

(74) 代理人: 弁理士法人笠井中根国際特許事務所, 外 (KASAI & NAKANE INTERNATIONAL PATENT FIRM et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目681番地 Mie (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

protrude in a second direction that intersects the first direction. The plurality of bus bars 16 extend in a third direction that intersects the second direction on a plane that constitutes the second direction, and have connection parts 24 on at least one of both end sides in the third direction. When the plurality of battery cells 12 are arranged side by side, the plurality of bus bars 16 constitute the current path 14 by way of the connection parts 24, and a voltage detection path part 26 is formed.

(57) 要約: 部品点数や作業工数の削減が可能な電池モジュールを開示する。複数の電池セル12と、各電池セルに設けられる一対の電極タブ20a, 20bと、複数の電池セル12を接続する電流経路14を構成する複数のバスバー16と、を有する電池モジュールであって、複数の電池セル12は、並べて配置され、一対の電極タブ20a, 20bは、複数の電池セル12の並び方向を第1方向としたときに第1方向と交差する第2方向に突出しており、複数のバスバー16は、第2方向を構成する平面において第2方向に交差する第3方向に延びており、第3方向における両端側の少なくとも一方に連結部24を有し、複数の電池セル12が並べて配置されたときに連結部24を介して、複数のバスバー16が電流経路14を構成すると共に電圧検出経路部26が形成される。

明 細 書

発明の名称：電池モジュール

技術分野

[0001] 本開示は、電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1から特許文献3には、複数の充放電可能な電池セル向に配列されており、隣接する電池セルの電極端子間を金属製の接続部材で接続して構成した電池モジュールが開示されている。いずれの文献にも、電極端子間を接続する接続部材に対して電圧検知用の電線が溶接や半田付け等によって接続されており、電池モジュールの電圧の状態を監視できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-127229号公報

特許文献2：特開2019-169427号公報

特許文献3：特開2022-083610号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1から特許文献3のいずれにおいても、電池セルの電極端子間を接続する接続部材と、接続部材とは別体の電圧検知用の電線が必要となる。それゆえ、部品点数が多く、接続部材と電線を接続する溶接等の作業も必要となるため、作業工数も多くなっていた。

[0005] そこで、部品点数や作業工数の削減が可能な電池モジュールを開示する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の電池モジュールは、複数の電池セルと、前記複数の電池セルの各々に設けられる一対の電極タブと、前記電極タブに接続され、前記複数の電池セルを接続する電流経路を構成する複数のバスバーと、を有する電池モジ

ジュールであって、前記複数の電池セルは、並べて配置され、前記一对の電極タブは、前記複数の電池セルの並び方向を第1方向としたときに前記第1方向と交差する第2方向に突出しており、前記複数のバスバーは、前記第2方向を構成する平面において前記第2方向に交差する第3方向に延びており、前記第3方向における少なくとも一方に連結部を有し、前記複数の電池セルが並べて配置されたときに前記連結部を介して、前記複数のバスバーが前記電流経路を構成すると共に電圧検出経路部が形成される、ものである。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、部品点数や作業工数の削減が可能な電池モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、実施形態1に係る電池モジュールを示す斜視図である。
- [図2]図2は、図1に示された電池モジュールにおける平面図である。
- [図3]図3は、図2におけるIII-III断面を拡大して示す縦断面図である。
- [図4]図4は、図2におけるIV-IV断面図である。
- [図5]図5は、図2におけるV-V断面を拡大して示す縦断面図である。
- [図6]図6は、図1に示された電池モジュールを部分的に分解した状態で示す分解斜視図である。
- [図7]図7は、図1に示された電池モジュールを構成する電池セルと收容ケースとを組付前の対向状態で示す斜視図である。
- [図8]図8は、図7に示された收容ケースにおける平面図である。
- [図9]図9は、実施形態2に係る電池モジュールを示す平面図である。
- [図10]図10は、図9におけるX-X断面を拡大して示す縦断面図である。
- [図11]図11は、図9におけるXI-XI断面図である。
- [図12]図12は、図9におけるXII-XII断面を拡大して示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] <本開示の実施形態の説明>

最初に、本開示の実施態様を列記して説明する。

本開示の電池モジュールは、

(1) 複数の電池セルと、前記複数の電池セルの各々に設けられる一対の電極タブと、前記電極タブに接続され、前記複数の電池セルを接続する電流経路を構成する複数のバスバーと、を有する電池モジュールであって、前記複数の電池セルは、並べて配置され、前記一対の電極タブは、前記複数の電池セルの並び方向を第1方向としたときに前記第1方向と交差する第2方向に突出しており、前記複数のバスバーは、前記第2方向を構成する平面において前記第2方向に交差する第3方向に延びており、前記第3方向における少なくとも一方に連結部を有し、前記複数の電池セルが並べて配置されたときに前記連結部を介して、前記複数のバスバーが前記電流経路を構成すると共に電圧検出経路部が形成される、ものである。

[0010] 本態様の電池モジュールでは、複数の電池セルの並び方向である第1方向（例えば上下方向）に直交する第2方向（例えば左右方向）の両側に、一対の電極タブが突出する構造の電池セルを用いている。複数の電池セルを接続する電流経路を構成する複数のバスバーは第2方向を構成する平面において第2方向に交差する第3方向に延びており、第3方向の少なくとも一方に連結部を有している。そして、複数のセルが並べて配置されたときに、連結部を介して複数のバスバーが連結されて、複数の電池セルを直列または並列に接続する電流経路が構成されると共に、電圧検出経路部が形成されるようになっている。すなわち、本態様の電池モジュールによれば、複数の電池セル間を接続する電流経路と、電池セルの電圧検知を行う電圧検出経路部とを、バスバーで構成することができる。それゆえ、従来構造のように、電池セルの電極間を接続する電極間接続バスバーに加えて、電圧を検知するための電圧検知線を別途用意して、電極間接続バスバーに溶接等により接続する必要がない。その結果、部品点数や作業工数の削減が可能な電池モジュールを提供することができる。

- [0011] (2) 上記(1)において、各前記バスバーは、各前記バスバーの幅方向が前記第2方向となるように各前記電極タブに接続されており、前記第2方向において前記バスバーの長さが、各前記バスバーの全長にわたって各前記電極タブの長さ以下である、ことが好ましい。各電極タブに接続されたバスバーの第2方向における長さが、全長に亘って第2方向における電極タブの長さ以下であることから、第2方向において、バスバーが電極タブよりも外方に突出していない。これにより、電池セルの並び方向の投影でバスバーが電池セルから突出していない。それゆえ、バスバーを電池セルの配置領域内に収納することが可能となり、電極モジュールの小型化を図ることができる。
- [0012] (3) 上記(1)または(2)において、前記複数のバスバーの少なくとも1つが、前記第3方向の前記両端側の前記一方または他方に前記電圧検出経路部を有し、各前記バスバーは、前記第3方向の前記両端側の間に位置して前記電極タブに接続されるタブ接続部を有し、前記電圧検出経路部が設けられた前記バスバーは、前記タブ接続部と前記電圧検出経路部の間が板厚方向に屈曲されて前記電圧検出経路部が前記第1方向の前方に向かって突出している、ことが好ましい。バスバーのタブ接続部よりも電圧検出経路部側を屈曲させることで、電圧検出経路部を第1方向の前方に向かって突出させることができる。これにより、複数の電池セルの並び方向(第1方向)のスペースを巧く利用して電圧検出経路部をスペース効率よく配索することができ、電池モジュールの小型化を図ることができる。
- [0013] (4) 上記(1)から(3)のいずれか1つにおいて、前記電圧検出経路部が導通接続される回路基板をさらに備え、前記第1方向で最も前方に位置する前記電池セルよりも前方に前記回路基板が配置されており、前記電圧検出経路部の前記第1方向の前方側の端部に設けられた外部接続部が、前記回路基板の導電路に接続されている、ことが好ましい。電圧検出経路部が接続される回路基板を備えた電池モジュールを構成する場合でも、電池セルの並び方向(第1方向)で最も前方にある電池セルに第1方向で回路基板を隣接配置することができる。さらに、バスバーの電圧検出経路部の第1方向の前方

側の端部に外部接続部を設け、直接回路基板に半田付け等により導通接続できることから、電圧制御等に用いる制御回路等を構成する回路基板を備えた電池モジュールを、少ない部品点数および簡単な工程によりスペース効率よく構成することができる。

[0014] (5) 上記 (3) または (3) に係属する (4) において、各前記バスバーは、前記長手方向で、前記連結部と前記タブ接続部の間にクランク曲げ部が設けられており、前記クランク曲げ部により、前記第 1 方向で前記連結部が前記タブ接続部から離隔している、ことが好ましい。各バスバーの連結部とタブ接続部の間にクランク曲げ部を設ける簡単な構造により、第 1 方向で連結部をタブ接続部から離隔させることができる。第 1 方向は電池セルの厚さ方向となることから、電池セルの厚さ方向の中央部分や、厚さ方向の両端よりも中央寄りに位置するタブ接続部に比して、連結部の位置を隣接する電池セル側に近接配置することができる。それゆえ、隣接する電池セルの電極タブにそれぞれ接続されたバスバーの連結部同士を容易に接近させることができ、連結部同士を直接溶接等により連結する際の作業性の向上を図ることができる。

[0015] (6) 上記 (3)、(3) に係属する (4) および (5) のいずれか 1 つにおいて、前記複数の電池セルを各別に收容する複数の絶縁性の收容ケースを備え、各前記收容ケースは、前記電池セルの本体部に対して前記第 1 方向で対向する底壁を有して前記第 1 方向の前方に開口する本体收容凹部と、前記本体收容凹部の前記第 2 方向の両側に設けられた一对の側壁部と、前記一对の側壁部を前記第 1 方向に貫通して前記本体收容凹部に收容された前記本体部の両側に突出する前記一对の電極タブが配置される一对のタブ配置孔と、前記一对の側壁部を前記第 1 方向に貫通して各前記バスバーの前記連結部が配置される連結用貫通孔と、を有し、各前記側壁部には、各前記バスバーの一部が埋設された状態で保持されており、前記側壁部の前記第 1 方向の両面の少なくとも一方には、前記連結用貫通孔に配置された各前記バスバーの前記連結部が露出しており、各前記側壁部の前記タブ配置孔には、前記第 1 方

向で前記両面よりも内方に位置して各前記バスバーの前記タブ接続部が配置されて、各前記タブ配置孔に配置された前記電極タブが重ね合わされて接続されており、前記複数の收容ケースを前記第1方向で重ね合わせて組み付けることにより、前記複数のバスバーの前記連結部同士が前記第1方向で重ね合わされて接続され、前記電流経路が構成されている、ことが好ましい。

[0016] 各電池セルの本体が各收容ケースの底壁を有する本体收容凹部に收容されている。各電池セルの電極タブは、各收容ケースの各側壁部を第1方向で貫通するタブ配置孔に配置されており、第1方向で側壁部の両面よりも内方に位置してタブ配置孔内に露出した各バスバーのタブ接続部に接続されている。各バスバーの連結部は各收容ケースの各側壁部の両面の少なくとも一方に露出している。このように電池セルが收容された收容ケースを第1方向で重ね合わせて組み付けることにより、各收容ケースに露出した連結部同士が第1方向で重ね合わされて接続されることで、電流経路を構成できる。すなわち、各收容ケースが第1方向で重ね合わされることで、第1方向で重ね合わされた連結部同士は、それぞれの連結用貫通孔を介して外部に露出していることから、例えば、2枚の收容ケースを重ね合わせた際に、第1方向で重ね合わされた連結部同士には、連結用貫通孔を通じてアクセス可能であり、溶接や半田付け等の接続工程を行うことが可能となる。また、各收容ケースの側壁部には、バスバーが、電氣的な接続工程が必要なタブ接続部や連結部以外の部位において埋設されている。それゆえ、一对の電極タブに接続される複数のバスバーを一体的に取り扱うことができ、しかもケースに対して各バスバーが位置決めされていることから、バスバーと電極タブの接続作業や連結部同士の接続作業を容易に行うことができ、作業性の向上を図ることができる。

[0017] (7) 上記(1)から(6)のいずれか1つにおいて、前記複数の電池セルは直列に接続されており、前記第1方向で最も後方側に配置される前記電池セルの一方の前記電極タブには、電源入力部を有する電源入力用バスバーが接続されており、前記第1方向で最も前方側に配置される前記電池セルの一

方の前記電極タブには、電源出力部を有する電源出力用バスバーが接続されており、前記複数のバスバーは、前記電流経路の前記電源入力用バスバーと前記電源出力用バスバーの間を繋ぐ経路を構成する複数の中間バスバーとを含み、各前記中間バスバーの少なくとも1つは、前記両端側の一方に前記連結部を有し、前記両端側の他方に前記電圧検出経路部を有している、ことが好ましい。

[0018] 複数の電池セルが直列に接続される場合には、第1方向で最も後方側に配置される電池セルの一方の電極タブに、外部電線や回路基板が接続される電源入力部を有する電源入力用バスバーが接続され、第1方向で最も前方側に配置される電池セルの一方の電極タブには、外部電線や回路基板が接続される電源出力部を有する電源出力用バスバーが接続される。そして、電流経路上それらの間に連結される複数の電極タブには中間バスバーが接続され、隣接する中間バスバーの連結部同士を順次連結することで、複数の電池セルを直列に接続することができる。特に、中間バスバーにおいて、隣接する電池セルの各接続部位における電位をそれぞれ取得することができるように電圧検出経路部を設けることで、より精度のよい電圧の監視および制御が可能となる。

[0019] (8) 上記(1)から(6)のいずれか1つにおいて、前記複数の電池セルは並列に接続されており、前記複数のバスバーは、前記電流経路の両側端部を構成する2つの端部バスバーと、前記電流経路の前記端部バスバーの間を繋ぐ経路を構成する複数の中間バスバーとを含み、各前記端部バスバーは、前記両端側の一方に前記連結部と外部接続部を有し、前記両端側の他方に電圧検出経路部を有しており、前記第1方向で最も後方側に配置される前記電池セルの一对の前記電極タブに接続される前記中間バスバーは、前記両端側の一方に前記連結部を有し、それ以外の各前記中間バスバーは、前記両端側の一方に前記連結部を有し、前記両端側の他方にも前記連結部を有している、ことが好ましい。

[0020] 複数の電池セルが並列に接続される場合には、第1方向で最も前方側に配

置される電池セルの両側の電極タブに対して、端部バスバーが接続され、一方の外部接続部が電源入力部として機能し、他方の外部接続部が電源出力部として機能する。そして、第1方向で最も後方側に配置される電池セルの一对の電極タブに接続される中間バスバーは、の両端側の一方に連結部を有し、それ以外の各中間バスバーは、の両端に連結部を有している。これらの中間バスバーに設けられた連結部を第1方向で相互に重ね合わせて接続することで、複数の電池セルを並列に接続できる。中間バスバーと2つの端部バスバーを用いるだけで、複数の電池セルが並列接続された電流経路を簡単に構築でき、電力入力部側と電力出力側を構成する両側の端部バスバーによって電圧を安定して検知でき、電圧検知経路も短くできる。

[0021] <本開示の実施形態の詳細>

本開示の電池モジュールの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示は、これらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0022] <実施形態1>

以下、本開示の実施形態1の電池モジュール10について、図1から図8を用いて説明する。実施形態1の電池モジュール10は、例えば電気自動車やハイブリッド車等の車両用の駆動源として利用されるものであり、充放電可能な電池セル12が複数並べて配置された構造を有している。なお、電池モジュール10は任意の向きで配置することができるが、以下、上方とは図3中の上方、下方とは図3中の下方、左方とは図3中の左方、右方とは図3中の右方、前方とは図2中の左方、後方とは図2中の右方として説明する。また、以下の説明において、複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材については符号を省略する場合がある。

[0023] <電池モジュール10>

電池モジュール10は、第1方向である上下方向に並べて配置された複数の充放電可能な電池セル12と、複数の電池セル12間を接続して電流経路

14を構成する複数のバスバー16と、を備えている。実施形態1では、電池モジュール10が、4つの電池セル12（下方から順に第1電池セル12a～第4電池セル12d）を有している。また、以下の説明において、第1方向の前方とは下方から上方に向かう方向をいい、第1方向の後方とは上方から下方に向かう方向をいう。

[0024] <電池セル12（第1電池セル12a～第4電池セル12d）>

各電池セル12（第1電池セル12a～第4電池セル12d）は相互に同じ形状であり、全体として扁平で所定の幅および長さを有する平板形状とされている。各電池セル12a～12dとしては、例えば公知のキャパシタ（蓄電素子）等が採用されることから、具体的な構造についての説明は省略する。各電池セル12a～12dは、平面視において所定の幅および長さを有する矩形とされた平板状の本体部18と、本体部18から第1方向（上下方向）に対して交差する第2方向の両側に突出する一对の電極タブ20、20（前部電極タブ20aおよび後部電極タブ20b）と、を有している。すなわち、各電池セル12a～12dにおいて、前部電極タブ20aと後部電極タブ20bの一方が正極（+極）であるとともに、他方が負極（-極）であり、実施形態1では、複数のバスバー16により、各電池セル12a～12dが直列に接続されている。

[0025] 各電池セル12a～12dにおける本体部18は、電池セル12a～12dが並べて配置された積層方向（上下方向）に直交する水平方向に広がっており、特に電池モジュール10の組立状態では、左右方向寸法に比して前後方向寸法の方が大きくなる向きで配置されている。これら各本体部18における前後方向両端部から上記一对の電極タブ20a、20bが前後方向両側に突出しており、実施形態1では、各電極タブ20a、20bの突出方向である第2方向が、第1方向（上下方向）に直交する方向である前後方向とされている。各電極タブ20a、20bは、それぞれ所定の左右方向寸法を有している。

[0026] <バスバー16>

複数のバスバー 16 は、それぞれ細かな違いはあるものの、全体としてはそれぞれ同様の形状であり、一定の幅寸法で延びる帯状の金属平板をプレス加工等で折り曲げることにより形成されている。各バスバー 16 は、それぞれ第 2 方向を構成する平面において第 2 方向に交差する第 3 方向（図 3、5 中の左右方向）となる長手方向の両端側の間にタブ接続部 22 が設けられており、各バスバー 16 のタブ接続部 22 が、各電池セル 12 a ~ 12 d における各電極タブ 20 a, 20 b に接続されるようになっている。なお、本開示における複数のバスバー 16 は、電流経路 14 上で隣接する一方の電池セル 12 の電極タブ 20 と他方の電池セル 12 の電極タブ 20 を連結するものであり、電源の入力および出力のために電池セル 12 の一方の電極タブ 20 に接続されるもの（後述する電源入力用バスバー 32 および電源出力用バスバー 36）は含まないものとして定義される。すなわち、実施形態 1 における電池モジュール 10 では、合計で 8 つのバスバーが設けられるが、電源入力用バスバー 32 および電源出力用バスバー 36 を除く 6 つのバスバーが、複数の電池セル 12 間を接続して電流経路 14 を構成する複数のバスバー 16 である。

[0027] 電池モジュール 10 の組立状態において、各電極タブ 20 a, 20 b は上述のように前後方向両側に突出しており、各バスバー 16 は、前後方向および上下方向に直交する方向であって、第 2 方向となる前後方向を構成する平面において第 2 方向に交差する第 3 方向である左右方向に延びるように配置されている。したがって、実施形態 1 では、各バスバー 16 の左右方向であり、各バスバー 16 の左右方向中間部分に各タブ接続部 22 が設けられている。また、各バスバー 16 の幅方向は上記第 2 方向（前後方向）であり、各バスバー 16 が所定の幅方向寸法（前後方向寸法）を有している。

[0028] これにより、各バスバー 16 における各タブ接続部 22 は、それぞれ所定の左右方向寸法および前後方向寸法を有している。そして、後述するように、各電極タブ 20 a, 20 b と各タブ接続部 22 とは相互に重ね合わされて接続されるようになっており、各電極タブ 20 a, 20 b と各タブ接続部 2

2とが十分な左右方向寸法をもって接続されるようになっている。また、これら各電極タブ20a, 20bと各タブ接続部22とが相互に重ね合わされた状態において、各タブ接続部22は各電極タブ20a, 20bよりも第2方向（前後方向）で外方に突出していない。すなわち、各バスバー16の幅方向が第2方向となるように各タブ接続部22が各電極タブ20a, 20bに接続されており、第2方向において各バスバー16の長さが各バスバー16の全長にわたって各電極タブ20a, 20bの長さ以下である。それゆえ、実施形態1では、各バスバー16が全長にわたって各電極タブ20a, 20bよりも前後方向外方に突出しないようにされている。

[0029] さらに、各バスバー16（後述する各中間バスバー38）は、それぞれ（左右方向）の両端側の少なくとも一方に連結部24を有しており、電池モジュール10の組立時において隣接する連結部24, 24同士が通電可能に連結されることで、前述の電流経路14が構成されている。各連結部24は、所定の左右方向寸法をもって形成されている。また、各バスバー16（後述する各中間バスバー38）のうちの少なくとも1つにおいて、（左右方向）における連結部24が設けられていない側（の両端側の他方）により、電圧検出経路部26が設けられている。

[0030] 実施形態1では、各バスバー16の（左右方向）において、連結部24とタブ接続部22との間にクランク曲げ部27が設けられている。このクランク曲げ部27により、第1方向（上下方向）で、連結部24がタブ接続部22から離隔している。すなわち、連結部24が設けられたバスバー16は、左右方向の中間部分がクランク状に曲げられることにより上下方向に延びる部分を有しており、連結部24とタブ接続部22とがこの上下方向に延びる部分により接続されている。この結果、連結部24は、タブ接続部22に対して、上方または下方に位置している。

[0031] また、実施形態1では、電圧検出経路部26が設けられたバスバー16において、タブ接続部22と電圧検出経路部26との間には、バスバー16の板厚方向に屈曲する屈曲部28が設けられている。これにより、左右方向に

延びるタブ接続部 2 2 に対して電圧検出経路部 2 6 がバスバー 1 6 の板厚方向に屈曲して設けられており、各電圧検出経路部 2 6 が第 1 方向の前方となる上方に向かって突出している。各電圧検出経路部 2 6 は、それぞれ所定の上下方向寸法を有している。なお、図 3 や図 5 にも示されるように、電圧検出経路部 2 6 が設けられるバスバー 1 6 のうちのいくつかは、各屈曲部 2 8 において他の部分よりも厚肉とされていてもよいし、バスバー 1 6 の全長にわたって一定の厚さ寸法とされていてもよい。

[0032] そして、図 3 にも示されるように、電池モジュール 1 0 の前後方向の一方（実施形態 1 では前方）の側に複数の電圧検出経路部 2 6 が設けられる場合、複数の電圧検出経路部 2 6 は左右方向で相互に離隔した位置に設けられる。すなわち、電圧検出経路部 2 6 が設けられる複数のバスバー 1 6 において、それぞれ左右方向で異なる位置に屈曲部 2 8 が設けられることで、電池モジュール 1 0 の前後方向の一方の側における複数の電圧検出経路部 2 6 が、左右方向で相互に離隔した位置に設けられるようになっている。

[0033] 実施形態 1 では、第 1 方向で最も後方側（下方）に配置される電池セル 1 2（第 1 電池セル 1 2 a）の一方の電極タブ 2 0（後部電極タブ 2 0 b）には、電源入力部 3 0 を有する電源入力用バスバー 3 2 が接続されている。また、第 1 方向で最も前方側（上方）に配置される電池セル 1 2（第 4 電池セル 1 2 d）の一方の電極タブ（後部電極タブ 2 0 b）には、電源出力部 3 4 を有する電源出力用バスバー 3 6 が接続されている。すなわち、各電池セル 1 2 a ~ 1 2 d を直列に接続する 8 つのバスバーのうち、最も下方且つ後方に位置するバスバーが電源入力用バスバー 3 2 であるとともに、最も上方且つ後方に位置するバスバーが電源出力用バスバー 3 6 である。そして、これら電源入力用バスバー 3 2 と電源出力用バスバー 3 6 の間を繋ぐ経路を構成するバスバー 1 6 が、中間バスバー 3 8 とされている。要するに、8 つのバスバーのうち、電源入力用バスバー 3 2 と電源出力用バスバー 3 6 を除く 6 つのバスバー 1 6 が、中間バスバー 3 8 である。

[0034] なお、電源入力用バスバー 3 2 および電源出力用バスバー 3 6 も各バスバ

ー 1 6 と同様に一定の幅寸法で延びる帯状の金属平板をプレス加工等で折り曲げることにより形成されており、電源入力用バスバー 3 2 および電源出力用バスバー 3 6 における左右方向一方の端部には、各バスバー 1 6 と同様のタブ接続部 2 2 が構成されている。そして、電源入力用バスバー 3 2 および電源出力用バスバー 3 6 における左右方向他方の端部に、それぞれ上記電源入力部 3 0 および電源出力部 3 4 が構成されている。

[0035] 電源入力用バスバー 3 2 において、タブ接続部 2 2 と電源入力部 3 0 との間には、電圧検出経路部 2 6 が設けられるバスバー 1 6 (中間バスバー 3 8) と同様の屈曲部 4 0 が設けられている。また、電源出力用バスバー 3 6 においても、タブ接続部 2 2 と電源出力部 3 4 との間に屈曲部 4 0 が設けられている。これにより、左右方向に延びるタブ接続部 2 2 に対して電源入力部 3 0 および電源出力部 3 4 がそれぞれ第 1 方向の前方となる上方に向かって突出している。電源入力部 3 0 および電源出力部 3 4 は、それぞれ所定の上下方向寸法を有している。電源入力用バスバー 3 2 および電源出力用バスバー 3 6 は、各屈曲部 4 0 において他の部分よりも厚肉とされていてもよい。なお、上述のように、電源入力部 3 0 および電源出力部 3 4 は、電池モジュール 1 0 の後部に設けられており、これら電源入力部 3 0、電源出力部 3 4 および後部側の電圧検出経路部 2 6 が左右方向で相互に離隔して配置されている。それゆえ、電源入力用バスバー 3 2 における屈曲部 4 0 と、電源出力用バスバー 3 6 における屈曲部 4 0 と、後部側のバスバー 1 6 における屈曲部 2 8 とは、それぞれ左右方向で異なる位置に設けられている。

[0036] また、実施形態 1 では、各電池セル 1 2 a ~ 1 2 d の間の電圧が電圧検出経路部 2 6 により検出されるようになっており、具体的には、第 1 電池セル 1 2 a と第 2 電池セル 1 2 b の間、第 2 電池セル 1 2 b と第 3 電池セル 1 2 c の間、第 3 電池セル 1 2 c と第 4 電池セル 1 2 d との間の 3 箇所における電圧が検出されるようになっている。したがって、電流経路 1 4 において、上記の 3 箇所を構成する 3 つのバスバー 1 6 (中間バスバー 3 8) に、各電圧検出経路部 2 6 が設けられている。より詳細には、第 2 電池セル 1 2 b の

前部電極タブ20aに接続される中間バスバー38と、第3電池セル12cの後部電極タブ20bに接続される中間バスバー38と、第4電池セル12dの前部電極タブ20aに接続される中間バスバー38に、それぞれ電圧検出経路部26が設けられている。

[0037] <回路基板42>

電池モジュール10は、各電圧検出経路部26が導通接続される回路基板42を備えていてもよい。回路基板42を、図中において二点鎖線で示す。回路基板42は、例えば第1方向で最も前方に位置する電池セル12（第4電池セル12d）よりも第1方向で前方（すなわち、上方）に配置されてもよい。そして、各電圧検出経路部26における第1方向の前方側（上方側）の端部に設けられた外部接続部44が、例えば回路基板42に設けられた挿通孔に挿通されて、半田等を介して、各外部接続部44と回路基板42の表面（上面および／または下面）に設けられた図示しない電気回路における導電路に電氣的に接続されるようになっていてもよい。同様に、電源入力用バスバー32における電源入力部30や電源出力用バスバー36における電源出力部34が回路基板42に挿通されてもよいし、これら電源入力部30や電源出力部34が回路基板42の図示しない電気回路における導電路に電氣的に接続されるようになっていてもよい。

[0038] <収容ケース46>

電池モジュール10は、複数の電池セル12を各別に収容する複数の絶縁性の収容ケース46を備えている。実施形態1では4つの電池セル12（第1～第4電池セル12a～12d）が設けられていることから、電池モジュール10は、4つの収容ケース46（下方から順に第1～第4収容ケース46a～46d）を備えている。各収容ケース46a～46dは、それぞれ細かな違いはあるものの、全体としてはそれぞれ同様の形状であり、それぞれ合成樹脂により形成されている。なお、図7には、最も上方の電池セル12と収容ケース46との後述する組立体76（要するに、第4電池セル12dと第4収容ケース46dとの組立体76（第4組立体76d））が、分解状

態で示されている。

[0039] 図7, 8では收容ケース46の具体的な一例として第4收容ケース46dを示す。各收容ケース46a~46dは、それぞれ各電池セル12a~12dの本体部18が載置されるか、または本体部18に対して第1方向(上下方向)で隙間を隔てて対向する底壁48を有して第1方向の前方(上方)に開口する本体收容凹部50と、本体收容凹部50において第2方向(前後方向)の両側に設けられた一对の側壁部52, 52(前部側壁部52aおよび後部側壁部52b)を有している。各收容ケース46a~46dは平面視において所定の幅および長さを有する矩形状であり、これら一对の側壁部52a, 52bは、本体收容凹部50において第1および第2方向に直交する方向である第3方向(すなわち、左右方向)の両側に設けられた一对の接続壁部54, 54により接続されている。これら底壁48、一对の側壁部52a, 52bおよび一对の接続壁部54, 54により、各收容ケース46a~46dは、上方に開口する箱形状として構成されている。

[0040] また、各側壁部52a, 52bは、本体收容凹部50に收容された本体部18の両側に突出する一对の電極タブ20a, 20bが配置される一对のタブ配置孔56, 56(前部タブ配置孔56aおよび後部タブ配置孔56b)を有している。各タブ配置孔56a, 56bは、それぞれ各側壁部52a, 52bを第1方向(上下方向)で貫通して設けられている。各タブ配置孔56a, 56bは、平面視において前後方向寸法に比して左右方向寸法の方が大きな略矩形状として形成されている。さらに、各側壁部52a, 52bは、各バスバー16の連結部24が配置される一对の連結用貫通孔58, 58(前部連結用貫通孔58aおよび後部連結用貫通孔58b)を有している。各連結用貫通孔58a, 58bは、それぞれ各側壁部52a, 52bを第1方向(上下方向)で貫通して設けられている。各連結用貫通孔58a, 58bは、平面視において矩形状をもって形成されている。

[0041] 実施形態1では、各タブ配置孔56a, 56bが、各側壁部52a, 52bにおける左右方向の中間部分に設けられているとともに、各側壁部52a

、52bにおいて各タブ配置孔56a、56bよりも左右方向一方の側に上記各連結用貫通孔58a、58bが形成されている。また、各側壁部52a、52bにおいて各タブ配置孔56a、56bよりも左右方向他方の側には、各バスバー16に設けられる電圧検出経路部26と、電源入力用バスバー32に設けられる電源入力部30と、電源出力用バスバー36に設けられる電源出力部34のいずれかが挿通される挿通孔60が形成されている。実施形態1では、各側壁部52a、52bにおいて、それぞれ2つの挿通孔60、60が左右方向で相互に離隔して設けられている。

[0042] そして、各側壁部52a、52bには、各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36のいずれかが、それらの一部が埋設された状態で保持されている。各バスバー16が保持された各側壁部52a、52bでは、各側壁部52a、52bにおける第1方向の両面（上面および下面）の少なくとも一方に、各連結用貫通孔58a、58bに配置された各バスバー16の連結部24が露出している。実施形態1では、各収容ケース46a～46dは、成形時における各成形キャビティ内に、各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36のいずれかが適切にセットされた状態で成形される。これにより、各収容ケース46a～46dは、1つのバスバー16と電源入力用バスバー32を備えるか、一对のバスバー16、16を備えるか、1つのバスバー16と電源出力用バスバー36を備えるかのいずれかの態様をもって、これら各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36と一体成形されている。

[0043] さらに、各側壁部52a、52bのタブ配置孔56a、56bには、各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36における各タブ接続部22が配置されるようになっている。すなわち、各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36における各タブ接続部22は各側壁部52a、52bに埋設されておらず、各タブ配置孔56a、56bを通じて各タブ接続部22の上下両面が外部に露出している。各バスバー16、電源入力用バスバー32および電源出力用バスバー36

が各側壁部52a, 52bに保持された状態において、各タブ接続部22は、各側壁部52a, 52bの第1方向の両面（上面および下面）よりも内方に位置して、すなわち各側壁部52a, 52bにおける上下方向中間部分に位置している。

[0044] 収容ケース46の具体的な一例として、図7, 8を示して、第4収容ケース46dについて説明する。第4収容ケース46dでは、前部側壁部52aにおいて右方部分に前部連結用貫通孔58aが形成されているとともに、左方部分に2つの挿通孔60, 60が形成されている。これら前部における2つの挿通孔60, 60には、電池モジュール10の前部において2つのバスバー16から上方に突出する各電圧検出経路部26が挿通されるようになっている。また、後部側壁部52bにおいては、左方部分に後部連結用貫通孔58bが形成されているとともに、右方部分に2つの挿通孔60, 60が形成されている。これら後部における2つの挿通孔60, 60のうち右方の挿通孔60には、電源入力用バスバー32における電源入力部30が挿通されるとともに、左方の挿通孔60には、電池モジュール10の後部において1つのバスバー16から上方に突出する電圧検出経路部26が挿通されるようになっている。

[0045] また、第4収容ケース46dにおける前部側壁部52aには、バスバー16（中間バスバー38）の一部が埋設状態で保持されている。このバスバー16（中間バスバー38）においては、図3にも示されるように、左右方向中間部分にタブ接続部22が設けられているとともに、右方部分に、タブ接続部22からクランク曲げ部27を介して連結部24が設けられている。この連結部24はタブ接続部22よりも下方に位置しており、前部連結用貫通孔58aに配置されて第4収容ケース46dの下面に露出している。また、このバスバー16の左方部分には屈曲部28が設けられて、電圧検出経路部26が上方に突出している。この電圧検出経路部26は、前部側壁部52aに設けられた2つの挿通孔60, 60のうち右側の挿通孔60を通じて上方に突出している。そして、このバスバー16におけるタブ接続部22が前部

タブ配置孔56aに配置されて外部に露出している。

[0046] 第4収容ケース46dにおける後部側壁部52bには、電源出力用バスバー36の一部が埋設状態で保持されている。電源出力用バスバー36においては、図5にも示されるように、左右方向に延びるタブ接続部22の左端部に屈曲部40が設けられており、当該屈曲部40を介して電源出力部34が上方に突出している。この電源出力部34は、後部側壁部52bにおいて後部タブ配置孔56bと後部連結用貫通孔58bとの左右方向間から上方に突出している。そして、電源出力用バスバー36におけるタブ接続部22が後部タブ配置孔56bに配置されて外部に露出している。

[0047] さらに、各収容ケース46a～46dにおける各接続壁部54には、左右方向外方に突出する脚部62が設けられている。実施形態1では、各接続壁部54において3つの脚部62が設けられており、各脚部62が前後方向で相互に離隔して配置されている。なお、第2～第4収容ケース46b～46dには、各脚部62の中央部分において上下方向に貫通するボルト挿通孔64が形成されているとともに、第1収容ケース46aには、各脚部62の中央部分において後述する各固定ボルト74が締結されるボルト穴66が形成されている。

[0048] また、第2～第4収容ケース46b～46dにおける各接続壁部54において、各脚部62の前後方向間には、ロック爪部68とロック枠体部70とが設けられている。なお、第1収容ケース46aにおける各接続壁部54には、ロック枠体部70のみが設けられている。各ロック枠体部70は上方に突出しており、上方に隣接する収容ケース46に設けられたロック爪部68に係合するようになっている。

[0049] 特に、実施形態1では、第4収容ケース46dの上部に蓋体72が重ね合わされるようになっている。蓋体72における左右方向両側には、各収容ケース46a～46dにおける各脚部62と対応する位置に、ボルト挿通孔64を有する脚部62が設けられているとともに、各脚部62の前後方向間には、ロック爪部68が設けられている。

[0050] そして、電池モジュール10の組立時には、各收容ケース46a~46dが上下方向で重ね合わされ、各ボルト挿通孔64およびボルト穴66が位置合わせされて、これらに固定ボルト74が挿通されてボルト穴66に締結されるようになっている。また、第4收容ケース46dに設けられた各ロック枠体部70は、蓋体72に設けられた各ロック爪部68に係合するようになっている。

[0051] <電池セル12と收容ケース46との組立体76>

前述のように、各電池セル12a~12dは、各收容ケース46a~46dに收容されて組み立てられる。すなわち、各電池セル12a~12dと各收容ケース46a~46dを図7（図7では一例として第4電池セル12dと第4收容ケース46dのみ図示）のように上下方向で対向させて、相互に接近させる。これにより、各電池セル12a~12dにおける本体部18が、各收容ケース46a~46dにおける本体收容凹部50に收容される。また、各側壁部52a, 52bから各タブ配置孔56a, 56bを通じて露出する各タブ接続部22（図7では、バスバー16（中間バスバー38）におけるタブ接続部22および電源出力用バスバー36におけるタブ接続部22）に対して、各電池セル12a~12dにおける各電極タブ20a, 20bを上方から重ね合わせて、溶接等により接続する。この結果、電池セル12と收容ケース46との組立体76が構成される。各タブ配置孔56a, 56bは上下方向で貫通していることから、各タブ接続部22と各電極タブ20a, 20bとの重ね合わせ部分に対して溶接用の治具を上下両側から接触させることが可能である。

[0052] 実施形態1では、各電池セル12a~12dが各收容ケース46a~46dに收容されることで、図6に示されるように4つの組立体76（下方から順に第1~第4組立体76a~76d）が構成されるようになっている。なお、各組立体76a~76dが構成された状態において、各電池セル12における本体部18は各收容ケース46a~46dにおける底壁48に重ね合わされてもよいし、上下方向で隙間を隔てて対向していてもよい。実施形態

1では、各電池セル12における本体部18は、上方に隣接する各組立体76における底壁48または蓋体72に対して隙間なく重ね合わされるようになっている。また、各組立体76a~76dが構成された状態において、各バスバー16は、全長にわたって、各電極タブ20a, 20bよりも第2方向外方（前後方向外方）へ突出しないようになっている。

[0053] <電流経路14>

上述のように各收容ケース46a~46dを含んで構成された各組立体76a~76dが第1方向（上下方向）で重ね合わされて、各バスバー16における上下方向で隣接する連結部24, 24同士が重ね合わされて接続されることで電流経路14が構成される。上下方向で隣接する連結部24, 24同士の接続は、例えばそれぞれを溶接することによってなされる。

[0054] 実施形態1では、電流経路14が、電源入力用バスバー32、第1電池セル12a、第1電池セル12aと第2電池セル12bとを接続する各バスバー16、第2電池セル12b、第2電池セル12bと第3電池セル12cとを接続する各バスバー16、第3電池セル12c、第3電池セル12cと第4電池セル12dとを接続する各バスバー16、第4電池セル12dおよび電源出力用バスバー36を含んで構成されている。これにより、実施形態1では、各電池セル12a~12dが直列に接続されている。

[0055] <電池モジュール10の組立工程>

続いて、電池モジュール10の組立工程の具体的な一例について説明する。なお、電池モジュール10の組立工程は以下の記載に限定されない。

[0056] 先ず、各電池セル12a~12dを各收容ケース46a~46dに收容し、各電極タブ20a, 20bと各タブ接続部22とを重ね合わせて、相互に溶接することで接続する。前述のように、各電極タブ20a, 20bと各タブ接続部22との溶接は、上下方向に貫通する各タブ配置孔56a, 56bを通じてなされる。これにより、各組立体76a~76dを得る。

[0057] その後、第1組立体76aと第2組立体76bとを上下方向で重ね合わせる。この際、第1組立体76aにおける各ロック枠体部70と第2組立体7

6 bにおける各ロック爪部6 8とが係合することで、第1組立体7 6 aと第2組立体7 6 bとの位置ずれが防止される。これにより、図3に示されるように、第1組立体7 6 aと第2組立体7 6 bの前方部分において、上下方向で隣接する各バスバー1 6の各連結部2 4, 2 4が上下方向で重ね合わされる。各連結部2 4は、上下方向で貫通する各前部連結用貫通孔5 8 a内に配置されており、各前部連結用貫通孔5 8 aを通じて溶接用の治具を挿入して、各連結部2 4, 2 4の重ね合わせ部分に接触させることが可能である。そして、各前部連結用貫通孔5 8 aを通じて挿入した溶接用の治具により、上下方向で重ね合わされた各連結部2 4, 2 4を相互に溶接する。この結果、第1組立体7 6 aと第2組立体7 6 bとが上下方向で連結される。また、同様の方法により、第3組立体7 6 cと第4組立体7 6 dとを上下方向で連結する。

[0058] 続いて、相互に連結された第1および第2組立体7 6 a, 7 6 bと、相互に連結された第3および第4組立体7 6 c, 7 6 dとを上下方向で重ね合わせて、第2組立体7 6 bにおける各ロック枠体部7 0と第3組立体7 6 cにおける各ロック爪部6 8とを係合させる。この状態では、図5に示されるように、第2組立体7 6 bと第3組立体7 6 cの後方部分において、上下方向で隣接する各バスバー1 6の各連結部2 4, 2 4が上下方向で重ね合わされている。これらの各連結部2 4は、上下方向で貫通する各後部連結用貫通孔5 8 b内に配置されており、各後部連結用貫通孔5 8 bを通じて溶接用の治具を挿入して、各連結部2 4, 2 4の重ね合わせ部分に接触させることが可能である。そして、各後部連結用貫通孔5 8 bを通じて挿入した溶接用の治具により、上下方向で重ね合わされた各連結部2 4, 2 4を相互に溶接する。この結果、相互に連結された第1および第2組立体7 6 a, 7 6 bと、相互に連結された第3および第4組立体7 6 c, 7 6 dとが上下方向で連結される。

[0059] その後、第4組立体7 6 dの上方から蓋体7 2を接近させて、第4組立体7 6 dにおける各ロック枠体部7 0と蓋体7 2における各ロック爪部6 8と

を係合させる。そして、相互に位置合わせされた各脚部 6 2 における各ボルト挿通孔 6 4 に各固定ボルト 7 4 を挿通して、各ボルト穴 6 6 に締結する。これにより、電池モジュール 1 0 が完成する。

[0060] なお、電池モジュール 1 0 は回路基板 4 2 を含んでいてもよく、回路基板 4 2 を設ける場合は、蓋体 7 2 の上方に回路基板 4 2 を配置し、各電圧検出経路部 2 6 における外部接続部 4 4 を回路基板 4 2 に挿通して、半田等により回路基板 4 2 における導電路と電氣的に接続する。これにより、各電圧検出経路部 2 6 による電圧の検出が、回路基板 4 2 に形成された電気回路等に従ってなされる。実施形態 1 では、前述のように、第 1 電池セル 1 2 a と第 2 電池セル 1 2 b の間、第 2 電池セル 1 2 b と第 3 電池セル 1 2 c の間、第 3 電池セル 1 2 c と第 4 電池セル 1 2 d との間の 3 箇所における電圧が検出され得る。

[0061] 以上のような構造とされた実施形態 1 の電池モジュール 1 0 では、前述のように、各バスバー 1 6 を含んで電流経路 1 4 が構成されているとともに、電流経路 1 4 を構成する少なくとも 1 つのバスバー 1 6 に電圧検出経路部 2 6 が設けられている。すなわち、電池セル 1 2 a ~ 1 2 d が第 1 方向に並べて配置されたときに、各電極タブ 2 0 a, 2 0 b に各タブ接続部 2 2 が接続された複数のバスバー 1 6 における第 1 方向で隣接する連結部 2 4, 2 4 同士が重ね合わされて接続されることで電流経路 1 4 が構成されると共に、電圧検出経路部 2 6 が形成される。これにより、電圧検出の経路を設けるために別部材等を採用することがなく、部品点数や作業工数の増加が回避され得る。特に、実施形態 1 では、各電池セル 1 2 a ~ 1 2 d 間を接続する各バスバー 1 6 に電圧検出経路部 2 6 が設けられており、各電池セル 1 2 a ~ 1 2 d 間の電圧を検出することが可能となる。

[0062] 電池モジュール 1 0 では、電流経路 1 4 を構成する各バスバー 1 6 が、それぞれの全長にわたって各電極タブ 2 0 a, 2 0 b よりも前後方向外方に突出しないようになっている。これにより、各電極タブ 2 0 a, 2 0 b と各タブ接続部 2 2 とを接続した際にも各組立体 7 6 a ~ 7 6 d における前後方向

での大型化が回避されて、ひいては電池モジュール10における大型化も回避され得る。

[0063] 電圧検出経路部26が設けられた各バスバー16において、各バスバー16が屈曲されることで各電圧検出経路部26が上方に突出して設けられている。これにより、各電圧検出経路部26を容易に形成することができるとともに、各電圧検出経路部26を設けることに伴って各組立体76a~76d、ひいては電池モジュール10が前後方向や左右方向で大型化することも回避される。

[0064] 電池モジュール10は、各電圧検出経路部26における外部接続部44が接続される回路基板42を備えていてもよい。これにより、各電圧検出経路部26を回路基板42に対して半田等により一括して電氣的に接続することも可能であり、電圧の検出箇所において個々に電圧検出用の部材等を接続するような煩雑な作業を行うことも回避され得る。

[0065] 各バスバー16にはクランク曲げ部27が設けられており、クランク曲げ部27により上下方向で連結部24がタブ接続部22から離隔している。これにより、各連結部24をタブ接続部22に比して上方または下方に位置させることができ、各組立体76a~76dを連結させるに際して上下方向で隣接する連結部24、24同士を安定して重ね合わせ状態とすることができて、各連結部24を容易に溶接等により接続させることができる。

[0066] 電池モジュール10は、各電池セル12a~12dを各別に収容する各収容ケース46a~46dを備えており、各収容ケース46a~46dを上下方向で重ね合わせて組み付けることで、各バスバー16が接続されて電流経路14が構成されるようになっている。各バスバー16は各収容ケース46a~46dに対して一部が埋設された状態で保持されており、各電極タブ20a、20bと各タブ接続部22とを重ね合わせて溶接することで、各電池セル12a~12dを、各収容ケース46a~46dとの各組立体76a~76dとして扱うことができる。これにより、各バスバー16や電源入力用バスバー32、電源出力用バスバー36がばらばらになることがなく、部品

点数の削減や組立作業性の向上を図ることができる。

[0067] 実施形態1では、上下方向で積層される各電池セル12a~12dが直列に接続されているとともに、電流経路14が前後両側に配置された複数のバスバー16（中間バスバー38）を含んで構成されている。すなわち、各電池セル12a~12dを直列に接続するような電流経路14を構成する場合にも、電流経路14が直線状に伸びるのではなく、前後方向で折り返すようにして構成されることから、電池モジュール10の大型化が回避され得る。

[0068] <実施形態2>

以下、本開示の実施形態2の電池モジュール80について、図9から図12を用いて説明する。実施形態2の電池モジュール80における基本的な構成は、実施形態1と同様であるが、実施形態2では、各電池セル12a~12dが並列に接続されている。以下の説明において、実施形態1と実質的に同一の部材および部位には、図中に、実施形態1と同一の符号を付すことにより詳細な説明を省略する。

[0069] 実施形態2では、電流経路82を構成する複数のバスバー84が、電流経路82の両端を構成する2つの端部バスバー86（前端部バスバー86aおよび後端部バスバー86b）と、これら各端部バスバー86a, 86bの間を繋ぐ経路を構成する複数の中間バスバー88とを含んでいる。すなわち、各電池セル12a~12dの各電極タブ20a, 20bに接続される8つのバスバーのうち、2つが端部バスバー86a, 86bであり、残りの6つが中間バスバー88である。

[0070] 各端部バスバー86a, 86bは、（左右方向）の両端側の一方（実施形態2では右方）に連結部24と外部接続部を有しているとともに、両端側の他方（実施形態2では左方）に電圧検出経路部26を有している。具体的には、図10に示されるように、前端部バスバー86aは、右端部に連結部24と、連結部24から上方に突出する外部接続部としての電源出力部90を有しているとともに、左端部に電圧検出経路部26を有している。また、図12に示されるように、後端部バスバー86bは、右端部に連結部24と、

連結部 24 から上方に突出する外部接続部としての電源入力部 92 を有しているとともに、左端部に電圧検出経路部 26 を有している。

[0071] また、各中間バスバー 88 において、第 1 方向で最も後方側（下方側）に配置される前後両側の中間バスバー 88 a は、（左右方向）の一方（右方）に連結部 24 を有しているとともに、それ以外の 4 つの各中間バスバー 88 b は、（左右方向）の両側に連結部 24 を有している。これら各端部バスバー 86 a, 86 b および各中間バスバー 88 a, 88 b において上下方向で隣接する各連結部 24, 24 が溶接等により接続されることで電流経路 82 が構成されて、各電池セル 12 a ~ 12 d が並列に接続される。

[0072] すなわち、各電池セル 12 a ~ 12 d における各前部電極タブ 20 a が、電池モジュール 80 の前方に配置された 3 つの各中間バスバー 88 a, 88 b および前端部バスバー 86 a により接続されている。また、各電池セル 12 a ~ 12 d における各後部電極タブ 20 b が、電池モジュール 80 の後方に配置された 3 つの各中間バスバー 88 a, 88 b および後端部バスバー 86 b により接続されている。そして、電池モジュール 80 の後方において最も上方に設けられた後端部バスバー 86 b に電源入力部 92 と電圧検出経路部 26 が設けられているとともに、電池モジュール 80 の前方において最も上方に設けられた前端部バスバー 86 a に電源出力部 90 と電圧検出経路部 26 が設けられている。

[0073] このような電流経路 82 とされた実施形態 2 の電池モジュール 80 においても、電流経路 82 を構成するバスバー 84 （特に各端部バスバー 86 a, 86 b）において電圧検出経路部 26 が設けられていることから、実施形態 1 と同様の効果が発揮され得る。

[0074] <変形例>

以上、本開示の具体例として、実施形態 1 および実施形態 2 について詳述したが、本開示はこの具体的な記載によって限定されない。本開示の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本開示に含まれるものである。例えば次のような実施形態の変形例も本開示の技術的範囲に含まれる。

[0075] (1) 前記実施形態では、上下方向で隣接する連結部 24, 24 同士が相互に溶接されることによって接続されていたが、例えば各連結部は半田によって接続されてもよい。なお、連結部同士の接続は、上記のように上下方向で重ね合わされて接続される態様に限定されるものではない。すなわち、バスバーに設けられる連結部をいずれも上方に向かって突出させて、各收容ケースの上方に設けられる回路基板に対して半田付けしてもよい。これにより、連結部同士が回路基板における電気回路を介して電氣的に接続されてもよい。要するに、相互に電氣的に接続される連結部同士は相互に重ね合わされず離隔していてもよいし、各收容ケースの内部や外部において電氣的に接続されてもよい。

[0076] (2) 前記実施形態 2 では、前方および後方にそれぞれ設けられる 4 つのバスバー 84 のうち、それぞれ最も上方に位置するバスバー 84 が前端部バスバー 86 a および後端部バスバー 86 b とされて電源出力部 90、電源入力部 92 および各電圧検出経路部 26 が設けられていたが、この態様に限定されるものではない。電源出力部や電源入力部、各電圧検出経路部は、前後両側の 4 つのバスバーにおいて、最も上方に位置するバスバー以外のバスバーに設けられてもよい。

[0077] (3) 前記実施形態では、4 つの電池セル 12 a ~ 12 d が設けられていたが、電池セルは複数あればよく、2 つや 3 つ、5 つ以上であってもよい。

[0078] (4) 各電池セルを收容する收容ケースの形状は、限定されるものではない。例えば、各收容ケースにおいて、脚部やロック爪部、ロック枠体部は設けられなくてもよい。

符号の説明

[0079] 10 電池モジュール (実施形態 1)

12 電池セル

12 a 第 1 電池セル

12 b 第 2 電池セル

12 c 第 3 電池セル

- 1 2 d 第4電池セル
- 1 4 電流経路
- 1 6 バスバー
- 1 8 本体部
- 2 0 電極タブ
- 2 0 a 前部電極タブ
- 2 0 b 後部電極タブ
- 2 2 タブ接続部
- 2 4 連結部
- 2 6 電圧検出経路部
- 2 7 クランク曲げ部
- 2 8 屈曲部
- 3 0 電源入力部
- 3 2 電源入力用バスバー
- 3 4 電源出力部
- 3 6 電源出力用バスバー
- 3 8 中間バスバー
- 4 0 屈曲部
- 4 2 回路基板
- 4 4 外部接続部
- 4 6 収容ケース
- 4 6 a 第1収容ケース
- 4 6 b 第2収容ケース
- 4 6 c 第3収容ケース
- 4 6 d 第4収容ケース
- 4 8 底壁
- 5 0 本体収容凹部
- 5 2 側壁部

- 5 2 a 前部側壁部
- 5 2 b 後部側壁部
- 5 4 接続壁部
- 5 6 タブ配置孔
 - 5 6 a 前部タブ配置孔
 - 5 6 b 後部タブ配置孔
- 5 8 連結用貫通孔
 - 5 8 a 前部連結用貫通孔
 - 5 8 b 後部連結用貫通孔
- 6 0 挿通孔
- 6 2 脚部
- 6 4 ボルト挿通孔
- 6 6 ボルト穴
- 6 8 ロック爪部
- 7 0 ロック枠体部
- 7 2 蓋体
- 7 4 固定ボルト
- 7 6 組立体
 - 7 6 a 第1組立体
 - 7 6 b 第2組立体
 - 7 6 c 第3組立体
 - 7 6 d 第4組立体
- 8 0 電池モジュール（実施形態2）
- 8 2 電流経路
- 8 4 バスバー
- 8 6 端部バスバー
 - 8 6 a 前端部バスバー
 - 8 6 b 後端部バスバー

88, 88a, 88b 中間バスバー

90 電源出力部 (外部接続部)

92 電源入力部 (外部接続部)

請求の範囲

- [請求項1] 複数の電池セルと、
前記複数の電池セルの各々に設けられる一対の電極タブと、
前記電極タブに接続され、前記複数の電池セルを接続する電流経路を構成する複数のバスバーと、を有する電池モジュールであって、
前記複数の電池セルは、
並べて配置され、
前記一対の電極タブは、
前記複数の電池セルの並び方向を第1方向としたときに
前記第1方向と交差する第2方向に突出しており、
前記複数のバスバーは、
前記第2方向を構成する平面において前記第2方向に交差する第3方向に延びており、
前記第3方向における両端側の少なくとも一方に連結部を有し、
前記複数の電池セルが並べて配置されたときに前記連結部を介して、前記複数のバスバーが前記電流経路を構成すると共に電圧検出経路部が形成される電池モジュール。
- [請求項2] 各前記バスバーは、
各前記バスバーの幅方向が前記第2方向となるように各前記電極タブに接続されており、
前記第2方向において前記バスバーの長さが、各前記バスバーの全長にわたって各前記電極タブの長さ以下である、請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項3] 前記複数のバスバーの少なくとも1つが、前記第3方向の前記両端側の前記一方または他方に前記電圧検出経路部を有し、
各前記バスバーは、前記第3方向の前記両端側の間に位置して前記電極タブに接続されるタブ接続部を有し、
前記電圧検出経路部が設けられた前記バスバーは、前記タブ接続部

と前記電圧検出経路部の間が板厚方向に屈曲されて前記電圧検出経路部が前記第1方向の前方に向かって突出している、請求項1または請求項2に記載の電池モジュール。

[請求項4]

前記電圧検出経路部が導通接続される回路基板をさらに備え、

前記第1方向で最も前方に位置する前記電池セルよりも前方に前記回路基板が配置されており、

前記電圧検出経路部の前記第1方向の前方側の端部に設けられた外部接続部が、前記回路基板の導電路に接続されている、請求項1または請求項2に記載の電池モジュール。

[請求項5]

各前記バスバーは、前記第2方向で、前記連結部と前記タブ接続部の間にクランク曲げ部が設けられており、前記クランク曲げ部により、前記第1方向で前記連結部が前記タブ接続部から離隔している、請求項3に記載の電池モジュール。

[請求項6]

前記複数の電池セルを各別に収容する複数の絶縁性の収容ケースを備え、

各前記収容ケースは、前記電池セルの本体部に対して前記第1方向で対向する底壁を有して前記第1方向の前方に開口する本体収容凹部と、前記本体収容凹部の前記第2方向の両側に設けられた一对の側壁部と、前記一对の側壁部を前記第1方向に貫通して前記本体収容凹部に収容された前記本体部の両側に突出する前記一对の電極タブが配置される一对のタブ配置孔と、前記一对の側壁部を前記第1方向に貫通して各前記バスバーの前記連結部が配置される連結用貫通孔と、を有し、

各前記側壁部には、各前記バスバーの一部が埋設された状態で保持されており、前記側壁部の前記第1方向の両面の少なくとも一方には、前記連結用貫通孔に配置された各前記バスバーの前記連結部が露出しており、

各前記側壁部の前記タブ配置孔には、前記第1方向で前記両面より

も内方に位置して各前記バスバーの前記タブ接続部が配置されて、各前記タブ配置孔に配置された前記電極タブが重ね合わされて接続されており、

前記複数の収容ケースを前記第1方向で重ね合わせて組み付けることにより、前記複数のバスバーの前記連結部同士が前記第1方向で重ね合わされて接続され、前記電流経路が構成されている、請求項3に記載の電池モジュール。

[請求項7]

前記複数の電池セルは直列に接続されており、

前記第1方向で最も後方側に配置される前記電池セルの一方の前記電極タブには、電源入力部を有する電源入力用バスバーが接続されており、

前記第1方向で最も前方側に配置される前記電池セルの一方の前記電極タブには、電源出力部を有する電源出力用バスバーが接続されており、

前記複数のバスバーは、前記電流経路の前記電源入力用バスバーと前記電源出力用バスバーの間を繋ぐ経路を構成する複数の中間バスバーとを含み、

各前記中間バスバーの少なくとも1つは、前記両端側の一方に前記連結部を有し、前記両端側の他方に前記電圧検出経路部を有している、請求項1または請求項2に記載の電池モジュール。

[請求項8]

前記複数の電池セルは並列に接続されており、

前記複数のバスバーは、前記電流経路の両側端部を構成する2つの端部バスバーと、前記電流経路の前記端部バスバーの間を繋ぐ経路を構成する複数の中間バスバーとを含み、

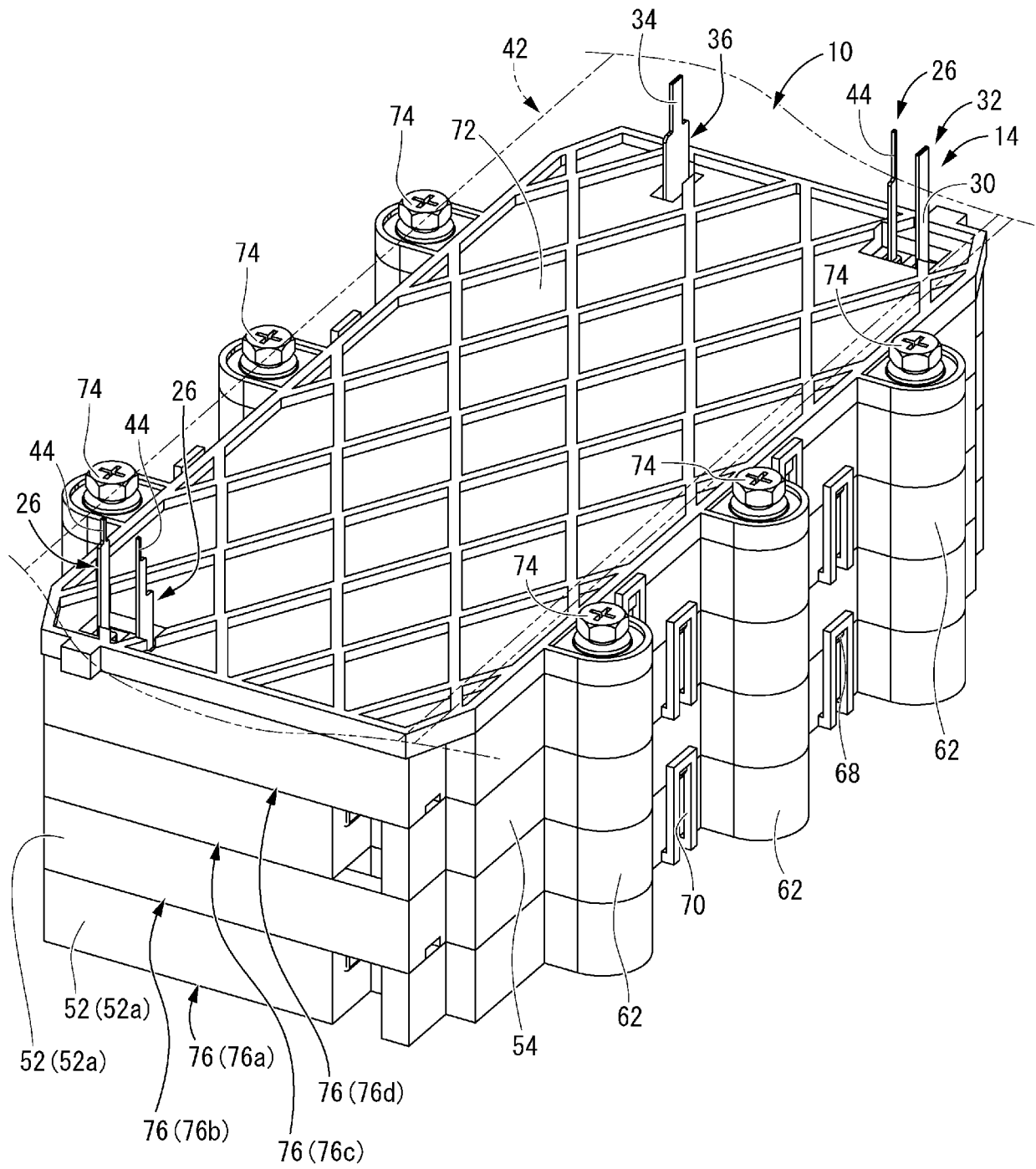
各前記端部バスバーは、前記両端側の一方に前記連結部と外部接続部を有し、前記両端側の他方に電圧検出経路部を有しており、

前記第1方向で最も後方側に配置される前記電池セルの一对の前記電極タブに接続される前記中間バスバーは、前記両端側の一方に前記

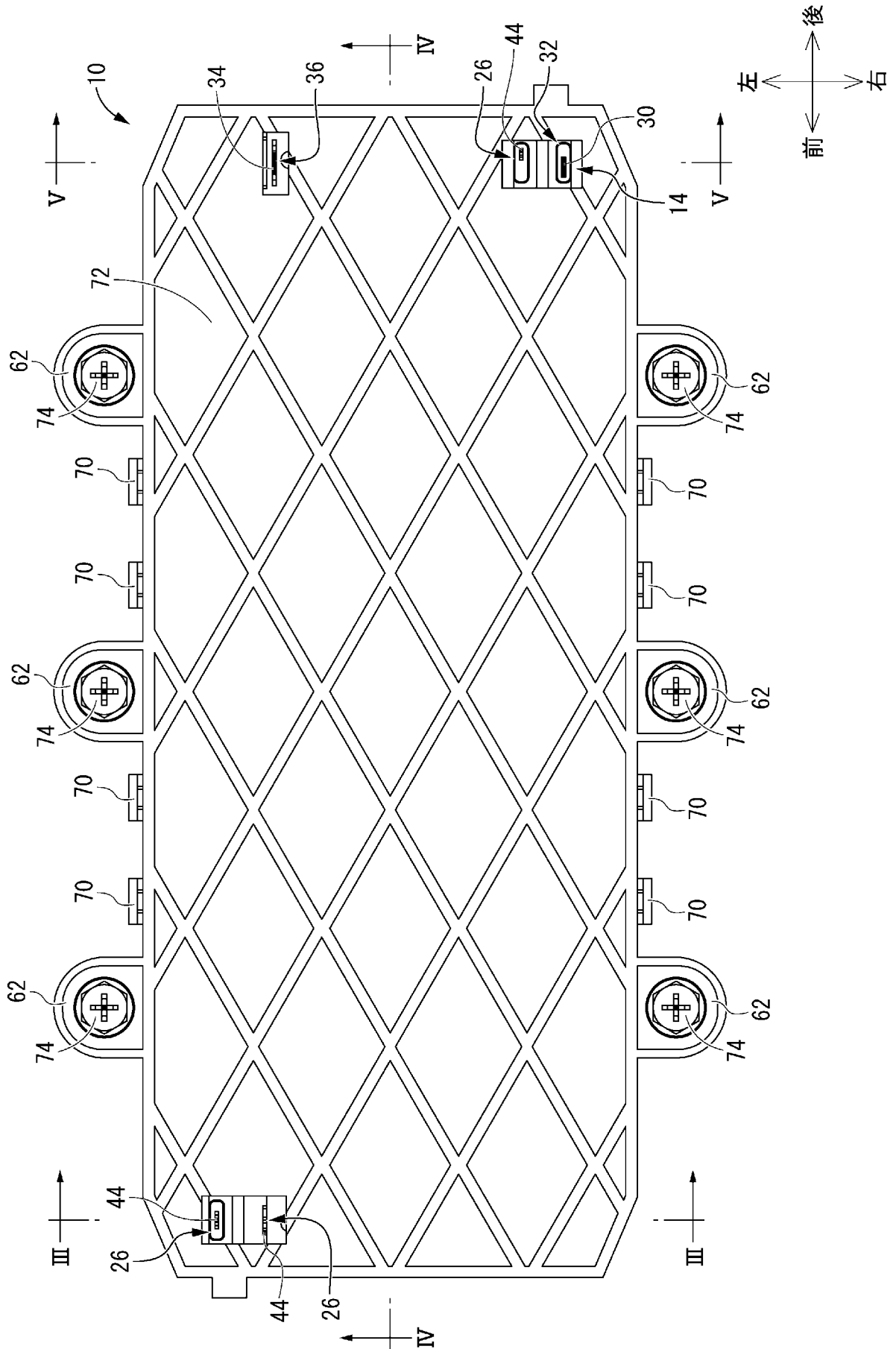
連結部を有し、

それ以外の各前記中間バスバーは、前記両端側の一方に前記連結部を有し、前記両端側の他方にも前記連結部を有している、請求項 1 または請求項 2 に記載の電池モジュール。

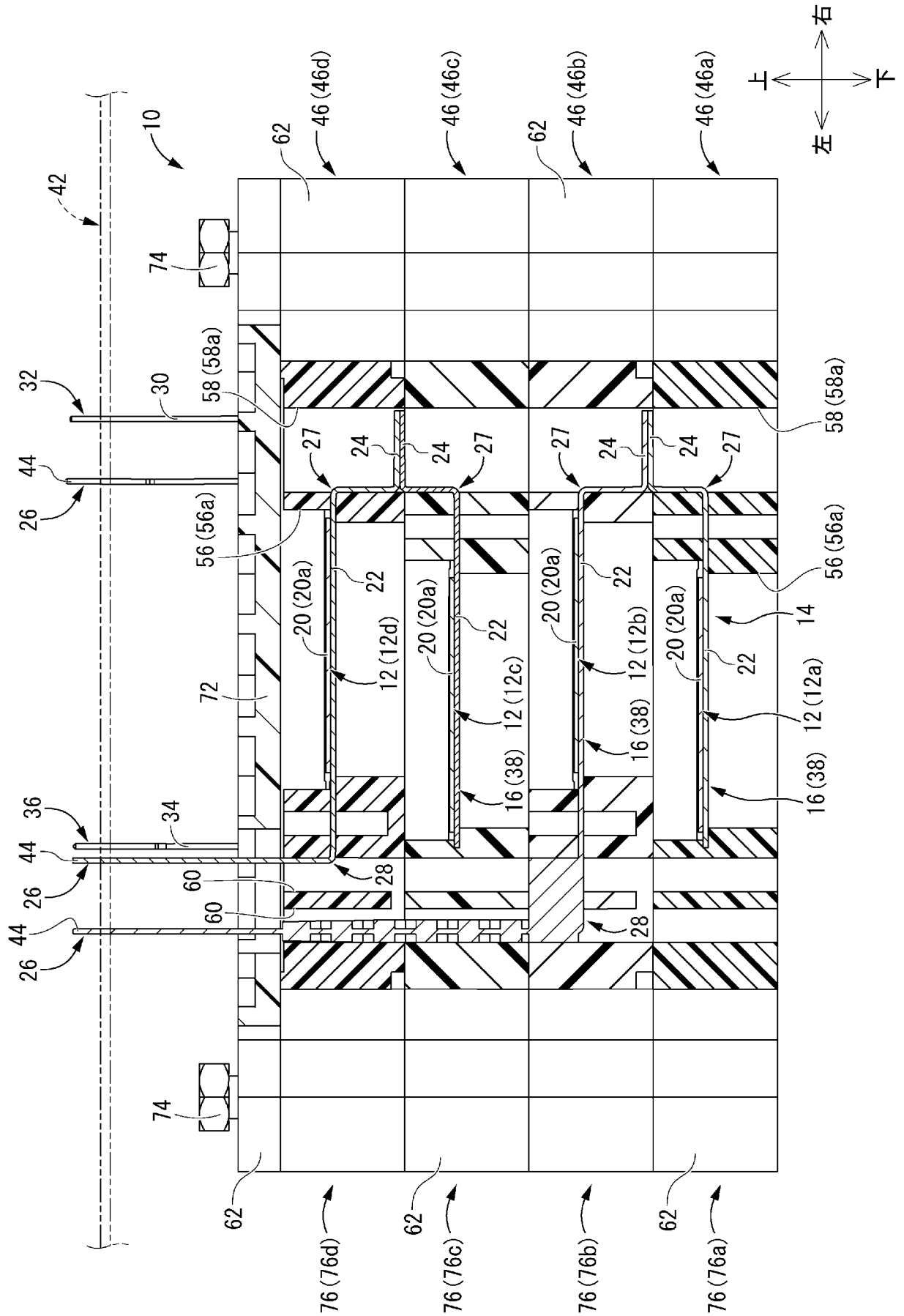
[図1]



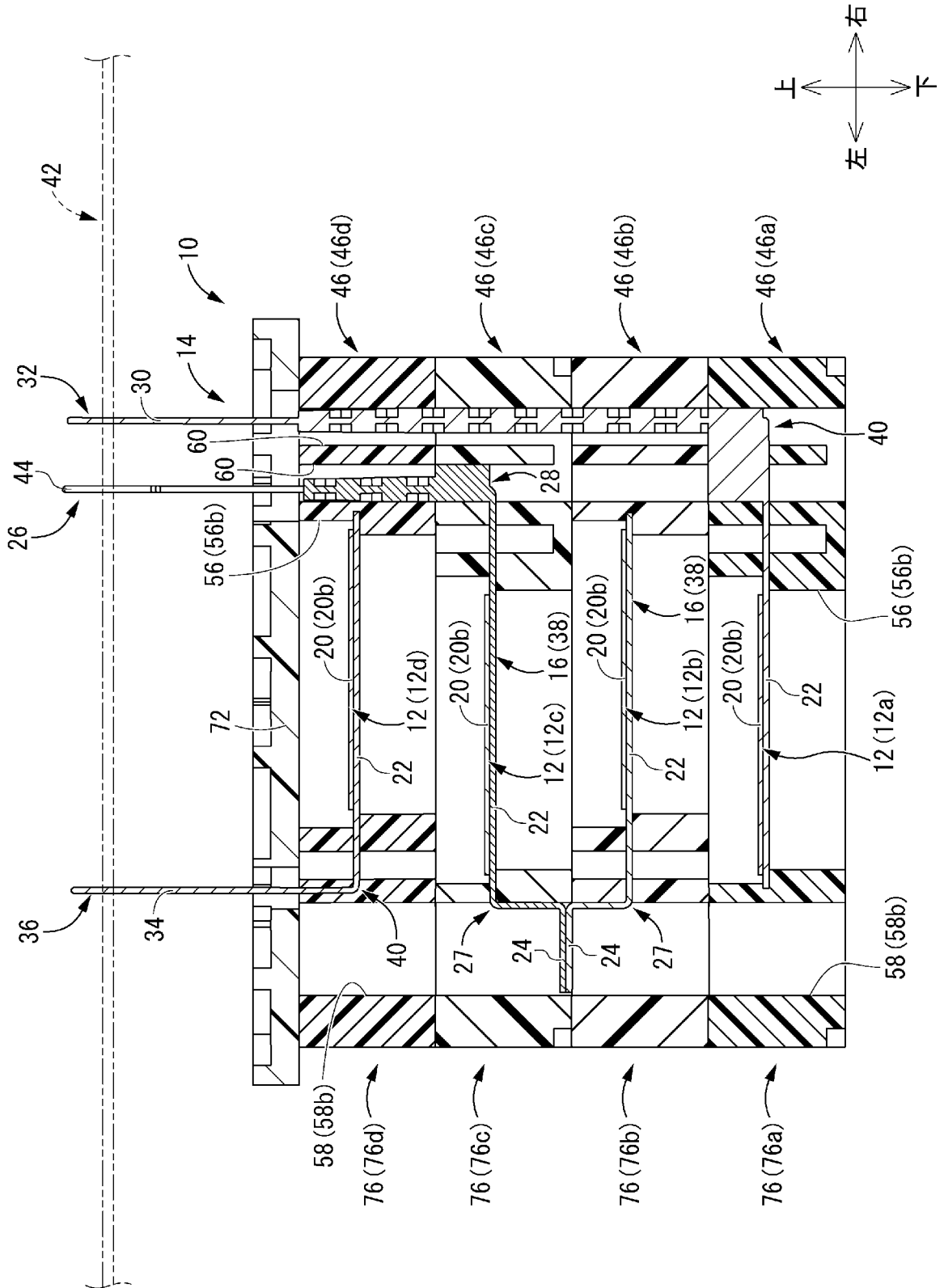
[図2]



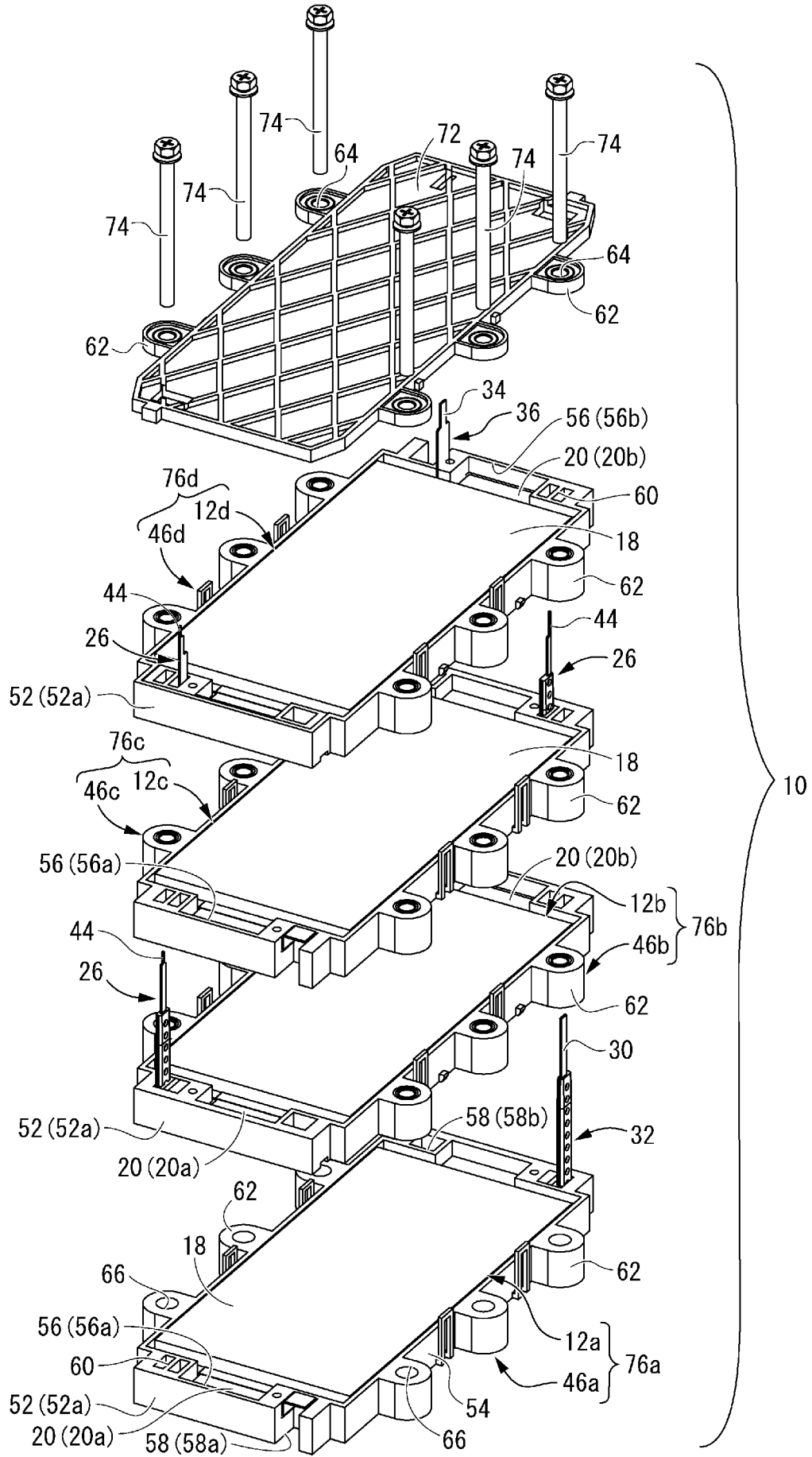
[図3]



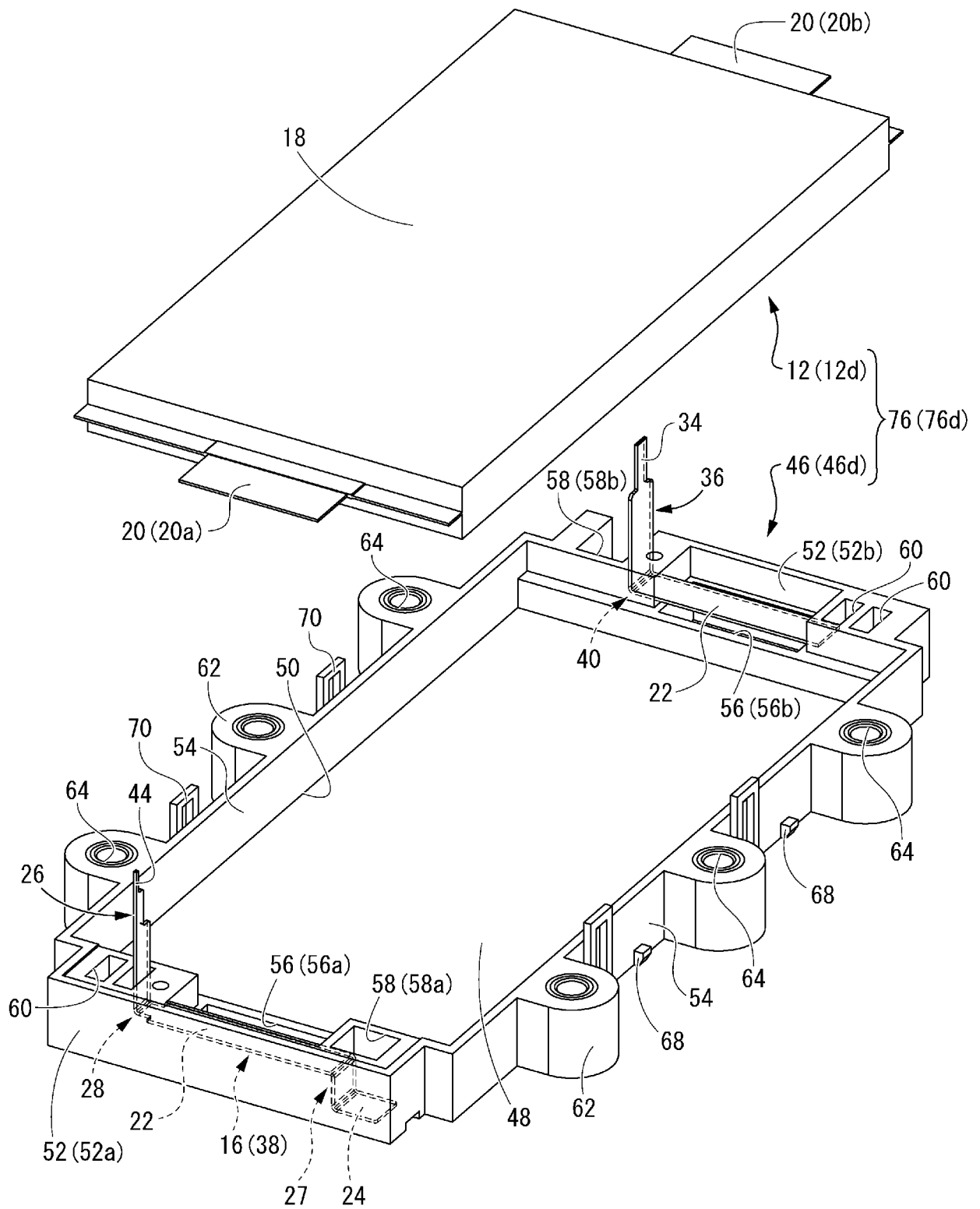
[図5]



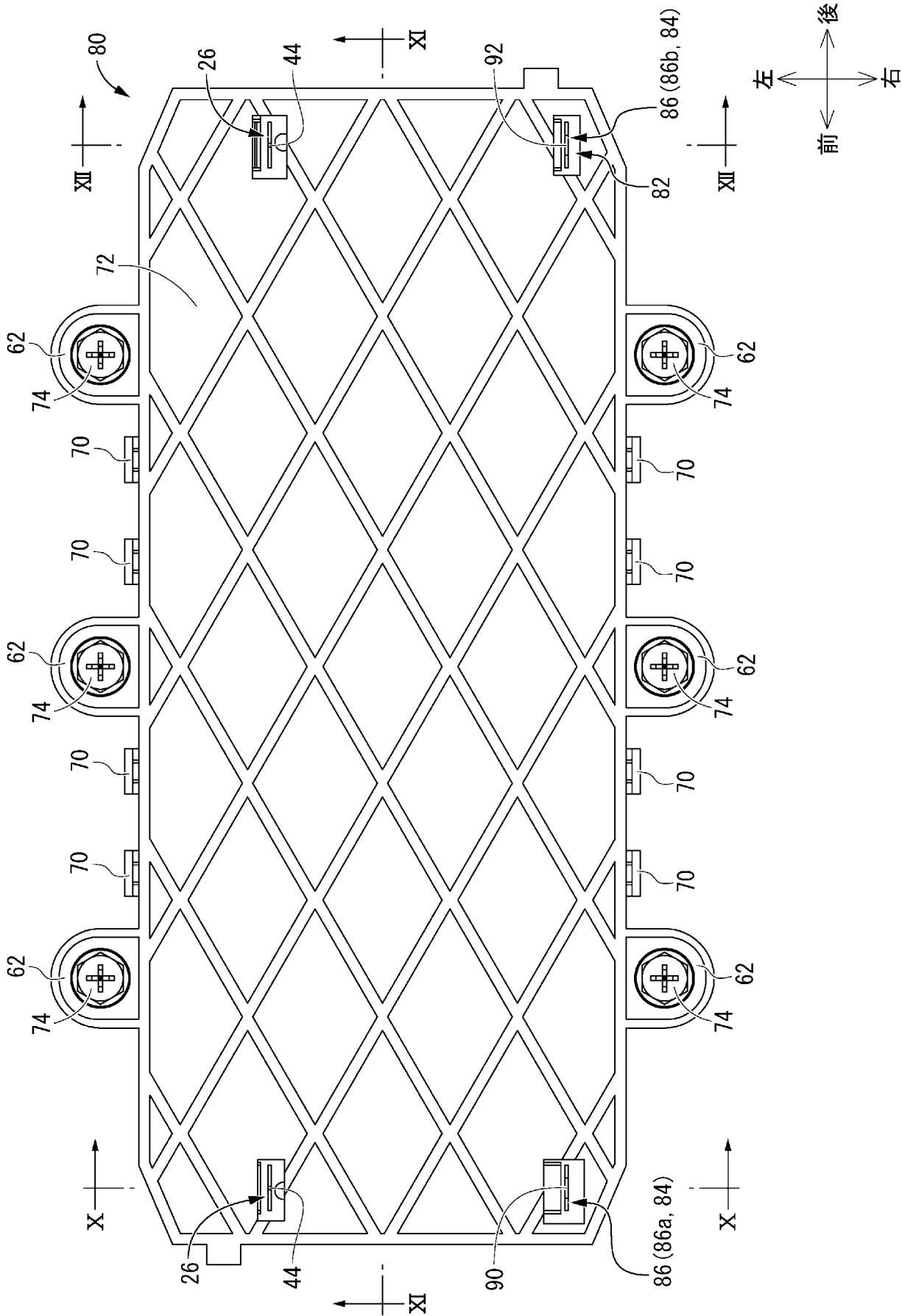
[図6]



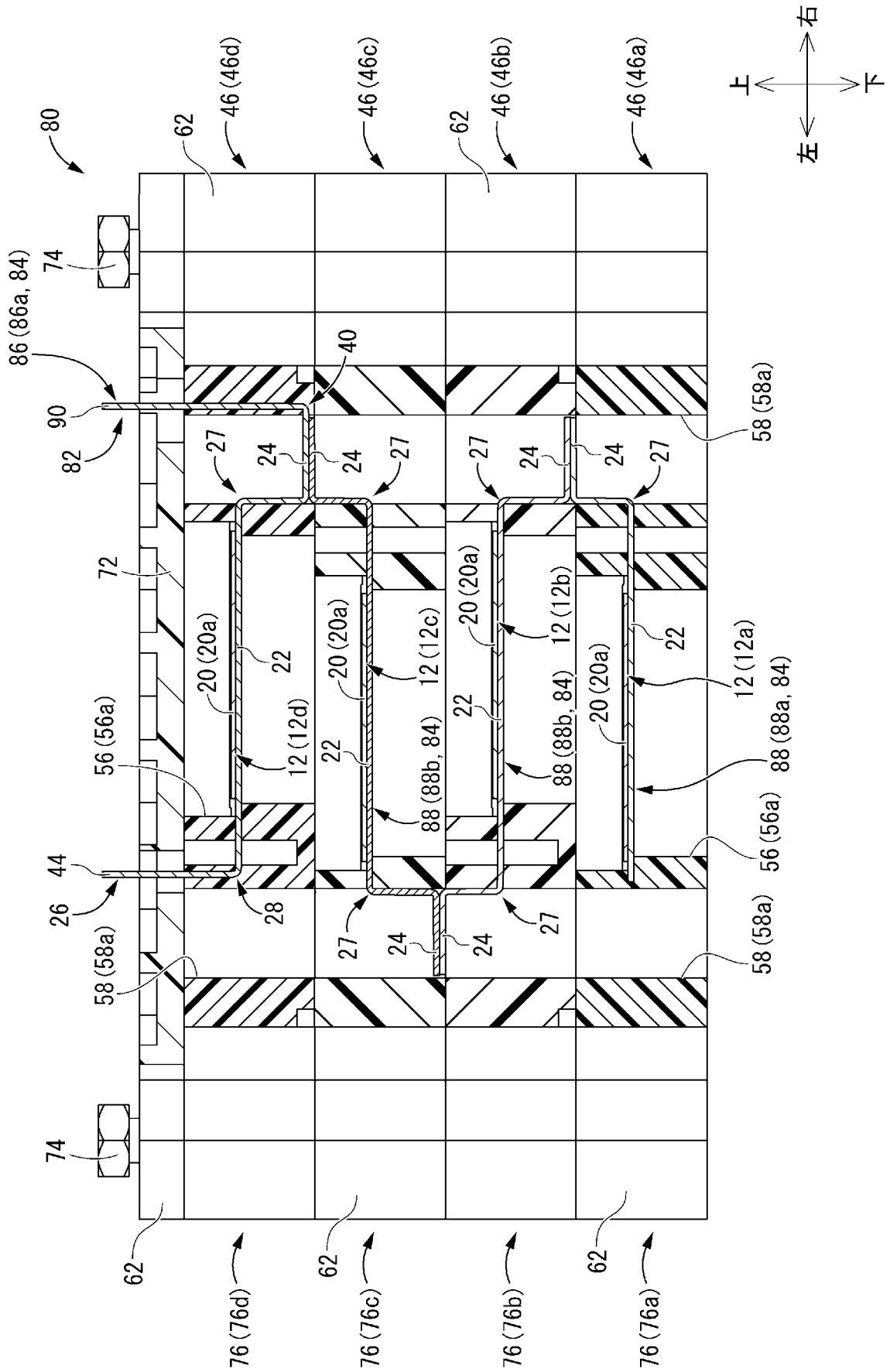
[図7]



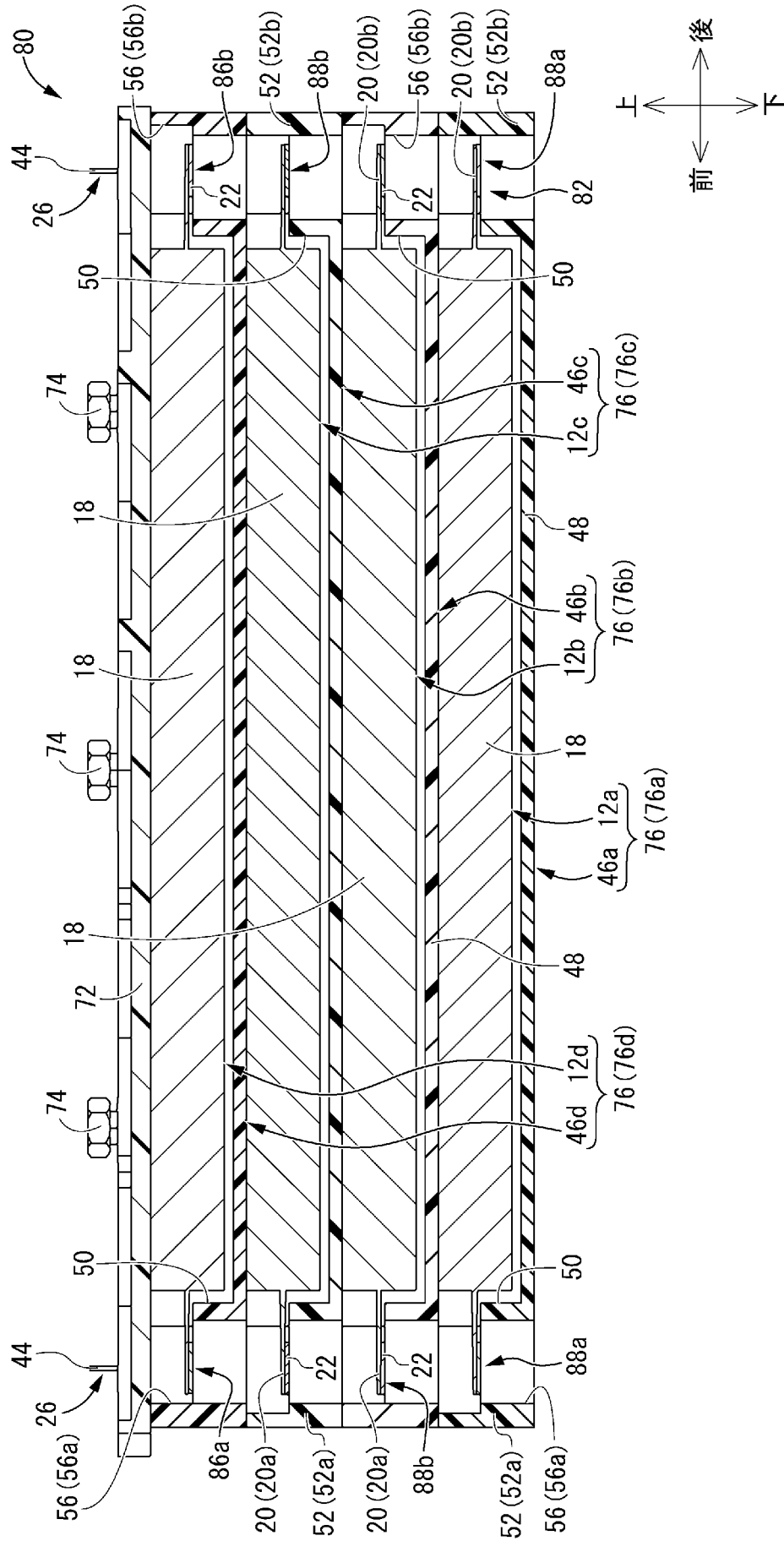
[図9]



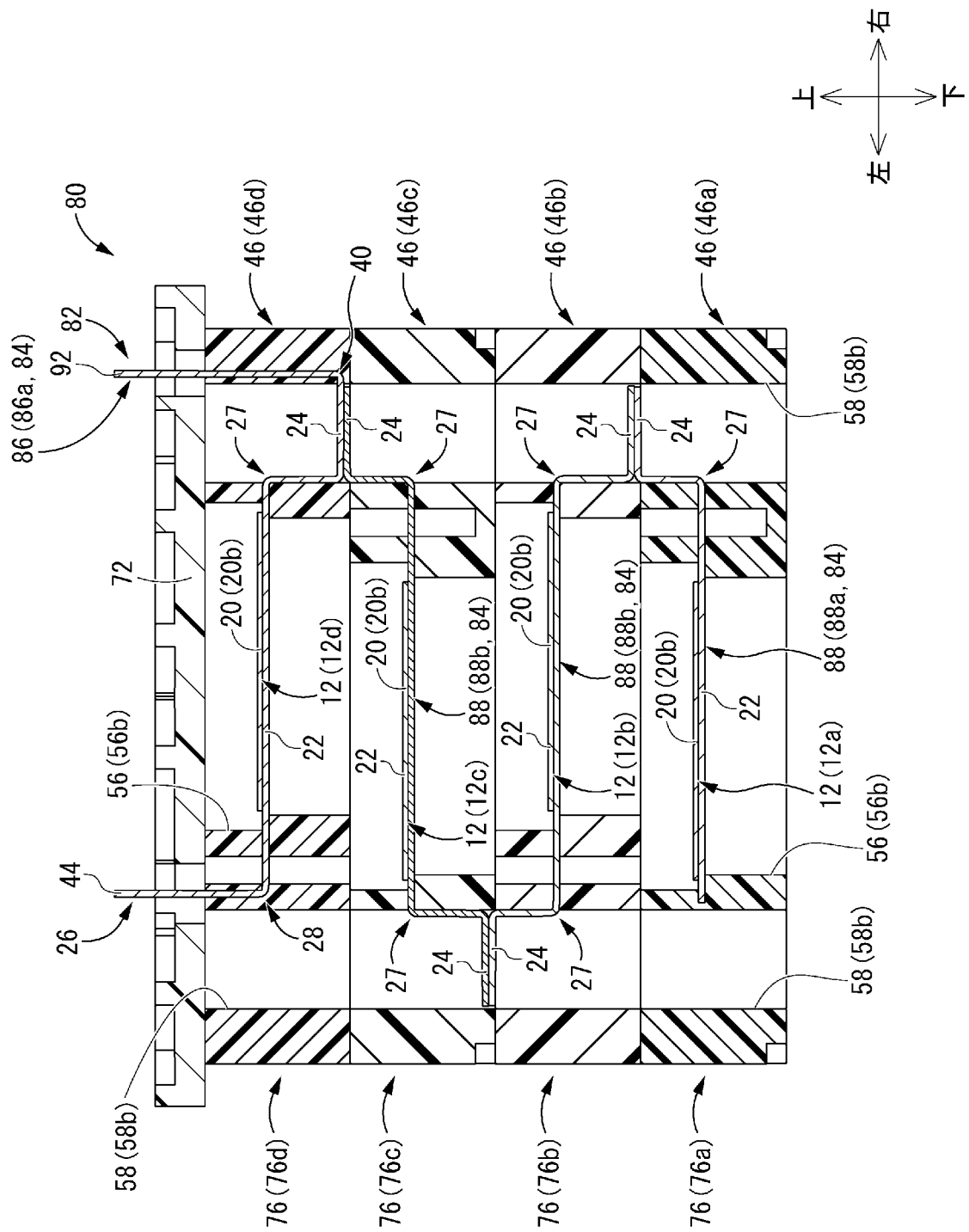
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 50/569</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/50</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/503</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/505</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/519</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/296</i> (2021.01)n; <i>H01M 50/51</i> (2021.01)n; <i>H01M 50/512</i> (2021.01)n FI: H01M50/569; H01M50/50 101; H01M50/503; H01M50/505; H01M50/519; H01M50/296; H01M50/51; H01M50/512		
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) H01M50/569; H01M50/50; H01M50/503; H01M50/505; H01M50/519; H01M50/296; H01M50/51; H01M50/512		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	JP 2008-520076 A (LG CHEM, LTD.) 12 June 2008 (2008-06-12) paragraphs [0029]-[0059], fig. 1-6	1-2, 7-8
A		3-6
X	KR 10-2017-0052989 A (LG CHEM, LTD.) 15 May 2017 (2017-05-15) paragraphs [0025]-[0053], fig. 1, 3-4	1
A		2-8
A	WO 2016/181608 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17)	1-8
A	JP 2018-137036 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 30 August 2018 (2018-08-30)	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 08 June 2023		Date of mailing of the international search report 20 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/013392

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-520076 A	12 June 2008	US 2006/0194101 A1 paragraphs [0039]-[0069], fig. 1-6	
		WO 2006/068372 A1	
		KR 10-2006-0073432 A	
		CN 101069328 A	

KR 10-2017-0052989 A	15 May 2017	(Family: none)	

WO 2016/181608 A1	17 November 2016	US 2017/0279096 A1	
		CN 106605317 A	

JP 2018-137036 A	30 August 2018	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 50/569(2021.01)i; H01M 50/50(2021.01)i; H01M 50/503(2021.01)i; H01M 50/505(2021.01)i; H01M 50/519(2021.01)i; H01M 50/296(2021.01)n; H01M 50/51(2021.01)n; H01M 50/512(2021.01)n FI: H01M50/569; H01M50/50 101; H01M50/503; H01M50/505; H01M50/519; H01M50/296; H01M50/51; H01M50/512</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M50/569; H01M50/50; H01M50/503; H01M50/505; H01M50/519; H01M50/296; H01M50/51; H01M50/512</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2008-520076 A (エルジー・ケム・リミテッド) 12.06.2008 (2008 - 06 - 12) [0029]-[0059], 図1-6</td> <td>1-2, 7-8 3-6</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>KR 10-2017-0052989 A (LG CHEM, LTD.) 15.05.2017 (2017 - 05 - 15) [0025]-[0053], 図1, 3-4</td> <td>1 2-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016/181608 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 17.11.2016 (2016 - 11 - 17)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-137036 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30)</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			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 A	JP 2008-520076 A (エルジー・ケム・リミテッド) 12.06.2008 (2008 - 06 - 12) [0029]-[0059], 図1-6	1-2, 7-8 3-6	X A	KR 10-2017-0052989 A (LG CHEM, LTD.) 15.05.2017 (2017 - 05 - 15) [0025]-[0053], 図1, 3-4	1 2-8	A	WO 2016/181608 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 17.11.2016 (2016 - 11 - 17)	1-8	A	JP 2018-137036 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30)	1-8
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 A	JP 2008-520076 A (エルジー・ケム・リミテッド) 12.06.2008 (2008 - 06 - 12) [0029]-[0059], 図1-6	1-2, 7-8 3-6															
X A	KR 10-2017-0052989 A (LG CHEM, LTD.) 15.05.2017 (2017 - 05 - 15) [0025]-[0053], 図1, 3-4	1 2-8															
A	WO 2016/181608 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 17.11.2016 (2016 - 11 - 17)	1-8															
A	JP 2018-137036 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30)	1-8															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>08.06.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>20.06.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>井原 純 4X 9354</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3477</p>																

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013392

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-520076 A	12.06.2008	US 2006/0194101 A1 [0039]-[0069], FIGS. 1-6 WO 2006/068372 A1 KR 10-2006-0073432 A CN 101069328 A	
KR 10-2017-0052989 A	15.05.2017	(ファミリーなし)	
WO 2016/181608 A1	17.11.2016	US 2017/0279096 A1 CN 106605317 A	
JP 2018-137036 A	30.08.2018	(ファミリーなし)	