(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/029684 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070113

(22) 国際出願日: 2014 年 7 月 30 日(30.07.2014)

(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 2013-176961 2013 年 8 月 28 日(28.08.2013) JP

(71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目１番８８号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 鎌田龍也 (KAMADA Tatsuya). 荻野直晃 (OGINO Naoaki).

(74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋１丁目８番３０号ＯＡＰタワー２６階 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

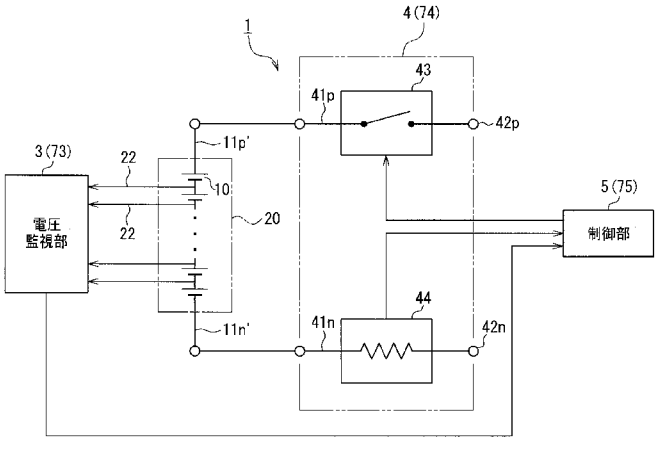
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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 PACK

(54) 発明の名称 : 電池パック

[図3]



3(73)... VOLTAGE MONITORING UNIT
5(75)... CONTROLLER

(57) **Abstract**: This battery pack (1) is provided with: a battery stack (20) in which a plurality of lamellar battery cells (10) are connected in series; a voltage monitoring unit (3) for monitoring the voltage of the battery cells; a power unit (4) having power lines (41p, 41n) connecting the battery stack (20) and external connection terminals (42p, 42n), a current monitoring unit (44) for monitoring current on the power lines, and a switch (43) for shutting off the power lines; and a controller (5) which inputs signals from the voltage monitoring unit and the current monitoring unit, and outputs to the switch a signal to shut off the power lines. The power unit (4) is provided with a power board (74) which is separate from the boards (73, 75) on which the voltage monitoring unit (3) and the controller (5) are provided. The wiring formed on the power board (74) is thicker than the wiring formed on the boards (73, 75) on which the voltage monitoring unit and the controller are provided.

(57) 要約: 電池パック（１）は、複数の薄板状の電池セル（１０）が直列に接続された電池積層体（２０）と、各電池セルの電圧を監視する電圧監視部（３）と、電池積層体（２０）と外部接続端子（４２ｐ，４２ｎ）とをつなぐパワー配線（４１ｐ，４１ｎ）、パワー配線の電流を監視する電流監視部（４４）、及び、パワー配線を断続するスイッチ（４３）を有するパワー部（４）と、電圧監視部及び電流監視部からの信号が入力され、パワー配線を遮断する信号をスイッチに出力する制御部（５）とを備える。パワー部（４）は、電圧監視部（３）及び制御部（５）が設けられた基板（７３，７５）とは別のパワー基板（７４）に設けられている。パワー基板（７４）に形成された配線は、電圧監視部及び制御部が設けられた基板（７３，７５）に形成された配線より厚い。

WO 2015/029684 A1

明　細　書

発明の名称 ： 電池パック

技術分野

[0001] 本発明は、複数の薄板状の電池セルが積み重ねられた電気積層体を備えた電池パックに関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質電池は、エネルギー密度が高いという特徴から、自動車やバイク等の各種移動機器、携帯情報端末、無停電電源装置（ＵＰＳ（Uninterruptible Power Supply））、蓄電装置等の電源として利用されている。このような用途において、エネルギー密度を更に向上させるため、可撓性を有するラミネートシートで発電要素を外装した薄板状のラミネート形リチウムイオン二次電池が多く使用されている。更に、所望する電池容量を得るために、複数の薄板状の二次電池（電池セル）を積み重ねてこれらを直列に接続した電池積層体も実用されている（例えば特許文献１参照）。

[0003] 複数の電池セルを積層した電池積層体は回路基板とともに筐体内に収納されて電池パックとなる。回路基板には、電池積層体と外部接続端子とをつなぐパワー配線と保護回路とが設けられている。保護回路は、パワー配線の電流を監視する電流監視部、電池積層体を構成する各電池セルの電圧を監視する電圧監視部、上記電流監視部及び上記電圧監視部からの出力により異常を検知するとパワー配線を遮断する信号を出力する制御部を備えている。従来の電池パックでは、パワー配線と保護回路を構成する各種機能部品とが、共通する１枚の基板上に設けられる（特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特特許第４４９９９７７号明細書

特許文献2：特開２０１２－８９４７０号公報（段落［００５９］～［００７

０］、図１０、図１１）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電池パックに対して小型化且つ大容量化の要望が日増しに高まっている。この要望に応えるためには、基板を小型化する一方で、パワー配線に流れる電流を増大させる必要がある。

[0006] ところが、パワー配線の電流を増大させるために、基板上に形成されたパワー配線の幅を増大させると、基板を小型化することが困難になる。また、パワー配線の電流を増大させると、パワー配線から発生するノイズが、電圧監視部や制御部を構成するデジタル回路に及ぼす悪影響を無視できなくなる。

[0007] 本発明は、従来の電池パックの上記の課題を解決し、小型化且つ大容量化が実現された電池パックを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の電池パックは、複数の薄板状の電池セルが積み重ねられ且つ前記複数の電池セルが直列に接続された電池積層体と、前記複数の電池セルのそれぞれの電圧を監視する電圧監視部と、前記電池積層体と外部接続端子とをつなぐパワー配線、前記パワー配線の電流を監視する電流監視部、及び、前記パワー配線を断続するスイッチを有するパワー部と、前記電圧監視部及び前記電流監視部からの信号が入力され、前記パワー配線を遮断する信号を前記スイッチに出力する制御部とを備える。前記パワー部は、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた基板とは別のパワー基板に設けられている。前記パワー基板に形成された配線は、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた基板に形成された配線より厚い。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、パワー部は、電圧監視部及び制御部が設けられた基板とは別のパワー基板に設けられているので、パワー配線から発生するノイズが

電圧監視部や制御部を構成するデジタル回路に及ぼす悪影響を低減することができる。また、パワー基板に形成された配線は、電圧監視部及び制御部が設けられた基板に形成された配線より厚いので、パワー配線を広幅にすることなく、パワー配線に大電流を流すことができる。しかも、電圧監視部及び制御部が設けられた基板の配線を必要以上に厚くする必要がないので、当該基板を薄くすることができる。これらの結果、小型化且つ大容量化が実現された電池パックを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１Ａは、本発明の一実施形態にかかる電池パックを構成する電池セルの正面側から見た斜視図、図１Ｂは、その裏面側から見た斜視図である。

[図2]図２は、本発明の一実施形態にかかる電池パックを構成する電池積層体の分解斜視図である。

[図3]図３は、本発明の一実施形態にかかる電池パックの概略構成を示したブロック図である。

[図4]図４は、本発明の一実施形態にかかる電池パックの斜視図である。

[図5]図５は、カバー及び中間枠の内部の構造を透視した、本発明の一実施形態にかかる電池パックの主要部の透視斜視図である。

[図6]図６は、本発明の一実施形態にかかる電池パックの組み立てにおいて、中間枠にパワー基板を固定した状態を示した斜視図である。

[図7]図７は、本発明の一実施形態にかかる電池パックの組み立てにおいて、電池－パワー基板接続工程を行う直前の状態を示した、図６の７－７線を含む上下方向面に相当する断面に沿った矢視断面図である。

[図8]図８は、図７において、電池－パワー基板接続工程を行った後の状態を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 上記の本発明の電池パックにおいて、前記パワー基板と、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた前記基板とが積層されていることが好ましい。かかる好ましい構成は、基板全体の更なる小型化に有利である。

[0012] 前記電圧監視部と前記制御部とが互いに別の基板に設けられていてもよい。これにより、電圧監視部及び制御部のそれぞれに適した基板（例えば多層基板）を選択することができる。また、配線回路や部品配置に関する設計の自由度が向上する。従って、かかる好ましい構成は、基板全体の更なる小型化に有利である。

[0013] 前記電池積層体の入出力タブと電気的に接続されたリードが前記パワー基板に対向していてもよい。この場合、ネジが、前記パワー基板及び前記リードをこの順に貫通し、前記リードに対して前記パワー基板とは反対側に配置されたナットと螺合しており、これにより、前記リードが前記パワー基板に形成された前記パワー配線に電気的に接続されていることが好ましい。かかる好ましい構成によれば、ネジとナットとを螺合するまでは、リードとパワー配線とは電気的に接続されない。従って、電池パックの組み立て作業において、ネジとナットとを螺合する工程を後回しにすることにより、電池パックの組み立て時に感電や短絡などの事故が生じる可能性を低減することができる。

[0014] 上記において、前記リードに対して前記パワー基板とは反対側に配置された保持機構に設けられたキャビティ内に、前記ナットが収納されていることが好ましい。これにより、ネジとナットとを螺合させる作業を容易且つ効率よく行うことができる。

[0015] 前記ネジが前記ナットと螺合していない状態において、前記リードは前記パワー配線から離間することが好ましい。これにより、電池パックの組み立て時に感電や短絡などの事故が生じる可能性を更に低減することができる。

[0016] 前記ネジが前記ナットと螺合していない状態において、前記ナットは、前記パワー基板に接離する方向に移動可能であることが好ましい。これにより、ネジとナットとが螺合することによってリードとパワー配線とが電気的に接続される構成を容易に実現することができる。

[0017] 前記電池パックが、前記パワー基板を覆う上蓋を更に備えていてもよい。この場合、前記上蓋に、前記ネジを挿入するための貫通孔が形成されている

ことが好ましい。これにより、ネジとナットとを螺合する工程を、電池パックの組み立て作業において、パワー基板を上蓋で覆った後の最終工程として行うことができる。その結果、電池パックの組み立て時に感電や短絡などの事故が生じる可能性を更に低減することができる。

[0018] 以下に、本発明を好適な実施形態を示しながら詳細に説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されないことはいうまでもない。以下の説明において参照する各図は、説明の便宜上、本発明の実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、本発明は以下の各図に示されていない任意の部材を備え得る。以下の各図では、実際の部材の寸法および各部材の寸法比率等が忠実に表されていない。各部材に付した符号の添え字「ｐ」及び「ｎ」は、特に断りがない限り、それぞれ「正極」及び「負極」を意味する。

[0019] ＜電池セル＞

本発明の一実施形態にかかる電池パックを構成する電池セルについて説明する。

[0020] 図１Ａは、電池セル１０の正面側から見た斜視図、図１Ｂは、その背面側から見た斜視図である。電池セル１０は、平面視形状が略矩形であり、当該略矩形の縦横寸法に比べて厚みが薄い薄板形状を有する。この電池セル１０では、ラミネートシート１３からなる外装内に、略矩形の平面視形状を有する薄板状の発電要素（図示せず）が電解液とともに封入されている。発電要素は、正極集電体の所定領域の両面に正極活物質を含む正極合剤層が塗布形成された正極と、負極集電体の所定領域の両面に負極活物質を含む負極合剤層が塗布形成された負極とが、セパレータを介して交互に積層されてなる電極積層体である。電池の種類は特に制限はないが、二次電池、中でもリチウムイオン二次電池が好ましい。

[0021] ラミネートシート１３は、発電要素に比べて薄く、且つ、可撓性を有している。ラミネートシート１３は、例えば、アルミニウム等からなる基層の、発電要素に対向する側の面に熱融着性樹脂層（例えば変性ポリオレフィン層

）が積層された可撓性を有する多層シートであってもよい。１枚の矩形のラミネートシート１３が、発電要素を挟むように下辺（一方の短辺）１４ｂで二つ折りにされ、下辺１４ｂ以外の三辺に沿って重ね合わされてヒートシール法などによりシールされている。

[0022] 下辺１４ｂに対向する上辺（他方の短辺）１４ａから、正極タブ１１ｐ及び負極タブ１１ｎが導出されている。正極タブ１１ｐ及び負極タブ１１ｎは、短冊形状を有し、上辺１４ａに対して直交する方向（即ち、上辺１４ａに隣接する一対の側辺（長辺）１４ｓと平行な方向）に沿って延びている。正極タブ１１ｐは、例えばアルミニウムの薄板からなり、発電要素を構成する複数の正極集電体（図示せず）と電気的に接続されている。また、負極タブ１１ｎは、例えば銅の薄板、ニッケルメッキされた銅の薄板、または銅／ニッケルのクラッド材等からなり、発電要素を構成する複数の負極集電体（図示せず）と電気的に接続されている。

[0023] 図１Ａに示されているように、発電要素に対応する長方形の領域１６が電池セル１０の三辺１４ａ，１４ｓ，１４ｓに沿ったラミネートシート１３のシール領域に対して突出している。領域１６が突出した面を、電池セル１０の「正面」と呼ぶ。一方、図１Ｂに示されているように、略一平面をなす、正面とは反対側の面を、電池セル１０の「裏面」と呼ぶ。

[0024] 本発明において、電池セルの構成は上記に限定されない。例えば、発電要素を２枚の矩形状のラミネートシートで挟み、４辺に沿って２枚のラミネートシートをシールした四方シールタイプの電池セルであってもよい。

[0025] ＜電池積層体＞

図２は、本発明の一実施形態にかかる電池パックを構成する電池積層体２０の分解斜視図である。電池積層体２０は、複数の電池セル１０が積層されて構成される。電池セル１０が積層される方向（図２において横方向）を「積層方向」と呼ぶ。

[0026] 図２に示されているように、複数の電池セル１０は、隣り合う２つの電池セル１０間において異極のタブ（即ち正極タブ１１ｐと負極タブ１１ｎ）同

士が積層方向に互いに対向するように、１つおきの電池セル１０は裏返されている。二点鎖線２３で示すように、積層方向に対向する正極タブ１１ｐと負極タブ１１ｎとが電気的に接続される。その結果、複数の電池セル１０が直列に接続される。互いに接続された正極タブ１１ｐと負極タブ１１ｎに電圧監視用の配線２２が接続される。異極タブと接続されない両端の正極タブ１１ｐ’及び負極タブ１１ｎ’は、電池積層体２０に対して電力の入出力を行う入出力タブとなる。

[0027] 積層方向に隣り合う電池セル１０は、例えば両面粘着テープを用いて一体化される。隣り合う電池セル１０間に、薄い板材（図示せず）を介在させてもよい。電池積層体２０を構成する電池セル１０の数は任意である。

[0028] ＜電池パック＞

図３は、本発明の一実施形態にかかる電池パック１の概略構成を示したブロック図である。

[0029] 電池積層体２０に接続された電圧監視用の複数の配線２２（図２参照）は、電圧監視部３に接続されている。

[0030] 電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’は、パワー配線４１ｐ，４１ｎを介して、電池パック１に対して電力の入出力を行う外部接続端子４２ｐ，４２ｎに接続されている。正極パワー配線４１ｐ上には、正極パワー配線４１ｐを断続するスイッチ４３が設けられている。一方、負極パワー配線４１ｎ上には、負極パワー配線４１ｎを流れる電流を監視する電流監視部４４が設けられている。スイッチ４３は、正極パワー配線４１ｐの電気的接続を切り替える開閉器と、当該開閉器を駆動するドライバ回路を含む。本実施形態とは異なり、正極パワー配線４１ｐ上に電流監視部４４が設けられ、負極パワー配線４１ｎ上にスイッチ４３が設けられていてもよい。正極パワー配線４１ｐ及び負極パワー配線４１ｎのいずれか一方に、スイッチ４３及び電流監視部４４が設けられていてもよい。パワー配線４１ｐ，４１ｎ、外部接続端子４２ｐ，４２ｎ、スイッチ４３、電流監視部４４は、パワー部４を構成する。

[0031] 電圧監視部３は、制御部５に接続されている。制御部５は、電圧監視部３からの信号により電池セル１０の電圧が異常であることを検知すると、パワー配線４１ｐを遮断する信号をスイッチ４３に出力し、電池積層体２０と電池パック１に接続された機器との電気的接続を遮断する。

[0032] 電流監視部４４も制御部５に接続されている。制御部５は、電流監視部４４からの信号によりパワー配線を流れる電流が異常であることを検知すると、パワー配線４１ｐを遮断する信号をスイッチ４３に出力し、電池積層体２０と電池パック１の外部との電気的接続を遮断する。

[0033] 図示を省略しているが、電圧監視部３、スイッチ４３、電流監視部４４、制御部５は、それぞれの機能を発揮するために、電池積層体２０から電力供給を受ける。

[0034] 図３に示した構成が、実際の電池パック１でどのように具現化されているかを以下に説明する。

[0035] 図４は電池パック１の斜視図である。電池パック１は、ケース本体６１と、中間枠６２と、上蓋６３とをこの順に備えたケース６０を有している。電池パック１に対して電力の入出力を行う正極外部接続端子４２ｐ及び負極外部接続端子４２ｎが、上蓋６３の上面に設けられた貫通孔を貫通している。

[0036] 図５は、上蓋６３及び中間枠６２の内部の構造を透視した電池パック１の主要部の透視斜視図である。ケース本体６１は、略直方体形状を有し、上方が開口した有底箱体である。ケース本体６１内に電池積層体２０（図２参照）が収納されている。ケース本体６１の開口を塞ぐように、電圧監視基板７３がケース本体６１に固定されている。電圧監視基板７３の上方に、パワー基板７４及び制御基板７５が配置されている。図３で説明した電圧監視部３、パワー部４、制御部５は、順に、電圧監視基板７３、パワー基板７４、制御基板７５に設けられている。

[0037] 電圧監視基板７３は、略矩形の平面視形状を有する。電圧監視基板７３の周囲の４辺のうち、対向する一方の２辺には第１切り欠き３１ｐ，３１ｎが形成され、対向する他方の２辺のそれぞれには、複数の第２切り欠き３２が

形成されている。

[0038] 一対の第１切り欠き３１ｐ，３１ｎを通って、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’（図２参照）に接続された短冊状の電極リード２１ｐ，２１ｎが、電圧監視基板７３の下側（電池積層体２０側）から上側に案内されている。電極リード２１ｐ，２１ｎは、電圧監視基板７３上に搭載された端子台３３ｐ，３３ｎに固定されている。短冊状の接続リード４５ｐ，４５ｎ（図５では正極接続リード４５ｐは見えない）の一端が端子台３３ｐ，３３ｎに接続されている。これにより、接続リード４５ｐ，４５ｎは、端子台３３ｐ，３３ｎを介して電極リード２１ｐ，２１ｎと電気的に接続されている。接続リード４５ｐ，４５ｎの他端は、パワー基板７４に電気的に接続されている（後述する図８を参照）。

[0039] 第２切り欠き３２は、電極監視基板７３の辺に沿って略一定ピッチで形成されている。端子３５が、電極監視基板７３上の第２切り欠き３２の近傍の位置に搭載されている。端子３５は、第２切り欠き３２に一対一に対応して複数個設けられている。各第２切り欠き３２を通って、電池積層体２０に接続された１本の電圧監視用の配線２２（図２参照）が、電圧監視基板７３の下側（電池積層体２０側）から上側に案内されている。配線２２は、当該配線２２を案内する第２切り欠き３２に対応する端子３５に接続されている。

[0040] 電圧監視基板７３には、電池積層体２０を構成する各電池セル１０の電圧を監視するための電圧監視回路（例えばＩＣ）３６が実装されている。電圧監視回路３６は、電圧監視用基板７３に形成された配線（図示せず）を介して複数の端子３５に接続されている。電圧監視回路３６は、各電池セル１０の電圧を監視する電圧監視部３（図３参照）を構成する。

[0041] パワー基板７４は、電圧監視用基板７３の上方に、これから離間して配置されている。パワー基板７４には、電池パック１に対して電力の入出力を行う外部接続端子４２ｐ，４２ｎ（図３参照）が搭載されている。接続リード４５ｐ，４５ｎと外部接続端子４２ｐ，４２ｎとをつなぐパワー配線４１ｐ，４１ｎ（図３参照、図５では図示を省略）がパワー基板７４の表面又はそ

の内部に形成されている。更に、パワー基板７４には、スイッチ４３（図３参照）を構成するスイッチ回路（例えばＩＣ）４３ａ、及び、電流監視部４４（図３参照）を構成する電流監視回路（例えばＩＣ）４４ａが搭載されている。

[0042] 制御基板７５は、パワー基板７４の上方に、これから離間して配置されている。制御基板７５には、制御部５（図３参照）を構成する制御回路（例えばＩＣ）５１が搭載されている。

[0043] 電圧監視基板７３、パワー基板７４、制御基板７５は、柔軟性を有するケーブル（図示せず）で相互に電気的に接続されている。

[0044] ＜作用＞

本実施形態の電池パック１の作用を、従来の電池パックと比較しながら説明する。

[0045] 上述したように、近年では、電池パックに対する小型化且つ大容量化の要望が増大している。電池パックの大容量化を実現するためには、電池積層体と外部接続端子とをつなぐパワー配線の電流を増大させる必要がある。これは、パワー配線から発生するノイズを増大させる。従来の電池パックでは、パワー配線と、電圧監視部及び制御部を含む保護回路とが同一の基板上に設けられていたので、パワー配線からのノイズによって電圧監視部及び制御部を構成するデジタル回路に悪影響を及ぼす可能性があった。ノイズの悪影響を回避するためには、パワー配線と電圧監視部及び制御部とを離間する必要があり、これは基板面積の増大を招き、電池パックの小型化を困難にしていた。

[0046] これに対して、本実施形態の電池パック１では、パワー配線４１ｐ，４１ｎを含むパワー部４が、電圧監視部３が設けられた電圧監視基板７３及び制御部５が設けられた制御基板７５とは別のパワー基板７４に設けられている。従って、パワー部４と電圧監視部３及び制御部５との距離を容易に拡大することができる。また、必要に応じて、パワー部４と電圧監視部３及び制御部５との間にシールドを施すことができる。その結果、パワー部４からのノ

イズによって電圧監視部３及び制御部５を構成するデジタル回路に悪影響を及ぼす可能性を低減することができる。

[0047] 基板を分割することにより、各基板に形成する配線や基板に搭載する部品の配置に関する設計の自由度が向上する。これは、単一の基板を用いる従来の構成に比べて、基板全体の小型化に有利である。

[0048] 電池パックの基板としては、その表面及び内部に複数層の配線（配線パターン）が所定パターンで形成された、いわゆる多層基板が一般的に用いられる。多層基板では、通常、各層の配線の厚さ（基板の表面に垂直な方向に沿った寸法）は同一である。従来の電池パックでは、パワー配線と、電圧監視部及び制御部を含む保護回路とが同一の基板上に設けられていた。パワー配線の大電流化のために配線が厚い多層基板を用いた場合には、そのような厚い配線は電圧監視部及び制御部には無駄になり、また、多層基板が厚肉化する。一方、パワー配線の大電流化のために配線が広幅の多層基板を用いた場合には、基板面積の増大を招く。

[0049] これに対して、本実施形態の電池パック１では、パワー配線４１ｐ，４１ｎを含むパワー部４が、電圧監視部３が設けられた電圧監視基板７３及び制御部５が設けられた制御基板７５とは別のパワー基板７４に設けられている。従って、各基板７３，７４，７５として、最適な多層基板を用いることができる。例えば、パワー配線４１ｐ，４１ｎの大電流化のために、パワー基板７４として、配線の厚さが厚い多層基板を用いることができる。これにより、配線の幅（基板の表面に平行な方向に沿った寸法）の増大を抑えることができるので、基板面積の増大を回避できる。一方、大電流が必要とされない電圧監視基板７３及び制御基板７５としては、配線の厚さ及び幅が相対的に小さな多層基板を用いることができる。これにより、基板７３，７５を薄く且つ小面積化することができる。一実施例では、パワー基板７４として、厚さが３００μｍの配線が形成された、全体厚さが２．３ｍｍの多層基板を用いることができ、電圧監視用基板７３として、厚さが３５μｍの配線が形成された、全体厚さが１．５ｍｍの２層基板を用いることができ、制御基板

７５として、厚さが３５μｍの配線が形成された、全体厚さが１．５ｍｍの６層基板を用いることができる。

[0050] 以上のように、本実施形態によれば、パワー部４が電圧監視部３及び制御部５が設けられた基板７３，７５とは別のパワー基板７４に設けられており、且つ、パワー基板７４に形成された配線は、電圧監視部３及び制御部５が設けられた基板７３，７５に形成された配線より厚い。これにより、電池パック１の小型化且つ大容量化を実現することができる。

[0051] 更に、３つの基板７３，７４，７５を積層することにより、上述したノイズの問題を回避しながら、基板７３，７４，７５を全体として小型化することができる。なお、基板７３，７４，７５の積層順序は上記の実施形態に限定されず、任意に変更することができる。

[0052] また、保護回路を機能に着目して複数部分に分割してそれぞれを別個の基板に搭載したことにより、保護回路の各部分をモジュール化することができる。これにより、保護回路を構成する複数の基板のうちの一部のみを設計変更したり入れ替えたりすることが容易になるので、電池パックの多品種化に容易に対応できる。また、保護回路の修理も、一部の基板のみを交換することで行うことができる。

[0053] ＜電池積層体とパワー配線との接続＞

電池パック１を組み立てる際には、いずれかの段階で、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’（図２参照）とパワー配線４１ｐ，４１ｎ（図３参照）とを電気的に接続する工程（以下「電池－パワー基板接続工程」という）を行う必要がある。電池－パワー基板接続工程を早い段階で行うと、その後の組み立て工程で感電や短絡などの事故が生じる可能性が高くなる。電池積層体２０の容量（電圧）が高い場合には、そのような事故による損害は甚大となり得る。更に、本実施形態のように、複数の基板を用いる場合には、電池パック１の組み立て工程が複雑になるので、そのような事故が発生する可能性は高い。

[0054] 本実施形態の電池パック１では、このような事故が生じる可能性を低減す

る構造が採用されている。これを以下に説明する。

[0055] 本実施形態の電池パック１は、概略、以下の工程を順に経て組み立てられる。即ち、（１）ケース本体６１に電池積層体２０を収納する。（２）ケース本体６１に電圧監視基板７３を固定し、電池積層体２０と電圧監視基板７３とを結線する。（３）ケース本体６１に中間枠６２を固定する。（４）中間枠６２にパワー基板７４を固定する。（５）制御基板７５を装着した上蓋６３を中間枠６２に固定する。

[0056] 図６は、上記の組み立てにおいて、中間枠６２にパワー基板７４を固定した状態（上記工程（４））を示した斜視図である。この後、パワー基板７４を覆うように、上蓋６３を中間枠６２に固定する（上記工程（５））。図７は、上蓋６３を固定した状態を示した、図６の７－７線を含む上下方向面に相当する断面に沿った矢視断面図である。図７では、図面を簡単化するために、断面より後ろに見える部材を省略している。

[0057] 図７に示されているように、電圧監視基板７３に導電性を有する端子台３３ｎが搭載されている。電池積層体２０の入出力タブ１１ｎ’（図２参照）に接続された電極リード２１ｎが、端子台３３ｎにネジ４７ａで密着固定されている。略Ｚ字状に折り曲げられた接続リード４５ｎの下端が、端子台３３ｎにネジ４７ｂで密着固定されている。従って、端子台３３ｎを介して、電極リード２１ｎと接続リード４５ｎとが電気的に接続されている。なお、端子台３３ｎが絶縁性を有していてもよく、その場合には、端子台３３ｎの上面に導電層を形成して、当該導電層を介して電極リード２１ｎと接続リード４５ｎとを電気的に接続することができる。

[0058] 中間枠６２は、端子台３３ｎの近傍に、保持部６５を有している。保持部６５は、上方が開口した有底箱形状を有し、その内部のキャビティ６６内にナット４８を保持している。キャビティ６６内において、ナット４８は上下方向（パワー基板７４に接離する方向）に移動可能である。接続リード４５ｎの上端は、保持部６５の開口を塞ぐように、水平方向に延びている。接続リード４５ｎの上端には、ナット４８と略同軸となる位置に、接続リード４

５ｎを貫通する貫通孔４６が形成されている。更に、パワー基板７４にも、ナット４８と略同軸となる位置に、パワー基板７４を貫通する貫通孔７７が形成されている。パワー基板７４の下面であって、接続リード４５ｎの上端に対向する領域には、導電性金属からなる配線端子４１ｔが形成されている。配線端子４１ｔは、貫通孔７７の開口を取り囲んでいる。配線端子４１ｔは、パワー配線４１ｎ（図３参照）の一部をなす。接続リード４５ｎと配線端子４１ｔとは離間している。上蓋６３がパワー基板７４を覆っている。上蓋６３の、ナット４８と略同軸となる位置に、上蓋６３を貫通する貫通孔６８が形成されている。

[0059] 電池積層体２０の入出力タブ１１ｎ’とパワー配線４１ｎとを接続する電池－パワー基板接続工程を行う際には、上蓋６３に形成された貫通孔６８に、上方からネジ４９を挿入する（図８参照）。ネジ４９を、上蓋６３の貫通孔６８、パワー基板７４の貫通孔７７、接続リード４５ｎの貫通孔４６を順に貫通させて、保持部６５に保持されたナット４８と螺合させる。ナット４８の外周の正六角柱面が、保持部６５のキャビティ６６の内周面に当接するので、ナット４８の回転が阻止される。ネジ４９とナット４８との螺合が進むにしたがってナット４８が上方に持ち上げられ、これにともない接続リード４５ｎも持ち上げられる。そして、遂に、図８に示すように、ネジ４９とナット４８とがしっかりと締結される。これにより、接続リード４５ｎとパワー配線４１ｎの配線端子４１ｔとが密着して電気的に接続され、電池－パワー基板接続工程が完了する。

[0060] 上記の説明は、電池積層体２０の入出力タブとパワー配線との負極側の電気的接続に関するものであるが、正極側の電気的接続も上記と同様である。

[0061] このように、本実施形態では、上蓋６３を中間枠６２に取り付けただけでは、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’と導通した接続リード４５ｐ，４５ｎとパワー配線４１ｐ，４１ｎとは、電気的に接続されない。上蓋６３の上方から、貫通孔６８にネジ４９を挿入して、パワー基板７４の下側に保持されたナット４８に螺合することによって、電池－パワー基板接

続工程が完了する。本実施形態によれば、基板７３，７４，７５を、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’に電気的に接続されていない状態で組み付けることができる。電池－パワー基板接続工程は、上蓋６３を固定した後、即ち、電池パック１の組み立て作業の最終工程として行う。その結果、基板７３，７４，７５の組み付け作業において感電や短絡などの事故が生じる可能性を低減することができる。上蓋６３の貫通孔６８は、電池－パワー基板接続工程を行った後、必要に応じて、上蓋６３にラベルを貼付したり、貫通孔６８に栓を挿入したりして塞いでもよい。

[0062] 本実施形態では、ナット４８は、ネジ４９と螺合する前に、保持部６５のキャビティ６６内に上下方向に移動可能に保持されている。この構成では、中間枠６２にパワー基板７４を取り付ける前に、ナット４８を保持部６５のキャビティ６６内に収納しておけばよい。ナット４８が保持部６５に保持されているので、ネジ４９をパワー基板７４の貫通孔７７に挿入して回転させれば、ネジ４９とナット４８とを簡単に螺合させることができる。これにより、電池－パワー基板接続工程を効率よく行うことができる。

[0063] 上記の実施形態は、例示にすぎない。本発明は、上記の実施形態に限定されず種々に変更することができる。

[0064] 例えば、上記の実施形態では、電圧監視部３と制御部５とが上下方向に積層されていたが、これらが同一水平面に沿って配置されていてもよい。電圧監視部３及び制御部５を、別個の基板に設けるのではなく、共通する基板に設けてもよい。また、電圧監視部３、パワー部４、制御部５のうちの少なくとも一つが、２以上に分割されてそれぞれ別個の基板に設けられていてもよい。

[0065] 上記の実施形態では、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’は、電極リード２１ｐ，２１ｎ及び接続リード４５ｐ，４５ｎを介してパワー配線４１ｐ，４１ｎに接続されていたが、電極リード２１ｐ，２１ｎ及び接続リード４５ｐ，４５ｎのうちの一方又は両方を省略してもよい。あるいは、入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’とパワー配線４１ｐ，４１ｎとの間に、こ

れら以外の部材を更に介在させてもよい。

[0066] 上記の実施形態では、入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’とパワー配線４１ｐ，４１ｎとの間に、電圧監視基板７３に設けた端子台３３ｐ，３３ｎが介在していたが、端子台３３ｐ，３３ｎを省略し、電極リード２１ｐ，２１ｎ（または入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’と導通した任意のリード）をパワー基板７４のパワー配線４１ｐ，４１ｎに接続してもよい。

[0067] ナット４８を保持する保持部６５は、中間枠６２に設けられている必要はない。例えば、電圧監視基板７３又はパワー基板７４に、保持部６５を設けてもよい。保持部６５を省略し、作業者がナット４８を保持しながらナット４８とネジ４９とを螺合させてもよい。

[0068] 電池パックの保護回路が、電池セルの温度を監視する温度監視部を更に備えていてもよい。この場合、制御部５は、温度監視部からの信号により電池セルの温度が異常であることを検知すると、パワー配線を遮断する信号をスイッチ４３に出力し、電池積層体２０と電池パック１の外部との電気的接続を遮断するように構成することができる。このような温度監視部は、パワー基板７４以外の基板に設けることが好ましい。

[0069] ケースの構成は、上記の実施形態に限定されず、任意である。例えば中間枠６２を省略してもよい。

[0070] 上蓋６３が、ネジ４９を挿入するための貫通孔６８を有していなくてもよい。この場合、電池－パワー基板接続工程は、上蓋６３を中間枠６２に固定する工程（上記の工程（５））の直前に行うことができる。この場合も、接続リード４５ｐ，４５ｎとパワー配線４１ｐ，４１ｎとの接続を除いて、電池パック１の組み立てにおいて必要な全ての電気的接続を終了した後に、電池－パワー基板接続工程を行うことができる。これにより、電池－パワー基板接続工程の直前まで、基板７３，７４，７５を、電池積層体２０の入出力タブ１１ｐ’，１１ｎ’に電気的に接続されていない状態で組み付けることができる。その結果、基板７３，７４，７５の組み付け作業において感電や短絡などの事故が生じる可能性を低減することができる。

[0071] 上記の実施形態では、制御基板７５は、上蓋６３に装着される。但し、本発明はこれに限定されず、制御基板７５がパワー基板７４に固定されるように構成されていてもよい。この場合、制御基板７５をパワー基板７４に固定した後、上蓋６３を、制御基板７５及びパワー基板７４を覆うように固定枠６２に固定する。

[0072] 上記の説明では、上蓋６３側を電池パック１の上側、ケース本体６１側を電池パック１の下側として、電池パック１の上下方向及び水平方向を記載したが、これは説明の便宜にすぎない。電池パックの実際の使用時の向きはこれに限定されない。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明の利用分野は特に制限はなく、自動車、バイク、電動アシスト自転車等の各種移動機器、携帯情報端末、無停電電源装置（ＵＰＳ）、蓄電装置等の電源に使用される電池パックとして広範囲に利用することができる。

符号の説明

[0074] １　電池パック

３　電圧監視部

４　パワー部

５　制御部

１０　電池セル

１１ｐ’，１１ｎ’　入出力タブ

２０　電池積層体

２２　電圧監視用の配線

４１ｐ，４１ｎ　パワー配線

４２ｐ，４２ｎ　外部接続端子

４３　スイッチ

４４　電流監視部

４５ｐ，４５ｎ　接続リード（リード）

４８　ナット

４９　ネジ

６３　上蓋

６５　保持部（保持機構）

６６　キャビティ

６８　貫通孔

７３　電圧監視基板

７４　パワー基板

７５　制御基板

請求の範囲

[請求項1] 複数の薄板状の電池セルが積み重ねられ且つ前記複数の電池セルが直列に接続された電池積層体と、

前記複数の電池セルのそれぞれの電圧を監視する電圧監視部と、

前記電池積層体と外部接続端子とをつなぐパワー配線、前記パワー配線の電流を監視する電流監視部、及び、前記パワー配線を断続するスイッチを有するパワー部と、

前記電圧監視部及び前記電流監視部からの信号が入力され、前記パワー配線を遮断する信号を前記スイッチに出力する制御部とを備え、

前記パワー部は、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた基板とは別のパワー基板に設けられており、

前記パワー基板に形成された配線は、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた基板に形成された配線より厚いことを特徴とする電池パック。

[請求項2] 前記パワー基板と、前記電圧監視部及び前記制御部が設けられた前記基板とが積層されている請求項１に記載の電池パック。

[請求項3] 前記電圧監視部と前記制御部とが互いに別の基板に設けられている請求項１又は２に記載の電池パック。

[請求項4] 前記電池積層体の入出力タブと電気的に接続されたリードが前記パワー基板に対向し、

ネジが、前記パワー基板及び前記リードをこの順に貫通し、前記リードに対して前記パワー基板とは反対側に配置されたナットと螺合しており、これにより、前記リードが前記パワー基板に形成された前記パワー配線に電気的に接続されている請求項１～３のいずれかに記載の電池パック。

[請求項5] 前記リードに対して前記パワー基板とは反対側に配置された保持機構に設けられたキャビティ内に、前記ナットが収納されている請求項４に記載の電池パック。

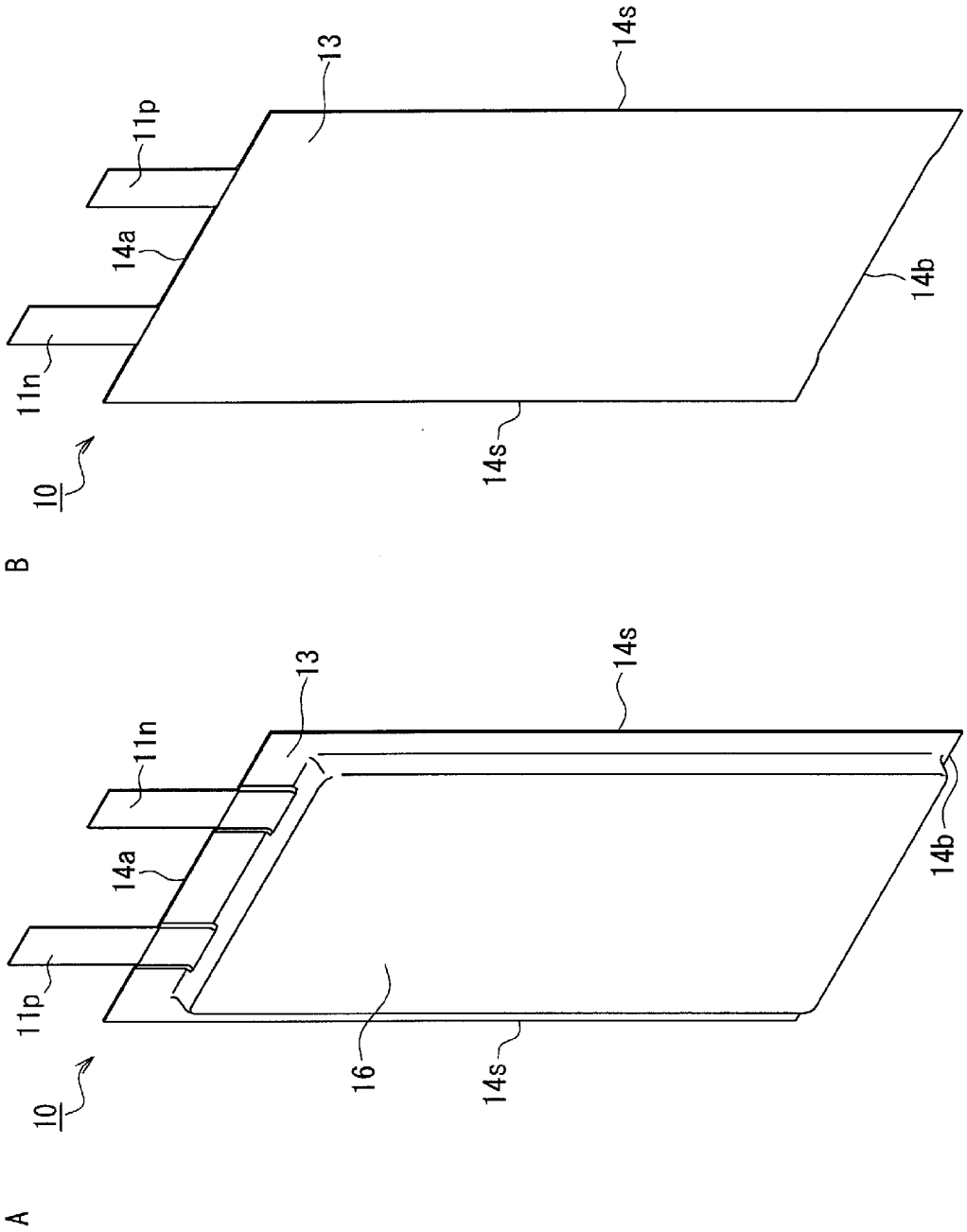
[請求項6] 前記ネジが前記ナットと螺合していない状態において、前記リードは前記パワー配線から離間する請求項４又は５に記載の電池パック。

[請求項7] 前記ネジが前記ナットと螺合していない状態において、前記ナットは、前記パワー基板に接離する方向に移動可能である請求項４～６のいずれかに記載の電池パック。

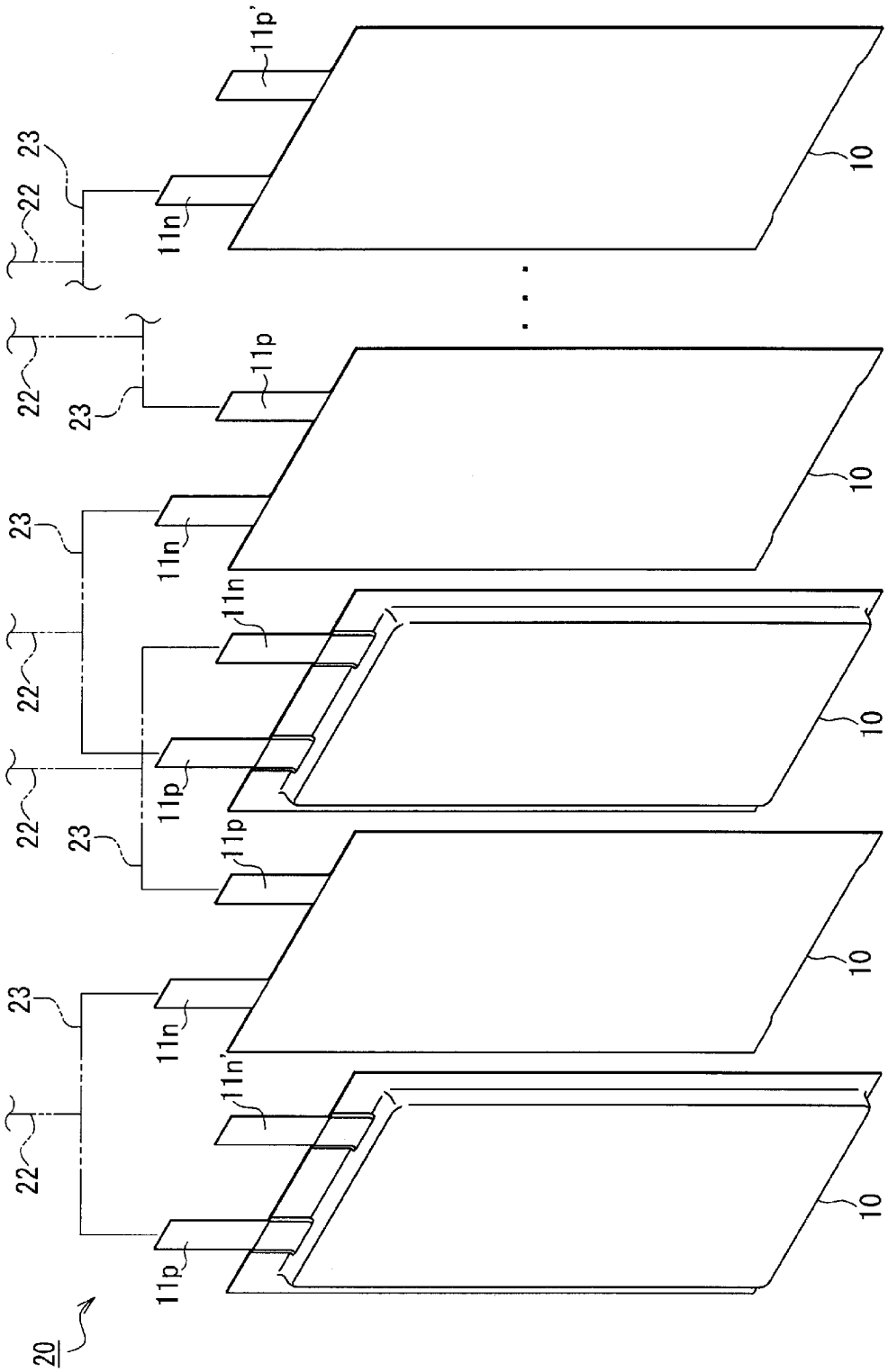
[請求項8] 前記パワー基板を覆う上蓋を更に備え、

前記上蓋に、前記ネジを挿入するための貫通孔が形成されている請求項４～７のいずれかに記載の電池パック。

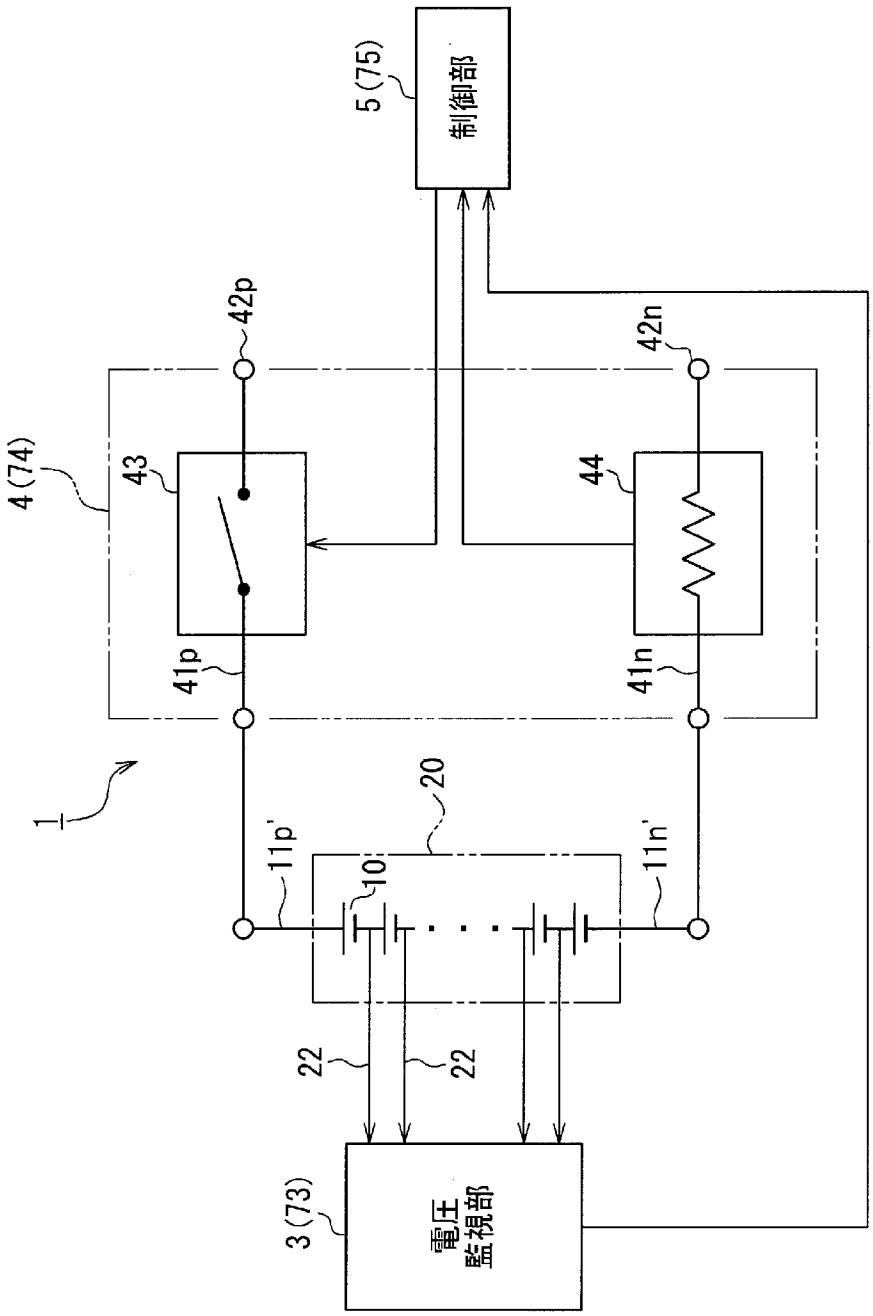
[図1]



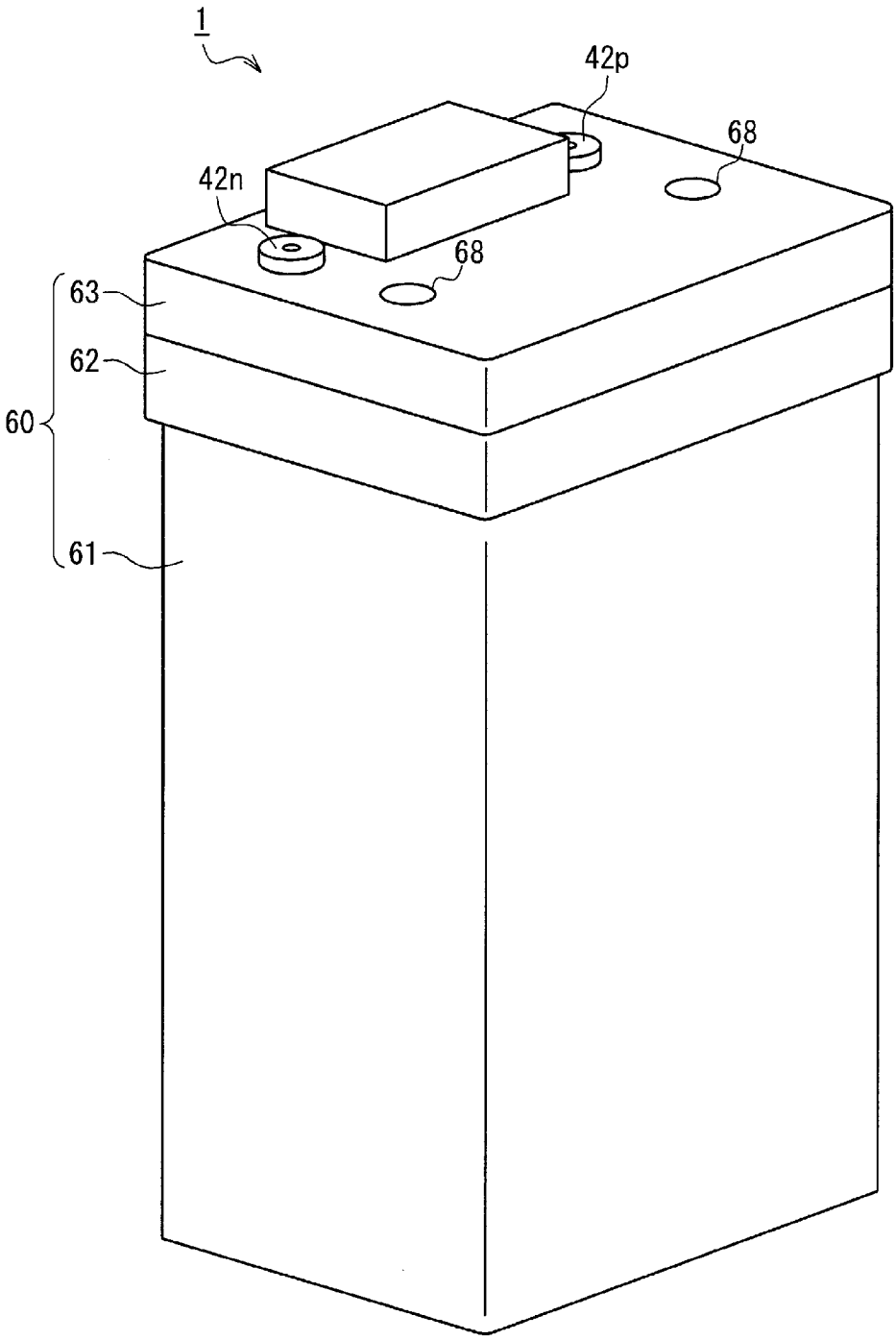
[図2]


11p'
23
22
11n
10
22
23
11p
10
23
11n
11n
22
10
22
11p
23
11p
10
23
11n
11n'
22
10
11p
20

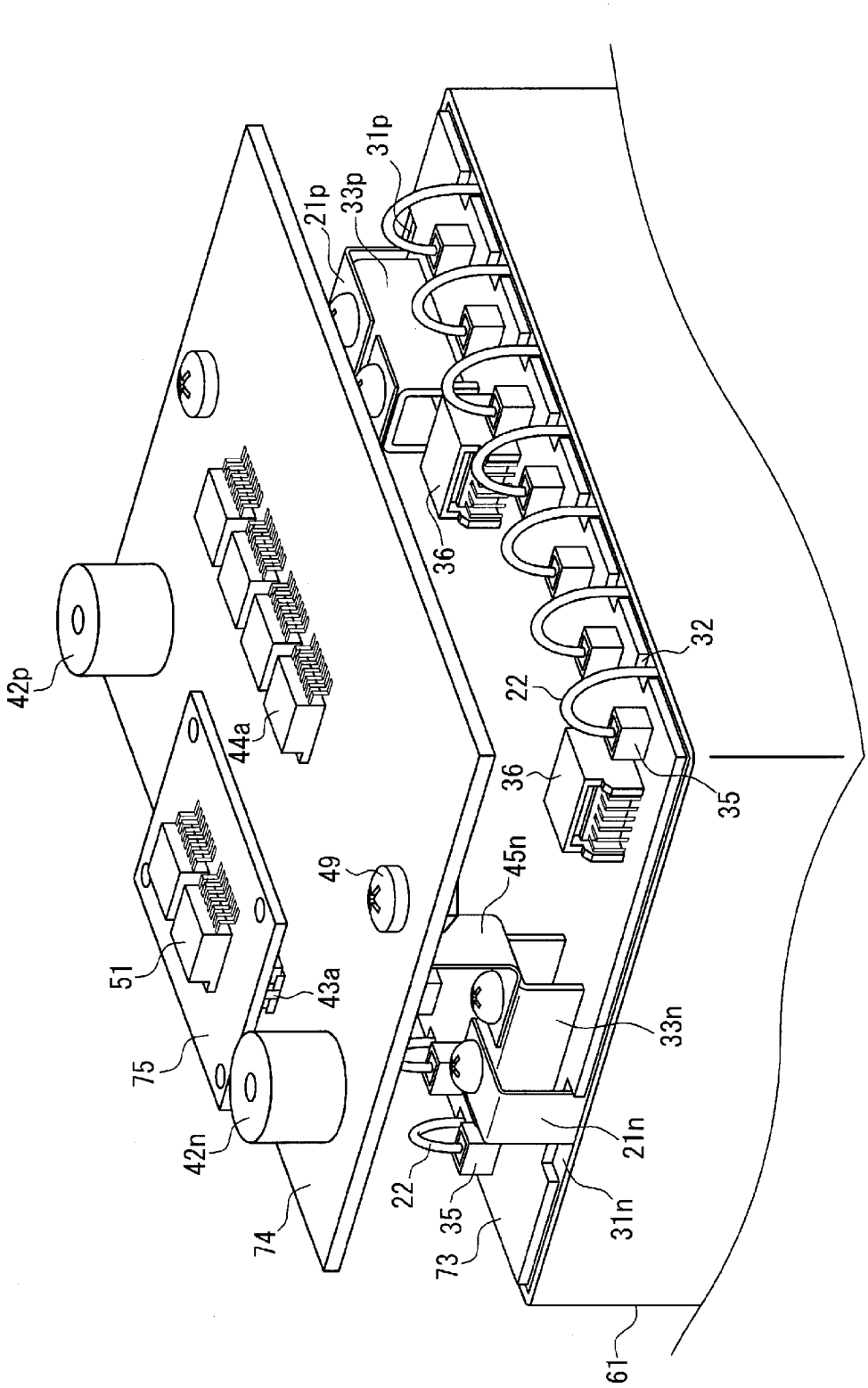
[図3]



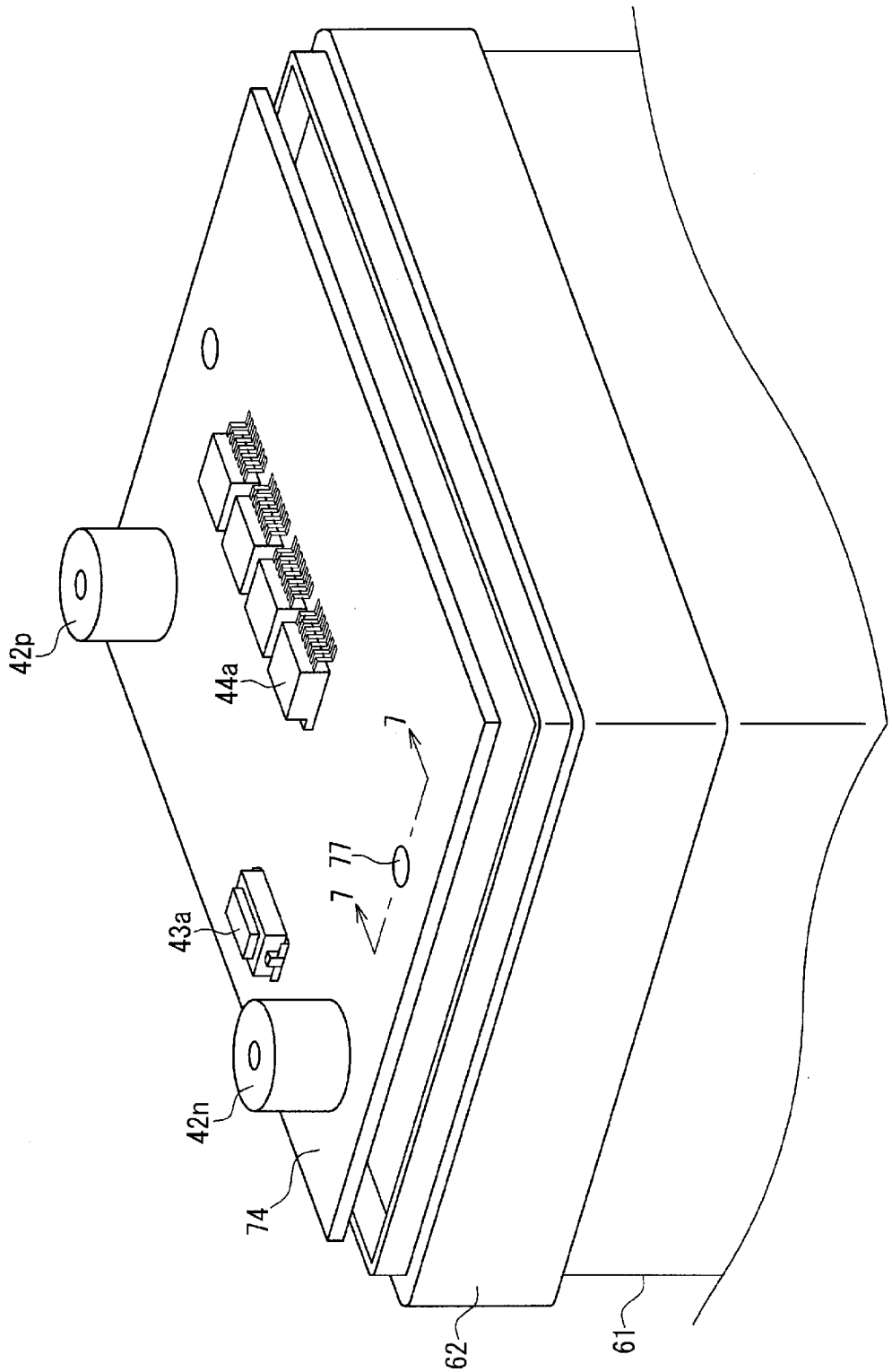
[図4]



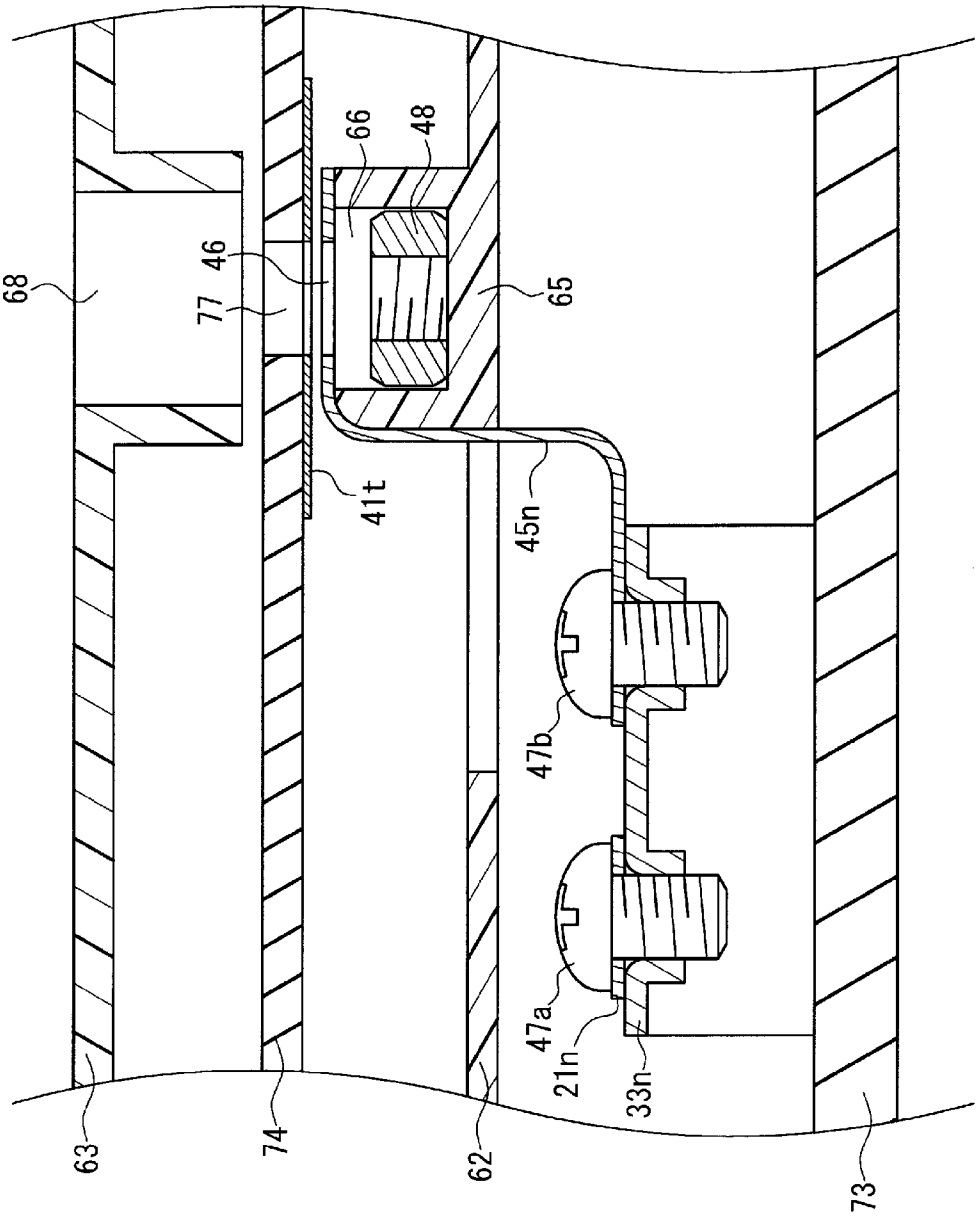
[図5]


31p
33p
21p
36
32
22
35
42p
44a
49
45n
51
43a
33n
75
42n
21n
74
22
35
31n
73
61

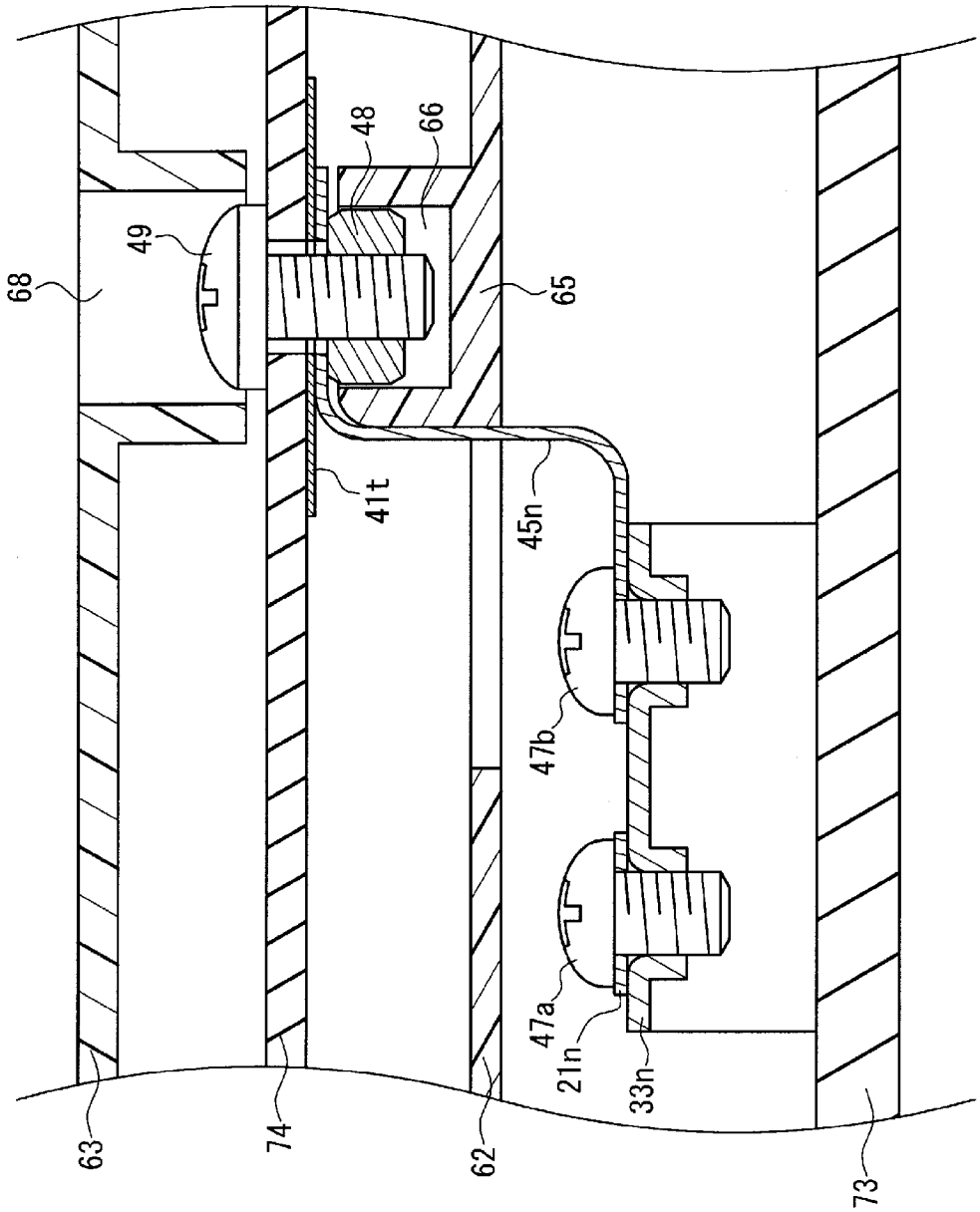
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
H01M2/10, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2001-511586 A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), 14 August 2001 (14.08.2001), paragraphs [0031] to [0037]; fig. 6 & US 6146778 A & EP 998760 A & WO 1999/005731 A1 & DE 69836140 D & AU 8581898 A & CA 2297738 A	1-8
A	JP 2009-130260 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2012/014398 A1 (Panasonic Corp.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraph [0058] & JP 2013-214354 A	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)	16 September, 2014 (16.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７０１１３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
A	JP 2001-511586 A（ミネソタ　マイニング　アンド　マニュファクチャリング　カンパニー）2001.08.14, 【0031】-【0037】, 図６ & US 6146778 A & EP 998760 A & WO 1999/005731 A1 & DE 69836140 D & AU 8581898 A & CA 2297738 A	1-8
A	JP 2009-130260 A（三洋電機株式会社）2009.06.11, 全文及び全図（ファミリーなし）	1-8

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０９．２０１４	１６．０９．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　４４２９
松本　陶子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

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
A	WO 2012/014398 A1 (パナソニック株式会社) 2012.02.02, [0058] & JP 2013-214354 A	1-8