(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
2022年9月1日(01.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/181383 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/545* (2021.01)
H01M 50/107 (2021.01) *H01M 50/548* (2021.01)
H01M 50/534 (2021.01) *H01M 50/566* (2021.01)
H01M 50/538 (2021.01) *H01M 50/586* (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/005823

(22) 国際出願日： 2022年2月15日(15.02.2022)

(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 2021-030649 2021年2月26日(26.02.2021) 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).

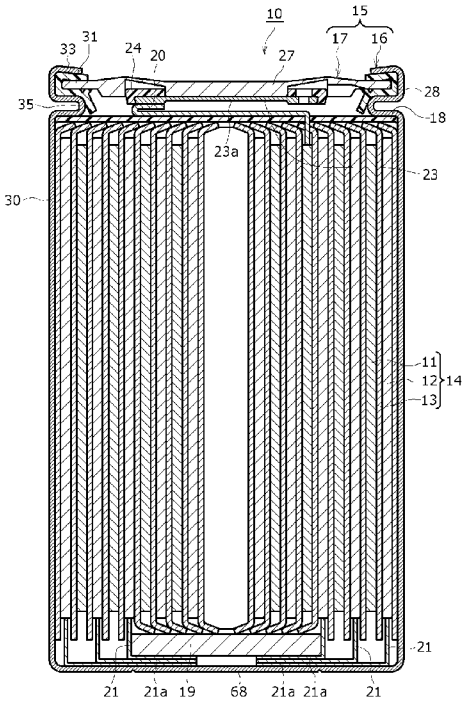
(72) 発明者: 原口 心 (**HARAGUCHI Shin**). 奥谷 仰 (**OKUTANI Oose**). 沖本 良太 (**OKIMOTO Ryota**).

(74) 代理人: 特許業務法人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, 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, 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,

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

(54) 発明の名称： 円筒形電池、及びその製造方法



(57) **Abstract:** A cylindrical battery (10) comprises: an outer can (16) having a bottomed cylinder shape; an electrode body (14) that is accommodated inside the outer can (16), and in which an elongated positive electrode (11) and an elongated negative electrode (12) having different polarities from each other are wound with a separator (13) interposed therebetween; a metal plate (19) that is disposed between the electrode body (14) and a bottom part (68) of the outer can (16); and a plurality of negative electrode lead parts (21) that extend from the negative electrode (12) towards the bottom part (68). A tip part (21a) of each negative electrode lead part (21) is sandwiched between the metal plate (19) and the bottom part (68), and is electrically connected to the bottom part (68).

(57) 要約：円筒形電池（１０）が、有底筒状の外装缶（１６）と、外装缶（１６）内に収容され、互いに極性の異なる長尺状の正極（１１）と長尺状の負極（１２）とがセパレータ（１３）を介して巻回された電極体（１４）と、外装缶（１６）の底部（６８）と電極体（１４）の間に配置された金属板（１９）と、負極（１２）から底部（６８）側に延在する複数の負極リード部（２１）を備える。各負極リード部（２１）の先端部（２１ａ）が、金属板（１９）と底部（６８）とで挟まれているとともに底部（６８）に電気的に接続されている。

WO 2022/181383 A1

［続葉有］

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, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： 円筒形電池、及びその製造方法

技術分野

[0001]　本開示は、円筒形電池、及びその製造方法に関する。

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、電極体と外装缶との間に配置される負極集電体を備える。この円筒形電池は、電極体の負極から突出する複数の負極リードを負極集電体の電極体側の面に溶接している。また、負極集電体の一部に外装缶の底側に突出する突出部を設け、その突出部を底部の内面に設けた凹部に配置することで、負極集電体を外装缶に電気的に接続している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－１２６７０８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、負極リードが負極集電体を介して外装缶に電気的に接続されているので、負極集電体の介在により電気抵抗が大きくなる。そこで、本開示の目的は、内部抵抗を低減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

[0005]　上記課題を解決するため、本開示に係る円筒形電池は、有底筒状の外装缶と、外装缶内に収容され、互いに極性の異なる長尺状の第１電極と長尺状の第２電極とがセパレータを介して巻回された電極体と、外装缶の底部と電極体の間に配置された金属板と、第２電極から底部側に延在する複数の第２電極リード部と、を備え、各第２電極リード部の先端部が、金属板と底部とで挟まれているとともに外装缶の底部に電気的に接続されている。

発明の効果

[0006] 本開示に係る円筒形電池によれば、複数の第２電極リード部を金属板を介さずに外装缶に電気的に接続できるので、内部抵抗を低減できる。

図面の簡単な説明

[0007] [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]負極をその厚さ方向から見た時の模式平面図である。

[図4]実施例の円筒形電池を外装缶の底部から見た時の負極リード部の位置とレーザ光の照射領域を示す模式図である。

[図5A]図１の円筒形電池の底部側を示す模式図である。

[図5B]第２実施形態の円筒形電池における図５Ａに対応する模式図である。

[図5C]第３実施形態の円筒形電池における図５Ａに対応する模式図である。

[図5D]第４実施形態の円筒形電池における図５Ａに対応する模式図である。

[図6A]変形例のレーザ光の照射領域を説明する図４に対応する模式図である。

[図6B]他の変形例のレーザ光の照射領域を説明する図４に対応する模式図である。

[図6C]他の変形例のレーザ光の照射領域を説明する図４に対応する模式図である。

[図7]変形例の負極における図３に対応する模式平面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] 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」と言及し、軸方向の外装缶１６の底側を「下」と言及する。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。

[0010] 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、円筒形電池１０の電極体１４の斜視図である。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電池ケース１５とを備える。電極体１４は、第１電極の一例としての正極１１と、第２電極の一例としての負極１２と、正極１１及び負極１２の間に介在するセパレータ１３を含む。電極体１４は、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。また、円筒形電池１０は、外装缶１６と封口体１７との間に配置される樹脂製のガスケット２８を備える。

[0011] 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。

[0012] 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、正極リー

ド２０が接合され、負極１２には、複数の負極リード部２１（図２には、１つのみを図示する）が電気的に接続されている。負極リード部２１は、第２電極リード部を構成する。複数の負極リード部２１の構造については、後で図３を用いて詳細に説明する。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、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、例えば正極１１を挟むように配置される。

[0013] 正極１１は、正極集電体と、正極集電体の両面に形成された正極合剤層とを有する。正極集電体には、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、導電剤、及び結着剤を含む。正極１１は、例えば正極集電体上に正極活物質、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集電体の両面に形成することにより作製できる。

[0014] 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。

[0015] 正極合剤層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。

[0016] 負極１２は、負極集電体と、負極集電体の両面に形成された負極合剤層を有する。負極集電体には、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。負極合剤層は、負極活物質、及び結着剤を含む。負極１２は、例えば負極集電体上に負極活物質、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集電体の両面に形成することにより作製できる。

[0017] 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（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。

[0018] 負極合剤層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いてもよい。

[0019] 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。

[0020] 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と、電極体１４の下側に配置される金属板１９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。正極リード２０は封口体１７の底板である端子板２３の下面に溶接等で接続され、端子板２３と電気的に接続された封口体１７の天板である封口板２７が正極端子となる。

[0021] 一方、複数の負極リード部２１は、金属板１９の径方向外側を通過して、その後、径方向内方側に折り返される。各負極リード部２１の先端部２１ａは、金属板１９と外装缶１６の底部６８との間に位置する。底部６８、各負極リード部２１の先端部２１ａ、及び金属板１９は接合され、外装缶１６が負極端子となる。

[0022] 外装缶１６は、有底筒状部を有する金属製容器である。外装缶１６と封口体１７との間が環状のガスケット２８で密封されることにより、電池ケース１５の内部空間が密閉される。また、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。つまり、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。

[0023] 外装缶１６は、円筒外周面の高さ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。外装缶１６は、溝入れ部３５を含む有底筒状部３０と、環状の肩部３３を有する。有底筒状部３０は、電極体１４と非水電解質とを収容し、肩部３３は、有底筒状部３０の開口側の端部から径方向の内方側に折り曲げられて該内方側に延びる。肩部３３は、外装缶１６の上端部を内側に折り曲げて封口体１７の周縁部３１にかしめる際に形成される。封口体１７は、肩部３３と溝入れ部３５の間にガスケット２８を介して外装缶１６にかしめ固定される。

[0024] ［実施例の円筒形電池］

次に、上記円筒形電池１０の作製方法の一例について具体的に説明する。

＜正極の作製＞

正極活物質として$LiNi_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05}O_2$を使用した。正極活物質１００質量部、結着剤としてポリフッ化ビニリデン１．７質量部、及び導電剤としてアセチレンブラック２．５質量部を、液状成分に混合させて、正極合剤ペーストを調製した。その正極合剤ペーストを、アルミニウム箔からなる正極集電体の両面に、正極リードの接続部分を除いて塗布、乾燥し、その後、所定の厚みに圧延することで、正極を得た。この正極を所定の寸法に裁断し、集電体の露出部にＡＩ製の正極リードを超音波溶着により接続した。

[0025] ＜負極の作製＞

負極活物質として易黒鉛化炭素を使用した。負極活物質１００質量部と、結着剤としてポリフッ化ビニリデン０．６質量部と、増粘剤としてカルボキシメチルセロース１質量部と、適量の水とを、双腕式練合機にて攪拌し、負極ペーストを得た。その負極合剤ペーストを、銅箔からなる長尺状の負極集電体の両面に塗布した。この両面への塗布を行う際、両側で長尺状の負極集電体の幅方向の所定領域に負極ペーストを塗布しない非塗布部を設けた。続けて、負極集電体の両面を乾燥し、その後、所定の厚みに圧延することで負極を得た。そして、負極の幅方向の一方側に非塗布部が形成されるように所定の寸法に裁断した。その後、銅箔で構成される非塗布部にプレス打ち抜き加工を施して、非塗布部の一部で構成される複数の負極リード部２１を形成した。

[0026] 図３は、作製した負極１２をその厚さ方向から見た時の模式平面図であり、負極リード部２１の構造を説明するための模式平面図である。なお、図３において紙面の左側の端が、巻き始め端である。図３に示すように、負極１２は、負極集電体２５と、負極集電体２５の両面に設けられる負極合剤層２６を備える。負極集電体２５が露出する非塗布部２９は、負極１２の両面の幅方向一方側に設けられる。非塗布部２９の一部が、負極１２の幅方向に突

出することで複数の負極リード部２１が形成されている。すなわち、複数の負極リード部２１は、負極集電体２５を構成する金属箔（本実施例では銅箔）で形成されている。複数の負極リード部２１は、上記プレス打ち抜き加工により負極集電体２５と一体に形成される。

[0027] 複数の負極リード部２１は、負極１２の長手方向に互いに間隔をおいて配置される。本実施例では、負極リード部２１は、長手方向の巻き始め側の端部に存在しないが、長手方向の巻き始め側及び巻き終わり側の端部のいずれに配置してもよい。隣り合う２つの負極リード部２１の長手方向の間隔（ピッチ）は、長手方向の巻き終わり側に行くにしたがって長くなっている。また、負極リード部２１の長さは、長手方向の巻き終わり側に行くにしたがって長くなっている。このようにして、図１に示すように、負極リード部２１を径方向の内方側に折り返したとき、全ての負極リード部２１の先端部２１ａの径方向位置が同程度の位置になるようにしている。そして、後述するレーザ溶接時の負極リード部２１の先端部２１ａの位置合わせが容易となるようにして、負極リード部２１の先端部２１ａを外装缶１６の底部６８に溶接している。このとき、必ずしも全ての負極リード部２１の先端部２１ａが外装缶１６の底部６８に接合されている必要はない。少なくとも１つの負極リード部２１の先端部２１ａが外装缶１６の底部６８に接合されていれば、負極リード部２１の先端部２１同士を互いに接合することで、全ての負極リード部２１の先端部２１ａを外装缶１６の底部に電気的に接続することができる。なお、隣り合う２つの負極リード部２１の長手方向の間隔（ピッチ）は、２組以上の隣り合う２つの負極リード部２１で同一になっていてもよい。また、複数の負極リード部２１は、長さが同一の２以上の負極リード部を有してもよい。

[0028] ＜非水電解液の調製＞

エチレンカーボネート（ＥＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）、およびエチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）の混合溶媒に、電解質としてヘキサフルオロリン酸リチウム（$LiPF_6$）が１．０ｍｏｌ／Ｌになるように溶解

し、非水電解液を調製した。

[0029] ＜封口体の準備＞

平面視が円形の金属製の端子板２３の中央部に薄肉部２３ａ（図１参照）を設け、その後、端子板２３、環状の絶縁板２４（図１参照）、及び封口板２７を統合して、封口体１７を作製した。薄肉部２３ａは、封口板２７の下面の中央部に溶接により接合した。

[0030] ＜電池の組立＞

正極１１と負極１２を、ポリオレフィン系樹脂製のセパレータ１３を介して渦巻状に巻回し、電極体１４を作製した。そして、負極リード部２１が導出する電極体１４の端面にニッケル製の金属板１９を配置し、先端部２１ａが金属板１９の下面に沿うように負極リード部２１を折り曲げた。続いて、外装缶１６の中に電極体１４を挿入して、外装缶１６の底部６８の外方から軸方向にレーザ光を照射して外装缶１６と負極リード部２１のレーザ溶接を行った。レーザ溶接は、円筒形電池の溶接で従前に用いられている条件で行うことができる。レーザ溶接で用いるレーザ光の波長や強度は、外装缶１６の厚さ等に基づいて適宜変更することができる。このレーザ溶接で、外装缶１６の底部６８、複数の負極リード部２１の先端部２１ａ、及び金属板１９を接合して、一体に統合した。このとき、全ての負極リード部２１の先端部２１ａが外装缶１６の底部６８に直接接合されている必要はない。複数の負極リード２１がレーザ溶接により一体に統合され、かつ、少なくとも１つの負極リード２１が外装缶１６の底部６８に接合されていれば、全ての負極リード２１が外装缶１６の底部６８に電気的に接続される。

[0031] 図４は、円筒形電池１０を底部６８から見た時の負極リード部２１の位置とレーザ光の照射領域を説明する模式図である。なお、図４において、斜線で示す領域が、レーザ光の照射領域である。図４に示すように、本実施例では、複数の負極リード部２１を多方向から径方向内方側に折り曲げ、例えば、４つの負極リード部２１が僅かな周方向隙間を介して最も缶底側に位置するようにした。複数の負極リード部２１は、径方向の中心付近まで径方向に

延在させた。レーザ光の照射領域は、円形状（点形状）とし、レーザ光を、外装缶１６の径方向中心を中心とし所定寸法の半径を有する円領域に照射した。

[0032] このようにして、外装缶１６の底部６８、複数の負極リード部２１、及び金属板１９の接合を行った。その後、正極１１に接続された正極リード２０と、封口体１７とを溶接により電気的に接続した。次に、外装缶１６に電解液を注入した後に、封口体１７を外装缶１６に挿入し、外装缶１６の開口端部と封口体１７のかしめ加工を行って、実施例の円筒形電池１０を作製した。

[0033] ［本開示の円筒形電池の必須の構成と、その作用効果］

本開示の円筒形電池１０は、有底筒状の外装缶１６と、外装缶１６内に収容され、長尺状の正極１１（第１電極）と長尺状の負極１２（第２電極）とがセパレータ１３を介して巻回された電極体１４と、外装缶１６の底部６８と電極体１４の間に配置された金属板１９を備える。また、円筒形電池１０は、負極１２から底部６８側に延在する複数の負極リード部２１（第２電極リード部）を備える。また、各負極リード部２１の先端部２１ａが金属板１９と底部６８とで挟まれているとともに底部６８に電気的に接続される。

[0034] したがって、複数の負極リード部２１が金属板１９を介さずに外装缶１６に電気的に接続されているので、負極１２から外装缶１６に至る経路の抵抗損失を低減でき、電力損失を低減できる。また、複数の負極リード部２１を金属板１９と底部６８とで挟持した状態で少なくとも１つの負極リード部２１と底部６８を接合することができるので、その接合を確実に行うことができる。また、接合方法としてレーザ溶接を用いる場合、金属板１９をレーザ溶接の受けとして利用できる。すなわち、負極リード部２１と底部６８を缶底の外部からレーザ光を照射することで接合する場合、スパッタが生じるが、このスパッタを金属板１９で受け止めることができ、スパッタが電極体１４側に飛び散ることを略抑制できるか防止できる。よって、電極体内部にスパッタが混入することを略抑制でき、高品質の円筒形電池１０を作製できる

。

[0035] ［採用すると好ましい円筒形電池の構成と、その作用効果］

また、複数の負極リード部２１が、負極集電体２５を構成する金属箔と同一の金属箔で構成されることが好ましい。

[0036] 上記の構成によれば、複数の負極リード部２１を簡単安価に構成できる。

[0037] また、複数の負極リード部２１の少なくとも１つが金属板１９に接合されていることが好ましい。

[0038] 上記の構成によれば、複数の負極リード部２１と外装缶１６の電気的な接続を更に確実なものにすることができる。また、外装缶１６内に金属板１９を固定することができる。

[0039] また、複数の負極リード部２１と底部６８が、外装缶１６の外側から照射されたレーザ光で電気的に接続されることが好ましい。

[0040] ［他の実施形態、及び変形例］

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。

[0041] 例えば、上記実施形態では、金属板１９と外装缶１６の底部６８を直接接合しなかったが、金属板と外装缶の底部を直接接合してもよい。

[0042] 図５Ａは、円筒形電池１０の底部６８側を示す模式図である。また、図５Ｂは、第２実施形態の円筒形電池１１０における図５Ａに対応する模式図である。このとき、図５Ｂに示すように、各負極リード部１２１の長さを少し短くして、各負極リード部１２１が金属板１１９の径方向内側の所定領域までしか到達できないようにして、径方向中央部まで到達できなくしてもよい。そして、金属板１１９の中央部下方に、各負極リード部１２１が到達できない径方向中央部に下側に突出する突出部１１９ａを設けてもよい。そして、この突出部１１９ａと外装缶１６の底部６８とを外装缶１６の下側から照射したレーザ光でレーザ溶接してもよい。この構成によれば、底部６８と金属板１１９を確実に接合でき、複数の負極リード部１２１と外装缶１６の電

気的な接続を更に確実なものにすることができる。また、外装缶１６内における金属板１１９の位置決めも確実に行うことができる。

[0043] また、図５Ｃ、すなわち、第３実施形態の円筒形電池２１０における図５Ａに対応する模式図に示すように、各負極リード部２２１が径方向中央部まで到達できなくしてもよい。また、金属板２１９の中央部下方に、下側に突出する突出部２１９ａを設けてもよい。そして、外装缶２１６の底部２６８の内面にその突出部２１９ａの形状に対応する形状の凹部２７７を設けて、突出部２１９ａを凹部２７７に嵌合させてもよい。

[0044] 又は、図５Ｄ、すなわち、第４実施形態の円筒形電池３１０における図５Ａに対応する模式図に示すように、各負極リード部３２１が径方向の中央部まで到達できなくしてもよい。また、金属板３１９の中央部下方に、上側に窪んだ凹部３１９ａを設けてもよい。そして、外装缶３１６の底部３６８の内面にその凹部３１９ａの形状に対応する形状の凸部３７７を設けて、凸部３７７を凹部３１９ａに嵌合させてもよい。これらの実施形態のように、金属板２１９，３１９及び外装缶２１６，３１６の底部２６８，３６８に凹凸形状を形成すれば、金属板２１９，３１９と底部２６８，３６８の接触性を高めることができる。よって、溶接の安定性を更に向上させることができ、金属板２１９，３１９の位置決めも精密に行うことができる。

[0045] 図６Ａは、変形例のレーザ光の照射領域を説明する図４に対応する模式図であり、図６Ｂ及び図６Ｃは、他の変形例のレーザ光の照射領域を説明する図４に対応する模式図である。図６Ａ、図６Ｂ、及び図６Ｃにおいて、斜線で示す領域はレーザ光の照射領域である。図６Ａに示すように、レーザ光を缶底の外部からリング形状を描くように照射してレーザ溶接を行ってもよい。また、図６Ｂに示すように、複数の負極リード部４２１の折り曲げを１方向のみから行ってレーザ光を照射してもよい。また、図６Ｃに示すように、複数の負極リード部５２１が折り曲げられている位置に合わせてレーザ光の照射領域を複数の位置に設けてもよい。

[0046] また、実施例では複数の負極リード部２１を、金属箔にプレス打ち抜き成

形を施すことで負極集電体２５と一体に形成した。しかし、複数の負極リード部は、レーザ光を用いて金属箔を切り取ることで形成してもよい。

[0047] 又は、図７、すなわち、変形例の負極６１２における図３に対応する模式平面図に示すように、負極集電体６２５のうちで負極合剤層６２６に幅方向に隣接する非塗布部６３１に金属製（例えば、銅製）の複数のリード板を接合して複数の負極リード部６２１を形成してもよい。

[0048] また、外装缶１６の底部６８の溶接をレーザ溶接を用いて行ったが、外装缶の底部の溶接を抵抗溶接や超音波溶接で行ってもよい。また、金属板１９の材料として、ニッケルを用いたが、金属板の材料として、他の金属、例えば、鋳鉄、銅、鉄にニッケルメッキを施したもの等を用いてもよい。

[0049] また、電極体１４は、セパレータ１３の軸方向長さが、正極１１の軸方向長さや負極１２の軸方向長さより長い。したがって、電極体１４の下側に金属板１９を配置しても、セパレータ１３が邪魔になって、正極１１と負極１２が金属板１９を介して短絡することはない。しかし、金属板１９と電極体１４の間に絶縁層が配置されていることが好ましい。絶縁層として、例えば、絶縁板、絶縁テープ、及び絶縁性の塗工膜が挙げられる。

[0050] 電極体と外装缶を電気的に接続する経路の電気抵抗を低減させるため、負極リード部を、負極の長手方向の巻き始め側からも突出させると好ましい。負極の長手方向の巻き始め側に形成された負極リード部は、例えば、金属板の上面に沿うように径方向外方側に折り返してから、続いて、金属板の下面に沿うように径方向内側に折り返すことで外装缶の底部との電気的な接続が可能になる。

[0051] または、金属板において電極体の中空部に軸方向に重なる位置に貫通孔を設けてもよい。そして、負極の長手方向の巻き始め側から突出する１以上の負極リード部を金属板の該貫通孔を通過させた後に外装缶の底部に溶接してもよい。

[0052] 本開示の一実施形態として、外装缶１６に電気的に接続される第２電極が負極である場合について説明した。しかし、第１電極が負極であって第２電

極が正極でもよい。その場合、外装缶が正極端子となる。

符号の説明

[0053] １０,１１０,２１０,３１０　円筒形電池、　１１　正極、　１２,６１２　負極、　１３　セパレータ、　１４　電極体、　１５　電池ケース、　１６,２１６　外装缶、　１７　封口体、　１８　絶縁板、　１９,１１９,２１９,３１９　金属板、　２０　正極リード、　２１,１２１,２２１,３２１,４２１,５２１,６２１　負極リード部、　２１ａ　先端部、　２３　端子板、　２３ａ　薄肉部、　２４　絶縁板、　２５,６２５　負極集電体、　２６,６２６　負極合剤層、　２７　封口板、　２８　ガスケット、　２９　非塗布部、　３０　有底筒状部、　３１　周縁部、　３３　肩部、　３５　溝入れ部、　３９　帯状部、　６８,２６８　底部、　１１９ａ,２１９ａ　突出部、　２７７　凹部、　３１９ａ　凹部、　３７７　凸部、　６３１　非塗布部。

請求の範囲

[請求項1] 有底筒状の外装缶と、

前記外装缶内に収容され、互いに極性の異なる長尺状の第１電極と長尺状の第２電極とがセパレータを介して巻回された電極体と、

前記外装缶の底部と前記電極体の間に配置された金属板と、

前記第２電極から前記底部側に延在する複数の第２電極リード部と、を備え、

前記各第２電極リード部の先端部が、前記金属板と前記底部とで挟まれているとともに前記底部に電気的に接続されている、円筒形電池。

[請求項2] 前記複数の第２電極リード部が、前記第２電極の集電体を構成する金属箔で形成されている、請求項１に記載の円筒形電池。

[請求項3] 前記複数の第２電極リード部の少なくとも１つが前記金属板に接合されている、請求項１又は２に記載の円筒形電池。

[請求項4] 前記金属板と前記電極体の間に絶縁層が配置されている、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] 前記金属板が前記第２電極リード部を介さずに前記底部と接合されている、請求項１から４のいずれか１つに記載の円筒形電池。

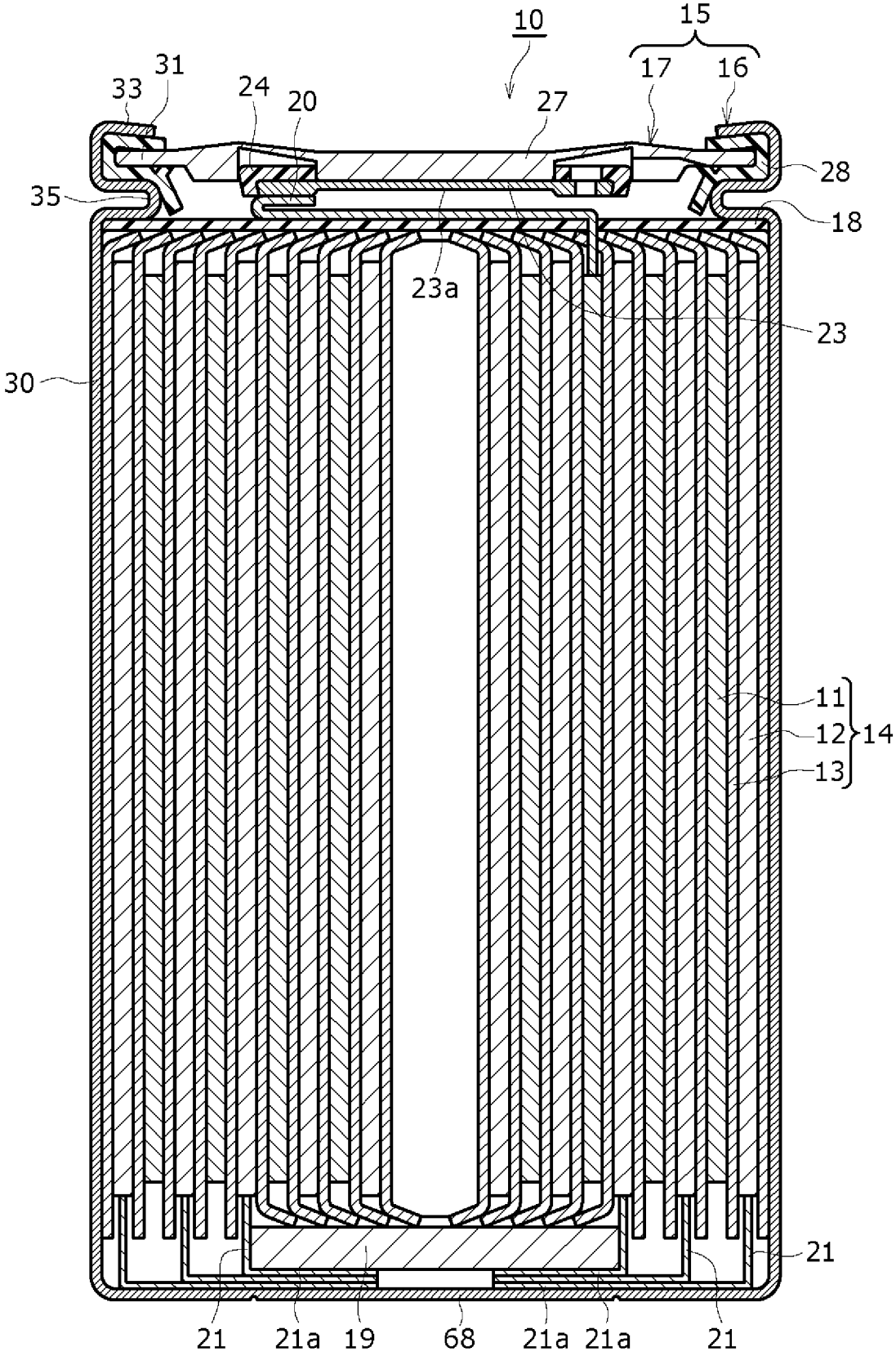
[請求項6] 前記複数の第２電極リード部と前記底部が、前記外装缶の外側から照射されたレーザ光で電気的に接続されている、請求項１から５のいずれか１つに記載の円筒形電池。

[請求項7] 請求項１から５のいずれか１つに記載の円筒形電池の製造方法であって、

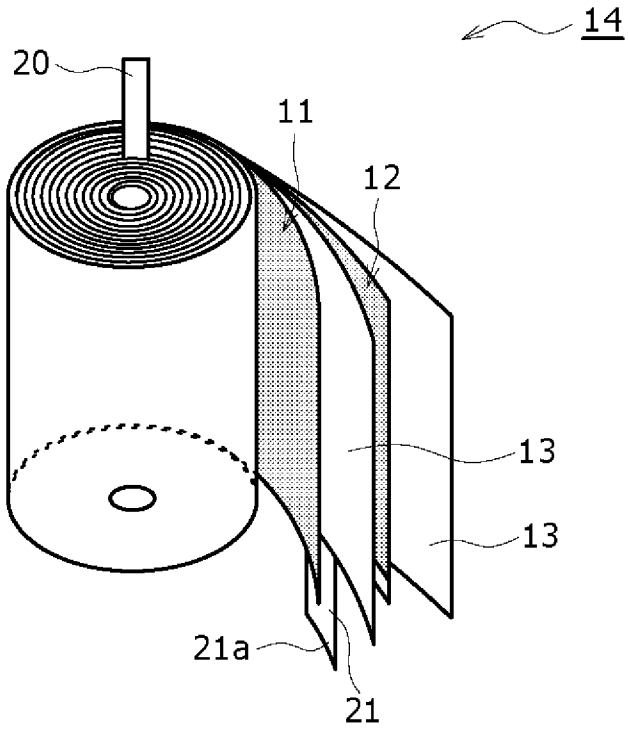
前記複数の第２電極リード部と前記底部を前記外装缶の外側からレーザ光を照射することで電気的に接続する、円筒形電池の製造方法。

WO 2022/181383 PCT/JP2022/005823

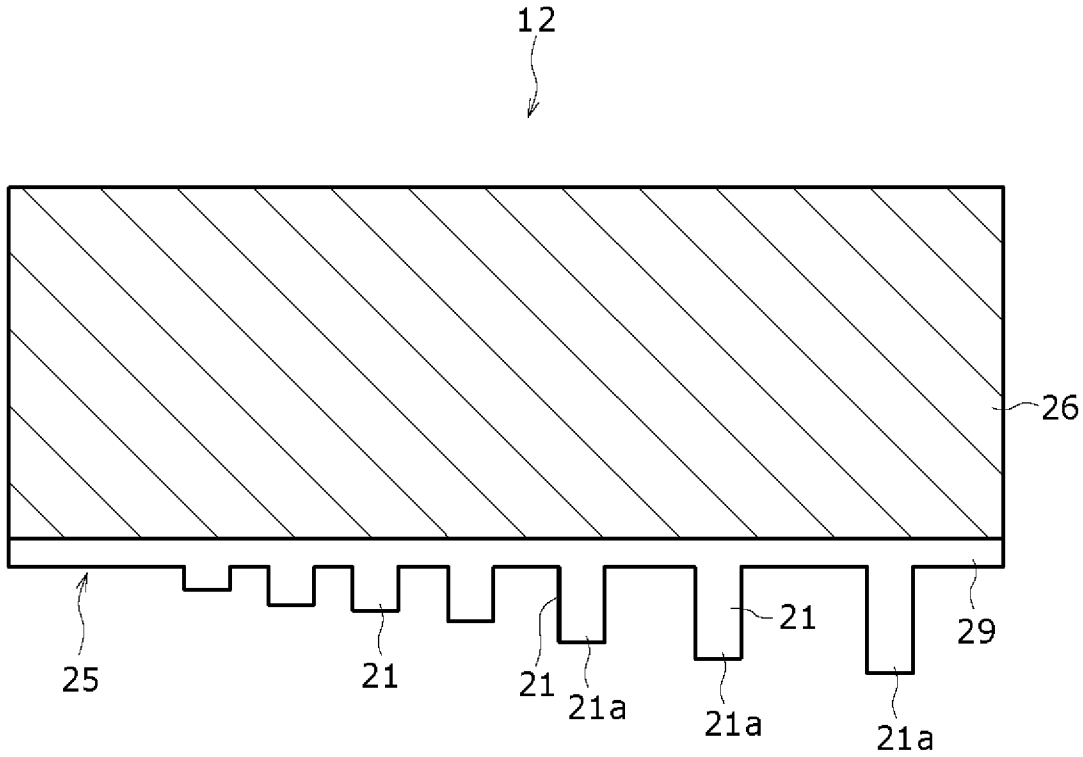
[図1]



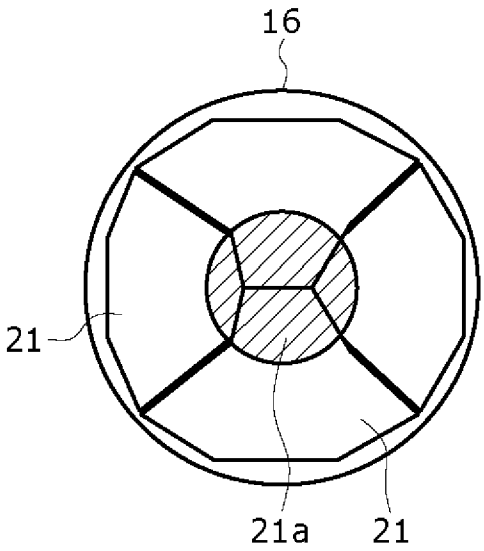
[図2]



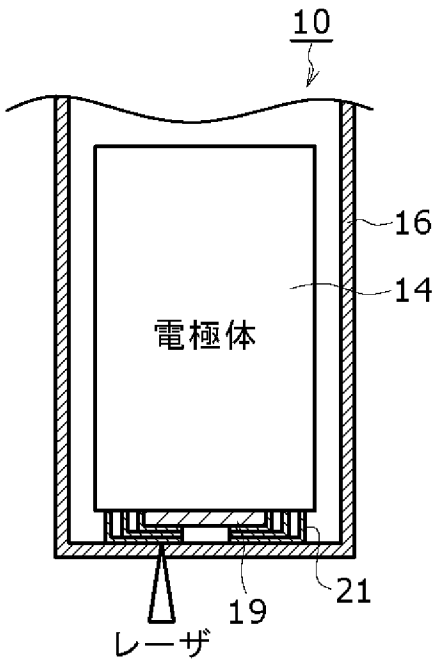
[図3]



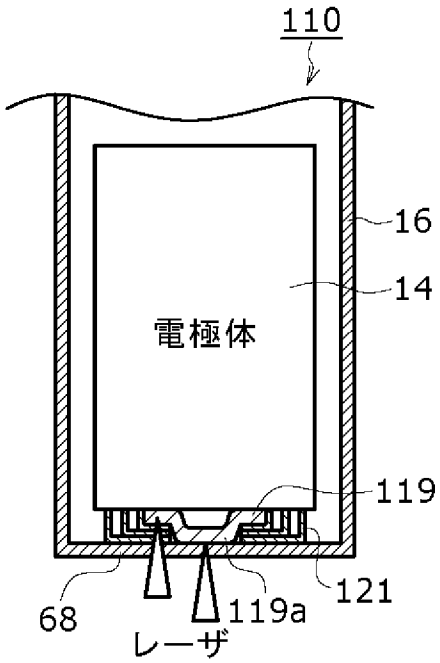
[図4]



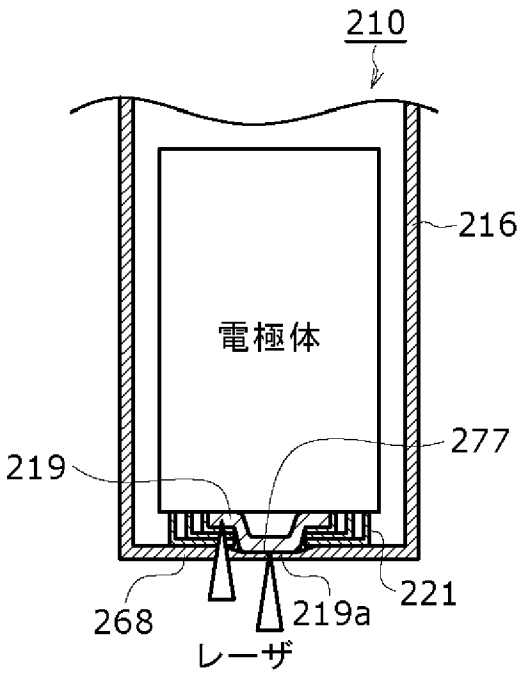
[図5A]



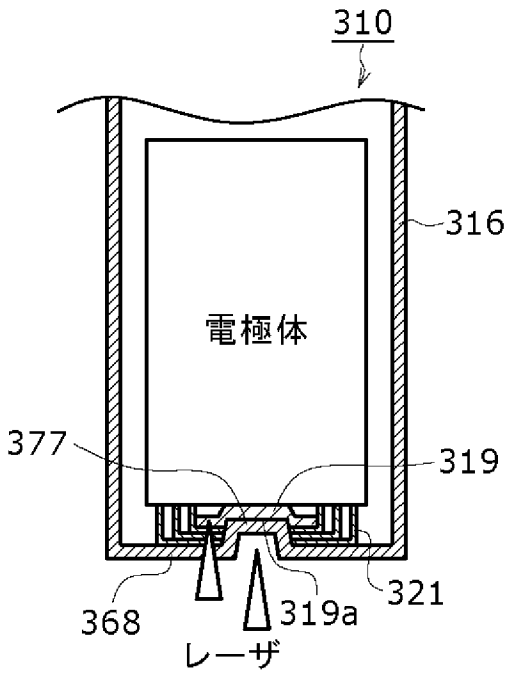
[図5B]


110
16
14
電極体
119
121
68
119a
レーザ

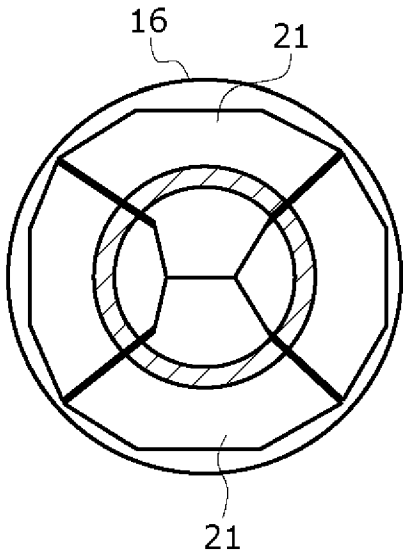
[図5C]


210
216
電極体
277
219
221
268
219a
レーザ

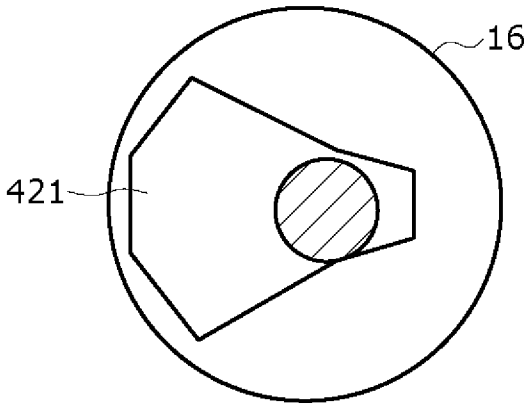
[図5D]



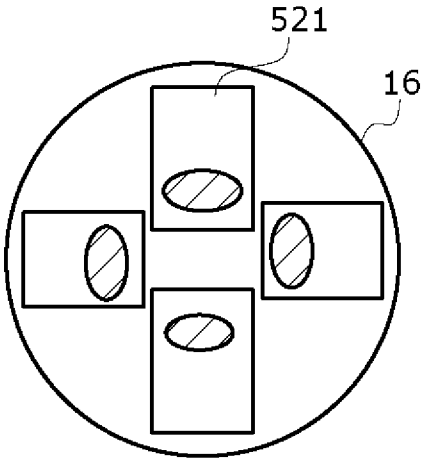
[図6A]



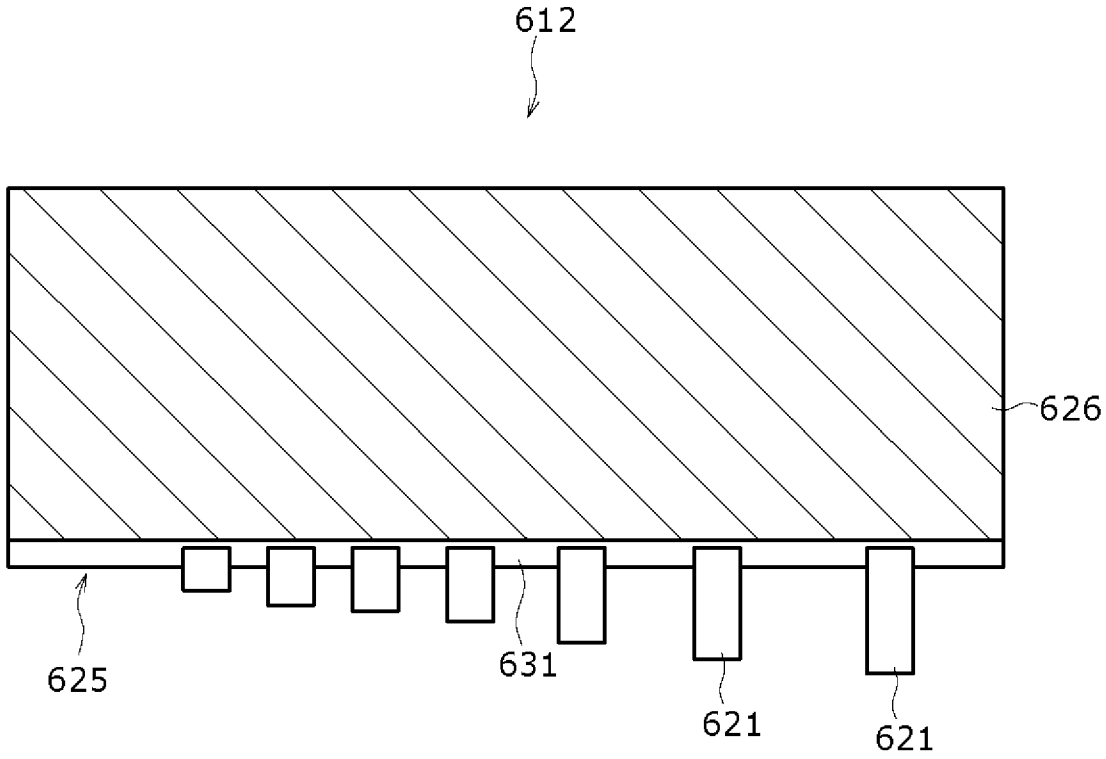
[図6B]



[図6C]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/005823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i; ***H01M 50/107***(2021.01)i; ***H01M 50/534***(2021.01)i; ***H01M 50/538***(2021.01)i; ***H01M 50/545***(2021.01)i; ***H01M 50/548***(2021.01)i; ***H01M 50/566***(2021.01)i; ***H01M 50/586***(2021.01)i
FI: H01M50/538; H01M50/545; H01M50/548 201; H01M50/586; H01M50/566; H01M50/107; H01M50/534; H01M10/04 W

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)

H01M10/04; H01M50/107; H01M50/534; H01M50/538; H01M50/545; H01M50/548; H01M50/566; H01M50/586

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.
A	JP 2019-160751 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 19 September 2019 (2019-09-19) fig. 1	1-7
A	WO 2019/004039 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 03 January 2019 (2019-01-03) fig. 1A	1-7
A	JP 2002-270148 A (SHIN KOBE ELECTRIC MACH. CO., LTD.) 20 September 2002 (2002-09-20) claim 4	1-7
A	JP 2001-148238 A (SONY CORP.) 29 May 2001 (2001-05-29) fig. 5	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
13 April 2022	**26 April 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/JP2022/005823

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-160751 A	19 September 2019	WO 2019/177081 A1 fig. 1	
WO 2019/004039 A1	03 January 2019	US 2021/0151837 A1 fig. 1A CN 110800131 A	
JP 2002-270148 A	20 September 2002	(Family: none)	
JP 2001-148238 A	29 May 2001	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/005823

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/107(2021.01)i; H01M 50/534(2021.01)i; H01M 50/538(2021.01)i; H01M 50/545(2021.01)i; H01M 50/548(2021.01)i; H01M 50/566(2021.01)i; H01M 50/586(2021.01)i
FI: H01M50/538; H01M50/545; H01M50/548 201; H01M50/586; H01M50/566; H01M50/107; H01M50/534; H01M10/04 W

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））

H01M10/04; H01M50/107; H01M50/534; H01M50/538; H01M50/545; H01M50/548; H01M50/566; H01M50/586

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	１９７１－２０２２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

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
A	JP 2019-160751 A (三洋電機株式会社) 19.09.2019 (2019-09-19) 図1	1-7
A	WO 2019/004039 A1 (三洋電機株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 図1A	1-7
A	JP 2002-270148 A (新神戸電機株式会社) 20.09.2002 (2002-09-20) 請求項4	1-7
A	JP 2001-148238 A (ソニー株式会社) 29.05.2001 (2001-05-29) 図5	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
13.04.2022	26.04.2022

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）
立木　林 4X 4660
電話番号 03-3581-1101 内線 3435

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/JP2022/005823

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-160751 A	19.09.2019	WO 2019/177081 A1 図1	
WO 2019/004039 A1	03.01.2019	US 2021/0151837 A1 FIGURE 1A CN 110800131 A	
JP 2002-270148 A	20.09.2002	（ファミリーなし）	
JP 2001-148238 A	29.05.2001	（ファミリーなし）	