

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2016-4656
(P2016-4656A)

(43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)

(51) Int.Cl.			F 1			テーマコード (参考)	
HO 1 M	2/06	(2006.01)	HO 1 M	2/06	K	5 H O 1 1	
HO 1 M	2/02	(2006.01)	HO 1 M	2/02	K	5 H O 4 3	
HO 1 M	2/08	(2006.01)	HO 1 M	2/08	K		
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/30	D		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-123488 (P2014-123488)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成26年6月16日 (2014. 6. 16)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号
		(74) 代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100136722
			弁理士 ▲高▼木 邦夫
		(72) 発明者	臺 洋
			東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
		F ターム (参考)	5H011 AA10 AA13 CC02 CC06 CC10
			DD13 EE04 FF04 GG09 HH02
			HH08 JJ12
			最終頁に続く

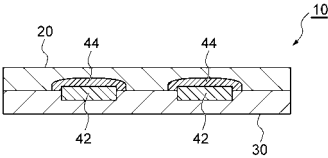
(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 絶縁性を確保しつつ、水蒸気バリア性を向上させることができる二次電池の提供。

【解決手段】 二次電池 1 0 は、金属箔層及び熱融着樹脂層が積層されて形成された金属箔ラミネートフィルム 2 0 と、非導電性バリア層及び熱融着樹脂層が積層されて形成された非導電性ラミネートフィルム 3 0 と、金属箔ラミネートフィルム 2 0 と非導電性ラミネートフィルム 3 0 との間に収容される電池要素と、電池要素から電池外部に向けて延在する正極リード及び負極リード 4 2 と、正極リード及び負極リード 4 2 と金属箔ラミネートフィルム 2 0 との間にのみ設けられたタブシーラント 4 4 とを備えている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属箔を含む金属箔バリア層と第 1 のシーラント層とが少なくとも積層されて形成された金属箔ラミネートフィルムと、

非導電性バリア層と前記第 1 のシーラント層の少なくとも一部に融着接合する第 2 のシーラント層とが少なくとも積層されて形成された非導電性ラミネートフィルムと、

電解質を含んで構成され、前記金属箔ラミネートフィルムと前記非導電性ラミネートフィルムとの間に収容される電池要素と、

前記電池要素から電池外部に向けて延在する正極リード及び負極リードと、

前記正極リード及び負極リードと前記金属箔ラミネートフィルムとの間に設けられたタブシーラントと、

を備えたことを特徴とする、二次電池。

【請求項 2】

前記タブシーラントは、前記正極リード及び負極リードと前記金属箔ラミネートフィルムとの間にのみ設けられたことを特徴とする、請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 3】

前記非導電性ラミネートフィルムの前記第 2 のシーラント層は前記正極リード及び前記負極リードに直接接合していることを特徴とする、請求項 2 に記載の二次電池。

【請求項 4】

前記非導電性ラミネートフィルムの前記第 2 のシーラント層は酸変性ポリオレフィン樹脂層であることを特徴とする、請求項 1～3 の何れか一項に記載の二次電池。

【請求項 5】

前記非導電性バリア層は無機酸化物を含むバリア層であることを特徴とする、請求項 1～4 の何れか一項に記載の二次電池。

【請求項 6】

前記金属箔ラミネートフィルムは、少なくとも一部が凹形状を呈することを特徴とする、請求項 1～5 の何れか一項に記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、スマートフォン又は音楽再生機器などの携帯機器やハイブリッド電気自動車又は電気自動車などの自動車の普及が進んでいる。これらの電源や動力源である電気を供給するための電池として、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などに代表される二次電池が用いられている。携帯機器用の二次電池では、軽量化やコンパクト化が求められ、車載用の二次電池では、軽量化やコンパクト化に加え、更に、高エネルギー化又は高出力化に伴う並列又は直列配置による多層化に対応することが求められている。二次電池では、用途や使用環境により金属缶やラミネートフィルム外装材が使い分けられているが、軽量化や形状自由度の観点からラミネートフィルム外装材が注目されている。

【0003】

このような二次電池では、内部に水分が浸入すると電解質であるリチウム塩の発熱等により所望の電池性能を満たせなくなってしまうことがあり、ラミネートフィルム外装材を用いる場合、水蒸気バリア層としてアルミニウム箔などの金属箔を用いている。金属箔を含む外装材を用いることで、フィルム表面からの水分浸入が好適に抑制される。ところで、電池内部の電池要素から外部へと電力を供給するため、二次電池には金属製のリードが備えられており、このリードは、樹脂フィルムであるタブシーラントを介して外装材間の端部に所定の接着性や密封性をもって接着固定されている。リードを固定するこのタブシ

10

20

30

40

50

ーラントは、上述した接着性や密封性といった機能を提供するだけでなく、外装材の端部の剥き出しになった金属箔とリードとの絶縁性を確保する機能も提供する。しかしながら、上述した接着性や絶縁性といった機能を十分に奏するには、リードやタブシーラントを含む金属端子部を厚くする必要があり、厚みのある金属端子部から電池内部に水分が浸入してしまう場合もある。そこで、リード周辺部の膜厚を調整して、金属端子部からの水分の浸入を抑制するといった方法が例えば特許文献1で提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-289698号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の方法は、電池内部への水分の浸入を抑制することを目的としたものであり、外装材中の金属箔とリードとの絶縁性を確保するには十分ではなかった。このように従来技術では、タブシーラントの膜厚をある程度厚くすることで水蒸気バリア性の低下を抑止することはできるが、その一方、タブシーラントを薄くしすぎると、外装材中の金属箔とリードとの絶縁性の低下を招いてしまう虞があり、金属端子部からの水分の浸入抑制と、外装材の金属箔とリードとの絶縁性確保とを両立し得ることが難しかった。

20

【0006】

そこで、本発明では、外装材のバリア層とリードとの短絡を防止して絶縁性を確保すると共に、水蒸気バリア性を更に向上させることのできる二次電池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】

【0007】

本発明に係る二次電池は、その一側面として、金属箔を含む金属箔バリア層と第1のシーラント層とが少なくとも積層されて形成された金属箔ラミネートフィルムと、非導電性バリア層と第1のシーラント層の少なくとも一部に融着接合する第2のシーラント層とが少なくとも積層されて形成された非導電性ラミネートフィルムと、電解質を含んで構成され、金属箔ラミネートフィルムと非導電性ラミネートフィルムとの間に收容される電池要素と、電池要素から電池外部に向けて延在する正極リード及び負極リードと、正極リード及び負極リードと金属箔ラミネートフィルムとの間に設けられたタブシーラントと、を備えたことを特徴としている。

30

【0008】

上述した二次電池では、外装材を2枚のラミネートフィルムで構成し、一方を金属箔ラミネートフィルム、他方を非導電性ラミネートフィルムとすることで、金属端子部とラミネートフィルムとの間に必要となるタブシーラントを、金属箔ラミネートフィルム側のみ、若しくは非導電性ラミネートフィルム側に極薄のものを設けるといったことが可能となり、タブシーラントの総厚を薄くすることができる。この場合、金属端子部からの水分の浸入を抑制することができ、水蒸気バリア性を向上させることができる。しかも、他方のラミネートフィルムが非導電性ラミネートフィルムであることから、非導電性ラミネートフィルム側にタブシーラントを設けない、若しくは極薄のものを設けたとしても、非導電性である外装材のバリア層とリードとの間では短絡が発生しないため、絶縁性を容易に確保することができる。このように、本発明に係る二次電池によれば、絶縁性の確保と水蒸気バリア性の向上とを両立させることができる。

40

【0009】

上記の二次電池において、タブシーラントは、正極リード及び負極リードと金属箔ラミネートフィルムとの間にのみ設けられることが好ましい。また、上記の二次電池において、非導電性ラミネートフィルムの第2のシーラント層は正極リード及び負極リードに直接

50

接合していることが好ましい。これらの場合、金属端子部を更に薄くすることができるため、絶縁性を確保しつつ、更に水蒸気バリア性を向上させることができる。

【0010】

上記の二次電池において、非導電性ラミネートフィルムの第2のシーラント層は酸変性ポリオレフィン樹脂層であることが好ましい。この場合、タブシーラントを配置することなく、正極リード及び負極リードと非導電性ラミネートフィルムとを、より強固に接着することが可能となる。

【0011】

上記の二次電池において、非導電性バリア層は無機酸化物を含むバリア層であってもよい。この場合、高い水蒸気バリア性を確保することができる。

10

【0012】

上記の二次電池において、金属箔ラミネートフィルムは、少なくとも一部が凹形状を呈してもよい。ラミネートフィルムに対する成型加工等により、フィルムを凹形状にすることが可能であるが、このような形状に加工することにより、収容する電池要素の容積を増やすことが可能となる。なお、金属箔ラミネートフィルムの場合、延伸性が良好なため、成型加工してもバリア層が破損しにくいことが多い。その結果、より深い成型深さ、つまり内包される電池要素の容積増加を、水蒸気バリア性を損なうことなく、容易に行うことが可能となる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、外装材のバリア層とリードとの短絡を防止して絶縁性を確保しつつ、水蒸気バリア性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る二次電池を示す斜視図である。

【図2】図1に示す二次電池のI I-I I線に沿った断面図である。

【図3】図1に示す二次電池を構成する金属箔ラミネートフィルムの層構成を示す断面図である。

【図4】図1に示す二次電池を構成する非導電性ラミネートフィルムの層構成を示す断面図である。

30

【図5】図1に示す二次電池を製造する際の状態を示す模式的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る二次電池の実施形態について詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には、同一符号を用いる場合があり、重複する説明は省略する。

【0016】

図1は、本発明の一実施形態に係る二次電池を示す斜視図であり、図2は、図1に示す二次電池のI I-I I線断面図である。図3は、二次電池を構成する金属箔ラミネートフィルムの層構成を示す断面図であり、図4は、二次電池を構成する非導電性ラミネートフィルムの層構成を示す断面図である。二次電池10は、例えばリチウムイオン二次電池であり、図1～図4に示すように、金属箔層24（金属箔バリア層）及び熱融着樹脂層27（第1のシーラント層）等が積層されて形成される金属箔ラミネートフィルム20と、非導電性バリア層32及び熱融着樹脂層34（第2のシーラント層）等が積層されて形成される非導電性ラミネートフィルム30と、電解質を含んで構成される電池要素40（図4参照）と、電池要素40から電池外部に向けて延在する正極リード及び負極リード42と、正極リード及び負極リード42と金属箔ラミネートフィルム20との間に設けられたタブシーラント44と、を備えて構成されている。

40

【0017】

電池要素40は、正極材及び負極材とその電極同士の接触を防ぐためのセパレータと共

50

に、例えば、炭酸プロピレン、炭酸エチレン、炭酸ジメチル、炭酸ジエチル、又は、炭酸エチルメチルなどの非プロトン性の溶媒に、電解質（リチウム塩）を溶解した電解液、若しくは該電解液を含浸させたポリマーゲルからなる電解質層を含んで構成されている。電池要素４０は、各熱融着樹脂層２７，３４の面２０ｂ，３０ｂを対向させた金属箔ラミネートフィルム２０と非導電性ラミネートフィルム３０との間に収容される（図５参照）。二次電池１０では、電池要素４０が収容された金属箔ラミネートフィルム２０と非導電性ラミネートフィルム３０とがヒートシールにより貼り合わされて、その周端が熱融着される。これにより、電池内部の気密性が確保される。

【００１８】

正極リード及び負極リード４２は、二次電池１０の内部に収容される電池要素４０から電池外部に向けて延在する金属製の部材である（図５参照）。正極リード及び負極リード４２により、電池要素４０から外部へと電力を供給することができる。これら正極リード及び負極リード４２の金属箔ラミネートフィルム２０（熱融着樹脂層２７）側には、図２に示すように、タブシーラント４４が配置されており、これらタブシーラント４４により、各リード４２と金属箔ラミネートフィルム２０とがより確実に密着して接着される。一方、二次電池１０では、正極リード及び負極リード４２の非導電性ラミネートフィルム３０側にはタブシーラント４４が配置されておらず、非導電性ラミネートフィルム３０の熱融着樹脂層３４が正極リード及び負極リード４２に直接接合されている。なお、本実施形態に示す二次電池１０では、タブシーラント４４がリード４２と金属箔ラミネートフィルム２０との間にのみ設けられているが、非導電性ラミネートフィルム３０側に極薄のタブシーラントを設けて両者の密着性を向上させてもよい。

【００１９】

タブシーラント４４としては、リード４２と熱融着樹脂層２７との接着性／密着性に優れた樹脂であることが好ましく、例えば、ポリオレフィン樹脂に無水マレイン酸などをグラフト変性させた酸変性ポリオレフィン樹脂を用いることが好ましい。また、タブシーラント４４としては、酸変性ポリオレフィン系樹脂の単層のものを用いてもよいし、酸変性ポリオレフィン系樹脂にＰＥＴなどの耐熱樹脂を積層させたものを用いてもよく、タブシーラント４４の材料等は所定の密着性等を付与できれば特に限定されるものではない。また、タブシーラント４４の総膜厚は、６０μｍ以上１５０μｍ以下であることが好ましく、リード４２と金属箔ラミネートフィルム２０の良好な密着性等を得るためには８０μｍ以上１００μｍ以下であることがより好ましい。

【００２０】

〔金属箔ラミネートフィルム２０〕

ここで、二次電池１０を構成する一方の外装材である金属箔ラミネートフィルム２０の構成について、図３を参照して、より詳細に説明する。

【００２１】

金属箔ラミネートフィルム２０は、シート状をなす金属箔層２４の一方の面（図示下方）側に、腐食防止処理層２５、接着剤層２６及び熱融着樹脂層２７が順次積層され、金属箔層２４の他方の面（図示上方）側に接着剤層２２を介し、基材層２１が積層された積層体である。金属箔層２４と接着剤層２２との間に腐食防止処理層２３を更に設けてもよい。このような金属箔ラミネートフィルム２０は、基材層２１が最外層、熱融着樹脂層２７が最内層である。すなわち、金属箔ラミネートフィルム２０は、基材層２１を二次電池１０の外部側、熱融着樹脂層２７を二次電池１０の内部側にして使用され、金属箔ラミネートフィルム２０の表面２０ａが二次電池１０の外表面を構成し、表面２０ｂが二次電池１０の内側の面や非導電性ラミネートフィルム３０との貼合せ面を構成する。

【００２２】

金属箔ラミネートフィルム２０は、公知のドライラミネート法、押出しサンドラミネート法、又は共押出しラミネート法などにより作製することができるが、その工法は特に限定されるものではない。なお、図３に示す金属箔ラミネートフィルム２０は、例えばドライラミネート法により作製されたフィルムである。

【0023】

次に、金属箔ラミネートフィルム20を構成する各層の詳細について説明する。

【0024】

(基材層21)

基材層21は、金属箔層24上に接着剤層22を介して形成される。基材層21は、二次電池10を製造する際のヒートシール工程における耐熱性を金属箔ラミネートフィルム20に付与し、また、加工や流通の際に起こりうるピンホール欠陥の発生を抑制する役割を果たす。また、エンボス成型時の金属箔層24の破断防止や金属箔層24と他の金属との接触を防止する絶縁性などの役割も果たす。基材層21としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、又はポリオレフィン樹脂等の延伸又は未延伸フィルム等を用いることができる。これらの樹脂の中でも、成型性、耐熱性、耐突き刺し性、及び絶縁性を向上させる観点から、基材層21としては2軸延伸ポリアミドフィルムや2軸延伸ポリエステルフィルムを用いることが好ましい。基材層21は1枚のフィルムである単一フィルムから構成されてもよく、また2枚以上のフィルムを貼り合わせた複合フィルムから構成されてもよい。

10

【0025】

基材層21には、難燃剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、光安定剤、粘着付与剤、又は帯電防止剤等の添加剤が内部に分散又は表面に塗布されていてもよい。スリップ剤としては、脂肪酸アミド（例えば、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘニン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、又はエチレンビスエルカ酸アミドなど）などが挙げられる。アンチブロッキング剤としては、シリカなどの各種フィラー系アンチブロッキング剤を用いることが好ましい。添加剤は、1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

20

【0026】

基材層21の厚さは、耐突き刺し性や絶縁性の点から6 μ m以上が好ましく、エンボス加工性などの点から50 μ m以下が好ましく、10 μ m以上40 μ m以下であることがより好ましい。基材層21の表面に、耐擦傷性や滑り性改善などのために、凹凸形状を形成してもよい。

【0027】

(接着剤層22)

接着剤層22は、基材層21と金属箔層24との間に形成される。接着剤層22は、基材層21と金属箔層24とを強固に接着するのに必要な密着力を有するだけでなく、エンボス成型時の基材層21による金属箔層24の破断を保護するために追随性を有している。接着剤層22としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、又はアクリルポリオールなどを主剤とし、芳香族系や脂肪族系のイソシアネートを硬化剤とした2液硬化型接着剤を使用することができる。接着剤層22には、熱可塑性エラストマーや粘着付与剤、フィラー、顔料又は染料などを添加することができる。接着剤層22の厚さは、接着強度や追随性の点から0.5 μ m以上が好ましく、加工性などの点から10 μ m以下が好ましく、1 μ m以上5 μ m以下であることがより好ましい。

30

【0028】

(金属箔層24)

金属箔層24は、接着剤層22と接着剤層26との間に形成される。金属箔層24は、水分（水蒸気）の電池内への浸入を防止するために高い水蒸気バリア性を有しており、しかも、成型をする際の破断等を抑制するために高い延伸性を有している。金属箔層24としては、アルミニウム、ステンレス鋼、又は銅等の各種金属箔を使用することができるが、重量（比重）、防湿性及びコストの面から、アルミニウム箔を用いることが好ましい。金属箔層24として用いるアルミニウム箔としては、公知の軟質アルミニウム箔を使用することができ、耐ピンホール性及び成型時の延展性の点から、鉄を含むアルミニウム箔を使用することが好ましい。アルミニウム箔中の鉄の含有量は、0.1質量%以上9.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上2.0質量%以下であることがより好

40

50

ましい。鉄の含有量が0.1質量%以上であれば、耐ピンホール性及び延伸性が向上し、9.0質量%以下であれば、柔軟性が向上する。金属箔層24の厚さは、バリア性及び耐ピンホール性の点から、10 μ m以上であることが好ましく、加工性の点から100 μ m以下であることが好ましく、15 μ m以上80 μ m以下であることがより好ましい。

【0029】

(腐食防止処理層23, 25)

腐食防止処理層25は、金属箔層24の熱融着樹脂層27側に形成される。腐食防止処理層25は、例えばリチウムイオン二次電池では、電解質と水分の反応により発生するフッ酸による金属箔層24の表面腐食を防止するため、熱融着樹脂層27側に形成される。電解液付着などにより基材層21側の金属箔層24の表面も腐食する場合があるため、腐食防止処理層23を基材層21側に形成する、即ち金属箔層24の両面に腐食防止処理層23, 25を形成することがより好ましい。また、腐食防止処理層23, 25は、腐食防止機能だけでなく、接着剤層22, 26とのアンカー層としても機能する。腐食防止処理層23, 25としては、例えば、クロム酸塩、リン酸塩、フッ化物と各種熱硬化性の樹脂からなる腐食防止処理剤であるクロメート処理、希土類元素の酸化物である酸化セリウム、リン酸塩と各種熱硬化性樹脂からなる腐食防止処理剤であるセリアゾル処理などを使用することができる。腐食防止処理層23, 25は、金属箔層24の耐食性を満たす塗膜であれば、上記処理で形成した塗膜には限定されず、例えば、リン酸塩処理又はペーマイト処理などを使用してもよい。また、腐食防止処理層23, 25は、単層であることに限定されず、腐食防止機能をもつ塗膜上にオーバーコート剤として樹脂をコーティングするなど2層以上で耐食性を有する構成を採用してもよい。

【0030】

腐食防止処理層23, 25の厚さは、特に制限はされないが、例えば、5nm以上11 μ m以下が好ましく、10nm以上200nm以下がより好ましい。5nm未満の場合には、腐食防止機能が低下する虞があり、11 μ mを超える場合には、凝集力が低下し、リチウムイオン電池用の包材とした際の強度物性を低下させる虞がある。

【0031】

(接着剤層26)

接着剤層26は、熱融着樹脂層27と腐食防止処理層25との間に形成される。接着剤層26としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、アクリルポリオール又はポレオレフィンなどを主剤とし、芳香族系や脂肪族系のイソシアネートを硬化剤とした2液硬化型接着剤を使用することができる。接着剤層26の膜厚は、1 μ m以上5 μ m以下であることが好ましい。接着剤層26の膜厚が1 μ m未満では、密着力が低下するため、所定のラミネート強度を得ることができない。一方、接着剤層26の膜厚が5 μ mを超える場合では、膜が厚くなることで、膜割れが発生する場合がある。

【0032】

(熱融着樹脂層27)

熱融着樹脂層27は、腐食防止処理層25上に接着剤層26を介して形成される。接着剤層26上に熱融着樹脂層27が積層されることで、金属箔ラミネートフィルム20の熱融着樹脂層27と非導電性ラミネートフィルム30の熱融着樹脂層34とを対向させ、熱融着樹脂層27と熱融着樹脂層34の融解温度以上でヒートシールすることにより、両者を密閉することができる。熱融着樹脂層27としては、ポリオレフィン樹脂を用いることができる。このポリオレフィン樹脂としては、低密度、中密度又は高密度のポリエチレン、ホモ、ブロック又はランダムポリプロピレンなどが挙げられる。また、前述した樹脂にアクリル酸やメタクリル酸などの極性分子を共重合した共重合体、架橋ポリオレフィンなどのポリマーなどが挙げられ、分散又は共重合などを実施した樹脂を採用することができる。これらポリオレフィン樹脂は、単独で使用してもよいし、2種類以上を併用してもよい。熱融着樹脂層27は、耐熱性の観点から、使用するポリオレフィン樹脂としては、ポリエチレンよりもポリプロピレンが好ましい。熱融着樹脂層27には、スリップ剤、アンチブロッキング剤、帯電防止剤、造核剤、顔料又は染料等の各種添加剤が含有されていて

もよい。これらの添加剤は、単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

【００３３】

熱融着樹脂層２７の厚さは、２０μm以上９０μm以下であることが好しい。熱融着樹脂層２７の厚さが２０μm未満の場合には、ヒートシール性や絶縁性が低下する虞があり、また熱融着樹脂層２７の厚さが９０μmを超える場合には、リチウムイオン電池用の包材とした際、端部での水分バリア性が低下する虞がある。

【００３４】

次に、金属箔ラミネートフィルム２０の製造方法について、実施形態の一例を示して説明する。金属箔ラミネートフィルム２０の製造方法としては、例えば、下記工程（Ｉ）から（ＩＩＩ）の方法が挙げられる。

（Ｉ）金属箔層２４上の両面に、腐食防止処理層２３、２５をグラビアコートで形成する。

（ＩＩ）続いて、金属箔層２４の腐食防止処理層２３の面に接着剤層２２を介して基材層２１をドライラミネート法を使用して貼り合せ、基材層２１、接着剤層２２、腐食防止処理層２３、金属箔層２４及び腐食防止処理層２５からなる積層体を形成する。

（ＩＩＩ）（ＩＩ）で形成された積層体の金属箔層２４の基材層２１とは反対側の面に、接着剤層２６を介して熱融着樹脂層２７を、ドライラミネート法を使用して貼り合せ、金属箔ラミネートフィルム２０を形成する。

【００３５】

なお、上記の金属箔ラミネートフィルム２０の製造方法の一例では、ドライラミネート法による製造方法を示したが、それ以外の製造方法、例えば押出しサンドラミネート法、又は、共押出しラミネート法などの公知の方法によって形成することもでき、またそれぞれの方法の組み合わせによって形成してもよく、その方法は特に限定されるものではない。

【００３６】

[非導電性ラミネートフィルム３０]

次に、二次電池１０を構成する他方の外装材である非導電性ラミネートフィルム３０の構成について、図４を参照して説明する。

【００３７】

非導電性ラミネートフィルム３０は、図４に示すように、基材層３１の一方の面（図示下方）に非導電性バリア層３２を積層し、接着剤層３３、熱融着樹脂層３４が順に積層された積層体である。非導電性ラミネートフィルム３０は、基材層３１が最外層、熱融着樹脂層３４が最内層である。すなわち、非導電性ラミネートフィルム３０は、基材層３１を二次電池１０の外部側、熱融着樹脂層３４を二次電池１０の内部側にして使用され、非導電性ラミネートフィルム３０の表面３０aが二次電池１０の外表面を構成し、表面３０bが二次電池１０の内側の面や金属箔ラミネートフィルム２０との貼合せ面を構成する。なお、基材層３１の外側の表面には、所望の特性に応じてコーティング層を更に追加してもよい。

【００３８】

（基材層３１）

基材層３１は、特に限定されるものでなく公知の材料を使用することができ、例えば、ポリエステル系フィルム（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等）、ポリアミド系フィルム（ナイロンー６、ナイロンー６６等）、ポリスチレン系フィルム、ポリ塩化ビニル系フィルム、ポリイミド系フィルム、ポリカーボネート系フィルム、ポリエーテルスルホン系フィルム、アクリル系フィルム、又は、セルロース系フィルム（トリアセチルセルロース又はジアセチルセルロース等）などを用いることができる。基材層３１は、材料は特に限定されないが、熱収縮率が低いフィルムであることが好ましく、その中でも耐薬液性に優れたフィルムが好ましい。基材層３１としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド類、又はポリエーテルスルホンなどガスバリア性が高い材料を用いることが好ましい。また、基材層３１のフィルム厚さは特に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

なお、基材層 3 1 には、バリア性を損なわない範囲で、コロナ処理、プラズマ処理、又はフレイム処理などの各種前処理を施してもよいし、易接着層やアンカーコート層などの各種コート層を設けてもよい。

【0039】

(非導電性バリア層 3 2)

非導電性バリア層 3 2 としては、バリア性の高い材料として酸化アルミニウム (AlO_x)、酸化珪素 (SiO_x)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、酸化マグネシウム (MgO)、又はインジウムスズ酸化物 (ITO) などを用いることができ、蒸着法により形成することができる。非導電性バリア層 3 2 としては、材料コスト、バリア性能及び透明性の点から無機酸化物である酸化アルミニウム又は酸化珪素を用いることが好ましい。バリア性の向上や耐擦傷性の向上の目的で蒸着薄膜層上にガスバリア性層を塗工してもよく、耐薬品性の向上を目的に腐食防止処理を施してもよい。非導電性バリア層 3 2 の厚みは、10 nm 未満では薄膜の連続性に問題が生じる場合があり、また 300 nm を超えるとカールやクラックが発生しやすくバリア性に悪影響を与え、かつ可撓性が低下してしまう場合がある。このため、非導電性バリア層 3 2 の厚みは、10 nm 以上 300 nm 以下であることが好ましく、20 nm 以上 200 nm 以下であることがより好ましい。

10

【0040】

非導電性バリア層 3 2 の成膜は、バリア性能や膜均一性の観点から真空成膜が好ましい。非導電性バリア層 3 2 を成膜する方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、又は化学的気相成長法 (CVD 法) などの公知の方法が適用できるが、成膜速度が早く生産性が高いことから真空蒸着法を用いることが好ましく、特に成膜材料の電子ビーム加熱による成膜手段を用いることが好ましい。

20

【0041】

(接着剤層 3 3)

接着剤層 3 3 は、非導電性バリア層 3 2 を介して基材層 3 1 と熱融着樹脂層 3 4 とを接着するための層であり、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、又は、これらの樹脂の共重合体樹脂からなる任意の接着剤を用いることができる。接着剤層 3 3 は、いわゆる周知のドライラミネート法やノンソルベントラミネート法などの公知の方法によって基材層 3 1 と熱融着樹脂層 3 4 とを貼り合わせることが可能である。接着剤層 3 3 による接着強度が十分であれば、接着剤層 3 3 は特にその工法を限定されるものではない。

30

【0042】

接着剤層 3 3 の膜厚は、1 μm 以上 5 μm 以下であることが好ましい。接着剤層 3 3 の膜厚が 1 μm 未満の場合、密着力が低下するため、必要なラミネート強度を得ることが難しくなる。一方、接着剤層 3 3 の膜厚が 5 μm を越える場合では、膜が厚くなるので、バリア層の膜割れが発生しやすくなる場合がある。

【0043】

(熱融着樹脂層 3 4)

熱融着樹脂層 3 4 は、非導電性バリア層 3 2 上に接着剤層 3 3 を介して形成される。接着剤層 3 3 上に熱融着樹脂層 3 4 が積層されることで、金属箔ラミネートフィルム 2 0 の熱融着樹脂層 2 7 と非導電性ラミネートフィルム 3 0 の熱融着樹脂層 3 4 とを対向させ、熱融着樹脂層 2 7 と熱融着樹脂層 3 4 の融解温度以上でヒートシールをすることにより、両フィルム 2 0, 3 0 を密閉封止することができる。熱融着樹脂層 3 4 としては、ポリオレフィン樹脂を用いることができ、このポリオレフィン樹脂としては、低密度、中密度又は高密度のポリエチレン、ホモ、ブロック又はランダムポリプロピレンなどを挙げることができる。また、熱融着樹脂層 3 4 としては、これらポリオレフィン樹脂にアクリル酸又はメタクリル酸などの極性分子を共重合した共重合体や架橋ポリオレフィンなどのポリマーなどが挙げられ、分散又は共重合などを実施した樹脂を適用することができる。これらポリオレフィン樹脂は、1 種類を単独で使用してもよく、2 種類以上を併用してもよい。

40

【0044】

50

熱融着樹脂層 34 に用いられるポリオレフィン樹脂は、耐熱性の観点からポリエチレンよりもポリプロピレンが好ましい。また、後述するリード 42 との接着性をより強固にするため、ポリオレフィン樹脂を無水マレイン酸などでグラフト変性させた酸変性ポリオレフィン樹脂を熱融着樹脂層 34 として用いることがより好ましい。熱融着樹脂層 34 には、スリッパ剤、アンチブロッキング剤、帯電防止剤、造核剤、顔料、又は染料等の各種添加剤が含有されていてもよい。これらの添加剤は、1 種を単独で使用してもよく、2 種以上を併用してもよい。

【0045】

次に、非導電性ラミネートフィルム 30 の製造方法について、実施形態の一例を示して説明する。非導電性ラミネートフィルム 30 の製造方法としては、例えば、下記工程 (I) から (III) の方法が挙げられる。

(I) 基材層 31 の一方の面に真空成膜により蒸着薄膜層 (非導電性バリア層 32) を成膜する。真空成膜には、真空蒸着法、スパッタリング法又は化学的気相成長法 (CVD 法) などの公知の方法があるが、成膜速度が早く生産性が高いことから真空蒸着法が好ましく、特に成膜材料の電子ビーム加熱による成膜手段がより好ましい。

(II) 蒸着薄膜層 (非導電性バリア層 32) 上に、接着剤層 33 を介して熱融着樹脂層 34 をドライラミネート法を使用して貼り合せ、非導電性ラミネートフィルム 30 を製造する。

【0046】

なお、非導電性ラミネートフィルム 30 の製造方法の上記の例では、ドライラミネート法による製造方法を示したが、それ以外の製造方法、例えば押出しサンドラミネート法、又は共押出しラミネート法などの公知の方法により形成してもよく、又それぞれの方法の組み合わせにより形成してもよく、その方法は特に限定されない。

【0047】

次に、図 5 を参照して、二次電池 10 の製造方法について説明する。

【0048】

まず、上述した構成を備える金属箔ラミネートフィルム 20 と非導電性ラミネートフィルム 30 を準備する。また、電池要素 40 を構成する部材 40a (例えば正極材や負極材、セパレータ等) や電解質、正極及び負極リード 42、及び、一对のタブシーラント 44 等を準備する。

【0049】

続いて、二次電池 10 を構成する一方の外装材である金属箔ラミネートフィルム 20 に、冷間成型等により、電池要素 40 を収容できる成型凹部 20c をその中央部に形成する。その後、この成型凹部 20c に電池要素 40 を構成する部材 40a を収容させる。この収容の際、正極リード及び負極リード 42 それぞれと金属箔ラミネートフィルム 20 (面 20b) との間に各タブシーラント 44 が位置するように、金属箔ラミネートフィルム 20、正極タブ及び負極リード 42 及びタブシーラント 44 を配置する。

【0050】

続いて、電池要素 40 を構成する部材 40a が収容された金属箔ラミネートフィルム 20 (面 20b) に対して、非導電性ラミネートフィルム 30 の面 30b が対向するようにして、金属箔ラミネートフィルム 20 と非導電性ラミネートフィルム 30 とを位置合わせする。その後、重ね合された両フィルム 20、30 の 3 辺を所定の幅でヒートシールし、密封する。このヒートシールする 3 辺の 1 つには、リード 42 とタブシーラント等が配置された辺も含まれるが、他の 2 辺と同様にヒートシールされ、密封される。

【0051】

その後、ヒートシールをしていない残りの一辺から電池内部に電解液 (電解質) を注液する。そして、ヒートシールされていない残りの 1 辺でも同様にヒートシールを行い、これにより、二次電池 10 が完成する。

【0052】

このように、本実施形態に係る二次電池 10 では、外装材の一方を金属箔ラミネートフ

10

20

30

40

50

ィルム 20、他方を非導電性ラミネートフィルム 30 とすることで、リード 42 とラミネートフィルムの間に必要となるタブシーラント 44 を、金属箔ラミネートフィルム 20 側にのみ設けるといった構成としている。このため、タブシーラントを含む金属端子部の総厚を薄くすることができ、金属端子部からの水分の浸入を抑制することができ、二次電池 10 の水蒸気バリア性を向上させることができる。しかも、他方のラミネートフィルムが非導電性ラミネートフィルム 30 であることから、非導電性ラミネートフィルム 30 側にタブシーラントを設けなくても、非導電性である外装材のバリア層とリードとの間では短絡が発生しないため、絶縁性を容易に確保することもできる。このように、二次電池 10 によれば、絶縁性の確保と水蒸気バリア性の向上とを両立させることができる。

【0053】

また、二次電池 10 では、非導電性ラミネートフィルム 30 の熱融着樹脂層 34 が酸変性ポリオレフィン樹脂層であってもよい。この場合、タブシーラント 44 を非導電性ラミネートフィルム 30 側に配置することなく、正極リード及び負極リード 42 と非導電性ラミネートフィルム 30 とを、より強固に接着することが可能となる。

【0054】

また、二次電池 10 では、非導電性バリア層は無機酸化物を含むバリア層であってもよい。この場合、高い水蒸気バリア性を確保することができる。

【0055】

また、二次電池 10 では、金属箔ラミネートフィルム 20 は、成型加工等により、中央部が凹形状を呈している。二次電池 10 は、このような成型凹部 20c を有していることにより、収容する電池要素の容積を増やすことが可能となる。なお、金属箔ラミネートフィルム 20 の場合、延伸性が良好なため、成型加工しても金属箔層 24 が破損しにくいことが多い。その結果、より深い成型深さ、つまり内包される電池要素の容積増加を、水蒸気バリア性を損なうことなく、容易に行うことが可能となる。

【0056】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、適宜変形することが可能である。

【実施例】

【0057】

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0058】

まず、最初に以下の外装材 A-1 ～ A-4 を準備した。外装材 A-1 は、アルミラミネートフィルムであり、外装材 A-2 ～ A-4 は、非導電性ラミネートフィルムであった。

【0059】

外装材 A-1：アルミラミネートフィルム

外装材 A-1 の層構成は、図 3 に示す積層体における基材層 21、接着剤層 22、金属箔層 24、腐食防止処理層 25、接着剤層 26、熱融着樹脂層 27 に対応しており、以下の順に積層されていた。なお、括弧内は各層の厚みであり、以下同様である。

ナイロンフィルム (25 μm) / ウレタン系接着剤 (3 μm) / アルミニウム箔 (40 μm) / 腐食防止処理膜 / ポリオレフィン系接着剤 (3 μm) / ポリプロピレンフィルム (40 μm)

【0060】

外装材 A-2：非導電性ラミネートフィルム

外装材 A-2 の層構成は、図 4 に示す積層体における基材層 31、非導電性バリア層 32、接着剤層 33、熱融着樹脂層 34 に対応しており、以下の順に積層されていた。

PET (25 μm) / アルミナ蒸着膜 (60 nm) / ポリオレフィン系接着剤 (3 μm) / 酸変性ポリプロピレンフィルム (80 μm)

【0061】

外装材 A-3：非導電性ラミネートフィルム

10

20

30

40

50

外装材 A-3 の層構成は、図 4 に示す積層体における基材層 31、非導電性バリア層 32、接着剤層 33、熱融着樹脂層 34 に対応しており、以下の順に積層されていた。

PET (25 μm) / ポリ塩化ビニリデン (1 μm) / ポリオレフィン系接着剤 (3 μm) / 酸変性ポリプロピレンフィルム (80 μm)

【0062】

外装材 A-4 : 非導電性ラミネートフィルム

外装材 A-4 の層構成は、図 4 に示す積層体における基材層 31、非導電性バリア層 32、接着剤層 33、熱融着樹脂層 34 に対応しており、以下の順に積層されていた。

PET (25 μm) / アルミナ蒸着膜 (60 nm) / ポリオレフィン系接着剤 (3 μm) / ポリプロピレンフィルム (80 μm)

【0063】

また、リードとタブシーラントとを準備した。正極用リードとしては、アルミニウムから構成され、負極用リードとしてはニッケルから構成され、その厚みは 100 μm であった。また、タブシーラントは、酸変性ポリオレフィン樹脂から構成され、その厚みは 100 μm であった。

【0064】

続いて、実施例 1 に係る二次電池として、図 1 に示す二次電池 10 と同様の構成の二次電池を作製した。具体的には、まず、二次電池を構成する一方のラミネートタイプのフィルム外装材 S1 として、外装材 A-1 を 150 mm $\times$ 190 mm のブランク形状に切り取り、露点温度 -35 $^{\circ}\text{C}$ (温度 23 $^{\circ}\text{C}$) の成型環境下で成型深さが 5 mm となるように成型加工を行った。これにより、電池要素を収容するための深さ 5 mm の凹部が形成された。なお、成型加工に用いるパンチとしては、形状が 100 mm $\times$ 150 mm、パンチコーナー R (RCP) が 1.5 mm、パンチ肩 R (RP) が 0.75 mm、ダイ肩 R (RD) が 0.75 mm のものを使用した。

【0065】

続いて、成型加工したフィルム外装材 S1 (外装材 A-1) を 110 mm $\times$ 160 mm に更に切り出し、成型加工部に電極部材 (電池要素) を収容し、片面にタブシーラントを熱圧着したリードを、フィルム外装材 S1 とタブシーラントとが接するように配置した。つまり、フィルム外装材 S1 とリードとの間にタブシーラントが位置するように配置した。その後、110 mm $\times$ 160 mm に切り出したラミネートタイプのフィルム外装材 S2 (外装材 A-2) の熱融着樹脂層とフィルム外装材 S1 とを重ね合わせて、リードを有する辺を含む 3 辺を 5 mm 巾でヒートシールした。なお、フィルム外装材 S2 とリードの間にはタブシーラントを配置せずに上記のヒートシールを実施した。その後、ヒートシールをしていない残りの一辺から電解液を注液し、5 mm 巾でヒートシールすることで二次電池 10 を得た。

【0066】

続いて、実施例 1 と同様にして、実施例 2 に係る二次電池を作製した。実施例 2 に係る二次電池では、フィルム外装材 S1 として外装材 A-1 を用い、フィルム外装材 S2 として外装材 A-3 を用いた。また、実施例 2 に係る二次電池では、実施例 1 と同様に、フィルム外装材 S1 側にはタブシーラントを配置するものの、フィルム外装材 S2 側にはタブシーラントを配置せずにヒートシールを行った。

【0067】

また、実施例 1 等と同様にして、比較例 1 ~ 5 に係る二次電池も作製した。比較例 1 に係る二次電池では、フィルム外装材 S1 として外装材 A-1 を用い、フィルム外装材 S2 として外装材 A-2 を用いた。また、比較例 1 に係る二次電池では、実施例 1 と異なり、フィルム外装材 S1 側及びフィルム外装材 S2 側の両方にタブシーラントを配置してヒートシールを行った。

【0068】

比較例 2 に係る二次電池では、フィルム外装材 S1 として外装材 A-1 を用い、フィルム外装材 S2 として外装材 A-1 を用いた。また、比較例 2 に係る二次電池では、比較例

10

20

30

40

50

1と同様に、フィルム外装材S1側及びフィルム外装材S2側の両方にタブシーラントを配置してヒートシールを行った。

【0069】

比較例3に係る二次電池では、フィルム外装材S1として外装材A-1を用い、フィルム外装材S2として外装材A-4を用いた。また、比較例3に係る二次電池では、実施例1と同様に、フィルム外装材S1側にはタブシーラントを配置するものの、フィルム外装材S2側にはタブシーラントを配置せずにヒートシールを行った。

【0070】

比較例4に係る二次電池では、フィルム外装材S1として外装材A-2を用い、フィルム外装材S2として外装材A-2を用いた。また、比較例4に係る二次電池では、比較例3と同様に、フィルム外装材S1側にはタブシーラントを配置するものの、フィルム外装材S2側にはタブシーラントを配置せずにヒートシールを行った。

【0071】

比較例5に係る二次電池では、フィルム外装材S1として外装材A-1を用い、フィルム外装材S2として外装材A-2を用いた。また、比較例5に係る二次電池では、実施例1等と異なり、フィルム外装材S1側及びフィルム外装材S2側の何れにもタブシーラントを配置せずにヒートシールを行った。

【0072】

以下の表1に、実施例1～2及び比較例1～5の二次電池のフィルム構成及びタブシーラントの配置の有無についてまとめたものを示す。

【表1】

実施例	外装材S1	外装材S2	外装材S1側の タブシーラント	外装材S2側の タブシーラント
実施例1	A-1	A-2	あり	なし
実施例2	A-1	A-3	あり	なし
比較例1	A-1	A-2	あり	あり
比較例2	A-1	A-1	あり	あり
比較例3	A-1	A-4	あり	なし
比較例4	A-2	A-2	あり	なし
比較例5	A-1	A-2	なし	なし

【0073】

続いて、このようにして得られた実施例1～2及び比較例1～5に係る二次電池に対して、絶縁性及び水分透過量の評価を行った。具体的な評価方法及び評価基準は次のとおりであった。

【0074】

[絶縁性の評価方法]

得られた二次電池の対向する辺の端部をテスター（菊水電子工業株式会社製、「耐圧試験機用電極（SPEC 80216）」）に接続し、電気抵抗値の測定を行った。その際、電圧25Vを5秒間印加して抵抗を測定し、下記基準にて絶縁性評価を行った。

「◎」：99.9GΩ以上。

「×」：99.9GΩ未満。

【0075】

[水分透過量の評価方法]

得られた二次電池を60℃、95%RHの環境下に4週間保存し、保存後の電解液に含まれる水分量をカールフィッシャー水分計（平沼産業株式会社製、「平沼微量水分測定装置（AQ-2100）」）にて測定し、この測定値を二次電池の電池内部への水分透過量の評価とした。評価基準は、以下に従って行った。

「◎」：水分透過量が $10^{-2} \text{ g/day} \cdot \text{m}^2$ 以下。

「○」：水分透過量が $10^{-1} \text{ g/day} \cdot \text{m}^2$ 以下。

「×」：水分透過量が $10^{-1} \text{ g/day} \cdot \text{m}^2$ より大きい。

【0076】

〔評価結果〕

実施例1～2に係る二次電池及び比較例1～5に係る二次電池における絶縁性及び水分透過量の評価結果を以下の表2に示す。

【0077】

【表2】

実施例	絶縁性評価	水分透過量評価
実施例1	◎	◎
実施例2	◎	○
比較例1	◎	×
比較例2	◎	×
比較例3	◎	×
比較例4	◎	×
比較例5	×	×

10

【0078】

上記の表2に示すように、フィルム外装材S1がアルミラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2が非導電性ラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2側にタブシーラントを設けない実施例1では、タブシーラントを含む金属端子部の膜厚が薄いにも関わらず優れた絶縁性を示すと共に、優れた水分バリア性を示した。また、表2に示すように、フィルム外装材S2に用いる非導電性ラミネートフィルムのバリア層をポリ塩化ビニリデンに変更した実施例2に係る二次電池では、実施例1と比較して、水分バリア性はやや低下したが、依然として良好な水分バリア性と優れた絶縁性を示した。

20

【0079】

一方、フィルム外装材S1がアルミラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2が非導電性ラミネートフィルムであるが、タブシーラントをフィルム外装材S1側及びフィルム外装材S2側のリード両面に設けた比較例1に係る二次電池では、優れた絶縁性を示したものの、端部からの水分透過が増加し、水分バリア性が低下した。また、フィルム外装材S1とフィルム外装材S2とを共にアルミラミネートフィルムにし、タブシーラントをフィルム外装材S1側及びフィルム外装材S2側のリード両面に設けた比較例2では、比較例1と同様に、優れた絶縁性を示したものの水分がタブシーラントを通過するため、水分バリア性が低下した。

30

【0080】

また、フィルム外装材S1がアルミラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2が非導電性ラミネートフィルムであるが、フィルム外装材S2の熱融着樹脂を酸変性していないポリプロピレンフィルムにし、フィルム外装材S2側にタブシーラントを設けない比較例3では、リードとフィルム外装材S2の熱融着樹脂層の接着力が不十分となったため、端部からの水分透過が増加し、実施例1と比較して、水分バリア性が低下した。

【0081】

また、フィルム外装材S1とフィルム外装材S2を共に非導電性ラミネートフィルムにした比較例4に係る二次電池では、優れた絶縁性を示したものの、フィルム外装材S1のバリア層に成型加工により割れが生じ、水分バリア性が低下した。また、フィルム外装材S1がアルミラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2が非導電性ラミネートフィルムであるが、リード両面の何れにもタブシーラントを設けない比較例5に係る二次電池では、リードとフィルム外装材S1の熱融着樹脂層の接着力が不十分となったため、端部からの水分透過が増加し、実施例1と比較して、水分バリア性が低下した。また、フィルム外装材S1のアルミニウム箔とリードとの絶縁性が低下した。

40

【0082】

以上から、フィルム外装材S1がアルミラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2が非導電性ラミネートフィルムであり、フィルム外装材S2側にタブシーラントを設け

50

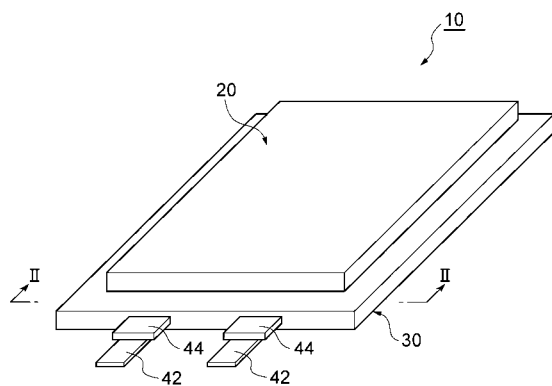
ないことで、絶縁性を確保しつつ、優れた水分バリア性を有する二次電池を得られることが分かった。

【符号の説明】

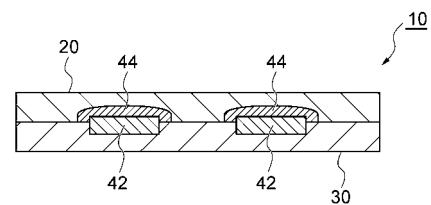
【0083】

10…二次電池、20…金属箔ラミネートフィルム、24…金属箔層、27…熱融着樹脂層、30…非導電性ラミネートフィルム、32…非導電性バリア層、34…熱融着樹脂層、40…電池要素、42…リード、44…タブシーラント。

【図1】



【図2】



【図 4】

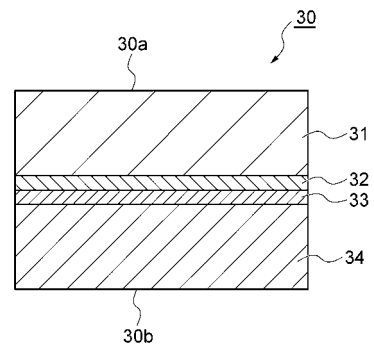


FIG. 10 shows another perspective view of the device. In this embodiment, the first layer 40(40a) is positioned above the substrate 20. The second layer 30 is shown as a separate sheet that can be placed over the first layer 40(40a). Conductive pads 42 and 44 connect the two layers.

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H043 AA04 BA11 CA08 DA02 DA09 GA22 GA26 JA13D JA13E JA15D
JA15E KA07D KA07E KA09D KA09E LA21D LA21E