



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118380701 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202410651226.1

H01M 50/126 (2021.01)

(22) 申请日 2021.09.14

(30) 优先权数据

2020-155255 2020.09.16 JP

(62) 分案原申请数据

202180045151.7 2021.09.14

(71) 申请人 株式会社力森诺科包装

地址 日本滋贺县

(72) 发明人 甲田直也 中嶋大介 竹本真平

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 李国卿

(51) Int. Cl.

H01M 50/197 (2021.01)

H01M 50/193 (2021.01)

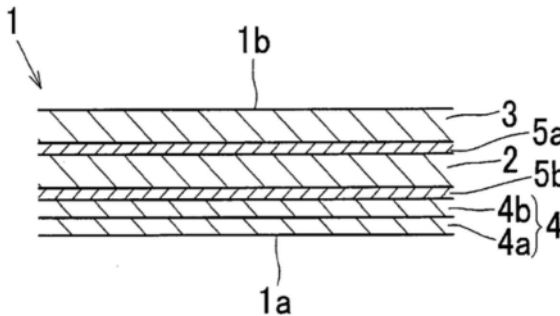
权利要求书1页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

蓄电设备用外包装材料、蓄电设备及蓄电设备用外包装材料的制造方法

(57) 摘要

蓄电设备用外包装材料(1)包括基材层(3)、金属层(2)及密封剂层(4)。外包装材料(1)的内侧表面(1a)中的峰顶点的算术平均曲率(Spc)为 $-40\text{mm}^{-1} \sim -500\text{mm}^{-1}$ 的范围。



1. 蓄电设备用外包装材料,其具备作为外侧层的基材层、作为内侧层的密封剂层、和配置在这两层之间的作为阻隔层的金属层,

外包装材料的内侧表面中的基于ISO25178测定的峰顶点的算术平均曲率 (S_{pc}) 为 $-40\text{mm}^{-1} \sim -500\text{mm}^{-1}$ 的范围。

2. 蓄电设备,其具备蓄电设备主体、和权利要求1所述的外包装材料,
所述蓄电设备主体由所述外包装材料进行了外包装。

蓄电设备用外包装材料、蓄电设备及蓄电设备用外包装材料的制造方法

[0001] 本申请是申请日为2021年09月14日、申请号为202180045151.7 (PCT/JP2021/033687)、发明名称为“蓄电设备用外包装材料、蓄电设备及蓄电设备用外包装材料的制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及便携设备(例如智能手机、平板电脑)、电动车(包含混合动力汽车)等中使用的电池、电容器等蓄电设备用的外包装材料、蓄电设备及蓄电设备用外包装材料的制造方法。

背景技术

[0003] 在作为蓄电设备的例如电池中,作为蓄电设备主体的电池主体由外包装体进行外包装。作为该外包装材料,已知有由层叠体形成的外包装材料,该层叠体是将包括作为外侧层的基材层、作为内侧层的密封剂(sealant)层和配置在这两层间作为阻隔层的金属层以层叠状配置而成的。

[0004] 在外包装材料中,基材层和密封剂层分别由规定的树脂形成,金属层由规定的金属箔(例如铝箔)形成。通常,基材层与金属层由介于这两层间的粘接剂层相互粘接,金属层与密封剂层由介于这两层间的粘接剂层相互粘接。

[0005] 在由该外包装材料对电池主体(蓄电设备主体)进行外包装的情况下,由于外包装材料形成用于收容电池主体的空间,因此以外包装材料成为容器状等规定形状的方式对外包装材料实施鼓凸成型加工、深拉成型加工等规定的成型加工。

[0006] 为了提高此时的外包装材料的成型加工性,专利文献1公开了作为外包装材料的内侧表面的密封剂层的表面的算术平均粗糙度(中心线平均粗糙度)Ra为 $0.05\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。另外,专利文献2公开了作为外包装材料的内侧表面的密封剂层的表面具有凹凸形状,且其算术平均粗糙度Ra为 $3.0\mu\text{m} \sim 20.0\mu\text{m}$ 。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2018-73649号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2017-112014号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 然而,在外包装材料如上所述成型加工为规定形状后,存在外包装材料的内侧表面产生鼓泡(凸状的变形・膨胀)的情况。关于该鼓泡(日文:フクレ)的产生原因,本申请发明人进行深入研究实验后获得如下发现。

[0013] 即,在为了提高外包装材料的各种强度(例如粘接剂层的粘接强度)而对外包装材

料进行老化的情况下,通常对将外包装材料卷绕成卷状而制作的外包装材料卷进行老化。另外,在对外包装材料进行保管、运输的情况下,通常也是对将外包装材料卷绕制作的外包装材料卷进行保管、运输。

[0014] 在为了制作外包装材料卷而对外包装材料进行卷绕时,为了避免在外包装材料卷的中心部产生卷绕偏离,在对外包装材料施加高张力的状态下将外包装材料卷绕成卷状。此时,存在在卷绕的外包装材料间封入不少空气的情况。若在外包装材料间封入有空气的状态下对外包装材料卷进行老化、或在外包装材料卷的保管、运输时将外包装材料卷暴露在高温状态下,则封入外包装材料间的空气层热膨胀而压迫外包装材料。然后,若外包装材料卷的温度返回室温或外包装材料卷中的外包装材料的张力缓和,则空气层消失。由此,外包装材料的基材层及密封剂层由树脂形成因而会通过树脂的复原力而恢复为原来的形状,但由于外包装材料的金属层难以复原,因此金属层残留有由空气层的热膨胀引起的压痕。该压痕成为在成型加工后的外包装材料中产生鼓泡的起点。判明了以上情况。

[0015] 因而,本申请的发明人为了避免空气封入外包装材料卷的外包装材料间而考虑对外包装材料的内侧表面、外侧表面的算出平均粗糙度Ra进行调整。

[0016] 在此,上述专利文献1及2的发明虽然并非旨在避免空气封入外包装材料卷的外包装材料之间,但对于通过将外包装材料的内侧表面、外侧表面的算出平均粗糙度Ra设为上述专利文献1及2公开的范围来获得避免空气封入外包装材料间的效果,本申请的发明人进行了预想并进行了实验,结果未能获得充分的效果。

[0017] 本发明是鉴于上述技术背景提出的,本发明的目的在于提供能够抑制在成型加工后产生鼓泡的蓄电设备用外包装材料、使用该外包装材料的蓄电设备及蓄电设备用外包装材料的制造方法。

[0018] 本发明的其他目的及优点根据以下的优选实施方式可知。

[0019] 用于解决课题的手段

[0020] 本发明提供以下的方面。

[0021] 1) 蓄电设备用外包装材料,其包括作为外侧层的基材层、作为内侧层的密封剂层、和配置在这两层之间的作为阻隔层的金属层,

[0022] 在将外包装材料的内侧表面中的基于ISO25178测定的峰顶点的算术平均曲率 S_{pc} (单位: mm^{-1})、五点峰区域高度 S_{5p} (单位: μm)、平滑粗糙交叉SRC(单位: μm^2)、区域分型复杂度 S_{afc} (单位:无量纲)、芯部的高差 S_k (单位: μm)、极点高度 S_{xp} (单位: μm)、均方根斜率 S_{dr} (单位:%)、最小自相关长度 S_{al} (单位: μm)、芯部的空间的容积 V_{vc} (单位: mL/m^2)及芯部的体积 V_{mc} (单位: mL/m^2)分别设为 $a \sim j$ 时,

[0023] 由下式1定义的F的值大于0。

[0024] $F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \cdots$
(式1)。

[0025] 2) 根据前述1所述的蓄电设备用外包装材料,其中,所述峰顶点的算术平均曲率 S_{pc} 为 $-40\text{mm}^{-1} \sim -500\text{mm}^{-1}$ 的范围。

[0026] 3) 根据前述1或2所述的蓄电设备用外包装材料,其中,所述密封剂层由包含聚丙烯的多层膜形成。

[0027] 4) 蓄电设备,其中,蓄电设备主体由前述1~3中任一项所述的蓄电设备用外包装

材料进行了外包装。

[0028] 5) 蓄电设备用外包装材料的制造方法,所述蓄电设备用外包装材料包括作为外侧层的基材层、作为内侧层的密封剂层、和配置在这两层之间的作为阻隔层的金属层,

[0029] 在将外包装材料的内侧表面中的基于ISO25178测定的峰顶点的算术平均曲率 S_{pc} (单位: mm^{-1})、五点峰区域高度 S_{5p} (单位: μm)、平滑粗糙交叉SRC (单位: μm^2)、区域分型复杂度 S_{afc} (单位:无量纲)、芯部的高差 S_k (单位: μm)、极点高度 S_{xp} (单位: μm)、均方根斜率 S_{dr} (单位:%)、最小自相关长度 S_{al} (单位: μm)、芯部的空间的容积 V_{vc} (单位: mL/m^2)及芯部的体积 V_{mc} (单位: mL/m^2)分别设为 $a \sim j$ 时,

[0030] 从多个外包装材料中选择由下式1定义的F的值大于0的外包装材料,

[0031] 将所选择的外包装材料在卷绕成卷状的状态下老化。

[0032] $F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \cdots$ (式1)。

[0033] 发明效果

[0034] 本发明具有以下效果。

[0035] 在前述1中,在由上述式1定义的F的值大于0的情况下,外包装材料的内侧表面具有适度的凹凸形状,由于在将包装材料卷绕成卷状时抑制包装材料彼此的密合,因此空气难以被封入包装材料之间。因此,能够抑制在将包装材料成型加工为规定形状后在外包装材料的外侧表面产生鼓泡。

[0036] 在前述2中,空气不易轻易被封入包装材料卷的外包装材料间,因此能够可靠地抑制包装材料中产生压痕。由此,能够可靠地抑制包装材料产生鼓泡。

[0037] 在前述3中,能够在包装材料成型加工后容易地通过热封将外包装材料的接合预定部接合。

[0038] 在前述4中,能够提供利用抑制了鼓泡的产生的包装材料进行了外包装的蓄电设备。

[0039] 在前述5中,能够可靠地获得能够抑制在成型加工后产生鼓泡的外包装材料。

附图说明

[0040] 图1是本发明一个实施方式的蓄电设备用外包装材料的示意性剖视图。

[0041] 图2是将包装材料卷绕成卷状而制作的外包装材料卷的示意性侧视图。

[0042] 图3是本发明一个实施方式的蓄电设备的示意性剖视图。

[0043] 图4是将该蓄电设备分解示出的示意性立体图。

具体实施方式

[0044] 以下参照附图说明本发明的实施方式。

[0045] 如图1所示,本发明一个实施方式的蓄电设备用包装材料1由下述层叠体形成,该层叠体是将作为外侧层的基材层3、作为内侧层的密封剂层4、和配置在这两层3、4之间的作为阻隔层的金属层2以层叠状配置而成的。需要说明的是,图1中的附图标记“1a”是包装材料1的内侧表面,附图标记“1b”是包装材料1的外侧表面。

[0046] 在外包装材料1中,基材层3、金属层2及密封剂层4依次以层叠状接合一体化。详细

来说,基材层3和金属层2例如通过干式层压法介由第1粘接剂层5a相互粘接,金属层2与密封剂层4例如通过干式层压法介由第2粘接剂层5b相互粘接。

[0047] 该外包装材料1通常为长条的带状,在利用外包装材料1对蓄电设备主体进行外包装之前,外包装材料1被裁切为规定长度、规定形状而使用。

[0048] 在对外包装材料1进行保管、搬送的情况下,如图2所示,通常对将外包装材料1卷绕成卷状而制作的外包装材料卷10进行保管、搬送。在该保管、搬送时,有时外包装材料卷10暴露在 $35^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 这样的高于室温(25°C)的温度中。

[0049] 另外,为了提高外包装材料1的各种强度(例如粘接剂层5a、5b的粘接强度),在对外包装材料1进行老化的情况下,通常仍对将外包装材料1卷绕成卷状而制作的外包装材料卷10进行老化。此时,为了老化(详细来说是人工老化),利用规定的老化装置将外包装材料卷10暴露在 $35^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ 这样的高于室温的温度中。

[0050] 在此,在本实施方式中,使用外包装材料1的内侧表面1a中的基于ISO25178测定的三维表面性状参数(Spc、S5p、SRC、Safc、Sk、Sxp、Sdr、Sal、Vvc及Vmc)的值,由下式1定义F。

[0051]
$$F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \cdots$$
(式1)。

[0052] 在式1中,a~j表示以下三维表面性状参数的值,各括号内是其单位。

[0053] a:峰顶点的算术平均曲率Spc(日文:山頂点の算術平均曲Spc)(单位: mm^{-1})

[0054] b:五点峰区域高度S5p(日文:五点山領域高さS5p)(单位: μm)

[0055] c:平滑粗糙交叉SRC(日文:スムースラフクロスオーバーSRC)(单位: μm^2)

[0056] d:区域分型复杂度Safc(日文:エリアルフラクタルコンプレキシティーSafc)(单位:无量纲)

[0057] e:芯部的高差Sk(日文:コア部のレベル差Sk)(单位: μm)

[0058] f:极点高度Sxp(日文:極点高さSxp)(单位: μm)

[0059] g:均方根斜率Sdr(单位:%)

[0060] h:最小自相关长度Sal(单位: μm)

[0061] i:芯部的空间的容积Vvc(单位: mL/m^2)

[0062] j:芯部的体积Vmc(单位: mL/m^2)。

[0063] 在本实施方式的外包装材料1中,F的值(以下也将该值称为“F值”)必须大于0(即、 $F > 0$)。

[0064] 在F值大于0的情况下,外包装材料1的内侧表面1a具有适度的凹凸形状,在将外包装材料1卷绕成卷状时,能够抑制外包装材料1、1彼此的密合,空气难以被封入外包装材料1、1之间。因此,即使在外包装材料卷10如上所述暴露在高温状态的情况下,也能够抑制在外包装材料1(详细来说是外包装材料1的金属层2)中产生压痕。由此,能够在将外包装材料1成型加工为规定形状后,抑制外包装材料1的外侧表面1b产生鼓泡。F值的上限没有限定,通常为10以下。

[0065] 此外,优选峰顶点的算术平均曲率Spc为 $-40\text{mm}^{-1} \sim -500\text{mm}^{-1}$ 的范围。在该情况下,空气难以可靠地被封入外包装材料卷10的外包装材料1、1之间,因此能够可靠地抑制外包装材料1中产生压痕。由此,能够可靠地抑制外包装材料1产生鼓泡。Spc的特别优选的范围为 $-40\text{mm}^{-1} \sim -100\text{mm}^{-1}$ 。

[0066] 在此,鼓泡是指在将外包装材料1成型加工为容器状等规定形状后,在外包装材料1的外侧表面1b产生的凸状的变形・膨胀。鼓泡的大小(直径)通常为10mm以上。

[0067] 上述三维表面性状参数的值按照上述方式基于ISO25178测定,具体来说,通过白光干涉显微镜法(垂直扫描型低相干干涉法)等测定。

[0068] 接着,以下说明构成外包装材料1的基材层3、金属层2及密封剂层4。

[0069] <基材层3>

[0070] 基材层3由树脂形成,详细来说,由在隔着密封剂层4实施的热熔敷时的温度下具有耐热性的树脂等形成。具体来说,优选的是,基材层3由双轴拉伸聚酰胺膜、双轴拉伸聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)膜、双轴拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜、双轴拉伸聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)膜等形成。作为上述的聚酰胺膜,能够使用6尼龙膜、6,6尼龙膜、MXD尼龙膜等。另外,基材层3并非必须由膜形成,也可以由例如树脂涂层形成。需要说明的是,基材层3可以由单层形成,也可以由多层形成。

[0071] 此外,基材层3优选由相对于构成密封剂层4的全部树脂而言具有高10℃以上的熔点的树脂形成,特别优选由具有高20℃以上的熔点的树脂形成。

[0072] 基材层3的厚度没有限定,优选为9 μm ~50 μm 。

[0073] 需要说明的是,也可以在基材层3的外侧表面形成亚光涂层(未图示)等。

[0074] <金属层2>

[0075] 金属层2由金属箔等构成。具体来说,金属层2由铝箔、铜箔、不锈钢箔、钛箔、镍箔、包覆箔等形成。

[0076] 在金属层2由金属箔形成的情况下,优选在金属箔的两个表面中的至少一个(特别优选密封剂层4侧的表面)形成化学转化处理层等基底处理层(未图示)。在该情况下,能够抑制由电池设备主体中的含有物(例如电池主体中的电解液)引起的金属层2的腐蚀。

[0077] 向金属箔的化学转化处理例如以下述方法进行。即,在进行脱脂处理后的金属箔的表面涂敷下述1)~3)中的任一种水溶液后,通过干燥实施化学转化处理:

[0078] 1) 包含:磷酸;

[0079] 铬酸;和

[0080] 选自由氟化物的金属盐及氟化物的非金属盐组成的组中的至少1种的化合物的混合物的水溶液,

[0081] 2) 包含:磷酸;

[0082] 选自由丙烯酸系树脂、壳聚糖衍生物树脂及酚系树脂组成的组中的至少1种树脂;和

[0083] 选自由铬酸及铬(III)盐组成的组中的至少1种化合物的混合物的水溶液,

[0084] 3) 包含:磷酸;

[0085] 选自由丙烯酸系树脂、壳聚糖衍生物树脂及酚系树脂组成的组中的至少1种树脂;

[0086] 选自由铬酸及铬(III)盐组成的组中的至少1种化合物;和

[0087] 选自由氟化物的金属盐及氟化物的非金属盐组成的组中的至少1种化合物的混合物的水溶液。

[0088] 金属层2的厚度没有限定,优选20 μm ~100 μm 。

[0089] <密封剂层4>

[0090] 密封剂层4由热塑性树脂(例如聚烯烃系树脂)等形成。具体来说,密封剂层4由聚烯烃膜等形成。作为聚烯烃膜,可使用无拉伸聚丙烯(CPP)膜等。需要说明的是,在密封剂层4由膜形成的情况下,以下也将形成密封剂层4的膜称为密封剂膜。

[0091] 此外,密封剂层4可以由单层构成,特别是,如图1所示,优选由多层形成,进一步优选由多层膜形成。在多层膜的层数为两层的情况下,多层膜具有配置在外包装材料1的内侧表面1a侧的最内层4a、和配置在外包装材料1的金属层2侧的最外层4b,在多层膜的层数为三层以上的情况下,多层膜具有上述最内层4a及最外层4b、和配置在这两层4a、4b之间的至少一个中间层(未图示)。

[0092] 此外,优选多层膜由聚丙烯形成。在该情况下,能够在成型加工外包装材料1之后,通过热封而容易地接合外包装材料1的接合预定部。更优选多层膜以聚丙烯无规共聚物(rPP)层和聚丙烯嵌段共聚物(bPP)层层叠两层以上的状态一体化。特别是,优选rPP层配置为构成密封剂层4的多个层中的密封剂层4的最内层4a。

[0093] 密封剂层4的厚度没有限定,优选为20 μ m~100 μ m。

[0094] 此外,优选密封剂层4包含含有润滑剂的层。在该情况下,外包装材料卷10的外包装材料1、1之间的摩擦减小,因此能够抑制卷绕成卷状的外包装材料1的内侧表面1a及外侧表面1b的损伤,并可靠地避免空气被封入外包装材料1、1之间,因此能够可靠地抑制外包装材料1产生鼓泡。特别是,优选密封剂层4中的含有润滑剂的层配置为密封剂层4的至少最内层4a。在该情况下,能够可靠地起到润滑剂的上述效果。

[0095] <润滑剂>

[0096] 润滑剂用于提高外包装材料1成型加工时的外包装材料1的滑动性、从而提高外包装材料1的成型加工性,此外,用于在将外包装材料1卷绕成卷状时减小外包装材料卷10的外包装材料1、1之间的摩擦,以抑制外包装材料1的内侧表面1a及外侧表面1b的损伤。润滑剂通常通过添加到形成密封剂层4的树脂中而包含在密封剂层(树脂)4中。

[0097] 具体来说,作为润滑剂,可使用饱和脂肪酸酰胺(例如月桂酸酰胺、棕榈酸酰胺、硬脂酸酰胺、山嵛酸酰胺、羟基硬脂酸酰胺)、不饱和脂肪酸酰胺(例如油酸酰胺、芥酸酰胺)、取代酰胺(例如N-油基棕榈酸酰胺、N-硬脂基硬脂酸酰胺、N-硬脂基油酸酰胺、N-油基硬脂酸酰胺、N-硬脂基芥酸酰胺)、羟甲基酰胺(例如羟甲基硬脂酸酰胺)、饱和脂肪酸双酰胺(例如亚甲基双硬脂酸酰胺、亚乙基双癸酸酰胺、亚乙基双月桂酸酰胺、亚乙基双硬脂酸酰胺、亚乙基双羟基硬脂酸酰胺、亚乙基双山嵛酸酰胺、六亚甲基双硬脂酸酰胺、六亚甲基双山嵛酸酰胺、六亚甲基羟基硬脂酸酰胺、N,N'-二硬脂基己二酸酰胺、N,N'-二硬脂基癸二酸酰胺)、不饱和脂肪酸双酰胺(例如亚乙基双油酸酰胺、亚乙基双芥酸酰胺、六亚甲基双油酸酰胺、N,N'-二油基己二酸酰胺、N,N'-二油基癸二酸酰胺)、脂肪酸酯酰胺(例如硬脂酰基硬脂酸酯)、芳香族系双酰胺(例如间苯二甲基双硬脂酸酰胺、间苯二甲基双羟基硬脂酸酰胺、N,N'-二硬脂基间苯二甲酸酰胺)等。

[0098] 润滑剂的含量没有限定,在密封剂层4由单层构成的情况下,优选润滑剂的含量相对于密封剂层4为100ppm~7000ppm的范围,另外,在密封剂层4由多层形成且密封剂层4的至少最内层4a含有润滑剂的情况下,优选润滑剂的含量相对于密封剂层4的最内层4a为100ppm~7000ppm的范围。

[0099] 在此,在外包装材料1的密封剂层4有润滑剂的情况下,若外包装材料卷10如上所

述暴露在高温状态时,则外包装材料1的密封剂层4中的润滑剂在外包装材料1的内侧表面1a上稍微渗出,在该内侧表面1a形成非常薄的润滑剂层(未图示),并且,该渗出的润滑剂进一步转移到外包装材料1的外侧表面1b,在该外侧表面1b也形成非常薄的润滑剂层(未图示)。

[0100] 然而,各润滑剂层的厚度通常为数nm,因此,本申请的发明人确认到,各润滑剂层的存在几乎不影响上述三维表面性状参数的值及F值。

[0101] <粘接剂层5a、5b>

[0102] 第1粘接剂层5a的粘接剂没有限定,具体来说,作为粘接剂,可例示聚氨酯系树脂、环氧系树脂、丙烯酸系树脂等粘接剂(包含2液固化型粘接剂)。

[0103] 第2粘接剂层5b的粘接剂没有限定,具体来说,作为粘接材料,可例示烯烃系树脂、酸改性烯烃系树脂、环氧系树脂等粘接剂(包含2液固化型粘接剂)。

[0104] 将各粘接剂层5a、5b涂敷到金属层2的对应表面的方法没有限定,例如可举出将各粘接剂层5a、5b通过凹版涂敷进行涂敷的方法。

[0105] 在此,能够可靠地获得抑制在成型加工后产生鼓泡的外包装材料的方法如下。

[0106] 即,从多个外包装材料中选择F值大于0的外包装材料,将所选择的外包装材料在卷绕成卷状的状态下老化。由此,能够可靠地获得在成型加工后能够抑制产生鼓泡的外包装材料。此时的老化条件没有限定,优选老化温度为30℃~50℃。在该情况下,能够可靠地提高粘接剂层5a、5b的粘接强度等外包装材料1的各种强度。老化时间为例如3天~14天。

[0107] 另外,能够可靠地获得F值大于0的外包装材料1的方法如下。

[0108] 即,外包装材料1的内侧表面1a的三维表面性状参数的值主要取决于第2粘接剂层5b的密封剂膜(密封剂层4)侧的表面的凹凸形状和密封剂膜的内侧表面的表面性状。因而,预先通过实验设计F值大于0这种第2粘接剂层5b的表面的凹凸形状与密封剂膜的内侧表面的表面性状的组合,通过以该组合制造外包装材料,从而能够可靠地获得F值大于0的外包装材料。需要说明的是,密封剂膜的上述内侧表面是密封剂膜的两个表面中的成为外包装材料1的内侧表面1a的那侧的表面。

[0109] 第2粘接剂层5b的表面的凹凸形状的设计方法没有限定,在例如将第2粘接剂层5b通过凹版涂敷而涂敷于金属层2的表面的情况下,能够通过凹版涂敷条件(例如凹版辊的网格形状、线数及深度)的调整来设计第2粘接剂层5b表面的凹凸形状。

[0110] 密封剂膜的内侧表面的表面性状能够通过抗黏连剂在膜中的添加量的调整、膜的模压处理等而设计。

[0111] 如图3及4所示,本实施方式的外包装材料1被用于对作为蓄电设备的例如锂离子二次电池25进行外包装。

[0112] 如图4所示,锂离子二次电池25具备作为蓄电设备主体的大致长方体状的电池主体24、和以包围电池主体24的状态收容的外包装容器20。外包装容器20包括外包装容器主体21和与外包装容器主体21对应的外包装盖体22。

[0113] 外包装容器主体21以上述实施方式的外包装材料1的内侧表面1a朝向内侧的方式,通过规定的成型加工(例如鼓凸成型加工、深拉成型加工)而成型加工为容器状来制作。在外包装容器主体21的内侧表面1a中的中央部形成收容电池主体24的凹部21b,在外包装容器主体21的外周部形成有向外侧弯曲的、作为接合预定部的凸缘部21a。

[0114] 外包装盖体22是不对上述实施方式的外包装材料1进行成型加工而以平坦的状态来使用的部件。

[0115] 在电池25中,如图3所示,电池主体24收容在外包装容器主体21的凹部21b中,并且外包装盖体22以其内侧表面1a朝向电池主体24侧(下侧)的方式配置在外包装容器主体21上,而且,外包装容器主体21的凸缘部21a(接合预定部)的密封剂层4(参照图1)与作为外包装盖体22的接合预定部的外周部22a的密封剂层4(参照图1)通过热封而以密封状态接合(热熔敷),从而形成电池主体24由外包装容器20(外包装材料1)包围的状态的电池25。

[0116] 需要说明的是,图3中的附图标记“23”是外包装容器主体21的凸缘部21a的密封剂层4与外包装盖体22的外周部22a的密封剂层4的接合部(热熔敷部)。

[0117] 在电池25中,形成外包装容器主体21的外包装材料1的内侧表面1a朝向电池主体24侧,形成外包装盖体22的外包装材料1的内侧表面1a也朝向电池主体24侧。

[0118] 需要说明的是,与电池主体24连接的极耳(tab lead)的前端部被导出至外包装容器20的外侧,在图3及图4中,省略极耳的图示。

[0119] 以上对本发明的一个实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式,能够在不脱离本发明要旨的范围内进行多种变更。

[0120] 另外,在本发明中,由外包装材料外包装的蓄电设备主体不限于锂离子二次电池等各种电池的电池主体,也可以是其他各种电解电容(capacitor)的电解电容主体、各种电容器(condenser)的电容器主体等。

[0121] 实施例

[0122] 本发明的具体实施例及比较例如下所示。但是,本发明不限于下述实施例。

[0123] <实施例及比较例>

[0124] 作为金属层准备厚度40 μ m的长条带状的铝箔(材质:A8021-0(JIS H4160规定))。并且,在铝箔的两个表面实施铬酸盐处理来形成作为基底处理层的化学转化被膜。

[0125] 接下来,在铝箔的一个表面,介由2液固化型的聚氨酯系粘接剂层(第1粘接剂层)通过干式层压法粘接形成基材层的厚度25 μ m的长条带状的双轴拉伸6尼龙膜,并卷绕成卷状。基于干式层压法的粘接是通过在橡胶夹持辊和加热至100 $^{\circ}$ C的层压辊之间夹压铝箔和双轴拉伸6尼龙膜来进行的。另外,向铝箔的一个表面的第1粘接剂层的涂敷通过凹版涂敷来进行。

[0126] 然后,将卷绕成卷状的上述铝箔于60 $^{\circ}$ C老化7~10天。

[0127] 接下来,在铝箔的另一表面,介由2液固化型的马来酸改性聚丙烯粘接剂层(第2粘接剂层)通过干式层压法形成粘接密封剂层的厚度80 μ m的长条带状的密封剂膜,并卷绕成卷状。基于干式层压法的粘接是通过在橡胶夹持辊与加热至100 $^{\circ}$ C的层压辊之间夹压铝箔和密封剂膜来进行的。另外,第2粘接剂层向铝箔的另一表面的涂敷通过凹版涂敷来进行。

[0128] 作为上述密封剂膜,使用由含有润滑剂的聚丙烯构成的rPP层/bPP层/rPP层这3层共挤出的无拉伸膜。使用芥酸酰胺作为润滑剂。润滑剂的含量为各层1000ppm。

[0129] 然后,为了提高粘接剂层的粘接强度等外包装材料的强度,将卷绕成卷状的上述铝箔于40 $^{\circ}$ C老化7~10天。

[0130] 接下来,放出该铝箔并在其全长范围内进行检查,然后,将未产生压痕等外观不良的铝箔再次卷绕成卷状来制作包装材料卷。包装材料卷的宽度为240mm,卷绕长度为

250m。另外,外包装材料的第1粘接剂层的厚度为 $4\mu\text{m}$,第2粘接剂层的厚度为 $2\mu\text{m}$ 。

[0131] 按照上述外包装材料卷的制作方法,通过使用内侧表面的表面性状不同的多个密封剂膜或通过改变第2粘接剂层的密封剂膜侧的表面的凹凸形状,从而制作内侧表面的表面性状不同的多个外包装材料的外包装材料卷。

[0132] 接下来,测定各外包装材料卷的外包装材料的内侧表面中的三维表面性状参数 S_{pc} 、 S_{5p} 、 S_{RC} 、 S_{afc} 、 S_k 、 S_{xp} 、 S_{dr} 、 S_{al} 、 V_{vc} 及 V_{mc} 。此时所应用的具体测定方法在后叙述。并且,使用这些参数的值并按照上述式1计算F值。

[0133] 接下来,在将这些外包装材料卷于 40°C 保管2天,然后使保管环境转为室温 25°C 并保管3天。

[0134] 接下来,对各外包装材料卷的外包装材料在其全长范围内进行目视检查,查看各外包装材料是否产生压痕等外观不良。将其结果示于表1及表2。

[0135] 【表1】

[0136]

	参数											F值	外观不良
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j			
	Spc (mm ⁻¹)	S5p (μm)	SRC (μm ²)	Safc	Sk (μm)	Sxp (μm)	Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)			
实施例1	-57.6	5.39	6500	0.94	3.04	2.29	0.588	53.9	1.43	1.21	6.70	○	
实施例2	-60.5	6.60	7240	1.34	3.40	2.35	0.868	44.8	1.64	1.56	5.28	○	
实施例3	-53.0	1.50	1610	0.09	0.19	0.18	0.047	19.5	0.10	0.07	1.05	○	
实施例4	-31.8	3.02	6520	0.37	1.60	1.66	0.255	37.8	0.82	0.62	2.75	○	
实施例5	-5.9	0.49	43170	0.00	0.44	0.53	0.003	84.7	0.29	0.17	2.14	○	
实施例6	-4.5	0.48	29620	0.00	0.49	0.48	0.003	77.8	0.24	0.17	0.65	○	
实施例7	-7.6	1.03	68310	0.00	0.61	0.62	0.004	97.6	0.37	0.24	4.88	○	
实施例8	-36.4	3.09	5230	0.21	1.22	0.84	0.152	54.2	0.61	0.56	2.53	○	
实施例9	-45.4	8.32	9790	1.24	4.09	2.31	0.841	56.6	1.84	1.86	5.11	○	
实施例10	-22.9	0.95	1370	0.05	0.51	0.39	0.038	74.9	0.24	0.18	0.24	○	
实施例11	-43.6	7.29	6980	1.15	2.91	2.11	0.748	50.0	1.49	1.49	2.78	○	
实施例12	-42.9	3.74	6520	0.58	1.91	1.75	0.385	45.8	1.00	0.89	4.13	○	
实施例13	-39.4	3.53	5480	0.33	0.98	1.20	0.205	40.9	0.57	0.42	1.59	○	
实施例14	-33.0	3.83	5760	0.32	1.00	1.39	0.210	35.9	0.65	0.44	1.03	○	
实施例15	-5.8	0.44	24780	0.00	0.49	0.40	0.003	99.2	0.23	0.17	0.93	○	
实施例16	-6.8	1.00	89940	0.00	0.62	0.85	0.004	83.2	0.43	0.24	6.46	○	
实施例17	-24.1	1.60	3080	0.19	0.96	0.73	0.130	43.4	0.47	0.39	0.32	○	
实施例18	-25.1	1.15	2000	0.10	0.68	0.47	0.069	67.5	0.33	0.28	0.65	○	
实施例19	-18.1	1.26	4450	0.12	1.01	0.83	0.091	66.4	0.53	0.39	1.18	○	
实施例20	-22.4	3.09	7150	0.21	1.26	1.19	0.135	36.4	0.68	0.53	1.07	○	

[0137] 【表2】

[0138]

	参数											F值	外观不良
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j			
	Spc (mm ⁻¹)	S5p (μm)	SRC (μm ²)	Safc	Sk (μm)	Sxp (μm)	Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)			
比较例1	-6.5	0.27	1320	0.01	0.16	0.13	0.004	55.7	0.08	0.06	-3.10	×	
比较例2	-10.6	0.99	2970	0.09	0.78	0.55	0.064	35.5	0.35	0.28	-1.64	×	
比较例3	-17.6	1.45	2650	0.20	0.46	0.42	0.110	27.0	0.24	0.23	-2.66	×	
比较例4	-16.2	0.79	1900	0.15	0.29	0.27	0.082	18.3	0.15	0.14	-3.26	×	
比较例5	-21.7	1.73	1630	0.11	0.32	0.22	0.059	25.0	0.14	0.12	-2.74	×	
比较例6	-30.2	2.65	4970	0.35	0.77	1.10	0.208	35.3	0.50	0.38	-0.01	×	
比较例7	-29.4	2.35	2270	0.43	0.93	0.76	0.230	21.5	0.45	0.37	-1.42	×	
比较例8	-39.1	2.15	2670	0.51	0.92	0.91	0.274	23.3	0.50	0.39	-0.10	×	
比较例9	-5.8	0.59	6030	0.02	0.53	0.44	0.012	76.9	0.30	0.21	-0.90	×	
比较例10	-11.6	0.90	1850	0.03	0.31	0.22	0.018	72.5	0.14	0.12	-1.86	×	
比较例11	-31.3	2.10	2240	0.07	0.26	0.23	0.051	26.8	0.13	0.10	-1.50	×	
比较例12	-24.8	1.39	1540	0.09	0.30	0.28	0.053	28.5	0.14	0.11	-1.92	×	
比较例13	-27.5	1.52	1690	0.12	0.21	0.21	0.075	19.0	0.11	0.08	-2.40	×	
比较例14	-16.8	1.06	1680	0.08	0.25	0.21	0.045	23.3	0.13	0.09	-3.07	×	
比较例15	-10.1	0.73	2240	0.07	0.29	0.25	0.046	28.8	0.15	0.12	-3.34	×	
比较例16	-19.3	1.64	3730	0.10	0.37	0.34	0.066	38.0	0.17	0.14	-2.15	×	
比较例17	-9.3	0.53	1760	0.05	0.22	0.19	0.035	28.5	0.10	0.08	-3.62	×	
比较例18	-17.6	1.13	2340	0.11	0.30	0.30	0.062	31.0	0.16	0.13	-2.59	×	
比较例19	-25.0	1.12	2990	0.11	0.38	0.34	0.080	38.5	0.19	0.16	-1.18	×	
比较例20	-9.0	0.84	2490	0.07	0.55	0.36	0.049	44.4	0.25	0.24	-2.22	×	

[0139] 上述表中的“外观不良”栏中的符号的含义如下。

[0140] ○:外观不良的产生部位为0(即、外包装材料无外观不良)。

[0141] ×:外观不良的产生部位为1个部位以上。

[0142] 根据表1及表2可知,在F值大于0的情况下,即、实施例1~20的外包装材料无压痕等外观不良。因此,在F值大于0的情况下,能够抑制在成型加工外包装材料后在外包装材料中产生鼓泡。

[0143] 此外,从表1的“Spc”栏和表2的“Spc”栏可知,在Spc为 -40mm^{-1} ~ -500mm^{-1} 的范围的情况下,能够可靠地使F值大于0,因此,为了可靠地抑制外观不良的产生,优选Spc为 -40mm^{-1} ~ -500mm^{-1} 的范围。

[0144] <<三维表面性状参数的测定方法>>

[0145] 上述三维表面性状参数的值的测定方法如下。

[0146] 关于外包装材料的内侧表面中的纵 $1000\mu\text{m}$ ×横 $1000\mu\text{m}$ 的正方形的测定对象区域,基于ISO25178、通过白光干涉显微镜法(垂直扫描型低相干干涉法)来测定三维表面性状参数的值。

[0147] 该测定使用的装置是扫描型白光干涉显微镜“VS1330”(Hitachi High-Tech Corporation制),其面空间分辨率为 350nm ,其垂直方向的分辨率为 0.01nm 。

[0148] 产业上的可利用性

[0149] 本发明能够用于锂离子二次电池(LIB)、锂离子电容器(LIC)、双电层电容器(EDLC)、全固体电池等蓄电设备用的外的外包装材料及蓄电设备。

[0150] 本申请主张于2020年9月16日提出申请的日本专利申请的日本特愿2020-155255号的优先权,其公开内容直接构成本申请的一部分。

[0151] 此处使用的用语及表述用于说明,而非作出限定性解释,并且不排除此处公开且说明的特征事项的任何等同内容,应视为容许本发明请求保护的范围内的各种变形。

[0152] 附图标记说明

[0153] 1:外包装材料

[0154] 1a:内侧表面

[0155] 1b:外侧表面

[0156] 2:金属层

[0157] 3:基材层

[0158] 4:密封剂层

[0159] 5a、5b:粘接剂层

[0160] 10:外包装材料卷

[0161] 20:外包装容器

[0162] 24:电池主体(蓄电设备主体)

[0163] 25:锂离子二次电池(蓄电设备)

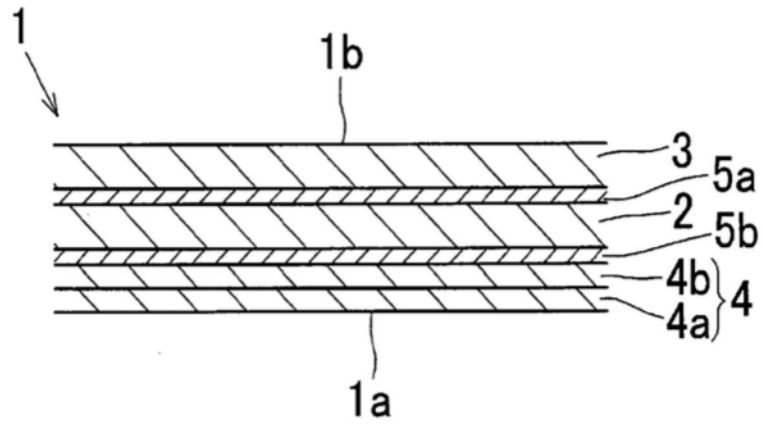


图1

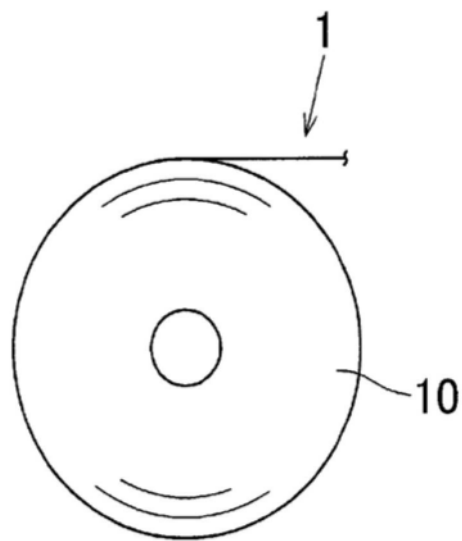


图2

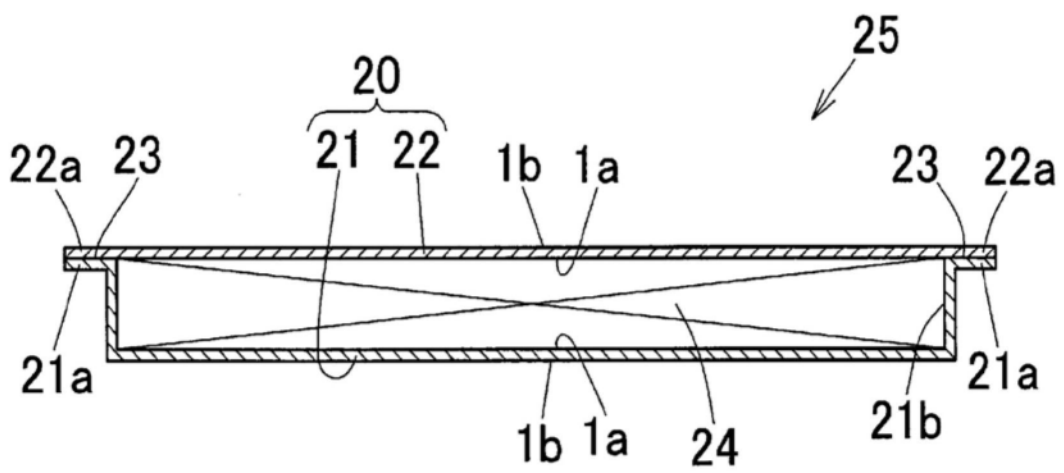


图3

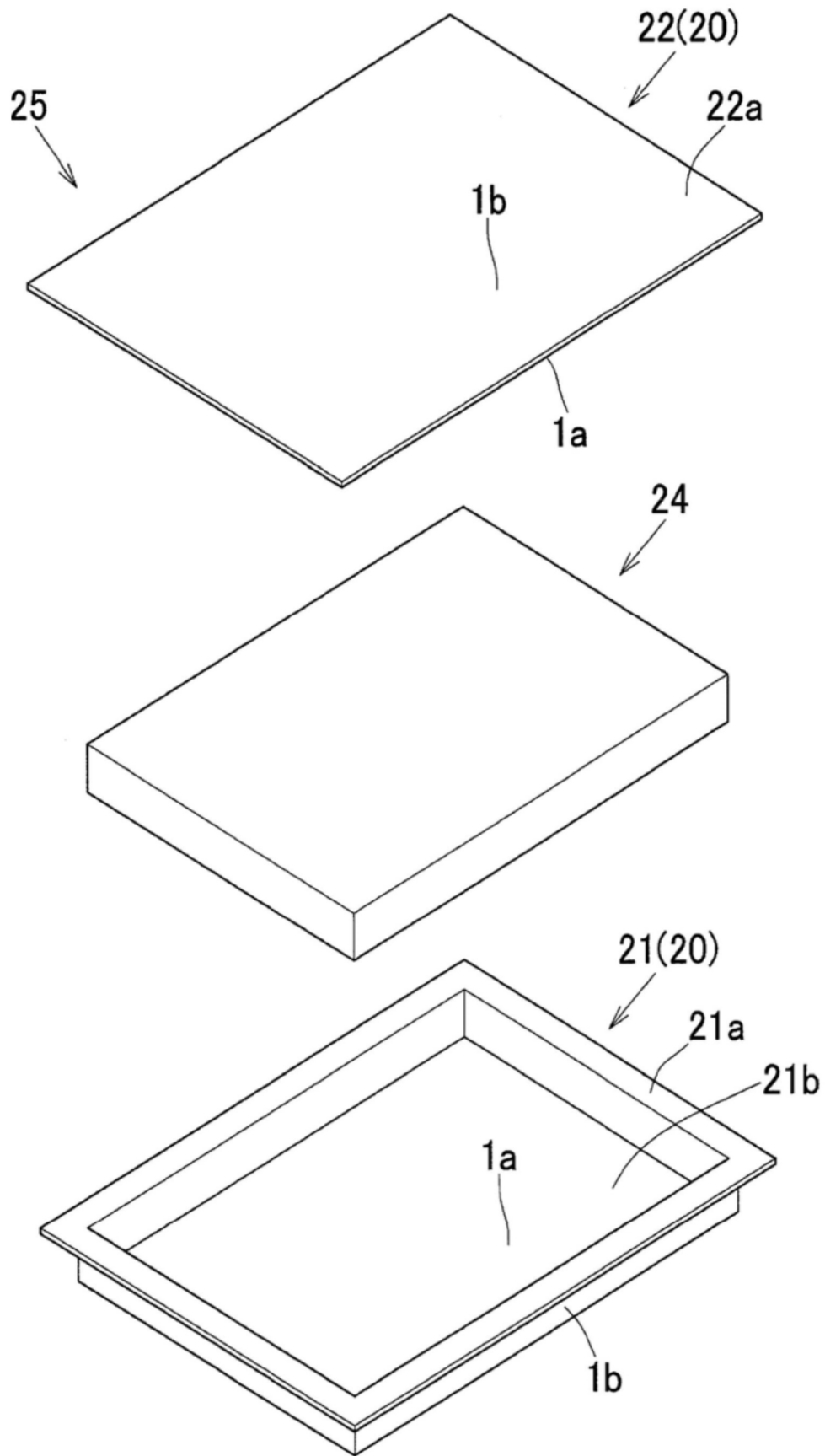


图4