

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/045841 A1

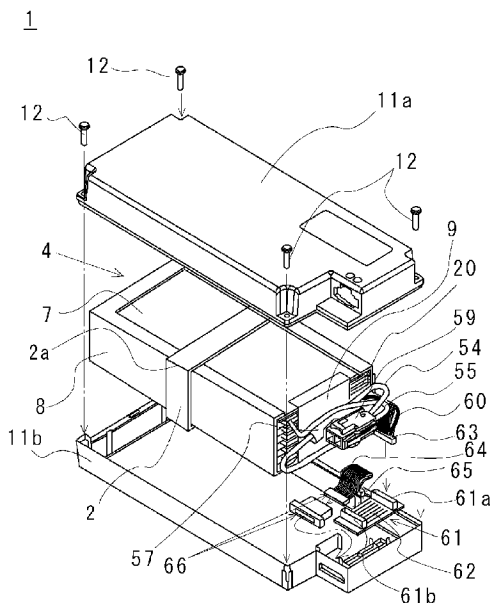
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/20 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005389
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 15 日(15.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC エナジーデバイス株式会社 (NEC Energy Devices, Ltd.) [JP/JP]; 〒2525298 神奈川県相模原市中央区下九沢 1 1 2 0 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣間和人 (HIROMA, Kazuto) [JP/JP]; 〒2525298 神奈川県相模原市中央区下九沢 1 1 2 0 NEC エナジーデバイス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 米澤明, 外 (YONEZAWA, Akira et al.); 〒1100005 東京都台東区上野 3 丁目 1 6 番 3 号 上野鈴木ビル 7 階 梓特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 電池モジュール

[図1]

Fig 1



(57) Abstract: In a battery module, at least one strip-like annular frame is disposed on the assembled battery center portion in the length direction of an assembled battery wherein the a plurality of unit batteries each of which has a battery element sealed by means of a film-like outer packaging material are stacked and are electrically connected in series, parallel or in series-parallel.

(57) 要約: 電池要素をフィルム状外装材によって封口した単位電池の複数個を積層して、直列、並列、あるいは直並列に電氣的接続した組電池の長さ方向の中央部に帯状の環状枠体が少なくとも一個配置されていることを特徴とする電池モジュール。

明 細 書

発明の名称 : 電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、単位電池の複数個を積層してフィルム状外装材で封口した電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年の電子機器、特に携帯電話、ノート型パーソナルコンピュータ、ビデオカメラなどの携帯用情報機器の発達や普及に伴い、小型、軽量で、かつエネルギー密度が高い二次電池が利用されている。

エネルギー密度が大きな二次電池では、これまでの金属製の外装材に代えてフィルム状外装材で封口した電池が用いられているようになっている。

フィルム状外装材で封口した電池は、容積、あるいは重量当たりのエネルギー効率が大きいので、電動工具、電動自転車、電気自動車の電源用途のように大電流が必要である用途に適している。また、単位電池の複数個を積層して電氣的に接続した電池モジュールあるいは電池パックを作製しやすいと言う特徴を有している。

[0003] 図5は、フィルム状外装材で封口した電池を説明する斜視図である。

図5に示すように、正極電極および負極電極をセパレータを介して積層して電解質と共にフィルム状外装材で封口して、正極タブ21、負極タブ22を外部に引出して、フィルム状外装材を熱溶着し、電池要素の周囲に熱溶着部23を形成して単位電池20としている。

[0004] フィルム状外装材で封口した単位電池20は過充電などの異常時にはリチウムイオン二次電池等の二次電池では、電池内部で発生した気体の圧力によってフィルム状外装材が膨張してしまう。また、複数の単位電池を積層して接続した電池モジュールにおいて異常が生じた場合には、電池モジュールが変形するなどの問題点があった。

[0005] 単位電池内部で発生した気体を容易に放散させるために、単位電池を収納

したケースの内面に鋭利な突起部を設けることでフィルム状外装材を破壊することが提案されている。例えば、特許文献1参照。

また、電池モジュールを収納したケースには貫通孔を有する突起物を設け、貫通孔を通じてフィルム状外装材の内部からケースの外部へ発生した気体を放散することが提案されている。例えば、特許文献2参照。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平10-208720号公報

特許文献2：特開2003-168410号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] フィルム状外装材で封口した単位電池の複数個を積層して、直列、並列、直並列に電氣的に接続した組電池からなる電池モジュールにおいて、外装ケース内面に突起部を設ける方法では単位電池が膨張した場合にフィルム状外装材が確実に破断されるようにするための突起部を有する電池は、突起部に隣接するものか、あるいは突起形状の到達範囲の単位電池に限られてしまう。そのため、突起部の到達範囲の単位電池のみの圧力が開放されてもその他の単位電池が膨張を続けると膨張による電池モジュールの変形の可能性をなくすることが困難であった。

[0008] また、電池モジュール内部の各単位電池の圧力が開放されずに単位電池が膨張し続けてしまった場合、膨張した電池により電池モジュールの筐体に変形して正極または負極タブ同士が接触し短絡が起こる可能性がある。

本発明は、フィルム状外装材で封口した単位電池が、内部の圧力の上昇によって変形した場合にも正極タブと負極タブが電氣的に接触することがない電池モジュールを提供することを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するため、本発明の電池モジュールは、電池要素をフィル

ム状外装材によって封口した単位電池の複数個を積層して、直列、並列、あるいは直並列に電氣的接続した組電池の長さ方向の中央部に帯状の環状枠体が少なくとも一個配置されている電池モジュールである。

[0010] 正極側入出力線は、組電池の正極端部タブに接合した正極接続タブに接続され、負極側入出力線は、組電池の負極端部タブに接合した負極接続タブに接続され、電池電圧検出線は、組電池の両端部に位置する正極接続タブ、負極接続タブのいずれかと、各単位電池の正極タブと負極タブとの接合部に接合した中間接続タブに接続されて取り出された前記の電池モジュールである。

[0011] 前記電池電圧検出線は、絶縁板上に電氣的に独立した複数個のフューズを形成したチップフューズに接続されて取り出された前記の電池モジュールである。

前記単位電池の正極活物質が、リチウムマンガン複合酸化物である前記の電池モジュールである。

[0012] 前記帯状の環状枠体が合成樹脂材料、金属材料、あるいは合成樹脂材料と金属材料の両者からなる前記の電池モジュールである。

前記組電池の積層面の上面および下面に絶縁樹脂板を有し、側面に絶縁性粘着テープを貼り付けた前記の電池モジュールである。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、電池モジュールを構成する組電池を構成する単位電池が膨張した際に、は、組電池を積層方向に押圧する帯状の環状枠体が装着されているので、過充電などの異常時にフィルム状外装材で封口した単位電池内の圧力が上昇した場合にも、積層方向への膨張が制限されているので、単位電池を封口するフィルム状外装材の熱溶着部、フィルム状外装材に装着した圧力開放弁、あるいはフィルム状外装材に形成した易破断部が内部圧力の増大に耐えられなくなって破断して、電池内部の圧力が開放される。

その結果、電池モジュール内部の組電池が大きく膨張することがないので、組電池の膨張による電池モジュールの筐体の変形を防止することができる。

ので、電池タブ同士が接触して短絡する可能性をなくすることができる。

また、本発明では、組電池の積層方向に押圧する帯状の環状枠体を取り付けるのみで、組立工程の大きな変更が不要であるとともに、電池モジュールの筐体にも従来から使用しているものを用いることによって実現することができる。

更には、電池モジュールに対しては、組電池の膨れに対する強度を持たせるための格別の対策を外装ケースに施す必要がなくなる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は、本発明の電池モジュールの一実施態様を説明する分解斜視図である。

[図2] 図2は、本発明の電池モジュールの電気配線の一実施態様を説明する図である。

[図3] 図3は、本発明の電池モジュールの他の実施態様を説明する図である。

[図4] 図4は、組電池の組み立て工程を説明する斜視図である。

[図5] 図5は、組電池の電氣的接続を説明する分解斜視図である。

[図6] 図6は、フィルム状外装材で封口した単位電池の一実施態様を説明する斜視図である。

[図7] 図7は、フィルム状外装材で封口した単位電池の他の実施態様を説明する斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本発明を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の電池モジュールの一実施態様を説明する分解斜視図である。

電池モジュール1は、電池モジュールの筐体11a、11b内に複数の単位電池20を積層した組電池4を有している。電池モジュールの筐体11a、11bは、ポリカーボネート、ABS樹脂等の合成樹脂、アルミニウム、軟鋼、ステンレス鋼等の金属材料を用いることができる。電池モジュールの筐体11a、11bはビス12によって相互に結合されている。

筐体を構成する部材として合成樹脂材料を用いた場合には、電圧を印加した部分が筐体と接触した場合に短絡を防止することが可能である。一方、放熱特性と筐体の強度が必要な場合には金属材料を用いることが好ましい。

この例で示した電池モジュール 1 は、6 個の単位電池 2 0 を直列に接続して組電池 4 を形成している。単位電池の形状、接続個数、電氣的接続方法は使用目的に応じて適宜変更することが可能である。

[0016] 組電池 4 は、ポリカーボネート等の合成樹脂材料で成形された電池保護板 7 を両面粘着テープで接着し、側面周囲に粘着テープ 8、9 を貼り付けて組電池 4 の絶縁と固定が行われる。

次いで、組電池 4 には、帯状の環状枠体 2 の枠内に入れて、組電池の長さ方向の中央部に帯状の環状枠体 2 を配置し、筐体 1 1 a、1 1 b に収納されて電池モジュール 1 とする。

[0017] 環状枠体にはニッケル材やステンレス材などの金属環状体を成形したもの、または金属帯材を抵抗溶接、レーザー溶接、超音波溶接等の溶接により環状に接続したもの、あるいはナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂などの合成樹脂材料で成形したものをを用いることができる。また、帯状の環状枠体 2 の角部 2 a は予め成形することによって、組電池への装着をし易くすることができる。

また、環状枠体は組電池に密着している必要はなく、組電池がわずかに膨張した際に密着された状態となり、さらなる膨張を抑制する作用を果たすものであれば良い。

[0018] また、電池モジュール 1 には、組電池 4 の正極側入出力線 5 4、前記組電池 4 の負極側入出力線 5 5、各単位電池の電圧を監視するために引き出された電池電圧検出線 6 0 が設けられている。

正極側入出力線 5 4 には、短絡時保護用の電流ヒューズ 5 7 が設けられており、電池電圧検出線 6 0 には電圧検出線の短絡防止用のチップフューズ 6 1 が接続されている。

このように、絶縁板上に電氣的に独立した複数個のフューズ 6 2 を形成し

たチップフューズを用いることによって、複数の電圧検出線の電氣的接続が容易となり、組み立てを確実に短時間に行うことができる。

また、筐体には、電池モジュールを使用する機器、あるいは電池パック等とを接続する入出力線外部接続コネクタ 5 9 および電池電圧検出線外部接続コネクタ 6 6 が設けられている。

[0019] 図 2 は、本発明の電池モジュールの電気配線の一実施態様を説明する図である。

図 2 に示した例では、6 個の単位電池 2 0 を直列に接続して組電池 4 を構成している。

組電池 4 の積層体の一端に位置する単位電池の正極から引き出された正極側入出力線 5 4、前記組電池の積層体の他端に位置する単位電池の負極から引き出された負極側入出力線 5 5 が接続されており、正極側入出力線 5 4 は電流フューズ 5 7 を介して、入出力線外部接続コネクタ 5 9 に接続されており、電池保護回路基板へ接続される。

一方、単位電池のそれぞれの正極側には、電池電圧検出線 6 0 が接続されており、チップヒューズ 6 1 の入力側コネクタ 6 1 a を介して、相互に電氣的に独立した 6 個のヒューズ 6 2 に接続されている。

チップヒューズ 6 1 の出力側コネクタ 6 1 b に接続された出力側電池電圧検出線 6 4 が電池電圧検出線外部接続コネクタ 6 6 へ接続されており、コネクタを介して電池保護回路へと接続される。

[0020] 組電池を構成する単位電池の直列個数は、電池使用機器が必要とする電圧、電流に応じて適宜設定することができる。電池使用機器の電圧として、代表的なものでは、12 V 系、もしくは 24 V 系が挙げられるが、リチウムイオン二次電池の場合には、12 V 系では 3 ~ 4 個を直列に接続し、24 V 系では 6 ~ 8 個を直列に接続することが好ましい。また、直列接続個数を変えることによって、36 V、42 V 等をはじめとした様々な電圧に対応することが可能である。

[0021] 図 3 は、本発明の電池モジュールの他の実施態様を説明する図であり、筐

体を取り除いた電池モジュールを説明する図である。

図 1 で示した電池モジュールでは、組電池 4 に帯状の環状枠体 2 が、電池の長手方向の中央部に 1 個設けたものであるのに対して、図 3 で示したものは、中央部に間隔を設けて 2 個配置したものである。

このように、帯状の環状枠体を 2 個配置することにより大きな組電池においても電池の内部圧力の膨張による変形を抑制することが可能であり、帯状の環状枠体の数は、2 個に限らず、電池の大きさに応じて任意の個数を配置することができる。

また、以上の説明では、環状枠体は、単位電池の長手方向の中央部に配置する例について説明したが、内部圧力の増大による変形を大きく受ける長手方向の中央部に配置することによって電池モジュールの変形を効果的に防止することができる。

[0022] 図 4 は、組電池の組み立て工程を説明する斜視図である。

フィルム状外装材によって封口した単位電池 2 1 を所定の個数だけ積層して、正極タブ 2 2、負極タブ 2 3 を接続した後に、正極タブ、負極タブの上下には、ゴムスポンジ等の弾性を有する絶縁性スペーサ 5 が配置される。

次いで、単位電池 2 1 が接続された組電池 4 の上下に、ポリカーボネート等の絶縁樹脂材で成形された電池保護板 7 を両面粘着テープで接着し、側面周囲に粘着テープ 8、9 を貼り付けて組電池の絶縁と固定を行う。

[0023] 図 5 は、組電池の電氣的接続を説明する分解斜視図である。

図 5 は、フィルム状外装材によって封口した単位電池 2 1 を所定の個数だけ積層して直列接続する場合を説明する図であり、上層から 1 層目と 2 層目の 2 個と、最下層の 1 個を示し、中間を省略した図である。

最上層の単位電池 2 0 a の正極タブ 2 1 a には、正極接続タブ 7 1 が接合されており、正極接続タブ 7 1 に、正極側入出力線 5 4、および電池電圧検出線 6 0 を接続されている。

一方、最上層の単位電池 2 0 a の負極タブ 2 2 a と、第 2 層目の正極タブ 2 2 b は、間に、中間接続タブ 7 3 を配置して三者が一体に接合されている

。そして、中間接続タブには、電池電圧検出線 60 が接続されている。

また、最下層に位置する単位電池 20 f の負極タブ 22 f には、負極接続タブ 72 が接合されており、負極接続タブ 72 には、負極側入出力線が接続されている。

このように、正極側入出力線 54、および電池電圧検出線 60 を接続されている。

一方、最上層の単位電池 20 a の負極タブ 22 a と、第 2 層目の正極タブ 22 b は、間に、中間接続タブ 73 を配置して三者が一体に接合されている。そして、中間接続タブには、電池電圧検出線 60 が接続されている。

また、最下層に位置する単位電池 20 f の負極タブ 22 f には、負極接続タブ 72 が接合されており、負極接続タブ 72 には、負極側入出力線 55 が接続されている。

[0024] このように、正極側入出力線 54、負極側入出力線 55、単位電池の正極タブ、負極タブに半田付によって接続せずに、正極側入出力線 54 と電池電圧検出線 60 を正極接続タブ 71 に、負極側入出力線 55 を負極接続タブ 72 に、それぞれ半田付によって接続した後に、正極接続タブ 71 と正極タブに抵抗溶接によって接合し、負極接続タブを同様に負極タブに抵抗溶接によって接合し、更に、他の電池電圧検出線 60 を中間接続タブ 73 にあらかじめ半田付けによって接続した後に、正極タブと負極タブとを接合する個所に配置して、中間接続タブと正極タブ、負極タブとを抵抗溶接によって溶接することが好ましい。

このように、正極接続タブ 71、負極接続タブ 72、中間接続タブ 73 に半田付によって接続した後に、正極タブあるいは負極タブと溶接によって接続することによって半田付けの熱が電池に対して悪影響を及ぼすことを防止することができる。

[0025] 図 6 は、フィルム状外装材で封口した単位電池の一実施態様を説明する斜視図である。

フィルム状外装材で封口した単位電池は、正極電極、負極電極、セパレー

タを積層して、電解液を充填した電池要素をフィルム状外装材で封口することによって製造される。

この例では、単位電池 20 は、正極タブ 21 と負極タブ 22 が、単位電池の同一の稜から引き出されており、フィルム状外装材で封口した単位電池 20 は、周囲にフィルム状外装材の熱溶着部 23 を形成して封口されている。

正極タブおよび負極タブは、上記のように同一の稜から引き出されたものに限らず、対向辺から引き出されたものでも良い。

[0026] 単位電池としては、正極は、リチウム遷移金属複合酸化物の粒子をカーボンブラック等の炭素質導電性付与材を結着剤とともに分散したスラリーをアルミニウム箔からなる集電体上に塗布して作製することができる。

リチウム遷移金属複合酸化物としては、リチウムマンガン複合酸化物を用いることができる。リチウムマンガン複合酸化物を用いた場合には、リチウムコバルト複合酸化物を使用した電池に比べて充電時の安全性が高いので個々の単位電池の保護回路を簡単なものとすることができる。したがって、電池モジュールを小型化することが可能となる。

リチウムマンガン複合酸化物は、リチウムとマンガンのみを含有する酸化物のみではなく、他の元素を含む複合酸化物であっても良い。

[0027] また、負極は、リチウムをドーピング、アンドーピングする、黒鉛、無定形炭素粉末、ケイ素等を結着剤と共に攪拌して得られるスラリーを銅箔上に塗布することによって製造することができる。

[0028] フィルム状外装材としては、単位電池の内面に熱融着性のポリエチレンフィルムを配置し、外面には、強度が大きなポリエチレンテレフタレート、ポリアミドフィルム等を配置し、内面、外面の合成樹脂フィルムの間には、アルミニウム箔を配置して積層した可撓性の積層フィルムを用いることが好ましい。

[0029] 図 7 は、フィルム状外装材で封口した単位電池の他の実施態様を説明する斜視図である。

図 7 で示した単位電池 20 は、周縁部に電池の内部圧力が上昇した場合に

開裂によって圧力を開放する安全弁 24 を有している。

安全弁 24 を配置する部分は、正極タブ 21 と負極タブ 22 との間の端子間封口部 25 の以外の周縁部に設けることが好ましく、端子間封口部と反対側の長さ方向の端部に位置する封口部に設けることによって、圧力の増大時の端子への影響を小さくし、速やかに圧力を開放することができる。

安全弁 24 は、フィルム状外装材に比べて低い圧力で開裂するフィルムをフィルム状外装材に設けた穴の部分に熱融着したり、フィルム状外装材に切れ込み、薄肉部等を形成することによって形成することができる。

このように、フィルム状外装材の熱融着による接合部よりも低い圧力によって開裂する部分を設けるとともに、単位電池に環状枠体を設けることによって、内部圧力の増大時に電池モジュールの変形を生じることなく安全に圧力を開放することができる。

実施例

[0030] 次に、本発明を実施例を示して説明する。

実施例 1

フィルム状外装材で封口した単位電池は、正極活物質としてマンガン酸リチウム、負極活物質として黒鉛、電解液として LiPF_6 をエチレンカーボネート (EC) とジエチルカーボネート (DEC) の混合溶媒に溶解したものを、正極タブ、負極タブを同一の稜から引き出した縦 $158\text{ mm} \times$ 横 $82\text{ mm} \times$ 厚さ 5.6 mm のものを作製した。

また、各単位電池の正極タブに対しては、負極タブが重なるように 6 個の単位電池を積層し、単位電池の間には、縦 160 mm 、横 80 mm 、厚さ 0.5 mm のポリカーボネート板を配置し、両面粘着テープにより接合した。

[0031] 次いで、図 2 に配線図を示すように、一端に配置した単位電池の正極タブには、フューズに接続した正極側入出力線 54 および電池電圧検出線 60 を半田付けした正極側接続タブを抵抗溶接によって接合した。また、前記単位電池の負極タブと隣接する単位電池の正極タブとの間には電池電圧検出線を半田接続した中間接続タブを配置して一体に抵抗溶接によって接合した。

同様にして、第二番目から第六番目に位置する単位電池の負極タブと正極タブの間に、電池電圧検出線を半田接続した中間接続タブを配置して抵抗溶接によって接続した。

他端、すなわち六番目に位置する単位電池の負極タブには、負極側入出力線を半田接続した負極側接続タブを抵抗溶接によって接合した。

[0032] 正極タブおよび負極タブの上下には縦20mm×横30mm×厚さ2mmのゴムスポンジからなるスペーサを両面粘着テープで各タブが露出しないように接着した絶縁した。

更に、組電池の積層面の上面、下面には、縦160mm、横82mm、高さ0.5mmのポリカーボネートからなる電池保護板を両面粘着テープで接着し、組電池の側面周囲に粘着テープを貼り付けて組電池の絶縁と固定を行った。

作製した組電池は、縦160.2mm、横82.1mm、厚さ36.5mmであった。

[0033] 得られた組電池には、長さ方向の中央部に、幅10mm×厚さ0.2mmのニッケル板を内側寸法が、横84mm、縦38.5mmの四角形状の環状体を30mm間隔で2箇所配置した。

次いで、ポリカーボネートからなる筐体に収納して、電池電圧出力線のコネクタをチップフューズのコネクタに接続するとともに、チップフューズのコネクタと外部接続用コネクタとを接続した。また、正極側入出力線、負極側入出力線のコネクタを取り付けて電池モジュールとした。

[0034] 実施例 2

実施例1と同様に組電池を作製した。この組電池の長さ方向の中央部に幅13mm×厚さ0.3mmの環状のニッケル材を内側寸法が84mm×38.5mmとなるように加工した帯状の環状枠体を配置した。その後、ポリカーボネートからなる筐体に収納し電池モジュールとした。

[0035] 実施例 3

実施例1と同様に組電池を作製した。幅15mm、厚さ2mm、内側寸法

が84mm×38.5mmとなるようにポリカーボネートを射出成形した帯状の環状枠体を組電池の長さ方向の中央部に30mm間隔で2箇所配置した。その後、ポリカーボネートからなる筐体に収納し電池モジュールとした。

[0036] 比較例 1

実施例 1 と同様に単位電池を作製し、ポリカーボネートからなる筐体に収納し電池モジュールとした。

[0037] 実施例 1、2、3 および比較例の電池モジュールの正極側入出力用線に保護回路を介さずに直接44V、7Aの電流を通電する過充電試験を行なったところ実施例 1、2、3 ではフィルム状外装材の熱溶着部が破断し、ガスが放出され、外装ケースの変形は見られなかったのに対し、比較例 1 では単位電池が膨張し、筐体に変形した。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明は、電池モジュールを構成する単位電池の積層体からなる組電池が膨張した際に、組電池を積層方向に押圧する帯状の環状枠体が、組電池の長さ方向の中央部に装着されているので、過充電などの異常時にフィルム状外装材で封口した単位電池の内部圧力が上昇した場合にも、積層方向への膨張が制限されているので、単位電池を封口するフィルム状外装材の熱溶着部、フィルム状外装材に装着した圧力開放弁、あるいはフィルム状外装材に形成した易破断部が内部圧力の増大に耐えられなくなって破断して、電池内部の圧力が開放される。その結果、筐体には単位電池の膨れに対する強度を大きくする格別の対策を施す必要がなくなる。

符号の説明

- [0039] 1 電池モジュール
2 帯状の環状枠体、2 a 環状枠体の角部
4 組電池
5 絶縁性スペーサ
7 電池保護板
8, 9 粘着テープ

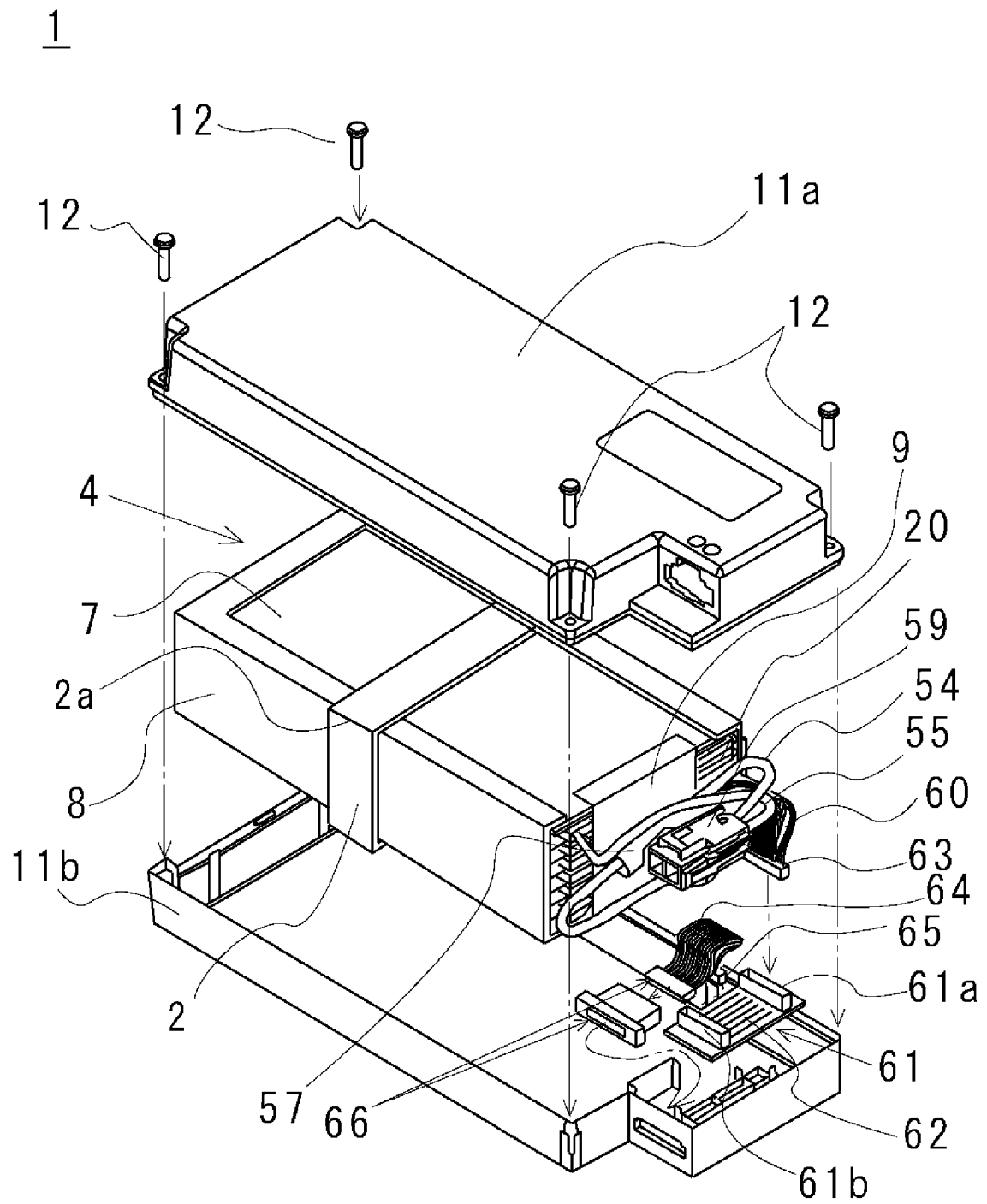
- 1 1 a、1 1 b 筐体
- 1 2 ビス
- 2 0 単位電池
- 2 1 正極タブ
- 2 2 負極タブ
- 2 3 熱溶着部
- 2 4 安全弁
- 2 5 端子間封口部
- 5 4 正極側入出力線
- 5 5 負極側入出力線
- 5 7 電流ヒューズ
- 5 9 入出力線外部接続コネクタ
- 6 0 電池電圧検出線
- 6 1 チップフューズ
- 6 2 ヒューズ
- 6 4 出力側電池電圧検出線
- 6 6 電圧検出線外部接続コネクタ
- 7 1 正極接続タブ
- 7 2 負極接続タブ
- 7 3 中間接続タブ

請求の範囲

- [請求項1] 電池要素をフィルム状外装材によって封口した単位電池の複数個を積層して、直列、並列、あるいは直並列に電氣的接続した組電池の長さ方向の中央部に帯状の環状枠体が少なくとも一個配置されていることを特徴とする電池モジュール。
- [請求項2] 正極側入出力線は、組電池の正極端部タブに接合した正極接続タブに接続され、負極側入出力線は、組電池の負極端部タブに接合した負極接続タブに接続され、電池電圧検出線は、組電池の両端部に位置する正極接続タブ、負極接続タブのいずれかと、各単位電池の正極タブと負極タブとの接合部に接合した中間接続タブに接続されて取り出されたことを特徴とする請求項1記載の電池モジュール。
- [請求項3] 前記電池電圧検出線は、絶縁板上に電氣的に独立した複数個のフューズを形成したチップフューズに接続されて取り出されたことを特徴とする請求項1または2記載の電池モジュール。
- [請求項4] 前記単位電池の正極活物質が、リチウムマンガン複合酸化物であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の電池モジュール。
- [請求項5] 前記帯状の環状枠体が合成樹脂材料、金属材料、あるいは合成樹脂材料と金属材料の両者からなることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の電池モジュール。
- [請求項6] 前記組電池の積層面の上面および下面に絶縁樹脂板を有し、側面に絶縁性粘着テープを貼り付けたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載の電池モジュール。

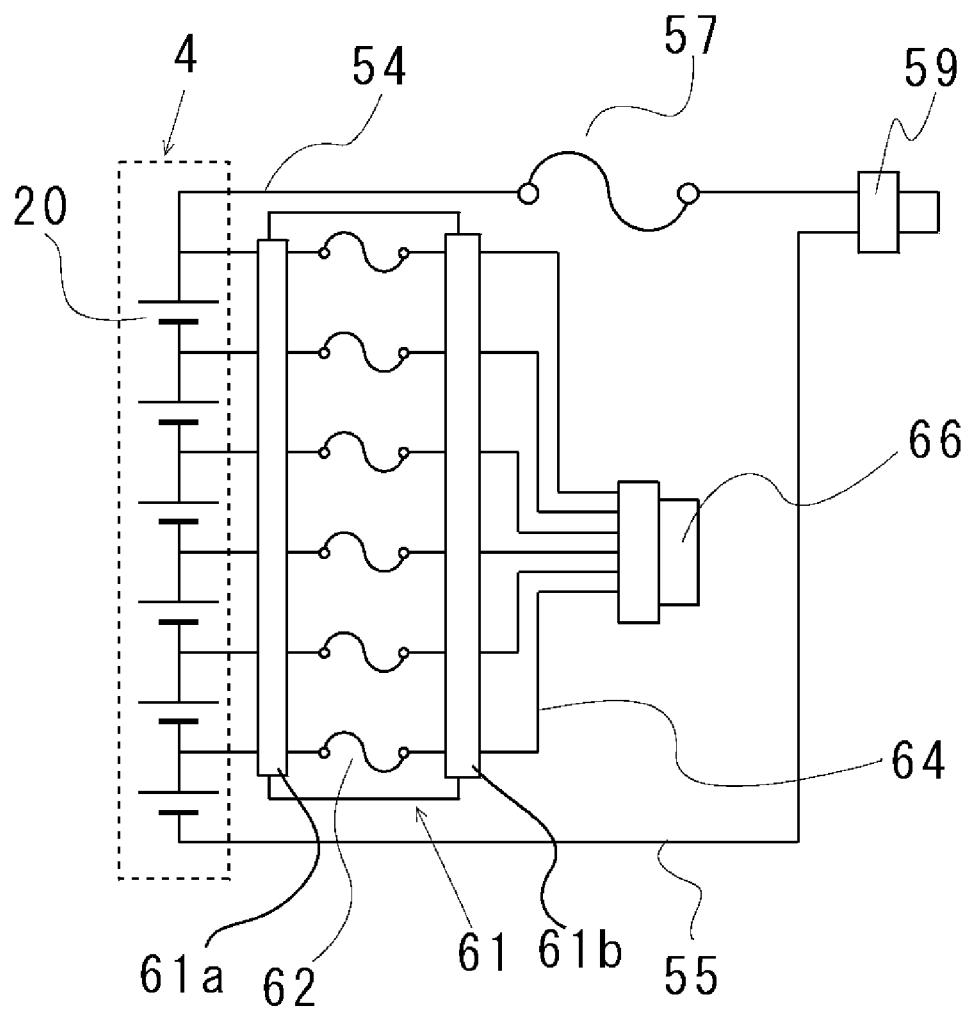
[図1]

Fig.1



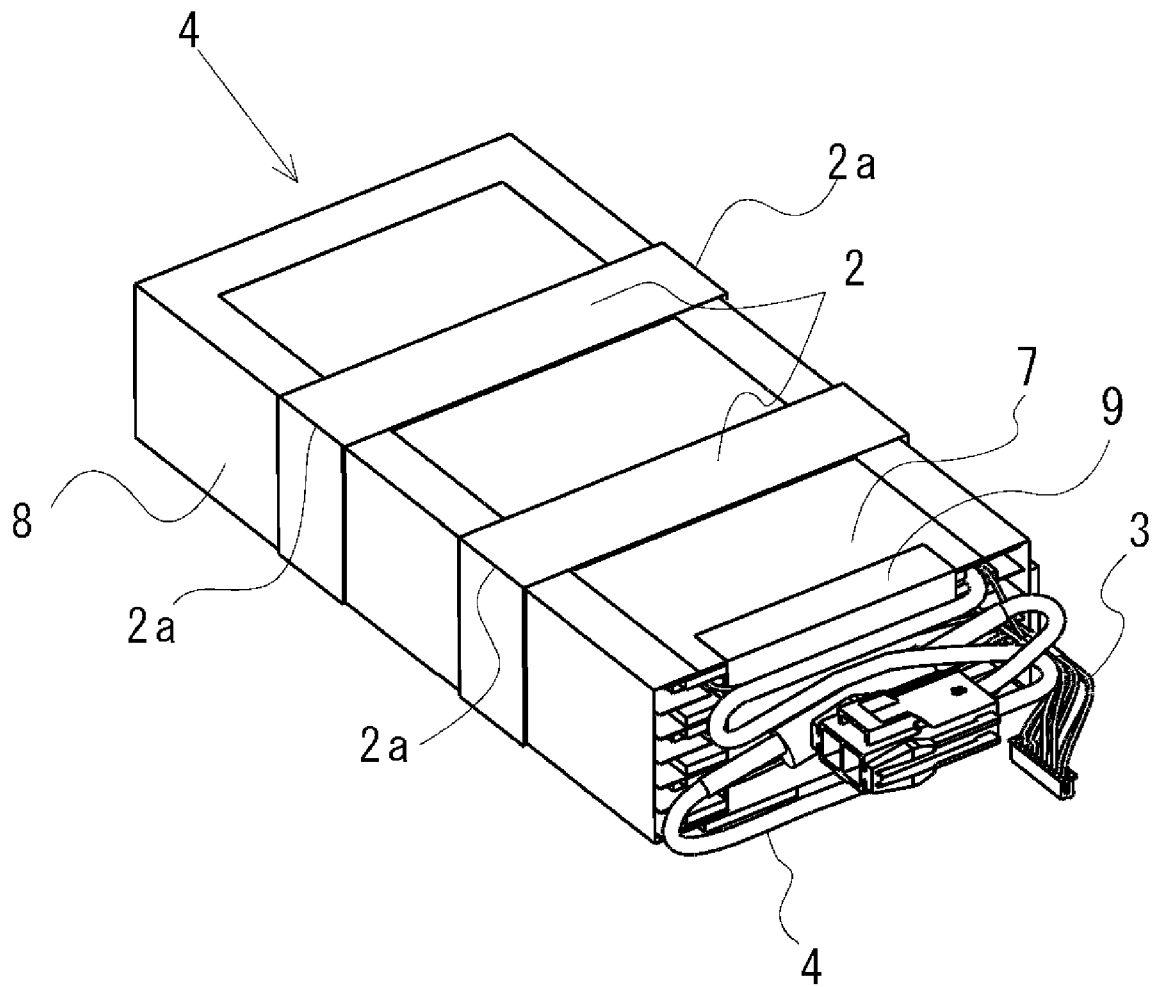
[図2]

Fig.2



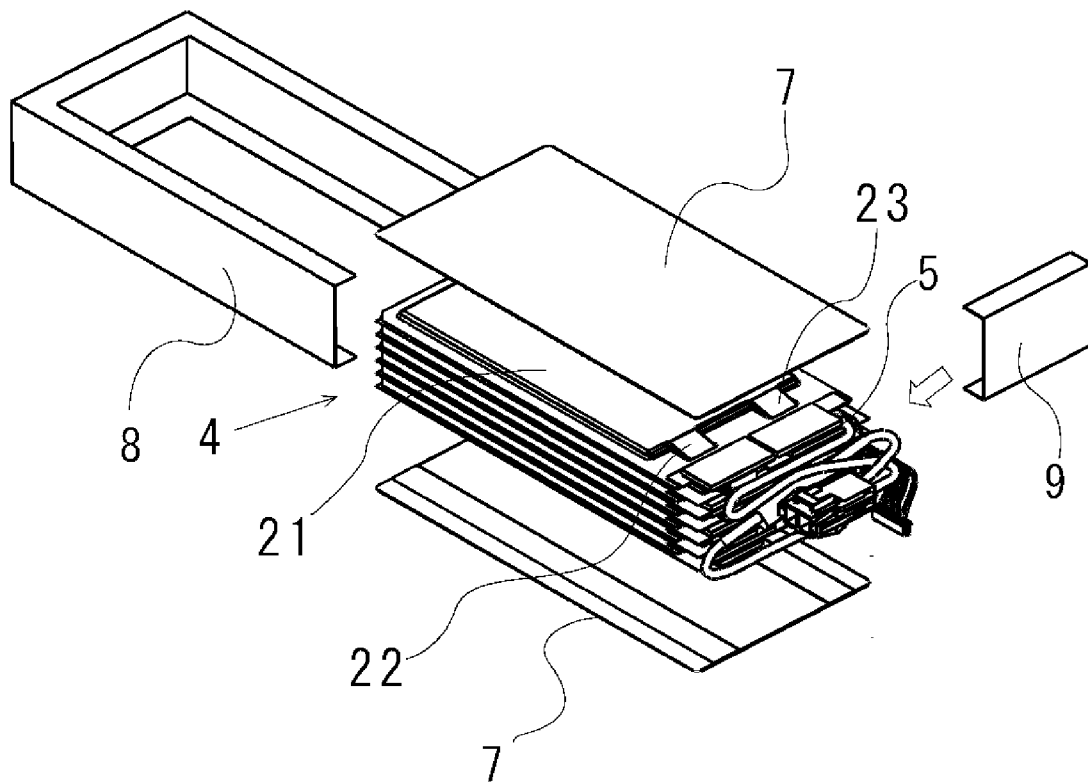
[図3]

Fig.3



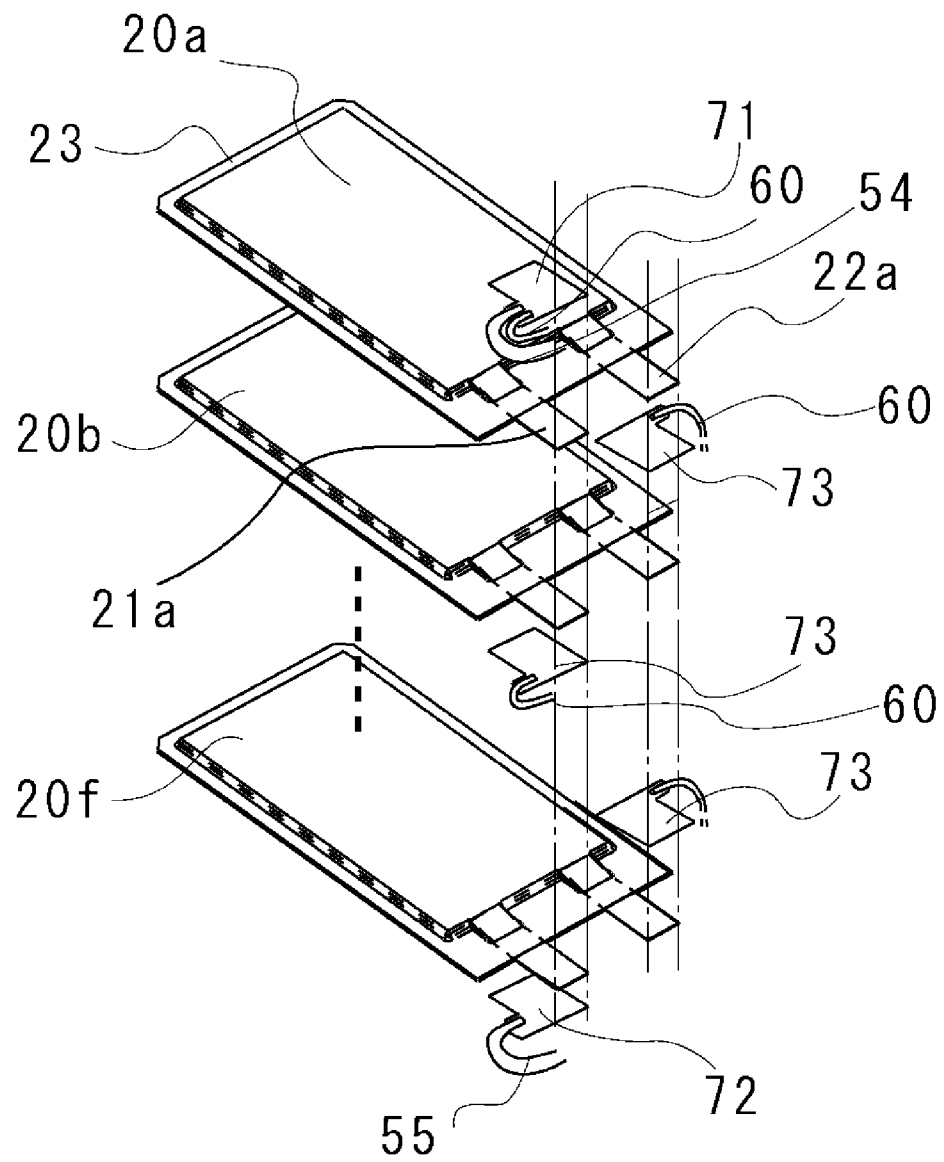
[図4]

Fig.4



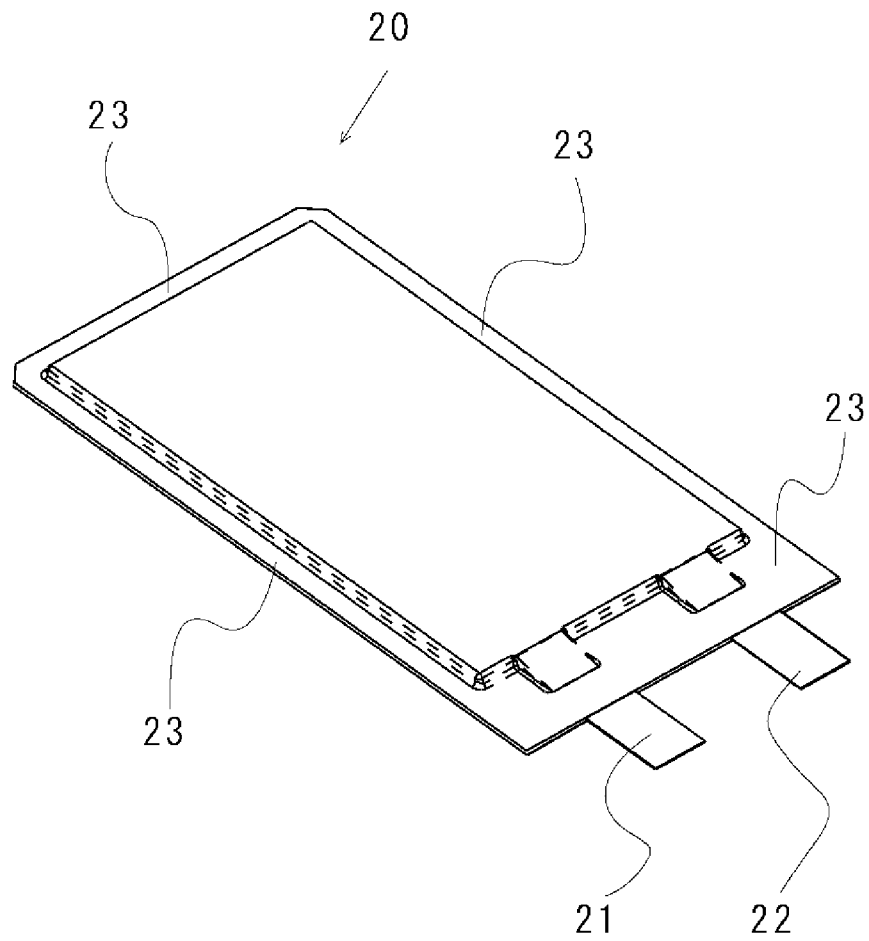
[図5]

Fig.5



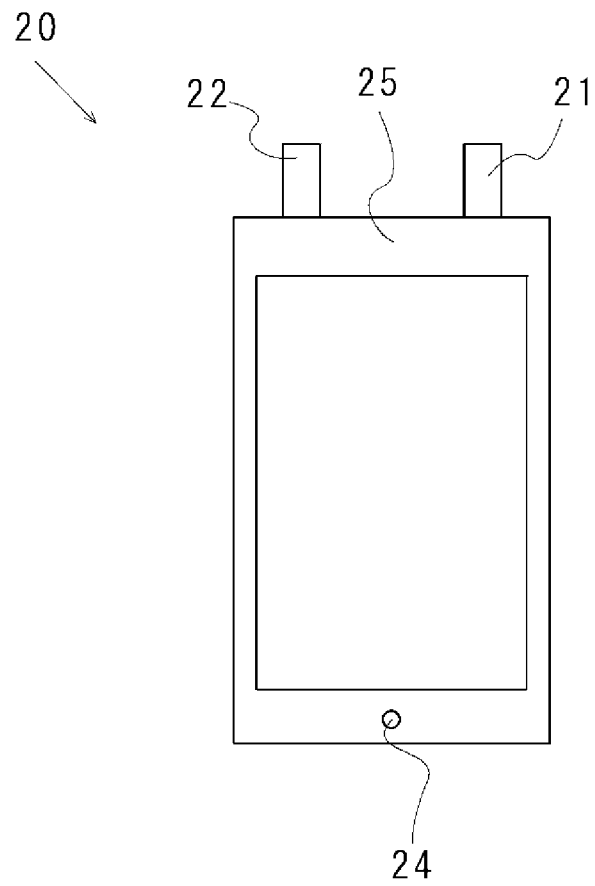
[図6]

Fig.6



[図7]

Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/02, H01M2/10, H01M2/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-165698 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), claim 13; paragraphs [0025], [0026], [0031], [0032]; fig. 1 (Family: none)	1, 5 2-4, 6
X Y	JP 2009-163932 A (Sharp Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), claim 5; paragraphs [0025], [0030], [0047] (Family: none)	1 2-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January, 2010 (07.01.10)

Date of mailing of the international search report
19 January, 2010 (19.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005389

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-054475 A (Toshiba Corp.), 12 March 2009 (12.03.2009), claim 6; paragraphs [0070], [0081], [0082], [0090] to [0099]; fig. 5, 6 & US 2009/0061292 A1 & CN 101378136 A	1-6
Y A	JP 2008-091036 A (NEC Tokin Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraph [0010] (Family: none)	2 1, 3-6
Y A	JP 2000-223160 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 August 2000 (11.08.2000), paragraph [0038] (Family: none)	3 1, 2, 4-6
Y A	JP 2009-146797 A (Daikyo Nishikawa Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), fig. 8 (Family: none)	6 1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/02(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/02, H01M2/10, H01M2/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2007-165698 A（三菱電機株式会社）2007.06.28, 【請求項13】、段落【0025】、段落【0026】、段落【0031】、段落【0032】、 【図1】（ファミリーなし）	1, 5 2-4, 6
X Y	JP 2009-163932 A（シャープ株式会社）2009.07.23, 【請求項5】、段落【0025】、段落【0030】、段落【0047】（ファミ リーなし）	1 2-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

井上 猛

4 K

4 4 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-054475 A (株式会社東芝) 2009. 03. 12, 【請求項 6】 , 段落【0070】 , 段落【0081】 , 段落【0082】 , 段落【0090】 —段落【0099】 , 【図 5】 , 【図 6】 & US 2009/0061292 A1 & CN 101378136 A	1-6
Y A	JP 2008-091036 A (NEC トーキン株式会社) 2008. 04. 17, 段落【0010】 (ファミリーなし)	2 1, 3-6
Y A	JP 2000-223160 A (三洋電機株式会社) 2000. 08. 11, 段落【0038】 (ファミリーなし)	3 1, 2, 4-6
Y A	JP 2009-146797 A (ダイキョーニシカワ株式会社) 2009. 07. 02, 【図 8】 (ファミリーなし)	6 1-5