(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
2018年2月1日(01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/021372 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01)　*H01M 2/36* (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01)　*H01M 10/04* (2006.01)
H01M 2/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/026956

(22) 国際出願日：　2017年7月26日(26.07.2017)

(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 2016-149943　2016年7月29日(29.07.2016)　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).

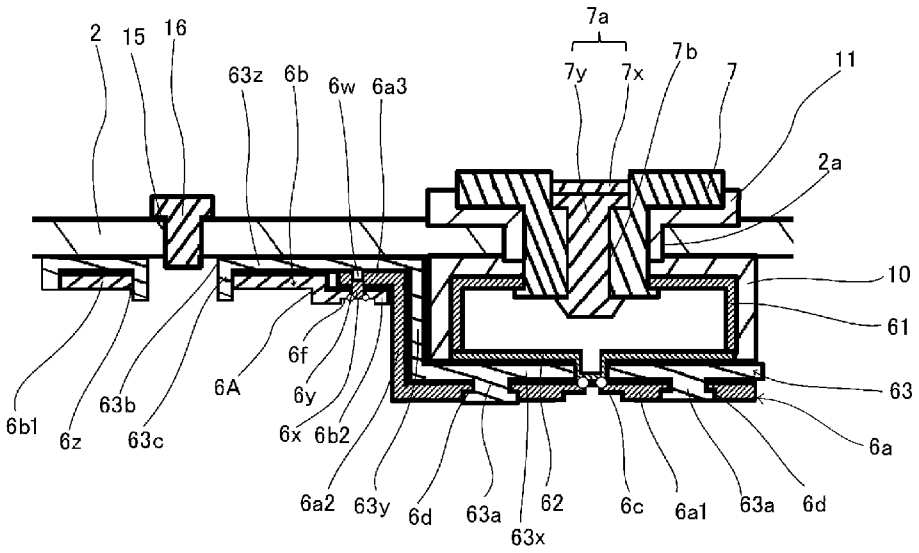
(72) 発明者: 脇元 亮一(WAKIMOTO Ryoichi). 辻 淳史(TSUJI Atsushi).

(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,

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称： 二次電池



(57) **Abstract:** Provided is a more reliable secondary battery that has high volume energy density. A secondary battery that comprises: an electrode body that includes a positive electrode plate and a negative electrode plate; a packaging that has an opening and that houses the electrode body; a sealing plate (2) that seals the opening of the packaging; a positive electrode tab part that is provided to the positive electrode plate; a positive electrode outer terminal (7) that is electrically connected to the positive electrode plate and that is attached to the sealing plate (2); and a first positive electrode collector (6a) and a second positive electrode collector (6b) that electrically connect the positive electrode tab part and the positive electrode outer terminal (7). The first positive electrode collector (6a) has a collector protrusion (6x), and the second positive electrode collector (6b) has a collector opening (6y). The collector protrusion (6x) is arranged in the collector opening (6y), and the collector protrusion (6x) and an edge part of the collector opening (6y) are weld connected.

WO 2018/021372 A1

［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, 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)）

(57) 要約：高い体積エネルギー密度を有し、より信頼性の高い二次電池を提供する。正極板と負極板を含む電極体と、開口を有し電極体を収納する外装体と、外装体の開口を封口する封口板（２）と、正極板に設けられた正極タブ部と、正極板に電気的に接続されると共に封口板（２）に取り付けられた正極外部端子（７）と、正極タブ部と正極外部端子（７）を電気的に接続する第１正極集電体（６ａ）及び第２正極集電体（６ｂ）を備えた二次電池であって、第１正極集電体（６ａ）は集電体突起（６ｘ）を有し、第２正極集電体（６ｂ）は集電体開口（６ｙ）を有し、集電体突起（６ｘ）は集電体開口（６ｙ）内に配置され、集電体突起（６ｘ）と集電体開口（６ｙ）の縁部が溶接接続された二次電池。

明　細　書

発明の名称 ： 二次電池

技術分野

[0001] 本発明は二次電池に関する。

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角形二次電池が使用されている。

[0003] これらの角形二次電池では、開口を有する有底筒状の角形外装体と、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液と共に収納される。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気的に接続され、負極端子は負極集電体を介して負極板に電気的に接続される。

[0004] 正極板は、金属製の正極芯体と、正極芯体表面に形成された正極活物合剤質層を含む。正極芯体の一部には正極活物質合剤層が形成されない正極芯体露出部が形成される。そして、この正極芯体露出部に正極集電体が接続される。また、負極板は金属製の負極芯体と、負極芯体表面に形成された負極活物質合剤層を含む。負極芯体の一部には負極活物質合剤層が形成されない負極芯体露出部が形成される。そして、この負極芯体露出部に負極集電体が接続される。

[0005] 例えば特許文献１においては、一方の端部に巻回された正極芯体露出部を有し、他方の端部に巻回された負極芯体露出部を有する巻回電極体を用いた角形二次電池が提案されている。また、特許文献２においては、一方の端部に正極芯体露出部及び負極芯体露出部が設けられた電極体を用いた角形二次電池が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００９－０３２６４０号公報

特許文献2：特開２００８－２２６６２５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 車載用二次電池、特にＥＶやＰＨＥＶ等に用いられる二次電池に関しては、より体積エネルギー密度が高く、より電池容量の大きな二次電池の開発が求められる。上記特許文献１に開示されている角形二次電池の場合、電池ケース内には、巻回された正極芯体露出部及び巻回された負極芯体露出部が配置される左右のスペース、及び封口板と巻回電極体の間の上部のスペースが必要であり、二次電池の体積エネルギー密度を増加させることが困難である原因となっている。

[0008] これに対し、上記特許文献２に開示されている角形二次電池のように、一方の端部に正極芯体露出部及び負極芯体露出部が設けられた電極体を用いると、体積エネルギー密度の高い角形二次電池が得られ易くなる。

[0009] 本発明は、高い体積エネルギー密度を有し、より信頼性の高い二次電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一様態の二次電池は、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納する外装体と、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外部端子と、前記正極板又は前記負極板に設けられたタブ部と、前記タブ部と前記外部端子とを電気的に接続する第１集電体及び第２集電体を備え、前記タブ部は前記電極体の前記封口板側に配置され、前記タブ部は前記第２集電体に接続され、前記第１集電体は集電体突起を有し、前記第２集電体は集電体開口を有し、前記集電体突起は前記集電体開口内に配置され、前記集電体突起と前記集電体開口の縁部が溶接接続される。

[0011] 上述の構成によると、より体積エネルギー密度が高い二次電池となり易く

、且つ電極板から外部端子への導電経路を構成する第１集電体と第２集電体の接続部をより強固にでき、より信頼性の高い二次電池となる。なお、前記第２集電体は、前記タブ部が接続されたタブ部接続領域と、前記第１集電体が接続された集電体接続領域を有し、前記タブ部接続領域と前記集電体接続領域の間に段差部が形成され、前記封口板に対して垂直な方向において、前記封口板と前記タブ部接続領域の距離は、前記封口板と前記集電体接続領域の距離よりも小さいことが好ましい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、高い体積エネルギー密度を有し、より信頼性の高い二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係る角形二次電池の斜視図である。

[図2]図１のＩＩ－ＩＩ線に沿った断面図である。

[図3]実施形態に係る正極板の平面図である。

[図4]実施形態に係る負極板の平面図である。

[図5]実施形態に係る電極体要素の平面図である。

[図6]各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。

[図7]図６におけるＶＩＩ－ＶＩＩ線の断面図である。

[図8]図７における第１正極集電体、第２正極集電体及び電流遮断機構の近傍の拡大図である。

[図9]図７における第１負極集電体及び第２負極集電体の近傍の拡大図である。

[図10]第２集電体にタブ部を接続する工程を示す図である。

[図11]第２集電体にタブ部を接続する工程を示す断面図である。

[図12]第１正極集電体に第２正極集電体が接続され、第１負極集電体に第２負極集電体が接続された後の封口板の長手方向に沿った断面図である。

[図13]変形例１に係る角形二次電池における、各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。

[図14]変形例１に係る角形二次電池における、第２集電体にタブ部を接続する工程を示す図である。

[図15]変形例２に係る角形二次電池における、各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。

[図16]変形例２に係る角形二次電池における、各部品を取り付けた後の封口板の長手方向に沿った断面図である。

[図17]図１６における第１正極集電体、第２正極集電体及び電流遮断機構の近傍の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0014] 実施形態に係る角形二次電池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。

[0015] 図１は角形二次電池２０の斜視図である。図２は図１のＩＩ－ＩＩ線の断面図である。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く、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金製とすることが好ましい。角形外装体１内には、複数の正極板と複数の負極板がセパレータを介して積層された積層型の電極体３が電解液と共に収容されている。電極体３と角形外装体１の間には絶縁シート１４が配置されている。

[0016] 電極体３の封口板２側の端部には、正極タブ部４０及び負極タブ部５０が設けられている。正極タブ部４０は第２正極集電体６ｂ及び第１正極集電体６ａを介して正極外部端子７に電気的に接続されている。負極タブ部５０は第２負極集電体８ｂ及び第１負極集電体８ａを介して負極外部端子９に電気的に接続されている。

第２正極集電体６ｂにおける電極体３側の面に正極タブ部４０が接続されており、正極タブ４０が湾曲した状態となっている。このため、より体積エ

ネルギー密度の高い二次電池となっている。また、第２負極集電体８ｂにおける電極体３側の面に負極タブ部５０が接続されており、負極タブ部５０が湾曲した状態となっている。このため、より体積エネルギー密度の高い二次電池となっている。

[0017] 正極外部端子７は、樹脂製の外部側絶縁部材１１を介して封口板２に固定されている。負極外部端子９は、樹脂製の外部側絶縁部材１３を介して封口板２に固定されている。正極外部端子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。負極外部端子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、負極外部端子９は、電池ケース１００の内部側に銅又は銅合金からなる部分を有し、電池ケース１００の外部側にアルミニウム又はアルミニウム合金からなる部分を有することが更に好ましい。なお、負極外部端子９の表面にニッケルメッキ等が施されていることが好ましい。

[0018] 正極板と正極外部端子７の間の導電経路には、電池ケース１００内の圧力が所定値以上となった際に作動し、正極板と正極外部端子７の間の導電経路を遮断する電流遮断機構６０が設けられることが好ましい。なお、負極板と負極外部端子９の間の導電経路に電流遮断機構を設けてもよい。

[0019] 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際に破断し、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。なお、ガス排出弁１７の作動圧は、電流遮断機構６０の作動圧よりも大きい値に設定する。

[0020] 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から電池ケース１００内に電解液を注液した後、電解液注液孔１５は封止栓１６により封止される。

[0021] 次に角形二次電池２０の製造方法について説明する。

[正極板の作製]

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、結着剤としてのポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）、導電剤としての炭素材料、

及び分散媒としてのＮ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）を含む正極スラリーを作製する。この正極スラリーを、正極芯体としての厚さ１５μｍの矩形状のアルミニウム箔の両面に塗布する。そして、これを乾燥させることにより、正極スラリー中のＮ－メチル－２－ピロリドンを取り除き、正極芯体上に正極活物質合剤層を形成する。その後、正極活物質合剤層を所定厚みになるように圧縮処理を行う。このようにして得られた正極板を所定の形状に切断する。

[0022] 図３は、上述の方法で作製した正極板４の平面図である。図３に示すように、正極板４は、矩形状の正極芯体４ａの両面に正極活物質合剤層４ｂが形成された本体部を有する。正極板４には正極タブ部４０が設けられている。本体部の端辺から正極芯体４ａが突出しており、この突出した正極芯体４ａが正極タブ部４０を構成する。なお、正極タブ部４０
は、図３に示すように正極芯体４ａの一部であっても良いし、他の部材を正極芯体４ａに接続し、正極タブ部４０としてもよい。また、正極タブ部４０において正極活物質合剤層４ｂと隣接する部分には、正極活物質合剤層４ｂよりも電気抵抗の大きい正極保護層４ｄが設けられることが好ましい。この正極保護層４ｄは、アルミナ、シリカ、ジルコニア等のセラミック粒子、及びバインダーを含むことが好ましい。また、正極保護層４ｄは、炭素材料等の導電性粒子を含むことが更に好ましい。

[0023] [負極板の作製]

負極活物質としての黒鉛、結着剤としてのスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、増粘剤としてのカルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）、及び水を含む負極スラリーを作製する。この負極スラリーを、負極芯体としての厚さ８μｍの矩形状の銅箔の両面に塗布する。そして、これを乾燥させることにより、負極スラリー中の水を取り除き、負芯体上に負極活物質合剤層を形成する。その後、負極活物質合剤層を所定厚みになるように圧縮処理を行う。このようにして得られた負極板を所定の形状に切断する。

[0024] 図４は、上述の方法で作製した負極板５の平面図である。図４に示すよう

に、負極板５は、矩形状の負極芯体５ａの両面に負極活物質合剤層５ｂが形成された本体部を有する。負極板５には負極タブ部５０が設けられている。本体部の端辺から負極芯体５ａが突出しており、この突出した負極芯体５ａが負極タブ部５０を構成する。なお、負極タブ部５０は、図４に示すように負極芯体５ａの一部であっても良いし、他の部材を負極芯体５ａに接続し、負極タブ部５０としてもよい。

[0025] ［電極体要素の作製］

５０枚の正極板４及び５１枚の負極板５を上述の方法で作製し、これらをポリオレフィン製の方形状のセパレータを介して積層し積層型の電極体要素（３ａ、３ｂ）を作製する。図５に示すように、積層型の電極体要素（３ａ、３ｂ）は、一方の端部において、各正極板４の正極タブ部４０が積層され、各負極板５の負極タブ部５０が積層されるように作製される。電極体要素（３ａ、３ｂ）の両外面にはセパレータが配置され、テープ等により各極板及びセパレータが積層された状態に固定することができる。あるいは、セパレータに接着層を設け、セパレータと正極板４、セパレータと負極板５がそれぞれ接着されるようにしてもよい。

[0026] なお、セパレータの平面視の大きさは負極板５と同じ、あるいは負極板５よりも大きくすることが好ましい。２枚のセパレータの間に正極板４を配置し、セパレータの周縁を熱溶着した状態とした後、正極板４と負極板５を積層してもよい。なお、電極体要素（３ａ、３ｂ）を作製するに当たり、長尺状のセパレータを用い、長尺状のセパレータを九十九折状にしながら正極板４及び負極板５を積層することもできる。また、長尺状のセパレータを用い、長尺状のセパレータを巻回しながら正極板４及び負極板５を積層することもできる。

[0027] ［封口体の組立て］

図２、図６、図７及び図８を用いて、封口板２への正極外部端子７及び第１正極集電体６ａの取り付け方法及び電流遮断機構６０の構成を説明する。

封口板２に設けられた正極端子取り付け孔２ａの外面側に外部側絶縁部材

１１を配置し、正極端子取り付け孔２ａの内面側に内部側絶縁部材１０及びカップ状の導電部材６１を配置する。次に、正極外部端子７を、外部側絶縁部材１１の貫通孔、封口板２の正極端子取り付け孔２ａ、内部側絶縁部材１０の貫通孔及び導電部材６１の貫通孔のそれぞれに挿入する。そして、正極外部端子７の先端を導電部材６１上にカシメる。これにより、正極外部端子７、外部側絶縁部材１１、封口板２、内部側絶縁部材１０及び導電部材６１が固定される。なお、正極外部端子７においてカシメられた部分と導電部材６１はレーザ溶接等により溶接されることが好ましい。また、内部側絶縁部材１０及び外部側絶縁部材１１はそれぞれ樹脂製であることが好ましい。

[0028] 導電部材６１は電極体３側に開口部を有する。円盤状の変形板６２は、導電部材６１の開口部を塞ぐように配置され、変形板６２の周縁が導電部材６１に溶接接続される。これにより、導電部材６１の開口部が変形板６２により密閉されている。なお、導電部材６１及び変形板６２はそれぞれ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。導電部材６１の電極体３側に設けられた開口部の形状は円形に限定されず、角形であってもよい。また、変形板６２の形状は、導電部材６１の開口部を密閉できる形状であればよい。

[0029] 次に、変形板６２の電極体３側に、樹脂製の第１絶縁部材６３が配置される。第１絶縁部材６３は接続部を有し、この接続部が内部側絶縁部材１０に接続されることが好ましい。また、第１絶縁部材６３に爪状の引っ掛け固定部を設け、導電部材６１にフランジ部、凹部又は凸部を設け、第１絶縁部材６３の引っ掛け固定部を、導電部材６１にフランジ部、凹部又は凸部に固定することが好ましい。

[0030] 第１絶縁部材６３の電極体３側の面には固定用突起６３ａが形成されている。また、第１絶縁部材６３は、変形板６２の下方に配置される絶縁部材第１領域６３ｘと、絶縁部材第１領域６３ｘにおける端部から封口板２に向かって延びる絶縁部材第２領域６３ｙと、絶縁部材第２領域６３ｙの端部から水平方向に延びる絶縁部材第３領域６３ｚを有することが好ましい。絶縁部

材第３領域６３ｚにおいて、封口板２の電解液注液孔１５と対向する位置には、絶縁部材開口６３ｂが設けられている。また、絶縁部材開口６３ｂの縁部には、電極体３に向かって突出する絶縁部材突起６３ｃが設けられている。

[0031] 次に、第１正極集電体６ａを第１絶縁部材６３の電極体３側に配置する。第１正極集電体６ａは、固定用貫通孔６ｄを有する。そして、第１絶縁部材６３の固定用突起６３ａを第１正極集電体６ａの固定用貫通孔６ｄに挿入し、固定用突起６３ａの先端を拡径し、第１絶縁部材６３と第１正極集電体６ａを固定する。これにより固定部７０が形成される。固定部７０は、図６に示すように、変形板６２と第１正極集電体６ａの接続部を囲むように４箇所に設けられることが好ましい。

[0032] その後、第１絶縁部材６３に設けられた貫通孔を通じて、変形板６２と第１正極集電体６ａが溶接接続される。なお、第１正極集電体６ａは、薄肉部６ｃを有し、この薄肉部６ｃにおいて変形板６２と溶接接続されることが好ましい。薄肉部６ｃの中央には開口が設けられ、この開口の縁部を変形板６２と溶接接続することが好ましい。また、薄肉部６ｃには、変形板６２と第１正極集電体６ａの接続部を囲むように、環状のノッチ部を設けることがより好ましい。なお、予め第１絶縁部材６３と第１正極集電体６ａを接続し、第１正極集電体６ａが接続された第１絶縁部材６３を、変形板６２の電極体３側に配置することもできる。

[0033] 電池ケース１００内の圧力が所定値以上となったとき、変形板６２の中央部が上方（正極外部端子７側）に移動するように変形板６２が変形する。この変形板６２の変形に伴い、第１正極集電体６ａの薄肉部６ｃが破断する。これにより、正極板４と正極外部端子７の導電経路が切断される。

[0034] なお、正極外部端子７に端子貫通孔７ｂを設けておき、この端子貫通孔７ｂを通じて電流遮断機構６０内部にガスを流し込み、導電部材６１と変形板６２の接続部のリークチェックを行うことができる。また、ガスにより変形板６２を第１正極集電体６ａに押し付けた状態で変形板６２と第１正極集電

体６ａを溶接接続することもできる。最終的に端子貫通孔７ｂは、端子封止部材７ａにより封止される。端子封止部材７ａは、金属板７ｘとゴム部材７ｙを有することが好ましい。

[0035] 第１正極集電体６ａは、変形板６２の下方に配置される集電体第１領域６ａ１と、集電体第１領域６ａ１の端部から封口板２に向かって延びる集電体第２領域６ａ２と、集電体第２領域の上端から水平方向に延びる集電体第３領域６ａ３を有する。集電体第３領域６ａ３の電極体３側の面には集電体突起６ｘが設けられている。

[0036] 第１正極集電体６ａの集電体第１領域６ａ１は、第１絶縁部材６３の絶縁部材第１領域６３ｘと対向するように配置される。第１正極集電体６ａの集電体第２領域６ａ２は、第１絶縁部材６３の絶縁部材第２領域６３ｙと対向するように配置される。第１正極集電体６ａの集電体第３領域６ａ３は、第１絶縁部材６３の絶縁部材第３領域６３ｚと対向するように配置される。

[0037] 図２、図６、図７、及び図９を用いて、封口板２への負極外部端子９及び第１負極集電体８ａの取り付け方法を説明する。

封口板２に設けられた負極端子取り付け孔２ｂの外面側に外部側絶縁部材１３を配置し、負極端子取り付け孔２ｂの内面側に内部側絶縁部材１２及び第１負極集電体８ａを配置する。次に、負極外部端子９を、外部側絶縁部材１３の貫通孔、封口板２の負極端子取り付け孔２ｂ、内部側絶縁部材１２の貫通孔及び第１負極集電体８ａの貫通孔のそれぞれに挿入する。そして、負極外部端子９の先端を第１負極集電体８ａ上にカシメる。これにより、外部側絶縁部材１３、封口板２、内部側絶縁部材１２及び第１負極集電体８ａが固定される。なお、負極外部端子９においてカシメられた部分と第１負極集電体８ａはレーザ溶接等により溶接されることが好ましい。また、内部側絶縁部材１２及び外部側絶縁部材１３はそれぞれ樹脂製であることが好ましい。

[0038] [第２集電体とタブ部の接続]

図１０は、第２正極集電体６ｂへの正極タブ部４０（４０ａ、４０ｂ）の接続方法、第２負極集電体８ｂへの負極タブ部５０（５０ａ、５０ｂ）の接

続方法を示す図である。上述の方法で２つの電極体要素を作製し、それぞれ第１の電極体要素３ａ、第２の電極体要素３ｂとする。なお、第１の電極体要素３ａと第２の電極体要素３ｂは全く同じ構成であってもよいし、異なる構成であってもよい。

[0039] 第１の電極体要素３ａと第２の電極体要素３ｂの間に、第２正極集電体６ｂと第２負極集電体８ｂを配置する。そして、第１の電極体要素３ａから突出する積層された複数枚の正極タブ部４０ａを第２正極集電体６ｂ上に配置し、第１の電極体要素３ａから突出する積層された複数枚の負極タブ部５０ａを第２負極集電体８ｂ上に配置する。また、第２の電極体要素３ｂから突出する積層された複数枚の正極タブ部４０ｂを第２正極集電体６ｂ上に配置し、第２の電極体要素３ｂから突出する積層された複数枚の負極タブ部５０ｂを第２負極集電体８ｂ上に配置する。正極タブ部４０ａ及び正極タブ部４０ｂはそれぞれ第２正極集電体６ｂに溶接接続され溶接接続部９０が形成される。負極タブ部５０ａ及び負極タブ部５０ｂはそれぞれ第２負極集電体８ｂに溶接接続され溶接接続部９０が形成される。溶接接続は、以下のように行うことが好ましい。

[0040] 図１１に示すように、上下から溶接治具９５により積層されたタブ部（正極タブ部４０ａ、４０ｂ、負極タブ部５０ａ、５０ｂ）と集電体（第２正極集電体６ｂ、第２負極集電体８ｂ）を挟み込み、溶接を行う。ここで溶接方法は、超音波溶接、あるいは抵抗溶接が好ましい。これにより、積層されたタブ部と集電体がより確実に溶接接続される。タブ部の積層数が多い場合、例えば積層数が２０枚以上の場合、レーザ溶接等と比較し、一対の溶接治具９５により挟み込んだ状態で溶接を行えるため超音波溶接又は抵抗溶接の方がより信頼性の高い溶接接続部を形成することができる。なお、一対の溶接治具９５は、抵抗溶接の場合は一対の抵抗溶接用電極であり、超音波溶接の場合はホーン及びアンビルであ
る。

[0041] 第１の電極体要素３ａの正極タブ部４０ａは、第２正極集電体６ｂにおい

て、第２正極集電体６ｂの幅方向における中央部よりも一方側に接続される。第２の電極体要素３ｂの正極タブ部４０ｂは、第２正極集電体６ｂにおいて、第２正極集電体６ｂの幅方向における中央部よりも他方側に接続される。

第２の電極体要素３ａの負極タブ部５０ａは、第２負極集電体８ｂにおいて、第２負極集電体８ｂの幅方向における中央部よりも一方側に接続される。第２の電極体要素３ｂの負極タブ部５０ｂは、第２負極集電体８ｂにおいて、第２負極集電体８ｂの幅方向における中央部よりも他方側に接続される。

[0042] 図１０に示すように、第２正極集電体６ｂには開口部６ｚが設けられている。第２正極集電体６ｂを第１正極集電体６ａに接続した後、開口部６ｚは封口板２の電解液注液孔１５と対応する位置に配置される。そして、第１の電極体要素３ａの正極タブ部４０ａは、第２正極集電体６ｂの幅方向において開口部６ｚよりも一方側に接続されている。また、第２の電極体要素３ｂの正極タブ部４０ｂは、第２正極集電体６ｂの幅方向において開口部６ｚよりも他方側に接続されている。封口板２に対して垂直な方向から第２正極集電体６ｂ、正極タブ部４０ａ及び正極タブ部４０ｂを見たとき、正極タブ部４０ａ及び正極タブ部４０ｂにおいて、第２正極集電体６ｂと略平行に配置される部分が、開口部６ｚと重ならないようにされることが好ましい。これにより、第２正極集電体６ｂないし正極タブ部４０ａ、正極タブ部４０ｂが電解液の注液を妨げることを防止できる。

[0043] なお、封口板２に第１正極集電体６ａ及び第１負極集電体８ａを固定する固定工程と、第２正極集電体６ｂ及び第２負極集電体８ｂにそれぞれ正極タブ部４０及び負極タブ部５０を接続する接続工程は、いずれを先に行ってもよい。また、第２正極集電体に正極タブ部を接続し、第２負極集電体に負極タブ部を接続した後、第１正極集電体に第２正極集電体を接続し、第１負極集電体に第２負極集電体を接続することが好ましい。

[0044] ［第１正極集電体と第２正極集電体の接続］

図６及び図７に示すように、第１正極集電体６ａには、集電体突起６ｘが設けられている。そして、図１０に示すように、第２正極集電体６ｂには集電体開口６ｙが設けられている。図７及び８に示すように、第１正極集電体６ａの集電体突起６ｘが、第２正極集電体６ｂの集電体開口６ｙ内に位置するようにして、第２正極集電体６ｂを第１絶縁部材６３の絶縁部材第３領域６３ｚ上に配置する。そして、第１正極集電体６ａの集電体突起６ｘと第２正極集電体６ｂの集電体開口６ｙの縁部をレーザ等のエネルギー線の照射により溶接する。これにより、第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂが接続される。なお、第２正極集電体６ｂの集電体開口６ｙの周囲には集電体第１凹部６ｆが設けられている。即ち、集電体第１凹部６ｆの中央に、集電体開口６ｙが形成されている。集電体第１凹部６ｆにおいて、第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂが溶接接続されている。集電体開口６ｙの周囲に集電体第１凹部６ｆが形成されていると、集電体突起６ｘの高さを大きくすることなく、第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂを溶接接続することができる。

[0045] 図８に示すように、第２正極集電体６ｂは、正極タブ部４０が接続されるタブ部接続領域６ｂ１と第１正極集電体６ａが接続される集電体接続領域６ｂ２を有する。また、タブ部接続領域６ｂ１と集電体接続領域６ｂ２の間には段差部６Ａが形成される。そして、封口板２に対して垂直な方向において、封口板２とタブ部接続領域６ｂ１の距離は、封口板２と集電体接続領域６ｂ２の距離よりも小さい。このような構成であると、集電部が占めるスペースをより小さくでき、より体積エネルギー密度の高い二次電池となる。タブ部接続領域６ｂ１は、封口板２に対して略平行（例えば、傾きが±２０°以内）になるように
配置されることが好ましい。

[0046] 図１０に示すように、第２正極集電体６ｂにおいて、集電体開口６ｙの両側にターゲット孔６ｅが設けられている。第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂをレーザ等のエネルギー線の照射により溶接する際、ターゲット孔

６ｅを画像補正用のターゲットとすることが好ましい。ターゲット孔６ｅを画像検出し、位置補正を行い、集電体開口６ｙの形状に沿ってエネルギー線の照射を行うことが好ましい。なお、ターゲット孔６ｅは貫通孔とせず、凹部とすることもできる。なお、ターゲット孔６ｅの平面視における面積は、集電体開口６ｙの平面視における面積よりも小さいことが好ましい。また、第２正極集電体６ｂの幅方向において、直線上に集電体開口６ｙとターゲット孔６ｅが並ぶように配置することが好ましい。

[0047] 図８に示すように、第１正極集電体６ａの第１絶縁部材６３と対向する面であって、集電体突起６ｘの裏側には集電体第２凹部６ｗが形成されている。これにより、第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂの間により大きな溶接接続部を形成し易くなるため好ましい。また、集電体第２凹部６ｗが形成されていることにより、第１正極集電体６ａと第２正極集電体６ｂを溶接接続する際に、溶接時の熱により第１絶縁部材が損傷することを防止できる。

[0048] 図８に示すように、第１絶縁部材６３の絶縁部材突起６３ｃの下方（電極体３側）の先端が、第２正極集電体６ｂにおいて、開口部６ｚの周囲の下面よりも下方（電極体３側）に突出していることが好ましい。これにより、封止栓１６と第２正極集電体６ｂが接触することを確実に防止できる。封口板２に設けられた電解液注液孔１５を封止する封止栓１６が、封口板２の下面よりも下方（電極体３側）に突出している場合、特に有効である。なお、絶縁部材突起６３ｃは環状であることが好ましい。但し、絶縁部材突起６３ｃは、必ずしも環状の必要はなく、一部切り欠かれた形状であってもよい。

[0049] 第２正極集電体６ｂにおいて封口板２に設けられた電解液注液孔１５と対向する位置には開口部６ｚが設けられている。なお、第１絶縁部材６３の絶縁部材第３領域６３ｚには、第２正極集電体６ｂに固定される固定部が形成されていることが好ましい。例えば、第１絶縁部材６３に爪状の固定部が形成され、第２正極集電体６ｂに引っ掛け固定することができる。あるいは、第１絶縁部材６３に突起を設け、第２正極集電体６ｂに固定用の開口や切り

欠きを設け、第２正極集電体６ｂに設けた固定用の開口や切り欠きに第１絶縁部材６３の突起を挿入し、第１絶縁部材６３の突起の先端部を拡径することにより固定してもよい。

[0050] 図８に示すように、第１正極集電体６ａの集電体第１領域６ａ１には第１絶縁部材６３の絶縁部材第１領域６３ｘが対向するように配置されている。また、第１正極集電体６ａの集電体第２領域６ａ２には第１絶縁部材６３の絶縁部材第２領域６３ｙが対向するように配置されている。これにより、電流遮断機構６０が作動し第１正極集電体６ａと変形板６２の間の電気的接続が切断された後、第１正極集電体６ａと変形板６２の間ないし、第１正極集電体６ａと導電部材６１の間に導電経路が形成されることを確実に防止できる。

[0051] [第１負極集電体と第２負極集電体の接続]

図６及び図７に示すように、第１負極集電体８ａには、集電体突起８ｘが設けられている。そして、図９及び図１２に示すように、第２負極集電体８ｂには集電体開口８ｙが設けられている。図１２に示すように、第１負極集電体８ａの集電体突起８ｘが、第２負極集電体８ｂの集電体開口８ｙ内に位置するようにして、第２負極集電体８ｂを内部側絶縁部材１２上に配置する。そして、第１負極集電体８ａの集電体突起８ｘと第２負極集電体８ｂの集電体開口８ｙの縁部をレーザ等のエネルギー線の照射により溶接する。これによ

り、第１負極集電体８ａと第２負極集電体８ｂが接続される。なお、第２負極集電体８ｂの集電体開口８ｙの周囲には集電体第１凹部８ｆが設けられている。即ち、集電体第１凹部８ｆの中央に、集電体開口８ｙが形成されている。集電体第１凹部８ｆにおいて、第１負極集電体８ａと第２負極集電体８ｂが溶接接続されている。第２負極集電体８ｂには、第２正極集電体６ｂと同様にターゲット孔８ｅが設けられている。

[0052] 第１負極集電体８ａ及び第２負極集電体８ｂは、それぞれ銅又は銅合金製とすることが好ましい。第１負極集電体８ａ及び第２負極集電体８ｂの表面

に、それぞれニッケル層を設けることが好ましい。第１負極集電体８ａにおける集電体突起８ｘの表面にニッケル層を設けることが好ましい。また、第２負極集電体８ｂにおいて、集電体開口８ｙの周囲の表面にニッケル層を設けることが好ましい。

[0053] 図９に示すように、第１負極集電体８ａの内部側絶縁部材１２と対向する面であって、集電体突起８ｘの裏側には集電体第２凹部８ｗが形成されている。これにより、第１負極集電体８ａと第２負極集電体８ｂの間により大きな溶接接続部を形成し易くなるため好ましい。また、集電体第２凹部８ｗが形成されていることにより、第１負極集電体８ａと第２負極集電体８ｂを溶接接続する際に、溶接時の熱により内部側絶縁部材１２が損傷することを防止できる。

[0054] 図９に示すように、第２負極集電体８ｂは、負極タブ部５０が接続されるタブ部接続領域８ｂ１と、第１負極集電体８ａが接続される集電体接続領域８ｂ２を有する。また、タブ部接続領域８ｂ１と集電体接続領域８ｂ２の間には段差部８Ａが形成される。そして、封口板２に対して垂直な方向において、封口板２とタブ部接続領域８ｂ１の距離は、封口板２と集電体接続領域８ｂ２の距離よりも小さい。このような構成であると、集電部が占めるスペースをより小さくでき、より体積エネルギー密度の高い二次電池となる。

[0055] なお、内部側絶縁部材１２には、第２負極集電体８ｂに固定される固定部が形成されていることが好ましい。例えば、内部側絶縁部材１２に爪状の固定部が形成され、内部側絶縁部材１２の爪状の固定部を第２負極集電体８ｂに引っ掛け固定することができる。あるいは、内部側絶縁部材１２の突起を設け、第２負極集電体８ｂに固定用の開口や切り欠きを設け、第２負極集電体８ｂに固定用の開口や切り欠きに内部側絶縁部材１２の突起を挿入し、内部側絶縁部材１２の突起の先端部を拡径することにより固定してもよい。

[0056] ここで、第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘと、第１負極集電体８ａに設けられた集電体突起８ｘとが異なる形状となっているため。これにより、第１正極集電体６ａと第２負極集電体８ｂ、第１負極集電体８ａ

と第２正極集電体６ｂを誤って接続することを確実に防止できる。

[0057] 第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘは、その長軸が封口板２の短手方向に延びるように設けられている。また、第１負極集電体８ａに設けられた集電体突起８ｘは、その長軸が封口板２の長手方向に延びるように設けられている。このような構成であると、第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘと第１負極集電体８ａに設けられた集電体突起８ｘの中心間距離、および第２正極集電体６ｂに設けられた集電体開口６ｙと第２負極集電体８ｂに設けられた集電体開口８ｙの中心間距離の差を吸収することができる。これにより、正極側、負極側の双方で位置あわせ行う場合の組み付け不良の虞、一方で位置あわせを行う場合はもう一方の位置あわせができず位置精度が不足する虞を回避することができる。

[0058] なお第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘと、第１負極集電体８ａに設けられた集電体突起８ｘを異なる形状とすることが好ましい。なお、集電体突起６ｘ及び集電体突起８ｘはそれぞれ非真円であることが好ましく、方形状、楕円状やトラック形状であることが好ましい。

[0059] 第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘ及び第１負極集電体８ａに設けられた

集電体突起８ｘの一方と他方でその長軸方向が異なるようにする場合、正極側に電流遮断機構を設け、第１正極集電体６ａに設けられた集電体突起６ｘの長軸が封口板２の短手方向に延びるようにし、第１負極集電体８ａに設けられた集電体突起８ｘの長軸が封口板２の長手方向に延びるようにすることが好ましい。これにより集電部が占めるスペースをより小さくすることができる。

[0060] ＜電極体作製＞

図１０における第１の電極体要素３ａの上面と第２の電極体要素３ｂの上面とが接するように正極タブ部４０ａ、正極タブ部４０ｂ、負極タブ部５０ａ及び負極タブ部５０ｂを折り曲げる。これにより、第１の電極体要素３ａと第２の電極体要素３ｂを纏めて、一つの電極体３とする。

[0061] ＜角形二次電池の組み立て＞

封口板２に取り付けられた電極体３を絶縁シート１４で覆い、角形外装体１に挿入する。なお、絶縁シート１４は平板状のものを箱状ないし袋状に曲げ成形したものであることが好ましい。そして、封口板２と角形外装体１をレーザ溶接等により接合し、角形外装体１の開口を封口する。その後、電解質溶媒及び電解質塩を含有する非水電解液を封口板２に設けられた電解液注液孔１５より注液する。そして、電解液注液孔１５を封止栓１６で封止する。

[0062] ＜角形二次電池の製造方法について＞

上述の方法によると、正極タブ部４０、第１正極集電体６ａ、第２正極集電体６ｂ、負極タブ部５０、第１負極集電体８ａ、第２負極集電体８ｂ等からなる集電部が占める空間の割合を削減でき、より体積エネルギー密度の高い二次電池となる。更に、上述の構成によると、積層された複数枚のタブ部と第２集電体をより安定的に且つより強固に溶接接続できるため信頼性が高い二次電池となる。

[0063] ［変形例１］

図１３は、変形例１に係る角形二次電池における、各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。図１４は、変形例１に係る角形二次電池における、第２集電体にタブ部を接続する工程を示す図である。変形例１に係る角形二次電池では、上述の実施形態に係る角形二次電池２０と、第１負極集電体と第２負極集電体の形状が異なる。

[0064] 変形例１に係る角形二次電池において、第１負極集電体１０８ａに形成される集電体突起１０８ｘは、その長軸が封口板２の短手方向に延びるように形成されている。また、変形例１に係る角形二次電池において、第２負極集電体１０８ｂに形成される集電体開口１０８ｙは、その長軸が封口板２の短手方向に延びるように形成されている。このような形態であると、より集電部が占めるスペースをより小さくすることができる。

[0065] 第２負極集電体１０８ｂにおいては、集電体開口１０８ｙの周囲に集電体

第１凹部１０８ｆが形成されている。第２負極集電体１０８ｂには、第２負極集電体８ｂと同様にターゲット孔１０８ｅが設けられている。また、第１負極集電体１０８ａの内部側絶縁部材１２と対向する面であって、集電体突起１０８ｘの裏側には集電体第２凹部１０８ｗが形成されている。

[0066] ［変形例２］

図１５は、変形例２に係る角形二次電池における、各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。図１６は、各部品を取り付けた後の封口板の長手方向に沿った断面図である。図１７は、図１６における第１正極集電体、第２正極集電体及び電流遮断機構の近傍の拡大図である。変形例２に係る角形二次電池では、変形例１に係る角形二次電池と、第１正極集電体、第２正極集電体、及び第１絶縁部材の形状が異なる。

[0067] 変形例２では、第１正極集電体１０６ａにおいて、変形板６２の下方（電極体３側）に配置される領域に集電体突起１０６ｘが形成されている。そして、第２正極集電体１０６ｂは、正極タブ部が接続されるタブ部接続領域１０６ｂ１と、タブ部接続領域１０６ｂ１の端部から下方（電極体３側）に延びる連結領域１０６ｂ２と、連結領域１０６ｂ２の端部から水平方向に延びる集電体接続領域１０６ｂ３を有する。そして、集電体接続領域１０６ｂ３に集電体開口１０６ｙが形成されており、集電体開口１０６ｙの縁部が集電体突起１０６ｘとレーザ溶接等により溶接接続されている。このような形態であると、集電部が占めるスペースを小さくすることができる。

[0068] 第２正極集電体１０６ｂのタブ部接続領域１０６ｂ１は、第１絶縁部材１６３の絶縁部材第３領域１６３ｚと対向するように配置される。第２正極集電体１０６ｂの連結領域１０６ｂ２は、第１絶縁部材１６３の絶縁部材第２領域１６３ｙと対向するように配置される。第１正極集電体１０６ａは、絶縁部材第１領域１６３ｘに対向するように配置される。

[0069] 第１正極集電体１０６ａには、第１正極集電体６ａと同様に薄肉部１０６ｃが形成さ、この薄肉部１０６ｃが変形板６２と溶接接続されている。また、第１正極集電体１０６ａの第１絶縁部材１６３と対向する面であって、集

電体突起１０６ｘの裏側には集電体第２凹部１０６ｗが形成されている。

[0070] 第２正極集電体１０６ｂには、集電体開口１０６ｙの周囲に集電体第１凹部１０６ｆが形成されている。また、第２正極集電体１０６ｂにおいて、封口板２に形成された電解液注液孔１５と対向する位置には、開口部１０６ｚが形成されている。第１絶縁部材１６３は、封口板２に形成された電解液注液孔１５と対向する位置に絶縁部材開口１６３ｂを有する。絶縁部材開口１６３ｂの縁には、下方に突出する絶縁部材突起１６３ｃが設けられている。

[0071] 変形例２に係る角形二次電池において、第１絶縁部材１６３と第１正極集電体６ａの固定部７０が形成される位置は、上述の実施形態に係る角形二次電池２０と異なる。変形例２に係る角形二次電池においては、図１６に示すように、封口板２の短手方向に沿って二つの固定部７０が並ぶように形成されている。変形例２に係る角形二次電池における第１絶縁部材１６３は、上述の実施形態における角形二次電池２０における第１絶縁部材６３と、固定用突起が形成される位置が異なる。

[0072] ＜その他＞

上述の実施形態においては、電極体３が二つの電極体要素３ａ、３ｂからなる例を示したが、これに限定されない。電極体３が一つの積層型電極体であってもよい。また、電極体３が、長尺状の正極板と長尺状の負極板をセパレータを介して巻回した一つの巻回型電極体であってもよい。また、二つの電極体要素３ａ、３ｂは、それぞれ積層型電極体に限定されず、長尺状の正極板と長尺状の負極板をセパレータを介して巻回した巻回型電極体であってもよい。

[0073] 第１正極集電体と第２正極集電体の接続、第１負極集電体と第２負極集電体の接続はそれぞれ、レーザ、電子ビーム、イオンビーム等のエネルギー線の照射による接続が好ましい。

符号の説明

[0074] ２０・・・角形二次電池

１００・・・電池ケース

１・・・角形外装体

２・・・封口板

２ａ・・・正極端子取り付け孔

２ｂ・・・負極端子取り付け孔

３・・・電極体

３ａ、３ｂ・・・電極体要素

４・・・正極板

４ａ・・・正極芯体

４ｂ・・・正極活物質合剤層

４ｄ・・・正極保護層

４０、４０ａ、４０ｂ・・・正極タブ部

５・・・負極板

５ａ・・・負極芯体

５ｂ・・・負極活物質合剤層

５０、５０ａ、５０ｂ・・・負極タブ部

６ａ・・・第１正極集電体

６ａ１・・・集電体第１領域

６ａ２・・・集電体第２領域

６ａ３・・・集電体第３領域

６ｃ・・・薄肉部

６ｄ・・・固定用貫通孔

６ｗ・・・集電体第２凹部

６ｘ・・・集電体突起

６ｂ・・・第２正極集電体

６ｂ１・・・タブ部接続領域

６ｂ２・・・集電体接続領域

６ｅ・・・ターゲット孔

６ｆ・・・集電体第１凹部

６ｙ・・・集電体開口

６ｚ・・・開口部

６Ａ・・・段差部

７・・・正極外部端子

７ａ・・・端子封止部材

７ｘ・・・金属板

７ｙ・・・ゴム部材

７ｂ・・・端子貫通孔

８ａ・・・第１負極集電体

８ｗ・・・集電体第２凹部

８ｘ・・・集電体突起

８ｂ・・・第２負極集電体

８ｂ１・・・タブ部接続領域

８ｂ２・・・集電体接続領域

８ｅ・・・ターゲット孔

８ｆ・・・集電体第１凹部

８ｙ・・・集電体開口

８Ａ・・・段差部

９・・・負極外部端子

１０・・・内部側絶縁部材

１１・・・外部側絶縁部材

１２・・・内部側絶縁部材

１３・・・外部側絶縁部材

１４・・・絶縁シート

１５・・・電解液注液孔

１６・・・封止栓

１７・・・ガス排出弁

６０・・・電流遮断機構

６１・・・導電部材

６２・・・変形板

６３・・・第１絶縁部材

６３ａ・・・固定用突起

６３ｂ・・・絶縁部材開口

６３ｃ・・・絶縁部材突起

６３ｘ・・・絶縁部材第１領域

６３ｙ・・・絶縁部材第２領域

６３ｚ・・・絶縁部材第３領域

７０・・・固定部

９０・・・溶接接続部

９５・・・溶接治具

１０６ａ・・・第１正極集電体

１０６ｃ・・・薄肉部

１０６ｗ・・・集電体第２凹部

１０６ｘ・・・集電体突起

１０６ｂ・・・第２正極集電体

１０６ｂ１・・・タブ部接続領域

１０６ｂ２・・・連結領域

１０６ｂ３・・・集電体接続領域

１０６ｆ・・・集電体第１凹部

１０６ｙ・・・集電体開口

１０６ｚ・・・開口部

１０８ａ・・・第１負極集電体

１０８ｗ・・・集電体第２凹部

１０８ｘ・・・集電体突起

１０８ｂ・・・第２負極集電体

１０８ｙ・・・集電体開口

１０８ｅ・・・ターゲット孔

１０８ｆ・・・集電体第１凹部

１６３・・・第１絶縁部材

１６３ｂ・・・絶縁部材開口

１６３ｃ・・・絶縁部材突起

１６３ｘ・・・絶縁部材第１領域

１６３ｙ・・・絶縁部材第２領域

１６３ｚ・・・絶縁部材第３領域

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、前記電極体を収納する外装体と、

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外部端子と、

前記正極板又は前記負極板に設けられたタブ部と、

前記タブ部と前記外部端子とを電気的に接続する第１集電体及び第２集電体を備え、

前記タブ部は前記電極体の前記封口板側に配置され、

前記タブ部は前記第２集電体に接続され、

前記第１集電体は集電体突起を有し、

前記第２集電体は集電体開口を有し、

前記集電体突起は前記集電体開口内に配置され、前記集電体突起と前記集電体開口の縁部が溶接接続された二次電池。

[請求項2] 前記第２集電体は、前記タブ部が接続されたタブ部接続領域と、前記第１集電体が接続された集電体接続領域を有し、

前記タブ部接続領域と前記集電体接続領域の間に段差部が形成され、

前記封口板に対して垂直な方向において、前記封口板と前記タブ部接続領域の距離は、前記封口板と前記集電体接続領域の距離よりも小さい請求項１に記載の二次電池。

[請求項3] 前記第１集電体の前記封口板側の面には絶縁部材が配置されており、

前記第１集電体において前記絶縁部材と対向する面であって、前記集電体突起の裏面には第１凹部が形成された請求項１又は２に記載の二次電池。

[請求項4] 前記集電体開口の周囲であって、前記電極体側の面には第２凹部が形成され、

前記第２凹部内で前記集電体突起と、前記第２集電体が溶接接続された請求項１～３のいずれかに記載の二次電池。

[請求項5] 前記封口板には電解液注液孔が形成され、

前記第２集電体において前記電解液注液孔と対向する位置には開口部が形成された請求項１～４のいずれかに記載の二次電池。

[請求項6] 前記第２集電体の前記封口板側の面には絶縁部材が配置され、

前記第２集電体の前記封口板側の面に配置された絶縁部材には、前記電極体側に突出する絶縁部材突起が設けられ、

前記絶縁部材突起が前記開口部内に配置された請求項５に記載の二次電池。

[請求項7] 前記タブ部と前記外部端子の間の導電経路には、前記外装体及び前記封口板により構成される電池ケース内の圧力が所定値以上となった時に作動する電流遮断機構が設けられており、

前記電流遮断機構は、前記電池ケース内の圧力が所定値以上となった時に変形する変形板を含み、前記第１集電体と前記第２集電体の接続部が前記変形板よりも前記電極体側に配置された請求項１～６のいずれかに記載の二次電池。

[請求項8] 前記第２集電体には前記集電体開口より平面視における面積が小さい、孔又は凹部が形成された請求項１～７のいずれかに記載の二次電池。

[請求項9] 前記タブ部は、前記正極板に設けられた正極タブ部であり、

前記外部端子は、前記正極タブ部に電気的に接続された正極外部端子であり、

前記第１集電体は第１正極集電体であり、

前記第２集電体は第２正極集電体であり、

前記集電体突起は正極集電体突起であり、

前記集電体開口は正極集電体開口であり、

前記封口板に取り付けられた負極外部端子と、

前記負極板に設けられた負極タブ部と、

前記負極タブ部と前記負極外部端子とを電気的に接続する第１負極集電体及び第２負極集電体を備え、

前記負極タブ部は前記電極体の前記封口板側に配置され、

前記負極タブ部は前記第２負極集電体に接続され、

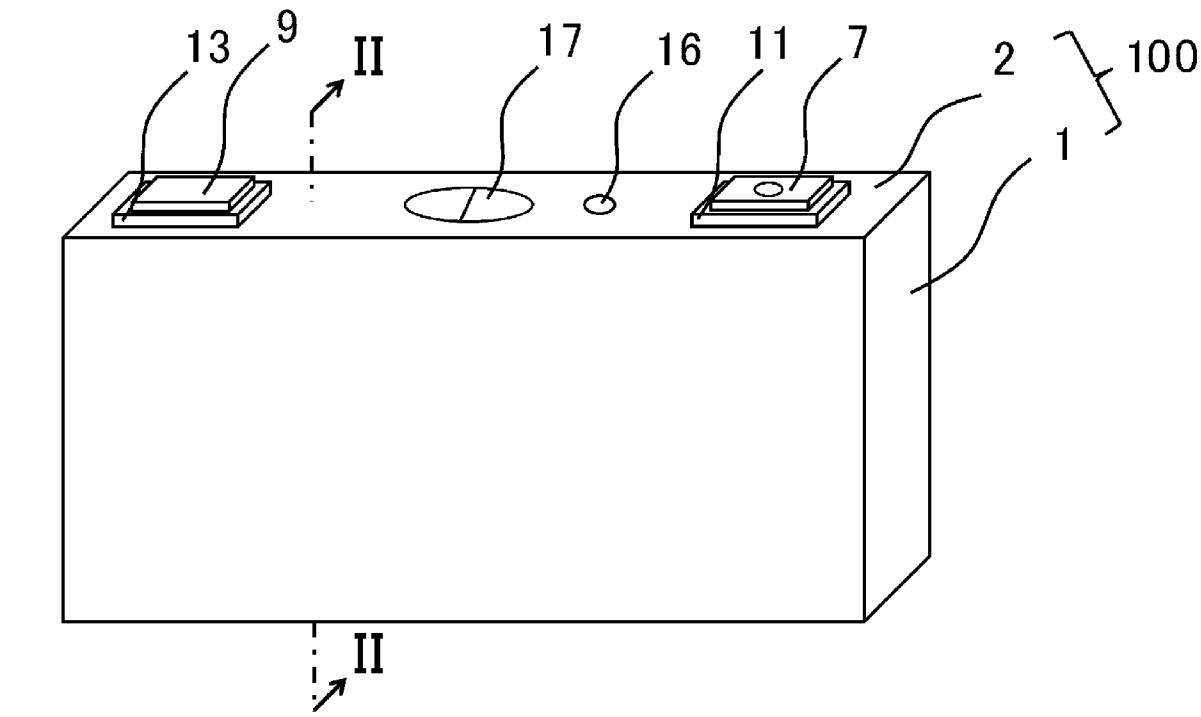
前記第１負極集電体は負極集電体突起を有し、

前記第２負極集電体は負極集電体開口を有し、

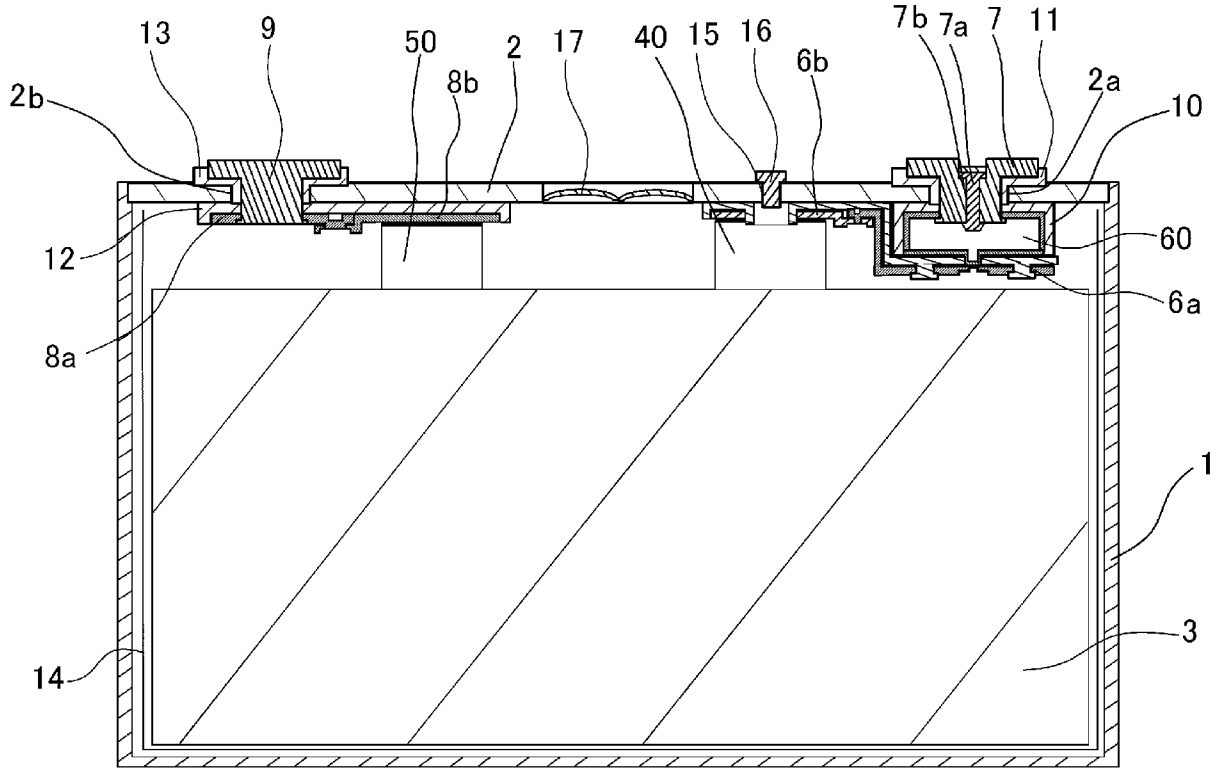
前記負極集電体突起は前記負極集電体開口内に配置され、前記負極集電体突起と前記負極集電体開口の縁部が溶接接続された請求項１～８のいずれかに記載の二次電池。

[請求項10] 前記正極集電体突起の平面視の形状と、前記負極集電体突起の平面視の形状が異なる請求項９に記載の二次電池。

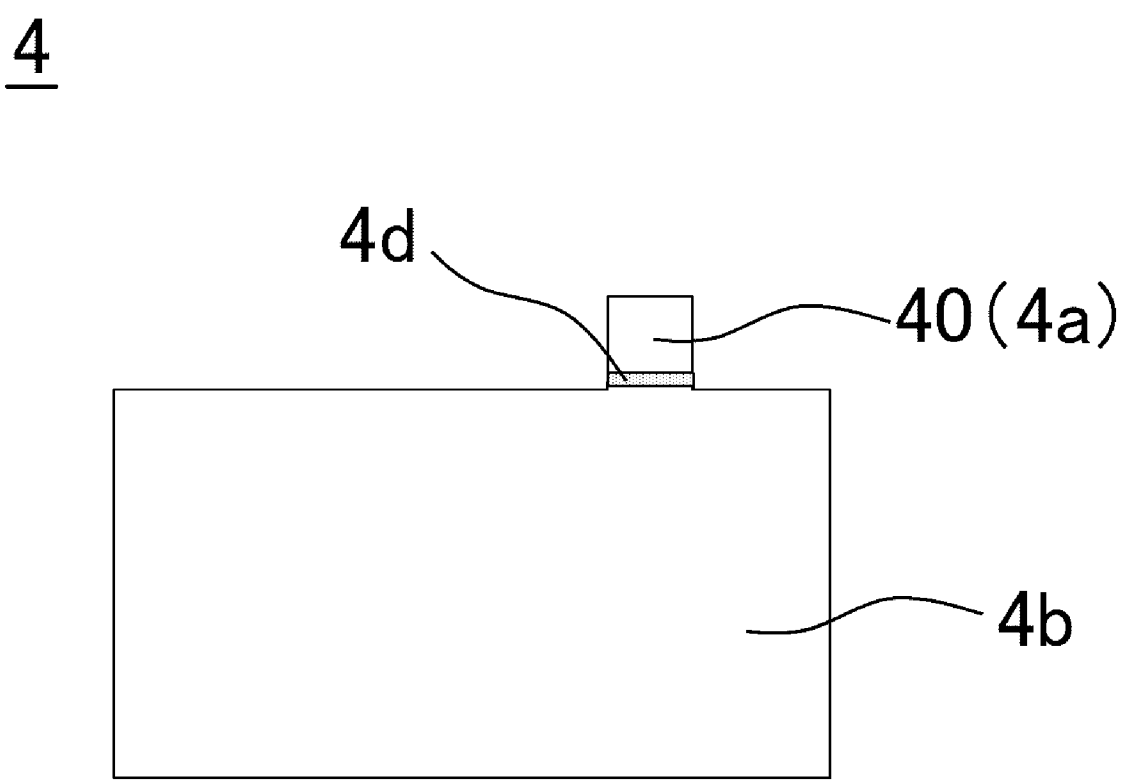
[図1]


20
13
9
II
17
16
11
7
2
100
1
II

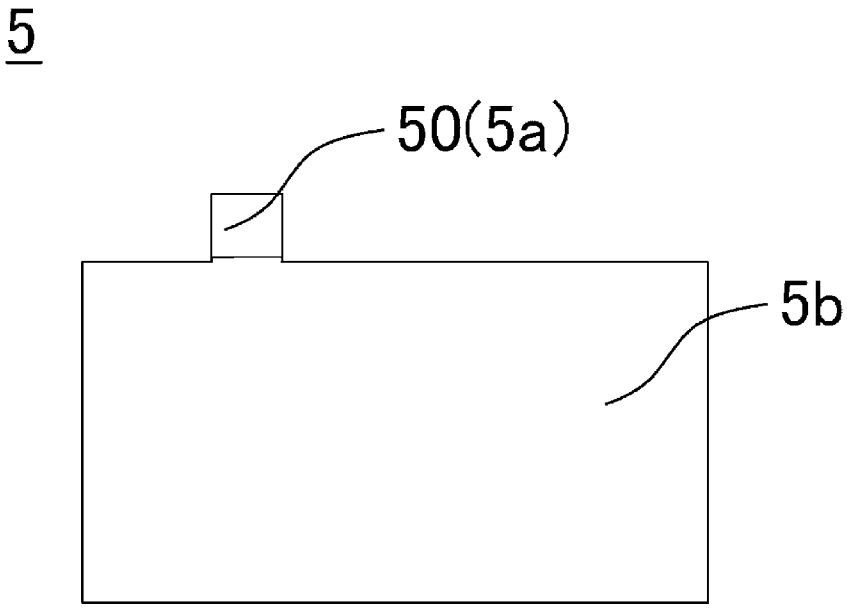
[図2]


13
9
50
2
17
40
15
16
7b
7a
7
11
2b
8b
6b
2a
10
12
60
6a
8a
1
3
14

[図3]

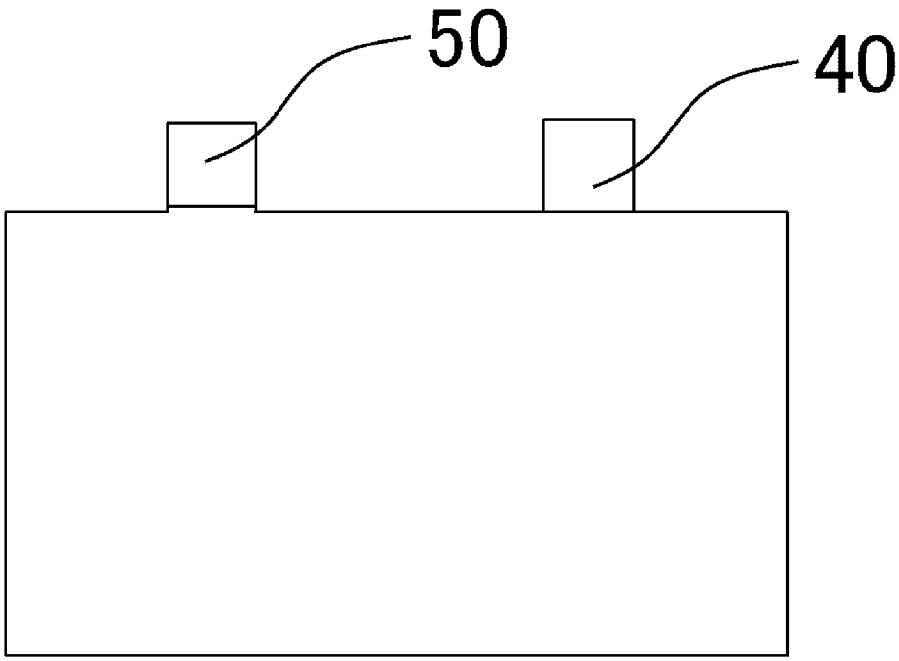


[図4]

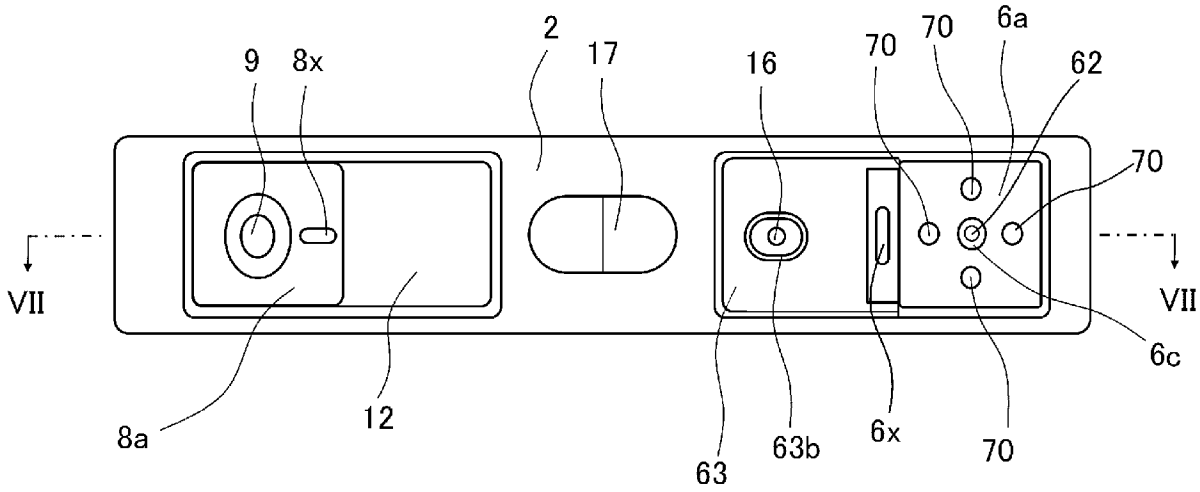


[図5]

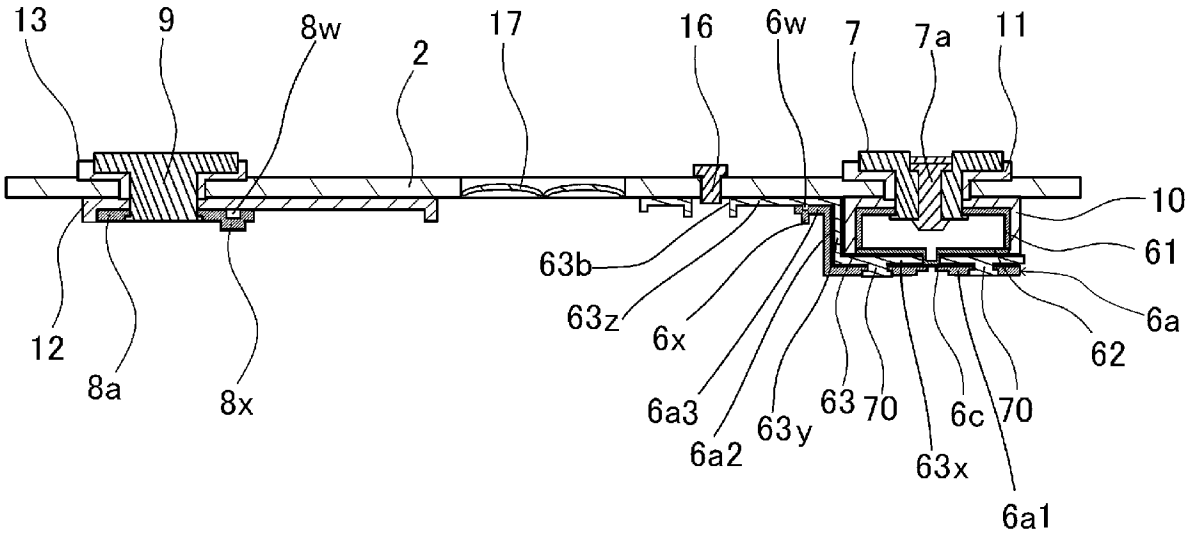
3a, 3b



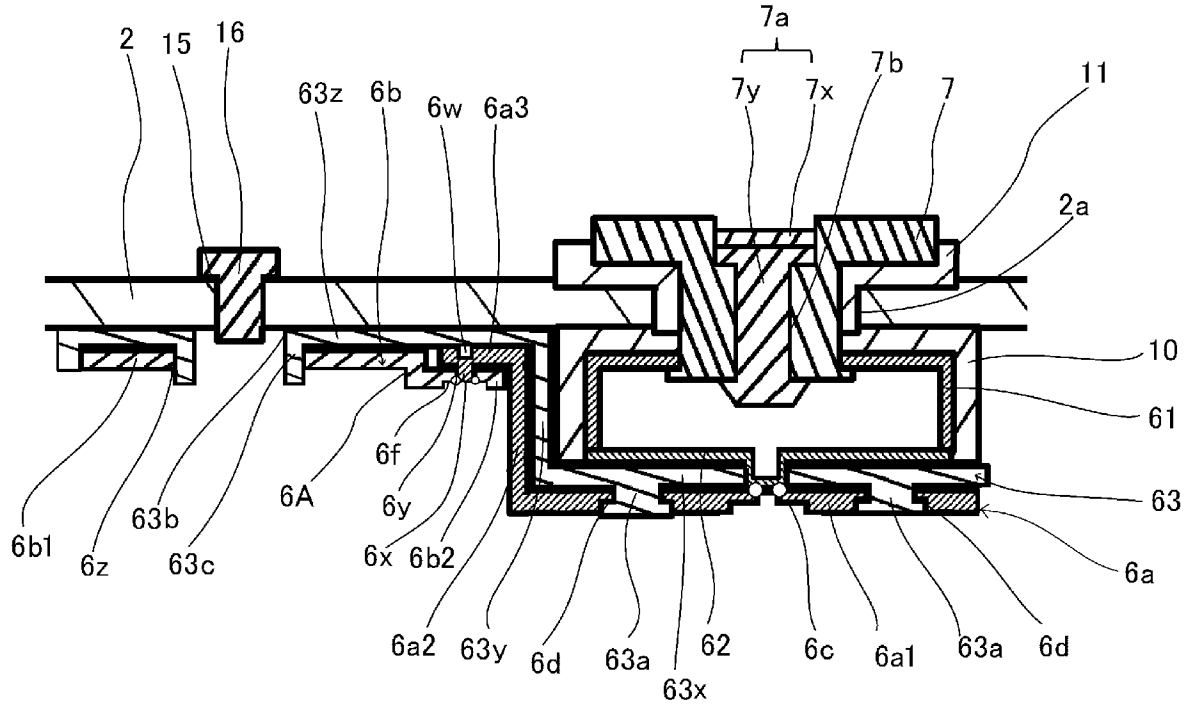
[図6]



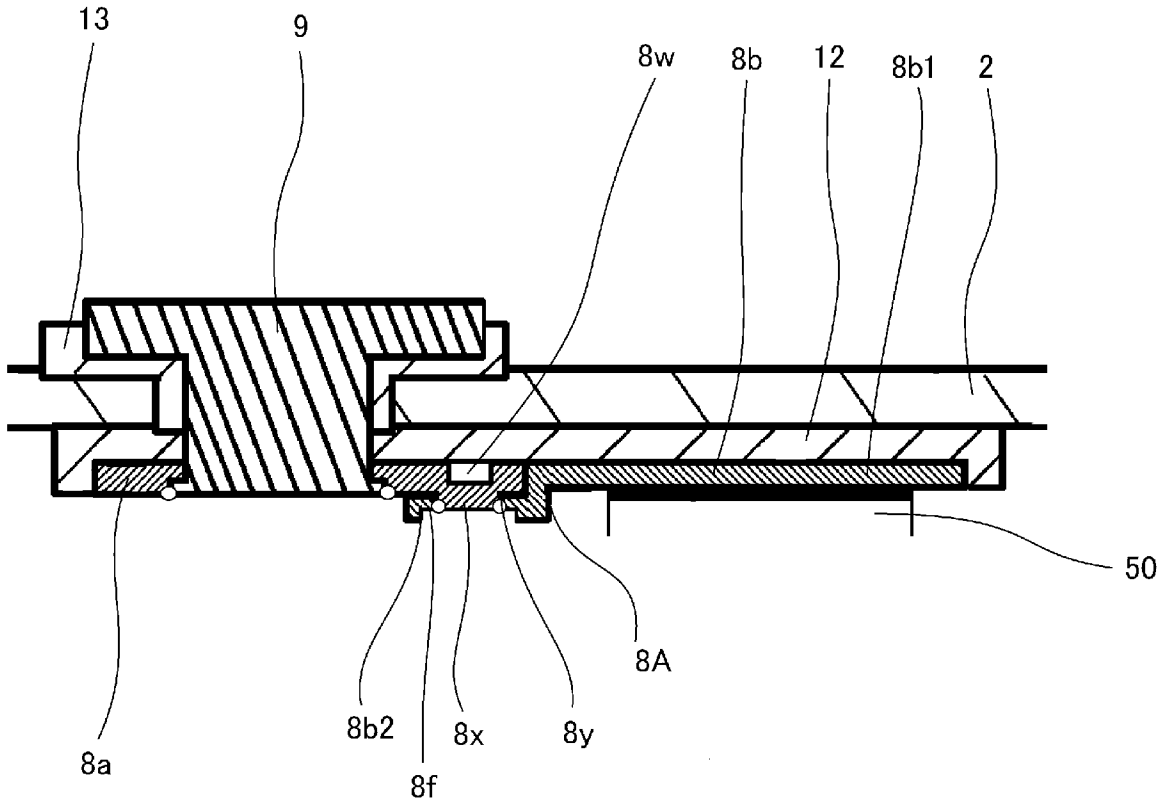
[図7]


13
9
8w
2
17
16
6w
7
7a
11
10
61
6a
62
63b
63z
6x
6a3
6a2
63y
63
70
6c
70
63x
6a1
12
8a
8x

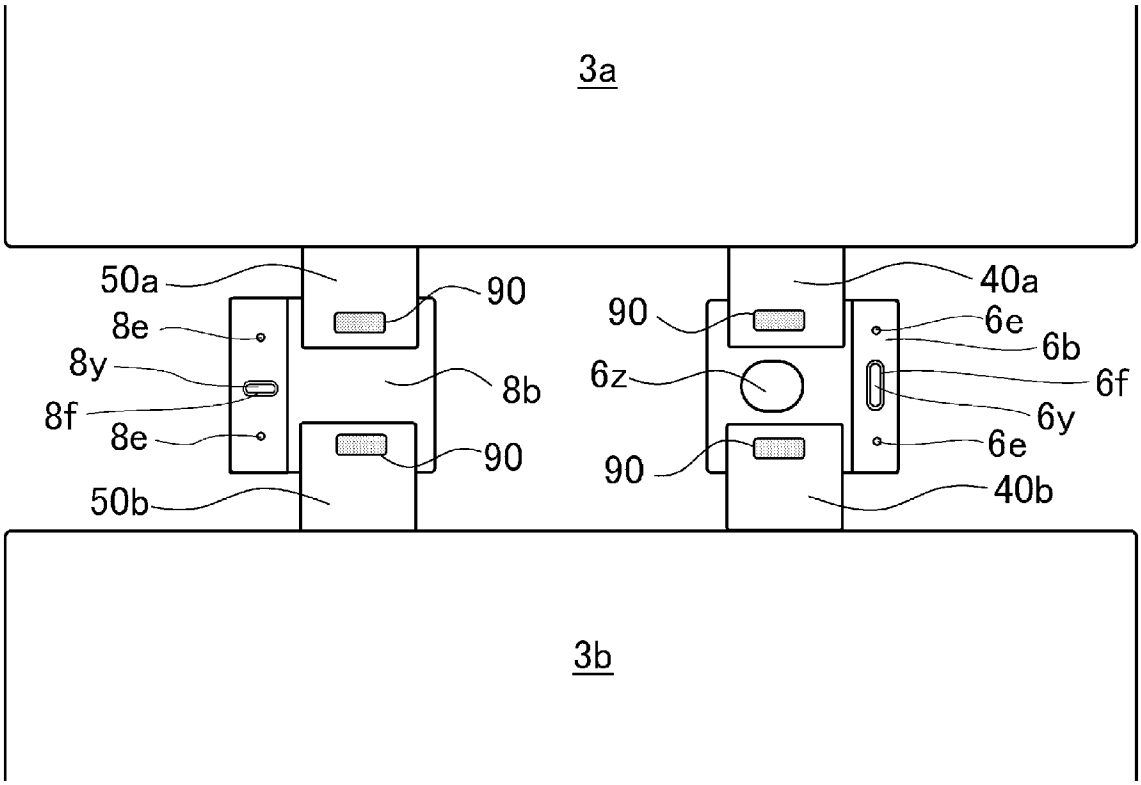
[図8]


2
15
16
63z
6b
6w
6a3
7a
7y
7x
7b
7
11
2a
10
61
63
6a
6b1
6z
63b
63c
6A
6f
6y
6x
6b2
6a2
63y
6d
63a
62
63x
6c
6a1
63a
6d

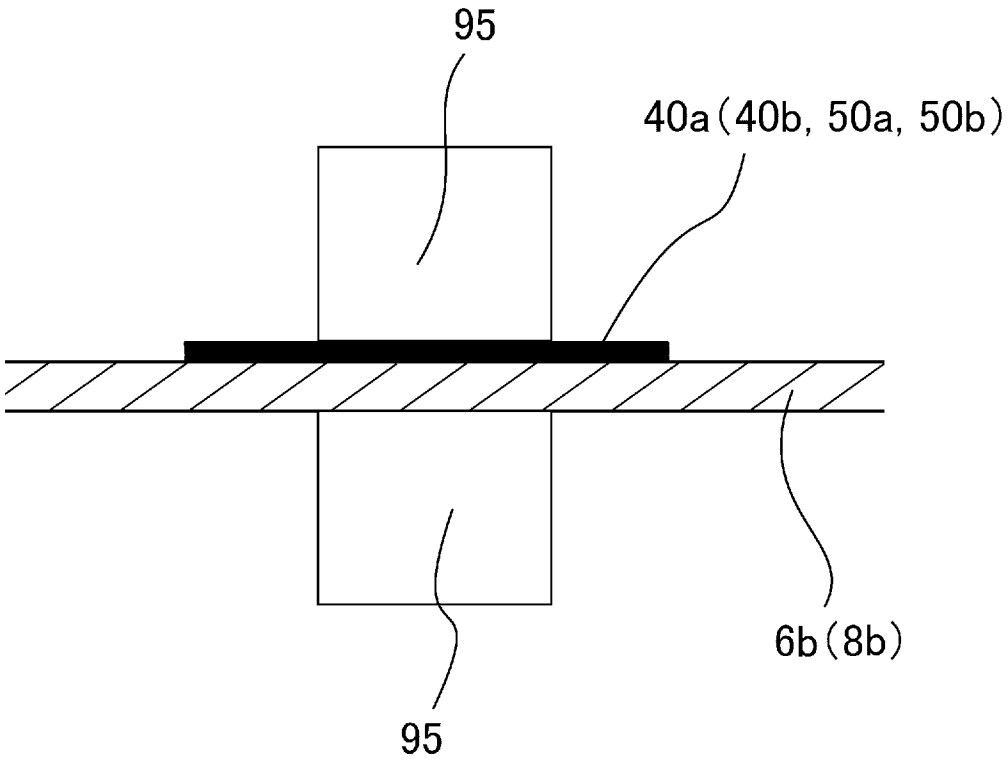
[図9]


13
9
8w
8b
12
8b1
2
50
8A
8a
8b2
8f
8x
8y

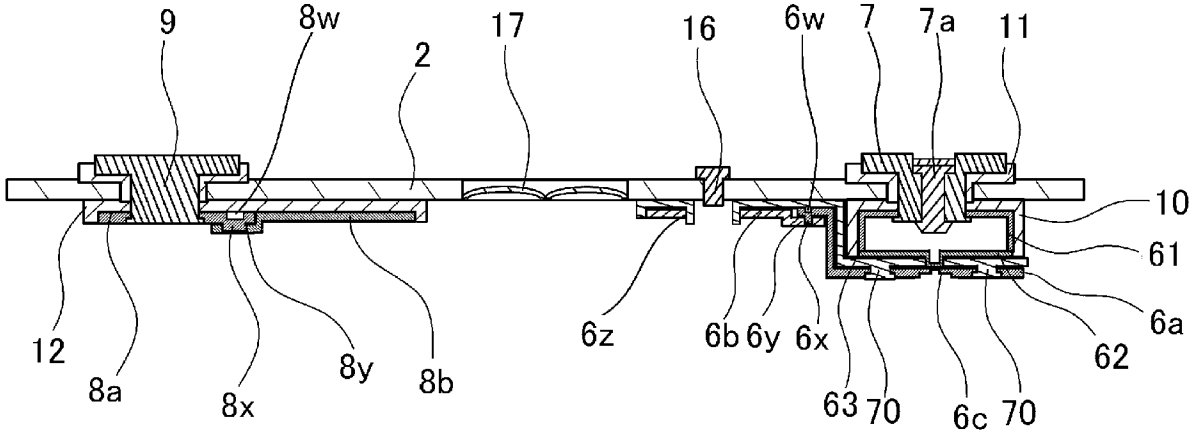
[図10]


3a
50a
8e
8y
8f
8e
50b
90
8b
90
90
6z
90
40a
6e
6b
6f
6y
6e
40b
3b

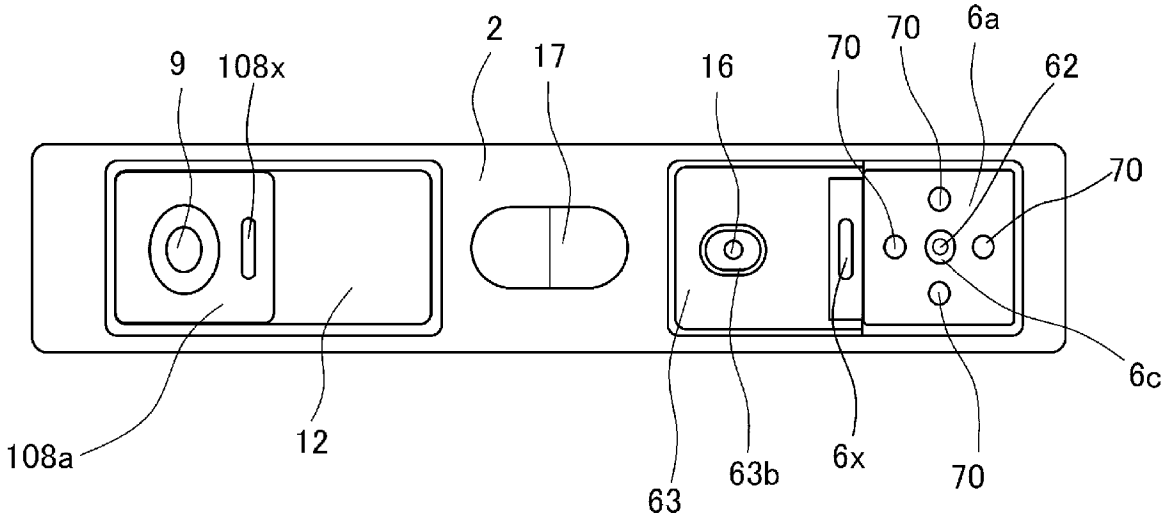
[図11]


95
40a(40b, 50a, 50b)
6b(8b)
95

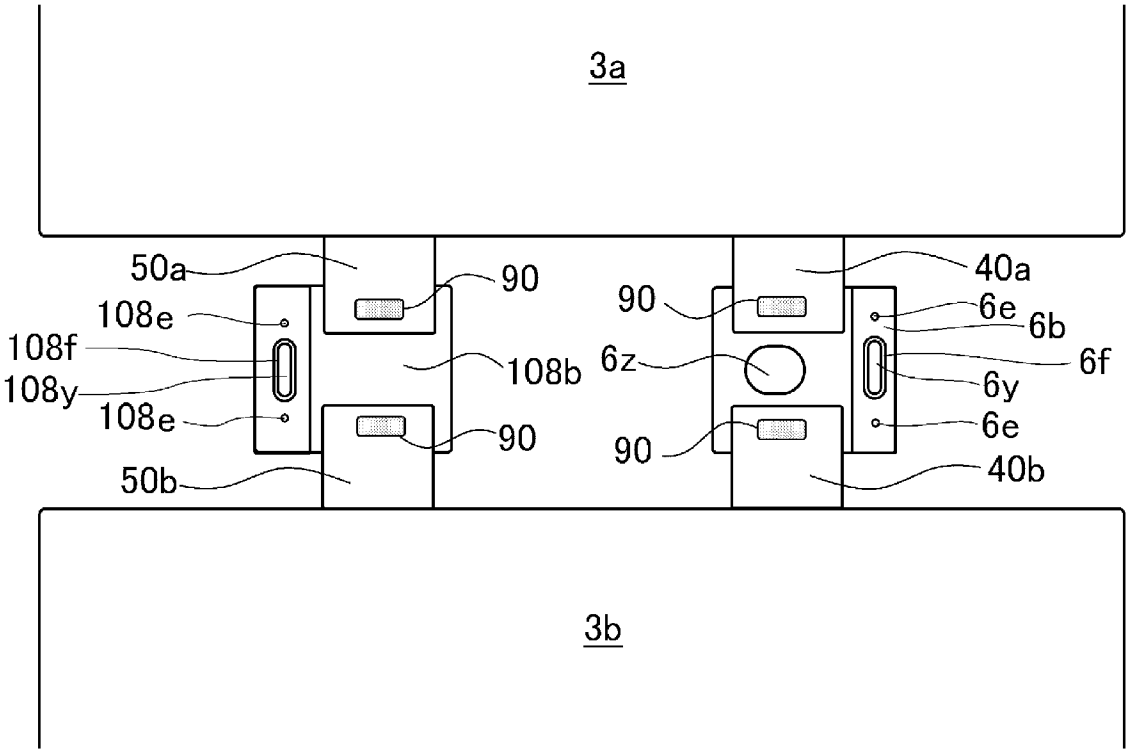
[図12]


9
8w
2
17
16
6w
7
7a
11
10
61
6a
62
12
8a
8x
8y
8b
6z
6b
6y
6x
63
70
6c
70

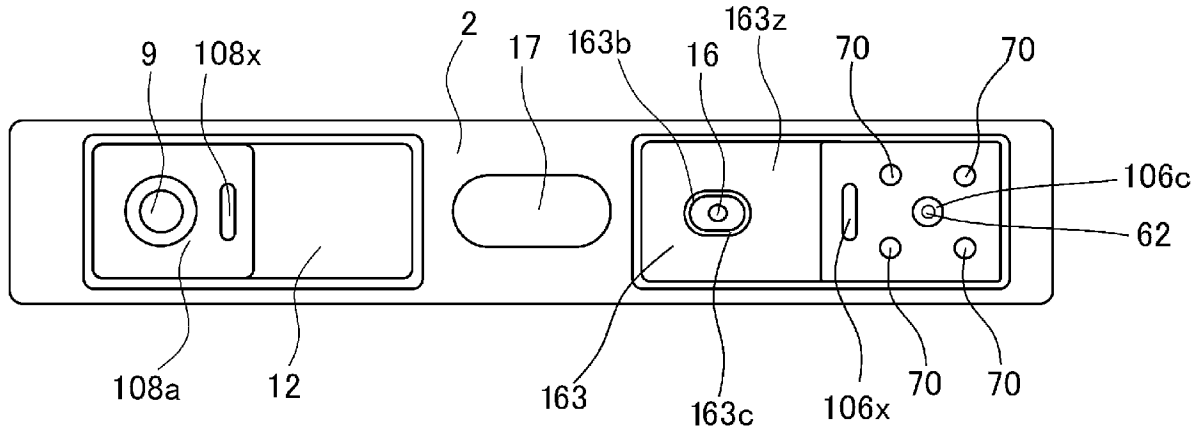
[図13]


9
108x
2
17
16
70
70
6a
62
70
6c
108a
12
63
63b
6x
70

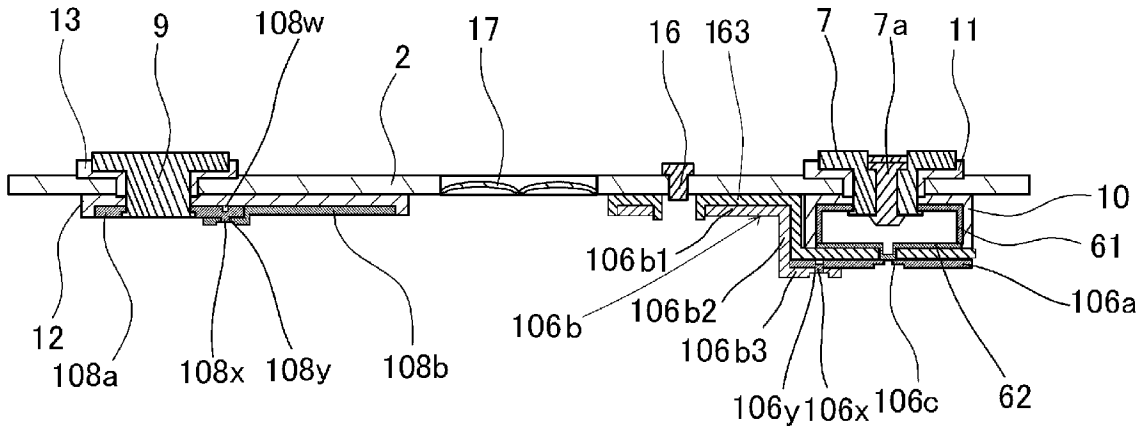
[図14]


3a
50a
90
108e
108f
108y
108e
108b
90
50b
90
6z
40a
6e
6b
6f
6y
6e
40b
3b

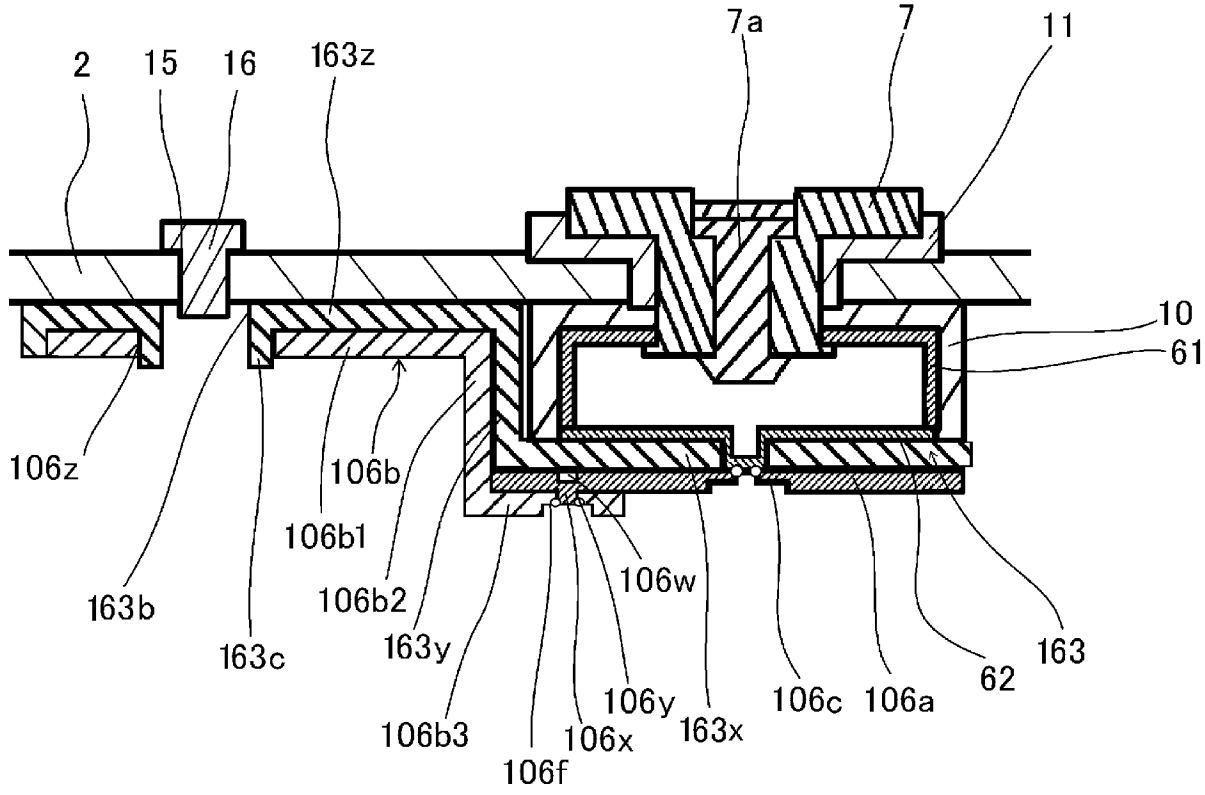
[図15]


9
108x
2
17
163b
16
163z
70
70
106c
62
108a
12
163
163c
106x
70
70

[図16]


13
9
108w
2
17
16
163
7
7a
11
10
61
106a
106b1
106b
106b2
106b3
12
108a
108x
108y
108b
106y
106x
106c
62

[図17]


2
15
16
163z
7a
7
11
10
61
106z
106b
106b1
106w
163b
106b2
163y
163c
106y
163x
106c
106a
62
163
106b3
106x
106f

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/26(2006.01)i, *H01M2/04*(2006.01)i, *H01M2/34*(2006.01)i, *H01M2/36*(2006.01)i, *H01M10/04*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M2/26, H01M2/04, H01M2/34, H01M2/36, H01M10/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-209238 A (SB Limotive Co., Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), claims 1 to 20; fig. 1 to 6 & US 2012/0251874 A1 claims 1 to 20; fig. 1 to 6 & EP 2506358 A1 & CN 102738428 A & KR 10-2012-111869 A	1-10
A	JP 2010-257945 A (SB Limotive Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), claims 1 to 16; fig. 1 to 8 & US 2010/0266894 A1 claims 1 to 17; fig. 1 to 8 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-115983 A & CN 101872870 A	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	Date of mailing of the international search report
30 August 2017 (30.08.17)	12 September 2017 (12.09.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/021094 A1 (Toyota Industries Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), claims 1 to 4; fig. 1 to 10 & US 2015/0207124 A1 claims 1 to 6; fig. 1 to 10 & CN 104508867 A	1-10
A	JP 2016-039016 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 March 2016 (22.03.2016), claims 1 to 8; fig. 1 to 22 & US 2016/0043380 A1 claims 1 to 8; fig. 1 to 22 & CN 106207073 A	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２６９５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/26(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M2/36(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/26, H01M2/04, H01M2/34, H01M2/36, H01M10/04

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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）

WPI

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 2012-209238 A (エス・ビー　リモーティブ株式会社) 2012.10.25, 請求項 1-20, 図 1-6 & US 2012/0251874 A1, 請求項 1-20, 図 1-6 & EP 2506358 A1 & CN 102738428 A & KR 10-2012-111869 A	1-10
A	JP 2010-257945 A (エス・ビー　リモーティブ株式会社) 2010.11.11, 請求項 1-16, 図 1-8 & US 2010/0266894 A1, 請求項 1-17, 図 1-8 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-115983 A & CN 101872870 A	1-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
３０．０８．２０１７	１２．０９．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｘ　３６４８
正　知晃
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2014/021094 A1（株式会社豊田自動織機）2014.02.06, 請求項 1-4, 図 1-10 & US 2015/0207124 A1, 請求項 1-6, 図 1-10 & CN 104508867 A	1-10
A	JP 2016-039016 A（三洋電機株式会社）2016.03.22, 請求項 1-8, 図 1-22 & US 2016/0043380 A1, 請求項 1-8, 図 1-22 & CN 106207073 A	1-10