(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
2010 年 1 月 21 日(21.01.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/008026 A2

(51) 国際特許分類:
*H01M 2/10* (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062829

(22) 国際出願日: 2009 年 7 月 15 日(15.07.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-184535 2008 年 7 月 16 日(16.07.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＮＥＣトーキン株式会社(NEC TOKIN Corporation) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目７番１号 Miyagi (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笠井　正勝 (KASAI, Masakatsu) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目７番１号　ＮＥＣトーキン株式会社内 Miyagi (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１６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, 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:

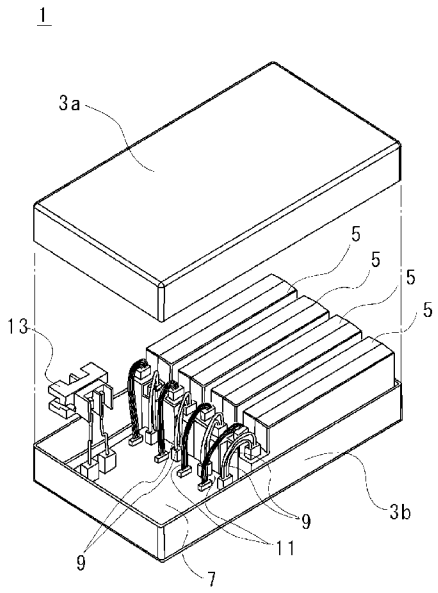
— 国際調査報告なし ; 国際調査報告を受け取り次第公開される。（規則 48.2(g)）

(54) **Title**: BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パック

[図1]

Fig. 1




(57) **Abstract**: A battery pack includes a plurality of battery modules each having a plurality of unit cells in a container, and a protective circuit substrate for collectively controlling charging and discharging of the plurality of battery modules, wherein the battery pack has a high degree of freedom in terms of being connected in series or in parallel, high assembly productivity, and excellent energy density.

(57) 要約:　単位電池の複数個を容器に収容した電池モジュールの複数個と、複数個の電池モジュールの充電放電を一括して制御する保護回路基板を有する直列接続や並列接続の自由度が高く、組立生産性が高く、エネルギー密度に優れた電池パック。

WO 2010/008026 A2

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 電池パック

## 技術分野

[0001] 本発明は、二次電池による多直列多並列接続に適した電池モジュールで構成される電池パックに関するものである。

## 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の需要が大きく伸びており、さらなる高性能化の検討がなされている。このような二次電池として特にリチウムイオン二次電池が注目されている。

[0003] リチウムイオン二次電池は、リチウムコバルト複合酸化物などの正極活物質粉末、導電性粉末、及びバインダからなる正極活物質層をアルミニウム箔からなる正極集電体表面に形成してなる正極と、炭素系の負極活物質粉末、及びバインダからなる負極活物質層を銅箔からなる負極集電体表面に形成してなる負極を、多孔質の合成樹脂フィルムからなるセパレータを介して重ね、電解液を含浸し電池要素としたものである。

[0004] 電気自動車等をはじめとする動力源として電池を用いるの場合には、必要とする電気容量に応じて多数の単位電池を直列、並列に接続することが必要である。

図６は、従来の電池パックの一例を説明する図である。

図６で示す電池パックは、単位電池７個で構成される大容量リチウムイオン電池パックである。電池パック１は、第一筐体片３ａと第二蓋体片３ｂ内に、４．０Ａｈ程度の容量を持つ単位電池を７直列１並列に配置した組電池４に、保護回路基板７が取り付けられており、外部との接続コネクタ８が備えられている。

[0005] また、図７は、従来の電池パックの他の例を説明する図である。図７で示

す電池パックは、従来の単位電池１４個で構成される大容量リチウムイオン電池パックである。

この電池パックでは、第一筐体片３ａと第二筐体片３ｂ内に、１．０Ａｈ程度の容量を持つ単位電池を７直列１並列に配置した組電池４ａ、４ｂを並列に接続して７直列２並列に配置し、保護回路基板７を取り付けたうえで、外部との接続コネクタ８が備えられている。

このような電池パックでは、それぞれの電池パックには、電池の充放電時の異常事態から電池を保護する保護回路基板が取り付けられているので、保護回路基板の占める体積によって体積エネルギー密度が低下する。例えば、特許文献１参照。

[0006] また、単位電池を直列、並列、直並列に接続した電池パックの製造は、単位電池の個数が多くなると、その製造、保守は複雑なものとなる。

そこで、単位電池を直接電池パック内に配置したものに代えて、筐体内部に複数個の単位電池を収納した電池モジュールの複数個を設けた電池パックが知られている。

電池モジュールを使用した場合には、種々の電池モジュールの組み合わせによって、様々な電気出力の電池パックの組立を効率的に行うことができる。

電池モジュールにも、電池パックと同様に、単位電池を直列、並列あるいは直並列に接続した組電池には保護回路基板が設けられている。例えば、特許文献２参照。

[0007] 保護回路基板には、一般に各種の半導体素子が使用されており、電池モジュールに応じた耐電圧、耐電流の半導体素子が使用されている。

例えば、出力２４Ｖの電池モジュールにおいて、その電圧に耐えられる様に、出力電圧の２倍の４８Ｖ耐電圧の素子にて保護回路を構成した場合、このモジュールを２個直列に接続した場合には、耐電圧の余裕がなくなり、３個直列に接続した場合はその時点で耐電圧を超えてしまい、異常時に半導体素子が破壊され保護機能が働かなくなるおそれがある。このため、電池モジ

ュール同士での電気的接続には制限があった。

耐電圧の高い部品で保護回路基板を構成する方法もあるが、部品の外形寸法が大きなものとなったり、単価が高くなる等の問題があって、体積的にも価格的にも不利である。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００６－１２８０５号公報

特許文献2：特開平１１－３４１６９３号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、単位電池の複数個からなる組電池を収納した電池モジュールの複数個を直列、並列、あるいは直並列に接続した電池パックにおいて、共通の電池モジュールを使用した直列接続や並列接続の自由度が高く、組立生産性が高く、信頼性が大きな電池パック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

[0010] 本発明は、単位電池の複数個を筐体に収容した電池モジュールの複数個と、複数個の電池モジュールの充電放電を一括して制御する保護回路基板を有する電池パックである。

また、電池モジュール内の正極側入出力線あるいは負極側入出力線の少なくともいずれか一方には電流フューズが配置されている前記の電池パックである。

電池モジュール内の各単位電池の正極側または負極側のいずれか一方には、電池電圧検出線が接続されて、前記電池電圧検出線が電池モジュールからとりだされて前記保護回路基板に接続された前記の電池パックである。

また、前記電池電圧検出線は、絶縁板上に電気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電池モジュールからとりだされ

ている前記の電池パックである。

前記単位電池のそれぞれがフィルム状外装材によって被覆されたものである前記の電池パックである。

各単位電池の正極活物質が，リチウムマンガン複合酸化物を含む前記の電池パックである。

[0011] また、本発明の電池パックは、前記電池モジュールが合成樹脂製筐体、あるいは金属製筐体に収容されている前記の電池パックである。

## 発明の効果

[0012] 本発明によれば、多様な直列接続、並列接続による出力電圧、出力電流の設定の自由度が大きく、組立の生産性が高く、容積エネルギー密度が大きな電池パックを提供することが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、本発明の電池パックを説明する図であり、筐体の一部を取り外した分解斜視図である。

[図2]図２は、本発明の電池パックに収容する電池モジュール内に設けるリチウムイオン二次電池の単位電池の一例を説明する図であり、斜視図である。

[図3]図３は、本発明の電池パックに収容する電池モジュールの実施態様を説明する図であり、分解斜視図である。

[図4]図４は、図３で説明した電池電圧検出線の接続をより詳細に説明する図であり、図４Ａは、チップフューズとの接続部を説明する斜視図であり、図４Ｂは，チップフューズを取付状態を説明する側面図であり、図４Ｃは、チップフューズの平面図である。

[図5]図５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6]図６は、従来の電池パックの一例を説明する図である。

[図7]図７は、従来の電池パックの他の例を説明する図である。

## 発明を実施するための形態

[0014] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

図１は、本発明の電池パックを説明する図であり、筐体の一部を取り外した分解斜視図である。

本発明の電池パック１は、第一筐体片３ａと第二蓋体片３ｂからなる筐体内に複数個の電池モジュール５、および保護回路基板７を収容している。

各電池モジュール５に接続された電池モジュール出力線９と、単位電池電圧検出線１１が、保護回路基板７に接続されている。また、保護回路基板７には、電池パック１との電気的接続を行う入出力部１３が接続されている。

この例で示した電池パック１では、４個の電池モジュール５を収容している。４個の電池モジュール５の相互の接続によって、４直列１並列、２直列２並列、１直列４並列等の接続が可能であるので、同一の構成の電池モジュールによって、種々の出力電圧、出力電流の電池パックを提供することが可能となる。

[0015] また、本発明の電池パック１の保護回路基板７には、各電池モジュール５に接続した電池モジュール出力線９および単位電池電圧検出線１１が接続されているので電池モジュールを構成する各単位電池の動作状態の個別の監視が可能であり、過充電、過放電、過電流、温度異常等の防止が可能となる。

このように電池パックに保護回路基板７を設けているので、各単位電池あるいは各電池モジュール５のそれぞれに保護回路基板７を設ける必要がない。

また、保護回路基板７に、電池モジュールを任意の直列、並列あるいは直並列接続が選択可能な回路を形成することによって、同一の電池モジュール５と同一の保護回路基板７を用いることで、多様な出力電圧，出力電流の電池パックを提供することが可能となる。

[0016] 図２は、本発明の電池パックに収容する電池モジュール内に設けるリチウムイオン二次電池の単位電池の一例を説明する図であり、斜視図である。

リチウムイオン二次電池の単位電池２１は、フィルム状外装材２３によって封口されたものであって、電池要素の正極に接続された正極タブ２５と負極に接続された負極タブ２７を、それぞれフィルム状外装材２３の封口部よ

り外部へ取り出されている。

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、内部に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。

[0017] また、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。

[0018] また、負極は、リチウムをドープ、アンドープする、黒鉛、無定形炭素粉末，ケイ素等結着剤と共に撹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。

本発明の電池パックにおいて様々な電気容量の単位電池を用いることが可能であるが、電気容量が１Ａｈ以上、５００Ａｈ以下のものを挙げることが可能である。

[0019] 図３は、本発明の電池パックに収容する電池モジュールの一実施態様を説明する図であり、分解斜視図である。

電池モジュール５は、電池モジュール筐体５１ａ、５１ｂ内に複数の単位電池２１からなる組電池４を有している。電池モジュール筐体５１ａ、５１ｂ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。電池モジュール筐体５１ａ、５１ｂはビス５２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５は、７個の単位電池２１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、電気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。

[0020] 本電池モジュールは５、前記組電池４の正極側入出力線５４、前記組電池の負極側入出力線５５、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６０が設けられている。

正極側入出力線５４には、短絡時保護用の電流ヒューズ５７が設けられており、電池電圧検出線６０には電圧検出線の短絡防止用のチップフューズ６１が接続されている。

また、筐体には、入出力線外部接続コネクタ５９および電池電圧検出線外部接続コネクタ６６が設けられており、保護回路基板は取り付けられていない。

[0021] 図３で示した例では、電圧検出線用のチップフューズ６１は、絶縁性基板上に電圧検出線の数に応じた電気的に独立した複数個のフューズ６２を有している。

電圧検出線用チップフューズ６１は、複数個の回路を同時に接続可能なコネクタ６１ａおよび６１ｂを有しているので、一方のコネクタ６１ａに電池電圧検出線６０に結線した複数個の電気的接点を有するコネクタ６３を接続し、他方のコネクタ６１ｂに、電池電圧検出線外部接続コネクタ６４に結線した出力側電池電圧検出線６５を接続することにって、電池電圧検出線出力側コネクタ６６と接続することによってすべての電池電圧検出線の接続を同時に行うことが可能となる。

[0022] 正極側入出力線５４の短絡時保護用の電流ヒューズ５７は、電池あるいは電池利用機器によって異なるが、２４Ｖ系には３０Ａ以上、駆動系に使用される大電流が必要なものでは１００Ａ以上の定格を持つものを適用するのが

安全性を確保するうえで好ましい。

[0023] 正極側入出力線５４および負極側入出力線５５は、組電池５３と入出力線外部接続コネクタ５９を接続しているので、これに適用される線材も必要な電流量によって適宜選択されるが、ＡＷＧ＃１４番線（直径１．６２８ｍｍ）以上の太さが好ましい。また、電池電圧検出線５５は、ＡＷＧ＃３０番線（直径０．２５４６ｍｍ）以上の太さのが好ましい。

また、以上の電気接続は、線材以外にも、銅、アルミニウムなどの金属板からなるブスバーによって接続を行っても良い。

[0024] 図４は、図３で説明した電池電圧検出線の接続をより詳細に説明する図であり、図４Ａは、チップフューズとの接続部を説明する斜視図であり、図４Ｂは，チップフューズの取付状態を説明する側面図であり、図４Ｃは、チップフューズの平面図である。

チップフューズ６１は、電気的に独立した複数個のフューズ６２を備えており、複数個のフューズ６２に対して同時に電気的接続を形成することが可能なコネクタ６１ａおよび６１ｂを有している。したがって、一方のコネクタ６１ａに電池電圧検出線６０に結合した複数個の電気的接点を設けたコネクタ６３を接続し、他方のコネクタ６１ｂには、出力側電池電圧検出線６４に接続したコネクタ６５を接続することによって、複数個の電池電圧検出線の結線を行うことが可能である。

また、出力側電池電圧検出線６４には、電池電圧検出線出力側コネクタ６６が設けられており、電池パック側に設けた保護回路に、電池電圧を供給することができる。

複数のフューズを備えたチップフューズを設けることによって、すべての電池電圧検出線の接続を同時に行うことが可能となる。また、電圧が印加された部分が露出しないコネクタを使用することによって信頼性が高い電気的接続を形成することができる。

[0025] 図５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５に示した例では、単位電池２１の７個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５４、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５５が接続されており、正極側入出力線５４は電流フューズ５７を介して、入出力線外部接続コネクタ５９に接続されており、電池保護基板へ接続される。

一方、単位電池のそれぞれの正極側には、電池電圧検出線６０が接続されており、チップヒューズ６１に設けた相互に電気的に独立した７個のヒューズ６２に接続されている。

チップヒューズ６１の出力側の出力側電池電圧検出線６４が電池電圧検出線外部接続コネクタ６６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。

[0026] 本電池モジュールは、電池モジュール側に電池の充放電の保護を行う保護回路を有していないので、必要とする電圧、電流に応じて複数個の電池モジュールを自由に直列接続、並列接続、あるいは直並列接続することが可能である。

また、組電池を構成する電池の直列個数は、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、１２Ｖ系、もしくは２４Ｖ系が挙げられるが、リチウムイオン二次電池の場合には、１２Ｖ系では３～４個を直列に接続し、２４Ｖ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、３６Ｖ、４２Ｖ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。

## 実施例

[0027] 以下に実施例を示して本発明を説明する。

実施例１

リチウムイオン二次電池の正極の作製は以下のようにして行った。

リチウムマンガン複合酸化物粉末、炭素質導電性付与材、およびポリフッ化ビニリデンを９０：５：５の質量比でＮ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）に混合分散，撹拌して、正極活物質層のスラリーを調製した。次いで、このスラリーを、ドクターブレードを用いて、厚さ２０μｍのアルミニウム箔の両面に均一に塗布して正極を作製した

[0028] また、負極は、無定形炭素粉末、ポリフッ化ビニリデンを９１：９の質量比でＮ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）に混合分散、撹拌して負極活物質層のスラリーを調製した。次いで、このスラリーを、ドクターブレードを用いて厚さ１０μｍの銅箔の両面に塗布して負極を作製した。

[0029] 正極活物質層、負極活物質層を両面に塗布した正極板及び負極板を、セパレータを介して積層した電池要素に電解液を含浸すると共に、フィルム状外装材によって封口してリチウムイオン二次電池の単位電池を作製した。単位電池の容量は、４．０Ａｈであった。

この二次電池の７個を直列接続して組電池にして、電池モジュール筐体内に収容するとともに、各単位電池に取り付けた電池電圧検出線を７個の電気的に独立したフューズを備えたチップヒューズの一端のコネクタに接続し、チップフューズの他端と外部接続用のコネクタとを接続した。

また、正極側入出力線を電流フューズの一端に接続し、電流フューズの他端と、負極側入出力線のそれぞれを、外部接続用のコネクタと接続した。

[0030] このように作製した電池モジュールの所望の個数を、電池パックに収納して、保護回路基板に接続することによって電池パックを作製することができる。

[0031] 一例を挙げると、７個の単位電池を直列接続した組電池を収納した保護回路基板が取り付けられている電池パックでは、幅９０ｍｍ×長さ２１０ｍｍ×厚さ７０ｍｍの大きさであった。これを４個合わせると、体積は５２９２ｃｍ$^3$であった。

これに対して、実施例で作製した電池パックは、保護回路基板を有さない電池モジュールの４個が収容されており、幅２００ｍｍ×長さ２５０ｍｍ×

厚さ１００ｍｍの大きさであり、体積は５０００ｃｍ$^3$であった。

このように、各電池モジュールのそれぞれに保護回路基板を設けずに、保護回路基板は、４個の電池モジュールを収容した電池パックに１個のみを設けたことによって、電池パックの体積を減少させることができるので体積エネルギー密度を向上することができる。

[0032] また、本発明の電池パックは、電池モジュールを製作した後に、必要な個数の電池モジュールのコネクタを、電池パック内に設けた保護回路基板に接続することによって製造しているので、組立工数を減ずることができるので、電池パックの生産性が向上する。

[0033] また、電池モジュールは、４個の電池のすべてを直列に接続する場合以外にも、２直列２並列などの接続をした電池モジュールを用いることができるので、同一の構成の電池モジュールを使用して、出力電圧、出力電流が異なる電池パックを製造することができ、電池パックの製造の自由度を高めることが可能となる。

[0034] また、本発明の電池パックは、各種の活物質を用いた二次電池に適用することが可能であるが、とりわけ充電時の安全性が高いリチウムマンガン複合酸化物を正極活物質としたリチウムイオン電池には好適である。また、電池パックのみに保護回路基板を使用し、電池モジュールには保護回路基板を使用しない電池パックの提供が可能となる。

[0035] 実施例２

図７は、従来の電池パックの一例を説明する図であり、単位電池を７直列２並列の組電池にして保護回路基板を取り付けた電池パック１であり、第一筐体片３ａと第二蓋体片３ｂからなる筐体内に、７個の単位電池を直列に接続した組電池５３の２個を並列に接続している。また、保護回路基板７を組電池に接して配置したものである。

電池パック１の大きさは、幅１８０ｍｍ×長さ２１０ｍｍ×厚さ７０ｍｍであった。この電池パックの４個を接続した場合には合計の体積は１０５８４ｃｍ$^3$であった。

[0036] 一方、上記電池パックと同様の個数の単位電池によって、７直列２並列の組電池からなる電池モジュールを４個を収納した電池パックは、幅３８０ｍｍ×長さ２５０ｍｍ×厚さ１００ｍｍの大きさであり、体積は９５００ｃｍ$^3$であった。

本発明の電池パックは、同一の個数の単位電池を使用して個々の電池パック内に保護回路基板を設けた出力電圧、出力電流が等しい電池パックに比べて体積が小さなものを提供することが可能であるので、体積当たりの電気容量が大きな電池パックを提供することが可能となる。

## 産業上の利用可能性

[0037] 電池の充放電の保護回路基板を配置することが不可欠である、リチウムイオン電池等の比較的容量の大きい二次電池の単位電池を組み合わせた組電池から構成された個々の電池モジュールには電池の充放電の保護回路基板を設けずに、電池パックにのみ保護回路基板を設けた電池パックであるので、容積効率が高い電池パックを提供することができる。

# 請求の範囲

[請求項1] 単位電池の複数個を容器に収容した電池モジュールの複数個と、複数個の電池モジュールの充電放電を一括して制御する保護回路基板を有することを特徴とする電池パック。

[請求項2] 電池モジュール内の正極側入出力線あるいは負極側入出力線の少なくともいずれか一方には電流フューズが配置されていることを特徴とする請求項１記載の電池パック。

[請求項3] 電池モジュール内の各単位電池の正極側または負極側のいずれか一方には、電池電圧検出線が接続されて、前記電池電圧検出線が電池モジュールからとりだされて前記保護回路基板に接続されたことを特徴とする請求項１または２記載の電池パック。

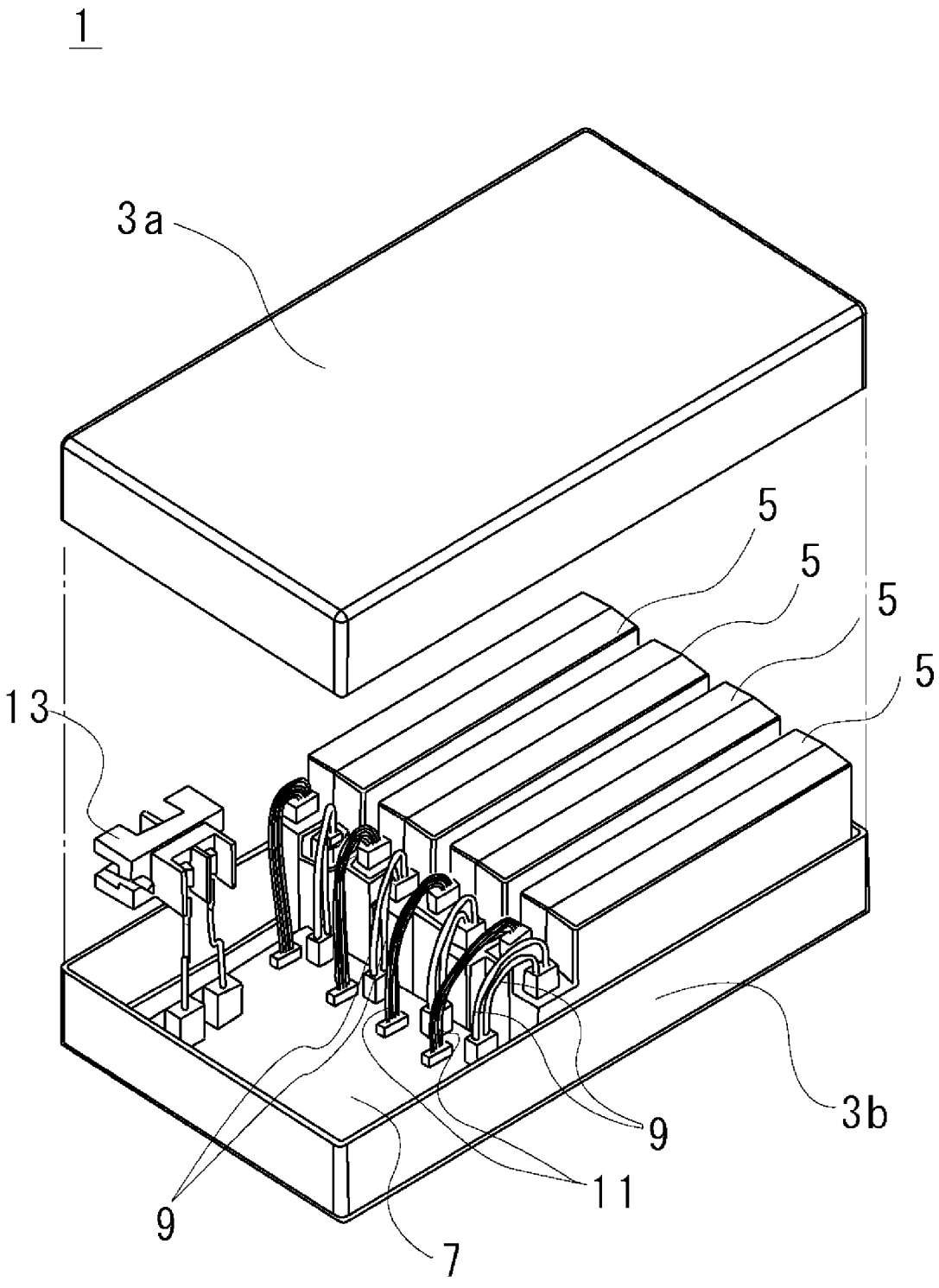
[請求項4] 前記電池電圧検出線は、絶縁板上に電気的に独立した複数個のフューズを形成したチップフューズに接続されて電池モジュールからとりだされていることを特徴とする請求項３記載の電池パック。

[請求項5] 前記単位電池がフィルム状外装材によって被覆されたものであることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の電池パック。

[請求項6] 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５のいずれか１項に記載の電池パック。

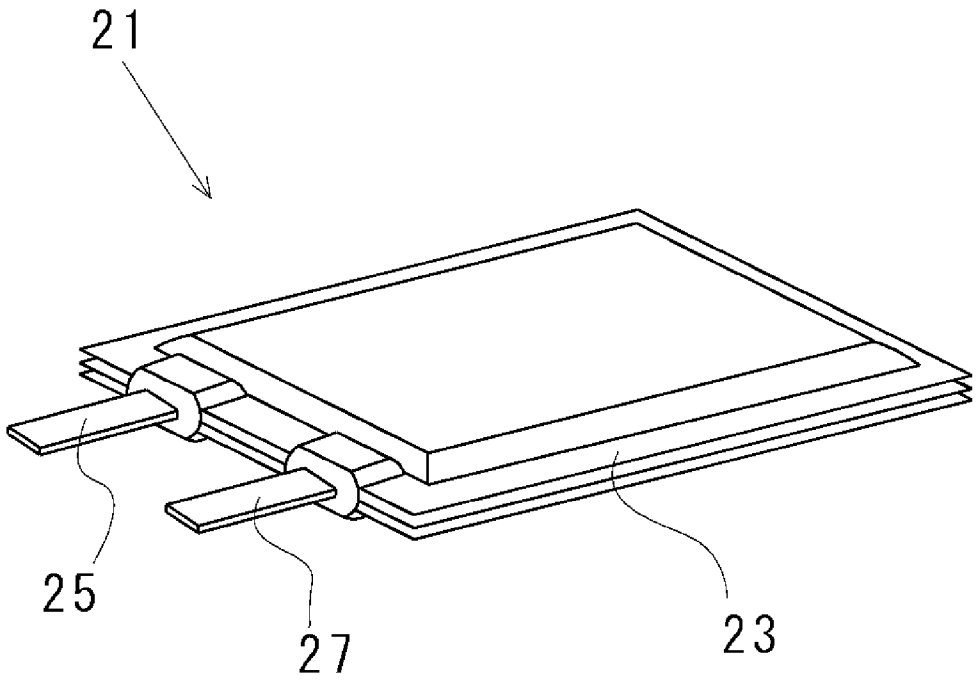
[図1]

Fig. 1



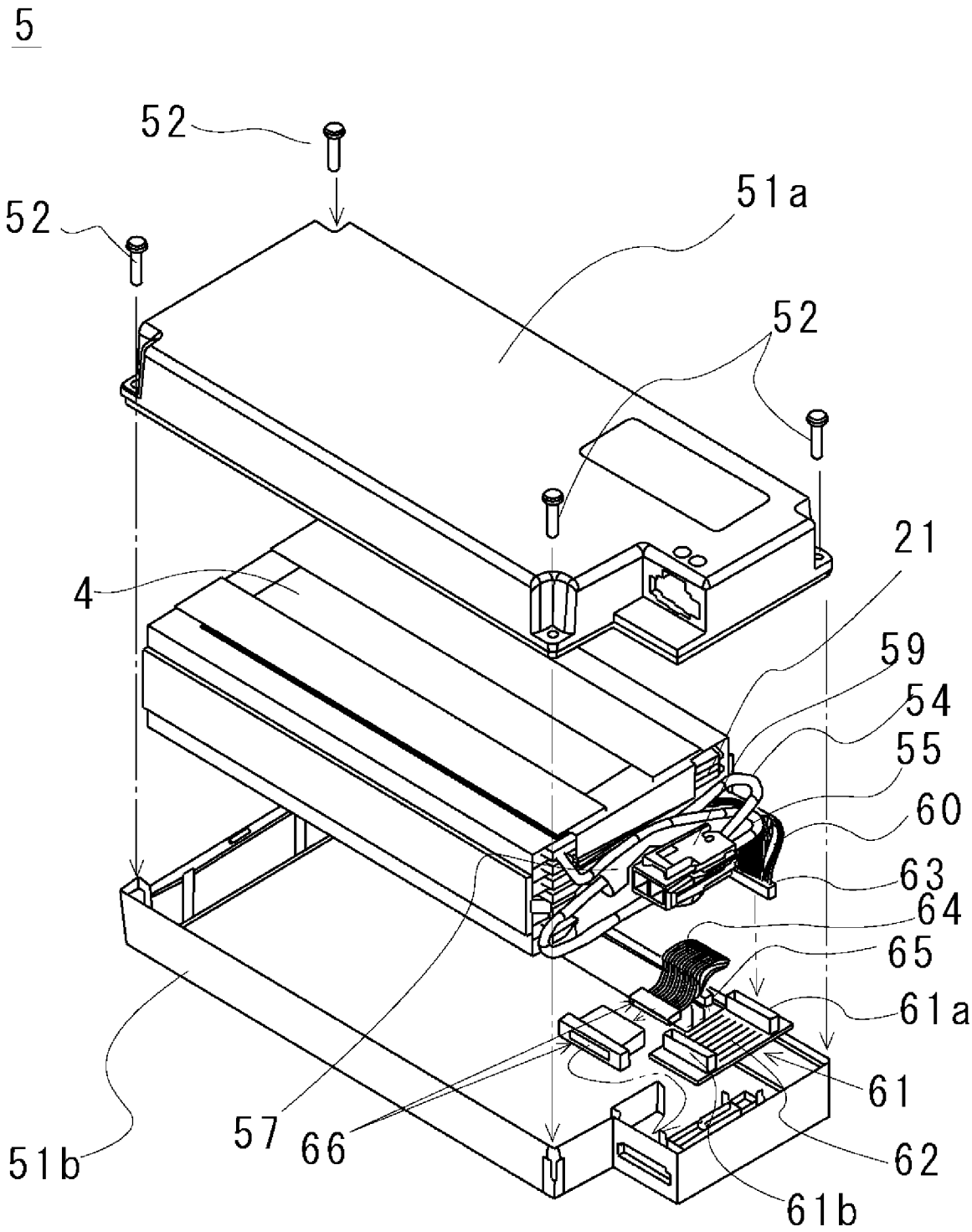
[図2]

Fig.2



[図3]

Fig.3



[図4]

Fig.4A

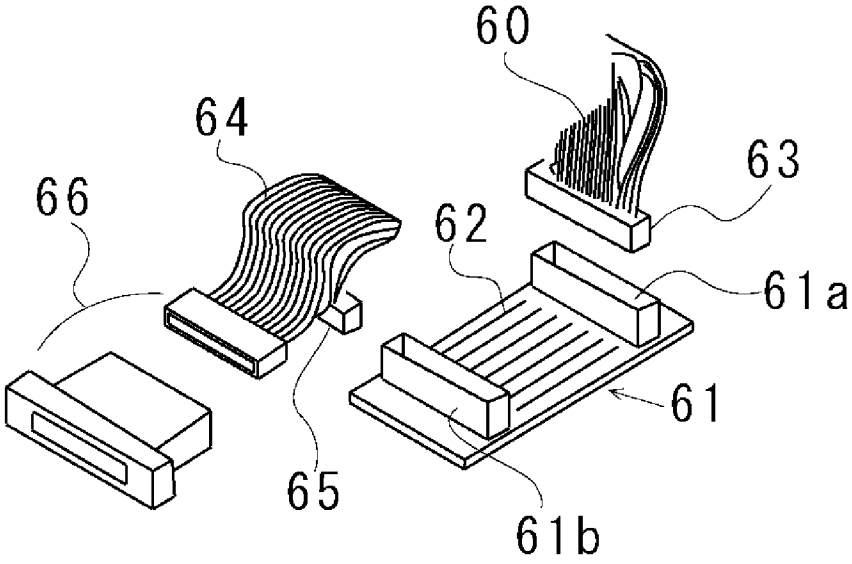



Fig.4B

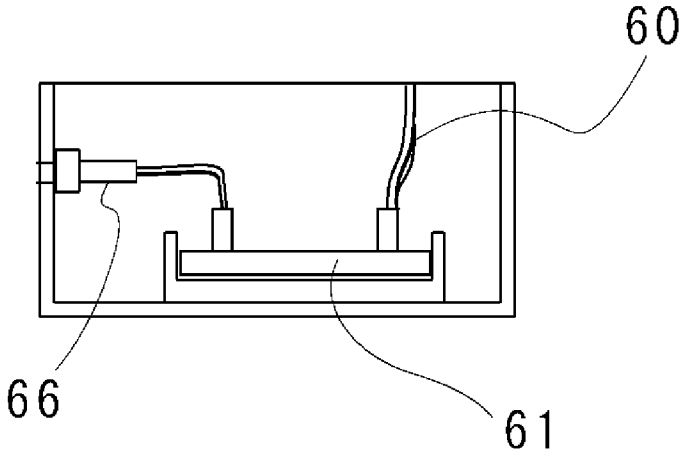
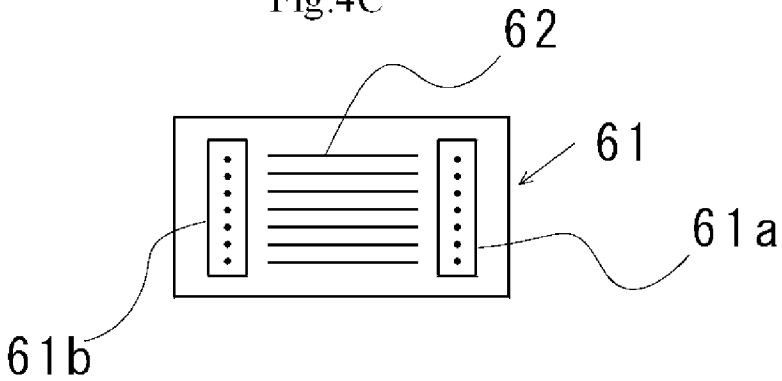
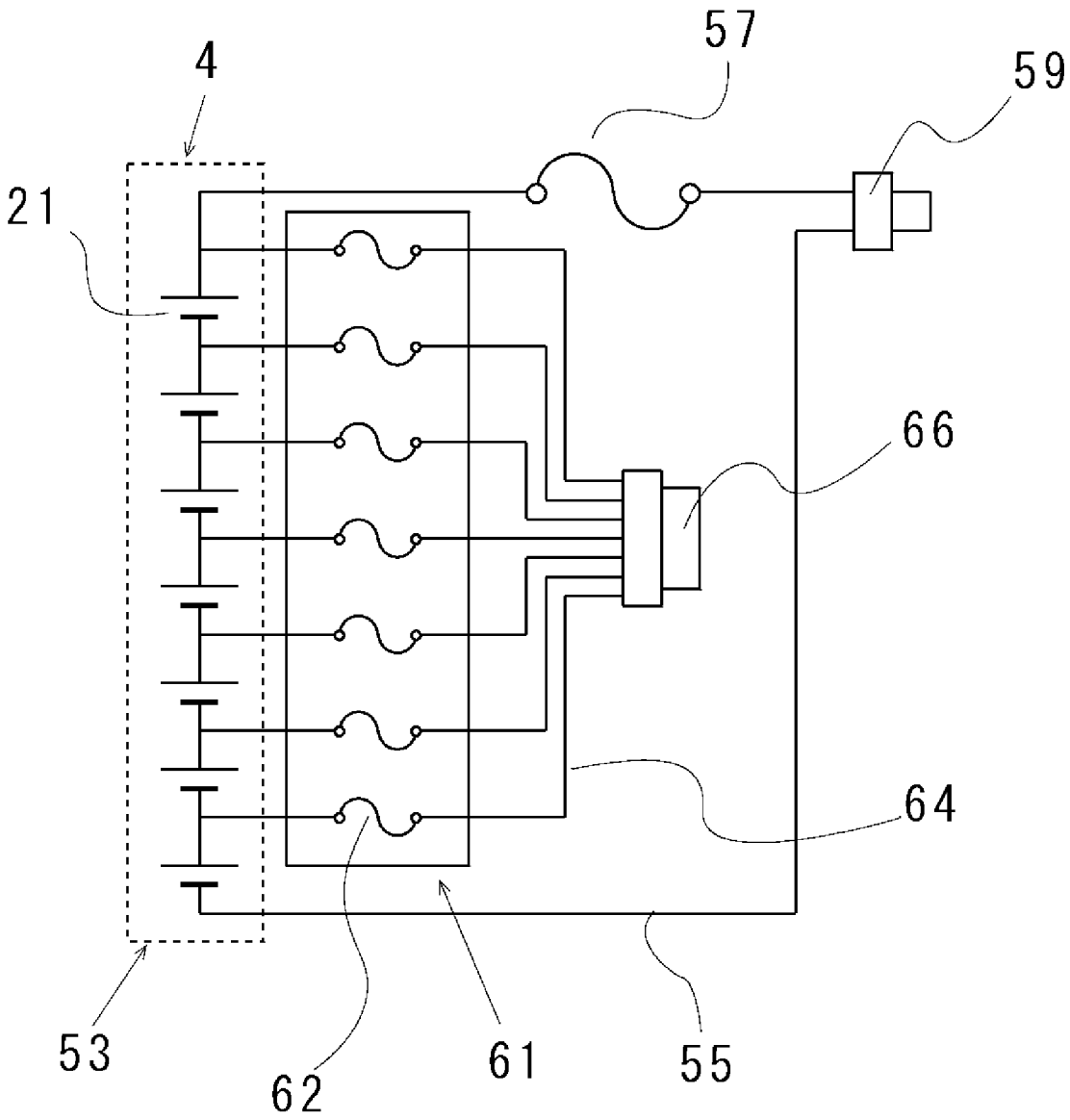



Fig.4C



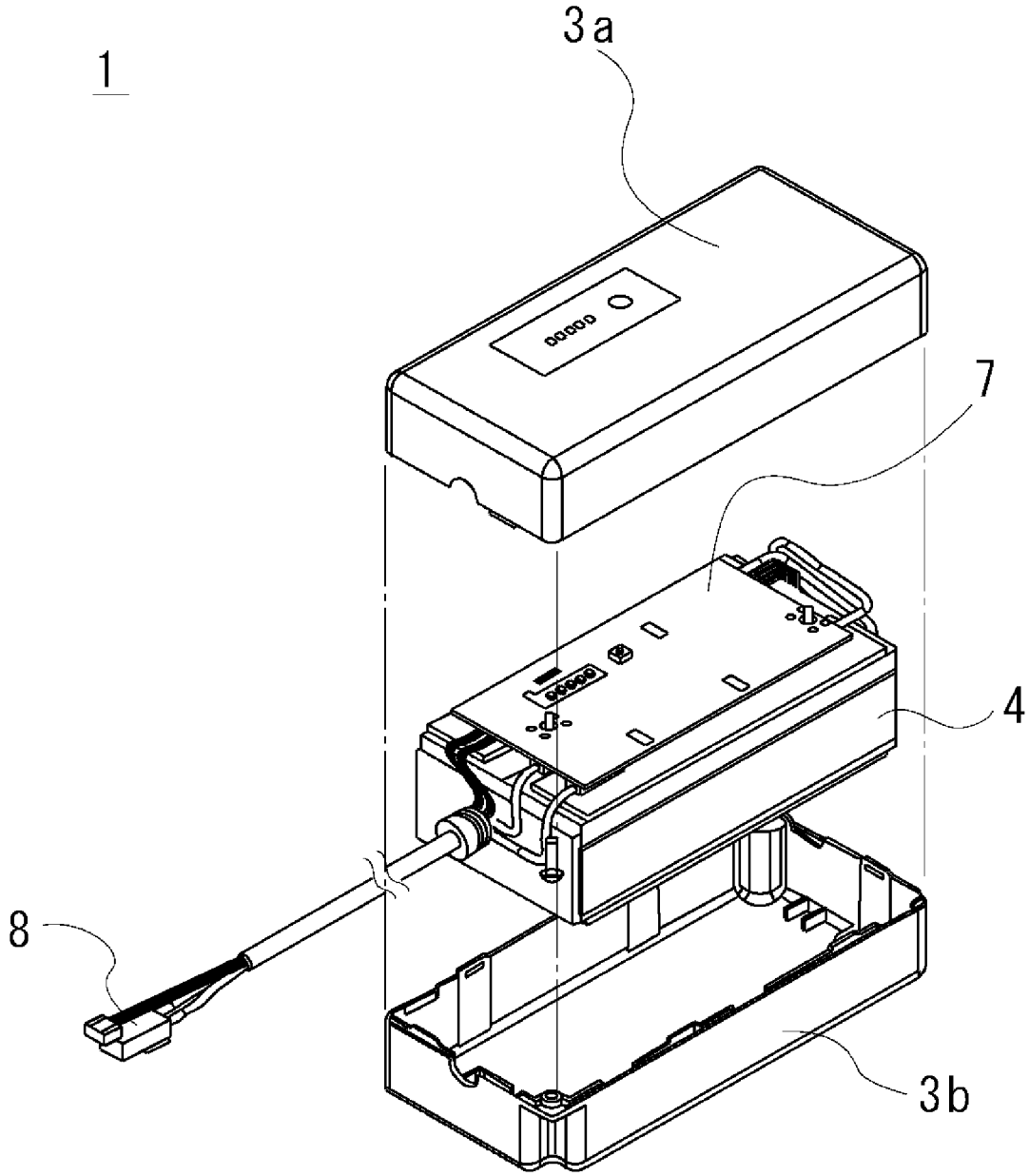
[図5]

Fig.5



[図6]

Fig.6



[図7]

Fig.7

