

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/103944 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081679
- (22) 国際出願日: 2015年11月11日(11.11.2015)
- (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 2014-263845 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 飯塚 佳士 (IIZUKA Yoshinori); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 相馬 貴宏 (SOHMA Takahiro); 〒3128503 茨

城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 田中 明秀 (TANAKA Akihide); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

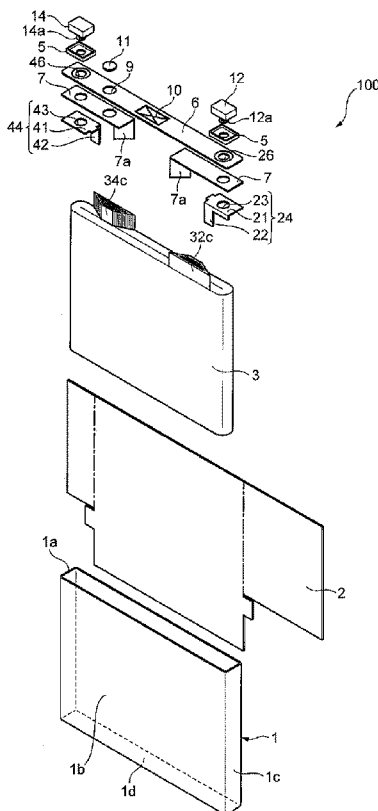
(74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

[続葉有]

(54) Title: RECTANGULAR SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 角形二次電池



(57) Abstract: Provided is a battery which avoids the risk of a short circuit between a collector projection of a positive electrode and a collector projection of a negative electrode without inhibiting discharge of a gas, and which is capable of immediately discharging a generated gas from a gas discharge valve, thereby enabling quick lowering of the internal pressure within the battery. A rectangular secondary battery 100 according to the present invention is characterized by comprising: a gas discharge valve 10 which is provided on a battery cover 6; a positive electrode collector plate 44 and a negative electrode collector plate 24, which are arranged on the back surface of the battery cover 6 so as to be separated from each other, with the gas discharge valve 10 being interposed therebetween, and which are respectively bonded to a collector projection 34c of a positive electrode and a collector projection 32c of a negative electrode; and a partition wall plate 7a which is arranged between the gas discharge valve 10 and at least one of the collector projection 34c of the positive electrode and the collector projection 32c of the negative electrode. According to the present invention, the risk of a short circuit between the collector projection 34c of the positive electrode and the collector projection 32c of the negative electrode is able to be reduced without inhibiting discharge of a gas.

(57) 要約: 正極電極の集電凸部と負極電極の集電凸部との間の短絡リスクを回避し、ガスの排出を阻害することなく、発生したガスが速やかにガス排出弁から排出し、電池内部の内圧を速やかに低下させることができる電池を提供する。本発明の角形二次電池 100 は、電池蓋 6 に設けられるガス排出弁 10 と、電池蓋 6 の裏面側でガス排出弁 10 を間に介して互いに離間する位置に配置され、正極電極の集電凸部 34c 及び負極電極の集電凸部 32c に接合される正極集電板 44 及び負極集電板 24 と、正極電極の集電凸部 34c 又は負極電極の集電凸部 32c の少なくともいずれか一方の集電凸部とガス排出弁 10 との間に配置される隔壁板 7a を有することを特徴とする。本発明によれば、ガスの排出を阻害することなく、正極電極の集電凸部 34c と負極電極の集電凸部 32c と間の短絡リスクを低減できる。



(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).

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：角形二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、角形二次電池に関する。

背景技術

[0002] 角形二次電池の高容量化を実現するため缶内スペースの有効活用が求められている。

例えば、特許文献1には、缶内に収納された、正極および負極を含む電極群から少なくとも一方の極の集電体の複数個所から導出され、厚さ方向に積層された複数枚の集電凸部が電氣的に接続されたリードを備える電池で、蓋に振動が伝わることによって蓋に設けられた安全弁が破断することを防止することを目的に、集電凸部接合部と蓋接合部を連結する振動吸収部を含むリードを備えることを特徴とするリチウム二次電池が開示されている。

[0003] また、特許文献2には、缶内に収納された、正極および負極を含む電極群から少なくとも一方の極の集電体の複数個所から導出され、厚さ方向に積層された複数枚の集電凸部が電氣的に接続されたリードを備える電池で、振動や衝撃等の外力が加わった際の集電凸部の損傷を防止することを目的に、集電凸部は、複数個所がR形状に折り曲げられた状態で収納されていることを特徴とするリチウム二次電池が開示されている。

いずれも正負極の集電凸部が捲回群の同一方向から導出されている構造を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-192547号公報

特許文献2：特開2011-070918号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 正負極の集電凸部が捲回群の同一方向から導出されている構造を有する角形二次電池においては、正負極の集電凸部の短絡リスクがある。特許文献１では絶縁部が設けられていない。特許文献２では、絶縁部がケース状で、正負極の集電凸部をセパレートする構造となっているが、捲回群からのガス排出を阻害する構造となっており、ガス排出弁も無い。ガス排出弁は、安全の観点から装備していることが望ましい。

[0006] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ガス排出弁からのガスの排出を阻害することなく、正極電極の集電凸部と負極電極の集電凸部との間の短絡リスクを低減できる角形二次電池を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決する本発明の角形二次電池は、捲回軸方向一方側の端面に正極電極の集電凸部及び負極電極の集電凸部が設けられた扁平状の捲回群と、該捲回群を収納し、開口を有する電池缶と、該電池缶の開口を塞ぐ電池蓋と、を有する角形二次電池であって、前記電池蓋に設けられるガス排出弁と、前記電池蓋の裏面側で前記ガス排出弁を間に介して互いに離間する位置に配置され、前記正極電極の集電凸部及び負極電極の集電凸部に接合される正極集電板及び負極集電板と、前記正極電極の集電凸部又は前記負極電極の集電凸部の少なくともいずれか一方の集電凸部と前記ガス排出弁との間に配置される隔壁板と、を有することを特徴としている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ガスの排出を阻害することなく、正極電極の集電凸部と負極電極の集電凸部との間の短絡リスクを低減できる角形二次電池を提供することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]角形二次電池の外観斜視図。

[図2]実施例１における角形二次電池の分解斜視図。

[図3]捲回群の分解斜視図。

[図4]捲回群の平面図であり、（a）は集電凸部を束ねる前の状態を示し、（b）は、集電凸部を束ねた状態を示す。

[図5]集電凸部を集電板に接合する方法の一例を示す図であり、（a）は図4（b）のV a－V a線断面図、（b）は図4（b）のV b－V b線断面図。

[図6]実施例1における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図7]実施例2における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図8]実施例3における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図9]実施例4における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図10]実施例5における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図11]実施例6における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図12]実施例7における蓋組立体の構成を説明する図であり、（a）は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図。

[図13]実施例8の構成を説明する図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明を実施するための形態（以下、適宜「本実施形態」と言う。）を詳細に説明するが、本実施形態は以下の内容に限定されるものではなく、本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更および修正が可能である。また、本発明を説明するための全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

[0011] 〔実施例1〕

図 1 は、扁平捲回形二次電池の外観斜視図、図 2 は、実施例 1 における角形二次電池の分解斜視図である。

[0012] 角形二次電池 100 は、扁平状の捲回群 3 を不図示の電解液と共に電池容器に封入した構造を有している。電池容器は、電池缶 1 および電池蓋 6 を備えている。電池缶 1 は、相対的に面積の大きい一对の対向する幅広側面 1 b と相対的に面積の小さい一对の対向する幅狭側面 1 c と底面 1 d を有しており、上部は開口部 1 a によって開放されている。

[0013] 電池缶 1 の開口部 1 a は、電池蓋 6 によって封止される。電池蓋 6 は、電池缶 1 の開口部 1 a を塞ぐ略矩形平板状であって、電池缶 1 に溶接される。角形二次電池 100 は、電池蓋の注液口 9 から電池缶 1 内に電解液を注入した後、電池蓋 6 に注液栓 11 をレーザ溶接により接合して注液口 9 を封止することにより密閉される。電池容器内に注入される電解液としては、例えばエチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム (LiPF₆) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を適用することができる。

[0014] 電池蓋 6 には、正極外部端子 14 と、負極外部端子 12 と、正極集電板 44 と、負極集電板 24 が取り付けられている。正極外部端子 14 と負極外部端子 12、及び、正極集電板 44 と負極集電板 24 は、互いに電池蓋 6 の長手方向両側に分かれた位置に配置されている。正極外部端子 14 と負極外部端子 12 は、それぞれ電池蓋 6 を貫通して正極集電板 44 と負極集電板 24 に電氣的に接続されている。

[0015] そして、電池蓋 6 には、ガス排出弁 10 が設けられている。ガス排出弁 10 は、正極外部端子 14 と負極外部端子 12 の間（正極集電板 44 と負極集電板 24 との間）である電池蓋 6 の長手方向中央位置に配置されており、電池蓋 6 に一体的に設けられている。ガス排出弁 10 は、電池容器内の圧力が上昇すると、開裂してガスを外部に排出し、電池容器内の圧力を低減させる。これによって、角形二次電池 100 の安全性が確保される。

[0016] 捲回群 3 は、帯状の正極電極 34 と負極電極 32 を互いに重ね合わせて扁

平状に捲回することにより構成されており、断面半円形状の互いに対向する一对の湾曲部と、これら一对の湾曲部の間に連続して形成される平坦部とを有している。捲回群3は、捲回軸方向一方側の端面に、正極電極34の正極金属箔露出部よりなる複数の集電凸部34cと負極電極32の負極金属箔露出部よりなる複数の集電凸部32cとが突出して設けられている。

[0017] 捲回群3は、捲回軸方向が電池缶1の縦幅方向（高さ方向）に沿うように捲回軸方向他方側から電池缶1内に挿入され、集電凸部34c、32cが突出していない捲回軸方向他方側の端面が電池缶1の底面1dに対向して配置され、集電凸部34c、32cが突出している捲回軸方向一方側の端面が電池缶1の開口部1a側に配置される。

[0018] 本実施例における捲回群3は、捲回軸方向一方側に正極電極34の集電凸部34cと負極電極32の集電凸部32cの両方が配置された構成を有しているので、正極電極34の正極金属箔露出部と負極電極32の負極金属箔露出部とが捲回軸方向一方側と他方側に分かれて配置されている従来公知の捲回群と比較して、電池缶1の大きさが同じ場合に電極合剤層の幅をより広げることができる。すなわち、電池缶1内のデッドスペースを削減して電池缶1内における電極合剤層の占有体積を増やすことができ、電池の高容量化を図ることができる。

[0019] 捲回群3の正極電極34の集電凸部34cは、捲回群3の厚さ方向に複数枚が重ねて束ねられ、正極集電板44に接合されており、正極集電板44を介して電池蓋6に設けられた正極外部端子14と電氣的に接続されている。同様に、捲回群3の負極電極32の集電凸部32cは、捲回群3の厚さ方向に複数枚が重ねて束ねられ、負極集電板24に接合されており、負極集電板24を介して電池蓋6に設けられた負極外部端子12と電氣的に接続されている。これにより、捲回群3は、電池缶1内で電池蓋6に吊り下げ支持される。そして、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3から外部負荷へ電力が供給され、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3へ外部発電電力が供給され充電される。

- [0020] 正極外部端子 1 4 および正極集電板 4 4 の形成素材としては、例えばアルミニウム合金が挙げられ、負極外部端子 1 2 および負極集電板 2 4 の形成素材としては、例えば銅合金が挙げられる。
- [0021] 正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 は、バスバー等に溶接接合される溶接接合部を有している。溶接接合部は、電池蓋 6 から上方に突出する直方体のブロック形状を有しており、下面が電池蓋 6 の表面に対向し、上面が所定高さ位置で電池蓋 6 と平行になる構成を有している。
- [0022] 正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 は、下面から正極接続部 1 4 a、負極接続部 1 2 a がそれぞれ突出して先端が電池蓋 6 の正極側貫通孔 4 6、負極側貫通孔 2 6 に挿入される。そして、正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 の集電板基部 4 1、2 1 よりも電池缶 1 の内部側に突出した先端をかしめることにより、正極集電板 4 4 と負極集電板 2 4 を電池蓋 6 に一体に固定している。
- [0023] 正極外部端子 1 4、負極外部端子 1 2 と電池蓋 6 との間には、ガスケット 5 が介在され、正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 と電池蓋 6 との間には、絶縁板 7 が介在される。本実施例では、絶縁板 7 は、正極側と負極側とに分離されており、正極集電板 4 4 と電池蓋 6 との間、及び、負極集電板 2 4 と電池蓋 6 との間にそれぞれ介在されている。絶縁板 7 およびガスケット 5 の形成素材としては、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材が挙げられる。
- [0024] 正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 は、電池蓋 6 の裏面に対向して配置される矩形板状の集電板基部 4 1、2 1 と、集電板基部 4 1、2 1 の側端でそれぞれ折曲されて、電池缶 1 の幅広側面 1 b に沿って底面 1 d 側に向かって突出し、捲回群 3 の正極電極 3 4 の集電凸部 3 4 c 及び負極電極 3 2 の集電凸部 3 2 c に対向し、重ね合わされた状態で接合される接続端部 4 2、2 2 を有している。集電板基部 4 1、2 1 には、正極接続部 1 4 a 及び負極接続部 1 2 a が挿通される開口穴 4 3、2 3 がそれぞれ形成されている。

[0025] 捲回群 3 は、絶縁保護フィルム 2 に包まれた状態で電池容器内に収納されている。絶縁保護フィルム 2 は、捲回群 3 の扁平面に沿う方向でかつ捲回群 3 の捲回軸方向に直交する方向を中心軸方向として捲回群 3 の周囲に巻き付けられている。絶縁保護フィルム 2 は、例えば P P（ポリプロピレン）などの合成樹脂製の一枚のシートまたは複数のフィルム部材からなる。

[0026] 図 3 は、捲回群の一部を展開した状態を示す分解斜視図である。

捲回群 3 は、負極電極 3 2 と正極電極 3 4 を間にセパレータ 3 3、3 5 を挟み込んで扁平状に捲回することによって構成されている。具体的には、負極電極 3 2、セパレータ 3 3、正極電極 3 4、セパレータ 3 5 を重ね合わせた状態で捲回することにより構成される。捲回群 3 は、最外周の電極が負極電極 3 2 であり、さらにその外側にセパレータ 3 3、3 5 が捲回される。セパレータ 3 3、3 5 は、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 との間を絶縁する役割を有している。

[0027] 正極電極 3 4 は、正極集電体である正極金属箔の両面に正極活物質合剤を塗布した正極合剤層を有し、正極金属箔の幅方向一方側の長辺端部に、正極活物質合剤を塗布しない正極金属箔露出部が設けられ、正極金属箔露出部に複数の集電凸部 3 4 c が形成されている。負極電極 3 2 は、負極集電体である負極金属箔の両面に負極活物質合剤を塗布した負極合剤層を有し、負極金属箔の幅方向一方側の長辺端部に、負極活物質合剤を塗布しない負極金属箔露出部が設けられ、負極金属箔露出部に複数の集電凸部 3 2 c が形成されている。

[0028] 負極電極 3 2 の負極合剤層は、正極電極 3 4 の正極合剤層よりも捲回軸方向に広くなっており、セパレータ 3 3、3 5 を重ね合わせて捲回した場合に正極合剤層が必ず負極合剤層に挟まれるように構成されている。正極電極 3 4 および負極電極 3 2 は、金属箔露出部がそれぞれ捲回軸方向一方側に配置されるように互いに重ね合わされて捲回される。

[0029] 正極電極 3 4 および負極電極 3 2 は、各金属箔露出部の一部がそれぞれ捲回幅方向一方側に突出して形成された集電凸部 3 4 c、3 2 c を有している

。集電凸部 34 c、32 c は、正極電極 34 及び負極電極 32 の長手方向にそれぞれ所定間隔を有して複数設けられており、正極電極 34 および負極電極 32 を捲回した状態でそれぞれ捲回群 3 の平坦部で捲回群 3 の厚さ方向に重なり合う位置に配置されている。

[0030] 正極電極 34 及び負極電極 32 は、複数の集電凸部 34 c、32 c がセパレータ 33、35 から捲回軸方向一方側に突出して対角の位置、すなわち、捲回群 3 の捲回軸方向一方側の端面において互いに捲回群 3 の厚さ方向一方側と他方側に分かれた位置で且つ、捲回群 3 の一方の湾曲部側と他方の湾曲部側に偏った位置に配置されており、かかる位置でそれぞれ重なって配置されるように、正極電極 34 と負極電極 32 との長手方向の相対位置が決定されて捲回される。具体的には、負極電極 32 の互いに隣り合う集電凸部 32 c の中間位置に正極電極 34 の集電凸部 34 c が配置されるように、正極電極 34 と負極電極 32 とが重ね合わされて捲回される。

[0031] 集電凸部 34 c、32 c は、捲回群 3 の平坦部で捲回群 3 の厚さ方向にそれぞれ束ねられ、正極集電板 44 の接続端部 42 及び負極集電板 24 の接続端部 22 に溶接等により接続される。これにより、捲回群 3 は、正極集電板 44 と負極集電板 24 によって電池蓋 6 に吊り下げられた状態で支持される。なお、セパレータ 33、35 は、負極合剤層が塗布された部分よりも捲回幅方向に広いが、正極箔露出部、負極箔露出部で端部の金属箔面が露出する位置に捲回されるため、束ねて溶接する場合の支障にはならない。

[0032] 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 μm の銅箔（負極電極箔）の両面に溶接部（負極未塗工部）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 μm の負極電極 32 を得た。

[0033] 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。

[0034] 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（正極電極箔）の両面に溶接部（正極未塗工部）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。

[0035] 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り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りチウム-金属複合酸化物を用いるようにしてもよい。

[0036] また、本実施形態では、正極電極、負極電極における塗工部の結着材として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。

[0037] 捲回群3には、軸芯を有しているタイプと、軸芯を有していないタイプのいずれを用いてもよいが、本実施形態では、軸芯を有しているタイプのものを用いている。軸芯には、例えば、正極金属箔、負極金属箔、セパレータ3

3、35のいずれよりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回して構成したものをを用いることができる。

[0038] 図4は、捲回群の平面図であり、(a)は集電凸部を束ねる前の状態を示し、(b)は、集電凸部を束ねた状態を示している。図5は、集電凸部を集電板に接合する方法の一例を示す図であり、(a)は図4(b)のV a - V a線断面図、(b)は図4(b)のV b - V b線断面図である。

[0039] 各集電凸部34c、32cは、図4(a)に示すように、捲回群3の捲回軸方向一方側の端面において対角となる位置、すなわち、捲回群3の捲回軸方向一方側の端面において互いに捲回群3の厚さ方向一方側と他方側に分かれた位置で且つ、捲回群3の一方の湾曲部側と他方の湾曲部側に偏った位置でそれぞれ重なって配置されている。そして、集電凸部34c、32cは、捲回群3の厚さ方向中心側に位置する集電凸部よりも捲回群3の厚さ方向外側に位置する集電凸部の方が、正極電極34及び負極電極32の長手方向の長さである幅が広くなるように幅広に形成されている。

[0040] 本実施例では、各集電凸部34c、32cは、捲回群3の厚さ方向中心から厚さ方向外側に移行するにしたがって集電凸部幅が漸次広くなっており、特に、捲回群3の厚さ方向中心から外側に移行するにしたがって幅方向両端部が互いに離間する方向に段階的に広がるように構成されている。

[0041] 集電凸部34c、32cは、捲回群3を捲回する前に回転カッタ等で形成することができる。その場合、集電凸部34c、32cのそれぞれの間隔は誤差の範囲内で一定となる。集電凸部34c、32cがそれぞれの位置で内周側から外周側まで重なる位置に配置されるために、集電凸部34c、32cの幅をそれぞれ内周側から外周側へ周長の増加分だけ広くしている。このため、集電凸部34c、32cの集電凸部群（正極電極集電凸部群、負極電極集電凸部群）は概ね台形状になる。

[0042] 集電凸部34c、32cの集電凸部群は、図4(a)に示すように、捲回群3の扁平厚さ方向中央から外側に移行するにしたがって、両側端が互いに離間する方向に広がる平面視で略等脚台形の形状を有している。集電凸部3

4 c、3 2 cの集電凸部群を平面視で略等脚台形の形状とするには、捲回群 3 を巻回する前に、回転カッタ等で金属箔を切除する長さを一定とし、残る集電凸部 3 4 c、3 2 cの長さが漸次長くなるように制御すればよい。したがって、捲回群 3 を容易に作成できる。また、集電凸部 3 4 c、3 2 cの集電凸部群を平面視で略等脚台形の形状とすることによって、捲回軸方向一方側の端面におけるガス排出面積を広く確保でき、捲回群 3 からガスをより円滑に排出させることができる。

[0043] 集電凸部 3 4 c、3 2 cの集電凸部群は、捲回群 3 の厚さ方向中心に最も近い位置に配置される最内周の集電凸部 3 4 cと集電凸部 3 2 cとが互いに捲回群 3 の厚さ方向に対向しておらず、捲回群 3 の平坦部に沿って一方の湾曲部側と他方の湾曲部側に離れた非対向位置に配置されている。したがって、集電凸部 3 4 cと集電凸部 3 2 cとの間に所定の離間距離を確保することができる。したがって、例えば自動車に搭載した角形二次電池が衝突事故等により変形した場合に、最内周の集電凸部 3 4 cと集電凸部 3 2 cとが互いに接触する可能性を低くし、短絡リスクを小さくすることができる。

[0044] 集電凸部 3 2 cの集電凸部群は、図 5 (a) に示すように、捲回群 3 の扁平厚さ方向外側の位置（図中では上側）に寄せて束ねられて、その厚さ方向外側に負極集電板 2 4 の接続端部 2 2 が接面した状態で配置されて溶接接合される。同様に、集電凸部 3 4 cの集電凸部群は、図 5 (b) に示すように、捲回群 3 の扁平厚さ方向外側の位置に寄せて束ねられて、その厚さ方向外側（図中では下側）に正極集電板 4 4 の接続端部 4 2 が接面した状態で配置されて溶接接合される。

[0045] 集電凸部 3 4 c、3 2 cの集電凸部群は、捲回群 3 の厚さ方向中心側に位置する集電凸部よりも厚さ方向外側に位置する集電凸部の方が幅広に形成されているので、正極集電板 4 4 と負極集電板 2 4 に接合するための溶接面積が広がる。したがって、捲回群 3 の重量を支える面積が広くなり、捲回群 3 を電池蓋 6 に吊り下げる支持強度に優れる。したがって、変形時における集電凸部 3 4 cと集電凸部 3 2 cとの短絡の可能性を低く抑えつつ、捲回群

3の支持強度を高くすることができる。

[0046] 例えばハイブリッド自動車の走行モータの駆動源として用いられる角形二次電池は、携帯電話などの民生品のものと比較して捲回群3が大きく、重量も重い。したがって、従来のように集電凸部が一定幅のものを用了のでは、走行時における振動などが作用して耐久性に影響を与えることが懸念される。これに対して、本実施例では、捲回群3の厚さ方向中心側に位置する集電凸部よりも厚さ方向外側に位置する集電凸部の方が幅広に形成されているので、支持強度に優れ、ハイブリッド自動車用などの用途に耐え得る、高い耐久性を有する。また、集電凸部を幅広にすることで、電流の抵抗値が減少し、導電性を向上させることができる。

[0047] 図5(a)、(b)に示すように、本実施例では、集電凸部34c、32cの集電凸部群は、いずれも厚さ方向外側に正極集電板44と負極集電板24が配置されて溶接接合されているが、いずれも厚さ方向内側に正極集電板44と負極集電板24が配置されて溶接接合されてもよく、また、厚さ方向一方側に正極集電板44と負極集電板24が配置されて溶接接合されてもよい。そして、溶接接合は、超音波溶接により行われるが、抵抗溶接により行われてもよい。

[0048] 図6は、実施例1における蓋組立体の構造を説明する図であり、(a)は缶底方向から見た図、(b)は側面方向から見た図である。

[0049] 角形二次電池100は、正極電極34の集電凸部34cの集電凸部群と負極電極32の集電凸部32cの集電凸部群が捲回群3の捲回軸方向一方側の端面において互いに対角に離れた位置に配置されており、短絡リスクを少なくしているが、短絡リスクをさらに少なくする構造として隔壁板7aを有している。

[0050] 隔壁板7aは、正極電極34の集電凸部34cの集電凸部群と電池蓋6のガス排出弁10との間の位置と、負極電極32の集電凸部32cの集電凸部群と電池蓋6のガス排出弁10との間の位置にそれぞれ設けられており、正極電極34の集電凸部34cの集電凸部群と負極電極32の集電凸部32c

の集電凸部群との間を隔てて両者が直接対向するのを防いでいる。隔壁板 7 a は、絶縁板 7 の一部を電池缶 1 の内部に向かって突出させることにより構成されており、本実施例では、絶縁板 7 に一体に形成されている。隔壁板 7 a は、図 6 (b) に示すように、電池蓋 6 に対して垂直に突出している。そして、図 6 (a) に示すように、電池蓋 6 の短辺方向に対して傾斜して配置されている。隔壁板 7 a は、集電凸部 3 4 c、3 2 c の集電凸部群の側端に沿って設けられている。

[0051] 正極側の隔壁板 7 a は、電池蓋 6 の短辺方向一方側から短辺方向他方側に向かって移行するにしたがって漸次ガス排出弁 1 0 から離間する方向に向かって移行するように傾斜しており、短辺方向一方側の端部から短辺方向中央位置までの間に亘る幅を有している。したがって、短辺方向中央位置から短辺方向他方側の端部までの間に亘る部分は開放されており、ガスが自由に通過できるようになっている。

[0052] 一方、負極側の隔壁板 7 a は、電池蓋 6 の短辺方向他方側から短辺方向一方側に向かって移行するにしたがって漸次ガス排出弁 1 0 から離間する方向に向かって移行するように傾斜しており、短辺方向他方側の端部から短辺方向中央位置までの間に亘る幅を有している。したがって、短辺方向中央位置から短辺方向一方側の端部までの間に亘る部分は開放されており、ガスが自由に通過できるようになっている。

[0053] そして、隔壁板 7 a の傾斜角度及び幅は、図 4 (b) に示すように、集電凸部 3 4 c の集電凸部群及び集電凸部 3 2 c の集電凸部群のガス排出弁 1 0 に対向する側の端部の基端に沿うように設定されている。したがって、隔壁板 7 a が捲回群 3 からのガスの排出を邪魔することはない。

[0054] 隔壁板 7 a は、絶縁部材により構成されており、集電凸部 3 4 c の集電凸部群とガス排出弁 1 0 との間、及び、集電凸部 3 2 c の集電凸部群とガス排出弁 1 0 との間に介在されているので、例えば衝突などの衝撃が加えられて角形二次電池 1 0 0 が変形した場合に、集電凸部 3 4 c と集電凸部 3 2 c とが直接接触するのを防ぎ、短絡リスクをより少なくすることができる。

[0055] そして、隔壁板 7 a は、図 4 (b) に示すように、集電凸部 3 4 c の集電凸部群及び集電凸部 3 2 c の集電凸部群のガス排出弁 1 0 に対向する側の端部の基端に隔壁板 7 a の先端が沿うように電池蓋 6 の短辺方向に対して傾斜して配置されており、短辺方向の端部から短辺方向中央位置までの間に亘る幅、すなわち、電池蓋 6 の短辺方向の長さの半分に相当する幅を有しているので、捲回群 3 の捲回軸方向一方側の端面からガスが噴出した場合に、その噴出位置にかかわらず、ガスの流れを邪魔せず、ガス排出弁 1 0 までガスを円滑に導くことができる。したがって、ガス排出弁 1 0 からのガスの排出を阻害することなく、発生したガスを速やかにガス排出弁 1 0 から電池容器の外部に排出し、電池容器の内圧を速やかに低下させることができ、安全性をより高めることができる。

[0056] また、本実施例では、集電凸部 3 4 c の集電凸部群及び集電凸部 3 2 c の集電凸部群は、上面視で略等脚台形をなしており、先端側を束ねて接続端部 4 2、2 2 に接合しているので、接続端部 4 2、2 2 の側方位置に平面視略三角形を有する捲回群 3 の端面開放部分を形成することができ、かかる端面開放部分からもガスを排出することができ、捲回群 3 のガス排出面積をより広く確保することができる。

[0057] 特許文献 2 に記載の技術は、短絡のリスクを回避するため、絶縁部がケース状となっているが、捲回群 3 からのガス排出を阻害する構造となっており、ガス排出弁も無い。これに対して、本実施例の角形二次電池 1 0 0 は、ガスの排出を阻害することなく、正極電極の集電凸部と負極電極の集電凸部との間の短絡リスクを低減できる。また、本実施例によれば、隔壁部 7 a は、別部材として用意することなく絶縁板 7 と一体化して設置でき、部品点数を増加することなく製造できる。

[0058] [実施例 2]

図 7 は、実施例 2 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a) は缶底方向から見た図、(b) は側面方向から見た図である。本実施例において特徴的なことは、絶縁部材からなる隔壁板 1 0 7 a を電池蓋 6 に直接固定

したことである。

[0059] 隔壁板 107a は、電池蓋 6 の裏面に直接固定されている以外は、実施例 1 の隔壁板 7a と同様の構成を有している。本実施例では、隔壁板 107a が電池蓋 6 に直接固定されていることで、ガス排出弁 10 との位置を厳密に規定することができるという効果を有する。電池蓋 6 に隔壁板 107a を固定する方法としては、例えばレーザ照射により電池蓋 6 の裏面を粗面化し、その粗面化した箇所に隔壁板 107a の合成樹脂を溶融して固定する方法が挙げられる。

[0060] 〔実施例 3〕

図 8 は、実施例 3 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a) は缶底方向から見た図、(b) は側面方向から見た図である。本実施例において特徴的なことは、隔壁板 207a を有する絶縁部材 207 を、正極集電板 44 の集電板基部 41 と負極集電板 24 の集電板基部 21 にそれぞれ固定したことである。

[0061] 隔壁板 207a は、絶縁部材 207 に一体に設けられており、それ以外は実施例 1 の隔壁板 7a と同様の構成を有している。絶縁部材 207 は、貫通孔 207b に接続端子 42、22 を挿通することによって正極集電板 44 の集電板基部 41 と負極集電板 24 の集電板基部 21 に固定されている。

[0062] 本実施例では、正極集電板 44 の集電板基部 41 と負極集電板 24 の集電板基部 21 に隔壁部 207a を有する絶縁部材 207 を設けることで、集電板基部 41、21 との位置を厳密に規定することができる。また、絶縁部材 207 と電池蓋 6 との間に空間を設けることで、捲回群 3 から排出されるガスをより速やかにガス排出弁 10 から排出させることができる。したがって、電池容器の内圧をより速やかに低下でき、安全性をより高めることができる。

[0063] 〔実施例 4〕

図 9 は、実施例 4 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a) は缶底方向から見た図、(b) は側面方向から見た図である。本実施例におい

て特徴的なことは、負極側の絶縁板 7 のみに隔壁板 7 a を設けたことである。正極側の絶縁板 7 には隔壁板 7 a を設けていない。正極側と負極側のいずれか一方のみに隔壁板 7 a を設けた場合でも、ガス排出弁 10 へのガスの流れを阻害せずに、集電凸部 34 c、32 c の短絡リスクを少なくすることができる。また、隔壁部 7 a を片側のみとすることで、部材費の低減を図ることができる。

[0064] [実施例 5]

図 10 は、実施例 5 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a) は缶底方向から見た図、(b) は側面方向から見た図である。本実施例において特徴的なことは、正極側と負極側の絶縁板を一体にして 1 枚にしたことである。本実施例では、実施例 1 の絶縁板 7 の形状が正負極一体型の絶縁板 307 になったのを除いては実施例 1 と同様の構成を有している。絶縁板 307 には、ガス排出弁 10 と注液口 9 にそれぞれ連通する開口が設けられている。本実施例によれば、部品点数の削減を図ることができる。

[0065] [実施例 6]

図 11 は、実施例 6 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a) は缶底方向から見た図、(b) は側面方向から見た図である。本実施例において特徴的なことは、実施例 5 では正極側と負極側の両方にそれぞれ設けられていた隔壁板 7 a を、負極側のみに設けたことである。本実施例では、実施例 5 の正負極一体型絶縁板 307 で正極側の電池缶内部に突出する隔壁板 7 a を除いては実施例 5 と同様の構成を有している。

[0066] 本実施例では、正負極一体型の絶縁板 307 で負極側のみに隔壁板 7 a が設けられており、正極側は隔壁板 7 a を取り除いた構造としている。本実施例によれば、ガス排出弁 10 へのガスの流れを阻害せずに、集電凸部 34 c、32 c の短絡リスクを少なくすることができる。また、隔壁部 7 a を片側のみとすることで、部材費の低減を図ることができる。

[0067] [実施例 7]

図 12 は、実施例 7 における蓋組立体の構成を説明する図であり、(a)

は缶底方向から見た図、（b）は側面方向から見た図である。本実施例において特徴的なことは、隔壁板 7 a にガスが通過可能な貫通孔 7 b を設けたことである。本実施例では、隔壁板 7 a に貫通孔 7 b を設けたこと以外は実施例 1 と同様の構成を有している。本実施例では、隔壁板 7 a にガスが通過可能な貫通孔 7 b を設けることにより、捲回群 3 から排出されるガスがより速やかにガス排出弁 1 0 から排出される。これにより、より内圧を速やかに低下できることで、安全性をより高めることができる。

[0068] 〔実施例 8〕

図 1 3 は、実施例 8 の構成を説明する図であり、実施例 1 の図 4 （b）に対応する図である。本実施例では、集電凸部 3 4 c の集電凸部群及び集電凸部 3 2 c の集電凸部群は、厚さ方向中央に集合するように束ねられており、厚さ方向外側に接続端部 4 2、2 2 が接合されている。そして、隔壁板 7 0 7 a は、集電凸部 3 4 c の集電凸部群及び集電凸部 3 2 c の集電凸部群のガス排出弁 1 0 に対向する側の端部の基端に隔壁板 7 0 7 a の先端が沿うように、くの字に折れ曲がって形成されている。

[0069] したがって、上述の各実施例と同様に、捲回群 3 の捲回軸方向一方側の端面からガスが噴出した場合に、その噴出位置にかかわらず、ガスの流れを邪魔せず、ガス排出弁 1 0 までガスを円滑に導くことができる。したがって、ガス排出弁 1 0 からのガスの排出を阻害することなく、発生したガスを速やかにガス排出弁 1 0 から電池容器の外部に排出し、電池容器の内圧を速やかに低下させることができ、安全性をより高めることができる。

[0070] 以上説明したように、本発明を用いることで、正極電極の集電凸部と負極電極の集電凸部との間の短絡リスクを回避し、ガスの排出を阻害することなく、発生したガスが速やかにガス排出弁から排出し、電池内部の内圧を速やかに低下させることができる。内圧を速やかに低下できることで、安全性をより高めることができる。

[0071] また、本発明は上述した特定の好ましい実施形態にのみ限定されるのではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨を外れない範囲で、本発明

が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば誰でも多様な変形を実施することが可能なのは勿論であり、そのような変更は特許請求の範囲に記載の範囲内にあることになる。

符号の説明

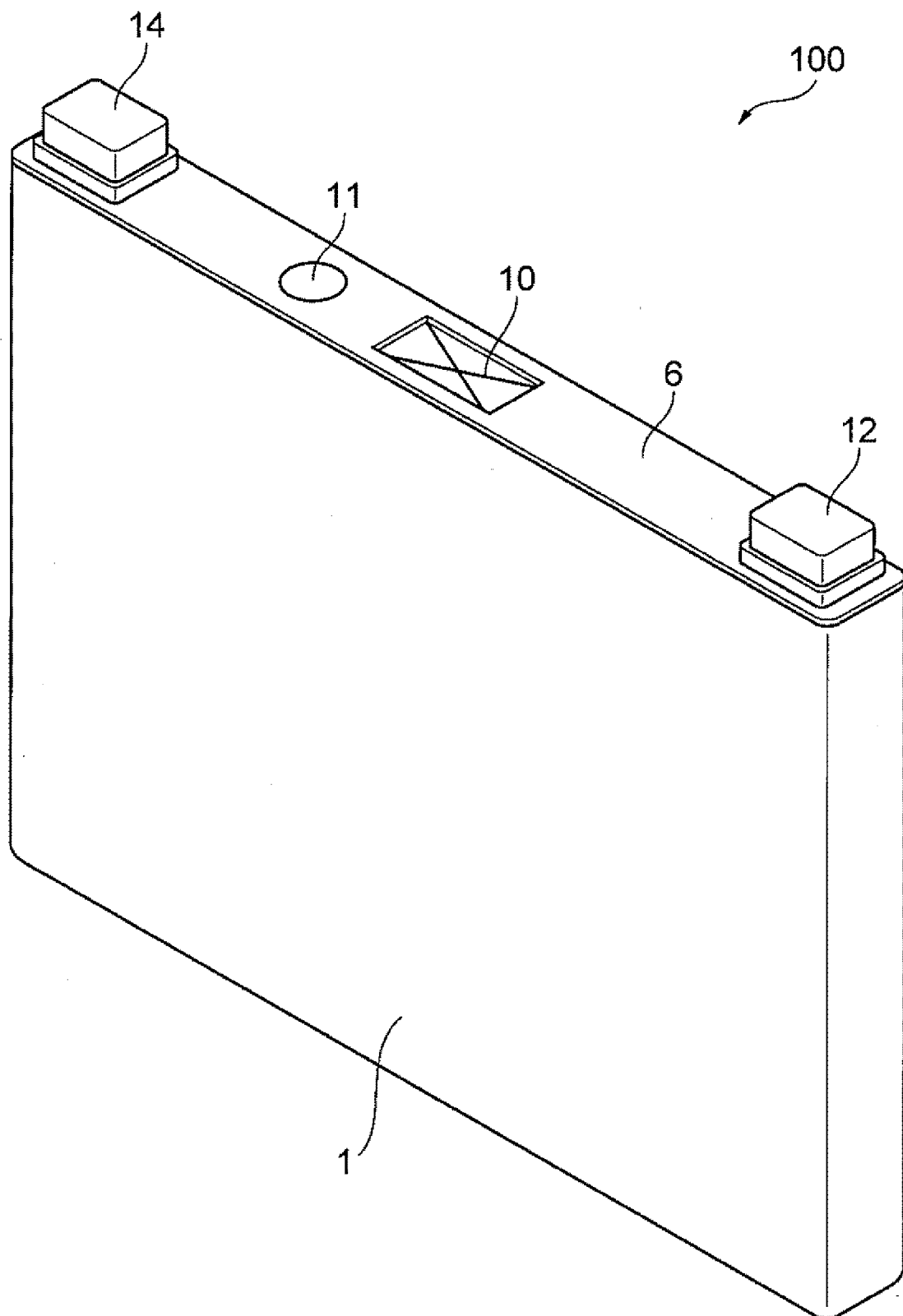
- [0072] 1 電池缶
3 捲回群
6 電池蓋
7、307 絶縁板
7a、107a、207a 隔壁板
10 ガス排出弁
22 接続端部
24 負極集電板
32c 負極電極の集電凸部
34c 正極電極の集電凸部
42 接続端部
44 正極集電板
100 角形二次電池

請求の範囲

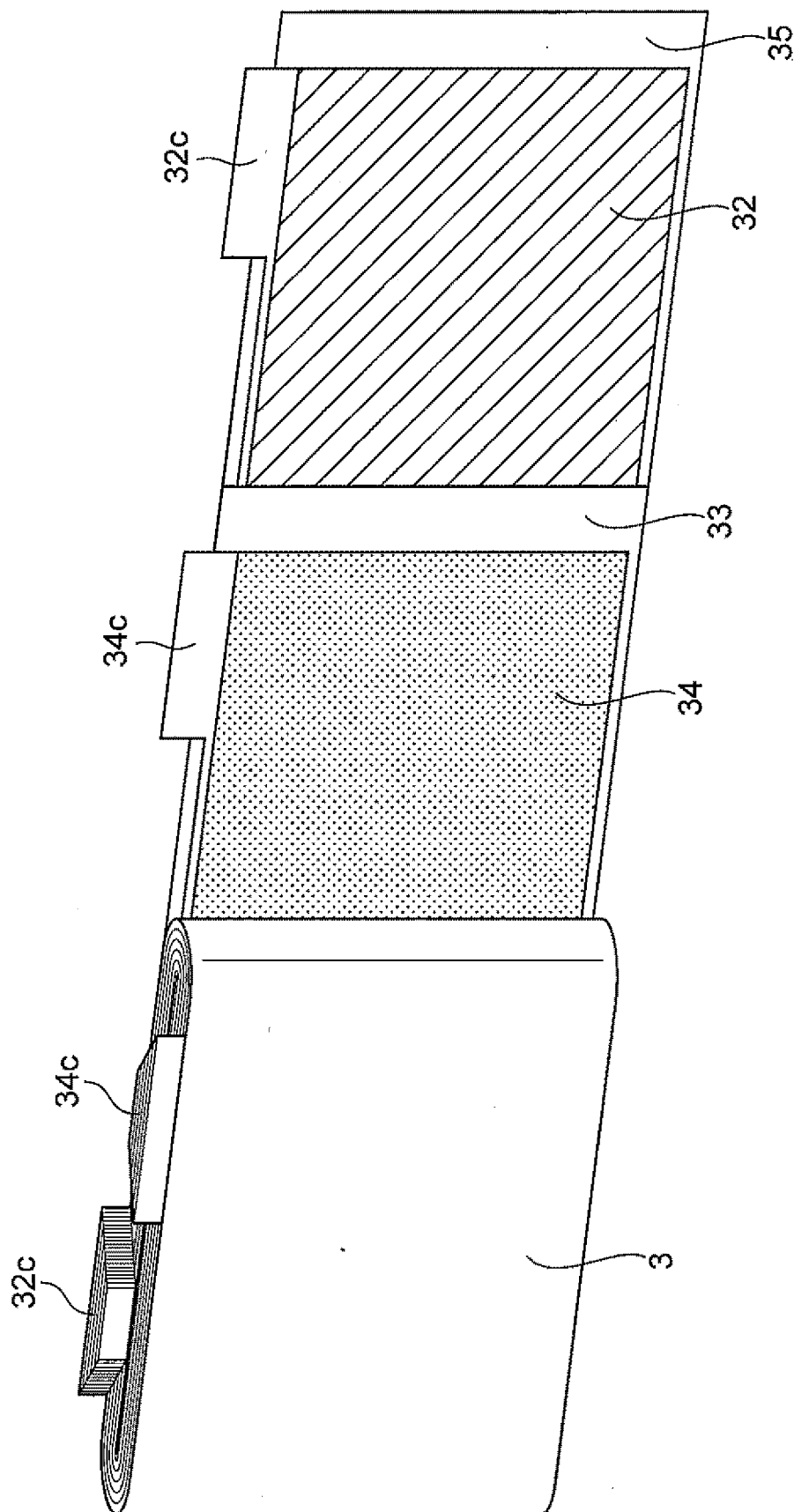
- [請求項1] 捲回軸方向一方側の端面に正極電極の集電凸部及び負極電極の集電凸部が設けられた扁平状の捲回群と、該捲回群を収納し、開口を有する電池缶と、該電池缶の開口を塞ぐ電池蓋と、を有する角形二次電池であって、
- 前記電池蓋に設けられるガス排出弁と、
- 前記電池蓋の裏面側で前記ガス排出弁を間に介して互いに離間する位置に配置され、前記正極電極の集電凸部及び負極電極の集電凸部に接合される正極集電板及び負極集電板と、
- 前記正極電極の集電凸部又は前記負極電極の集電凸部の少なくともいずれか一方の集電凸部と前記ガス排出弁との間に配置される隔壁板と、
- を有することを特徴とする角形二次電池。
- [請求項2] 前記捲回群は、複数の前記正極電極の集電凸部が前記捲回群の扁平厚さ方向に束ねられた正極電極集電凸部群と、複数の前記負極電極の集電凸部が前記捲回群の扁平厚さ方向に束ねられた負極電極集電凸部群と、を有し、
- 前記隔壁板は、前記正極電極集電凸部群と前記負極電極集電凸部群の少なくとも一方の集電凸部群の側端に沿って設けられていることを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項3] 前記正極電極集電凸部群と前記負極電極集電凸部群の少なくとも一方の集電凸部群は、前記捲回群の扁平厚さ方向中央から外側に移行するにしたがって、両側端が互いに離間する方向に広がる平面視略等脚台形状を有していることを特徴とする請求項2に記載の角形二次電池。
- [請求項4] 前記正極電極集電凸部群と前記負極電極集電凸部群の少なくとも一方の集電凸部群は、前記捲回群の扁平厚さ方向外側の位置で束ねられていることを特徴とする請求項3に記載の角形二次電池。

- [請求項5] 前記正極電極集電凸部群と前記負極電極集電凸部群の少なくとも一方の集電凸部群は、前記捲回群の扁平厚さ方向中央と外側との中間位置で束ねられていることを特徴とする請求項3に記載の角形二次電池。
- [請求項6] 前記正極集電板及び負極集電板と前記電池蓋との間に介在される絶縁板を有し、
前記隔壁板は、前記絶縁板に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項7] 前記隔壁板は、前記電池蓋に直接固定されていることを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項8] 前記正極集電板及び負極集電板に固定される絶縁部材を有し、
前記隔壁板は、前記絶縁部材に一体に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項9] 前記絶縁板は、正極側と負極側に分離されて正極集電板と電池蓋との間、及び、負極集電板と電池蓋との間にそれぞれ介在され、または、正極側と負極側の絶縁板を一体にして1枚に形成されていることを特徴とする請求項6に記載の角形二次電池。
- [請求項10] 前記隔壁板は、ガスが通過可能な貫通孔を有することを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。

[図1]

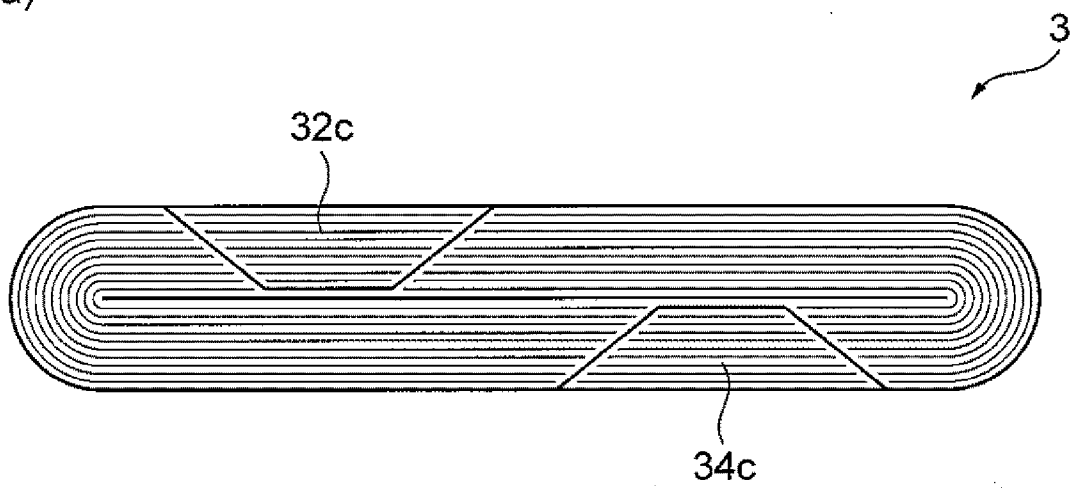


[図3]

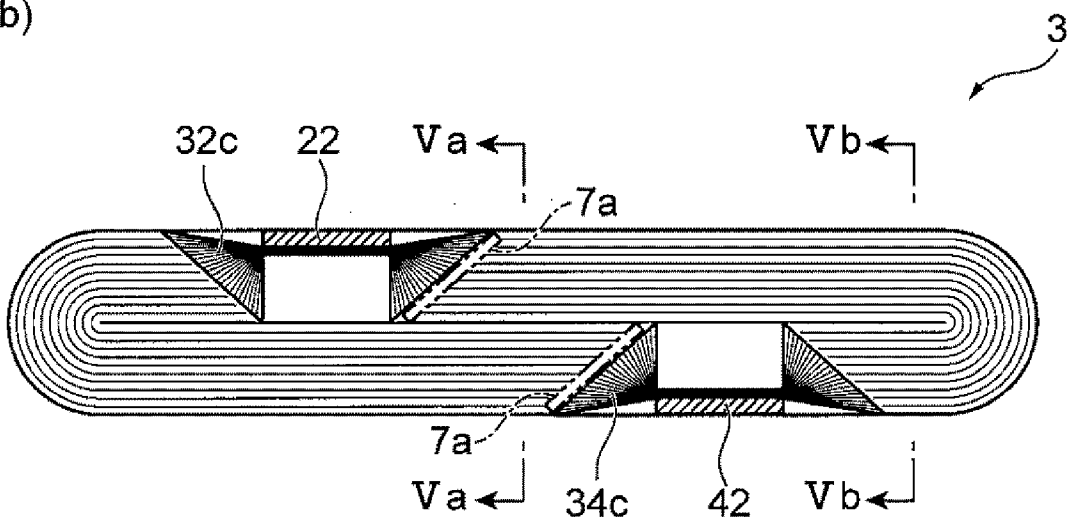


[図4]

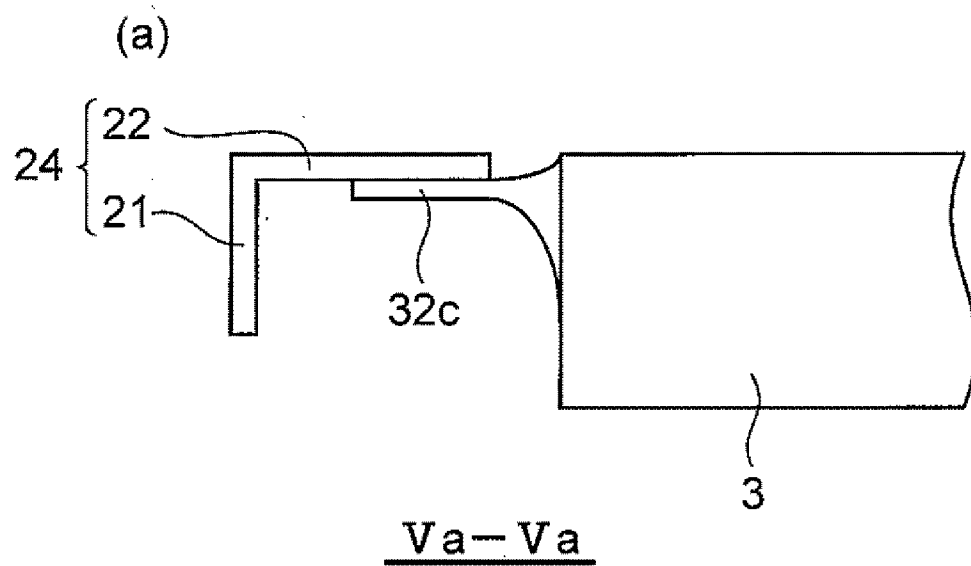
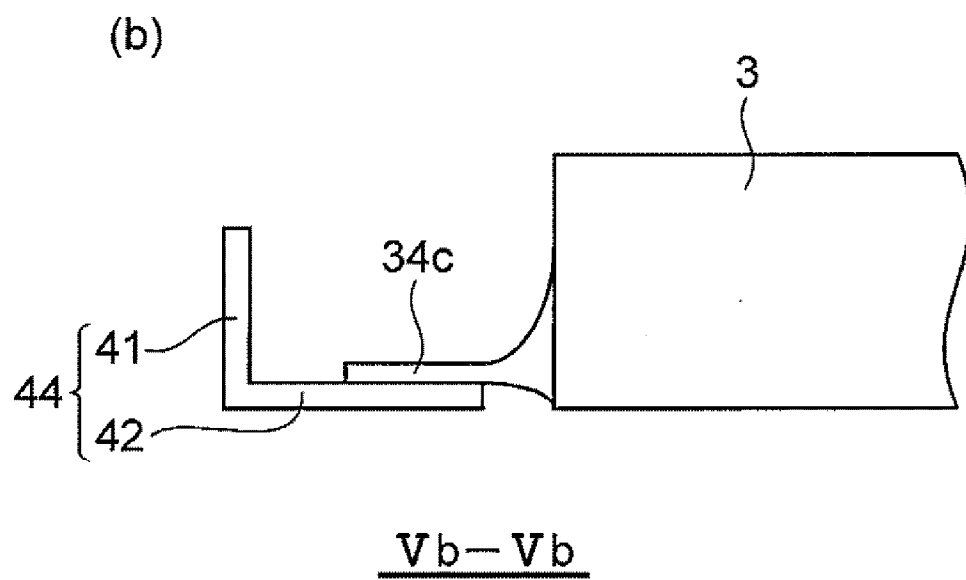
(a)



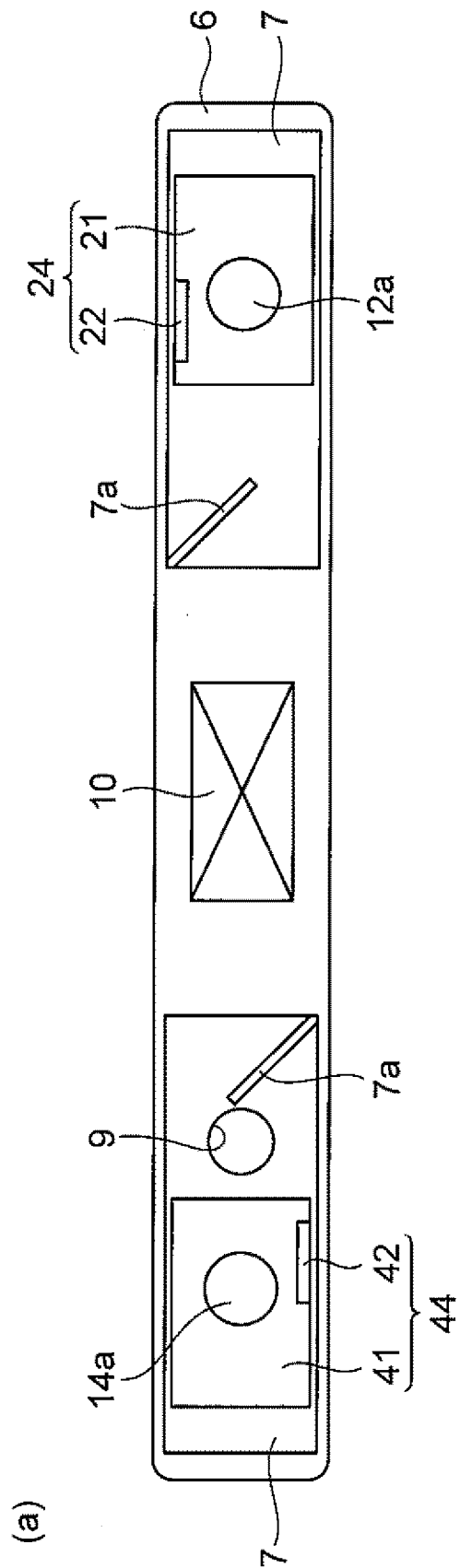
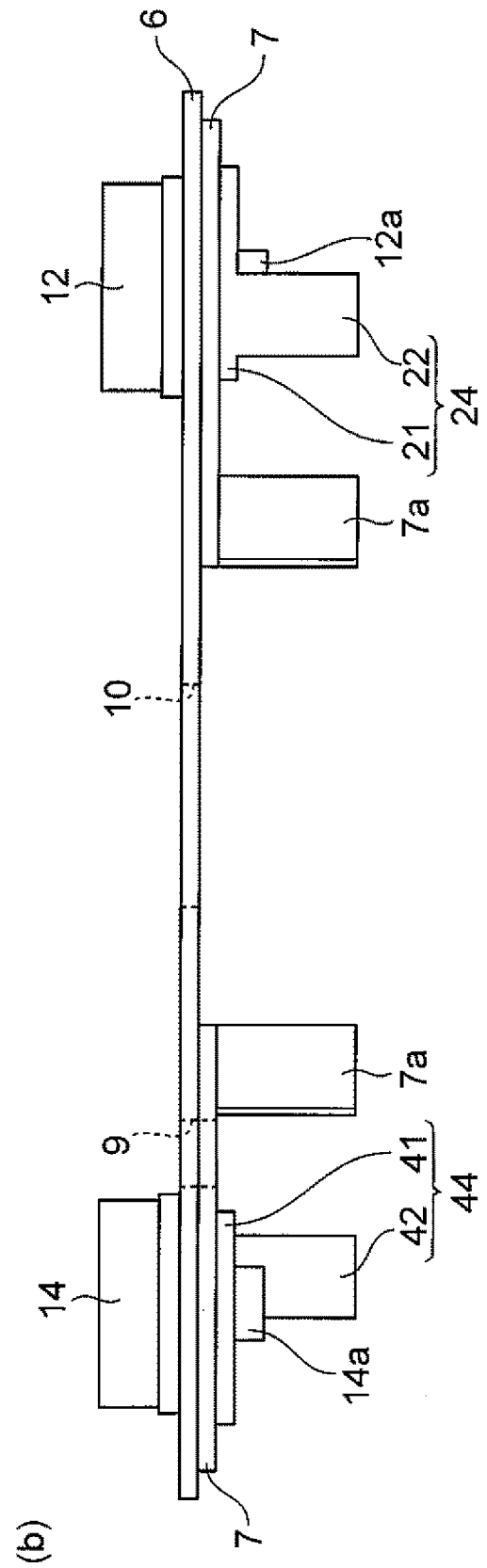
(b)



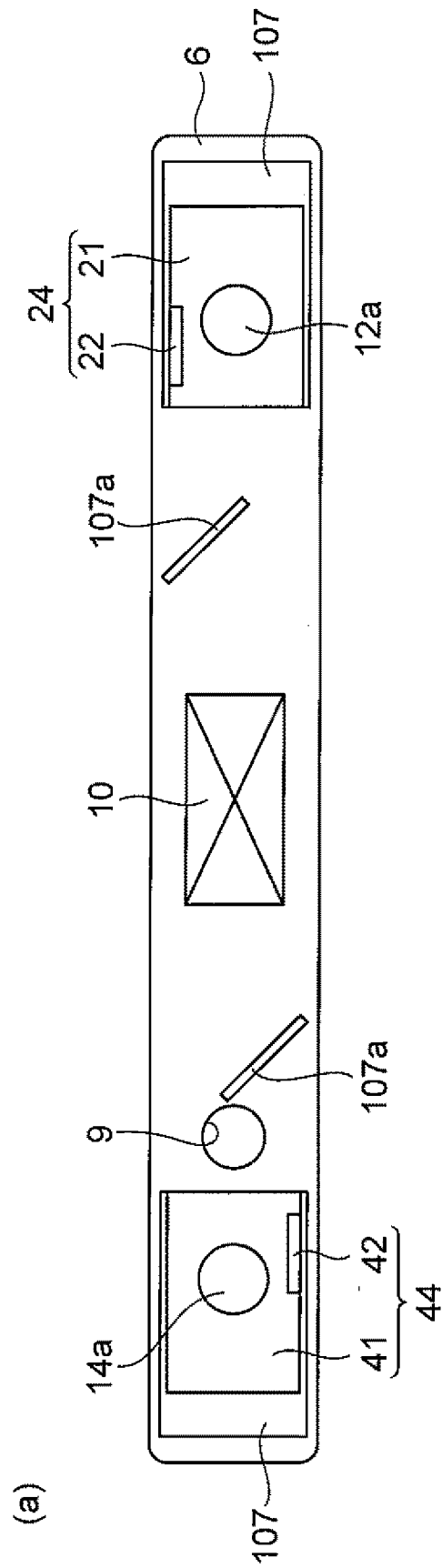
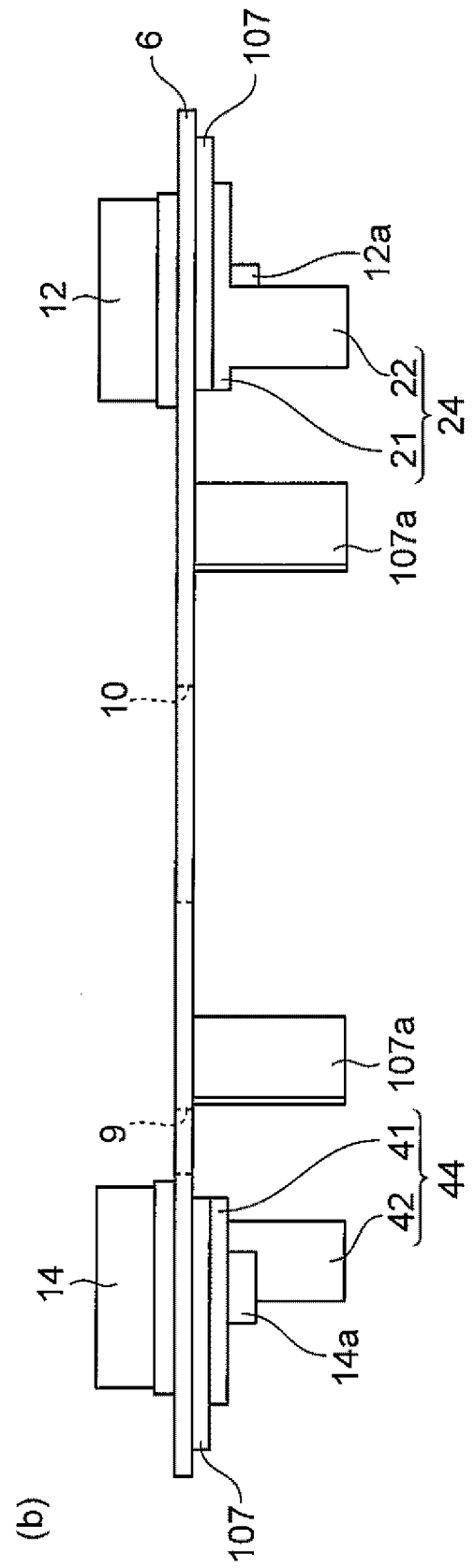
[図5]



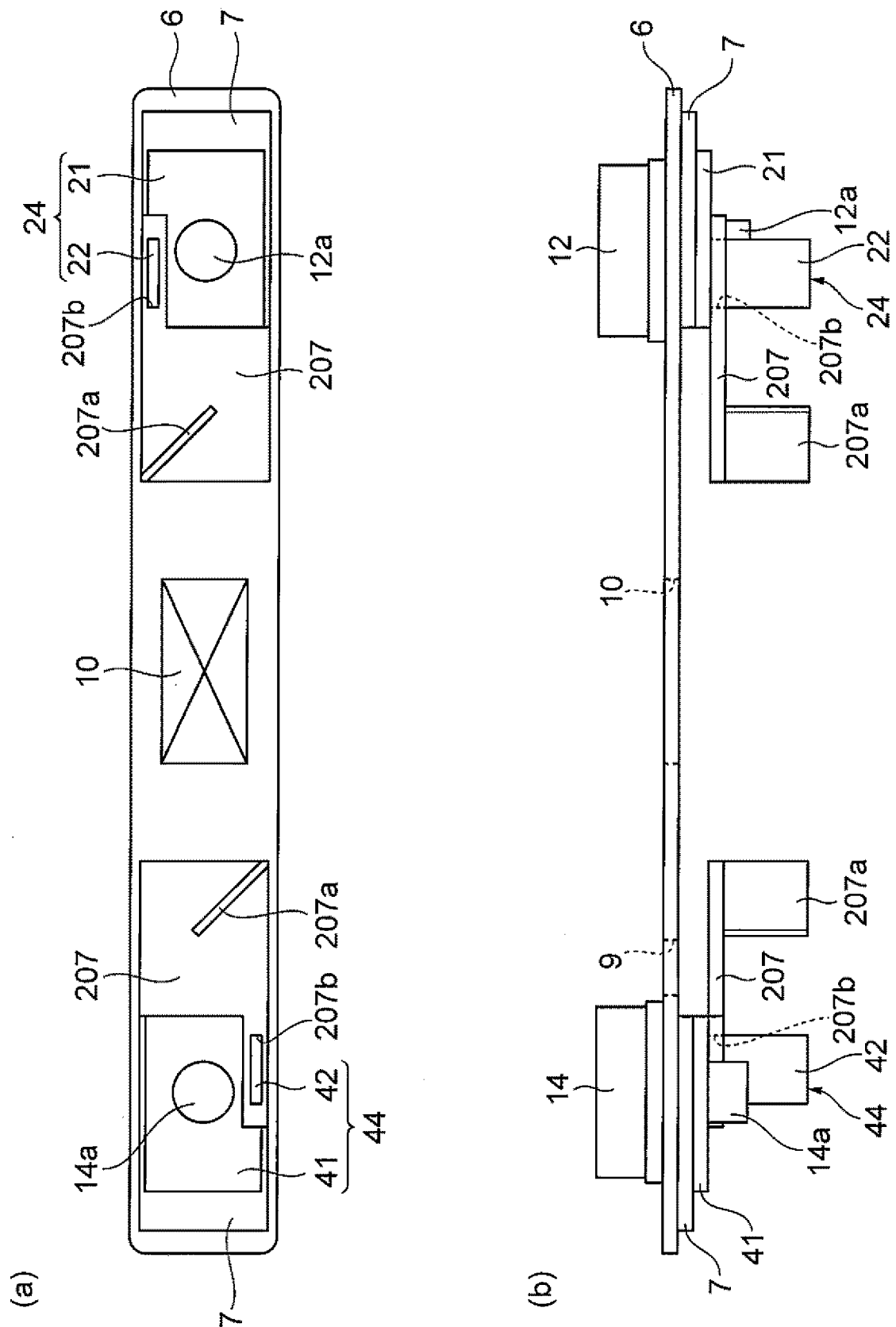
[図6]



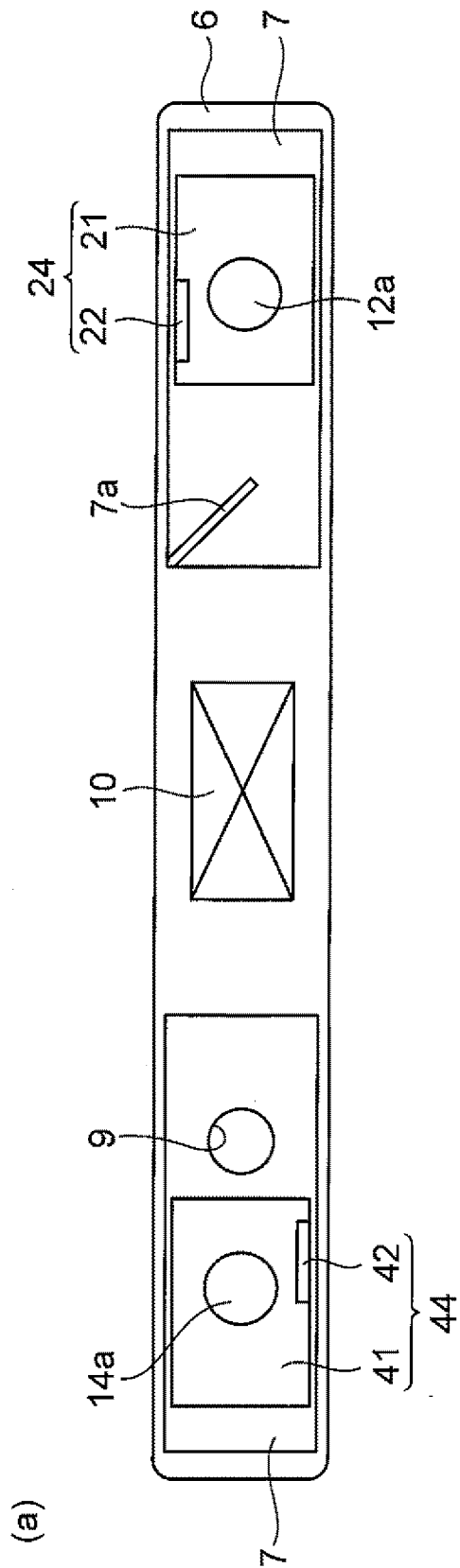
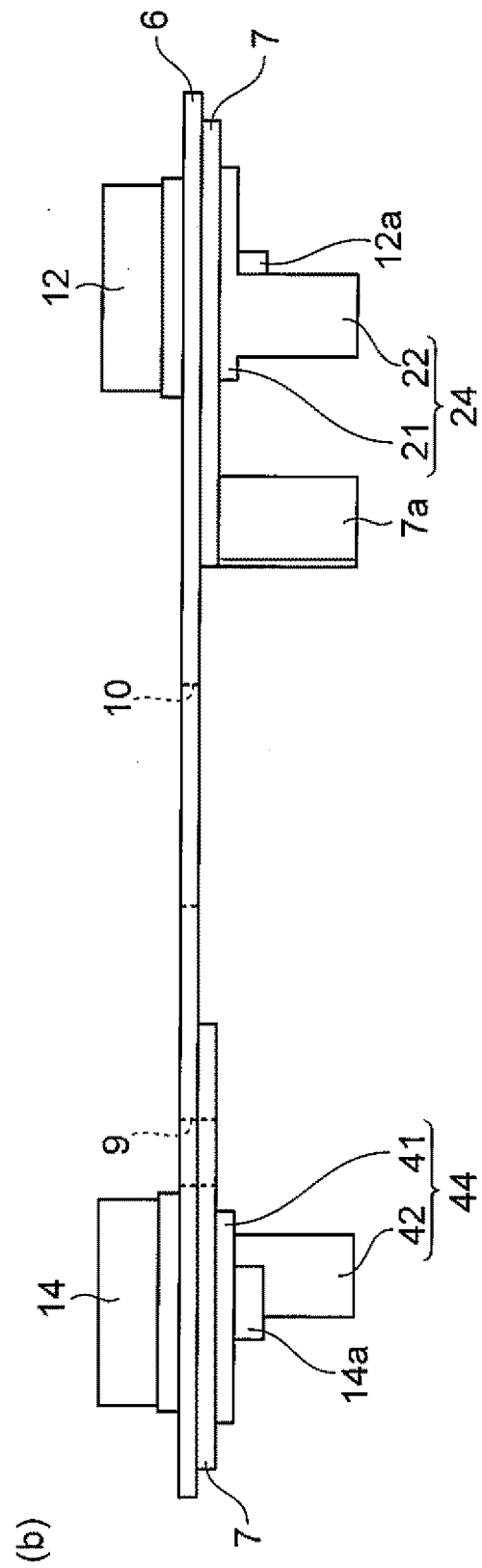
[図7]



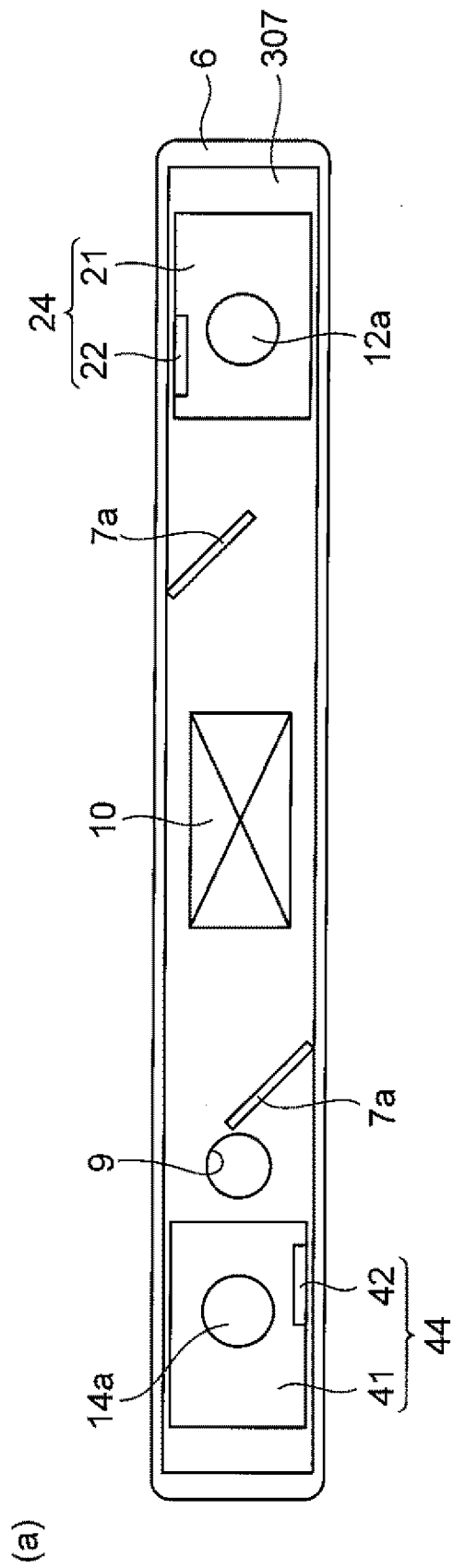
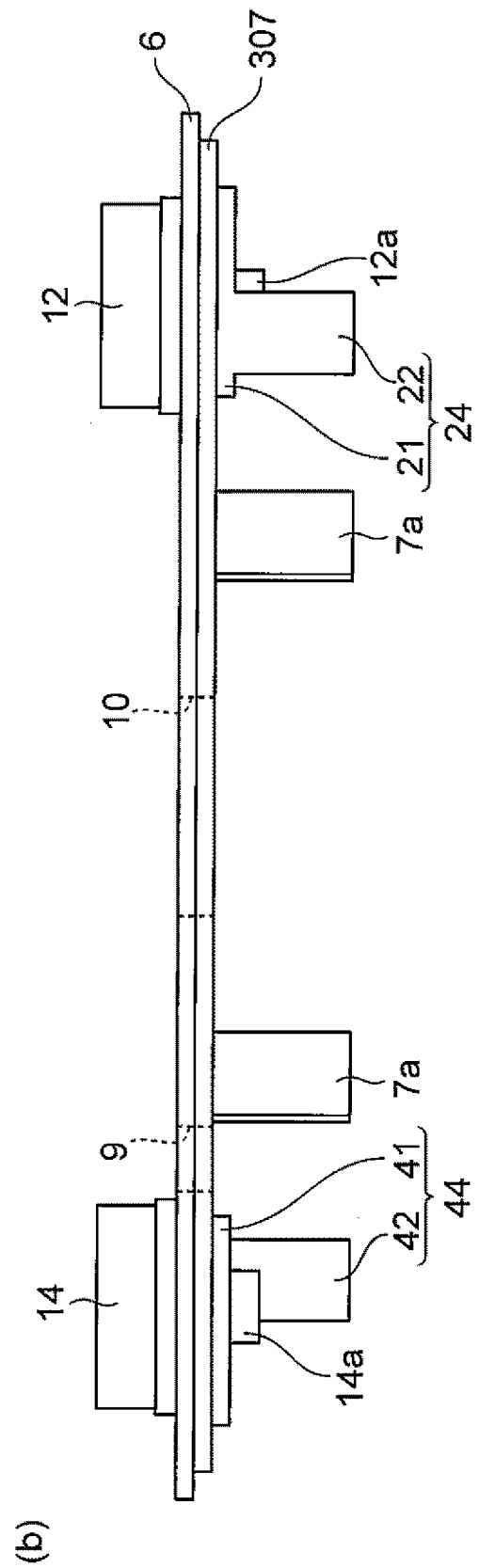
[図8]



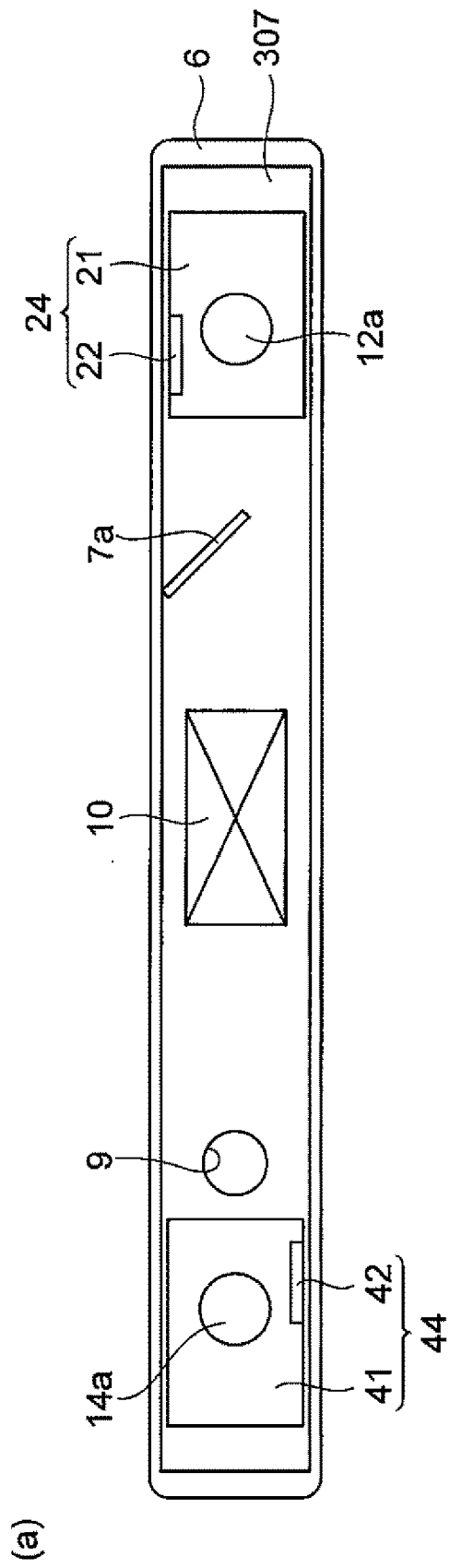
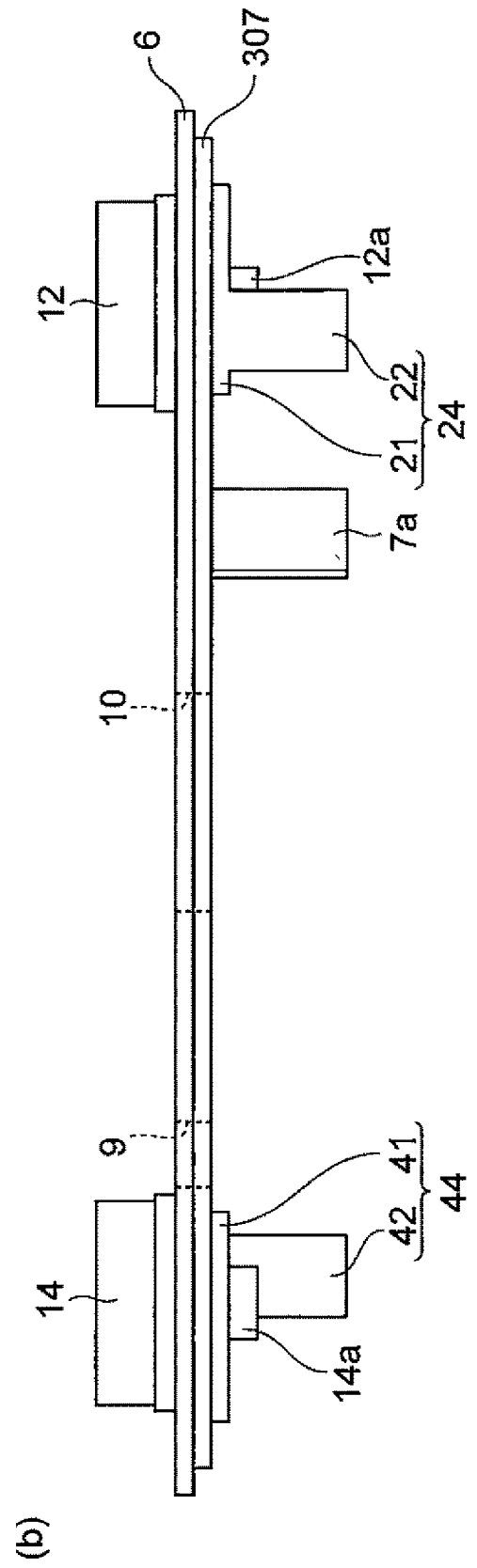
[図9]



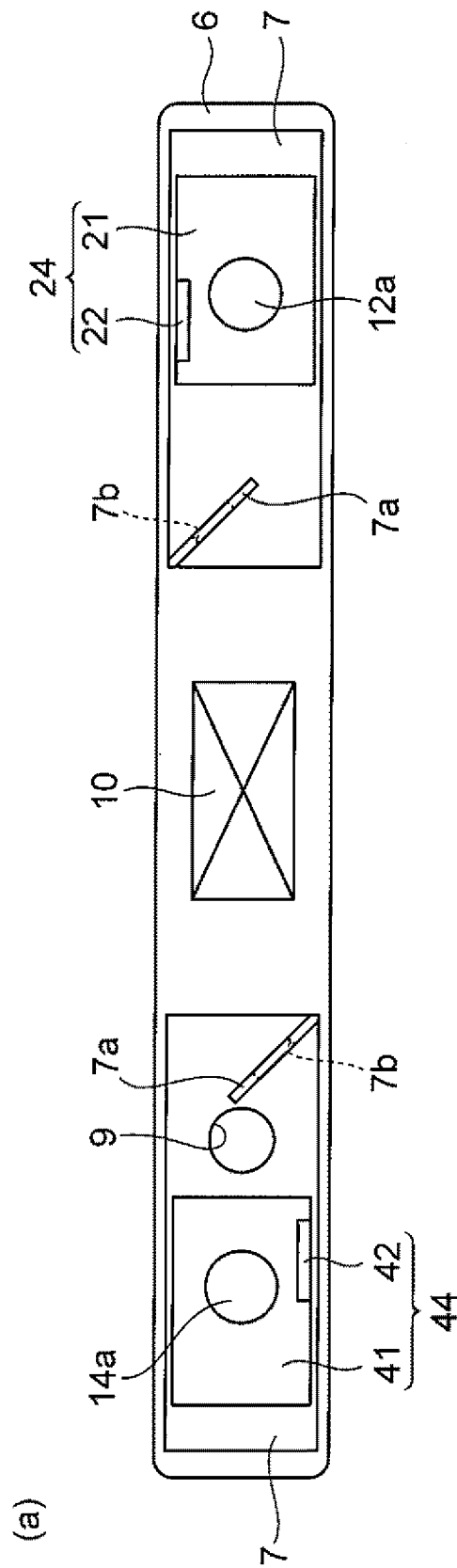
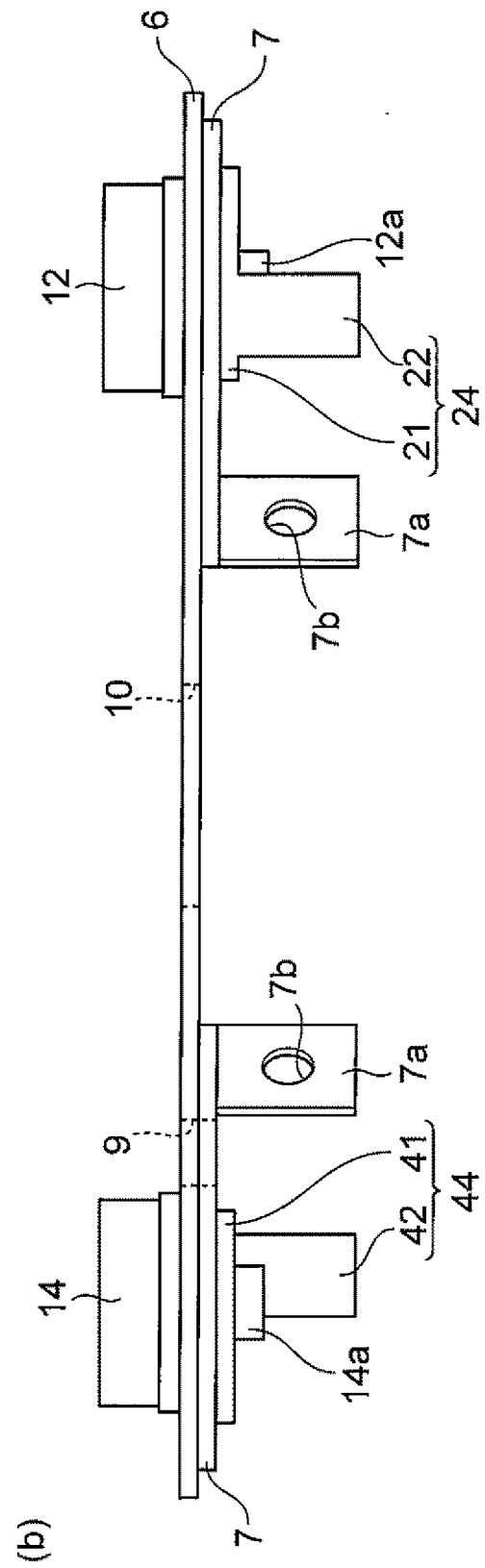
[図10]



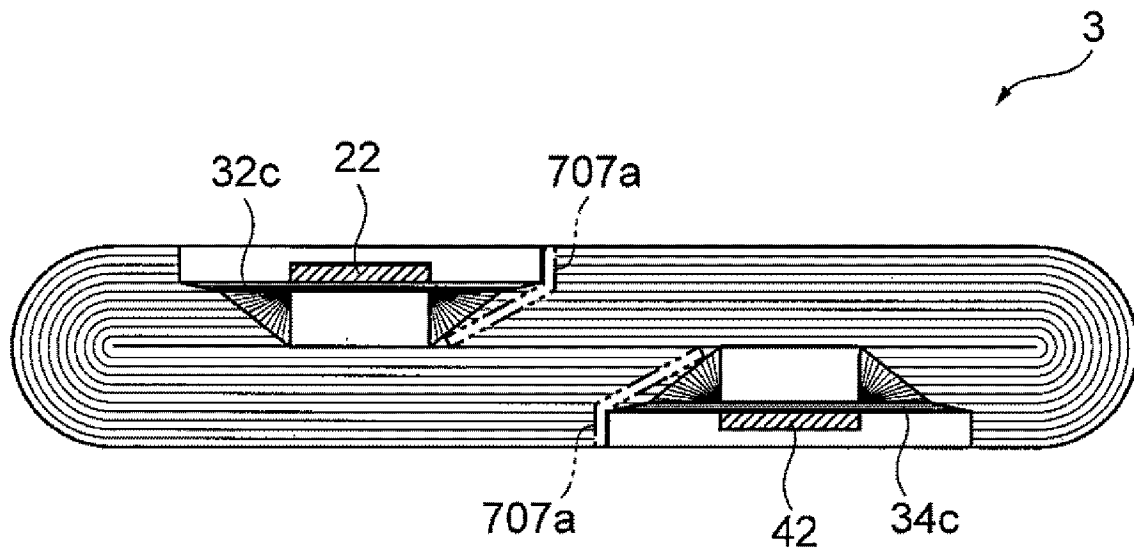
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/34(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)i, H01M2/26(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)

H01M2/34, H01M2/12, H01M2/26

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 2014-107147 A (Toyota Industries Corp.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0019], [0020], [0032] to [0034], [0053] to [0078]; fig. 7, 10 (Family: none)	1-2, 6-10 3-5
Y A	JP 2013-077497 A (GS Yuasa International Ltd.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraph [0061] (Family: none)	1-2, 6-10 3-5

☒ 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
10 February 2016 (10.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081679

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-206608 A (Toyota Industries Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0018], [0021], [0022], [0024], [0056], [0065]; fig. 1, 9 & US 2015/0086847 A1 paragraphs [0029] to [0031], [0033], [0034], [0036], [0072], [0081]; fig. 1, 9 & WO 2013/146735 A1 & DE 112013004416 T & CN 104185912 A	1-2, 6-9
A	JP 11-195561 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 21 July 1999 (21.07.1999), & US 6201686 B1 & DE 19851571 A1	1-10
A	JP 2011-076952 A (Toshiba Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), (Family: none)	1-10
A	JP 2012-104336 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), & US 2012/0114987 A1 & CN 202474053 U	1-10
A	JP 2014-179214 A (Toshiba Corp.), 25 September 2014 (25.09.2014), & US 2014/0272550 A1 & EP 2779280 A2 & CN 104051739 A	1-10
A	JP 2013-122888 A (Toyota Industries Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)i, H01M2/26(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. H01M2/34, H01M2/12, H01M2/26

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 2014-107147 A（株式会社豊田自動織機）2014.06.09, 段落 [0019]、[0020]、[0032]-[0034]、[0053]-[0078]、[図7]、[図10]（フ ァミリーなし）	1-2, 6-10 3-5
Y A	JP 2013-077497 A（株式会社GSユアサ）2013.04.25, 段落[0061] （ファミリーなし）	1-2, 6-10 3-5

☒ 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

10.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

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）

山内 達人

4 X

3348

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
Y	JP 2013-206608 A (株式会社豊田自動織機) 2013. 10. 07, 段落 [0018]、[0021]、[0022]、[0024]、[0056]、[0065]、[図 1]、[図 9] & US 2015/0086847 A1, 段落[0029]-[0031]、[0033]、[0034]、[0036]、 [0072]、[0081]、[図 1]、[図 9] & WO 2013/146735 A1 & DE 112013004416 T & CN 104185912 A	1-2, 6-9
A	JP 11-195561 A (旭硝子株式会社) 1999. 07. 21, & US 6201686 B1 & DE 19851571 A1	1-10
A	JP 2011-076952 A (株式会社東芝) 2011. 04. 14, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2012-104336 A (三菱重工業株式会社) 2012. 05. 31, & US 2012/0114987 A1 & CN 202474053 U	1-10
A	JP 2014-179214 A (株式会社東芝) 2014. 09. 25, & US 2014/0272550 A1 & EP 2779280 A2 & CN 104051739 A	1-10
A	JP 2013-122888 A (株式会社豊田自動織機) 2013. 06. 20, (ファミリー なし)	1-10