

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-72161

(P2016-72161A)

(43) 公開日 平成28年5月9日(2016.5.9)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 H O 1 M 2/02 (2006.01) H O 1 M 2/02 K 5 H O 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-202467 (P2014-202467)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成26年9月30日 (2014.9.30)	(74) 代理人	100156845 弁理士 山田 威一郎
		(74) 代理人	100124039 弁理士 立花 顕治
		(74) 代理人	100124431 弁理士 田中 順也
		(74) 代理人	100112896 弁理士 松井 宏記
		(72) 発明者	平木 健太 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池用包装材料

(57) 【要約】

【課題】

厚みが薄い場合にも、優れた絶縁性を有する電池用包装材料を提供する。

【解決手段】

少なくとも、基材層、金属層、接着層、及びシーラント層をこの順に有する積層体からなり、

前記接着層及びシーラント層は、それぞれ、分散相サイズが1nm以上1μm未満で分散する相溶系エラストマーを含んでおり、

前記積層体は、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が0.1kV/μm以上である、電池用包装材料。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも、基材層、金属層、接着層、及びシーラント層をこの順に有する積層体からなり、

前記接着層及びシーラント層は、それぞれ、分散相サイズが1 nm以上1 μm未満で分散する相溶系エラストマーを含んでおり、

前記積層体は、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が0.1 kV/μm以上である、電池用包装材料。

【請求項 2】

前記接着層及び前記シーラント層の合計厚みが、80 μm以下である、請求項1に記載の電池用包装材料。 10

【請求項 3】

前記接着層が、酸変性ポリオレフィン樹脂を含む、請求項1または2に記載の電池用包装材料。

【請求項 4】

前記シーラント層が、ポリオレフィン樹脂を含む、請求項1～3のいずれかに記載の電池用包装材料。

【請求項 5】

前記シーラント層の厚みが、40 μm以下である、請求項1～4のいずれかに記載の電池用包装材料。 20

【請求項 6】

前記接着層の厚みが、40 μm以下である、請求項1～5のいずれかに記載の電池用包装材料。

【請求項 7】

前記金属層が、アルミニウム箔である、請求項1～6のいずれかに記載の電池用包装材料。

【請求項 8】

少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた電池素子が、請求項1～7のいずれかに記載の電池用包装材料内に収容されている、電池。

【発明の詳細な説明】 30**【技術分野】****【0001】**

本発明は、絶縁性に優れた電池用包装材料に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、様々なタイプの電池が開発されているが、あらゆる電池において、電極や電解質等の電池素子を封止するために包装材料が不可欠な部材になっている。従来、電池用包装として金属製の包装材料が多用されていたが、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、携帯電話等の高性能化に伴い、電池には、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電池用包装材料では、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。 40

【0003】

そこで、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電池用包装材料として、基材層/接着層/金属層/シーラント層が順次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1参照)。このようなフィルム状の電池用包装材料では、シーラント層同士を対向させて周縁部をヒートシールにて熱溶着させることにより電池素子を封止できるように形成されている。

【0004】

近年、これらの電池に対する薄型化、軽量化の要望が高まっており、これに伴い、電池 50

用包装材料にもより一層の薄型化が求められている。例えば、ノート型PC、スマートフォンなどのモバイル機器（携帯機器）に使用されている電池の電池用包装材料には、 $120\mu\text{m}$ 以下、さらには $100\mu\text{m}$ 以下という非常に薄い電池用包装材料が求められる場合がある。

【0005】

しかしながら、電池用包装材料を薄型化すると、絶縁性が低下するという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-287971号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、厚みが薄い場合にも、優れた絶縁性を有する電池用包装材料を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者等は、前記課題を解決すべく鋭意検討を行ったところ、少なくとも、基材層、金属層、接着層、及びシーラント層をこの順に有する積層体からなり、接着層及びシーラント層は、それぞれ、分散相サイズが 1nm 以上 $1\mu\text{m}$ 未満で分散する相溶系エラストマーを含んでおり、当該積層体のJIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が $0.1\text{kV}/\mu\text{m}$ 以上であることにより、電池用包装材料の厚みが薄い場合にも、絶縁性を効果的に高めることができることを見出した。本発明は、かかる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。

20

【0009】

即ち、本発明は、下記に掲げる態様の発明を提供する。

項1． 少なくとも、基材層、金属層、接着層、及びシーラント層をこの順に有する積層体からなり、

前記接着層及びシーラント層は、それぞれ、分散相サイズが 1nm 以上 $1\mu\text{m}$ 未満で分散する相溶系エラストマーを含んでおり、

30

前記積層体は、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が $0.1\text{kV}/\mu\text{m}$ 以上である、電池用包装材料。

項2． 前記接着層及び前記シーラント層の合計厚みが、 $80\mu\text{m}$ 以下である、項1に記載の電池用包装材料。

項3． 前記接着層が、酸変性ポリオレフィン樹脂を含む、項1または2に記載の電池用包装材料。

項4． 前記シーラント層が、ポリオレフィン樹脂を含む、項1～3のいずれかに記載の電池用包装材料。

項5． 前記シーラント層の厚みが、 $40\mu\text{m}$ 以下である、項1～4のいずれかに記載の電池用包装材料。

40

項6． 前記接着層の厚みが、 $40\mu\text{m}$ 以下である、項1～5のいずれかに記載の電池用包装材料。

項7． 前記金属層が、アルミニウム箔である、項1～6のいずれかに記載の電池用包装材料。

項8． 少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた電池素子が、項1～7のいずれかに記載の電池用包装材料内に収容されている、電池。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、厚みが薄い場合にも、高い絶縁性を有する電池用包装材料を提供することができる。また、本発明によれば、当該電池用包装材料を利用した電池を提供するこ

50

とができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の電池用包装材料の略図的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

1. 電池用包装材料

本発明の電池用包装材料は、少なくとも、基材層、金属層、接着層、及びシーラント層をこの順に有する積層体からなり、前記接着層及びシーラント層は、それぞれ、分散相サイズが1 nm以上1 μm未満で分散する相溶系エラストマーを含んでおり、当該積層体は、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が0.1 kV/μm以上であることを特徴とする。以下、本発明の電池用包装材料について詳述する。

10

【0013】

電池用包装材料の積層構造及び物性

電池用包装材料は、図1に示すように、少なくとも、基材層1、金属層3、接着層4、及びシーラント層5をこの順に有する積層体からなる。即ち、本発明の電池用包装材料は、基材層1が最外層になり、シーラント層5が最内層になる。電池の組み立て時に、電池素子の周縁に位置するシーラント層5同士を接面させて熱溶着することにより電池素子が密封され、電池素子が封止される。図1に示すように、本発明の電池用包装材料は、基材層1と金属層3との間に接着層2を有していてもよい。

20

【0014】

本発明の電池用包装材料の厚みとしては、特に制限されないが、例えば160 μm以下、好ましくは、60~120 μm程度が挙げられる。また、本発明の電池用包装材料を構成する接着層及びシーラント層の合計厚みとしては、特に制限されないが、電池用包装材料に求められる絶縁性を備えつつ、電池用包装材料の厚みを可能な限り薄くする観点からは、好ましくは80 μm以下、より好ましくは50 μm以下、さらに好ましくは20~45 μm程度が挙げられる。本発明の電池用包装材料においては、厚みが上記のように薄い場合にも、後述する接着層4及びシーラント層5が、それぞれ、分散相サイズが1 nm以上1 μm未満で分散する相溶系エラストマーを含んでいるため、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が0.1 kV/μm以上という優れた絶縁性を発揮することができる。

30

【0015】

本発明の電池用包装材料を構成する積層体は、JIS C 2110の規定に準拠した方法により測定した絶縁破壊電圧が0.1 kV/μm以上であることを特徴とする。本発明の電池用包装材料は、このような高い絶縁破壊電圧を備えていることにより、電池に対して優れた絶縁性を付与することができる。電池用包装材料の厚みを可能な限り薄くしつつ、電池用包装材料に求められる絶縁性を備えさせる観点から、当該絶縁破壊電圧としては、好ましくは0.11~0.20 kV/μm程度、より好ましくは0.15~0.20 kV/μm程度が挙げられる。

40

【0016】

電池用包装材料を形成する各層の組成

[基材層1]

本発明の電池用包装材料において、基材層1は最外層を形成する層である。基材層1を形成する素材については、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るものではない。基材層1を形成する素材としては、例えば、ポリエステル、ポリアミド、エポキシ、アクリル、フッ素樹脂、ポリウレタン、珪素樹脂、フェノール、ポリエーテルイミド、ポリイミド、及びこれらの混合物や共重合物等が挙げられる。

【0017】

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

50

フタレート、ポリカーボネート、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、ブ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。また、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としては、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/イソフタレート）、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-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。また、ブ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としては、具体的には、ブチレンテレフタレートを繰り返し単位の主体としてブ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、ポリブチレン（テレフタレート/イソフタレート）にならって略す）、ポリブチレン（テレフタレート/アジペート）、ポリブチレン（テレフタレート/セバケート）、ポリブチレン（テレフタレート/デカンジカルボキシレート）、ポリブチレンナフタレート等が挙げられる。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使用してもよい。ポリエステルは、耐電解液性に優れ、電解液の付着に対して白化等が発生し難いという利点があり、基材層1の形成素材として好適に使用される。

10

20

30

40

50

【0018】

また、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6,6との共重合体等の脂肪族系ポリアミド；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、ポリメタキシリレンアジパミド（MXD6）等の芳香族を含むポリアミド；ポリアミノメチルシクロヘキシルアジパミド（PACM6）等の脂環系ポリアミド；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使用してもよい。延伸ポリアミドフィルムは延伸性に優れており、成形時の基材層1の樹脂割れによる白化の発生を防ぐことができ、基材層1の形成素材として好適に使用される。

【0019】

基材層1は、1軸又は2軸延伸された樹脂フィルムで形成されていてもよく、また未延伸の樹脂フィルムで形成してもよい。中でも、1軸又は2軸延伸された樹脂フィルム、とりわけ2軸延伸された樹脂フィルムは、配向結晶化することにより耐熱性が向上しているので、基材層1として好適に使用される。また、基材層1は、上記の素材を金属層3上にコーティングして形成されていてもよい。

【0020】

これらの中でも、基材層1を形成する樹脂フィルムとして、好ましくはナイロン、ポリエステル、更に好ましくは2軸延伸ナイロン、2軸延伸ポリエステル、特に好ましくは2軸延伸ナイロンが挙げられる。

【0021】

基材層1は、耐ピンホール性及び電池の包装体とした時の絶縁性を向上させるために、異なる素材の樹脂フィルム及びコーティングの少なくとも一方を積層化することも可能である。具体的には、ポリエステルフィルムとナイロンフィルムとを積層させた多層構造や、2軸延伸ポリエステルと2軸延伸ナイロンとを積層させた多層構造等が挙げられる。基材層1を多層構造にする場合、各樹脂フィルムは接着剤を介して接着してもよく、また接

着剤を介さず直接積層させてもよい。接着剤を介さず接着させる場合には、例えば、共押し法、サンドラミ法、サーマルラミネート法等の熱熔融状態で接着させる方法が挙げられる。また、接着剤を介して接着させる場合、使用する接着剤は、2液硬化型接着剤であってもよく、また1液硬化型接着剤であってもよい。更に、接着剤の接着機構についても、特に制限されず、化学反応型、溶剤揮発型、熱熔融型、熱圧型、UVやEBなどの電子線硬化型等のいずれであってもよい。接着剤の成分としてポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール樹脂系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、アミノ樹脂、ゴム、シリコン系樹脂が挙げられる。

【0022】

基材層1には、成形性を向上させるために低摩擦化させておいてもよい。基材層1を低摩擦化させる場合、その表面の摩擦係数については特に制限されないが、例えば1.0以下が挙げられる。基材層1を低摩擦化するには、例えば、マット処理、スリップ剤の薄膜層の形成、これらの組み合わせ等が挙げられる。

【0023】

前記マット処理としては、予め基材層1にマット化剤を添加し表面に凹凸を形成したり、エンボスロールによる加熱や加圧による転写法や、表面を乾式又は湿式ブラスト法やヤスリで機械的に荒らす方法が挙げられる。マット化剤としては、例えば、粒径が0.5nm~5μm程度の微粒子が挙げられる。マット化剤の材質については、特に制限されないが、例えば、金属、金属酸化物、無機物、有機物等が挙げられる。また、マット化剤の形状についても、特に制限されないが、例えば、球状、繊維状、板状、不定形、バルーン状等が挙げられる。マット化剤として、具体的には、タルク、シリカ、グラファイト、カオリン、モンモリロイド、モンモリロナイト、合成マイカ、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類、高融点ナイロン、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、ニッケル等が挙げられる。これらのマット化剤は、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのマット化剤の中でも、分散安定性やコスト等の観点から、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、マット化剤には、表層に絶縁処理、高分散性処理等の各種表面処理を施しておいてもよい。

【0024】

前記スリップ剤の薄膜層は、基材層1上にスリップ剤をブリードアウトにより表面に析出させて薄膜を形成させる方法や、基材層1にスリップ剤を積層することで形成できる。スリップ剤としては、特に制限されないが、例えば、脂肪酸アמיד、金属石鹸、親水性シリコーン、シリコーンをグラフトしたアクリル、シリコーンをグラフトしたエポキシ、シリコーンをグラフトしたポリエーテル、シリコーンをグラフトしたポリエステル、ブロック型シリコーンアクリル共重合体、ポリグリセロール変性シリコーン、パラフィン等が挙げられる。これらのスリップ剤は、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

【0025】

基材層1の厚さは、例えば、10~50μm、好ましくは15~30μmが挙げられる。

【0026】

[接着層2]

本発明の電池用包装材料において、接着層2は、基材層1と金属層3との接着性を高めることなどを目的として、必要に応じて設けられる層である。基材層1と金属層3とは直接積層されていてもよい。

10

20

30

40

50

【0027】

接着層2は、基材層1と金属層3とを接着可能である接着剤によって形成される。接着層2の形成に使用される接着剤は、2液硬化型接着剤であってもよく、また1液硬化型接着剤であってもよい。更に、接着層2の形成に使用される接着剤の接着機構についても、特に制限されず、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。

【0028】

接着層2の形成に使用できる接着剤の樹脂成分としては、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、ポリカーボネート、共重合ポリエステル等のポリエステル系樹脂；ポリエーテル系接着剤；ポリウレタン系接着剤；エポキシ系樹脂；フェノール樹脂系樹脂；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系樹脂；ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィン、金属変性ポリオレフィン等のポリオレフィン系樹脂；ポリ酢酸ビニル系樹脂；セルロース系接着剤；(メタ)アクリル系樹脂；ポリイミド系樹脂；尿素樹脂、メラミン樹脂等のアミノ樹脂；クロロプレノンゴム、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム等のゴム；シリコン系樹脂；フッ化エチレンプロピレン共重合体等が挙げられる。これらの接着剤成分は1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。2種以上の接着剤成分の組み合わせ態様については、特に制限されないが、例えば、その接着剤成分として、ポリアミドと酸変性ポリオレフィンとの混合樹脂、ポリアミドと金属変性ポリオレフィンとの混合樹脂、ポリアミドとポリエステル、ポリエステルと酸変性ポリオレフィンとの混合樹脂、ポリエステルと金属変性ポリオレフィンとの混合樹脂等が挙げられる。これらの中でも、展延性、高湿度条件下における耐久性や応変抑制作用、ヒートシール時の熱劣化抑制作用等が優れ、基材層1と金属層2との間のラミネーション強度の低下を抑えてデラミネーションの発生を効果的に抑制するという観点から、好ましくはポリウレタン系2液硬化型接着剤；ポリアミド、ポリエステル、又はこれらと変性ポリオレフィンとのブレンド樹脂が挙げられる。

【0029】

また、接着層2は異なる接着剤成分で多層化してもよい。接着層2を異なる接着剤成分で多層化する場合、基材層1と金属層3とのラミネーション強度を向上させるという観点から、基材層1側に配される接着剤成分を基材層1との接着性に優れる樹脂を選択し、金属層3側に配される接着剤成分を金属層3との接着性に優れる接着剤成分を選択することが好ましい。接着層2は異なる接着剤成分で多層化する場合、具体的には、金属層3側に配置される接着剤成分としては、好ましくは、酸変性ポリオレフィン、金属変性ポリオレフィン、ポリエステルと酸変性ポリオレフィンとの混合樹脂、共重合ポリエステルを含む樹脂等が挙げられる。

【0030】

接着層2の厚さについては、例えば、2~50 μm 、好ましくは3~25 μm が挙げられる。

【0031】

[金属層3]

本発明の電池用包装材料において、金属層3は、包装材料の強度向上の他、電池内部に水蒸気、酸素、光等が侵入するのを防止するためのバリア層として機能する層である。金属層3を形成する金属としては、具体的には、アルミニウム、ステンレス、チタン等の金属箔が挙げられる。これらの中でも、アルミニウムが好適に使用される。包装材料の製造時にしわやピンホールを防止するために、本発明において金属層3として、軟質アルミニウム、例えば、焼きなまし処理済みのアルミニウム(JIS A8021P-O)又は(JIS A8079P-O)等を用いることが好ましい。

【0032】

金属層3の厚さについては、例えば、10~200 μm 、好ましくは20~100 μm

が挙げられる。

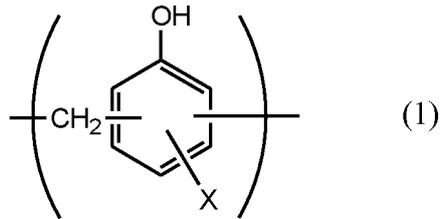
【0033】

また、金属層3は、接着の安定化、溶解や腐食の防止等のために、少なくとも一方の面、好ましくは少なくともシーラント層側の面、更に好ましくは両面が化成処理されていることが好ましい。ここで、化成処理とは、金属層3の表面に耐酸性皮膜を形成する処理である。化成処理は、例えば、硝酸クロム、フッ化クロム、硫酸クロム、酢酸クロム、蔞酸クロム、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等のクロム酸化合物を用いたクロム酸クロメート処理；リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸アンモニウム、ポリリン酸等のリン酸化合物を用いたリン酸クロメート処理；下記一般式(1)~(4)で表される繰り返し単位からなるアミノ化フェノール重合体を用いたクロメート処理等が挙げられる。

10

【0034】

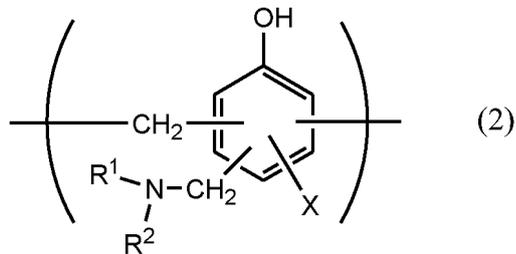
【化1】



20

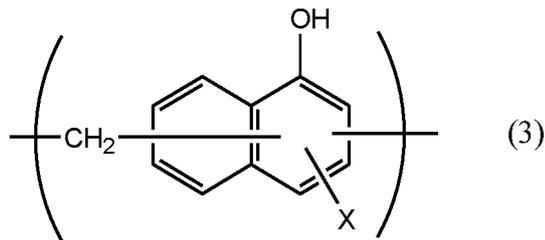
【0035】

【化2】



【0036】

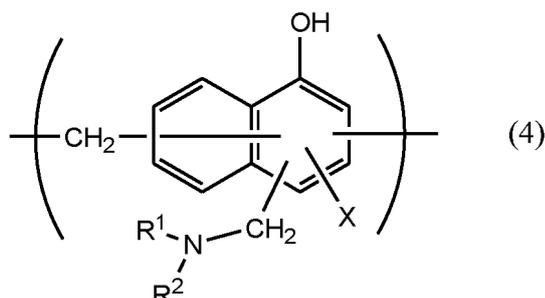
【化3】



30

【0037】

【化4】



40

【0038】

一般式(1)~(4)中、Xは水素原子、ヒドロキシル基、アルキル基、ヒドロキシア

50

ルキル基、アリル基又はベンジル基を示す。また、 R^1 及び R^2 は、同一又は異なって、ヒドロキシル基、アルキル基、又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 、 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*-ブチル基等の炭素数1~4の直鎖又は分枝鎖状アルキル基が挙げられる。また、 X 、 R^1 、 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等のヒドロキシ基が1個置換された炭素数1~4の直鎖又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 は、水素原子、ヒドロキシル基、及び、ドロキシアルキル基のいずれか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からなるアミノ化フェノール重合体の数平均分子量は、例えば、約500~約100万、好ましくは約1000~約2万が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0039】

また、金属層3に耐食性を付与する化成処理方法として、リン酸中に、酸化アルミ、酸化チタン、酸化セリウム、酸化スズ等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コーティングし、150以上で焼付け処理を行うことにより、金属層の表面に耐食処理層を形成する方法が挙げられる。また、前記耐食処理層の上には、カチオン性ポリマーを架橋剤で架橋させた樹脂層を形成してもよい。ここで、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、アミノフェノール等が挙げられる。これらのカチオン性ポリマーは1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。また、架橋剤としては、例えば、イソシアネート基、グリシジル基、カルボキシル基、及びオキサゾリン基よりなる群から選ばれる少なくとも1種の官能基を有する化合物、シランカップリング剤等が挙げられる。これらの架橋剤は1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

【0040】

これらの化成処理は、1種の化成処理を単独で行ってもよく、2種以上の化成処理を組み合わせて行ってもよい。更に、これらの化成処理は、1種の化合物を単独で使用して行ってもよく、また2種以上の化合物を組み合わせ使用して行ってもよい。これらの中でも、好ましくはクロム酸クロメート処理、更に好ましくはクロム酸化合物、リン酸化合物、及び前記アミノ化フェノール重合体を組み合わせたクロメート処理が挙げられる。

【0041】

化成処理において金属層3の表面に形成させる耐酸性皮膜の量については、特に制限されないが、例えばクロム酸化合物、リン酸化合物、及び前記アミノ化フェノール重合体を組み合わせるクロメート処理を行う場合であれば、金属層の表面1 m^2 当たり、クロム酸化合物がクロム換算で約0.5~約50mg、好ましくは約1.0~約40mg、リン化合物がリン換算で約0.5~約50mg、好ましくは約1.0~約40mg、及び前記アミノ化フェノール重合体が約1~約200mg、好ましくは約5.0~150mgの割合で含有されていることが望ましい。

【0042】

化成処理は、耐酸性皮膜の形成に使用す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、浸漬法等によって、金属層の表面に塗布した後に、金属層の温度が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、金属層3に化成処理を施す前に、予め金属層3を、アルカリ浸漬法、電解洗浄法、酸洗浄法、電解酸洗浄法等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、金属層3の表面の化成処理を一層効率的に行うことが可能になる。

【0043】

[接着層 4]

本発明の電池用包装材料において、接着層 4 は、金属層 3 とシーラント層 5 とを強固に接着させ、さらに、後述のシーラント層 5 と共に、電池用包装材料の絶縁性を高めるために設けられる層である。接着層 4 は、1 層により形成されていてもよいし、複数層により形成されていてもよい。

【 0 0 4 4 】

接着層 4 は、分散相サイズが 1 nm 以上 1 μm 未満で分散する相溶系エラストマーを含んでいる。より具体的には、接着層 4 においては、接着層 4 を形成している樹脂組成物において、当該相溶系エラストマーが、分散相サイズ 1 nm 以上 1 μm 未満で分散している。接着層 4 を形成している樹脂組成物は、酸変性ポリオレフィン及び酸変性環状ポリオレフィンの少なくとも一方を含むことが好ましい。すなわち、酸変性ポリオレフィン及び酸変性環状ポリオレフィンの少なくとも一方の中で、当該相溶系エラストマーが、分散相サイズ 1 nm 以上 1 μm 未満で分散していることが好ましい。

10

【 0 0 4 5 】

このような相溶系エラストマーは、特開 2 0 1 3 - 2 5 8 1 6 2 号公報に開示されたような、所謂マイクロ相分離構造を有する。マイクロ相分離構造とは、具体的には、(1) 相溶系エラストマーにおける分散相 (柔軟性成分または拘束成分のいずれか) を楕円として近似した際の最大径 (d_1) が 1 ~ 2 0 0 nm であるか、(2) 分散相 (柔軟性成分または拘束成分のいずれか) ドメインの最大径 (d_1) と、この最大径と直交する径の最大値 (d_2) との比 (d_1 / d_2) が 2 0 以上の棒状となっており、かつ前記最大径 (d_2) が 1 ~ 2 0 0 nm であるか、または (3) 柔軟性成分と拘束成分のいずれが分散相であるか判別できない層状のラメラ構造となっており、少なくとも一方の層の厚みが 1 ~ 2 0 0 nm である構造である。

20

【 0 0 4 6 】

相溶系エラストマーにおけるマイクロ相分離構造の確認は、特開 2 0 1 3 - 2 5 8 1 6 2 号公報に開示されたような公知の方法により行うことができ、具体的には以下のように行われる。相溶系エラストマーを含む樹脂組成物のプレスシート成形し、0.5 mm 角の小片とし、ルテニウム酸 (RuO_4) により染色する。これを、ダイヤモンドナイフを備えたウルトラマイクローム (REICHERT S、REICHERT TCS など) を用いて、膜厚が約 1 0 0 nm の超薄切片を作製する。次いで、この超薄切片にカーボンを蒸着させて、透過型電子顕微鏡で観察する。観察箇所は、少なくとも 5 箇所をランダムに選択し、1 万倍、5 万倍、1 5 万倍の倍率で観察する。その際、前記 (1) の楕円としての近似を行う場合は、透過型電子顕微鏡にて 1 万倍ないし 1 5 万倍で観察される視野の中で、Image-Pro Plus のソフトを用い、Axis-major を選択することにより、分散相 (柔軟性成分または拘束成分のいずれか) を同面積で、かつ一次および二次モーメントが等しい楕円に近似し、その長軸を最大径 (d_1) とする。

30

【 0 0 4 7 】

相溶系エラストマーは、酸変性ポリオレフィン樹脂や酸変性環状ポリオレフィン中に存在させると、好適に分散相サイズ 1 nm 以上 1 μm 未満で分散する。相溶系エラストマーの分散相サイズは、絶縁性をより一層高める観点からは、1 nm 以上 2 0 0 nm 以下が好ましい。なお、本発明における接着層 4 中のエラストマーの分散相サイズは、分散相が円形と見なせる場合はその直径、楕円として近似できる場合はその最大径、棒状の場合はアスペクト比の長軸の最大径、層状のラメラ構造の場合はその層の厚みである。

40

【 0 0 4 8 】

相溶系エラストマーとしては、接着層 4 中において、分散相サイズ 1 nm 以上 1 μm 未満で分散するものであれば特に制限されないが、好ましくはプロピレン - オレフィン共重合体エラストマーが挙げられる。相溶系エラストマーは、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。プロピレン - オレフィン共重合体エラストマーとしては、プロピレンに由来する構造単位と、炭素数 2 ~ 2 0 の オレフィン (プロピレンを除く) から選ばれる 1 種以上に由来する構造単位とを有し、前記プロピレン

50

に由来する構造単位の割合が51モル%以上の共重合体エラストマーが好ましい。プロピレン-オレフィン共重合体エラストマーの市販品としては、三井化学製ノテオ(商品名)、住友化学製タフセレン(商品名)、JSR製ダイナロン(商品名)などが挙げられる。また、例えば、特開2003-321582号公報に開示されているプロピレン-オレフィン共重合体エラストマー以外のエラストマーを使用してもよい。

【0049】

接着層4における相溶系エラストマーの含有量としては、好ましくは1~60質量%程度、より好ましくは10~50質量%程度、さらに好ましくは15~45質量%程度が挙げられる。

【0050】

接着層4において、酸変性ポリオレフィンとは、ポリオレフィンを不飽和カルボン酸でグラフト重合すること等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、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;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)等の結晶性又は非晶性のポリプロピレン;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。これらのポリオレフィンの中でも、耐熱性の点で、好ましくは、少なくともプロピレンを構成モノマーとして有するポリオレフィン、更に好ましくは、エチレン-ブテン-プロピレンのターポリマー、及びプロピレン-エチレンのランダムコポリマーが挙げられる。変性に使用される不飽和カルボン酸としては、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、無水イタコン酸等が挙げられる。これらの不飽和カルボン酸の中でも、好ましくはマレイン酸、無水マレイン酸が挙げられる。これらの酸変性ポリオレフィンは、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

【0051】

また、酸変性環状ポリオレフィンは、環状ポリオレフィンを不飽和カルボン酸でグラフト重合したものである。酸変性される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る。このような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;具体的には、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。変性に使用される不飽和カルボン酸としては、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、無水イタコン酸等が挙げられる。これらの不飽和カルボン酸の中でも、好ましくはマレイン酸、無水マレイン酸が挙げられる。これらの酸変性環状ポリオレフィンは、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

【0052】

接着層4における酸変性ポリオレフィン及び酸変性環状ポリオレフィンの合計の含有量としては、好ましくは30~99質量%程度、より好ましくは40~90質量%程度が挙げられる。

【0053】

接着層4の厚みとしては、電池用包装材料に求められる絶縁性を備えつつ、電池用包装材料の厚みを可能な限り薄くする観点からは、好ましくは40 μ m以下、より好ましくは10~30 μ m程度が挙げられる。

【0054】

[シーラント層5]

本発明の電池用包装材料において、シーラント層5は、最内層に該当し、電池の組み立て時にシーラント層5同士が熱溶着して電池素子を密封する層である。シーラント層5は、単層であってもよいし、多層であってもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

シーラント層5は、接着層4と接着可能であり、さらにシーラント層5同士が熱融着可能な樹脂により形成されている。さらに、本発明において、シーラント層5は、分散相サイズが1nm以上1μm未満で分散する相溶系エラストマーを含んでいる。より具体的には、シーラント層5においては、シーラント層5を形成している樹脂組成物中において、当該相溶系エラストマーが、分散相サイズ1nm以上1μm未満で分散している。シーラント層5を形成している樹脂組成物は、ポリオレフィンを含むことが好ましい。より具体的には、ポリオレフィン中で、当該相溶系エラストマーが、分散相サイズ1nm以上1μm未満で分散していることが好ましい。

【0056】

相溶系エラストマーとしては、[接着層4]の欄で例示したものと同一ものが例示できる。シーラント層5に含まれる相溶系エラストマーと、接着層4に含まれる相溶系エラストマーとは、それぞれ同一であってもよいし、異なってもよい。

【0057】

シーラント層5における相溶系エラストマーの含有量としては、好ましくは1~60質量%程度、より好ましくは10~50質量%程度、さらに好ましくは15~45質量%程度が挙げられる。

【0058】

本発明の電池用包装材料においては、接着層4に加えて、シーラント層5にも当該相溶性エラストマーが含まれているため、電池用包装材料の厚みが薄い(例えば、120μm以下、さらには100μm以下)場合にも、高い絶縁性を備えている。

【0059】

シーラント層5において、ポリオレフィンは、非環状又は環状のいずれの構造であってもよい。非環状の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；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)等の結晶性又は非晶性のポリプロピレン；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。また、環状のポリオレフィンとは、オレフィンと環状モノマーとの共重合体であり、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；具体的には、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。これらのポリオレフィンは、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。

【0060】

シーラント層5におけるポリオレフィンの含有量としては、好ましくは30~99質量%程度、より好ましくは40~90質量%程度が挙げられる。

【0061】

シーラント層5の厚みとしては、電池用包装材料に求められる絶縁性を備えつつ、電池用包装材料の厚みを可能な限り薄くする観点からは、好ましくは40μm以下、より好ましくは10~30μm程度が挙げられる。

【0062】

また、シーラント層5は、必要に応じてスリップ剤などを含んでいてもよい。シーラント層5がスリップ剤を含む場合、電池用包装材料の成形性を高め得る。スリップ剤としては、特に制限されず、公知のスリップ剤を用いることができ、例えば、上記の基材層1で例示したものなどが挙げられる。スリップ剤は、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。シーラント層5におけるスリップ剤の含有量としては、特に制限されず、電子包装用材料の成形性及び絶縁性を高める観点からは、好ましくは

10

20

30

40

50

0.01 ~ 0.2 質量% 程度、より好ましくは 0.05 ~ 0.15 質量% 程度が挙げられる。

【0063】

2. 電池用包装材料の製造方法

本発明の電池用包装材料の製造方法については、所定の組成の各層を積層させた積層体が得られる限り、特に制限されないが、例えば、以下の方法が例示される。

【0064】

まず、基材層 1、接着層 2、金属層 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金属層 3 に接着層 2 の形成に使用される接着剤を、押出し法、グラビアコート法、ロールコート法等の塗布方法で塗布・乾燥した後に、当該金属層 3 又は基材層 1 を積層させて接着層 2 を硬化させるドライラミネーション法によって行うことができる。

10

【0065】

次いで、積層体 A の金属層 3 上に、接着層 4 及びシーラント層 5 を積層させる。例えば、(1) 積層体 A の金属層 3 上に、接着層 4 及びシーラント層 5 を共押し出しすることにより積層する方法（共押し出しラミネーション法）、(2) 別途、接着層 4 とシーラント層 5 が積層した積層体を形成し、これを積層体 A の金属層 3 上に熱ラミネーション法により積層する方法、(3) 積層体 A の金属層 3 上に、接着層 4 を形成させるための接着剤を押し出し法や溶液コーティングした高温で乾燥さらには焼き付ける方法等により積層させ、この接着層 4 上に予めシート状に製膜したシーラント層 5 をサーマルラミネーション法により積層する方法、(4) 積層体 A の金属層 3 と、予めシート状に製膜したシーラント層 5 との間に、溶融させた接着層 4 を流し込みながら、接着層 4 を介して積層体 A とシーラント層 5 を貼り合わせる方法（サンドラミネーション法）等が挙げられる。

20

【0066】

上記のようにして、基材層 1 / 接着層 2 / 必要に応じて表面が化成処理された金属層 3 / 接着層 4 / シーラント層 5 からなる積層体が形成されるが、必要に応じて設けられる接着層 2 及び接着層 4 の接着性を強固にするために、更に、熱ロール接触式、熱風式、近又は遠赤外線式等の加熱処理に供してもよい。このような加熱処理の条件としては、例えば 150 ~ 250 で 1 ~ 5 分間が挙げられる。

30

【0067】

本発明の電池用包装材料において、積層体を構成する各層は、必要に応じて、製膜性、積層化加工、最終製品 2 次加工（パウチ化、エンボス成形）適性等を向上又は安定化するために、コロナ処理、プラスト処理、酸化処理、オゾン処理等の表面活性化処理を施してもよい。

【0068】

3. 電池用包装材料の特性及び用途

本発明の電池用包装材料は、正極、負極、電解質等の電池素子を密封して収容するための包装材料として使用される。

【0069】

具体的には、少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた電池素子を、本発明の電池用包装材料で、前記正極及び負極の各々に接続された金属端子が外側に突出させた状態で、電池素子の周縁にフランジ部（シーラント層同士が接触する領域）が形成できるようにして被覆し、前記フランジ部のシーラント層同士をヒートシールして密封させることによって、電池用包装材料を使用した電池が提供される。なお、本発明の電池用包装材料を用いて電池素子を収容する場合、本発明の電池用包装材料のシーラント部分が内側（電池素子と接する面）になるようにして用いられる。

40

【0070】

本発明の電池用包装材料は、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である。本発明の電池用包装材料が適用される二次電池の種類については、

50

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、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、本発明の電池用包装材料の好適な適用対象として、リチウムイオン電池及びリチウムイオンポリマー電池が挙げられる。

【実施例】

【0071】

以下に実施例及び比較例を示して本発明を詳細に説明する。但し、本発明は実施例に限定されるものではない。

10

【0072】

実施例 1 - 4 及び比較例 1 - 2

< 電池用包装材料の製造 >

金属層 3 としてのアルミニウム箔の両面に化成処理を施し、一方の化成処理面に、基材層 1 を接着層 2 の厚さが約 3 μm となるようにポリエステル系接着剤を介してドライラミネート法により貼り合わせた。次に、他方のアルミニウム箔の化成処理面に、カルボン酸変性ポリプロピレン (70 質量%) 及び相溶系エラストマーとしてプロピレン - オレフィン共重合体エラストマー (三井化学社製の商品名「ノティオ」、30 質量%) を含む樹脂組成物 (接着層 4 を形成する) と、ポリプロピレン (80 質量%) と、相溶系エラストマーとしてのプロピレン - オレフィン共重合体エラストマー (三井化学社製の商品名「ノティオ」、20 質量%) を含む樹脂組成物 (シーラント層 5 を形成する) とを共押し出して、基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 / 接着層 4 / シーラント層 5 から構成される各電池用包装材料を得た。化成処理は、いずれも、処理液として、フェノール樹脂、フッ化クロム化合物、リン酸からなる水溶液を用い、ロールコート法により塗布し、皮膜温度が 180

20

以上となる条件において焼付けた。また、クロムの塗布量は 3 mg/m^2 (乾燥重量) とした。実施例 1 - 4 及び比較例 1 - 2 で作製した電池用包装材料の積層構造と各層の厚みは、それぞれ、以下の通りである。なお、基材層 1 を形成する PET とナイロンの積層体は、PET フィルムとナイロンフィルムとを接着層 2 を形成する接着剤で接着したものである。

30

【0073】

(実施例 1)

PET (12 μm) / 接着剤 (3 μm) / ナイロン (15 μm) / 接着層 2 (3 μm) 金属層 3 (40 μm) / 接着層 4 (40 μm) / シーラント層 5 (40 μm)

(実施例 2)

PET (12 μm) / 接着剤 (3 μm) / ナイロン (15 μm) / 接着層 2 (3 μm) 金属層 3 (80 μm) / 接着層 4 (35 μm) / シーラント層 5 (15 μm)

(実施例 3)

ナイロン (25 μm) / 接着層 2 (3 μm) / 金属層 3 (40 μm) / 接着層 4 (22.5 μm) / シーラント層 5 (22.5 μm)

(実施例 4)

ナイロン (15 μm) / 接着層 2 (3 μm) / 金属層 3 (35 μm) / 接着層 4 (20 μm) / シーラント層 5 (15 μm)

40

(比較例 1)

ナイロン (15 μm) / 接着層 2 (3 μm) / 金属層 3 (35 μm) / 接着層 4 (20 μm) / シーラント層 5 (15 μm)

(比較例 2)

ナイロン (15 μm) / 接着層 2 (3 μm) / 金属層 3 (35 μm) / 接着層 4 (20 μm) / シーラント層 5 (15 μm)

【0074】

< 絶縁破壊電圧の測定 >

50

J I S C 2 1 1 0 - 1 (短時間法)の規定に準拠した方法により、上記で得られた電池用包装材料の絶縁破壊電圧をそれぞれ測定した。試験条件としては、シーラント層側から印荷を行い、23 シリコン油中、電極として 2.5 円柱 / 7.5 円柱を用いた。結果を表 1 に示す。

【 0 0 7 5 】

【 表 1 】

	積層体の総厚み (μm)	接着層	シーラント層	積層体の 絶縁破壊電圧	
				[kV]	[kV/ μm]
実施例1	153	酸変性PP+ 相溶系エラストマー	PP+ 相溶系エラストマー	14.30	0.179
実施例2	163	酸変性PP+ 相溶系エラストマー	PP+ 相溶系エラストマー	7.90	0.158
実施例3	113	酸変性PP+ 相溶系エラストマー	PP+ 相溶系エラストマー	8.20	0.182
実施例4	88	酸変性PP+ 相溶系エラストマー	PP+ 相溶系エラストマー	6.90	0.197
比較例1	88	酸変性PP	PP	1.05	0.030
比較例2	88	酸変性PP+ 相溶系エラストマー	PP	2.65	0.076

表1中、「PP」はポリプロピレンを意味する。

【 0 0 7 6 】

表 1 に示される結果から明らかな通り、接着層及びシーラント層に共に、分散相サイズが 1 nm 以上 1 μm 未満で分散する相溶系エラストマーを配合した実施例 1 ~ 4 の電池用包装材料では、優れた絶縁性を有していることが分かる。さらに、例えば、実施例 3 及び実施例 4 の結果から明らかな通り、積層体の厚みが 113 μm 、さらには 88 μm にまで薄く形成されている場合にも、接着層及びシーラント層に共に、当該相溶系エラストマーを配合することにより、優れた絶縁性を有していることが分かる。一方、接着層及びシーラント層のいずれにも当該相溶系エラストマーを配合しなかった比較例 1 では、実施例 1 ~ 4 に比して絶縁性が低かった。また、接着層には当該相溶系エラストマーを配合し、シーラント層には配合しなかった比較例 2 においても、実施例 1 ~ 4 に比して絶縁性が低かった。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

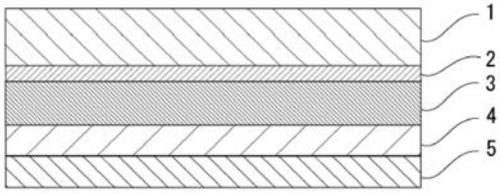
- 1 基材層
- 2 接着層
- 3 金属層
- 4 接着層
- 5 シーラント層

10

20

30

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 孝典

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

(72)発明者 山下 力也

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

Fターム(参考) 5H011 AA03 AA13 BB04 CC02 CC06 CC10 DD13 DD14 KK00 KK01