

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7635283号  
(P7635283)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/131 (2021.01)	H 0 1 M	50/131
H 0 1 G	11/06 (2013.01)	H 0 1 G	11/06
H 0 1 G	11/78 (2013.01)	H 0 1 G	11/78
H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M	50/129 (2021.01)	H 0 1 M	50/129
請求項の数 3 (全11頁)			
(21)出願番号	特願2023-26483(P2023-26483)	(73)特許権者	501428187 株式会社レゾナック・パッケージング 滋賀県彦根市清崎町 6 0 番地
(22)出願日	令和5年2月22日(2023.2.22)	(74)代理人	100109911 弁理士 清水 義仁
(62)分割の表示	特願2019-116241(P2019-116241 )の分割	(74)代理人	100071168 弁理士 清水 久義
原出願日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74)代理人	100099885 弁理士 高田 健市
(65)公開番号	特開2023-65510(P2023-65510A)	(72)発明者	中嶋 大介 滋賀県彦根市清崎町 6 0 番地 株式会社 レゾナック・パッケージング内
(43)公開日	令和5年5月12日(2023.5.12)	審査官	上野 文城
審査請求日	令和5年2月27日(2023.2.27)	最終頁に続く	
(31)優先権主張番号	特願2018-137069(P2018-137069)		
(32)優先日	平成30年7月20日(2018.7.20)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 蓄電デバイス用外装材及び蓄電デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】  
最外層と、シーラント層と、前記両層間に配置されたバリア層とを積層状に備えており、  
絶縁性粘着テープで位置固定される蓄電デバイスにおける、蓄電デバイス内容物の包装  
に用いられる、蓄電デバイス用外装材であって、  
前記最外層はフィルムからなり、  
前記最外層の表面の表面性状において、  
算術平均高さ  $S_a$  が  $0.03 \sim 0.20 \mu m$  の範囲であり、  
前記  $S_a$  の基準面から  $+0.1 \mu m$  の高さ位置の断面積が  $7500 \mu m^2$  以上である凸部  
を山と定義し、更に、前記山における前記基準面から  $+0.1 \mu m$  の高さ位置の断面の重  
心位置を前記山の重心位置と定義するとき、 $1 mm^2$  に存在する互いに近接する前記山の  
重心位置間の距離が全て  $120 \sim 800 \mu m$  の範囲である蓄電デバイス用外装材。

【請求項 2】  
前記最外層の表面の表面性状において、  
前記山の数が  $1 mm^2$  当たり  $5 \sim 30$  個の範囲である請求項 1 記載の蓄電デバイス用外  
装材。

【請求項 3】  
請求項 1 又は 2 記載の蓄電デバイス用外装材で蓄電デバイス内容物が包装されており、  
絶縁性粘着テープで位置固定される蓄電デバイス。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リチウムイオン電池等の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】

例えばリチウムイオン電池用の外装材として、最外層とバリア層とシーラント層とを積層状に備えたラミネートフィルムから形成されたものがある。この外装材を用いてリチウムイオン電池を製造する場合、外装材は袋状に形成されたり成形金型を用いた成形加工により容器状に形成され、その内部にリチウムイオン電池内容物（電池セル、電解液等）が収容されて熱封止される。

10

## 【0003】

この外装材が用いられたリチウムイオン電池は、これを使用する際には所定の回路に組み込まれたり所定の取付け場所に取り付けられる。その際に、リチウムイオン電池の位置がずれないようにするため、一般的にリチウムイオン電池は絶縁性粘着テープで固定される。

## 【0004】

ところで、外装材の成形性及び滑り性を良くするためやブロッキング対策のため、従来の外装材の表面には滑剤やアンチブロッキング剤が存在していることがある（例えば特許文献1参照）。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【文献】特許第5652178号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上述のように外装材の表面に滑剤やアンチブロッキング剤が存在している場合、外装体の表面の粘着テープとの密着性が低下し粘着テープでリチウムイオン電池を位置固定する際に粘着テープが外装材の表面から剥がれることがあった。

30

## 【0007】

本発明は、上述した技術背景に鑑みてなされたもので、その目的は、滑り性が高く且つ粘着テープとの密着性も高い表面を有する蓄電デバイス用外装材を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明者は、蓄電デバイス用外装材について鋭意研究調査したところ、外装材の最外層が所定のフィルムからなり、更に、最外層の表面の表面性状において、算術平均高さ  $S_a$  が所定の範囲であり且つ当該表面に存在する多数の凸部のうち所定の大きさの凸部の  $1\text{ m m}^2$  当たりの数が所定の範囲であるものであれば、上記目的を達成しうることが判明し、本発明を完成させた。

40

## 【0009】

すなわち、本発明は以下の手段を提供する。

## 【0010】

1) 最外層と、シーラント層と、前記両層間に配置されたバリア層とを積層状に備えた蓄電デバイス用外装材であって、

前記最外層は、ポリアミドフィルム、ポリエステルフィルム及びポリオレフィンフィルムからなる群より選択される少なくとも一つからなり、

前記最外層の表面の表面性状において、

算術平均高さ  $S_a$  が  $0.03 \sim 0.20 \mu\text{m}$  の範囲であり、

前記  $S_a$  の基準面から  $+0.1 \mu\text{m}$  の高さ位置の断面積が  $7500 \mu\text{m}^2$  以上である凸

50

部を山と定義するとき、山の数が  $1\text{ mm}^2$  当たり  $5 \sim 30$  個の範囲である蓄電デバイス用外装材。

【0011】

2) 前記山における前記基準面から  $+0.1\text{ }\mu\text{m}$  の高さ位置の断面の重心位置を前記山の重心位置と定義するとき、 $1\text{ mm}^2$  に存在する互いに近接する前記山の重心位置間の距離が全て  $150 \sim 700\text{ }\mu\text{m}$  の範囲である前項1記載の蓄電デバイス用外装材。

【0012】

3) 前記最外層と前記バリア層が、これら両層間に配置された接着剤層で接着されており、

前記接着剤層の前記最外層側に向いた面が凹凸状に形成されている前項1又は2記載の蓄電デバイス用外装材。

10

【0013】

4) 前記接着剤層の前記最外層側の向いた面に形成された凹凸の箇所と、前記最外層の表面に形成された凹凸の箇所とが略一致している前項3記載の蓄電デバイス用外装材。

【0014】

5) 前項3又は4記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法であって、  
外装材における最外層とバリア層の間に配置される接着剤層の接着剤をグラビア塗工法によりバリア層上に塗工する蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【0015】

6) 前項1～4のいずれかに記載の蓄電デバイス用外装材で蓄電デバイス内容物が包装された蓄電デバイス。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明は以下の効果を奏する。

【0017】

前項1では、外装材の最外層がポリアミドフィルム、ポリエステルフィルム及びポリオレフィンフィルムからなる群から選択される少なくとも一つからなり、最外層の表面の算術平均高さ  $Sa$  が  $0.03 \sim 0.20\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であり、山の数  $1\text{ mm}^2$  当たり  $5 \sim 30$  個の範囲であることから、最外層の表面である外装材の表面は凹凸部が形成されることで高い滑り性を有するとともに、表面積が広がることで粘着テープとの接着面積が大きくなり、したがって外装材の表面の粘着テープとの密着性についても高い密着性を有する。

30

【0018】

前項2～4では、外装材の表面の滑り性を確実に高めることができるし、外装材の表面の粘着テープとの密着性についても確実に高めることができる。

【0019】

前項5では、接着剤層の接着剤をグラビア塗工法によりバリア層上に塗工することにより、本発明に係る蓄電デバイス用外装材の最外層の表面について所定の表面性状に確実に実現することができる。

【0020】

前項6では、粘着テープで強固に位置固定できる蓄電デバイスを提供し得る。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材の概略断面図である。

【図2】図2は、外装材の最外層の表面の表面凹凸像における  $Sa$  の基準面から  $+0.1\text{ }\mu\text{m}$  の高さの等高線を示す概略図である。

【図3】図3は、図2に示した概略図において互いに近接する山の重心位置間の距離を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の一実施形態について図面を参照して以下に説明する。

50

## 【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、本発明の一実施形態に係る蓄電デバイス用外装材 1 は、蓄電デバイスとして例えばリチウムイオン電池用のものであり、従来の外装材と同じように袋状に形成されたり成形金型を用いた成形加工により容器状に形成され、その内部に蓄電デバイス内容物としてのリチウムイオン電池内容物（電池セル、電解液等）が収容されて熱封止されるものである。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、外装材 1 は、最外層 2 と、最内層としてのシーラント層 4 と、両層 2、4 間に配置されたバリア層 3 とを積層状に備えたものであって、これらの層 2 ~ 4 が接着一体化されたラミネートフィルムからなる。

10

## 【 0 0 2 5 】

外装材 1 の構成について詳述すると、最外層 2 とバリア層 3 は両層 2、3 間に配置された外側接着剤層 5 により互いに接着されており、バリア層 3 とシーラント層 4 は両層 3、4 間に配置された内側接着剤層 6 により互いに接着されている。

## 【 0 0 2 6 】

最外層 2 は、外装材 1 の基材層とも呼ばれており、ポリアミドフィルム、ポリエステルフィルム及びポリオレフィンフィルムからなる群より選択される少なくとも一つからなる。

## 【 0 0 2 7 】

ポリアミドフィルムとしては、二軸延伸ナイロンフィルム（例：二軸延伸 6 ナイロンフィルム）などが好適に用いられる。

20

## 【 0 0 2 8 】

ポリエステルフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム（PET フィルム）、ポリエチレンナフタレートフィルム（PEN フィルム）、ポリブチレンテレフタレートフィルム（PBT フィルム）などが用いられる。

## 【 0 0 2 9 】

ポリオレフィンフィルムとしては、二軸延伸ポリプロピレンフィルム（OPP フィルム）等のポリプロピレンフィルム、ポリエチレンフィルムなどが用いられる。

## 【 0 0 3 0 】

最外層 2 の厚さは限定されるものではなく、通常、10 ~ 50  $\mu\text{m}$  の範囲である。

## 【 0 0 3 1 】

バリア層 3 は、通常、金属箔からなる。金属箔としては、アルミニウム（その合金を含む）箔、銅（その合金を含む）箔、ニッケル（その合金を含む）箔、チタン（その合金を含む）箔、ステンレス鋼箔などが用いられ、特にアルミニウム箔が好適に用いられる。また、金属箔はその片面又は両面に化成皮膜などの腐食防止処理層（図示せず）が形成されたものであっても良い。

30

## 【 0 0 3 2 】

バリア層 3 の厚さは限定されるものではなく、通常、5 ~ 50  $\mu\text{m}$  の範囲であり、特に 10 ~ 40  $\mu\text{m}$  の範囲であることが望ましい。

## 【 0 0 3 3 】

シーラント層 4 は、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンフィルムなどからなる。ポリプロピレンフィルムとしては無延伸ポリプロピレンフィルム（CPP フィルム）などが用いられる。ポリエチレンフィルムとしては直鎖状低密度ポリエチレンフィルム（LLDPE フィルム）などが用いられる。

40

## 【 0 0 3 4 】

外側接着剤層 5 の接着剤は、最外層 2 とバリア層 3 を接着可能なものであれば限定されるものではなく、当該接着剤として特に二液硬化型ウレタン系接着剤が用いられることが望ましい。その理由は、二液硬化型ウレタン系接着剤は高い耐水性、高い耐候性などを有するからである。

## 【 0 0 3 5 】

外側接着剤層 5 は、例えば、最外層 2 と接着される層であるバリア層 3（詳述するとバ

50

リア層 3 の最外層 2 側に向く面) 上に外側接着剤層 5 の接着剤を所定の塗工方法によって塗工することにより形成される。

【 0 0 3 6 】

外側接着剤層 5 の接着剤の塗工方法 ( 即ち外側接着剤層 5 の形成方法 ) としては、グラビア塗工法、スプレー塗工法、ドクターブレード塗工法などが用いられ、特にグラビア塗工法を用いることが望ましい。その理由は次のとおりである。

【 0 0 3 7 】

すなわち、グラビア塗工法では、通常、表面に所定のメッシュ数及び深度の彫刻が施されたグラビアロールを用いてパターン塗工が行われる。したがって、グラビア塗工法によって接着剤をバリア層 3 上に塗工することにより、図 1 に示すように外側接着剤層 5 の最外層 2 側に向く面 5 a は規則的に整列した微細な凹凸状に形成される。そして、この面 5 a に最外層 2 が接着されると、この面 5 a に形成された微細な凹凸形状が最外層 2 の表面 2 a に反映される。その結果、この面 5 a に形成された凹凸の箇所と最外層の表面 2 a に形成される凹凸の箇所とが一致する。これにより、最外層 2 の表面 2 a である外装材 1 の表面について所定の表面性状を確実に実現することができる。

【 0 0 3 8 】

内側接着剤層 6 の接着剤は、バリア層 3 とシーラント層 4 を接着可能なものであれば限定されるものではなく、当該接着剤として熱硬化型酸変性ポリプロピレン接着剤などが用いられる。

【 0 0 3 9 】

内側接着剤層 6 の接着剤の塗工方法 ( 即ち内側接着剤層 6 の形成方法 ) については限定されるものではなく、接着剤の塗工方法として、上述したグラビア塗工法、スプレー塗工法、ドクターブレード塗工法などが用いられる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、外装材 1 は、最外層 2 の表面 2 a の表面性状において、算術平均高さ  $S_a$  が  $0.03 \sim 0.20 \mu\text{m}$  の範囲であるという第 1 要件と、 $S_a$  の基準面から  $+0.1 \mu\text{m}$  の高さ位置の断面積が  $7500 \mu\text{m}^2$  以上である凸部を山 8 ( 図 2 参照 ) と定義するとき、山 8 の数が  $1 \text{mm}^2$  当たり  $5 \sim 30$  個の範囲であるという第 2 要件とを満足する必要がある。なお、表面性状は ISO 25178 に準拠して測定される。

【 0 0 4 1 】

第 1 及び第 2 要件を満足することにより、最外層 2 の表面 2 a は高い滑り性を有するとともに、粘着テープとの接触面積が大きいことため最外層 2 の表面 2 a の粘着テープとの密着性についても高い密着性を有する。したがって、リチウムイオン電池を粘着テープで強固に位置固定することができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、山 8 における  $S_a$  の基準面から  $+0.1 \mu\text{m}$  の高さ位置の断面の重心位置 ( 図心位置 ) を山 8 の重心位置 C ( 図 3 参照 ) と定義するとき、外装材 1 は、 $1 \text{mm}^2$  に存在する互いに近接する山 8 の重心位置 C 間の距離が全て  $150 \sim 700 \mu\text{m}$  の範囲であるという第 3 要件を満足していることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

第 3 要件を満足することにより、最外層 2 の表面 2 a の滑り性を確実に高めることができるし、粘着テープとの接触面積を確実に大きくすることができるため、最外層 2 の表面 2 a の粘着テープとの密着性についても確実に高めることができる。したがって、リチウムイオン電池を粘着テープで確実に強固に位置固定することができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、第 2 及び第 3 要件について図 2 及び 3 を参照して説明すると、次のとおりである。

【 0 0 4 5 】

図 2 は、最外層 2 の表面 2 a の表面凹凸像における  $S_a$  の基準面から  $+0.1 \mu\text{m}$  の高さの等高線を示す概略図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

第2要件において、 $S_a$ の基準面とは最外層2の表面2aの測定領域の平均高さの面である。基準面から $+0.1\mu\text{m}$ の高さの断面積とは基準面から $+0.1\mu\text{m}$ の高さの等高線で包囲された面積である。そして、この面積が $7500\mu\text{m}^2$ 以上である凸部が山8と定義されている。また、山8の数を規定する「 $1\text{mm}^2$ 」とは、測定領域における互いに直交するX方向 $1\text{mm}$ 及びY方向 $1\text{mm}$ の正方形領域Sである。図2の場合、山8の数は8個である。

## 【 0 0 4 7 】

なお、 $1\text{mm}^2$ の正方形領域Sの外周境界線10に跨がって存在する山については、重心位置Cが外周境界線10の内側又は外周境界線10上に存在している山を $1\text{mm}^2$ に存在する山の数にカウントし、重心位置Cが外周境界線10の外側に存在している山は $1\text{mm}^2$ に存在する山の数にカウントしない。

10

## 【 0 0 4 8 】

図3は、図2に示した概略図において互いに近接する山8の重心位置C間の距離を説明する図である。

## 【 0 0 4 9 】

同図に示した山8の分布状態の場合において、第3要件を満足するとは、測定領域における $1\text{mm}^2$ の正方形領域Sに存在する全ての山8（即ち8個の山8）について互いに近接する山8の重心位置C間の距離 $d_1 \sim d_{11}$ が全て $150 \sim 700\mu\text{m}$ の範囲であることを意味する。

20

## 【 0 0 5 0 】

以上で本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で様々な変更可能である。

## 【 0 0 5 1 】

また、本発明に係る蓄電デバイス用外装材は、リチウムイオン電池用のものであることに限定されるものではなく、その他の蓄電デバイス用のものであっても良く、例えばリチウムイオンキャパシタ用のものであっても良いし電気二重層キャパシタ用のものであっても良い。

## 【実施例】

## 【 0 0 5 2 】

本発明の具体的な実施例及び比較例を以下に示す。ただし、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

30

## 【 0 0 5 3 】

## &lt; 実施例 1 &gt;

最外層2を形成するフィルムとしての二軸延伸6ナイロンフィルム（厚さ $25\mu\text{m}$ ）、バリア層3を形成する金属箔としてのアルミニウム箔（厚さ $35\mu\text{m}$ ）、及び、シーラント層4を形成するフィルムとしての無延伸ポリプロピレンフィルム（厚さ $30\mu\text{m}$ ）を準備した。

## 【 0 0 5 4 】

アルミニウム箔（バリア層3）の両面にそれぞれ化成皮膜を形成した。その形成方法は次のとおりである。すなわち、リン酸、ポリアクリル酸（アクリル系樹脂）、クロム（III）塩化合物、水及びアルコールを含む化成処理液をアルミニウム箔の両面にそれぞれ塗布し $180^\circ\text{C}$ で乾燥し、これにより化成皮膜を形成した。化成皮膜のクロムの付着量は $10\text{mg}/\text{m}^2$ であった。

40

## 【 0 0 5 5 】

次いで、アルミニウム箔の一方の片面に外側接着剤層5の接着剤としての二液硬化型ウレタン系接着剤をグラビア塗工法により塗工し乾燥した。これにより、アルミニウム箔の一方の片面に外側接着剤層5を形成した。接着剤の乾燥後の塗工量は $3.5\text{g}/\text{m}^2$ であった。

## 【 0 0 5 6 】

50

上述のグラビア塗工法では、表面にメッシュ数 85 及び深度 120  $\mu\text{m}$  の格子型の彫刻が施されたグラビアロールを用いた。

【0057】

そして、アルミニウム箔と二軸延伸 6 ナイロンフィルム（最外層 2）を外側接着剤層 5 で仮接着した。

【0058】

次いで、アルミニウム箔の他方の片面に内側接着剤層 6 の接着剤としての熱硬化型酸変性ポリプロピレン接着剤を塗布し乾燥した。これにより、アルミニウム箔の他方の片面に内側接着剤層 6 を形成した。接着剤の乾燥後の塗布量は  $2.5 \text{ g/m}^2$  であった。

【0059】

そして、アルミニウム箔と無延伸ポリプロピレンフィルム（シーラント層 4）を内側接着剤層 6 で仮接着した。これにより、二軸延伸 6 ナイロンフィルムからなる最外層 2 とアルミニウム箔からなるバリア層 3 と無延伸ポリプロピレンフィルムからなるシーラント層 4 とを積層状に備えた外装材素材を得た。

【0060】

次いで、外装材素材を 40 の環境下に 9 日間静置するという条件で加熱エージング処理することにより、外側接着剤層 5 と内側接着剤層 6 を同時に硬化させた。これにより、最外層 2 とバリア層 3 を外側接着剤層 5 で本接着するとともに、バリア層 3 とシーラント層 4 を内側接着剤層 6 で本接着した。

【0061】

以上の方法によりリチウムイオン電池用外装材 1 を得た。

【0062】

<実施例 2 ~ 7、比較例 1 ~ 4>

最外層（二軸延伸 6 ナイロンフィルム）2 の厚さ、グラビアロールの表面に施されるメッシュ数及び深度を様々に変更して上記実施例 1 と同様に外装材 1 を得た。

【0063】

上記の実施例 1 ~ 7 及び比較例 1 ~ 4 のそれぞれの外装材 1 について、最外層 2 の表面 2a の表面性状を測定し、また最外層 2 の表面 2a の粘着テープとの密着性を調べ、また最外層 2 の表面 2a の滑り性を評価するために最外層 2 の表面 2a の動摩擦係数を測定した。その結果を表 1 にまとめて示す。

【0064】

10

20

30

40

50

【表 1】

	最外層		グラビアロール		Sa ( $\mu\text{m}$ )	山の数 (個/ $\text{mm}^2$ )	最小距離 dmin ( $\mu\text{m}$ )	最大距離 dmax ( $\mu\text{m}$ )	粘着テープ との密着性	動摩擦係数
	材質	厚さ ( $\mu\text{m}$ )	メッシュ (線数)	深度 ( $\mu\text{m}$ )						
実施例1	Ny	25	85	120	0.10	13	350	650	◎	0.18
実施例2	Ny	25	75	100	0.05	10	400	600	◎	0.19
実施例3	Ny	25	85	120	0.18	16	300	500	◎	0.16
実施例4	Ny	25	75	135	0.16	9	450	550	◎	0.19
実施例5	Ny	25	120	85	0.08	25	180	230	◎	0.13
実施例6	Ny	25	150	60	0.05	28	120	160	◎	0.11
実施例7	Ny	25	40	150	0.15	5	550	800	○	0.22
比較例1	Ny	25	40	100	0.01	6	500	650	×	0.21
比較例2	Ny	20	150	100	0.25	30	140	180	×	0.11
比較例3	Ny	25	20	120	0.02	3	700	850	×	0.23
比較例4	Ny	25	150	120	0.30	34	100	170	×	0.10

## 【0065】

表1中の「最外層」の「材質」欄において、「Ny」は二軸延伸6ナイロンフィルムを意味している。

## 【0066】

表面性状の測定、粘着テープとの密着性の評価、及び、動摩擦係数（滑り性）の測定はそれぞれ次のようにして行った。

## 【0067】

表面性状

外装材1の最外層2の表面2aについてISO 25178に準拠して表面性状として

10

20

30

40

50



算術平均高さ  $S_a$  を測定するとともに、 $1\text{ mm}^2$  当たりの山 8 の数、及び、 $1\text{ mm}^2$  に存在する互いに近接する山 8 の重心位置 C 間の距離を測定した。このときの測定条件及び測定方法は次のとおりである。

【0068】

外装材 1 から縦  $10\text{ mm} \times$  横  $10\text{ mm}$  の正方形の試料を切り出した。この試料の表面について任意の箇所では表面性状を走査型白色干渉顕微鏡（日立ハイテクノロジーズ社製「V S 1 3 3 0」）を用いて測定した。この測定に用いたレンズは二光束干渉対物レンズ  $5 \times$ 、波長フィルターは  $520\text{ nm}$  であった。

【0069】

表 1 中の「最小距離  $d_{\min}$ 」欄及び「最大距離  $d_{\max}$ 」欄の数値は、それぞれ、 $1\text{ mm}^2$  に存在する互いに近接する山 8 の重心位置 C 間の距離についての最小距離  $d_{\min}$  及び最大距離  $d_{\max}$  を意味している。

10

【0070】

粘着テープとの密着性

最外層 2 の表面 2 a の粘着テープとの密着性を次の条件及び方法で調べた。

【0071】

外装材 1 から幅  $15\text{ mm} \times$  長さ  $150\text{ mm}$  の試験片を切り出した。この試験片の表面にその長さ方向に沿って粘着力  $13\text{ N/cm}$  の粘着テープ（tesa 70415）を貼り付けた。粘着テープの幅は  $5\text{ mm}$ 、その長さは  $80\text{ mm}$  以上であった。そして、この粘着テープ上に重さ  $2\text{ kgf}$  のハンドロールを 5 往復走行させ、その後、常温で 1 時間静置した。

20

【0072】

次いで、引張試験機として島津製作所製ストログラフ（AGS-5kNX）を用い、その一方のチャックで試験片の端部を挟着固定するとともに、他方のチャックで粘着テープの端部を掴んだ。そして、JIS K 6854-3（1999）に準拠して  $300\text{ mm/min}$  の剥離速度で  $180^\circ$  剥離させた時の剥離強度を測定し、この測定値が安定したところの値を最外層 2 の表面 2 a の粘着テープとの密着力（その単位： $\text{N}/5\text{ mm}$ ）とした。

【0073】

そして、最外層 2 の表面 2 a の粘着テープとの密着性についての評価基準として、粘着テープとの密着力が  $6\text{ N}/5\text{ mm}$  以上である場合を「（非常に高い）」、 $5\text{ N}/5\text{ mm}$  以上  $6\text{ N}/5\text{ mm}$  未満である場合を「（高い）」、及び、 $5\text{ N}/5\text{ mm}$  未満である場合を「 $\times$ （低い）」とした。

30

【0074】

動摩擦係数（滑り性）

最外層 2 の表面 2 a の滑り性を評価するため、最外層 2 の表面 2 a の動摩擦係数を JIS K 7125（1999）に準拠して測定した。

【0075】

表 1 に示すように、実施例 1～7 の外装材 1 の最外層 2 の表面 2 a の表面性状では、算術平均高さ  $S_a$  が  $0.03 \sim 0.20\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であり、また  $1\text{ mm}^2$  に存在する互いに近接する山 8 の重心位置 C 間の距離が  $120 \sim 800\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であるが、実施例 1～7 の外装材 1 の最外層 2 の表面 2 a は動摩擦係数が小さく、滑り性が良好であった。さらに、実施例 1～7 の外装材 1 の最外層 2 の表面 2 a は粘着テープとの密着性が高く、特に実施例 1～6 の外装材 1 の最外層 2 の表面 2 a は粘着テープとの密着性が非常に高かった。

40

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明は、蓄電デバイス（例：リチウムイオン電池、リチウムイオンキャパシタ、電気二重層キャパシタ）用外装材に利用可能である。

【符号の説明】

【0077】

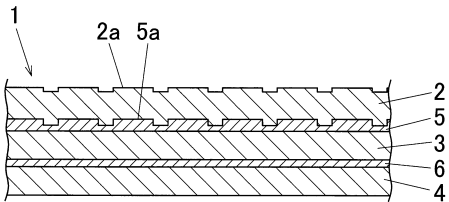
1：外装材

50

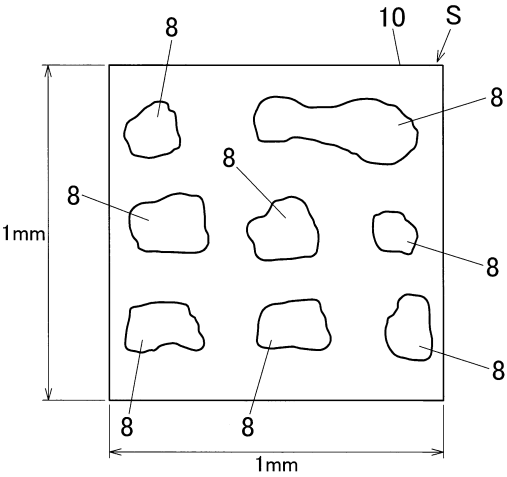
- 2 : 最外層
- 3 : バリア層
- 4 : シーラント層
- 5 : 外側接着剤層
- 6 : 内側接着剤層
- 8 : 山
- C : 山の重心位置

【図面】

【図 1】



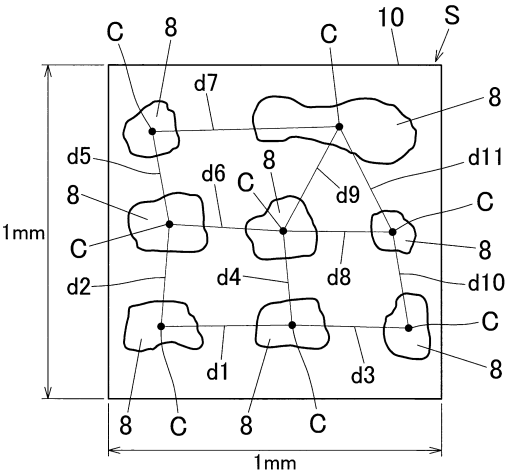
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 2 1 7 4 3 5 ( W O , A 1 )

特開 2 0 1 3 - 0 0 6 4 1 2 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 0 2 6 7 7 8 ( J P , A )

特開 2 0 1 3 - 1 0 1 7 6 4 ( J P , A )

特開 2 0 1 2 - 1 1 3 8 4 3 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 0 4 4 8 0 6 ( J P , A )

特開 2 0 1 6 - 0 8 1 8 5 6 ( J P , A )

特開 2 0 1 7 - 0 7 6 5 3 2 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 1 3 1

H 0 1 G 1 1 / 0 6

H 0 1 G 1 1 / 7 8

H 0 1 M 5 0 / 1 0 5

H 0 1 M 5 0 / 1 2 9