

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7442259号
(P7442259)

(45)発行日 令和6年3月4日(2024.3.4)

(24)登録日 令和6年2月22日(2024.2.22)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/178 (2021.01)	H 0 1 M	50/178
H 0 1 G	11/74 (2013.01)	H 0 1 G	11/74
H 0 1 G	11/78 (2013.01)	H 0 1 G	11/78
H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 M	50/121 (2021.01)	H 0 1 M	50/121
請求項の数 9 (全25頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2018-151385(P2018-151385)	(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
(22)出願日	平成30年8月10日(2018.8.10)	(74)代理人	100124431 弁理士 田中 順也
(65)公開番号	特開2019-36540(P2019-36540A)	(74)代理人	100174160 弁理士 水谷 馨也
(43)公開日	平成31年3月7日(2019.3.7)	(72)発明者	永井 篤史 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
審査請求日	令和3年6月22日(2021.6.22)	(72)発明者	小尻 哲也 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
審判番号	不服2023-11154(P2023-11154/J 1)	合議体 審判長	高野 洋
審判請求日	令和5年7月4日(2023.7.4)	最終頁に続く	
(31)優先権主張番号	特願2017-156491(P2017-156491)		
(32)優先日	平成29年8月14日(2017.8.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 電池、その製造方法、及び金属端子用接着性フィルム付き金属端子、当該金属端子用接着性フィルムの巻取体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電気的に接続され、前記包装材料の外側に伸びる金属端子とを備える電池であって、

前記金属端子と前記包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムが配置されており、

前記金属端子用接着性フィルムは、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸化性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{max} 方向と、前記金属端子が前記包装材料の外側に伸びる方向とがなす角が、 45° 以上 135° 以下である、電池。

Y_{max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{max} が得られる方向を Y_{max} 方向とする。

【請求項 2】

前記金属端子用接着性フィルムの前記基材フィルムの厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以

下である、請求項 1 に記載の電池。

【請求項 3】

前記金属端子用接着性フィルムの前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層が、酸変性ポリオレフィンを含んでいる、請求項 1 または 2 に記載の電池。

【請求項 4】

前記金属端子用接着性フィルムの前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層の厚さが、それぞれ、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1～3 のいずれかに記載の電池。

【請求項 5】

前記金属端子用接着性フィルムの厚さが $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1～4 のいずれかに記載の電池。

10

【請求項 6】

前記包装材料が、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層をこの順に備える積層体から構成されている、請求項 1～5 のいずれかに記載の電池。

【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と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電氣的に接続され、前記包装材料の外側に突出した金属端子とを備える電池の製造方法であって、

前記金属端子と前記包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムを配置する工程を備えており、

20

前記金属端子用接着性フィルムとして、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{max} 方向と、前記金属端子が前記包装材料の外側に伸びる方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下となるものを用いる、電池の製造方法。

Y_{max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{max} が得られる方向を Y_{max} 方向とする。

30

【請求項 8】

電池の金属端子に金属端子用接着性フィルムが取り付けられた金属端子用接着性フィルム付き金属端子であって、

前記金属端子用接着性フィルムは、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

前記金属端子が電池に取り付けられた場合に電池の外側に伸びる方向と、下記の方法で測定される、前記金属端子用接着性フィルムの Y_{max} 方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下となるように、前記金属端子に前記金属端子用接着性フィルムが取り付けられている、金属端子用接着性フィルム付き金属端子。

40

Y_{max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{max} が得られる方向を Y_{max} 方向とする。

【請求項 9】

50

少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子の正極及び負極に電氣的に接続される金属端子と前記電池要素を封止する包装材料との間に介在される、金属端子用接着性フィルムの巻取体であって、

前記金属端子用接着性フィルムは、第1ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第2ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第1ポリオレフィン層及び前記第2ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{\max} 方向と、前記金属端子用接着性フィルムの巻取体の巻き方向と直交する方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下である金属端子用接着性フィルムの巻取体。

10

Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の1回反射ATR法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18° 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18° 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池、その製造方法、及び金属端子用接着性フィルム付き金属端子、当該金属端子用接着性フィルムの巻取体に関する。

20

【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。

30

【0003】

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包装材料として、基材層/バリア層/熱融着性樹脂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包装材料を用いる場合、包装材料の最内層に位置する熱融着性樹脂層同士を対向させた状態で、包装材料の周縁部を熱融着させることにより、包装材料によって電池素子が封止される。包装材料の熱融着部分からは、金属端子が突出しており、包装材料によって封止された電池素子は、電池素子の電極に電氣的に接続された金属端子によって外部と電氣的に接続される。すなわち、包装材料の熱融着部分においては、金属端子が熱融着性樹脂層に挟持された状態で包装材料の外側に突出するように形成されている。金属端子と熱融着性樹脂層とは異種材料により形成されているため、金属端子と熱融着性樹脂層との界面において、電池素子の密封性が低くなりやすい。このため、金属端子と熱融着性樹脂層との界面部分に接着性フィルムを配置して、金属端子と熱融着性樹脂層との界面部分における密封性の低下を抑制する技術が知られている。

40

【0004】

例えば、特許文献2には、二軸延伸ポリエチレンナフタレートフィルムの両面に、イソシアネート成分からなる接着促進剤層を介して、酸変性ポリオレフィン層を形成した、リチウム電池金属端子部密封用接着性フィルムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【文献】特開 2 0 0 1 - 2 0 2 9 2 7 号公報

【文献】特許第 4 4 4 0 5 7 3 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 に開示された接着性フィルムにおいては、水蒸気バリア性、機械的強度の高い二軸延伸ポリエチレンナフタレートフィルムが基材として機能しており、当該基材の両面側に接着促進剤層を介してポリオレフィン層が積層された構成を有している。このため、金属端子と包装材料の熱融着性樹脂層とを当該接着性フィルムを介してシールすることにより、金属端子と熱融着性樹脂層との密着性が高められ、さらに、金属端子と包装材料に積層されたバリア層との短絡を防止できるという利点を有する。また、二軸延伸ポリエチレンナフタレートフィルムを用いることにより、耐熱性にも優れているという利点を有している。

10

【 0 0 0 7 】

近年、電池の用途は多岐にわたっており、例えば高温環境で使用されるものや、電解質の種類によっては、電池の包装材料の内圧が上昇することがある。例えば、電池が高温に晒された場合には、電解液に使用されている有機溶剤が分解してガスが発生し、内部の圧力上昇を引き起こすことがある。また、過電圧による充電や過大電流での放電等により、電池内の温度が持続的に上昇し、電池反応の暴走を引き起こして、包装材料の内圧が上昇することもある。

20

【 0 0 0 8 】

本発明者らが検討を重ねたところ、電池の包装材料の内圧が上昇すると、包装材料と金属端子の間に位置する接着性フィルムの厚さ方向に力が加わり、接着性フィルムが位置している部分において、電池の周縁の熱融着部が開封する虞があることを見出した。

【 0 0 0 9 】

このような状況下、本発明は、電池の内圧が上昇した場合にも、接着性フィルムが位置している部分における包装材料の開封が好適に抑制された電池を提供することを主な目的とする。さらに、本発明は、当該電池の製造方法を提供することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 0 】

本発明者等は、上記の課題を解決すべく鋭意検討を行った。その結果、以下の構成を備える電池は、電池の内圧が上昇した場合にも、接着性フィルムが位置している部分における包装材料の開封が好適に抑制されていることを見出した。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。

【 0 0 1 1 】

少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電気的に接続され、前記包装材料の外側に伸びる金属端子とを備える電池であって、

前記金属端子と前記包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムが配置されており、

40

前記金属端子用接着性フィルムは、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{max} 方向と、前記金属端子が前記包装材料の外側に伸びる方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下である、電池。

【 0 0 1 2 】

(Y_{max} 方向の測定方法)

金属端子用接着性フィルムの Y_{max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方

50

向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

【0013】

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、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電氣的に接続され、前記包装材料の外側に伸びる金属端子とを備える電池であって、

前記金属端子と前記包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムが配置されており、

前記金属端子用接着性フィルムは、第1ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第2ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第1ポリオレフィン層及び前記第2ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{\max} 方向と、前記金属端子が前記包装材料の外側に伸びる方向とがなす角が、 45° 以上 135° 以下である、電池。

Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の1回反射ATR法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

項2． 前記金属端子用接着性フィルムの前記基材フィルムの厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、項1に記載の電池。

項3． 前記金属端子用接着性フィルムの前記第1ポリオレフィン層及び前記第2ポリオレフィン層が、酸変性ポリオレフィンを含んでいる、項1または2に記載の電池。

項4． 前記金属端子用接着性フィルムの前記第1ポリオレフィン層及び前記第2ポリオレフィン層の厚さが、それぞれ、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、項1～3のいずれかに記載の電池。

項5． 前記金属端子用接着性フィルムの厚さが $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、項1～4のいずれかに記載の電池。

項6． 前記包装材料が、少なくとも、基材層、バリア層、及び熱融着性樹脂層をこの順に備える積層体から構成されている、項1～5のいずれかに記載の電池。

項7． 少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電氣的に接続され、前記包装材料の外側に突出した金属端子とを備える電池の製造方法であって、

前記金属端子と前記包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムを配置する工程を備えており、

前記金属端子用接着性フィルムとして、第1ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第2ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第1ポリオレフィン層及び前記第2ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{\max} 方向と、前記金属端子が前記包装材料の外側に伸びる方向とがなす角が、 45° 以上 135° 以下となるものを用いる、電池の製造方法。

Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の1回反射ATR法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

項 8 . 電池の金属端子に金属端子用接着性フィルムが取り付けられた金属端子用接着性フィルム付き金属端子であって、

前記金属端子用接着性フィルムは、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

前記金属端子が電池に取り付けられた場合に電池の外側に伸びる方向と、下記の方法で測定される、前記金属端子用接着性フィルムの Y_{\max} 方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下となるように、前記金属端子に前記金属端子用接着性フィルムが取り付けられている、金属端子用接着性フィルム付き金属端子。

10

Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

項 9 . 少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子の正極及び負極に電氣的に接続される金属端子と前記電池要素を封止する包装材料との間に介在される、金属端子用接着性フィルムの巻取体であって、

前記金属端子用接着性フィルムは、第 1 ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第 2 ポリオレフィン層をこの順に備えており、

20

前記第 1 ポリオレフィン層及び前記第 2 ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでおり、

下記の方法で測定される、 Y_{\max} 方向と、前記金属端子用接着性フィルムの巻取体の巻き方向と直交する方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下である金属端子用接着性フィルムの巻取体。

Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の 1 回反射 ATR 法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、電池の内圧が上昇した場合にも、接着性フィルムが位置している部分における包装材料の開封が好適に抑制された電池を提供することができる。さらに、本発明によれば、当該電池の製造方法、及び金属端子用接着性フィルム付き金属端子を提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

40

【図 1】本発明の電池の略図的平面図である。

【図 2】図 1 の線 A - A' における略図的断面図である。

【図 3】図 1 の線 B - B' における略図的断面図である。

【図 4】本発明の電池に用いられる金属端子用接着性フィルムの略図的断面図である。

【図 5】本発明の電池に用いられる包装材料の略図的断面図である。

【図 6】試験用電池の作製を説明するための模式図である。

【図 7】金属端子用接着性フィルムの基材フィルムに含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{\max} 方向と、金属端子が包装材料の外側に伸びる方向とがなす角 θ を説明するための模式図である。

【図 8】包装材料の開封試験を説明するための模式図である。

50

【図 9】本発明の金属端子用接着性フィルム付き金属端子の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の電池は、少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子と、当該電池素子を封止する包装材料と、前記正極及び前記負極のそれぞれに電氣的に接続され、前記包装材料の外側に伸びる金属端子とを備える電池である。

【0017】

本発明の電池においては、金属端子と包装材料との間に、金属端子用接着性フィルムが配置されている。また、金属端子用接着性フィルムは、第1ポリオレフィン層、ポリエチレンナフタレートを含む基材フィルム、及び第2ポリオレフィン層をこの順に備えており、第1ポリオレフィン層及び第2ポリオレフィン層のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンを含んでいる。

【0018】

さらに、本発明の電池においては、下記の方法で測定される、金属端子用接着性フィルムの Y_{\max} 方向と、金属端子が包装材料の外側に伸びる方向とがなす角が、 45° 以上 135° 以下であることを特徴としている。

【0019】

(Y_{\max} 方向の測定方法)

金属端子用接着性フィルムの Y_{\max} 方向の測定方法は、フーリエ変換赤外分光法の1回反射ATR法の偏光測定により、前記基材フィルムの表面について、厚み方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで18方向の赤外吸収スペクトルを取得した場合に、前記18方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出し、各値 Y のうちの最大値 Y_{\max} が得られる方向を Y_{\max} 方向とする。

【0020】

以下、本発明の電池及びその製造方法について詳述する。

【0021】

なお、本明細書において、「 \sim 」で示される数値範囲は「以上」、「以下」を意味する。例えば、 $2 \sim 15\text{ mm}$ との表記は、 2 mm 以上 15 mm 以下を意味する。

【0022】

本発明の電池10は、少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子4と、当該電池素子4を封止する包装材料3と、正極及び負極のそれぞれに電氣的に接続され、包装材料3の外側に突出した金属端子2とを備えている。本発明の電池10においては、金属端子2と包装材料3との間に、後述の金属端子用接着性フィルム1が配置されている。すなわち、本発明の電池10は、金属端子2と包装材料3との間に、金属端子用接着性フィルム1を配置する工程を備える方法により製造することができる。本発明の電池の製造において、金属端子用接着性フィルム1としては、前記の方法で測定される、 Y_{\max} 方向と、金属端子が包装材料の外側に伸びる方向とがなす角が 45° 以上 135° 以下となるものを用いる。

【0023】

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4を、包装材料3で封止する際に、金属端子2を外側に突出させた状態で、金属端子用接着性フィルム1を金属端子2と熱融着性樹脂層35との間に介在させる。このとき、前記の角が 45° 以上 135° 以下となるようにして、金属端子用接着性フィルム1を金属端子2と包装材料3との間に配置する。そして、電池素子4の周縁に包装材料3のフランジ部(熱融着性樹脂層35同士が接触する領域であり、包装材料の周縁部3a)が形成できるようにして、フランジ部の熱融着性樹脂層35同士をヒートシールし、電池素子4を包装材料3で密封することにより、電池が得られる。

【0024】

また、本発明の電池10においては、金属端子2に金属端子用接着性フィルム1が予め

取り付けられた金属端子用接着性フィルム付き金属端子 5 を上下の包装材料 3 間に配置してもよい。金属端子用接着性フィルム付き金属端子 5 には、金属端子 2 が電池に取り付けられた場合に電池の外側に伸びる方向 x （前述の金属端子が包装材料の外側に伸びる方向に対応する方向 x ）と、前記 Y_{\max} 方向とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下となるように、金属端子 2 に金属端子用接着性フィルム 1 が取り付けられている（図 9 を参照）。本発明は、このような金属端子用接着性フィルム付き金属端子を提供することもできる。

【0025】

本発明の電池は、一次電池、二次電池のいずれであってもよいが、好ましくは二次電池である。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、好ましくは、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。

【0026】

金属端子用接着性フィルム

本発明の電池に使用される、金属端子用接着性フィルムについて、詳述する。

【0027】

金属端子用接着性フィルムは、電池素子の電極に電氣的に接続された金属端子と、電池素子を封止する包装材料との間に配置されるものである。具体的には、例えば図 1 から図 3 に示されるように、金属端子用接着性フィルム 1 は、電池素子 4 の電極に電氣的に接続されている金属端子 2 と、電池素子 4 を封止する包装材料 3 との間に配置されている。また、金属端子 2 は、包装材料 3 の外側に突出しており、ヒートシールされた包装材料 3 の周縁部 3 a において、金属端子用接着性フィルム 1 を介して、包装材料 3 に挟持されている。なお、本発明において、包装材料をヒートシールする際の加熱温度としては、通常 $160 \sim 190$ 程度の範囲、圧力としては、通常 $1.0 \sim 2.0 \text{ MPa}$ 程度の範囲である。

【0028】

金属端子用接着性フィルム 1 は、金属端子 2 と包装材料 3 との密着性を高めるために設けられている。金属端子 2 と包装材料 3 との密着性が高められることにより、電池素子 4 の密封性が向上する。上述のとおり、電池素子 4 をヒートシールする際には、電池素子 4 の電極に電氣的に接続された金属端子 2 が包装材料 3 の外側に突出するようにして、電池素子が封止される。このとき、金属により形成された金属端子 2 と、包装材料 3 の最内層に位置する熱融着性樹脂層 3 5（ポリオレフィンなどの熱融着性樹脂により形成された層）とは異種材料により形成されているため、このような接着性フィルムを用いない場合には、金属端子 2 と熱融着性樹脂層 3 5 との界面において、電池素子の密封性が低くなりやすい。

【0029】

本発明において、金属端子用接着性フィルム 1 は、第 1 ポリオレフィン層 1 2 a と基材フィルム 1 1 と第 2 ポリオレフィン層 1 2 b とを順次備えており、第 1 ポリオレフィン層 1 2 a 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 b のうち少なくとも一方が、酸変性ポリオレフィンにより形成されている。金属端子用接着性フィルム 1 においては、両面側の表面に、それぞれ第 1 ポリオレフィン層 1 2 a 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 b が位置している。本発明の電池 10 の金属端子 2 と包装材料 3 との間に、金属端子用接着性フィルム 1 が配置されると、金属により構成された金属端子 2 の表面と、包装材料 3 の熱融着性樹脂層 3 5（ポリオレフィンなどの熱融着性樹脂により形成された層）とが、金属端子用接着性フィルム 1 を介して接着される。

【0030】

後述の通り、本発明の電池では、図 7 の模式図に示されるように、金属端子用接着性フィルム 1 の基材フィルム 1 1 に含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{\max} 方向と、金属端子 2 が包装材料 3 の外側に伸びる方向 x とがなす角 θ が、 45° 以上 135° 以下となるようにして、金属端子用接着性フィルム 1 が金属端子 2 と包装材料 3 との間

10

20

30

40

50

に配置された状態で、包装材料 3 の熱融着性樹脂層 3 5 同士がヒートシールされている。これにより、電池の内圧が上昇した場合にも、金属端子用接着性フィルムが位置している部分における電池の周縁の熱融着部の開封が好適に抑制されている。すなわち、当該角が 45° 以上 135° 以下であることにより、基材フィルム 1 1 に含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{max} 方向が、金属端子 2 が包装材料 3 の外側に伸びる方向 x に対して直角に近い。ナフタレン環がこのような配向を備えていることにより、基材フィルム 1 1 の方向 x に対する強度が高められている。このため、電池の内圧が上昇して、電池の内部から前記方向 x に向かって強い力が加わった場合にも、基材フィルム 1 1 が凝集破壊し難く、電池の周縁の熱融着部の開封を好適に抑制することが可能となっている。

【0031】

10

[基材フィルム 1 1]

金属端子用接着性フィルム 1 において、基材フィルム 1 1 は、金属端子用接着性フィルム 1 の支持体として機能する層である。

【0032】

基材フィルム 1 1 は、ポリエチレンナフタレート (PEN) を含んでいる。例えば特許文献 2 に開示されているように、PEN は、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィンなどに比べて、融点及びガラス転移点が高く、高温下における機械的強度に優れている。このため、金属端子用接着性フィルム 1 が金属端子 2 と包装材料 3 との間に挟持された状態でヒートシートされた場合にも、PEN フィルムは薄肉化しにくい。また、PEN は、PET に比して、水蒸気透過度が小さく、水蒸気バリア性に優れている。

20

【0033】

基材フィルム 1 1 は、ポリエチレンナフタレート (PEN) を含んでいれば、他の樹脂をさらに含んでいてもよい。他の樹脂としては、例えば、PEN とは異なるポリエステル、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、珪素樹脂、フェノール樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート、及びこれらの混合物や共重合物等が挙げられる。

【0034】

PEN とは異な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、ポリブチレンナフタレート、ポリエチレンイソフタレート、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。PEN とは異なるポリエステルは、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。

30

40

【0035】

本発明において、包装材料と金属端子との間に優れた密封性 (水蒸気バリア性) を付与する観点からは、基材フィルム 1 1 は、ポリエチレンナフタレート (PEN) フィルムに

50

より構成されていることが好ましい。

【0036】

また、基材フィルム11は、1軸延伸又は2軸延伸されている。2軸延伸された基材フィルム11は、配向結晶化することにより耐熱性が向上しているため、基材フィルム11として好適に使用される。

【0037】

さらに、本発明の電池においては、金属端子用接着性フィルム1の基材フィルム11に含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{max} 方向と、金属端子2が包装材料3の外側に伸びる方向 x とがなす角が 45° 以上 135° 以下となるようにして、金属端子用接着性フィルム1が配置されており、電池の内圧が上昇した際に加わる力に対して、金属端子用接着性フィルム1の基材フィルム11の方向 x に対する強度が高められている。このため、電池の内圧が上昇して、電池の内部から前記方向 x に向かって強い力が加わった場合にも、基材フィルム11が凝集破壊し難く、包装材料の開封を好適に抑制することが可能となっている。 Y_{max} 方向の測定方法は、以下の通りである。

【0038】

<ナフタレン環の最大面内配向方向(Y_{max} 方向)の測定>

フーリエ変換赤外分光法(F T - I R)の1回反射A T R法の偏光測定により、基材フィルムの表面について、厚さ方向とは垂直方向に、 0° (前記厚さ方向とは垂直方向の任意の基準方向)から 170° まで 10° 刻みで18方向の赤外吸収スペクトルを取得する。ここで、基材フィルムの当該表面は、第1ポリオレフィン層または第2ポリオレフィン層のいずれかを積層する面である。次に、この18方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出する。次に、得られた各値 Y (18個の値)のうちの最大値 Y_{max} が得られる方向を Y_{max} 方向とする。赤外吸収スペクトルの測定条件としては、例えば、次の条件が挙げられる。電池から取得した金属端子用接着性フィルムについて、基材フィルムの表面のナフタレン環の最大面内配向方向(Y_{max} 方向)を測定する場合には、まず、金属端子を介在した周縁熱融着部を切除して、電池用包装材料を除去して、金属端子用接着性フィルムを電池から分離する。次に、第1ポリオレフィン層または第2ポリオレフィン層を剥離除去して、基材フィルムが表出した状態として測定することができる。また、金属端子に金属端子用接着性フィルムが熱シールされたものから取得した金属端子用接着性フィルムについて、基材フィルムの表面のナフタレン環の最大面内配向方向(Y_{max} 方向)の測定する場合には、金属端子から金属端子用接着性フィルムを物理的に分離し、第1ポリオレフィン層または第2ポリオレフィン層を剥離除去して、基材フィルムが表出した状態として測定することができる。金属端子用接着性フィルムの状態から基材フィルムを第1ポリオレフィン層または第2ポリオレフィン層を剥離除去する際には、例えば、加熱したキシレン等の溶剤を使用し第1ポリオレフィンまたは第2ポリオレフィンを溶解させ基材フィルムが表出した状態とすることができる。なお、基材フィルムの表面配向度は、基材フィルムの延伸状態を示す指標であるため、基材フィルムを入手し測定した場合と、電池から取得した金属端子用接着フィルムから第1ポリオレフィン層または第2ポリオレフィン層を剥離除去して基材フィルムが表出した状態で測定した場合とでは測定値は変わらない。基材フィルムの表面配向度は、基材フィルムを入手して測定しても良い。

【0039】

(赤外吸収スペクトルの測定条件)

分光器：T h e r m o社製のI S 1 0

付属装置：1回反射A T R付属装置(S e a g u l l)

検出器：M C T (H g C d T e)

分解能： 8 cm^{-1}

I R E：G e

入射角： 30°

偏光子：ワイヤーグリッド、S 偏光

ベースライン： 1800 cm^{-1} から 2000 cm^{-1} における強度の平均値

吸収ピーク強度 Y_{765} ： 760 cm^{-1} から 770 cm^{-1} の範囲におけるピーク強度の最大値からベースラインの値を引いた値

吸収ピーク強度 Y_{1181} ： 1176 cm^{-1} から 1186 cm^{-1} の範囲におけるピーク強度の最大値からベースラインの値を引いた値

【0040】

本発明の電池において、金属端子用接着性フィルム1の基材フィルム11に含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{\max} 方向と、金属端子2が包装材料3の外側に伸びる方向 x とがなす角が 45° 以上 135° 以下であることにより、電池の内圧が上昇した場合にも、接着性フィルムが位置している部分における包装材料の開封が好適に抑制されることの機序は、次のように考えることができる。すなわち、前述の通り、電池の包装材料の内圧が上昇すると、電池の内部から外部に向かって大きな力が加わる。このとき、金属端子と包装材料との間の金属端子用接着性フィルムが位置している部分において、包装材料が開封する虞がある。この点について、さらに検討を重ねたところ、金属端子用接着性フィルムの基材フィルムがポリエチレンナフタレートを含んでいる場合に、金属端子2が包装材料3の外側に伸びる方向 x に力が加わると、金属端子用接着性フィルムの基材フィルムが層状に剥離しやすく、金属端子用接着性フィルムの基材フィルムが破壊されて電池の開封が生じている現象を見出した。これは、基材フィルムに含まれるナフタレン環が、基材フィルムの製造時の延伸によって、延伸方向（即ち厚さ方向とは垂直方向）に配向しており、基材フィルムに強度の高い方向と低い方向が生じ、基材フィルムの強度の低い方向が前記方向 x に近づくと、基材フィルムが層状に剥離しやすくなっていることに起因しているものと考えられた。

【0041】

そして、本発明者等がさらに検討を重ねたところ、金属端子と包装材料との間に金属端子用接着性フィルムを配置した際に、前述の角が 45° 以上 135° 以下となる基材フィルムを用いることにより、ナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{\max} 方向と、金属端子2が包装材料3の外側に伸びる方向 x とが直角に近くなり、基材フィルムが前記 x 方向に破壊されることが効果的に抑制されることが確認された。ここで、赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} は、基CHの面外振動に起因しており、赤外吸収スペクトルの 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} は、ナフタレン環の振動に起因している。

【0042】

接着性フィルムが位置している部分における包装材料の開封をより一層効果的に抑制する観点からは、本発明の電池において、前記 Y_{\max} 方向と前記方向 x とがなす角は、下限としては、好ましくは約 50° 以上が挙げられ、上限としては、好ましくは約 130° 以下、より好ましくは約 120° 以下、さらに好ましくは約 90° 以下が挙げられる。前記 Y_{\max} 方向と前記方向 x とがなす角の好ましい範囲としては、 $50 \sim 130^\circ$ 程度、 $50 \sim 120^\circ$ 程度、 $50 \sim 90^\circ$ 程度、 $60 \sim 130^\circ$ 程度、 $60 \sim 120^\circ$ 程度、 $60 \sim 90^\circ$ 程度が挙げられる。金属端子が包装材料の外側に伸びる方向 x は、通常、金属端子の長さ方向である。

【0043】

基材フィルム11の表面には、必要に応じて、コロナ放電処理、オゾン処理、プラズマ処理などの公知の易接着手段が施されていてもよい。

【0044】

基材フィルム11の厚さについては、特に制限されず、包装材料と金属端子との間に優れた密封性を付与しつつ、短絡防止の観点から好ましくは $10 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 程度、より好ましくは $10 \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ 程度が挙げられる。

【0045】

[第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12b]

10

20

30

40

50

金属端子用接着性フィルム 1 において、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b のうち少なくとも一方は、酸変性ポリオレフィンにより形成されている。すなわち、本発明においては、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b のうち、一方が酸変性ポリオレフィンにより形成されており、他方がポリオレフィンにより形成されている場合と、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b の両方が酸変性ポリオレフィンにより形成されている場合とがある。酸変性ポリオレフィンは、金属及びポリオレフィンなどの熱融着性樹脂との親和性が高い。また、ポリオレフィンは、ポリオレフィンなどの熱融着性樹脂との親和性が高い。従って、酸変性ポリオレフィンにより形成された層を金属端子 2 側に配置することにより、金属端子用接着性フィルム 1 と金属端子 2 及び熱融着性樹脂層 3 5 との界面において優れた密着性を発揮することができる。

10

【 0 0 4 6 】

金属端子用接着性フィルム 1 は、第 1 ポリオレフィン層 1 2 a と基材フィルム 1 1 と第 2 ポリオレフィン層 1 2 b とを順次備えた積層体であればよく、例えば、図 4 に示されるように、第 1 ポリオレフィン層 1 2 a / 基材フィルム 1 1 / 第 2 ポリオレフィン層 1 2 b が順に積層された積層構造を有している。

【 0 0 4 7 】

第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b において、酸変性ポリオレフィンとしては、酸変性されたポリオレフィンであれば特に制限されないが、好ましくは不飽和カルボン酸またはその無水物でグラフト変性されたポリオレフィンが挙げられる。

【 0 0 4 8 】

20

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、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。

【 0 0 4 9 】

また、酸変性されるポリオレフィンは、環状ポリオレフィンであってもよい。例えば、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、 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 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 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 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。

30

【 0 0 5 0 】

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、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、さらに好ましくはノルボルネンが挙げられる。構成モノマーとしては、スチレンも挙げられる。

40

【 0 0 5 1 】

酸変性に使用されるカルボン酸またはその無水物としては、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。

【 0 0 5 2 】

第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b のいずれか一方が、ポリオレフィンにより形成されている場合、当該ポリオレフィンとしては、前述の酸変性されるポリオレフィンまたは酸変性される環状ポリオレフィンとして例示したものと同一ものが例示できる。

【 0 0 5 3 】

50

第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bは、それぞれ、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。さらに、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bは、それぞれ、1層のみで形成されていてもよく、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。

【0054】

さらに、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bは、それぞれ、必要に応じて充填剤を含んでいてもよい。第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bが充填剤を含むことにより、充填剤がスペーサー (Spacer) として機能するために、金属端子2と包装材料3のバリア層33との間の短絡を効果的に抑制することが可能となる。充填剤の粒径としては、0.1~35 μ m程度、好ましくは5.0~30 μ m程度、さらに好ましくは10~25 μ m程度の範囲が挙げられる。また、充填剤の含有量としては、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bを形成する樹脂成分100質量部に対して、それぞれ、5~30質量部程度、好ましくは10~20質量部程度が挙げられる。

【0055】

充填剤としては、無機系、有機系のいずれも用いることができる。無機系充填剤としては、例えば、炭素(カーボン、グラファイト)、シリカ、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム、酸化鉄、シリコンカーバイド、酸化ジルコニウム、珪酸ジルコニウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、アルミ酸カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム等が挙げられる。また、有機系充填剤としては、例えば、フッ素樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物、メラミン・ホルムアルデヒド縮合物、ポリメタクリル酸メチル架橋物、ポリエチレン架橋物等が挙げられる。形状の安定性、剛性、内容物耐性の点から、酸化アルミニウム、シリカ、フッ素樹脂、アクリル樹脂、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物が好ましく、特にこの中でも球状の酸化アルミニウム、シリカがより好ましい。ポリオレフィン層12を形成する樹脂成分への充填剤の混合方法としては、予めバンバリーミキサー等で両者をメルトブレンドし、マスターバッチ化したものを所定の混合比にする方法、樹脂成分との直接混合方法などを採用することができる。

【0056】

また、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bは、それぞれ、必要に応じて顔料を含んでいてもよい。顔料としては、無機系の各種顔料を用いることができる。顔料の具体例としては、上記充填剤で例示した炭素(カーボン、グラファイト)が好ましく例示できる。炭素(カーボン、グラファイト)は、一般に電池の内部に使用されている材料であり、電解液に対する溶出の虞がない。また、着色効果が大きく接着性を阻害しない程度の添加量で十分な着色効果を得られると共に、熱で溶融することがなく、添加した樹脂の見かけの溶融粘度を高くすることができる。さらに、熱接着時(ヒートシール時)に加圧部が薄肉となることを防止して、包装材料と金属端子の間における優れた密封性を付与できる。

【0057】

第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bに顔料を添加する場合、その添加量としては、たとえば、粒径が約0.03 μ mのカーボンブラックを使用した場合、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bを形成する樹脂成分100質量部に対して、それぞれ、0.05~0.3質量部程度、好ましくは0.1~0.2質量部程度が挙げられる。第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bに顔料を添加することにより、金属端子用接着性フィルム1の有無をセンサーで検知可能なもの、または目視で検査可能なものとすることができる。なお、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bに充填剤と顔料とを添加する場合、同一の第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bに充填剤と顔料を添加してもよいが、金属端子用接着性フィルム1の熱融着性を阻害しない観点からは、充填剤及び顔料は、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bに分けて添加することが好ましい。

【 0 0 5 8 】

第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b は、それぞれ、樹脂フィルムにより構成することができる。第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b が樹脂フィルムにより構成されている場合、上記のポリオレフィンまたは酸変性ポリオレフィンにより形成された樹脂フィルムを、例えばドライラミネート法を用いて基材フィルム 1 1 に積層することにより、金属端子用接着性フィルムを好適に製造することができる。また、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b を構成する樹脂を基材フィルム 1 1 の上に押出し成形することにより、金属端子用接着性フィルムを好適に製造することができる。

【 0 0 5 9 】

樹脂フィルムにより構成された第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b を基材フィルム 1 1 の表面に積層する場合、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b の基材フィルム 1 1 側の表面には、必要に応じて、コロナ放電処理、オゾン処理、プラズマ処理などの公知の易接着手段が施されていてもよい。特に、コロナ放電処理されていることにより、基材フィルム 1 1 と第 1 ポリオレフィン層 1 2 a 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 b との密着性が高められ、包装材料と金属端子の間における優れた密封性を付与できる。

【 0 0 6 0 】

第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b の厚さとしては、金属端子用接着性フィルム 1 の層構成に応じて適宜選択することができ、ヒートシール後の樹脂の埋まり、ピンホールを考慮し、それぞれ、下限は、好ましくは約 5 μm 以上、より好ましくは約 2 0 μm 以上が挙げられ、上限は、好ましくは約 8 0 μm 以下、より好ましくは約 5 0 μm 以下が挙げられる。また、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b の厚さの範囲としては、それぞれ、好ましくは、5 ~ 8 0 μm 程度、5 ~ 5 0 μm 程度、2 0 ~ 8 0 μm 程度、2 0 ~ 5 0 μm 程度が挙げられる。

【 0 0 6 1 】

〔 接着促進剤層 〕

接着促進剤層（図示を省略する）は、基材フィルム 1 1 と第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b とを強固に接着することを目的として、必要に応じて設けられる層である。接着促進剤層は、基材フィルム 1 1 と第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b と間の一方側のみに設けられていてもよいし、両側に設けられていてもよい。

【 0 0 6 2 】

接着促進剤層は、イソシアネート系、ポリエチレンイミン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリブタジエン系等の公知の接着促進剤を用いて形成することができる。耐電解液性をより向上する観点からは、これらの中でも、イソシアネート系の接着促進剤により形成されていることが好ましい。イソシアネート系の接着促進剤としては、トリイソシアネートモノマー、ポリメリック M D I から選ばれたイソシアネート成分からなるものが、ラミネート強度に優れ、かつ、電解液浸漬後のラミネート強度の低下が少ない。特に、トリイソシアネートモノマーであるトリフェニルメタン - 4 , 4 ' , 4 " - トリイソシアネートやポリメリック M D I であるポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート（N C O 含有率が約 3 0 %、粘度が 2 0 0 ~ 7 0 0 m P a \cdot s ）からなる接着促進剤によって形成することが特に好ましい。また、トリイソシアネートモノマーであるトリス（p - イソシアネートフェニル）チオフォスフェイトや、ポリエチレンイミン系を主剤とし、ポリカルボジイミドを架橋剤とした 2 液硬化型の接着促進剤により形成することも好ましい。

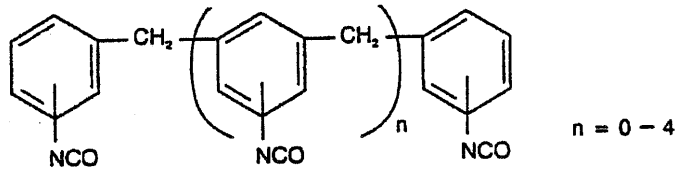
【 0 0 6 3 】

接着促進剤層は、バーコート法、ロールコート法、グラビアコート法等の公知の塗布法で塗布・乾燥することにより形成することができる。接着促進剤の塗布量としては、トリイソシアネートからなる接着促進剤の場合は、2 0 ~ 1 0 0 m g / m² 程度、好ましくは 4 0 ~ 6 0 m g / m² 程度であり、ポリメリック M D I からなる接着促進剤の場合は、4 0 ~ 1 5 0 m g / m² 程度、好ましくは 6 0 ~ 1 0 0 m g / m² 程度であり、ポリエチレンイミン系を主剤とし、ポリカルボジイミドを架橋剤とした 2 液硬化型の接着促進剤の場合は、5 ~ 5 0 m g / m² 程度、好ましくは 1 0 ~ 3 0 m g / m² 程度である。なお、トリイソシ

アネートモノマーは、1分子中にイソシアネート基を3個持つモノマーであり、ポリメリックMDIは、MDIおよびMDIが重合したMDIオリゴマーの混合物であり、下記式で示されるものである。

【0064】

【化1】



10

【0065】

金属端子用接着性フィルム1は、基材フィルム11の両表面上に、それぞれ、第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bを積層することにより製造することができる。基材フィルム11と第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bとの積層は、押出ラミネート法、サーマルラミネート法などの公知の方法により積層することができる。また、基材フィルム11と第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bとを、接着促進剤層を介して積層する場合には、例えば、接着促進剤層を構成する接着促進剤を上記の方法で基材フィルム11の上に塗布・乾燥し、接着促進剤層の上から第1及び第2ポリオレフィン層12a, 12bをそれぞれ積層すればよい。

20

【0066】

金属端子用接着性フィルム1の厚さ（総厚さ）は、特に制限されないが、下限としては、好ましくは約20μm以上、より好ましくは約50μm以上が挙げられ、上限としては、好ましくは約200μm以下、より好ましくは約150μm以下が挙げられる。また、当該厚さの範囲としては、好ましくは、20～200μm程度、20～150μm程度、50～200μm程度、50～150μm程度が挙げられる。

【0067】

金属端子用接着性フィルム1を金属端子2と包装材料3との間に介在させる方法としては、特に制限されず、例えば、図1～3に示すように、金属端子2が包装材料3によって挟持される部分において、金属端子2に金属端子用接着性フィルム1を巻き付けてもよい。また、図示を省略するが、金属端子2が包装材料3によって挟持される部分において、金属端子用接着性フィルム1が2つの金属端子2を横断するようにして、金属端子2の両面側に配置してもよい。

30

【0068】

また、本発明の金属端子用接着性フィルム1は、少なくとも、正極、負極、及び電解質を備えた電池素子の正極及び負極に電気的に接続される金属端子と前記電池要素を封止する包装材料との間に介在される、金属端子用接着性フィルムの巻取体の形態であってもよい。巻取体の形態である場合、金属端子用接着性フィルム1の巻取方向の長さは、例えば50～500m程度である。

40

【0069】

[金属端子2]

金属端子2（タブ）は、電池素子4の電極（正極または負極）に電気的に接続される導電部材であり、金属材料により構成されている。金属端子2を構成する金属材料としては、特に制限されず、例えば、アルミニウム、ニッケル、銅などが挙げられる。例えば、リチウムイオン電池の正極に接続される金属端子2は、通常、アルミニウムなどにより構成されている。また、リチウムイオン電池の負極に接続される金属端子は、通常、銅、ニッケルなどにより構成されている。

【0070】

金属端子2の表面は、耐電解液性を高める観点から、化成処理が施されていることが好

50

ましい。例えば、金属端子 2 がアルミニウムにより形成されている場合、化成処理の具体例としては、リン酸塩、クロム酸塩、フッ化物、トリアジンチオール化合物などの耐酸性被膜を形成する公知の方法が挙げられる。耐酸性被膜を形成する方法の中でも、フェノール樹脂、フッ化クロム（III）化合物、リン酸の 3 成分から構成されたものを用いるリン酸クロメート処理が好適である。

【0071】

金属端子 2 の大きさは、使用される電池の大きさなどに応じて適宜設定すればよい。金属端子 2 の厚さとしては、好ましくは $50 \sim 1000 \mu\text{m}$ 程度、より好ましくは $70 \sim 800 \mu\text{m}$ 程度が挙げられる。また、金属端子 2 の長さとしては、好ましくは $1 \sim 200 \text{ mm}$ 程度、より好ましくは $3 \sim 150 \text{ mm}$ 程度が挙げられる。また、金属端子 2 の幅としては、好ましくは $1 \sim 200 \text{ mm}$ 程度、より好ましくは $3 \sim 150 \text{ mm}$ 程度が挙げられる。

【0072】

[包装材料 3]

包装材料 3 としては、少なくとも、基材層 31、バリア層 33、及び熱融着性樹脂層 35 をこの順に有する積層体からなる積層構造を有するものが挙げられる。図 5 に、包装材料 3 の断面構造の一例として、基材層 31、必要に応じて設けられる接着剤層 32、バリア層 33、必要に応じて設けられる接着層 34、及び熱融着性樹脂層 35 がこの順に積層されている態様について示す。包装材料 3 においては、基材層 31 が最外層になり、熱融着性樹脂層 35 が最内層になる。電池の組み立て時に、電池素子 4 の周縁に位置する熱融着性樹脂層 35 同士を接面させて熱融着することにより電池素子 4 が密封され、電池素子 4 が封止される。なお、図 1 から図 3 には、エンボス成形などによって成形されたエンボスタイプの包装材料 3 を用いた場合の電池 10 を図示しているが、包装材料 3 は成形されていないパウチタイプであってもよい。なお、パウチタイプには、三方シール、四方シール、ピロータイプなどが存在するが、何れのタイプであってもよい。

【0073】

(基材層 31)

包装材料 3 において、基材層 31 は、包装材料の基材として機能する層であり、最外層側を形成する層である。

【0074】

基材層 31 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 31 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。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などのポリエステルは、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 31 の形成素材として好適に使用される。また、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 31 の樹脂割れによる白化の発生を防ぐことができ、基材層 31 の形成素材として好適に使用される。

【0075】

基材層 31 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 31 として好適に使用される。

【0076】

これらの中でも、基材層 31 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が挙げられる。

【0077】

基材層 31 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

10

20

30

40

50

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 3 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、共押出し法、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。

【 0 0 7 8 】

また、基材層 3 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 3 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 3 1 を低摩擦化するには、例えば、マット処理、スリッパ剤の薄膜層の形成、これらの組み合わせ等が挙げられる。

【 0 0 7 9 】

基材層 3 1 の厚さについては、例えば、1 0 ~ 5 0 μm 程度、好ましくは 1 5 ~ 3 0 μm 程度が挙げられる。

【 0 0 8 0 】

(接着剤層 3 2)

包装材料 3 において、接着剤層 3 2 は、基材層 3 1 に密着性を付与させるために、必要に応じて、基材層 3 1 上に配置される層である。即ち、接着剤層 3 2 は、基材層 3 1 とバリア層 3 3 の間に設けられる。

【 0 0 8 1 】

接着剤層 3 2 は、基材層 3 1 とバリア層 3 3 とを接着可能である接着剤によって形成される。接着剤層 3 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。また、接着剤層 3 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、熱熔融型、熱圧型等のいずれであってもよい。

【 0 0 8 2 】

接着剤層 3 2 の形成に使用できる接着剤の樹脂成分としては、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 3 1 とバリア層 3 3 との間のラミネート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 8 3 】

また、接着剤層 3 2 は異なる接着剤成分で多層化してもよい。接着剤層 3 2 を異なる接着剤成分で多層化する場合、基材層 3 1 とバリア層 3 3 とのラミネート強度を向上させるという観点から、基材層 3 1 側に配される接着剤成分を基材層 3 1 との接着性に優れる樹脂を選択し、バリア層 3 3 側に配される接着剤成分をバリア層 3 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。接着剤層 3 2 は異なる接着剤成分で多層化する場合、具体的には、バリア層 3 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 8 4 】

接着剤層 3 2 の厚さについては、例えば、2 ~ 5 0 μm 程度、好ましくは 3 ~ 2 5 μm 程度が挙げられる。

【 0 0 8 5 】

(バリア層 3 3)

包装材料において、バリア層 3 は、包装材料の強度向上の他、電池内部に水蒸気、酸素、光などが侵入することを防止する機能を有する層である。バリア層 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。バリア層 3 は、例えば、金属箔や金属蒸着膜、無機酸化物蒸着膜、炭素含有無機酸化物蒸着膜、これらの蒸着膜を設けたフィルム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。包装材料の製造時に、バリア層 3 にしわやピンホールが発生することを

10

20

30

40

50

防止する観点からは、バリア層は、例えば、焼きなまし処理済みのアルミニウム（JIS H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 2 1 H - O、JIS H 4 1 6 0 : 1 9 9 4 A 8 0 7 9 H - O、JIS H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 A 8 0 2 1 P - O、JIS H 4 0 0 0 : 2 0 1 4 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。

【 0 0 8 6 】

バリア層 3 3 の厚さについては、包装材料を薄型化しつつ、成形によってもピンホールの発生し難いものとする観点から、好ましくは 1 0 ~ 2 0 0 μ m 程度、より好ましくは 2 0 ~ 1 0 0 μ m 程度が挙げられる。

【 0 0 8 7 】

また、バリア層 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、バリア層の表面に耐酸性皮膜を形成する処理をいう。

【 0 0 8 8 】

[接着層 3 4]

包装材料 3 において、接着層 3 4 は、熱融着性樹脂層 3 5 を強固に接着させるために、バリア層 3 3 と熱融着性樹脂層 3 5 の間に、必要に応じて設けられる層である。

【 0 0 8 9 】

接着層 3 4 は、バリア層 3 3 と熱融着性樹脂層 3 5 を接着可能である接着剤によって形成される。接着層の形成に使用される接着剤の組成については、特に制限されないが、例えば、酸変性ポリオレフィンを含む樹脂組成物が挙げられる。酸変性ポリオレフィンとしては、第 1 及び第 2 ポリオレフィン層 1 2 a , 1 2 b で例示したものと同一ものが例示できる。

【 0 0 9 0 】

接着層 3 4 の厚さについては、例えば、1 ~ 4 0 μ m 程度、好ましくは 2 ~ 3 0 μ m 程度が挙げられる。

【 0 0 9 1 】

[熱融着性樹脂層 3 5]

包装材料 3 において、熱融着性樹脂層 3 5 は、最内層に該当し、電池の組み立て時に熱融着性樹脂層同士が熱融着して電池素子を密封する層である。

【 0 0 9 2 】

熱融着性樹脂層 3 5 に使用される樹脂成分については、熱融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が挙げられる。

【 0 0 9 3 】

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）等の結晶性又は非晶性のポリプロピレン；エチレン - プテン - 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。

【 0 0 9 4 】

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、ブタジエン、イソブレン、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、さらに好ましくはノルボルネンが挙げられる。構成モノマーとしては、スチレンも挙げられる。

【 0 0 9 5 】

10

20

30

40

50

これらの樹脂成分の中でも、好ましくは結晶性又は非晶性のポリオレフィン、環状ポリオレフィン、及びこれらのブレンドポリマー；さらに好ましくはポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとノルボルネンの共重合体、及びこれらの中の２種以上のブレンドポリマーが挙げられる。

【００９６】

熱融着性樹脂層３５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。さらに、熱融着性樹脂層３５は、１層のみで形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層以上形成されていてもよい。

【００９７】

また、熱融着性樹脂層３５の厚さとしては、特に制限されないが、２～２０００μｍ程度、好ましくは５～１０００μｍ程度、さらに好ましくは１０～５００μｍ程度が挙げられる。

【実施例】

【００９８】

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。

【００９９】

<ナフタレン環の最大面内配向方向（ Y_{max} 方向）の測定>

以下の実施例及び比較例で用いた各基材フィルム（ポリエチレンナフタレート（PEN）フィルム）に含まれるナフタレン環の最大面内配向方向である Y_{max} 方向は、以下の方法により測定した。まず、フーリエ変換赤外分光法の１回反射ATR法の偏光測定により、基材フィルムの表面について、厚さ方向とは垂直方向に、 0° から 170° まで 10° 刻みで 18 方向の赤外吸収スペクトルを取得した。ここで、基材フィルムの当該表面は、酸変性ポリオレフィン層を積層する面である。次に、この 18 方向それぞれにおいて、当該赤外吸収スペクトルの 765 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{765} を、 1181 cm^{-1} における吸収ピーク強度 Y_{1181} で除して値 Y を算出した。次に、得られた各値 Y （ 18 個の値）のうちの最大値 Y_{max} が得られる方向を Y_{max} 方向とした。結果を表１に示す。赤外吸収スペクトルの具体的な測定条件は、以下の通りである。

【０１００】

（赤外吸収スペクトルの測定条件）

分光器：Thermo社製のIS10

付属装置：１回反射ATR付属装置（Seagull）

検出器：MCT（Hg Cd Te）

分解能： 8 cm^{-1}

IRE：Ge

入射角： 30°

偏光子：ワイヤーグリッド、S偏光

ベースライン： 1800 cm^{-1} から 2000 cm^{-1} における強度の平均値

吸収ピーク強度 Y_{765} ： 760 cm^{-1} から 770 cm^{-1} の範囲におけるピーク強度の最大値からベースラインの値を引いた値

吸収ピーク強度 Y_{1181} ： 1176 cm^{-1} から 1186 cm^{-1} の範囲におけるピーク強度の最大値からベースラインの値を引いた値

【０１０１】

実施例１－３及び比較例１－２

<金属端子用接着性フィルムの作製>

基材フィルムとして、両面コロナ放電処理を施した逐次二軸延伸PENフィルム（厚さ $12\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いた。PENフィルムの一方向の面に、グラビア印刷方式にてトリフェニルメタン－４，４′，４″－トリイソシアネートの接着促進剤を固形分として $50\text{ mg/}\frac{1}{4}$ 塗布、乾燥させた後、Ｔダイ押出機でカーボンブラックを０．１５重量部添加したマレイン

10

20

30

40

50

酸変性ポリプロピレン（以下、P P a と呼称する）を厚さ 3 0 μm で押出し塗布した。次に、前記 P E N フィルムの他方の面にも同じ要領で、前記接着促進剤及び P P a を塗布した。その後、4 5 で 7 2 時間エージング処理をして、P P a 層 / 接着促進剤層 / P E N フィルム / 接着促進剤層 / P P a 層の金属端子用接着性フィルム（総厚 7 2 μm ）を得た。
【 0 1 0 2 】

< 包装材料の作製 >

あらかじめフェノール樹脂、フッ化クロム（三価）化合物、リン酸の 3 成分を含む化成処理液で両面を化成処理（リン酸クロメート処理）したアルミニウム箔（厚さ 4 0 μm ）からなるバリア層の一方の面と二軸延伸ナイロンフィルム（厚さ 2 5 μm ）からなる基材層をドライミネート法により積層させた。具体的には、バリア層の一方の面に、グラビア印刷方式にてポリエステル系接着剤を塗布、乾燥（乾燥質量 4 . 0 g / m^2 ）させ、基材層を貼り合わせた後、エージング処理を施した。次に、バリア層の他方の面に、無水マレイン酸変性ポリプロピレンからなる接着層（厚さ 2 2 . 5 μm ）と、ランダムポリプロピレンからなる熱融着性樹脂層（厚さ 2 2 . 5 μm ）を共押出しし、加熱することで、基材層 / 接着剤層 / 金属箔 / 接着層 / 熱融着性樹脂層の順からなる電池用包装材料を得た。

【 0 1 0 3 】

< 試験用電池の作製 >

得られた包装材料を 1 6 0 mm （M D : M a c h i n e D i r e c t i o n、縦方向） \times 9 0 mm （T D : T r a n s v e r s e D i r e c t i o n 方向、横方向）に裁断した。これを 5 0 mm （M D） \times 3 0 mm （T D）の口径を有する矩形状の成形金型（雌型、表面は、J I S B 0 6 5 9 - 1 : 2 0 0 2 附属書 1（参考） 比較用表面粗さ標準片の表 2 に規定される、最大高さ粗さ（R z の呼び値）が 3 . 2 μm である）と、これに対応した成形金型（雄型、表面は、J I S B 0 6 5 9 - 1 : 2 0 0 2 附属書 1（参考） 比較用表面粗さ標準片の表 2 に規定される、最大高さ粗さ（R z の呼び値）が 1 . 6 μm である）を用いて、押さえ面圧 0 . 4 MPa で 3 . 0 mm の成形深さに冷間成形（引き込み 1 段成形）した。このとき、雄型側に熱融着性樹脂層側が位置するように載置し、雄型及び雌型のクリアランスは 0 . 5 mm とした。形成した成形カップ位置 M は、図 6 に示される通りである。次に、熱融着性樹脂層面同士を重ねるように、成型後の包装材料を折り目（M D の中間 P）の位置で M D に 2 つ折りにし、ダミーセル（P E T 板、4 5 $\text{mm} \times$ 2 8 $\text{mm} \times$ 厚さ 3 mm ）を成形カップ内に入れた、また、金属端子用接着性フィルム及びダミー金属端子（厚さ 0 . 1 mm 、幅 5 mm 、長さ 3 0 mm のアルミニウム箔）が図 7 に示される位置関係となるように 2 本配置した状態で、成形カップに沿って短辺側、長辺側の順で 2 辺ヒートシールした。ここで、ダミー金属端子 2 本は短辺側から取り出されるよう配置し、ヒートシール条件は 7 mm 幅ヘッドを用いて 1 9 0 、3 秒、圧力 1 . 4 MPa とした。金属端子用接着性フィルムの一方面はダミー金属端子と熱融着しており、他方面は熱融着性樹脂層と熱融着している。2 辺ヒートシール後、ドライルームにて 2 4 時間乾燥させ、ドライルーム内でヒートシールされていないもう一辺側から、仮想電解液として水を 0 . 5 g 密封して、内部空間（圧力 1 atm ）を有するケース状にした。次に、熱融着性樹脂層同士が熱融着された部分の幅が 3 mm となるように周縁部をカットして試験用電池 1 3 を得た。

【 0 1 0 4 】

< 包装材料の開封試験 >

図 8（a）に示されるようにして、上記で得られた試験用電池 1 3 を 2 枚のステンレス鋼板の間の空間に置き 2 枚のステンレス鋼板の間隔 W が、7 . 0 mm となるように固定用スペーサー 2 0 を調整した。次に、この状態で、減圧可能なオープン（アズワン社製の真空乾燥オープン A V O - 3 1 0 N S - D）に入れて、オープン内の圧力が 5 0 0 0 Pa になるように設定し、3 5 / 分の昇温速度で 1 2 0 になるまで昇温させ（図 8（b）に示されるように、試験用電池 1 3 が膨張する）、金属端子用接着性フィルムが位置している部分での開封の有無を確認した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

【表 1】

	金属端子用接着性フィルムの PENフィルムとPPa層間の ラミネート強度 (N/15mm)	Y_{max} 方向と、金属端子が包装材料の 外側に伸びる方向とがなす角 θ (°)	包装材料の 開封の有無
実施例 1	7.5	90	無し
実施例 2	7.0	60	無し
実施例 3	5.0	50	無し
比較例 1	2.4	40	有り
比較例 2	2.2	30	有り

10

【0106】

比較例 1, 2 の電池において、包装材料が開封した箇所を目視で観察したところ、金属端子用接着性フィルムの基材フィルムの位置で凝集破壊が生じていることが確認された。

【0107】

< 金属端子用接着性フィルムのPENフィルムとPPa層間のラミネート強度の測定 >

上記で得られた金属端子用接着性フィルムを、100mm(縦方向)×15mm(横方向)のサイズに裁断してサンプルを得た。このとき、実施例 1～3 及び比較例 1, 2 のサンプルとしては、それぞれ、サンプルの縦方向と、金属端子用接着性フィルムの Y_{max} 方向とがなす角が、それぞれ、表 1 の角 θ と一致するようにして、金属端子用接着性フィルムを裁断してサンプルを得た。次に、室温環境(25℃)で、金属端子用接着性フィルムのPENフィルムとPPa層とを、それぞれチャッキング(チャック間距離50mm)し、引張試験機(島津製作所製のAGS-1kNX)を用いて、50mm/分の速度で180°方向(縦方向)に引張り、金属端子用接着性フィルムのPENフィルムとPPa層間のラミネート強度(N/15mm)を測定した。結果を表 1 に示す。なお、ラミネート強度(N/15mm)は、それぞれ、20 サンプルの平均値である。

20

【符号の説明】

【0108】

- 1 金属端子用接着性フィルム
- 2 金属端子
- 3 包装材料
- 3a 包装材料の周縁部
- 4 電池素子
- 5 金属端子用接着性フィルム付き金属端子
- 10 電池
- 11 基材フィルム
- 12a 第1ポリオレフィン層
- 12b 第2ポリオレフィン層
- 13 試験用電池
- 13a 縁部
- 20 固定用スペーサー
- 21 ステンレス鋼板
- 31 基材層
- 32 接着剤層
- 33 バリア層
- 34 接着層
- 35 熱融着性樹脂層

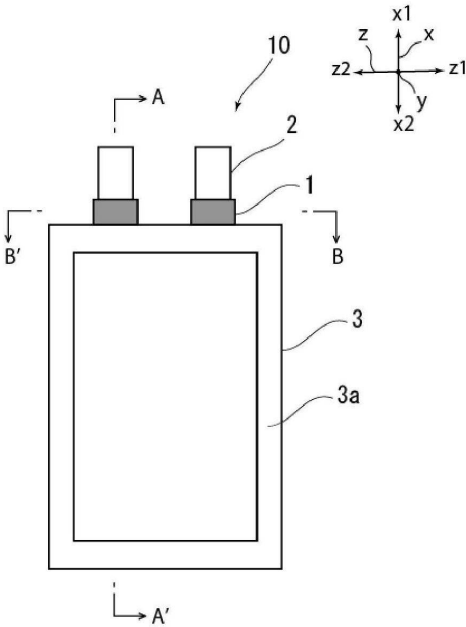
30

40

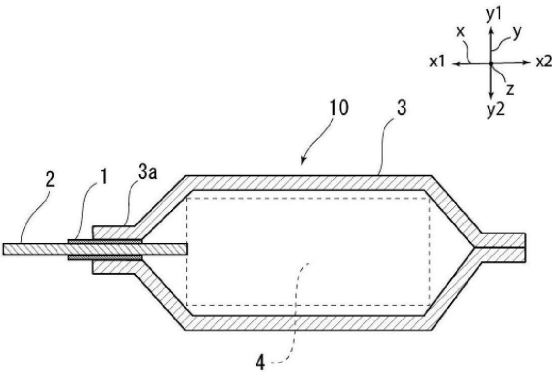
50

【図面】

【図 1】



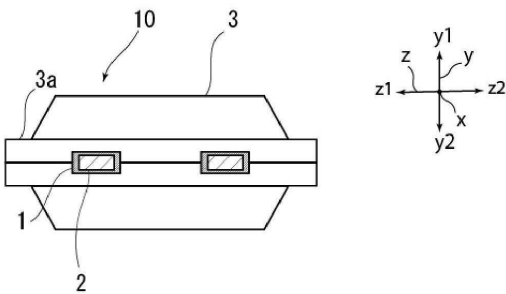
【図 2】



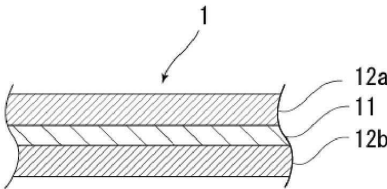
10

20

【図 3】



【図 4】

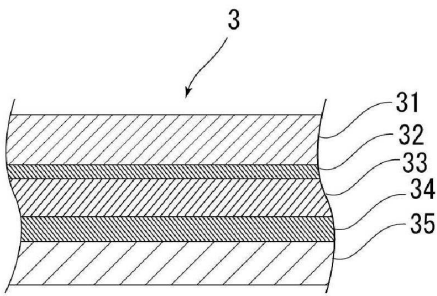


30

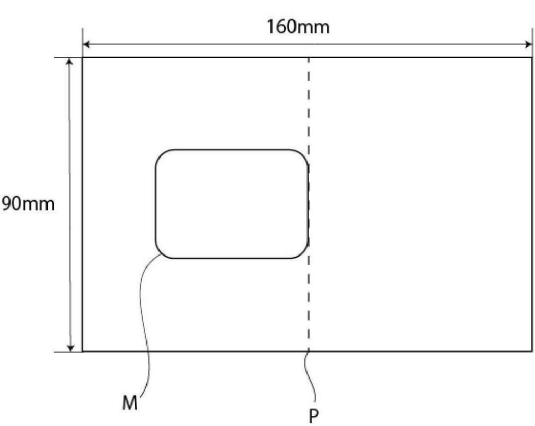
40

50

【 図 5 】

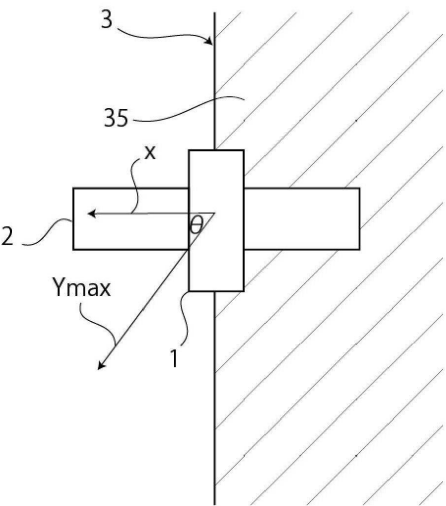


【 図 6 】

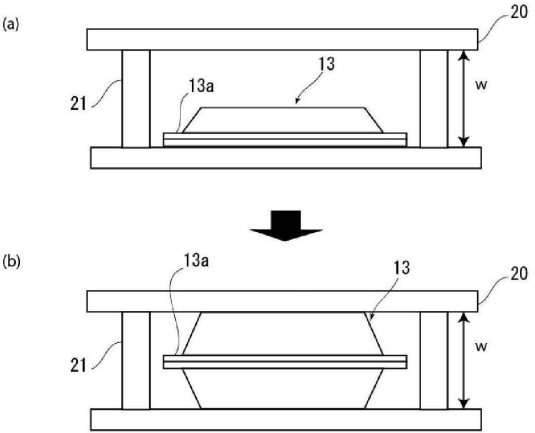


10

【 図 7 】



【 図 8 】



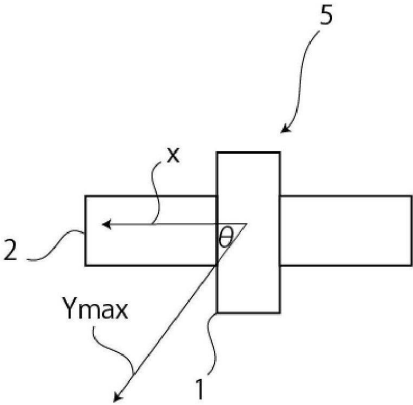
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 50/129(2021.01)	H 0 1 M	50/129		
H 0 1 M 50/184(2021.01)	H 0 1 M	50/184	C	
H 0 1 M 50/193(2021.01)	H 0 1 M	50/193		
H 0 1 M 50/197(2021.01)	H 0 1 M	50/197		
H 0 1 M 50/198(2021.01)	H 0 1 M	50/198		
H 0 1 M 50/531(2021.01)	H 0 1 M	50/531		
H 0 1 M 50/55 (2021.01)	H 0 1 M	50/55	3 0 1	

審判官 稲葉 崇

審判官 丸山 高政

(56)参考文献	特開 2 0 0 4 - 9 5 5 4 3 (J P , A)
	特開 2 0 1 3 - 9 5 9 1 3 (J P , A)
	特開 2 0 0 2 - 2 1 9 7 4 5 (J P , A)
	特開 2 0 0 8 - 2 7 7 2 3 8 (J P , A)
	特開 2 0 0 9 - 9 9 5 2 7 (J P , A)
	特開 2 0 1 6 - 1 8 4 5 4 6 (J P , A)
	特開 2 0 1 0 - 2 7 7 9 2 5 (J P , A)
	特開 2 0 1 6 - 7 2 1 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)
	H01M 50/10-50/198
	H01M 50/50-50/598
	H01G 11/00-11/86
	C09J 7/02