

(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2005-243552

(P2005-243552A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

H01M 2/02

H01M 2/30

F I

H01M 2/02

H01M 2/30

K

A

テーマコード (参考)

5H011

5H022

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-54550 (P2004-54550)

(22) 出願日 平成16年2月27日 (2004.2.27)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 110000187

特許業務法人ウィンテック

(72) 発明者 奥田 和博

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 児玉 康伸

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA09 AA10 AA17 CC02 CC06

CC08 CC10 DD13 DD23 DD26

FF04 HH02

5H022 AA09 BB12 CC02 EE06 EE10

(54) 【発明の名称】 ラミネート電池及びその製造方法

(57) 【要約】

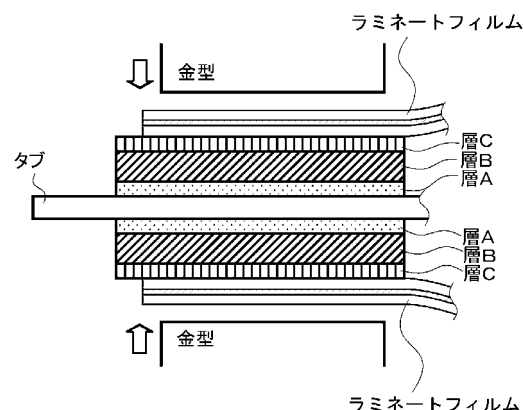
【課題】 従来よりも低温度でタブ部を溶着することができ、しかも溶着設備への樹脂付着が起らず、従来例と同等の溶着信頼性を備えたラミネート電池及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 次の(1)～(3)の工程を有するラミネート電池の製造方法。

(1) 正極タブ及び負極タブを備えた電極体を、底部を2つ折りに折り曲げたラミネートフィルムの内部に挿入する工程、

(2) 低融点層A、高融点層B及び中融点層Cの3層構造からなるタブ樹脂材を、前記正極タブ及び負極タブとラミネートフィルムとの間に一部がラミネートフィルムから突出するように、かつ、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側が前記低融点層Aからなるようにして配置する工程、

(3) 前記ラミネートフィルムのトップ封止部を前記タブ樹脂材の高融点層Bの熔融温度と低融点層Aの熔融温度との間の温度に加熱された金型を用いて封止する工程。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

封止部に対応する部分がタブ溶着樹脂材で覆われている正極タブ及び負極タブを備えた電極体と、ラミネート外装体とを有するラミネート電池において、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面の融点とその逆側の樹脂層の融点よりも低いものを用いたことを特徴とするラミネート電池。

【請求項 2】

前記タブ溶着樹脂材が、低融点層、高融点層及び中融点層の 3 層構造からなり、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側が前記低融点層からなることを特徴とする請求項 1 に記載のラミネート電池。

10

【請求項 3】

前記電極体は、正極と、負極とを、セパレータを介して積層巻回した後、押し潰して製造した偏平な巻回式電極体であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のラミネート電池。

【請求項 4】

次の (1) ~ (3) の工程を有することを特徴とするラミネート電池の製造方法。

(1) 正極タブ及び負極タブを備えた電極体を、底部を 2 つ折りに折り曲げたラミネートフィルムに挿入する工程、

(2) 低融点層、高融点層及び中融点層の 3 層構造からなるタブ樹脂材を、前記正極タブ及び負極タブとラミネートフィルムとの間に一部がラミネートフィルムから突出するように、かつ、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側が前記低融点層からなるようにして配置する工程、

20

(3) 前記ラミネートフィルムのトップ封止部を前記タブ樹脂材の高融点層の溶融温度と低融点層の溶融温度との間の温度に加熱された金型を用いて封止する工程。

【請求項 5】

前記 (3) の工程における金型の加熱温度を、低融点層の溶融温度を超え、中融点層の溶融温度以下としたことを特徴とする請求項 4 に記載のラミネート電池の製造方法。

【請求項 6】

前記金型が L 字状の金型であり、トップ封止と一方のサイド封止を同時に行うようにしたことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のラミネート電池の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラミネート電池及びその製造方法に関し、特にトップ封止部の形成に際し、従来よりも熱溶着温度を低くできると共に設備への樹脂付着が起こらず、しかも従来のラミネート電池と同程度の封止信頼性を備えたラミネート電池及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯型の電子機器の急速な普及に伴い、それに使用される電池への要求仕様は、年々厳しくなり、特に小型・薄型化され、高容量でサイクル特性が優れ、性能の安定したものが要求されている。そして、二次電池分野では他の電池に比べて高エネルギー密度であるリチウム非水電解質二次電池が注目され、このリチウム非水電解質二次電池の占める割合は二次電池市場において大きな伸びを示している。

40

【0003】

このリチウム非水電解質二次電池は、細長いシート状のアルミニウム箔等からなる正極芯体の両面にリチウムイオンを吸蔵・放出する正極活物質を含む正極合剤を塗布した正極と、細長いシート状の銅箔等からなる負極芯体（集電体）の両面にリチウムイオンを吸蔵・放出する負極活物質を含む負極合剤を塗布した負極との間に、多孔性ポリプロピレンフィルム等からなるセパレータを配置し、正極及び負極をセパレータにより互いに絶縁した状態で円柱状又は楕円形状に巻回した後、角型電池の場合は更に巻回電極体を押し潰して偏

50

平な巻回式電極体を形成し、正極及び負極の各所定部分にそれぞれ正極タブ及び負極タブを接続し、その外側を外装で被覆することにより製造されている。

【0004】

この外装としては、強度を与えるために主として金属製の外装缶が使用されているが、近年に至り重量低減、単位体積当たりの電池容量の増大等の目的でアルミニウムラミネートフィルムを使用したラミネート電池が製造されるようになってきた。（特許文献1～3参照）

【0005】

以下、図3を用いて従来から慣用的に行われているラミネート電池10の製造工程について説明する。まず最初に、前述の従来例と同様にして偏平な巻回式電極体11を製造する。その際、この偏平な巻回式電極体11は、正極の金属製芯体箔露出部に正極タブ12を溶接しておくと共に、負極の金属製芯体箔露出部にも負極タブ13を溶接しておく。

【0006】

続いて、図3(a)に示したように、所定の大きさの周知のラミネートフィルム14、例えばアルミニウムラミネートフィルムを2つ折り（カップ成型）し、この内部に前記偏平な巻回式電極体11を配置し、正極タブ12及び負極タブ13の導出部の両面に薄いタブ溶着樹脂材15、16を配置した後、このラミネートフィルム14のトップ部（タブ側）を加熱されたバー状の金型17を用いて定位方式に制御して溶着し、トップ封止部18を形成する。なお、この際、トップ封止部18の外縁には、ラミネートフィルム14から溶けたシーラント層がはみ出して金型に付着しないようにするため、未溶着部19が設けられている。

【0007】

次に、図3(b)に示したように、加熱されたバー状の金型20を用いて、ラミネートフィルム14のサイド部の一方側を溶着して第1のサイド封止部21を形成する。この場合も第1のサイド封止部21の外縁はラミネートフィルムから溶けたシーラント層がはみ出して金型に付着しないようにするため、未溶着部22が設けられている。次いで、液状電解質をもう一方のサイド部側から注入する。そうすると、この液状電解質は、偏平な巻回式電極体11の内部へ十分に浸透する。その後、図3(c)に示したように、ラミネートフィルム14の他方のサイド部側を加熱されたバー状の金型23により仮溶着して仮封止部24を形成する。次いで、必要に応じて液状電解液をゲル化し、予備充電及びエージングした後、図3(d)に示したように、ラミネートフィルム14の他方のサイド部側を加熱されたバー状の金型25で定位方式に制御して溶着して第2のサイド封止部26を形成する。そして、前記ラミネートフィルムの不要部を切断して、両方のサイド封止部21及び26を折り曲げ、図3(e)に示したような従来例のラミネート電池10を得る。

【0008】

この図3(a)に示したトップ封止部18を形成する際の各部材の配置関係の詳細を図4に示す。なお、図4(a)はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図4(b)はトップ封止部形成時の状態を示す図である。図4に示したように、集電タブ12、13とラミネートフィルム14の金属部分との封止時の短絡やスルーホール（未溶着部）の形成を避けるために、金型17、17'には逃がし段差部27、28を設けている。そして、偏平な巻回式電極体11では電極体から取り出されたタブ12、13の位置ずれが大きいので、封止時に短絡やスルーホールが発生しないようにするため、この位置ズレを考慮して通常はタブ溶着樹脂材15、16の幅L1はこの逃がし段差部27、28の幅L2よりも広く取られている。

【0009】

このような、従来の構成のラミネート電池では、タブ溶着樹脂材15、16は正極タブ12及び負極タブ13の裏表に同素材のものが用いられ、融点も同じであるものが多く用いられている。例えば、図5に下記特許文献2に開示されているラミネート電池のトップ封止部30の一部断面図を示す。このトップ封止部30は、アルミニウムラミネートフィルム31とタブ32との間に3層構造のタブ溶着樹脂材33が配置されて溶着されている

10

20

30

40

50

が、それぞれのタブ溶着樹脂材 33 としては、中間層 33b が例えば P E T (ポリエチレンテレフタレート、融点：約 260) からなる高融点の樹脂層からなり、その両側の層 33a 及び 33c が例えばアイオノマー (融点：約 89) やポリプロピレン (融点：約 140) 等の低融点の樹脂層が用いられている。

【0010】

また、下記特許文献 3 に開示されているラミネート電池のトップ封止部においては前記のものと同様に 3 層構造のタブ溶着樹脂材を用いているが、このタブ溶着樹脂材は、中間層が融点 170 のポリエチレン - ポリプロピレン共重合体からなる高融点樹脂層であり、タブに接する面側が融点 138 の変成ポリプロピレンであり、また、タブとは反対側の面が融点 118 のポリエチレン樹脂から低融点樹脂層からなっている。

10

【0011】

【特許文献 1】特開 2002 - 042881 号公報 (段落 [0002] ~ [0013])

【特許文献 2】特開 2000 - 268789 号公報 (特許請求の範囲、段落 [0015] ~ [0019]、[0023] ~ [0027])

【特許文献 3】特開 2001 - 297748 号公報 (特許請求の範囲、段落 [0016])

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、封止部の封止信頼性を向上させるためには、タブ溶着樹脂材をタブへしっかりと溶着させる必要があるが、そのためにはタブ溶着樹脂材を溶着する際の加熱温度を高くしたり或いはタブ溶着樹脂材として低融点のものを使用する必要がある。しかし、溶着の際に加熱温度を高くしたり、全体が低融点の樹脂からなるタブ溶着樹脂材を使用したり或いは上記特許文献 3 に開示されているもののようタブとは反対側の面が低融点樹脂層となっているタブ溶着樹脂材を使用すると、溶融したタブ溶着樹脂材が金型等設備側へ付着し、工程歩留まりの悪化やメンテナンスを頻繁に行う必要性が生じた。

20

【0013】

そこで、本発明者等は上述のような従来技術の有する問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、タブ溶着樹脂材のタブと溶着させる面の樹脂層の融点を低くすると共に反対側の面の樹脂層の融点をそれよりも高くすることによって、従来よりも熱溶着温度を低くすることが可能となり、しかも金型等の溶着設備への樹脂付着が起らなくなるだけでなく従来例と同等の溶着信頼性が得られることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

30

【0014】

すなわち、本発明の目的は、封止部がタブ溶着樹脂材で覆われている正極タブ及び負極タブを備えた電極体と、ラミネート外装体とを有するラミネート電池において、製造時に従来よりも低温度でタブ部を溶着することができ、しかも金型等の溶着設備への樹脂付着が起らなくなるだけでなく従来例と同等の溶着信頼性を備えたラミネート電池及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0015】

本発明の前記の目的は以下の構成により達成し得る。すなわち、本願の請求項 1 に記載のラミネート電池の発明は、封止部に対応する部分がタブ溶着樹脂材で覆われている正極タブ及び負極タブを備えた電極体と、ラミネート外装体とを有するラミネート電池において、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面の融点はその逆側の樹脂層の融点よりも低いものを用いたことを特徴とする。この場合、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側は、ラミネート電池の最高使用温度及び最高保存温度を考慮の上でそれよりも高い融点の範囲でできるだけ低い融点の樹脂を使用すればよい。また、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側とは反対側の面は、前記正極タブ又は負極タブとの溶着面側の樹脂の融点よりも高くかつラミネート外装体と有効に溶着

50

できる範囲の融点の樹脂を適宜選択すればよい。

【0016】

また、本願の請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載のラミネート電池において、前記タブ溶着樹脂材が、低融点層、高融点層及び中融点層の3層構造からなり、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側が前記低融点層からなることを特徴とする。

【0017】

また、本願の請求項3に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載のラミネート電池において、前記電極体は、正極と、負極とを、セパレータを介して積層巻回した後、押し潰して製造した偏平な巻回式電極体であることを特徴とする。

10

【0018】

更に、本願の請求項4に記載のラミネート電池の製造方法の発明は、次の(1)～(3)の工程を有することを特徴とする。

(1) 正極タブ及び負極タブを備えた電極体を、底部を2つ折りに折り曲げたラミネートフィルムの内部に挿入する工程、

(2) 低融点層、高融点層及び中融点層の3層構造からなるタブ樹脂材を、前記正極タブ及び負極タブとラミネートフィルムとの間に一部がラミネートフィルムから突出するように、かつ、前記タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側が前記低融点層からなるようにして配置する工程、

(3) 前記ラミネートフィルムのトップ封止部を前記タブ樹脂材の高融点層の溶融温度と中融点層の溶融温度との間の温度に加熱された金型を用いて封止する工程。

20

【0019】

また、本願の請求項5に記載の発明は、前記請求項4に記載のラミネート電池の製造方法において、前記(3)の工程における金型の加熱温度を、低融点層の溶融温度を超え、中融点層の溶融温度以下としたことを特徴とする請求項4に記載のラミネート電池の製造方法。

【0020】

また、本願の請求項6に記載の発明は、前記請求項4又は5に記載のラミネート電池の製造方法において、前記金型がL字状の金型であり、トップ封止と一方のサイド封止を同時に行うようにしたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明は上記の構成を備えることにより以下に述べるような優れた効果を奏する。すなわち、前記請求項1に記載のラミネート電池によれば、タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面の融点はその逆側の面の樹脂層の融点よりも低いので、低温度で溶着することができ、しかも、両面が同素材のものからなる従来例のタブ溶着樹脂材を使用したものよりも金型等の溶着設備への樹脂付着が起こらなくなるので、工程歩留まりが良好となり、メンテナンスに要する労力が少なくなる。加えて、溶着部の湿度透過性が少ないので、高温高湿下で保存しても劣化の少ないラミネート電池となる。

【0022】

また、本願の請求項2に記載のラミネート電池によれば、タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面側は低融点層からなるが、その反対側の面に高融点層及び中融点層を備えているので、溶着時にタブ溶着樹脂材の全てが溶融することがないために、低温度で溶着しても従来のラミネート電池と同等の溶着信頼性を備えたラミネート電池となる。

40

【0023】

また、本願の請求項3に記載のラミネート電池によれば、軽量で、厚さが薄いラミネート電池が得られる。

【0024】

更に、本願の請求項4に記載のラミネート電池の製造方法によれば、低温度で溶着しても溶着状況が良好であり、しかも溶着部の湿度透過性が少ないので、高温高湿下で保存し

50

ても劣化の少ないラミネート電池を製造することができるようになる。

【0025】

また、本願の請求項5に記載のラミネート電池の製造方法によれば、金型等の設備に樹脂が付着することがないので、工程歩留まりが良好となり、メンテナンスに要する労力が少なくなる。

【0026】

また、本願の請求項6に記載のラミネート電池の製造方法によれば、トップ封止部と一方のサイド封止部とを同時に形成することができるので、工数を減らして製造工程を簡略化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0027】

以下、本発明を実施するための最良の形態を実施例及び比較例を用い、必要に応じて図面を参照して詳細に説明する。なお、図1は実施例及び比較例におけるタブとタブ溶着樹脂材との配置関係を模式的に示す図であり、図2は実施例及び比較例における溶着時のタブ、タブ溶着樹脂材、ラミネートフィルム及び金型の配置関係を模式的に示す図である。ただし、以下に示す実施例は本発明の技術思想を具体化するためのラミネート電池及びその製造方法を例示するものであって、本発明をこの実施例のラミネート電池及びその製造方法に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に記載された技術的範囲に含まれるものに等しく適用し得るものである。

【0028】

20

<扁平な巻回式電極体の製造>

まず、実施例及び比較例に共通の扁平な巻回式電極体の製造方法について説明する。正極極板は、 LiMn_2O_4 に代表されるスピネル型マンガン酸リチウム及び LiCoO_2 に代表されるコバルト酸リチウムを一定量混合したものを正極活物質とし、この正極活物質に炭素導電剤（例えばグラファイト）を所定量混合した後でフッ素樹脂系結着剤（例えばポリフッ化ビニリデン）と一定の割合で混合して正極合剤とし、アルミニウム箔の両面に塗着し、乾燥後圧延して極板とした。また、負極極板は炭素材（例えばリン片状天然黒鉛）とフッ素樹脂系結着剤を一定の割合で混合し、銅箔の両面に塗着した後、乾燥後圧延して極板とした。次いで、正極極板及び負極極板それぞれに集電材として機能するタブを取り付け、ポリエチレン製の多孔質セパレータを介して巻回状に巻き取り、押しつぶして扁平状とし、カップ成型されたアルミニウムラミネートフィルム製外装に収納した。

30

【0029】

<実施例1～6、比較例1～12>

実施例1～6、比較例1～12で使用するタブ溶着樹脂材としては、図1に示すような層A、層B及び層Cの3層構造のものを使用した。金型として、タブ部の断面構造が図2に示す形状であり、全体の側面構造が図3の参照符号17で示したものと同様の構成のものを使用した。この金型のタブが存在する部分の溶着面には、外装ラミネートのアルミニウム層とタブとの間の短絡を防止するため、それぞれ0.06mmの段差を設けてある。層Bとしては融点が270のポリエチレンテレフタレート（PET）を採用して高融点層とし、層A及び層Cとしては、低融点層として融点が140の変性ポリプロピレン（変性PP）を、中融点層として融点が160のポリプロピレン（PP）を、それぞれ組み合わせて実施例1～6、比較例1～12のタブ溶着樹脂材とした。実施例1～6、比較例1～12のタブ溶着樹脂材の構成及び熱溶着温度を表1にまとめて示す。なお、熱溶着は、それぞれ表1に示した熱溶着温度において5秒間保持することにより行った。その後、前記図3に示した従来例の場合と同様にして電池のサイド側の封止を行った（熱溶着温度：200、5秒間）。

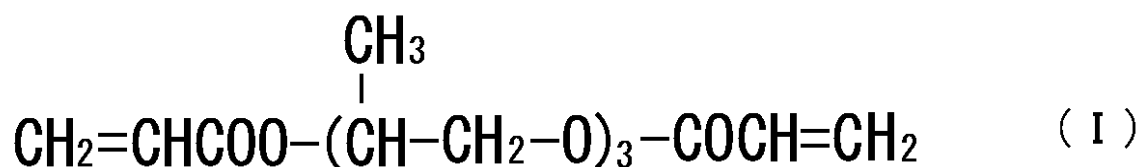
40

【0030】

ポリマー電解質の形成は、所定の割合に混合した6フッ化リン酸リチウム LiPF_6 を1mol/lの割合で溶解した電解液と、化学式（I）で表されるポリプロピレングリコールアクリレート

50

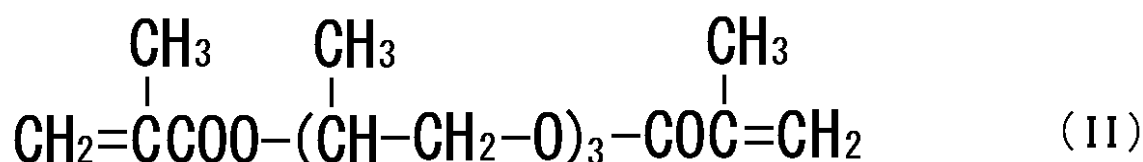
【化 1】



及び化学式 (II) で表されるポリプロピレングリコールジメタクリレート

10

【化 2】



を質量比で 12 : 1 で混合した溶液に重合開始剤として t - ヘキシルパーオキシピバレート
 トを 5000 ppm 添加したものを先の巻回状の電極体を収納したアルミニウムラミネー
 トフィルム製外装体内に注液した後、60 オープン中に 3 時間静置して重合硬化させた
 。その後、前記図 3 に示した従来例の場合と同様にしてガス抜き、予備充電、最終シール
 (熱溶着温度：200 、5 秒間) を行い、実施例 1 ~ 6 及び比較例 1 ~ 12 の電池を完
 成させた。

20

【0031】

得られた全ての電池に対し、タブとタブ溶着樹脂材の溶着状態を目視で検査し、結果を
 タブとタブ溶着樹脂材が正常に溶着されている状態を「☐」、タブとタブ溶着樹脂材が溶
 着できていないものが存在する場合を「☐」、タブとタブ溶着樹脂材が溶着されていない
 ものを「x」として表 1 にまとめて示した。また、同時に金型等の設備の表面に溶融した
 樹脂の付着状況を目視で検査し、結果を設備に溶融した樹脂が付着していないものを「
☐」、設備に付着した樹脂が存在しているものを「x」として表 1 にまとめて示した。

30

【0032】

更に、実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 12 で得られた電池の封止信頼性を確認するため、そ
 れぞれ 10 サンプルずつ、電池容量の 40 % まで充電を行った後、80 、相対湿度 90
 % の恒温恒湿槽に投入し、20 日経過後に取出し、冷却後の電解液のリークの有無及び電
 池厚みの変化量を求め、結果を他の測定結果とまとめて表 1 に示した。このような厳しい
 条件下で試験を行ったのは、外部環境から電池内部への水分侵入を加速させて、封止信頼
 性評価の指標として電解液のリークの有無及び電池厚みの変化量を確認するためである。
 なお、電解液のリークの測定結果は、10 サンプル中のリークがあったサンプル数で表示
 し、10 サンプルの全てにリークが生じなかったものを「☐」で表した。また、電池厚み
 の変化量は 10 サンプルの平均値で表した。

40

【0033】

【表 1】

	層 A	層 B	層 C	熱溶着温度 /℃	溶着状態	設備付着状況	80℃-90%RH-20日保存	
							リーク	Δ厚み/mm
実施例1	低融点層 變成PP (m.p.140℃)	高融点層 PET (m.p.270℃)	中融点層 PP (m.p.160℃)	140	△	○	5/10 N.G.	+3.92
実施例2				150	○	○	○	+0.69
実施例3				160	○	○	○	+0.63
実施例4				170	○	×	○	+0.59
実施例5				180	○	×	○	+0.61
実施例6				200	○	×	○	+0.57
比較例1	中融点層 PP (m.p.160℃)	高融点層 PET (m.p.270℃)	中融点層 PP (m.p.160℃)	140	×	○	10/10 N.G.	+4.24
比較例2				150	×	○	10/10 N.G.	+3.71
比較例3				160	△	○	4/10 N.G.	+2.49
比較例4				170	○	×	○	+0.67
比較例5				180	○	×	○	+0.64
比較例6				200	○	×	○	+0.60
比較例7	中融点層 PP (m.p.160℃)	高融点層 PET (m.p.270℃)	低融点層 變成PP (m.p.140℃)	140	×	○	10/10 N.G.	+4.88
比較例8				150	×	×	10/10 N.G.	+4.02
比較例9				160	△	×	5/10 N.G.	+3.17
比較例10				170	○	×	○	+0.72
比較例11				180	○	×	○	+0.68
比較例12				200	○	×	○	+0.66

10

【0034】

上記表 1 に示した結果によると、タブ溶着樹脂材の正極タブ又は負極タブとの溶着面、すなわち層 A の融点が高融点の樹脂からなるものを用いた実施例 1 ～ 6 のラミネート電池は、層 A の融点が高融点の樹脂を用いた比較例 1 ～ 12 のラミネート電池と比較すると、溶着状態が良好であり、高温高湿の条件下で保存しても劣化が少なくなっていることがわかる。

20

【0035】

ただ、熱溶着温度が層 A の溶融温度と同じである実施例 1 のラミネート電池は、一部に溶着状態が不良なものが見られ、高温高湿の条件下で保存した場合に半数に電解液のリークが見られ、電池の厚みの変化もかなり大きい。このことは熱溶着温度が層 A の溶融温度と同じである比較例 3 及び比較例 9 においても同様な傾向が見られる。

【0036】

また、熱溶着温度が層 A の融点に達しない比較例 1、2、7 及び 8 の場合は、溶着状態が悪く、全サンプルとも電解液リークが生じ、しかも、電池の厚みの変化も非常に大きい。したがって、熱溶着温度は、層 A の溶融温度と同じかそれ以上にすればよく、特に層 A の溶融温度を超える温度にすれば、溶着状態が良好となり、高温高湿の条件下で保存した際の劣化も少なくなることがわかる。

30

【0037】

一方、金具等の設備に対する樹脂の付着状況は、熱溶着温度が層 A 及び層 C の融点以下であれば良好な結果が得られている。したがって、金具等の設備に対する樹脂の付着状況、溶着状態、高温高湿の条件下で保存した場合の測定結果、及び、可能な限り低温で溶着を行うという本発明の目的を総合的に判断すると、実施例 2 及び 3 に示したように、層 A の融点を最も低い低融点層とし、層 C の融点を層 A の融点よりも高い中融点層とし、層 B の融点を層 C の融点よりも高い高融点層とし、熱溶着温度は低融点層の融点を超え、中融点層の融点以下の温度にすれば最良の結果が得られる。

40

【0038】

なお、実施例 1 ～ 6 及び比較例 1 ～ 12 ではバー状の金型を用いてトップ部のみ封止した後に、別途サイド部を封止する方法を採用したが、L 字型の金型を用いてトップ部とサイド部を一度に溶着することも可能である。また、実施例 1 ～ 6 では、タブ溶着樹脂材として、低融点層である層 A として変性 PP、高融点層である層 B として PET、中融点層として PP をそれぞれ使用したが、これに限らず、ラミネートフィルムの種類に応じて適宜選択して使用することができる。

【0039】

また、本実施例では特定の正極活物資、ポリマー電解質を使用した、本発明はトップ

50

封止部分に関する発明であるから、電池内の材料構成については周知のものを適宜選択して採用し得る。例えば正極活物質として LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiFeO_2 等のリチウム複合酸化物を使用した電池、液状の電解液を使用した電池などについても適用可能である。また、電解質としては、 LiPF_6 の他に、 LiBF_4 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_2)_2$ 及びこれらを混合して用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】実施例及び比較例におけるタブとタブ溶着樹脂材との配置関係を模式的に示す図である。

【図2】実施例及び比較例における溶着時のタブ、タブ溶着樹脂材、ラミネートフィルム及び金型の配置関係を模式的に示す図である。 10

【図3】ラミネート電池の製造工程を説明する図である。

【図4】図3(a)に示したトップ封止部を形成する際の各部材の配置関係を示す図であり、図4(a)はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図4(b)はトップ封止部形成時の状態を示す図である。

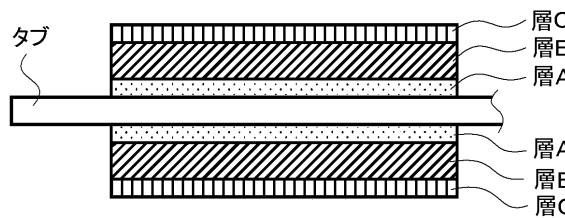
【図5】従来例のラミネート電池のトップ封止部の一部断面図である。

【符号の説明】

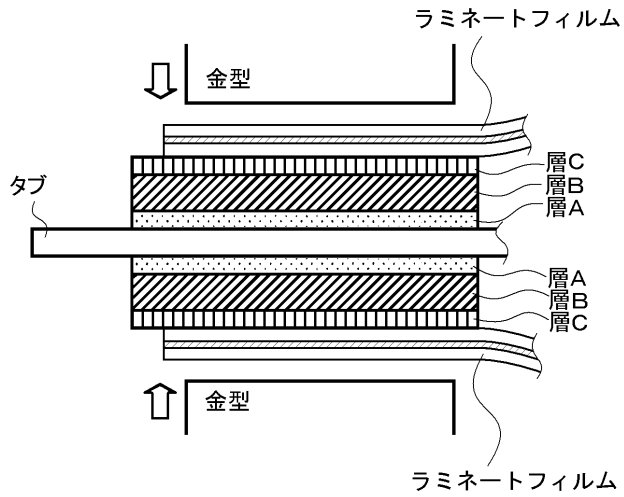
【0041】

10	ラミネート電池	
11	偏平な巻回式電極体	20
12	正極タブ	
13	負極タブ	
14	ラミネートフィルム	
15、16	タブ溶着樹脂材	
17、17'	金型	
20、23、25	バー状の金型	
21	第1のサイド封止部	
24	仮封止部	
26	第2のサイド封止部	
27、28	タブ逃がし段差部	30
L1	タブ溶着樹脂材の幅	
L2	タブ逃がし段差部幅	

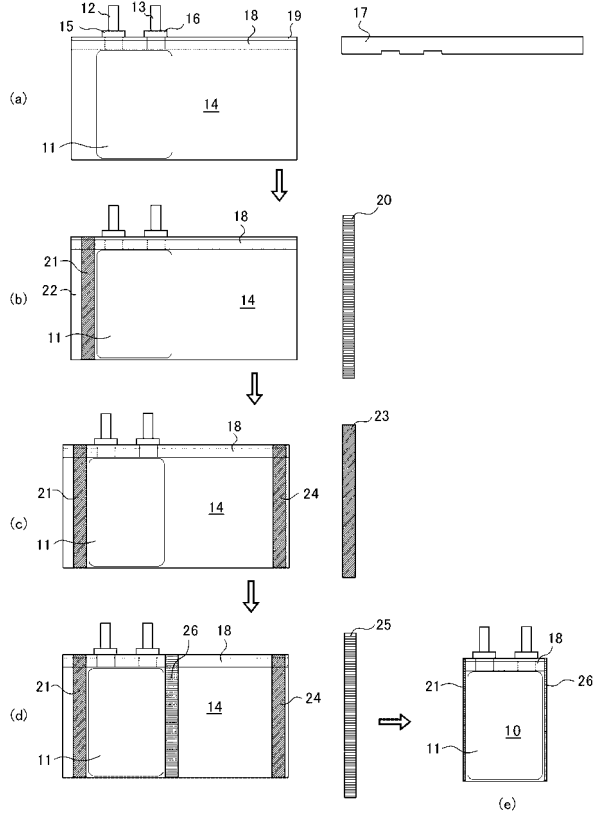
【図 1】



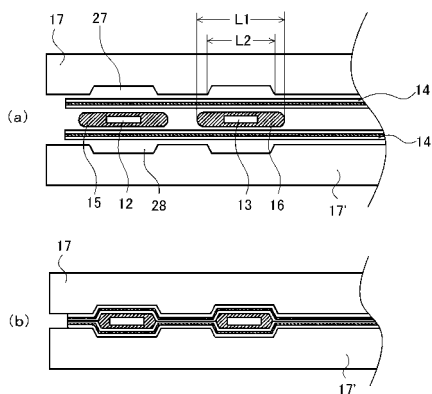
【図 2】



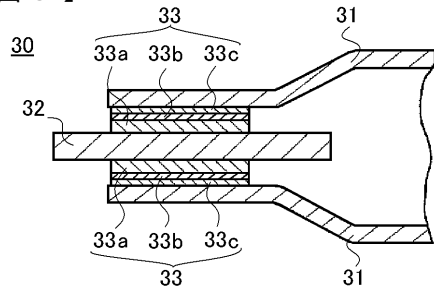
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図2