

(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 7 月 3 日 (03.07.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/138403 A1

(51) 国际专利分类号:

C09J 7/30 (2018.01) *H01M 50/534* (2021.01)
C09J 123/12 (2006.01) *H01M 50/184* (2021.01)
C09J 123/14 (2006.01) *H01M 50/131* (2021.01)
H01M 50/553 (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/076294

(22) 国际申请日: 2024 年 2 月 6 日 (06.02.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202311857380.6 2023年12月29日 (29.12.2023) 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: 裴佳佳 (PEI, Jiajia); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。张柳浩 (ZHANG, Lihao); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。陈敏康 (CHEN, Minkang); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。林文荣 (LIN, Wenrong); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。贺飞 (HE, Fei); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道 209 号 519180 (CN)。李素丽 (LI, Suli); 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: 北京布瑞知识产权代理有限公司 (BEIJING BRIGHT IP AGENCY CO., LTD.); 中国北京市昌平区七北路 42 号院 3 号楼 12 层 3 单元 1202 102200 (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: INSULATING ADHESIVE AND BATTERY

(54) 发明名称: 一种绝缘胶和电池

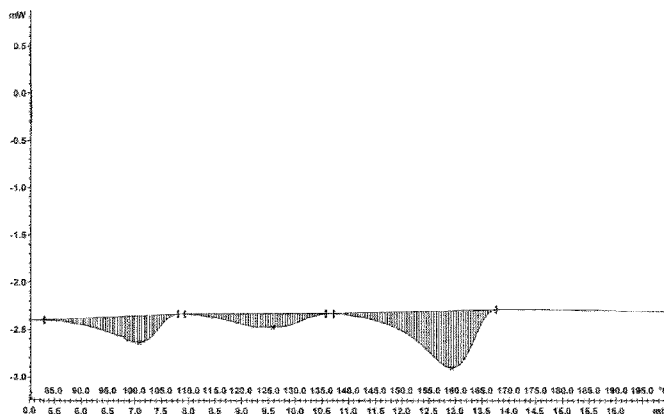


图 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to the technical field of batteries, in particular to an insulating adhesive and a battery comprising the insulating adhesive. The insulating adhesive at least comprises three molten zones, wherein a melting peak a1 of a first molten zone is 95°C to 115°C, a melting peak a2 of a second molten zone is 115°C to 130°C, a melting peak a3 of a third molten zone is 140°C to 165°C, and the temperature T3 of the melting peak a3 of the third molten zone and the temperature T1 of the melting peak a1 of the first molten zone satisfy the following relational expression: $b = T3 - T1$, the unit of b being °C, and b being 25°C to 70°C. The insulating adhesive in the present disclosure has relatively good adhesion between layers and does not delaminate when soaked in an electrolytic solution, and also can exhibit a high-temperature venting capability during thermal runaway of a battery cell; and a battery comprising the insulating adhesive has a high safety performance, and the sealing performance of a sealing housing thereof is also good, such that leakage of the electrolytic solution from the sealing housing caused by delamination of the insulating adhesive does not occur.

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))。

(57) 摘要: 本公开涉及电池技术领域, 具体涉及一种绝缘胶及包括该绝缘胶的电池。绝缘胶至少包括三个熔融区域, 其中, 第一熔融区域的熔融峰a1为95℃-115℃, 第二熔融区域的熔融峰a2为115℃-130℃, 第三熔融区域的熔融峰a3为140℃-165℃, 第三熔融区域的熔融峰a3的温度T3与第一熔融区域的熔融峰a1的温度T1满足如下关系式: $b = T3 - T1$, b的单位为℃, 其中, b为25℃-70℃。本公开的绝缘胶中各层之间的粘结性较好, 在电解液的浸泡下不会出现分层, 同时在电芯发生热失控时能够兼具高温开口的性能; 包括该绝缘胶的电池在兼具安全性能高的同时, 密封壳的密封性能好, 不会出现绝缘胶分层导致密封壳漏液。

一种绝缘胶和电池

技术领域

本公开涉及电池技术领域，具体涉及一种绝缘胶及包括该绝缘胶的电池。

发明背景

5 锂离子电池因为能量密度大、电压高、循环次数长等优点，已被广泛应用于消费类电子产品、电动汽车、电动工具等产品中。近年来，随着电芯的快充、倍放要求不断提升，对电芯的电性能和使用过程中的安全要求也进一步提高；当电芯进行快充时，极耳处电流密度最高，过度倍放过程中，会导致电芯温度急剧升高，此时隔膜热收缩导致正负极短路、SEI膜分解，电芯内部温度急剧升高，从而引起电芯起火爆炸；因此，防止电芯热失控，提高锂离子电池的安全性能至关重要。

发明内容

15 电池由正极组件、负极组件、隔离膜、包装膜、电解液组成，其中电芯壳体因需要与外界连通导电，极耳胶同铝塑膜（包装膜）热封形成密封壳，从而阻隔水分、空气，保证电芯的密封性能。但是，在电解液的长期浸泡下，极耳胶层间结合力下降，发生分层，使密封壳出现封边开口漏液的情况，电芯内部水汽进入，从而降低电池的安全性能。为了解决现有技术中存在的上述技术问题，本公开提供了一种绝缘胶及包括该绝缘胶的电池。本公开的绝缘胶中各层之间的粘结性较好，在电解液的浸泡下不会出现分层，同时在电芯发生热失控时能够兼具高温开口的性能；包括该绝缘胶的电池在兼具安全性能高的同时，密封壳的密封性能好，不会出现绝缘胶分层导致密封壳漏液。

20 为了实现上述目的，本公开第一方面提供了一种绝缘胶，其中，所述绝缘胶至少包括三个熔融区域，其中，第一熔融区域的熔融峰 a1 为 95°C-115°C，第二熔融区域的熔融峰 a2 为 115°C-130°C，第三熔融区域的熔融峰 a3 为 140°C-165°C，所述第三熔融区域的熔融峰 a3 的温度 T3 与所述第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度 T1 满足如下关系式： $b=T3-T1$ ，b 的单位为°C，其中，b 为 25°C-70°C。

25 在一实例中，b 为 40°C-60°C；

和/或，所述绝缘胶至少包括第一胶层和第二胶层，所述第二胶层位于所述第一胶层一侧的表面，所述第一胶层的熔点为 95°C-130°C，第二胶层的熔点为 140°C-170°C。

30 在一实例中，所述绝缘胶包括第三胶层，所述第三胶层位于第二胶层中远离所述第一胶层一侧的表面，所述绝缘胶满足：所述第二胶层的熔点>所述第三胶层的熔点，和/或，所述第二胶层的熔点>所述第一胶层的熔点；

和/或，所述第三胶层的熔点为 95°C-130°C；

和/或，所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差为-5°C~25°C。

在一实例中，所述第一胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2；

35 和/或，所述第二胶层的熔点包括所述第三熔融区域的熔融峰 a3；

和/或，所述第三胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域

的熔融峰 a2。

本公开第二方面提供了一种电池，该电池包括第一方面所述的绝缘胶。

在一实例中，所述电池包括极片组件和包装膜，所述极片组件包括极片和极片导电材料，所述极片包括集流体以及位于所述集流体一侧或两侧表面的活性材料层，所述极片导电材料位于所述集流体一端，所述导电材料的第一端为焊接端，所述焊接端与所述集流体焊接相连，与所述第一端相对的第二端为探出端，所述焊接端与所述探出端之间形成涂胶区域，所述涂胶区域上设置有绝缘胶，所述绝缘胶覆盖在所述导电材料的表面，所述绝缘胶中第一胶层远离第二胶层一侧的表面与所述导电材料相邻，所述包装膜与绝缘胶连接在一起形成密封壳，所述极片组件位于由所述密封壳形成的密闭空间中，所述包装膜包括与
10 所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的内膜层、位于内膜层表面的金属层以及位于金属层表面的外膜层，所述内膜层包括直接与所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的第一膜层和位于第一膜层表面的第二膜层，所述第一膜层的熔点为 120°C - 165°C ，优选为 130°C - 145°C ；

和/或，所述第一膜层的熔点与所述第二胶层或所述第三胶层的熔点之差为 -5°C ~ 40°C ；

和/或，所述第一膜层包括改性聚丙烯和/或丙烯乙烯共聚物；

和/或，所述改性聚丙烯包括马来酸酐改性聚丙烯、茂金属改性、乙丙烯共聚物和硅烷偶联改性聚丙烯中的一种或多种。

在一实例中，所述包装膜与所述绝缘胶之间的热封拉力为 $Y \pm 0.5$ ，单位为 N/mm ，所述电池的温度为 T ，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ，则所述电池满足如下关系式： $Y = -0.04572 \times T + 5.779$ ，其中，
20 T 为 20°C - 125°C 。

通过上述技术方案，本公开与现有技术相比至少具有以下优势：

本公开的绝缘胶至少包括三个熔融区域，并对三个熔融区域的熔融峰进行了特定范围的限定，同时通过限定第一熔融区域的熔融峰（最低温度区域）与第三熔融区域的熔融峰（最高温度区域）的温度之差的关系，提高了绝缘胶中各层之间的粘结性，同时兼具高温
25 开口的性能，从而可以确保在未发生热失控时，电池不漏液，在发生热失控时，通过绝缘胶的熔融能够为电池提供散热通道，提高电池的安全性能。

本公开的其它特点和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

图 1 所示为本公开中实施例 I-1 的绝缘胶的 DSC 图。

图 2 所示为本公开中包括两层胶层的绝缘胶的结构示意图。

图 3 所示为本公开中包括三层胶层的绝缘胶的结构示意图。

图 4 所示本公开中极片组件的结构示意图。

具体实施方式

以下对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。本文中，在没有特别说明的情况下，
35 数据范围均包括端点。

本公开第一方面提供了一种绝缘胶，其中，所述绝缘胶至少包括三个熔融区域，其中，第一熔融区域的熔融峰 a1 为 95°C - 115°C ，第二熔融区域的熔融峰 a2 为 115°C - 130°C ，第三熔融区域的熔融峰 a3 为 140°C - 165°C ，所述第三熔融区域的熔融峰 a3 的温度 T_3 与所述
40 第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度 T_1 满足如下关系式： $b = T_3 - T_1$ ， b 的单位为 $^{\circ}\text{C}$ ，其中， b

为 25°C-70°C。

图 1 为本公开绝缘胶的 DSC 图，从图 1 中可以看出，所述绝缘胶至少包括三个熔融区域。

本公开的发明人经研究发现，现有技术中的极耳胶在电解液的浸泡下容易发生分层，使密封壳出现封边开口漏液，是由于现有技术中的极耳胶存在两个熔融区域，且这两个熔融区域的熔融峰的温度差距较大，从而使极耳胶中胶层之间的粘结性较低，在电解液的浸泡下容易出现分层。

为了提高绝缘胶中各层之间的粘结性，同时使绝缘胶兼具高温开口的性能，本公开的绝缘胶至少包括三个熔融区域，并将三个熔融区域的熔融峰限定在特定范围内，第一熔融区域的熔融峰 a1 为 95°C-115°C（例如，95°C、100°C、105°C、110°C、115°C），第二熔融区域的熔融峰 a2 为 115°C-130°C（例如，115°C、118°C、120°C、122°C、125°C、128°C、130°C），第三熔融区域的熔融峰 a3 为 140°C-165°C（例如，140°C、145°C、150°C、155°C、160°C、165°C），所述第三熔融区域的熔融峰 a3 的温度 T3 与所述第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度 T1 满足如下关系式： $b=T3-T1$ ，b 的单位为°C，其中，b 为 25°C-70°C（例如，25°C、30°C、35°C、40°C、45°C、50°C、55°C、60°C、65°C、70°C）。在本公开中，熔融峰表述熔融吸热峰。

本公开的绝缘胶包括至少三个熔融区域，并将绝缘胶的三个熔融区域的熔融峰限定在上述特定范围时，从三个熔融区域的熔融峰的温度可以看出，在温度差距较大的第一熔融区域和第三熔融区域之间存在第二熔融区域，第二熔融区域的熔融峰 a2 与第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度差距较小，并且第二熔融区域的熔融峰 a2 与第三熔融区域的熔融峰 a1 的温度差距较小，通过第二熔融区域的过渡可以将温度较低的第一熔融区域与温度较高的第三熔融区域连接起来，从而能够提高绝缘胶层中各层之间的粘结性能，使绝缘胶在电解液的浸泡下不会出现分层。同时将第一熔融区域的熔融峰 a1 限定在上述特定范围时，第一熔融区域的维卡转化点较低，热变形温度较低，与常规极耳胶相比，在同等环境温度下，第一熔融区域更容易发生热变形，从而可以确保在电池发生热失控（此时电池的温度达到 100-120°C）时，绝缘胶熔融能够开口形成散热通道，提高电池的安全性能。同时限定第三熔融区域的熔融峰 a3 的温度 T3 与第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度 T1 之差 b 限定在特定范围时，可以使绝缘胶的胶层之间的分子间的结晶峰更接近，各分子间交联度增加，胶层的材料之间的结晶度增加，从而可以提高胶层之间的贴合性能，使胶层之间结合更紧密，避免在电解液浸泡过程中发生分层，使得水汽通过率过高，进而避免引起电池的鼓胀漏液的问题，同时还可以防止绝缘胶过度熔融，从而避免电池的包装膜中的金属层与电池中的导电材料距离过近，造成短路。

在本公开中，通过对绝缘胶的熔融区域以及熔融区域的熔融峰和熔融峰温度之差的限定，已经能够使绝缘胶实现比现有技术更高的粘结性能和高温开口性能。为了进一步提高效果，可以对其中一个或多个技术特征做进一步优选。

在一实例中，b 为 40°C-60°C。将 b 限定在上述特定范围，可以进一步提高绝缘胶的粘结性能，同时进一步提高电池的安全性能。

在一实例中，所述绝缘胶至少包括第一胶层和第二胶层，所述第二胶层位于所述第一胶层一侧的表面，所述第一胶层的熔点为 95°C-130°C（例如，95°C、100°C、105°C、110°C、115°C、120°C、125°C、130°C）。在本公开中，所述熔点表示在加热过程中，熔融吸热峰峰值对应的温度。

在一实例中，所述第一胶层的熔点为 100°C-110°C。

在一实例中，第二胶层的熔点为 140°C-170°C（例如，140°C、145°C、150°C、155°C、160°C、165°C、170°C）。将所述第二胶层的熔点限定在上述特定范围时，可以使第二胶层在封头加热过程中避免过度熔融，导致导电材料和包装膜金属层接触造成短路。

在一实例中，第二胶层的熔点为 155°C-165°C。

如图 2 所示, 所述绝缘胶 4 包括两层胶层, 第一胶层 41 和第二胶层 42, 所述第二胶层 42 位于所述第一胶层 41 一侧的表面。

在一实例中, 所述第一胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2。

5 在一实例中, 所述第二胶层的熔点包括所述第三熔融区域的熔融峰 a3。

当所述绝缘胶包括两层胶层时, 所述绝缘胶包括三个熔融区域, 第一胶层包括第一熔融区域和第二熔融区域, 第二胶层包括第三熔融区域。此时, 由于第一胶层包括第二熔融区域, 第一胶层与第二胶层之间的熔融峰的温度差距较小, 因此包括两层胶层的绝缘胶, 其胶层之间的粘结性较高, 绝缘胶在电解液的浸泡下不会发生分层。

10 所述第一胶层的宽度和所述第二胶层宽度可以相同或不同。在本公开中, 如图 4 所示, 胶层的宽度的方向 a 与胶层环绕的方向垂直。

在一实例中, 所述第二胶层的宽度小于所述第一胶层的宽度。

在一实例中, 所述绝缘胶包括第三胶层, 所述第三胶层位于第二胶层中远离所述第一胶层一侧的表面, 所述绝缘胶满足: 所述第二胶层的熔点>所述第三胶层的熔点, 和/或, 15 所述第二胶层的熔点>所述第一胶层的熔点。

在一实例中, 所述绝缘胶满足: 所述第二胶层的熔点>所述第三胶层的熔点, 且第二胶层的熔点>所述第一胶层的熔点。所述绝缘胶中第一胶层的熔点、第二胶层的熔点和第三胶层的熔点满足上述特定关系时, 同常规极耳胶相比, 第一胶层和第三胶层热变形温度低(熔点较低), 在同等温度下, 第一胶层和第三胶层更易产生热变形, 第三胶层和与第三胶层相邻的包装膜内层热熔后冷却重结晶, 能够提高分子间交联, 增强绝缘胶与包装膜内层的结合力, 从而可以避免电芯跌落、高频振动中出现封边开口漏液; 同时第二胶层(熔点较高)高温层可以防止造成过度熔融, 避免包装膜金属层同导电材料距离过近, 造成短路; 当电芯达到高温 100-120°C 时(此时电芯发生热失控), 第一胶层和导电材料间、第三层胶和包装膜内层间先发生熔融, 热封拉力骤然减小, 从而使导电材料处的包装膜和覆盖在导电材料表面的绝缘胶熔融开口形成散热通道, 提高电池的安全性能。即当电芯未发生热失控时, 绝缘胶与包装膜以及绝缘胶和导电材料之间结合紧密, 为电芯提供密闭空间, 25 当电芯发生热失控时, 绝缘胶的第一层胶和第三层胶先发生熔融, 导电材料处绝缘胶和包装膜及导电材料间结合力大幅度降低, 使电芯内部因热失控形成的热冲力可以在导电材料密封位置冲开形成开口, 为电芯提供散热通道, 从而防止电芯热失控, 提高电池的安全性能。

30 根据一种具体的实施方式, 所述第三胶层的熔点为 95°C-130°C (例如, 95°C、100°C、105°C、110°C、115°C、120°C、125°C、130°C)。将第三胶层的熔点限定在上述特定范围, 可以提升第三胶层的亲金属性能, 从而使第三胶层与包装膜的内层膜粘结性能提升。

在一实例中, 所述第三胶层的熔点为 100°C-125°C。

35 在一实例中, 所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差 h 为 -5°C~25°C (例如, -5°C、-3°C、0°C、3°C、5°C、10°C、15°C、20°C、25°C)。将所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差限定在上述特定范围时, 第一层胶和第三层胶的熔融热变形基本同步, 在同等温度下, 包装膜更易与第三层胶发生熔融冷却结晶, 其结合力更强, 提高了电芯的常温密封性能, 同时当电芯高温发生热失控时, 第一胶层与导电材料界面以及 40 第三胶层与包装膜融合界面可先发生熔融, 使得包装膜和导电材料的整体密封界面拉力衰减, 界面更易开口, 提供散热通道, 避免电池起火燃烧。

可以理解的是, 所述第三胶层的熔点可以比所述第一胶层的熔点温度高, 或者所述第三胶层的熔点可以比所述第一胶层的熔点温度低。当所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差为负值时, 表示所述第三胶层的熔点比所述第一胶层的熔点温度低; 当所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差为正值时, 表示所述第三胶层的熔点比 45 所述第一胶层的熔点温度高。

在一实例中，所述第三胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2。

如图 3 所示，所述绝缘胶 4 包括三层胶层，所述第三胶层 43 位于第二胶层 42 中远离所述第一胶层 41 一侧的表面。

当所述绝缘胶包括三层胶层时，所述绝缘胶包括三个熔融区域，第一胶层包括第一熔融区域和第二熔融区域，第二胶层包括第三熔融区域，第三胶层包括第一熔融区域和第二熔融区域。此时，第一胶层和第三胶层均包括第二熔融区域，第一胶层、第三胶层和第二胶层之间的熔融峰的温度差距较小，因此包括三层胶层的绝缘胶，其胶层之间的粘结性较高，绝缘胶在电解液的浸泡下不会发生分层。

在一实例中，所述第一胶层包括第一改性树脂。

在一实例中，所述第一改性树脂包括马来酸酐改性聚丙烯、丙烯酸改性聚丙烯、茂金属改性聚丙烯、丙乙烯共聚物和丁烯丙烯共聚物中的一种或多种。

在一实例中，所述第一改性树脂包括第一改性树脂 A1 和第一改性树脂 A2，其中，所述第一改性树脂 A1 的熔点 $d1$ 为 $95^{\circ}\text{C} \leq d1 \leq 115^{\circ}\text{C}$ ，所述第一改性树脂 A2 的熔点 $d2$ 为 $115^{\circ}\text{C} < d2 \leq 130^{\circ}\text{C}$ ，则以所述第一胶层的总重量为基准，所述第一改性树脂 A1 的重量含量 $\geq 50\text{wt}\%$ （例如， $50\text{wt}\%$ 、 $50.5\text{wt}\%$ 、 $55\text{wt}\%$ 、 $60\text{wt}\%$ 、 $65\text{wt}\%$ 、 $70\text{wt}\%$ 、 $75\text{wt}\%$ 、 $80\text{wt}\%$ 、 $85\text{wt}\%$ 、 $90\text{wt}\%$ 、 $95\text{wt}\%$ 、 $100\text{wt}\%$ ），所述第一改性树脂 A2 的重量含量 $\leq 50\text{wt}\%$ （例如， $0\text{wt}\%$ 、 $0.5\text{wt}\%$ 、 $1\text{wt}\%$ 、 $5\text{wt}\%$ 、 $10\text{wt}\%$ 、 $15\text{wt}\%$ 、 $20\text{wt}\%$ 、 $25\text{wt}\%$ 、 $30\text{wt}\%$ 、 $35\text{wt}\%$ 、 $40\text{wt}\%$ 、 $45\text{wt}\%$ 、 $49.5\text{wt}\%$ 、 $50\text{wt}\%$ ）。当所述第一胶层中，所述第一改性树脂 A1 的重量含量为 $100\text{wt}\%$ 时，表示第一胶层为第一改性树脂 A1。当所述第一胶层中，所述第一改性树脂 A2 的重量含量为 $0\text{wt}\%$ 时，表示第一胶层中不存在第一改性树脂 A2。

从第一改性树脂 A1 和第一改性树脂 A2 的熔点可知，所述第一胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2。

在一实例中，所述第三胶层包括第二改性树脂。

在一实例中，所述第二改性树脂选自马来酸酐改性聚丙烯、丙烯酸改性聚丙烯、茂金属改性聚丙烯、丙乙烯共聚物和丁烯丙烯共聚物中的一种或多种。

在一实例中，所述第三胶层包括第二改性树脂，所述第三胶层包括第二改性树脂 C1 和第二改性树脂 C2，其中，所述第二改性树脂 C1 的熔点 $f1$ 为 $95^{\circ}\text{C} \leq f1 \leq 115^{\circ}\text{C}$ ，所述第二改性树脂 C2 的熔点 $f2$ 为 $115^{\circ}\text{C} < f2 \leq 130^{\circ}\text{C}$ ，则以所述第三胶层的总重量为基准，所述第二改性树脂 C1 的重量含量 $\geq 50\text{wt}\%$ （例如， $50\text{wt}\%$ 、 $50.5\text{wt}\%$ 、 $55\text{wt}\%$ 、 $60\text{wt}\%$ 、 $65\text{wt}\%$ 、 $70\text{wt}\%$ 、 $75\text{wt}\%$ 、 $80\text{wt}\%$ 、 $85\text{wt}\%$ 、 $90\text{wt}\%$ 、 $95\text{wt}\%$ 、 $100\text{wt}\%$ ），所述第二改性树脂 C2 的重量含量 $\leq 50\text{wt}\%$ （例如， $0\text{wt}\%$ 、 $0.5\text{wt}\%$ 、 $1\text{wt}\%$ 、 $5\text{wt}\%$ 、 $10\text{wt}\%$ 、 $15\text{wt}\%$ 、 $20\text{wt}\%$ 、 $25\text{wt}\%$ 、 $30\text{wt}\%$ 、 $35\text{wt}\%$ 、 $40\text{wt}\%$ 、 $45\text{wt}\%$ 、 $49.5\text{wt}\%$ 、 $50\text{wt}\%$ ）。当所述第三胶层中，所述第二改性树脂 C1 的重量含量为 $100\text{wt}\%$ 时，表示第三胶层为第二改性树脂 C1。当所述第三胶层中，所述第二改性树脂 C2 的重量含量为 $0\text{wt}\%$ 时，表示第三胶层中不存在第二改性树脂 C2。

从第二改性树脂 C1 和第二改性树脂 C2 的熔点可知，所述第三胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2。

所述第一胶层的宽度、所述第二胶层的宽度和所述第三胶层的宽度各自可以相同或不同。

在一实例中，所述第二胶层的宽度 $<$ 所述第一胶层的宽度，和/或所述第二胶层的宽度 $<$ 所述第一胶层的宽度。

在一实例中，所述第二层胶包括聚丙烯、嵌段聚丙烯和共聚聚丙烯中一种或多种；其中，所述嵌段聚丙烯包括丙烯乙烯链段交替和/或丁烯丙烯链段交替，所述共聚聚丙烯包括乙烯丙烯共聚和/或丁烯丙烯共聚。

本公开第二方面提供了一种电池，该电池包括第一方面所述的绝缘胶。

在一实例中，所述电池包括极片组件和包装膜，所述极片组件包括极片和极片导电材料，所述极片包括集流体以及位于所述集流体一侧或两侧表面的活性材料层，所述极片导电材料位于所述集流体一端，所述导电材料的第一端为焊接端，所述焊接端与所述集流体焊接相连，与所述第一端相对的第二端为探出端，所述焊接端与所述探出端之间形成涂胶区域，所述涂胶区域上设置有绝缘胶，所述绝缘胶覆盖在所述导电材料的表面，所述绝缘胶中第一胶层远离第二胶层一侧的表面与所述导电材料相邻，所述包装膜与绝缘胶连接在一起形成密封壳，所述极片组件位于由所述密封壳形成的密闭空间中，所述包装膜包括与所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的内膜层、位于内膜层表面的金属层以及位于金属层表面的外膜层，所述内膜层包括直接与所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的第一膜层和位于第一膜层表面的第二膜层，所述第一膜层的熔点为 120°C-165°C。

如图 4 所示，所述极片组件包括极片和极片导电材料，所述极片包括集流体 1 以及位于所述集流体 1 一侧或两侧表面的活性材料层 2，所述极片导电材料 3 位于所述集流体 1 一端，所述导电材料 3 的第一端为焊接端 311，所述焊接端 311 与所述集流体 1 焊接相连，与所述第一端相对的第二端为探出端 312，所述焊接端与所述探出端之间形成涂胶区域，所述涂胶区域上设置有绝缘胶 4，所述绝缘胶 4 覆盖在所述导电材料 3 的表面，所述绝缘胶中第一胶层 41 远离第二胶层 42 一侧的表面与所述导电材料 3 相邻。

在一实例中，所述极片包括正极片和/或负极片。

在一实例中，所述正极片包括正极集流体以及位于所述正极集流体一侧或两侧表面的正极活性材料层。

在一实例中，所述正极集流体包括铝或铝合金。

在一实例中，所述负极片包括负极集流体以及位于所述负极集流体一侧或两侧表面的负极活性材料层。

在一实例中，所述负极集流体包括镍、铜镀镍、镍合金或铜合金。

在一实例中，所述内膜层包括聚丙烯、乙丙烯共聚物、马来酸酐改性聚丙烯和丁烯丙烯共聚物的一种或多种。

在一实例中，所述金属层包括铝、铜或不锈钢。

在一实例中，所述外膜层为保护层。所述外膜层包括聚酰胺(PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)中的一种或多种。

在一实例中，所述第一膜层的熔点为 120°C-165°C (例如，120°C、125°C、130°C、135°C、140°C、145°C、150°C、155°C、160°C、165°C)。

在一实例中，所述第一膜层的熔点为 130°C-145°C。

在一实例中，所述第一膜层的熔点与所述第三胶层的熔点之差为 -5°C~40°C (例如，-5°C、-3°C、0°C、3°C、5°C、10°C、15°C、20°C、25°C、30°C、35°C、40°C)。当所述第一膜层的熔点与所述第三胶层的熔点之差符合上述特定范围的限定时，在同等热封温度下，第一膜层和第三胶层熔点低且比较接近，发生热熔后重结晶，分子间交联提高，两者间结合力提高，提高电芯安全性能，避免电芯跌落、高频振动中出现封边开口导致漏液。

可以理解的是，所述第一膜层的熔点可以比所述第三胶层的熔点温度高，或者所述第一膜层的熔点可以比所述第三胶层的熔点温度低。当所述第一膜层的熔点与所述第三胶层的熔点温度之差为负值时，表示所述第一膜层的熔点比所述第三胶层的熔点温度低；当所述第一膜层的熔点与所述第三胶层的熔点温度之差为正值时，表示所述第一膜层的熔点比所述第三胶层的熔点温度高。

在一实例中，所述绝缘胶满足：所述第二胶层的熔点>所述第三胶层的熔点，且第二胶层的熔点>所述第一胶层的熔点，且所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差为 -5°C~25°C，且所述第一膜层的熔点与所述第三胶层的熔点之差为 -5°C~40°C。

在一实例中，所述第一膜层包括改性聚丙烯和/或丙烯乙烯共聚物。

在一实例中，所述改性聚丙烯包括马来酸酐改性聚丙烯、茂金属改性、乙丙烯共聚物

和硅烷偶联改性聚丙烯中的一种或多种。

在一实例中，所述包装膜与所述绝缘胶之间的热封拉力为 $Y \pm 0.5$ ，单位为 N/mm，所述电池的温度为 T，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ，则所述电池满足如下关系式： $Y = -0.04572 \times T + 5.779$ ，其中，T 为 20°C - 125°C （例如， 20°C 、 30°C 、 40°C 、 50°C 、 60°C 、 70°C 、 80°C 、 90°C 、 100°C 、 110°C 、 120°C 、 125°C ）。从上述关系式可以看出，所述包装膜与所述绝缘胶之间的热封拉力 Y，随着温度的升高而减小，如此在电芯发生热失控时，包装膜与绝缘胶之间的热封拉力已经很小（例如，当电池的温度 T 为 110°C 时， $Y = -0.04572 \times 110 + 5.779 = 0.7498 \text{N/mm}$ ，此时热封拉力为 0.7498 ± 0.5 ），此时电芯内部产生的热力足以冲开包装膜与绝缘胶之间的连接，从而为热量的扩散提供通道，进而提升电池的安全性能。

所述包装膜与所述绝缘胶之间的热封拉力可以为 $Y \pm 0.5$ ，单位为 N/mm。由于在测试包装膜与绝缘胶之间的热封拉力时，测得的数值根据取样位置存在差异，因此为了与实际相符，在 Y 的基础上加入了公差 ± 0.5 。

需要说明的是，本公开中“第一”、“第二”、“第三”等数字表示方式仅用于区分不同的物质或使用方式，不代表顺序的区别。

以下将通过实施例对本公开进行详细描述。本公开所描述的实施例仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

实施例 I 组用于说明本公开的绝缘胶。

实施例 I-1

第一胶层的组成：第一改性树脂 A1（马来酸酐改性聚丙烯，熔点 d1 为 105.4°C ）80 重量份、第一改性树脂 A2（丙乙烯共聚物，熔点 d2 为 120.8°C ）20 重量份；

第二胶层的组成：共聚聚丙烯（熔点为 161.5°C ），100 重量份。

绝缘胶的结构为两层结构，第一胶层的熔点为 105.4°C & 120.8°C （即第一胶层包括第一熔融区域和第二熔融区域，其中第一熔融区域的熔融峰的温度 T1 为 105.4°C ，第二熔融区域的熔融峰的温度 T2 为 120.8°C ）；

第二胶层的熔点为 161.5°C （即第二胶层包括第三熔融区域，第三熔融区域的熔融峰的温度 T3 为 161.5°C ）。

实施例 I-2 组

本组实施例用于说明当通过改变第一胶层中马来酸酐改性聚丙烯的单体的比例关系使 T1 改变和/或通过改变第二胶层中共聚聚丙烯的单体的比例关系使 T3 改变从而引起 b 发生改变时产生的影响。

本实施例组参照实施例 I-1 进行，所不同的是，通过改变 T1 和/或 T3 引起 b 的变化，具体参见表 I-1。

实施例 I-3 组

实施例 I-3a

第一胶层的组成：参照实施例 I-1 中的第一胶层进行；

第二胶层的组成：参照实施例 I-1 中第二胶层进行；

第三胶层的组成：第二改性树脂 C1（马来酸酐改性聚丙烯，熔点 f1 为 105.4°C ）80 重量份、第二改性树脂 C2（丙乙烯共聚物，熔点 f2 为 120.8°C ）20 重量份。

绝缘胶的结构为三层结构，第一胶层参照实施例 I-1 中的第一胶层进行；

第二胶层参照实施例 I-1 中的第二胶层进行；

第三胶层的熔点为 105.4°C & 120.8°C （即第三胶层包括第一熔融区域和第二熔融区域，其中第一熔融区域的熔融峰的温度 T1 为 105.4°C ，第二熔融区域的熔融峰的温度 T2 为 120.8°C ）。具体参见表 I-1。

实施例 I-3b

参照实施例 I-3a 进行，所不同的是，通过改变第一胶层中马来酸酐改性聚丙烯的单体
的比例关系使 T1 改变和丙乙烯共聚物的单体的比例关系使 T2 改变，具体参见表 I-1。

实施例 I-3c

参照实施例 I-3a 进行，所不同的是，将第一胶层中熔点 d1 为 105.4℃的马来酸酐改
性的重量含量调整为 100%，且将第三胶层中熔点 f2 为 120.8℃的丙乙烯共聚物的重量含量
调整为 100%，具体参见表 I-1。

实施例 I-3d

参照实施例 I-3b 进行，所不同的是，将第一胶层中熔点 d1 为 95.2℃的马来酸酐改
性的重量含量调整为 100%，且将第三胶层中熔点 f2 为 130.5℃的丙乙烯共聚物的重量含量调
整为 100%，具体参见表 I-1。

实施例 I-3e

参照实施例 I-3d 进行，所不同的是，通过改变第一胶层中马来酸酐改性聚丙烯的单体
的比例关系使 d1 改变，且通过改变第三胶层中马来酸酐改性聚丙烯的单体
的比例关系使 f1 改变，具体参见表 I-1。

对比例 I-1

参照实施例 I-3c 进行，所不同的是，绝缘胶不包括第三胶层，具体参见表 I-1。

表 I-1a

	T1/℃	T2/℃	T3/℃	b	第一胶层的 熔点/℃	第二胶层的 熔点/℃	第三胶层的 熔点/℃	h/℃
实施例 I-1	105.4	120.8	161.5	56.1	105.4&120.8	161.5	-	-
实施例 I-2a	95.2	120.8	161.5	66.3	95.2&120.8	161.5	-	-
实施例 I-2b	115.8	120.8	161.5	45.7	115.8&120.8	161.5	-	-
实施例 I-2d	105.4	120.8	140.9	35.5	105.4&120.8	140.9	-	-
实施例 I-3a	105.4	120.8	161.5	56.1	105.4&120.8	161.5	105.4&120.8	0&15.4
实施例 I-3b	95.2	130.5	161.5	66.3	95.2&130.5	161.5	95.2&130.5	0&35.3
实施例 I-3c	105.4	120.8	161.5	56.1	105.4	161.5	120.8	15.3
实施例 I-3d	95.2	130.5	161.5	66.3	95.2	161.5	130.5	35.3
实施例 I-3e	102.8	105.6	161.5	58.7	105.6	161.5	102.8	-2.8
对比例 1	105.4	-	161.5	56.1	105.4	161.5	-	-

表 I-1b

	第一改性树脂 A1	d1/℃	第一胶层中第一改性树脂 A1 的重量含量/%	第一改性树脂 A2	d2/℃	第一胶层中第一改性树脂 A2 的重量含量/%	第二胶层的成分	第二改性树脂 C1	f1/℃	第三胶层中第二改性树脂 C1 的重量含量/%	第二改性树脂 C2	f2/℃	第三胶层中第二改性树脂 C2 的重量含量/%
实施例 I-1	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	80	丙乙烯共聚物	120.8	20	共聚聚丙烯	-	-	-	-	-	-

实施例 I-2a	马来酸酐改性聚丙烯	95.2	80	丙烯共聚物	120.8	20	共聚聚丙烯	-	-	-	-	-	-
实施例 I-2b	马来酸酐改性聚丙烯	115.8	80	丙烯共聚物	120.8	20	共聚聚丙烯	-	-	-	-	-	-
实施例 I-2d	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	80	丙烯共聚物	120.8	20	共聚聚丙烯	-	-	-	-	-	-
实施例 I-3a	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	80	丙烯共聚物	120.8	20	共聚聚丙烯	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	80	丙烯共聚物	120.8	20
实施例 I-3b	马来酸酐改性聚丙烯	95.2	80	丙烯共聚物	130.5	20	共聚聚丙烯	马来酸酐改性聚丙烯	95.2	80	丙烯共聚物	130.5	20
实施例 I-3c	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	100	-	-	-	共聚聚丙烯	-	-	-	丙烯共聚物	120.8	100
实施例 I-3d	马来酸酐改性聚丙烯	95.2	100	-	-	-	共聚聚丙烯	-	-	-	丙烯共聚物	130.5	100
实施例 I-3e	马来酸酐改性聚丙烯	105.6	100	-	-	-	共聚聚丙烯	马来酸酐改性聚丙烯	102.8	100	-	-	-
对比例 1	马来酸酐改性聚丙烯	105.4	100	-	-	-	共聚聚丙烯	-	-	-	-	-	-

-表示不存在；
h 表示第三胶层的熔点与所第一胶层的熔点温度之差。
制备例 I-1

(1) 正极片组件

5 将正极活性材料（钴酸锂 97.6 重量份）、导电剂（导电炭黑 1.35 重量份）、粘结剂（PVDF1.05 重量份）和溶剂（NMP）搅拌均匀混合后涂在正极集流体（厚度为 10μm 铝箔）两侧表面形成正极活性材料层；将其进行干燥、辊压，得到正极片，正极片未涂覆正极活性材料层的区域可焊接正极导电材料。

10 正极导电材料为铝，正极导电材料的第一端为焊接端，焊接端与正极集流焊接相连，与第一端相对的第二端为探出端，焊接端与探出端之间形成涂胶区域，涂胶区域上设置有绝缘胶，绝缘胶覆盖在正极导电材料的表面，绝缘胶中第一胶层远离第二胶层一侧的表面与正极导电材料相邻。正极导电材料在正极集流体焊接端长度为 30mm。绝缘胶分别使用实施例 I 组和对比例例 I-1 的绝缘胶，其规格为 0.1mm 厚 6mm 宽 2.5 单边胶宽。

15 (2) 负极片组件：将负极活性材料（石墨 97 重量份）、导电剂（导电炭黑 1.5 重量份）、粘结剂（丁苯橡胶 1.5 重量份）和溶剂（去离子水）搅拌均匀混合后涂在在负极集流体（厚度为 10μm 铜箔）两侧表面；将其进行干燥、辊压，得到负极片，负极片未涂覆负极活性材料层的区域可焊接负极导电材料。

20 负极导电材料为铜镀镍，负极导电材料的第一端为焊接端，焊接端与负极集流焊接相连，与第一端相对的第二端为探出端，焊接端与探出端之间形成涂胶区域，涂胶区域上设置有绝缘胶，绝缘胶覆盖在负极导电材料的表面，绝缘胶中第一胶层远离第二胶层一侧的表面与负极导电材料相邻。负极导电材料在负极集流体焊接端长度为 30mm。绝缘胶分别使用实施例 I 组和对比例例 I-1 的绝缘胶，其规格为 0.1mm 厚 6mm 宽 2.5 单边胶宽

(3) 隔膜

厚度为 7μm 的聚乙烯基材。

(4) 电解液

25 在充满氩气的手套箱中(H₂O<0.1ppm，O₂<0.1ppm)，将有机溶剂按混合均匀，然后再往其中快速加入充分干燥的锂盐，溶解后加入添加剂,可得到所需的电解液。其中，锂盐：10 重量份；有机溶剂（碳酸乙烯酯（EC）40 重量份、碳酸二乙酯（DEC）40 重量份、氟代碳酸乙烯酯(FEC)5 重量份）85 重量份，添加剂（PS）5 重量份。

(5) 包装膜

铝塑膜。

(6) 电池的制备

5 将步骤(1)正极片组件、步骤(2)的负极片组件和步骤(3)的隔膜按照正极片组件、隔膜和负极片组件的顺序层叠设置后, 再进行卷绕得到电芯; 将电芯置于步骤(5)的包装膜中, 将步骤(4)的电解液注入包装膜中, 经过真空封装、静置、化成、整形、分选等工序, 获得锂离子电池。

测试例 I-1

1、热箱测试

10 (1) 130°C热箱测试

25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至截止电压 3.0V, 静置 10min; 0.5C 恒流恒压充至上限电压 4.2V, 截止电流 0.02C, 25°C±3°C 测试满电状态电压、内阻、厚度, 把满电电芯放入试验箱中, 试验箱以 (5±2) °C/min 的温升速率进行升温, 当箱内温度达到 130°C±2°C后恒温持续 60min; 测试完成后, 观察电芯是否起火。起火则不通过, 不起火则通过。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”表示, 例如“10/10”表示 10 次均通过, “5/10”表示 10 次测试中有 5 次通过。

(2) 135°C热箱测试

20 25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至截止电压 3.0V, 静置 10min; 0.5C 恒流恒压充至上限电压 4.2V, 截止电流 0.02C, 25°C±3°C 测试满电状态电压、内阻、厚度, 把满电电芯放入试验箱中, 试验箱以 (5±2) °C/min 的温升速率进行升温, 当箱内温度达到 135°C±2°C后恒温持续 60min; 测试完成后, 观察电芯是否起火。起火则不通过, 不起火则通过。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”表示, 例如“10/10”表示 10 次均通过, “5/10”表示 10 次测试中有 5 次通过。

(3) 140°C热箱测试

25 25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至截止电压 3.0V, 静置 10min; 0.5C 恒流恒压充至上限电压 4.2V, 截止电流 0.02C, 25°C±3°C 测试满电状态电压、内阻、厚度, 把满电电芯放入试验箱中, 试验箱以 (5±2) °C/min 的温升速率进行升温, 当箱内温度达到 140°C±2°C后恒温持续 60min; 测试完成后, 观察电芯是否起火。起火则不通过, 不起火则通过。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”表示, 例如“10/10”表示 10 次均通过, “5/10”表示 10 次测试中有 5 次通过。

2、整机跌落测试

35 将电芯装机后, 25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至截止电压 3.0V, 静置 10min; 0.5C 恒流恒压充电至 50%SOC, 1.5m 高度花岗岩跌落电芯极耳面, 往复 20 次, 电芯开口为失效, 不开口即为通过。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”表示, 例如“10/10”表示 10 次均通过, “5/10”表示 10 次测试中有 5 次通过。

3、密封测试

40 25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至下限电压 (3V), 静置 10min, 将电池放在 25°C恒温箱中, 按照 0.7C 恒流充满电 (100%SOC), 截止电流 0.02C, 满电后, 将电芯存储在 60°C&95RH (湿度) 环境中, 每隔 3D 测试电池本体厚度, 膨胀率超过 10%为失效; 膨胀率未超过 10%为通过, 记录 30D 内的电芯通过比例。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”表示, 例如“10/10”表示 10 次均通过, “5/10”表示 10 次测试中有 5 次通过。

4、开口测试

45 25°C±3°C环境下, 0.2C 放电至下限电压 3V, 静置 10min, 将电池放在 25°C恒温箱中, 按照 0.7C 恒流充满电 (100%SOC), 截止电流 0.02C, 满电后, 将电池分别放置在 120°C和 130°C环境中, 2min 内观察电池顶部是否开口或者电解液是否流出, 开口或流出为通过, 没有开口或者未有电解液流出则表示未通过。每个样品共测试十次, 结果用“通过次数/10”

表示，例如“10/10”表示10次均通过，“5/10”表示10次测试中有5次通过。

将实施例 I 组和对比例 I-1 所得的电池分别进行密封测试、整机跌落测试和 135℃ 热箱测试。将实施例 I 组和对比例 I-1 所得结果记于表 I-2 中。

表 I-2

	密封测试通过情况	整机跌落测试通过情况	135℃热箱测试通过情况
实施例 I-1	8/10	5/10	8/10
实施例 I-2a	2/10	4/10	7/10
实施例 I-2b	7/10	6/10	6/10
实施例 I-2d	4/10	4/10	6/10
实施例 I-3a	10/10	10/10	9/10
实施例 I-3b	8/10	8/10	9/10
实施例 I-3c	3/10	6/10	6/10
实施例 I-3d	1/10	5/10	6/10
实施例 I-3e	3/10	5/10	7/10
对比例 I-1	1/10	2/10	4/10

通过表 I-2 可以看出，通过对比例和实施例可以看出，实施例的绝缘胶制得的电池的密封测试通过情况提升，整机跌落测试通过情况明显提升，135℃ 热箱测试通过情况明显提升，说明本公开的绝缘胶，通过对绝缘胶的熔融区域以及熔融区域的熔融峰和熔融峰温度之差的限定，提高了绝缘胶的粘结性能和高温开口性能。

实施例 II 组用于说明本公开的绝缘胶和包装膜。

实施例 II-1

参照实施例 I-1 进行，所不同的是，选用的包装膜中第一膜层的熔点为 140.8℃，具体参见表 II-1。

实施例 II-2

参照实施例 I-1 进行，所不同的是，选用的包装膜中第一膜层的熔点为 120.3℃，具体参见表 II-1。

实施例 II-3

参照实施例 I-1 进行，所不同的是，选用的包装膜中第一膜层的熔点为 165.6℃，具体参见表 II-1。

将实施例 II 组所得电池分别进行密封测试、整机跌落测试、130℃ 热箱测试和 140℃ 热箱测试。将实施例 II 组所得结果记于表 II-1 中。

表 II-1

	第一膜层的熔点/℃	第一膜层与第三胶层的熔点之差/℃	密封测试通过情况	整机跌落测试通过情况	130℃热箱测试通过情况	140℃热箱测试通过情况

实施例 II-1	140.8	20&35.4	10/10	10/10	10/10	9/10
实施例 II-2	120.3	-0.5&14.9	10/10	8/10	10/10	9/10
实施例 II-3	165.6	44.8&60.2	10/10	8/10	8/10	7/10

通过表 II-1 可以看出，通过实施例可以看出，实施例的绝缘胶和包装膜制得的电池的密封测试通过情况较高，整机跌落测试通过情况较高，说明电池的密封效果较好，在电池未发生热失控时，能够为电池提供密闭空间；130℃和 140℃热箱测试通过情况较高，说明在电池发生热失控时，能够及时开口，为电池提供散热通过，提高电池的安全性能。

5 以上详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于此。在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合，这些简单变型和组合同样应当视为本公开所公开的内容，均属于本公开的保护范围。

权利要求书

1、一种绝缘胶，其中，所述绝缘胶至少包括三个熔融区域，其中，第一熔融区域的熔融峰 a1 为 95°C-115°C，第二熔融区域的熔融峰 a2 为 115°C-130°C，第三熔融区域的熔融峰 a3 为 140°C-165°C，所述第三熔融区域的熔融峰 a3 的温度 T3 与所述第一熔融区域的熔融峰 a1 的温度 T1 满足如下关系式： $b=T3-T1$ ，b 的单位为°C，其中，b 为 25°C-70°C。

2、根据权利要求 1 所述的绝缘胶，其中，b 为 40°C-60°C；

和/或，所述绝缘胶至少包括第一胶层和第二胶层，所述第二胶层位于所述第一胶层一侧的表面，所述第一胶层的熔点为 95°C-130°C，第二胶层的熔点为 140°C-170°C。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的绝缘胶，其中，所述绝缘胶包括第三胶层，所述第三胶层位于第二胶层中远离所述第一胶层一侧的表面，所述绝缘胶满足：所述第二胶层的熔点>所述第三胶层的熔点，和/或，所述第二胶层的熔点>所述第一胶层的熔点。

4、根据权利要求 3 所述的绝缘胶，其中，所述第三胶层的熔点为 95°C-130°C；

和/或，所述第三胶层的熔点与所述第一胶层的熔点温度之差为-5°C~25°C。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的绝缘胶，其中，所述第一胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2；

和/或，所述第二胶层的熔点包括所述第三熔融区域的熔融峰 a3。

6、根据权利要求 3-5 中任一项所述的绝缘胶，其中，所述第三胶层的熔点包括所述第一熔融区域的熔融峰 a1 和所述第二熔融区域的熔融峰 a2。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的绝缘胶，其中，所述第一胶层包括第一改性树脂，所述第一改性树脂包括第一改性树脂 A1 和第一改性树脂 A2，其中，所述第一改性树脂 A1 的熔点 d1 为 $95^{\circ}\text{C} \leq d1 \leq 115^{\circ}\text{C}$ ，所述第一改性树脂 A2 的熔点 d2 为 $115^{\circ}\text{C} < d2 \leq 130^{\circ}\text{C}$ ，则以所述第一胶层的总重量为基准，所述第一改性树脂 A1 的重量含量 $\geq 50\text{wt}\%$ ，所述第一改性树脂 A2 的重量含量 $\leq 50\text{wt}\%$ 。

8、根据权利要求 3-7 中任一项所述的绝缘胶，其中，所述第三胶层包括第二改性树脂，所述第三胶层包括第二改性树脂 C1 和第二改性树脂 C2，其中，所述第二改性树脂 C1 的熔点 f1 为 $95^{\circ}\text{C} \leq f1 \leq 115^{\circ}\text{C}$ ，所述第二改性树脂 C2 的熔点 f2 为 $115^{\circ}\text{C} < f2 \leq 130^{\circ}\text{C}$ ，则以所述第三胶层的总重量为基准，所述第二改性树脂 C1 的重量含量 $\geq 50\text{wt}\%$ ，所述第二改性树脂 C2 的重量含量 $\leq 50\text{wt}\%$ 。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的绝缘胶，其中，所述第一改性树脂包括马来酸酐改性聚丙烯、丙烯酸改性聚丙烯、茂金属改性聚丙烯、丙乙烯共聚物和丁烯丙烯共聚中的一种或多种；

和/或，所述第二胶层包括聚丙烯、嵌段聚丙烯和共聚聚丙烯中一种或多种：其中，所述嵌段聚丙烯包括丙烯乙烯链段交替和/或丁烯丙烯链段交替，所述共聚聚丙烯包括乙烯丙烯共聚和/或丁烯丙烯共聚。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的绝缘胶，其中，所述第二改性树脂包括马来酸酐改性聚丙烯、丙烯酸改性聚丙烯、茂金属改性聚丙烯、丙乙烯共聚物和丁烯丙烯共聚的一种或多种。

11、一种电池，其特征在于，所述电池包括权利要求 1-10 中任一项所述的绝缘胶。

12、根据权利要求 11 所述的电池，其中，所述电池包括极片组件和包装膜，所述极片组件包括极片和极片导电材料，所述极片包括集流体以及位于所述集流体一侧或两侧表面的活性材料层，所述极片导电材料位于所述集流体一端，所述导电材料的第一端为焊接端，所述焊接端与所述集流体焊接相连，与所述第一端相对的第二端为探出端，所述焊接端与所述探出端之间形成涂胶区域，所述涂胶区域上设置有绝缘胶，所述绝缘胶覆盖在所述导电材料的表面，所述绝缘胶中第一胶层远离第二胶层一侧的表面与所述导电材料相邻，

所述包装膜与所述绝缘胶连接在一起形成密封壳，所述极片组件位于由所述密封壳形成的密闭空间中，所述包装膜包括与所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的内膜层、位于内膜层表面的金属层以及位于金属层表面的外膜层，所述内膜层包括直接与所述绝缘胶中第二胶层或第三胶层相连的第一膜层和位于第一膜层和金属层间的第二膜层，所述第一膜层的熔点为 120°C - 165°C ，优选为 130°C - 145°C 。

13、根据权利要求 12 所述的电池，其中，所述第一膜层的熔点与所述第二胶层或所述第三胶层的熔点之差为 -5°C ~ 40°C ；

和/或，所述第一膜层包括改性聚丙烯和/或丙烯乙烯共聚物。

14、根据权利要求 13 所述的电池，其中，所述改性聚丙烯包括马来酸酐改性聚丙烯、茂金属改性、乙丙烯共聚物和硅烷偶联改性聚丙烯中的一种或多种。

15、根据权利要求 12-14 中任一项所述的电池，其中，所述包装膜与所述绝缘胶之间的热封拉力为 $Y \pm 0.5$ ，单位为 N/mm ，所述电池的温度为 T ，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ，则所述电池满足如下关系式： $Y = -0.04572 \times T + 5.779$ ，其中， T 为 20°C - 125°C 。

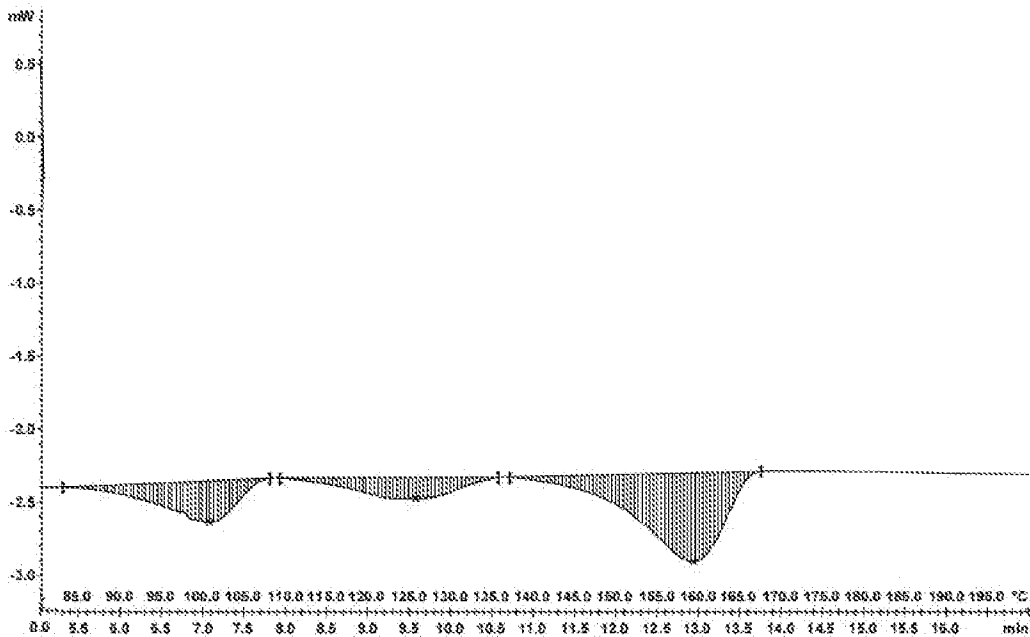


图 1

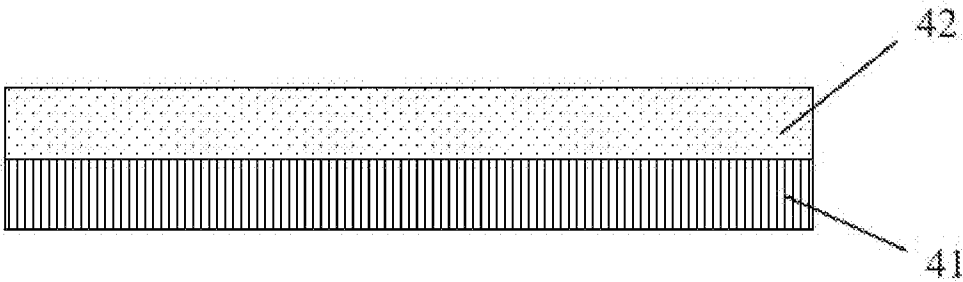


图 2

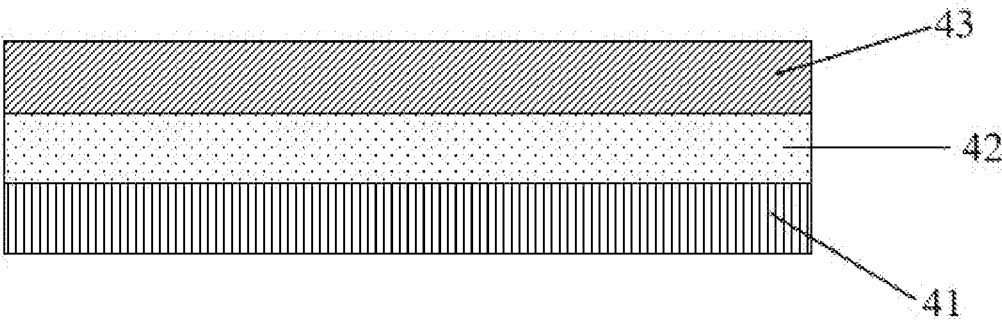


图 3

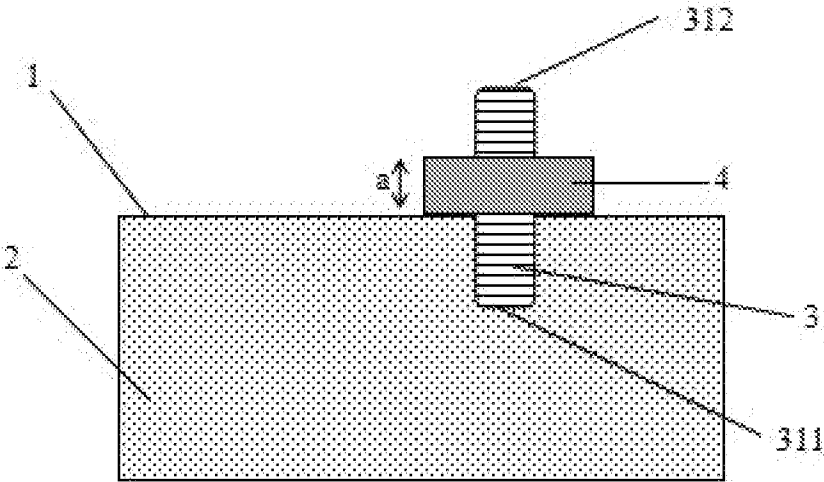


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/076294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09J7/30(2018.01)i; C09J123/12(2006.01)i; C09J123/14(2006.01)i; H01M50/553(2021.01)i; H01M50/534(2021.01)i; H01M50/184(2021.01)i; H01M50/131(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: C09J 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; CJFD; WPABS; DWPI; ENTXTC; CNKI; 超星读秀; DUXIU; 万方; WANFANG: 珠海冠宇, 裴佳佳, 张柳浩, 陈敏康, 林文荣, 贺飞, 李素丽, 绝缘胶, 熔融区, 熔融峰, 改性树脂, 电池, 电极, 极片, 极耳, 导电, 集流体, 焊接, 第一, 第二, 第三, 三个, insulation paste, insulating tape, insulating layer, gluing area, fused area, fused region, melting area, melting region, melting point, melting peak, modified resin, cell, battery, electrode plate, pole, tab, electric, current collector, joint+, seal+, first, second, third, three		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115362595 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 18 November 2022 (2022-11-18) description, paragraphs 139, 155, 170, and 187-189	1, 2, 11
A	CN 115362595 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 18 November 2022 (2022-11-18) description, paragraphs 139, 155, 170, and 187-189	3-10, 12-15
A	CN 115280585 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) entire document	1-15
A	CN 115668604 A (CHEMSOL INC.) 31 January 2023 (2023-01-31) entire document	1-15
A	CN 115986284 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 18 April 2023 (2023-04-18) entire document	1-15
☒ 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 05 September 2024		Date of mailing of the international search report 14 September 2024
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113871809 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 31 December 2021 (2021-12-31) entire document	1-15
A	JP 2014225378 A (HITACHI, LTD.) 04 December 2014 (2014-12-04) entire document	1-15
A	WO 2021100226 A1 (CHEMSOL INC.) 27 May 2021 (2021-05-27) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/076294

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115362595	A	18 November 2022	US	2024145857	A1	02 May 2024
				WO	2021201213	A1	07 October 2021
				EP	4131616	A1	08 February 2023
				KR	20220162119	A	07 December 2022
				JP	7120491	B2	17 August 2022
CN	115280585	A	01 November 2022	EP	4116999	A1	11 January 2023
				JP	2022008803	A	14 January 2022
				JP	2021141049	A	16 September 2021
				JP	6954437	B2	27 October 2021
				KR	20220147069	A	02 November 2022
				WO	2021177424	A1	10 September 2021
				US	2023116359	A1	13 April 2023
CN	115668604	A	31 January 2023	WO	2021246177	A1	09 December 2021
CN	115986284	A	18 April 2023	None			
CN	113871809	A	31 December 2021	None			
JP	2014225378	A	04 December 2014	None			
WO	2021100226	A1	27 May 2021	JP	2022068237	A	09 May 2022
				JP	7066227	B2	13 May 2022

A. 主题的分类

C09J7/30(2018.01)i; C09J123/12(2006.01)i; C09J123/14(2006.01)i; H01M50/553(2021.01)i; H01M50/534(2021.01)i; H01M50/184(2021.01)i; H01M50/131(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: C09J 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;CJFD;WPABS;DWPI;ENTXTC;CNKI;超星读秀;万方:珠海冠宇, 裴佳佳, 张柳浩, 陈敏康, 林文荣, 贺飞, 李素丽, 绝缘胶, 熔融区, 熔融峰, 改性树脂, 电池, 电极, 极片, 极耳, 导电, 集流体, 焊接, 第一, 第二, 第三, 三个, insulation paste, insulating tape, insulating layer, gluing area, fused area, fused region, melting area, melting region, melting point, melting peak, modified resin, cell, battery, electrode plate, pole, tab, electric, current collector, joint+, seal+, first, second, third, three

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 115362595 A (大日本印刷株式会社) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18) 说明书第139、155、170、187-189段	1、2、11
A	CN 115362595 A (大日本印刷株式会社) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18) 说明书第139、155、170、187-189段	3-10、12-15
A	CN 115280585 A (大日本印刷株式会社) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 全文	1-15
A	CN 115668604 A (株式会社凯米索尔) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 全文	1-15
A	CN 115986284 A (宁德新能源科技有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 全文	1-15
A	CN 113871809 A (珠海冠宇电池股份有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 全文	1-15

☒ 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9月5日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月14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

周磊

电话号码 (+86) 0512-88996849

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
A	JP 2014225378 A (HITACHI LTD) 2014年12月4日 (2014 - 12 - 04) 全文	1-15
A	WO 2021100226 A1 (CHEMSOL INC) 2021年5月27日 (2021 - 05 - 27) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/076294

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	115362595	A	2022年11月18日	US	2024145857	A1	2024年5月2日
				WO	2021201213	A1	2021年10月7日
				EP	4131616	A1	2023年2月8日
				KR	20220162119	A	2022年12月7日
				JP	7120491	B2	2022年8月17日
CN	115280585	A	2022年11月1日	EP	4116999	A1	2023年1月11日
				JP	2022008803	A	2022年1月14日
				JP	2021141049	A	2021年9月16日
				JP	6954437	B2	2021年10月27日
				KR	20220147069	A	2022年11月2日
				WO	2021177424	A1	2021年9月10日
				US	2023116359	A1	2023年4月13日
CN	115668604	A	2023年1月31日	WO	2021246177	A1	2021年12月9日
CN	115986284	A	2023年4月18日	无			
CN	113871809	A	2021年12月31日	无			
JP	2014225378	A	2014年12月4日	无			
WO	2021100226	A1	2021年5月27日	JP	2022068237	A	2022年5月9日
				JP	7066227	B2	2022年5月13日