



(10) 申请公布号 CN 11998108 A

(43) 申请公布日 2025.05.13

(21) 申请号 202380070415.3

(22) 申请日 2023.09.25

(30) 优先权数据

2022-159487 2022.10.03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/034791 2023.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/075576 JA 2024.04.11

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 福永昭人 岩濑英二郎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 张志楠 褚瑶杨

(51) Int.Cl.

B29C 65/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书18页 附图7页

(54) 发明名称

带树脂膜的集电箔的制造方法

(57) 摘要

一种带树脂膜的集电箔的制造方法,其包括:工序A,将集电箔用金属箔裁切成单片;工序B,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上;及工序C,使金属箔与树脂膜接触而使金属箔与树脂膜热熔接,移动台包括具有加热吸附区域的板状体,加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积。

1. 一种带树脂膜的集电箔的制造方法,其包括:
工序A,将集电箔用金属箔裁切成单片;
工序B,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上;及
工序C,使金属箔与树脂膜接触而将金属箔与树脂膜热熔接,
移动台包括具有加热吸附区域的板状体,加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积。
2. 根据权利要求1所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
在工序C中,使通过移动台而移动的金属箔与绕包于辊上的树脂膜抵接,并使辊与移动台相对移动而使金属箔与树脂膜热熔接。
3. 根据权利要求1或2所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
在工序C中,在金属箔的一部分上形成有未与树脂膜热熔接的区域,并且在工序C之后,具有将金属箔中的未与树脂膜热熔接的区域按压于树脂膜而将其平坦化的工序D。
4. 根据权利要求1或2所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
树脂膜的厚度为 $4\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求4所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
树脂膜包含热熔接层和塑料基材,热熔接层的厚度与塑料基材的厚度满足下述式1所示的关系,
式1: $0.1 \leq [\text{热熔接层的厚度}] \div [\text{塑料基材的厚度}] \leq 1.00$ 。
6. 根据权利要求1或2所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
移动台所包括的具有加热吸附区域的板状体具有多个吸附孔,金属箔的厚度与吸附孔的平均开口直径满足下述式2所示的关系,
式2: $0.005 \leq [\text{金属箔的厚度}] \div [\text{吸附孔的平均开口直径}] \leq 0.1$ 。
7. 根据权利要求1或2所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
金属箔为铜箔或铝箔。

带树脂膜的集电箔的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带树脂膜的集电箔的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,与准固态电池(也称为半固态电池)及全固态电池相关的各种技术正在被研究。关于用于连续和/或半连续地制造半固态电极及组装有半固态电极的电池的技术,在日本特表2021-530829号公报中记载有一种方法,所述方法包括如下步骤:将半固态电极浆料连续地分配到集电体上;将半固态电极浆料分离成独立的部分;及切割集电体而形成完成电极。

[0003] 在日本特表2018-524759号公报中记载有一种制造电化学电池的方法,所述方法包括:在袋材料的第1部分上配置第1集电体的工序;在第1集电体上配置第1电极材料的工序;在袋材料的第2部分上配置第2集电体的工序;在第2集电体上配置第2电极材料的工序;在第1电极材料及第2电极材料中的至少1个上配置隔膜的工序;沿着袋的第1部分与第2部分之间的折叠线折叠袋材料的工序;及密封袋材料而形成容纳电化学电池的袋的工序。

[0004] 另一方面,作为贴合多个自支撑性差的膜片的技术,在日本特开平08-224785号公报中记载有一种膜片的贴合方法,其特征在于,在贴合2片或2片以上的膜片的方法中,将其中一个膜片吸引固定于具有多个吸引孔的贴合台上,在膜片的至少相对置的两边涂布粘接剂,在涂布了粘接剂的膜片上层叠所要贴合的另一个膜片之后,通过静电而使两个膜片带电并固定,从固定的膜片的上方通过辊进行压接。

发明内容

[0005] 发明要解决的技术课题

[0006] 在准固态电池的制造中,有时使用在连续的树脂膜上隔开规定的间隔贴合裁切加工成规定形状的多片金属箔而成的带树脂膜的集电箔。作为这种带树脂膜的集电箔的制造方法的一个方式,可以举出如下制造方法:将金属箔裁切成规定的形状,准备层叠有多片金属箔的层叠体,从该层叠体剥离金属箔,使金属箔在连续的树脂膜上移动之后,使树脂膜与金属箔热熔接。并且,在使用带树脂膜的集电箔将电池单元组装成所谓的袋型的情况下,由于在袋的外部取出电气配线,因此还要求在集电箔与树脂膜之间存在两者未热熔接的区域(也称为“极耳部”)。

[0007] 然而,发现在如上所述的制造方法中,在重叠多片金属箔而成的层叠体中,金属箔彼此因金属箔端部的毛刺、带电等而固着,难以逐片剥离金属箔,在树脂膜上叠放金属箔之后使树脂膜与金属箔热熔接时会产生褶皱及难以使金属箔的规定的一部分不与树脂膜热熔接。

[0008] 本发明的一个实施方式要解决的课题在于,提供一种能够高精度地将金属箔贴合到树脂膜上的规定的位置且可获得抑制了褶皱的产生的带树脂膜的集电箔的带树脂膜的集电箔的制造方法。

- [0009] 用于解决技术课题的手段
- [0010] 本发明包括以下方式。
- [0011] <1>一种带树脂膜的集电箔的制造方法,其包括:
- [0012] 工序A,将集电箔用金属箔裁切成单片;
- [0013] 工序B,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上;及
- [0014] 工序C,使金属箔与树脂膜接触而使金属箔与树脂膜热熔接,
- [0015] 移动台包括具有加热吸附区域的板状体,加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积。
- [0016] <2>根据<1>所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0017] 在工序C中,使通过移动台而移动的金属箔与绕包于辊上的树脂膜抵接,并使辊与移动台相对移动而使金属箔与树脂膜热熔接。
- [0018] <3>根据<1>或<2>所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0019] 在工序C中,在金属箔的一部分上形成有未与树脂膜热熔接的区域,并且在工序C之后,具有将金属箔中的未与树脂膜热熔接的区域按压于树脂膜而使其平坦化的工序D。
- [0020] <4>根据<1>至<3>中任一项所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0021] 树脂膜的厚度为 $4\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 。
- [0022] <5>根据<4>所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0023] 树脂膜包含热熔接层和塑料基材,热熔接层的厚度与塑料基材的厚度满足下述式1所示的关系。
- [0024] 式1: $0.1 \leq [\text{热熔接层的厚度}] \div [\text{塑料基材的厚度}] \leq 1.00$
- [0025] <6>根据<1>至<5>中任一项所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0026] 移动台所包括的具有加热吸附区域的板状体具有多个吸附孔,金属箔的厚度与吸附孔的平均开口直径满足下述式2所示的关系。
- [0027] 式2: $0.005 \leq [\text{金属箔的厚度}] \div [\text{吸附孔的平均开口直径}] \leq 0.1$
- [0028] <7>根据<1>至<6>中任一项所述的带树脂膜的集电箔的制造方法,其中,
- [0029] 金属箔为铜箔或铝箔。
- [0030] 发明效果
- [0031] 根据本发明的一个实施方式,能够提供一种能够高精度地将金属箔贴合到树脂膜上的规定的位置且可获得抑制了褶皱的产生的带树脂膜的集电箔的带树脂膜的集电箔的制造方法。

附图说明

- [0032] 图1A是用于说明工序A中的金属箔的裁切的概略图。
- [0033] 图1B是用于说明工序A中的金属箔的裁切的概略图。
- [0034] 图1C是用于说明工序A中的金属箔的裁切的概略图。
- [0035] 图1D是表示吸附有被裁切的金属箔的移动台的一例的图。
- [0036] 图2是用于说明裁切成集电箔形状的金属箔的一例的俯视图。
- [0037] 图3A是用于说明工序B中的金属箔向移动台的吸附及移动的概略图。

- [0038] 图3B是表示一个实施方式的移动台的示意剖视图。
- [0039] 图3C是表示另一实施方式的移动台的示意剖视图。
- [0040] 图4是用于说明使金属箔与树脂膜热熔接的方式的一例的工序图。
- [0041] 图5是用于说明带树脂膜的集电箔的制造方法的一个实施方式的概略图。
- [0042] 图6是表示带树脂膜的集电箔的一例的图。
- [0043] 图7是用于说明距离a、b及c的图。

具体实施方式

[0044] 以下,参考附图对本发明的实施方式进行说明。本发明并不限于以下实施方式,可以在本发明的目的的范围内进行适当变更来实施。在各附图中使用相同符号表示的构成要件是指相同的构成要件。有时可以省略对在各附图中重复的构成要件及符号的说明。附图中的尺寸比率不一定表示实际尺寸的比率。

[0045] 本发明中,在参考附图对实施方式进行说明的情况下,该实施方式的结构并不限定于附图中所表示的结构。并且,各图中的部件的大小是概念性的,部件之间的大小的相对关系并不限定于此。

[0046] 在本发明中,使用“~”来表示的数值范围是指将“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值而包括的范围。在本发明中阶段性记载的数值范围中,以某一数值范围记载的上限值或下限值可以被替换为其他阶段性记载的数值范围的上限值或下限值。并且,在本发明中所记载的数值范围内,在某一数值范围内记载的上限值或下限值可以替换为实施例所示的值。

[0047] 在本发明中,“工序”这一术语不仅包括独立的工序,即使在无法与其他工序明确区分的情况下,只要可实现工序的预期目的,则也包括在本术语中。

[0048] [带树脂膜的集电箔的制造方法]

[0049] 本发明的带树脂膜的集电箔的制造方法(以下,也简称为“本发明的制造方法”。)包括:工序A,将集电箔用金属箔裁切成单片;工序B,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上;及工序C,使金属箔与树脂膜接触而使金属箔与树脂膜热熔接,移动台包括具有加热吸附区域的板状体,加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积。

[0050] 根据本发明的制造方法,能够将金属箔高精度地贴合到树脂膜上的规定的位置且可获得抑制了褶皱的产生的带树脂膜的集电箔。

[0051] 发挥上述效果的原因虽然不明确,但推测如下。

[0052] 在本发明的制造方法中,在工序A中,将集电箔用金属箔裁切成单片,在工序B中,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上。如此,在本发明的制造方法中,由于能够在不层叠被裁切的金属箔的情况下移动到树脂膜上,因此不会发生金属箔彼此的粘着。并且,在本发明的制造方法中,在工序B中所使用的移动台包括具有加热吸附区域的板状体,在移动台使金属箔移动到树脂膜上时,加热吸附区域对金属箔进行加热,因此在工序C中,能够使树脂膜与金属箔迅速热熔接。

[0053] 因此,推测为,树脂膜不会被过度加热,从而有效地抑制了褶皱的产生。而且,通过使工序B中所使用的移动台上的加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积,能够在

金属箔的规定的位罝上形成金属箔与树脂膜之间未进行热熔接的区域。

[0054] 另一方面,在日本特表2021-530829号公报中记载有如下内容:在其几个实施方式中,能够将集电体以与绝缘材料直接接触的方式配置于电绝缘材料(例如,层压袋材料)上。在日本特表2018-524759号公报中记载有如下内容:在阳极组件或阴极组件中,在袋膜(例如,PE/PP膜)上配置有多个集电体。但是,在日本特表2021-530829号公报及日本特表2018-524759号公报中均未记载相当于本发明的制造方法所包括的工序A、工序B及工序C的工序。

[0055] 并且,日本特开平08-224785号公报中所记载的方法中所使用的具有吸引孔的贴合台是与本发明所涉及的移动台不同的部件。本来,日本特开平08-224785号公报中所记载的方法为贴合菲涅耳透镜或双凸透镜等薄膜透镜片的方法,在该文献中所记载的方法中并未想到将金属箔与树脂膜进行热熔接。

[0056] 通过本发明的制造方法获得的带树脂膜的集电箔还具有金属箔与树脂膜的密合性优异的附加效果。金属箔与树脂膜的优异的密合性具有提高应用带树脂膜的集电箔的电池的可靠性的倾向。即,例如,在制造准固态电池时,将包含正极活性物质或负极活性物质和导电助剂的组合物涂布于集电箔的表面来形成正电极或负电极,因此作为集电箔的金属箔与树脂膜的优异的密合性使形成正电极或负电极的基座牢固,因此优选。

[0057] 以下,适当参考附图,对本发明的制造方法的一个实施方式进行说明。

[0058] (工序A)

[0059] 本发明的制造方法包括将集电箔用金属箔裁切成单片的工序A。

[0060] 裁切使用裁切机构即可。裁切对象的金属箔优选为带状金属箔。带状金属箔能够用作卷筒体。

[0061] 图1A、图1B及图1C是用于说明工序A的一个实施方式的概略图。

[0062] 如图1A所示,在工序A中,首先从金属箔10的卷筒体沿箭头X方向拉出所需量的带状金属箔10。

[0063] 如图1B所示,金属箔10以覆盖裁切台14的方式被拉出到裁切台14上,并通过把持部12固定于裁切台14上。

[0064] 接着,如图1B所示,使配置于与裁切台14的表面相对置的位置的裁切部件20沿箭头A1的方向移动,从而将金属箔10裁切成目标集电箔的形状。由此,获得具有目标形状的单片的被裁切的金属箔(集电箔)。另外,裁切部件20具备裁切机构(未图示)。

[0065] 另外,在裁切台14上,可以在裁切部件20所具备的裁切机构抵接的面上配置切割垫等保护部件。

[0066] 接着,如图1C所示,使裁切部件20沿箭头A2的方向移动,而使裁切部件20与裁切台14分开。被裁切的金属箔11被移动到裁切台14上的移动台(未图示)吸附,并从裁切台14脱离。

[0067] 如上述实施方式,金属箔优选在裁切台上进行裁切。裁切台可以是可装卸地具备移动台的板状部件。作为裁切台,例如,如图1A所示,可以是具有平坦表面的板状部件,也可以是具有与集电箔的裁切形状对应的贯穿部的平板部件。

[0068] 如图1A所示,只要裁切台是具有平坦表面的板状部件,则通过将配置于裁切台的铅垂方向上侧的移动台向铅垂方向下侧移动而吸附被裁切的金属箔即可。图1D是表示吸附有基于该实施方式的金属箔的移动台的一例的示意图,在移动台16的铅垂方向下侧吸附有

金属箔11。

[0069] 并且,只要裁切台是具有与集电箔的裁切形状对应的贯穿部的平板部件,则将移动台配置于贯穿部的下方,吸附被裁切并通过了贯穿部的金属箔即可。与金属箔的吸附相关的事项,在工序B的说明中进行详细叙述。

[0070] 作为裁切部件所具备的裁切机构,只要能够将作为裁切对象的金属箔裁切成规定的形状即可,例如,可以举出汤姆森刀片、雕刻刀片、激光切割机等。

[0071] 金属箔的裁切所需的按压力只要是能够裁切作为裁切对象的金属箔的按压力即可。按压力例如能够设为50kgf (0.5kN) ~ 10000kgf (100kN),优选设为100kgf (1kN) ~ 1000kgf (10kN)。

[0072] 作为能够应用于金属箔的裁切的按压机构,可以举出伺服压力机、气缸等。

[0073] 金属箔的裁切形状只要设为目标集电箔的形状即可。金属箔的裁切形状例如优选为相当于具有从主体部突出的极耳部的集电箔的矩形。图2是表示构成通过本发明的制造方法获得的带树脂膜的集电箔中的集电箔部分的金属箔的一例的俯视图。

[0074] 在图2所示的例子中,金属箔11为从作为裁切对象的带状金属箔10裁切的裁切物的一例,符号11A及符号11B分别表示相当于集电箔中的主体部及极耳部的部分。在图2所示的例子中,金属箔11的尺寸能够根据目标集电箔的尺寸来设定。

[0075] 在图2所示的例子中,作为金属箔11的尺寸,例如,能够设为纵L1:100mm ~ 2000mm × 横L2:100mm ~ 2000mm,并且,能够设为纵L3:15mm ~ 50mm × 横L4:20mm ~ 50mm。并且,相当于极耳部的符号11B的位置只要是能够发挥作为极耳部的功能的位置,则并不限定于图示的方式。

[0076] 金属箔(即,裁切而获得的集电箔)的厚度优选为3 μ m以上,更优选为5 μ m以上,进一步优选为10 μ m以上。

[0077] 从柔软性及轻型性的观点出发,金属箔的厚度优选为100 μ m以下,更优选为70 μ m以下,进一步优选为50 μ m以下。

[0078] 金属箔能够设为含有用于集电箔的现有公知的金属材料的金属箔。作为金属材料,例如可以举出铝、铝合金、铜、铜合金、不锈钢、镍及钛。金属材料的种类根据集电箔是正极用集电箔还是负极用集电箔来选择即可。

[0079] 在一种实施方式中,作为金属箔,能够优选使用铜箔或铝箔。应用了铜箔或铝箔的集电箔有时与树脂材料的密合性差,但通过本发明的制造方法获得的带树脂膜的集电箔即使在使用了铜箔或铝箔的情况下,树脂膜与集电箔的密合性也优异。

[0080] (工序B)

[0081] 本发明的制造方法包括:工序B,移动台逐片吸附被裁切的金属箔,并且移动台将被吸附的金属箔移动到树脂膜上。在工序B中,一边对移动台吸附的金属箔的规定区域进行加热,一边使其移动到树脂膜上。

[0082] 移动台包括具有加热吸附区域的板状体。

[0083] 加热吸附区域是具备吸附机构和加热机构这两者的区域。在通过工序B使金属箔移动到树脂膜上时,加热吸附区域以将金属箔吸附于移动台的表面上的状态保持,并且对金属箔进行加热。

[0084] 在工序B中,将与金属箔的加热吸附区域接触的部分加热至能够与树脂膜热熔接

的温度。通过在工序B中仅加热金属箔,能够有效地抑制在工序C中因过热引起的树脂膜的热变形。

[0085] 加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔片的面积。因此,在金属箔被加热时,能够使金属箔的与加热吸附区域不接触的部分的温度比与加热吸附区域接触的部分低。通过将金属箔的不与加热吸附区域接触的部分的温度调整为金属箔与树脂膜不热熔接的温度,在工序C中,能够在金属箔与树脂膜之间形成金属箔与树脂膜不热熔接的区域。

[0086] 移动台吸附金属箔的方式只要能够在移动台上保持金属箔,则并无特别限定。

[0087] 在一种实施方式中,若在移动台上进行金属箔的裁切,则从被裁切的金属箔的铅垂方向下侧,使加热吸附区域所具备的吸附机构进行工作,从而将金属箔吸附到移动台上。

[0088] 并且,在一种实施方式中,使移动台移动到载置有被裁切的金属箔的裁切台的铅垂方向上侧,以使移动台的加热吸附区域与金属箔对置,并使加热吸附区域与金属箔的被加热部分位置对准。接着,使加热吸附区域所具备的吸附机构进行工作,在使移动台吸附金属箔之后,向规定的方向移动。图3A是用于说明本方式的一例的概略示意图。

[0089] 如图3A所示,具有加热机构111及吸附机构112的移动台110安装于移动机构116上,通过移动机构116,使移动台110移动到与被裁切的金属箔113对应的位置。接着,使移动台110向A3方向下降,并且使吸附机构112进行工作,从而使金属箔113吸附于移动台110的吸附机构112侧的表面。接着,使吸附有金属箔113的移动台沿A4方向上升,并通过移动机构116使移动台110沿A5方向移动,由此将金属箔113移送到树脂膜(未图示)上。

[0090] 接着,在后述的工序C中,在使金属箔113与树脂膜热熔接之后,使移动台110沿A6方向移动而使移动台110返回到裁切台上。

[0091] 作为加热吸附区域所具有的吸附机构,只要是具有能够将在工序A中被裁切的金属箔吸附到移动台的表面的功能的机构,则并无特别限制。作为吸附机构,例如可以由设置于移动台的表面的多个吸附孔以及与移动台及真空泵连接的吸气部件(例如,吸气管)构成。通过由吸气部件抽吸设置于移动台表面的吸附孔的内部空气而使孔的内部成为减压状态,能够提高移动台表面上的金属箔的保持性。

[0092] 另外,吸附机构可以在停止来自吸气部件的抽吸的时点解除金属箔的保持,也可以通过维持设置于移动台表面的吸附孔内部的减压状态,使金属箔的保持被维持一定时间。

[0093] 在移动台为具有多个吸附孔的板状体的情况下,吸附孔的开口部的形状并无特别限定,但优选为圆形或椭圆形。

[0094] 吸附孔的数量设为金属箔吸附于移动台表面的数量即可。每 1cm^2 存在的吸附孔的数量例如为1个~10000个。

[0095] 吸附孔的开口直径例如能够设为 $10\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ 。开口直径是指,在吸附孔的开口部的形状为正圆的情况下为开口部的直径,在不是正圆的情况下为开口部的内径的最大值与最小值的平均值。

[0096] 在一种实施方式中,优选为,具有移动台所包括的加热吸附区域的板状体具有多个吸附孔,金属箔的厚度与吸附孔的平均开口直径满足下述式2所示的关系。

[0097] 式2: $0.005 \leq [\text{金属箔的厚度}] \div [\text{吸附孔的平均开口直径}] \leq 0.1$

[0098] 若将金属箔的厚度除以吸附孔的平均开口直径而得的值为0.005以上,则金属箔

上不易附着吸附孔痕迹,热熔接时的金属箔与树脂膜的密合性进一步提高。并且,若金属箔的厚度除以吸附孔的平均开口直径的值为0.1以下,则在使被裁切的集电箔移动到树脂膜时,能够在不发生位置偏移的情况下移栽集电箔。

[0099] 在本发明中,“金属箔的厚度”是指按照日本工业标准JIS K7130:1999测定而得的值。

[0100] 在本发明中,“吸附孔的平均开口直径”是通过以下方法测定而得的值。

[0101] 用电子显微镜观察具有多个吸附孔的板状体的表面,并随机选择20个吸附孔。测定所选择的20个吸附孔的开口直径,对测定值进行算术平均,从而算出“平均开口直径”。

[0102] 作为加热吸附区域所具有的加热机构,只要是具有能够加热金属箔的功能的机构,则并无特别限制。作为加热机构,例如,可以举出电阻加热、电弧加热、感应加热、介电加热、红外线加热、激光加热及热泵加热。从装置轻量化的观点出发,作为加热机构,优选为电阻加热及感应加热。

[0103] 加热机构优选在移动台上的加热吸附区域吸附金属箔时进行工作。在移动台吸附金属箔之后,也能够使加热机构进行工作。

[0104] 加热温度根据金属箔及树脂膜设定即可。

[0105] 作为加热温度,只要设为在工序C中能够实施金属箔与树脂膜的热熔接的温度即可,例如,能够设为50°C~300°C,优选为60°C~200°C,更优选为70°C~100°C。

[0106] 金属箔被加热的时间只要是使移动台将裁切后的金属箔移动到树脂膜上的时间即可,例如,能够设为0.1秒~60秒,优选为1秒~30秒,更优选为2秒~15秒。

[0107] 移动台通过移动机构移动即可。

[0108] 作为移动机构,并无特别限制,例如可以举出单轴机器人、气缸及输送机。

[0109] 构成移动台的材料并无特别限定,可以举出铝、不锈钢、酚醛塑料等。

[0110] 移动台的厚度并无特别限定,例如,从输送性的观点出发,能够设为1mm~50mm。

[0111] 图3B是表示移动台的一个实施方式及该移动台与金属箔之间的吸附方式的示意剖视图。如图3B所示,加热机构111和吸附机构112a被层叠为一体而构成1个移动台110A。在吸附机构112a的与加热机构111相反的一侧的面上设置有多个吸附孔114。在移动台110A中,吸附机构112a的与加热机构111相反的一侧的面的整体为加热吸附区域。

[0112] 在使用移动台110A的情况下,使在被裁切的金属箔113中想要抑制加热的部分(即,集电箔中的极耳部)位于比吸附机构112a的表面更靠外侧。

[0113] 图3C是表示移动台的另一实施方式及该移动台与金属箔之间的吸附方式的示意剖视图。如图3C所示,加热机构111和吸附机构112b被层叠为一体而构成1个移动台110B。在吸附机构112b的与加热机构111相反的一侧的面上设置有多个吸附孔114。并且,吸附机构112b的与加热机构111相反的一侧的面的一部分由隔热材料d构成。

[0114] 作为隔热材料,例如能够应用发泡聚苯乙烯、聚氨酯泡沫、硅酮等。

[0115] 在移动台110B中,吸附机构112b的与加热机构111相反的一侧的面且未由隔热材料d构成的面为加热吸附区域。

[0116] 在使用移动台110B的情况下,使在被裁切的金属箔113中想要抑制加热的部分(即,集电箔中的极耳部)在吸附机构112b的表面上位于由隔热材料d构成的区域。

[0117] (工序C)

[0118] 本发明的制造方法包括使金属箔与树脂膜接触而使金属箔与树脂膜热熔接的工序C。

[0119] 在工序B中,金属箔的与加热吸附区域接触的部分被加热至能够与树脂膜热熔接的温度。因此,在工序C中,当使金属箔与树脂膜接触时,金属箔会迅速地与树脂膜热熔接,从而抑制因过热引起的树脂膜的热变形,因此抑制褶皱的产生。

[0120] 树脂膜为包含塑料基材的膜,优选为包含热熔接层和塑料基材的层叠膜。树脂膜可以仅由塑料基材形成。

[0121] 在本发明中,塑料基材是指包含热塑性树脂作为主要成分且玻璃化转变温度(Tg)为100°C以上的基材。

[0122] 在本发明中,热熔接层是指包含热塑性树脂作为主要成分且玻璃化转变温度(Tg)为50°C以上的层。热熔接层构成为玻璃化转变温度(Tg)低于塑料基材的层。

[0123] 玻璃化转变温度(Tg)能够使用差示扫描量热测定装置来测定。

[0124] 并且,塑料基材或热熔接层的主成分是指塑料基材或热熔接层所含的成分中含量(质量%)最多的成分。

[0125] 作为塑料基材所包含的热塑性树脂,例如,可以举出选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、三乙酰纤维素、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚乙烯及聚酰亚胺中的至少1种,优选为聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚乙烯,更优选为聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0126] 作为热熔接层所包含的热塑性树脂,例如,可以举出用于热封的通常的材料,优选为聚乙烯、聚丙烯、乙烯乙酸乙烯酯、离聚物、EVA(乙烯-乙酸乙烯酯树脂)及EMMA(乙烯与甲基丙烯酸甲酯的共聚树脂),更优选为选自EVA(乙烯-乙酸乙烯酯树脂)及EMMA(乙烯与甲基丙烯酸甲酯的共聚树脂)中的至少1种。

[0127] 塑料基材及热熔接层除了热塑性树脂以外,还可以含有所需添加剂(环氧树脂、尼龙等)。

[0128] 相对于热熔接层的总质量的热塑性树脂的含有率并无特别限定,可以为50质量%以上,也可以为70质量%以上,也可以为90质量%以上,也可以为100质量%。

[0129] 树脂膜优选为长条带状的树脂膜。

[0130] 从抑制褶皱的产生的观点出发,树脂膜的厚度优选为4 μ m以上,更优选为4 μ m~50 μ m,进一步优选为4 μ m~20 μ m。树脂膜的厚度的上限值并无特别限制,但从带树脂膜的集电箔的卷取容易度的观点出发,例如为1mm。

[0131] 树脂膜的厚度在树脂膜仅由塑料基材形成的情况下为塑料基材的厚度,在树脂膜由塑料基材和热熔接层形成的情况下为塑料基材的厚度与热熔接层的厚度相加后的厚度。

[0132] 在一种实施方式中,树脂膜包含热熔接层和塑料基材,优选热熔接层的厚度与塑料基材的厚度满足下述式1所示的关系。

[0133] 式1: $0.1 \leq [\text{热熔接层的厚度}] \div [\text{塑料基材的厚度}] \leq 1.00$

[0134] 通过将热熔接层的厚度除以塑料基材的厚度而得的值满足式1的范围,组装有所获得的带树脂膜的集电箔的电池的能量密度更优异。

[0135] 热熔接层的厚度与塑料基材的厚度更优选满足下述式1A所示的关系。

[0136] 式1A: $0.25 < [\text{热熔接层的厚度}] \div [\text{塑料基材的厚度}] < 2.00$

[0137] 在本发明中,热熔接层及塑料基材的厚度设为通过以下方法测定而得的值。

[0138] 使用任意的切割机构(例如,切片机)沿厚度方向切割树脂膜。用激光显微镜放大截面,分别测定热熔接层及塑料基材的厚度。关于测定,在10个部位进行,热熔接层或塑料基材的厚度为10个部位的测定值的算术平均值。

[0139] 金属箔与树脂膜的热熔接只要使金属箔与树脂膜接触,并根据需要按压金属箔与树脂膜的接触部分即可。

[0140] 在一种实施方式中,从抑制褶皱的产生观点出发,优选使金属箔与绕包于辊上的树脂膜抵接,并使辊与移动台相对移动而使金属箔与树脂膜热熔接。以下,适当参考图4的(A)~(D),对基于本方式的金属箔与树脂膜的热熔接进行说明。

[0141] 作为使金属箔与树脂膜接触的时间,从抑制褶皱的产生的观点出发,优选为1秒~10秒,更优选为2秒~5秒。

[0142] 图4是表示使金属箔与绕包于辊上的树脂膜抵接,并使辊与移动台相对移动而使金属箔与树脂膜热熔接的工序的一例的工序图。

[0143] 在图4中,如(A)所示,在工序B中,吸附有金属箔30的移动台32停止在与树脂膜34对置的规定的规定的位置。树脂膜34由2个辊36支撑。符号38表示抱压辊。

[0144] 金属箔30的规定区域通过移动台32所具有的加热吸附区域(未图示)被加热。关于移动台32对金属箔30的吸附,在移动台32到达树脂膜34上的规定位置之后,在热熔接处理开始之前被解除。

[0145] 接着,在图4中,如(B)所示,以由 $\theta 1$ 表示的角度(包角)绕包树脂膜34的方式,使抱压辊38沿金属箔30的方向移动,从而使金属箔30与树脂膜34抵接。角度 $\theta 1$ 能够设为 $90^{\circ} \leq \theta 1 < 180^{\circ}$ 。角度 $\theta 1$ 可以为 90° 。移动台32与树脂膜34的距离优选设定为角度 $\theta 1$ 在上述范围内。

[0146] 接着,在图4中,如(C)所示,一边使抱压辊38沿箭头C2的方向旋转,一边使其沿箭头C1的方向移动,从而使抱压辊38与移动台32分开。由此,在图4中,在(D)中的由单点划线包围的区域的一部分中,金属箔30与树脂膜34热熔接而贴合。

[0147] (工序D)

[0148] 本发明的制造方法中所使用的移动台的加热吸附区域的面积小于被裁切的金属箔的面积,因此在工序C中,在金属箔的一部分形成有未与树脂膜热熔接的区域。

[0149] 金属箔中的未与树脂膜热熔接的区域在带树脂膜的集电箔中作为拉出电气配线的极耳部发挥作用,因此未与树脂膜热熔接的金属箔的弯折具有明显损害带树脂膜的集电箔的产品价值的倾向。

[0150] 从该观点出发,在本发明的制造方法中,优选在工序C之后,具有将金属箔中的未与树脂膜热熔接的区域按压在树脂膜上而使其平坦化的工序D。通过进行工序D,能够有效地抑制未与树脂膜热熔接的区域中的金属箔的弯折的发生。

[0151] 作为将金属箔中的未与树脂膜热熔接的区域按压于树脂膜上而使其平坦化的方式,可以使用辊等按压机构,也可以使用将带树脂膜的集电箔卷取成卷筒体时的卷取压力。

[0152] 在通过卷取压力进行按压的情况下,优选以使与树脂膜热熔接而贴合的金属箔位于卷筒体的周向外侧的方式卷取带树脂膜的集电箔,。

[0153] (其他工序)

[0154] 本发明的制造方法可以包括除了工序A、工序B、工序C及工序D以外的其他工序。作为其他工序,例如,可以举出对树脂膜进行穿孔的工序、对与树脂膜热熔接的集电箔通过激

光赋予形状的工序等。

[0155] 本发明的制造方法优选使用长条带状的树脂膜作为树脂膜,重复连续进行包括工序A、工序B及工序C、以及工序D等任意工序的一系列工序。通过重复连续进行上述一系列工序,能够制造出在树脂膜上多个金属箔以恒定的间隔与树脂膜贴合的带树脂膜的集电箔。

[0156] 图5是表示实施包括本发明所涉及的制造方法的工序A、工序B、工序C及工序D的一系列工序的制造装置的结构例的概略图。

[0157] 图5所示的例子的制造装置由裁切部(A)、移动部(B)及贴附部(C)构成。

[0158] 如图5所示,在裁切部(A)中,从金属箔40的卷筒体上沿X方向拉出金属箔40,并使其覆盖于裁切台42上之后,通过把持部41等固定部件将金属箔40固定于裁切台42上。接着,使裁切部件43沿A1方向移动,将金属箔40裁切成规定的形状。(工序A)

[0159] 接着,移动台44吸附被裁切的金属箔40,在移动部(B)中,一边使其移动到树脂膜45上,一边进行加热。在未图示的加热吸附区域中进行移动台44对金属箔40的吸附及加热。另外,在本例中,设为在裁切部件43沿A2方向移动之后,移动台44在图中下侧吸附裁切后的金属箔40的结构。

[0160] 在贴附部(C)中,通过输送辊对48从树脂膜45的卷筒体连续向Y方向输送树脂膜45。

[0161] 吸附有被裁切的金属箔40的移动台44使移动部(B)沿B1方向移动,在贴附部(C)中,当使金属箔10移动到连续输送的树脂膜45的图中上侧的规定位置时,吸附被解除。接着,抱压辊47绕包树脂膜45,使从图中下侧被2个辊46支撑的树脂膜45与金属箔10接触,从而使树脂膜45与金属箔40热熔接。由此,获得带树脂膜的集电箔S。在树脂膜45与金属箔40热熔接之后,移动台44沿B2方向移动。带树脂膜的集电箔S被输送到Y方向下游侧,并成为以金属箔40朝向周向外侧的方式卷取的卷筒体。(工序B及工序C)

[0162] 另外,作为贴附部(C)的其他方式,也可以设为如下结构:与图4(A)~图4(D)所示的工序同样地,2个辊46从图中下侧支撑树脂膜45,移动台44使金属箔10移动到树脂膜45的图中上侧的规定的规定的位置,抱压辊47从图中上侧绕包树脂膜45,使树脂膜45与金属箔10接触,从而使树脂膜45与金属箔40热熔接。

[0163] 在本例中,在贴附部(C)中,在树脂膜45与金属箔40热熔接之后,通过基于配置在Y方向下游侧的输送辊对48的按压及将带树脂膜的集电箔S作为卷筒体卷取时的卷取压力,金属箔40的未与树脂膜热熔接的部分被按压,从而被平坦化。(工序D)

[0164] 另外,在图5所示的例子中,在使用带树脂膜的集电箔S时,为了设置用于拉出其他集电箔的极耳部的开口部49a,在Y方向上游侧配置有打孔部件49。

[0165] 图6中示出通过图5所示的实施方式的制造方法获得的带树脂膜的集电箔的一例。在图6中示出切割成在树脂膜上以等间隔配置有3片金属箔的带树脂膜的集电箔的例子,但本发明所涉及的带树脂膜的集电箔并不限于该例子是理所当然的。

[0166] 如图6所示,关于带树脂膜的集电箔50,3片金属箔52与树脂膜54以等间隔贴合。符号52a所示的部分表示金属箔52的未与树脂膜54热熔接的部分(即,未与树脂膜热熔接的金属箔)。在带树脂膜的集电箔50上形成有用于拉出其他集电箔的极耳部的开口部56。

[0167] 实施例

[0168] 以下,通过实施例更具体地说明上述实施方式,但上述实施方式并不限于这些

实施例。

[0169] <金属箔>

[0170] 作为金属箔,准备了铝箔。

[0171] 将各实施例及比较例中所使用的金属箔的厚度M(μm)示于表1中。厚度通过已述的测定方法来测定。

[0172] <树脂膜>

[0173] 作为树脂膜,准备了由下述塑料基材及热熔接层这2层构成的长条状膜(宽度:270mm)的卷筒体。

[0174] 塑料基材:聚对苯二甲酸乙二酯基材

[0175] 热熔接层:EMMA(乙烯与甲基丙烯酸甲酯的共聚物树脂)层

[0176] 关于各实施例及比较例中所使用的树脂膜,将热熔接层的厚度A(单位: μm)、塑料基材的厚度B(单位: μm)以及树脂膜的总厚度C(A+B,单位: μm)示于表1中。厚度通过已述的测定方法来测定。

[0177] <移动台>

[0178] 作为移动台,准备了包含具有吸附孔的板状体的移动台(尺寸:长度203mm×宽度147mm×厚度30mm)。具有吸附孔的板状体的厚度为15mm,材质为铝制。

[0179] 关于移动台,使用了在一个表面上具有加热吸附区域的台。加热吸附区域具备:吸附机构,由多个吸附孔、以及与移动台及真空泵连接的吸气管构成;及电阻加热方式的加热机构。

[0180] 将吸附孔的平均开口直径N(单位:mm)示于表1中。

[0181] [实施例1~11、比较例1]

[0182] <制造装置>

[0183] 准备了具有与图5所示的制造装置相同的结构的制造装置。但是,关于实施例1、2、3及比较例1,进行了下述变更。带树脂膜的集电箔的形状设为如下结构:与图6所示的带树脂膜的集电箔50同样地,单片的集电箔以恒定的间隔与树脂膜热熔接。相邻的集电箔之间的间隔设为40mm。

[0184] 构成集电箔部分的金属箔具有主体部和用于取出配线的极耳部,其形状与图2所示的形状相同。以下示出各部分的尺寸。另外,L1、L2、L3及L4与图2中的符号L1、L2、L3及L4相对应。

[0185] L1:205mm、L2:149mm、L3:33mm、L4:30mm。

[0186] 实施例1:

[0187] 在实施贴合部(C)的工序C时,在使金属箔与树脂膜热熔接时,在未将树脂膜绕包于抱压辊47上的情况下(包角 $\theta_1=0$),使金属箔与树脂膜热熔接。在表1中记载为“直接平放”(以下相同)。

[0188] 在贴合部(C)中,未实施工序D。即,在使金属箔与树脂膜热熔接之后,不进行基于输送辊对48的按压及卷取,而进行裁切并重叠。

[0189] 实施例2:

[0190] 在贴合部(C)中,未实施工序D。即,在使金属箔与树脂膜热熔接之后,不进行基于输送辊对48的按压及卷取,而进行裁切并重叠。

[0191] 实施例3:

[0192] 在贴合部(C)中,在使金属箔与树脂膜热熔接之后,作为工序D,仅进行基于输送辊对48的按压,并且不将其卷取成卷筒体而进行裁切并重叠。

[0193] 比较例1:

[0194] 在裁切部(A)中,未实施工序A。即,使用了将预先裁切成规定形状的金属箔层叠而成的层叠体。在移动部(B)中,使金属箔从该层叠体吸附到移动台上并使其移动。

[0195] 在实施贴合部(C)的工序C时,在使金属箔与树脂膜热熔接时,在未将树脂膜绕包于抱压辊47上的情况下(包角 $\theta_1=0$),使金属箔与树脂膜热熔接。

[0196] 在贴合部(C)中,未实施工序D。即,在使金属箔与树脂膜热熔接之后,不进行基于输送辊对48的按压及卷取,而进行裁切并重叠。

[0197] <带树脂膜的集电箔的制造>

[0198] (工序A)

[0199] 将卷绕成卷筒形状的金属箔(铝箔)固定于裁切台上。

[0200] 通过伺服压力机使能够以所需尺寸冲裁的汤姆森刀片滑动而裁切被固定的金属箔。此时,伺服压力机的设定压力设为600kgf(5880N)。

[0201] (工序B)

[0202] 在将经裁切的金属箔通过启动真空泵而吸附到移动台上之后,通过单轴机器人一边加热金属箔一边使其移动到与树脂膜对置的规定的规定的位置。移动在3秒内完成。加热设定温度设为110°C。

[0203] (工序C)

[0204] 通过抱压辊使树脂膜与在工序B中移动的金属箔抵接并接触。然后,通过以3m/分钟的速度旋转抱压辊,使金属箔与树脂膜热熔接而贴合。

[0205] 关于金属箔,10片连续地,一边使金属箔彼此的间隔保持40mm的间隔,一边与树脂膜热熔接。

[0206] 关于通过抱压辊设定了包角 θ 的例子,将角度 θ 的值示于表1中。

[0207] (工序D)

[0208] 在工序C中,在刚贴合铝箔与树脂膜之后的位置上,在树脂膜的上下方配置了一对辊。该一对辊之间的间隙设定为树脂膜的厚度以下。将经过工序C的铝箔与树脂膜的层叠体输送到该间隙之间。由此,铝箔中的未与树脂膜热熔接的区域被该辊对按压。

[0209] 在工序D之后,进一步以1m/分钟输送带树脂膜的集电箔,并卷取成卷筒体。

[0210] 如上所述,制造了实施例及比较例的带树脂膜的集电箔。

[0211] [与式1相关的事项]

[0212] 关于实施例及比较例中所使用的树脂膜,算出[热熔接层的厚度A(mm)] \div [塑料基材的厚度B(mm)]的值。将结果示于表1中。

[0213] [与式2相关的事项]

[0214] 关于实施例及比较例中所使用的金属箔及移动台,算出[金属箔的厚度M(mm)] \div [吸附孔的平均开口直径N(mm)]的值。将结果示于表1中。

[0215]

[表1]

	工序A及工序B		工序C		工序D	[热熔接层的厚度] ÷ [塑料基材的厚度]			[金属箔的厚度] ÷ [吸附孔的平 均开口直径]			
	金属箔的裁切及裁切后的处理	经裁切的金属箔与移动台之间的大小关系	热熔接时的贴合方法	$\theta 1$ [°]		总厚度 [μm]	热熔接层的厚度A [μm]	塑料基材的厚度B [μm]	A ÷ B	金属箔的厚度M [μm]	吸附孔的平 均开口直径 N [mm]	M ÷ N
1	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	直接平放	-	裁切并重叠 (无工序D)	20	8	12	0.67	10	1	0.010
2	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	裁切并重叠 (无工序D)	20	8	12	0.67	10	1	0.010
3	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	在通过设置于树脂膜的上下方的辊按压之后进行裁切并重叠	20	8	12	0.67	10	1	0.010
4	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	20	8	12	0.67	10	1	0.010
5	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	10	4	6	0.67	10	1	0.010
6	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	60	10	40	0.25	10	1	0.010
7	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	100	10	90	0.11	10	1	0.010
8	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	60	40	20	2.00	10	1	0.010
9	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	20	8	12	0.67	10	2	0.005
10	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	20	8	12	0.67	4	1	0.004
11	将裁切成单片的金属箔逐片移动	移动台更小	被辊抱压	90	以所贴附的金属箔朝向外侧的方式卷取	20	8	12	0.67	1000	1	1.000
1	将裁切成单片的金属箔制成层叠体使用	相同尺寸	直接平放	-	裁切并重叠 (无工序D)	20	8	12	0.67	10	1	0.010

实施例

比较例

[0216] [评价]

[0217] 关于在各实施例及比较例中所获得的带树脂膜的集电箔,对位置偏移、配线取出

适性、褶皱、未与树脂膜热熔接的金属箔部分的弯折及良品率进行了评价。

[0218] 此外,关于在各实施例中所获得的带树脂膜的集电箔,对能量密度及金属箔及树脂膜的密合性的各项目进行了评价。

[0219] 评价方法及评价基准如下。

[0220] 作为评价用样品,使用了将通过上述获得的带树脂膜的集电箔的卷筒体裁切成10片金属箔以40mm的间隔与树脂膜热熔接的带树脂膜的集电箔的带树脂膜的集电箔。

[0221] 关于配线的易取性及能量密度,使用通过上述获得的带树脂膜的集电箔制作准固态电池并进行了评价。准固态电池的制作方法如下。

[0222] (准固态电池的制作)

[0223] <<正极用组合物的制备>>

[0224] (1) 在混合碳酸亚乙酯45g、碳酸亚丙酯10g及碳酸二乙酯45g而成的混合液中混合了0.9mol/L的LiPF₆溶液(电解质)13.4g之后,进一步混合了碳酸亚乙烯酯(VC)2.3g,从而制得电解液X1。

[0225] (2) 使用搅拌机(Awatori Rentaro ARE-310, THINKY CORPORATION制造),将导电助剂(科琴黑:Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造的“碳ECP600JD”)2g和正极活性物质(磷酸铁:Aleees公司制造的“LFP NCO M121”)174g以1500rpm(revolutions per minute(每分钟转速),以下相同)搅拌30秒,从而制备了混炼物Y1(176g)。

[0226] (3) 向混炼物Y1(176g)中加入电解液X1(64g),并使用Awatori Rentaro(THINKY CORPORATION制造)以1500rpm搅拌120秒,从而获得了正极用组合物。

[0227] <<负极用组合物的制备>>

[0228] (1) 制备了与正极用组合物的制备中所使用的电解液相同的电解液X1(64g)。

[0229] (2) 使用Awatori Rentaro(THINKY CORPORATION制造)将导电助剂(炭黑:Imerys Graphite&Carbon公司制造的“C-ENERGY SUPER C45”)152.5g和负极活性物质(China Steel Chemical Corporation制造的“MESOPHASE GRAPHITE POWDER A(MGP-A)”)6.5g以900rpm搅拌18秒,从而制备了混炼物Z1。

[0230] (3) 向混炼物Z1(159g)中加入电解液X1(64g),并使用Awatori Rentaro(THINKY CORPORATION制造)以900rpm搅拌30秒,从而获得了负极用组合物。

[0231] <<准固态电池的制作>>

[0232] 使用各实施例及比较例中所获得的评价用样品,制作了10个准固态电池。制作方法如下。

[0233] 将评价用样品在各金属箔之间进行裁切,准备了用作正极集电箔及负极集电箔的集电箔。

[0234] 在正极集电箔的主体部的表面上涂布正电极用组合物,形成了厚度600μm的正电极。

[0235] 在负极集电箔的主体部的表面上涂布负极用组合物,形成了厚度500μm的负电极。

[0236] 作为隔膜,准备了聚乙烯隔膜(厚度20μm,W-SCOPE Corporation制造,COD-20-A)。

[0237] 由上述正电极及负电极夹持隔膜,并通过平板挤压进行加压而获得了电池。

[0238] (评价(1):位置偏移)

[0239] 在实施例及比较例的各自中,关于与树脂膜热熔接的10片金属箔,测定了从金属

箔的短边至树脂膜的端部的距离a[mm]、金属箔之间的顶点之间的距离b[mm]及距离c[mm]。将距离a、b及c的详细情况示于图7中。

[0240] 另外,关于10片金属箔中的位于评价用样品的两端的2片,将与相邻的1片集电箔的距离b[mm]及距离c[mm]作为测定对象,关于其他8片金属箔,将与相邻的2片金属箔的距离b[mm]及距离c[mm]作为测定对象。

[0241] 计数了距离a、距离b及距离c均在距离a为 $16[\text{mm}] \pm 1[\text{mm}]$ 的范围内且距离b及距离c均在 $40[\text{mm}] \pm 1[\text{mm}]$ 的范围内的金属箔的片数。

[0242] 将结果示于表2中。最优异的评价结果为“0片”。

[0243] (评价(2):配线取出适性)

[0244] 关于所制作的实施例及比较例的准固态电池(10个),计数了正极集电箔及负极集电箔各自的金属箔未露出于树脂膜(即,袋)的外侧的电池的个数。金属箔未露出于袋的外侧的电池是指容易取出配线的电池。金属箔露出于袋的外侧的电池是指配线取出不良的电池。

[0245] 将结果示于表2中。最优异的评价结果为“0个”。

[0246] (评价(3):褶皱)

[0247] 在实施例及比较例的各自的评价用样品中,计数了具有1条以上的褶皱的金属箔的片数,该褶皱的长度为1mm以上且具有0.1mm以上的高度。

[0248] 将结果示于表2中。最优异的评价结果为“0片”。

[0249] (评价(4):未与树脂膜热熔接的金属箔部分的弯折)

[0250] 在实施例及比较例的各评价用样品中,计数了未与树脂膜热熔接的金属箔部分不维持矩形而弯曲的金属箔的片数。

[0251] 将结果示于表2中。最优异的评价结果为“0片”。

[0252] 另外,在表2中,“未与树脂膜热熔接的金属箔部分的弯折”记载为“弯折”。

[0253] (评价(5):良品率)

[0254] 关于实施例及比较例的各自,基于上述评价(1)~(4)的各评价的结果,通过下述式(X)算出良品率,并根据下述评价基准进行了评价。将结果示于表2中。另外,将各实施例及比较例的良品率示于与评价结果一并记载的括号内。

[0255] 最优异的评价结果为“A”,将A、B、C及D设为合格水平。

[0256] =评价方法=

[0257] 良品率 = $([\text{电池制作总数}] - [\text{任何一个位置偏移/配线取出不良/褶皱/发生弯折的带树脂膜的集电箔数}]) \div [\text{电池制作总数}] \cdots \cdots \text{式(X)}$

[0258] =评价基准=

[0259] A:1.0

[0260] B:0.8以上且小于1.0

[0261] C:0.6以上且小于0.8

[0262] D:0.5以上且小于0.6

[0263] E:小于0.5

[0264] [表2]

		评价					
		位置偏移	配线取出适性	褶皱	弯折	良品率	
[0265]	实施例	1	0	0	1	4	D (0.5)
		2	0	0	0	4	C (0.6)
		3	0	0	0	0	A (1.0)
		4	0	0	0	0	A (1.0)
		5	0	0	4	0	C (0.6)
		6	0	0	0	0	A (1.0)
		7	0	0	0	0	A (1.0)
		8	2	0	2	0	C (0.6)
		9	1	0	1	0	B (0.8)
		10	0	0	2	2	C (0.6)
		11	0	0	0	0	A (1.0)
	比较例	1	9	10	8	4	E (0)

[0266] 如表2所示,通过实施例制造的带树脂膜的集电箔中,金属箔高精度地贴合于树脂膜上的所需位置,并且抑制了褶皱的产生。

[0267] 通过实施例制造的带树脂膜的集电箔在配线取出适性、未与树脂膜热熔接的金属箔部分的弯折的各评价也优异。

[0268] 关于通过实施例制造的带树脂膜的集电箔,在与通过比较例制造的带树脂膜的集电箔的对比中,良品率均较高。

[0269] (评价(6):能量密度)

[0270] 关于所制作的实施例的准固态电池,如下测定能量密度(Wh/L),并根据下述评价基准进行了评价。

[0271] 最优异的评价等级为“A”。将结果示于表3中。

[0272] =测定方法=

[0273] 从各实施例中所制造的10个电池中随机选择1个,并通过真空层压机贴合了电池的长度方向及宽度方向的端部的树脂膜(即,袋)。

[0274] 通过定方法确认了各电池的总容量及总容积。通过将各电池的总容量除以总容积,求出了实施例及比较例的各电池的能量密度(Wh/L)。

[0275] =评价基准=

[0276] A:94.5[Wh/L]以上

[0277] B:93[Wh/L]以上且小于94.5[Wh/L]

[0278] C:89[Wh/L]以上且小于93[Wh/L]

[0279] D:小于89[Wh/L]

[0280] (评价(7):金属箔与树脂膜的密合性)

[0281] =评价方法=

[0282] 从各实施例中所获得的评价用样品中随机选择了1片金属箔。关于所选择的金属箔,通过JIS K 5600-5-6:1999中所记载的交叉划格试验评价了金属箔与树脂膜的密合性。

[0283] 将结果示于表3中。最优异的评价等级为“A”。

[0284] 另外,在表3中,“金属箔与树脂膜的密合性”记载为“密合性”。

[0285] =评价基准=

[0286] A:金属箔没有剥离。

[0287] B:金属箔被剥离了1格。

[0288] C:金属箔被剥离了2格以上。

[0289] [表3]

[0290]

		评价	
		能量密度	密合性
实施例	1	B	A
	2	B	A
	3	B	A
	4	B	A
	5	A	B
	6	C	A
	7	D	A
	8	C	A
	9	B	B
	10	A	C
	11	D	A

[0291] (符号说明)

[0292] 10、40-金属箔(裁切对象的金属箔),11、30、52、113-金属箔(被裁切的金属箔),11A-主体,11B-极耳部,12、41-把持部,14、42-裁切台,16、32、44-移动台,20、43-裁切部件,34、45、54-树脂膜,18、36、46-辊,38、47-抱压辊,48-输送辊对,49-打孔部件,49a、56-开口部,50、S-集电箔,52a-未与树脂膜热熔接的金属箔,110、110A、110B-移动台,111-加热机构,112a、112b-吸附机构,114-吸附孔,116-移动机构,d-隔热材料,L1-纵向尺寸,L2-横向尺寸,L3-纵向尺寸,L4-横向尺寸,θ1-角度(包角),A1-A1方向,A2-A2方向,A3-A3方向,A4-

A4方向,A5-A5方向,A6-A6方向,C1-C1方向,C2-C2方向,X-X方向。

[0293] 于2022年10月3日申请的日本专利申请2022-159487的公开的所有内容通过参考编入本说明书中。

[0294] 本说明书中记载的所有文献、专利申请及技术规格与通过参照并入各个文献、专利申请及技术规格的情况被具体且分别记入的情况相同程度地,通过参照并入本说明书中。

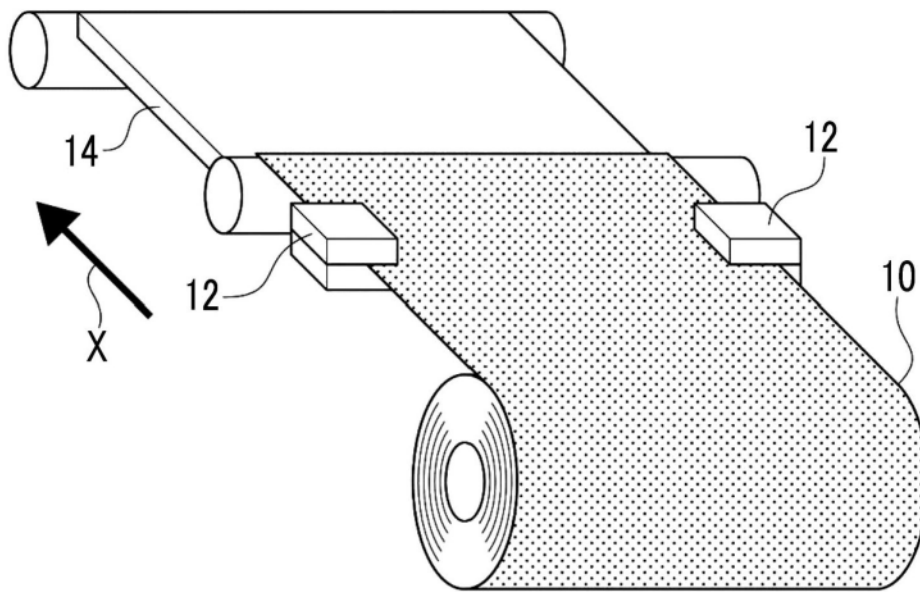


图1A

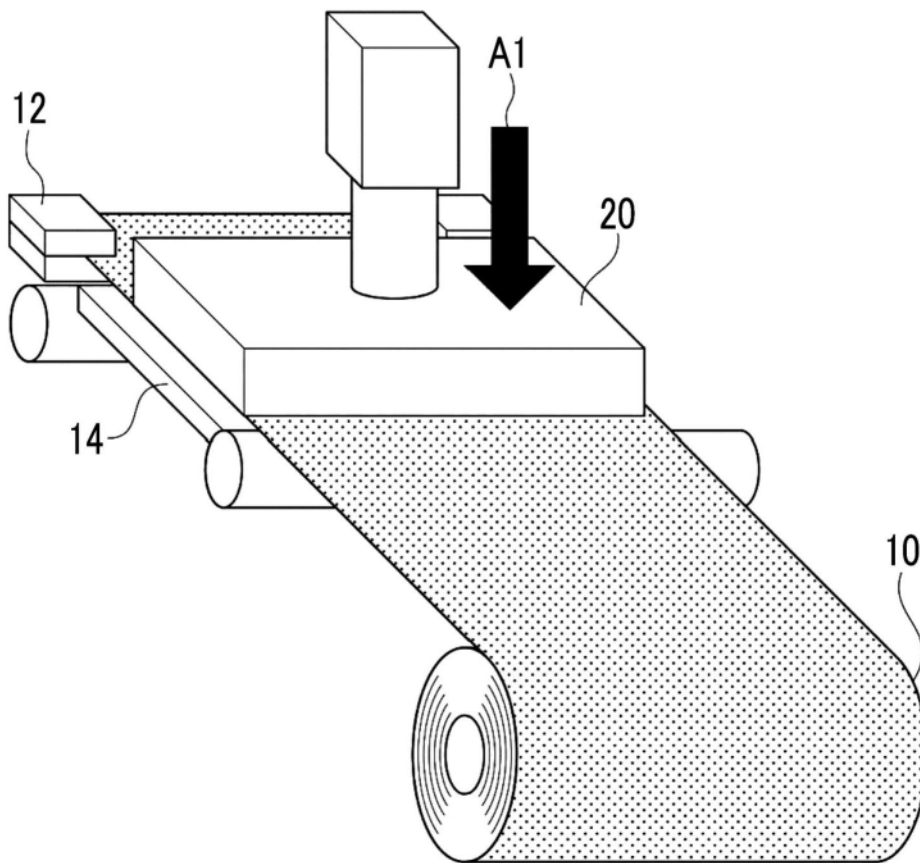


图1B

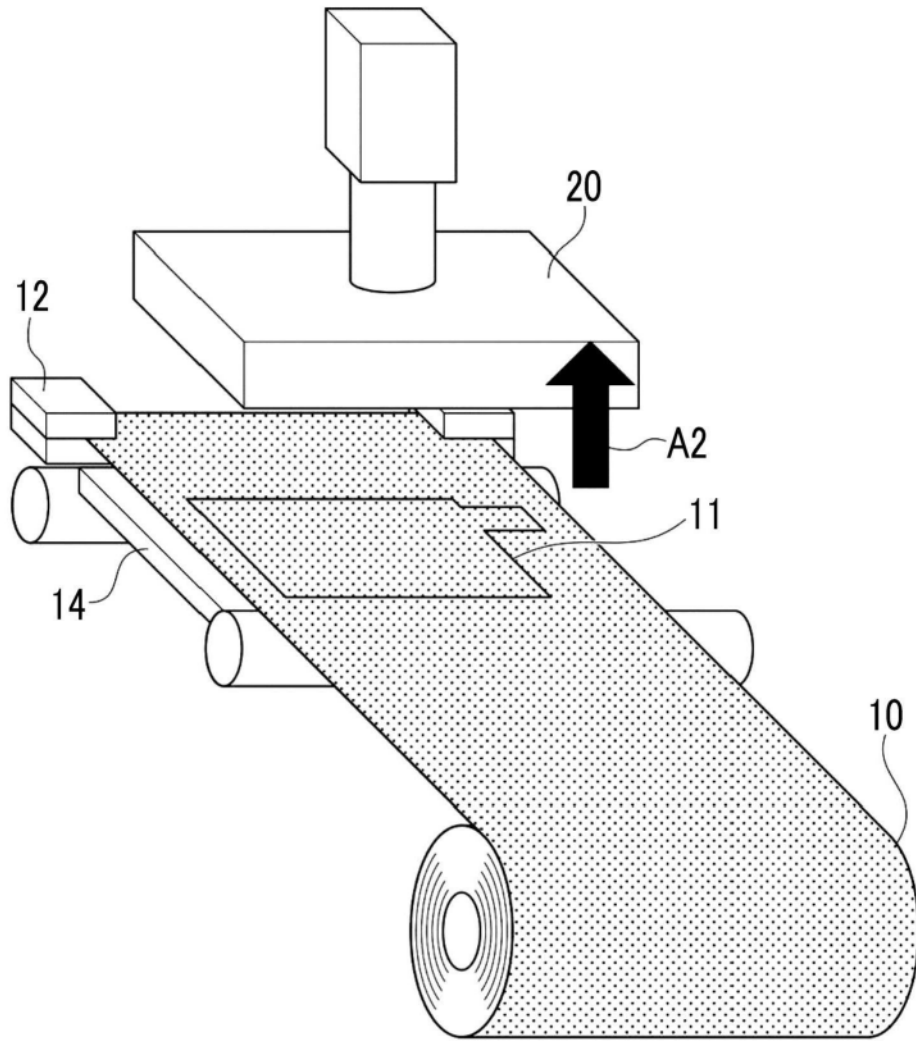


图1C

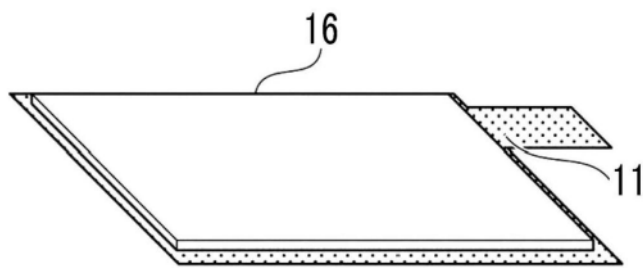


图1D

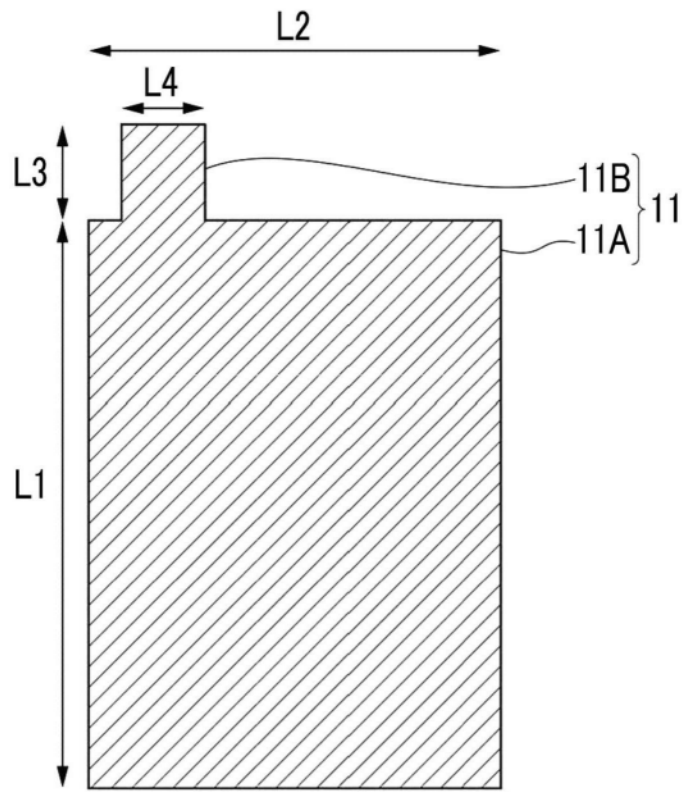


图2

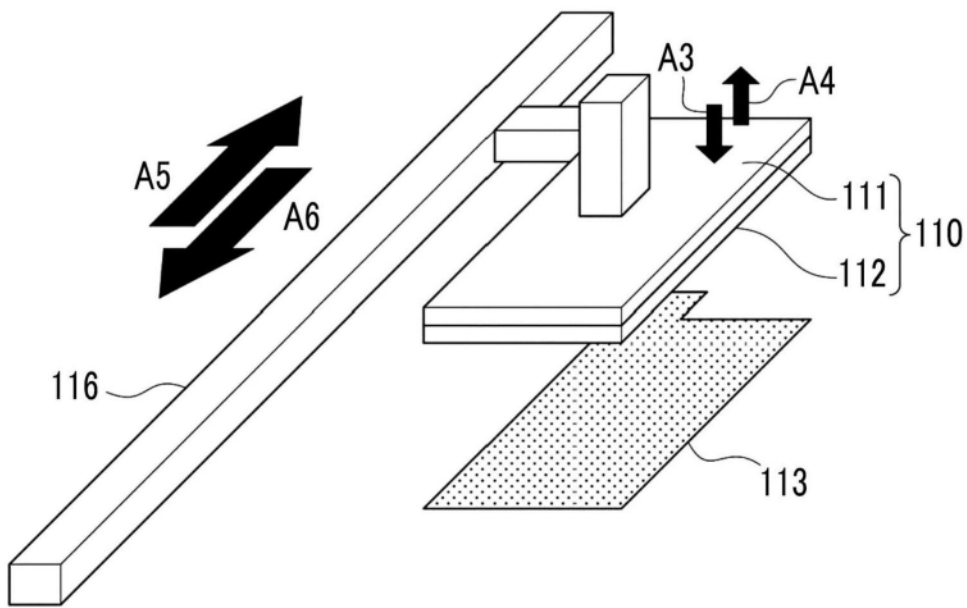


图3A

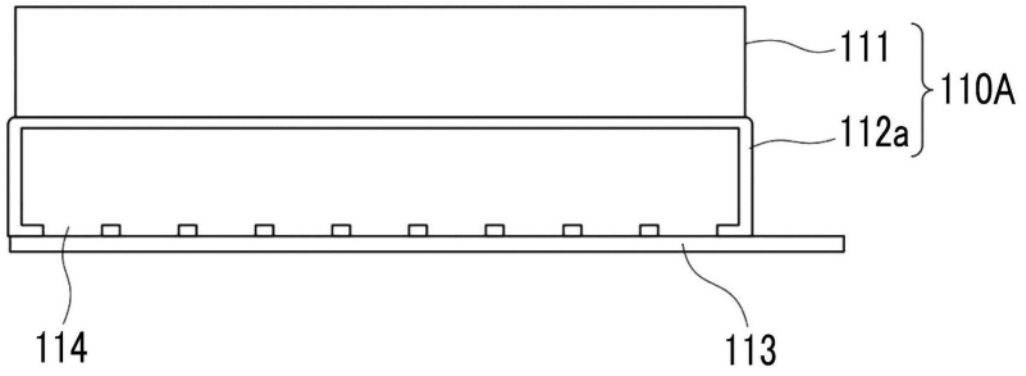


图3B

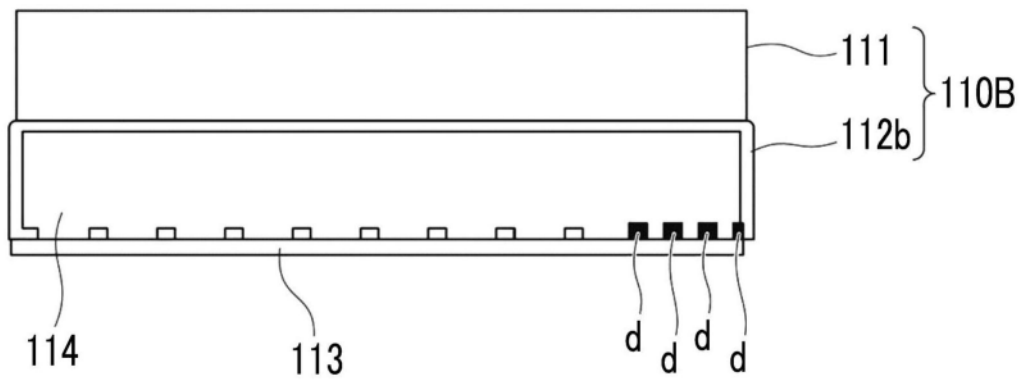


图3C

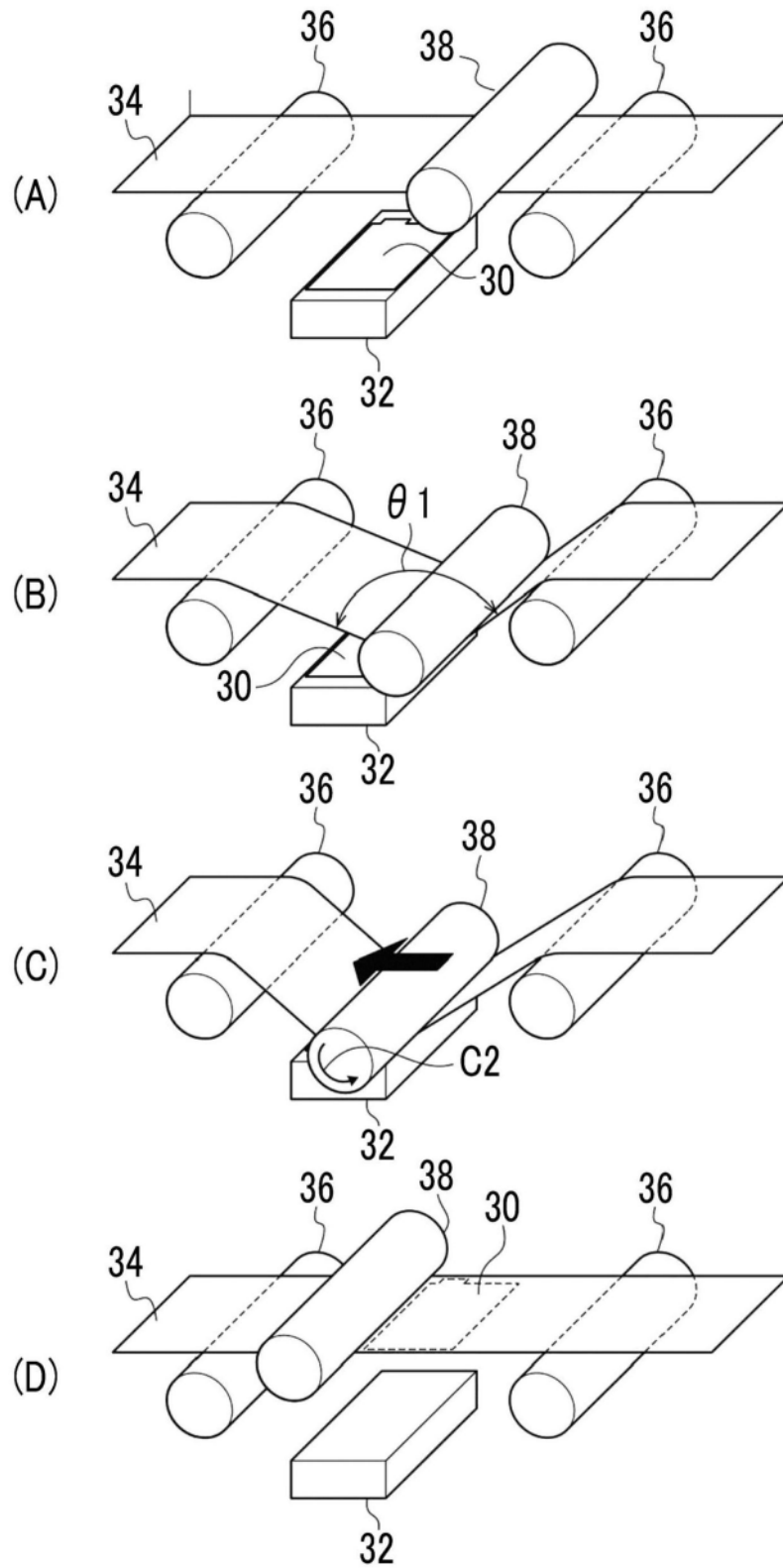


图4

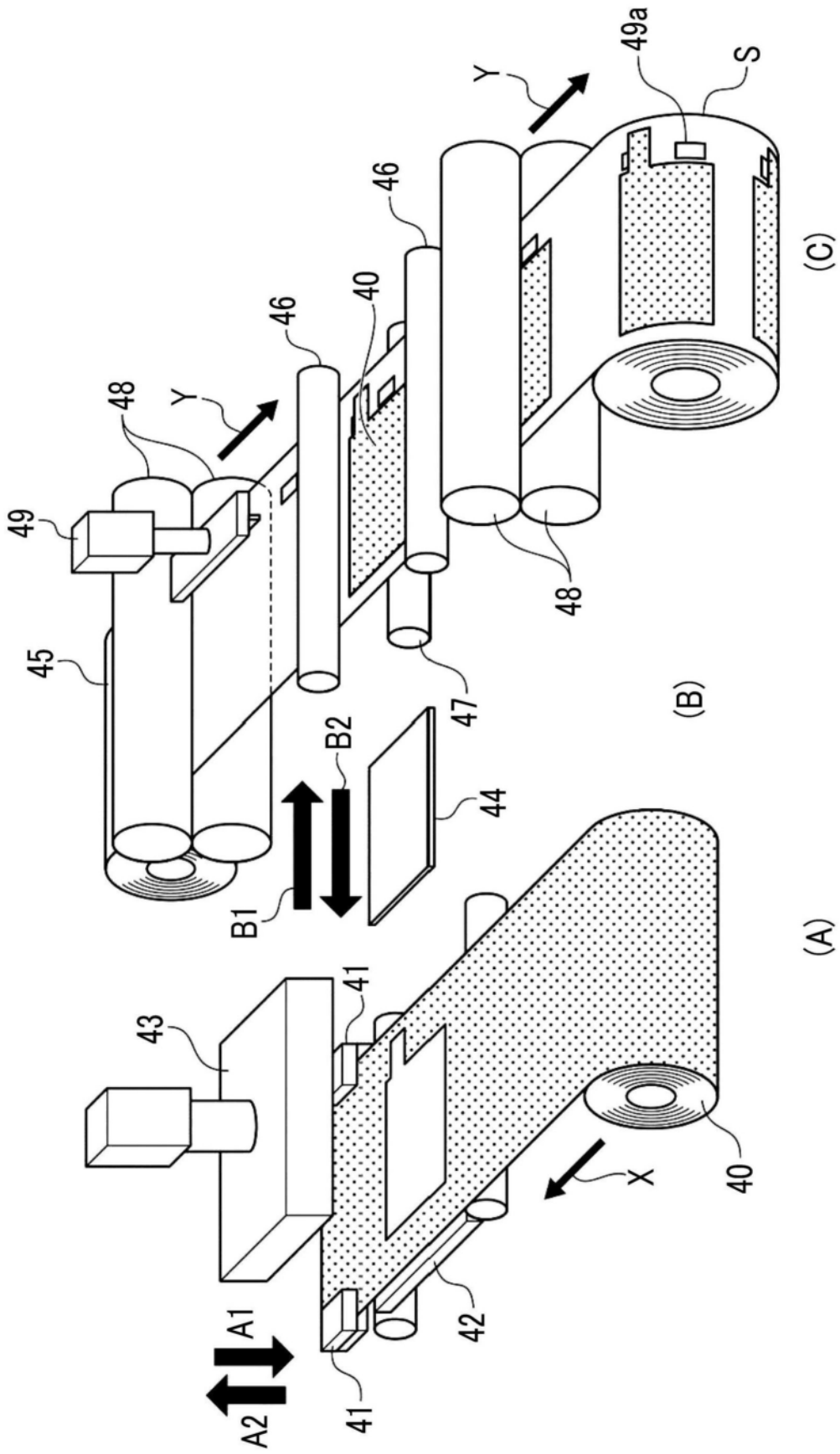


图5

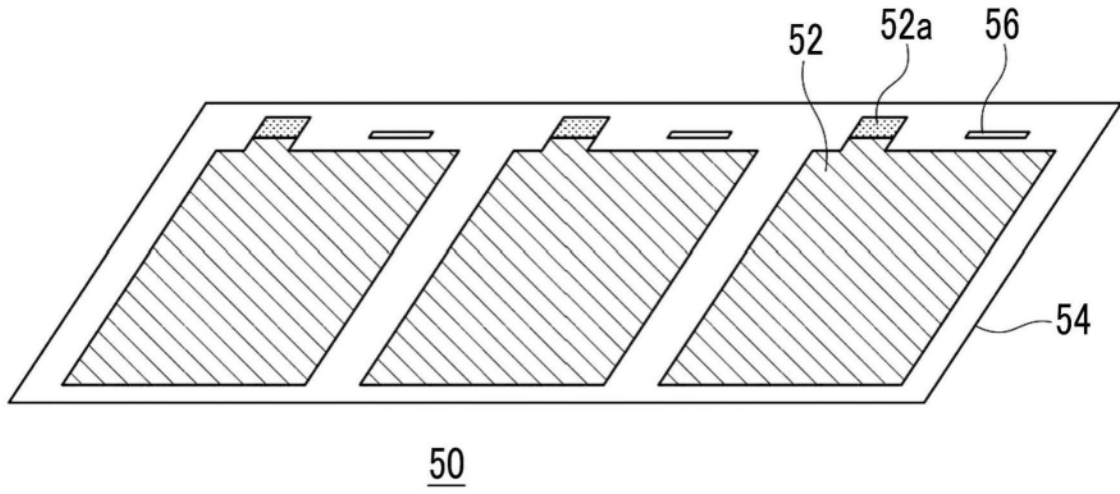


图6

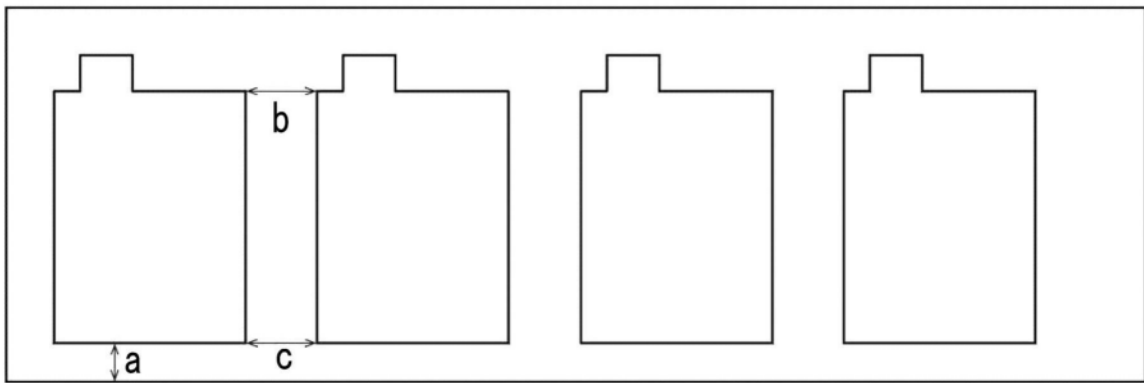


图7