

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4443248号
(P4443248)

(45) 発行日 平成22年3月31日 (2010. 3. 31)

(24) 登録日 平成22年1月22日 (2010. 1. 22)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 M	2/06	(2006. 01)	HO 1 M 2/06 K
HO 1 M	2/02	(2006. 01)	HO 1 M 2/02 K
HO 1 M	2/30	(2006. 01)	HO 1 M 2/30 B

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-20334 (P2004-20334)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成16年1月28日 (2004. 1. 28)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-216623 (P2005-216623A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成17年8月11日 (2005. 8. 11)	(74) 代理人	110000187
審査請求日	平成18年4月24日 (2006. 4. 24)		特許業務法人ウィンテック
		(72) 発明者	西谷 隆男
			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	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
		審査官	須田 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラミネート電池の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次の(1)～(4)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の内部に挿入する工程、

(2) 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タブ樹脂材を配置する工程、

(3) 前記ラミネートフィルムのトップ封止部を加熱されたゴム - ゴム金型を用いて第1段階の封止を行う工程、

(4) 次いで、加熱された前記タブ樹脂材の幅よりも広い幅のタブ逃がし段差部が設けられた金属 - 金属金型を用いて第2段階の封止を行う工程。

10

【請求項 2】

更に、前記正極タブ及び負極タブを前記タブ樹脂材の部分から折り返す工程を備えていることを特徴とする請求項1に記載のラミネート電池の製造方法。

【請求項 3】

前記ゴム - ゴム金型及び金属 - 金属金型が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1に記載のラミネート電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、ラミネート電池の製造方法に関し、特にトップ封止部の形成に際し、正極及び負極のタブに具備されたタブ樹脂材の幅を狭くしても封止時にタブとラミネートフィルムの金属部分との間に短絡やスルーホールを生じることがなく、しかもタブをタブ樹脂材の部分から容易に折り返すことができるラミネート電池の製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

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。

10

【 0 0 0 3 】

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。

20

【 0 0 0 4 】

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 参照）

【 0 0 0 5 】

以下、図 5 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 5 0 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 1 1 を製造する。その際、この偏平な巻回式電極体 1 1 は、正極の金属製芯体箔露出部に正極タブ 1 2 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 1 3 を溶接しておく。

30

【 0 0 0 6 】

続いて、図 5（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 1 4、例えばアルミ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 1 1 を配置し、正極タブ 1 2 及び負極タブ 1 3 の導出部の両面に薄いタブ樹脂材 1 5、1 6 を配置した後、このラミネートフィルム 1 4 のトップ部（タブ側）を加熱されたバー状の金型を用いて定位方式に制御して溶着し、トップ封止部 1 7 を形成する。なお、この際、トップ封止部 1 7 の外縁には、ラミネートフィルム 1 4 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 1 8 が設けられている。

【 0 0 0 7 】

次に、図 5（b）に示したように、加熱されたバー状の金型を用いて、ラミネートフィルム 1 4 のサイド部の一方側を溶着して第 1 のサイド封止部 1 9 を形成する。この場合も第 1 のサイド封止部 1 9 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 2 0 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 2 1 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 1 1 の内部へ十分に浸透する。その後、図 5（c）に示したように、ラミネートフィルム 1 4 の他方のサイド部側を加熱されたバー型の金型により仮溶着して仮封止部 2 2 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 5（d）に示したように、ラミネートフィルム 1 4 の他方のサイド部側を加熱されたバー型の金型で定位方式に制御して溶着して第 2 のサイド封止部 2 3 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 1 9 及び 2 3

40

50

を折り曲げ、図 5 (e) に示したような従来例のラミネート電池 5 0 を得る。

【 0 0 0 8 】

この図 5 (a) に示したトップ封止部 1 7 を形成する際の各部材の配置関係の詳細を図 6 を用いて説明する。なお、図 6 (a) はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図 6 (b) はトップ封止部形成時の状態を示す図である。図 6 に示したように、タブ 1 2、1 3 とラミネートフィルム 1 4 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 2 5、2 6 には逃がし段差部 2 7、2 8 を設けている。しかしながら、偏平な巻回式電極体 1 1 では電極体から取り出されたタブ 1 2、1 3 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タブ樹脂材 1 5、1 6 の幅 L 1 はこの逃がし段差部 2 7、2 8 の幅 L 2 よりも広く取られている。したがって、得られたラミネート電池 5 0 は、図 7 に示したように、タブ樹脂材 1 5 及び 1 6 の幅が金型 2 5、2 6 の逃がし段差部 2 7、2 8 の存在によって生じた段差部 2 9 及び 3 0 の幅よりも広がっている。

10

【 0 0 0 9 】

また、電池の安全対策のため、図 8 に示すように、トップ封止部のテラス部分に保護部品 3 1 を具備する場合があるが、この場合、電池全体の高さを抑えるためにタブ 1 2、1 3 をタブ樹脂材 1 5、1 6 のあるところから折り返している。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 4 2 8 8 1 号公報 (段落 [0 0 0 2] ~ [0 0 1 3])

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、従来の構成のラミネート電池では、タブ樹脂材 1 5、1 6 の幅が広いと、この部分の折り返しに力が必要となるため、折り返しが困難であると同時にきれいに折り返されなかったタブ樹脂材 1 5、1 6 部分により電池全体の高さが高くなってしまいうという問題点が存在していた。この問題点は、タブ樹脂材 1 5、1 6 の幅を狭くすれば解決し得るが、そうすると、前述のように、巻回式電極体 1 1 から取り出されているタブ 1 2、1 3 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てしまうという問題点が新たに生じてしまい、従来は両問題点を同時に解決する方法は見当たらなかった。

【 0 0 1 2 】

30

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、トップ封止部の封止用金型としてゴム - ゴム金型及び金属 - 金属金型を用いて 2 段階の封止を行うと、タブ樹脂材 1 5、1 6 の幅 L 1 を金属 - 金属金型の逃がし段差部 2 7、2 8 の幅 L 2 よりも狭くしてもタブ 1 2、1 3 とラミネートフィルム 1 4 の金属部分との封止時の短絡やスルーホールの発生を避けることができ、トップ封止部のテラス部分に保護部品 3 1 を具備するときのタブ 1 2、1 3 及びタブ樹脂材 1 5、1 6 の折り返しが容易になることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

【 0 0 1 3 】

すなわち、本発明の目的は、タブ樹脂材 1 5、1 6 の幅 L 1 を金属 - 金属金型 2 5、2 6 のタブ逃がし段差部 2 7、2 8 の幅 L 2 よりも狭くしてもタブ 1 2、1 3 とラミネートフィルム 1 4 の金属部分との封止時の短絡やスルーホールの生成を避けることができ、トップ封止部のテラス部分に保護部品を具備するときのタブ 1 2、1 3 及びタブ樹脂材 1 5、1 6 の折り返しが容易になるラミネート電池の製造方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

また、本願の前記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製造方法の発明は、次の (1) ~ (4) 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、

50

(2) 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タブ樹脂材を配置する工程、

(3) 前記ラミネートフィルムのトップ封止部を加熱されたゴム - ゴム金型を用いて第1段階の封止を行う工程、

(4) 次いで、加熱された前記タブ樹脂材の幅よりも広い幅のタブ逃がし段差部が設けられた金属 - 金属金型を用いて第2段階の封止を行う工程。

【0019】

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の製造方法において、更に、前記正極タブ及び負極タブを前記タブ樹脂材の部分から折り返す工程を備えていることを特徴とする。

10

【0020】

また、本願の請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載のラミネート電池の製造方法において、前記ゴム - ゴム金型及び金属 - 金属金型が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。

【発明の効果】

【0024】

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、本願の請求項1に記載のラミネート電池の製造方法によれば、タブ樹脂材の幅が封止部に形成された段差部の幅よりも狭くなっても、従来例のような電極体の正極タブ及び負極タブの位置ずれが大きいことに起因する正極タブないしは負極タブとラミネートフィルム

20

【0025】

また、本願の請求項2に記載のラミネート電池の製造方法によれば、正極タブ及び負極タブをタブ樹脂材の部分からきれいに折り返すことができるので、電池の安全対策のために封止部のテラス部に保護部品を配置しても、電池の高さを低くすることが容易となる。

【0026】

また、本願の請求項3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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【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て詳細に説明する。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】

<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、コバルト酸リチウムに炭素導電剤（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、ポリプロピレンベースのタブ樹脂材が具備されたタブ材を取り付け、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ラミネート外装に収納した。このアルミラミネートの総厚は、約0.100mmであり、シーラント層の厚みは、約0.030mmであった。

40

【0029】

50

<実施例、比較例 1 ~ 3>

それを、以下の実施例、比較例 1 ~ 3 で示す条件でトップ封止を行った。なお、トップ封止部のテラス部の長さは 6 mm で、金型長さは、4 mm とした。また、実施例、比較例 1 ~ 3 で使用した全ての金属金型には、タブ材とアルミラミネート外装体の A 1 金属との短絡を防止するために、タブ逃がし段差部を設けてあり、その逃がし深さは全て 0 . 0 6 0 mm、幅は 6 . 5 mm とした。また、タブ材の厚みは、正極用及び負極用タブ共に 0 . 0 7 0 mm とし、また、タブ樹脂材の厚みは、0 . 0 7 0 mm / 枚のものをを用いた。なお、本明細書においては、例えば図 2 に示すような電池の正面図で見たときの縦方向長さを「長さ」、横方向の長さを「幅」として表記する。

【 0 0 3 0 】

10

<実施例>

実施例におけるトップ封止部の形成方法を図 1 に示すが、図 6 の従来例と同一構成部分については同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。なお、図 1 (a) はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図 1 (b) はゴム - ゴム金型を使用した第 1 段階のトップ封止部形成時の状態を示す図であり、また、図 1 (c) は金属 - 金属金型を使用した第 2 段階のトップ封止部形成時の状態を示す図である。この実施例においては、タブ樹脂材の幅を 6 mm とし、図 1 (b) に示すようにゴム - ゴム金型 3 2、3 3 を使用して第 1 段階のトップ封止部形成を行った。このとき、ラミネートフィルム、タブ、及びタブ樹脂材が存在する部分の封止厚みは 0 . 3 5 mm の厚みで封止した。次に、図 1 (c) に示すように、金属 - 金属金型を用いて第 2 段階のトップ封止部形成を行った。封止厚みはタブ逃がし段差部で 0 . 3 0 mm、それ以外の部分は 0 . 1 8 mm の厚みで封止した。

20

【 0 0 3 1 】

<比較例 1>

図 6 に示す従来例と同様にして、タブ樹脂材の幅を 9 mm とタブ逃がし段差部幅 6 . 5 mm よりも大きくとり、金属 - 金属金型を用いて電池トップ部分を溶着した。封止厚みは実施例と同じである。

【 0 0 3 2 】

<比較例 2>

図 4 に示すように、タブ樹脂材の幅を 6 mm とし、金属 - 金属金型を用いて電池トップ部分を溶着した。封止厚みは実施例と同じである。

30

【 0 0 3 3 】

<比較例 3>

実施例と同じ構成とし、図 1 (b) に示したように、ゴム - ゴム金型による封止のみを実施した。ラミネートフィルム、タブ、及びタブ樹脂材が存在する部分の封止厚みは 0 . 3 5 mm の厚みで封止した。封止信頼性を高めるためには封止厚みを薄くすることが有効であるも、ゴムの弾性により封止厚みを 0 . 3 5 mm 以下とすることは困難であった。

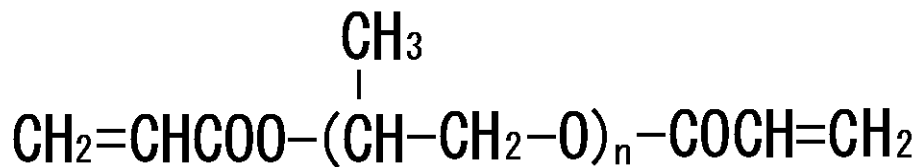
【 0 0 3 4 】

その後、実施例、比較例 1 ~ 3 共に、電池のサイド側を封止した。次いで、所定の割合に混合した混合溶媒に六弗化リン酸リチウム LiPF_6 を 1 mol / l の割合で溶解した電解液とポリプロピレングリコールジアクリレート (化学式 1) 及びポリプロピレングリコールジメタクリレート (化学式 2) を重量比で 1 2 : 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 を 5 0 0 0 ppm 添加したものを、先の電池巻回体を収納したアルミ外装体内に注液したあと、6 0 オープン中に 3 時間静置し、硬化させてポリマー電解質を形成した。

40

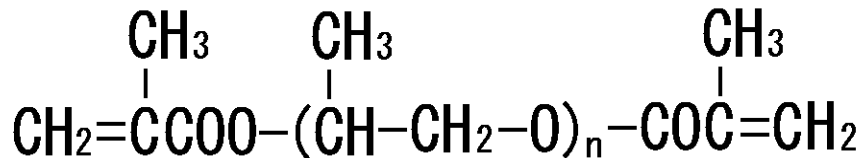
【 0 0 3 5 】

【化 1】



【化 2】

10



【0036】

その後、ガス抜き予備充電、最終シールを行い、寸法が厚み 3 . 8 mm、幅 3 5 mm、長さ 6 2 mm の実施例、比較例 1 ~ 3 のラミネート電池を完成させた。実施例のラミネート電池 1 0 は、図 2 に示すように、タブ樹脂材 1 5 及び 1 6 の幅がトップ封止部 1 7 の段差部 2 9 及び 3 0 の幅よりも狭くなっており、このラミネート電池 1 0 のトップ封止部のテラス部分に図 3 に示すように保護部品 3 1 を配置した場合、タブ樹脂材 1 5 及び 1 6 の幅が狭いので、タブ 1 2 及び 1 3 をタブ樹脂材 1 5 及び 1 6 のところから容易に折り返すことができた。

20

【0037】

実施例、比較例 1 ~ 3 の製造方法に従って得られた電池の封止信頼性を確認するため、電池容量の 4 0 % まで充電を行った後、8 0 %、相対湿度 9 0 % の恒温恒湿槽に投入し、2 0 日経過後に取出し、冷却後の電池厚み増加量、内部抵抗上昇値などを測定した。このような厳しい条件下で試験を行ったのは、封止信頼性評価として、電池膨れ、内部抵抗上昇を測定することで外部環境から電池内部への水分侵入を加速させて確認するためである。

30

【0038】

なお、比較例 1 の製造方法に従って得られたラミネート電池は、前述の従来例のラミネート電池に対応し、封止信頼性が確認されているものである。また、封止断面形状を観察し、スルーホール（封止がされていない部分）の有無についても確認した。スルーホールがある電池は封止がされていない部分が存在するため、外部環境から電池内部への水分侵入経路ができてしまっており、封止信頼性を維持できない。結果をまとめて表 1 に示す。

【0039】

40

【表 1】

	電池厚み増加量* (mm)	内部抵抗上昇 (mΩ)	封止断面での スルーホール
実施例	0.21	8	なし
	0.18	7	なし
	0.22	10	なし
比較例1	0.20	5	なし
	0.21	7	なし
	0.23	10	なし
比較例2	1.86	40	あり
	1.23	26	あり
	1.60	32	あり
比較例3	1.22	21	なし
	1.03	17	なし
	0.67	12	なし

*:300g荷重状態にて測定

【0040】

上記表1に示した結果によれば、実施例のラミネート電池の製造方法に従って製造されたラミネート電池は、電池厚み増加量及び内部抵抗上昇値ともに比較例1（従来仕様）のラミネート電池の製造方法に従って製造されたラミネート電池と同程度であり、また封止断面でのスルーホールもみられなかった。従って、ゴム-ゴム金型、金属-金属金型の2段階封止を行った実施例のラミネート電池の製造方法に従って製造されたラミネート電池は比較例1と同等の封止信頼性が得られていることが確認できた。

【0041】

しかし、実施例と同様にタブ樹脂材の幅を6mmとし、金属-金属金型による封止のみを行った比較例2、ゴム-ゴム金型による封止のみを行った比較例3は電池厚み増加量、内部抵抗上昇値が実施例及び比較例1のものに比して大きく、封止信頼性が劣る結果となった。

【0042】

以上のことから、タブ樹脂材の幅を金型のタブ逃がし段差部幅よりも狭い構成とする場合には、ゴム-ゴム金型及び金属-金属金型を使用した2段階の封止を行う本発明が有効である。

【0043】

なお、本実施例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、本実施例では特定の正極活物質、ポリマー電解質を使用した、本発明は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 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 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】

【0044】

【図1】本発明のラミネート電池の製造工程の説明図であり、図1(a)はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図1(b)はゴム-ゴム金型を使用した第1段階のトップ

封止部形成時の状態を示す図であり、また、図 1 (c) は金属 - 金属金型を使用した第 2 段階のトップ封止部形成時の状態を示す図である。

【図 2】本発明のラミネート電池の製造方法に従って製造されたラミネート電池の正面図である。

【図 3】本発明のラミネート電池の製造方法に従って製造されたラミネート電池において、保護部品を取り付けると共に正極タブ及び負極タブを折り返した状態を示す図である。

【図 4】比較例 2 のラミネート電池の製造工程の説明図であり、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製造工程を順を追って説明する図である。 10

【図 6】従来例及び比較例 1 のラミネート電池の製造工程の説明図であり、図 6 (a) はトップ封止部形成前の状態を示す図であり、図 6 (b) はトップ封止部形成時の状態を示す図である。

【図 7】従来例及び比較例 1 のラミネート電池の正面図である。

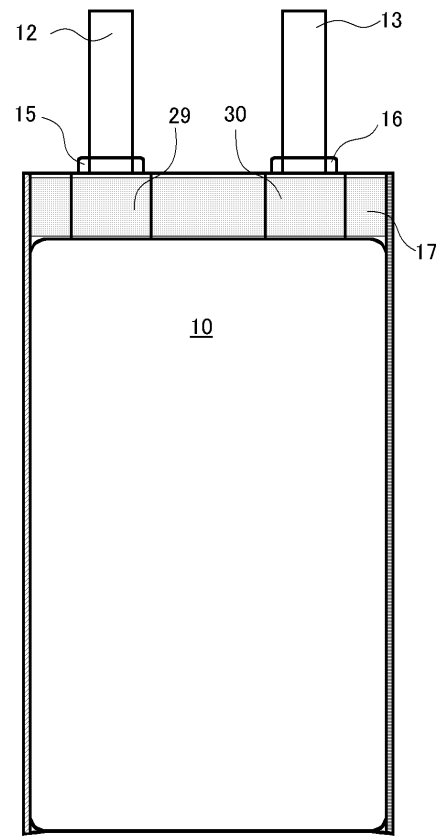
【図 8】従来例及び比較例 1 のラミネート電池において、保護部品を取り付けると共に正極タブ及び負極タブを折り返した状態を示す図である。

【符号の説明】

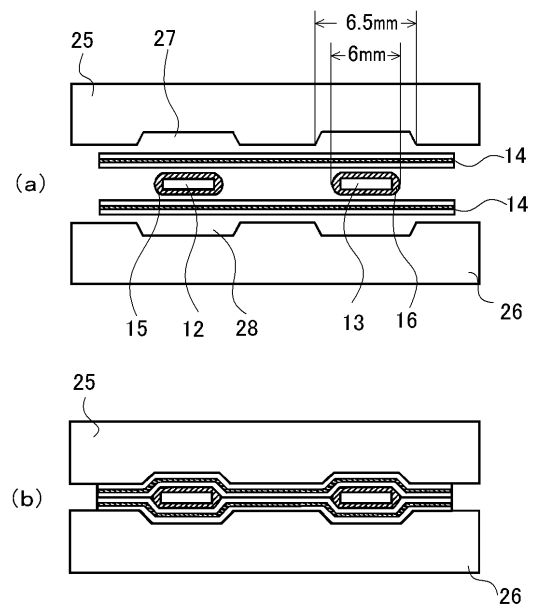
【 0 0 4 5 】

1 0、5 0	ラミネート電池	
1 1	偏平な巻回式電極体	20
1 2	正極タブ	
1 3	負極タブ	
1 4	ラミネートフィルム	
1 5、1 6	タブ樹脂材	
1 7	トップ封止部	
1 9	第 1 のサイド封止部	
2 2	仮封止部	
2 3	第 2 のサイド封止部	
2 5、2 6	金属金型	
2 7、2 8	タブ逃がし段差部	30
2 9、3 0	段差部	
3 1	保護部品	
3 2、3 3	ゴム金型	
L 1	タブ樹脂材の幅	
L 2	タブ逃がし段差部幅	

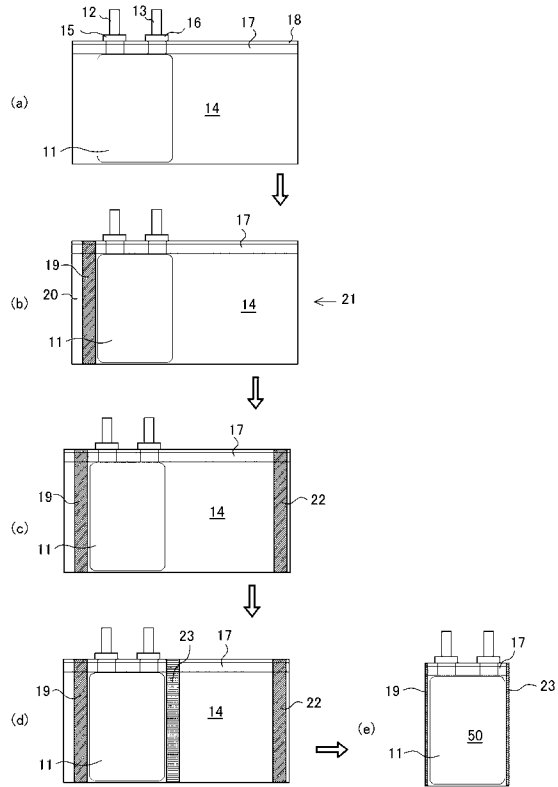
【 図 2 】



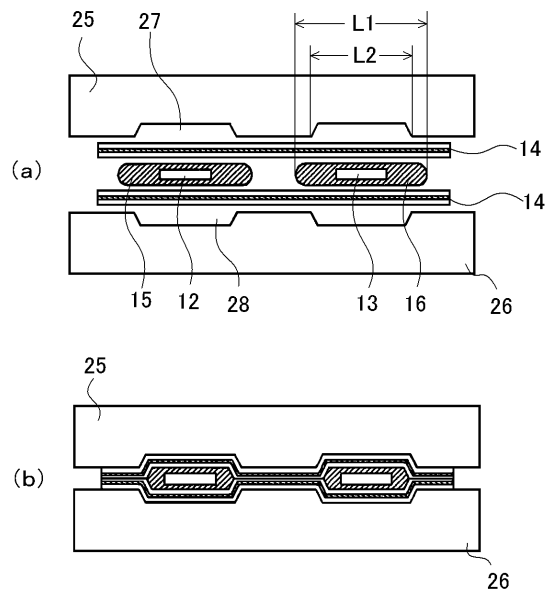
【 図 4 】



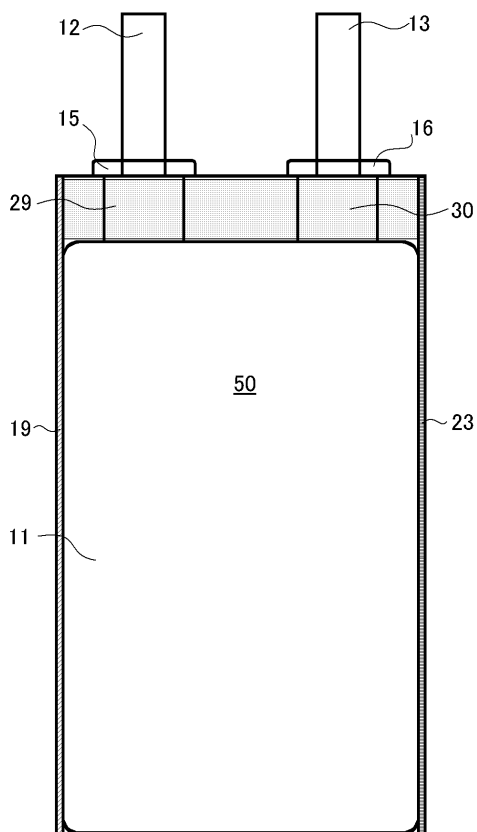
【図 5】



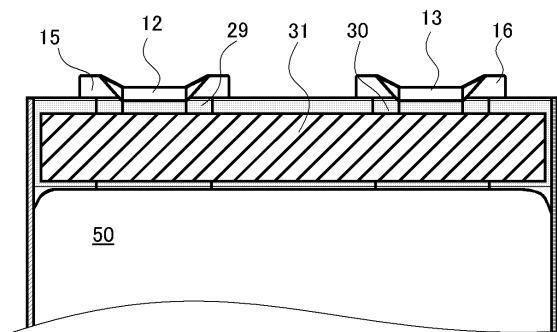
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-348695(JP,A)
特開2001-202934(JP,A)
特開2002-075327(JP,A)
特開2003-036824(JP,A)
特開2002-042881(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	2/06
H01M	2/02
H01M	2/30