

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/135028 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 2/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/124357

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 10 日 (10.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811630123.8 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) CN

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 陈天明 (CHEN, Tianming); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号宁德时代新能源科技股份有限公司, Fujian 352100 (CN)。
陈智明 (CHEN, Zhiming); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号宁德时代新能源科技股份有限公司, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京五洲洋和知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING WUZHOUYANGHE & PARTNERS); 中国北京市西城区阜成门外大街 2 号 A1908 张婷婷, 张向琨, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: BATTERY BOX AND VEHICLE

(54) 发明名称: 电池箱及车辆

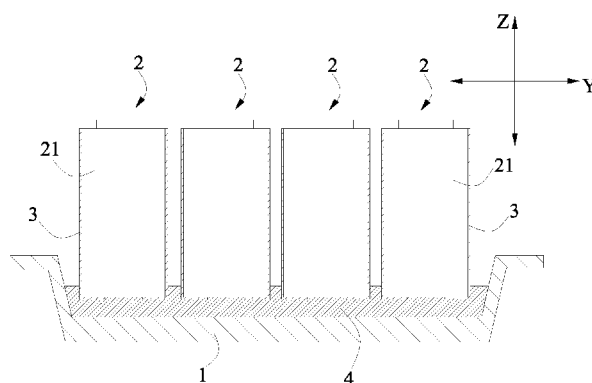


图1

$$\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A - A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A - A_1} \cdot \rho_2} \geq 10 M \Omega \quad (1)$$

(57) Abstract: Disclosed are a battery box and a vehicle. The battery box comprises a box body (1), multiple batteries (2), insulating films (3), and a structural adhesive (4). The insulating film (3) covers outside a shell (21) of the battery (2), and the insulating film (3) is provided with an opening (31) such that a corresponding portion of the shell (21) is exposed out of the insulating film (3). The structural adhesive (4) is arranged between the batteries (2) and the box body (1). The area of the opening (31) is A_1 ; the total area of a surface,

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

corresponding to the opening (31), of the shell (21) is A ; the thickness of the structural adhesive (4) is L_1 and the volume resistivity thereof is ρ_1 ; and the thickness of the insulating film (3) is L_2 and the volume resistivity thereof is ρ_2 , with the relationship of A_1 , A , L_1 , ρ_1 , L_2 and ρ_2 satisfying formula (I). The insulating film (3) is provided with the opening (31), part of the structural adhesive (4) adheres the shell (21) of the battery (2) to the box body (1) at the opening (31), and part of the structural adhesive (4) adheres the insulating film (3) to the box body (1) at an outer side of the opening (31), thereby ensuring the bonding strength between the batteries (2) and the box body (1). In addition, since A_1 , the area of the opening (31) of the insulating film (3) satisfies the above relationship with A , L_1 , ρ_1 , L_2 and ρ_2 , the covering area of the insulating film (3) on the battery (2) meets the requirements for insulating strength, thereby effectively ensuring the safety performance of the battery box.

(57) 摘要: 一种电池箱及车辆, 电池箱包括箱体(1)、多个电池(2)、绝缘膜(3)以及结构胶(4)。绝缘膜(3)包覆电池(2)的壳体(21)外部, 且绝缘膜(3)设置有开口(31)以使壳体(21)的对应部分露出于绝缘膜(3)。结构胶(4)设置于电池(2)与箱体(1)之间。开口(31)的面积为 A_1 、与开口(31)对应的壳体(21)表面的总面积为 A , 结构胶(4)的厚度为 L_1 、体积电阻率为 ρ_1 , 绝缘膜(3)的厚度为 L_2 、体积电阻率为 ρ_2 , 且 A_1 、 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足式(I)。由于绝缘膜(3)设置有开口(31), 且结构胶(4)的一部分在开口(31)处将电池(2)的壳体(21)粘接于箱体(1)、一部分在开口(31)外侧将绝缘膜(3)粘接于箱体(1), 由此保证了电池(2)与箱体(1)之间的粘接强度。同时, 由于绝缘膜(3)的开口(31)面积 A_1 与 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足上述关系, 从而使得绝缘膜(3)在电池(2)上的包覆面积满足绝缘强度需求, 由此有效地保证了电池箱的安全性能。

电池箱及车辆

5 技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种电池箱及车辆。

背景技术

10 目前，在许多电池箱内部采用胶粘的方式将电池底部直接固定在下箱体上。由于下箱体与电池的壳体通常采用金属（如铝）制成，为了对电池的壳体进行绝缘处理，一般在壳体四周包裹绝缘膜。

由于绝缘膜通常采用 PET、PC 等高分子材料制成且这些高分子材料的表面能比较低，当采用结构胶直接粘接下箱体与电池壳体外部的绝缘膜时，则粘接效果不好。由于结构胶粘接铝板的效果要优于绝缘膜，因而为了提高粘
15 接效果，通常会在电池的底部将绝缘膜完全去掉，由此通过结构胶将电池的整个壳体底部粘接于下箱体。这种设置方式，虽然保证了电池箱的粘接强度，但是电池箱在长期使用过程中，经常会出现由于电池的绝缘强度不足而导致的安全问题。

20 发明内容

鉴于背景技术中存在的问题，本申请的目的在于提供一种电池箱及车辆，其在保证电池箱的粘接强度的同时，提高了电池箱的绝缘强度，进而有效地保证了电池箱的安全性能。

为了实现上述目的，在第一方面，本申请提供了一种电池箱，其包括箱
25 体、多个电池、绝缘膜以及结构胶。多个电池沿纵向排列并收容于箱体，各电池具有壳体。绝缘膜包覆并固定在各电池的壳体外部，且绝缘膜设置有开口以使壳体的对应部分露出于绝缘膜。结构胶设置于电池与箱体之间，用于将各电池固定于箱体。其中，开口的面积为 A_1 、与开口对应的壳体表面的总面积为 A ，结构胶的厚度为 L_1 、体积电阻率为 ρ_1 ，绝缘膜的厚度为 L_2 、体积
30 电阻率为 ρ_2 ，且 A_1 、 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足如下关系：

$$\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 10 M\Omega \quad。$$

在一实施例中， $\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 150 M\Omega。$

在一实施例中， A_1 与 A 之间满足： $A_1/A > 50\%$ 。

在一实施例中， $A_1/A \leq 70\%$ 。

- 5 在一实施例中，绝缘膜由聚丙烯、聚碳酸酯或涤纶树脂制成，绝缘膜的体积电阻率 $0.1 \times 10^{14} \Omega \cdot cm \leq \rho_2 \leq 2 \times 10^{14} \Omega \cdot cm。$

在一实施例中， $0 < L_1 \leq 2mm。$

在一实施例中， $0 < L_2 \leq 0.15mm。$

在一实施例中，结构胶的材质为单组分聚氨酯或双组分聚氨酯。

- 10 在一实施例中，结构胶的材质为单组分环氧树脂或双组分环氧树脂。

在一实施例中，各电池的壳体具有底面，开口沿上下方向位于壳体底面下方并使壳体的部分底面露出于绝缘膜。

在一实施例中，各电池的壳体具有侧面，开口沿横向位于壳体侧面外侧并使壳体的部分侧面露出于绝缘膜。

- 15 在第二方面，本申请提供了一种车辆，其包括第一方面所述的电池箱。
本申请的有益效果如下：

- 20 由于绝缘膜设置有开口，且结构胶的一部分在开口处将电池的壳体粘接于箱体、一部分在开口外侧将绝缘膜粘接于箱体，由此保证了电池与箱体之间的粘接强度。同时，由于绝缘膜的开口面积 A_1 与 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足上述关系，从而使得绝缘膜在电池上的包覆面积满足绝缘强度需求（即电池箱内部不会出现绝缘失效），由此有效地保证了电池箱的安全性能。

附图说明

图1是本申请的电池箱的结构示意图。

- 25 图2是图1中的绝缘膜的开口与电池的位置示意图。

图 3 是图 2 的变形例。

其中，附图标记说明如下：

1 箱体	4 结构胶
2 电池	X 横向
21 壳体	Y 纵向
3 绝缘膜	Z 上下方向
31 开口	

具体实施方式

5 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

10 在本申请的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“多个”是指两个或两个以上；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。

 本说明书的描述中，需要理解的是，本申请实施例所描述的“上”、“下”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的，不应理解为对本申请实施例的限定。下面结合附图对本申请做进一步的详细描述。

15 参照图 1，根据本申请的电池箱包括箱体 1、多个电池 2、绝缘膜 3 以及结构胶 4。

 多个电池 2 沿纵向 Y 排列并收容于箱体 1 中。各电池 2 具有壳体 21，且壳体 21 在横向 X 上具有两个侧面，在纵向 Y 上具有两个大面以及在上下方向 Z 具有一个底面。壳体 21 可采用金属材料（如铝或钢）制成。

20 绝缘膜 3 的面向电池 2 的一侧设置有粘接胶，以使绝缘膜 3 包覆并粘接在电池 2 的壳体 21 外部。绝缘膜 3 设置有开口 31，以使壳体 2 的对应部分露出于绝缘膜 3。具体地，开口 31 可沿上下方向 Z 贯通设置在绝缘膜 3 包覆电池 2 的壳体 21 底面的部分上（即开口 31 位于壳体 21 底面下方），以使壳体 21 的部分底面露出于绝缘膜 3（如图 2 所示）。可选择地，开口 31 也可沿横向 X 贯通设置在绝缘膜 3 包覆电池 2 的壳体 21 侧面的部分上（即开口 25 31 位于壳体 21 侧面外侧），以使壳体 21 的部分侧面露出于绝缘膜 3（如图

3 所示)。

结构胶 4 设置于电池 2 与箱体 1 之间, 用于将各电池 2 固定于箱体 1。当所述多个电池 2 置于箱体 1 后, 结构胶 4 一部分位于绝缘膜 3 与箱体 1 之间、一部分位于电池 2 的壳体 21 与箱体 1 之间 (即结构胶 4 填充入开口 31 中)。当然, 相邻两个电池 2 之间也可能被挤入部分结构胶 4。

在电池箱组装后, 电池 2 的壳体 21 通过结构胶 4 粘接于箱体 1, 绝缘膜 3 也通过结构胶 4 粘接于箱体 1, 由此使得各电池 2 固定于箱体 1 中。

在本申请的电池箱中, 绝缘膜 3 的开口 31 的面积为 A_1 、与开口 31 对应的壳体 21 表面的总面积为 A , 结构胶 4 的厚度为 L_1 、体积电阻率为 ρ_1 , 绝缘膜 3 的厚度为 L_2 、体积电阻率为 ρ_2 , 且 A_1 、 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足如下关系:

$$\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 10M\Omega \quad (1)。$$

由于绝缘膜 3 设置有开口 31, 且结构胶 4 的一部分在开口 31 处将电池 2 的壳体 21 粘接于箱体 1、一部分在开口 31 外侧将绝缘膜 3 粘接于箱体 1, 由此保证了电池 2 与箱体 1 之间的粘接强度。同时, 由于绝缘膜 3 的开口 31 面积 A_1 与 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足上述关系, 从而使得绝缘膜 3 在电池 2 上的包覆面积满足绝缘强度需求 (即电池箱内部不会出现绝缘失效), 由此有效地保证了电池箱的安全性能。

对于关系式 (1), 令 $F = \frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}$, 即 $F \geq 10M\Omega$ 。需要说明的是,

F 的值越大, 则电池箱的绝缘强度越大, 为了满足更高的绝缘强度需求, 可通过关系式 (1) 合理地设置 A_1 、 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 的大小, 以增大 F 的值, 进而达到进一步提高电池箱安全性能的目的, 同时还能极大地降低设计

成本、提高了生产效率。具体地, $F \geq 150M\Omega$, 即 $\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 150M\Omega$ 。

由于电池 2 的壳体 21 通过结构胶 4 粘接于箱体 1 的粘接强度与结构胶 4 的量有关，而结构胶 4 的量与绝缘膜 3 上的开口 31 的面积 A_1 有关，因而为了保证电池箱的粘接强度需求，优选地， A_1 与 A 之间需满足： $A_1 / A > 50\%$ 。

同时，由于电池 2 自身的结构（即电池 2 底部的四个角位存在倒圆角），
5 当绝缘膜 3 上的开口 31 的面积 A_1 过大时，则会增大相邻两个电池 2 底部的倒圆角之间的绝缘失效风险。因此，为了降低电池 2 的绝缘失效风险，优选地， A_1 与 A 之间需满足： $A_1 / A \leq 70\%$ 。

由于聚丙烯（Polypropylene，简称为 PP）、聚碳酸酯（Polycarbonate，简称为 PC）以及涤纶树脂（Polyethylene terephthalate，简称为 PET）等高分子材料的体积电阻率较大（近似为 $10^{14} \Omega \cdot cm$ ），绝缘性能好，因而绝缘膜 3
10 可采用上述高分子材料中的一种制成，此时绝缘膜 3 的体积电阻率 $0.1 \times 10^{14} \Omega \cdot cm \leq \rho_2 \leq 2 \times 10^{14} \Omega \cdot cm$ 。

需要说明的是，结构胶 4 的厚度 L_1 越大，其对电池箱的粘接强度越有利，但是当 L_1 过大时，则在一定程度上会削弱电池箱的绝缘强度。因此，为了同
15 时保证电池箱的粘接强度和绝缘强度，优选地， $0 < L_1 \leq 2mm$ 。

由于绝缘膜 3 包覆在电池 2 的壳体 21 外部，其厚度 L_2 过大，则会增大电池 2 的装配尺寸，不利于提高电池箱的能量密度；其厚度 L_2 过小，则不能保证电池箱的粘接强度。因此，优选地， $0 < L_2 \leq 0.15mm$ 。

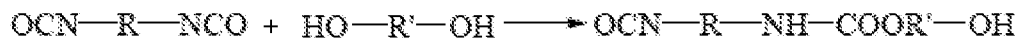
为了保证结构胶 4 与电池 2 的壳体 21 以及绝缘膜 3 之间的粘接强度，在
20 一实施例中，结构胶 4 的材质可为单组分聚氨酯或双组分聚氨酯。其中，聚氨酯在初始状态下的体积电阻率为 $10^{10} \Omega \cdot cm$ ，且在使用过程中，体积电阻率会随着时间的增加而上升（具体如下表 S-1，单位为 $\Omega \cdot cm$ ），直至到达完全固化状态（此时体积电阻率为 $10^{12} \Omega \cdot cm$ ）。

表 S-1

	30min	1h	6h	1day	5day	7day
1	4.31361E+10	8.11E+11	1.37028E+12	2.11023E+12	7.3858E+12	1.91839E+12
2	4.54362E+10	5.07E+11	8.57464E+11	1.32049E+12	4.62173E+12	1.20045E+12
3	2.04057E+10	4.88E+11	8.24205E+11	1.26928E+12	4.44246E+12	1.15389E+12
4	7.670895E+10	8.90E+11	1.50425E+12	2.31655E+12	8.10791E+12	2.10595E+12
5	5.24595E+10	4.37E+11	7.3877E+11	1.13771E+12	3.98197E+12	1.03428E+12

对于由单组分聚氨酯制成的结构胶 4，其可通过湿气固化或加热固化等方式实现粘接强度。对于双组分聚氨酯制成的结构胶 4，其可通过化学键和分子间作用力实现粘接强度，且双组分聚氨酯的粘接原理具体说明如下。

- 双组份聚氨酯包括含有-NCO 基团的组分（如异氰酸酯或多异氰酸酯）以及含有-OH 基团的多元醇组分，二者配合催化剂组成双组份聚氨酯。其中，双组分聚氨酯实现固化的方式如下：



- 双组分聚氨酯的分子间作用力是指：固化后的-NH-基团、-OH 基团与基材（包括电池 2 的壳体 21 以及绝缘膜 3）之间形成氢键以及分子间的范德华力。化学键是指：未固化到交联网络中的 OCN—R—NCO 与基材表面的微量水以及金属氧化物形成的共价键。并且，在实现结构胶 4 的粘接强度上，双组分聚氨酯的分子间作用力占主要作用、化学键占辅助作用。

- 此外，需要说明的是，在双组分聚氨酯配比时，需注意以下两点：（1）由于-NCO 会在和水反应生产脲基时消耗掉一部分，因而-NCO 的含量需高于-OH；（2）虽然-NCO 的含量越高，形成金属间共价物越多，则结合强度越好，但是当-NCO 的含量过高时，则可能导致胶体过于硬化而变脆，甚至出现不固化的状态。因而，在双组分聚氨酯配比时，-NCO 与-OH 之间的摩尔比需保持在一定的比例内。

- 为了保证结构胶 4 与电池 2 的壳体 21 以及绝缘膜 3 之间的粘接强度，在另一实施例中，结构胶 4 的材质可为单组分环氧树脂或双组分环氧树脂。其中，环氧树脂在初始状态下的体积电阻率为 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ，且在使用过程中，体积电阻率会随着时间的增加而上升（具体如下表 S-2，单位为 $\Omega \cdot \text{cm}$ ），直至到达完全固化状态（此时体积电阻率为 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ ）。

表 S-2

	30min	1h	6h	1day	5day	7day
1	3.507E+08	6.59E+09	5.69780E+10	2.69850E+12	3.96800E+13	4.51000E+13
2	3.694E+08	4.13E+09	5.11200E+10	3.33600E+12	4.69800E+13	6.98000E+13
3	1.659E+08	3.97E+09	1.36900E+10	3.14560E+12	2.33390E+13	7.98500E+13
4	6.2365E+08	7.24E+09	3.66600E+10	2.69700E+12	2.99800E+13	2.36900E+13

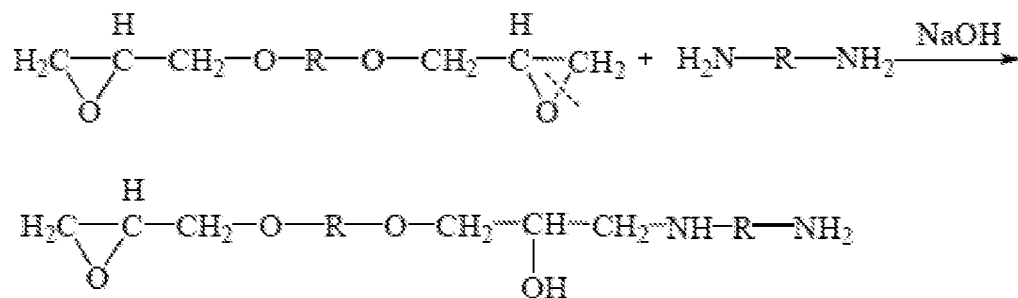
5	4.265E+08	3.55E+09	4.00100E+10	5.55600E+12	1.99800E+13	5.56500E+13
---	-----------	----------	-------------	-------------	-------------	-------------

对于由单组分环氧树脂制成的结构胶 4，其可通过湿气固化或加热固化等方式实现粘接强度。对于双组分环氧树脂制成的结构胶 4，其可通过化学键和分子间作用力实现粘接强度，且双组分环氧树脂的粘接原理具体说明如下。

- 5 双组份环氧树脂包括含有环氧基团的组分以及含有 OH 基团、NH 基团的组分，二者配合催化剂组成双组份环氧树脂。其中，双组分环氧树脂实现固化的方式如下：

双组份环氧树脂包括含有环氧基团的组分以及含有-OH 基团、-NH₂ 基团的组分，二者配合催化剂组成双组份环氧树脂。其中，双组分环氧树脂实现

- 10 固化的方式如下：



- 15 双组分环氧树脂的分子间作用力是指：环氧基团、-OH 基团、-NH₂ 基团、-O-醚基团与基材之间形成氢键以及分子间的范德华力。化学键是指：含有-NH₂ 基团的组分与基材表面的微量水以及金属氧化物形成的共价键、含有环氧基团的组分在开环过程中与基材表面的金属氧化物以及微量水形成的共价键。

需要说明的是，由于环氧树脂的分子在交联的过程中可以是加成反应，不会生成水且不会有挥发的产物，其整体固化收缩率低，本体强度高，可以实现大的粘接强度。

- 20 在本申请中，在一测试例中，采用四种结构胶 4（编号为 1、2、3、4，其中 1-4 号结构胶均采用环氧树脂制成，且 1 号为环氧树脂处于 30min 时的状态、2 号为环氧树脂处于 1h 时的状态、3 号为环氧树脂处于 1day 时的状态、4 号为环氧树脂处于 5day 时的状态）分别与五种绝缘膜 3 的开口 31 大小组成 20 组测试组（ $L_1 = 0.5\text{mm}$ ， $L_2 = 0.11\text{mm}$ ），并采用公式（1）计算出了每组

测试组对应的 F 值，具体测试结果如下表 S-3。

表 S-3

测试组		开窗面积	F 值	绝缘测试结果
1 号结构胶	1-1	50%	2000 Ω	失效
	1-2	40%	2500 Ω	失效
	1-3	30%	3300 Ω	失效
	1-4	20%	5000 Ω	失效
	1-5	10%	10000 Ω	失效
2 号结构胶	2-1	50%	0.2M Ω	失效
	2-2	40%	0.25M Ω	失效
	2-3	30%	0.33M Ω	失效
	2-4	20%	0.5M Ω	失效
	2-5	10%	1M Ω	失效
3 号结构胶	3-1	50%	19.8M Ω	通过
	3-2	40%	24.6M Ω	通过
	3-3	30%	32.6M Ω	通过
	3-4	20%	48.1M Ω	通过
	3-5	10%	91.7M Ω	通过
4 号结构胶	4-1	50%	182M Ω	通过
	4-2	40%	217M Ω	通过
	4-3	30%	270M Ω	通过

	4-4	20%	357MΩ	通过
	4-5	10%	526MΩ	通过

根据表 S-3 可知, 对于由 1 号结构胶和 2 号结构胶组成的测试组, 通过公式 (1) 计算出的 F 值均小于 $10M\Omega$, 其绝缘测试均发生了失效; 对于由 3 号结构胶和 4 号结构胶组成的测试组, 通过公式 (1) 计算出的 F 值均大于 $10M\Omega$, 其均通过了绝缘测试。

- 5 在本申请中, 在另一测试例中, 采用四种结构胶 4 (编号为 5、6、7、8, 其中 5-8 号结构胶均采用聚氨酯制成, 且 5 号为聚氨酯处于 30min 时的状态、6 号为聚氨酯处于 1h 时的状态、7 号为聚氨酯处于 1day 时的状态、8 号为聚氨酯处于 5day 时的状态) 分别与五种绝缘膜 3 的开口 31 大小组成 20 组测试组 ($L_1 = 0.5mm$, $L_2 = 0.11mm$), 并采用公式 (1) 计算出了每组测试组对应的
- 10 F 值, 具体测试结果如下表 S-4。

S-4

测试组		开窗面积	F 值	绝缘测试结果
5 号结构胶	5-1	50%	0.182MΩ	失效
	5-2	40%	0.227MΩ	失效
	5-3	30%	0.3032MΩ	失效
	5-4	20%	0.454MΩ	失效
	5-5	10%	0.908MΩ	失效
6 号结构胶	6-1	50%	1.82MΩ	失效
	6-2	40%	2.27MΩ	失效
	6-3	30%	3.02MΩ	失效
	6-4	20%	4.53MΩ	失效
	6-5	10%	9.01MΩ	失效

7 号结构胶	7-1	50%	18.7M Ω	通过
	7-2	40%	22.4M Ω	通过
	7-3	30%	29.6M Ω	通过
	7-4	20%	43.7M Ω	通过
	7-5	10%	83.4M Ω	通过
8 号结构胶	8-1	50%	1.98G Ω	通过
	8-2	40%	4.25G Ω	通过
	8-3	30%	3.55G Ω	通过
	8-4	20%	6.99G Ω	通过
	8-5	10%	8.80G Ω	通过

根据表 S-4 可知, 对于由 5 号结构胶和 6 号结构胶组成的测试组, 通过公式 (1) 计算出的 F 值均小于 $10M\Omega$, 其绝缘测试均发生了失效; 对于由 7 号结构胶和 8 号结构胶组成的测试组, 通过公式 (1) 计算出的 F 值均大于 $10M\Omega$, 其均通过了绝缘测试。

- 5 因此, 由上述测试例可知, 在电池箱的后续结构设计中, 可直接通过关系式 (1) 获得电池箱的绝缘强度, 从而无需采用绝缘耐压测试仪进行测量, 从而可极大地减少成本, 提高生产效率。

权 利 要 求 书

1. 一种电池箱，包括：

箱体（1）；

5 多个电池（2），沿纵向（Y）排列并收容于箱体（1），各电池（2）具有壳体（21）；

绝缘膜（3），包覆并固定在各电池（2）的壳体（21）外部，且绝缘膜（3）设置有开口（31）以使壳体（2）的对应部分露出于绝缘膜（3）；以及

结构胶（4），设置于电池（2）与箱体（1）之间，用于将各电池（2）

10 固定于箱体（1）；

其中，开口（31）的面积为 A_1 、与开口（31）对应的壳体（21）表面的总面积为 A ，结构胶（4）的厚度为 L_1 、体积电阻率为 ρ_1 ，绝缘膜（3）的厚度为 L_2 、体积电阻率为 ρ_2 ，且 A_1 、 A 、 L_1 、 ρ_1 、 L_2 以及 ρ_2 之间满足如下关系：

$$\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 10 M\Omega \quad。$$

15

2. 根据权利要求1所述的电池箱，其特征在于，

$$\frac{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 \cdot \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2}{\frac{L_1}{A_1} \cdot \rho_1 + \frac{L_2}{A-A_1} \cdot \rho_2} \geq 150 M\Omega。$$

3. 根据权利要求1所述的电池箱，其特征在于， A_1 与 A 之间满足：
 $A_1/A > 50\%$ 。

20

4. 根据权利要求1所述的电池箱，其特征在于， $A_1/A \leq 70\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的电池箱，其特征在于，

绝缘膜（3）由聚丙烯、聚碳酸酯或涤纶树脂制成；

25 绝缘膜（3）的体积电阻率 $0.1 \times 10^{14} \Omega \cdot cm \leq \rho_2 \leq 2 \times 10^{14} \Omega \cdot cm$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于， $0 < L_1 \leq 2mm$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于， $0 < L_2 \leq 0.15mm$ 。

5

8. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于，结构胶（4）的材质为单组分聚氨酯或双组分聚氨酯。

9. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于，结构胶（4）的材质为
10 单组分环氧树脂或双组分环氧树脂。

10. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于，
各电池（2）的壳体（21）具有底面；

开口（31）沿上下方向（Z）位于壳体（21）底面下方并使壳体（21）
15 的部分底面露出于绝缘膜（3）。

11. 根据权利要求 1 所述的电池箱，其特征在于，
各电池（2）的壳体（21）具有侧面；

开口（31）沿横向（X）位于壳体（21）侧面外侧并使壳体（21）的部
20 分侧面露出于绝缘膜（3）。

12. 一种车辆，其特征在于，包括权利要求 1-11 任一项所述的电池箱。

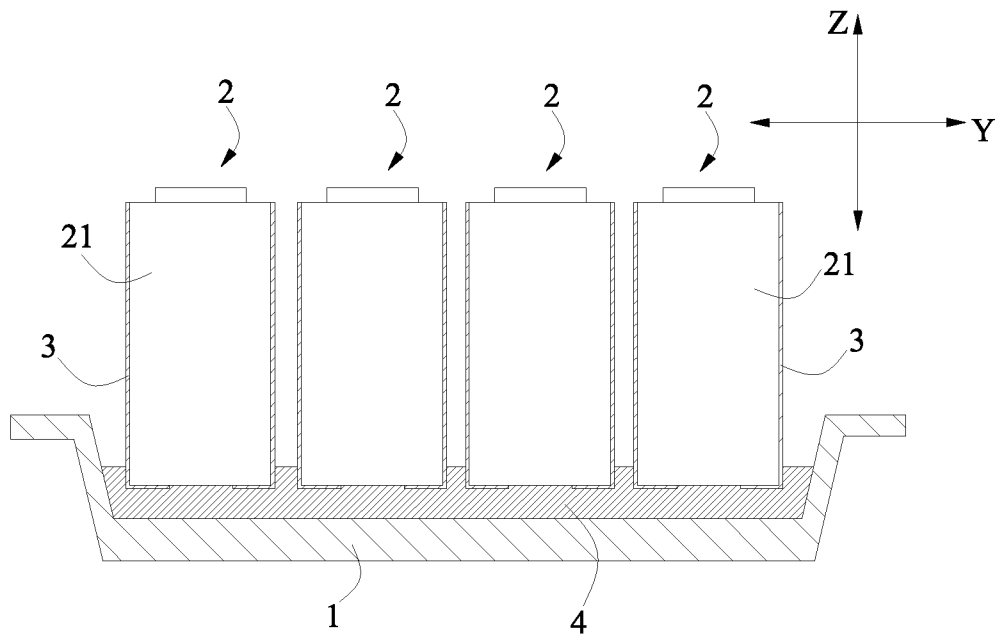


图1

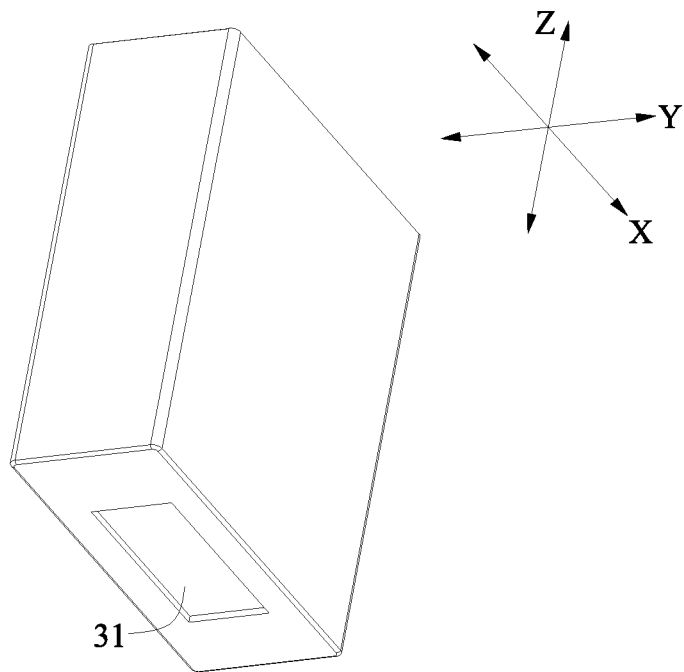


图2

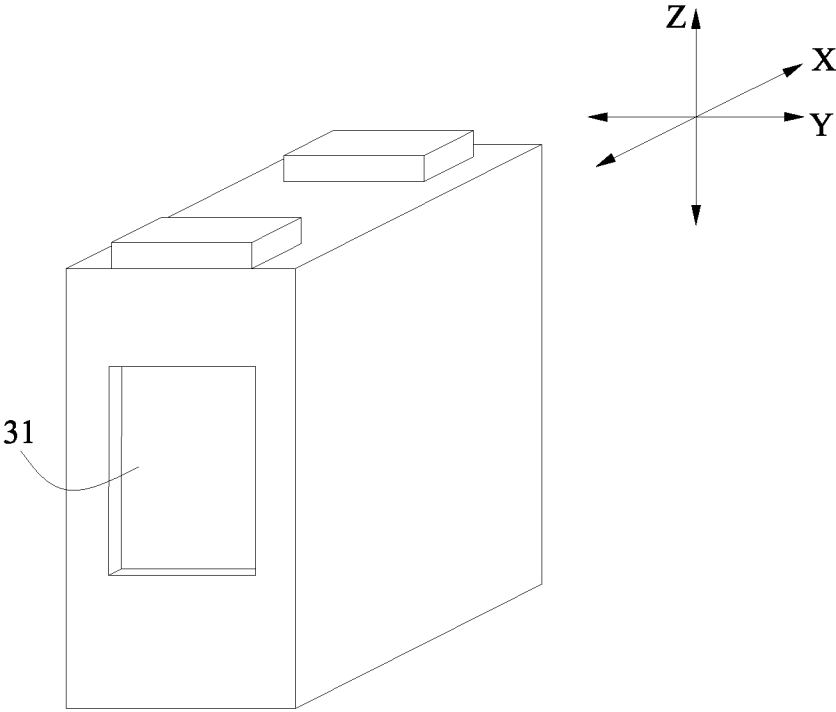


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 2/02(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 电池, 箱, 外包装, 盒, 壳, 架, 绝缘, 膜, 层, 胶, 电阻率, 电导率, 厚度, battery, cell, shell, housing, casing, case, can, packag+, frame, film, coat+, membrane, insulat+, glue, resistivity, conductivity, thick+				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	CN 204271146 U (SHENZHEN NOBELPLA BONDING TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 15 April 2015 (2015-04-15) description, paragraphs 0003-0022, and figures 1-2	1-12		
A	CN 106463667 A (ROBERT BOSCH GMBH) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-12		
A	US 2009014353 A1 (LEWIS, J.C. JR. et al.) 15 January 2009 (2009-01-15) entire document	1-12		
A	CN 105762316 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) 13 July 2016 (2016-07-13) entire document	1-12		
A	CN 108832053 A (DONGGUAN TAFEL NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) entire document	1-12		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> "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 </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 15 February 2020		Date of mailing of the international search report 25 February 2020		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/124357

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	204271146	U	15 April 2015	None			
CN	106463667	A	22 February 2017	WO	2015169526	A2	12 November 2015
				US	2017077468	A1	16 March 2017
				US	10483507	B2	19 November 2019
				DE	102015206182	A1	12 November 2015
				WO	2015169526	A3	30 December 2015
US	2009014353	A1	15 January 2009	None			
CN	105762316	A	13 July 2016	WO	2017198017	A1	23 November 2017
				US	2019326565	A1	24 October 2019
				EP	3460867	A1	27 March 2019
CN	108832053	A	16 November 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124357

A. 主题的分类

H01M 2/02 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 电池, 箱, 外包装, 盒, 壳, 架, 绝缘, 膜, 层, 胶, 电阻率, 电导率, 厚度, battery, cell, shell, housing, casing, case, can, packag+, frame, film, coat+, membrane, insulat+, glue, resistivity, conductivity, thick+

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	CN 204271146 U (深圳市诺贝诺胶接技术有限公司 等) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书第0003-0022段、附图1-2	1-12
A	CN 106463667 A (罗伯特博世有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-12
A	US 2009014353 A1 (LEWIS John Calvin, JR. 等) 2009年 1月 15日 (2009 - 01 - 15) 全文	1-12
A	CN 105762316 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 全文	1-12
A	CN 108832053 A (东莞塔菲尔新能源科技有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 2月 15日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王兴娟

电话号码 86-(10)-53961465

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124357

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	204271146	U	2015年 4月 15日	无			
CN	106463667	A	2017年 2月 22日	WO	2015169526	A2	2015年 11月 12日
				US	2017077468	A1	2017年 3月 16日
				US	10483507	B2	2019年 11月 19日
				DE	102015206182	A1	2015年 11月 12日
				WO	2015169526	A3	2015年 12月 30日
US	2009014353	A1	2009年 1月 15日	无			
CN	105762316	A	2016年 7月 13日	WO	2017198017	A1	2017年 11月 23日
				US	2019326565	A1	2019年 10月 24日
				EP	3460867	A1	2019年 3月 27日
CN	108832053	A	2018年 11月 16日	无			