

(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8月2日(02.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/139451 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/001995

(22) 国際出願日: 2018年1月23日(23.01.2018)

(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 2017-011354 2017年1月25日(25.01.2017) 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). 古川 博文(FURUKAWA Hirofumi). 山田 博之(YAMADA Hiroyuki).

(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, 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,

(54) Title: SECONDARY CELL AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 二次電池及びその製造方法

図8A

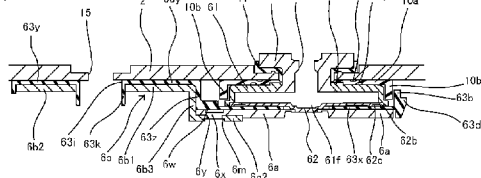


図8B

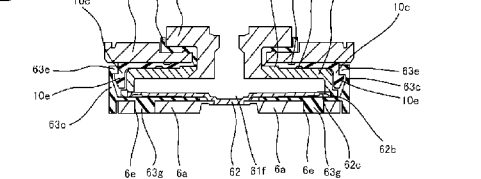
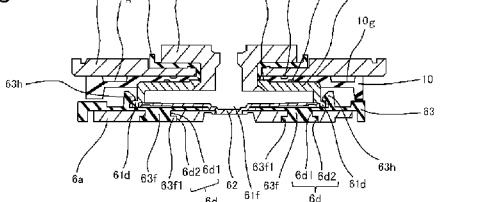


図8C



(57) Abstract: A conductive member (61) is disposed on the electrode body side of a sealing plate (2) with a first insulating member (10) therebetween, the conductive member (61) being provided with a conductive member opening (61f) on the electrode body side thereof. The conductive member opening (61f) of the conductive member (61) is sealed by a deformation plate (62), and a first positive-electrode current collector (6a) electrically connected to a positive plate is connected to the deformation plate (62). A second insulating member (63) is disposed between the deformation plate (62) and the first positive-electrode current collector (6a). A fixing protrusion (63f) and a misalignment-preventing protrusion (63g) are provided to the electrode body-side surface of the second insulating member (63). The fixing protrusion (63f) is disposed within a fixing hole (6d) in the first positive-electrode current collector (6a), an expanded portion (63f1) is formed on the tip end of the protrusion, and the second insulating member (63) is fixed thereby to the first positive-electrode current collector (6a). The misalignment-preventing protrusion (63g) of the second insulating member (63) is disposed within a misalignment-preventing hole (6e) in the first positive-electrode current collector (6a).

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：封口板（2）の電極体側には第1絶縁部材（10）を介して、電極体側に導電部材開口部（61f）を有する導電部材（61）が配置されている。導電部材（61）の導電部材開口部（61f）は変形板（62）により封止され、変形板（62）には正極板に電氣的に接続された第1正極集電体（6a）が接続されている。変形板（62）と第1正極集電体（6a）の間には第2絶縁部材（63）が配置されている。第2絶縁部材（63）の電極体側の面には、固定用突起（63f）とずれ防止用突起（63g）が設けられている。固定用突起（63f）は第1正極集電体（6a）の固定用孔（6d）内に配置され、先端部に拡径部（63f1）が形成され、第2絶縁部材（63）が第1正極集電体（6a）に固定されている。第2絶縁部材（63）のずれ防止用突起（63g）は、第1正極集電体（6a）のずれ防止用孔（6e）内に配置されている。

明 細 書

発明の名称：二次電池及びその製造方法

技術分野

[0001] 本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] 過充電等により電池ケース内の圧力が所定値以上となった時に作動し、電極体と端子の間の導電経路を切断し電流を遮断する電流遮断機構を備えた角形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2013-157099号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 角形二次電池に電流遮断機構を設けることにより過充電等に対して信頼性の高い角形二次電池となる。しかしながら、より信頼性の高い角形二次電池の開発が求められる。

[0007] 本発明は、より信頼性の高い二次電池を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一様態の二次電池は、
正極板及び負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記電極体側に開口部を有し、前記封口板の前記電極体側に配置された導電部材と、
前記開口部を封止し、前記外装体内の圧力の上昇により変形する変形板と、
、
前記正極板又は前記負極板と前記変形板とを電氣的に接続する集電部材と、
、
前記変形板と前記集電部材の間に配置された絶縁部材と、
前記集電部材、前記変形板、及び前記導電部材を介して、前記正極板又は前記負極板に電氣的に接続された端子を備え、
前記絶縁部材は、前記電極体側の面に固定用突起とずれ防止用突起を有し、
、
前記集電部材は、固定用孔とずれ防止用孔を有し、
前記固定用突起が固定用孔内に配置され、前記固定用突起の先端側は拡径部を有し、前記絶縁部材と前記集電部材が固定され、
前記ずれ防止用突起が前記ずれ防止用孔内に配置され、
前記変形板の変形に伴い、前記正極板又は前記負極板と前記端子の間の導電経路が切断される。

[0009] 電流遮断機構において、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材と集電部材が固定されることが好ましい。このような構成であれば、集電部材に形成された破断予定部としての脆弱部、即ち、変形板の変形により破断する部分や、変形板と集電部材の接続部等が、振動や衝撃により損傷・破損することを防止できる。なお、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材は、封口板に直接ないし他の部品を介して接続されることがより好ましい。例えば、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材は、封口板と導電部材の間

に配置される絶縁部材に接続されることが好ましい。また、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材は、導電部材に直接接続されることが好ましい。

[0010] 変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材と集電部材の固定方法としては、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に固定用突起を設け、固定用突起を、集電部材に設けた固定用孔に挿入し、固定用突起の先端を変形させ、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材と集電部材を固定することが好ましい。

[0011] 発明者は、このような形態において、以下のような課題があることを見出した。変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材の固定用突起の先端を変形させたとき、固定用突起において固定用孔内に配置される部分が歪んだり、縮んだりして、固定用突起において固定用孔内に配置される部分と集電部材の固定用孔の内面との間に隙間が生じる虞がある。そして、二次電池に強い衝撃や振動が加わった際に、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に対して集電部材が動く可能性がある。このような課題は、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材が樹脂製の場合に生じ易い。また、固定用突起の先端を加熱し拡張する場合に特に生じ易い。なお、固定用突起の先端を加熱し拡張するようにした場合、封口板に対して垂直方向における、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材と集電部材のズレはより確実に防止できるようになる。

[0012] 本発明の一様態の二次電池においては、固定用突起を固定用孔に挿入し、固定用突起の先端を変形させることにより、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材と集電部材を固定する。更に、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に固定用突起とは別にずれ防止用突起を設け、ずれ防止用突起をずれ防止用孔内に配置する。これにより、固定用突起と固定用孔の間に隙間が生じたとしても、ずれ防止用突起がずれ防止用孔と嵌合することにより、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に対して集電部材がずれることを防止できる。

[0013] なお、ずれ防止用孔は、集電部材の外周縁に設けられた切り欠きではなく、集電部材の内部側に配置された開口であることが好ましい。即ち、ずれ防止用孔の周囲の全周に集電部材が位置することが好ましい。このような構成によると、ずれ防止用突起の外側面の全周に集電部材が対向するように配置されるので、より確実に変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に対して集電部材がずれることを防止できる。

[0014] 前記集電部材において前記変形板と接続される部分、及び二つの前記ずれ防止用孔が、前記封口板の短手方向に延びる直線上に形成され、

前記直線上に、前記固定用孔が存在せず、

前記直線の両側に前記固定用孔が形成されることが好ましい。このような構成であると、より確実に変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に対して集電部材がずれることを防止できる。また、集電部材の脆弱部や、変形板と集電部材の接続部に負荷が加わることをより確実に防止できる。

[0015] 本発明の一様態の二次電池の製造方法は、

正極板及び負極板を含む電極体と、

開口を有し、前記電極体を収容する外装体と、

前記開口を封口する封口板と、

前記電極体側に開口部を有し、前記封口板の内面側に配置された導電部材と、

前記開口部を封止し、前記外装体内の圧力の上昇により変形する変形板と、

、

前記正極板又は前記負極板と前記変形板とを電氣的に接続する集電部材と、

、

前記変形板と前記集電部材の間に配置された絶縁部材と、

前記集電部材、前記変形板、及び前記導電部材を介して、前記正極板又は前記負極板に電氣的に接続された端子を備え、

前記変形板の変形に伴い、前記正極板又は前記負極板と前記端子の間の導電経路が切断される二次電池の製造方法であって、

前記絶縁部材は、前記電極体側の面に固定用突起とずれ防止用突起を有し、

前記集電部材は、固定用孔とずれ防止用孔を有し、

前記固定用突起を前記固定用孔内に配置すると共に、前記ずれ防止用突起をずれ防止用孔内に配置する配置工程と、

前記配置工程の後、前記固定用突起の先端を変形させて拡径部を形成する変形工程を有する。

[0016] このような方法によると、集電部材に形成された破断予定部としての脆弱部、即ち、変形板の変形により破断する部分や、変形板と集電部材の接続部等が、振動や衝撃により損傷・破損することを防止できる。また、固定用突起と固定用孔の間に隙間が生じたとしても、ずれ防止用突起がずれ防止用孔と嵌合することにより、変形板と集電部材の間に配置される絶縁部材に対して集電部材がずれることを防止できる。

[0017] なお、前記変形工程において、前記固定用突起の先端を加熱しながら拡径することが好ましい。このような場合、特に効果的である。

発明の効果

[0018] 本発明によると、信頼性の高い二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0019] [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]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]正極端子、外部側絶縁部材、封口板、第1絶縁部材及び導電部材の斜視図である。

[図7]各部品を取り付けた後の封口板の下面図である。

[図8]図8Aは図7のⅤ－Ⅴ線に沿った断面図であり、図8Bは図7のⅥ－Ⅵ線に沿った断面図であり、図8Cは図7

のV I I I C - V I I I C線に沿った断面図である。

[図9]変形板の斜視図である。

[図10]図10Aは組み付け前の第1正極集電体と第2絶縁部材の斜視図であり、図10Bは組み付け後の第1正極集電体と第2絶縁部材の斜視図であり、図10Cは固定後の第1正極集電体と第2絶縁部材の斜視図である。

[図11]図8Aにおける変形板と第1正極集電体の接続部近傍の拡大図である。

[図12]各部品を取り付けた封口板の斜視図である。

[図13]負極端子近傍の封口板の長手方向に沿った断面図である。

[図14]集電部材へのタブの取付け方法を示す図である。

[図15]封口板及びカバー部の斜視図である。

[図16]図16Aはカバー部を第1絶縁部材及び第2絶縁部材に取り付ける前の図であり、図16Bはカバー部を第1絶縁部材及び第2絶縁部材に取り付けた後の図である。

[図17]図17Aは、カバー部を取り付けた後の正極端子近傍の封口板の長手方向に沿った断面図であり、図17Bはカバー部と第1絶縁部材の接続部近傍の封口板の短手方向に沿った断面図である。

[図18]図8Aにおける正極端子と導電部材の接続部近傍の拡大図である。

[図19]図19Aは変形例に係る二次電池のカバー部を第1絶縁部材及び第2絶縁部材に取り付ける前の図であり、図19Bは変形例に係る二次電池のカバー部を第1絶縁部材及び第2絶縁部材に取り付けた後の図である。

[図20]変形例に係る二次電池の電流遮断機構近傍の断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

[0021] 図1は角形二次電池20の斜視図である。図2は図1のI I - I I線に沿った断面図である。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、正極板と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の間には樹脂製の絶縁シート14が配置されている。

[0022] 電極体3の封口板2側の端部には、正極タブ40及び負極タブ50が設けられている。正極タブ40は第2正極集電体6b及び第1正極集電体6aを介して正極端子7に電氣的に接続されている。負極タブ50は第2負極集電体8b及び第1負極集電体8aを介して負極端子9に電氣的に接続されている。ここで、第1正極集電体6a及び第2正極集電体6bが、正極集電部材6を構成している。また、第1負極集電体8a及び第2負極集電体8bが、負極集電部材8を構成している。なお、正極集電部材6を一つの部品とすることもできる。また、負極集電部材8を一つの部品とすることもできる。

[0023] 正極端子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。

[0024] 正極板と正極端子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、負極板と負極端子9の間の導電経路に電流遮断機構を設けてもよい。

[0025] 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。

[0026] 封口板2には電解液注液孔15が設けられている。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。封止栓 16 としてはブラインドリベットを用いることが好ましい。

[0027] 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。

[0028] [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 $15\ \mu\text{m}$ 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 NMP 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。

[0029] 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。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 40 を構成する。なお、正極タブ 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 40 としてもよい。また、正極タブ 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 の電気抵抗よりも大きな電気抵抗を有する正極保護層 4d が設けられることが好ましい。

[0030] [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 $8\ \mu\text{m}$ 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、負極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。

[0031] 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。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50を構成する。なお、負極タブ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50としてもよい。

[0032] [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40が積層され、各負極板5の負極タブ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。

[0033] 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。

[0034] [封口板への各部品取り付け(正極側)]

図2、図6～図8を用いて、封口板2への正極端子7及び第1正極集電体

6 a等の取り付け方法、及び正極端子7の近傍の構成について説明する。図6は、組立て前の正極端子7、外部側絶縁部材11、封口板2、第1絶縁部材10、導電部材61の斜視図である。図7は、各部品が取り付けられた後の封口板2の電池内面側を示す図である。なお、図7においては、正極タブ40及び負極タブ50は図示していない。図8Aは、図7におけるV111A-V111A線に沿った正極端子7近傍の断面図である。図8Bは、図7におけるV111B-V111B線に沿った正極端子7近傍の断面図である。図8Cは、図7におけるV111C-V111C線に沿った正極端子7近傍の断面図である。

[0035] 封口板2において、正極端子取り付け孔2aの近傍の電池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の近傍の電池内面側に第1絶縁部材10及び導電部材61を配置する。次に、正極端子7において鍔部7aの一方側に設けられた挿入部7bを、外部側絶縁部材11の第1端子挿入孔11a、封口板2の正極端子取り付け孔2a、第1絶縁部材10の第2端子挿入孔10d及び導電部材61の第3端子挿入孔61cのそれぞれに挿入する。そして、挿入部7bの先端を導電部材61上にカシメる。これにより、正極端子7、外部側絶縁部材11、封口板2、第1絶縁部材10及び導電部材61が固定される。なお、正極端子7の挿入部7bがカシメられることにより、挿入部7bの先端側に、導電部材61の第3端子挿入孔61cの内径よりも大きな外径を有する拡径部が形成される。正極端子7の挿入部7b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、第1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。

[0036] なお、図6及び図8に示すように、第1絶縁部材10は、封口板2と対向するように配置される第1絶縁部材本体部10aを有する。第1絶縁部材本体部10aの封口板2の長手方向における両端部には、一对の第1側壁10bが設けられている。第1絶縁部材本体部10aの封口板2の短手方向における両端部には、一对の第2側壁10cが設けられている。第1絶縁部材本

体部 10a には、第 2 端子挿入孔 10d が設けられている。第 2 側壁 10c の外面側には、第 1 接続部 10e が設けられている。第 1 接続部 10e は、封口板 2 の長手方向において、第 2 側壁 10c の中央部に設けられることが好ましい。また、第 2 側壁 10c の外面側には、第 2 接続部 10f が設けられている。第 2 接続部 10f は、封口板 2 の長手方向において、第 2 側壁 10c の端部に設けられることが好ましい。第 1 絶縁部材本体部 10a の封口板 2 側の面には第 1 溝部 10x が設けられ、第 1 絶縁部材本体部 10a の導電部材 61 側の面には、第 2 溝部 10y が設けられている。第 2 溝部 10y は、第 1 溝部 10x よりも外周側に位置する。第 1 絶縁部材本体部 10a の封口板 2 側の面には、4 隅に凹部 10g が設けられている。

[0037] 図 6 及び図 8 に示すように、導電部材 61 は、第 1 絶縁部材本体部 10a と対向するように配置される導電部材ベース部 61a と、導電部材ベース部 61a の縁部から電極体 3 に向かって延びる管状部 61b を有する。なお、管状部 61b の封口板 2 に平行な断面形状は、円形であってもよいし角形であってもよい。管状部 61b の電極体 3 側の端部には、フランジ部 61d が設けられている。管状部 61b の電極体 3 側の端部には導電部材開口部 61f が設けられている。導電部材ベース部 61a の第 1 絶縁部材 10 と対向する面には押圧突起 61e が設けられている。押圧突起 61e は第 1 絶縁部材 10 を、封口板 2 側に押圧している。なお、押圧突起 61e は、第 3 端子挿入孔 61c の縁部、あるいはその近傍に形成されることが好ましい。

[0038] 次に、変形板 62 を、導電部材 61 の導電部材開口部 61f を塞ぐように配置し、変形板 62 の周縁を導電部材 61 にレーザ溶接等により溶接する。これにより、導電部材 61 の導電部材開口部 61f が変形板 62 により密閉される。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であることがより好ましい。

[0039] 図 9 は変形板 62 の斜視図である。なお、図 9 において上方が電極体 3 側であり、下方が封口板 2 側である。図 9 に示すように、変形板 62 の中央部には、電極体 3 側に突出する段付き突起 62a が設けられている。この段付

き突起62aは、第1突出部62a1と、第1突出部62a1よりも外径が小さく第1突出部62a1から電極体3側に突出する第2突出部62a2を含む。変形板62は外周縁に、電極体3側に突出する環状リブ62bを有する。変形板62の電極体3側の面には、環状の環状薄肉部62cが設けられている。なお、変形板62は、導電部材61の導電部材開口部61fを封止できる形状であればよい。

[0040] 次に、図10を用いて、第2絶縁部材63と第1正極集電体6aの固定方法を説明する。なお、図10において、角形二次電池20において電極体3側に配置される面が上方に位置し、封口板2側に配置される面が下方に位置している。

[0041] 図10Aに示すように、第1正極集電体6aは、接続用孔6cを有する。この接続用孔6cの縁部が変形板62に溶接接続される。第1正極集電体6aにおいて、接続用孔6cの周囲には、4つの固定用孔6dが設けられている。なお、固定用孔6dは一つであっても良いが、好ましくは2つ以上設けられていることが好ましい。第1正極集電体6aにおいて、接続用孔6cの周囲には、ずれ防止用孔6eが設けられている。ずれ防止用孔6eは一つでも良いが、少なくとも2つ設けられることが好ましい。ずれ防止用孔6eは、固定用孔6dと固定用孔6dの間に配置されることが好ましい。また、固定用孔6dは、小径部6d1と、小径部6d1よりも内径の大きい大径部6d2を有することが好ましい。大径部6d2は小径部6d1よりも電極体3側に配置されることが好ましい。

[0042] 図8及び図10Aに示すように、第2絶縁部材63は、変形板62と対向するように配置される絶縁部材第1領域63xと、封口板2と対向するように配置される絶縁部材第2領域63yと、絶縁部材第1領域63xと絶縁部材第2領域63yを繋ぐ絶縁部材第3領域63zを有する。絶縁部材第1領域63xの中央には絶縁部材第1開口63aが設けられている。絶縁部材第1領域63xにおいて、封口板2の長手方向における端部には第3壁部63bが設けられている。第3壁部63bには、第3接続部63dが設けられて

いる。また、絶縁部材第1領域63xにおいて、封口板2の短手方向における両端部には第4壁部63cが設けられている。第4壁部63cには、第4接続部63eが設けられている。また、絶縁部材第1領域63xにおいて電極体3側の面には、4つの固定用突起63fが設けられている。また、2つのずれ防止用突起63gが設けられている。絶縁部材第1領域63xにおける封口板2側の面には、4つの爪部63hが設けられている。絶縁部材第2領域63yは、絶縁部材第1領域63xよりも封口板2に近い位置に配置されている。絶縁部材第2領域63y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絶縁部材第2開口63iが設けられている。絶縁部材第2開口63iの縁部には電極体3側に向かって延びる絶縁部材環状リブ63kが設けられている。

[0043] 図10Bに示すように、第2絶縁部材63の固定用突起63fが第1正極集電体6aの固定用孔6d内に配置され、第2絶縁部材63のずれ防止用突起63gが第1正極集電体6aのずれ防止用孔6e内に配置されるように、第2絶縁部材63上に第1正極集電体6aを配置する。そして、第2絶縁部材63の固定用突起63fの先端部を熱カシメ等することにより変形させる。これにより、図8C及び図10Cに示すように、第2絶縁部材63の固定用突起63fの先端部に拡径部63f1が形成され、第2絶縁部材63と第1正極集電体6aが固定される。

[0044] なお、図8Cに示すように、第2絶縁部材63の固定用突起63fの先端部に形成される拡径部63f1が、固定用孔6dの大径部6d2内に配置されることが好ましい。

[0045] 第2絶縁部材63のずれ防止用突起63gは、固定用突起63fのように熱カシメされない。

[0046] なお、固定用突起63fの外径は、ずれ防止用突起63gの外径よりも大きいことが好ましい。また、第1正極集電体6aの固定用孔6dの小径部6d1の内径は、第1正極集電体6aのずれ防止用孔6eの内径よりも大きいことが好ましい。

[0047] 次に、図8A～図8Cに示すように、第1正極集電体6aが固定された第2絶縁部材63を、第1絶縁部材10と導電部材61に接続する。

[0048] 図8Bに示すように、第2絶縁部材63の第4接続部63eが第1絶縁部材10の第1接続部10eに接続される。また、図8Cに示すように、第2絶縁部材63の爪部63hが、導電部材61のフランジ部61dに接続される。これにより、第2絶縁部材63は、第1絶縁部材10及び導電部材61のそれぞれに接続される。なお、第2絶縁部材63は、必ずしも第1絶縁部材10及び導電部材61の両方に接続される必要がない。但し、第2絶縁部材63は、第1絶縁部材10及び導電部材61の少なくとも一方に接続されることが好ましい。これにより、角形二次電池20に強い衝撃や振動が加わった場合でも、第1正極集電体6aの脆弱部に負荷が加わることを抑制できる。よって、第1正極集電体6aの脆弱部の損傷や破損を抑制できる。

[0049] 変形板62は、第1正極集電体6aと溶接接続される。図11は、図8Aにおける変形板62と第1正極集電体6aの接続部近傍の拡大図である。図11に示すように、変形板62の第2突出部62a2が、第1正極集電体6aの接続用孔6c内に配置される。そして、変形板62の第2突出部62a2と第1正極集電体6aの接続用孔6cの縁部がレーザ溶接等により溶接接続される。なお、変形板62と第1正極集電体6aの接続部は、第2絶縁部材63の絶縁部材第1開口63aと対応する位置に形成される。

[0050] なお、第1正極集電体6aにおいて、接続用孔6cの周囲には、薄肉部6fが設けられている。薄肉部6fには、接続用孔6cを囲むように環状のノッチ6gが設けられている。接続用孔6cの縁部には、環状の接続リブ6hが形成されている。この接続リブ6hが変形板62と溶接接続される。なお、第1正極集電体6aと変形板62は、接続用孔6cの全周において環状に溶接接続されていてもよいし、環状ではなく一部溶接されていない部分があってもよい。また、第1正極集電体6aと変形板62が、接続用孔6cの縁部において、離間した複数個所で溶接されていてもよい。

[0051] ここで、電流遮断機構60の作動について説明する。電池ケース100内

の圧力が上昇することにより、変形板 6 2 の中央部が封口板 2 側に移動するように変形する。そして、電池ケース 1 0 0 内の圧力が所定値以上となったとき、変形板 6 2 の変形に伴い、第 1 正極集電体 6 a の薄肉部 6 f に設けられたノッチ 6 g が破断する。これにより、正極板 4 から正極端子 7 への導電経路が切断される。このように、電流遮断機構 6 0 は、第 1 正極集電体 6 a 、変形板 6 2 及び導電部材 6 1 を含む。角形二次電池 2 0 が過充電状態となり電池ケース 1 0 0 内の圧力が上昇したとき、電流遮断機構 6 0 が作動し、正極板 4 から正極端子 7 への導電経路が切断されることにより、更なる過充電の進行が防止される。なお、電流遮断機構 6 0 が作動する作動圧は適宜決定できる。

[0052] 変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の溶接接続を行う前に、正極端子 7 に形成された端子貫通孔 7 c を通じて導電部材 6 1 の内部側にガスを送り込むことにより、導電部材 6 1 と変形板 6 2 に溶接部のリーク検査を行える。端子貫通孔 7 c は、端子封止部材 7 x により封止される。なあ、端子封止部材 7 x は、金属部材 7 y とゴム部材 7 z からなることが好ましい。

[0053] 図 1 2 は、第 1 絶縁部材 1 0 、導電部材 6 1 、変形板 6 2 、第 2 絶縁部材 6 3 及び第 1 正極集電体 6 a が取り付けられた封口板 2 の斜視図である。図 1 2 に示すように、第 2 絶縁部材 6 3 において封口板 2 の長手方向の端部に第 3 接続部 6 3 d が設けられている。第 1 絶縁部材 1 0 において封口板 2 の短手方向の両端には第 2 接続部 1 0 f が設けられている。

[0054] [封口板への各部品取り付け（負極側）]

図 2 及び図 1 3 を用いて、封口板 2 への負極端子 9 及び第 1 負極集電体 8 a 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 2 b の近傍の電池外面側に外部側絶縁部材 1 3 を配置し、負極端子取り付け孔 2 b の近傍の電池内面側に内部側絶縁部材 1 2 及び第 1 負極集電体 8 a を配置する。次に、負極端子 9 を、外部側絶縁部材 1 3 の貫通孔、封口板 2 の負極端子取り付け孔 2 b 、内部側絶縁部材 1 2 の貫通孔及び第 1 負極集電体 8 a の貫通孔のそれぞれに挿入する。そして、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、外部側絶縁部材 1 3、封口板 2、内部側絶縁部材 1 2 及び第 1 負極集電体 8 a が固定される。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 はレーザ溶接等により溶接接続されることが好ましい。また、内部側絶縁部材 1 2 及び外部側絶縁部材 1 3 はそれぞれ樹脂製であることが好ましい。

[0055] [集電体とタブの接続]

図 1 4 は、第 2 正極集電体 6 b への正極タブ 4 0 の接続方法、第 2 負極集電体 8 b への負極タブ 5 0 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 3 a、第 2 の電極体要素 3 b とする。なお、第 1 の電極体要素 3 a と第 2 の電極体要素 3 b 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。ここで、第 1 の電極体要素 3 a の複数枚の正極タブ 4 0 が第 1 正極タブ群 4 0 a を構成する。第 1 の電極体要素 3 a の複数枚の負極タブ 5 0 が第 1 負極タブ群 5 0 a を構成する。第 2 の電極体要素 3 b の複数枚の正極タブ 4 0 が第 2 正極タブ群 4 0 b を構成する。第 2 の電極体要素 3 b の複数枚の負極タブ 5 0 が第 2 負極タブ群 5 0 b を構成する。

[0056] 第 1 の電極体要素 3 a と第 2 の電極体要素 3 b の間に、第 2 正極集電体 6 b と第 2 負極集電体 8 b を配置する。そして、第 1 の電極体要素 3 a から突出する積層された複数枚の正極タブ 4 0 からなる第 1 正極タブ群 4 0 a を第 2 正極集電体 6 b 上に配置し、第 1 の電極体要素 3 a から突出する積層された複数枚の負極タブ 5 0 からなる第 1 負極タブ群 5 0 a を第 2 負極集電体 8 b 上に配置する。また、第 2 の電極体要素 3 b から突出する積層された複数枚の正極タブ 4 0 からなる第 2 正極タブ群 4 0 b を第 2 正極集電体 6 b 上に配置し、第 2 の電極体要素 3 b から突出する積層された複数枚の負極タブ 5 0 からなる第 2 負極タブ群 5 0 b を第 2 負極集電体 8 b 上に配置する。第 1 正極タブ群 4 0 a 及び第 2 正極タブ群 4 0 b はそれぞれ第 2 正極集電体 6 b に溶接接続され溶接接続部 9 0 が形成される。第 1 負極タブ群 5 0 a 及び第 2 負極タブ群 5 0 b はそれぞれ第 2 負極集電体 8 b に溶接接続され溶接接続

部 90 が形成される。溶接接続は、次のように行うことができる。

[0057] 上下から溶接治具により積層されたタブ（第 1 正極タブ群 40 a、第 2 正極タブ群 40 b、第 1 負極タブ群 50 a、第 2 負極タブ群 50 b）と集電体（第 2 正極集電体 6 b、第 2 負極集電体 8 b）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。なお、一对の溶接治具は、抵抗溶接の場合は一对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。なお、タブ（第 1 正極タブ群 40 a、第 2 正極タブ群 40 b、第 1 負極タブ群 50 a、第 2 負極タブ群 50 b）と集電体（第 2 正極集電体 6 b、第 2 負極集電体 8 b）の接続は、レーザ溶接で接続することもできる。

[0058] 図 14 に示すように、第 2 正極集電体 6 b は、集電体第 1 領域 6 b 1 と集電体第 2 領域 6 b 2 を有する。集電体第 1 領域 6 b 1 には正極タブ 40 が接続される。集電体第 1 領域 6 b 1 には集電体第 2 開口 6 z が設けられている。集電体第 1 領域 6 b 1 と集電体第 2 領域 6 b 2 は、集電体第 3 領域 6 b 3 により繋がれている。第 2 正極集電体 6 b を第 1 正極集電体 6 a に接続した後、集電体第 2 開口 6 z は封口板 2 に設けられた電解液注液孔 15 と対応する位置に配置される。集電体第 2 領域 6 b 2 には、集電体第 1 開口 6 y が設けられている。そして、集電体第 1 開口 6 y の周囲には、集電体第 1 凹部 6 m が設けられている。また、封口板 2 の短手方向において、集電体第 1 開口 6 y の両側にはターゲット孔 6 k が設けられている。

[0059] 図 14 に示すように、第 2 負極集電体 8 b は、集電体第 1 領域 8 b 1 と集電体第 2 領域 8 b 2 を有する。集電体第 1 領域 8 b 1 には負極タブ 50 が接続される。集電体第 2 領域 8 b 2 には、集電体第 1 開口 8 y が設けられている。そして、集電体第 1 開口 8 y の周囲には、集電体第 1 凹部 8 f が設けられている。また、封口板 2 の短手方向において、集電体第 1 開口 8 y の両側にはターゲット孔 8 e が設けられている。

[0060] [第 1 正極集電体と第 2 正極集電体の接続]

図 2、図 7、図 8 等 to 示すように、第 1 正極集電体 6 a の集電体突起 6 x

が、第2正極集電体6bの集電体第1開口6y内に位置するようにして、第2正極集電体6bを第2絶縁部材63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の集電体第1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、集電体第1凹部6m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ことが好ましい。

[0061] 図2及び図8に示すように、封口板2に対して垂直な方向において、封口板2と集電体第1領域6b1の距離は、封口板2と集電体第2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角形二次電池となる。

[0062] 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6kを画像補正用のターゲットとすることが好ましい。

[0063] 図8Aに示すように、第1正極集電体6aの第2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2絶縁部材63が損傷することを防止できる。

[0064] [第1負極集電体と第2負極集電体の接続]

図13に示すように、第2負極集電体8bは、集電体第1領域8b1と集電体第2領域8b2を有する。集電体第1領域8b1には負極タブ50が接続される。集電体第2領域8b2には、集電体第1開口8yが設けられている。集電体第1領域8b1と集電体第2領域8b2は、集電体第3領域8b3により繋がれている。

[0065] 図13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 8 b の集電体第 1 開口 8 y 内に位置するようにして、第 2 負極集電体 8 b を内部側絶縁部材 1 2 上に配置する。そして、第 1 負極集電体 8 a の集電体突起 8 x と第 2 負極集電体 8 b の集電体第 1 開口 8 y 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 8 a と第 2 負極集電体 8 b が接続される。集電体第 1 凹部 8 f において、第 1 負極集電体 8 a と第 2 負極集電体 8 b が溶接接続されていることが好ましい。第 2 負極集電体 8 b には、第 2 正極集電体 6 b と同様にターゲット孔 8 e が設けられている。封口板 2 に対して垂直な方向において、封口板 2 と集電体第 1 領域 8 b 1 の間の距離は、封口板 2 と集電体第 2 領域 8 b 2 の間の距離より小さい。なお、第 1 負極集電体 8 a を用いず、第 2 負極集電体 8 b を負極端子 9 に接続することができる。

[0066] 図 1 3 に示すように、第 1 負極集電体 8 a の内部側絶縁部材 1 2 と対向する面であって、集電体突起 8 x の裏側には集電体第 2 凹部 8 w が形成されている。これにより、第 1 負極集電体 8 a と第 2 負極集電体 8 b 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 8 w が形成されていることにより、第 1 負極集電体 8 a と第 2 負極集電体 8 b を溶接接続する際に、溶接時の熱により内部側絶縁部材 1 2 が損傷することを防止できる。

[0067] なお、集電体突起 6 x 及び集電体突起 8 x はそれぞれ、平面視の形状が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。

[0068] [カバー部の取り付け]

図 1 5 は、各部品が取り付けられた封口板 2 とカバー部 8 0 の斜視図である。なお、図 1 5 においては、正極タブ 4 0 は図示されていない。カバー部 8 0 は、第 1 正極集電体 6 a と対向するように配置されるカバー部本体 8 0 a と、カバー部本体 8 0 a の封口板 2 の短手方向における両端部から封口板 2 に向かって延びる一对の腕部 8 0 b を有する。カバー部 8 0 は、カバー部本体 8 0 a の封口板 2 の長手方向における端部から封口板 2 に向かって延び

るカバー壁部80eを有する。腕部80bの内側の面には、接続突起80cが設けられている。カバー部本体80aにおいて、腕部80bの根元近傍には、根元開口80dが設けられている。カバー壁部80eには壁部開口80fが設けられている。

[0069] 図16A及び図16Bに示すように、カバー部80のカバー部本体80aが第1正極集電体6aと対向するように、カバー部80を第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63へ接続する。カバー部80の一对の腕部80bは、それぞれ接続突起80cにより、第1絶縁部材10の第2接続部10fに接続される。カバー部80のカバー壁部80eが第2絶縁部材63の第3接続部63dに接続される。

[0070] 図17Aに示すように、第3接続部63dは第3壁部63bに設けられた突起であり、第3接続部63dがカバー壁部80eの壁部開口80fと嵌合されることにより、第1絶縁部材10とカバー部80が接続されている。図17Bに示すように、第1絶縁部材10の第2接続部10fに、カバー部80の腕部80bに設けられた接続突起80cが引っ掛けるようにして接続される。

[0071] なお、カバー部80は樹脂製であることが好ましい。また、カバー部80は絶縁部材からなることが好ましい。

[0072] 図17A及び図17Bに示すように、第1正極集電体6aとカバー部80のカバー部本体80aの上面の間に隙間が形成されるようにすることが好ましい。このような構成により、変形板62の下面にスムーズにガスが流れ込むため、電池ケース100内の圧力が所定値以上となったときに、よりスムーズに変形板62が変形する。但し、上述の隙間は必須の構成ではない。

[0073] 図17Bに示すように、カバー部80のカバー部本体80aに根元開口80dが設けられていることが好ましい。これにより、変形板62の下面にスムーズにガスが流れ込むため、電池ケース100内の圧力が所定値以上となったときに、よりスムーズに変形板62が変形する。但し、根元開口80dは必須の構成ではない。

[0074] [電極体作製]

図 1 4 における第 1 の電極体要素 3 a の上面と第 2 の電極体要素 3 b の上面とが直接ないし他の部材を介して接するように第 1 正極タブ群 4 0 a、第 2 正極タブ群 4 0 b、第 1 負極タブ群 5 0 a 及び第 2 負極タブ群 5 0 b を湾曲させる。これにより、第 1 の電極体要素 3 a と第 2 の電極体要素 3 b を纏めて、一つの電極体 3 とする。なお、第 1 の電極体要素 3 a と第 2 の電極体要素 3 b を、テープ等により一つに纏めることが好ましい。あるいは、第 1 の電極体要素 3 a と第 2 の電極体要素 3 b を、箱状ないし袋状に成形した絶縁シート 1 4 内に配置して、一つに纏めることが好ましい。

[0075] [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 1 4 で覆い、角形外装体 1 に挿入する。なお、絶縁シート 1 4 は平板上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 1 5 から電池ケース 1 0 0 内に注液する。そして、電解液注液孔 1 5 を封止栓 1 6 で封止する。これにより、角形二次電池 2 0 が作製される。

[0076] [角形二次電池 2 0 について]

図 8、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、導電部材 6 1 において第 1 絶縁部材 1 0 と対向する部分に第 1 絶縁部材 1 0 に向かって突出する押圧突起 6 1 e が設けられている。これにより、押圧突起 6 1 e が第 1 絶縁部材 1 0 を封口板 2 に対してより強く押圧する。このため、電極体 3 の周囲に存在するガスが、封口板 2 と第 1 絶縁部材 1 0 の間ないし第 1 絶縁部材 1 0 と導電部材 6 1 の間を通じて導電部材 6 1 と正極端子 7 の接続部近傍に移動することを抑制できる。よって、ガスが、導電部材 6 1 と正極端子 7 の間を通じて、導電部材 6 1 と変形板 6 2 により形成される空間内に移動することを抑制できる。このため、角形二次電池 2 0 に異常が生じ、角形外装体 1 内の圧力が上昇したときに、より安定的に電流遮断機構 6 0 を作動させることが可能とな

る。よって、より信頼性の高い角形二次電池 20 となる。

[0077] なお、押圧突起 61 e は、導電部材 61 の導電部材ベース部 61 a において、封口板 2 側の面に形成されている。封口板 2 に対して垂直な方向から導電部材 61 及び正極端子 7 を見たとき、押圧突起 61 e と、正極端子 7 の挿入部 7 b においてカシメられた部分 7 d（拡径された部分）とが重なる位置となるようにすることが好ましい。また、押圧突起 61 e は、導電部材 61 の第 3 端子挿入孔 61 c の縁部に形成されることが好ましい。但し、押圧突起 61 e は、導電部材 61 の第 3 端子挿入孔 61 c の縁部から離れた部分に形成されてもよい。なお、押圧突起 61 e は、平面視の形状が環状であることが好ましい。但し、押圧突起 61 e は、必ずしも平面視の形状が環状である必要はなく、環状の一部が取り除かれた形状とすることもできる。例えば、環状とした場合の長さに対して、押圧突起 61 e の長さが 7 割以上の長さとなるようにすることができる。なお、押圧突起 61 e を導電部材 61 に設けることにより、所望の形状の押圧突起 61 e を容易に形成できるため好ましい。

[0078] 押圧突起 61 e により押圧された第 1 絶縁部材 10 が水平方向（封口板 2 に対して平行な方向。図 18 においては左方向。）に逃げるように変形した場合、第 1 絶縁部材 10 が歪み封口板 2 と第 1 絶縁部材 10 の間ないし第 1 絶縁部材 10 と導電部材 61 の間に隙間が生じる虞がある。このような課題は、第 1 絶縁部材 10 において封口板 2 と導電部材 61 の間に配置される部分であって、第 1 絶縁部材 10 の第 2 端子挿入孔 10 d の径方向において押圧突起 61 e よりも外側に溝部を設けることにより解消できる。例えば、第 1 絶縁部材 10 において、封口板 2 と対向する面に第 1 溝部 10 x を設けることが好ましい。また、第 1 溝部 10 x に加えて、あるいは、第 1 溝部 10 x に代えて、第 1 絶縁部材 10 において、導電部材 61 に対向する面に第 2 溝部 10 y を設けることが好ましい。なお、第 1 絶縁部材 10 に、第 1 溝部 10 x と第 2 溝部 10 y のいずれか一方のみを設けてもよい。また、第 1 絶縁部材 10 において、封口板 2 と対向する面に第 2 溝部 10 y を設け、導電

部材 6 1 に対向する面に第 1 溝部 1 0 x を設けることもできる。なお、第 1 溝部 1 0 x 及び第 2 溝部 1 0 y は必須の構造ではない。

[0079] なお、第 1 溝部 1 0 x は平面視の形状が環状であることが好ましい。第 2 溝部 1 0 y は平面視の形状が環状であることが好ましい。但し、第 1 溝部 1 0 x 及び第 2 溝部 1 0 y は、必ずしも平面視の形状が環状である必要はなく、環状の一部が取り除かれた形状とすることもできる。例えば、環状とした場合の長さに対して、第 1 溝部 1 0 x ないし第 2 溝部 1 0 y の長さが 7 割以上の長さとなるようにすることができる。

[0080] 第 1 絶縁部材 1 0 の両面に溝部を設ける場合は、第 1 絶縁部材 1 0 の第 2 端子挿入孔 1 0 d の径方向において、一方の溝部が他方の溝部よりも外側に設けられることが好ましい。即ち、第 1 絶縁部材 1 0 の両面に溝部を設ける場合、第 1 絶縁部材 1 0 の第 2 端子挿入孔 1 0 d から一方の溝部までの距離が、第 1 絶縁部材 1 0 の第 2 端子挿入孔 1 0 d から他方の溝部までの距離よりも大きいことが好ましい。

[0081] また、第 1 絶縁部材 1 0 の第 2 端子挿入孔 1 0 d の径方向において、一方の溝部の中央と、他方の溝部の中央の間の距離（図 1 8 における距離 D）は、0.5 mm～10 mm であることが好ましく、0.5 mm～5 mm であることがより好ましい。

[0082] 例えば、第 1 絶縁部材 1 0 においては、第 1 絶縁部材 1 0 の第 2 端子挿入孔 1 0 d の径方向において、第 2 溝部 1 0 y が第 1 溝部 1 0 x よりも外側に位置する。図 1 8 に示すように第 1 溝部 1 0 x の幅方向の中央と第 2 溝部 1 0 y の幅方向の中央との間の距離 D は、0.5 mm～10 mm であることが好ましく、0.5 mm～5 mm であることがより好ましい。なお、第 1 溝部 1 0 x と第 2 溝部 1 0 y の幅（図 1 8 においては左右方向の幅）は、0.5 mm～2 mm であることが好ましい。

[0083] 第 1 絶縁部材 1 0 を平面視したとき、第 1 溝部 1 0 x の一部と第 2 溝部 1 0 y の一部が重なるようにすることが好ましい。但し、第 1 絶縁部材 1 0 を平面視したとき、第 1 溝部 1 0 x と第 2 溝部 1 0 y とが完全に重ならないよ

うにすることが好ましい。このような構成であると、第1絶縁部材10の撓みをより効果的に抑制できる。

[0084] なお、導電部材61の第3端子挿入孔61cの径方向における押圧突起61eの幅は、5mm以下とすることが好ましく、2mmとすることがより好ましい。また、導電部材61の第3端子挿入孔61cの径方向における押圧突起61eと第1溝部10xの距離は0.5mm～5mmとすることが好ましく、0.5mm～2mmとすることがより好ましく、0.5mm～1mmとすることがさらに好ましい。

[0085] なお、第1絶縁部材10が比較的柔らかい場合、例えば、ペルフルオロアルコキシアルカン（PFA）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等からなる場合、特に効果的である。

[0086] 図18に示すように、導電部材61の第3端子挿入孔61cの電極体3側の端部にはテーパ部61gを設けることが好ましい。このような構成であれば、正極端子7と導電部材61の間に隙間が生じ難く、正極端子7と導電部材61の間をガスが通り抜けることをより効果的に抑制できる。

[0087] なお、導電部材61はアルミニウム又はアルミニウム合金製であることが好ましい。正極端子7はアルミニウム又はアルミニウム合金製であることが好ましい。

[0088] 図10に示すように、第2絶縁部材63の固定用突起63fが第1正極集電体6aの固定用孔6dに挿入され、固定用突起63fの先端が拡径され拡径部63f1が形成されることにより、第2絶縁部材63と第1正極集電体6aが固定されている。このような構成であると、角形二次電池20に強い衝撃や振動が加わった際に、第1正極集電体6aに設けられた薄肉部6fやノッチ6g等の脆弱部に負荷が加わることを抑制できる。特に、第2絶縁部材63が、第1絶縁部材10及び導電部材61の少なくとも一方に接続されていることが好ましい。

[0089] 第2絶縁部材63が樹脂製の場合、第2絶縁部材63の固定用突起63fを第1正極集電体6aの固定用孔6dに挿入した後、固定用突起63fの先

端を拡径する際、固定用突起 6 3 f の歪みや縮みにより、固定用突起 6 3 f の側面と固定用孔 6 d の内面の間に隙間が生じる虞がある。そしてこのような隙間が存在すると、角形二次電池 2 0 に強い衝撃や振動が加わった際等に、封口板 2 に対して平行な方向において、第 2 絶縁部材 6 3 に対して第 1 正極集電体 6 a がずれる虞がある。なお、固定用突起 6 3 f の先端を加熱した状態で拡径する場合、熱により固定用突起 6 3 f において固定用孔 6 d 内に配置された部分が縮み、上述の隙間が生じ易い。

[0090] 角形二次電池 2 0 においては、第 2 絶縁部材 6 3 はずれ防止用突起 6 3 g を有し、このずれ防止用突起 6 3 g が第 1 正極集電体 6 a のずれ防止用孔 6 e 内に配置されている。そして、ずれ防止用突起 6 3 g は、固定用突起 6 3 f のように拡径されない。このため、固定用突起 6 3 f と固定用孔 6 d の間に隙間が生じたとしても、ずれ防止用突起 6 3 g がずれ防止用孔 6 e と嵌合することにより、第 2 絶縁部材 6 3 に対して第 1 正極集電体 6 a がずれることを効果的に抑制できる。

[0091] なお、固定用突起 6 3 f は、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部の周囲に複数形成されることが好ましく、4 箇所以上設けられることが特に好ましい。また、ずれ防止用突起 6 3 g は、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部の両側に形成されることが好ましい。また、ずれ防止用突起 6 3 g は、固定用突起 6 3 f と固定用突起 6 3 f の間に形成されることが好ましい。

[0092] また、固定用突起 6 3 f の径は、ずれ防止用突起 6 3 g の径よりも大きいことが好ましい。

[0093] ずれ防止用孔 6 e が 2 箇所形成されている場合、一方の内径を他方の内径よりも大きくすることができる。また、ずれ防止用突起 6 3 g が 2 箇所形成されている場合、一方の外径を他方の外径よりも大きくすることができる。

[0094] なお、ずれ防止用孔 6 e の内径に対するずれ防止用突起 6 3 g の外径の割合は、0.95～1 であることが好ましい。また、ずれ防止用孔 6 e の内径と、ずれ防止用突起 6 3 g の外径の差は、0.1 mm 以下であることが好ま

しい。

- [0095] なお、ずれ防止用孔 6 e とずれ防止用突起 6 3 g の嵌合部が複数個設けられている場合、一つの嵌合部におけるずれ防止用孔 6 e の内径とずれ防止用突起 6 3 g の外径の差と、他の嵌合部におけるずれ防止用孔 6 e の内径とずれ防止用突起 6 3 g の外径の差とを、異なる値とすることができる。
- [0096] ずれ防止用孔 6 e は、第 2 絶縁部材 6 3 の縁部に設けられた切り欠きではなく、ずれ防止用孔 6 e の縁部が環状となることが好ましい。即ち、ずれ防止用突起 6 3 g の側面の全周に亘って第 2 絶縁部材 6 3 が存在するようにすることが好ましい。これにより、より効果的にずれを抑制できる。
- [0097] 封口板 2 の短手方向において、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部の両側にずれ防止用孔 6 e が設けられていることが好ましい。そして、二つのずれ防止用孔 6 e の間に変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部が配置されており、二つのずれ防止用孔 6 e を結ぶ直線上に変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部が配置されていることが好ましい。これにより、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部、薄肉部 6 f、ノッチ 6 g に負荷が加わることをより確実に抑制できる。
- [0098] ずれ防止用突起 6 3 g は、先端が拡径される前の状態において、先端部に凹部を有することが好ましい。このような形態であると、ずれ防止用突起 6 3 g の根元側に負荷が加わることを抑制しながら、ずれ防止用突起 6 3 g の先端を拡径することができる。
- [0099] 図 1 6 及び図 1 7 に示すように、第 1 正極集電体 6 a と電極体 3 の間にカバー部 8 0 が配置されている。このような構成を有することにより、角形二次電池 2 0 に強い衝撃や振動が加わり電極体 3 が封口板 2 側に移動した場合でも、電極体 3 が第 1 正極集電体 6 a に接触し、第 1 正極集電体 6 a の薄肉部 6 f やノッチ 6 g 等の脆弱部や、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部等が損傷・破損することを防止できる。よって、より信頼性の高い二次電池が得られる。なお、カバー部 8 0 は樹脂製であることが好ましい。また、カバー部 8 0 は電気絶縁性であることが好ましい。

- [0100] カバー部80は、第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63とは別部品とすることが好ましい。例えば、カバー部80が第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63と別部品であると、より簡単に組み立てられる二次電池となる。また、カバー部80と第2絶縁部材63を別部品とすることで、第2絶縁部材63において第1正極集電体6a側の面に突起を設け、この突起により第2絶縁部材63と第1正極集電体6aをより強固に接続した構成とすることができる。
- [0101] 第1正極集電体6aとカバー部80のカバー部本体80aの間に隙間が設けられることが好ましい。なお、第1正極集電体6aの電極体側の面とカバー部本体80aの封口板側の面の間の距離は、0.1mm～5mmであることが好ましく、0.5～2mmであることがより好ましい。
- [0102] また、カバー部80において、カバー部本体80aから封口板2側に延びる部分が、第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63の少なくとも一方に接続され、第1正極集電体6aとカバー部本体80aの間に隙間が形成されていることが好ましい。このような構成であると、電極体3が封口板2側に移動し電極体3がカバー部80に接触しても、カバー部80がある程度衝撃を吸収できるため電極体3が損傷することを防止できる。
- [0103] カバー部80は、第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63の少なくとも一方の接続されていることが好ましい。また、カバー部80は、第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63のそれぞれに接続されていることがより好ましい。例えば、カバー部80は、カバー部本体80aとカバー部本体80aから封口板2に向かって延びる一対の腕部80bを有し、この腕部80bが第1絶縁部材10に接続されるようにすることが好ましい。また、カバー部本体80aにカバー壁部80eを設け、このカバー壁部80eを第2絶縁部材63に接続することが好ましい。
- [0104] カバー部本体80aには貫通孔を設けることが好ましい。このような構成であると、変形板62の下側にガスがスムーズに流れるようになる。カバー部本体80aにおいて腕部80bの根元に貫通孔として根元開口80dを設

けることが好ましい。

[0105] 正極集電部材が第1正極集電体6aと第2正極集電体6bを含む場合、第1正極集電体6aと第2正極集電体6bの接続部と、電極体3の間にカバー部80が配置されるようにすることが好ましい。このような構成であると、角形二次電池20の強い振動や衝撃が加わり、電極体3が封口板2側に動いた場合でも、電極体3が第1正極集電体6aと第2正極集電体6bの接続部に接触し、第1正極集電体6aと第2正極集電体6bの接続部が損傷、破損することを防止できる。なお、カバー部本体80aの第1正極集電体6aと対向する面において、第1正極集電体6aと第2正極集電体6bの接続部と対向する部分は、変形板62と第1正極集電体6aの接続部に対向する部分よりも凹んでいることが好ましい。

[0106] なお、正極タブ40が接続された第2正極集電体6bを、変形板62に接続された第1正極集電体6aに接続した後、カバー部80を第1絶縁部材10及び第2絶縁部材63の少なくとも一方に接続することが好ましい。

[0107] 図8及び図9に示すように、変形板62はその外周縁に電極体3側（図9においては上方）に突出する環状リブ62bを有する。そして、環状リブ62bが導電部材61の管状部61bの電極体3側の端部に嵌合され、導電部材61に溶接接続される。また、変形板62において、環状リブ62bよりも中央側に、環状薄肉部62cが設けられている。このような構成によると、変形板62の厚みを大きくした場合であっても、角形外装体1内の圧力が所定値以上となった時に変形板62がよりスムーズに変形するため好ましい。なお、変形板62の厚みを大きくすることにより変形板62の熱容量を大きくすることができる。したがって、第1正極集電体6aに設けた薄肉部6fやノッチ6g等の脆弱部で発熱した場合であっても、その熱が変形板62側に伝わり、第1正極集電体6aに設けた薄肉部6fやノッチ6g等の脆弱部が溶断することを防止できる。また、第1正極集電体6aの接続用孔6cの縁部には、環状の接続リブ6hが設けられることが好ましい。これにより、第1正極集電体6aに設けられた薄肉部6fやノッチ6g等の脆弱部の近

傍の熱容量を大きくすることができるため、第1正極集電体6aに設けた薄肉部6fやノッチ6g等の脆弱部が溶断することをより効果的に防止できる。

[0108] なお、変形板62は、外周縁から中央部に向かって、封口板2に対して傾斜するような形状であることが好ましい。環状薄肉部62cは、変形板62の電極体3側の面に凹部を設けることにより形成することが好ましい。このような形態であると、変形板62がよりスムーズに変形する。なお、平面視における環状薄肉部62cの幅は1mm～3mmであることが好ましく、1.5mm～2mmであることがより好ましい。

[0109] なお、ガス排出弁17が破断し、電池ケース100内のガスが電池ケース100外に排出された後も、変形板62は破断せず、導電部材61の導電部材開口部61fは変形板62により密閉されている。

[0110] 図9及び図11に示すように、変形板62は中央部に第1突出部62a1と第2突出部62a2を含む段付き突起62aを有する。そして、第1正極集電体6aに設けられた接続用孔6cに、第2突出部62a2を嵌合する。第1突出部62a1の外径は、接続用孔6cの内径よりも大きく、第1突出部62a1の電極体3側の面が第1正極集電体6aの上面6iと接した状態となる。このような構成であると、変形板62の第2突出部62a2と第1正極集電体6aの接続用孔6cの接続部にレーザー等のエネルギー線を照射した場合、エネルギー線が第1突出部62a1と第1正極集電体6aの接続用孔6cの側壁の間をすり抜け、第1正極集電体6aの上面側で、エネルギー線が散乱することを防止できる。これにより、各部品がエネルギー線により損傷・破損することを確実に防止できる。また、段付き突起62aにおいて、封口板2側の面に段付き凹部が設けられていることが好ましい。また、段付き凹部の底部62dが第1正極集電体6aの上面6iよりも封口板2側に位置することが好ましい。

[0111] 《変形例1》

変形例1に係る角形二次電池は、カバー部の形状を除いては、実施形態に

係る角形二次電池 20 と同様の構造を有する。図 19A 及び図 19B に示すように、変形例 1 に係るカバー部 81 は、第 1 正極集電体 6a と対向するように配置されるカバー部本体 81a と、カバー部本体 81a の封口板 2 の短手方向における両端部から封口板 2 に向かって延びる一对の腕部 81b を有する。カバー部本体 81a の封口板 2 の長手方向における端部から封口板 2 に向かって延びるカバー壁部 81e を有する。腕部 81b の内面側には接続突起が設けられている。この接続突起が、第 1 絶縁部材 10 の第 2 接続部 10f に接続される。

[0112] カバー部本体 81a において、腕部 81b の根元近傍には、根元開口 81d が設けられている。カバー壁部 81e には壁部開口 81f が設けられている。変形例 1 に係る角形二次電池のカバー部 81 において、カバー部本体 81a にカバー部開口 81x が設けられている。カバー部開口 81x は、変形板 62 と第 1 正極集電体 6a の接続部に対向する位置に設けられている。これにより、電流遮断機構がよりスムーズに作動する。

[0113] 《変形例 2》

上述の実施形態に係る角形二次電池 20 においては、導電部材 61 において第 1 絶縁部材 10 と対向する部分に押圧突起 61e を設ける例を示した。変形例 2 に係る角形二次電池は、導電部材に押圧突起を設ける代わりに、封口板において第 1 絶縁部材 10 と対向する部分に押圧突起を設ける以外は、上述の実施形態に係る角形二次電池 20 と同様の構成を有する。

[0114] 図 20 は、変形例 2 に係る二次電池の電流遮断機構近傍の断面図である。図 20 は、図 8B に対応する断面図である。図 20 に示すように、封口板 102 において第 1 絶縁部材 10 と対向する部分に押圧突起 102x が設けられている。このような構成であると、押圧突起 102x により第 1 絶縁部材 10 がより強く押圧され、導電部材 161 と正極端子 7 の接続部にガスが移動することを抑制することができる。よって、電極体近傍に存在するガスが、導電部材 161 と変形板 62 により形成される空間内にリークすることを抑制できる。よって、電流遮断機構の作動が遅れることを抑制できる。また

、封口板 102 に押圧突起 102x が設けられていると、第 1 絶縁部材 10 の外周部分が、電極体 3 側に反るように第 1 絶縁部材 10 が変形することを抑制し易い。なお、押圧突起 102x は平面視の形状が環状であることが好ましい。

[0115] なお、封口板 102 に対して垂直な方向から封口板 102 と正極端子 7 を見たとき、押圧突起 102x と、正極端子 7 の挿入部 7b においてカシメられた部分 7d（拡径された部分）とが重なる位置となるようにすることが好ましい。

[0116] なお、変形例 2 に係る角形二次電池において、導電部材 161 には押圧突起が設けられていない。但し、導電部材 161 に押圧突起を設けることも可能である。

[0117] <その他>

変形板の変形に伴い破断する破断予定部は、集電部材に設けられた脆弱部、集電部材と変形板の接続部、ないし、変形板に設けられた脆弱部とすることが好ましい。脆弱部としては、薄肉部やノッチ等が好ましい。

[0118] なお、上述の実施形態においては、封口板と導電部材の間に配置される第 1 絶縁部材と、変形板と正極集電部材を構成する第 1 正極集電体の間に配置される第 2 絶縁部材とを用いる例を示した。変形例として、第 2 絶縁部材を用いず、封口板と導電部材の間に配置される第 1 絶縁部材と正極集電部材を固定することもできる。

[0119] 上述の実施形態においては、正極端子と導電部材が別部品である例を示した。しかしながら、正極端子と導電部材を一つの部品とすることも可能である。この場合、正極端子及び導電部材を構成する部品において、正極端子となる部分を電池内部側から封口板の正極端子取り付け孔に挿入し、電池外部側において正極端子となる部分をカシメることができる。

[0120] 第 1 絶縁部材、第 2 絶縁部材、カバー部は、樹脂製であることが好ましく。例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ペルフルオロアルコキシアルカン（PFA）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、又はエチレン・

四フッ化エチレン共重合体（E T F E）等からなるものを用いることができる。

[0121] 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（3 a、3 b）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（3 a、3 b）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。

[0122] 電極体が複数枚の正極板及び複数枚の負極板を有する積層型電極体の場合や、電極体が巻回電極体であり、その巻回軸が封口板に対して垂直な方向になるように配置される場合、電極体において、正極板の端部、負極板の端部、及びセパレータの端部が封口板側に位置することが好ましい。このような構成であると、封口板に電解液注液孔が設けられている場合、電極体への電解液の注液性が向上する。このような場合、負極板における負極活物質合剤層の封口板側の端部よりも、セパレータの封口板側の端部が、封口板 2 側に突出していることが好ましい。また、電極体において、正極板における正極活物質合剤層の封口板側の端部よりも、セパレータの封口板側の端部が、封口板側に突出していることが好ましい。また、正極板とセパレータが接着層により接着され、負極板とセパレータが接着層により接着されていることが好ましい。このような構成であると、第 2 絶縁部材に、正極活物質合剤層及び負極活物質合剤層が接触し正極活物質層ないし負極活物質層が損傷することを確実に防止できる。

符号の説明

[0123] 2 0・・・角形二次電池、1・・・角形外装体、2・・・封口板、2 a・・・正極端子取り付け孔、2 b・・・負極端子取り付け孔、1 0 0・・・電池ケース、3・・・電極体、3 a・・・第 1 の電極体要素、3 b・・・第 2 の電極体要素、4・・・正極板、4 a・・・正極芯体、4 b・・・正極活物

質合剤層、4 d・・・正極保護層、4 0・・・正極タブ、4 0 a・・・第1正極タブ群、4 0 b・・・第2正極タブ群、5・・・負極板、5 a・・・負極芯体、5 b・・・負極活物質合剤層、5 0・・・負極タブ、5 0 a・・・第1負極タブ群、5 0 b・・・第2負極タブ群、6・・・正極集電部材、6 a・・・第1正極集電体、6 c・・・接続用孔、6 d・・・固定用孔、6 d 1・・・小径部、6 d 2・・・大径部、6 e・・・ずれ防止用孔、6 f・・・薄肉部、6 g・・・ノッチ、6 h・・・接続リブ、6 i・・・上面、6 x・・・集電体突起、6 w・・・集電体第2凹部、6 b・・・第2正極集電体、6 b 1・・・集電体第1領域、6 b 2・・・集電体第2領域、6 b 3・・・集電体第3領域、6 k・・・ターゲット孔、6 m・・・集電体第1凹部、6 y・・・集電体第1開口、6 z・・・集電体第2開口、7・・・正極端子、7 a・・・鍔部、7 b・・・挿入部、7 c・・・端子貫通孔、7 d・・・カシメられた部分、7 x・・・端子封止部材、7 y・・・金属部材、7 z・・・ゴム部材、8・・・負極集電部材、8 a・・・第1負極集電体、8 x・・・集電体突起、8 w・・・集電体第2凹部、8 b・・・第2負極集電体、8 b 1・・・集電体第1領域、8 b 2・・・集電体第2領域、8 b 3・・・集電体第3領域、8 e・・・ターゲット孔、8 f・・・集電体第1凹部、8 y・・・集電体第1開口、9・・・負極端子、1 0・・・第1絶縁部材、1 0 a・・・第1絶縁部材本体部、1 0 b・・・第1側壁、1 0 c・・・第2側壁、1 0 d・・・第2端子挿入孔、1 0 e・・・第1接続部、1 0 f・・・第2接続部、1 0 g・・・凹部、1 0 x・・・第1溝部、1 0 y・・・第2溝部、1 1・・・外部側絶縁部材、1 1 a・・・第1端子挿入孔、1 2・・・内部側絶縁部材、1 3・・・外部側絶縁部材、1 4・・・絶縁シート、1 5・・・電解液注液孔、1 6・・・封止栓、1 7・・・ガス排出弁、6 0・・・電流遮断機構、6 1・・・導電部材、6 1 a・・・導電部材ベース部、6 1 b・・・管状部、6 1 c・・・第3端子挿入孔、6 1 d・・・フランジ部、6 1 e・・・押圧突起、6 1 f・・・導電部材開口部、6 1 g・・・テーパ部、6 2・・・変形板、6 2 a・・・段付き突起、6 2 a 1・・・

第1突出部、62a2・・・第2突出部、62b・・・環状リブ、62c・・・環状薄肉部、62d・・・段付き凹部の底部、63・・・第2絶縁部材、63x・・・絶縁部材第1領域、63a・・・絶縁部材第1開口、63b・・・第3壁部、63c・・・第4壁部、63d・・・第3接続部、63e・・・第4接続部、63f・・・固定用突起、63f1・・・拡径部、63g・・・ずれ防止用突起、63h・・・爪部、63y・・・絶縁部材第2領域、63i・・・絶縁部材第2開口、63k・・・絶縁部材環状リブ、63z・・・絶縁部材第3領域、80・・・カバー部、80a・・・カバー部本体、80b・・・腕部、80c・・・接続突起、80d・・・根元開口、80e・・・カバー壁部、80f・・・壁部開口、81・・・カバー部、81a・・・カバー部本体、81b・・・腕部、81d・・・根元開口、81e・・・カバー壁部、81f・・・壁部開口、81x・・・カバー部開口、90・・・溶接接続部、102・・・封口板、102x・・・押圧突起、161・・・導電部材

請求の範囲

- [請求項1] 正極板及び負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記電極体側に開口部を有し、前記封口板の前記電極体側に配置された導電部材と、
前記開口部を封止し、前記外装体内の圧力の上昇により変形する変形板と、
前記正極板又は前記負極板と前記変形板とを電氣的に接続する集電部材と、
前記変形板と前記集電部材の間に配置された絶縁部材と、
前記集電部材、前記変形板、及び前記導電部材を介して、前記正極板又は前記負極板に電氣的に接続された端子を備え、
前記絶縁部材は、前記電極体側の面に固定用突起とずれ防止用突起を有し、
前記集電部材は、固定用孔とずれ防止用孔を有し、
前記固定用突起が固定用孔内に配置され、前記固定用突起の先端側は拡径部を有し、前記絶縁部材と前記集電部材が固定され、
前記ずれ防止用突起が前記ずれ防止用孔内に配置され、
前記変形板の変形に伴い、前記正極板又は前記負極板と前記端子の間の導電経路が切断される二次電池。
- [請求項2] 前記絶縁部材が前記導電部材に直接接続された請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記封口板と前記導電部材の間に絶縁部材が配置され、
前記変形板と前記集電部材の間に配置された絶縁部材は、前記封口板と前記導電部材の間に配置された絶縁部材に直接接続された請求項1又は2に記載の二次電池。
- [請求項4] 前記ずれ防止用突起及び前記ずれ防止用孔はそれぞれ複数個所に形

成された請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項5] 前記固定用突起及び前記固定用孔はそれぞれ複数個所に形成されている請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項6] 前記固定用突起の外径は、前記ずれ防止用突起の外径よりも大きい請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項7] 前記ずれ防止用突起は、前記封口板に対して垂直な方向における全体に亘って、前記ずれ防止用突起の外径が、前記ずれ防止用孔の内径よりも小さい請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項8] 前記集電部材において前記変形板と接続される部分、及び二つの前記ずれ防止用孔が、前記封口板の短手方向に延びる直線上に形成され、
前記直線上に、前記固定用孔が存在せず、
前記直線の両側に前記固定用孔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] 前記ずれ防止用突起の先端側には、前記ずれ防止用孔の内径よりも大きな外径を有する部分が設けられていない請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項10] 正極板及び負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する外装体と、
前記開口を封口する封口板と、
前記電極体側に開口部を有し、前記封口板の内面側に配置された導電部材と、
前記開口部を封止し、前記外装体内の圧力の上昇により変形する変形板と、
前記正極板又は前記負極板と前記変形板とを電氣的に接続する集電部材と、
前記変形板と前記集電部材の間に配置された絶縁部材と、
前記集電部材、前記変形板、及び前記導電部材を介して、前記正極

板又は前記負極板に電氣的に接続された端子を備え、

前記変形板の変形に伴い、前記正極板又は前記負極板と前記端子の間の導電経路が切断される二次電池の製造方法であって、

前記絶縁部材は、前記電極体側の面に固定用突起とずれ防止用突起を有し、

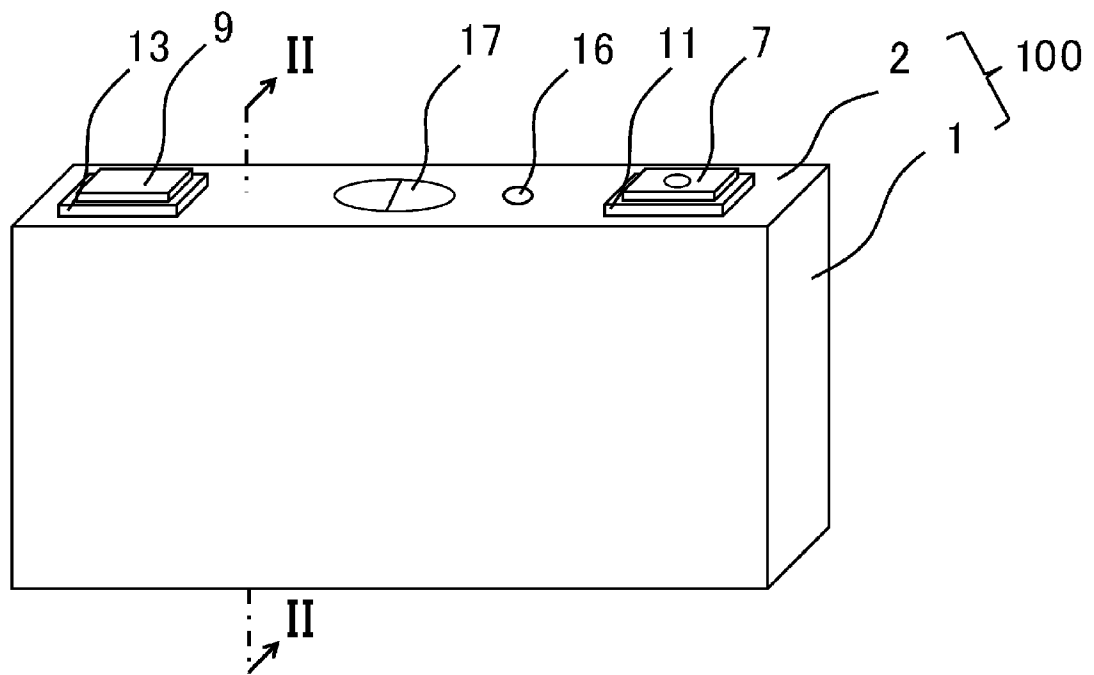
前記集電部材は、固定用孔とずれ防止用孔を有し、

前記固定用突起を前記固定用孔内に配置すると共に、前記ずれ防止用突起をずれ防止用孔内に配置する配置工程と、

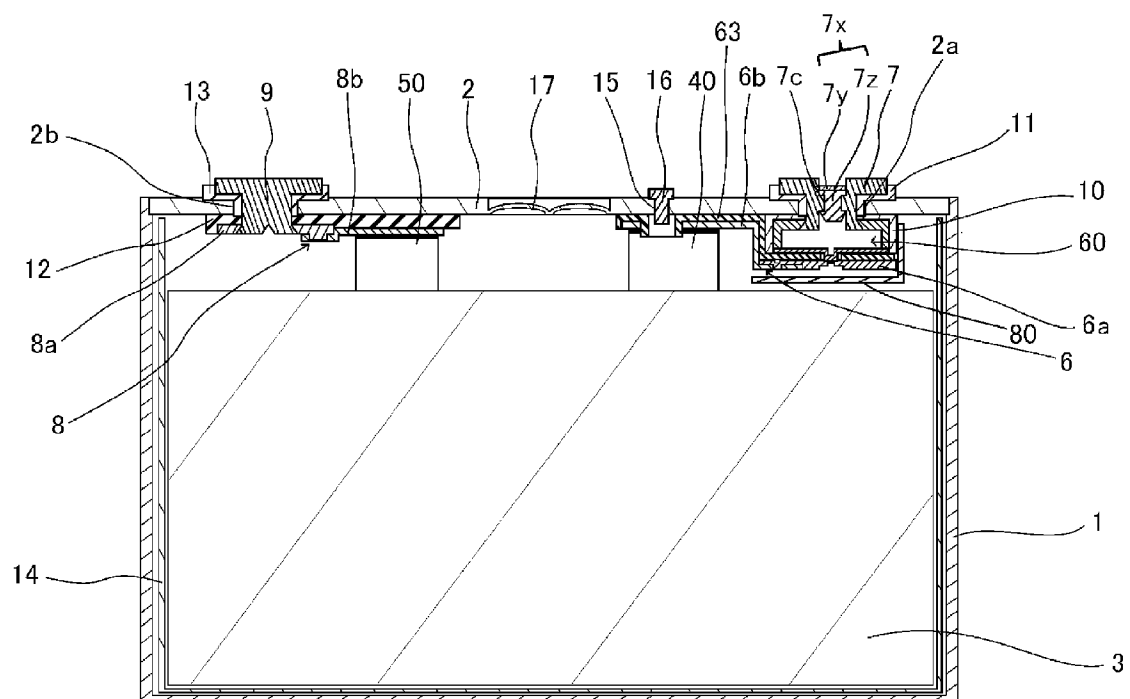
前記配置工程の後、前記固定用突起の先端を変形させて拡径部を形成する変形工程を有する二次電池の製造方法。

[請求項11] 前記変形工程において、前記固定用突起の先端を加熱しながら拡径する請求項10に記載の二次電池の製造方法。

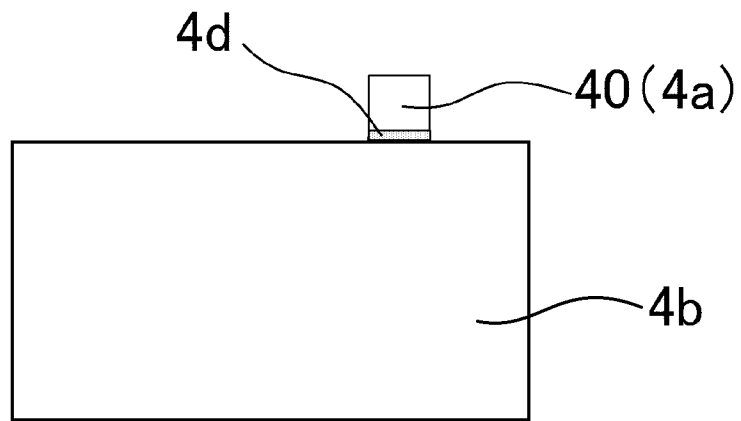
[図1]

20

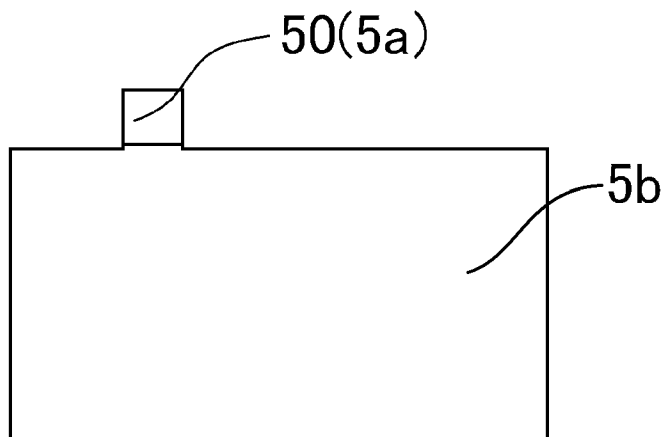
[図2]



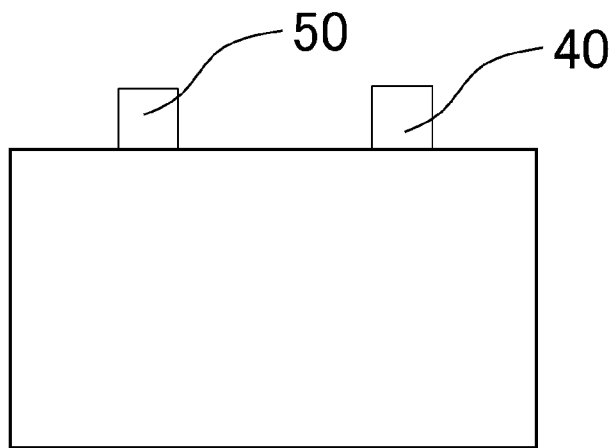
[図3]

4

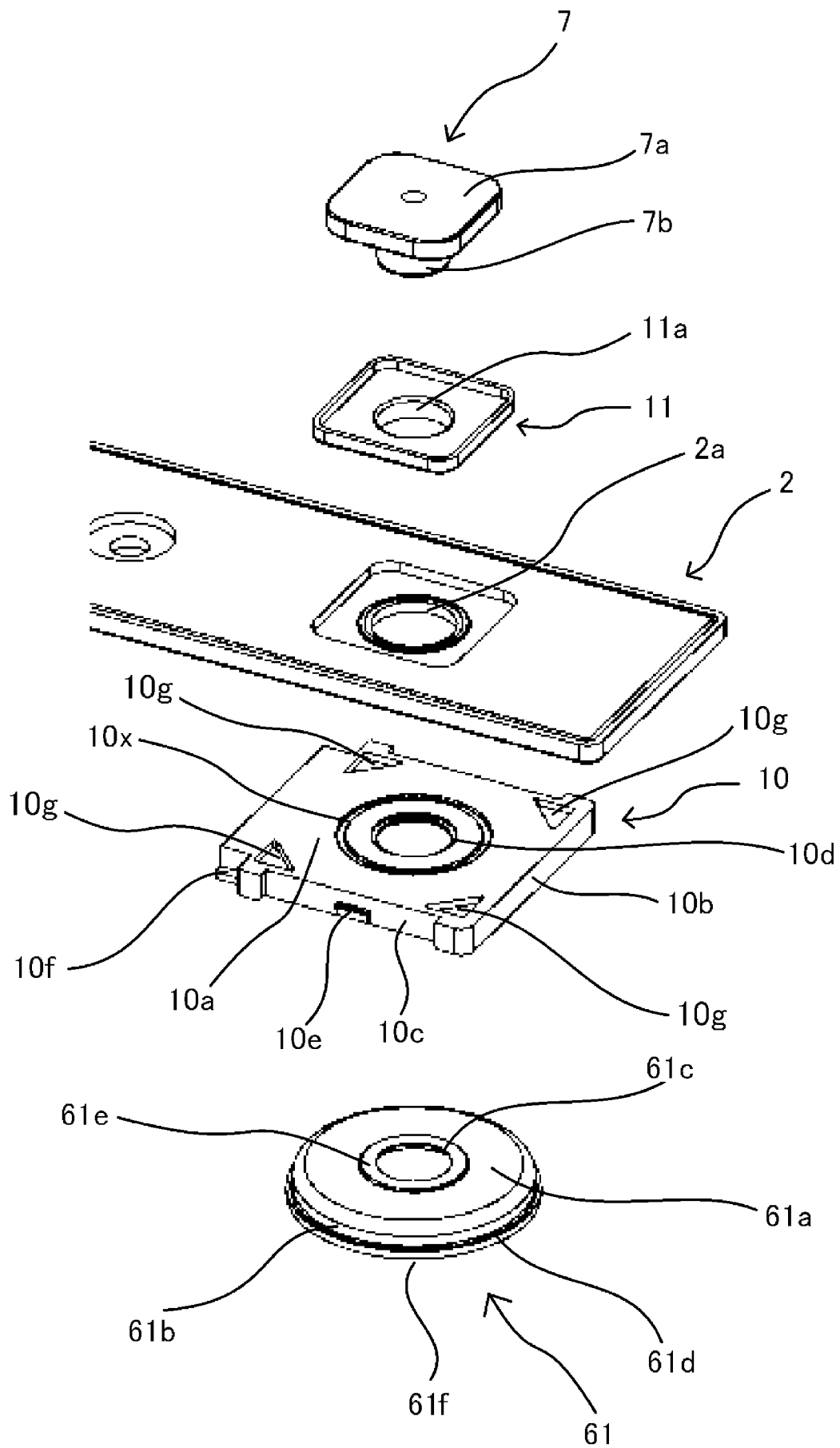
[図4]

5

[図5]

3a, 3b

[図6]



[図8]

図8A

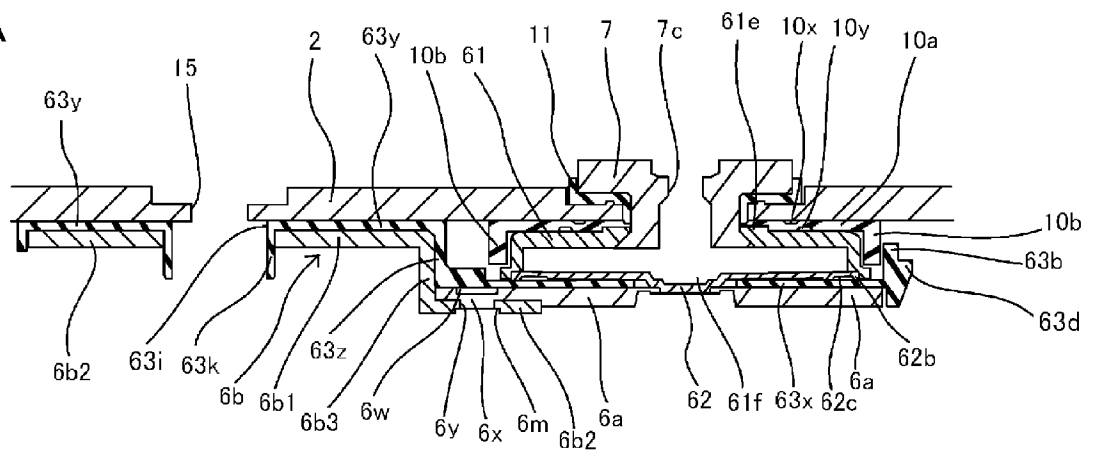


図8B

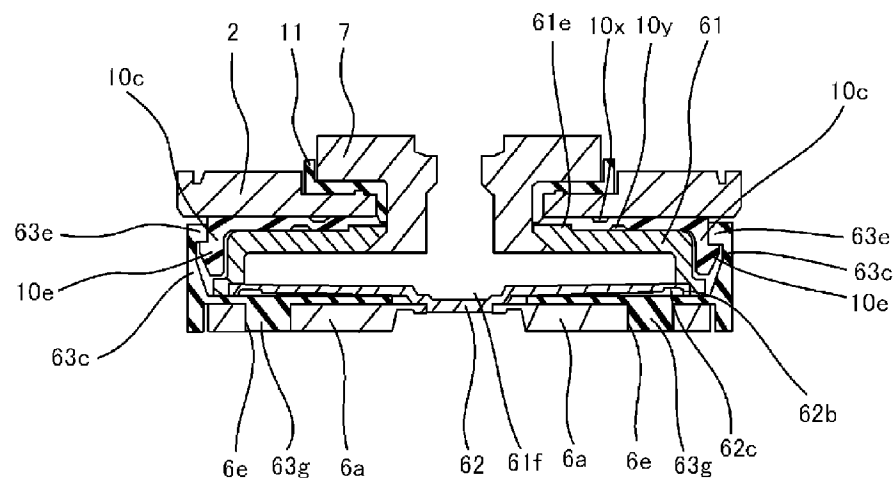
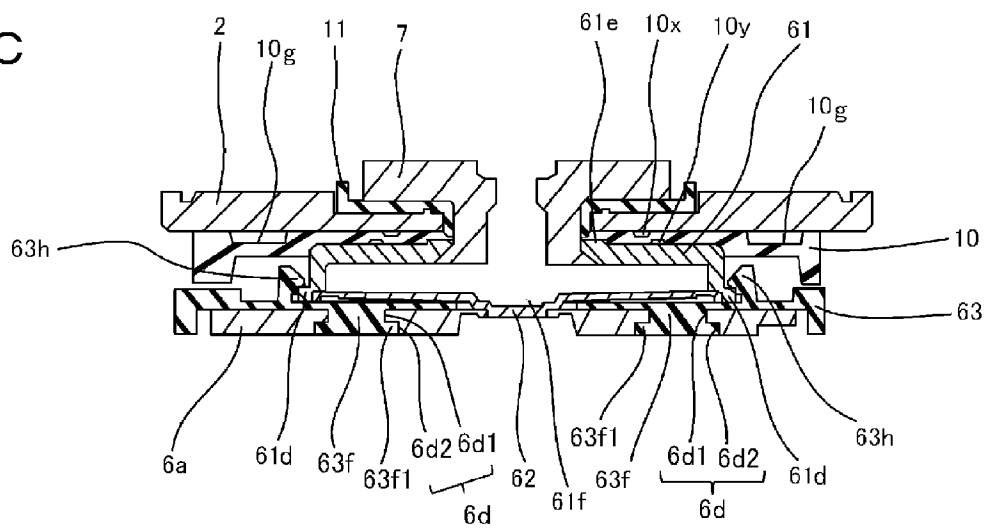
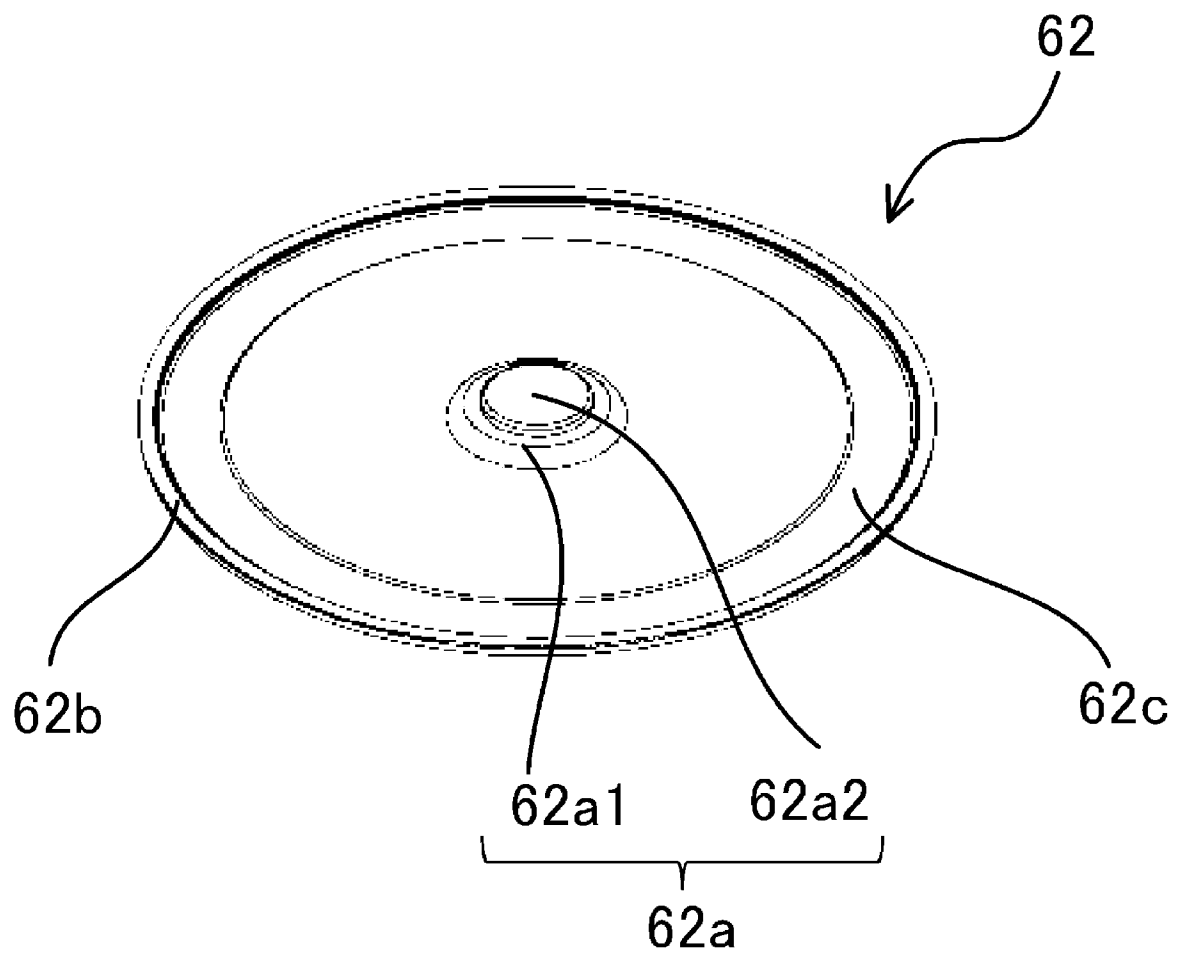


図8C



[図9]



[図10]

図10A

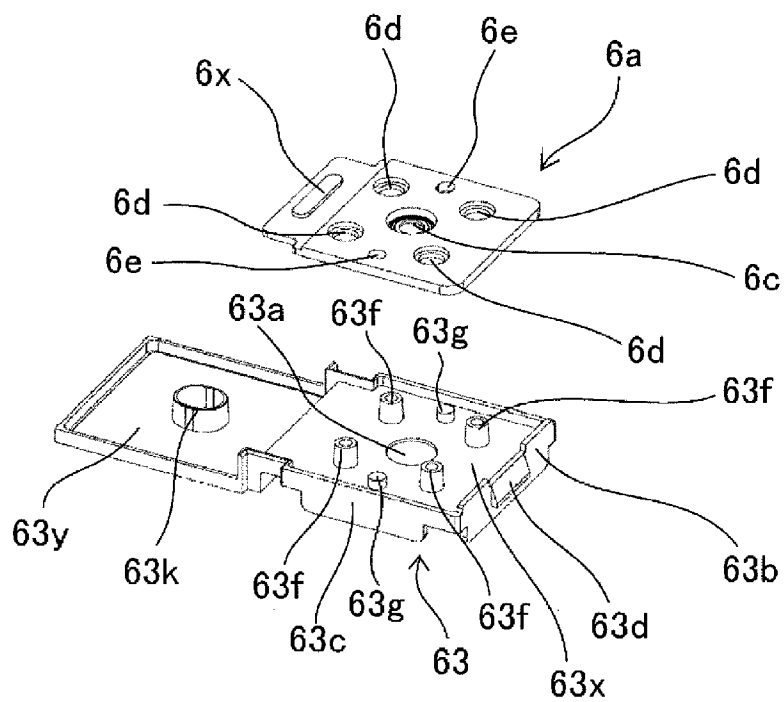


図10B

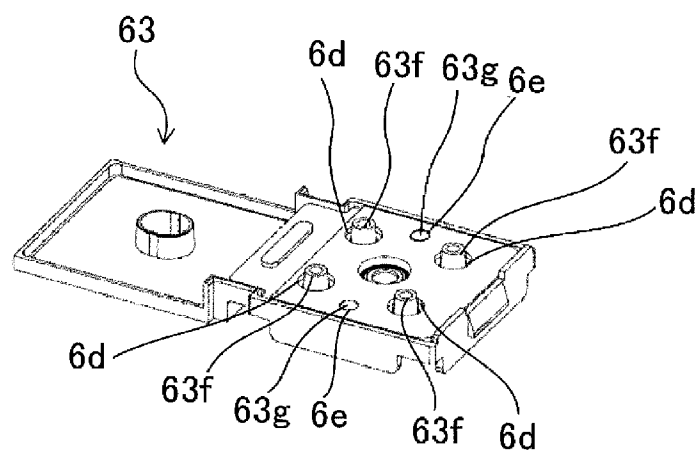
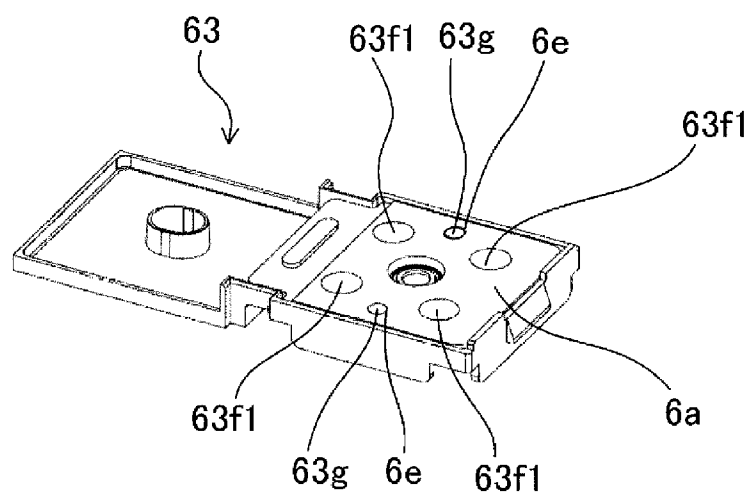
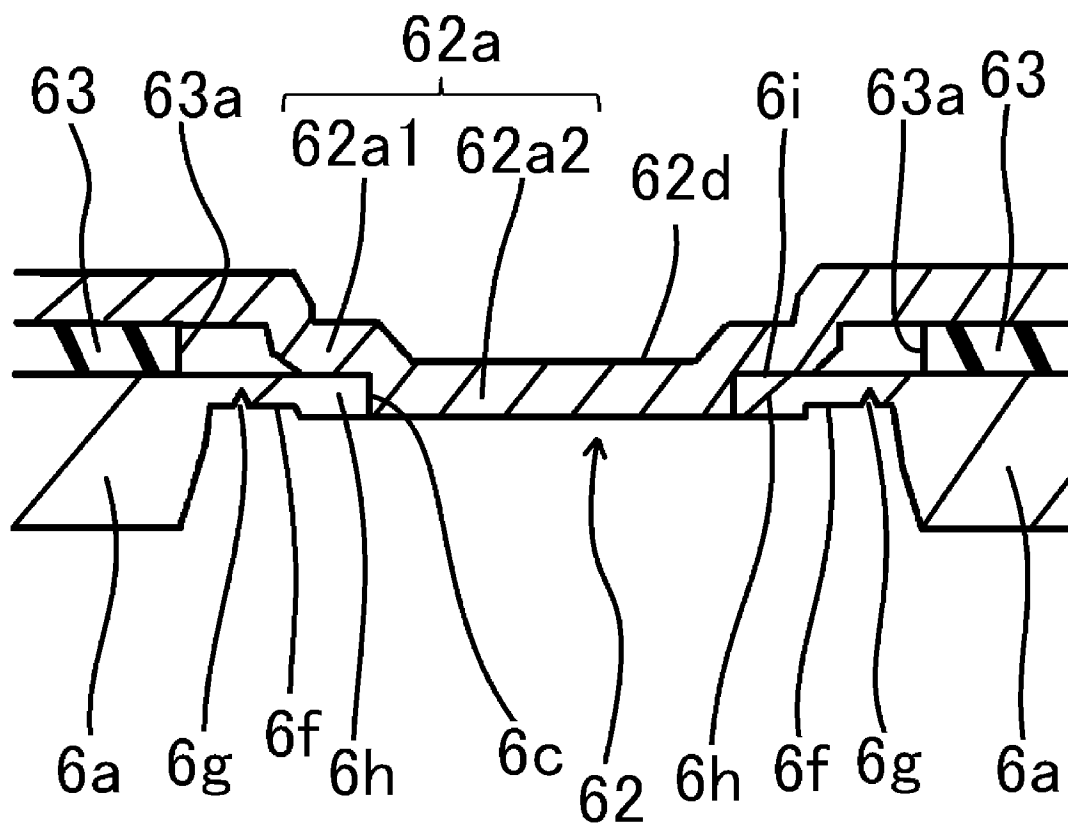


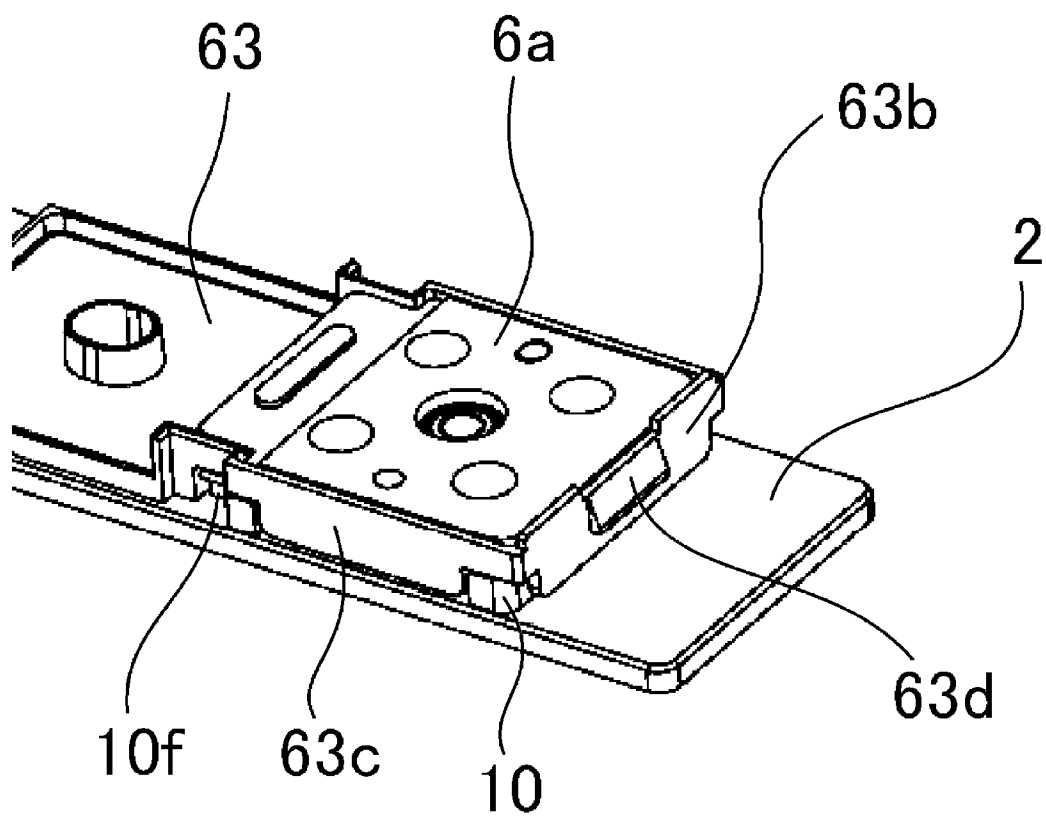
図10C



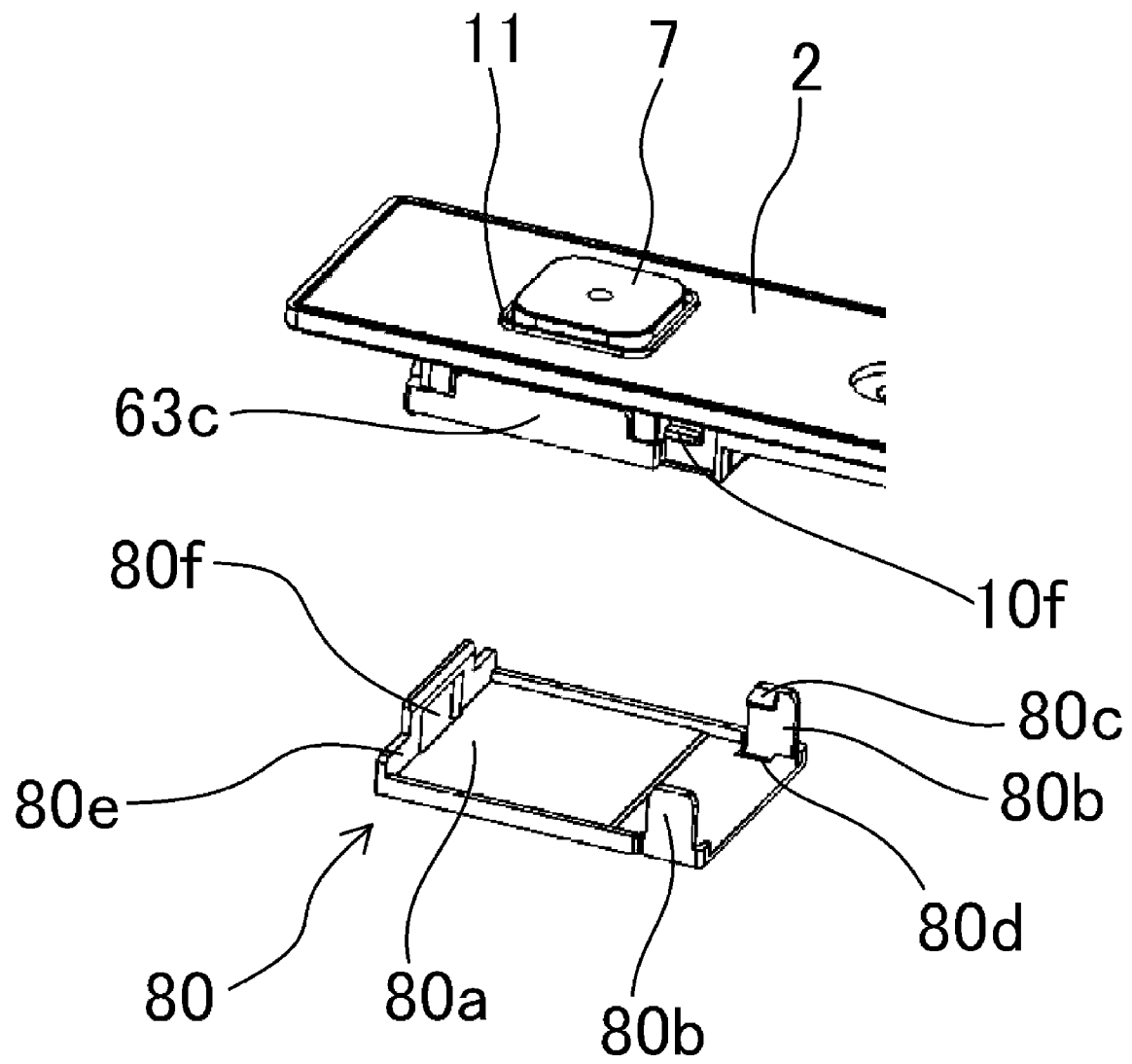
[図11]



[図12]



[図15]



[図16]

図16A

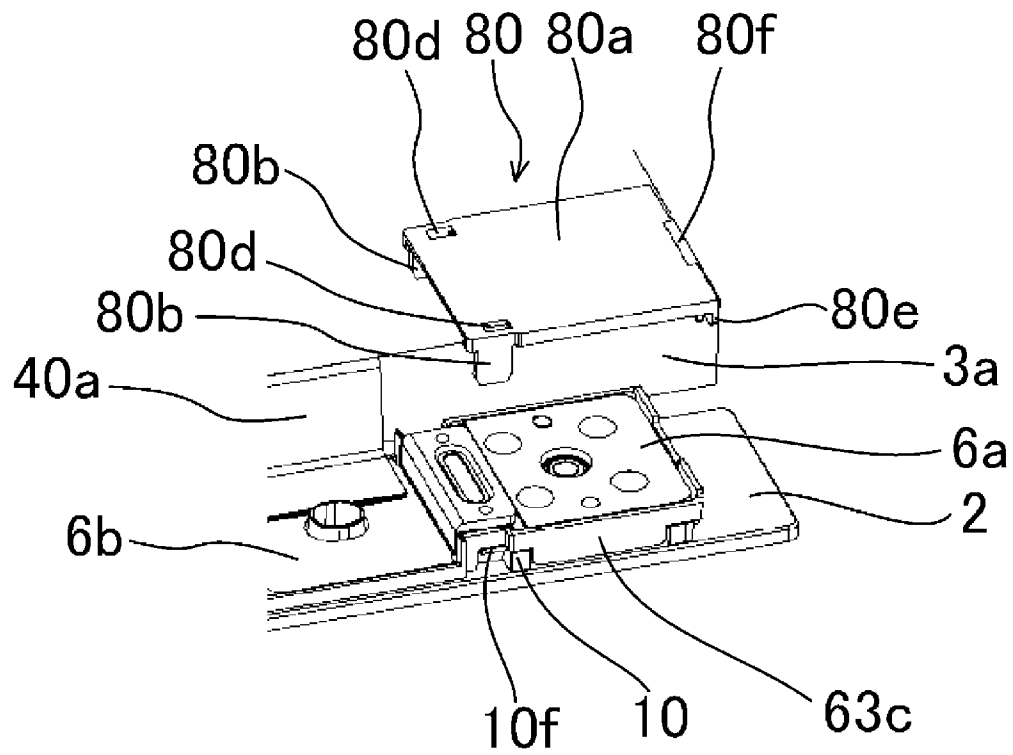


図16B

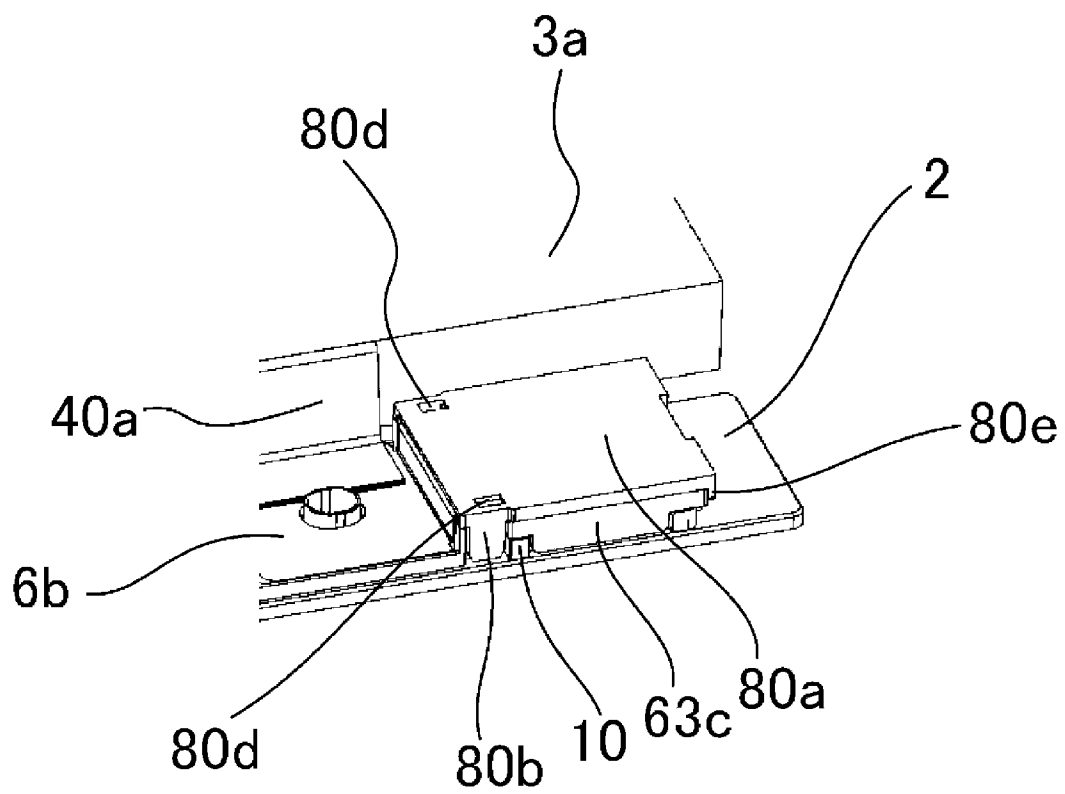
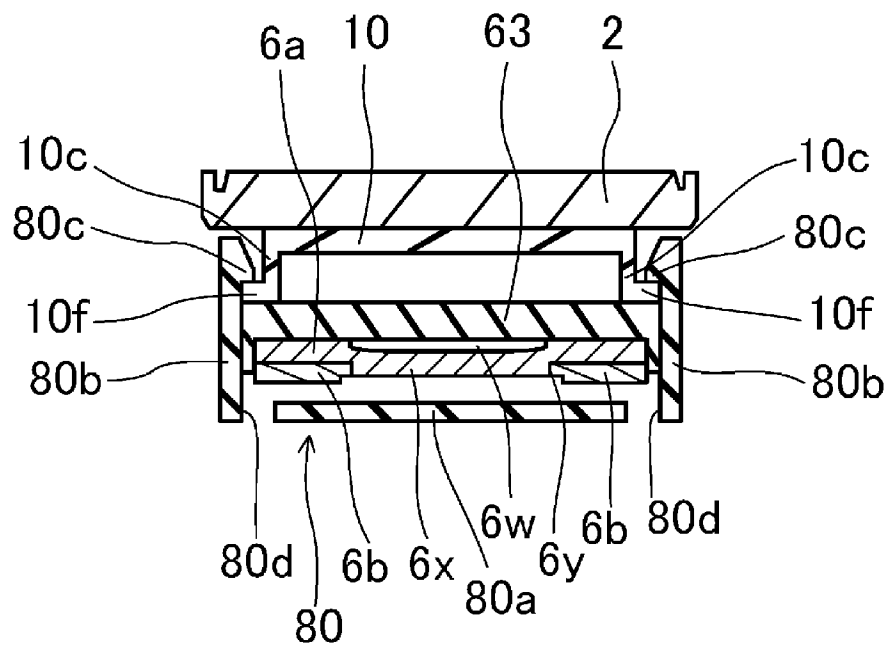
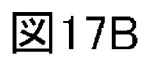
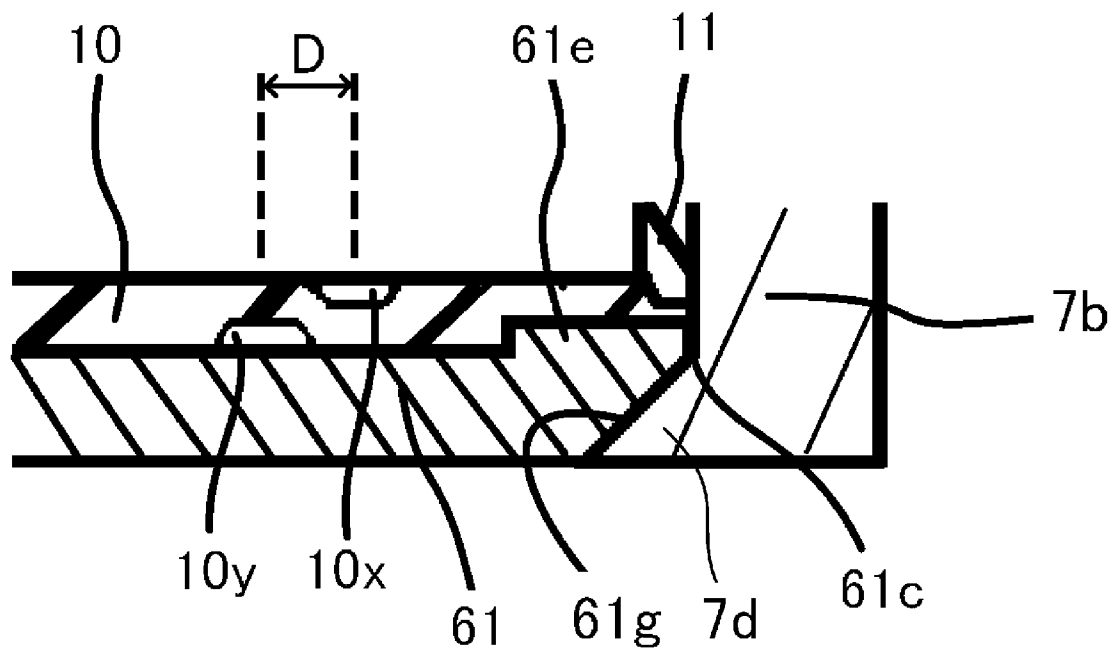


図17A



[図18]



[図19]

図19A

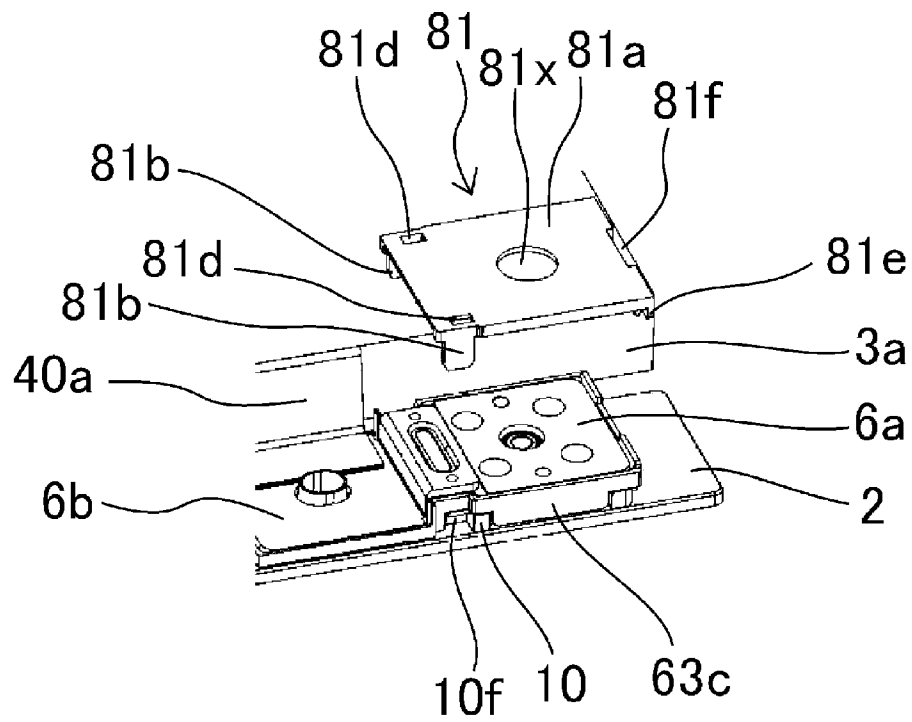
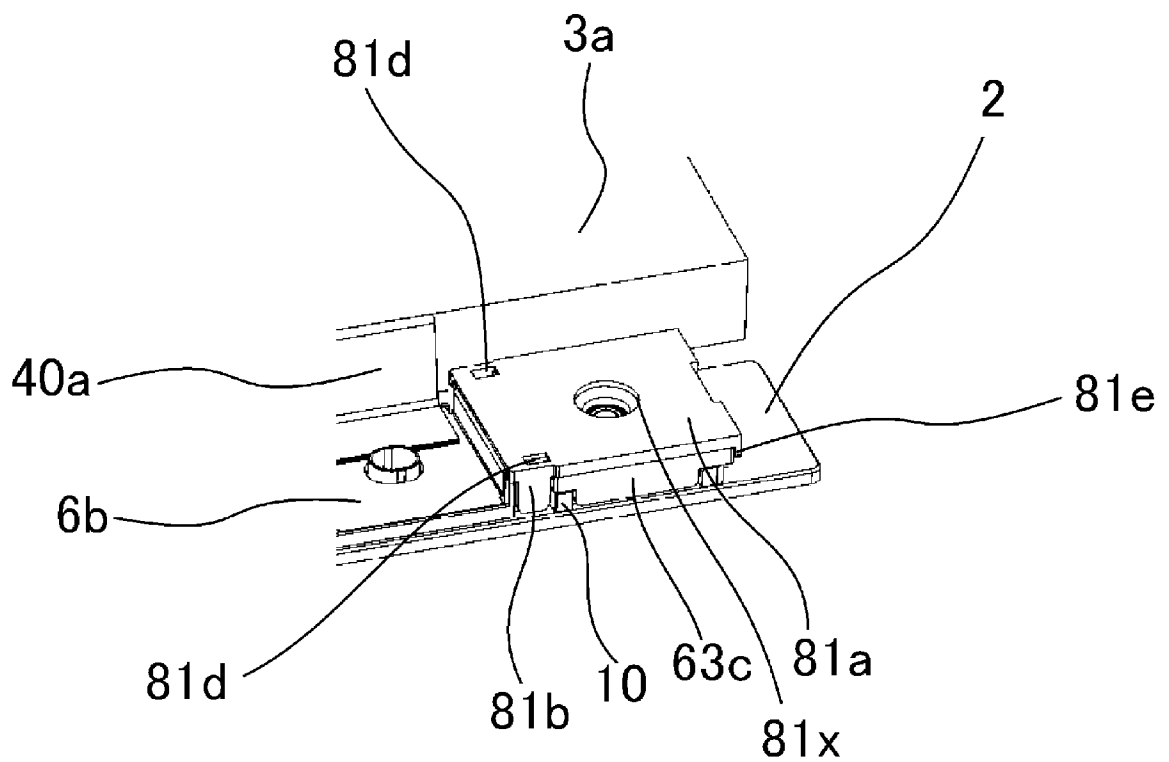
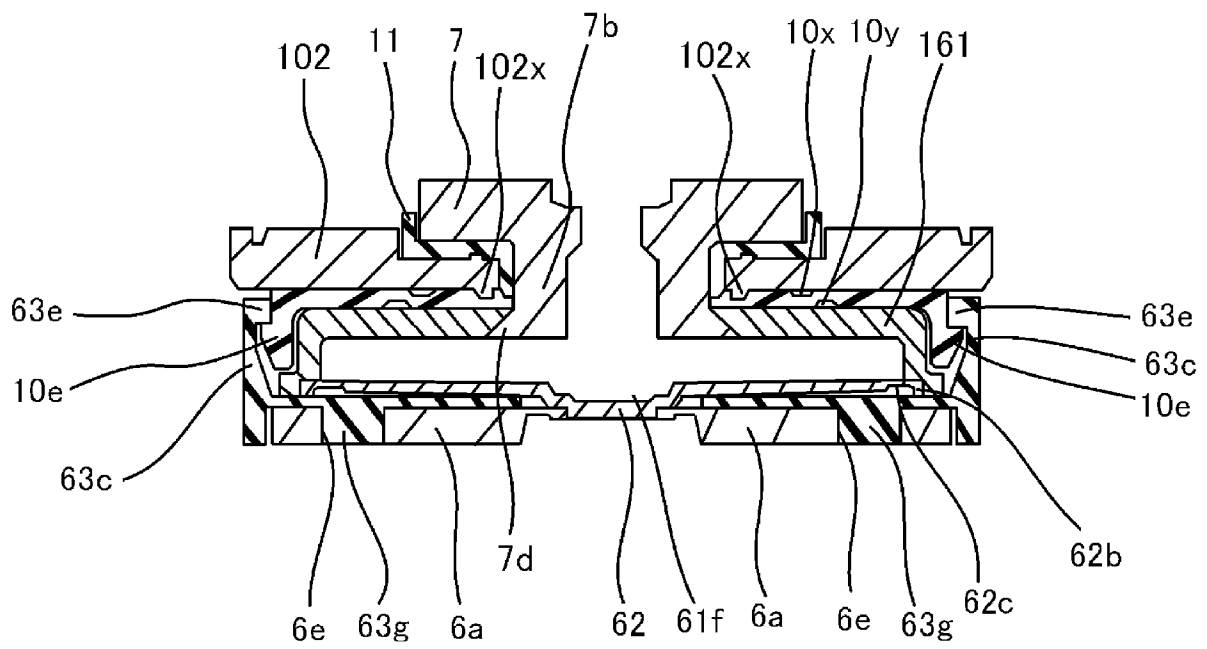


図19B



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

Int.Cl. H01M2/34, 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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-219122 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0030]-[0032], [0040]-[0045], [0048], [0051]-[0053], [0073], fig. 1-2, 7-9, 14 (Family: none)	1-5, 7-10
X	JP 2013-157099 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 15 August 2013, paragraphs [0027]-[0033], [0047]-[0049], [0059]-[0064], fig. 3-5 & US 2013/0196185 A1, paragraphs [0041]-[0047], [0070]-[0072], [0082]-[0087], fig. 3-5 & US 2015/0303443 A1 & CN 103227306 A	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 March 2018 (29.03.2018)

Date of mailing of the international search report
10 April 2018 (10.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01M2/26(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. H01M2/34, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2016-219122 A（三洋電機株式会社）2016.12.22, [0030]-[0032], [0040]-[0045], [0048], [0051]-[0053], [0073], 図1-2, 7-9, 14（ファミリーなし）	1-5, 7-10
X	JP 2013-157099 A（三洋電機株式会社）2013.08.15, [0027]-[0033], [0047]-[0049], [0059]-[0064], 図3-5 & US 2013/0196185 A1 [0041]-[0047], [0070]-[0072], [0082]-[0087], FIG. 3-5 & US 2015/0303443 A1 & CN 103227306 A	1-11

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

29.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

小森 重樹

4 X

4145

電話番号 03-3581-1101 内線 3477