

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4894668号
(P4894668)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 K
HO 1 M 2/08 (2006.01)	HO 1 M 2/08 K

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-196908 (P2007-196908)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成19年7月30日(2007.7.30)		大日本印刷株式会社
(62) 分割の表示	特願2002-160076 (P2002-160076) 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14年5月31日(2002.5.31)	(74) 代理人	100111659
(65) 公開番号	特開2007-311362 (P2007-311362A)		弁理士 金山 聡
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	(74) 代理人	100135954
審査請求日	平成19年7月30日(2007.7.30)		弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100122529
			弁理士 藤枿 裕実
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属からなる2枚の外装体の一方に焼鈍処理されたアルミニウム箔により凹部を形成して、該凹部に発電要素を充填し、電解液または電解物質を充填し、前記凹部に位置する部位に開口部を形成した、耐熱樹脂層とその両面の表層に金属接着樹脂層を積層した積層体からなる金属接着用フィルムを挟み他方の外装体で蓋をし、脱気、全周仮シール後、外装体の外周部を切断し、次に本シールすることを特徴とする電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の電池の製造方法は、電池の新しい構造、特に、外装体から金属端子を突出させる必要のない電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明における電池とは、リチウムイオンが電極間を移動するリチウムイオン二次電池、リチウムポリマー二次電池、または、液体、固体セラミック、有機物等の誘電体を含む液体コンデンサ、固体コンデンサ、二重層コンデンサ等の電解型コンデンサを示す。電池の用途としては、パソコン、携帯端末装置（携帯電話、PDA等）、ビデオカメラ、電気自動車、エネルギー貯蔵用蓄電池、ロボット、衛星等に用いられる。前記電池の外装体としては、金属をプレス加工して円筒状または直方体状に容器化した金属製缶、あるいは、

プラスチックフィルム、金属箔等のラミネートにより得られる複合フィルムからなる積層体を袋状にしたもの（以下、外装体）が用いられていた。電池の外装体として、次のような問題があった。金属製缶においては、容器外壁がリジッドであるため、電池自体の形状が決められてしまう。そのため、ハード側を電池にあわせる設計をするため、該電池を用いるハードの寸法が電池により決定されてしまい形状の自由度が少なくなる。そのため、ラミネート材からなる外装体を用いる傾向にある。ラミネート材を外装体として用いた電池（以下、包装電池）は、外装体の材質構成は、電池としての必要な物性、加工性、経済性等から、少なくとも基材層、バリア層、シーラント層と前記各層を接着する接着層からなり、必要に応じて中間層を設けることがある。電池の前記構成の積層体からパウチを形成し、または、少なくとも片面をプレス成形して電池の収納部を形成して電池本体を収納し、パウチタイプまたは、エンボスタイプ（蓋体を被覆して）において、それぞれの周縁の必要部分をヒートシールにより密封することによって電池とする。

10

【0003】

従来からのラミネート材を外装体として用いた電池は、図9(a)に示すように、外装体の端部から金属端子73を突出させている。該金属端子は、図9(b)に示すように、電池本体71の発電要素に正極、負極としてそれぞれ取り付けられており外装体の周縁シールの際には、外装体のシール部に金属端子を挟持してシールすることになり、電池が大型化して、金属端子の厚みが増すと、金属端子の両端部に段差が大きくなり、ヒートシールにおいて、完全に密封できないことがあり、例えば、その対策として、金属端子73に予め端子接着性フィルム76をヒートシールしておく方法において、金属端子73をヒーター81により加熱した状態にして、端子接着性フィルム76を、圧着ヘッドの加圧により熱接着する溶着装置80（図10）が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。このように、金属端子73は、その取付けの加工も複雑であり、また、外装体の密封シールにおいても作業が煩雑となる。また、電池を複数個連結して使用する場合、包装電池では、個々の電池の金属端子73を接続する必要があり、例えば、図11に示すように、個々の電池の金属端子73を連結する場合には、接続部材74により接続する必要があった。

20

【特許文献1】特願2001-284273

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

本発明の目的は、外装体から金属端子を突出させることなく、生産効率の良い電池の製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題は、以下の本発明により解決することができる。すなわち、請求項1に記載の発明は、金属からなる2枚の外装体の一方に焼鈍処理されたアルミニウム箔により凹部を形成して、該凹部に発電要素を充填し、電解液または電解物質を充填し、前記凹部に位置する部位に開口部を形成した、耐熱樹脂層とその両面の表層に金属接着樹脂層を積層した積層体からなる金属接着用フィルムを挟み他方の外装体で蓋をし、脱気、全周仮シール後、外装体の外周部を切断し、次に本シールすることを特徴とする電池の製造方法からなる。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明の電池は、異種の金属箔の間に金属接着性を有するフィルムを挟んで、加熱加圧本シールを行うが、この時外装体外縁溶着部より外にシール金具がはみ出して加熱加圧圧着によりはみ出した樹脂フィルムが金属箔切断端面近傍に溜まるようにし、金属箔同士の接近による短絡を防ぐようにした。外装の金属箔は内部に封入された発電要素に接触しており、外装体より直接電流を取り出すことができるので電流取り出しのための金属端子を外装体から突出させる必要がない。電流取り出しの金属端子がなく金属端子を外装体

50

から突出させる必要がないので電池外郭構造が単純化できる。電流取り出しの金属端子を外装体から突出させる場合金属端子周辺の密封性に配慮が必要であるが、本形態では突出しないので密封シールが容易となる。本発明では、電流取り出しの金属端子がないので金属端子を発電要素に取付ける工程が省略でき、連続して多列で製造作業を行うことが出来て生産効率が良い。複数の電池を組み合わせる場合、従来の構造ではそれぞれの金属端子を何らかの手段で接合する必要があるが、本形態では、単に重ねるだけで個々の電池同士の接合が得られ構造が簡略化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明は、金属からなる2枚の外装体の少なくとも片方は周縁にフランジ部を有する凹部が形成され、前記凹部に発電要素が収納され、他方の金属板でフランジ部および発電要素を収納した凹部が被覆され、2枚の金属の間がフランジ部に介在させた金属接着用フィルムにより接着され密封された、電流取り出しのために、外装体から金属端子を突出させる必要のない電池である。以下、図面等を利用してさらに詳細に説明する。

【0008】

図1は、本発明の電池の実施例を説明する図で、(a)は、電池の斜視図、(b)は、X1-X1部の断面図、(c)金属箔外周周辺部を後退させた状態を示す断面図、(d)は、発電要素を除いた外装体の断面図である。図2は、本発明の電池の製造方法の仮シール打ち抜きまでの実施例を示す製造ラインの概念図である。図3は、本シール部の概念図である。図4は、接着性フィルムの実施例を説明する層構成の断面図である。図5は、本シールされる端部Y1の拡大断面図で、(a)加圧前、(b)シール金具による加圧加熱開始、(c)は、加圧加熱状態、(d)は、シール終了状態を示す。図6は、本発明の電池の製造工程において、成形金属箔を多面付けで成形した状態を示す斜視図である。図7は、本発明の電池の製造工程において、金属接着用フィルムを多面付けで抜き加工した状態を示す正面図である。図8は、本発明の電池を直列に連結した状態を示す斜視図である。

【0009】

本発明の電池は、2枚の金属板の少なくとも片方(以下、成形金属箔M1)を周縁にフランジ部4を有する凹部5を形成し、前記凹部に発電要素2を収納し、他方の金属板(以下、蓋金属箔M2)でフランジ部4および発電要素2を収納した凹部5を被覆し、2枚の金属箔の間であってフランジ部4に介在させた金属接着用フィルム10を熱接着して密封したことを特徴とするものである。なお、本発明における金属板とは、板状、シート状、箔状等を示す。また、電池の種類により2枚の金属板は材質が異なっても、同じであっても良く、リチウムイオン2次電池の場合は材質の異なる金属板を用い、正極、負極として用いる。そして、本発明の電池は、2枚の金属箔を電池の外装体とすることによって、従来のフィルム外装体による電池において取付けられていた外装体の外側に突出した出力端子のない形状とすることができる。さらに、一方の金属板を凹部とすることにより、この凹部へ発電要素を収納することができ、これを他方の金属板で被覆する形態としているため、両金属板における電極面の平面性が得易い。前記凹部5を形成する成形金属箔M1としては、成形性に優れていること、コストが他の金属に比べて安価であること等の理由から、アルミニウム箔とすることが好ましい。

【0010】

また、冷間圧延で製造されるアルミニウムは焼きなまし(いわゆる焼鈍処理)条件でその柔軟性・腰の強さ・硬さが変化するが、本発明において用いるアルミニウムは焼きなましをしていない硬質処理品より、多少または完全に焼きなまし処理をした軟質傾向にあるアルミニウムがよい。前記アルミニウムの柔軟性・腰の強さ・硬さの度合い、すなわち焼きなましの条件は、成形する凹部の形状と成形加工適性に合わせ適宜選定すればよい。例えば、凹部成形時のしわやピンホールを防止するためには、成形の程度に応じた焼きなましされた軟質アルミニウムを用いることが望ましい。

【0011】

10

20

30

40

50

特にリチウムイオン二次電池においては、アルミニウムは電池の正極として機能し、負極となる金属、すなわち、本発明における蓋金属M2としては、銅、ニッケル、銅にニッケルメッキしたもの、鉄、ステンレス鋼等を用いることができる。成形金属箔M1の厚みとしては、30ないし300 μm 、また、蓋金属箔M2の厚みとしては、20ないし100 μm が適当である。

【0012】

本発明の電池においては、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とをその間であって所定の場所に、金属接着用フィルムを介在させて接着するが、接着方法は、ヒートシール、超音波、高周波等の方法を用いて接着することができるが、中でもヒートシールによる溶着方法が好ましく、金属接着用フィルムとしては溶着フィルムが好ましい。本発明においては、成形金属箔M1と蓋金属箔M2を接着した状態で、前記金属接着用フィルムが、接着された内縁から、凹部の中心側に少なくとも2mm以上延長された延長部7を設ける。延長部7を存在させることによって、電池内において、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とが接触してショートすることが避けられる。

10

【0013】

また、電池シール部の外端部には、図1(b)に示すように、金属接着用フィルムの樹脂溜り8を形成することが望ましい。樹脂溜り8の形成は、後述するヒートシール工程において、シール金具61の形状と加圧加熱条件の設定によって可能であるが、該樹脂溜り8の存在によって、電池外端部で、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とが接触してショートすることが避けられる。また、金属箔外周周辺部9を化学的に腐食後退させ金属接着用フィルムを残す事によっても同様の効果が得られる。図1(c)にその様子を示した。

20

【0014】

本発明の電池において、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とを金属接着用フィルムを介在させて接着する際に、例えば金属接着用フィルムが金属接着樹脂層のみであると、シール金具による加圧加熱により溶融して、シール部の両端に押出され、条件によっては、成形金属箔M1と蓋金属箔M2との間に金属接着用フィルムのない部分が形成され、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とが接触してしまうことがある。本発明者は、このようなヒートシールの加圧加熱によっても、成形金属箔M1と蓋金属箔M2との間に金属接着用フィルムが絶縁層として残存する金属接着用フィルムについて検討した結果、金属接着用フィルムが少なくとも耐熱樹脂層、金属接着樹脂層を含む多層構成とすることによって前記課題を解決し得ることを見出した。例えば、図4(a)に示すように、金属接着樹脂層12、耐熱樹脂層11、金属接着樹脂層12の3層構成、あるいは、図4(b)に示すように、金属接着樹脂層12、中間接着樹脂層13、耐熱樹脂層11、中間接着樹脂層13、金属接着樹脂層12の5層構成とする。金属接着用フィルム10を介在させて、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とを溶着する方法としては、ヒートシール方法、超音波シール方法、高周波シール方法等いずれの方法でもよいが、中でもヒートシール方法を用いることが好ましい。

30

【0015】

金属接着用フィルム10における耐熱樹脂層11を形成する樹脂は、成形金属箔M1と蓋金属箔M2とを溶着する際のシール金具による加圧加熱によって、金属接着用フィルム10の金属接着樹脂層12が溶融しても、絶縁膜として膜形状を維持できる耐熱性を有するフィルムまたは樹脂であって、例えば、2軸延伸ポリエステルフィルム、2軸延伸ポリアミドフィルム、2軸延伸ポリプロピレンフィルム等のフィルム、あるいは、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、架橋されたポリオレフィン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、4-メチル-1-ペンテン重合体等の単体または、これらの樹脂あるいは他の樹脂の2以上のブレンド樹脂としてもよい。

40

【0016】

また、金属接着用フィルム10における金属接着樹脂層12は、成形金属箔M1および/または蓋金属箔M2に溶着可能な樹脂からなる層であって、

(1) 不飽和カルボン酸グラフト変性された α -オレフィン重合体および β -オレフィン

50

共重合体

- (2) エチレンとアクリル酸またはアクリル酸誘導体との共重合体、
- (3) エチレンとメタクリル酸またはメタクリル酸誘導体との共重合体、
- (4) 金属イオン架橋された・オレフィン重合体またはエチレンと・オレフィンとの共重合体の中から選択される。

【0017】

次に、本発明の電池1の製造法について説明する。本発明の電池は、例えば、図2および図3に示すような装置を用いて製造することができる。まず、図2に示すように、成形金属箔M1を繰り出し、金属成形部20において、成形パンチ21と成形ダイ22によりプレス成形されて、凹部5が形成される。次に前記凹部5に発電要素2を充填する。広巾の巻取から繰り出された金属接着用フィルム10は、フィルム抜き部30において、抜きパンチ31および抜きダイ32により、図7に示すように、抜き部10Wが打ち抜き除かれ、発電要素2が充填された成形金属箔M1のウェブの上に、前記抜き部10Wが成形された凹部5に同期する状態に重合する。続いて、開口部より電解液または電解物質を充填し、巻取から繰り出された蓋金属箔M2により全体を被覆した後、脱気仮シール部40において、脱気後シール金具41によって全周仮シールする。発電要素にあらかじめ電解物質を塗布しておいてもよく、この場合電解物質の充填は省略できる。次に、所定の寸法に打ち抜くことによって仮シールされた電池1Nが得られる。

10

【0018】

次に、仮シールされた電池1Nを、図3に示すような本シール部60に供給し、シール金具61によって本シールする。

20

【0019】

本シールにおけるシール部Y1の部分拡大図を図5(a)~(d)に示す。本シール部のシール金具61には、仮シールされた電池1Nの外縁端よりも、長くしたシール金具延長部62を設ける。このシール金具延長部62を設けることにより、ヒートシールした時に、金属接着用フィルムは加圧加熱されて、その構成のなかの金属接着樹脂層が端部から、シール金具延長部62の面に沿って外方に押出され樹脂溜り8が形成されるが、この樹脂溜り8は、冷却固化するとその先端は、端面と略平行状態となる。

【0020】

なお、端部から押出された樹脂がシール金具61に付着せぬ様、シール金具61の表面には易剥離処理をするか易剥離テープを貼ることが望ましい。

30

【0021】

形成された樹脂溜り8の存在によって、電池1の端部において、成形金属箔M1と蓋金属箔M2との接近によるショートを避けることができる。

【0022】

以上に説明したように、本発明の電池およびその製造方法によれば、外装の金属箔は内部に封入された発電要素に接触しており、外装体より直接電流を取り出すことができるので電流取り出しのための金属端子を外装体から突出させる必要がない。電流取り出しの金属端子がないので金属端子を発電要素に取付ける工程が省略できる。

【0023】

電流取り出しの金属端子を外装体から突出させる包装電池では、金属端子周辺の密封性に配慮が必要であるが、本形態では金属端子が突出しないので、電池外郭構造が単純化でき、その製造も容易となる。

40

【0024】

複数の電池を組み合せる場合、従来の構造ではそれぞれの金属端子を何らかの手段で接合する必要があるが、本発明の電池構造では、図8に示すように、単に電池1を重ねるだけで個々の電池同士の接合が得られ直列接続構造が簡略化できる。また、このような接続構造とする場合、本発明の電池の形態であると広い面積で平面が得られるため好適である。本形態では、連続して製造作業を行うことが出来、かつ、図6に例示すように、成形金属箔M1の成形、図7に示すように金属接着用フィルム10の打ち抜きなど多列加工がで

50

き、かつ、金属端子の取付け工程等を必要としないために、製造ラインとして合理化され生産効率が良い。

【0025】

本発明の電池について、実施例によりさらに具体的に説明する。

【実施例1】

【0026】

成形金属箔としてアルミニウム箔（厚さ、100 μ m）を用い、蓋金属として銅箔（厚み、30 μ m）とした。金属接着用フィルムとして、次層構成として、層厚さを100 μ mとした。

酸変性ポリプロピレン（PPa、厚さ25 μ m）/TPXブレンド樹脂（厚さ、15 μ m）/TPX樹脂（厚さ、20 μ m）/TPXブレンド樹脂（厚さ、15 μ m）/酸変性ポリプロピレン（PPa、厚さ25 μ m）

{TPX：4-メチル-ペンテン重合体、TPXブレンド：4-メチル-ペンテンとブテンとの共重合体樹脂と、エチレン-プロピレン共重合体樹脂とを等量ブレンドしたもの}

ヒートシールは、金属箔1/金属接着用フィルム/金属箔2の様に重ね合わせ（合計総厚230 μ m）とし、表面にフッ素樹脂コーティングを施したシール金具巾7mm、シール部長さ150mm、シール金具温度190 $^{\circ}$ Cで上下両面加熱、シール時間3秒、シール圧力0.36MPaで3辺を仮シールした。仮シール後のシール部総厚225 μ mとなる。次に、シール縁に沿って外周部をカットし、これの開放一辺よりシール漏れチェック浸透液を入れ2時間後シール部を剥離しシール部への浸透がないかを確認した。

前記と同じシール金具でシール巾を5mmとし（シール金具が材料外縁より2mmはみ出る）シール部長さ150mm、シール金具温度190 $^{\circ}$ C、上下加熱、シール時間3秒、シール圧力0.72MPaで本シールを行った。シール部のシール部総厚202~206 μ mとなる。

<結果>

シール部の外縁端部に長さが0.7mmの樹脂溜りが形成され、この時点で成形金属箔と蓋金属箔とは短絡していなかった。

なお、シール部の剥離強度として15mm巾当たり19~25N（平均23N）が得られた。

【実施例2】

【0027】

金属端子がある場合とない場合の透湿度差を、包装電池により確認した。

材料 Ny 25 μ m / アルミ 40 μ m / EL 15 μ m / PP 30 μ m

金属端子として、アルミ板（厚さ、0.5mm、巾、20mm）とした。

シール巾5mmで内寸を100 \times 100mmとしたパウチとし、シール辺の一辺に金属端子を、前記金属接着用フィルムと同じフィルムを介在させて挟持させ、実施例1と同じシール条件で3方をヒートシールした後、開放辺から電解液を5g充填して開放辺をヒートシールして密封した。

比較として、金属端子を挟持させないで、電解液5gを充填して密封したパウチを作成した。

{電解液：1M LiPF₆となるようにしたエチレンカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート（1：1：1）の混合液}

得られた、金属端子を挟んでシールしたパウチと、金属端子を挟まないでシールした密封パウチを、60~90%RHの環境に50日置いた後、水分透過量を測定した。

その結果は次の通りであった。

水分透過量は金属端子がある場合：400PPMに対し

金属端子がない場合：345PPMであった。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の電池の実施例を説明する図で、(a)は、電池の斜視図、(b)は、X

10

20

30

40

50

1 - X 1 部の断面図、(c) 金属箔外周周辺部を後退させた状態を示す断面図、(d) は、発電要素を除いた外装体の断面図である。

【図 2】本発明の電池の製造方法の仮シール打ち抜きまでの実施例を示す製造ラインの概念図である。

【図 3】本シール部の概念図である。

【図 4】接着性フィルムの実施例を説明する層構成の断面図である。

【図 5】本シールされる端部 Y 1 の拡大断面図で、(a) 加圧前、(b) シール金具による加圧加熱開始、(c) は、加圧加熱状態、(d) は、シール終了状態を示す。

【図 6】本発明の電池の製造工程において、成形金属箔を多面付けで成形した状態を示す斜視図である。

10

【図 7】本発明の電池の製造工程において、金属接着用フィルムを多面付けで抜き加工した状態を示す正面図である。

【図 8】本発明の電池を直列に連結した状態を示す斜視図である。

【図 9】従来技術によるラミネート材の外装体からなる電池の実施例を説明する図で、(a) は、斜視図、(b) は、電池本体である。

【図 10】従来技術による接着性フィルムの金属端子への溶着を説明する図であり、(a) は溶着装置、(b) は、接着性フィルムを溶着した金属端子の平面図、(c) は、X 2 - X 2 部の断面図である。

【図 11】従来の電池を直列に連結した状態を示す斜視図である。

20

【符号の説明】

【0029】

M 1	成形金属箔
M 2	蓋金属箔
1	電池
1 N	仮シールされた電池
2	発電要素
3	電解液または電解物質
4	フランジ部
5	凹部
6	シール部
7	延長部
8	樹脂溜り
9	外周周辺部
1 0	金属接着用フィルム
1 0 W	抜き部
1 1	耐熱樹脂層
1 2	金属接着樹脂層
1 3	中間層
2 0	金属成形部
2 1	成形パンチ
2 2	成形ダイ
3 0	フィルム抜き部
3 1	抜きパンチ
3 2	抜きダイ
4 0	仮シール部
4 1	シール金具
5 0	電池周縁抜き部
5 1	抜きパンチ
5 2	抜きダイ
5 0 W	抜き残り部

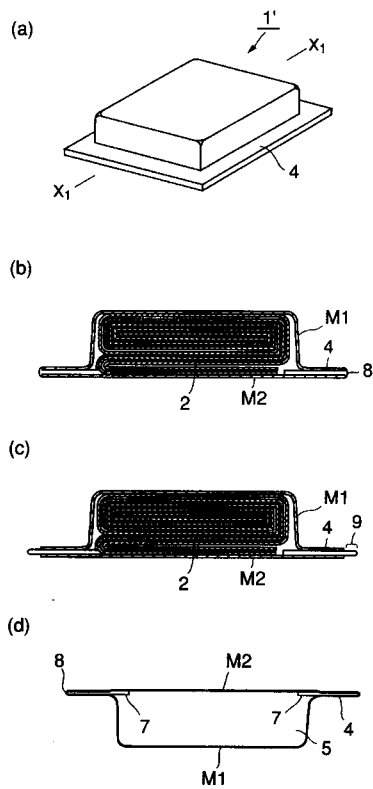
30

40

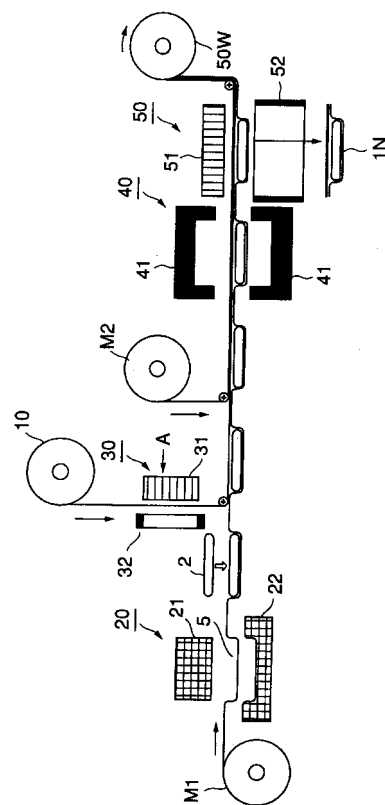
50

- 6 0 本シール部
- 6 1 シール金具
- 6 2 シール金具延長部
- 7 0 ラミネート材からなる外装体を用いた電池
- 7 1 電池本体
- 7 2 発電要素
- 7 3 金属端子
- 7 3 m 端子接着性フィルムが接着された金属端子
- 7 3 a 正極金属端子
- 7 3 b 負極金属端子
- 7 4 連結部材
- 7 6 端子接着性フィルム
- 7 7 シール部
- 8 0 接着性フィルムの溶着装置
- 8 1 ヒーター
- 8 2 加熱ブロック
- 8 3 圧着ヘッド
- 8 3 g 耐熱ゴム
- 8 4 ヒートシールバー

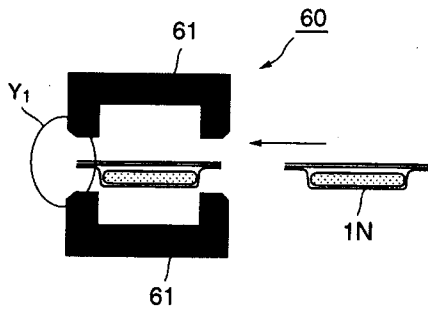
【 図 1 】



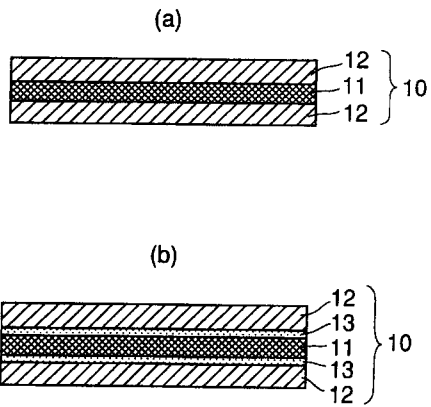
【 図 2 】



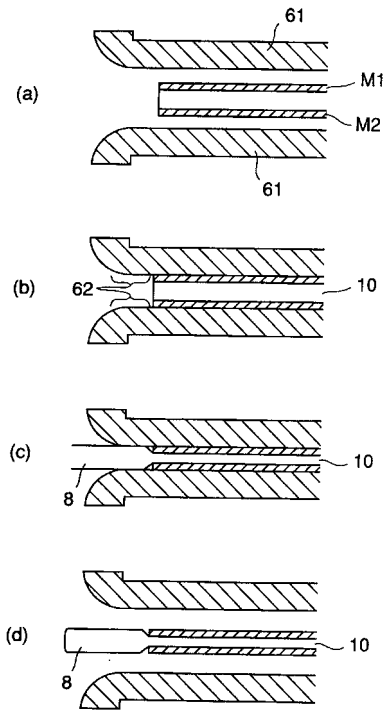
【図3】



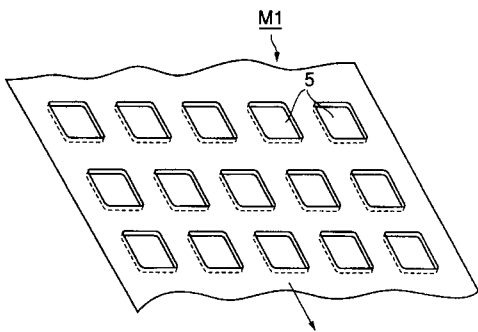
【図4】



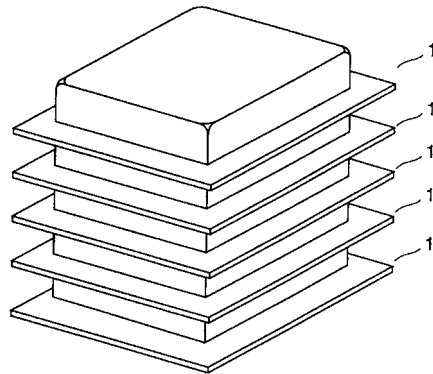
【図5】



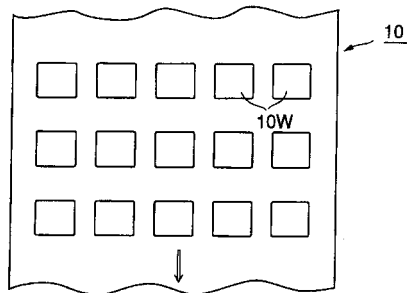
【図6】



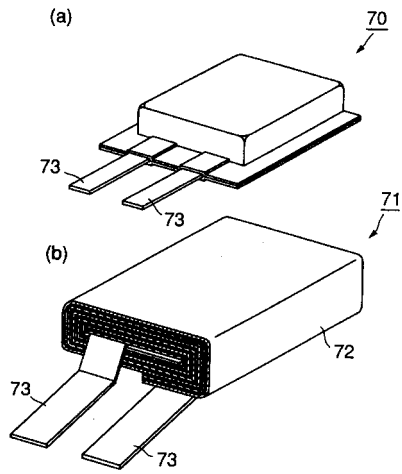
【図8】



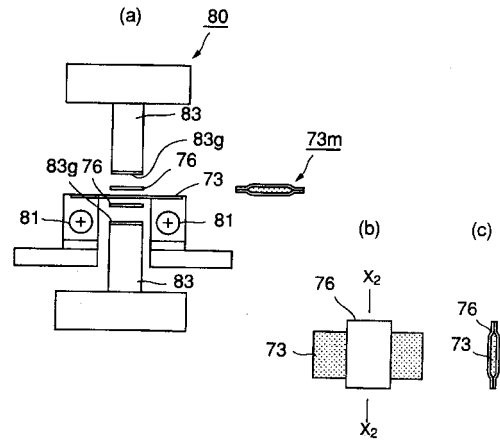
【図7】



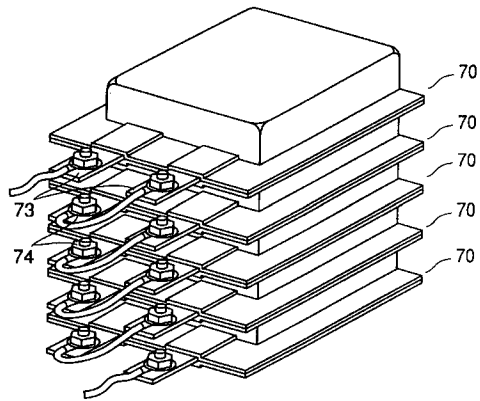
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 関口 毅
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
- (72)発明者 奥下 正隆
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 渡部 朋也

- (56)参考文献 特開平11-312625(JP,A)
特開2002-093386(JP,A)
特開平08-007859(JP,A)
特開2001-57181(JP,A)
特開平3-98255(JP,A)
特開平5-47360(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/02-2/08