

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6245328号
(P6245328)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 M 2/02 (2006.01) H O 1 M 2/02 K

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-174198 (P2016-174198)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成28年9月7日(2016.9.7)		大日本印刷株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-173870 (P2014-173870) の分割		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
原出願日	平成26年8月28日(2014.8.28)	(74) 代理人	100124431
(65) 公開番号	特開2016-207666 (P2016-207666A)		弁理士 田中 順也
(43) 公開日	平成28年12月8日(2016.12.8)	(74) 代理人	100156845
審査請求日	平成28年11月17日(2016.11.17)		弁理士 山田 威一郎
		(74) 代理人	100124039
			弁理士 立花 顕治
		(74) 代理人	100112896
			弁理士 松井 宏記
		(72) 発明者	高萩 敦子
			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、接着層、金属層、及びシーラント層が順次積層された積層体からなり、

前記基材層は、ポリアミド樹脂及びポリエステル樹脂の少なくとも一方を含み、

前記金属層は、少なくとも一方の面に耐酸性皮膜を備えたアルミニウム箔であり、

前記シーラント層は、ポリオレフィンであり、

前記積層体は、MD方向における40%伸長時の応力値を、MD方向における10%伸長時の応力値で除した値Aと、TD方向における40%伸長時の応力値を、TD方向における10%伸長時の応力値で除した値Bとの和(A+B)が、 $A+B \geq 2.50$ の関係を

10

充足する、電池用包装材料。

【請求項2】

前記Aと、前記Bが、 $A < B$ の関係を充足する、請求項1に記載の電池用包装材料。

【請求項3】

前記Aが、 $A \geq 1.19$ であり、かつ、前記Bが、 $B \geq 1.31$ である、請求項1または2に記載の電池用包装材料。

【請求項4】

前記基材層のMD方向及びTD方向における引張破断強度が、共に200MPa以上であり、かつ、前記基材層のMD方向及びTD方向における引張破断伸度が、共に70~130%の範囲にある、請求項1~3のいずれかに記載の電池用包装材料。

20

【請求項 5】

前記金属層は、MD方向対して平行方向の引張試験を行った時の0.2%耐力と、TD方向対して平行方向の引張試験を行った時の0.2%耐力とが、共に55～140N/mm²の範囲にあるアルミニウム箔である、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】

二次電池用の包装材料である、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】

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1～6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、成形時にピンホールやクラックが生じ難く、優れた成形性を備える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。

20

【0003】

一方、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。

【0004】

そこで、近年、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/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。しかしながら、このようなフィルム状の包装材料は、金属製の包装材料に比べて薄く、成形時にピンホールやクラックが生じ易いという欠点がある。電池用包装材料にピンホールやクラックが生じた場合には、電解液が金属層にまで浸透して金属析出物を形成し、その結果、短絡を生じさせることになりかねないため、フィルム状の電池用包装材料には、成形時にピンホールが生じ難い特性、即ち優れた成形性を備えさせることは不可欠となっている。

30

【0005】

従来、フィルム状の電池用包装材料の成形性を高めるために、金属層を接着させるための接着層に着目した検討が種々行われている。例えば、特許文献1には、樹脂フィルムからなる内層、第1接着剤層、金属層、第2接着剤層、及び樹脂フィルムからなる外層を備えた積層型包装材料において、前記第1接着剤層及び第2接着剤層の少なくとも一方を、側鎖に活性水素基を有する樹脂、多官能イソシアネート類、及び多官能アミン化合物を含む接着剤組成物で形成することにより、より深い成形に対して信頼性の高い包装材料が得られることが開示されている。

40

【0006】

特許文献1に代表されるように、従来、フィルム状の積層体からなる電池用包装材料において、金属層と他の層を接着させる接着層の配合成分に着目して、成形性を高める技術については多くの検討がなされているが、電池用包装材料全体としての物性に着目して成形性を高める技術に関しては殆ど報告されていない。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 2 8 7 9 7 1 号公報

【非特許文献】

【 0 0 0 8 】

【非特許文献 1】太田哲 著、プレス加工技術マニュアル、日刊工業新聞社発行、昭和 56 年 7 月 3 0 日発行、1 - 3 頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明の主な目的は、少なくとも、基材層、接着層、金属層、及びシーラント層が順次積層されたフィルム状の積層体からなる電池用包装材料において、成形時にクラックやピンホールが生じ難く、優れた成形性を備えさせる技術を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

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、接着層、金属層、及びシーラント層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、当該積層体の M D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 / 1 0 % 伸長時の応力の値 A と、T D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 / 1 0 % 伸長時の応力の値 B との和 (A + B) が、 $A + B \geq 2.50$ の関係を充足することにより、意外にも、電池用包装材料に対して格段に優れた成形性を備えさせることができ、成形時のピンホールやクラックの発生率を大幅に低減できることを見出した。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。

20

【 0 0 1 1 】

即ち、本発明は、下記に掲げる態様の電池用包装材料及び電池を提供する。

項 1 . 少なくとも、基材層、接着層、金属層、及びシーラント層が順次積層された積層体からなり、

前記積層体は、M D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 / 1 0 % 伸長時の応力の値 A と、T D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 / 1 0 % 伸長時の応力の値 B との和 (A + B) が、 $A + B \geq 2.50$ の関係を充足する、電池用包装材料。

項 2 . 前記 A と、前記 B が、 $A < B$ の関係を充足する、項 1 に記載の電池用包装材料。

30

項 3 . 前記 A が、 $A \geq 1.19$ であり、かつ、前記 B が、 $B \geq 1.31$ である、項 1 または 2 に記載の電池用包装材料。

項 4 . 前記基材層の M D 方向及び T D 方向における引張破断強度が、共に 2 0 0 M P a 以上であり、かつ、前記基材層の M D 方向及び T D 方向における引張破断伸度が、共に 7 0 ~ 1 3 0 % の範囲にある、項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 5 . 前記金属層は、M D 方向対して平行方向の引張試験を行った時の 0 . 2 % 耐力と、T D 方向対して平行方向の引張試験を行った時の 0 . 2 % 耐力とが、共に 5 5 ~ 1 4 0 N / m m ² の範囲にあるアルミニウム箔である、項 1 ~ 4 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 6 . 前記基材層が、ポリアミド樹脂及びポリエステル樹脂の少なくとも一方により構成されている、項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電池用包装材料。

40

項 7 . 前記金属層の少なくとも一方の面に化成処理が施されている、項 1 ~ 6 のいずれかに記載の電池用包装材料。

項 8 . 二次電池用の包装材料である、項 1 ~ 7 のいずれかに記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 2 】

本発明の電池用包装材料によれば、電池用包装材料全体としての M D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 / 1 0 % 伸長時の応力の値 A と、T D 方向における 4 0 % 伸長時の応力 /

50

10 % 伸長時の応力の値 B との和 $(A + B)$ が、 $A + B \geq 2.50$ の関係を充足するため、電池用包装材料の成形時におけるピンホールやクラック等の発生を抑制できる。さらに、本発明の電池用包装材料は、優れた成形性を備えているので、生産性の向上にも寄与することができる。

【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。

【図2】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。

【図3】電池用包装材料の成形時における応力とひずみとの関係を説明するための模式図である。

10

【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、接着層、金属層、及びシーラント層が順次積層された積層体からなり、積層体は、MD方向における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 A と、TD方向における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 B との和 $(A + B)$ が、 $A + B \geq 2.50$ の関係を充足す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

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、接着層2、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。

20

【0016】

また、本発明の電池用包装材料は、図2に示すように、金属層3とシーラント層4との間に、これらの接着性を高める目的で、必要に応じて接着層5が設けられていてもよい。

【0017】

2. 電池用包装材料の物性

本発明の電池用包装材料は、当該電池用包装材料を構成する積層体のMD方向における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 A と、TD方向における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 B との和 $(A + B)$ が、 $A + B \geq 2.50$ の関係を充足することを特徴とする。具体的には、電池用包装材料を構成する積層体の流れ方向(MD方向)における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 A と、MD方向とは同一平面の垂直方向(TD方向)における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 B の和 $(A + B)$ が $A + B \geq 2.50$ の関係を充足する。なお、電池用包装材料が、シート状の積層体の巻取体である場合には、巻取体から積層体を巻き出した際に、積層体の長さ方向(巻き出し方向)がMD方向であり、積層体の幅方向がTD方向である。本発明において、積層体のMD方向及びTD方向における、上記40 % 伸長時の応力及び10 % 伸長時の応力は、それぞれ、JIS K 7127に規定された方法に準拠して測定された値である。

30

40

【0018】

本発明の電池用包装材料においては、積層体のMD方向及びTD方向の応力がこのような関係を充足していることにより、成形時におけるピンホールやクラック等の発生が抑制され、優れた成形性を有する。本発明の電池用包装材料の全体としての物性を上記のように設定することにより、成形時におけるピンホールやクラック等の発生が抑制される機序の詳細は必ずしも明らかではないが、例えば次のように考えることができる。すなわち、上記のMD方向及びTD方向における40 % 伸長時の応力 / 10 % 伸長時の応力の値 A , B が、 $A + B \geq 2.50$ と大きな値を有する。これにより、例えば図3の電池用包装材料の成形時における応力とひずみとの関係を示す模式図の線Aで表されるように、応力 - ひずみ曲線の降伏点付近における応力変化が緩やかになるため、電池用包装材料の急激な変

50

形（伸び）が抑制され、結果として金属層 3 の変形（伸び）を緩やか変化させることができる。このため、電池用包装材料の成形時において、金属層 3 を金型の形状に適度に追従させることができ、ピンホールやクラック等の発生が抑制されているものと考えられる。なお、 $A + B$ の上限値としては、通常、 3.50 程度となる。

【0019】

一方、電池用包装材料において、 $A + B < 2.50$ となると、図 3 の線 B のように、応力 - ひずみ曲線の降伏点付近での応力変化が大きくなるため、電池用包装材料の変形（伸び）も大きく変化する。このため、電池用包装材料の成形時において、金属層 3 を金型の形状に適度に追従させ難くなり、ピンホールやクラック等が発生しやすくなると考えられる。

10

【0020】

電池用包装材料の成形時におけるピンホールやクラック等の発生を抑制し、成形性をより向上させる観点から、電池用包装材料は、 $A + B \geq 2.65$ の関係を充足することが特に好ましい。さらに、同様の観点から、上記 A と、上記 B とが、 $A < B$ の関係を充足することが好ましい。同様の観点から、上記 A が、 $A \geq 1.19$ であり、かつ、上記 B が、 $B \geq 1.31$ であることが好ましく、上記 A が、 $A \geq 1.24$ であり、かつ、上記 B が、 $B \geq 1.47$ であることが特に好ましい。

【0021】

電池用包装材料の MD 方向における 40 % 伸長時の応力の値としては、特に制限されないが、好ましくは 40 ~ 90 MPa 程度、より好ましくは 60 ~ 80 MPa 程度が挙げられる。また、電池用包装材料の TD 方向における 40 % 伸長時の応力としては、特に制限されないが、好ましくは 50 ~ 100 MPa 程度、より好ましくは 60 ~ 80 MPa 程度が挙げられる。電池用包装材料の MD 方向における 10 % 伸長時の応力としては、特に制限されないが、好ましくは 30 ~ 70 MPa 程度、より好ましくは 45 ~ 60 MPa 程度が挙げられる。また、電池用包装材料の TD 方向における 10 % 伸長時の応力としては、特に制限されないが、好ましくは 20 ~ 60 MPa 程度、より好ましくは 40 ~ 55 MPa 程度が挙げられる。

20

【0022】

本発明の電池用包装材料の物性をこのような特定の値に設定するためには、電池用包装材料を構成する基材層 1、接着層 2、金属層 3、シーラント層 4 の組成、物性、厚みなどを適宜調整すればよい。以下に、本発明の電池用包装材料を構成する各層について詳述する。

30

【0023】

3. 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、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、珪素樹脂、フェノール樹脂、及びこれらの混合物や共重合物等の樹脂フィルムが挙げられる。これらの中でも、好ましくはポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂が挙げられ、より好ましくは 2 軸延伸ポリエステル樹脂、2 軸延伸ポリアミド樹脂が挙げられる。ポリエステル樹脂としては、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、共重合ポリエステル、ポリカーボネート等が挙げられる。また、ポリアミド樹脂としては、具体的には、ナイロン 6、ナイロン 6, 6、ナイロン 6 とナイロン 6, 6 との共重合体、ナイロン 6, 10、ポリメタキシリレンアジパミド (MXD6) 等が挙げられる。

40

【0024】

基材層 1（基材層 1 を構成する樹脂フィルム）は、MD 方向及び TD 方向における引張破断強度が共に 200 MPa 以上であり、かつ、MD 方向及び TD 方向における引張破断

50

伸度が共に70～130%の範囲にあることが好ましく、MD方向及びTD方向における引張破断強度が共に250～380MPaの範囲にあり、かつ、MD方向及びTD方向における引張破断伸度が共に80～125%の範囲にあることがさらに好ましい。基材層1の引張破断強度及び引張破断伸度がこのような値を有することにより、本発明の電池用包装材料の上記A及びBを上記の關係に好適に設定することが可能となり、成形時のピンホールやクラックの発生をより一層効果的に抑制し、成形性をより向上させ得る。なお、基材層1の引張破断強度及び引張破断伸度は、それぞれ、JIS K7127に準拠した方法により測定して得られた値である。

【0025】

基材層1は、1層の樹脂フィルムから形成されていてもよいが、耐ピンホール性や絶縁性を向上させるために、2層以上の樹脂フィルムで形成されていてもよい。基材層1を多層の樹脂フィルムで形成する場合、2以上の樹脂フィルムは、接着剤または接着性樹脂などの接着成分を介して積層させればよく、使用される接着成分の種類や量等については、後述する接着層2又は接着層5の場合と同様である。なお、2層以上の樹脂フィルムを積層させる方法としては、特に制限されず、公知方法が採用でき、例えばドライラミネーション法、サンドラミネーション法などが挙げられ、好ましくはドライラミネーション法が挙げられる。ドライラミネーション法により積層させる場合には、接着層としてウレタン系接着剤を用いることが好ましい。このとき、接着層の厚みとしては、例えば2～5μm程度が挙げられる。

【0026】

基材層1の厚さについては、基材層としての機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、10～50μm程度、好ましくは15～25μm程度が挙げられる。

【0027】

[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。

【0028】

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。

【0029】

接着層2の形成に使用できる接着成分としては、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、カルボ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；クロロプレナム、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム等のゴム；シリコン系樹脂等が挙げられる。これらの接着成分は1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせで使用してもよい。これらの接着成分の中でも、好ましくはポリウレタン系接着剤が挙げられる。

【0030】

接着層2の厚さについては、接着層としての機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、1～10μm程度、好ましくは2～5μm程度が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

〔 金属層 3 〕

電池用包装材料において、金属層 3 は、電池用包装材料の強度向上の他、電池内部に水蒸気、酸素、光などが侵入すること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 を構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、チタンなどが挙げられ、好ましくはアルミニウムが挙げられる。金属層 3 は、金属箔や金属蒸着などにより形成することができ、金属箔により形成することが好ましく、アルミニウム箔により形成することがさらに好ましい。電池用包装材料の製造時に、金属層 3 にしわやピンホールが発生することを防止する観点からは、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 、 J I S A 8 0 7 9 P - O) など軟質アルミニウム箔により形成することがより好ましい。

10

【 0 0 3 2 】

金属層 3 として使用されるアルミニウム箔は、M D 方向対して平行方向の引張試験を行った時の 0 . 2 % 耐力と、T D 方向対して平行方向の引張試験を行った時の 0 . 2 % 耐力とが、共に 5 5 ~ 1 4 0 N / m m ² の範囲にあることが好ましく、6 0 ~ 1 0 0 N / m m ² の範囲にあることがより好ましい。なお、当該 0 . 2 % 耐力は、J I S Z 2 2 4 1 に規定する引張試験によって測定される値である。

【 0 0 3 3 】

金属層 3 の厚みは、金属層としての機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、1 0 μ m ~ 5 0 μ m 程度、好ましくは 2 0 μ m ~ 4 0 μ m 程度とすることができる。

20

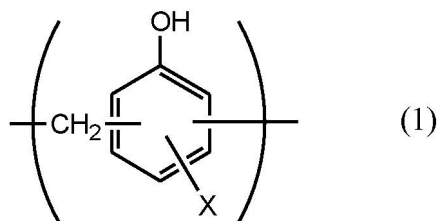
【 0 0 3 4 】

また、金属層 3 は、接着の安定化、溶解や腐食の防止などのために、少なくとも一方の面、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、金属層の表面に耐酸性皮膜を形成する処理をいう。化成処理としては、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など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、ポリリン酸など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を有するアミノ化フェノール重合体を用いたクロメート処理などが挙げられる。

30

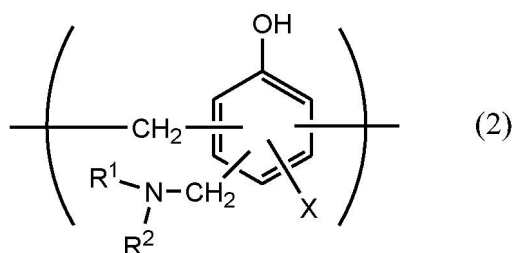
【 0 0 3 5 】

【 化 1 】



【 0 0 3 6 】

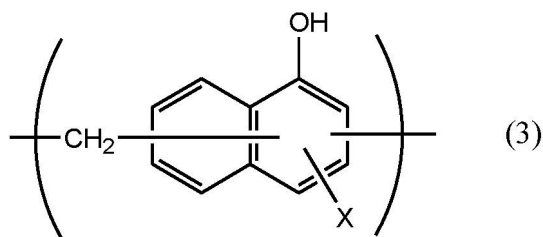
【 化 2 】



【 0 0 3 7 】

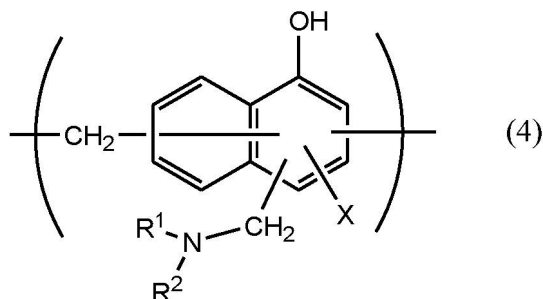
40

【化 3】



【 0 0 3 8 】

【化 4】



【 0 0 3 9 】

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、アリル基またはベンジル基を示す。また、R¹及びR²は、それぞれ同一または異なって、ヒドロキシル基、アルキル基、また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及び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-ブチル基などの炭素数1～4の直鎖または分枝鎖状アルキル基が挙げられる。また、X、R¹及び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などのヒドロキシ基が1個置換された炭素数1～4の直鎖また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、R¹及びR²で示されるアルキル基及びヒドロキシアルキル基は、それぞれ同一であってもよいし、異なってもよい。一般式(1)～(4)において、Xは、水素原子、ヒドロキシル基またはヒドロキシアルキル基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を有するアミノ化フェノール重合体の数平均分子量は、例えば、500～100万であることが好ましく、1000～2万程度であることがより好ましい。

【 0 0 4 0 】

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、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化セリウム、酸化スズなど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さらに形成してもよい。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重合させた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、アミノフェノールなどが挙げられる。これらのカチオン性ポリマーとしては、1種類のみを用いてもよいし、2種類以上を組み合わせてもよい。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た少なくとも1種の官能基を有する化合物、シランカップリング剤などが挙げられる。これらの架橋剤としては、1種類のみを用いてもよいし、2種類以上を組み合わせてもよい。

10

20

30

40

50

もよい。

【0041】

化成処理は、1種類の化成処理のみを行ってもよいし、2種類以上の化成処理を組み合わせを行ってもよい。さらに、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で使用して行ってもよい。化成処理の中でも、クロム酸クロメート処理や、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などが好ましい。

【0042】

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、上記の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0.5mg～約50mg、好ましくは約1.0mg～約40mg、リン化合物がリン換算で約0.5mg～約50mg、好ましくは約1.0mg～約40mg、及びアミノ化フェノール重合体が約1mg～約200mg、好ましくは約5.0mg～150mgの割合で含有されていることが望ましい。

10

【0043】

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、浸漬法などによって、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、金属層に化成処理を施す前に、予め金属層を、アルカリ浸漬法、電解洗浄法、酸洗浄法、電解酸洗浄法など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、金属層の表面の化成処理をより効率的に行うことが可能となる。

20

【0044】

[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。

【0045】

シーラント層4に使用される樹脂成分については、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が挙げられる。

【0046】

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る。

30

【0047】

前記環状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、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。

40

【0048】

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

50

ン酸、無水イタコン酸等が挙げられる。

【0049】

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。

【0050】

これらの樹脂成分の中でも、好ましくはカルボン酸変性ポリオレフィン；更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。

10

【0051】

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。

【0052】

また、シーラント層4の厚さとしては、シーラント層としての機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、10～100μm程度、好ましくは15～50μm程度が挙げられる。

20

【0053】

[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、これらの間に必要に応じて設けられる層である。

【0054】

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。

30

【0055】

接着層5の厚さについては、接着層としての機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、2～50μm程度、好ましくは15～30μm程度が挙げられる。

【0056】

[コーティング層6]

本発明の電池用包装材料においては、意匠性、耐電解液性、耐擦過性、成形性の向上などを目的として、必要に応じて、基材層1の上（基材層1の金属層3とは反対側）に、必要に応じて、コーティング層6を設けてもよい。コーティング層6は、電池を組み立てた時に、最外層に位置する層である。

40

【0057】

コーティング層6は、例えば、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などにより形成することができる。コーティング層6は、これらの中でも、2液硬化型樹脂により形成することが好ましい。コーティング層6を形成する2液硬化型樹脂としては、例えば、2液硬化型ウレタン樹脂、2液硬化型ポリエステル樹脂、2液硬化型エポキシ樹脂などが挙げられる。また、コーティング層6には、マット化剤を配合してもよい。

【0058】

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

50

、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

【0059】

コーティング層6を形成する方法としては、特に制限されないが、例えば、コーティング層6を形成する2液硬化型樹脂を基材層1の一方の表面上に塗布する方法が挙げられる。マット化剤を配合する場合には、2液硬化型樹脂にマット化剤を添加して混合した後、塗布すればよい。

【0060】

20

コーティング層6の厚みとしては、コーティング層6としての上記の機能を発揮しつつ、電池用包装材料が上記の物性を満たせば特に制限されないが、例えば、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度、好ましくは $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度が挙げられる。

【0061】

4. 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。

【0062】

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

【0063】

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）等が挙げられる。

40

【0064】

コーティング層6を設ける場合には、基材層1の金属層3とは反対側の表面に、コーテ

50

ィング層 6 を積層する。コーティング層 6 は、例えばコーティング層 6 を形成する上記の樹脂を基材層 1 の表面に塗布することによって形成することができる。なお、基材層 1 の表面に金属層 3 を積層する工程と、基材層 1 の表面にコーティング層 6 を積層する工程の順番は、特に制限されない。例えば、基材層 1 の表面にコーティング層 6 を形成した後、基材層 1 のコーティング層 6 とは反対側の表面に金属層 3 を形成してもよい。

【 0 0 6 5 】

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 / 必要に応じて設けられる接着層 5 / シーラント層 4 / 必要に応じて設けられるコーティング層 6 からなる積層体が形成されるが、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 1 5 0 ~ 2 5 0 で 1 ~ 5 分間が挙げられる。

【 0 0 6 6 】

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 6 7 】

5 . 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 8 】

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 6 9 】

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 0 】

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 1 】

実施例 1 - 8 及び比較例 1 - 4

< 電池用包装材料の製造 >

基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 が順に積層された積層体に対して、サーマルラミネート法で接着層 5 及びシーラント層 4 を積層させることにより、基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 / 接着層 5 / シーラント層 4 が順に積層された積層体からなる電池用包装材料を製造した。電池用包装材料を構成する各層及び製造条件の詳細は、以下に示す通りである。

【 0 0 7 2 】

< 基材層 1 >

基材層 1 として使用したナイロン - A、ナイロン - B、ポリブチレンテレフタレート A (PBT - A)、ポリブチレンテレフタレート B (PBT - B)、ポリエチレンテレフタレート (PET) の詳細を以下に示す。なお、表 1 に示す引張破断強度及び引張破断伸度は、それぞれ、JIS K 7127 の規定に準拠した方法で測定した値である。

【 0 0 7 3 】

(ナイロン - A , - B)

ナイロン 6 を主成分とする原料からなる未延伸原反フィルムをチューブラー法による同時二軸延伸した後、200 で熱処理することにより製造したものである。ナイロン - A は、延伸倍率が流れ方向 (MD) 3 . 0 倍、幅方向 (TD) 3 . 3 倍の条件、ナイロン - B は、延伸倍率が流れ方向 (MD) 2 . 8 倍、幅方向 (TD) 3 . 0 倍の条件で製造した。

10

【 0 0 7 4 】

(PBT - A , - B)

ポリブチレンテレフタレートにポリエチレンテレフタレートを 8 重量 % 添加した樹脂を主成分とする原料からなる未延伸原反フィルムをチューブラー法による同時二軸延伸した後、205 で熱処理することにより製造したものである。PBT - A は、延伸倍率が流れ方向 (MD) 3 . 8 倍、幅方向 (TD) 3 . 8 倍の条件、PBT - B は、延伸倍率が流れ方向 (MD) 3 . 0 倍、幅方向 (TD) 3 . 0 倍の条件で製造した。

20

【 0 0 7 5 】

(PET)

ポリエチレンテレフタレートを主成分とする原料からなる未延伸原反フィルムをテンター法による逐次二軸延伸した後、210 で熱処理することにより製造したものである。PET は、延伸倍率が流れ方向 (MD) 3 . 2 倍、幅方向 (TD) 3 . 2 倍の条件で製造した。

【 0 0 7 6 】

【表 1】

	引張破断強度[MPa]		引張破断伸度[%]	
	MD	TD	MD	TD
ナイロン-A	286	348	110	85
ナイロン-B	264	283	174	136
PBT-A	207	250	125	105
PBT-B	168	213	129	91
PET	240	253	135	127

30

【 0 0 7 7 】

< 金属層 3 >

以下の表 2 に示す物性を有するアルミニウム箔 (ALM1 : 8021 材、ALM2 : 8079 材、ALM3 : 1N30 材) をそれぞれ使用した。なお、引張破断強度及び引張破断伸度は、それぞれ、JIS K 7127 の規定に準拠した方法で測定した値である。また、0 . 2 % 耐力は、JIS Z 2241 に規定する引張試験によって測定される値である。

40

【 0 0 7 8 】

【表 2】

	引張破断強度[MPa]		引張破断伸度[%]		0.2%耐力[MPa]	
	MD	TD	MD	TD	MD	TD
ALM1	109.0	101.9	11.2	11.6	75.5	73.3
ALM2	81.0	81.1	11.1	10.9	38.3	40.3
ALM3	75.1	73.3	7.8	6.7	33.6	35.2

【 0 0 7 9 】

< 接着層 2 >

基材層 1 と金属層 3 とを接着する接着層 2 として、以下の接着剤 A 及び接着剤 B を用いた。

(接着剤 A)

ガラス転移点 - 5 ~ 5 、重量平均分子量 10 ~ 40 × 10³、水酸基等量 0.7 ~ 1.9 個 / mol のポリオール化合物とトルエンジイソシアネート (TDI) のトリメチロールプロパン (TMP) アダクト体を主成分とする芳香族イソシアネートを 1 : 3 の比率で混合したウレタン樹脂系接着剤を用いた。

(接着剤 B)

ガラス転移点 - 15 ~ - 5 、重量平均分子量 10 ~ 10 × 10³、水酸基等量 0.7 ~ 1.9 個 / mol のポリオール化合物とトルエンジイソシアネート (TDI) のイソシアヌレート変性体を主成分とする芳香族イソシアネートを 1 : 3 の比率で混合したウレタン樹脂系接着剤を用いた。

【 0 0 8 0 】

< コーティング層 6 >

電池用包装材料の成形性を向上させることを目的として、実施例 8 において形成した層である。コーティング層 6 は、基材層 1 の上に、ビスフェノール A を骨格中の単位として有するエポキシ樹脂を塗工量 2.5 g / m² で塗布し、乾燥後、190 で 2 分間加熱して硬化膜として形成した。

【 0 0 8 1 】

以上の各層を用いて、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を作製した。具体的には、基材層 1 の一方向 (コロナ処理面) に、ポリエステル系の主剤とイソシア系硬化剤の 2 液型ウレタン接着剤からなる接着層 2 を 3 μm となるように形成し、金属層 3 の化成処理面と加圧加熱貼合し基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 が順に積層された積層体を作製した。

【 0 0 8 2 】

また、別途、接着層 5 を構成する酸変性ポリプロピレン樹脂〔不飽和カルボン酸でグラフト変性した不飽和カルボン酸グラフト変性ランダムポリプロピレン (以下、PPa と呼称する) と、シーラント層 4 を構成するポリプロピレン〔ランダムコポリマー (以下、PP と呼称する)〕を共押出しすることにより、接着層 5 とシーラント層 4 からなる 2 層共押出しフィルムを作製した。

【 0 0 8 3 】

次いで、前記で作製した基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 からなる積層体の金属層に、前記で作製した 2 層共押出しフィルムの接着層 5 が接するように重ねあわせ、金属層 3 が 120 となるように加熱してサーマルラミネーションを行うことにより、基材層 1 / 接着層 2 / 金属層 3 / 接着層 5 / シーラント層 4 が順に積層された積層体を得た。得られた積層体を一旦冷却した後に、180 になるまで加熱し、1 分間その温度を保持して熱処理を施すことにより、実施例 1 - 8 及び比較例 1 - 4 の電池用包装材料を得た。なお、実施例 8 においては、得られた積層体の基材層 1 の表面に上記のコーティング層 6 を形成して、電池用包装材料とした。

【 0 0 8 4 】

実施例実施例 1 - 8 及び比較例 1 - 4 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。

(実施例 1)

ナイロン - A (2 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(実施例 2)

ナイロン - A (2 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (5 0 μ m) / 接着層 5 (3 0 μ m) / シーラント層 4 (3 0 μ m)

(実施例 3)

ナイロン - A (1 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (3 5 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

10

(実施例 4)

ナイロン - A (1 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 2 (3 5 μ m) / 接着層 5 (1 5 μ m) / シーラント層 4 (1 5 μ m)

(実施例 5)

P B T - A (2 0 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(実施例 6)

P E T (1 2 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / ナイロン A (1 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

20

(実施例 7)

ナイロン - B (2 5 μ m) / 接着剤 B (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(実施例 8)

コーティング層 6 (2 μ m) / ナイロン - B (2 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(比較例 1)

ナイロン - B (2 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(比較例 2)

30

P B T - B (1 2 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(比較例 3)

P E T (1 2 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 1 (4 0 μ m) / 接着層 5 (2 0 μ m) / シーラント層 4 (2 0 μ m)

(比較例 4)

ナイロン - A (1 5 μ m) / 接着剤 A (3 μ m) / A L M 3 (3 5 μ m) / 接着層 5 (1 5 μ m) / シーラント層 4 (1 5 μ m)

【 0 0 8 5 】

< 引張破断強度及び引張破断伸度の測定 >

40

上記で得られた電池用包装材料の M D 方向、T D 方向における 4 0 % 伸長時応力及び 1 0 % 伸長時応力は、それぞれ J I S K 7 1 2 7 の規定に準拠した方法で測定した。なお、測定条件は、サンプル幅を 1 5 m m、標線間距離を 5 0 m m、引張速度を 1 0 0 m m / 分とした。結果を表 3 に示す。

【 0 0 8 6 】

< 成形性の評価 >

上記で得られた電池用包装材料を裁断して、1 2 0 \times 8 0 m m の短冊片を作製し、これを試験サンプルとした。3 0 \times 5 0 m m の矩形状の雄型とこの雄型とのクリアランスが 0 . 5 m m の雌型からなるストレート金型を用い、雄型側に熱接着性樹脂層側が位置するように雌型上に上記試験サンプルを載置し、それぞれ、成形深さ 6 m m、7 m m となるよう

50

に当該試験サンプルを 0.1 MPa の押え圧（面圧）で押えて、冷間成形（引き込み 1 段成形）した。成形された電池用包装材料における金属層のピンホール及びクラックの発生の有無を確認し、ピンホール及びクラックの発生率（％）を算出した。ピンホール及びクラックの発生率は、上記成形を行った後に 1 カ所でもピンホール又はクラックが認められるものを成形不良品として判別し、30 個の試験サンプルを上記条件で成形した際に発生した成形不良品の割合として求めた。結果を表 3 に示す。

【 0 0 8 7 】

【表 3】

	引張破断強度 [MPa]		引張破断伸び [%]		10%伸張時応力 [MPa]		40%伸張時応力 [MPa]		A	B	A+B	ピンホール及びクラックの 発生率[%]	
	MD	TD	MD	TD	MD	TD	MD	TD				6mm	7mm
実施例 1	72.6	86.8	101.9	90.9	52.8	49.3	67.0	73.4	1.27	1.49	2.76	0	0
実施例 2	76.5	88.8	86.4	85.9	55.7	52.0	69.6	72.6	1.25	1.40	2.65	0	0
実施例 3	79.1	72.4	94.1	88.5	61.6	41.4	76.2	60.8	1.24	1.47	2.71	0	0
実施例 4	62.1	69.5	94.5	99.6	50.5	48.2	60.3	65.2	1.19	1.35	2.55	0	10
実施例 5	66.1	75.8	75.0	70.3	49.7	49.3	61.3	66.0	1.23	1.34	2.57	0	17
実施例 6	53.8	73.8	84.8	93.1	37.3	41.4	47.6	59.0	1.28	1.43	2.70	0	7
実施例 7	69.5	75.2	86.8	83.3	54.5	50.0	65.2	65.3	1.20	1.31	2.50	0	23
実施例 8	70.4	77.7	89.9	85.5	54.8	49.1	65.5	66.4	1.20	1.35	2.55	0	17
比較例 1	66.8	70.6	83.3	85.3	54.0	48.8	64.1	63.0	1.19	1.29	2.48	10	67
比較例 2	63.0	66.2	45.0	58.0	50.0	52.1	57.9	63.9	1.16	1.23	2.38	67	83
比較例 3	62.4	71.9	40.7	52.2	55.6	55.1	62.2	69.7	1.12	1.26	2.38	73	100
比較例 4	64.7	68.2	80.5	80.0	53.8	46.9	62.2	61.2	1.16	1.30	2.46	23	67

A：MD 方向における 40%伸長時応力／10%伸長時応力

B：TD 方向における 40%伸長時応力／10%伸長時応力

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

表 3 に示される結果から明らかなように、成形深さ 6 mm という厳しい条件で成形した場合にも、電池用包装材料として $A + B = 2.50$ を充足するものを用いた実施例 1 - 8 の電池包装材料では、ピンホール及びクラックが全く見られず、ピンホール及びクラックの発生を顕著に抑制できていた。特に、電池用包装材料として $A + B = 2.65$ を充足する実施例 1 - 3 では、成形深さ 7 mm という、さらに厳しい条件で成形した場合にも、ピンホール及びクラックが全く見られず、ピンホール及びクラックの発生を顕著に抑制できていた。一方、電池用包装材料として $A + B < 2.50$ のものを用いた比較例 1 - 4 の電池包装材料では、成形深さ 6 mm で成形した場合、ピンホール及びクラックの発生率が高く、実施例 1 - 8 に比して成形性の点で劣っていた。

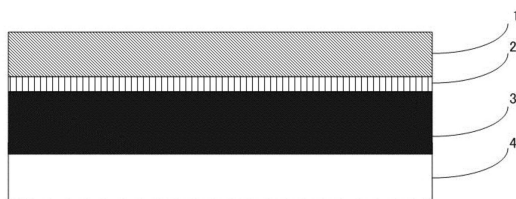
10

【 符号の説明 】

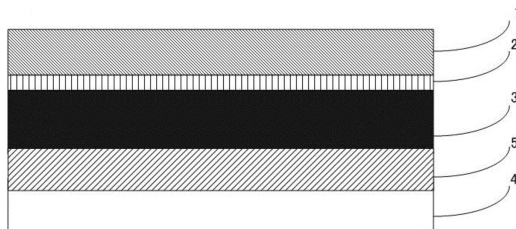
【 0 0 8 9 】

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

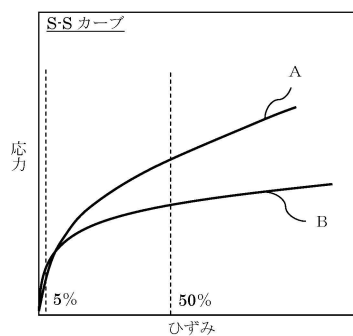
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



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

審査官 瀧 恭子

(56)参考文献 特開2012-203985(JP,A)

特開2015-107583(JP,A)

国際公開第2013/183511(WO,A1)

特開2015-107581(JP,A)

国際公開第2012/086501(WO,A1)

特開2006-228653(JP,A)

国際公開第2013/168731(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/02

H01G 11/78

B32B 15/08