

(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 11 月 3 日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/174991 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060875
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 1 日(01.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-091827 2015 年 4 月 28 日(28.04.2015) 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: 田中 伸芳 (TANAKA Nobuyoshi); 〒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). 有島 康夫 (ARISHIMA Yasuo); 〒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). 有賀 稔之 (ARIGA Toshiyuki); 〒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). 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).

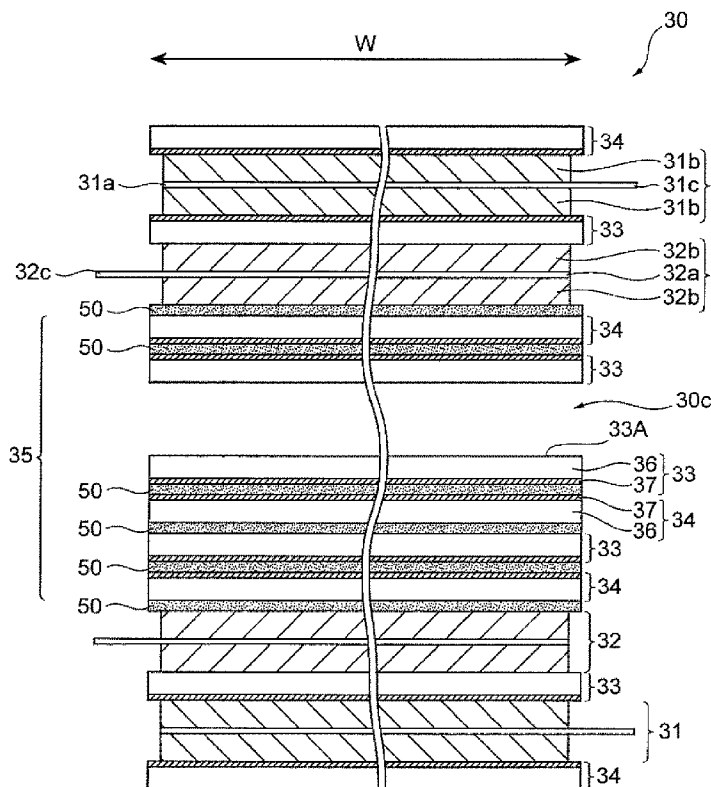
(74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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,

[続葉有]

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池



(57) Abstract: Provided is a secondary battery which is capable of preventing deviation of a separator at a position inside the starting end portion of an electrode of a wound electrode group in the winding direction. A secondary battery which is provided with a wound electrode group 30 that is obtained by winding positive and negative electrodes 31, 32, with separators 33, 34 being interposed therebetween, and which is provided is an affixing part 50 that affixes at least parts of the separators 33, 34 wound inside the starting end portion 32B of the electrode 32 in the winding direction R.

(57) 要約: 捲回電極群の電極の捲回方向における始端部よりも内周のセパレータのズレを防止することができる二次電池を提供する。セパレータ 33, 34 を介在させて正負の電極 31, 32 を捲回した捲回電極群 30 を備えた二次電池であって、電極 32 の捲回方向 R における始端部 32B よりも内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の少なくとも一部を固定する固定部 50 を備える。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、捲回電極群を備える二次電池に関する。

背景技術

[0002] 例えば、ハイブリッド電気自動車や純粋な電気自動車等の動力源として大容量（Wh）の二次電池が開発されており、特に、エネルギー密度（Wh/kg）の高い角形のリチウムイオン二次電池が注目されている。このような二次電池は、例えば、正極板と負極板とをセパレータを介在させて捲回した電極群を電解液とともに電池外装体に封入することによって構成されている（例えば、下記特許文献1を参照）。

[0003] 特許文献1には、非水二次電池が内部短絡する要因の一つとして、電極群を渦巻き状に捲回する際、電極板とセパレータの位置関係にズレが生じ、電極板が露出することが記載されている。また、特許文献1には、電極板とセパレータを重ねて巻芯に巻きつけることで渦巻き状に捲回した後、巻芯から抜く際、巻芯とセパレータの接触部分において摩擦が大きいために接触部のみが巻芯に残ること、そのため、その付近の電極板がセパレータで覆われなかったり、電極群の中心部分が捲回体からはみ出したりする現象が起こり、電極群として体を成さなくなること等が記載されている。

[0004] 特許文献1は、前記課題を解決するための手段として、表面の摩擦係数の異なる正極板と負極板とを備え、前記正極板と前記負極板を両面で摩擦係数の異なるセパレータを介して捲回してなる電池用の電極群であって、前記セパレータの摩擦係数の大きい面を正極板と負極板のうち表面の摩擦係数の大きい方と接するように捲回して構成したことを特徴とする電池用電極群を開示している。特許文献1には、前記構成により、電極群の製作時のセパレータのズレによる電極板の露出を抑制し、偏平形状に成形する際の合剤層の脱落を抑制することで、電極群の内部短絡を抑制することが可能である、と記

載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-89441号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1の図6及び図9を参照すると、特許文献1の電池用電極群は、最内周にセパレータのみが捲回された部分を有している。この部分には、正極板も負極板も存在しないため、セパレータの摩擦係数の大きい面と、正極板と負極板のうち表面の摩擦係数の大きい方との接触による摩擦力を得ることができない。したがって、特許文献1の電池用電極群は、例えば、巻芯から電極群を抜く際に、最内周のセパレータのみが捲回された部分においてセパレータのズレを防止することができない。

[0007] 本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、捲回電極群の最内周のセパレータのズレを防止することができる二次電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成すべく、本発明の二次電池は、セパレータを介在させて電極を捲回した捲回電極群を備えた二次電池であって、前記電極の捲回方向における始端部よりも内周に捲回された前記セパレータの少なくとも一部を固定する固定部を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明の二次電池によれば、電極の捲回方向における始端部よりも内周に捲回されたセパレータの少なくとも一部を固定する固定部を備えることによって、捲回電極群のセパレータのズレを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態1に係る二次電池の外観斜視図。

[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電極群の分解斜視図。

[図4]図 3 に示すIV-IV線に沿う捲回電極群の拡大断面図。

[図5]図 4 に示す捲回電極群が巻芯に捲回された状態を示す拡大断面図。

[図6]図 2 に示すVI-VI線に沿う捲回電極群の拡大断面図。

[図7]実施形態 1 に係る固定部の変形例 1 を示す図 6 に相当する拡大断面図。

[図8]実施形態 1 に係る固定部の変形例 2 を示す図 6 に相当する拡大断面図。

[図9]実施形態 1 に係る固定部の変形例 3 を示す図 4 に相当する拡大断面図。

[図10]本発明の実施形態 2 に係る二次電池の図 4 に相当する捲回電極群の拡大断面図。

[図11]図 1 0 に示す捲回電極群の固定部の変形例 1 を示す拡大断面図。

[図12]図 1 0 に示す捲回電極群の固定部の変形例 2 を示す拡大断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の二次電池の実施の形態について説明する。

[0012] [実施形態 1]

まず、本発明の二次電池の実施形態 1 について説明する。図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る二次電池 1 0 0 の外観斜視図である。図 2 は、図 1 に示す二次電池 1 0 0 の分解斜視図である。

[0013] 本実施形態の二次電池 1 0 0 は、例えば、ハイブリッド電気自動車や純粋な電気自動車等の動力源として用いられる大容量でエネルギー密度の高い角形のリチウムイオン二次電池である。詳細は後述するが、本実施形態の二次電池 1 0 0 は、捲回電極群 3 0 の負極電極 3 2 の捲回の始端部 3 2 B よりも内周に捲回されたセパレータ 3 3, 3 4 の少なくとも一部を固定する固定部 5 0 (図 4 参照) を備えることを最大の特徴としている。

[0014] 本実施形態の二次電池 1 0 0 は、主に、偏平角形の電池容器 1 0 と、該電池容器 1 0 の外部に設けられた正極外部端子 2 0 A 及び負極外部端子 2 0 B と、該電池容器 1 0 に収容された捲回電極群 3 0 と、該捲回電極群 3 0 を正極外部端子 2 0 A 及び負極外部端子 2 0 B に接続する正極集電板 4 0 A 及び

負極集電板 40B とを有している。正極外部端子 20A 及び負極外部端子 20B、捲回電極群 30、並びに正極集電板 40A 及び負極集電板 40B は、ガスケット 1、絶縁板 2、及び絶縁保護フィルム 3 によって、電池容器 10 に対して電氣的に絶縁されている。

[0015] 電池容器 10、正極外部端子 20A 及び正極集電板 40A は、例えば、アルミニウム合金によって製作することができる。また、負極外部端子 20B 及び負極集電板 40B は、例えば、銅合金によって製作することができる。また、ガスケット 1 及び絶縁板 2 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料によって製作することができる。絶縁保護フィルム 3 は、例えば PP（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によって製作することができる。

[0016] 本実施形態の二次電池 100 は、正極側と負極側、例えば、正極外部端子 20A と負極外部端子 20B、及び、正極集電板 40A と負極集電板 40B が、二次電池 100 の幅方向 W における中心線に概ね対照な構成を有している。したがって、以下では、正極側と負極側において共通する構成については、正極外部端子 20A 及び負極外部端子 20B を一括して外部端子 20 と表記し、正極集電板 40A 及び負極集電板 40B を一括して集電板 40 と表記して説明する。

[0017] 電池容器 10 は、上部に開口部 11a を有する偏平な有底角筒状の電池缶 11 と、該電池缶 11 の開口部 11a を封止する矩形平板状の電池蓋 12 とを有している。電池缶 11 は、概ね長方形の底面 11b と、該底面 11b から垂直に立ち上がる概ね矩形の広側面 11c 及び狭側面 11d を有し、上部が開放されて概ね長方形の開口部 11a を有している。電池缶 11 は、内部に捲回電極群 30 を收容した状態で、電池蓋 12 が開口部 11a を塞ぐように溶接されて封止される。

[0018] 電池蓋 12 は、二次電池 100 の幅方向 W を長手方向とする概ね長方形の上面 12a を有している。電池蓋 12 の上面 12a の長手方向の一端と他端

には、正極外部端子 20A と負極外部端子 20B が設けられている。電池蓋 12 は、上面 12a の長手方向の一端と他端に、それぞれ外部端子 20 の柱状の接続部 22 を挿通させる貫通孔 12b を有し、ガスケット 1 及び絶縁板 2 によって外部端子 20 及び集電板 40 に対して電氣的に絶縁されている。

[0019] 電池蓋 12 の長手方向の中間部には、ガス排出弁 13 と注液口 14 が設けられている。ガス排出弁 13 は、例えば、電池蓋 12 を薄肉化することによって電池蓋 12 と一体的に設けられ、電池容器 10 の内部圧力が所定の値を超えて上昇したときに開裂してガスを排出し、電池容器 10 の内部圧力を低下させて二次電池 100 の安全性を確保する。注液口 14 は、電池容器 10 内に電解液を注入するのに用いられ、電解液の注入後に、注液栓 15 が、例えばレーザ溶接によって溶接されて封止される。電池容器 10 内に注入する電解液としては、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。

[0020] 外部端子 20 は、バスバー等に溶接接合される溶接接合部 21 と、集電板 40 に接続される接続部 22 とを有している。溶接接合部 21 は、電池蓋 12 の外側に配置される直方体のブロック形状を有し、下面が電池蓋 12 の上面に対向し、上面が所定高さ位置で電池蓋 12 の上面と平行になる構成を有している。接続部 22 は、溶接接合部 21 の下面から電池蓋 12 を貫通する方向に突出し、電池蓋 12 の円形の貫通孔 12b に挿通可能な円柱形状を有している。

[0021] 集電板 40 は、電池蓋 12 の下面に対向して配置される矩形板状の基部 41 と、基部 41 の側端で折曲されて電池缶 11 の広側面 11c に沿って底面に向かう方向に延びる接続端部 42 を有している。集電板 40 の基部 41 は、外部端子 20 の接続部 22 を挿通させる貫通孔 43 を有している。集電板 40 の接続端部 42 は、捲回電極群 30 の捲回軸方向の両端部の箔露出部 31c, 32c に対向して重ね合わされた状態で例えば超音波圧接や抵抗溶接等によって箔露出部 31c, 32c に接合され、捲回電極群 30 を構成する

正極電極 3 1、負極電極 3 2（図 3 参照）と電氣的に接続される。

[0022] 外部端子 2 0 の接続部 2 2 は、ガスケット 1 の貫通孔 1 a、電池蓋 1 2 の貫通孔 1 2 b、絶縁板 2 の貫通孔 2 a、及び集電板 4 0 の基部 4 1 の貫通孔 4 3 に順次挿通され、集電板 4 0 の基部 4 1 の下面すなわち電池蓋 1 2 と反対側の面に突出した先端が拡径するようにかしめられる。これにより、外部端子 2 0 及び集電板 4 0 がガスケット 1 及び絶縁板 2 を介して電池蓋 1 2 に一体に固定され、捲回電極群 3 0 が集電板 4 0 及び絶縁板 2 を介して電池蓋 1 2 に固定される。また、外部端子 2 0 が集電板 4 0 を介して捲回電極群 3 0 を構成する正極電極 3 1、負極電極 3 2（図 3 参照）と電氣的に接続される。

[0023] 捲回電極群 3 0 は、集電板 4 0 及び絶縁板 2 を介して電池蓋 1 2 に固定された状態で絶縁保護フィルム 3 によって覆われ、電池缶 1 1 の開口部 1 1 a から電池缶 1 1 内に挿入され、電池蓋 1 2 の全周が電池缶 1 1 の開口部 1 1 a の全周に亘って、例えばレーザ溶接によって接合されて、電池容器 1 0 内に封入される。その後、電池蓋 1 2 の注液口 1 4 を介して電池容器 1 0 内に電解液を注入し、注液口 1 4 に注液栓 1 5 を、例えばレーザ溶接によって接合し、電池容器 1 0 を密閉する。

[0024] 図 3 は、図 2 に示す二次電池 1 0 0 の捲回電極群 3 0 の分解斜視図である。図 4 は、図 3 に示す IV-IV 線に沿う捲回電極群 3 0 の最内周部分の拡大断面図である。図 5 は、図 4 に示す捲回電極群 3 0 が巻芯 6 0 に捲回された状態を示す拡大断面図である。図 6 は、図 2 に示す VI-VI 線に沿う捲回電極群 3 0 の拡大断面図である。なお、図 4 及び図 6 は、図 5 に示す巻芯 6 0 が抜き取られた状態を示している。

[0025] 捲回電極群 3 0 は、最内周に捲回されたセパレータ 3 3、3 4 の周りに、該セパレータ 3 3、3 4 を介在させて正極電極 3 1 及び負極電極 3 2 を捲回することによって構成される。セパレータ 3 3、3 4 は、正極電極 3 1 と負極電極 3 2 との間を絶縁する役割を有している。

[0026] 図 4 から図 6 に示すように、セパレータ 3 3、3 4 は、正極電極 3 1 及び

負極電極 32 よりも先に巻芯 60 の周りに捲回され、捲回電極群 30 の最内周にセパレータ 33, 34 が一周以上に亘って捲回される。したがって、本実施形態の二次電池 100 において、捲回電極群 30 の最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 とは、広義には、最内周の負極電極 32 の捲回方向 R の始端部 32B よりも内周側に捲回されたセパレータ 33, 34 を意味する。本実施形態では、この広義の最内周のセパレータ 33, 34 を、セパレータ 33, 34 の先捲部 35 という。

[0027] セパレータ 33, 34 の先捲部 35 のうち、巻芯 60 の周りに捲回される際に、巻芯 60 の外表面に対向する最も内側のセパレータ 33 の始端部 33B から捲回方向 R に一周するまでの部分が、狭義の最内周に捲回されたセパレータ 33 である。この狭義の最内周に捲回されたセパレータ 33 を、セパレータ 33 の最内周部 33A という。セパレータ 33 の最内周部 33A は、捲回電極群 30 から巻芯 60 が抜き取られた後は、捲回電極群 30 の中心部に形成される中空部 30c に面している。

[0028] 前記したように、本実施形態の二次電池 100 は、捲回電極群 30 の負極電極 32 の捲回方向 R における始端部 32B よりも内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の少なくとも一部を固定する固定部 50 を備えることを最大の特徴としている。また、本実施形態の二次電池 100 において、固定部 50 は、セパレータ 33 の最内周部 33A をその外周側のセパレータ 34 に固定し、さらにそのセパレータ 34 をその外周側の負極電極 32 又はセパレータ 33 に固定している。すなわち、固定部 50 は、セパレータ 33, 34 の先捲部 35 において、内周側のセパレータ 33 を外周側のセパレータ 34 に固定している。また、固定部 50 は、負極電極 32 に固定され、セパレータ 33, 34 の先捲部 35 を負極電極 32 に固定している。

[0029] 固定部 50 の材質は、セパレータ 33, 34 を正極電極 31 及び負極電極 32 の少なくとも一方に固定できるものであれば特に限定されないが、例えば、粘着剤、接着剤、又は、正極電極 31 及び負極電極 32 に用いられる結着材と同様の材料を用いることができる。粘着剤としては、特に、アクリル

系粘着剤が好ましい。これらの材料を、例えば、セパレータ 33, 34 の表裏面の少なくとも一方に塗布又は配置した状態で、セパレータ 33, 34 を捲回することで、固定部 50 を形成することができる。また、セパレータ 33, 34 の少なくとも一部を溶融及び固化させた熱溶着部を固定部 50 としてもよい。

[0030] 本実施形態の二次電池 100 において、固定部 50 は、セパレータ 33 の最内周部 33A を含むセパレータ 33, 34 の先捲部 35 において、セパレータ 33, 34 間に設けられ、セパレータ 33, 34 を相互に固定している。また、固定部 50 は、セパレータ 33, 34 の先捲部 35 のうち、最も外側に捲回されたセパレータ 34 と負極電極 32 との間に設けられ、セパレータ 33 の最内周部 33A を含むセパレータ 33, 34 の先捲部 35 を負極電極 32 に固定している。

[0031] すなわち、本実施形態の二次電池 100 は、捲回電極群 30 のセパレータ 33 の最内周部 33A が、複数の固定部 50 と先捲部 35 のセパレータ 33, 34 とを介して、負極電極 32 の最内周部 32A に固定されている。ここで、負極電極 32 の最内周部 32A とは、負極電極 32 の捲回の始端部 32B から捲回方向 R に巻芯 60 又は中空部 30c を一周するまでの部分を意味する。より詳細には、固定部 50 は、負極電極 32 の最内周部 32A の負極合剤層 32b に対してセパレータ 33, 34 の先捲部 35 を固定している。また、複数の固定部 50 は、セパレータ 33, 34 の積層方向、すなわちセパレータ 33, 34 の厚さ方向に互いに重なる位置に設けられている。

[0032] また、本実施形態の二次電池 100 において、固定部 50 は、図 6 に示すように、捲回電極群 30 の平坦部 30a に設けられ、湾曲部 30b には設けられていない。また、本実施形態の二次電池 100 において、固定部 50 は、図 4 及び図 5 に示すように、セパレータ 33, 34 の捲回方向 R に直交するセパレータ 33, 34 の幅方向 W において、幅方向 W の端部を含む幅方向 W の全幅に亘って設けられている。

[0033] さらに、セパレータ 33, 34 の先捲部 35 の外側に負極電極 32 の始端

部 3 2 B が配置され、負極電極 3 2 の内側のセパレータ 3 4 と、負極電極 3 2 の外側のセパレータ 3 3 との間に挟み込まれる。負極電極 3 2 は、その内側のセパレータ 3 4 及びその外側のセパレータ 3 3 とともに、図 5 に示す巻芯 6 0 の周りに一周以上に亘って捲回される。

[0034] 本実施形態の二次電池 1 0 0 では、図 6 に示すように、捲回電極群 3 0 の平坦部 3 0 a に位置する負極電極 3 2 の始端部 3 2 B を含む部分に、セパレータ 3 3, 3 4 の先捲部 3 5 の最外周のセパレータ 3 4 が固定部 5 0 を介して固定されている。また、固定部 5 0 は、負極電極 3 2 の始端部 3 2 B を含む部分とセパレータ 3 3, 3 4 の厚さ方向に重なる先捲部 3 5 のセパレータ 3 3, 3 4 間に設けられている。これにより、捲回電極群 3 0 の平坦部 3 0 a において、セパレータ 3 3 の最内周部 3 3 A が、負極電極 3 2 の始端部 3 2 B を含む部分に、複数の固定部 5 0 と先捲部 3 5 のセパレータ 3 3, 3 4 とを介して固定されている。

[0035] さらに、一周以上に亘って捲回された負極電極 3 2 の外側のセパレータ 3 3, 3 4 との間に、図 5 に示すように、正極電極 3 1 の始端部 3 1 B が挟み込まれる。そして、正極電極 3 1 及び負極電極 3 2 は、セパレータ 3 3, 3 4 を介在させて、巻芯 6 0 の周りに複数周に亘って捲回される。捲回電極群 3 0 の最外周部分では、正極電極 3 1 の外側にセパレータ 3 4 を介して負極電極 3 2 が一周以上に亘って捲回され、さらにその外側にセパレータ 3 3, 3 4 が一周以上に亘って捲回される。セパレータ 3 3, 3 4 の終端部は、粘着テープによって捲回電極群 3 0 の最外周のセパレータ 3 4 に固定される。

[0036] セパレータ 3 3, 3 4 は、基材 3 6 と、基材 3 6 の少なくとも一方の面に設けられた耐熱層 3 7 と、を備えている。基材 3 6 は、例えば、電解液を通すことが可能な多孔質フィルムによって構成されている。多孔質フィルムとしては、例えば、ポリオレフィン系の樹脂材料からなる多孔質フィルムを用いることができる。多孔質フィルムの樹脂材料としては、例えば、ポリプロピレン (P P)、ポリエチレン (P E) 等を用いることができる。

また、多孔質フィルムは、単層多孔質フィルムであってもよく、同一または

異種材料からなる複数の多孔質フィルムが積層された積層多孔質フィルムであってもよい。

[0037] 耐熱層 37 は、微粒子からなるフィラーと、無機又は有機酸化物からなるバインダとによって構成されている。耐熱層 37 は、例えば、フィラーおよびバインダを混合した樹脂溶液を多孔質フィルム等の基材 36 の少なくとも一方の面に塗布し、溶剤を気化させることによって製作することができる。フィラーとしては、例えば、アルミナ (Al_2O_3)、シリカ (SiO_2) 等の微粒子を用いることができ、耐熱性および絶縁性を有していることが好ましい。また、フィラーは、窒化アルミニウム等の無機窒化物や、ベーマイト（アルミナ水和物）等の微粒子でも良く、耐熱性及び絶縁性を有する微粒子であれば特に制限はない。無機又は有機酸化物を含むバインダとしては、例えば、アクリル系、ポリオレフィン系、フッ素樹脂系、SBR 系の樹脂材料等を用いることができる。

[0038] 正極電極 31 は、正極集電体である正極箔 31a と、正極箔 31a の両面に塗布された正極活物質合剤からなる正極合剤層 31b とを有している。正極電極 31 の幅方向 W の一側は、正極合剤層 31b が形成されず、正極箔 31a が露出した箔露出部 31c とされている。正極電極 31 は、箔露出部 31c が負極電極 32 の箔露出部 32c と巻芯 60 の軸方向すなわち捲回軸方向の反対側に配置されて巻芯 60 の周りに捲回される。

[0039] 正極電極 31 は、例えば、正極活物質に導電材、結着剤及び分散溶媒を添加して混練した正極活物質合剤を、正極箔 31a の両面に幅方向 W の一側を除いて塗布し、乾燥、プレス、裁断することによって製作することができる。正極箔 31a としては、例えば、厚さ約 $20\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔を用いることができる。正極箔 31a の厚みを含まない正極合剤層 31b の厚さは、例えば、約 $90\ \mu\text{m}$ である。

[0040] 正極活物質合剤の材料としては、例えば、正極活物質として 100 重量部のマンガ酸リチウム（化学式 LiMn_2O_4 ）を、導電材として 10 重量部の鱗片状黒鉛を、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、分散溶媒としてN-メチルピロリドン(以下、NMPという。)を、それぞれ用いることができる。正極活物質は、前記したマンガン酸リチウムに限定されず、例えば、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又はドーブしたリチウムマンガン複合酸化物を用いてもよい。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、及びこれらの一部を金属元素で置換又はドーブしたリチウム-金属複合酸化物を用いてもよい。

[0041] 負極電極32は、負極集電体である負極箔32aと、負極箔32aの両面に塗布された負極活物質合剤からなる負極合剤層32bとを有している。負極電極32の幅方向Wの一側は、負極合剤層32bが形成されず、負極箔32aが露出した箔露出部32cとされている。負極電極32は、その箔露出部32cが正極電極31の箔露出部31cと巻芯60の軸方向すなわち捲回軸方向の反対側に配置されて、巻芯60の周りに捲回される。

[0042] 負極電極32は、例えば、負極活物質に結着剤及び分散溶媒を添加して混練した負極活物質合剤を、幅方向Wの一側を除く負極箔32aの両面に塗布し、乾燥、プレス、裁断することによって製作することができる。負極箔32aとしては、例えば、厚さ約10 μ mの銅箔を用いることができる。負極箔32aの厚みを含まない負極合剤層32bの厚さは、例えば、約70 μ mである。

[0043] 負極活物質合剤の材料としては、例えば、負極活物質として100重量部の非晶質炭素粉末を、結着剤として10重量部のPVDFを、分散溶媒としてNMPをそれぞれ用いることができる。負極活物質は、前記した非晶質炭素に限定されず、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、TiSi₂等)、又はそれらの複合材料を用いてもよい。負極活物質の粒子形状についても特に限定されず、鱗片状、球状、繊維状又は塊状等の粒子形状を適宜選択することができる。

[0044] なお、前記した正極合剤層31b及び負極合剤層32bに用いる結着材は

、P V D Fに限定されない。前記した結着材として、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプロレン、アクリル系樹脂などの重合体及びこれらの混合体などを用いてもよい。

[0045] 捲回電極群30の巻芯60の軸方向すなわち捲回軸方向において、負極電極32の負極合剤層32bの幅は、正極電極31の正極合剤層31bの幅よりも広がっている。また、捲回電極群30の最内周と最外周には負極電極32が捲回されている。これにより、正極電極31の始端部から終端部まで、正極合剤層31bが負極合剤層32bの間に挟まれている。

[0046] 前述のように、捲回電極群30は、偏平形状の巻芯60の周りにセパレータ33、34を介在させて正極電極31及び負極電極32を捲回することによって製作される。これにより、捲回電極群30は、正極電極31及び負極電極32が平坦に積層された平坦部30aと、平坦部30aの両側で正極電極31及び負極電極32が湾曲して積層された湾曲部30bとを有する偏平形状に成形される。すなわち、捲回電極群30は、捲回軸方向から見て、平坦な平坦部30aの両端に一对の半円形状の湾曲部30bが形成されている。

[0047] 正極電極31及び負極電極32の箔露出部31c、32cはそれぞれ捲回電極群30の平坦部30aで束ねられ、例えば超音波圧接、抵抗溶接等によって、集電板40の接続端部42に接合される。これにより、正極外部端子20A及び負極外部端子20Bが、それぞれ正極集電板40A及び負極集電板40Bを介して、捲回電極群30を構成する正極電極31及び負極電極32とそれぞれ電氣的に接続される。これにより、捲回電極群30は、一方の湾曲部30bが電池蓋12に対向して配置され、捲回軸方向が二次電池100の幅方向Wに沿うように電池缶11内に挿入され、他方の湾曲部30bが

電池缶 11 の底面 11 b に対向して配置される。

[0048] なお、捲回電極群 30 の捲回軸方向において、セパレータ 33, 34 の幅は負極合剤層 32 b の幅よりも広いが、正極電極 31 及び負極電極 32 の箔露出部 31 c, 32 c は、それぞれセパレータ 33, 34 の幅方向 W 端部よりも幅方向 W 外側に突出している。したがって、セパレータ 33, 34 は、箔露出部 31 c, 32 c を束ねて溶接する際の支障にはならない。

[0049] このような構成を有する二次電池 100 は、例えば、外部端子 20 の溶接接合部 21 の上面にバスバーが溶接され、複数の二次電池 100 を直列に接続した組電池として用いられる。二次電池 100 は、例えば、発電機等の電力供給源から供給された電力を、外部端子 20 及び集電板 40 を介して捲回電極群 30 に蓄積することで充電される。また、二次電池 100 は、捲回電極群 30 に蓄積した電力を、集電板 40 及び外部端子 20 を介して、例えば、モーター等の電力を消費する装置に供給する。

[0050] 以下、本実施形態の二次電池 100 の作用について説明する。

[0051] 本実施形態の二次電池 100 は、前述のように、最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の周りに該セパレータ 33, 34 を介在させて正極電極 31 及び負極電極 32 を捲回した捲回電極群 30 を備えている。この捲回電極群 30 の製作時に、図 5 に示すように、セパレータ 33, 34、正極電極 31 及び負極電極 32 は、巻芯 60 の周りに捲回され、捲回終了後に、巻芯 60 は捲回電極群 30 から抜き取られる。

[0052] 前記特許文献 1 に記載された従来の電池用電極群では、最内周のセパレータのみが捲回された部分に、正極板も負極板も存在せず、正極板又は負極板との接触による摩擦力を得ることができない。また、電極群の最内周のセパレータのみが捲回された部分は、固定されておらず、始端部が自由端になっている。そのため、前記従来の電池用電極群は、巻芯を抜く際に、最内周のセパレータのみが捲回された部分においてセパレータにズレが生じ、内部短絡する要因になったり、電極群としての体を成さなくなったりする虞がある。

[0053] これに対し、本実施形態の二次電池１００は、負極電極３２の捲回方向Ｒにおける始端部３２Ｂよりも内周に捲回されたセパレータ３３，３４の少なくとも一部固定する固定部５０を備えている。そのため、本実施形態の二次電池１００は、捲回電極群３０から巻芯６０を抜き取る際に、セパレータ３３の最内周部３３Ａと巻芯６０との間に摩擦力が生じた場合でも、固定部５０によって負極電極３２の始端部３２Ｂよりも内周に捲回されたセパレータ３３，３４のズレを防止できる。

[0054] また、本実施形態の二次電池１００は、セパレータ３３，３４の先捲部３５において、固定部５０が、内周側のセパレータ３３を外周側のセパレータ３４に固定している。これにより、固定部５０によって負極電極３２の始端部３２Ｂよりも内周に捲回されたセパレータ３３，３４のズレを防止でき、セパレータ３３の最内周部３３Ａのズレを防止することができる。また、本実施形態の二次電池１００は、固定部５０が負極電極３２に固定されている。このように、セパレータ３３，３４と比較して剛性の高い負極電極３２に対してセパレータ３３，３４を固定する固定部５０を有することで、負極電極３２の剛性によってセパレータ３３，３４のズレを防止できる。

[0055] 特に、捲回電極群３０の最内周に捲回されたセパレータ３３，３４の先捲部３５のうち、巻芯６０に面するセパレータ３３の最内周部３３Ａは、巻芯６０を抜き取る際に巻芯６０に接して摩擦力を受ける可能性のある摩擦領域ＲＡとなる。このような摩擦領域ＲＡを有し、巻芯６０を抜き取る際に最もズレやすいセパレータ３３の最内周部３３Ａの少なくとも一部を、固定部５０及びセパレータ３３，３４を介して負極電極３２に対して固定することで、セパレータ３３の最内周部３３Ａのズレを効果的に防止することができる。

[0056] さらに、本実施形態の二次電池１００は、固定部５０が、図６に示すように、最内周に捲回されたセパレータ３３，３４の先捲部３５の捲回方向Ｒにおける始端部３３Ｂ，３４Ｂに設けられている。セパレータ３３，３４の始端部３３Ｂ，３４Ｂは、特にズレが生じやすいことから、セパレータ３３，

34の始端部33B、34Bに固定部50を設けることによって、より効果的にセパレータ33、34のズレを防止することができる。特に、セパレータ33の最内周部33Aの始端部33Bを、固定部50及びセパレータ33、34を介して負極電極32に固定することで、より確実にセパレータ33、34のズレを防止することができる。なお、固定部50が固定される負極電極32の最内周部32Aは、正極電極31と対向していない不活領域であることから、固定部50による電池特性などへの影響はない。

[0057] また、本実施形態の二次電池100において、捲回電極群30は、平坦部30aと湾曲部30bとを有する偏平形状に成形され、固定部50は、平坦部30aに設けられている。巻芯60の周りに偏平形状に捲回された捲回電極群30は、捲回が終了して巻芯60が抜き取られた後、プレスされてより偏平な形状に成形され、捲回電極群30の大部分が平坦部30aとなる。このように、捲回電極群30の大部分を占める平坦部30aに固定部50を設けることで、最内周のセパレータ33、34を負極電極32に対して固定する面積を十分に確保することができ、セパレータ33、34のズレをより確実に防止することができる。

[0058] また、本実施形態の二次電池100において、固定部50は、セパレータ33、34の幅方向Wの全幅に亘って設けられる。これにより、最内周のセパレータ33、34を負極電極32に対して固定する面積を十分に確保することができ、セパレータ33、34のズレをより確実に防止することができる。

[0059] また、固定部50が、セパレータ33、34を溶融及び固化させた熱溶着部である場合には、新たな部材を追加することなく、セパレータ33、34の一部を固定部50にすることができる。また、固定部50が、粘着剤である場合には、固定部50を加熱したり乾燥させたりする必要がなく、二次電池100の製造に要する時間を短縮し、生産性を向上させることが可能になる。また、固定部50が、接着剤である場合には、セパレータ33、34を負極電極32に対して粘着剤よりも強固に固定することが可能になる。

[0060] 以上説明したように、本実施形態の二次電池１００によれば、捲回電極群３０の最内周に捲回されたセパレータ３３，３４の少なくとも一部を正極電極３１及び負極電極３２の少なくとも一方に固定する固定部５０を備えることによって、捲回電極群３０の最内周のセパレータ３３，３４のズレを防止することができる。したがって、本実施形態の二次電池１００によれば、従来よりも二次電池１００の生産性及び歩留りを向上させ、内部短絡をより確実に防止することができる。

[0061] 以下、本実施形態の二次電池１００の固定部５０の変形例１から変形例３について、図７から図９を用いて説明する。

[0062] (変形例１)

図７は、本実施形態の二次電池１００の固定部５０の変形例１を示す図６に相当する拡大断面図である。本変形例において、固定部５０は、セパレータ３３，３４の先捲部３５のうち、セパレータ３３，３４の厚さ方向において、セパレータ３３，３４の始端部３３Ｂ，３４Ｂ、及び、該始端部３３Ｂ，３４Ｂと重なる領域に設けられている。なお、セパレータ３３，３４の先捲部３５の最も外側の負極電極３２に隣接するセパレータ３４の表裏面に設けられた固定部５０の捲回方向Ｒの幅ＷＲ２は、セパレータ３３，３４の始端部３３Ｂ，３４Ｂに設けられた固定部５０の捲回方向Ｒの幅ＷＲ１よりも広がっている。

[0063] 前述のように、捲回電極群３０の最内周のセパレータ３３，３４の始端部３３Ｂ，３４Ｂが自由端になると、最内周のセパレータ３３，３４がズレやすくなる。したがって、セパレータ３３，３４の始端部３３Ｂ，３４Ｂを、固定部５０及びセパレータ３３，３４を介して負極電極３２に固定することで、捲回電極群３０の最内周のセパレータ３３，３４のズレを防止することができる。

[0064] (変形例２)

図８は、本実施形態の二次電池１００の固定部５０の変形例２を示す図６に相当する拡大断面図である。本変形例において、固定部５０は、セパレー

タ 3 3, 3 4 の始端部 3 3 B, 3 4 B からセパレータ 3 3, 3 4 の捲回方向 R に一周以上に亘って設けられている。これにより、最内周のセパレータ 3 3, 3 4 を負極電極 3 2 に対して固定する面積をより拡大することができ、セパレータ 3 3, 3 4 の始端部 3 3 B, 3 4 B から捲回方向 R の一周以上に亘って、セパレータ 3 3, 3 4 のズレをより確実に防止することができる。また、本変形例において、固定部 5 0 は、捲回電極群 3 0 の湾曲部 3 0 b に設けられている。これにより、捲回電極群 3 0 の平坦部 3 0 a と比較して締め付けの強い湾曲部 3 0 b のセパレータ 3 3, 3 4 のズレを確実に防止することができる。

[0065] (変形例 3)

図 9 は、本実施形態の二次電池 1 0 0 の固定部 5 0 の変形例 3 を示す図 4 に相当する拡大断面図である。本変形例において、固定部 5 0 は、セパレータ 3 3, 3 4 の捲回方向 R に直交するセパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の一部に設けられている。より具体的には、固定部 5 0 は、セパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の端部に設けられている。

[0066] このように、固定部 5 0 をセパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の一部に設けることで、セパレータ 3 3, 3 4 よりも剛性の高い負極電極 3 2 によって、セパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W のズレが防止される。したがって、巻芯 6 0 を抜き取る方向によらずセパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W のズレを防止することができる。また、固定部 5 0 をセパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の全幅に亘って設ける場合と比較して、固定部 5 0 の材料の使用量を削減することができ、コスト的に有利である。固定部 5 0 は、セパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の端部に設けることで、固定部 5 0 をセパレータ 3 3, 3 4 の幅方向 W の中央部に設ける場合と比較して、固定部 5 0 の形成を容易にすることができる。

[0067] 以上の固定部 5 0 の変形例 1 から変形例 3 は、前述の実施形態 1 の二次電池 1 0 0 に適宜組み合わせて適用することができる。

[0068] [実施形態 2]

次に、本発明の二次電池の実施形態 2 について、図 1 から図 3 を援用し、図 10 を用いて説明する。図 10 は、本発明の実施形態 2 に係る二次電池の図 4 に相当する捲回電極群 30 の拡大断面図である。

[0069] 本実施形態の二次電池は、固定部が粘着テープ 50A である点で、前述の実施形態 1 で説明した二次電池 100 と異なっている。本実施形態の二次電池のその他の点は、前述の実施形態 1 の二次電池 100 と同一であるため、同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0070] 粘着テープ 50A は、一端がセパレータ 33 の最内周部 33A の巻芯 60 に対向する基材 36 側の表面に貼付され、他端がセパレータ 33, 34 の先捲部 35 の外側に捲回された負極電極 32 の最内周部 32A の箔露出部 32c に貼付されている。これにより、粘着テープ 50A は、捲回電極群 30 の最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の少なくとも一部、より詳細には、セパレータ 33 の最内周部 33A の少なくとも一部を、負極電極 32 に固定している。

[0071] 粘着テープ 50A によって捲回電極群 30 の最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 を負極電極 32 に固定するには、まず、粘着テープ 50A をセパレータ 33 の最内周部 33A の幅方向 W の端部から突出させた状態で、粘着テープ 50A の一端をセパレータ 33 の最内周部 33A の巻芯 60 に対向する面に貼付する。この状態で、前述の実施形態 1 と同様に、最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の周りに、該セパレータ 33, 34 を介在させて正極電極 31 及び負極電極 32 を捲回する。これにより、セパレータ 33 の最内周部 33A の幅方向 W の端部から突出した粘着テープ 50A の他端が、負極電極 32 の箔露出部 32c に貼付される。

[0072] 本実施形態の二次電池によれば、前述の実施形態 1 の二次電池と同様に、セパレータ 33, 34 よりも剛性の高い負極電極 32 にセパレータ 33 の最内周部 33A を固定することで、前述の実施形態 1 の二次電池 100 と同様の効果を得ることができる。すなわち、本実施形態の二次電池によれば、捲回電極群 30 の最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の少なくとも一部

を正極電極 31 及び負極電極 32 の少なくとも一方に固定する粘着テープ 50A を備えることによって、捲回電極群 30 の最内周のセパレータ 33, 34 のズレを防止することができる。

[0073] また、粘着テープ 50A は、セパレータ 33, 34 の幅方向 W の端部に設けられている。したがって、巻芯 60 を抜き取る方向によらずセパレータ 33, 34 の幅方向 W のズレを防止することができる。また、粘着テープ 50A を用いることで、粘着テープ 50A を貼り付けるだけで負極電極 32 に対してセパレータ 33, 34 を固定することができ、二次電池の製造を容易にすることができる。

[0074] また、捲回電極群 30 の捲回の巻き終わりに位置するセパレータ 33, 34 の終端部と最外周のセパレータ 34 を固定する粘着テープと同様の粘着テープ 50A を固定部として流用することが可能となり、二次電池 100 の材料の共通化の観点からも有益である。なお、粘着テープ 50A は、捲回電極群 30 の平坦部 30a の少なくとも一部に貼付することが好ましく、負極電極 32 の箔露出部 32c の集電板 40 が接合されない領域に貼付することがより好ましい。

[0075] 以下、本実施形態の二次電池の固定部である粘着テープ 50A の変形例 1 及び変形例 2 について、図 11 及び図 12 を用いて説明する。

[0076] (変形例 1)

図 11 は、本実施形態の二次電池の固定部である粘着テープ 50A の変形例 1 を示す図 10 に相当する拡大断面図である。本変形例において、粘着テープ 50A は、一端がセパレータ 33 の最内周部 33A の巻芯 60 に対向する基材 36 側の表面に貼付され、負極電極 32 の最内周部 32A の外側に捲回された正極電極 31 の箔露出部 31c に貼付されている。これにより、粘着テープ 50A は、捲回電極群 30 の最内周に捲回されたセパレータ 33, 34 の少なくとも一部、より詳細には、セパレータ 33 の最内周部 33A の少なくとも一部を、正極電極 31 に固定している。

[0077] 粘着テープ 50A を正極電極 31 に貼付する方法は、前述の負極電極 32

に貼付する場合と同様であるが、粘着テープ50Aの長さをやや長くする必要がある。また、捲回電極群30から巻芯60を抜き取る方向が捲回軸方向の何れかの方向になっても、巻芯60を抜き取る方向の端部又はその反対方向の端部に正極電極31の箔露出部31c又は負極電極32の箔露出部32cの何れかが存在する。したがって、捲回電極群30を捲回する捲回機の構造上、粘着テープ50Aの貼付機構を設けやすい捲回電極群30の捲回軸方向の端部において、粘着テープ50Aによる固定部を形成することができる。

[0078] (変形例2)

図12は、本実施形態の二次電池の固定部である粘着テープ50Aの変形例2を示す図10に相当する拡大断面図である。なお、図12においては、図10に示す捲回電極群30の中空部30cの下方側の部分に対応する部分のみを拡大して示している。本変形例において、捲回電極群30は、最外周にセパレータ33、34が複数周に亘って捲回された後捲部38を有している。

[0079] 粘着テープ50Aは、一端がセパレータ33の最内周部33Aの巻芯60に対向する基材36側の表面に貼付され、他端がセパレータ33、34の後捲部38の内側に捲回された負極電極32の最外周部32Cの箔露出部32cに貼付されている。これにより、粘着テープ50Aは、捲回電極群30の最内周に捲回されたセパレータ33、34の少なくとも一部、より詳細には、セパレータ33の最内周部33Aの少なくとも一部を、負極電極32の最外周部32Cに固定している。

[0080] 粘着テープ50Aによって捲回電極群30の最内周に捲回されたセパレータ33、34を負極電極32の最外周部32Cに固定するには、まず、捲回電極群30の捲回終了後に、巻芯60の径を捲回電極群30の内径よりも縮小させる。そして、巻芯60と捲回電極群30の先捲部35のセパレータ33の最内周部33Aとの間に空間を形成し、セパレータ33の最内周部33Aと負極電極32の最外周部32Cの箔露出部32cとを、粘着テープ50Aを保持したクランプ機構によって挟持する。

- [0081] これにより、粘着テープ50Aは、一端がセパレータ33の最内周部33Aに貼付され、他端が負極電極32の最外周部32Cの箔露出部32cに貼付され、粘着テープ50Aによって捲回電極群30の最内周に捲回されたセパレータ33、34が負極電極32の最外周部32Cに固定される。なお、粘着テープ50Aは、捲回電極群30の平坦部30aの少なくとも一部に貼付することが好ましく、負極電極32の箔露出部32cの集電板40が接合されない領域に貼付することがより好ましい。
- [0082] 本変形例の粘着テープ50Aを備えた二次電池によれば、前述の実施形態2及びその変形例1の二次電池と同様の効果を得ることができる。また、本変形例の粘着テープ50Aを備えた二次電池によれば、二次電池の実使用環境化における捲回電極群30の正極電極31とセパレータ33、34との間への金属異物の混入を防ぐことが可能となり、短絡現象による電圧低下を抑制することができる。
- [0083] 以上、図面を用いて本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。

符号の説明

- [0084] 30 捲回電極群
30a 平坦部
30b 湾曲部
31 正極電極（電極）
32 負極電極（電極）
33 セパレータ
33B 始端部
34 セパレータ
34B 始端部
50 固定部
50A 粘着テープ（固定部）

1 0 0 二次電池

R 捲回方向

W 幅方向

請求の範囲

- [請求項1] セパレータを介在させて電極を捲回した捲回電極群を備えた二次電池であって、
- 前記電極の捲回方向における始端部よりも内周に捲回された前記セパレータの少なくとも一部を固定する固定部を備えることを特徴とする二次電池。
- [請求項2] 前記固定部は、前記電極に固定され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] 前記捲回電極群は、前記電極が平坦に積層された平坦部と、該平坦部の両側で前記電極が湾曲して積層された湾曲部とを有する偏平形状に成形され、
- 前記固定部は、前記平坦部に設けられ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] 前記固定部は、前記セパレータの捲回方向における始端部に設けられることを特徴とする請求項3に記載の二次電池。
- [請求項5] 前記固定部は、前記セパレータの前記始端部から前記捲回方向に一周以上に亘って設けられることを特徴とする請求項4に記載の二次電池。
- [請求項6] 前記固定部は、前記湾曲部に設けられることを特徴とする請求項3に記載の二次電池。
- [請求項7] 前記固定部は、前記セパレータの捲回方向に直交する前記セパレータの幅方向の少なくとも一部に設けられることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の二次電池。
- [請求項8] 前記固定部は、前記幅方向の全幅に亘って設けられることを特徴とする請求項7に記載の二次電池。
- [請求項9] 前記固定部は、前記幅方向の端部に設けられることを特徴とする請求項7に記載の二次電池。
- [請求項10] 前記固定部は、粘着テープであることを特徴とする請求項9に記載

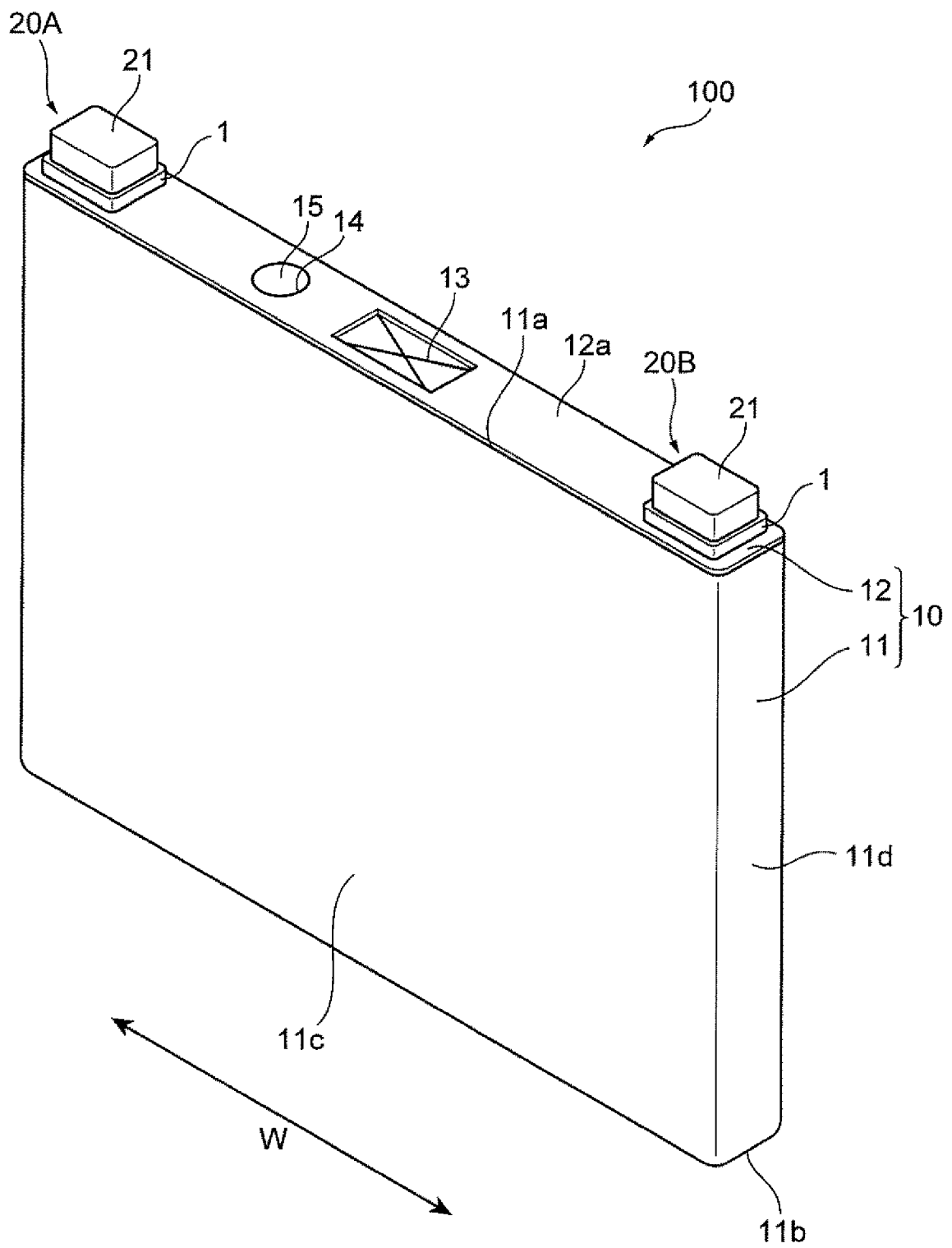
の二次電池。

[請求項11] 前記固定部は、前記セパレータを溶融及び固化させた熱溶着部であることを特徴とする請求項7に記載の二次電池。

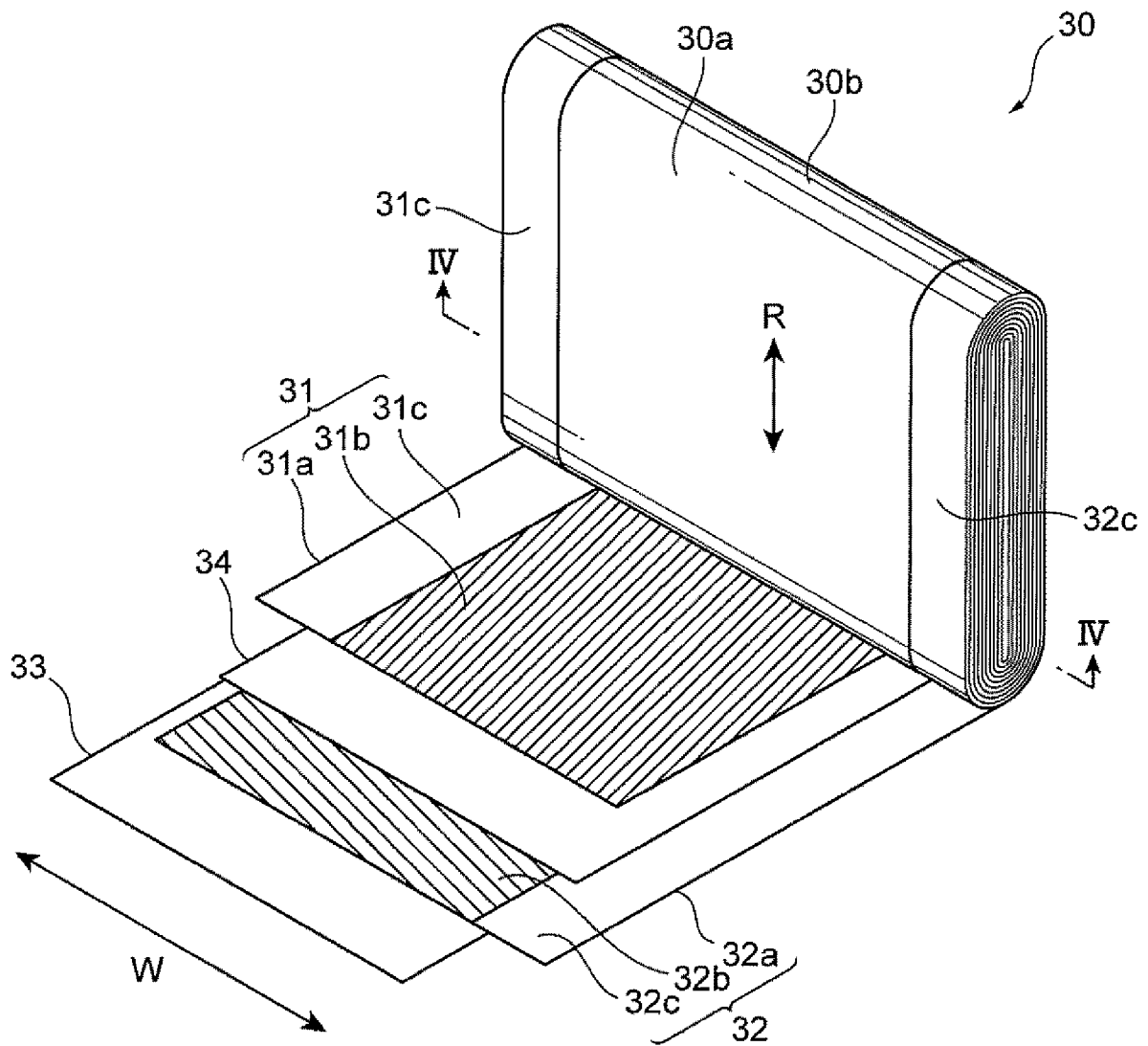
[請求項12] 前記固定部は、粘着剤であることを特徴とする請求項7に記載の二次電池。

[請求項13] 前記固定部は、接着剤であることを特徴とする請求項7に記載の二次電池。

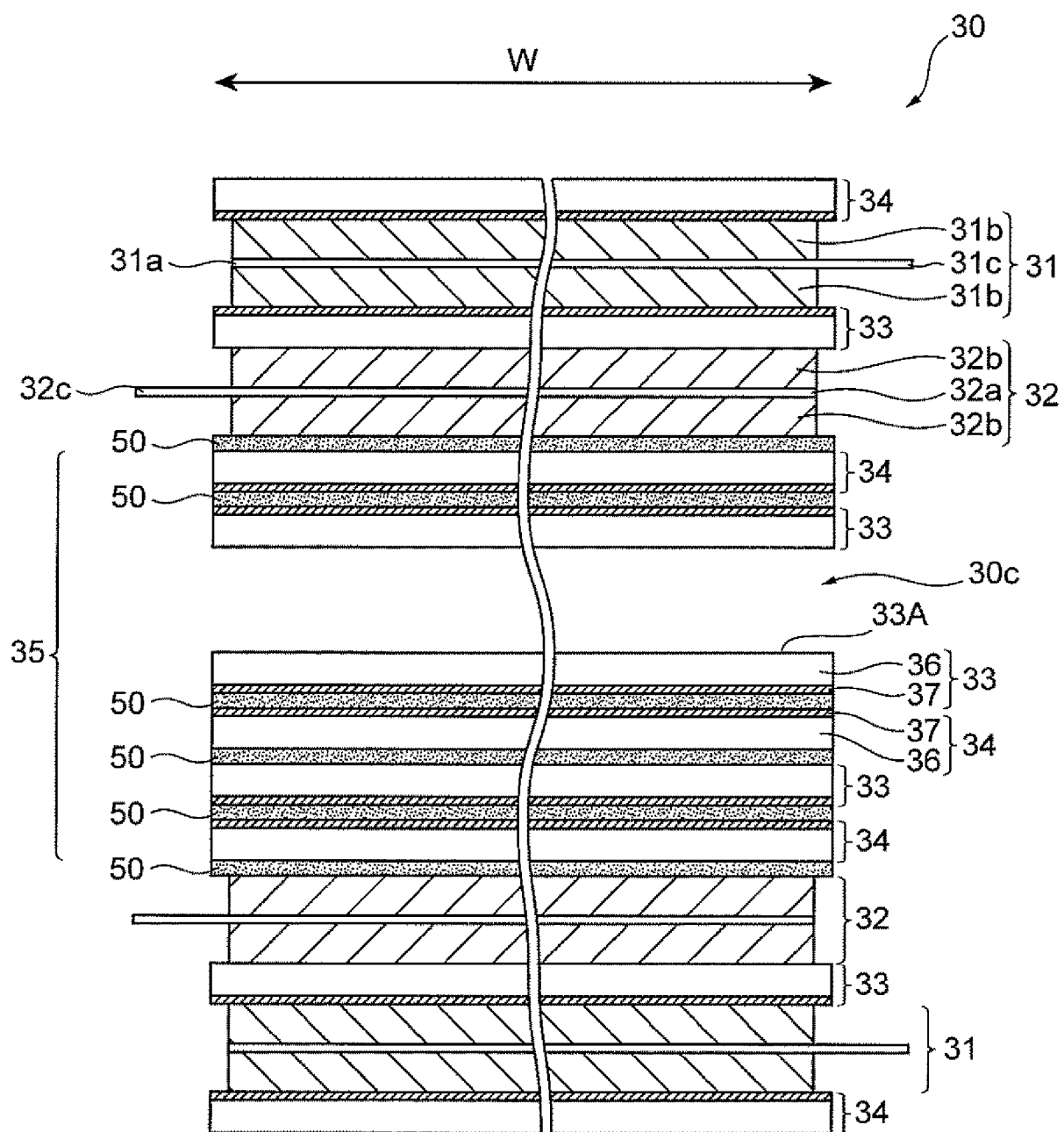
[図1]



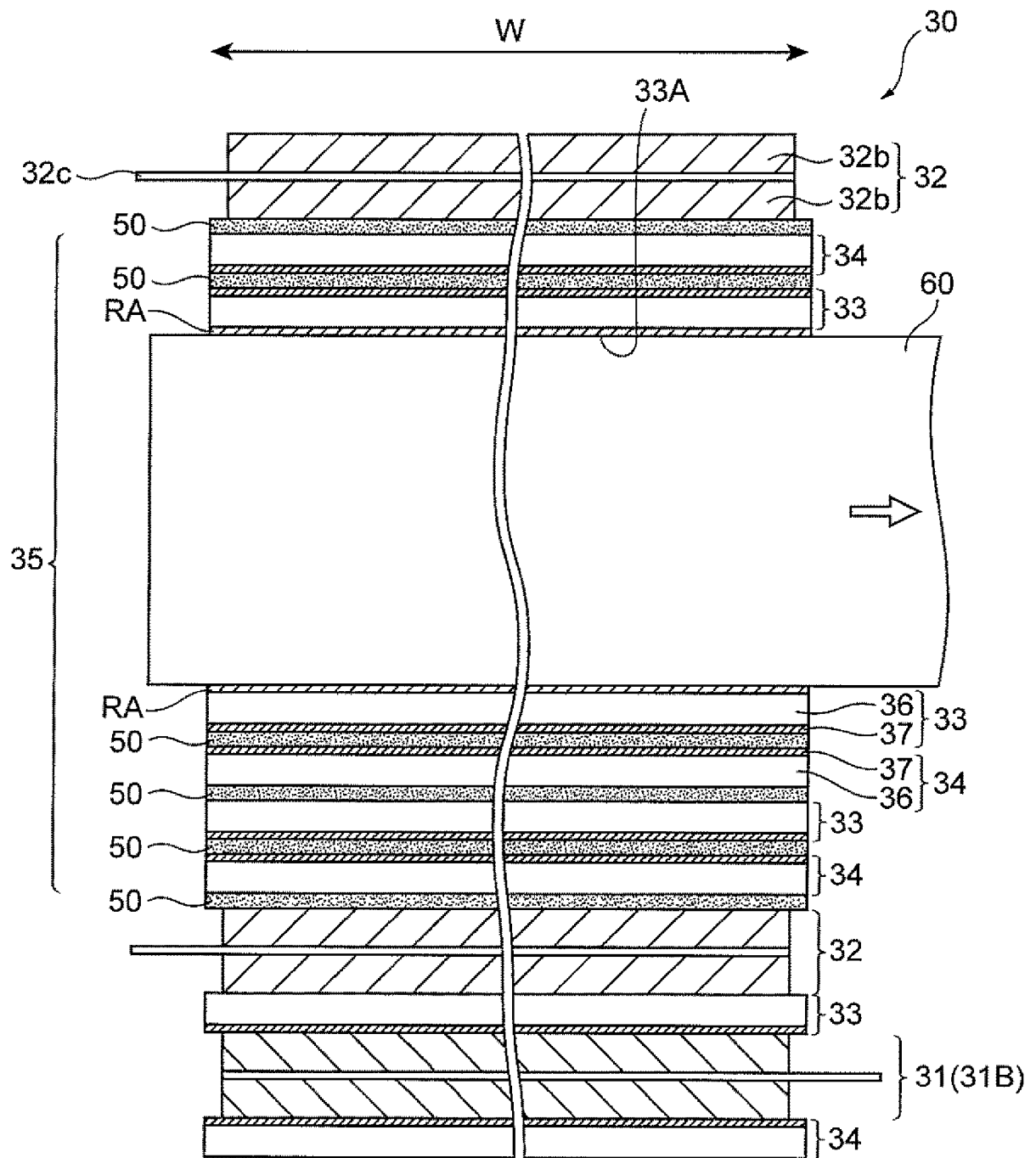
[図3]



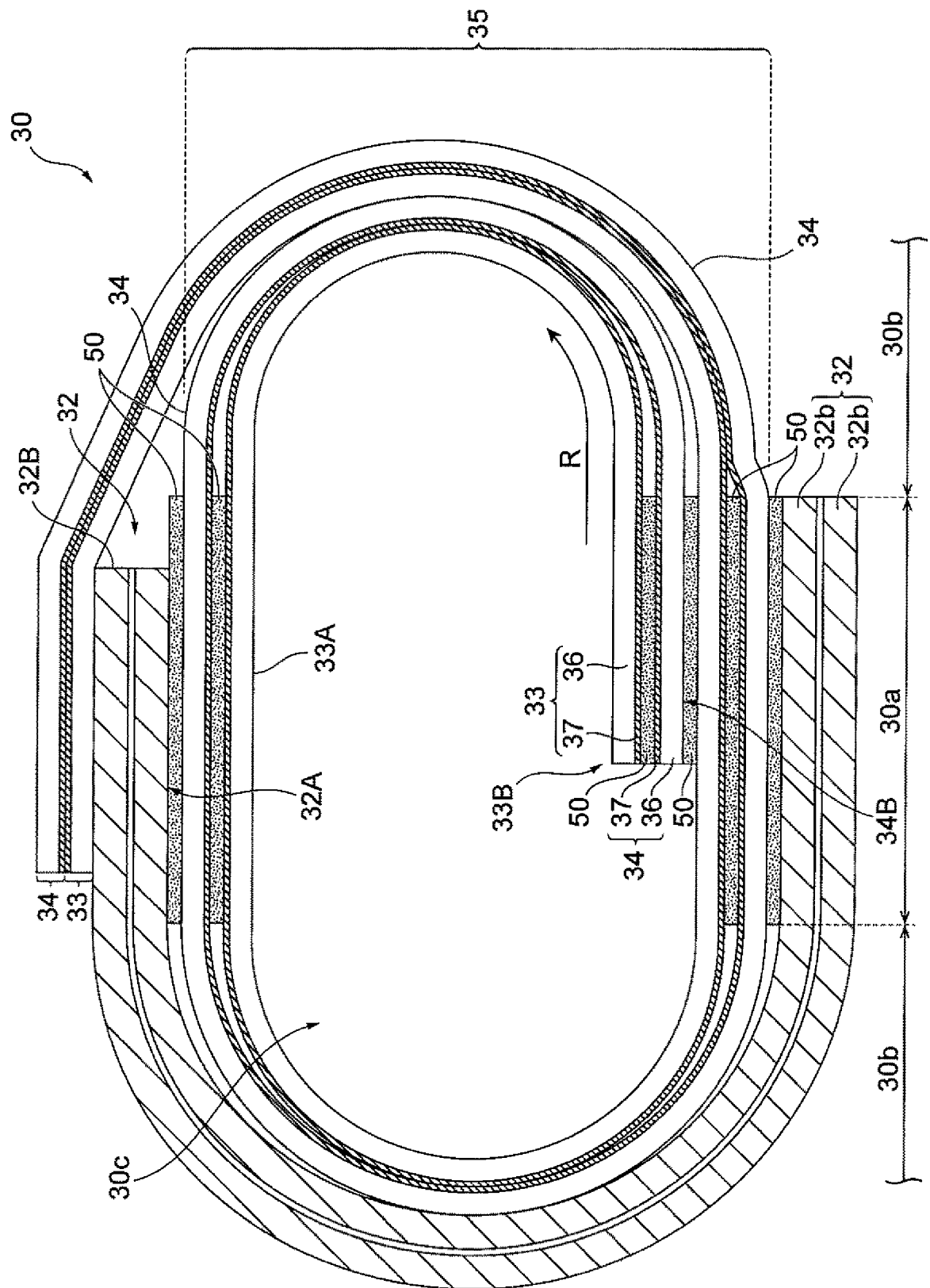
[図4]



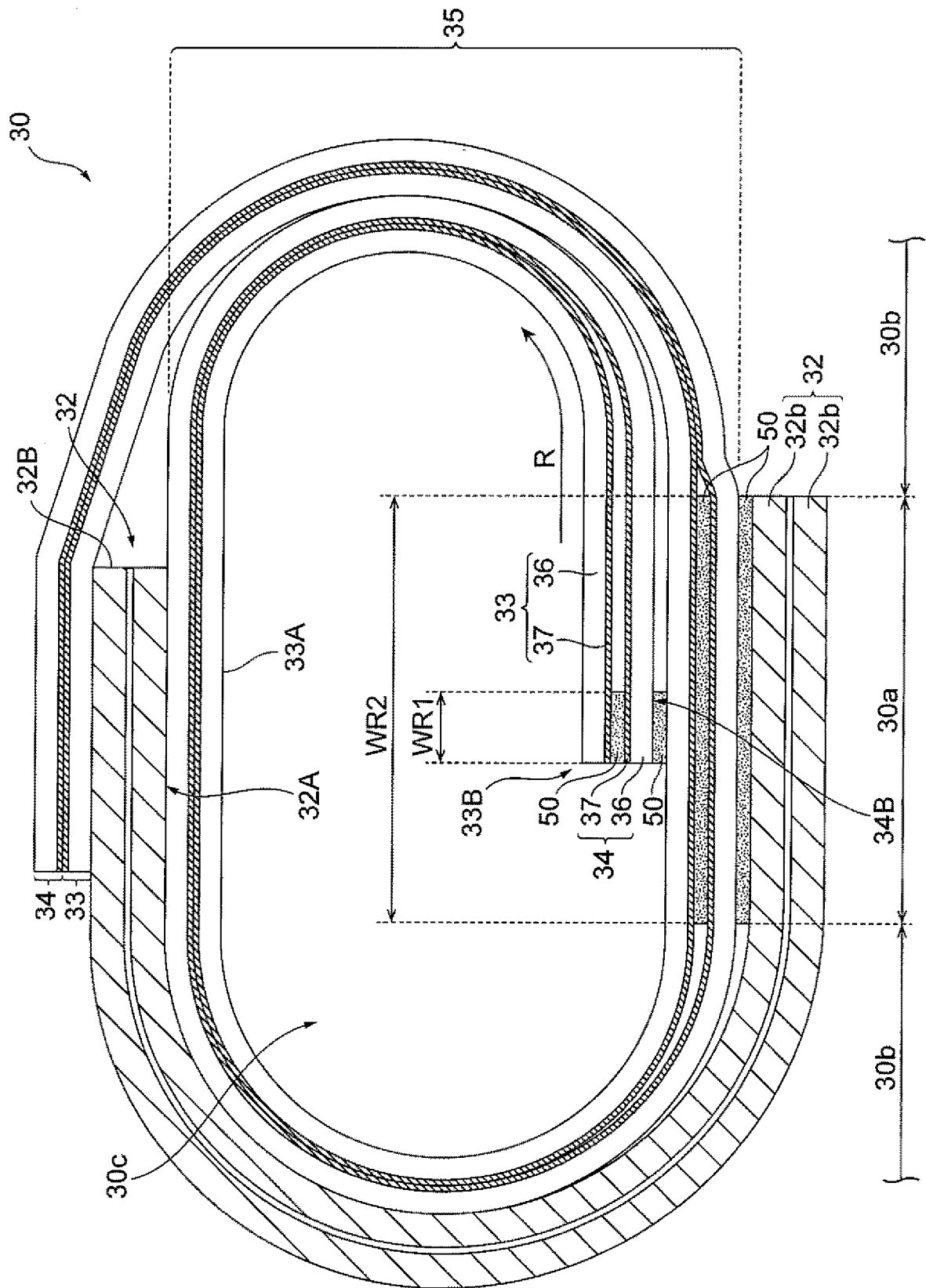
[図5]



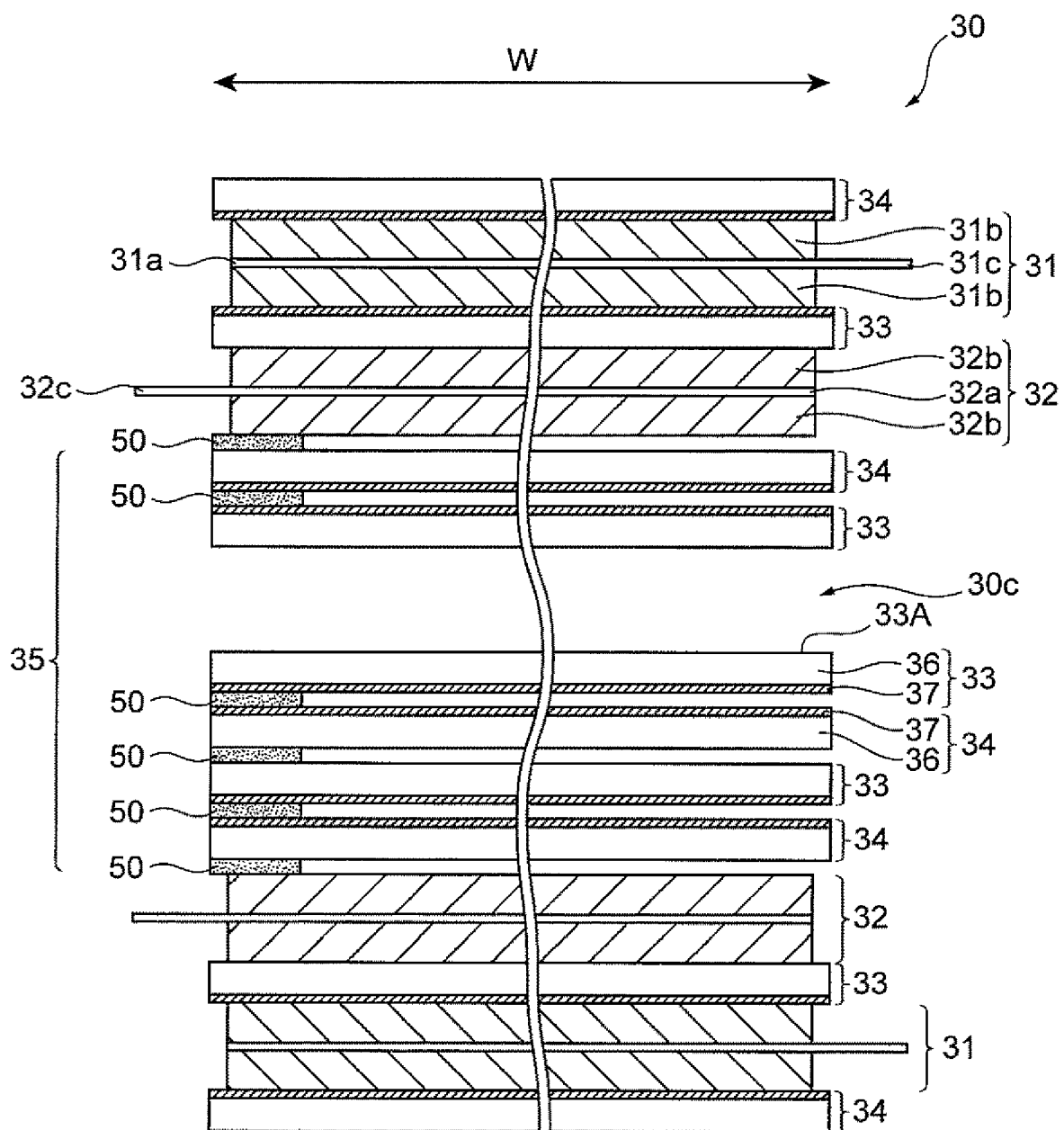
[図6]



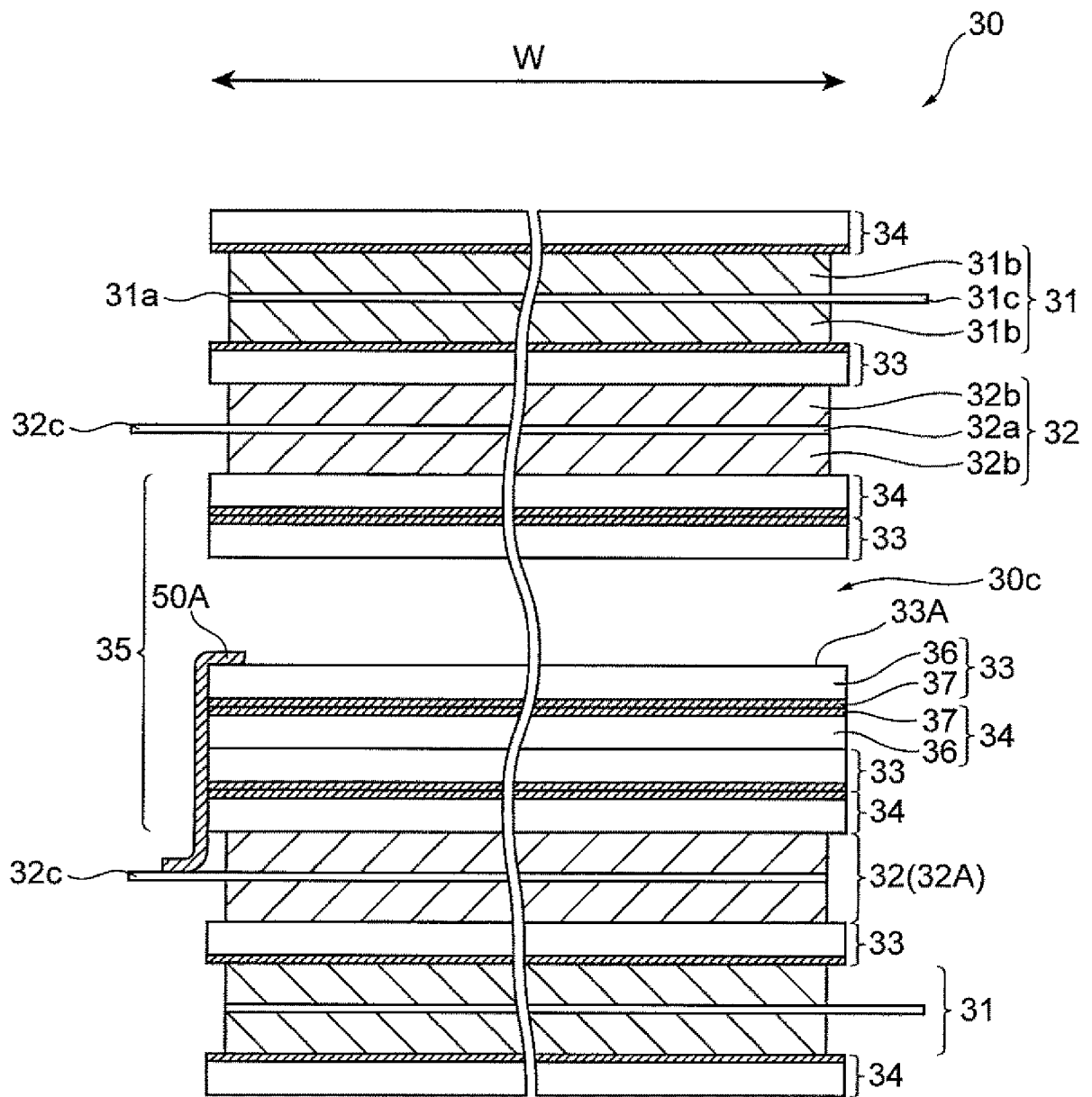
[図7]



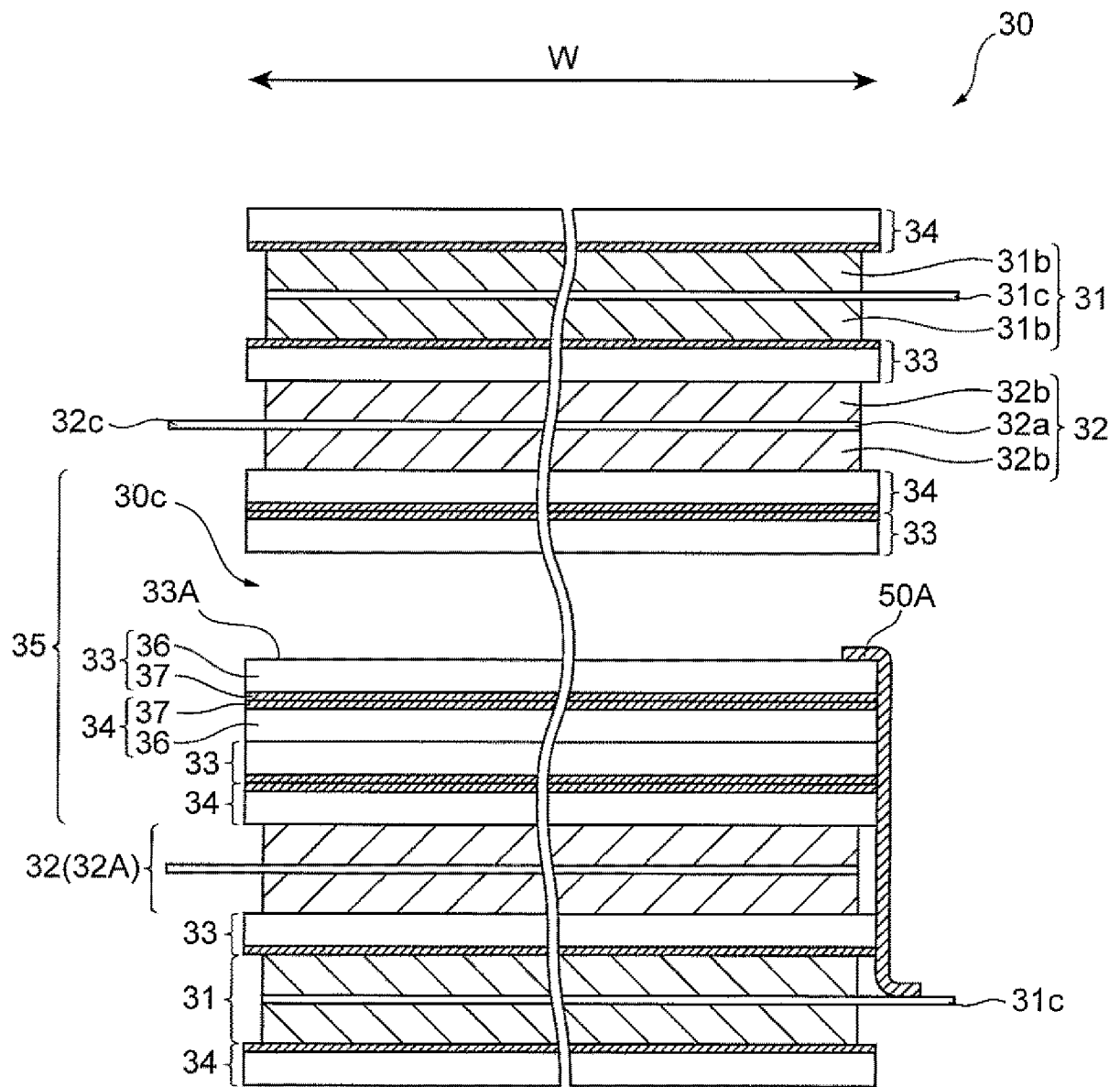
[図9]



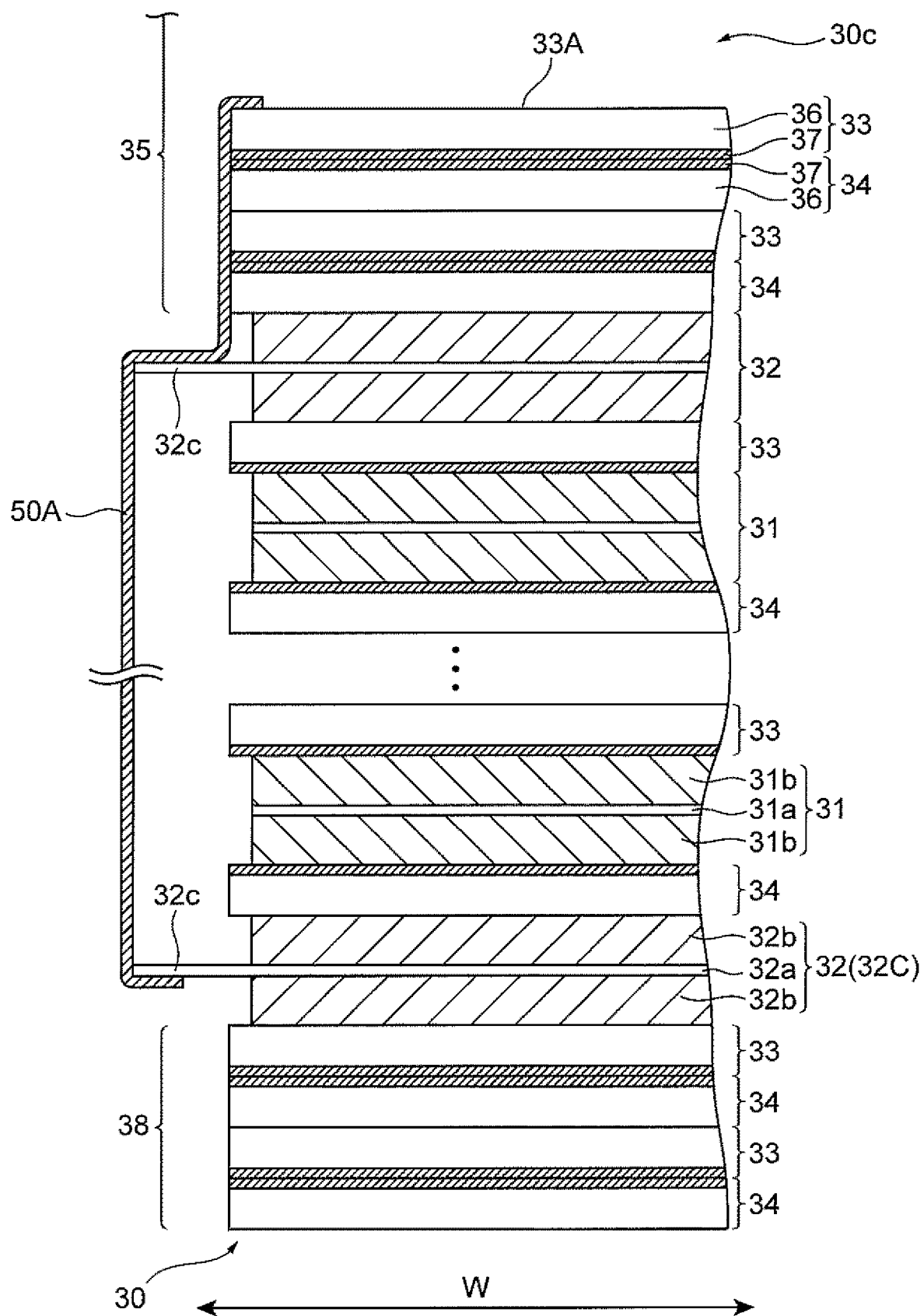
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01)i, H01M10/0587(2010.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/04, H01M10/0587

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.
X	JP 2000-077091 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 March 2000 (14.03.2000), claim 1; paragraphs [0011], [0012] (Family: none)	1-13
X	JP 2005-293859 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), claim 1; paragraph [0014] (Family: none)	1-13
X	JP 2014-216252 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 17 November 2014 (17.11.2014), claim 1 (Family: none)	1, 7-13

☒ 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
08 July 2016 (08.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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/JP2016/060875

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 2011-054502 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 17 March 2011 (17.03.2011), claim 1 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M10/0587(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/04, H01M10/0587

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
X	JP 2000-077091 A（三菱電機株式会社）2000.03.14, 請求項1, 0011, 0012 段落（ファミリーなし）	1-13
X	JP 2005-293859 A（日立マクセル株式会社）2005.10.20, 請求項1, 0014 段落（ファミリーなし）	1-13
X	JP 2014-216252 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2014.11.17, 請求項1（ファミリーなし）	1, 7-13

☑ 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

08.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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）

赤樫 祐樹

4 X

3 4 3 8

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 2011-054502 A (日立マクセル株式会社) 2011.03.17, 請求項1 (ファミリーなし)	1-13