(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
2025年4月17日(17.04.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/079718 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 50/133 (2021.01) *H01M 50/119* (2021.01)
H01G 11/78 (2013.01) *H01M 50/121* (2021.01)
H01G 11/84 (2013.01) *H01M 50/126* (2021.01)
H01M 50/105 (2021.01) *H01M 50/131* (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/036563

(22) 国際出願日： 2024年10月11日(11.10.2024)

(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 2023-177747 2023年10月13日(13.10.2023) JP

(71) 出願人: 大日本印刷株式会社 **(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 (JP).

(72) 発明者: 神本 大輝 **(KAMIMOTO, Hiroki)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP). 安田 大佑**(YASUDA, Daisuke)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP). 横田 一彦**(YOKOTA, Kazuhiko)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP). 山下 孝典**(YAMASHITA, Takanori)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP). 森ケ山 幸也**(MORIGAYAMA, Yukiya)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP). 内山 唯**(UCHIYAMA, Yui)**; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 田中 順也，外 **(TANAKA, Junya** et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島６－２－４０ 中之島インテス２１階 (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, JP, 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, 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)）

WO 2025/079718 A1

(54) **Title:** EXTERIOR MATERIAL FOR POWER STORAGE DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称： 蓄電デバイス用外装材、その製造方法、及び蓄電デバイス

(57) **Abstract:** An exterior material for a power storage device composed of a laminate including, in order from the outside, at least a substrate layer, a barrier layer, and a hot-melt resin layer, wherein the substrate layer contains a polyester resin layer, and the polyester resin layer has a thickness of 20 μm or more.

(57) 要約：外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成されており、前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μm以上である、蓄電デバイス用外装材。

明　細　書

発明の名称 ：

蓄電デバイス用外装材、その製造方法、及び蓄電デバイス

技術分野

[0001]　本開示は、蓄電デバイス用外装材、その製造方法、及び蓄電デバイスに関する。

背景技術

[0002]　従来、様々なタイプの蓄電デバイスが開発されているが、あらゆる蓄電デバイスにおいて、電極や電解質などの蓄電デバイス素子を封止するために外装材が不可欠な部材になっている。従来、蓄電デバイス用外装材として金属製の外装材が多用されていた。

[0003]　一方、近年、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、パソコン、カメラ、携帯電話などの高性能化に伴い、蓄電デバイスには、多様な形状が要求されると共に、薄型化や軽量化が求められている。しかしながら、従来多用されていた金属製の蓄電デバイス用外装材では、形状の多様化に追従することが困難であり、しかも軽量化にも限界があるという欠点がある。

[0004]　そこで、近年、多様な形状に加工が容易で、薄型化や軽量化を実現し得る蓄電デバイス用外装材として、外側から順に、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層が積層されたフィルム状の積層体が提案されている（例えば、特許文献１を参照）。

[0005]　このような蓄電デバイス用外装材においては、一般的に、冷間成形により凹部が形成され、当該凹部によって形成された空間に電極や電解液などの蓄電デバイス素子を配し、熱融着性樹脂層を熱融着させることにより、蓄電デバイス用外装材の内部に蓄電デバイス素子が収容された蓄電デバイスが得られる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００８－２８７９７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記の通り、蓄電デバイス用外装材として、外側から順に、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層が積層されたフィルム状の積層体が知られている。このようなフィルム状の積層体からなる蓄電デバイス用外装材においては、層間の接着力を高くすることが求められる。

[0008] 本開示の発明者らが検討したところ、吸湿した蓄電デバイス用外装材が前記の熱融着に供されると、バリア層の外側の層内又は層間において、吸湿された水分が揮発して気泡が発生するという現象が知得された。このような現象は、例えば、蓄電デバイス用外装材の生産効率を高めるために、蓄電デバイス用外装材の乾燥時間を短縮したり、蓄電デバイス用外装材の熱融着時の温度をより高温にして熱融着時間を短縮したり、蓄電デバイス用外装材のバリア層よりも外側に、吸湿性の高い材料（例えばポリアミド樹脂など）を多く使用した場合などに、特に生じやすいことが確認された。バリア層の外側の層内又は層間に気泡が生じると、バリア層の外側の層間（例えば基材層とバリア層との間）の接着力が弱くなるという問題がある。

[0009] このような状況下、本開示は、外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成された蓄電デバイス用外装材であって、蓄電デバイス用外装材が熱融着された際に、バリア層よりも外側の層内及び／又は層間における気泡の発生が抑制された、蓄電デバイス用外装材を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の発明者らは、上記のような課題を解決すべく鋭意検討を行った。その結果、外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成された蓄電デバイス用外装材において、厚みが２０μｍ以上のポリエステル樹脂層を基材層に用いることにより、蓄電デバイス用外装材が熱融着された際、バリア層よりも外側の層内及び／又は層間

における気泡の発生が抑制されることを見出した。

[0011] 本開示は、これらの知見に基づいて、更に検討を重ねることにより完成したものである。即ち、本開示は、下記に掲げる態様の発明を提供する。

外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成されており、

前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、

前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、蓄電デバイス用外装材。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成された蓄電デバイス用外装材であって、蓄電デバイス用外装材が熱融着された際に、バリア層よりも外側の層内及び／又は層間における気泡の発生が抑制された、蓄電デバイス用外装材を提供することができる。また、本開示によれば、当該蓄電デバイス用外装材の製造方法、及び当該蓄電デバイス用外装材を利用した蓄電デバイスを提供することもできる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本開示の蓄電デバイス用外装材の断面構造の一例を示す模式図である。

[図2]本開示の蓄電デバイス用外装材の断面構造の一例を示す模式図である。

[図3]本開示の蓄電デバイス用外装材の断面構造の一例を示す模式図である。

[図4]本開示の蓄電デバイス用外装材の断面構造の一例を示す模式図である。

[図5]本開示の蓄電デバイス用外装材の断面構造の一例を示す模式図である。

[図6]本開示の蓄電デバイス用外装材により形成された包装体中に蓄電デバイス素子を収容する方法を説明するための模式図である。

[図7]蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度の測定方法を説明するための模式図である。

[図8]蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度の測定方法を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本開示の蓄電デバイス用外装材は、外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成されており、基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上であることを特徴とする。本開示の蓄電デバイス用外装材によれば、当該構成を備えていることにより、蓄電デバイス用外装材が熱融着された際に、バリア層よりも外側の層内及び／又は層間における気泡の発生が抑制されている。

[0015] 以下、本開示の蓄電デバイス用外装材について詳述する。なお、本開示において、「～」で示される数値範囲は「以上」、「以下」を意味する。例えば、２～１５ｍｍとの表記は、２ｍｍ以上１５ｍｍ以下を意味する。本開示に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、別個に記載された、上限値と上限値、上限値と下限値、又は下限値と下限値を組み合わせて、それぞれ、数値範囲としてもよい。また、本開示に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0016] １．蓄電デバイス用外装材の積層構造及び物性

本開示の蓄電デバイス用外装材１０は、例えば図１に示すように、基材層１、バリア層３、及び熱融着性樹脂層４をこの順に備える積層体から構成されている。蓄電デバイス用外装材１０において、基材層１が最外層側になり、熱融着性樹脂層４は最内層になる。蓄電デバイス用外装材１０と蓄電デバイス素子を用いて蓄電デバイスを組み立てる際に、蓄電デバイス用外装材１０の熱融着性樹脂層４同士を対向させた状態で、周縁部を熱融着させることによって形成された空間に、蓄電デバイス素子が収容される。本開示の蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体において、バリア層３を基準とし、バリア層３よりも熱融着性樹脂層４側が内側であり、バリア層３よりも基材層１側が外側である。

[0017] 本開示において、基材層１は、ポリエステル樹脂層１１を含む。例えば図１から図５に示すように、基材層１は、ポリエステル樹脂層１１の単層により構成されていてもよいし、ポリエステル樹脂層１１に加えて、樹脂層１２をさらに含んでいてもよい。樹脂層１２は、ポリエステル樹脂により形成された層であってもよいし、ポリエステル樹脂とは異なる樹脂により形成された層であってもよい。基材層１が樹脂層１２を有する場合、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とは直接積層されていてもよいし、接着剤層１２ａを介して積層されていてもよい。また、本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、基材層１が樹脂層１２を有する場合、ポリエステル樹脂層１１が樹脂層１２よりも外側に位置することが好ましい。

[0018] 蓄電デバイス用外装材１０は、例えば図３から図５に示すように、基材層１とバリア層３との間に、これらの層間の接着性を高めることなどを目的として、必要に応じて接着剤層２を有していてもよい。また、例えば図４及び図５に示すように、バリア層３と熱融着性樹脂層４との間に、これらの層間の接着性を高めることなどを目的として、必要に応じて接着層５を有していてもよい。また、図５に示すように、基材層１の外側（熱融着性樹脂層４側とは反対側）には、必要に応じて表面被覆層６などが設けられていてもよい。

[0019] 蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の厚みとしては、特に制限されないが、コスト削減、エネルギー密度向上等の観点からは、例えば約３００μｍ以下、約２６０μｍ以下、約２１０μｍ以下、好ましくは約１９０μｍ以下、約１８０μｍ以下、約１５５μｍ以下、約１２０μｍ以下が挙げられる。また、蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の厚みとしては、蓄電デバイス素子を保護するという蓄電デバイス用外装材の機能を維持する観点からは、好ましくは約３５μｍ以上、約４５μｍ以上、約６０μｍ以上、約１５５μｍ以上、約１６０μｍ以上が挙げられる。また、蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の好ましい範囲については、例えば、３５～３００μｍ程度、３５～２６０μｍ程度、３５～２１０μｍ程度、３５～１

９０μｍ程度、３５～１８０μｍ程度、３５～１５５μｍ程度、３５～１２０μｍ程度、４５～３００μｍ程度、４５～２６０μｍ程度、４５～２１０μｍ程度、４５～１９０μｍ程度、４５～１８０μｍ程度、４５～１５５μｍ程度、４５～１２０μｍ程度、６０～３００μｍ程度、６０～２６０μｍ程度、６０～２１０μｍ程度、６０～１９０μｍ程度、６０～１８０μｍ程度、６０～１５５μｍ程度、６０～１２０μｍ程度、１５５～３００μｍ程度、１５５～２６０μｍ程度、１５５～２１０μｍ程度、１５５～１９０μｍ程度、１５５～１８０μｍ程度、１６０～３００μｍ程度、１６０～２６０μｍ程度、１６０～２１０μｍ程度、１６０～１９０μｍ程度、１６０～１８０μｍ程度が挙げられ、特に蓄電デバイスを軽量薄膜化する場合には６０～１５５μｍ程度が好ましく、成形性を向上させる場合には１５５～２６０μｍ程度が好ましい。

[0020] 蓄電デバイス用外装材１０において、蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の厚み（総厚み）に対する、基材層１、必要に応じて設けられる接着剤層２、バリア層３、必要に応じて設けられる接着層５、熱融着性樹脂層４、及び必要に応じて設けられる表面被覆層６の合計厚みの割合は、好ましくは９０％以上であり、より好ましくは９５％以上であり、さらに好ましくは９８％以上である。具体例としては、本開示の蓄電デバイス用外装材１０が、基材層１、接着剤層２、バリア層３、接着層５、及び熱融着性樹脂層４を含む場合、蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の厚み（総厚み）に対する、これら各層の合計厚みの割合は、好ましくは９０％以上であり、より好ましくは９５％以上であり、さらに好ましくは９８％以上である。また、本開示の蓄電デバイス用外装材１０が、基材層１、接着剤層２、バリア層３、及び熱融着性樹脂層４を含む積層体である場合にも、蓄電デバイス用外装材１０を構成する積層体の厚み（総厚み）に対する、これら各層の合計厚みの割合は、例えば８０％以上、好ましくは９０％以上、より好ましくは９５％以上、さらに好ましくは９８％以上とすることができる。

[0021] 本開示の蓄電デバイス用外装材は、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２

４時間曝した場合の含水率が、好ましくは約２７００ｐｐｍ以下、より好ましくは約２５００ｐｐｍ以下、さらに好ましくは約２０００ｐｐｍ以下、さらに好ましくは１０００ｐｐｍ以下であり、下限については、例えば約０ｐｐｍ、約１００ｐｐｍ、約２００ｐｐｍなどが挙げられ、好ましい範囲としては、０ｐｐｍ～２７００ｐｐｍ程度、０ｐｐｍ～２５００ｐｐｍ程度、０ｐｐｍ～２０００ｐｐｍ程度、０ｐｐｍ～１０００ｐｐｍ程度、１００ｐｐｍ～２７００ｐｐｍ程度、１００ｐｐｍ～２５００ｐｐｍ程度、１００ｐｐｍ～２０００ｐｐｍ程度、１００ｐｐｍ～１０００ｐｐｍ程度、２００ｐｐｍ～２７００ｐｐｍ程度、２００ｐｐｍ～２５００ｐｐｍ程度、２００ｐｐｍ～２０００ｐｐｍ程度、２００ｐｐｍ～１０００ｐｐｍ程度が挙げられる。本開示の蓄電デバイス用外装材は、外側に位置する基材層１が、厚み２０μｍ以上のポリエステル樹脂層１１を含む。ポリエステル樹脂層１１に含まれるポリエステル樹脂は、吸水性が低く、基材層１よりも外側からバリア層３側に水分が浸入することを抑制することができる。このため、本開示の蓄電デバイス用外装材は、温度２５℃、相対湿度５０％環境に曝された場合の含水率を、前記のように低くすることができる。蓄電デバイス用外装材について、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝した場合の含水率は、以下の手順で測定される。

[0022] ＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞

測定対象とするサンプル（蓄電デバイス用外装材）は、端面からの水浸入の影響を除外するため、３００ｍｍ×３００ｍｍサイズのサンプルを温度２５℃、相対湿度１％以下、露点－２０℃以下の環境下にて２４時間保管後、２５℃、相対湿度５０％環境下にて２４時間保管し、中央部から１００ｍｍ×１００ｍｍサイズのサンプルを切り出して使用する。水分量測定は温度２５℃、相対湿度１％以下、露点－２０℃以下の環境下に置かれたカールフィッシャー水分計および気化装置を使用し、水分気化－電量滴定法により測定する。測定環境の影響を最小限とする為、サンプルを外気から遮断できる包装で包んで測定環境内に持ち込み、包装から取り出し後３０分以内に測定装

置へ投入する。測定条件は次の通りである。測定対象成分：水、滴定セルタイプ：二液セル、検出電極の種類：双極白金電極、隔膜の材質：セラミック、終点検出方式：双極白金検出電極による交流分極法、終点判断方法：ドリフト安定判断、加熱温度：１８０℃、セルパージ時間：１２０秒、バックパージ時間：１８０秒、安定判断値：０．１μｇ／ｍｉｎ、終点電位２００ｍＶ。測定結果は、サンプルの重量に対する水分の重量の割合（単位：ｐｐｍ）にて算出されたものを用い、３回測定の平均値を、十の位を四捨五入して記載する。滴定用試薬は市販品の陽極液及び陰極液を使用する。

[0023] また、本開示の蓄電デバイス用外装材は、前記の＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞の方法と同じ方法で得られた、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝された蓄電デバイス用外装材について、温度２１０℃で熱融着させた場合のシール強度が、好ましくは約１２０Ｎ／１５ｍｍ以上、より好ましくは約１４０Ｎ／１５ｍｍ以上、さらに好ましくは約１６０Ｎ／１５ｍｍ以上、であり、上限については、例えば２００Ｎ／１５ｍｍ、１９０Ｎ／１５ｍｍ、１８０Ｎ／１５ｍｍなどが挙げられ、好ましい範囲としては、１２０～２００Ｎ／１５ｍｍ程度、１２０～１９０Ｎ／１５ｍｍ程度、１２０～１８０Ｎ／１５ｍｍ程度、１４０～２００Ｎ／１５ｍｍ程度、１４０～１９０Ｎ／１５ｍｍ程度、１４０～１８０Ｎ／１５ｍｍ程度、１６０～２００Ｎ／１５ｍｍ程度、１６０～１９０Ｎ／１５ｍｍ程度、１６０～１８０Ｎ／１５ｍｍ程度、が挙げられる。当該シール強度の測定方法は、以下の通りである。

[0024] ＜蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度＞

ＪＩＳ　Ｋ７１２７：１９９９の規定に準拠して、試験片として、ＴＤの方向の幅が１５ｍｍの短冊状に裁断し電池用包装材料を準備する。具体的には、図７に示すように、まず、各電池用包装材料を６０ｍｍ（ＴＤの方向）×２００ｍｍ（ＭＤの方向）に裁断する（図７ａ）。次に、熱融着性樹脂層同士が対向するようにして、電池用包装材料を折り目Ｐ（ＭＤの方向の中間）の位置でＭＤの方向に２つ折りにする（図７ｂ）。折り目Ｐから１０ｍｍ

程度ＭＤの方向に内側において、シール幅７ｍｍ、温度２１０℃、面圧１．０ＭＰａ、３秒間の条件で熱融着性樹脂層同士をヒートシールする（図７ｃ）。図７ｃにおいて、斜線部Ｓがヒートシールされている部分である。次に、ＴＤの方向の幅が１５ｍｍとなるようにして、ＭＤの方向に裁断（図７ｄの二点鎖線の位置で裁断）して試験片を得る（図７ｅ）。次に、試験片１３を各測定温度で２分間放置し、各測定温度環境において、引張り試験機で熱融着部の熱融着性樹脂層を３００ｍｍ／分の速度で剥離させた（図８）。剥離時の最大強度をシール強度（Ｎ／１５ｍｍ）とする。チャック間距離は、５０ｍｍである。３回測定した平均値とする。なお、シール強度の測定においては、図８に示されるヒートシール界面Ａで試験片１３が剥離（破壊）される場合と、ヒートシール界面Ａとは異なる部分（例えば、図８のＢの位置）で試験片１３が破断する場合とがある。

[0025] ＜蓄電デバイス用外装材のバリア層よりも外側における熱融着時の発泡の有無＞

本開示の蓄電デバイス用外装材は、前記の＜蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度＞の測定対象とした蓄電デバイス用外装材について、バリア層３よりも外側に位置する層（基材層１、接着剤層２など）を観察し、気泡の有無を目視で確認した場合に、各層及び層間に気泡が確認されないことが好ましい。

[0026] また、本開示の蓄電デバイス用外装材は、前記の＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞で得られた、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝された蓄電デバイス用外装材について、以下の条件で成形深さを測定した場合に、成形深さが、好ましくは約１０ｍｍ以上、より好ましくは約１５ｍｍ以上、さらに好ましくは約１９ｍｍ以上であり、上限については、例えば約３２ｍｍ、約３０ｍｍ、約２８ｍｍなどが挙げられ、好ましい範囲としては、１０～３２ｍｍ程度、１０～３０ｍｍ程度、１０～２８ｍｍ程度、１５～３２ｍｍ程度、１５～３０ｍｍ程度、１５～２８ｍｍ程度、１９～３２ｍｍ程度、１９～３０ｍｍ程度、１９～２８ｍｍ程度が挙げられる。

[0027] ＜蓄電デバイス用外装材の成形深さ＞

各蓄電デバイス用外装材を長さ（ＭＤの方向）２００ｍｍ×幅（ＴＤの方向）２００ｍｍの正方形に裁断して試験サンプルとした。蓄電デバイス用外装材のＭＤが、アルミニウム合金箔の圧延方向（ＲＤ）に対応し、蓄電デバイス用外装材のＴＤが、アルミニウム合金箔のＴＤに対応する。このサンプルを２５℃の環境下にて、１００ｍｍ（ＭＤの方向）×１１０ｍｍ（ＴＤの方向）の口径を有する矩形状の成形金型（雌型、表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が３．２μｍである。コーナーＲ２．０ｍｍ、稜線Ｒ１．０ｍｍ）と、これに対応した成形金型（雄型、稜線部の表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が１．６μｍであり、稜線部以外の表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が３．２μｍである。コーナーＲ２．０ｍｍ、稜線Ｒ１．０ｍｍ）を用いて、押さえ圧（面圧）０．２５ＭＰａで０．５ｍｍの成形深さから０．５ｍｍ単位で成形深さを変えて、それぞれ１０個のサンプルについて冷間成形（引き込み１段成形）を行った。このとき、雄型側に熱融着性樹脂層側が位置するよう、雌型上に上記試験サンプルを載置して成形をおこなった。また、雄型及び雌型のクリアランスは、０．３ｍｍとした。冷間成形後のサンプルについて、暗室の中にてペンライトで光を当てて、光の透過によって、アルミニウム箔にピンホールやクラックが生じているか否かを確認した。アルミニウム箔にピンホール、クラックが１０個のサンプル全てにおいて発生しない最も深い成形深さをＡｍｍ、アルミニウム箔にピンホール等が発生した最も浅い成形深さにおいてピンホール等が発生したサンプルの数をＢ個とし、以下の式により算出される値を小数点以下２桁目で四捨五入し、蓄電デバイス用外装材の限界成形深さとした。

限界成形深さ＝Ａｍｍ＋（０．５ｍｍ／１０個）×（１０個－Ｂ個）

[0028] また、本開示の蓄電デバイス用外装材は、以下の引張試験によって算出される、Ａ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）、Ｂ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）及びＣ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）が、いずれも、０．４０から１．００の範囲内にあることが好ましい。これにより、蓄電デバイス用外装材の引張応力に対するバランスがよく、高成形性を発揮できる。

[0029] ＜蓄電デバイス用外装材の引張試験＞

蓄電デバイス用外装材について、それぞれ、以下の条件にて引張試験を行い、ＭＤの方向、ＴＤの方向、４５°方向（ＭＤの方向を基準にして時計回りに４５°の方向）の２５ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）及び１０ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）を測定する。次に、ＭＤの方向、ＴＤの方向、４５°方向について、それぞれ、２５ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）と１０ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）の差（｜２５ｍｍ変位の引張強度－１０ｍｍ変位の引張強度｜）を算出する。さらに、これらの差を、変位量差１５ｍｍ（２５ｍｍ－１０ｍｍ）で割り、それぞれの値を、ＭＤの方向：Ａ、ＴＤの方向：Ｂ、４５°方向：Ｃとする。Ａ、Ｂ、Ｃのうちの最大値を分母として、Ａ、Ｂ、Ｃのそれぞれの値を割った値（すなわち、Ａ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）、Ｂ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）及びＣ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値））を算出する。

[0030] （引張試験の条件）

測定環境：２５℃、大気中

チャック間距離：３０ｍｍ（チャック間の初期距離を標線間距離とした）

測定速度：５０ｍｍ／ｍｉｎ

測定サンプル幅：１５ｍｍ

測定サンプル長さ：１００ｍｍ

サンプル形状：矩形

[0031] ２．蓄電デバイス用外装材を形成する各層

［基材層１］

本開示において、基材層１は、蓄電デバイス用外装材の基材としての機能

を発揮させることなどを目的として設けられる層である。基材層１は、蓄電デバイス用外装材の外層側に位置する。

[0032] 本開示において、基材層１は、ポリエステル樹脂層１１を含む。例えば図１から図５に示すように、基材層１は、ポリエステル樹脂層１１の単層により構成されていてもよく、また、基材層１は、ポリエステル樹脂層１１に加えて、樹脂層１２をさらに含んでいてもよい。樹脂層１２は、ポリエステル樹脂により形成された層であってもよいし、ポリエステル樹脂とは異なる樹脂により形成された層であってもよい。

[0033] 樹脂層１２が、ポリエステル樹脂とは異なる樹脂により形成された層である場合、基材層１がポリエステル樹脂層のみにより形成されている場合と比較して、基材層１に異なる特性を付与することが可能となる。例えば、樹脂層１２がポリアミド樹脂により形成されている場合、ポリアミド樹脂はポリエステル樹脂と比較して成形性に優れることから、蓄電デバイス用外装材全体としての成形性を高めることが可能となる。ポリアミド樹脂は、ポリエステル樹脂と比較して吸水性が高く、前述した熱融着による気泡発生の原因となりやすい。しかしながら、本開示の蓄電デバイス用外装材においては、基材層１が、吸水性の低いポリエステル樹脂を含むポリエステル樹脂層１１を、２０μｍ以上という厚みで含むことから、ポリエステル樹脂層１１がバリア層３の外側からの水分の浸入を抑制することができる。このため、本開示の蓄電デバイス用外装材は、前記の気泡発生抑制と成形性向上とを両立させることもできる。

[0034] 基材層１が樹脂層１２を有する場合、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とは直接積層されていてもよいし、接着剤層１２ａを介して積層されていてもよい。また、本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、基材層１が樹脂層１２を有する場合、ポリエステル樹脂層１１が樹脂層１２よりも外側に位置することが好ましい。

[0035] ポリエステル樹脂層１１は、ポリエステルを主成分として含む樹脂層である。ここで、主成分とは、ポリエステル樹脂層１１に含まれる樹脂成分のう

ち、ポリエステルの含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上の樹脂成分であることを意味する。

[0036] ポリエステルとしては、具体的には、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、ポリブチレンナフタレート、ポリエチレンイソフタレート、共重合ポリエステル等が挙げられる。また、共重合ポリエステルとしては、エチレンテレフタレートを繰り返し単位の主体とした共重合ポリエステル等が挙げられる。具体的には、エチレンテレフタレートを繰り返し単位の主体としてエチレンイソフタレートと重合する共重合体ポリエステル（以下、ポリエチレン（テレフタレート／イソフタレート）にならって略す）、ポリエチレン（テレフタレート／アジペート）、ポリエチレン（テレフタレート／ナトリウムスルホイソフタレート）、ポリエチレン（テレフタレート／ナトリウムイソフタレート）、ポリエチレン（テレフタレート／フェニルージカルボキシレート）、ポリエチレン（テレフタレート／デカンジカルボキシレート）等が挙げられる。これらの中でも、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。これらのポリエステルは、１種単独で使用してもよく、また２種以上を組み合わせて使用してもよい。

[0037] ポリエステル樹脂層１１は、例えば、ポリエステル樹脂フィルムにより形成することができる。ポリエステル樹脂層１１をポリエステル樹脂フィルムにより形成する場合、予め形成されたポリエステル樹脂フィルムをポリエステル樹脂層１１として用いてもよい。また、ポリエステル樹脂層１１を形成するポリエステルを、押出成形や塗布などによって、隣接する層の表面上でフィルム化して、ポリエステル樹脂フィルムにより形成されたポリエステル樹脂層１１としてもよい。また、ポリエステル樹脂フィルムは、未延伸フィルムであってもよいし、延伸フィルムであってもよい。延伸フィルムとしては、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルムが挙げられ、二軸延伸フィルムが

好ましい。二軸延伸フィルムを形成する延伸方法としては、例えば、逐次二軸延伸法、インフレーション法、同時二軸延伸法等が挙げられる。ポリエステル樹脂を塗布する方法としては、ロールコーティング法、グラビアコーティング法、押出コーティング法などが挙げられる。

[0038] ポリエステル樹脂層１１は、単層であってもよいし、２層以上により構成されていてもよい。ポリエステル樹脂層１１が２層以上により構成されている場合、ポリエステル樹脂層１１は、樹脂フィルムを接着剤などで積層させた積層体であってもよいし、樹脂を共押出しして２層以上としたポリエステル樹脂フィルムの積層体であってもよい。また、樹脂を共押出しして２層以上としたポリエステル樹脂フィルムの積層体を、未延伸のままポリエステル樹脂層１１としてもよいし、一軸延伸または二軸延伸してポリエステル樹脂層１１としてもよい。

[0039] ポリエステル樹脂層１１の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤、難燃剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、粘着付与剤、帯電防止剤、着色剤等の添加剤が存在していてもよい。添加剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0040] ポリエステル樹脂層１１の厚みについては、２０μｍ以上であれば、本開示の効果を阻害しないことを限度として、特に制限されない。本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、ポリエステル樹脂層１１の厚みは、好ましくは約２２μｍ以上、約２５μｍ以上、約２７μｍ以上、より好ましくは約３０μｍ以上、約３２μｍ以上、さらに約３５μｍ以上であり、また、好ましくは約１００μｍ以下、より好ましくは約７８μｍ以下、さらに好ましくは約７５μｍ以下、さらに約５０μｍ以下であり、好ましい範囲としては、２２～１００μｍ程度、２２～７８μｍ程度、２２～７５μｍ程度、２２～５０μｍ程度、２５～１００μｍ程度、２５～７８μｍ程度、２５～７５μｍ程度、２５～５０μｍ程度、２７～１００μｍ程度、２７～７８μｍ程度、２７～７５μｍ程度、２７～５０μｍ程度、３０～１００μｍ程度、３０～７８μｍ程度、３０～７５μｍ程度、３０～５０μｍ程度、３２～１

００μｍ程度、３２～７８μｍ程度、３２～７５μｍ程度、３２～５０μｍ程度、３５～１００μｍ程度、３５～７８μｍ程度、３５～７５μｍ程度、３５～５０μｍ程度が挙げられる。なお、ポリエステル樹脂層１１が２層以上の複層により構成されている場合、１層のポリエステル樹脂層では厚みは２０μｍ未満であるが、複層のポリエステル樹脂層の合計では厚みが２０μｍ以上となる場合、ポリエステル樹脂層１１の前記厚みは、当該複層の合計厚みとする。

[0041] 基材層１が、ポリエステル樹脂層１１に加えて、樹脂層１２をさらに含んでいる場合、樹脂層１２を形成する素材については、基材としての機能、すなわち少なくとも絶縁性を備えるものであることを限度として特に制限されない。

[0042] 樹脂層１２は、例えば、樹脂フィルムにより形成することができる。樹脂層１２を樹脂フィルムにより形成する場合、樹脂層１２をポリエステル樹脂層１１、バリア層３などと積層して本開示の蓄電デバイス用外装材１０を製造する際に、予め形成された樹脂フィルムを樹脂層１２として用いてもよい。また、樹脂層１２を形成する樹脂を、押出成形や塗布などによってポリエステル樹脂層１１、バリア層３などの表面上でフィルム化して、樹脂フィルムにより形成された樹脂層１２としてもよい。樹脂フィルムは、未延伸フィルムであってもよいし、延伸フィルムであってもよい。延伸フィルムとしては、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルムが挙げられ、二軸延伸フィルムが好ましい。二軸延伸フィルムを形成する延伸方法としては、例えば、逐次二軸延伸法、インフレーション法、同時二軸延伸法等が挙げられる。樹脂を塗布する方法としては、ロールコーティング法、グラビアコーティング法、押出コーティング法などが挙げられる。

[0043] 樹脂層１２を形成する樹脂としては、例えば、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン、珪素樹脂、フェノール樹脂などの樹脂や、これらの樹脂の変性物が挙げられる。また、樹脂層１２を形成する樹脂は、これらの樹脂の共重合物であ

ってもよいし、共重合物の変性物であってもよい。さらに、これらの樹脂の混合物であってもよい。

[0044] 樹脂層１２は、これらの樹脂を主成分として含んでいることが好ましく、ポリアミドを主成分として含んでいることがより好ましい。ここで、主成分とは、樹脂層１２に含まれる樹脂成分のうち、含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上の樹脂成分であることを意味する。例えば、樹脂層１２がポリアミドを主成分として含むとは、樹脂層１２に含まれる樹脂成分のうち、ポリアミドの含有率が、それぞれ、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上であることを意味する。

[0045] ポリアミドとしては、具体的には、ナイロン６、ナイロン６６、ナイロン６１０、ナイロン１２、ナイロン４６、ナイロン６とナイロン６６との共重合体等の脂肪族ポリアミド；テレフタル酸及び／又はイソフタル酸に由来する構成単位を含むナイロン６Ｉ、ナイロン６Ｔ、ナイロン６ＩＴ、ナイロン６Ｉ６Ｔ（Ｉはイソフタル酸、Ｔはテレフタル酸を表す）等のヘキサメチレンジアミン－イソフタル酸－テレフタル酸共重合ポリアミド、ポリアミドＭＸＤ６（ポリメタキシリレンアジパミド）等の芳香族を含むポリアミド；ポリアミドＰＡＣＭ６（ポリビス（４－アミノシクロヘキシル）メタンアジパミド）等の脂環式ポリアミド；さらにラクタム成分や、４，４’－ジフェニルメタン－ジイソシアネート等のイソシアネート成分を共重合させたポリアミド、共重合ポリアミドとポリエステルやポリアルキレンエーテルグリコールとの共重合体であるポリエステルアミド共重合体やポリエーテルエステルアミド共重合体；これらの共重合体等のポリアミドが挙げられる。これらの

ポリアミドは、１種単独で使用してもよく、また２種以上を組み合わせて使用してもよい。

[0046] 樹脂層１２は、単層であってもよいし、２層以上により構成されていてもよい。樹脂層１２が２層以上により構成されている場合、樹脂層１２は、樹脂フィルムを接着剤などで積層させた積層体であってもよいし、樹脂を共押出しして２層以上とした樹脂フィルムの積層体であってもよい。また、樹脂を共押出しして２層以上とした樹脂フィルムの積層体を、未延伸のまま樹脂層１２としてもよいし、一軸延伸または二軸延伸して樹脂層１２としてもよい。

[0047] 樹脂層１２の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤、難燃剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、粘着付与剤、帯電防止剤、着色剤等の添加剤が存在していてもよい。添加剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0048] 本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、樹脂層１２の厚みは、好ましくは約７μｍ以上、約１２μｍ以上、約１５μｍ以上、より好ましくは約２０μｍ以上、さらに約２５μｍ以上であり、また、好ましくは約５０μｍ以下、より好ましくは約４０μｍ以下、さらに約３０μｍ以下、さらに約２５μｍ以下であり、好ましい範囲としては、７～５０μｍ程度、７～４０μｍ程度、７～３０μｍ程度、７～２５μｍ程度、１２～５０μｍ程度、１２～４０μｍ程度、１２～３０μｍ程度、１２～２５μｍ程度、１５～５０μｍ程度、１５～４０μｍ程度、１５～３０μｍ程度、１５～２５μｍ程度、２０～５０μｍ程度、２０～４０μｍ程度、２０～３０μｍ程度、２０～２５μｍ程度、２５～５０μｍ程度、２５～４０μｍ程度、２５～３０μｍ程度が挙げられる。例えば、樹脂層１２がポリアミド樹脂フィルムにより構成されている場合、蓄電デバイス用外装材の気泡発生を抑制しつつ、成形性を高める観点から、これらの厚みを満たすことが好ましい。

[0049] 本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、樹脂層１２の厚みに対するポリエステル樹脂層１１の厚みの比（ポリエステル樹脂層１１の厚み／

樹脂層１２の厚み）は、好ましくは約０．９以上、より好ましくは約１．０以上、約１．５以上であり、また、好ましくは約７．０以下、より好ましくは約６．０以下であり、好ましい範囲としては、０．９～７．０程度、０．９～６．０程度、１．０～７．０程度、１．０～６．０程度、１．５～７．０程度、１．５～６．０程度が挙げられる。

[0050] 基材層１が、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２との積層体により形成されている場合、当該積層体は、前記の通り、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とが直接積層されたものであってよいし、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とが接着剤層１２ａを介して積層されたものであってよく、後者がより好ましい。

[0051] 接着剤層１２ａを形成する接着剤としては、後述する接着剤層２を形成する接着剤と同じものが例示される。

[0052] なお、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とを積層させる方法としては、特に制限されず、公知の方法が採用でき、例えばドライラミネート法、サンドイッチラミネート法、押出ラミネート法、サーマルラミネート法などが挙げられ、好ましくはドライラミネート法が挙げられる。ドライラミネート法により積層させる場合には、接着剤層１２ａを形成する接着剤としてポリウレタン接着剤を用いることが好ましい。また、ポリエステル樹脂層１１又は樹脂層１２にアンカーコート層を形成し積層させても良い。アンカーコート層は、後述の接着剤層２で例示する接着剤と同様のものが挙げられる。このとき、アンカーコート層の厚みとしては、例えば０．０１～１．０μｍ程度が挙げられる。

[0053] 接着剤層１２ａの厚みは、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とを接着できれば、特に制限されないが、例えば、約１μｍ以上、約２μｍ以上である。また、接着剤層１２ａの厚みは、例えば、約１０μｍ以下、約５μｍ以下である。また、接着剤層１２ａの厚みの好ましい範囲については、１～１０μｍ程度、１～５μｍ程度、２～１０μｍ程度、２～５μｍ程度が挙げられる。

[0054] 基材層１は、ポリエステル樹脂層１１の単層、又はポリエステル樹脂層１１とポリアミド樹脂を含む樹脂層１２との積層体により形成されていることが好ましい。ポリエステル樹脂層１１とポリアミド樹脂を含む樹脂層１２との積層体は、前記の通り、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とが直接積層されたものであってよいし、ポリエステル樹脂層１１と樹脂層１２とが接着剤層１２ａを介して積層されたものであってよく、後者がより好ましい。

[0055] 基材層１の具体例としては、ポリエステル樹脂フィルムの単層、ポリエステル樹脂フィルムとナイロン樹脂フィルムとの積層体、２層以上のポリエステル樹脂フィルムの積層体などが挙げられ、延伸ポリエステルフィルムと延伸ナイロンフィルムとの積層体が好ましい。例えば、基材層１が２層の樹脂フィルムの積層体である場合、ポリエステル樹脂フィルムとポリエステル樹脂フィルムの積層体、またはポリエステル樹脂フィルムとポリアミド樹脂フィルムの積層体が好ましく、ポリエチレンテレフタレートフィルムとポリエチレンテレフタレートフィルムの積層体、またはポリエチレンテレフタレートフィルムとナイロンフィルムの積層体がより好ましい。また、ポリエステル樹脂は、水分透過性が低いことなどから、基材層１が２層以上の樹脂フィルムの積層体である場合、ポリエステル樹脂フィルムが基材層１の最外層に位置することが好ましい。

[0056] 基材層１が、２層以上の樹脂フィルムの積層体である場合、２層以上の樹脂フィルムは、接着剤を介して積層させてもよい。好ましい接着剤については、後述の接着剤層２で例示する接着剤と同様のものが挙げられる。なお、２層以上の樹脂フィルムを積層させる方法としては、特に制限されず、公知方法が採用でき、例えばドライラミネート法、サンドイッチラミネート法、押出ラミネート法、サーマルラミネート法などが挙げられ、好ましくはドライラミネート法が挙げられる。ドライラミネート法により積層させる場合には、接着剤としてポリウレタン接着剤を用いることが好ましい。このとき、接着剤の厚みとしては、例えば２～５μｍ程度が挙げられる。また、樹脂フィルムにアンカーコート層を形成し積層させても良い。アンカーコート層は

、後述の接着剤層２で例示する接着剤と同様のものが挙げられる。このとき、アンカーコート層の厚みとしては、例えば０．０１～１．０μｍ程度が挙げられる。

[0057] また、基材層１の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤、難燃剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、粘着付与剤、帯電防止剤、着色剤等の添加剤が存在していてもよい。添加剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0058] 本開示において、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、基材層１の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤が存在していることが好ましい。滑剤としては、特に制限されないが、好ましくはアミド系滑剤が挙げられる。アミド系滑剤の具体例としては、例えば、飽和脂肪酸アミド、不飽和脂肪酸アミド、置換アミド、メチロールアミド、飽和脂肪酸ビスアミド、不飽和脂肪酸ビスアミド、脂肪酸エステルアミド、芳香族ビスアミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸アミドの具体例としては、ラウリン酸アミド、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸アミドの具体例としては、オレイン酸アミド、エルカ酸アミドなどが挙げられる。置換アミドの具体例としては、Ｎ－オレイルパルミチン酸アミド、Ｎ－ステアリルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルオレイン酸アミド、Ｎ－オレイルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルエルカ酸アミドなどが挙げられる。また、メチロールアミドの具体例としては、メチロールステアリン酸アミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルセバシン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸ビスアミドの具体例と

しては、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルセバシン酸アミドなどが挙げられる。脂肪酸エステルアミドの具体例としては、ステアロアミドエチルステアレートなどが挙げられる。また、芳香族ビスアミドの具体例としては、ｍ－キシリレンビスステアリン酸アミド、ｍ－キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルイソフタル酸アミドなどが挙げられる。滑剤は、１種類単独で使用してもよいし、２種類以上を組み合わせて使用してもよく、２種類以上を組み合わせることが好ましい。

[0059] 基材層１の表面に滑剤が存在する場合、その存在量としては、特に制限されないが、例えば約３ｍｇ／m^2以上、好ましくは約４ｍｇ／m^2以上、約５ｍｇ／m^2以上が挙げられる。また、基材層１の表面に存在する滑剤量としては、例えば約１５ｍｇ／m^2以下、好ましくは約１４ｍｇ／m^2以下、約１０ｍｇ／m^2以下が挙げられる。また、基材層１の表面に存在する滑剤量の好ましい範囲としては、３～１５ｍｇ／m^2程度、３～１４ｍｇ／m^2程度、３～１０ｍｇ／m^2程度、４～１５ｍｇ／m^2程度、４～１４ｍｇ／m^2程度、４～１０ｍｇ／m^2程度、５～１５ｍｇ／m^2程度、５～１４ｍｇ／m^2程度、５～１０ｍｇ／m^2程度が挙げられる。

[0060] 基材層１の表面に存在する滑剤は、基材層１を構成する樹脂に含まれる滑剤を滲出させたものであってもよいし、基材層１の表面に滑剤を塗布したものであってもよい。

[0061] 基材層１の厚みについては、ポリエステル樹脂層１１が２０μｍ以上であればよく、本開示の効果を阻害しないことを限度として、特に制限されない。本開示の効果をより一層好適に発揮する観点から、基材層１の厚みは、好ましくは約２２μｍ以上、約２５μｍ以上、より好ましくは約４０μｍ以上、さらに約５０μｍ以上であり、また、好ましくは約１００μｍ以下、より好ましくは約９０μｍ以下、さらに好ましくは約８０μｍ以下、さらに好ましくは約７５μｍ以下であり、好ましい範囲としては、２０～１００μｍ程

度、２０～９０μｍ程度、２０～８０μｍ程度、２０～７５μｍ程度、２２～１００μｍ程度、２２～９０μｍ程度、２２～８０μｍ程度、２２～７５μｍ程度、２５～１００μｍ程度、２５～９０μｍ程度、２５～８０μｍ程度、２５～７５μｍ程度、４０～１００μｍ程度、４０～９０μｍ程度、４０～８０μｍ程度、４０～７５μｍ程度、５０～１００μｍ程度、５０～９０μｍ程度、５０～８０μｍ程度、５０～７５μｍ程度が挙げられる。

[0062] 基材層１が着色剤を含んでいることにより、蓄電デバイス用外装材を着色することができる。着色剤としては、顔料、染料などの公知のものが使用できる。また、着色剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0063] 顔料の種類は、基材層１の基材としての機能を損なわない範囲であれば、特に限定されない。有機顔料としては、例えば、アゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、アンスラキノン系、ジオキサジン系、インジゴチオインジゴ系、ペリノン－ペリレン系、イソインドレニン系、ベンズイミダゾロン系等の顔料が挙げられ、無機顔料としては、カーボンブラック系、酸化チタン系、カドミウム系、鉛系、酸化クロム系、鉄系等の顔料が挙げられ、その他に、マイカ（雲母）の微粉末、魚鱗箔等が挙げられる。

[0064] 着色剤の中でも、例えば蓄電デバイス用外装材の外観を黒色とするためには、カーボンブラックが好ましい。また、蓄電デバイスから発生する熱を放熱する観点からは、マイカを用いることが好ましい。

[0065] 顔料の平均粒子径としては、特に制限されず、例えば、０．０３～５μｍ程度、好ましくは０．０５～２μｍ程度が挙げられる。なお、顔料の平均粒子径は、レーザ回折／散乱式粒子径分布測定装置で測定されたメジアン径とする。

[0066] 基材層１における着色剤の含有量としては、蓄電デバイス用外装材が着色されれば特に制限されず、例えば５～６０質量％程度、好ましくは１０～４０質量％程度が挙げられる。

[0067] 基材層１は、以下の条件にて示差走査熱量（ＤＳＣ）測定を行い、降温過

程でのピーク面積（結晶化熱（Ｊ／ｇ））を算出した場合に、好ましくは３０．０Ｊ／ｇ以下、より好ましくは２９．０Ｊ／ｇ以下であり、下限については例えば２０．０Ｊ／ｇ以上であり、より好ましくは２３．０以上であり、好ましい範囲としては、２０．０～３０．０Ｊ／ｇ程度、２０．０～２９．０Ｊ／ｇ程度、２３．０～３０．０Ｊ／ｇ程度、２３．０～２９．０Ｊ／ｇ程度、が挙げられる。基材層について、ＤＳＣ測定における降温過程でのピーク面積（結晶化熱）が、３０．０Ｊ／ｇ以下である場合、基材層の結晶性が低くて割れにくく、蓄電デバイス用外装材の高成形性に好適に寄与するといえる。なお、蓄電デバイス用外装材から基材層を採取する方法としては、希塩酸でバリア層を溶解させ、基材層を採取、水で洗浄して乾燥させたものを測定に利用できる。

[0068]（ＤＳＣの測定条件）

示差走査熱量計

冷却によって転移熱（結晶化熱）を求める際には以下の手順でおこなう。

ＪＩＳ　Ｋ７１２２：２０２４に準拠し、０℃で１分保持した後、加熱速度１０℃／分で２８０℃まで昇温し５分保持する。その後、冷却速度１０℃／分で０℃まで降温し、ＤＳＣ曲線を描く。その際の窒素ガスの流量は５０ｍｌ／分とする。

[0069]［接着剤層２］

本開示の蓄電デバイス用外装材において、接着剤層２は、基材層１とバリア層３との接着性を高めることを目的として、必要に応じて、これらの間に設けられる層である。

[0070]　接着剤層２は、基材層１とバリア層３とを接着可能である接着剤によって形成される。接着剤層２の形成に使用される接着剤は限定されないが、化学反応型、溶剤揮発型、熱溶融型、熱圧型等のいずれであってもよい。また、２液硬化型接着剤（２液性接着剤）であってもよく、１液硬化型接着剤（１液性接着剤）であってもよく、硬化反応を伴わない樹脂でもよい。また、接着剤層２は単層であってもよいし、多層であってもよい。

[0071] 接着剤に含まれる接着成分としては、具体的には、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、ポリブチレンナフタレート、ポリエチレンイソフタレート、共重合ポリエステル等のポリエステル；ポリエーテル；ポリウレタン；エポキシ樹脂；フェノール樹脂；ナイロン６、ナイロン６６、ナイロン１２、共重合ポリアミド等のポリアミド；ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィン、酸変性環状ポリオレフィンなどのポリオレフィン系樹脂；ポリ酢酸ビニル；セルロース；（メタ）アクリル樹脂；ポリイミド；ポリカーボネート；尿素樹脂、メラミン樹脂等のアミノ樹脂；クロロプレンゴム、ニトリルゴム、スチレン－ブタジエンゴム等のゴム；シリコーン樹脂等が挙げられる。これらの接着成分は１種単独で使用してもよく、また２種以上を組み合わせて使用してもよい。これらの接着成分の中でも、好ましくはポリウレタン接着剤が挙げられる。また、これらの接着成分となる樹脂は適切な硬化剤を併用して接着強度を高めることができる。前記硬化剤は、接着成分の持つ官能基に応じて、ポリイソシアネート、多官能エポキシ樹脂、オキサゾリン基含有ポリマー、ポリアミン樹脂、酸無水物などから適切なものを選択する。

[0072] ポリウレタン接着剤としては、例えば、ポリオール化合物を含有する第１剤と、イソシアネート化合物を含有する第２剤とを含むポリウレタン接着剤が挙げられる。好ましくはポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、およびアクリルポリオール等のポリオールを第１剤として、芳香族系又は脂肪族系のポリイソシアネートを第２剤とした二液硬化型のポリウレタン接着剤が挙げられる。また、ポリウレタン接着剤としては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポリウレタン化合物と、イソシアネート化合物とを含むポリウレタン接着剤が挙げられる。また、ポリウレタン接着剤としては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポリウレタン化合物と、ポリオール化合物とを含むポリウレタン接着剤が挙げられる。また、ポリウレタン接着剤としては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポ

リウレタン化合物を、空気中などの水分と反応させることによって硬化させたポリウレタン接着剤が挙げられる。ポリオール化合物としては、繰り返し単位の末端の水酸基に加えて、側鎖にも水酸基を有するポリエステルポリオールを用いることが好ましい。第２剤としては、脂肪族、脂環式、芳香族、芳香脂肪族のイソシアネート系化合物が挙げられる。イソシアネート系化合物としては、例えばヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、キシリレンジイソシアネート（ＸＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、水素化ＸＤＩ（Ｈ６ＸＤＩ）、水素化ＭＤＩ（Ｈ１２ＭＤＩ）、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、ナフタレンジイソシアネート（ＮＤＩ）等が挙げられる。また、これらのジイソシアネートの１種類又は２種類以上からの多官能イソシアネート変性体等が挙げられる。また、ポリイソシアネート化合物として多量体（例えば三量体）を使用することもできる。このような多量体には、アダクト体、ビウレット体、ヌレート体等が挙げられる。接着剤層２がポリウレタン接着剤により形成されていることで蓄電デバイス用外装材に優れた電解液耐性が付与され、側面に電解液が付着しても基材層１が剥がれることが抑制される。

[0073] また、接着剤層２は、接着性を阻害しない限り他成分の添加が許容され、着色剤や熱可塑性エラストマー、粘着付与剤、フィラーなどを含有してもよい。接着剤層２が着色剤を含んでいることにより、蓄電デバイス用外装材を着色することができる。着色剤としては、顔料、染料などの公知のものが使用できる。また、着色剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0074] 顔料の種類は、接着剤層２の接着性を損なわない範囲であれば、特に限定されない。有機顔料としては、例えば、アゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、アンスラキノン系、ジオキサジン系、インジゴチオインジゴ系、ペリノン－ペリレン系、イソインドレニン系、ベンズイミダゾロン系等の顔料が挙げられ、無機顔料としては、カーボンブラック系、酸化チタン系、カ

ドミウム系、鉛系、酸化クロム系、鉄系等の顔料が挙げられ、その他に、マイカ（雲母）の微粉末、魚鱗箔等が挙げられる。

[0075] 着色剤の中でも、例えば蓄電デバイス用外装材の外観を黒色とするためには、カーボンブラックが好ましい。

[0076] 顔料の平均粒子径としては、特に制限されず、例えば、０．０３～５μｍ程度、好ましくは０．０５～２μｍ程度が挙げられる。なお、顔料の平均粒子径は、レーザ回折／散乱式粒子径分布測定装置で測定されたメジアン径とする。

[0077] 接着剤層２における着色剤の含有量としては、蓄電デバイス用外装材が着色されれば特に制限されず、例えば５～６０質量％程度、好ましくは１０～４０質量％が挙げられる。

[0078] 接着剤層２の厚みは、基材層１とバリア層３とを接着できれば、特に制限されないが、例えば、約１μｍ以上、約２μｍ以上、約４μｍ以上である。また、接着剤層２の厚みは、例えば、約１０μｍ以下、約７μｍ以上、約５μｍ以下である。また、接着剤層２の厚みの好ましい範囲については、１～１０μｍ程度、１～７μｍ程度、１～５μｍ程度、２～１０μｍ程度、２～７μｍ程度、２～５μｍ程度、４～１０μｍ程度、４～７μｍ程度、４～５μｍ程度が挙げられる。また、蓄電デバイス用外装材１０に高成形性を付与する観点からは、例えば、約４μｍ以上、約１０μｍ以下、約７μｍ以上、約５μｍ以下が好ましく、好ましい範囲としては、４～１０μｍ程度、４～７μｍ程度、４～５μｍ程度が挙げられる。

[0079] ［着色層］

着色層は、基材層１とバリア層３との間に必要に応じて設けられる層である（図示を省略する）。接着剤層２を有する場合には、基材層１と接着剤層２との間、接着剤層２とバリア層３との間に着色層を設けてもよい。また、基材層１の外側に着色層を設けてもよい。着色層を設けることにより、蓄電デバイス用外装材を着色することができる。

[0080] 着色層は、例えば、着色剤を含むインキを基材層１の表面、またはバリア

層３の表面に塗布することにより形成することができる。着色剤としては、顔料、染料などの公知のものが使用できる。また、着色剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0081] 着色層に含まれる着色剤の具体例としては、［接着剤層２］の欄で例示したものと同じものが例示される。

[0082] ［バリア層３］

蓄電デバイス用外装材において、バリア層３は、少なくとも水分の浸入を抑止する層である。

[0083] バリア層３としては、例えば、バリア性を有する金属箔、蒸着膜、樹脂層などが挙げられる。蒸着膜としては金属蒸着膜、無機酸化物蒸着膜、炭素含有無機酸化物蒸着膜などが挙げられ、樹脂層としてはポリ塩化ビニリデン、クロロトリフルオロエチレン（ＣＴＦＥ）を主成分としたポリマー類やテトラフルオロエチレン（ＴＦＥ）を主成分としたポリマー類やフルオロアルキル基を有するポリマー、およびフルオロアルキル単位を主成分としたポリマー類などのフッ素含有樹脂、エチレンビニルアルコール共重合体などが挙げられる。また、バリア層３としては、これらの蒸着膜及び樹脂層の少なくとも１層を設けた樹脂フィルムなども挙げられる。バリア層３は、複数層設けてもよい。バリア層３は、金属材料により構成された層を含むことが好ましい。バリア層３を構成する金属材料としては、具体的には、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタン鋼、鋼板などが挙げられ、金属箔として用いる場合は、アルミニウム合金箔、及びステンレス鋼箔の少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0084] バリア層３において、前述した金属材料により構成された層は、金属材料のリサイクル材を含んでいてもよい。金属材料のリサイクル材としては、例えば、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタン鋼、又は鋼板のリサイクル材が挙げられる。これらのリサイクル材は、それぞれ、公知の方法で入手できる。アルミニウム合金のリサイクル材は、例えば、国際公開第２０２２／０９２２３１号に記載の製造方法によって入手できる。バリア層３は、リサ

イクル材のみによって構成されてもよいし、リサイクル材とバージン材との混合材料によって構成されてもよい。なお、金属材料のリサイクル材とは、いわゆる市中で使用された各種製品や、製造工程から出る廃棄物などを回収・単離・精製などを行って再利用可能な状態にした金属材料をいう。また、金属材料のバージン材とは、金属の天然資源（原材料）から精錬された新品の金属材料であって、リサイクル材でないものをいう。

[0085] アルミニウム合金箔は、蓄電デバイス用外装材の成形性を向上させる観点から、例えば、焼きなまし処理済みのアルミニウム合金などにより構成された軟質アルミニウム合金箔であることがより好ましく、より成形性を向上させる観点から、鉄を含むアルミニウム合金箔であることが好ましい。鉄を含むアルミニウム合金箔（１００質量％）において、鉄の含有量は、０．１～９．０質量％であることが好ましく、０．５～２．０質量％であることがより好ましい。鉄の含有量が０．１質量％以上であることにより、より優れた成形性を有する蓄電デバイス用外装材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蓄電デバイス用外装材を得ることができる。軟質アルミニウム合金箔としては、例えば、ＪＩＳ Ｈ４１６０：１９９４ Ａ８０２１Ｈ－Ｏ、ＪＩＳ Ｈ４１６０：１９９４ Ａ８０７９Ｈ－Ｏ、ＪＩＳ Ｈ４０００：２０１４ Ａ８０２１Ｐ－Ｏ、又はＪＩＳ Ｈ４０００：２０１４ Ａ８０７９Ｐ－Ｏで規定される組成を備えるアルミニウム合金箔が挙げられる。また必要に応じて、ケイ素、マグネシウム、銅、マンガンなどが添加されていてもよい。また軟質化は焼鈍処理などで行うことができる。

[0086] また、ステンレス鋼箔としては、オーステナイト系、フェライト系、オーステナイト・フェライト系、マルテンサイト系、析出硬化系のステンレス鋼箔などが挙げられる。さらに成形性に優れた蓄電デバイス用外装材を提供する観点から、ステンレス鋼箔は、オーステナイト系のステンレス鋼により構成されていることが好ましい。

[0087] ステンレス鋼箔を構成するオーステナイト系のステンレス鋼の具体例とし

ては、ＳＵＳ３０４、ＳＵＳ３０１、ＳＵＳ３１６Ｌなどが挙げられ、これら中でも、ＳＵＳ３０４が特に好ましい。

[0088] バリア層３の厚みは、金属箔の場合、少なくとも水分の浸入を抑止するバリア層としての機能を発揮すればよく、例えば９～２００μｍ程度が挙げられる。バリア層３の厚みは、好ましくは約１０μｍ以上、約２０μｍ以上、約２５μｍ以上、より好ましくは約５０μｍ以上、約５２μｍ以上、約６０μｍ以上、約７０μｍ以上、さらに好ましくは約８０μｍ以上である。また、バリア層３の厚みは、好ましくは約１００μｍ以下、約９５μｍ以下、約９０μｍ以下、約８０μｍ以下、約５０μｍ以下、約４０μｍ以下、約３５μｍ以下である。また、バリア層３の厚みの好ましい範囲としては、１０～１００μｍ程度、１０～９５μｍ程度、１０～９０μｍ程度、１０～８０μｍ程度、１０～５０μｍ程度、１０～４０μｍ程度、１０～３５μｍ程度、２０～１００μｍ程度、２０～９５μｍ程度、２０～９０μｍ程度、２０～８０μｍ程度、２０～５０μｍ程度、２０～４０μｍ程度、２０～３５μｍ程度、２５～１００μｍ程度、２５～９５μｍ程度、２５～９０μｍ程度、２５～８０μｍ程度、２５～５０μｍ程度、２５～４０μｍ程度、２５～３５μｍ程度、５０～１００μｍ程度、５０～９５μｍ程度、５０～９０μｍ程度、５０～８０μｍ程度、５２～１００μｍ程度、５２～９５μｍ程度、５２～９０μｍ程度、５２～８０μｍ程度、６０～１００μｍ程度、６０～９５μｍ程度、６０～９０μｍ程度、６０～８０μｍ程度、７０～１００μｍ程度、７０～９５μｍ程度、７０～９０μｍ程度、７０～８０μｍ程度、８０～１００μｍ程度、８０～９５μｍ程度、８０～９０μｍ程度が挙げられる。バリア層３がアルミニウム合金箔により構成されている場合、上述した範囲が特に好ましい。また、蓄電デバイス用外装材１０に高成形性及び高剛性を付与する観点からは、バリア層３の厚みは、好ましくは約５０μｍ以上、約５２μｍ以上、より好ましくは約６０ｍｍ以上、さらに好ましくは約７０μｍ以上、さらに好ましくは約８０μｍ以上であり、また、好ましくは約１００μｍ以下、より好ましくは約９５μｍ以下、さらに好ましくは約９

０μｍ以下、さらに好ましくは約８０μｍ以下であり、好ましい範囲としては、５０～１００μｍ程度、５０～９５μｍ程度、５０～９０μｍ程度、５０～８０μｍ程度、５２～１００μｍ程度、５２～９５μｍ程度、５２～９０μｍ程度、５２～８０μｍ程度、６０～１００μｍ程度、６０～９５μｍ程度、６０～９０μｍ程度、６０～８０μｍ程度、７０～１００μｍ程度、７０～９５μｍ程度、７０～９０μｍ程度、７０～８０μｍ程度、８０～１００μｍ程度、８０～９５μｍ程度、８０～９０μｍ程度である。蓄電デバイス用外装材１０が高成形性を備えることにより、深絞り成形が容易となり、蓄電デバイスの高容量化に寄与し得る。また、蓄電デバイスが高容量化されると、蓄電デバイスの重量が増加するが、蓄電デバイス用外装材１０の剛性が高められることにより、蓄電デバイスの高い密封性に寄与できる。また、特に、バリア層３がステンレス鋼箔により構成されている場合、ステンレス鋼箔の厚みは、好ましくは約６０μｍ以下、より好ましくは約５０μｍ以下、さらに好ましくは約４０μｍ以下、さらに好ましくは約３０μｍ以下、特に好ましくは約２５μｍ以下である。また、ステンレス鋼箔の厚みは、好ましくは約１０μｍ以上、より好ましくは約１５μｍ以上である。また、ステンレス鋼箔の厚みの好ましい範囲としては、１０～６０μｍ程度、１０～５０μｍ程度、１０～４０μｍ程度、１０～３０μｍ程度、１０～２５μｍ程度、１５～６０μｍ程度、１５～５０μｍ程度、１５～４０μｍ程度、１５～３０μｍ程度、１５～２５μｍ程度が挙げられる。

[0089] また、バリア層３が金属箔の場合は、溶解や腐食の防止などのために、少なくとも基材層と反対側の面に耐腐食性皮膜を備えていることが好ましい。バリア層３は、耐腐食性皮膜を両面に備えていてもよい。ここで、耐腐食性皮膜とは、例えば、ベーマイト処理などの熱水変成処理、化成処理、陽極酸化処理、ニッケルやクロムなどのメッキ処理、コーティング剤を塗工する腐食防止処理をバリア層の表面に行い、バリア層に耐腐食性（例えば耐酸性、耐アルカリ性など）を備えさせる薄膜をいう。耐腐食性皮膜は、具体的には、バリア層の耐酸性を向上させる皮膜（耐酸性皮膜）、バリア層の耐アルカ

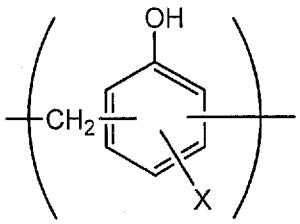
リ性を向上させる皮膜（耐アルカリ性皮膜）などを意味している。耐腐食性皮膜を形成する処理としては、１種類を行ってもよいし、２種類以上を組み合わせて行ってもよい。また、１層だけではなく多層化することもできる。さらに、これらの処理のうち、熱水変成処理及び陽極酸化処理は、処理剤によって金属箔表面を溶解させ、耐腐食性に優れる金属化合物を形成させる処理である。なお、これらの処理は、化成処理の定義に包含される場合もある。また、バリア層３が耐腐食性皮膜を備えている場合、耐腐食性皮膜を含めてバリア層３とする。

[0090] 耐腐食性皮膜は、蓄電デバイス用外装材の成形時において、バリア層（例えば、アルミニウム合金箔）と基材層との間のデラミネーション防止、電解質と水分とによる反応で生成するフッ化水素により、バリア層表面の溶解、腐食、特にバリア層がアルミニウム合金箔である場合にバリア層表面に存在する酸化アルミニウムが溶解、腐食することを防止し、かつ、バリア層表面の接着性（濡れ性）を向上させ、ヒートシール時の基材層とバリア層とのデラミネーション防止、成形時の基材層とバリア層とのデラミネーション防止の効果を示す。

[0091] 化成処理によって形成される耐腐食性皮膜としては、種々のものが知られており、主には、リン酸塩、クロム酸塩、フッ化物、トリアジンチオール化合物、及び希土類酸化物のうち少なくとも１種を含む耐腐食性皮膜などが挙げられる。リン酸塩、クロム酸塩を用いた化成処理としては、例えば、クロム酸クロメート処理、リン酸クロメート処理、リン酸－クロム酸塩処理、クロム酸塩処理などが挙げられ、これらの処理に用いるクロム化合物としては、例えば、硝酸クロム、フッ化クロム、硫酸クロム、酢酸クロム、蓚酸クロム、重リン酸クロム、クロム酸アセチルアセテート、塩化クロム、硫酸カリウムクロムなどが挙げられる。また、これらの処理に用いるリン化合物としては、リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸アンモニウム、ポリリン酸などが挙げられる。また、クロメート処理としてはエッチングクロメート処理、電解クロメート処理、塗布型クロメート処理などが挙げられ、塗布型

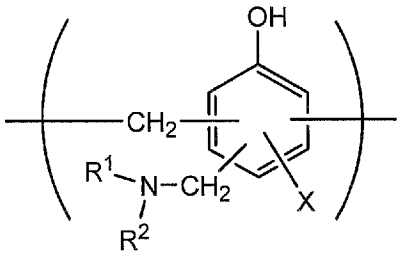
クロメート処理が好ましい。この塗布型クロメート処理は、バリア層（例えばアルミニウム合金箔）の少なくとも内層側の面を、まず、アルカリ浸漬法、電解洗浄法、酸洗浄法、電解酸洗浄法、酸活性化法等の周知の処理方法で脱脂処理を行い、その後、脱脂処理面にリン酸Ｃｒ（クロム）塩、リン酸Ｔｉ（チタン）塩、リン酸Ｚｒ（ジルコニウム）塩、リン酸Ｚｎ（亜鉛）塩などのリン酸金属塩及びこれらの金属塩の混合体を主成分とする処理液、または、リン酸非金属塩及びこれらの非金属塩の混合体を主成分とする処理液、あるいは、これらと合成樹脂などとの混合物からなる処理液をロールコート法、グラビア印刷法、浸漬法等の周知の塗工法で塗工し、乾燥する処理である。処理液は例えば、水、アルコール系溶剤、炭化水素系溶剤、ケトン系溶剤、エステル系溶剤、エーテル系溶剤など各種溶媒を用いることができ、水が好ましい。また、このとき用いる樹脂成分としては、フェノール系樹脂やアクリル系樹脂などの高分子などが挙げられ、下記一般式（１）～（４）で表される繰り返し単位を有するアミノ化フェノール重合体を用いたクロメート処理などが挙げられる。なお、当該アミノ化フェノール重合体において、下記一般式（１）～（４）で表される繰り返し単位は、１種類単独で含まれていてもよいし、２種類以上の任意の組み合わせであってもよい。アクリル系樹脂は、ポリアクリル酸、アクリル酸メタクリル酸エステル共重合体、アクリル酸マレイン酸共重合体、アクリル酸スチレン共重合体、またはこれらのナトリウム塩、アンモニウム塩、アミン塩等の誘導体であることが好ましい。特にポリアクリル酸のアンモニウム塩、ナトリウム塩、又はアミン塩等のポリアクリル酸の誘導体が好ましい。本開示において、ポリアクリル酸とは、アクリル酸の重合体を意味している。また、アクリル系樹脂は、アクリル酸とジカルボン酸又はジカルボン酸無水物との共重合体であることも好ましく、アクリル酸とジカルボン酸又はジカルボン酸無水物との共重合体のアンモニウム塩、ナトリウム塩、又はアミン塩であることも好ましい。アクリル系樹脂は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0092] [化1]



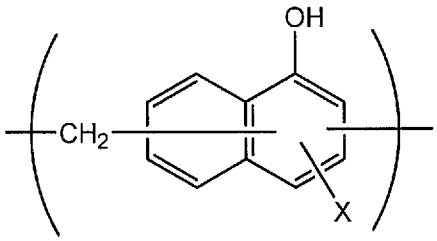
(1)

[0093] [化2]



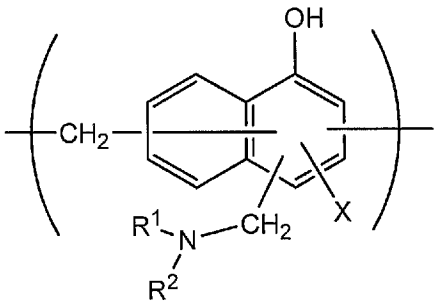
(2)

[0094] [化3]



(3)

[0095] [化4]



(4)

[0096] 一般式（１）～（４）中、Ｘは、水素原子、ヒドロキシ基、アルキル基、ヒドロキシアルキル基、アリル基またはベンジル基を示す。また、R^1及びR^2は、それぞれ同一または異なって、ヒドロキシ基、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を示す。一般式（１）～（４）において、Ｘ、R^1及びR^2で示されるアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基な

どの炭素数１～４の直鎖または分枝鎖状アルキル基が挙げられる。また、Ｘ、R^1及びR^2で示されるヒドロキシアルキル基としては、例えば、ヒドロキシメチル基、１－ヒドロキシエチル基、２－ヒドロキシエチル基、１－ヒドロキシプロピル基、２－ヒドロキシプロピル基、３－ヒドロキシプロピル基、１－ヒドロキシブチル基、２－ヒドロキシブチル基、３－ヒドロキシブチル基、４－ヒドロキシブチル基などのヒドロキシ基が１個置換された炭素数１～４の直鎖または分枝鎖状アルキル基が挙げられる。一般式（１）～（４）において、Ｘ、R^1及びR^2で示されるアルキル基及びヒドロキシアルキル基は、それぞれ同一であってもよいし、異なっていてもよい。一般式（１）～（４）において、Ｘは、水素原子、ヒドロキシ基またはヒドロキシアルキル基であることが好ましい。一般式（１）～（４）で表される繰り返し単位を有するアミノ化フェノール重合体の数平均分子量は、例えば、５００～１００万程度であることが好ましく、１０００～２万程度であることがより好ましい。アミノ化フェノール重合体は、例えば、フェノール化合物又はナフトール化合物とホルムアルデヒドとを重縮合して上記一般式（１）又は一般式（３）で表される繰返し単位からなる重合体を製造し、次いでホルムアルデヒド及びアミン（R^1R^2NH）を用いて官能基（$-CH_2NR^1R^2$）を上記で得られた重合体に導入することにより、製造される。アミノ化フェノール重合体は、１種単独で又は２種以上混合して使用される。

[0097] 耐腐食性皮膜の他の例としては、希土類元素酸化物ゾル、アニオン性ポリマー、カチオン性ポリマーからなる群から選ばれる少なくとも１種を含有するコーティング剤を塗工するコーティングタイプの腐食防止処理によって形成される薄膜が挙げられる。コーティング剤には、さらにリン酸またはリン酸塩、ポリマーを架橋させる架橋剤を含んでもよい。希土類元素酸化物ゾルには、液体分散媒中に希土類元素酸化物の微粒子（例えば、平均粒径１００ｎｍ以下の粒子）が分散されている。希土類元素酸化物としては、酸化セリウム、酸化イットリウム、酸化ネオジウム、酸化ランタン等が挙げられ、密着性をより向上させる観点から酸化セリウムが好ましい。耐腐食性皮膜に含

まれる希土類元素酸化物は１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いることができる。希土類元素酸化物ゾルの液体分散媒としては、例えば、水、アルコール系溶剤、炭化水素系溶剤、ケトン系溶剤、エステル系溶剤、エーテル系溶剤など各種溶媒を用いることができ、水が好ましい。カチオン性ポリマーとしては、例えば、ポリエチレンイミン、ポリエチレンイミンとカルボン酸を有するポリマーからなるイオン高分子錯体、アクリル主骨格に１級アミンをグラフト重合させた１級アミングラフトアクリル樹脂、ポリアリルアミンまたはその誘導体、アミノ化フェノールなどが好ましい。また、アニオン性ポリマーとしては、ポリ（メタ）アクリル酸またはその塩、あるいは（メタ）アクリル酸またはその塩を主成分とする共重合体であることが好ましい。また、架橋剤が、イソシアネート基、グリシジル基、カルボキシル基、オキサゾリン基のいずれかの官能基を有する化合物とシランカップリング剤よりなる群から選ばれる少なくとも１種であることが好ましい。また、前記リン酸またはリン酸塩が、縮合リン酸または縮合リン酸塩であることが好ましい。

[0098] 耐腐食性皮膜の一例としては、リン酸中に、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化セリウム、酸化スズなどの金属酸化物や硫酸バリウムの微粒子を分散させたものをバリア層の表面に塗布し、１５０℃以上で焼付け処理を行うことにより形成したものが挙げられる。

[0099] 耐腐食性皮膜は、必要に応じて、さらにカチオン性ポリマー及びアニオン性ポリマーの少なくとも一方を積層した積層構造としてもよい。カチオン性ポリマー、アニオン性ポリマーとしては、上述したものが挙げられる。

[0100] なお、耐腐食性皮膜の組成の分析は、例えば、飛行時間型２次イオン質量分析法を用いて行うことができる。

[0101] 化成処理においてバリア層３の表面に形成させる耐腐食性皮膜の量については、特に制限されないが、例えば、塗布型クロメート処理を行う場合であれば、バリア層３の表面１m^2当たり、クロム酸化合物がクロム換算で例えば０．５～５０ｍｇ程度、好ましくは１．０～４０ｍｇ程度、リン化合物がリ

ン換算で例えば０．５～５０ｍｇ程度、好ましくは１．０～４０ｍｇ程度、及びアミノ化フェノール重合体が例えば１．０～２００ｍｇ程度、好ましくは５．０～１５０ｍｇ程度の割合で含有されていることが望ましい。

[0102] 耐腐食性皮膜の厚みとしては、特に制限されないが、皮膜の凝集力や、バリア層や熱融着性樹脂層との密着力の観点から、好ましくは１ｎｍ～２０μｍ程度、より好ましくは１ｎｍ～１００ｎｍ程度、さらに好ましくは１ｎｍ～５０ｎｍ程度が挙げられる。なお、耐腐食性皮膜の厚みは、透過電子顕微鏡による観察、または、透過電子顕微鏡による観察と、エネルギー分散型Ｘ線分光法もしくは電子線エネルギー損失分光法との組み合わせによって測定することができる。飛行時間型２次イオン質量分析法を用いた耐腐食性皮膜の組成の分析により、例えば、ＣｅとＰとＯからなる２次イオン（例えば、$Ce_2PO_4^+$、$CePO_4^-$などの少なくとも１種）や、例えば、ＣｒとＰとＯからなる２次イオン（例えば、$CrPO_2^+$、$CrPO_4^-$などの少なくとも１種）に由来するピークが検出される。

[0103] 化成処理は、耐腐食性皮膜の形成に使用される化合物を含む溶液を、バーコート法、ロールコート法、グラビアコート法、浸漬法などによって、バリア層の表面に塗布した後に、バリア層の温度が７０～２００℃程度になるように加熱することにより行われる。また、バリア層に化成処理を施す前に、予めバリア層を、アルカリ浸漬法、電解洗浄法、酸洗浄法、電解酸洗浄法などによる脱脂処理に供してもよい。このように脱脂処理を行うことにより、バリア層の表面の化成処理をより効率的に行うことが可能となる。また、脱脂処理にフッ素含有化合物を無機酸で溶解させた酸脱脂剤を用いることで、金属箔の脱脂効果だけでなく不動態である金属のフッ化物を形成させることが可能であり、このような場合には脱脂処理だけを行ってもよい。

[0104] ［熱融着性樹脂層４］

本開示の蓄電デバイス用外装材において、熱融着性樹脂層４は、最内層に該当し、蓄電デバイスの組み立て時に熱融着性樹脂層同士が熱融着して蓄電デバイス素子を密封する機能を発揮する層（シーラント層）である。

[0105] 熱融着性樹脂層４を構成している樹脂については、熱融着可能であることを限度として特に制限されないが、ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィンなどのポリオレフィン骨格を含む樹脂が好ましい。熱融着性樹脂層４を構成している樹脂がポリオレフィン骨格を含むことは、例えば、赤外分光法、ガスクロマトグラフィー質量分析法などにより分析可能である。また、熱融着性樹脂層４を構成している樹脂を赤外分光法で分析すると、無水マレイン酸に由来するピークが検出されることが好ましい。例えば、赤外分光法にて無水マレイン酸変性ポリオレフィンを測定すると、波数１７６０ｃｍ$^{-1}$付近と波数１７８０ｃｍ$^{-1}$付近に無水マレイン酸由来のピークが検出される。熱融着性樹脂層４が無水マレイン酸変性ポリオレフィンより構成された層である場合、赤外分光法にて測定すると、無水マレイン酸由来のピークが検出される。ただし、酸変性度が低いとピークが小さくなり検出されない場合がある。その場合は核磁気共鳴分光法にて分析可能である。

[0106] 熱融着性樹脂層４は、ポリオレフィン骨格を含む樹脂を主成分として含んでいることが好ましく、ポリオレフィンを主成分として含んでいることがより好ましく、ポリプロピレンを主成分として含んでいることがさらに好ましい。ここで、主成分とは、熱融着性樹脂層４に含まれる樹脂成分のうち、含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上の樹脂成分であることを意味する。例えば、熱融着性樹脂層４がポリプロピレンを主成分として含むとは、熱融着性樹脂層４に含まれる樹脂成分のうち、ポリプロピレンの含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上であることを意味する。

[0107] ポリオレフィンとしては、具体的には、低密度ポリエチレン、中密度ポリ

エチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン等のポリエチレン；エチレン－αオレフィン共重合体；ホモポリプロピレン、ポリプロピレンのブロックコポリマー（例えば、プロピレンとエチレンのブロックコポリマー）、ポリプロピレンのランダムコポリマー（例えば、プロピレンとエチレンのランダムコポリマー）等のポリプロピレン；プロピレン－αオレフィン共重合体；エチレン－ブテン－プロピレンのターポリマー等が挙げられる。これらの中でも、ポリプロピレンが好ましい。共重合体である場合のポリオレフィン樹脂は、ブロック共重合体であってもよく、ランダム共重合体であってもよい。これらポリオレフィン系樹脂は、１種を単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。

[0108] また、ポリオレフィンは、環状ポリオレフィンであってもよい。環状ポリオレフィンは、オレフィンと環状モノマーとの共重合体であり、前記環状ポリオレフィンの構成モノマーであるオレフィンとしては、例えば、エチレン、プロピレン、４－メチル－１－ペンテン、スチレン、ブタジエン、イソプレン等が挙げられる。また、環状ポリオレフィンの構成モノマーである環状モノマーとしては、例えば、ノルボルネン等の環状アルケン；シクロペンタジエン、ジシクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、ノルボルナジエン等の環状ジエン等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは環状アルケン、さらに好ましくはノルボルネンが挙げられる。

[0109] また、ポリオレフィンは、酸変性ポリオレフィンであってもよい。酸変性ポリオレフィンとは、ポリオレフィンを酸成分でブロック重合又はグラフト重合することにより変性したポリマーである。酸変性されるポリオレフィンとしては、前記のポリオレフィンや、前記のポリオレフィンにアクリル酸若しくはメタクリル酸等の極性分子を共重合させた共重合体、又は、架橋ポリオレフィン等の重合体等も使用できる。また、酸変性に使用される酸成分としては、例えば、マレイン酸、アクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸等のカルボン酸またはその無水物が挙げられる。

[0110] 酸変性ポリオレフィンは、酸変性環状ポリオレフィンであってもよい。酸変性環状ポリオレフィンとは、環状ポリオレフィンを構成するモノマーの一部を、酸成分に代えて共重合することにより、または環状ポリオレフィンに対して酸成分をブロック重合又はグラフト重合することにより得られるポリマーである。酸変性される環状ポリオレフィンについては、前記と同様である。また、酸変性に使用される酸成分としては、前記のポリオレフィンの変性に使用される酸成分と同様である。

[0111] 好ましい酸変性ポリオレフィンとしては、カルボン酸またはその無水物で変性されたポリオレフィン、カルボン酸またはその無水物で変性されたポリプロピレン、無水マレイン酸変性ポリオレフィン、無水マレイン酸変性ポリプロピレンが挙げられる。

[0112] 熱融着性樹脂層４は、１種の樹脂単独で形成してもよく、また２種以上の樹脂を組み合わせたブレンドポリマーにより形成してもよい。さらに、熱融着性樹脂層４は、１層のみで形成されていてもよいが、同一又は異なる樹脂によって２層以上で形成されていてもよい。

[0113] 熱融着性樹脂層４をバリア層３や接着層５などと積層して本開示の蓄電デバイス用外装材１０を製造する際に、予め形成された樹脂フィルムを熱融着性樹脂層４として用いてもよい。また、熱融着性樹脂層４を形成する熱融着性樹脂を、押出成形や塗布などによってバリア層３や接着層５などの表面上でフィルム化して、樹脂フィルムにより形成された熱融着性樹脂層４としてもよい。

[0114] また、熱融着性樹脂層４は、必要に応じて滑剤などを含んでいてもよい。熱融着性樹脂層４が滑剤を含む場合、蓄電デバイス用外装材の成形性を高め得る。滑剤としては、特に制限されず、公知の滑剤を用いることができる。

[0115] 滑剤としては、特に制限されないが、好ましくはアミド系滑剤が挙げられる。滑剤の具体例としては、基材層１で例示したものが挙げられる。滑剤は、１種類単独で使用してもよいし、２種類以上を組み合わせて使用してもよく、２種類以上を組み合わせることが好ましい。

[0116] 本開示において、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、熱融着性樹脂層４の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤が存在していることが好ましい。滑剤としては、特に制限されないが、好ましくはアミド系滑剤が挙げられる。アミド系滑剤の具体例としては、例えば、飽和脂肪酸アミド、不飽和脂肪酸アミド、置換アミド、メチロールアミド、飽和脂肪酸ビスアミド、不飽和脂肪酸ビスアミド、脂肪酸エステルアミド、芳香族ビスアミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸アミドの具体例としては、ラウリン酸アミド、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸アミドの具体例としては、オレイン酸アミド、エルカ酸アミドなどが挙げられる。置換アミドの具体例としては、Ｎ－オレイルパルミチン酸アミド、Ｎ－ステアリルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルオレイン酸アミド、Ｎ－オレイルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルエルカ酸アミドなどが挙げられる。また、メチロールアミドの具体例としては、メチロールステアリン酸アミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルセバシン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルセバシン酸アミドなどが挙げられる。脂肪酸エステルアミドの具体例としては、ステアロアミドエチルステアレートなどが挙げられる。また、芳香族ビスアミドの具体例としては、ｍ－キシリレンビスステアリン酸アミド、ｍ－キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルイソフタル酸アミドなどが挙げられる。滑

剤は、１種類単独で使用してもよいし、２種類以上を組み合わせて使用してもよく、２種類以上を組み合わせることが好ましい。

[0117] 熱融着性樹脂層４の表面に滑剤が存在する場合、その存在量としては、特に制限されないが、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、好ましくは約１ｍｇ／m^2以上、より好ましくは約３ｍｇ／m^2以上、さらに好ましくは約５ｍｇ／m^2以上、さらに好ましくは約１０ｍｇ／m^2以上、さらに好ましくは約１５ｍｇ／m^2以上であり、また、好ましくは約５０ｍｇ／m^2以下、さらに好ましくは約４０ｍｇ／m^2以下であり、好ましい範囲としては、１～５０ｍｇ／m^2程度、１～４０ｍｇ／m^2程度、３～５０ｍｇ／m^2程度、３～４０ｍｇ／m^2程度、５～５０ｍｇ／m^2程度、５～４０ｍｇ／m^2程度、１０～５０ｍｇ／m^2程度、１０～４０ｍｇ／m^2程度、１５～５０ｍｇ／m^2程度、１５～４０ｍｇ／m^2程度が挙げられる。

[0118] 熱融着性樹脂層４の内部に滑剤が存在する場合、その存在量としては、特に制限されないが、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、好ましくは約１００ｐｐｍ以上、より好ましくは約３００ｐｐｍ以上、さらに好ましくは約５００ｐｐｍ以上であり、また、好ましくは約３０００ｐｐｍ以下、より好ましくは約２０００ｐｐｍ以下であり、好ましい範囲としては、１００～３０００ｐｐｍ程度、１００～２０００ｐｐｍ程度、３００～３０００ｐｐｍ程度、３００～２０００ｐｐｍ程度、５００～３０００ｐｐｍ程度、５００～２０００ｐｐｍ程度が挙げられる。熱融着性樹脂層４の内部に滑剤が２種類以上存在する場合、上記の滑剤量は合計滑剤量である。また、熱融着性樹脂層４の内部に滑剤が２種類以上存在する場合、１種類目の滑剤の存在量は、特に制限されないが、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、好ましくは約１００ｐｐｍ以上、より好ましくは約３００ｐｐｍ以上、さらに好ましくは約５００ｐｐｍ以上であり、また、好ましくは約３０００ｐｐｍ以下、より好ましくは約２０００ｐｐｍ以下であり、好ましい範囲としては、１００～３０００ｐｐｍ程度、１００～２０００ｐｐｍ程度、３００～３０００ｐｐｍ程度、３００～２０００ｐｐｍ程度、５００

～３０００ｐｐｍ程度、５００～２０００ｐｐｍ程度が挙げられる。２種類目の滑剤の存在量は、特に制限されないが、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、好ましくは約５０ｐｐｍ以上、より好ましくは約１００ｐｐｍ以上、さらに好ましくは約２００ｐｐｍ以上であり、また、好ましくは約１５００ｐｐｍ以下、より好ましくは約１０００ｐｐｍ以下であり、好ましい範囲としては、５０～１５００ｐｐｍ程度、５０～１０００ｐｐｍ程度、１００～１５００ｐｐｍ程度、１００～１０００ｐｐｍ程度、２００～１５００ｐｐｍ程度、２００～１０００ｐｐｍ程度が挙げられる。

[0119] 熱融着性樹脂層４の表面に存在する滑剤は、熱融着性樹脂層４を構成する樹脂に含まれる滑剤を滲出させたものであってもよいし、熱融着性樹脂層４の表面に滑剤を塗布したものであってもよい。

[0120] また、熱融着性樹脂層４の厚みとしては、熱融着性樹脂層同士が熱融着して蓄電デバイス素子を密封する機能を発揮すれば特に制限されないが、例えば約１００μｍ以下、好ましくは約８５μｍ以下、より好ましくは１５～８５μｍ程度が挙げられる。なお、例えば、後述の接着層５の厚みが１０μｍ以上である場合には、熱融着性樹脂層４の厚みとしては、好ましくは約８５μｍ以下、より好ましくは１５～４５μｍ程度が挙げられ、例えば後述の接着層５の厚みが１０μｍ未満である場合や接着層５が設けられていない場合には、熱融着性樹脂層４の厚みとしては、好ましくは約２０μｍ以上、より好ましくは３５～８５μｍ程度が挙げられる。

[0121] ［接着層５］

本開示の蓄電デバイス用外装材において、接着層５は、バリア層３（又は耐腐食性皮膜）と熱融着性樹脂層４を強固に接着させるために、これらの間に必要に応じて設けられる層である。

[0122] 接着層５は、バリア層３と熱融着性樹脂層４とを接着可能である樹脂によって形成される。接着層５の形成に使用される樹脂としては、例えば接着剤層２で例示した接着剤と同様のものが使用できる。

[0123] また、接着層５と熱融着性樹脂層４とを強固に接着する観点から、接着層

５の形成に使用される樹脂としてはポリオレフィン骨格を含んでいることが好ましく、前述の熱融着性樹脂層４で例示したポリオレフィン、酸変性ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、酸変性環状ポリオレフィンが挙げられる。一方、バリア層３と接着層５とを強固に接着する観点から、接着層５は酸変性ポリオレフィンを含むことが好ましい。酸変性成分としては、マレイン酸、イタコン酸、コハク酸、アジピン酸などのジカルボン酸やこれらの無水物、アクリル酸、メタクリル酸などが挙げられるが、変性のし易さや汎用性などの点から無水マレイン酸が最も好ましい。また、蓄電デバイス用外装材の耐熱性の観点からは、オレフィン成分はポリプロピレン系樹脂であることが好ましく、接着層５は無水マレイン酸変性ポリプロピレンを含むことが最も好ましい。

[0124] 接着層５の形成に使用される樹脂としてはポリオレフィン骨格を含んでいる場合、接着層５は、ポリオレフィン骨格を含む樹脂を主成分として含んでいることが好ましく、酸変性ポリオレフィンを主成分として含んでいることがより好ましく、酸変性ポリプロピレンを主成分として含んでいることがさらに好ましい。ここで、主成分とは、接着層５に含まれる樹脂成分のうち、含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上の樹脂成分であることを意味する。例えば、接着層５が酸変性ポリプロピレンを主成分として含むとは、接着層５に含まれる樹脂成分のうち、酸変性ポリプロピレンの含有率が、例えば５０質量％以上、好ましくは６０質量％以上、より好ましくは７０質量％以上、さらに好ましくは８０質量％以上、さらに好ましくは９０質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上、さらに好ましくは９９質量％以上であることを意味する。

[0125] 接着層５を構成している樹脂がポリオレフィン骨格を含むことは、例えば、赤外分光法、ガスクロマトグラフィー質量分析法などにより分析可能であ

り、分析方法は特に問わない。また、接着層５を構成している樹脂が酸変性ポリオレフィンを含むことは、例えば、赤外分光法にて無水マレイン酸変性ポリオレフィンを測定すると、波数１７６０ｃｍ$^{-1}$付近と波数１７８０ｃｍ$^{-1}$付近に無水マレイン酸由来のピークが検出される。ただし、酸変性度が低いとピークが小さくなり検出されない場合がある。その場合は核磁気共鳴分光法にて分析可能である。

[0126] さらに、蓄電デバイス用外装材の耐熱性や耐内容物性などの耐久性や、厚みを薄くしつつ成形性を担保する観点からは、接着層５は酸変性ポリオレフィンと硬化剤を含む樹脂組成物の硬化物であることがより好ましい。酸変性ポリオレフィンとしては、好ましくは、前記のものが例示できる。

[0127] また、接着層５は、酸変性ポリオレフィンと、イソシアネート基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物、及びエポキシ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種とを含む樹脂組成物の硬化物であることが好ましく、酸変性ポリオレフィンと、イソシアネート基を有する化合物及びエポキシ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種とを含む樹脂組成物の硬化物であることが特に好ましい。また、接着層５は、ポリウレタン、ポリエステル、及びエポキシ樹脂からなる群より選択される少なくとも１種を含むことが好ましく、ポリウレタン及びエポキシ樹脂を含むことがより好ましい。ポリエステルとしては、例えばエポキシ基と無水マレイン酸基の反応により生成するエステル樹脂、オキサゾリン基と無水マレイン酸基の反応で生成するアミドエステル樹脂が好ましい。なお、接着層５に、イソシアネート基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物、エポキシ樹脂などの硬化剤の未反応物が残存している場合、未反応物の存在は、例えば、赤外分光法、ラマン分光法、飛行時間型二次イオン質量分析法（ＴＯＦ－ＳＩＭＳ）などから選択される方法で確認することが可能である。

[0128] また、バリア層３と接着層５との密着性をより高める観点から、接着層５は、酸素原子、複素環、Ｃ＝Ｎ結合、及びＣ－Ｏ－Ｃ結合からなる群より選

択される少なくとも１種を有する硬化剤を含む樹脂組成物の硬化物であることが好ましい。複素環を有する硬化剤としては、例えば、オキサゾリン基を有する硬化剤、エポキシ基を有する硬化剤などが挙げられる。また、Ｃ＝Ｎ結合を有する硬化剤としては、オキサゾリン基を有する硬化剤、イソシアネート基を有する硬化剤などが挙げられる。また、Ｃ－Ｏ－Ｃ結合を有する硬化剤としては、オキサゾリン基を有する硬化剤、エポキシ基を有する硬化剤などが挙げられる。接着層５がこれらの硬化剤を含む樹脂組成物の硬化物であることは、例えば、ガスクロマトグラフ質量分析（ＧＣＭＳ）、赤外分光法（ＩＲ）、飛行時間型二次イオン質量分析法（ＴＯＦ－ＳＩＭＳ）、Ｘ線光電子分光法（ＸＰＳ）などの方法で確認することができる。

[0129] イソシアネート基を有する化合物としては、特に制限されないが、バリア層３と接着層５との密着性を効果的に高める観点からは、好ましくは多官能イソシアネート化合物が挙げられる。多官能イソシアネート化合物は、２つ以上のイソシアネート基を有する化合物であれば、特に限定されない。多官能イソシアネート系硬化剤の具体例としては、ペンタンジイソシアネート（ＰＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、これらをポリマー化やヌレート化したもの、これらの混合物や他ポリマーとの共重合物などが挙げられる。また、アダクト体、ビウレット体、イソシアヌレート体などが挙げられる。

[0130] 接着層５における、イソシアネート基を有する化合物の含有量としては、接着層５を構成する樹脂組成物中、０．１～５０質量％の範囲にあることが好ましく、０．５～４０質量％の範囲にあることがより好ましい。これにより、バリア層３と接着層５との密着性を効果的に高めることができる。

[0131] オキサゾリン基を有する化合物は、オキサゾリン骨格を備える化合物であれば、特に限定されない。オキサゾリン基を有する化合物の具体例としては、ポリスチレン主鎖を有するもの、アクリル主鎖を有するものなどが挙げられる。また、市販品としては、例えば、日本触媒社製のエポクロスシリーズ

などが挙げられる。

[0132] 接着層５における、オキサゾリン基を有する化合物の割合としては、接着層５を構成する樹脂組成物中、０．１～５０質量％の範囲にあることが好ましく、０．５～４０質量％の範囲にあることがより好ましい。これにより、バリア層３と接着層５との密着性を効果的に高めることができる。

[0133] エポキシ基を有する化合物としては、例えば、エポキシ樹脂が挙げられる。エポキシ樹脂としては、分子内に存在するエポキシ基によって架橋構造を形成することが可能な樹脂であれば、特に制限されず、公知のエポキシ樹脂を用いることができる。エポキシ樹脂の重量平均分子量としては、好ましくは５０～２０００程度、より好ましくは１００～１０００程度、さらに好ましくは２００～８００程度が挙げられる。なお、本開示において、エポキシ樹脂の重量平均分子量は、標準サンプルとしてポリスチレンを用いた条件で測定された、ゲル浸透クロマトグラフィ（ＧＰＣ）により測定された値である。

[0134] エポキシ樹脂の具体例としては、トリメチロールプロパンのグリシジルエーテル誘導体、ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、変性ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、ビスフェノールＦ型グリシジルエーテル、ノボラックグリシジルエーテル、グリセリンポリグリシジルエーテル、ポリグリセリンポリグリシジルエーテルなどが挙げられる。エポキシ樹脂は、１種類単独で使用してもよいし、２種類以上を組み合わせて使用してもよい。

[0135] 接着層５における、エポキシ樹脂の割合としては、接着層５を構成する樹脂組成物中、０．１～５０質量％の範囲にあることが好ましく、０．５～４０質量％の範囲にあることがより好ましい。これにより、バリア層３と接着層５との密着性を効果的に高めることができる。

[0136] ポリウレタンとしては、特に制限されず、公知のポリウレタンを使用することができる。接着層５は、例えば、２液硬化型ポリウレタンの硬化物であってもよい。

[0137] 接着層５における、ポリウレタンの割合としては、接着層５を構成する樹

脂組成物中、０．１～５０質量％の範囲にあることが好ましく、０．５～４０質量％の範囲にあることがより好ましい。これにより、電解液などのバリア層の腐食を誘発する成分が存在する雰囲気における、バリア層３と接着層５との密着性を効果的に高めることができる。

[0138] なお、接着層５が、イソシアネート基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物、及びエポキシ樹脂からなる群より選択される少なくとも１種と、前記酸変性ポリオレフィンとを含む樹脂組成物の硬化物である場合、酸変性ポリオレフィンが主剤として機能し、イソシアネート基を有する化合物、オキサゾリン基を有する化合物、及びエポキシ基を有する化合物は、それぞれ、硬化剤として機能する。

[0139] 接着層５には、カルボジイミド基を有する改質剤が含まれていてもよい。

[0140] 接着層５をバリア層３や熱融着性樹脂層４などと積層して本開示の蓄電デバイス用外装材１０を製造する際に、予め形成された樹脂フィルムを接着層５として用いてもよい。また、接着層５を形成する熱融着性樹脂を、押出成形や塗布などによってバリア層３や熱融着性樹脂層４などの表面上でフィルム化して、樹脂フィルムにより形成された接着層５としてもよい。

[0141] 接着層５の厚さは、好ましくは、約５０μｍ以下、約４０μｍ以下、約３０μｍ以下、約２０μｍ以下、約５μｍ以下である。また、接着層５の厚さは、好ましくは、約０．１μｍ以上、約０．５μｍ以上である。また、接着層５の厚さの範囲としては、好ましくは、０．１～５０μｍ程度、０．１～４０μｍ程度、０．１～３０μｍ程度、０．１～２０μｍ程度、０．１～５μｍ程度、０．５～５０μｍ程度、０．５～４０μｍ程度、０．５～３０μｍ程度、０．５～２０μｍ程度、０．５～５μｍ程度が挙げられる。より具体的には、接着剤層２で例示した接着剤や、酸変性ポリオレフィンと硬化剤との硬化物である場合は、好ましくは１～１０μｍ程度、より好ましくは１～５μｍ程度が挙げられる。また、熱融着性樹脂層４で例示した樹脂を用いる場合であれば、好ましくは２～５０μｍ程度、より好ましくは１０～４０μｍ程度が挙げられる。なお、接着層５が接着剤層２で例示した接着剤や、

酸変性ポリオレフィンと硬化剤を含む樹脂組成物の硬化物である場合、例えば、当該樹脂組成物を塗布し、加熱等により硬化させることにより、接着層５を形成することができる。また、熱融着性樹脂層４で例示した樹脂を用いる場合、例えば、熱融着性樹脂層４と接着層５との押出成形により形成することができる。

[0142] ［表面被覆層６］

本開示の蓄電デバイス用外装材は、意匠性、耐電解液性、耐傷性、成形性などの向上の少なくとも１つを目的として、必要に応じて、基材層１の上（基材層１のバリア層３とは反対側）に、表面被覆層６を備えていてもよい。表面被覆層６は、蓄電デバイス用外装材を用いて蓄電デバイスを組み立てた時に、蓄電デバイス用外装材の最外層側に位置する層である。

[0143] 表面被覆層６は、例えば、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリアミド、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン、珪素樹脂、フェノール樹脂などの樹脂や、これらの樹脂の変性物が挙げられる。また、これらの樹脂の共重合物であってもよいし、共重合物の変性物であってもよい。さらに、これらの樹脂の混合物であってもよい。樹脂は、好ましくは硬化性樹脂である。すなわち、表面被覆層６は、硬化性樹脂を含む樹脂組成物の硬化物から構成されていることが好ましい。

[0144] 表面被覆層６を形成する樹脂が硬化型の樹脂である場合、当該樹脂は、１液硬化型及び２液硬化型のいずれであってもよいが、好ましくは２液硬化型である。２液硬化型樹脂としては、例えば、２液硬化型ポリウレタン、２液硬化型ポリエステル、２液硬化型エポキシ樹脂などが挙げられる。これらの中でも２液硬化型ポリウレタンが好ましい。

[0145] ２液硬化型ポリウレタンとしては、例えば、ポリオール化合物を含有する第１剤と、イソシアネート化合物を含有する第２剤とを含むポリウレタンが挙げられる。好ましくはポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、およびアクリルポリオール等のポリオールを第１剤として、芳香族系又は脂肪族系のポリイソシアネートを第２剤とした二液硬化型のポリウレタンが

挙げられる。また、ポリウレタンとしては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポリウレタン化合物と、イソシアネート化合物とを含むポリウレタンが挙げられる。ポリウレタンとしては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポリウレタン化合物と、ポリオール化合物とを含むポリウレタンが挙げられる。ポリウレタンとしては、例えば、予めポリオール化合物とイソシアネート化合物とを反応させたポリウレタン化合物を、空気中などの水分と反応させることによって硬化させたポリウレタンが挙げられる。ポリオール化合物としては、繰り返し単位の末端の水酸基に加えて、側鎖にも水酸基を有するポリエステルポリオールを用いることが好ましい。第２剤としては、脂肪族、脂環式、芳香族、芳香脂肪族のイソシアネート系化合物が挙げられる。イソシアネート系化合物としては、例えばヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、キシリレンジイソシアネート（ＸＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、水素化ＸＤＩ（Ｈ６ＸＤＩ）、水素化ＭＤＩ（Ｈ１２ＭＤＩ）、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、ナフタレンジイソシアネート（ＮＤＩ）等が挙げられる。また、これらのジイソシアネートの１種類又は２種類以上からの多官能イソシアネート変性体等が挙げられる。また、ポリイソシアネート化合物として多量体（例えば三量体）を使用することもできる。このような多量体には、アダクト体、ビウレット体、ヌレート体等が挙げられる。なお、脂肪族イソシアネート系化合物とは脂肪族基を有し芳香環を有さないイソシアネートを指し、脂環式イソシアネート系化合物とは脂環式炭化水素基を有するイソシアネートを指し、芳香族イソシアネート系化合物とは芳香環を有するイソシアネートを指す。表面被覆層６がポリウレタンにより形成されていることで蓄電デバイス用外装材に優れた電解液耐性が付与される。

[0146] 表面被覆層６は、表面被覆層６の表面及び内部の少なくとも一方には、該表面被覆層６やその表面に備えさせるべき機能性等に応じて、必要に応じて、滑剤、難燃剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定化剤、粘着付

与剤、帯電防止剤、顔料等の添加剤を含んでいてもよい。添加剤としては、例えば、平均粒子径が０．５ｎｍ～５μｍ程度の微粒子が挙げられる。添加剤の平均粒子径は、レーザ回折／散乱式粒子径分布測定装置で測定されたメジアン径とする。

[0147] 添加剤は、無機物及び有機物のいずれであってもよい。また、添加剤の形状についても、特に制限されず、例えば、球状、繊維状、板状、不定形、鱗片状などが挙げられる。

[0148] 添加剤の具体例としては、タルク、シリカ、グラファイト、カオリン、モンモリロナイト、マイカ、ハイドロタルサイト、シリカゲル、ゼオライト、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化ネオジウム、酸化アンチモン、酸化チタン、酸化セリウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、炭酸リチウム、安息香酸カルシウム、シュウ酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、アルミナ、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、高融点ナイロン、アクリレート樹脂、架橋アクリル、架橋スチレン、架橋ポリエチレン、ベンゾグアナミン、金、アルミニウム、銅、ニッケルなどが挙げられる。添加剤は、１種単独で使用してもよく、また２種以上を組み合わせて使用してもよい。これらの添加剤の中でも、分散安定性やコストなどの観点から、好ましくはシリカ、硫酸バリウム、酸化チタンが挙げられる。また、添加剤には、表面に絶縁処理、高分散性処理などの各種表面処理を施してもよい。

[0149] 表面被覆層６を形成する方法としては、特に制限されず、例えば、表面被覆層６を形成する樹脂を塗布する方法が挙げられる。表面被覆層６に添加剤を配合する場合には、添加剤を混合した樹脂を塗布すればよい。

[0150] 本開示において、蓄電デバイス用外装材の成形性を高める観点からは、表面被覆層６の表面及び内部の少なくとも一方には、滑剤が存在していることが好ましい。滑剤としては、特に制限されないが、好ましくはアミド系滑剤が挙げられる。アミド系滑剤の具体例としては、例えば、飽和脂肪酸アミド

、不飽和脂肪酸アミド、置換アミド、メチロールアミド、飽和脂肪酸ビスアミド、不飽和脂肪酸ビスアミド、脂肪酸エステルアミド、芳香族ビスアミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸アミドの具体例としては、ラウリン酸アミド、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸アミドの具体例としては、オレイン酸アミド、エルカ酸アミドなどが挙げられる。置換アミドの具体例としては、Ｎ－オレイルパルミチン酸アミド、Ｎ－ステアリルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルオレイン酸アミド、Ｎ－オレイルステアリン酸アミド、Ｎ－ステアリルエルカ酸アミドなどが挙げられる。また、メチロールアミドの具体例としては、メチロールステアリン酸アミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルセバシン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルセバシン酸アミドなどが挙げられる。脂肪酸エステルアミドの具体例としては、ステアロアミドエチルステアレートなどが挙げられる。また、芳香族ビスアミドの具体例としては、ｍ－キシリレンビスステアリン酸アミド、ｍ－キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジステアリルイソフタル酸アミドなどが挙げられる。滑剤は、１種類単独で使用してもよいし、２種類以上を組み合わせて使用してもよく、２種類以上を組み合わせることが好ましい。

[0151] 表面被覆層６の表面に滑剤が存在する場合、その存在量としては、特に制限されないが、例えば約３ｍｇ／m^2以上、好ましくは約４ｍｇ／m^2以上、約

５ｍｇ／m^2以上が挙げられる。また、表面被覆層６の表面に存在する滑剤量としては、例えば約１５ｍｇ／m^2以下、好ましくは約１４ｍｇ／m^2以下、約１０ｍｇ／m^2以下が挙げられる。また、表面被覆層６の表面に存在する滑剤量の好ましい範囲としては、３～１５ｍｇ／m^2程度、３～１４ｍｇ／m^2程度、３～１０ｍｇ／m^2程度、４～１５ｍｇ／m^2程度、４～１４ｍｇ／m^2程度、４～１０ｍｇ／m^2程度、５～１５ｍｇ／m^2程度、５～１４ｍｇ／m^2程度、５～１０ｍｇ／m^2程度が挙げられる。

[0152] 表面被覆層６の表面に存在する滑剤は、表面被覆層６を構成する樹脂に含まれる滑剤を滲出させたものであってもよいし、表面被覆層６の表面に滑剤を塗布したものであってもよい。

[0153] 表面被覆層６が着色剤を含んでいることにより、蓄電デバイス用外装材を着色することができる。着色剤としては、顔料、染料などの公知のものが使用できる。また、着色剤は、１種類のみを用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。

[0154] 顔料の種類は、特に限定されず、有機顔料としては、例えば、アゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、アンスラキノン系、ジオキサジン系、インジゴチオインジゴ系、ペリノン－ペリレン系、イソインドレニン系、ベンズイミダゾロン系等の顔料が挙げられ、無機顔料としては、カーボンブラック系、酸化チタン系、カドミウム系、鉛系、酸化クロム系、鉄系等の顔料が挙げられ、その他に、マイカ（雲母）の微粉末、魚鱗箔等が挙げられる。

[0155] 着色剤の中でも、例えば蓄電デバイス用外装材の外観を黒色とするためには、カーボンブラックが好ましい。また、蓄電デバイスから発生する熱を放熱する観点からは、マイカを用いることが好ましい。

[0156] 顔料の平均粒子径としては、特に制限されず、例えば、０．０３～５μｍ程度、好ましくは０．０５～２μｍ程度が挙げられる。なお、顔料の平均粒子径は、レーザ回折／散乱式粒子径分布測定装置で測定されたメジアン径とする。

[0157] 表面被覆層６における着色剤の含有量としては、蓄電デバイス用外装材が

着色されれば特に制限されず、例えば５～６０質量％程度、好ましくは１０～４０質量％程度が挙げられる。

[0158] 表面被覆層６の厚みとしては、表面被覆層６としての上記の機能を発揮すれば特に制限されず、例えば０．５～１０μｍ程度、好ましくは１～５μｍ程度が挙げられる。

[0159] ３．蓄電デバイス用外装材の製造方法

蓄電デバイス用外装材の製造方法については、本開示の蓄電デバイス用外装材が備える各層を積層させた積層体が得られる限り、特に制限されず、少なくとも、基材層１、バリア層３、及び熱融着性樹脂層４がこの順となるように積層する工程を備える方法が挙げられる。

[0160] 本開示の蓄電デバイス用外装材の製造方法の一例としては、以下の通りである。まず、基材層１、接着剤層２、バリア層３が順に積層された積層体（以下、「積層体Ａ」と表記することもある）を形成する。積層体Ａの形成は、具体的には、基材層１上又は必要に応じて表面が化成処理されたバリア層３に接着剤層２の形成に使用される接着剤を、グラビアコート法、ロールコート法などの塗布方法で塗布、乾燥した後に、当該バリア層３又は基材層１を積層させて接着剤層２を硬化させるドライラミネート法によって行うことができる。

[0161] 次いで、積層体Ａのバリア層３上に、熱融着性樹脂層４を積層させる。バリア層３上に熱融着性樹脂層４を直接積層させる場合には、積層体Ａのバリア層３上に、熱融着性樹脂層４をサーマルラミネート法、押出ラミネート法などの方法により積層すればよい。また、バリア層３と熱融着性樹脂層４の間に接着層５を設ける場合には、接着層５と熱融着性樹脂層４は、例えば、（１）押出ラミネート法、（２）サーマルラミネート法、（３）サンドイッチラミネート法、（４）ドライラミネート法などにより積層することができる。（１）押出ラミネート法としては、例えば、積層体Ａのバリア層３上に、接着層５及び熱融着性樹脂層４を押出しすることにより積層する方法（共押出ラミネート法、タンデムラミネート法）などが挙げられる。また、（２

）サーマルラミネート法としては、例えば、別途、接着層５と熱融着性樹脂層４が積層した積層体を形成し、これを積層体Ａのバリア層３上に積層する方法や、積層体Ａのバリア層３上に接着層５が積層した積層体を形成し、これを熱融着性樹脂層４と積層する方法などが挙げられる。また、（３）サンドイッチラミネート法としては、例えば、積層体Ａのバリア層３と、予めシート状に製膜した熱融着性樹脂層４との間に、溶融させた接着層５を流し込みながら、接着層５を介して積層体Ａと熱融着性樹脂層４を貼り合せる方法などが挙げられる。また、（４）ドライラミネート法としては、例えば、積層体Ａのバリア層３上に、接着層５を形成させるための接着剤を溶液コーティングし、乾燥させる方法や、さらには焼き付ける方法などにより積層させ、この接着層５上に予めシート状に製膜した熱融着性樹脂層４を積層する方法などが挙げられる。

[0162] 表面被覆層６を設ける場合には、基材層１のバリア層３とは反対側の表面に、表面被覆層６を積層する。表面被覆層６は、例えば表面被覆層６を形成する上記の樹脂を基材層１の表面に塗布することにより形成することができる。なお、基材層１の表面にバリア層３を積層する工程と、基材層１の表面に表面被覆層６を積層する工程の順番は、特に制限されない。例えば、基材層１の表面に表面被覆層６を形成した後、基材層１の表面被覆層６とは反対側の表面にバリア層３を形成してもよい。

[0163] 上記のようにして、必要に応じて設けられる表面被覆層６／基材層１／必要に応じて設けられる接着剤層２／バリア層３／必要に応じて設けられる接着層５／熱融着性樹脂層４をこの順に備える積層体が形成されるが、必要に応じて設けられる接着剤層２及び接着層５の接着性を強固にするために、さらに、加熱処理に供してもよい。

[0164] 蓄電デバイス用外装材において、積層体を構成する各層には、必要に応じて、コロナ処理、ブラスト処理、酸化処理、オゾン処理などの表面活性化処理を施すことにより加工適性を向上させてもよい。例えば、基材層１のバリア層３とは反対側の表面にコロナ処理を施すことにより、基材層１表面への

インクの印刷適性を向上させることができる。

[0165] ４．蓄電デバイス用外装材の用途

本開示の蓄電デバイス用外装材は、正極、負極、電解質等の蓄電デバイス素子を密封して収容するための包装体に使用される。すなわち、本開示の蓄電デバイス用外装材によって形成された包装体中に、少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた蓄電デバイス素子を収容して、蓄電デバイスとすることができる。換言すれば、本開示の蓄電デバイス用外装材によって蓄電デバイス素子を包むことによって、蓄電デバイスとすることができる。

[0166] 具体的には、少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた蓄電デバイス素子を、本開示の蓄電デバイス用外装材で、前記正極及び負極の各々に接続された金属端子を外側に突出させた状態で、蓄電デバイス素子の周縁にフランジ部（熱融着性樹脂層同士が接触する領域）が形成できるようにして被覆し、前記フランジ部の熱融着性樹脂層同士をヒートシールして密封させることによって、蓄電デバイス用外装材を使用した蓄電デバイスが提供される。なお、本開示の蓄電デバイス用外装材により形成された包装体中に蓄電デバイス素子を収容する場合、本開示の蓄電デバイス用外装材の熱融着性樹脂部分が内側（蓄電デバイス素子と接する面）になるようにして、包装体を形成する。２つの蓄電デバイス用外装材の熱融着性樹脂層同士を対向させて重ね合わせ、重ねられた蓄電デバイス用外装材の周縁部を熱融着して包装体を形成してもよく、また、図６に示す例のように、１つの蓄電デバイス用外装材を折り返して重ね合わせ、周縁部を熱融着して包装体を形成してもよい。折り返して重ね合わせる場合は、図６に示す例のように、折り返した辺以外の辺を熱融着して三方シールにより包装体を形成してもよいし、フランジ部が形成できるように折り返して四方シールしてもよい。なお、蓄電デバイス用外装材の最内層および最外層が熱融着性樹脂層である場合、最内層の熱融着性樹脂層と、最外層の熱融着性樹脂層とを熱融着することによって、包装体を形成してもよい。

[0167] 蓄電デバイス素子は、蓄電デバイス用外装材に加えて、蓋体によって封止

されてもよい。すなわち、蓄電デバイス用外装材および蓋体は、蓄電デバイス素子を密封する外装体（蓄電デバイス用の外装体）を構成する。例えば、筒状に構成された蓄電デバイス用外装材の内部に蓄電デバイス素子を収容し、開口部を蓋体によって閉じてもよい。別の例では、開口部が形成されるように筒状に構成された蓄電デバイス用外装材の内部に蓋体と接続された状態の蓄電デバイス素子を収容し、開口部を蓋体によって閉じてもよい。蓋体と、蓄電デバイス用外装材とは、任意の手段で接合されることが好ましい。蓄電デバイスの体積エネルギー密度を向上させるべく蓄電デバイス素子と蓄電デバイス用外装材との間のデッドスペースを削減する観点から、蓄電デバイス用外装材は、蓄電デバイス素子および蓋体に巻き付けられることが好ましい。

[0168] 蓋体は、例えば、樹脂成形品、金属成形品、蓄電デバイス用外装材、およびこれらの組み合わせなどで形成できる。本開示において、蓋体が樹脂成形品と表現される場合、蓋体は、ＪＩＳ　Ｋ６９００－１９９４［プラスチック―用語］によって規定されるフィルムのみによって構成される態様は含まれない。蓋体が金属成形品である場合、蓋体が金属端子としての機能を兼ねるため、金属端子を省略することもできる。蓋体は、樹脂材料および導電性材料を含んで構成されてもよい。

[0169] また、蓄電デバイス用外装材には、蓄電デバイス素子を収容するための凹部が、深絞り成形または張出成形によって形成されてもよい。図６に示す例のように、一方の蓄電デバイス用外装材には凹部を設けて他方の蓄電デバイス用外装材には凹部を設けなくてもよいし、他方の蓄電デバイス用外装材にも凹部を設けてもよい。

[0170] 本開示の蓄電デバイス用外装材は、電池（コンデンサー、キャパシター等を含む）などの蓄電デバイスに好適に使用することができる。また、本開示の蓄電デバイス用外装材は、一次電池、二次電池のいずれに使用してもよいが、好ましくは二次電池に使用される。本開示の蓄電デバイス用外装材が適用される二次電池の種類については、特に制限されず、例えば、リチウムイ

オン電池、リチウムイオンポリマー電池、全固体電池、半固体電池、擬固体電池、ポリマー電池、全樹脂電池、鉛蓄電池、ニッケル・水素蓄電池、ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・鉄蓄電池、ニッケル・亜鉛蓄電池、酸化銀・亜鉛蓄電池、金属空気電池、多価カチオン電池、コンデンサー、キャパシター等が挙げられる。これらの二次電池の中でも、本開示の蓄電デバイス用外装材の好適な適用対象として、リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池、全固体電池が挙げられる。

実施例

[0171] 以下に実施例及び比較例を示して本開示を詳細に説明する。但し本開示は実施例に限定されるものではない。

[0172] ＜蓄電デバイス用外装材の製造＞

実施例１

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物で形成）で接着された積層体を用意した。また、バリア層として、アルミニウム箔（ＪＩＳ　Ｈ４１６０：１９９４　Ａ８０２１Ｈ－Ｏ（厚さ８０μｍ））を用意した。アルミニウム箔の両面には、化成処理が施してある。アルミニウム箔の化成処理は、フェノール樹脂、フッ化クロム化合物、及びリン酸からなる処理液をクロムの塗布量が１０ｍｇ／m^2（乾燥質量）となるように、ロールコート法によりアルミニウム箔の両面に塗布し、焼付けすることにより行った。

[0173] 次に、２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）を用い、基材層の延伸ナイロンフィルム側とバリア層とをドライラミネート法で積層した後、エージング処理を実施することにより、基材層／接着剤層（厚さ３μｍ）／バリア層の積層体を作製した。

[0174] 次に、上記で得られた各積層体のバリア層の上に、接着層（厚さ４０μｍ）としての無水マレイン酸変性ポリプロピレン（ＰＰａ）と、熱融着性樹脂

層（厚さ４０μｍ）としてのランダムポリプロピレン（ＰＰ）とを共押出しすることにより、バリア層の上に接着層／熱融着性樹脂層とを積層させた。以上の工程により、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体からなる蓄電デバイス用外装材を得た。

[0175] 実施例２

バリア層として、アルミニウム箔（ＪＩＳ　Ｈ４１６０：１９９４　Ａ８０２１Ｈ－Ｏ（厚さ８０μｍ））の代わりに、アルミニウム箔（ＪＩＳ　Ｈ４１６０：１９９４　Ａ８０２１Ｈ－Ｏ（厚さ６０μｍ））を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0176] 実施例３

基材層とバリア層との間を接着する接着剤層の厚さを３μｍから５μｍに変更したこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0177] 実施例４

基材層とバリア層との間を接着する接着剤層の厚さを３μｍから５μｍに変更したこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0178] 実施例５

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0179] 実施例６

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが

、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0180] 実施例７

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0181] 実施例８

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0182] 実施例９

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0183] 実施例１０

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが

、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0184] 実施例１１

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ７５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0185] 実施例１２

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ７５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0186] 実施例１３

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0187] 実施例１４

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0188] 実施例１５

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0189] 実施例１６

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0190] 実施例１７

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ７５μｍ）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0191] 実施例１８

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ７５μｍ）を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0192] 実施例１９

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0193] 実施例２０

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0194] 実施例２１

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0195] 実施例２２

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0196] 実施例２３

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ３８μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着

剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0197] 実施例２４

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ３８μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0198] 実施例２５

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ４０μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0199] 実施例２６

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ４０μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0200] 実施例２７

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0201] 実施例２８

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0202] 比較例１

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0203] 比較例２

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと

以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0204] 比較例３

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例１と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0205] 比較例４

基材層として、２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ１５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体を用いたこと以外は、実施例２と同様にして、基材層、接着剤層、バリア層、接着層及び熱融着性樹脂層がこの順に積層された積層体を得た。

[0206] ＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞

各実施例及び比較例で得られた蓄電デバイス用外装材について、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝した場合の含水率を以下の手順で測定した。結果を表１に示す。測定対象とするサンプル（蓄電デバイス用外装材）は、端面からの水浸入の影響を除外するため、３００ｍｍ×３００ｍｍサイズのサンプルを温度２５℃、相対湿度１％以下、露点－２０℃以下の環境下にて２４時間保管後、２５℃、相対５０％環境下にて２４時間保管し、中央部から１００ｍｍ×１００ｍｍサイズのサンプルを切り出して使用した。水分量測定は温度２５℃、湿度１％以下、露点－２０℃以下の環境下に置かれたカールフィッシャー水分計および気化装置を使用し、水分気化－電量滴定法により測定した。測定環境の影響を最小限とする為、サンプルを外気から遮断できる包装で包んで測定環境内に持ち込み、包装から取り出し後３０

分以内に測定装置へ投入した。測定条件は次の通りである。測定対象成分：水、滴定セルタイプ：二液セル、検出電極の種類：双極白金電極、隔膜の材質：セラミック、終点検出方式：双極白金検出電極による交流分極法、終点判断方法：ドリフト安定判断、加熱温度：１８０℃、セルパージ時間：１２０秒、バックパージ時間：１８０秒、安定判断値：０．１μｇ／ｍｉｎ、終点電位２００ｍＶ。測定結果は、サンプルの重量に対する水分の重量の割合（単位：ｐｐｍ）にて算出されたものを用い、３回測定の平均値を、十の位を四捨五入して記載した。滴定用試薬は市販品の陽極液及び陰極液（ケムアクア陽極液ＡＧＥおよびケムアクア陰極液ＣＧＥ）を使用した。

[0207] ＜蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度＞

前記の＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞と同じ方法で得られた、温度２５℃、相対湿度５０％環境下に２４時間曝された蓄電デバイス用外装材について、温度２１０℃で熱融着させた場合のシール強度を以下の手順で測定した。結果を表１に示す。ＪＩＳ　Ｋ７１２７：１９９９の規定に準拠して、２５℃環境における電池用包装材料のシール強度を次のようにして測定した。試験片として、ＴＤの方向の幅が１５ｍｍの短冊状に裁断した電池用包装材料を準備した。具体的には、図７に示すように、まず、各電池用包装材料を６０ｍｍ（ＴＤの方向）×２００ｍｍ（ＭＤの方向）に裁断した（図７ａ）。次に、熱融着性樹脂層同士が対向するようにして、電池用包装材料を折り目Ｐ（ＭＤの方向の中間）の位置でＭＤの方向に２つ折りにした（図７ｂ）。折り目Ｐから１０ｍｍ程度ＭＤの方向に内側において、シール幅７ｍｍ、温度２１０℃、面圧１．０ＭＰａ、３秒間の条件で熱融着性樹脂層同士をヒートシールした（図７ｃ）。図７ｃにおいて、斜線部Ｓがヒートシールされている部分である。次に、ＴＤの方向の幅が１５ｍｍとなるようにして、ＭＤの方向に裁断（図７ｄの二点鎖線の位置で裁断）して試験片を得た（図７ｅ）。次に、試験片１３を測定温度で２分間放置し、測定温度環境において、引張り試験機（島津製作所製、ＡＧ－Ｘｐｌｕｓ（商品名））で熱融着部の熱融着性樹脂層を３００ｍｍ／分の速度で剥離させた（図８）。剥離時

の最大強度をシール強度（Ｎ／１５ｍｍ）とした。チャック間距離は、５０ｍｍである。３回測定した平均値とした。結果を表１に示す。なお、シール強度の測定においては、図８に示されるヒートシール界面Ａで試験片１３が剥離（破壊）される場合と、ヒートシール界面Ａとは異なる部分（例えば、図８のＢの位置）で試験片１３が破断する場合とがある。試験片１３が破断した場合には、破断強度をシール強度として表１に記載した。

[0208] ＜蓄電デバイス用外装材のバリア層よりも外側における熱融着時の発泡の有無＞

前記の＜蓄電デバイス用外装材の２１０℃で熱融着させた場合のシール強度＞の測定対象とした蓄電デバイス用外装材について、バリア層よりも外側に位置する基材層及び接着剤層を観察し、気泡の有無を目視で確認した。結果を表１に示す。

[0209] ＜蓄電デバイス用外装材の成形深さ＞

前記の＜蓄電デバイス用外装材の含水率＞で得られた、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝された蓄電デバイス用外装材について、以下の条件で成形深さを測定した。結果を表１に示す。

各蓄電デバイス用外装材を長さ（ＭＤの方向）２００ｍｍ×幅（ＴＤの方向）２００ｍｍの正方形に裁断して試験サンプルとした。蓄電デバイス用外装材のＭＤが、アルミニウム合金箔の圧延方向（ＲＤ）に対応し、蓄電デバイス用外装材のＴＤが、アルミニウム合金箔のＴＤに対応する。このサンプルを２５℃の環境下にて、１００ｍｍ（ＭＤの方向）×１１０ｍｍ（ＴＤの方向）の口径を有する矩形状の成形金型（雌型、表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が３．２μｍである。コーナーＲ２．０ｍｍ、稜線Ｒ１．０ｍｍ）と、これに対応した成形金型（雄型、稜線部の表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が１．６μｍであり、稜線部以外の表面は、ＪＩＳ　Ｂ　０６５９－１：２００２

附属書１（参考）　比較用表面粗さ標準片の表２に規定される、最大高さ粗さ（Ｒｚの呼び値）が３．２μｍである。コーナーＲ２．０ｍｍ、稜線Ｒ１．０ｍｍ）を用いて、押さえ圧（面圧）０．２５ＭＰａで０．５ｍｍの成形深さから０．５ｍｍ単位で成形深さを変えて、それぞれ１０個のサンプルについて冷間成形（引き込み１段成形）を行った。このとき、雄型側に熱融着性樹脂層側が位置するよう、雌型上に上記試験サンプルを載置して成形をおこなった。また、雄型及び雌型のクリアランスは、０．３ｍｍとした。冷間成形後のサンプルについて、暗室の中にてペンライトで光を当てて、光の透過によって、アルミニウム箔にピンホールやクラックが生じているか否かを確認した。アルミニウム箔にピンホール、クラックが１０個のサンプル全てにおいて発生しない最も深い成形深さをＡｍｍ、アルミニウム箔にピンホール等が発生した最も浅い成形深さにおいてピンホール等が発生したサンプルの数をＢ個とし、以下の式により算出される値を小数点以下２桁目で四捨五入し、蓄電デバイス用外装材の限界成形深さとした。

限界成形深さ＝Ａｍｍ＋（０．５ｍｍ／１０個）×（１０個－Ｂ個）

[0210]

[表1]

	基材層			接着剤層	バリア層	蓄電デバイス用外装材の評価			
	ポリエステル樹脂層（PET）	樹脂層（ONy or PET）	厚み比（ポリエステル樹脂層/樹脂層）			含水率（25℃、50%環境）	210℃で熱融着させた場合のシール強度	バリア層よりも外側における、熱融着時の発泡の有無（25℃、50%環境）	成形深さ
	[μm]	[μm]		[μm]	[μm]	[ppm]	[N/15mm]		[mm]
実施例１	25	25 (ONy)	1.0	3	80	2200	170	無し	21
実施例２	25	25 (ONy)	1.0	3	60	2500	165	無し	19
実施例３	25	25 (ONy)	1.0	5	80	2300	170	無し	23
実施例４	25	25 (ONy)	1.0	5	60	2600	165	無し	21
実施例５	50	25 (ONy)	2.0	3	80	2300	180	無し	28
実施例６	50	25 (ONy)	2.0	3	60	2600	175	無し	26
実施例７	25	15 (ONy)	1.7	3	80	1400	160	無し	17
実施例８	25	15 (ONy)	1.7	3	60	1500	155	無し	15
実施例９	50	15 (ONy)	3.3	3	80	1400	170	無し	22
実施例１０	50	15 (ONy)	3.3	3	60	1500	165	無し	20
実施例１１	75	15 (ONy)	5.0	3	80	1400	180	無し	27
実施例１２	75	15 (ONy)	5.0	3	60	1500	175	無し	25
実施例１３	25	0	-	3	80	400	155	無し	12
実施例１４	25	0	-	3	60	500	150	無し	10
実施例１５	50	0	-	3	80	400	165	無し	17
実施例１６	50	0	-	3	60	500	160	無し	15
実施例１７	75	0	-	3	80	400	175	無し	22
実施例１８	75	0	-	3	60	500	170	無し	20
実施例１９	25	12 (PET)	2.1	3	80	400	160	無し	14
実施例２０	25	12 (PET)	2.1	3	60	500	155	無し	12
実施例２１	25	25 (PET)	1.0	3	80	400	165	無し	17
実施例２２	25	25 (PET)	1.0	3	60	500	160	無し	15
実施例２３	38	25 (PET)	1.5	3	80	400	170	無し	19
実施例２４	38	25 (PET)	1.5	3	60	500	165	無し	17
実施例２５	40	25 (PET)	1.6	3	80	400	175	無し	21
実施例２６	40	25 (PET)	1.6	3	60	500	170	無し	19
実施例２７	12/12	0	-	3	80	400	155	無し	12
実施例２８	12/12	0	-	3	60	500	150	無し	10
比較例１	12	25 (ONy)	0.5	3	80	3000	140	有り	20
比較例２	12	25 (ONy)	0.5	3	60	3500	135	有り	18
比較例３	12	15 (ONy)	0.8	3	80	3000	145	有り	18
比較例４	12	15 (ONy)	0.8	3	60	3400	140	有り	16

[0211] 表１に示される結果から明らかなとおり、実施例１～２８の蓄電デバイス用外装材は、厚みが２０μｍ以上のポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムを基材層に含んでおり、バリア層よりも外側において、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝されているにも関わらず、熱融着時の発泡が確認されなかった。特に、実施例１～１２では、吸湿性の高い延伸ナイロンフィルム（ＯＮｙ）が基材層に含まれているにもかかわらず、熱融着時の発泡が確認されないという特に優れた効果を発揮していた。実施例１～１２の蓄電デバイス用外装材は、基材層に延伸ナイロンフィルムを含むことから、成形性に優れているという利点も有している。また、実施例３，４においては、基材層とバリア層との間の接着剤層の厚みも５μｍという厚い設計にされており、この場合にも、熱融着時の発泡は確認されず、かつ、優れた成形性を発揮していた。一方、比較例１～４の蓄電デバイス用外装材では、基材層にポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムが含まれているが、厚みが１２μｍであり、バリア層よりも外側において、熱融着時の発泡が確認された。

[0212] ＜基材層のＤＳＣ測定における降温過程でのピーク面積（結晶化熱）＞

実施例１－４で使用した基材層（２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ２５μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物で形成）で接着された積層体）と、比較例１－２で使用した基材層（２軸延伸ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ１２μｍ）と延伸ナイロン（ＯＮｙ）フィルム（厚さ２５μｍ）とが、接着剤層（厚さ３μｍ　２液硬化型ウレタン接着剤（ポリオール化合物と芳香族イソシアネート系化合物）で形成）で接着された積層体）について、それぞれ、以下の条件にて示差走査熱量（ＤＳＣ）測定を行い、降温過程でのピーク面積（結晶化熱）を算出した。結果を表２に示す。

[0213] （ＤＳＣの測定条件）

示差走査熱量計：島津製作所　社製のＤＳＣ－６０Ａ　Ｐｌｕｓ
冷却によって転移熱（結晶化熱）を求める際には以下の手順でおこなった。ＪＩＳ　Ｋ７１２２：２０２４に準拠し、０℃で１分保持した後、加熱速度１０℃／分で２８０℃まで昇温し５分保持した。その後、冷却速度１０℃／分で０℃まで降温し、ＤＳＣ曲線を描いた。その際の窒素ガスの流量は５０ｍｌ／分とした。

[0214] [表2]

	基材層 (μm)	ＤＳＣ測定における１回目の降温過程でのピーク面積 （結晶化熱(J/g)）
実施例１－４	PET(25)/ONY(25)	27.9
比較例１－２	PET(12)/ONY(25)	33.8

[0215] 実施例１－４で使用した基材層は、ＤＳＣ測定における降温過程でのピーク面積（結晶化熱）が、３０．０Ｊ／ｇ以下であることから、結晶性が低くて割れにくく、蓄電デバイス用外装材の高成形性に寄与しているといえる。

[0216] ＜蓄電デバイス用外装材の引張試験＞
実施例１、比較例１，２で得られた蓄電デバイス用外装材について、それぞれ、以下の条件にて引張試験を行い、ＭＤの方向、ＴＤの方向、４５°方向（ＭＤの方向を基準にして時計回りに４５°の方向）の２５ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）及び１０ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）を３回測定しその平均値を、少数点第３の位を四捨五入して記載した。次に、ＭＤの方向、ＴＤの方向、４５°方向について、それぞれ、２５ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）と１０ｍｍ変位の引張強度（Ｎ／１５ｍｍ）の差（｜２５ｍｍ変位の引張強度－１０ｍｍ変位の引張強度｜）を算出した。さらに、これらの差を、変位量差１５ｍｍ（２５ｍｍ－１０ｍｍ）で割り、それぞれの値を、ＭＤの方向：Ａ、ＴＤの方向：Ｂ、４５°方向：Ｃとした。Ａ、Ｂ、Ｃのうちの最大値を分母として、それぞれの方向の値を割った値（すなわち、Ａ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）、Ｂ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最

大値）及びＣ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値））を算出した。それぞれの結果を表３に示す。

[0217]（引張試験の条件）

引張試験機：島津製作所製、ＡＧ－Ｘｐｌｕｓ（商品名）

測定環境：２５℃、大気中

チャック間距離：３０ｍｍ（チャック間の初期距離を標線間距離とした）

測定速度：５０ｍｍ／ｍｉｎ

測定サンプル幅：１５ｍｍ

測定サンプル長さ：１００ｍｍ

サンプル形状：矩形

[0218] [表3]

蓄電デバイス用外装材の引張試験		実施例1	比較例2	比較例1
A/(A,B,Cのうちの最大値)	MD	0.49	0.26	0.28
B/最大値(A,B,Cのうちの最大値)	TD	1.00	1.00	1.00
C/最大値(A,B,Cのうちの最大値)	45°	0.66	0.38	0.73
A:(|25mm変位の引張強度-10mm変位の引張強度|) /(変位量差１５ｍｍ（２５ｍｍ－１０ｍｍ))	MD	1.7	1.0	1.1
B:(|25mm変位の引張強度-10mm変位の引張強度|) /(変位量差１５ｍｍ（２５ｍｍ－１０ｍｍ))	TD	3.5	3.9	4.0
C:(|25mm変位の引張強度-10mm変位の引張強度|) /(変位量差１５ｍｍ（２５ｍｍ－１０ｍｍ))	45°	2.3	1.5	2.9
|25mm変位の引張強度-10mm変位の引張強度|	MD	25.9	14.3	16.3
	TD	52.3	57.9	60.4
	45°	34.9	22.0	43.2
25mm変位の引張強度(N/15mm)	MD	234.9	173.8	202.3
	TD	265.8	224.6	271.8
	45°	243.2	186.8	248.3
10mm変位の引張強度(N/15mm)	MD	208.9	159.5	186.0
	TD	213.5	166.7	211.4
	45°	208.3	164.8	205.1

[0219] 実施例１の蓄電デバイス用外装材は、ＭＤ，ＴＤ，４５°の全ての方向に関する、Ａ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）、Ｂ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）、及びＣ／（Ａ，Ｂ，Ｃのうちの最大値）が、全て０．４０から１．００の範囲内に収まっており、引張応力に対するバランスがよく、高成形性を発揮することが分かる。

[0220] 以上の通り、本開示は、以下に示す態様の発明を提供する。

項１．　外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成されており、

前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、

前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、蓄電デバイス用外装材。

項２．　前記蓄電デバイス用外装材は、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝した場合の含水率が、２７００ｐｐｍ以下である、項１に記載の蓄電デバイス用外装材。

項３．　前記バリア層の厚みが、５０μｍ以上である、項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材。

項４．　前記基材層は、ポリアミド樹脂層をさらに含む、項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイス用外装材。

項５．　前記ポリアミド樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、項４に記載の蓄電デバイス用外装材。

項６．　前記基材層と前記バリア層との間に接着剤層をさらに備える、項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイス用外装材。

項７．　前記接着剤層の厚みが、３μｍ以上である、項６に記載の蓄電デバイス用外装材。

項８．　前記バリア層と前記熱融着性樹脂層との間に接着層をさらに備える、項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイス用外装材。

項９．　外側から順に、少なくとも、基材層と、バリア層と、熱融着性樹脂層とが積層された、積層体を得る工程を備えており、

前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、

前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、蓄電デバイス用外装材の製造方法。

項１０．　少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた蓄電デバイス素子が、項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイス用外装材により形成された包装体中に収容されている、蓄電デバイス。

符号の説明

[0221] １　基材層

２　接着剤層

３　バリア層

４　熱融着性樹脂層

５　接着層

６　表面被覆層

１０　蓄電デバイス用外装材

１１　ポリエステル樹脂層

１２　樹脂層

１２ａ　接着剤層

請求の範囲

[請求項1] 外側から順に、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層を備える積層体から構成されており、

前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、

前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、蓄電デバイス用外装材。

[請求項2] 前記蓄電デバイス用外装材は、温度２５℃、相対湿度５０％環境に２４時間曝した場合の含水率が、２７００ｐｐｍ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] 前記バリア層の厚みが、５０μｍ以上である、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項4] 前記基材層は、ポリアミド樹脂層をさらに含む、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項5] 前記ポリアミド樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、請求項４に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項6] 前記基材層と前記バリア層との間に接着剤層をさらに備える、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項7] 前記接着剤層の厚みが、３μｍ以上である、請求項６に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項8] 前記バリア層と前記熱融着性樹脂層との間に接着層をさらに備える、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材。

[請求項9] 外側から順に、少なくとも、基材層と、バリア層と、熱融着性樹脂層とが積層された、積層体を得る工程を備えており、

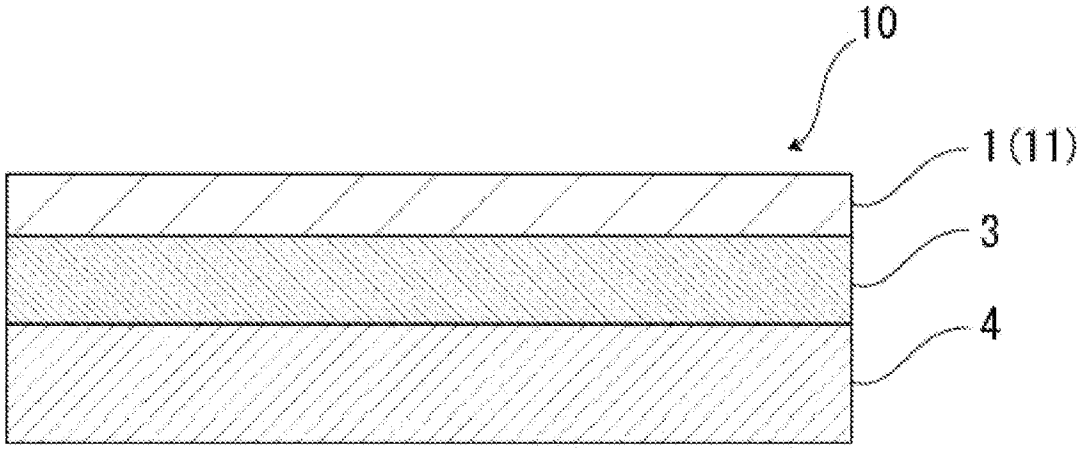
前記基材層は、ポリエステル樹脂層を含み、

前記ポリエステル樹脂層の厚みが、２０μｍ以上である、蓄電デバイス用外装材の製造方法。

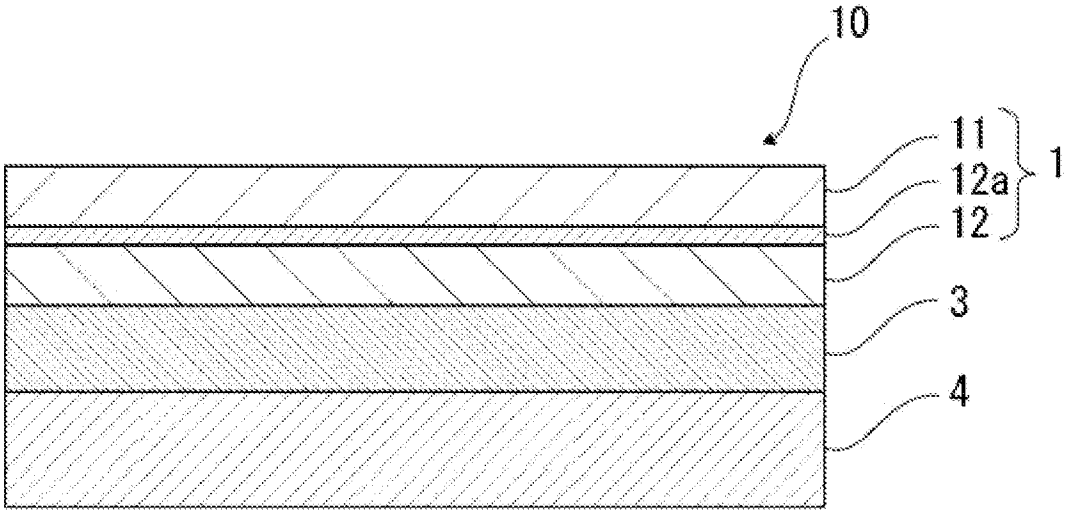
[請求項10] 少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた蓄電デバイス素子が、請求項１又は２に記載の蓄電デバイス用外装材により形成された包装

体中に収容されている、蓄電デバイス。

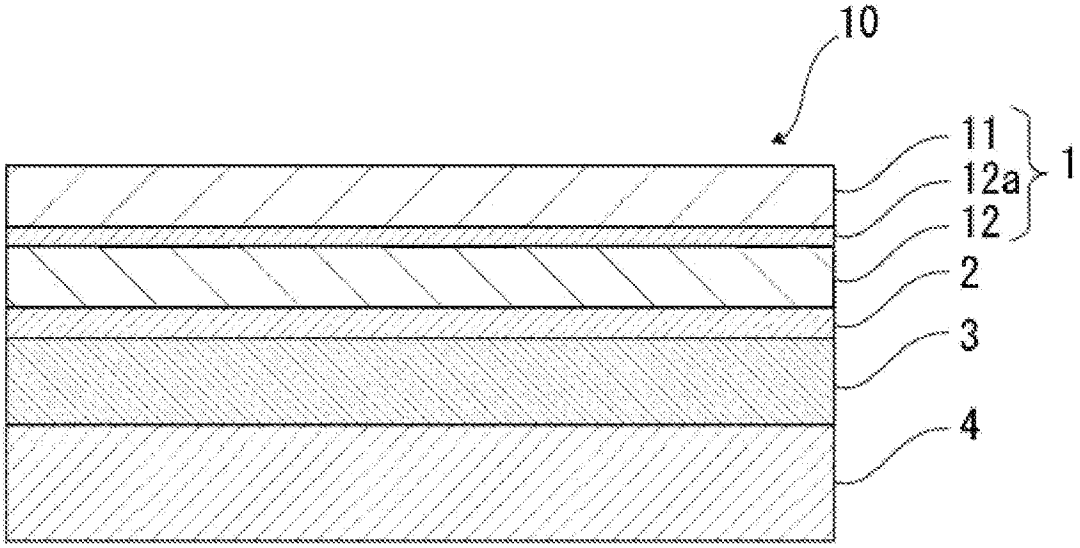
[図1]



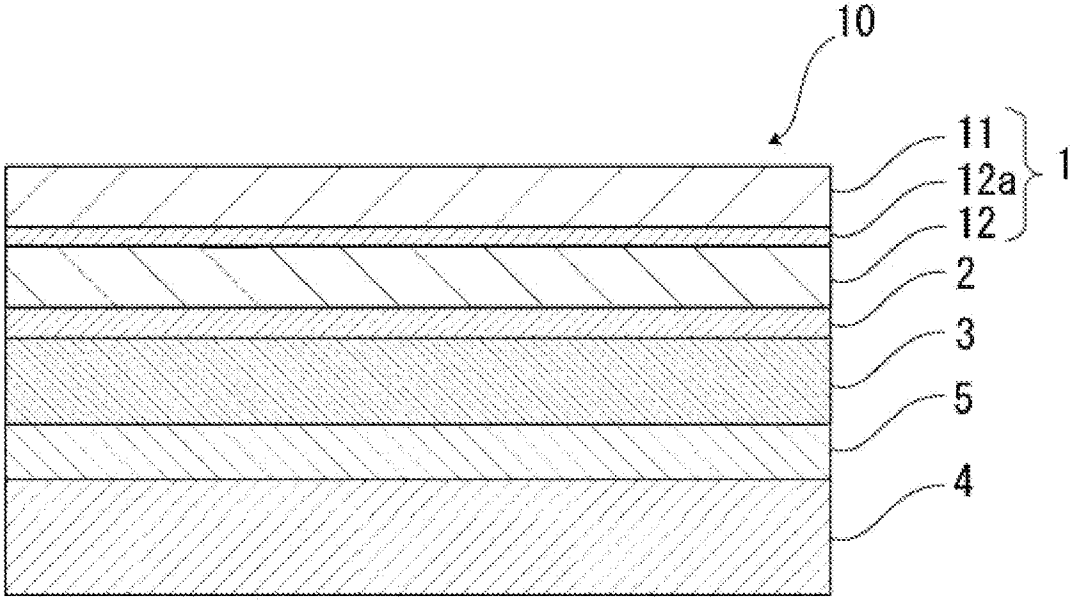
[図2]



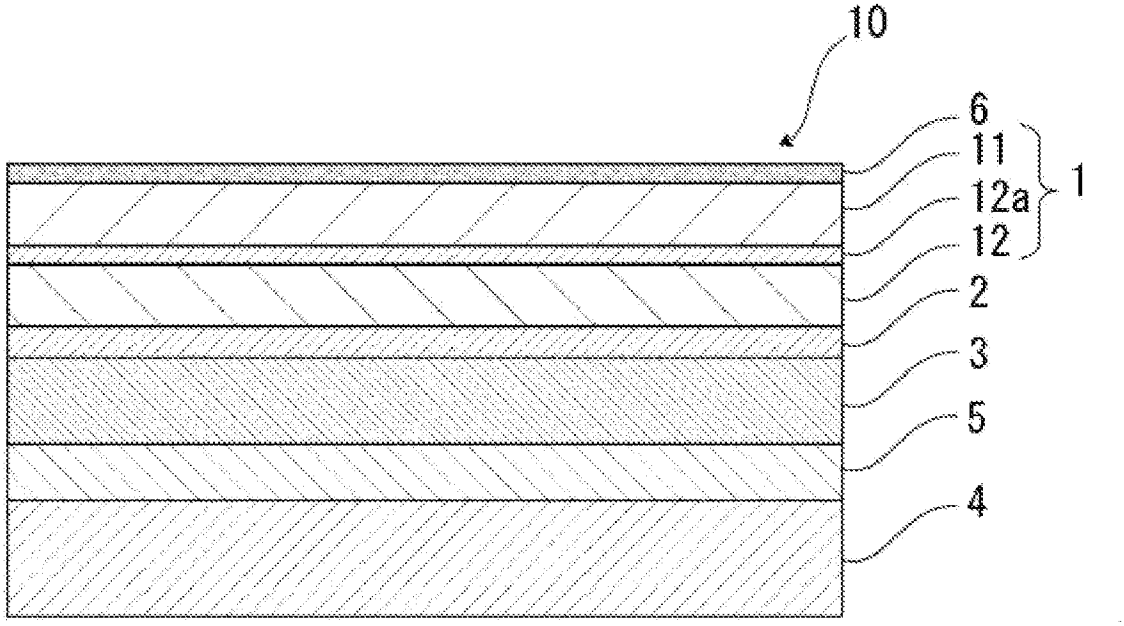
[図3]



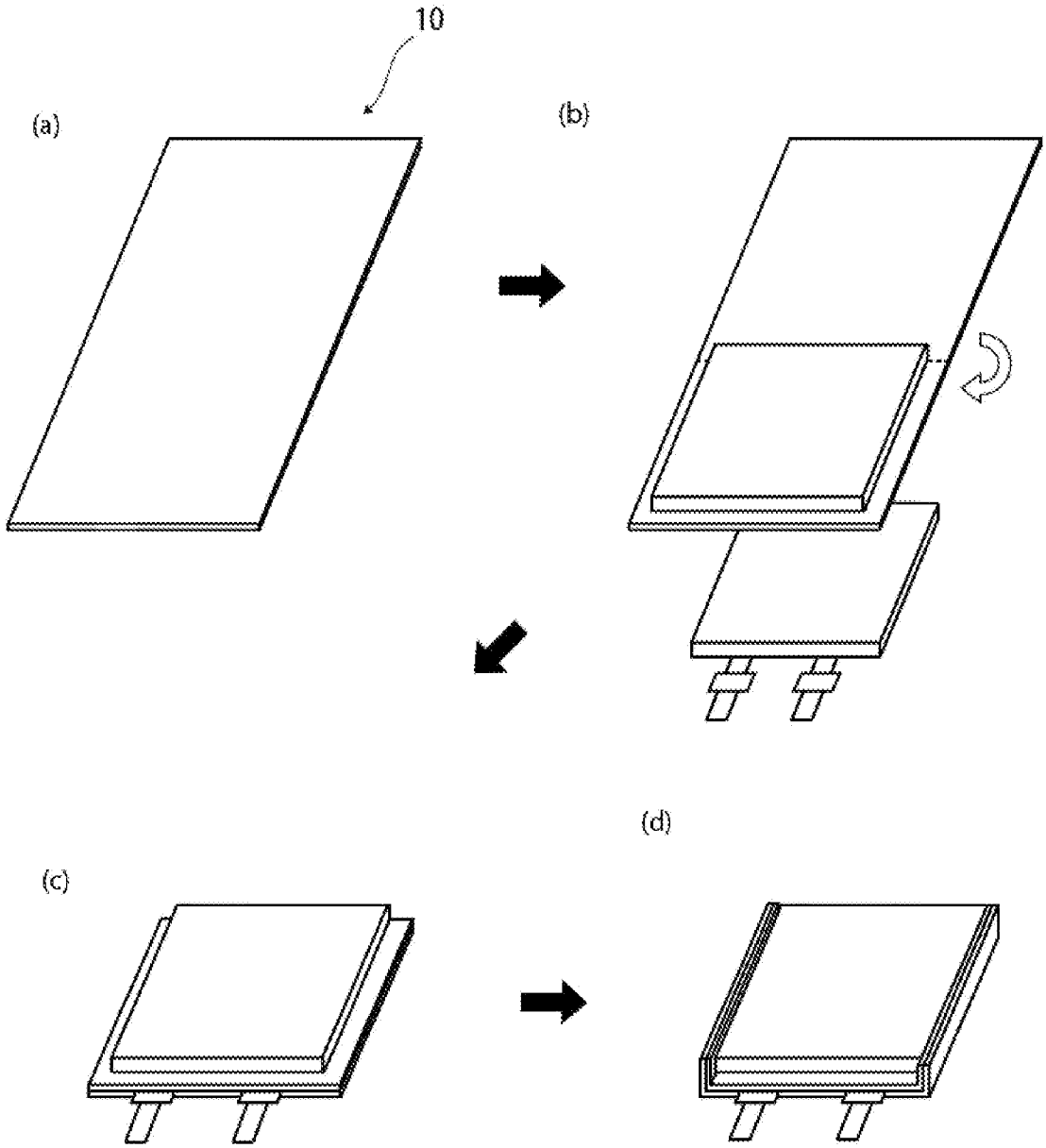
[図4]



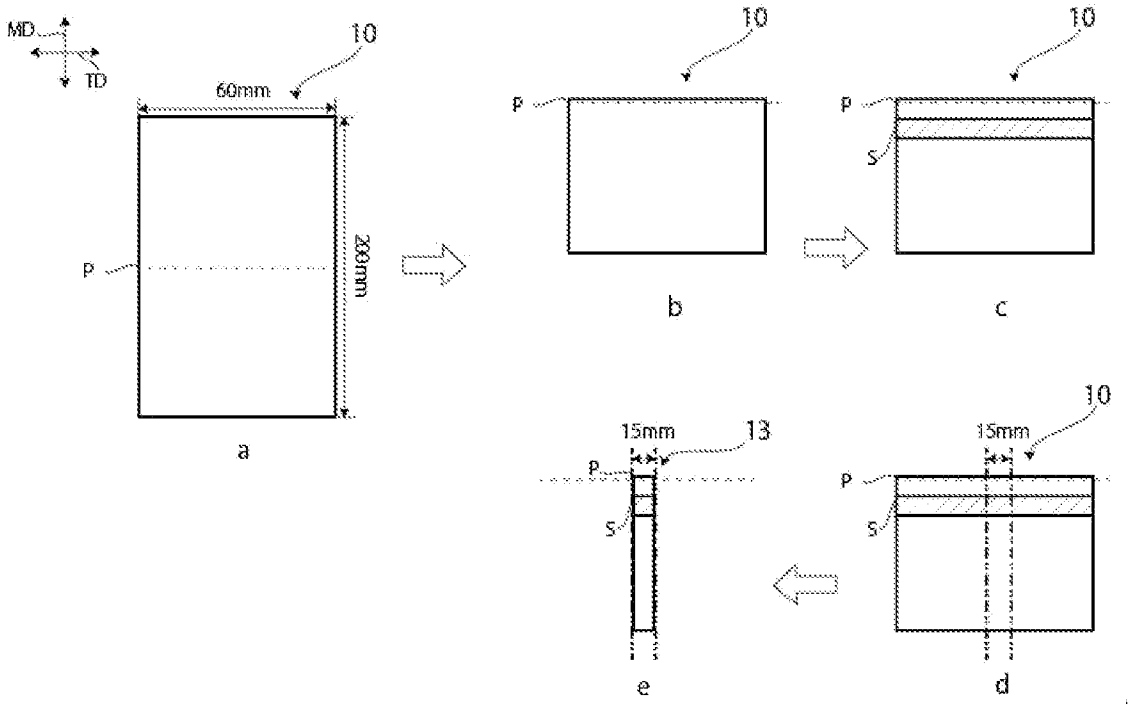
[図5]



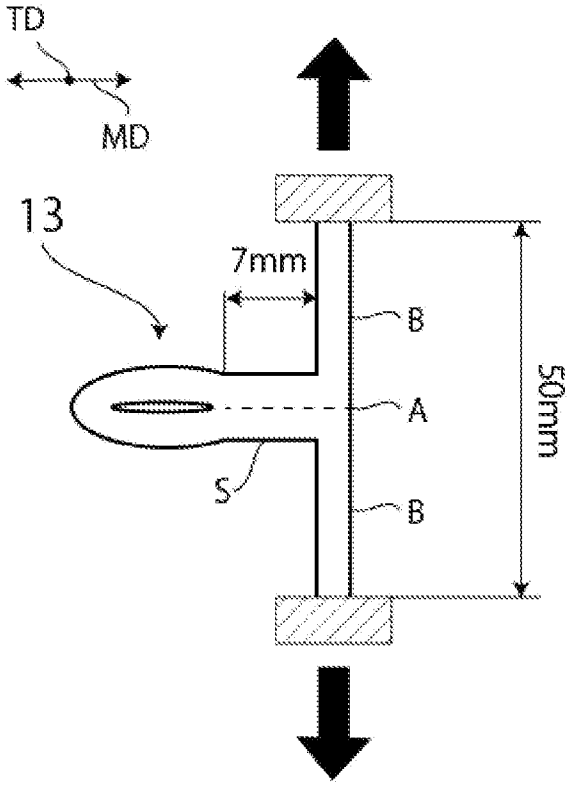
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/036563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/133(2021.01)i; ***H01G 11/78***(2013.01)i; ***H01G 11/84***(2013.01)i; ***H01M 50/105***(2021.01)i; ***H01M 50/119***(2021.01)i; ***H01M 50/121***(2021.01)i; ***H01M 50/126***(2021.01)i; ***H01M 50/131***(2021.01)i
FI: H01M50/133; H01G11/78; H01G11/84; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/126; H01M50/131

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)

H01M50/133; H01G11/78; H01G11/84; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/126; H01M50/131

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.
X	WO 2023/189932 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 05 October 2023 (2023-10-05) paragraphs [0033], [0120]-[0136]	1-2, 4-10
X	WO 2023/157391 A1 (KUREHA CORPORATION) 24 August 2023 (2023-08-24) paragraphs [0073]-[0091]	1, 3, 6, 8-10
X	JP 2018-171715 A (UNITIKA LTD.) 08 November 2018 (2018-11-08) paragraphs [0072]-[0081]	1, 3, 6, 8-10
X	JP 2018-147860 A (SHOWA DENKO PACKAGING CO., LTD.) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0048], [0054]-[0055], [0066]	1, 4-6, 8-10
X	WO 2017/209218 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 07 December 2017 (2017-12-07) table 1	1, 6-10

☑ 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	Date of mailing of the international search report
17 December 2024	**24 December 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/037709 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 01 March 2018 (2018-03-01) paragraph [0143]	1, 6, 8-10
X	JP 2022-56851 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 11 April 2022 (2022-04-11) paragraphs [0049]-[0056]	1, 6, 8-10
X	WO 2019/064637 A1 (MAXELL HOLDINGS, LTD.) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraphs [0110], [0127]	1, 9-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/036563

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2023/189932 A1	05 October 2023	JP 2023-150121 A	
WO 2023/157391 A1	24 August 2023	CN 118541853 A paragraphs [0100]-[0135]	
JP 2018-171715 A	08 November 2018	JP 2021-119237 A JP 2023-38267 A	
JP 2018-147860 A	20 September 2018	CN 108574059 A paragraphs [0077]-[0078], [0087]-[0090], [0110] KR 10-2018-0103723 A	
WO 2017/209218 A1	07 December 2017	US 2019/0270237 A1 table 1 US 2022/0281156 A1 CN 109219898 A CN 114725589 A KR 10-2019-0013806 A KR 10-2022-0025279 A EP 3467897 A1 JP 2021-193666 A JP 2023-11590 A	
WO 2018/037709 A1	01 March 2018	US 2019/0190082 A1 table 3 CN 109643767 A	
JP 2022-56851 A	11 April 2022	(Family: none)	
WO 2019/064637 A1	04 April 2019	US 2019/0348730 A1 paragraphs [0113], [0136] US 2023/0282907 A1 EP 3531501 A1 JP 2019-67754 A JP 2019-67768 A JP 2023-68128 A JP 6454824 B1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/036563

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 50/133(2021.01)i; H01G 11/78(2013.01)i; H01G 11/84(2013.01)i; H01M 50/105(2021.01)i; H01M 50/119(2021.01)i; H01M 50/121(2021.01)i; H01M 50/126(2021.01)i; H01M 50/131(2021.01)i
FI: H01M50/133; H01G11/78; H01G11/84; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/126; H01M50/131

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））

H01M50/133; H01G11/78; H01G11/84; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/126; H01M50/131

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
X	WO 2023/189932 A1 (凸版印刷株式会社) 05.10.2023 (2023-10-05) ［００３３］，［０１２０］－［０１３６］	1-2,4-10
X	WO 2023/157391 A1 (株式会社クレハ) 24.08.2023 (2023-08-24) ［００７３］－［００９１］	1,3,6,8-10
X	JP 2018-171715 A (ユニチカ株式会社) 08.11.2018 (2018-11-08) 【００７２】－【００８１】	1,3,6,8-10
X	JP 2018-147860 A (昭和電工パッケージング株式会社) 20.09.2018 (2018-09-20) 【００４８】，【００５４】－【００５５】，【００６６】	1,4-6,8-10
X	WO 2017/209218 A1 (大日本印刷株式会社) 07.12.2017 (2017-12-07) 表１	1,6-10
X	WO 2018/037709 A1 (株式会社村田製作所) 01.03.2018 (2018-03-01) ［０１４３］	1,6,8-10

☑ 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、一般的技術水準を示すもの
“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	国際調査報告の発送日
17.12.2024	24.12.2024

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）
瀧口　博史 4X 3032
電話番号 03-3581-1101 内線 3877

国際出願番号
PCT/JP2024/036563

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
X	JP 2022-56851 A (東レ株式会社) 11.04.2022 (2022-04-11) 【００４９】－【００５６】	1,6,8-10
X	WO 2019/064637 A1 (マクセルホールディングス株式会社) 04.04.2019 (2019-04-04) ［０１１０］，［０１２７］	1,9-10

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/JP2024/036563

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2023/189932 A1	05.10.2023	JP 2023-150121 A	
WO 2023/157391 A1	24.08.2023	CN 118541853 A ［０１００］－［０１３５］	
JP 2018-171715 A	08.11.2018	JP 2021-119237 A JP 2023-38267 A	
JP 2018-147860 A	20.09.2018	CN 108574059 A ［００７７］－［００７８］，［００８７］－［００９０］，［０１１０］ KR 10-2018-0103723 A	
WO 2017/209218 A1	07.12.2017	US 2019/0270237 A1 表１ US 2022/0281156 A1 CN 109219898 A CN 114725589 A KR 10-2019-0013806 A KR 10-2022-0025279 A EP 3467897 A1 JP 2021-193666 A JP 2023-11590 A	
WO 2018/037709 A1	01.03.2018	US 2019/0190082 A1 表３ CN 109643767 A	
JP 2022-56851 A	11.04.2022	（ファミリーなし）	
WO 2019/064637 A1	04.04.2019	US 2019/0348730 A1 ［０１１３］，［０１３６］ US 2023/0282907 A1 EP 3531501 A1 JP 2019-67754 A JP 2019-67768 A JP 2023-68128 A JP 6454824 B1	