

(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2005-142148
(P2005-142148A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl. ⁷ H01M 2/10	F I H01M 2/10 H01M 2/10 H01M 2/10	E S Y	テーマコード (参考) 5H040
--	--	-------------	----------------------

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国	特願2004-243810 (P2004-243810) 平成16年8月24日 (2004.8.24) 特願2003-353528 (P2003-353528) 平成15年10月14日 (2003.10.14) 日本国 (JP)	(71) 出願人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 (74) 代理人 100072349 弁理士 八田 幹雄 (74) 代理人 100110995 弁理士 奈良 泰男 (74) 代理人 100111464 弁理士 齋藤 悦子 (74) 代理人 100114649 弁理士 宇谷 勝幸 (74) 代理人 100124615 弁理士 藤井 敏史
--	--	---

最終頁に続く

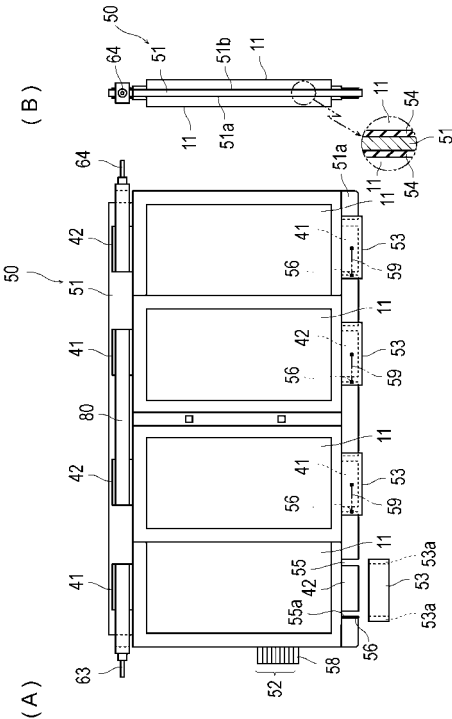
(54) 【発明の名称】 電池モジュール、および、組電池

(57) 【要約】

【課題】 単電池のハンドリングの容易化を通して生産効率性を高め、動力源の小型化にも寄与し得る電池モジュール、および、組電池を提供する。

【解決手段】 電池モジュール60は、単電池としてのラミネート外装電池11と、ラミネート外装電池を保持するための保持部材50と、を有している。そして、保持部材は、ラミネート外装電池の電圧を計測するための電圧計測用配線52をプリントしたプリント配線板51から構成してある。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラミネートフィルムにより発電要素が密封された単電池と、
該単電池を複数個電氣的に接続して構成される電池集合体と、
該電池集合体を収納する電池収納ケースとからなる電池モジュールにおいて、
前記単電池を複数個保持して前記集合体となす保持部材を有し、該保持部材は前記単電池の電圧を計測するための電圧計測用配線をプリントしたプリント配線板から構成してなることを特徴とする電池モジュール。

【請求項 2】

前記プリント配線板に着脱自在に取り付けられ、前記単電池の電極端子と、前記電圧計測用配線とを電氣的に接続するクリップ部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。 10

【請求項 3】

前記クリップ部材は、前記プリント配線板に対する前記単電池の位置を規制する位置決め機能をさらに備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記プリント配線板の保持面に設けられ、前記プリント配線板を前記電池収納ケースに収納した際に前記単電池により圧縮されて弾性変形する弾性体と、をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記複数個の単電池は、前記プリント配線板の表裏両面に保持され、
前記複数の電圧計測用配線は、前記プリント配線板の表裏両面にプリントされていることを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。 20

【請求項 6】

前記保持部材は前記単電池の温度を計測するための温度計測用配線をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記プリント配線板に締結部材により取り付けられ、前記単電池の電極端子と、前記電圧計測用配線と、前記プリント配線板の平面方向に隣接した単電池の電極端子とを電氣的に接続するバスバーをさらに備え、 30

前記締結部材は、前記電圧計測用配線上で締結することを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記締結部材は導電性を有することを特徴とする請求項 7 に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれかに記載の電池モジュールを、電氣的に並列および／または直列に複数個接続して構成されることを特徴とする組電池。

【請求項 10】

請求項 1～8 に記載の電池モジュールまたは請求項 9 に記載の組電池を搭載したことを特徴とする車両。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池モジュール、および、組電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電気を動力源とする電気自動車（EV）や、エンジンとモータとを組み合わせたハイブリッドカー（HEV）の動力源の二次電池として、軽量化などの観点から、ラミネートフィルムによって被覆された電池すなわちラミネート外装電池が注目されている。

【0003】

ラミネート外装電池は、一般的に、可撓性を有するラミネートフィルムを備え、発電要素は、ラミネートフィルムの外周縁部を熱融着することにより密封されている。発電要素に一端が電氣的に接続された電極リードの他端は、ラミネートフィルムの外部に突出している（特許文献1参照）。

【0004】

二次電池をEVやHEVの動力源に適用する場合には、電圧を高くするとともに大容量とするために、複数個の単電池を電氣的に接続して組み立てる必要がある。

【0005】

しかしながら、二次電池にラミネート外装電池を使用する場合には、隣接するラミネート外装電池の間や積層するように貼り合わせたラミネート外装電池の間には剛性がないことから、組み立て時のハンドリングが困難である。このため、生産効率性を高める観点から、複数個の単電池を組み立てるときのハンドリングの容易化が要請されている。

10

【0006】

また、個々のラミネート外装電池の電圧を計測するために、電圧計測用のケーブルを引き回す必要もあるが、当該ケーブルを引き回すための作業が煩雑であり、しかも、ケーブルを収納するためのスペースが必要となり、動力源の小型化が阻害される一要因ともなっていた。

【特許文献1】特開2001-345081号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

本発明は、上記の要請に応えるべくなされたものであり、単電池のハンドリングの容易化を通して生産効率性を高め、動力源の小型化にも寄与し得る電池モジュール、および、組電池を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、ラミネートフィルムにより発電要素が密封された単電池と、該単電池を複数個電氣的に接続して構成される電池集合体と、該電池集合体を収納する電池収納ケースとからなる電池モジュールにおいて、前記単電池を複数個保持して前記集合体となす保持部材を有し、該保持部材は前記単電池の電圧を計測するための電圧計測用配線をプリントしたプリント配線板から構成してなることを特徴とする電池モジュールである。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、比較的剛性のあるプリント配線板から構成された保持部材により単電池を保持するため、単電池のハンドリングを容易なものとして生産効率性を高めることができ、しかも、電圧を計測するために行う作業、例えば、ケーブルの引き回し作業などを大幅に削減でき、動力源の小型化をも図ることが可能になるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

40

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0011】

なお、本明細書においては、「単電池」、「電池モジュール」および「組電池」は、それぞれ、以下のように定義される。「単電池」とは、1個の電池を指称し、例えば、ラミネートフィルムによって発電要素が密封された電池、いわゆるラミネート外装電池の個々それぞれの電池をいう。「電池モジュール」とは、単電池または複数個の単電池を電氣的に接続して構成される電池集合体を電池収納ケース内に収納した電池をいう。「組電池」とは、複数個の電池モジュールを含む電池をいう。「単電池」はもちろんのこと、「電池モジュール」および「組電池」のそれぞれも電池として用いられる。「単電池」、「電池モジュール」および「組電池」のそれぞれの名称は、電池の大きさの違いを理解し易くす

50

るために用いられる。また、組電池における複数個の電池モジュールは、電氣的に相互に接続されて使用される場合のほか、電氣的に接続されないで個々独立して使用される場合もある。

【0012】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る電池モジュール60を示す正面図である。図2 (A) (B) および図3 (A) (B) は、ラミネート外装電池11を保持した状態の保持部材50を示す正面図、側面図、上面図および底面図、図4は、保持部材50をなすプリント配線板51を示す正面図である。図5は、ラミネート外装電池11の一例を示す斜視図、図6 (A) は、同ラミネート外装電池11を示す平面図、図6 (B) は、図6 (A) の6B-6B線に沿う断面図である。図7 (A) ~ (C) は、それぞれ、図1に示される電池収納ケース61を示す正面図、上面図および側面図である。

10

【0013】

図1~図4を参照して、電池モジュール60は、概説すれば、単電池11と、当該単電池11を保持するための保持部材50と、単電池11を保持した保持部材50を内部に収納する電池収納ケース61と、を有している。そして、保持部材50を、単電池11の電圧を計測するための電圧計測用配線52をプリントしたプリント配線板51から構成してある。さらに、プリント配線板51に着脱自在に取り付けられ、単電池11の電極端子41、42と、電圧計測用配線52とを電氣的に接続するクリップ部材53をさらに有している。単電池11としては、ラミネートフィルムによって発電要素が密封されたラミネート外装電池が用いられている。電池収納ケース61を、以下、単に、「ケース61」とも称する。

20

【0014】

詳述すると、本実施形態の電池モジュール60にあっては、ラミネート外装電池11を保持するための保持部材50をプリント配線板51から構成してある。プリント配線板51は公知の技術に属するため詳細な説明は省略するが、ベークライト、エポキシ樹脂など電気を通さない材料からなる厚さ数ミリ程度の絶縁板の表裏両面に、銅箔で配線を張り付けた構造を有している。プリント配線板51は、絶縁板を含んでいるので、比較的剛性のある板材である。後述するが、プリント配線板51の保持面には、ケース61に収納した際にラミネート外装電池11により圧縮されて弾性変形する絶縁性の弾性シート54 (弾性体に相当する) を貼り付けてある (図2 (B) における部分拡大図を参照)。

30

【0015】

プリント配線板51は、複数個のラミネート外装電池11を電氣的に接続して構成される電池集合体12を保持している。複数個のラミネート外装電池11は、プリント配線板51の表裏両面51a、51bに保持されている。具体的には、幅方向 (図1の左右方向) に4枚並べたラミネート外装電池11がプリント配線板51の表面51aに保持され、同様に、幅方向に4枚並べたラミネート外装電池11がプリント配線板51の裏面51bに保持されている。図示例では、計8枚のラミネート外装電池11が直列に接続されて電池集合体12を構成している。このようにラミネート外装電池11を任意の個数直列に接続することによって、所望の電圧に対応できる電池モジュール60を提供することができる。

40

【0016】

プリント配線板51の下端部には、ラミネート外装電池11の電極端子41、42が配置される凹部55が形成されている。プリント配線板51の表面51a側の左端に保持されるラミネート外装電池11は、その負極電極端子42が、凹部55内で、裏面51b側の左端に保持されるラミネート外装電池11の正極電極端子41に接続される。裏面51b側の左端に保持されるラミネート外装電池11の負極電極端子42は、裏面51b側上部位置で、右側に隣接するラミネート外装電池11の正極電極端子41に接続される。このような接続を繰り返すことにより、8枚のラミネート外装電池11を直列接続している。また、表面51a側左端のラミネート外装電池11は、その正極電極端子41に正極端

50

子 6 3 が電氣的に接続され、表面 5 1 a 側右端のラミネート外装電池 1 1 は、その負極電極端子 4 2 に負極端子 6 4 が電氣的に接続されている。

【0017】

プリント配線板 5 1 の表面 5 1 a 側または裏面 5 1 b 側において、プリント配線板 5 1 の上部位置で、隣接するラミネート外装電池 1 1 の電極端子 4 1、4 2 を接続する際には、バスバー 8 0 のような適当な接続部材が用いられている。バスバー 8 0 は、溶接あるいは超音波溶着により、電極端子 4 1、4 2 に接続されている。凹部 5 5 内に位置する 2 個の電極端子 4 1、4 2 の電氣的な接続は、後述するが、クリップ部材 5 3 を用いてなされている。

【0018】

プリント配線板 5 1 には、複数個（図示例では 8 個）のラミネート外装電池 1 1 のそれぞれの電圧を計測するための複数（図示例では 8 個）の電圧計測用配線 5 2 がプリントされている（図 4 を参照）。特に、本実施形態にあっては、複数個のラミネート外装電池 1 1 は、プリント配線板 5 1 の表裏両面 5 1 a、5 1 b に保持されていることから、複数の電圧計測用配線 5 2 を、表裏両面 5 1 a、5 1 b にプリントしてある。具体的には、プリント配線板 5 1 の表面 5 1 a には 4 個のラミネート外装電池 1 1 が保持されるので、8 本の電圧計測用配線 5 2（5 2 a～5 2 h の総称）がプリントされている。裏面 5 1 b にも同様に、8 本の電圧計測用配線 5 2 がプリントされている。

【0019】

電圧計測用配線 5 2 の配線パターンは限定されないが、本実施形態では、電圧計測用配線 5 2 e～5 2 h の一端に設けた計測用端子 5 6 を、凹部 5 5 の内側縁 5 5 a に配置している。また、電圧計測用配線 5 2 の一端に設けた計測用端子 5 7 を、ラミネート外装電池 1 1 の電極端子 4 1、4 2 が位置するプリント配線板 5 1 の上部位置に配置している。保持されたラミネート外装電池 1 1 の電極端子 4 1、4 2 が計測用端子 5 7 と重なる。これらの重なった部分にはんだや超音波溶着を施すことにより、ラミネート外装電池 1 1 の電極端子 4 1、4 2 と計測用端子 5 7 とを電氣的に接続する。各電圧計測用配線 5 2 の他端は、プリント配線板 5 1 の左端部に設けられた端子部 5 8 に接続されている。この端子部 5 8 には、図示省略するが、外部の制御装置に接続されたコネクタが着脱自在に接続され、外部の制御装置が各ラミネート外装電池 1 1 の電圧を計測し得るようになっている。

【0020】

前記クリップ部材 5 3 は、プリント配線板 5 1 の凹部 5 5 に着脱自在に取り付けられる。クリップ部材 5 3 の左右側面には、凹部 5 5 の内側縁 5 5 a に嵌め込まれる溝 5 3 a が形成されている。クリップ部材 5 3 は、その溝 5 3 a を凹部 5 5 の内側縁 5 5 a に嵌め込みながら挿入することで、凹部 5 5 に取り付けられる。前述したように、凹部 5 5 内には表裏 2 個のラミネート外装電池 1 1 の電極端子 4 1、4 2 が位置しており、クリップ部材 5 3 には、凹部 5 5 内に位置する 2 つの電極端子 4 1、4 2 を収納する収納空間が形成されている。この収納空間内で、2 つの電極端子 4 1、4 2 を一体的に挟持して電氣的に接続する。クリップ部材 5 3 には、挟持した 2 つの電極端子 4 1、4 2 と、凹部 5 5 の内側縁 5 5 a に配置した計測用端子 5 6 とを電氣的に接続する内部配線 5 9 が設けられている。内部配線 5 9 は、空間内面に取り付けられた薄肉の金属板などから構成されている。したがって、クリップ部材 5 3 を凹部 5 5 に嵌め込むことにより、凹部 5 5 内に位置する 2 つの電極端子 4 1、4 2 の電氣的な接続、および、電極端子 4 1、4 2 と電圧計測用配線 5 2 との電氣的な接続の両者が実施される。クリップ部材 5 3 はこのような電氣的接続機能を発揮するほかに、2 つの電極端子 4 1、4 2 を凹部 5 5 内に固定的に位置させる機能、すなわち、プリント配線板 5 1 に対するラミネート外装電池 1 1 の位置を規制する位置決め機能をさらに発揮することになる。このため、ラミネート外装電池 1 1 の位置決めのための専用の部材や専用の作業を廃止することができる。

【0021】

なお、クリップ部材 5 3 は、電極端子 4 1、4 2 の接続を確実なものとするために、バネ性を有する部材を備えて挟持圧を付勢することが好ましい。また、クリップ部材 5 3 が

10

20

30

40

50

凹部 5 5 から抜け出ることを防止する係止爪のようなストッパを設けることも有効である。

【0022】

このようにして複数個のラミネート外装電池 1 1 を保持したプリント配線板 5 1 は、ケース 6 1 の内部に収納される。

【0023】

ケース 6 1 内の上部空間および下部空間には、絶縁性のポッティング材、例えば、ウレタン系の低温熱硬化型ポッティング材が充填されている。ポッティング材を充填して接続回路を絶縁封止および固定することにより、各ラミネート外装電池 1 1 のガタが抑えられ、電極端子 4 1、4 2 自体が破損したり、バスバーなどを用いた電氣的な接続回路が断線したりすることが防止される。 10

【0024】

図 5 および図 6 を参照して、ラミネート外装電池 1 1 は、可撓性を有する一对のラミネートフィルム 2 1、2 2 と、ラミネートフィルム 2 1、2 2 の外周縁部 2 3 を熱融着することにより密封される発電要素 3 1 と、発電要素 3 1 に一端が電氣的に接続された正負の電極端子 4 1、4 2 と、を有している。電極端子 4 1、4 2 のそれぞれは、発電要素 3 1 の対向する端面に接続されている。各電極端子 4 1、4 2 の他端は、ラミネートフィルム 2 1、2 2 の外周縁辺から外部に突出している。

【0025】

図示するラミネート外装電池 1 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池であり、正極板、負極板およびセパレータを順に積層した積層型の発電要素 3 1 がラミネートフィルム 2 1、2 2 により密封されている。積層型の発電要素 3 1 を備えるラミネート外装電池 1 1 にあっては、電極板間の距離を均一に保って電池性能の維持を図るために、発電要素 3 1 に圧力を掛けて押さえる必要がある。 20

【0026】

このため、本実施形態では、プリント配線板 5 1 の保持面に、ケース 6 1 に収納した際にラミネート外装電池 1 1 により圧縮されて弾性変形する弾性シート 5 4 を貼り付けてある（図 2（B）における部分拡大図を参照）。弾性シート 5 4 が弾性変形することにより、ケース 6 1 とプリント配線板 5 1 との間に、発電要素 3 1 が押えつけられた状態でラミネート外装電池 1 1 を収納することができる。弾性シート 5 4 は、ゴムやウレタンなどの適宜の弾性材料を使用できる。弾性シート 5 4 をプリント配線板 5 1 の保持面に設けるとしたのは、プリント配線板 5 1 に予め弾性シート 5 4 を貼り付けておけば、ラミネート外装電池 1 1 を組み付けるときの生産性を高めることができ、また、ラミネート外装電池 1 1 とケース 6 1 内面との間に弾性シート 5 4 を介在させると放熱性を阻害する要因となるからである。ラミネート外装電池 1 1 から生じる熱の外部への放熱性を高めるために、ラミネート外装電池 1 1 とケース 6 1 内面との間に、両者を密着させる熱伝導性が高い良熱伝導性シートを介在させるとよい。この場合において、良熱伝導性シートに弾性を有する材料を使用すれば、発電要素 3 1 をより好適に押さえつけることができる。 30

【0027】

図 6（B）を参照して、前記ラミネートフィルム 2 1、2 2 は、一般的に、2 層以上のシートからなる複合シートであり、内方から表面にかけて順に、熱融着されるシール層 2 4 と、アルミラミネートフィルムなどの金属層 2 5 と、外装を形成する樹脂層 2 6 とを有している。シール層 2 4 は、熱融着性の樹脂から形成されている。熱融着性の樹脂材料としては、たとえば、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）などの熱可塑性樹脂材料が適用される。 40

【0028】

各ラミネートフィルム 2 1、2 2 は、略矩形状を有し、発電要素 3 1 を挟み込むように被覆している。一对のラミネートフィルム 2 1、2 2 は、発電要素 3 1 の外側からフィルム端部にかけて、シール層 2 4 同士が熱融着によって接合されている。電極端子 4 1、4 2 が突出する部分においては、電極端子 4 1、4 2 をなすアルミ板とシール層 2 4 とが熱 50

融着によって直接接合されている。外周縁部 2 3 の 4 辺 2 3 a ~ 2 3 d のうち電極端子 4 1、4 2 が突出する 2 つの辺 2 3 a、2 3 c は、電極端子 4 1、4 2 を介して振動が伝達されて微小隙間が発生し易い箇所である。このため、一般的に、電極端子 4 1、4 2 が突出する辺 2 3 a、2 3 c における引裂き強度は、他の 2 つの辺 2 3 b、2 3 d における引裂き強度に比べて高めてある。辺 2 3 a、2 3 c における引裂き強度は、例えば、電極端子 4 1、4 2 に表面処理を施したり、シール層 2 4 の材質を調整したり、熱融着の手法や条件を変えたりすることによって、辺 2 3 b、2 3 d よりも高められている。熱融着された外周縁部 2 3 をシール部 2 3 ともいう。

【0029】

過充電などの異常により電池内部でガスが発生した場合において、ガスの圧力が所定の圧力よりも高くなると、シール部 2 3 の 4 辺 2 3 a ~ 2 3 d のうち引裂き強度が弱い側の辺 2 3 b または 2 3 d の熱融着状態が開裂し、ここからガスが外部に放出されることになる。これにより、ラミネート外装電池 1 1 の破裂などの事態が防止され、異常時の信頼性が向上する。辺 2 3 b または 2 3 d が熱融着状態を開裂する所定の圧力は、シール部 2 3 の幅や熱融着条件などを変えることで適宜設定可能であるが、例えば、約 1 kg f / cm^2 である。

【0030】

図 7 (A) ~ (C) を参照して、ケース 6 1 は、ラミネート外装電池 1 1 を密閉状態で収納するための略扁平形状を呈するケーシング 7 0 と、ラミネート外装電池 1 1 から異常時にケーシング 7 0 内に放出されたガスが所定の圧力に達したときにケーシング 7 0 内に充満したガスを外部に放出する開裂弁 (図示せず) と、を有している。

【0031】

前記ケーシング 7 0 は、突き合わされて内部に電池収納空間を形成する第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 を含んでいる。第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 は、扁平な矩形形状を有し (図 7 (A) 参照)、上端部および下端部は円弧形状に形成されている (図 7 (C) 参照)。ケーシング 7 0 の寸法は適宜選択できる。図示例のケーシング 7 0 は、ラミネート外装電池 1 1 をプリント配線板 5 1 の表裏各面 5 1 a、5 1 b に幅方向に 4 枚並べた計 8 枚を保持したプリント配線板 5 1 を収納するための寸法を備えている。第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 の材質は、金属材料や樹脂材料など適宜の材料を選択し得るが、冷却性および強度の観点からは、アルミやステンレスなどの金属材料から形成するのが好ましい。第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 は、図示しない締結ねじにより相互に締結され、電池収納空間を密閉状態とし、水分からシールしている。第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 の突き合わせ面に、シール材を塗布したり、パッキンなどのシール部材を介装したりして、水密性を高めてもよい。突き合わせた第 1 と第 2 のケーシング 7 1、7 2 の両側面には、円形状の通孔 7 3 が形成される。この通孔 7 3 に、電池集合体 1 2 の正極端子 6 3 および負極端子 6 4 が配置される (図 1 参照)。

【0032】

前記開裂弁は、1 個または複数個、ケーシング 7 0 に設けられている。開裂弁は、適宜の構成を採用し得るが、例えば、ケーシング 7 0 に開口したガス放出孔と、ガス放出孔を封止するとともにケーシング 7 0 の内圧が所定の圧力に達したときにガス放出孔を開放する封止板と、を有している。封止板は、シール材、金属材料または樹脂材料など適宜の材料から形成され、ガス放出孔を封止するように、接着剤や熱融着などの接合手段によって取り付けられている。ラミネート外装電池 1 1 から異常時にケーシング 7 0 内に放出されたガスが所定の圧力に達したときには、封止板が開裂あるいは破裂し、ケーシング 7 0 内に充満したガスをガス放出孔から外部に放出する。これにより、ケース 6 1 の異常膨張や破損などが防止される。開裂弁が作動する所定の圧力は、封止板の材質や肉厚、使用する接着剤の種類、熱融着条件などを変えることにより適宜設定可能であるが、ラミネート外装電池 1 1 のシール部 2 3 が開裂する圧力と同じ圧力、例えば、約 1 kg f / cm^2 である。

【0033】

電池モジュール60を組み立てる場合には、まず、電圧計測用配線52をプリントしたプリント配線板51の表裏両面51a、51bの保持面に弾性シート54を貼り付ける。このプリント配線板51を水平方向に配置し、その上に、電極端子41、42を凹部55内に位置させながら、4枚のラミネート外装電池11を配置する。左側2枚のラミネート外装電池11はシール部23の辺23b、23dが重ねられ、右側2枚のラミネート外装電池11もシール部23の辺23b、23dが重ねられている(図2参照)。

【0034】

各ラミネート外装電池11をプリント配線板51上に配置すると、電極端子41、42が計測用端子57と重なる。4枚のラミネート外装電池11を仮固定した状態で、重なった部分にはんだや超音波溶着を施して、ラミネート外装電池11の電極端子41、42と計測用端子57とを電氣的に接続する。また、表面51a側左端のラミネート外装電池11の正極電極端子41に正極端子63を電氣的に接続し、表面51a側右端のラミネート外装電池11の負極電極端子42に負極端子64を電氣的に接続する。

【0035】

4枚のラミネート外装電池11を仮固定した状態のまま、プリント配線板51の表裏を反転し、同様に、4枚のラミネート外装電池11の配置、および、電極端子41、42と計測用端子57との接続を行う。プリント配線板51の凹部55内には、表裏2個のラミネート外装電池11の電極端子41、42が位置した状態となっている。

【0036】

次いで、クリップ部材53の収納空間内に電極端子41、42を挿入しながら、クリップ部材53をクリップ部材53を凹部55に嵌め込む。これにより、凹部55内に位置する2つの電極端子41、42の電氣的な接続、および、電極端子41、42と電圧計測用配線52との電氣的な接続の両者が同時に終了する。

【0037】

そして、ラミネート外装電池11の仮固定を解除し、複数個のラミネート外装電池11を保持したプリント配線板51をケース61の内部に収納し、ポッティング材の充填などを行うと電池モジュール60の組み立てが完了する。

【0038】

第1の実施形態の電池モジュール60では、ラミネート外装電池11を保持するための保持部材50を、ラミネート外装電池11の電圧を計測するための電圧計測用配線52をプリントしたプリント配線板51から構成したので、比較的剛性のあるプリント配線板51でラミネート外装電池11を保持することとなり、ラミネート外装電池11のハンドリングが容易となり、生産効率性を高めることができる。また、電圧を計測するために行う作業、例えば、従来のケーブルの引き回し作業などを大幅に削減できる。さらに、ケース61内にケーブルがないため、ケース61にケーブル設置用のスペースを確保する必要がなく、ケース61自体ひいては動力源の小型化をも図ることが可能になる。また、ケーブルが存在しないので、ケーブルがラミネート外装電池11に応力をかけるという事態も生じ得ない。

【0039】

また、プリント配線板51に着脱自在に取り付けられ、ラミネート外装電池11の電極端子41、42と、電圧計測用配線52とを電氣的に接続するクリップ部材53をさらに有するので、凹部55内に位置する2つの電極端子41、42の電氣的な接続、および、電極端子41、42と電圧計測用配線52との電氣的な接続の両者を同時に終了することができ、生産効率性をさらに高めることができる。

【0040】

また、クリップ部材53は、プリント配線板51に対するラミネート外装電池11の位置を規制する位置決め機能をさらに備えているので、位置決めのための専用の部材や専用の作業を廃止して、生産効率性をさらに高めることができる。

【0041】

また、プリント配線板51の保持面に設けられ、電池収納ケースに収納した際にラミネ

ート外装電池 11 により圧縮されて弾性変形する弾性シート 54 をさらに有するので、積層型の発電要素 31 を備えるラミネート外装電池 11 にあっては、発電要素 31 に圧力をかけて押さえることができ、電極板間の距離を均一に保って電池性能の維持および寿命の向上を図ることができる。

【0042】

また、プリント配線板 51 は、複数個のラミネート外装電池 11 を電氣的に接続して構成される電池集合体 12 を保持し、プリント配線板 51 には、複数個のラミネート外装電池 11 のそれぞれの電圧を計測するための複数の電圧計測用配線 52 がプリントされているので、多数のラミネート外装電池 11 を容易にハンドリングでき、生産効率性を一層高めることができる。しかも、電圧を計測するために行う作業、例えば、ケーブルの引き回し作業などを大幅に削減でき、動力源の小型化をも図ることが可能になる。 10

【0043】

ここで、複数個のラミネート外装電池 11 はプリント配線板 51 の表裏両面 51a、51b に保持され、複数の電圧計測用配線 52 はプリント配線板 51 の表裏両面 51a、51b にプリントされているので、プリント配線板 51 の厚み方向を有効に利用して、電池モジュールの小型化を図ることができ、しかも、表裏に設けたラミネート外装電池 11 はそれぞれから放熱することができ、電池性能の劣化を抑制することができる。

【0044】

また、単電池 11 は、ラミネートフィルムによって発電要素が密封されたラミネート外装電池 11 であるので、軽量化を図った電池モジュール 60 を提供することができる。 20

【0045】

なお、電池モジュール 60 は、実施形態で説明したものに制限されるべきものではなく、従来公知のものを適宜採用することができる。例えば、ラミネート外装電池 11 の電極端子 41、42 同士を連結するためには、熱溶接、レーザ溶接または電子ビーム溶接により、または、リベットを用いて、またはカシメの手法を用いて、連結してもよい。

【0046】

また、正負の電極端子 41、42 のそれぞれが発電要素 31 の対向する端面に接続されている形態のラミネート外装電池 11 を示したが、正負の電極端子 41、42 の両者が発電要素 31 の一の端面に接続されている形態のラミネート外装電池を収納する場合にも本発明は適用可能である。 30

【0047】

(第 2 の実施形態)

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係る組電池 90 を示す斜視図、図 9 は、組電池 90 が搭載された車両 100 を模式的に表す図である。

【0048】

第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の電池モジュール 60 を、冷却風 C を流下させるための隙間 97 を介して複数個積み重ねて組電池 90 を構成したものである。前記隙間 97 の寸法は適宜の寸法を採用できるが、限られた収納スペース内で可及的に多段に積み重ね、かつ、冷却風 C の好適な流れを実現する観点からは、例えば、2mm～4mm の範囲が例示できる。 40

【0049】

組電池における複数個の電池モジュール 60 は、電氣的に接続しないで個々独立して使用することもできるが、図示例では、電氣的に相互に並列接続して構成した組電池 90 を示してある。組電池 90 とすることで、使用目的ごとの電池容量や出力に対する要求に、新たに専用の電池モジュール 60 を作製することなく、比較的安価に対応することが可能になる。

【0050】

図 8 に示したように、電池モジュール 60 を 6 組並列に接続して組電池 90 とするには、各電池モジュール 60 の正極端子 63 および負極端子 64 を、外部正極端子部 91a、外部負極端子部 92a を有する正極端子連結板 91、負極端子連結板 92 を用いてそれぞ 50

れ電氣的に接続する。また、各ケース 61 の両側面に設けられた各ネジ孔部（図示せず）に、該ネジ孔部に対応する開口部を有する連結板 93 を固定ネジ 94 で固定し、各電池モジュール 60 同士を連結する。各電池モジュール 60 の正極端子 63 および負極端子 64 は、それぞれ正極および負極絶縁カバー 95、96 により保護され、適当な色、例えば、赤色と青色に色分けすることで識別されている。上位の電池モジュール 60 と下位の電池モジュール 60 との間には、冷却風 C を通過させるための隙間 97 が設けられている。

【0051】

このように、電池モジュール 60 を複数直並列接続されてなる組電池 90 は、一部の電池 11 や電池モジュール 60 が故障しても、その故障部分を交換するだけで修理が可能である。

10

【0052】

組電池 90 を、電気自動車（EV）に搭載するには、図 9 に示すように、電気自動車 100 の車体中央部の座席下に搭載する。座席下に搭載すれば、車内空間およびトランクルームを広く取ることができるからである。なお、電池を搭載する場所は、座席下に限らず、後部トランクルームの下部でもよい。EV や FCV（燃料電池自動車）のようにエンジンを搭載しない車両であれば、エンジンが一般的に搭載される車両前方に設置することもできる。

【0053】

さらに、ラミネート外装電池 11 は金属製の外装缶を用いる電池と比較して軽量であるため、組電池 90 の軽量化、引いては車両 100 全体の軽量化を通して、EV 車などの走行距離の向上に寄与することができる。

20

【0054】

以上説明したように、第 2 の実施形態の組電池 90 は、電池モジュール 60 を複数個積み重ねて構成されるので、その組電池 90 は、基本となる電池モジュール 60 の数や接続方法を変えるだけで、種々の容量や電圧の組電池 90 を得ることができる。

【0055】

さらに、電池モジュール 60 または組電池 90 を搭載することによって、車両 100 の重量を極度に増加させることがなくなり、また、車両 100 の有効スペースを極端に狭めることがなくなり、燃費、走行性能に優れた車両 100 が提供できる。

【0056】

なお、複数個の電池モジュール 60 を上下方向に積み重ねた組電池 90 を例示したが、積み重ねる方向は上下方向に限られるものではない。例えば、上下方向に立てた電池モジュール 60 を左右方向に複数個積み重ねた組電池としてもよい。

30

【0057】

また、組電池 90 を EV などに搭載するだけでなく、使用用途によっては、電池モジュール 60 を搭載したり、組電池 90 と電池モジュール 60 とを組み合わせて搭載したり、電池モジュール 60 のみを搭載したりしてもよい。本発明の電池モジュール 60 または組電池 90 を搭載することのできる車両 100 としては、EV、FCV、ハイブリッドカー（HEV）が好ましいが、これらに制限されるものではない。

【0058】

（第 3 の実施形態）

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態に係る保持部材 50 をなすプリント配線板 51 を示す正面図である。

40

【0059】

第 3 の実施形態は、第 1 の実施形態のプリント配線板 51 に温度検出手段 110（110a～110d の総称）および温度計測用配線 111（111a～111d の総称）、112（112a～112d の総称）が追加されたもので、第 1 の実施形態と同様の構成については、同一の番号を付し説明を省略する。

【0060】

なお、本発明のような二次電池においては、ラミネート外装電池 11 の個々の電圧を計

50

測するとともに、電池温度を検出することによりラミネート外装電池 11 の温度特性に応じた入出力電圧制御が可能になる。

【0061】

プリント配線板 51 には、ラミネート外装電池 11 の配置位置に温度検出手段 110 が配置されている。この温度検出手段 110 は K タイプの熱電対やサーミスタなどの配線であり、 $-50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 程度の測定領域を備えたものが好ましい。ここでは配線により温度検出手段を構成してラミネート外装電池 11 の配置面に凹凸が無くすることが好ましいが、ラミネート外装電池 11 の配置を阻害しない程度の小型のチップ部品などを取り付けるものでも良い。プリント配線板 51 上の複数のラミネート外装電池 11 の各々の配置位置に温度検出手段 110 を配置し、かつ、温度検出用配線 111、112 により端子部 58 に接続するようにしている。プリント配線板 51 の反対面に対しても同様に、温度検出手段 110 および温度検出用配線 111、112 が配置されている。

10

【0062】

このようにして、端子部 58 を図示しない電源制御部に接続することにより、ラミネート外装電池の温度を検出できるようにする。

【0063】

よって、第 3 の実施形態においては第 1 の実施形態の効果に加えて、温度検出手段および温度検出手段用の配線を省略することができる。

【0064】

また、本実施形態においては個々のラミネート外装電池 11 それぞれに温度検出手段 110 を配したが、温度管理の要求に応じて温度検出手段の個数を減らすことも可能である。この場合、特定のラミネート外装電池 11 のみを検出しても良いし、ラミネート外装電池 11 の配置位置からずらして、全体の温度を検出するようにしても良い。

20

【0065】

(第 4 の実施形態)

図 11 (A) は、本発明の第 4 の実施形態に係る保持部材 50 をなすプリント配線板 51 を示す正面図、図 11 (B) は、図 11 (A) の 11B-11B 線に沿う断面図である。図 12 (A) は、図 11 (A) に示されるプリント配線板 51 を表裏反転した状態を示す正面図、図 12 (B) は、図 12 (A) の 12B-12B 線に沿う断面図である。なお、第 1 の実施形態と同様の構成については、同一の番号を付し説明を省略する。また、図 11 (B) および図 12 (B) においては、バスバー 120 とプリント配線板 51 との間に挟み込まれる電極端子 41、42 については図示を省略してある。

30

【0066】

第 4 の実施形態は、第 1 の実施形態のプリント配線板に対して、隣接するラミネート外装電池 11 の図中上端側に位置し左右に隣り合う電極端子 41、42 などを接続するバスバー 120 を改良したものである。

【0067】

第 1 の実施形態では、溶接あるいは超音波溶着により、バスバー 80 を電極端子 41、42 に接続し、さらに、はんだや超音波溶着により、電極端子 41、42 と計測用端子 57 とが重なる部分を接続している。これに対して、第 4 の実施形態では、バスバー 120 を締結部材 130 を用いてプリント配線板 51 に固定している。

40

【0068】

さらに詳しくは、プリント配線板 51 の表面 51a には 7 本の電圧計測用配線 141 (141a~141g の総称) がプリントされ (図 11 (A) 参照)、裏面 51b には 2 本の電圧計測用配線 142 (142a、142b の総称) がプリントされている (図 12 (A) 参照)。バスバー 120 は、プリント配線板 51 にボルト、リベットなどの締結部材 130 により取り付けられ、単電池の電極端子 41、42 と、電圧計測用配線 141、142 と、プリント配線板 51 の平面方向に隣接した単電池の電極端子 41、42 とを電気的に接続する。特に、締結部材 130 を、電圧計測用配線 141、142 上で締結してある。図示例では、締結部材 130 を締結する個所において、プリント配線板 51 の表面 5

50

1 aには電圧計測用配線141の一端に設けられる計測用端子143が3個配置され（図11（A）参照）、裏面51bには電圧計測用配線142の一端に設けられる計測用端子143が2個配置されている（図12（A）参照）。各計測用端子143には、締結部材130のピン部などを挿通するための通孔144がプリント配線板51を貫通して形成されている。

【0069】

電極端子41、42は、バスバー120を固定する際に挟み込まれ、圧着によって電氣的接続が確保される。さらに、締結個所に計測用端子143を配置しているので、バスバーと計測用端子143との接続も確保することができる。

【0070】

ところで、本実施形態のように複数個のラミネート外装電池11を直列接続する場合にあっては、図中上端側に位置する表裏の電極端子41、42同士は電氣的に絶縁されている必要がある。そこで、バスバー120をプリント配線板51に対して締結する位置は、電極端子41、42以外の場所に設定している。このように配置することで、図中上端側に位置する表裏の電極端子41、42同士の絶縁を確保しつつ、バスバー120と電極端子41、42との電氣的接触、およびバスバー120と計測用端子143との電氣的接触を同時に得ることができる。

【0071】

図12（A）（B）に示すように、プリント配線板51の裏面51b側においても、表面51a側と同様に、電極端子41、42は、バスバー120を固定する際に挟み込まれ、圧着によって電氣的接続が確保される。さらに、締結個所において計測用端子143を配置しているので、バスバー120と計測用端子143との接続も確保することができる。

【0072】

（第5の実施形態）

図13（A）は、本発明の第5の実施形態に係る保持部材50をなすプリント配線板51を示す正面図、図13（B）は、図13（A）の13B-13B線に沿う断面図である。図14（A）は、図13（A）に示されるプリント配線板51を表裏反転した状態を示す正面図、図14（B）は、図14（A）の14B-14B線に沿う断面図である。なお、第1、第4の実施形態と同様の構成については、同一の番号を付し説明を省略する。また、図13（B）および図14（B）においては、バスバー120とプリント配線板51との間に挟み込まれる電極端子41、42については図示を省略してある。

【0073】

第5の実施形態は、計測用端子143をプリント配線板の表面51aのみ、つまり片面のみに設けた点で、第4の実施形態と相違している。プリント配線板51の表面51aには9本の電圧計測用配線145（145a～145iの総称）がプリントされ（図13（A）参照）、裏面51bには電圧計測用配線はプリントされていない（図14（A）参照）。

【0074】

第5の実施形態にあっては、ボルト、リベットなどの締結部材131は、金属などの導電性の材質から形成され、導電性を有している。そして、裏面51b側に取り付けられるバスバー120を、導電性の締結部材131を介して、表面51aに設けた計測用端子143に電氣的に接続させている。このようにすることで、プリント配線板51のプリント面を片面に集約できるのでコスト面で有利なものとなる。

【0075】

（その他の実施例）

複数個の単電池を直列接続した実施形態について説明したが、本発明はこの場合に限定されず、配線パターンの自由度が高いというプリント配線板の特徴を利用して、複数個の単電池を並列接続した電池モジュールとすることができる。また、電極端子41、42を接続するバスバー80の機能を有する配線パターンをプリント配線板に形成することもで

10

20

30

40

50

きる。さらに、クリップ部材 5 3 で電極端子 4 1、4 2 を挟持して電氣的に接続する形態を示したが、2 個の単電池の電極端子を電氣的に絶縁した状態で挟持固定しつつ、個々の電極端子を電圧計測用配線と電氣的に接続する構成とすることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明は、単電池のハンドリングを容易なものとして生産効率性を高める用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る電池モジュールを示す正面図である。

10

【図 2】図 2 (A) (B) は、ラミネート外装電池を保持した状態の保持部材を示す正面図および側面図である。

【図 3】図 3 (A) (B) は、ラミネート外装電池を保持した状態の保持部材を示す上面図および底面図である。

【図 4】保持部材をなすプリント配線板を示す正面図である。

【図 5】ラミネート外装電池の一例を示す斜視図である。

【図 6】図 6 (A) は、同ラミネート外装電池を示す平面図、図 6 (B) は、図 6 (A) の 6 B-6 B 線に沿う断面図である。

【図 7】図 7 (A) ~ (C) は、それぞれ、図 1 に示される電池収納ケースを示す正面図、上面図および側面図である。

20

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る組電池を示す斜視図である。

【図 9】組電池が搭載された車両を模式的に表す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に係る保持部材をなすプリント配線板を示す正面図である。

【図 11】図 11 (A) は、本発明の第 4 の実施形態に係る保持部材をなすプリント配線板を示す正面図、図 11 (B) は、図 11 (A) の 11 B-11 B 線に沿う断面図である。

【図 12】図 12 (A) は、図 11 (A) に示されるプリント配線板を表裏反転した状態を示す正面図、図 12 (B) は、図 12 (A) の 12 B-12 B 線に沿う断面図である。

【図 13】図 13 (A) は、本発明の第 5 の実施形態に係る保持部材をなすプリント配線板を示す正面図、図 13 (B) は、図 13 (A) の 13 B-13 B 線に沿う断面図である。

30

【図 14】図 14 (A) は、図 13 (A) に示されるプリント配線板を表裏反転した状態を示す正面図、図 14 (B) は、図 14 (A) の 14 B-14 B 線に沿う断面図である。

【符号の説明】

【0078】

- 1 1 ラミネート外装電池（単電池）、
- 1 2 電池集合体、
- 2 1、2 2 ラミネートフィルム、
- 2 3 外周縁部、
- 3 1 発電要素、
- 4 1、4 2 電極端子
- 5 0 保持部材、
- 5 1 プリント配線板、
- 5 1 a、5 1 b プリント配線板の表裏両面、
- 5 2 電圧計測用配線、
- 5 3 クリップ部材、
- 5 4 弾性シート（弾性体）、
- 5 5 凹部、
- 5 6、5 7 計測用端子、

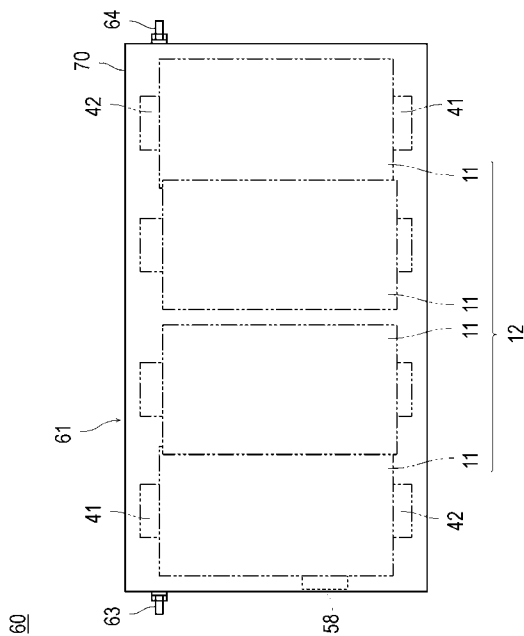
40

50

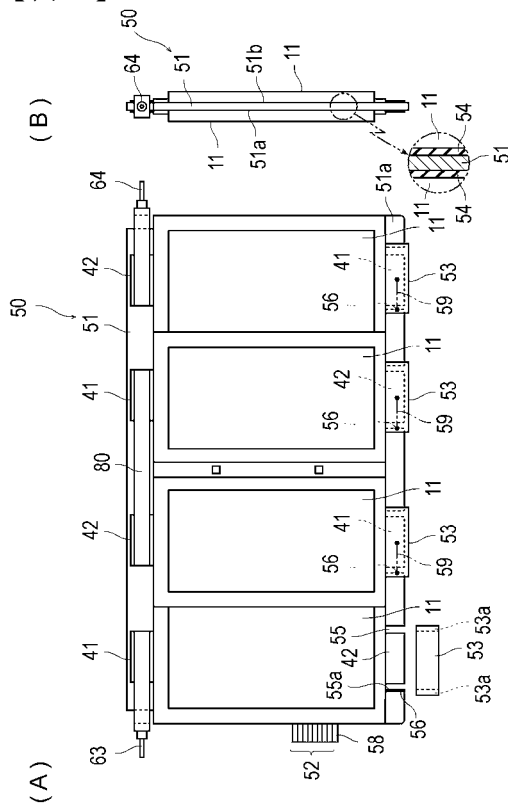
5 9	内部配線、
6 0	電池モジュール、
6 1	電池収納ケース、
7 0	ケーシング、
8 0	バスバー、
9 0	組電池、
1 0 0	車両、
1 1 0	温度検出手段、
1 1 1、1 1 2	温度検出用配線、
1 2 0	バスバー、
1 3 0、1 3 1	締結部材、
1 4 1、1 4 2、1 4 5	電圧計測用配線、
1 4 3	計測用端子、
1 4 4	通孔。

10

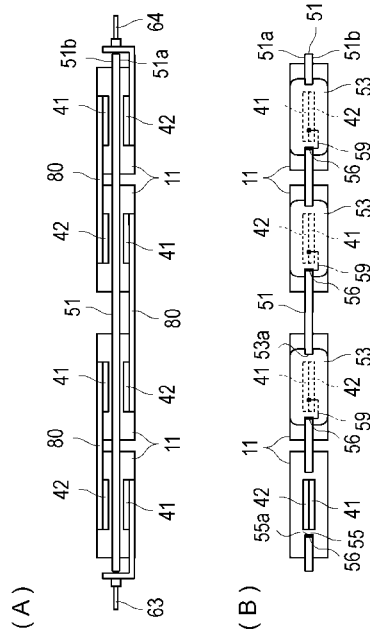
【図 1】



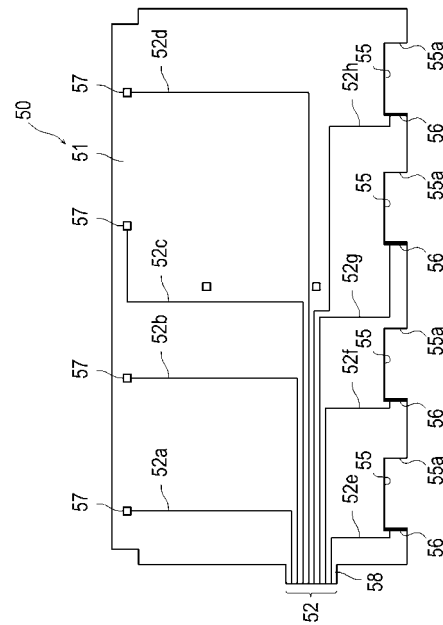
【図 2】



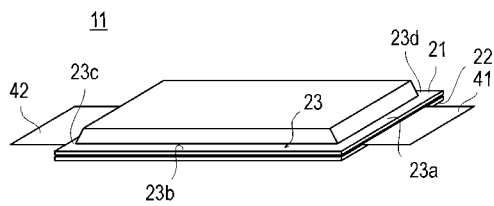
【図 3】



【図 4】

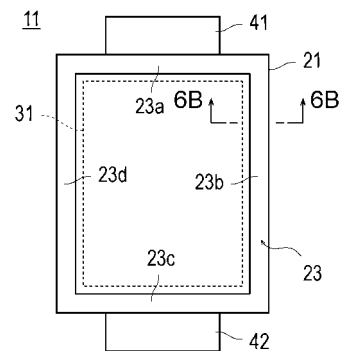


【図 5】

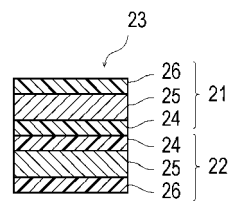


【図 6】

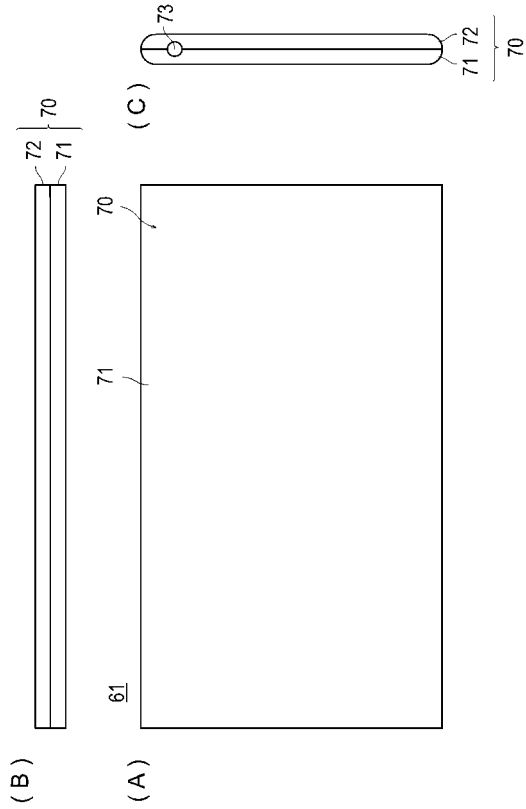
(A)



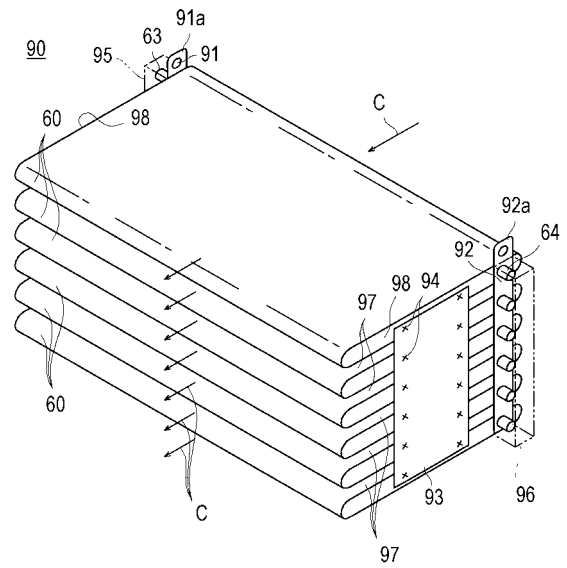
(B)



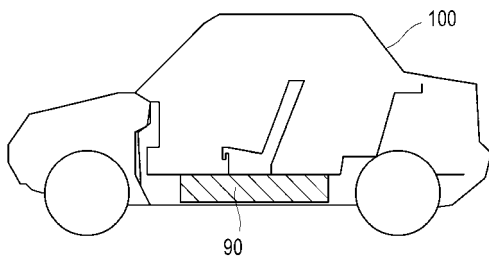
【図 7】



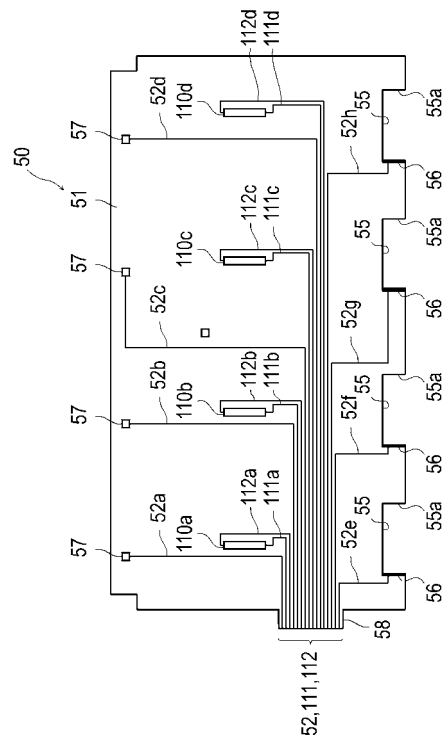
【図 8】



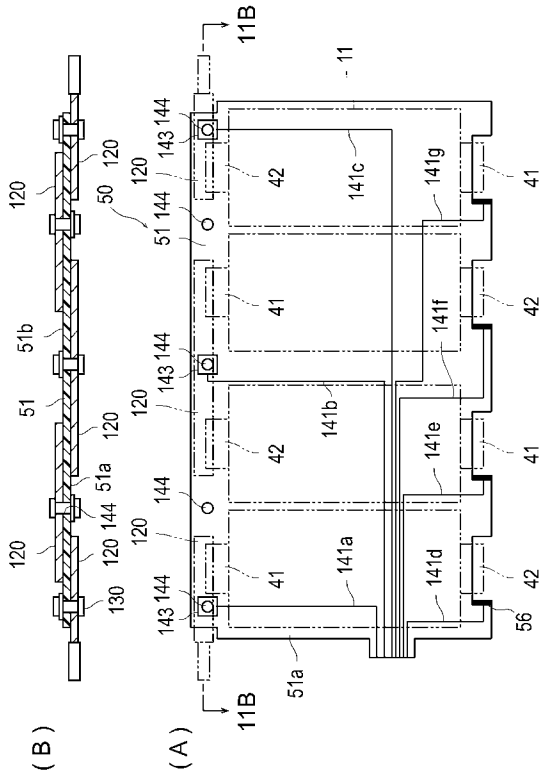
【図 9】



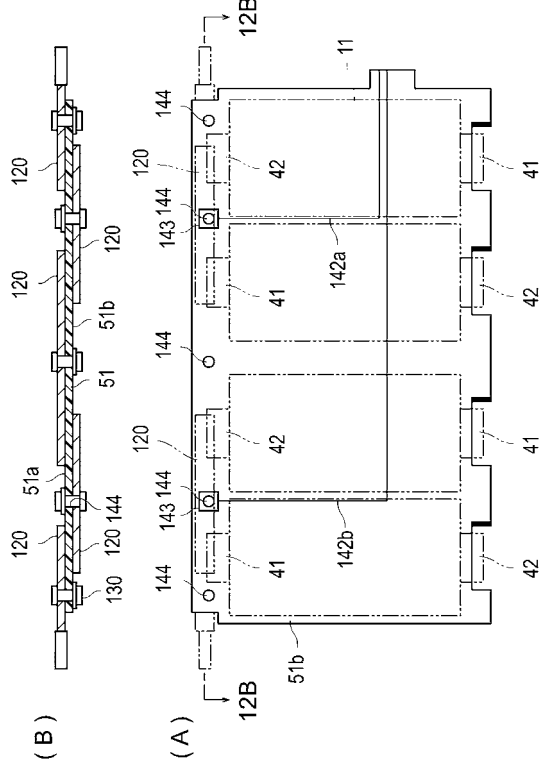
【図 10】



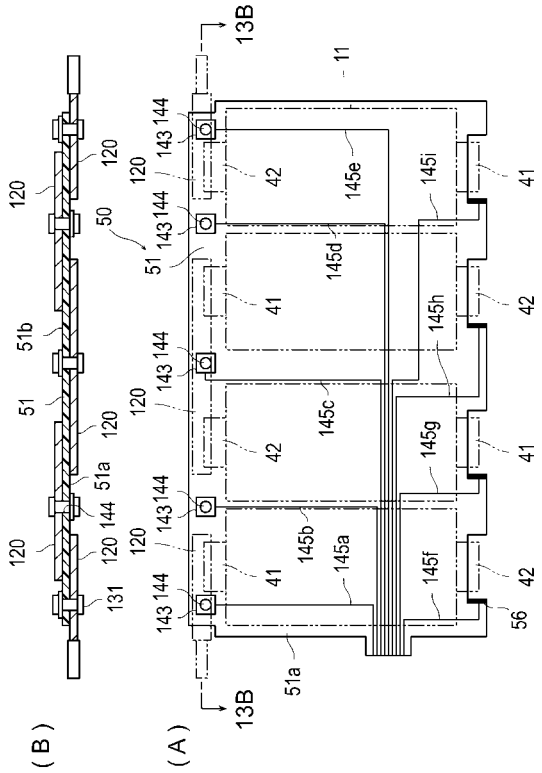
【 図 1 1 】



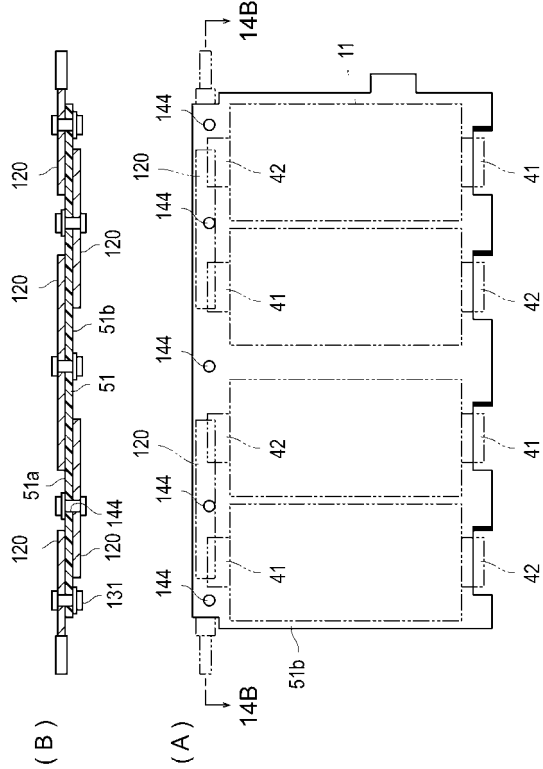
【図 1 2】



【 図 1 3 】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 嶋村 修

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 堀江 英明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 正明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H040 AA02 AA03 AS07 AT06 AY03 CC11 DD04 DD08 DD10 JJ09