(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
2023年8月3日(03.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/145680 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 50/538 (2021.01) *H01M 50/342* (2021.01)
H01M 50/107 (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/001893

(22) 国際出願日： 2023年1月23日(23.01.2023)

(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 2022-011695 2022年1月28日(28.01.2022) JP

(71) 出願人: パナソニックエナジー株式会社 (**PANASONIC ENERGY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5708511 大阪府守口市松下町１番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 冨永 勇佑 (**TOMINAGA Yusuke**). 沖本良太(**OKIMOTO Ryota**).

(74) 代理人: 弁理士法人ＹＫＩ国際特許事務所 (**YKI INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS**); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目３４番１２号 Tokyo (JP).

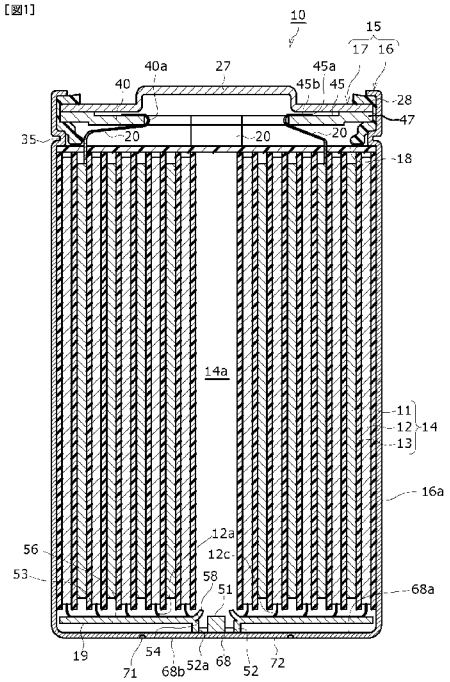
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** BATTERY AND CURRENT COLLECTOR

(54) 発明の名称： 電池及び集電板

[図1]



(57) **Abstract:** According to the present invention, a cylindrical battery (10) comprises: an electrode assembly (14) in which a long negative electrode (12), having a core body exposed section (12c) in which a negative electrode core body is exposed on one side in the width direction thereof, and a long positive electrode (11) are wound with a separator (13) therebetween; and a lower current collector (19) which has a flat part (51) that axially overlaps a central portion of a hollow section (14a) of the electrode assembly (14) and does not have a through-hole, a protruding bead part (56) to which the core body exposed section (12c) is joined, and one or more through-holes (52a) positioned on a further outer circumferential side in the radial direction than the flat part (51) and further inside in the radial direction than the protruding bead part (56).

(57) 要約：円筒形電池（１０）が、幅方向の一方側に負極芯体が露出する芯体露出部（１２ｃ）を有する長尺状の負極（１２）と長尺状の正極（１１）がセパレータ（１３）を介して巻回された電極体（１４）と、電極体（１４）の中空部（１４ａ）の中央部に軸方向に重なると共に貫通孔を有さない平板部（５１）、芯体露出部（１２ｃ）が接合された突条部（５６）、及び平板部（５１）よりも径方向の外周側で突条部（５６）よりも径方向の内側に位置する１以上の貫通孔（５２ａ）を有する下側集電板（１９）とを備えるようにする。

WO 2023/145680 A1

［続葉有］

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, ME, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： 電池及び集電板

技術分野

[0001]　本開示は、電池及び集電板に関する。

背景技術

[0002]　従来、円筒形電池としては、特許文献１に記載されているものがある。この円筒形電池は、正極と負極がセパレータを介して巻回された電極体、電極体を収容する有底筒状の外装缶、及び電極体の軸方向の両側に配置される集電板を備える。集電板は、円板形状を有し、径方向の中央部に貫通孔を有する。また、集電板は、外周側に周方向に間隔をおいて位置する複数の貫通孔を有する。中央部の貫通孔と外周側の複数の貫通孔は、電解液を電極体に注入するために設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－３３５１５６号公報

発明の概要

[0004]　集電板の中央部は、外装缶の底板部等の導通性を有する部位に接合されることが多いが、集電板が中央部に貫通孔を有すると、確実な接合を行いにくくなる。他方、電池が異常発熱して、電池の安全弁が作動した時には、高温のガスを安全弁に円滑に案内できると好ましいが、この観点からは、集電板がガスの通り抜け部を有すると好ましい。そこで、本開示の目的は、集電板を外装缶の底板部等の導通性を有する部位に確実に接合させ易く、安全弁の作動時にはガスが安全弁へ円滑に流動し易い電池を提供することにある。また、本開示の目的は、そのような電池を実現できる集電板を提供することにある。

[0005]　上記課題を解決するため、本開示に係る電池は、幅方向の一方側に第１電極芯体が露出する芯体露出部を有する長尺状の第１電極と長尺状の第２電極

がセパレータを介して巻回された電極体と、電極体の中空部の中央部に軸方向に重なると共に貫通孔を有さない平板部、芯体露出部が接合された接合部、及び平板部よりも径方向の外周側で接合部よりも径方向の内側に位置する１以上の貫通孔を有する集電板と、を備える。

[0006] また、本開示に係る集電板は、巻回形の電極体の軸方向の一方側に位置する電極芯体が接合される集電板であって、中央部に位置すると共に貫通孔を有さない平板部と、径方向に延在して電極芯体が接合される接合部と、平板部よりも径方向の外方側で接合部よりも径方向の内方側に位置する１以上の貫通孔と、を備える。

[0007] なお、上記軸方向は、上記電極体の軸方向であり、電池が円筒形電池である場合には、電池の軸方向に一致する。また、上記径方向は、上記電極体の径方向であり、電池が円筒形電池である場合には、電池の径方向に一致する。

[0008] 本開示に係る電池によれば、集電板を外装缶の底板部等の導通性を有する部位に確実に接合でき、安全弁の作動時にはガスが安全弁へ円滑に流動し易い。また、本開示に係る集電板によれば、外装缶の底板部等の導通性を有する部位に良好な接合を実現し易く、安全弁の作動時にガスが安全弁へ円滑に流動し易い電池を実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の一実施形態に係る円筒形電池の軸方向の断面図である。

[図2]電極体の斜視図である。

[図3]長尺状に展開した負極の模式平面図である。

[図4]長尺状に展開した正極の模式平面図である。

[図5]下側集電板の斜視図である。

[図6]下側集電板を厚さ方向の負極芯体接合側とは反対側から見たときの平面図である。

[図7]下側集電板の軸方向の断面図である。

[図8]比較例の下側集電板の斜視図である。

[図9]比較例の下側集電板を厚さ方向の負極芯体接合側とは反対側から見たときの平面図である。

[図10]比較例の下側集電板の軸方向の断面図である。

[図11]比較例の下側集電板の模式平面図である。

[図12]比較例の下側集電板を備える比較例の円筒形電池の軸方向下側の模式断面図である。

[図13]外装缶の底板部に対する比較例の下側集電板の接合方法について説明する図である。

[図14]上記実施形態の下側集電板の模式平面図である。

[図15]上記実施形態の円筒形電池の軸方向下側の模式断面図である。

[図16]外装缶の底板部に対する上記実施形態の下側集電板の接合方法について説明する図である。

[図17]変形例の下側集電板の斜視図である。

[図18]変形例の下側集電板を厚さ方向の負極芯体接合側とは反対側から見たときの平面図である。

[図19]変形例の下側集電板の軸方向の断面図である。

[図20]上記実施形態の円筒形電池の軸方向下側端部の模式断面図である。

[図21]易破断部が破断して安全弁が飛んだ状態の上記実施形態の円筒形電池を軸方向下側から見たときの平面図である。

[図22]変形例の円筒形電池の軸方向下側端部の模式断面図である。

[図23]易破断部が破断して安全弁が飛んだ状態の上記変形例の円筒形電池を軸方向下側から見たときの平面図である。

[図24]上記比較例の円筒形電池の軸方向下側端部の模式断面図である。

[図25]易破断部が破断して安全弁が飛んだ状態の上記比較例の円筒形電池を軸方向下側から見たときの平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本開示に係る電池の実施形態について詳細に説明する。なお、以下では、一実施形態の電池として、非水電解質二次電池

（リチウムイオン電池）である円筒形電池１０を例示するが、本開示の電池はこれに限定されない。本開示の電池は、一次電池でもよく、二次電池でもよい。また、水系電解質を用いた電池でもよく、非水系電解質を用いた電池でもよい。また、本開示の電池は、角形電池でもよい。本開示の電池は、巻回形の電極体を有していればよい。

[0011] 以下において複数の実施形態や変形例などが含まれる場合、それらの特徴部分を適宜に組み合わせて新たな実施形態を構築することは当初から想定されている。以下の実施形態では、図面において同一構成に同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、複数の図面には、模式図が含まれ、異なる図間において、各部材における、縦、横、高さ等の寸法比は、必ずしも一致しない。本明細書では、電池ケース１５の軸方向（高さ方向）の封口体１７側を「上」とし、軸方向の外装缶１６の底板部６８側を「下」とする。また、以下の説明で、径方向とは、電極体１４の径方向であり、円筒形電池１０の径方向に一致する。また、周方向とは、電極体１４の周方向であり、円筒形電池１０の周方向に一致する。また、以下で説明される構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素であり、必須の構成要素ではない。

[0012] 図１は、本開示の一実施形態に係る円筒形電池１０の軸方向の断面図である。本実施形態では、第１電極が負極１２であり、第２電極が正極１１である場合について説明する。図１に示すように、円筒形電池１０は、巻回形の電極体１４と、非水電解質（図示せず）と、電極体１４及び非水電解質を収容する外装缶１６と、封口体１７とを備える。電極体１４は、正極１１と、負極１２と、正極１１及び負極１２の間に介在するセパレータ１３を含み、正極１１と負極１２がセパレータ１３を介して巻回された巻回構造を有する。電池ケース１５は、有底筒状の外装缶１６と、外装缶１６の開口を塞ぐ封口体１７で構成される。

[0013] 非水電解質は、非水溶媒と、非水溶媒に溶解した電解質塩とを含む。非水溶媒には、例えばエステル類、エーテル類、ニトリル類、アミド類、および

これらの２種以上の混合溶媒等を用いてもよい。非水溶媒は、これら溶媒の水素原子の少なくとも一部をフッ素等のハロゲン原子で置換したハロゲン置換体を含有してもよい。なお、非水電解質は液体電解質に限定されず、ゲル状ポリマー等を用いた固体電解質であってもよい。電解質塩には、$LiPF_6$等のリチウム塩が使用される。

[0014] 図２は、電極体１４の斜視図である。図２に示すように、電極体１４は、長尺状の正極１１と、長尺状の負極１２と、長尺状の２枚のセパレータ１３とを有する。正極１１には、その長手方向に間隔をおいて複数の正極リード２０が接合され、図１及び図２に示す例では、正極１１に３つの正極リード２０が接合されて電気的に接続されている。図３は、長尺状に展開した負極１２の模式平面図である。図３に示すように、負極１２は、矢印βで示す幅方向の下側端部に負極芯体１２ａにおいて負極合剤層１２ｂが設けられていない負極芯体露出部１２ｃを有する。負極芯体露出部１２ｃは、帯形状を有し、矢印αで示す負極１２の長手方向の一端から他端まで連続的に設けられる。負極芯体１２ａは、第１電極芯体の一例である。図２に示すように、電極体１４の軸方向の下側端部は、負極芯体露出部１２ｃで構成される。負極１２は、リチウムの析出を抑制するために、正極１１よりも一回り大きな寸法で形成され、正極１１より長手方向及び幅方向（短手方向）に長く形成される。また、２枚のセパレータ１３は、少なくとも正極１１よりも一回り大きな寸法で形成され、正極１１を挟むように配置される。

[0015] 図４は、長尺状に展開した正極１１の模式平面図である。図４に示すように、正極１１は、正極芯体１１ａと、正極芯体１１ａの両面に形成された正極合剤層１１ｂを有する。正極芯体１１ａには、アルミニウム、アルミニウム合金など、正極１１の電位範囲で安定な金属箔、当該金属を表層に配置したフィルム等を用いることができる。また、正極合剤層１１ｂは、正極活物質、導電剤、及び結着剤を含む。正極１１は、例えば正極芯体１１ａ上に正極活物質、導電剤、及び結着剤等を含む正極合剤スラリーを塗布し、塗膜を乾燥させた後、圧縮して正極合剤層１１ｂを正極芯体１１ａの両面に形成す

ることにより作製できる。

[0016] 正極活物質は、リチウム含有金属複合酸化物を主成分として構成される。リチウム含有金属複合酸化物に含有される金属元素としては、Ｎｉ、Ｃｏ、Ｍｎ、Ａｌ、Ｂ、Ｍｇ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｆｅ、Ｃｕ、Ｚｎ、Ｇａ、Ｓｒ、Ｚｒ、Ｎｂ、Ｉｎ、Ｓｎ、Ｔａ、W等が挙げられる。好ましいリチウム含有金属複合酸化物の一例は、Ｎｉ、Ｃｏ、Ｍｎ、Ａｌの少なくとも１種を含有する複合酸化物である。

[0017] 正極合剤層１１ｂに含まれる導電剤としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、黒鉛等の炭素材料が例示できる。正極合剤層１１ｂに含まれる結着剤としては、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）等のフッ素樹脂、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂などが例示できる。これらの樹脂と、カルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）又はその塩等のセルロース誘導体、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）などが併用されてもよい

[0018] 図４に示すように、正極１１は、例えば、矢印γで示す長手方向に略等間隔に配置される３つの正極芯体露出部１１ｃを有する。正極芯体露出部１１ｃは、例えば、正極芯体１１ａにおいて矢印δで示す幅方向の全域に亘って設けられる。正極芯体露出部１１ｃは、正極合剤層１１ｂが塗布されない長手方向の所定領域である。上記３つの正極リード２０は、３つの正極芯体露出部１１ｃに接合される。３つの正極リード２０を長尺状の正極芯体１１ａの長手方向に略等間隔に接合することで、正極１１の長手方向の電流経路を短くできるため、円筒形電池１０の内部抵抗を低減できる。正極リード２０は、絶縁テープ２４で被覆され、その結果、正極１１と負極１２の短絡が抑制される。絶縁テープ２４は、正極芯体露出部１１ｃの全てを被覆することが好ましい。

[0019] 図３に示すように、負極１２は、負極芯体１２ａと、負極芯体１２ａの両面に形成された負極合剤層１２ｂを有する。負極芯体１２ａには、銅、銅合

金など、負極１２の電位範囲で安定な金属箔、当該金属を表層に配置したフィルム等を用いることができる。負極合剤層１２ｂは、負極活物質、及び結着剤を含む。負極１２は、例えば負極芯体１２ａ上に負極活物質、及び結着剤等を含む負極合剤スラリーを塗布し、塗膜を乾燥させた後、圧縮して負極合剤層を芯体の両面に形成することにより作製できる。

[0020] 負極活物質には、一般的に、リチウムイオンを可逆的に吸蔵、放出する炭素材料が用いられる。好ましい炭素材料は、鱗片状黒鉛、塊状黒鉛、土状黒鉛等の天然黒鉛、塊状人造黒鉛、黒鉛化メソフェーズカーボンマイクロビーズ等の人造黒鉛などの黒鉛である。負極合剤層１２ｂには、負極活物質として、ケイ素（Ｓｉ）を含有するＳｉ材料が含まれていてもよい。また、負極活物質には、Ｓｉ以外のリチウムと合金化する金属、当該金属を含有する合金、当該金属を含有する化合物等が用いられてもよい。

[0021] 負極合剤層１２ｂに含まれる結着剤には、正極１１の場合と同様に、フッ素樹脂、ＰＡＮ、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂等を用いてもよいが、好ましくはスチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）又はその変性体を用いる。負極合剤層には、例えばＳＢＲ等に加えて、ＣＭＣ又はその塩、ポリアクリル酸（ＰＡＡ）又はその塩、ポリビニルアルコールなどが含まれてもよい。

[0022] セパレータ１３には、イオン透過性及び絶縁性を有する多孔性シートが用いられる。多孔性シートの具体例としては、微多孔薄膜、織布、不織布等が挙げられる。セパレータ１３の材質としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、セルロースなどが好ましい。セパレータ１３は、単層構造、積層構造のいずれでもよい。セパレータ１３の表面には、耐熱層などが形成されてもよい。なお、負極１２は電極体１４の巻き始め端を構成してもよいが、一般的にはセパレータ１３が負極１２の巻き始め側端を超えて延出し、セパレータ１３の巻き始め側端が電極体１４の巻き始め端となる。

[0023] 図１に示すように、円筒形電池１０は、電極体１４の上側に配置される絶

縁板１８を備える。正極１１に取り付けられた正極リード２０は、絶縁板１８の貫通孔を通って封口体１７側に延びる。封口体１７は、上側集電板４０と、封口板２７を有する。上側集電板４０は、環状の金属製の板部材であり、径方向の中央部に貫通孔４０ａを有する。封口板２７は貫通孔を有さない金属製の板状部材であり、外装缶１６の開口部を塞ぐ。

[0024] 各正極リード２０は、正極１１から上側集電板４０の貫通孔４０ａを経由して、上側集電板４０の上面４５に沿うように折り曲げられる。各正極リード２０の先端部は、上側集電板４０の上面４５に接合される。この接合は、例えば、レーザ溶接で実現できる。上側集電板４０の外周部は封口板２７に当接している。上側集電板の外周部４７は、レーザ溶接等により封口板２７に接合されていることが好ましい。上側集電板４０の環状の上面４５は、外周部の径方向内側に環状の凹部４５ａを有する。凹部４５ａの底面４５ｂは、軸方向に略直交する方向に広がる。上側集電板４０の上面４５が下側に窪んでいる凹部４５ａを有しているため、封口板２７と上側集電板４０の凹部４５ａとの間には、空間が設けられる。各正極リード２０は、凹部４５ａに収容される。

[0025] 円筒形電池１０は、電極体１４よりも軸方向の外方（下方）側にニッケルやニッケル合金等で構成される金属製の下側集電板１９を有する。電極体１４の負極芯体露出部１２ｃは、下側集電板１９に接合される。また、下側集電板１９は、外装缶１６の底板部６８の内面６８ａに接合される。次に、下側集電板１９の構造、下側集電板１９に対する負極芯体露出部１２ｃの接合、及び外装缶１６の底板部６８に対する下側集電板１９の接合について詳細に説明する。

[0026] 図５は、下側集電板１９の斜視図であり、図６は、下側集電板１９を厚さ方向の負極芯体接合側とは反対側から見たときの平面図である。また、図７は、下側集電板１９の軸方向の断面図である。図５及び図６に示すように、下側集電板１９は、径方向の中央部に平面視が略円形の平板部５１を有する。平板部５１は貫通孔を有さず、気体が平板部５１を通り抜けできない状態

になっている。図５～図７に示す例では、平板部５１は、円板形状を有する。しかし、平板部は、貫通孔を有さない平板形状であれば如何なる形状でもよい。平板部の平面視における形状は、円形以外の如何なる形状でもよく、例えば、矩形の形状等でもよい。また、下側集電板１９は、平板部５１に連結部５２を介して繋がる複数の径方向延在部５３を有し、本実施形態では、４つの径方向延在部５３を有する。径方向延在部５３は、柱形状を有し、径方向に延在する。複数の径方向延在部５３は、周方向に等間隔に配置されると好ましい。連結部５２には、周方向に間隔をおいて複数の貫通孔５２ａが設けられ、本実施形態では、４つの貫通孔５２ａが設けられる。複数の貫通孔５２ａは、周方向に等間隔に配置されると好ましい。なお、連結部が、１つのみの貫通孔を有する構成でもよい。

[0027] 図７に示すように、連結部５２は、段部５４を介して径方向延在部５３に繋がり、平板部５１の底面は、径方向延在部５３の底面よりも軸方向下側に位置する。このようにすることで、後述する平板部５１の接合の際に平板部５１の底面を底板部６８の内面６８ａに隙間なく密着させることができ、平板部５１の良好な接合を実現し易くなる。図５に示すように、径方向延在部５３は、負極芯体接合側に突条部５６を有する。突条部５６は、径方向延在部５３の幅方向中央に設けられて、厚さ方向に突出する。突条部５６は、径方向に延在する。径方向延在部５３の負極芯体接合側とは反対側の面において突条部５６に厚さ方向に重なる箇所には、径方向に延在する溝５７が設けられる。径方向延在部５３の負極芯体接合側とは反対側の面における幅方向中央部を径方向の所定距離、厚さ方向の負極芯体接合側にプレス加工する。このプレス加工で、突条部５６及び溝５７が形成される。

[0028] 突条部５６は、負極芯体露出部１２ｃが接合される接合部を構成する。詳しくは、電極体１４の軸方向下側を構成する負極芯体露出部１２ｃを突条部５６に押圧した状態でレーザ光を径方向延在部５３の負極芯体接合側とは反対側から溝５７の底に向けて照射する。このレーザ光の照射により電極体１４の負極芯体露出部１２ｃがレーザ溶接で突条部５６に接合される。

[0029] 図５に示すように、全ての貫通孔５２ａは、平板部５１よりも径方向の外方側で突条部（接合部）５６よりも径方向の内方側に位置している。下側集電板１９は、更に１以上の突出部５８を有する。突出部５８は、平板部５１よりも径方向の外方側で突条部５６よりも径方向の内方側に位置する。突出部５８は、突条部５６の先端面５６ａよりも高い位置まで突出する。突出部５８の数は、径方向延在部５３の数に一致する。突出部５８は、対応する径方向延在部５３の突条部５６における径方向内方側の延長線上に位置する部分を含み、突条部５６の先端面５６ａの上側領域に径方向に対向する対向部５８ａを含む。

[0030] 接合のために負極芯体露出部１２ｃを突条部５６に押圧する際、負極芯体露出部１２ｃが平板部５１側に内倒れを起こす場合がある。突出部５８は、負極芯体露出部１２ｃが平板部５１側に内倒れしたとしても、内倒れ部分の径方向内方側の先端部が平板部５１に厚さ方向に重なる位置に到達することを防止するために設けられる。内倒れ部分の径方向内方側の先端部が平板部５１に厚さ方向に重なる位置に到達すると好ましくない理由については、後で説明する。

[0031] 突出部５８の数は、貫通孔５２ａの数に一致する。突出部５８は、貫通孔５２ａの電極体１４側の開口の縁部から屈曲する屈曲部６９を含む。本実施形態では、下側集電板１９に次のように突出部５８を形成する。詳しくは、下側集電板１９における貫通孔形成部に切り込みを入れる。そして、下側集電板１９において切り込みを入れた個所を厚さ方向の電極体接合側に折り曲げ、電極体１４に向けて折り返す。この折り曲げ加工（折り返し加工）により、突出部５８を形成すると共に貫通孔５２ａを形成する。なお、突出部は、貫通孔を有する下側集電板に金属片を接合することで形成してもよい。また、本実施形態では、複数の突出部５８が、下側集電板１９における略同じ径方向の位置に周方向に間隔をおいて配置されているが、下側集電板が、１つの環状の突出部を有する構成でもよい。

[0032] 図１に示すように、円板状の平板部５１及び全ての貫通孔５２ａは、電極

体１４の中空部１４ａに軸方向に重なる位置に存在している。また、外装缶１６の底板部６８の底面６８ｂには、底板部６８の径方向の中心を中心とする円形の薄肉部７１が設けられている。薄肉部７１は、易破断部を構成する。底板部６８において円形の薄肉部７１で囲まれた部分は、安全弁７２を構成する。下側集電板１９の全ての貫通孔５２ａは、安全弁７２に軸方向に重なる。円筒形電池１０が異常発熱したときに、薄肉部７１を破断させるようになっている。このようにして、安全弁７２の存在箇所に開口を形成し、電池内の高温のガスを外部に排出するようになっている。なお、本実施形態では、円形の薄肉部７１で易破断部を構成する場合について説明したが、ほかに例えばＣ字形状の薄肉部を底板部の底側に設けることで易破断部を構成してもよく、安全弁７２の存在箇所に開口を形成することができれば、円形やＣ字形状に限定されるものではない。

[0033] 外装缶１６は、円筒外周面の軸方向の一部に環状の溝入れ部３５を有する。溝入れ部３５は、例えば、円筒外周面の一部を、径方向内側にスピニング加工して径方向内方側に窪ませることで形成できる。封口体１７は、溝入れ部３５上に配置され、ガスケット２８を介して外装缶１６の開口部にかしめ固定される。外装缶１６と、封口体１７との間が環状のガスケット２８で密封されることで、電池ケース１５の内部空間が密閉される。ガスケット２８は、外装缶１６と封口体１７に挟持され、封口体１７を外装缶１６に対して絶縁する。ガスケット２８は、電池内部の気密性を保つためのシール材の役割と、外装缶１６と封口体１７を絶縁する絶縁材としての役割を有する。

[0034] 円筒形電池１０は、正極リード２０に電気的に接続された封口板２７が正極端子となり、負極芯体露出部１２ｃに下側集電板１９を介して電気的に接続された外装缶１６が負極端子となる。なお、本実施形態では、複数の正極リード２０を封口板２７に電気的に接続する場合について説明したが、１つのみの正極リードを封口板に電気的に接続する構成でもよい。又は、下側集電板と同様な構成を有する上側集電板を電極体の軸方向上側に配置してもよい。そして、正極の軸方向上側に正極の幅方向の一端から他端まで設けた帯

状の正極芯体露出部を上側集電板に接合してもよい。そして、上側集電板を封口体に電気的に接続してもよい。

[0035] 次に、本開示の円筒形電池１０を比較例の下側集電板を用いた円筒形電池と対比することで、円筒形電池１０の作用効果を説明する。図８は、比較例の下側集電板２１９の斜視図であり、図９は、下側集電板２１９を厚さ方向の負極芯体接合側とは反対側から見たときの平面図である。また、図１０は、下側集電板２１９の軸方向の断面図である。図８～図１０に示すように、下側集電板２１９は、貫通孔５２ａを有さない点と、突出部５８を有さない点が、図５～図７に示す下側集電板１９と異なり、下側集電板２１９の他の構成は、図５～図７に示す下側集電板１９と同一である。

[0036] 図１１は、比較例の下側集電板２１９の模式平面図であり、図１２は、下側集電板２１９を備える比較例の円筒形電池２１０の軸方向下側の模式断面図である。また、図１３は、底板部６８に対する下側集電板２１９の接合方法について説明する図である。また、図１４は、下側集電板１９の模式平面図であり、図１５は、円筒形電池１０の軸方向下側の模式断面図である。また、図１６は、底板部６８に対する下側集電板１９の接合方法について説明する図である。

[0037] 図１２に示すように、比較例の円筒形電池２１０では、下側集電板２１９が貫通孔５２ａを有さないので、電解質や気体が下側集電板２１９を通過することができないようになっている。したがって、矢印Ａで示す下側集電板２１９を通過する電解質の浸透経路が存在しないので、電解質を円筒形電池２１０内に円滑に浸透させにくい。また、矢印Ｂで示す下側集電板２１９を通過するガスの経路も存在しないため、円筒形電池２１０が異常発熱して、缶底の安全弁が開いた場合でも、高温ガスを円滑に安全弁に流動させにくい。

[0038] 更には、下側集電板２１９が突出部５８を有さない。したがって、図１３に示すように、電極体１４の負極芯体露出部１２ｃを下側集電板２１９の突条部に押圧した際、負極芯体露出部１２ｃの内倒れが起こって、内倒れを起

こした負極芯体露出部１２ｃの径方向内方側の先端部１２ｄが、径方向中心の平板部５１に厚さ方向に重なり易い。よって、負極芯体露出部１２ｃの先端部１２ｄが溶接棒９０と平板部５１との間に入り込んで、溶接棒９０で平板部５１を確実に押圧しにくく、底板部６８に対する下側集電板２１９の良好な溶接を行いにくい。

[0039] これに対し、本実施形態の円筒形電池１０によれば、図１４に示すように、下側集電板１９の中央に位置する平板部５１の径方向外側に１以上の貫通孔５２ａが存在する。したがって、図１５に示すように、矢印Ａで示す下側集電板２１９を通過する電解質の浸透経路を介して電解質が円筒形電池１０内に円滑に浸透し易い。また、円筒形電池１０が異常発熱して、缶底の安全弁が開いた場合、高温ガスを、矢印Ｂで示す下側集電板１９を通過するガスの経路を通じて安全弁に円滑に到達させることができる。よって、高温ガスを、外部に円滑に排出でき、高い安全性を実現できる。また、図１に示すように、全ての貫通孔５２ａが安全弁７２に軸方向に重なる位置に存在する場合には、高温ガスを安全弁を介して更に効率的に外部に排出できる。

[0040] 更に述べると、本実施形態の円筒形電池１０では、貫通孔を有さない円板状の平板部５１が電極体１４の中空部１４ａに軸方向に重なる位置に存在し、下側集電板１９が平板部５１の径方向外方側に突条部５６よりも軸方向上側に突出する突出部５８を有する。したがって、図１６に示すように、電極体１４の負極芯体露出部１２ｃを下側集電板１９の突条部５６に押圧した際に、負極芯体露出部１２ｃの内倒れが起こっても、その内倒れ部分が、平板部５１に軸方向に重なる位置まで到達することを突出部５８で防止できる。よって、平板部５１が貫通孔を有さない構成と、負極芯体露出部１２ｃの内倒れが平板部５１に軸方向に重なる位置まで到達しない構成との相乗効果で、溶接棒９０の先端面の広範囲部分を平板部５１に密着させた状態で、溶接棒９０の先端面で平板部５１を底板部６８に確実に押圧できる。したがって、平板部５１が底板部６８の内面６８ａに密着した状態で缶底側からレーザ光を照射して平板部５１を底板部６８にレーザ溶接できるので、底板部６８

に対する下側集電板１９の良好な接合を実現できる。そして、突出部５８は、安全弁作動時には、負極芯体露出部１２ｃの内倒れにより中空部１４ａおよび貫通孔５２ａが塞がることを防止し、中空部１４ａから貫通孔５２ａを通り抜けて安全弁に到達するガス排気経路を確実に確保する効果を担う。また、突出部５８は、中空部１４ａに対する下側集電板１９の径方向の位置決めの役割も果たす。これにより、中空部１４ａに対する貫通孔５２ａの位置がずれることを防止し、中空部１４ａから貫通孔５２ａを通り抜けて安全弁に到達するガス排気経路を確実に確保するという効果もある。

[0041] なお、上記実施形態では、下側集電板１９が、１以上の突出部５８を有する場合について説明した。しかし、次に説明するように、下側集電板は、突出部５８を有さなくてもよい。図１７は、変形例の下側集電板１１９の斜視図であり、図１８は、下側集電板１１９を厚さ方向の負極芯体接合部側とは反対側から見たときの平面図である。また、図１９は、下側集電板１９の軸方向の断面図である。図１７～図１９に示すように、下側集電板１１９は、径方向中央部に位置する平板部５１と、その平板部５１の径方向外方側に位置する１以上の貫通孔１５２ａとを有する。下側集電板１１９は、突出部５８を有さない。下側集電板１１９の貫通孔１５２ａの形状は、下側集電板１９の貫通孔５２ａの形状と僅かに異なる。下側集電板１１９のその他の構成は、下側集電板１９の構成と同一である。

[0042] ［ガス排出試験］

実施例１の円筒形電池、実施例２の円筒形電池、及び比較例の円筒形電池の夫々でガス排出試験を行ってガス排出性能を評価した。

[0043] ＜実施例１の円筒形電池＞

下側集電板１９（図５～図７参照）を備える円筒形電池１０（図１参照）を実施例１の円筒形電池とした。円筒形電池１０の外装缶１６の円筒部１６ａ（図１参照）の内径を、４４．８６［ｍｍ］とし、円形の薄肉部７１の直径（刻印径）を、３２［ｍｍ］とした。また、電極体１４の外径を、４３．４［ｍｍ］とし、電極体１４の中空部１４ａの直径（中空部径）を、５［ｍｍ］

とした。また、下側集電板１９の外径を、４３［ｍｍ］とし、下側集電板１９の径方向延在部５３の幅を、７［ｍｍ］とした。また、下側集電板１９において底板部６８に当接する中央飛出し部の直径を、６［ｍｍ］とし、下側集電板１９において底板部６８に溶接される溶接部の直径を、４［ｍｍ］とした。また、径方向延在部５３の溝５７の幅を、１．５［ｍｍ］とした。なお、これらの寸法は、以下に説明する実施例２の円筒形電池１１０及び比較例の円筒形電池２１０でも同一である。

[0044] 図２０は、円筒形電池１０の軸方向下側端部の模式断面図であり、図２１は、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池１０を軸方向下側から見たときの平面図である。図２１において、斜線で示す領域は、安全弁７２が吹き飛ぶことで生じる開口９３のうちで下側集電板１９によって塞がれる領域である。図２１に示す、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池１０に関し、ガス排気に寄与できる面積を測定した。ガスは、電極体１４内を通過できる。電極体１４において下側集電板１９に阻害されずに円筒形電池１０の底板部６８の開口９３に露出する面積は、４０８．８［mm^2］であった。また、実施例１の円筒形電池１０では、４つの貫通孔５２ａが開口９３に露出するが、この面積が、１．５［mm^2］×４＝６［mm^2］であった。

[0045] ＜実施例２の円筒形電池＞

下側集電板１９を、変形例の下側集電板１１９（図１７～図１９参照）に取り換えた点のみが実施例１の円筒形電池１０と異なる円筒形電池を実施例２の円筒形電池とした。図２２は、その円筒形電池１１０の軸方向下側端部の模式断面図であり、図２３は、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池１１０を軸方向下側から見たときの平面図である。図２３において、斜線で示す領域は、安全弁７２が吹き飛ぶことで生じる開口９３のうちで下側集電板１１９によって塞がれる領域である。図２３に示す、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池１１０に関し、ガス排気に寄与できる面積を測定した。電極体１４において下側集電板１１９に阻

害されずに円筒形電池１１０の底板部６８の開口９３に露出する面積は、４０８．８［ｍｍ²］であった。また、実施例２の円筒形電池１１０では、４つの貫通孔１５２ａが開口９３に露出するが、この面積が、０．７５［ｍｍ²］×４＝３［ｍｍ²］であった。

[0046] ＜比較例の円筒形電池＞

下側集電板１９を、比較例の下側集電板２１９（図８～図１０参照）に取り換えた点のみが実施例１の円筒形電池１０と異なる円筒形電池を実施例２の円筒形電池とした。図２４は、その円筒形電池２１０の軸方向下側端部の模式断面図であり、図２５は、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池２１０を軸方向下側から見たときの平面図である。図２５において、斜線で示す領域は、安全弁７２が吹き飛ぶことで生じる開口９３のうちで下側集電板２１９によって塞がれる領域である。図２５に示す、易破断部が破断して安全弁７２が飛んだ状態の円筒形電池２１０に関し、ガス排気に寄与できる面積を測定した。その面積は、電極体１４において下側集電板２１９に阻害されずに円筒形電池２１０の底板部６８の開口９３に露出する面積のみであり、４０８．８［ｍｍ²］であった。

[0047] （試験内容）

各円筒形電池１０，１１０，２１０を満充電状態において加熱試験にかけたところ、いずれも１４０℃において安全弁が開き、円筒形電池１０，１１０，２１０の内部よりガス排気が始まった。各円筒形電池１０，１１０，２１０において、ガス排気の際のガス流速を測定した。

[0048] （試験結果）

[表1]

		実施例１	実施例２	比較例
貫通孔（排気孔）		４カ所（６ｍｍ^2）	４カ所（３ｍｍ^2）	なし
突出部（突起）		あり	なし	なし
排気面積	電極体部［ｍｍ^2］	４０８．８	４０８．８	４０８．８
	排気孔［ｍｍ^2］	６	３	０
排気能力（流速［ｍ／ｓ］×面積［ｍｍ^2］）	電極体部［ｍｍ^3／ｓ］	８．１８×１０^6	８．１８×１０^6	８．１８×１０^6
	排気孔［ｍｍ^3／ｓ］	９．６０×１０^5	４．８０×１０^5	０
	合計［ｍｍ^3／ｓ］	９．１４×１０^6	８．６６×１０^6	８．１８×１０^6
	能力増率	１１０．５％	１０５．５％	１００％

[0049] いずれの円筒形電池１０，１１０，２１０でも、電極体部（極板やセパレータがある部位）から安全弁へ至る経路において２０［ｍ／ｓ］のガス流速が生じた。一方、実施例１および実施例２では、電極体部から安全弁へ至る経路における２０［ｍ／ｓ］のガス流速に加え、中空部１４ａ及び貫通孔（排気孔）５２ａ，１５２ａを通り安全弁へ至る経路において１６０［ｍ／ｓ］のガス流速が生じた。よって、排気能力を「流速［ｍ／ｓ］×排気面積［ｍｍ^2］」にて比較すると表１の通りとなった。なお、例えば、実施例１における合計の欄の数値は、次の（１）式により算出されたものである。

９．１４×１０^6［ｍｍ^3／ｓ］＝４０８．８［ｍｍ^2］×２０［ｍ／ｓ］＋６［ｍｍ^2］×１６０［ｍ／ｓ］・・・（１）

試験によって、比較例に対し、実施例１では、１０．５％の排気能力向上を確認でき、実施例２では、５．５％の排気能力向上を確認できた。

[0050] （変形例）

本開示は、上記実施形態およびその変形例に限定されるものではなく、本願の特許請求の範囲に記載された事項およびその均等な範囲において種々の改良や変更が可能である。例えば、上記実施形態では、貫通孔５２ａを電極体１４の中空部１４ａに軸方向に重なる箇所に設けたが、集電板の貫通孔を電極体１４の中空部１４ａに軸方向に重ならない箇所に設けてもよい。また、貫通孔５２ａを安全弁７２に軸方向に重なる箇所に設けたが、集電板の貫通孔を安全弁に軸方向に重ならない箇所に設けてもよい。

[0051] また、本開示の集電板（下側集電板１９）を、電極体１４よりも軸方向下側に配置して、缶底に安全弁を設けたが、本開示の集電板を、電極体１４よりも軸方向下側に配置し、安全弁を軸方向上側の封口体に設けてもよい。この場合でも、本開示の集電板を用いれば、電解質の浸透を円滑に行うことができる。また、本開示の集電板を、電極体よりも軸方向上側に配置してもよく、又は、本開示の集電板を、電極体よりも軸方向下側に配置すると共に電極体よりも軸方向上側に配置してもよい。

[0052] 本開示の集電板を、軸方向に関して電極体に対して安全弁が設けられる側に配置すると、安全弁の動作時に高温ガスを集電板の貫通孔を介して安全弁に円滑に案内できて排気を効率的に行うことができて好ましい。なお、本開示の集電板を、電極体よりも軸方向上側に配置する場合、電極体の軸方向上側端部を一方の電極における芯体露出部で構成し、この芯体露出部を集電板に接合することは言うまでもない。

符号の説明

[0053] １０，１１０ 円筒形電池、 １１ 正極、 １１ａ 正極芯体、 １１ｂ 正極合剤層、 １１ｃ 正極芯体露出部、 １２ 負極、 １２ａ 負極芯体、 １２ｂ 負極合剤層、 １２ｃ 負極芯体露出部、 １２ｄ 先端部、 １３ セパレータ、 １４ 電極体、 １４ａ 中空部、 １５ 電池ケース、 １６ 外装缶、 １６ａ 円筒部、 １７ 封口体、 １８ 絶縁板、 １９，１１９ 下側集電板、 ２０ 正極リード、 ２４ 絶縁テープ、 ２７ 封口板、 ２８ ガスケット、 ３５ 溝入れ部、 ４０ 上側集電板、 ４０ａ 貫通孔、 ４５ 上面、 ４５ａ 凹部、 ４５ｂ 底面、 ４７ 外周部、 ５１ 平板部、 ５２ 連結部、 ５２ａ，１５２ａ 貫通孔、 ５３ 径方向延在部、 ５４ 段部、 ５６ 突条部、 ５６ａ 先端面、 ５７ 溝、 ５８ 突出部、 ５８ａ 対向部、 ６８ 底板部、 ６８ａ 内面、 ６８ｂ 底面、 ６９ 屈曲部、 ７１ 薄肉部、 ７２ 安全弁、 ９０ 溶接棒、 ９３ 安全弁の吹飛後に形成される開口。

請求の範囲

[請求項1] 幅方向の一方側に第１電極芯体が露出する芯体露出部を有する長尺状の第１電極と長尺状の第２電極がセパレータを介して巻回された電極体と、

電極体の中空部の中央部に軸方向に重なると共に貫通孔を有さない平板部、前記芯体露出部が接合された接合部、及び前記平板部よりも径方向の外周側で前記接合部よりも前記径方向の内側に位置する１以上の貫通孔を有する集電板と、

を備える、電池。

[請求項2] 前記平板部が接合された底板部を含む有底筒状の外装缶を備え、

前記底板部は、薄肉の易破断部によって画定される安全弁を有し、

前記１以上の貫通孔が、前記安全弁に前記軸方向に重なる、請求項１に記載の電池。

[請求項3] 前記集電板が、前記平板部よりも径方向の外方側で前記接合部よりも前記径方向の内方側に位置して前記接合部よりも前記軸方向の前記第２電極側に突出する１以上の突出部を有する、請求項１又は２に記載の電池。

[請求項4] 前記突出部の数が、前記貫通孔の数に一致し、

前記突出部が、前記貫通孔の前記第２電極側の開口の縁部から屈曲する屈曲部を含む、請求項３に記載の電池。

[請求項5] 巻回形の電極体の軸方向の一方側に位置する電極芯体が接合される集電板であって、

中央部に位置すると共に貫通孔を有さない平板部と、

径方向に延在して前記電極芯体が接合される接合部と、

前記平板部よりも径方向の外方側で前記接合部よりも前記径方向の内方側に位置する１以上の貫通孔と

を備える、集電板。

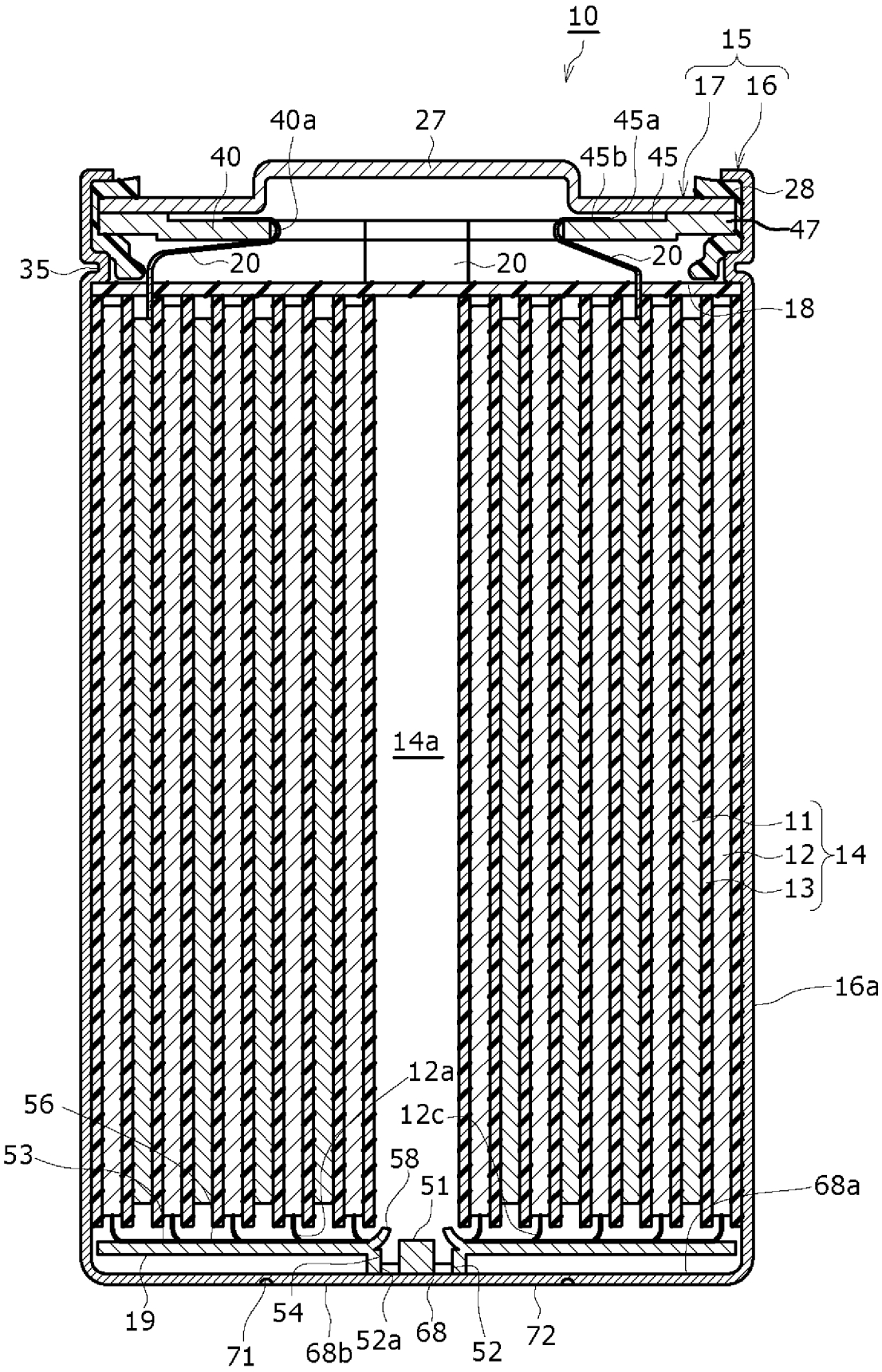
[請求項6] 前記平板部よりも径方向の外方側で前記接合部よりも前記径方向の

内方側に位置して前記接合部よりも高い位置まで突出する１以上の突出部を有する、請求項５に記載の集電板。

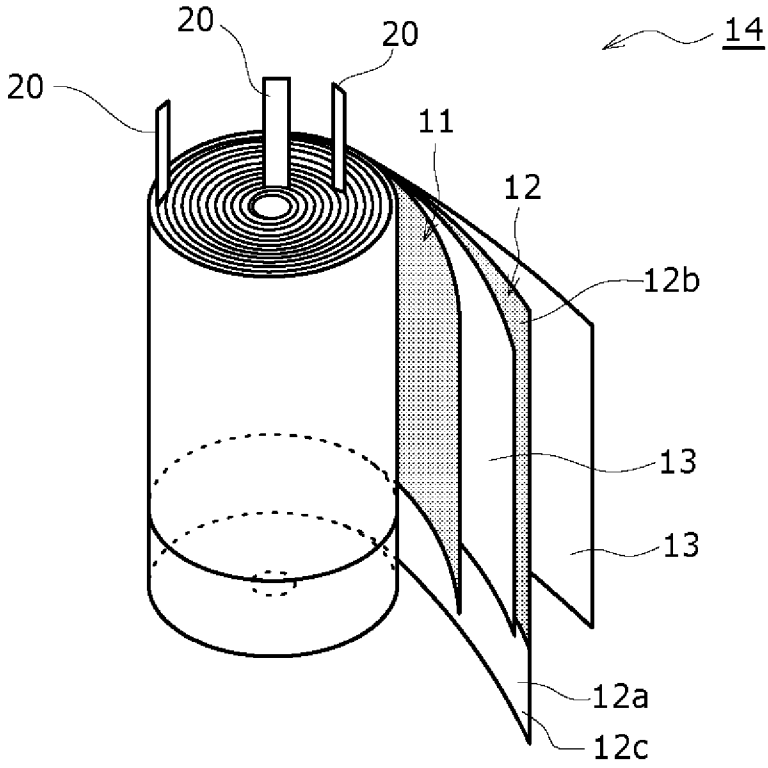
[請求項7] 前記突出部の数が、前記貫通孔の数に一致し、

前記突出部が、前記貫通孔の前記第２電極側の開口の縁部から屈曲する屈曲部を含む、請求項６に記載の集電板。

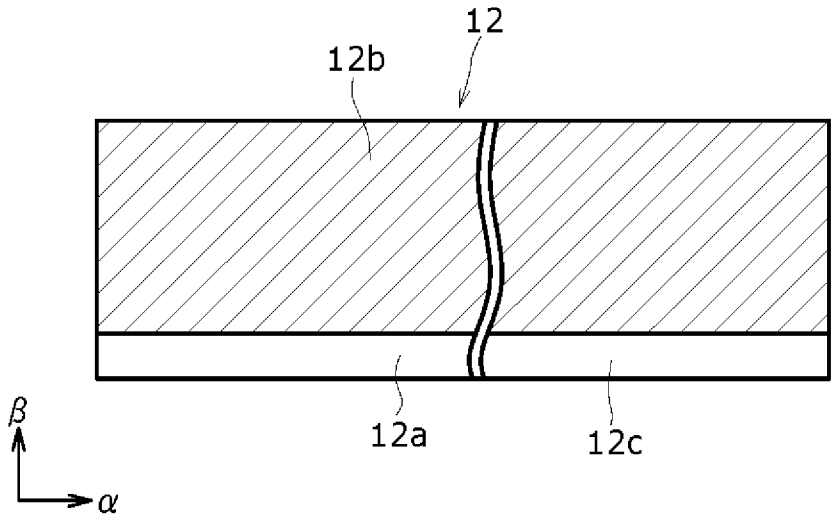
[図1]


10
15
17
16
40a
27
45a
40
45b
45
28
47
35
20
20
20
18
14a
11
12
13
14
16a
12a
56
12c
53
58
51
68a
19
71
54
68b
52a
68
52
72

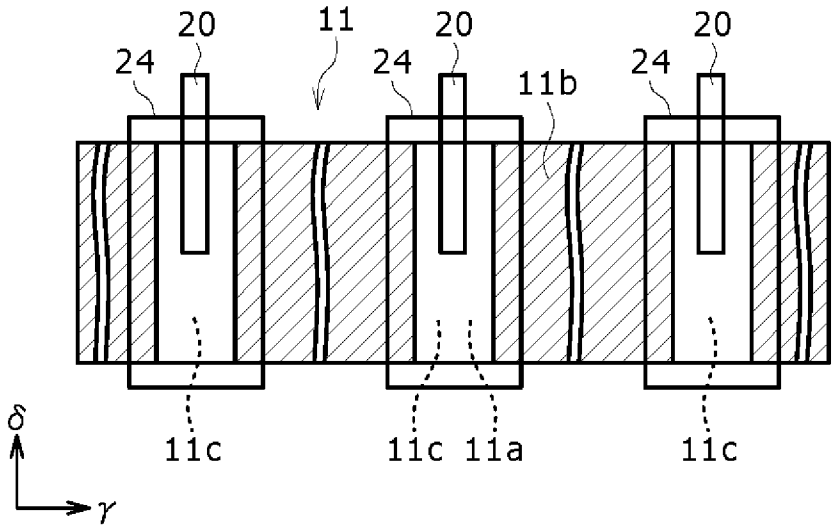
[図2]



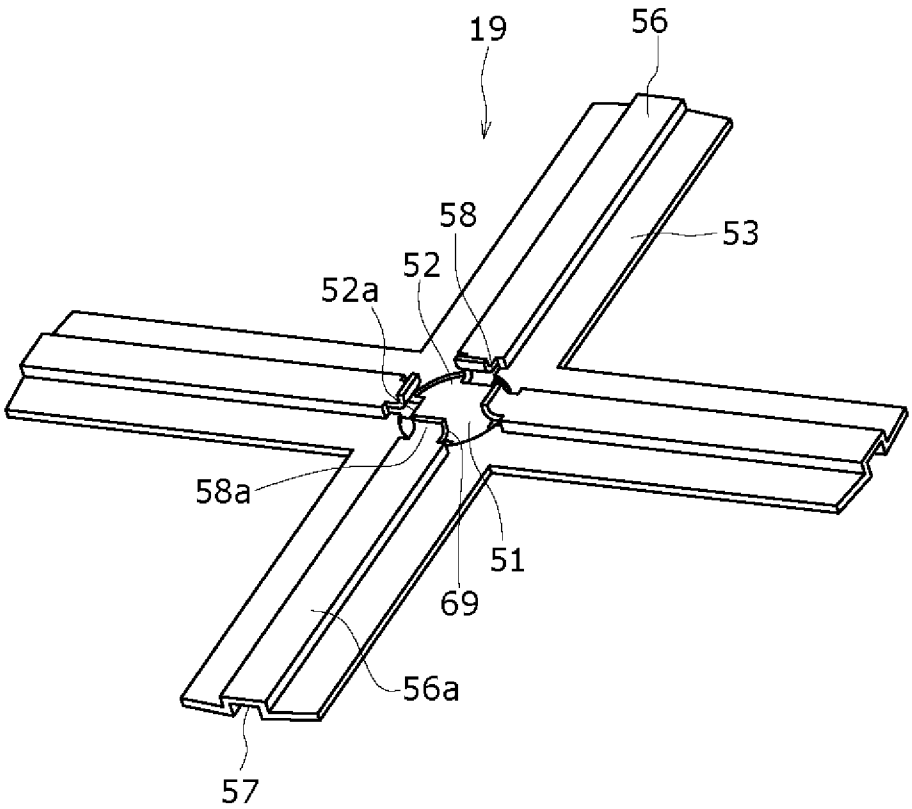
[図3]



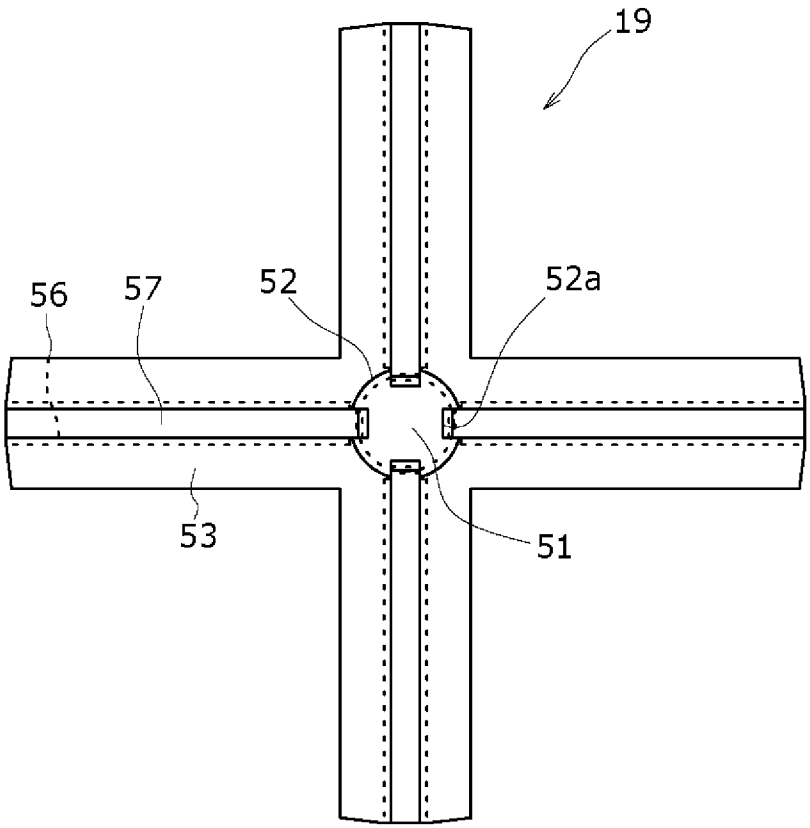
[図4]


20
11
20
20
24
24
24
11b
δ
γ
11c
11c
11a
11c

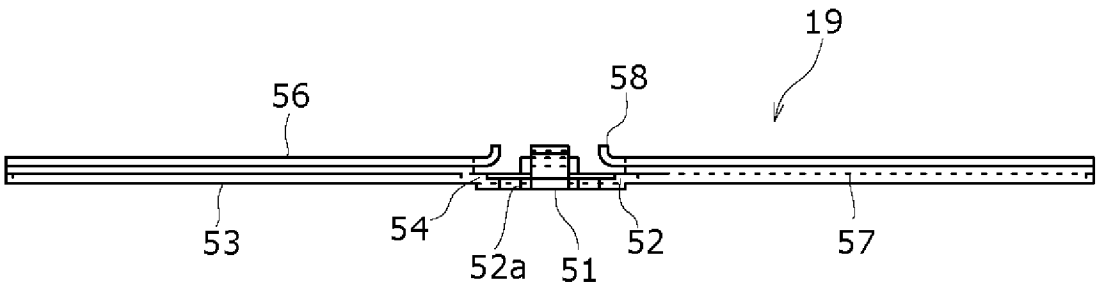
[図5]


19
56
58
53
52
52a
58a
51
69
56a
57

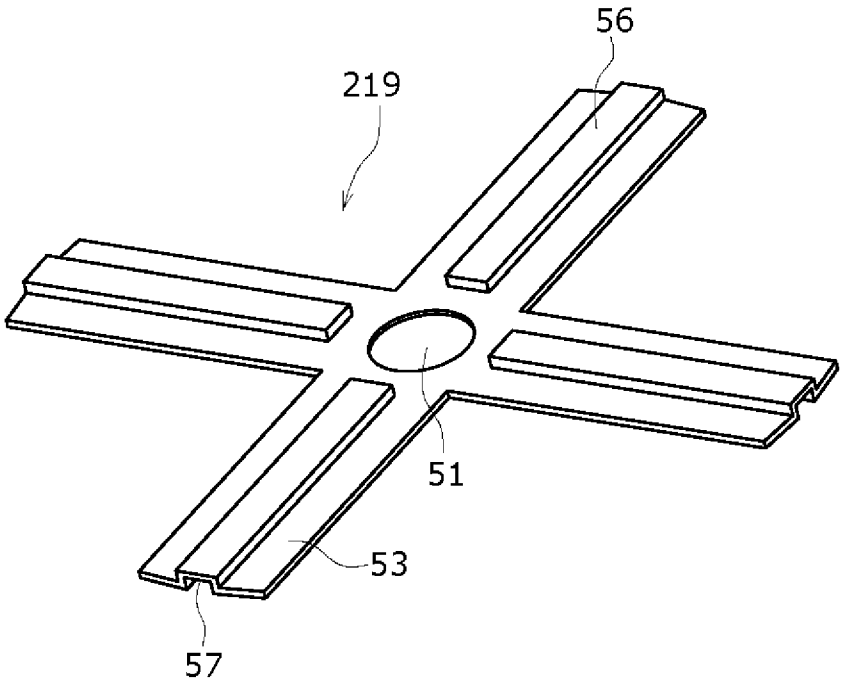
[図6]



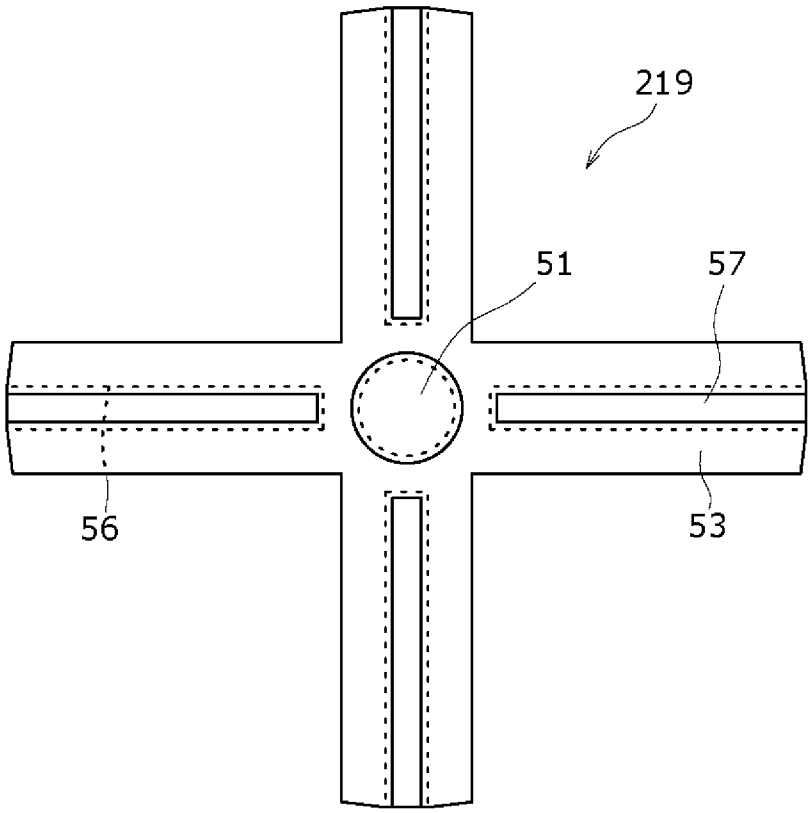
[図7]



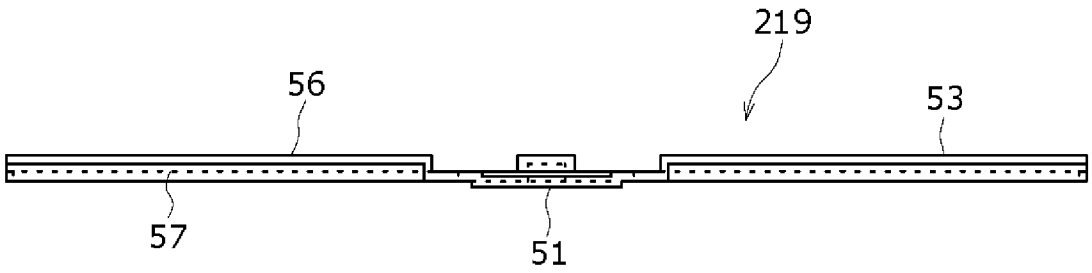
[図8]



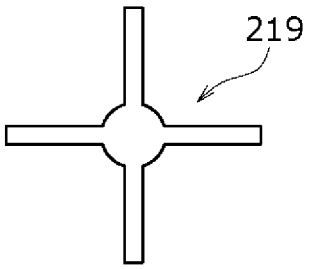
[図9]



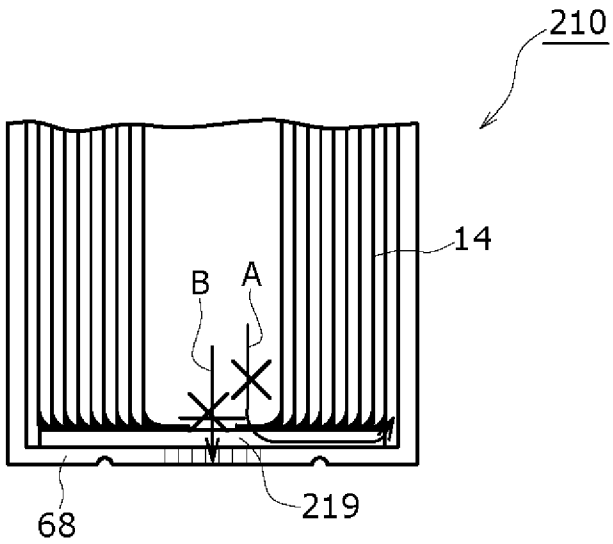
[図10]



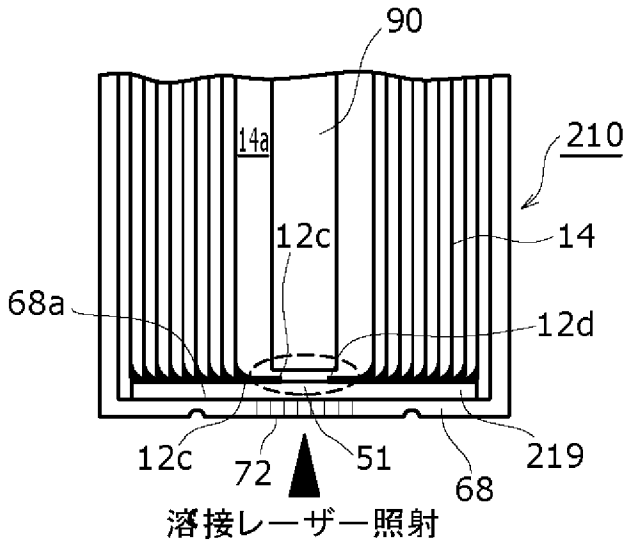
[図11]



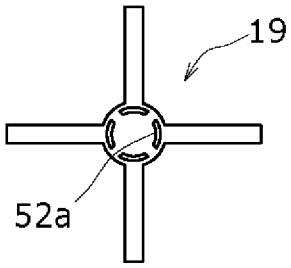
[図12]



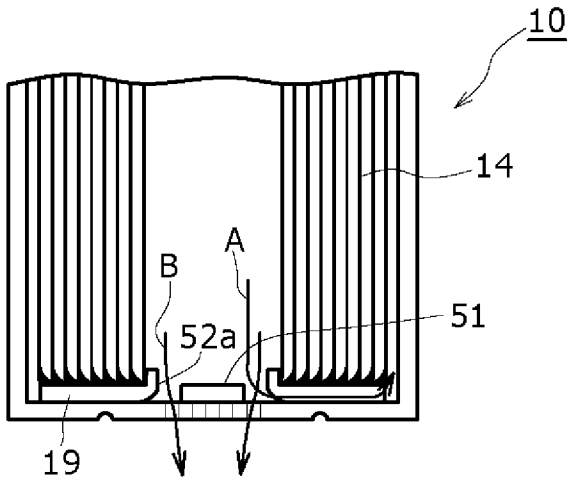
[図13]



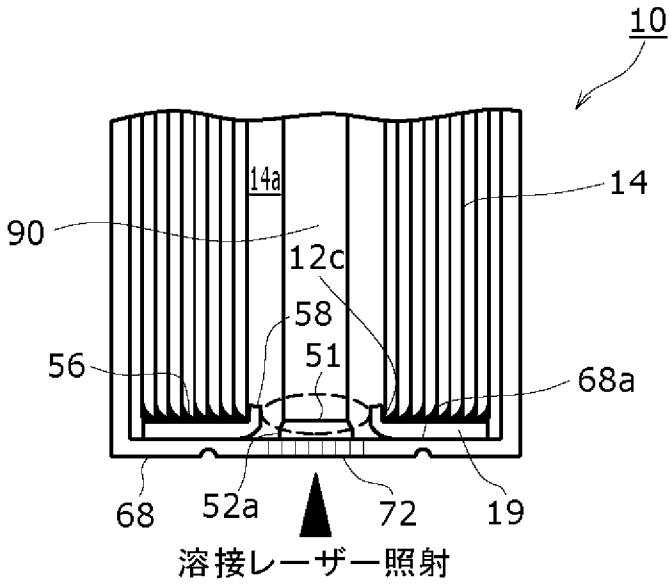
[図14]


19
52a

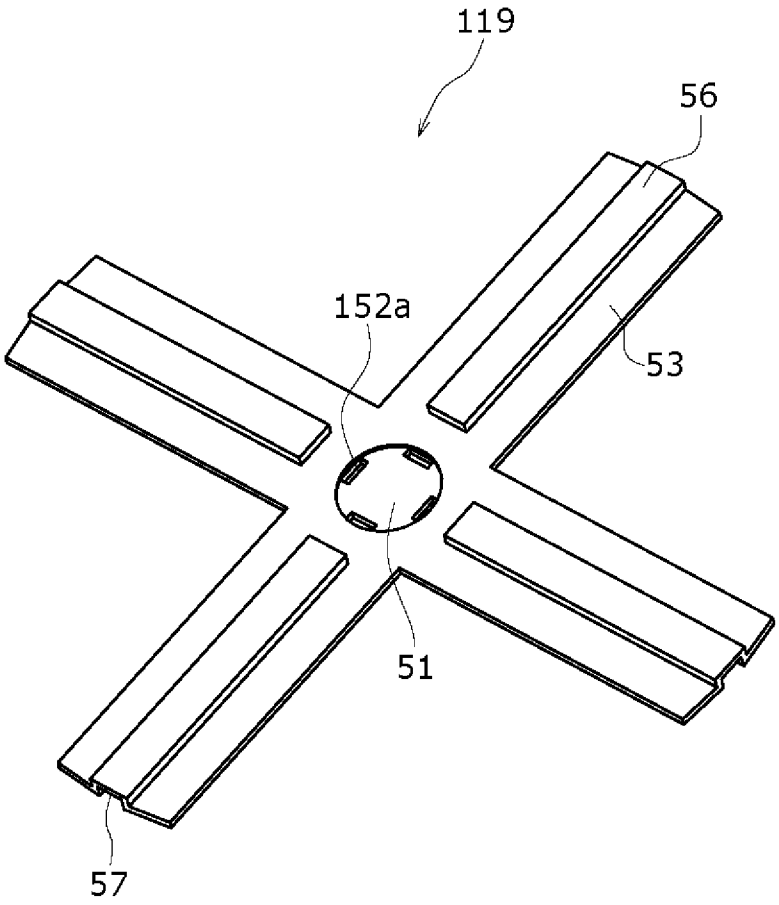
[図15]


10
14
A
B
51
52a
19

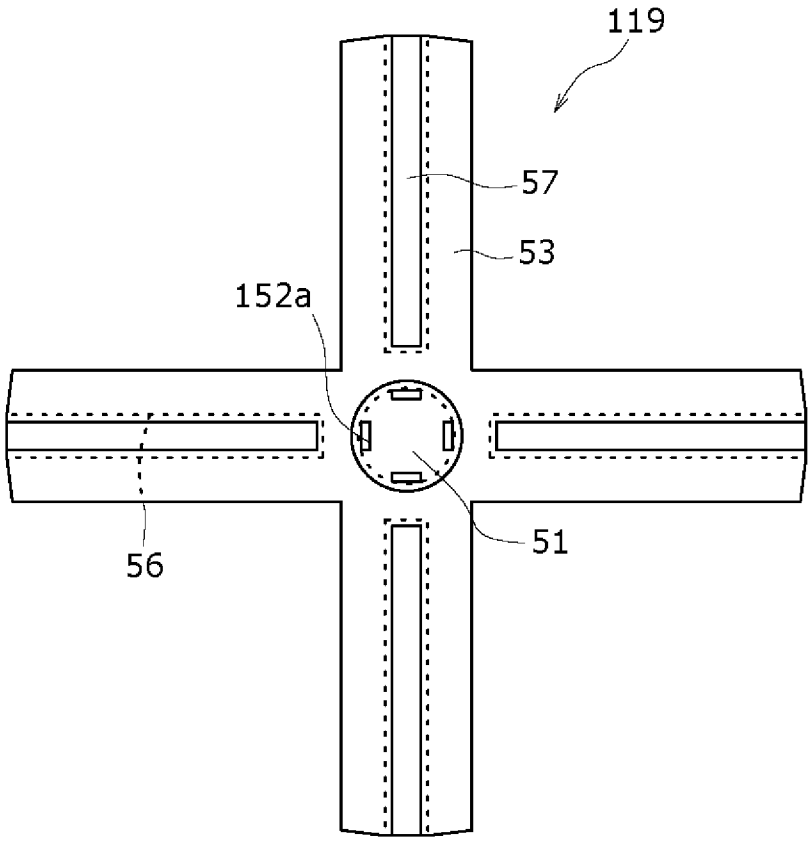
[図16]


10
14a
14
90
12c
58
56
51
68a
68
52a
72
19
溶接レーザー照射

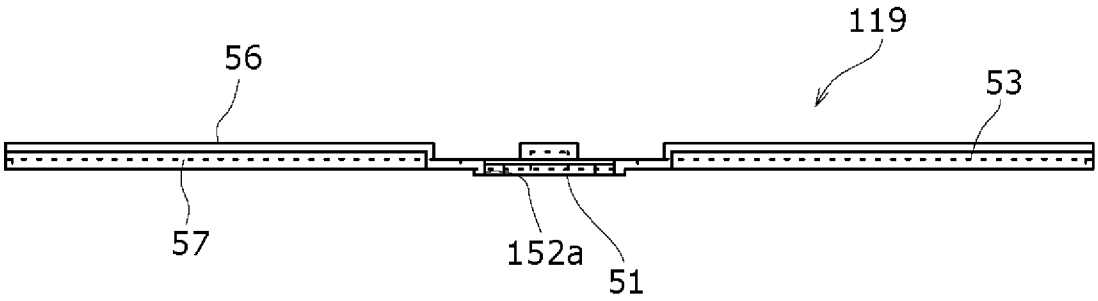
[図17]



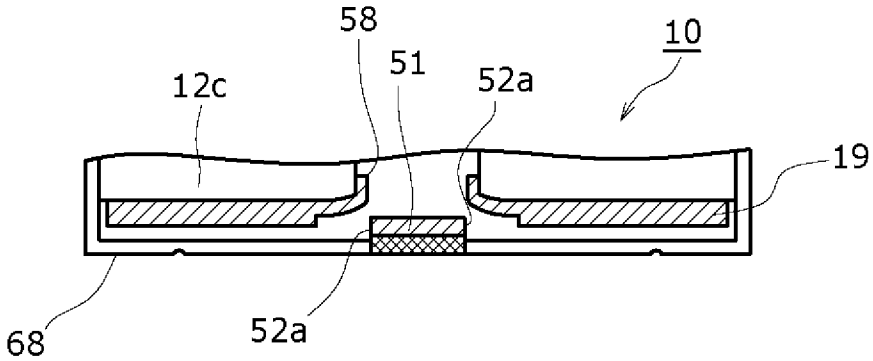
[図18]



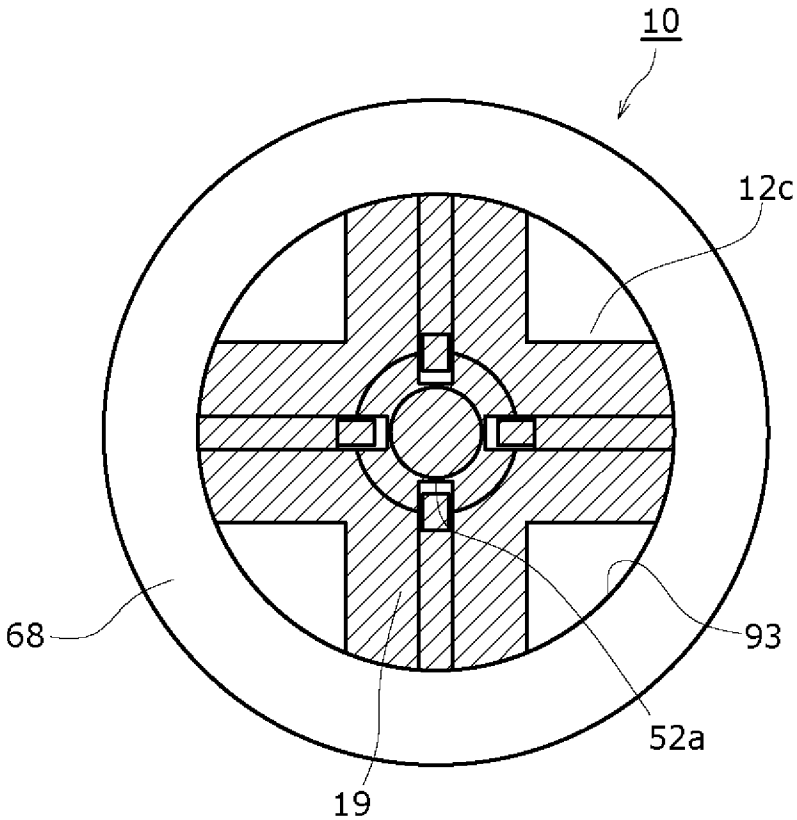
[図19]



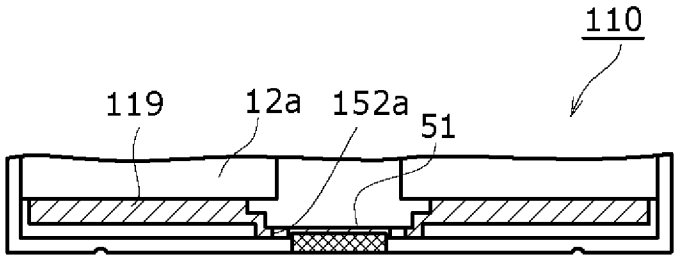
[図20]



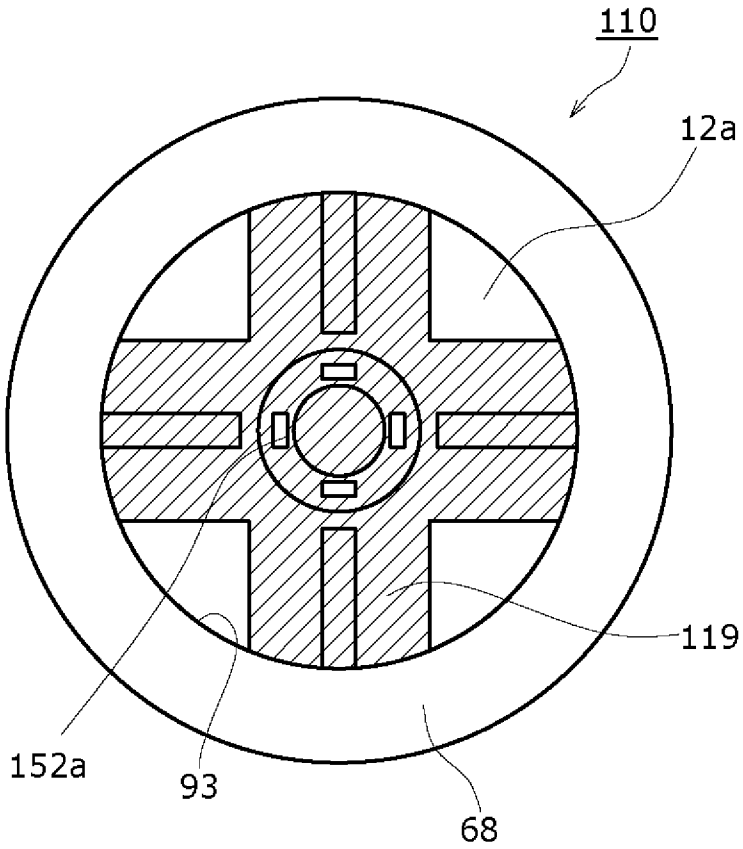
[図21]



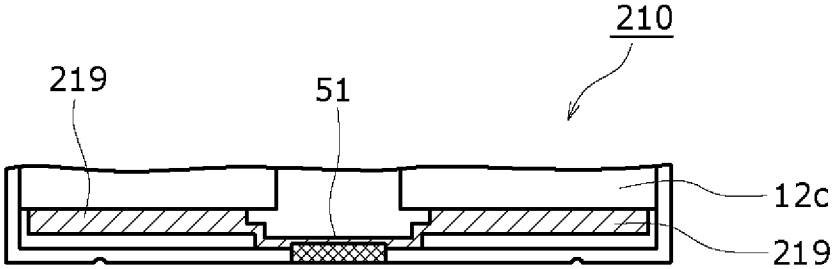
[図22]



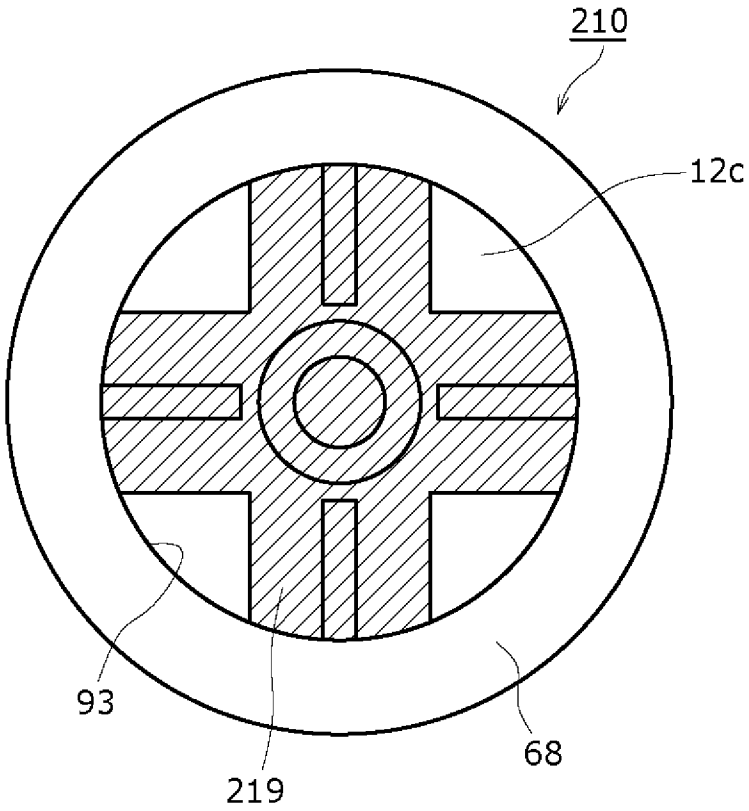
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/001893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/538(2021.01)i; ***H01M 50/107***(2021.01)i; ***H01M 50/342***(2021.01)i
FI: H01M50/538; H01M50/342 101; H01M50/107

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)

H01M50/538; H01M50/107; H01M50/342

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2013/024774 A1 (HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) 21 February 2013 (2013-02-21) claims 1, 4-5, paragraphs [0027]-[0031], [0035]-[0037], fig. 3, 4	1, 3, 5-6
Y		2
Y	JP 2018-49680 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 29 March 2018 (2018-03-29) claim 1, paragraphs [0017], [0039]-[0054], fig. 1	2
A	JP 2012-185912 A (HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) 27 September 2012 (2012-09-27)	1-7
A	JP 2001-210308 A (UCHIHASHI ESTEC CO., LTD.) 03 August 2001 (2001-08-03)	1-7
A	JP 2009-277643 A (PANASONIC CORP.) 26 November 2009 (2009-11-26)	1-7
A	JP 2014-53071 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 20 March 2014 (2014-03-20)	1-7
A	WO 2015/098866 A1 (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 02 July 2015 (2015-07-02)	1-7
A	KR 10-2019-0136550 A (LG CHEM, LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10)	1-7

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 March 2023	**04 April 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/001893

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2013/024774 A1	21 February 2013	WO 2013/024542 A1	
JP 2018-49680 A	29 March 2018	WO 2016/121319 A1	
JP 2012-185912 A	27 September 2012	(Family: none)	
JP 2001-210308 A	03 August 2001	(Family: none)	
JP 2009-277643 A	26 November 2009	US 2010/0310927 A1	
		WO 2009/096160 A1	
		KR 10-2010-0096200 A	
		CN 101889359 A	
JP 2014-53071 A	20 March 2014	WO 2012/090599 A1	
WO 2015/098866 A1	02 July 2015	US 2016/0343997 A1	
		CN 105849841 A	
KR 10-2019-0136550 A	10 December 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/001893

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 50/538(2021.01)i; H01M 50/107(2021.01)i; H01M 50/342(2021.01)i
FI: H01M50/538; H01M50/342 101; H01M50/107

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））

H01M50/538; H01M50/107; H01M50/342

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	WO 2013/024774 A1 (日立ビークルエナジー株式会社) 21.02.2013 (2013-02-21) 請求項1,4-5、段落0027-0031,0035-0037、図3-4	1,3,5-6
Y		2
Y	JP 2018-49680 A (三洋電機株式会社) 29.03.2018 (2018-03-29) 請求項1、段落0017,0039-0054、図1	2
A	JP 2012-185912 A (日立ビークルエナジー株式会社) 27.09.2012 (2012-09-27)	1-7
A	JP 2001-210308 A (内橋エステック株式会社) 03.08.2001 (2001-08-03)	1-7
A	JP 2009-277643 A (パナソニック株式会社) 26.11.2009 (2009-11-26)	1-7
A	JP 2014-53071 A (三洋電機株式会社) 20.03.2014 (2014-03-20)	1-7
A	WO 2015/098866 A1 (新神戸電機株式会社) 02.07.2015 (2015-07-02)	1-7
A	KR 10-2019-0136550 A (LG CHEM, LTD.) 10.12.2019 (2019-12-10)	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
23.03.2023	04.04.2023

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

川口　陽己 4X 1148

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/001893

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2013/024774 A1	21.02.2013	WO 2013/024542 A1	
JP 2018-49680 A	29.03.2018	WO 2016/121319 A1	
JP 2012-185912 A	27.09.2012	（ファミリーなし）	
JP 2001-210308 A	03.08.2001	（ファミリーなし）	
JP 2009-277643 A	26.11.2009	US 2010/0310927 A1	
		WO 2009/096160 A1	
		KR 10-2010-0096200 A	
		CN 101889359 A	
JP 2014-53071 A	20.03.2014	WO 2012/090599 A1	
WO 2015/098866 A1	02.07.2015	US 2016/0343997 A1	
		CN 105849841 A	
KR 10-2019-0136550 A	10.12.2019	（ファミリーなし）	