

(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1月12日(12.01.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/281983 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 50/533 (2021.01) *H01M 50/536* (2021.01)
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/545* (2021.01)
H01M 10/0587 (2010.01) *H01M 50/56* (2021.01)
H01M 50/531 (2021.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/023470

(22) 国際出願日: 2022年6月10日(10.06.2022)

(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 2021-112697 2021年7月7日(07.07.2021) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 松村 卓 (MATSUMURA Suguru). 奥谷 仰 (OKUTANI Oose).

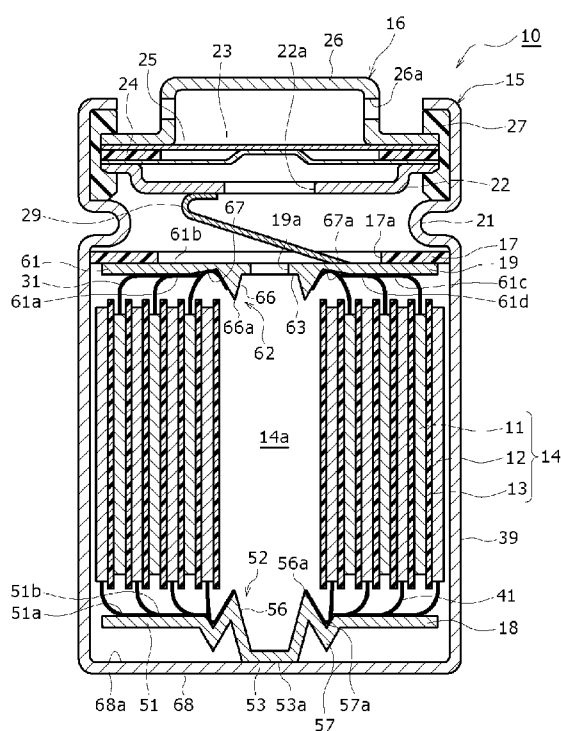
(74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目34番12号 Tokyo (JP).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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, 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,

(54) Title: CYLINDRICAL BATTERY

(54) 発明の名称: 円筒形電池



(57) Abstract: A cylindrical battery (10) comprises: a wound electrode body (14) having a hollow section (14a) extending in the axial direction; and collector plates (18,19), each collector plate including a protrusion (56, 66) having an apex (56a, 66a) accommodated in the hollow section (14a), and a groove part (57, 67) provided integrally with the protrusion (56, 66) on the outside in the radial direction of the protrusion (56, 66) so as to define a groove (57a, 67a), the collector plates being provided more toward the outside in the axial direction than the electrode body (14). In a core body of at least one of a positive electrode (11) and a negative electrode (12), a core body exposed portion (31, 41) in which a mixture layer is not provided is joined to a core body joining portion (an upper surface (51b) of a ridge part (51a), and a lower surface (61c) of a ridge part (61a) of the collector plate (18, 19). The core body joining portion includes an opposing part (61d) that radially opposes an integral structure (52, 62) comprising the protrusion (56, 66) and the groove part (57, 67).



WO 2023/281983 A1

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：円筒形電池 (10) が、軸方向に延在する中空部 (14 a) を有する巻回形の電極体 (14) と、中空部 (14 a) に收容される頂部 (56 a, 66 a) を有する突出部 (56, 66)、及び突出部 (56, 66) の径方向の外側に突出部 (56, 66) と一体に設けられて溝 (57 a, 67 a) を画定する溝部 (57, 67) を有して、電極体 (14) よりも軸方向の外方に設けられる集電板 (18, 19) とを備える。正極 (11) と負極 (12) のうちの少なくとも一方の芯体において合剤層が設けられない芯体露出部 (31, 41) が、集電板 (18, 19) の芯体接合部 (突条部 (51 a) の上面 (51 b)、突条部 (61 a) の下面 (61 c)) に接合され、芯体接合部が、突出部 (56, 66) と溝部 (57, 67) とで構成される一体構造 (52, 62) に径方向に対向する対向部 (61 d) を含む。

明 細 書

発明の名称：円筒形電池

技術分野

[0001] 本開示は、円筒形電池に関する。

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、電極体における軸方向の外装缶の底側の端部を負極で構成して、その底側の端部を負極集電板に押し付けている。このようにして、帯状の負極における長手方向の広範な領域を負極集電板に電氣的に接続して、負極の電気抵抗を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-186912号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記円筒形電池では、負極を負極集電板に押圧する際に負極が径方向の内方側に内倒れすることがある。そして、電極体の中空部の開口を部分的に塞ぐことがある。このため、負極集電板と外装缶との溶接に関して、溶接棒の中空部への挿入性が悪化して溶接性に影響を及ぼすことがある。

[0005] また、電極体の封口側の端部を正極で構成して、その封口側の端部を円環状の正極集電板に電氣的に接続する場合も、正極が内倒れして、正極集電板の貫通孔を部分的に塞ぐことがあり、内倒れした正極が外装缶内への電解質の注入の妨げになることがある。

[0006] そこで、本開示の目的は、電極体の端部を集電板に電氣的に接続でき、当該端部の内倒れも抑制できる円筒形電池を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、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ると共に、軸方向に延在する中空部を有する巻回電極体と、中空部に收容される頂部を有する突出部、及び突出部の径方向の外側に突出部と一体に設けられて溝を画定する溝部を有し、巻回電極体よりも軸方向の外方に設けられる集電板と、を備え、正極と負極のうちの少なくとも一方の芯体において合剤層が設けられない芯体露出部が、集電板の芯体接合部に接合され、芯体接合部が、突出部と溝部とで構成される一体構造に径方向に対向する対向部を含む。

発明の効果

[0008] 本開示に係る円筒形電池によれば、電極体の端部を集電板に電氣的に接続でき、当該端部の内倒れも抑制できる。

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]電極体の構造を説明する斜視図である。
[図3]下側集電板を軸方向の上側から見たときの平面図である。
[図4]上記円筒形電池の下側の一部の模式断面図である。
[図5]参考例の円筒形電池の下側を示す模式断面図である。
[図6]上記円筒形電池における図5に対応する模式断面図である。
[図7]孔径確認試験の結果を示すグラフである。
[図8]変形例の集電板における図3に対応する一体構造形成側の平面図である。

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ない。

[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、説明の便宜上、円筒形電池 10 の軸方向（高さ方向）の封口体 16 側を「上」とし、軸方向の外装缶 15 の底板部 68 側を「下」とする。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] <一実施形態の円筒形電池の構成>

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り、図 2 は、電極体 14 の構造を説明する斜視図である。図 1 に示すように、円筒形電池 10 は、巻回型の電極体 14、非水電解質（図示せず）、電極体 14 及び非水電解質を収容する有底筒状で金属製の外装缶 15、及び外装缶 15 の開口部を塞ぐ封口体 16 を備える。

[0013] 図 1 及び図 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 が長尺状の 2 枚のセパレータ 13 を介して巻回された巻回構造を有する。図 2 に示すように、正極 11 は、負極 12 及びセパレータ 13 よりも上方に突出し、負極 12 は、正極 11 及びセパレータ 13 よりも下方に突出する。正極 11 は、正極芯体 30 において正極合剤層 32 が設けられていない正極芯体露出部 31 を長尺状の正極 11 の長手方向の巻き始め側の端から巻き終わり側の端まで軸方向の上側端部に有する。また、負極 12 は、負極芯体 40 において負極合剤層 42 が設けられていない負極芯体露出部 41 を長尺状の負極 12 の長手方向の巻き始め側の端から巻き終わり側の端まで軸方向の下側端部に有する。このため、電極体 14 の軸方向の上側端部は、正極芯体露出部 31 で構成され、電極体 14 の軸方向の下側端部は、負極芯体露出部 41 で構成される。

[0014] 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むとしてもよい。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。

[0015] 正極11は、正極芯体30と、正極芯体30の両面に形成された正極合剤層32を有する。正極芯体30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。正極合剤層32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30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32を正極芯体30の両面に形成することにより作製できる。なお、正極合剤層は、正極芯体の片面のみに形成されてもよい。

[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32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）、ポリアイミド樹脂、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] 負極 1 2 は、負極芯体 4 0 と、負極芯体 4 0 の両面に形成された負極合剤層 4 2 を有する。負極芯体 4 0 には、銅、銅合金など、負極 1 2 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 4 2 は、負極活物質、及び結着剤を含む。負極 1 2 は、例えば負極芯体 4 0 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 4 2 を負極芯体 4 0 の両面に形成することにより作製できる。なお、負極合剤層は、負極芯体の片面のみに形成されてもよい。
- [0019] 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。負極合剤層には、負極活物質として、ケイ素 (S i) を含有する S i 材料が含まれていてもよい。また、負極活物質には、S i 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。
- [0020] 負極合剤層 4 2 に含まれる結着剤には、正極 1 1 の場合と同様に、フッ素樹脂、P A N、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ーブタジエンゴム (S B R) 又はその変性体を用いる。負極合剤層には、例えば S B R 等に加えて、CMC 又はその塩、ポリアクリル酸 (P A A) 又はその塩、ポリビニルアルコールなどが含まれていてもよい。
- [0021] セパレータ 1 3 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 1 3 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 1 3 は、単層構造、積層構造のいずれでもよい。セパレータ 1 3 の表面には、耐熱層などが形成されてもよい。
- [0022] 図 1 に示すように、円筒形電池 1 0 は、電極体 1 4 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(負極集電板)18を有し、電極体14の負極芯体露出部41が下側集電板18に接合されており、下側集電板18が外装缶15の底板部68の内面68aに接合されている。

[0023] 下側集電板18は、径方向延在部51、一体構造52、及び平板部53を有する。径方向延在部51は、略径方向に延在し、一体構造52は、径方向延在部51の径方向の内方側の端部に繋がる。一体構造52は、電極体14において軸方向に延在する中空部14aに收容される頂部56aを有する突出部56、及び突出部56の径方向の外側に突出部56と一体に設けられる溝部57を有する。溝部57は、溝57aを画定する。また、平板部53は、一体構造52の径方向の内方側の端部に繋がり、略径方向に広がる。平板部53の底面53aは、外装缶15の底板部68の内面68aに接合されている。

[0024] 図3は、下側集電板18を軸方向の上側から見たときの平面図である。図3に示すように、平板部53は、円板形状を有する。また、下側集電板18は、周方向に間隔をおいて位置する複数の径方向延在部51を有し、径方向延在部51は、一体構造52を介して平板部53から径方向に延在している。径方向延在部51は、径方向に延びると共に軸方向上側に突出する突条部51aを有する。突条部51aの上面51bは、軸方向に略直交する方向に広がっている。また、径方向延在部51は、軸方向の下側の下面における突条部51aに軸方向に対応する箇所に、径方向に延びる突条のスペースを画定する溝部(図示せず)を有する。

[0025] 図1を再度参照して、下側集電板18の突条部51aの上面51bを電極体14の軸方向の下側端部を構成する負極芯体露出部41に押圧した状態で径方向延在部51の下面に設けられた溝の底側にレーザ光を照射する。このレーザ溶接で、電極体14の負極芯体露出部41を径方向延在部51の突条部51aの上面51bに接合する。突条部51aの上面51bは、芯体接合部の一例である。

[0026] 一体構造52は、環状であり、図3の平面図において、突出部56の頂部56aと溝部57の溝底57bの夫々は、平板部53の中心を中心とする円形状を有する。このため、芯体接合部を構成する突条部51aの上面51bが、一体構造52に径方向に対向する対向部51cを含む。なお、平板部は、軸方向に略直交する底面を有していれば否かる形状でもよく、また、径方向延在部は、突条部及び溝部を有さなくてもよい。また、径方向延在部は、円環形状でもよい。

[0027] 図4は、突出部56の先端56bの軸方向位置や溝部57で最も下方に位置する箇所57cの軸方向位置等を説明する円筒形電池10の下側の一部の模式断面図である。図4に示すように、下側集電板18は、外装缶15の底板部68の内面68aに位置する板接合部69に接合される。また、下側集電板18の一体構造52の溝部57において最も軸方向の底板部68側の箇所57cは、軸方向に関して下側集電板18の突条部51aの上面（芯体接合部）51bと板接合部69との間に位置する。

[0028] また、突出部56の先端56bは、軸方向に関して突出部56を含む下側集電板18の芯体接合部である上面51bと上面51bに接合されている負極芯体露出部41に設けられる負極合剤層42との間に位置する。また、下側集電板18の一体構造52は、板接合部69よりも径方向の外方側に位置する。また、突出部56における径方向の外方側の面が、突出部56の先端56bに行くにしたがって径方向の内側に変位する内側変位部43を有している。

[0029] 次に、電極体14の上側の構造について説明する。図1に示すように、円筒形電池10は、電極体14の軸方向の外方（上方）にアルミニウムやアルミニウム合金等の金属で構成される上側集電板19（正極集電板）を備え、その軸方向の上側に円環状の絶縁板17を有する。上側集電板19は、略平板形状である点と、径方向の中央に貫通孔19aを有する点が、下側集電板18と異なり、他の点は、下側集電板18と類似の構造を有する。詳しくは、上側集電板19は、突条部61aと溝61bを有すると共に周方向に間隔

において位置する複数の径方向延在部 6 1 と、径方向延在部 6 1 の径方向の内方側の端部に繋がる環状の一体構造 6 2 と、一体構造 6 2 に繋がる円環状の平板部 6 3 とを含む。

[0030] 一体構造 6 2 は、中空部 1 4 a に收容される頂部 6 6 a を有して軸方向の下側に突出する突出部 6 6、及び突出部 6 6 の径方向の外側に突出部 6 6 と一体に設けられて溝 6 7 a を画定する溝部 6 7 を有する。電極体 1 4 の正極芯体露出部 3 1 は、負極芯体露出部 4 1 の接合同様の方法でレーザ溶接によって径方向延在部 6 1 の突条部 6 1 a の下面 6 1 c に接合される。下面 6 1 c は、一体構造 6 2 に径方向に対向する対向部 6 1 d を含む。上側集電板 1 9 の貫通孔 1 9 a は、一体構造 6 2 よりも径方向の内側に位置している。

[0031] 円筒形電池 1 0 は、更に、封口体 1 6 と、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属で構成される接続リード 2 9 とを備える。接続リード 2 9 の下端部は、上側集電板 1 9 の上面に溶接等で接合される。接続リード 2 9 は、絶縁板 1 7 の貫通孔 1 7 a を通って封口体 1 6 側に延び、接続リード 2 9 の上端部は、封口体 1 6 の底板 2 2 の下面に溶接等で接続される。封口体 1 6 の天板を構成する端子板 2 6 が底板 2 2 に電氣的に接続され、端子板 2 6 が正極端子となる。また、負極芯体露出部 4 1 が下側集電板 1 8 を介して電氣的に接続される外装缶 1 5 が負極端子となる。

[0032] 円筒形電池 1 0 は、外装缶 1 5 と封口体 1 6 との間に配置される樹脂製のガスケット 2 7 を更に備える。ガスケット 2 7 は、外装缶 1 5 と封口体 1 6 に挟持され、封口体 1 6 を外装缶 1 5 に対して絶縁する。ガスケット 2 7 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 1 5 と封口体 1 6 を絶縁する絶縁材としての役割を有する。外装缶 1 5 は、軸方向の一部に環状の溝入れ部 2 1 を有する。

[0033] 溝入れ部 2 1 は、例えば、側面の一部を、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。外装缶 1 5 は、溝入れ部 2 1 を含む有底筒状部 3 9 と、環状の肩部 3 8 を有する。有底筒状部 3 9 は、電極体 1 4 と非水電解質を收容し、肩部 3 8 は、有底筒状部 3 9 の開口側の端

部から径方向内方側に折り曲げられて該内方側に延びる。肩部38は、外装缶15の上端部を内側に折り曲げて封口体16の周縁部にかしめる際に形成される。封口体16は、肩部38と溝入れ部21の間にガスケット27を介して外装缶15にかしめ固定される。このようにして、円筒形電池10の内部空間を密閉する。

[0034] 封口体16は、電極体14側から順に、底板22、下弁体23、絶縁部材24、上弁体25、及び端子板26が積層された構造を有する。封口体16を構成する各部材は、例えば円板形状又はリング形状を有し、絶縁部材24を除く各部材は互いに電氣的に接続されている。底板22は、少なくとも1つの貫通孔22aを有する。また、下弁体23と上弁体25は、各々の中央部で接続され、各々の周縁部の間には絶縁部材24が介在している。

[0035] 円筒形電池10が異常発熱して、円筒形電池10の内圧が上昇すると、下弁体23が上弁体25を端子板26側に押し上げるように変形して破断し、下弁体23と上弁体25の間の電流経路が遮断される。さらに内圧が上昇すると、上弁体25が破断して、端子板26の貫通孔26aからガスが排出される。このガスの排出により、円筒形電池10の内圧が過度に上昇して円筒形電池10が破裂することを防止でき、円筒形電池10の安全性を高くできる。

[0036] <上記円筒形電池の作用効果>

図5は、参考例の円筒形電池210の下側を示す模式断面図であり、図6は、上記円筒形電池10における図5に対応する模式断面図である。以下では、主に、下側集電板18を用いて、円筒形電池10の作用効果について説明する。図5に示すように、参考例の円筒形電池210では、負極芯体露出部41を下側集電板218に押圧する際に負極芯体露出部41が径方向の内方側に内倒れして電極体14の中空部14aの開口を部分的に塞ぐことがある。このため、下側集電板218と外装缶15との溶接に関して、内倒れした負極芯体露出部41が妨げとなって下側集電板218を外装缶15に密着させることができないことがあり、溶接棒80の中空部14aへの挿入性が

悪化して溶接性に影響を及ぼすことがある。

- [0037] これに対し、図6に示す円筒形電池10によれば、下側集電板18が、電極体14の中空部14aに收容される頂部56aを有する突出部56、及び突出部56の径方向の外側に突出部56と一体に設けられて溝57aを画定する溝部57を有する一体構造52を有する。したがって、径方向の中空部14a側へ内倒れする負極芯体露出部41を、一体構造52の溝部57の溝57aに誘い込んで誘導して案内でき、更には、負極芯体露出部41が中空部14a側へ侵入することを突出部56で防止できる。その結果、電極体14の中空部14aへ溶接棒80を円滑に挿入でき、溶接棒80で下側集電板18の平板部53を外装缶15の底板部68に密着させることができる。よって、レーザ溶接で平板部53を底板部68に確実に接合できる。
- [0038] また、一体構造52が環状であるので、一体構造52で負極芯体露出部41において溶接されない箇所径方向内方側への侵入も防止でき、下側集電板18と外装缶15の溶接を更に確実なものにできる。
- [0039] また、図4に示すように、下側集電板18の溝部57において最も下方に位置する箇所57cが、軸方向に関して、下側集電板18の突条部51aの上面（芯体接合部）51bと底板部68の板接合部69との間に位置しているので、溝部57の形成が下側集電板18と外装缶15の溶接に影響を及ぼすことを防止でき、下側集電板18を外装缶15に確実に溶接できる。
- [0040] また、突出部56の先端56bが、軸方向に関して、その突出部56を含む下側集電板18の上面（芯体接合部）51bとその上面51bに接合されている負極芯体露出部41に設けられる負極合剤層42との間に位置するので、突出部56が負極合剤層42に干渉することがなく、負極合剤層42が突出部56との干渉で損傷を受けることを防止できる。
- [0041] また、下側集電板18の一体構造52が、底板部68の板接合部69よりも径方向の外方側に位置しているので、負極芯体露出部41が板接合部69に軸方向に重なるように径方向内方側に侵入することを効果的に抑制でき、下側集電板18を外装缶15に確実に溶接できる。

[0042] また、突出部56における径方向の外方側の面が、突出部56の先端56bに行くにしたがって径方向の内側に変位する内側変位部43を有しているので、負極芯体露出部41が該外方側の面から受ける力を低減でき、その力に基づいて負極芯体露出部41に生じる応力を低減できる。したがって、その応力に起因して負極合剤層42に生じる応力も低減できるので、寿命が長い優れた円筒形電池10を作製し易い。

[0043] 更には、図1に示すように、円筒形電池10が、一体構造52よりも径方向の内側に貫通孔19aを有する上側集電板19を備えるので、貫通孔19aが正極芯体露出部31で塞がれることを抑制でき、貫通孔19aを用いた電解質の外装缶15内への注入を円滑に行うことができる。

[0044] <作用効果確認試験>

[孔径確認試験]

本発明者は、電極体の中空部の下側の開口径を確認する試験を行った。具体的には、溝部と突出部で構成される一体構造を有さない下側集電板（負極集電板）と、一体構造を有する上述の下側集電板（負極集電板）を用意して、各下側集電板に電極体の下側端部を構成する負極芯体露出部を押圧した後、電極体を下側集電板から離脱させて、電極体の中空部の下側開口の最小直径を測定した。そして、負極芯体露出部を下側集電板に押圧する前の中空部の下側開口の直径に対する比を求めた。

[0045] 図7は、その結果を示すグラフである。図7に示すように、一体構造を有さない下側集電板を用いた場合、各電極体の孔径が6割程度まで縮小する一方、一体構造を有さない下側集電板を用いた場合、電極体の孔径の縮小を良好な溶接を実現できる7割よりも大きい9割程度にできた。したがって、本開示の下側集電板の一体構造が負極芯体露出部の内倒れを抑制でき、良好な溶接を実現できることを確認できた。

[0046] <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、円筒形電池 10 が、電極体 14 の上側に配置される上側集電板 19 と、電極体 14 の下側に配置される下側集電板 18 を備える場合について説明した。しかし、円筒形電池は、上側集電板のみを有してもよく、又は下側集電板のみを有してもよい。また、その場合、集電板が設けられない側の芯体露出部は、それに接合された 1 以上のリードを用いて封口体又は外装缶に電氣的に接続すればよい。

[0047] また、図 8、すなわち、変形例の下側集電板 118 における図 3 に対応する一体構造 152 形成側の平面図に示すように、一体構造 152 は、環状でなくてもよく、周方向に間隔をおいて配置される複数の部分 152 a で構成されてもよい。なお、この場合でも、図 8 に示すように、下側集電板 118 の芯体接合部を構成する突条部 51 a の上面 51 b は、一体構造 152 に径方向に対向する対向部 51 c を含んでいる。

符号の説明

[0048] 10 円筒形電池、 11 正極、 12 負極、 13 セパレータ、
 14 電極体、 14 a 中空部、 15 外装缶、 16 封口体、
 17 絶縁板、 17 a 貫通孔、 18, 118 下側集電板（集電板）、
 19 上側集電板（集電板）、 19 a 貫通孔、 21 溝入れ部、
 22 底板、 22 a 貫通孔、 23 下弁体、 24 絶縁部材、 2
 5 上弁体、 26 端子板、 26 a 貫通孔、 27 ガスケット、
 29 接続リード、 30 正極芯体、 31 正極芯体露出部、 32
 正極合剤層、 36 平板部、 38 肩部、 39 有底筒状部、 40
 負極芯体、 41 負極芯体露出部、 42 負極合剤層、 43 内側
 変位部、 51, 61 径方向延在部、 51 a, 61 a 突条部、 51 b
 上面、 51 c, 61 d 対向部、 52, 62, 152 一体構造、 53
 , 63 平板部、 53 a 底面、 56, 66 突出部、 56 a, 66 a
 頂部、 56 b 先端、 57, 67 溝部、 57 a, 67 a 溝、 57
 b 溝底、 57 c 箇所、 61 b 溝、 61 c 下面、 68 底板
 部、 68 a 内面、 69 板接合部、 80 溶接棒、 152 a 一

体構造を構成する複数の部分。

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ると共に、軸方向に延在する中空部を有する巻回電極体と、
- 前記中空部に收容される頂部を有する突出部、及び前記突出部の径方向の外側に前記突出部と一体に設けられて溝を画定する溝部を有し、前記巻回電極体よりも軸方向の外方に設けられる集電板と、を備え、
- 前記正極と前記負極のうちの少なくとも一方の芯体において合剤層が設けられない芯体露出部が、前記集電板の芯体接合部に接合され、前記芯体接合部が、前記突出部と前記溝部とで構成される一体構造に径方向に対向する対向部を含む、円筒形電池。
- [請求項2] 前記一体構造が環状である、請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項3] 有底筒状の外装缶を備え、
- 前記集電板は、前記外装缶の底板部の板接合部に接合される下側集電板を含み、
- 前記下側集電板の前記溝部において最も前記軸方向の前記底板部側に位置する箇所が、前記軸方向に関して前記下側集電板の前記芯体接合部と前記板接合部との間に位置する、請求項1又は2に記載の円筒形電池。
- [請求項4] 前記突出部の先端が、前記軸方向に関して、その突出部を含む前記集電板の前記芯体接合部とその芯体接合部に接合されている前記芯体露出部に設けられる前記合剤層との間に位置する、請求項1から3のいずれか1つに記載の円筒形電池。
- [請求項5] 有底筒状の外装缶を備え、
- 前記集電板は、前記外装缶の底板部の板接合部に接合される下側集電板を含み、
- 前記下側集電板の前記一体構造が、前記板接合部よりも前記径方向の外方側に位置する、請求項1から4のいずれか1つに記載の円筒形

電池。

[請求項6]

封口体を備え、

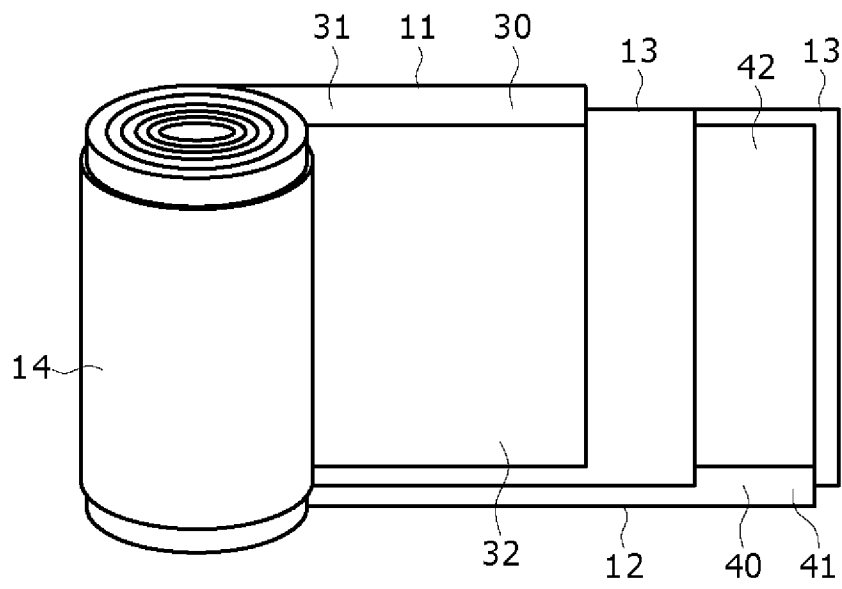
前記集電板は、前記封口体に接続リードを介して接続される上側集電板を含み、

前記上側集電板は、前記一体構造よりも径方向内側に貫通孔を有する、請求項1から5のいずれか1つに記載の円筒形電池。

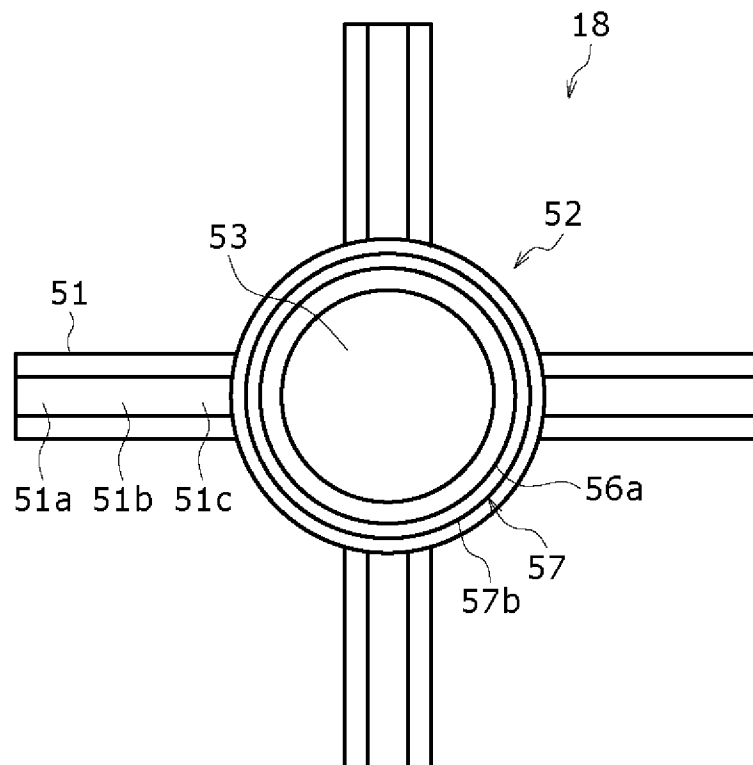
[請求項7]

前記突出部における前記径方向の外方側の面が、前記突出部の先端に行くにしたがって前記径方向の内側に変位する内側変位部を有する、請求項1から6のいずれか1つに記載の円筒形電池。

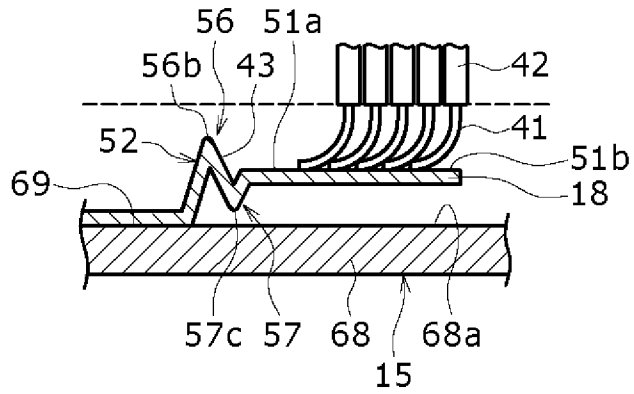
[図2]



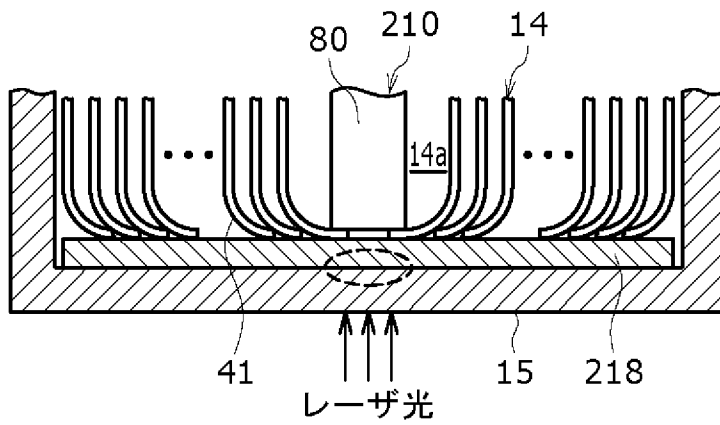
[図3]



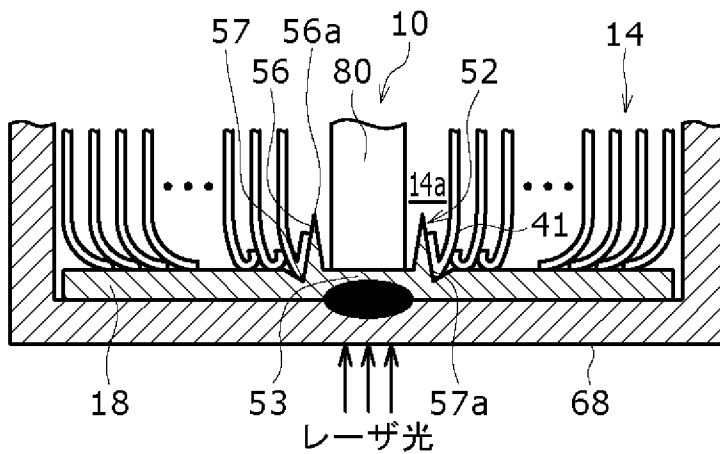
[図4]



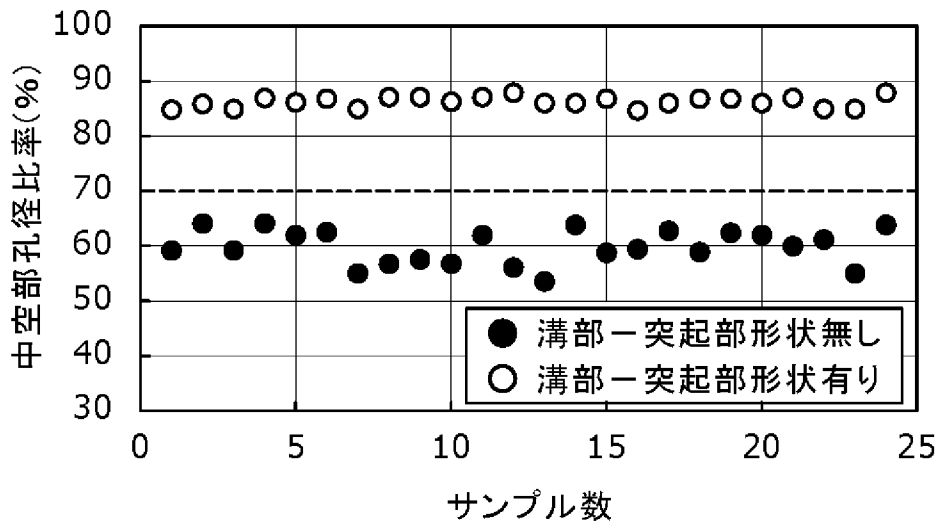
[図5]



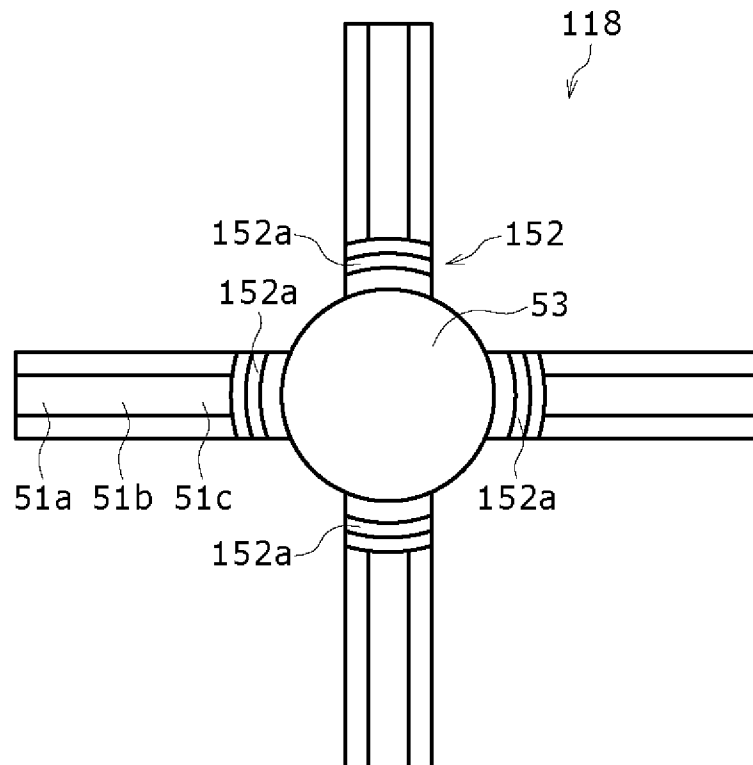
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/023470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 50/533</i> (2021.01)i; <i>H01M 10/04</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/0587</i> (2010.01)i; <i>H01M 50/531</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/536</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/545</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/56</i> (2021.01)i FI: H01M50/533; H01M10/04 W; H01M10/0587; H01M50/531; H01M50/545; H01M50/56; H01M50/536		
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) H01M50/533; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/531; H01M50/536; H01M50/545; H01M50/56		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-204414 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 October 2011 (2011-10-13) claims, paragraphs [0023]-[0024], [0051]-[0056], fig. 2, 9	1-7
A	WO 2011/096409 A1 (GS YUASA INTERNATIONAL LTD) 11 August 2011 (2011-08-11)	1-7
A	JP 2010-108916 A (PANASONIC CORP) 13 May 2010 (2010-05-13)	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 30 June 2022		Date of mailing of the international search report 12 July 2022
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/JP2022/023470

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-204414 A	13 October 2011	(Family: none)	
WO 2011/096409 A1	11 August 2011	(Family: none)	
JP 2010-108916 A	13 May 2010	US 2011/0086258 A1 WO 2010/023869 A1 KR 10-2011-0042039 A CN 102124592 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 50/533(2021.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; H01M 10/0587(2010.01)i; H01M 50/531(2021.01)i; H01M 50/536(2021.01)i; H01M 50/545(2021.01)i; H01M 50/56(2021.01)i FI: H01M50/533; H01M10/04 W; H01M10/0587; H01M50/531; H01M50/545; H01M50/56; H01M50/536</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M50/533; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/531; H01M50/536; H01M50/545; H01M50/56</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011-204414 A（トヨタ自動車株式会社）13.10.2011（2011 - 10 - 13） 特許請求の範囲，段落[0023]-[0024]，[0051]-[0056]，図2，9</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011/096409 A1（株式会社GSユアサ）11.08.2011（2011 - 08 - 11）</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-108916 A（パナソニック株式会社）13.05.2010（2010 - 05 - 13）</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2011-204414 A（トヨタ自動車株式会社）13.10.2011（2011 - 10 - 13） 特許請求の範囲，段落[0023]-[0024]，[0051]-[0056]，図2，9	1-7	A	WO 2011/096409 A1（株式会社GSユアサ）11.08.2011（2011 - 08 - 11）	1-7	A	JP 2010-108916 A（パナソニック株式会社）13.05.2010（2010 - 05 - 13）	1-7
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2011-204414 A（トヨタ自動車株式会社）13.10.2011（2011 - 10 - 13） 特許請求の範囲，段落[0023]-[0024]，[0051]-[0056]，図2，9	1-7												
A	WO 2011/096409 A1（株式会社GSユアサ）11.08.2011（2011 - 08 - 11）	1-7												
A	JP 2010-108916 A（パナソニック株式会社）13.05.2010（2010 - 05 - 13）	1-7												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>30.06.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>12.07.2022</p>													
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>福井 晃三 4X 1192</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3435</p>													

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/JP2022/023470

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-204414 A	13.10.2011	(ファミリーなし)	
WO 2011/096409 A1	11.08.2011	(ファミリーなし)	
JP 2010-108916 A	13.05.2010	US 2011/0086258 A1	
		WO 2010/023869 A1	
		KR 10-2011-0042039 A	
		CN 102124592 A	