

(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
2013年4月4日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/047778 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
H01M 2/06 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075144
- (22) 国際出願日: 2012年9月28日(28.09.2012)
- (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 2011-214399 2011年9月29日(29.09.2011) JP
特願 2011-222757 2011年10月7日(07.10.2011) JP
- (71) 出願人: オートモーティブエネルギーサプライ株式会社 (AUTOMOTIVE ENERGY SUPPLY CORPORATION) [JP/JP]; 〒2520012 神奈川県座間市広野台二丁目10番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 丹上 雄児(TANJO, Yuji); 〒2520012 神奈川県座間市広野台二丁目10番1号 オートモーティブエネルギーサプライ株式会社内 Kanagawa (JP). 坂口 眞一郎(SAKAGUCHI, Shinichiro); 〒2520012 神奈川県座間市広野台二丁目10番1号 オートモーティブエネルギーサ

ライ株式会社内 Kanagawa (JP). 木村 愛佳 (KIMURA, Aika); 〒2520012 神奈川県座間市広野台二丁目10番1号 オートモーティブエネルギーサプライ株式会社内 Kanagawa (JP). 水田 政智(MIZUTA, Masatomo); 〒2520012 神奈川県座間市広野台二丁目10番1号 オートモーティブエネルギーサプライ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

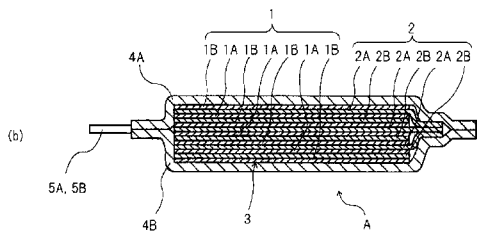
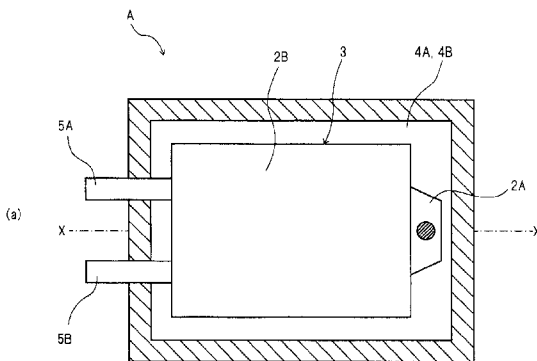
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 電池とその製造方法

[図1]



(57) Abstract: A battery (A) has: an electrode stacked body (3) in which a plurality of electrodes (1) and a plurality of separators (2) are alternately stacked; and exterior body films (4A, 4B) constituting a package into which the electrode stacked body (3) is sealed by overlapping and joining the rim portions (3) with each other. The plurality of separators (2) includes a large planar-shaped separator (2A) and a small planar-shaped separator (2B). The large planar-shaped separator (2A) projects toward a side of the electrode stacked body (3) in a planar view and is joined to the exterior body films (4A, 4B) at a more inner side than the portion where the rim portions of the exterior body films (4A, 4B) are joined to each other. This structure can effectively prevent the electrode stacked body (3) from moving within the package while preventing the degradation of performance of sealing by the exterior body films (4A, 4B) constituting the package.

(57) 要約: 電池 (A) は、複数の電極 (1) と複数のセパレータ (2) が交互に積層された電極積層体 (3) と、周縁部同士が互いに重ね合わされて接合されることによって電極積層体 (3) を封入するパッケージを構成する外装体フィルム (4A), (4B) と、を有している。複数のセパレータ (2) は、平面形状の大きなセパレータ (2A) と平面形状の小さなセパレータ (2B) とを含み、平面形状の大きなセパレータ (2A) は、平面的に見て電極積層体 (3) の側方に突出し、外装体フィルム (4A), (4B) の周縁部

同士の接合部分よりも内側で外装体フィルム (4A), (4B) に接合されている。この構造により、パッケージとなる外装体フィルム (4A), (4B) による封止性能の低下を防止しつつ、パッケージ内での電極積層体 (3) の移動を有効に抑えることができる。



WO 2013/047778 A1



(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：電池とその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は電池とその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 複数の電極と電極同士の上に挟まれるセパレータとからなる電極積層体を一对のラミネートフィルムで封止した構成の電池が存在する。このような電池において、衝撃などでラミネートフィルムパッケージ内で電極積層体が移動すると、電池として不具合が生じる可能性があるため、一对のラミネートフィルムからなるパッケージの内部で電極積層体が移動するのを抑えることが望ましい。

[0003] そこで、一对のラミネートフィルムからなるパッケージの内部で電極積層体が移動するのを抑えることを目的として特許文献1～4に記載の技術が提案されている。

[0004] 特許文献1，2に開示された構成では、少なくとも一つのセパレータが、電極積層体を構成する他のセパレータや電極よりも大きな平面形状に形成されており、その平面形状の大きなセパレータの一部が電極積層体の側方に突出するように延びている。そして、この平面形状の大きなセパレータの、電極積層体の側方に突出する部分が、一对のラミネートフィルムの周縁部に挟み込まれている。すなわち、ラミネートフィルム同士の周縁部に、セパレータの一部（延出部）が進入しており、ラミネートフィルムの周縁部同士が熱融着等により接合される際に、ラミネートフィルムの周縁部同士に位置するセパレータの延出部も熱融着され、電極積層体がラミネートフィルムからなるパッケージ内に固定される。

[0005] また、特許文献3に開示されている構成では、一枚のラミネートフィルムの上に電極とセパレータが交互に積層されており、電極またはセパレータが積層されるたびに、電極に接着されたタブフィルム、またはセパレータ自体

が、ラミネートフィルムに熱融着等により接合されている。そして、最後に、もう一つのラミネートフィルムが被せられて、ラミネートフィルムの周縁部同士が熱融着等によって互いに接合されている。この構成によっても、電極に接着されたタブフィルムとセパレータがそれぞれラミネートフィルムに接合されているので、電極積層体のパッケージ内での移動が抑えられる。

[0006] さらに、特許文献4には、複数の電極層とセパレータ層を含む電極積層体の、平面的に見て中央部分に貫通孔を形成し、この電極積層体を一对のラミネートフィルムで両面から覆い、ラミネートフィルム同士を、貫通孔を介して互いに直接接触させて互いに融着させた構成が開示されている。

[0007] 特許文献1, 2の構成では、セパレータの延出部が、その周囲に位置するラミネートフィルムの周縁部同士の接合によって固定されることで、電極積層体の移動防止の信頼性は高くなるが、例えば耐熱性が要求されるセパレータ層22の材質によっては、熱融着性が要求されるラミネートフィルム20の内面の熱融着性樹脂とは融着性が悪い場合がある。そのため、ラミネートフィルムネート周縁部同士の間にはセパレータの延出部が介在するが故に、ラミネートフィルムの周縁部同士の接合力が低下し封止性能が低くなるという問題がある。

[0008] また、特許文献3には、複数のセパレータが存在する場合の構成については開示も示唆もされていない。むしろ、複数のセパレータが存在する場合を想定すると、ラミネートフィルムにより封止された空間内に、セパレータとラミネートフィルムの接合部分が多数存在してしまうばかりでなく、セパレータ毎にラミネートフィルムに対する接合箇所を確保するためにセパレータの形状が複雑化してしまう。よって、特許文献2のケースでは、複数のセパレータを想定することは現実的ではない。

[0009] さらに、また、特許文献3に示すように、平面的に見て電極積層体の中央部分に貫通孔が形成された構成の場合には、電極層とラミネートフィルムの金属層との間で電氣的短絡を生じるおそれがある。その理由の一つは、複数の電極層の貫通孔内面の端縁が、その貫通孔の内部に入り込んで互いに融着

されるラミネートフィルムの内面に当接し、貫通孔内面の端縁がラミネートフィルムの内面を傷つけてしまうことである。その場合、ラミネートフィルムの内面の傷ついた部分において電極層とラミネートフィルムの金属層とが接触する可能性がある。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開2007-311323号公報
- 特許文献2：特開2000-277062号公報
- 特許文献3：特開2010-277925号公報
- 特許文献4：実開平03-079162号公報

発明の概要

- [0011] そこで本発明の目的は、複数のセパレータを使用した電池であって、パッケージとなる外装体フィルムによる封止性能の低下を防止しつつ、パッケージ内での電極積層体の移動を有効に抑えることができる電池とその製造方法を提供することにある。
- [0012] さらに、本発明の他の目的は、正極層、負極層、及びセパレータ層を含む電極積層体が外装体の内部で移動したり位置ずれしたりすることを抑えるとともに、外装体内の金属層と電極積層体との電氣的短絡を防ぐことができる電池及びその製造方法を提供することにある。
- [0013] 本発明の電池は、複数の電極と複数のセパレータが交互に積層された電極積層体と、周縁部同士が互いに重ね合わされて接合されることによって電極積層体を封入するパッケージを構成する外装体フィルムと、を有し、複数のセパレータは、平面形状の大きなセパレータと平面形状の小さなセパレータとを含み、平面形状の大きなセパレータは、平面的に見て電極積層体の側方に突出し、フィルムの周縁部同士の接合部分よりも内側でフィルムに接合されていることを特徴とする。
- [0014] この電池の構造によれば、セパレータと外装体フィルムとが接合されているため、パッケージ内での電極積層体の移動を抑制することができると共に

、外装体フィルムの周縁部同士の接合部分よりも内側で平面形状の大きなセパレータと外装体フィルムとが接合されているため、外装体フィルムの周縁部同士の接合部分にセパレータが介在することがなく、封止性能の低下を抑制することができる。さらに、複数のセパレータを有する電池であってもそのうちの一部である、平面形状の大きなセパレータのみを外装体フィルムに接合しているため、接合に要するエネルギーを低減することができ、外装体フィルムの周縁部同士の接合部分へのダメージを低減することができる。

[0015] 本発明の別の電池は、セパレータ層とセパレータ層を間に挟んで互いに重ね合わされる正極層及び負極層とを含む電極積層体と、電極積層体を包囲する外装体と、を有し、セパレータ層は、セパレータ層の外周の一部に前記正極層及び負極層に覆われていない非被覆部を有し、非被覆部に貫通孔が設けられており、外装体は少なくとも熱融着性樹脂と金属層とを含む一対もしくは折り返された一枚のラミネートフィルムからなり、ラミネートフィルム同士は、セパレータ層の非被覆部の貫通孔を介して互いに融着していることを特徴とする。

[0016] この電池によれば、セパレータ層の非被覆部に貫通孔が設けられ、この貫通孔を介してラミネートフィルム同士が融着されているため、電極積層体の外装体内での移動や位置ずれが抑えられる。また、貫通孔には電極が存在しないため、電極層とラミネートフィルムに含まれる金属層との間で電氣的短絡を生じる危険性が小さい。また、貫通孔はセパレータ層のみに形成されており、貫通孔が形成される部分は電極積層体の全厚に比べて薄く、かつセパレータ層は電極層と比べてやわらかい材質からなるため、貫通孔の端部により熱融着性樹脂が損傷する可能性も低減される。

[0017] さらに、電極積層体を構成した後に、セパレータ層の非被覆部に貫通孔を形成することができる。特に非被覆部に複数のセパレータ層が存在する場合には、複数のセパレータ層に一括して貫通孔を形成できるので、作業効率が非常に良好で製造コストの低減が図れる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] (a) は本発明の第1の実施形態の電池における一方のラミネートフィルムを外した状態を示す模式的平面図、(b) は同図(a)のX-X線断面図である。

[図2] (a), (b) は図1に示す電池の製造工程を順番に示す模式的断面図である。

[図3] (a) は本発明の第2の実施形態の電池の電極積層体を模式的に示す平面図、(b) は同図(a)のY-Y線断面図、(c) は一組の中間電極積層体および電極を模式的に示して、同図(a)のY-Y線に沿う拡大断面図である。

[図4] 図3の(a), (b) に示す電極積層体を含む電池を模式的に示して、図3(a)のY-Y線に沿う断面図である。

[図5] 本発明の第3の実施形態の電池ユニットを示す断面図である。

[図6] 本発明の第4の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図7] 図6に示す電池をA-A線で切断した要部拡大断面図である。

[図8] (a) は図6に示す電池の製造方法において電極積層体を構成した状態を示す要部拡大断面図、(b) は貫通孔を形成する工程を示す要部拡大断面図である。

[図9] 本発明の第5の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図10] 本発明の第6の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図11] 本発明の第7の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図12] 本発明の第8の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図13] 本発明の第9の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図14] 本発明の第10の実施形態の電池を模式的に示す平面図である。

[図15] (a) は本発明の第11の実施形態の電池を模式的に示す平面図、(b), (c) はその電池を保持する二種類の電池ホルダーをそれぞれ示す平面図及び側面図である。

[図16] (a) は図15に示す電池及び電池ホルダーを含む電池モジュールの要部を示す斜視図、(b) はその断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1 (a) , (b) に本発明の第1の実施の形態の電池の模式図が示されている。図1 (a) では、わかりやすくするために一方のラミネートフィルムを外した状態が示されている。

[0020] 本実施の形態の電池Aは、リチウムイオン二次電池の例である。複数の電極1と複数のセパレータ2が交互に積層された電極積層体3が、互いに接合された一対の外装体フィルム(ラミネートフィルム)4A, 4Bからなるパッケージ内に封入された構成である。具体的には、正電極1Aと負電極1Bとがセパレータ2を間に挟んで重なり合うように積み重ねられて、電極積層体3が構成されている。ここで、正電極1Aとしては、リチウムマンガン酸化物やリチウムニッケル酸化物等を使用することができる。負電極1Bとしては、黒鉛、非晶質炭素等を使用することができる。セパレータ2としては、ポリプロピレンなどのポリオレフィンシートを使用できる。

[0021] セパレータ2として、平面形状の大きなセパレータ2Aと平面形状の小さなセパレータ2Bの2種類が存在する。具体的には、図1の(b)に示すように、平面形状の大きなセパレータ2Aと平面形状の小さなセパレータ2Bが積層方向に沿って交互に配置されている。本実施の形態では、平面形状の小さなセパレータ2Bは両電極1A, 1Bより若干大きい平面形状および大きさであり、平面形状の大きなセパレータ2Aは、両電極1A, 1Bおよび平面形状の小さなセパレータ2Bに比べて、長手方向(図1の左右方向)に長い形状を有している。従って、平面形状の大きなセパレータ2Aは、一部(延出部)が電極積層体3の側方に向けて突出している。

[0022] この電極積層体3の一方の側(図1の(a)の手前側)がラミネートフィルム4Aによって、他方の側(図1の(a)の奥側)がラミネートフィルム4Bによってそれぞれ覆われている。ラミネートフィルム4Aとラミネートフィルム4Bは、周縁部同士が重ね合わされて、熱融着等によって互いに接合されている(図1の(a)では接合部分をハッチングにて図示)。このよ

うに周縁部同士が互いに接合されたラミネートフィルム 4 A, 4 B によって、電極積層体 3 を收容するパッケージが構成されている。図示しないがパッケージ内には電解液も封入されている。ここでラミネートフィルム 4 A, 4 B は、接合される側から外側に向って、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂層、金属層、保護層の順に積層されたものである。

[0023] また、正電極 1 A に接続されている引き出し電極 5 A と負電極 1 B に接続されている引き出し電極 5 B は、ラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部の接合部分を通して、パッケージの外側に延出している。

[0024] そして、本実施の形態では、パッケージ内、すなわちラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士の接合部分よりも内側で、平面形状の大きなセパレータ 2 A の、電極積層体 3 の側方に突出している部分（延出部）が、超音波溶着などの方法でラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合されている（図 1 の（a）では接合部分をハッチングにて図示）。

[0025] 次に、図 2 の（a）, （b）を参照して、本実施の形態の電池 A の製造方法について説明する。まず、図 2 の（a）に示すように、複数の電極 1 およびセパレータ 2 を積層して電極積層体 3 を形成する。具体的には、先に述べたように、負電極 1 B、平面形状の大きなセパレータ 2 A、正電極 1 A、平面形状の小さなセパレータ 2 B の順番に繰り返し積層している。そして、負電極 1 B に引き出し電極 5 B を接続し、正電極 1 A に引き出し電極 5 A を接続する。図 2 の（b）に示すように、電極積層体 3 の一方の側にラミネートフィルム 4 A を配置し、他方の側にラミネートフィルム 4 B を配置して、ラミネートフィルム 4 A, 4 B で電極積層体 3 を挟み込む。そして、ラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士を電解液を注入する一辺を残して互いに密着させて、熱融着等の方法で接合する。なお、電解液を注入する辺は、平面形状の大きなセパレータ 2 A が電極積層体 3 から突出していない辺である。そして、注入が完了したら残りの一辺も熱融着等の方法で接合する。

[0026] 続いて、平面的に見てラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部の内側であって、平面形状の大きなセパレータ 2 A の、電極積層体 3 の側方に突出した

延出部に、ラミネートフィルム4 A、4 Bを当接させて、超音波溶着等の方法で互いに接合する。これにより、ラミネートフィルム4 A、最外層の平面形状の大きなセパレータ2 A、積層方向の中間位置における平面形状の大きなセパレータ2 A、他方の最外層の平面形状の大きなセパレータ2 A、ラミネートフィルム4 Bが積層状態で互いに接合される。こうして、図1の(a)、(b)に示す電池Aが完成する。

[0027] この電池Aによると、ラミネートフィルム4 A、4 Bからなるパッケージ内で、平面形状の大きなセパレータ2 Aとラミネートフィルム4 A、4 Bとが接合されているため、パッケージ内で電極積層体3の移動が抑制されると共に、ラミネートフィルム4 A、4 Bの周縁部同士の接合部分にセパレータが介在していないため、ラミネートフィルム4 A、4 Bの周縁部における接合の信頼性低下を抑制することができる。更に複数のセパレータを有する電池であってもそのうちの一部である、平面形状の大きなセパレータのみをラミネートフィルム4 A、4 Bと接合しているため、接合に要するエネルギーを低減することができ、ラミネートフィルム4 A、4 Bの周縁部同士の接合部分に与える影響を低減することができる。

[0028] また、この電池Aの製造方法によると、平面形状が大きなセパレータ2 Aとラミネートフィルム4 A、4 Bの接合が行われる前に、ラミネートフィルム4 A、4 Bの周縁部同士の接合が行われているため、セパレータ2 Aとラミネートフィルム4 A、4 Bとの接合時の、例えば熱や振動等の影響がラミネートフィルム4 A、4 Bの周縁部同士の接合に影響せず、封止性能を確保できる。

[0029] 電極積層体3において、平面形状の大きなセパレータ2 Aと平面形状の小さなセパレータ2 Bとが積層方向に沿って交互に配置されていると、一枚おきのセパレータ2がラミネートフィルム4 A、4 Bに接合されるため、パッケージ内での電極積層体3の移動抑制に効果的である。また、一枚おきに限らず、二枚おきや三枚おき等の間隔でラミネートフィルム4 A、4 Bに接合される平面形状の大きなセパレータ2 Aが配置される構成であってもよい。

枚数としては、ラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合される平面形状の大きなセパレータ 2 A が一枚であっても良いが二枚以上であってもよい。二枚の場合、平面形状の大きなセパレータ 2 A のうちの最も外側に位置するセパレータ 2 A 同士が接合されると、ラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合される 2 つの平面形状の大きなセパレータ 2 A で挟まれた空間に他の全ての電極 1 およびセパレータ 2 が挟み込まれるため、パッケージ内の電極積層体 3 の移動抑制に効果的である。

[0030] 平面形状が大きなセパレータ 2 A がラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合される個所はラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部の接合箇所以外であればどこに位置していてもよいが、図 1 の (a) に示すように平面形状が大きなセパレータ 2 A がラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合される個所が電極積層体に対し引き出し電極 5 A, 5 B の反対側の位置である場合には、同方向のパッケージ内で極積層体 3 の移動に対する抑制効果がある。

[0031] 平面形状が大きなセパレータ 2 A とラミネートフィルム 4 A, 4 B の接合は、どのような方法（例えば超音波溶着やスポット溶接など）で行われてもよいが、超音波溶着などの加熱を伴わない方法であることが好ましい。これは、一般にラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士の接合は熱融着によって行われることが多く、本実施形態では、ラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士の接合の後に、平面形状が大きなセパレータ 2 A とラミネートフィルム 4 A, 4 B が接合されるからである。すなわち、仮に、平面形状が大きなセパレータ 2 A とラミネートフィルム 4 A, 4 B の接合が熱融着などの方法で行われて熱が発生すると、先に接合済みであるラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士の接合部（熱融着部）に対して熱による影響が及び接合強度が低下してしまうおそれがあるからである。

[0032] 次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 1 の実施の形態と共通する部分には同じ番号を付し詳細な説明を省略する。本実施の形態では、図 3 の (a) ~ (c) に示すように、隣り合う二つのセパレータ 2 が、少なくとも一辺は未接合状態とし他の辺は予め数箇所が互いに接合され、接

合された二つのセパレータ 2 同士の間には第 1 の極の電極（例えば正電極 1 A）が介在して、中間電極体 6 が構成されている。中間電極体 6 と第 2 の極の電極（例えば負電極 1 B）とが互いに積層されることによって電極積層体 3 が構成されている。そして、図 4 に示すように、第 1 の実施の形態と同様に、電極積層体 3 がラミネートフィルム 4 A, 4 B に挟まれた状態で、ラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士が互いに接合され、その後に、電極積層体 3 内の平面形状が大きなセパレータ 2 A がラミネートフィルム 4 A, 4 B に接合されている。

[0033] より詳細には、本実施の形態では、平面形状が大きなセパレータ 2 A と平面形状が小さなセパレータ 2 B とが、平面的に見て、引き出し電極 5 A, 5 B が位置する辺に垂直な二辺に二箇所ずつの合計四つの接合点 7 で、熱融着により互いに接合されている。これにより、二つのセパレータ 2 A, 2 B がいわば袋状に構成されている。そして、この袋状のセパレータ 2 A, 2 B の間に正電極 1 A が配置されている。こうして、中間電極体 6（図 3 の（c）参照）が構成されている。さらに、図 3 の（a）,（b）に示すように、複数の中間電極体 6 と複数の負電極 1 B とが交互に積層されて電極積層体 3 が構成されている。その後、図 4 に示すように、ラミネートフィルム 4 A, 4 B の周縁部同士の接合と、平面形状が大きなセパレータ 2 A とラミネートフィルム 4 A, 4 B の接合が、第 1 の実施の形態と同様の方法で行われる。

[0034] 本実施の形態によると、第 1 の実施の形態と同様な効果に加えて、電極積層体 3 に力が加わった場合に、セパレータ 2 A とラミネートフィルム 4 A, 4 B との接合により、セパレータ 2 A が引っ張られると共に接合されているセパレータ 2 B も同様に引っ張られることで、電極積層体 3 のパッケージ内での移動抑止に効果がある。

[0035] 本発明の第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態では、先の第 1 の実施の形態または第 2 の実施の形態と同様な電池 A を複数重ねて筐体 8 に入れ、電池ユニットを構成している。本実施の形態の筐体 8 は、積層された複数の電池 A に対して弾性的に加圧するような形状の加圧部 9 a, 10 a

をそれぞれ含む上板 9 と下板 10 を有し、これらの上板 9 と下板 10 とが固定具（例えばボルト 11 およびナット 12）によって互いに固定されている。従って、本実施の形態では、各電池 A が加圧された状態で保持される。この加圧力は各電池 A のパッケージ内の電極積層体 3 の移動を抑える力として働く。従って、電極積層体 3 の移動防止の効果がさらに向上する。

[0036] なお、上述した第 1、第 2 のの実施の形態では、二枚のラミネートフィルムを互いに接合して構成するタイプのパッケージについて説明したが、一枚のラミネートフィルムを一辺で折り曲げて周囲を接合して構成するタイプのパッケージを採用してもよい。また、パッケージはフィルム状のものであれば電池のタイプはリチウムイオン二次電池に限らない。

[0037] 次に、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。

[0038] 図 6 に本実施の形態の電池 100 の概略平面図が、図 7 に図 6 の A-A 断面の拡大図がそれぞれ示されている。なお、以下に説明する各実施の形態の電池 100 を平面的に見た各図面においては、見やすくするために、外装体の内部の電極積層体等の各部材を明確に示しつつ、ラミネートフィルム同士の融着部もハッチングにて明確に示している。

[0039] 本実施形態の電池 100 は、複数の正極層 31a 及び複数の負極層 31b とこれらの中に介在するセパレータ層 32 とが積層されてなる電極積層体 33 が、一对のラミネートフィルム 34a からなる外装体 34 によって包囲された構成である。電極積層体 33 の複数の正極層 31a は正極端子 35a に、複数の負極層 31b は負極端子 35b に接続されている。

[0040] セパレータ層 32 としては、例えば、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂からなるものが使用可能である。さらに、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂材料またはポリアミド系樹脂材料を延伸などにより多孔化したフィルムや、前記した樹脂材料からなる不織布なども使用可能である。

[0041] さらに、これらのフィルムや不織布の表面にシリカやアルミナなどの無機微粉末を多孔質の状態が付着させたものや、これらのフィルムや不織布の内

部にシリカやアルミナなどの無機微粉末を分散させたものも、セパレータ層 3 2 として用いることができる。

[0042] 後述するように、本実施の形態では、ラミネートフィルム 3 4 a からなる外装体 3 4 に対してセパレータ層 3 2 を固定するにあたり、貫通孔 3 6 を介してラミネートフィルム 3 4 a 同士を融着するため、ラミネートフィルム 3 4 a の熱融着性樹脂の材料とセパレータ層 3 2 の材料との融着性のよい組み合わせを考慮する必要がない。

[0043] 外装体 3 4 を構成するラミネートフィルム 3 4 a としては、例えば、アルミニウム等の金属層の片面にポリエステル系の樹脂を有し、他方の面にポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂を有し、後者の層が熱融着性樹脂であるものを利用できる。

[0044] 本実施の形態では、セパレータ層 3 2 の外周の一部に、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b に覆われていない非被覆部 3 2 a が設けられている。具体的には、図 6 に示すように本実施形態の正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b は四角形（矩形）の平面形状を有しており、セパレータ層 3 2 の非被覆部 3 2 a は、平面的に見て正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の四角形の平面形状から外側に突出する部分である。そして、この非被覆部 3 2 a に貫通孔 3 6 が開けられている。このように正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b に覆われていない非被覆部 3 2 a に貫通孔 3 6 が開けられているため、外装体 3 4 を構成するラミネートフィルム 3 4 a 同士は、貫通孔 3 6 を介して互いに直接接触する。ラミネートフィルム 3 4 a 同士は、電極積層体 3 3 の外側に位置する外周部分 3 7 で互いに融着されて、袋状の外装体 3 4 が構成されている。

[0045] 外装体 3 4 の外周部分 3 7 の一辺から、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が融着部分を経由して引き出されている。正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b は、図示しない金属融着性樹脂を介してラミネートフィルム 3 4 a に融着することで、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b は外装体 3 4 に固定される。そして、ラミネートフィルム 3 4 a 同士は、外周部分 3 7 のみならず、貫通孔 3 6 を介して互いに接触する部分においても、融着している。この融

着部分を、便宜上、「セパレータ層固定用融着部分 38」という。このように貫通孔 36 の内部でラミネートフィルム 34 a 同士が互いに接合しているため、セパレータ層 32 は、貫通孔 36 とセパレータ層固定用融着部分 38 との間の遊びの範囲内ではしか平面的に移動することができず、実質的に固定される。すなわち、この貫通孔 36 及びセパレータ層固定用融着部分 38 によって、電極積層体 33 の、外装体 34 の内部での移動及び位置ずれが実質的に防止される。

[0046] 特に、本実施の形態では、正極端子 35 a 及び負極端子 35 b が電極積層体 33 の外部に突出する側部（図 6 の左側）とは反対側の側部（図 6 の右側）に、貫通孔 36 及びセパレータ層固定用融着部分 38 が位置している。すなわち、正極層 31 a 及び負極層 31 b に固定された正極端子 35 a 及び負極端子 35 b が一对のラミネートフィルム 34 a に挟み付けられることによって電極積層体 33 の固定に寄与する部分と、先に述べたように貫通孔 36 とセパレータ層固定用融着部分 38 によって電極積層体 33 の固定に寄与する部分とが、平面的に見て同一の側部ではなく、互いに反対側の側部にそれぞれ設けられている。これは、電極積層体 33 が両側部でそれぞれ固定されることを意味し、正極端子 35 a 及び負極端子 35 b が延びている方向に対する力が加わることによる電極積層体 33 の移動及び位置ずれを防止するためにより効果的である。

[0047] なお、図 12 を使用して後述するが、貫通孔 36 とセパレータ層固定用融着部分 38 が複数あって、そのうちの一部の融着部分 38 と、それとは別の融着部分 38 とが、電極積層体 33 の対向する側部にあっても、同様に電極積層体 33 の移動及び位置ずれ防止において効果的である。

[0048] さらに、本実施の形態では、複数の貫通孔 36 及びセパレータ層固定用融着部分 38 が、正極端子 35 a 及び負極端子 35 b の延びている方向と直交する方向に並んで位置している。従って、正極端子 35 a 及び負極端子 35 b に引っ張りまたは圧縮の力が加わった場合でも、その力の方向に直交する方向に並ぶ複数の固定部（セパレータ層固定用融着部分 38）が電極積層体

33の移動や位置ずれを抑える。

[0049] また、図7に示すように、本実施の形態では、電極積層体33の固定用の穴は電極31a、31bの外側の領域に位置するセパレータ層32の非被覆部32aに形成されているため、貫通孔36には短絡を引き起こすおそれのある電極が存在せず、ラミネートフィルム34aの金属層との短絡が防止できる。

[0050] すなわち、セパレータ層32の非被覆部32aに設けられた貫通孔36を介してラミネートフィルム34a同士が互いに融着されているため、セパレータ層32の平面的な移動や位置ずれを抑えるにあたり、ラミネートフィルム融着層とセパレータ層32の材料の組合せ範囲を広くできると共に、ラミネートフィルム34a同士が融着される貫通孔36には電極が存在せず、また電極との間に絶縁性のセパレータ層32を介在して貫通孔36が配置されているため、電氣的短絡を生じる可能性を低減できる。

[0051] この電池100の製造方法について説明すると、まず、セパレータ層32を間に挟んで正極層31aと負極層31bを重ね合わせて電極積層体33を形成する。電極積層体33は、正極層31aと負極層31bと一層のセパレータ層32との組み合わせであってもよいが、複数の正極層31a及び負極層31bと二層以上のセパレータ層32との組み合わせであってもよい。そして、セパレータ層32の外周の一部には、正極層31aと負極層31bによって覆われない非被覆部分32aが設けられる。一例としては、図6に示すように、平面的に見て四角形状の電極層31a、31bから外側にセパレータ層32が突出した部分が非被覆部32aである。平面的に見て非被覆部32aとは反対側の側部において、各正極層31aを正極端子35aに、各負極層31bを負極端子35bに電氣的に接続する。そして、電極積層体33の非被覆部32aに貫通孔36を形成する。図8の(a)に示すように、非被覆部32aにおいて複数のセパレータ層32を重ね、例えば図8の(b)に示すようにパンチ39とダイ40を用いて、複数のセパレータ層32に一括して貫通孔36を形成する。なお、電極積層体33が複数のセパレータ

層 3 2 を含む場合であっても、非被覆部 3 2 a には一層のセパレータ層 3 2 のみが存在するように、複数のうちの一層のセパレータ層 3 2 のみが正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の外側まで延びている構成にしてもよい。

[0052] このように、正極端子 3 5 a と負極端子 3 5 b が接続され、非被覆部 3 2 a に貫通孔 3 6 が形成された電極積層体 3 3 を、図 7 に示すように、一对のラミネートフィルム 3 4 a で表裏両面から覆う。続いて、ラミネートフィルム 3 4 a 同士を、外周部分 3 7 において、注液口となる一辺を残して熱融着または超音波融着などの方法で互いに接合する。さらに、非被覆部 3 2 a の貫通孔 3 6 内において、ラミネートフィルム 3 4 a 同士を直接接触させ、互いに融着させる。一例としては、貫通孔 3 6 よりも細い径を有する細長いヒータを外側から当接させて、ラミネートフィルム 3 4 a 同士を互いに熱融着させる。次に、図示しない電解液を注液口から注入して、最終封止辺を融着する。なお、電解液を注入した後に貫通孔 3 6 においてラミネートフィルム 3 4 a 同士を融着してもよい。

[0053] 本実施の形態の製造方法では、貫通孔 3 6 を形成する穴開け工程は一回で済むため、作業効率が非常に良好で製造コストの低減につながる。

[0054] 図 9 に示す本発明の第 5 の実施の形態では、多数の貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 が形成され、互い違い（千鳥状）の二列をなすように配置されている。そのために、第 4 の実施の形態よりも大面積の非被覆部 3 2 a が設けられている。この構成によると、セパレータ層固定用融着部分 3 8 が多いため、電極積層体 3 3 の移動及び位置ずれの防止の効果が大きい。さらに、一方の列内のセパレータ層固定用融着部分 3 8 同士の間はセパレータ層 3 2 が、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b の延びる方向と平行に移動しようとする力を受けても、他方の列のセパレータ層固定用融着部分 3 8 がその力に抗するため、電極積層体 3 3 をより強固に固定できる。本実施の形態でも、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が電極積層体 3 3 の外部に突出する側部と反対側の側部において、複数の貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 が、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が突出する方向

と直交する方向に並んで位置しているため、電極積層体 3 3 の移動や位置ずれを起こしにくい。貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 を、三列以上の列をなすように形成してもよい。

[0055] 図 1 0 に示す本発明の第 6 の実施の形態では、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b が四角形の平面形状を有し、セパレータ層 3 2 は正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b よりも一回り大きい四角形の平面形状を有し、セパレータ層 3 2 が、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b よりも、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が電極積層体 3 3 の外部に突出する側部（図 9 の左側）と反対側の側部（図 9 の右側）の方にはみ出している。このはみ出した部分が非被覆部 3 2 a であり、複数の貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 が、セパレータ層 3 2 の全長にわたって一列に並んで設けられている。本実施の形態でも、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が電極積層体 3 3 の外部に突出する側部と反対側の側部において、複数の貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 が、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が突出する方向と直交する方向に並んで位置しているため、電極積層体 3 3 の移動や位置ずれを起こしにくい。さらに、本実施の形態の場合、電極積層体 3 3 の平面形状、ひいては電池 1 0 0 の平面形状を四角形にすることができ、保管や取り扱いや配置が容易である。

[0056] セパレータ層 3 2 が正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b よりもはみ出している部分、すなわち非被覆部 3 2 a が、平面的に見て四角形のセパレータ層 3 2 のいずれの辺に設けられていてもよく、複数の辺にそれぞれ設けられていてもよい。

[0057] 図 1 1 に示す本発明の第 7 の実施の形態では、セパレータ層 3 2 が四角形の平面形状を有し、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の外周の一部が、セパレータ層 3 2 の四角形の平面形状から内側に後退した形状に形成されている。このように正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の外周の平面的に見て内側に後退した部分にセパレータ層 3 2 が対向し、このセパレータ層 3 2 の対向する部分が、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b に覆われない非被覆部 3 2 a になって

いる。そこで、この非被覆部 3 2 a に貫通孔 3 6 を形成し、貫通孔 3 6 を介してラミネートフィルム 3 4 a 同士を互いに直接接触させ、融着させている。本実施の形態の場合、第 5 の実施形態と同様に、電極積層体 3 3 及び電池 1 0 0 の平面形状を四角形にして保管や取り扱いや配置を容易にできる。また、スペース効率が良く小型化に適する。さらに、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の、セパレータ層 3 2 の四角形の平面形状から内側に後退した形状が、曲線状（円弧状）の輪郭 4 1 を有しているため、この部分がラミネートフィルム 3 4 a の内面を傷つける可能性が低い。

[0058] なお、本実施の形態の変形例として、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の、セパレータ層 3 2 の四角形の平面形状から内側に後退した形状の部分を、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b の互いに対向する二辺に設けたり、電極 3 1 の四辺全てに設けたりすることもできる。

[0059] 図 1 2 に示す本発明の第 8 の実施の形態では、二つのセパレータ層固定用融着部分 3 8 が平面的に見て同一の側部ではなく、互いに反対側の側部にそれぞれ設けられている。この場合、電極積層体 3 3 が両側部でそれぞれ固定されることになり、図 1 3 の上下方向の力が加わることによる電極積層体 3 3 の移動及び位置ずれを防止するために効果的である。

[0060] 図 1 3 に示す本発明の第 9 の実施の形態では、セパレータ層 3 2 が四角形の平面形状を有し、正極層 3 1 a 及び負極層 3 1 b は、その四角形の二つの角部に位置する部分が面取りされて後退している。これにより電極の外側の領域にセパレータ層 3 2 の対向部分が形成されて非被覆部 3 2 a となっている。そして、この非被覆部 3 2 a に貫通孔 3 6 を形成し、貫通孔 3 6 を介してラミネートフィルム 3 4 a 同士を互いに直接接触させ、融着させている。本実施の形態でも、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が電極積層体 3 3 の外部に突出する側部と反対側の側部の両端において、複数の貫通孔 3 6 及びセパレータ層固定用融着部分 3 8 が、正極端子 3 5 a 及び負極端子 3 5 b が突出する方向と直交する方向に並んで位置しているため、電極積層体 3 3 の移動や位置ずれを起こしにくい。また、本実施の形態は、電極積層体 3 3 及

び電池 100 の平面形状を四角形にして保管や取り扱いや配置を容易できるとともに、スペース効率がさらに向上し小型化に適する。しかも、正極層 31a 及び負極層 31b の、セパレータ層 32 の四角形の平面形状から内側に後退した形状が、曲線状（円弧状）の輪郭 41 を有しているため、ラミネートフィルム 34a の内面を傷つける可能性が低い。

[0061] 第 9 の実施の形態の変形例として、図示しないが、正極層 31a 及び負極層 31b が四角形の平面形状を有し、正極層 31a 及び負極層 31b の四角形の二つの角部において、セパレータ層 32 が、正極層 31a 及び負極層 31b の四角形の平面形状から外側に突出した形状になっていてもよい。正極層 31a 及び負極層 31b とセパレータ層 32 のいずれを四角形の平面形状に形成した方が有利であるかを適宜に判断して、この変形例を採用するか否かを決定すればよい。

[0062] 先の第 7 の実施の形態と第 9 の実施の形態とを組み合わせると、正極層 31a 及び負極層 31b の一辺には、第 7 の実施の形態と同様に、その辺の中央付近に、セパレータ層 32 の四角形の平面形状から内側に後退した形状の部分の設け、その辺に対向する辺には、第 9 の実施の形態と同様に、両端部に、セパレータ層 32 の四角形の平面形状から内側に後退した形状の部分の設けてもよい。この場合、一辺の中央付近と、それに対向する辺の両端部との合計三個所に非被覆部 32a が設けられ、各非被覆部 32a にそれぞれ貫通孔 36 及びセパレータ層固定用融着部分 38 が形成されている。この構成では、三個所で固定することにより、電極積層体 33 の移動及び位置ずれの防止の効果が大きい。

[0063] 図 14 に示す本発明の第 10 の実施の形態は、セパレータ層 32 が四角形の平面形状を有し、セパレータ層 32 の四角形の四つの角部に、正極層 31a 及び負極層 31b の、セパレータ層 32 の四角形の平面形状から内側に後退した形状が位置する構成である。本実施の形態によると、第 9 の実施の形態の効果に加えて、セパレータ層固定用融着部分 38 が四隅に位置することにより電極積層体 33 をより強固に固定できるという効果が大きい。

- [0064] さらに、第9、10の実施の形態及びその変形例において、図示しないが、正極層31a及び負極層31bの、セパレータ層32の四角形の平面形状から内側に後退した形状が、曲線状（円弧状）の輪郭41ではなく、角部を直線的に三角に切り落とした形状であってもよい。
- [0065] 図15、16には、本発明の第11の実施の形態の電池100を含む電池モジュールを示している。この電池モジュールは、互いに重ね合わせた複数の電池100を含む構成である。図16の（b）に示すように、電池モジュールは、複数の電池100を収容する筐体であるモジュールケース42と、モジュールケース42内で個々の電池100を保持するための複数の電池ホルダー43と、重ね合わせられた複数の電池ホルダー43にそれぞれ設けられた位置決め穴43aを貫通しながらモジュールケース42を貫通する位置決めする貫通ボルト44と、モジュールケース42を貫通した貫通ボルト44がねじ込まれるナット45と、を含んでいる。
- [0066] 本実施の形態の電池100は、先に述べた各実施の形態と同様に、セパレータ層32の非被覆部32aに貫通孔36が設けられ、貫通孔36の内部がセパレータ層固定用融着部分38になっている。そして、本実施の形態では、セパレータ層固定用融着部分38を貫通する穴46がさらに設けられている。また、非被覆部32aが存在しない側部（正極端子35a及び負極端子35bが接続されている側部）においては、外周部分37に穴46が設けられている。そして、これらの穴46に、電池ホルダー43に設けられたピン43bをそれぞれ貫通させながら、電池100が電池ホルダー43上に置かれている。
- [0067] 本実施の形態では、1つの電池100が、その両側部にそれぞれ位置する二つの電池ホルダー43によって保持される構成になっている。このように、本実施の形態では、電池ホルダー43のピン43bが、電池100の穴46に貫通することによって、電池ホルダー43に対する電池100の位置合わせが行われている。そして、貫通ボルト44が、複数の電池ホルダー43にそれぞれ設けられた位置決め穴43aを連続的に貫通する。ピン43bと

穴46の嵌合によって電池100を精度良く保持する電池ホルダー43が複数重ね合わされた状態で、各電池ホルダー43にそれぞれ設けられた位置決め穴43aを貫通ボルト44が貫通する。それによって、モジュールケース42内で、各電池ホルダー43が位置精度良く保持され、ひいては各電池100が位置精度良く保持される。しかも、先に述べた各実施の形態にて説明したとおり、各電池100において正極層31a及び負極層31bを含む電極積層体33の移動や位置ずれが防止できるため、この電池モジュールは、複数の電池100の電極積層体33の移動や位置ずれを一括して防止することにつながっている。

[0068] 本実施の形態では、電池100の位置決め用穴46が、ラミネートフィルム34aの融着部分（特にセパレータ層固定用融着部分38）に設けられているため、位置合わせ用の穴を別途形成する必要はなく、スペース効率がよく小型化に寄与する。また、電池ホルダー43のピン43bが穴46に挿入されていることにより、電池ホルダー43が直接的に電池積層体33の位置ずれ防止に寄与している。これは、穴46の位置が、電池100の外装体34のみならずセパレータ層32の固定にも寄与する位置であるからである。

[0069] なお、本実施の形態の電池100は、先に述べた第4～第10の実施の形態及びその変形例のセパレータ層固定用融着部分38に穴46を形成したもの（必要に応じて外周部分37にも穴を形成したもの）であってよく、非被覆部32a、貫通孔36及びセパレータ層固定用融着部分38の配置については、先に述べた第4～第10の実施の形態及びその変形例のいずれかと同じであっても構わない。

[0070] 本発明の第4～第10の実施の形態は、上述した形態に限定されるものではない。電極積層体は巻回型であってもよく、折り曲げ型であってもよい。外装体は一枚のラミネートフィルムを折り返して三辺を融着してなる構成であってもよい。また、電極積層体33の移動を抑制するために、少なくとも電極積層体33の一辺側に、貫通孔36を設けた非被覆部32aがあればよ

いが、より効果的なものとするために、先に述べた各実施の形態では、正極端子 35 a 及び負極端子 35 b と貫通孔 36 とが電極積層体 33 の対向する辺にある例及び各貫通孔 36 が電極積層体 33 の対向する辺にある例を示している。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の電極と複数のセパレータが交互に積層された電極積層体と、周縁部同士が互いに重ね合わされて接合されることによって前記電極積層体を封入するパッケージを構成する外装体フィルムと、を有し、前記複数のセパレータは、平面形状の大きなセパレータと平面形状の小さなセパレータとを含み、前記平面形状の大きなセパレータは、平面的に見て前記電極積層体の側方に突出し、前記外装体フィルムの周縁部同士の接合部分よりも内側で前記外装体フィルムに接合されている電池。
- [請求項2] 複数の前記平面形状の大きなセパレータと、複数の前記平面形状の小さなセパレータとが、積層方向に沿って交互に配置されている請求項1に記載の電池。
- [請求項3] 前記外装体フィルムの前記周縁部同士は熱融着によって互いに接合されており、前記平面形状の大きなセパレータは超音波接合によって前記外装体フィルムに接合されている請求項1または2に記載の電池。
- [請求項4] 前記電極積層体における一方の電極とセパレータは、隣り合う二つの前記セパレータが少なくとも一辺において少なくとも部分的に接合され、該接合された二つの前記セパレータ同士の間に前記一方の電極が介在している請求項1～3のいずれか一つに記載の電池。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一つに記載の電池を含む電池ユニットであって、互いに重ね合わされている複数の前記電池と、複数の前記電池に対して、積層方向に沿う押圧力を加えつつ、複数の前記電池を収容する筐体と、を有する電池ユニット。
- [請求項6] 平面形状の小さなセパレータおよび平面形状の大きなセパレータを含む複数のセパレータと複数の電極とを交互に積層した電極積層体を

、外装体フィルムによって覆うステップと、

前記電極積層体を覆う前記外装体フィルムの周縁部同士を互いに接合することによって、前記電極積層体を封入するパッケージを構成するステップと、

前記外装体フィルムの周縁部同士を互いに接合した後で、前記複数のセパレータのうちの平面形状の大きなセパレータを、平面的に見て前記電極積層体の側方かつ前記外装体フィルムの周縁部同士の接合部分よりも内側で、前記外装体フィルムに接合するステップと、

を含む電池の製造方法。

[請求項7]

前記電極積層体を封入するパッケージを構成するステップは、前記外装体フィルムの前記周縁部同士を熱融着によって互いに接合する工程を含み、

前記平面形状の大きなセパレータを前記外装体フィルムに接合するステップは、前記平面形状の大きなセパレータを超音波接合によって前記外装体フィルムに接合するものである請求項6に記載の電池の製造方法。

[請求項8]

セパレータ層と前記セパレータ層を間に挟んで互いに重ね合わされる正極層及び負極層とを含む電極積層体と、該電極積層体を包囲する外装体と、を有し、

前記セパレータ層は、前記セパレータ層の外周の一部に前記正極層及び前記負極層に覆われていない非被覆部を有し、該非被覆部に貫通孔が設けられており、

前記外装体は熱融着性樹脂と金属層とを含む一対もしくは折り返された一枚のラミネートフィルムからなり、前記ラミネートフィルム同士は、前記セパレータ層の前記非被覆部の前記貫通孔を介して互いに融着している電池。

[請求項9]

前記正極層及び前記負極層は四角形の平面形状を有し、前記セパレータ層の前記非被覆部は、平面的に見て前記正極層及び前記負極層の

四角形の平面形状から外側に突出する部分である請求項 8 に記載の電池。

[請求項10] 前記セパレータ層は四角形の平面形状を有し、前記セパレータ層の前記非被覆部は、平面的に見て、前記正極層及び前記負極層が前記セパレータ層の四角形の平面形状から内側に後退した形状に形成された部分に対向する部分である請求項 8 に記載の電池。

[請求項11] 前記セパレータ層の前記非被覆部は、該セパレータ層の四角形の平面形状の少なくとも一つの角部に位置する請求項 10 に記載の電池。

[請求項12] 平面的に見て前記正極層及び前記負極層が前記セパレータ層の四角形の平面形状から内側に後退した形状に形成された部分は、曲線的な輪郭を有している請求項 10 または 11 に記載の電池。

[請求項13] 前記正極層及び前記負極層に接続されており、前記外装体を貫通して外部に突出する端子をさらに有し、

前記非被覆部は、平面的に見て、前記セパレータ層の、前記端子が外部に突出する側部と反対側の側部に位置する請求項 8 ～ 12 のいずれか一つに記載の電池。

[請求項14] 複数の前記貫通孔を有し、該複数の貫通孔は、前記端子が突出する方向と直交する方向に並んで位置している請求項 13 に記載の電池。

[請求項15] 前記貫通孔を介して互いに融着している前記ラミネートフィルムには、該融着部分を貫通する穴が設けられている請求項 8 ～ 14 のいずれか一つに記載の電池。

[請求項16] 請求項 15 に記載の電池と、前記電池の前記融着部分に設けられた前記穴を貫通するピンを備えた電池ホルダーとの組み合わせが、複数重ね合わせて保持されている電池モジュール。

[請求項17] 正極層及び負極層を、セパレータ層を間に挟んで互いに重ね合わせて、電極積層体を構成するステップと、

前記電極積層体中の前記セパレータ層の外周の一部であって、前記正極層及び前記負極層に覆われていない非被覆部に、貫通孔を形成す

るステップと、

前記貫通孔を形成するステップの後に、前記電極積層体を、一対もしくは折り返された一枚のラミネートフィルムで覆うステップと、

前記ラミネートフィルム同士の、前記貫通孔を介して互いに接触している部分を、互いに融着させるステップと、

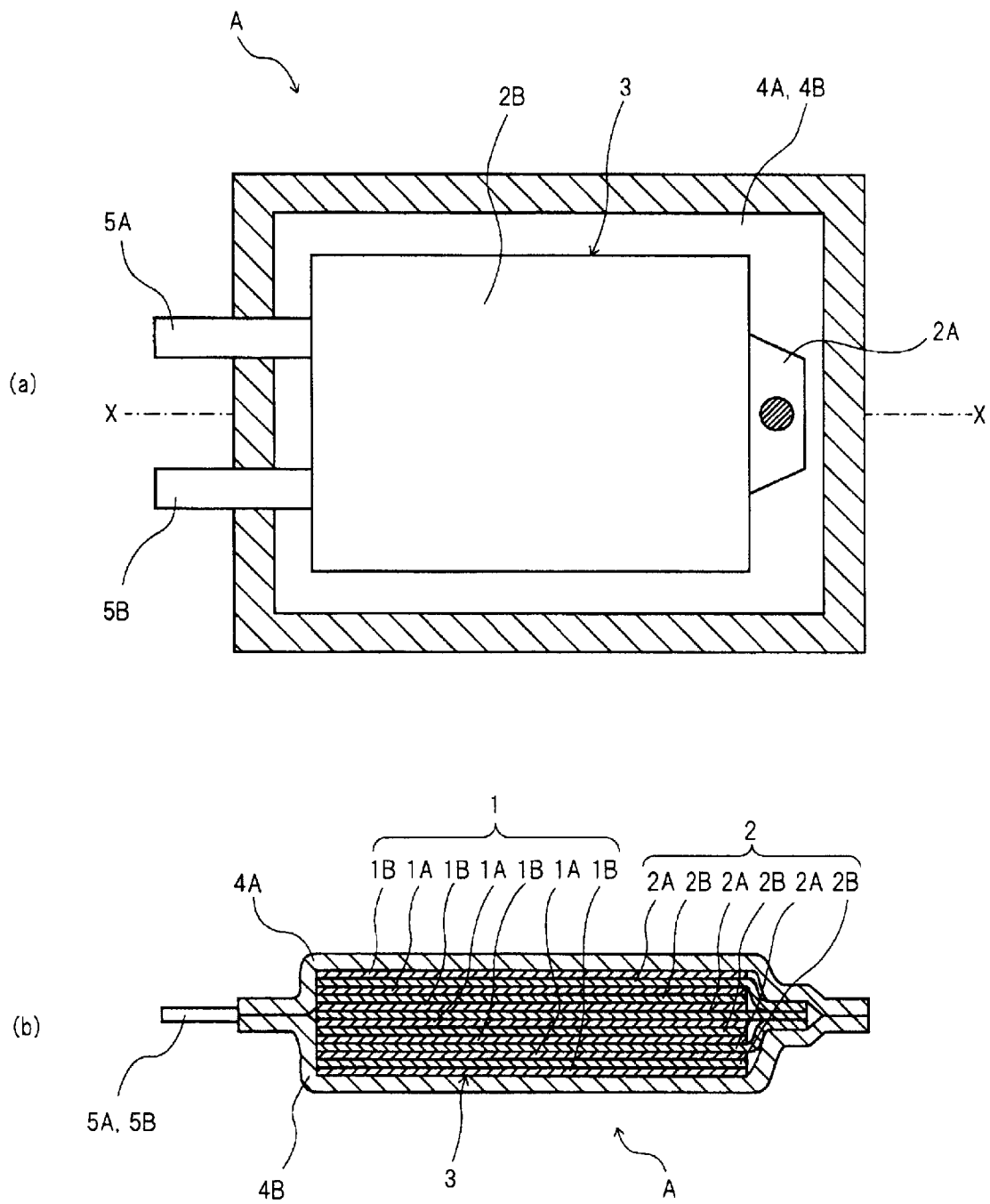
を含む電池の製造方法。

[請求項18]

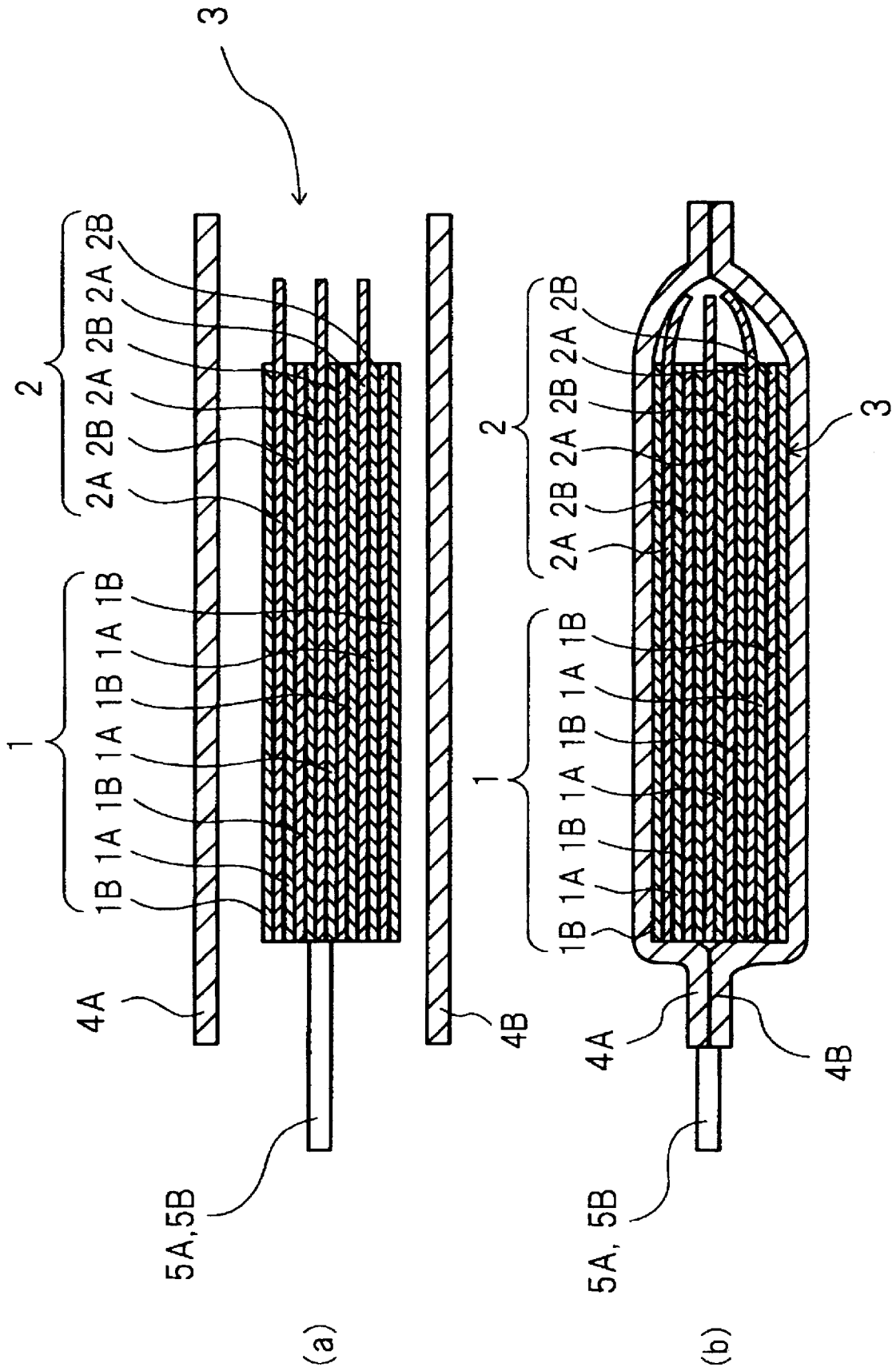
前記電極積層体を形成するステップでは、複数の前記正極層及び前記負極層と二層以上の前記セパレータ層とを重ね合わせて前記電極積層体を構成し、

前記貫通孔を形成するステップでは、二層以上の前記セパレータ層の前記非被覆部に対して一括して前記貫通孔を形成する請求項17に記載の電池の製造方法。

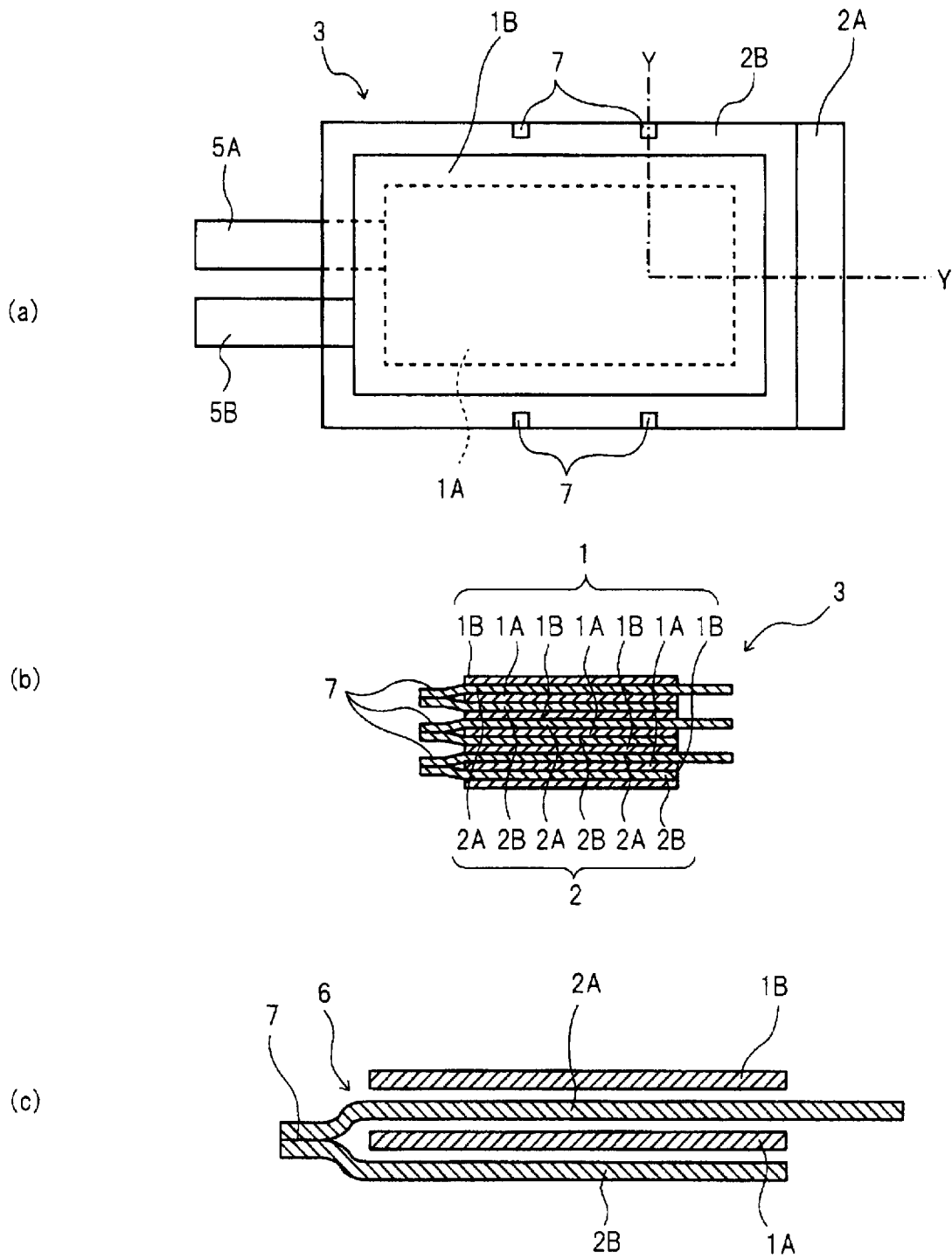
[図1]



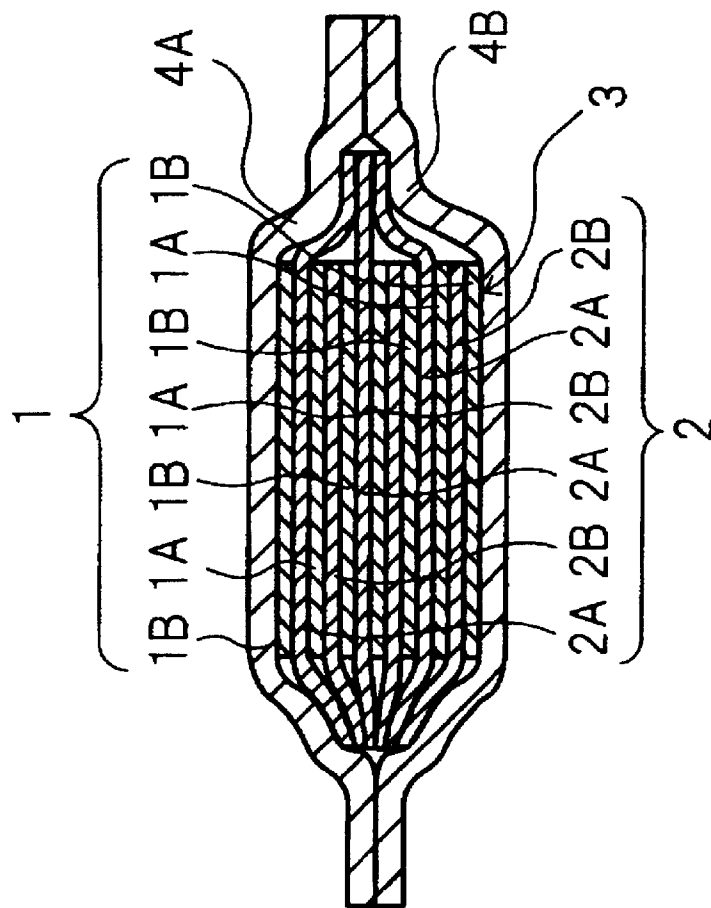
[図2]



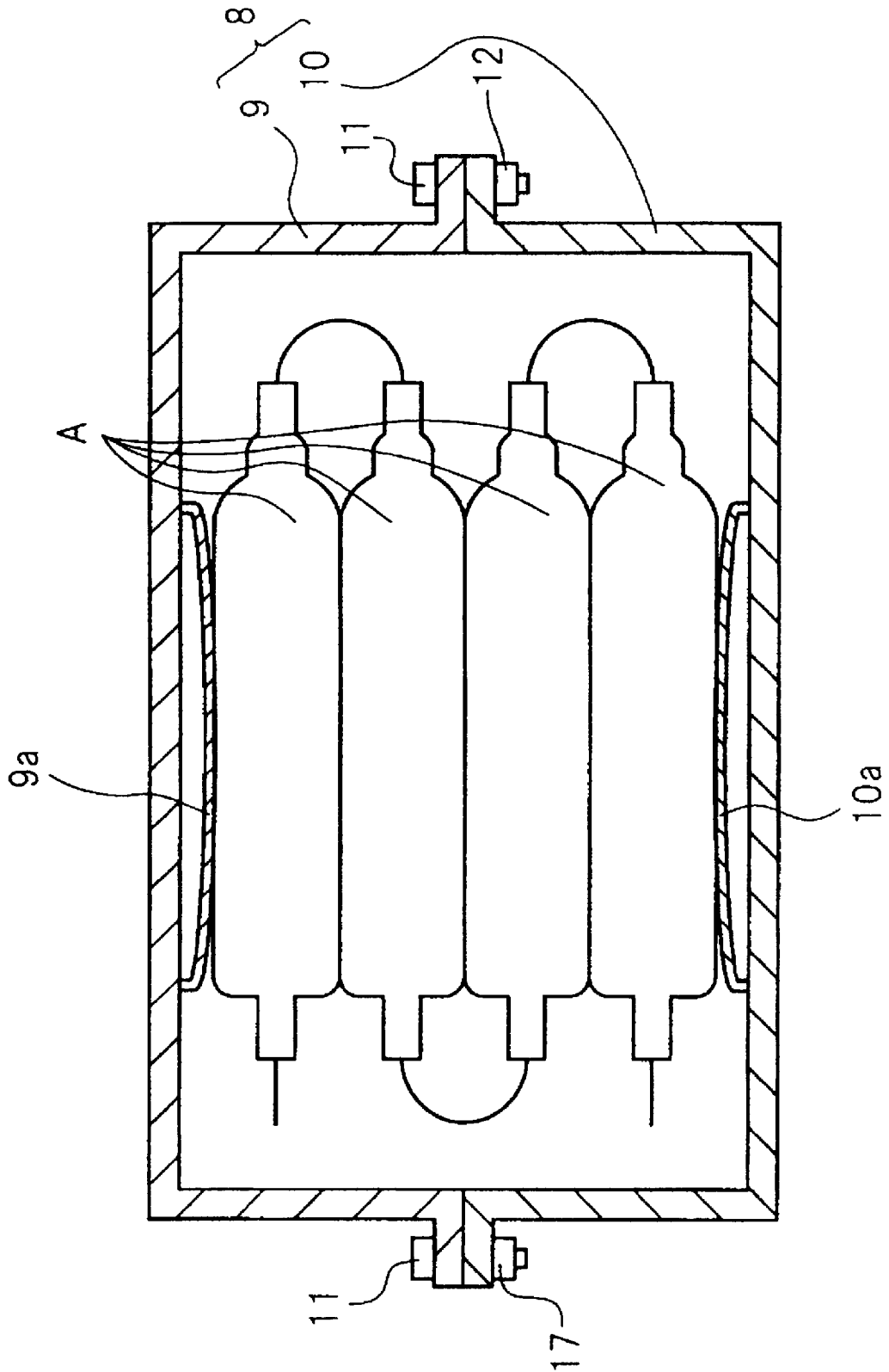
[図3]



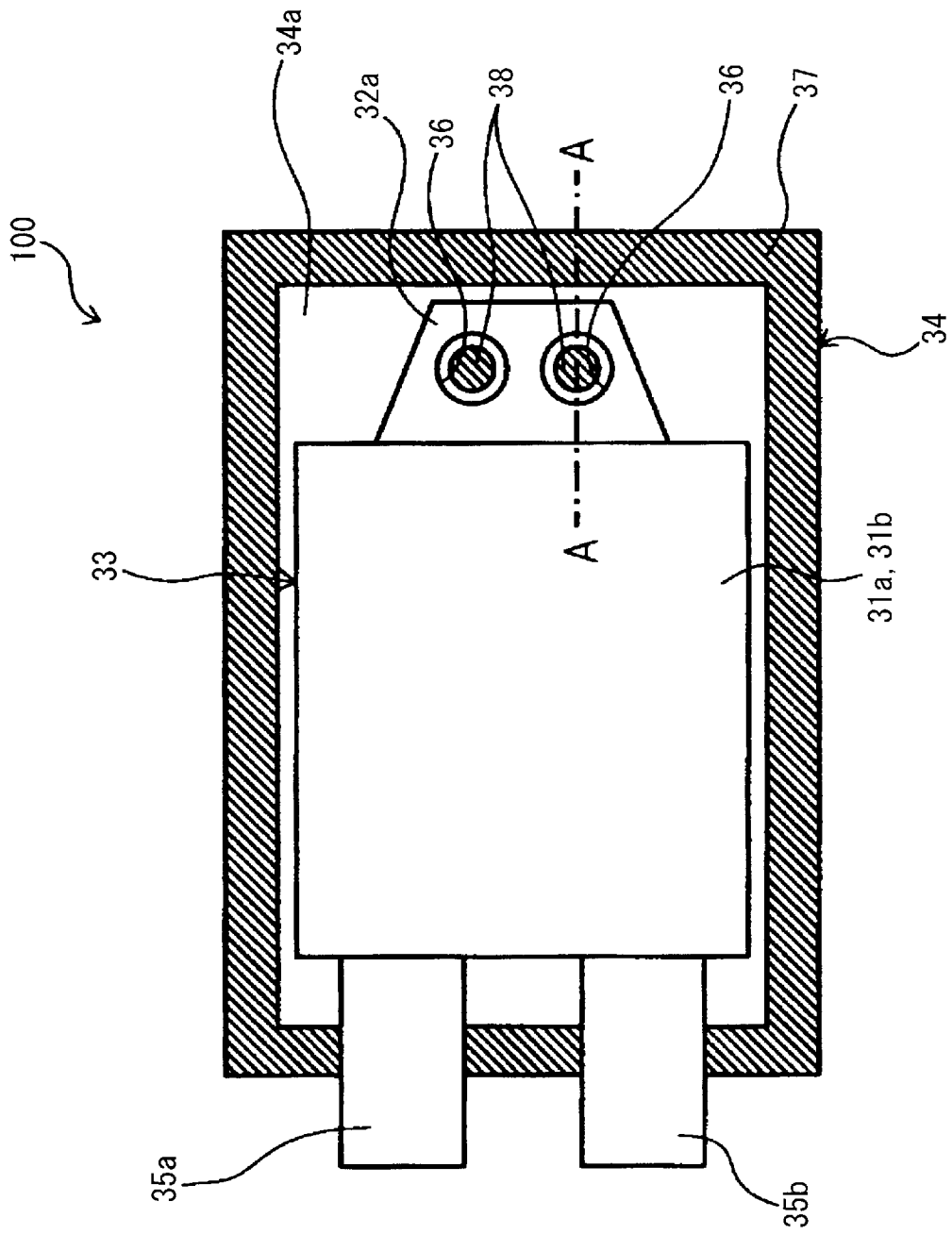
[図4]



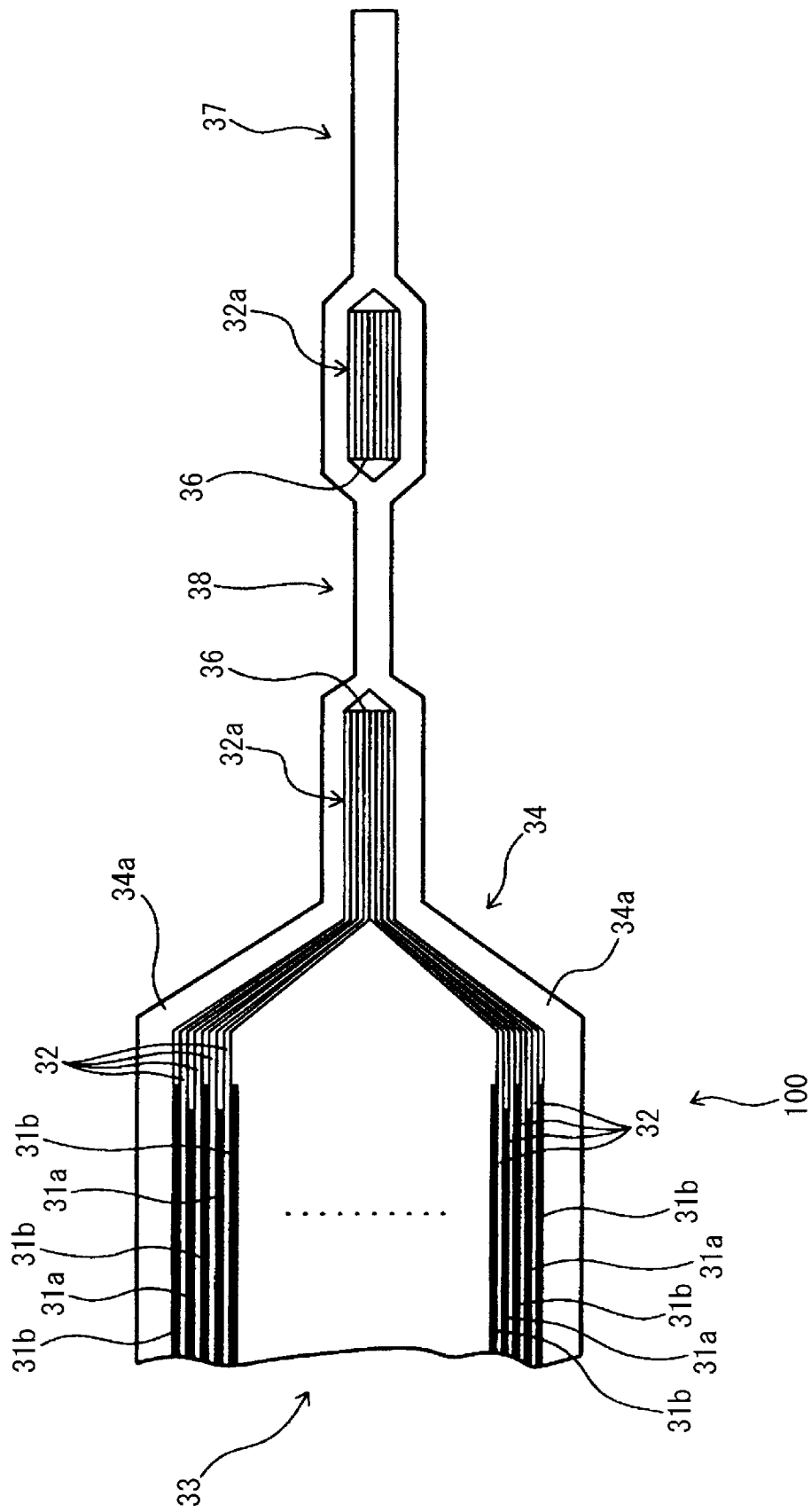
[図5]



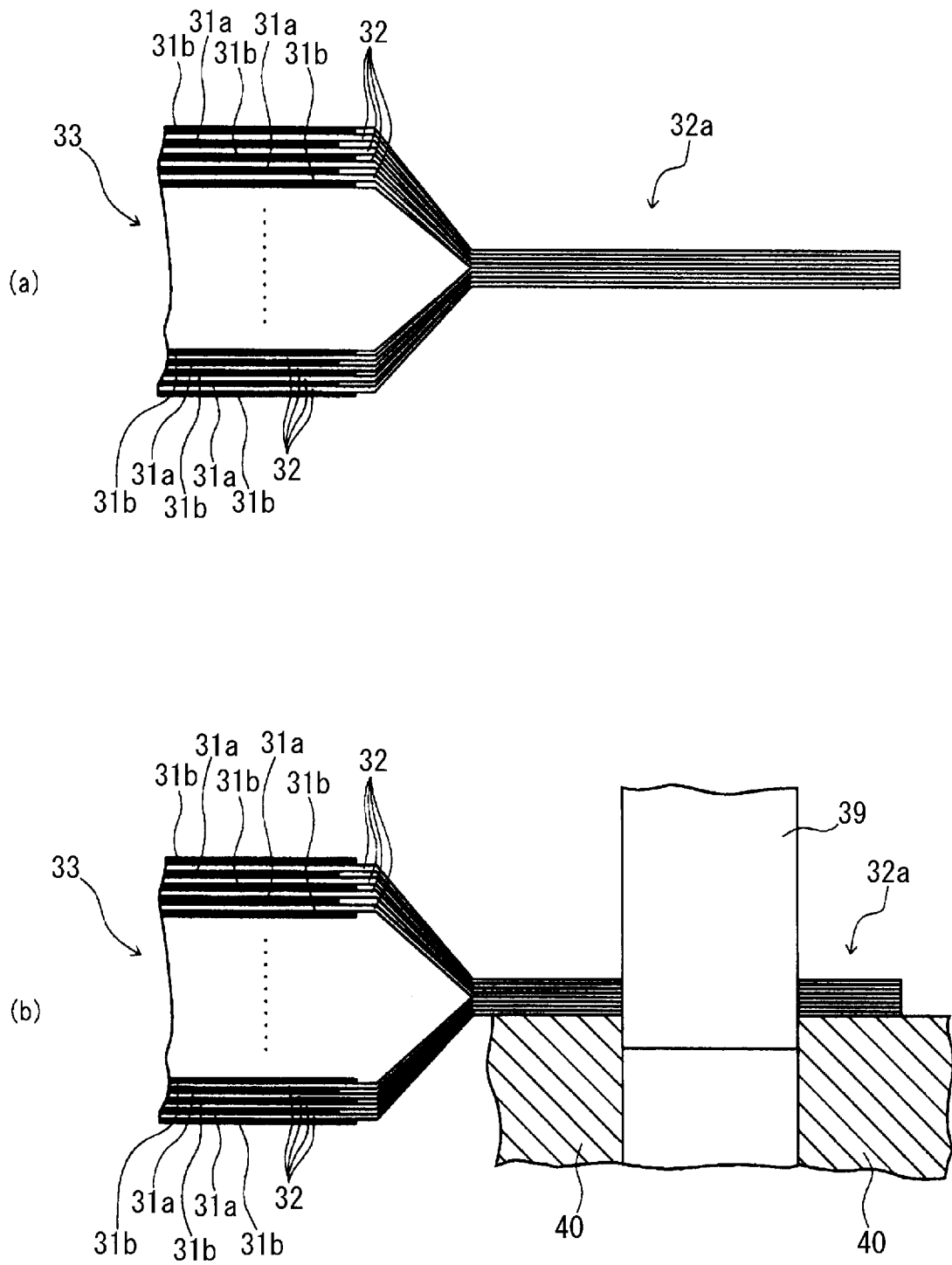
[図6]



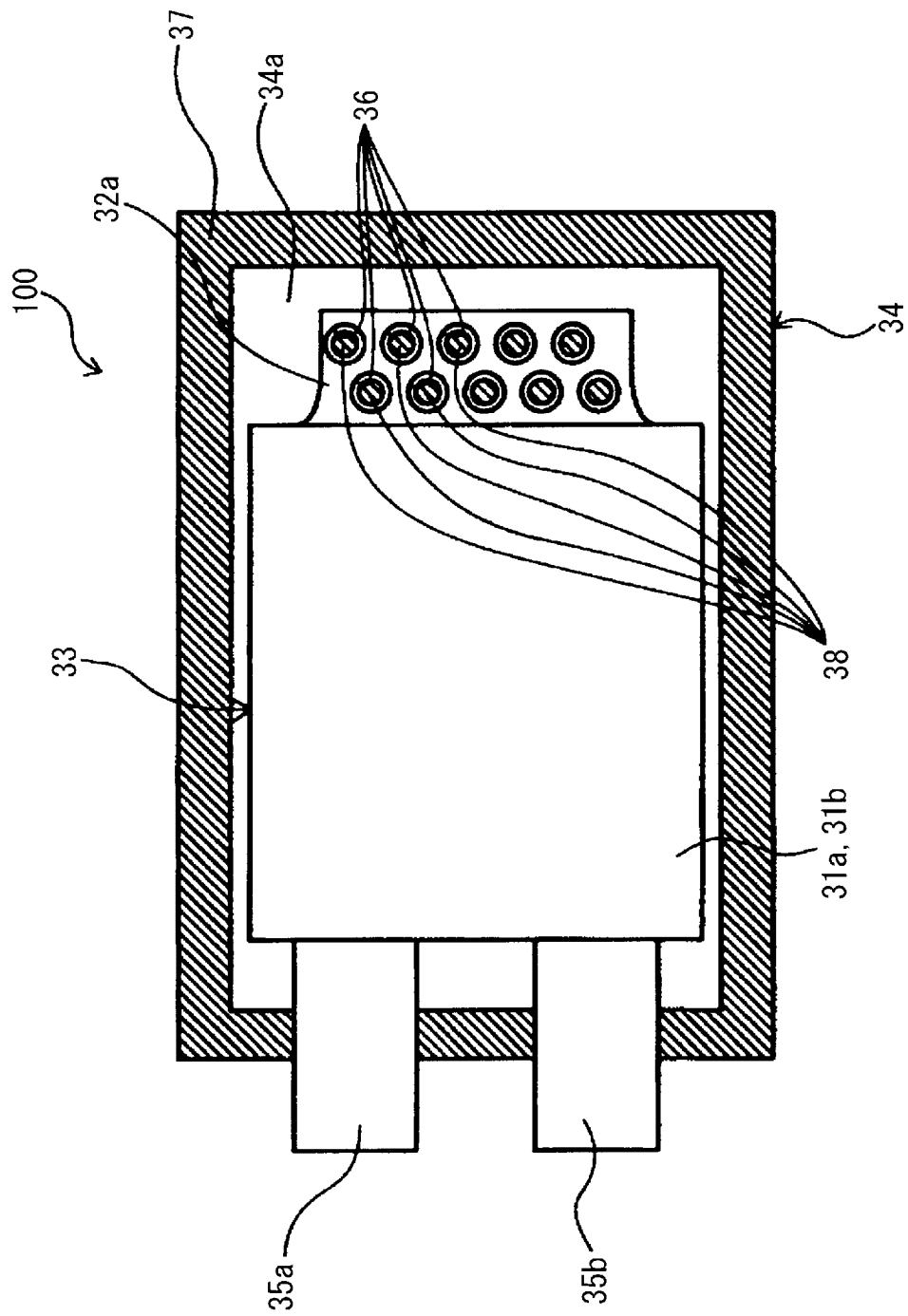
[図7]



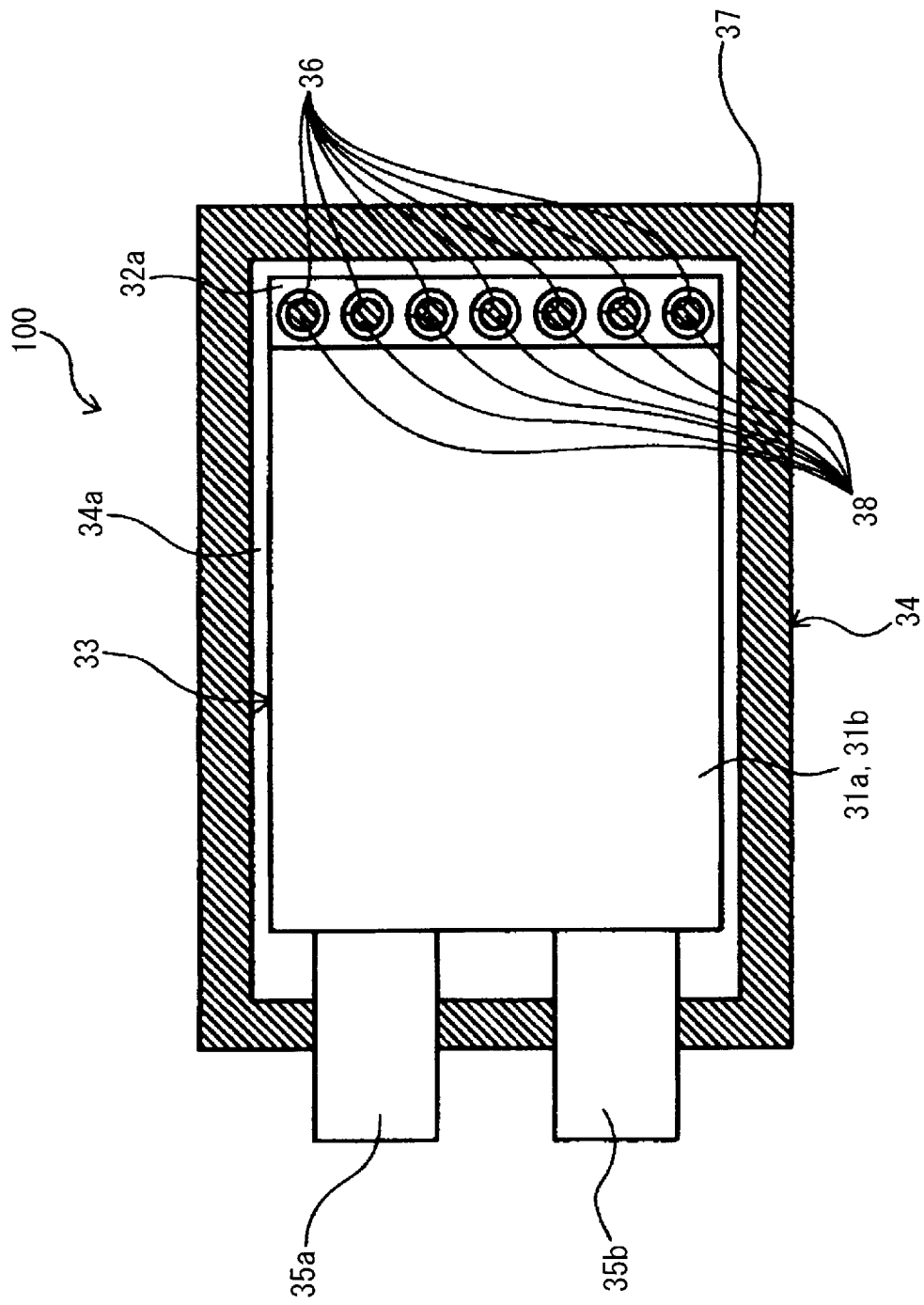
[図8]



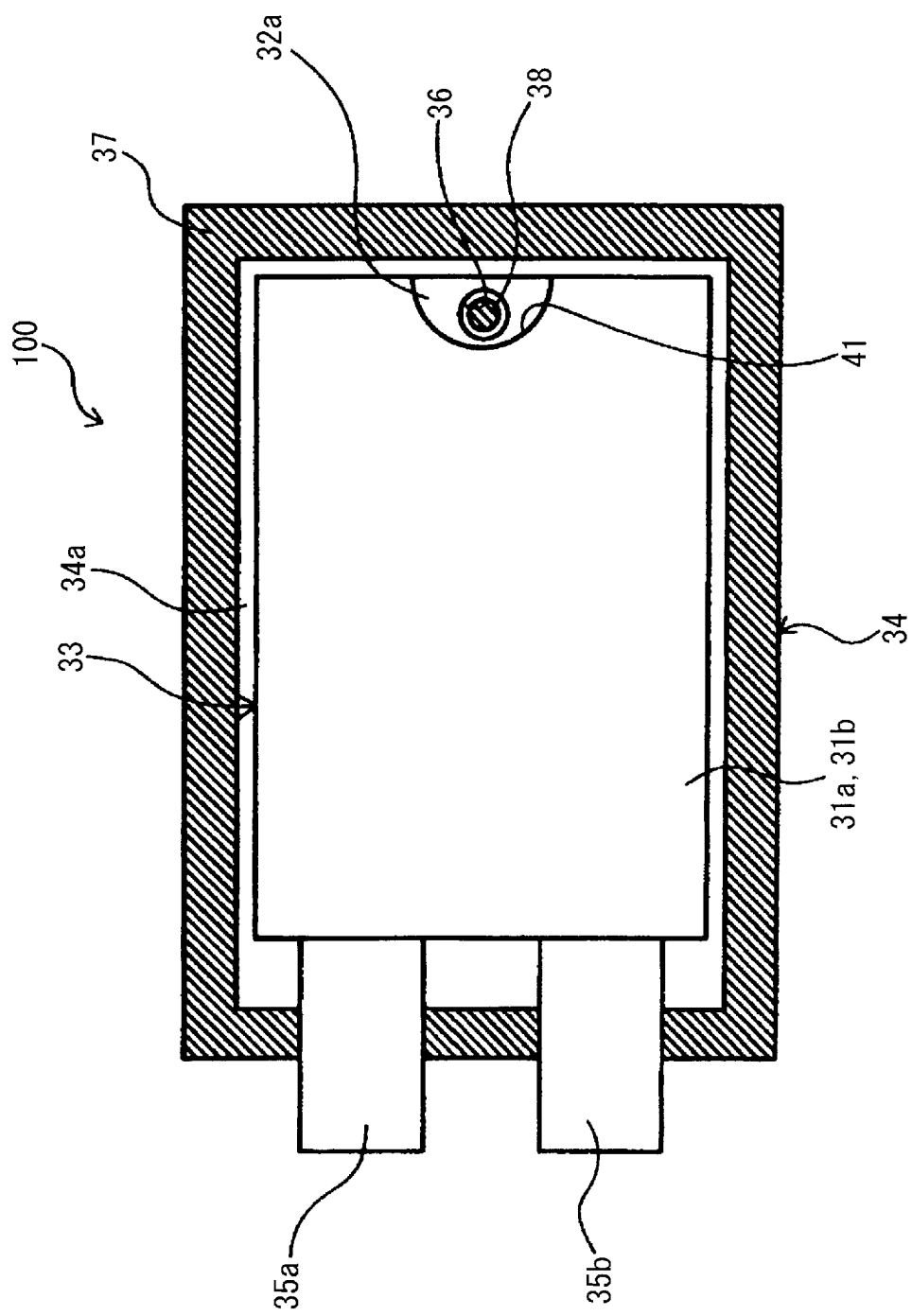
[図9]



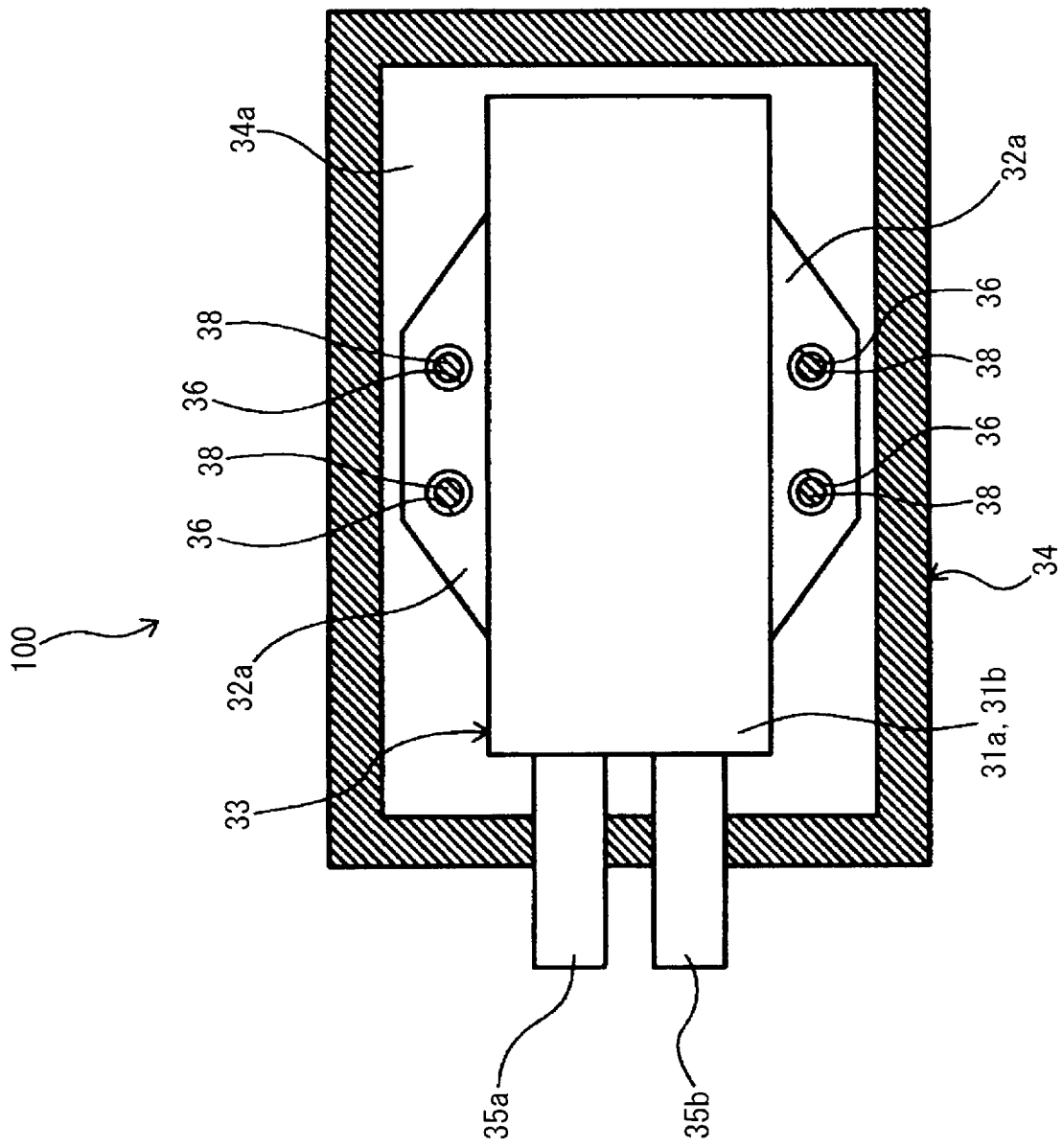
[図10]



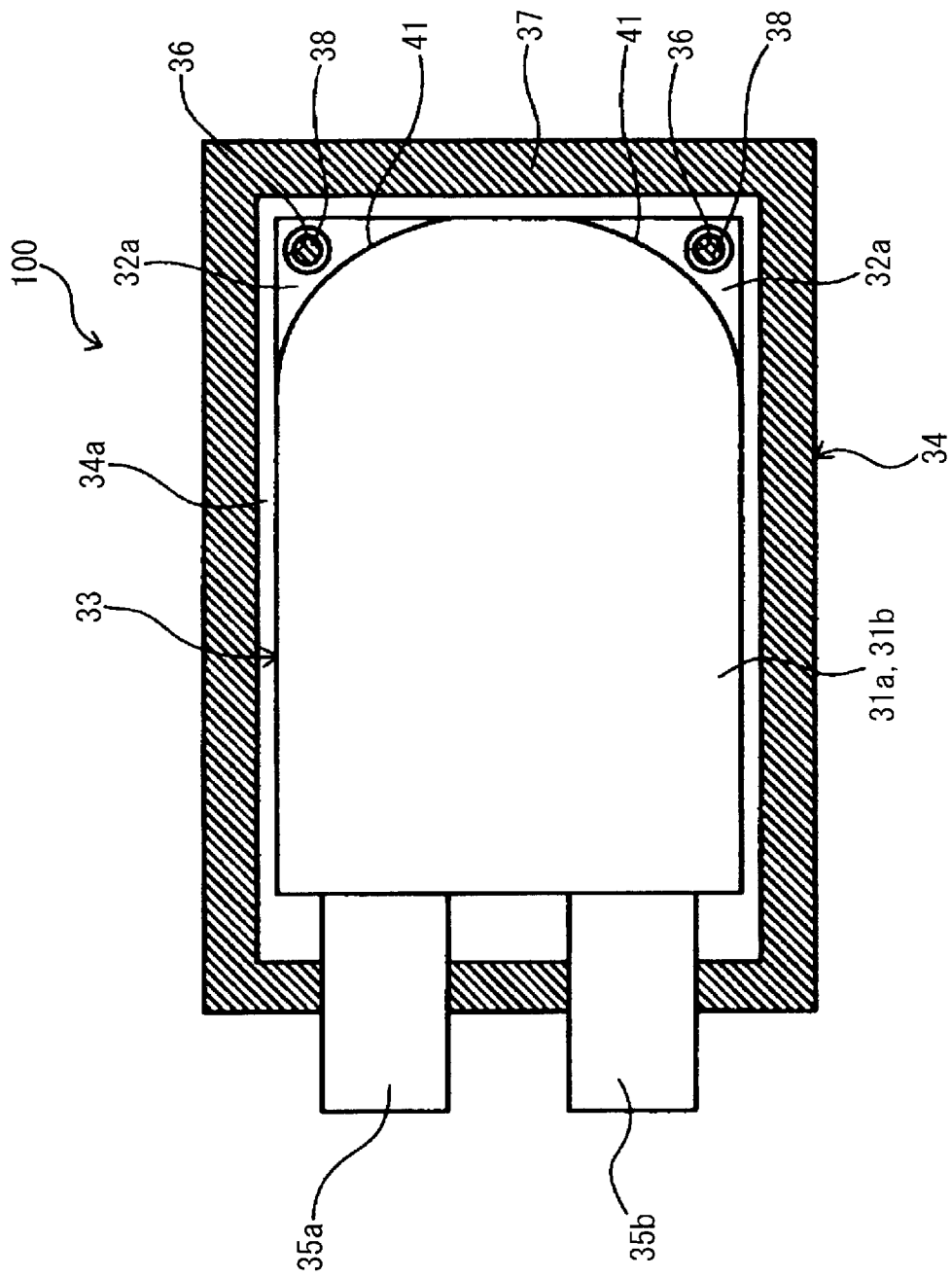
[図11]



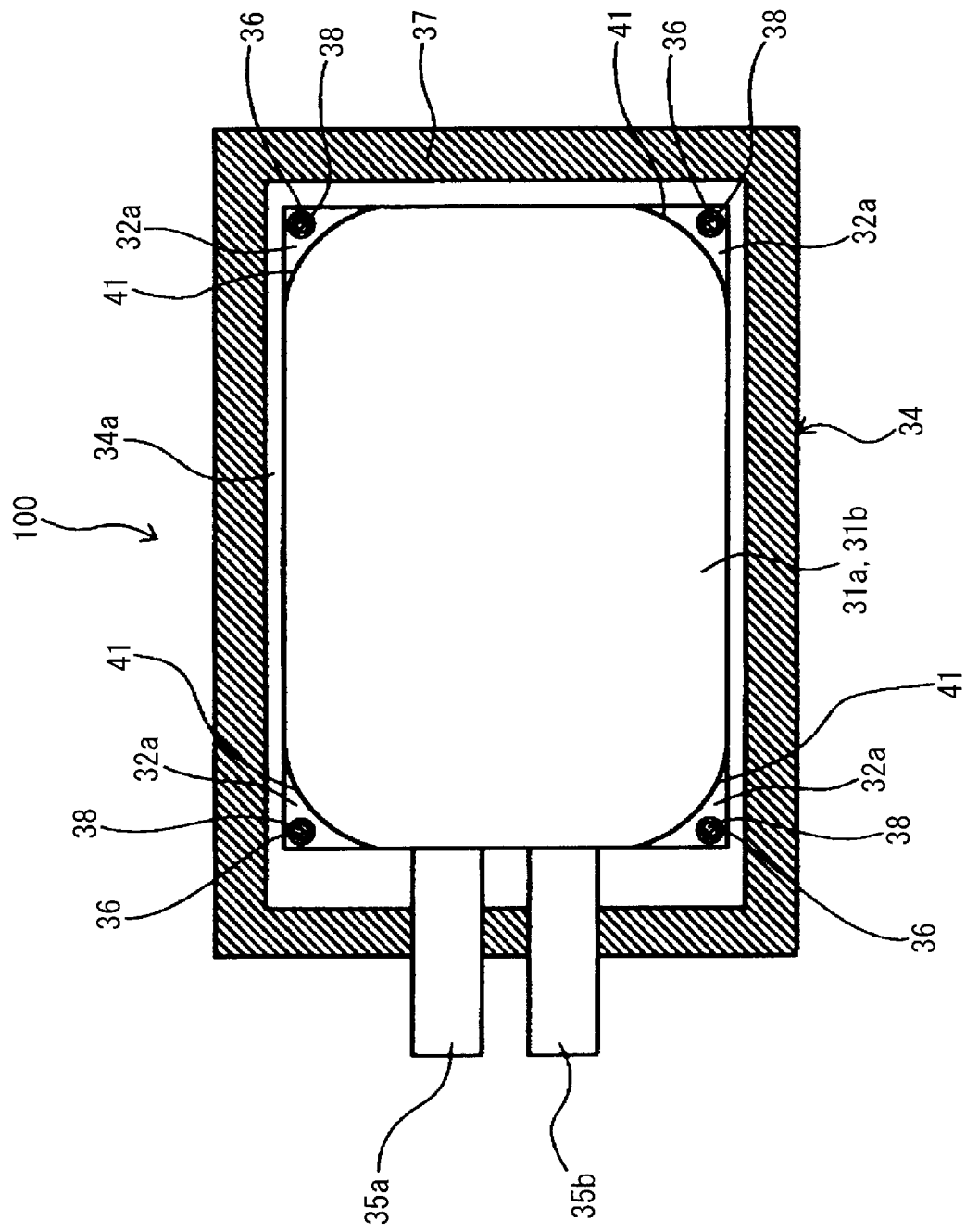
[図12]



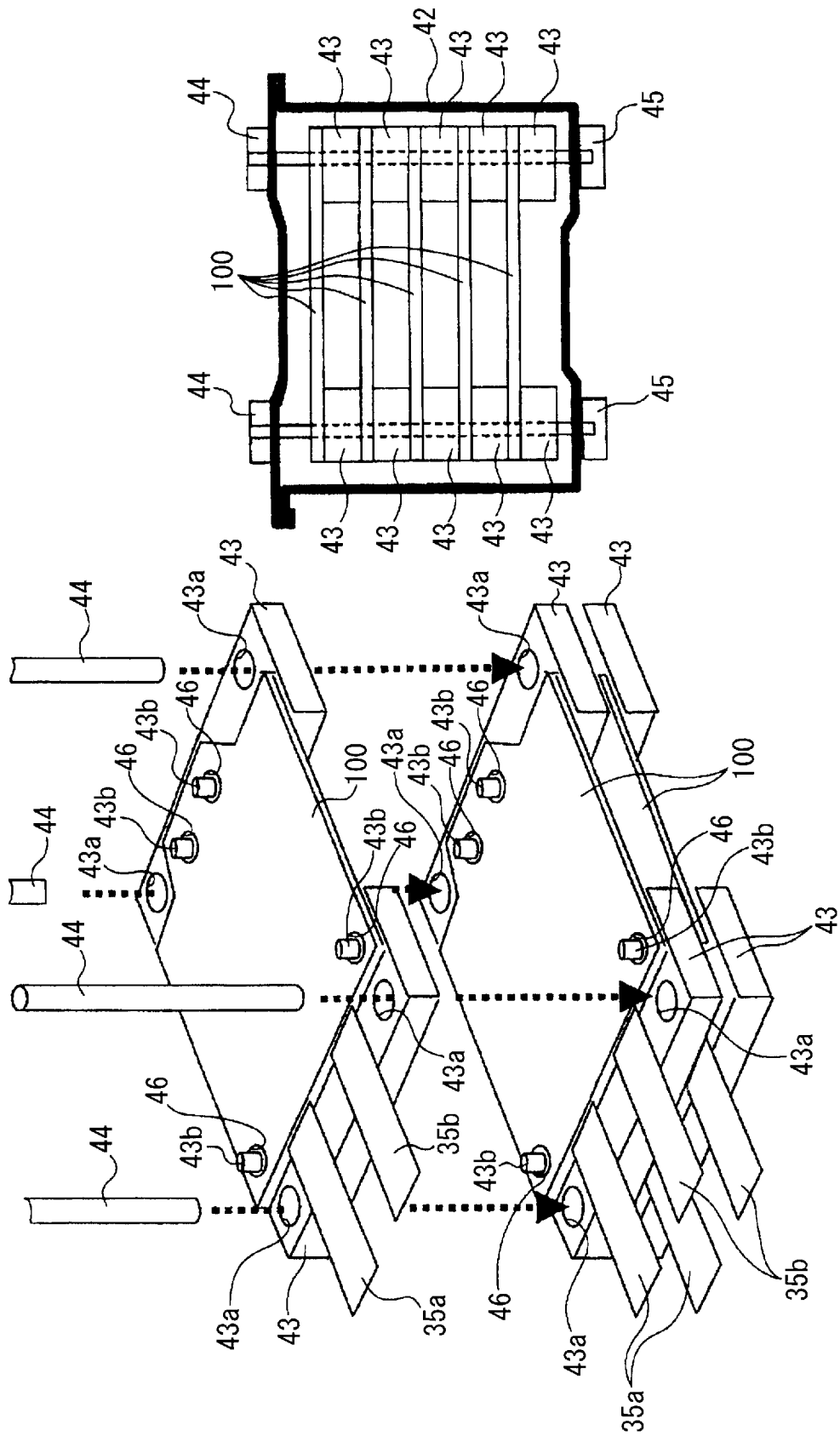
[図13]



[図14]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/075144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02(2006.01) i, H01M2/06(2006.01) i, H01M2/10(2006.01) i, H01M10/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/02, H01M2/06, H01M2/10, H01M10/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-018917 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire text; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-18
A	JP 2010-135111 A (NEC Tokin Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-18
A	JP 2007-311323 A (LG Chem, Ltd.), 29 November 2007 (29.11.2007), entire text; fig. 1 to 2 & KR 10-2007-0110572 A	1-18

 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
31 October, 2012 (31.10.12)Date of mailing of the international search report
13 November, 2012 (13.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/075144

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-277062 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 October 2000 (06.10.2000), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-18
A	JP 2010-277925 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-18
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 138666/1989 (Laid-open No. 079162/1991) (Ricoh Co., Ltd.), 12 August 1991 (12.08.1991), entire text; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/02(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/02, H01M2/06, H01M2/10, H01M10/04

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-018917 A (日産自動車株式会社) 2007.01.25, 全文, 図1-10 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2010-135111 A (NECトーキン株式会社) 2010.06.17, 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2007-311323 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2007.11.29, 全文, 図1-2 & KR 10-2007-0110572 A	1-18

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

31.10.2012

国際調査報告の発送日

13.11.2012

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)

市川 篤

4 X

9 5 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-277062 A (三洋電機株式会社) 2000. 10. 06, 全文, 図1-9 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2010-277925 A (三洋電機株式会社) 2010. 12. 09, 全文, 図1 (ファミリーなし)	1-18
A	日本国実用新案登録出願01-138666号(日本国実用新案登録出願公開 03-079162号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(株式会社リコー)1991.08.12, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-18