

(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6月25日(25.06.2020)



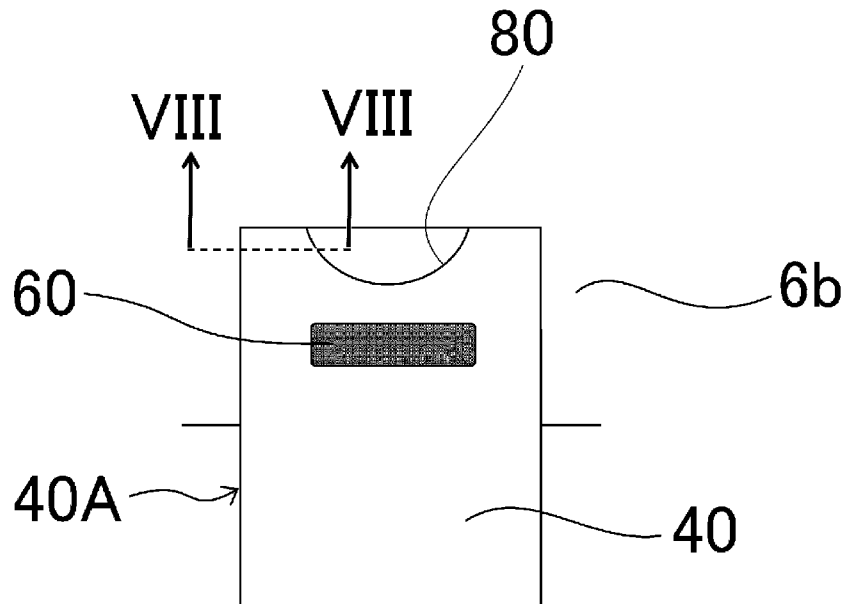
(10) 国際公開番号

WO 2020/129880 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 2/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049116
- (22) 国際出願日: 2019年12月16日(16.12.2019)
- (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 2018-236847 2018年12月19日(19.12.2018) 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).
- (72) 発明者: 山田 智之 (YAMADA Tomoyuki). 井町 直希 (IMACHI Naoki). 池田 大輔 (IKEDA Daisuke). 田村 和明(TAMURA Kazuaki).
- (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 二次電池及びその製造方法



(57) Abstract: Provided is a secondary battery which can be produced with high efficiency. This secondary battery is provided with: a belt-like positive electrode plate (4) having a plurality of positive electrode tabs (40); a belt-like negative electrode plate (5) having a plurality of negative electrode tabs (50); a flat wound electrode body (3) obtained by winding the positive electrode plate (4) and the negative electrode plate (5) with a belt-like separator therebetween; and a positive electrode collector (second positive electrode collector (6b)) connected to the plurality of positive electrode tabs (40). The plurality of positive electrode tabs (40) in a state of being laminated are joined to the positive electrode collector (second



WO 2020/129880 A1

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))

positive electrode collector (6b)). Identification parts (80) are formed on some positive electrode tabs (40) of the plurality of positive electrode tabs (40).

(57) 要約 : 生産性の高い二次電池を提供する。複数の正極タブ (40) を有する帯状の正極板 (4) と、複数の負極タブ (50) を有する帯状の負極板 (5) と、正極板 (4) と負極板 (5) を帯状のセパレータを介して巻回した扁平状の巻回電極体 (3) と、複数の正極タブ (40) に接続された正極集電体 (第2正極集電体 (6b)) と、を備える二次電池であって、複数の正極タブ (40) は積層された状態で正極集電体 (第2正極集電体 (6b)) に接合され、複数の正極タブ (40) のうちの一部の正極タブ (40) に識別部 (80) が形成された二次電池。

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] 本発明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、複数の正極タブを有する帯状の正極板と、複数の負極タブを有する帯状の負極板とを、帯状のセパレータを解して巻回した扁平状の巻回電極体を備え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2016-115409号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 複数のタブを有する電極板を含む扁平状の巻回電極体を備えた二次電池においては、電極板に設けられる複数のタブの間隔は均一ではなく、異なる間隔においてタブが設けられている。それぞれ異なる間隔を置いて複数のタブが設けられた帯状の電極板を製造する場合、電極板原板の切断工程の途中で

不具合が生じて電極体における電極板の巻き始め端部となる部分の位置が分からなくなる虞がある。このような場合、生産性が低下し、場合によっては電極板の廃棄ロスが多く生じる虞がある。

[0007] 本発明は、生産性の高い二次電池を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一形態に係る二次電池は、
複数の第1電極タブを有する帯状の第1電極板と、
複数の第2電極タブを有する帯状の第2電極板と、
前記第1電極板と前記第2電極板を、帯状のセパレータを介して巻回した偏平状の巻回電極体と、
前記複数の第1電極タブが積層された状態で接続された集電体と、を備える二次電池であって、
前記複数の第1電極タブのうちの一部の第1電極タブに識別部が形成されている。

[0009] 上述の構成によると、第1電極原板を切断する工程の途中で不具合が生じて巻回電極体における第1電極板の巻き始め端部となる部分の位置が分からなくなった場合でも、タブに設けられた識別部にに基づき、巻回電極体における第1電極板の巻き始め端部を特定することが可能となる。よって、生産性の低下を効果的に抑制できる。

[0010] 前記第1電極板の長手方向において、前記識別部が形成された前記第1電極タブは、前記第1電極板の巻き始め端部よりも前記第1電極板の巻き終わり端部に近い位置に配置されることが好ましい。

[0011] 前記識別部は、前記第1電極タブに形成された切り欠き、開口、ないしマークであることが好ましい。

[0012] 前記識別部は前記第1電極タブに形成された切り欠き又は開口であり、
前記開口又は切り欠きの縁部における前記第1電極タブの厚みは、前記第1電極タブ部の前記縁部よりも前記第1電極タブの中央側における前記第1電極タブの厚みよりも大きいことが好ましい。

- [0013] 前記識別部は、積層された前記複数の第1電極タブのうち、前記第1電極タブの積層方向における最外面に位置する前記第1電極タブに形成されることが好ましい。
- [0014] 前記第1電極タブの積層方向において、積層された前記複数の第1電極タブの最外面であって、前記集電体側とは反対側の最外面に配置された前記第1電極タブに前記識別部が形成されることが好ましい。
- [0015] 前記複数の第1電極タブと前記集電体が接合された接合部を有し、前記第1電極タブの突出方向において、前記接合部よりも前記第1電極タブの先端側に前記識別部が形成されることが好ましい。
- [0016] 本発明の一形態に係る二次電池の製造方法は、
複数の第1電極タブを有する帯状の第1電極板と、
複数の第2電極タブを有する帯状の第2電極板と、
前記第1電極板と前記第2電極板を、帯状のセパレータを介して巻回した偏平状の巻回電極体と、
前記複数の前記第1電極タブが積層された状態で接続された集電体と、を備える二次電池の製造方法であって、
複数の第1電極タブを有する第1電極原板を作製すると共に、複数の第1電極タブのうちの一部の第1電極タブに識別部を形成する原板作製工程と、
前記原板作製工程の後、前記第1電極原板を切断し、第1電極板を作製する電極板作製工程と、
前記複数の第1電極タブを積層して集電体に接続する接続工程と、を有する。
- [0017] 上述の構成によると、第1電極原板を切断する工程の途中で不具合が生じて巻回電極体における第1電極板の巻き始め端部となる部分の位置が分からなくなった場合でも、タブに設けられた識別部にに基づき、巻回電極体における第1電極板の巻き始め端部を特定することが可能となる。よって、生産性の低下を効果的に抑制できる。
- [0018] 前記識別部は、第1電極タブに形成された開口又は切り欠きであり、

前記接続工程において、前記複数の第1電極タブと前記集電体を超音波接合により接合して接合部を形成し、

前記識別部は、前記接合部よりも前記第1電極タブの先端側に配置されることが好ましい。

[0019] 前記接続工程において、アンビルとホーンにより前記複数の第1電極タブと前記集電体を挟み込んで、前記ホーンを前記第1電極タブの幅方向において振動させることにより超音波接合を行うことが好ましい。

発明の効果

[0020] 本発明によると、生産性の高い二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態に係る二次電池の斜視図である。

[図2]図1におけるⅠ-Ⅰ線に沿った断面図である。

[図3] (a)は正極原板の平面図である。(b)はタブ形成後の正極原板の平面図である。(c)は最終正極原板の平面図である。(d)は正極板の平面図である。

[図4] (a)は負極原板の平面図である。(b)はタブ形成後の負極原板の平面図である。(c)は最終負極原板の平面図である。(d)は負極板の平面図である。

[図5]実施形態に係る巻回電極体の平面図である。

[図6]第2正極集電体に正極タブ群を接続し、第2負極集電体に負極タブ群を接続した状態を示す図である。

[図7]正極タブ群と第2正極集電体の接合部近傍の平面図である。

[図8]図7のV-V断面の断面図である。

[図9]第1正極集電体及び第1負極集電体を取り付けた後の封口板の電極体側の面を示す図である。

[図10]第1正極集電体に第2正極集電体を取り付け、第1負極集電体に第2負極集電体を取り付けた後の封口板の電極体側の面を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0022] 実施形態に係る二次電池としての角形二次電池 20 の構成を以下に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されない。
- [0023] 図 1 及び図 2 に示すように角形二次電池 20 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 及び封口板 2 は、それぞれ金属製であることが好ましい。角形外装体 1 内には、正極板と負極板を含む巻回電極体 3 が電解質と共に收容されている。
- [0024] 巻回電極体 3 の封口板 2 側の端部には、複数の正極タブ 40 からなる正極タブ群 40A と、複数の負極タブ 50 からなる負極タブ群 50A が設けられている。正極タブ群 40A は第 2 正極集電体 6b 及び第 1 正極集電体 6a を介して正極端子 7 に電氣的に接続されている。負極タブ群 50A は第 2 負極集電体 8b 及び第 1 負極集電体 8a を介して負極端子 9 に電氣的に接続されている。
- [0025] 第 1 正極集電体 6a、第 2 正極集電体 6b 及び正極端子 7 は金属製であることが好ましく、アルミニウム又はアルミニウム合金製であることがより好ましい。正極端子 7 と封口板 2 の間には樹脂製の外部側絶縁部材 10 が配置されている。第 1 正極集電体 6a 及び第 2 正極集電体 6b と封口板 2 の間には樹脂製の内部側絶縁部材 11 が配置されている。
- [0026] 第 1 負極集電体 8a、第 2 負極集電体 8b 及び負極端子 9 は金属製であることが好ましく、銅又は銅合金製であることがより好ましい。また、負極端子 9 は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる部分と、銅又は銅合金からなる部分を有するようになることが好ましい。この場合、銅又は銅合金からなる部分を第 1 負極集電体 8a に接続し、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる部分を封口板 2 よりも外部側に突出するようになることが好ましい。負極端子 9 と封口板 2 の間には樹脂製の外部側絶縁部材 12 が配置されている。第 1 負極集電体 8a 及び第 2 負極集電体 8b と封口板 2 の間には樹脂製の内部側絶縁部材 13 が配置されている。
- [0027] 巻回電極体 3 と角形外装体 1 の間には樹脂製の樹脂シートからなる電極体

ホルダー 14 が配置されている。電極体ホルダー 14 は、樹脂製の絶縁シートを袋状又は箱状に折り曲げ成形されたものであることが好ましい。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 で封止されている。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 内のガスを電池ケース 100 外に排出するガス排出弁 17 が設けられている。

[0028] 次に角形二次電池 20 の製造方法及び各構成の詳細を説明する。

[0029] [正極板]

まず、正極板の製造方法を説明する。

[正極活物質合材層スラリーの作製]

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、正極活物質合材層スラリーを作製する。

[0030] [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 : PVdF 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。

[0031] [正極活物質合材層及び正極保護層の形成]

正極芯体としての厚さ 15 μm の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合材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合材層スラリーが塗布される。また、正極活物質合材層スラリーが塗布される領域の幅方向の両端に正極保護層スラリーが塗布されるようにする。

[0032] 正極活物質合材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、正極活物質合材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合材層及び正極保護層が形成される。その後、一对のプレスローラの間を通過させることにより、正極活物質合材層を圧縮して正極原板400とする。

[0033] 図3(a)は、上述の方法で作製された正極原板400の平面図である。帯状の正極芯体4aの両面には、正極芯体4aの長手方向に沿って正極活物質合材層4bが形成されている。正極芯体4aにおいて、正極活物質合材層4bが形成された領域の幅方向の両端部近傍には正極保護層4cが形成されている。そして、正極原板400の幅方向の両端部には、正極原板400の長手方向に沿って正極芯体露出部4eが形成されている。なお、正極活物質合材層4bの厚みは、正極保護層4cの厚みよりも大きいことが好ましい。

[0034] [タブの形成]

図3(b)は、タブ形成後の正極原板401の平面図である。正極原板400の正極芯体露出部4eを所定形状に切断することにより、タブ形成後の正極原板401を作製する。正極原板400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。タブ形成後の正極原板401においては、タブ形成後の正極原板401の幅方向の両端に複数の正極タブ40が形成される。なお、正極タブ40は正極芯体露出部4eからなる。図3(b)に示すように、正極タブ40の根元、及び隣接する正極タブ40同士の間形成されるタブ形成後の正極原板401の端部に、正極保護層4cが残るように正極原板400を切断することが出来る。なお、正極保護層4cは必須の構成ではなく、省略することもできる。また、正極活物質合材層4bが形成された部分を切断し、隣接する正極タブ40同士の間形成されるタブ形成後の正極原板401の端部に、正極保護層4cが残らないようにしてもよい。なお、正極原板400をエネルギー線の照射により切断し、正極タブ40を形成することが好ましい。

[0035] 複数の正極タブ40において、その一部には、識別部80が形成されている。角形二次電池20においては、識別部80は正極タブ40の外周縁に形

成された切り欠き部である。この識別部80は、正極タブ40を形成する際に設けることが好ましい。但し、正極タブ40を形成した後、正極タブ40に識別部80を形成してもよい。

[0036] 図3(c)は、最終正極原板402の平面図である。タブ形成後の正極原板401の長手方向に沿って、タブ形成後の正極原板401を幅方向における中央部で切断する。これにより、幅方向の大きさが正極板4の大きさである最終正極原板402となる。即ち最終正極原板402は、長さ方向について正極板4の長さに切断する前の状態である。

[0037] 図3(d)は、正極板4の平面図である。最終正極原板402を所定長さに切断することにより、正極板4とする。このとき、一部の正極タブ40に形成された識別部80を基点とし、識別部80から所定距離にある位置で最終正極原板402を切断することが好ましい。

[0038] なお、生産性をより向上させるためには、後述する巻回電極体の作製工程において最終正極原板402を切断することが好ましい。即ち、巻回電極体を巻回しながら、あるいは巻回した後に、巻き終り端部（次の正極板4においては巻き初め端部）となる部分を切断することが好ましい。

[0039] ここで、部分的な不良等が原因で最終正極原板402の一部を除去することが考えられる。その場合、最終正極原板402の一部を除去した後、正極板4の巻き始め端部となる部分（最終正極原板402の切断部）を特定する際、正極タブ40に設けられた識別部80を読み取ることによって、正極板4の巻き始め端部となる部分を特定することができ、生産性の低下を効果的に抑制できる。

[0040] より高出力な二次電池とするため、巻回電極体3においては、正極板4の各層毎に正極タブ40が設けられることが好ましい。即ち、正極板4の積層数と正極タブ40の積層数が同じ、あるいは略同じであることが好ましい。したがって、図3(d)に示すように、正極板4においては、正極タブ40同士が近い距離(D1)をおいて配置された部分と、正極タブ40同士が遠い距離(D2)をおいて配置された部分が存在する。そして、巻回電極体3

では、巻回中心から外側に向かって正極板4の巻回径が大きくなる。したがって、正極タブ40を積層した場合に、それぞれの正極タブ40の位置が揃うようにするため、正極板4の巻き始め端部から巻き終わり端部に向かって、距離D1及び距離D2はそれぞれ徐々に大きくなるように設定することが好ましい。なお、後述する負極タブ50についても同様である。

[0041] 識別部80が設けられた正極タブ40の位置から、正極板4の巻き終わり端部（切断部）までの距離はより近い方が好ましい。識別部80を読み取ってから、正極板4の巻き終わり端部（切断部）までの距離が大きい場合、識別部80が形成されている正極タブ40から正極板4の巻き終わり端部（切断部）までに配置される正極タブ40の数や距離に基づき正極板4の巻き終わり端部（切断部）を特定し、最終正極原板402を切断する場合、正極板4の長さの精度を確保することが難しくなる。

したがって、正極板4の長手方向において、識別部80が形成された正極タブ40は、正極板4の巻き始め端部よりも正極板4の巻き終わり端部に近い位置に配置されることが好ましい。

また、正極板4の巻き終わり端部から最も近い位置にある正極タブ40に識別部80が設けられていることがより好ましい。

あるいは、正極板4の巻き終わり端部から最も近い位置にある正極タブ40及び正極板4の巻き終わり端部から2番目に近い位置にある正極タブの少なくとも一方の正極タブ40に識別部80が設けられていることがより好ましい。

なお、正極板4の巻き終わり端部から最も近い位置にある正極タブ40及び正極板4の巻き終わり端部から2番目に近い位置にある正極タブのそれぞれに識別部80が設けられていてもよい。

なお、後述する負極タブ50に設けられる識別部81についても同様である。

[0042] 一枚の正極板4は、複数の正極タブ40を有する。この複数の正極タブ40のうちの一部のみに識別部80を設ける。即ち、全ての正極タブ40には

識別部 80 を設けない。

[0043] [負極板]

次に、負極板の製造方法を説明する。

[負極活物質合材層スラリーの作製]

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、負極活物質合材層スラリーを作製する。

[0044] [負極活物質合材層の形成]

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

[0045] 負極活物質合材層スラリーが塗布された負極芯体を乾燥させ、負極活物質合材層スラリー中の水を除去する。これにより負極活物質合材層が形成される。その後、一对のプレスローラの間を通過させることにより、負極活物質合材層を圧縮して負極原板 500 とする。

[0046] 図 4 (a) は、上述の方法で作製された負極原板 500 の平面図である。帯状の負極芯体 5a の両面には、負極芯体 5a の長手方向に沿って負極活物質合材層 5b が形成されている。そして、負極原板 500 の幅方向の両端部には、負極原板 500 の長手方向に沿って負極芯体露出部 5c が形成されている。

[0047] [タブの形成]

図 4 (b) は、タブ形成後の負極原板 501 の平面図である。タブ形成後の負極原板 501 の負極芯体露出部 5c を所定形状に切断することにより、タブ形成後の負極原板 501 を作製する。負極原板 500 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。タブ形成後の負極原板 501 においては、タブ形成後の負極原板 501 の幅方向の両端に複数の負極タブ 50 が形成される。なお、負極タブ 50 は負極芯体露出部 5c からなる。なお、負極原板 500 をエネルギー線の照

射により切断し、負極タブ50を形成することが好ましい。

[0048] 複数の負極タブ50において、その一部には、識別部81が形成されている。角形二次電池20においては、識別部81は負極タブ50の外周縁に形成された切り欠き部である。この識別部81は、負極タブ50を形成する際に設けることが好ましい。但し、負極タブ50を形成した後、負極タブ50に識別部81を形成してもよい。

[0049] 図4(c)は、最終負極原板502の平面図である。タブ形成後の負極原板501の長手方向に沿って、タブ形成後の負極原板501を幅方向における中央部で切断する。これにより、幅方向の大きさが負極板5の大きさである最終負極原板502となる。即ち最終負極原板502は、長さ方向について負極板5の長さに切断する前の状態である。

[0050] 図4(d)は、負極板5の平面図である。最終負極原板502を所定長さに切断することにより、負極板5とする。このとき、一部の負極タブ50に形成された識別部81を基点とし、識別部81から所定距離にある位置で最終負極原板502を切断することが好ましい。

[0051] なお、生産性をより向上させるためには、後述する巻回電極体の作製工程において最終負極原板502を切断することが好ましい。即ち、巻回電極体を巻回しながら、あるいは巻回した後に、巻き終り端部となる部分を切断することが好ましい。

[0052] ここで、部分的な不良等が原因で最終負極原板502の一部を除去することが考えられる。その場合、最終負極原板502の一部を除去した後、負極板5の巻き始め端部となる部分（最終負極原板502の切断部）を特定する際、負極タブ50に設けられた識別部81を読み取ることによって、負極板5の巻き始め端部となる部分を特定することができ、生産性の低下を効果的に抑制できる。

[0053] 一枚の負極板5は、複数の負極タブ50を有する。この複数の負極タブ50のうちの一部のみに識別部81を設ける。即ち、全ての負極タブ50には識別部81を設けない。

[0054] [巻回電極体の作製]

上述の方法で作製した正極板4及び負極板5を、帯状のセパレータを介して巻回し、扁平状の巻回電極体3を製造する。なお、上述の通り、最終正極原板402の一方端と、最終負極原板502の一方端を巻き取り機に供給し、巻回中あるいは巻回後に、最終正極原板402と最終負極原板502を所定の位置で切断することが好ましい。図5は、巻回電極体3の平面図である。巻回電極体3において、巻回軸が延びる方向における一つの端部には、複数の正極タブ40からなる正極タブ群40Aと、複数の負極タブ50からなる負極タブ群50Aが設けられる。

[0055] 巻回電極体3では、正極タブ群40Aにおいて、正極タブ40の積層方向における最外面に位置する正極タブ40に識別部80が形成されている。このため、正極タブ群40Aにおいて、どの部分に識別部80が位置するかが容易に確認できる。

[0056] 巻回電極体3では、負極タブ群50Aにおいて、負極タブ50の積層方向における最外面に位置する負極タブ50に識別部81が形成されている。このため、負極タブ群50Aにおいて、どの部分に識別部81が位置するかが容易に確認できる。

[0057] 識別部80は、正極板4の長手方向において、巻回電極体3となった状態における巻き始め端部よりも、巻き終り端部に近い位置に形成されることが好ましい。また、識別部81は、負極板5の長手方向において、巻回電極体3となった状態における巻き始め端部よりも、巻き終り端部に近い位置に形成されることが好ましい。

[0058] 巻回電極体3において、正極板4の積層数を $N1$ （層）としたとき、積層される正極タブ40の枚数は $0.8 \times N1$ 以上であることが好ましく、 $0.9 \times N1$ 以上であることがより好ましい。

巻回電極体3において、負極板5の積層数を $N2$ （層）としたとき、積層される負極タブ50の枚数は $0.8 \times N2$ 以上であることが好ましく、 $0.9 \times N2$ 以上であることがより好ましい。

[0059] [集電体とタブの接続]

図6に示すように、二つの巻回電極体3の正極タブ群40Aを第2正極集電体6bに接続すると共に、二つの巻回電極体3の負極タブ群50Aを第2負極集電体8bに接続する。正極タブ群40Aは第2正極集電体6bに接合されて接合部60が形成される。負極タブ群50Aは第2負極集電体8bに接合されて接合部61が形成される。接合方法としては、超音波溶接（超音波接合）、抵抗溶接、レーザ溶接等を用いることができる。

[0060] 第2正極集電体6bには、薄肉部6cが形成され、薄肉部6c内には集電体開口6dが形成されている。この薄肉部6cにおいて、第2正極集電体6bは第1正極集電体6aに接合される。第2正極集電体6bには、封口板2の電解液注液孔15と対向する位置に集電体貫通穴6eが形成されている。

[0061] 第2負極集電体8bには、薄肉部8cが形成され、薄肉部8c内には集電体開口8dが形成されている。この薄肉部8cにおいて、第2負極集電体8bは第1負極集電体8aに接合される。

[0062] 図7は、図6における正極タブ群40Aと第2正極集電体6bの接合部近傍の平面図である。積層された複数の正極タブ40からなる正極タブ群40Aにおいて、積層方向における最外面に位置する正極タブ40に識別部80が形成されている。このため、接合部60が形成される位置に識別部80が配置されることを確実に防止できる。特に、正極タブ40の積層方向における最外面であり、且つ、第2正極集電体6b側とは反対側の最外面に位置する正極タブ40に識別部80が形成されていることにより、接合部60が形成される位置に識別部80が配置されることをより確実に防止できる。よって、正極タブ群40Aと第2正極集電体6bの接合部60の強度にバラツキが生じることを効果的に抑制できるため、信頼性がより高い二次電池となる。

[0063] なお、正極タブ40の積層方向における第2正極集電体6b側の最外面に位置する正極タブ40に識別部80が形成されている場合でも、正極タブ群40Aを第2正極集電体6b上に配置する前に、識別部80の位置を確認す

ることができる。

[0064] 正極タブ群40Aにおいて、複数の正極タブ40をズレなく積層することは困難である。このため、正極タブ40の積層方向における中央部に位置する正極タブ40に識別部80が設けられている場合、識別部80の位置を正確に把握することは困難である。そのため、場合によっては、識別部80が形成された部分に接合部60が形成され、正極タブ群40Aと第2正極集電体6bの接続部の信頼性が低下する虞がある。このような課題を解決するためには、正極タブ群40Aにおいて、正極タブ40の積層方向における最外面に位置する正極タブ40に識別部80が設けられていることが好ましい。更には、正極タブ群40Aにおいて、第2正極集電体6b側とは反対側の最外面に位置する正極タブ40に識別部80が設けられていることが好ましい。

[0065] 正極タブ40において識別部80が形成される位置は、正極タブ40の正極板4の本体部（正極活物質合材層4bが形成されている領域）からの突出方向において、接合部60よりも、正極タブ40の先端側に設けられていることが好ましい。これにより、正極タブ群40Aと第2正極集電体6bを接合する際、正極タブ40が識別部80を基点として破損、損傷しても、正極板4の本体部から第2正極集電体6bへの導電性の低下を防止できる。このような効果は、正極タブ群40Aにおいて、積層方向の中央部に位置する正極タブ40に識別部80を設ける場合も効果が得られる。

[0066] 正極タブ群40Aと第2正極集電体6bを超音波溶接する場合は、正極タブ群40Aと第2正極集電体6bをアンビルとホーンで挟み込み、ホーンを振動させることにより超音波溶接を行う。この場合、ホーンは、正極タブ40の幅方向（図7においては左右方向）において振動させることが好ましい。このような場合、識別部80が、接合部60となる部分よりも、正極タブ40の先端側（図7においては上端側）に形成されていることにより、正極タブ40の損傷や破損を効果的に抑制できる。即ち、超音波溶接時の振動により正極タブ40が破損・損傷することを効果的に抑制できる。

[0067] 図8は、図7におけるV | | | - V | | |断面の正極タブ40の断面図である。正極タブ40に設けられた識別部80としての切り欠きの縁部には、正極タブ40の中央部の厚みよりも厚みの大きい肉厚部4xが形成されている。この肉厚部4xが形成されていることにより、識別部80を基点として、正極タブ40が破損や損傷することを効果的に防止できる。肉厚部4xの厚みは、正極タブ40の中央部の厚みの1.1倍以上であることが好ましく、1.2倍以上であることがより好ましい。

[0068] なお、正極タブ群40Aに関して説明を行った構成およびその効果については、負極タブ群50Aについても同様である。また、識別部が切り欠きの場合について説明を行ったが、識別部が開口の場合も同様である。なお、生産性や信頼性を考慮した場合、識別部は開口よりも切り欠きであることが好ましい。

[0069] [封口板への各部品取り付け]

図9は、各部品を取り付けた封口板2の電池内部側の面を示す図である。封口板2への各部品取り付けは次のように行われる。

[0070] 封口板2の正極端子挿入孔2aの周囲の電池外面側に外部側絶縁部材10を配置する。封口板2の正極端子挿入孔2aの周囲の電池内面側に内部側絶縁部材11及び第1正極集電体6aを配置する。そして、正極端子7を電池外部側から、外部側絶縁部材10の貫通孔、封口板2の正極端子挿入孔2a、内部側絶縁部材11の貫通孔及び第1正極集電体6aの貫通孔に挿入し、正極端子7の先端を第1正極集電体6a上にカシメる。これにより、正極端子7及び第1正極集電体6aが封口板2に固定される。なお、正極端子7においてカシメられた部分と第1正極集電体6aを溶接することが好ましい。

[0071] 封口板2の負極端子挿入孔2bの周囲の電池外面側に外部側絶縁部材12を配置する。封口板2の負極端子挿入孔2bの周囲の電池内面側に内部側絶縁部材13及び第1負極集電体8aを配置する。そして、負極端子9を電池外部側から、外部側絶縁部材12の貫通孔、封口板2の負極端子挿入孔2b、内部側絶縁部材13の貫通孔及び第1負極集電体8aの貫通孔に挿入し、

負極端子 9 の先端を第 1 負極集電体 8 a 上にカシメる。これにより、負極端子 9 及び第 1 負極集電体 8 a が封口板 2 に固定される。なお、負極端子 9 においてカシメられた部分と第 1 負極集電体 8 a を溶接することが好ましい。

[0072] 内部側絶縁部材 1 1 において、封口板 2 に設けられた電解液注液孔 1 5 と対向する部分には、注液開口 1 1 a が設けられている。また、注液開口 1 1 a の縁部には筒状部 1 1 b が設けられている。

[0073] [第 1 集電体と第 2 集電体の接続]

図 1 0 は、第 1 正極集電体 6 a に第 2 正極集電体 6 b を取り付け、第 1 負極集電体 8 a に第 2 負極集電体 8 b を取り付けた後の封口板 2 の電池内部側の面を示す図である。

正極タブ群 4 0 A が接続された第 2 正極集電体 6 b を、その一部が第 1 正極集電体 6 a と重なるようにして、内部側絶縁部材 1 1 上に配置する。そして、薄肉部 6 c にレーザー照射することにより、第 2 正極集電体 6 b と第 1 正極集電体 6 a を接合する。これにより接合部 6 2 が形成される。また、負極タブ群 5 0 A が接続された第 2 負極集電体 8 b を、その一部が第 1 負極集電体 8 a と重なるようにして、内部側絶縁部材 1 3 上に配置する。そして、薄肉部 8 c にレーザー照射することにより、第 2 負極集電体 8 b と第 1 負極集電体 8 a を接合する。これにより接合部 6 3 が形成される。

[0074] [二次電池の作製]

図 1 0 における一方の巻回電極体 3 の上面と他方の巻回電極体 3 の上面とが直接ないし他の部材を介して接するように二つの正極タブ群 4 0 A 及び二つの負極タブ群 5 0 A を湾曲させる。これにより、二つの巻回電極体 3 を一つに纏める。そして、二つの巻回電極体 3 を、箱状ないし袋状に成形した絶縁シートからなる電極体ホルダー 1 4 内に配置する。

[0075] 一方の正極タブ群 4 0 A と他方の正極タブ群 4 0 A とは、それぞれ異なる向きに湾曲した状態となる。また、一方の負極タブ群 5 0 A と他方の負極タブ群 5 0 A とは、それぞれ異なる向きに湾曲した状態となる。

[0076] 電極体ホルダー 1 4 で包まれた二つの巻回電極体 3 を角形外装体 1 に挿入

する。そして、封口板 2 と角形外装体 1 を溶接し、角形外装体 1 の開口を封口板 2 により封口する。そして、封口板 2 に設けられた電解液注液孔 15 を通じて角形外装体 1 内に電解液を注液する。その後、電解液注液孔 15 をブラインドリベット等の封止部材 16 により封止する。これにより角形二次電池 20 が完成する。

[0077] <その他>

上述の実施形態においては、電池ケース内に二つの巻回電極体を配置する例を示したが、巻回電極体は一つであっても良いし、三つ以上であってもよい。

[0078] 上述の実施形態においては、正極タブ及び負極タブの両方に識別部を設ける例を示したが、いずれか一方側のみに識別部を設けることもできる。

[0079] 上述の実施形態においては、正極集電体及び負極集電体がそれぞれ二つの部品からなる例を示したが、正極集電体及び負極集電体はそれぞれ一つの部品から構成されてもよい。正極集電体と負極集電体がそれぞれ一つの部品である場合、正極集電体と負極集電体にそれぞれ正極タブ群と負極タブ群を接続した後、正極集電体と負極集電体を封口板に取り付けられた正極端子と負極端子にそれぞれ接続することが好ましい。なお、正極板と正極端子の間の導電経路に電流遮断機構を設けることもできる。

[0080] 上述の実施形態においては、識別部として、タブに切り欠きを設ける例を示したが、これに限定されない。識別部は、タブに形成された開口であっても良い。また、識別部として、タブにマークを形成してもよい。マークの形成方法としては、印字、塗料の塗布や、レーザーマーカ等を用いることができる。タブに、テープ等の別の部品を接続し、識別部とすることもできる。

[0081] 複数のタブのうち、一部に切り欠きや開口等が形成されていないタブを設け、切り欠きや開口等が形成されていない部分を識別部とすることも考えられる。但し、そのような場合、識別部を設けるタブの数が多くなり生産性を低下させる虞があるため、あまり好ましくない。

[0082] 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。

符号の説明

- [0083] 20・・・角形二次電池
 - 1・・・角形外装体
 - 2・・・封口板
 - 2a・・・正極端子挿入孔
 - 2b・・・負極端子挿入孔
 - 100・・・電池ケース
 - 3・・・巻回電極体
 - 4・・・正極板
 - 4a・・・正極芯体
 - 4b・・・正極活物質合材層
 - 4c・・・正極保護層
 - 4e・・・正極芯体露出部
 - 4x・・・肉厚部
 - 40・・・正極タブ
 - 40A・・・正極タブ群
 - 400・・・正極原板
 - 401・・・タブ形成後の正極原板
 - 402・・・最終正極原板
 - 5・・・負極板
 - 5a・・・負極芯体
 - 5b・・・負極活物質合材層
 - 5c・・・負極芯体露出部
 - 50・・・負極タブ
 - 50A・・・負極タブ群
 - 500・・・負極原板
 - 501・・・タブ形成後の負極原板

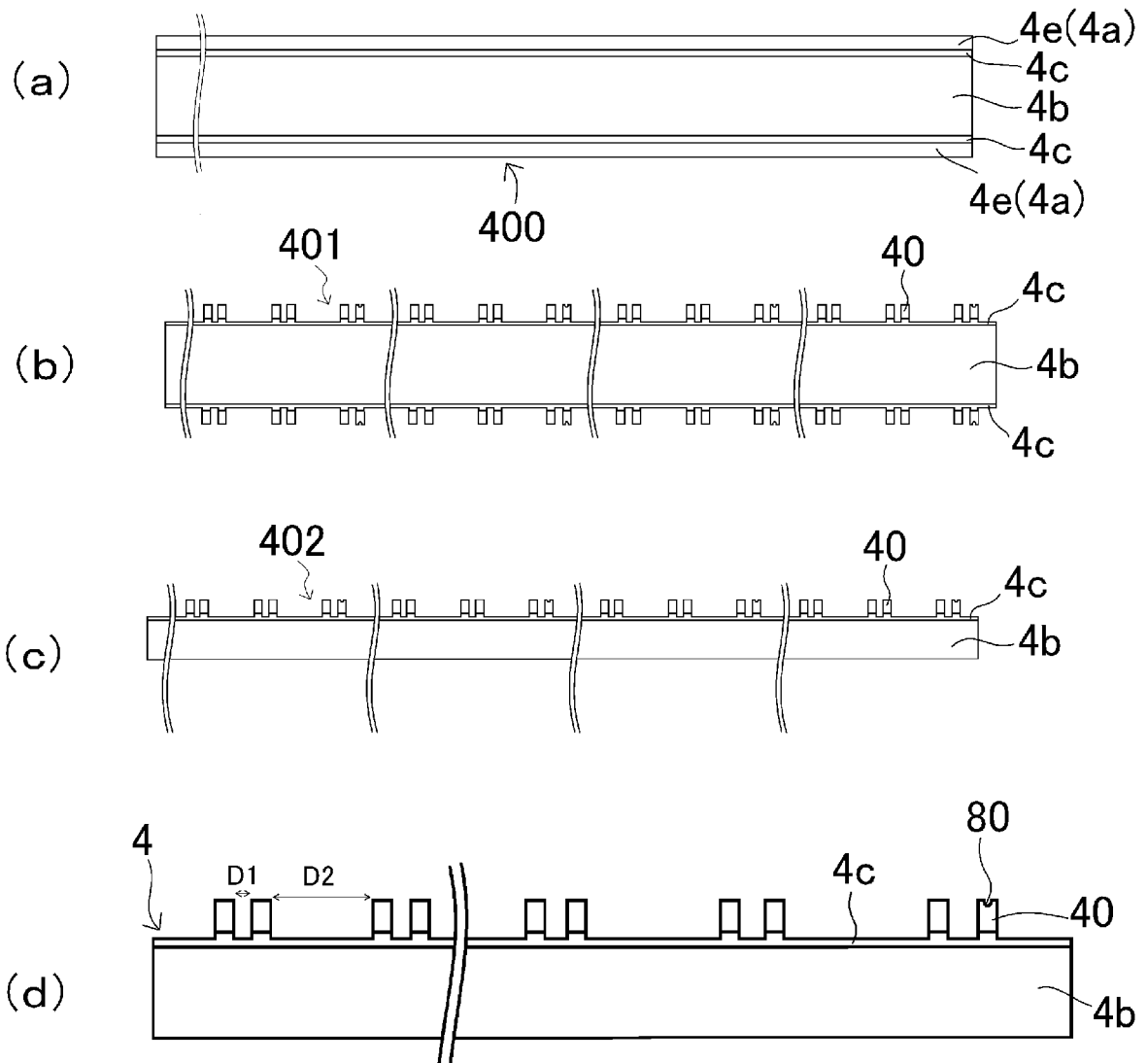
- 5 0 2 . . . 最終負極原板
- 6 a . . . 第 1 正極集電体
- 6 b . . . 第 2 正極集電体
- 6 c . . . 薄肉部
- 6 d . . . 集電体開口
- 6 e . . . 集電体貫通穴
- 7 . . . 正極端子
- 8 a . . . 第 1 負極集電体
- 8 b . . . 第 2 負極集電体
- 8 c . . . 薄肉部
- 8 d . . . 集電体開口
- 9 . . . 負極端子
- 1 0 . . . 外部側絶縁部材
- 1 1 . . . 内部側絶縁部材
 - 1 1 a . . . 注液開口
 - 1 1 b . . . 筒状部
- 1 2 . . . 外部側絶縁部材
- 1 3 . . . 内部側絶縁部材
- 1 4 . . . 電極体ホルダー
- 1 5 . . . 電解液注液孔
- 1 6 . . . 封止部材
- 1 7 . . . ガス排出弁
- 6 0、6 1、6 2、6 3 . . . 接合部
- 8 0、8 1 . . . 識別部

請求の範囲

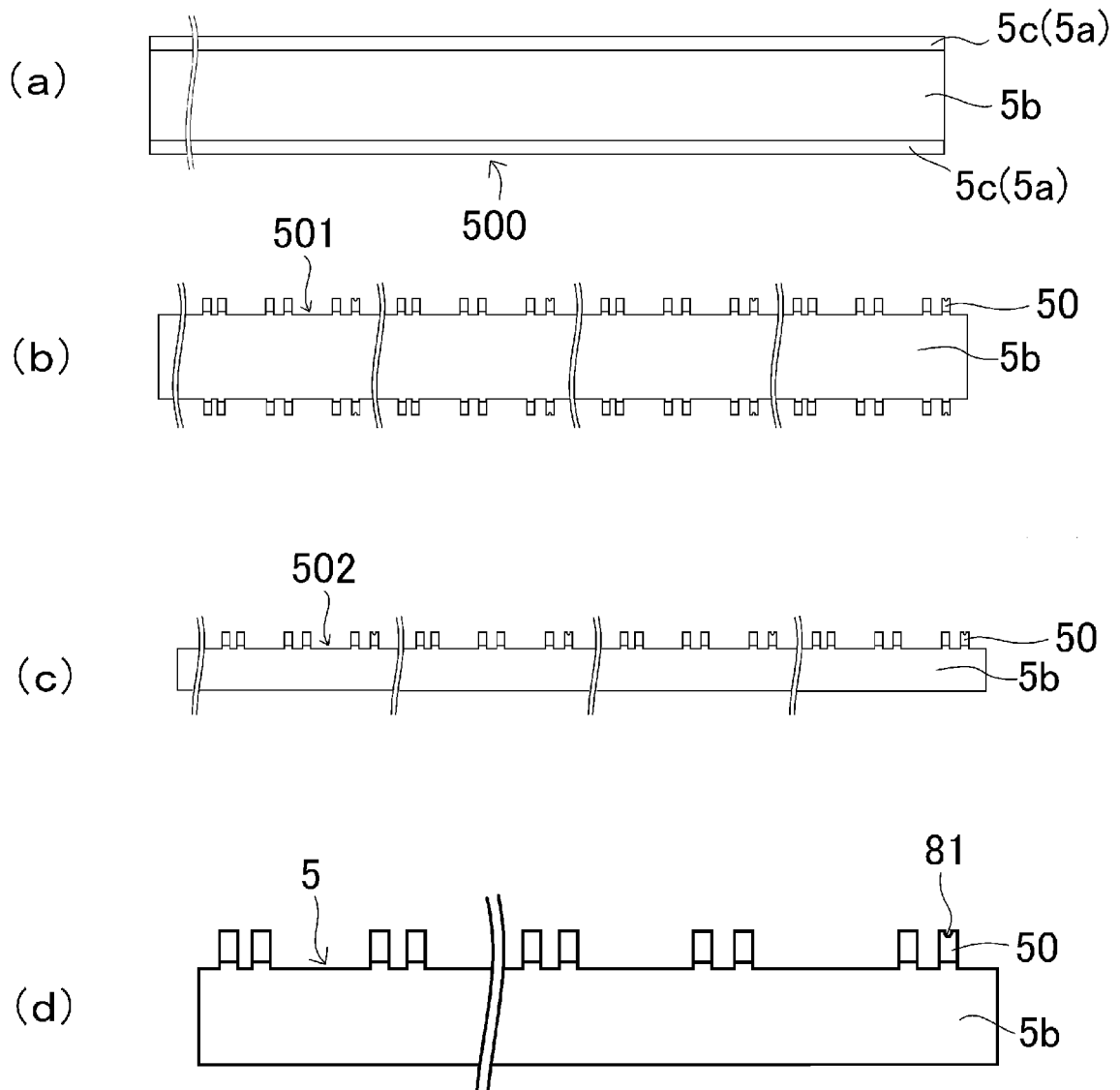
- [請求項1] 複数の第1電極タブを有する帯状の第1電極板と、
複数の第2電極タブを有する帯状の第2電極板と、
前記第1電極板と前記第2電極板を、帯状のセパレータを介して巻回した扁平状の巻回電極体と、
前記複数の第1電極タブが積層された状態で接続された集電体と、
を備える二次電池であって、
前記複数の第1電極タブのうちの一部の第1電極タブに識別部が形成された二次電池。
- [請求項2] 前記第1電極板の長手方向において、前記識別部が形成された前記第1電極タブは、前記第1電極板の巻き始め端部よりも前記第1電極板の巻き終わり端部に近い位置に配置された請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記識別部は、前記第1電極タブに形成された切り欠き、開口、ないしマークである請求項1又は2に記載の二次電池。
- [請求項4] 前記識別部は、前記第1電極タブに形成された開口又は切り欠きであり、
前記開口又は切り欠きの縁部における前記第1電極タブの厚みは、前記第1電極タブ部の前記縁部よりも前記第1電極タブの中央側における前記第1電極タブの厚みよりも大きい請求項3に記載の二次電池。
- [請求項5] 前記識別部は、積層された前記複数の第1電極タブのうち、前記第1電極タブの積層方向における最外面に位置する前記第1電極タブに形成された請求項1～4のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項6] 前記第1電極タブの積層方向において、積層された前記複数の第1電極タブの最外面であって、前記集電体側とは反対側の最外面に配置された前記第1電極タブに前記識別部が形成された請求項5に記載の二次電池。

- [請求項7] 前記複数の第1電極タブと前記集電体が接合された接合部を有し、前記第1電極タブの突出方向において、前記接合部よりも前記第1電極タブの先端側に前記識別部が形成された請求項1～6のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項8] 複数の第1電極タブを有する帯状の第1電極板と、
複数の第2電極タブを有する帯状の第2電極板と、
前記第1電極板と前記第2電極板を、帯状のセパレータを介して巻回した扁平状の巻回電極体と、
前記複数の第1電極タブが積層された状態で接続された集電体と、
を備える二次電池の製造方法であって、
複数の第1電極タブを有する第1電極原板を作製すると共に、前記複数の第1電極タブのうちの一部の前記第1電極タブに識別部を形成する原板作製工程と、
前記原板作製工程の後、前記第1電極原板を切断し、第1電極板を作製する電極板作製工程と、
前記複数の第1電極タブを積層して集電体に接続する接続工程と、
を有する二次電池の製造方法。
- [請求項9] 前記識別部は、前記第1電極タブに形成された開口又は切り欠きであり、
前記接続工程において、前記複数の第1電極タブと前記集電体を超音波接合により接合して接合部を形成し、
前記識別部は、前記接合部よりも前記第1電極タブの先端側に配置された請求項8に記載の二次電池の製造方法。
- [請求項10] 前記接続工程において、アンビルとホーンにより前記複数の第1電極タブと前記集電体を挟み込んで、前記ホーンを前記第1電極タブの幅方向において振動させることにより超音波接合を行う請求項9に記載の二次電池の製造方法。

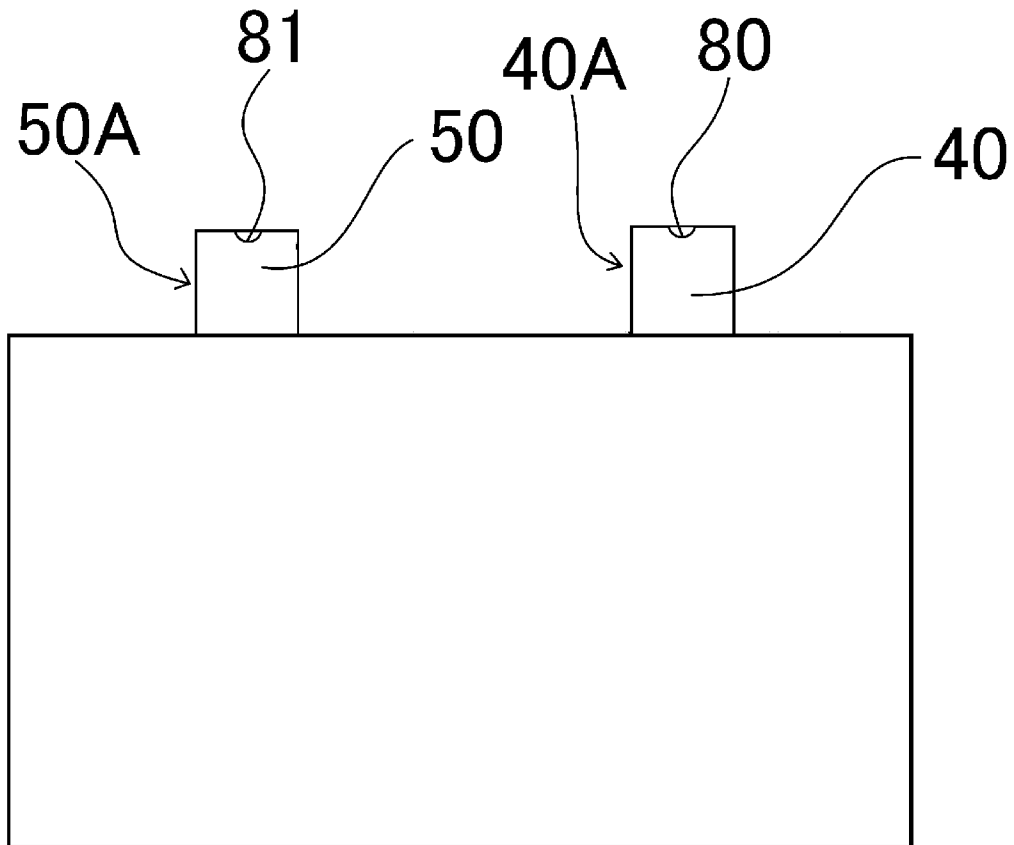
[図3]



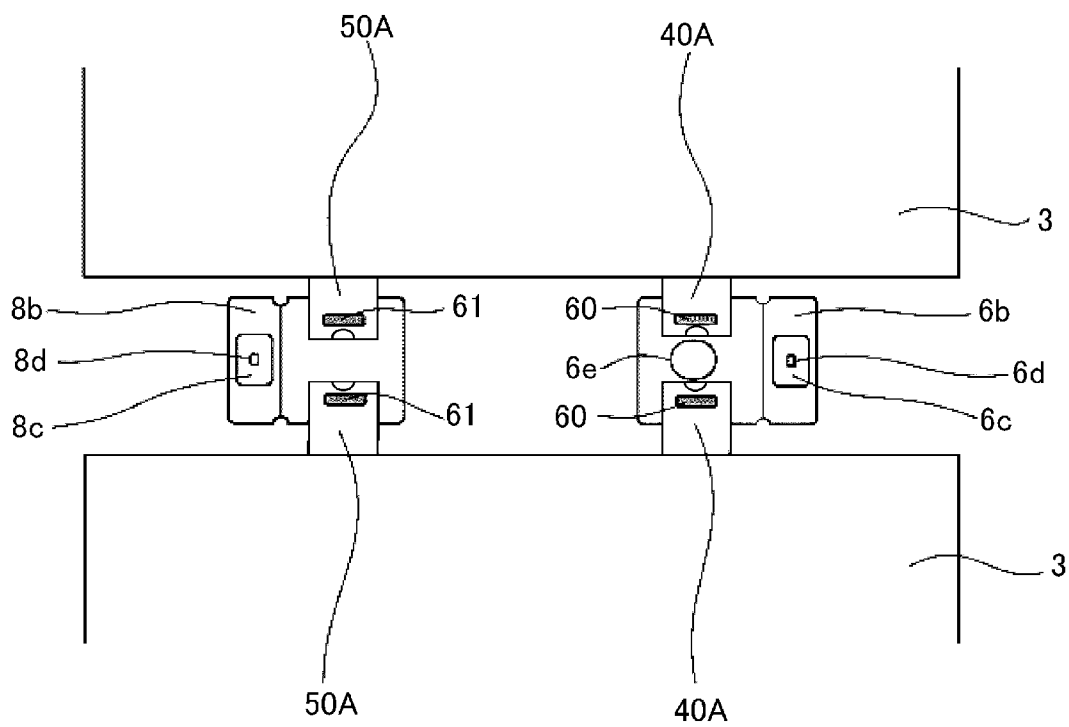
[図4]



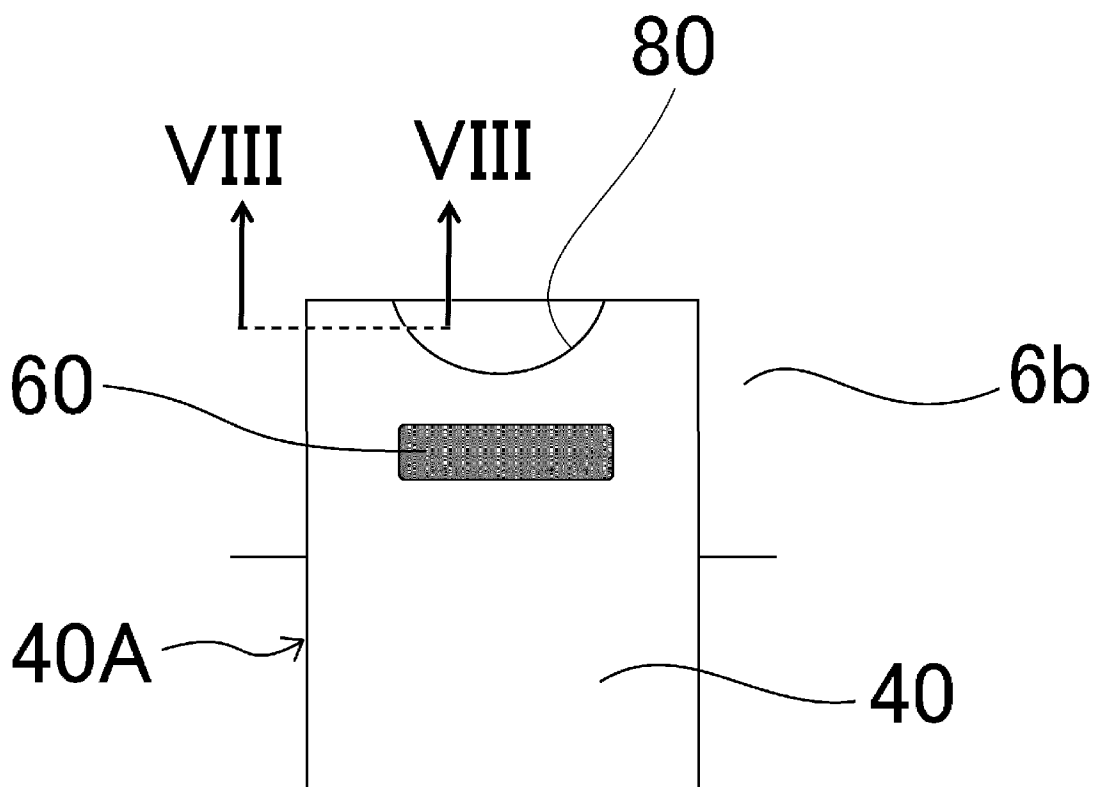
[図5]

3

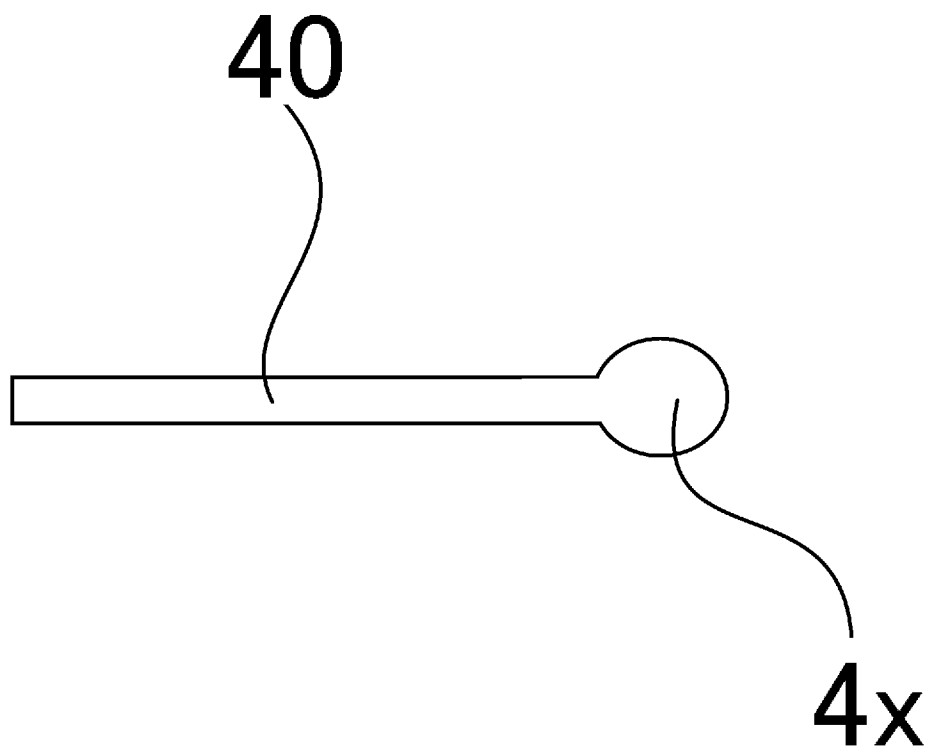
[図6]



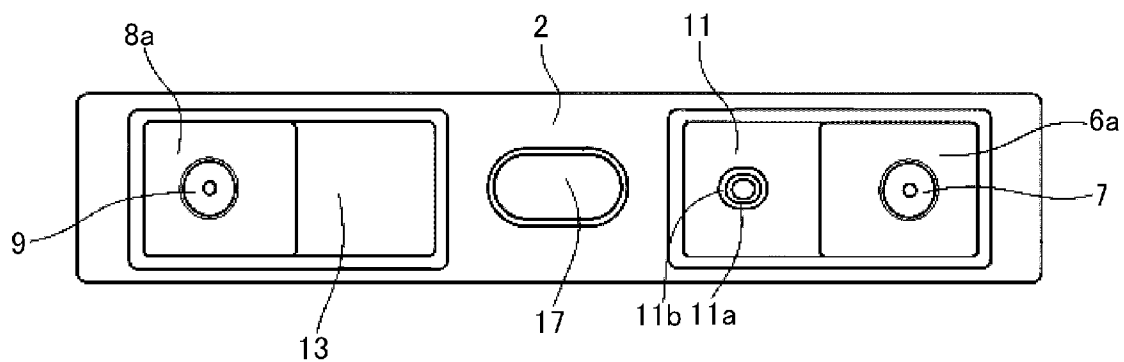
[図7]



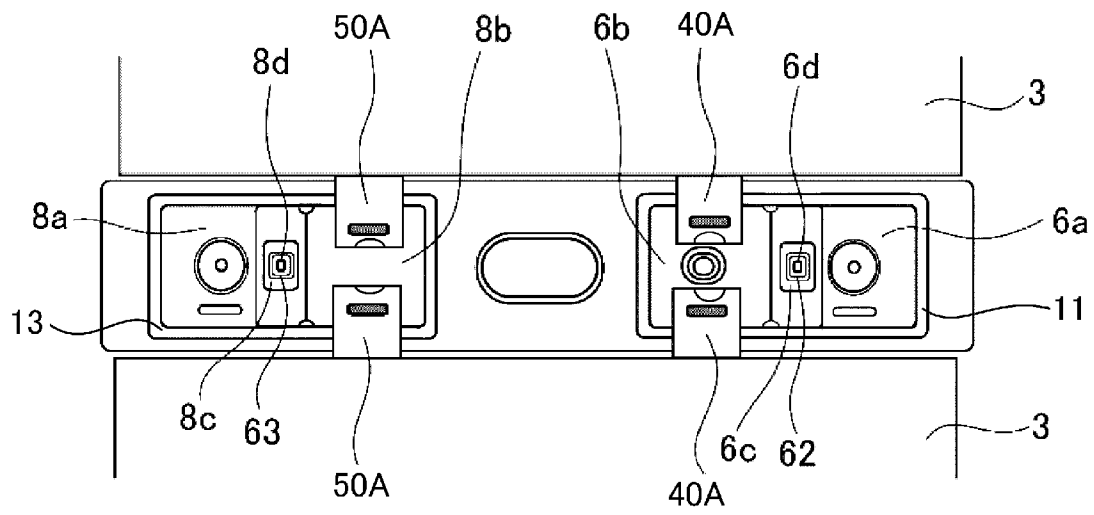
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M10/04 (2006.01) i, H01M2/26 (2006.01) i
 FI: H01M2/26A, H01M10/04W

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. H01M10/04, H01M2/26

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.
A	JP 2016-139596 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04.08.2016 (2016-08-04), paragraphs [0020], [0051]-[0053], [0059], fig. 4	1-10
A	JP 2011-238375 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD.) 24.11.2011 (2011-11-24), claims 4-5, paragraphs [0060]-[0062], fig. 7, 8	1-10
A	JP 2004-281127 A (SONY CORPORATION) 07.10.2004 (2004-10-07), claim 4, paragraphs [0031], [0032], [0081]-[0088], fig. 1, 7	1-10

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
 19.02.2020

Date of mailing of the international search report
 03.03.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/049116

JP 2016-139596 A	04.08.2016	US 2016/0218343 A1 paragraphs [0033], [0068]-[0070], [0076], fig. 4 EP 3051610 A2 CN 105826514 A KR 10-2016-0092870 A
JP 2011-238375 A	24.11.2011	US 2011/0274953 A1 claims 4-5, paragraphs [0097]-[0100], fig. 7, 8 CN 102237507 A
JP 2004-281127 A	07.10.2004	(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 2/26(2006.01)i FI: H01M2/26 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; H01M2/26 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020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		
国際調査でを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
A	JP 2016-139596 A（三星エスディアイ株式会社）04.08.2016（2016-08-04） [0020], [0051]~[0053], [0059], 図4	1-10
A	JP 2011-238375 A（日立ビークルエナジー株式会社）24.11.2011（2011-11-24） 請求項4~5, [0060]~[0062], 図7, 図8	1-10
A	JP 2004-281127 A（ソニー株式会社）07.10.2004（2004-10-07） 請求項4, [0031], [0032], [0081]~[0088], 図1, 図7	1-10
<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 “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	
19.02.2020	03.03.2020	
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） 守安 太郎 4X 9347 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

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/JP2019/049116

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-139596	A	04.08.2016	US 2016/0218343 A1 [0033], [0068] to [0070], [0076], FIG. 4 EP 3051610 A2 CN 105826514 A KR 10-2016-0092870 A	
JP	2011-238375	A	24.11.2011	US 2011/0274953 A1 Claims 4 to 5, [0097] to [0100], FIG. 7, FIG. 8 CN 102237507 A	
JP	2004-281127	A	07.10.2004	(ファミリーなし)	