

(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  
2022年9月1日(01.09.2022)



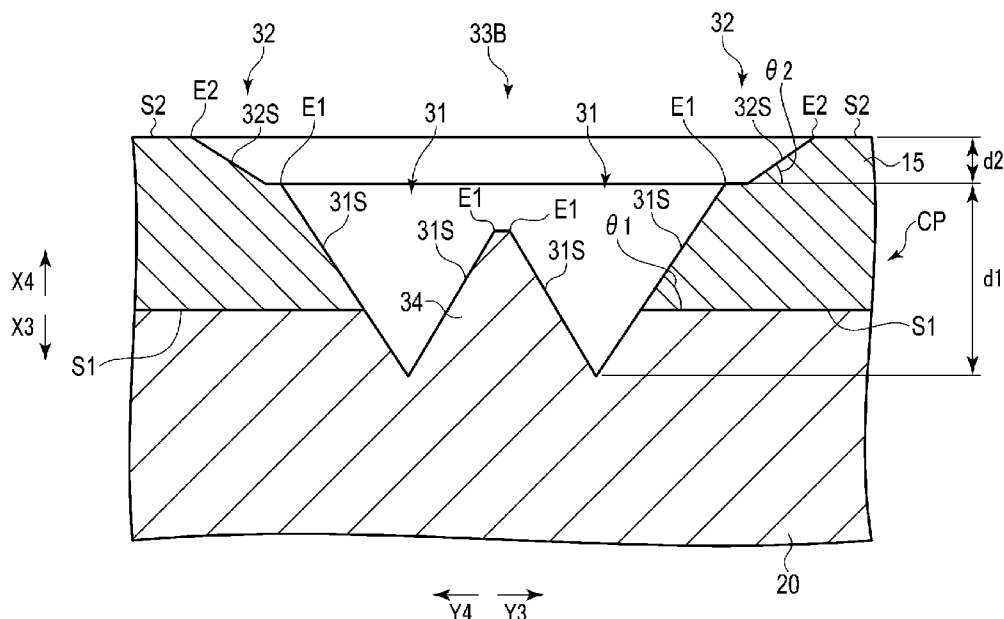
(10) 国際公開番号

WO 2022/180737 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01M 50/528* (2021.01) *H01M 50/536* (2021.01)  
*H01M 50/533* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/007059
- (22) 国際出願日: 2021年2月25日(25.02.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 矢野 琢真 (YANO, Takuma); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 森田 修介 (MORITA, Shusuke); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目2番3号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING BATTERY

(54) 発明の名称: 電池及び電池の製造方法



(57) Abstract: A battery according to an embodiment of the present invention comprises: an exterior member; an electrode terminal; an electrode group including a positive electrode and a negative electrode; a conductive member; a first recess; and a second recess. The electrode terminal is installed on the exterior member. The electrode group includes a current collector and an active material-containing layer, which is supported on the current collector, that are housed in an internal cavity of an exterior member. The current collector includes a current collector tab where the active material-containing



WO 2022/180737 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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

layer is not supported. The conductive member electrically connects the electrode terminal and the current collector tab. The first recess is formed, in the current collector tab, at a portion that connects with the conductive member, and is recessed toward the conductive member. The second recess is formed on the outer peripheral side of the first recess and is recessed toward the conductive member, and the maximum recess amount is smaller than that of the first recess.

(57) 要約 : 実施形態の電池は、外装部材、電極端子、正極及び負極を備える電極群、導電部材、第1の凹部及び第2の凹部を具備する。電極端子は、外装部材に設置される。電極群は、外装部材の内部空洞に収納され、集電体及び集電体に担持される活物質含有層を備える。集電体は、活物質含有層が未担持である集電タブを備える。導電部材は、電極端子と集電タブとの間を電氣的に接続する。第1の凹部は、集電タブにおいて導電部材との接続部分に形成され、導電部材に向かって凹む。第2の凹部は、第1の凹部の外周側に形成されるとともに導電部材に向かって凹み、第1の凹部より最大凹み量が小さい。

## 明 細 書

**発明の名称**：電池及び電池の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池及び電池の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池等の電池として、外装部材の内部空洞に、正極及び負極を備える電極群が収納されるものがある。この電池では、電極端子が、外装部材に設置される。また、電極群は、集電体及び集電体に担持される活物質含有層を備える。集電体は、活物質含有層が未担持である集電タブを備える。そして、集電タブは、リード等の導電材料を介して、電極端子に電氣的に接続される。また、集電タブでは、複数の帯状部が積層される。

[0003] 前述のような電池の製造時には、集電タブの積層された複数の帯状部が、例えば、超音波接合によりリード等と接合される。すなわち、集電タブの積層された複数の帯状部及びリードは、互いが変形することにより接合される。前述のような接合では、集電タブが、接合時に強度を損なわず、耐振動性等の耐久性を維持する状態で、接合されることが求められている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2010-282846号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、集電タブの接合による強度の低下を抑制できる電池及び電池の製造方法を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の電池は、外装部材、電極端子、正極及び負極を備える電極群、導電部材、第1の凹部及び第2の凹部を具備する。電極端子は、外装部材に設置される。電極群は、外装部材の内部空洞に収納され、集電体及び集電体

に担持される活物質含有層を備える。集電体は、活物質含有層が未担持である集電タブを備える。導電部材は、電極端子と集電タブとの間を電氣的に接続する。第1の凹部は、集電タブにおいて導電部材との接続部分に形成され、導電部材に向かって凹む。第2の凹部は、第1の凹部の外周側に形成されるとともに、導電部材に向かって凹む。第2の凹部は、第1の凹部より最大凹み量が小さい。

### 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、実施形態に係る電池の一例を概略的に示す斜視図である。
- [図2]図2は、図1の電極群の構成を概略的に示す斜視図である。
- [図3]図3は、図1の電極群の集電タブの構成を示す概略図である。
- [図4]図4は、図3のI-V-I線断面を概略的に示す断面図である。
- [図5]図5は、図3のV-V線断面を概略的に示す断面図である。
- [図6]図6は、実施形態の変形例に係る電極群の断面を概略的に示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0008] 以下、実施形態について図面を参照して説明する。
- [0009] (実施形態)

図1は、実施形態に係る電池1を示す。図1に示すように、電池1は、電極群2及び外装部材3を備える。外装部材3は、外装容器5及び蓋部材6を備える。外装容器5及び蓋部材6のそれぞれは、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、銅又はステンレス等の金属から形成される。ここで、電池1（外装容器5）では、奥行き方向（矢印X1及び矢印X2で示す方向）、奥行き方向に対して交差する（直交又は略直交な）横方向（矢印Y1及び矢印Y2で示す方向）、及び、奥行き方向及び横方向の両方に対して交差する（直交又は略直交な）高さ方向（矢印Z1及び矢印Z2で示す方向）が、規定される。電池1及び外装容器5のそれぞれでは、奥行き方向についての寸法が、横方向についての寸法、及び、高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さい。なお、図1は、部材ごとに分解して示す斜視図である。

- [0010] 外装容器5は、底壁7及び周壁8を備える。電極群2が収納される内部空洞10は、底壁7及び周壁8によって規定される。外装容器5では、内部空洞10は、高さ方向について、底壁7が位置する側とは反対側へ向かって開口する。蓋部材6は、底壁7とは反対側の端部で、周壁8に取り付けられる。このため、蓋部材6は、外装容器5の内部空洞10の開口を塞ぐ、蓋部材6及び底壁7は、高さ方向について内部空洞10を挟んで対向する。
- [0011] 電極群2は、正極13A及び負極13Bを備える。電極群2では、正極13Aと負極13Bとの間にセパレータ（図示しない）が介在する。セパレータは、電氣的絶縁性を有する材料から形成され、正極13Aを負極13Bに対して電氣的に絶縁する。
- [0012] 正極13Aは、正極集電箔等の正極集電体14Aと、正極集電体14Aの表面に担持される正極活物質含有層（図示しない）と、を備える。正極集電体14Aは、これらに限定されるものではないが、例えば、アルミニウム箔又はアルミニウム合金箔等である。正極集電体14Aの厚さは、 $10\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度である。正極活物質含有層は、正極活物質を備える。正極活物質含有層は、結着剤及び導電剤を任意に含んでもよい。正極活物質は、これらに限定されるものではないが、リチウムイオンを吸蔵放出できる酸化物、硫化物及びポリマー等である。正極集電体14Aは、正極活物質含有層が未担持の部分として、正極集電タブ15Aを備える。
- [0013] 負極13Bは、負極集電箔等の負極集電体14Bと、負極集電体14Bの表面に担持される負極活物質含有層（図示しない）と、を備える。負極集電体14Bは、これらに限定されるものではないが、例えば、アルミニウム箔、アルミニウム合金箔又は銅箔等である。負極集電体14Bの厚さは、 $10\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度である。負極活物質含有層は、負極活物質を備える、負極活物質層は、結着剤及び導電剤を任意に含んでもよい。負極活物質は、これらに限定されるものではないが、リチウムイオンを吸蔵放出できる金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物及び炭素材料等である。負極集電体14Bは、負極活物質含有層が未担持の部分として、負極集電タブ15Bを備える。

[0014] 電極群2は、一对の集電タブ15の一方として正極集電タブ15Aを備え、一对の集電タブ15の正極集電タブ15Aとは別の一方として負極集電タブ15Bを備える。ある一例の電極群2では、正極活物質含有層と負極活物質含有層との間でセパレータが挟まれた状態で、正極13A、負極13B及びセパレータが捲回軸を中心として捲回される。また、別のある一例では、電極群2は、複数の正極13A及び複数の負極13Bが交互に積層されるスタック構造を有し、正極13Aと負極13Bとの間にはセパレータが設けられる。図1の一例の電極群2では、正極集電タブ15Aは、負極13B及びセパレータに対して突出する。そして、負極集電タブ15Bは、正極13A及びセパレータに対して、正極集電タブ15Aが突出する側とは反対側へ突出する。図1の一例では、一对の集電タブ15が、外装容器5の内部空洞10では、周壁8が位置する側へ突出する。

[0015] 内部空洞10では、電極群2に、電解液（図示しない）が保持（含浸）される。電解液は、電解質を有機溶媒に溶解させた非水電解液であってもよく、水溶液等の水系電解液であってもよい。電解液の代わりに、ゲル状電解質が用いられてもよく、固体電解質が用いられてもよい。固体電解質が電解質として用いられる場合、電極群において、固体電解質が、セパレータの代わりに、正極13Aと負極13Bとの間に介在する。この場合、固体電解質により、正極13Aが負極13Bに対して電氣的に絶縁される。

[0016] 図1の一例の電池1では、蓋部材6の外表面に一对の電極端子16が取り付けられる。電極端子16は、金属等の導電材料から形成される。電極端子16の一方が電池1の正極端子（16A）である。一对の電極端子16の正極端子（16A）とは別の一方が電池1の負極端子（16B）である。電極端子16のそれぞれは、蓋部材6の外表面に配置される。よって、一对の電極端子16が、外装部材3に設置される。蓋部材6の外表面では、電極端子16のそれぞれと蓋部材6との間に、絶縁部材18が設けられる。電極端子16のそれぞれは、絶縁部材18によって、蓋部材6及び外装容器5に対して電氣的に絶縁される。

- [0017] 外装容器5の内部空洞10には、一对の導電部材20が配置される。一对の導電部材20の一方が正極導電部材(20A)である。一对の導電部材20の正極導電部材(20A)とは別の一方が、負極導電部材(20B)である。電極群2の正極集電タブ15Aは、少なくとも正極導電部材20Aを間に介して、正極端子16Aに、電氣的に接続される。電極群2の負極集電タブ15Bは、少なくとも負極導電部材20Bを間に介して、負極端子16Bに、電氣的に接続される。導電部材20のそれぞれは、金属等の導電材料から形成される。導電部材20を形成する導電材料は、例えば、アルミニウム、ステンレス、銅及び鉄等である。ある一例では、一对の導電部材20は、一对のリードである。
- [0018] 集電タブ15のそれぞれでは、複数の帯状部が積層される。電池1の製造時には、集電タブ15のそれぞれを電極端子16の対応する一方に電氣的に接続する前に、集電タブ15のそれぞれにおいて、複数の帯状部を結束する。したがって、集電タブ15のそれぞれは、複数の帯状部が結束された状態で、一对の導電部材20の対応する一方を介して、電極端子16の対応する一方に電氣的に接続される。
- [0019] 図1の一例では、蓋部材6に、ガス開放弁23及び注液口(図示しない)が、形成される。そして、蓋部材6の外表面に、注液口を塞ぐ封止板25が、溶接される。なお、ガス開放弁23及び注液口等は、電池1に設けられなくてもよい。また、外装容器5の内部空洞10では、集電タブ(15A及び15B)及び一对の導電部材20は、1つ以上の絶縁部材(図示しない)によって、外装容器5に対して電氣的に絶縁される。
- [0020] 図2は、電極群2における集電タブ15の近傍を示す。図2に示すように、電極群2では、集電タブ15の突出方向(矢印Y3で示す方向)、及び集電タブ15の突出方向とは反対方向(矢印Y4で示す方向)が規定される。また、電極群2では、集電タブ15の突出方向に対して交差する(直交又は略直交な)幅方向(矢印Z3及び矢印Z4で示す方向)及び集電タブ15の突出方向及び幅方向の両方に対して交差する厚さ方向(矢印X3及び矢印X

4で示す方向)が規定される。電極群2では、厚さ方向についての寸法が、集電タブ15の突出方向についての寸法及び幅方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さい。

[0021] 図1の一例の電池1の内部空洞10では、電極群2は、幅方向が電池1の高さ方向と一致又は略一致し、かつ、厚さ方向が電池1の奥行き方向と一致又は略一致する状態で、配置される。また、図2等に示すように、集電タブ15には、第1の凹部31及び第2の凹部32が形成される。図3～図5は、集電タブ15の複数の帯状部に形成される第1の凹部31及び第2の凹部32を示す。図3～図5では、図2と同様に、電極群2において、集電タブ15の突出方向、集電タブ15の突出方向とは反対方向、幅方向、及び厚さ方向が規定される。なお、図4は、図3のI-V-I V線断面を示し、電極群2の幅方向に直交又は略直交する断面を示す断面図である。図5は、図3のV-V線断面を示し、集電タブ15の突出方向に直交又は略直交する断面を示す断面図である。

[0022] 図2及び図3に示すように、第1の凹部31、及び、第1の凹部31に外周側から隣接する第2の凹部32が、集電タブ15に形成される。ある一例では、第1の凹部31及び第2の凹部32のそれぞれが、超音波接合等により形成される。図3に示すように、第1の凹部31は、縁部E1を備える。第2の凹部32は、縁部E2を備える。第1の凹部31の外縁は、縁部E1により規定される。第2の凹部32の外縁は、縁部E2により規定される。縁部E2は、縁部E1と接続することなく、縁部E1の外周側に配置される。よって、第2の凹部32は、縁部E1と縁部E2との間に形成される。ある一例では、図3に示すように、第1の凹部31は、電極群2の厚さ方向の一方側から視て、長方形又は略長方形に形成される。なお、電極群2の厚さ方向の一方側から視た第1の凹部31の形状は、これに限られるものではなく、集電タブ15の形態等に応じて、適宜設定できる。

[0023] 本実施形態では、複数の第1の凹部31が、集電タブ15に形成される。複数の第1の凹部31は、互いに対して近接する。ある一例では、複数の第

1の凹部31のすべてが、集まった状態で形成される。この場合、複数の第1の凹部31のすべてにより、第1の凹部群が形成される。第2の凹部は、複数の第1の凹部（第1の凹部群）の外周側に隣接して形成される。ただし、隣り合う第1の凹部31は、互いに対して接続しない。すなわち、隣り合う第1の凹部31のそれぞれの縁部E1は、互いに接続しない。これにより、隣り合う第1の凹部31の間には、中間部33が形成される。中間部33は、隣り合う第1の凹部31のそれぞれの縁部E1の間で延設される。以下、本実施形態では、複数の第1の凹部31の形状が、互いに対して同一又は略同一であるとして説明する。

[0024] 本実施形態では、複数の第1の凹部31が集電タブ15の突出方向に並んで形成されるとともに、複数の第1の凹部31が幅方向に並んで形成される。図2及び図3の一例の集電タブ15では、2つの第1の凹部31が集電タブ15の突出方向に並んで形成されるとともに、4つの第1の凹部31が幅方向に並んで形成される。すなわち、本例の集電タブ15では、8つの第1の凹部31が形成される。このように、複数の第1の凹部31が、集電タブ15の突出方向及び幅方向の両方について並んで形成される場合、複数の第1の凹部31のうち一部の第1の凹部31は、集電タブ15の突出方向について隣り合う。また、複数の第1の凹部31のうち一部の第1の凹部31は、幅方向について隣り合う。そのため、前述した中間部33は、集電タブ15の突出方向に沿って延設される部分33A（第1の中間部33A）と、幅方向に沿って延設される部分33B（第2の中間部33B）と、を備える。本実施形態では、中間部33は、複数の第1の中間部33Aと、複数の第2の中間部33Bと、を備える。中間部33では、複数の第1の中間部33A及び複数の第2の中間部33Bが、互いに接続された状態で形成される。

[0025] なお、前述した複数の第1の凹部31において、複数の第1の凹部31の配置によっては、第2の凹部32が隣接して配置されない第1の凹部31があってもよい。この場合、第2の凹部32は、複数の第1の凹部31のうち少なくとも一部の第1の凹部31に対して、複数の第1の凹部31の全体の

外周側から隣接する。

[0026] 図4及び図5に示すように、集電タブ15は、導電部材20と接続される接続部分CPを有する。接続部分CPでは、導電部材20と接合する第1の面S1が、集電タブ15に形成される。また、接続部分CPでは、集電タブ15の積層方向（電極群2の厚さ方向）について第1の面S1とは反対側に、第2の面S2が集電タブ15に形成される。接続部分CPにおいて、集電タブ15の複数の帯状部は、集電タブ15の積層方向について、第1の面S1と第2の面S2との間で積層される。なお、図4及び図5の一例では、集電タブ15において積層される複数の帯状部が、例えば、超音波接合等により一体化されている。そのため、第2の面S2は、第1の凹部31及び第2の凹部32の形状に沿って、変形している。

[0027] 前述したように、本実施形態では、2つの第1の凹部31が集電タブ15の突出方向に並んで形成され、4つの第1の凹部31が幅方向に並んで形成される。また、第2の凹部32が、8つの第1の凹部31のすべての外周側に隣接する状態で形成される。そのため、図4では、集電タブ15の突出方向について、2つの第1の凹部31の断面及び第2の凹部32の断面が示される。また、図5では、電極群2の幅方向について、4つの第1の凹部31の断面及び第2の凹部32の断面が示される。

[0028] 第1の凹部31及び第2の凹部32は、集電タブ15の積層方向について、導電部材20に向かって凹む。ある一例では、第1の凹部31及び第2の凹部32の導電部材20に向かう凹みは、超音波接合により形成される。このように第1の凹部31及び第2の凹部32が凹むことにより、集電タブ15と導電部材20とが接続される。図4及び図5の一例では、第1の凹部31及び第2の凹部32の凹みに対応して、導電部材20に凹みが形成される。

[0029] 第2の凹部32の最大凹み量は、第1の凹部の最大凹み量と比べて、小さい。ここで、凹み量とは、集電タブ15の積層方向について、導電部材20が位置する側に凹む位置の対応する縁部からの距離である。第1の凹部31

の最大凹み量は、集電タブ15の積層方向について、第1の凹部31が最も凹む位置と縁部E1との距離である。第2の凹部32の最大凹み量は、集電タブの積層方向について、第2の凹部32が最も凹む位置と縁部E2との距離である。図4の断面では、第1の凹部31が、集電タブ15の積層方向について、互いに対してずれた状態で設けられる2つの縁部E1を備える。この場合、第1の凹部31の最大凹み量は、集電タブ15の積層方向について、第1の凹部31が最も凹む位置から最も離れた位置にある縁部E1との距離として規定される。第2の凹部32の凹み量は、集電タブ15の積層方向について、第2の凹部32が最も凹む位置と縁部E2との距離である。したがって、図4に示すように、第1の凹部31の凹み量は $d_1$ であり、第2の凹部32の凹み量は $d_2$ である。前述のように、 $d_2$ は $d_1$ より小さい( $d_2 < d_1$ )。

[0030] 本実施形態では、第1の凹部31が、導電部材20にまでわたって凹む。すなわち、第1の凹部31の最も凹み量大きい位置(第1の凹部31の最も深い位置)は、厚さ方向について第1の面S1に対して導電部材20が位置する側に位置する。ここで、第1の凹部31の最も凹み量大きい位置は、第1の凹部31において縁部E1から集電タブ15の積層方向に最も離れた位置に相当する。

[0031] 図4に示す断面において、第1の凹部31は、第1の傾斜壁31Sを備える。第1の傾斜壁31Sは、第1の凹部の全周にわたって形成される。第1の傾斜壁31Sは、第1の凹部31の外周側(第1の凹部31に対応する縁部E1が位置する側)に向かうにつれて凹み量が小さい状態に形成される。また、第2の凹部32は、第2の傾斜壁32Sを備える。第2の傾斜壁32Sは、第2の凹部の全周にわたって形成される。第2の傾斜壁32Sは、第2の凹部32の外周側(第2の凹部32に対応する縁部E2が位置する側)に向かうにつれて凹み量が小さい状態に形成される。このように第1の傾斜壁31S及び第2の傾斜壁32Sが形成されるため、第1の傾斜壁31S及び第2の傾斜壁32Sは、第1の面S1との接合面に対して傾斜する。すな

わち、第1の傾斜壁31S及び第2の傾斜壁32Sは、第1の面S1に対して傾斜する。

[0032] 図4に示す断面において、第2の傾斜壁32Sの傾斜量が、第1の傾斜壁31Sの傾斜量より小さい。ここで、傾斜量とは、第1の面S1との接合面に対する傾斜壁（第1の傾斜壁31S又は第2の傾斜壁32S）の傾きの程度を表す。言い換えれば、傾斜量は、第1の面S1に対する傾斜壁の傾きの程度である。図4の一例では、第1の傾斜壁31Sの傾斜量は角度 $\theta 1$ で表される。第2の傾斜壁32Sの傾斜量は角度 $\theta 2$ で表される。本実施形態では、 $\theta 2$ が $\theta 1$ より小さい（ $\theta 2 < \theta 1$ ）。

[0033] 図5に示す断面においても、第1の凹部31の第1の傾斜壁31Sは、第1の凹部31の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい状態に形成される。また、第2の凹部32の第2の傾斜壁32Sは、第2の凹部32の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい状態に形成される。第1の傾斜壁31S及び第2の傾斜壁32Sは、導電部材20、すなわち第1の面S1に対して傾斜する。凹み量 $d 1$ 、 $d 2$ 及び傾斜量 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、図4と同様に規定される。なお、図4に示す断面及び図5に示す断面において、ある第1の凹部31において、第1の傾斜壁31S同士のなす角は $90^\circ$ 以下であることが好ましい。複数の第1の凹部31が形成される場合、複数の第1の凹部31のすべてにおいて、第1の傾斜壁31S同士のなす角が $90^\circ$ 以下であることが好ましい。

[0034] 前述したように、本実施形態では、複数の第1の凹部31が、互いに対して近接した状態で集電タブ15に形成される。そのため、図4及び図5に示すように、互いに対して隣接する第1の凹部31の間に、集電タブ15の積層方向について導電部材20とは反対側に向かって突出する凸部34が形成される。凸部34は、集電タブ15の突出方向及び幅方向のいずれについても、隣接する第1の凹部31の第1の傾斜壁31Sの間に形成される。図3に示す状態では、凸部34の突出端が、中間部33（第1の中間部33A又は第2の中間部33B）を形成する。凸部34の突出端は、第2の凹部32

の最も凹み量が多い位置と比べて、導電部材 20 に近い側に位置する。ここで、第 2 の凹部 32 の最も凹み量が多い位置は、第 2 の凹部 32 おいて縁部 E2 から集電タブ 15 の積層方向に最も離れた位置に相当する。本実施形態のように複数の凸部 34 が集電タブ 15 に形成される場合、複数の凸部 34 の突出端のすべてが、第 2 の凹部 32 の最も深い位置（最も凹み量が多い位置）と比べて導電部材 20 が位置する側に位置することが好ましい。

[0035] 第 1 の凹部 31 及び第 2 の凹部 32 は、集電タブ（15 A 及び 15 B の対応する一方）と導電部材 20 との接続部分において形成される。そのため、電池 1 の製造方法では、第 1 の凹部 31 及び第 2 の凹部 32 が、導電部材 20 と集電タブ 15 との接続時に形成される。ある一例では、外装部材 3 に電極端子 16（16 A, 16 B）を設置する。そして、電極群 2 の集電体（14 A 及び 14 B の対応する一方）に活物質含有層を担持させるとともに、活物質含有層が集電体（14 A 及び 14 B の対応する一方）に担持されない部位として集電タブ 15 を形成する。そして、集電タブ 15 と導電部材 20 との接続部分 CP において、導電部材 20 に向かって凹む第 1 の凹部 31 を形成する。また、第 1 の凹部 31 の外周側に隣接する位置に、第 1 の凹部 31 より凹み量が小さい状態で導電部材 20 に向かって凹む第 2 の凹部 32 を形成する。これにより、導電部材 20 と集電タブ 15 との間が電氣的に接続される。

[0036] 本実施形態では、電極群 2 の集電体（14 A 及び 14 B の対応する一方）に備えられる集電タブ 15 に、第 1 の凹部 31 及び第 2 の凹部 32 が形成される。第 1 の凹部 31 は、集電タブ 15 において導電部材 20 との接続部分に形成され、導電部材 20 に向かって凹む。第 2 の凹部 32 は、第 1 の凹部 31 の外周側に隣接するとともに導電部材 20 に向かって凹み、第 1 の凹部 31 より最大凹み量が小さい。

[0037] このような第 1 の凹部 31 及び第 2 の凹部 32 は、例えば、超音波接合により形成される。第 1 の凹部 31 及び第 2 の凹部 32 の両方を形成して応力を加えることにより、集電タブ 15 を形成する集電箔等への応力の集中が緩

和される。すなわち、集電箔等の変形量が小さくなることで、集電箔等の箔切れが有効に抑制される。また、集電箔等が第2の凹部32により第1の凹部31のみよりも広範囲で押さえられることで、集電タブ15にシワが形成されることを抑制する。さらに、第1の凹部31及び第2の凹部32の両方で集電タブ15と導電部材20とを接合することにより、導電部材20からの集電タブ15の浮き上がりが有効に抑制される。したがって、第1の凹部31及び第2の凹部32が形成されることにより、集電タブ15と導電部材20との接合における集電タブ15の強度の低下を抑制できる。そのため、例えば、集電タブ15の耐振動性等の合材耐久性が向上する。

[0038] 本実施形態では、第1の凹部31は第1の傾斜壁31Sを備え、第2の凹部32は第2の傾斜壁32Sを備える。第1の傾斜壁31Sは、第1の凹部31の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい。第2の傾斜壁32Sは、第2の凹部32の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい。また、第2の傾斜壁32Sの傾斜量は、第1の傾斜壁31Sの傾斜量と比べて小さい。これにより、集電タブ15と導電部材20との接合における集電タブ15の強度の低下をさらに抑制できる。

[0039] 本実施形態では、複数の第1の凹部31が、互いに対して近接した状態で形成される。第2の凹部が、複数の第1の凹部の外周側に形成される。これにより、集電タブ15と導電部材20との接合における集電タブ15の強度の低下を一層抑制できる。

[0040] 本実施形態では、第1の凹部31が、厚さ方向について、導電部材20にまでわたって凹む。これにより、集電タブ15と導電部材20とが、より十分に接合される。

[0041] (変形例)

図6に示すように、ある変形例では、第1の凹部31が導電部材20に形成されていなくてもよい。すなわち、第1の凹部31は、接続部分CPにおいて、集電タブ15のみに形成されている。本変形例では、第1の凹部31の最も凹み量が大きい位置は、厚さ方向について、第1の面S1に対して集

電タブ15が位置する側に位置する。本変形例においても、第2の凹部32は、第1の凹部31の外周側に隣接するとともに導電部材20に向かって凹み、第1の凹部31より最大凹み量が小さい。そのため、本変形例においても、前述の実施形態等と同様の作用及び効果を奏する。

[0042] ある変形例では、電池1の内部空洞10において、電極群2が、幅方向が電池1の横方向と一致又は略一致し、かつ、厚さ方向が電池1の奥行き方向と一致又は略一致する状態で、配置されてもよい。この場合、集電タブ15の突出方向は、電池1の高さ方向について蓋部材6が位置する方向と一致又は略一致する。そして、参照文献1（日本国特開2012-209260号公報）のように、電極群2において、正極集電タブ15A及び負極集電タブ15Bは、互いに対して同一の側に突出する。

[0043] なお、電池1の外装部材は、外装容器5及び蓋部材6から形成される構成に限るものではない。ある変形例では、参照文献2（国際公開2016/204147号公報）のように、金属製の第1の外装部材及び第2の外装部材から外装部が形成されてもよい。この場合、第1の外装部材は、底壁及び周壁を備え、第1の外装部材では、周壁において底壁とは反対側の端部からフランジが外周側へ突出する。そして、第1の外装部材のフランジに第2の外装部材が取り付けられる。別のある変形例では、金属層が樹脂層で挟まれた三層構造のラミネートフィルムから、電池の外装部が形成されてもよい。いずれの変形例でも、前述の実施形態等のいずれかと同様にして、第1の凹部31及び第2の凹部32が集電タブ15に形成される。

[0044] ある変形例では、複数の第1の凹部31の形状が同一又は略同一に形成されない。この場合、第2の凹部32の最大凹み量が、複数の第1の凹部31のそれぞれにおいて規定される最大凹み量と比べて小さい状態で、形成されればよい。すなわち、複数の第1の凹部31のそれぞれにおいて規定される最大凹み量のうち最大である最大凹み量が、第2の凹部32の最大凹み量と比べて、大きければよい。

[0045] これら少なくとも1つの実施形態によれば、第1の凹部は、集電タブにお

いて導電部材との接続部分に形成され、導電部材に向かって凹む。第2の凹部は、第1の凹部の外周側に隣接するとともに導電部材に向かって凹み、第1の凹部より最大凹み量が小さい。これにより、集電タブの接合による強度の低下を抑制できる電池を提供できる。

[0046] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 外装部材と、  
前記外装部材に設置される電極端子と、  
前記外装部材の内部空洞に収納される電極群であって、集電体及び前記集電体に担持される活物質含有層を備え、前記集電体は前記活物質含有層が未担持である集電タブを備える電極群と、  
前記電極端子と前記集電タブとの間を電氣的に接続する導電部材と、  
、  
前記集電タブにおいて前記導電部材との接続部分に形成され、前記導電部材に向かって凹む第1の凹部と、  
前記第1の凹部の外周側に形成されるとともに、前記導電部材に向かって凹む第2の凹部であって、前記第1の凹部より最大凹み量が小さい第2の凹部と、  
を具備する、電池。
- [請求項2] 前記集電タブは、前記導電部材との前記接続部分において前記導電部材と接合する第1の面と、前記接続部分において前記第1の面とは反対側に形成される第2の面と、を備え、  
前記第2の面に、前記第1の凹部及び前記第2の凹部が形成される、  
、  
請求項1に記載の電池。
- [請求項3] 前記第1の凹部は、前記第1の凹部31の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい第1の傾斜壁を備え、  
前記第2の凹部は、前記第2の凹部32の外周側に向かうにつれて凹み量が小さい第2の傾斜壁であって、前記導電部材に対する傾斜量が前記第1の傾斜壁より小さい第2の傾斜壁を備える、  
請求項1又は2に記載の電池。
- [請求項4] 複数の前記第1の凹部が、互いに対して近接した状態で前記接続部分に形成され、

前記第2の凹部が、複数の前記第1の凹部の外周側に形成される、  
請求項1～3のいずれか1項に記載の電池。

[請求項5] 隣接する複数の前記第1の凹部が、前記導電部材とは反対側に向かって突出する凸部を形成する、  
請求項4に記載の電池。

[請求項6] 前記凸部の突出端は、前記第2の凹部の最も凹み量大きい位置と比べて、導電部材に近い側に位置する、  
請求項5に記載の電池。

[請求項7] 前記第1の凹部は、前記導電部材とは反対側から視て、長方形状に形成される、  
請求項1～6のいずれか1項に記載の電池。

[請求項8] 前記第1の凹部及び前記第2の凹部は、超音波接合により形成される、  
請求項1～7のいずれか1項に記載の電池。

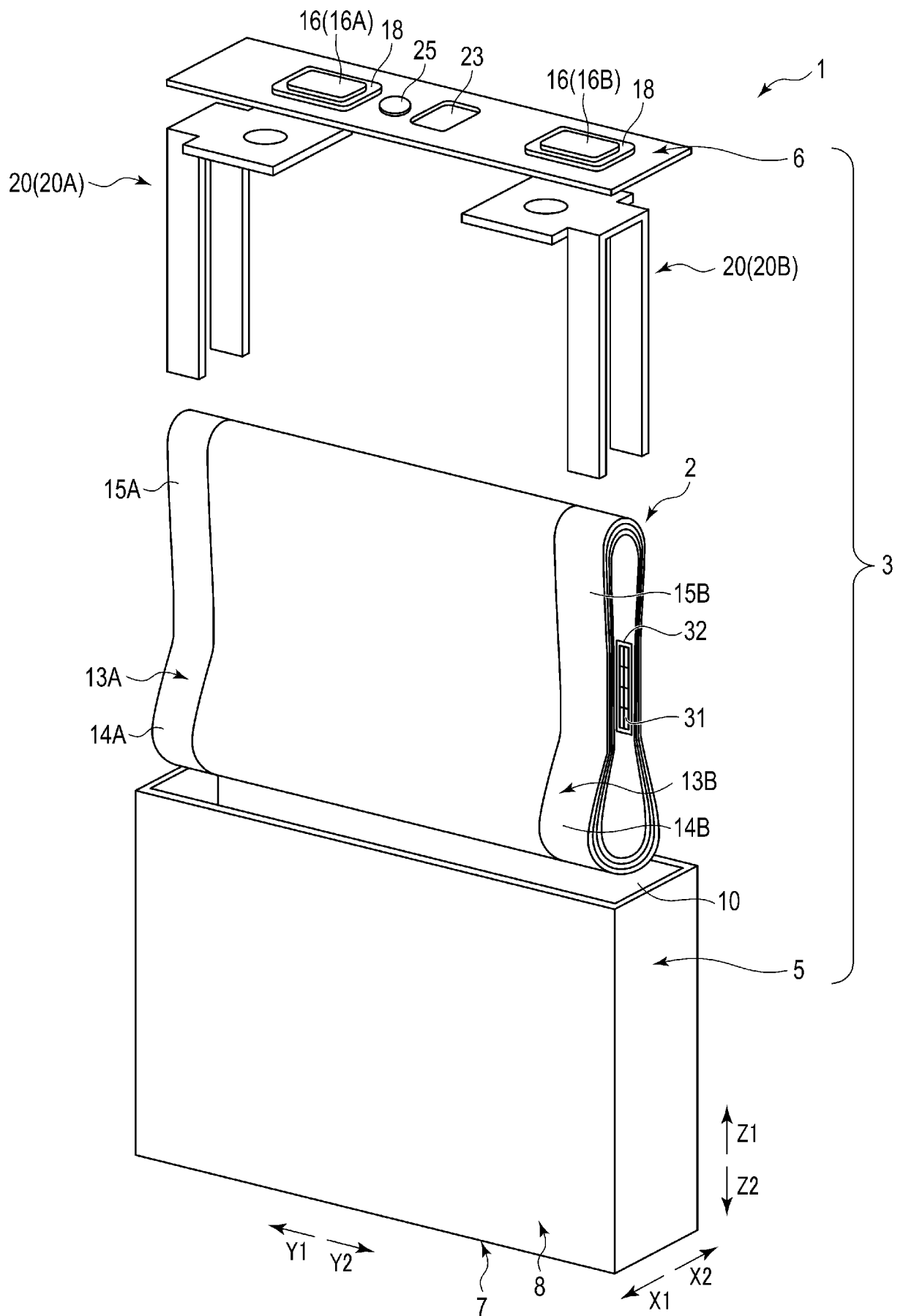
[請求項9] 前記第1の凹部は、前記導電部材にまでわたって凹む、  
請求項1～8のいずれか1項に記載の電池。

[請求項10] 外装部材に電極端子を設置することと、  
前記外装部材の内部空洞に電極群を収納することと、  
前記電極群の集電体に活物質含有層を担持することと、  
前記活物質含有層が前記集電体に担持されない部位として集電タブを形成することと、  
前記電極端子と前記集電タブとの間を導電部材により電氣的に接続することと、  
前記集電タブと前記導電部材との接続部分において、前記導電部材に向かって凹む第1の凹部を形成することと、  
前記第1の凹部の外周側において、前記第1の凹部より凹み量が小さい状態で前記導電部材に向かって凹む第2の凹部を形成することと、

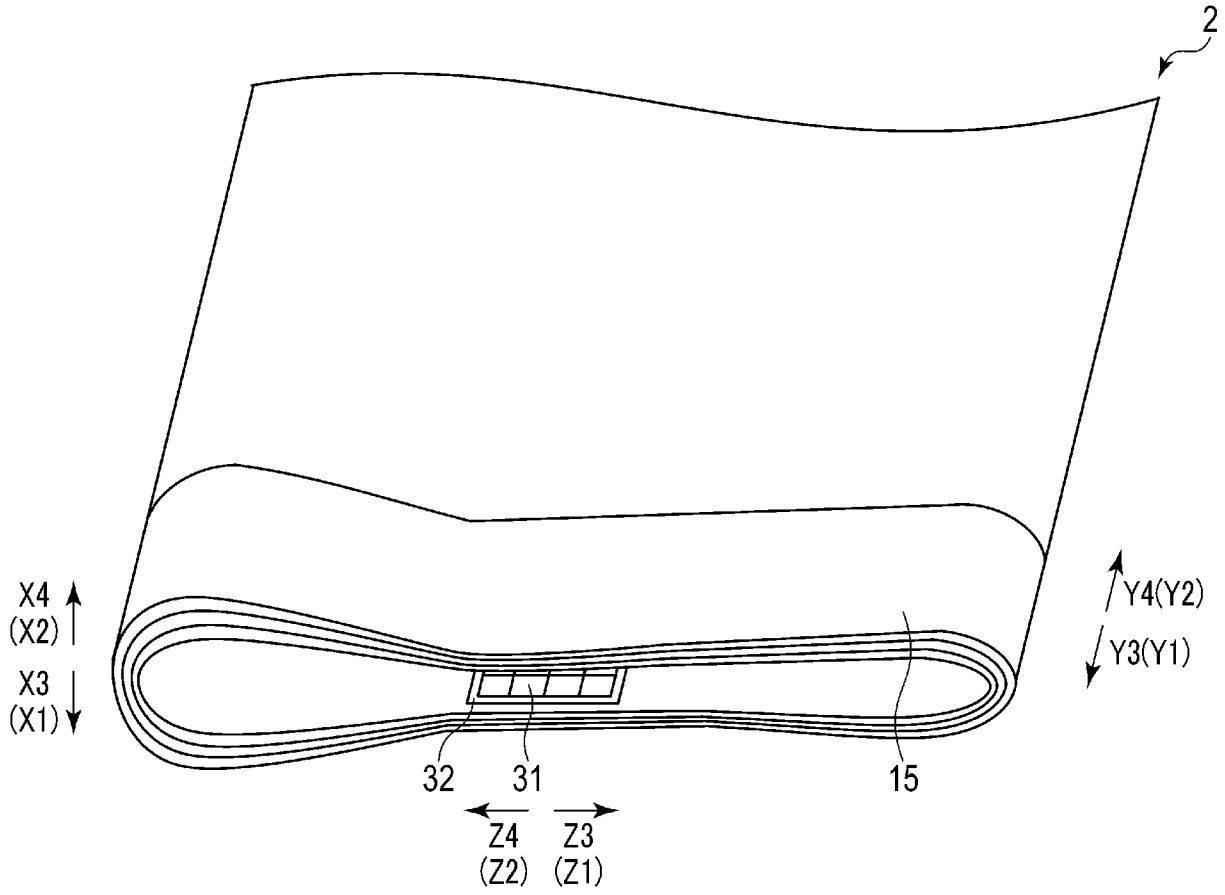
を具備する、製造方法。

- [請求項11] 前記第1の凹部を形成することは、超音波接合により前記導電部材に向かって前記第1の凹部を凹ませることを備え、  
前記第2の凹部を形成することは、超音波接合により前記導電部材に向かって前記第2の凹部を凹ませることを備える、  
請求項10に記載の製造方法。

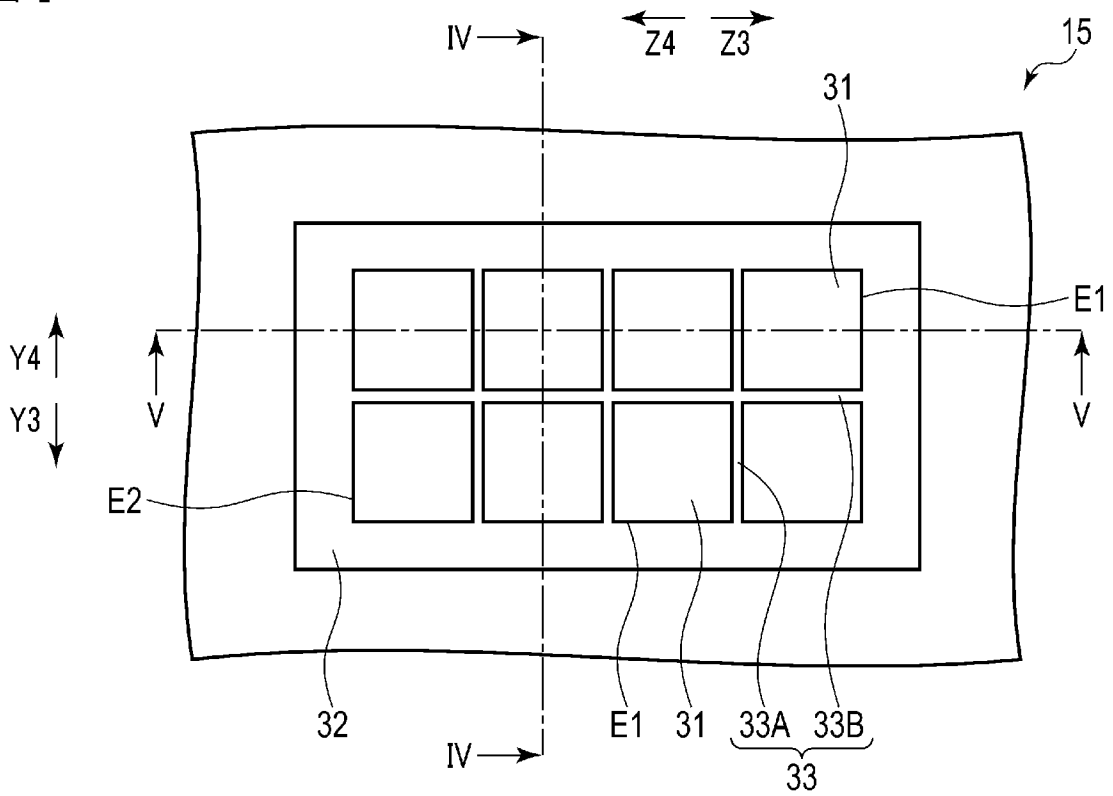
[図1]



[図2]



[図3]









**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/JP2021/007059**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**Int. Cl. H01M50/528(2021.01)n, H01M50/533(2021.01)i, H01M50/536(2021.01)i**  
**FI: H01M50/533, H01M50/536, H01M50/528**

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)

**Int. Cl. H01M50/528, H01M50/533, H01M50/536**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2014-212012 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 13 November 2014 (2014-11-13), paragraphs [0039], [0042]-[0045], [0047], [0052]-[0054], [0059], fig. 6, 7, 10, 12	1-8, 10
A	JP 2004-55511 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 19 February 2004 (2004-02-19)	1-11
A	JP 2014-22153 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 03 February 2014 (2014-02-03)	1-11
A	JP 2019-139954 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 August 2019 (2019-08-22)	1-11

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  
**06.05.2021**

Date of mailing of the international search report  
**18.05.2021**

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/JP2021/007059**

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/159197 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07)	1 - 11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/007059

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-212012 A	13.11.2014	(Family: none)	
JP 2004-55511 A	19.02.2004	(Family: none)	
JP 2014-22153 A	03.02.2014	(Family: none)	
JP 2019-139954 A	22.08.2019	(Family: none)	
WO 2018/159197 A1	07.09.2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 50/528(2021.01)n; H01M 50/533(2021.01)i; H01M 50/536(2021.01)i FI: H01M50/533; H01M50/536; H01M50/528		
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）） H01M50/528; H01M50/533; H01M50/536 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2014-212012 A (トヨタ自動車株式会社) 13.11.2014 (2014-11-13) [0039], [0042]-[0045], [0047], [0052]-[0054], [0059], 図6-7, 10, 12	1-8, 10
A	JP 2004-55511 A (三洋電機株式会社) 19.02.2004 (2004-02-19)	1-11
A	JP 2014-22153 A (株式会社豊田自動織機) 03.02.2014 (2014-02-03)	1-11
A	JP 2019-139954 A (トヨタ自動車株式会社) 22.08.2019 (2019-08-22)	1-11
A	WO 2018/159197 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 07.09.2018 (2018-09-07)	1-11
<input 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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 06.05.2021	国際調査報告の発送日 18.05.2021	
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） 上野 文城 4X 1780 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/007059

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2014-212012 A	13.11.2014	(ファミリーなし)	
JP 2004-55511 A	19.02.2004	(ファミリーなし)	
JP 2014-22153 A	03.02.2014	(ファミリーなし)	
JP 2019-139954 A	22.08.2019	(ファミリーなし)	
WO 2018/159197 A1	07.09.2018	(ファミリーなし)	