

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年4月2日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/045632 A1

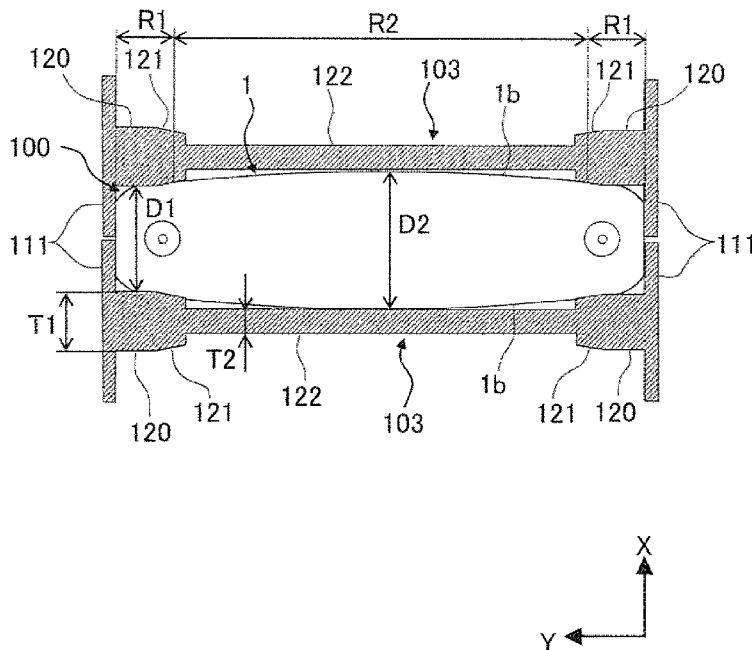
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/6555 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070663
- (22) 国際出願日: 2014年8月6日(06.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-196990 2013年9月24日(24.09.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 西森 独志 (NISHIMORI Hitoshi); 〒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). 吉田 正 (YOSHIDA Tadashi); 〒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). 大矢 淳 (OYA Jun); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ASSEMBLED CELL

(54) 発明の名称: 組電池



(57) Abstract: Provided is an assembled cell by which it is possible to reliably hold rectangular secondary cells in place and to improve positioning accuracy, and by which it is possible to minimize expansion of a cell container while preventing concentration of stress on the cell container. The assembled cell is formed by stacking a plurality of rectangular secondary cells (100) in the thickness direction interposed by spacers (103), the rectangular secondary cells (100) housing therein a group of electrodes formed by coiling positive and negative electrodes inside a flat box-shaped cell container (2). The spacers (103) have abutting portions (120) that abut the widthwise direction terminal regions (R1) of the wide side faces (1b) of the cell container (2), facing portions (122) that face the widthwise intermediate region (R2) of the wide side faces (1b), and inclined surfaces (121) adjacent to both ends of the facing portions (122) in the widthwise direction (Y direction) of the wide side faces (1b), the inclined surfaces (121) being inclined such that the thickness (T1) of the spacers (103) decreases from the widthwise terminal regions (R1) towards the widthwise intermediate region (R2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/045632 A1



角形二次電池を確実に保持して位置決め精度を向上させると共に、電池容器に応力集中が生じること
を防止しつつ、電池容器の膨張を抑制することができる組電池を提供する。扁平箱型の電池容器 2 内に
正負の電極を捲回した電極群が收容配置された複数の角形二次電池 100 を、厚さ方向にスペーサ 10
3 を介在させて積層させた組電池であって、スペーサ 103 は、電池容器 2 の幅広側面 1b の幅方向端
部領域 R1 に当接する当接部 120 と、幅広側面 1b の幅方向中間領域 R2 に対向する対向部 122
と、幅広側面 1b の幅方向（Y 方向）において対向部 122 の両端に隣接する傾斜面 121 とを有し、
傾斜面 121 は、幅方向端部領域 R1 から幅方向中間領域 R2 に向かう方向において、スペーサ 103
の厚さ T1 が減少するように傾斜している。

明 細 書

発明の名称：組電池

技術分野

[0001] 本発明は、例えばスペーサを介在させて複数の角形二次電池を積層させた組電池に関する。

背景技術

[0002] 従来、再充電可能な二次電池の分野では、鉛電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池等の水溶液系電池が主流であった。しかしながら、電気機器の小型化、軽量化が進むにつれ、高いエネルギー密度を有するリチウムイオン二次電池が着目され、その研究、開発及び商品化が急速に進められている。

[0003] また、地球温暖化や枯渇燃料の観点から、電気自動車（EV）や駆動の一部を電気モータで補助するハイブリッド電気自動車（HEV）が各自動車メーカーで開発され、その電源として高容量で高出力の二次電池が求められるようになってきた。このような要求に合致する電源として、高電圧の非水溶液系のリチウムイオン二次電池が注目されている。特に角形リチウムイオン二次電池はパック化した際の体積効率が優れているため、HEVまたはEV用として角形リチウムイオン二次電池の開発への期待が高まっている。

[0004] HEVまたはEV用などの大電流用途では、電池の発熱は避けられず、電池の冷却が必要となる。一般的には、複数の電池を直列およびまたは並列に電氣的に接続して構成される組電池の各電池間に隙間を設け、その隙間に空気などの冷却媒体を流すことで電池の冷却を行っている。また、組電池を構成する個々の電池は、電池容器内に収容されている電極材料が充電に伴って膨張することで、電池容器が膨張することがある。

[0005] 電池容器の膨張を抑制することができる組電池として、各二次電池の外面のうち最大面積の側面（被圧迫面）が部分的に圧迫された状態で、二次電池が拘束されている二次電池アセンブリが開示されている（下記特許文献1参

照)。

[0006] 特許文献1に記載の二次電池アセンブリは、大電流の充放電を繰り返すハイレートで使用される二次電池において、被圧迫面の面圧を均一に保持して二次電池の劣化を抑制することを課題とし、その解決手段として接触部材と拘束部材とを有している。接触部材は、被圧迫面に接触する、離散的に設けられた複数の接触部を有している。接触部は、被圧迫面に向かって連結部から突出して形成されており、捲回状の電極体における捲回軸方向の中央寄りの部位に対応する、両方の片寄り領域の間の中央領域にて被圧迫面をより弱く圧迫する形状または配置そのものとされている。具体的には、接触部材は、被圧迫面に接触する頂面が中央で凹となるように湾曲し、被圧迫面への圧迫力をその面内の箇所によって異ならせることが記載されている。一方で、接触部材は、単電池のケースの端部に接触せず、ケースの端部を圧迫しないように、各部材の配置が決定されることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第2011／158341号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1に記載の二次電池アセンブリでは、接触部材が単電池の被圧迫面を圧迫することで被圧迫面の膨張が抑制されるが、単電池のケースの端部が固定されていないため、車載時の振動等により単電池が移動しやすくなるなど、単電池の位置決め課題がある。一方で、単電池のケースの端部に圧力を加えて端部を保持した場合、ケースに応力集中が発生する虞がある。

[0009] 本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、角形二次電池を確実に保持して位置決め精度を向上させると共に、電池容器に応力集中が生じることを防止しつつ、電池容器の膨張を抑制することができる組電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記目的を達成すべく、本発明の組電池は、扁平箱型の電池容器内に正負の電極を捲回した電極群が収容配置された複数の角形二次電池を、厚さ方向にスペーサを介在させて積層させた組電池であって、前記スペーサは、前記電池容器の幅広側面の幅方向端部領域に当接する当接部と、前記幅広側面の幅方向中間領域に対向する対向部と、前記幅広側面の幅方向において前記対向部の両端に隣接する傾斜面とを有し、前記傾斜面は、前記幅方向端部領域から前記幅方向中間領域に向かう方向において、前記スペーサの厚みが減少するように傾斜していることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明の組電池によれば、角形二次電池の電池容器の幅広側面の幅方向端部領域をスペーサの当接部間で確実に保持して位置決め精度を向上させると共に、スペーサの傾斜面によって電池容器に応力集中が生じることを防止しつつ、該幅広側面の幅方向中間領域に対向する対向部によって電池容器の膨張を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]角形二次電池の外観斜視図。
[図2]角形二次電池の分解斜視図。
[図3]捲回群の展開斜視図。
[図4]実施形態1に係る角形二次電池モジュールの外観斜視図。
[図5]図4に示すモジュールの一对のセルホルダと角形二次電池の組立斜視図。
。
[図6]図4に示すモジュールの分解斜視図。
[図7]図4に示すモジュールのスペーサの断面図。
[図8]図4に示すモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。
[図9]実施形態2に係るモジュールの角形二次電池とスペーサの位置関係を示す正面図。

[図10]実施形態3に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図11]実施形態4に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図12]実施形態5に係るモジュールのスペーサと角形二次電池とスペーサの位置関係を示す正面図。

[図13]実施形態6に係るモジュールの分解斜視図。

[図14]実施形態6に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図15]実施形態7に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図16]実施形態8に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図17]実施形態9に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

[図18]実施例10に係るモジュールのスペーサと角形二次電池との位置関係を示す正面図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明の組電池である角形二次電池モジュールの実施形態について説明する。

[0014] [実施形態1]

(角形二次電池)

まず、本実施形態の角形二次電池モジュールが備える角形二次電池について説明する。図1は蓄電素子の一実施の形態としての角形二次電池100の外観斜視図であり、図2は角形二次電池100の構成を示す分解斜視図である。図3は、角形二次電池100が備える捲回群3の展開斜視図である。

[0015] 図1に示すように、角形二次電池100は、電池缶1と電池蓋6とからなる電池容器2を備えている。電池缶1および電池蓋6の材質は、アルミニウ

ムまたはアルミニウム合金などである。電池缶 1 は、金属材料に深絞り加工を施すことによって、一面が開口された直方体形状の扁平箱型に形成されている。電池缶 1 は、長方形の底面 1 d と、底面 1 d の一对の長辺のそれぞれに隣接する一对の幅広側面 1 b と、底面 1 d の一对の短辺のそれぞれに隣接する一对の幅狭側面 1 c とを有している。

[0016] 電池蓋 6 は、矩形平板状であって、電池缶 1 の開口を塞いでレーザ溶接されている。つまり、電池蓋 6 は、電池缶 1 の開口を封止している。また、電池蓋 6 は、捲回群 3 の正極電極 3 4（図 3 参照）と電氣的に接続された正極側端子構成部 6 0 と、捲回群 3 の負極電極 3 2（図 3 参照）と電氣的に接続された負極側端子構成部 7 0 を備えている。

[0017] 正極側端子構成部 6 0 は、正極ボルト 1 4、正極接続端子 6 2、正極外部端子 6 3、正極側外部絶縁体 2 4 および電池缶 1 の内部に配置されるガスケット（図示せず）、正極集電体 1 8 0 から構成される。正極ボルト 1 4、正極外部端子 6 3、正極接続端子 6 2、ガスケットおよび正極集電体 1 8 0 は、一体的に固定され、電池蓋 6 に取り付けられている。この状態において、正極集電体 1 8 0、正極接続端子 6 2、正極外部端子 6 3 は、電氣的に接続されている。また、正極集電体 1 8 0、正極接続端子 6 2、正極外部端子 6 3 は、正極側外部絶縁体 2 4 およびガスケットにより電池蓋 6 から絶縁されている。

[0018] 負極側端子構成部 7 0 は、負極ボルト 1 2、負極接続端子 7 2、負極外部端子 7 3、負極側外部絶縁体 2 2 および電池缶 1 の内部に配置されるガスケット（図示せず）、負極集電体 1 9 0 から構成される。負極側端子構成部 7 0 は、正極側端子構成部 6 0 と同様な構造であり、負極ボルト 1 2、負極外部端子 7 3、負極接続端子 7 2 および負極集電体 1 9 0 は、一体的に固定され、電池蓋 6 に取り付けられている。この状態において、負極集電体 1 9 0、負極接続端子 7 2、負極外部端子 7 3 は、電氣的に接続されている。また、負極集電体 1 9 0、負極接続端子 7 2、負極外部端子 7 3 は、負極側外部絶縁体 2 2 およびガスケットにより電池蓋 6 から絶縁されている。

[0019] なお、正極ボルト 1 4 及び負極ボルト 1 2 は、それぞれ電池蓋 6 の外部に突出しており、さらにねじ構造を有している。そのため組電池を作成する場合には、穴または切り欠きが設けられたバスバー（図示せず）に正極ボルト 1 4 又は負極ボルト 1 2 を挿通させ、ナットで組みつける構造となる。これにより、正極外部端子 6 3 または負極外部端子 7 3 とバスバーが電氣的に接続される。

[0020] また、電池蓋 6 には、ガス排出弁 1 0 が設けられている。ガス排出弁 1 0 は、プレス加工によって電池蓋 6 を部分的に薄肉化することで形成されている。なお、薄膜部材を電池蓋 6 の開口にレーザ溶接等により取り付けて、薄膜部材の薄肉部分をガス排出弁としてもよい。ガス排出弁 1 0 は、角形二次電池 1 0 0 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。

[0021] さらに、電池蓋 6 には、電池容器内に電解液を注入するための注液孔（不図示）が穿設されている。注液孔は、電解液注入後に注液栓 1 1 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（ LiPF_6 ）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。

[0022] 次に、電池缶 1 の内部構造について説明する。図 2 に示すように、電池缶 1 には蓋組立体 1 0 7 に保持された捲回電極群 3（以下、捲回群ともいう。）が収容されている。捲回群 3 の正極電極 3 4（図 3 参照）に接合される正極集電体 1 8 0 および捲回群 3 の負極電極 3 2（図 3 参照）に接合される負極集電体 1 9 0 ならびに捲回群 3 は、絶縁ケース 1 0 8 に覆われた状態で電池缶 1 に収容されている。

[0023] 絶縁ケース 1 0 8 の材質は、ポリプロピレン等の絶縁性を有する樹脂であり、電池缶 1 と、捲回群 3 とは絶縁ケース 1 0 8 によって電氣的に絶縁されている。なお、本実施形態では絶縁ケース 1 0 8 は捲回群 3 の幅広側面を覆う絶縁ケース幅広部 1 0 8 a と、捲回群 3 の側面部を覆う 2 つの絶縁ケース

側面部 108b から構成されるが、絶縁ケース幅広部 108a と絶縁ケース側面部 108b を一体とする構造であっても良い。

[0024] 蓋組立体 107 は、正極集電体 180、正極接続端子 62、正極外部端子 63、正極ボルト 14、正極側外部絶縁体 24、負極集電体 190、負極接続端子 72、負極外部端子 73、負極ボルト 12、負極側外部絶縁体 22、ガスケット及び電池蓋 6 を一体に組み立てたものである。

[0025] 正極外部端子 63 は正極集電体 180 を介して捲回群 3 の正極電極 34 (図 3 参照) に電氣的に接続され、負極外部端子 73 は負極集電体 190 を介して捲回群 3 の負極電極 32 (図 3 参照) に電氣的に接続されている。これにより、正極外部端子 63 および負極外部端子 73 を介して捲回群 3 から外部機器に電力が供給され、あるいは、正極外部端子 63 および負極外部端子 73 を介して外部発電電力が捲回群 3 に供給されて充電される。

[0026] 正極集電体 180 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金により形成されている。正極集電体 180 は、電池蓋 6 の下面に沿って取り付けられる平板状の座面部 181 と、座面部 181 の幅方向両端部でそれぞれ下方にほぼ 90° に折曲された一对の平面部 182 と、これら一对の平面部 182 の先端にそれぞれ形成された平坦状の接合平面部 183 を有する。各接合平面部 183 は、捲回群 3 に超音波溶接により接合される。接合平面部 183 は、それぞれ、平面部 182 に対して傾斜した角度に折曲されている。一对の接合平面部 183 は、電池蓋 6 の長辺方向中央側から外側に向かって移行するにしたがって電池蓋 6 の短辺方向に互いに離反するように傾斜しており、傾斜方向は相互に逆方向であるが中心面に対して同一の角度であり、線対称となっている。一对の接合平面部 183 は、その間に捲回群 3 の正極箔露出部 34b が挿入され、捲回群 3 の正極箔露出部 34b を V 字状に開いた状態で、正極箔露出部 34b に超音波溶接により接合される。

[0027] 負極集電体 190 は、銅または銅合金により形成されているが、正極集電体 180 と同じ構造を有している。負極集電体 190 は、電池蓋 6 の下面に沿って取り付けられる平板状の座面部 191 と、座面部 191 の幅方向両端

部でそれぞれ下方にほぼ 90° に折曲された一对の平面部192と、これら一对の平面部192の先端にそれぞれ形成された平坦状の接合平面部193を有する。各接合平面部193は、捲回群3に超音波溶接により接合される。接合平面部193は、それぞれ、平面部192に対して傾斜した角度に折曲されている。一对の接合平面部192は、電池蓋6の長辺方向中央側から外側に向かって移行するにしたがって電池蓋6の短辺方向に互いに離反するように傾斜しており、傾斜方向は相互に逆方向であるが中心面に対して同一の角度であり、線対称となっている。一对の接合平面部193は、その間に捲回群3の負極箔露出部32bが挿入され、捲回群3の負極箔露出部32bをV字状に開いた状態で、負極箔露出部32bに超音波溶接により接合される。

[0028] 次に、捲回群3について説明する。図3は、捲回群3の巻き終り側を展開した状態を示している。発電要素である捲回群3は、長尺状の正極電極34および負極電極32を、セパレータ33、35を介在させて捲回中心軸W周りに扁平形状に捲回することで積層構造とされている。

[0029] 正極電極34は、正極集電体である正極箔の両面に正極活物質合剤を塗布した正極合剤層34aを有し、正極箔の幅方向一方側の端部には、正極活物質合剤を塗布しない正極箔露出部34bが設けられている。負極電極32は、負極集電体である負極箔の両面に負極活物質合剤を塗布した負極合剤層32aを有し、負極箔の幅方向他方側の端部には、負極活物質合剤を塗布しない負極箔露出部32bが設けられている。正極箔露出部34bと負極箔露出部32bは、電極箔の金属面が露出した領域であり、捲回中心軸W方向（図3の幅方向）の一方側と他方側の位置に配置されるように捲回される。

[0030] 負極電極32に関しては、負極活物質として非晶質炭素粉末100重量部に対して、結着剤として10重量部のポリフッ化ビニリデン（以下、PVDFという。）を添加し、これに分散溶媒としてN-メチルピロリドン（以下、NMPという。）を添加、混練した負極合剤を作製した。この負極合剤を厚さ $10\mu\text{m}$ の銅箔（負極箔）の両面に溶接部（負極箔露出部32b）を残

して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、銅箔を含まない負極活物質塗布部厚さ $70\ \mu\text{m}$ の負極電極 32 を得た。

[0031] 尚、本実施形態では、負極活物質に非晶質炭素を用いる場合について例示したが、これに限定されるものではなく、リチウムイオンを挿入、脱離可能な天然黒鉛や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料や Si や Sn などの化合物（例えば、 SiO 、 TiSi_2 等）、またはその複合材料でもよく、その粒子形状においても、鱗片状、球状、繊維状、塊状等、特に制限されるものではない。

[0032] 正極電極 34 に関しては、正極活物質としてマンガン酸リチウム（化学式 LiMn_2O_4 ）100 重量部に対し、導電材として 10 重量部の鱗片状黒鉛と結着剤として 10 重量部の PVDF とを添加し、これに分散溶媒として NMP を添加、混練した正極合剤を作製した。この正極合剤を厚さ $20\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔（正極箔）の両面に溶接部（正極箔露出部 34b）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、アルミニウム箔を含まない正極活物質塗布部厚さ $90\ \mu\text{m}$ の正極電極 34 を得た。

[0033] また、本実施形態では、正極活物質にマンガン酸リチウムを用いる場合について例示したが、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウムや一部を金属元素で置換又はドーブしたリチウムマンガン複合酸化物や層状結晶構造を有すコバルト酸リチウムやチタン酸リチウムやこれらの一部を金属元素で置換またはドーブしたリチウム-金属複合酸化物を用いるようにしてもよい。

[0034] また、本実施形態では、正極電極 34、負極電極 32 における合剤層塗布部の結着材として PVDF を用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン（ PTFE ）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプロレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いるこ

とができる。

[0035] 捲回群3の幅方向、すなわち捲回方向に直交する捲回中心軸Wの方向の両端部は、一方が正極電極34の積層部とされ、他方が負極電極32の積層部とされている。一端に設けられる正極電極34の積層部は、正極合剤層34aが形成されていない正極箔露出部34bが積層されたものである。他端に設けられる負極電極32の積層部は、負極合剤層32aが形成されていない負極箔露出部32bが積層されたものである。正極箔露出部34bの積層部および負極箔露出部32bの積層部は、それぞれ予め押し潰され、上述したようにそれぞれ蓋組立体107の正極集電体180および負極集電体190に超音波接合により接続され、電極群組立体が形成される。

[0036] (組電池)

次に、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュール200について説明する。図4は、本実施形態のモジュール200を示す斜視図である。以下では、モジュール200を作製したときの角形二次電池100の厚さ、幅、高さの方向を、それぞれX、Y、Z方向とする直交座標系を用いて説明する。

[0037] モジュール200は、厚さ方向(X方向)に積層された複数の角形二次電池100と、各角形二次電池100を積層した状態に保持するセルホルダ91を有している。セルホルダ91は、例えば、ガラスエポキシ樹脂、ポリプロピレン、ポリブチレンテレフタレート樹脂などの樹脂材料や、アルミニウム、銅、ステンレスなどの金属材料によって構成することができる。

[0038] セルホルダ91は、複数の中間セルホルダ92と一対の端部セルホルダ93とからなる。中間セルホルダ92は、互いに隣り合う角形二次電池100の間に介在される。端部セルホルダ93は、中間セルホルダ92に保持された複数の角形二次電池100の積層方向の両端部に配置され、中間セルホルダ92との間に角形二次電池100を保持する。端部セルホルダ93は、概ね中間セルホルダ92を角形二次電池100の幅広側面1bに平行な面で二分割した形状を有している。中間セルホルダ92および端部セルホルダ93

が備える複数のスペーサ 101, 102, 103 と開口部 111a, 111b に関しては後述する。

[0039] 図5は、一対の中間セルホルダ92と角形二次電池100との組み立て状態を示す斜視図である。図6は、図5に示す一対の中間セルホルダ92と角形二次電池100との分解状態を示す斜視図である。中間セルホルダ92は、図5及び図6に示すように、それぞれ角形二次電池100の電池缶1の一対の幅狭側面1c, 1cと対向する一対の側板111, 111と、電池缶1の底面1dと対向する底板112とを有する。中間セルホルダ92は、2つの角形二次電池100の間に配置されるため、2つの角形二次電池100の中間を通り電池缶1の幅広側面1bに平行な面に面对称な形状を有している。したがって、中間セルホルダ92の側板111、底板112はそれぞれ、中間セルホルダ92の両側に配置された2つの角形二次電池100の幅狭側面1cおよび底面1dに対して、電池缶1の厚さ方向の約半分ずつ対向している。

[0040] 一対の側板111, 111は、電池缶1の幅広側面1bの幅方向（Y方向）、すなわち角形二次電池100の幅方向の両端部で対峙して、角形二次電池100の積層方向（X方向）、すなわち角形二次電池100の厚さ方向に延在している。底板112は、電池缶1の底面1dと垂直な方向（Z方向）すなわち角形二次電池100の高さ方向の下端部で、角形二次電池100の積層方向に延在して二つの側板111の下端部間を連結している。また、角形二次電池100の両側に配置された2つの中間セルホルダ92, 92は、互いの側板111, 111および底板112, 112の端部が突き合わされるか僅かに隙間をあけて保持されることで、これらの間に角形二次電池100を保持する空間が形成される。

[0041] 一対の側板111, 111は、複数のスペーサ101, 102, 103により連結されている。より詳細には、一対の側板111, 111は、これらの下端部を連結する下端部スペーサ101と、これらの上端部を連結する上端部スペーサ102と、これらの中間部を連結する中間部スペーサ103と

により連結されている。下端部スペーサ 101 は、下端が底板 112 と連結されている。上端部スペーサ 102 は、電池蓋 6 から電池缶 1 に内蔵される捲回群 3 の電池蓋 6 側の湾曲部までの部分の高さに対応して、他のスペーサよりも Z 方向の幅が広がっている。下端部スペーサ 101 と中間部スペーサ 103 との間隔及び上端部スペーサ 102 と中間部スペーサ 103 との間隔は、中間部スペーサ 103 同士の間隔よりも小さくなっている。各スペーサ 101, 102, 103 は、隣接する 2 つの電池缶 1 の間に配置される。すなわち、モジュール 200 では、角形二次電池 100 を、厚さ方向にスペーサ 101, 102, 103 を介在させて積層している。

[0042] 側板 111 は、第 1 の開口部 111a と、第 2 の開口部 111b と、を有している。第 1 の開口部 111a は、Z 方向において下端部スペーサ 101 と中間部スペーサ 103 との間の位置、および、上端部スペーサ 102 と中間部スペーサ 103 との間の位置に形成されている。第 2 の開口部 111b は、Z 方向において中間部スペーサ 103 同士の間隔の位置に形成されている。第 1 の開口部 111a と第 2 の開口部 111b は X 方向の開口幅が等しくなっている。各開口部の Z 方向の開口高さは、各スペーサ 101, 102, 103 の間隔に対応して、第 1 の開口部 111a よりも第 2 の開口部 111b の方が大きくなっている。

[0043] スペーサ 101, 102, 103 は、Z 方向に互いに間隔をあけて配置されることで、角形二次電池 100 の電池缶 1 の幅広側面 1b に沿ってその幅方向（Y 方向）に延びる複数のスリット 114, 115 を形成している。各スペーサ 101, 102, 103 間隔に対応して、下端部スペーサ 101 と中間部スペーサ 103 との間及び上端部スペーサ 102 と中間部スペーサ 103 との間には、Z 方向の幅が比較的狭い第 1 のスリット 114 が形成されている。また、中間部スペーサ 103 同士の間には、Z 方向の幅が比較的広い第 2 のスリット 115 が形成されている。第 1 のスリット 114 は、二つの側板 111 の第 1 の開口部 111a を連通し、第 2 のスリット 115 は二つの側板 111 の第 2 の開口部 111b を連通している。これにより、

スリット 114, 115 に冷却媒体を通過させ、角形二次電池 100 の電池缶 1 の幅広側面 1b を冷却できるようになっている。

[0044] (スペーサ)

以下、本実施形態の中間部スペーサ 103 の構成について詳細に説明する。図 7 は、図 5 に示す一対の中間セルホルダ 92, 92 と角形二次電池 100 の組み立て状態を示す斜視図において、中間部スペーサ 103 を含むように X-Y 平面で中間セルホルダ 92, 92 を切断した断面図である。

[0045] スペーサ 103 は、電池缶 1 の幅広側面 1b の高さ方向 (Z 方向) において複数に分割されている。具体的には、図 5 および 6 に示す例において、スペーサ 103 は 4 本に分割されている。スペーサ 103 は、図 7 に示すように、電池容器 2 を構成する電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 に当接する当接部 120 と、幅広側面 1b の幅方向中間領域 R2 に対向する対向部 122 と、幅広側面 1b の幅方向 (Y 方向) において対向部 122 の両端に隣接する傾斜面 121 とを有している。ここで、幅方向端部領域 R1 とは、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部から幅方向中央までの幅よりも狭い所定の幅を有する領域であり、幅方向中間領域 R2 とは、幅方向端部領域 R1 の間の領域である。

[0046] 当接部 120 は、幅広側面 1b の幅方向においてスペーサ 103 の両端部に設けられ、対向部 122 よりも角形二次電池 100 の幅広側面 1b に向けて突出している。すなわち、角形二次電池 100 の厚さ方向 (X 方向) における当接部 120 の厚さ T1 は、対向部 122 の同方向の厚さ T2 よりも厚くなっている。これにより、対向する一対のスペーサ 103, 103 において、当接部 120, 120 間の間隔 D1 は、対向部 122, 122 間の間隔 D2 よりも狭くなっている。換言すると、対向部 122, 122 間の間隔 D2 は、当接部 120, 120 間の間隔 D1 よりも広くなっている。また、電池缶 1 の幅広側面 1b に対向する当接部 120 および対向部 122 の表面は、角形二次電池 100 の幅方向 (Y 方向) および高さ方向 (Z 方向) に平行な平坦面とされている。

[0047] 傾斜面 121 は、当接部 120 から対向部 122 に向かって、すなわち電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 から幅方向中間領域 R2 に向かう方向において、角形二次電池 100 の厚さ方向におけるスペーサ 103 の厚みが漸次減少するように傾斜している。すなわち、図 7 に示す例において、傾斜面 121 は、幅方向端部領域 R1 から幅方向中間領域 R2 に向かう方向において、スペーサ 103 の当接部 120 の厚さ T1 が減少するように傾斜している。傾斜面 121 は、図 7 に示す断面視で、例えばテーパ状に直線的に形成されても良く、ある曲率半径をもって当接部 120 と対向部 122 をつなぐような曲線状に形成されても良い。

[0048] 図 8 は、セルホルダ 91 を構成する中間セルホルダ 92 および端部セルホルダ 93 が備える 4 本の間中部スペーサ 103 と電池缶 1 の幅広側面 1b との位置関係を示す正面図である。なお、下端部スペーサ 101 および上端部スペーサ 102 を含む中部スペーサ 103 以外のセルホルダ 91 の構成は、図示を省略している。

[0049] 当接部 120 は、4 本のスペーサ 103 のそれぞれの両端に設けられ、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 と当接する。対向部 122 は、幅広側面 1b の幅方向中間領域 R2 に対向している。幅広側面 1b の幅方向において、当接部 120 の内側に傾斜面 121 が設けられ、傾斜面 121 の内側に対向部 122 が設けられている。傾斜面 121 は、幅広側面 1b の高さ方向（Z 方向）の全体、すなわち高さ方向端部領域 H1 および中間領域 H2 に対向する位置で、幅広側面 1b の幅方向（Y 方向）において当接部 120 と対向部 122 との間に設けられている。

[0050] ここで、高さ方向端部領域 H1 とは、電池缶 1 の幅広側面 1b の上端または下端から高さ方向中央までの幅よりも狭い所定の幅を有する領域であり、高さ方向中間領域 H2 とは、幅広側面 1b の高さ方向中央を含む、高さ方向端部領域 H1、H1 の間の領域である。当接部 120、傾斜面 121、および対向部 122 の Y 方向の長さは、4 本のスペーサ 103 間で等しくなっている。

[0051] 次に、本実施形態のスペーサ 103 の作用について説明する。組電池 200 を構成する際に、個々の角形二次電池 100 を充電すると、前記したように電池容器 2 を構成する電池缶 1 が膨張する。電池缶 1 が膨張したときの幅方向に沿う断面形状は、電池缶 1 の幅方向中央の膨らみが最も大きく、幅方向端部に向かって膨らみが漸次減少する形状になる。このように膨張した角形二次電池 100 を、中間セルホルダ 92 を介在させて積層させ、積層方向の両端部に端部セルホルダ 93 を配置し、積層方向から圧縮荷重をかけて組電池 200 を構成する。

[0052] その際に、中間セルホルダ 92 および端部セルホルダ 93 の中間部スペーサ 103 の当接部 120 が、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 に当接して電池缶 1 の厚さ方向に荷重を加える。これにより、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 における膨張が抑制されると共に、幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 がスペーサ 103 の当接部 120 によって確実に保持されて位置決めされる。また、中間セルホルダ 92 および端部セルホルダ 93 の下端部スペーサ 101 および上端部スペーサ 102 によって、電池缶 1 の幅広側面 1b の高さ方向端部領域 H1 が確実に保持されて位置決めされる。

[0053] さらに、膨張した電池缶 1 の厚さが、該電池缶 1 の厚さ方向の両側に対向する一对のスペーサ 103、103 の対向部 122、122 間の間隔 D2 よりも大きい場合には、対向部 122 と電池缶 1 の幅広側面 1b が当接し、電池缶 1 の幅広側面 1b、1b が対向する一对の対向部 122、122 によって厚さ方向に圧縮される。これにより、電池容器 2 を構成する電池缶 1 の幅広側面 1b の膨張を抑制することができ、電池性能の劣化を抑制することが可能となる。

[0054] また、本実施形態のスペーサ 103 は、図 7 に示すように、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向において対向部 122 に隣接する傾斜面 121 を有し、該傾斜面 121 は幅方向端部領域 R1 から幅方向中間領域 R2 に向かう方向において、スペーサ 103 の厚みが減少するように傾斜している。すなわち

、傾斜面 121 は、中央部の厚みが最も厚くなる凸曲面状に膨張した電池缶 1 の幅広側面 1b に沿って傾斜している。したがって、膨張した電池缶 1 の幅広側面 1b をスペーサ 103 の当接部 120 または対向部 122 によって押圧する際に、スペーサ 103 によって電池缶 1 の幅広側面 1b に応力集中が生じることを抑制できる。これにより、電池缶 1 の信頼性向上と電池性能の劣化抑制の両立が可能となる。

[0055] 例えば、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向（Y 方向）に対する傾斜面 121 の傾斜角度が、電池缶 1 の膨張による幅広側面 1b の傾斜角度よりも小さい場合には、傾斜面 121 を幅広側面 1b に当接させ、幅広側面 1b の膨張を抑制することができるだけでなく、傾斜面 121 が形成されていない場合と比較して、幅広側面 1b に作用する応力を低減することができる。また、傾斜面 121 の傾斜角度が、電池缶 1 の幅広側面 1b の傾斜角度と同程度であれば、実質的に傾斜面 121 の全体を幅広側面 1b に当接させ、幅広側面 1b に作用する応力をさらに低減できる。また、傾斜面 121 の傾斜角度が幅広側面 1b の傾斜角度よりも大きい場合には、当接部 120 と対向部 122 との間において、スペーサ 103 と幅広側面 1b との接触が回避され、傾斜面 121 と電池缶 1 の幅広側面 1b との間に応力集中が生じることが防止される。

[0056] なお、一对の対向部 122、122 間の間隔 D2 は、角形二次電池 100 の電池性能の劣化が生じるような膨張が電池缶 1 に発生した場合に、対向部 122 が電池缶 1 の幅広側面 1b に当接して、電池缶 1 の膨張を抑制するように設定されている。したがって、電池性能に悪影響を及ぼすような膨張が電池缶 1 に生じない場合には、対向部 122 は電池缶 1 の幅広側面 1b に当接しない。

[0057] 以上説明したように、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュール 200 によれば、角形二次電池 100 の電池容器 2 を構成する電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向端部領域 R1 をスペーサ 103、103 の当接部 120、120 間で確実に保持して、角形二次電池 100 の位置決め精度を向上さ

せることができる。また、傾斜面 121 によって幅広側面 1b への応力集中を抑制しつつ、該幅広側面 1b の幅方向中間領域 R2 に対向する対向部 122 によって電池容器 2 の膨張を抑制することができる。

[0058] [実施形態 2]

次に、本発明の組電池の実施形態 2 について、図 1 から図 7 を援用し、図 9 を用いて説明する。図 9 は、実施形態 1 の図 8 に相当する、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュールの角形二次電池 100 と中間部スペーサ 103、103a との位置関係を示す正面図である。

[0059] 本実施形態のモジュールは、セルホルダ 91 を構成する中間部セルホルダ 92 および端部セルホルダ 93 が備える中間部スペーサ 103a の構成が、前述の実施形態 1 の中間部スペーサ 103 と異なっている。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態 1 のモジュール 200 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0060] 本実施形態において、電池缶 1 の幅広側面 1b の高さ方向中間領域 H2 に対向する 2 本のスペーサ 103、103 は、実施形態 1 のスペーサ 103 と同一の構成を有している。一方、電池缶 1 の幅広側面 1b の高さ方向端部領域 H1、H1 に対向する 2 本のスペーサ 103a、103a は、傾斜面 121 が形成されていない点で、実施形態 1 のスペーサ 103 と異なっている。

[0061] すなわち、本実施形態において、スペーサ 103、103 に設けられた傾斜面 121 は、電池缶 1 の幅広側面 1b の高さ方向中間領域 H2 に対向する位置で、幅広側面 1b の幅方向（Y 方向）において当接部 120 と対向部 122 との間に設けられている。また、幅広側面 1b の高さ方向端部領域 H1 に対向するスペーサ 103a の幅広側面 1b の幅方向における当接部 120 の長さ L0 は、それらの間のスペーサ 103 の当接部 120 の同方向の長さ L0 よりも長い。すなわち、幅広側面 1b の幅方向に沿う当接部 120 の長さ L0 は、高さ方向中間領域 H2 から高さ方向端部領域 H1 に向かう方向において漸次長くなる。

[0062] 電池缶 1 が膨張したときの電池缶 1 の厚さは、電池缶 1 の幅広側面 1b の

高さ方向（Z方向）および幅方向（Y方向）の中央で最も大きく、各方向の端部に行くほど小さくなる。そのため、本実施形態のモジュールのように、高さ方向端部領域H1に対向するスペーサ103aにおいて傾斜面121を形成しなくても、電池缶1に応力集中が生じない場合がある。

[0063] したがって、本実施形態の組電池によれば、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向中間領域に対向する実施形態1と同一の構成のスペーサ103を備えることで、実施形態1のモジュール200と同様の効果を得られる。加えて、幅広側面1bの幅方向に沿う当接部120の長さL0は、高さ方向中間領域H2から高さ方向端部領域H1に向かう方向において漸次長くなるので、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向端部領域H1において、スペーサ103aの相対的に長い当接部120によって幅広側面1bの幅方向端部領域R1をより確実に保持することができる。

[0064] [実施形態3]

次に、本発明の組電池の実施形態3について、図1から図7を援用し、図10を用いて説明する。図10は、実施形態1の図8に相当する、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュールの角形二次電池100と中間部スペーサ103、103bとの位置関係を示す正面図である。

[0065] 本実施形態のモジュールは、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向中間領域H2に対向するスペーサ103bの対向部122の幅広側面1bの幅方向（Y方向）における長さL2が、高さ方向端部領域H1に対向するスペーサ103の対向部122の同方向の長さL2よりも長い。すなわち、幅広側面1bの幅方向に沿う対向部122の長さL2は、高さ方向端部領域H1から高さ方向中間領域H2に向かう方向において漸次長くなる。

[0066] また、高さ方向端部領域H1に対向するスペーサ103の当接部120の同方向の長さL0は、高さ方向中間領域H2に対向するスペーサ103bの当接部120の同方向の長さL0よりも長い。すなわち、電池缶1の幅広側面1bの幅方向に沿う当接部120の長さL0は、高さ方向中間領域H2から高さ方向端部領域H1に向かう方向において漸次長くなる。本実施形態の

モジュールのその他の点は、前述の実施形態１のモジュール２００と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0067] 前記したように、電池缶１が膨張したときの電池缶１の厚さは、電池缶１の幅広側面１ｂの高さ方向および幅方向の中央で最も大きく、各方向の端部に行くほど小さくなる。本実施形態のモジュールによれば、前述の実施形態１のモジュール２００と同様の効果を得られるだけでなく、当接部１２０の長さＬ０を幅広側面１ｂの高さ方向中間領域Ｈ２から高さ方向端部領域Ｈ１に向かう方向において漸次長くすることで、電池缶１の高さ方向端部領域Ｈ１において相対的に長い当接部１２０によって幅方向端部領域Ｒ１をより確実に保持することができる。

[0068] また、電池缶１の幅広側面１ｂの幅方向に沿う対向部１２２の長さＬ２は、高さ方向端部領域Ｈ１から高さ方向中間領域Ｈ２に向かう方向において漸次長くなっているので、高さ方向中間領域Ｈ２において、当接部１２０の位置がスペーサ１０３ｂの両端部に近くなる。したがって、高さ方向中間領域Ｈ２において、電池缶１の幅広側面１ｂの幅方向端部領域Ｒ１における応力集中をより緩和することが可能になる。

[0069] [実施形態４]

次に、本発明の組電池の実施形態４について、図１から図７を援用し、図１１を用いて説明する。図１１は、実施形態１の図８に相当する、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュールの角形二次電池１００と中間部スペーサ１０３、１０３ｃとの位置関係を示す正面図である。

[0070] 本実施形態のモジュールは、中間部スペーサ１０３、１０３ｃのうち、高さ方向端部領域Ｈ１に対向する位置に配置されたスペーサ１０３は、実施形態１のスペーサ１０３と同様に当接部１２０、傾斜面１２１および対向部１２２を有する。一方、高さ方向中間領域Ｈ２に対向する位置に配置されたスペーサ１０３ｃは、傾斜面１２１および対向部１２２を有するが、当接部１２０を有していない。

[0071] すなわち、幅広側面１ｂの高さ方向端部領域Ｈ１に対向するスペーサ１０

3において、傾斜面121は、幅広側面1bの幅方向において当接部120と対向部122との間に設けられている。一方、高さ方向中間領域H2に対向するスペーサ103cにおいて、傾斜面121は、電池缶1の幅広側面1bの幅方向両端部に設けられている。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態1のモジュール200と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0072] 前記したように、電池缶1が膨張したときの電池缶1の厚さは、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向および幅方向の中央で最も大きく、各方向の端部に行くほど小さくなる。そのため、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向端部領域H1に対向する位置に実施形態1と同様の構成のスペーサ103を有し、高さ方向中間領域H2に対向するスペーサ103cは当接部120を有さないことで、実施形態1のモジュール200と同様の効果を得られるだけでなく、高さ方向中間領域H2における応力集中をより緩和することが可能になる。

[0073] [実施形態5]

次に、本発明の組電池の実施形態5について、図1から図7を援用し、図12を用いて説明する。図12は、実施形態1の図8に相当する、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュールの角形二次電池100と中間部スペーサ103a、103cとの位置関係を示す正面図である。

[0074] 本実施形態のモジュールにおいて、電池缶1の幅広側面1bの高さ方向端部領域H1に対向するスペーサ103aは、前述の実施形態2のスペーサ103aと同様の構成を有し、幅広側面1bの高さ方向中間領域H2に対向するスペーサ103cは、前述の実施形態4のスペーサ103cと同様の構成を有している。

[0075] すなわち、中間部スペーサ103a、103cうち、高さ方向端部領域H1に対向する位置のスペーサ103aは、当接部120および対向部122を有し、傾斜面121を有さない。一方、高さ方向中間領域H2に対向する位置のスペーサ103cは、傾斜面121および対向部122を有し、当接

部 1 2 0 を有さない。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態 1 のモジュール 2 0 0 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0076] 前記したように、電池缶 1 が膨張したときの電池缶 1 の厚さは、電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向および幅方向の中央で最も大きく、各方向の端部に行くほど小さくなる。本実施形態のモジュールによれば、電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向端部領域 H 1 に対向する位置のスペーサ 1 3 0 a が実施形態 2 のスペーサ 1 3 0 a と同様の構成を有し、高さ方向中間領域 H 2 に対向する位置のスペーサ 1 0 3 c が実施形態 4 のスペーサ 1 0 3 c と同様の構成を有することで、実施形態 1 のモジュール 2 0 0 と同様の効果を得られるだけでなく、実施形態 2 および 4 のモジュールと同様の効果を得ることができる。

[0077] [実施形態 6]

次に、本発明の組電池の実施形態 6 について、図 1 から図 4 を援用し、図 1 3 および図 1 4 を用いて説明する。図 1 3 は、実施形態 1 の図 6 に相当する、本実施形態の組電池である角形二次電池モジュールの分解斜視図である。図 1 4 は、実施形態 1 の図 8 に相当する、本実施形態のモジュールの角形二次電池 1 0 0 と中間部スペーサ 1 0 3 d との位置関係を示す正面図である。

[0078] 本実施形態のモジュールの中間部スペーサ 1 0 3 d は、角形二次電池 1 0 0 の高さ方向（Z 方向）において一体に設けられ、下端が下端部スペーサ 1 0 1 に連結され、上端が上端部スペーサ 1 0 2 に連結されている。また、中間部セルホルダ 9 2 及び端部セルホルダ 9 3 は、側板 1 1 1 の開口部 1 1 1 a, 1 1 1 b およびスリット 1 1 4, 1 1 5 に代えて、底板 1 1 2 に角形二次電池 1 0 0 を冷却するための切り欠き部 1 1 2 a を備えている。切り欠き部 1 1 2 a は、角形二次電池 1 0 0 をセルホルダ 9 1 に組み込んだときに、電池缶 1 の底面 1 d をセルホルダ 9 2, 9 3 の底板 1 1 2 から露出させて、角形二次電池 1 0 0 の冷却を可能にしている。本実施形態のモジュールのそ

の他の点は、前述の実施形態１のモジュール２００と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0079] 本実施形態のスペーサ１０３ｄは、角形二次電池１００の高さ方向において一体的に設けられている以外は、図７および図８に示す実施形態１のスペーサ１０３と同様の構成を有している。すなわち、スペーサ１０３ｄは、電池缶１の幅広側面１ｂの幅方向端部領域Ｒ１に当接する当接部１２０と、幅広側面１ｂの幅方向中間領域Ｒ２に対向する対向部１２２と、電池缶１の幅広側面１ｂの幅方向において対向部１２２の両端に隣接する傾斜面１２１を有している。

[0080] そして、傾斜面１２１は幅方向端部領域Ｒ１から幅方向中間領域Ｒ２に向かう方向において、スペーサ１０３ｄの厚みが減少するように傾斜している。これにより、傾斜面１２１は、中央部の厚みが最も厚くなる凸曲面状に膨張した電池缶１の幅広側面１ｂに沿って傾斜している。したがって、膨張した電池缶１の幅広側面１ｂをスペーサ１０３ｄの当接部１２０または対向部１２２によって押圧する際に、スペーサ１０３によって電池缶１の幅広側面１ｂに応力集中が生じることを防止できる。よって、電池缶１の信頼性向上と電池性能の劣化抑制の両立が可能となる。

[0081] したがって、本実施形態のモジュールによれば、実施形態１のモジュール２００と同様に、角形二次電池１００の電池容器２を構成する電池缶１の幅広側面１ｂの幅方向端部領域Ｒ１をスペーサ１０３ｄ、１０３ｄの当接部１２０、１２０間で確実に保持して、角形二次電池１００の位置決め精度を向上させることができる。また、傾斜面１２１によって幅広側面１ｂへの応力集中を抑制しつつ、該幅広側面１ｂの幅方向中間領域Ｒ２に対向する対向部１２２によって電池容器２の膨張を抑制することができる。さらに、複数に分割された実施形態１のスペーサ１０３と比較して、一体的に形成された面積の大きいスペーサ１０３ｄによって電池缶１の幅広側面１ｂが押圧されるため、より確実に電池缶１の幅広側面１ｂの膨張を抑制し、電池性能の劣化をより確実に抑制することができる。

[0082] [実施形態 7]

次に、本発明の組電池の実施形態 7 について、図 1 から図 4 および図 1 3 を援用し、図 1 5 を用いて説明する。図 1 5 は、実施形態 1 の図 8 に相当する、本実施形態のモジュールの角形二次電池 1 0 0 と中間部スペーサ 1 0 3 e との位置関係を示す正面図である。

[0083] 本実施形態のモジュールの中間部スペーサ 1 0 3 e は、実施形態 6 の中間部スペーサ 1 0 3 d と同様に、角形二次電池 1 0 0 の高さ方向（Z 方向）において一体に設けられている。また、中間部スペーサ 1 0 3 e の傾斜面 1 2 1 は、図 9 に示す実施形態 2 の中間部スペーサ 1 0 3, 1 0 3 a と同様に、電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向中間領域 H 2 に対向する位置で、幅広側面 1 b の幅方向（Y 方向）において当接部 1 2 0 と対向部 1 2 2 との間に設けられる。一方、幅広側面 1 b の高さ方向端部領域 H 1 に対向する位置に、傾斜面 1 2 1 は設けられていない。

[0084] また、実施形態 2 と同様に、幅広側面 1 b の幅方向に沿う当接部 1 2 0 の長さ L 0 は、高さ方向中間領域 H 2 から、高さ方向端部領域 H 1 に向かう方向において漸次長くなっている。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態 1 のモジュール 2 0 0 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0085] 本実施形態のモジュールによれば、中間部スペーサ 1 0 3 e が角形二次電池 1 0 0 の高さ方向において一体的に設けられていることで、実施形態 6 の中間部スペーサ 1 0 3 d と同様の効果が得られる。また、幅広側面 1 b の幅方向に沿う当接部 1 2 0 の長さ L 0 は、高さ方向中間領域 H 2 から高さ方向端部領域 H 1 に向かう方向において漸次長くなっているので、実施形態 2 のスペーサ 1 0 3 a と同様に、電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向端部領域 H 1 において、幅方向端部領域 R 1 をスペーサ 1 0 3 a の当接部 1 2 0 によってより確実に保持することができる。

[0086] [実施形態 8]

次に、本発明の組電池の実施形態 8 について、図 1 から図 4 および図 1 3

を援用し、図 16 を用いて説明する。図 16 は、実施形態 1 の図 8 に相当する、本実施形態のモジュールの角形二次電池 100 と中間部スペーサ 103 f との位置関係を示す正面図である。

[0087] 本実施形態のモジュールの中間部スペーサ 103 f は、実施形態 6 の中間部スペーサ 103 d と同様に、角形二次電池 100 の高さ方向（Z 方向）において一体に設けられている。中間部スペーサ 103 f の傾斜面 121 は、図 10 に示す実施形態 3 の中間部スペーサ 103, 103 b と同様に、幅広側面 1 b の高さ方向端部領域 H1 および高さ方向中間領域 H2 の双方に対向する位置で、幅広側面 1 b の幅方向（Y 方向）において当接部 120 と対向部 122 との間に設けられている。

[0088] また、中間部スペーサ 103 f の傾斜面 121 は、図 10 に示す実施形態 3 の中間部スペーサ 103, 103 b と同様に、電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向中間領域 H2 に対向する対向部 122 の幅広側面 1 b の幅方向における長さ L2 が、高さ方向端部領域 H1 に対向する対向部 122 の同方向の長さ L2 よりも長い。すなわち、幅広側面 1 b の幅方向に沿う対向部 122 の長さ L2 は、高さ方向端部領域 H1 から高さ方向中間領域 H2 に向かう方向において漸次長くなる。

[0089] また、スペーサ 103 f の電池缶 1 の幅広側面 1 b の高さ方向端部領域 H1 に対向する当接部 120 の同方向の長さ L0 は、高さ方向中間領域 H2 に対向する当接部 120 の同方向の長さ L0 よりも長い。すなわち、電池缶 1 の幅広側面 1 b の幅方向に沿う当接部 120 の長さ L0 は、高さ方向中間領域 H2 から高さ方向端部領域 H1 に向かうにしたがって漸次長くなる。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態 1 のモジュール 200 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0090] 本実施形態のモジュールによれば、中間部スペーサ 103 f が角形二次電池 100 の高さ方向において一体に設けられているので、実施形態 6 のモジュールと同様の効果が得られる。また、幅広側面 1 b の幅方向に沿う対向部 122 の長さ L2 は、高さ方向端部領域 H1 から高さ方向中間領域 H2 に向

かう方向において漸次長くなり、同方向に沿う当接部 120 の長さ L0 は、高さ方向中間領域 H2 から高さ方向端部領域 H1 に向かう方向において漸次長くなるので、実施形態 3 のモジュールと同様の効果を得ることができる。

[0091] [実施形態 9]

次に、本発明の組電池の実施形態 9 について、図 1 から図 4 および図 13 を援用し、図 17 を用いて説明する。図 17 は、実施形態 1 の図 8 に相当する、本実施形態のモジュールの角形二次電池 100 と中間部スペーサ 103g との位置関係を示す正面図である。

[0092] 本実施形態のモジュールの中間部スペーサ 103g は、実施形態 6 の中間部スペーサ 103d と同様に、角形二次電池 100 の高さ方向（Z 方向）において一体に設けられている。

[0093] 中間部スペーサ 103g においては、図 11 に示す実施形態 4 の中間部スペーサ 103、103c と同様に、幅広側面 1b の高さ方向端部領域 H1 に対向する位置で、傾斜面 121 は、幅広側面 1b の幅方向（Y 方向）において当接部 120 と対向部 122 との間に設けられている。一方、高さ方向中間領域 H2 に対向する位置で、傾斜面 121 は、電池缶 1 の幅広側面 1b の幅方向両端部に設けられている。本実施形態のモジュールのその他の点は、前述の実施形態 1 のモジュール 200 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

[0094] 本実施形態のモジュールによれば、中間部スペーサ 103g が角形二次電池 100 の高さ方向において一体に設けられているので、実施形態 6 のモジュールと同様の効果が得られる。また、傾斜面 121 は、幅広側面 1b の高さ方向端部領域 H1 に対向する位置で、当接部 120 と対向部 122 との間に設けられ、高さ方向中間領域 H2 に対向する位置で、幅方向両端部に設けられているので、実施形態 4 のモジュールと同様の効果を得ることができる。

[0095] [実施形態 10]

次に、本発明の組電池の実施形態 10 について、図 1 から図 4 および図 1

3を援用し、図18を用いて説明する。図18は、実施形態1の図8に相当する、本実施形態のモジュールの角形二次電池100と中間部スペーサ103hとの位置関係を示す正面図である。

[0096] 本実施形態のモジュールの中間部スペーサ103hは、実施形態6の中間部スペーサ103dと同様に、角形二次電池100の高さ方向（Z方向）において一体に設けられている。

[0097] 中間部スペーサ103hは、図12に示す実施形態5の中間部スペーサ103a、103cと同様に、高さ方向端部領域H1に対向する位置において、当接部120および対向部122を有し、傾斜面121を有さない。また、中間部スペーサ103hは、実施形態5の中間部スペーサ103a、103cと同様に、高さ方向中間領域H2に対向する位置において、傾斜面121および対向部122を有し、当接部120を有さない。

[0098] 本実施形態のモジュールによれば、中間部スペーサ103hが角形二次電池100の高さ方向において一体に設けられているので、実施形態6のモジュールと同様の効果が得られる。また、高さ方向端部領域H1に対向する位置において、当接部120および対向部122を有し、高さ方向中間領域H2に対向する位置において、傾斜面121および対向部122を有することで、実施形態5のモジュールと同様の効果が得られる。

[0099] 以上、図面を用いて本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。

符号の説明

- [0100] 1 電池缶（電池容器）
1b 幅広側面
2 電池容器
3 捲回群（電極群）
6 電池蓋（電池容器）
32 負極電極

3 4	正極電極
1 0 0	角形二次電池
1 0 3	スペーサ
1 2 0	当接部
1 2 1	傾斜面
1 2 2	対向部
2 0 0	モジュール（組電池）
L 0	当接部の長さ
L 2	対向部の長さ
R 1	幅方向端部領域
R 2	幅方向中間領域
H 1	高さ方向端部領域
H 2	高さ方向中間領域
X	厚さ方向
Y	幅方向
Z	高さ方向

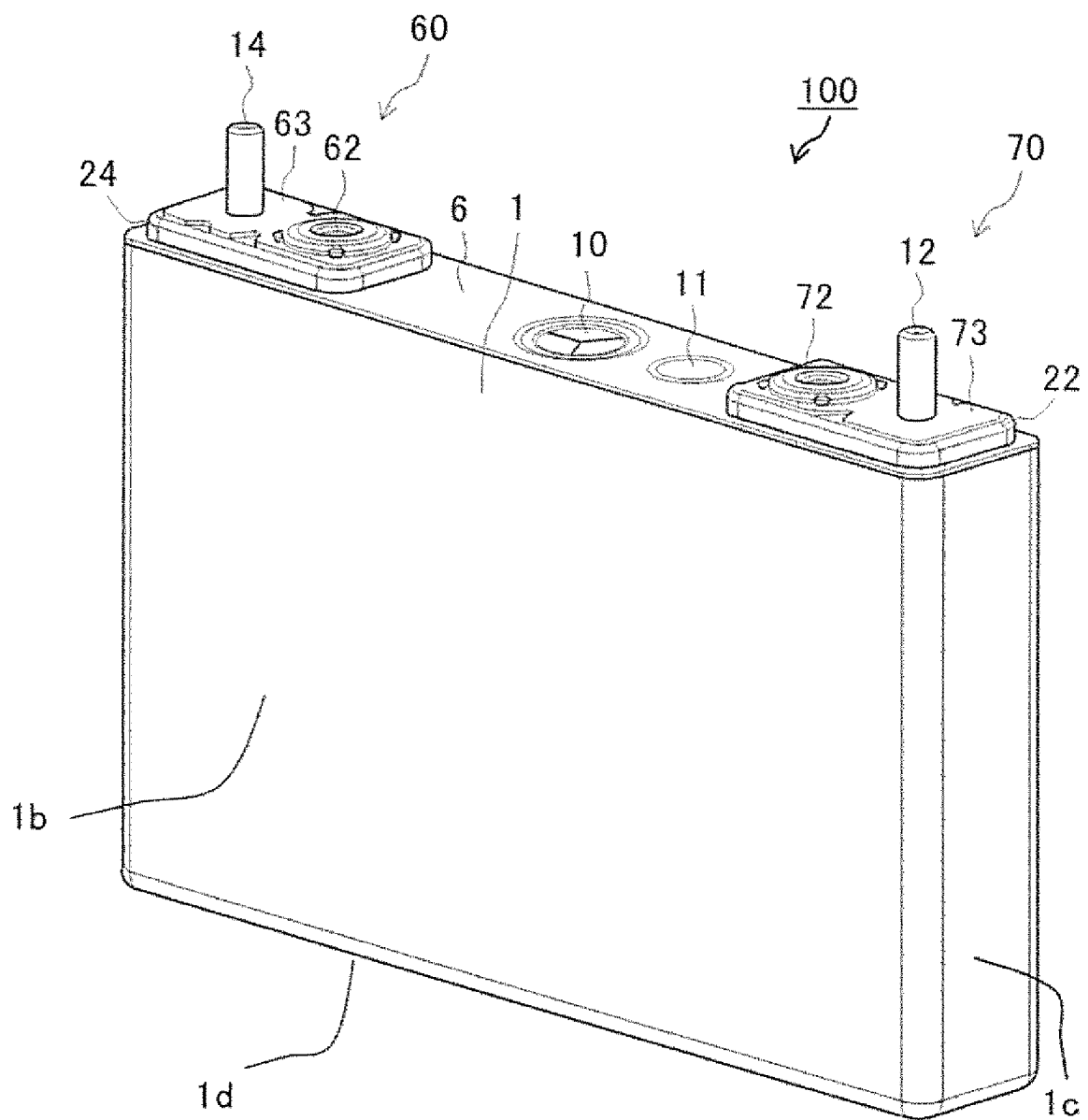
請求の範囲

- [請求項1] 扁平箱型の電池容器内に正負の電極を捲回した電極群が収容配置された複数の角形二次電池を、厚さ方向にスペーサを介在させて積層させた組電池であって、
- 前記スペーサは、前記電池容器の幅広側面の幅方向端部領域に当接する当接部と、前記幅広側面の幅方向中間領域に対向する対向部と、前記幅広側面の幅方向において前記対向部の両端に隣接する傾斜面とを有し、
- 前記傾斜面は、前記幅方向端部領域から前記幅方向中間領域に向かう方向において、前記スペーサの厚みが減少するように傾斜していることを特徴とする組電池。
- [請求項2] 前記傾斜面は、前記幅広側面の高さ方向端部領域と高さ方向中間領域の少なくとも一方に対向する位置で、前記幅広側面の幅方向において前記当接部と前記対向部との間に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の組電池。
- [請求項3] 前記幅広側面の幅方向に沿う前記当接部の長さは、前記高さ方向中間領域から前記高さ方向端部領域に向かう方向において漸次長くなることを特徴とする請求項2に記載の組電池。
- [請求項4] 前記幅広側面の幅方向に沿う前記対向部の長さは、前記高さ方向端部領域から前記高さ方向中間領域に向かう方向において漸次長くなることを特徴とする請求項1に記載の組電池。
- [請求項5] 前記スペーサは、前記高さ方向端部領域に対向する位置に前記当接部、前記傾斜面および前記対向部を有し、前記高さ方向中間領域に対向する位置に前記傾斜面および前記対向部を有することを特徴とする請求項4に記載の組電池。
- [請求項6] 前記スペーサは、前記高さ方向端部領域に対向する位置に前記当接部および前記対向部を有し、前記高さ方向中間領域に対向する位置に前記傾斜面および前記対向部を有することを特徴とする請求項4に記載の組電池。

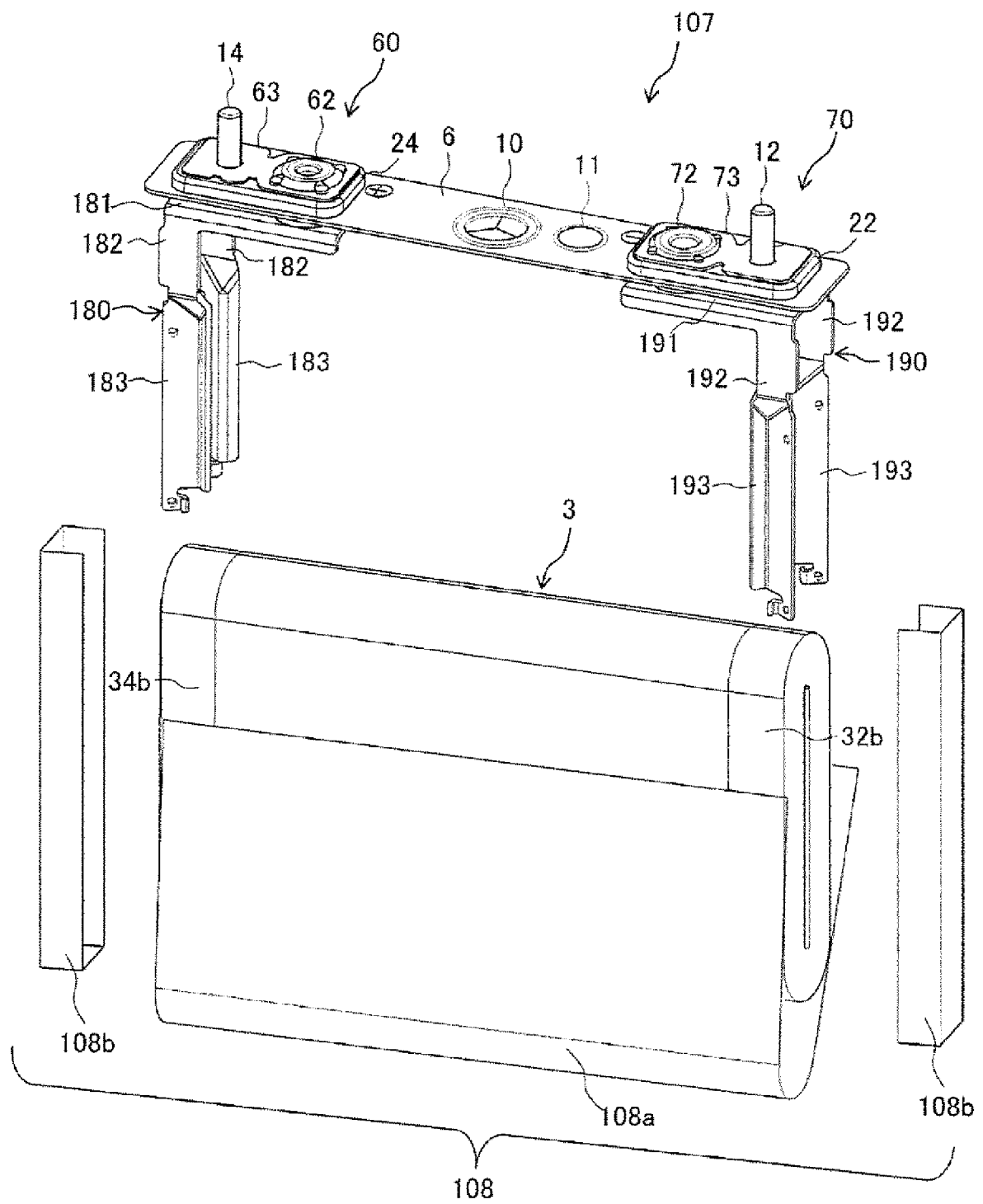
載の組電池。

[請求項7] 前記スペーサは、前記幅広側面の高さ方向において複数に分割されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の組電池。

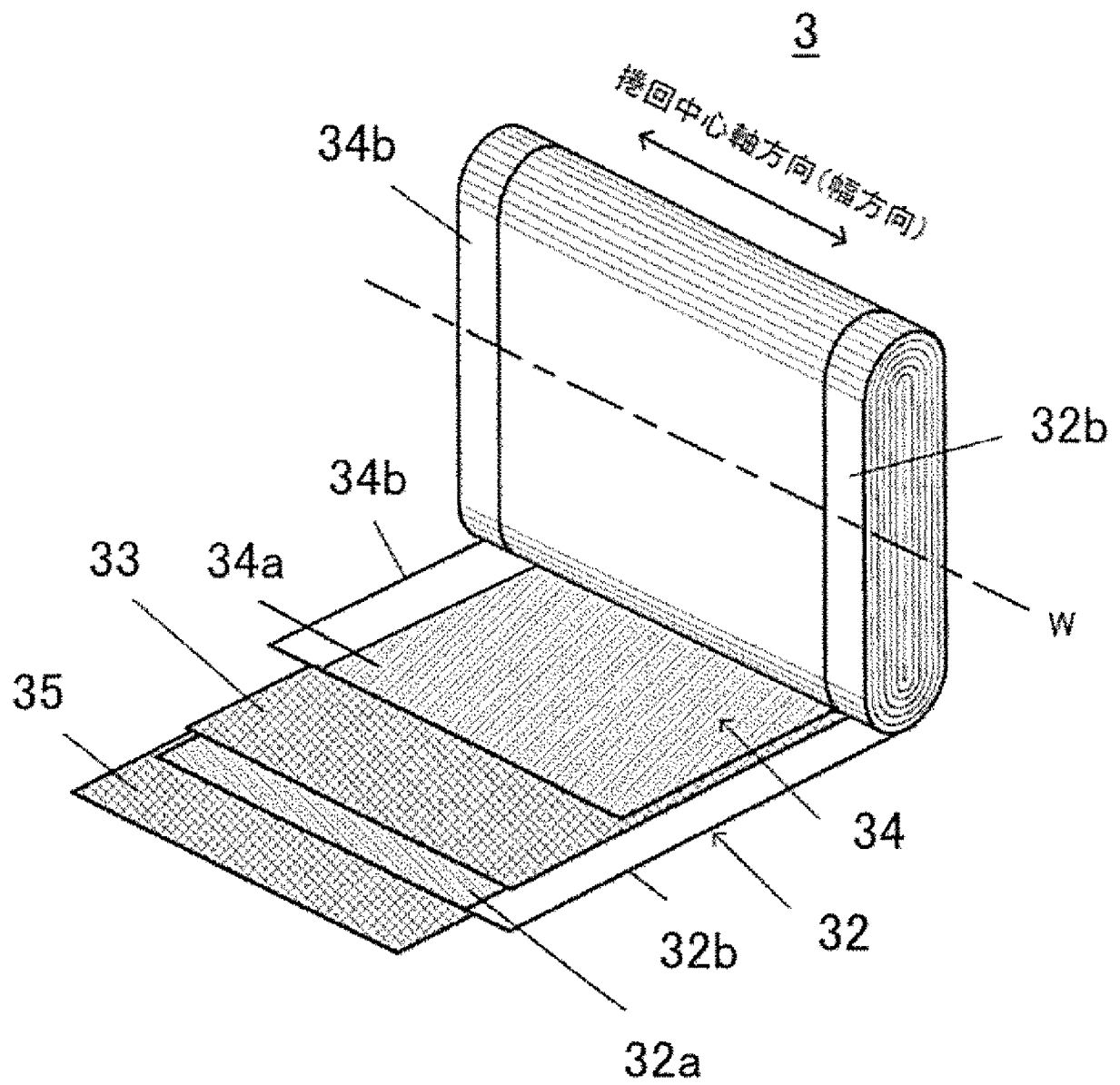
[図1]



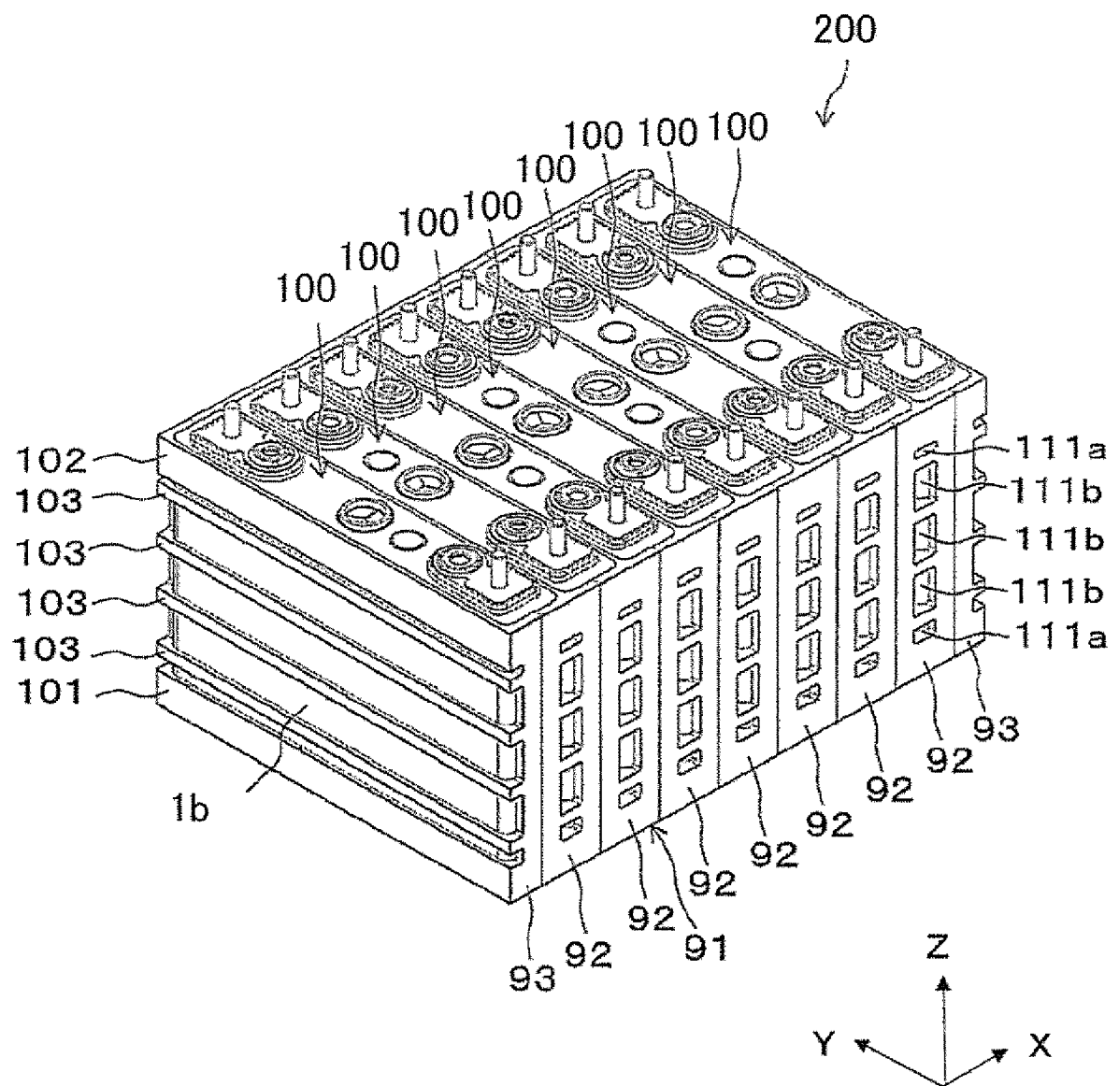
[図2]



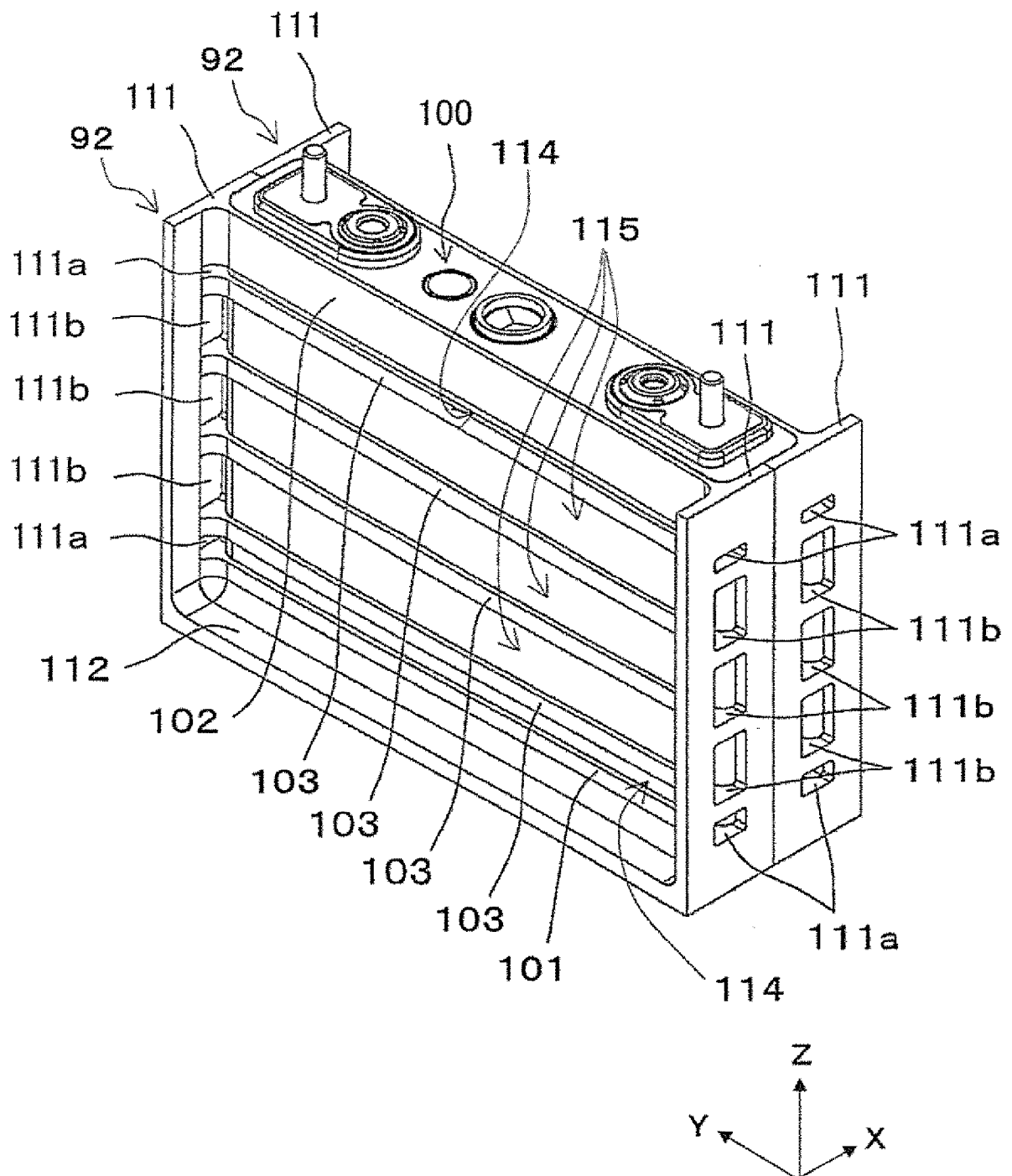
[図3]



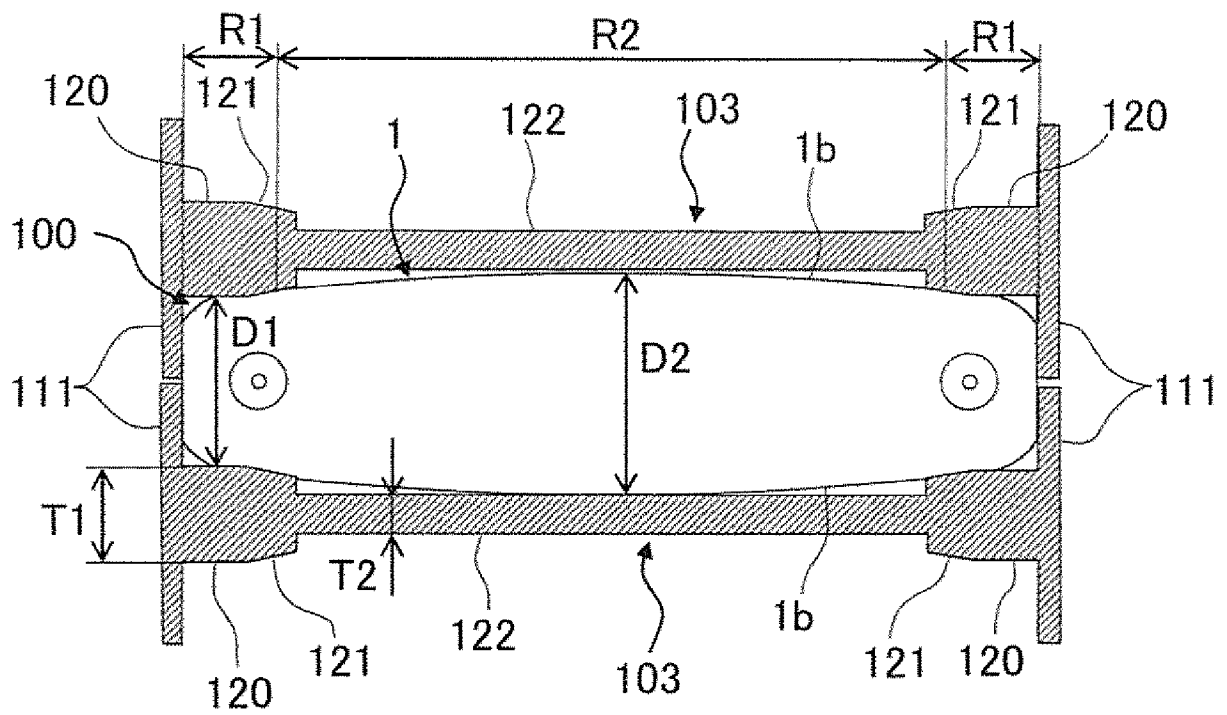
[図4]



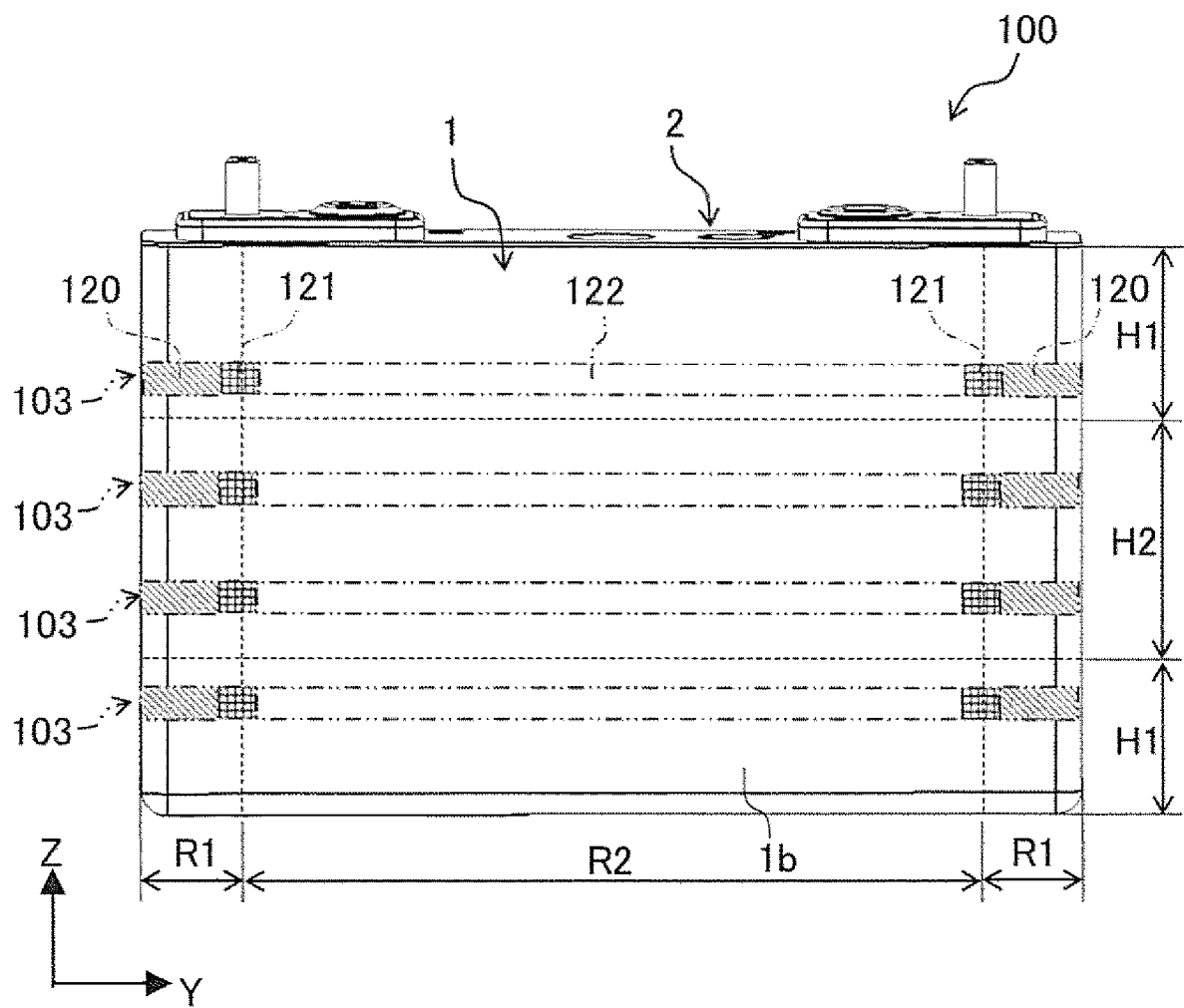
[図5]



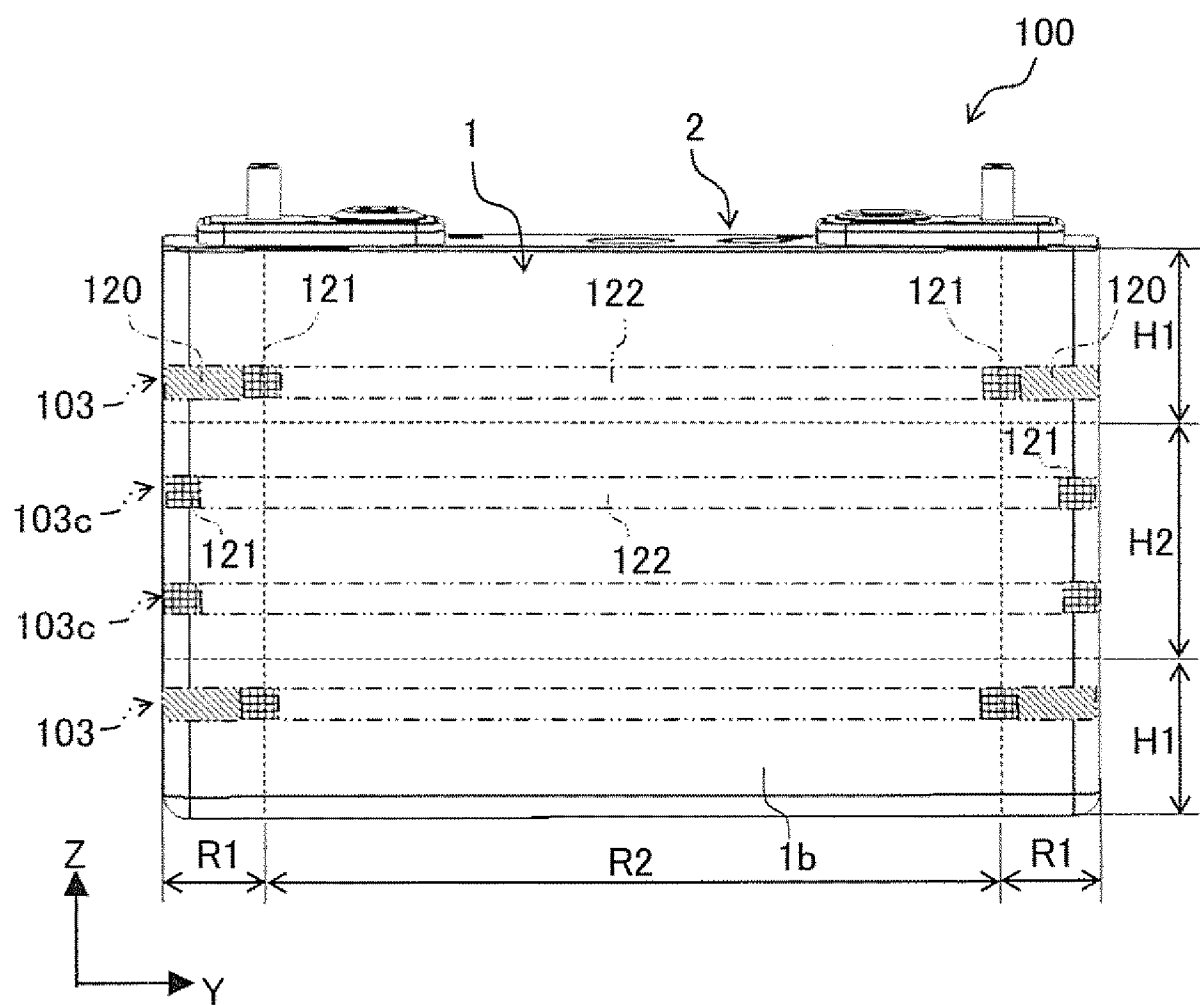
[図7]



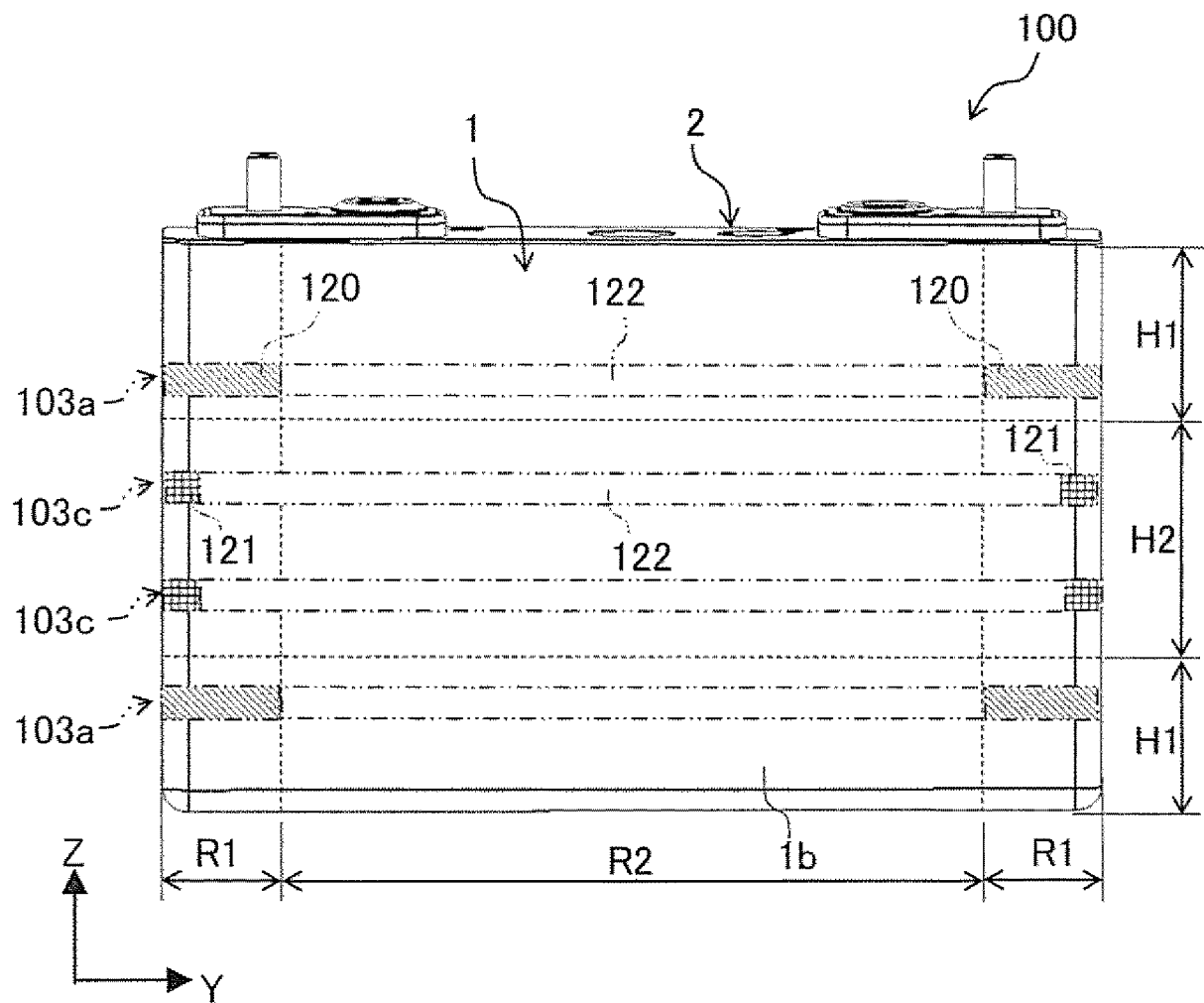
[図8]



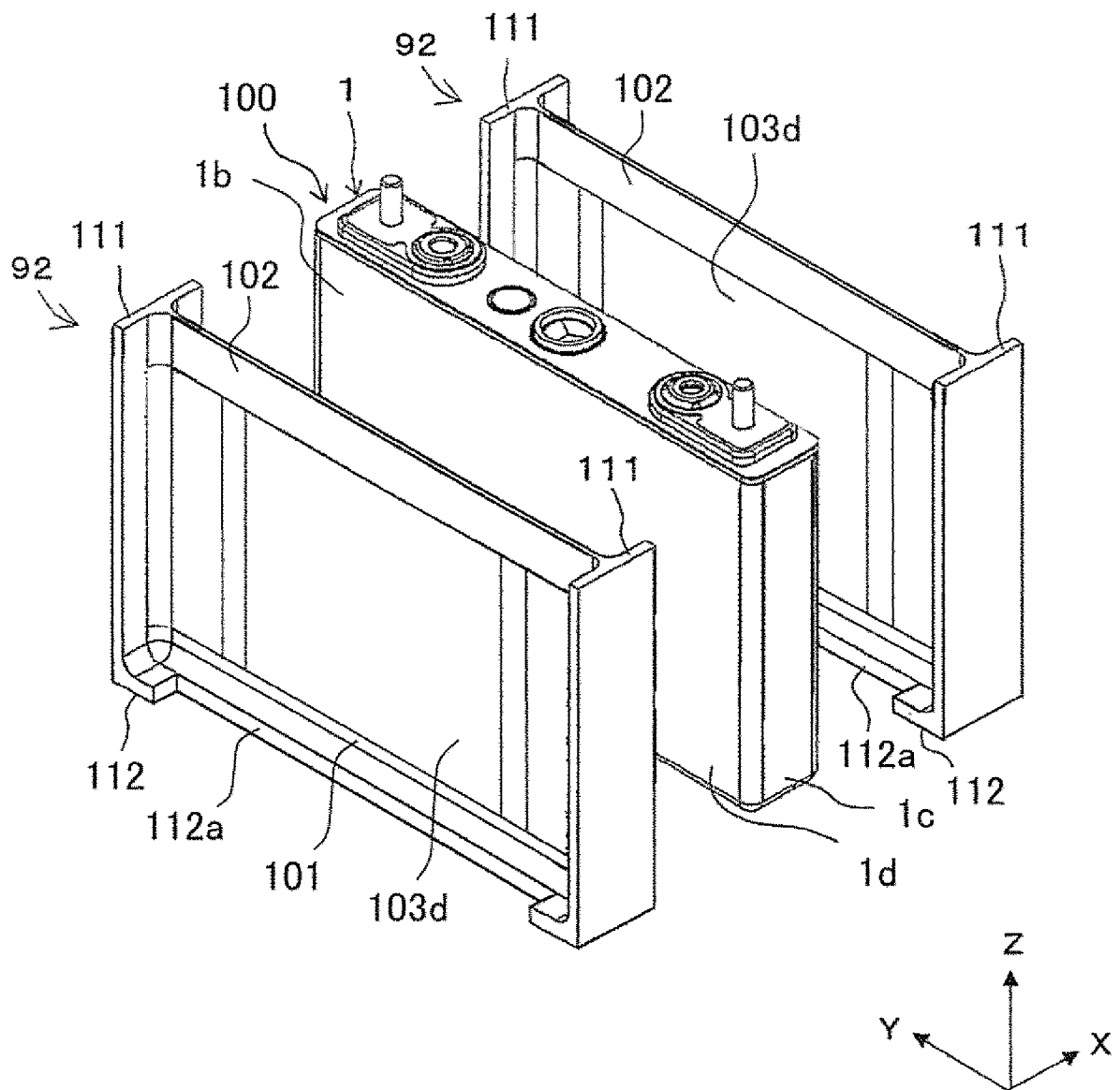
[図11]



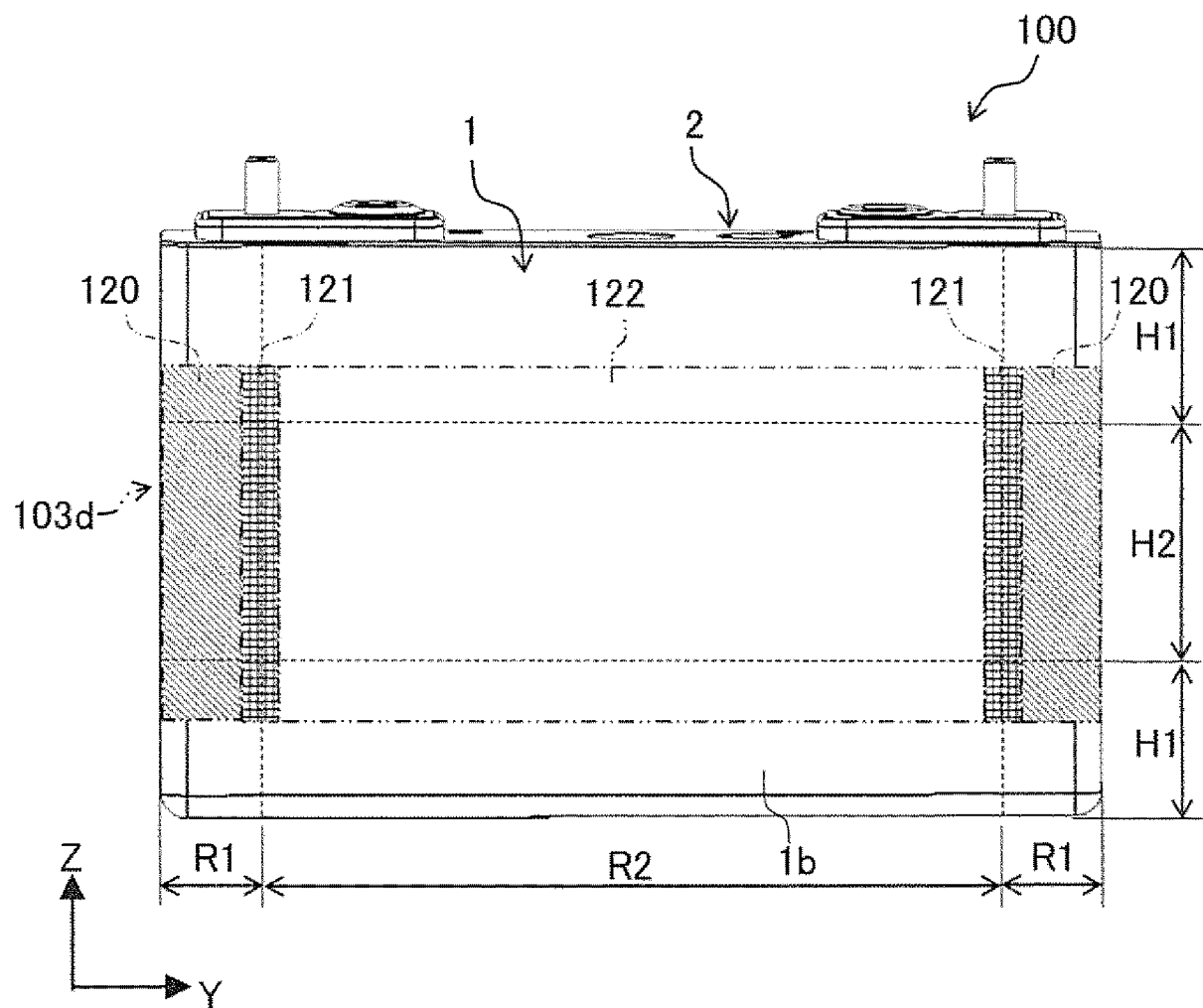
[図12]



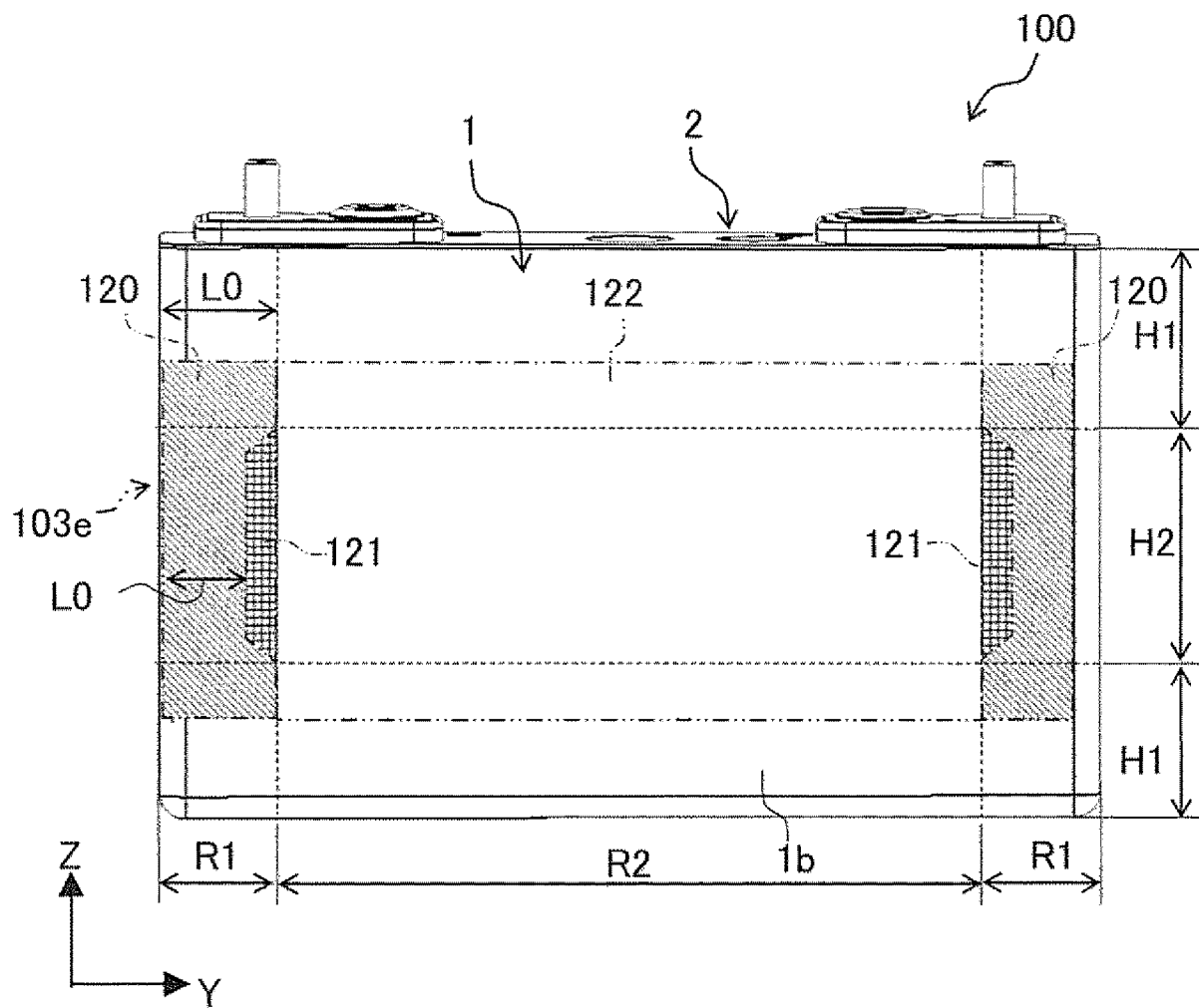
[図13]



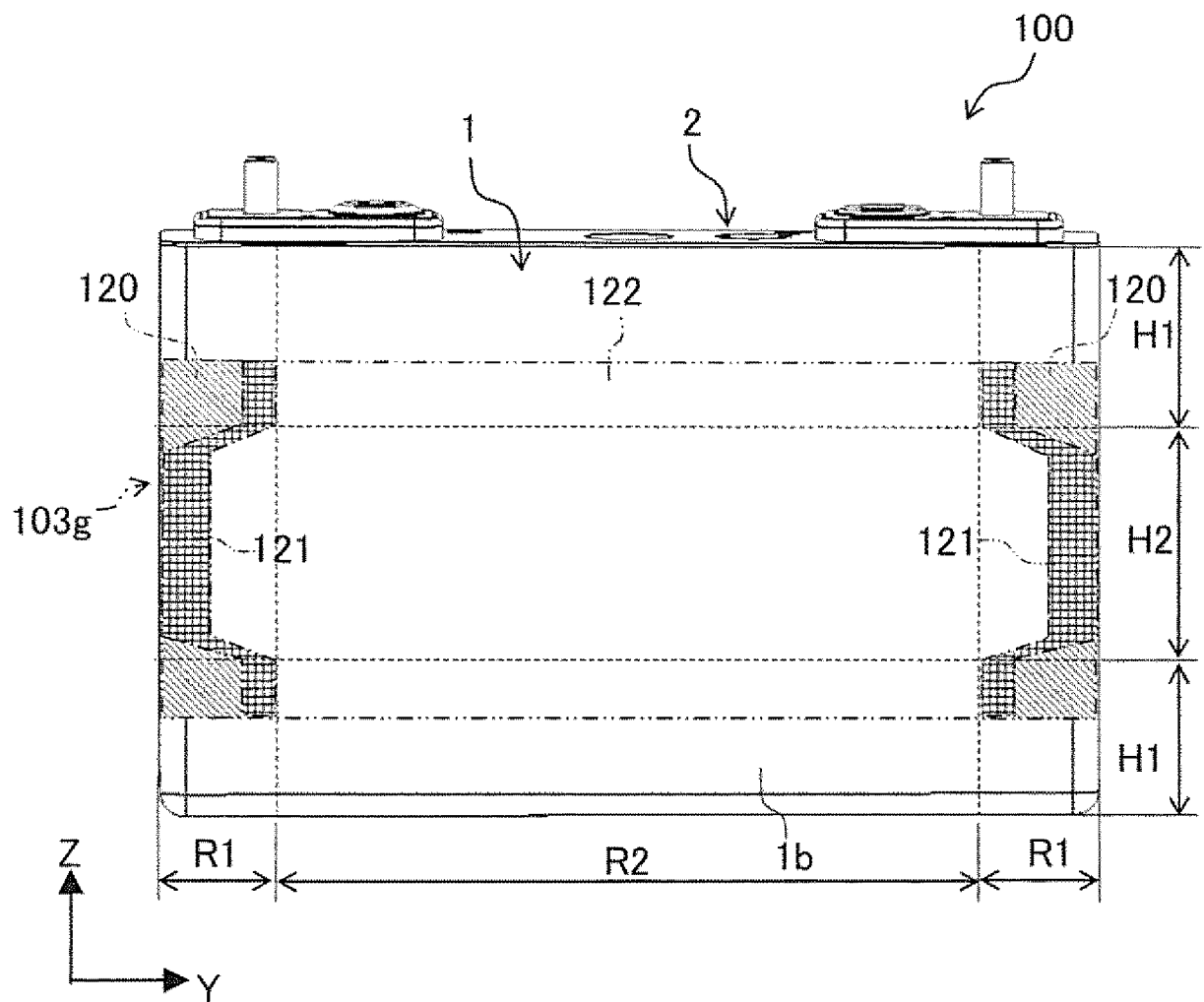
[図14]



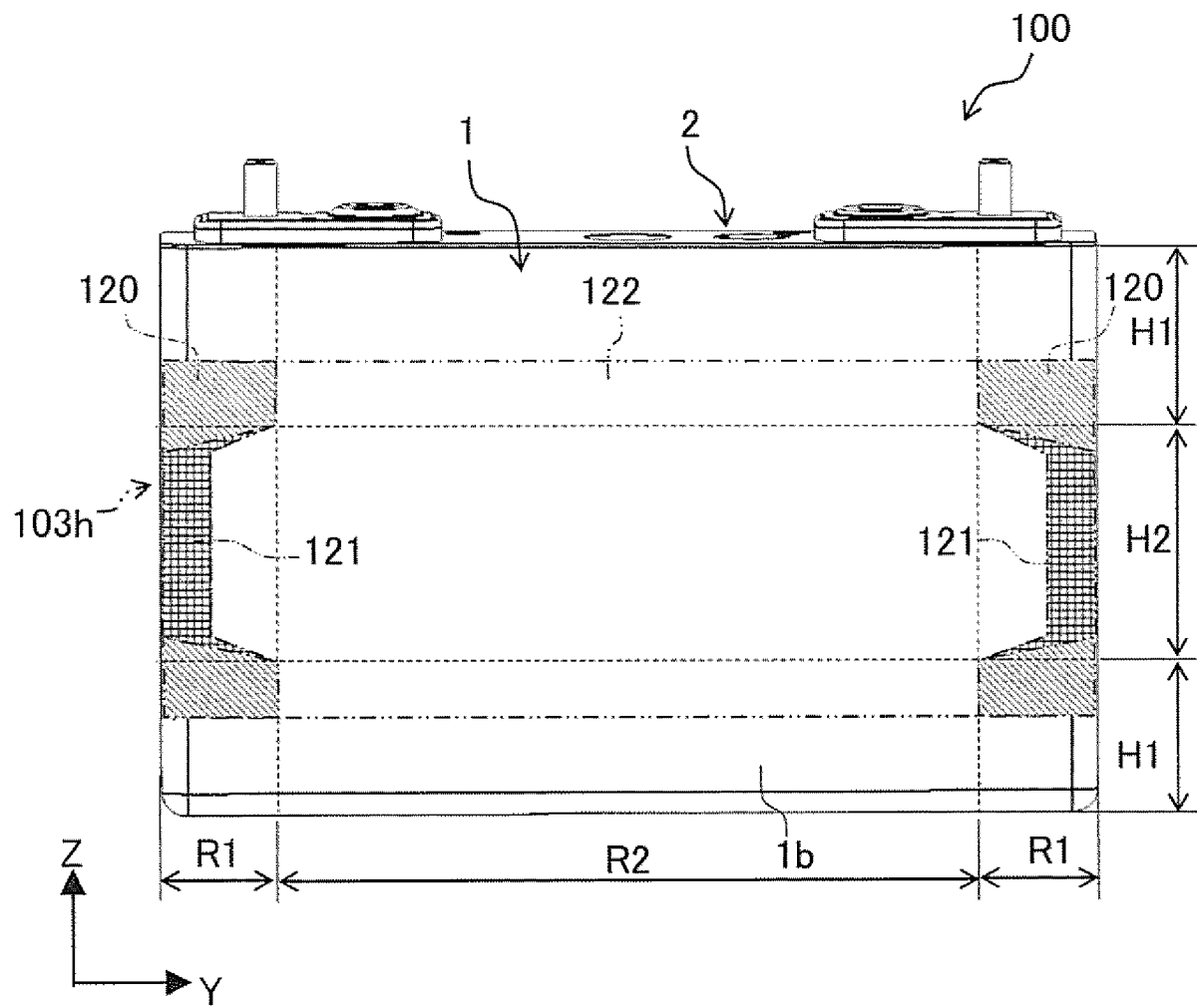
[図15]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/6555(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, H01M10/6555

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.
X A	WO 2013/084290 A1 (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0015], [0058] to [0069]; fig. 9 to 12 (Family: none)	1, 2, 7 3-6
P, X P, A	JP 2014-10983 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), claims; paragraphs [0029] to [0037]; fig. 4 to 9, 13 (Family: none)	1, 2 3-7
A	JP 2013-149523 A (GS Yuasa International Ltd.), 01 August 2013 (01.08.2013), entire text (Family: none)	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
22 September, 2014 (22.09.14)

Date of mailing of the international search report
30 September, 2014 (30.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070663

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/158341 A1 (Toyota Motor Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), entire text & US 2013/0078491 A1 & CN 102439755 A	1-7
A	JP 2013-73917 A (Lithium Energy Japan), 22 April 2013 (22.04.2013), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2006-310309 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), entire text & US 2006/0240318 A1 & KR 10-0612239 B1 & CN 1877883 A	1-7
A	JP 2011-151013 A (GS Yuasa International Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2009-110833 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), entire text & US 2009/0111010 A1 & EP 2056392 A1 & DE 602008002982 D	1-7
A	JP 2013-33686 A (Toyota Motor Corp.), 14 February 2013 (14.02.2013), entire text & US 2013/0034768 A1 & CN 102916235 A	1-7
A	JP 2006-48996 A (Toyota Motor Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2007-115437 A (Toyota Motor Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), entire text (Family: none)	1-7

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, H01M10/6555(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, H01M10/6555

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X A	WO 2013/084290 A1（日立ビークルエナジー株式会社）2013.06.13, [0015]、[0058] - [0069]、[図 9] - [図 12]（ファミリーなし）	1, 2, 7 3-6
P, X P, A	JP 2014-10983 A（三洋電機株式会社）2014.01.20, 【特許請求の範 囲】、【0029】 - 【0037】、【図 4】 - 【図 9】、【図 13】（ファミリーなし）	1, 2 3-7
A	JP 2013-149523 A（株式会社G S ユアサ）2013.08.01, 全文（ファ ミリーなし）	1-7

☒ 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

2 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 9 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山内 達人

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

3 3 4 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/158341 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2011. 12. 22, 全文 & US 2013/0078491 A1 & CN 102439755 A	1-7
A	JP 2013-73917 A (株式会社リチウムエナジージャパン) 2013. 04. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2006-310309 A (三星エスディアイ株式会社) 2006. 11. 09, 全文 & US 2006/0240318 A1 & KR 10-0612239 B1 & CN 1877883 A	1-7
A	JP 2011-151013 A (株式会社G Sユアサ) 2011. 08. 04, 全文 (ファ ミリーなし)	1-7
A	JP 2009-110833 A (三洋電機株式会社) 2009. 05. 21, 全文 & US 2009/0111010 A1 & EP 2056392 A1 & DE 602008002982 D	1-7
A	JP 2013-33686 A (トヨタ自動車株式会社) 2013. 02. 14, 全文 & US 2013/0034768 A1 & CN 102916235 A	1-7
A	JP 2006-48996 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 02. 16, 全文 (ファ ミリーなし)	1-7
A	JP 2007-115437 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 05. 10, 全文 (フ ァミリーなし)	1-7