离以形成所述断裂缝；

贴胶机构，能够将作为所述连接件的胶带粘贴于所述阴极极片的至少一侧并覆盖所述断裂缝，以将所述至少两个极片分段连接形成一体。

13、一种电芯制造设备，其特征在于，包括：

第一放料装置，用于提供第一复合料带，所述第一复合料带包括第一隔膜及覆设于所述第一隔膜的阴极极片；

5 极片处理装置，能够在所述第一复合料带的所述阴极极片上形成断裂缝；

第二放料装置，用于提供第二复合料带，所述第二复合料带包括第二隔膜及覆设于所述第二隔膜的阳极极片；及

卷绕装置，包括卷针机构，所述卷针机构能够将所述第一复合料带及所述第二复合料带卷绕成电芯；

10 其中，所述电芯能够被压制成具有平直区及弯折区的扁平结构，所述断裂缝位于所述弯折区。

14、根据权利要求 13 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述第一放料装置包括：

阴极放卷机构，用于放卷所述阴极极片；

15 第一隔膜放卷机构，用于放卷所述第一隔膜；及

第一复合机构，能够接收所述阴极极片及所述第一隔膜并进行复合，以得到所述第一复合料带。

15、根据权利要求 14 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述极片处理装置包括设置于所述阴极放卷机构与所述第一复合机构之间的夹送机构及切割机构，所述夹送机构能够夹紧并输送所述阴极极片，所述切割机构能够将所述夹送机构与所述第一复合机构之间的所述阴极极片切断，所述夹送机构能够将切断处拉开并形成所述断裂缝。

20

16、根据权利要求 15 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述极片处理装

置还包括贴胶机构，所述贴胶机构能够在所述阴极极片的一侧粘接第一胶带，
以将位于所述断裂缝靠近所述夹送机构一侧的所述阴极极片粘接于所述第一隔
膜。

17、根据权利要求 16 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述贴胶机构还
5 能够在所述阴极极片的一侧粘接第二胶带，以将位于所述断裂缝远离所述夹送
机构一侧的所述阴极极片粘接于所述第一隔膜。

18、根据权利要求 14 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述第一复合机
构包括上压辊及下压辊，所述阴极极片及所述第一隔膜能够穿过所述上压辊与
所述下压辊之间。

10 19、根据权利要求 13 所述的电芯制造设备，其特征在于，所述第二放料装
置包括：

阳极放卷机构，用于放卷所述阳极极片；

第二隔膜放卷机构，用于放卷所述第二隔膜；及

15 第二复合机构，能够接收所述阳极极片及所述第二隔膜并进行复合，以得
到所述第二复合料带。

20、根据权利要求 13 所述的电芯制造设备，其特征在于，还包括第二极片
处理装置，所述第二极片处理装置用于在所述第二复合料带的所述阳极极片与
所述断裂缝对应的区域形成第二断裂缝。

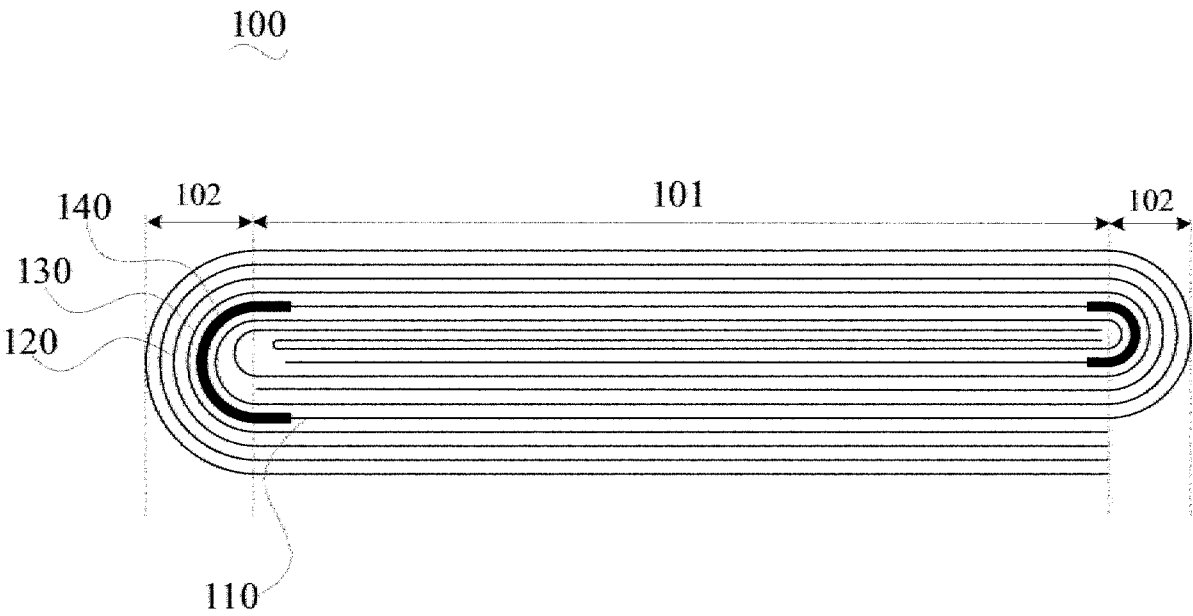


图 1

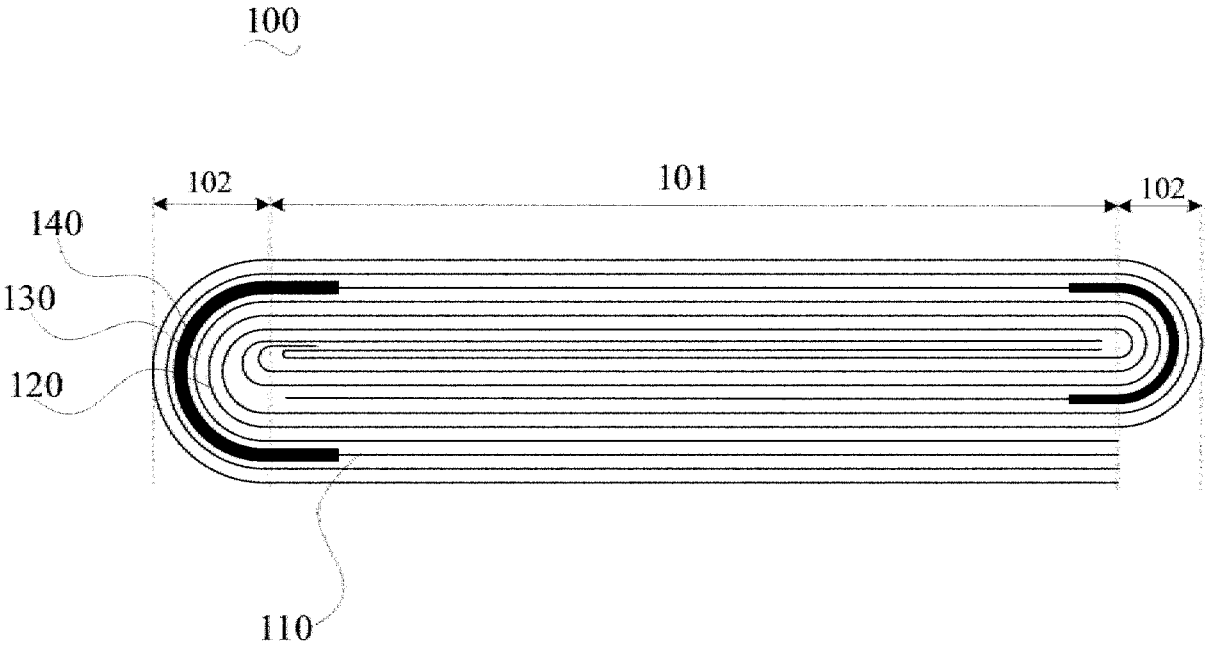


图 2

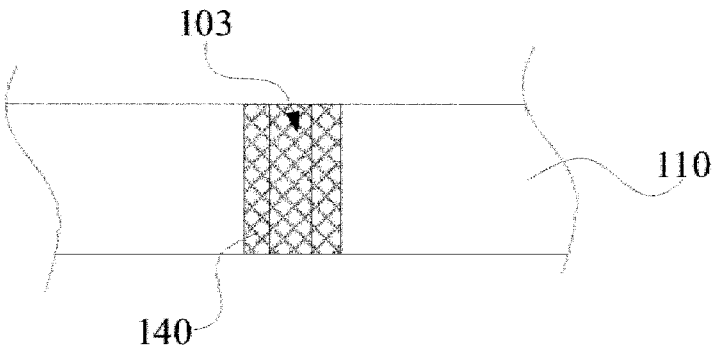


图 3

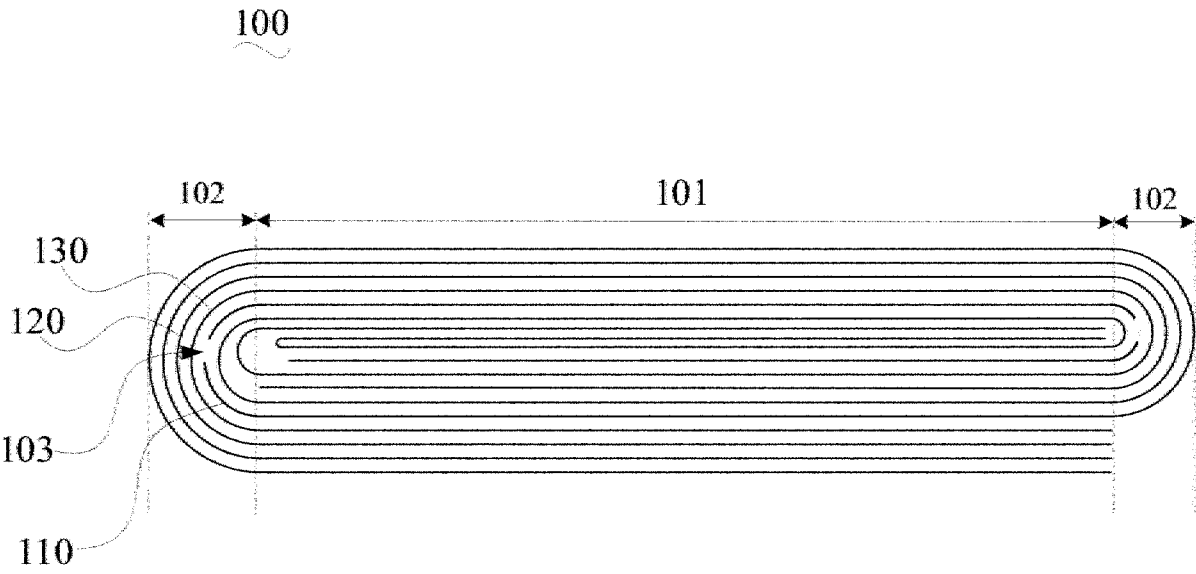


图 4

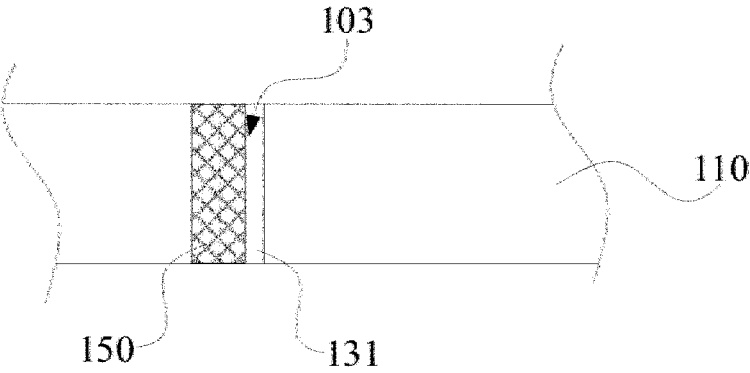


图 5

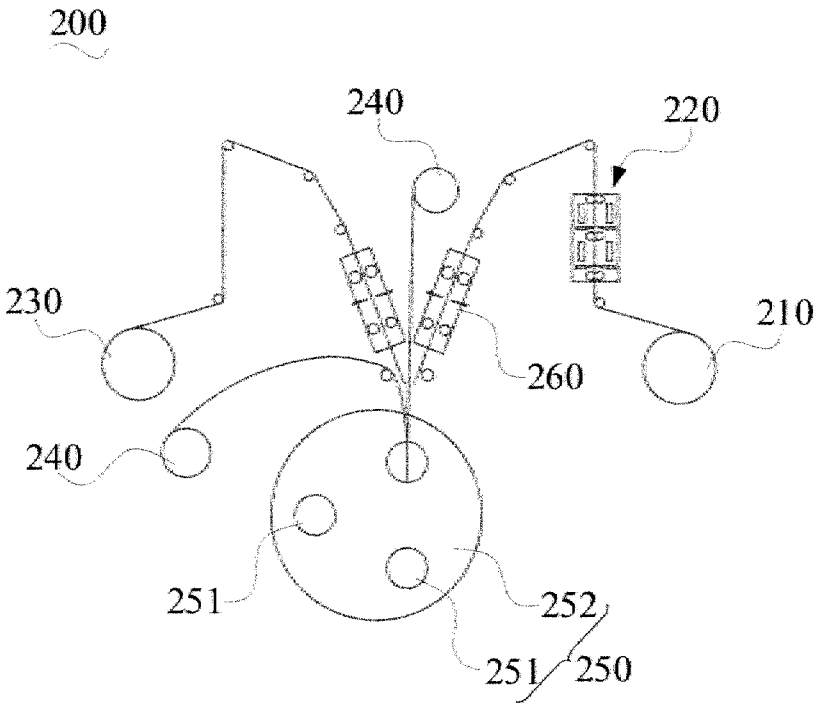


图 6

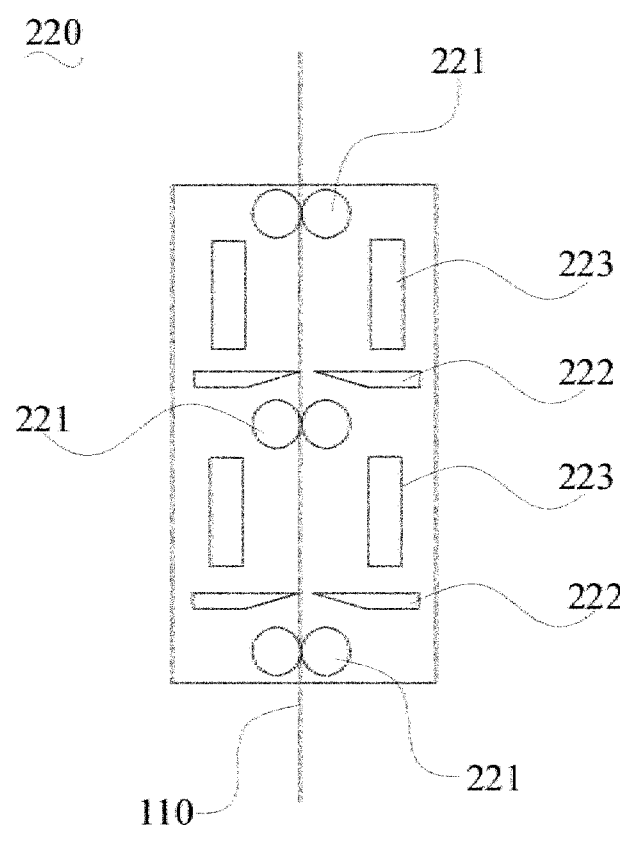


图 7

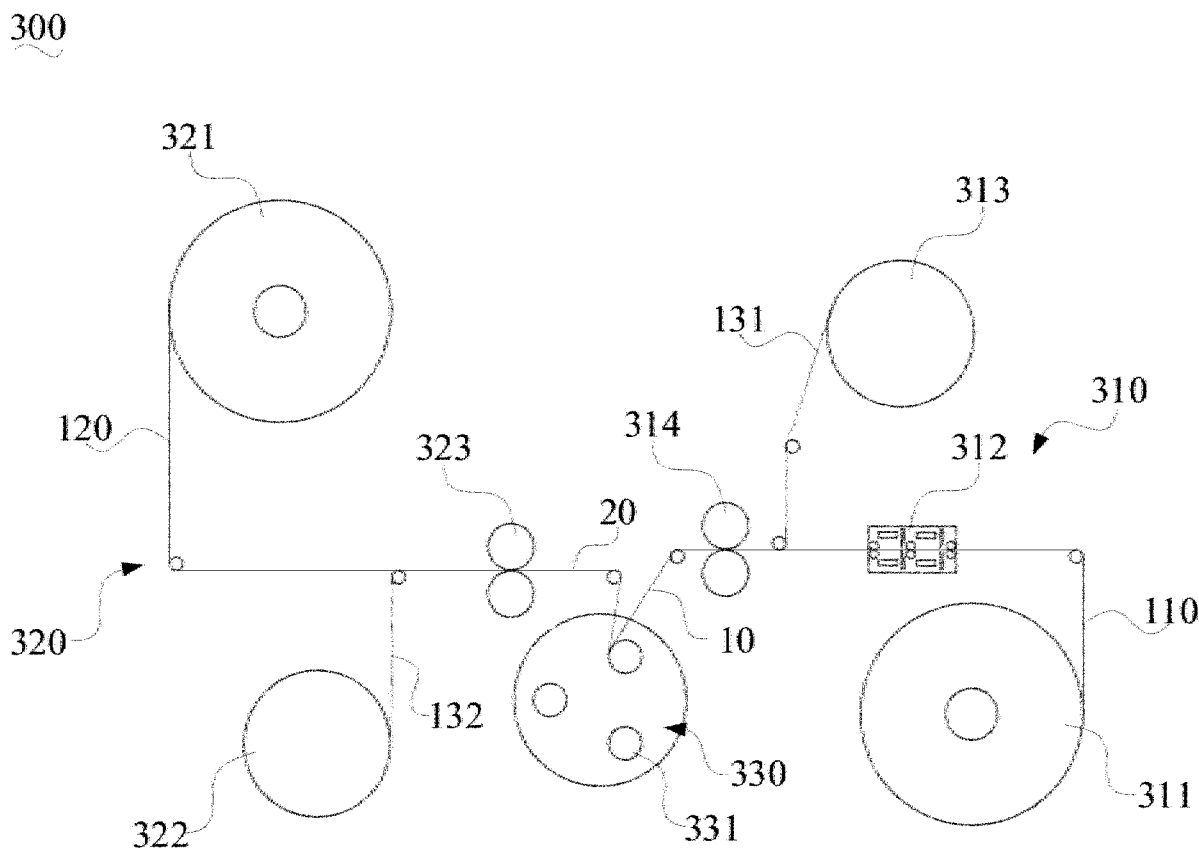


图 8

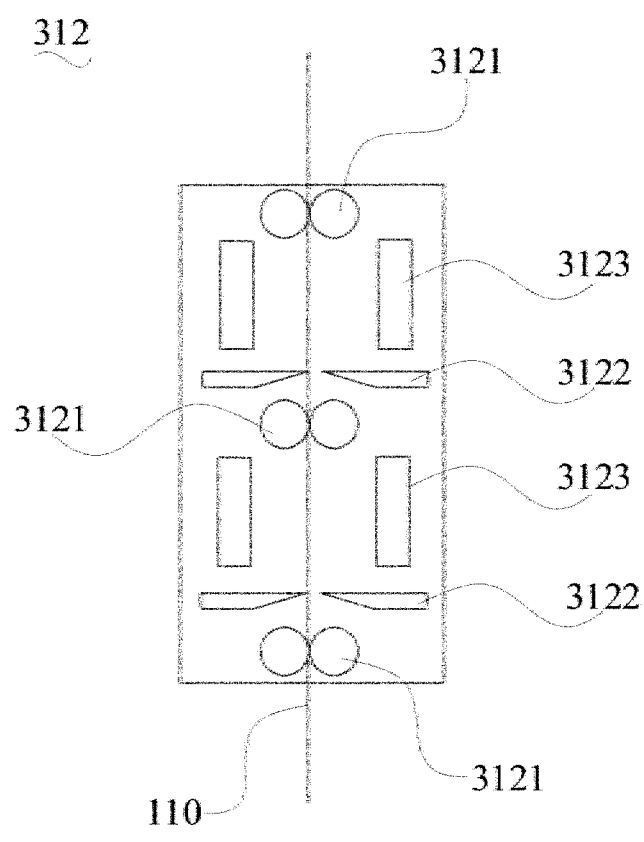


图 9

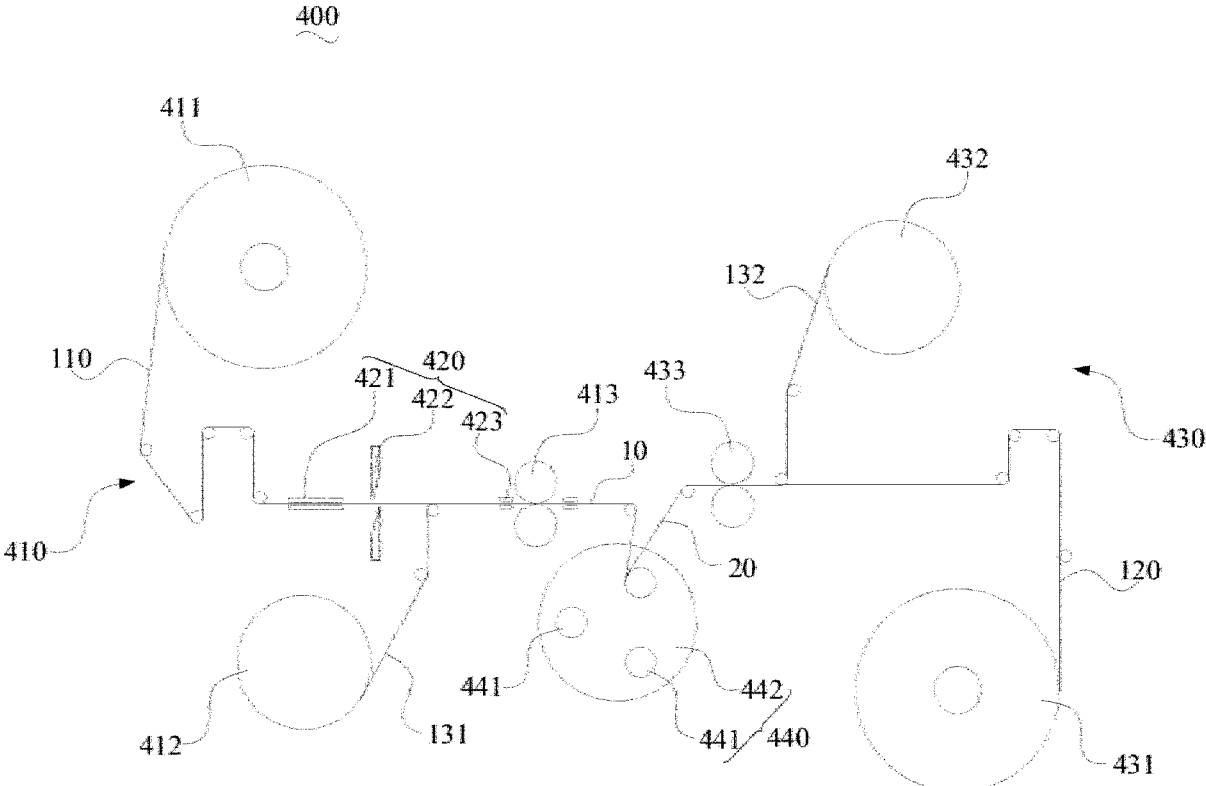


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/072043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/0587(2010.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; WPABS; VEN; ENTXT; CNKI: 卷芯, 卷绕, 阴极, 弯折, 裂缝, 胶带, 粘接, winding core, wind, cathode, bend, crack, tape, bind

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 217740615 U (WUXI LEAD INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.) 04 November 2022 (2022-11-04) description, paragraphs 38-72, and figures 1-3	1-20
PX	CN 217740729 U (WUXI LEAD INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.) 04 November 2022 (2022-11-04) description, paragraphs 32-73, and figures 1-6	1-20
X	JP 2012190542 A (DENSO CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) description, paragraphs 9-73, and figures 1-8	1-20
X	CN 101901934 A (HUANG XIANGSHEN) 01 December 2010 (2010-12-01) description, paragraphs 4-17 and 27-51, and figures 1-5	1-20
A	JP 2018056434 A (ASAHI KASEI CORP.) 05 April 2018 (2018-04-05) 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

“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

06 May 2023

Date of mailing of the international search report

08 May 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/072043

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	217740615	U	04 November 2022	None		
CN	217740729	U	04 November 2022	CN	114759270 A	15 July 2022
JP	2012190542	A	04 October 2012	None		
CN	101901934	A	01 December 2010	CN	101901934 B	04 July 2012
JP	2018056434	A	05 April 2018	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/072043

A. 主题的分类 H01M10/0587(2010.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H01M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS; CNTXT; WPABS; VEN; ENTXT; CNKI: 卷芯, 卷绕, 阴极, 弯折, 裂缝, 胶带, 粘接, winding core, wind, cathode, bend, crack, tape, bind		
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
PX	CN 217740615 U (无锡先导智能装备股份有限公司) 2022年11月4日 (2022 - 11 - 04) 说明书第38-72段, 图1-3	1-20
PX	CN 217740729 U (无锡先导智能装备股份有限公司) 2022年11月4日 (2022 - 11 - 04) 说明书第32-73段, 图1-6	1-20
X	JP 2012190542 A (DENSO CORP) 2012年10月4日 (2012 - 10 - 04) 说明书第9-73段, 图1-8	1-20
X	CN 101901934 A (黄祥盛) 2010年12月1日 (2010 - 12 - 01) 说明书第4-17、27-51段, 图1-5	1-20
A	JP 2018056434 A (ASAHI KASEI CORP) 2018年4月5日 (2018 - 04 - 05) 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 “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 2023年5月6日		国际检索报告邮寄日期 2023年5月8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 栗志同 电话号码 (+86) 020-28957189

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/072043

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	217740615	U	2022年11月4日	无	
CN	217740729	U	2022年11月4日	CN 114759270 A	2022年7月15日
JP	2012190542	A	2012年10月4日	无	
CN	101901934	A	2010年12月1日	CN 101901934 B	2012年7月4日
JP	2018056434	A	2018年4月5日	无	