

(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
2017年4月20日(20.04.2017)



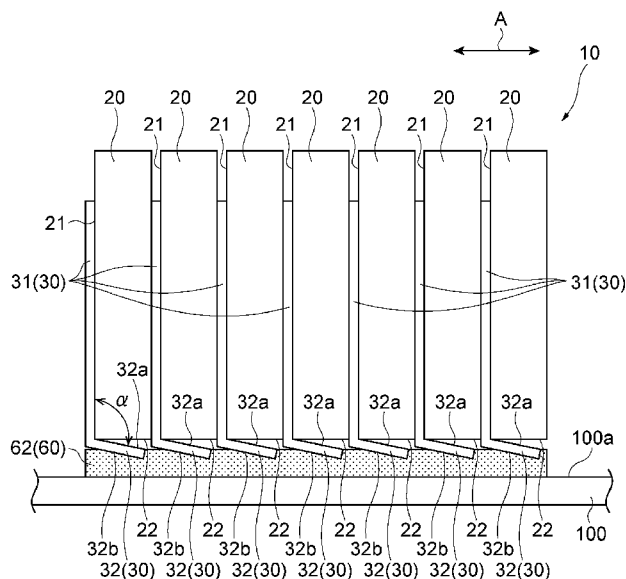
(10) 国際公開番号
WO 2017/064978 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/6555 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01G 11/10 (2013.01) H01M 10/647 (2014.01)
H01G 11/18 (2013.01) H01M 10/652 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/653 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077503
- (22) 国際出願日: 2016年9月16日(16.09.2016)
- (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 2015-203404 2015年10月15日(15.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山口 祐良 (YAMAGUCHI Yusuke); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 高橋 英樹 (TAKAHASHI Hideki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 電池モジュール



(57) Abstract: A battery module 10 is attached to a casing 100. The battery module 10 is provided with a plurality of battery cells 20 aligned in an alignment direction A and a plurality of heat-transfer plates 30 attached to each of the plurality of battery cells 20. Each of the plurality of heat-transfer plates 30 are provided with a first body part 31 contacting the principal surface 21 of the battery cell 20 and a second body part 32 extending from one end of the first body part 31 in a direction to intersect with the principal surface 21 so as to cover the side surface 22 of the battery cell 20, the second body part 32 being thermally connected to the casing 100 via a heat-transfer conduction member 62 formed by hardening of a liquid heat-transfer conduction material 60. The second body part 32 is provided with an inclined surface facing an inner wall surface 100a of the casing 100, the inner wall surface 100a provided with the heat-transfer conduction member 62. The inclined surface is provided with an outer surface 32b inclined relative to the side surface 22 of the battery cell 20.

(57) 要約: 電池モジュール10は、筐体100に取り付けられる。電池モジュール10は、配列方向Aに配列された複数の電池セル20と、複数の電池セル20の各々に取り付けられる複数の伝熱プレート30と、を備える。

複数の伝熱プレート30の各々は、電池セル20の主面21に接触する第1本体部31と、電池セル20の側面22を覆うように第1本体部31の一端から主面21に交差する方向に延び、液状の熱伝導材料60を硬化してなる熱伝導部材62を介して筐体100に熱的に接続される第2本体部32と、を備える。第2本体部32は、筐体100における熱伝導部材62が設けられた内壁面100aに対向する傾斜面を備える。傾斜面は、電池セル20の側面22に対して傾斜する外面32bを備える。

WO 2017/064978 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 例えばリチウムイオン二次電池等の複数の電池セルを配列してなる配列体を含む電池モジュールが知られている。このような電池モジュールを筐体に固定してなる電池パックには、電池セルにて発生する熱を筐体に逃がすための放熱構造が設けられる。例えば、特許文献1に記載の電池モジュールでは、電池セル同士の間伝熱プレートが配置され、当該伝熱プレートの一端側が筐体に接触している。これにより、電池セルにおいて発生した熱を筐体に逃がしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表平8-506205号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 伝熱プレートと筐体との伝熱性を向上させるために、両者の間に熱伝導部材を介在させることがある。この熱伝導部材は、例えば液状の熱伝導材料を筐体に塗布し、熱伝導材料に電池モジュールの伝熱プレートを接触させた状態で熱伝導材料を硬化させることによって形成される。

[0005] 上述のように熱伝導部材を形成する場合には、伝熱プレートが液状の熱伝導材料に接触した際に、伝熱プレートと熱伝導材料との間に気泡が生じることがある。気泡が存在している状態で熱伝導材料が硬化して熱伝導部材が形成されると、伝熱プレートと熱伝導部材との間に気泡に起因した隙間が生じ、その分、伝熱プレートと筐体との伝熱性の向上が妨げられる。その結果、電池セルの放熱性の向上も妨げられる。

[0006] 本発明は、電池セルの放熱性を向上させることができる電池モジュールを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面に係る電池モジュールは、筐体に取り付けられる電池モジュールであって、一方向に配列された複数の電池セルと、複数の電池セルの各々に取り付けられる複数の伝熱プレートと、を備える。複数の電池セルの各々は、一方向と交差する面である第1側面と、第1側面と交差する第2側面と、を備える。複数の伝熱プレートの各々は、電池セルの第1側面に接触する第1本体部と、電池セルの第2側面を覆うように第1本体部の一端から第1側面と交差する方向に延び、液状の熱伝導材料を硬化してなる熱伝導部材を介して筐体に熱的に接続される第2本体部と、を備える。第2本体部は、筐体における熱伝導部材が設けられた面に対向する対向面を備える。対向面は、電池セルの第2側面に対して傾斜する傾斜面を備える。

[0008] 上記の電池モジュールによると、伝熱プレートの第2本体部が熱伝導部材を介して筐体に熱的に接続されるように電池モジュールを筐体に取り付けることで、電池セルで発生した熱を、伝熱プレートの第1本体部、伝熱プレートの第2本体部、熱伝導部材、及び筐体を介して放熱できる。ここで、伝熱プレートの第2本体部は、筐体における熱伝導部材が設けられた面に対向する対向面を備え、対向面は、電池セルの第2側面に対して傾斜する傾斜面を備える。このため、例えば、筐体の内壁面に液状の熱伝導材料を塗布し、伝熱プレートの第2本体部を筐体の内壁面に対向するように熱伝導材料に接触させた際、第2本体部と熱伝導材料との間に気泡が発生したとしても、発生した気泡は、傾斜面に沿って移動する。これにより、熱伝導材料が硬化して熱伝導部材が形成されたとしても、伝熱プレートの第2本体部と熱伝導部材との間に気泡に起因した隙間が生じる可能性を低減することができる。その分、伝熱プレートと筐体との伝熱性の向上が妨げられる可能性を低減し、電池セルの放熱性を向上させることができる。

[0009] 対向面は、傾斜面であってもよく、第1本体部と第2本体部との交差角度

は、90度よりも大きくてもよい。これにより、第2本体部と熱伝導材料との間で発生した気泡が、第2本体部の対向面に沿って第2本体部の縁まで移動し、伝熱プレート第2本体部と熱伝導部材との間から取り除かれる可能性が高まる。

[0010] 第2本体部には、第2本体部の縁から延在する溝が設けられていてもよい。溝の深さは、第2本体部の縁に近づくにつれて大きくなってもよい。傾斜面は、溝を規定する面であってもよい。これにより、溝を規定する面に沿って、気泡が第2本体部の縁まで移動し、伝熱プレート第2本体部と熱伝導部材との間から取り除かれる可能性が高まる。溝の延在方向に交差する溝の断面形状は、例えば三角形状であってもよい。

[0011] 溝は、第1の溝及び第2の溝を備えてもよい。第1の溝及び第2の溝は、同じ方向に延在していてもよい。これにより、気泡を移動させるための経路の数を多く確保できるので、気泡が伝熱プレート第2本体部と熱伝導部材との間から取り除かれる可能性をさらに高めることができる。

[0012] 溝は、第1の溝及び第2の溝を備えてもよい。第1の溝及び第2の溝は、交差していてもよい。これによっても、気泡を移動させるための経路の数を多く確保できるので、気泡が伝熱プレート第2本体部と熱伝導部材との間から取り除かれる可能性をさらに高めることができる。

[0013] 上述のように第1本体部と第2本体部との交差角度を90度よりも大きくした構成においては、第2本体部は、対向面によって熱伝導部材を押圧した状態で筐体に熱的に接続されてもよく、対向面は、第2本体部の第1本体部側の一端部において熱伝導部材が第1の圧縮率で圧縮されるように熱伝導部材を押圧し、第2本体部の他端部において熱伝導部材が第1の圧縮率よりも大きい第2の圧縮率で圧縮されるように熱伝導部材を押圧するように傾斜していてもよい。第1の圧縮率は、第2本体部と熱伝導部材との間の熱伝達率が所定熱伝達率以上となる圧縮率であってもよく、第2の圧縮率は、熱伝導部材の反力が所定反力以下となる圧縮率であってもよい。これにより、熱伝導部材が、第1の圧縮率から第2の圧縮率の範囲内の圧縮率で圧縮されるの

で、第２本体部と熱伝導部材との間の熱伝達率を所定熱伝達率以上としつつ、熱伝導部材の反力を所定反力以下とした状態で、電池モジュールを筐体に取り付けることができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、電池セルの放熱性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]電池モジュールの構成を示す斜視図である。

[図2]電池セル、伝熱プレート及び筐体の関係を説明するための図である。

[図3]伝熱プレートにおける、第１本体部と第２本体部との交差角度の定め方の一例について説明するための図である。

[図4]電池パックの製造方法を説明するための工程図である。

[図5]電池モジュールを筐体に取り付ける方法を説明するための図である。

[図6]伝熱プレートの第２本体部と熱伝導材料との接触部分の詳細を説明するための図である。

[図7]他の構成に係る伝熱プレートの形状を示す図である。

[図8]さらに他の構成に係る伝熱プレートの形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施形態を説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。各図面における寸法、形状は、実際のものとは必ずしも同一ではない。

[0017] 図１は、電池モジュールの構成を示す斜視図である。図２は、電池セル、伝熱プレート及び筐体の関係を説明するための図である。図２では、電池セルの電極端子２６側からみた状態で、電池セル等が模式的に示される。図２においては、図１に示される電池セル２０の電極端子２６、２６、接続部材２７、セルホルダ４０及びブラケット５０の図示は省略されている。

[0018] 電池モジュール１０は、一方向（配列方向Ａ）に配列された複数の電池セル２０と、複数の電池セル２０の各々に取り付けられる複数の伝熱プレート３０と、複数の電池セル２０の各々を保持する複数のセルホルダ４０と、弾

性部材（不図示）と、一对のブラケット50、50と、を含む。なお、図1に示される例では、電池モジュール10は、7つの電池セル20、7つの伝熱プレート30及び7つのセルホルダ40を含むが、電池セル20、伝熱プレート30及びセルホルダ40の数はこれに限定されない。

[0019] 電池セル20は、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池といった蓄電池、あるいは電気二重層キャパシタ等である。電池セル20は、負極とセパレータと正極とを積層してなる電極組立体をケースに収容することによって構成されている。電極組立体の負極及び正極は、ケースに絶縁された状態で固定され、ケースから突出する一对の電極端子26、26にそれぞれ電氣的に接続されている。一对の電極端子26、26のうちの一方の電極端子26は、負極端子として機能し、他方の電極端子26は、正極端子として機能する。隣り合う電池セル20の電極端子26、26は、バスバー等の導電性を有する接続部材27によって接続されている。これにより、複数の電池セル20は、電氣的に直列に接続されている。

[0020] 電池セル20は、主面21と、側面22と、を有する。主面21は、配列方向Aに交差する電池セル20の側面（第1側面）である。側面22は、主面21と交差する電池セル20の側面（第2側面）である。電池セル20の主面21と側面22とのなす角度は実質的に90度である。

[0021] 伝熱プレート30は、電池セル20を放熱させるための要素である。伝熱プレート30は、対応する電池セル20に取り付けられる。伝熱プレート30の材料の例は、アルミニウムである。

[0022] 伝熱プレート30は、第1本体部31と、第2本体部32とを含む。第1本体部31は、電池セル20の主面21に接触する略矩形状の平板である。第1本体部31と電池セル20の主面21とは実質的に平行をなす。第2本体部32は、電池セル20の側面22を覆うように第1本体部31の一端から主面21に交差する方向に延びる略矩形状の平板である。第2本体部32は、内面32aと、外面32bとを有する。内面32aは、電池セル20の側面22に対向するとともに側面22に対して傾斜している。外面32bは

、電池セル２０の側面２２とは反対側の面であり、内面３２ａと同様に、電池セル２０の側面２２に対して傾斜している。外面３２ｂは、筐体１００における熱伝導部材６２が設けられた内壁面１００ａに対向する対向面である。外面３２ｂは、熱伝導部材６２を介して筐体１００に熱的に接続される。このため、電池セル２０は、伝熱プレート３０の第１本体部３１、第２本体部３２及び熱伝導部材６２を介して、筐体１００に放熱される。熱伝導部材６２の詳細については後述する。

[0023] 第２本体部３２は、電池セル２０の側面２２に対して傾斜する傾斜面を有する。図２に示される例では、第２本体部３２の外面３２ｂが、電池セル２０の側面２２に対して傾斜しているため、傾斜面として機能する。

[0024] 具体的に、図２に示されるように、伝熱プレート３０においては、第１本体部３１と第２本体部３２とのなす交差角度 α が９０度よりも大きい。このため、第２本体部３２は、第１本体部３１に直交する面であって、電池セル２０の側面２２に平行な仮想的な面に対して、交差角度 α から９０度を差し引いた角度（後述の図３の（ｂ）に示される角度 θ ）だけ傾斜している。角度 θ の決め方については、後に図３を参照して説明する。

[0025] セルホルダ４０は、対応する電池セル２０を保持する。セルホルダ４０は、伝熱プレート３０の第１本体部３１を電池セル２０の主面２１に接触させるため、電池セル２０の主面２１が露出するように、電池セル２０を保持する。セルホルダ４０の材料の例は、樹脂である。なお、セルホルダ４０は、例えば、主面２１と反対側の電池セル２０の面も露出するように、電池セル２０を保持してもよい。セルホルダ４０は、例えば、電池セル２０の主面２１及びその反対側の面を除く電池セル２０の各側面（側面２２を含む）にそれぞれ対向する側板を有するように構成される。その場合、セルホルダ４０の各側板が、対応する電池セル２０の各側面に当接することによって、電池セル２０が保持され得る。

[0026] 一对のブラケット５０、５０は、複数の電池セル２０を配列方向Ａの両側から挟むことにより当該複数の電池セル２０に拘束荷重を付すとともに、筐

体 100 に電池モジュール 10 を固定する。一对のブラケット 50, 50 は、剛性の高い材料で構成され、例えば、鉄等の金属で構成される。一方のブラケット 50 は、配列された複数の電池セル 20 において配列方向 A の一方側に配置される。他方のブラケット 50 は、配列された複数の電池セル 20 において配列方向 A の他方側に配置される。一对のブラケット 50, 50 のそれぞれは、挟持部 51 及び取付部 52 を有する。

[0027] 挟持部 51 は、略矩形の平板である。一方のブラケット 50 の挟持部 51 と他方のブラケット 50 の挟持部 51 とは、例えばボルト等の連結部材 53 によって連結される。この挟持部 51 同士は、連結部材 53 によって配列方向 A において互いに近づくように力を加えられて連結される。これにより、当該挟持部 51 同士は、配列方向 A における拘束荷重を複数の電池セル 20 に付加する。

[0028] 取付部 52 は、挟持部 51 の筐体 100 側の端から電池セル 20 と反対側に延在する略矩形の平板である。取付部 52 には、電池モジュール 10 を筐体 100 に取り付ける際に用いられるボルトが挿通される孔が設けられる。取付部 52 の筐体に接する面は、伝熱プレート 30 の第 2 本体部 32 よりも筐体 100 側に位置する。当該面と第 2 本体部 32 との、筐体 100 の内壁面 100a に対して直交する方向におけるオフセットは、例えば数ミリ程度である。

[0029] 弾性部材（不図示）は、一方のブラケット 50 と電池セル 20 との間に設けられる板状部材である。弾性部材は、ゴム及び樹脂系のスポンジ等の弾性変形可能な材料から構成される。一般に電池セル 20 は、電池セル 20 の使用期間が長くなるにつれて膨張するので、弾性部材は、電池モジュール 10 において電池セル 20 の膨張を吸収する。取付部 52 の筐体 100 に接する面は、弾性部材よりも筐体 100 側に位置する。当該面と弾性部材との、筐体 100 の内壁面 100a に対して直交する方向におけるオフセットは、例えば 3 mm 以上 12 mm 以下である。

[0030] このように構成された電池モジュール 10 は、筐体 100 に取り付けられ

、電池パックを構成する。電池パックでは、伝熱プレート30の第2本体部32が熱伝導部材62を介して筐体100と熱的に接続される。

[0031] ここで、熱伝導部材62について説明する。熱伝導部材62は、液状の熱伝導材料(TIM: Thermal Interface Material)60が硬化してなる固体状の層である。熱伝導材料60は、例えば高い熱伝導率を有する材料であり、例えば $1.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の熱伝導率を有する。熱伝導材料の熱伝導率は、 $2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上でもよく、 $2.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ でもよく、 $3.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上でもよい。熱伝導材料60としては、例えばポリウレタン樹脂が挙げられる。熱伝導部材62は、粘性を有していてもよい。また、固体状の層とは、一定の体積及び形状を有する層であればよく、ゲル状の層でもよい。熱伝導部材62は、接着性を有してもよい。

[0032] 次に、図3を用いて、伝熱プレート30における、第1本体部31と第2本体部32との交差角度の定め方の一例について説明する。説明の便宜上、第2本体部32における第1本体部31側の端部(一端部)を端部321と称し図示する。また、第2本体部32における端部321とは反対側の端部(他端部)を端部322と称し図示する。

[0033] 図3の(a)に示されるように、伝熱プレート30の第2本体部32の延在方向における長さ、つまり第2本体部32における第1本体部31との接続端から先端までの距離を、長さWとして定義する。また、第2本体部32の延在方向と、電池セル20の側面22とのなす角度を、角度 θ として定義する。

[0034] 電池モジュール10が筐体100に取り付けられ、熱伝導材料60が硬化して熱伝導部材62が形成された状態では、図3の(b)に示されるように、伝熱プレート30の第2本体部32が、外面32bによって熱伝導部材62を筐体100側に押圧した状態で筐体100に熱的に接続されている。このとき、熱伝導部材62は、伝熱プレート30の第2本体部32によって筐体100側に押圧され、第2本体部32と筐体100とに挟まれて圧縮された状態となっている。内壁面100aに対して垂直な方向における、圧縮さ

れる前の熱伝導部材 6 2（熱伝導材料 6 0）の長さ（すなわち厚さ）を厚さ $T 1$ とすると、圧縮された部分の熱伝導部材 6 2 の厚さは、厚さ $T 1$ よりも小さくなる。

[0035] 具体的に、図 3 の（b）に示される例では、熱伝導部材 6 2 は、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 1 によって圧縮厚さ $t 1$ だけ圧縮され、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 によって圧縮厚さ $t 2$ だけ圧縮されている。圧縮厚さは、厚さ $T 1$ を基準とした、熱伝導部材 6 2 の厚さの変化量である。この例では、端部 3 2 1 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 の厚さは、厚さ $T 1$ よりも圧縮厚さ $t 1$ だけ小さい厚さ $T 1 - t 1$ である。また、端部 3 2 2 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 の厚さは、厚さ $T 1$ よりも圧縮厚さ $t 2$ だけ小さい厚さ $T 1 - t 2$ である。角度 θ による傾斜に起因して、熱伝導部材 6 2 の厚さは、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置から端部 3 2 1 に対応する位置に向かうにつれて大きくなるので、熱伝導部材 6 2 の厚さは、全体として、厚さ $T 1 - t 2$ から厚さ $T 1 - t 1$ の範囲に収まる。

[0036] ここで、熱伝導部材 6 2 の厚さが $T 1 - t 1$ の場合の熱伝導部材 6 2 の圧縮率を、第 1 の圧縮率とする。また、熱伝導部材 6 2 の厚さが $T 1 - t 2$ の場合の熱伝導部材 6 2 の圧縮率を、第 2 の圧縮率とする。

[0037] 圧縮厚さ $t 1$ で圧縮された熱伝導部材 6 2 の圧縮率、つまり第 1 の圧縮率は、第 2 本体部 3 2 と熱伝導部材 6 2 との間の熱伝達率が所定熱伝達率となる圧縮率である。所定熱伝達率は、電池セル 2 0 の放熱性を確保し得る熱伝達率である。通常は圧縮率が小さくなると熱伝達率が低下するので、圧縮厚さ $t 1$ は、熱伝導部材 6 2 に所定熱伝達率以上の熱伝達率を発揮させるために必要な、熱伝導部材 6 2 の最小限の圧縮厚さであるとも言える。

[0038] 圧縮厚さ $t 2$ で圧縮された熱伝導部材 6 2 の圧縮率、つまり第 2 の圧縮率は、圧縮されていることによって発生する熱伝導部材 6 2 の反力が所定反力となる圧縮率である。所定反力は、電池モジュール 1 0 が筐体 1 0 0 に固定されている状態の維持を妨げない程度の反力である。通常は圧縮率が大きくなると反力が大きくなるので、このような圧縮厚さ $t 2$ は、熱伝導部材 6 2

に所定反力よりも大きい反力を発生させないようにするための、熱伝導部材 6 2 の最大限の圧縮厚さであるとも言える。

[0039] なお、上述した第 1 の圧縮率及び第 2 の圧縮率は、例えば、熱伝導部材 6 2（熱伝導材料 6 0）の特性に基づいて定められてもよいし、実験データ等に基づいて定められてもよい。

[0040] 以上により、伝熱プレート 3 0 の第 2 本体部 3 2 の外面 3 2 b は、熱伝導部材 6 2 が第 1 の圧縮率以上であって第 2 の圧縮率以下の圧縮率で圧縮されるように、熱伝導部材 6 2 を筐体 1 0 0 側に押圧する。

[0041] 熱伝導部材 6 2 の圧縮率は熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さを変えることによって調整される。また、熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さは、例えば第 2 本体部 3 2 による熱伝導部材 6 2 の押圧の大きさを変えることによって調整される。この場合、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 1 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さが決まれば、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さは、外面 3 2 b の傾斜の程度、つまり角度 θ に応じて決定される。

[0042] 例えば、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 1 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 が、第 1 の圧縮率以上の圧縮率で圧縮されるように（つまり熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さが圧縮厚さ t_1 以上となるように）、第 2 本体部 3 2 の外面 3 2 b で熱伝導部材 6 2 を筐体 1 0 0 側に押圧する。このような押圧は、例えば、熱伝導材料 6 0 の粘度を調節したり、電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付けた状態における第 2 本体部 3 2 と筐体 1 0 0 との距離を調節したりすることによって実現される。第 2 本体部 3 2 と筐体 1 0 0 との距離は、例えば、上述した、取付部 5 2 の筐体 1 0 0 に接する面と第 2 本体部 3 2 との、筐体 1 0 0 の内壁面 1 0 0 a に対して直交する方向におけるオフセットを変えることで調節される。第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 は、端部 3 2 1 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さよりも、さらに、 $W \sin \theta$ だけ大きな圧縮厚さで圧縮される。よって、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置における熱伝導部

材 6 2 の圧縮厚さは、角度 θ に依存し得る。

[0043] すなわち、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 1 に対応する位置における熱伝導部材 6 2 が第 1 の圧縮率以上の圧縮率で圧縮された状態では、角度 θ が適切に設定されることで、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置において、熱伝導部材 6 2 が第 1 の圧縮率より大きく第 2 の圧縮率以下の圧縮率で圧縮されるように（つまり、熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さが圧縮厚さ t_1 より大きくかつ圧縮厚さ t_2 以下となるように）、熱伝導部材 6 2 が筐体 1 0 0 側に押圧される。そのような角度 θ は、 $0 < W \sin \theta \leq t_2 - t_1$ との条件を満たす。この条件を満たすように角度 θ を設定すれば、第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 において、熱伝導部材 6 2 の圧縮厚さが圧縮厚さ t_1 より大きくなり、圧縮厚さ t_2 以下となる。その結果、熱伝導部材 6 2 は、第 1 の圧縮率以上の圧縮率、つまり第 2 本体部 3 2 と熱伝導部材 6 2 との間の熱伝達率が所定熱伝達率以上となる圧縮率で圧縮され、また、第 2 の圧縮率以下の圧縮率、つまり熱伝導部材 6 2 の反力が所定反力以下となる圧縮率で圧縮される。よって、第 2 本体部 3 2 と熱伝導部材 6 2 との間の熱伝達率を所定熱伝達率以上としつつ、熱伝導部材 6 2 の反力を所定反力以下とした状態で、電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付けることができる。このように電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付けて電池パックを構成することで、電池セル 2 0 の放熱性が向上された電池パックを得ることができる。

[0044] なお、熱伝導部材 6 2 の圧縮率は、少なくとも第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置において、第 1 の圧縮率以上であって第 2 の圧縮率以下の圧縮率であればよい。この場合でも、熱伝導部材 6 2 の厚さが第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置から端部 3 2 1 に対応する位置に向かうにつれて大きくなっているので、第 2 本体部 3 2 は、いずれの部分においても第 2 の圧縮率以下の圧縮率で圧縮される。よって、熱伝導部材 6 2 の反力は、所定反力以下となる。また、少なくとも第 2 本体部 3 2 の端部 3 2 2 に対応する位置において熱伝導部材 6 2 が第 1 の圧縮率以上の圧縮率で圧縮されている。よって、少なくとも端部 3 2 2 において、第 2 本体部 3 2 と熱伝導部

材 6 2 との間の熱伝達率は、所定熱伝達率以上となる。したがって、電池セル 2 0 の放熱性が向上された電池パックを得ることができる。

[0045] 次に、図 4 を用いて、電池モジュール 1 0 を筐体に取り付ける方法（電池パックの製造方法）の一例について説明する。

[0046] 図 4 に示されるように、まず、電池セル 2 0 等の組み立てを行う（ステップ S 1）。ステップ S 1 では、電池セル 2 0 をセルホルダ 4 0（図 1 参照）に組み込む。これにより、セルホルダ 4 0 によって電池セル 2 0 を保持する。また、ステップ S 1 では、図 2 に示されるように、伝熱プレート 3 0 の第 1 本体部 3 1 が電池セル 2 0 の主面 2 1 に接触し、伝熱プレート 3 0 の第 2 本体部 3 2 が電池セル 2 0 の側面 2 2 に対向するように、伝熱プレート 3 0 を配置する。

[0047] 次に、複数の電池セル 2 0 を配列及び拘束する（ステップ S 2）。ステップ S 2 では、ステップ S 1 にてセルホルダ 4 0 に組み込んだ複数の電池セル 2 0 を、主面 2 1 に交差する方向（一方向）に沿って配列する（図 1 参照）。この際、隣り合う電池セル 2 0 同士の間伝熱プレート 3 0 の第 1 本体部 3 1 を挟む。複数の電池セル 2 0 を配列させた後、一方向の両側から複数の電池セル 2 0 を一対のブラケット 5 0、5 0 にて挟持する。この際、一方のブラケット 5 0 の挟持部 5 1 と、当該挟持部 5 1 の隣に位置する電池セル 2 0 との間に弾性部材を配置する。そして、連結部材 5 3 を用いて一対のブラケット 5 0、5 0 を連結し、配列した複数の電池セル 2 0 に対して一方向に沿った拘束荷重を付加する。

[0048] 次に、筐体 1 0 0 に熱伝導材料 6 0 を塗布する（ステップ S 3）。ステップ S 3 では、図 5 に示されるように、筐体 1 0 0 の内壁面 1 0 0 a 上に、液状の熱伝導材料 6 0 を塗布する。

[0049] なお、筐体 1 0 0 に熱伝導材料 6 0 を塗布する際には、内壁面 1 0 0 a を水平面とするとよい。これにより、内壁面 1 0 0 a 上に設けられた熱伝導材料 6 0 が塗布された位置に維持され易くなる。その結果、例えば後述のステップ S 4 において、電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付ける作業が容

易に行える。

[0050] 次に、電池モジュール10を筐体100に固定する（ステップS4）。ステップS4では、一对のブラケット50、50の取付部52を図示しないボルトで筐体100に固定することによって、電池セル20の側面22が筐体100の内壁面100aと実質的に平行をなすように、電池モジュール10を筐体100に取り付ける。伝熱プレート30の第2本体部32は、内壁面100aに対向するように熱伝導材料60に接触する。熱伝導材料60は、伝熱プレート30の第2本体部32と筐体100とによって圧縮され、その厚さは、図5に示される厚さT1よりも小さくなる。その後、伝熱プレート30の第2本体部32と熱伝導材料60とが接触した状態で熱伝導材料60が硬化し、第2本体部32と筐体100（の内壁面100a）との間に熱伝導部材62が形成される。

[0051] 以上のようにして、伝熱プレート30の第2本体部32が熱伝導部材62を介して筐体100に熱的に接続されるように電池モジュール10を筐体100に取り付け、電池パックを製造する。

[0052] 次に、図6を用いて、電池モジュール10の作用効果について説明する。図6は、電池モジュール10を筐体100に取り付ける際の、伝熱プレートの第2本体部と熱伝導材料との接触部分の詳細を説明するための図である。

[0053] 電池モジュール10を筐体100に取り付ける際に、伝熱プレート30の第2本体部32が、熱伝導材料60に面接触する。このとき、図6の（a）に示されるように、伝熱プレート30の第2本体部32と熱伝導材料60との間に気泡Vが生じることがある。気泡Vが存在している状態で熱伝導材料60が硬化して熱伝導部材62が形成されると、伝熱プレート30と熱伝導部材62との間に気泡Vに起因した隙間が生じ、その分、伝熱プレート30の第2本体部32と、筐体100との伝熱性の向上が妨げられる。その結果、電池セル20の放熱性の向上も妨げられる。

[0054] ここで、電池モジュール10の伝熱プレート30の第2本体部32は、電池セル20の側面22に対して傾斜する傾斜面を有する。図6に示される例

では、第2本体部32の外表面32bが、傾斜面である。内壁面100aが水平面であれば、第2本体部32の外表面32bは、水平面に対して傾斜する面となる。

[0055] 電池モジュール10では外表面32bが筐体100の内壁面100a（水平面）に対して傾斜しているので、図6の（a）の矢印で示されるように、気泡Vは、浮力により、第2本体部32と熱伝導材料60との間から、外表面32bに沿って上方に移動する。移動した気泡Vは、例えば第2本体部32と電池セル20との間のスペースに放出される。このように、外表面32bの傾斜を利用することによって、気泡Vが移動して第2本体部32と熱伝導材料60との間から取り除かれる可能性が高まる。よって、熱伝導材料60が硬化して熱伝導部材62が形成されたとしても、伝熱プレート30の第2本体部32と熱伝導部材62との間に気泡Vに起因した隙間が生じる可能性を低減することができる。すなわち、例えば、図6の（b）に示されるように、伝熱プレート30の第2本体部32と熱伝導部材62とを隙間なく接触させた状態で、電池モジュール10を筐体100に取り付けることができる。この場合、高い熱伝導率を有する熱伝導部材62を介して、伝熱プレート30の第2本体部32の熱を、筐体100に伝達することができる。したがって、電池セル20の放熱性を向上させることができる。

[0056] また、先に図3を参照して説明したように、外表面32bは、端部321において熱伝導部材62が第1の圧縮率で圧縮されるように熱伝導部材62を筐体100側に押圧し、端部322において熱伝導部材62が第2の圧縮率で圧縮されるように熱伝導部材62を筐体100側に押圧するように傾斜してもよい。この場合、熱伝導部材62が、第1の圧縮率から第2の圧縮率の範囲内の圧縮率で圧縮されるので、第2本体部32と熱伝導部材62との間の熱伝達率を所定熱伝達率以上とし、熱伝導部材62の反力を所定反力以下とした状態で、電池モジュール10を筐体100に取り付けることができる。これにより、電池セル20の放熱性が向上された電池パックを得ることができる。

[0057] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0058] 例えば上記実施形態では、伝熱プレート30の第2本体部32全体を電池セル20の側面22に対して傾斜させることで、第2本体部32に傾斜面を得る例について説明した。一方、第2本体部全体を傾斜させるか否かによらず、第2本体部に傾斜面を得ることもできる。そのような伝熱プレートの構成の例について、次に、図7及び図8を用いて説明する。

[0059] 例えば、図7の(a)に示される伝熱プレート70は、第1本体部71及び第2本体部72を含む。伝熱プレート70も、伝熱プレート30と同様に、電池セル20に取り付けられる。第1本体部71の構成及び機能は、伝熱プレート30の第1本体部31と同様である。なお、第1本体部71と第2本体部72とのなす交差角度 β は、前述の交差角度 α と同じであってもよいし、異なってもよい。交差角度 β は、例えば90度であってもよい。

[0060] 第2本体部72は、外面72bを有している。外面72bは、外面32bと同様に、電池モジュール10が筐体100に取り付けられた状態で筐体100の内壁面100aに対向する対向面である。外面72bには、溝73が設けられている。溝73は、第2本体部72の縁から延在する。図7の(a)に示される例では、溝73は、配列方向Aに沿って延びている。溝73の一端731及び他端732が、第2本体部72の対向する縁にそれぞれ位置している。

[0061] 図7の(a)に示される例では、溝73の延在方向に交差する断面形状は、略矩形形状である。この場合、溝73は、底面73a及び側面73bによって規定される。第2本体部72の外面72bに対して直交する方向における、外面72bから溝73の底面73aまでの距離、すなわち溝73の深さは、溝73の他端732から一端731に近づくにつれて大きくなる。その結果、溝73の底面73aは、外面72bに対して傾斜する。このため、例えば交差角度 β が90度である場合には、底面73aは、電池セル20の側

面 2 2 に対して傾斜する傾斜面となる。交差角度 β が 90 度よりも大きい場合でも、溝 7 3 の底面 7 3 a が電池セル 2 0 の側面 2 2 に対して傾斜するようにしておけば、溝 7 3 の底面 7 3 a は、傾斜面として機能する。

[0062] 図 7 の (a) に示される伝熱プレート 7 0 によれば、電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付ける際に第 2 本体部 7 2 と熱伝導材料 6 0 との間において溝 7 3 付近で発生した気泡 V は、溝 7 3 に取り込まれ、溝 7 3 の底面 7 3 a に沿って移動する。より具体的に、気泡 V は、溝 7 3 の深さがより深くなる方向、つまり他端 7 3 2 から一端 7 3 1 に向かう方向に沿って、第 2 本体部 7 2 の縁まで移動し得る。このように溝 7 3 の底面 7 3 a の傾斜を利用することによっても、気泡 V が第 2 本体部 7 2 と熱伝導材料 6 0 との間から取り除かれる可能性を高めることができる。

[0063] なお、溝 7 3 の延在方向に交差する断面形状は、略矩形形状に限定されない。例えば図 7 の (b) に示されるように、溝 7 3 の延在方向に交差する断面形状は、三角形形状であってもよい。この場合でも、溝 7 3 を規定する内面 7 3 c が、電池セル 2 0 の側面 2 2 に対して傾斜する傾斜面として機能するので、気泡 V が第 2 本体部 7 2 と熱伝導材料 6 0 との間から取り除かれる可能性が高まる。また、溝 7 3 の断面形状を三角形形状とすることで、電池モジュール 1 0 を筐体 1 0 0 に取り付ける際に、溝 7 3 を規定する内面 7 3 c が熱伝導材料 6 0 の表面に対して傾斜した状態で（つまり、溝 7 3 を規定する面が熱伝導材料 6 0 の面と平行な部分を有さない状態で）熱伝導材料 6 0 に接触するので、溝 7 3 の一部に気泡 V が留まる可能性を低減することもできる。

[0064] なお、溝 7 3 は、例えば、第 2 本体部 7 2 を構成する平板状の部材を加工することによって、第 2 本体部 7 2 に形成される。

[0065] また、図 7 では、伝熱プレート 7 0 の第 2 本体部 7 2 に、配列方向 A に沿って延在するように溝が設けられた形態について説明したが、これに限られず、伝熱プレートの第 2 本体部には、種々の態様で溝が設けられてよい。

[0066] 例えば、図 8 の (a) に示されるように、配列方向 A に交差する（例えば

直交する) 方向に沿って延在するように、溝 7 3 が、第 2 本体部 7 2 に設けられてもよい。

[0067] また、溝 7 3 は、複数の溝を含んでもよい。例えば図 8 の (b) 及び図 8 の (c) に示される例では、複数の溝は、同じ方向に延在する第 1 の溝及び第 2 の溝である。各溝は、図 8 の (b) に示されるように配列方向 A と交差する (例えば直交する) 方向に沿って延在するように並んで設けられてもよいし、図 8 の (c) に示されるように配列方向 A に沿って延在するように並んで設けられてもよい。なお、溝の数はとくに限定されない。

[0068] また、第 1 の溝及び第 2 の溝は、交差していてもよい。図 8 の (d) に示されるように、配列方向 A に沿って延在する 2 つの溝 7 3 と、配列方向 A に交差する方向に沿って延びる 2 つの溝 7 3 とが、交差していてもよい。この場合、例えば、配列方向 A に沿って延在する 2 つの溝が第 1 の溝であり、配列方向 A と交差する方向に沿って延在する 2 つの溝が第 2 の溝である。

[0069] 図 8 の (b) ~ (d) を参照して説明したように、第 2 本体部 7 2 に複数の溝 7 3 が設けられることによって、気泡 V を移動させるための経路の数をより多く確保できるので、気泡 V が第 2 本体部 7 2 と熱伝導材料 6 0 との間から取り除かれる可能性をさらに高めることができる。

[0070] なお、上述の図 7 の例では、溝 7 3 の延在方向に交差する断面形状が略矩形形状又は三角形状である場合について説明したが、溝 7 3 の延在方向に交差する断面形状は、これらの形状に限定されず、例えば台形形状等であってもよい。また、図 7 に示される例では溝 7 3 の一端 7 3 1 及び他端 7 3 2 のいずれもが第 2 本体部 7 2 の縁に位置している例について説明したが、少なくとも溝 7 3 の深さがより深くなる側の一端が、第 2 本体部 7 2 の縁に位置していればよい。

[0071] また、上記実施形態では、第 2 本体部 3 2 の外面 3 2 b が、端部 3 2 2 から端部 3 2 1 に向かうにつれて電池セル 2 0 の側面 2 2 に近づくように傾斜する例について説明したが、外面 3 2 b の傾斜の態様はこれに限られない。外面 3 2 b は、端部 3 2 1 から端部 3 2 2 に向かうにつれて電池セル 2 0 の

側面 2 2 に近づくように傾斜していてもよい。また、外面 3 2 b は、端部 3 2 1 及び端部 3 2 2 とは異なる一対の端部のうちの、一方の端部から他方の端部に向かうにつれて、電池セル 2 0 の側面 2 2 に近づくように傾斜していてもよい。

符号の説明

[0072] 1 0…電池モジュール、2 0…電池セル、2 1…主面（第 1 側面）、2 2…側面（第 2 側面）、3 0, 7 0…伝熱プレート、3 1, 7 1…第 1 本体部、3 2, 7 2…第 2 本体部、3 2 b, 7 2 b…外面（対向面、傾斜面）、6 0…熱伝導材料、6 2…熱伝導部材、7 3…溝、7 3 a…底面（傾斜面）、7 3 c…内面（傾斜面）、1 0 0…筐体、1 0 0 a…内壁面。

請求の範囲

- [請求項1] 筐体に取り付けられる電池モジュールであって、
一方向に配列された複数の電池セルと、
前記複数の電池セルの各々に取り付けられる複数の伝熱プレートと、
、
を備え、
前記複数の電池セルの各々は、
前記一方向と交差する面である第1側面と、
前記第1側面と交差する第2側面と、
を備え、
前記複数の伝熱プレートの各々は、
前記電池セルの前記第1側面に接触する第1本体部と、
前記電池セルの前記第2側面を覆うように前記第1本体部の一端から前記第1側面と交差する方向に延び、液状の熱伝導材料を硬化してなる熱伝導部材を介して前記筐体に熱的に接続される第2本体部と、
を備え、
前記第2本体部は、前記筐体における前記熱伝導部材が設けられた面に対向する対向面を備え、
前記対向面は、前記電池セルの前記第2側面に対して傾斜する傾斜面を備える、電池モジュール。
- [請求項2] 前記対向面は、前記傾斜面であり、
前記第1本体部と前記第2本体部との交差角度は、90度よりも大きい、請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項3] 前記第2本体部には、前記第2本体部の縁から延在する溝が設けられており、
前記溝の深さは、前記第2本体部の前記縁に近づくにつれて大きくなり、
前記傾斜面は、前記溝を規定する面である、請求項1又は2に記載

の電池モジュール。

[請求項4] 前記溝の延在方向に交差する前記溝の断面形状は、三角形状である、請求項3に記載の電池モジュール。

[請求項5] 前記溝は、第1の溝及び第2の溝を備え、
前記第1の溝及び前記第2の溝は、同じ方向に延在している、請求項3又は4に記載の電池モジュール。

[請求項6] 前記溝は、第1の溝及び第2の溝を備え、
前記第1の溝及び前記第2の溝は、交差している、請求項3又は4に記載の電池モジュール。

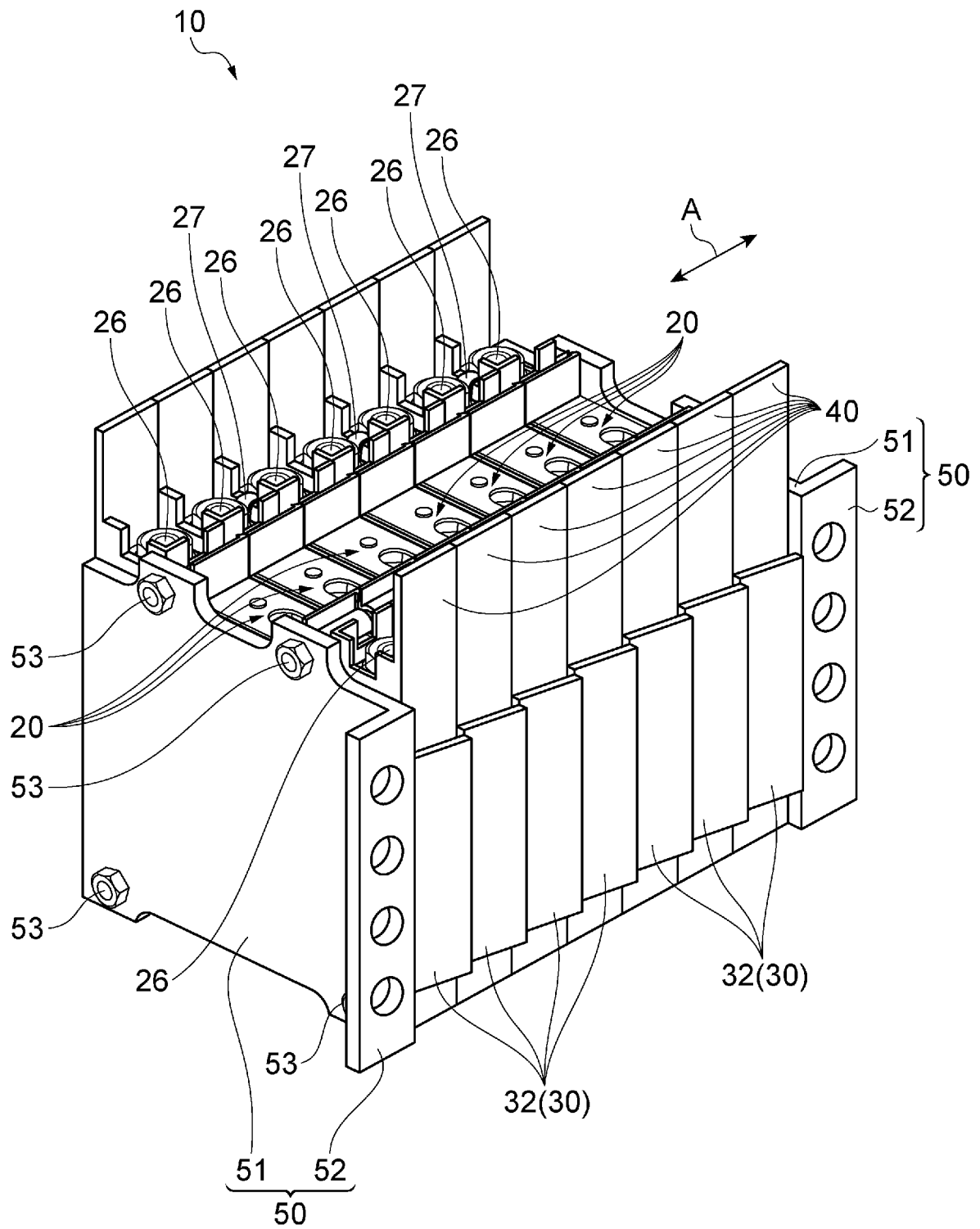
[請求項7] 前記第2本体部は、前記対向面によって前記熱伝導部材を押圧した状態で前記筐体に熱的に接続され、

前記対向面は、前記第2本体部の前記第1本体部側の一端部において前記熱伝導部材が第1の圧縮率で圧縮されるように前記熱伝導部材を押圧し、前記第2本体部の他端部において前記熱伝導部材が前記第1の圧縮率よりも大きい第2の圧縮率で圧縮されるように前記熱伝導部材を押圧するように傾斜しており、

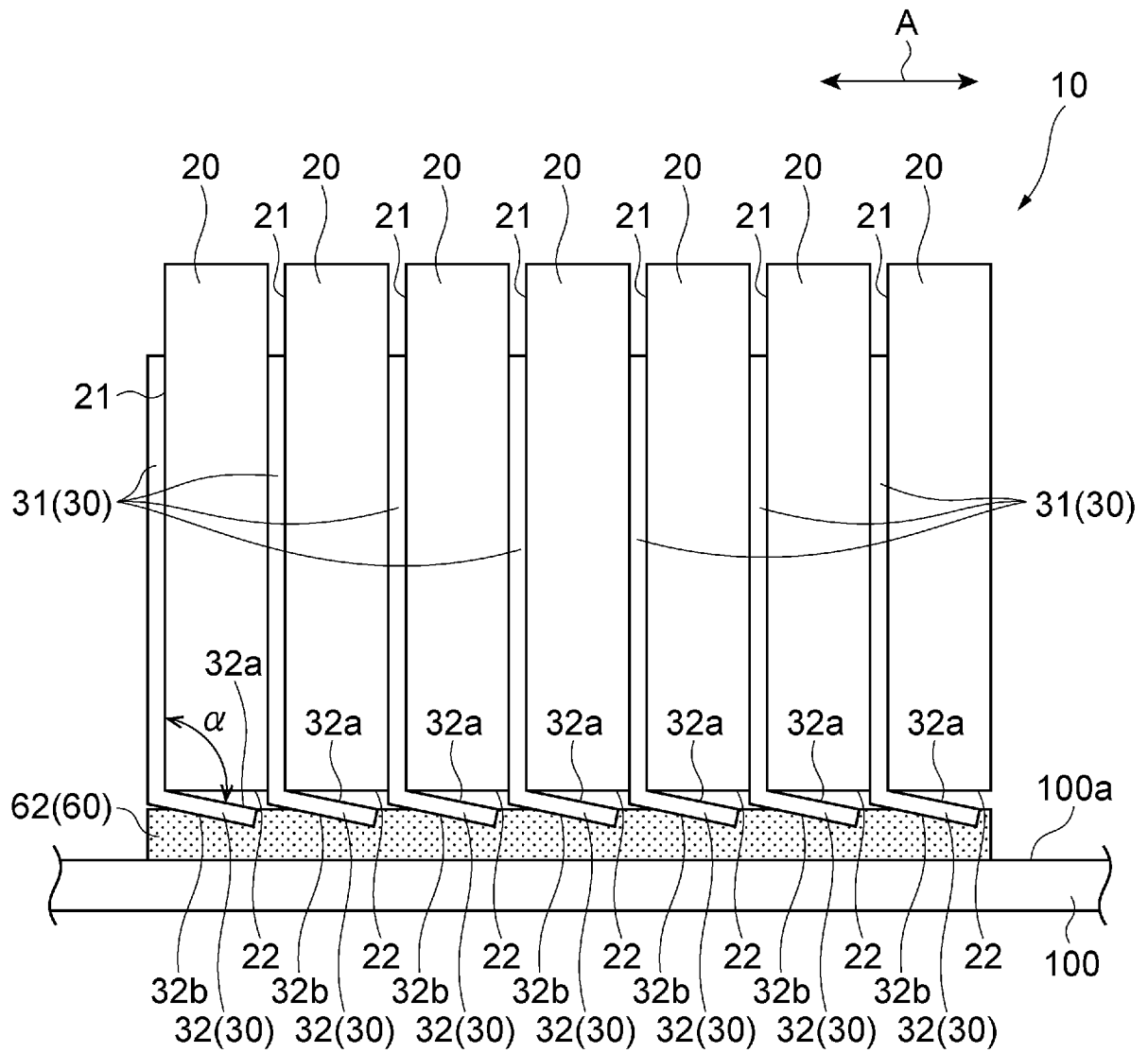
前記第1の圧縮率は、前記第2本体部と前記熱伝導部材との間の熱伝達率が所定熱伝達率以上となる圧縮率であり、

前記第2の圧縮率は、前記熱伝導部材の反力が所定反力以下となる圧縮率である、請求項2に記載の電池モジュール。

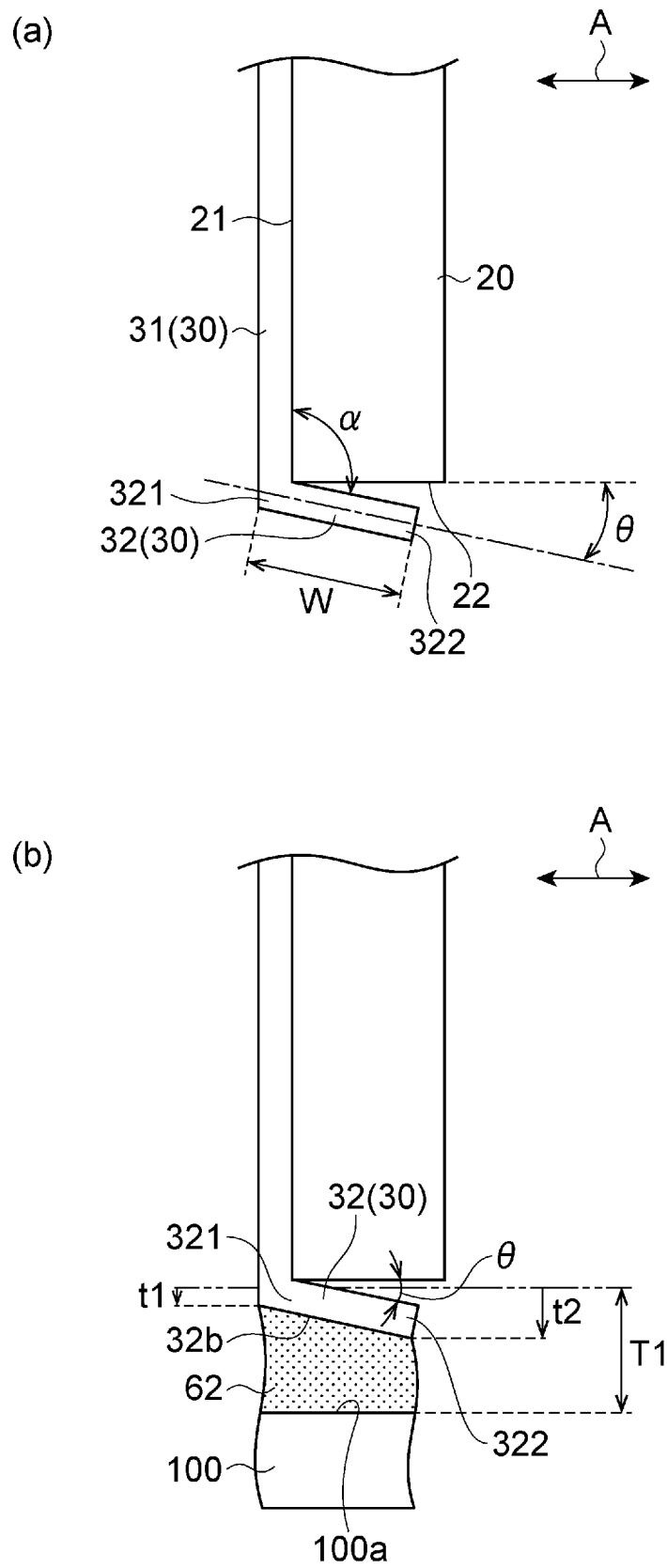
[図1]



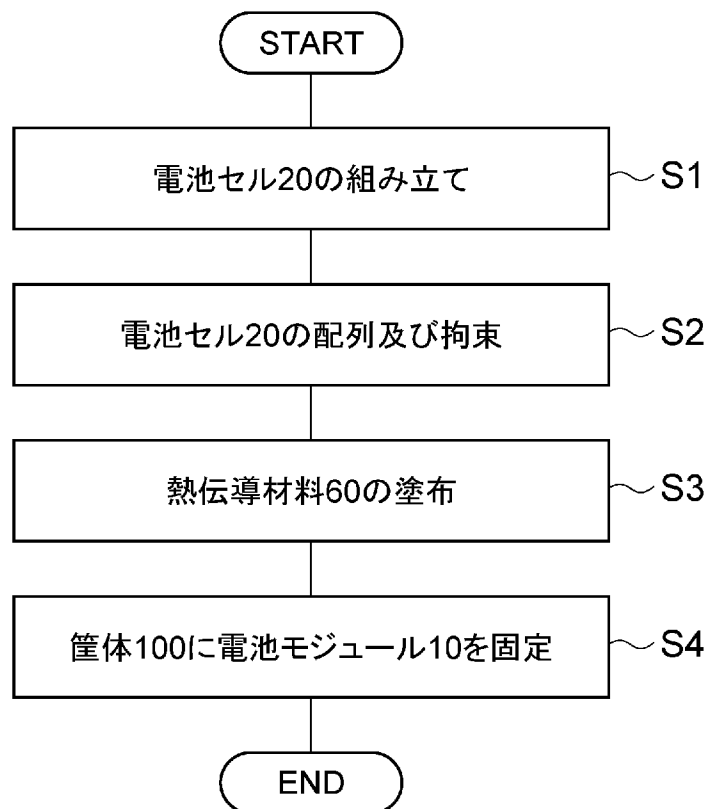
[図2]



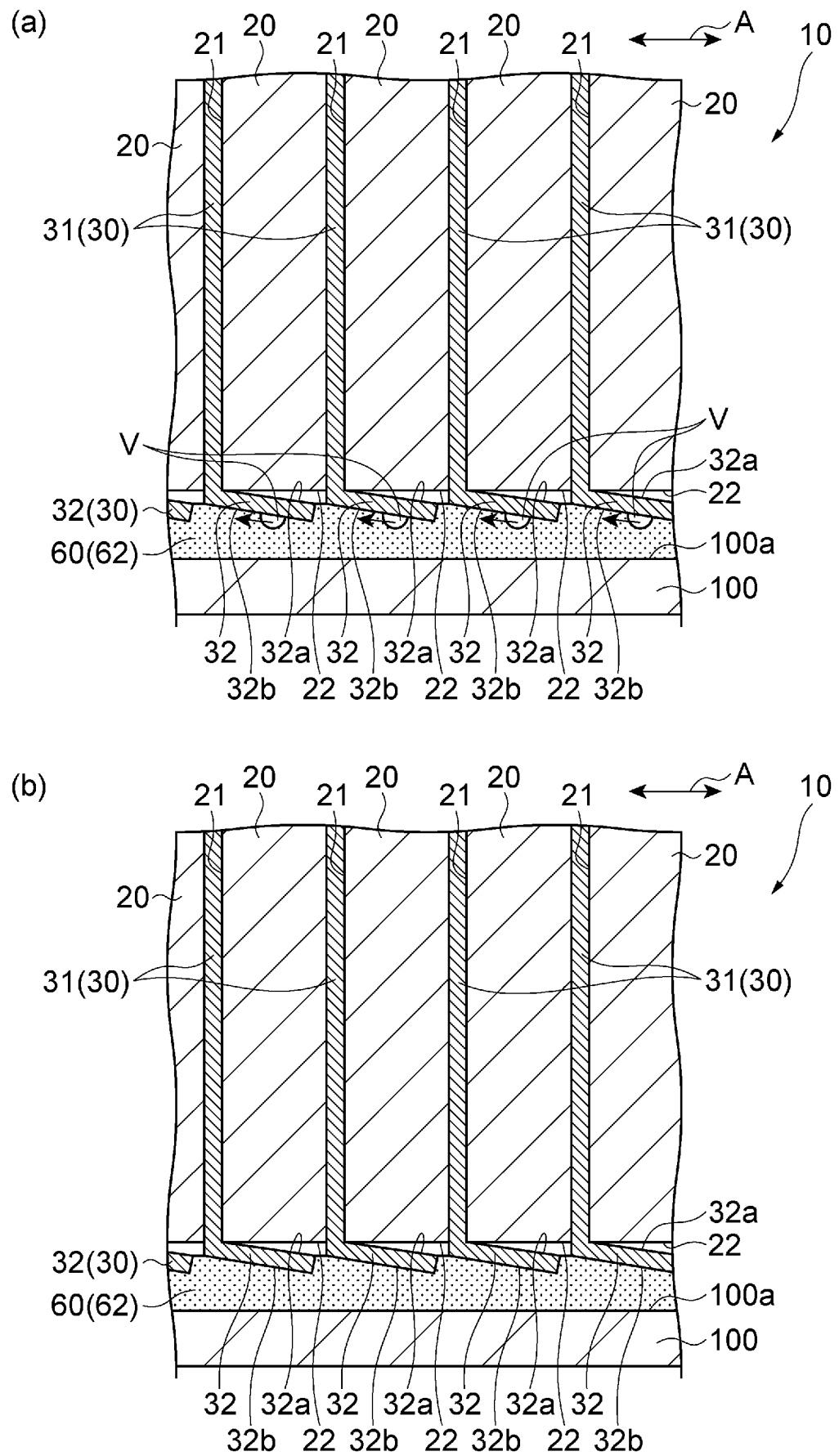
[図3]



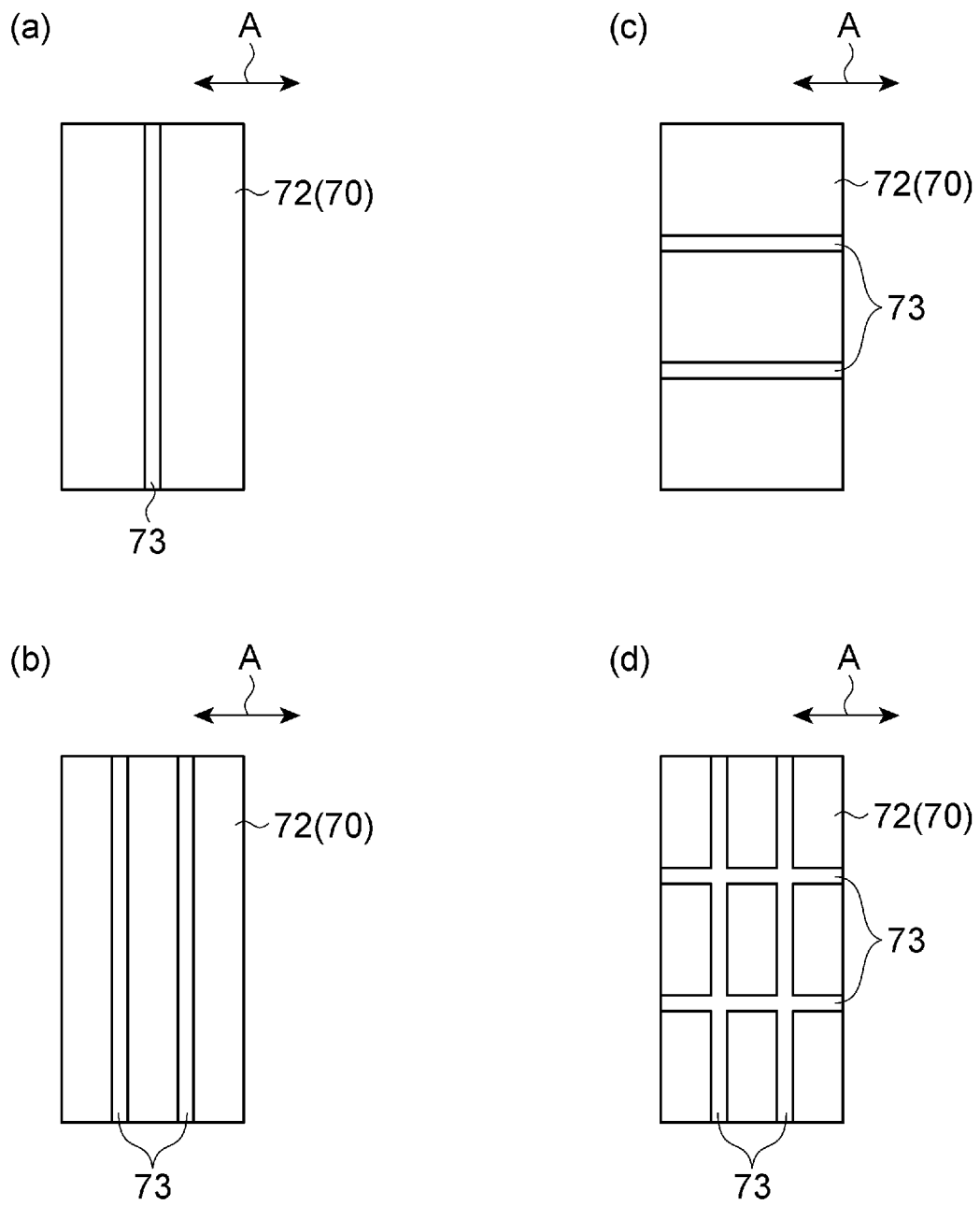
[図4]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/6555(2014.01)i, H01G11/10(2013.01)i, H01G11/18(2013.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(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)

H01M10/6555, H01G11/10, H01G11/18, H01M2/10, H01M10/613, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2014-192120 A (Toyota Industries Corp.), 06 October 2014 (06.10.2014), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 2 (Family: none)	1-2 3-7
Y	JP 2015-50366 A (Ushio Inc.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraph [0055] (Family: none)	1-2
Y	JP 2013-71870 A (Kyocera Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraph [0038] (Family: none)	1-2

☐ 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
11 November 2016 (11.11.16)

Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/6555(2014.01)i, H01G11/10(2013.01)i, H01G11/18(2013.01)i, H01M2/10(2006.01)i,
H01M10/613(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(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 (IPC))

Int.Cl. H01M10/6555, H01G11/10, H01G11/18, H01M2/10, H01M10/613, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2014-192120 A (株式会社豊田自動織機) 2014.10.06, 段落 0016-0021、図 2 (ファミリーなし)	1-2 3-7
Y	JP 2015-50366 A (ウシオ電機株式会社) 2015.03.16, 段落 0055 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2013-71870 A (京セラ株式会社) 2013.04.22, 段落 0038 (ファミリーなし)	1-2

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

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

11.11.2016

国際調査報告の発送日

22.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

田中 慎太郎

5 T

3 2 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3568