

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4944374号
(P4944374)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 Z H V Y
 HO 1 M 2/10 K

請求項の数 4 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-363230 (P2004-363230) | (73) 特許権者 | 000004237 |
| (22) 出願日 | 平成16年12月15日(2004.12.15) | | 日本電気株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-172882 (P2006-172882A) | | 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| (43) 公開日 | 平成18年6月29日(2006.6.29) | (73) 特許権者 | 000005348 |
| 審査請求日 | 平成19年11月14日(2007.11.14) | | 富士重工業株式会社 |
| | | | 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 |
| | | (74) 代理人 | 100123788 |
| | | | 弁理士 宮崎 昭夫 |
| | | (74) 代理人 | 100106138 |
| | | | 弁理士 石橋 政幸 |
| | | (74) 代理人 | 100127454 |
| | | | 弁理士 緒方 雅昭 |
| | | (72) 発明者 | 金井 猛 |
| | | | 茨城県つくば市御幸が丘34番地 NEC |
| | | | ラミリオンエナジー株式会社内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 電気デバイス集合体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充放電可能な電気デバイス要素がフィルムによって被覆されたフィルム外装電気デバイスが複数積層された電気デバイス集合体において、

前記複数のフィルム外装電気デバイスが複数のセルケース内に個別に収容され、前記フィルム外装電気デバイスが収容された前記複数のセルケースが所定数ずつ複数のモジュールケース内に収容され、前記複数のモジュールケース及び各モジュールケース内の前記セルケースを少なくとも一本の棒状部材が前記積層方向に貫いている電気デバイス集合体。

【請求項2】

前記積層方向一端のモジュールケースから突出した前記棒状部材の一方の端部に固定部材が装着され、前記棒状部材によって貫かれた前記複数のモジュールケースが前記固定部材と前記棒状部材の他方の端部との間に挟持されている請求項1記載の電気デバイス集合体。

【請求項3】

前記積層方向両端のモジュールケースから突出した前記棒状部材の両端部に固定部材が装着され、前記棒状部材によって貫かれた前記複数のモジュールケースが前記固定部材間に挟持されている請求項1記載の電気デバイス集合体。

【請求項4】

前記棒状部材が前記セルケース内の前記フィルム外装電気デバイスをも貫いている請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電気デバイス集合体。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充放電可能な電気デバイス要素がフィルムによって被覆されてなるフィルム外装電気デバイスが複数積層された電気デバイス集合体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電動モータを駆動源とする電気自動車やハイブリッド電気自動車（以下、単に「電気自動車等」という）の開発が急速に進められつつある。電気自動車等に搭載される電動モータの電源には、電気自動車等の操縦特性や一充電走行距離等を向上させるために、
10 小型軽量化が求められる。かかる要求に応える電源を実現すべく、特許文献1等に開示されているフィルム外装電池が開発される。さらに、この種のフィルム外装電池をセルケース内に個別に収容してなるケース入りのフィルム外装電池（以下「電池セル」）をその厚み方向に複数積層させた組電池を備えた電池パックも開発されている。

【0003】

特許文献1等に開示されているフィルム外装電池の基本構造を図8に示す。このフィルム外装電池100は、正極側活電極、負極側活電極、及び電解液からなる発電要素101がアルミニウムなどの金属フィルムと熱融着性の樹脂フィルムとを重ね合わせてなるラミネートフィルム102によって被覆されたものである。尚、発電要素101を被覆している2枚のラミネートフィルム102の対向する4辺は、熱融着によって気密に封止されて
20 いる。また、熱融着されたラミネートフィルム102の一方の短辺からは、フィルム状の正極用電極端子103が引き出され、他方の短辺からはフィルム状の負極用電極端子104が引き出されている。

【0004】

次に、従来電池パックの一例について説明する。特許文献2には、図9に示す構造の組電池110を備えた電池パックが開示されている。図9に示す組電池110は、積層された角型電池セル111を一对の拘束プレート112によってその積層方向両外側から挟持したものである。より具体的には、この組電池110は、平板状をした複数の角型電池セル111がその厚み方向に多数積層され、積層方向の両端の各角型電池セル111に一对の拘束プレート112がそれぞれ突き当てられている。さらに、前記一对の拘束プレート
30 112は、それら拘束プレート112間の角型電池セル111が積層方向に押圧されるように、連結ロッド113によって相互に連結されている。

【特許文献1】特開2001-76691号公報

【特許文献2】特開2001-236937号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2に開示されている組電池には、次のような問題があった。すなわち、図9に示されているように、連結ロッド113は各角型電池セル111の外面上に、その積層方向に沿って架け渡されている。また、連結ロッド113が角型電池セル111の外面上に
40 架け渡されていることに伴って、拘束プレート112の上下の側縁には、角型電池セル111の外面よりも外側に突出する突出部114が設けられ、連結ロッド113はこの突出部114に固定されている。

【0006】

しかし、電池セルの外側に連結ロッドを架け渡すと、その分だけ組電池が大型化してしまう。また、組電池が大型化すれば、該組電池を収容するためのケースも大型化し、電池パック全体の大型化を招く。さらに、電池パックのケースを開けると金属製の連結ロッドが剥き出しになり、安全上好ましくない。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、電気デバイス集合体の

10

20

30

40

50

大型化を招くことなく、該電気デバイス集合体を構成している複数の電気デバイスを確実に固定可能な構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電気デバイス集合体は、充放電可能な電気デバイス要素がフィルムによって被覆されたフィルム外装電気デバイスが複数積層された電気デバイス集合体であって、複数のフィルム外装電気デバイスがセルケース内に個別に収容され、フィルム外装電気デバイスが収容されたセルケースを少なくとも一本の棒状部材が上記積層方向に貫いていることを特徴とするものである。

【0009】

上記セルケースを所定数ずつモジュールケース内に収容してモジュール化し、複数のモジュールケース及び各モジュールケース内のセルケースに上記棒状部材を貫通させることもできる。また、上記積層方向一端のセルケース又はモジュールケースから突出した棒状部材の一方の端部に固定部材を装着し、棒状部材によって貫かれた複数のセルケース又はモジュールケースを固定部材と棒状部材との間に挟持することもできる。或いは、上記積層方向両端のセルケース又はモジュールケースから突出した棒状部材の両端部に固定部材を装着し、それら固定部材間に複数のセルケース又はモジュールケースを挟持することもできる。さらに、上記セルケース内のフィルム外装電気デバイスに上記棒状部材を貫通させることもできる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の電気デバイス集合体では、フィルム外装電気デバイスが収容されたセルケースを棒状部材が貫通しているので、棒状部材がセルケースの外部に現れることがない。従って、本発明によれば、電気デバイス集合体の大型化させたり、安全性を損なったりすることなく、電気デバイス集合体を構成する複数のフィルム外装電気デバイスを確実に固定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

(実施形態1)

以下、本発明の電気デバイス集合体の実施形態の一例について詳細に説明する。本例の電気デバイス集合体は、フィルム外装電気デバイスとしてのフィルム外装電池をその厚み方向に複数積層してなる組電池を本体ケース内に収容してなる電池パックである。

【0012】

まず、本例の電池パックを構成しているフィルム外装電池について図1を参照しながら説明する。フィルム外装電池10は、不図示の正極側活電極、負極側活電極、及び電解液を有する発電要素11を2枚のラミネートフィルム12によって気密に包装したものであり、出力電圧は約3.6Vである。ラミネートフィルム12は、アルミニウムなどの金属フィルムと熱融着性の樹脂フィルムとを重ね合わせてなるフィルムであって、発電要素11を包囲している上下2枚のラミネートフィルム12の対向する4辺は熱融着によって気密に封止されている。

【0013】

ここでフィルム外装電池の発電要素には、セパレータを介して積層された正極側活電極と負極側活電極とからなる積層型と、帯状の正極側活電極と負極側活電極とをセパレータを介して重ねこれを捲回した後、扁平状に圧縮することによって正極側活電極と負極側活電極とを交互に積層させた捲回型とがあり、図1に示すフィルム外装電池10の発電要素11は、上記積層型及び捲回型のいずれであってもよい。さらに、上記正極側活電極及び負極側活電極には、一般的なリチウムイオン二次電池において用いられている正極板及び負極板を用いることができる。すなわち、リチウム・マンガン複合酸化物、コバルト酸リチウム等の正極活物質をアルミニウム箔などの両面に塗布した正極板と、リチウムをドーブ・脱ドーブ可能な炭素材料を銅箔などの両面に塗布した負極板とを、セパレータを介し

10

20

30

40

50

て対向させ、それにリチウム塩を含む電解液を含浸させることによって上記発電要素 2 を得ることができる。もっとも、発電要素 1 1 は、正極、負極および電解質を含むものであればよく、通常の電池に用いられる任意の発電要素をそのまま、或いは適宜設計変更して適用可能である。

【 0 0 1 4 】

再び図 1 を参照すると、フィルム外装電池 1 0 の一方の短辺からは、上記正極側活電極に電気接続された正極用電極端子 1 3 が引き出され、他方の短辺からは、上記負極側活電極に電気接続された負極用電極端子 1 4 が引き出されている。正極用電極端子 1 3 及び負極用電極 1 4 の素材は、その電気的特性を考慮して選択されるが、本例では、正極用電極端子 1 3 にアルミニウム、負極用電極端子 1 4 に銅又はニッケルを用いた。

10

【 0 0 1 5 】

本例の電池パックでは、上記構造を有するフィルム外装電池 1 0 が 1 つずつセルケース 2 0 に収容され、セルケース 2 0 に収容されたフィルム外装電池 1 0 (以下「電池セル 2 1」) がその厚み方向に 9 6 個積層されて組電池を構成している。図 2 に示すように、セルケース 2 0 は、ケース本体 2 0 a と枠体 2 0 b とから構成されている。ケース本体 2 0 a は、略枠状の底板 2 3 と、底板 2 3 の周縁から立ち上げられた側壁 2 4 とを有し、図 1 のフィルム外装電池 1 0 を側壁 2 4 の内側に収容可能な形状及び寸法を有する。一方、枠体 2 0 b は、ケース本体 2 0 a の側壁 2 4 の内側に嵌合可能な形状及び寸法を有し、ケース本体 2 0 a に収容されたフィルム外装電池 1 0 の上に被せることによって、フィルム外装電池 1 0 の周縁をケース本体 2 0 a の底板 2 3 との間に挟持する。また、ケース本体 2 0 a の底板の周縁には、7 個の貫通孔 2 5 が形成されている。これら貫通孔 2 5 は、ケース本体 2 0 a 内に収容されたフィルム外装電池 1 0、及びそのフィルム外装電池 1 0 の上に被せられた枠体 2 0 b と重複しない位置に形成されており、電池セル 2 1 の表裏面に連通するように設計されている。もっとも、ケース本体 2 0 a の底面 2 3 と枠体 2 0 b とによって挟持されるフィルム外装電池 1 0 の周縁部に貫通孔 2 5 と連通する穴を形成しておけば、貫通孔 2 5 の位置が上記位置に限定されることはない。尚、フィルム外装電池 1 0 の正極用電極端子 1 3 及び負極用電極 1 4 は、ケース本体 2 0 a の短辺に設けられている 2 つの切り欠き 2 6 を通してセルケース 2 0 の外部にそれぞれ引き出されている。

20

【 0 0 1 6 】

次に、本例の電池パックを構成している組電池 6 0 について図 3 を参照しながら説明する。組電池 6 0 は、図 2 に示す電池セル 2 1 をその厚み方向に 9 6 個積層して電池セル群を形成し、該電池セル群に長尺ロッド 6 1 を貫通させて固定したものである。より具体的には、積層された各電池セル 2 1 の各貫通孔 2 5 (図 2) は、他の電池セル 2 1 の対応する貫通孔 2 5 と連通している。すなわち、電池セル群は、電池セル 2 1 の積層方向に連続する 9 6 個の貫通孔 2 5 からなる連通孔 6 2 を 7 本有する。そして、各連通孔 6 2 に金属製の長尺ロッド 6 1 が挿入されている。長尺ロッド 6 1 は、連通孔 6 2 の全長よりも若干長く、連通孔 6 2 に挿入すると、両端部 6 3 が積層方向両端の電池セル 2 1 から外側に突出する。さらに、長尺ロッド 6 1 の端部 6 3 の外周面には不図示の螺子が形成されており、電池セル 2 1 から突出した両端部 6 3 には、不図示の固定部材(本例では上記螺子に螺合可能なナット)がそれぞれ装着されている。これにより、積層された 9 6 個の電池セル 2 1 は、これらを通る長尺ロッド 6 1 の両端部 6 3 に螺合された複数組のナットの間で挟持されて一体化されている。尚、図 3 では、組電池 6 0 の構造を明確にすべく、一部の電池セル 2 1 を省略してある。また、一端に連通孔 6 2 よりも大径の頭部が形成された長尺ロッドを用いることによって、長尺ロッドの頭部と該ロッドの他端に螺合されたナットとの間に積層された電池セル 2 1 を挟持させることもできる。

30

40

【 0 0 1 7 】

以上の構造を有する組電池 6 0 は、図 4 に示すように、本体ケース 5 1 内に収容されて電池パック 5 0 となる。本体ケース 5 1 は、板状の下カバー 5 2 及びケース蓋 5 4 と、断面コ字形の上カバー 5 3 とから構成されている。組電池 6 0 は、下カバー 5 2 上に載置され、その上に上カバー 5 3 が被せられている。また、上カバー 5 3 の長手方向一方は、ケ

50

ース蓋 54 によって閉塞されている。さらに、下カバー 52 の長手方向一端には、ヒューズ、リレー、電流センサなどの電装部品が収容されたリレーボックス 55 が載置されており、このリレーボックス 55 も組電池 60 と共に上カバー 53 に覆われている。尚、リレーボックス 55 は、上カバー 53 の長手方向他方を閉塞する蓋としての役割も果たす。また、下カバー 52 の幅方向両側には、該下カバー 52 の長手方向に沿って複数の固定用ブラケット 80 が所定間隔で設けられている。この固定用ブラケット 80 は、電池パック 50 を自動車その他の搭載対象物に固定するためのものである。

【0018】

(実施形態 2)

次に、本発明の電気デバイス集合体の実施形態の他例について説明する。本例の電気デバイス集合体も電池パックであり、その基本構造は、実施形態 1 の電池パックと共通である。本例の電池パックが実施形態 1 の電池パックと異なるのは、組電池が複数の電池モジュールから構成されている点である。各電池モジュールは、実施形態 1 で説明した電池セルを樹脂製の保持部材及び蓋板を有するモジュールケース内に複数個収容し、これら電池セルを一体化したものである。

【0019】

まず、電池モジュールの構造について図面を参照しながら詳細に説明する。尚、実施形態 1 で既に説明した構成と同一の構成については図中に同一の符号を付して説明を省略する。図 5 に示すように、保持部材 31 は、側板 33 と、側板 33 の四隅から蓋板 32 に向けて突設された 4 本のアーム 34 とを有する。さらに、各アーム 34 の内側には、電池セル 21 及び蓋板 32 の四隅がそれぞれ嵌合可能な略 L 字形の案内溝 35 がその長手方向に沿って形成されており、12 個の電池セル 21 が案内溝 35 の案内に従って 4 本のアーム 34 の内側に収容され、厚み方向に積層されている。

【0020】

蓋板 32 は、12 個の電池セル 21 がアーム 34 の内側に収容された後に、同じく案内溝 35 の案内に従って 4 本のアーム 34 の内側に嵌め込まれ、積層方向の最も手前の電池セル 21 a に当接している。ここで、アーム 34 の長さは、12 個の電池セル 21 の厚みの合計よりも蓋板 32 の厚み分だけ長い。従って、12 個の電池セル 21 に次いでアーム 34 の内側に嵌め込まれた蓋板 32 の表面とアーム 34 の端面とは面一になっている。尚、側板 33 及びアーム 34 の表面には、補強のために多数のリブが形成されている。

【0021】

保持部材 31 の側板 33 には、電池セル 21 のセルケース 20 に設けられている貫通孔 25 (詳しくは図 2 参照) と連通するロッド挿入孔 36 a ~ 36 g が形成され、蓋板 32 には、ボルト挿入孔 37 a ~ 37 g が複数形成されている。そして、ロッド挿入孔 36 a、36 b 及び 36 c からそれぞれ挿入された細長中空の短尺ロッド 38 が全ての電池セル 21 を貫き、蓋板 32 のボルト挿入孔 37 a、37 b 及び 37 c からそれぞれ挿入されたボルト 39 が各短尺ロッド 38 の先端内周面に形成されている螺子に螺合されている。すなわち、保持部材 31、12 個の電池セル 21 及び蓋板 32 は、これらを貫く 3 本の短尺ロッド 38 によって一体化 (モジュール化) されている。

【0022】

尚、短尺ロッド 38 にボルト 39 を螺合するに際して、短尺ロッド 38 が共回りすることがないように、短尺ロッド 38 の他端には矩形の頭部 40 が形成され、ロッド挿入孔 36 の周縁には頭部 40 が嵌合可能な矩形の凹部 (不図示) が形成されている。さらに、この凹部に嵌合した頭部 40 が側板 33 の表面から突出することがないように、凹部の深さは頭部 40 の厚み以上とされている。また、蓋板 32 のボルト挿入孔 37 の周縁にもボルト 39 の頭部 41 が嵌合可能な凹部が形成されており、頭部 41 が蓋板 32 の表面から突出しないようにしてある。

【0023】

本例における組電池 70 は、上記構造を有する電池モジュール 30 を図 6 に示すように一列に並べてモジュール群を形成し、該モジュール群に 4 本の長尺ロッド 71 を貫通させ

10

20

30

40

50

て固定したものである。より具体的には、上記構造の電池モジュール30を一行に並べると、隣接する電池モジュール30のロッド挿入孔36d~36g(図5)とボルト挿入孔37d~37g(図5)とが連通する。さらに、各電池モジュール30内の電池セル21に設けられている貫通孔25のうち、短尺ロッド38が挿入されていない貫通孔25(図5)は、該モジュール30のロッド挿入孔36d~36g及びボルト挿入孔37d~37gを介して隣接するモジュール30内の電池セル21に設けられている貫通孔25のうち、同じく短尺ロッド38が挿入されていない貫通孔25(図5)と連通する。すなわち、複数の電池モジュール30を図6に示すように一行に並べてモジュール群を形成すると、実施形態1で説明した連通孔62と実質的に同一の連通孔72が4つ形成される。本例における組電池70は、上記のように形成された各連通孔72に長尺ロッド71を挿入して、8個の電池モジュール30を一体化したものである。尚、図6では、組電池70の構造を明確にすべく、一部の電池モジュール30を省略してある。

10

【0024】

図6に示す長尺ロッド71は、軸部の長さが異なる以外は図5に示す短尺ロッド38と同一の構造を有しており、全ての電池モジュール30を貫通した長尺ロッド71の先端内周面には、配列方向一端(図6では紙面最も手前)の電池モジュール30の蓋板32に設けられているボルト挿入孔37d~37gから挿入された不図示のボルトが螺合されている。

【0025】

もっとも、図7に示すように、ある電池モジュール30のボルト挿入孔37d~37gを貫通して突出した長尺ロッド71を順次他の電池モジュールのロッド挿入孔に挿入し、該電池モジュールのボルト挿入孔から突出させるといった工程を繰り返して図6に組電池70を組上げることにもできる。換言すれば、本例の組電池70は、ある電池モジュールを貫通させた長尺ロッドに他の電池モジュールを順次串刺しにすることによっても製作可能である。

20

【0026】

尚、本例における長尺ロッド71は、図3に示す長尺ロッド61よりも長い。もっとも、長尺ロッドの長さの違いは本質的なものではない。すなわち、図5に示す電池モジュール30を8個並べてなる本例の組電池70は、図3に示す組電池60に比べて全長が長い(電池セル21の個数は同一)。そこで、本例においては、組電池70の全長に応じて長尺ロッド71が延長されている。

30

【0027】

以上の構造を有する組電池70は、図4に示す本体ケース51と同一のケース内に、同図に示すリレーボックス55と同一のリレーボックスと共に収容されて電池パックとなる。

【0028】

尚、両端部に螺子が形成された長尺ロッドを上記のようにして複数の電池モジュールに貫通させ、両端の電池モジュールから突出した長尺ロッドの両端部にナットその他の固定部材を装着することによって、該固定部材間に複数の電池モジュールを挟持することもできる。

40

【0029】

これまでは、フィルム外装電気デバイスがフィルム外装電池である場合を例にとって、本発明の実施形態を説明してきた。しかし、本発明の電気デバイス集合体を構成するフィルム外装電気デバイスは、フィルム外装電池に限られない。例えば、電気二重層キャパシタなどのキャパシタや電解コンデンサなどに代表されるキャパシタ要素のような、電気エネルギーを内部に蓄積し化学反応または物理反応でガスが発生しうる電気デバイス要素を外装用のフィルムで封止したフィルム外装電気デバイスも含まれる。

【図面の簡単な説明】**【0030】**

【図1】実施形態1の電池パックを構成するフィルム外装電池を示す外観斜視図である。

50

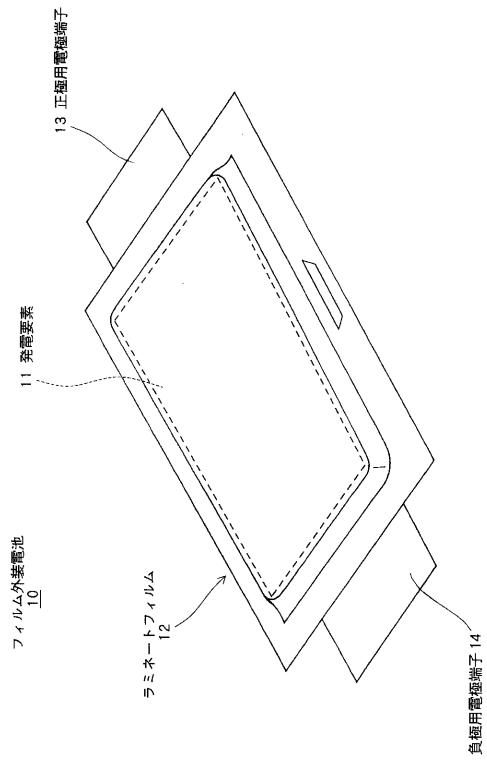
- 【図2】実施形態1の電池パックを構成する電池セルを示す分解斜視図である。
 【図3】実施形態1の電池パックを構成する組電池を示す一部省略の外観斜視図である。
 【図4】実施形態1の電池パックから上カバーを外した状態の外観斜視図である。
 【図5】実施形態2の電池パックを構成する電池モジュールの分解斜視図である。
 【図6】実施形態2の電池パックを構成する組電池を示す一部省略の外観斜視図である。
 【図7】図6に示す組電池の組立工程の一例を示す斜視図である。
 【図8】従来のフィルム外装電池を示す外観斜視図である。
 【図9】従来の電池パックを示す外観斜視図である。

【符号の説明】

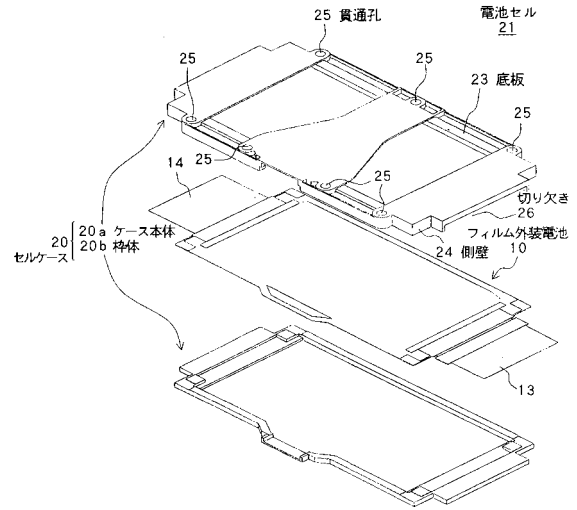
【0031】

- | | | |
|-------|-----------|----|
| 10 | フィルム外装電池 | |
| 11 | 発電要素 | |
| 12 | ラミネートフィルム | |
| 13 | 正極用電極端子 | |
| 14 | 負極用電極端子 | |
| 20 | セルケース | |
| 20a | ケース本体 | |
| 20b | 枠体 | |
| 23 | 底板 | |
| 24 | 側壁 | 20 |
| 25 | 貫通孔 | |
| 26 | 切り欠き | |
| 30 | 電池モジュール | |
| 31 | 保持部材 | |
| 32 | 蓋板 | |
| 33 | 側板 | |
| 34 | アーム | |
| 35 | 案内溝 | |
| 36 | ロッド挿入孔 | |
| 38 | 短尺ロッド | 30 |
| 50 | 電池パック | |
| 51 | 本体ケース | |
| 52 | 下カバー | |
| 53 | 上カバー | |
| 54 | ケース蓋 | |
| 55 | リレーボックス | |
| 60、70 | 組電池 | |
| 61、71 | 長尺ロッド | |
| 62、72 | 連通孔 | |
| 63 | 端部 | 40 |
| 80 | 固定用ブラケット | |

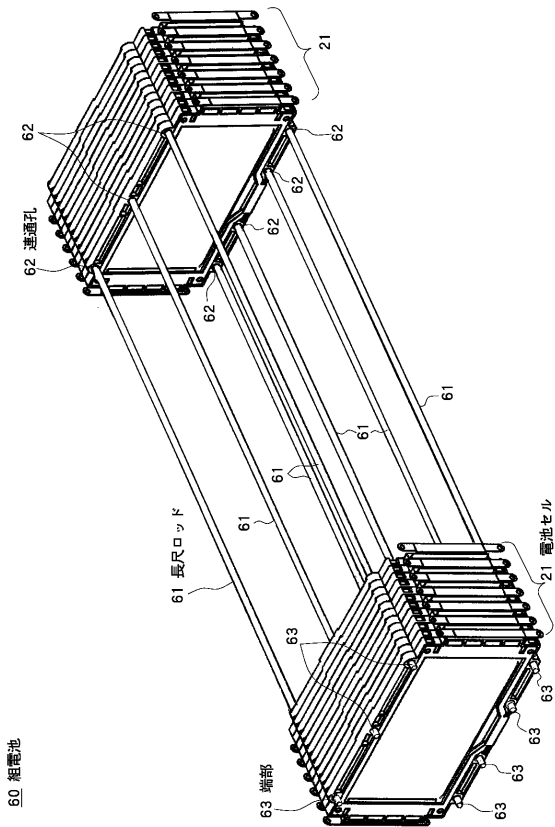
【図1】



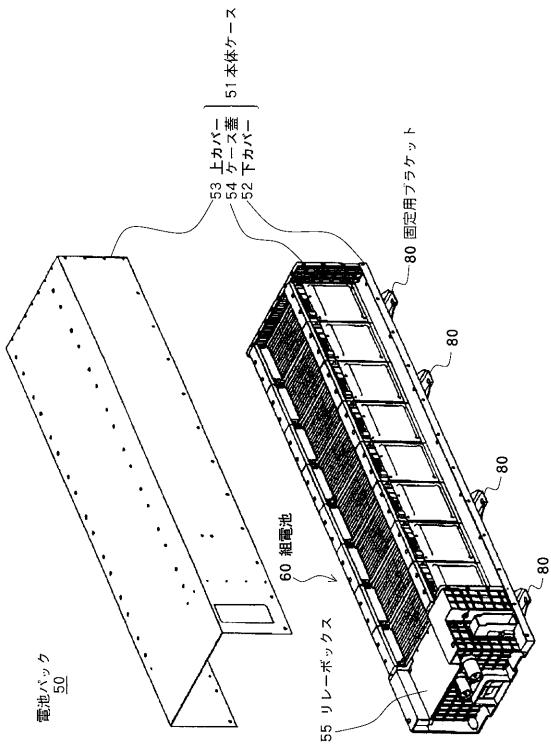
【図2】



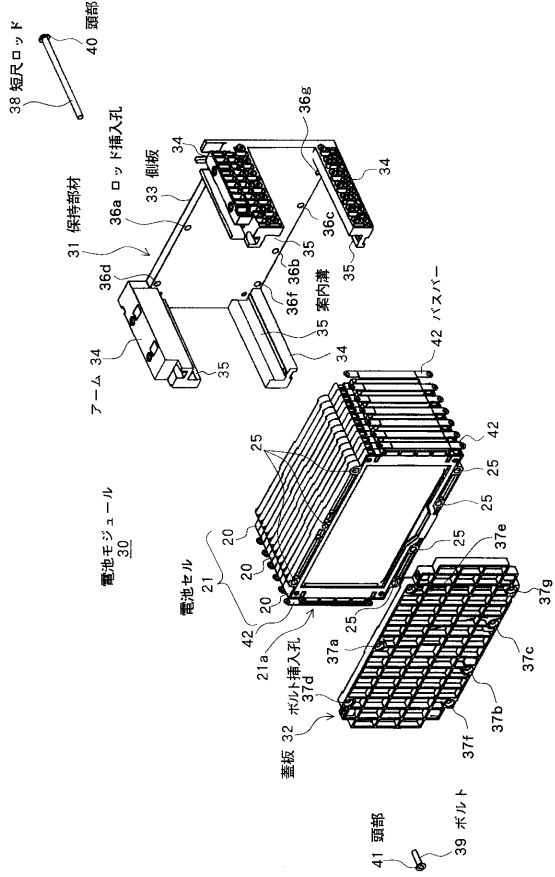
【図3】



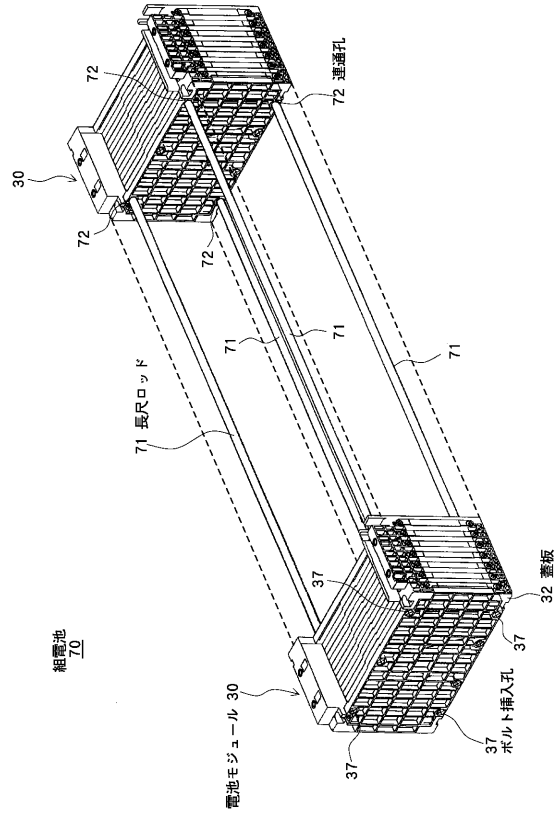
【図4】



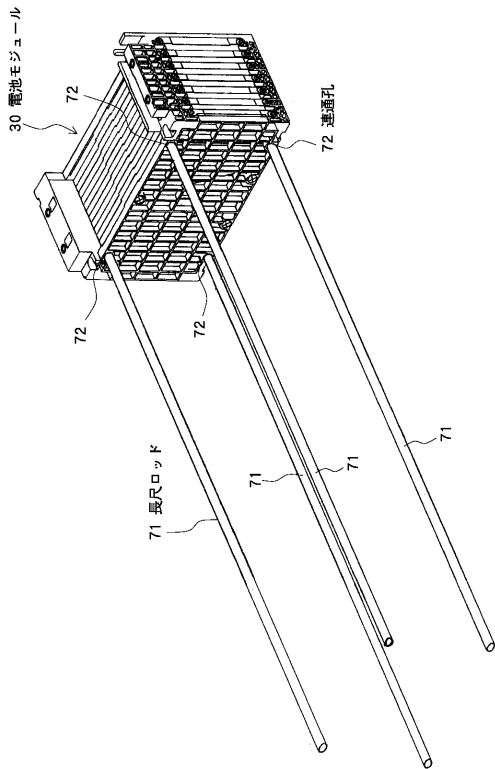
【図5】



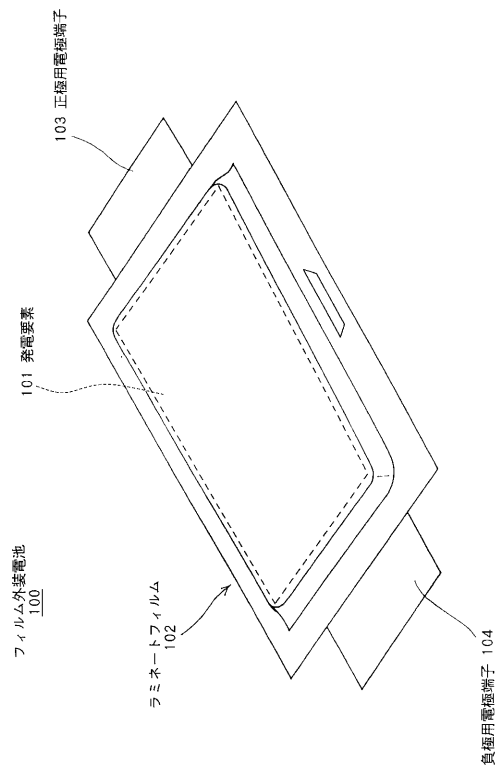
【図6】



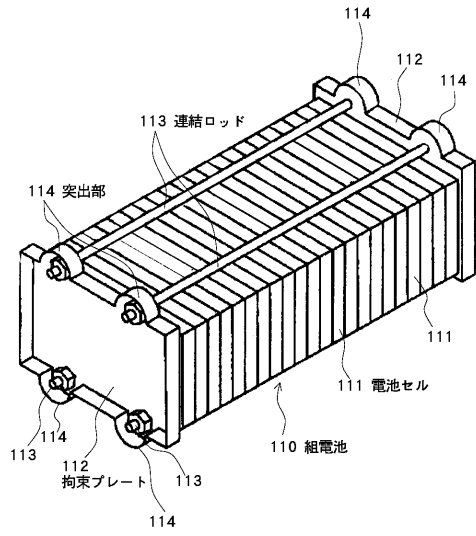
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 藤谷 貴昭

茨城県つくば市御幸が丘34番地 NECラミリオンエナジー株式会社内

審査官 青木 千歌子

(56)参考文献 特開2004-063347(JP,A)

特開2004-055456(JP,A)

特開2004-055348(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10