

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

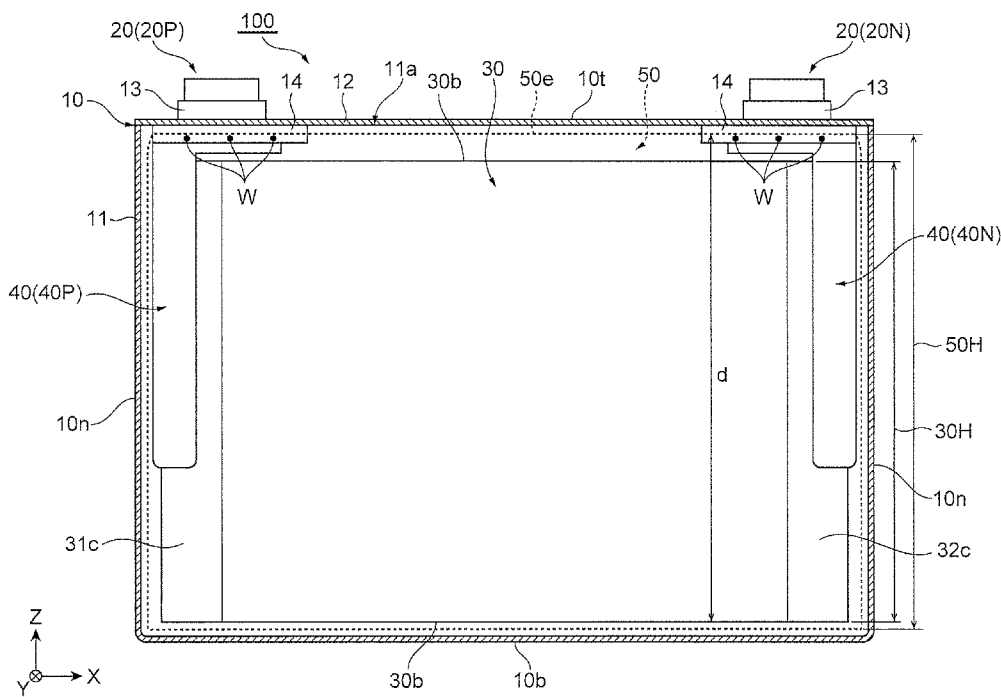
WO 2020/188902 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/04 (2006.01) *H01M 2/26* (2006.01)
H01M 2/06 (2006.01) *H01M 2/34* (2006.01)
H01M 2/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047576
- (22) 国際出願日: 2019年12月5日(05.12.2019)
- (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 2019-052050 2019年3月20日(20.03.2019) JP
- (71) 出願人: ビークルエナジージャパン株式会社 (VEHICLE ENERGY JAPAN INC.) [JP/JP]; 〒3128505 茨城県ひたちなか市稲田 1 4 1 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 多田 明德 (TADA Akinori); 〒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: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目 5 - 1 愛宕グリーンヒルズ MORI タワー 3 2 階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池

図 4



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a secondary battery in which the hermetic properties of a battery container can be maintained more reliably than in the past. A secondary battery 100 is provided with a wound body 30, a pair of collector plates 40, a battery can 11, a battery lid 12, an insulating plate 14, an insulating sheet 50, and a pair of external terminals 20, wherein an end portion 50e of the insulating sheet 50 adjacent to the battery lid 12 is fixed to the insulating plate 14.



WO 2020/188902 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：従来よりも確実に電池容器の気密性を確保することが可能な二次電池を提供する。捲回体30と、一对の集電板40と、電池缶11と、電池蓋12と、絶縁板14と、絶縁シート50と、一对の外部端子20と、を備え、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが絶縁板14に固定されている二次電池100。

明 細 書

発明の名称：二次電池

技術分野

[0001] 本開示は、二次電池に関する。

背景技術

[0002] 従来から充放電を行う角形二次電池に関する発明が知られている（下記特許文献1を参照）。特許文献1に記載された角形二次電池は、扁平状の捲回群と、その捲回群に接続された集電板が絶縁保護フィルムで覆われて電池缶に収容されている。この従来角形二次電池は、絶縁保護フィルムと集電板との間に耐熱フィルムが設けられていることを特徴としている（同文献、請求項1等を参照）。

[0003] 上記従来角形二次電池は、上記構成により、捲回群の電池缶への挿入性を低下させることなく、かつ絶縁保護フィルムの溶融を防止して絶縁信頼性を向上させることができるという優れた効果を奏することができる（同文献、第0008段落等を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-103277号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記従来角形二次電池において、絶縁保護フィルムは、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り、捲回群の平坦面に沿う方向でかつ捲回群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の周囲に巻き付けられている（同文献、第0022段落および図2等を参照）。

[0006] しかし、絶縁保護フィルムが巻き付けられた捲回群を電池缶へ挿入すると、絶縁保護フィルムが電池缶との接触により電池蓋側にずれて電池蓋と電池缶との間に挟み込まれるおそれがある。このような状態で電池蓋と電池缶と

を溶接すると、電池蓋と電池缶との間の溶接が不十分になり、電池容器の気密性が低下するおそれがある。

[0007] 本開示は、従来よりも確実に電池容器の気密性を確保することが可能な二次電池を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様は、正極電極と負極電極とがセパレータが介在されて捲回された捲回体と、前記正極電極と前記負極電極にそれぞれ接続された一対の集電板と、前記捲回体および前記集電板を収容する電池缶と、前記電池缶の開口部に接合された電池蓋と、前記集電板と前記電池蓋との間に配置された絶縁板と、前記電池缶の内部で前記捲回体および前記集電板を覆う絶縁シートと、各々の前記集電板に接続されるとともに前記絶縁板および前記電池蓋を貫通して前記電池蓋の外側に露出した一対の外部端子と、を備え、前記電池蓋に隣接する前記絶縁シートの端部が前記絶縁板に固定されていることを特徴とする二次電池である。

発明の効果

[0009] 本開示の上記一態様によれば、電池蓋と電池缶との間に絶縁シートの端部が挟み込まれることを防止することができる。これにより、電池蓋と電池缶によって構成される電池容器の気密性を従来よりも確実に確保することが可能な二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施形態1に係る二次電池の斜視図。

[図2]図1に示す二次電池の分解斜視図。

[図3]図2に示す二次電池の捲回体の分解斜視図。

[図4]図1に示す二次電池のIV-IV線に沿う模式的な断面図。

[図5]図1に示す二次電池のV-V線に沿う模式的な断面図。

[図6]本開示の実施形態2に係る二次電池の図4に相当する模式的な断面図。

[図7]本開示の実施形態2に係る二次電池の図5に相当する模式的な断面図。

[図8]本開示の実施形態3に係る二次電池の図4に相当する模式的な断面図。

[図9]本開示の実施形態3に係る二次電池の図5に相当する模式的な断面図。

[図10]本開示の実施形態4に係る二次電池の絶縁シートの展開図。

[図11]本開示の実施形態4に係る二次電池の図5に相当する模式的な断面図

。

[図12]図11に示す二次電池の絶縁板の近傍の拡大図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本開示に係る二次電池の実施形態を説明する。

[0012] (実施形態1)

図1は、本開示の実施形態1に係る二次電池100の斜視図である。図2は、図1に示す二次電池100の分解斜視図である。図3は、図2に示す二次電池100の捲回体30の分解斜視図である。図4は、図1に示す二次電池100のIV-IV線に沿う模式的な断面図である。図5は、図1に示す二次電池100のV-V線に沿う模式的な断面図である。なお、図4および図5では、二次電池100の各部と絶縁シート50との位置関係を明確にするために、絶縁シート50は破線で外形のみを示している。

[0013] 本実施形態の二次電池100は、たとえば、電気自動車(EV)やハイブリッド電気自動車(HEV)の蓄電装置に使用される車載用の角形二次電池である。より詳細には、二次電池100は、たとえば、角形リチウムイオン二次電池である。二次電池100は、気密性をより確実に確保することが要求される。詳細については後述するが、本実施形態の二次電池100は、以下の構成を特徴としている。

[0014] 二次電池100は、捲回体30と、一对の集電板40と、電池缶11と、電池蓋12と、絶縁板14と、絶縁シート50と、一对の外部端子20と、を備えている。捲回体30は、正極電極31と負極電極32とが、セパレータ33、34が介在されて捲回されている。一对の集電板40は、正極電極31と負極電極32にそれぞれ接続されている。電池缶11は、捲回体30および集電板40を収容している。電池蓋12は、電池缶11の開口部11aに接合されている。絶縁板14は、集電板40と電池蓋12との間に配置

されている。絶縁シート50は、電池缶11の内部で捲回体30および集電板40を覆っている。一对の外部端子20は、各々の集電板40に接続されるとともに、絶縁板14および電池蓋12を貫通して、電池蓋12の外側に露出している。二次電池100は、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが、絶縁板14に固定されていることを特徴としている。

[0015] 以下、本実施形態の二次電池100の各部の構成を詳細に説明する。なお、各図面では、扁平角形の二次電池100の幅方向に平行なX軸、厚さ方向に平行なY軸、高さ方向に平行なZ軸からなる三次元の直交座標系を用いて、二次電池100の各部の構成を説明する場合がある。また、以下の説明における上下、左右、前後などの方向は、図面に基づいて二次電池100の各部の構成を説明するための便宜的な方向であり、鉛直方向や水平方向に限定されず、二次電池100の使用時の方向を限定するものでもない。

[0016] 二次電池100は、たとえば、電池容器10と、外部端子20と、捲回体30と、集電板40と、絶縁シート50と、を備えている。電池容器10は、たとえば扁平な矩形箱形の形状を有する金属製の容器である。電池容器10は、幅方向(X方向)に沿う一对の広側面10wと、厚さ方向(Y方向)に沿う一对の狭側面10nと、細長い長方形の上面10tおよび底面10bを有している。これら広側面10w、狭側面10n、上面10tおよび底面10bのうち、広側面10wが最大の面積を有している。

[0017] 電池容器10は、たとえば、高さ方向(Z方向)の一端が開放された扁平角形の電池缶11と、その電池缶11の開口部11aを閉塞する長方形板状の電池蓋12とを有している。電池容器10は、電池缶11の開口部11aから蓄電要素である捲回体30が内部に挿入されている。電池容器10は、たとえば、レーザ溶接によって電池缶11の開口部11aの全周にわたって電池蓋12が溶接されることで、電池缶11の開口部11aが電池蓋12によって封止されている。

[0018] 電池蓋12は、二次電池100の幅方向(X方向)である長手方向の両端部に外部端子20の一部を挿通させる貫通孔12aを有している。また、電

電池蓋 12 は、長手方向の中央部にガス排出弁 15 を有している。ガス排出弁 15 は、たとえば、電池蓋 12 の一部をプレス加工して薄肉化し、スリットを形成した部分であり、電池蓋 12 と一体的に設けられている。ガス排出弁 15 は、電池容器 10 の内圧が所定の圧力まで上昇したときに開裂して、電池容器 10 の内部のガスを排出することで、電池容器 10 の内圧を低減して二次電池 100 の安全性を確保する。

[0019] 電池蓋 12 は、たとえば貫通孔 12a とガス排出弁 15 との間に注液孔 16 を有している。注液孔 16 は、電池蓋 12 の内部に電解液を注入するために設けられ、電解液の注入後に、たとえばレーザ溶接によって注液栓 17 を接合することによって封止される。電池容器 10 内に注入する非水電解液としては、たとえば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム (LiPF₆) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いることができる。

[0020] 一对の外部端子 20 は、電池蓋 12 の外面すなわち電池容器 10 の上面 10t の長手方向に離隔して配置され、電池蓋 12 を貫通して電池容器 10 の内部でそれぞれ一对の集電板 40 の基部 41 に接続されている。外部端子 20 は、正極外部端子 20P と負極外部端子 20N を含んでいる。正極外部端子 20P の素材は、たとえばアルミニウムまたはアルミニウム合金である。負極外部端子 20N の素材は、たとえば銅または銅合金である。

[0021] 外部端子 20 は、たとえば、バスバーに接合される接合部 21 と、集電板 40 に接続される接続部 22 とを有している。接合部 21 は、おおむね直方体形状の矩形のブロック状の形状を有し、電気絶縁性を有するガスケット 13 を介して電池蓋 12 の外面すなわち電池容器 10 の上面 10t に配置される。接続部 22 は、電池蓋 12 に対向する接合部 21 の底面から電池蓋 12 を貫通する方向に延びる円柱状または円筒状の部分である。

[0022] 集電板 40 は、図 2 に示すように、所定の形状に屈曲された板状の部材であり、捲回体 30 に接続されている。集電板 40 は、正極電極 31 と正極外部端子 20P とを接続する正極集電板 40P と、負極電極 32 と負極外部端

子20Nとを接続する負極集電板40Nとを含む。正極集電板40Pの素材は、たとえばアルミニウムまたはアルミニウム合金である。負極集電板40Nの素材は、たとえば銅または銅合金である。

[0023] 集電板40は、たとえば、外部端子20に接続された基部41と、その基部41に交差する方向に延びる延在部42と、捲回体30に接合された延在部42の接合部42aと基部41との間に設けられた屈曲部43と、を有している。基部41は、電池蓋12の内面に沿って配置され、延在部42は、電池蓋12の内面に直交する方向へ向けて延びている。延在部42の接合部42aは、捲回体30の正極集電部31cまたは負極集電部32cが捲回されて扁平に積層された積層部35に対して、たとえば、超音波接合によって接合されている。

[0024] 捲回体30は、たとえば、正極電極31と、負極電極32と、これらの電極を絶縁する絶縁体である第1のセパレータ33および第2のセパレータ34とを備えている。捲回体30は、第1のセパレータ33、正極電極31、第2のセパレータ34、および負極電極32が積層され、捲回方向Rに捲回された構成を有する捲回電極群である。捲回体30は、扁平な角形の電池缶11に收容するための扁平な形状に成形され、平坦部30aと、その平坦部30aの両端に設けられた一对の湾曲部30bとを有している。

[0025] 平坦部30aにおいて、正極電極31、負極電極32、およびセパレータ33、34は、二次電池100の幅方向(X方向)および高さ方向(Z方向)におおむね平行な平面状に捲回されている。一方、湾曲部30bにおいて、捲回体30を構成する正極電極31、負極電極32、およびセパレータ33、34は、二次電池100の幅方向、すなわち捲回軸30Aにおおむね平行な軸を中心とする半円筒状に湾曲して捲回されている。捲回体30において、たとえば、最内周と最外周に捲回された電極は負極電極32であり、最外周に捲回された負極電極32の外周にさらに第1のセパレータ33が捲回されている。

[0026] 負極電極32は、負極集電箔32aと、その表裏両面に形成された負極合

剤層 3 2 b と、その負極合剤層 3 2 b から負極集電箔 3 2 a が露出した部分である負極集電部 3 2 c とを有している。負極電極 3 2 の負極集電部 3 2 c は、長尺帯状の負極電極 3 2 の幅方向（X 方向）、すなわち捲回体 3 0 の捲回軸方向 D の一側に設けられている。負極集電箔 3 2 a は、たとえば約 6 μ m から約 12 μ m の厚さの銅箔を使用することができ、好ましくは 8 μ m 程度の電解銅箔である。

[0027] 負極合剤層 3 2 b は、たとえば、負極集電箔 3 2 a の表裏両面に、負極集電部 3 2 c を除いてスラリー状の負極合剤を塗布し、塗布された負極合剤を乾燥させてプレスすることで形成されている。その後、負極合剤層 3 2 b が形成された負極集電箔 3 2 a を、適宜、裁断することによって負極電極 3 2 を製作することができる。負極集電箔 3 2 a を含まない負極合剤層 3 2 b の厚さは、たとえば約 70 μ m 程度である。

[0028] 負極合剤のスラリーは、たとえば、次のように調製することができる。負極活物質である 100 重量部の非晶質炭素粉末に対し、結着剤として 10 重量部のポリフッ化ビニリデン（P V D F）を添加する。この混合物に、分散溶媒として N-メチルピロリドン（NMP）を添加して混練したものを、負極合剤のスラリーとして用いることができる。

[0029] なお、負極合剤層 3 2 b に含まれる負極活物質は、前述の非晶質炭素に限定されない。たとえば、負極活物質として、リチウムイオンを挿入脱離可能な天然黒鉛、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料、S i や S n などの化合物（たとえば、S i O、T i S i₂ など）、またはこれらの複合材料を用いてもよい。また、負極活物質の粒子形状は特に制限されず、たとえば、鱗片状、球状、繊維状、塊状などであってもよい。

[0030] 正極電極 3 1 は、正極集電体である正極集電箔 3 1 a と、その表裏両面に形成された正極合剤層 3 1 b と、その正極合剤層 3 1 b から正極集電箔 3 1 a が露出した部分である正極集電部 3 1 c とを有している。正極電極 3 1 の正極集電部 3 1 c は、長尺帯状の正極電極 3 1 の幅方向（X 方向）、すなわち捲回体 3 0 の捲回軸方向 D において、負極電極 3 2 の負極集電部 3 2 c と

反対側の一侧に設けられている。正極集電箔31aは、たとえば約10 μ mから約20 μ mの厚さのアルミニウム箔を使用することができ、好ましくは15 μ m程度の厚さのアルミニウム箔である。

[0031] 正極合剤層31bは、たとえば、正極集電箔31aの表裏両面に、正極集電部31cを除いてスラリー状の正極合剤を塗布し、塗布された正極合剤を乾燥させてプレスすることで形成されている。その後、正極合剤層31bが形成された正極集電箔31aを、適宜、裁断することによって正極電極31を製作することができる。正極集電箔31aを含まない正極合剤層31bの厚さは、たとえば約90 μ m程度である。

[0032] 正極合剤のスラリーは、たとえば、次のように調製することができる。正極活物質である100重量部のマンガン酸リチウム（化学式LiMn₂O₄）に対し、導電材である10重量部の鱗片状黒鉛と、結着剤である10重量部のPVDfとを添加する。この混合物に、分散溶媒としてNMPを添加して混練したものを、正極合剤のスラリーとして用いることができる。

[0033] なお、正極合剤層31bに含まれる正極活物質は、前述のマンガン酸リチウムに限定されない。たとえば、正極活物質として、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウム、一部を金属元素で置換またはドーブしたリチウムマンガン複合酸化物を用いることができる。また、正極活物質として、層状結晶構造を有するコバルト酸リチウムやチタン酸リチウム、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てもよい。

[0034] また、負極合剤および正極合剤に用いられる結着剤は、PVDfに限定されない。結着剤としては、たとえば、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、フッ化クロロペン、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] セパレータ33, 34は、たとえば、多孔質のポリエチレン樹脂もしくはポリプロピレン樹脂またはそれらを複合させた樹脂によって製作され、正極電極31と負極電極32との間に介在してこれらを電氣的に絶縁する。また、最外周に捲回された負極電極32の外側にもセパレータ33, 34が捲回される。図示は省略するが、捲回体30は、負極電極32、第1のセパレータ33、正極電極31、および第2のセパレータ34を積層させて捲回するための軸芯を有してもよい。
- [0036] 軸芯としては、たとえば、正極集電箔31a、負極集電箔32a、セパレータ33, 34よりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回したものをを用いることができる。また、捲回体30は、捲回軸方向D(X方向)において負極合剤層32bの寸法が正極合剤層31bの寸法よりも大きく、正極合剤層31bが必ず負極合剤層32bの間に挟まれるように構成されている。
- [0037] 捲回体30において、正極電極31の正極集電部31cと負極電極32の負極集電部32cは、それぞれ、図3に示すように捲回軸方向D(X方向)の一端と他端で捲回されて積層されている。さらに、正極集電部31c、負極集電部32cは、それぞれ、図2に示すように扁平に束ねられ、たとえば超音波接合や抵抗溶接によって集電板40の延在部42の接合部42aに接合されている。
- [0038] なお、捲回軸方向D(X方向)において、セパレータ33, 34の寸法は、負極合剤層32bの寸法よりも大きい。しかし、セパレータ33, 34の端部は、それぞれ、正極集電部31c、負極集電部32cの端部よりも、捲回軸方向D(X方向)における内側の位置に配置されている。そのため、正極集電部31cおよび負極集電部32cを束ねて、それぞれ、正極集電板40Pおよび負極集電板40Nの延在部42の接合部42aに接合する際に支障はない。
- [0039] 図2および図4に示すように、本実施形態の二次電池100は、たとえば、電池蓋12の長手方向、すなわち二次電池100の幅方向(X方向)の一端と他端に離隔して配置された一对の絶縁板14を備えている。より詳細に

は、一对の絶縁板14のうち、一方の絶縁板14は正極外部端子20Pと正極集電板40Pとの間に配置され、他方の絶縁板14は負極外部端子20Nと負極集電板40Nとの間に配置されている。そして、一对の絶縁板14の間には、絶縁板14が配置されていない空間がある。

[0040] 集電板40の基部41は、絶縁板14を介して電池蓋12に固定され、外部端子20に電氣的に接続されている。より詳細には、外部端子20の接続部22が、たとえば、ガスケット13の貫通孔13aと、電池蓋12の貫通孔12aと、絶縁板14の貫通孔14aと、集電板40の基部41の貫通孔41aに挿通され、集電板40の基部41の下面で先端を拡径させるように塑性変形させてかしめられている。

[0041] これにより、外部端子20と集電板40とが、互いに電氣的に接続され、電池蓋12に対してガスケット13と絶縁板14を介して電氣的に絶縁された状態で固定され、蓋組立体としてアッセンブリ化されている。ガスケット13および絶縁板14の素材は、たとえば、ポリブチレンテレフタレート、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などの電気絶縁性を有する樹脂である。

[0042] また、アッセンブリ化された蓋組立体においては、集電板40の延在部42の接合部42aが、捲回体30の正極集電部31c、負極集電部32cのそれぞれの積層部35に接合されている。これにより、捲回体30を構成する正極電極31および負極電極32が、集電板40を介して外部端子20に電氣的に接続されている。捲回体30は、集電板40に接合されることで、集電板40を介して電池蓋12に固定され、外部端子20に電氣的に接続された状態で、電気絶縁性を有する樹脂製の絶縁シート50によって覆われて、電池缶11の開口部11aから電池缶11内に挿入される。

[0043] 絶縁シート50は、たとえば、ポリプロピレンなどの合成樹脂を素材とする一枚のシートである。また、図示は省略するが、絶縁シート50は、たとえば、複数の部分絶縁シートを有してもよい。絶縁シート50は、集電板40が接合された捲回体30のおおむね全体を集電板40とともに覆うことが

できる寸法および形状を有している。絶縁シート50は、捲回体30および集電板40と、電池缶11との間に介在し、これらの間を電氣的に絶縁する。

[0044] 絶縁シート50は、図4および図5に示すように捲回体30を覆った状態で、図2に示す電池缶11の開口部11aの開口縁に沿う電池缶11の周方向において、捲回体30を全周に亘って覆うとともに、電池缶11の周方向の端部50s, 50sが重なり合う。より具体的には、絶縁シート50は、図2に示すように平面に展開した状態で、二次電池100の幅方向(X方向)すなわち捲回体30の捲回軸30Aに沿う長さ50Lが、電池缶11の周方向における捲回体30の周長よりも長くなっている。ここで、捲回体30の周長は、正極集電部31cおよび負極集電部32cにそれぞれ集電板40が接合された状態で、捲回体30および集電板40の外表面と、電池缶11の周方向に沿って、捲回体30を一周する長さである。

[0045] より具体的には、図2に示すように絶縁シート50を平面に展開した状態で、捲回体30の捲回軸30Aに沿う絶縁シート50の長さ50Lは、二次電池100の幅方向における捲回体30の長さ30Lの二倍と、捲回体30の平坦部30aの厚さ30Tの二倍との合計よりも大きい。これにより、絶縁シート50は、たとえば、図2に示す折線50fに沿って折り曲げられると、図4および図5に示すように捲回体30の全体を覆う。この状態で、絶縁シート50は、前述の長さ50Lを有することで、電池缶11の開口部11aの開口縁に沿う電池缶11の周方向において、捲回体30を全周に亘って覆うとともに、電池缶11の周方向の端部50s, 50sが重なり合う。なお、これら電池缶11の周方向における絶縁シート50の端部50s, 50sは、一对の絶縁板14と重ならない位置に配置される。すなわち、絶縁板14が配置されていない空間に、電池缶11の周方向における絶縁シート50の端部50s, 50sが配置される。

[0046] また、図4および図5に示す状態で、二次電池100の高さ方向(Z方向)において、絶縁シート50の高さ50Hは、捲回体30の一方の湾曲部3

0 bの頂点から他方の湾曲部3 0 bの頂点までの高さ3 0 Hよりも大きい。また、図4および図5に示す状態で、二次電池1 0 0の高さ方向において、絶縁シート5 0の高さ5 0 Hは、絶縁板1 4の側面に対向する位置から、電池容器1 0の底面1 0 bに隣接する捲回体3 0の湾曲部3 0 bの頂点までの距離dよりも大きい。これにより、絶縁シート5 0は、二次電池1 0 0の高さ方向において、捲回体3 0の一方の湾曲部3 0 bの頂点から他方の湾曲部3 0 bの頂点までの全体を覆う。また、絶縁シート5 0は、電池蓋1 2に隣接する捲回体3 0の一方の湾曲部3 0 bの頂点から電池蓋1 2へ向けて延び、電池蓋1 2に隣接する端部5 0 eが、絶縁板1 4の側面に対向する。

[0047] 本実施形態の二次電池1 0 0は、前述のように、電池蓋1 2に隣接する絶縁シート5 0の端部5 0 eが、絶縁板1 4に固定されていることを特徴としている。より具体的には、本実施形態の二次電池1 0 0において、絶縁シート5 0の端部5 0 eは、図4および図5に示すように、溶着部Wを介して絶縁板1 4に固定されている。溶着部Wは、たとえば、熱可塑性の樹脂材料からなる絶縁シート5 0と絶縁板1 4とを密着させ、これらの少なくとも一方を樹脂材料の融点を超える温度まで加熱して加圧することで、絶縁シート5 0と絶縁板1 4とが一体化して接合された部分である。

[0048] 図4および図5に示すように、たとえば、複数の点状の溶着部Wが、電池缶1 1の開口部1 1 aの開口縁に沿う電池缶1 1の周方向に沿って間隔をあけて設けられる。より具体的には、複数の溶着部Wは、たとえば、図4に示すように、電池容器1 0の広側面1 0 wに対向する絶縁板1 4の側面に、二次電池1 0 0の幅方向（X方向）に間隔をあけて設けられている。図4に示す例において、溶着部Wは、二次電池1 0 0の幅方向に三箇所が等間隔に設けられている。また、複数の溶着部Wは、たとえば、図5に示すように、電池容器1 0の狭側面1 0 nに対向する絶縁板1 4の側面に、二次電池1 0 0の厚さ方向（Y方向）に間隔をあけて設けられている。図5に示す例において、溶着部Wは、二次電池1 0 0の厚さ方向に三箇所が等間隔に設けられている。

[0049] なお、溶着部Wは、電池容器10の狭側面10nに対向する絶縁板14の側面のみには設けられていてもよく、電池容器10の広側面10wに対向する絶縁板14の側面のみには設けられていてもよい。また、絶縁板14の各側面に設けられる溶着部Wの数は、一箇所であってもよく、二箇所または四箇所以上であってもよい。また、溶着部Wは、点状でなくてもよく、たとえば、絶縁板14の各側面に沿って線状に設けられていてもよく、点状の溶着部Wと線状の溶着部Wを組み合わせてもよい。さらに、絶縁板14の側面全体と絶縁シート50の端部50eとの間に、溶着部Wが形成されていてもよい。

[0050] 以上のように、本実施形態の二次電池100において、絶縁シート50は、捲回体30および集電板40を覆った状態で、電池蓋12に隣接する端部50eが、たとえば溶着部Wを介して、絶縁板14に固定されている。これにより、電池蓋12と、ガスケット13と、絶縁板14と、一对の外部端子20と、一对の集電板40と、捲回体30とによって構成された蓋組立体に、捲回体30および集電板40を覆う絶縁シート50が取り付けられる。

[0051] この蓋組立体は、捲回体30の捲回軸方向Dが二次電池100の幅方向（X方向）に沿うように、捲回体30の下端の湾曲部30bから、電池缶11の開口部11aに挿入される。これにより、捲回体30は、上方側の湾曲部30bが電池蓋12に対向し、下方側の湾曲部30bが電池容器10の底面10bに対向した状態になる。また、電池蓋12によって電池缶11の開口部11aが閉じられる。その後、前述のように、電池蓋12を電池缶11の開口部11aの全周にわたって接合して電池容器10を構成する。その後、注液孔16を介して電池容器10内に電解液を注入し、注液孔16に注液栓17を接合して封止する。

[0052] 以上の構成により、二次電池100は、外部端子20と図示を省略する外部機器とを、図示を省略するバスバーおよびケーブルなどを介して接続することができる。二次電池100は、外部機器から外部端子20へ電力が供給されることで、集電板40を介して外部端子20に接続された捲回体30の正極電極31と負極電極32の間に電気エネルギーが蓄積されて充電される

。また、充電された二次電池100は、電気エネルギーが蓄積された捲回体30の正極電極31と負極電極32とにそれぞれ集電板40を介して接続された一对の外部端子20に起電力を生じさせ、外部機器へ電力を供給することができる。

[0053] 以下、本実施形態の二次電池100の作用を説明する。

[0054] 本実施形態の二次電池100は、前述のように、次の各構成を備えている。正極電極31と負極電極32とがセパレータ33, 34が介在されて捲回された捲回体30。正極電極31と負極電極32にそれぞれ接続された一对の集電板40。捲回体30および集電板40を収容する電池缶11。電池缶11の開口部11aに接合された電池蓋12。集電板40と電池蓋12との間に配置された絶縁板14。電池缶11の内部で捲回体30および絶縁板14を覆う絶縁シート50。各々の集電板40に接続されるとともに絶縁板14および電池蓋12を貫通して電池蓋12の外側に露出した一对の外部端子20。そして、本実施形態の二次電池100は、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが絶縁板14に固定されていることを特徴としている。

[0055] この構成により、前述のように二次電池100を組み立てるときに、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが、電池蓋12と電池缶11との間に挟み込まれるのを防止することができる。より具体的には、二次電池100を組み立てるときには、たとえば、前述のように、電池蓋12と、ガスケット13と、絶縁板14と、一对の外部端子20と、一对の集電板40と、捲回体30とを一体化させた、蓋組立体が組み立てられる。絶縁シート50は、この蓋組立体の捲回体30を覆うように配置され、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが絶縁板14に固定される。そして、絶縁シート50によって覆われた蓋組立体の捲回体30が、下方側の湾曲部30bから電池缶11の開口部11aに挿入される。

[0056] このとき、捲回体30を覆う絶縁シート50が電池缶11の内面に接触し、絶縁シート50を電池蓋12へ向けて移動させる力が作用するおそれがある。

る。しかし、本実施形態の二次電池100は、前述のように、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが絶縁板14に固定されている。そのため、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが、電池蓋12へ向けて移動することが防止され、電池蓋12と電池缶11との間に挟み込まれることが防止される。これにより、従来よりも確実に電池蓋12と電池缶11との間の溶接を行うことができ、従来よりも確実に電池容器10の気密性を確保することができる。

[0057] また、本実施形態の二次電池100は、前述のように、電池蓋12の一端と他端に離隔して配置された一对の絶縁板14を備えている。

[0058] この構成により、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eは、電池蓋12の一端と他端で絶縁板14に固定され、一对の絶縁板14の間では固定されていない自由な状態になる。これにより、一对の絶縁板14の間で、絶縁シート50にしわができるのを防止して、絶縁シート50の損傷を防止することができる。より具体的には、前述のように、絶縁シート50によって覆われた捲回体30を電池缶11の開口部11aに挿入するとき、電池蓋12の一端と他端から電池蓋12の中央部へ向けて力が作用するおそれがある。このような場合でも、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eは、一对の絶縁板14の間で固定されていない自由な状態であることから、比較的自由にたわむことができ、絶縁シート50の端部50eにしわが発生するのを防止できる。

[0059] これに対し、たとえば、絶縁板14が電池蓋12の一端から他端まで連続し、絶縁シート50の端部50eが全周にわたって絶縁板14の側面に固定されている場合を想定する。この場合、絶縁シート50の端部50eに対し、電池蓋12の一端と他端から電池蓋12の中央部へ向けて力が作用すると、絶縁シート50の端部50eが自由にたわむことができず、絶縁シート50の端部50eにしわが発生するおそれがある。このような絶縁シート50の端部50eのしわは、絶縁シート50に作用する応力を集中させ、絶縁シート50を損傷させるおそれがある。一方、本実施形態の二次電池100に

よれば、前述のように、絶縁シート50の端部50eにしわが発生するのを防止することができ、絶縁シート50の損傷を防止することができる。

[0060] また、本実施形態の二次電池100において、絶縁シート50は、前述のように、電池缶11の開口部11aの開口縁に沿う電池缶11の周方向において、捲回体30を全周に亘って覆っている。また、絶縁シート50は、周方向の端部50sが一对の絶縁板14と重ならない位置に配置されている。そして、この電池缶11の周方向における絶縁シート50の一方の端部50sと他方の端部50sとが重なり合っている。

[0061] この構成により、絶縁シート50は、電池缶11の周方向において捲回体30の全周を覆うとともに、電池缶11の周方向に、ある程度、自由に動くことができる。そのため、絶縁シート50によって覆われた捲回体30を電池缶11の開口部11aに挿入するとき、たとえば、絶縁シート50に対して電池缶11の周方向の力が作用しても、絶縁シート50が電池缶11の周方向に移動して、絶縁シート50にしわが発生するのを防止することができる。なお、十分な絶縁性を確保できれば、電池缶11の周方向における絶縁シート50の端部50s、50sは、必ずしも重なり合っていなくてもよい。

[0062] また、本実施形態の二次電池100において、絶縁シート50は、複数の部分絶縁シートを有する場合がある。換言すると、絶縁シート50は、複数の部分絶縁シートに分割される場合がある。

[0063] この場合、絶縁シート50を構成する複数の部分絶縁シートによって、捲回体30の全周を覆うとともに、互いに隣接する部分絶縁シートと部分絶縁シートとの間の相対的な移動が可能になる。そのため、絶縁シート50によって覆われた捲回体30を電池缶11の開口部11aに挿入するとき、絶縁シート50に対して力が作用しても、複数の部分絶縁シートが相対的に移動して、絶縁シート50にしわが発生するのを防止することができる。また、各々の部分絶縁シートは、捲回体30の一部を覆うだけでよい。そのため、一枚の絶縁シート50によって捲回体30の全体を覆う場合よりも、複数

の部分絶縁シートによって捲回体30の全体を容易に覆うことができる。

[0064] また、本実施形態の二次電池100において、絶縁シート50の端部50eは、溶着部Wを介して絶縁板14に固定されている。

[0065] この構成により、絶縁シート50と絶縁板14の少なくとも一方を加熱および加圧することによって、絶縁シート50の端部50eを絶縁板14に固定することができる。また、溶着部Wを介した絶縁シート50と絶縁板14の接合は、別途の接合材料を必要とせず、生産性に優れている。したがって、二次電池100の生産性を向上させ、製造コストを低減することができる。

[0066] 以上説明したように、本実施形態によれば、絶縁シート50の端部50eが電池缶11と電池蓋12との間に挟まれるのを防止し、従来よりも確実に電池容器10の気密性を確保することが可能な二次電池100を提供することができる。

[0067] (実施形態2)

次に、図1から図3を援用し、図6および図7を参照して、本開示の二次電池の実施形態2を説明する。図6は、本開示の実施形態2に係る二次電池100Aの図4に相当する模式的な断面図である。図7は、本開示の実施形態2に係る二次電池100Aの図5に相当する模式的な断面図である。

[0068] 本実施形態の二次電池100Aは、絶縁シート50の端部50eが、接着部Aを介して絶縁板14に固定されている点で、前述の実施形態1に係る二次電池100と異なっている。本実施形態の二次電池100Aのその他の点は、前述の実施形態1に係る二次電池100と同様であるので、同様の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0069] 本実施形態の二次電池100Aは、絶縁シート50の端部50eが接着部Aを介して絶縁板14に固定されている。これにより、前述のように、二次電池100Aを組み立てるときに、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが、電池蓋12と電池缶11との間に挟み込まれるのを防止することができる。したがって、本実施形態によれば、前述の実施形態1と同様

に、従来よりも確実に電池容器10の気密性を確保することが可能な二次電池100Aを提供することができる。

[0070] 接着部Aは、たとえば、アクリル系の接着剤または粘着剤を絶縁シート50と絶縁板14の少なくとも一方に塗布し、絶縁シート50と絶縁板14との間で乾燥または硬化させることによって形成することができる。たとえば、電池缶11の開口部11aの開口縁に沿う電池缶11の周方向において、複数の接着部Aを間隔をあけて配置してもよいが、図6および図7に示すように、絶縁板14の側面に沿って線状、帯状、または面状に接着部Aを配置することが好ましい。これにより、接着部Aによる接着面積を増加させ、絶縁シート50の端部50eを絶縁板14に対してより強固に固定することができる。また、接着部Aは、点状、線状、帯状、および面状の配置のうち、二以上の配置を任意に組み合わせることも可能である。

[0071] (実施形態3)

次に、図1から図3を援用し、図8および図9を参照して、本開示の二次電池の実施形態3を説明する。図8は、本開示の実施形態3に係る二次電池100Bの図4に相当する模式的な断面図である。図9は、本開示の実施形態3に係る二次電池100Bの図5に相当する模式的な断面図である。

[0072] 本実施形態の二次電池100Bは、絶縁シート50の端部50eが、粘着テープTによって絶縁板14に固定されている点で、前述の実施形態1に係る二次電池100と異なっている。本実施形態の二次電池100Bのその他の点は、前述の実施形態1に係る二次電池100と同様であるので、同様の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0073] 本実施形態の二次電池100Bは、絶縁シート50の端部50eが粘着テープTによって絶縁板14に固定されている。これにより、前述のように、二次電池100Bを組み立てるときに、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが、電池蓋12と電池缶11との間に挟み込まれるのを防止することができる。したがって、本実施形態によれば、前述の実施形態1と同様に、従来よりも確実に電池容器10の気密性を確保することが可能な二

次電池 100B を提供することができる。

[0074] 粘着テープ T としては、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミドなどの樹脂基材の表面に、アクリル系の粘着層を有するものを用いることができる。粘着テープ T は、たとえば、電池容器 10 の広側面 10w に対向する絶縁板 14 の側面と、電池容器 10 の狭側面 10n に対向する絶縁板 14 の側面に貼着されている。なお、粘着テープ T は、電池容器 10 の狭側面 10n に対向する絶縁板 14 の側面のみには貼着されていてもよく、電池容器 10 の広側面 10w に対向する絶縁板 14 の側面のみには貼着されていてもよい。

[0075] また、粘着テープ T を用いることで、絶縁シート 50 および絶縁板 14 を加熱および加圧することなく、絶縁シート 50 の端部 50e を絶縁板 14 に固定することができる。また、粘着テープ T を用いることで、接着剤を塗布する工程および塗布した接着剤を乾燥または硬化させる工程を省略することができる。したがって、二次電池 100 の製造工程を簡潔にして、二次電池 100 の生産性を向上させることができる。

[0076] (実施形態 4)

次に、図 1 から図 3 を援用し、図 10 から図 12 を参照して、本開示の二次電池の実施形態 4 を説明する。図 10 は、本開示の実施形態 4 に係る二次電池 100C の絶縁シート 50C の展開図である。図 11 は、本開示の実施形態 4 に係る二次電池 100C の図 5 に相当する模式的な断面図である。図 12 は、図 11 に示す二次電池 100C の絶縁板 14 の近傍の拡大図である。

[0077] 本実施形態の二次電池 100C は、絶縁シート 50C の端部 50e が、集電板 40 と絶縁板 14 との間または電池蓋 12 と絶縁板 14 との間に挟まれて、絶縁板 14 に固定されている点で、前述の実施形態 1 に係る二次電池 100 と異なっている。本実施形態の二次電池 100C のその他の点は、前述の実施形態 1 に係る二次電池 100 と同様であるので、同様の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0078] 本実施形態の二次電池100Cは、図12に示すように、絶縁シート50Cの端部50eが、電池蓋12と絶縁板14との間に挟まれて、絶縁板14に固定されている。なお、絶縁シート50Cの端部50eは、集電板40と絶縁板14との間に挟まれて、絶縁板14に固定されていてもよい。このような構成により、前述のように、二次電池100Cを組み立てるときに、電池蓋12に隣接する絶縁シート50の端部50eが絶縁板14に固定され、電池蓋12と電池缶11との間に挟み込まれるのを防止することができる。したがって、本実施形態によれば、前述の実施形態1と同様に、従来よりも確実に電池容器10の気密性を確保することが可能な二次電池100Cを提供することができる。

[0079] また、本実施形態の二次電池100Cにおいて、絶縁シート50Cは、たとえば、図10に示すように、電池蓋12に隣接する端部50eに一对のタブ部50etが設けられている。タブ部50etは、絶縁シート50の端部50eのその他の部分よりも突出したタブ状に設けられている。一对のタブ部50etは、一对の絶縁板14に対応する間隔で設けられている。タブ部50etの突出方向の幅は、たとえば、二次電池100Cの厚さ方向（Y方向）における絶縁板14の幅におおむね等しい。また、絶縁シート50の端部50eの端縁に沿うタブ部50etの長さは、たとえば、二次電池100Cの幅方向（X方向）における絶縁板14の長さにおおむね等しい。このような構成により、絶縁シート50の端部50eに設けられたタブ部50etを、集電板40と絶縁板14の間または電池蓋12と絶縁板14との間に挟み込み、端部50eを絶縁板14に固定することができる。

[0080] また、本実施形態の二次電池100Cにおいて、タブ部50etは、たとえば、外部端子20の接続部22を挿通させる貫通孔50hを有している。この構成により、タブ部50etが集電板40と絶縁板14の間または電池蓋12と絶縁板14の間から抜け落ちることが防止され、絶縁シート50の端部50eをより確実に絶縁板14に固定することができる。なお、タブ部50etは、貫通孔50hに代えて、外部端子20の接続部22を挿通

させる切欠きを有してもよい。なお、タブ部50e tは、突出方向の幅が狭く、外部端子20の接続部22と干渉しなければ、接続部22を挿通させる貫通孔50hおよび切欠きを有しなくてもよい。

[0081] また、本実施形態の二次電池100Cにおいて、絶縁シート50の端部50eは、たとえば、一对のタブ部50e tの間に凹状の切欠き部50ecを有してもよい。たとえば、一对のタブ部50e tを集電板40と絶縁板14との間または電池蓋12と絶縁板14との間に挟み込んだときに、一对のタブ部50e tの間で絶縁シート50の端部50eがたわむおそれがある。このような場合でも、一对のタブ部50e tの間の切欠き部50ecによって、絶縁シート50の端部50eを電池蓋12から遠ざけることができる。これにより、一对のタブ部50e tの間で絶縁シート50の端部50eがたわんでも、絶縁シート50の端部50eが電池缶11と電池蓋12との間に挟み込まれるのを防止することができる。

[0082] 以上、図面を用いて本開示に係る二次電池の実施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、本開示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、それらは本開示に含まれるものである。

符号の説明

[0083]	11	電池缶
	11a	開口部
	12	電池蓋
	14	絶縁板
	20	外部端子
	30	捲回体
	31	正極電極
	32	負極電極
	33	セパレータ
	34	セパレータ

40	集電板
50	絶縁シート
50e	端部
50s	端部
100	二次電池
100A	二次電池
100B	二次電池
100C	二次電池
A	接着部
T	粘着テープ
W	溶着部

請求の範囲

- [請求項1] 正極電極と負極電極とがセパレータが介在されて捲回された捲回体と、
前記正極電極と前記負極電極にそれぞれ接続された一対の集電板と、
前記捲回体および前記集電板を収容する電池缶と、
前記電池缶の開口部に接合された電池蓋と、
前記集電板と前記電池蓋との間に配置された絶縁板と、
前記電池缶の内部で前記捲回体および前記集電板を覆う絶縁シートと、
各々の前記集電板に接続されるとともに前記絶縁板および前記電池蓋を貫通して前記電池蓋の外側に露出した一対の外部端子と、を備え、
前記電池蓋に隣接する前記絶縁シートの端部が前記絶縁板に固定されていることを特徴とする二次電池。
- [請求項2] 前記電池蓋の一端と他端に離隔して配置された一対の前記絶縁板を備えることを特徴とする請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記絶縁シートは、前記開口部の開口縁に沿う前記電池缶の周方向において、前記捲回体を覆うとともに、前記周方向の端部が一対の前記絶縁板と重ならない位置に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の二次電池。
- [請求項4] 前記絶縁シートは、前記開口部の開口縁に沿う前記電池缶の周方向において、前記捲回体を全周に亘って覆うとともに、前記周方向の端部が重なり合っていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の二次電池。
- [請求項5] 前記絶縁シートは、複数の部分絶縁シートを有することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の二次電池。
- [請求項6] 前記絶縁シートの前記端部は、溶着部を介して前記絶縁板に固定さ

れていることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

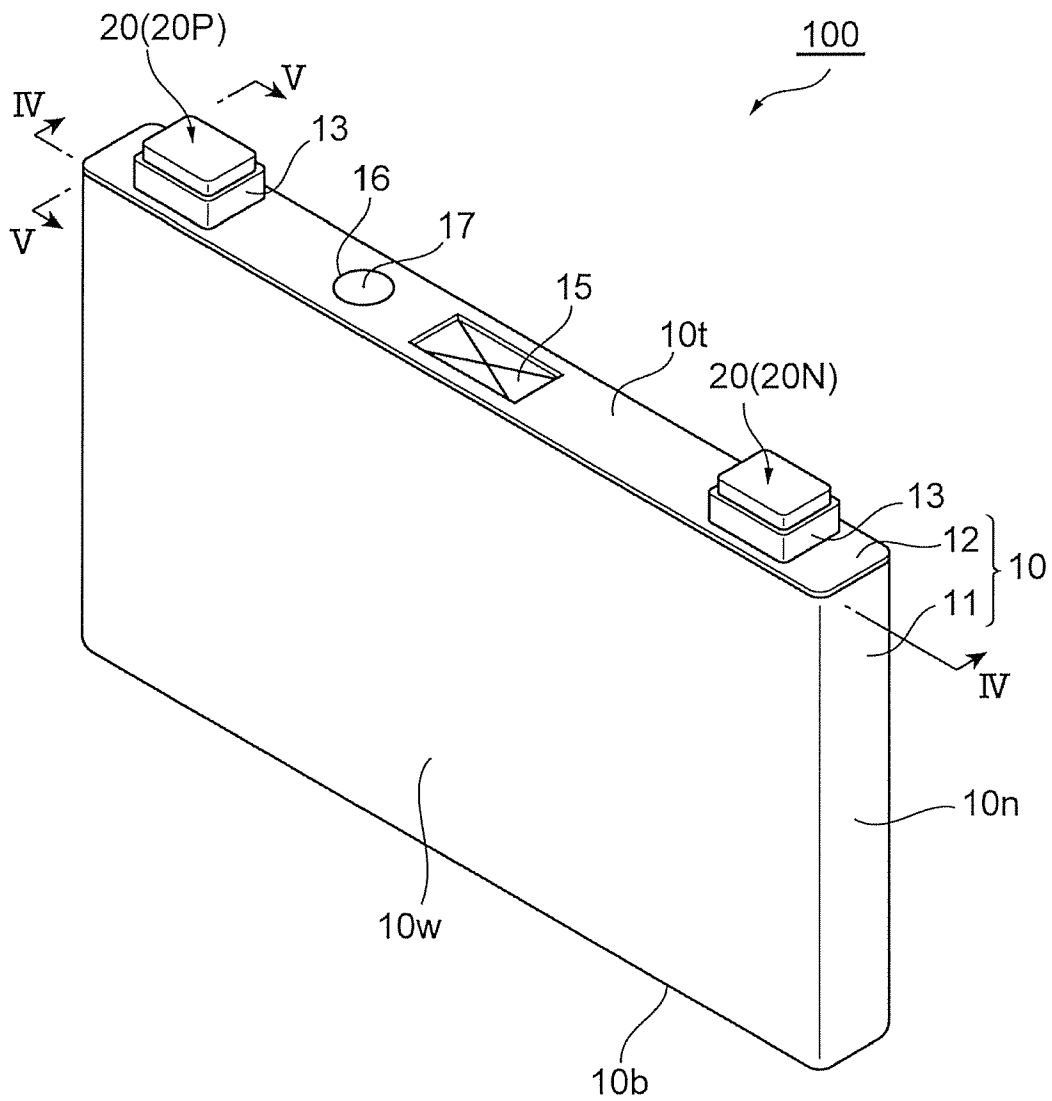
[請求項7] 前記絶縁シートの前記端部は、接着部を介して前記絶縁板に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

[請求項8] 前記絶縁シートの前記端部は、粘着テープによって前記絶縁板に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

[請求項9] 前記絶縁シートの前記端部は、前記集電板と前記絶縁板との間または前記電池蓋と前記絶縁板との間に挟まれていることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

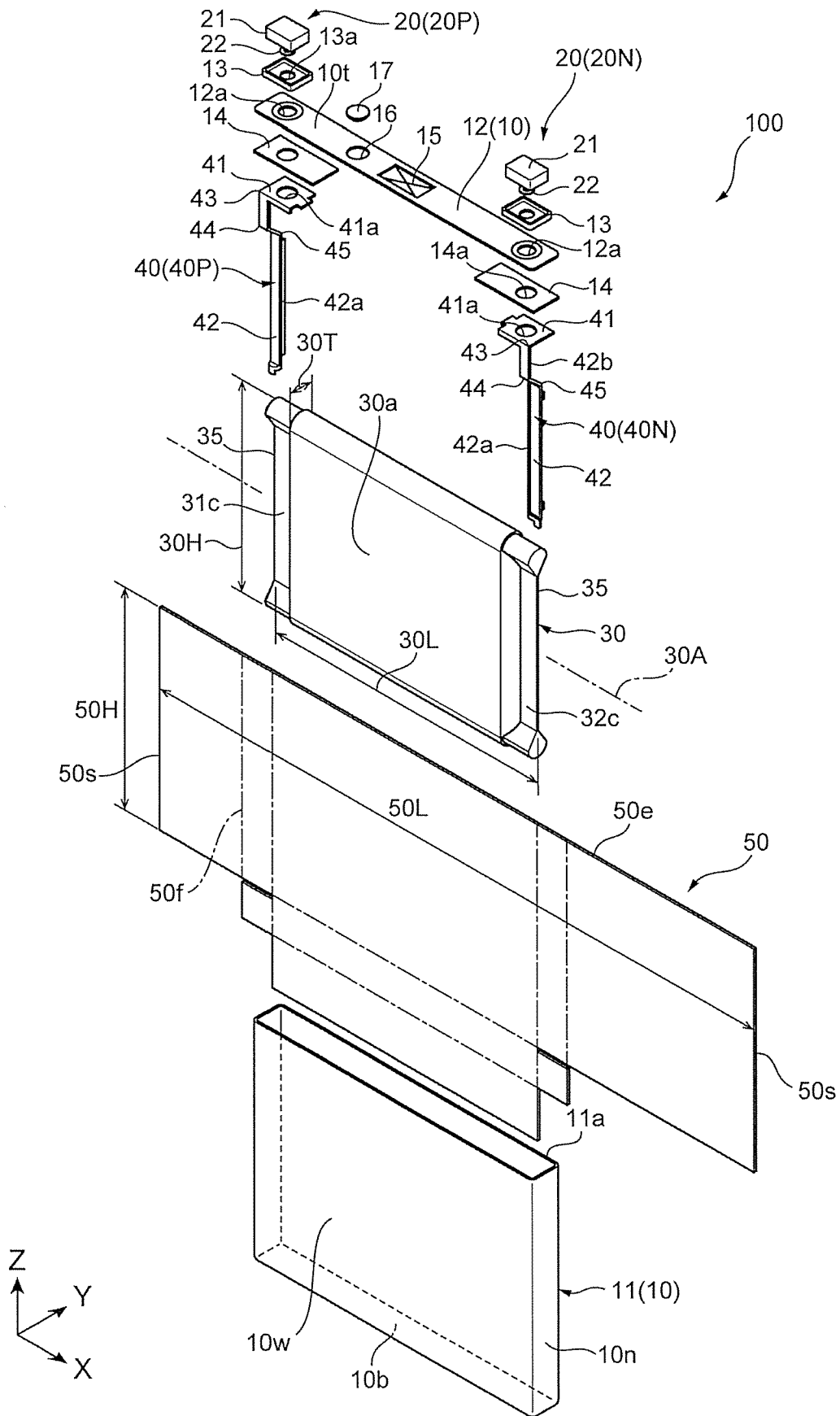
[図1]

図 1



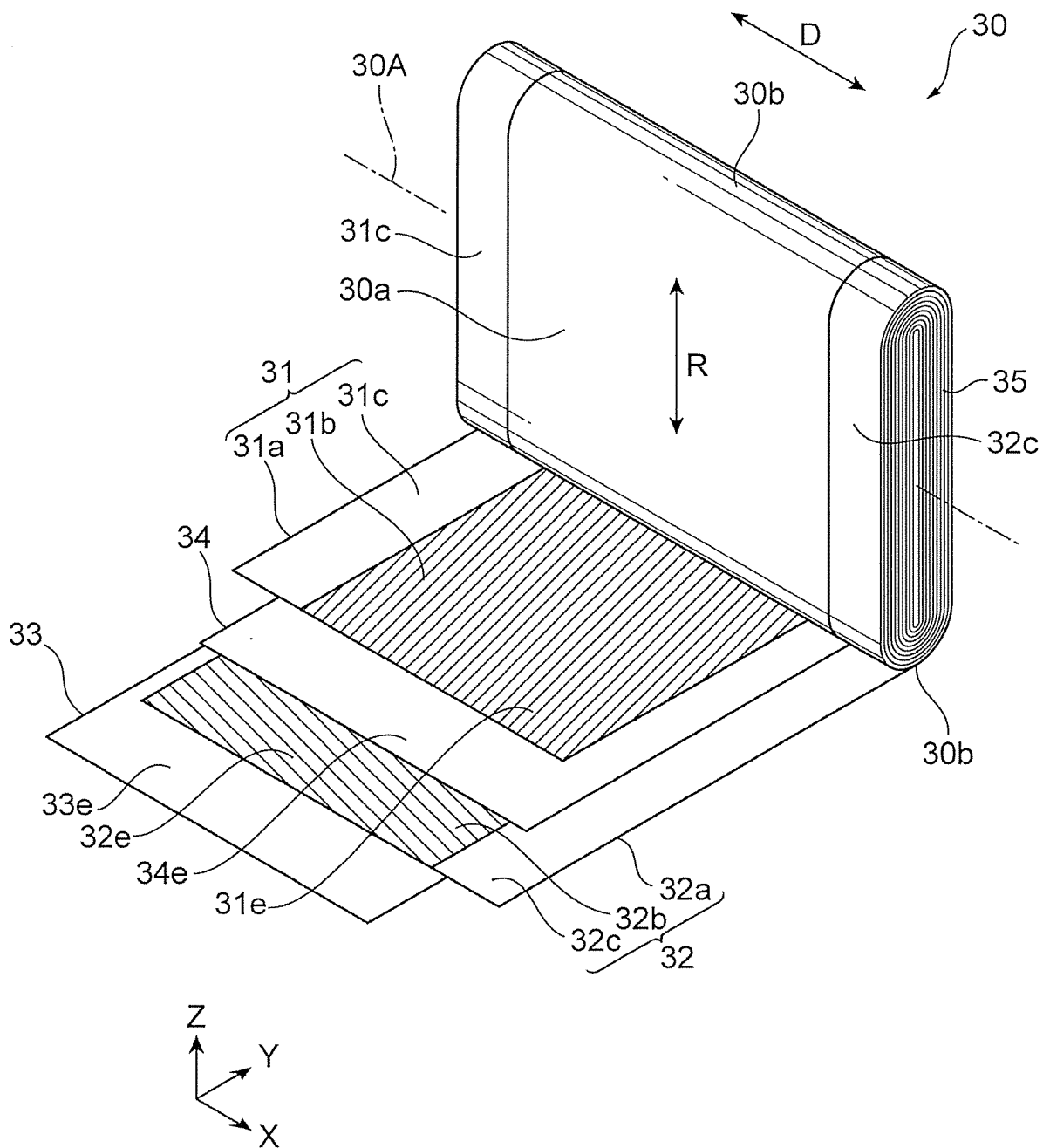
[図2]

図 2



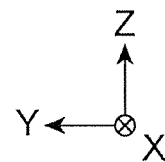
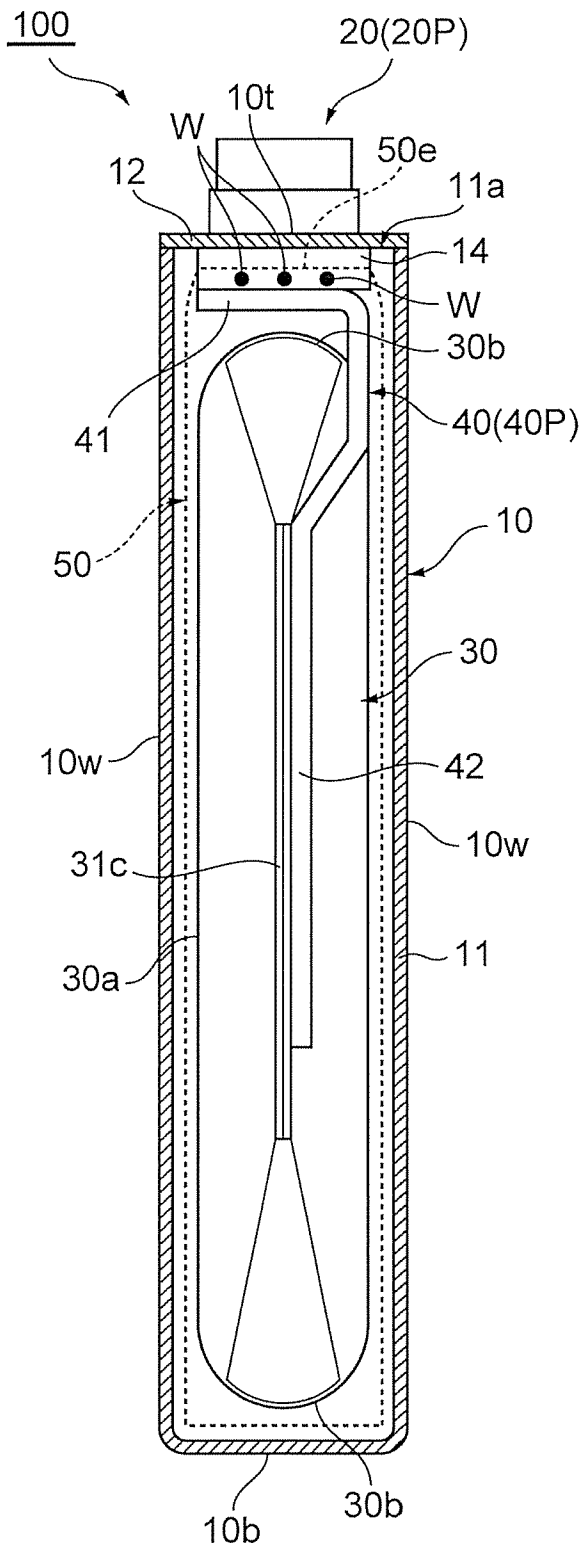
[図3]

図 3



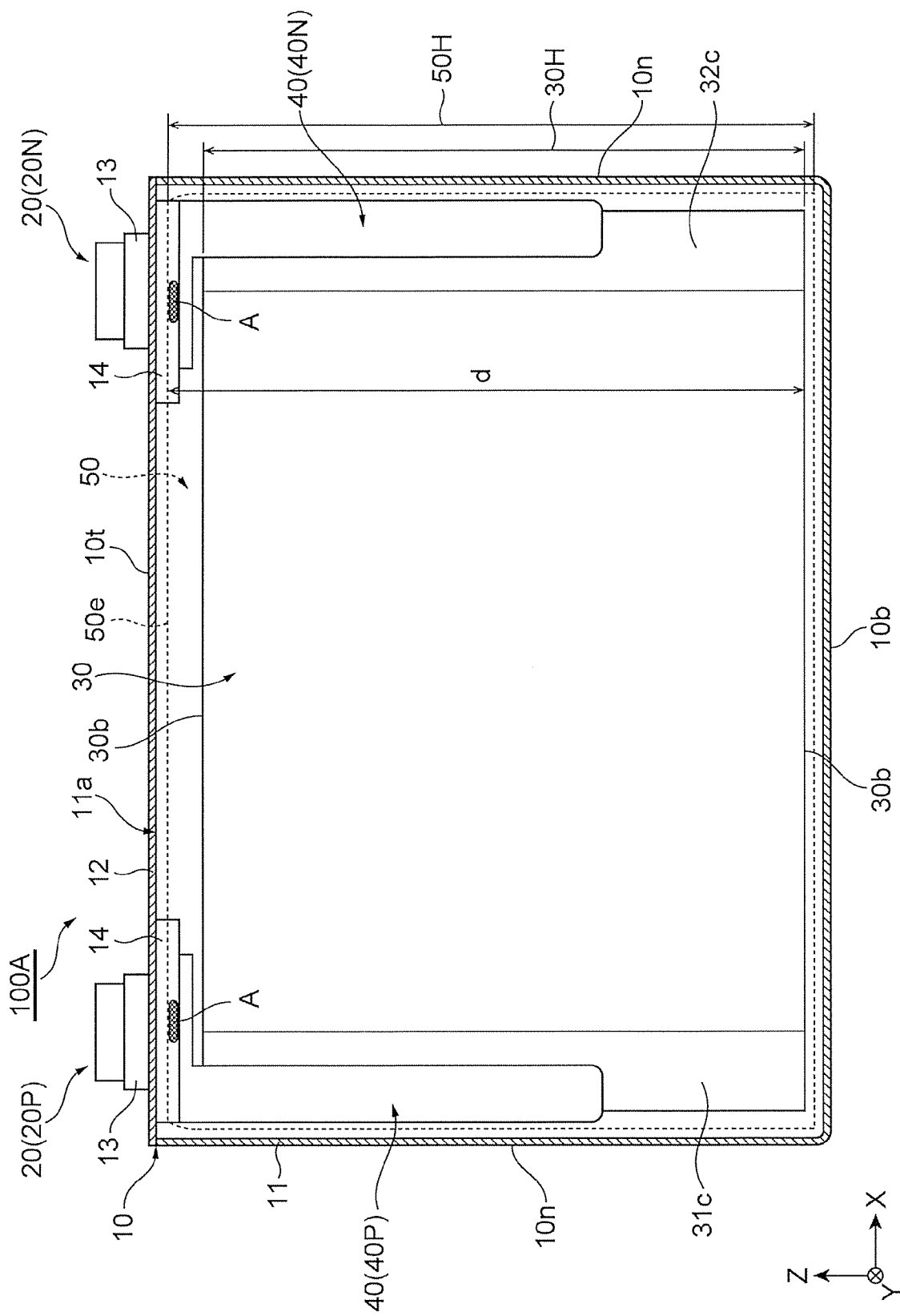
[図5]

図 5



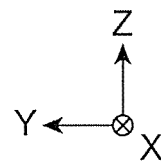
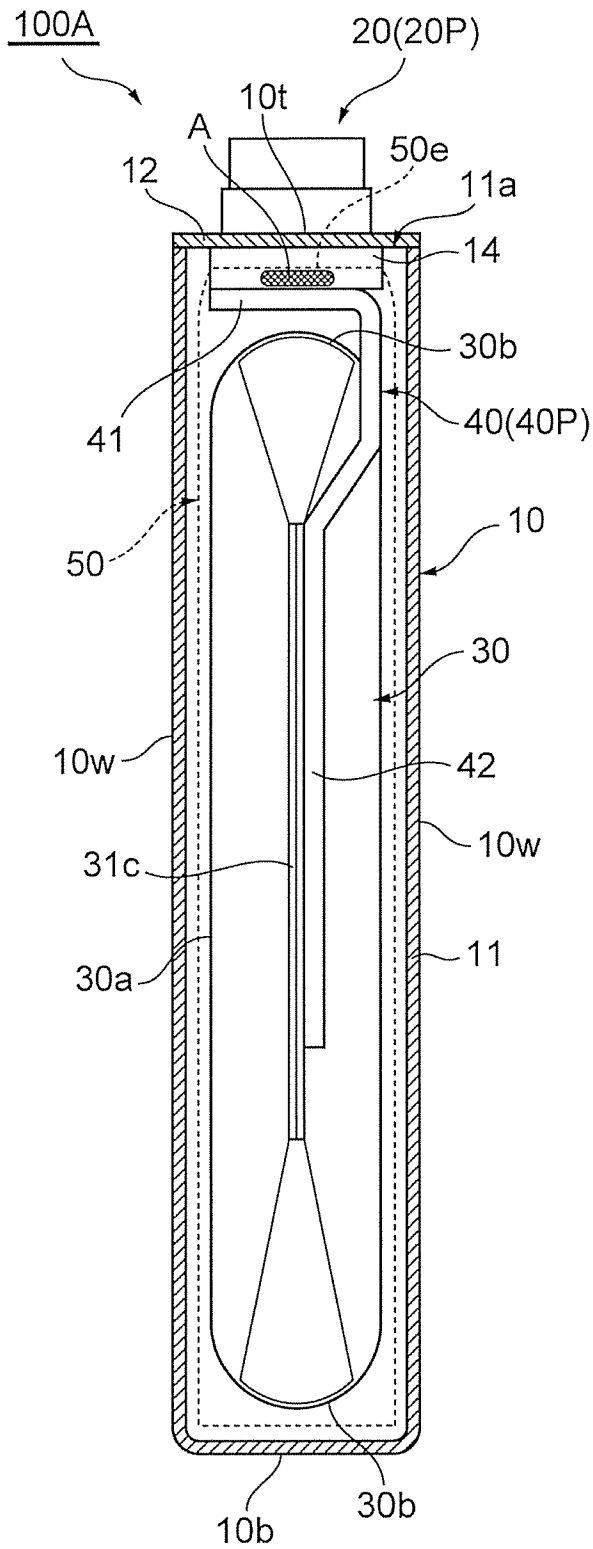
[図6]

図 6



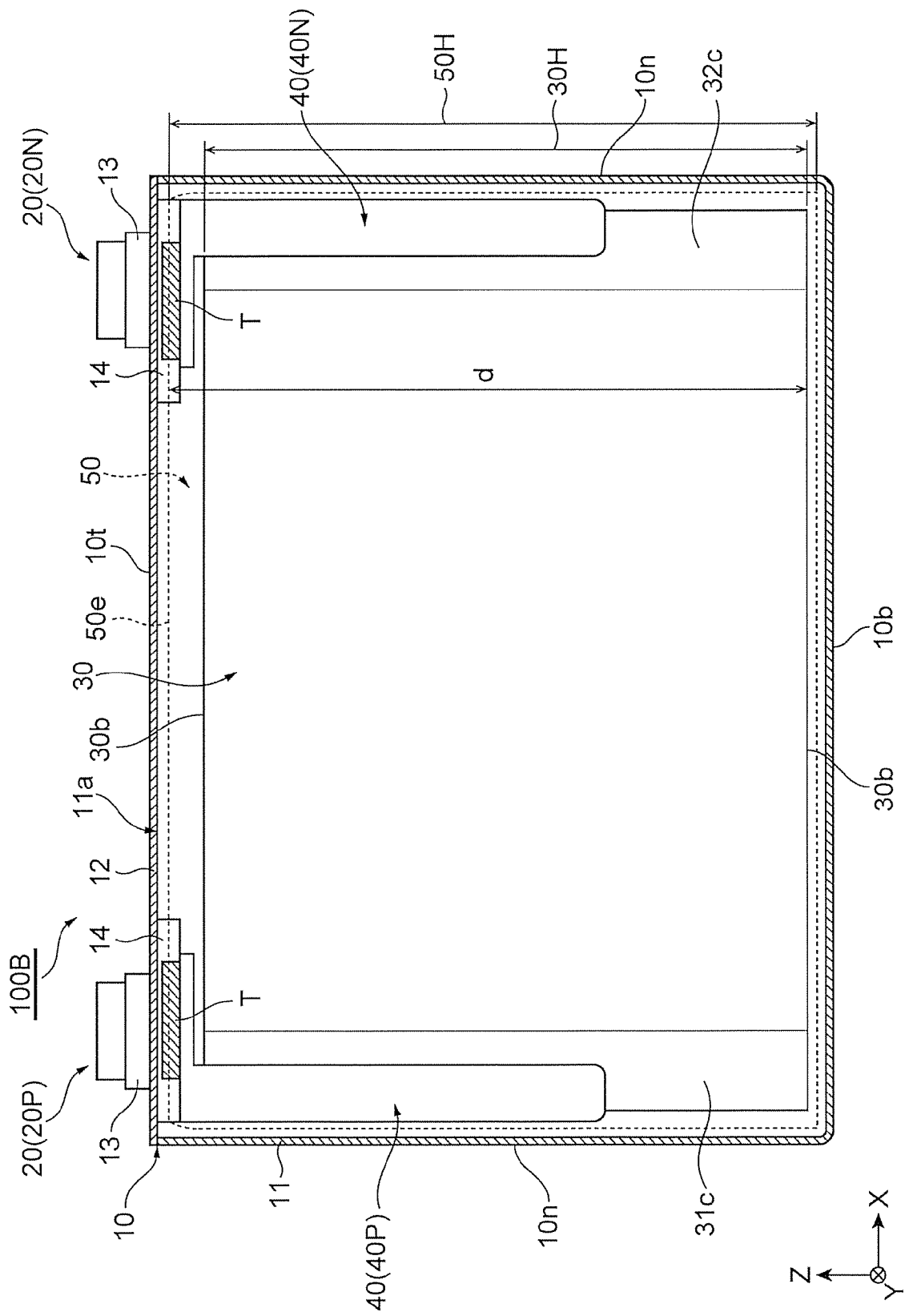
[図7]

図 7



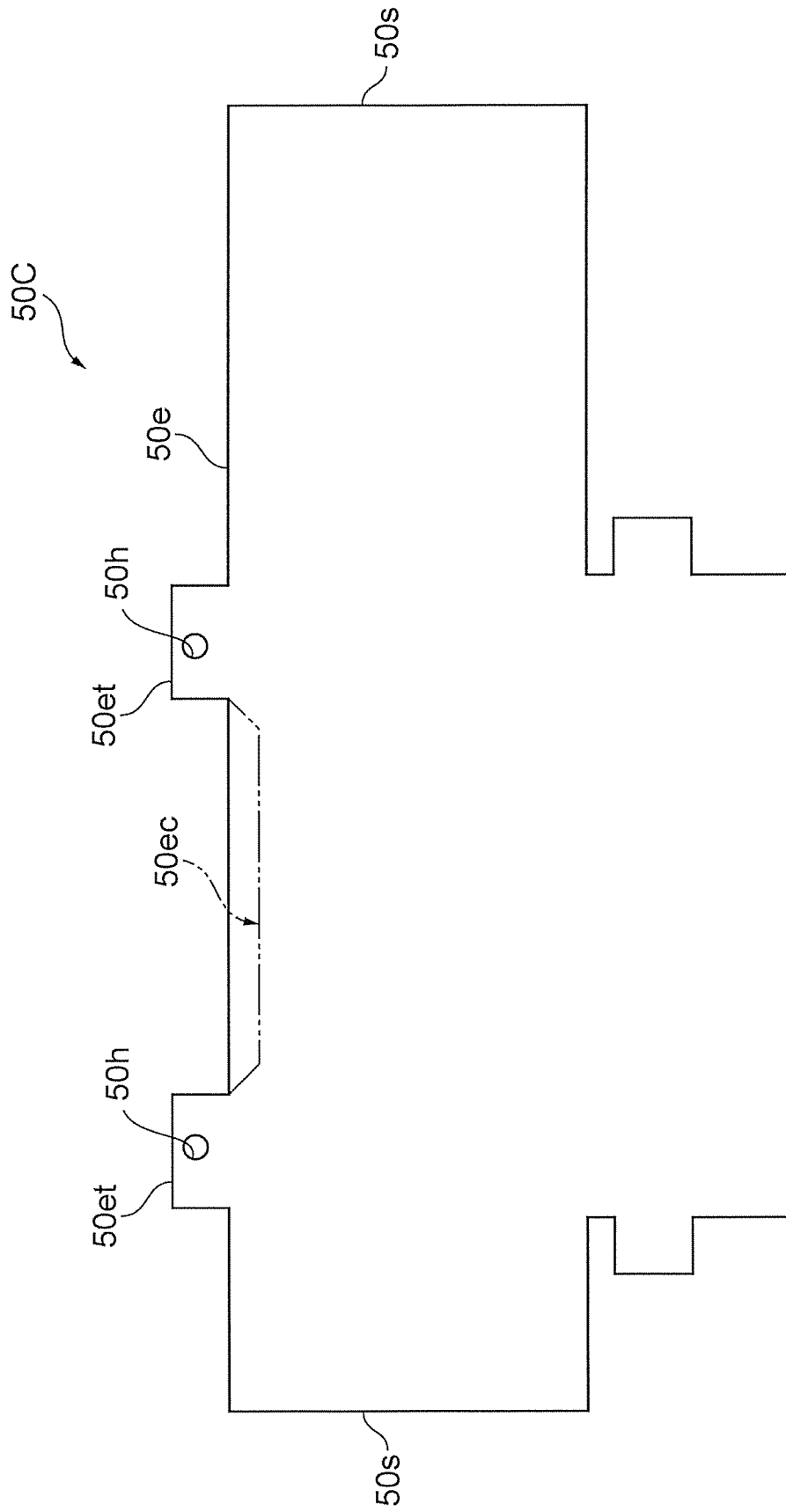
[図8]

[図8]



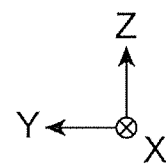
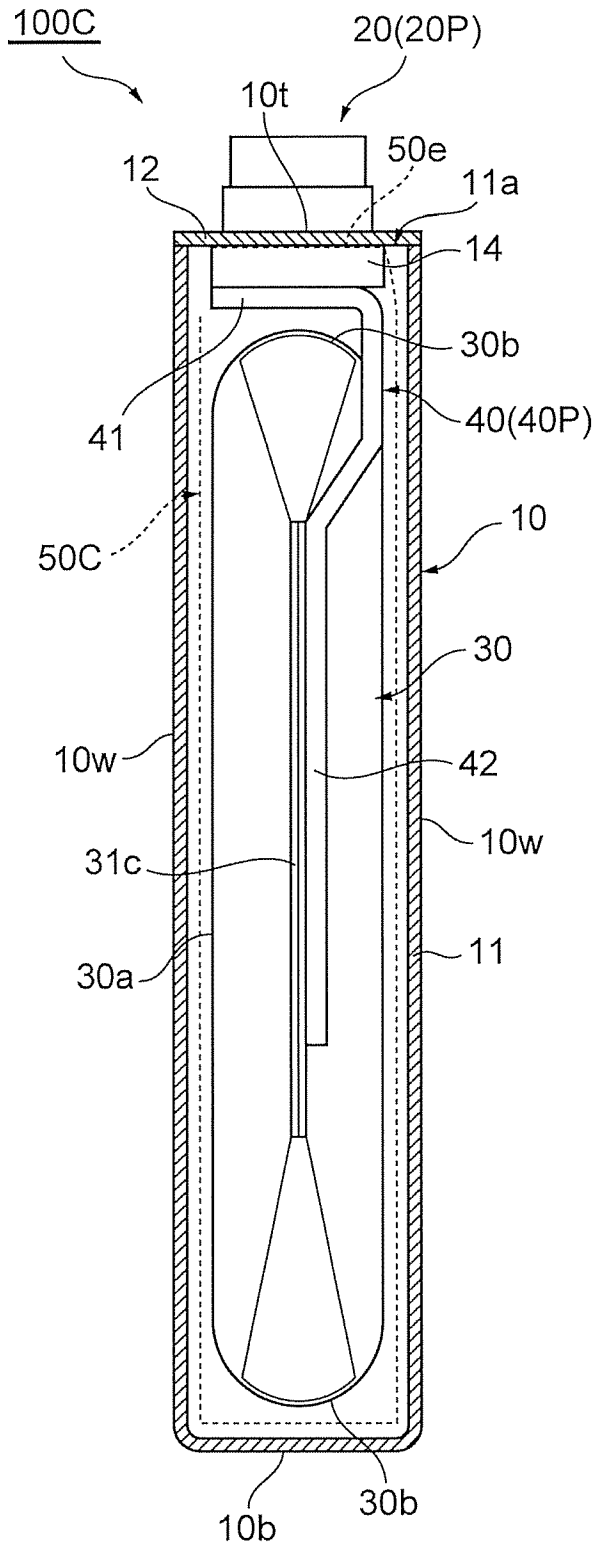
[図10]

図 10



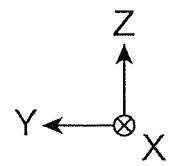
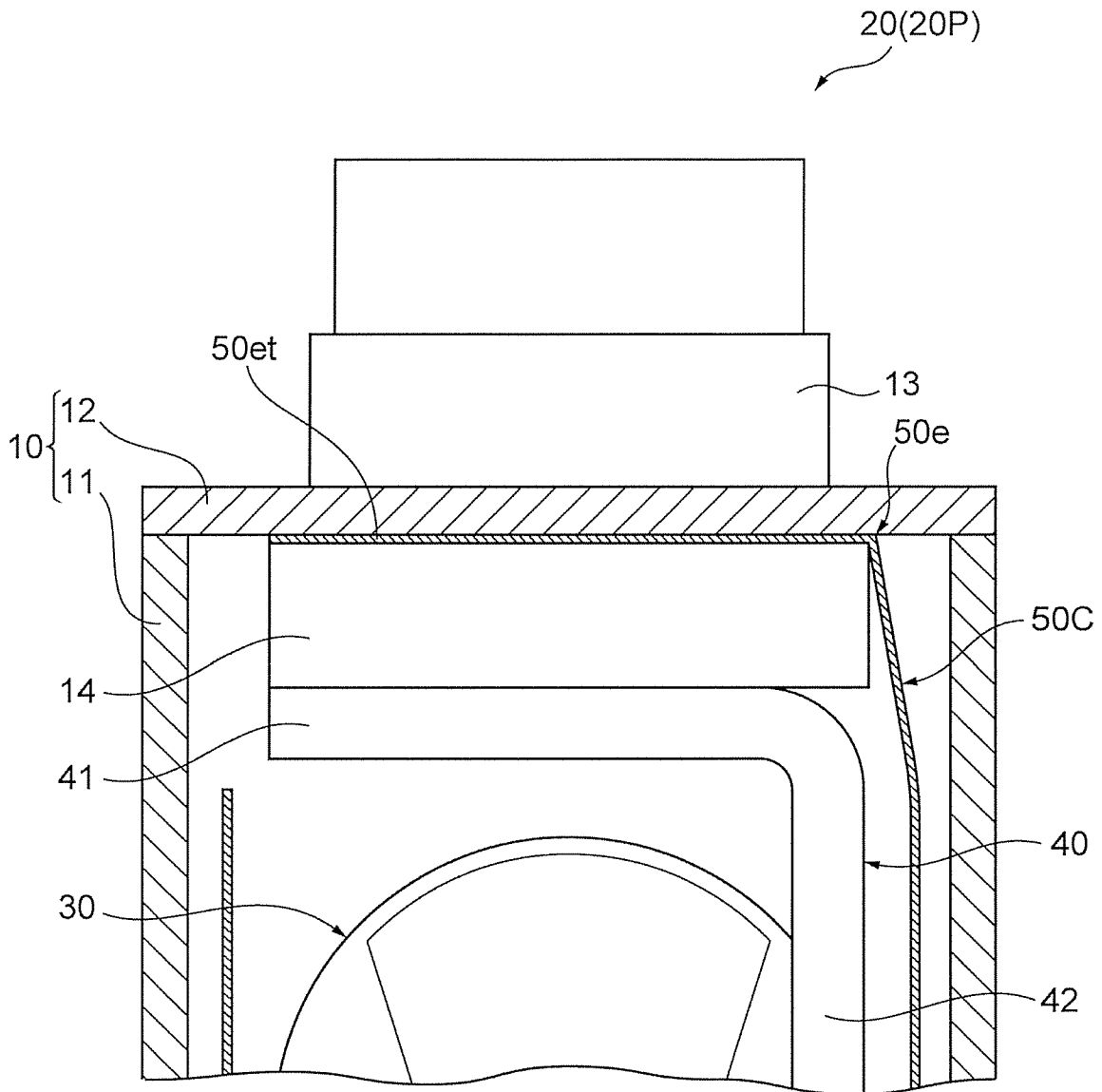
[図11]

図 1 1



[図12]

図 1 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 2/04(2006.01)i; H01M 2/06(2006.01)i; H01M 2/14(2006.01)i; H01M 2/26(2006.01)i; H01M 2/34(2006.01)i FI: H01M2/34 B; H01M2/14; H01M2/26 A; H01M2/04 A; H01M2/06 A 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) H01M2/04; H01M2/06; H01M2/14; H01M2/26; H01M2/34 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1971-2020</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1996-2020</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1994-2020</td> </tr> </table> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020										
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996																			
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020																			
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020																			
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020																			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category*</th> <th style="width: 70%; padding: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">WO 2016/088506 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09.06.2016 (2016-06-09) paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1, 3-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2, 8-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">JP 2015-041523 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 02.03.2015 (2015-03-02) paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-2, 6-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3-5, 8-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">JP 2015-011895 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19.01.2015 (2015-01-19) paragraph [0018], fig. 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2016/088506 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09.06.2016 (2016-06-09) paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3	1, 3-7	Y	paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3	2, 8-9	X	JP 2015-041523 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 02.03.2015 (2015-03-02) paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6	1-2, 6-8	Y	paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6	3-5, 8-9	Y	JP 2015-011895 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19.01.2015 (2015-01-19) paragraph [0018], fig. 2	2
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	WO 2016/088506 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09.06.2016 (2016-06-09) paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3	1, 3-7																		
Y	paragraphs [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], fig. 2-3	2, 8-9																		
X	JP 2015-041523 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 02.03.2015 (2015-03-02) paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6	1-2, 6-8																		
Y	paragraphs [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], fig. 3, 5-6	3-5, 8-9																		
Y	JP 2015-011895 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19.01.2015 (2015-01-19) paragraph [0018], fig. 2	2																		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> "I" 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 </td> </tr> </table>			* 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	"I" 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																
* 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	"I" 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 26 February 2020 (26.02.2020)		Date of mailing of the international search report 10 March 2020 (10.03.2020)																		
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/JP2019/047576

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 2018-056085 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 05.04.2018 (2018-04-05) paragraph [0034]	3-5
Y	JP 2016-197555 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 24.11.2016 (2016-11-24) paragraphs [0008]-[0009], [0046], fig. 5, 7-8	9
Y	JP 2015-213042 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 26.11.2015 (2015-11-26)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/047576

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016/088506 A1	09 Jun. 2016	US 2017/0324070 A1 paragraphs [0021]- [0022], [0029]- [0035], [0047], [0049], [0052], [0057], fig. 2-3 EP 3229305 A1 CN 107078337 A	
JP 2015-041523 A	02 Mar. 2015	(Family: none)	
JP 2015-011895 A	19 Jan. 2015	(Family: none)	
JP 2018-056085 A	05 Apr. 2018	(Family: none)	
JP 2016-197555 A	24 Nov. 2016	US 2016/0293921 A1 paragraphs [0010]- [0011], [0060], fig. 5, 7-8 DE 102016105841 A1 KR 10-2016-0118953 A CN 106058080 A	
JP 2015-213042 A	26 Nov. 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 2/04(2006.01)i; H01M 2/06(2006.01)i; H01M 2/14(2006.01)i; H01M 2/26(2006.01)i; H01M 2/34(2006.01)i FI: H01M2/34 B; H01M2/14; H01M2/26 A; H01M2/04 A; H01M2/06 A		
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）） H01M2/04; H01M2/06; H01M2/14; H01M2/26; H01M2/34 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	WO 2016/088506 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）09.06.2016（2016-06-09） [0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], 図2-3	1, 3-7
Y	[0012]-[0013], [0020]-[0026], [0038], [0040], [0043], [0048], 図2-3	2, 8-9
X	JP 2015-041523 A（株式会社豊田自動織機）02.03.2015（2015-03-02） [0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], 図3, 5-6	1-2, 6-8
Y	[0022]-[0027], [0032], [0036], [0062]-[0072], 図3, 5-6	3-5, 8-9
Y	JP 2015-011895 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）19.01.2015（2015-01-19） [0018], 図2	2
Y	JP 2018-056085 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）05.04.2018（2018-04-05） [0034]	3-5
Y	JP 2016-197555 A（トヨタ自動車株式会社）24.11.2016（2016-11-24） [0008]-[0009], [0046], 図5, 7-8	9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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	国際調査報告の発送日	
26.02.2020	10.03.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 井原 純 4X 1780 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	

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 2015-213042 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 26.11.2015 (2015 - 11 - 26)	1-9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/047576

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/088506	A1	09.06.2016	US 2017/0324070 A1 [0021]-[0022], [0029]- [0035], [0047], [0049], [0052], [0057], FIGS. 2-3 EP 3229305 A1 CN 107078337 A	
JP	2015-041523	A	02.03.2015	(ファミリーなし)	
JP	2015-011895	A	19.01.2015	(ファミリーなし)	
JP	2018-056085	A	05.04.2018	(ファミリーなし)	
JP	2016-197555	A	24.11.2016	US 2016/0293921 A1 [0010]-[0011], [0060], FIGS. 5, 7-8 DE 102016105841 A1 KR 10-2016-0118953 A CN 106058080 A	
JP	2015-213042	A	26.11.2015	(ファミリーなし)	