

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/196422 A1

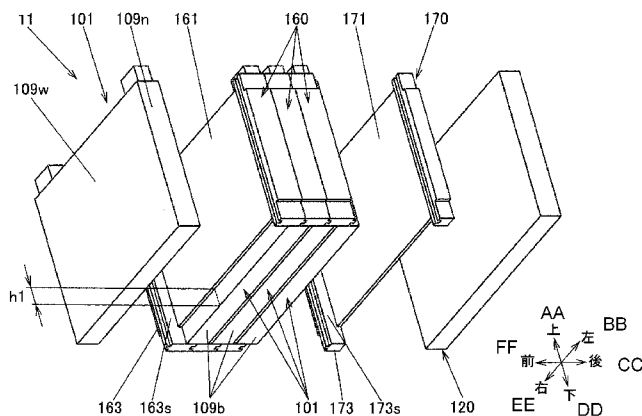
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/6566* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064048
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 28 日(28.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-119729 2013 年 6 月 6 日(06.06.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5
2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 久保田 修(KUBOTA Osamu); 〒1008280
東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会
社日立製作所内 Tokyo (JP). 佐藤 明(SATO
Akira); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小
島 和則(OJIMA Kazunori); 〒3128505 茨城県ひた
ちなか市稲田 1 4 1 0 番地 日立ビークルエナ
ジー株式会社内 Ibaraki (JP). 青木 定之(AOKI
Sadayuki); 〒3128505 茨城県ひたちなか市稲田 1
- 4 1 0 番地 日立ビークルエナジー株式会社内
Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
株式会社日立製作所内 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, 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

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICITY STORAGE BLOCK AND ELECTRICITY STORAGE MODULE

(54) 発明の名称: 蓄電ブロックおよび蓄電モジュール

【図3】



AA Up DD Down
BB Left EE Right
CC Rear FF Front

(57) Abstract: In order to reduce compression reaction force acting on an element stack from a thermally conductive sheet, an electricity storage block is thermally connected to a heat transfer plate via the elastic thermally conductive sheet. The electricity storage block comprises: the element stack (11) having a plurality of square electricity storage elements (101) arranged stacked such that the wide surfaces (109w) of adjacent square electricity storage elements (101) are mutually facing; and a pressing device that presses the element stack (11) towards the thermally conductive sheet arranged upon the heat transfer plate. The element stack (11) comprises holders (160, 170) having wide surface contact sections (161, 171) that come in contact with one out of a pair of wide surfaces (109w) in at least a prescribed square electricity storage element (101). The outer surface of a bottom plate (109b) of the square electricity storage elements (101) is a heat transfer surface thermally connected to the heat transfer plate via the thermally conductive sheet, and this heat transfer surface protrudes further towards the heat transfer plate side than the heat transfer plate-side end surfaces of the wide surface contact sections (161, 171).

(57) 要約:

[続葉有]



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

熱伝導シートから素子積層体に作用する圧縮反力を低減する。蓄電ブロックは、弾性を有する熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続される。蓄電ブロックは、複数の角形蓄電素子 101 が、隣り合う角形蓄電素子 101 の互いの幅広面 109w 同士が対向するように積層配置された素子積層体 11 と、素子積層体 11 を伝熱プレート上に配置される熱伝導シートに向けて押圧する押圧装置とを備える。素子積層体 11 は、少なくとも所定の角形蓄電素子 101 における一対の幅広面 109w のうちの一方に当接する幅広面当接部 161, 171 を有するホルダ 160, 170 を備える。角形蓄電素子 101 の底板 109b の外表面は、熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続される伝熱面とされ、この伝熱面は、幅広面当接部 161, 171 の伝熱プレート側端面よりも伝熱プレート側に突出している。

明 細 書

発明の名称：蓄電ブロックおよび蓄電モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、複数の蓄電素子を電氣的に接続した蓄電ブロックおよび蓄電ブロックを熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続した蓄電モジュールに関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド型の電気自動車や純粋な電気自動車などに搭載される蓄電モジュールは、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等の多数の蓄電素子を備えている。蓄電素子は、充放電の際、内部抵抗に起因した発熱が生じ、温度が上昇するほど、容量減少等の寿命に関する性能劣化が起こりやすくなる。

[0003] 蓄電素子の温度上昇は、寿命の観点からできるだけ小さくすることが望ましい。蓄電素子を冷却する方法として、蓄電素子を弾性を有する熱伝導シートを介して伝熱プレートに熱的に接続する方法がある（特許文献1参照）。熱伝導シートを用いる場合、伝熱プレート上の熱伝導シートに蓄電素子を押し付けることで、熱伝導シートに蓄電素子を密着させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-34775号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 蓄電素子の伝熱面を熱伝導シートに密着させるためには、蓄電素子を熱伝導シートに向けて押圧し、熱伝導シートを圧縮させる必要がある。しかしながら、熱伝導シートを圧縮させる際に蓄電ブロックに大きな圧縮反力が作用するという問題があった。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項 1 に記載の蓄電ブロックは、弾性を有する熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続される蓄電ブロックであって、一对の第 1 幅狭面と、一对の第 2 幅狭面と、一对の幅広面とを有する複数の角形蓄電素子が、隣り合う角形蓄電素子の互いの幅広面同士が対向するように積層配置された素子積層体と、素子積層体を伝熱プレート上に配置される熱伝導シートに向けて押圧する押圧装置とを備え、素子積層体は、少なくとも所定の角形蓄電素子における一对の幅広面のうちの一方に当接する幅広面当接部を有するホルダを備え、角形蓄電素子における一对の第 1 幅狭面のうちの一方は、熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続される伝熱面とされ、角形蓄電素子の伝熱面は、幅広面当接部の伝熱プレート側端面よりも伝熱プレート側に突出していることを特徴とする。

請求項 7 に記載の蓄電モジュールは、請求項 1 または 2 に記載の蓄電ブロックと、蓄電ブロックと熱的に接続される伝熱プレートと、伝熱プレート上に配置され、蓄電ブロックと伝熱プレートとで挟まれる熱伝導シートとを備え、幅広面当接部の伝熱プレート側端面が熱伝導シートに対向して配置されていることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、熱伝導シートから素子積層体に作用する圧縮反力を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第 1 の実施の形態に係る蓄電モジュールの外観斜視図。

[図2]蓄電モジュールの構成を示す分解斜視図。

[図3]素子積層体の構成を示す分解斜視図。

[図4]単電池を示す斜視図。

[図5]中間ホルダを示す斜視図。

[図6]端部ホルダを示す斜視図。

[図7]蓄電ブロックと熱伝導シートを下方から見た図。

[図8] (a) は蓄電ブロックと冷却構造体とが熱的に接続される前の状態を示

す図、（b）は蓄電ブロックと冷却構造体とが熱的に接続された後の状態を示す図。

[図9]本発明の第2の実施の形態に係る蓄電モジュールの素子積層体の構成を示す分解斜視図。

[図10]素子積層体を構成する中間ホルダを示す斜視図。

[図11]端部ホルダを示す斜視図。

[図12]蓄電ブロックと熱伝導シートを下方から見た図。

[図13]（a）は蓄電ブロックと冷却構造体とが熱的に接続される前の状態を示す図、（b）は蓄電ブロックと冷却構造体とが熱的に接続された後の状態を示す図。

[図14]本発明の第3の実施の形態に係る蓄電モジュールの構成を示す分解斜視図。

[図15]蓄電ブロックと熱伝導シートを下方から見た図。

[図16]素子積層体の構成を示す分解斜視図。

[図17]中間ホルダを示す斜視図。

[図18]素子積層体の後側端部ホルダを示す斜視図。

[図19]素子積層体の前側端部ホルダを示す斜視図。

[図20]第1の実施の形態の変形例に係る蓄電モジュールの素子積層体の構成を示す斜視図。

[図21]図20の中間ホルダと単電池とを前方から見た図。

[図22]第2の実施の形態の変形例に係る蓄電モジュールの素子積層体の構成を示す斜視図。

[図23]第3の実施の形態の変形例に係る蓄電モジュールの素子積層体の構成を示す斜視図。

[図24]エンドプレートがL字金具により伝熱プレートに固定された蓄電モジュールの外観斜視図。

[図25]単電池ごとに熱伝導シートを配置した例を説明する図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明をハイブリッド型の電気自動車や純粋な電気自動車に搭載される蓄電装置に組み込まれる蓄電モジュールであって、蓄電素子として角形リチウムイオン二次電池（以下、単電池と記す）を複数備えた蓄電モジュールに適用した実施の形態について説明する。なお、説明の都合上、図示するように、蓄電モジュールの上下および前後左右方向を定義する。矢印で図示する上下方向、左右方向、および、前後方向は互いに直交している。

[0010] ー第１の実施の形態ー

図１は本発明の第１の実施の形態に係る蓄電モジュール１０の外観斜視図であり、図２は蓄電モジュール１０の構成を示す分解斜視図である。蓄電モジュール１０は、冷却構造体１９０と、蓄電ブロック１００とから構成されている。蓄電ブロック１００は、複数の単電池１０１が積層配置された素子積層体１１と、素子積層体１１を一体化する一体化機構と、素子積層体１１を冷却構造体１９０に向かって押圧する押圧装置としてのダクト装置１１０とを備えている。

[0011] 図３は、素子積層体１１の構成を示す分解斜視図であり、素子積層体１１の一部を示している。図３に示すように、素子積層体１１は、複数の単電池１０１と、複数の電池ホルダ１６０、１７０とを備えている。各単電池１０１は、扁平な直方体形状であって、一对の幅広側板１０９ｗを有してる。素子積層体１１を構成する複数の単電池１０１は、隣り合う単電池１０１の互いの幅広側板１０９ｗ同士が対向するように積層配置されている。図１に示すように、隣接する単電池１０１同士は、電池蓋１０８に設けられた正極端子１０４および負極端子１０５の位置が逆転するように、向きが反転して配置されている。

[0012] 図示しないが、隣り合う各単電池１０１の正極端子１０４と負極端子１０５とは金属製の平板状導電部材であるバスバーによって電氣的に接続されている。すなわち、本実施の形態に係る蓄電ブロック１００を構成する複数の単電池１０１は、電氣的に直列に接続されている。

- [0013] 図示しないが、前端に配置される単電池１０１の正極端子１０４、および、後端に配置される単電池１０１の負極端子１０５には、他の蓄電モジュールに電氣的に直列または並列に導電部材により接続されるか、電力取り出し用の配線に導電部材により接続される。
- [0014] 素子積層体１１を構成する単電池１０１について説明する。複数の単電池１０１は、いずれも同様の構造である。図４は、単電池１０１を示す斜視図である。図４に示すように、単電池１０１は、電池缶１０９と電池蓋１０８とからなる角形の電池容器を備えている。電池缶１０９および電池蓋１０８の材質は、たとえばアルミニウムやアルミニウム合金である。電池缶１０９は、一端に開口部１０９ａを有する矩形箱状とされる。電池蓋１０８は、矩形平板状であって、電池缶１０９の開口部１０９ａを塞ぐようにレーザ溶接されている。つまり、電池蓋１０８は、電池缶１０９を封止している。
- [0015] 電池蓋１０８と電池缶１０９とからなる角形の電池容器は、中空の直方体形状とされている。電池容器は、電池容器を構成する側面のうちで最も面積の大きい面（幅広面）を有する一対の幅広側板１０９ｗ同士が対向し、電池容器を構成する側面のうちで最も面積の小さい面を有する一対の幅狭側板１０９ｎ同士が対向し、電池蓋１０８と電池缶１０９の底板１０９ｂとが対向している。
- [0016] 電池蓋１０８には、正極端子１０４および負極端子１０５が設けられている。電池容器の内部には、充放電要素（不図示）が絶縁ケース（不図示）に覆われた状態で収納されている。図示しない充放電要素の正極電極は正極端子１０４に接続され、充放電要素の負極電極は負極端子１０５に接続されている。このため、正極端子１０４および負極端子１０５を介して外部機器に電力が供給され、あるいは、正極端子１０４および負極端子１０５を介して外部発電電力が充放電要素に供給されて充電される。
- [0017] 電池蓋１０８には、電池容器内に電解液を注入するための注液孔が穿設されている。注液孔は、電解液注入後に注液栓１０８ａによって封止される。電解液としては、たとえば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有

機溶媒に6フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いることができる。

[0018] 電池蓋108には、ガス排出弁108bが設けられている。ガス排出弁108bは、プレス加工によって電池蓋108を部分的に薄肉化することで形成されている。ガス排出弁108bは、単電池101が過充電等の異常により発熱してガスが発生し、電池容器内の圧力が上昇して所定圧力に達したときに開裂して、内部からガスを排出することで電池容器内の圧力を低減させる。

[0019] 図1～図3に示すように、複数の単電池101は、電池ホルダ160, 170を介して、前後方向に積層配置されて素子積層体11を構成している。電池ホルダ160, 170の材質は、絶縁性および耐熱性を有する樹脂であり、たとえば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)やポリカーボネイト(PC)等のエンジニアリングプラスチックやゴム等である。

[0020] 電池ホルダ160, 170は、隣り合う単電池101間に配置される中間ホルダ160と、前端に配置される単電池101とエンドプレート120との間、および、後端に配置される単電池101とエンドプレート120との間に配置される端部ホルダ170とを有している。なお、エンドプレート120の材質は、アルミニウムやアルミニウム合金などの金属である。各単電池101同士の間には中間ホルダ160が介在しているため、隣り合う単電池101同士の絶縁性が確保されている。エンドプレート120と単電池101との間に端部ホルダ170が介在しているためエンドプレート120と単電池101との絶縁性が確保されている。

[0021] 図5は、中間ホルダ160を示す斜視図である。中間ホルダ160は、幅広面当接部161と、幅広面当接部161の左右方向両端に設けられる一対の連結部163とを備えている。

[0022] 幅広面当接部161は、矩形平板状とされ、図3に示すように隣り合う単電池101間に配置される。図3および図5に示すように、幅広面当接部161は、前面が中間ホルダ160の前方の単電池101における後側の幅広

側板 109w に当接される。幅広面当接部 161 は、後面が中間ホルダ 160 の後方の単電池 101 における前側の幅広側板 109w に当接される。

[0023] 図 5 に示すように、連結部 163 は、上下方向を長手方向とする略直方体形状とされている。右側の連結部 163 は、前面に上下方向に延在する嵌合凸部 163a が設けられ、後面に上下方向に延在する嵌合凹部 163b が設けられている。左側の連結部 163 は、前面に上下方向に延在する嵌合凹部 163b が設けられ、後面に上下方向に延在する嵌合凸部 163a が設けられている。

[0024] 嵌合凸部 163a は、隣接する中間ホルダ 160 の嵌合凹部 163b または隣接する後述の端部ホルダ 170 の嵌合凹部 173b に嵌合される。嵌合凹部 163b は、隣接する中間ホルダ 160 の嵌合凸部 163a または隣接する後述の端部ホルダ 170 の嵌合凸部 173a に嵌合される。

[0025] 一对の連結部 163 における互いに対向する内側面 163s は、それぞれ幅広面当接部 161 によって、前後方向に 2 分されている。前側の内側面 163s は、中間ホルダ 160 の前方の単電池 101 の幅狭側板 109n に当接される。後側の内側面 163s は、中間ホルダ 160 の後方の単電池 101 の幅狭側板 109n に当接される。

[0026] 一对の連結部 163 の外側面には、左右外方に突出する凸部 167a が設けられている。凸部 167a には、後述のサイドフレーム 140 の開口部 143 に嵌合される。凸部 167a は上下方向中央部に設けられ、凸部 167a の上下方向両側のそれぞれには、後述のサイドフレーム 140 の側板 141 と当接する当接面部 167b が設けられている。

[0027] 幅広面当接部 161 の下部には、矩形状の切欠き部 161c が形成されている。換言すれば、連結部 163 の下端部は、幅広面当接部 161 よりも下方に突出している。本実施の形態では、連結部 163 の下端面が、幅広面当接部 161 の下端面よりも距離 h1 だけ下方に位置している。なお、図 3 に示すように、単電池 101 は、底板 109b の外表面と連結部 163 の下端面とが同一平面上に位置するように配置される。つまり、単電池 101 の底

板 1 0 9 b の外表面は、幅広面当接部 1 6 1 の下端面から距離 h_1 だけ下方に位置している。

[0028] 図 6 は、端部ホルダ 1 7 0 を示す斜視図である。端部ホルダ 1 7 0 は、幅広面当接部 1 7 1 と、幅広面当接部 1 7 1 の左右方向両端に設けられる一対の連結部 1 7 3 とを備えている。

[0029] 端部ホルダ 1 7 0 は、図 3 に示すように前後方向、すなわち素子積層体 1 1 の積層方向の両端に配置される単電池 1 0 1 と後述のエンドプレート 1 2 0 との間に配置される。素子積層体 1 1 の前端に位置する端部ホルダ 1 7 0 と、素子積層体 1 1 の後端に位置する端部ホルダ 1 7 0 とは同様の形状とされている。このため、以下、素子積層体 1 1 の後端に位置する端部ホルダ 1 7 0 を代表して説明する。図 6 では、素子積層体 1 1 の後端に位置する端部ホルダ 1 7 0 の姿勢を基準に上下左右および前後方向を示す矢印を記載している。

[0030] 図 3 および図 6 に示すように、幅広面当接部 1 7 1 は、前面が端部ホルダ 1 7 0 の前方の単電池 1 0 1 における後側の幅広側板 1 0 9 w に当接される。幅広面当接部 1 7 1 は、後面がエンドプレート 1 2 0 に当接される。

[0031] 図 6 に示すように、連結部 1 7 3 は、上下方向を長手方向とする略直方体形状とされている。右側の連結部 1 7 3 の前面には、上下方向に延在する嵌合凸部 1 7 3 a が設けられ、左側の連結部 1 7 3 の前面には、上下方向に延在する嵌合凹部 1 7 3 b が設けられている。なお、図示しないが、素子積層体 1 1 の前端に位置する端部ホルダ 1 7 0 は、図 6 に示す端部ホルダ 1 7 0 に対して 1 8 0 度向きが反転して配置されている。このため、素子積層体 1 1 の前端に位置する端部ホルダ 1 7 0 において、右側の連結部 1 7 3 の後面には、上下方向に延在する嵌合凹部 1 7 3 b が設けられ、左側の連結部 1 7 3 の後面には、上下方向に延在する嵌合凸部 1 7 3 a が設けられている。

[0032] 嵌合凸部 1 7 3 a は、隣接する中間ホルダ 1 6 0 の嵌合凹部 1 6 3 b に嵌合される。嵌合凹部 1 7 3 b は、隣接する中間ホルダ 1 6 0 の嵌合凸部 1 6 3 a に嵌合される。

- [0033] 一对の連結部173は、幅広面当接部171から前方に突出するように設けられている。一对の連結部173における互いに対向する内側面173sは、単電池101の幅狭側板109nに当接される。
- [0034] 一对の連結部173の外側面には、左右外方に突出する凸部177aが設けられている。凸部177aには、後述のサイドフレーム140の開口部143が嵌合される。凸部177aは上下方向中央部に設けられ、凸部177aの上下方向両側のそれぞれには、後述のサイドフレーム140の側板141と当接する当接面部177bが設けられている。
- [0035] 幅広面当接部171の下部には、矩形状の切欠き部171cが形成されている。換言すれば、連結部173の下端部は、幅広面当接部171よりも下方に突出している。本実施の形態では、連結部173の下端面が、幅広面当接部171の下端面よりも距離h1だけ下方に位置している。なお、単電池101は、底板109bの外表面と連結部173の下端面とが同一平面上に位置するように配置される。つまり、単電池101の底板109bの外表面は、幅広面当接部171の下端面から距離h1だけ下方に位置している。
- [0036] 図1および図2に示すように、素子積層体11は、一体化機構により保持されている。一体化機構は、一对のエンドプレート120と一对のサイドフレーム140とを含んで構成され、電池ホルダ160、170を介して積層配置された複数の単電池101を固縛している。
- [0037] エンドプレート120は、矩形平板状とされ、単電池101とほぼ同じ大きさに形成されている。一对のエンドプレート120は、素子積層体11の前方および後方のそれぞれに配置され、素子積層体11を前後方向、すなわち積層方向に挟持している。
- [0038] 一对のサイドフレーム140は、素子積層体11の左方および右方において、左右対称に配置されている。図1に示すように、サイドフレーム140は、矩形状の平板に矩形状の開口部143が設けられた側板141と、側板141の前後方向両端のそれぞれで同方向に90度屈曲された屈曲部142とを備えている。側板141は、前側のエンドプレート120と後側のエン

ドプレート 120 との間に亘って互いに平行に延在する一対の側面当接部 141a と、素子積層体 11 の上端と下端との間に亘って互いに平行に延在する一対の係合部 141b とを備え、左右方向から見たときに略口字状を呈している。サイドフレーム 140 は、所定の厚さのステンレス板や鋼板等の金属板を所定の幅に切り出した後、中央を矩形に打ち抜き、端部を折り曲げ加工して製作される。

[0039] 中間ホルダ 160 の凸部 167a (図 5 参照) および端部ホルダ 170 の凸部 177a (図 6 参照) は、連結部 163, 173 が連結されて素子積層体 11 として組立てられたとき、全体として直方体形状の凸部 168 を構成する。開口部 143 は、凸部 168 の外形の形状に対応して設けられており、開口部 143 に凸部 168 が嵌入されると、側面当接部 141a が中間ホルダ 160 の当接面部 167b (図 5 参照) および端部ホルダ 170 の当接面部 177b (図 6 参照) に当接される。

[0040] 開口部 143 における上下の開口縁部は、凸部 168 の上下の縁部に係合し、開口部 143 における前後の開口縁部は、端部ホルダ 170 の凸部 177a の前後の縁部に係合する。

[0041] 屈曲部 142 は、エンドプレート 120 に当接された状態で、ねじ 150 によりエンドプレート 120 にねじ止めされる。屈曲部 142 がエンドプレート 120 にねじ止めされると、一対のエンドプレート 120 に挟まれた電池ホルダ 160, 170 および単電池 101 が所定量圧縮された状態で保持される。このように、一体化機構により素子積層体 11 が固縛されると、複数の中間ホルダ 160 および端部ホルダ 170 の上下および前後左右方向の位置が規制される。その結果、電池ホルダ 160, 170 に挟まれる単電池 101 の前後方向の位置が規制され、電池ホルダ 160, 170 の一対の連結部 163, 173 に挟まれる単電池 101 の左右方向の位置が規制される。また、幅広面当接部 161, 171 と単電池 101 の幅広側板 109w とが当接され、連結部 163, 173 の内側面 163s, 173s と単電池 101 の幅狭側板 109n とが当接されているため、接触面における摩擦力に

より、単電池 101 の上下方向の位置が規制される。

[0042] なお、本実施の形態では、ねじ 150 を用いてサイドフレーム 140 をエンドプレート 120 に固定する方法について説明したが、ボルト、リベットなどを用いて、あるいは、かしめ、溶接などにより、サイドフレーム 140 をエンドプレート 120 に固定してもよい。

[0043] 一体化機構により固縛されて一体となった素子積層体 11 は、冷却構造体 190 に組み付けられる。図 2 に示すように、冷却構造体 190 は、直方体形状の伝熱プレート 191 と、伝熱プレート 191 の内部に配設される冷却管 192 と、伝熱プレート 191 上に配置される熱伝導シート 180 とを有している。伝熱プレート 191 および冷却管 192 は、アルミニウムやアルミニウム合金などの熱伝導性に優れた金属材料により形成されている。

[0044] 冷却管 192 は、断面円形の円筒管であって、内部にエチレングリコール水溶液などの冷却用の熱媒体（以下、冷媒と記す）が流れる冷媒流路を形成している。図示しないが冷却管 192 は、全体形状が U 字状を呈しており、冷媒が 1 回 U ターンされるように折り返し部が伝熱プレート 191 の後端近傍に設けられ、直管部が 2 本、前後方向に沿って配置されている。図 2 に示すように、伝熱プレート 191 の前端には、冷却管 192 の冷媒入口部と、冷媒出口部とが並設されている。

[0045] なお、図示しないが、冷却管 192 内を流れる冷媒は、ポンプ、ラジエータ、冷却ファン等からなる熱交換システムから冷媒入口部に供給される。冷媒出口部から排出された冷媒は熱交換システムに回収され、冷却される。

[0046] 熱伝導シート 180 は、厚さが 2 mm 程度であって、良好な熱伝導性と良好な電氣的絶縁性を有している。熱伝導シート 180 には、たとえば熱伝導率 $1 \sim 5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度のものを採用することが好ましい。また、熱伝導シート 180 は、弾性を有している。

[0047] 図 1 および図 2 に示すように、素子積層体 11 の上部には、複数の単電池 101 の各々のガス排出弁 108b から排出されるガスを車両外部に案内するダクト装置 110 が設けられている。ダクト装置 110 は、ステンレス板

や鋼板等の金属板により形成される。ダクト装置 110 は、素子積層体 11 の積層方向、すなわち前後方向に沿って延在するガス案内内部 111 を有している。ガス案内内部 111 は、上板、下板および上板と下板とを接続する一対の側板によって矩形断面の流路を形成する中空矩形状の管部材である。図示しないが、ガス案内内部 111 の下板には、各単電池 101 のガス排出弁 108b に対応する位置にガス導入用の開口部が形成されている。

[0048] 図 2 に示すように、ガス排出弁 108b とガス案内内部 111 との接続部には、絶縁性を有する樹脂からなるシール部材 115 が配設されている。シール部材 115 は、前側のエンドプレート 120 から後側のエンドプレート 120 に亘って、前後方向に延在している。シール部材 115 には、各単電池 101 のガス排出弁 108b に対応する位置に開口部 115a が形成されている。

[0049] ダクト装置 110 は、ガス案内内部 111 の前端から下方に延在する一対の脚部 112 と、ガス案内内部 111 の後端から下方に延在する一対の脚部 112 とを有している。各脚部 112 には、伝熱プレート 191 にねじ 151 によりねじ止めされる脚部用取付片 112a が設けられている。ガス案内内部 111 の前端近傍および後端近傍のそれぞれには、エンドプレート 120 にねじ 152 によりねじ止めされる案内内部用取付片 111a が設けられている。

[0050] 図 1 に示すように、脚部用取付片 112a が伝熱プレート 191 にねじ止めされ、案内内部用取付片 111a がエンドプレート 120 の上面にねじ止めされると、一体化機構により一体化された素子積層体 11 が伝熱プレート 191 上に配置される熱伝導シート 180 に向かって、すなわち下方に向かって押圧される。

[0051] 各単電池 101 は、電池ホルダ 160, 170 の幅広面当接部 161, 171 に挟まれ、電池ホルダ 160, 170 の一対の連結部 163, 173 により挟まれている。このため、幅広面当接部 161, 171 と単電池 101 の幅広側板 109w との接触面、ならびに、電池ホルダ 160, 170 の連結部 163, 173 の内側面 163s, 173s と単電池 101 の幅狭側板

109nとの接触面に、摩擦力が作用する。その結果、ダクト装置110によりエンドプレート120が下方に押圧されると、各単電池101の幅広側板109wの表面に作用する摩擦力と、各単電池101の幅狭側板109nの表面に作用する摩擦力とにより、各単電池101に対して下方に向かう押圧力が作用する。

[0052] さらに、シール部材115を介して、ガス案内内部111から各単電池101の電池蓋102に対して下方に向かう押圧力が作用する。

[0053] このように、本実施の形態では、ダクト装置110が、素子積層体11を伝熱プレート191上に配置される熱伝導シート180に向けて押圧する（換言すれば、伝熱プレート191を素子積層体11に向けて押圧する）押圧装置として機能している。押圧装置としてのダクト装置110は、素子積層体11と伝熱プレート191とで挟まれる熱伝導シート180を所定量だけ圧縮するように弾性変形させ、その状態を保持している。熱伝導シート180を圧縮させることで、素子積層体11の伝熱面、および、伝熱プレート191の伝熱面の両者に熱伝導シート180を密着させて、効率よく熱交換を行うことができる。

[0054] これにより、蓄電ブロック100の素子積層体11と伝熱プレート191とが熱伝導シート180を介して熱的に接続される。なお、本明細書において、「熱的に接続される」とは、金属や樹脂などの熱伝導性のある固体材料により、2物体の熱の授受が可能な状態が形成されることを意味している。熱的に接続された2物体間では、熱平衡に達するまで、高温の物体から低温の物体に熱が流れる。

[0055] 伝熱プレート191は、熱伝導シート180を介して各単電池101と熱交換することにより単電池101で発生した熱を吸収し、すなわち単電池101を冷却し、単電池101の温度上昇を抑制する。伝熱プレート191に伝わった熱は、冷却管192を介して冷媒に伝わり、冷媒によって熱交換システムに回収される。

[0056] ダクト装置110により素子積層体11を伝熱プレート191上の熱伝導

シート180に押し付けると、熱伝導シート180の圧縮量に応じて、圧縮反力が素子積層体11を介してダクト装置110に作用する。このため、ダクト装置110は、圧縮反力に耐え得る剛性を確保できるように肉厚や形状、寸法、材質が設定されている。ダクト装置110に作用する反力を低減することができれば、ダクト装置110の軽量化を図ることができる。

[0057] 本実施の形態では、熱伝導シート180に密着される素子積層体11の伝熱面を、単電池101の底板109bの外表面のみとすることで、熱伝導シート180を圧縮させることにより発生する圧縮反力を最小限に抑えている。図7は、蓄電ブロック100と熱伝導シート180を下方から見た図である。すなわち、図7は、蓄電モジュール10を下方から見た図において、伝熱プレート191の図示を省略した図である。図7では、ダクト装置110により素子積層体11が下方に押圧され、熱伝導シート180が素子積層体11と伝熱プレート191とにより挟まれ、所定量圧縮された状態の熱伝導シート180を示している。

[0058] 熱伝導シート180は、矩形状のシートであって、前後方向の寸法が素子積層体11の前後方向寸法と略同じであり、かつ、左右方向の寸法が素子積層体11の左右方向寸法よりも僅かに小さい。

[0059] 熱伝導シート180の圧縮量は、熱伝導シート180に永久ひずみが生じない範囲で管理される必要がある。本実施の形態では、熱伝導シート180に押し付けられる各単電池101の寸法のバラつきを考慮して、熱伝導シート180の圧縮量が0.2mm～0.4mm程度に設定されている。

[0060] 図8(a)は蓄電ブロック100と冷却構造体190とが熱的に接続される前の状態を示す図であり、図8(b)は蓄電ブロック100と冷却構造体190とが熱的に接続された後の状態を示す図である。図8は、蓄電モジュール10を左方向から見た断面を模式的に示しており、部分拡大図を合わせて図示している。

[0061] 素子積層体11が熱伝導シート180に押し付けられると、熱伝導シート180が上下方向（すなわち厚み方向）に圧縮され、左右前後方向に拡張す

る。また、図8（b）の部分拡大図に示されているように、隣り合う単電池101同士の間隙に熱伝導シート180の一部が逃げるように変形する。なお、熱伝導シート180の圧縮変形前の厚さを t_{s1} としたとき、幅広面当接部161の下端面に対する単電池101の底板109bの外表面の突出長さ $h1$ を熱伝導シート180の厚さ t_{s1} 以上に設定しておくことで（ $t_{s1} \leq h1$ ）、幅広面当接部161と熱伝導シート180とが接することを防止できる。同様に、端部ホルダ170の幅広面当接部171と熱伝導シート180とが接することを防止できる。

[0062] 図7および図8（b）に示すように、熱伝導シート180は、素子積層体11の下面の全体に亘って配置された状態で圧縮される。このため、中間ホルダ160の幅広面当接部161の下端面が、熱伝導シート180に対向して配置されている。つまり、図8（b）の部分拡大図に示すように、所定の上下方向に延在する仮想直線VL上に、幅広面当接部161と、熱伝導シート180とが配置されている。同様に、端部ホルダ170の幅広面当接部171の下端面が、熱伝導シート180に対向して配置されている。つまり、上下方向に延在する仮想直線上に、幅広面当接部171と、熱伝導シート180とが配置されている。

[0063] このように、熱伝導シート180上に幅広面当接部161，171が対向して配置されるが、幅広面当接部161，171の下部には切欠き部161c，171cが設けられているため、素子積層体11が熱伝導シート180に押し付けられたときに、熱伝導シート180と幅広面当接部161，171の下端面とは接しない。その結果、単電池101の電池缶109の底板109bのみを素子積層体11の伝熱面として熱伝導シート180に密着させることができる。

[0064] 電池缶109の底板109bの外表面と、幅広面当接部161，171の下端面とが同一平面上にある場合を比較例として、圧縮反力の低減の効果を検証した。本実施の形態では、幅広面当接部161，171が熱伝導シート180に接触しない分、比較例に比べて、熱伝導シート180と素子積層体

１１との接触面積を小さくすることができる。すなわち、単電池１０１の底板１０９ｂの単位面積あたりにかかる力を大きくすることができる。

[0065] 比較例と、本実施の形態とで、同一の圧縮率（たとえば、４０％）で熱伝導シート１８０を圧縮させたときの押圧力を比較した。本実施の形態において、圧縮率４０％で熱伝導シート１８０を圧縮させるために必要な押圧力（荷重）を F_a とし、比較例において、圧縮率４０％で熱伝導シート１８０を圧縮させるために必要な押圧力（荷重）を F_b とすると、 F_a/F_b は０．８程度となった。つまり、本実施の形態によれば、幅広面当接部１６１，１７１が熱伝導シート１８０に接する場合に比べて、熱伝導シート１８０の圧縮変形に伴う圧縮反力を２割程度低減させることができることがわかった。

[0066] なお、素子積層体１１を構成する複数の単電池１０１の全てを熱伝導シート１８０に密着させるために、各単電池１０１の寸法のバラツキを考慮して、押圧力を付与する必要がある。本実施の形態では、上記のとおり、圧縮反力を低減させることができるため、単電池１０１の寸法のバラツキがある場合であっても、安定して単電池１０１を熱伝導シート１８０を介して伝熱プレート１９１に熱的に接続することができる。

[0067] このように、第１の実施の形態では、素子積層体１１が、隣り合う単電池１０１同士の上に配置され、単電池１０１の幅広側板１０９ｗに当接される中間ホルダ１６０と、単電池１０１とエンドプレート１２０との間に配置され、単電池１０１の幅広側板１０９ｗに当接される端部ホルダ１７０とを備えている。単電池１０１の底板１０９ｂの外表面、すなわち単電池１０１の伝熱面は、幅広面当接部１６１，１７１の伝熱プレート１９１側端面よりも伝熱プレート１９１側に突出している。このため、ダクト装置１１０により素子積層体１１が伝熱プレート１９１上に配置される熱伝導シート１８０に向かって押圧されると、素子積層体１１のうち単電池１０１の底板１０９ｂのみが、熱伝導シート１８０を介して伝熱プレート１９１と熱的に接続される。

[0068] 以上説明した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏すること

ができる。

本実施の形態では、単電池 101 の電池容器の一の面が熱伝導シート 180 に密着し、電池ホルダ 160, 170 の幅広面当接部 161, 171 が熱伝導シート 180 に接しない構成とされている。このため、熱伝導シート 180 から素子積層体 11 に作用する圧縮反力を小さくすることができる。つまり、押圧装置としてのダクト装置 110 に作用する熱伝導シート 180 の圧縮反力を小さくすることができる。その結果、ダクト装置 110 や一体化機構の構造を簡素化することができ、蓄電モジュール 10 の軽量化および低コスト化を図ることができる。また、単電池 101 と電池ホルダ 160, 170 との接触面における摩擦力によって、単電池 101 の位置ずれが生じることを防止できる。

[0069] ー第 2 の実施の形態ー

図 9 ～図 13 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図中、第 1 の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。以下、第 1 の実施の形態との相違点について詳しく説明する。

[0070] 図 9 は図 3 と同様の図であり、本発明の第 2 の実施の形態に係る蓄電モジュールの素子積層体 21 の構成を示す分解斜視図である。図 10 は、図 9 の素子積層体 21 を構成する中間ホルダ 260 を示す斜視図である。図 10 では、素子積層体 21 の右端に位置する中間ホルダ 260 を図示しており、中間ホルダ 260 に当接する単電池 101 の一部を二点鎖線で示している。図 11 は、端部ホルダ 170 を示す斜視図である。

[0071] 第 1 の実施の形態では、中間ホルダ 160 が一對の連結部 163 と一對の連結部 163 間に設けられる幅広面当接部 161 とにより構成されていた（図 5 参照）。これに対して、第 2 の実施の形態では、図 9 および図 10 に示すように、中間ホルダ 260 に単電池 101 の幅広側板 109w に当接する幅広面当接部が設けられていない。第 2 の実施の形態では、単電池 101 の電池容器の外表面に絶縁性を有する絶縁フィルム（不図示）が固着されており、絶縁フィルムを介して、隣り合う単電池 101 同士が接触している。

[0072] 図9および図10に示すように、中間ホルダ260は、上下方向を長手方向とする略直方体形状とされ、単電池101の幅狭側板109nに当接するように各単電池101の左右に一对ずつ配置される。中間ホルダ260には、前後方向一方側に上下方向に延在する嵌合凸部163aが設けられ、前後方向他方側に上下方向に延在する嵌合凹部163bが設けられている。なお、左右一对の中間ホルダ260は同様の形状とされている。左右一对の中間ホルダ260は、180度向きが反転して配置されている。つまり、右側の中間ホルダ260には、前側に嵌合凸部163aが設けられ、後側に嵌合凹部163bが設けられている。これに対して、左側の中間ホルダ260には、前側に嵌合凹部163bが設けられ、後側に嵌合凸部163aが設けられている。

[0073] 嵌合凸部163aは、隣接する中間ホルダ260の嵌合凹部163bまたは隣接する端部ホルダ270の嵌合凹部273bに嵌合される。嵌合凹部163bは、隣接する中間ホルダ260の嵌合凸部163aまたは隣接する端部ホルダ270の嵌合凸部273aに嵌合される。

[0074] 一对の中間ホルダ260のそれぞれの外側面には、左右外方に突出する凸部167aが設けられている。凸部167aには、サイドフレーム140の開口部143が嵌合される。凸部167aは上下方向中央部に設けられ、凸部167aの上下方向両側のそれぞれには、後述のサイドフレーム140の側板141と当接する当接面部167bが設けられている。

[0075] 図11に示すように、端部ホルダ270は、幅広面当接部271と、幅広面当接部271の左右方向両端に設けられる一对の連結部273とを備えている。

[0076] 端部ホルダ270は、ほぼ矩形平板状とされ、図9に示すように前後方向、すなわち素子積層体21の積層方向の両端に配置される単電池101とエンドプレート120との間に配置される。素子積層体21の前端に位置する端部ホルダ270と、素子積層体21の後端に位置する端部ホルダ270とは同様の形状とされている。このため、以下、素子積層体21の後端に位置

する端部ホルダ 270 を代表して説明する。図 11 では、素子積層体 21 の後端に位置する端部ホルダ 270 の姿勢を基準に上下左右および前後方向を示す矢印を記載している。

[0077] 図 9 および図 11 に示すように、幅広面当接部 271 は、前面が端部ホルダ 270 の前方の単電池 101 における後側の幅広側板 109w に当接される。幅広面当接部 271 は、後面が端部ホルダ 270 のエンドプレート 120 に当接される。

[0078] 図 11 に示すように、右側の連結部 273 の前面には、上下方向に延在する嵌合凸部 273a が設けられ、左側の連結部 273 の前面には、上下方向に延在する嵌合凹部 273b が設けられている。なお、図示しないが、素子積層体 21 の前端に位置する端部ホルダ 270 は、図 11 に示す端部ホルダ 270 に対して 180 度向きが反転して配置されている。このため、素子積層体 21 の前端に位置する端部ホルダ 270 において、右側の連結部 273 の後面には、上下方向に延在する嵌合凹部 273b が設けられ、左側の連結部 273 の後面には、上下方向に延在する嵌合凸部 273a が設けられている。

[0079] 嵌合凸部 273a は、隣接する中間ホルダ 260 の嵌合凹部 163b に嵌合される。嵌合凹部 273b は、隣接する中間ホルダ 260 の嵌合凸部 163a に嵌合される。

[0080] 一对の連結部 273 の左右側面には、左右外方に突出する凸部 277a が設けられている。凸部 277a には、サイドフレーム 140 の開口部 143 が嵌合される。凸部 277a は上下方向中央部に設けられ、凸部 277a の上下方向両側のそれぞれには、サイドフレーム 140 の側板 141 と当接する当接面部 277b が設けられている。

[0081] 幅広面当接部 271 の下部には、矩形状の切欠き部 271c が形成されている。換言すれば、連結部 273 の下端部は、幅広面当接部 271 よりも下方に突出している。本実施の形態では、連結部 273 の下端面が、幅広面当接部 271 の下端面よりも距離 h1 だけ下方に位置している。なお、単電池

101は、底板109bの外表面と連結部273の下端面とが同一平面上に位置するように配置される。つまり、単電池101の底板109bの外表面は、幅広面当接部271の下端面から距離 h_1 だけ下方に位置している。

[0082] 図12は、図7と同様の図であり、蓄電ブロック200と熱伝導シート180を下方から見た図である。図13は、図8と同様の図である。図13(a)は蓄電ブロック200と冷却構造体190とが熱的に接続される前の状態を示す図であり、図13(b)は蓄電ブロック200と冷却構造体190とが熱的に接続された後の状態を示す図である。

[0083] 図12に示すように、端部ホルダ270の幅広面当接部271の下端面は、熱伝導シート180に対向して配置されている。

[0084] 第2の実施の形態では、中間ホルダ160には幅広面当接部が設けられていない。また、端部ホルダ270は、第1の実施の形態と同様に切欠き部271cが設けられている。このため、蓄電ブロック200と冷却構造体190とが熱的に接続されたときに、幅広面当接部271が熱伝導シート180と接することが防止されている。

[0085] このような第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の作用効果を奏する。

[0086] ー第3の実施の形態ー

図14～図19を参照して、本発明の第3の実施の形態について説明する。図中、第1の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。以下、第1の実施の形態との相違点について詳しく説明する。図14は本発明の第3の実施の形態に係る蓄電モジュール30の構成を示す分解斜視図であり、図15は蓄電ブロック300と熱伝導シート180を下方から見た図である。

[0087] 第1の実施の形態では、単電池101の底板109bの外表面が熱伝導シート180に密着される伝熱面とされ、底板109bに対向する電池蓋102に正極端子104および負極端子105が設けられていた（図1参照）。

[0088] これに対して、第3の実施の形態では、図14および図15に示すように

、単電池 101 の一对の幅狭側板 109n のうちの一方が熱伝導シート 180 に密着される伝熱面とされている。第 3 の実施の形態では、正極端子 104 および負極端子 105 が素子積層体 31 の側面に配置されている。

[0089] 図 16 は、図 3 と同様の図であり、素子積層体 31 の構成を示す分解斜視図である。図 17 は中間ホルダ 360 を示す斜視図であり、図 18 および図 19 は、素子積層体 31 の後側端部ホルダ 370R および前側端部ホルダ 370F を示す斜視図である。

[0090] 図 16 に示すように、中間ホルダ 360 は、幅広面当接部 361 と、幅広面当接部 361 の上端および右端に沿って設けられる第 1 連結部 363 と、幅広面当接部 361 の左端に設けられる一对の第 2 連結部 364 とを有している。

[0091] 幅広面当接部 361 は、矩形平板状とされ、図 16 に示すように隣り合う単電池 101 間に配置される。図 17 に示すように、幅広面当接部 361 は、前面が中間ホルダ 360 の前方の単電池 101 における後側の幅広側板 109w に当接される。幅広面当接部 361 は、後面が中間ホルダ 360 の後方の単電池 101 における前側の幅広側板 109w に当接される。

[0092] 幅広面当接部 361 の下部には、矩形状の切欠き部 361c が形成されている。換言すれば、第 1 連結部 363 の下端部は、幅広面当接部 361 よりも下方に突出している。本実施の形態では、第 1 連結部 363 の下端面が、幅広面当接部 361 の下端面よりも距離 h1 だけ下方に位置している。なお、図 16 に示すように、単電池 101 は、下側に配置される幅狭側板 109n の外表面と第 1 連結部 363 の下端面とが同一平面上に位置するように配置される。つまり、単電池 101 の下側の幅狭側板 109n の外表面は、幅広面当接部 361 の下端面から距離 h1 だけ下方に位置している。

[0093] 第 1 連結部 363 は、前後方向から見たときに略 L 字状を呈している。第 1 連結部 363 の前面には第 1 連結部 363 の一端から他端に亘って嵌合凹部 363b が設けられ、後面には第 1 連結部 363 の一端から他端に亘って嵌合凸部 363a が設けられている。

- [0094] 一对の第2連結部364は、同様の形状とされ、それぞれ略直方体形状とされている。第2連結部364の前面には上下方向に延在する嵌合凹部364bが設けられ、第2連結部364の後面には上下方向に延在する嵌合凸部364aが設けられている。
- [0095] 嵌合凸部363aは、隣接する中間ホルダ360の嵌合凹部363bまたは隣接する後述の後側端部ホルダ370Rの嵌合凹部373bに嵌合される。嵌合凹部363bは、隣接する中間ホルダ360の嵌合凸部363aまたは隣接する後述の前側端部ホルダ370Fの嵌合凸部373aに嵌合される。
- [0096] 第1連結部363の内側面363sは、幅広面当接部361によって、前後方向に2分されている。前側の内側面363sは、中間ホルダ360の前方の単電池101における一对の幅狭側板109nのうち的一方および底板109bに当接される。後側の内側面363sは、中間ホルダ360の後方の単電池101における一对の幅狭側板109nのうち的一方および底板109bに当接される。
- [0097] 図16に示すように、第2連結部364の内側面364sも同様に、幅広面当接部361によって、前後方向に2分されている。前側の内側面364sは、中間ホルダ360の前方の単電池101の電池蓋108に当接される。後側の内側面364sは、中間ホルダ360の後方の単電池101の電池蓋108に当接される。
- [0098] 図17に示すように、第1連結部363の外側面には、右方に突出する凸部367aが4つ設けられている。上から数えて1番目の凸部367aと2番目の凸部367aとの間には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部367bが形成されている。同様に、上から数えて3番目の凸部367aと4番目の凸部367aとの間には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部367bが形成されている。
- [0099] 一对の第2連結部364は、所定の間隔をあけて配置されている。一对の

第2連結部364間には、電池蓋108のガス排出弁108bが配置される。各第2連結部364には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部368bが設けられている。

[0100] 図18および図19に示すように、素子積層体31の後端に配置される後側端部ホルダ370Rと、素子積層体31の前端に配置される前側端部ホルダ370Fとは、前後方向に直交する平面に関して、略面对称形状とされている。このため、図16および図18を参照して、後側端部ホルダ370Rを代表して説明し、前側端部ホルダ370Fについては、後側端部ホルダ370Rと異なる部分についてのみ説明する。

[0101] 図18に示すように、後側端部ホルダ370Rは、幅広面当接部371と、幅広面当接部371の上端および右端に沿って設けられる第1連結部373と、幅広面当接部371の左端に設けられる一对の第2連結部374とを有している。

[0102] 幅広面当接部371は、矩形平板状とされ、図16に示すように単電池101とエンドプレート120との間に配置される。図16および図18に示すように、幅広面当接部371は、前面が後側端部ホルダ370Rの前方の単電池101における後側の幅広側板109wに当接される。幅広面当接部371は、後面がエンドプレート120に当接される。

[0103] 幅広面当接部371の下部には、矩形状の切欠き部371cが形成されている。換言すれば、第1連結部373の下端部は、幅広面当接部371よりも下方に突出している。本実施の形態では、第1連結部373の下端面が、幅広面当接部371の下端面よりも距離h1だけ下方に位置している。なお、単電池101は、下側に配置される幅狭側板109nの外表面と第1連結部373の下端面とが同一平面上に位置するように配置される。つまり、単電池101の下側の幅狭側板109nの外表面は、幅広面当接部371の下端面から距離h1だけ下方に位置している。

[0104] 第1連結部373は、前方向から見たときに略L字状を呈している。第1連結部373の前面には第1連結部373の一端から他端に亘って嵌合凹部

373bが設けられている。嵌合凹部373bは、隣接する中間ホルダ360の嵌合凸部363aに嵌合される。

[0105] 一对の第2連結部374は、同様の形状とされ、それぞれ略直方体形状とされている。第2連結部374の前面には上下方向に延在する嵌合凹部374bが設けられている。嵌合凹部374bは、隣接する中間ホルダ360の嵌合凸部364aに嵌合される。

[0106] 第1連結部373は、幅広面当接部361から前方に突出するように設けられている。第1連結部373の内側面373sは、中間ホルダ360の前方の単電池101における一对の幅狭側板109nのうち的一方および底板109bに当接される。

[0107] 図16に示すように、第2連結部374も同様に、幅広面当接部371から前方に突出するように設けられている。第2連結部374の内側面364sは、中間ホルダ360の前方の単電池101の電池蓋108に当接される。

[0108] 図18に示すように、第1連結部373の外側面には、右方に突出する凸部377aが4つ設けられている。上から数えて1番目の凸部377aと2番目の凸部377aとの間には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部377bが形成されている。同様に、上から数えて3番目の凸部377aと4番目の凸部377aとの間には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部377bが形成されている。

[0109] 一对の第2連結部364は、所定の間隔をあけて配置されている。一对の第2連結部374間には、電池蓋108のガス排出弁108bが配置される。各第2連結部374には、サイドフレーム140の側面当接部141aが嵌合される嵌合凹部378bが設けられている。

[0110] 図19に示すように、前側端部ホルダ370Fは、前後方向に直交する平面に関して、図18に示す後側端部ホルダ370Rと略対称形状とされている。異なる部分は、後側端部ホルダ370Rは、第1連結部373および第

2 連結部 374 の前面に嵌合凹部 373 b および嵌合凹部 374 b が設けられていたのに対し、前側端部ホルダ 370 F は、第 1 連結部 373 および第 2 連結部 374 の後面に嵌合凸部 373 a, 374 a が設けられている点である。

[0111] 素子積層体 31 は、第 1 連結部 363, 373 および第 2 連結部 364, 374 が連結されることで一体となる。素子積層体 31 の嵌合凹部 368 b および嵌合凹部 378 b には、左側のサイドフレーム 140 の側面当接部 141 a が嵌合される（図 14 参照）。素子積層体 31 の嵌合凹部 367 b および嵌合凹部 377 b には、右側のサイドフレーム 140 の側面当接部 141 a が嵌合される（図 14 参照）。

[0112] 左側のサイドフレーム 140 の前側の係合部 141 b には、前側端部ホルダ 370 F の第 2 連結部 374 が係合し、左側のサイドフレーム 140 の後側の係合部 141 b には、後側端部ホルダ 370 R の第 2 連結部 374 が係合する。図示しないが、右側のサイドフレーム 140 の前側の係合部 141 b には、前側端部ホルダ 370 F の第 1 連結部 373 の凸部 377 a が係合し、左側のサイドフレーム 140 の後側の係合部 141 b には、後側端部ホルダ 370 R の第 1 連結部 373 の凸部 377 a が係合する。

[0113] サイドフレーム 140 の屈曲部 142 はエンドプレート 120 にねじ 150 によりねじ止めされる。素子積層体 31 は、一对のエンドプレート 120 により積層方向に所定量圧縮された状態で挟持される。ダクト装置 110 は、案内用取付片 111 a がエンドプレート 120 にねじ 152 によりねじ止めされ、脚部用取付片 112 a が伝熱プレート 191 にねじ 151 によりねじ止めされる。ダクト装置 110 がねじ締結されることで、素子積層体 31 は、下方に押圧されて、素子積層体 31 の下側面を構成する単電池 101 の幅狭側板 109 n が熱伝導シート 180 に密着する。なお、電池ホルダ 360, 370 F, 370 R の幅広面当接部 361, 371 には、切欠き部 361 c, 371 c が設けられている。このため、蓄電ブロック 300 と冷却構造体 190 とが熱的に接続されたときに、幅広面当接部 361, 371 が

熱伝導シート180と接することが防止されている。

[0114] このような第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の作用効果を奏する。

[0115] 次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

[0116] (1) 第1の実施の形態では、中間ホルダ160の連結部163の下端面と、単電池101の底板109bの外表面とが同一平面上に位置していたが(図3参照)、本発明はこれに限定されない。図20に示すように、中間ホルダ160の連結部163の下部を単電池101の底板109bよりも伝熱プレート191側に突出させてもよい。本変形例では、連結部163の下端面が、単電池101の底板109bの外表面よりも距離h2だけ下方に位置している。なお、図示しないが、本変形例では、端部ホルダ170の連結部173の下端面、ならびに、エンドプレート120の下端面についても、単電池101の底板109bの外表面に対して距離h2だけ下方に位置しているが、中間ホルダ160を代表して説明する。

[0117] 図21は、図20の中間ホルダ160と単電池101とを前方から見た図である。図21に示すように、本変形例では、底板109bの外表面より連結部163の下端面が、下方に位置している。換言すれば、連結部163の下端部が、単電池101の伝熱面よりも伝熱プレート191側に突出されたプレート当接部とされている。本変形例では、蓄電ブロック100が冷却構造体190に熱的に接続され、熱伝導シート180が所定量だけ圧縮されたときに、連結部163の下端面が伝熱プレート191の表面に直接に当接する。

[0118] 連結部163の下端面が伝熱プレート191に当接すると、連結部163の内側面163sおよび連結部173の内側面173sと、単電池101の底板109bの外表面と、伝熱プレート191と、一対のエンドプレート120とで囲まれる空間Aが形成される。

熱伝導シート180は、空間Aに配置される。

[0119] 連結部163の下端面と、単電池101の底板109bの外表面との距離 h_2 は、熱伝導シート180の圧縮率を考慮して設定される。熱伝導シート180の圧縮前の厚さを t_{s1} としたとき、熱伝導シート180を圧縮させるためには、 $0 < h_2 < t_{s1}$ を満たす必要がある。なお、本変形例では、連結部163の下端面が伝熱プレート191に当接するまで熱伝導シート180を圧縮させる。このため、圧縮後の熱伝導シート180の厚さ $t_{s2} = h_2$ となる。熱伝導シート180は、圧縮率 $= (t_{s1} - t_{s2}) \times 100 / t_{s1}$ (%) 圧縮される。

[0120] 熱伝導シート180は、上下方向（厚み方向）に圧縮する際、前後左右方向に拡張するように変形する。このため、圧縮後の前後左右方向の寸法が、空間Aに収まるように、空間Aの前後左右方向寸法よりもわずかに小さい寸法の熱伝導シート180を採用する。

[0121] このような変形例によれば、第1の実施の形態と同様の作用効果に加えて次の作用効果を奏する。熱伝導シート180の圧縮後の厚さ t_{s2} を距離 h_2 とすることができる。熱伝導シート180が永久歪を生じないように圧縮率を管理する必要があるが、本変形例によれば、熱伝導シート180の圧縮後の厚さ t_{s2} は、連結部163、173およびエンドプレート120の突出長さ h_2 によって決定されるので、圧縮率の管理が容易となる。さらに、電池ホルダ160、170やエンドプレート120が伝熱プレート191に当接されるため、第1の実施の形態に比べて、蓄電モジュール10に作用する振動や衝撃に対する安定性が向上している。

[0122] 同様に、図22に示すように、第2の実施の形態において、中間ホルダ260の下端面を伝熱プレート191に当接させるために、中間ホルダ260の下端面を、単電池101の底板109bの外表面よりも下方に位置させるようにしてもよい。また、図示しないが、第2の実施の形態において、端部ホルダ270の連結部273の下端面を伝熱プレート191に当接させるために、端部ホルダ270の連結部273の下端面を、単電池101の底板109bの外表面よりも下方に位置させるようにしてもよい。

- [0123] 同様に、図23に示すように、第3の実施の形態において、中間ホルダ360の第1連結部363の下端面を、単電池101の幅狭側板109nの外表面よりも下方に位置させるようにしてもよい。また、図示しないが、第3の実施の形態において、端部ホルダ370F、370Rの第1連結部373の下端面を伝熱プレート191に当接させるために、端部ホルダ370F、370Rの第1連結部373の下端面を、単電池101の幅狭側板109nの外表面よりも下方に位置させるようにしてもよい。
- [0124] (2) ダクト装置110と伝熱プレート191の接続方法は、上記した実施の形態に限定されない。たとえば、図24に示すように、第1の実施の形態において、いわゆるL字金具499とネジ498を用いて、エンドプレート120を伝熱プレート191に固定してもよい。図24に示す蓄電モジュールでは、一对のエンドプレート120のそれぞれに2つずつL字金具499が取り付けられている。
- [0125] (3) 上述した実施の形態では、一枚の熱伝導シート180を伝熱プレート191上に配置する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、第1の実施の形態の熱伝導シート180に代えて、図25に示すように、単電池101ごとに、底板109bに対応した短冊状の熱伝導シート580を配置してもよい。このような変形例によれば、中間ホルダ160の幅広面当接部161や端部ホルダ170の幅広面当接部171が熱伝導シート580に接することがなく、単電池101の底板109bのみを熱伝導シート580に密着させることができ、圧縮反力の低減を図ることができる。
- [0126] (4) 上述した実施の形態では、熱伝導シート180が良好な熱伝導性と良好な電氣的絶縁性を有しているものを例に説明したが、本発明はこれに限定されない。良好な熱伝導性を有する熱伝導シートと、良好な電氣的絶縁性を有する絶縁シートとを重ね合せて用いるようにしてもよい。
- [0127] (5) 素子積層体11、21、31は、複数の単電池101と、電池ホルダ160、170、260、270、360、370F、370Rとで構成

したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、第１の実施の形態において、素子積層体１１の長手方向（積層方向）の寸法を調整するために、端部ホルダ１７０と単電池１０１との間、あるいは、端部ホルダ１７０とエンドプレート１２０との間にスペーサを配置してもよい。第２および第３の実施の形態においても、同様に、スペーサを配置してもよい。また、エンドプレート１２０あるいは単電池１０１の電池容器に絶縁性を持たせることで、端部ホルダ１７０、２７０、３７０Ｆ、３７０Ｒを省略することもできる。

[0128] （６）上述した実施の形態では、素子積層体１１、２１、３１における熱伝導シート１８０と密着する伝熱面を単電池１０１の一側面のみである例について説明したが、本発明はこれに限定されない。幅広面当接部１６１、１７１、２７１、３６１、３７１の下端面に対して、単電池１０１の伝熱面が下方に突出していればよい。たとえば、第１の実施の形態において、単電池１０１が熱伝導シート１８０に圧縮されることで、単電池１０１間に逃げるように弾性変形した熱伝導シート１８０の一部に幅広面当接部１６１の下端面が接してもよい。これにより、幅広面当接部１６１、１７１の下端面と、単電池１０１の底板１０９ｂの外表面とが同一平面上にある場合に比べて、圧縮反力を低減することができる。

[0129] （７）熱伝導シート１８０は、シリコンオイル等の絶縁性の熱伝導ゲルと併用して用いることができる。熱伝導ゲルを使用することで、より安定した面接触状態で、素子積層体１１、２１、３１の伝熱面および伝熱プレート１９１の表面を熱伝導シート１８０に密着させることができる。さらに、熱伝導シート１８０と熱伝導ゲルを併用する場合には、熱伝導ゲルが単電池１０１の電池容器の寸法のバラつきを吸収する役割を果たす。このため、熱伝導シート１８０を単体で使用する場合と比較して熱伝導シート１８０の圧縮量を小さくすることができる。

[0130] （８）上述した実施の形態では、冷却管１９２を伝熱プレート１９１に配置する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。冷却管１９２に代えて、伝熱プレート１９１を加熱するための熱媒体を流通する加熱管を

伝熱プレート 191 に配置してもよい。加熱管を設けることで、寒冷地や冬季に使用される蓄電モジュールにおいて、使用前に蓄電モジュールの性能を十分に発揮できる温度にまで暖めておくことができる。さらに、加熱管と冷却管 192 とを備えることで、単電池 101 に適した温度範囲において温度を調整することができる。

[0131] (9) 上述した実施の形態では、ハイブリッド型の電気自動車や純粋な電気自動車に搭載される蓄電装置に組み込まれる蓄電モジュール 10 について説明したが本発明はこれに限定されない。他の電動車両（移動体）、たとえばハイブリッド電車などの鉄道車両、バスなどの乗合自動車、トラックなどの貨物自動車、ターレット車、バッテリー式フォークリフトトラックなどの産業車両、クレーンやショベルカーなどの建設機械、無人移動車両、ゴルフカートなどの蓄電装置に利用可能な蓄電モジュールに本発明を適用してもよい。定置用の蓄電装置に組み込まれる蓄電モジュールに本発明を適用してもよい。医療機器、電力貯蔵システム、エレベータなどの電源として、本発明を適用することもできる。家庭用、業務用、産業用を問わずに、太陽光発電や風力発電等で発電された電力で蓄電素子を充電して蓄電する蓄電システムとして使用することができる。夜間の深夜電力を利用して蓄電素子を充電して蓄電する蓄電システムとして使用することができる。宇宙ステーション、宇宙船、宇宙基地などの地上以外で利用可能な蓄電システムとして使用することもできる。

[0132] (10) リチウムイオン二次電池を蓄電素子の一例として説明したが、ニッケル水素電池などその他の二次電池にも本発明を適用できる。さらに、電気二重層キャパシタやリチウムイオンキャパシタを蓄電素子とした蓄電モジュールなどにも本発明を適用できる。

[0133] 本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0134] 10 蓄電モジュール、11 素子積層体、21 素子積層体、30 蓄電モジュール、31 素子積層体、100 蓄電ブロック、101 単電池、102 電池蓋、104 正極端子、105 負極端子、108 電池蓋、108a 注液栓、108b ガス排出弁、109 電池缶、109a 開口部、109b 底板、109n 幅狭側板、109w 幅広側板、110 ダクト装置、111 ガス案内部、111a 案内用取付片、112 脚部、112a 脚部用取付片、115 シール部材、115a 開口部、120 エンドプレート、140 サイドフレーム、141 側板、141a 側面当接部、141b 係合部、142 屈曲部、143 開口部、160 中間ホルダ、161 幅広面当接部、161c 切欠き部、163 連結部、163a 嵌合凸部、163b 嵌合凹部、163s 内側面、167a 凸部、167b 当接面部、168 凸部、170 端部ホルダ、171 幅広面当接部、171c 切欠き部、173 連結部、173a 嵌合凸部、173b 嵌合凹部、173s 内側面、177a 凸部、177b 当接面部、180 熱伝導シート、190 冷却構造体、191 伝熱プレート、192 冷却管、200 蓄電ブロック、260 中間ホルダ、270 端部ホルダ、271 幅広面当接部、271c 切欠き部、273 連結部、273a 嵌合凸部、273b 嵌合凹部、277a 凸部、277b 当接面部、300 蓄電ブロック、360 中間ホルダ、361 幅広面当接部、361c 切欠き部、363 第1連結部、363a 嵌合凸部、363b 嵌合凹部、363s 内側面、364 第2連結部、364a 嵌合凸部、364b 嵌合凹部、364s 内側面、367a 凸部、367b 嵌合凹部、368b 嵌合凹部、370F 前側端部ホルダ、370R 後側端部ホルダ、371 幅広面当接部、371c 切欠き部、373 第1連結部、373a 嵌合凸部、373b 嵌合凹部、373s 内側面、374 第2連結部、374b 嵌合凹部、377a 凸部、377b 嵌合凹部、378b 嵌合凹部、498 ネジ、499 L字金具、580 熱伝導シート

請求の範囲

- [請求項1] 弾性を有する熱伝導シートを介して伝熱プレートと熱的に接続される蓄電ブロックであって、
- 一対の第1幅狭面と、一対の第2幅狭面と、一対の幅広面とを有する複数の角形蓄電素子が、隣り合う角形蓄電素子の互いの幅広面同士が対向するように積層配置された素子積層体と、
- 前記素子積層体を前記伝熱プレート上に配置される熱伝導シートに向けて押圧する押圧装置とを備え、
- 前記素子積層体は、少なくとも所定の前記角形蓄電素子における一対の幅広面のうちの一方に当接する幅広面当接部を有するホルダを備え、
- 前記角形蓄電素子における一対の第1幅狭面のうちの一方は、前記熱伝導シートを介して前記伝熱プレートと熱的に接続される伝熱面とされ、
- 前記角形蓄電素子の前記伝熱面は、前記幅広面当接部の前記伝熱プレート側端面よりも前記伝熱プレート側に突出していることを特徴とする蓄電ブロック。
- [請求項2] 請求項1に記載の蓄電ブロックにおいて、
- 前記ホルダは、前記蓄電ブロックが前記伝熱プレートに熱的に接続されたときに前記伝熱プレートに直接に当接するように、前記角形蓄電素子の前記伝熱面よりも前記伝熱プレート側に突出されたプレート当接部を有していることを特徴とする蓄電ブロック。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の蓄電ブロックにおいて、
- 前記ホルダは、隣り合う前記角形蓄電素子間に、前記幅広面当接部が配置される中間ホルダであることを特徴とする蓄電ブロック。
- [請求項4] 請求項1または2に記載の蓄電ブロックにおいて、
- 前記素子積層体を積層方向に挟持する一対のエンドプレートを備え、

前記ホルダは、前記素子積層体の積層方向両端に配置される角形蓄電素子と前記エンドプレートとの間に、前記幅広面当接部が配置される端部ホルダであることを特徴とする蓄電ブロック。

[請求項5]

請求項 1 または 2 に記載の蓄電ブロックにおいて、

前記角形蓄電素子は、前記伝熱面に対向する前記第 1 幅狭面に正極端子および負極端子が設けられていることを特徴とする蓄電ブロック。

[請求項6]

請求項 1 または 2 に記載の蓄電ブロックにおいて、

前記角形蓄電素子は、前記一对の第 2 幅狭面のうちの一方に正極端子および負極端子が設けられていることを特徴とする蓄電ブロック。

[請求項7]

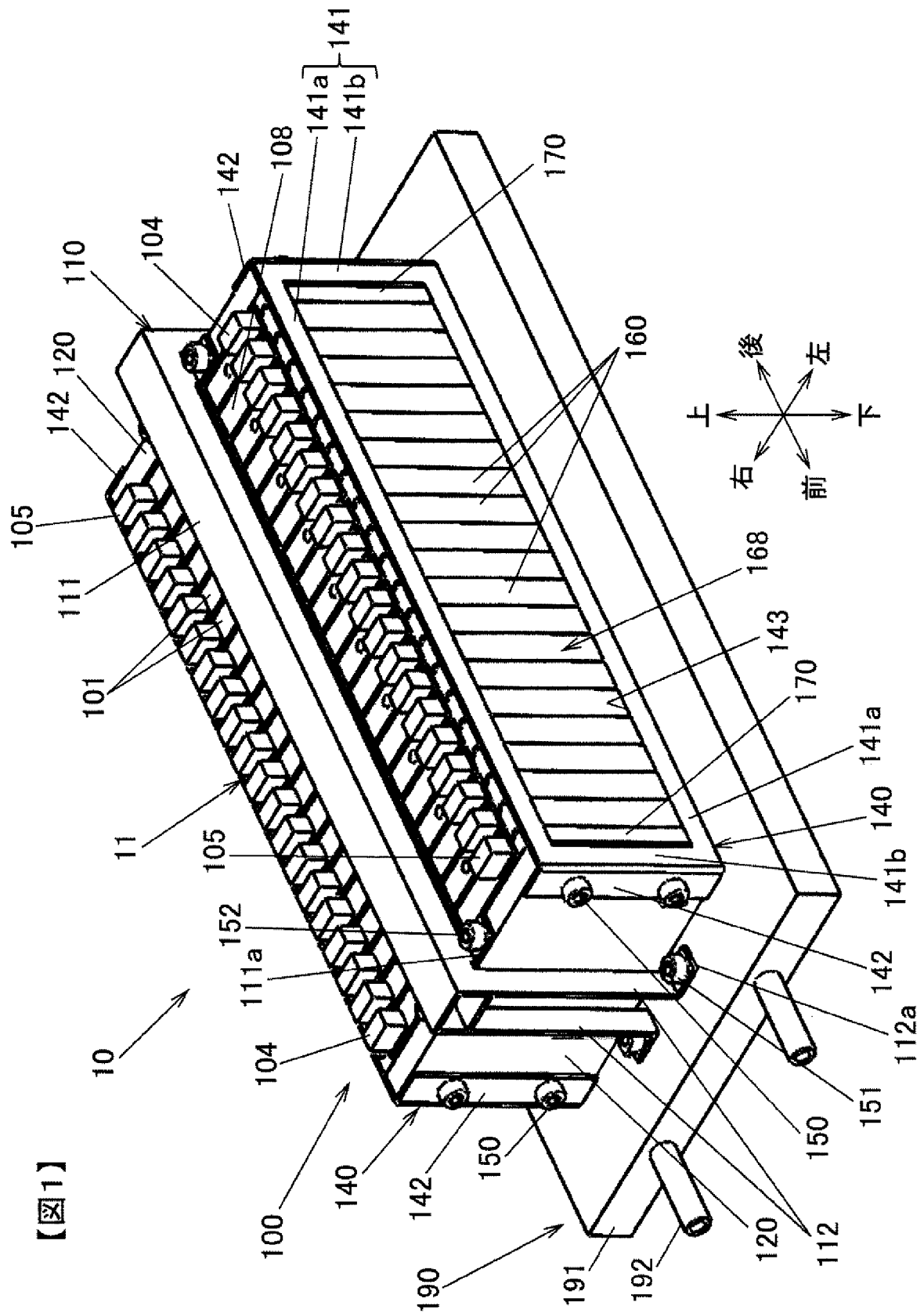
請求項 1 または 2 に記載の蓄電ブロックと、

前記蓄電ブロックと熱的に接続される伝熱プレートと、

前記伝熱プレート上に配置され、前記蓄電ブロックと前記伝熱プレートとで挟まれる熱伝導シートとを備え、

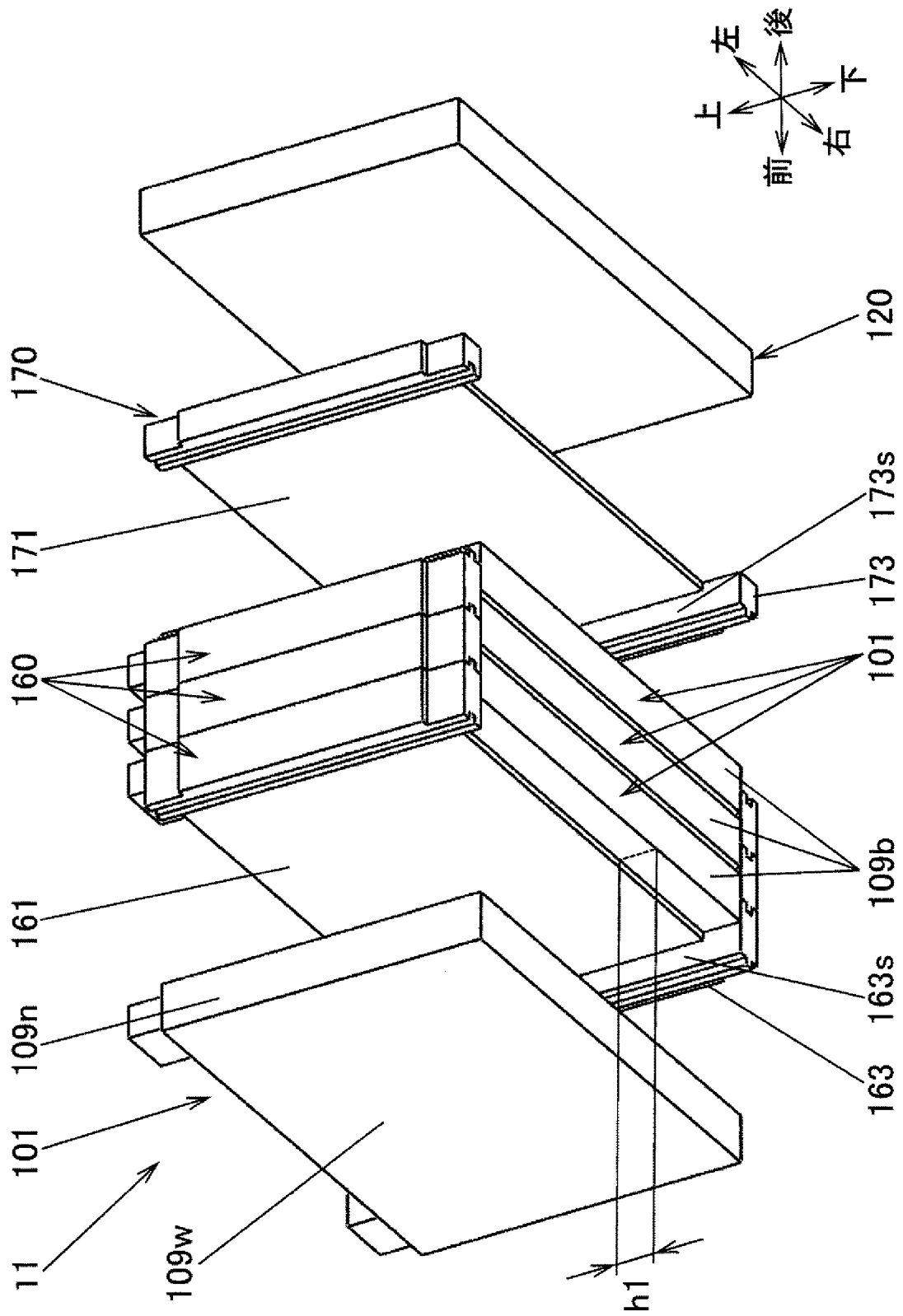
前記幅広面当接部の前記伝熱プレート側端面が前記熱伝導シートに対向して配置されていることを特徴とする蓄電モジュール。

【図1】

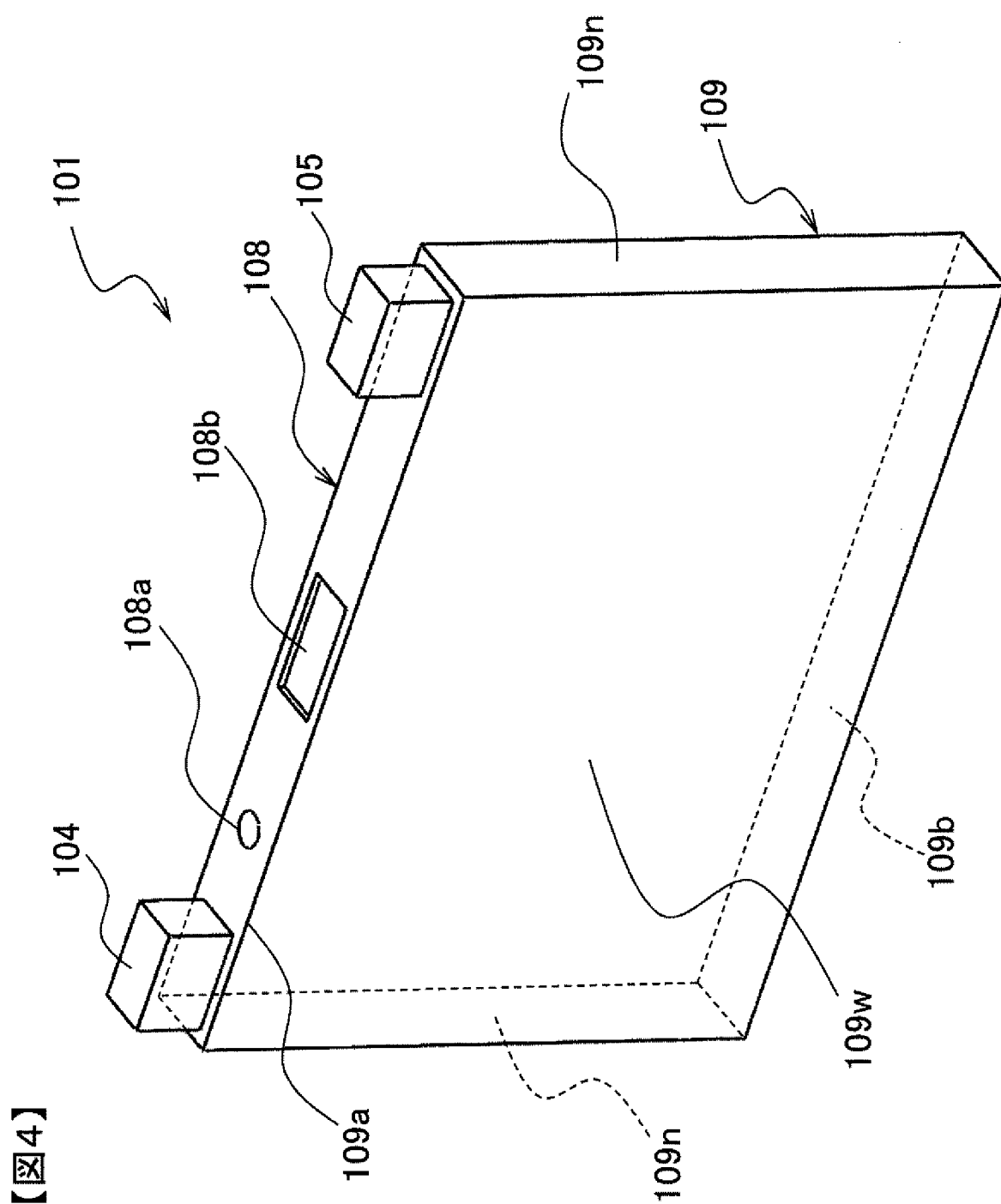


[図3]

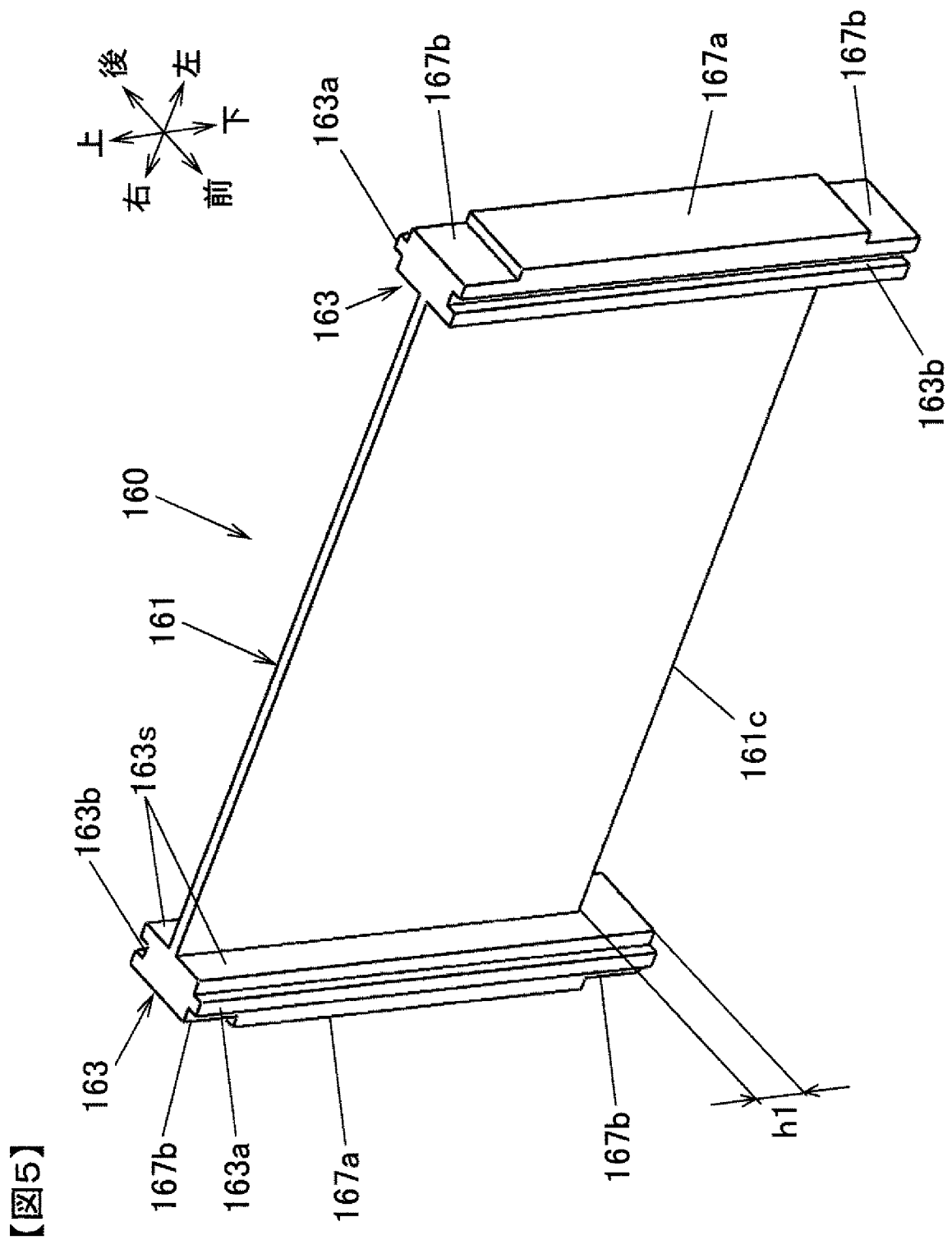
【図3】



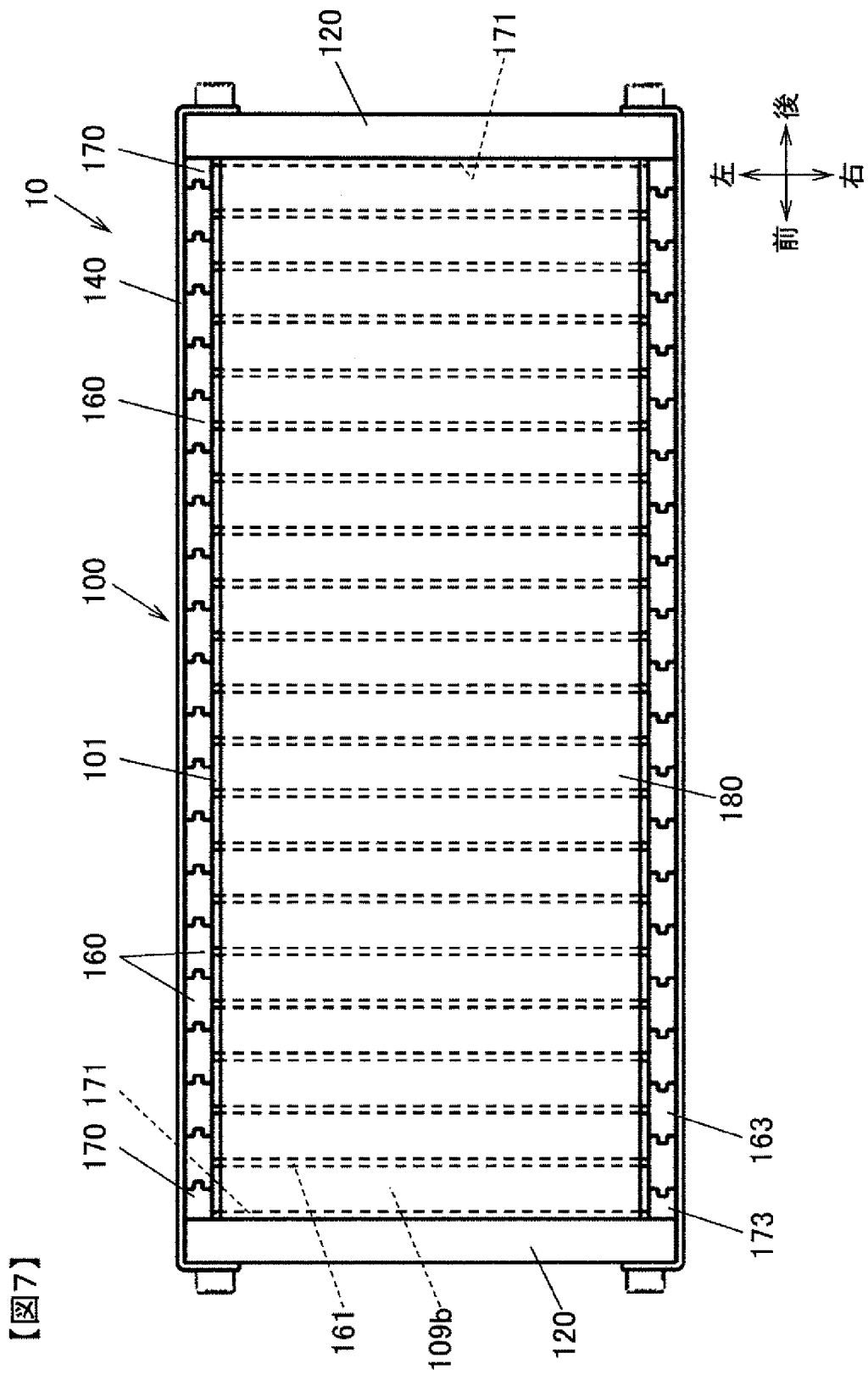
[図4]



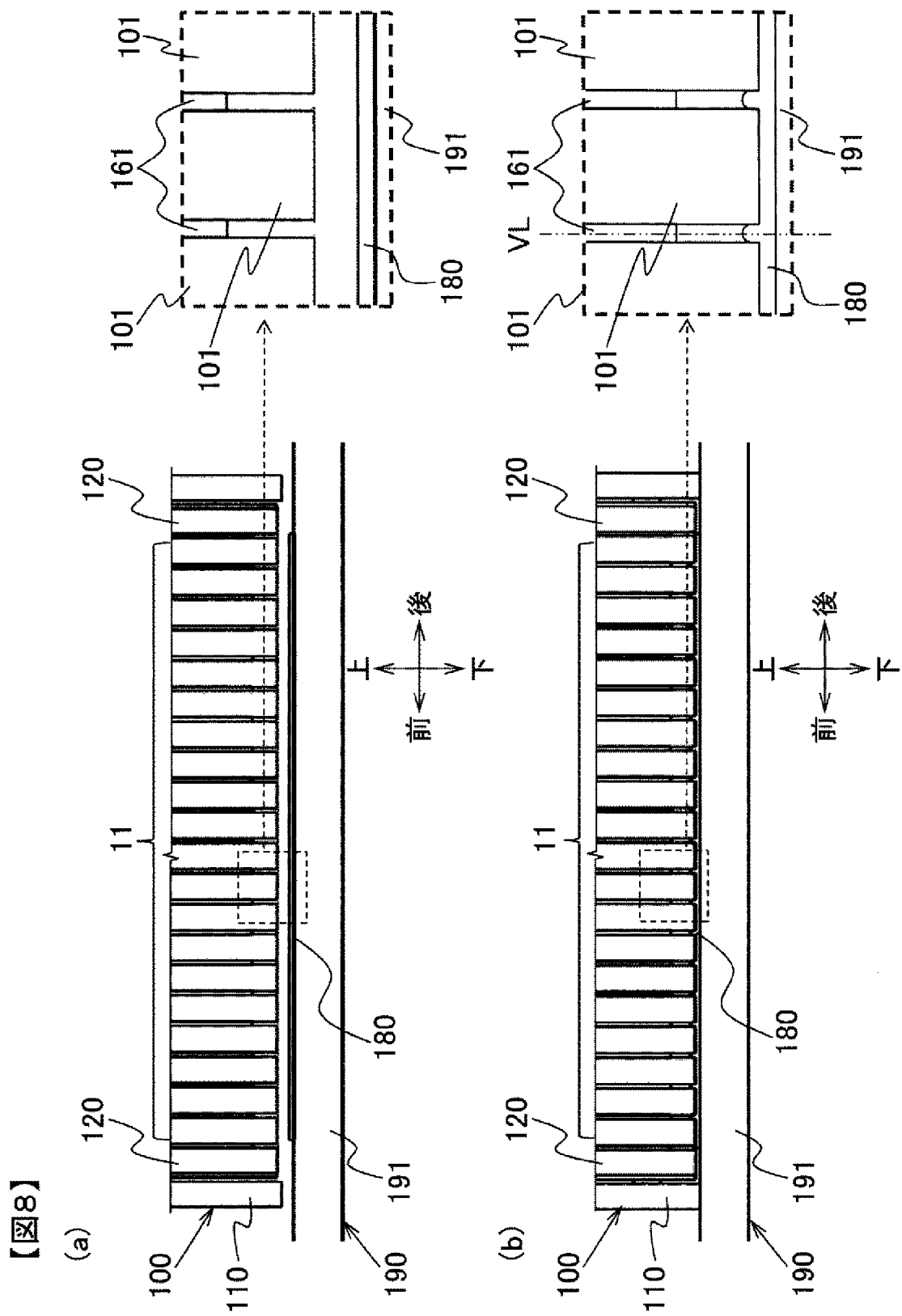
【図5】



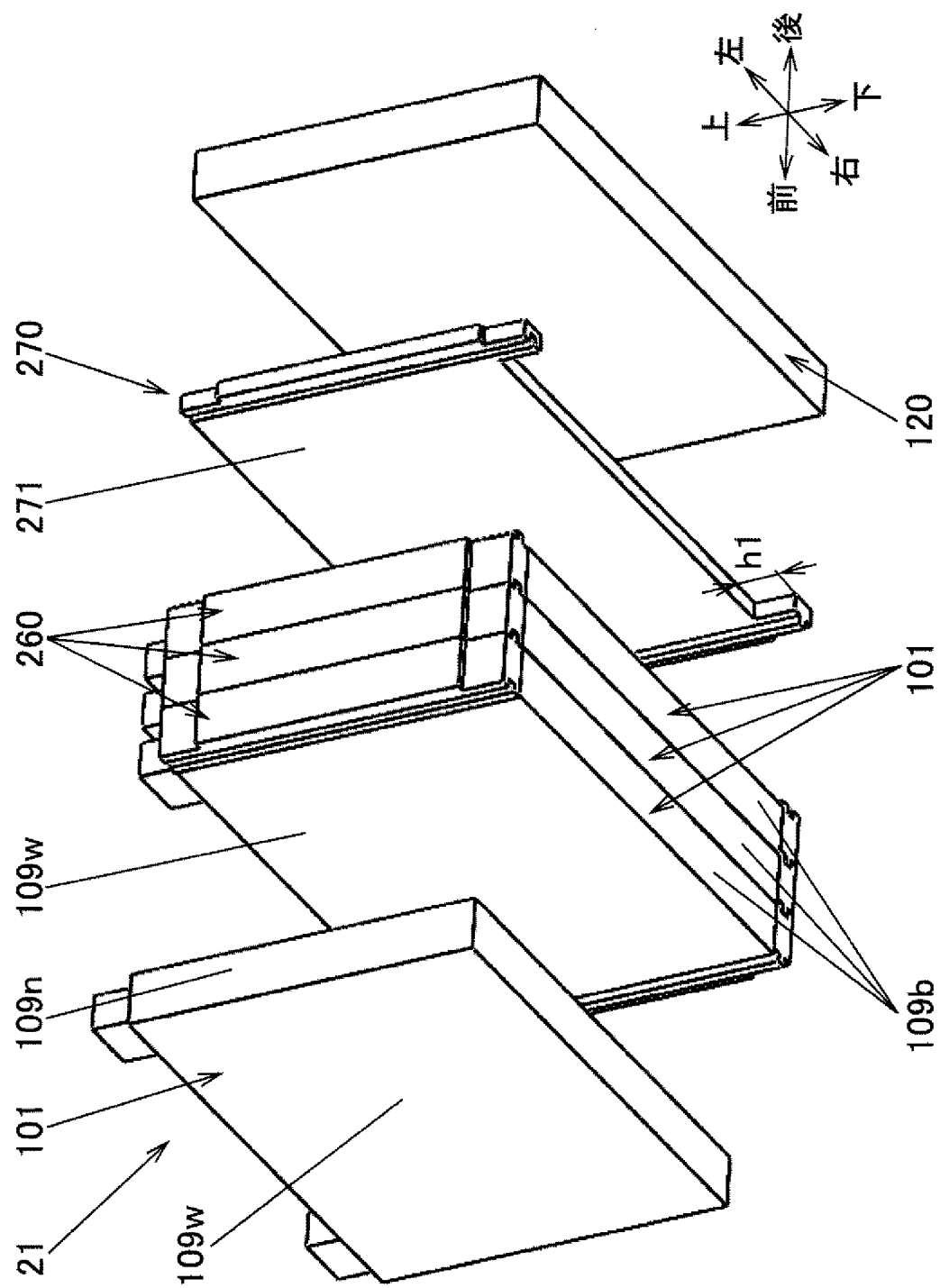
【図7】



【図8】

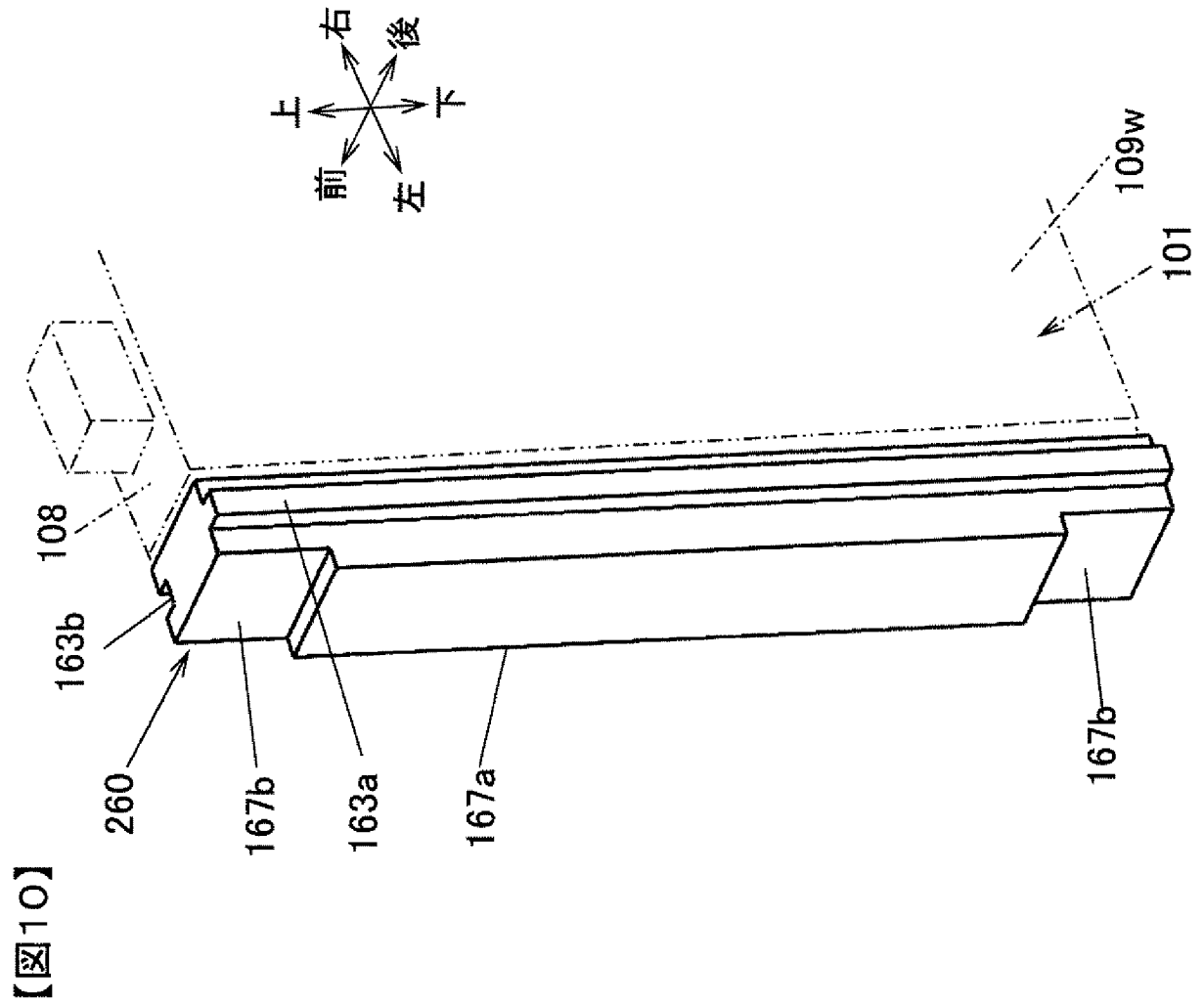


[図9]

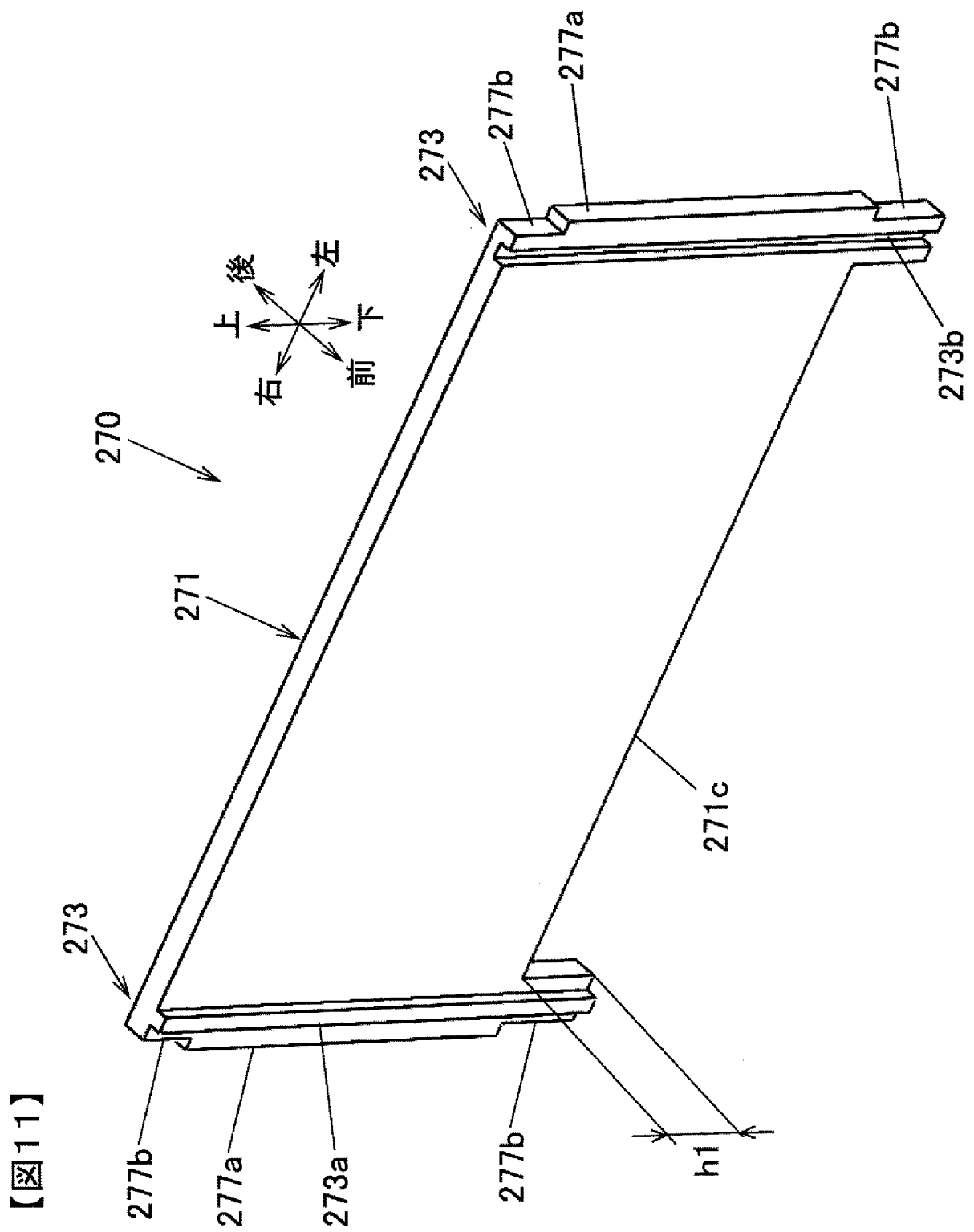


【の】

[図10]

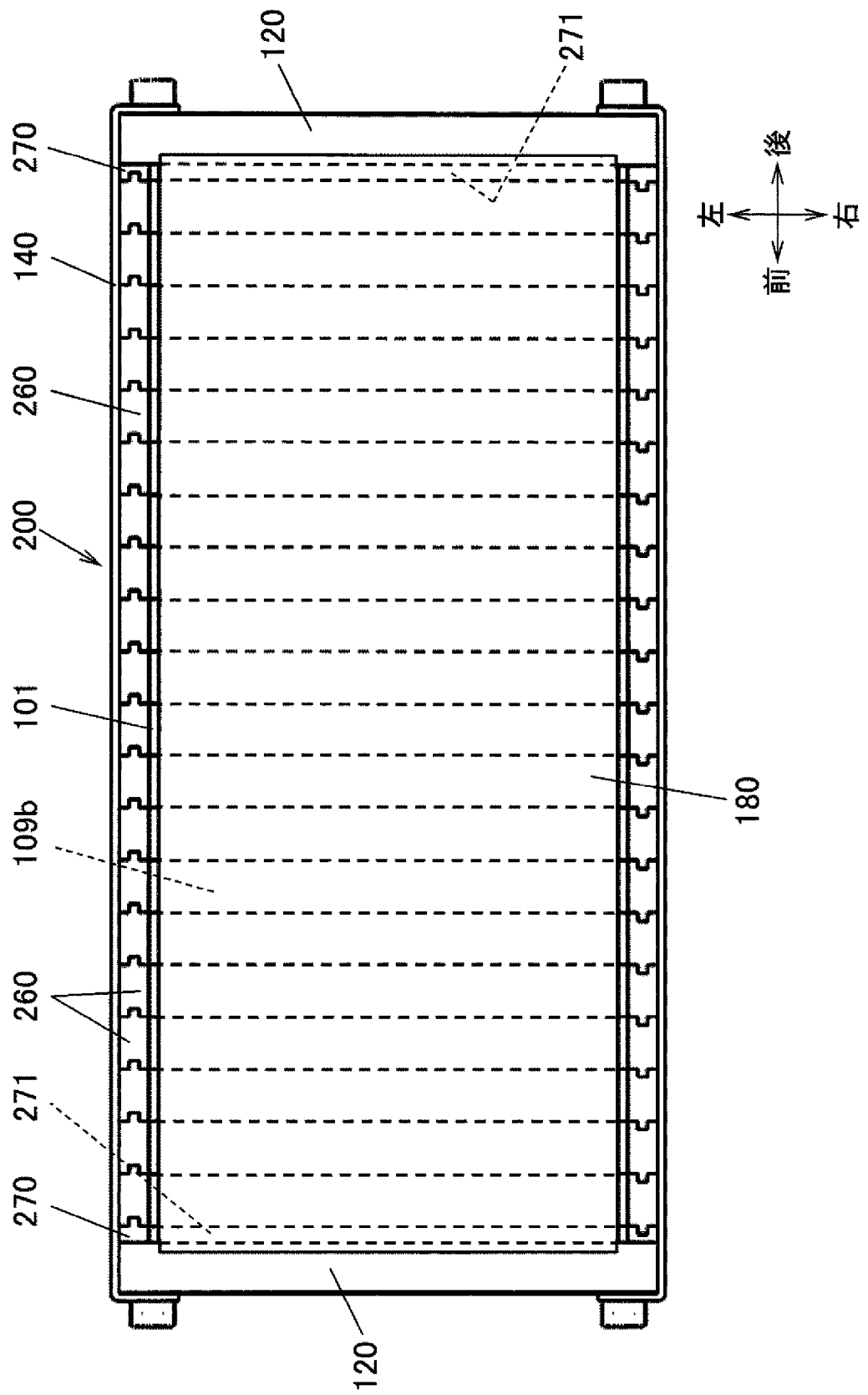


【図11】

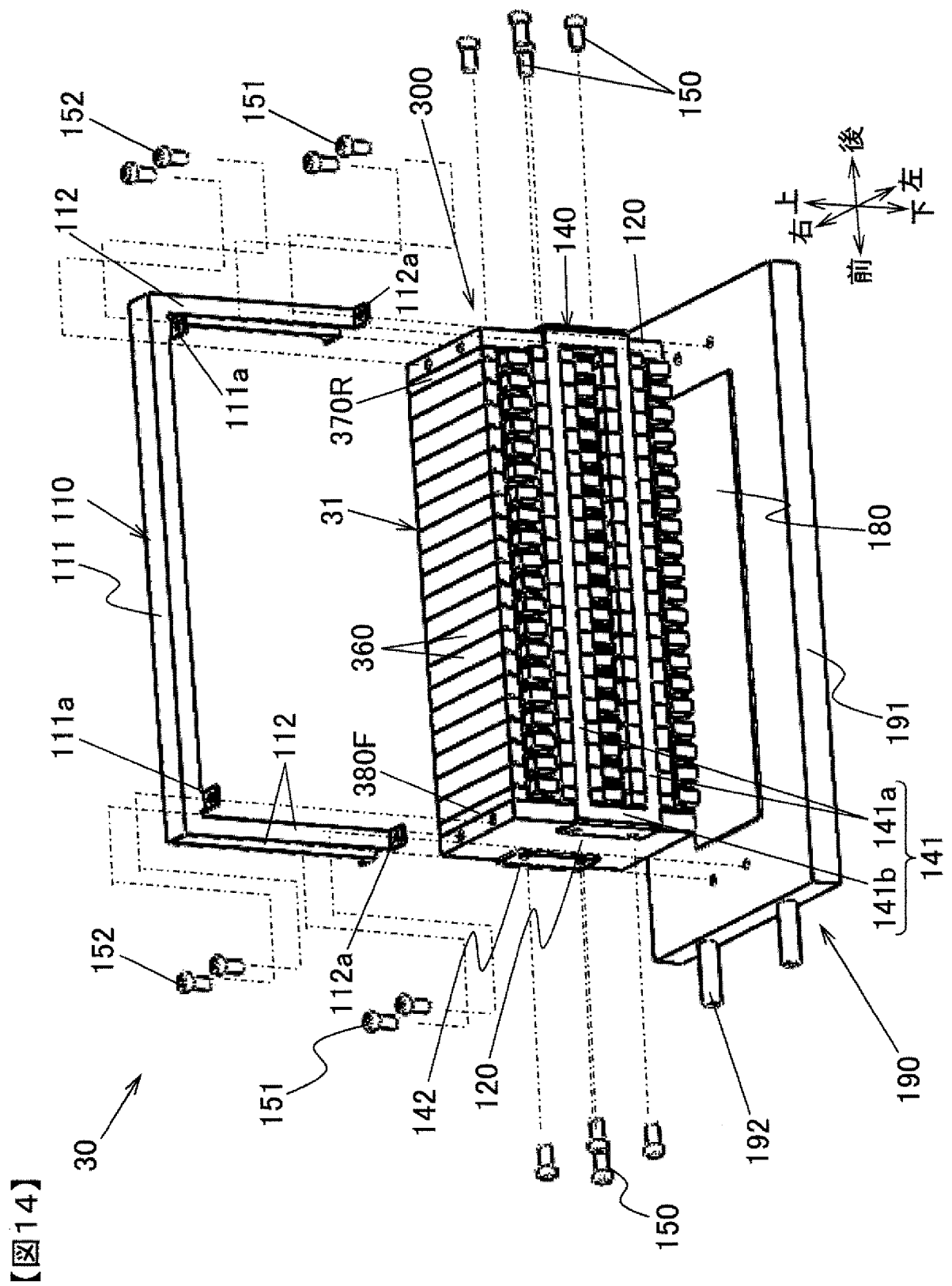


【図12】

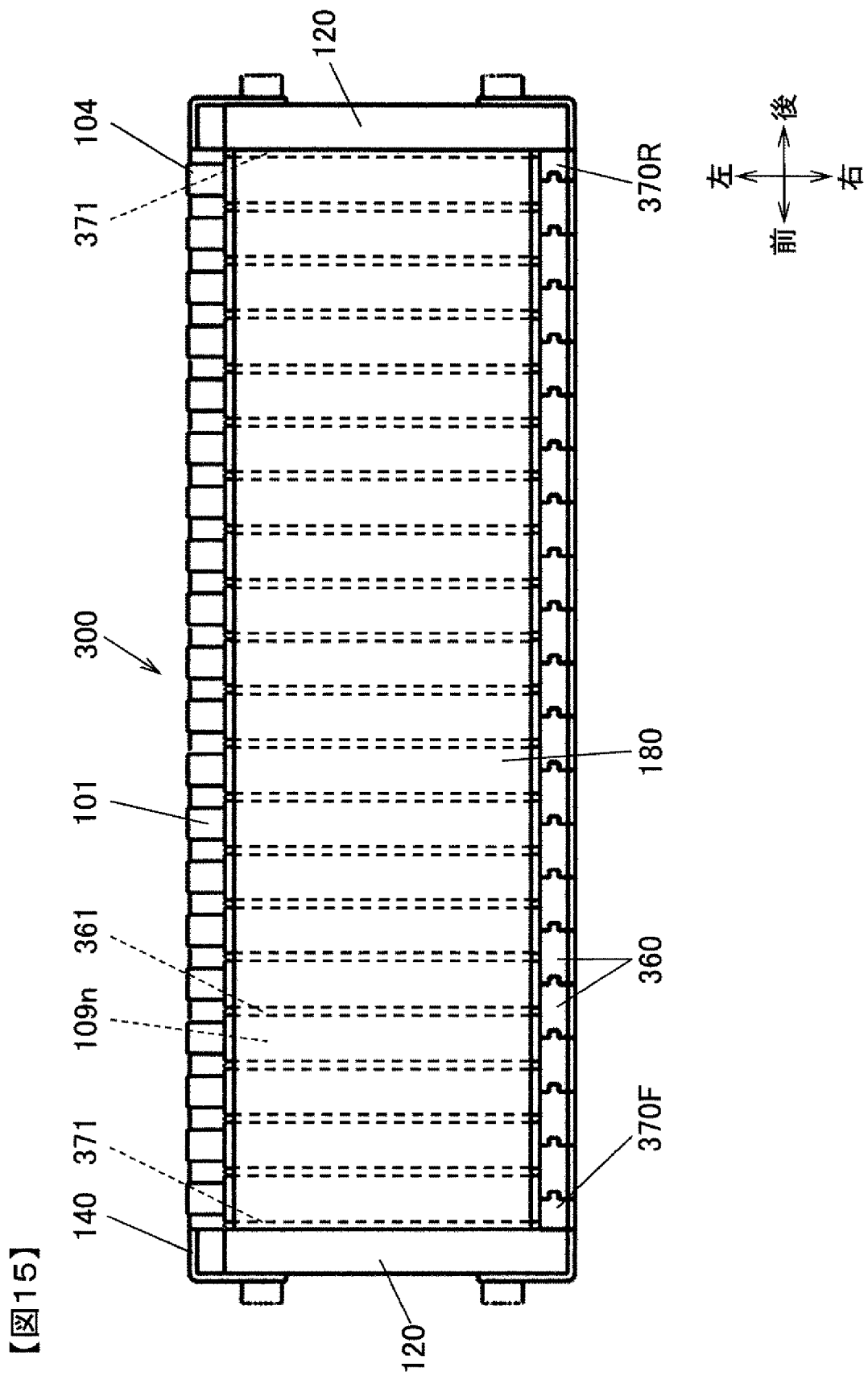
【図12】



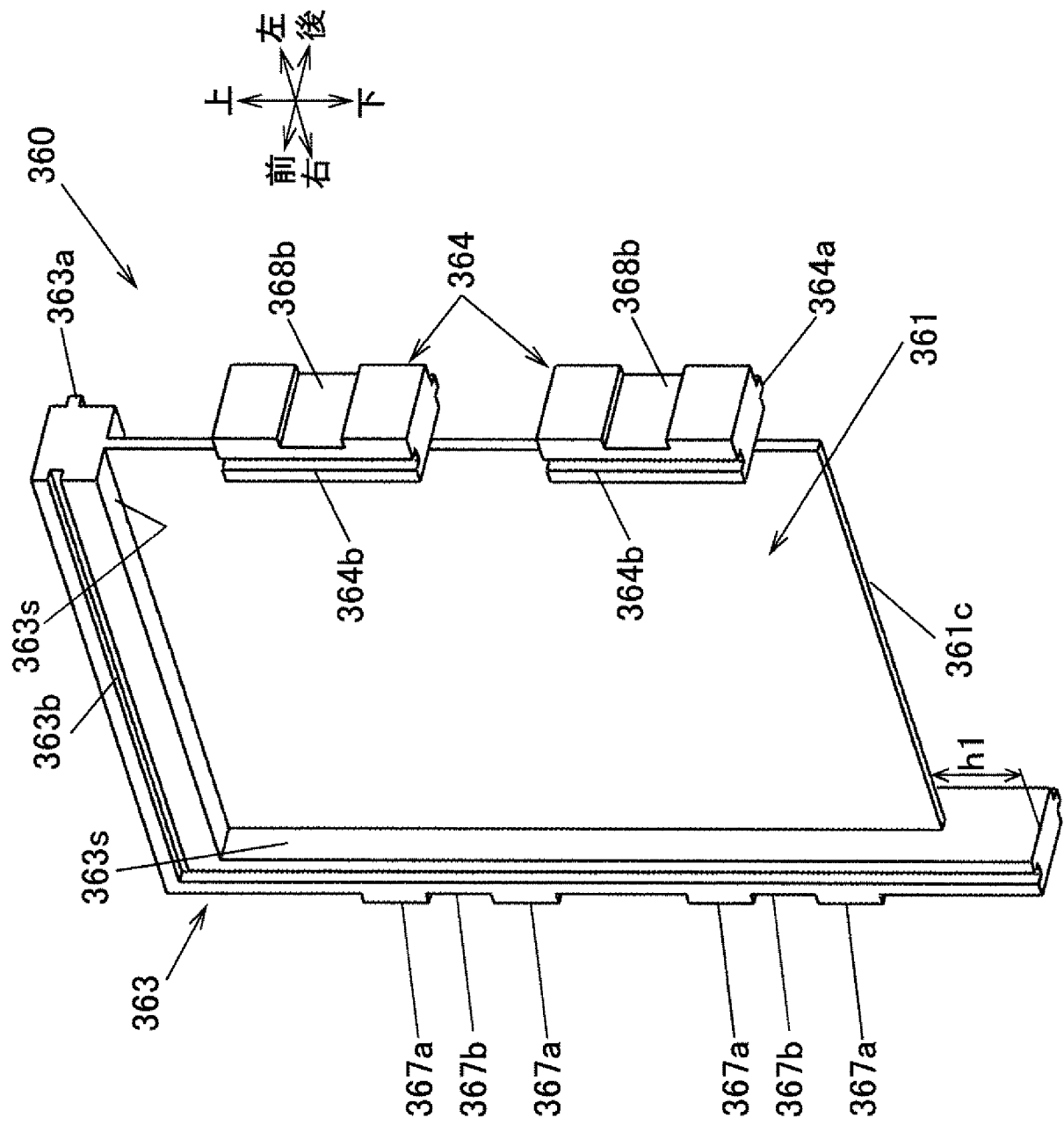
【図14】



【図15】

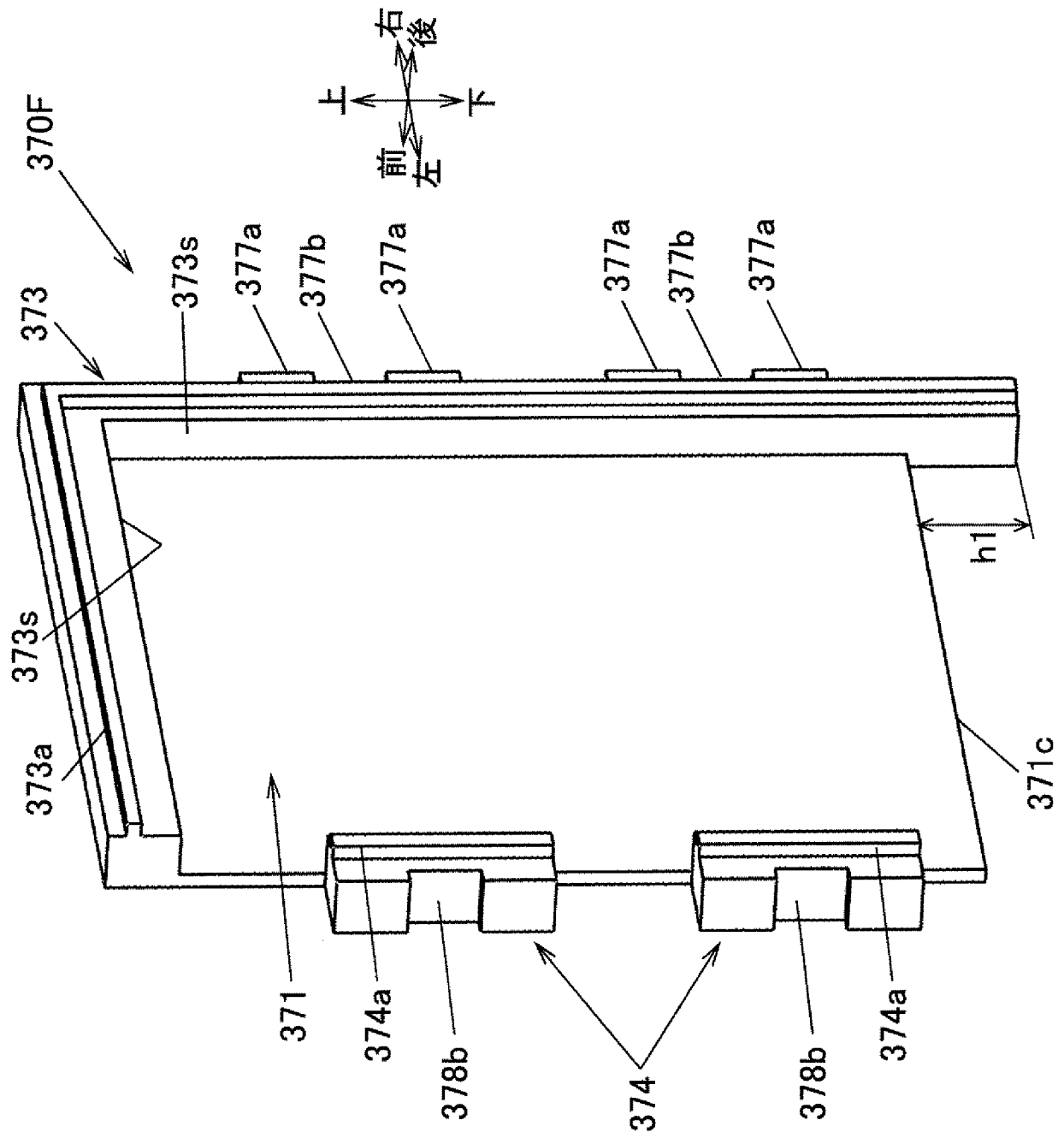


【図17】



【図17】

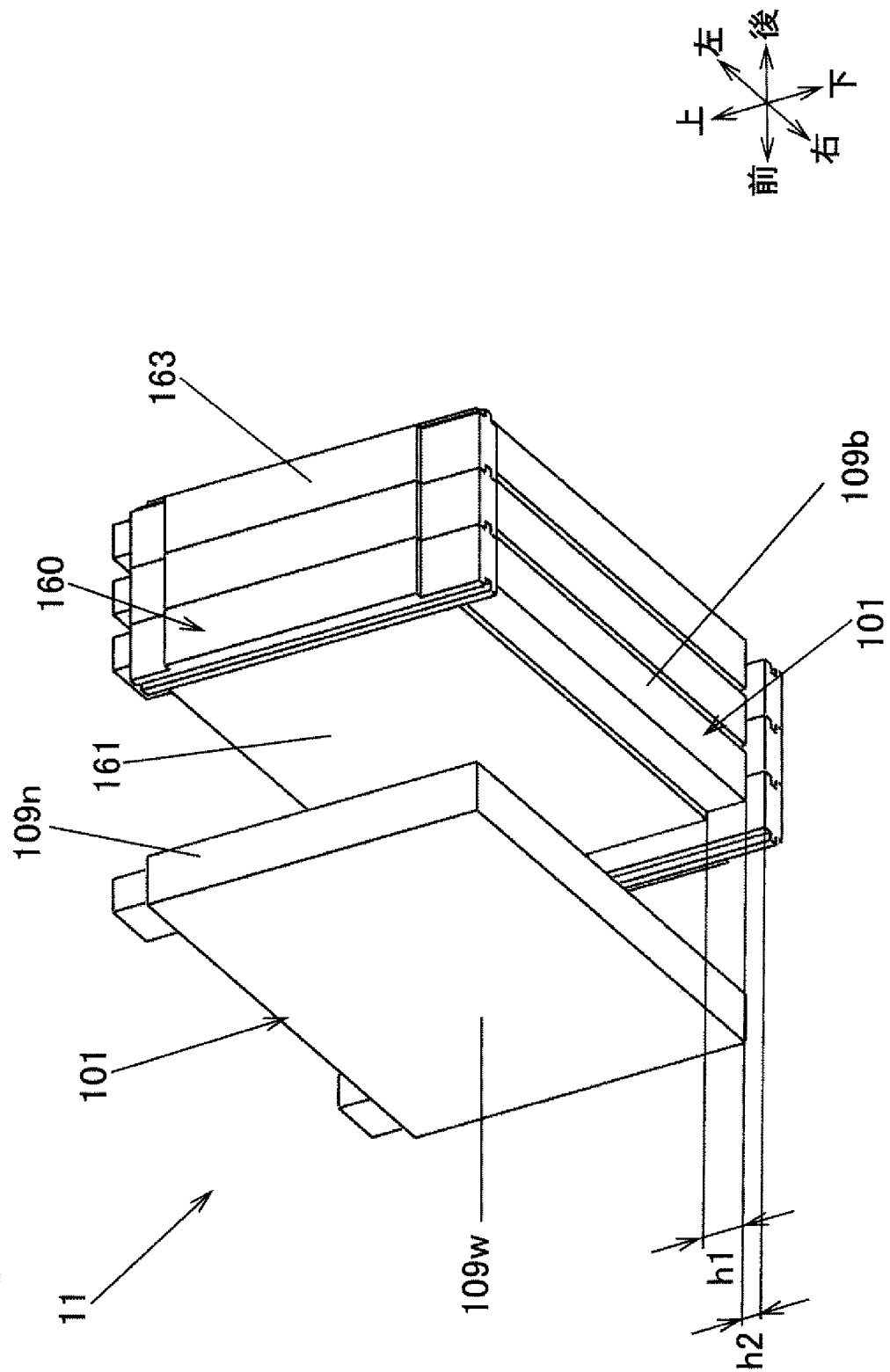
[図19]



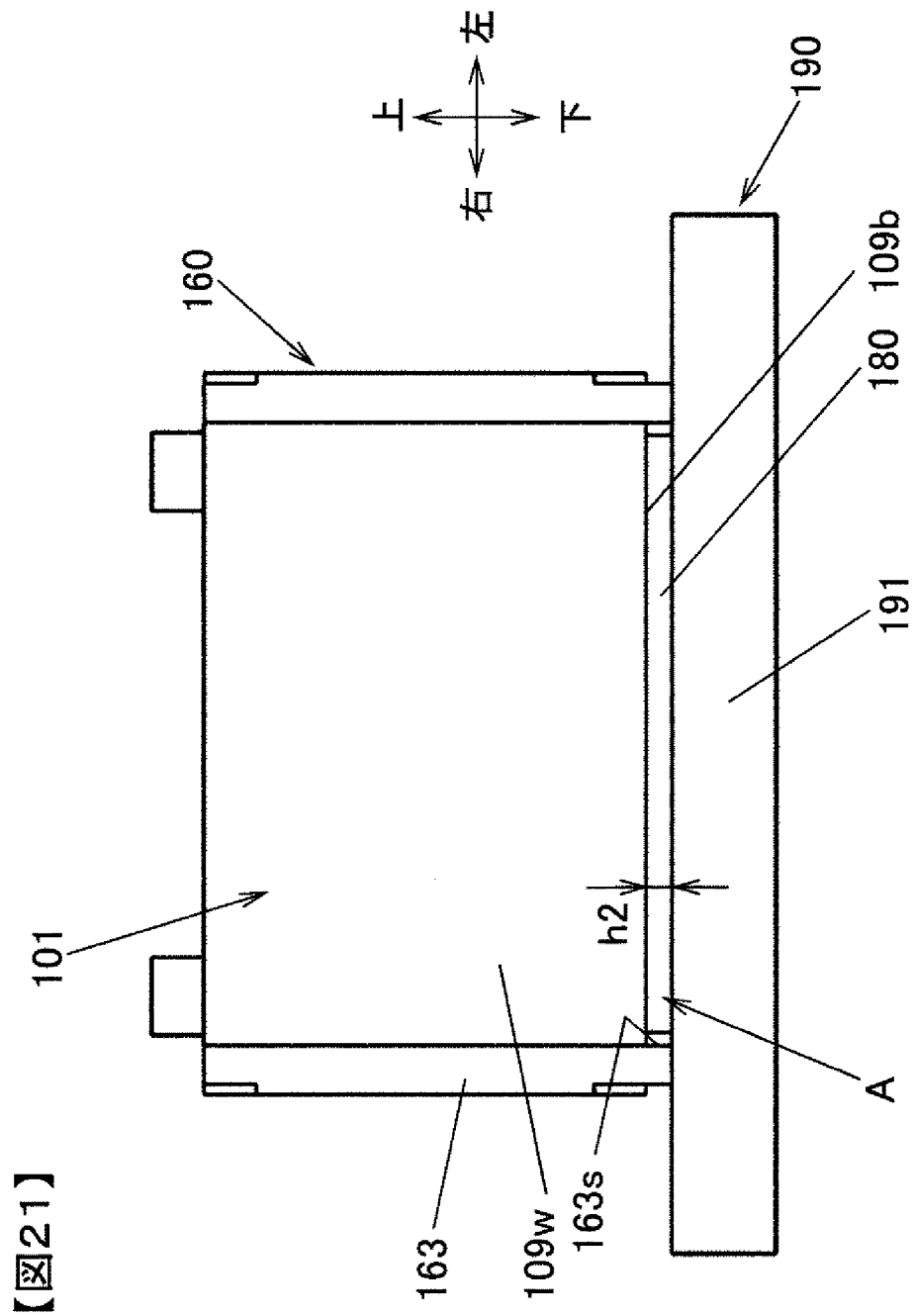
【図19】

[図20]

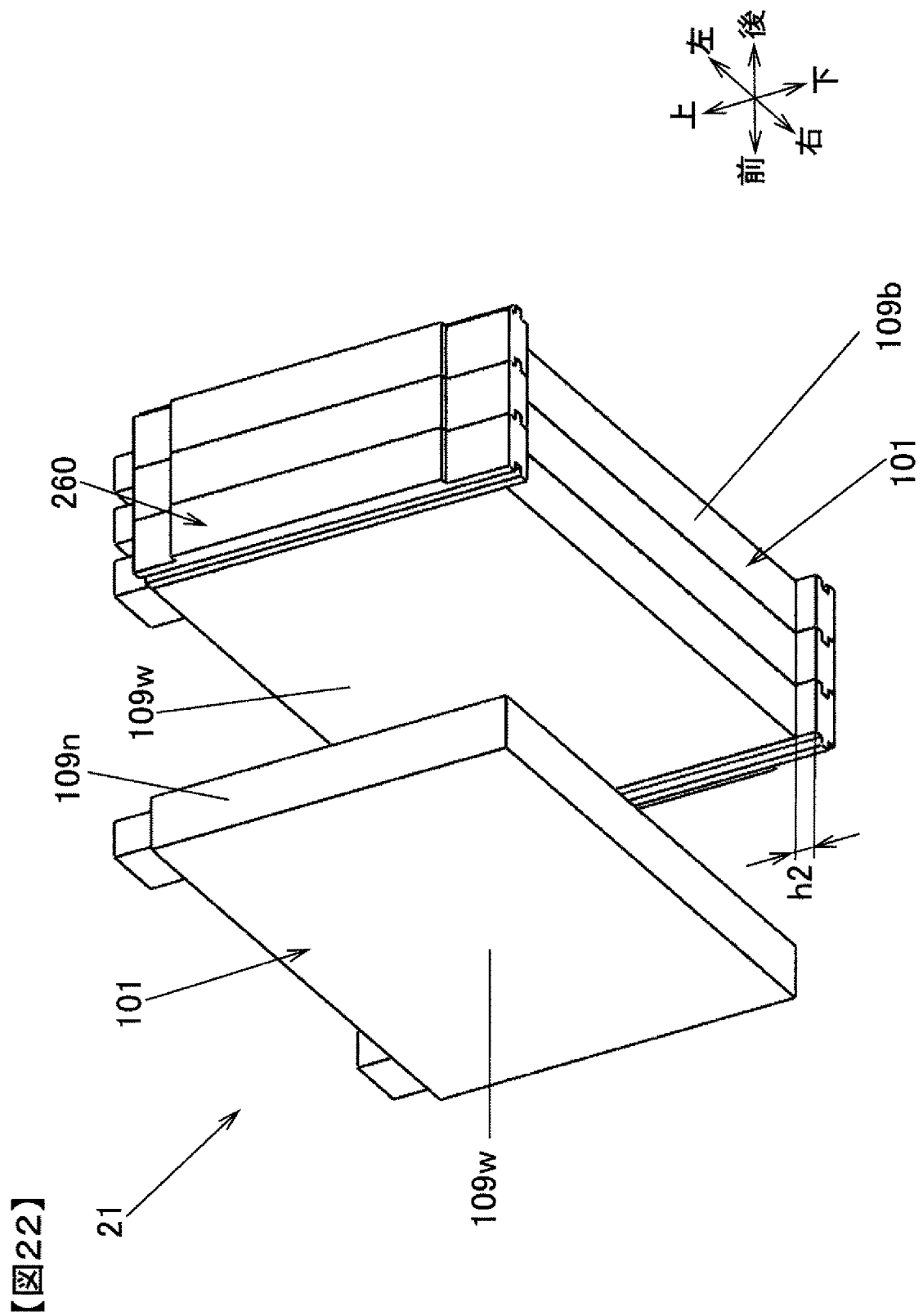
【図20】



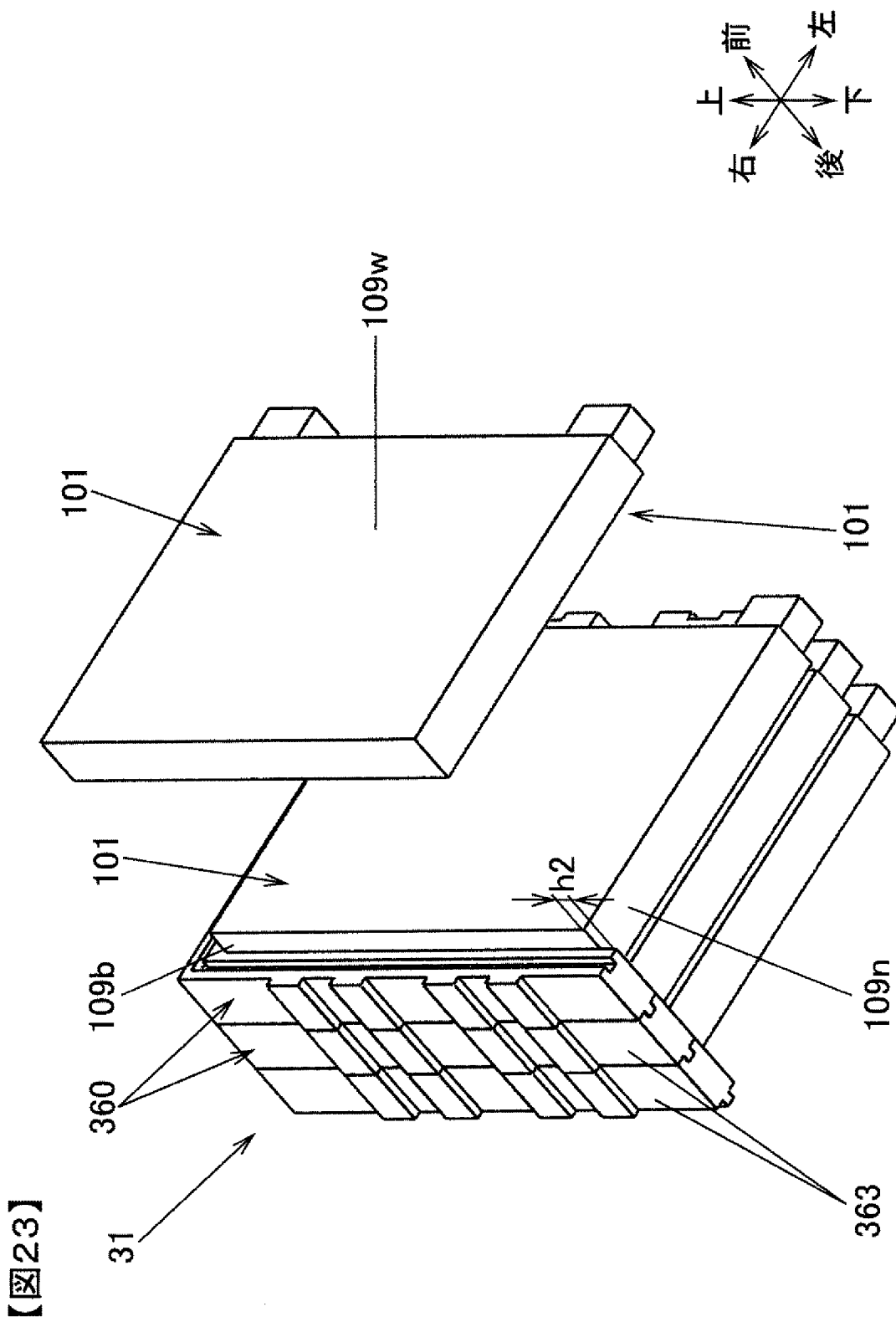
[図21]



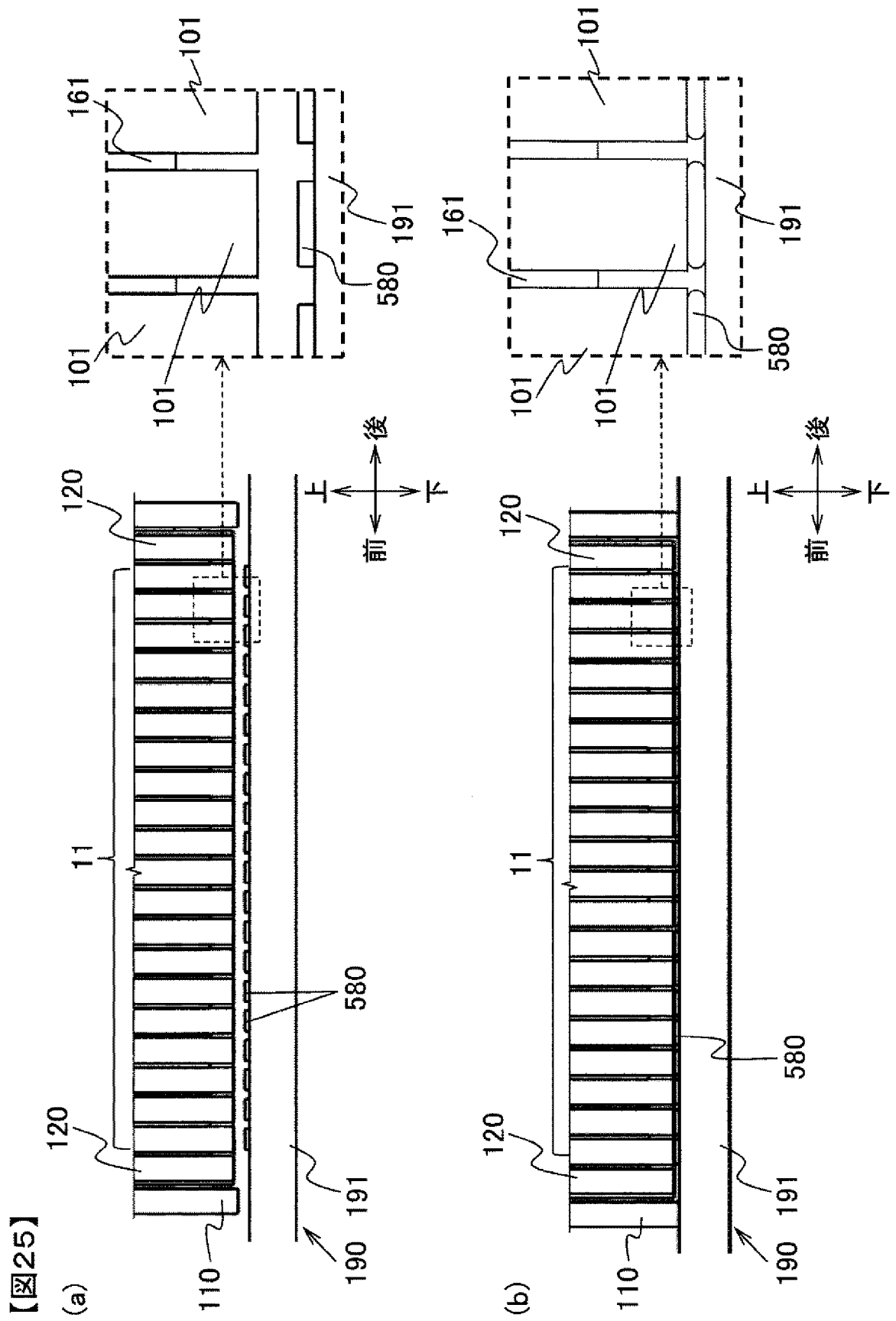
[図22]



[図23]



【図25】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/6566(2014.01)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, H01M10/613, H01M10/6566

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.
Y A	WO 2012/117681 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 September 2012 (07.09.2012), claims 1, 7; paragraphs [0026], [0027], [0043], [0052]; fig. 1, 2 & US 2013/337310 A1	1, 3-7 2
Y A	JP 2011-171029 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), claims 1, 5; paragraphs [0009], [0015]; fig. 1 & US 2011/200862 A1 & EP 2357689 A1 & CN 102163734 A	1, 3-7 2
A	JP 2012-248339 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text & US 2012/301769 A1 & EP 2528137 A1 & CN 102800825 A	1-7

☐ 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
08 August, 2014 (08.08.14)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2014 (19.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/6566(2014.01)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. H01M2/10, H01M10/613, H01M10/6566			
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	
Y A	WO 2012/117681 A1（三洋電機株式会社）2012.09.07, 【請求項1】, 【請求項7】, 【0026】, 【0027】, 【0043】, 【0052】, 【図1】, 【図2】 & US 2013/337310 A1	1, 3-7 2	
Y A	JP 2011-171029 A（三洋電機株式会社）2011.09.01, 【請求項1】, 【請求項5】, 【0009】, 【0015】, 【図1】 & US 2011/200862 A1 & EP 2357689 A1 & CN 102163734 A	1, 3-7 2	
☒ 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 08.08.2014		国際調査報告の発送日 19.08.2014	
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） 渡部 朋也 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X 3641

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2012-248339 A (三洋電機株式会社) 2012.12.13, 全文 & US 2012/301769 A1 & EP 2528137 A1 & CN 102800825 A	1-7