

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/130263 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/13 (2010.01) H01M 10/0525 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/123658

(22) 国际申请日: 2024 年 10 月 9 日 (09.10.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311773277.3 2023 年 12 月 21 日 (21.12.2023) CN

(71) 申请人: 珠海冠宇电池股份有限公司 (**ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。

(72) 发明人: 王迪 (**WANG, Di**); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。 陈田田 (**CHEN, Tiantian**); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。 蒋欢 (**JIANG, Huan**); 中国广东省珠海市斗门区井

岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。 谢继春 (**XIE, Jichun**); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (**LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6 100082 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: ELECTRODE SHEET AND BATTERY

(54) 发明名称: 一种电极片和电池

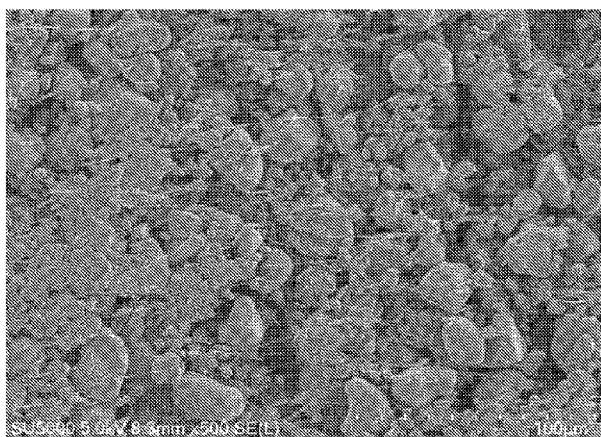


图 1

(57) Abstract: An electrode sheet and a battery. The electrode sheet comprises a current collector and an electrode film arranged on at least one functional surface of the current collector, wherein the electrode film comprises fibers, and at least some of the fibers extend in a first direction of the electrode sheet. By defining the composition and structure of the electrode sheet, the breaking strength and adhesion of the electrode sheet can be significantly improved, thereby increasing the tensile strength of the electrode sheet and reducing the risk of breakage; and by applying the electrode sheet to a battery, the cycle performance and thickness expansion rate of the battery can be significantly improved.

(57) 摘要: 一种电极片和电池, 所述电极片包括集流体、设置在所述集流体至少一个功能表面的电极膜; 所述电极膜包括纤维, 至少部分所述纤维沿着所述电极片的第一方向延伸。通过限定电极片的组成和结构, 能够显著提高电极片的断裂拉力和粘结性, 增加电极片的抗拉强度, 降低断带风险, 将该电极片应用于电池中, 能够显著提升电池的循环性能和厚度膨胀率。

(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))。

一种电极片和电池

本申请要求于 2023 年 12 月 21 日提交中国专利局、申请号为 202311773277.3、申请名称为“一种电极片和电池”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及一种电极片和电池，属于锂离子电池技术领域。

10 背景技术

锂离子电池由于具有能量利用效率高、工作温度宽、环境友好等优点，而被广泛应用于电子、通讯、电动等领域。电极片作为锂离子电池的重要部件，对锂离子电池的性能会产生至关重要的影响。目前在电极片的制备常采用湿法工艺，利用有机溶剂制备浆料进行涂布，经干燥和辊压后，得到电极片。但是有机溶剂容易造成污染，且后续需要将溶剂干燥去除，产生极大的能源浪费，增加了生产成本。且电极片易产生开裂、韧性差、分层等现象，无法进一步提升能量密度。

现阶段，为了提升电池的能量密度，减少电极制备过程中的耗能，降低生产成本，大多利用干法电极工艺制备电极，干法电极工艺相较于湿法工艺对辊压设备的工作压力、辊压精度以及均匀度提出了更高要求，且压实力度更大，导致在辊压过程中容易出现易断裂、脱粉等问题。因此，如何提升电极片的断裂拉力，降低辊压过程中的断带风险，是本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

25 本发明提供的电极片，通过限定电极片的组成和结构，能够显著提高电极片的断裂拉力和粘结性，增加电极片的抗拉强度，降低断带风险，该电极片可直接应用于电池中，能够显著提升电池的循环性能和厚度膨胀率。

本发明还提供一种电池，由于包括上述电极片，该电池在循环性能和厚度膨胀率等方面表现优异。

本发明的第一方面，提供一种电极片，电极片包括集流体、设置在所述集流体至少一个功能表面的电极膜；

所述电极膜包括纤维，至少部分所述纤维沿着所述电极片的第一方向延伸。

5 如上所述的电极片，其中，所述纤维的延伸方向与所述电极片的第一方向的夹角为 $0\sim 30^\circ$ 。

如上所述的电极片，其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力大于等于所述电极片在第二方向上的断裂拉力；

所述第二方向垂直于所述第一方向。

10 如上所述的电极片，其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力与所述电极片在第二方向上的断裂拉力的比值为 $(1\sim 2):1$ ，优选地， $(1.02\sim 1.52):1$ 。

如上所述的电极片，其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力与所述电极片厚度的比值为 $(0.008\sim 0.1):1$ ；

15 其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力的单位为 kgf ，所述电极片厚度的单位为 μm 。

如上所述的电极片，其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力为 $3\sim 6\text{kgf}$ ；和/或，

所述电极片在第二方向上的断裂拉力为 $2\sim 5.5\text{kgf}$ ；和/或，

20 所述电极片的厚度为 $65\sim 350\mu\text{m}$ 。

如上所述的电极片，其中，所述集流体在第二方向上的断裂拉力小于所述集流体在第一方向上的断裂拉力。

如上所述的电极片，其中，所述集流体在第一方向上的断裂拉力和所述集流体在第二方向上的断裂拉力的比值为 $(0.67\sim 2.75):1$ ，优选地， $(0.875\sim 1.67):$

25 1。

如上所述的电极片，其中，所述电极膜还包括活性物质体，至少部分所述纤维在第一方向的尺寸大于所述活性物质体的中值粒径。

如上所述的电极片，其中，所述活性物质体包括 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiMnO_2 、 LiNiO_2 、 LiFePO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiCo}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_2$ 、 $\text{LiCo}_x\text{Ni}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{O}_2$ ，其中， $0\leq x\leq$

30 1 ， $0\leq y\leq 1$ ，或者，

所述活性物质体包括人造石墨、天然石墨、软碳、硬碳、中间相碳微球，Si、SiO_x、Si-C、SiO_x-C 中的至少一种。

如上所述的电极片，其中，单根所述纤维在第一方向的尺寸与所述活性物质体的中值粒径的比值为 1: (1~4000)，优选地，1: (1~400)。

5 如上所述的电极片，其中，单根所述纤维在第一方向的尺寸为 250nm~1mm；和/或，

所述活性物质体的中值粒径为 250nm~30μm。

如上所述的电极片，其中，在所述电极片的厚度方向上，所述纤维沿着所述电极片的厚度方向延伸。

10 如上所述的电极片，其中，沿着所述电极片的厚度方向，相邻的活性物质体之间通过所述纤维相连。

如上所述的电极片，其中，所述电极片还包括胶层，所述胶层位于所述集流体和所述电极膜之间。

15 如上所述的电极片，其中，所述胶层包括粘结剂和导电剂；所述粘结剂包括聚偏二氟乙烯、丁苯橡胶、EVA 类热熔胶、TPR 类热熔胶、聚烯烃类热熔胶、聚酰胺类热熔胶、聚酯类热熔胶、聚乙烯类热熔胶、聚酯酰胺类热熔胶中的至少一种，和/或

所述导电剂包括导电炭黑、碳纳米管、石墨烯中的至少一种。

20 如上所述的电极片，其中，所述纤维包括纤维状的聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物、氟化乙烯丙烯共聚物、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯、羧甲基纤维素、丁苯橡胶、聚丙烯酸、热熔胶、聚乙烯中的至少一种。

如上所述的电极片，其中，所述电极膜还包括凹部，所述凹部位于所述电极膜远离集流体的一侧表面，和/或，所述凹部位于所述电极膜的内部。

25 如上所述的电极片，其中，所述凹部内填充有含锂化合物，所述含锂化合物包括氧化锂、碳酸锂、氟化锂中的至少一种。

本发明的第二方面，提供一种电池，包括第一方面所述的电极片。

本发明的实施，至少具有以下有益效果：

30 本发明提供的电极片中纤维沿着电极片的第一方向延伸，能够增加电极膜与集流体的粘结性，同时更好地传递应力，增强电极片在第一方向上的断裂拉力，降低辊压过程中的断带风险，提高制程效率，从而保证电极片在长循环

过程中的稳定性。

本发明提供的电池，由于包括上述的电极片，因此具有优异的电化学性能，例如，优异的循环性能和较低的厚度膨胀率。

5 附图说明

图 1 是本发明一实施方式中电极片在第一放大倍数下的俯视 SEM 图；

图 2 是本发明一实施方式中电极片在第二放大倍数下的俯视 SEM 图；

图 3 是本发明一实施方式中电极片的截面 SEM 图；

图 4 是本发明一实施方式中电极片的结构示意图。

10 附图标记说明：

1-电极膜；2-胶层；3-集流体。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请
15 实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，
所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的
实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有
其他实施例，都属于本申请保护的范围。

图 1 至图 4 中，X 方向为电极片的长度方向，Y 方向为电极片的宽度
20 方向，Z 方向为电极片的厚度方向。

本发明的第一方面，提供一种电极片，电极片包括集流体 3、设置在
集流体至少一个功能表面的电极膜 1；电极膜包括纤维，至少部分纤维沿
着电极片的第一方向延伸。

本发明不限定电极片、集流体的具体形状，可以是本领域常规的长方
25 体状。

集流体具有最大且相对的两个功能表面，这两个功能表面用于设置电
极膜。本发明的电极片中的电极膜可以仅设置在集流体的一个功能表面，
或者同时设置在集流体的两个功能表面。

电极膜用于发生电化学反应，从而将化学能转化为电能。

30 本发明的电极膜组分至少包括活性物质体和粘结剂，其中，活性物质

体至少包括活性物质、导电剂；活性物质用于发生电化学反应，导电剂用于提高电极膜的导电性，粘结剂用于粘结活性物质和导电剂，从而形成完整的电极膜。

其中，纤维指的是连续或不连续的细丝。在一些实施方式中，纤维是由粘结剂经原纤化法或者静电喷涂法形成的丝状结构。本发明不限定纤维的具体材质，具体可以是本领域常用的粘结剂，示例性地，纤维可以为纤维状的聚四氟乙烯（PTFE）、聚偏二氟乙烯（PVDF）、乙烯-四氟乙烯共聚物（ETEF）、氟化乙烯丙烯共聚物（FEP）、聚乙烯吡咯烷酮（PVP）、聚氧化乙烯（PEO）、羧甲基纤维素（CMC）、丁苯橡胶（SBR）、聚丙烯酸（PAA）、热熔胶、聚乙烯（PE）中的至少一种。

纤维与活性物质体呈现线-面接触，增加了纤维与活性物质体的接触面积，使得纤维和活性物质体之间实现更紧密的连接，提高电极片的柔韧性，防止开裂掉粉。

电极片中的纤维的分布方式会影响电极片的力学性能。本发明通过限定至少部分纤维沿着电极片的第一方向延伸，能够显著提高电极片的断裂拉力，降低断带风险，从而显著提升电池的循环性能和降低厚度膨胀率。

其中，电极片的第一方向是指电极片的延伸方向，例如，电极片的长度方向或者宽度方向。也就是说，纤维的延伸方向与电极片的延伸方向一致。

如图 1 所示，当第一方向是电极片的长度方向（X 方向）时，纤维的延伸方向与电极片的长度方向一致，这样保证纤维与活性物质体形成更紧密的结合，增加电极片在长度方向上的抗拉强度，使其能够承受更大的拉力。

本发明不限定电极片在其延伸方向上的断裂拉力，在一些实施例中，电极片在第一方向上的断裂拉力大于等于电极片在第二方向上的断裂拉力；第二方向垂直于第一方向。电极片在辊压过程中会沿着辊压方向延展，电极片在卷绕过程中沿着卷绕方向卷绕，因此，电极片在辊压方向和卷绕方向上需要承受一定的抗拉强度，当辊压方向和卷绕方向均与第一方向一致时，通过限定电极片在第一方向上的断裂拉力大于等于电极片在第二方向上的断裂拉力，这样避免电极片在辊压过程中发生断带，同时，防止电极

片在卷绕过程中受力过大而发生开裂。

当第一方向是电极片的长度方向时，第二方向是指电极片的宽度方向。

电极膜中，至少 90%质量分数的纤维沿着电极片的第一方向延伸，也就是说，至少 90%质量分数的纤维的延伸方向与电极片的第一方向的夹角为 0° ，在一些实施例中，纤维的延伸方向与电极片的第一方向的夹角为 $0\sim 30^\circ$ 。

将电极片应用于电池中，电池在充放电过程中不可避免的发生膨胀和收缩。在一些实施例中，电极片在第一方向上的断裂拉力与电极片在第二方向上的断裂拉力的比值为 $(1\sim 2):1$ 。通过限定电极片在第一方向和第二方向上的断裂拉力比值，可有效缓解在充放电过程中电极片在第一方向、第二方向上的膨胀，尤其能够缓解电极片在第一方向上的膨胀，优选电极片在第一方向上的断裂拉力与第二方向上的断裂拉力的比值为 $(1.02\sim 1.52):1$ ，这样不仅能够减少电极片内部的电阻和界面反应，提高电池的电化学性能，而且还能够提高电池的机械稳定性，延长电池的使用寿命。

电极膜的厚度会影响活性物质的负载量，进而影响电池的能量密度。在一些实施例中，电极片在第一方向上的断裂拉力与电极片厚度的比值为 $(0.008\sim 0.1):1$ ，其中，电极片在第一方向上的断裂拉力的单位为 kgf，电极片厚度的单位为 μm 。这样保证在电极片机械强度的同时，能够增加电池中活性物质的负载量，提高电池的能量密度（单位体积或单位重量下储存的电能量），确保电池在相同尺寸具有更高的容量。

其中，电极片的厚度等于集流体的厚度与电极膜的厚度之和。

本发明不限定电极片的断裂拉力、厚度的具体数值，可以根据实际情况确定。例如，在一些实施例中，电极片在第一方向上的断裂拉力为 $3\sim 6\text{kgf}$ ，优选为 $4.3\sim 5\text{kgf}$ ；和/或，电极片在第二方向上的断裂拉力为 $2\sim 5.5\text{kgf}$ ，优选为 $3.3\sim 4.2\text{kgf}$ ；和/或，电极片的厚度为 $65\sim 350\mu\text{m}$ 。

本发明中，集流体在第二方向上的断裂拉力小于集流体在第一方向上断裂拉力。集流体在第一方向上的断裂拉力和集流体在第二方向上的断裂拉力之间的比值为 $(0.67\sim 2.75):1$ ，优选为 $(0.875\sim 1.67):1$ ，保证电极片在加工过程中的强度，减少断带风险。

进一步地，集流体在第一方向上的断裂拉力为 $3\sim 5.5\text{kgf}$ ，优选为

3.5~5kgf；集流体在第二方向上的断裂拉力为 2~4.5kgf，优选为 3~4kgf。

电极膜中包括多根纤维和多个活性物质体，至少部分纤维在第一方向的尺寸大于活性物质体的中值粒径。其中，纤维在第一方向上的尺寸实质上是指纤维的长度，活性物质体的中值粒径是指累计体积分数为 50%所对应的粒径。纤维在第一方向上的尺寸实际上是指所有纤维的在第一方向上绝对尺寸，即在第一方向所跨越的尺寸。

在一些实施例中，单根纤维在第一方向的尺寸与活性物质体的中值粒径的比值为 1: (1~4000)，保证多根纤维能够跨越活性物质体，对活性物质体起到粘结和固定作用，从而降低循环膨胀率。

10 本发明不限定纤维、活性物质体的具体尺寸，在一些实施例中，纤维在第一方向的尺寸为 250nm~1mm；和/或，活性物质体的中值粒径为 250nm~30 μ m。

在一些实施例中，在电极片的厚度方向上，纤维沿着电极片的厚度方向延伸。也就是说，在电极片的厚度方向上观察，纤维沿着电极片的厚度方向分布。

15 纤维为连接多个活性物质体之间的粘结部件，在一些实施例中，沿着电极片的厚度方向，相邻的活性物质体之间通过纤维相连。通过纤维使活性物质体彼此之间连接更紧密。这样进一步保证纤维对活性物质体起到粘结和固定作用，从而降低循环膨胀率。

20 本发明不限定活性物质体中活性物质、导电剂的具体类型，例如，在一些实施例中，导电剂可以是导电炭黑、碳纤维、导电石墨、石墨烯、碳纳米管、乙炔黑、科琴黑、铜、镍、铝、银、金中的至少一种；活性物质可以是正极活性材料或者负极活性材料；示例性地，正极活性材料包括 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiMnO_2 、 LiNiO_2 、 LiFePO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiCo}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_2$ ($0 \leq x \leq 1$)、 $\text{LiCo}_x\text{Ni}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{O}_2$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$) 中的至少一种；负极活性材料包括人造石墨、天然石墨、软碳、硬碳、中间相碳微球、Si、 SiO_x 、Si-C、
25 $\text{SiO}_x\text{-C}$ 中的至少一种，此时，电极膜中硅的质量含量为 3~100%。

30 本发明不限定上述电极片的制备方法，可以采用本领域常规的方法制备。例如，将活性物质、导电剂和粘结剂混合，然后施加外部的高剪切力，使粘结剂纤化后形成纤维网络，粘合活性物质与导电剂，经挤压后形成电极膜，最后将电极膜与集流体进行复合，得到电极片。这样的干法电极工艺相较于湿法工艺对辊压设备的工作压力、辊压精度以及均匀度提出了更高要求，本发明

通过限定至少部分纤维沿着电极片的第一方向延伸，避免电极片在辊压过程中容易出现断裂、脱粉等问题。

在一实例中，活性物质层可以通过干法制作，即将活性物质、纤维颗粒和导电剂不使用溶剂地进行干式混合，制作成固体成分浓度实质为 100% 的复合材料。干式混合是指如下方式：在固体成分浓度实质为 100% 的状态下，将活性物质与纤维颗粒不使用溶剂地进行混合。在进行干式混合时，也可以添加除了活性物质和纤维颗粒之外的第一导电剂等。在添加除了活性物质和纤维颗粒之外的材料的情况下，干式混合中的固体成分浓度实质上也为 100%。

随后，将胶层浆料涂布到集流体上，烘干后形成热熔集流体，再通过上述复合材料压延而成为片状，从而制作成片状的活性物质层。并且，将热熔集流体和活性物质层层叠并进行热压，以形成极片。

相比于现有的湿法制备极片，在其制作过程中，需要将溶剂、活性物质和粘结剂混合制成浆料，然后将浆料涂布在集流体表面，再对集流体表面的浆料涂层进行干燥处理以使得溶剂挥发。由此可见，湿法的干燥工序使得电池的制作工序较为复杂，降低制备效率。在本发明的实施例中，通过采用干法制备极片，不需要使用溶剂，将活性物质和纤维颗粒混合制成复合材料，将复合材料压延成片状，然后将该片状活性物质层与热熔集流体热压即可，无需对集流体表面的浆料涂层进行干燥处理以使溶剂挥发，从而简化了极片的制作工序，提高了电池的制备效率。

在一种实施方式中，上述电极片的制备过程包括以下步骤：将粘结剂、导电剂、活性物质进行预混处理，经剪切处理以及辊压处理，得到电极膜；再将电极膜经过热压处理复合到集流体上，得到电极片。

其中，预混处理中，转速为 300~10000 转/分钟，温度为 0~90℃，时间为 10~600min。

具体地，在剪切处理过程中，粘结剂的分子链充分展开，形成纤维，所形成的纤维能够将由活性物质与导电剂形成的活性物质体充分粘结；最后进行热压处理，得到电极膜。

本发明对预混处理不做具体限定，只要满足上述的转速、温度以及时间即可。在一些实施例中，可以在搅拌机中进行预混处理。

本发明对剪切处理不做具体限定，在一些实施例中，可以在气流磨

设备中进行剪切处理。预混后的物料在气流磨设备中，经喷嘴使物料呈流态化，被加速的物料在数个喷嘴的喷射气流交汇点汇合，产生剧烈的碰撞、磨擦、剪切而实现粘结剂的纤维化，得到面团状的物料，将面团状的物料经螺杆泵挤出，进行辊压处理。其中，气流磨设备的给料速度为

5 150~9000g/min。

本发明对辊压处理不做具体限定，可以为本领域常用的辊压处理，例如在开炼机中进行辊压处理。在一种可能的实施方式中，辊压处理时辊压方向与第一方向一致，有助于实现至少部分纤维沿着电极片的第一方向延伸。

10 本发明对热压处理不做具体限定，可以为本领域常用的热压处理，例如多级热压成膜处理。

本发明的电极膜的制备方法中，通过特定的工艺对包括导电剂、粘结剂以及活性物质的原料体系进行预混处理，能够实现导电剂、粘结剂以及活性物质的充分混合，有助于后续剪切处理的进行；接着以特定的工艺对
15 预混处理后的原料体系进行剪切处理，能够使预混处理后的原料体系充分纤维化，从而得到本发明的电极膜。

为了提升电极膜和集流体之间的粘结性，在一些实施例中，电极片还包括胶层 2，胶层位于集流体和电极膜之间；胶层包括粘结剂和导电剂。粘结剂用于提高胶层与集流体的粘结性以及胶层与电极膜的粘结性，导电剂用于
20 提高胶层的导电性，同时，导电剂还能够增加胶层的粗糙度，增大胶层的比表面积，从而进一步提高胶层与集流体之间以及胶层与电极膜之间的粘结力和剥离力。

其中，胶层包括粘结剂和导电剂。

其中，粘结剂可以是聚偏二氟乙烯（PVDF）、丁苯橡胶（SBR），也可
25 以是热熔胶，热熔胶包括 EVA 类热熔胶、TPR 类热熔胶、聚烯烃类热熔胶、聚酰胺（PA）类热熔胶、聚酯（PES）类热熔胶、聚乙烯（LDPE、HDPE）类热熔胶和聚酯酰胺（PEA）类热熔胶等。导电剂可以是导电炭黑、碳纳米管、石墨烯等比表面积较大的导电剂。在一些实施例中，电极膜还包括凹部，凹部位于电极膜远离集流体的一侧表面，和/或，凹部位于电极膜的内部。通过形
30 成若干个凹部，可有效增加电解液的浸润通道，提高电解液浸润性，有助于提

高锂离子的传输速度，提高充电倍率。

本发明不限定凹部的形成过程，在一种实施方式中，可通过激光法在电极膜的表面或内部形成凹部，在另一种实施方式中，利用物理压花的方式在电极膜表面形成凹部。

5 在锂离子电池的首次循环过程中，电极片的表面会形成固体电解质界面（SEI），从而导致产生不可逆的锂损失。通常在电极片中增加补锂剂以实现补锂。在一些实施例中，凹部内填充有含锂化合物。含锂化合物例如氧化锂、碳酸锂、氟化锂中的至少一种。通过在凹部中填充含锂化合物，有助于减少不可逆的锂损失。

10 在本发明的具体实施过程中，将含锂化合物、粘结剂、导电剂、活性物质进行预混处理，经剪切处理以及热压处理，得到电极膜。通过在原料体系中加入含锂化合物，制得电极膜。此外，将上述电极片应用于电池中，注液过程中，含锂化合物和电解液发生反应，生成锂离子，弥补生成SEI膜所需的锂离子，提高电池的首效。

15 本发明的第二方面，提供一种电池，包括上述第一方面的电极片。

 具体的，电极片包括负极片、正极片，负极片、正极片以及隔膜可以形成电池中的电芯，其中负极片、正极片中的至少一个为上述第一方面的电极片。通过将电芯与保护电路共同安装在电池壳体内部后就可以形成用于充/放电的电池。电芯的质量直接决定了电池的质量，由于采用上述电极片，因此，本发明的电池在循环性能和厚度膨胀率等方面表现优异。

20 下面通过具体实施例和对比例对本发明作进一步的说明。如无特别说明，下述所使用到的试剂、材料以及仪器均为常规试剂、常规材料以及常规仪器，均可商购获得，所涉及的试剂、材料也可通过常规合成方法合成获得。

25 实施例 1

 本实施例的负极片制备过程包括以下步骤：

 将人造石墨、聚四氟乙烯、导电碳加入分散设备中进行充分干混，得到分散均匀的混合料；将上述混合料加入到气流磨设备中，在给料速度为150g/min的条件下，经分散25min后，实现聚四氟乙烯的纤维化，得到面
30 团状的负极材料；其中，人造石墨、聚四氟乙烯、导电碳的质量比为 97：

2: 1;

将负极材料经螺杆泵挤出拉丝、经热辊压机进行辊压，得到负极电极膜，其中，挤出拉丝的温度为 100℃，辊压的压力为 20t，辊压速度为 5m/min，控制辊压方向使得纤维沿着第一方向延伸；

5 将负极电极膜经过多级热压复合到厚度为 10μm 的铜箔的两个表面上，得到厚度为 50μm 的负极片 F1，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:1000。

实施例 2

与实施例 1 的制备过程基本一致，区别在于：

10 调整热辊压机的参数，得到厚度为 65μm 的负极片 F2，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:400。

实施例 3

与实施例 1 的制备过程基本一致，区别在于：

15 调整热辊压机的参数，得到厚度为 100μm 的负极片 F3，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:200。

实施例 4

与实施例 1 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机的参数，得到厚度为 350μm 的负极片 F4，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:100。

20 实施例 5

本实施例的正极片制备过程包括以下步骤：

25 将钴酸锂、聚四氟乙烯、导电碳加入分散设备中进行充分干混，得到分散均匀的混合料；将上述混合料加入到气流磨设备中，在给料速度为 150g/min 的条件下分散 25min，经过充分分散以及聚四氟乙烯的纤维化，得到面团状的正极材料；其中，钴酸锂、聚四氟乙烯、导电碳的质量比为 97: 2: 1；

将正极材料经螺杆泵挤出辊压，得到正极电极膜；

30 将正极电极膜经过多级热压延复合到集流体上，得到正极片 Z1，正极片 Z1 的厚度为 50μm，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:1000。

实施例 6

与实施例 5 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机的参数，得到厚度为 65 μm 的正极片 Z2，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:400。

5 实验例 7

与实施例 5 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机的参数，得到厚度为 100 μm 的正极片 Z3，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:200。

实验例 8

10 与实施例 5 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机的参数，得到厚度为 350 μm 的正极片 Z4，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:100。

对比例 1

1、负极片的制备

15 调整热辊压机参数，使得纤维丝不沿第一方向延伸，除此之外，与实施例 1 同样操作而制作负极片 F11。

2、正极片的制备

调整热辊压机参数，使得纤维丝不沿第一方向延伸，除此之外，与实施例 5 同样操作而制作正极片 Z11。

20 对比例 2

与实施例 1 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机参数，使得负极片在第一方向上的断裂拉力小于负极片在第二方向上的断裂拉力，纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:500，得到本对比例的负极片 F12。

25 对比例 3

与对比例 2 的制备过程基本一致，区别在于：

调整热辊压机参数，使得纤维在第一方向上的尺寸和活性物质体的中值粒径的比值为 1:5000，得到本对比例的负极片 F13。

试验例

30 1、锂离子电池的制备

将正极片、隔膜（购买自旭化成 ND522）、负极片经过焊接正负极极耳后卷绕得到电芯，将电芯置于铝塑膜包装外壳中并封口，然后注入电解液，经过化成、分选后得到锂离子电池；

其中，电解液包括溶剂、锂盐和添加剂，溶剂为碳酸乙烯酯、碳酸二甲酯和碳酸甲乙酯质量比为 3: 4: 3 的混合溶剂，锂盐为六氟磷酸锂，锂盐在电解液中的浓度为 1.2mol/L，添加剂包括氟代碳酸乙烯酯和的碳酸亚乙烯酯，氟代碳酸乙烯酯在电解液中的质量含量为 3wt%，碳酸亚乙烯酯在电解液中的质量含量为 1wt%。

具体的，在上述制备过程中，将正极片 Z1 搭配负极片 F1、正极片 Z1 搭配负极片 F2、正极片 Z1 搭配负极片 F3、正极片 Z1 搭配负极片 F4、正极片 Z2 搭配负极片 F1、正极片 Z3 搭配负极片 F1、正极片 Z4 搭配负极片 F1、正极片 Z11 搭配负极片 F11、正极片 Z11 搭配负极片 F12、正极片 Z11 搭配负极片 F13，得到的锂离子电池依次记为 D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10。

2、电极片的性能测试

将上述正极片、负极片、集流体分别裁切成宽度为 $15 \pm 0.25\text{mm}$ 、长度为 $75 \pm 0.5\text{mm}$ 的测试样品，利用万能拉力机，设置标距为 $50 \pm 0.5\text{mm}$ ，拉伸速度为 200mm/min ，分别沿着第一方向、第二方向拉伸正极片、负极片、集流体，测试断裂所需最大的拉力。

2) 使用扫描电子显微镜测试不同放大倍数的正极片、负极片的形貌；用氩离子气体裁切极片截面，使用扫描电子显微镜测试极片的截面形貌；

3) 极片辊压 500m 断带次数:统计辊压 500m 极片过程中的断带次数。

3、电池性能测试

1) 容量保持率测试

在 25°C 下，将电池以 1C 恒流充电至 4.45V，再恒压充电至截止电流 0.05C，静置 5min，以 1C 恒流放电至 3.0V，此为首次循环，重复上述过程 300 次。根据电池循环 300 次的容量保持率(%)=300 次循环后的放电容量/首次循环后的放电容量 $\times 100\%$ 计算容量保持率。

2) 厚度膨胀率测试

测试循环前电池 50%SOC 状态下的初始 PPG 厚度记为 P1，循环 300 圈

后，测试电池的在 100%SOC 下的 PPG 厚度记为 P2，则厚度膨胀率%=(P2-P1)/P1×100%。

测试结果如表 1 和表 2 所示。

表 1

电极片编号	厚度 μm	纤维在第一方向的尺寸/活性物质体的中值粒径比值	第一方向上的断裂拉力 F1 (kgf)	第二方向上的断裂拉力 F2 (kgf)	F1/F2 的比值	F1 与厚度的比值	辊压断带次数/500m
F11	50	/	1.012	2.77	0.365: 1	0.020: 1	11
Z11	50	/	0.986	2.19	0.450: 1	0.019: 1	19
F12	100	1:500	3.058	3.241	0.944: 1	0.031: 1	9
F13	100	1:5000	2.898	1.917	1.511: 1	0.029: 1	10
F1	50	1:1000	2.953	1.875	1.575: 1	0.059: 1	7
F2	65	1:400	3.574	3.036	1.177: 1	0.055: 1	2
F3	100	1: 200	4.776	3.913	1.22: 1	0.048: 1	0
F4	350	1:100	5.936	3.879	1.53: 1	0.017: 1	0
Z1	50	1:1000	3.902	2.563	1.52: 1	0.078: 1	3
Z2	65	1:400	4.101	3.036	1.351: 1	0.063: 1	1
Z3	100	1:200	4.41	4.088	1.079: 1	0.044: 1	0
Z4	350	1:100	4.762	4.692	1.015: 1	0.014: 1	0

5 表 2

电池编号	循环 300T 容量保持率 (%)	循环 300T 电池厚度膨胀率 (%)
D1	95.8	5
D2	98.8	4.5
D3	99.2	4.6
D4	92.6	5.2
D5	97.4	5
D6	98.5	5.1
D7	88.1	5.7
D8	75	7.5
D9	91.1	5.9
D10	84.1	6.9

根据表 1 可知，实施例 1-8 的电极片中至少部分纤维沿着电极片的第一方向延伸，而对比例 1 的电极片中纤维不沿着电极片的第一方向延伸，实施例 1-8 中电极片在第一方向上的断裂拉力均高于对比例 1 的，说明实施例的电极片能承受拉力范围明显高于对比例，也说明通过使至少部分纤维沿着电
10 极片的第一方向延伸，有助于提升电极片在第一方向上的断裂拉力。

对比实施例 1-8 和对比例 2 可知，通过限定电极片在第一方向上的断裂

拉力大于等于电极片在第二方向上的断裂拉力，能够进一步降低断带风险。

对比实施例 1-8 和对比例 3 可知，通过限定单根纤维在第一方向的尺寸与活性物质体的中值粒径的比值，有助于进一步降低断带风险。

对比实施例 1-8 可知，通过控制电极片的厚度，有助于进一步减少了辊压
5 断带的频率。

根据表 2 可知，在相同电极片厚度下，采用实施例的电极片制得的电池的循环性能和厚度膨胀率表现更优异，说明实施例中的纤维更好的包裹活性物质，有助于缓解了由于活性物质脱嵌锂离子产生的循环膨胀。

以上详细描述了本发明的较佳具体实施例以及试验验证。应当理解，本领域
10 的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此，凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案，皆应在本发明的保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种电极片，其特征在于，所述电极片包括集流体、设置在所述集流体至少一个功能表面的电极膜；

5 所述电极膜包括纤维，至少部分所述纤维沿着所述电极片的第一方向延伸。

2、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述纤维的延伸方向与所述电极片的第一方向的夹角为 $0\sim 30^{\circ}$ 。

3、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述电极片在第一方向上的断裂拉力大于等于所述电极片在第二方向上的断裂拉力；

10 所述第二方向垂直于所述第一方向。

4、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述电极片在第一方向上的断裂拉力与所述电极片在第二方向上的断裂拉力的比值为 $(1\sim 2):1$ ，优选地， $(1.02\sim 1.52):1$ 。

15 5、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述电极片在第一方向上的断裂拉力与所述电极片厚度的比值为 $(0.008\sim 0.1):1$ ；

其中，所述电极片在第一方向上的断裂拉力的单位为 kgf，所述电极片厚度的单位为 μm 。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的电极片，其特征在于，所述电极片在第一方向上的断裂拉力为 $3\sim 6\text{kgf}$ ；和/或，

20 所述电极片在第二方向上的断裂拉力为 $2\sim 5.5\text{kgf}$ ；和/或，

所述电极片的厚度为 $65\sim 350\mu\text{m}$ 。

7、根据权利要求 1-5 任一项所述的电极片，其特征在于，所述集流体在第二方向上的断裂拉力小于所述集流体在第一方向上的断裂拉力。

25 8、根据权利要求 7 所述的电极片，其特征在于，所述集流体在第一方向上的断裂拉力和所述集流体在第二方向上的断裂拉力的比值为 $(0.67\sim 2.75):1$ ，优选地， $(0.875\sim 1.67):1$ 。

1，优选地， $(0.875\sim 1.67):1$ 。

9、根据权利要求 1-5 任一项所述的电极片，其特征在于，所述电极膜还包括活性物质体，至少部分所述纤维在第一方向的尺寸大于所述活性物质体的中值粒径。

30 10、根据权利要求 9 所述的电极片，其特征在于，所述活性物质体包括

LiCoO₂、LiMn₂O₄、LiMnO₂、LiNiO₂、LiFePO₄、LiMnPO₄、LiCo_xNi_{1-x}O₂、LiCo_xNi_{1-x-y}Al_yO₂，其中， $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ，或者，

所述活性物质体包括人造石墨、天然石墨、软碳、硬碳、中间相碳微球、Si、SiO_x、Si-C、SiO_x-C 中的至少一种。

5 11、根据权利要求 9 所述的电极片，其特征在于，单根所述纤维在第一方向的尺寸与所述活性物质体的中值粒径的比值为 1: (1~4000)，优选地，1: (1~400)。

12、根据权利要求 11 所述的电极片，其特征在于，单根所述纤维在第一方向的尺寸为 250nm~1mm；和/或，

10 所述活性物质体的中值粒径为 250nm~30μm。

13、根据权利要求 1-5 任一项所述的电极片，其特征在于，在所述电极片的厚度方向上，所述纤维沿着所述电极片的厚度方向延伸。

14、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，沿着所述电极片的厚度方向，相邻的活性物质体之间通过所述纤维相连。

15 15、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述电极片还包括胶层，所述胶层位于所述集流体和所述电极膜之间。

16、根据权利要求 15 所述的电极片，其特征在于，所述胶层包括粘结剂和导电剂；

20 所述粘结剂包括聚偏二氟乙烯、丁苯橡胶、EVA 类热熔胶、TPR 类热熔胶、聚烯烃类热熔胶、聚酰胺类热熔胶、聚酯类热熔胶、聚乙烯类热熔胶、聚酯酰胺类热熔胶中的至少一种，和/或，

所述导电剂包括导电炭黑、碳纳米管、石墨烯中的至少一种。

25 17、根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述纤维包括纤维状的聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物、氟化乙烯丙烯共聚物、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯、羧甲基纤维素、丁苯橡胶、聚丙烯酸、热熔胶、聚乙烯中的至少一种。

18、根据权利要求 1-4 任一项所述的电极片，其特征在于，所述电极膜还包括凹部，所述凹部位于所述电极膜远离集流体的一侧表面，和/或，所述凹部位位于所述电极膜的内部。

30 19、根据权利要求 18 所述的电极片，其特征在于，所述凹部内填充有含

锂化合物；

其中，所述含锂化合物包括氧化锂、碳酸锂、氟化锂中的至少一种。

20、一种电池，其特征在于，包括权利要求 1-19 任一项所述的电极片。

1/2

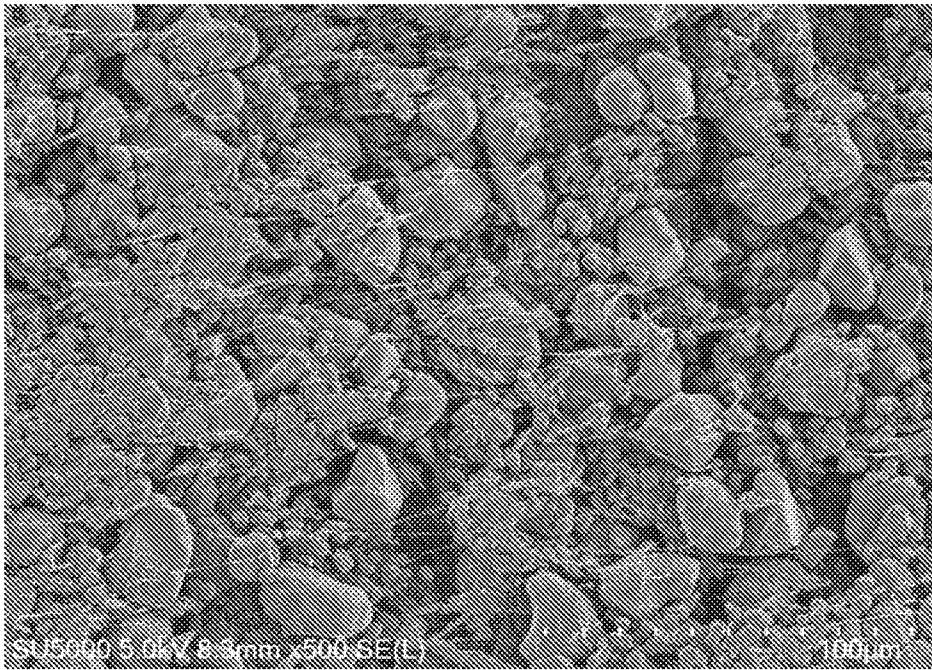


图 1

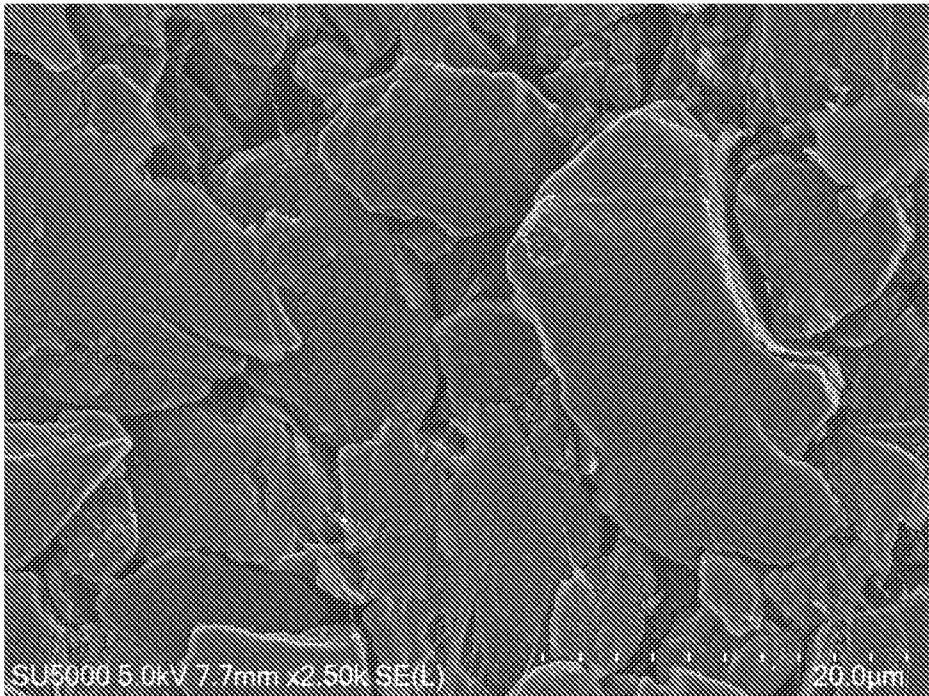


图 2

2/2

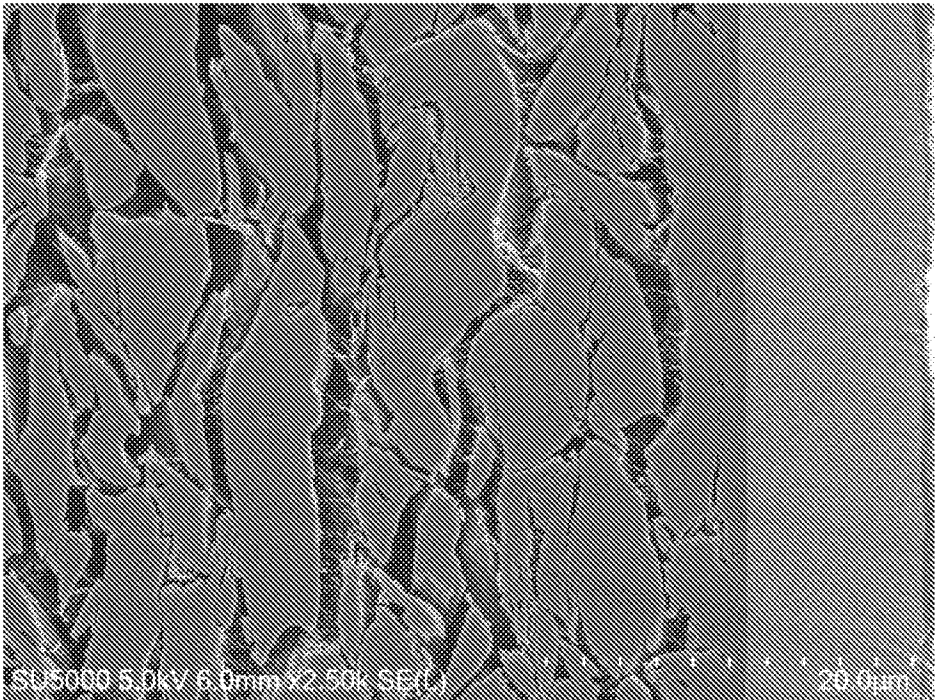


图 3

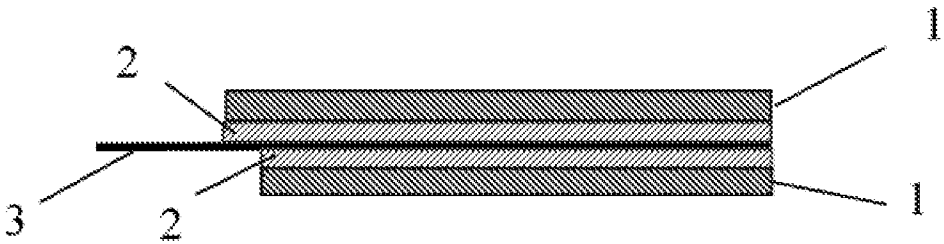


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/123658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/13(2010.01)i; H01M10/0525(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)

CJFD, CNTXT, ENTXTC, WPABSC, DWPI: 凹, 坑, 孔, 洞, 电池, 电极, 断裂拉力, 断裂强度, 抗拉强度, 纤维, 粘结剂, 胶黏剂, 延伸, 取向, hollow, concave, sunken, battery, breakage, fracture, breaking strength, break loda, fiber, binder, agglomerant, extend, orientation, tropism

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117525278 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 06 February 2024 (2024-02-06) claims 1-20	1-20
Y	CN 116230868 A (JIANGSU ZENERGY BATTERY TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 June 2023 (2023-06-06) description, embodiment 2, paragraph 0055, and figure 3	1-2, 5-20
Y	CN 105514323 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 20 April 2016 (2016-04-20) abstract	1-2, 5-20
Y	CN 110085806 A (HUBEI LINNOVA NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) description, paragraphs [0037] and [0070]	18-20
A	JP 2017130451 A (DAICEL CORP. et al.) 27 July 2017 (2017-07-27) entire document	1-20
A	JP 2023097854 A (FUJIMORI KOGYO CO., LTD.) 10 July 2023 (2023-07-10) 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

26 December 2024

Date of mailing of the international search report

06 January 2025

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/CN2024/123658

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117525278	A	06 February 2024	None			
CN	116230868	A	06 June 2023	None			
CN	105514323	A	20 April 2016	CN	105514323	B	16 October 2018
CN	110085806	A	02 August 2019	CN	110085806	B	18 October 2022
JP	2017130451	A	27 July 2017	JP	6841668	B2	10 March 2021
JP	2023097854	A	10 July 2023	None			

A. 主题的分类

H01M4/13(2010.01)i; H01M10/0525(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))

CJFD,CNTEXT,ENTXTC,WPABSC,DWPI:凹,坑,孔,洞,电池,电极,断裂拉力,断裂强度,抗拉强度,纤维,粘结剂,胶黏剂,延伸,取向,hollow,concave,sunken,battery,breakage,fracture,breaking strength,break loda,fiber,binder,agglomerant,extend,orientation,tropism

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 117525278 A (珠海冠宇电池股份有限公司) 2024年2月6日 (2024 - 02 - 06) 权利要求1-20	1-20
Y	CN 116230868 A (江苏正力新能电池技术有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 说明书实施例2, 说明书第0055段, 附图3	1-2、5-20
Y	CN 105514323 A (大连理工大学) 2016年4月20日 (2016 - 04 - 20) 说明书摘要	1-2、5-20
Y	CN 110085806 A (湖北锂诺新能源科技有限公司) 2019年8月2日 (2019 - 08 - 02) 说明书第[0037]及[0070]段	18-20
A	JP 2017130451 A (DAICEL CORP.等) 2017年7月27日 (2017 - 07 - 27) 全文	1-20
A	JP 2023097854 A (FUJIMORI KOGYO CO.) 2023年7月10日 (2023 - 07 - 10) 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

2024年12月26日

国际检索报告邮寄日期

2025年1月6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

苏汀

电话号码 (+86) 010-53960355

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/123658

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	117525278	A	2024年2月6日	无	
CN	116230868	A	2023年6月6日	无	
CN	105514323	A	2016年4月20日	CN	105514323 B 2018年10月16日
CN	110085806	A	2019年8月2日	CN	110085806 B 2022年10月18日
JP	2017130451	A	2017年7月27日	JP	6841668 B2 2021年3月10日
JP	2023097854	A	2023年7月10日	无	