

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6943547号  
(P6943547)

(45) 発行日 令和3年10月6日(2021.10.6)

(24) 登録日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int. Cl.	F I
<b>HO 1 M 50/121 (2021.01)</b>	HO 1 M 50/121
<b>B 3 2 B 27/32 (2006.01)</b>	B 3 2 B 27/32 E
<b>B 3 2 B 15/085 (2006.01)</b>	B 3 2 B 15/085 A
<b>HO 1 G 11/78 (2013.01)</b>	HO 1 G 11/78
<b>HO 1 G 11/84 (2013.01)</b>	HO 1 G 11/84

請求項の数 10 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-115176 (P2016-115176)	(73) 特許権者	501428187
(22) 出願日	平成28年6月9日(2016.6.9)		昭和電工パッケージング株式会社
(65) 公開番号	特開2017-220390 (P2017-220390A)		神奈川県伊勢原市鈴川31番地
(43) 公開日	平成29年12月14日(2017.12.14)	(74) 代理人	100109911
審査請求日	平成31年4月9日(2019.4.9)		弁理士 清水 義仁
		(74) 代理人	100071168
			弁理士 清水 久義
		(74) 代理人	100099885
			弁理士 高田 健市
		(72) 発明者	中嶋 大介
			神奈川県伊勢原市鈴川31番地 昭和電工
			パッケージング株式会社内
		(72) 発明者	唐津 誠
			神奈川県伊勢原市鈴川31番地 昭和電工
			パッケージング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルム、蓄電デバイス用外装材及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側層としての耐熱性樹脂層と、蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルムからなる内側シーラント層と、これら両層間に配置された金属箔層とを含む蓄電デバイス用外装材であって、

前記外装材用シーラントフィルムは、第2無延伸フィルム層と、該第2無延伸フィルム層の一方の面に積層された第1無延伸フィルム層と、前記第2無延伸フィルム層の他方の面に積層された第1無延伸フィルム層と、を含む3層以上の積層体からなり、

いずれか一方の前記第1無延伸フィルム層が、外装材の最内層を形成するものであり、

前記第1無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するランダム共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第2無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するブロック共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第1無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が200ppm~3000ppmであり、前記第2無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が500ppm~5000ppmであり、

前記第2無延伸フィルム層における滑剤含有濃度は、外装材の最内層および前記金属箔層側を形成する前記第1無延伸フィルム層における滑剤含有濃度の0.5倍~5倍であり、

前記金属箔層と前記内側シーラント層とは内側接着剤層を介して接着され、

10

20

前記耐熱性樹脂層と前記金属箔層とは外側接着剤層を介して接着され、  
外装材の最内層側および前記金属箔層側を形成する各前記第1無延伸フィルム層は、同じ共重成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重成分を含有するランダム共重合体であって、滑剤の含有濃度が同じであることを特徴とする蓄電デバイス用外装材  
 。

【請求項2】

前記第2無延伸フィルム層における滑剤含有濃度は、外装材の最内層および金属箔層側を形成する前記第1無延伸フィルム層における滑剤含有濃度の1倍～3倍である請求項1に記載の蓄電デバイス用外装材。

【請求項3】

外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層の表面に存在する滑剤量が $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲である請求項1または2に記載の蓄電デバイス用外装材。

【請求項4】

外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層の表面に存在する滑剤量が $0.15 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 0.45 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲である請求項3に記載の蓄電デバイス用外装材。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の外装材の成形体からなる蓄電デバイス用外装ケース。

【請求項6】

請求項1～4のいずれか1項に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法であって、  
 前記外装材用シーラントフィルムと、金属箔とを第1接着剤を介して積層した積層体を準備する工程と、  
 前記積層体を加熱処理して蓄電デバイス用外装材を得るエージング工程と、を含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【請求項7】

前記第1接着剤が熱硬化性接着剤である請求項6に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【請求項8】

請求項1～4のいずれか1項に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法であって、  
 金属箔の一方の面に第2接着剤を介して耐熱性樹脂フィルムが積層されると共に前記金属箔の他方の面に第1接着剤を介して前記外装材用シーラントフィルムが積層された構成の積層体を準備する工程と、  
 前記積層体を加熱処理して蓄電デバイス用外装材を得るエージング工程と、を含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【請求項9】

前記第1接着剤が熱硬化性接着剤であり、前記第2接着剤が熱硬化性接着剤である請求項8に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【請求項10】

加熱処理して得た前記蓄電デバイス用外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層の表面に存在する滑剤量が $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲である請求項6～9のいずれか1項に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スマートフォン、タブレット等の携帯機器に使用される電池やコンデンサ、ハイブリッド自動車、電気自動車、風力発電、太陽光発電、夜間電気の蓄電用に使用される電池やコンデンサ等の蓄電デバイスの外装材を構成するのに用いられるシーラントフィルム、該シーラントフィルムを用いた蓄電デバイス用外装材の製造方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、スマートフォン、タブレット端末等のモバイル電気機器の薄型化、軽量化に伴い、これらに搭載されるリチウムイオン二次電池、リチウムポリマー二次電池、リチウムイオンキャパシタ、電気2重層コンデンサ等の蓄電デバイスの外装材としては、従来の金属缶に代えて、耐熱性樹脂層/接着剤層/金属箔層/接着剤層/熱可塑性樹脂層(内側シーラント層)からなる積層体が用いられている。また、電気自動車等の電源、蓄電用途の大型電源、キャパシタ等も上記構成の積層体(外装材)で外装されることも増えてきている。前記積層体に対して張り出し成形や深絞り成形が行われることによって、略直方体形状等の立体形状に成形される。このような立体形状に成形することにより、蓄電デバイス本体部を収容するための収容空間を確保することができる。

10

## 【0003】

このような立体形状にピンホールや破断等なく良好状態に成形するには内側シーラント層の表面の滑り性を向上させることが求められる。内側シーラント層の表面の滑り性を向上させて良好な成形性を確保するものとして、外装樹脂フィルム、第1の接着剤層、化成処理アルミニウム箔、第2の接着剤層、シーラントフィルムを順次積層した積層材であって、前記シーラントフィルムは - オレフィンの含有量が2~10重量%であるプロピレンと - オレフィンのランダム共重合体から成り、これに滑剤を1000~5000ppm含有させたものである二次電池容器用積層材が提案されている(特許文献1参照)。

## 【先行技術文献】

20

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2003-288865号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記従来技術では、外装材(積層材)の生産工程での加温保持時間や保管期間によって表面滑剤析出量のコントロールが難しく、成形時のすべり性は良いものの、滑剤が表面に過度に析出するために、外装材の成形時に成形金型の成形面に滑剤が付着堆積していった白粉(滑剤による白粉)が発生する。このような白粉が成形面に付着堆積した状態になると、良好な成形を行い難くなることから、白粉が付着堆積する毎に清掃して白粉の除去を行う必要が生じるが、このような白粉の清掃除去を行うことで外装材の生産性が低下するという問題があった。

30

## 【0006】

勿論、滑剤の添加量(滑剤含有率)を低減すれば、白粉の付着堆積を抑制することが可能になるが、この場合には表面滑剤析出量が不足して成形性が悪くなるという問題を生じる。このように従来では、優れた成形性と、外装材表面での白粉表出の抑制とを両立させることが難しかった。

## 【0007】

本発明は、かかる技術的背景に鑑みてなされたものであって、外装材の表面に析出する滑剤量の減少を抑制し得て成形時に良好なすべり性を確保できて成形性に優れると共に、表面に白粉が表出し難い、蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルム及び蓄電デバイス用外装材とその製造方法を提供することを目的とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

前記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

## 【0009】

[1] 第1無延伸フィルム層と、該第1無延伸フィルム層の一方の面に積層された第2無延伸フィルム層と、を含む2層以上の積層体からなり、

前記第1無延伸フィルム層は、外装材の最内層を形成するものであり、

50

前記第1無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するランダム共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第2無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するブロック共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第1無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が200ppm～3000ppmであり、前記第2無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が500ppm～5000ppmであることを特徴とする蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルム。

【0010】

[2]第2無延伸フィルム層と、該第2無延伸フィルム層の一方の面に積層された第1無延伸フィルム層と、前記第2無延伸フィルム層の他方の面に積層された第1無延伸フィルム層と、を含む3層以上の積層体からなり、

10

いずれか一方の前記第1無延伸フィルム層が、外装材の最内層を形成するものであり、

前記第1無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するランダム共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第2無延伸フィルム層は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するブロック共重合体と、滑剤と、を含有し、

前記第1無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が200ppm～3000ppmであり、前記第2無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が500ppm～5000ppmであることを特徴とする蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルム。

【0011】

20

[3]前記第2無延伸フィルム層における滑剤含有濃度は、外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層における滑剤含有濃度の0.5倍～5倍である前項1または2に記載の蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルム。

【0012】

[4]前項1～3のいずれか1項に記載のシーラントフィルムからなる内側シーラント層と、該内側シーラント層の片面側に積層された金属箔層とを含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材。

【0013】

[5]外側層としての耐熱性樹脂層と、前項1～3のいずれか1項に記載のシーラントフィルムからなる内側シーラント層と、これら両層間に配置された金属箔層とを含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材。

30

【0014】

[6]外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層の表面に存在する滑剤量が $0.1\mu\text{g}/\text{cm}^2\sim 1.0\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲である前項4または5に記載の蓄電デバイス用外装材。

【0015】

[7]前項4～6のいずれか1項に記載の外装材の成形体からなる蓄電デバイス用外装ケース。

【0016】

[8]前項1～3のいずれか1項に記載のシーラントフィルムと、金属箔とを第1接着剤を介して積層した積層体を準備する工程と、

40

前記積層体を加熱処理して蓄電デバイス用外装材を得るエージング工程と、を含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【0017】

[9]前記第1接着剤が熱硬化性接着剤である前項8に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【0018】

[10]金属箔の一方の面に第2接着剤を介して耐熱性樹脂フィルムが積層されると共に前記金属箔の他方の面に第1接着剤を介して前項1～3のいずれか1項に記載のシーラントフィルムが積層された構成の積層体を準備する工程と、

50

前記積層体を加熱処理して蓄電デバイス用外装材を得るエージング工程と、を含むことを特徴とする蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【0019】

[11]前記第1接着剤が熱硬化性接着剤であり、前記第2接着剤が熱硬化性接着剤である前項10に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【0020】

[12]加熱処理して得た前記蓄電デバイス用外装材の最内層を形成する前記第1無延伸フィルム層の表面に存在する滑剤量が $0.1\mu\text{g}/\text{cm}^2\sim 1.0\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲である前項8～11のいずれか1項に記載の蓄電デバイス用外装材の製造方法。

【発明の効果】

10

【0021】

[1]及び[2]の発明では、エージング処理後の外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に存在する(析出する)滑剤量の減少を抑制し得て成形時に良好なすべり性を確保できて成形性に優れるとともに、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に白粉が表出し難い。また、前記エージング処理後の外装材の表面に存在する滑剤量は、輸送や保管時等に熱履歴を受けても変動しないので、優れた成形性を安定して備えた外装材の提供が可能となる。

【0022】

[3]の発明では、第2無延伸フィルム層における滑剤含有濃度は、外装材の最内層を形成する第1無延伸フィルム層における滑剤含有濃度の0.5倍～5倍である構成になっており、エージング処理の際に、0.5倍以上であることで最内層の第1無延伸フィルム層7から第2無延伸フィルム層8への滑剤の滑剤濃度勾配による界面(両フィルム層7、8の界面)への集中的な移動を抑制できるし、5倍以下であることで第2無延伸フィルム層8から最内層の第1無延伸フィルム層7への滑剤の滑剤濃度勾配による界面(両フィルム層7、8の界面)への集中的な移動を抑制できて、エージング処理後の外装材の最内層を形成する第1無延伸フィルム層の表面7aに存在する滑剤量を $0.1\mu\text{g}/\text{cm}^2\sim 1.0\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲に制御することが可能となる。

20

【0023】

[4]及び[5]の発明では、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に存在する(析出する)滑剤量の減少を抑制し得て成形時に良好なすべり性を確保できて成形性に優れるとともに、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に白粉が表出し難い、蓄電デバイス用外装材を提供できる。

30

【0024】

また、[5]の発明では、さらに外側層としての耐熱性樹脂層を備えているから、金属箔層における内側シーラント層と反対側の絶縁性を十分に確保できるし、外装材の物理的強度及び耐衝撃性を向上させることができる。

【0025】

[6]の発明では、成形時により良好なすべり性を発現し、さらに良好な成形性を確保できると共に白粉の表出を防止できる蓄電デバイス用外装材を提供できる。

【0026】

40

[7]の発明では、良好な成形がなされると共に外装ケースの表面(内側シーラント層の最内層の表面)に白粉が表出し難い蓄電デバイス用外装ケースを提供できる。

【0027】

[8]～[11]の発明では、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に存在する(析出する)滑剤量の減少を抑制し得て成形時に良好なすべり性を確保できて成形性に優れるとともに、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に白粉が表出し難い、蓄電デバイス用外装材を製造できる。

【0028】

また[10]及び[11]の発明では、さらに外側層としての耐熱性樹脂層を備えているから、金属箔層における内側シーラント層と反対側の絶縁性を十分に確保できるし、外

50

装材の物理的強度および耐衝撃性を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

[ 1 2 ] の発明では、最内層の表面に存在する滑剤量が  $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  の範囲であるから、成形時により良好なすべり性を発現し、さらに良好な成形性を確保できると共に白粉の表出を防止できる蓄電デバイス用外装材を製造することができる。また、得られた蓄電デバイス用外装材の表面に存在する滑剤量 ( $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) は、輸送や保管時等に熱履歴を受けても変動しないので、優れた成形性を安定して備えた外装材の提供が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明に係る蓄電デバイス用外装材の一実施形態を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明に係る蓄電デバイス用外装材の他の実施形態を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る蓄電デバイスの一実施形態を示す断面図である。

【 図 4 】 図 3 の蓄電デバイスを構成する外装材 ( 平面状のもの )、蓄電デバイス本体部及び外装ケース ( 立体形状に成形された成形体 ) をヒートシールする前の分離した状態で示す斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

本発明に係る、蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルムの第 1 実施形態を図 1 に示す。前記シーラントフィルム 3 は、外装材 1 の最内層を形成する第 1 無延伸フィルム層 7 と、該第 1 無延伸フィルム層 7 の一方の面に積層された第 2 無延伸フィルム層 8 と、を含む積層体からなり、前記第 1 無延伸フィルム層 7 は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するランダム共重合体と、滑剤と、を含有し、前記第 2 無延伸フィルム層 8 は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するブロック共重合体と、滑剤と、を含有する。

【 0 0 3 2 】

また、本発明に係る、蓄電デバイスの外装材用シーラントフィルムの第 2 実施形態を図 2 に示す。このシーラントフィルム 3 は、第 2 無延伸フィルム層 8 と、該第 2 無延伸フィルム層の一方の面に積層された第 1 無延伸フィルム層 7 と、前記第 2 無延伸フィルム層の他方の面に積層された第 1 無延伸フィルム層 9 と、を含む積層体からなり、前記一方の第 1 無延伸フィルム層 7 は、外装材 1 の最内層を形成するものであり、前記第 1 無延伸フィルム層 7、9 は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するランダム共重合体と、滑剤と、を含有し、前記第 2 無延伸フィルム層 8 は、共重合成分としてプロピレン及びプロピレンを除く他の共重合成分を含有するブロック共重合体と、滑剤と、を含有する構成である。

【 0 0 3 3 】

前記第 1 無延伸フィルム層 7、9 は、共重合成分として「プロピレン」及び「プロピレンを除く他の共重合成分」を含有するランダム共重合体、および滑剤を含有してなる。前記ランダム共重合体に関して、前記「プロピレンを除く他の共重合成分」としては、特に限定されるものではないが、例えば、エチレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-ペンテン、4メチル-1-ペンテン等のオレフィン成分の他、ブタジエン等が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

前記第 2 無延伸フィルム層 8 は、共重合成分として「プロピレン」及び「プロピレンを除く他の共重合成分」を含有するブロック共重合体、および滑剤を含有してなる。前記ブロック共重合体に関して、前記「プロピレンを除く他の共重合成分」としては、特に限定されるものではないが、例えば、エチレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-ペンテン、4メチル-1-ペンテン等のオレフィン成分の他、ブタジエン等が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

そして、本発明に係るシーラントフィルム 3 は、前記第 1 無延伸フィルム層 7、9 における滑剤の含有濃度が  $200 \text{ppm} \sim 3000 \text{ppm}$  に設定され、前記第 2 無延伸フィル

10

20

30

40

50

ム層 8 における滑剤の含有濃度が 500 ppm ~ 5000 ppm に設定されることが重要である。このような条件を満足していることで、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った際に、第 1 無延伸フィルム層 7 に存在する滑剤が、第 2 無延伸フィルム層 8 内に移動するのを抑制できるので、外装材の表面（最内層である第 1 無延伸フィルム層の表面 7a）に析出する滑剤量を確保できて外装材の成形時に良好なすべり性を確保できて優れた成形性が得られる。第 1 無延伸フィルム層 7 における滑剤の含有濃度が 200 ppm 未満では、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った後において最内層の表面 7a に存在する滑剤量が十分でなくなり優れた成形性が得られなくなるし、3000 ppm を超えると、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った後において最内層の表面 7a に白粉を顕著に生じるものとなり、白粉を清掃、除去する作業が必要となって生産性が低下するという問題を生じるし、また外装材として使用する際にも金属箔層との接着力低下や電解液の汚染を生じやすいという問題を生じる。また、第 2 無延伸フィルム層 8 における滑剤の含有濃度が 500 ppm 未満では、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った際に最内層の第 1 無延伸フィルム層 7 から第 2 無延伸フィルム層 8 へ滑剤が移動しやすく、最内層の表面 7a に存在する滑剤量が十分でなくなり、成形時の滑り性が悪くなるし、5000 ppm を超えると、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った際に第 2 無延伸フィルム層 8 から第 1 無延伸フィルム層 7、9 へ滑剤が移動しやすく、生産中の装置内の白粉汚染が生じるし、外装材として使用する際に金属箔層との接着力低下や電解液の汚染を生じやすい。

10

**【0036】**

20

中でも、前記第 1 無延伸フィルム層 7、9 における滑剤の含有濃度は、300 ppm ~ 2700 ppm の範囲であるのが好ましく、800 ppm ~ 1200 ppm の範囲であるのがより好ましい。また、前記第 2 無延伸フィルム層 8 における滑剤の含有濃度は、700 ppm ~ 4500 ppm の範囲であるのが好ましく、800 ppm ~ 2700 ppm の範囲であるのがより好ましい。

**【0037】**

本発明に係るシーラントフィルム 3 において、前記第 2 無延伸フィルム層 8 における滑剤含有濃度は、外装材 1 の最内層を形成する前記第 1 無延伸フィルム層 7 における滑剤含有濃度の 0.5 倍 ~ 5 倍である構成が好ましい。0.5 倍以上であることで、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った際に最内層の第 1 無延伸フィルム層 7 から第 2 無延伸フィルム層 8 への滑剤の滑剤濃度勾配による界面（両フィルム層 7、8 の界面）への集中的な移動を抑制できて、最内層の表面 7a に存在する滑剤量が十分なものとなってより優れた成形性が得られるし、5 倍以下であることで、接着剤を硬化させるためのエージング処理を行った際に第 2 無延伸フィルム層 8 から最内層の第 1 無延伸フィルム層 7 への滑剤の滑剤濃度勾配による界面（両フィルム層 7、8 の界面）への集中的な移動を抑制できて、最内層の第 1 無延伸フィルム層 7 の滑剤含有量の変動を十分に抑制できる。中でも、前記第 2 無延伸フィルム層 8 における滑剤含有濃度は、外装材 1 の最内層を形成する前記第 1 無延伸フィルム層 7 における滑剤含有濃度の 1.0 倍 ~ 3.0 倍である構成がより好ましい。

30

**【0038】**

40

前記滑剤としては、特に限定されるものではないが、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、芳香族系ビスアミド等が挙げられる。

**【0039】**

前記飽和脂肪酸アミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、ラウリン酸アミド、パルチミン酸アミド、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等が挙げられる。前記不飽和脂肪酸アミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等が挙げられる。

**【0040】**

前記置換アミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、N - オレイルバル

50

チミン酸アミド、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等が挙げられる。また、前記メチロールアミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、メチロールステアリン酸アミド等が挙げられる。

【0041】

前記飽和脂肪酸ビスアミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、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等が挙げられる。

10

【0042】

前記不飽和脂肪酸ビスアミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、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' - ジオレイルセバシン酸アミド等が挙げられる。

【0043】

前記脂肪酸エステルアミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、ステアロアミドエチルステアレート等が挙げられる。前記芳香族系ビスアミドとしては、特に限定されるものではないが、例えば、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' - システアリルイソフタル酸アミド等が挙げられる。

20

【0044】

前記シーラントフィルム3の厚さは、10 μm ~ 100 μmに設定されるのが好ましい。10 μm以上とすることでピンホールの発生を十分に防止できると共に、100 μm以下に設定することで樹脂使用量を低減できてコスト低減を図ることができる。

【0045】

前記シーラントフィルム3として図1の2層積層構成を採用する場合において、2層の厚さの比率は、第1無延伸フィルム層7の厚さ / 第2無延伸フィルム層8の厚さ = 5 ~ 90 / 95 ~ 10の範囲に設定されるのが好ましく、中でも、第1無延伸フィルム層7の厚さ / 第2無延伸フィルム層8の厚さ = 5 ~ 40 / 95 ~ 60の範囲に設定されるのが特に好ましい。

30

【0046】

また、前記シーラントフィルム3として図2の3層積層構成を採用する場合において、3層の厚さの比率は、第1無延伸フィルム層7の厚さ / 第2無延伸フィルム層8の厚さ / 第1無延伸フィルム層9の厚さ = 5 ~ 45 / 90 ~ 10 / 5 ~ 45の範囲に設定されるのが好ましく、中でも、第1無延伸フィルム層7の厚さ / 第2無延伸フィルム層8の厚さ / 第1無延伸フィルム層9の厚さ = 5 ~ 20 / 90 ~ 60 / 5 ~ 20の範囲に設定されるのが特に好ましい。

【0047】

前記最内層を形成する第1無延伸フィルム層7に、さらにアンチブロッキング剤を含有せしめてもよい。また、前記最内層を形成する第1無延伸フィルム層7および金属箔層側の第1無延伸フィルム層9の両方にアンチブロッキング剤を含有せしめてもよい。前記アンチブロッキング剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、シリカ粒子、アクリル樹脂粒子、ケイ酸アルミニウム粒子等が挙げられる。前記アンチブロッキング剤の粒子径は、平均粒子径で0.1 μm ~ 10 μmの範囲にあるのが好ましく、中でも平均粒子径で1 μm ~ 5 μmの範囲にあるのがより好ましい。前記アンチブロッキング剤を第1無延伸フィルム層7、9に含有せしめる際のその含有濃度は100 ppm ~ 5000 ppmに設定されるのが好ましい。

40

【0048】

前記アンチブロッキング剤(粒子)を前記最内層を形成する第1無延伸フィルム層7に

50



含有せしめることにより、最内層 7 の表面 7 a に微小突起を形成しフィルム同士の接触面積を小さくしてシーラントフィルム同士のブロッキングを抑制できる。また、前記滑剤とともにアンチブロッキング剤（粒子）を含有させることで前記成形時のすべり性をさらに向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

前記シーラントフィルム 3 は、多層押出成形、インフレーション成形、Tダイキャストフィルム成形等の成形法により製造されるのが好ましい。

【 0 0 5 0 】

本発明に係る蓄電デバイス用外装材 1 は、上記構成を備えたシーラントフィルムを用いて作製されたものである。上記第 1 実施形態のシーラントフィルム 3 と、金属箔 4 とを第 1 接着剤（内側接着剤）6 を介して積層した構成の積層体を準備する。この時、シーラントフィルム 3 の第 2 無延伸フィルム層 8 が第 1 接着剤 6 と接する（図 1 参照）。次に、得られた積層体を加熱処理する（エージング処理を行う）ことによって、図 1 に示す構成の本発明の蓄電デバイス用外装材 1 を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

また、金属箔 4 の一方の面に第 2 接着剤（外側接着剤）5 を介して耐熱性樹脂フィルム（外側層）2 が積層されると共に前記金属箔 4 の他方の面に第 1 接着剤（内側接着剤）6 を介して上記第 2 実施形態のシーラントフィルム 3 が積層された構成の積層体を準備する。この時、シーラントフィルム 3 の第 1 無延伸フィルム層 9 が第 1 接着剤（内側接着剤）6 と接する（図 2 参照）。即ち、シーラントフィルム 3 の他方の第 1 無延伸フィルム層 7 が最内層を形成する（図 2 参照）。次に、得られた積層体を加熱処理する（エージング処理を行う）ことによって、図 2 に示す構成の本発明の蓄電デバイス用外装材 1 を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

前記第 1 接着剤（内側接着剤）6 としては、特に限定されるものではないが、例えば、熱硬化性接着剤等が挙げられる。また、前記第 2 接着剤（外側接着剤）5 としては、特に限定されるものではないが、例えば、熱硬化性接着剤等が挙げられる。前記熱硬化性接着剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、オレフィン系接着剤、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤等が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

前記エージング処理の加熱温度は、65 以下に設定するのが好ましく、中でも、接着剤の硬化度および外装材の表面 7 a に存在する滑剤量の好適量の保持の観点から、35 ~ 45 に設定するのがより好ましい。また、前記エージング処理の加熱時間については、接着剤の種類により硬化時間が変わるため、接着剤の種類に合わせ十分な接着強度が得られる時間以上であれば良いが、工程のリードタイムを考慮すると、加熱時間は、十分な接着強度が得られる限りにおいてなるべく短い方が良い。

【 0 0 5 4 】

このようなエージング処理を経て得られた本発明の蓄電デバイス用外装材 1 は、金属箔層 4 の一方の面に第 2 接着剤層（外側接着剤層）5 を介して耐熱性樹脂層（外側層）2 が積層一体化されると共に、前記金属箔層 4 の他方の面に第 1 接着剤層（内側接着剤層）6 を介して内側シーラント層（シーラントフィルム）（内側層）3 が積層一体化された構成である（図 1、2 参照）。

【 0 0 5 5 】

上記エージング処理を経て得られた蓄電デバイス用外装材 1 は、製造に使用するシーラントフィルム 3 が、上述したとおり、第 1 無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が 200 ppm ~ 3000 ppm に設定され、第 2 無延伸フィルム層における滑剤の含有濃度が 500 ppm ~ 5000 ppm に設定されているので、エージング処理後の蓄電デバイス用外装材 1 の最内層を形成する第 1 無延伸フィルム層 7 の表面 7 a に存在する滑剤量が  $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  の範囲に制御され得る。従って、得られた蓄電デバイス用外装材 1 は、表面（内側シーラント層の最内層の表面 7 a）に存在する（析出す

10

20

30

40

50

る)滑剤量の減少を抑制し得て成形時に良好なすべり性を確保できて成形性に優れると共に、外装材の表面(内側シーラント層の最内層の表面7a)に白粉が表出し難い。

【0056】

前記蓄電デバイス用外装材1において、前記第1無延伸フィルム層(最内層)7の表面7aの動摩擦係数は、0.10~0.50の範囲にあるのが好ましい。0.50以下であることですべり性を向上できて良好な成形性を確保できると共に、0.10以上であることで最内層の表面7aへの滑剤のブリード量を低減できる。

【0057】

本発明の蓄電デバイス用外装材1は、例えば、リチウムイオン2次電池用外装材として用いられる。前記蓄電デバイス用外装材1は、成形を施されることなくそのまま外装材として使用されてもよいし、例えば、深絞り成形、張り出し成形等の成形に供されて外装ケース10として使用されてもよい(図4参照)。

10

【0058】

本発明の蓄電デバイス用外装材1において、前記内側シーラント層(内側層)3は、リチウムイオン二次電池等で用いられる腐食性の強い電解液等に対しても優れた耐薬品性を具備させると共に、外装材にヒートシール性を付与する役割を担うものである。

【0059】

また、前記耐熱性樹脂層(基材層;外側層)2は、必須の構成層ではないものの、前記金属箔層4の他方の面(内側シーラント層とは反対側の面)に第2接着剤層(外側接着剤層)5を介して耐熱性樹脂層2が積層された構成を採用するのが好ましい(図1、2参照)。このような耐熱性樹脂層2を設けることにより、金属箔層4の他方の面(内側シーラント層とは反対側の面)側の絶縁性を十分に確保できるし、外装材1の物理的強度および耐衝撃性を向上させることができる。

20

【0060】

前記耐熱性樹脂層(基材層;外側層)2を構成する耐熱性樹脂としては、外装材をヒートシールする際のヒートシール温度で溶融しない耐熱性樹脂を用いる。前記耐熱性樹脂としては、第2無延伸フィルム層8を構成するブロック共重合体の融点より10以上高い融点を有する耐熱性樹脂を用いるのが好ましく、第2無延伸フィルム層8を構成するブロック共重合体の融点より20以上高い融点を有する耐熱性樹脂を用いるのが特に好ましい。

30

【0061】

前記耐熱性樹脂層(外側層)2としては、特に限定されるものではないが、例えば、ナイロンフィルム等のポリアミドフィルム、ポリエステルフィルム等が挙げられ、これらの延伸フィルムが好ましく用いられる。中でも、前記耐熱性樹脂層2としては、二軸延伸ナイロンフィルム等の二軸延伸ポリアミドフィルム、二軸延伸ポリブチレンテレフタレート(PBT)フィルム、二軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム又は二軸延伸ポリエチレンナフタレート(PEN)フィルムを用いるのが特に好ましい。前記ナイロンフィルムとしては、特に限定されるものではないが、例えば、6ナイロンフィルム、6,6ナイロンフィルム、MXDナイロンフィルム等が挙げられる。なお、前記耐熱性樹脂層2は、単層で形成されていても良いし、或いは、例えばポリエステルフィルム/ポリアミドフィルムからなる複層(PETフィルム/ナイロンフィルムからなる複層等)で形成されていても良い。

40

【0062】

前記耐熱性樹脂層(外側層)2の厚さは、2 $\mu$ m~50 $\mu$ mであるのが好ましい。ポリエステルフィルムを用いる場合には厚さは2 $\mu$ m~50 $\mu$ mであるのが好ましく、ナイロンフィルムを用いる場合には厚さは7 $\mu$ m~50 $\mu$ mであるのが好ましい。上記好適下限値以上に設定することで外装材として十分な強度を確保できると共に、上記好適上限値以下に設定することで張り出し成形、絞り成形等の成形時の応力を小さくできて成形性を向上させることができる。

【0063】

50

本発明の蓄電デバイス用外装材 1 において、前記耐熱性樹脂層（外側層）2 における金属箔層 4 の反対側の表面には、蓄電デバイス用外装材 1 の最内層を形成する第 1 無延伸フィルム 7 に含有されていた滑剤が付着している。この付着滑剤は、ラミネート加工して得た蓄電デバイス用外装材 1 を巻いた状態でエージングする際に、巻いた状態での内側シーラント層 3 の表面 7 a との接触により該内側層 3 から転写されたものである。前記転写後の付着量は、 $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 0.8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  の範囲であるのが好ましい。付着量がこのような範囲であれば、蓄電デバイス用外装材 1 の成形性を高めることができる。中でも、前記転写後の付着量は、 $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 0.6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  の範囲であるのがより好ましく、 $0.15 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 0.45 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  の範囲であるのが特に好ましい。前記蓄電デバイス用外装材 1 を深絞り成形等により成形した後は、この転写滑剤は、

10

#### 【0064】

前記金属箔層 4 は、外装材 1 に酸素や水分の侵入を阻止するガスバリア性を付与する役割を担うものである。前記金属箔層 4 としては、特に限定されるものではないが、例えば、アルミニウム箔、SUS 箔（ステンレス箔）、銅箔等が挙げられ、中でも、アルミニウム箔、SUS 箔（ステンレス箔）を用いるのが好ましい。前記金属箔層 4 の厚さは、 $5 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$  であるのが好ましい。 $5 \mu\text{m}$  以上であることで金属箔を製造する際の圧延時のピンホール発生を防止できると共に、 $120 \mu\text{m}$  以下であることで張り出し成形、絞り成形等の成形時の応力を小さくできて成形性を向上させることができる。中でも、前記

20

#### 【0065】

前記金属箔層 4 は、少なくとも内側の面（内側シーラント層 3 側の面）に、化成処理が施されているのが好ましい。このような化成処理が施されていることによって内容物（電池の電解液等）による金属箔表面の腐食を十分に防止できる。例えば次のような処理をすることによって金属箔に化成処理を施す。即ち、例えば、脱脂処理を行った金属箔の表面に、

1) リン酸と、

クロム酸と、

フッ化物の金属塩及びフッ化物の非金属塩からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物と、を含む混合物の水溶液

30

2) リン酸と、

アクリル系樹脂、キトサン誘導体樹脂及びフェノール系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂と、

クロム酸及びクロム(III)塩からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物と、を含む混合物の水溶液

3) リン酸と、

アクリル系樹脂、キトサン誘導体樹脂及びフェノール系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂と、

クロム酸及びクロム(III)塩からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物と、

40

フッ化物の金属塩及びフッ化物の非金属塩からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物と、を含む混合物の水溶液

上記 1) ~ 3) のうちのいずれかの水溶液を塗工した後、乾燥することにより、化成処理を施す。

#### 【0066】

前記化成皮膜は、クロム付着量（片面当たり）として  $0.1 \text{mg}/\text{m}^2 \sim 50 \text{mg}/\text{m}^2$  が好ましく、特に  $2 \text{mg}/\text{m}^2 \sim 20 \text{mg}/\text{m}^2$  が好ましい。

#### 【0067】

前記第 2 接着剤層（外側接着剤層）5 の厚さは、 $1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$  に設定されるのが好ましい。中でも、外装材 1 の薄膜化、軽量化の観点から、前記外側接着剤層 5 の厚さは、1

50

$\mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ に設定されるのが特に好ましい。

【0068】

前記第1接着剤層（内側接着剤層）6の厚さは、 $1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ に設定されるのが好ましい。中でも、外装材1の薄膜化、軽量化の観点から、前記内側接着剤層6の厚さは、 $1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ に設定されるのが特に好ましい。

【0069】

本発明の外装材1を成形（深絞り成形、張り出し成形等）することにより、外装ケース（電池ケース等）10を得ることができる（図4参照）。なお、本発明の外装材1は、成形に供されずにそのまま使用することもできる（図4参照）。

【0070】

本発明の外装材1を用いて構成された蓄電デバイス30の一実施形態を図3に示す。この蓄電デバイス30は、リチウムイオン2次電池である。本実施形態では、図3、4に示すように、外装材1を成形して得られた外装ケース10と、平面状の外装材1とにより外装部材15が構成されている。しかして、本発明の外装材1を成形して得られた外装ケース10の收容凹部内に、略直方体形状の蓄電デバイス本体部（電気化学素子等）31が收容され、該蓄電デバイス本体部31の上に、本発明の外装材1が成形されることなくその内側シーラント層3側を内方（下側）にして配置され、該平面状外装材1の内側シーラント層3（第1無延伸フィルム層7）の周縁部と、前記外装ケース10のフランジ部（封止用周縁部）29の内側シーラント層3（第1無延伸フィルム層7）とがヒートシールによりシール接合されて封止されることによって、本発明の蓄電デバイス30が構成されている（図3、4参照）。なお、前記外装ケース10の收容凹部の内側の表面は、内側シーラント層3（第1無延伸フィルム層7）になっており、收容凹部の外面が耐熱性樹脂層（外側層）2になっている（図4参照）。

【0071】

図3において、39は、前記外装材1の周縁部と、前記外装ケース10のフランジ部（封止用周縁部）29とが接合（溶着）されたヒートシール部である。なお、前記蓄電デバイス30において、蓄電デバイス本体部31に接続されたタブリードの先端部が、外装部材15の外部に導出されているが、図示は省略している。

【0072】

前記蓄電デバイス本体部31としては、特に限定されるものではないが、例えば、電池本体部、キャパシタ本体部、コンデンサ本体部等が挙げられる。

【0073】

前記ヒートシール部39の幅は、 $0.5 \text{ mm}$ 以上に設定するのが好ましい。 $0.5 \text{ mm}$ 以上とすることで封止を確実に行うことができる。中でも、前記ヒートシール部39の幅は、 $3 \text{ mm} \sim 15 \text{ mm}$ に設定するのが好ましい。

【0074】

なお、上記実施形態では、外装部材15が、外装材1を成形して得られた外装ケース10と、平面状の外装材1と、からなる構成であったが（図3、4参照）、特にこのような組み合わせに限定されるものではなく、例えば、外装部材15が、一对の平面状の外装材1からなる構成であってもよいし、或いは、一对の外装ケース10からなる構成であってもよい。

【実施例】

【0075】

次に、本発明の具体的実施例について説明するが、本発明はこれら実施例のものに特に限定されるものではない。

【0076】

<参考例1>

厚さ $40 \mu\text{m}$ のアルミニウム箔4の両面に、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、アルコールからなる化成処理液を塗布した後、 $180$ で乾燥を行って、化成皮膜を形成した。この化成皮膜のクロム付着量は片面当たり $10 \text{ m}$

10

20

30

40

50

g / m<sup>2</sup>であった。

【 0 0 7 7 】

次に、前記化成処理済みアルミニウム箔 4 の一方の面に、2 液硬化型のウレタン系接着剤 5 を介して厚さ 2 5 μ m の二軸延伸 6 ナイロンフィルム 2 をドライラミネートした（貼り合わせた）。

【 0 0 7 8 】

次に、エチレン - プロピレンランダム共重合体、1 0 0 0 p p m のエルカ酸アミドおよび 2 0 0 0 p p m のシリカ粒子（アンチブロッキング剤）を含有してなる厚さ 1 2 μ m の第 1 無延伸フィルム 7、エチレン - プロピレンブロック共重合体および 2 5 0 0 p p m のエルカ酸アミドを含有してなる厚さ 2 8 μ m の第 2 無延伸フィルム 8 がこの順で 2 層積層されるように T ダイを用いて共押出することにより、これら 2 層が積層されてなる厚さ 4 0 μ m のシーラントフィルム（第 1 無延伸フィルム層 7 / 第 2 無延伸フィルム層 8）3 を得た後、該シーラントフィルム 3 の第 2 無延伸フィルム層 8 面を、2 液硬化型のマレイン酸変性ポリプロピレン接着剤 6 を介して、前記ドライラミネート後のアルミニウム箔 4 の他方の面に重ね合わせて、ゴムニップロールと、1 0 0 に加熱されたラミネートロールとの間に挟み込んで圧着することによりドライラミネートし、しかる後、4 0 で 1 0 日間エージングする（加熱する）ことによって、図 1 に示す構成の蓄電デバイス用外装材 1 を得た。

【 0 0 7 9 】

なお、前記 2 液硬化型マレイン酸変性ポリプロピレン接着剤として、主剤としてのマレイン酸変性ポリプロピレン（融点 8 0 、酸価 1 0 m g K O H / g）1 0 0 質量部、硬化剤としてのヘキサメチレンジイソシアナートのイソシアヌレート体（N C O 含有率：2 0 質量%）8 質量部、さらに溶剤が混合されてなる接着剤溶液を用い、該接着剤溶液を固形分塗布量が 2 g / m<sup>2</sup>になるように、前記アルミニウム箔 4 の他方の面に塗布して、加熱乾燥させた後、前記シーラントフィルム 3 の第 2 無延伸フィルム層 8 面に重ね合わせた。

【 0 0 8 0 】

得られた蓄電デバイス用外装材 1 において、外装材の最内層（第 1 無延伸フィルム層 7）の表面 7 a に存在する滑剤量は 0 . 2 7 μ g / c m<sup>2</sup>であった（表 1）。

【 0 0 8 1 】

< 実施例 2 >

厚さ 4 0 μ m のアルミニウム箔 4 の両面に、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、アルコールからなる化成処理液を塗布した後、1 8 0 で乾燥を行って、化成皮膜を形成した。この化成皮膜のクロム付着量は片面当たり 1 0 m g / m<sup>2</sup>であった。

【 0 0 8 2 】

次に、前記化成処理済みアルミニウム箔 4 の一方の面に、2 液硬化型のウレタン系接着剤 5 を介して厚さ 2 5 μ m の二軸延伸 6 ナイロンフィルム 2 をドライラミネートした（貼り合わせた）。

【 0 0 8 3 】

次に、エチレン - プロピレンランダム共重合体、1 0 0 0 p p m のエルカ酸アミドおよび 2 0 0 0 p p m のシリカ粒子（アンチブロッキング剤）を含有してなる厚さ 6 μ m の第 1 無延伸フィルム 7、エチレン - プロピレンブロック共重合体および 2 5 0 0 p p m のエルカ酸アミドを含有してなる厚さ 2 8 μ m の第 2 無延伸フィルム 8、エチレン - プロピレンランダム共重合体、1 0 0 0 p p m のエルカ酸アミドおよび 2 0 0 0 p p m のシリカ粒子（アンチブロッキング剤）を含有してなる厚さ 6 μ m の第 1 無延伸フィルム 9 がこの順で 3 層積層されるように T ダイを用いて共押出することにより、これら 3 層が積層されてなる厚さ 4 0 μ m のシーラントフィルム（第 1 無延伸フィルム層 7 / 第 2 無延伸フィルム層 8 / 第 1 無延伸フィルム層 9）3 を得た後、該シーラントフィルム 3 の一方の第 1 無延伸フィルム層 9 面を、2 液硬化型のマレイン酸変性ポリプロピレン接着剤 6 を介して、前

記ドライラミネート後のアルミニウム箔4の他方の面に重ね合わせて、ゴムニップロールと、100に加熱されたラミネートロールとの間に挟み込んで圧着することによりドライラミネートし、しかる後、40で10日間エージングする(加熱する)ことによって、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。

【0084】

なお、前記2液硬化型マレイン酸変性ポリプロピレン接着剤として、主剤としてのマレイン酸変性ポリプロピレン(融点80、酸価10mg KOH/g)100質量部、硬化剤としてのヘキサメチレンジイソシアナートのイソシアヌレート体(NCO含有率:20質量%)8質量部、さらに溶剤が混合されてなる接着剤溶液を用い、該接着剤溶液を固形分塗布量が2g/m<sup>2</sup>になるように、前記アルミニウム箔4の他方の面に塗布して、加熱乾燥させた後、前記シーラントフィルム3の一方の第1無延伸フィルム層9面に重ね合わせた。

10

【0085】

得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.25μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

【0086】

<実施例3>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を1000ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.20μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

20

【0087】

<実施例4>

積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を500ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.15μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

【0088】

<実施例5>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を1000ppm、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を2000ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.35μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

30

【0089】

<実施例6>

第1無延伸フィルム層7、9および第2無延伸フィルム層8において滑剤としてエルカ酸アミドに代えてベヘン酸アミドを用いた以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.19μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

40

【0090】

<実施例7>

第1無延伸フィルム層7、9および第2無延伸フィルム層8において滑剤としてエルカ酸アミドに代えてオレイン酸アミドを用いた以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は0.50μg/cm<sup>2</sup>であった(表1)。

【0091】

<実施例8>

50

第1無延伸フィルム層7、9および第2無延伸フィルム層8において滑剤としてエルカ酸アミドに代えてステアリン酸アミドを用いた以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $0.30\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

【0092】

<実施例9>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を4500ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構成の蓄電デバイス用外装材1を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $0.10\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

10

【0093】

<比較例1>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を300ppmに設定した以外は、実施例1と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $0.07\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

【0094】

<比較例2>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を300ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $0.08\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

20

【0095】

<比較例3>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を8000ppm、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を2000ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $1.31\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

30

【0096】

<比較例4>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を1500ppm、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を8000ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $1.05\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

【0097】

<比較例5>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を1500ppm、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を100ppmに設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は $0.06\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった(表1)。

40

【0098】

<比較例6>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を100ppm、積層前の第1無延伸フィルム層7におけるエルカ酸アミドの含有濃度を250ppmに設定した以外は、実施例1と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在

50

する滑剤量は  $0.02 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  であった(表1)。

【0099】

<比較例7>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $100 \text{ppm}$ 、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $250 \text{ppm}$  に設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は  $0.02 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  であった(表1)。

【0100】

<比較例8>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $21000 \text{ppm}$ 、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $3500 \text{ppm}$  に設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は  $3.20 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  であった(表1)。

【0101】

<比較例9>

積層前の第2無延伸フィルム層8におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $100 \text{ppm}$ 、積層前の第1無延伸フィルム層7、9におけるエルカ酸アミドの含有濃度を  $3500 \text{ppm}$  に設定した以外は、実施例2と同様にして、蓄電デバイス用外装材を得た。得られた蓄電デバイス用外装材1において、外装材の最内層(第1無延伸フィルム層7)の表面7aに存在する滑剤量は  $0.05 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  であった(表1)。

【0102】

10

20



	滑剤の種類	シーラントフィルム(積層前)				エージングを行って得た蓄電デバイス用外装材				
		第1無延伸フィルム層(金属箔層側)滑剤含有濃度(ppm)	第2無延伸フィルム層滑剤含有濃度X(ppm)	第1無延伸フィルム層(最内層)滑剤含有濃度Y(ppm)	X/Y	最内層の表面に存在する滑剤量( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )	動摩擦係数	成形性	白粉の有無評価	総合判定
参考例1	エルカ酸アミド	—	2500	1000	2.5	0.27	0.25	○	○	○
実施例2	エルカ酸アミド	1000	2500	1000	2.5	0.25	0.25	○	○	○
実施例3	エルカ酸アミド	1000	1000	1000	1.0	0.20	0.35	○	○	○
実施例4	エルカ酸アミド	500	2500	500	5.0	0.15	0.45	○	○	○
実施例5	エルカ酸アミド	2000	1000	2000	0.5	0.35	0.19	○	○	○
実施例6	ベン酸アミド	1000	2500	1000	2.5	0.19	0.23	○	○	○
実施例7	オレイン酸アミド	1000	2500	1000	2.5	0.50	0.15	○	○	○
実施例8	ステアリン酸アミド	1000	2500	1000	2.5	0.30	0.33	○	○	○
実施例9	エルカ酸アミド	1000	4500	1000	4.5	0.10	0.49	○	○	○
比較例1	エルカ酸アミド	—	300	1000	0.3	0.07	0.54	×	○	×
比較例2	エルカ酸アミド	1000	300	1000	0.3	0.08	0.55	×	○	×
比較例3	エルカ酸アミド	2000	8000	2000	4.0	1.31	0.12	○	×	×
比較例4	エルカ酸アミド	8000	1500	8000	0.19	1.05	0.11	○	×	×
比較例5	エルカ酸アミド	100	1500	100	15.0	0.06	0.54	×	○	×
比較例6	エルカ酸アミド	—	100	250	0.4	0.02	0.91	×	○	×
比較例7	エルカ酸アミド	250	100	250	0.4	0.02	0.87	×	○	×
比較例8	エルカ酸アミド	3500	21000	3500	6.0	3.20	0.10	○	×	×
比較例9	エルカ酸アミド	3500	100	3500	0.03	0.05	0.62	×	○	×

## 【0103】

上記のようにして得られた各蓄電デバイス用外装材(エージング処理済み)について下記評価法に基づいて評価を行った。その結果を表1に示す。なお、表1に記載の動摩擦係

10

20

30

40

50

数は、JIS K 7125 - 1995 に準拠して各蓄電デバイス用外装材（エージング処理済み）の最内層の表面 7 a について測定した動摩擦係数である。

【0104】

< 外装材の最内層の表面に存在する滑剤量の評価法 >

各蓄電デバイス用外装材から縦 100 mm × 横 100 mm の矩形の試験片を 2 枚切り出した後、これら 2 枚の試験片を重ね合わせて互いのシーラント層の周縁部同士をヒートシール温度 200 でヒートシールして袋体を作製した。この袋体の内部空間内にシリンジを用いてアセトン 1 mL を注入し、シーラント層の最内層 7 の表面とアセトンとが接触した状態で 3 分間放置した後、袋体内のアセトンを抜き取った。この抜き取った液中に含まれる滑剤量をガスクロマトグラフを用いて測定、分析することにより、外装材の最内層の表面に存在する滑剤量 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) を求めた。即ち、最内層の表面  $1\text{cm}^2$  あたりの滑剤量を求めた。

10

【0105】

< 成形性評価法 >

成形深さフリーのストレート金型を用いて外装材に対し下記成形条件で深絞り 1 段成形を行い、各成形深さ (9 mm、8 mm、7 mm、6 mm、5 mm、4 mm、3 mm、2 mm) 毎に成形性を評価し、コーナー部にピンホールが全く発生しない良好な成形を行うことができる最大成形深さ (mm) を調べた。判定は、最大成形深さが 5 mm 以上であるものを「○」とし、最大成形深さが 2 mm 以上 5 mm 未満であるものを「△」とし、最大成形深さが 2 mm 未満であるものを「×」とした。この結果を表 1 に示した。なお、ピンホールの有無は、ピンホールを透過してくる透過光の有無を目視により観察することにより調べた。

20

(成形条件)

成形型...パンチ: 33.3 mm × 53.9 mm、ダイ: 80 mm × 120 mm、コーナー R: 2 mm、パンチ R: 1.3 mm、ダイ R: 1 mm

しわ押さえ圧...ゲージ圧: 0.475 MPa、実圧 (計算値): 0.7 MPa

材質...SC (炭素鋼) 材、パンチ R のみクロムメッキ。

【0106】

< 白粉の有無評価法 >

各蓄電デバイス用外装材から縦 600 mm × 横 100 mm の矩形の試験片を切り出した後、得られた試験片を内側シーラント層 3 面 (即ち最内層の表面 7 a) を上側にして試験台の上に載置し、この試験片の上面に、黒色のウェスが巻き付けられて表面が黒色を呈している SUS 製錘 (質量 1.3 kg、接地面の大きさが 55 mm × 50 mm) を載せた状態で、該錘を試験片の上面と平行な水平方向に引張速度 4 cm/秒で引っ張ることによって錘を試験片の上面に接触状態で長さ 400 mm にわたって引張移動させた。引張移動後の錘の接触面のウェス (黒色) を目視で観察し、ウェス (黒色) の表面に白粉が顕著に生じていたものを「×」とし、白粉がある程度 (中程度) 生じていたものを「△」とし、白粉が殆どないか又は白粉が認められなかったものを「○」とした。なお、上記黒色のウェスとしては、TRUSCO 社製「静電気除去シート S SD 2525 3100」を使用した。

30

40

【0107】

< 総合判定 >

成形性評価が「○」であり、かつ白粉の有無評価も「○」であるものを総合判定で「○」と判定し、成形性評価および白粉の有無評価のうち少なくともいずれか一方が「×」であるものを総合判定で「×」と判定した。

【0108】

表 1 から明らかなように、本発明のシーラントフィルムを用いて構成された実施例 1 ~ 9 の本発明の蓄電デバイス用外装材は、成形性に優れていると共に、外装材の表面に白粉が表出し難いものであった。

【0109】

50

これに対し、本発明の規定範囲を逸脱している比較例 1、2、5～7、9 では、外装材の成形性が良好ではなかったし、本発明の規定範囲を逸脱している比較例 3、4、8 では、外装材の表面に白粉が顕著に生じていた。

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明に係るシーラントフィルムを用いて製作された蓄電デバイス用外装材および本発明に係る蓄電デバイス用外装材は、具体例として、例えば、

- ・リチウム 2 次電池（リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池等）等の蓄電デバイス
- ・リチウムイオンキャパシタ
- ・電気 2 重層コンデンサ

10

等の各種蓄電デバイスの外装材として用いられる。また、本発明に係る蓄電デバイスは、上記例示した蓄電デバイスの他、全固体電池も含む。

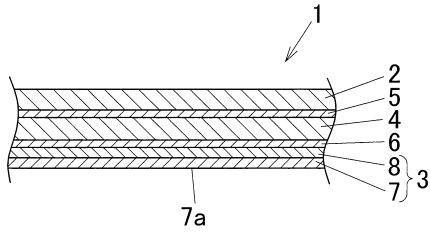
【符号の説明】

【0111】

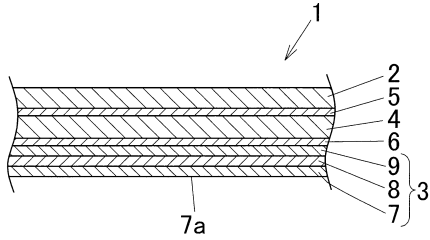
- 1 ... 蓄電デバイス用外装材
- 2 ... 耐熱性樹脂層（外側層）
- 3 ... 内側シーラント層（シーラントフィルム）（内側層）
- 4 ... 金属箔層
- 5 ... 第 2 接着剤層（外側接着剤層）
- 6 ... 第 1 接着剤層（内側接着剤層）
- 7 ... 第 1 無延伸フィルム層（最内層）
  - 7 a ... 第 1 無延伸フィルム層の表面（外装材の最内層の表面）
- 8 ... 第 2 無延伸フィルム層
- 9 ... 第 1 無延伸フィルム層（金属箔層側）
- 10 ... 蓄電デバイス用外装ケース（成形体）
- 15 ... 外装部材
- 30 ... 蓄電デバイス
- 31 ... 蓄電デバイス本体部

20

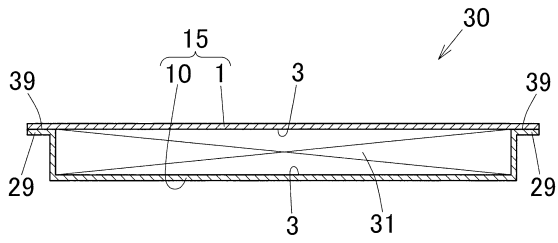
【図1】



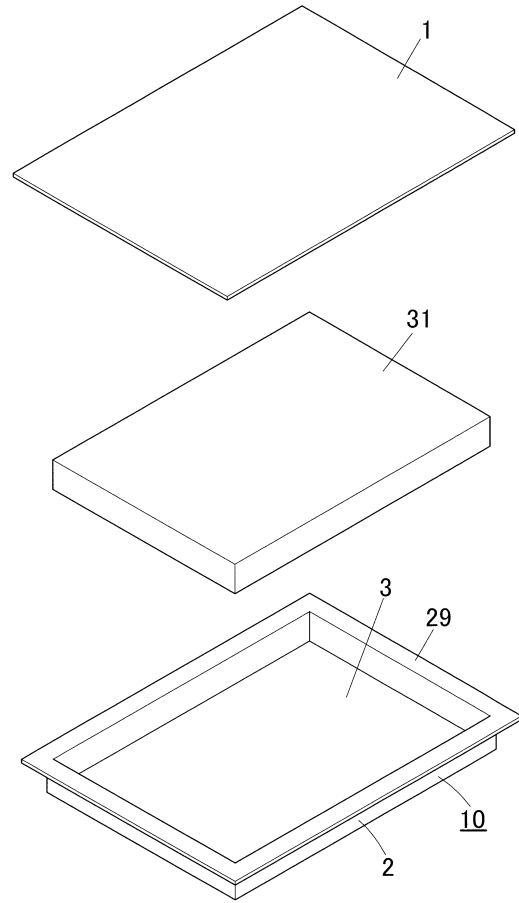
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 1 G	9/08	(2006.01)	H 0 1 G	9/08 B
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
H 0 1 M	50/197	(2021.01)	H 0 1 M	50/197
H 0 1 M	50/193	(2021.01)	H 0 1 M	50/193

(72)発明者 吉野 賢二  
神奈川県伊勢原市鈴川3 1 番地 昭和電工パッケージング株式会社内

審査官 儀同 孝信

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 6 / 0 1 0 0 4 4 ( W O , A 1 )  
特開2 0 1 6 - 0 7 2 2 1 2 ( J P , A )  
特開2 0 1 3 - 1 0 1 7 6 4 ( J P , A )  
特開2 0 0 3 - 2 8 8 8 6 5 ( J P , A )  
特開2 0 1 7 - 1 3 2 1 8 7 ( J P , A )  
特開2 0 0 3 - 2 8 8 8 6 6 ( J P , A )  
特開2 0 0 5 - 2 0 3 2 9 4 ( J P , A )  
特開2 0 1 5 - 1 4 3 1 0 7 ( J P , A )  
特開2 0 1 3 - 1 4 9 3 9 7 ( J P , A )  
特開2 0 1 4 - 1 7 0 7 2 0 ( J P , A )  
特開2 0 1 3 - 1 5 7 2 8 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 1 0  
B 3 2 B 2 7 / 3 2  
B 3 2 B 1 5 / 0 8 5  
H 0 1 G 1 1 / 7 8  
H 0 1 G 1 1 / 8 4  
H 0 1 G 9 / 0 8