

(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
2021年4月1日(01.04.2021)



(10) 国際公開番号

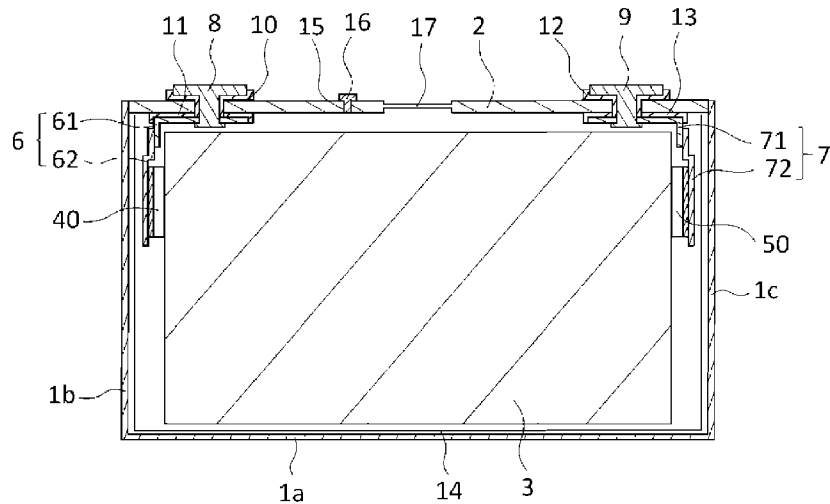
WO 2021/060009 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 50/531 (2021.01)
H01M 50/528 (2021.01) H01M 50/572 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/034404
- (22) 国際出願日: 2020年9月11日(11.09.2020)
- (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 2019-174878 2019年9月26日(26.09.2019) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP). パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 脇元 亮一(WAKIMOTO Ryoichi). 今西 裕明(IMANISHI Hiroaki). 宮村 幸延(MIYAMURA Yukinobu).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (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: SECONDARY BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 二次電池及びその製造方法

[図2]



(57) Abstract: Provided is a secondary battery in which an electrode body having a positive electrode tab group on one end thereof is accommodated in a battery case, wherein: a first positive electrode current collector comprises a first region disposed between a sealing plate and the electrode body, and a second region disposed between the electrode body and a first side wall of a rectangular exterior body constituting the battery case; the positive electrode tab group is connected in a folded state to a second positive electrode current collector; and the second positive electrode current collector is welded to the second region.



WO 2021/060009 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))

(57) 要約 : 一方の端部に正極タブ群を有する電極体を電池ケースに収容した二次電池であって、第1正極集電体は封口板と電極体の間に配置された第1領域と、電池ケースを構成する角形外装体の第1側壁と電極体の間に配置された第2領域を有し、正極タブ群は折り曲げられた状態で第2正極集電体に接続され、第2正極集電体は第2領域に溶接されている。

明 細 書

発明の名称：二次電池及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、二次電池及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車（EV）やハイブリッド電気自動車（HEV、PHEV）等の駆動用電源において、アルカリ二次電池や非水電解質二次電池等の二次電池が使用されている。

[0003] これらの二次電池では、開口を有する有底筒状の外装体と、その開口を封口する封口板により電池ケースが構成される。電池ケース内には、正極板、負極板及びセパレータからなる電極体が電解質と共に収容される。封口板には正極端子及び負極端子が取り付けられる。正極端子は正極集電体を介して正極板に電氣的に接続され、負極端子は負極集電体を介して負極板に電氣的に接続される。

[0004] このような二次電池として、正極と負極とがセパレータを介して巻回された電極群を有し、電極群の両端には集電タブが形成され、集電タブが電極群の巻回軸が延びる方向に対して屈折した状態でリードに溶接された二次電池が提案されている（下記特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-14881号公報

発明の概要

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一形態に係る二次電池は、
正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
前記開口を封口する封口板と、

前記封口板に取り付けられた端子と、を備えた二次電池であって、
前記電極体は、一方の端部に正極タブ群を有し、他方の端部に負極タブ群を有し、
前記角形外装体は、底部、互いに対向する向きに配置された一对の第1側壁、及び互いに対向する向きに配置された一对の第2側壁を有し、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群と、前記端子とは、第1集電体と第2集電体により電氣的に接続され、
前記第1集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置された第1領域と、前記第1領域の端部から折れ曲がり一方の前記第1側壁と前記電極体の間に配置された第2領域を含み、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群は折り曲げられた状態で前記第2集電体に接続され、
前記第2集電体は前記第2領域に溶接されている。

[0007] 本開示の一形態に係る二次電池の構成によると、より体積エネルギー密度が高く、組み立て易い構造を有する二次電池となる。

[0008] 前記電極体を複数含み、
複数の前記電極体のそれぞれの前記正極タブ群又は前記負極タブ群に接続された複数の前記第2集電体が、前記第1集電体の前記第2領域に溶接された構成とすることができる。

[0009] 一つの前記電極体に設けられた前記正極タブ群又は前記負極タブ群は複数に分けられており、
複数に分けられた前記正極タブ群又は前記負極タブ群のそれぞれに接続された複数の前記第2集電体を備え、
複数の前記第2集電体が前記第1集電体の前記第2領域に溶接された構成とすることができる。

[0010] 前記第2集電体は、第2領域接続部とタブ接続部を含み、
前記第2領域接続部が前記第2領域に溶接され、
前記タブ接続部に前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続され、

一方の前記第1側壁と前記タブ接続部の距離は、一方の前記第1側壁と前記第2領域接続部の距離よりも小さい構成とすることができる。

[0011] 前記第2集電体には凹部が設けられており、
前記凹部の内部には貫通孔が設けられており、
前記凹部の内部において前記第2集電体が前記第2領域に溶接された構成とすることができる。

[0012] 前記第2集電体は、一方の前記第1側壁に沿って配置される板状の領域を有し、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群は、前記板状の領域における前記電極体側に位置する面に接続された構成とすることができる。

[0013] 前記第2領域の幅方向における両端部には切り欠き部が設けられた構成とすることができる。

[0014] 前記第2集電体において、前記第2集電体と前記第2領域の溶接部と、前記第2集電体と前記正極タブ群又は前記負極タブ群の接合部との間にはヒューズ部が設けられた構成とすることができる。

[0015] 前記正極タブ群及び前記負極タブ群の少なくとも一方は、前記電極体において前記封口板側に偏心した位置に設けられた構成とすることができる。

[0016] 本開示の一形態に係る二次電池の製造方法は、
正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記封口板に取り付けられた端子と、を備え、
前記電極体は、一方の端部に正極タブ群を有し、他方の端部に負極タブ群を有し、
前記角形外装体は、底部、互いに対向する向きに配置された一对の第1側壁、及び互いに対向する向きに配置された一对の第2側壁を有し、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群と、前記端子とは、第1集電体と第2集電体により電氣的に接続された二次電池の製造方法であって、

前記第 1 集電体を前記封口板に取り付ける工程と、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群と前記第 2 集電体を接続する工程と、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群を折り曲げると共に、前記正極タブ群又は前記負極タブ群に接続された前記第 2 集電体の向きを変える工程と、
前記封口板に取り付けられた前記第 1 集電体に、前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続された前記第 2 集電体を溶接する工程と、を有する。

[0017] 本開示の一形態に係る二次電池の製造方法によると、より体積エネルギー密度が高い二次電池を容易に製造できる。

[0018] 前記第 1 集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置される第 1 領域と、前記第 1 領域の端部から折れ曲がり一方の前記第 1 側壁と前記電極体の間に配置される第 2 領域を含み、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続された前記第 2 集電体は、前記第 2 領域に溶接されることができる。

[0019] 前記第 2 集電体には凹部が設けられており、
前記凹部内には貫通孔が設けられており、
前記凹部内に高エネルギー線を照射することにより前記第 2 領域に前記第 2 集電体を溶接することができる。

[0020] 前記第 2 領域の幅方向における両端部には切り欠き部が設けられており、
前記切り欠き部を把持した状態で、前記第 2 領域に前記第 2 集電体を溶接することができる。

[0021] 前記端子は負極端子であり、
前記第 1 集電体は第 1 負極集電体であり、
前記第 1 領域は負極第 1 領域であり、
前記第 2 領域は負極第 2 領域であり、
前記第 2 集電体は第 2 負極集電体であり、
さらに第 1 正極集電体、第 2 正極集電体を備え、
前記第 1 正極集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置される正極第 1 領域と、他方の前記第 1 側壁と前記電極体の間に配置される正極第 2 領域を

有し、

前記封口板に前記第 1 正極集電体を取り付ける工程と、

前記正極タブ群と前記第 2 正極集電体を接続する工程と、

前記正極タブ群を折り曲げると共に、前記正極タブ群に接続された前記第 2 正極集電体の向きを変える工程と、

前記封口板に取り付けられた前記第 1 正極集電体の前記正極第 2 領域と前記封口板に取り付けられた前記第 1 負極集電体の前記負極第 2 領域を、前記正極タブ群が接続された前記第 2 正極集電体と前記負極タブ群が接続された前記第 2 負極集電体の間に配置する工程と、

前記第 2 正極集電体と前記第 2 負極集電体の距離を小さくする工程と、

前記正極第 2 領域と前記第 2 正極集電体を溶接し、前記負極第 2 領域と前記第 2 負極集電体を溶接する工程と、を有することができる。

[0022] 本開示によると、より体積エネルギー密度が高い二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図 1 は実施形態に係る二次電池の斜視図である。

[図2]図 2 は図 1 における | | - | | 線に沿った二次電池の断面図である。

[図3A]図 3 A は正極端子、負極端子、第 1 正極集電体及び第 1 負極集電体を取り付けられた封口板の電池外面側を示す図である。

[図3B]図 3 B は正極端子、負極端子、第 1 正極集電体及び第 1 負極集電体を取り付けられた封口板の電池内面側を示す図である。

[図4]図 4 は実施形態に係る正極板の平面図である。

[図5]図 5 は実施形態に係る負極板の平面図である。

[図6]図 6 は実施形態に係る電極体の平面図である。

[図7A]図 7 A は実施形態に係る第 2 正極集電体の平面図である。

[図7B]図 7 B は図 7 A における V | | B - V | | B 線に沿った第 2 正極集電体の断面図である。

[図8]図 8 は第 2 正極集電体に正極タブ群を接続した状態を示す断面図である。

。

[図9]図 8 は第 2 正極集電体及び第 2 負極集電体に取り付けられた電極体の斜視図である。

[図10]図 1 0 は第 2 正極集電体と正極タブ群の接続部の近傍の断面図であり、正極タブ群を折り曲げて固定した状態を示す図である。

[図11]図 1 1 は複数の電極体を含む電極体群の斜視図である。

[図12A]図 1 2 A は第 2 正極集電体と第 2 負極集電体の間に第 1 正極集電体と第 1 負極集電体を配置した状態を示す図である。

[図12B]図 1 2 B は第 2 正極集電体と第 2 負極集電体の距離を小さくした状態を示す図である。

[図12C]図 1 2 C は第 1 正極集電体と第 2 正極集電体を接続し、第 1 負極集電体と第 2 負極集電体を接続した後の状態を示す図である。

[図13]図 1 3 は第 1 正極集電体と第 2 正極集電体を接続し、第 1 負極集電体と第 2 負極集電体を接続した後の封口板及び電極体群の斜視図である。

[図14]図 1 4 は実施形態に係る電極体ホルダーの展開図である。

[図15]図 1 5 は他の実施形態において、第 2 正極集電体と正極タブ群の接続部の近傍の断面図であり、正極タブ群を折り曲げて固定した状態を示す図である。

[図16]図 1 6 は他の実施形態において、第 2 正極集電体に正極タブ群を接続した状態を示す断面図である。

[図17]図 1 7 は他の実施形態において、第 2 正極集電体と正極タブ群の接続部の近傍の断面図であり、正極タブ群を折り曲げて固定した状態を示す図である。

[図18]図 1 8 は他の実施形態において、第 1 正極集電体に第 2 正極集電体を接続した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 実施形態に係る二次電池 2 0 の構成を以下に説明する。なお、本開示は、以下の実施形態に限定されない。

[0025] 図 1 及び図 2 に示すように二次電池 2 0 は、開口を有する有底角筒状の角

形外装体 1 と、角形外装体 1 の開口を封口する封口板 2 からなる電池ケース 100 を備える。角形外装体 1 は、底部 1 a、一对の第 1 側壁 1 b、1 c、一对の第 2 側壁 1 d、1 e を有する。一对の第 1 側壁 1 b、1 c は互いに対向する向きに配置され、一对の第 2 側壁 1 d、1 e は互いに対向する向きに配置される。一对の第 1 側壁 1 b、1 c の面積は、一对の第 2 側壁 1 d、1 e の面積よりも小さい。角形外装体 1 及び封口板 2 は、それぞれ金属製であることが好ましく、アルミニウム製又は鉄製であることがより好ましい。角形外装体 1 内には、正極板 4 と負極板 5 を含む電極体 3 が電解質と共に収容される。実施形態に係る電極体 3 は、帯状の正極板 4 と帯状の負極板 5 が帯状のセパレータを介して巻回された扁平状の巻回電極体である。電極体 3 において、巻回軸が延びる方向における一方の端部には正極タブ群 40 が設けられており、巻回軸が延びる方向における他方の端部には負極タブ群 50 が設けられている。

[0026] 封口板 2 には、正極端子 8 及び負極端子 9 が取り付けられている。正極タブ群 40 は、正極集電体 6 を介して正極端子 8 に電氣的に接続されている。正極集電体 6 は、第 1 正極集電体 61 及び第 2 正極集電体 62 を含む。負極タブ群 50 は、負極集電体 7 を介して負極端子 9 に電氣的に接続されている。負極集電体 7 は、第 1 負極集電体 71 及び第 2 負極集電体 72 を含む。

[0027] 正極タブ群 40 は、複数の正極タブ 4b を含む。第 2 正極集電体 62 は角形外装体 1 の第 1 側壁 1b に沿って配置される領域を有する。第 2 正極集電体 62 において第 1 側壁 1b に沿って配置される領域に、正極タブ群 40 が折り曲げられた状態で接続されている。第 2 正極集電体 62 は、角形外装体 1 の第 1 側壁 1b に沿って配置される板状の領域を有し、当該板状の領域の電極体 3 側の面に正極タブ群 40 が接続されている。当該板状の領域の第 1 側壁 1b に対する傾きは $\pm 30^\circ$ よりも小さいことが好ましく、 $\pm 15^\circ$ より小さいことがより好ましく、 $\pm 10^\circ$ より小さいことがさらに好ましい。当該板状の領域は、第 1 側壁 1b と略平行（例えば、当該板状の領域の第 1 側壁 1b に対する傾きが $\pm 5^\circ$ 以内）であることがより好ましい。

[0028] 負極タブ群50は、複数の負極タブ5bを含む。第2負極集電体72は角形外装体1の第1側壁1cに沿って配置される領域を有する。第2負極集電体72において第1側壁1cに沿って配置される領域に、負極タブ群50が折り曲げられた状態で接続されている。第2負極集電体72は、角形外装体1の第1側壁1cに沿って配置される板状の領域を有し、当該板状の領域の電極体3側の面に負極タブ群50が接続されている。当該板状の領域の第1側壁1cに対する傾きは $\pm 30^\circ$ よりも小さいことが好ましく、 $\pm 15^\circ$ よりも小さいことがより好ましく、 $\pm 10^\circ$ よりも小さいことがさらに好ましい。当該板状の領域は、第1側壁1cと略平行（例えば、当該板状の領域の第1側壁1bに対する傾きが $\pm 5^\circ$ 以内）であることがより好ましい。

[0029] 封口板2と正極端子8の間には樹脂製の外部側絶縁部材10が配置されている。封口板2と第1正極集電体61の間には樹脂製の内部側絶縁部材11が配置されている。封口板2と負極端子9の間には樹脂製の外部側絶縁部材12が配置されている。封口板2と第1負極集電体71の間には樹脂製の内部側絶縁部材13が配置されている。

[0030] 電極体3は樹脂製の絶縁シートを箱状ないし袋状に折り曲げた電極体ホルダー14の内部に配置されている。

[0031] 封口板2には電解液注液孔15が設けられており、電解液注液孔15は封止部材16により封止されている。封口板2には、電池ケース100内の圧力が所定値以上となったときに破断し、電池ケース100内のガスを排出するガス排出弁17が設けられている。

[0032] 次に二次電池20の製造方法及び各構成の詳細を説明する。

[0033] [封口板への端子及び第1集電体の取り付け]

封口板2は、一方の端部近傍に正極端子取り付け孔を有し、他方の端部近傍に負極端子取り付け孔を有する。封口板2の正極端子取り付け孔の周囲の外面側に外部側絶縁部材10を配置し、封口板2の正極端子取り付け孔の周囲の内面側に内部側絶縁部材11及び第1正極集電体61を配置する。そして、電池外部側から正極端子8を、外部側絶縁部材10の貫通孔、封口板2

の正極端子取り付け孔、内部側絶縁部材 1 1 の貫通孔、及び第 1 正極集電体 6 1 の貫通孔に挿入し、正極端子 8 を第 1 正極集電体 6 1 上にカシメる。更に、正極端子 8 においてカシメられた部分を、第 1 正極集電体 6 1 に溶接することがより好ましい。

[0034] 封口板 2 の負極端子取り付け孔の周囲の外側面に外部側絶縁部材 1 2 を配置し、封口板 2 の負極端子取り付け孔の周囲の内側面に内部側絶縁部材 1 3 及び第 1 負極集電体 7 1 を配置する。そして、電池外部側から負極端子 9 を、外部側絶縁部材 1 2 の貫通孔、封口板 2 の負極端子取り付け孔、内部側絶縁部材 1 3 の貫通孔、及び第 1 負極集電体 7 1 の貫通孔に挿入し、負極端子 9 を第 1 負極集電体 7 1 上にカシメる。更に、負極端子 9 においてカシメられた部分を、第 1 負極集電体 7 1 に溶接することがより好ましい。

[0035] 図 3 A と図 3 B は、正極端子 8、第 1 正極集電体 6 1、負極端子 9 及び第 1 負極集電体 7 1 が取り付けられた封口板 2 の斜視図である。図 3 A は電池外部側を示し、図 3 B は電池内部側を示す。

[0036] 第 1 正極集電体 6 1 は封口板 2 に沿って配置される第 1 領域 6 1 a と、第 1 領域 6 1 a の端部から折り曲げられた第 2 領域 6 1 b を有する。二次電池 2 0 の状態において、第 1 領域 6 1 a は封口板 2 と電極体 3 の間には配置される。第 2 領域 6 1 b は、第 1 領域 6 1 a から角形外装体 1 の底部 1 a に向かって延びる。第 2 領域 6 1 b は、角形外装体 1 の第 1 側壁 1 b と電極体 3 の間に配置される。

[0037] 第 1 負極集電体 7 1 は封口板 2 に沿って配置される第 1 領域 7 1 a と、第 1 領域 7 1 a の端部から折り曲げられた第 2 領域 7 1 b を有する。二次電池 2 0 の状態において、第 1 領域 7 1 a は封口板 2 と電極体 3 の間には配置される。第 2 領域 7 1 b は、第 1 領域 7 1 a から角形外装体 1 の底部 1 a に向かって延びる。第 2 領域 7 1 b は、角形外装体 1 の第 1 側壁 1 c と電極体 3 の間に配置される。

[0038] 第 1 正極集電体 6 1 の第 2 領域 6 1 b において、幅方向の両端部に切り欠き部 6 1 c を設けることが好ましい。第 2 領域 6 1 b に後述する第 2 正極集

電体 6 2 を接続する際に、切り欠き部 6 1 c を把持することで、より安定的に溶接を行うことが可能となり、より質の高い接合部を安定的に形成できる。切り欠き部 6 1 c は、第 2 領域 6 1 b において前記内部側絶縁部材 1 1 より角形外装体 1 の底部 1 a 側に配置されることが好ましい。切り欠き部 6 1 c は、第 2 領域 6 1 b において第 1 領域 6 1 a 側の端部近傍に設けられることが好ましい。なお、第 1 負極集電体 7 1 の第 2 領域 7 1 b についても幅方向の両端部に切り欠き部 7 1 c を設けることが好ましい。内部側絶縁部材 1 1 が第 2 領域 6 1 b の一部を覆う壁部を有する場合、切り欠き部 6 1 c は内部側絶縁部材 1 1 の壁部によって覆われていない領域を有することが好ましい。

[0039] 正極端子 8 及び第 1 正極集電体 6 1 は金属製であることが好ましく、アルミニウム製であることがより好ましい。負極端子 9 及び第 1 負極集電体 7 1 は金属製であることが好ましく、銅製であることがより好ましい。なお、負極端子 9 が、アルミニウムからなる領域と銅からなる領域を含むようにすることができる。この場合、銅からなる領域を銅製の第 1 負極集電体 7 1 に接続し、アルミニウムからなる領域を電池外部側に露出させることが好ましい。

[0040] [正極板]

まず、正極板の製造方法を説明する。

[0041] [正極活物質層スラリーの作製]

正極活物質としてのリチウムニッケルコバルトマンガン複合酸化物、結着材としてのポリフッ化ビニリデン (PVdF)、導電材としての炭素材料、及び分散媒としての N-メチル-2-ピロリドン (NMP) をリチウムニッケルコバルトマンガン複合酸化物 : PVdF : 炭素材料の質量比が 97.5 : 1 : 1.5 となるように混練し、正極活物質層スラリーを作製する。

[0042] [正極保護層スラリーの作製]

アルミナ粉末、導電材としての炭素材料、結着材としてのポリフッ化ビニリデン (PVdF) と分散媒としての N-メチル-2-ピロリドン (NMP)

) を、アルミナ粉末：炭素材料：P V d Fの質量比が83：3：14となるように混練し、保護層スラリーを作製する。

[0043] [正極活物質層及び正極保護層の形成]

正極芯体としてアルミニウム箔の両面に、上述の方法で作製した正極活物質層スラリー及び正極保護層スラリーをダイコータにより塗布する。このとき、正極芯体の幅方向の中央に正極活物質層スラリーが塗布される。また、正極活物質層スラリーが塗布される領域の幅方向の端部に正極保護層スラリーが塗布される。

[0044] 正極活物質層スラリー及び正極保護層スラリーが塗布された正極芯体を乾燥させ、正極活物質層スラリー及び正極保護層スラリーに含まれるNMPを除去する。これにより正極活物質層及び正極保護層が形成される。その後、正極活物質層を圧縮して正極原板とする。この正極原板を所定形状に切断し、正極板4とする。なお正極原板の切断は、レーザー等のエネルギー線の照射、金型、あるいはカッター等により行うことができる。

[0045] 図4は、正極板4の平面図である。正極板4は正極芯体の両面に正極活物質層4aが形成された領域を有する。正極板4の幅方向における一方の端部に複数の正極タブ4bが設けられている。正極タブ4bは正極芯体露出部からなる。正極タブ4bの根本部分には正極活物質層4aよりも導電性が低い正極保護層4cが設けられている。正極保護層4cとしては、樹脂製の絶縁層、セラミック及び樹脂バインダーを含む層等とすることができる。また、正極保護層4cが炭素材等の導電材を含んでいてもよい。なお、正極保護層4cを設けなくてもよい。

[0046] [負極板]

次に、負極板の製造方法を説明する。

[0047] [負極活物質層スラリーの作製]

負極活物質としての黒鉛、結着材としてのスチレンブタジエンゴム(SBR)及びカルボキシメチルセルロース(CMC)、及び分散媒としての水を、黒鉛：SBR：CMCの質量比が98：1：1となるように混練し、負極

活物質層スラリーを作製する。

[0048] [負極活物質層の形成]

負極芯体としての厚さ8 μm の銅箔の両面に、上述の方法で作製した負極活物質層スラリーをダイコータにより塗布する。

[0049] 負極活物質層スラリーが塗布された負極芯体を乾燥させ、負極活物質層スラリーに含まれる水を除去する。これにより負極活物質層が形成される。その後、負極活物質層を圧縮して負極原板とする。この負極原板を所定形状に切断し、負極板5とする。なお負極原板の切断は、レーザー等のエネルギー線の照射、金型、あるいはカッター等により行うことができる。

[0050] 図5は、負極板5の平面図である。負極板5は負極芯体の両面に負極活物質層5aが形成された領域を有する。負極板5の幅方向における一方の端部に複数の負極タブ5bが設けられている。負極タブ5bは負極芯体露出部からなる。

[0051] [電極体の作製]

上述の方法で作製した帯状の正極板4及び帯状の負極板5を、ポリオレフィン製の帯状のセパレータを介して巻回し、扁平状の巻回型の電極体3を作製する。電極体3は、中央に扁平状の領域を有し、扁平状の領域の両端に湾曲部を有する。平坦状の領域の一方の外表面が第1主面3aであり、平坦状の領域の他方の外表面が第2主面3bである。

[0052] 図6は電極体3の平面図である。電極体3の巻回軸が延びる方向における一方の端部には複数の正極タブ4bが積層された正極タブ群40が設けられている。電極体3の巻回軸が延びる方向における他方の端部には複数の負極タブ5bが積層された負極タブ群50が設けられている。なお、電極体3の巻回軸が延びる方向に対して垂直な方向で、且つ電極体3の厚み方向に対して垂直な方向（図6における上下方向）において、正極タブ群40の中心及び負極タブ群50の中心は、巻回軸から一方側（図6における上側）にずれて配置されている。

[0053] なお、正極タブ4b及び／又は負極タブ5bの平面視の形状が、先端から

根本に向かって徐々に幅が大きくなる形状とすることができる。このような構成であると、二次電池 20 に衝撃や振動が加わった場合でも、正極タブ 4 b 及び／又は負極タブ 5 b が損傷し難い二次電池 20 となる。また、根本部分のコーナー部を R 形状とすることがより効果的である。なお、上述のように正極タブ 4 b の根本部分に正極保護層 4 c を設けることにより、正極タブ 4 b の損傷を抑制できる。また、負極タブ 5 b の根本部分に負極活物質層 5 a を設けることにより、負極タブ 5 b の損傷を抑制できる。

[0054] [第 2 正極集電体及び第 2 負極集電体]

図 7 A は、第 2 正極集電体 6 2 の平面図である。図 7 B は、図 7 A における V | | B - V | | B 線に沿った断面図である。第 2 正極集電体 6 2 は、第 2 領域接続部 6 2 a、傾斜部 6 2 b、タブ接続部 6 2 c を有する。第 2 領域接続部 6 2 a が第 1 正極集電体 6 1 の第 2 領域 6 1 b に接続される。タブ接続部 6 2 c に正極タブ群 4 0 が接続される。傾斜部 6 2 b は、第 2 領域接続部 6 2 a 及びタブ接続部 6 2 c のそれぞれに対して傾斜して配置され、第 2 領域接続部 6 2 a とタブ接続部 6 2 c を繋ぐ。傾斜部 6 2 b により第 2 領域接続部 6 2 a とタブ接続部 6 2 c の間に段差が形成される。なお、第 2 領域接続部 6 2 a に対する傾斜部 6 2 b の角度、及びタブ接続部 6 2 c に対する傾斜部 6 2 b の角度は特に限定されない。なお、第 2 正極集電体 6 2 の形状は限定されない。第 2 正極集電体 6 2 を平坦な板状とすることも可能である。

[0055] 第 2 領域接続部 6 2 a には凹部 6 2 d が設けられている。凹部 6 2 d が設けられている部分は、その周囲よりも厚みが薄い。凹部 6 2 d の内部には貫通孔 6 2 e が設けられている。凹部 6 2 d の内部において、第 2 領域 6 1 b と第 2 領域接続部 6 2 a が接合される。

[0056] 第 2 領域接続部 6 2 a にはヒューズ部 6 2 f が設けられている。ヒューズ部 6 2 f は、二次電池 20 に過剰な電流が流れた場合に溶断する部分である。ヒューズ部 6 2 f は、第 2 領域接続部 6 2 a においてヒューズ孔 6 2 g を形成することにより断面積が小さくされた部分である。ヒューズ部 6 2 f は

、第2正極集電体62において、第2領域61bが接合された位置と、正極タブ群40が接合された位置との間に設けられることが好ましい。ヒューズ部62fは、断面積が小さくされた部分であればよく、切り欠きや薄肉部が設けられた部分であってもよい。

[0057] 第2負極集電体72の形状は、第2正極集電体62と同様の形状とすることができる。なお、第2正極集電体62は金属製であることが好ましく、アルミニウム製であることがより好ましい。第2負極集電体72は金属製であることが好ましく、銅製、ニッケル製、又は鉄製であることがより好ましい。

[0058] 第2正極集電体62にヒューズ部62fを設けなくてもよい。また、第2負極集電体72にヒューズ部を設けなくてもよい。

[0059] [第1集電体とタブ群の接続]

図8に示すように、第2正極集電体62のタブ接続部62c上に正極タブ群40を配置し、タブ接続部62cと正極タブ群40を接合し接合部63を形成する。接合には、超音波溶接（超音波接合）、抵抗溶接、レーザー等の高エネルギー線の照射による溶接等を用いることができる。第2負極集電体72のタブ接続部72cと負極タブ群50も同様の方法で接合できる。

[0060] 第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて、接合部63は、タブ接続部62cの幅方向（図8では左右方向）において、正極タブ群40の根本側（図8においては右側）に偏心して配置されることが好ましい。このような構成であると、正極タブ群40を折り曲げた際、より確実に正極タブ群40の根本近傍に安定的に湾曲形状を形成することができる。これにより、正極タブ群40の損傷を抑制できる。また、正極タブ4bに位置ずれが生じていても、安定的に正極タブ群40とタブ接続部62cを接合できる。

[0061] 図8に示すように、正極タブ群40の先端部が、第2正極集電体62のタブ接続部62cから外側（図8においては左側）に突出した状態で、正極タブ群40とタブ接続部62cを接合することが好ましい。これにより、より安定的に正極タブ群40とタブ接続部62cを接合できる。

[0062] 図9は、第2正極集電体62及び第2負極集電体72が取り付けられた電極体3の斜視図である。第2正極集電体62の下端部（角形外装体1の底部1a側の端部となる部分）は、正極タブ群40の下端部（角形外装体1の底部1a側の端部となる部分）よりも下方に位置することが好ましい。このような構成であると、後述する正極タブ群40を折り曲げる工程において、正極タブ群40をより確実に安定的に折り曲げることが可能となる。なお、第2負極集電体72と負極タブ群50についても同様である。

[0063] [タブ群の折り曲げ]

図10に示すように正極タブ群40を折り曲げた状態とする。図9に示すように電極体3の第1主面3a及び第2主面3bに対して略平行に配置されていた第2正極集電体62のタブ接続部62cを、正極タブ群40を折り曲げることにより、電極体3の巻回軸に対して略垂直な向き（例えば、巻回軸に対するタブ接続部62cの傾きが $\pm 15^\circ$ より小さい）とされた状態とする。そして、電極体3の第1主面3a－タブ接続部62c－電極体3の第2主面3bに跨るように固定手段としてのテープ80を貼り付ける。このような構成であると、より安定的に正極タブ群40が湾曲した状態を維持できる。また、湾曲した正極タブ群40に弾性を持たせることができ、第2正極集電体62を電極体3側に押圧した場合、第2正極集電体62が電極体3に近づく方向に動くことができる。なお、正極タブ群40を折り曲げる際、第2正極集電体62自体は折り曲げられない。

[0064] 図10に示すように、正極タブ群40は、タブ接続部62cに当接する当接領域40b、当接領域40bよりも正極タブ群40の根本側に配置された根本領域40a、当接領域40bよりも正極タブ群40の先端側に配置された先端領域40cを有する。先端領域40cが当接領域40bから折り曲げられた状態でテープ80によって固定されることにより、その後の工程における組み立て性が向上する。なお、先端領域40cを設けることにより、当接領域40bを広く設けることができ、正極タブ群40とタブ接続部62cを接合する際に、より安定的に接合できる。なお、先端領域40cを設けな

くてもよい。

[0065] なお、負極タブ群50も正極タブ群40と同様に、折り曲げられた状態で固定される。

[0066] [電極体群]

正極タブ群40及び負極タブ群50がそれぞれ折り曲げられた状態の複数の電極体3を積層し、テープ等の電極体固定手段90で纏めて固定し、電極体群300とする。図11は電極体群300の斜視図である。各正極タブ群40は同じ側に配置され、各負極タブ群50は同じ側に配置される。また、各電極体3において、正極タブ群40はそれぞれ同じ方向に折り曲げられている。各電極体3において、負極タブ群50はそれぞれ同じ方向に折り曲げられている。実施形態に係る電極体群300は、2つの電極体3を含む。なお、電極体群300が含む電極体3の数は2つに限定されない。

[0067] 電極体3の第1主面3a-タブ接続部62c-電極体3の第2主面3bに跨って貼り付けられる固定手段としてのテープ80として、第1テープ80aと第2テープ80bを含むことが好ましい。図11に示すように、第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて、タブ接続部62cと正極タブ群40の接合部63より上方に第1テープ80aを貼り付け、タブ接続部62cと正極タブ群40の接合部63より下方に第2テープ80bを貼り付けることが好ましい。このような構成であると、正極タブ群40の湾曲状態を安定的に維持できる。なお、第2負極集電体72のタブ接続部72cについても同様である。

[0068] 図11に示すように、上方側に配置された第1テープ80aの上端は正極タブ群40の上端より上方に配置され、下方側に配置された第2テープ80bの下端は正極タブ群40の下端よりも下方に配置されることが好ましい。このような構成であると、より確実に正極タブ群40の湾曲形状を維持できる。

[0069] 図11に示すように電極体3の積層方向において、各電極体3に取り付けられた第2正極集電体62は間隔を置いて並べられて第1正極集電体61の

第2領域61b上に接続されている。各第2負極集電体72についても同様である。

[0070] 実施形態に係る電極体3においては、第1テープ80aの下端と、第2テープ80bの上端との間に、正極タブ群40とタブ接続部62cの接合部63が配置される。

[0071] なお、実施形態においては、上下で第1テープ80aと第2テープ80bの二つのテープに分けているが、一つのテープとすることもできる。この場合、一つのテープの上端を正極タブ群40の上端よりも上方に配置し、一つのテープの下端を正極タブ群40の下端よりも下方に配置することが好ましい。テープ80がタブ接続部62cにおいて接合部63が形成された部分を覆うようにしてもよい。第2負極集電体72及び負極タブ群50側についても同様の構成とすることができる。

[0072] [第1集電体と第2集電体の接続]

第1正極集電体61の第2領域61bを第2正極集電体62の第2領域接続部62aの内側に配置し、第1負極集電体71の第2領域71bを第2負極集電体72の第2領域接続部72aの内側に配置する。そして、第1正極集電体61の第2領域61bと第2正極集電体62の第2領域接続部62aを接続する。また、第1負極集電体71の第2領域71bを第2負極集電体72の第2領域接続部72aに接合する。接合方法としては、超音波溶接（超音波接合）、抵抗溶接、レーザー等の高エネルギー線の照射による溶接等を用いることができる。特にレーザー等の高エネルギー線の照射による溶接を用いることが好ましい。

[0073] 図12A～図12Cは、各段階における第1正極集電体61の第2領域61b、第1負極集電体71の第2領域71b、第2正極集電体62の第2領域接続部62a、及び第2負極集電体72の第2領域接続部72aの電極体3の巻回軸に沿った断面図である。

[0074] 図12Aに示すように、第2正極集電体62の第2領域接続部62aと第2負極集電体72の第2領域接続部72aの間に、第1正極集電体61の第

2領域61bと第1負極集電体71の第2領域71bを配置する。このとき、第2領域接続部62aの内面と第2領域接続部72aの内面の距離D1は、第2領域61bの外表面と第2領域71bの外表面の距離D2よりも大きいことが好ましい。なお、D1はD2よりも、0.1~5mm大きいことが好ましく、0.2~3mm大きいことがより好ましい。

[0075] 次に、図12Bに示すように、第2領域接続部62aと第2領域接続部72aの距離が小さくなるように、第2領域接続部62a及び/又は第2領域接続部72aを内側に変位させる。これにより、第2領域接続部62aの内面と第2領域接続部72aの内面の距離D1をD1'に変化させる。このとき、D2とD1'の差は0~0.2mmであることが好ましい。

[0076] 図12Bに示す状態で、レーザー等の高エネルギー線を第2領域接続部62a、第2領域接続部72aのそれぞれに照射する。これにより、第1正極集電体61の第2領域61bと第2正極集電体62の第2領域接続部62aが溶接により接合され、第1負極集電体71の第2領域71bと第2負極集電体72の第2領域接続部72aが溶接により接合される。

[0077] 図12Cに示すように、第2領域61bと第2領域接続部62aの溶接部である接合部64が、凹部62d内に形成される。また、第2領域71bと第2領域接続部72aの溶接部である接合部74が、凹部72d内に形成される。

[0078] 図12A~図12Cの手順とすることにより、より簡単な方法で、第1正極集電体61と第2正極集電体62、第1負極集電体71と第2負極集電体72、をより安定的に溶接することができる。よって、信頼性の高い接合部64及び接合部74を形成できる。

[0079] 凹部62d、凹部72dが形成されている部分は、その周囲よりも厚みが薄い部分である。この厚みの薄い部分に接合部64、接合部74が形成されるように溶接を行うことにより、より質の高い接合部をより安定的に形成することができる。よって、より信頼性の高い二次電池となる。また、貫通孔62eを利用して、第2領域61bと第2領域接続部62aの隙間の有無な

いし隙間の大きさを測定することにより、より安定的に第2領域61bと第2領域接続部62aを溶接により接合することができる。なお、貫通孔72eについても同様である。

[0080] 図13は、第1正極集電体61と第2正極集電体62、第1負極集電体71と第2負極集電体72を、それぞれ接続した後の状態を示す斜視図である。

[0081] [電極体ホルダー]

図14は、電極体ホルダー14の展開図である。図14において破線の部分で電極体ホルダー14を構成する絶縁シートを折り曲げることにより箱状の電極体ホルダー14とする。電極体ホルダー14は、ホルダー底部14a、ホルダー第1主面14b、ホルダー第2主面14c、ホルダー第1側面14d、ホルダー第2側面14e、ホルダー第3側面14f、ホルダー第4側面14g、ホルダー第5側面14h、ホルダー第6側面14iを有する。

[0082] 電極体ホルダー14を箱状としたとき、ホルダー第1側面14d、ホルダー第2側面14e、及びホルダー第3側面14fが重なる領域を有し、ホルダー第4側面14g、ホルダー第5側面14h、及びホルダー第6側面14iが重なる領域を有する。

[0083] 箱状の電極体ホルダー14内に電極体群300が配置された状態で、電極体群300を角形外装体1内に挿入する。そして、封口板2を角形外装体1に接合し、角形外装体1の開口を封口板2により封口する。封口板2に設けられた電解液注液孔15から電解液を注液し、封止部材16で電解液注液孔15を封止する。これにより二次電池20とする。

[0084] [二次電池]

実施形態に係る二次電池20においては、正極集電体6が第1正極集電体61と第2正極集電体62を含む構成となっており。このような構成であると、正極タブ群40を折り曲げる際、正極集電体6を折り曲げることなく、正極タブ群40を折り曲げることができ、より簡単な方法で、より安定的に体積エネルギー密度が高い二次電池とすることができる。なお、電池ケース

100に收容される電極体3の数が2個以上の場合、より効果的である。本開示によると、電池ケース100に收容される電極体3の個数についての自由度が向上する。本開示によると、電池ケース100に收容される電極体3の数が2個より多い場合でも、正極集電体6を複雑な形状とすることなく、信頼性の高い二次電池を安定的に製造できるようになる。本開示は、電池ケース100に收容される電極体3の個数が2個より多く、奇数個の場合特に効果的である。

[0085] 二次電池20では、第2正極集電体62のタブ接続部62cが第2正極集電体62の第2領域接続部62aよりも角形外装体1の第1側壁1b側に配置される。このような構成であると、第1側壁1bと電極体3の間のスペースをより有効に活用できるため、電極体3の発電部をより大きくでき、より体積エネルギー密度の高い二次電池となる。なお、第2負極集電体72についても同様である。

[0086] 電極体3において正極タブ群40は封口板2側に偏心していることが好ましい。これにより、正極タブ群40から正極端子8までの導電経路を短くすることができ内部抵抗の小さい二次電池20となる。電極体3において負極タブ群50は封口板2側に偏心していることが好ましい。これにより、負極タブ群50から負極端子9までの導電経路を短くすることができ内部抵抗の小さい二次電池20となる。

[0087] 第1正極集電体61の第2領域61bと第2正極集電体62の第2領域接続部62aが重なる領域と、角形外装体1の第1側壁1bの間に、電極体ホルダー14とは別の絶縁部材（図示省略）を配置することが好ましい。また、第1負極集電体71の第2領域71bと第2負極集電体72の第2領域接続部72aが重なる領域と、角形外装体1の第1側壁1cの間に、電極体ホルダー14とは別の絶縁部材（図示省略）を配置することが好ましい。このような構成により、二次電池20に衝撃や振動が加わった場合でも、各部材間の接合部、正極タブ群40、ないし負極タブ群50が損傷することを抑制できる。

- [0088] 図15は、他の実施形態において、第2正極集電体62のタブ接続部62cと正極タブ群40の接合部63の近傍の断面図であり、正極タブ群40を折り曲げて固定した状態を示す図である。図15に示すように、第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて接合部63が形成された部分をテープ80で覆うことができる。第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて接合部63が形成された部分に、接合部63が形成される際に生じたバリや金属粉が存在したとしても、テープ80により、バリや金属粉が移動することを抑制できる。
- [0089] また、図15に示すように、正極タブ群40において接合部63が形成された部分をテープ81で覆うことができる。正極タブ群40において接合部63が形成された部分に、接合部63が形成される際に生じたバリや金属粉が存在したとしても、テープ81により、バリや金属粉が移動することを抑制できる。テープ81は、正極タブ群40が折り曲げられる前に貼り付けられることが好ましい。
- [0090] なお、第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて接合部63が形成された部分、及び／又は正極タブ群40において接合部63が形成された部分に粘着材を塗布する、あるいは粘着材を貼り付けることができる。また、第2正極集電体62のタブ接続部62cにおいて接合部63が形成された部分、及び／又は正極タブ群40において接合部63が形成された部分を、熱溶着樹脂で覆うことができる。また、第2負極集電体72のタブ接続部72c、及び負極タブ群50についても同様の構成とすることができる。
- [0091] 上述の実施形態に係る二次電池20においては、一つの電極体3に一つの第2正極集電体62及び一つの第2負極集電体72が取り付けられた。しかしながら、これに限定されない。一つの電極体3に複数の第2正極集電体及び／又は複数の第2負極集電体を取り付けることができる。一つの電極体3に複数の第2正極集電体を取り付けられる他の実施形態を以下に説明する。なお、同様の方法で、一つの電極体3に複数の第2負極集電体を取り付けることができる。他の実施形態において、上述の実施形態の二次電池20と共

通する部分については説明を省略する。

[0092] 図16に示すように、正極タブ群40を二つに分け、二つに分けられた一方の正極タブ群40Aと、他方の正極タブ群40Bのそれぞれに、第2正極集電体162のタブ接続部162cを溶接により接続し、接合部163を形成する。一方の正極タブ群40Aは第1主面3a側に集められ、他方の正極タブ群40Bは第2主面3b側に集められることが好ましい。なお、第2正極集電体162は上述の実施形態に係る第2正極集電体62と同様の構成とすることができる。

[0093] 図17に示すように、第1主面3a側に束ねられた正極タブ群40Aが電極体3の厚み方向における中央側に向かって折り曲げられ、第2主面3b側に束ねられた正極タブ群40Bが電極体3の厚み方向における中央側に向かって折り曲げられた状態で、固定手段としてのテープ80により固定される。

[0094] 図18に示すように、一つの電極体3の正極タブ群40Aに接続された第2正極集電体162及び正極タブ群40Bに接続された第2正極集電体162を、第1正極集電体61に溶接により接続する。第2正極集電体162は、第2領域接続部162a、傾斜部162b及びタブ接続部162cを有する。第2領域接続部162aが、第1正極集電体61の第2領域61bに接続される。なお、他の実施形態における構成は、電極体3の一つの厚みが大きくなった場合に特に効果的である。

[0095] <その他>

上述の実施形態においては、電極体が正極板と負極板がセパレータを介して巻回された巻回型の電極体である例を示したが、これに限定されない。複数の正極板と複数の負極板を含む積層型の電極体とすることもできる。

[0096] 上述の実施形態では、複数の正極タブが形成された正極板と複数の負極タブが形成された負極板を巻回することにより巻回型の電極体を作製する例を示したが、これに限定されない。巻回電極体において巻回された正極芯体露出部ないし負極芯体露出部を切断することにより、正極タブ群ないし負極タブ

ブ群とすることもできる。

[0097] 上述の実施形態においては、正極集電体 6 及び負極集電体 7 がそれぞれ二つの部品からなる例を示したが、正極集電体 6 及び負極集電体 7 はそれぞれ一つの部品から構成されてもよい。

[0098] 正極板、負極板、セパレータ、及び電解質等に関しては、公知の材料を用いることができる。

[0099] 上述のアルミニウムは、アルミニウム及びアルミニウムを主体とするアルミニウム合金を含むものとする。上述の銅は、銅及び銅を主体とする銅合金を含むものとする。上述の鉄は、鉄を主体とする鉄合金を含むものとする。上述のニッケルは、ニッケルを主体とするニッケル合金を含むものとする。

[0100] テープとしては、基材と、基材上に形成された接着層を有するものが好ましい。基材は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン、塩化ビニール、テフロン（登録商標）、ポリイミド、カプトン（登録商標）、ポリフェニレンサルファド、又はポリエチレンナフタレート等から構成されることが好ましい。接着層の材質は、アクリル系接着材、シリコン系接着材、ゴム系接着材等から構成されることが好ましい。ただし、これらの材質に限定されない。なお、接着層は常温で粘着性を有するものが好ましい。

[0101] 実施形態としては固定手段がテープである例を示したが、これに限定されない。固定手段としては樹脂製の枠体、金属製の枠体、セラミック製の枠体、クリップ状の部材等が考えられる。なお、固定手段としては、テープがより好ましい。

[0102] 正極タブ群と正極端子の間の導電経路、又は負極タブ群と負極端子の間の導電経路に、感圧式の電流遮断機構を設けることができる。この電流遮断機構は、電池ケース内の圧力が所定値以上となったときに作動し、正極タブ群と正極端子の間の導電経路、又は負極タブ群と負極端子の間の導電経路を切断し、電流の流れを遮断する機構である。

符号の説明

[0103] 20 二次電池

- 1 0 0 電池ケース
 - 1 角形外装体
 - 1 a 底部
 - 1 b, 1 c 第1側壁
 - 1 d, 1 e 第2側壁
 - 2 封口板
 - 3 電極体
 - 3 a 第1主面
 - 3 b 第2主面
 - 3 0 0 電極体群
 - 4 正極板
 - 4 a 正極活物質層
 - 4 b 正極タブ
 - 4 c 正極保護層
 - 4 0 正極タブ群
 - 4 0 a 根本領域
 - 4 0 b 当接領域
 - 4 0 c 先端領域
 - 5 負極板
 - 5 a 負極活物質層
 - 5 b 負極タブ
 - 5 0 負極タブ群
 - 6 正極集電体
 - 6 1 第1正極集電体
 - 6 1 a 第1領域
 - 6 1 b 第2領域
 - 6 1 c 切り欠き部
 - 6 2 第2正極集電体

- 6 2 a 第2領域接続部
- 6 2 b 傾斜部
- 6 2 c タブ接続部
- 6 2 d 凹部
- 6 2 e 貫通孔
- 6 2 f ヒューズ部
- 6 2 g ヒューズ孔
- 6 3, 6 4 接合部
- 7 負極集電体
- 7 1 第1負極集電体
- 7 1 a 第1領域
- 7 1 b 第2領域
- 7 1 c 切り欠き部
- 7 2 第2負極集電体
- 7 2 a 第2領域接続部
- 7 2 b 傾斜部
- 7 2 c タブ接続部
- 7 2 d 凹部
- 7 2 e 貫通孔
- 7 4 接合部
- 8 正極端子
- 9 負極端子
- 1 0, 1 2 外部側絶縁部材
- 1 1, 1 3 内部側絶縁部材
- 1 4 電極体ホルダー
- 1 4 a ホルダー底部
- 1 4 b ホルダー第1主面
- 1 4 c ホルダー第2主面

- 1 4 d ホルダー第 1 側面
- 1 4 e ホルダー第 2 側面
- 1 4 f ホルダー第 3 側面
- 1 4 g ホルダー第 4 側面
- 1 4 h ホルダー第 5 側面
- 1 4 i ホルダー第 6 側面
- 1 5 電解液注液孔
- 1 6 封止部材
- 1 7 ガス排出弁
- 8 0 テープ
- 8 0 a 第 1 テープ
- 8 0 b 第 2 テープ
- 8 1 テープ
- 9 0 電極体固定手段
- 4 0 A, 4 0 B 正極タブ群
- 1 6 2 第 2 正極集電体
- 1 6 2 a 第 2 領域接続部
- 1 6 2 b 傾斜部
- 1 6 2 c タブ接続部
- 1 6 3 接合部

請求の範囲

- [請求項1] 正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記封口板に取り付けられた端子と、を備えた二次電池であって、
前記電極体は、一方の端部に正極タブ群を有し、他方の端部に負極タブ群を有し、
前記角形外装体は、底部、互いに対向する向きに配置された一对の第1側壁、及び互いに対向する向きに配置された一对の第2側壁を有し、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群と、前記端子とは、第1集電体と第2集電体により電氣的に接続され、
前記第1集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置された第1領域と、前記第1領域の端部から折れ曲がり一方の前記第1側壁と前記電極体の間に配置された第2領域を含み、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群は折り曲げられた状態で前記第2集電体に接続され、
前記第2集電体は前記第2領域に溶接された二次電池。
- [請求項2] 前記電極体を複数含み、
複数の前記電極体のそれぞれの前記正極タブ群又は前記負極タブ群に接続された複数の前記第2集電体が、前記第1集電体の前記第2領域に溶接された請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 一つの前記電極体に設けられた前記正極タブ群又は前記負極タブ群は複数に分けられており、
複数に分けられた前記正極タブ群又は前記負極タブ群のそれぞれに接続された複数の前記第2集電体を備え、
複数の前記第2集電体が前記第1集電体の前記第2領域に溶接された請求項1又は2に記載の二次電池。

- [請求項4] 前記第2集電体は、第2領域接続部とタブ接続部を含み、
前記第2領域接続部が前記第2領域に溶接され、
前記タブ接続部に前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続され、
一方の前記第1側壁と前記タブ接続部の距離は、一方の前記第1側壁と前記第2領域接続部の距離よりも小さい請求項1～3のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項5] 前記第2集電体には凹部が設けられており、
前記凹部の内部には貫通孔が設けられており、
前記凹部の内部において前記第2集電体が前記第2領域に溶接された請求項1～4のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項6] 前記第2集電体は、一方の前記第1側壁に沿って配置される板状の領域を有し、
前記正極タブ群又は前記負極タブ群は、前記板状の領域における前記電極体側に位置する面に接続された請求項1～5のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項7] 前記第2領域の幅方向における両端部には切り欠き部が設けられた請求項1～6のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項8] 前記第2集電体において、前記第2集電体と前記第2領域の溶接部と、前記第2集電体と前記正極タブ群又は前記負極タブ群の接合部との間にはヒューズ部が設けられた請求項1～7のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項9] 前記正極タブ群及び前記負極タブ群の少なくとも一方は、前記電極体において前記封口板側に偏心した位置に設けられた請求項1～8のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項10] 正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記封口板に取り付けられた端子と、を備え、

前記電極体は、一方の端部に正極タブ群を有し、他方の端部に負極タブ群を有し、

前記角形外装体は、底部、互いに対向する向きに配置された一对の第1側壁、及び互いに対向する向きに配置された一对の第2側壁を有し、

前記正極タブ群又は前記負極タブ群と、前記端子とは、第1集電体と第2集電体により電氣的に接続された二次電池の製造方法であって、

前記第1集電体を前記封口板に取り付ける工程と、

前記正極タブ群又は前記負極タブ群と前記第2集電体を接続する工程と、

前記正極タブ群又は前記負極タブ群を折り曲げると共に、前記正極タブ群又は前記負極タブ群に接続された前記第2集電体の向きを変える工程と、

前記封口板に取り付けられた前記第1集電体に、前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続された前記第2集電体を溶接する工程と、を有する二次電池の製造方法。

[請求項11] 前記第1集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置される第1領域と、前記第1領域の端部から折れ曲がり一方の前記第1側壁と前記電極体の間に配置される第2領域を含み、

前記正極タブ群又は前記負極タブ群が接続された前記第2集電体は、前記第2領域に溶接される請求項10に記載の二次電池の製造方法。

[請求項12] 前記第2集電体には凹部が設けられており、

前記凹部内には貫通孔が設けられており、

前記凹部内に高エネルギー線を照射することにより前記第2領域に前記第2集電体を溶接する請求項11に記載の二次電池の製造方法。

[請求項13] 前記第2領域の幅方向における両端部には切り欠き部が設けられて

おり、

前記切り欠き部を把持した状態で、前記第2領域に前記第2集電体を溶接する請求項11又は12に記載の二次電池の製造方法。

[請求項14]

前記端子は負極端子であり、

前記第1集電体は第1負極集電体であり、

前記第1領域は負極第1領域であり、

前記第2領域は負極第2領域であり、

前記第2集電体は第2負極集電体であり、

さらに第1正極集電体、第2正極集電体を備え、

前記第1正極集電体は、前記封口板と前記電極体の間に配置される正極第1領域と、他方の前記第1側壁と前記電極体の間に配置される正極第2領域を有し、

前記封口板に前記第1正極集電体を取り付ける工程と、

前記正極タブ群と前記第2正極集電体を接続する工程と、

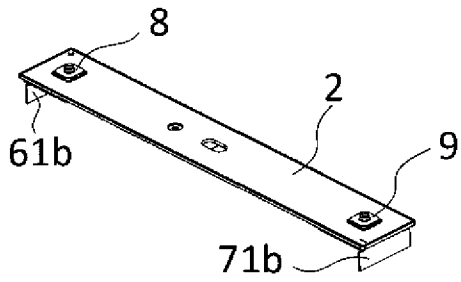
前記正極タブ群を折り曲げると共に、前記正極タブ群に接続された前記第2正極集電体の向きを変える工程と、

前記封口板に取り付けられた前記第1正極集電体の前記正極第2領域と前記封口板に取り付けられた前記第1負極集電体の前記負極第2領域を、前記正極タブ群が接続された前記第2正極集電体と前記負極タブ群が接続された前記第2負極集電体の間に配置する工程と、

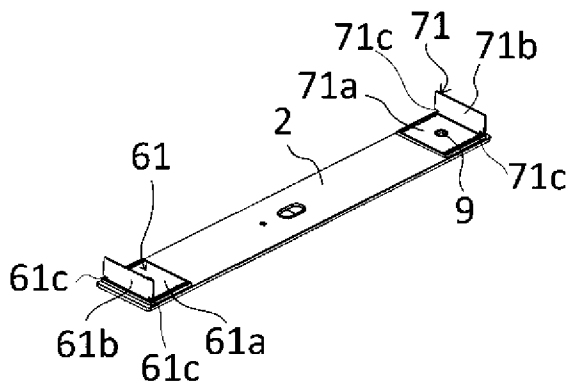
前記第2正極集電体と前記第2負極集電体の距離を小さくする工程と、

前記正極第2領域と前記第2正極集電体を溶接し、前記負極第2領域と前記第2負極集電体を溶接する工程と、を有する請求項11～13のいずれかに記載の二次電池の製造方法。

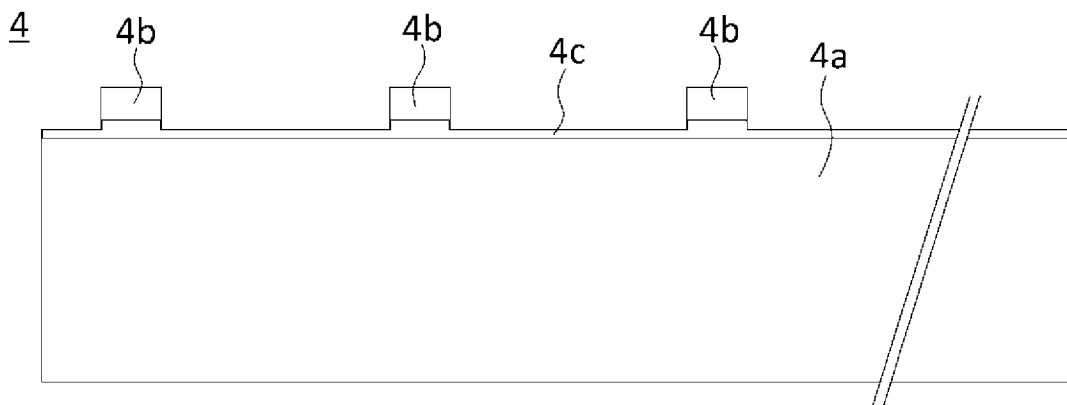
[図3A]



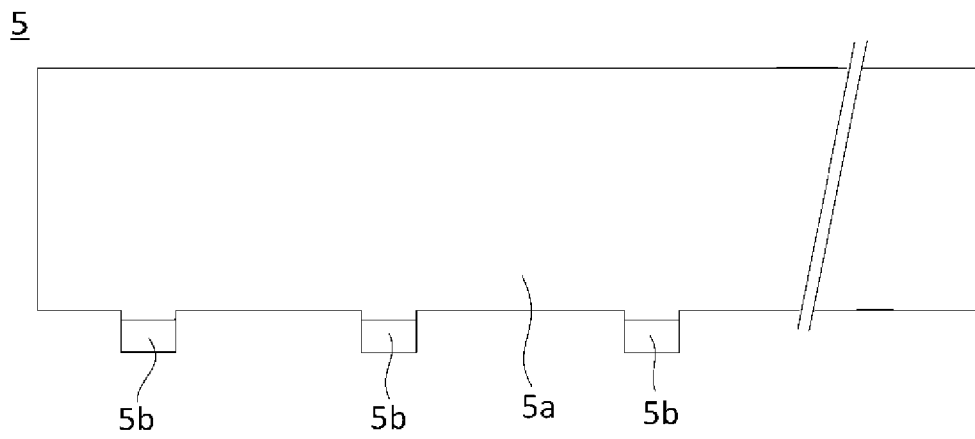
[図3B]



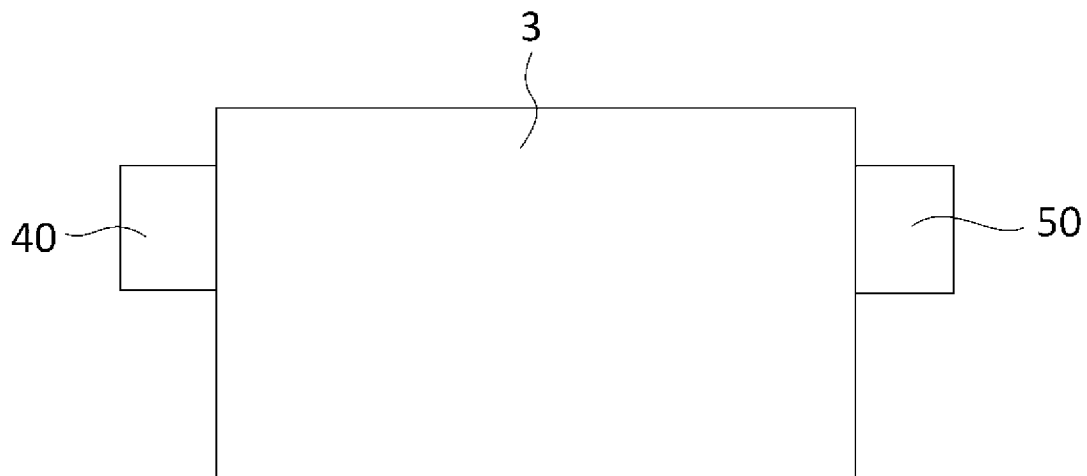
[図4]



[図5]

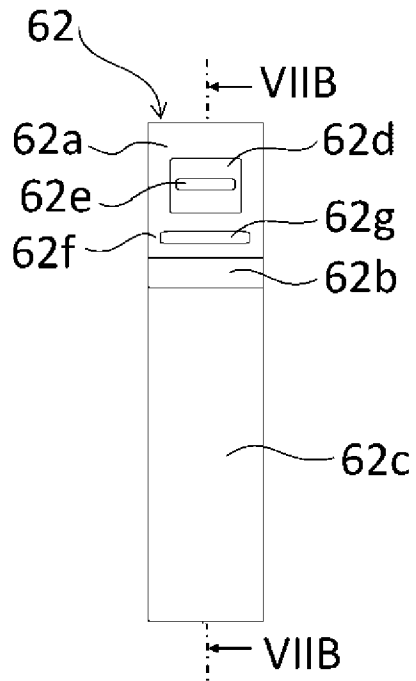


[図6]

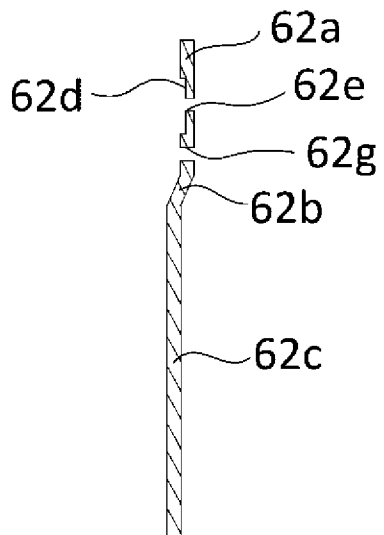


[図7A]

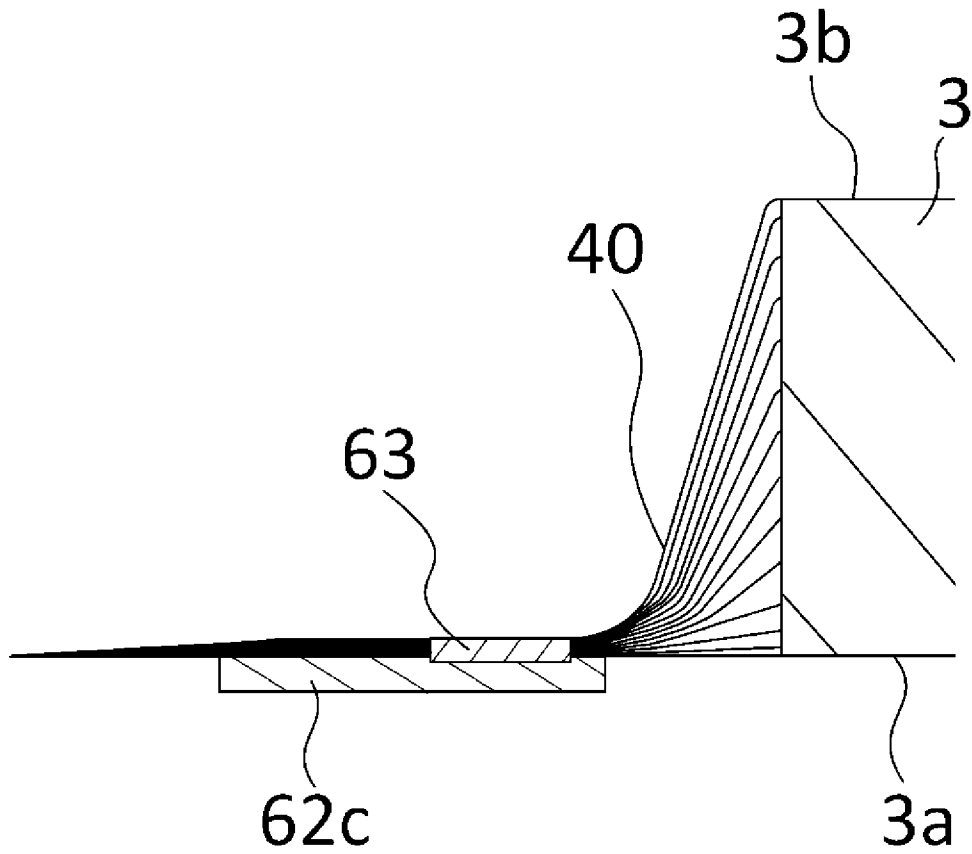
FIG. 7A



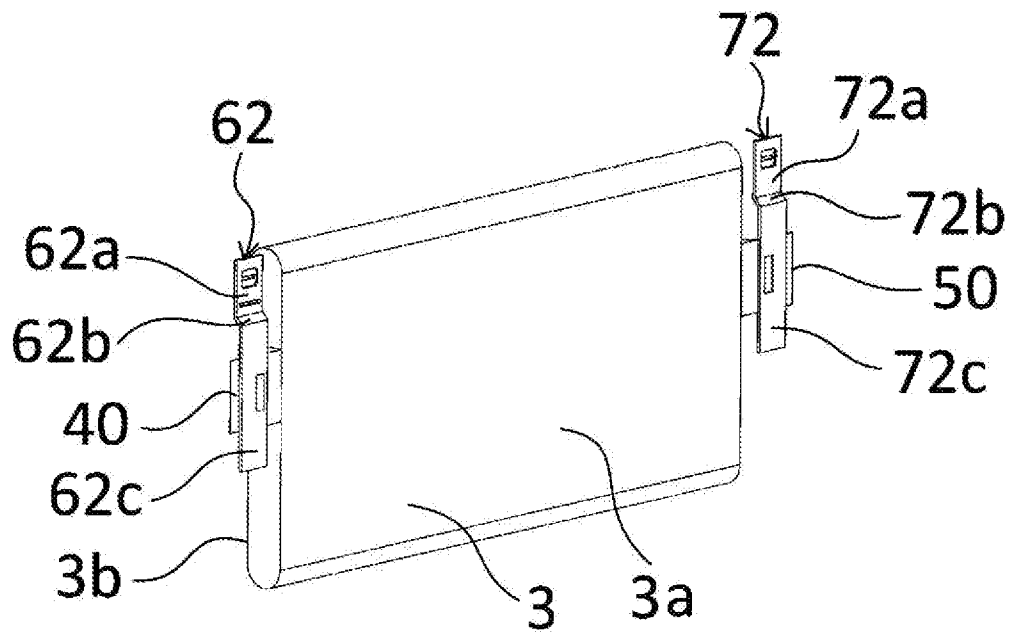
[図7B]



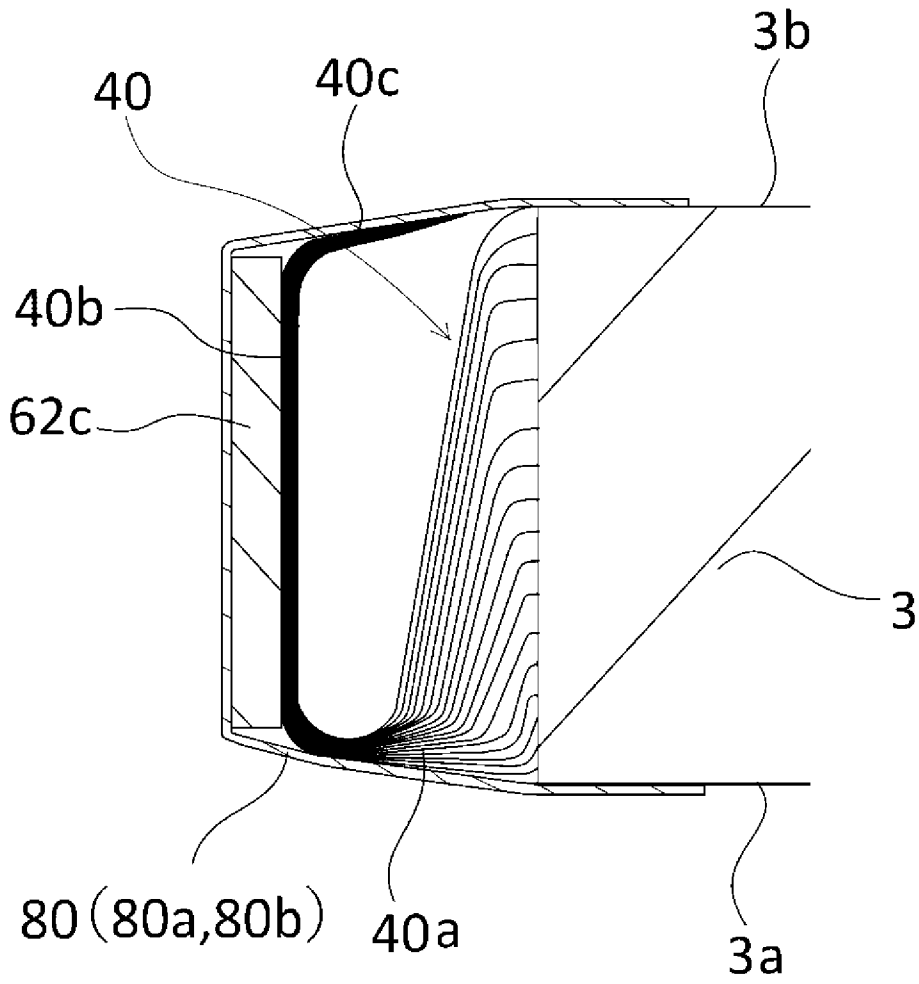
[図8]



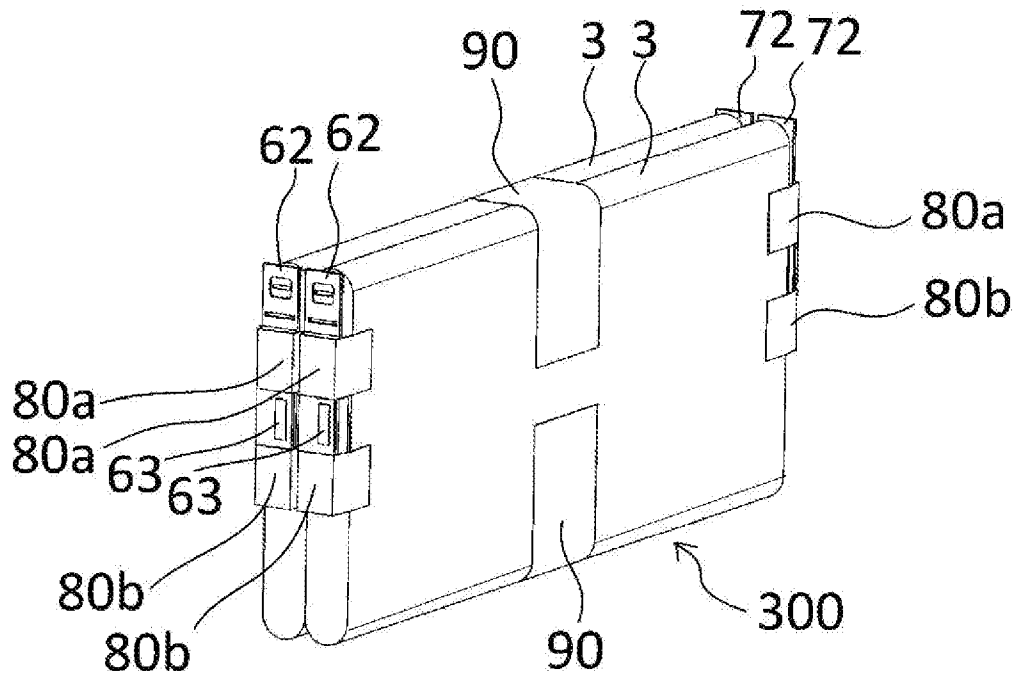
[図9]



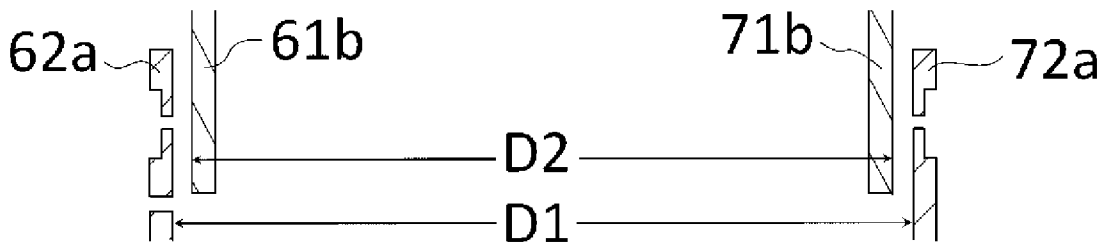
[図10]



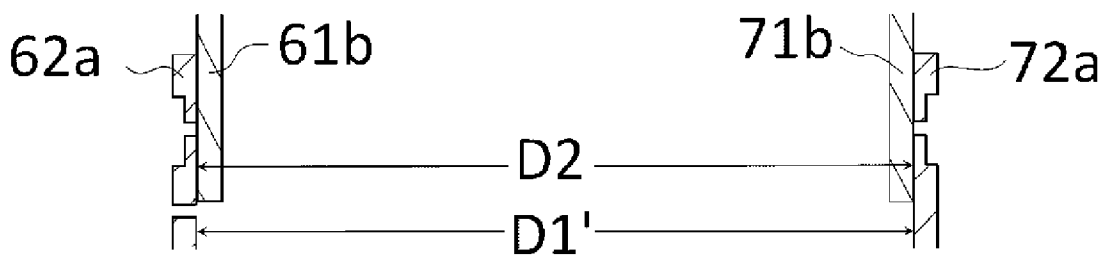
[図11]



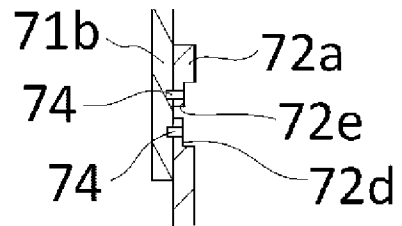
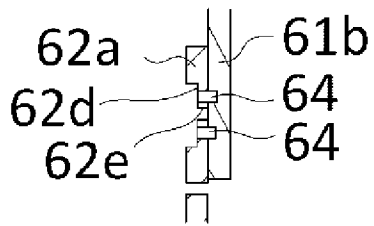
[図12A]



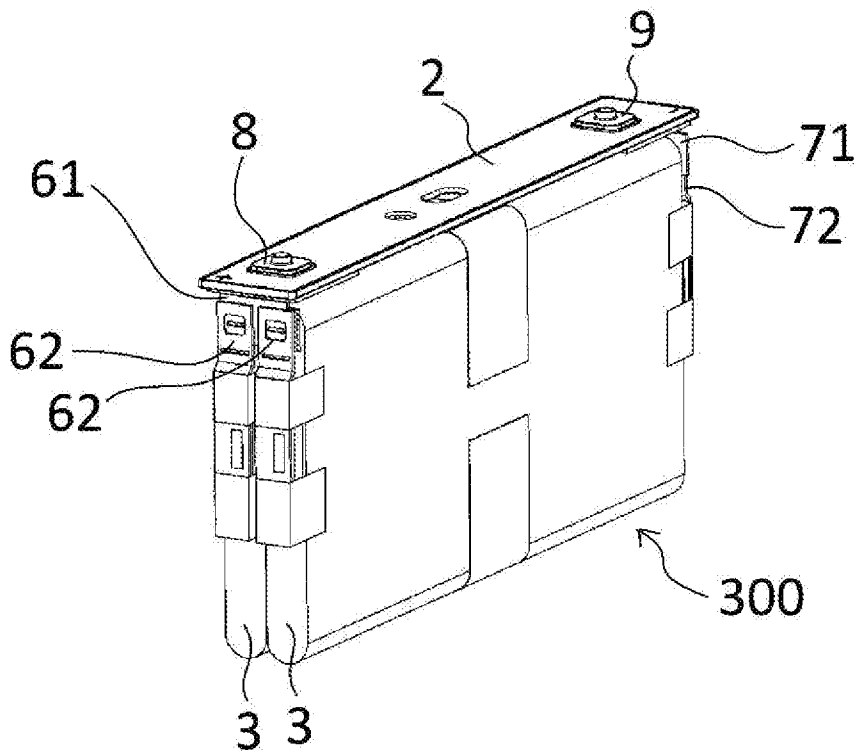
[図12B]



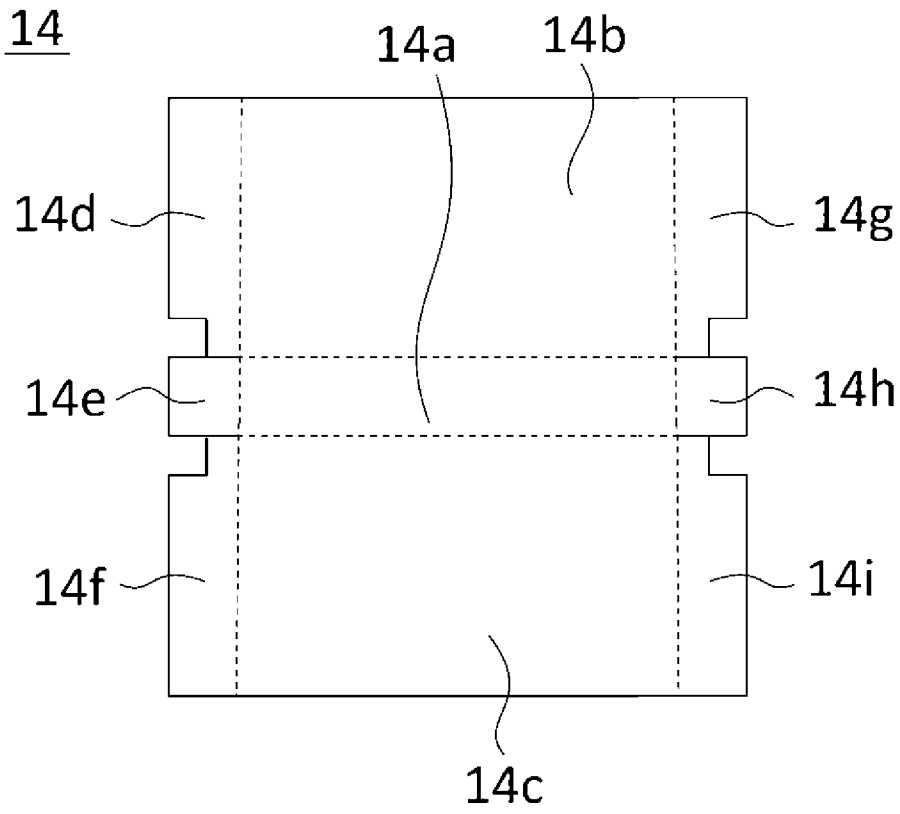
[図12C]



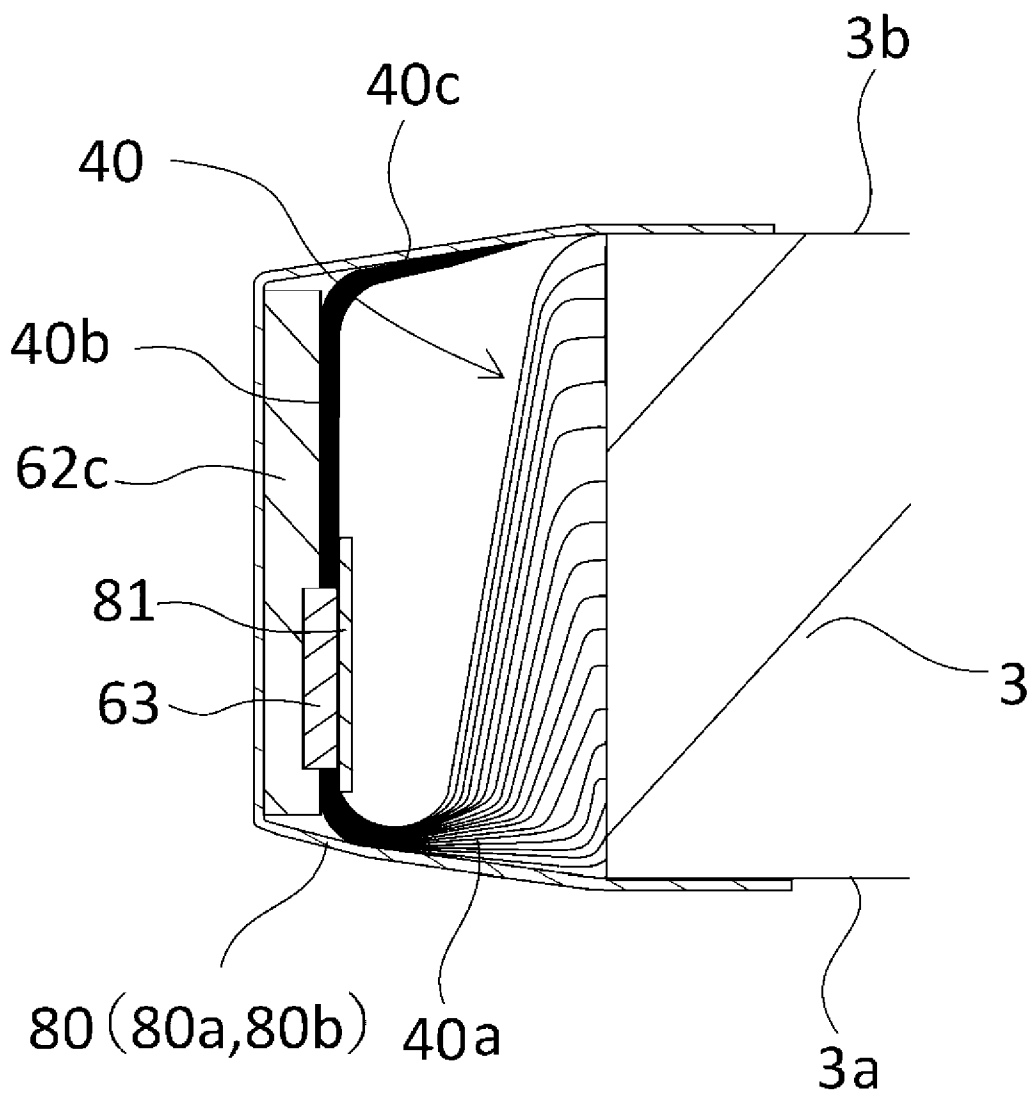
[図13]



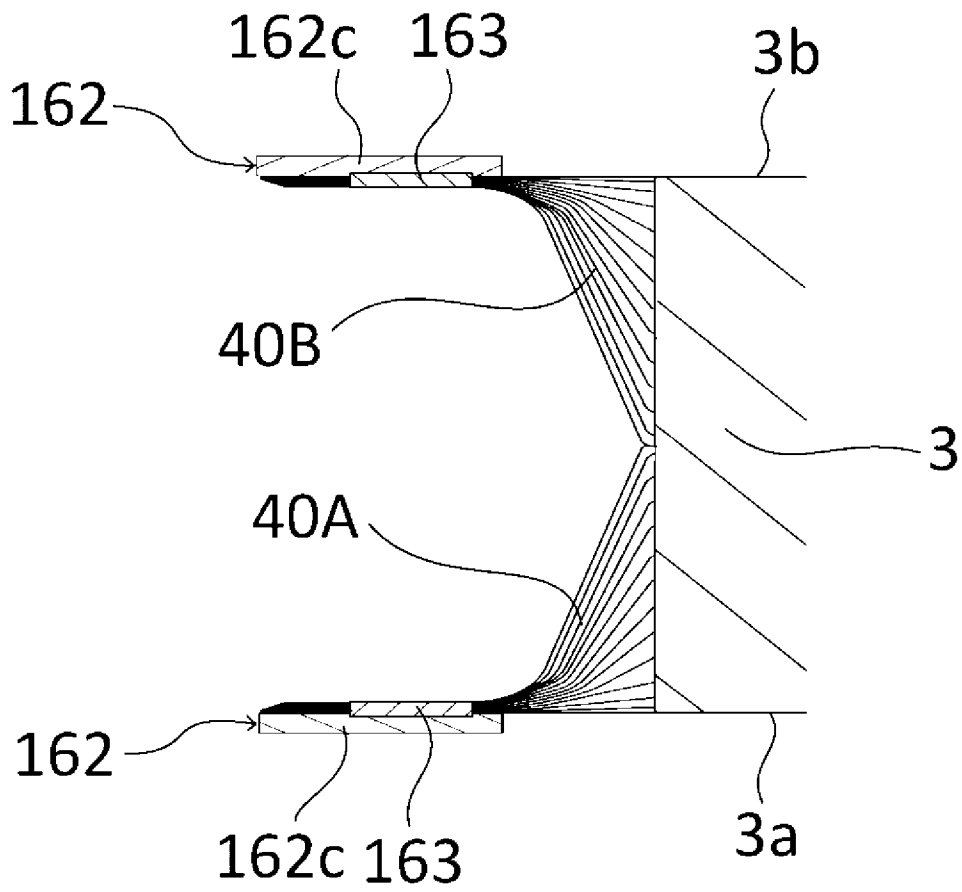
[図14]



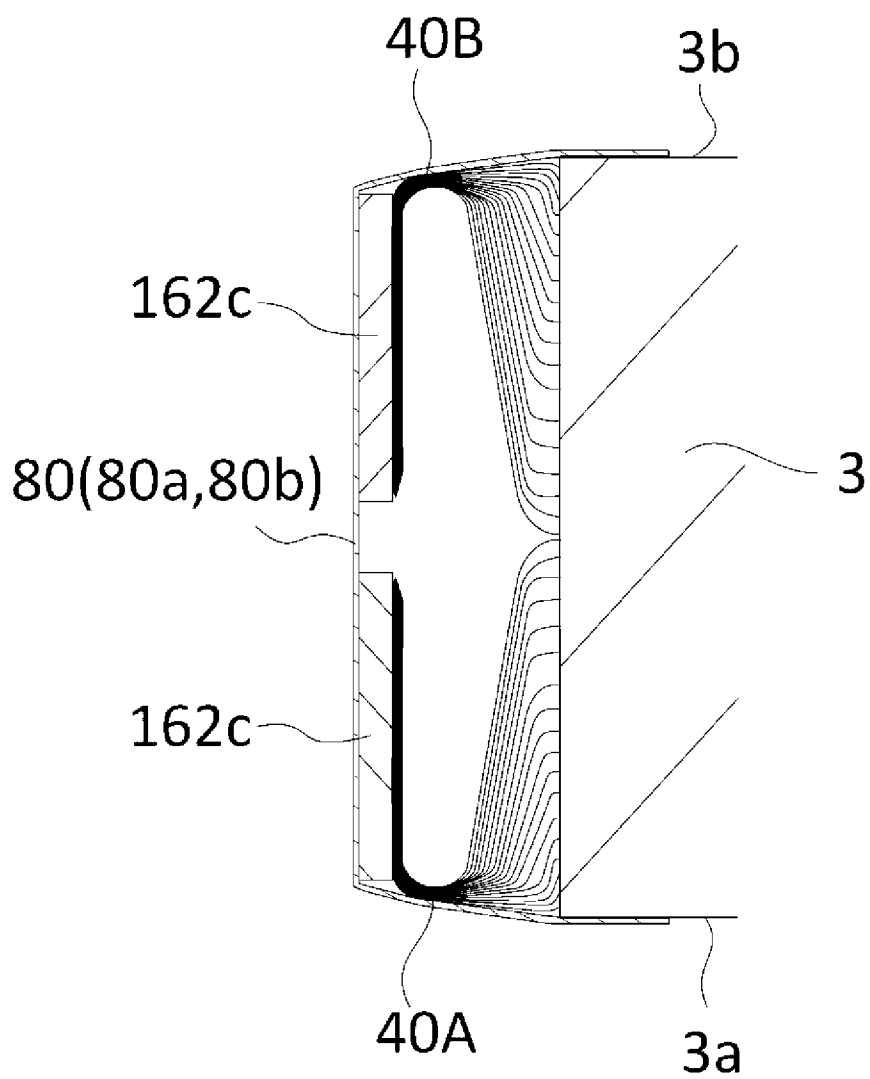
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/034404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/528(2021.01)i; H01M 50/531(2021.01)i; H01M 50/572(2021.01)i FI: H01M2/26 A; H01M2/22 D; H01M2/34 A; H01M10/04 W 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; H01M2/22; H01M2/26; H01M2/34		
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		1971-2020
Registered utility model specifications of Japan		1996-2020
Published registered utility model applications of Japan		1994-2020
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	WO 2019/088053 A1 (TOSHIBA CORP.) 09 May 2019 (2019-05-09) paragraphs [0010]-[0013], [0179]-[0209], fig. 85-87, 94-95	1-2, 6, 9-11, 14
A	US 2019/0067667 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28 February 2019 (2019-02-28)	1-14
A	JP 2015-092507 A (TOSHIBA CORP.) 14 May 2015 (2015-05-14)	1-14
A	JP 2019-061779 A (PANASONIC CORP.) 18 April 2019 (2019-04-18)	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 10 November 2020 (10.11.2020)		Date of mailing of the international search report 24 November 2020 (24.11.2020)
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/034404

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/088053 A1	09 May 2019	CN 110945684 A	
US 2019/0067667 A1	28 Feb. 2019	EP 3451417 A1	
		KR 10-2019-0024290 A	
		CN 109428042 A	
JP 2015-092507 A	14 May 2015	US 2011/0311851 A1	
		US 2014/0322578 A1	
		US 2018/0130979 A1	
		US 2020/0044205 A1	
		EP 2398088 A2	
		EP 2549562 A2	
		EP 2634832 A2	
		CN 102290550 A	
		CN 104600234 A	
		JP 2012-227110 A	
		JP 2015-8157 A	
		JP 2015-8158 A	
		JP 2015-65186 A	
JP 2019-061779 A	18 Apr. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/528(2021.01)i; H01M 50/531(2021.01)i; H01M 50/572(2021.01)i FI: H01M2/26 A; H01M2/22 D; H01M2/34 A; H01M10/04 W		
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）） H01M10/04; H01M2/22; 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 2019/088053 A1 (株式会社東芝) 09.05.2019 (2019-05-09) [0010]-[0013], [0179]-[0209], 図85-87, 94-95	1-2, 6, 9-11, 14
A	US 2019/0067667 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28.02.2019 (2019-02-28)	1-14
A	JP 2015-092507 A (株式会社東芝) 14.05.2015 (2015-05-14)	1-14
A	JP 2019-061779 A (パナソニック株式会社) 18.04.2019 (2019-04-18)	1-14
<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	“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	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
10.11.2020	24.11.2020	
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） 上野 文城 4X 1780 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	

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/JP2020/034404

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/088053	A1	09.05.2019	CN	110945684	A	
US	2019/0067667	A1	28.02.2019	EP	3451417	A1	
				KR	10-2019-0024290	A	
				CN	109428042	A	
JP	2015-092507	A	14.05.2015	US	2011/0311851	A1	
				US	2014/0322578	A1	
				US	2018/0130979	A1	
				US	2020/0044205	A1	
				EP	2398088	A2	
				EP	2549562	A2	
				EP	2634832	A2	
				CN	102290550	A	
				CN	104600234	A	
				JP	2012-227110	A	
				JP	2015-8157	A	
				JP	2015-8158	A	
				JP	2015-65186	A	
JP	2019-061779	A	18.04.2019	(ファミリーなし)			