

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/203592 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 50/184 (2021.01) *H01M 50/107* (2021.01)
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/152* (2021.01)
H01M 10/0587 (2010.01) *H01M 50/186* (2021.01)

〒5708511 大阪府守口市松下町1番
1号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 足立 聡(ADACHI Soh).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/010696

(74) 代理人: 弁理士法人 Y K I 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).

(22) 国際出願日: 2024年3月19日(19.03.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

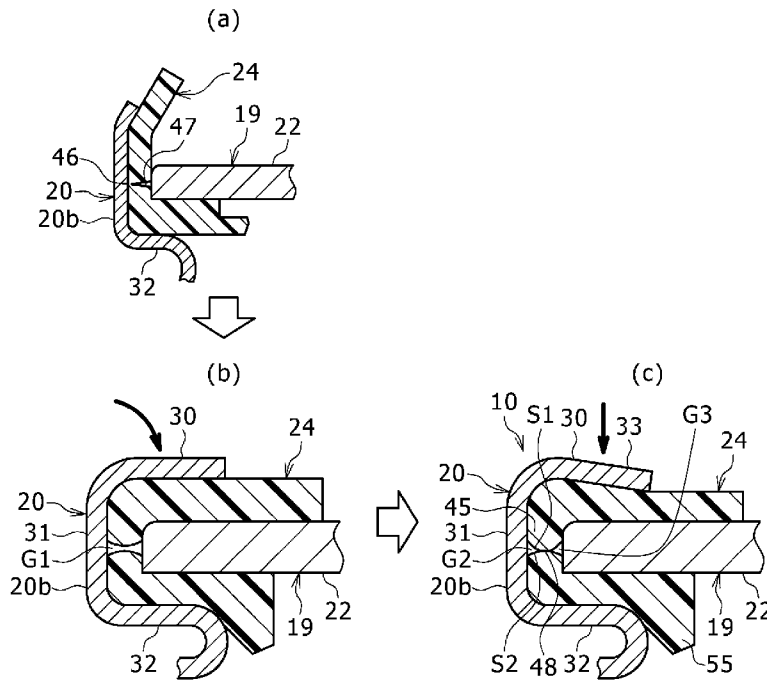
(30) 優先権データ:
特願 2023-053430 2023年3月29日(29.03.2023) JP

(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,

(71) 出願人: パナソニックエナジー株式会
社 (PANASONIC ENERGY CO., LTD.) [JP/JP];

(54) Title: CYLINDRICAL BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING CYLINDRICAL BATTERY

(54) 発明の名称: 円筒形電池及び円筒形電池の製造方法



(57) Abstract: This cylindrical battery includes an electrode body, an exterior can (20), and a sealing body (19) swaged and fixed to the opening of the exterior can (20) via a gasket (24). The exterior can (20) has: a tip bent part (30) bent so as to extend inward in the radial direction in an opening adjacent to the gasket (24); and a tip cylindrical part (31) extending in the axial direction. The gasket (24) has a non-continuous part (48) that can be separated in the axial direction at an opposing part (45) that faces the radially inner side of the tip cylindrical part (31).



LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, 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, 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))

(57) 要約: 円筒形電池は、電極体と、外装缶(20)と、外装缶(20)の開口部にガスケット(24)を介してかしめ固定される封口体(19)とを含む。外装缶(20)は、ガスケット(24)に隣接する開口部において、径方向の内方側に延びるように折り曲げられた先端曲げ部(30)と、軸方向に延びる先端筒部(31)とを有する。ガスケット(24)は、先端筒部(31)の径方向内側に対向する対向部(45)において、軸方向に分離可能な非連続部(48)を有する。

明 細 書

発明の名称：円筒形電池及び円筒形電池の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、円筒形電池及び円筒形電池の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、円筒形電池として、電極体、電極体を収容する有底筒状の外装缶、及び、外装缶の開口部を塞ぐ封口体を備える構成が知られている。また、特許文献1には、外装缶の開口部にガスケットを介してキャップ（封口体）がかしめ固定された円筒形電池が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-307067号公報

発明の概要

[0004] 特許文献1に記載された構成では、外装缶の開口部にガスケットを介して封口体をかしめ固定するために、外装缶の先端部を軸方向に延ばした状態で、その内側にガスケットを配置し、外装缶の先端部を径方向内側に折り曲げている。さらに、外装缶の中間部に設けられ径方向内側に張り出したくびれ部（溝入れ部）と外装缶の先端部との間に互いに向き合う方向に力を発生させ、さらに外装缶の先端部を変形させてガスケットを圧縮している。この圧縮において、外装缶の先端部に隣接する外装缶の角部には、外側に引っ張り応力が生じると共に、内側に圧縮されたガスケットから大きな応力が加わり、応力が集中する。これにより、電池が過酷な条件で使用された場合に、当該角部に損傷が生じる可能性がある。

[0005] そこで、本開示の目的は、外装缶の先端部によりガスケットを圧縮する際に、外装缶の角部における応力集中を低減できる、円筒形電池、及び円筒形電池の製造方法を提供することにある。

[0006] 本開示に係る円筒形電池は、正極と負極がセパレータを介して巻回された

電極体と、電極体を収容する有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部にガスケットを介してかしめ固定される封口体と、を備え、外装缶は、ガスケットに隣接する開口部において、径方向の内方側に延びるように折り曲げられた先端曲げ部と、軸方向に延びる先端筒部とを含み、ガスケットは、先端筒部の径方向内側に対向する対向部において、軸方向に分離可能な非連続部を有する、円筒形電池である。

[0007] 本開示に係る円筒形電池の製造方法は、正極と負極がセパレータを介して巻回された電極体と、電極体を収容する有底筒状の外装缶と、外装缶の開口部にガスケットを介してかしめ固定される封口体と、を備える円筒形電池の製造方法であって、外装缶の開口部の内側にガスケットを隣接して配置し、外装缶の先端部を軸方向に延びた状態から90度以上に径方向内側に向くように折り曲げることにより、先端曲げ部と、先端曲げ部より底部側に設けられ軸方向に延びる先端筒部とを形成し、ガスケットが、先端筒部の径方向内側に対向する対向部においてギャップを介して軸方向に分離した状態から、先端曲げ部を介してガスケットを軸方向に圧縮する、円筒形電池の製造方法である。

[0008] 本開示に係る円筒形電池、及び円筒形電池の製造方法によれば、外装缶の先端部によりガスケットを圧縮する際に、外装缶の角部における応力集中を低減できる。

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]図1の円筒形電池に組み込む前のガスケットにおける周方向一部の拡大断面図である。

[図3]図1の円筒形電池の外装缶にガスケットを組み込んだ後、外装缶の先端部を折り曲げ、さらにガスケットを軸方向に圧縮する方法を示している、図1のA部に対応する拡大断面図である。

[図4]比較例の円筒形電池の外装缶にガスケットを組み込んだ後、外装缶の先端部を折り曲げ、さらにガスケットを軸方向に圧縮した後、過酷条件下での

使用によって、外装缶に損傷が生じることを示している、図１のＡ部に対応する拡大断面図である。

[図5]実施形態の別例の円筒形電池において、図３に対応する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本開示に係る円筒形電池の実施形態について詳細に説明する。なお、本開示の円筒形電池は、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。以下では、一実施形態である円筒形電池１０として、非水電解質を用いた非水電解質二次電池（リチウムイオン電池）を例示するが、本開示の円筒形電池はこれに限定されず、電解質は、水系電解質でもよい。

[0011] 以下で説明する実施形態や変形例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、円筒形電池１０の軸方向（高さ方向）の封口体１９側を「上」とし、軸方向の外装缶２０の底部２０a側を「下」とする。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。また、本開示は、下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。

[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。図１に示すように、円筒形電池１０は、電極体１４と、非水電解質と、電極体１４及び電解質を収容する有底筒状の外装缶２０と、外装缶２０の開口を塞ぐ封口体１９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とを含み、正極１１と負極１２がセパレータ１３を介して巻回されてなる巻回構造を有する。外装

缶 20 は有底筒状の容器であって、底部 20a 及び筒部 20b を有する。

[0013] 非水電解質は、例えば非水溶媒と、非水溶媒に溶解した電解質塩とを含む。非水溶媒には、エステル類、エーテル類、ニトリル類、アミド類、及びこれらの 2 種以上の混合溶媒等が用いられる。非水溶媒は、これら溶媒の水素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いてもよい。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] 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。また、電極体 14 は、電極リードとして、正極 11 に接合された正極リード 17 と、負極 12 に接合された負極リード 18 とを有する。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る。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、例えば正極 11 を挟むように配置される。

[0015] 正極 11 は、正極芯体と、正極芯体の両面に設けられた正極合剤層とを有する。正極芯体には、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の箔、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。正極合剤層は、正極活物質、アセチレンブラック等の導電剤、及びポリフッ化ビニリデン (PVDF) 等の結着剤を含む。正極 11 は、正極芯体上に正極活物質、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を正極芯体の両面に形成することにより作製できる。

[0016] 正極活物質には、例えばリチウム遷移金属複合酸化物が用いられる。リチウム遷移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。好適なリチウム遷移金属複合酸化物の一例は、Ni、Co、Mn の少なくとも 1 種を含有するリチウム

金属複合酸化物である。具体例としては、Ni、Co、Mnを含有する複合酸化物、Ni、Co、Alを含有する複合酸化物が挙げられる。

[0017] 負極12は、負極芯体と、負極芯体の両面に設けられた負極合剤層とを有する。負極芯体には、銅、銅合金など負極12の電位範囲で安定な金属の箔、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。負極合剤層は、負極活物質、及びスチレンブタジエンゴム（SBR）等の結着剤を含む。負極12は、負極芯体上に負極活物質、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負極芯体の両面に形成することにより作製できる。

[0018] 負極活物質には、例えば鱗片状黒鉛、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が用いられる。負極活物質には、Si、Sn等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く、これらが黒鉛と併用されてもよい。当該活物質の好適な一例は、SiO₂相又はリチウムシリケート等のシリケート相、或いは非晶質炭素相中にSi微粒子が分散したSi含有材料である。

[0019] 電極体14の上下には、絶縁板15、16がそれぞれ配置される。図1に示す例では、正極11に取り付けられた正極リード17が絶縁板15の貫通孔を通して封口体19側に延び、負極12に取り付けられた負極リード18が絶縁板16の外側を通して外装缶20の底部20a側に延びている。正極リード17は、封口体19において外装缶20の内側を向いた内面に溶接等で接続され、封口体19が正極端子となる。負極リード18は、外装缶20の底部20aの内面に溶接等で接続され、外装缶20が負極端子となる。

[0020] 外装缶20と封口体19の間にはガスケット24が設けられ、電池内部の密閉性及び外装缶20と封口体19の絶縁性が確保される。筒部20bは、全周にわたって径方向の内方側に延びるように折り曲げられた先端曲げ部30と、先端曲げ部30より軸方向の底部20a側に設けられ軸方向に延びる先端筒部31とを含む。筒部20bは、先端筒部31より軸方向の底部20

a側に設けられた環状の溝入れ部32も含んでいる。溝入れ部32は、外装缶20において、筒部20bの先端筒部31より底部20a側部分において、全周にわたって径方向内側に張り出した部分である。溝入れ部32は、例えば、スピニング加工等により、筒部20bの一部を、径方向内方側に窪ませることにより形成される。

[0021] 先端曲げ部30は、筒部20bの上端部を径方向内側に折り曲げて封口体19の周縁部33にかしめる際に形成され、径方向内側に延びる。封口体19は、そのかしめによって先端曲げ部30と溝入れ部32とで、ガスケット24を介して挟持されて外装缶20に固定される。

[0022] 封口体19は、電流遮断機構を備えた円板状の部材である。封口体19は、電極体14側から順に、内部端子板21、絶縁板23、及びラプチャー板22が積層された構造を有する。内部端子板21は、中心部に、正極リード17が接続される外側の環状部より厚みが小さい薄肉部を有する。

[0023] 絶縁板23は、中心部に開口部23aを有する円板状の絶縁材料製の部材である。ラプチャー板22は、絶縁板23を挟んで内部端子板21と対向配置される。ラプチャー板22の中心部は、絶縁板23の開口部23aを通じて、内部端子板21の中心部の薄肉部に、溶接等により接続される。

[0024] さらに、ラプチャー板22は、径方向中間部に易破断部22aを有する。易破断部22aは、ラプチャー板22の径方向一部に形成されたリング状の薄肉部22bにより形成される。ラプチャー板22の内側面（図1の下側面）の径方向一部に円環状の溝22cが形成されることにより、易破断部22aが形成される。易破断部22aを形成するための溝は、ラプチャー板22の外側面（図1の上側面）に形成されてもよい。ラプチャー板22の易破断部22aより径方向内側の部分により、弁部22dが形成される。

[0025] 封口体19は、易破断部22aより径方向外側でガスケット24を介して、外装缶20によりかしめ固定される。ラプチャー板22の溝22c内には、内部端子板21及び絶縁板23に形成された通気孔を通じて電池内部の圧力が作用する。

- [0026] 電池の内圧が上昇して、所定の閾値を超えたときに、ラプチャー板 22 の易破断部 22 a が破断して、易破断部 22 a より径方向内側の弁部 22 d が、外装缶 20 から離れるように移動する。
- [0027] 円筒形電池 10 では、正極リード 17 が接続された内部端子板 21 と、ラプチャー板 22 とが電氣的に接続されることで、電極体 14 からラプチャー板 22 につながる電流経路が形成される。電池に異常が発生して内圧が上昇すると、内部端子板 21 が破断して、内部端子板 21 の薄肉部が、その外側の環状部から切り離され、弁部 22 d が電池の外側に向かって凸となるように変形する。これにより、電流経路が遮断される。電池の内圧がさらに上昇すると、上記のように易破断部 22 a が破断してガスの排出口が形成される。
- [0028] なお、封口体 19 の構造は、図 1 に示す構造に限定されない。例えば、封口体 19 を、ラプチャー板のみで構成してもよい。又は、封口体 19 は、2 枚のラプチャー板を含む積層構造を有していてもよく、ラプチャー板を覆う凸状の封口体キャップを有してもよい。
- [0029] 以下、図 2 及び図 3 を参照しながら、ガスケット 24 の構成、及び外装缶 20 にガスケット 24 を介して封口体 19 をかしめ固定する方法について詳細に説明する。図 2 は、電池組込前のガスケット 24 の断面図である。図 2 に示すように、ガスケット 24 は、樹脂により断面略 L 字形で全体が略円環状に形成される。具体的には、ガスケット 24 は、電池組込前において、円環状の板部 41 と、板部 41 の外周縁から立設する略円筒状の筒部 44 とを含む。板部 41 は、円環状の本体板部 42 と、本体板部 42 の内周面の底部 20 a 側（下側）から径方向内側に延び、本体板部より薄い円環状の薄肉部 43 とを有する。薄肉部 43 は、円筒形電池 10 において、溝入れ部 32 の径方向内方側の先端を覆う被覆部 55（図 1 参照）を構成する。薄肉部 43 が被覆部 55 を構成することで外装缶 20 と封口体 19 の短絡が確実に防止される。
- [0030] 本体板部 42 の内周側の上面には、円環状の突部 42 a が突出する。後述

のように外装缶 20 の径方向内方側に延びる先端曲げ部 30 と溝入れ部 32 とでラプチャー板 22 を介して、ガスケット 24 を軸方向に圧縮したときに、突部 42a がラプチャー板 22 の下面に押し付けられ、薄肉部 43 が下側に変形する。その際に、薄肉部 43 が溝入れ部 32 の径方向内方側の先端を覆うことができる。

[0031] さらに、ガスケット 24 の筒部 44 のうち、外装缶 20 の先端筒部 31 の径方向内側に対向する対向部 45 には易破断部 46 が形成される。易破断部 46 は、対向部 45 の内周面に周方向に沿って全周にわたって切り欠き 47 を形成することにより設けられ、他の部分よりも径方向の厚みが小さくなった薄肉部である。例えば、切り欠き 47 は、断面略 V 字形または断面が径方向に延びる略直線状である。易破断部 46 は、後述のように外装缶 20 の開口部の内側にガスケット 24 が配置され、外装缶 20 の先端部を径方向内側に折り曲げたときに、ガスケット 24 を上下 2 つの部分に分離するように破断し易くする。

[0032] ガスケット 24 を構成する樹脂は、かしめ加工時に変形が可能な材料であればよく、その種類を限定するものではない。また、ガスケット 24 を構成する樹脂は、射出成型により生産が可能な材料としてもよい。ガスケット 24 を構成する樹脂として、例えばポリプロピレン (PP)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、パーフルオロアルコキシアルカン (PFA) が用いられる。

[0033] 一方、外装缶 20 は、例えば、次の手順で作製される。まず、外装缶 20 において、筒部 20b の一部が、スピニング加工して径方向内方側に窪まされ、溝入れ部 32 が形成される。続いて、外装缶 20 と封口体 19 との間にガスケット 24 が位置するように、封口体 19 及びガスケット 24 が、溝入れ部 32 上に配置される。

[0034] 具体的には、図 3 (a) に示すように、外装缶 20 の筒部 20b において、溝入れ部 32 より先端側の部分が軸方向に延びた状態で、その先端側の部分の内側にガスケット 24 を挿入し、ガスケット 24 を溝入れ部 32 の上に

配置した後、筒部20bの先端部を軸方向に延びた状態から径方向内側に若干折り曲げる。この状態で、外装缶20の開口部の内側にはガスケット24が隣接して配置される。

[0035] 次に、図3(b)に示すように、外装缶20の筒部20bの先端部を90度または90度より若干大きい角度で径方向内側に向くように折り曲げる。これにより、先端曲げ部30と、先端曲げ部30より軸方向の底部20a側に設けられ軸方向に延びる先端筒部31とを形成する。このとき、ガスケット24の易破断部46の外側が外装缶20の先端部で延ばされることにより、易破断部46に引っ張り応力が生じて易破断部46が破断する。これにより、ガスケット24がギャップG1を介して軸方向に分離する。

[0036] 次に、ガスケット24がギャップG1を介して軸方向に分離した状態から、図3(c)に示すように、先端曲げ部30と溝入れ部32の上側部分とを介して、ガスケット24を、内側にラプチャー板22の周縁部33を挟んだ状態で、軸方向に圧縮する。これにより、ガスケット24は、先端曲げ部30と溝入れ部32とで挟むように軸方向に圧縮される。このとき、ガスケット24の分離した部分の間に存在するギャップは小さくなる。このため、ガスケット24は、先端曲げ部30と溝入れ部32とで軸方向に挟まれる。また、先端曲げ部30が下側にさらに折り曲げられ、ラプチャー板22の周縁部33にかしめられることにより、円筒形電池10が作製される。上記の筒部20bの先端部の折り曲げ及びガスケット24の圧縮は、機械加工により行うことができる。

[0037] 円筒形電池10が作製された状態で、図3(c)に示すように、ガスケット24は、先端曲げ部30と先端筒部31を含む開口部の内側に隣接して配置される。このとき、ガスケット24のうち、外装缶20の先端筒部31の径方向内側に対向する対向部45に軸方向に分離可能な非連続部48が形成されている。図3(c)の例では、ガスケット24は、非連続部48において軸方向に対向する対向面は互いに一部でのみ接触しており、対向面の間にはギャップG2、G3が形成されている。各ギャップG2、G3は、ガスケット

ット24の周方向に沿って全周にわたって形成された切り欠き状の空間である。ギャップは、径方向外端部分と径方向内端部分との一方のみで形成されていてもよい。また、非連続部48において軸方向に対向する対向面は互いに全範囲で接触してもよい。この場合、対向面の間にギャップは形成されないが、非連続部48においてガスケット24が上側部分と下側部分に分離可能な状態を維持することができるため、ガスケット24内部の応力を非連続部48が緩和して、外装缶20の角部における応力集中を低減できる。しかし、非連続部48に上記のギャップが形成されることで上記の効果は顕著に発揮される。非連続部48における対向面は互いに完全に離間していてもよい。

[0038] また、ガスケット24の非連続部48における対向面の一方または両方には、断面円弧形の曲面部S1、S2が形成されている。

[0039] 上記の円筒形電池10によれば、ガスケット24の対向部45には、軸方向に分離可能な非連続部48が形成される。また、上記の円筒形電池の製造方法によれば、ガスケット24が、軸方向に分離可能な状態で、先端曲げ部30を介して軸方向に圧縮される。これにより、外装缶20の先端部を封口体19の周縁部33にかしめるときにおいて、外装缶20の先端部によりガスケット24を圧縮する際に、ガスケット24から外装缶20の角部に加わる応力を低減できる。したがって、外装缶20の角部における応力集中を低減できるので、角部に損傷が生じることを抑制できる。さらに、非連続部48の対向面の間にギャップが形成されることで、上記の効果が顕著に発揮される。

[0040] また、ガスケット24のうち、ギャップG2、G3が形成される対向部45は、外装缶20の先端部の折り曲げによって、ガスケット24の引っ張り応力が生じやすい部分である。そのため、対向部45に易破断部46を設けることにより、引っ張り応力により易破断部46の破断を生じ易い。易破断部46は、ガスケット24の対向部45のうち、封口体19の外周面に対向する部分に設けることがより好ましい。

- [0041] また、ガスケット24のうち、ギャップG2、G3を介して軸方向に分かれた部分の互いに対向する対向面の少なくとも一方には、断面円弧形の曲面部S1、S2が形成されている。これにより、ガスケット24の非連続部48において、ギャップG2、G3を形成しやすくなる。
- [0042] また、本例の円筒形電池の製造方法では、ガスケット24を軸方向に圧縮する前に、予めガスケット24において、先端筒部31に対向する対向部45に易破断部46が形成されている。そして、外装缶20の先端部の折り曲げによる易破断部46の破断により、ガスケット24がギャップG1を介して軸方向に分離した状態から、先端曲げ部30を介してガスケット24を軸方向に圧縮する。これにより、ガスケット24を電池に組み付ける前の状態で、ガスケット24は分離しない1つの部品として取り扱えるので、製造作業性を高くできる。
- [0043] 図4は、比較例の円筒形電池の外装缶20にガスケット24aを組み込んだ後、外装缶20の先端部を折り曲げて、さらにガスケット24aを軸方向に圧縮した後、過酷条件下での使用によって、外装缶20に損傷が生じることを示している、図1のA部に対応する拡大断面図である。比較例の構成では、ガスケット24aにおいて、外装缶20の先端筒部31の径方向内側に対向する対向部45aには、ギャップを介して軸方向に分離可能な非連続部は形成されていない。このような比較例において、外装缶20の先端部を折り曲げて、ガスケット24aを介して封口体19にかしめる場合を考える。この場合には、外装缶20の角部34、例えば図4（b）の矢印Pで示す位置に、ガスケット24aから受ける応力が集中しやすくなる。このため、円筒形電池10を高振動が加わる等、過酷条件下で使用した場合に外装缶20の角部34の例えば図4（b）に一点鎖線Bで示す部分に損傷が生じる可能性がある。図1～図3の実施形態によれば、外装缶の角部における応力集中を低減できるので、このような不都合を防止できる。
- [0044] なお、図1～図3の構成では、ガスケット24の対向部45のうち、内周面に切り欠き47を形成することにより、対向部45に易破断部46が設け

られている。一方、ガスケットの対向部のうち、外周面に断面略V字形等の切り欠きを形成することにより、対向部に易破断部が設けられてもよい。

[0045] 図5は、実施形態の別例の円筒形電池において、図3に対応する図である。本例の構成では、ガスケット24bの円筒形電池への組込前の状態で、ガスケット24bには易破断部は設けられない。その代わりに、ガスケット24bは、円筒形電池への組込前の状態で、予め上側部分60と下側部分61との2つに完全に分離されている。例えば、下側部分61は、図2に示したガスケット24のうち、板部41と筒部44の根元端とが一体に設けられた形状である。上側部分60は、図2に示したガスケット24のうち、筒部44の根元端及び板部41を除いた形状と同様である。外装缶20のかしめ加工を行う場合には、図5(a)に示すように、ガスケット24bの下側部分61を外装缶20の先端筒部31の内側に挿入した後、ラプチャー板22を下側部分61の上に載せる。

[0046] 次に、ガスケット24bの上側部分を外装缶20の筒部20bの内側に挿入した状態から、図5(b)に示すように、外装缶20の先端部を径方向内方側に90度以上に折り曲げて先端曲げ部30を形成する。このとき、外装缶20の先端部の折り曲げられた部分により、上側部分60を径方向内側に押し出すように変形させて、上側部分60と下側部分61との間にギャップG1を形成することができる。また、上側部分60を上側に持ち上げながら、外装缶20の先端部を径方向内方側に折り曲げて、ギャップG1が形成されるようにしてもよい。次いで、図5(c)に示すように、先端曲げ部30と溝入れ部32とで、ガスケット24bを、ラプチャー板22を介して軸方向に圧縮する。

[0047] このような別例のガスケット24bを用いた円筒形電池では、図5(c)に示すように、ガスケット24bにおいて、外装缶20の先端筒部31の径方向内側に対向する対向部45bに軸方向に分離可能な非連続部48bを形成することができる。これにより、ガスケット24bの応力を非連続部48bが緩和するので、ガスケット24bから外装缶20の角部34に加わる応

力を低減できる。このため、角部 3 4 における応力集中を低減できる。本例において、その他の構成及び作用は、図 1 ～図 3 の構成と同様である。

符号の説明

[0048] 1 0 円筒形電池、1 1 正極、1 2 負極、1 3 セパレータ、1 4 電極体、1 5, 1 6, 2 3 絶縁板、1 7 正極リード、1 8 負極リード、1 9 封口体、2 0 外装缶、2 0 a 底部、2 0 b 筒部、2 1 内部端子板、2 2 ラプチャー板、2 2 a 易破断部、2 2 b 薄肉部、2 2 c 溝、2 2 d 弁部、2 3 a 開口部、2 4, 2 4 a, 2 4 b ガスケット、3 0 先端曲げ部、3 1 先端筒部、3 2 溝入れ部、3 3 周縁部、3 4 角部、4 1 板部、4 2 本体板部、4 2 a 突部、4 3 薄肉部、4 4 筒部、4 5, 4 5 a, 4 5 b 対向部、4 6 易破断部、4 7 切り欠き、4 8, 4 8 b 非連続部、5 5 被覆部、6 0 上側部分、6 1 下側部分。

請求の範囲

- [請求項1] 正極と負極がセパレータを介して巻回された電極体と、
前記電極体を収容する有底筒状の外装缶と、
前記外装缶の開口部にガスケットを介してかしめ固定される封口体と、を備え、
前記外装缶は、前記ガスケットに隣接する前記開口部において、径方向の内方側に延びるように折り曲げられた先端曲げ部と、軸方向に延びる先端筒部とを含み、
前記ガスケットは、前記先端筒部の径方向内側に対向する対向部において、軸方向に分離可能な非連続部を有する、
円筒形電池。
- [請求項2] 前記ガスケットは、前記対向部のうち前記封口体の外周面に対向する部分において前記非連続部を有する、
請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項3] 前記ガスケットは、前記非連続部において軸方向に互いに対向する対向面の間にギャップが形成されている、
請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項4] 前記ガスケットのうち、前記非連続部において軸方向に互いに対向する対向面の少なくとも一方には、断面円弧形の曲面部が形成されている、
請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項5] 前記外装缶は、前記先端筒部より軸方向の底部側で径方向内側に張り出すように形成された溝入れ部を備え、
前記ガスケットは、前記先端曲げ部と前記溝入れ部とで軸方向に挟まれている、
請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項6] 正極と負極がセパレータを介して巻回された電極体と、
前記電極体を収容する有底筒状の外装缶と、

前記外装缶の開口部にガスケットを介してかしめ固定される封口体と、を備える円筒形電池の製造方法であって、

前記外装缶の前記開口部の内側に前記ガスケットを隣接して配置し、前記外装缶の先端部を軸方向に延びた状態から90度以上に径方向内側に向くように折り曲げることにより、先端曲げ部と、前記先端曲げ部より底部側に設けられ軸方向に延びる先端筒部とを形成し、

前記ガスケットが、前記先端筒部の径方向内側に対向する対向部においてギャップを介して軸方向に分離した状態から、前記先端曲げ部を介して前記ガスケットを軸方向に圧縮する、

円筒形電池の製造方法。

[請求項7] 前記ガスケットを軸方向に圧縮する前に、予め前記ガスケットにおいて、前記対向部に易破断部が形成されており、

前記外装缶の前記先端部の折り曲げによる前記易破断部の破断により、前記ガスケットが前記ギャップを介して軸方向に分離した状態から、前記先端曲げ部を介して前記ガスケットを軸方向に圧縮する、

請求項6に記載の円筒形電池の製造方法。

[請求項8] 前記易破断部は、前記対向部のうち前記封口体の外周面に対向する部分に形成されている、

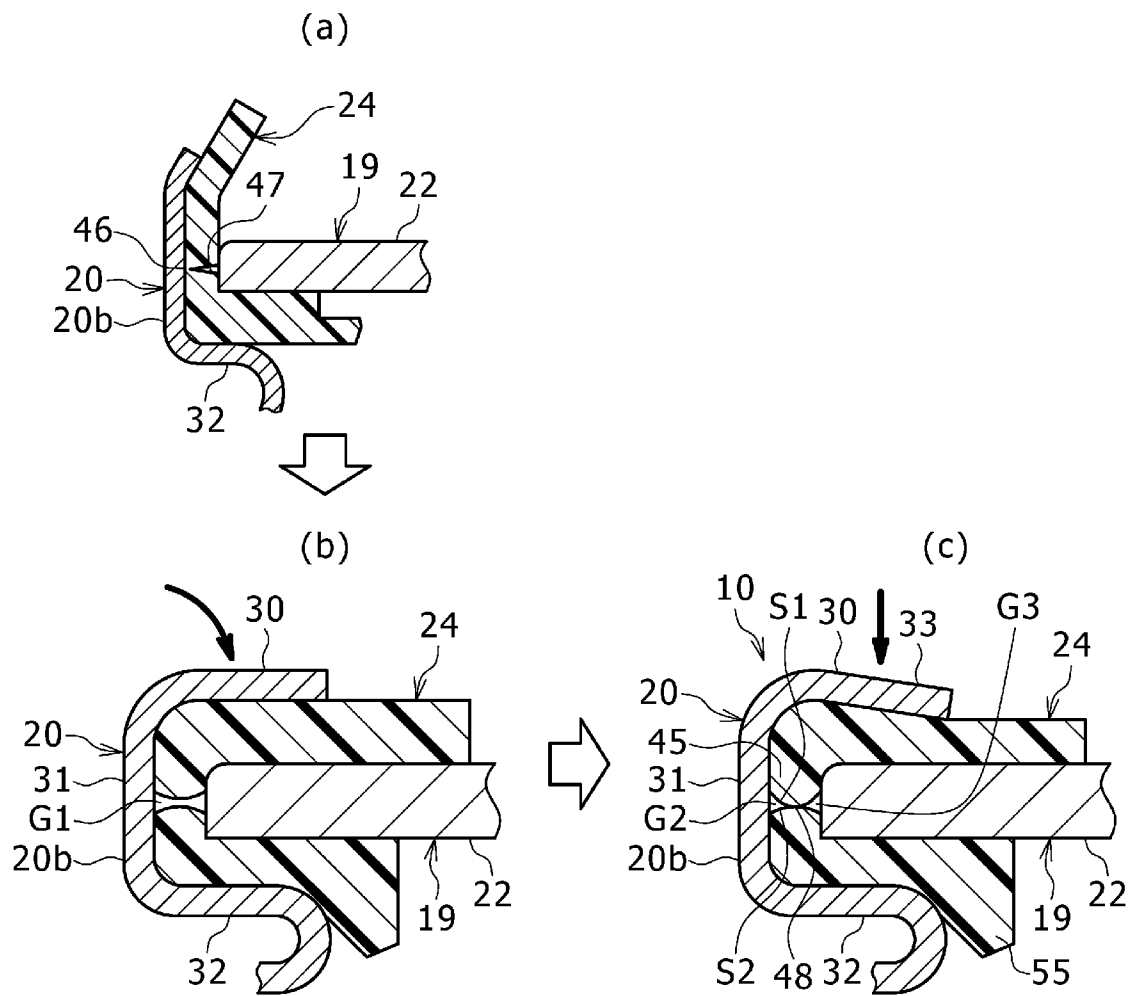
請求項7に記載の円筒形電池の製造方法。

[請求項9] 前記外装缶は、前記先端筒部より軸方向の前記底部側で径方向内側に張り出すように形成された溝入れ部を備え、

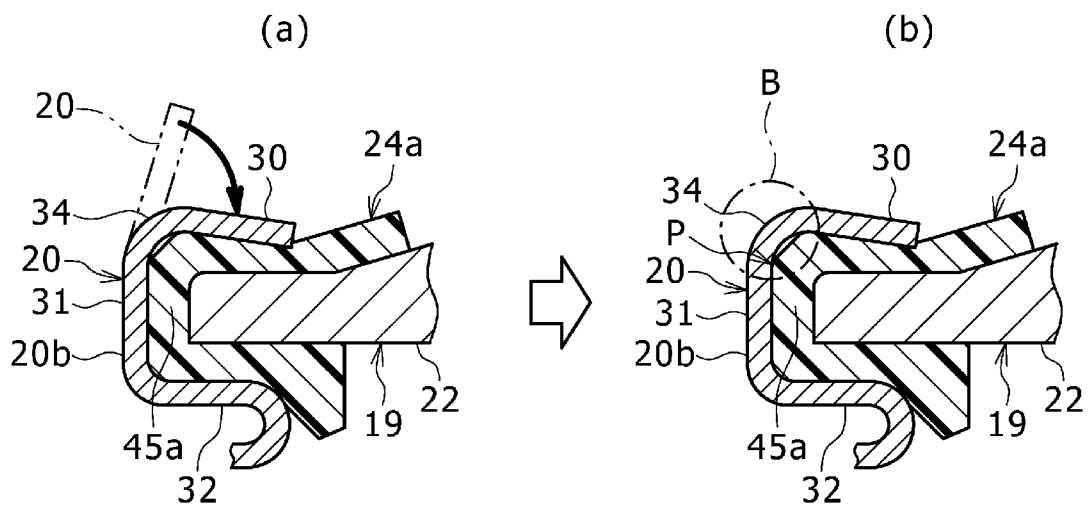
前記ガスケットは、前記先端曲げ部と前記溝入れ部とで挟むように軸方向に圧縮する、

請求項6に記載の円筒形電池の製造方法。

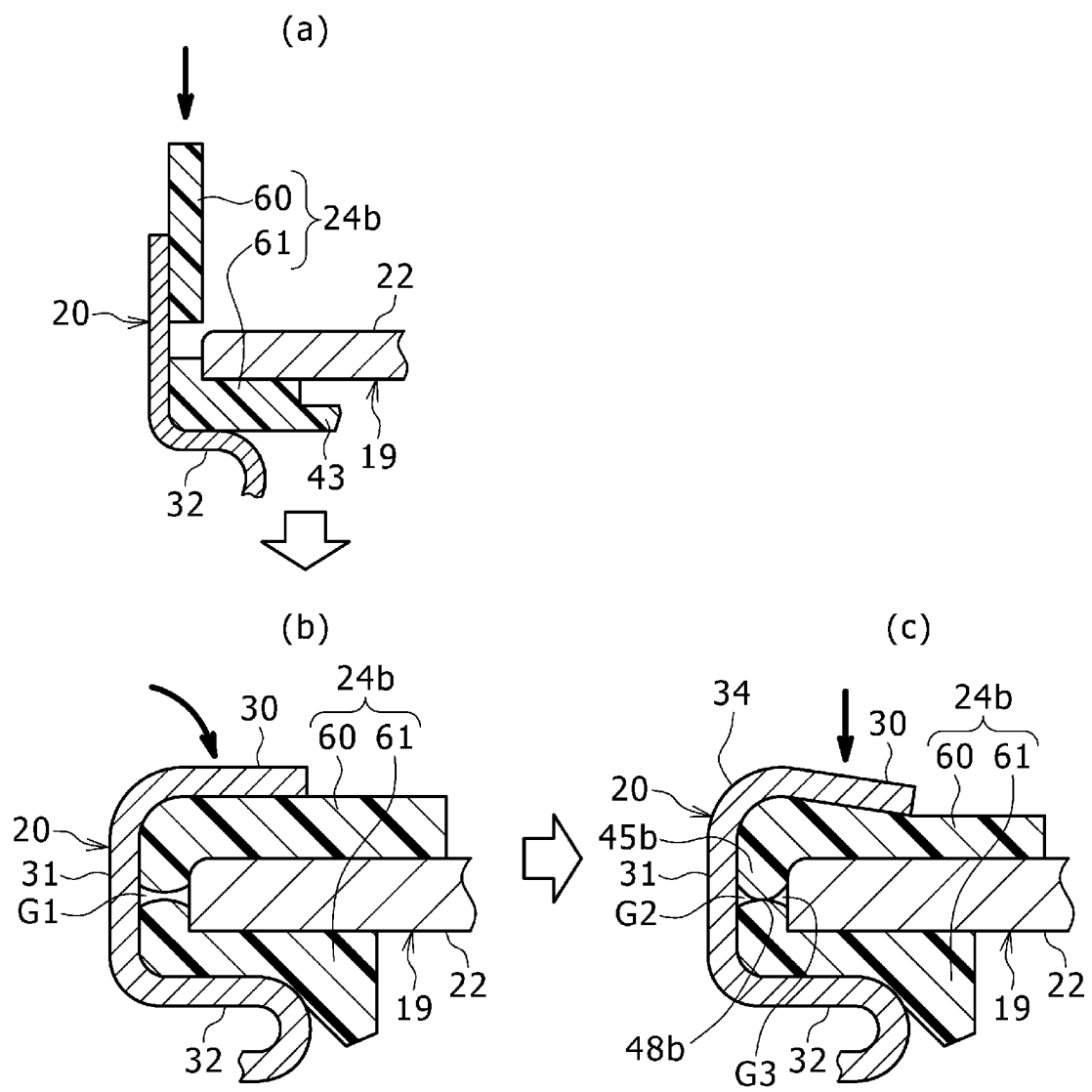
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/010696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 50/184 (2021.01)i; H01M 10/04 (2006.01)i; H01M 10/0587 (2010.01)i; H01M 50/107 (2021.01)i; H01M 50/152 (2021.01)i; H01M 50/186 (2021.01)i FI: H01M50/184 D; H01M10/04 W; H01M10/0587; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/186 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) H01M50/184; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/186 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	CN 214672781 U (NINGBO GP ENERGY CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) paragraphs [0039]-[0044], [0057]-[0058], fig. 2-4, 10-11	1-6, 9
A		7-8
X	JP 2014-110316 A (FDK TOTTORI CO., LTD.) 12 June 2014 (2014-06-12) paragraphs [0020], [0028], [0042], fig. 1-2	1-4, 6
A		7-8
A	JP 2017-224426 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 21 December 2017 (2017-12-21) paragraphs [0014], [0016]-[0017], fig. 1-2	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 066851/1978 (Laid-open No. 167329/1979) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 November 1979 (1979-11-26), specification, page 5, line 3 to page 7, line 16, fig. 1-2	1-9
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 03 June 2024		Date of mailing of the international search report 11 June 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/010696

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2023-027511 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 02 March 2023 (2023-03-02) claim 1, paragraphs [0015], [0021], fig. 1-2	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/010696

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	214672781	U	09 November 2021	(Family: none)	
JP	2014-110316	A	12 June 2014	(Family: none)	
JP	2017-224426	A	21 December 2017	(Family: none)	
JP	54-167329	U1	26 November 1979	(Family: none)	
JP	2023-027511	A	02 March 2023	US 2023/0055914 A1 claim 1, paragraphs [0030], [0036], fig. 1-2	
				CN 115706287 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01M 50/184(2021.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; H01M 10/0587(2010.01)i; H01M 50/107(2021.01)i;
H01M 50/152(2021.01)i; H01M 50/186(2021.01)i
FI: H01M50/184 D; H01M10/04 W; H01M10/0587; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/186

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））

H01M50/184; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/186

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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	CN 214672781 U (NINGBO GP ENERGY CO LTD) 09.11.2021 (2021-11-09) 段落0039-0044, 0057-0058, 図2-4, 図10-11	1-6, 9
A		7-8
X	JP 2014-110316 A (F D K鳥取株式会社) 12.06.2014 (2014-06-12) 段落0020, 0028, 0042, 図1-2	1-4, 6
A		7-8
A	JP 2017-224426 A (三洋電機株式会社) 21.12.2017 (2017-12-21) 段落0014, 0016-0017, 図1-2	1-9
A	日本国実用新案登録出願53-066851号(日本国実用新案登録出願公開54-167329号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(松下電器産業株式 会社) 26.11.1979 (1979-11-26) 明細書第5頁第3行-第7頁第16行, 第1-2図	1-9
A	JP 2023-027511 A (トヨタ自動車株式会社) 02.03.2023 (2023-03-02) 請求項1, 段落0015, 0021, 図1-2	1-9

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“I” 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 03.06.2024

国際調査報告の発送日 11.06.2024

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）

森 透 4X 8394

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/JP2024/010696

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	214672781	U	09.11.2021	(ファミリーなし)	
JP	2014-110316	A	12.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2017-224426	A	21.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	54-167329	U1	26.11.1979	(ファミリーなし)	
JP	2023-027511	A	02.03.2023	US 2023/0055914 A1	
				請求項1,段落0030,0036,図1-2	
				CN 115706287 A	