

(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2004-14125  
(P2004-14125A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

|                            |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | F I         | テーマコード (参考) |
| HO 1 M 2/10                | HO 1 M 2/10 | 5 H 0 1 1   |
| HO 1 M 2/02                | HO 1 M 2/02 | 5 H 0 4 0   |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2002-161396 (P2002-161396) | (71) 出願人 | 000004237<br>日本電気株式会社<br>東京都港区芝五丁目7番1号       |
| (22) 出願日  | 平成14年6月3日(2002.6.3)          | (74) 代理人 | 100096231<br>弁理士 稲垣 清                        |
|           |                              | (72) 発明者 | 金田 洋<br>東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内              |
|           |                              | Fターム(参考) | 5H011 AA17 BB03<br>5H040 AA34 AT04 AY06 CC11 |

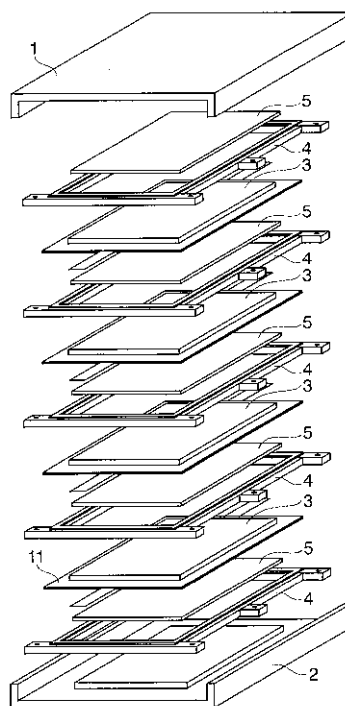
(54) 【発明の名称】 モジュール

(57) 【要約】

【課題】熱融着封止タイプのラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池は溶接封止タイプの缶を外装体とする扁平型二次電池に比べ、その封止手法の違いから封止信頼性が劣る傾向にある。そこで、如何に缶型二次電池の封止信頼性に近づけるかが大きな課題である。

【解決手段】現状のラミネートフィルム二次電池に何ら対策を講ずることなく、現状のラミネートフィルム二次電池の熱融着領域を上下から挟み込み、外部から押さえつけることによって、ラミネートフィルム自体が有する封止力に外部からのメカニカルな封止力を加え、より封止力を増加させて封止信頼性を向上させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内部に扁平型ラミネートフィルム二次電池が内包されているとともに、前記扁平型ラミネートフィルム二次電池のラミネートフィルム封止部領域の一部または全部が封止補助板で上下から挟み込まれていることを特徴とするモジュール。

**【請求項 2】**

前記封止補助板がモジュールの上下カバーにより押さえつけられていることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュール。

**【請求項 3】**

前記封止補助板が弾性樹脂材料単独、弾性樹脂材料と金属材料の組み合わせ、または弾性樹脂材料と高剛性樹脂材料との組み合わせからなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のモジュール。 10

**【請求項 4】**

扁平型ラミネートフィルム二次電池が正極とセパレータと負極とを交互に積層してなる発電要素体を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、扁平型ラミネートフィルム二次電池を用いて構築されたモジュールに関し、特に扁平型ラミネートフィルム二次電池の押さえ構造に関する。 20

**【0002】****【従来の技術】**

一般的に二次電池は金属缶タイプのものであり、その製造方法は発電要素体と電解液を金属缶に内包した後、電極の取り出し工程を行って、最後に金属蓋をレーザー溶接して二次電池を作製する人が多い。よって、缶タイプの二次電池はその高密封性から、長期的な使用に対しても金属缶内の電解液が外部に漏洩する問題は非常に少ないという利点がある。一方で重量密度の向上と形状のフレキシブル性の要求も強く、昨今では缶タイプよりも軽く形状フレキシブル性を有したラミネートフィルムを外装体とする二次電池も多く見受けられるようになってきた。

**【0003】**

ラミネートフィルム二次電池に使用されるラミネートフィルムは、一般的に薄いアルミニウムシートの表面にナイロンシートを接着し、裏面に熱融着性のポリエチレンシートまたはポリプロピレンシートを接着した人が多い。また、このアルミニウムラミネートフィルムで発電要素体を包み電極を引き出した後、3 ~ 4 辺を熱融着して作製された二次電池をラミネートフィルム二次電池と呼ぶ場合が多い。ラミネートフィルムタイプの二次電池は構造上熱融着辺を有するため、この熱融着辺の封止性が電解液の漏洩問題に関係していると云える。しかしながら現状問題として、熱融着による封止性が缶タイプによるレーザー溶接による封止性よりも長期信頼性を確保することは難しく、ラミネートフィルムタイプの二次電池としては封止性の寿命を延ばすことが大きな課題となっている。 30

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、扁平型ラミネートフィルム二次電池の封止性を向上させることを目的とする。 40

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

ラミネートフィルムを外装体とする扁平型ラミネートフィルム二次電池の封止力は、一般にラミネートフィルムの熱融着性能に依存し、その長期信頼性は熱融着幅に比例する。例えば 5 年の封止信頼性を確保する場合、封止力が高ければ熱融着幅は狭くてよいが、逆に封止力が低ければ熱融着幅を十分に広く取る必要がある。

**【0006】**

一方、缶タイプの封止性とラミネートタイプの封止性を比較した場合、封止手法の違いから明らかに缶タイプの溶接封止手法の方が良好である。そこで、ラミネートフィルムの封止性を缶タイプにできるだけ近づけるため、ラミネートフィルムの熱融着性能を向上させるとともに熱融着幅を広くする必要がある。

【0007】

しかしながら、ラミネートフィルムの熱融着性能の向上には開発コストと年月を要し、熱融着幅の延長にも専用封止装置の開発コストと年月を要する。さらに、部材コストが増大するため製品コストが増加する問題がある。そこで本発明は、現状のラミネートフィルム自体が有する封止力に外部からの封止力を加えて、できるだけ缶タイプの封止性に近づけるモジュール構造を提案する。

10

【0008】

提案する本発明のモジュール構造は、現状のラミネートフィルムを外装体とする扁平型ラミネートフィルム二次電池の封止部4辺を、モジュールのカバーで上下より封止補助板を介しながらメカニカルに押さえ込むものである。この封止補助板を介すことで、ラミネートフィルム自体が有する封止力にカバーと封止補助板とで封止部を押さえ込む封止力が加わり、ラミネートフィルム自体が有する封力性をより向上させることが可能となる。

【0009】

したがって、本発明は、内部に扁平型ラミネートフィルム二次電池が内包（固定）されているとともに、前記扁平型ラミネートフィルム二次電池のラミネートフィルム封止部領域の一部または全部が封止補助板で上下から挟み込まれていることを特徴とするモジュールである。この場合、上記封止補助板はモジュールの上下カバーにより押さえつけられていることが適当である。

20

【0010】

本発明のモジュール構造を説明するために、まず従来のもジュール構造を例にとり説明する。図7、図8に従来のモジュール構造を示す。図7は箱形ケース9に扁平型ラミネートフィルム二次電池3を納め、箱形ケース9と扁平型ラミネートフィルム二次電池3との隙間に充填材10を注入し、ケース内に扁平型ラミネートフィルム二次電池3を固定する構造である。中には箱形ケース9と扁平型ラミネートフィルム二次電池3との隙間にゴムシート5を介在させたものもある。

【0011】

図8は上下カバータイプのモジュール構造で、扁平型ラミネートフィルム二次電池3を上下カバー1、2で挟み込み、挟み込む力で扁平型ラミネートフィルム二次電池3を固定する構造である。場合によっては、上下カバー1、2と扁平型ラミネートフィルム二次電池3の固定面にゴムシート5を介在させる場合や、上下カバー1、2と扁平型ラミネートフィルム二次電池3の側面部に生じる隙間に充填材10を注入する場合もあるが、基本的には上下のカバー1、2による挟み込む力で扁平型ラミネートフィルム二次電池3が固定される構造である。

30

【0012】

上述したいずれの構造においても、扁平型ラミネートフィルム二次電池の封止性はラミネートフィルム自体の封止力に依存することになる。モジュール構築後に、モジュール内部に生じる扁平型ラミネートフィルム二次電池との隙間に充填材10を注入しても、ラミネート封止部に外力が加わることは無いため、この場合も扁平型ラミネートフィルム二次電池の封止性はラミネートフィルム自体の封止力に依存することになる。

40

【0013】

これに対し、本発明の構造は、上述した従来のもジュール構造では達成できなかった問題を解決する構造となっている。図1を用いて本発明の基本作用を説明する。図1に示すように、本発明のモジュール構造は、扁平型ラミネートフィルム二次電池3のラミネートフィルム封止領域11を上下から挟み込むように封止補助板4を介してモジュールの上下カバー1、2にて押さえ込むため、封止補助板4がラミネートフィルムの封止領域11をメカニカルに押さえ込むことになる。よって、ラミネートフィルム自体が有する封止力に封

50

止補助板 4 の挟み力による外部からの封止力が加わり、ラミネートフィルムの封止性は向上する。封止領域 11 は、図 9 の扁平型ラミネートフィルム二次電池の斜視図における塗りつぶし領域であり、熱融着により封止された部分である。

#### 【0014】

本発明のモジュール構造を達成するために、封止補助板 4 にはラミネートフィルムの封止部領域を上下から挟み込み封止性を向上させるための剛性が要求される。一方でラミネートフィルム外装体から電極を取り出しているため、電極取り出し辺の封止部断面は図 5 に示すように凹凸形態を有することから、封止補助板 4 には凹凸形態をトレースできる弾性材料の適用が好ましい。図 6 には片端より正負の電極を取り出した場合の凹凸形態を示すが、こちらの場合も封止補助板 4 には凹凸形態をトレースできる弾性材料の適用が好ましい。

10

#### 【0015】

そこで、封止補助板としては、凹凸形態をトレースできる弾性樹脂材料からなるか、弾性樹脂材料と金属材料の組み合わせ、または弾性樹脂材料と高剛性樹脂材料との組み合わせからなる封止補助板 4、あるいは扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 の厚さ以上の厚みを有する扁平型ゴムパッキンの封止補助板 6 (図 3)などを適用することが好適である。

#### 【0016】

ラミネートフィルムの封止領域 11 を封止補助板 4、6 で挟み込む際、その挟み込み力は如何なる大きさでも効果は期待できるが、可能な限り大きくすることが望ましい。しかしながら、封止補助板 4 の場合は大きな挟み力を発生させるためには封止補助板 4 の剛性を上げる必要があり、おのずと封止補助板 4 の重量が増えてしまう。また、封止補助板 6 の場合はモジュールの上下カバー 1、2 の剛性を上げ、封止補助板 6 を十分に圧縮変形させる必要があるため、おのずとモジュールの上下カバー 1、2 の重量が増えてしまう。よってモジュールとしての重量密度を考慮した場合、全体的な重量増加は極力抑えた方がよい。

20

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 に示すように本発明の実施の形態は、扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 を封止補助板 4 を上下に介しモジュールの上下カバー 1、2 で挟み込む構造を特徴としている。封止補助板 4 は扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 の外装体であるラミネートフィルムの封止領域 11 を上下から挟み込むように設置される。

30

#### 【0018】

封止補助板 4 には、ラミネートフィルムの封止領域をメカニカルに押さえ込むための剛性が必要となるため、高剛性金属材料、または高剛性樹脂材料を使用することが適当である。一方でラミネートフィルム封止領域から電極を取り出しているため、電極取り出し辺の封止部断面は凹凸形態を有する。よって、封止補助板 4 には凹凸形態をトレースできる弾性材料の適用が望ましい。そこで、凹凸形態をトレースできる弾性材料ゴムパッキンと、高剛性金属材料または樹脂材料を組み合わせた封止補助板 4 を適用するとよい。また、圧縮永久歪み量が少ない弾性材料のみで封止補助板 4 を作製してもよい。この場合、封止補助板の厚さは材質ゴムの圧縮永久歪み量と加圧力との関係を勘案しながら設計する必要がある。

40

#### 【0019】

モジュール外装体の材質としては、一般的な金属材料や強化プラスチック等が挙げられる。本発明のモジュール構造では、モジュールの上下カバーで封止補助板を押さえ込み、この際に発生する封止補助板の封止力で扁平型ラミネートフィルム二次電池のラミネートフィルム封止部を押さえ込むため、この押さえ込む力は大きいほど有効に作用する。よって、モジュール外装体の材質も高剛性の金属材料が望ましいが、モジュールとしての重量密度が小さくなってしまふ欠点を有していることから、モジュールの仕様に合わせ最適な材料を選定する必要がある。

50

## 【0020】

封止補助板が高剛性金属材料または高剛性樹脂材料と弾性ゴムパッキンとからなる場合は、ラミネートフィルムの封止領域11を上下から押さえ込む封止補助板4の高剛性材料同士をボルト等で締め付け、封止領域11に押さえ込む力を加えておけば、モジュール上下カバーに要求される押さえ込み力は単純にモジュール内で扁平型ラミネートフィルム二次電池群が移動しない程度の大きさで済むため、モジュール外装体の材質は低剛性材料から高剛性材料まで幅広い材料から選定することができる。

## 【0021】

一方、圧縮永久歪み量の少ない弾性ゴム材料のみで封止補助板6を作製した場合、モジュール外装体には封止補助板6を歪ませ、かつ、ラミネートフィルムの封止領域11を上下から押さえ込む力が要求されるため、高剛性の金属材料または高剛性樹脂材料の中からモジュール外装体の材料を選定することが望ましい。

## 【0022】

しかしながら、ラミネートフィルムの封止領域11を外部から押さえ込む力が存在することで、少なくともラミネートフィルム自体が有する封止性よりは向上することが期待できるため、基本的に封止補助板6とモジュール外装体との組み合わせに、その材質を特定するものではない。

## 【0023】

以下に図2を用いて本発明の実施例1を説明する。まず、モジュールの材質としてはABS樹脂を採用した。上下カバー1、2の大きさはW105mm×D170mm×T7mm（肉厚5mm）とし、各辺には固定用のボルト穴を設けた。封止補助板4はSUS材で作製し、大きさは90mm×140mm×3mmで枠幅10mm（内抜き形70mm×120mm）とし、枠幅中心に2mm幅×深さ1mmの溝を上下面に作製した板とした。また、封止補助板4の各辺にボルト固定用突出部を設けた。弾性ゴムとしては2mm角のシリコンゴムを採用し、封止補助板4の枠溝に納め、本発明の封止補助板4とした。

## 【0024】

ラミネートフィルムを外装体とする扁平型ラミネートフィルム二次電池3には、正極と負極がセパレータを介して積層されてなる発電要素体を内包し、非水系電解液を含浸させた積層タイプを採用した。扁平型ラミネートフィルム二次電池3の大きさはW90mm×D140mm×T4mmであり、内包する発電要素体の大きさはW70mm×D124mm×T3.8mmである。また、外装体であるラミネートフィルムの厚さは100μmとし、ラミネートフィルムの熱融着幅（封止領域幅）は10mmとした。

## 【0025】

上記構成で図2に示すように扁平型ラミネートフィルム二次電池3を封止補助板4とシリコン系スポンジシート5を介しながら積層し、封止補助板4同士をボルトで固定した。この際、封止補助板4のゴムパッキン領域とラミネートフィルムの封止領域11との間に感圧紙を挟み込んで挟み力を調整した。本実施例で採用しているシリコン系スポンジシート5は硬度25程度のシートである。しかし、硬度値に特徴がある訳ではなく、ラミネートフィルム二次電池を積層する際に二次電池間に生じる隙間を埋めるためのものであり、弾性率が高く、封止補助板4のシリコンゴムより十分柔らかいシートであればよい。また、本実施例では採用した封止補助板用シリコンゴムの圧縮永久歪み量を考慮し、面圧1kgf/cm<sup>2</sup>以上になるよう設定した。総荷重としては10kgf程度に相当する。

## 【0026】

最終的には、モジュール上下カバー1、2で封止補助板4と扁平型ラミネートフィルム二次電池3とシリコン系スポンジシート5のボルト固定品を挟み込み固定した。

## 【0027】

次いで図3を用いて実施例2を説明する。まず、モジュールの材質としてはガラスエポキシ樹脂を採用した。ガラスエポキシ樹脂はエポキシ樹脂のなかでも高剛性を有するものである。モジュールの上下カバー1、2の大きさはW105mm×D170mm×T7mm

10

20

30

40

50

(肉厚 5 mm) で実施例 1 と同様とした。封止補助板 6 は弾性ゴムのみとし、材質としてはシリコンゴムを採用した。大きさは 90 mm × 140 mm × 4.5 mm で枠幅 10 mm (内抜き形 70 mm × 120 mm) とした。ラミネートフィルムを外装体とする扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 には実施例 1 と同様のもので採用した。

#### 【0028】

上記構成で図 3 に示すように扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 を封止補助板 6 (シリコンゴム内抜き板) とシリコン系スポンジシート 5 を介しながら積層し、モジュール上下カバー 1、2 で封止補助板 6 と扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 とを挟み込み固定した。この際、封止補助板 6 (シリコンゴム内抜き板) とラミネートフィルムの封止領域 11 との間に感圧紙を挟み込んで挟み力を調整した。本実施例 2 で採用しているシリコン系スポンジシート 5 も実施例 1 と同じものである。本実施例では採用したシリコンゴムの圧縮永久歪み量を考慮し、面圧 1 kgf/cm<sup>2</sup> 程度になるよう設定した。総荷重としては 42 kgf 程度に相当する。

10

#### 【0029】

上述した実施例 1、2 では、1 個の扁平型ラミネートフィルム二次電池を用いたが、本構造は 1 個に限定されるものではなく、複数の扁平型ラミネートフィルム二次電池に適用可能である。また、封止補助板 4 のボルト個数およびボルト位置に限定はなく、均等に固定されるよう設置すればよい。

#### 【0030】

図 4 は本実施例 1 を拡張し、16 個の扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 を 4 段 4 列で用い、16 直列の大型モジュールを構築した一例である。

20

#### 【0031】

次に、従来モジュール 2 種類と実施例 1、2 のモジュールを用いて封止性評価を実施した。封止性評価とは、高温・高湿環境下にラミネートフィルム二次電池モジュールを放置することによってラミネートフィルム二次電池内の電解液の分解を促進させるとともに、ラミネートフィルムの熱融着層から水分を進入させることによりフッ酸を生成させ、二次電池内部からラミネートフィルムの熱融着封止部の封止性を加速的に劣化させて電解液漏れを生じさせる過酷な評価である。試験条件は 60 / 90 % RH 環境下にて行い、電解液の漏れ判定にはリトマス紙を用いた。

#### 【0032】

従来モジュール A は図 7 に示すように、1 mm 厚のアルミ筒缶ケース 9 に扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 とスポンジシート 5 を押し込んだものである。図 8 に示す従来モジュール B は、3 mm 厚の SUS 材からなる上下カバー 1、2 で 1 mm 厚のシリコン系スポンジシート 5 を上下に介して扁平型ラミネートフィルム二次電池 3 を挟み込んだものである。なお、封止性評価の関係上、従来モジュール A、B の比較用モジュールに充填材 10 は使用していない。

30

#### 【0033】

封止性評価試験結果を表 1 に示す。表 1 は従来モジュール A のラミネートフィルム封止性が劣化し、電解液漏れが発生した期間を基準として、従来モジュール B および本実施例のモジュールについてその封止性を耐期間比率 (電解液漏れ確認耐期間倍率) で比較したものである。表 1 から判るように、本実施例 1、2 のモジュールは従来モジュール A に比べ 2.5 倍以上の耐期間を有することが判った。評価期間の関係で本実施例のモジュールが電解液漏れを起こす期間を特定するには至らなかったが、少なくともラミネートフィルムの熱融着封止部を上下からメカニカルに挟み込むことにより、モジュールとしての封止性は 2.5 倍以上向上することが判った。

40

#### 【0034】

#### 【表 1】

|       | 従来モジュール<br>A | 従来モジュール<br>B | 実施例1  | 実施例2  |
|-------|--------------|--------------|-------|-------|
| 耐期間倍率 | 1            | 1.2          | 2.5以上 | 2.5以上 |

## 【0035】

以上のように、本発明のモジュール構造を採用することにより、従来のモジュール構造に較べ、封止性を2.5倍以上も向上させることができる。さらに、本発明のモジュール構造を拡張することによって大型のモジュールも構築することができる。

10

## 【0036】

## 【発明の効果】

本発明のモジュール構造は、扁平型ラミネートフィルム二次電池の熱融着封止領域を外部から上下に挟み込み、メカニカルに押さえ込むことにより、ラミネートフィルム自体が有する封止力に外部からのメカニカルな封止力が加わるため、総合的に封止力（封止性）を向上させる効果がある。また、単数の電池に対しても複数個の電池に対しても本発明の構造を適用できるため、大型モジュールの構築においても封止性を向上させた状態を維持できる効果がある。さらに、モジュールとしての封止力を封止補助板とモジュール外装体の材質を選定することで自由に設定できる効果がある。

20

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモジュール構造を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例1のモジュール構造を示す説明図である。

【図3】本発明の実施例2のモジュール構造を示す説明図である。

【図4】本発明のモジュール構造（4段4列の16直列大型モジュール例）の一例を示す説明図である。

【図5】電極対向辺取り出しタイプの扁平型ラミネートフィルム二次電池の電極取り出し部の拡大図である。

【図6】電極同一辺取り出しタイプの扁平型ラミネートフィルム二次電池の電極取り出し部の拡大図である。

30

【図7】従来モジュールAの構造説明図である。

【図8】従来モジュールBの構造説明図である。

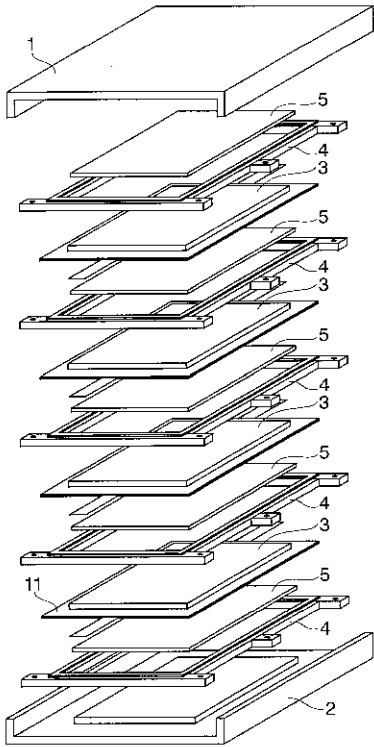
【図9】扁平型ラミネートフィルム二次電池の熱融着封止領域の説明図である。

## 【符号の説明】

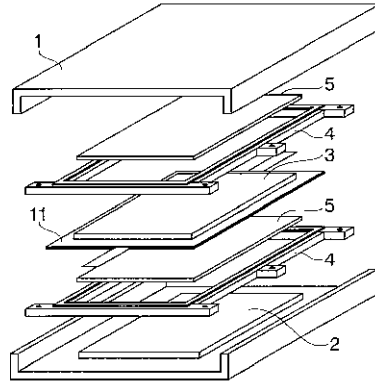
- 1 モジュール上カバー
- 2 モジュール下カバー
- 3 扁平型ラミネートフィルム二次電池
- 4 封止補助板（高剛性材料と弾性材料との組み合わせタイプ）
- 5 スポンジシート
- 6 封止補助板（弾性材料のみのタイプ）
- 7 電極
- 8 ラミネートフィルム
- 9 箱形ケース
- 10 充填剤
- 11 扁平型ラミネートフィルム二次電池のラミネートフィルム熱融着領域

40

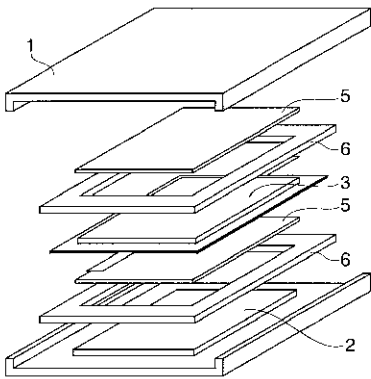
【 図 1 】



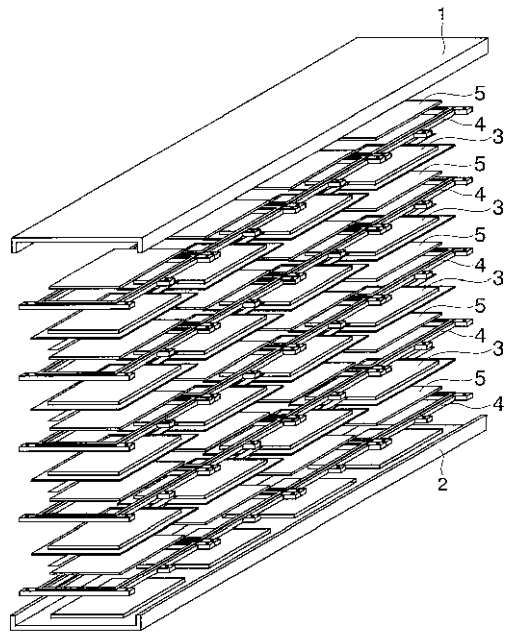
【 図 2 】



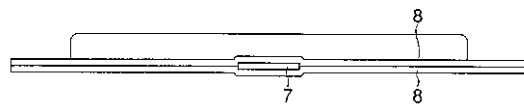
【 図 3 】



【 図 4 】

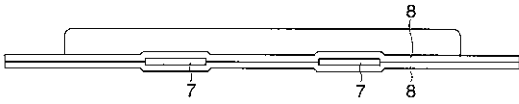


【 図 5 】

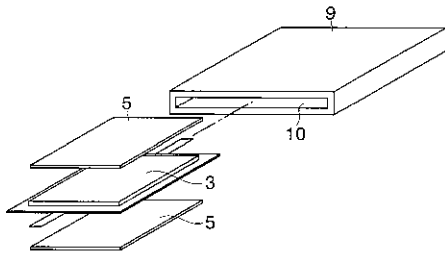




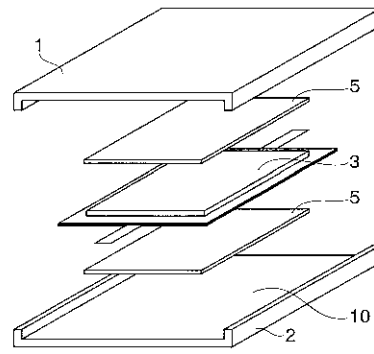
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

