

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6668630号
(P6668630)

(45) 発行日 令和2年3月18日 (2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年3月2日 (2020.3.2)

(51) Int.Cl.

H01M 2/02 (2006.01)

F I

H01M 2/02

K

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-151920 (P2015-151920)
 (22) 出願日 平成27年7月31日 (2015.7.31)
 (65) 公開番号 特開2017-33742 (P2017-33742A)
 (43) 公開日 平成29年2月9日 (2017.2.9)
 審査請求日 平成30年5月28日 (2018.5.28)

(73) 特許権者 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
 (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 望月 洋一
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、基材層と、金属層と、接着層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、

前記接着層及び前記シーラント層が、それぞれ、アマイド系滑剤を含み、

前記接着層に含まれる前記アマイド系滑剤の含有量は、質量規準で、600ppm以上900ppm以下であり、

前記シーラント層に含まれる前記アマイド系滑剤の含有量は、質量規準で、600ppm以上900ppm以下である、電池用包装材料。

【請求項 2】

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 に記載の電池用包装材料。

【請求項 3】

前記接着層が、カルボン酸変性ポリプロピレンを含む、請求項 1 または 2 に記載の電池用包装材料。

【請求項 4】

前記接着層の厚みが、1～30μmである、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、10～50μmである、請求項 1～4 のいずれかに記載の電池用包装材料。

10

20

【請求項 6】

前記基材層と前記金属層との間に接着層が積層されてなる、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、アルミニウム箔により形成されている、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。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、高い成形性を有し、かつ、電池の連続生産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。

20

【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。

30

【0004】

電池用包装材料においては、電池素子を封入する際に金型で成形し、電池素子を収容する空間が形成される。この成形の際に、電池用包装材料が引き延ばされることによって、金型のフランジ部において、金属層にクラックやピンホールが発生しやすいという問題がある。特に、近年の電池の小型化、薄型化の要請に伴い、より一層薄い電池用包装材料が求められており、このような問題がより顕著に発生しやすくなっている。このような問題を解決するために、電池用包装材料の最外層に位置する基材層の表面に滑剤のコーティング層を形成することにより、基材層の滑り性を高める方法が知られている。同様に、電池用包装材料の最内層に位置するシーラント層の表面に滑剤のコーティング層を形成することも考えられる。これらの方法を採用することにより、成形時において、電池用包装材料が金型に引き込まれやすくなり、電池用包装材料のクラックやピンホールを抑制することができる。

40

【0005】

しかしながら、シーラント層の表面に存在するアマイド系滑剤の量が多すぎると、アマイド系滑剤が金型に付着し、塊となって金型を汚染するという問題がある。金型が汚染されたまま、他の電池用包装材料を成形すると、金型に付着した滑剤の塊が電池用包装材料の表面に付着し、そのままシーラント層の熱融着に供される。そうすると、シーラント層を熱融着させる際、滑剤が付着した部分の溶け方が不均一となるため、シール不良が発生する。これを防ぐため、金型に付着した滑剤を除去するための清掃頻度を増加させる必要性が生じ、電池の連続生産性が低下するという問題がある。

50

【 0 0 0 6 】

一方、シーラント層の表面に位置するアマイド系滑剤の量が少なすぎると、電池用包装材料の滑り性が低くなるため、電池用包装材料の成形性が低下するという問題がある。また、電池用包装材料の滑り性が低くなると、電池用包装材料をライン搬送する際に、蛇行やシワが生じるというトラブルが発生しやすくなるため、この場合にも電池の連続生産性が低下するという問題がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 2 8 7 9 7 1 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

従来の電池用包装材料においては、上記のようにシーラント層にアマイド系滑剤が配合されたり、コーティングされることがある。しかしながら、本発明者が検討を重ねたところ、シーラント層にコーティングや配合するアマイド系滑剤を所定量に設定しているにも拘わらず、電池用包装材料の成形時において、金型にアマイド系滑剤が付着して連続生産性が低下する場合や、電池用包装材料にクラックやピンホールが発生し、成形性が低下する場合があることが明らかとなった。そして、さらに検討を重ねたところ、シーラント層の表面や内部にアマイド系滑剤を用いた場合にも、金属層とシーラント層との間に接着層を設けた場合には、成形性が低下しやすいことも見出した。

20

このような状況下、本発明は、高い成形性を有し、かつ、電池の連続生産性に優れた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 】

【 0 0 0 9 】

本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意検討を行った。その結果、少なくとも、基材層と、金属層と、接着層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなる電池用包装材料において、接着層及び前記シーラント層が、それぞれ、アマイド系滑剤を含むことにより、滑り性の向上により成形性が高められ、かつ、金型などへの滑剤の付着が抑制されて電池の連続生産性が向上することを見出した。本発明は、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。

30

【 0 0 1 0 】

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、基材層と、金属層と、接着層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、

前記接着層及び前記シーラント層が、それぞれ、アマイド系滑剤を含む、電池用包装材料。

項 2 . 前記接着層及び前記シーラント層に含まれる前記アマイド系滑剤の含有量が、それぞれ、3 0 0 p p m 以上である、項 1 に記載の電池用包装材料。

項 3 . 前記シーラント層が、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。

40

項 4 . 前記接着層が、カルボン酸変性ポリプロピレンを含む、項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 5 . 前記接着層の厚みが、1 ~ 3 0 μ m である、項 1 ~ 4 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 6 . 前記シーラント層の厚みが、1 0 ~ 5 0 μ m である、項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 7 . 前記基材層と前記金属層との間に接着層が積層されてなる、項 1 ~ 6 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 8 . 前記金属層が、アルミニウム箔により形成されている、項 1 ~ 7 のいずれかに記

50

載の電池用包装材料。

項 9 . 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 ~ 8 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】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、高い成形性を有し、かつ、電池の連続生産性に優れた電池用包装材料を提供することができる。さらに、本発明によれば、当該電池用包装材料を用いた電池を提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の電池用包装材料の断面構造の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の電池用包装材料は、少なくとも、基材層と、金属層と、接着層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなる電池用包装材料であって、接着層及び前記シーラント層が、それぞれ、アマイド系滑剤を含むことを特徴とする。以下、本発明の電池用包装材料について詳述する。

【 0 0 1 4 】

1 . 電池用包装材料の積層構造

本発明の電池用包装材料は、図 1 に示すように、少なくとも、基材層 1、金属層 3、接着層 5、及びシーラント層 4 が順次積層された積層体からなる。本発明の電池用包装材料において、基材層 1 が最外層になり、シーラント層 4 は最内層になる。即ち、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 4 同士が熱溶着して電池素子を密封することにより、電池素子が封止される。本発明の電池用包装材料は、図 1 に示すように、基材層 1 と金属層 3 との間に、これらの接着性を高める目的で、必要に応じて接着層 2 が設けられていてもよい。

【 0 0 1 5 】

上記のとおり、近年、電池の小型化、薄型化の要請により、より一層薄い電池用包装材料が求められている。本発明の電池用包装材料の総厚みとしては、特に制限されないが、より一層の薄型化の要請に応えつつ、高い成形性を有し、かつ、電池の連続生産性に優れた電池用包装材料とする観点からは、好ましくは 50 ~ 140 μm 程度、より好ましくは 60 ~ 120 μm 程度が挙げられる。

【 0 0 1 6 】

2 . 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、最外層に位置する層である。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、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。

【 0 0 1 7 】

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、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

10

20

30

40

50

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/アジベート)、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

【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。

20

【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。

30

【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、共押し出し法、サンドラミ法、サーマルラミネート法等の熱溶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、熱溶融型、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

40

50

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、滑剤のコーティング層の形成、これらの組み合わせ等が挙げられる。

【0023】

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、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、表面に絶縁処理、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】

滑剤のコーティング層は、基材層1上に滑剤をブリードアウトにより表面に析出させる方法や、基材層1に滑剤を積層することにより形成できる。滑剤としては、特に制限されないが、例えば、後述するアマイド系滑剤、金属石鹸、親水性シリコン、シリコンをグラフトしたアクリル、シリコンをグラフトしたエポキシ、シリコンをグラフトしたポリエーテル、シリコンをグラフトしたポリエステル、ブロック型シリコンアクリル共重合体、ポリグリセロール変性シリコン、パラフィン等が挙げられる。これらの滑剤は、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の厚さとしては、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とを接着させるために、必要に応じて設けられる層である。

【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

10

20

30

40

50

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；クロロプレングム、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3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。

10

【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。

20

【0030】

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

30

【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、10～200μm、好ましくは20～100μmが挙げられる。

40

【0033】

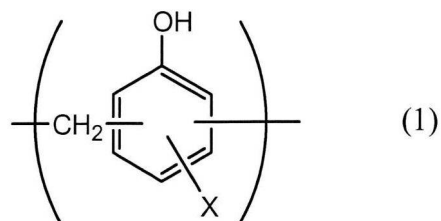
また、金属層3は、接着の安定化、溶解や腐食の防止等のために、少なくとも一方の面、好ましくは少なくともシーラント層4側の面、更に好ましくは両面が化成処理されていることが好ましい。ここで、化成処理とは、金属層3の表面に耐酸性皮膜を形成する処理である。化成処理は、例えば、硝酸クロム、フッ化クロム、硫酸クロム、酢酸クロム、蔞酸クロム、重リン酸クロム、クロム酸アセチルアセテート、塩化クロム、硫酸カリウムクロム等のクロム酸化合物を用いたクロム酸クロメート処理；リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸アンモニウム、ポリリン酸等のリン酸化合物を用いたリン酸クロメート処

50

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。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。

【００３４】

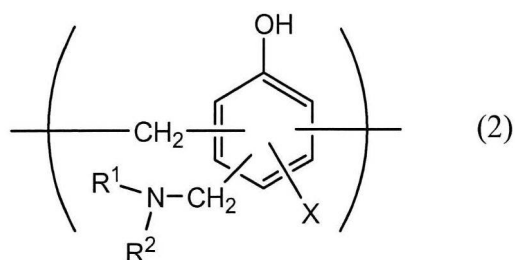
【化１】



10

【００３５】

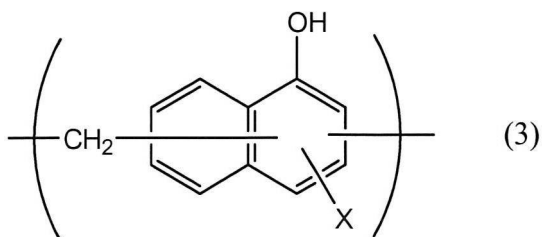
【化２】



20

【００３６】

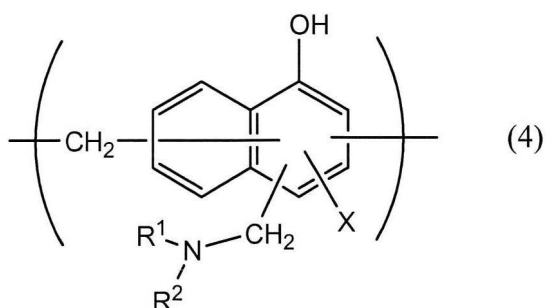
【化３】



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、ヒドロキシアルキル基、アリル基又はベンジル基を示す。また、R¹及びR²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、R¹、R²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、R¹、R²で示され

50

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、ヒ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。

【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3の表面に耐食処理層を形成する方法が挙げられる。また、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、及びアミノ化フェノール重合体を組み合わせてクロメート処理を行う場合であれば、金属層3の表面1m²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3の表面に塗布した後に、金属層3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】

[シーラント層4]

本発明の電池用包装材料において、シーラント層4は、最内層に該当し、電池の組み立て時にシーラント層同士が熱溶着して電池素子を密封する層である。

【0044】

シーラント層4は、ポリオレフィン樹脂により形成されていることが好ましい。ポリオ

10

20

30

40

50

レフィン樹脂としては、熱溶着可能であることを限度として特に制限されないが、例えば、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、カルボン酸変性ポリオレフィン、カルボン酸変性環状ポリオレフィンなどが挙げられる。

【0045】

前記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、好ましくはポリエチレン及びポリプロピレンが挙げられ、より好ましくはポリプロピレンが挙げられる。

10

【0046】

前記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、前記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の中でも、好ましくは環状アルケン、更に好ましくはノルボルネンが挙げられる。

20

【0047】

前記カルボン酸変性ポリオレフィンとは、前記ポリオレフィンをカルボン酸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。変性に使用される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。

【0048】

前記カルボン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、 α 、 β -不飽和カルボン酸又はその無水物に代えて共重合することにより、或いは環状ポリオレフィンに対して α 、 β -不飽和カルボン酸又はその無水物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。カルボン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、変性に使用されるカルボン酸としては、前記酸変性シクロオレフィンコポリマーの変性に使用されるものと同様である。

30

【0049】

これらの樹脂成分の中でも、好ましくはポリオレフィン、カルボン酸変性ポリオレフィンが挙げられ、より好ましくはポリプロピレン、カルボン酸変性ポリプロピレンが挙げられる。

【0050】

シーラント層4は、1種の樹脂成分単独で形成してもよく、また2種以上の樹脂成分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。更に、シーラント層4は、1層のみで成されていてもよいが、同一又は異なる樹脂成分によって2層以上で形成されていてもよい。シーラント層4が2層以上で形成されている場合の好ましい層構成としては、例えば、最外層がポリプロピレンにより形成されており、金属層3側の層がカルボン酸変性ポリプロピレンにより形成されている層構成などが挙げられる。

40

【0051】

また、シーラント層4の厚さとしては、適宜選定することができるが、10～100 μm 程度、好ましくは15～50 μm 程度が挙げられる。

【0052】

本発明の電池用包装材料において、シーラント層4は、アミド系滑剤を含む。シーラント層4の内部にアミド系滑剤を存在させる方法としては、シーラント層4を形成するポリオレフィン樹脂などにアミド系滑剤を配合する方法や、電池用包装材料のシーラ

50

ト層４の表面にアמיד系滑剤をコーティングする方法が挙げられる。電池用包装材料のシーラント層４の表面にアמיד系滑剤をコーティングする場合、表面から内部にアמיד系滑剤の一部が移行することにより、シーラント層４の表面及び内部にアמיד系滑剤を存在させることができる。

【００５３】

電池の製造において、本発明の電池用包装材料が成形に供される際には、シーラント層４の表面にはアמיד系滑剤が存在している。これにより、シーラント層４表面の滑り性が向上し、本発明の電池用包装材料の成形性が高められている。シーラント層４を形成するポリオレフィン樹脂などにアמיד系滑剤を配合した場合、シーラント層４に含まれるアמיד系滑剤を表面にブリードアウトさせることにより、アמיד系滑剤をシーラント層４の表面に存在させることができる。

【００５４】

上述の通り、従来の電池用包装材料においても、シーラント層にアמיד系滑剤を配合したり、コーティングすることは行われていた。ところが、本発明者が検討したところ、シーラント層にコーティングや配合するアמיד系滑剤を所定量に設定しているにも拘わらず、電池用包装材料の成形時において、金型にアמיד系滑剤が付着して連続生産性が低下する場合や、電池用包装材料にクラックやピンホールが発生する場合があることが明らかとなった。そして、これは、シーラント層にアמיד系滑剤を配合する場合、及びコーティングする場合のいずれにおいても、電池用包装材料を製造してから、成形に供されるまでの保管環境、輸送環境等の電池用包装材料の製造から成形に供される間の環境、特に温度変化によって、シーラント層の表面に位置するアמיד系滑剤の量が大きく変化していることに起因することが明らかとなった。例えば、電池用包装材料が４０以上の高温環境下に晒されると、シーラント層におけるアמיד系滑剤の飽和溶解度が上昇するため、シーラント層の表面に存在していたアמיד系滑剤がシーラント層の内部に移行してしまい、これによってシーラント層の成形性が低下しているものと考えられる。一方、これを防ぐために、アמיד系滑剤の量を増やすと、高温下に晒されなかった場合に、シーラント層の表面に存在するアמיד系滑剤の量が多くなりすぎるため、成形時にアמיד系滑剤が金型に付着し、塊となって金型を汚染するという問題がある。さらに、シーラント層の表面や内部にアמיד系滑剤を用いた場合にも、金属層とシーラント層との間に接着層を設けた場合には、成形性が低下しやすいことも明らかとなった。よって、例えば、電池用包装材料の製造時には同量のアמיד系滑剤を使用していたにも拘わらず、保管環境等によって、成形時には表面に位置するアמיד系滑剤の量が大きく変化し、金型にアמיד系滑剤が付着して連続生産性が低下する場合や、電池用包装材料にクラックやピンホールが発生する場合がある。なお、電池用包装材料を製造してから、成形に供されるまでの保管環境、輸送環境等の電池用包装材料の製造から成形に供される間の環境、特に温度変化を適切に管理すれば、電池用包装材料の製造時と成形時の間におけるアמיד系滑剤の量の変化を抑制することは可能であるが、実際には保管環境や輸送環境が適切に管理できない場合もあり、電池製造の成形に供して初めて成形性や連続生産性の問題が生じることもあった。

【００５５】

これに対して、本発明の電池用包装材料においては、シーラント層４だけでなく、後述の通り、金属層３とシーラント層４との間に位置する接着層５にもアמיד系滑剤が含まれているため、高温下に晒された場合などにも、高い成形性を有し、かつ、電池の連続生産性に優れる。本発明の電池用包装材料がこのような優れた効果を発揮する機序の詳細は明らかではないが、例えば次のように考えることができる。すなわち、本発明の電池用包装材料においては、金属層３とシーラント層４との間に位置する接着層５にもアמיד系滑剤が含まれているため、４０以上、さらには５０以上という高温環境下で電池用包装材料が保管、輸送などがされた場合にも、シーラント層４から接着層５へのアמיד系滑剤の移行が生じ難く、シーラント層４の内部のアמיד系滑剤の濃度が低下し難いため、シーラント層４の表面に存在するアמיד系滑剤が内部に移行せずに留まりやすくなっ

ているものと考えられる。

【 0 0 5 6 】

本発明において、シーラント層 4 に含まれるアמיד系滑剤としては、特に制限されないが、例えば脂肪酸アמידが挙げられる。脂肪酸アמידとしては、例えば、飽和脂肪酸アמיד、不飽和脂肪酸アמיד、置換アמיד、メチロールアמיד、飽和脂肪酸ビスアמיד、不飽和脂肪酸ビスアמידなどが挙げられる。飽和脂肪酸アמידの具体例としては、ラウリン酸アמיד、パルチミン酸アמיד、ステアリン酸アמיד、ベヘン酸アמיד、ヒドロキシステアリン酸アמידなどが挙げられる。不飽和脂肪酸アמידの具体例としては、オレイン酸アמיד、エルカ酸アמידなどが挙げられる。置換アמידの具体例としては、N - オレイルパルチミン酸アמיד、N - ステアリルステアリン酸アמיד、N - ステアリルオレイン酸アמיד、N - オレイルステアリン酸アמיד、N - ステアリルエルカ酸アמידなどが挙げられる。また、メチロールアמידの具体例としては、メチロールステアリン酸アמידなどが挙げられる。飽和脂肪酸ビスアמידの具体例としては、メチレンビスステアリン酸アמיד、エチレンビスカプリン酸アמיד、エチレンビスラウリン酸アמיד、エチレンビスステアリン酸アמיד、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アמיד、エチレンビスベヘン酸アמיד、ヘキサメチレンビスステアリン酸アמיד、ヘキサメチレンビスベヘン酸アמיד、ヘキサメチレンヒドロキシステアリン酸アמיד、N, N' - ジステアリルアジピン酸アמיד、N, N' - ジステアリルセバシン酸アמידなどが挙げられる。不飽和脂肪酸ビスアמידの具体例としては、エチレンビスオレイン酸アמיד、エチレンビスエルカ酸アמיד、ヘキサメチレンビスオレイン酸アמיד、N, N' - ジオレイルアジピン酸アמיד、N, N' - ジオレイルセバシン酸アמידなどが挙げられる。脂肪酸エステルアמידの具体例としては、ステアロアמידエチルステアレートなどが挙げられる。また、芳香族系ビスアמידの具体例としては、m - キシリレンビスステアリン酸アמיד、m - キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アמיד、N, N' - システアリルイソフタル酸アמידなどが挙げられる。これらのアמיד系滑剤の中でも、電池用包装材料の成形性及び電池の連続生産性を効果的に高める観点から、エルカ酸アמידが特に好ましい。アמיד系滑剤は、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使用してもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明の電池用包装材料において、シーラント層 4 に含まれるアמיד系滑剤の含有量としては、質量基準で、好ましくは 3 0 0 p p m 以上、より好ましくは 3 0 0 ~ 9 0 0 p p m 程度が挙げられる。なお、この値は、シーラント層 4 の表面に存在するアמיד系滑剤も含む値である。例えば、シーラント層 4 を形成するポリオレフィン樹脂にアמיד系滑剤を配合する場合、シーラント層 4 中におけるアמיד系滑剤の含有量が、上記の値となるように配合してシーラント層 4 を形成することにより、シーラント層 4 の表面及び内部に存在するアמיד系滑剤の含有量も上記の値となる。同様に、シーラント層 4 の表面にアמיד系滑剤をコーティングする場合にも、コーティング量の合計が上記の値となるようにコーティングすることにより、シーラント層 4 の表面及び内部に存在するアמיד系滑剤の含有量も上記の値となる。

【 0 0 5 8 】

[接着層 5]

本発明の電池用包装材料において、接着層 5 は、金属層 3 とシーラント層 4 を強固に接着させるために、これらの間に設けられる層である。

【 0 0 5 9 】

接着層 5 は、金属層 3 とシーラント層 4 とを接着可能である接着剤によって形成される。接着層 5 の形成に使用される接着剤について、その接着機構、接着剤成分の種類等は、前記接着層 2 の場合と同様である。接着層 5 に使用される接着剤成分として、好ましくはポリオレフィン系樹脂、更に好ましくはカルボン酸変性ポリオレフィン、特に好ましくはカルボン酸変性ポリプロピレンが挙げられる。

【 0 0 6 0 】

接着層 5 の厚さについては、例えば、2 ~ 5 0 μ m、好ましくは 1 5 ~ 3 0 μ m が挙げ

10

20

30

40

50

られる。

【0061】

本発明の電池用包装材料において、接着層5は、アマイド系滑剤を含む。上述の通り、本発明においては、シーラント層4だけでなく、接着層5にもアマイド系滑剤が含まれている。これにより、電池用包装材料の成形性及び電池の連続生産性を効果的に高めることができる。従来、金属層3とシーラント層4との間に位置する接着層5は、電池用包装材料の表面に位置する層ではないため、電池用包装材料の滑り性には影響を与えないと考えられていた。このため、従来の電池用包装材料においては、接着層5にアマイド系滑剤を配合することは行われていなかった。ところが、本発明者が検討したところ、上述の通り、シーラント層4だけでなく、接着層5にもアマイド系滑剤を配合することにより、電池用包装材料の成形性及び電池の連続生産性を効果的に高めることができることが明らかとなった。

10

【0062】

本発明において、接着層5に含まれるアマイド系滑剤としては、特に制限されず、例えばシーラント層4で例示したものが挙げられる。接着層5に含まれるアマイド系滑剤は、シーラント層4に含まれるものと同一であってもよいし、異なってもよい。接着層5に含まれるアマイド系滑剤としては、電池用包装材料の成形性及び電池の連続生産性を効果的に高める観点から、エルカ酸アミドが特に好ましい。

【0063】

本発明の電池用包装材料において、接着層5に含まれるアマイド系滑剤の含有量としては、質量基準で、好ましくは300ppm以上、より好ましくは300～900ppm程度が挙げられる。

20

【0064】

3. 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。

【0065】

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。

30

【0066】

次いで、積層体Aの金属層3上に、接着層5を介して、シーラント層4を積層させる。例えば、(1)積層体Aの金属層3上に、接着層5及びシーラント層4を共押出しすることにより積層する方法（共押出しラミネーション法）、(2)別途、接着層5とシーラント層4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5を形成させるための接着剤を押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5上に予めシート状に製膜したシーラント層4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とシーラント層4を貼り合せる方法（サンドラミネーション法）、(5)接着層5の形成に使用される接着剤を、金属層3の上に押出し法、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、シーラント層4を積層させて接着層5を硬化させるドライラミネーション法等が挙げられる。なお、接着層2及び必要に応じて設けられる接着層5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。

40

50

【 0 0 6 7 】

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いてもよい。

【 0 0 6 8 】

4 . 電池用包装材料の用途

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。

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

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、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 】

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

実施例 1 ～ 5 及び比較例 1 ～ 2

< 電池用包装材料の製造 >

金属層としてのアルミニウム箔（厚さ $40\ \mu\text{m}$ ）の両面に化成処理を施し、一方の化成処理面に、基材層（厚さ $25\ \mu\text{m}$ ）としてナイロンフィルムを接着剤層の厚さが約 $3\ \mu\text{m}$ 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、実施例 1 ～ 3 及び比較例 1 においては、他方のアルミニウム箔の化成処理面に、接着層と、シーラント層を形成するポリオレフィン樹脂を共押出して、基材層 / 接着層 / アルミニウム箔 / 接着層 / シーラント層から構成される積層体を得た。一方、実施例 4 ～ 5 及び比較例 2 においては、ドライラミネート法により、アルミニウム箔の他方の化成処理面に、接着層を介して、シーラント層を形成するポリオレフィン樹脂を積層し、基材層 / 接着層 / アルミニウム箔 / 接着層 / シーラント層から構成される積層体を得た。アルミニウム箔とシーラント層との間の接着層、及びシーラント層には、それぞれ、表 1 に記載の配合量となるようにアマイド系滑剤を配合した。また、これらの層の厚みは、それぞれ表 1 の通りである。各電池用包装材料の製造は、温度 25°C 、相対湿度 50% の下に行った。また、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°C 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 $10\ \text{mg}/\text{m}^2$ （乾燥重量）とした。アマイド系滑剤としては、エルカ酸アミドを用いた。

【 0 0 7 3 】

(4 0 での保管)

実施例 1 ~ 5 及び比較例 1 ~ 2 の電池用包装材料は、それぞれ、温度 4 0 において、相対湿度 5 0 % 下において 7 日間放置してから、下記の摩擦試験、成形性試験、白粉の確認試験を行った。

【 0 0 7 4 】

(摩擦試験)

摩擦試験は、J I S K 7 1 2 5 に準じた方法により測定した。まず、上記で得られた各電池用包装材料を 8 0 × 2 0 0 m m のサンプルに切り出した。次に、シーラント層の表面同士が対向するようにして、サンプルを重ね、その上に重石 (2 0 0 g) を置いた。重石の底面にはゴムを貼り、サンプルと重石とも密着させて、滑らないようにした。次に、1 0 0 m m / 分の速度で重石を引っ張り、動摩擦力 (N) を測定し、動摩擦力を重石の法線力 (1 . 9 6 N) で除して、動摩擦係数を算出した。得られた結果を以下の基準によって評価した。結果を表 1 に示す。

- : 動摩擦係数が 0 . 3 以下
- : 動摩擦係数が 0 . 3 超、0 . 7 以下
- × : 動摩擦係数が 0 . 7 超

【 0 0 7 5 】

(成形性試験)

上記で得られた各電池用包装材を 8 0 × 1 2 0 m m 角に裁断してサンプルを作製した。このサンプルを 3 0 × 5 0 m m の口径を有する形成金型 (雌型) と、これに対応した形成金型 (雄型) を用いて、押え圧 0 . 4 M P a で 0 . 5 m m の成形深さから 0 . 5 m m 単位で成形深さを変えて、それぞれ 1 0 個のサンプルについて冷間成形を行った。冷間成形後のサンプルについて、皺やアルミニウム箔にピンホール、クラックが 1 0 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、そのサンプルの限界成形深さとした。この限界成形深さから、以下の基準により電池用包装材料の成形性を評価した。結果を表 1 に示す。

- : 限界成形深さ 6 . 0 m m 以上
- : 限界成形深さ 4 . 0 m m ~ 5 . 5 m m
- × : 限界成形深さ 3 . 5 m m 以下

【 0 0 7 6 】

(白粉の確認試験)

5 × 1 3 c m に切った黒画用紙を二つ折りにし、所定の面積 (1 m²) の上記で得られた各電池用包装材料のシーラント面を強く擦って白粉 (プリードアウトした滑剤) を付着させ、付着度合いを目視で確認した。得られた結果を以下の基準によって評価した。結果を表 1 に示す。

- : ほぼ付着なし
- : 僅かに付着あり
- × : 付着が目立つ

【 0 0 7 7 】

10

20

30

【表 1】

	接着層		シーラント層		40℃で保管後の試験		
	厚み	滑剤量	厚み	滑剤量	摩擦	成形性	白粉
実施例1	23 μ m	300ppm	23 μ m	300ppm	△	△	○
実施例2		600ppm		600ppm	○	○	○
実施例3		900ppm		900ppm	○	○	△
比較例1		0ppm		300ppm	×	×	○
実施例4	4 μ m	600ppm	50 μ m	600ppm	○	○	○
実施例5		900ppm		900ppm	○	○	△
比較例2		0ppm		300ppm	△	△	○

10

【 0 0 7 8 】

表 1 に示される結果から明らかな通り、シーラント層だけでなく、金属層とシーラント層との間に位置する接着層にもアマイド系滑剤を配合した実施例 1 ～ 5 の電池用包装材料では、40 という高温下で保管した場合にも、摩擦試験、成形性試験、及び白粉の確認試験の全てにおいて良好であった。

一方、シーラント層のみにアマイド系滑剤を配合した比較例 1 及び 2 の電池用包装材料では、40 という高温下で保管した場合、摩擦試験及び白粉の確認試験結果が劣っていた。

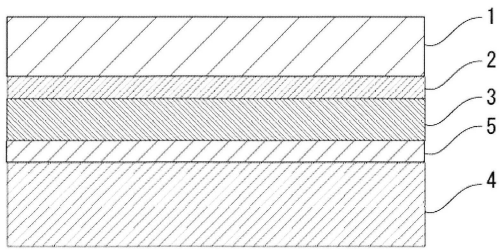
20

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

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

【図 1】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 天野 真
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 早川 陽祐
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

審査官 井原 純

- (56)参考文献 特開2014-170720(JP,A)
特許第5725224(JP,B1)
特開2002-355920(JP,A)
特開2015-063615(JP,A)
特開2013-235719(JP,A)
特開2003-288865(JP,A)
国際公開第2015/141448(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01M | 2/02 |
| B32B | 15/08 |