

(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5月3日(03.05.2018)



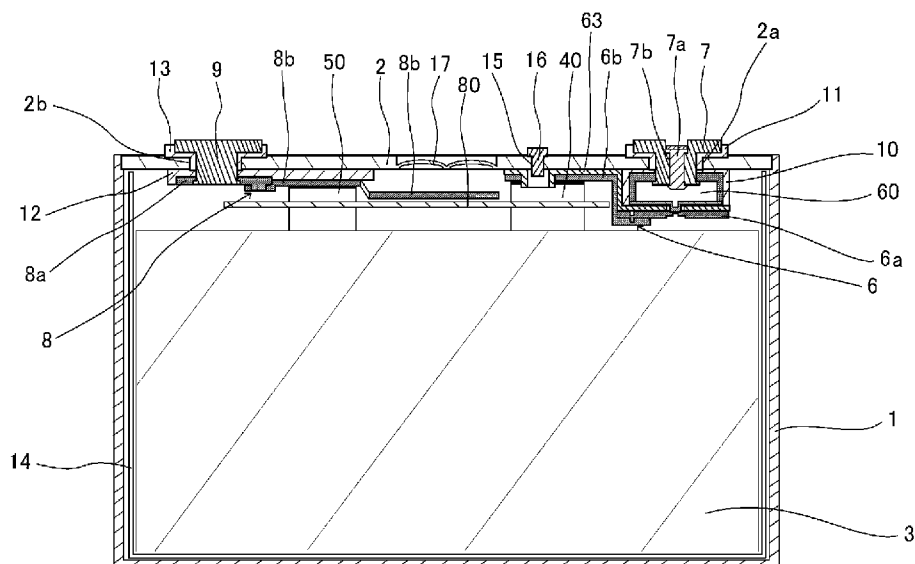
(10) 国際公開番号

WO 2018/079423 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 2/12* (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) *H01M 10/04* (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037928
- (22) 国際出願日: 2017年10月20日(20.10.2017)
- (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 2016-207596 2016年10月24日(24.10.2016) 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). 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,

(54) Title: POLYGONAL SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 角形二次電池



(57) **Abstract:** Provided is a polygonal secondary battery with high reliability. A polygonal secondary battery (20) comprises: an electrode body (3) that includes a positive electrode plate and a negative electrode plate; a polygonal exterior body (1) that has an opening and that accommodates the electrode body (3); and a sealing plate (2) that seals the opening of the polygonal exterior body (1). The sealing plate (2) is provided with a gas discharge valve (17) that breaks when the pressure within the polygonal exterior body (1) reaches or exceeds a predetermined value, thereby discharging gas within the polygonal exterior body (1) to the outside thereof. A portion of a second negative electrode collector (8b) is disposed as a shielding member at a position that is between the sealing plate (2) and the electrode body (3) and that opposes the gas discharge valve (17).

[続葉有]



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: 信頼性の高い角形二次電池を提供する。正極板と負極板を含む電極体(3)と、開口を有し電極体(3)を収容する角形外装体(1)と、角形外装体(1)の開口を封口する封口板(2)と、を備えた角形二次電池(20)であって、封口板(2)には角形外装体(1)内の圧力が所定値以上となった時に破断し角形外装体(1)内のガスを角形外装体(1)外に排出するガス排出弁(17)が設けられている。封口板(2)と電極体(3)の間であって、ガス排出弁(17)と対向する位置には、第2負極集電体(8b)の一部が遮蔽部材として配置されている。

明 細 書

発明の名称：角形二次電池

技術分野

[0001] 本発明は角形二次電池に関する。

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] 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質合剤層を含む。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] 角形二次電池の電池ケースには、角形二次電池に異常が生じ電池ケース内の圧力が所定値以上となった場合に破断し、電池ケース内のガスを電池ケース外に排出するガス排出弁が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-149161号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電池容量の大きい角形二次電池において、角形二次電池に異常が生じた場合、電池ケース内の圧力が上昇しガス排出弁が作動した際、高温の溶融物や火花等がガス排出弁から噴出する可能性がある。

[0008] 本発明は、信頼性の高い角形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

[0009] 本発明の一様態の角形二次電池は、
正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
ガス排出弁を備え前記開口を封口する封口板と、
前記正極板又は前記負極板に電氣的に接続され、前記角形外装体内に配置された集電部材と、を備え、
前記ガス排出弁と前記電極体の間であって前記ガス排出弁と対向する位置に、金属製の遮蔽部材が配置されている。

[0010] このような構成であると、角形二次電池に異常が生じガス排出弁が作動した際に、電極体等の高温の溶融物や火花等がガス排出弁から電池ケース外に噴出することを抑制できる。よって、より信頼性の高い角形二次電池となる。なお、遮蔽部材はガス排出弁と直接対向する必要はなく、他の部材、例えば絶縁部材等を介して対向していてもよい。

[0011] 集電部材の一部を遮蔽部材とすることができる。これにより、より簡単な方法で電極体等の高温の溶融物や火花等がガス排出弁から電池ケース外に噴出することを抑制できる。

[0012] 集電部材とは別の部品からなる遮蔽部材を封口板の電池内面に接続することができる。これにより、より確実に電極体等の高温の溶融物や火花等がガス排出弁から電池ケース外に噴出することを抑制できる。

発明の効果

[0013] 本発明によると、より信頼性の高い角形二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0014] [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Ⅰ－Ⅰ線の断面図である。

[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Ⅴ－Ⅴ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集電体にタブを接続する工程を示す図である。

[図11]第2負極集電体を示す図である。

[図12]第1絶縁部材及び第2絶縁部材の斜視図である。

[図13]負極タブと第2負極集電体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14]ガス排出弁、第2負極集電体の集電体第2領域の封口板の短手方向に沿った断面図である。

[図15]変形例に係る角形二次電池のガス排出弁、第2負極集電体の集電体第2領域の封口板の短手方向に沿った断面図である。

[図16]変形例に係る角形二次電池の封口板近傍の断面図である。

[図17]変形例に係る角形二次電池の遮蔽部材の斜視図である。

[図18]変形例に係る角形二次電池の遮蔽部材と封口板の接続部の断面図である。

[図19]変形例に係る角形二次電池の遮蔽部材と封口板の接続部の平面図である。

[図20]変形例に係る角形二次電池の遮蔽部材と封口板の接続部の平面図である。

[図21]変形例に係る角形二次電池の角形二次電池の遮蔽部材の斜視図である。

[図22]変形例に係る角形二次電池の負極側の内側絶縁部材の平面図及び断面図である。

[図23]変形例に係る角形二次電池の正極側の内側絶縁部材の平面図及び断面図である。

[図24]変形例に係る角形二次電池の封口板及び遮蔽部材の断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] 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の間には樹脂製の絶縁シート14が配置されている。

[0017] 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を介して正極外部端子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を介して負極外部端子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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。ガス排出弁 17 は、封口板 2 における他の部分よりも薄肉に形成されている。なお、封口板 2 をプレス加工することによりガス排出弁 17 を形成することができる。また、封口板 2 にガス排出弁用の貫通孔を設け、この貫通孔を薄肉の弁で塞ぎガス排出弁 17 とすることもできる。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。

[0021] 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。

[0022] 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 $15\mu\text{m}$ 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。

[0023] 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。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。

[0024] [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。

[0025] 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。

[0026] [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。

[0027] 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。

[0028] [封口板への各部品取り付け]

図2、図6～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の外側面に外部側絶縁部材

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及びカップ形状を有する導電部材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。

[0029] 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であることがより好ましい。

[0030] 次に、変形板62の電極体3側に、樹脂製の第3絶縁部材63が配置される。第3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3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3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。

[0031] 第3絶縁部材63の電極体3側の面には固定用突起が形成されている。また、第3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の端部から封口板2に沿って延びる絶縁部材第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 6 3 b が設けられている。また、絶縁部材開口 6 3 b の縁部には、電極体 3 に向かって突出する絶縁部材突起 6 3 c が設けられている。

[0032] 次に、第 1 正極集電体 6 a を第 3 絶縁部材 6 3 の電極体 3 側に配置する。第 1 正極集電体 6 a は、固定用貫通孔を有する。そして、第 3 絶縁部材 6 3 の固定用突起を第 1 正極集電体 6 a の固定用貫通孔に挿入し、固定用突起の先端を拡径し、第 3 絶縁部材 6 3 と第 1 正極集電体 6 a を固定する。これにより固定部 7 0 が形成される。固定部 7 0 は、図 6 に示すように、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a の接続部を囲むように 4 箇所設けられることが好ましい。

[0033] その後、第 3 絶縁部材 6 3 に設けられた貫通孔を介して、変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a が溶接接続される。なお、第 1 正極集電体 6 a は、薄肉部 6 c を有し、この薄肉部 6 c において変形板 6 2 と溶接接続されることが好ましい。薄肉部 6 c の中央には開口が設けられ、この開口の縁部を変形板 6 2 と溶接接続することが好ましい。また、薄肉部 6 c には、第 1 正極集電体 6 a と変形板 6 2 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。

[0034] 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 6 2 が変形する。この変形板 6 2 の変形に伴い、第 1 正極集電体 6 a の薄肉部 6 c 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。

[0035] なお、正極外部端子 7 に端子貫通孔 7 b を設けておき、この端子貫通孔 7 b を通じて電流遮断機構 6 0 内部にガスを流し込み、導電部材 6 1 と変形板 6 2 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 6 2 を第 1 正極集電体 6 a に押し付けた状態で変形板 6 2 と第 1 正極集電体 6 a を溶接接続することもできる。最終的に端子貫通孔 7 b は、端子封止部材 7 a により封止される。端子封止部材 7 a は、金属部材 7 x とゴム部材 7 y を有することが好ましい。

[0036] 第1正極集電体6aは、電極体3側の面に集電体突起6xを有する。

[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の外側面に外部側絶縁部材13を配置し、負極端子取り付け孔2bの内側面に内部側絶縁部材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集電体とタブの接続]

図10は、第2正極集電体6bへの正極タブ40の接続方法、第2負極集電体8bへの負極タブ50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。ここで、第1の電極体要素3aの複数枚の正極タブ40が第1正極タブ群40aを構成する。第1の電極体要素3aの複数枚の負極タブ50が第1負極タブ群50aを構成する。第2の電極体要素3bの複数枚の正極タブ40が第2正極タブ群40bを構成する。第2の電極体要素3bの複数枚の負極タブ50が第2負極タブ群50bを構成する。

[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40からなる第1正極タブ群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50からなる第1負極タブ群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40からなる第2正極タブ群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50からなる第2負極タブ群50bを第2負極集電体8b上に配置する。第1正極タブ群40a及び第2正極タブ群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。第1負極タブ群50a及び第2負極タブ群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、次のように行うことができる。

[0040] 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40a、第2正極タブ群40b、第1負極タブ群50a、第2負極タブ群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、積層されたタブと集電体がより確実に溶接接続される。タブ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、一對の溶接治具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、一對の溶接治具は、抵抗溶接の場合は一對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40a、第2正極タブ群40b、第1負極タブ群50a、第2負極タブ群50b）と集電体（第2正極集電体6b、第2負極集電体8b）の接続は、レーザ溶接で接続することもできる。

[0041] 第1の電極体要素3aの第1正極タブ群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ている。第2の電極体要素3bの第2正極タブ群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ている。

第2の電極体要素3bの第1負極タブ群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ている。第2の電極体要素3bの第2負極タブ群50b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ている。

[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。そして、第1の電極体要素3aの第1正極タブ群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の第2正極タブ群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、第1正極タブ群40a及び第2正極タブ群40bを見たとき、第1正極タブ群40a及び第2正極タブ群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ないし第1正極タブ群40a、第2正極タブ群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40及び負極タブ50を接続する工程は、いずれを先に行ってもよい。

[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3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の集電体開

口 6 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 正極集電体 6 a と第 2 正極集電体 6 b が接続される。なお、第 2 正極集電体 6 b の集電体開口 6 y の周囲には集電体第 1 凹部 6 f が設けられている。即ち、集電体第 1 凹部 6 f の中央に、集電体開口 6 y が形成されている。集電体第 1 凹部 6 f において、第 1 正極集電体 6 a と第 2 正極集電体 6 b が溶接接続されている。

[0045] 図 8 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、集電体第 2 領域 6 b 2、集電体第 3 領域 6 b 3 を有する。集電体第 1 領域 6 b 1 には、正極タブ 4 0 が接続される。集電体第 3 領域 6 b 3 には、第 1 正極集電体 6 a が接続される。集電体第 2 領域 6 b 2 は、集電体第 1 領域 6 b 1 と集電体第 3 領域 6 b 3 を繋ぐ。そして、封口板 2 に対して垂直な方向において、封口板 2 と集電体第 1 領域 6 b 1 の距離は、封口板 2 と集電体第 3 領域 6 b 3 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。

[0046] 図 10 に示すように、第 2 正極集電体 6 b において、集電体開口 6 y の両側にターゲット孔 6 e が設けられている。第 1 正極集電体 6 a と第 2 正極集電体 6 b 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 6 e 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 6 e を画像検出し、位置補正を行い、集電体開口 6 y 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 6 e 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 6 e の平面視における面積は、集電体開口 6 y 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 6 b の幅方向において、直線上に集電体開口 6 y とターゲット孔 6 e 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 6 a の第 3 絶縁部材 6 3 と対向する面であって、集電体突起 6 x の裏側には集電体第 2 凹部 6 w が形成されている。これにより、第 1 正極集電体 6 a と第 2 正極集電体 6 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3絶縁部材63が損傷することを防止できる。

[0048] 図8に示すように、第3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。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1負極集電体と第2負極集電体の接続]

まず第2負極集電体8bの構成を、図11を用いて説明する。図11において、(a)は第2負極集電体8bの上面図であり、(b)は(a)におけるB-B線に沿った断面図であり、(c)は(a)におけるC-C線に沿った断面図であり、(d)は第2負極集電体8bの下面図であり、(e)は(a)におけるD-D線に沿った断面図である。

図11に示すように、第2負極集電体8bは、集電体第1領域8b1、集電体第2領域8b2、集電体第3領域8b3、集電体第4領域8b4、及び集電体第5領域8b5を有する。

集電体第1領域8b1には負極タブ50が溶接接続される。集電体第2領域8b2は、ガス排出弁17と対向する位置に配置される。集電体第3領域8b3は、集電体第1領域8b1と集電体第2領域8b2を繋ぐ。角形二次電池20において、集電体第1領域8b1及び集電体第2領域8b2は、封口板2に対して略平行に配置される。例えば、封口板2に対する集電体第1領域8b1及び集電体第2領域8b2の傾きを、それぞれ $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲に入るようにすることが好ましい。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8b1の間の距離は、封口板2と集電体第2領域8b2の間の距離より小さい。即ち、封口板2に対して垂直な方向に

において、集電体第1領域8 b 1は集電体第2領域8 b 2よりも封口板2側に位置する。集電体第3領域8 b 3は、封口板2に対して傾斜して配置される。集電体第3領域8 b 3には通気孔8 gが設けられている。通気孔8 gは、ガス排出弁1 7と集電体第2領域8 b 2の間の空間と、負極集電部材8と電極体3の間の空間とを繋ぐ。よって、電極体3内で発生したガスが、通気孔8 gを通じて電極体3側からガス排出弁1 7側に流れることができる。なお、通気孔8 gは、集電体第1領域8 b 1及び集電体第2領域8 b 2に跨るように形成されることが好ましい。

[0050] 集電体第4領域8 b 4には、第1負極集電体8 aが接続される。集電体第5領域8 b 5は、集電体第1領域8 b 1と集電体第4領域8 b 4を繋ぐ。角形二次電池20において、集電体第4領域8 b 4は、封口板2に対して略平行に配置される。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4領域8 b 4の間の距離より小さい。また、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4領域8 b 4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を負極外部端子9に接続することができる。この場合は、集電体第4領域8 b 4及び集電体第5領域8 b 5を設けず、集電体第1領域8 b 1に負極外部端子9を接続することができる。

[0051] 集電体第2領域8 b 2は、ガス排出弁1 7と電極体3の間であってガス排出弁1 7と対向するに配置される金属製の遮蔽部材に相当する。

第2負極集電体8 bの集電体第2領域8 b 2には、封口板2に向かって延びる遮蔽部材壁部8 hが設けられている。封口板2の短手方向における、集電体第2領域8 b 2の両端にそれぞれ遮蔽部材壁部8 hが設けられている。集電体第2領域8 b 2に遮蔽部材壁部8 hが設けられていると、集電体第2領域8 b 2が封口板2側に動き集電体第2領域8 b 2がガス排出弁1 7を塞ぐことを防止できる。なお、第2負極集電体8 bは一枚の板材を折り曲げ加

工したものであることが好ましい。この場合、遮蔽部材壁部 8 h は、集電体第 2 領域 8 b 2 の端部から折れ曲がるようにして形成される。

[0052] 第 2 負極集電体 8 b の集電体第 4 領域 8 b 4 には、集電体開口 8 y 及び集電体第 1 凹部 8 f が設けられている。

[0053] 集電体第 2 領域 8 b 2 には、集電体第 1 領域 8 b 1 の厚みよりも、厚みの薄い領域が形成されている。これにより、遮蔽部となる集電体第 2 領域 8 b 2 が占める体積が低減されるため、より効果的にガスを排出することができる。

[0054] 図 6 及び図 7 に示すように、第 1 負極集電体 8 a には、集電体突起 8 x が設けられている。そして、図 9 及び図 10 に示すように、第 2 負極集電体 8 b には集電体開口 8 y が設けられている。図 9 に示すように、第 1 負極集電体 8 a の集電体突起 8 x が、第 2 負極集電体 8 b の集電体開口 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 12 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。なお、図 10 に示すように、第 2 負極集電体 8 b の集電体開口 8 y の周囲には集電体第 1 凹部 8 f が設けられている。即ち、集電体第 1 凹部 8 f の中央に、集電体開口 8 y が形成されている。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。また、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。

[0055] 図 9 に示すように、第 1 負極集電体 8 a の内部側絶縁部材 12 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 12 が損傷することを防止できる。

[0056] なお、集電体突起 6 x 及び集電体突起 8 x 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。

[0057] <第 1 絶縁部材と第 2 絶縁部材の接続>

上述のように正極タブ 4 0 と正極外部端子 7 とを電氣的に接続し、負極タブ 5 0 と負極外部端子 9 とを電氣的に接続した後、第 1 絶縁部材と第 2 絶縁部材を接続することが好ましい。

[0058] 図 1 2 は、第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 1 2 と第 2 絶縁部材 8 0 の斜視図である。内部側絶縁部材 1 2 は、封口板 2 の内面と対向する第 1 絶縁部材本体部 1 2 a を有する。第 1 絶縁部材本体部 1 2 a は板状であることが好ましい。第 1 絶縁部材本体部 1 2 a は、貫通孔 1 2 d を有し、この貫通孔 1 2 d に負極外部端子 9 が挿入される。内部側絶縁部材 1 2 の第 1 絶縁部材本体部 1 2 a の短手方向における両端には、電極体 3 に向かって突出する一对の第 1 側壁 1 2 b が設けられている。一对の第 1 側壁 1 2 b のそれぞれの外面には接続用凹部 1 2 e が設けられている。また、内部側絶縁部材 1 2 の第 1 絶縁部材本体部 1 2 a の長手方向における両端には、電極体 3 に向かって突出する一对の第 2 側壁 1 2 c が設けられている。第 1 絶縁部材本体部 1 2 a において、ガス排出弁 1 7 と対向する部分には開口 1 2 f が設けられている。

[0059] 第 2 絶縁部材 8 0 は、封口板 2 と対向するように配置される第 2 絶縁部材本体部 8 0 a を有する。第 2 絶縁部材本体部 8 0 a は、封口板 2 と電極体 3 の間に配置される。第 2 絶縁部材本体部 8 0 a は、封口板 2 の長手方向において、中央に幅広部 8 0 a 1 を有し、幅広部 8 0 a 1 の両側には幅広部 8 0 a 1 の幅よりも幅が小さい幅狭部 8 0 a 2 を有する。封口板 2 の短手方向において、第 2 絶縁部材本体部 8 0 a の幅広部 8 0 a 1 の両端には、第 2 絶縁部材本体部 8 0 a から封口板 2 に向かって延びる一对の側壁 8 0 b が設けられている。また、封口板 2 の短手方向において、第 2 絶縁部材本体部 8 0 a の幅広部 8 0 a 1 の両端には、第 2 絶縁部材本体部 8 0 a から封口板 2 に向かって延びる一对の接続部 8 0 c が設けられている。なお、側壁 8 0 b と接

続部 80c は封口板 2 の長手方向において間隔をおいて設けられていることが好ましい。これにより、一对の接続部 80c を容易に変形させることができるため、接続部 80c を第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 に接続する際、第 2 絶縁部材 80 が損傷・破損することを確実に防止できる。

[0060] 側壁 80b の上端を封口板 2 の内面に接触されることが好ましい。なお、側壁 80b の高さ（第 2 絶縁部材本体部 80a から側壁 80b の上端までの長さ）を、接続部 80c の高さ（第 2 絶縁部材本体部 80a から接続部 80c の上端までの長さ）より大きくすることができる。

[0061] 第 2 絶縁部材 80 の接続部 80c は、第 2 絶縁部材 80 の第 2 絶縁部材本体部 80a から封口板 2 に向かって延びる縦壁 80c1 と、縦壁 80c1 の内側面から第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 に向かって突出する突出部 80c2 を有する。そして、この突出部 80c2 が、第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 の接続用凹部 12e に嵌合される。これにより、第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 と第 2 絶縁部材 80 が接続される。なお、第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 の第 1 側壁 12b の封口板 2 側の端部に接続用凹部を設け、第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 と封口板 2 の間に突出部 80c2 が配置されるようにしてもよい。

[0062] <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 40a、第 2 正極タブ群 40b、第 1 負極タブ群 50a 及び第 2 負極タブ群 50b を湾曲させる。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。なお、第 1 の電極体要素 3a と第 2 の電極体要素 3b 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 3a と第 2 の電極体要素 3b を、箱状ないし袋状に成形した絶縁シート 14 内に配置して、一つに纏めることが好ましい。

[0063] <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 15 から電池ケース 100 に注液する。そして、電解液注液孔 15 を封止栓 16 で封止する。

[0064] <角形二次電池 20 について>

角形二次電池 20 においては、封口板 2 に固定された第 1 絶縁部材としての内部側絶縁部材 12 に、第 2 絶縁部材 80 が接続されている。したがって、角形二次電池 20 に振動や衝撃が加わった際に、第 2 絶縁部材 80 が電池ケース 100 内で大きく動くことを抑制できる。よって、第 2 絶縁部材 80 の位置ズレにより生じる可能性がある予期しない短絡を、確実に防止できる。あるいは、第 2 絶縁部材 80 が電池ケース 100 内部で動き、第 2 絶縁部材 80 が正極タブ 40 ないし負極タブ 50 を損傷させることを防止できる。

[0065] なお、第 1 正極タブ群 40 a と第 2 正極タブ群 40 b の間に第 2 絶縁部材 80 の一方の幅狭部 80 a 2 が配置され、第 1 負極タブ群 50 a と第 2 負極タブ群 50 b の間に第 2 絶縁部材 80 の他方の幅狭部 80 a 2 が配置されることが好ましい。また、封口板 2 の長手方向において、第 1 正極タブ群 40 a 及び第 2 正極タブ群 40 b と、第 1 負極タブ群 50 a 及び第 2 負極タブ群 50 b の間に第 2 絶縁部材 80 の幅広部 80 a 1 が配置されることが好ましい。このような構成であると、第 2 絶縁部材 80 がタブを損傷させることをより確実に防止できる。なお、第 2 絶縁部材 80 は、必ずしも幅広部と幅狭部を有する必要はない。

[0066] 封口板 2 の短手方向において、第 2 絶縁部材 80 の第 2 絶縁部材本体部 80 a の幅広部 80 a 1 の両端には、第 2 絶縁部材本体部 80 a から封口板 2 に向かって延びる一对の側壁 80 b が設けられている。このような構成であると、第 2 絶縁部材 80 の第 2 絶縁部材本体部 80 a と封口板 2 の間にガスの流路を確実に確保できる。即ち、第 2 絶縁部材本体部 80 a がガス排出弁

１７を塞ぐことをより確実に防止できる。よって、第２絶縁部材８０がガス排出弁１７からのガス排出を阻害することを防止できる。また、第２絶縁部材８０がガス弁に接触することを防止できる。

[0067] 封口板２の長手方向において、側壁８０ｂの長さは、第２絶縁部材本体部８０ａの長さよりも短いことが好ましい。これにより、ガス排出弁１７が作動したとき、電極体３内で発生したガスを電池ケース１００の外部によりスムーズに排出できる。

[0068] なお、側壁８０ｂと接続部８０ｃを別々に設ける必要はない。例えば、第２絶縁部材８０において、側壁８０ｂに突出部を設け、第１絶縁部材としての内部側絶縁部材１２と接続される接続部とすることもできる。

[0069] 第１絶縁部材としての内部側絶縁部材１２及び第２絶縁部材８０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（ＥＴＦＥ）等からなるものを用いることができる。

[0070] 図１３は、第１負極タブ群５０ａ及び第２負極タブ群５０ｂと、第２負極集電体８ｂとの接続部近傍の封口板２の短手方向に沿った断面図である。図１３に示すように、第１の電極体要素３ａの第１負極タブ群５０ａと、第２の電極体要素３ｂの第２負極タブ群５０ｂとが、それぞれ第２負極集電体８ｂに溶接接続されている。そして、第２絶縁部材８０の幅狭部８０ａ２が、第１負極タブ群５０ａと第２負極タブ群５０ｂの間に配置されている。

[0071] このような構成によると、第２負極集電体８ｂと第１負極タブ群５０ａの付け根部分の間、及び、第２負極集電体８ｂと第２負極タブ群５０ｂの付け根部分の間に空間Ｓが確保できる。空間Ｓが、電極体３内で発生したガスのガス排出弁１７への流路となる。このため上述の構成によると、角形二次電池に異常が生じた場合に、ガスをスムーズに電池ケース外に排出できるため、より信頼性の高い角形二次電池となる。

[0072] 第２絶縁部材８０の幅狭部８０ａ２において、第１負極タブ群５０ａない

し第2負極タブ群50bと対向するコーナー部Cは面取りされていることが好ましい。これにより、第2絶縁部材80の幅狭部80a2により、第1負極タブ群50aないし第2負極タブ群50bが損傷することを確実に防止できる。

[0073] なお、負極側と同様、正極側においても、第1の電極体要素3aの第1正極タブ群40aと、第2の電極体要素3bの第2正極タブ群40bとの間に、第2絶縁部材80の幅狭部80a2が配置される。これにより、第2正極集電体6bと第1正極タブ群40aの付け根部分の間、及び、第2正極集電体6bと第2正極タブ群40bの付け根部分の間に空間が確保できる。

[0074] 角形二次電池20においては、ガス排出弁17と電極体3の間であってガス排出弁17と対向する位置に、負極集電部材8の一部（第2負極集電体8bの集電体第2領域8b2）が配置されている。よって、電極体3で発生した高温の溶融物や火花等がガス排出弁17から噴出することを抑制できる。なお、第2負極集電体8bは、銅、銅合金、ニッケル、ニッケル合金、鉄、又はステンレス等の鉄合金等からなることが好ましい。

[0075] また、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8b1の間の距離は、封口板2と集電体第2領域8b2の間の距離より小さい。このような構成であると、ガス排出弁17と集電体第2領域8b2の間のスペースを確保することができる。また、集電体第2領域8b2の横のスペースに、集電体第1領域8b1に接続される負極タブ50が配置される。このため、電池ケース100内のスペースをより効率的に活用できる。よって、より体積エネルギー密度が高く、且つ信頼性の高い二次電池となる。

[0076] 図14は、ガス排出弁17、第2負極集電体8bの集電体第2領域8b2の封口板2の短手方向に沿った断面図である。集電体第2領域8b2には、集電体第2領域8b2から封口板2に向かって延びる遮蔽部材壁部8hが設けられている。このため、集電体第2領域8b2がガス排出弁17側に移動し、集電体第2領域8b2がガス排出弁17を塞ぐことを確実に防止できる。また、遮蔽部材壁部8hが金属製であるため、角形二次電池20が高温と

なっても、遮蔽部材壁部 8 h が溶融し難い。なお、封口板 2 と遮蔽部材壁部 8 h の間には、内部側絶縁部材 1 2 が配置されている。これにより、遮蔽部材壁部 8 h が封口板 2 と直接接触することを防止できる。

[0077] 更に、第 2 負極集電体 8 b には、通気孔 8 g が設けられている。これにより、よりスムーズに排気が行われる。なお、通気孔 8 g が配置される位置は、角形二次電池 2 0 を封口板 2 に対して垂直方向から見たときに、ガス排出弁 1 7 と重ならない位置に設けることが好ましい。

[0078] また、集電体第 2 領域 8 b 2 においてガス排出弁 1 7 と対向し遮蔽部材となる部分は、封口板の短手方向における幅が、集電体第 1 領域 8 b 1 の幅よりも小さいことが好ましい。これにより、角形二次電池 2 0 の内部抵抗を増加させることなく、二次電池の重量の増加を抑制できる。

また、集電体第 2 領域 8 b 2 には、封口板 2 の短手方向における幅が小さくなるくびれ部 8 i が形成されていることが好ましい。くびれ部 8 i の両側に形成されたスリット状の隙間はガスの通路と成り得る。

[0079] なお、第 2 絶縁部材 8 0 は必須の構成ではなく、第 2 絶縁部材 8 0 を配置しなくてもよい。このような場合、図 1 5 に示すように、第 2 負極集電体 8 b の集電体第 2 領域 8 b 2 の電極体 3 側の面には絶縁層 9 1 を設けることが好ましい。絶縁層 9 1 は、集電体第 2 領域 8 b 2 に樹脂を塗布したり、絶縁テープを貼付けたりして形成することができる。

[0080] また、第 2 負極集電体 8 b の集電体第 2 領域 8 b 2 と封口板 2 の間に配置される絶縁部材を、内部側絶縁部材 1 2 の一部ではなく、内部側絶縁部材 1 2 と別部品とすることもできる。この場合、第 2 負極集電体 8 b の集電体第 2 領域 8 b 2 が樹脂部材中に配置されるように、集電体第 2 領域 8 b 2 を樹脂モールドしたものとする事もできる。

[0081] 《変形例》

図 1 6 は、変形例に係る角形二次電池 2 0 0 の封口板の長手方向に沿った封口板近傍の断面図である。

開口を有する角形外装体 101 内に正極板及び負極板を含む電極体 103 が配置されている。角形外装体 101 の開口は、封口板 102 により封口されている。角形外装体 101 と封口板 102 により電池ケースが構成されている。角形外装体 101 と電極体 103 の間には箱状に成型された絶縁シート 118 が配置されている。角形外装体 101 及び封口板 102 は、アルミニウム、アルミニウム合金、又はステンレス等から構成されることが好ましい。電極体 103 については、例えば上述の実施形態の構成とすることができる。

[0082] 正極板に接続された正極タブ 104 は、正極集電部材 106 を介して正極外部端子 108 に接続されている。電池ケース外において正極外部端子 108 には、正極外部導電部材 110 が接続されている。封口板 102 と正極集電部材 106 の間には樹脂製の内部側絶縁部材 112 が配置されている。正極外部導電部材 110 と封口板 2 の間には、樹脂製の外部側絶縁部材 113 が配置されている。

外部側絶縁部材 113 には開口 113a が設けられている。開口 113a 内には、正極外部導電部材 110 の接続突起 110a が配置され、正極外部導電部材 110 の接続突起 110a が封口板 102 と接している。このため、封口板 102 は正極板に電氣的に接続されている。

[0083] 負極板に接続された負極タブ 105 は、負極集電部材 107 を介して負極外部端子 109 に接続されている。電池ケース外において負極外部端子 109 には、負極外部導電部材 111 が接続されている。封口板 102 と負極集電部材 107 の間には樹脂製の内部側絶縁部材 114 が配置されている。負極外部導電部材 111 と封口板 2 の間には、樹脂製の外部側絶縁部材 115 が配置されている。

[0084] 封口板 102 には、電池ケース内の圧力が所定以上となった時に破断し、電池ケース内のガスを電池ケース外に排出するガス排出弁 116 が設けられている。また、封口板 102 には、電池ケース内の圧力が所定以上となった時に反転するように変形する変形板 117 が設けられている。変形板 117

が変形することにより、変形板 117 が負極外部導電部材 111 と接触し、正負極が短絡する。

このような構成を有すると、角形二次電池 200 が過充電状態なり電池ケース内の圧力が上昇した際、正負極が短絡し、更なる過充電の進行を抑制できる。あるいは、電極体 103 内のエネルギーを放出できる。なお、正極集電部材 106 ないし正極外部導電部材 110 にはヒューズ部を設け、短絡電流によりヒューズ部が溶断するようにすることがより好ましい。なお、変形板 117 の変形に伴う正負極の短絡が生じる電池ケース内の圧力は、ガス排出弁 17 が破断する圧力よりも低い値に設定する。

[0085] 封口板 102 には電解液注液孔 119 が設けられている。角形外装体 101 内に電解液を注液した後、電解液注液孔 119 は封止栓 120 により封口される。

[0086] 封口板 102 の電極体 103 側の面には、金属製の遮蔽部材 130 が接続されている。遮蔽部材 130 は、電池ケース内においてガス排出弁 116 と対向するように配置される。これにより、電極体 3 で発生した高温の溶融物や火花等がガス排出弁 116 から噴出することを抑制できる。なお、遮蔽部材 130 は、銅、銅合金、ニッケル、ニッケル合金、鉄、ステンレス等の鉄合金、アルミニウム、又はアルミニウム合金等からなることが好ましい。また、遮蔽部材 130 は、封口板 102 を構成する金属の融点よりも高い融点を有する金属からなることが好ましい。

[0087] 図 17 は遮蔽部材 130 の斜視図である。図 17 においては、電極体 103 側を上方、封口板 102 側を下方として記載している。

遮蔽部材 130 は、遮蔽部材本体部 130a、遮蔽部材本体部 130a の端部から封口板 102 に向かって延びる脚部 130b、脚部 130b の先端側に設けられた遮蔽部材接続部 130c を有する。遮蔽部材本体部 130a がガス排出弁 116 と対向するように配置される。また、遮蔽部材接続部 130c が封口板 102 と接続される。脚部 130b により、遮蔽部材本体部 130a が封口板 102 から間隔を置いて配置される。

- [0088] 脚部 130b は 4 箇所形成され、脚部 130b 同士の間には隙間 130d、隙間 130e が形成される。なお、図 17 において、左側と右側にそれぞれ隙間 130d が設けられ、手前側と奥側にそれぞれ隙間 130e が設けられる。
- [0089] 遮蔽部材 130 と封口板 102 の接続方法は特に限定されない。例えば、溶接、接着剤による貼付け、嵌合、あるいはカシメ等により接続することができる。
- [0090] 図 18 は、遮蔽部材 130 の遮蔽部材接続部 130c と封口板 102 の接続部近傍の封口板 102 の長手方向に沿った断面図である。また、図 18 は、封口板 102 と遮蔽部材 130 を溶接接続する例を示す図である。封口板 102 の電極体 103 側の面には、突起 102b が設けられており、遮蔽部材 130 の遮蔽部材接続部 130c と突起 102b とをレーザ等により溶接接続することができる。なお、突起 102b は、遮蔽部材 130 の遮蔽部材接続部 130c において、脚部 130b が位置する側とは反対側の端部側に配置されることが好ましい。また、突起 102b は、遮蔽部材 130 の複数の遮蔽部材接続部 130c のそれぞれに当接する位置に複数設けられることが好ましい。
- [0091] 図 19 は、遮蔽部材 130 と封口板 102 の接続方法を示す図であり、封口板 102 の電極体 103 側の面を示す図である。図 19 に示すように、遮蔽部材 130 の遮蔽部材接続部 130c に切り欠き 130y を設け、この切り欠き 130y に封口板 102 に設けた突起 102c を嵌合させ、遮蔽部材接続部 130c と突起 102c を溶接接続することができる。
- [0092] 図 20 は、遮蔽部材 130 と封口板 102 の接続方法を示す図であり、封口板 102 の電極体 103 側の面を示す図である。図 20 に示すように、遮蔽部材 130 の遮蔽部材接続部 130c に開口 130z を設け、封口板 102 に設けた突起 102c を開口 130z 内に配置し、遮蔽部材接続部 130c と突起 102c を溶接接続することができる。
- [0093] なお、図 19 又は図 20 に示した形態において、溶接に代えて、あるいは

溶接に加えて、突起 102c を遮蔽部材接続部 130c 上にカシメ固定してもよい。あるいは、遮蔽部材接続部 130c を変形させ、突起 102c に固定してもよい。

突起 102c をカシメる方法、あるいは遮蔽部材接続部 130c を変形させる方法であれば、遮蔽部材 130 と封口板 102 の溶接が困難な場合であっても、遮蔽部材 130 と封口板 102 を容易に接続できる。

[0094] 遮蔽部材を図 21 に示す形状とすることもできる。図 21 は、遮蔽部材 230 の斜視図であり、図 17 に対応する図である。遮蔽部材本体部 230a において、封口板の短手方向の両端部からそれぞれ、二つの脚部 230b が封口板側に延びている。脚部 230b にはそれぞれ遮蔽部材接続部 230c が設けられ、遮蔽部材接続部 230c は封口板に接続される。また、脚部 230b 同士の間には、隙間 230d、隙間 230e が形成される。

[0095] 図 22 は、負極側の内部側絶縁部材 114 を示す図である。図 22 において、(a) は内部側絶縁部材 114 の電極体 103 側の面を示す図であり、(b) は (a) における E-E 線に沿った断面図である。

内部側絶縁部材 114 は、封口板 102 の内面に沿って配置される絶縁部材本体部 114a を有する。絶縁部材本体部 114a には、負極外部端子 109 が挿入される端子挿入穴 114b が設けられている。また、絶縁部材本体部 114a において、封口板 102 に設けられた変形板 117 と対向する位置に貫通孔 114c が設けられている。

[0096] 図 16 及び図 22 に示すように、絶縁部材本体部 114a には、電極体 103 に向かって突出する突出部 114d が設けられている。この突出部 114d の電極体 103 側の端部の位置は、遮蔽部材 130 の電極体 103 側の端部よりも電極体 103 側に位置することが好ましい。このような構成であると、電極体 103 が封口板 102 側に移動したとしても、電極体 103 が遮蔽部材 130 と接触することを防止できる。なお、突出部 114d は、遮蔽部材 130 の近傍に設けられることが好ましい。

[0097] なお、内部側絶縁部材 114 の突出部 114d は必須の構成ではない。遮

蔽部材 130 の遮蔽部材本体部 130a の電極体 103 側の面に絶縁層を形成することもできる。

- [0098] 図 23 は、正極側の内部側絶縁部材 112 を示す図である。図 23 において、(a) は内部側絶縁部材 112 の電極体 103 側の面を示す図であり、(b) は (a) における F-F 線に沿った断面図である。

内部側絶縁部材 112 は、封口板 102 の内面に沿って配置される絶縁部材本体部 112a を有する。絶縁部材本体部 112a には、正極外部端子 108 が挿入される端子挿入穴 112b が設けられている。また、絶縁部材本体部 112a において、封口板 102 に設けられた電解液注液孔 119 と対向する位置に貫通孔 112c が設けられている。

- [0099] 図 16 及び図 23 に示すように、絶縁部材本体部 112a には、電極体 103 に向かって突出する突出部 112d が設けられている。この突出部 112d の電極体 103 側の端部の位置は、遮蔽部材 130 の電極体 103 側の端部よりも電極体 103 側に位置することが好ましい。このような構成であると、電極体 103 が封口板 102 側に移動したとしても、電極体 103 が遮蔽部材 130 と接触することを防止できる。なお、突出部 112d は、遮蔽部材 130 の近傍に設けられることが好ましい。

- [0100] 図 24 は他の変形例に係る角形二次電池の封口板 102、ガス排出弁 116、遮蔽部材の遮蔽部材本体部 330a の封口板 102 の短手方向に沿った断面図である。図 24 に示すように、遮蔽部材においてガス排出弁 116 と対向する部分の断面を V 字状とすることができる。このような形状であれば、よりスムーズにガスを排気することができる。

- [0101] <その他>

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、正極板の先端部、負極板の先端部、及びセパレータの先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合剤層ないし負極活物質合剤層が損傷することを確実に防止できる。

[0102] 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 になる例を示したが、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。

[0103] 上述の実施形態においては、積層型電極体を用いる例を示したが、巻回電極体を用いてもよい。また、角形外装体内の配置される巻回電極体の向きについても特に限定されない。

[0104] 上述の実施形態では第 1 絶縁部材と第 2 絶縁部材を接続する例を示したが、第 1 絶縁部材と第 2 絶縁部材を接続しなくてもよい。また、第 2 絶縁部材を用いなくてもよい。

[0105] 角形二次電池の体積エネルギー密度は、 300Wh/L 以上であることが好ましい。角形二次電池の体積エネルギー密度は、（角形二次電池の出力 $[\text{Wh}]$ / 角形二次電池の体積 $[\text{L}]$ ）により求められる。

また、角形二次電池の電池容量は 20Ah 以上であることが好ましく、 30Ah 以上であることがより好ましい。

[0106] 本発明は、封口板側に、正極板及び負極板の端部が配置される場合、特に効果的である。

符号の説明

[0107] 20・・・角形二次電池、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、100・・・電池ケース、3・・・電極体、3a・・・第1の電極体要素、3b・・・第2の電極体要素、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・・・正極タブ、40a・・・第1正極タブ群、40b・・・第2正極タブ群、5・・・負極板、5a・・・負極芯体、5b・・・負極活物質合剤層、50・・・負極タブ、50a・・・第1負極タブ群、50b・・・第2負極タブ群、6・・・正極集電部材、6a・・・第1正極集電体、6c・・・薄肉部、6x・・・集電体突起、6w・・・集電体第2凹部、6b・・・第2正極集電体、6b1・・・集電体第1領域、6b2・・・集電体第2領域、6b3・・・集電体第3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、7・・・正極外部端子、7a・・・端子封止部材、7x・・・金属部材、7y・・・ゴム部材、7b・・・端子貫通孔、8・・・負極集電部材、8a・・・第1負極集電体、8x・・・集電体突起、8w・・・集電体第2凹部、8b・・・第2負極集電体、8b1・・・集電体第1領域、8b2・・・集電体第2領域、8b3・・・集電体第3領域、8b4・・・集電体第4領域、8b5・・・集電体第5領域、8e・・・ターゲット孔、8f・・・集電体第1凹部、8g・・・通気孔、8h・・・遮蔽部材壁部、8i・・・くびれ部、8y・・・集電体開口、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、12a・・・第1絶縁部材本体部、12b・・・第1側壁、12c・・・第2側壁、12d・・・貫通孔、12e・・・接続用凹部、12f・・・開口、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3絶縁部材、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、80・・・第2絶縁部材、80a・・・第2絶縁部材本体部、80a1・・・幅広部、80a2・・・幅狭部、80b・・・側壁、80c・・・接続部、80c1・・・縦壁、80c2・・・突出部、90・・・溶接接続部、91・・・絶縁層、200・・・角形二次電池、101・・・角形外装体、102・・・封口板、102b・・・突起、102c・・・突起、103・・・電極体、104・・・正極タブ、105・・・負極タブ、106・・・正極集電部材、107・・・負極集電部材、108・・・正極外部端子、109・・・負極外部端子、110・・・正極外部導電部材、110a・・・接続突起、111・・・負極外部導電部材、112・・・内部側絶縁部材、112a・・・絶縁部材本体部、112b・・・端子挿入穴、112c・・・貫通孔、112d・・・突出部、113・・・外部側絶縁部材、113a・・・開口、114・・・内部側絶縁部材、114a・・・絶縁部材本体部、114b・・・端子挿入穴、114c・・・貫通孔、114d・・・突出部、115・・・外部側絶縁部材、116・・・ガス排出弁、117・・・変形板、118・・・絶縁シート、119・・・電解液注液孔、120・・・封止栓、130・・・遮蔽部材、130a・・・遮蔽部材本体部、130b・・・脚部、130c・・・遮蔽部材接続部、130d・・・隙間、130e・・・隙間、130z・・・開口、230・・・遮蔽部材、230a・・・遮蔽部材本体部、230b・・・脚部、230c・・・遮蔽部材接続部、230d・・・隙間、230e・・・隙間、330a・・・遮蔽部材本体部

請求の範囲

- [請求項1] 正極板と負極板を含む電極体と、
開口を有し、前記電極体を収容する角形外装体と、
ガス排出弁を備え前記開口を封口する封口板と、
前記正極板又は前記負極板に電氣的に接続され、前記角形外装体内に配置された集電部材と、を備え、
前記ガス排出弁と前記電極体の間であって前記ガス排出弁と対向する位置に、金属製の遮蔽部材が配置された角形二次電池。
- [請求項2] 体積エネルギー密度が 300Wh/L 以上である請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項3] 前記遮蔽部材は、前記集電部材の一部である請求項1又は2に記載の角形二次電池。
- [請求項4] 前記正極板又は前記負極板はタブを有し、
前記集電部材は、第1領域、第2領域及び第3領域を有し、
前記タブは前記第1領域に接続され、
前記第2領域は前記ガス排出弁と対向する位置に配置され、
前記第3領域は前記第1領域と前記第2領域を繋ぎ、
前記封口板に対して垂直な方向において、前記封口板と前記第1領域の間の距離が、前記封口板と前記第2領域の間の距離よりも小さい請求項3に記載の角形二次電池。
- [請求項5] 前記封口板の短手方向における前記第2領域の両端には、前記第2領域から前記封口板に向かって延びる一対の遮蔽部材壁部が設けられた請求項4に記載の角形二次電池。
- [請求項6] 前記集電部材には、前記ガス排出弁と前記第2領域の間の空間と、
前記集電部材と前記電極体の間の空間を繋ぐ通気孔が形成された請求項4又は5に記載の角形二次電池。
- [請求項7] 前記封口板には端子が取り付けられ、
前記集電部材は、第1集電体と第2集電体を含み、

前記第 2 集電体が前記第 1 領域、前記第 2 領域及び前記第 3 領域を有し、

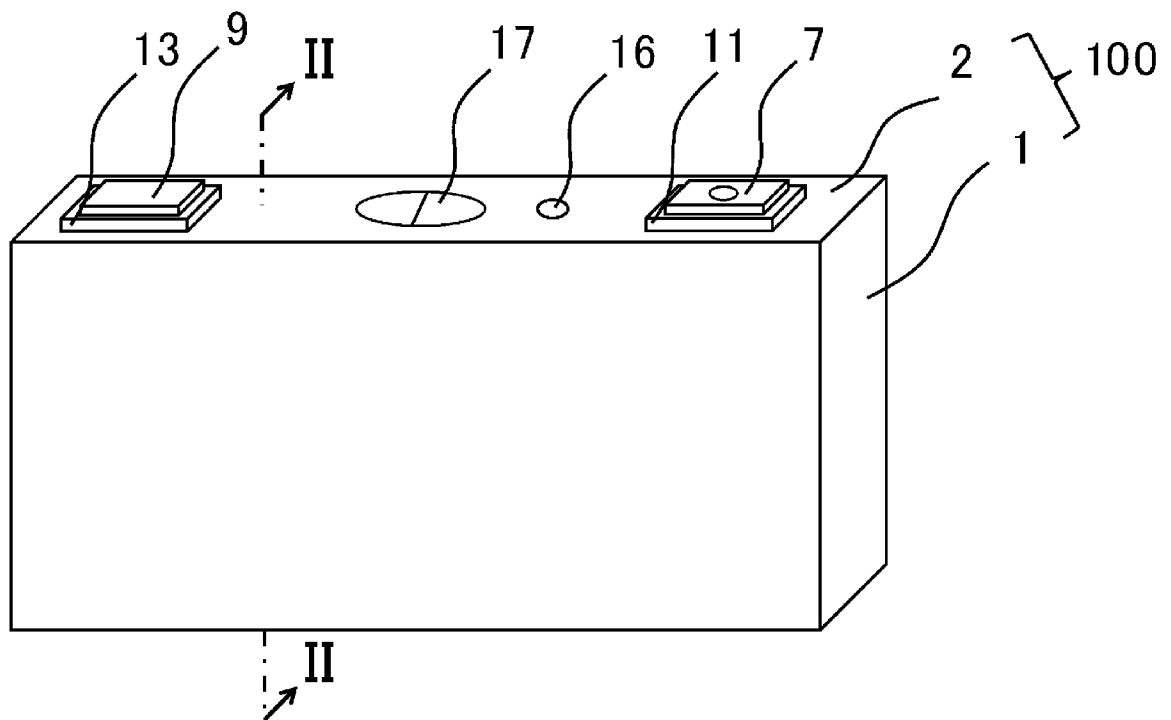
前記第 1 集電体は、前記端子及び前記第 2 集電体に接続され、

前記第 2 集電体は、さらに第 4 領域を有し、

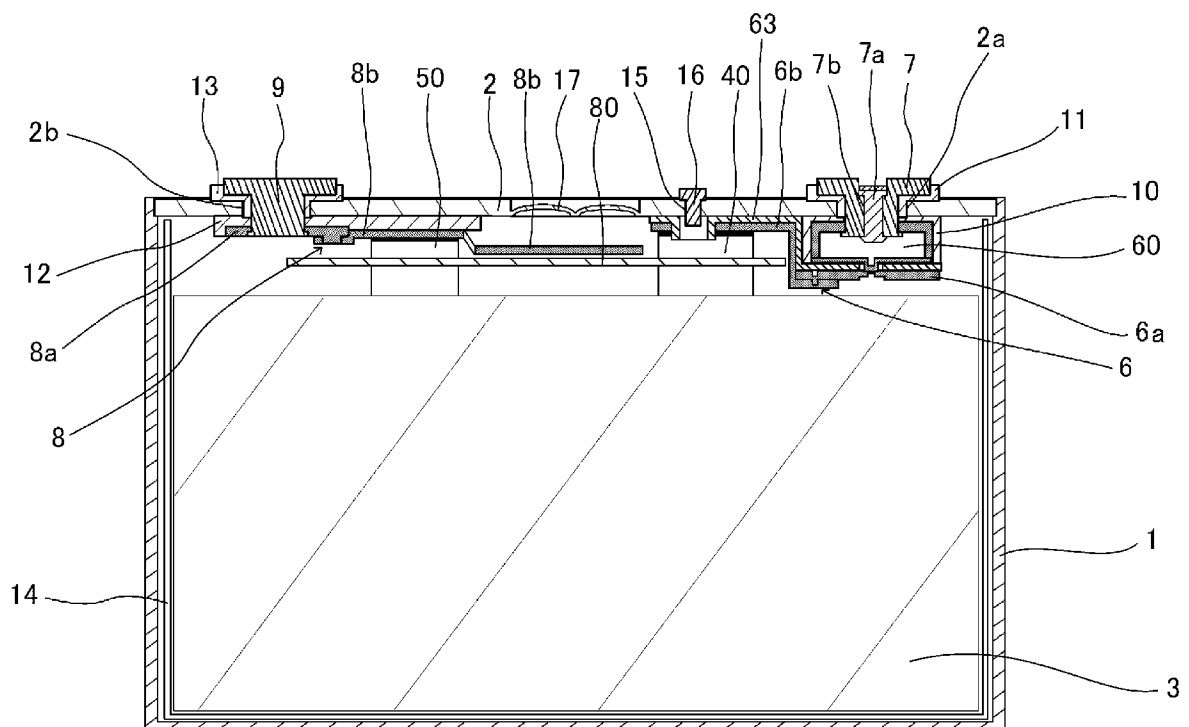
前記第 4 領域において前記第 2 集電体は前記第 1 集電体に接続された請求項 4～6 のいずれかに記載の角形二次電池。

[請求項 8] 前記封口板に対して垂直な方向において、前記封口板と前記第 1 領域の間の距離が、前記封口板と前記第 4 領域の間の距離よりも小さく、前記封口板と前記第 4 領域の間の距離が、前記封口板と前記第 2 領域の間の距離よりも小さい請求項 4～7 のいずれかに記載の角形二次電池。

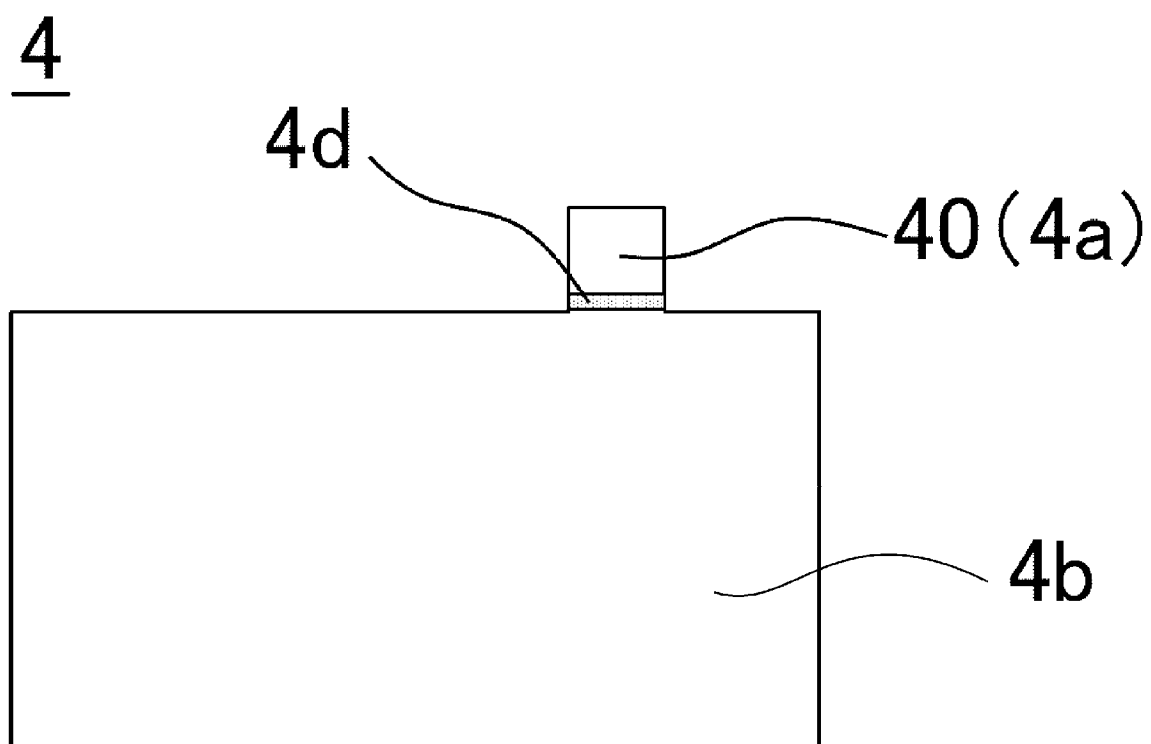
[図1]

20

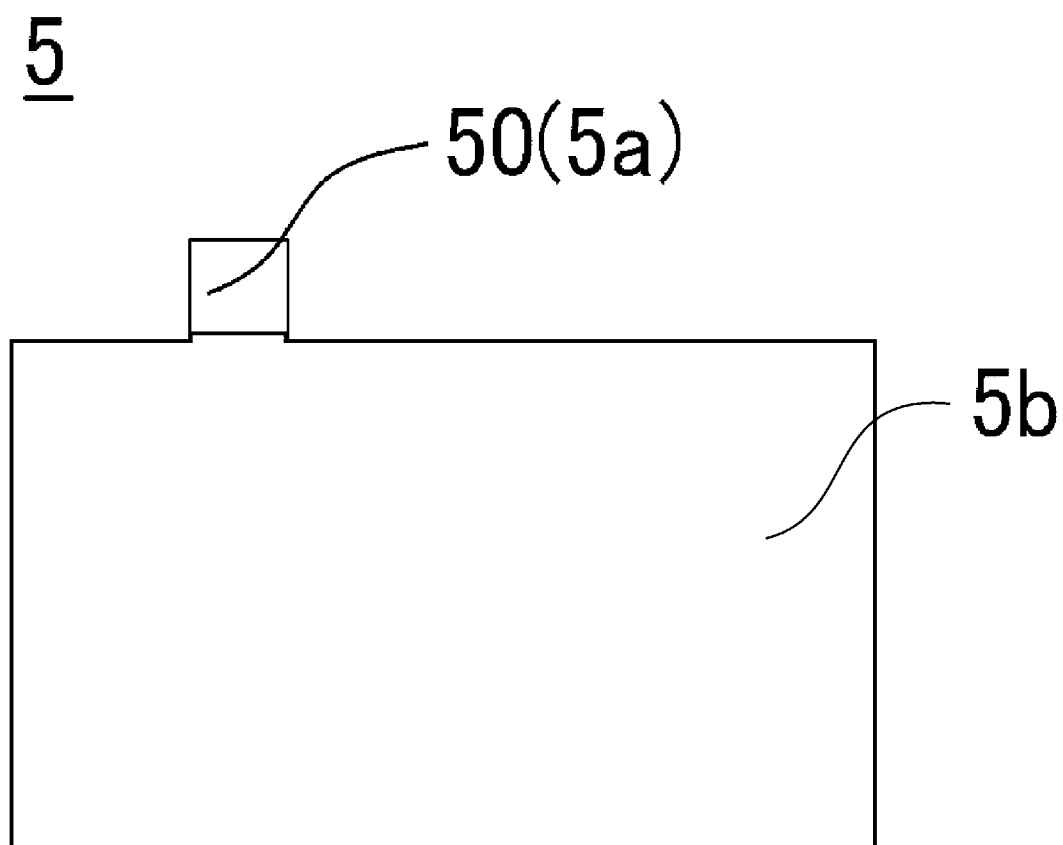
[図2]



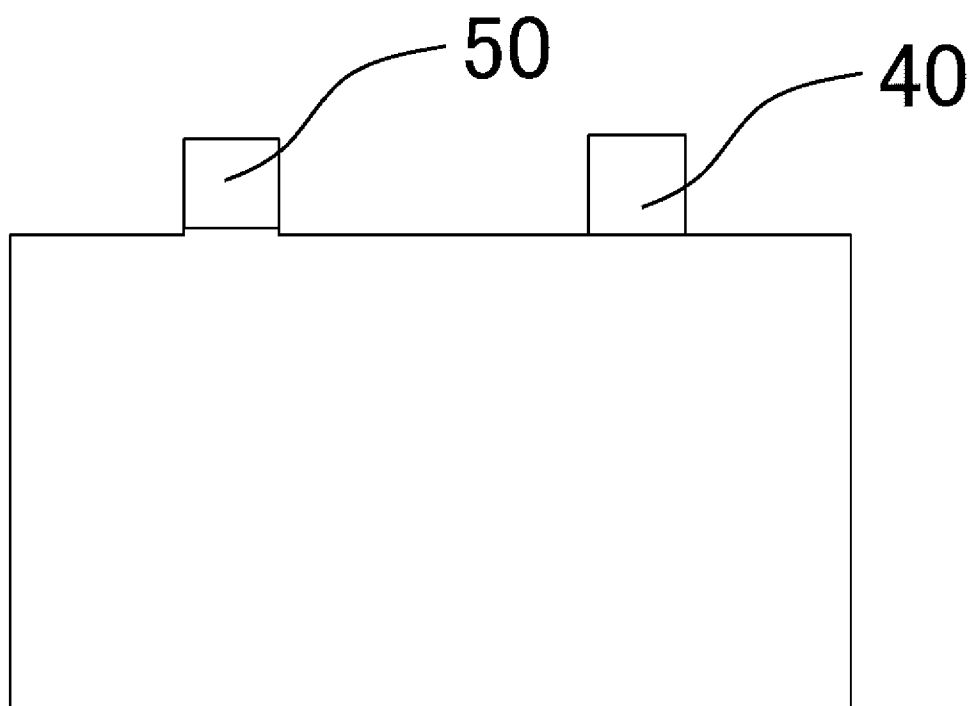
[図3]



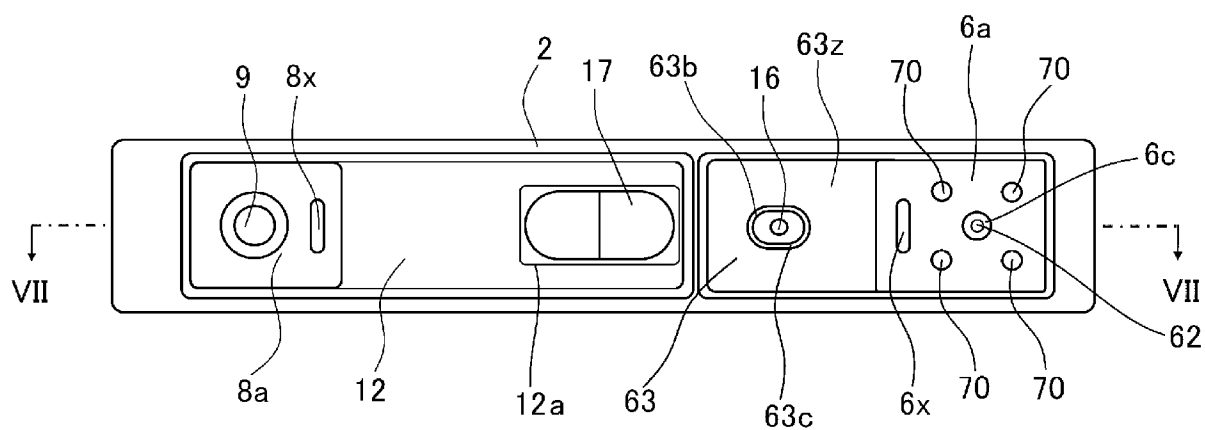
[図4]



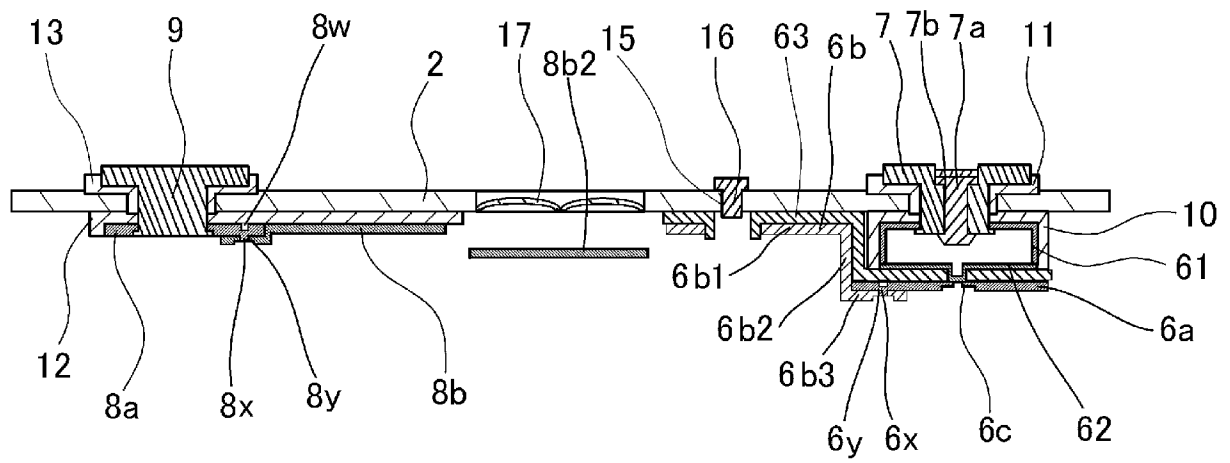
[図5]

3a, 3b

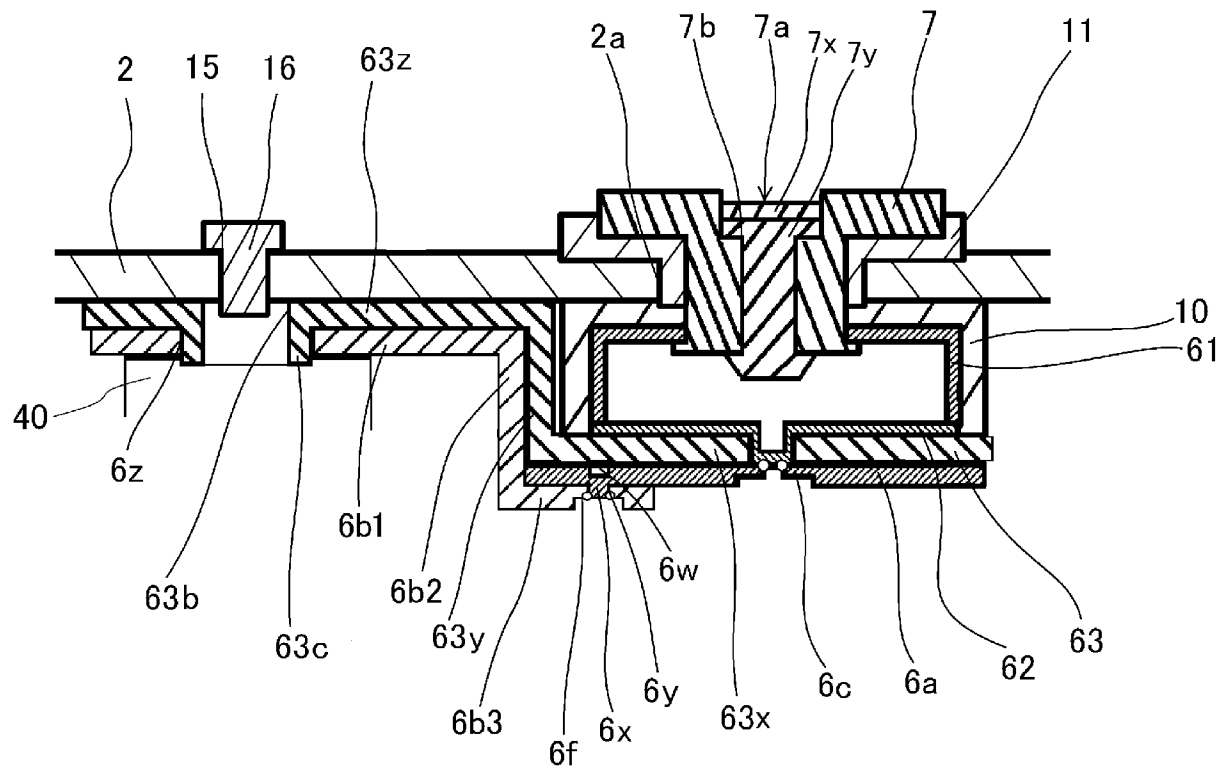
[図6]



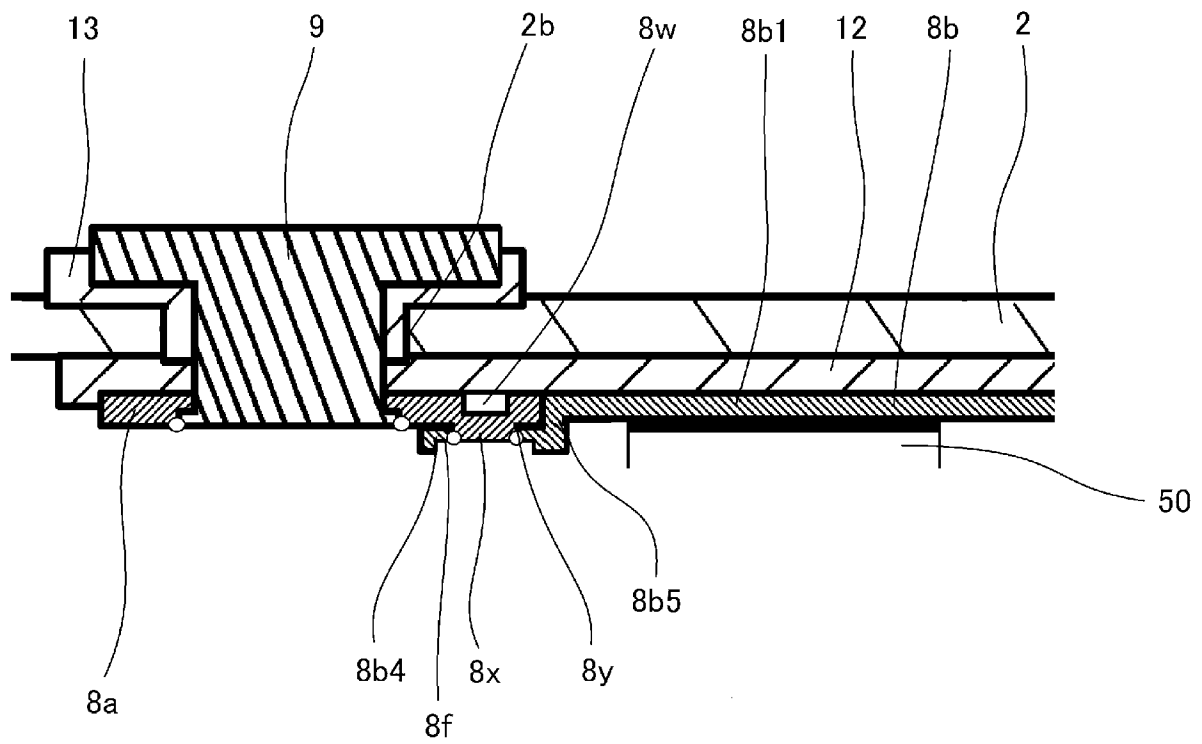
[図7]



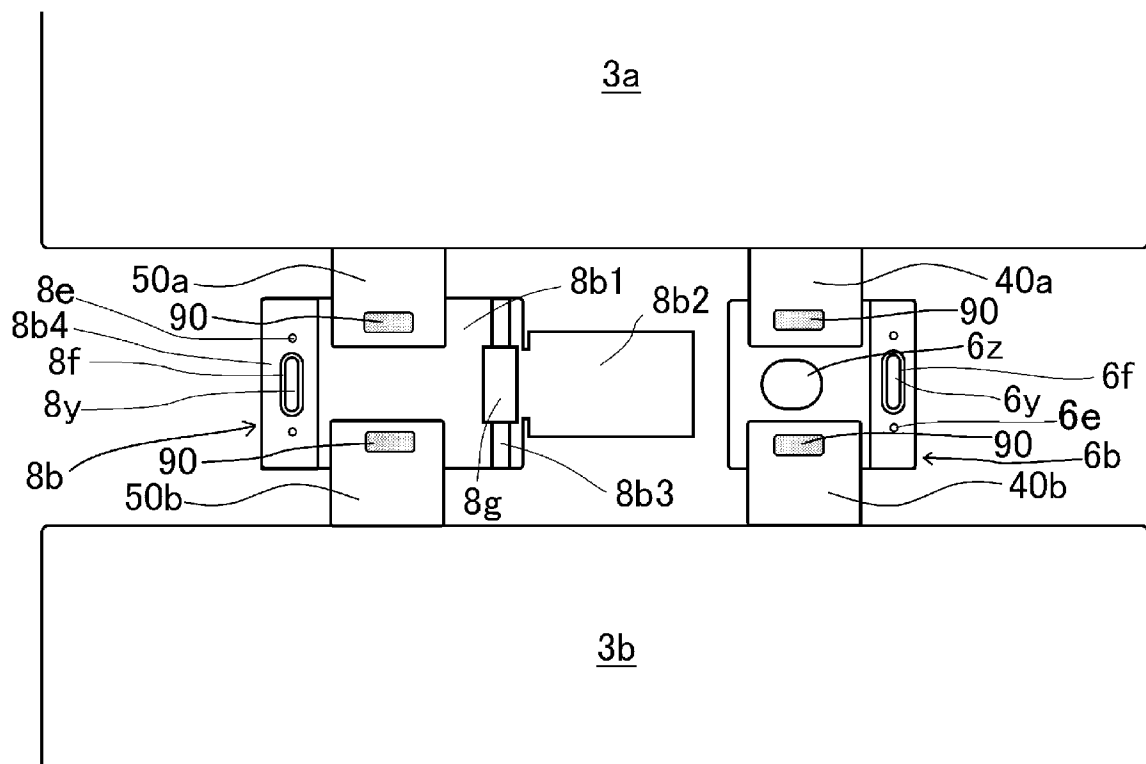
[図8]



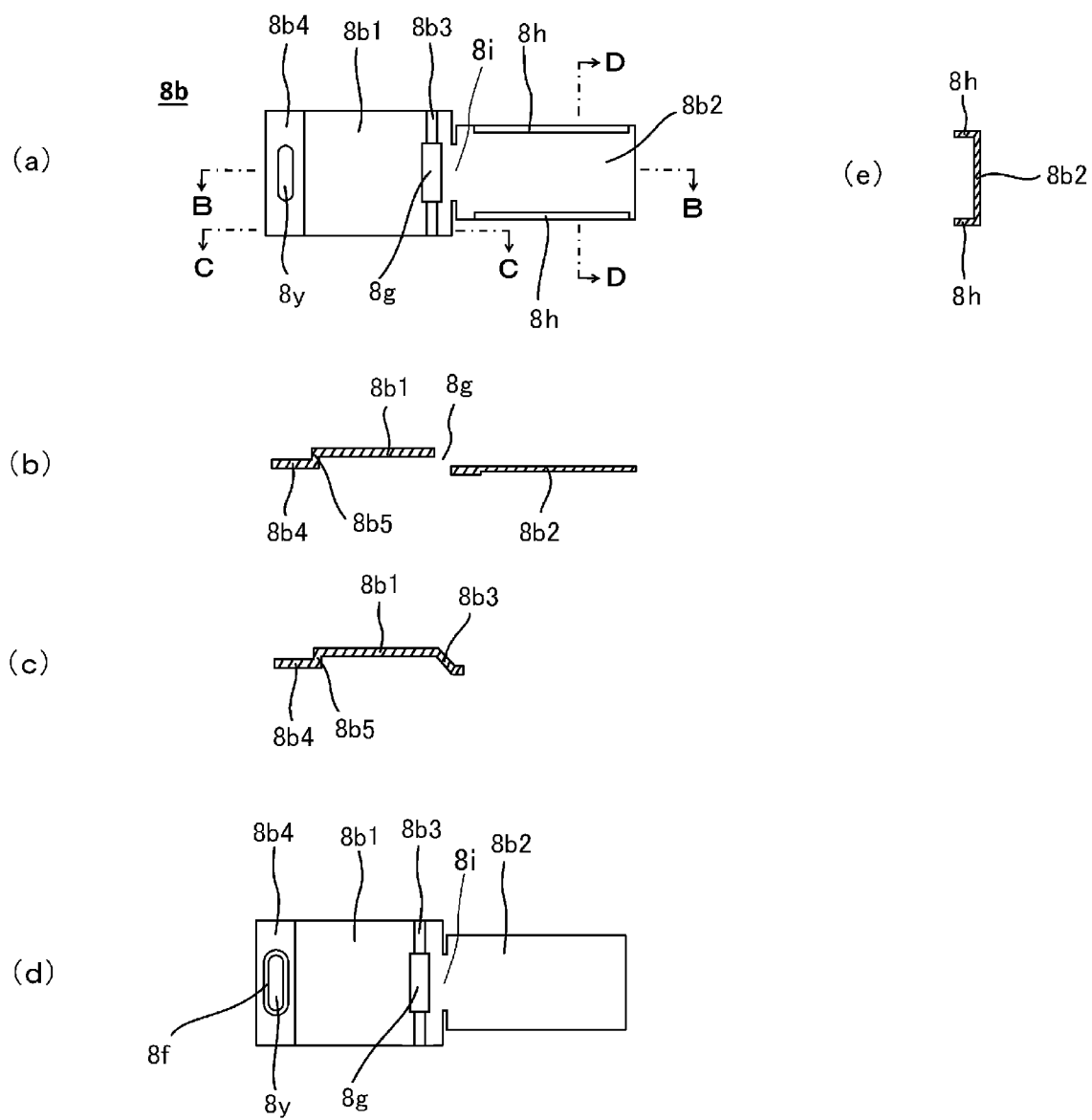
[図9]



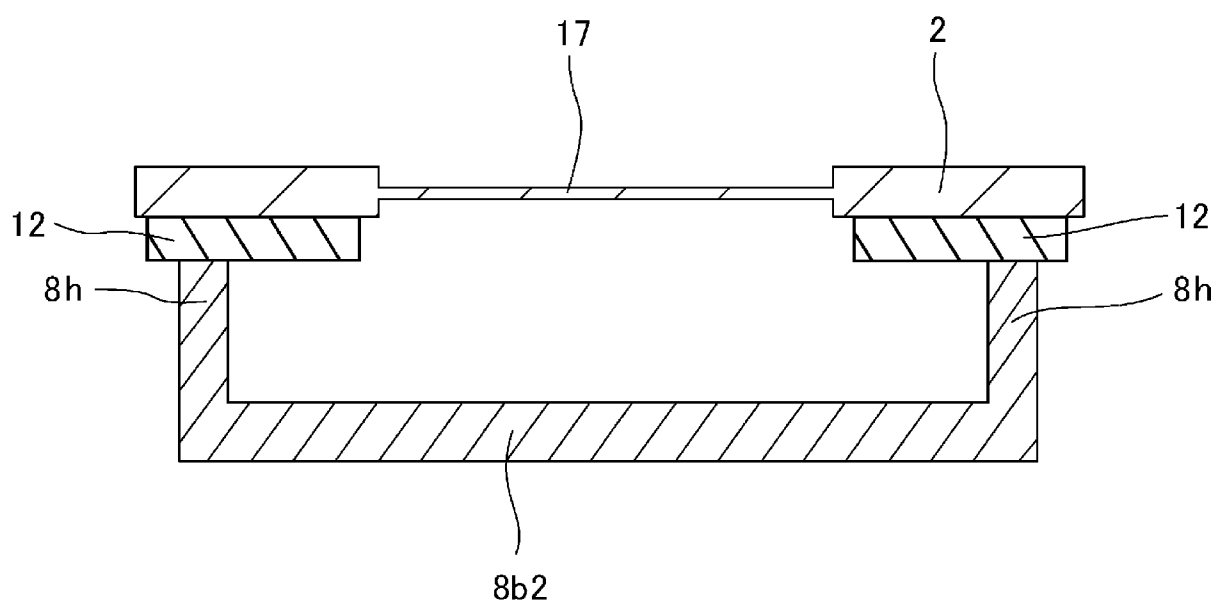
[図10]



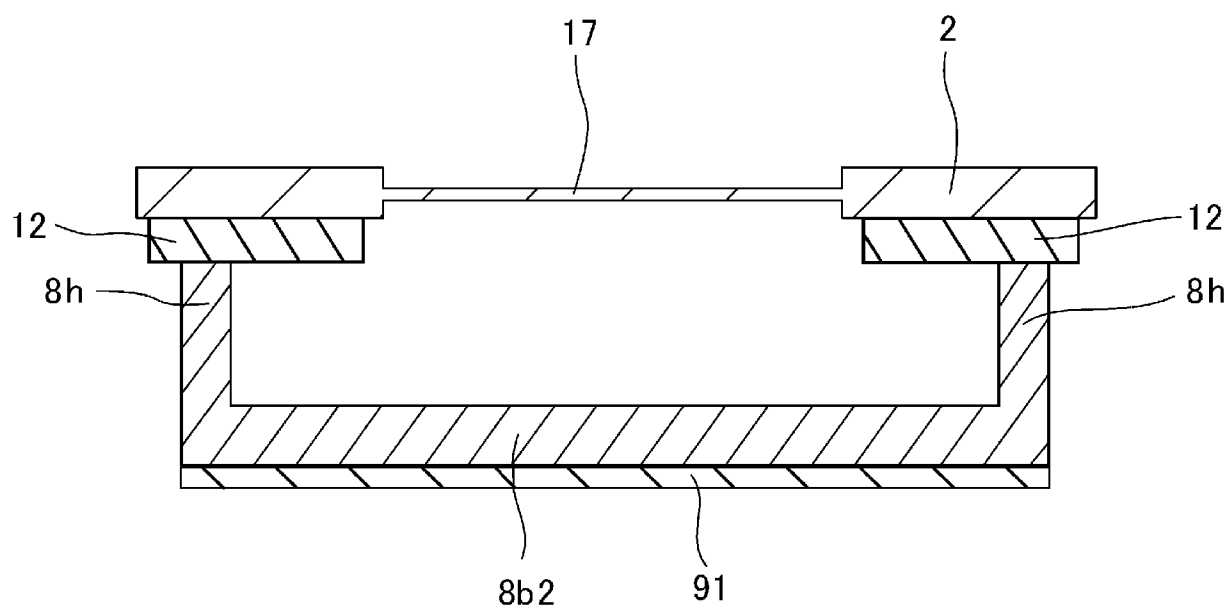
[図11]



[図14]

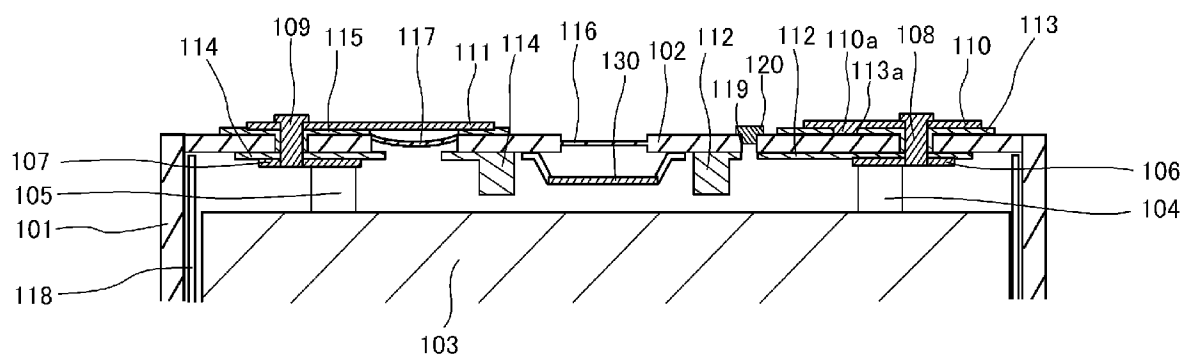


[図15]

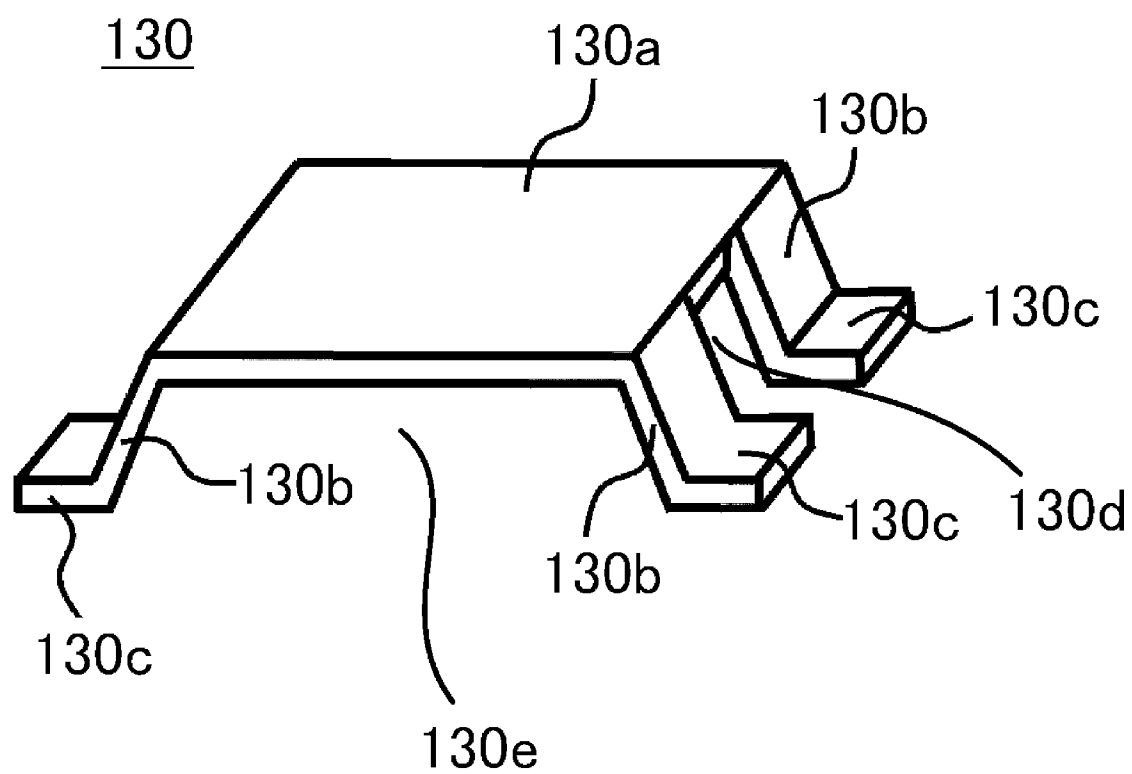


[図16]

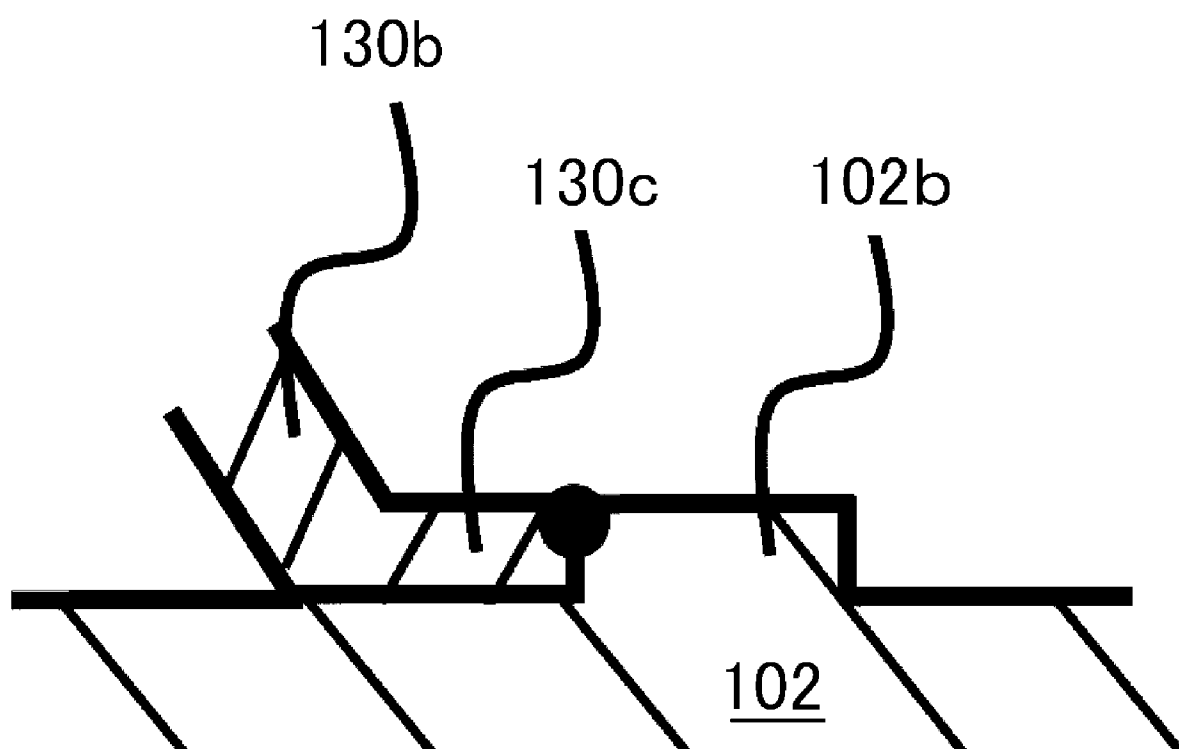
200



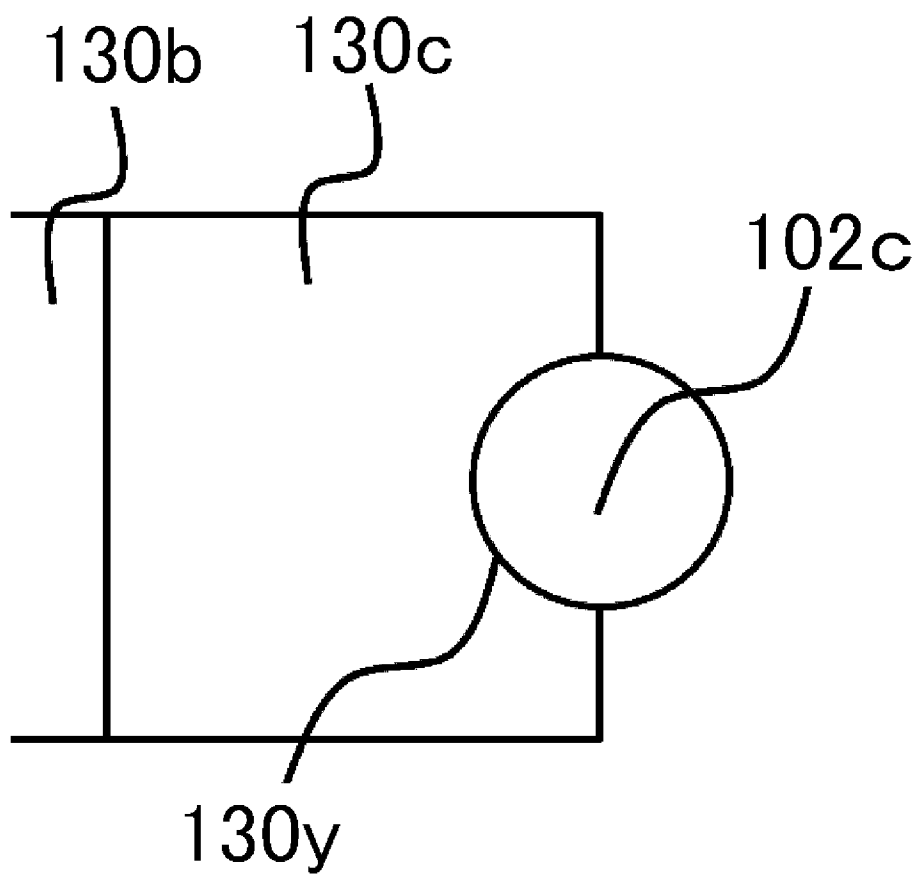
[図17]



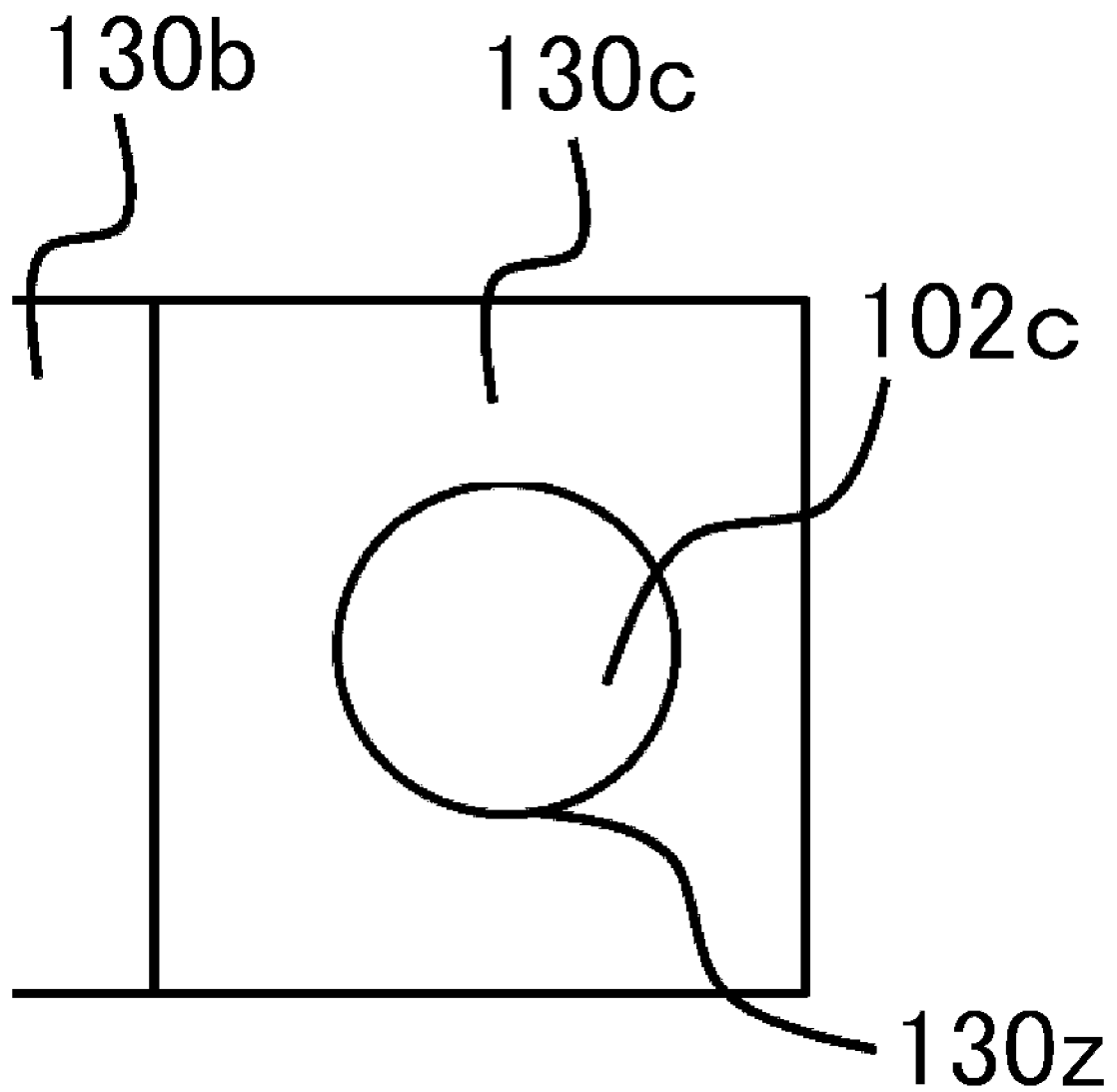
[図18]



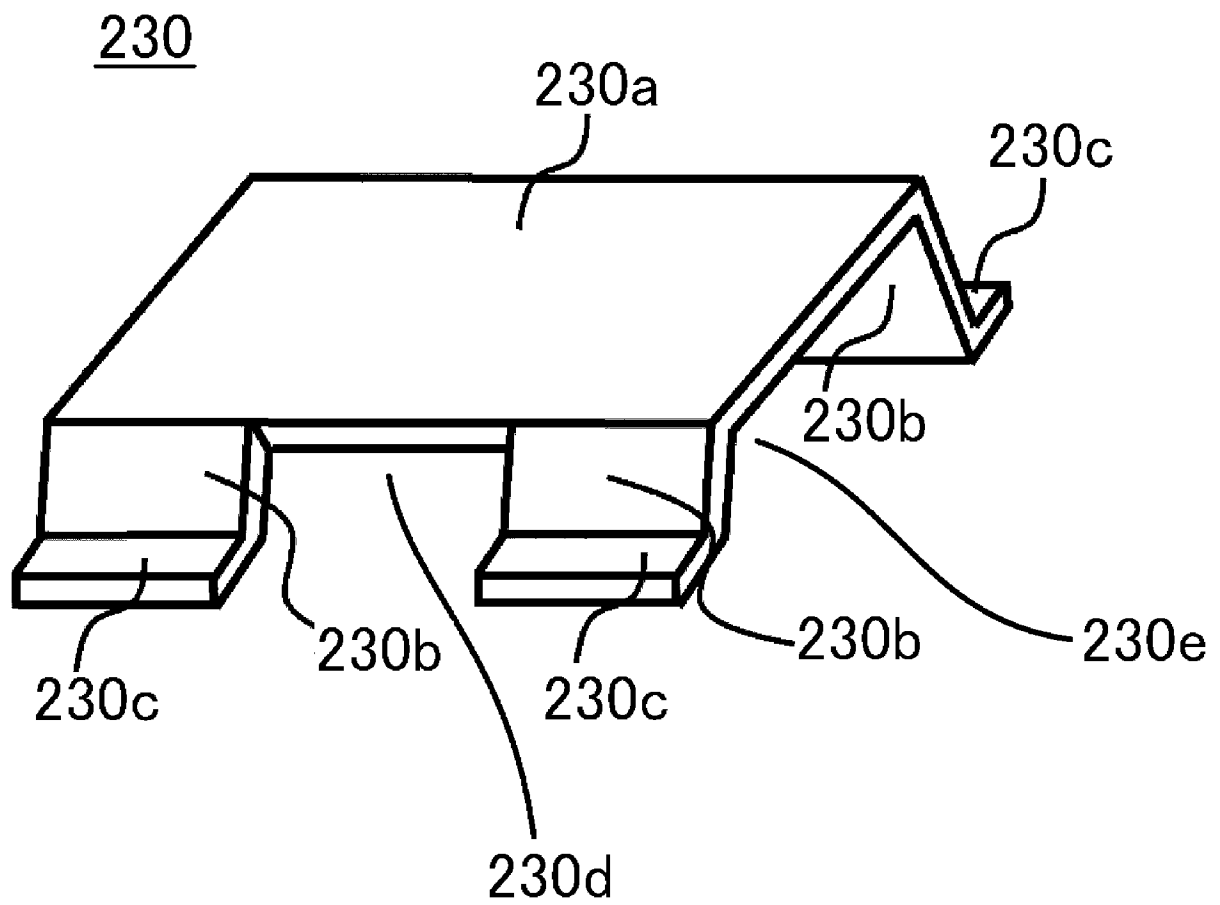
[図19]



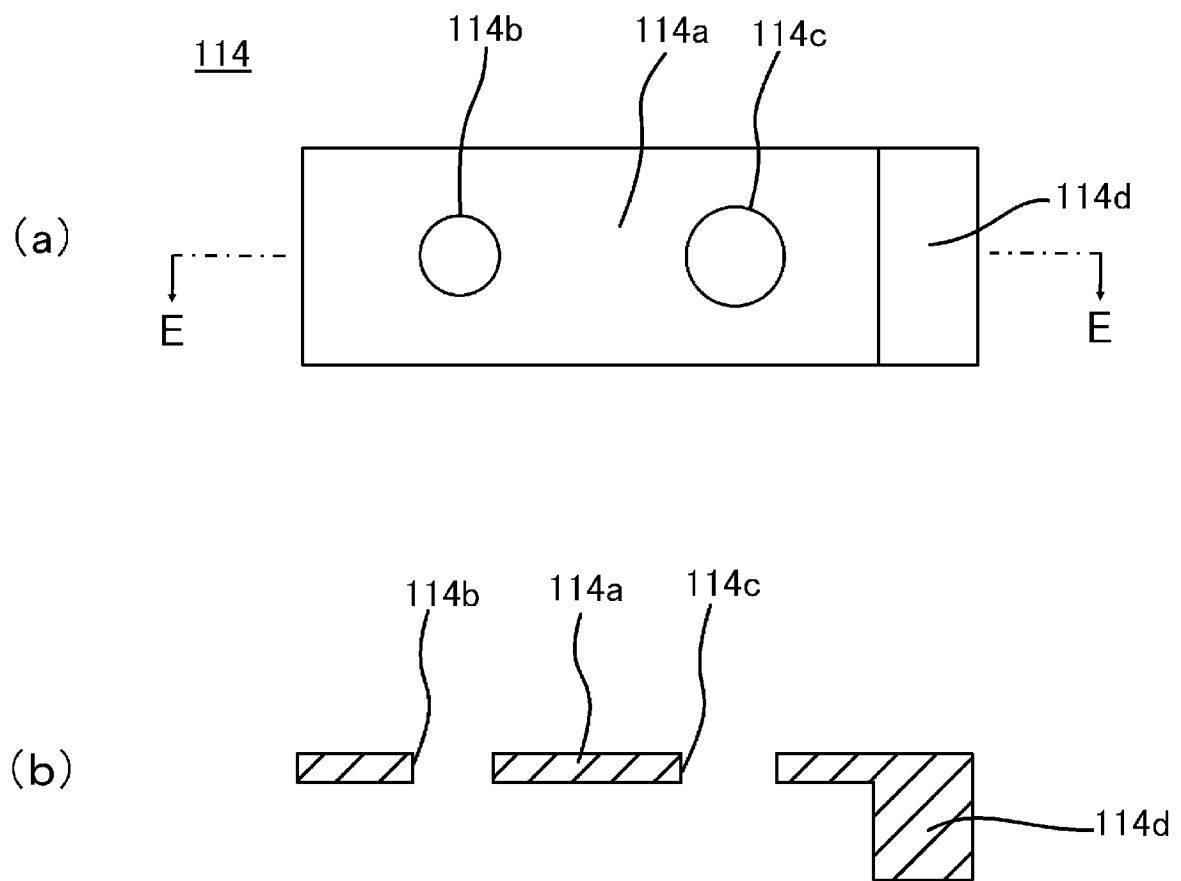
[図20]



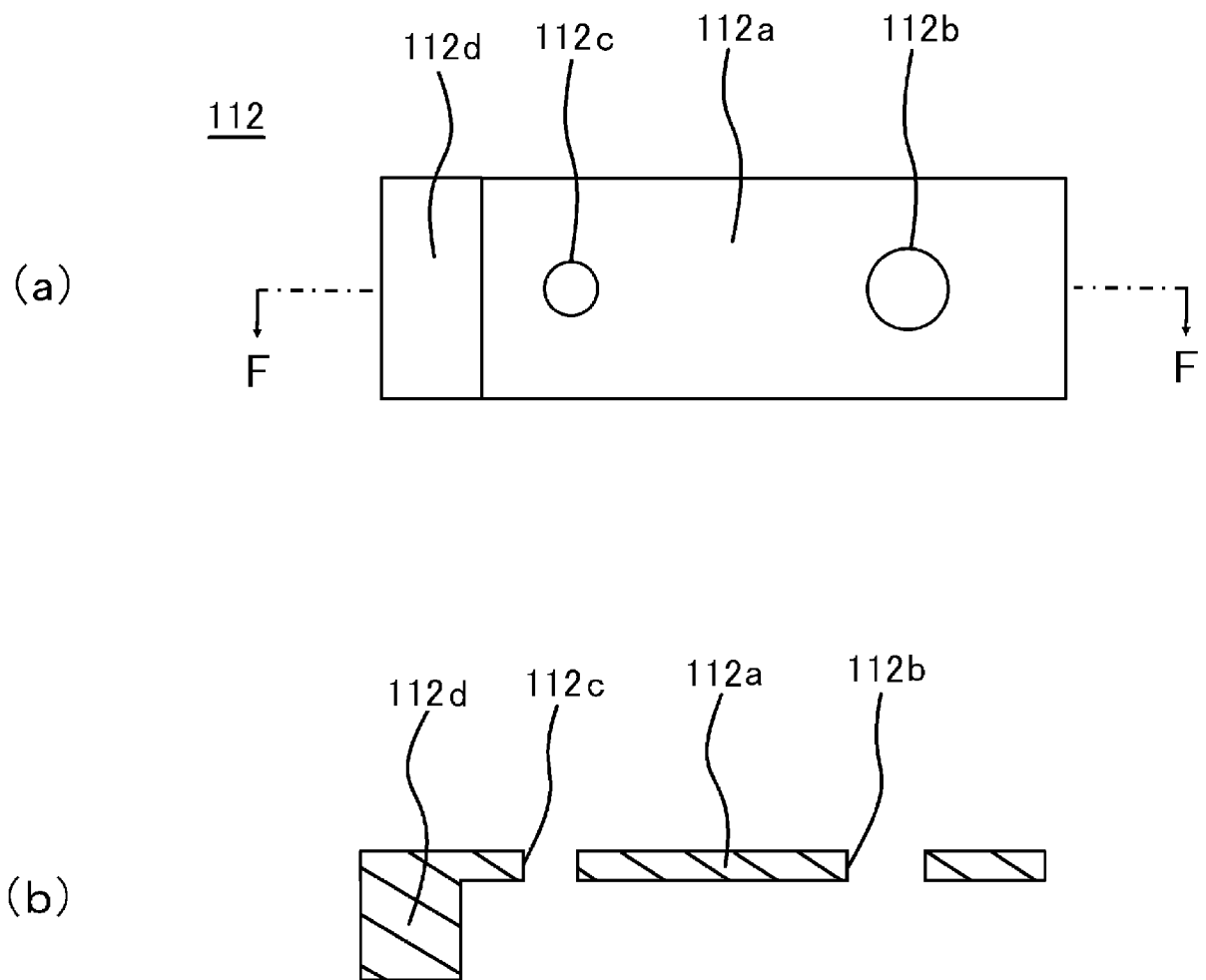
[図21]



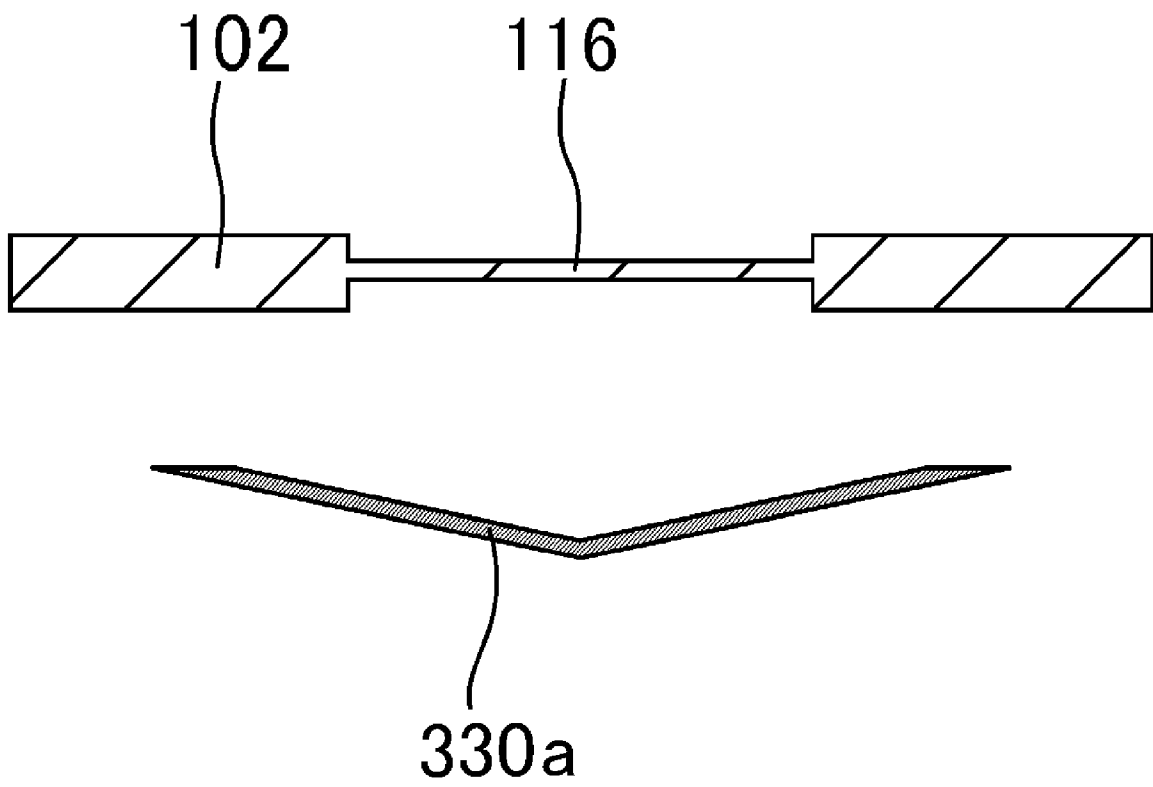
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M2/26 (2006.01) i, H01M2/02 (2006.01) i, H01M2/04 (2006.01) i,
H01M2/12 (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)

Int.Cl. H01M2/26, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/12, H01M10/04

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 A	JP 2015-159087 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 03 September 2015, claims 1, 4, paragraphs [0024], [0038]-[0041], [0046], [0049], fig. 3 (Family: none)	1-3 4-8
X A	US 2015/0147605 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28 May 2015, claims 1-2, 7-10, paragraphs [0057]-[0061], fig. 4 & EP 2879203 A1, claims 1-2, 6-9, paragraphs [0048] to [0052], fig. 4	1-2 3-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
04 January 2018 (04.01.2018)

Date of mailing of the international search report
23 January 2018 (23.01.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037928

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 3-263754 A (SEIKO ELECTRONIC COMPONENTS CO., LTD.) 25 November 1991, claims, page 2, upper left column, line 7 to page 2, lower right column, line 16, fig. 1-3 (Family: none)	1-3 4-8
P, X	WO 2017/171002 A1 (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 05 October 2017, claims 1, 3, paragraphs [0049], [0064]-[0067], fig. 6 (Family: none)	1-5, 7-8

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, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/12(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, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/12, 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	1971-2018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 A	JP 2015-159087 A (株式会社豊田自動織機) 2015.09.03, 請求項 1, 4, [0024], [0038]~[0041], [0046], [0049], 図 3 (ファミリーなし)	1-3 4-8
X A	US 2015/0147605 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2015.05.28, 請求項 1-2, 7-10, [0057]~[0061], 図 4 & EP 2879203 A1, Claims 1-2, 6-9, [0048] to [0052], FIG. 4	1-2 3-8

☑ 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

04.01.2018

国際調査報告の発送日

23.01.2018

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)

守安 太郎

4 X

9347

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
X A	JP 3-263754 A (セイコー電子部品株式会社) 1991. 11. 25, 特許請求の範囲, 第 2 頁左上欄第 7 行~同頁右下欄第 16 行, 第 1 図~第 3 図 (ファミリーなし)	1-3 4-8
P, X	WO 2017/171002 A1 (株式会社 豊田自動織機) 2017. 10. 05, 請求項 1, 3, [0049], [0064]~[0067], 図 6 (ファミリーなし)	1-5, 7-8