



(10) 申请公布号 CN 118541859 A

(43) 申请公布日 2024.08.23

(21) 申请号 202280085307.9

(22) 申请日 2022.08.12

(30) 优先权数据

PCT/JP2021/048001 2021.12.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/030817 2022.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/119721 JA 2023.06.29

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本

(72) 发明人 冈本峻介

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 吕琳 朴秀玉

(51) Int.Cl.

H01M 50/184 (2006.01)

H01M 50/193 (2006.01)

H01M 50/197 (2006.01)

H01M 50/198 (2006.01)

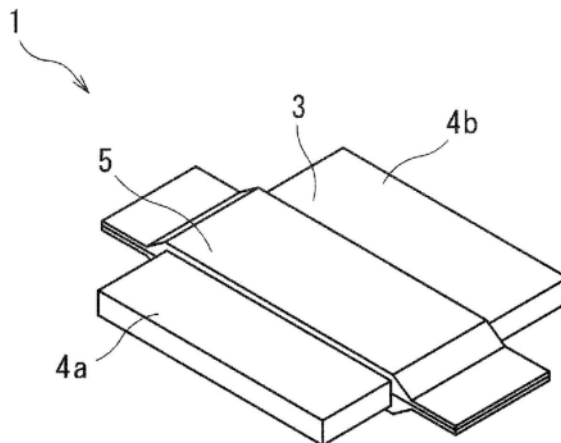
权利要求书1页 说明书13页 附图3页

(54) 发明名称

非水电解质电池用引线、绝缘膜以及非水电解质电池

(57) 摘要

本公开的非水电解质电池用引线具备：导体；以及绝缘膜，具有一个或多个绝缘层，该绝缘膜被覆上述导体的外周面的至少一部分，各绝缘层的平均厚度 T 与 70°C 以上且 130°C 以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。



1. 一种非水电解质电池用引线,具备:
导体;以及
绝缘膜,具有一个或多个绝缘层,上述绝缘膜被覆上述导体的外周面的至少一部分,
各绝缘层的平均厚度 T 与 70°C 以上且 130°C 以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。
2. 根据权利要求1所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 的总和为 0.10mm 以上且 1.00mm 以下,
上述各绝缘层的弹性模量 E_D 为 1MPa 以上。
3. 根据权利要求1所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 与弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $3.0\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。
4. 根据权利要求3所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 的总和为 0.10mm 以上且 1.00mm 以下,
上述各绝缘层的弹性模量 E_D 为 3.0MPa 以上。
5. 根据权利要求3所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 与弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $5.0\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。
6. 根据权利要求5所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 的总和为 0.10mm 以上且 1.00mm 以下,
上述各绝缘层的弹性模量 E_D 为 5.0MPa 以上。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 与弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $7.0\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。
8. 根据权利要求7所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述各绝缘层的平均厚度 T 与弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $15.0\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述绝缘膜具有层叠于上述导体的表面的第一绝缘层,
上述第一绝缘层的 130°C 下的弹性模量 E_{130} 为 130MPa 以上。
10. 根据权利要求9所述的非水电解质电池用引线,其中,
上述第一绝缘层以熔点 150°C 以上的聚丙烯或酸改性聚丙烯为主要成分。
11. 一种绝缘膜,用于如权利要求1至10中任一项所述的非水电解质电池用引线。
12. 一种非水电解质电池,具备:
封入容器;以及
多个如权利要求1至10中任一项所述的非水电解质电池用引线,被配置为从上述封入容器的内部向外部延伸,
上述封入容器由依次层叠有最内树脂层、金属层以及最外树脂层的片体构成,
上述最内树脂层与上述绝缘膜中的最表面的绝缘层被热熔合。

非水电解质电池用引线、绝缘膜以及非水电解质电池

技术领域

[0001] 本公开涉及非水电解质电池用引线、绝缘膜以及非水电解质电池。

[0002] 本申请主张基于2021年12月23日提出申请的国际申请PCT/JP2021/048001的优先权,并援引记载于上述国际申请中的全部记载内容。

背景技术

[0003] 随着电子设备的小型化、轻量化,用于这些设备的电池、电容器等电气部件也被要求小型化、轻量化。因此,例如采用了如下非水电解质电池:使用袋体来作为封入容器,在该袋体的内部封入有非水电解质(电解液)、正极以及负极。作为非水电解质,使用将 LiPF_6 、 LiBF_4 等含有氟的锂盐溶解于碳酸丙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等而得到的电解液。

[0004] 针对封入容器,要求防止电解液、气体的透过、水分从外部的浸入的性质。因此,使用树脂被覆铝箔等金属层而得到的层压膜来作为封入容器的材料,对两张层压膜的端部进行热熔合来形成封入容器。

[0005] 封入容器的一端设为开口部,在该封入容器的内部封入非水电解质、正极板、负极板、隔板等。进而,以从封入容器的内部向外部延伸的方式配置一端连接于正极板和负极板的引线导体,最后通过对开口部进行热封(热熔合)来封闭封入容器的开口部,并且对封入容器和引线导体进行粘接来对开口部进行封固。将该最后被热熔合的部分称为封口(seal)部。

[0006] 在引线导体的与封口部对应的部分被覆有绝缘膜,具备绝缘膜和引线导体的构件被称为非水电解质电池用引线(极耳引线)。封入容器与引线导体隔着该绝缘膜被粘接(热熔合)。因此,针对该绝缘膜,要求能在不发生封入容器的金属层与引线导体的短路的情况下维持引线导体与封入容器的粘接性这样的特性。

[0007] 作为这样的极耳引线,例如在现有技术中,提出了如下非水电解质电池用引线:通过将包含含有聚丙烯酸和聚丙烯酸酰胺的树脂成分以及金属盐的处理液涂布于引线导体来形成复合皮膜层,在该复合皮膜层的外侧具备绝缘体(参照专利文献1)。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2006—128096号公报

发明内容

[0011] 本公开的非水电解质电池用引线具备:导体;以及绝缘膜,具有一个或多个绝缘层,该绝缘膜被覆上述导体的外周面的至少一部分,各绝缘层的平均厚度 T 与 70°C 以上且 130°C 以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。

附图说明

- [0012] 图1是本公开的一个实施方式的非水电解质电池用引线的立体图。
- [0013] 图2是本公开的一个实施方式的非水电解质电池用引线的局部剖视图。
- [0014] 图3是表示具备本公开的一个实施方式的非水电解质电池用引线的非水电解质电池的一个例子的立体图。
- [0015] 图4是图3的非水电解质电池的纵剖视图。

具体实施方式

[0016] [本公开所要解决的问题]

[0017] 近年来,对于电动汽车的充电时间的缩短、续航里程的延长之类的需求问题,针对车载用的非水电解质电池,要求能在短时间内充放电大电流的快速充放电特性。随着这样的非水电解质电池的快速充放电化,非水电解质电池的使用环境会变为更高温。因此,针对构成非水电解质电池的材料,要求以往以上的耐热性,高温下的导体与绝缘膜的粘接性的提高成为问题。

[0018] 本公开的目的在于提供一种高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异的非水电解质电池用引线。

[0019] [本公开的效果]

[0020] 根据本公开,能提供一种高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异的非水电解质电池用引线。

[0021] [本公开的实施方式的说明]

[0022] 首先,列举本公开的实施方式来进行说明。

[0023] 本公开的非水电解质电池用引线具备:导体;以及绝缘膜,具有一个或多个绝缘层,该绝缘膜被覆上述导体的外周面的至少一部分,各绝缘层的平均厚度 T 与 70°C 以上且 130°C 以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上。

[0024] 本发明人们得知,在非水电解质电池用引线中,构成被覆导体的外周面的至少一部分的绝缘膜的各绝缘层的厚度越大并且弹性模量越高,则越不易变形,剥离强度越会提高。在该非水电解质电池用引线中,通过构成绝缘膜的各绝缘层的平均厚度 T 与 70°C 以上且 130°C 以下的高温范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上,即使在高温下,绝缘膜的剥离强度也高。因此,该非水电解质电池用引线的高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0025] 上述“弹性模量”使用纳米压痕仪来测定。基于纳米压痕仪的弹性模量的测定(纳米压痕法)通过下述的过程来进行。关于纳米压痕仪,使用HYSITRON公司制的TriboIndenterTI980。在纳米压痕仪中,使用顶端由金刚石片构成的正三棱锥的压头(伯克维奇(Berkovich)压头)。沿层叠方向对作为测定试样的粘接性膜分别进行切断,通过Ar离子铣削加工来使绝缘膜的截面露出。接着,使用纳米压痕仪,在以下的测定条件下向绝缘膜的截面沿垂直方向压入压头,测定载荷—位移曲线,计算出弹性模量。

[0026] (1) 压入时间:3秒

[0027] (2) 保持时间:0秒

[0028] (3) 卸载时间:0秒

[0029] (4) 载荷负荷速度:8mN/秒

[0030] (5) 压入载荷:0.5mN~5mN(以使压痕尺寸为10 μ m~20 μ m左右的方式适当调整。)

[0031] (6) 压入深度到达时间:5秒

[0032] (7) 载荷保持时间:0秒

[0033] (8) 压入深度卸载时间:5秒

[0034] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下,上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为1MPa以上。在该非水电解质电池用引线中,通过上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下且上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为1MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0035] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为3.0mm·MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为3.0mm·MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0036] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下,上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为3.0MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下且上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为3.0MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0037] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为5.0mm·MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为5.0mm·MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0038] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下,上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为5.0MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T的总和为0.10mm以上且1.00mm以下且上述各绝缘层的弹性模量 E_p 为5.0MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0039] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为7.0mm·MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为7.0mm·MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0040] 优选的是,上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为15.0mm·MPa以上。通过上述各绝缘层的平均厚度T与弹性模量 E_p 之积的总和 $\Sigma(T \times E_p)$ 为15.0mm·MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会更进一步地提高,因此能更进一步地提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0041] 优选的是,上述绝缘膜具有层叠于上述导体的表面的第一绝缘层,上述第一绝缘层的130 $^{\circ}$ C下的弹性模量 E_{130} 为130MPa以上。通过上述第一绝缘层的130 $^{\circ}$ C下的弹性模量 E_{130} 为130MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0042] 优选的是,上述第一绝缘层以熔点150 $^{\circ}$ C以上的聚丙烯或酸改性聚丙烯为主要成

分。通过上述第一绝缘层以熔点150°C以上的聚丙烯或酸改性聚丙烯为主要成分,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体与绝缘膜的粘接性。

[0043] 该绝缘膜用于本公开的非水电解质电池用引线。通过该非水电解质电池用引线使用该绝缘膜,高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0044] 本公开的非水电解质电池具备:封入容器;以及多个该非水电解质电池用引线,被配置为从上述封入容器的内部向外部延伸,上述封入容器由依次层叠有最内树脂层、金属层以及最外树脂层的片体构成,最内树脂层与上述绝缘膜中的最表面的绝缘层被热熔合。

[0045] 由于该非水电解质电池具备多个该非水电解质电池用引线,因此高温下的引线的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0046] [本公开的实施方式的详情]

[0047] 以下,对本公开的非水电解质电池用引线和非水电解质电池进行详细说明。

[0048] <非水电解质电池用引线>

[0049] 该非水电解质电池用引线具备:导体;以及绝缘膜,具有一个或多个绝缘层,该绝缘膜被覆上述导体的外周面的至少一部分。图1是本公开的一个实施方式的非水电解质电池用引线的立体图。图2是本公开的一个实施方式的非水电解质电池用引线的局部剖视图。如图1和图2所示,该非水电解质电池用引线1具备导体3和被覆上述导体3的外周面的至少一部分的绝缘膜5。绝缘膜5具有层叠于导体3的表面的第一绝缘层6、层叠于第一绝缘层6的表面的第二绝缘层7以及层叠于第二绝缘层7的表面的第三绝缘层8。

[0050] 在本实施方式中,该非水电解质电池用引线1具备具有第一绝缘层6、第二绝缘层7以及第三绝缘层8的三层结构的绝缘膜5,但该非水电解质电池用引线的绝缘膜例如可以仅具有第一绝缘层,也可以仅具有第一绝缘层和第二绝缘层。如此,该非水电解质电池用引线的绝缘膜的层数既可以为一层,也可以为两层,还可以为四层以上。

[0051] (导体)

[0052] 导体3连接于非水电解质电池的电极等。作为该导体3的材料,是能用作构成非水电解质电池用引线1的导体的材料即可,没有特别限制,例如可以列举出铝、钛、镍、铜、铝合金、钛合金、镍合金、铜合金等金属材料、用镍、金等对这些金属材料进行镀覆后的材料等。作为连接于非水电解质电池的正极的导体3的形成材料,优选在放电时不会溶解的材料,具体而言,优选铝、钛、铝合金以及钛合金。另一方面,作为连接于负极的导体3的形成材料,优选镍、铜、镍合金、铜合金、镀镍铜以及镀金铜。此外,导体3也可以被实施用于防止由电解质导致的腐蚀的表面处理。

[0053] 作为导体3的平均厚度的下限,优选为0.10mm。在导体3的平均厚度为0.10mm以上的情况下,在作为电池的实际应用上,能使充分的电流流过。此外,作为导体3的平均厚度的下限,也可以为0.15mm,还可以为0.20mm。另一方面,导体3的平均厚度的上限没有特别限定,例如可以根据该非水电解质电池的容量等来适当设定。例如,作为上述平均厚度的上限,优选为5.00mm。在导体3的平均厚度为5.00mm以下的情况,即使对非水电解质电池用引线1进行快速的充放电,也能抑制非水电解质电池用引线1的电阻发热。此外,导体3的平均厚度的上限还可以为4mm。需要说明的是,导体3的“平均厚度”是十个点处的厚度的测定值的平均值。以下,“平均厚度”为相同含义。

[0054] (绝缘膜)

[0055] 绝缘膜5被用作非水电解质电池用引线1的绝缘膜。在本实施方式中,绝缘膜5具有三层,并以被覆导体3的外周面的至少一部分的方式层叠于导体3的外周面。通过非水电解质电池用引线1具备绝缘膜5,能抑制导体3的腐蚀,能提高与封入容器的粘接性来赋予良好的封固性。

[0056] 作为绝缘膜5的平均厚度的下限、即构成绝缘膜5的各绝缘层的平均厚度T的总和 ΣT 的下限,优选为0.10mm。在绝缘膜5的平均厚度不足0.10mm的情况下,恐怕无法充分地得到高温下的绝缘膜5相对于导体的粘接性。另一方面,作为绝缘膜5的平均厚度的上限、即构成绝缘膜5的各绝缘层的平均厚度T的总和 ΣT 的上限,优选为1.00mm,更优选为0.60mm,进一步优选为0.30mm。在绝缘膜5的平均厚度超过1.00mm的情况下,恐怕从大气中透过绝缘膜5而浸入非水电解质电池的内部的水分量会增加,从而会加速非水电解质电池的劣化。在此,在本公开中,绝缘膜5的平均厚度是绝缘膜5的外周面中面积最大的面上的十个点处的厚度的测定值的平均值。

[0057] 作为各绝缘层的平均厚度T的下限,优选为0.02mm,更优选为0.03mm。在各绝缘层的平均厚度T不足0.02mm的情况下,恐怕无法充分地得到高温下的绝缘膜相对于导体的粘接性。另一方面,作为各绝缘层的平均厚度T的上限,优选为0.12mm,更优选为0.10mm。在各绝缘层的平均厚度T超过0.12mm的情况下,恐怕从大气中透过绝缘膜5而浸入非水电解质电池的内部的水分量会增加,从而会加速非水电解质电池的劣化。在此,在本公开中,各绝缘层的平均厚度T是各绝缘层的外周面中面积最大的面上的十个点处的厚度的测定值的平均值。

[0058] 各绝缘层更优选以烯烃系热塑性树脂为主要成分。在此,在本公开中,主要成分是指在质量换算下含有比例最大的成分,例如是指各绝缘层中的含有量为50质量%以上的成分,而且,含有量可以为80质量%以上,也可以为90质量%以上,还可以为100质量%。作为烯烃系热塑性树脂,可以列举出聚丙烯、聚乙烯、它们的衍生物等。作为衍生物,可以列举出酸改性聚烯烃等。作为酸改性聚烯烃,优选酸改性聚丙烯,通过酸改性聚烯烃为酸改性聚丙烯,绝缘层彼此之间的粘接性会进一步提高。即,作为烯烃系热塑性树脂,优选聚丙烯或酸改性聚丙烯。通过烯烃系热塑性树脂为聚丙烯或酸改性聚丙烯,能具有相对于导体的粘接性,并且能充分地发挥各绝缘层彼此的粘接性。

[0059] 作为聚丙烯,可以列举出熔点为120°C以上且155°C以下的无规聚丙烯、具有超过155°C的高熔点的均聚丙烯、嵌段聚丙烯、丙烯系热塑性弹性体(TPO)等。通过聚烯烃为无规聚丙烯,具有能充分地发挥各绝缘层彼此以及与封入容器的最内树脂层的粘接性这样的优点。此外,通过包含高熔点的聚烯烃树脂,在对封入容器的开口部进行热封时,在热封温度下不易熔融,能抑制封入容器的金属层与导体的短路。

[0060] 作为用于酸改性的酸,只要不损害本发明效果,就没有特别限定,例如可以列举出不饱和羧酸或其衍生物等。作为不饱和羧酸,例如可以列举出丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、衣康酸、富马酸等。作为不饱和羧酸的衍生物,例如可以列举出马来酸单酯、马来酸酐、衣康酸单酯、衣康酸酐、富马酸单酯、富马酸酐等。这些酸当中,从能进一步提高烯烃系树脂与液晶聚合物的粘接性(相溶性)的观点出发,优选不饱和羧酸的衍生物,更优选马来酸酐。

[0061] 此外,烯烃系热塑性树脂也可以是交联聚烯烃。通过绝缘层包含交联聚烯烃,在对封入容器的开口部进行热封时,在热封温度下不易熔融,能抑制封入容器的金属层与导体

的短路。作为上述交联聚烯烃中的聚烯烃,可以列举出聚丙烯、聚乙烯、它们的衍生物等。作为上述交联聚烯烃,优选熔点为130°C以上且170°C以下的交联无规聚丙烯。通过使用交联无规聚丙烯,进一步提高绝缘层彼此的粘接性,在热封温度下更不易熔融。

[0062] 上述第一绝缘层6优选以熔点150°C以上的聚丙烯或酸改性聚丙烯为主要成分。通过上述第一绝缘层6以熔点150°C以上的聚丙烯或酸改性聚丙烯为主要成分,高温下的绝缘膜5的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体3与绝缘膜5的粘接性。作为熔点为150°C以上的聚丙烯和酸改性聚丙烯,可以如上所述地列举出均聚丙烯、嵌段聚丙烯、酸改性均聚丙烯等。

[0063] 各绝缘层也可以在不阻碍本公开的效果的范围内含有上述烯烃系热塑性树脂以外的其他烯烃系热塑性树脂。具体而言,各绝缘层也可以含有多个树脂,作为其他烯烃系热塑性树脂,可以列举出低密度聚乙烯、直链低密度聚乙烯、低结晶性乙烯-丙烯共聚物、低结晶性乙烯-丁烯共聚物、低结晶性乙烯-辛烯共聚物、低结晶性丙烯-乙烯共聚物、低结晶性聚丙烯等的组合。

[0064] 作为各绝缘层的平均厚度 T 与70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 的下限,为0.6mm·MPa,优选为3.0mm·MPa,更优选为5.0mm·MPa,进一步优选为7.0mm·MPa,特别优选为15.0mm·MPa。作为上述平均厚度 T 与上述弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 的上限,没有特别限定,可以为250mm·MPa,也可以为220mm·MPa,还可以为200mm·MPa。通过上述平均厚度 T 与上述弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为0.6mm·MPa以上且250mm·MPa以下,能提高高温下的导体与绝缘膜的剥离强度,能抑制绝缘层因冲击、振动而破裂。

[0065] 上述各绝缘层的平均厚度 T 的总和为0.10mm以上且1.00mm以下,并且作为70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 的下限,优选为1MPa,更优选为3.0MPa,进一步优选为5.0MPa。另一方面,作为各绝缘层的70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 的上限,优选为1500MPa,更优选为1000MPa。在各绝缘层的70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 超过1500MPa的情况下,恐怕柔性会受损,在车载用途等中,绝缘层会因冲击、振动而破裂。

[0066] 作为层叠于上述导体3的表面的第一绝缘层6的130°C下的弹性模量 E_{130} ,优选为130MPa以上,更优选为170MPa以上。通过上述第一绝缘层6的130°C下的弹性模量 E_{130} 为130MPa以上,高温下的绝缘膜的剥离强度会进一步提高,因此能进一步提高导体3与绝缘膜5的粘接性。

[0067] 各绝缘层的70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度 D 下的弹性模量 E_D 例如可以通过对弹性模量不同的两种以上的树脂、无机填料进行混炼来调整。具体而言,可以通过以适当的质量比率向均聚丙烯这样的30MPa左右的高弹性模量的树脂添加低结晶性聚丙烯这样的1MPa~5MPa左右的低弹性模量的树脂来调整为作为目标的弹性模量。此外,可以通过以适当的质量比率添加阻燃剂、填充剂等无机填料来调整为高弹性模量。

[0068] 各绝缘层也可以在不阻碍本公开的效果的范围内含有上述烯烃系热塑性树脂以外的热塑性树脂,也可以含有其他公知的添加剂。作为公知的添加剂,例如可以列举出抗氧化剂、阻燃剂、增粘剂、润滑剂、填充剂、结晶促进剂、着色剂等。

[0069] [绝缘膜的制造方法]

[0070] 本公开的绝缘膜的制造方法没有特别限定。例如,使用开放式辊、加压捏合机、单轴混合机、双轴混合机等已知的混合装置来对各绝缘层各自的包含树脂成分和添加剂的形成用树脂组合物进行混合。接着,在制作各绝缘层的情况下,可以通过进行T模成型、吹胀成型等挤压成型来制作膜状的各绝缘层。然后,使各绝缘层重叠,用热辊进行热层压来使该各绝缘层贴合,由此进行制作。此外,作为同时形成多个绝缘层的方法,可以使用基于共同挤压的吹胀法、T模法。而且,也可以使用在单层成膜的膜上层叠熔融树脂的挤压层压法。

[0071] 通过该非水电解质电池用引线使用该绝缘膜,高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0072] [非水电解质电池用引线的制造方法]

[0073] 该非水电解质电池用引线的制造方法没有特别限定,该非水电解质电池用引线1可以通过公知的方法来制造。

[0074] 根据该非水电解质电池用引线,高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0075] <非水电解质电池>

[0076] 该非水电解质电池具备上述的该非水电解质电池用引线。作为非水电解质电池,例如可以列举出锂离子电池等二次电池。

[0077] 图3是表示具备该非水电解质电池用引线的非水电解质电池的一个例子的立体图。此外,图4是示意性地表示非水电解质电池的一个实施方式的局部剖视图。图3和图4所示的非水电解质电池(二次电池)10具备未图示的板状的正极、板状的负极以及非水电解质(例如非水电解液)、封入容器11以及多根具体而言为两根上述一个实施方式的非水电解质电池用引线1。非水电解质电池用引线1是上述的该非水电解质电池用引线。在本实施方式的非水电解质电池用引线1中,如上所述,绝缘膜5具有第一绝缘层6、第二绝缘层7以及第三绝缘层8。非水电解质电池10具有大致方形的封入容器11和从封入容器11的内部向外部延伸的两根该非水电解质电池用引线1。导体3与封入容器11隔着绝缘膜5通过封入容器11的封口部13而被连接。封入容器11是以密封状态容纳正极、负极、隔板以及非水电解液的容器。

[0078] 未图示的正极和负极隔着隔板层叠,形成层叠电极组。该层叠电极组和非水电解液以密闭状态收纳于封入容器11。在该封入容器11中,层叠电极组处于浸渍于电解液中的状态。封入容器11如后述那样由片体形成。在封入容器11中,两张片体或折弯的一张片体的周围的封口部13被热熔合,由此成为密封状态。

[0079] 在两根非水电解质电池用引线1中,一个非水电解质电池用引线1被配置为:其导体3的一端部4a从封入容器11露出,另一端部4b与封入容器11内的正极连接。另一个非水电解质电池用引线1被配置为:其导体3的一端部4a从封入容器11露出,另一端部4b与封入容器11内的负极连接。

[0080] 上述正极和负极代表性地为在金属箔等集电体表面层叠有包含活性物质的活性物质层的层叠体。正极和负极的形状通常为板状,但也可以为板状以外的形状。

[0081] 上述隔板通常是绝缘性且多孔性的膜。该隔板中含浸有非水电解液。

[0082] 非水电解液包含非水溶剂和溶解于该非水溶剂的电解质盐。

[0083] 如图4所示,封入容器11由依次层叠有最内树脂层27、金属层25以及最外树脂层26的片体构成。并且,在封入容器11中,使两张片体重叠,对供导体贯通的边以外的三条边进

行热封来形成封口部13。此外,在封口部13中,各非水电解质电池用引线1的导体3与封入容器11在隔着绝缘膜5的状态下被粘接。具体而言,封入容器11的最内树脂层27与各非水电解质电池用引线1的第三绝缘层8被热熔合。

[0084] 在非水电解质电池用引线1的导体3的两端部分的表面、即一端部4a和另一端部4b的表面未层叠封入容器11的最内树脂层27。导体3的一端部4a从封入容器11露出。另一方面,在正极侧的非水电解质电池用引线1的导体3的另一端部4b,通过焊料部15而连接有内部连接用引线14,通过该内部连接用引线14,该正极侧的非水电解质电池用引线1的导体3的另一端部4b与未图示的正极连接。此外,同样地,在负极侧的非水电解质电池用引线1的导体3的另一端部4b,通过焊料部15而连接有内部连接用引线14,通过该内部连接用引线14,该负极侧的非水电解质电池用引线1的导体3的另一端部4b与未图示的负极连接。如图4所示,非水电解质电池用引线1的中间部分被绝缘膜5夹置,并且被作为封入容器11的片体夹置,在该部分,封入容器11的最内树脂层27与多个非水电解质电池用引线1的绝缘膜5中的最表面的第三绝缘层8被热熔合。

[0085] 最内树脂层27直接层叠于金属层25的内表面。针对封入容器11的位于内部的最内树脂层27,优选使用不溶解于非水电解质并且加热熔融的绝缘性树脂。作为最内树脂层27,例如可以使用聚烯烃、酸改性聚烯烃、酸改性苯乙烯系弹性体等。作为最内树脂层27,这些当中也优选聚丙烯。此外,最内树脂层27的平均厚度优选为 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 左右。

[0086] 金属层25具有提高封入容器11的强度、防止水蒸气、氧气、光等浸入电池内部等功能。金属层25由铝箔等金属形成。金属层25以金属为主要成分。作为该金属,例如可以列举出铝、铜、不锈钢、钛等,特别优选铝。金属层25实质上由金属形成,但也可以包含金属以外的添加物等。金属层25呈膜状,优选由金属箔形成,更优选由铝合金箔形成。此外,作为金属层25的平均厚度,优选为 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 左右。

[0087] 最外树脂层26具有保护金属层25的外表面的功能和使该金属层25的外表面具有绝缘性的功能等。作为封入容器11的位于外侧的最外树脂层26,作为具有绝缘性的材料,通常以树脂为主要成分。作为形成最外树脂层26的树脂,例如可以列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰胺、聚酯、聚烯烃、环氧树脂、丙烯酸树脂、氟树脂、聚氨酯、硅树脂、酚醛树脂、聚醚酰亚胺、聚酰亚胺以及它们的混合物、共聚物等。此外,最外树脂层26的平均厚度优选为 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 左右。

[0088] 在该非水电解质电池10中,如上所述,非水电解质电池用引线1在一端即导体3的一端部4a从封入容器11露出的状态下被配置,并被封入容器11封固。具体而言,非水电解质电池用引线1被配置为封入容器11的最内树脂层27与非水电解质电池用引线1的绝缘膜5直接相接。此外,在非水电解质电池用引线1被如此配置的状态下,封入容器11的封口部13中的最内树脂层27与非水电解质电池用引线1的第三绝缘层8被热熔合。由此,作为浸渍于非水电解液的层叠电极组的正极、负极以及隔板能密封于封入容器11内。

[0089] [非水电解质电池的制造方法]

[0090] 本公开的一个实施方式的非水电解质电池的制造方法可以从公知的方法中适当选择。该非水电解质电池的制造方法例如具备以下工序:准备该非水电解质电池用引线;准备层叠电极组;准备非水电解质;将连接有该非水电解质电池用引线的层叠电极组和非水电解质容纳于封入容器。

[0091] 根据本实施方式的非水电解质电池,由于具备上述的该非水电解质电池用引线,因此高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0092] [其他实施方式]

[0093] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面都是示例而不是限制性的。本公开的范围不限于上述实施方式的构成,而由权利要求书示出,意图在于包括与权利要求书等同的含义和范围内的所有变更。

[0094] 实施例

[0095] 以下,通过实施例来对本发明进行更具体的说明,但本发明不限于以下的实施例。

[0096] 将使用材料示于下述内容。

[0097] [导体]

[0098] 铝板(平均厚度:0.40mm)。

[0099] [绝缘膜]

[0100] (PP1)

[0101] 酸改性无规聚丙烯:三井化学公司制“ADMER QE060”。

[0102] (PP2)

[0103] 对85质量份的均聚丙烯:日本聚丙烯公司制“FY6C”和15质量份的酸改性聚丙烯:东洋纺公司制“HARDLEN PMA H-1100P”进行混炼而成。

[0104] (PP3)

[0105] 无规聚丙烯:普瑞曼聚合物公司制“Prime Polypro F227D”。

[0106] (PP4)

[0107] 无规聚丙烯:SunAllomer公司制“SunAllomer PF621S”。

[0108] (PP5)

[0109] 均聚丙烯:日本聚丙烯公司制“SA3A”。

[0110] (PP6)

[0111] 酸改性无规聚丙烯:三井化学公司制“ADMER QF580”。

[0112] (PP7)

[0113] 无规聚丙烯:SunAllomer公司制“SunAllomer PF724S”。

[0114] (PP8)

[0115] 均聚丙烯:日本聚丙烯公司制“MA3H”。

[0116] (PP9)

[0117] 酸改性均聚丙烯:三井化学公司制“ADMER QF500”。

[0118] (PP10)

[0119] 对85质量份的嵌段聚丙烯:SunAllomer公司制“PC480S”和15质量份的酸改性聚烯烃:东洋纺公司制“HARDLEN PMA H-1100P”进行混炼而成。

[0120] (PP11)

[0121] 对85质量份的均聚丙烯:日本聚丙烯公司制“FB3B”和15质量份的酸改性聚丙烯:东洋纺公司制“HARDLEN PMA H-1100P”进行混炼而成。

[0122] [No. 1 ~ No. 4]

[0123] (绝缘膜的制作)

[0124] 使用表1所记载的树脂来作为第一绝缘层(导体被覆层)的树脂组合物的材料,通过混合装置来制作表1所记载的组成的第一绝缘层的树脂组合物。使用具备单轴挤压机的成膜机,向挤压机投入第一绝缘层树脂组合物,进行挤压,由此得到由第一绝缘层树脂组合物形成的一层绝缘膜。此时,第一绝缘层的平均厚度为0.10mm。

[0125] (非水电解质电池用引线的制作)

[0126] 接着,将得到的一层绝缘膜切断为规定的尺寸,在模具温度220℃、表面压力0.3MPa的条件下对导体的两个面进行热封。然后,得到No.1~No.4的非水电解质电池用引线。

[0127] [No.5~No.11]

[0128] (非水电解质电池用引线的制作)

[0129] 使用表1所记载的树脂来作为第一绝缘层和第二绝缘层的树脂组合物的材料,通过混合装置来制作表1所记载的组成的第一绝缘层和第二绝缘层各自的树脂组合物。使用具备两台单轴挤压机的衣架(coat hanger)式的两种两层T模成膜机,向第一台挤压机投入上述第一绝缘层树脂组合物,向第二台挤压机投入第二绝缘层树脂组合物,进行共同挤压,由此得到按第一绝缘层树脂组合物/第二绝缘层树脂组合物的顺序层叠的两层绝缘膜。将各绝缘层的平均厚度示于表1。接着,将得到的两层绝缘膜切断为规定的尺寸,在模具温度220℃、表面压力0.3MPa的条件下对导体的两个面进行热封。然后,得到No.5~No.11的非水电解质电池用引线。

[0130] [No.12~No.17]

[0131] (非水电解质电池用引线的制作)

[0132] 使用表1所记载的树脂来作为第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层的树脂组合物的材料,通过混合装置来制作表1所记载的组成的第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层各自的树脂组合物。使用具备三台单轴挤压机的衣架式的三种三层T模成膜机,向第一台挤压机投入上述第一绝缘层树脂组合物,向第二台挤压机投入第二绝缘层树脂组合物,向第三台挤压机投入第三绝缘层树脂组合物,进行共同挤压,由此得到按第一绝缘层树脂组合物/第二绝缘层树脂组合物/第三绝缘层树脂组合物的顺序层叠的三层绝缘膜。将各绝缘层的平均厚度示于表1。接着,将得到的三层绝缘膜切断为规定的尺寸,在模具温度220℃、表面压力0.3MPa的条件下对导体的两个面进行热封。然后,得到No.12~No.17的非水电解质电池用引线。

[0133] [评价]

[0134] (弹性模量的测定)

[0135] 针对得到的No.1~No.17的非水电解质电池用引线的绝缘膜的各绝缘层,使用纳米压痕仪通过上述的方法对70℃、100℃、120℃以及130℃下的弹性模量进行测定。将结果示于表1。

[0136] (剥离强度)

[0137] 按照以下的过程对绝缘膜与导体的剥离强度进行测定。

[0138] 在沿长尺寸方向将极耳引线切断为规定(宽度1cm)的尺寸之后,沿与长尺寸方向垂直的方向,以切入至底面侧的绝缘膜表面的方式对绝缘膜的一部分和导体进行切断。将未被切断的底面侧的绝缘膜从导体剥离一部分,将该导体的露出部装配于拉伸试验机并进

行固定,对在局部连接有底面侧的绝缘膜的状态下被切开的导体进行拉伸,由此测定剥离强度。作为拉伸试验机,使用美蓓亚三美公司制TGI—2kN,作为测力传感器,使用容量1kN的测力传感器,作为高温环境,使用恒温槽选项(option) THB—B,在投入样品之后,在从恒温槽稳定为目标温度(130°C)起经过三分钟之后,进行剥离试验。将夹具间距设为20mm,在上侧夹具中,抓持在局部连接有底面侧的绝缘膜的状态下被切开的导体,在下侧夹具中,抓持另一个导体,使上侧夹具以成为180°剥离的方式进行动作,进行剥离速度50mm/分钟的剥离试验,测定剥离强度[N/cm]。需要说明的是,表中记载的180°剥离试验中的剥离强度的值[N/cm]是将通过试验而得到的最大试验力除以试验片的宽度而得到的值。将结果示于表1。

[0139] (剥离试验结果的综合判定)

[0140] 基于上述测定到的130°C环境下的剥离强度结果,进行综合判定。综合判定按SA~D这六个阶段进行评价。综合判定的评价基准如下所述。若评价为SA~C,则为合格。将结果示于表1。

[0141] SA:剥离强度大于7N/cm。

[0142] AA:剥离强度大于6N/cm且小于等于7N/cm。

[0143] A:剥离强度大于5N/cm且小于等于6N/cm。

[0144] B:剥离强度大于3N/cm且小于等于5N/cm。

[0145] C:剥离强度大于0N/cm且小于等于3N/cm。

[0146] D:剥离强度为0N/cm。

[0147] [表1]

[0148]

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17
材质	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	270	270	270	500	500	500
100°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	120	120	220	220	220
120°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	60	60	130	130	130
130°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10	70	70	70
平均厚度 T3 [mm]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.07	0.05	0.03	0.07	0.05	0.03
材质	—	—	—	—	PP3	PP3	PP3	PP3	PP3	PP3	PP3	PP5	PP5	PP5	PP8	PP8	PP8
70°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	420	420	420	420	420	420	420	720	720	720	790	790	790
100°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	190	190	190	190	190	190	190	370	370	370	380	380	380
120°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	80	80	80	80	80	80	80	250	250	250	330	330	330
130°C 弹性模量 [MPa]	—	—	—	—	7	7	7	7	7	7	7	50	50	50	270	270	270
平均厚度 T2 [mm]	—	—	—	—	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.04	0.07	0.05	0.04
材质	PP2	PP1	PP10	PP11	PP10	PP11	PP1	PP1	PP1	PP2	PP2	PP6	PP6	PP6	PP9	PP9	PP9
70°C 弹性模量 [MPa]	840	310	600	700	600	700	310	310	310	840	840	300	300	300	750	750	750
100°C 弹性模量 [MPa]	430	170	360	380	360	380	170	170	170	430	430	140	140	140	390	390	390
120°C 弹性模量 [MPa]	350	50	260	280	260	280	50	50	50	350	350	70	70	70	310	310	310
130°C 弹性模量 [MPa]	300	3	140	180	140	180	3	3	3	300	300	15	15	15	250	250	250
平均厚度 T1 [mm]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.05	0.10	0.05	0.07	0.05	0.03	0.07	0.05	0.03
绝缘膜	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.15	0.10	0.15	0.10	0.21	0.15	0.10	0.21	0.15	0.10
平均厚度 T1+T2+T3 [mm]	84.0	31.0	60.0	70.0	51.0	56.0	73.0	52.0	36.6	105.0	63.0	90.3	64.5	45.9	142.8	102.0	69.1
70°C	43.0	17.0	36.0	38.0	27.5	28.5	36.0	26.5	18.0	52.5	31.0	44.1	31.5	22.6	69.3	49.5	33.5
100°C	35.0	5.0	26.0	28.0	17.0	18.0	13.0	9.0	6.5	39.0	21.5	26.6	19.0	13.9	53.9	38.5	26.4
120°C	30.0	0.3	14.0	18.0	7.4	9.4	1.0	0.7	0.5	30.4	15.4	5.3	3.8	2.8	41.3	29.5	20.4
130°C	12.3	0.0	6.8	8.0	6.2	6.4	2.8	1.9	0.0	10.2	7.3	5.1	3.7	2.0	13.3	11.0	8.3
130°C 剥离强度 [N/cm]	SA	D	AA	SA	AA	AA	C	C	D	SA	SA	A	B	C	SA	SA	SA
评价	判定																

[0149] 如表1所示,绝缘膜的各绝缘层的平均厚度T与70°C以上且130°C以下的范围的温度中的温度D下的弹性模量E_D之积的总和Σ(T×E_D)为0.6mm·MPa以上的No.1、No.3~No.8以及No.10~No.17的130°C下的剥离强度良好。特别是,上述各绝缘层的平均厚度T与弹性

模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 为 $5.0\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 以上的No.1、No.3~No.6、No.10~No.12以及No.15~No.17的 130°C 下的剥离强度特别优异。

[0150] 另一方面,上述各绝缘层的平均厚度 T 与弹性模量 E_D 之积的总和 $\Sigma(T \times E_D)$ 小于 $0.6\text{mm} \cdot \text{MPa}$ 的No.2和No.9的非水电解质电池用引线的 130°C 下的剥离强度为非常低的值。

[0151] 以上的结果表示,对于非水电解质电池用引线,高温下的导体与绝缘膜的粘接性优异。

[0152] 附图标记说明

[0153] 1:非水电解质电池用引线;

[0154] 3:导体;

[0155] 4a:一端部;

[0156] 4b:另一端部;

[0157] 5:绝缘膜;

[0158] 6:第一绝缘层;

[0159] 7:第二绝缘层;

[0160] 8:第三绝缘层;

[0161] 10:非水电解质电池;

[0162] 11:封入容器;

[0163] 13:封口部;

[0164] 14:内部连接用引线;

[0165] 15:焊料部;

[0166] 25:金属层;

[0167] 26:最外树脂层;

[0168] 27:最内树脂层。

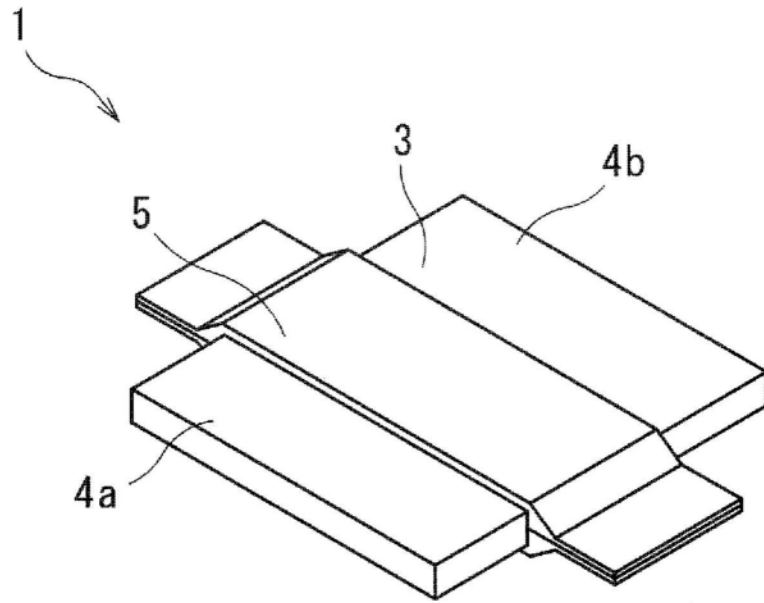


图1

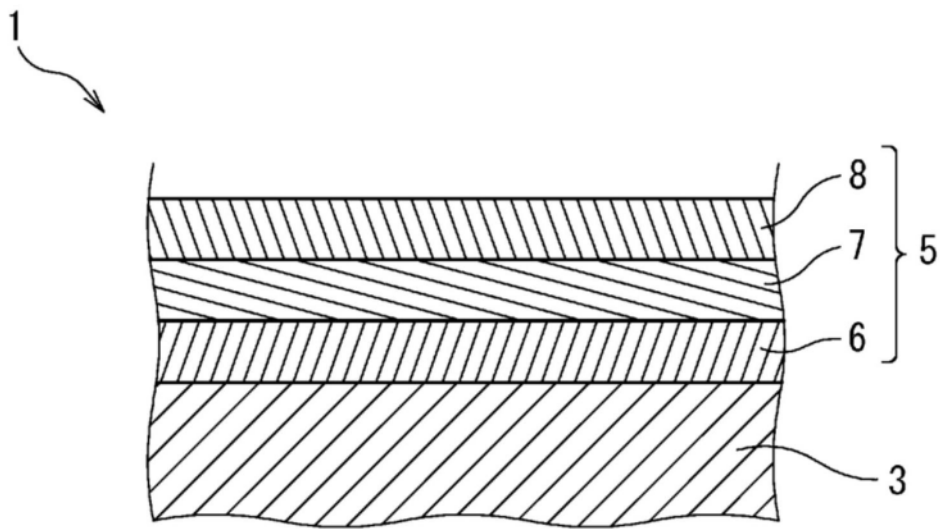


图2

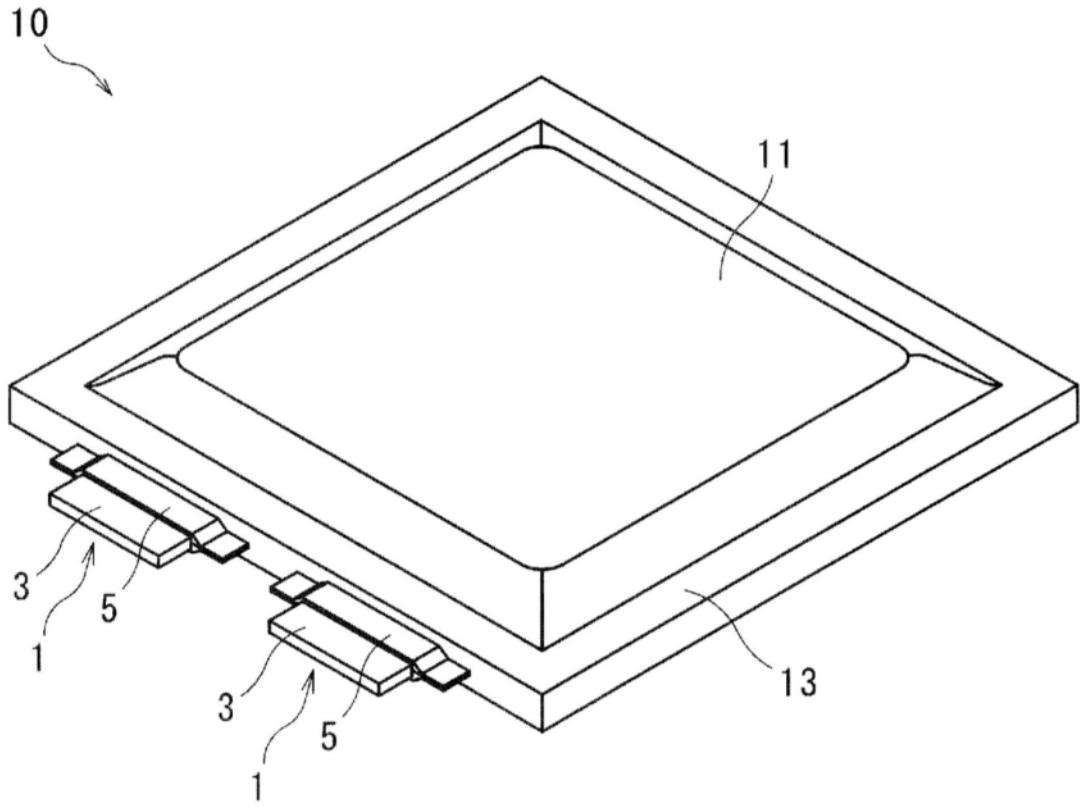


图3

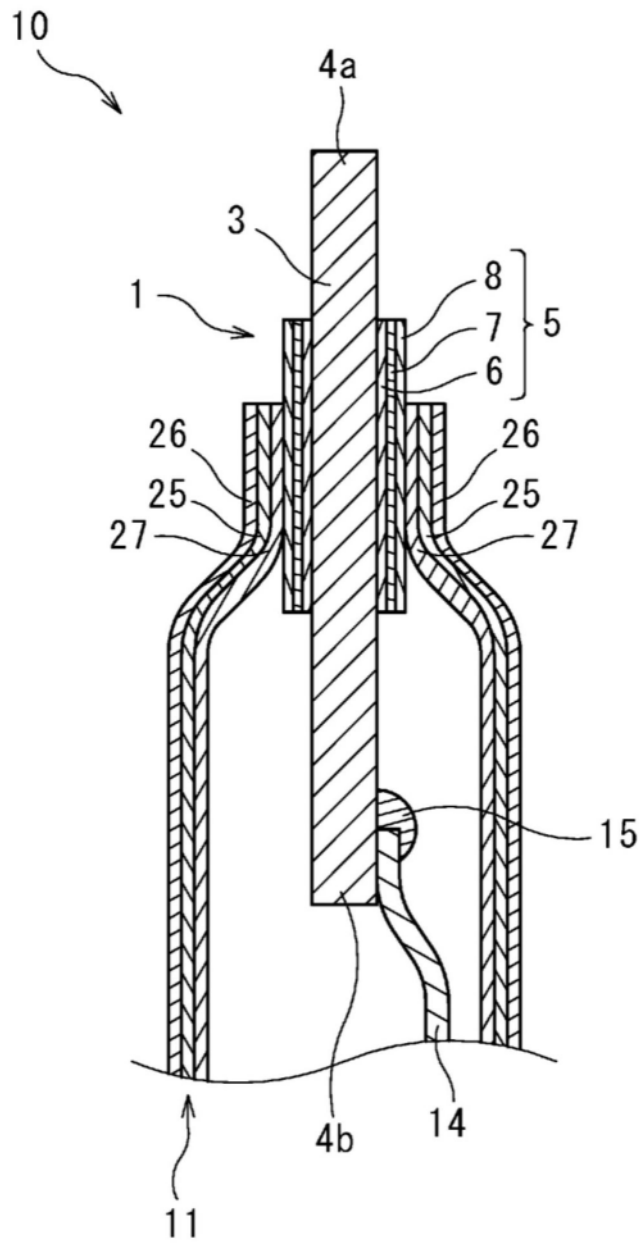


图4