

(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12月29日(29.12.2022)



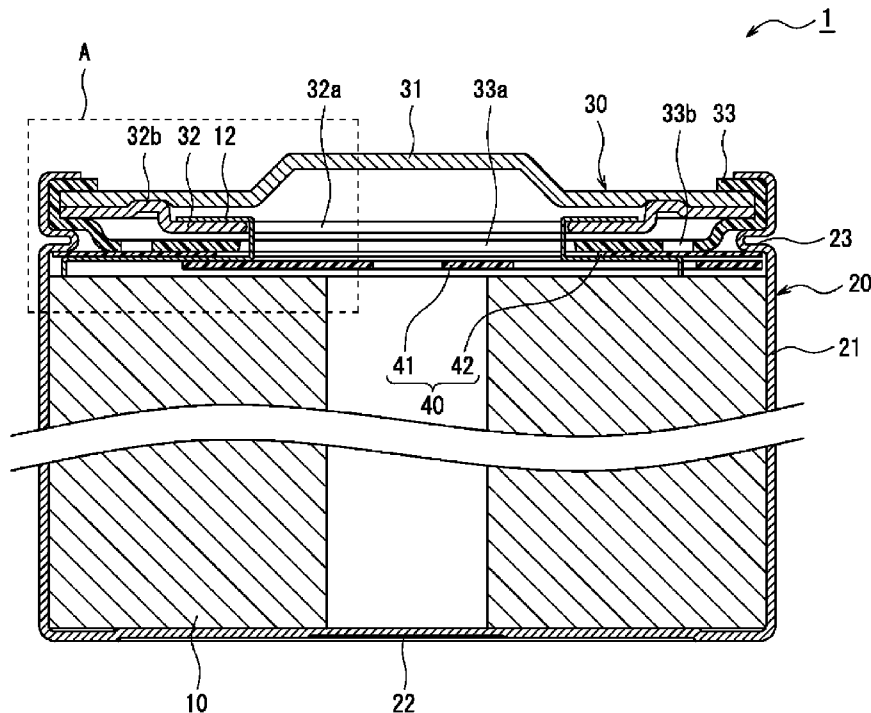
(10) 国際公開番号

WO 2022/270280 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 50/533 (2021.01) *H01M 50/152* (2021.01)
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/548* (2021.01)
H01M 50/107 (2021.01) *H01M 50/593* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/022721
- (22) 国際出願日: 2022年6月6日(06.06.2022)
- (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 2021-105849 2021年6月25日(25.06.2021) 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: 沖本良太(OKIMOTO Ryota). 奥谷仰(OKUTANI Oose). 原口心(HARAGUCHI Shin).
- (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,

(54) Title: CYLINDRICAL BATTERY

(54) 発明の名称: 円筒形電池



(57) Abstract: A cylindrical battery according to an embodiment comprises an electrode body, a bottomed cylindrical exterior can, and a sealing body. The cylindrical battery further comprises: an electrode lead which extends from a position facing a groove section of the exterior can on the outer circumferential side of the electrode body, and directly connects a first electrode and a current collecting plate of the sealing body; and an upper insulating plate. The upper insulating plate includes: a first insulating plate; and a second insulating plate which is disposed closer to the sealing body side than the

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, 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))

first insulating plate and is interposed between the groove section and the electrode lead. The electrode lead is bent in the direction of the center axis of the electrode body, and at least a part of the electrode is sandwiched between the first insulating plate and the second insulating plate.

(57) 要約: 実施形態の一例である円筒形電池は、電極体と、有底円筒状の外装缶と、封口体とを備える。円筒形電池は、さらに、電極体の外周側において外装缶の溝入部と対向する位置から延出し、第1電極と封口体の集電板を直接接続する電極リードと、上部絶縁板とを備える。上部絶縁板は、第1絶縁板と、第1絶縁板よりも封口体側に配置され、溝入部と電極リードの間に介在する第2絶縁板とを含む。電極リードは、電極体の中心軸方向に曲げられ、少なくとも一部が第1絶縁板と第2絶縁板との間に挟まれている。

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] 円筒形電池は、モバイル用のみならず、近年では車載用としても使用され、さらなる高出力化が求められている。円筒形電池は、衝撃に強く、モジュール化しやすいという特徴がある。円筒形電池は、一般的に、巻回型の電極体と、電極体を収容する有底円筒状の外装缶と、外装缶の開口部を塞ぐ封口体とを備える。また、円筒形電池の外装缶内には、電極体を構成する電極と封口体の集電板とを電氣的に接続する電極リードが設けられている。電極体からの集電構造は、円筒形電池の抵抗を下げて出力特性を向上させる上で重要な要素である。

[0003] 円筒形電池は、一般的に、電極体と封口体との間に配置された絶縁板を備える。この絶縁板が電極リードと対極（電極リードが正極リードである場合は負極）との間に介在することにより、内部短絡の発生が防止されている。例えば、特許文献1には、複数の正極リードを有し、電極体上に配置された第1絶縁板と、第1絶縁板上に配置された集電板と、集電板の第1絶縁板との対向面に当接するように配置された第2絶縁板とを備えた円筒形電池が開示されている。特許文献1の円筒形電池では、複数の正極リードが第1絶縁板上に配置された集電板を介して封口体と電氣的に接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2018／180828号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 円筒形電池において、電極体からの集電構造を改良して出力特性を向上さ

せると共に、集電構造に起因する内部短絡の発生をより確実に防止することは重要な課題である。円筒形電池では、例えば、封口体が正極外部端子として機能し、外装缶が負極外部端子として機能するため、封口体および封口体に接続される電極リードと、外装缶との接触を確実に防止する必要がある。他方、電池の小型化、低コスト化等の観点から、集電構造を簡素化して部品点数を削減することが望ましい。

[0006] 本開示の目的は、簡素化されたシンプルな構造でありながら、封口体の集電板に接続される電極リードと、対極となる外装缶との接触をより確実に防止できる円筒形電池を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様である円筒形電池は、第1電極と第2電極がセパレータを介して巻回されてなる電極体と、側壁に形成された溝入部を有し、電極体を収容する有底円筒状の外装缶と、集電板を有し、溝入部に支持されて外装缶の開口部を塞ぐ封口体と、電極体の外周側において溝入部と対向する位置から延出し、第1電極と封口体の集電板を直接接続する電極リードと、電極体と封口体との間に配置された上部絶縁板とを備え、上部絶縁板は、第1絶縁板と、第1絶縁板よりも封口体側に配置され、溝入部と電極リードの間に介在する第2絶縁板とを含み、電極リードは、電極体の中心軸方向に曲げられ、少なくとも一部が第1絶縁板と第2絶縁板との間に挟まれていることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本開示に係る円筒形電池は、簡素化されたシンプルな構造でありながら、封口体の集電板に接続される電極リードと、対極となる外装缶との接触をより確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の一例である円筒形電池の断面図である。

[図2]電極リードが接続された電極の正面図である。

[図3]図1中のA部拡大図である。

[図4]第1絶縁板の平面図であって、第1絶縁板を電極体上に配置した状態を示す。

[図5]第2絶縁板の平面図であって、第2絶縁板を電極体上に配置した状態を示す。

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の一例について詳細に説明する。なお、以下で説明する複数の実施形態および変形例を選択的に組み合わせてなる構成は本開示に含まれている。

[0011] 図1は、実施形態の一例である円筒形電池1の断面図である。図1に示すように、円筒形電池1は、電極体10と、電極体10を収容する有底円筒状の外装缶20と、外装缶20の開口部を塞ぐ封口体30とを備える。外装缶20には、電極体10と共に電解液が収容されている。電解液は水系電解液であってもよいが、本実施形態では非水電解液を用いるものとする。外装缶20は側壁21に形成された溝入部23を有し、封口体30は溝入部23に支持されて外装缶20の開口部を塞いでいる。以下では、説明の便宜上、円筒形電池1の封口体30側を上、外装缶20の缶底22側を下とする。

[0012] 円筒形電池1は、さらに、電極体10の外周側において溝入部23と対向する位置から延出し、電極体10を構成する第1電極と封口体30の集電板32を直接接続する電極リードと、電極体10と封口体30との間に配置された上部絶縁板40とを備える。電極体10は、第1電極と第2電極がセパレータを介して巻回された巻回型の電極体であって、本実施形態では、第1電極が正極11（後述の図2参照）、第2電極が負極であり、上記電極リードは正極リード12である。なお、円筒形電池1は、電極体10と缶底22との間に配置される下部絶縁板を有していてもよい。

[0013] 詳しくは後述するが、正極リード12が正極11と封口体30を電氣的に接続し、負極リードが負極と外装缶20を電氣的に接続する。このため、封口体30が正極外部端子として機能し、外装缶20が負極外部端子として機能する。上部絶縁板40は、正極11および正極リード12が外装缶20に

触れることを防止し、また正極リード１２が電極体１０の負極に触れることを防止する。

[0014] 電極体１０は、正極１１、負極、およびセパレータを含み、正極１１と負極がセパレータを介して渦巻き状に巻回されてなる巻回構造を有する。正極１１、負極、およびセパレータは、いずれも帯状の長尺体であって、渦巻状に巻回されることで電極体１４の径方向に交互に積層されている。負極は、リチウムの析出を防止するために、正極１１よりも一回り大きな寸法で形成される。即ち、負極は、正極１１よりも長手方向および幅方向（短手方向）に長く形成される。セパレータは、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２枚配置される。

[0015] 正極１１は、正極芯体と、当該芯体の少なくとも一方の面に形成さ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、およびポリフッ化ビニリデン等の結着剤を含み、正極芯体の両面に形成されることが好ましい。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。正極リード１２は、正極１１に接続されるが、溶接等により正極芯体に直接接合されていることが好ましい。

[0016] 負極は、負極芯体と、当該芯体の少なくとも一方の面に形成さ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などを用いることができる。負極合剤層は、負極活物質、およびスチレンーブタジエンゴム（ＳＢＲ）等の結着剤を含み、負極芯体の両面に形成されることが好ましい。負極活物質には、例えば黒鉛、シリコン含有化合物などが用いられる。負極リードは、溶接等により負極芯体に直接接合されていることが好ましい。なお、負極リードを介さずに、負極芯体と外装缶２０を電氣的に接続することも可能である。

[0017] 外装缶２０に収容される非水電解質は、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。非水溶媒の一例としては、エチレンカーボネート（EC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、ジメチルカーボネート（DMC）、およびこれらの混合溶媒等が挙げられる。電解質塩には、例えば、LiPF₆等のリチウム塩が使用される。

[0018] 外装缶20は、軸方向一端（上端）が開口した有底円筒形状の金属製容器であって、円筒状に形成された側壁21と、底面視円形状の缶底22とを有する。外装缶20は、一般的に、鉄を主成分とする金属で構成されるが、アルミニウム等を主成分とする金属で構成されていてもよい。また、外装缶20は、側壁21の周方向に沿って形成された溝入部23を有する。溝入部23は、外装缶20の開口部の近傍において、開口縁部（外装缶20の上端）から所定長さ離れた位置に形成されている。所定長さは、例えば、外装缶20の軸方向長さの1～20％に相当する長さである。

[0019] 本実施形態では、外装缶20の缶底22に、円筒形電池1の異常発生時に作動する安全弁機構が設けられている。他方、封口体30には、安全弁機構は設けられていない。缶底22には、例えば、薄肉部が形成されている。円筒形電池1に異常が発生して内圧が上昇すると、この薄肉部が優先的に破断し、缶底22にはガスの排出口が形成される。

[0020] 溝入部23は、側壁21の一部が外装缶20の内側に張り出した部分であって、例えば、側壁21を外側からスピニング加工して形成される。なお、溝入部23の形成位置において、外装缶20は縮径し、側壁21の外周面には細線状の溝が形成される。溝入部23は、断面略U字形状を有し、側壁21の周方向全長にわたって環状に形成されることが好ましい。溝入部23は、外装缶20内に電極体10を収容した後、側壁21を加工して形成される。

[0021] 溝入部23の形成位置における外装缶20の内径は、例えば、外装缶20

の最大内径の80～99%である。外装缶20の径方向に沿った溝入部23の長さの一例は、0.5～2.0mmである。電極体10の直径は外装缶20の最大内径と同程度であるため、電極体10と溝入部23は、円筒形電池1の上下方向に重なっている。詳しくは後述するが、本実施形態では、正極リード12が正極11の長手方向に沿って所定の間隔で複数設けられ、電極体10の外周側において溝入部23と対向する位置から延出している。

[0022] 封口体30は、キャップ31と、集電板32と、ガスケット33とを有し、全体として円盤状に形成されている。封口体30は、外装缶20の溝入部23上に配置され、外装缶20の上端部に固定されている。外装缶20の上端部は、内側に折り曲げられ封口体30に対して加締められている。言い換えると、封口体30は、外装缶20の溝入部23と加締め部により、外装缶20の上端部に固定され、外装缶20の開口部を塞いでいる。加締め部は、外装缶20の周方向に沿って環状に形成され、溝入部23と共に封口体30を挟持している。

[0023] キャップ31は、円盤状の金属製部材であって、外装缶20の外部に露出して円筒形電池1の天面を形成している。キャップ31は、径方向中央部が円筒形電池1の外側に突出した形状を有する。キャップ31には、円筒形電池1をモジュール化して組電池を構成する際に配線材が接続される。このため、キャップ31は、円筒形電池1の外部端子として機能し、外部端子又はトップカバーとも呼ばれる。本実施形態では、集電板32に正極リード12が接続され、キャップ31が正極外部端子として機能する。

[0024] 集電板32は、キャップ31と同程度の直径を有する金属製部材であって、キャップ31よりも電極体10側に配置されている。集電板32は、径方向中央部に開口部32aを有し、リング状に形成されている。キャップ31と集電板32は溶接され、集電板32は、例えば、キャップ31の径方向中央よりも外周縁に近い位置に溶接されている。集電板32には、後述する凸部32bが形成され、凸部32bがキャップ31との溶接部となる。集電板32には、上述のように、電極体10の正極11につながった正極リード1

2が接続されるので、集電板32は正極集電板として機能する。

[0025] ガasket33は、キャップ31および集電板32の積層体の外周部に設けられている。ガasket33は、キャップ31および集電板32と、外装缶20との接触を防止して、外装缶20と封口体30の絶縁を確保するための樹脂製部材である。ガasket33は、上記積層体の外周部において、キャップ31の上面、キャップ31および集電板32の側面、および集電板32の下面を覆っている。また、ガasket33は、外装缶20と封口体30の隙間を塞いで、円筒形電池1の内部を密閉している。

[0026] ガasket33は、リング状の樹脂製部材であって、集電板32の下面の大部分を覆うように形成され、集電板32と上部絶縁板40の間に介在している。ガasket33の径方向中央部には、集電板32の開口部32aと上下方向に重なる開口部33aが形成されている。また、ガasket33には、集電板32の下方に位置する部分に貫通孔33bが形成されている。ガasket33の上面には電解液が溜まることが想定されるが、貫通孔33bを設けることにより、かかる電解液を電極体10側に効率良く戻すことができる。貫通孔33bは、例えば、ガasket33の周方向に沿って複数形成されている。

[0027] 以下、図2を参照しながら、正極11および正極リード12の構成について詳説する。図2は、正極リード12が接続された正極11の正面図であって、正極11を展開した状態を示す。

[0028] 図2に示すように、正極11は帯状の長尺体であって、正極11の長手方向に沿って所定の間隔L1で複数の正極リード12が接続されている。上述のように、正極11は、正極芯体および正極合剤層を含む。正極リード12は、正極合剤層が形成されていない、正極芯体の露出部に対して溶接等により接合されていることが好ましい。図2では、各正極リード12が同じ長さで図示されているが、隣り合う正極リード12同士で長さが異なってもよい。例えば、巻回構造の電極体10を形成したときに電極体10の外周側に位置する正極リード12は、内周側に位置する正極リード12より長く形

成される。

[0029] 正極リード12は、短冊状の導電性部材であって、例えば、アルミニウムを主成分とする金属で構成されている。複数の正極リード12は、いずれも同じ方向に延び、正極11の幅方向一端から延出している。本実施形態では、各正極リード12の長手方向一端側が正極11に、長手方向他端側が封口体30の集電板32にそれぞれ接合され、正極11と集電板32が正極リード12により直接接続されている。このため、電極体10からの集電構造がシンプルである。また、正極リード12により正極11と集電板32が直接接続される構造は、低抵抗化、出力特性向上の観点からも好ましい。

[0030] 正極リード12の本数は、特に限定されないが、一例としては3～15本、又は6～10本である。正極リード12は、正極11の長手方向に沿って略等間隔で設けられることが好ましい。略等間隔とは、例えば、正極リード12同士の間隔L1の最大値と最小値の差が10%以内であることを意味する。この場合、出力特性の改善効果がより顕著になる。隣り合う正極リード12同士の間隔L1の一例は、400～600mm、又は450～550mmである。また、正極11の長手方向両端部において、正極リード12は、正極合剤層の長手方向端部から長さL2だけ離れた位置に設けられる。長さL2は、間隔L1の約1/2に相当することが好ましい。

[0031] 正極11に複数の正極リード12が接続されている場合、正極リード12の少なくとも1つは、外装缶20の溝入部23と対向する位置から封口体30の方向に延出する。しかし、正極リード12の一部は、電極体10の内周側において溝入部23と対向しない位置から封口体30の方向に延出してもよい。これにより、正極11の長手方向に沿って複数の正極リード12を略等間隔で配置することが容易となる。

[0032] 以下、図1および図3を参照しながら、正極リード12が接続される封口体30の集電板32、集電板32が溶接されるキャップ31の構成について詳説する。図3は、図1中のA部拡大図である。

[0033] 図1および図3に示すように、正極リード12は、集電板32およびガス

ケット 33 の開口部 32 a, 33 a を通って集電板 32 の上面側に廻り込み、集電板 32 のキャップ 31 側に向いた上面に接合されている。正極リード 12 は、溶接により集電板 32 に接合されることが好ましい。集電板 32 の開口部 32 a の周縁は、開口部 32 a の中心側に向かって湾曲し、丸みを帯びている。換言すると、集電板 32 の厚み方向に沿った開口部 32 a の壁は、全体が湾曲して断面視円弧状に形成されている。正極リード 12 は開口部 32 a の周縁に接触することが想定されるが、開口部 32 a の周縁を湾曲させて角を無くすことで、かかる接触に起因する正極リード 12 の損傷を抑制できる。

[0034] 集電板 32 は、開口部 32 a の周縁から径方向外側に離れた位置で封口体 30 側に屈曲している。また、集電板 32 は、当該屈曲部の近傍に、封口体 30 側に突出した凸部 32 b を有する（凸部 32 b の詳細については後述）。そして、集電板 32 の開口部 32 a の周囲には、集電板 32 の外周側よりも電極体 10 に近接した第 1 領域 32 c が形成されている。第 1 領域 32 c は、開口部 32 a を囲んで環状に形成され、キャップ 31 との間に隙間をあけて配置されている。正極リード 12 は、第 1 領域 32 c の上面に溶接される。第 1 領域 32 c の上面は、例えば、外装缶 20 の径方向に沿って平坦に形成されている。

[0035] 集電板 32 の外周側には、第 1 領域 32 c よりも電池の上部に位置する第 2 領域 32 d が形成されている。第 2 領域 32 d は、集電板 32 の外周縁に沿って環状に形成されている。第 2 領域 32 d の上面は、例えば、第 1 領域 32 c の上面と略平行であり、キャップ 31 の下面に当接している。なお、第 2 領域 32 d の上面は、キャップ 31 の下面に溶接されていない。図 3 では、第 2 領域 32 d の幅（径方向長さ）が、第 1 領域 32 c の幅より小さくなっているが、各領域の幅の関係は特に限定されない。

[0036] 集電板 32 は、キャップ 31 との溶接部分に、キャップ 31 側に突出した凸部 32 b を有する。凸部 32 b は、周囲よりもキャップ 31 側に突出していればよいが、好ましくは集電板 32 においてキャップ 31 側に最も突出し

た部分である。本実施形態では、第1領域32cと第2領域32dの間に凸部32bが形成され、凸部32bの上面は、第2領域32dよりも電池の上部の位置している。凸部32bは、カップ31と集電板32の溶接状態をより良好なものとするために形成されている。

[0037] 円筒形電池1は、例えば、外装缶20内に電極体10を収容して電解液を注液した後、封口体30のカップ31と集電板32をレーザー溶接して製造される。このとき、集電板の溶接予定箇所に電解液が付着し、付着した電解液が原因でカップと集電板の溶接不良が発生し得る。溶接箇所に電解液が存在すると、気化した電解液の影響でカップに微小な孔があく場合がある。なお、集電板32に対する正極リード12の接合は、超音波溶着等により、電解液を注液する前に行われる。

[0038] 集電板32の上面に対する電解液の付着は、電解液の注液工程において集電板32の外周縁および開口部32aの周縁から電解液がはい上がることにより発生するが、凸部32bの上面は他の部分よりも高くなっているので、電解液の付着が起こり難い。そして、凸部32bの上面とカップ31とを溶接すれば、電解液が存在しない状態で溶接がなされ、良好な溶接状態を実現できる。また、凸部32bの上面に電解液が付着したとしても、集電板32の上面に占める凸部32bの上面の割合は小さいので、付着した電解液を容易に拭き取ることができる。

[0039] 凸部32bは、集電板32の上面に点在していてもよいが、集電板32の周方向に沿って形成されることが好ましい。また、凸部32bは、集電板32の周方向に沿って断続的に形成されていてもよいが、環状に連続して形成されることが好ましい。凸部32bは、例えば、集電板32の平面視において真円状に形成されている。凸部32bを環状に形成した場合に、カップ31との溶接部は凸部32bに沿って断続的に形成されてもよく、連続的に形成されてもよい。カップ31と凸部32bの溶接部が環状に形成される場合、封口体30の封止機能がさらに向上し、円筒形電池1の密閉性が高くなる。

[0040] 凸部32bは、集電板32の外周縁および開口部32aの周縁から略等距離の位置において、開口部32aを囲むように堤状に形成されることが好ましい。また、凸部32bは平坦な上面を有することが好ましい。上面が平坦であれば、接合強度の高い溶接部を形成することが容易になる。凸部32bの上面は、例えば、第1領域32cおよび第2領域32dの上面と平行に形成されている。平坦に形成された凸部32bの上面の幅Wは、例えば、1.0～2.5mmであり、好ましくは1.2～1.5mmである。凸部32bは、集電板32の周方向に沿って一定の幅Wを有することが好ましい。

[0041] 凸部32bの高さH1は、特に限定されないが、集電板32の厚みの50%に相当する高さ以上であることが好ましく、集電板32の厚みの50～150%に相当する高さであることがより好ましい。ここで、高さH1は、第2領域32dの上面から凸部32bの上面までの電池の上下方向に沿った長さを意味する。高さH1の好適な一例は、0.2～0.5mmである。本実施形態では、第1領域32cの上面からの高さH2が、第2領域32dの上面からの高さH1より高くなっている。電解液は集電板32の内側からはい上がりやすいため、高さH2を高くすることで、凸部32bの上面に対する電解液の付着をより効果的に防止できる。高さH2の好適な一例は、1～3mmである。

[0042] キャップ31は、集電板32の凸部32bが嵌まる凹部31aを有することが好ましい。凹部31aを設けることにより、キャップ31と集電板32の位置合わせ、溶接等が容易になり、封口体30の封止機能も向上する。凹部31aは、集電板32側に向いたキャップ31の下面に形成され、好ましくは、凹部31aが形成された部分のキャップ31の厚みが他の部分よりも薄くなっている。凹部31aは集電板32との溶接部になるが、凹部31aが形成された部分を薄肉化することで、溶接に使用するレーザーの出力を下げることができ、溶接部の状態がより安定化する。

[0043] 凹部31aは、凸部32bと同様に、集電板32の周方向に沿って環状に形成されている。凹部31aは、凸部32bの全体が挿入可能な深さおよび

幅を有することが好ましい。凹部 3 1 a の底部（上端部）は、凸部 3 2 b の上面に広く当接するように平坦に形成されている。凹部 3 1 a の深さ（カップ 3 1 の下面から凹部 3 1 a の底部までの電池の上下方向に沿った長さ）は、凸部 3 2 b の高さ H 1 と同等であることが好ましい。この場合、凸部 3 2 b が凹部 3 1 a に挿入された状態で、第 2 領域 3 2 d の上面がカップ 3 1 の下面に当接する。

[0044] 凹部 3 1 a が形成された部分におけるカップ 3 1 の厚みは、例えば、他の部分の厚みの 30～70%、又は 40～60% である。当該厚みの好適な一例は、0.4～0.8 mm である。

[0045] 以下、図 3～図 5 を参照しながら、電極体 1 0 と封口体 3 0 の間に配置される上部絶縁板 4 0 の構成について詳説する。図 4 は第 1 絶縁板 4 1 の平面図、図 5 は第 2 絶縁板 4 2 の平面図であって、それぞれが電極体 1 0 上に配置された状態を示す。図 5 は、第 1 絶縁板 4 1 も図示しているため、上部絶縁板 4 0 の平面図と言える。

[0046] 図 3～図 5 示すように、上部絶縁板 4 0 は、第 1 絶縁板 4 1 と、第 1 絶縁板 4 1 よりも封口体 3 0 側に配置された第 2 絶縁板 4 2 とを含む。即ち、上部絶縁板 4 0 は、2 枚の絶縁板を含む二層構造を有する。第 1 絶縁板 4 1 は、電極体 1 0 と正極リード 1 2 の間に介在して、電極体 1 0 を構成する負極と正極リード 1 2 との接触を防止している。第 2 絶縁板 4 2 は、外装缶 2 0 の溝入部 2 3 と正極リード 1 2 の間に介在して、負極外部端子として機能する外装缶 2 0 と正極リード 1 2 との接触を防止している。

[0047] 正極リード 1 2 の少なくとも 1 つは、上述の通り、電極体 1 0 の外周側において溝入部 2 3 と上下方向に重なる位置から延出する。正極リード 1 2 の溝入部 2 3 と接触する可能性がある部分に絶縁テープを貼付して、正極リード 1 2 と溝入部 2 3 の電氣的接続を防止することも考えられるが、この場合、長期間の使用でテープが剥がれることも想定される。円筒形電池 1 によれば、第 2 絶縁板 4 2 を設けることにより、正極リード 1 2 と溝入部 2 3 の電氣的接触をより確実に防止することができる。

- [0048] 第1絶縁板41と第2絶縁板42の間には、少なくとも1つの正極リード12が挟まれている。複数の正極リード12のうち、少なくとも溝入部23と上下方向に重なる位置に設けられた正極リード12は、電極体10の中心軸方向に曲げられ、第1絶縁板41の上面に沿って外装缶20の径方向に延びる。そして、当該正極リード12の少なくとも一部が、第1絶縁板41と第2絶縁板42との間に挟まれている。集電板32の開口部32aの周縁よりも電極体10の外周側に位置する正極リード12は、電極体10の中心軸方向に屈曲し、開口部32aを通して集電板32の上面まで延びている。
- [0049] 第1絶縁板41は、電極体10の中心軸上に形成された開口部41aを有する。開口部41aは、例えば、略真円形状を有し、負極集電板と缶底22を当接させて溶接する際の押さえ棒を挿入する穴の役割を果たす。また、第1絶縁板41は、電極体10の内周側から延出する正極リード12を通す開口部41bを有し、電極体10の外周側において正極リード12が延出する領域を露出させた状態で電極体10上に配置されている。開口部42aは、電極体10の中心軸が通らない位置に配置される。図4に示す例では、開口部41a、41bが互いに連通することなく、独立した貫通孔として形成されている。
- [0050] 開口部41bは、第1絶縁板41の外周縁から離れて配置された貫通孔であって、開口部41bの周縁は環状に形成されていることが好ましい。この場合、第1絶縁板41の機械的強度が高くなる。開口部41bは、例えば、平面視略アーチ形状ないし略半円形状を有する。図4に示す例では、5本の正極リード12が開口部41bを通して封口体30側に延びている。第1絶縁板41の外周縁と開口部41bとの間には、円弧状に湾曲した帯状領域が形成され、当該帯状領域が電極体10の外周側の一部を覆っている。
- [0051] 第1絶縁板41の外周長は電極体10の外周長よりも短く、第1絶縁板41の外周縁は平面視略半円状に形成されている。このため、第1絶縁板41は電極体10の外周側の一部を覆わず、第1絶縁板41に覆われない電極体10の外周側の一部から正極リード12が延出している。図4に示す例では

、3本の正極リード12が第1絶縁板41に覆われない電極体10の外周側の一部から封口体30側に延び、そのうち2本が溝入部23と対向する位置から延出している。また、第1絶縁板41の外周縁の一部は、当該3本の正極リード12に近づく方向に膨出している。当該膨出部により、電極体10の負極と正極リード12の接触がより確実に防止される。

[0052] なお、電極体10の平面視において、電極体10の内周側から延出する正極リード12が電極体10の径方向一方側に偏在し、電極体10の外周側から延出する正極リード12が電極体10の径方向他方側に偏在している。言い換えると、電池の出力特性向上を考慮しつつ、このような正極リード12の配置となるように、正極11の長手方向に沿った正極リード12の所定の間隔が設定される。

[0053] 第2絶縁板42は、第1絶縁板41の開口部41bの一部と上下方向に重なるように、第2絶縁板42の径方向中央部に形成された開口部42aを有する。開口部42aは、例えば、第2絶縁板42の中心（径方向中央）を円心とする真円形状を有する。そして、第2絶縁板42は、電極体10の外周側において電極体10上を覆うリング状に形成されている。リング状に形成された第2絶縁板42は、電極体10の外周側から延出する正極リード12上を覆い、正極リード12と溝入部23の間に介在している。なお、開口部41bは、第1絶縁板41の開口部41bの全域と上下方向に重なっている。

[0054] 第2絶縁板42は、溝入部23の下方において溝入部23の略全域を覆うように配置されている。第2絶縁板42の内周縁（開口部42aの周縁）は、溝入部23の内端よりも外装缶20の径方向中央側に位置することが好ましい。他方、第2絶縁板42の内周縁は、集電板32およびガスケット33の開口部32a、33aの周縁よりも外装缶20の径方向外側に位置することが好ましい。第2絶縁板42の内周縁と外周縁は平面視同心円状に形成され、電極体10の外周側を電極体10の全周にわたって同じ幅で覆っている。なお、第2絶縁板42は溝入部23の下面に当接していてもよく、第1絶

縁板 4 1 の上面に接合されていてもよい。

[0055] 第 1 絶縁板 4 1 と第 2 絶縁板 4 2 の厚みは、例えば、0.2～0.6 mm である。図 3 では、第 1 絶縁板 4 1 が第 2 絶縁板 4 2 よりも厚く図示されているが、各絶縁板の厚みの関係は特に限定されない。

[0056] 円筒形電池 1 の製造工程では、正極リード 1 2 が接続された電極体 1 0 を外装缶 2 0 内に挿入して電解液を注液した後、上部絶縁板 4 0 が電極体 1 0 上に配置される。このとき、第 1 絶縁板 4 1 を電極体 1 0 上に配置し、一部の正極リード 1 2 を電極体 1 0 の中心軸側に折り曲げる。その後、折り曲げた正極リード 1 2 の上に第 2 絶縁板 4 2 を配置し、2 枚の絶縁板の間に正極リード 1 2 を挟む。そして、全ての正極リード 1 2 が第 2 絶縁板 4 2 の開口部 4 2 a を通って封口体 3 0 側に延び、各リードの先端側が集電板 3 2 の上面に沿うように、中心軸と反対側に折り曲げられて集電板 3 2 の上面に接合される。なお、電極体 1 0 の内周側から延出する一部の正極リード 1 2 は、電極体 1 0 の中心側に折り曲げられることなく、開口部 4 2 a を通って封口体 3 0 側に延びる。

[0057] 以上のように、上記構成を備えた円筒形電池 1 は、正極 1 1 の長手方向に沿って略等間隔で設けられた複数の正極リード 1 2 を備えるため、電極体 1 0 からの集電構造の抵抗が低く出力特性に優れる。また、正極リード 1 2 により正極 1 1 と集電板 3 2 が直接接続されているため、集電構造の簡素化、さらなる低抵抗化を図ることができる。この場合、一部の正極リード 1 2 は負極外部端子となる外装缶 2 0 の溝入部 2 3 に対向配置されるが、第 2 絶縁板 4 2 を含む二層構造の上部絶縁板 4 0 を用いることにより、正極リード 1 2 と外装缶 2 0 との接触をより確実に防止できる。

[0058] また、集電板 3 2 のキャップ 3 1 との溶接部分に、キャップ 3 1 側に突出した凸部 3 2 b を形成することにより、溶接予定箇所に電解液が付着した状態で溶接がなされることをより確実に防止でき、キャップ 3 1 と集電板 3 2 の溶接状態が安定化する。集電板 3 2 の周方向に沿って凸部 3 2 b を環状に形成すれば、電池内部の密閉性がさらに向上する。

[0059] なお、上記実施形態は本開示の目的を損なわない範囲で適宜設計変更できる。例えば、電極体を構成する第1電極および第2電極について、第1電極を負極とし、第2電極を正極とすることも可能である。また、封口体の集電板として、凸部32bを有さない集電板を用いることも可能である。

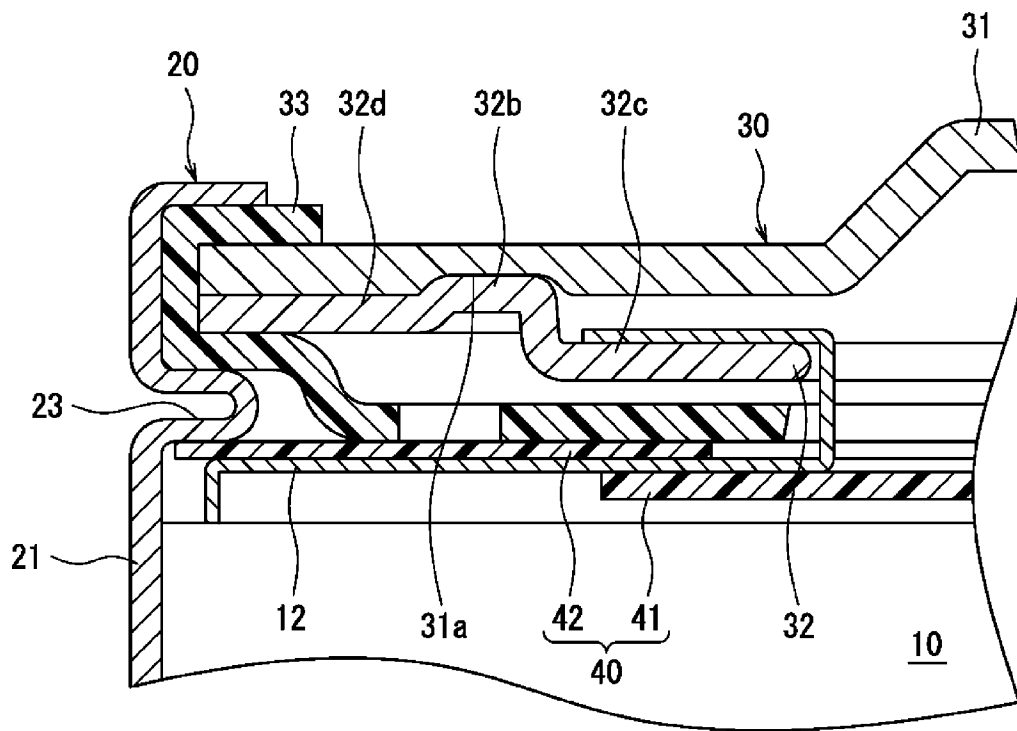
符号の説明

[0060] 1 円筒形電池、10 電極体、11 正極、12 正極リード、20 外装缶、21 側壁、22 缶底、23 溝入部、30 封口体、31 キャップ、31a 凹部、32 集電板、32a, 33a, 41a, 41b, 42a 開口部、32b 凸部、32c 第1領域、32d 第2領域、33 ガasket、33b 貫通孔、40 上部絶縁板、41 第1絶縁板、42 第2絶縁板

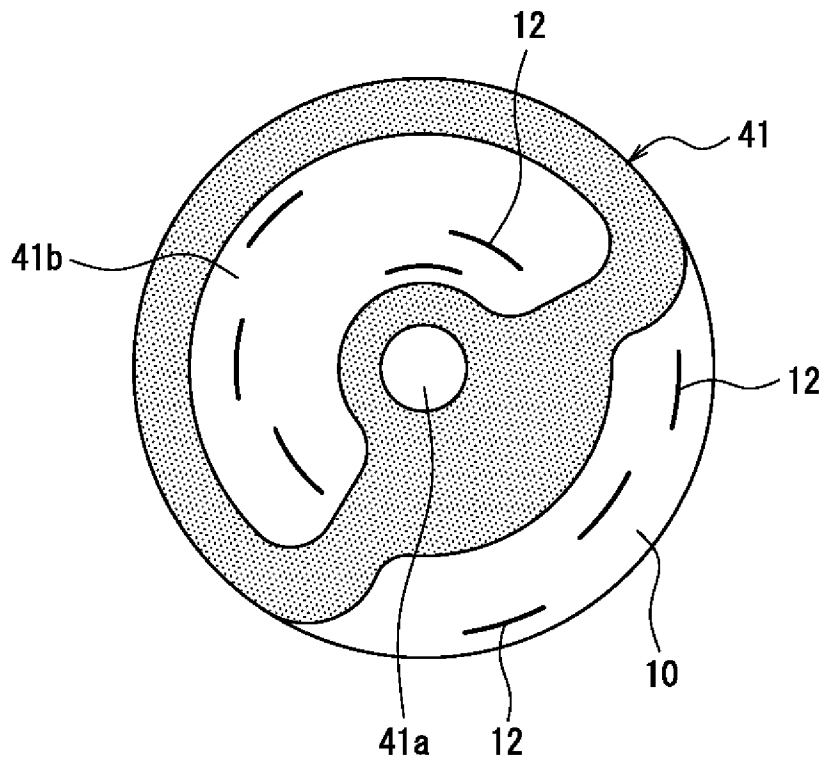
請求の範囲

- [請求項1] 第1電極と第2電極がセパレータを介して巻回されてなる電極体と、
- 、
- 側壁に形成された溝入部を有し、前記電極体を収容する有底円筒状の外装缶と、
- 集電板を有し、前記溝入部に支持されて前記外装缶の開口部を塞ぐ封口体と、
- 前記電極体の外周側において前記溝入部と対向する位置から延出し、前記第1電極と前記封口体の前記集電板を直接接続する電極リードと、
- 前記電極体と前記封口体との間に配置された上部絶縁板と、
- を備え、
- 前記上部絶縁板は、第1絶縁板と、前記第1絶縁板よりも前記封口体側に配置され、前記溝入部と前記電極リードの間に介在する第2絶縁板とを含み、
- 前記電極リードは、前記電極体の中心軸方向に曲げられ、少なくとも一部が前記第1絶縁板と前記第2絶縁板との間に挟まれている、円筒形電池。
- [請求項2] 前記電極リードは、前記第1電極の長手方向に沿って所定の間隔で複数設けられている、請求項1に記載の円筒形電池。
- [請求項3] 前記第1絶縁板は、前記電極体の中心軸が通らない位置に配置される第1開口部を有し、前記電極体の外周側において前記電極リードが延出する領域を露出させた状態で前記電極体上に配置され、
- 前記第2絶縁板は、前記第1絶縁板の前記第1開口部と重なる第2開口部を有し、前記電極体の外周側において前記電極体上を覆うリング状に形成されている、請求項2に記載の円筒形電池。
- [請求項4] 前記第1電極が正極であり、前記第2電極が負極である、請求項1～3のいずれか一項に記載の円筒形電池。

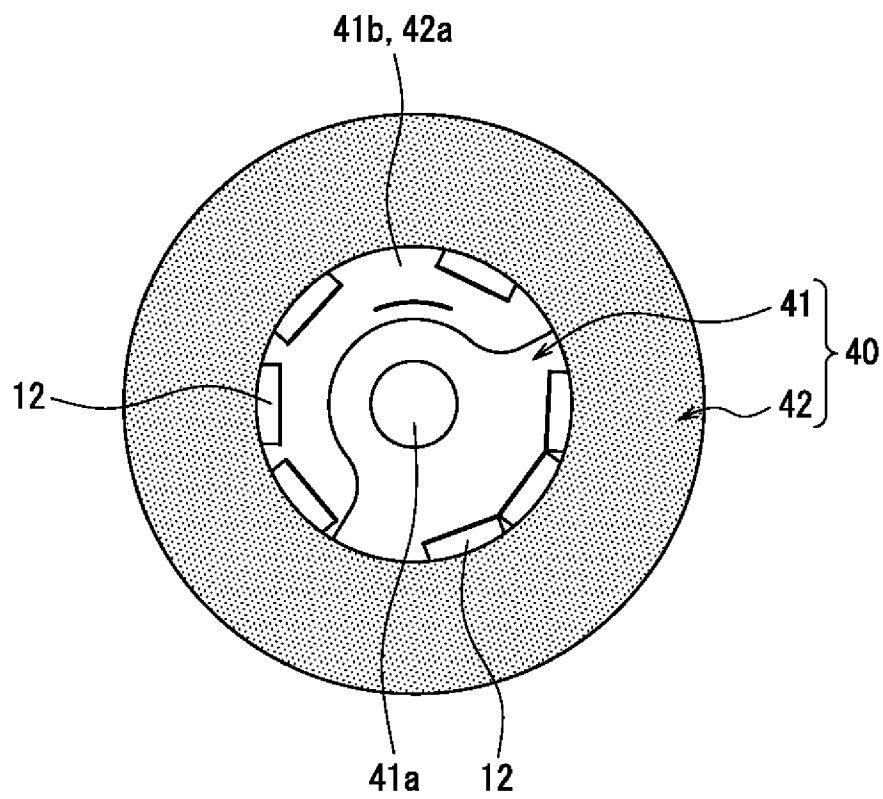
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/022721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/533(2021.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)i; **H01M 50/107**(2021.01)i; **H01M 50/152**(2021.01)i;
H01M 50/548(2021.01)i; **H01M 50/593**(2021.01)i
 FI: H01M50/533; H01M50/107; H01M50/593; H01M50/152; H01M50/548 201; H01M10/04

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; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/548; H01M50/593

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	WO 2016/098291 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 23 June 2016 (2016-06-23)	1-4
A	WO 2016/174811 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 03 November 2016 (2016-11-03)	1-4
A	WO 2018/180828 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 04 October 2018 (2018-10-04)	1-4
A	JP 8-153511 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 June 1996 (1996-06-11)	1-4
A	JP 4-55414 Y2 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 25 December 1992 (1992-12-25)	1-4
A	JP 6-37568 Y2 (FUJI ELELCTROCHEM. CO., LTD.) 28 September 1994 (1994-09-28)	1-4



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

10 August 2022

Date of mailing of the international search report

23 August 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

International application No.

PCT/JP2022/022721

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-243857 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 02 September 1994 (1994-09-02)	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/022721

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2016/098291	A1	23 June 2016	US	2017/0346064	A1	
				CN	107112487	A	
WO	2016/174811	A1	03 November 2016	US	2018/0130994	A1	
				CN	107534122	A	
WO	2018/180828	A1	04 October 2018	US	2020/0044226	A1	
				CN	110419124	A	
JP	8-153511	A	11 June 1996	(Family: none)			
JP	4-55414	Y2	25 December 1992	(Family: none)			
JP	6-37568	Y2	28 September 1994	(Family: none)			
JP	6-243857	A	02 September 1994	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 50/533(2021.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/107(2021.01)i; H01M 50/152(2021.01)i; H01M 50/548(2021.01)i; H01M 50/593(2021.01)i FI: H01M50/533; H01M50/107; H01M50/593; H01M50/152; H01M50/548 201; H01M10/04		
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）） H01M50/533; H01M10/04; H01M50/107; H01M50/152; H01M50/548; H01M50/593		
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	WO 2016/098291 A1（三洋電機株式会社）23.06.2016（2016-06-23）	1-4
A	WO 2016/174811 A1（三洋電機株式会社）03.11.2016（2016-11-03）	1-4
A	WO 2018/180828 A1（三洋電機株式会社）04.10.2018（2018-10-04）	1-4
A	JP 8-153511 A（松下電器産業株式会社）11.06.1996（1996-06-11）	1-4
A	JP 4-55414 Y2（三洋電機株式会社）25.12.1992（1992-12-25）	1-4
A	JP 6-37568 Y2（富士電気化学株式会社）28.09.1994（1994-09-28）	1-4
A	JP 6-243857 A（松下電器産業株式会社）02.09.1994（1994-09-02）	1-4
☐ 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、一般的な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 10.08.2022		国際調査報告の発送日 23.08.2022
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） 小川 進 4X 8414 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/JP2022/022721

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2016/098291	A1	23.06.2016	US	2017/0346064	A1	
				CN	107112487	A	
WO	2016/174811	A1	03.11.2016	US	2018/0130994	A1	
				CN	107534122	A	
WO	2018/180828	A1	04.10.2018	US	2020/0044226	A1	
				CN	110419124	A	
JP	8-153511	A	11.06.1996	(ファミリーなし)			
JP	4-55414	Y2	25.12.1992	(ファミリーなし)			
JP	6-37568	Y2	28.09.1994	(ファミリーなし)			
JP	6-243857	A	02.09.1994	(ファミリーなし)			