(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9月30日(30.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/192664 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/531* (2021.01)
H01M 50/10 (2021.01) *H01M 50/543* (2021.01)
H01M 50/147 (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/004624

(22) 国際出願日： 2021年2月8日(08.02.2021)

(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 2020-055371 2020年3月26日(26.03.2020) 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: 細川 尚士(**HOSOKAWA Takashi**). 山田 智之(**YAMADA Tomoyuki**).

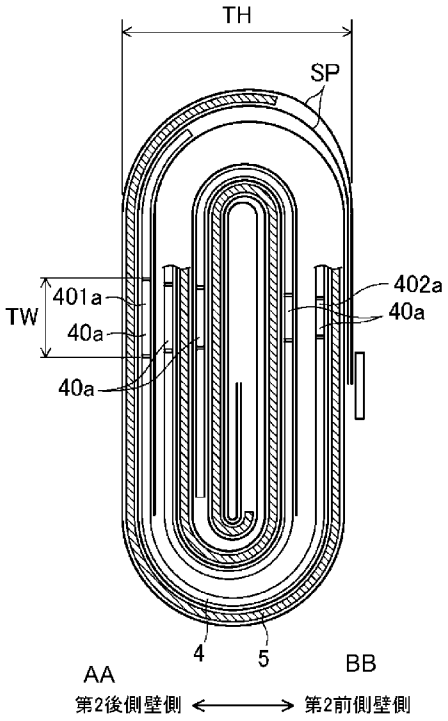
(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外 (**TOKUDA Yoshiaki** et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(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,

WO 2021/192664 A1

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称： 二次電池



AA Second rear side wall side
BB Second front side wall side

(57) **Abstract:** In the present invention, for each winding circumference of a positive electrode plate of an electrode body, two positive electrode tabs are projectingly formed at an end edge of the positive electrode plate on one side in the winding axis direction. For each winding circumference of a negative electrode plate of the electrode body, two negative electrode tabs are projectingly formed at an end edge of the negative electrode plate on the other side in the winding axis direction. The positive electrode tabs projectingly formed on the positive electrode plate include a plurality of types of

［続葉有］

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))

positive electrode tabs having mutually different projection lengths and base end widths, and the negative electrode tabs projectingly formed on the negative electrode plate include a plurality of types of negative electrode tabs having mutually different projection lengths and base end widths.

(57) 要約:電極体の正極板の巻回軸方向一方の端縁に、各周毎に２つの正極タブを突設する。電極体の負極板の巻回軸方向他方の端縁に、各周毎に２つの負極タブを突設する。正極板に突設された複数の正極タブに、突出長さ、及び基端の幅が互いに異なる複数種類の正極タブを含め、負極板に突設された複数の負極タブに、突出長さ、及び基端の幅が互いに異なる複数種類の負極タブを含める。

明　細　書

発明の名称 ： 二次電池

技術分野

[0001] 本開示は、帯状の正極板と帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して巻回された電極体を備えた二次電池に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、帯状の正極板と帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して巻回された電極体を備えた二次電池が開示されている。この二次電池では、電極体の正極板の巻回軸方向一方の端縁及び負極板の巻回軸方向他方の端縁に、各周毎に１つの集電タブが突設されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－１３９５９６号公報

発明の概要

[0004] 特許文献１では、集電タブが、正極板及び負極板の各周に１つだけしか設けられておらず、電極板内の各部位から集電タブまでの距離のバラつきが大きいので、電極板内の電位差が大きくなり、電極板の劣化が進行しやすい。したがって、二次電池の耐久性が低くなる。

[0005] また、二次電池の出力電流を大きくしたいという要望もある。

[0006] 本開示に係る二次電池は、帯状の正極板と帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して巻回された電極体を備えた二次電池であって、前記電極体の正極板の巻回軸方向一方の端縁、及び前記負極板の巻回軸方向他方の端縁には、各周毎に、少なくとも２つの集電タブが突設されており、前記正極板に突設された複数の前記集電タブは、突出長さ、及び基端の幅の少なくとも一方が互いに異なる複数種類の集電タブを含み、

前記負極板に突設された複数の前記集電タブは、突出長さ、及び基端の幅の少なくとも一方が互いに異なる複数種類の集電タブを含むことを特徴とす

る。

[0007] 本開示によれば、二次電池の耐久性を高めるとともに、二次電池の出力電流を大きくできる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、本開示の実施形態に係る非水電解質二次電池を示す斜視図である。

[図2]図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線における断面図である。

[図3]図３は、封口板と複数の電極体を含む電極体群とを示す図である。

[図4]図４は、電極体を封口板側から見た概略平面図である。

[図5]図５は、展開した状態の電極体を示す概略平面図である。

[図6]図６は、図３のＶＩ－ＶＩ線における断面図である。

[図7A]図７Ａは、正極端子、第１正極集電体、負極端子及び第１負極集電体が取り付けられた封口板を電池外面側から見た斜視図である。

[図7B]図７Ｂは、正極端子、第１正極集電体、負極端子及び第１負極集電体が取り付けられた封口板を電池内面側から見た斜視図である。

[図8]図８は、正極タブの先端領域の折曲げ前における図６相当図である。

[図9]図９は、正極タブの先端領域の折曲げ前における電極体の斜視図である。

[図10A]図１０Ａ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10B]図１０Ｂ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10C]図１０Ｃ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11]図１１は、電極体ホルダーの展開図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物あるいは

その用途を制限することを意図するものでは全くない。

[0010] 図１は、本開示に係る非水電解質二次電池２０を示す斜視図である。図２は、図１におけるＩＩ－ＩＩ線断面図である。図１及び図２に示すように、非水電解質二次電池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と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く、アルミニウム製又は鉄製であることがより好ましい。

[0011] 角形外装体１は、底部１ａと、一対の第１側壁１ｂ，１ｃと、第２前側壁１ｄ及び第２後側壁１ｅとを有する。一対の第１側壁１ｂ，１ｃは、互いに平行に対向する向きに配置されている。第２前側壁１ｄ及び第２後側壁１ｅは、互いに平行に対向する向きに配置されている。一対の第１側壁１ｂ，１ｃは、封口板２の長手方向に垂直であり、一対の第１側壁１ｂ，１ｃの面積は、第２前側壁１ｄ及び第２後側壁１ｅの面積よりも小さい。

[0012] 角形外装体１内には、図３に示すように、正極板４と負極板５とを含む３つの電極体３が電解質と共に収容されている。電極体３は、図４に示すように、正極板４と負極板５とがセパレータＳＰを介して巻回された扁平形状の電極体である。電極体３の巻回軸は、第１側壁１ｂ，１ｃに対して垂直、且つ、第２前側壁１ｄ及び第２後側壁１ｅに対して平行に延びる。電極体３の厚さＴＨは、１２ｍｍに設定されている。

[0013] 電極体３の正極板４の巻回軸方向一方の端縁には、図４～図６に示すように、各周毎に２つの集電タブとしての正極タブ４０ａが一体に突設されて互いに重なっている。正極タブ４０ａは、先端から基端側に向かって徐々に幅が大きくなる台形板状に形成されている。これら複数の正極タブ４０ａが、積層されて正極タブ群４０を構成している。なお、図５中、正極板４が湾曲するアール部の中心を符号Ｒで示す。

[0014] 正極板４に突設された複数の正極タブ４０ａは、突出長さ、及び基端の幅が互いに異なる複数種類の正極タブ４０ａを含む。詳しくは、正極タブ４０ａの突出長さは、第２後側壁１ｅ側（電極体３の厚さ方向一方側）に向かっ

て徐々に長くなっている。したがって、全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２後側壁１ｅ側から突出する正極タブ４０ａの突出長さＬ２は、全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２前側壁１ｄ側（電極体３の厚さ方向他方側）から突出する正極タブ４０ａの突出長さＬ１よりも長くなっている。図４及び図５中、全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２後側壁１ｅ側から突出する正極タブ４０ａを符号４０１ａ、全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２前側壁１ｄ側から突出する正極タブ４０ａを符号４０２ａで示す。また、正極タブ４０ａの基端の幅ＴＷは、突出長さが長い正極タブ４０ａ程、大きくなっている。なお、最も突出長さの短い正極タブ４０ａ、すなわち最も第２前側壁１ｄ側に位置する正極タブ４０２ａの突出長さＬ１は、１２ｍｍに設定され、最も突出長さの長い正極タブ４０１ａ、すなわち最も第２後側壁１ｅ側に位置する正極タブ４０ａの突出長さＬ２は、２１ｍｍに設定されている。

[0015] 全ての正極タブ４０ａの先端近傍は、その板面を略等しい方向に向けて互いに溶接により接続されて接続部６３を構成している。なお、本実施形態では、全ての正極タブ４０ａの先端から若干離れた箇所が接続部６３を構成したが、全ての正極タブ４０ａの先端部が、接続部６３を構成してもよい。

[0016] 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。正極タブ４０ａは正極芯体露出部からなる。正極タブ４０ａ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４ｂが設けられている。正極保護層４ｂ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４ｂ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４ｂを設けなくてもよい。

[0017] 電極体３の負極板５の巻回軸方向他方（反正極タブ４０ａ側）の端縁には、各周毎に２つの集電タブとしての負極タブ５０ａが突設されている。これら負極タブ５０ａは、電極体３の巻回軸方向中央の断面を中心として正極タブ４０ａに対して左右対称となる形状を有している。したがって、負極板５に突設された複数の負極タブ５０ａは、突出長さ、及び基端の幅が互いに異

なる複数種類の負極タブ５０ａを含む。これら複数の負極タブ５０ａが、積層されて負極タブ群５０を構成している。

[0018] 負極板５は負極芯体の両面に負極活物質層が形成された領域を有する。負極タブ５０ａは負極芯体露出部からなる。

[0019] 封口板２には、電極端子としての正極端子８及び負極端子９が取り付けられている。正極端子８は、正極集電体６を介して正極タブ群４０に電気的に接続されている。正極集電体６は、１つの第１正極集電体６１及び３つの第２正極集電体６２で構成されている。３つの第２正極集電体６２は、それぞれ各電極体３に対応している。負極端子９は、負極集電体７を介して負極タブ群５０に電気的に接続されている。負極集電体７は、第１正極集電体６１と等しい形状の１つの第１負極集電体７１、及び第２正極集電体６２と等しい形状の３つの第２負極集電体７２で構成されている。３つの第２負極集電体７２は、それぞれ各電極体３に対応している。

[0020] 第１正極集電体６１は、断面略Ｌ字状であり、電極体３と封口板２との間に配置されている。第１正極集電体６１は、正極端子８に接続されている。

[0021] 第２正極集電体６２は、電極体３と角形外装体１における第１側壁１ｂとの間に配置されている。具体的には、第２正極集電体６２は、第１側壁１ｂに平行な略平板状をなし、第１側壁１ｂに沿って底部１ａ側へ延びている。第２正極集電体６２は、第１正極集電体６１に接続されている。

[0022] 第２正極集電体６２は、図３に示すように、集電体接続部６２ａと、傾斜部６２ｂと、タブ接合部６２ｃとを有する。集電体接続部６２ａは、第１正極集電体６１に接続される。タブ接合部６２ｃには、正極タブ群４０が接続される。傾斜部６２ｂは、集電体接続部６２ａとタブ接合部６２ｃとを、集電体接続部６２ａがタブ接合部６２ｃよりも電極体３の巻回軸方向内側に位置するように連結しており、両者に対して傾斜している。傾斜部６２ｂにより集電体接続部６２ａとタブ接合部６２ｃの間に段差が形成される。集電体接続部６２ａ及びタブ接合部６２ｃは、その板面を電極体３の巻回軸方向に向けている。図６に示すように、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃの

電極体３の厚さ方向の幅Ｗ１は、１０ｍｍに設定されている。

[0023] 集電体接続部６２ａには、凹部６２ｄが設けられている。凹部６２ｄ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６２ｄには、貫通孔６２ｅが設けられている。凹部６２ｄにおいて、集電体接続部６２ａが第１正極集電体６１に接合される。

[0024] 第２負極集電体７２も、第２正極集電体６２と同様に、図９に示すように、集電体接続部７２ａと、傾斜部７２ｂと、タブ接合部７２ｃとを有する。集電体接続部７２ａには、凹部７２ｄ及び貫通孔７２ｅが設けられている。

[0025] 第１負極集電体７１及び第２負極集電体７２は、電極体３の巻回軸方向中央の断面を中心として第１正極集電体６１及び第２正極集電体６２に対して左右対称となるように配置されている。

[0026] 図６に示すように、電極体３と第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃとの前記電極体３の巻回軸方向の間隔ＤＩ１は、電極体３の厚さＴＨの１／２以下である５．０ｍｍに設定されている。

[0027] 図６に示すように、上述のように構成された全ての正極タブ４０ａの接続部６３を含む先端領域は、その板面を第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃの板厚方向に向けるように第２後側壁１ｅ側（電極体３の厚さ方向一方）に折り曲げられている。つまり、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａの先端は、第２後側壁１ｅ側に向いている。また、接続部６３が、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃの電極体３側の面に溶接されている。接続部６３の電極体３の厚さ方向の幅Ｗ２は、３．０ｍｍに設定されている。

[0028] 接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａの先端は、タブ接合部６２ｃと当該タブ接合部６２ｃの板厚方向に重なっている。つまり、全ての正極タブ４０ａの先端は、タブ接合部６２ｃから当該タブ接合部６２ｃの板厚方向にはみ出ていない。また、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａの先端のうち、最も電極体３の厚さ方向一方に位置する先端と、最も電極体３の厚さ方向他方に位置する先端との電極体３の厚さ方向のずれが、２．０ｍｍ以下となっている。なお、全ての正極タブ４０ａの先端の電極体３の厚さ方

向の位置は、一致していることが好ましい。

[0029] また、接続部６３は電極体３の厚さ方向中央よりも第２前側壁１ｄ（電極体３の厚さ方向他方）寄りに位置している。

[0030] 負極タブ群５０も正極タブ群４０と同様に第２負極集電体７２に溶接されている。

[0031] なお、図２において、符号１０は、封口板２と正極端子８との間に配置された外部側絶縁部材である。符号１１は、封口板２と第１正極集電体６１との間に配置された内部側絶縁部材である。符号１２は、封口板２と負極端子９との間に配置された外部側絶縁部材である。符号１３は、封口板２と第１負極集電体７１との間に配置された内部側絶縁部材である。符号１４は、角形外装体１の内部に配置され、電極体３を収容する箱状ないし袋状の絶縁シートである。符号１５は、封口板２に設けられた電解液注液孔である。符号１６は、電解液注液孔１５を封止する封止部材である。符号１７は、封口板２に設けられたガス排出弁である。

[0032] 次に非水電解質二次電池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１１の貫通孔、及び第１正極集電体６１の貫通孔に挿入し、正極端子８を第１正極集電体６１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６１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面側に外部側絶縁部材１２を配置し、封口板２の負極端子取り付け孔の周囲の内面側に内部側絶縁部材１３及び第１負極集電体７１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１２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１３の貫通孔、及び第１負極集電体７１の貫通孔に挿入し、負極端子９を第１負極集電体７１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７１に溶接することがより好ましい。

[0035] 図７Ａと図７Ｂは、正極端子８、第１正極集電体６１、負極端子９及び第１負極集電体７１が取り付けられた封口板２の斜視図である。図７Ａは電池外部側を示し、図７Ｂは電池内部側を示す。

[0036] 第１正極集電体６１は封口板２に沿って配置される第１領域６１ａと、第１領域６１ａの端部から折り曲げられた第２領域６１ｂを有する。非水電解質二次電池２０の状態において、第１領域６１ａは封口板２と電極体３の間に配置される。第２領域６１ｂは、第１領域６１ａから角形外装体１の底部１ａに向かって延びる。第２領域６１ｂは、角形外装体１の第１側壁１ｂと電極体３の間に配置される。

[0037] 第１負極集電体７１は封口板２に沿って配置される第１領域７１ａと、第１領域７１ａの端部から折り曲げられた第２領域７１ｂを有する。非水電解質二次電池２０の状態において、第１領域７１ａは封口板２と電極体３の間に配置される。第２領域７１ｂは、第１領域７１ａから角形外装体１の底部１ａに向かって延びる。第２領域７１ｂは、角形外装体１の第１側壁１ｃと電極体３の間に配置される。

[0038] 第１正極集電体６１の第２領域６１ｂにおいて、幅方向の両端部に切り欠き部６１ｃを設けることが好ましい。第２領域６１ｂに後述する第２正極集電体６２を接続する際に、切り欠き部６１ｃ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、より質の高い接続部を安定的に形成できる。切り欠き部６１ｃは、第２領域６１ｂにおいて前記内部側絶縁部材１１より角形外装体１の底部１ａ側に配置されることが好ましい。切り欠き部６１ｃは、第２領域６１ｂにおいて第１領域６１ａ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７１の第２領域７１ｂについても幅方向の両端部に切り欠き部７１ｃ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６１ｂの一部を覆う壁部を有する場合、切り欠き部６１ｃは内部側絶縁部材１１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６１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７１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７１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：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。

[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] ［負極板］

次に、負極板の製造方法を説明する。

[0046] ［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。

[0047] ［負極活物質層の形成］

負極芯体としての銅箔の両面に、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。

[0048] 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。

[0049] ［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ＳＰ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。

[0050] 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４

０ａ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５０ａ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、巻回軸から一方にずれて配置されている。

[0051] なお、正極タブ４０ａ及び／又は負極タブ５０ａの平面視の形状を、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で、非水電解質二次電池２０に衝撃や振動が加わった場合でも、正極タブ４０ａ及び／又は負極タブ５０ａを損傷し難くできる。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。

[0052] なお、上述のように正極タブ４０ａの根本部分に正極保護層４ｂを設けることにより、正極タブ４０ａの損傷を抑制できる。また、負極タブ５０ａの根本部分に負極活物質層を設けることにより、負極タブ５０ａの損傷を抑制できる。

[0053] ［第１集電体とタブ群の接続］

上述のように構成された非水電解質二次電池２０を製造するには、図８に示すように、すべての正極タブ４０ａの先端領域を、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃに重ねた状態で、すべての正極タブ４０ａの先端よりも若干下がった位置に溶接治具Ｔを当てて溶接を行うことにより、すべての正極タブ４０ａを互いに接合するとともに、第２正極集電体６２に溶接する。これにより、すべての正極タブ４０ａの先端よりも若干下がった部分が、接続部６３を構成する。なお、すべての正極タブ４０ａの先端部に溶接治具Ｔを当てて溶接を行うことにより、すべての正極タブ４０ａの先端部で接続部６３が構成されるようにしてもよい。このとき、図９にも示すように、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃは、その板面を電極体３の厚さ方向に向けている。また、すべての正極タブ４０ａの先端領域は、その板面を電極体３の厚さ方向に向け、かつ最も突出長さの短い正極タブ４０ａ側（電極体３の

厚さ方向一端側）に寄せた状態で重ねられている。また、このとき、電極体３と第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃとの間隔ＤＩ２は、６ｍｍに設定され、全ての正極タブ４０ａが撓んでいる。

[0054] このとき、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃにおいて、接続部６３は、タブ接合部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においては左側）に寄せ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４０ａに位置ずれが生じていても、安定的に正極タブ群４０とタブ接合部６２ｃを接合できる。

[0055] また、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。

[0056] この状態から、図６に示すように、すべての正極タブ４０ａの先端領域を、その板面を前記電極体３の略巻回軸方向に向けた状態（例えば、巻回軸に対するタブ接合部６２ｃの傾きが±１５°より小さい状態）に折り曲げる。これにより、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃが、その板面を電極体３の略巻回軸方向に向けた状態となる。このように、第２正極集電体６２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る。

[0057] 負極タブ５０ａも、正極タブ４０ａと同様の方法で、第２負極集電体７２に取り付ける。

[0058] ［電極体群］

図３に示すように、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で固定する。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。

[0059] 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。

[0060] ［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の集電体接続部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の集電体接続部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の集電体接続部６２ａを接合する。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の集電体接続部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。

[0061] 図１０Ａから図１０Ｃ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の集電体接続部６２ａ、及び第２負極集電体７２の集電体接続部７２ａの電極体３の巻回軸に沿った断面図である。

[0062] 図１０Ａに示すように、第２正極集電体６２の集電体接続部６２ａと第２負極集電体７２の集電体接続部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、集電体接続部６２ａの内面と集電体接続部７２ａの内面の距離Ｄ１は、第２領域６１ｂの外面と第２領域７１ｂの外面の距離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。

[0063] 次に、図１０Ｂに示すように、集電体接続部６２ａと集電体接続部７２ａ

の距離が小さくなるように、集電体接続部６２ａ及び/又は集電体接続部７２ａを内側に変位させる。これにより、集電体接続部６２ａの内面と集電体接続部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。

[0064] 図１０Ｂに示す状態で、レーザー等の高エネルギー線を集電体接続部６２ａ、集電体接続部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の集電体接続部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の集電体接続部７２ａが溶接により接合される。

[0065] 図１０Ｃに示すように、第２領域６１ｂと集電体接続部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と集電体接続部７２ａの溶接部である接合部７４が、凹部７２ｄ内に形成される。

[0066] 図１０Ａから図１０Ｃ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、及び第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。

[0067] 凹部６２ｄ，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６４，７４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と集電体接続部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と集電体接続部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。

[0068] 図３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。

[0069] ［電極体ホルダー］

図１１は、電極体ホルダー１４の展開図である。図１１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。

[0070] 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。

[0071] 箱状の電極体ホルダー１４内に３つの電極体３が配置された状態で、これら３つの電極体３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。これにより非水電解質二次電池２０とする。

[0072] したがって、本実施形態によれば、正極タブ４０ａを正極板４の各周に２つ設けたので、正極タブ４０ａを正極板４の各周に１つだけ設ける場合に比べ、正極板４内の各部位から正極タブ４０ａまでの距離のバラつきを小さくし、正極板４内の電位差を低減できる。したがって、正極板４の劣化を抑制し、非水電解質二次電池２０の耐久性を高められる。

[0073] また、正極タブ４０ａを正極板４の各周に１つだけ設ける場合に比べ、正極板４の集電抵抗を小さくできるので、非水電解質二次電池２０の出力電流を大きくできる。

[0074] 同様に、負極タブ５０ａを負極板５の各周に２つ設けたので、負極タブ５０ａを負極板５の各周に１つだけ設ける場合に比べ、負極板５内の各部位から負極タブ５０ａまでの距離のバラつきを小さくし、負極板５内の電位差を低減できる。したがって、負極板５の劣化を抑制し、非水電解質二次電池２０の耐久性を高められる。

[0075] また、負極タブ５０ａを負極板５の各周に１つだけ設ける場合に比べ、負極板５の集電抵抗を小さくできるので、非水電解質二次電池２０の出力電流を大きくできる。

[0076] また、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａの先端を、タブ接合部６２ｃと当該タブ接合部６２ｃの板厚方向に重ねたので、正極タブ４０ａの先端がタブ接合部６２ｃからはみ出て隣接する電極体３に接触するのを防止できる。また、正極タブ４０ａのタブ接合部６２ｃからはみ出た部分が隣接する電極体３に接触するのを規制するためにテープ等の規制部材を設けなくてよいので、当該規制部材を設ける場合に比べ、部品点数を削減するとともに当該規制部材を組み付ける手間をなくすことができる。

[0077] また、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａの先端のうち、最も電極体３の厚さ方向一方に位置する先端と、最も電極体３の厚さ方向他方に位置する先端との電極体３の厚さ方向のずれを、２．０ｍｍ以下とするので、当該ずれが２．０ｍｍを超える場合に比べ、正極タブ４０ａを第２正極集電体６２に溶接する溶接作業が容易になる。同様に、負極タブ５０ａを第２負極集電体７２に溶接する溶接作業も容易になる。

[0078] また、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２後側壁１ｅ側から突出する正極タブ４０ａの突出長さＬ２を、接続部６３を構成する全ての正極タブ４０ａのうち、最も第２前側壁１ｄ側から突出する正極タブ４０ａの突出長さＬ１よりも長くするので、接続部６３を電極体３の厚さ方向中央よりも第２前側壁１ｄ寄りに配置しても、最も第２後側壁１ｅ側から突出する正極タブ４０ａの先端と、最も第２前側壁１ｄ側から突出する正極タブ４０ａの先端との電極体３の厚さ方向のずれを小さくできる。負極タブ５０ａについても同様の効果が得られる。

[0079] また、接続部６３を構成する正極タブ４０ａの突出長さを、第２後側壁１ｅ側に向かって徐々に長くするので、接続部６３を電極体３の厚さ方向中央よりも電極体３の第２前側壁１ｄ寄りに配置しても、すべての正極タブ４０ａの先端の電極体３の厚さ方向のずれを小さくできる。負極タブ５０ａにつ

いても同様の効果が得られる。

[0080] また、接続部６３を構成する正極タブ４０ａの基端の幅ＴＷを、突出長さが長い正極タブ４０ａ程、大きくしたので、正極タブ４０ａの基端の幅ＴＷを互いに等しくした場合に比べ、突出長さが長い正極タブ４０ａの抵抗を増加させず、突出長さによらず正極タブ４０ａに流れる電流を均一化できる。負極タブ５０ａについても同様の効果が得られる。

[0081] また、正極集電体６が第１正極集電体６１と第２正極集電体６２とを含む構成となっているので、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。電池ケース１００に収容される電極体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。したがって、電池ケース１００に収容される電極体３の個数についての自由度が向上する。

[0082] また、第２正極集電体６２のタブ接合部６２ｃが第２正極集電体６２の集電体接続部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。

[0083] 電極体３において正極タブ群４０は封口板２側に寄っ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非水電解質二次電池２０となる。電極体３において負極タブ群５０は封口板２側に寄っ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非水電解質二次電池２０となる。

[0084] 第１正極集電体６１の第２領域６１ｂと第２正極集電体６２の集電体接続部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の集電体接続部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とは別の絶縁部材を配置することが好ましい。このような構成により、非水電解質二次電池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。

[0085] （その他の実施形態）

上述の実施形態は本願発明の例示であって、本願発明はこれらの例に限定されず、これらの例に周知技術や慣用技術、公知技術を組み合わせたり、一部置き換えたりしてもよい。また当業者であれば容易に思いつく改変発明も本願発明に含まれる。

[0086] 上述の実施形態では、電極体３を３つ備えた非水電解質二次電池２０に本発明を適用したが、本発明は、電極体３を３つ以外の複数、又は１つだけ備えた非水電解質二次電池２０にも適用できる。

[0087] また、上述の実施形態では、電極体３の正極板４の巻回軸方向一方の端縁に各周毎に２つの正極タブ４０ａを設けたが、各周毎に少なくとも２つの正極タブ４０ａを設ければよく、各周毎に３つ以上の正極タブ４０ａを設けてもよい。同様に、負極板５の巻回軸方向他方（反正極タブ４０ａ側）の端縁にも、各周毎に少なくとも２つの負極タブ５０ａを設ければよく、各周毎に３つ以上の負極タブ５０ａを設けてもよい。

[0088] また、上述の実施形態では、正極板４に突設された複数の正極タブ４０ａに、突出長さ、及び基端の幅が互いに異なる複数種類の正極タブ４０ａを含めたが、正極板４に突設された複数の正極タブ４０ａに、突出長さ、及び基端の幅のいずれか一方だけが互いに異なる複数種類の正極タブ４０ａを含めてもよい。例えば、すべての正極タブ４０ａの基端の幅を共通としてもよい。同様に、負極板５に突設された複数の負極タブ５０ａに、突出長さ、及び基端の幅のいずれか一方だけが互いに異なる複数種類の負極タブ５０ａを含めてもよい。

符号の説明

[0089] １　角形外装体

１ｂ，１ｃ　第１側壁

２　封口板

３　電極体

４　正極板

５　負極板

８　正極端子

９　負極端子

２０　非水電解質二次電池

４０ａ　正極タブ（集電タブ）

５０ａ　負極タブ（集電タブ）

６１　第１正極集電体

６１ａ　第１領域

６１ｂ　第２領域

６２　第２正極集電体

６２ｃ　タブ接合部

６３　接続部

７１　第１負極集電体

７１ａ　第１領域

７１ｂ　第２領域

７２　第２負極集電体

７２ｃ　タブ接合部

ＳＰ　セパレータ

Ｌ１，Ｌ２　突出長さ

ＤＩ１　間隔

ＴＨ　厚さ

ＴＷ　幅

請求の範囲

[請求項1] 帯状の正極板と帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して巻回された電極体を備えた二次電池であって、

前記電極体の正極板の巻回軸方向一方の端縁、及び前記負極板の巻回軸方向他方の端縁には、各周毎に、少なくとも２つの集電タブが突設されており、

前記正極板に突設された複数の前記集電タブは、突出長さ、及び基端の幅の少なくとも一方が互いに異なる複数種類の集電タブを含み、

前記負極板に突設された複数の前記集電タブは、突出長さ、及び基端の幅の少なくとも一方が互いに異なる複数種類の集電タブを含むことを特徴とする二次電池。

[請求項2] 請求項１に記載の二次電池において、

開口、及び互いに対向するように配置された一対の側壁を有する外装体と、

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さらに備え、

前記電極体は、扁平形状をなし、その巻回軸方向を前記側壁に対して垂直に向けた状態で前記外装体に収容され、

前記集電タブと前記端子とは、第１集電体及び第２集電体により電気的に接続され、

前記第１集電体は、前記封口板と前記電極体と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側壁と前記電極体との間に配置された第２領域とを含み、

前記第２集電体は、その板面を前記電極体の巻回軸方向に向けた板状のタブ接合部を有し、

複数の前記集電タブの先端部又は先端近傍は、その板面を略等しい方向に向けて互いに接合され、かつ前記第２集電体のタブ接合部の電極体側の面に溶接された接続部を構成し、

複数の前記集電タブの前記接続部を含む先端領域は、その板面を前記第２集電体のタブ接合部の板厚方向に向けるように前記電極体の厚さ方向一方に折り曲げられ、

前記接続部を構成する全ての集電タブの先端は、前記タブ接合部と当該タブ接合部の板厚方向に重なり、

前記第２集電体は、前記第１集電体の第２領域に溶接されていることを特徴とする二次電池。

[請求項3] 請求項２に記載の二次電池において、

前記接続部を構成する全ての集電タブの先端のうち、最も前記電極体の厚さ方向一方に位置する先端と、最も前記電極体の厚さ方向他方に位置する先端との前記電極体の厚さ方向のずれが、２．０ｍｍ以下であることを特徴とする二次電池。

[請求項4] 請求項２又は３に記載の二次電池において、

前記接続部を構成する全ての集電タブのうち、最も前記電極体の厚さ方向一方側から突出する集電タブの突出長さは、前記接続部を構成する全ての集電タブのうち、最も前記電極体の厚さ方向他方側から突出する集電タブの突出長さよりも長く、

前記接続部は、前記電極体の厚さ方向中央よりも前記電極体の前記厚さ方向他方寄りに位置していることを特徴とする二次電池。

[請求項5] 請求項４に記載の二次電池において、

前記接続部を構成する集電タブの突出長さは、前記電極体の前記厚さ方向一方側に向かって徐々に長くなっていることを特徴とする二次電池。

[請求項6] 請求項４又は５に記載の二次電池において、

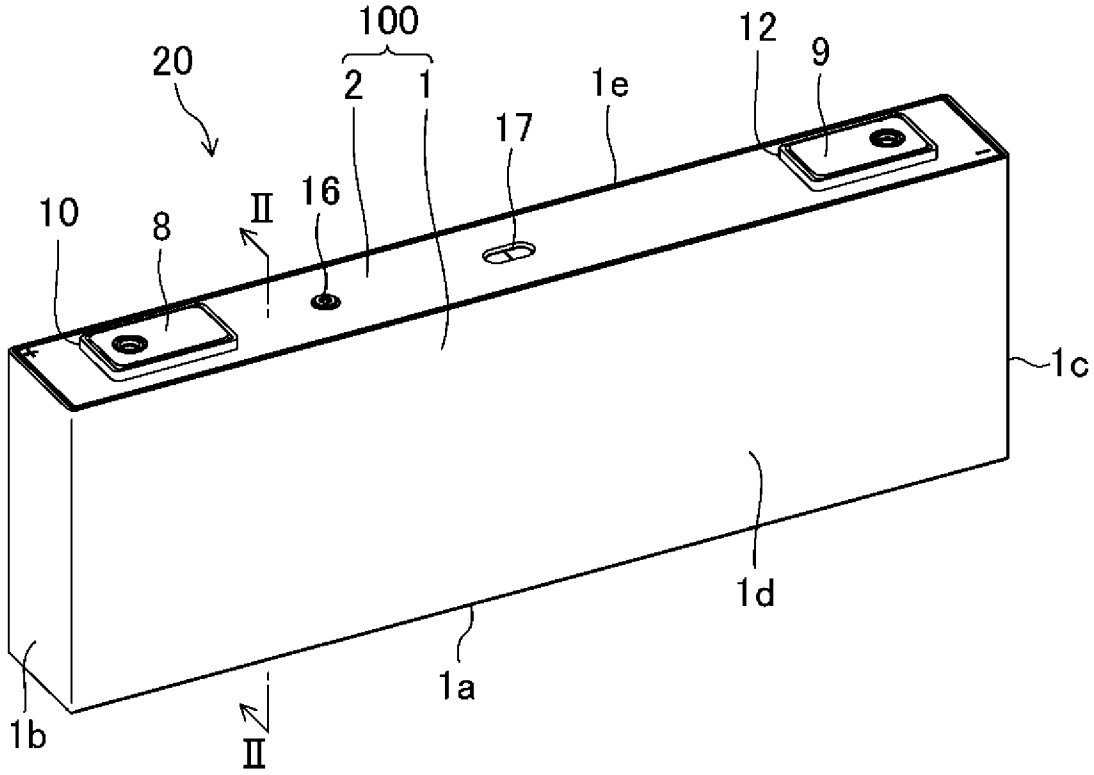
前記接続部を構成する集電タブの基端の幅は、突出長さが長い集電タブ程、大きいことを特徴とする二次電池。

[請求項7] 請求項４～６のいずれか１項に記載の二次電池において、

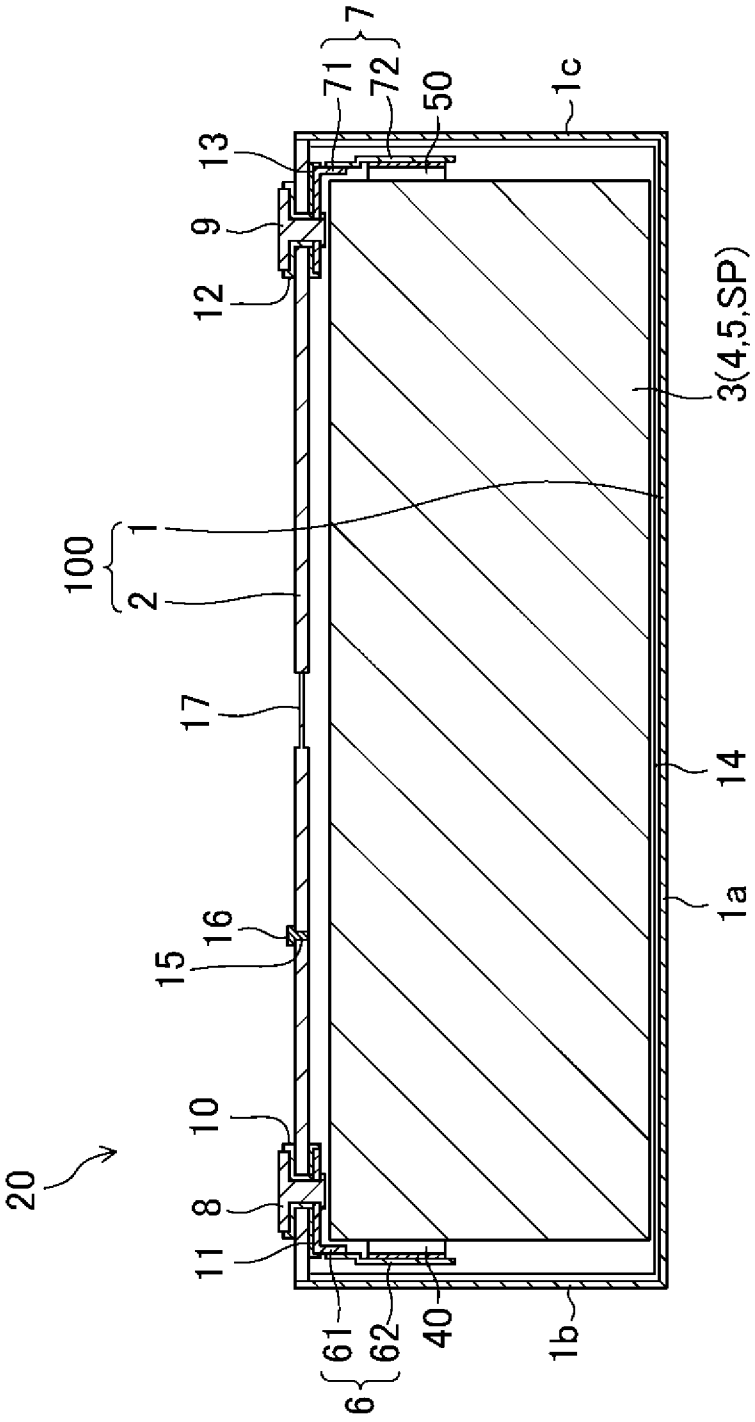
前記電極体と前記第２集電体のタブ接合部との前記巻回軸方向の間

隔は、前記電極体の厚さの１／２以下に設定されていることを特徴とする二次電池。

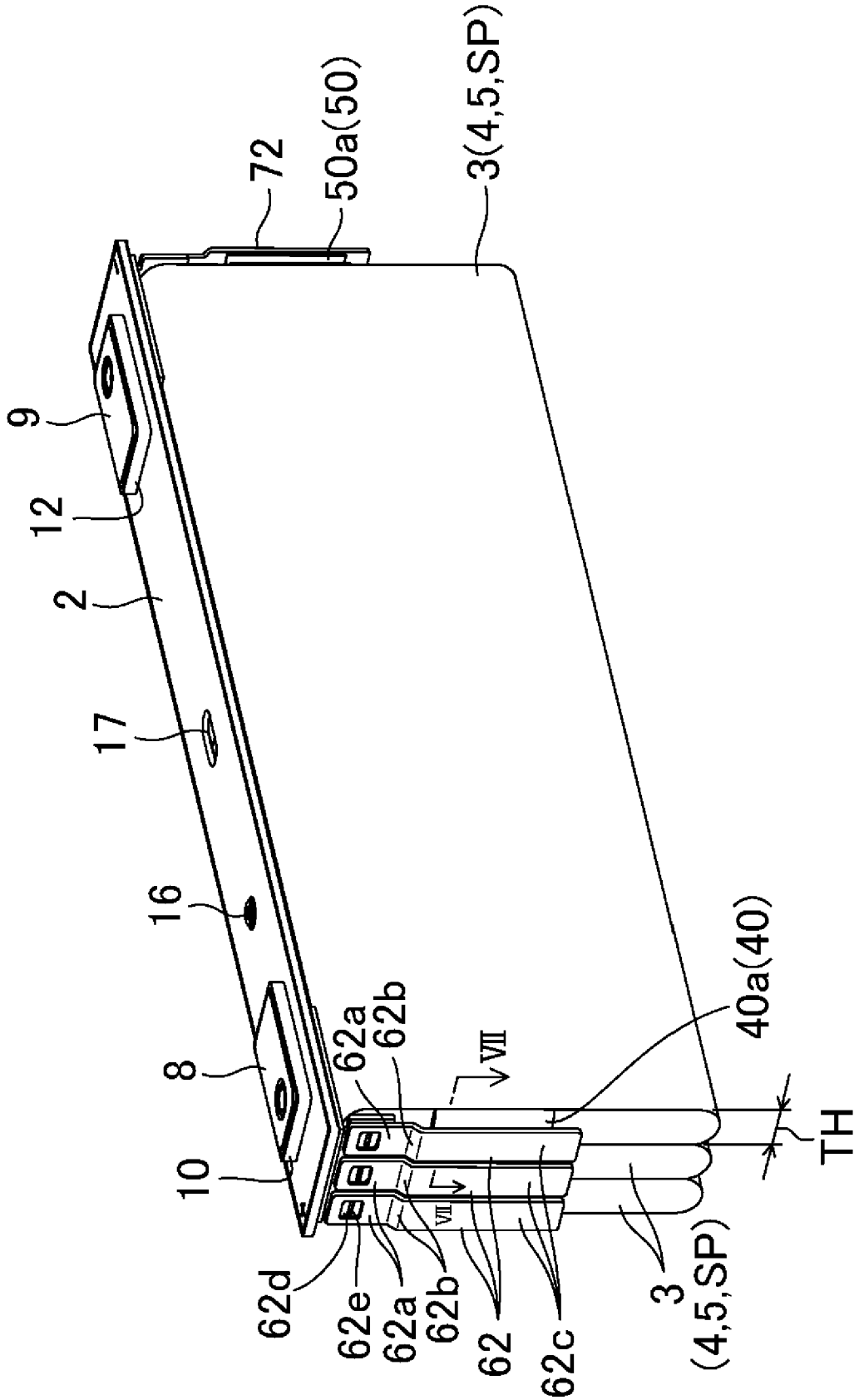
[図1]



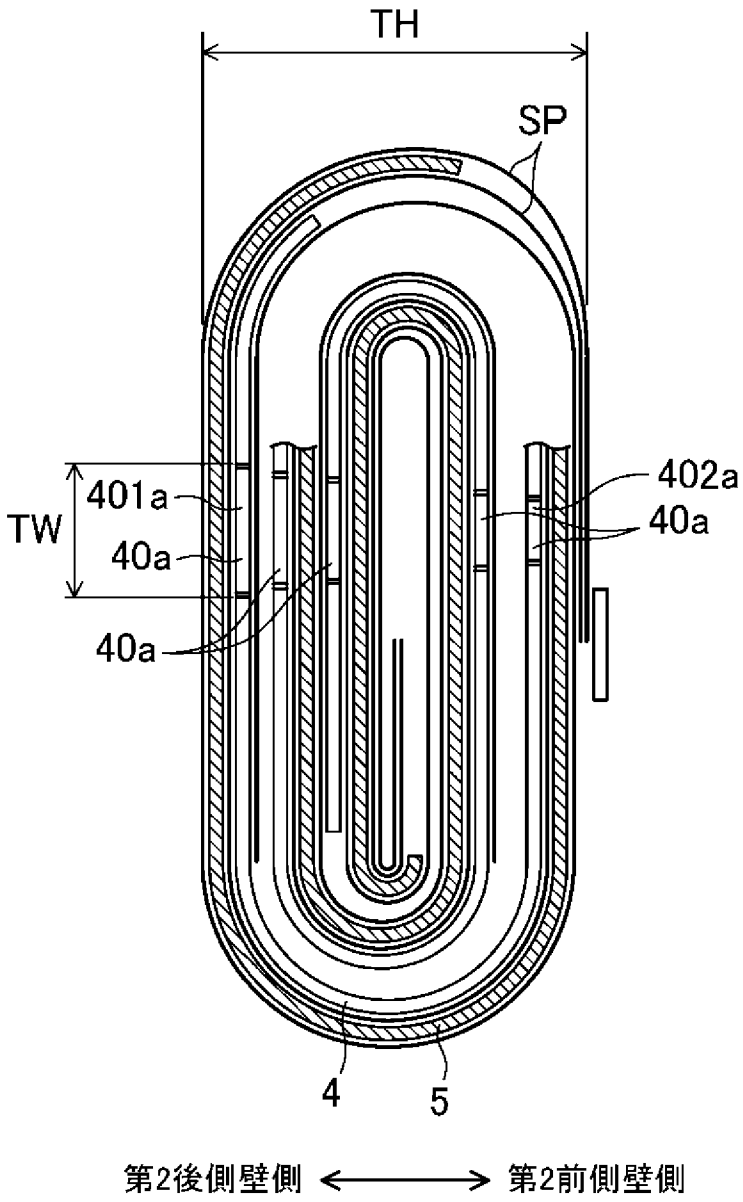
[図2]


7
71
72
50
1c
13
9
12
3(4,5,SP)
100
1
2
17
14
1a
16
15
10
20
8
11
61
62
40
1b
6

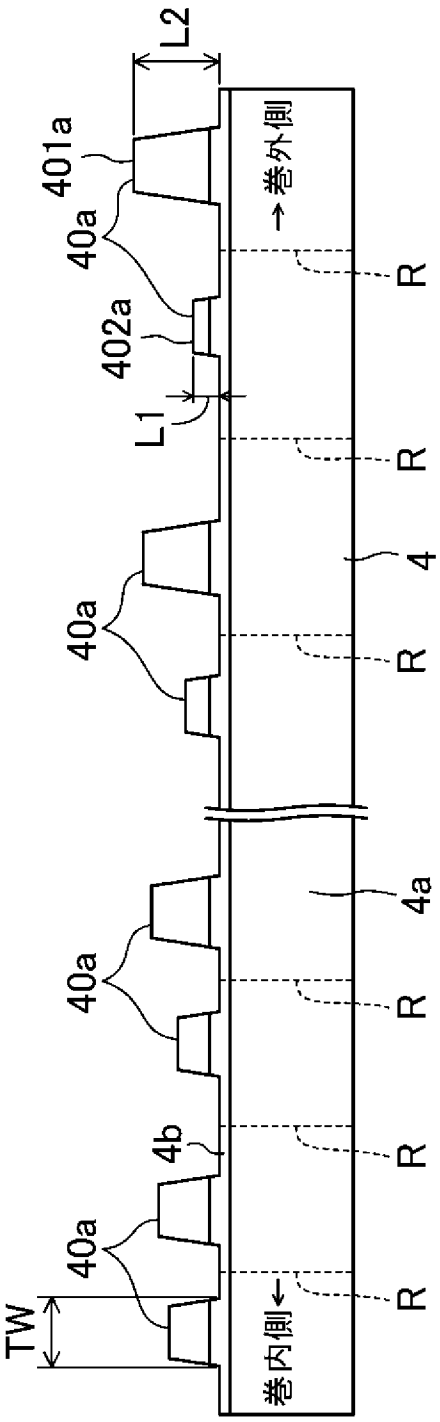
[図3]


72
50a(50)
3(4,5,SP)
9
12
2
17
16
8
10
62a
62b
VII
40a(40)
TH
62d
62e
62a
62b
62
62c
3
(4,5,SP)

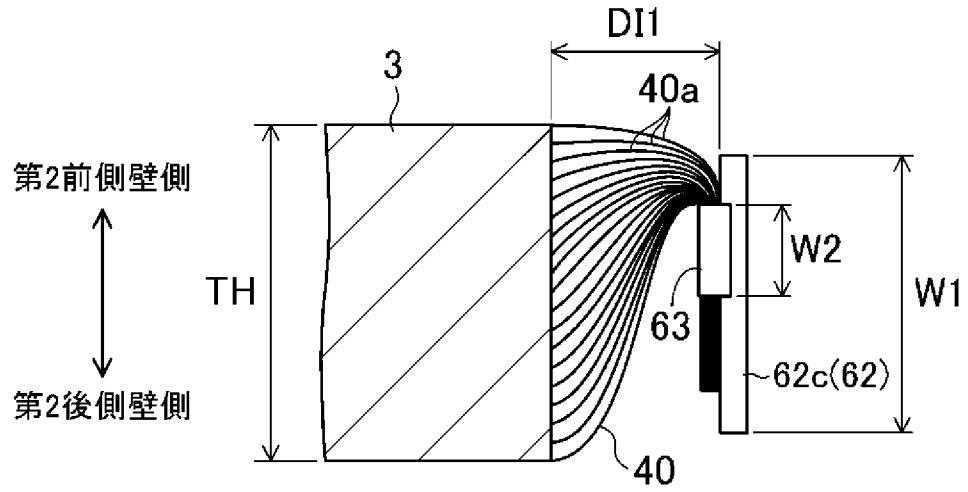
[図4]



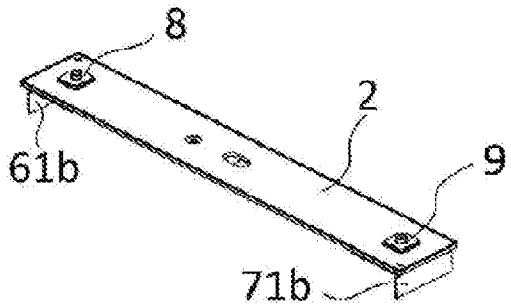
[図5]



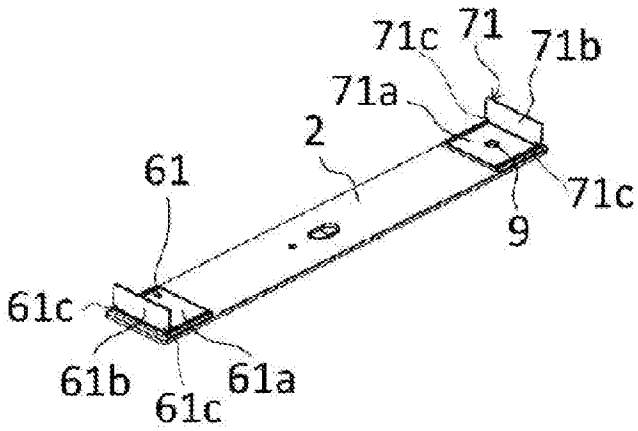
[図6]


DI1
3
40a
第2前側壁側
TH
W2
W1
63
62c(62)
第2後側壁側
40

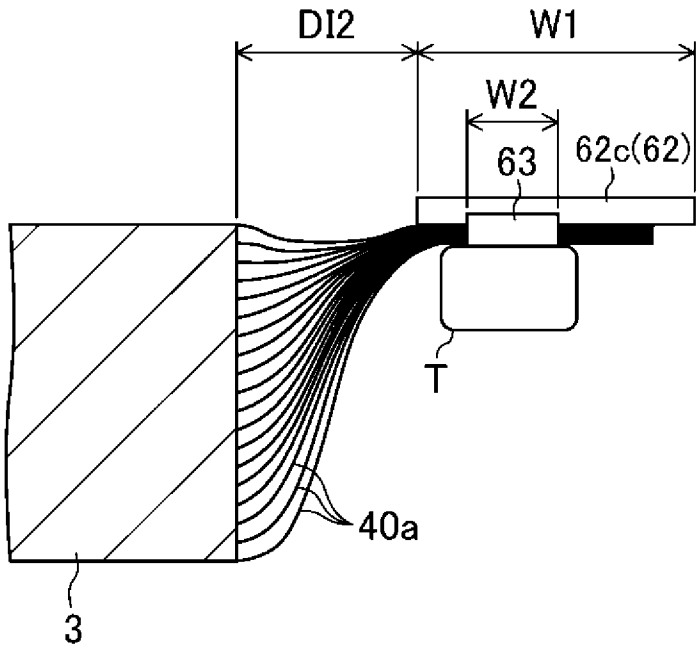
[図7A]


8
2
61b
9
71b

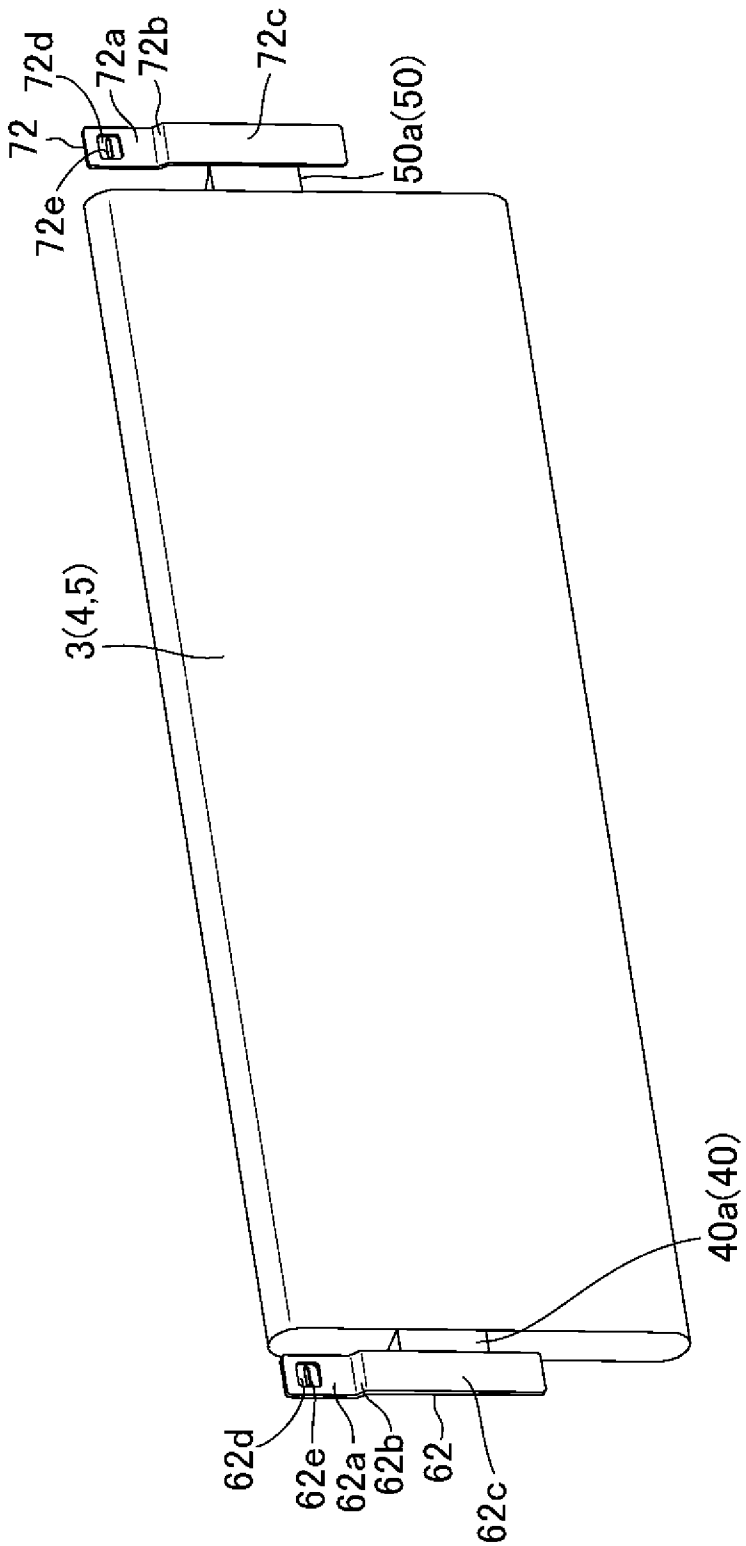
[図7B]


71c
71
71b
71a
2
61
71c
9
61c
61b
61c
61a

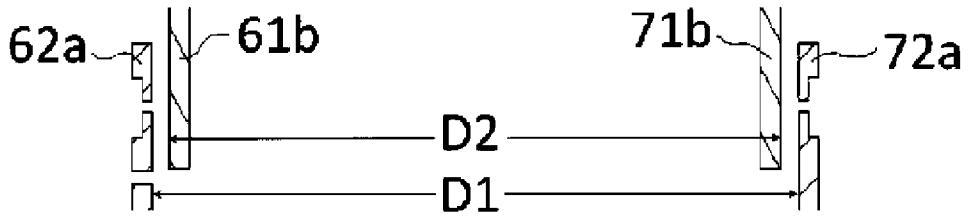
[図8]



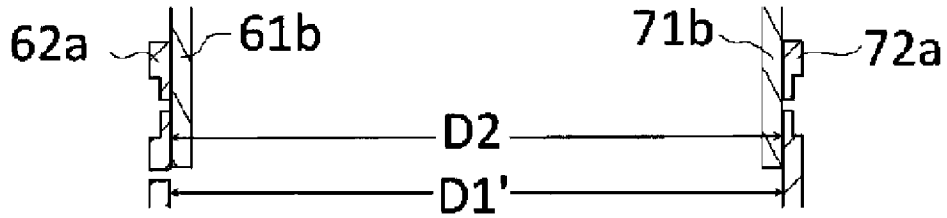
[図9]



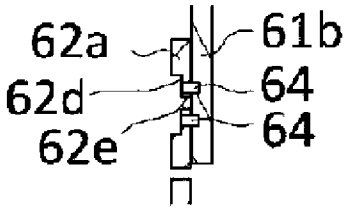
[図10A]

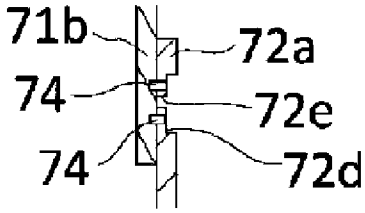


[図10B]

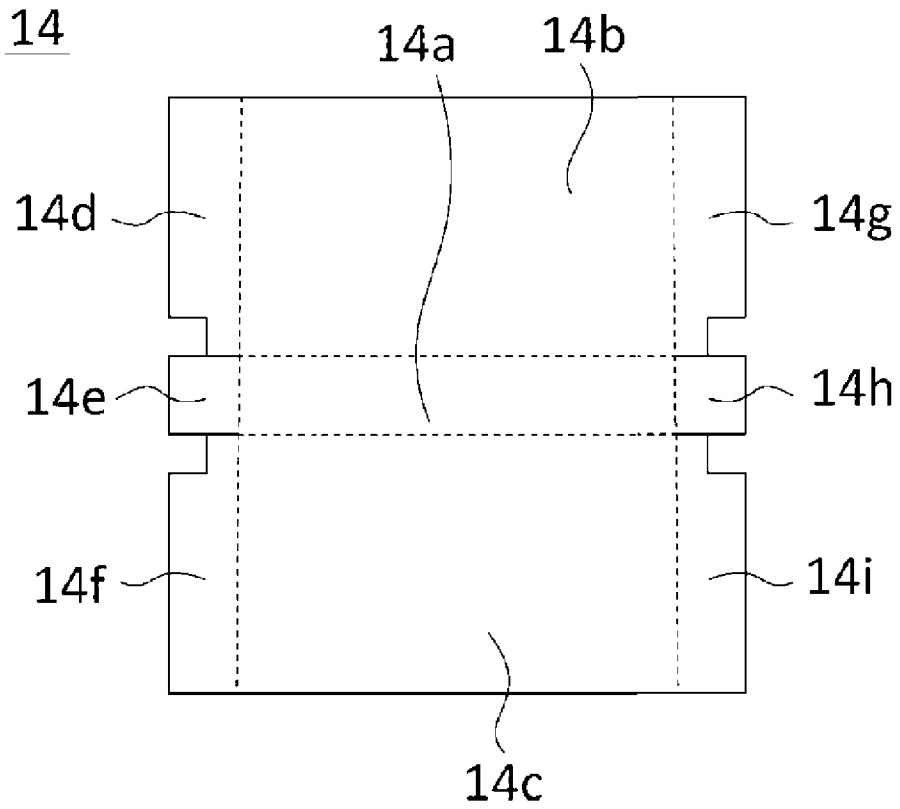


[図10C]





[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/004624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M50/10(2021.01)i, H01M50/147(2021.01)i, H01M50/531(2021.01)i, H01M50/543(2021.01)i
FI: H01M2/26 A, H01M10/04 W, H01M2/30 A, H01M2/02 A, H01M2/04 A
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H01M10/04, H01M50/10, H01M50/147, H01M50/531, H01M50/543

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)
JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-060045 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 03 April 2014, claims, paragraphs [0046]-[0054], fig. 1-6, claims, paragraphs [0046]-[0054], fig. 1-6	1 2-7
A	WO 2013/001821 A1 (NIPPON CHEMI-CON CORP.) 03 January 2013, fig. 14	1-7
A	JP 2019-212434 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 12 December 2019, paragraph [0021], fig. 1-3, 8, 11	1-7
A	JP 2019-061779 A (PANASONIC CORP.) 18 April 2019, paragraphs [0019]-[0031], fig. 3-5	1-7
A	JP 2015-141847 A (TOSHIBA CORP.) 03 August 2015, paragraph [0048], fig. 1-9	1-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08.04.2021	20.04.2021
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/JP2021/004624

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 2017-050069 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 09 March 2017, paragraph [0072], fig. 7	1-7
E, X	JP 2021-028896 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 25 February 2021, paragraphs [0021], [0022], fig. 1-4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/004624

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-060045 A	03.04.2014	(Family: none)	
WO 2013/001821 A1	03.01.2013	US 2014/0113185 A1 fig. 14 EP 2728647 A1 CN 103620824 A KR 10-2014-0047091 A	
JP 2019-212434 A	12.12.2019	(Family: none)	
JP 2019-061779 A	18.04.2019	(Family: none)	
JP 2015-141847 A	03.08.2015	US 2016/0336576 A1 paragraph [0058], fig. 1-9 EP 3101723 A1 CN 105917512 A	
JP 2017-050069 A	09.03.2017	(Family: none)	
JP 2021-028896 A	25.02.2021	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/004624

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 50/10(2021.01)i; H01M 50/147(2021.01)i; H01M 50/531(2021.01)i; H01M 50/543(2021.01)i
FI: H01M2/26 A; H01M10/04 W; H01M2/30 A; H01M2/02 A; H01M2/04 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M10/04; H01M50/10; H01M50/147; H01M50/531; H01M50/543

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）

JSTPlus (JDreamIII)

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 2014-060045 A (三菱自動車工業株式会社) 03.04.2014 (2014-04-03) [特許請求の範囲],[0046]-[0054],図1-6	1
A	[特許請求の範囲],[0046]-[0054],図1-6	2-7
A	WO 2013/001821 A1 (日本ケミコン株式会社) 03.01.2013 (2013-01-03) 図14	1-7
A	JP 2019-212434 A (株式会社豊田自動織機) 12.12.2019 (2019-12-12) [0021],図1-3,8,11	1-7
A	JP 2019-061779 A (パナソニック株式会社) 18.04.2019 (2019-04-18) [0019]-[0031],図3-5	1-7
A	JP 2015-141847 A (株式会社東芝) 03.08.2015 (2015-08-03) [0048],図1-9	1-7
A	JP 2017-050069 A (株式会社豊田自動織機) 09.03.2017 (2017-03-09) [0072],図7	1-7

☑ 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	国際調査報告の発送日
08.04.2021	20.04.2021

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）
浅野　裕之 4X 4861

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
E, X	JP 2021-028896 A (株式会社豊田自動織機) 25.02.2021 (2021-02-25) [0021]-[0022],図1-4	1

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/JP2021/004624

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-060045 A	03.04.2014	（ファミリーなし）	
WO 2013/001821 A1	03.01.2013	US 2014/0113185 A1 Fig. 14 EP 2728647 A1 CN 103620824 A KR 10-2014-0047091 A	
JP 2019-212434 A	12.12.2019	（ファミリーなし）	
JP 2019-061779 A	18.04.2019	（ファミリーなし）	
JP 2015-141847 A	03.08.2015	US 2016/0336576 A1 [0058], FIG. 1-9 EP 3101723 A1 CN 105917512 A	
JP 2017-050069 A	09.03.2017	（ファミリーなし）	
JP 2021-028896 A	25.02.2021	（ファミリーなし）	