

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5930143号
(P5930143)

(45) 発行日 平成28年6月8日 (2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日 (2016.5.13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 2/02 (2006.01)
H O 1 G 11/78 (2013.01)
B 3 2 B 15/08 (2006.01)
B 3 2 B 27/18 (2006.01)

H O 1 M 2/02 K
H O 1 G 11/78
B 3 2 B 15/08 E
B 3 2 B 27/18 Z

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-504836 (P2016-504836)
(86) (22) 出願日 平成27年7月16日 (2015.7.16)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/070452
審査請求日 平成28年2月1日 (2016.2.1)
(31) 優先権主張番号 特願2014-146695 (P2014-146695)
(32) 優先日 平成26年7月17日 (2014.7.17)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(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 100124431
弁理士 田中 順也
(74) 代理人 100124039
弁理士 立花 顕治
(74) 代理人 100156845
弁理士 山田 威一郎
(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、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、
前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、
前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも1種が、ベヘン酸アミドである、電池用包装材料

【請求項 2】

前記複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が、不飽和脂肪酸アミドをさらに含む、請求項 1 に
記載の電池用包装材料。

【請求項 3】

前記不飽和脂肪酸アミドが、エルカ酸アミドである、請求項 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プロピレンにより形成されている、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】

前記金属層と前記シーラント層との間に接着樹脂層が積層されている、請求項 1 ~ 4 の
いずれかに記載の電池用包装材料。

【請求項 6】

前記接着樹脂層が酸変性ポリプロピレンにより形成されている、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】

前記接着樹脂層及び前記シーラント層の厚みの合計が $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である、請求項 5 または 6 に記載の電池用包装材料。

【請求項 8】

前記接着樹脂層及び前記シーラント層に存在する、前記 ベヘン酸アミド の含有割合の合計が、 20 ppm 以上である、請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の電池用包装材料。

【請求項 9】

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 ～ 8 のいずれかに記載の電池用包装材料。

10

【請求項 10】

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 ～ 9 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。

【請求項 11】

電池の製造方法であって、

少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた電池素子を電池用包装材料で収容する工程を含み、

前記電池用包装材料は、少なくとも、基材層と、金属層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、

前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、

20

前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも 1 種が、ベヘン酸アミド である、電池の製造方法。

【請求項 12】

少なくとも、基材層と、金属層と、シーラント層とが順次積層され、

前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、

前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも 1 種が、ベヘン酸アミド である、積層体の電池用包装材料としての使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

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。

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 / 接着樹脂層 / 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】

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、

50

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。

【0005】

このような問題を解決するために、一般的には不飽和脂肪酸アミドをシーラント層に添加し、シーラント表面に薄くブリードさせることにより、滑り性を発現させる手法がとられている。また、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も知られている。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。

10

【0006】

しかしながら、不飽和脂肪酸アミドは、ポリプロピレン等のシーラント層の内部で比較的動きやすく、シーラント層の内部での動きやすさは、特に保存環境に左右される。例えば、電池用包装材料をおよそ40以上の高温で保管した場合、不飽和脂肪酸アミドは、シーラント層内部に入り込む。その結果、シーラント層表面の滑り性が低下して、成形性が低下する恐れがある。一方、電池用包装材料を室温以下の低温下におくと、シーラント層内部での不飽和脂肪酸アミドの飽和溶解度が低下する。このため、不飽和脂肪酸アミドがシーラント層の表面に多量にブリードアウトして、成形金型等の加工装置に白粉として付着し、生産性を著しく低下する恐れがある。

20

【0007】

このような問題があるため、通年を通して一定の添加量で上記成形性低下や白粉などのトラブルを防止することは難しい。また、電池用包装材料の最外層や最内層に、別途コーティング層を形成する場合には、このような問題が発生しにくい反面、製造コストが上がるデメリットが生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-287971号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

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】

【0010】

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、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、シーラント層に複数種類のアミド系滑剤が存在しており、かつ、脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも1種が、飽和脂肪酸アミドであることにより、高温保管後でも滑り性が維持できるだけでなく、滑剤の過度なブリードアウトによる白粉発生を防止できる効果があり、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。

40

【0011】

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、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、

前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、

前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも1種が、飽和脂肪酸アミドである、電池用包装材

50

料。

項 2 . 前記複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が、不飽和脂肪酸アミドをさらに含む、項 1 に記載の電池用包装材料。

項 3 . 前記飽和脂肪酸アミドの炭素数が 18 以上である、項 1 または 2 に記載の電池用包装材料。

項 4 . 前記飽和脂肪酸アミドが、ベヘン酸アミドである、項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 5 . 前記不飽和脂肪酸アミドが、エルカ酸アミドである、項 2 に記載の電池用包装材料。

項 6 . 前記シーラント層がポリプロピレンにより形成されている、項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電池用包装材料。 10

項 7 . 前記金属層と前記シーラント層との間に接着樹脂層が積層されている、項 1 ~ 6 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 8 . 前記接着樹脂層が酸変性ポリプロピレンにより形成されている、項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 9 . 前記接着樹脂層及び前記シーラント層の厚みの合計が 20 ~ 100 μm である、項 7 または 8 に記載の電池用包装材料。

項 10 . 前記接着樹脂層及び前記シーラント層に存在する、前記飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計が、20 ppm 以上である、項 7 ~ 9 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 11 . 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 ~ 10 のいずれかに記載の電池用包装材料。 20

項 12 . 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 ~ 11 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。

項 13 . 電池の製造方法であって、

少なくとも正極、負極、及び電解質を備えた電池素子を電池用包装材料で収容する工程を含み、

前記電池用包装材料は、少なくとも、基材層と、金属層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、

前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、

前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも 1 種が、飽和脂肪酸アミドである、電池の製造方法。 30

項 14 . 少なくとも、基材層と、金属層と、シーラント層とが順次積層され、

前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、

前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも 1 種が、飽和脂肪酸アミドである、積層体の電池用包装材料としての使用。

【発明の効果】

【0012】

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。 40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【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】

【0014】

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、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、シーラント層に複数種類のアミド系滑剤が存在しており、脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも 1 種が、飽和脂肪酸アミド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。

【0015】

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、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是最内層になる。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。

【0016】

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、必要に応じて接着樹脂層2が設けられていてもよい。また、本発明の電池用包装材料は、図1に示すように、金属層3とシーラント層4との間に、これら

10

【0017】

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25～80μm程度、より好ましくは30～60μm程度が挙げられる。

【0018】

2. 電池用包装材料を形成する各層の組成

〔基材層1〕

20

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。

【0019】

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。

30

40

【0020】

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

50

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 6 I、ナイロン 6 T、ナイロン 6 I T、ナイロン 6 I 6 T（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。

10

【0021】

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。

【0022】

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。

20

【0023】

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。

30

【0024】

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、その表面の動摩擦係数については特に制限されないが、例えば 0.3 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。なお、本発明において、表面の動摩擦係数は、JIS K7125 に準じた方法により測定した値である。

40

【0025】

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 0.5 nm ~ 5 μm 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

50

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。

10

【0026】

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、後述するアミド系滑剤、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。

20

【0027】

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。

【0028】

[接着樹脂層2]

本発明の電池用包装材料において、接着樹脂層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。

【0029】

接着樹脂層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。接着樹脂層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、接着樹脂層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、熱溶解型、熱圧型等のいずれであってもよい。

30

【0030】

接着樹脂層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

40

50

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。

【 0 0 3 1 】

また、接着樹脂層 2 は異なる接着剤成分で多層化してもよい。接着樹脂層 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。接着樹脂層 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。

【 0 0 3 2 】

接着樹脂層 2 の厚さについては、例えば、 $2 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $3 \sim 25 \mu\text{m}$ が挙げられる。

【 0 0 3 3 】

[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 (J I S A 8 0 2 1 P - O) 又は (J I S A 8 0 7 9 P - O) 等を用いることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

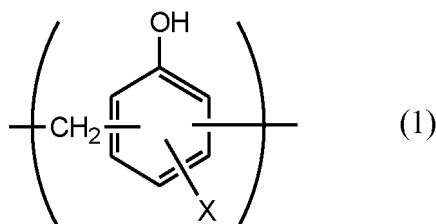
金属層 3 の厚さについては、例えば、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $20 \sim 100 \mu\text{m}$ が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

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。

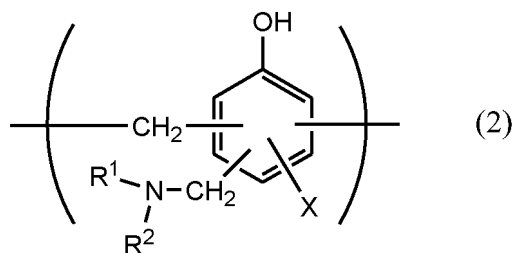
【 0 0 3 6 】

【 化 1 】



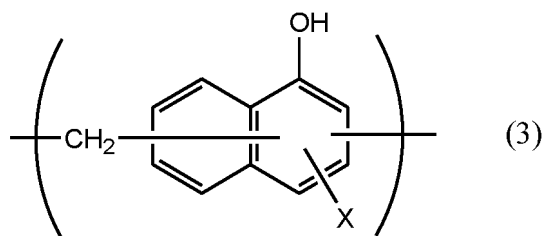
【 0 0 3 7 】

【化 2】



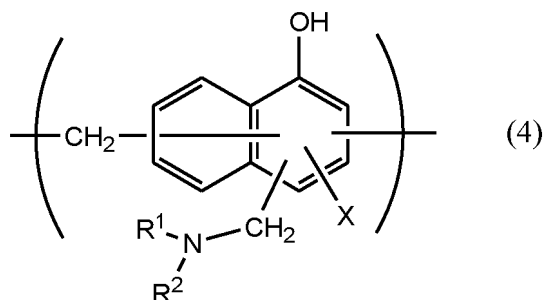
【 0 0 3 8 】

【化 3】



【 0 0 3 9 】

【化 4】



【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

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、ポリエチレンジイミン、ポリエチレンジイミンとカルボン酸を有するポリマーから

10

20

30

40

50

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。

【0042】

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。

10

【0043】

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

20

【0044】

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。

【0045】

[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。

30

【0046】

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。

【0047】

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。

40

【0048】

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

50

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。

【0049】

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。

【0050】

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、
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、
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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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、10～100μm程度、好ましくは15～50μm程度が挙げられる。

【0054】

本発明の電池用包装材料において、シーラント層4には、複数種類のアミド系滑剤が存在している。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の表面にはアミド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。なお、アミド系滑剤は、シーラント層4及び接着樹脂層5を形成するポリオレフィン樹脂などの樹脂中を移動しやすい。このため、電池用包装材料を製造した直後には、シーラント層4及び接着樹脂層5のいずれか一方のみにしかアミド系滑剤が含まれない場合にも、時間の経過と共に、シーラント層4にアミド系滑剤が含まれる。

【0055】

シーラント層4にアミド系滑剤を存在させる方法としては、電池用包装材料のシーラント層4の表面にアミド系滑剤をコーティングしたり、シーラント層4及び/または接着樹脂層5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が挙げられる。なお、シーラント層4及び/または接着樹脂層5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場合にも、シーラント層4の表面にアミド系滑剤をブリードアウトさせることにより、シーラント層4の表面にアミド系滑剤を存在させることができる。一方、電池用包装材料のシーラント層4の表面にアミド系滑剤をコーティングする場合にも、表面から内部にアミド系滑剤の一部が移行することにより、シーラント層4及び/または接着樹脂層5の内部にアミド系滑剤を存在させることができる。なお、シーラント層4の表面にアミド系滑剤をブリードアウトさせる方法としては、電池用包装材料を30～5

10

20

30

40

50

0 程度のやや高温下で、数時間～3日間程度熟成させて、促進的にブリードさせるのが一般的であるが、アミド系滑剤の融点に近づくにつれて、シーラント層4及び接着樹脂層5への飽和滑量が増大するため、添加量と熟成温度には注意が必要である。

【0056】

本発明においては、シーラント層4に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、かつ、脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも1種が、飽和脂肪酸アミドであることを特徴とする。

【0057】

上述の通り、従来の電池用包装材料においても、シーラント層にアミド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、シーラント層にコーティングや配合するアミ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、金型にアミ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、シーラント層にアミド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ミド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ミド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ミド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、アミド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ミド系滑剤の量が多くなりすぎるため、成形時にアミ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。よって、例えば、電池用包装材料の製造時には同量のアミド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ミド系滑剤の量が大きく変化し、金型にアミ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ミド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。

【0058】

これに対して、本発明の電池用包装材料においては、高温下に晒された場合などにも、シーラント層4に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、かつ、脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも1種が、飽和脂肪酸アミドであることにより、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、コーティングまたはブリードアウトによってシーラント層4の表面に存在する飽和脂肪酸アミドは、一度シーラント層4の表面に存在すると、飽和脂肪酸炭化水素基を有することにより、高温環境下に晒された場合にも、シーラント層4の内部に移行し難いため、40以上という高温環境下で電池用包装材料が保管、輸送などがされて他のアミド系滑剤は内部に多くが移行した場合にも、飽和脂肪酸アミドはシーラント層4の表面に留まっているものと考えられる。さらに、高温環境下に晒されなかった場合には、シーラント層4の内部または表面に飽和脂肪酸アミド以外の他のアミド系滑剤が存在していることにより、高い成形性と優れた電池の連続生産性を奏することができる。

【0059】

飽和脂肪酸アミドとしては、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で使用してもよい。飽和脂肪酸アミドとしては、特に制限されないが、成形性及び電池の

連続生産性をより向上させる観点からは、好ましくは炭素数 18 以上の飽和脂肪酸アミド、より好ましくはステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、アラキジン酸アミドなどが挙げられ、特に好ましくはベヘン酸アミドが挙げられる。

【0060】

本発明において、飽和脂肪酸アミド以外の他のアミド系滑剤としては、特に制限されないが、例えば、上記で例示した飽和脂肪酸アミド以外の他の飽和脂肪酸アミド、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などが挙げられる。他の飽和脂肪酸アミドの具体例としては、ラウリン酸アミド、パルチミン酸アミド、ステアリン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸アミドの具体例としては、オレイン酸アミド、エルカ酸アミドなどが挙げられる。置換アミドの具体例としては、N - オレイルパルチミン酸アミド、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などが挙げられる。また、メチロールアミドの具体例としては、メチロールステアリン酸アミドなどが挙げられる。飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、N, N' - ジステアリルアジピン酸アミド、N, N' - ジステアリルセバシン酸アミドなどが挙げられる。不飽和脂肪酸ビスアミドの具体例としては、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、N, N' - ジオレイルアジピン酸アミド、N, N' - ジオレイルセバシン酸アミドなどが挙げられる。脂肪酸エステルアミドの具体例としては、ステアロアミドエチルステアレートなどが挙げられる。また、芳香族系ビスアミドの具体例としては、m - キシリレンビスステアリン酸アミド、m - キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、N, N' - システアリルイソフタル酸アミドなどが挙げられる。これらのアミド系滑剤は、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。

【0061】

本発明においては、飽和脂肪酸アミドに加えて、複数種類のアミド系滑剤が不飽和脂肪酸アミドをさらに含むことが好ましい。これにより、電池用包装材料が高温に晒されなかった場合における、成形性及び電池の連続生産性をより向上させることができる。この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、不飽和脂肪酸アミドは、分子構造に二重結合を有しており、分子同士で会合体を形成した時にオレフィン鎖が畳まれた構造をとる。このため、不飽和脂肪酸アミドは、比較的シーラント層の内部で動き易く、シーラント層の表面にブリードし易く、滑り性が発現し易い。一方、飽和脂肪酸アミドは、分子構造に二重結合を有しておらず、直鎖的であり分子同士で会合体を形成した時に嵩高い構造をとる為（特に、炭素数が 18 以上である場合）、高温保管時にもシーラント層表面にブリードしにくく、滑り性が発現しにくい。一つの推測としては、不飽和脂肪酸アミドと飽和脂肪酸アミドとが会合することで、適度なブリード性と滑り性となる会合体になっていると考えられる。また、二つ目の推測としては、先行して不飽和脂肪酸がブリードしてシーラント層表面に第一層を形成し、次いでブリードした飽和脂肪酸が第二層として第一層とシーラント層の間に形成されるため、白粉の問題となる不飽和脂肪酸のそれ以上のブリードが抑制されていると考えられる。

【0062】

飽和脂肪酸アミドの炭素数については、シーラント層 4 を形成する樹脂（ポリプロピレンなど）を溶融押し加工する 230 ~ 280 程度の温度域での過熱重量減が、炭素数 18 未満では約 50 % 以上に達し、含有量の管理の観点から 18 以上であることが望ましく、さらに、上記のように飽和脂肪酸が（上記推測のいずれにしても）滑剤の過度のブリードを抑制していることから、ベヘン酸アミドのように炭素数 22 程度であることが望ましい。成形性及び電池の連続生産性をより向上させる観点からは、不飽和脂肪酸アミドと

しては、エルカ酸アミドが特に好ましい。不飽和脂肪酸アミドは、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。

【００６３】

本発明の電池用包装材料において、シーラント層４（表面と内部の両方）に存在する飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計としては、シーラント層４において、質量基準で、好ましくは２０ppm以上、より好ましくは１００～１０００ppm程度、さらに好ましくは２００～７００ppm程度、特に好ましくは６００～９００ppm程度が挙げられる。また、シーラント層４が不飽和脂肪酸アミドを含む場合、シーラント層４（表面と内部の両方）に存在する不飽和脂肪酸アミドの含有割合としては、シーラント層４において、質量基準で、好ましくは３００ppm以上、より好ましくは３００～２０００ppm程度、さらに好ましくは５００～１５００ppm程度が挙げられる。なお、これら値は、シーラント層４の表面及び内部に存在する飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドが、全てシーラント層４中に存在するとした場合における含有割合の合計を意味する。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ミド系滑剤を配合する場合、シーラント層４中における飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドの含有割合が、それぞれ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飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドの含有割合も、それぞれ上記の値となる。

10

【００６４】

さらに、本発明の電池用包装材料において、接着樹脂層５が積層されている場合、シーラント層４（表面と内部の両方）及び接着樹脂層５に存在する飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計としては、シーラント層４及び接着樹脂層５において、質量基準で、好ましくは２０ppm以上、より好ましくは１００～１０００ppm程度、さらに好ましくは２００～７００ppm程度、特に好ましくは６００～９００ppm程度が挙げられる。また、シーラント層４及び接着樹脂層５の少なくとも一方が不飽和脂肪酸アミドを含む場合、シーラント層４（表面と内部の両方）及び接着樹脂層５に存在する不飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計としては、シーラント層４及び接着樹脂層５において、質量基準で、好ましくは３００ppm以上、より好ましくは３００～２０００ppm程度、さらに好ましくは５００～１５００ppm程度が挙げられる。なお、これら値は、シーラント層４の表面及び内部並びに接着樹脂層５に存在する飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドが、全てシーラント層４及び接着樹脂層５中に存在するとした場合における含有割合の合計を意味する。例えば、シーラント層４及び／または接着樹脂層５を形成するポリオレフィン樹脂にアミド系滑剤を配合する場合、シーラント層４及び／または接着樹脂層５中における飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計が、それぞれ上記の値となるように配合してシーラント層４及び接着樹脂層５を形成することにより、シーラント層４の表面及び内部並びに接着樹脂層５に存在する飽和脂肪酸アミドまたは不飽和脂肪酸アミドの含有割合の合計も、それぞれ上記の値となる。

20

30

【００６５】

また、本発明の電池用包装材料において、シーラント層４における、複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計としては、シーラント層４において、質量基準で、好ましくは４００ppm以上、より好ましくは６００～２４００ppm程度、さらに好ましくは８００～２２００ppm程度、特に好ましくは１８００～２１００ppm程度が挙げられる。なお、この値は、シーラント層４の表面及び内部に存在する複数種類のアミド系滑剤が、全てシーラント層４中に存在するとした場合における含有割合を意味する。例えば、シーラント層４を形成する樹脂にアミド系滑剤を配合する場合、シーラント層４中における複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計が上記の値となるように配合することにより、シーラント層の表面及び内部に存在する複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計も上記の値となる。同様に、シーラント層４の表面にアミド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配合することにより、シーラント層４の表面及び内部に存在する複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計も上記の値となる。シーラ

40

50

ント層 4 を形成する樹脂の種類に応じた飽和滑剤量があり、さらに、これらの層の厚みに応じて表面にブリードアウトするアミド系滑剤の量も変化する。一般には、シーラント層 4 の表面にブリードアウトするアミド系滑剤の量は、厚みが大きくなるほど多くなるため、これらの層の厚みが大きい場合には、これらの層に含まれるアミド系滑剤の濃度が小さくなるように調整する。

【 0 0 6 6 】

さらに、本発明の電池用包装材料において、接着樹脂層 5 が積層されている場合、シーラント層 4 及び接着樹脂層 5 における、複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計としては、シーラント層 4 及び接着樹脂層 5 において、質量基準で、好ましくは 4 0 0 p p m 以上、より好ましくは 6 0 0 ~ 2 4 0 0 p p m 程度、さらに好ましくは 8 0 0 ~ 2 2 0 0 p p m 程度、特に好ましくは 1 8 0 0 ~ 2 1 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 の表面及び内部及び接着樹脂層 5 の内部に存在する複数種類のアミド系滑剤が、全てシーラント層 4 及び接着樹脂層 5 中に存在するとした場合における含有割合の合計を意味する。例えば、シーラント層 4 及び接着樹脂層 5 を形成する樹脂にアミド系滑剤を配合する場合、シーラント層 4 及び接着樹脂層 5 中における複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計が上記の値となるように配合することにより、シーラント層の表面及び内部並びに接着樹脂層 5 に存在する複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計も上記の値となる。同様に、シーラント層 4 の表面にアミド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配合することにより、シーラント層 4 の表面及び内部並びに接着樹脂層 5 に存在する複数種類のアミド系滑剤の含有割合の合計も上記の値となる。シーラント層 4 及び接着樹脂層 5 を形成する樹脂の種類に応じた飽和滑剤量があり、さらに、これらの層の厚みに応じて表面にブリードアウトするアミド系滑剤の量も変化する。一般には、シーラント層 4 の表面にブリードアウトするアミド系滑剤の量は、厚みが大きくなるほど多くなるため、これらの層の厚みが大きい場合には、これらの層に含まれるアミド系滑剤の濃度が小さくなるように調整する。

【 0 0 6 7 】

[接着樹脂層 5]

本発明の電池用包装材料において、接着樹脂層 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、これらの間に必要に応じて設けられる層である。上記のとおり、本発明の電池用包装材料においては、接着樹脂層 5 に複数種類のアミド系滑剤が存在していてもよい。接着樹脂層 5 に含まれ得るアミド系滑剤の種類及びその含有量などについては、上記 [シーラント層 4] の項目で説明したとおりである。

【 0 0 6 8 】

接着樹脂層 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。接着樹脂層 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、前記接着樹脂層 2 の場合と同様である。接着樹脂層 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樹脂、さら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 9 】

接着樹脂層 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 が挙げられる。

【 0 0 7 0 】

また、シーラント層 4 と接着樹脂層 5 の厚みの合計としては、適宜選定することができるが、好ましくは 2 0 ~ 1 0 0 μ m 程度、より好ましくは 2 5 ~ 8 0 μ m 程度、さらに好ましくは 3 0 ~ 6 0 μ m 程度が挙げられる。

【 0 0 7 1 】

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を得られる限り、特に制限されないが、例えば、以下の方法が例示される。

【 0 0 7 2 】

まず、基材層 1、接着樹脂層 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 に接着樹脂層 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 を積層させて接着樹脂層 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。

【 0 0 7 3 】

次いで、積層体 A の金属層 3 上に、シーラント層 4 を積層させる。金属層 3 上にシーラント層 4 を直接積層させる場合には、積層体 A の金属層 3 上に、シーラント層 4 を構成する樹脂成分をグラビアコート法、ロールコート法等の方法により塗布すればよい。また、金属層 3 とシーラント層 4 の間に接着樹脂層 5 を設ける場合には、例えば、(1)積層体 A の金属層 3 上に、接着樹脂層 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、接着樹脂層 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、接着樹脂層 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、この接着樹脂層 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、溶融させた接着樹脂層 5 を流し込みながら、接着樹脂層 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）等が挙げられる。なお、接着樹脂層 2 及び必要に応じて設けられる接着樹脂層 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 で数秒～1 分間程度が挙げられる。

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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 7 6 】

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 7 】

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 8 】

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 9 】

実施例 1 ～ 1 2 及び比較例 1 ～ 4

< 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 $40\text{ }\mu\text{m}$ ）の両面に化成処理を施し、一方の化成処理面に、表 1 に記載の厚みを有する基材層としてナイロンフィルムを接着樹脂層の厚さが約 $3\text{ }\mu\text{m}$ 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 ～ 6 及び比較例 1 ～ 2 においては、他方のアルミニウム箔の化成処理面に、表 1 に記載の厚みを有する接着樹脂層としてのカルボン酸変性ポリプロピレンと、表 1 に記載の厚みと含有量になるようにアミド系滑剤を配合したシーラント層を形成するポリプロピレンを共押出して、基材層 / 接着樹脂層 / アルミニウム箔 / 接着樹脂層 / シーラント層から構成される積層体を得た。一方、実施例 7 ～ 1 2 及び比較例 3 ～ 4 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、表 1 に記載の厚みを有する接着樹脂層としてのカルボン酸変性ポリプロピレンを介して、表 1 に記載の厚みと含有量になるようにアミド系滑剤を配合したシーラント層を形成するポリプロピレンを積層し、基材層 / 接着樹脂層 / アルミニウム箔 / 接着樹脂層 / シーラント層から構成される積層体を得た。各電池用包装材料の製造は、温度 $20\sim 30$ 、相対湿度 $40\sim 60\%$ 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 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。使用したアミド系滑剤は、以下の通りである。

- ・ 不飽和脂肪酸アミド：エルカ酸アミド
- ・ 飽和脂肪酸アミド：ベヘン酸アミド

【 0 0 8 0 】

（室温または 40 での保管）

実施例 1 ～ 1 2 及び比較例 1 ～ 4 の電池用包装材料は、それぞれ、室温（ 25 ）または温度 40 において、相対湿度 50% 下において 1 4 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 8 1 】

（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 $80\times 200\text{ mm}$ 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（ 200 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、 100 mm/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（ 1.96 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 8 2 】

（成形性試験）

上記で得られた各電池用包装材を $80\times 120\text{ mm}$ 角に裁断してサンプルを作製した。このサンプルを $30\times 55\text{ mm}$ 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 0.24 MPa で 0.5 mm の成形深さから 0.5 mm 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 . 5 m m 超
- ：限界成形深さ 5 . 0 m m ~ 6 . 5 m m
- ×：限界成形深さ 5 . 0 m m 未満

【 0 0 8 3 】

(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 8 4 】

【 表 1 】

	基材層の厚み	接着樹脂層の厚み	シーラント層の厚み	シーラント層及び接着樹脂層の内部及び表面に存在する滑剤の含有量		室温 14 日保管後			40℃ 14 日保管後		
				不飽和脂肪酸アミド	飽和脂肪酸アミド	摩擦	成形性	白粉	摩擦	成形性	白粉
比較例 1	15 μ m	20 μ m	15 μ m	1200ppm	0ppm	○	○	△	×	×	○
実施例 1				1200ppm	20ppm	○	○	○	△	△	○
実施例 2				1200ppm	100ppm	○	○	○	△	△	○
実施例 3				1200ppm	300ppm	○	○	○	△	△	○
実施例 4				1200ppm	600ppm	○	○	○	○	○	○
実施例 5				1200ppm	900ppm	○	○	○	○	○	○
実施例 6				1200ppm	1200ppm	△	○	○	△	△	○
比較例 2				0ppm	1200ppm	△	△	○	△	△	○
比較例 3	25 μ m	23 μ m	23 μ m	1200ppm	0ppm	○	○	×	×	×	○
実施例 7				1200ppm	20ppm	○	○	△	○	○	○
実施例 8				1200ppm	100ppm	○	○	△	○	○	○
実施例 9				1200ppm	300ppm	○	○	△	○	○	○
実施例 10				1200ppm	600ppm	○	○	○	○	○	○
実施例 11				1200ppm	900ppm	○	○	○	○	○	○
実施例 12				1200ppm	1200ppm	○	○	△	○	○	△
比較例 4				0ppm	1200ppm	△	△	○	△	△	○

【 0 0 8 5 】

表 1 に示される結果から明らかな通り、アミド系滑剤として、炭素数が 2 2 の飽和脂肪酸アミドであるベヘン酸アミドと、同じく炭素数が 2 2 の不飽和脂肪酸アミドであるエルカ酸アミドとを併用した実施例 1 ~ 1 2 の電池用包装材料では、室温保管だけでなく、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または実用上問題なかった。

一方、アミド系滑剤として、エルカ酸アミドのみを用いた比較例 1 の電池用包装材料では、40 という高温下で保管した場合、実施例 1 ~ 6 に比して摩擦試験及び成形性試験結果が著しく劣っていた。また、アミド系滑剤として、ベヘン酸アミドのみを使用した比較例 2 の電池用包装材料では、摩擦係数と成形性が、実施例 1 ~ 6 に比して劣っていた。

また、アミド系滑剤としてエルカ酸アミドのみを用い、比較例 1 よりもシーラント層の厚みを大きくした比較例 3 においても、室温で保管した場合の白粉の確認試験と、高温下で保管した場合の摩擦係数と成形性が、同じ厚みの実施例 7 ~ 1 2 に比べて劣っていた。アミド系滑剤としてベヘン酸アミドのみを使用した比較例 4 の電池用包装材料では、摩擦係数と成形性が、同じ厚みの実施例 7 ~ 1 2 に比して劣っていた。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

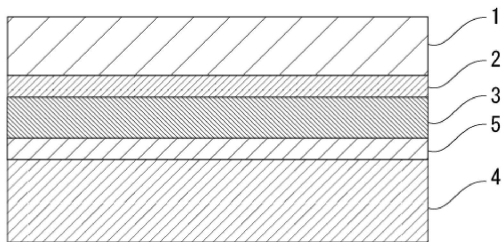
1 基材層

- 2 接着樹脂層
- 3 金属層
- 4 シーラント層
- 5 接着樹脂層

【要約】

少なくとも、基材層と、金属層と、シーラント層とが順次積層された積層体からなり、
前記シーラント層に複数種類の脂肪酸アミド系滑剤が存在しており、
前記脂肪酸アミド系滑剤の少なくとも１種が、飽和脂肪酸アミドである、電池用包装材料。

【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 高木 康晴

- (56)参考文献 特開2012-104248(JP,A)
特開2011-138793(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01M | 2/02 |
| B32B | 15/08 |
| B32B | 27/18 |
| H01G | 11/78 |