

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/209984 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 50/105 (2021.01) H01M 50/121 (2021.01)
H01G 2/10 (2006.01) H01M 50/129 (2021.01)
H01G 9/08 (2006.01) H01M 50/133 (2021.01)
H01G 11/80 (2013.01) H01M 50/134 (2021.01)
H01M 10/0562 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/011762

(22) 国際出願日: 2024年3月25日(25.03.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-060921 2023年4月4日(04.04.2023) JP

(71) 出願人: T O P P A N ホールディングス株式会社 (TOPPAN HOLDINGS INC.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).

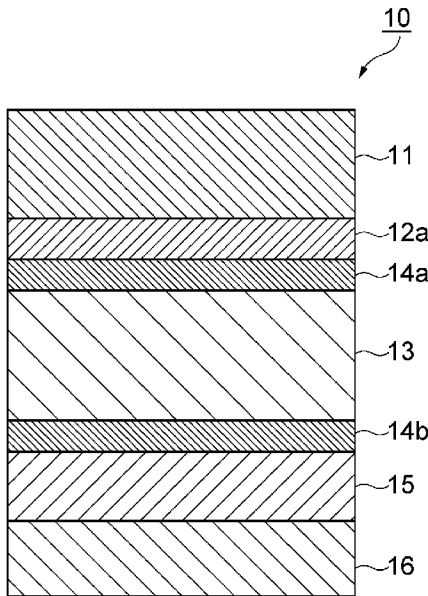
(72) 発明者: 今 元 惇 哉 (IMAMOTO Junya); 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 T O P P A Nホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 村木 拓也(MURAKI Takuya); 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 T O P P A Nホールディングス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, 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,

(54) Title: POWER STORAGE DEVICE EXTERNAL PACKAGING MATERIAL

(54) 発明の名称: 蓄電デバイス用外装材



(57) Abstract: Provided is a power storage device external packaging material comprising a base material layer, a barrier layer, a thermoadhesive resin layer or adhesive layer, and a sealant layer which are laminated in this order, wherein when the sealant layer or the thermoadhesive resin layer and the sealant layer is/are represented as (I) and the base material layer is represented as (II), the loop stiffness value of (I) is 10-80 mN, the loop stiffness value of (II) is 2-20 mN, the ratio (I/II) of the loop stiffness values of (I) and (II) is 1.0-15, and the ratio (I/II) of the thicknesses of (I) and (II) is 1.0-8.0.

(57) 要約: 順に積層される基材層と、バリア層と、熱接着樹脂層又は接着剤層と、シーラント層とを備え、熱接着樹脂層及びシーラント層、又は、シーラント層を (I) とし、基材層を (II) とした場合、(I) のループステフネス値が 10 mN 以上 80 mN 以下であり、(II) のループステフネス値が 2 mN 以上 20 mN 以下であり、(I) と (II) のループステフネス値の比 (I/II) が 1.0 以上 15 以下であり、(I) と (II) の厚さの比 (I/II) が 1.0 以上 8.0 以下である、蓄電デバイス用外装材。

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(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：蓄電デバイス用外装材

技術分野

[0001] 本開示は、蓄電デバイス用外装材に関する。

背景技術

[0002] 蓄電デバイスとして、例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、及び鉛蓄電池等の二次電池、並びに電気二重層キャパシタ等の電気化学キャパシタが知られている。携帯機器の小型化又は設置スペースの制限等により蓄電デバイスの更なる小型化が求められており、エネルギー密度が高いリチウムイオン電池が注目されている。リチウムイオン電池に用いられる外装材として、従来は金属製の缶が用いられていたが、軽量で、放熱性が高く、低コストで作製できる多層フィルムが用いられるようになっている。

[0003] 上記多層フィルムを外装材に用いるリチウムイオン電池は、ラミネート型リチウムイオン電池と称される。ラミネート型リチウムイオン電池は、正極、液体電解質及び負極を備えた蓄電素子と、蓄電素子を収容する外装袋とを備えており、内部への水分の浸入を防止している。外装袋は外装材を有しており、外装材は、基材層、バリア層、接着層及びシーラント層をこの順に備えている。そして、外装材は、シーラント層を内側に、基材層を外側に向けて、蓄電素子を覆っている。ラミネート型リチウムイオン電池は、例えば、外装材の一部に冷間成型によって凹部を形成し、該凹部内に蓄電素子を収容し、外装材の残りの部分を折り返して縁部分をヒートシールで封止することによって製造される（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-101765号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、リチウムイオン電池の次世代電池として、例えば、全固体電池と称される蓄電デバイスの研究開発がなされている。全固体電池は、例えば、蓄電素子と、当該蓄電素子を収容する外装袋とを備える。全固体電池は、充放電に伴う負極及び正極の膨張又は収縮により、固体電解質と正極活性物質との間、もしくは、固体電解質と負極活性物質との間で剥離が起きることがある。これにより、全固体電池の出力が不十分になるおそれがある。このため、全固体電池の出力向上を図るため、液型リチウムイオン電池とは異なり、蓄電素子は、外装袋を介して加圧されることがある。しかしながら、当該加圧に起因して外装袋の変形が過剰に発生すると、当該外装袋を介した蓄電素子への均一な加圧が実施されなくなることがある。

[0006] ここで、全固体電池の温度の可動範囲は、例えば -40°C 以上 100°C 以下である。この可動範囲は、液型リチウムイオン電池の温度の可動範囲（例えば、 -40°C 以上 60°C 以下）よりも広い。全固体電池の出力向上を図るために、高温環境下（例えば、 70°C 以上）にて外装袋によって加圧される全固体電池を利用した場合、上述した外装袋の変形が発生しやすい。したがって、高温環境下にて全固体電池を利用した場合であっても、全固体電池の出力が不十分になるおそれがある。

[0007] 本開示の一側面は、高温環境下で加圧した場合であっても過剰に変形しにくい蓄電デバイス用外装材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一側面に係る蓄電デバイス用外装材は、順に積層される基材層と、バリア層と、熱接着樹脂層又は接着剤層と、シーラント層とを備え、上記熱接着樹脂層及び上記シーラント層、又は、上記シーラント層を（Ⅰ）とし、上記基材層を（Ⅱ）とした場合、上記（Ⅰ）のループステフネス値が 10 mN 以上 80 mN 以下であり、上記（Ⅱ）のループステフネス値が 2 mN 以上 20 mN 以下であり、上記（Ⅰ）と上記（Ⅱ）のループステフネス値の比（Ⅰ／Ⅱ）が 1.0 以上 15 以下であり、上記（Ⅰ）と上記（Ⅱ）の厚さの比（Ⅰ／Ⅱ）が 1.0 以上 8.0 以下である。

- [0009] 上記蓄電デバイス用外装材によれば、上記（１）と上記（１１）のループステフネス値の比（ $1/11$ ）が１．０以上１５以下であり、上記（１）と上記（１１）の厚さの比（ $1/11$ ）が１．０以上８．０以下である。これらのパラメータを満たすことによって、高温環境下で加圧した場合であっても過剰に変形しにくい蓄電デバイス用外装材が提供される。
- [0010] 上記（１）の厚さは $30\mu\text{m}$ 以上 $120\mu\text{m}$ 以下であってもよく、上記（１１）の厚さは $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下であってもよい。この場合、外装材の厚さを抑えつつ外装材の耐久性を確保できる。加えて、上記（１）のループステフネス値と、（１１）のループステフネス値とのそれぞれを、上記範囲に確実に設定できる。
- [0011] 上記（１）と上記（１１）のループステフネス値の比（ $1/11$ ）は２．５以上１１．０以下であってもよい。この場合、高温環境下で加圧した場合であっても蓄電デバイス用外装材の変形がより抑制される。
- [0012] 上記（１）と上記（１１）のループステフネス値の比（ $1/11$ ）は３．５以上１０以下であってもよい。もしくは、上記（１）と上記（１１）のループステフネス値の比（ $1/11$ ）は８．０以上９．０以下であってもよい。これらの場合、高温環境下で加圧した場合であっても蓄電デバイス用外装材の変形がより良好に抑制される。
- [0013] 上記シーラント層は、ベース樹脂であるポリプロピレン系樹脂を含み、上記ポリプロピレン系樹脂が、ホモポリプロピレン又はブロックポリプロピレンで構成されていてもよい。この場合、高温環境下におけるシーラント層の熔融を抑制できる。
- [0014] 上記シーラント層は、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、又は、上記ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体を更に含んでもよい。この場合、蓄電デバイス用外装材の変形がより抑制される。また、シーラント層中の添加樹脂、又は、ブロック共重合体の含有率は、１０質量％以上２０質量％以下でもよい。この場合、蓄電デバイス用外装材の変形がより良好に抑制される。

[0015] 上記シーラント層は、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、並びに、上記ポリプロピレン系樹脂に相溶する部位及び上記ポリエチレン系樹脂に相溶する部位を有する相溶化剤を更に含んでいてもよい。この場合、蓄電デバイス用外装材の変形が良好に抑制される。なお、シーラント層中の添加樹脂及び相溶化剤の合計含有率は、10質量%以上20質量%以下でもよい。この場合、蓄電デバイス用外装材の変形がより良好に抑制される。

[0016] 上記相溶化剤は、ポリプロピレンとポリエチレンのブロック共重合体、又は、ポリエチレンとポリエチレンブチレンのブロック共重合体を含んでいてもよい。

[0017] 上記蓄電デバイス用外装材は、全固体電池用外装材であってもよい。上記蓄電デバイス用外装材は、高温環境下で加圧した場合であっても変形を抑制できるため、全固体電池の外装材として高い適性を示す。

発明の効果

[0018] 本開示によれば、高温環境下で加圧した場合であっても過剰に変形しにくい蓄電デバイス用外装材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材の模式断面図である。

[図2]図2は、一実施形態に係る蓄電デバイスを示す斜視図である。

[図3]図3の(a)は、比較となる外装材を剛体に押し付けたときの概略断面図であり、図3の(b)は、一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材を剛体に押し付けたときの概略断面図である。

[図4]図4は、変形例に係る蓄電デバイス用外装材の模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を適宜参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0021] [蓄電デバイス用外装材]

図1は、一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材の模式断面図である。図1に示すように、一実施形態の外装材10（蓄電デバイス用外装材）は、蓄電デバイスに用いられる外装材であり、順に積層される基材層11と、バリア層13と、熱接着樹脂層15と、シーラント層16とを含む。熱接着樹脂層15及びシーラント層16の積層体を(1)とし、基材層11を(11)とした場合、(1)のループステフネス値は10mN以上80mN以下であり、(11)のループステフネス値は2mN以上20mN以下であり、(1)と(11)のループステフネス値の比(1/11)は1.0以上15以下であり、(1)と(11)の厚さの比(1/11)は1.0以上8.0以下である。この外装材10によれば、高温環境下で加圧した場合であっても変形を抑制することができる。

[0022] 一実施形態では、外装材10において、バリア層13は、基材層11側に第1の接着剤層12aを介して第1の腐食防止処理層14aを有し、シーラント層16側に第2の腐食防止処理層14bを有する。また、外装材10が蓄電デバイスの外装袋として使用される場合には、外装材10において、基材層11が最外層、シーラント層16が最内層である。すなわち、外装材10は、基材層11を蓄電デバイスの外側、シーラント層16を蓄電デバイスの内側に向けて使用される。

[0023] 以下、外装材10を構成する各層について具体的に説明する。

[0024] <基材層>

基材層11は、蓄電デバイスを製造する際のシール工程における耐熱性を付与し、成型加工、流通などの際に起こりうるピンホールの発生を抑制する役割を果たす。特に大型用途の蓄電デバイスの外装材の場合等は、耐擦傷性、耐薬品性、絶縁性等も付与できる。

[0025] 基材層11は、例えば、絶縁性を有する樹脂により形成された層である。樹脂としてはポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンスルファイド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリスルホン樹脂、フッ素樹脂、フェノー

ル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、アリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フラン樹脂、アセチルセルロース樹脂等を使用することができる。

[0026] 基材層 11 は、成形性の観点から、ポリエステル樹脂またはポリアミド樹脂により形成されてもよい。ポリエステル樹脂としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが挙げられる。ポリアミド樹脂としては、例えば、ナイロン 6、ナイロン 6, 6、ナイロン 6 とナイロン 6, 6 との共重合体、ナイロン 9 T、ナイロン 10、ポリメタキシリレンアジパミド (MXD 6)、ナイロン 11、ナイロン 12 等が挙げられる。

[0027] 基材層 11 は、延伸又は未延伸のフィルム形態でも、コーティング被膜としての形態のどちらでも構わない。また、基材層 11 は単層でも多層でもよく、基材層 11 が多層である場合は、異なる樹脂からなる層を積層して構成される。基材層 11 がフィルムの形態であれば共押し出ししたもの、又は接着剤を介して積層したものが使用できる。基材層 11 がコーティング被膜である場合は、コーティング被膜としては、コーティング被膜形成用組成物を複数回コーティングして得られるコーティング被膜が使用できる。基材層 11 は、フィルムとコーティング被膜を組み合わせても多層とすることもできる。

[0028] 上述した樹脂をフィルム形態で使用する場合は、基材層 11 は二軸延伸フィルムでもよい。この場合、外装材 10 の成型性が良好となる。二軸延伸フィルムにおける延伸方法としては、例えば、逐次二軸延伸法、チューブラー二軸延伸法、同時二軸延伸法等が挙げられる。二軸延伸フィルムは、より優れた深絞り成型性が得られる観点から、チューブラー二軸延伸法により延伸されたフィルムでもよい。

[0029] 基材層 11 の厚さは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $60\ \mu\text{m}$ 以下である。基材層 11 の厚さは、 $15\ \mu\text{m}$ 以上でもよいし、 $20\ \mu\text{m}$ 以上でもよいし、 $25\ \mu\text{m}$ 以上でもよいし、 $50\ \mu\text{m}$ 以下でもよいし、 $40\ \mu\text{m}$ 以下でもよいし、 $35\ \mu\text{m}$ 以下でもよい。基材層 11 の厚さが上記範囲内であることにより、基材層 11

のループステフネス値を好適な範囲に制御し易い。

[0030] 外装材 10 のコシ、熱に対する耐変形性などの観点から、基材層 11 のループステフネス値は、2 mN 以上 20 mN 以下である。基材層 11 のループステフネス値は、2.5 mN 以上 17 mN 以下、3 mN 以上 15 mN 以下又は 4.5 mN 以上 14.5 mN 以下であってもよい。なお、基材層 11 のループステフネス値は、基材層 11 をループ状に折り曲げて、ループの直径方向に圧縮したときの応力に相当する。一般に、ループステフネス値が大きいフィルムほど、当該フィルムのコシが強くなる。基材層 11 のループステフネス値は、例えば、後述する実施例にて記載されるループステフネステストなどにて得られる。

[0031] <第 1 の接着剤層>

第 1 の接着剤層 12 a は、基材層 11 とバリア層 13 とを接着する層である。第 1 の接着剤層 12 a を構成する材料としては、具体的には、例えば、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、アクリルポリオール、カーボネートポリオールなどの主剤に対し、2 官能以上のイソシアネート化合物（多官能イソシアネート化合物）を硬化剤として作用させたポリウレタン樹脂等が挙げられる。上述した各種ポリオールは、外装材 10 に求められる機能、性能などに応じて、単独又は二種以上を組み合わせ用いることができる。また、第 1 の接着剤層 12 a を構成する材料としては、上記以外にもエポキシ樹脂を主剤として、硬化剤を配合したものなども使用可能である。

[0032] 第 1 の接着剤層 12 a は、上述した主剤及び硬化剤を含む接着剤組成物を用いて形成される。また、第 1 の接着剤層 12 a は、接着剤層に求められる性能に応じて、上述した接着剤組成物に、その他の各種添加剤、安定剤などを配合してもよい。添加剤としては、例えば、硬化を促進させるために、スズ系、チタン系又はジルコニウム系のウレタン化触媒を配合してもよく、顕在性硬化剤又は潜在性硬化剤を配合してもよい。顕在性硬化剤又は潜在性硬化剤としては、例えば、アミン系の化合物が挙げられる。これらは単独で配

合してもよく、複数種を組み合わせて配合してもよい。

[0033] 接着剤組成物は、硬化剤として、脂環式イソシアネート多量体及び分子構造内に芳香環を含むイソシアネート多量体からなる群より選ばれる少なくとも1種の多官能イソシアネート化合物を含んでもよい。多官能イソシアネート化合物としては、例えば、イソホロンジイソシアネートのヌレート体、トリレンジイソシアネートのアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートのアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートのビウレット体及びヌレート体、トリレンジイソシアネートのビウレット体及びヌレート体、ジフェニルメタンジイソシアネートのアダクト体、ビウレット体及びヌレート体、並びに、キシリレンジイソシアネートのアダクト体、ビウレット体及びヌレート体が挙げられる。

[0034] 硬化剤としては、脂環式イソシアネート多量体と、分子構造内に芳香環を含むイソシアネート多量体とを併用してもよい。これらを併用することで、耐熱性がより向上する傾向がある。

[0035] 接着剤組成物は、耐熱性がより向上する観点から、ポリエステルポリオール、アクリルポリオール及びポリカーボネートジオールからなる群より選ばれる少なくとも1種のポリオールを含んでもよい。耐熱性の向上の観点から、樹脂組成物は、ポリエステルポリオールでもよい。

[0036] 接着剤組成物において、ポリオールに含まれる水酸基数に対する、多官能イソシアネート化合物に含まれるイソシアネート基数の比率（ NCO/OH ）は、1.5以上40.0以下であってもよく、15.0以上30.0以下であってもよい。この比率が1.5以上であると、硬化剤同士が反応し、ウレア樹脂、ビウレット樹脂などといった副生成物が生成し易くなる。これらの副生成物には活性水素基が含まれているため、隣接する層の極性基と相互作用を起こし、第1の接着剤層12aと基材層11及びバリア層13との界面密着力がより向上する。このため、外装材10の耐熱性が向上する傾向がある。一方、上記比率が40.0以下であると、室温環境下及び高温環境下での外装材10のラミネート強度をより向上させることができる。

[0037] 第1の接着剤層12aの厚さは、特に限定されるものではないが、所望の接着強度、追随性、及び加工性等を得る観点から、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下、もしくは $2\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下である。

[0038] 第1の接着剤層12aの単位面積当たりの質量は、室温環境下及び高温環境下の両方でより優れたラミネート強度を確保できると共に、より優れた深絞り成型性を得る観点から、 $2.0\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $6.0\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってよく、 $2.5\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $5.0\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $3.0\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $4.0\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよい。

[0039] <バリア層>

バリア層13は、水分が蓄電デバイスの内部に浸入することを防止する水蒸気バリア性を有する。また、バリア層13は、深絞り成型をするために延展性を有していてもよい。バリア層13としては、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、銅等の各種金属箔、あるいは、金属蒸着膜、無機酸化物蒸着膜、炭素含有無機酸化物蒸着膜、これらの蒸着膜を設けたフィルムなどを用いることができる。蒸着膜を設けたフィルムとしては、例えば、アルミニウム蒸着フィルム、無機酸化物蒸着フィルムを使用することができる。これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。バリア層13としては、質量（比重）、防湿性等のバリア性、加工性及びコストの面から、金属箔でもよく、アルミニウム箔でもよく、ステンレス箔でもよい。

[0040] アルミニウム箔としては、所望の成型時の延展性を付与できる点から、特に焼鈍処理を施した軟質アルミニウム箔が用いられてもよい。さらなる耐ピンホール性、及び成型時の延展性を付与させるためには、鉄を含むアルミニウム箔が用いられてもよい。アルミニウム箔中の鉄の含有量は、アルミニウム箔100質量%中、 0.1 質量%以上 9.0 質量%以下でもよく、 0.5 質量%以上 2.0 質量%以下でもよい。鉄の含有量が 0.1 質量%以上であることにより、より優れた耐ピンホール性及び延展性を有する外装材10を得ることができる。鉄の含有量が 9.0 質量%以下であることにより、より柔軟性に優れた外装材10を得ることができる。アルミニウム箔としては、

未処理のアルミニウム箔が用いられてもよいが、耐腐食性を付与する点で脱脂処理を施したアルミニウム箔が用いられてもよい。アルミニウム箔に脱脂処理を施す場合は、アルミニウム箔の片面のみに脱脂処理を施してもよく、両面に脱脂処理を施してもよい。

[0041] バリア層 13 の厚さは、特に限定されるものではないが、バリア性、耐ピンホール性、加工性を考慮して $9\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下でもよく、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下でもよく、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以下でもよく、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $60\text{ }\mu\text{m}$ 以下でもよい。

[0042] <第 1 及び第 2 の腐食防止処理層>

第 1 及び第 2 の腐食防止処理層 14 a, 14 b は、バリア層 13 を構成する金属箔（金属箔層）等の腐食を防止するために設けられる層である。また、第 1 の腐食防止処理層 14 a は、バリア層 13 と第 1 の接着剤層 12 a との密着力を高める役割を果たす。また、第 2 の腐食防止処理層 14 b は、バリア層 13 と熱接着樹脂層 15 との密着力を高める役割を果たす。第 1 の腐食防止処理層 14 a 及び第 2 の腐食防止処理層 14 b は、同一の構成の層であってもよく、異なる構成の層であってもよい。第 1 及び第 2 の腐食防止処理層 14 a, 14 b（以下、単に「腐食防止処理層 14 a, 14 b」ともいう）としては、例えば、脱脂処理、熱水変成処理、陽極酸化処理、化成処理、あるいはこれらの処理の組み合わせにより形成される。

[0043] 脱脂処理としては、酸脱脂及びアルカリ脱脂が挙げられる。酸脱脂としては、硫酸、硝酸、塩酸、フッ酸などの無機酸の単独、又はこれらの混合液を使用する方法などが挙げられる。また、酸脱脂において、一水素二フッ化アンモニウムなどのフッ素含有化合物を上記無機酸で溶解させた酸脱脂剤が用いられてもよい。この場合、特にバリア層 13 にアルミニウム箔を用いた場合に、アルミニウムの脱脂効果が得られる。さらに酸脱脂剤は、不動態であるアルミニウムのフッ化物を形成させることができ、耐腐食性という点で有効である。アルカリ脱脂としては、水酸化ナトリウムなどを使用する方法が挙げられる。

- [0044] 熱水変成処理としては、例えば、トリエタノールアミンを添加した沸騰水中にアルミニウム箔を浸漬処理するベーマイト処理が挙げられる。陽極酸化処理としては、例えば、アルマイト処理が挙げられる。
- [0045] 化成処理としては、浸漬型、塗布型が挙げられる。浸漬型の化成処理としては、例えばクロメート処理、ジルコニウム処理、チタニウム処理、バナジウム処理、モリブデン処理、リン酸カルシウム処理、水酸化ストロンチウム処理、セリウム処理、ルテニウム処理、あるいはこれらの混合相からなる各種化成処理が挙げられる。一方、塗布型の化成処理としては、腐食防止性能を有するコーティング剤をバリア層 1 3 上に塗布する方法が挙げられる。
- [0046] これら腐食防止処理のうち、熱水変成処理、陽極酸化処理、化成処理のいずれかで腐食防止処理層の少なくとも一部を形成する場合は、事前に上述した脱脂処理が実施されてもよい。なお、バリア層 1 3 として焼鈍工程を通した金属箔など脱脂処理済みの金属箔を用いる場合は、腐食防止処理層 1 4 a, 1 4 b の形成において改めて脱脂処理する必要はない。
- [0047] 塗布型の化成処理に用いられるコーティング剤は、例えば、3 価クロムを含有する。また、コーティング剤には、後述するカチオン性ポリマー及びアニオン性ポリマーからなる群より選択される少なくとも 1 種のポリマーが含まれていてもよい。
- [0048] また、上記処理のうち、特に熱水変成処理、陽極酸化処理は、処理剤によってアルミニウム箔表面を溶解させ、耐腐食性に優れるアルミニウム化合物（ベーマイト、アルマイト）を形成させる。そのため、アルミニウム箔を用いたバリア層 1 3 から腐食防止処理層 1 4 a, 1 4 b まで共連続構造を形成した形態が得られるので、上記処理は化成処理の定義に包含される。一方、後述するように化成処理の定義に含まれない、純粋なコーティング手法のみで腐食防止処理層 1 4 a, 1 4 b を形成することも可能である。この方法としては、例えば、アルミニウムの腐食防止効果（インヒビター効果）を有し、且つ、環境側面的にも好適な材料として、平均粒径 1 0 0 nm 以下の酸化セリウムのような希土類元素酸化物のゾルを用いる方法が挙げられる。この

方法を用いることで、一般的なコーティング方法でも、アルミニウム箔などの金属箔に腐食防止効果を付与することが可能となる。

[0049] 上記希土類元素酸化物のゾルとしては、例えば、水系、アルコール系、炭化水素系、ケトン系、エステル系、エーテル系などの各種溶媒を用いたゾルが挙げられる。上記ゾルは、水系のゾルでもよい。

[0050] 上記希土類元素酸化物のゾルには、通常その分散を安定化させるために、硝酸、塩酸、リン酸などの無機酸又はその塩、酢酸、りんご酸、アスコルビン酸、乳酸などの有機酸が分散安定化剤として用いられる。これらの分散安定化剤のうち、特にリン酸には、外装材 10 において、以下の (1) ~ (4) の効果が期待される。

(1) ゾルの分散安定化

(2) リン酸のアルミキレート能力を利用したバリア層 13 との密着性の向上

(3) アルミニウムイオンを捕獲（不動態形成）することによる腐食耐性の付与

(4) 低温でもリン酸の脱水縮合を起こしやすいことによる腐食防止処理層（酸化物層）14 a, 14 b の凝集力の向上

[0051] 上記希土類元素酸化物ゾルにより形成される腐食防止処理層 14 a, 14 b は、無機粒子の集合体であるため、乾燥キュアの工程を経ても層自身の凝集力が低くなるおそれがある。そこで、この場合の腐食防止処理層 14 a, 14 b は、凝集力を補うために、アニオン性ポリマー、又はカチオン性ポリマーにより複合化されてもよい。

[0052] 腐食防止処理層 14 a, 14 b は、前述した層には限定されない。例えば、公知技術である塗布型クロメートのように、樹脂バインダー（アミノフェノールなど）にリン酸とクロム化合物を配合した処理剤を用いて形成してもよい。この処理剤を用いれば、腐食防止機能と密着性の両方を兼ね備えた層とすることができる。また、塗液の安定性を考慮する必要があるものの、希土類元素酸化物ゾルとポリカチオン性ポリマーあるいはポリアニオン性ポリ

マーとを事前に一液化したコーティング剤を使用して腐食防止機能と密着性の両方を兼ね備えた層とすることができる。

[0053] 腐食防止処理層 14 a, 14 b の単位面積当たりの質量は、多層構造、単層構造いずれであっても、 0.005 g/m^2 以上 0.200 g/m^2 以下でもよく、 0.010 g/m^2 以上 0.100 g/m^2 以下でもよい。上記単位面積当たりの質量が 0.005 g/m^2 以上であれば、バリア層 13 に腐食防止機能を付与しやすい。また、上記単位面積当たりの質量が 0.200 g/m^2 を超えても、腐食防止機能はあまり変わらない。一方、希土類元素酸化物ゾルを用いた場合には、塗膜が厚いと乾燥時の熱によるキュアが不十分となり、凝集力の低下を伴うおそれがある。なお、腐食防止処理層 14 a, 14 b の厚さについては、その比重から換算できる。

[0054] 腐食防止処理層 14 a, 14 b は、シーラント層 16 とバリア層 13 との密着性を保持しやすくなる観点から、例えば、酸化セリウムと、該酸化セリウム 100 質量部に対して 1 質量部以上 100 質量部以下のリン酸又はリン酸塩と、カチオン性ポリマーと、を含む態様であってもよく、バリア層 13 に化成処理を施して形成されている態様であってもよく、バリア層 13 に化成処理を施して形成されており、且つ、カチオン性ポリマーを含む態様であってもよい。

[0055] <シーラント層及び熱接着樹脂層>

シーラント層 16 は、外装材 10 にヒートシールによる封止性を付与する層であり、蓄電デバイスの組み立て時に内側に配置されてヒートシール（熱融着）される層である。熱接着樹脂層 15 は、シーラント層 16 とバリア層 13 とを接着する層であり、接着性樹脂を含む。

[0056] 一実施形態では、シーラント層 16 は、ベース樹脂であるポリプロピレン系樹脂を含む。ポリプロピレン系樹脂は、プロピレンを含む重合単量体から得られる樹脂である。ポリプロピレン系樹脂としては、ホモポリプロピレン、ブロックポリプロピレン及びランダムポリプロピレン等が挙げられる。これらは 1 種類を単独で又は 2 種以上を組み合わせ用いてもよい。シーラン

ト層 16 のコシの強さの観点から、ポリプロピレン系樹脂は、ホモポリプロピレン及びブロックポリプロピレンのうちの少なくとも一方を含んでもよい。

[0057] シーラント層 16 中のポリプロピレン系樹脂の含有率は、特に制限されるものではなく、例えば 30 質量%以上 100 質量%以下である。シーラント層 16 のコシの強さの観点から、上記含有率は、50 質量%以上 95 質量%以下、又は、70 質量%以上 90 質量%以下であってもよい。

[0058] シーラント層 16 は、ベース樹脂に加えて、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、または、ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体を含んでもよい。ポリエチレン系樹脂は、エチレンを含む重合単量体から得られる樹脂であり、柔らかさ（応力緩和性）を付与させる役割を担う。ポリエチレン系樹脂としては、低密度ポリエチレン（LDPE）、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）、中密度ポリエチレン（MDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）及びポリエチレン系エラストマー等が挙げられる。これらは 1 種類を単独で又は 2 種以上を組み合わせ用いてもよい。ポリエチレン系樹脂は、特に柔らかさを付与し得ることから、ポリエチレン系エラストマーを含んでもよい。ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体は、少なくともポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示せばよく、例えば後述する相溶化剤の 1 種である。

[0059] ポリエチレン系エラストマーとしては、 α オレフィンをコモノマーとしたエラストマーを使用できる。具体的に、このようなポリエチレン系エラストマーとしては、エチレンに、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン及び 4-メチル-1-ペンテンから選ばれる少なくとも 1 種で構成される α -オレフィンを共重合させて得られる化合物が挙げられる。

[0060] シーラント層 16 に添加樹脂としてポリエチレン系樹脂が含まれる場合、シーラント層 16 中のポリエチレン系樹脂の含有率は、特に制限されるものではなく、例えば 1 質量%以上 70 質量%以下である。シーラント層 16 のコシの強さの観点からは、上記含有率は、5 質量%以上 50 質量%以下でも

よく、10質量%以上30質量%以下でもよく、10質量%以上20質量%以下でもよい。シーラント層16がポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体を含む場合、シーラント層16中の当該ブロック共重合体の含有率は、特に制限されるものではなく、例えば1質量%以上70質量%以下である。シーラント層16のコシの強さの観点からは、上記含有率は、5質量%以上50質量%以下でもよく、10質量%以上30質量%以下でもよく、10質量%以上20質量%以下でもよい。

[0061] シーラント層16は、ベース樹脂に加えて、上記添加樹脂と、相溶化剤とを含んでもよい。相溶化剤は、ポリエチレン系樹脂をポリプロピレン系樹脂からなるベース樹脂に細かく分散させることで、効率よく柔らかさを付与する役割を担う。一実施形態では、相溶化剤は、ポリプロピレン系樹脂に相溶する部位（以下、「PP相溶部位」ともいう）及びポリエチレン系樹脂に相溶する部位（以下、「PE相溶部位」ともいう）を有する。相溶化剤の具体例としては、PP相溶部位が主鎖であり、PE相溶部位が側鎖であるグラフト共重合体、PE相溶部位が主鎖でありPP相溶部位が側鎖であるグラフト共重合体、PP相溶部位及びPE相溶部位がそれぞれブロックとして存在するブロック共重合体が挙げられる。相溶化剤の分散性を向上させる観点から、相溶化剤は、少なくともPP相溶部位がブロックとして存在するブロック共重合体、PP相溶部位及びPE相溶部位がそれぞれブロックとして存在するブロック共重合体などでもよい。このようなブロック共重合体としては、例えばポリプロピレンとポリエチレンのブロック共重合体（PP・PEーブロック共重合体）、ポリエチレンとポリエチレンブチレンのブロック共重合体（PE・PEーブチレンブロック共重合体）などが挙げられる。PE・PEーブチレンブロック共重合体では、ブチレン部がPP相溶部位に相当する。

[0062] シーラント層16中の相溶化剤の含有率は、特に制限されるものではなく、例えば1質量%以上50質量%以下である。シーラント層16のコシの強さの観点からは、上記含有率は、2質量%以上30質量%以下でもよく、5

質量%以上15質量%以下でもよく、6質量%以上10質量%以下でもよい。

[0063] シーラント層16中のポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂及び相溶化剤の合計含有率は、1質量%以上70質量%以下、2質量%以上50質量%以下又は5質量%以上30質量%以下であってよい。

[0064] ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂に対する相溶化剤の質量比は、例えば、質量比（ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂：相溶化剤）が5：1～1：5である。当該質量比は、2：1～1：4でもよく、1：1、1～1：3でもよい。

[0065] シーラント層16は、他の添加成分として、例えば、スリップ剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、結晶核剤、難燃剤等を必要に応じて含んでいてもよい。これらの添加成分の含有量は、シーラント層16の全質量を100質量%とした場合、例えば5質量%以下である。

[0066] 熱接着樹脂層15は、シーラント層16とバリア層13とを接着する樹脂を含んでいれば特に制限されるものではないが、このような樹脂としては、酸変性ポリオレフィン樹脂などが挙げられる。

[0067] 酸変性ポリオレフィン樹脂は、無水マレイン酸、カルボン酸及びスルホン酸並びにそれらの誘導体により変性されたポリオレフィン樹脂であってよい。酸変性ポリオレフィン樹脂は、例えば、グラフト共重合体、ブロック共重合体及びランダム共重合体であってよい。酸変性ポリオレフィン樹脂は、バリア層13との接着性の観点から、無水マレイン酸によりグラフト変性されたポリオレフィン樹脂でもよい。

[0068] 熱接着樹脂層15は、必要に応じて、例えば、各種相溶系及び非相溶系の、エラストマー、難燃剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、結晶核剤、並びに粘着付与剤等の各種添加剤を含有してもよい。

[0069] シーラント層16の厚さの熱接着樹脂層15の厚さに対する比率（シーラント層16の厚さ／熱接着樹脂層15の厚さ）は、1以上でもよく、1.1

以上でもよく、1.5以上でもよい。シーラント層16の厚さの熱接着樹脂層15の厚さに対する比率（シーラント層16の厚さ／熱接着樹脂層15の厚さ）は、10以下でもよく、3以下でもよく、2.2以下でもよい。

[0070] 後述するように、シーラント層16と熱接着樹脂層15とは、同時に形成されるため、シーラント層16と熱接着樹脂層15との分離は困難である。このため一実施形態では、外装材10の最内層の物性は、シーラント層16と熱接着樹脂層15との積層体の物性とみなされる。シーラント層16及び熱接着樹脂層15の厚さの合計（すなわち、積層体の厚さ）は、外装材10の最外層である基材層11の厚さよりも大きく、 $30\mu\text{m}$ 以上 $120\mu\text{m}$ 以下である。当該積層体の厚さは、 $45\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下でもよく、 $65\mu\text{m}$ 以上 $85\mu\text{m}$ 以下でもよく、 $70\mu\text{m}$ 以上 $80\mu\text{m}$ 以下でもよい。シーラント層16及び熱接着樹脂層15の厚さの合計が上記範囲内であることにより、上記積層体のループステフネス値を好適な範囲に制御し易い。加えて、シーラント層16にピンホールが発生することを抑制できるため、外装材10の破断のリスクを低減できる。また、上記積層体のループステフネス値は、例えば、 10mN 以上 80mN 以下である。上記積層体のループステフネス値は、基材層11のループステフネス値よりも大きくてもよい。当該ループステフネス値は、 15mN 以上でもよく、 25mN 以上でもよく、 35mN 以上でもよく、 40mN 以上でもよく、 80mN 以下でもよく、 70mN 以下でもよく、 60mN 以下でもよく、 50mN 以下でもよく、 45mN 以下でもよい。

[0071] 一実施形態では、シーラント層16及び熱接着樹脂層15の積層体を（I）とし、基材層11を（II）とした場合、（I）と（II）の厚さの比（ I/II ）は、1.0以上8.0以下である。加えて、（I）と（II）のループステフネス値の比（ I/II ）は、例えば、1.0以上15以下である。この場合、（I）の硬さ（コシの強さ）と、（II）の硬さ（コシの強さ）とのバランスが良好になる。よって、シーラント層16が蓄電デバイスに密着した状態にて基材層11からシーラント層16に向かう圧力が加わっ

たときに、当該圧力の分布を、蓄電デバイスに伝わる段階で均一にできる。

[0072] (1)と(11)の厚さの比(1/11)は、1.5以上6.5以下、2.0以上5.0以下、又は、2.3以上3.2以下でもよい。また、(1)と(11)のループステフネス値の比(1/11)は、2.5以上11.0以下、3.0以上11.0以下、3.5以上10以下、7.0以上10以下、7.5以上9.0以下、8.0以上10.0以下、8.0以上9.0以下、又は、8.0以上8.7以下であってもよい。

[0073] 図2は、本開示の一実施形態に係る蓄電デバイスを示す斜視図である。図2に示されるように、蓄電デバイスとしての全固体電池50は、蓄電素子52と、蓄電素子52から電流を外部に取り出すための2つの金属端子（電流取出し端子）53と、蓄電素子52を気密状態で収容する外装袋54とを含んで構成される。

[0074] 外装袋54は、外装材10を用いて、袋本体54aと、袋本体54aに設けられるシール部54bとを有するように形成されており、蓄電素子52を収容する容器として用いられる。外装材10では、基材層11が最外層であり、シーラント層16が最内層である。すなわち、外装袋54は、基材層11を全固体電池50の外側、シーラント層16を全固体電池50の内側となるように、1つの外装材10を2つ折りにして周縁部を熱融着することにより、又は、2つの外装材10を重ねて周縁部を熱融着することにより、内部に蓄電素子52を収容することができる。

[0075] 金属端子53は、シーラント層16を内側とする外装袋54によって挟持されている。金属端子53は、タブシーラントを介して、外装袋54によって挟持されていてもよい。金属端子53は、集電体の一部が外装材10の外部に取り出されたものであり、銅箔、アルミ箔等の金属箔からなる。

[0076] 蓄電素子52は、一对の電極と、一对の電極の間に挟まれる固体電解質とを有する。一对の電極の一方は正極であり、他方は負極である。固体電解質としては、例えば硫化物系固体電解質及び酸化物系固体電解質などが挙げられる。

[0077] [外装材の製造方法]

次に、図 1 に示す外装材 10 の製造方法の一例について説明する。なお、外装材 10 の製造方法は以下の方法に限定されない。

[0078] 一実施形態の外装材 10 の製造方法は、バリア層 13 に腐食防止処理層 14 a, 14 b を設ける工程と、第 1 の接着剤層 12 a を用いて基材層 11 とバリア層 13 とを貼り合わせる工程と、バリア層 13 の腐食防止処理層 14 b 側の面上に熱接着樹脂層 15 及びシーラント層 16 をさらに積層する工程と、必要に応じて、エージング処理する工程とを含んで概略構成されている。

[0079] (バリア層への腐食防止処理層の積層工程)

本工程は、バリア層 13 に対して、腐食防止処理層 14 a, 14 b を形成する工程である。その方法としては、上述したように、バリア層 13 に脱脂処理、熱水変成処理、陽極酸化処理、化成処理を施したり、腐食防止性能を有するコーティング剤を塗布したりする方法などが挙げられる。

[0080] また、腐食防止処理層 14 a, 14 b が多層の場合は、例えば、下層側（バリア層 13 側）の腐食防止処理層を構成する塗布液（コーティング剤）をバリア層 13 に塗布し、焼き付けて第一層を形成した後、上層側の腐食防止処理層を構成する塗布液（コーティング剤）を第一層に塗布し、焼き付けて第二層を形成すればよい。

[0081] 脱脂処理についてはスプレー法又は浸漬法にて行えばよい。熱水変成処理、陽極酸化処理については浸漬法にて行えばよい。化成処理については化成処理のタイプに応じ、浸漬法、スプレー法、コート法などを適宜選択して行えばよい。

[0082] 腐食防止性能を有するコーティング剤のコート法については、グラビアコート、リバースコート、ロールコート、バーコートなど各種方法を用いることが可能である。

[0083] 上述したように、バリア層 13 に対する各種処理は金属箔の両面又は片面のどちらでも構わない。バリア層 13 の片面に処理が実施される場合、当該

片面は、シーラント層 1 6 に接する面でもよい。なお、要求に応じて、基材層 1 1 の表面にも上記処理が実施されてもよい。

[0084] また、第一層及び第二層を形成するためのコーティング剤の塗布量はいずれも、 0.005 g/m^2 以上 0.200 g/m^2 以下でもよく、 0.010 g/m^2 以上 0.100 g/m^2 以下でもよい。

[0085] また、乾燥キュアが必要な場合は、用いる腐食防止処理層 1 4 a, 1 4 b の乾燥条件に応じて、母材温度として 60°C 以上 300°C 以下の範囲で行うことができる。

[0086] (基材層とバリア層との貼り合わせ工程)

本工程は、腐食防止処理層 1 4 a, 1 4 b を設けたバリア層 1 3 と、基材層 1 1 とを、第 1 の接着剤層 1 2 a を介して貼り合わせる工程である。基材層 1 1 は、バリア層 1 3 の腐食防止処理層 1 4 a 側の面に貼り合わせる。貼り合わせの方法としては、ドライラミネーション、ノンソルベントラミネーション、ウエットラミネーションなどの手法を用い、上述した第 1 の接着剤層 1 2 a を構成する材料にて両者を貼り合わせる。第 1 の接着剤層 1 2 a の塗布量は、ドライ塗布量として、例えば 1 g/m^2 以上 10 g/m^2 以下でもよいし、 2 g/m^2 以上 7 g/m^2 以下でもよい。

[0087] (熱接着樹脂層及びシーラント層の積層工程)

熱接着樹脂層及びシーラント層の積層工程は、バリア層 1 3 の腐食防止処理層 1 4 b 側の面上に熱接着樹脂層 1 5 及びシーラント層 1 6 を形成する工程である。その方法としては、押出ラミネート機を用いて熱接着樹脂層 1 5 をシーラント層 1 6 とともにサンドラミネーションする方法が挙げられる。さらには、熱接着樹脂層 1 5 とシーラント層 1 6 とを押出すタンデムラミネート法、共押出法でも積層可能である。熱接着樹脂層 1 5 及びシーラント層 1 6 の形成では、例えば、上述した熱接着樹脂層 1 5 及びシーラント層 1 6 の構成を満たすように、各成分が配合される。熱接着樹脂層 1 5 の形成には、上述した熱接着樹脂層 1 5 の構成成分を含有する熱接着樹脂層形成用樹脂組成物が用いられる。シーラント層 1 6 の形成には、上述したシーラント層

１６の構成成分を含有するシーラント層形成用樹脂組成物が用いられる。

[0088] 熱接着樹脂層及びシーラント層の積層工程により、図１に示すような、基材層１１／第１の接着剤層１２ａ／第１の腐食防止処理層１４ａ／バリア層１３／第２の腐食防止処理層１４ｂ／熱接着樹脂層１５／シーラント層１６の順で各層が積層された積層構造体を得られる。

[0089] なお、熱接着樹脂層１５は、上述した材料配合組成になるように、ドライブレンドした材料を直接、押出ラミネート機により押し出すことで積層させてもよい。あるいは、熱接着樹脂層１５は、事前に単軸押出機、二軸押出機、ブラベンダーミキサーなどの熔融混練装置を用いてメルトブレンドを施した後の造粒した造粒物を、押出ラミネート機を用いて押出すことで積層させてもよい。

[0090] シーラント層１６は、シーラント層形成用樹脂組成物の構成成分をドライブレンドした材料を直接、押出ラミネート機により押し出すことで積層させてもよい。あるいは、熱接着樹脂層１５及びシーラント層１６は、事前に単軸押出機、二軸押出機、ブラベンダーミキサーなどの熔融混練装置を用いてメルトブレンドを施した後の造粒物を用いて、押出ラミネート機で熱接着樹脂層１５とシーラント層１６とを押し出すタンデムラミネート法、又は共押出法で積層させてもよい。また、熱接着樹脂層１５及びシーラント層１６は、シーラント層形成用樹脂組成物を用いて、事前にキャストフィルムとしてシーラント層を製膜し、このシーラント層を接着性樹脂とともにサンドラミネーションする方法により積層させてもよい。熱接着樹脂層１５及びシーラント層１６の形成速度（加工速度）は、生産性の観点から、例えば、８０ｍ／分以上であることができる。

[0091] （エージング処理工程）

エージング処理工程は、積層構造体をエージング（養生）処理する工程である。積層構造体をエージング処理することで、基材層１１／第１の接着剤層１２ａ／第１の腐食防止処理層１４ａ／バリア層１３間の接着、及び、バリア層１３／第２の腐食防止処理層１４ｂ／熱接着樹脂層１５／シーラント

層 1 6 間の接着を促進させることができる。エージング温度は、8 0℃以上、1 0 0℃以上、又は 1 2 0℃以上であってよく、1 4 0℃以下、1 5 0℃以下、又は 1 6 0℃以下であってよい。エージング時間は、1 時間以上、2 時間以上又は 3 時間以上であってよく、2 4 時間以下、4 8 時間以下、又は 7 2 時間以下であってよい。

[0092] 以上のようにして、図 1 に示すような、一実施形態の外装材 1 0 を製造することができる。

[0093] 以下では、一実施形態に係る外装材 1 0 によって奏される作用効果について、図 3 の (a) , (b) を参照しながら説明する。図 3 の (a) は、比較となる外装材を剛体に押し付けたときの概略断面図であり、図 3 の (b) は、一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材を剛体に押し付けたときの概略断面図である。図 3 の (a) に示される比較となる外装材 1 0 0 は、外装材 1 0 と異なり、シーラント層 1 1 6 及び熱接着樹脂層 1 1 5 の積層体のループステフネス値と、基材層 1 1 のループステフネス値との比が、1 未満、もしくは、1 5 より大きい。このため、基材層 1 1 のループステフネス値と、上記積層体のループステフネス値とが、顕著に異なる。このため、外装材 1 0 0 の最内層であるシーラント層 1 1 6 及び熱接着樹脂層 1 1 5 の積層体のコシは、外装材 1 0 0 の最外層である基材層 1 1 のコシと比較して、低すぎる（すなわち、柔らかすぎる）、もしくは、高すぎる（すなわち、硬すぎる）。

[0094] コシが低すぎる積層体を含む外装材 1 0 0 を剛体 2 0 0 に押し付けたとき、例えば、シーラント層 1 1 6 に含まれる樹脂が容易に流動する。この樹脂の流動に伴って、図 3 の (a) に示されるように、シーラント層 1 1 6 が変形する。これにより、シーラント層 1 1 6 などの厚さが大きくばらつくことがあり、結果として、外装材 1 0 0 を介した剛体 2 0 0 への加圧が不均一に実施されやすくなる。ここで、高温環境下（例えば、7 0℃以上）においては上記変形が発生しやすいので、不均一な上記加圧がより実施されやすい傾向がある。一方、コシが高すぎる積層体を含む外装材 1 0 0 を剛体 2 0 0 に

押し付けたとき、外装材 100 において剛体 200 の端部 200a（被加圧端部、図 3 の（a）を参照）に接する部分に力が集中しやすい。もしくは、基材層 11 の凹凸に応じてシーラント層 116 の表面に設けられる凸部が変形しにくく、当該凸部に力が集中しやすい。これらのような力の集中が発生することによって、外装材 100 を介した剛体 200 への加圧が局所的なものになる傾向がある。したがって、コシが低すぎる場合だけでなく、コシが高すぎる場合も、外装材を介した剛体への加圧が不均一に実施されやすい傾向がある。

[0095] これに対して、一実施形態に係る外装材 10 では、熱接着樹脂層 15 及びシーラント層 16 の積層体を（I）とし、基材層 11 を（II）とした場合、（I）のループステフネス値は 10 mN 以上 80 mN 以下であり、（II）のループステフネス値は 2 mN 以上 20 mN 以下であり、（I）と（II）のループステフネス値の比（I/II）は 1.0 以上 15 以下であり、（I）と（II）の厚さの比（I/II）は 1.0 以上 8.0 以下である。これにより、外装材 10 における最内層のコシと、外装材 10 における最外層のコシと、これらのバランスのそれぞれを、適した範囲に設定できる。これにより図 3 の（b）に示されるように、高温環境下で外装材 10 を介して剛体 200 を加圧した場合であっても、外装材 10 が過剰に変形しにくい。よって、高温環境下で外装材 10 を介して剛体 200 を加圧した場合であっても、外装材 10 を介した剛体 200 への加圧が均一に実施可能になる。

[0096] 外装材 10 における樹脂層（基材層 11、シーラント層 16 など）のループステフネス値は、例えば、層厚、樹脂の結晶化度、樹脂の種類などによって調整できる。一般に樹脂層の厚さを大きくするほどループステフネス値は大きくなる。しかしながら、単に樹脂層の厚さを調整してループステフネス値を調整した場合、外装材の厚さが過剰になるおそれ、外装材の耐久性が不十分になるおそれがある。これに対して、一実施形態では、上記（I）の厚さは 30 μ m 以上 120 μ m 以下であり、上記（II）の厚さは 10 μ m 以上 60 μ m 以下である。この場合、外装材 10 の厚さを抑えつつ外装材 10

の耐久性を確保できる。よって、例えば高温環境下にて加圧した場合であっても、外装材 10 のピンホール、破断などが発生しにくい。加えて、上記 (1) のループステフネス値と、(11) のループステフネス値とのそれぞれを、上記範囲に確実に設定できる。

[0097] 一実施形態では、上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 ($1/11$) は 2.5 以上 11.0 以下であってもよい。このとき、上記 (1) と上記 (11) の厚さの比 ($1/11$) は 1.0 以上 6.5 以下でもよく、上記 (1) の厚さは $45\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下でもよく、上記 (11) の厚さは $15\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下でもよい。この場合、高温環境下で加圧した場合であっても、外装材 10 の変形が良好に抑制される。

[0098] 一実施形態では、上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 ($1/11$) は 3.5 以上 10.0 以下であってもよい。このとき、上記 (1) と上記 (11) の厚さの比 ($1/11$) は 2.0 以上 5.0 以下でもよく、上記 (1) の厚さは $65\mu\text{m}$ 以上 $85\mu\text{m}$ 以下でもよく、上記 (11) の厚さは $20\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下でもよい。この場合、高温環境下で加圧した場合であっても、外装材 10 の変形がより良好に抑制される。

[0099] 一実施形態では、上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 ($1/11$) は 8.0 以上 9.0 以下であってもよい。このとき、上記 (1) と上記 (11) の厚さの比 ($1/11$) は 2.5 以上 3.5 以下でもよく、上記 (1) の厚さは $65\mu\text{m}$ 以上 $85\mu\text{m}$ 以下でもよく、上記 (11) の厚さは $20\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下でもよい。この場合、高温環境下で加圧した場合であっても、外装材 10 の変形がより良好に抑制される。

[0100] 一実施形態では、シーラント層 16 は、ベース樹脂であるポリプロピレン系樹脂を含み、当該ポリプロピレン系樹脂が、ホモポリプロピレン又はブロックポリプロピレンで構成されていてもよい。この場合、高温環境下におけるシーラント層 16 の溶融を抑制できる。

[0101] 一実施形態では、シーラント層 16 は、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、又は、上記ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合

体を更に含んでいてもよい。この場合、外装材 10 の変形がより抑制される。なお、シーラント層 16 中の上記添加樹脂、又は、上記ブロック共重合体の含有率は、10 質量%以上 20 質量%以下でもよい。この場合、外装材 10 の変形がより良好に抑制される。

[0102] 一実施形態では、シーラント層 16 は、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、並びに、上記ポリプロピレン系樹脂に相溶する部位及び上記ポリエチレン系樹脂に相溶する部位を有する相溶化剤を更に含んでいてもよい。この場合、外装材 10 の変形が良好に抑制される。なお、シーラント層 16 中の上記添加樹脂及び上記相溶化剤の合計含有率は、10 質量%以上 20 質量%以下でもよい。この場合、外装材 10 の変形がより良好に抑制される。

[0103] 一実施形態では、外装材 10 は、全固体電池用外装材であってもよい。この場合、外装材 10 は、高温環境下で外装材 10 を介した全固体電池 50 を加圧した場合であっても、当該加圧が均一に実施され得る。これにより、全固体電池 50 の出力を良好に向上できる。したがって、外装材 10 は、全固体電池 50 用の外装材として高い適性を示し得る。

[0104] 以下にて、図 4 を参照しながら上記実施形態の変形例に係る外装材について説明する。なお、変形例において、上記実施形態と重複する説明は割愛する。図 4 は、変形例に係る蓄電デバイス用外装材の模式断面図である。図 4 に示すように、外装材 20 は、蓄電デバイスに用いられる外装材であり、順に積層される基材層 11 と、バリア層 13 と、第 2 の接着剤層 12 b と、シーラント層 16 とを含む。

[0105] 外装材 20 において、バリア層 13 は、基材層 11 側に第 1 の接着剤層 12 a を介して第 1 の腐食防止処理層 14 a を有し、シーラント層 16 側に第 2 の腐食防止処理層 14 b を有する。

[0106] 外装材 20 は、熱接着樹脂層 15 に代わって第 2 の接着剤層 12 b を用いる点で外装材 10 と異なっている。外装材 20 における第 2 の接着剤層 12 b の厚さは、シーラント層 16 の厚さと比較して顕著に小さいため、シーラント層 16 の物性にほとんど影響しない。そのため、変形例においては、シ

ーラント層 1 6 を (1) とし、基材層 1 1 を (1 1) とする。変形例では、(1) の厚さと (1 1) の厚さとの比、ならびに、(1) のループステフネス値と (1 1) のループステフネス値との比のそれぞれは、上記実施形態と同様の範囲である。

[0107] <第 2 の接着剤層>

第 2 の接着剤層 1 2 b について説明する。第 2 の接着剤層 1 2 b は、バリア層 1 3 とシーラント層 1 6 とを接着する層である。第 2 の接着剤層 1 2 b には、バリア層 1 3 とシーラント層 1 6 とを接着するための一般的な接着剤を用いることができる。

[0108] バリア層 1 3 上に腐食防止処理層 1 4 b が設けられており、且つ、第 2 の腐食防止処理層 1 4 b が上述したカチオン性ポリマー及びアニオン性ポリマーからなる群より選択される少なくとも 1 種のポリマーを含む層を有する場合、第 2 の接着剤層 1 2 b は、第 2 の腐食防止処理層 1 4 b に含まれる上記ポリマーと反応性を有する化合物（以下、「反応性化合物」ともいう）を含む層でもよい。

[0109] 例えば、第 2 の腐食防止処理層 1 4 b がカチオン性ポリマーを含む場合、第 2 の接着剤層 1 2 b はカチオン性ポリマーと反応性を有する化合物を含んでもよい。第 2 の腐食防止処理層 1 4 b がアニオン性ポリマーを含む場合、第 2 の接着剤層 1 2 b はアニオン性ポリマーと反応性を有する化合物を含んでもよい。また、第 2 の腐食防止処理層 1 4 b がカチオン性ポリマー及びアニオン性ポリマーを含む場合、第 2 の接着剤層 1 2 b はカチオン性ポリマーと反応性を有する化合物と、アニオン性ポリマーと反応性を有する化合物とを含んでもよい。ただし、第 2 の接着剤層 1 2 b は必ずしも上記 2 種類の化合物を含む必要はなく、カチオン性ポリマー及びアニオン性ポリマーの両方と反応性を有する化合物を含んでいてもよい。ここで、「反応性を有する」とは、カチオン性ポリマー又はアニオン性ポリマーと共有結合を形成することである。また、第 2 の接着剤層 1 2 b は、酸変性ポリオレフィン樹脂をさらに含んでいてもよい。

- [0110] カチオン性ポリマーと反応性を有する化合物としては、多官能イソシアネート化合物、グリシジル化合物、カルボキシ基を有する化合物、及び、オキサゾリン基を有する化合物からなる群より選択される少なくとも1種の化合物が挙げられる。
- [0111] これら多官能イソシアネート化合物、グリシジル化合物、カルボキシ基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物としては、カチオン性ポリマーを架橋構造にするための架橋剤として先に例示した多官能イソシアネート化合物、グリシジル化合物、カルボキシ基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物などが挙げられる。これらの中でも、カチオン性ポリマーとの反応性が高く、架橋構造を形成しやすい点で、多官能イソシアネート化合物が用いられてもよい。
- [0112] アニオン性ポリマーと反応性を有する化合物としては、グリシジル化合物、オキサゾリン基を有する化合物からなる群より選択される少なくとも1種の化合物が挙げられる。これらグリシジル化合物、オキサゾリン基を有する化合物としては、カチオン性ポリマーを架橋構造にするための架橋剤として先に例示したグリシジル化合物、オキサゾリン基を有する化合物などが挙げられる。これらの中でも、アニオン性ポリマーとの反応性が高い点で、グリシジル化合物が用いられてもよい。
- [0113] 第2の接着剤層12bが酸変性ポリオレフィン樹脂を含む場合、反応性化合物は、酸変性ポリオレフィン樹脂中の酸性基とも反応性を有してもよい（すなわち、酸性基と共有結合を形成する）。これにより、第2の腐食防止処理層14bとの接着性がより高まる。加えて、酸変性ポリオレフィン樹脂が架橋構造となり、外装材20の耐溶剤性がより向上する。
- [0114] 反応性化合物の含有量は、酸変性ポリオレフィン樹脂中の酸性基に対し、等量から10倍等量でもよい。等量以上であれば、反応性化合物が酸変性ポリオレフィン樹脂中の酸性基と十分に反応する。一方、10倍等量を超えると、酸変性ポリオレフィン樹脂との架橋反応としては十分飽和に達しているため、未反応物が存在し、各種性能の低下が懸念される。したがって、例え

ば、反応性化合物の含有量は、酸変性ポリオレフィン樹脂 100 質量部に対して 5 質量部以上 20 質量部以下（固形分比）でもよい。

[0115] 酸変性ポリオレフィン樹脂は、酸性基をポリオレフィン樹脂に導入したものである。酸性基としては、カルボキシ基、スルホン酸基、酸無水物基などが挙げられる。酸性基は、無水マレイン酸基、（メタ）アクリル酸基などでもよい。酸変性ポリオレフィン樹脂としては、例えば、シーラント層 16 に用いる変性ポリオレフィン樹脂と同様のものを用いることができる。

[0116] 第 2 の接着剤層 12 b には、難燃剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、粘着付与剤等の各種添加剤を配合してもよい。

[0117] 第 2 の接着剤層 12 b は、硫化水素等の腐食性ガス、電解液などが関与する場合のヒートシール強度の低下を抑制する観点及び絶縁性の低下をさらに抑制する観点から、例えば、酸変性ポリオレフィンと、多官能イソシアネート化合物、グリシジル化合物、カルボキシ基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物、及びカルボジイミド化合物からなる群より選択される少なくとも 1 種の硬化剤と、を含むものであってもよい。なお、カルボジイミド化合物としては、例えば、N, N'-ジ-*o*-トルイルカルボジイミド、N, N'-ジフェニルカルボジイミド、N, N'-ジ-2, 6-ジメチルフェニルカルボジイミド、N, N'-ビス（2, 6-ジイソプロピルフェニル）カルボジイミド、N, N'-ジオクチルデシルカルボジイミド、N-トリイル-N'-シクロヘキシルカルボジイミド、N, N'-ジ-2, 2-ジ-*t*-ブチルフェニルカルボジイミド、N-トリイル-N'-フェニルカルボジイミド、N, N'-ジ-*p*-ニトロフェニルカルボジイミド、N, N'-ジ-*p*-アミノフェニルカルボジイミド、N, N'-ジ-*p*-ヒドロキシフェニルカルボジイミド、N, N'-ジ-シクロヘキシルカルボジイミド、N, N'-ジ-*p*-トルイルカルボジイミドなどが挙げられる。

[0118] また、第 2 の接着剤層 12 b を形成する接着剤として、例えば、水添ダイマー脂肪酸及びジオールからなるポリエステルポリオールと、ポリイソシアネートとを配合したポリウレタン系接着剤を用いることもできる。耐熱性の

観点から、接着剤として、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、アクリルポリオール、カーボネートポリオールなどの主剤に対し、二官能以上のイソシアネート化合物を作用させたポリウレタン樹脂、エポキシ基を有する主剤にアミン化合物などを作用させたエポキシ樹脂等が挙げられる。

[0119] 第2の接着剤層12bの厚さは、特に限定されるものではないが、所望の接着強度、及び加工性等を得る観点から、1 μ m以上10 μ m以下でもよく、2 μ m以上7 μ m以下でもよい。

[0120] 次に、図4に示す外装材20の製造方法の一例について説明する。なお、外装材20の製造方法は以下の方法に限定されない。

[0121] 変形例に係る外装材20の製造方法は、バリア層13に腐食防止処理層14a、14bを設ける工程と、第1の接着剤層12aを用いて基材層11とバリア層13とを貼り合わせる工程と、バリア層13の腐食防止処理層14b側に、第2の接着剤層12bを介してシーラント層16を貼り合わせて積層構造体を得る工程と、必要に応じて、得られた積層構造体をエージング処理する工程とを含んで概略構成されている。第1の接着剤層12aを用いて基材層11とバリア層13とを貼り合わせる工程までは、上述した外装材10の製造方法と同様に行うことができる。得られた積層構造体をエージング処理する工程は、上述した外装材10の製造方法と同様に行うことができる。

[0122] (第2の接着剤層及びシーラント層の積層工程)

第2の接着剤層及びシーラント層の積層工程は、バリア層13の腐食防止処理層14b側に、第2の接着剤層12bを介してシーラント層16を貼り合わせて積層構造体を得る工程である。貼り合わせの方法としては、ウェットプロセス及びドライラミネーション等が挙げられる。

[0123] ウェットプロセスの場合は、第2の接着剤層12bを構成する接着剤の溶液又は分散液を、腐食防止処理層14b上に塗工し、所定の温度で溶媒を飛ばし乾燥造膜、又は乾燥造膜後に必要に応じて焼き付け処理を行う。その後

、シーラント層 16 を積層し、外装材 20 を製造する。塗工方法としては、先に例示した各種塗工方法が挙げられる。第 2 の接着剤層 12 b のドライ塗布量は、例えば、第 1 の接着剤層 12 a と同様である。

[0124] この場合、シーラント層 16 は、例えば、上述したベース樹脂、添加樹脂及び相溶化剤を含有するシーラント層形成用樹脂組成物を用いて、溶融押出成形機により製造することができる。溶融押出成形機では、生産性の観点から、加工速度を 80 m/分以上とすることができる。

[0125] 以上に説明した変形例に係る外装材 20 においても、上記実施形態と同様の作用効果が発揮される。

[0126] 本開示の一側面に係る蓄電デバイス用外装材は、以下の [1] ~ [12] に記載するとおりであり、上記実施形態及び上記変形例に基づいてこれらを詳細に説明した。

[1] 順に積層される基材層と、バリア層と、熱接着樹脂層又は接着剤層と、シーラント層とを備え、上記熱接着樹脂層及び上記シーラント層、又は、上記シーラント層を (1) とし、上記基材層を (11) とした場合、上記 (1) のループステフネス値が 10 mN 以上 80 mN 以下であり、上記 (11) のループステフネス値が 2 mN 以上 20 mN 以下であり、上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 (1/11) が 1.0 以上 15 以下であり、上記 (1) と上記 (11) の厚さの比 (1/11) が 1.0 以上 8.0 以下である、蓄電デバイス用外装材。

[2] 上記 (1) の厚さが 30 μ m 以上 120 μ m 以下であり、上記 (11) の厚さが 10 μ m 以上 60 μ m 以下である、[1] に記載の蓄電デバイス用外装材。

[3] 上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 (1/11) が 2.5 以上 11.0 以下である、[1] 又は [2] に記載の蓄電デバイス用外装材。

[4] 上記 (1) と上記 (11) のループステフネス値の比 (1/11) が 3.5 以上 10 以下である、[1] ~ [3] のいずれかに記載の蓄電デバ

イス用外装材。

[5] 上記(1)と上記(11)のループステフネス値の比(1/11)が8.0以上9.0以下である、[1]～[4]のいずれかに記載の蓄電デバイス用外装材。

[6] 上記シーラント層が、ベース樹脂であるポリプロピレン系樹脂を含み、上記ポリプロピレン系樹脂が、ホモポリプロピレン又はブロックポリプロピレンで構成される、[1]～[5]のいずれかに記載の蓄電デバイス用外装材。

[7] 上記シーラント層が、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、又は、上記ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体を更に含む、[6]に記載の蓄電デバイス用外装材。

[8] 上記シーラント層中の上記添加樹脂、又は上記ブロック共重合体の含有率は、10質量%以上20質量%以下である、[7]に記載の蓄電デバイス用外装材。

[9] 上記シーラント層が、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、並びに、上記ポリプロピレン系樹脂に相溶する部位及び上記ポリエチレン系樹脂に相溶する部位を有する相溶化剤を更に含む、[6]に記載の蓄電デバイス用外装材。

[10] 上記シーラント層中の上記添加樹脂及び上記相溶化剤の合計含有率は、10質量%以上20質量%以下である、[9]に記載の蓄電デバイス用外装材。

[11] 上記相溶化剤が、ポリプロピレンとポリエチレンのブロック共重合体、又は、ポリエチレンとポリエチレンブチレンのブロック共重合体を含む、[9]または[10]に記載の蓄電デバイス用外装材。

[12] 全固体電池用外装材である、[1]～[11]のいずれかに記載の蓄電デバイス用外装材。

[0127] しかし、本開示の一側面は、上記実施形態、上記変形例及び上記[1]～[12]に限定されない。本開示の一側面は、その要旨を逸脱しない範囲で

さらなる変形が可能である。例えば、上記実施形態及び上記変形例では、バリア層の両面のそれぞれに腐食防止処理層が設けられるが、これに限られない。外装材は、1つの腐食防止処理層のみを有していてもよく、腐食防止処理層を有していなくてもよい。

[0128] 本開示の蓄電デバイス用外装材は、例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、及び鉛蓄電池等の二次電池、並びに電気二重層キャパシタ等の電気化学キャパシタなどの蓄電デバイス用の外装材として用いることもできるが、本開示の蓄電デバイス用外装材は、全固体電池からなる蓄電デバイスに用いられる外装材として特に好適に用いることができる。上記蓄電デバイス用外装材は、外装材に備えられる熱接着樹脂層及びシーラント層、又は、シーラント層と、基材層とのループステフネス値の比が調整されている。そのため、上記蓄電デバイス用外装材が、蓄電素子を備える全固体電池の外装材として用いられて、外装材を介して蓄電素子が加圧される場合、外装材が熱と圧力によって変形がされ難いだけでなく、蓄電素子の被加圧面に対して、圧力が大きくなる箇所と圧力が小さくなる箇所が存在することが抑制され、蓄電素子の被加圧面が均一に加圧されることになる。その結果、全固体電池を効率よく作動させることができる。

実施例

[0129] 以下、実施例に基づいて本開示を更に具体的に説明するが、本開示は以下の実施例に限定されるものではない。

[0130] [使用材料]

バリア層、熱接着樹脂層、第1の接着剤層、第2の接着剤層、第1の腐食防止処理層形成用材料及び第2の腐食防止処理層形成用材料として使用した材料は以下のとおりである。

[0131] <バリア層（厚さ40 μ m）>

焼鈍脱脂処理した軟質アルミニウム箔（東洋アルミニウム社製、「8079材」）

[0132] <熱接着樹脂層を形成するための熱接着樹脂層形成用樹脂組成物>

無水マレイン酸変性されたホモポリプロピレンとポリエチレン系エラストマーをドライブレンドした熱接着樹脂層形成用樹脂組成物

[0133] <第1の接着剤層（単位面積当たりの質量4.0 g/m²）を形成するための第1接着剤>

ポリエステルポリオール（昭和電工マテリアルズ株式会社製、商品名：テスラック2505-63、水酸基価：7～11 mg KOH/g）と、イソホロンジイソシアネートのヌレート体（三井化学株式会社製、商品名：タケネート600）とを、NCO/OH比が20.0となるように配合し、酢酸エチルで固形分26質量%に希釈した接着剤（第1接着剤）

[0134] <第2の接着剤層（単位面積当たりの質量3.0 g/m²）を形成するための第2接着剤>

トルエンに溶解させた酸変性ポリオレフィン樹脂100質量部に対し、イソシアヌレート構造のポリイソシアネート化合物を10質量部（固形分比）で配合した接着剤（第2接着剤）

[0135] <第1の腐食防止処理層形成用材料及び第2の腐食防止処理層形成用材料>

第1の腐食防止処理層形成用材料（基材層側）及び第2の腐食防止処理層形成用材料（シーラント層側）は、以下の（CL-1）及び（CL-2）のとおりである。

（CL-1）：溶媒として蒸留水を用い、固形分濃度10質量%に調整したポリリン酸ナトリウム安定化酸化セリウムゾル

（CL-2）：溶媒として蒸留水を用い、固形分濃度が5質量%になるように調整した組成物

[0136] 上記ポリリン酸ナトリウム安定化酸化セリウムゾルは、酸化セリウム100質量部に対してリン酸のNa塩を10質量部配合して得た。また、上記組成物においては、「ポリアリルアミン（日東紡社製）」と「ポリグリセロールポリグリシジルエーテル（ナガセケムテックス社製）」との質量比を90：10とした。

[0137] <シーラント層>

シーラント層に用いたベース樹脂、添加樹脂及び相溶化剤は下記表 1 に示すとおりである。なお、下記表 1 において、「P P」は「ポリプロピレン」であり、「P E」は「ポリエチレン」である。

[0138] [表1]

		種類	材料
シーラント層	ベース樹脂	A1	ホモPP
		A2	ランダムPP
		A3	ブロックPP
	添加樹脂	B1	PE-ブテン共重合体
		B2	PE-オクテン共重合体
	相溶化剤	C1	PE・PP-ブロック共重合体
		C2	PE・PE-ブレンブロック共重合体

- [0139] 基材層としては、以下の（D 1）又は（D 2）を使用した。
- （D 1）：一方の面にコロナ処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルム
- （D 2）：ナイロンフィルム
- [0140] [外装材の作製]
- （実施例 1）

まず、バリア層に、第1及び第2の腐食防止処理層を設けた。具体的には、バリア層の両方の面に（CL-1）を、ドライ塗布量として 70 mg/m^2 となるようにマイクログラビアコートにより塗布し、乾燥ユニットにおいて 200°C で焼き付け処理を施した。次いで、得られた層上に（CL-2）を、ドライ塗布量として 20 mg/m^2 となるようにマイクログラビアコートにより塗布することで、（CL-1）と（CL-2）からなる複合層を第1及び第2の腐食防止処理層として形成した。この複合層は、（CL-1）と（CL-2）の2種を複合化させることで腐食防止性能を発現させたものである。

[0141] 次に、第1の腐食防止処理層及び第2の腐食防止処理層を設けたバリア層の第1の腐食防止処理層側をドライラミネート手法により、第1の接着剤層を形成するための第1接着剤を用いて基材層に貼りつけ、第1積層体（基材層／第1の接着剤層／第1の腐食防止処理層／バリア層／第2の腐食防止処理層）を得た。具体的には、バリア層の第1の腐食防止処理層側の面上に第1接着剤を、硬化後の厚さが $4\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗布し、 80°C で1分間乾燥した後、基材層とラミネートし、 80°C で120時間エージングすることで第1積層体を得た。このとき、基材層については、表2に示した基材層を使用した。

[0142] 次いで、第1積層体を押出ラミネート機の巻出部にセットした。第1積層体の第2の腐食防止処理層上に、 270°C 、 80 m/分 の加工条件でTダイから共押出しすることで熱接着樹脂層及びシーラント層をこの順で積層し、外装材（基材層／第1の接着剤層／第1の腐食防止処理層／バリア層／第2の腐食防止処理層／熱接着樹脂層／シーラント層の積層体）を得た。このとき、熱接着樹脂層及びシーラント層の厚さはそれぞれ $25\text{ }\mu\text{m}$ 、 $55\text{ }\mu\text{m}$ とした。このとき、シーラント層については、表2に示したベース樹脂、添加樹脂及び相溶化剤を、表2に示す含有率を有するように事前にドライブレンドしてなるシーラント層形成用樹脂組成物を用意しておき、この樹脂組成物を使用した。また、熱接着樹脂層については、熱接着樹脂層形成用樹脂組成

物を用意しておき、この樹脂組成物を使用した。

[0143] (実施例 2～8)

シーラント層の組成を表 2 に示すとおりとしたこと以外は実施例 1 と同様にして外装材を作製した。

[0144] (実施例 9)

基材層の厚さを 35 μm に変更したこと以外は実施例 1 と同様にして外装材を作製した。

[0145] (実施例 10)

実施例 1 と同様にして第 1 積層体（基材層／第 1 の接着剤層／第 1 の腐食防止処理層／バリア層／第 2 の腐食防止処理層）を得た。また、実施例 1 と同様の加工条件にて、シーラント層を形成した。次に、ドライラミネート手法により、第 2 の接着剤層を形成するための第 2 接着剤を用いて、第 1 積層体の第 2 の腐食防止処理層上に、表 2 に示すシーラント層を貼り付けた。このとき、第 1 積層体とシーラント層との積層は、第 2 の腐食防止処理層上に第 2 接着剤を、乾燥後の厚さが 3 μm となるように塗布し、80℃で 1 分間乾燥した後、シーラント層とラミネートし、120℃で 3 時間エージングすることで行った。以上のようにして、外装材（基材層／第 1 の接着剤層／第 1 の腐食防止処理層／バリア層／第 2 の腐食防止処理層／第 2 の接着剤層／シーラント層の積層体）を作製した。

[0146] (比較例 1)

基材層の材料及びシーラント層の組成を表 2 に示すとおりとしたこと以外は実施例 1 と同様にして外装材を作製した。

[0147] (比較例 2)

基材層の材料を表 2 に示すとおりとしたこと以外は、実施例 10 と同様にドライラミネート手法を利用して外装材を作製した。

[0148] (比較例 3)

シーラント層の組成を表 2 に示すとおりとしたこと以外は実施例 9 と同様にして外装材を作製した。

[0149] (比較例 4)

熱接着樹脂層及びシーラント層の厚さをそれぞれ $5\ \mu\text{m}$ 、 $15\ \mu\text{m}$ に変更したこと以外は実施例 1 と同様にして外装材を作製した。

[0150] <ループステフネス値>

ループステフネス値は、株式会社東洋精機製作所製のループステフネススタ D A - S を用いて測定した。ループステフネス値は、具体的には以下のようにして測定した。まず、幅方向 (T D 方向) が $15\ \text{mm}$ であり、流れ方向 (M D 方向) が $200\ \text{mm}$ である試験フィルムを用意した。次に、試験フィルムの両端をチャックで固定することでループ長 $85\ \text{mm}$ のループを形成し、このループを圧子により圧縮速度 $3.3\ \text{mm}/\text{分}$ 、圧縮時間 3 秒、圧縮距離 $20\ \text{mm}$ の条件で圧縮し、その時の圧子の荷重を測定した。ループステフネス値としては、この試験で測定される荷重の最大値を採用した。なお、圧縮距離とは、圧子とチャックが最も近づいた時の距離を表す。実施例 1 ～ 9 及び比較例 1、3 ～ 4 における熱接着樹脂層及びシーラント層のループステフネス値の測定結果と、実施例 10 及び比較例 2 におけるシーラント層のループステフネス値の測定結果と、実施例 1 ～ 10 及び比較例 1 ～ 4 における基材層のループステフネス値の測定結果とを表 2 に示す。

[0151] <外装材の変形率>

実施例 1 ～ 10 及び比較例 1 ～ 4 で得られた外装材に対して、変形率の評価を行った。具体的には、まず、S U S 板上に外装材を載置した。このとき、S U S 板にシーラント層が接触するように、外装材を載置した。次に、外装材上に、短辺： $10\ \text{mm}$ 、長辺： $40\ \text{mm}$ の底面を有する S U S ブロックを載置した。このとき、S U S ブロックの底面に基材層が接触するように、S U S ブロックを載置した。なお、S U S 板と S U S ブロックとのそれぞれは、ヒータによって昇温可能になっている。次に、S U S 板と S U S ブロックとをそれぞれ 100°C に維持しながら、S U S 板、外装材及び S U S ブロックの積層方向に沿って、S U S ブロックが $5\ \text{MPa}$ の力にて外装材を 1 時間加圧した。その後、加圧後の外装材をエポキシ系樹脂を用いて固め、研磨

機で断面出しを行った後、マイクロ스코プにより外装材の断面観察を行った。実施例 1 ～ 9 及び比較例 1、3 ～ 4 における外装材の熱接着樹脂層及びシーラント層、又は、実施例 10 及び比較例 2 における外装材のシーラント層の最も厚さ変化が大きい箇所の厚さ（X）を測定した。加温及び加圧前の、実施例 1 ～ 9 及び比較例 1、3 ～ 4 における外装材の熱接着樹脂層及びシーラント層、又は、実施例 10 及び比較例 2 における外装材のシーラント層の厚さ（Y）から、変形率（ $(X - Y) / Y \times 100$ ）を算出した。変形率の評価は、以下の評価基準に基づいて実施した。評価結果を表 2 に示す。

〔評価基準〕

- A：変形率が 5 % 未満である場合
- B：変形率が 5 % 以上 10 % 未満である場合
- C：変形率が 10 % 以上 15 % 未満である場合
- D：変形率が 15 % 以上である場合

[0152]

[表2]

	I						II			評価結果		
	シーラント層						基材層					
	熱接着樹脂層及びシーラント層						シーラント層	基材層				
	熱接着樹脂層						シーラント層	基材層				
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層					
熱接着樹脂層						シーラント層	基材層</					

符号の説明

[0153] 10, 20, 100…外装材（蓄電デバイス用外装材）、11…基材層、12a…第1の接着剤層、12b…第2の接着剤層（接着剤層）、13…バリア層、14a…第1の腐食防止処理層、14b…第2の腐食防止処理層、15, 115…熱接着樹脂層、16, 116…シーラント層、50…全固体電池（蓄電デバイス）、52…蓄電素子、54…外装袋、54a…袋本体、54b…シール部。

請求の範囲

- [請求項1] 順に積層される基材層と、バリア層と、熱接着樹脂層又は接着剤層と、シーラント層とを備え、
前記熱接着樹脂層及び前記シーラント層、又は、前記シーラント層を（Ⅰ）とし、前記基材層を（ⅠⅠ）とした場合、
前記（Ⅰ）のループステフネス値が10 mN以上80 mN以下であり、
前記（ⅠⅠ）のループステフネス値が2 mN以上20 mN以下であり、
前記（Ⅰ）と前記（ⅠⅠ）のループステフネス値の比（Ⅰ／ⅠⅠ）が1.0以上1.5以下であり、
前記（Ⅰ）と前記（ⅠⅠ）の厚さの比（Ⅰ／ⅠⅠ）が1.0以上8.0以下である、
蓄電デバイス用外装材。
- [請求項2] 前記（Ⅰ）の厚さが30 μm以上120 μm以下であり、
前記（ⅠⅠ）の厚さが10 μm以上60 μm以下である、請求項1に記載の蓄電デバイス用外装材。
- [請求項3] 前記（Ⅰ）と前記（ⅠⅠ）のループステフネス値の比（Ⅰ／ⅠⅠ）が2.5以上11.0以下である、請求項1に記載の蓄電デバイス用外装材。
- [請求項4] 前記（Ⅰ）と前記（ⅠⅠ）のループステフネス値の比（Ⅰ／ⅠⅠ）が3.5以上10以下である、請求項1に記載の蓄電デバイス用外装材。
- [請求項5] 前記（Ⅰ）と前記（ⅠⅠ）のループステフネス値の比（Ⅰ／ⅠⅠ）が8.0以上9.0以下である、請求項1に記載の蓄電デバイス用外装材。
- [請求項6] 前記シーラント層が、ベース樹脂であるポリプロピレン系樹脂を含み、

前記ポリプロピレン系樹脂が、ホモポリプロピレン又はブロックポリプロピレンで構成される、請求項 1 に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項7] 前記シーラント層が、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、又は、前記ポリプロピレン系樹脂に対して相溶性を示すブロック共重合体を更に含む、請求項 6 に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項8] 前記シーラント層中の前記添加樹脂、又は前記ブロック共重合体の含有率は、10質量%以上20質量%以下である、請求項 7 に記載の蓄電デバイス用外装材。

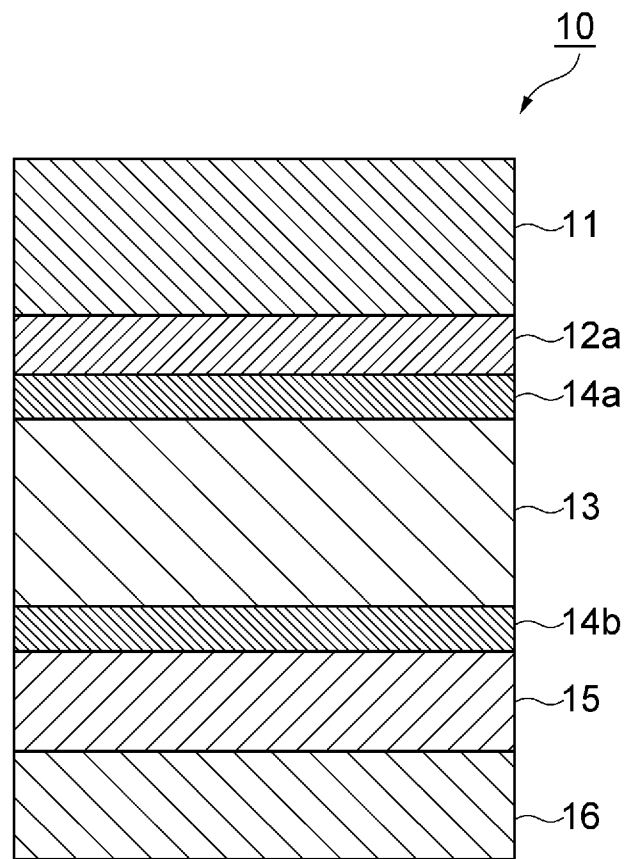
[請求項9] 前記シーラント層が、ポリエチレン系樹脂を含む添加樹脂、並びに、前記ポリプロピレン系樹脂に相溶する部位及び前記ポリエチレン系樹脂に相溶する部位を有する相溶化剤を更に含む、請求項 6 に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項10] 前記シーラント層中の前記添加樹脂及び前記相溶化剤の合計含有率は、10質量%以上20質量%以下である、請求項 9 に記載の蓄電デバイス用外装材。

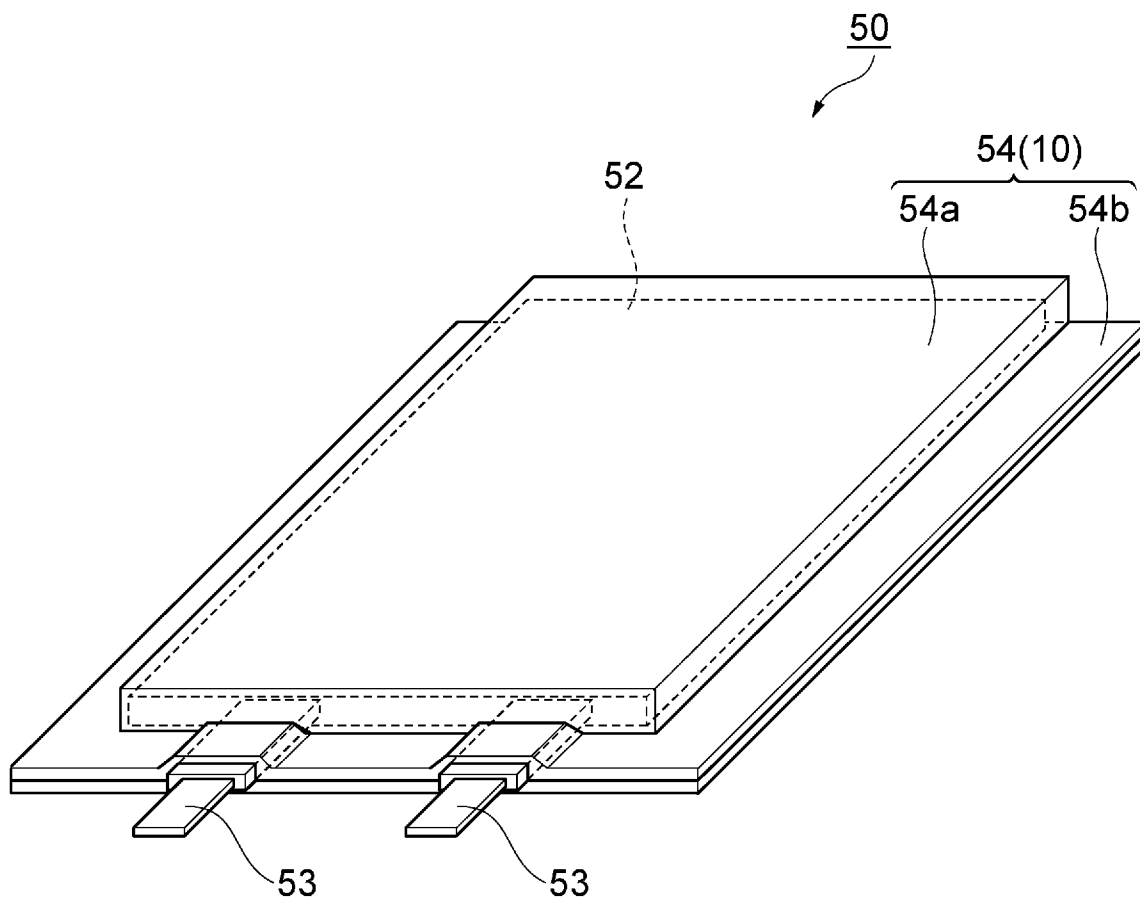
[請求項11] 前記相溶化剤が、ポリプロピレンとポリエチレンのブロック共重合体、又は、ポリエチレンとポリエチレンブチレンのブロック共重合体を含む、請求項 9 に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項12] 全固体電池用外装材である、請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の蓄電デバイス用外装材。

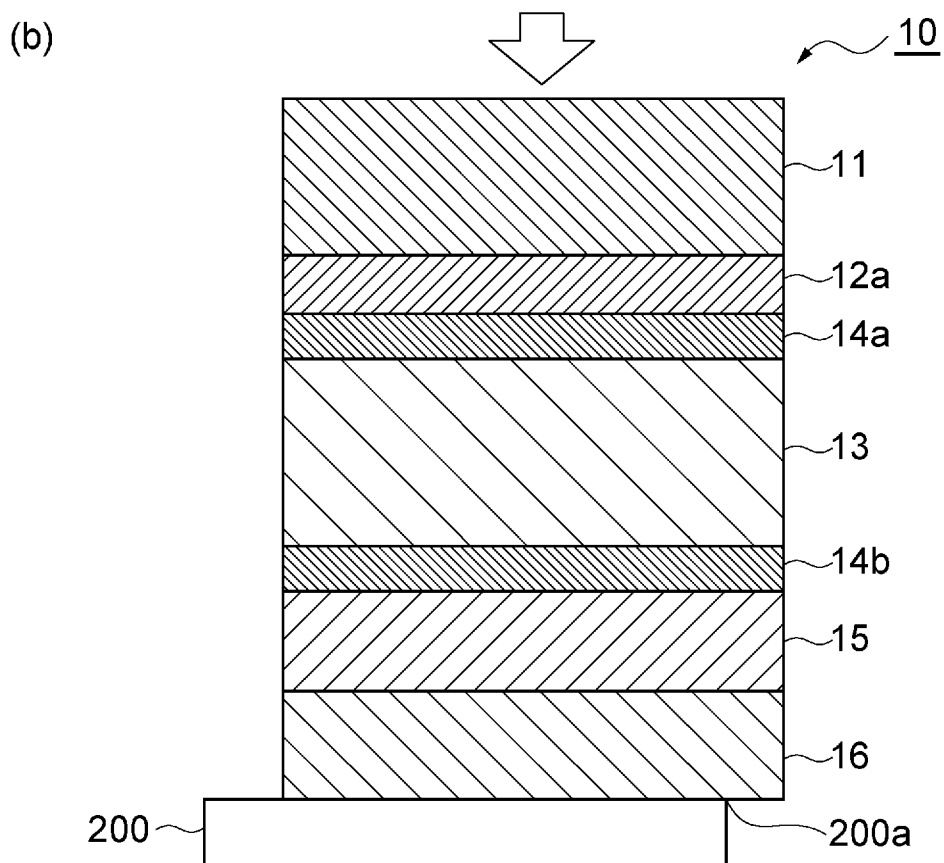
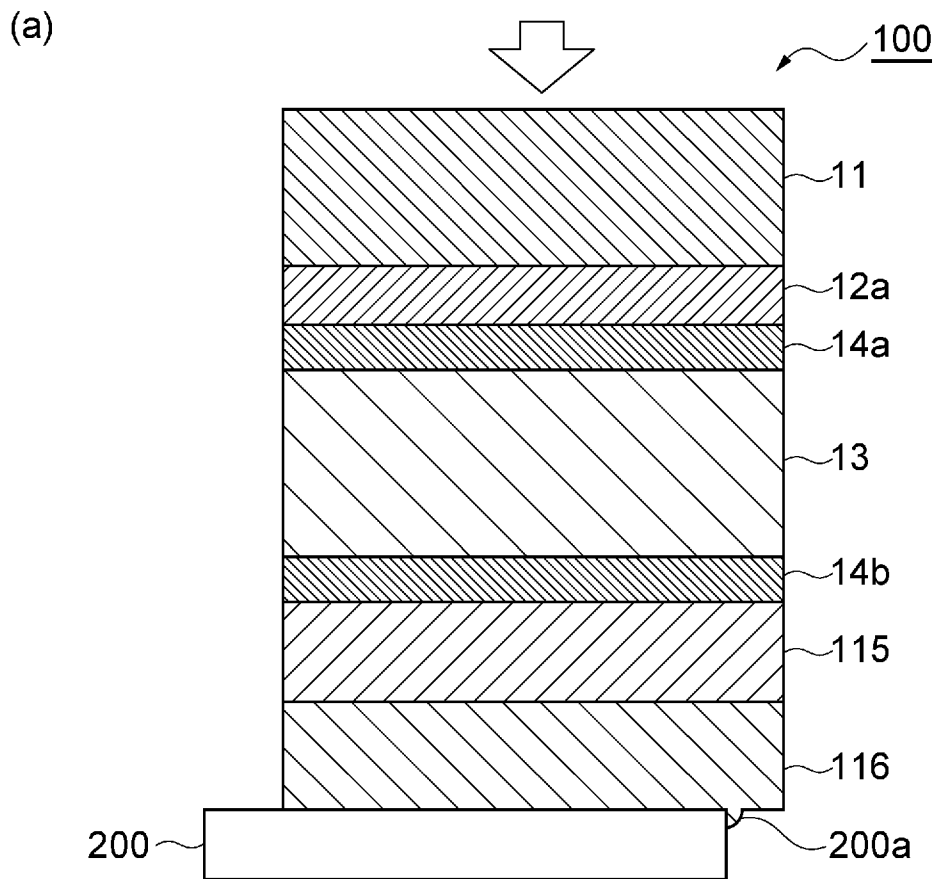
[図1]



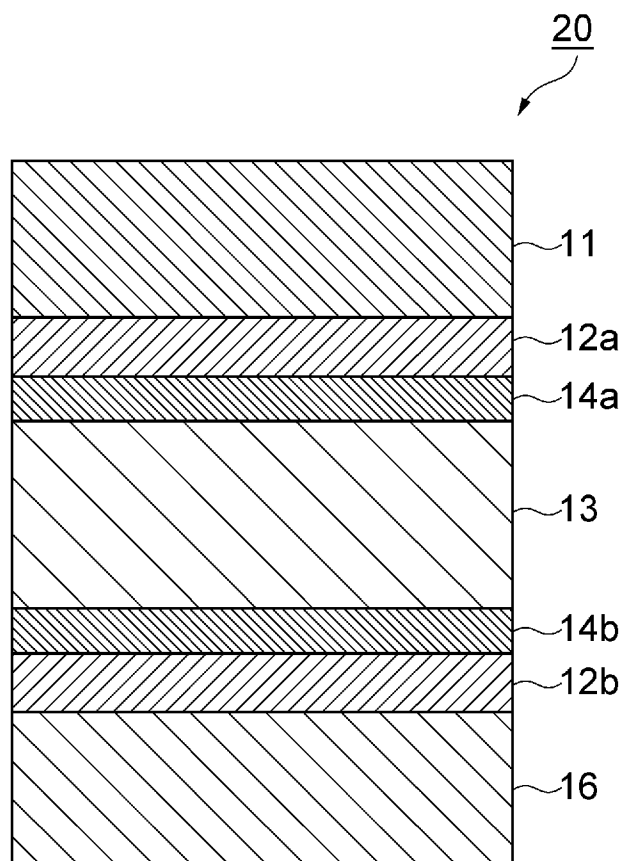
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/011762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01M 50/105</i> (2021.01)i; <i>H01G 2/10</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/08</i> (2006.01)i; <i>H01G 11/80</i> (2013.01)i; <i>H01M 10/0562</i> (2010.01)i; <i>H01M 50/121</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/129</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/133</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/134</i> (2021.01)i FI: H01M50/105; H01G2/10 M; H01G9/08 D; H01G11/80; H01M10/0562; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134 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) H01M50/105; H01G2/10; H01G9/08; H01G11/80; H01M10/0562; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-168355 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 21 September 2017 (2017-09-21) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2019-21429 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 07 February 2019 (2019-02-07) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2016-162622 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 05 September 2016 (2016-09-05) entire text, all drawings	1-12
A	WO 2020/184693 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 17 September 2020 (2020-09-17) entire text, all drawings	1-12
☐ 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 23 May 2024		Date of mailing of the international search report 04 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/011762

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-168355	A	21 September 2017	(Family: none)	
JP	2019-21429	A	07 February 2019	(Family: none)	
JP	2016-162622	A	05 September 2016	US 2017/0365825	A1
				entire text, all drawings	
				WO 2016/140256	A1
				EP 3267506	A1
				CN 205631608	U
				KR 10-2017-0125047	A
				CN 107408642	A
				CN 114696014	A
WO	2020/184693	A1	17 September 2020	US 2022/0173462	A1
				entire text, all drawings	
				EP 3940848	A1
				CN 113557622	A
				KR 10-2021-0136972	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01M 50/105(2021.01)i; H01G 2/10(2006.01)i; H01G 9/08(2006.01)i; H01G 11/80(2013.01)i;
H01M 10/0562(2010.01)i; H01M 50/121(2021.01)i; H01M 50/129(2021.01)i; H01M 50/133(2021.01)i;
H01M 50/134(2021.01)i
FI: H01M50/105; H01G2/10 M; H01G9/08 D; H01G11/80; H01M10/0562; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133;
H01M50/134

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

H01M50/105; H01G2/10; H01G9/08; H01G11/80; H01M10/0562; H01M50/121; H01M50/129; H01M50/133; H01M50/134

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996年
日本国公開実用新案公報1971-2024年
日本国実用新案登録公報1996-2024年
日本国登録実用新案公報1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-168355 A（凸版印刷株式会社）21.09.2017（2017-09-21） 全文，全図	1-12
A	JP 2019-21429 A（大日本印刷株式会社）07.02.2019（2019-02-07） 全文，全図	1-12
A	JP 2016-162622 A（凸版印刷株式会社）05.09.2016（2016-09-05） 全文，全図	1-12
A	WO 2020/184693 A1（大日本印刷株式会社）17.09.2020（2020-09-17） 全文，全図	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
23.05.2024

国際調査報告の発送日
04.06.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

窪田 陸人 4X 2562

電話番号 03-3581-1101 内線 3877

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/011762

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-168355	A	21.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2019-21429	A	07.02.2019	(ファミリーなし)	
JP	2016-162622	A	05.09.2016	US 2017/0365825	A1
				全文, 全図	
				WO 2016/140256	A1
				EP 3267506	A1
				CN 205631608	U
				KR 10-2017-0125047	A
				CN 107408642	A
				CN 114696014	A
WO	2020/184693	A1	17.09.2020	US 2022/0173462	A1
				全文, 全図	
				EP 3940848	A1
				CN 113557622	A
				KR 10-2021-0136972	A