

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170314 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/06 (2006.01) *H01M 10/16* (2006.01)
H01M 2/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/005899

(22) 国際出願日: 2019年2月18日(18.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日立化成株式会社 (**HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 平野 貴之 (**HIRANO Takayuki**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A

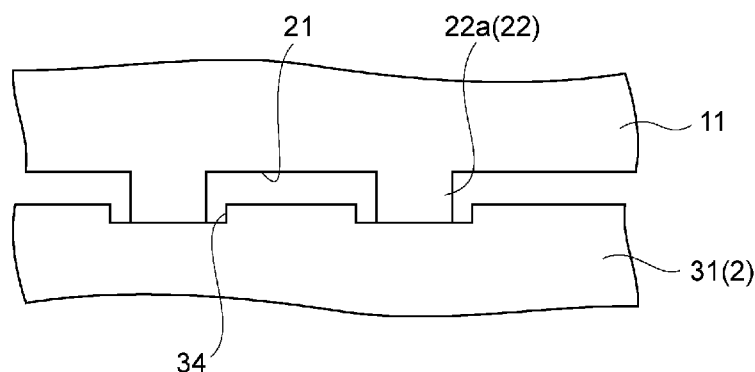
(明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: LEAD STORAGE BATTERY

(54) 発明の名称: 鉛蓄電池



(57) **Abstract:** A lead storage battery 1 comprises an electrode plate group 7 in which a positive electrode plate 9 and a negative electrode plate 10 are stacked with a separator 11 being interposed therebetween, and a battery case 2 that houses the electrode plate group 7. The separators 11 adjacent to each other through the target electrode plate, which is either the positive electrode plate 9 or the negative electrode plate 10, are connected to each other on the target electrode plate side of a bottom portion 31 of the battery case 2. The separator 11 has a base portion 21 and a rib 22 protruding from the base portion 21. The rib 22 has a bottom rib portion 22a arranged between the base portion 21 and the bottom portion 31. The battery case 2 has a shape in which the base portion 21 does not reach the bottom portion 31 when the electrode plate group 7 is inserted into the battery case 2.

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：鉛蓄電池 1 は、正極板 9 と負極板 10 とがセパレータ 11 を介して積層された極板群 7 と、極板群 7 を収容する電槽 2 と、を備える。正極板 9 又は負極板 10 の何れか一方である対象極板を介して隣り合うセパレータ 11 は、対象極板の電槽 2 の底部 31 側で繋がっている。セパレータ 11 は、基部 21 と、基部 21 から突出するリブ 22 と、を有する。リブ 22 は、基部 21 と底部 31 との間に配置される底リブ部 22a を有する。電槽 2 は、極板群 7 を電槽 2 に挿入した際に基部 21 が底部 31 につかない形状である。

明 細 書

発明の名称：鉛蓄電池

技術分野

[0001] 本発明は、鉛蓄電池に関する。

背景技術

[0002] 鉛蓄電池は、信頼性、価格の安さから産業用、民生用に広く用いられており、特に自動車用鉛蓄電池（いわゆるバッテリー）の需要が多い。

[0003] 特許文献１には、正極板及び負極板を備えた鉛蓄電池が記載されている。このような鉛蓄電池では、正極板と負極板とがセパレータを介して交互に積層され、正極板及び負極板の集電部が極性毎にストラップに集合溶接され、ストラップにセル間接続部又は極柱が接続されて、極板群が構成されている。セパレータとして袋状に形成されたものを用いる場合は、袋状のセパレータに正極板又は負極板を収容することで、正極板と負極板との間にセパレータを配置している。そして、このように構成される極板群が電槽に収容されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１２－０７９６０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、鉛蓄電池の製造においては、ロボットアーム等の産業用機械によって、電槽の上面に形成された開口から極板群を電槽内に挿入するため、極板群が電槽の底部に衝突することがある。袋状のセパレータを用いていた場合、セパレータは、電極と電槽の底部とに挟まれるため、極板群と電槽の底部との衝突により破損する可能性がある。

[0006] 特に、アイドリングストップシステム車（ＩＳＳ車）に用いられる鉛蓄電池では、高性能化が求められているため、極板枚数の増加等により極板群の

重量が増加する傾向にある。このため、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損する可能性がさらに高まる。

[0007] そこで、本発明の一側面は、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損するのを抑制することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池は、正極板と負極板とがセパレータを介して積層された極板群と、極板群を収容する電槽と、を備え、正極板又は負極板の何れか一方である対象極板を介して隣り合うセパレータは、対象極板の電槽の底部側で繋がっており、セパレータは、基部と、基部から突出するリブと、を有し、リブは、基部と底部との間に配置される底リブ部を有し、電槽は、極板群を電槽に挿入した際に基部が底部につかない形状である。

[0009] この鉛蓄電池では、電槽が、極板群を電槽に挿入した際にセパレータの基部が電槽の底部につかない形状であるため、極板群を電槽内に挿入する際に極板群と電槽の底部とが衝突しても、当該衝突によりセパレータの基部が破損するのを抑制することができる。これにより、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損するのを抑制することができる。

[0010] 電槽は、底部から電槽の内側に突出して、平面視において対象極板と交差する方向に延びる凸部を有し、凸部の高さは、底リブ部の高さより低くてもよい。この鉛蓄電池では、電槽の底部に凸部が形成されているが、この凸部の高さがセパレータの底リブ部の高さより低いため、底リブ部が凸部に載置されずに底部まで落ちた場合も、基部が凸部に接触するのを抑制することができる。これにより、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損するのを抑制することができる。

[0011] セパレータは、複数の前記底リブ部を有しており、電槽は、底部から電槽の内側に突出して平面視において対象極板と交差する方向に延びる凸部を有し、凸部の幅は、底リブ部の間隔よりも広くてもよい。この鉛蓄電池では、電槽の底部に凸部が形成されているが、この凸部の幅がセパレータの複数の底リブ部の間隔よりも広いため、底リブ部が凸部から底部まで落ちるのを抑

制して、基部が凸部に接触するのを抑制することができる。これにより、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損するのを抑制することができる。

[0012] 凸部は、等間隔に複数形成されていてもよい。この鉛蓄電池では、凸部が等間隔に複数形成されている。このため、例えば、凸部の高さが底リブ部の高さより低い場合は、底リブ部が凸部に載置されやすくなる。また、例えば、凸部の幅が底リブ部の間隔よりも広い場合は、底リブ部が凸部から落ちるのを抑制することができる。

[0013] 凸部は、凸部の延在方向と直交する断面において、角丸に形成されていてもよい。この鉛蓄電池では、凸部が角丸に形成されているため、たとえ基部が凸部に接触しても、セパレータが破損するのを抑制することができる。

[0014] 凸部の角丸の半径（凸部の角の丸み半径）は、0.5 mm以上1.0 mm以下であってもよい。この鉛蓄電池では、凸部の角丸の半径が0.5 mm以上1.0 mm以下であるため、凸部が大きくなりすぎるのを抑制しつつ、基部が凸部に接触した際にセパレータが破損するのを抑制することができる。

[0015] 凸部の表面は、凸部の延在方向と直交する断面において、下端から上端まで曲線状に形成されていてもよい。この鉛蓄電池では、凸部の表面が下端から上端まで曲線状に形成されているため、たとえ基部が凸部に接触しても、セパレータが破損するのを抑制することができる。

[0016] 底部は、凸部に対応する位置において電槽の外側から窪む凹部を有してもよい。この鉛蓄電池では、電槽の底部が、凸部に対応する位置において電槽の外側から窪む凹部を有するため、凸部により電槽の底部が局部的に厚くなるのを抑制することができる。これにより、電槽の材料が増大するのを抑制することができる。

[0017] 底部は、均一な厚さであってもよい。この鉛蓄電池では、電槽の底部が均一な厚さであるため、電槽の底部に凸部を形成しても、電槽の材料が増大するのを抑制することができる。

[0018] 底部は、底部の端部において電槽の内側から窪む溝部を有してもよい。こ

の鉛蓄電池では、電槽の底部が、底部の端部において電槽の内側から窪む溝部を有するため、例えば、極板群に対して電槽の外形が大きい場合に、電槽を底上げすることができる。これにより、電槽の材料の増大を抑制しつつ、極板群を電槽内に適切に収容することができる。

[0019] 溝部は、底部の全周縁部に形成されていてもよい。この鉛蓄電池では、溝部が電槽の底部の全周縁部に形成されているため、例えば、極板群に対して電槽の外形が大きい場合に、電槽の材料の増大を更に抑制することができる。

[0020] 平面視において、溝部の面積は、底部の面積の6.0%以上10%以下であってもよい。この鉛蓄電池では、平面視において、溝部の面積が電槽の底部の面積の6.0%以上10%以下であるため、セパレータの底リブ部が溝部に落ちるのを抑制することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、極板群と電槽の底部との衝突によりセパレータが破損するのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]一実施形態に係る鉛蓄電池の全体構造及び内部構造を示す斜視図である。

[図2]図1に示した鉛蓄電池の極板群を示す斜視図である。

[図3]袋状のセパレータと、袋状のセパレータに収容される対象極板と、を示す図である。

[図4]図1に示した集電体を示す正面図である。

[図5]袋状のセパレータの作製に用いる長尺のセパレータを示す平面図である。

[図6]図5に示すVⅠ－VⅠ線における断面図である。

[図7]図1に示した電槽の一部を示す斜視図である。

[図8]図1に示した電槽の一部を示す平面図である。

[図9]図7及び図8に示すⅠX－ⅠX線における断面図である。

[図10]袋状のセパレータと電槽の底部との関係を示す図である。

[図11]袋状のセパレータと電槽の底部との関係を示す図である。

[図12]電槽の底部の変形例を示す断面図である。

[図13]電槽の底部の変形例の一部を示す断面図である。

[図14]電槽の底部の変形例を示す断面図である。

[図15]電槽の底部の変形例を示す平面図である。

[図16]セパレータに変形例のリブが形成された集電体を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照して、本発明の一側面に係る鉛蓄電池の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、全図中、同一又は相当部分には同一符号を付することとする。また、上下の方向は、鉛蓄電池における上下の方向をいう。また、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。また、「A又はB」とは、A及びBのどちらか一方を含んでいればよく、両方とも含んでいてもよい。

[0024] <鉛蓄電池>

図1に示すように、鉛蓄電池1は、上面が開口している電槽2と、電槽2の開口を閉じる蓋3とを備えている。電槽2及び蓋3は、例えばポリプロピレンで形成されている。蓋3には、正極端子4と、負極端子5と、蓋3に設けられた注液口を閉塞する液口栓6と、が設けられている。

[0025] 電槽2の内部には、極板群7と、極板群7を正極端子4に接続する正極柱（図示せず）と、極板群7を負極端子5に接続する負極柱8と、希硫酸等の電解液とが収容されている。

[0026] <極板群>

図2に示すように、極板群7は、複数の正極板9と複数の負極板10とがセパレータ11を介して積層されて構成されている。

[0027] 正極板9は、正極格子体（正極集電体）12と、正極活物質（正極材）13と、を有している。正極格子体12は、正極板9の格子体であり、格子部

12aと、格子部12aと一体で構成され、格子部12aの一端から突出した耳部12bと、を有している。正極活物質13は、正極板9の活物質であり、正極格子体12に保持されている。負極板10は、負極格子体（負極集電体）14と、負極活物質（負極材）15と、を有している。負極格子体14は、負極板10の格子体であり、格子部14aと、格子部14aと一体で構成され、格子部14aの一端から突出した耳部14bと、を有している。負極活物質15は、負極板10の活物質であり、負極格子体14に保持されている。正極格子体12及び負極格子体14は、鉛合金で形成されている。鉛合金は、鉛に加えて、スズ、カルシウム、アンチモン、セレン、銀、ビスマス等を含有する合金であってよく、具体的には、例えば、鉛、スズ及びカルシウムを含有する合金（Pb-Sn-Ca系合金）である。

[0028] 極板群7は、複数の正極板9と複数の負極板10とが、セパレータ11を介して、電槽2の開口面と略平行方向に交互に積層された構造を有している。すなわち、正極板9及び負極板10は、それらの主面が電槽2の開口面と垂直方向に広がるように配置されている。極板群7において、複数の正極板9における各正極格子体12が有する耳部12b同士は、正極側ストラップ16で集合溶接されている。同様に、複数の負極板10における各負極格子体14が有する耳部14b同士は、負極側ストラップ17で集合溶接されている。正極側ストラップ16及び負極側ストラップ17は、それぞれ、正極柱及び負極柱8を介して正極端子4及び負極端子5に接続されている。

[0029] <セパレータ>

セパレータ11は、正極板9と負極板10とを分離する機能を有する。セパレータ11は、電解液（希硫酸）が通過できるように微多孔性を有する。セパレータ11は、微多孔性の樹脂製シートにより作製される。セパレータ11に用いられる樹脂としては、例えば、ポリオレフィンが挙げられる。

[0030] 図2及び図3に示すように、正極板9及び負極板10の少なくとも一方である対象極板を介して隣り合うセパレータ11は、対象極板の電槽2の底部31側で繋がっている。本実施形態では、セパレータ11は、袋状に形成さ

れて、対象極板を収容している。正極板 9 が袋状のセパレータ 11 に収容されている場合、正極格子体 12 の伸びにより正極板 9 がセパレータ 11 を貫通する可能性があることから、負極板 10 が袋状のセパレータ 11 に収容されていることが好ましい。対象極板は、正極板 9 であってもよく、負極板 10 であってもよく、正極板 9 及び負極板 10 の双方であってもよい。本実施形態では、一例として、負極板 10 が、袋状のセパレータ 11 に収容される対象極板であるものとして説明する。

[0031] 図 5 に示すように、セパレータ 11 は、長尺のシート状に形成されたセパレータ 20 から作製される。セパレータ 20 は、セパレータ 20 の本体を成す長尺のシート状に形成された基部 21 と、基部 21 の幅方向中央部に形成された複数のリブ 22 と、基部 21 の幅方向における複数のリブ 22 の両側に形成された複数のミニリブ 23 と、を有している。リブ 22 は、基部 21 の一方の面である第一面 21 a から突出する凸状の部位であり、基部 21 の長手方向に延びている。複数のリブ 22 は、互いに等間隔に形成されている。ミニリブ 23 は、基部 21 の第一面 21 a から突出する凸状の部位であり、基部 21 の長手方向に延びている。複数のミニリブ 23 は、互いに等間隔に形成されている。なお、基部 21 の他方の面である第二面 21 b には、リブ 22 及びミニリブ 23 は形成されていない。そして、セパレータ 20 は、適切な長さに切断され、第一面 21 a が外側（第二面 21 b が内側）となるようにセパレータ 20 の長手方向に二つ折りにして重ね合わされ、その両側部をメカニカルシール、圧着又は熱溶着等により接合される。これにより、袋状のセパレータ 11 が得られる。なお、セパレータ 11 は、セパレータ 20 の長手方向に二つ折りにして重ね合わされただけのもので、その両側部が接合されていないものであってもよい。

[0032] 図 2 ～図 4 に示すように、セパレータ 11 は、袋状の基部 21 と、凸状（例えば線状）の複数のリブ 22 と、凸状（例えば線状）の複数のミニリブ 23 とを備える。

[0033] 基部 21 は、二つ折りにして重ね合わされており、その両端部に、重ね合

わされた基部 2 1 を接合する接合部 2 4 が形成されている。接合部 2 4 は、複数のミニリブ 2 3 の両側に形成されている。そして、基部 2 1 の上端に、対象極板を挿入する開口 2 5 が形成されている。

[0034] リブ 2 2 は、基部 2 1 の外表面である第一面 2 1 a 側に形成されている。基部 2 1 の第一面 2 1 a は、袋の外側の面であって、基部 2 1 に対する対象極板とは反対側の面である。基部 2 1 の第二面 2 1 b は、袋の内側の面であって、基部 2 1 に対する対象極板側の面である。リブ 2 2 は、基部 2 1 と電槽 2 の底部 3 1 との間に配置される底リブ部 2 2 a を有する。具体的に説明すると、リブ 2 2 は、対象極板の底を跨ぐように形成されて、基部 2 1 の下端から基部 2 1 の上端まで上下方向に延びている。このため、図 4 に示すように、基部 2 1 の下端からリブ 2 2 が下方に突出している。そして、リブ 2 2 の、基部 2 1 の下端から下方に突出している部分が、底リブ部 2 2 a となる。このため、セパレータ 1 1 は、複数のリブ 2 2 を有するため、複数の底リブ部 2 2 a も有している。なお、リブ 2 2 は、対象極板の底を跨ぐように基部 2 1 の外表面である第一面 2 1 a 側に形成されていれば、その形状、位置、数等は適宜変更してもよい。

[0035] 複数のリブ 2 2 は、互いに略平行に配置されている。リブ 2 2 の間隔は、例えば 3 ～ 15 mm である。リブ 2 2 の高さ方向の一端は基部 2 1 に一体化しており、リブ 2 2 の高さ方向の他端は、セパレータ 1 1 に収容されない極板、本実施形態では正極板 9 に接している。リブ 2 2 の高さは、基部 2 1 に対してリブ 2 2 が突出する方向における高さをいう。

[0036] ミニリブ 2 3 は、鉛蓄電池 1 が横方向に振動した際に、電極の角がセパレータ 1 1 を突き破って短絡することを防止するためにセパレータ 1 1 の強度を向上させる機能を有する。なお、ミニリブ 2 3 の高さ、幅及び間隔は、何れもリブ 2 2 よりも小さいことが好ましい。また、ミニリブ 2 3 の断面形状は、リブ 2 2 と同一であってもよく、異なってもよい。ミニリブ 2 3 の断面形状は、半円型であることが好ましい。また、セパレータ 1 1 においてミニリブ 2 3 は形成されていなくてもよい。

- [0037] 図6に示すように、基部21の厚さTの上限は、優れた充電受入性及び放電特性を得る観点から、例えば、0.25mmである。厚さTが0.25mm以下であると、充電受入性及び放電特性が向上する傾向がある。基部21の厚さTの上限は、更に優れた充電受入性及び放電特性を得る観点から、0.2mmが好ましく、0.15mmがより好ましい。基部21の厚さTの下限は、特に制限はないが、短絡の抑制効果に優れる観点から、0.05mm又は0.1mmとすることができる。
- [0038] リブ22の高さH1の上限は、優れた充電受入性を得る観点から、1.25mmが好ましく、1.0mmがより好ましく、0.75mmが更に好ましい。リブ22の高さH1の下限は、正極での酸化劣化を抑制する観点から、例えば、0.3mmであり、0.4mm又は0.5mmであってもよい。
- [0039] リブ22が設けられた部分のセパレータの厚さ（基部21の厚さTとリブ22の高さH1の合計）は、例えば0.4～0.75mmであり、0.4～0.7mm、0.4～0.65mm、0.4～0.6mm、0.5～0.75mm、0.55～0.75mm、0.6～0.75mm、又は0.6～0.7mmであってもよい。
- [0040] 基部21の厚さTに対するリブ22の高さH1の比率 $H1/T$ の下限は、セパレータの耐酸化性に優れる観点から、2以上であってよい。比率 $H1/T$ が2以上であると、電極（例えば正極板9）と接触しない部分を十分に確保できるため、セパレータの耐酸化性が向上すると推察される。
- [0041] 比率 $H1/T$ の下限は、セパレータの耐酸化性及び生産性に優れる観点から、2.4が好ましく、3がより好ましい。比率 $H1/T$ の上限は、リブの形状保持性に優れる観点、及び、短絡の抑制効果に優れる観点から、6であってよい。比率 $H1/T$ が6以下であると、正極板9と負極板10との間の距離が充分であることから短絡が抑制されると推察される。また、比率 $H1/T$ が6以下であると、鉛蓄電池1を組み立てた際にリブが破損することなく、充電受入性等の電池特性が良好に維持されると推察される。比率 $H1/T$ の上限は、短絡の抑制効果に優れる観点、及び、リブの形状保持性に優れ

る観点から、5が好ましく、4.5がより好ましく、4が更に好ましい。

[0042] また、リブ22の上底幅Bは、リブの形状保持性及び耐酸化性に優れる観点から、0.1～2mmが好ましく、0.2～1mmがより好ましく、0.2～0.8mmが更に好ましい。リブ22の下底幅Aは、リブの形状保持性に優れる観点から、0.2～4mmが好ましく、0.3～2mmがより好ましく、0.4～1mmが更に好ましい。上底幅Bと下底幅Aの比率B/Aは、リブの形状保持性に優れる観点から、0.1～1が好ましく、0.2～0.8がより好ましく、0.3～0.6が更に好ましい。

[0043] <電槽>

電槽2は、極板群7を収容する容器である。電槽2の内部は、複数の隔壁（不図示）によって複数の区画に分割されて、複数のセル室（不図示）が形成されている。セル室は、極板群7が挿入される空間である。極板群7は、単電池とも呼ばれており、起電力は2Vである。自動車用の電装品は、直流電圧12Vを昇圧又は降圧して駆動するため、6個の極板群7を直列に接続して、 $2V \times 6 = 12V$ としている。そのため、鉛蓄電池1を自動車用の電装品として用いる場合、セル室は6個必要となる。なお、鉛蓄電池1を他の用途で用いる場合は、セル室は6個に限定されるものではない。

[0044] 図7～図9に示すように、電槽2は、略矩形の底部31と、底部31の四辺（周端縁）から立ち上がる側部32と、を備える。側部32の上端縁は、極板群7を電槽2内に挿入するための開口を形成する。そして、電槽2は、セパレータ11の基部21が電槽2の底につかない形状となっている。

[0045] 詳しく説明すると、電槽2は、底部31から電槽2の内側に突出する凸部34を有する。凸部34は、底部31と一体で形成されていることが好ましいが、底部31と別に形成されて底部31に接合されてもよい。

[0046] 凸部34は、平面視において対象極板（本実施形態では負極板10）と交差する方向に延びている。この場合、凸部34は、平面視において対象極板と略直交する方向に延びていてもよい。

[0047] 凸部34の表面形状は、特に限定されるものではない。例えば、凸部34

の表面は、凸部34の延在方向に直交する断面（図9に示す断面）において、矩形状に形成されていてもよく、台形状に形成されていてもよく、円形状に形成されていてもよい。セパレータ11の基部21の破損を抑制できる観点から、凸部34は、凸部34の延在方向と直交する断面において、角丸に形成されていることが好ましい。つまり、凸部34の角が丸まっていることが好ましい。この場合、凸部34の角丸の半径（凸部34の角の丸み半径）は、例えば、0.5mm以上1.0mm以下とすることができる。また、凸部34の表面は、凸部34の延在方向と直交する断面において、下端から上端まで曲線状に形成されていることが好ましい。

[0048] 凸部34は、電槽2の底部31に複数形成されていてもよく、一つのみ形成されていてもよい。凸部34が電槽2の底部31に複数形成されている場合、複数の凸部34は、互いに等間隔に配置されていてもよく、等間隔に配置されていなくてもよい。

[0049] そして、セパレータ11の基部21が電槽2の底につかない観点から、図10に示すように、凸部34の高さH2（図9参照）は、セパレータ11の底リブ部22aの高さH1（図6参照）より低いことが好ましい。つまり、 $H2 < H1$ であることが好ましい。この場合、凸部34の高さH2は、例えば、底リブ部22aの高さH1よりも0.25mm以上低くすることができる。

[0050] また、セパレータ11の基部21が電槽2の底部31につかない観点から、図11に示すように、凸部34の幅W2（図9参照）は、セパレータ11の複数の底リブ部22aの間隔W1（図4参照）よりも広いことが好ましい。つまり、 $W2 > W1$ であることが好ましい。

[0051] 凸部34の幅W2が底リブ部22aの間隔W1よりも広い場合、凸部34は、少なくとも隣り合う一对の底リブ部22aに対応する位置に形成されていることが好ましい。また、凸部34は、電槽2の底部31に複数形成されるとともに、互いに等間隔に配置されていることが好ましい。

[0052] 以上説明したように、本実施形態に係る鉛蓄電池1では、電槽2が、極板

群 7 を電槽 2 に挿入した際にセパレータ 1 1 の基部 2 1 が電槽 2 の底部 3 1 につかない形状であるため、極板群 7 を電槽 2 内に挿入する際に極板群 7 と電槽 2 の底部 3 1 とが衝突しても、当該衝突によりセパレータ 1 1 の基部 2 1 が破損するのを抑制することができる。これにより、極板群 7 と電槽 2 の底部 3 1 との衝突によりセパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0053] また、電槽 2 の底部 3 1 に凸部 3 4 が形成されている場合に、この凸部 3 4 の高さ H_2 が底リブ部 2 2 a の高さ H_1 より低いことで、底リブ部 2 2 a が凸部 3 4 に載置されずに底部 3 1 まで落ちた場合も、基部 2 1 が凸部 3 4 に接触するのを抑制することができる。これにより、極板群 7 と電槽 2 の底部 3 1 との衝突によりセパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0054] そして、凸部 3 4 の高さ H_2 が底リブ部 2 2 a の高さ H_1 より低い場合に、凸部 3 4 が等間隔に複数形成されていることで、底リブ部 2 2 a が凸部 3 4 に更に載置されやすくなる。

[0055] また、電槽 2 の底部 3 1 に凸部 3 4 が形成されている場合に、この凸部 3 4 の幅 W_2 がセパレータ 1 1 の底リブ部 2 2 a の間隔 W_1 よりも広いことで、底リブ部 2 2 a が凸部 3 4 から底部 3 1 まで落ちるのを抑制して、基部 2 1 が凸部 3 4 に接触するのを抑制することができる。これにより、極板群 7 と電槽 2 の底部 3 1 との衝突によりセパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0056] そして、凸部 3 4 の幅 W_2 が底リブ部 2 2 a の間隔 W_1 よりも広い場合に、凸部 3 4 が等間隔に複数形成されていることで、底リブ部 2 2 a が凸部 3 4 から落ちるのを更に抑制することができる。

[0057] また、凸部 3 4 が角丸に形成されていることで、たとえ基部 2 1 が凸部 3 4 に接触しても、セパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0058] また、凸部 3 4 の角丸の半径が 0.5 mm 以上 1.0 mm 以下であることで、凸部 3 4 が大きくなりすぎるのを抑制しつつ、基部 2 1 が凸部 3 4 に接

触した際にセパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0059] また、凸部 3 4 の表面が下端から上端まで曲線状に形成されていることで、たとえ基部 2 1 が凸部 3 4 に接触しても、セパレータ 1 1 が破損するのを抑制することができる。

[0060] 本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更が可能である。

[0061] 例えば、図 1 2～図 1 4 に示すように、電槽 2 の底部 3 1 は、凸部 3 4 に対応する位置において電槽 2 の外側から窪む凹部 3 5 を有してもよく、また、均一な厚さであってもよい。なお、凸部 3 4 及び凹部 3 5 の形状は、特に限定されるものではなく、例えば、図 1 2 に示すように矩形状であってもよく、図 1 3 に示すように曲面状であってもよい。このように、電槽 2 の底部 3 1 が、凸部 3 4 に対応する位置において電槽 2 の外側から窪む凹部 3 5 を有することで、凸部 3 4 により電槽 2 の底部 3 1 が局部的に厚くなるのを抑制することができる。これにより、電槽 2 の材料が増大するのを抑制することができる。また、電槽 2 の底部 3 1 が均一な厚さであることで、電槽 2 の底部 3 1 に凸部 3 4 を形成しても、電槽 2 の材料が増大するのを抑制することができる。

[0062] 例えば、図 1 4 に示すように、電槽 2 の底部 3 1 は、底部 3 1 の端部において電槽 2 の内側から窪む溝部 3 7 を有してもよい。電槽 2 の底部 3 1 が、底部 3 1 の端部において電槽 2 の内側から窪む溝部 3 7 を有することで、例えば、極板群 7 に対して電槽 2 の外形が大きい場合に、電槽 2 を底上げすることができる。これにより、電槽 2 の材料の増大を抑制しつつ、極板群 7 を電槽 2 内に適切に収容することができる。

[0063] 底部 3 1 が溝部 3 7 を有することにより、底部 3 1 の下方に空間が形成される場合は、底部 3 1 から下方に延びる支持リブ 3 9 を備えてもよい。この場合、底部 3 1 には、複数の直線状に延びる支持リブ 3 9 が、互いに平行に配置されるように設けられてもよい。

[0064] 溝部 3 7 は、底部 3 1 の端部の一部にのみ形成されてもよいが、図 1 5 に

示すように、底部 3 1 の全周端部に形成されていることが好ましい。溝部 3 7 が電槽 2 の底部 3 1 の全周縁部に形成されていることで、例えば、極板群 7 に対して電槽 2 の外形が大きい場合に、電槽 2 の材料の増大を更に抑制することができる。

[0065] 平面視において、溝部 3 7 の面積は、例えば、電槽 2 の底部 3 1 の面積の 6. 0 % 以上 1 0 % 以下であってもよい。平面視において、溝部 3 7 の面積を、電槽 2 の底部 3 1 の面積の 6. 0 % 以上 1 0 % 以下とすることで、電槽 2 の材料の増大を抑制しつつ、セパレータ 1 1 の底リブ部 2 2 a が溝部 3 7 に落ちるのを抑制することができる。

[0066] 例えば、図 1 6 に示すように、リブは、ドット状に形成されていてもよい。図 1 6 に示すリブ 4 2 は、基部 2 1 の下端から基部 2 1 の上端まで上下方向に所定の間隔に配置されている。この場合、基部 2 1 と電槽 2 の底部 3 1 との間に配置されるリブ 4 2 が、底リブ部 4 2 a となる。

符号の説明

[0067] 1 …鉛蓄電池、2 …電槽、3 …蓋、4 …正極端子、5 …負極端子、6 …液口栓、7 …極板群、8 …負極柱、9 …正極板、1 0 …負極板（対象極板）、1 1 …セパレータ、1 2 …正極格子体、1 2 a …格子部、1 2 b …耳部、1 3 …正極活物質、1 4 …負極格子体、1 4 a …格子部、1 4 b …耳部、1 5 …負極活物質、1 6 …正極側ストラップ、1 7 …負極側ストラップ、2 0 …セパレータ、2 1 …基部、2 1 a …第一面（外表面）、2 1 b …第二面、2 2 …リブ、2 3 …ミニリブ、2 4 …接合部、2 5 …開口、3 1 …底部、3 2 …側部、3 4 …凸部、3 5 …凹部、3 7 …溝部、3 9 …支持リブ。

請求の範囲

- [請求項1] 正極板と負極板とがセパレータを介して積層された極板群と、
前記極板群を収容する電槽と、を備え、
前記正極板又は前記負極板の何れか一方である対象極板を介して隣り合う前記セパレータは、前記対象極板の前記電槽の底部側で繋がっており、
前記セパレータは、基部と、前記基部から突出するリブと、を有し、
前記リブは、前記基部と前記底部との間に配置される底リブ部を有し、
前記電槽は、前記極板群を前記電槽に挿入した際に前記基部が前記底部につかない形状である、
鉛蓄電池。
- [請求項2] 前記電槽は、前記底部から前記電槽の内側に突出して、平面視において前記対象極板と交差する方向に延びる凸部を有し、
前記凸部の高さは、前記底リブ部の高さより低い、
請求項1に記載の鉛蓄電池。
- [請求項3] 前記セパレータは、複数の前記底リブ部を有しており、
前記電槽は、前記底部から前記電槽の内側に突出して、平面視において前記対象極板と交差する方向に延びる凸部を有し、
前記凸部の幅は、前記底リブ部の間隔よりも広い、
請求項1に記載の鉛蓄電池。
- [請求項4] 前記凸部は、等間隔に複数形成されている、
請求項2又は3に記載の鉛蓄電池。
- [請求項5] 前記凸部は、前記凸部の延在方向と直交する断面において、角丸に形成されている、
請求項2～3の何れか一項に記載の鉛蓄電池。
- [請求項6] 前記凸部の角丸の半径（前記凸部の角の丸み半径）は、0.5 mm

以上 1.0 mm 以下である、

請求項 5 に記載の鉛蓄電池。

[請求項7] 前記凸部の表面は、前記凸部の延在方向と直交する断面において、
下端から上端まで曲線状に形成されている、
請求項 2 ～ 6 の何れか一項に記載の鉛蓄電池。

[請求項8] 前記底部は、前記凸部に対応する位置において前記電槽の外側から
窪む凹部を有する、
請求項 2 ～ 7 の何れか一項に記載の鉛蓄電池。

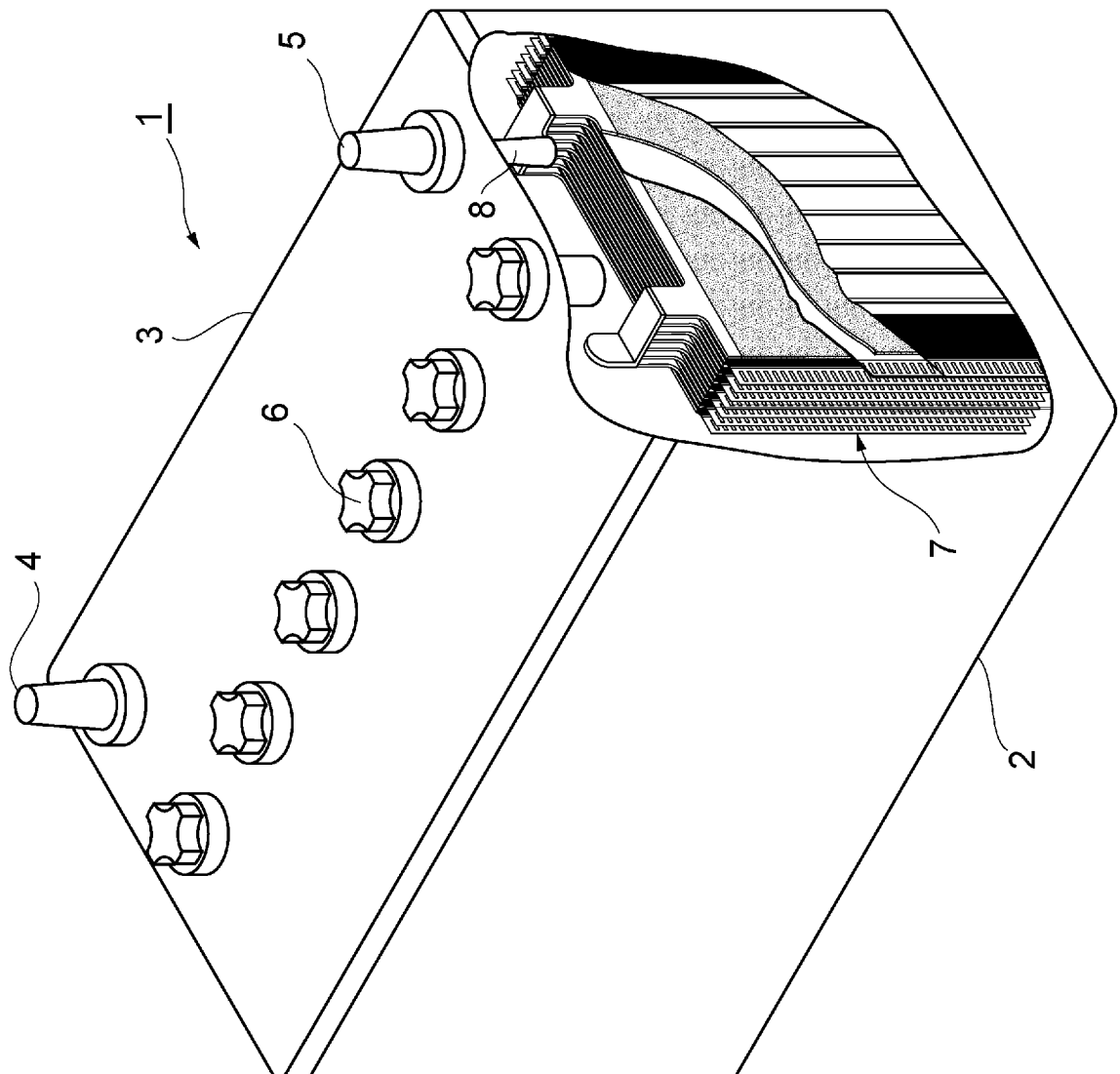
[請求項9] 前記底部は、均一な厚さである、
請求項 2 ～ 8 の何れか一項に記載の鉛蓄電池。

[請求項10] 前記底部は、前記底部の端部において前記電槽の内側から窪む溝部
を有する、
請求項 1 ～ 9 の何れか一項に記載の鉛蓄電池。

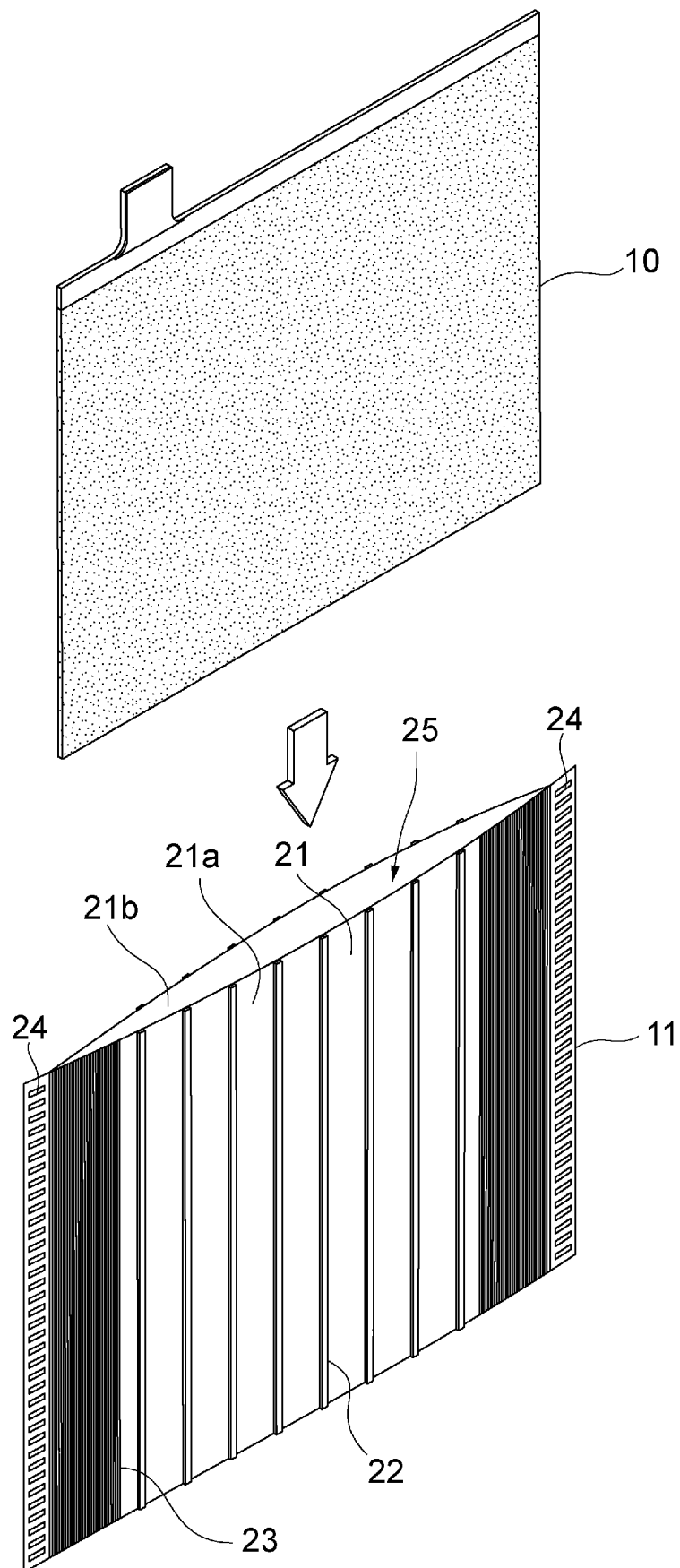
[請求項11] 前記溝部は、前記底部の全周縁部に形成されている、
請求項 10 に記載の鉛蓄電池。

[請求項12] 平面視において、前記溝部の面積は、前記底部の面積の 6.0 % 以
上 10 % 以下である、
請求項 10 又は 11 に記載の鉛蓄電池。

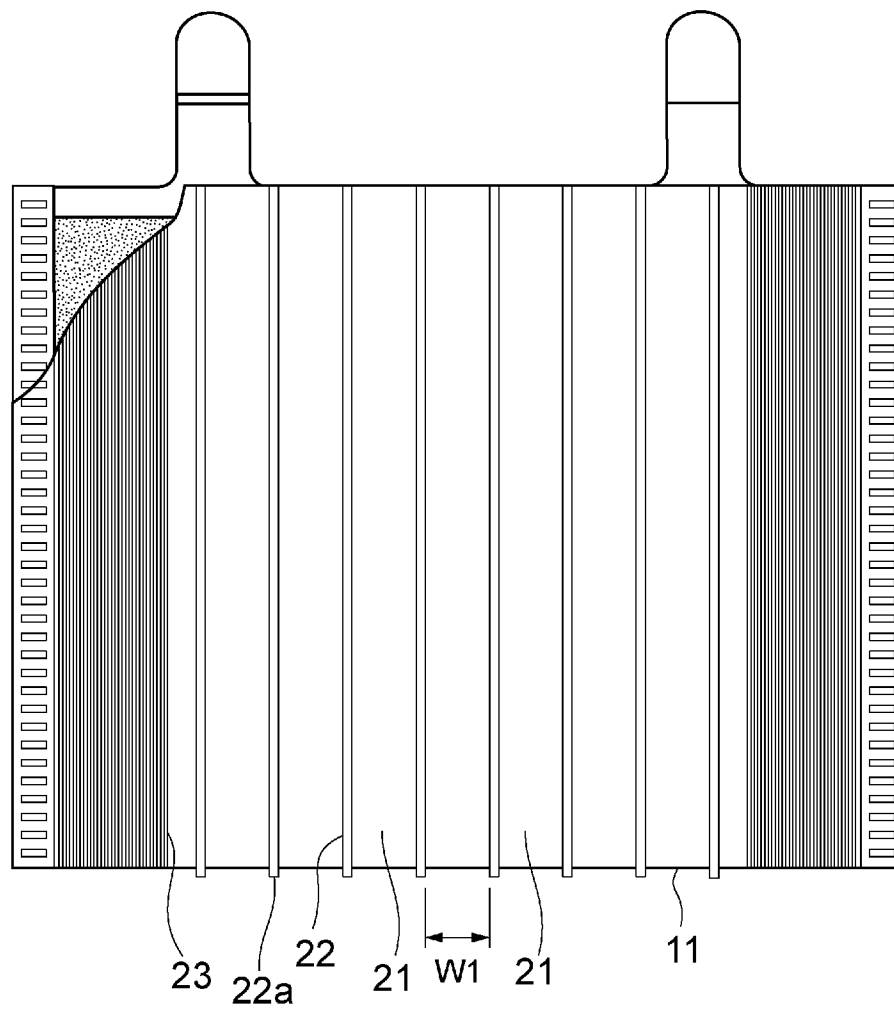
[図1]



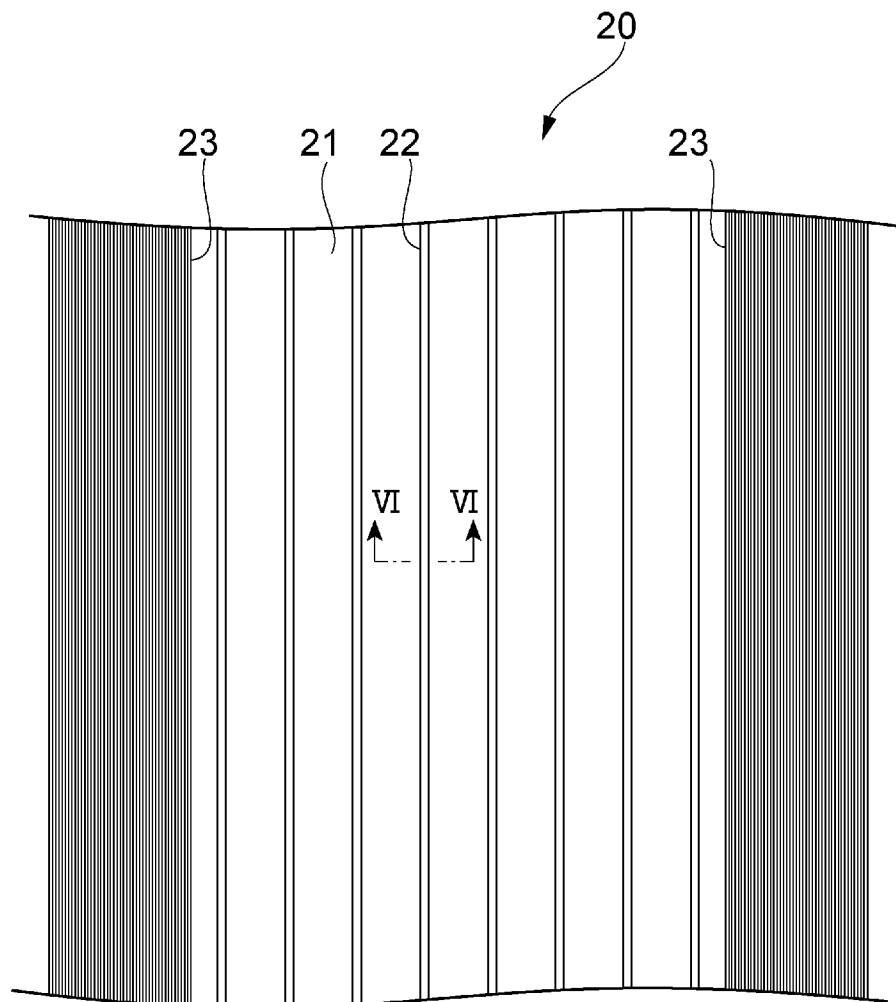
[図3]



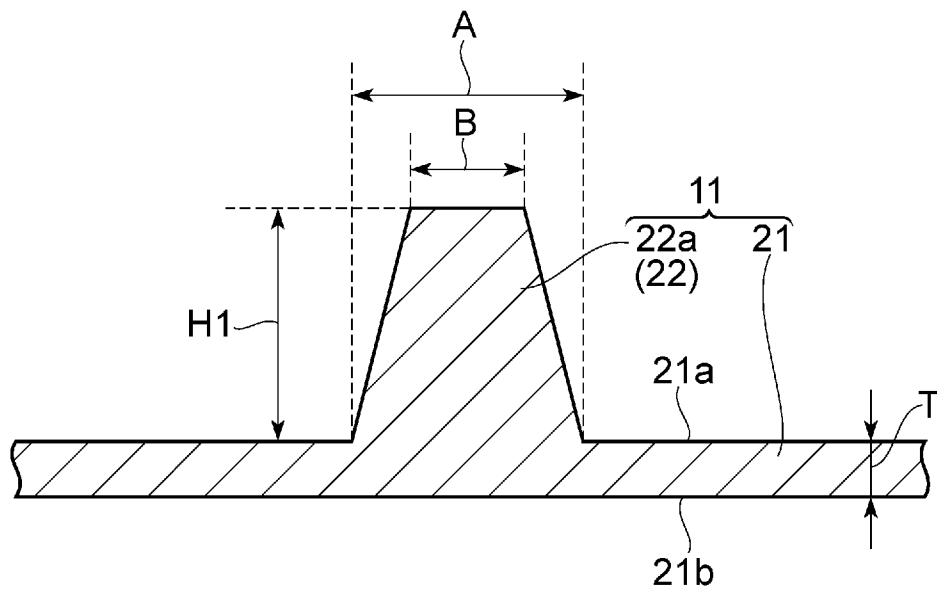
[図4]



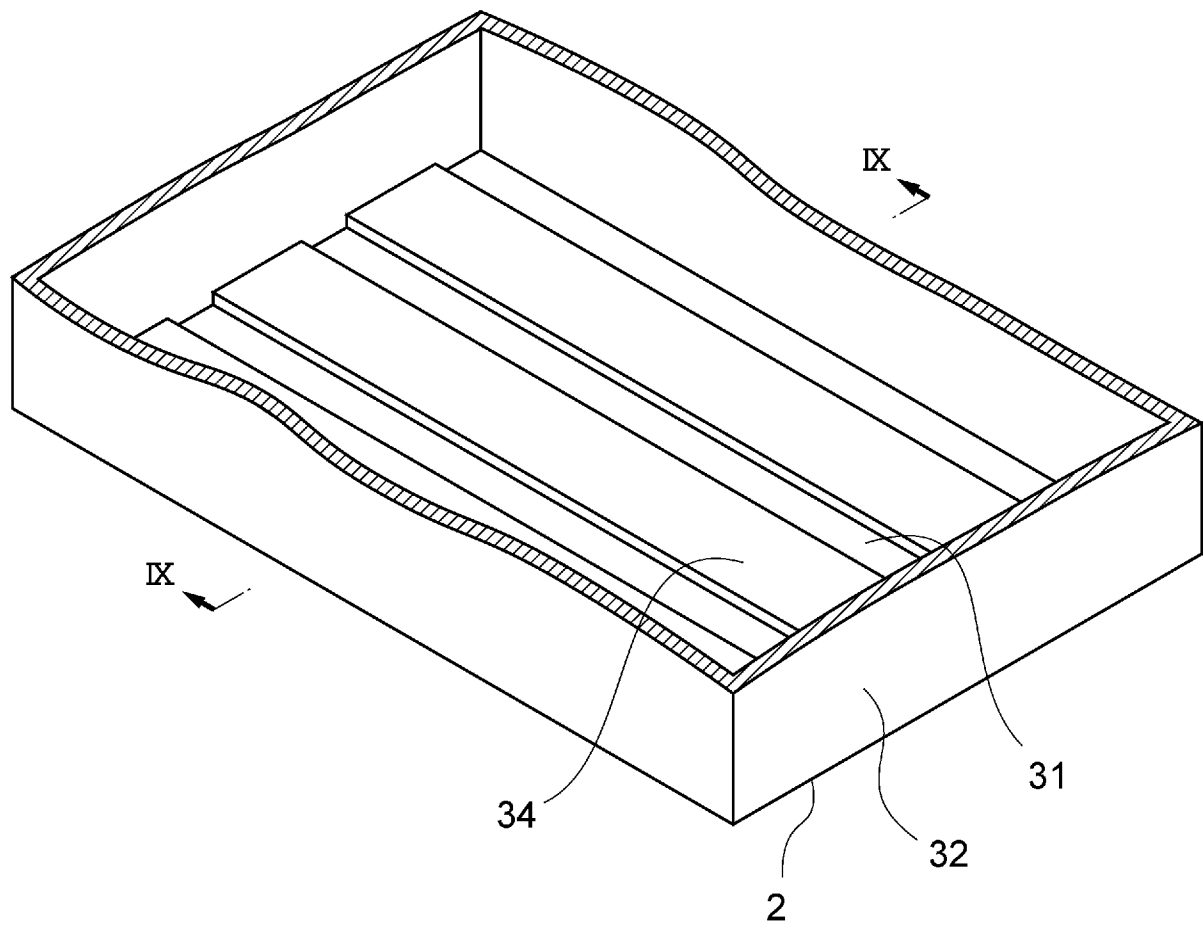
[図5]



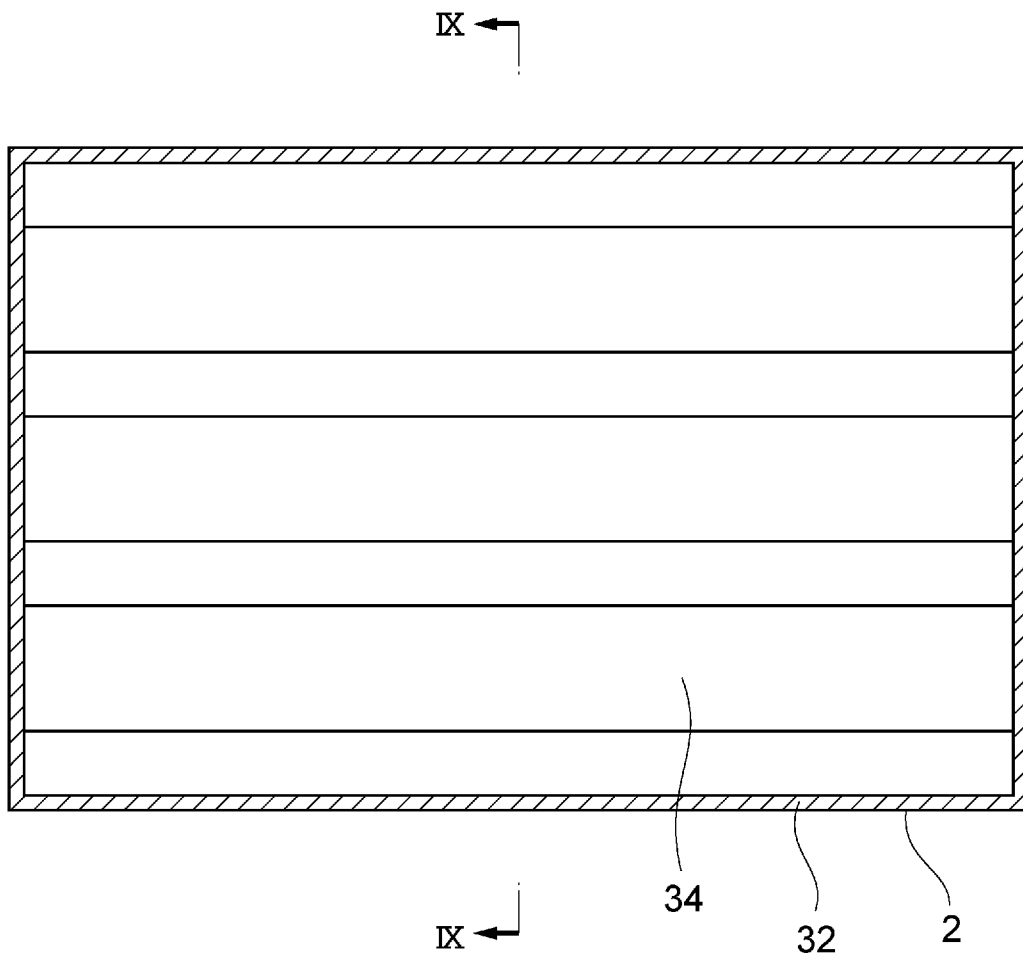
[図6]



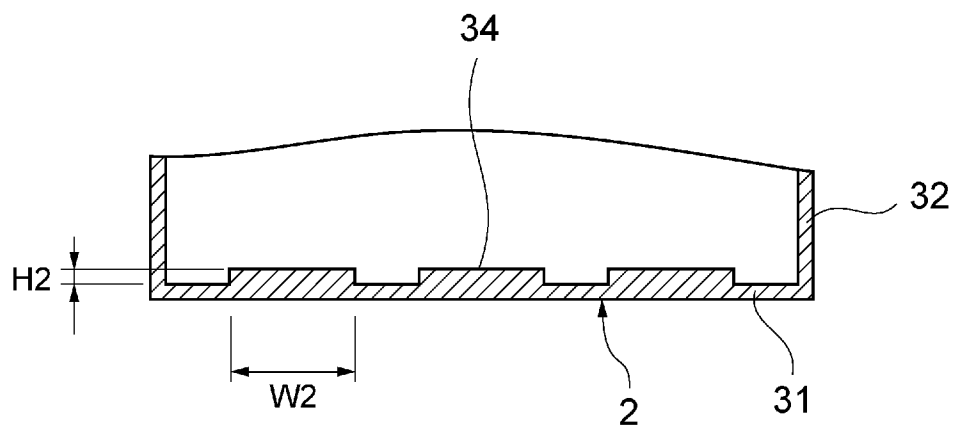
[図7]



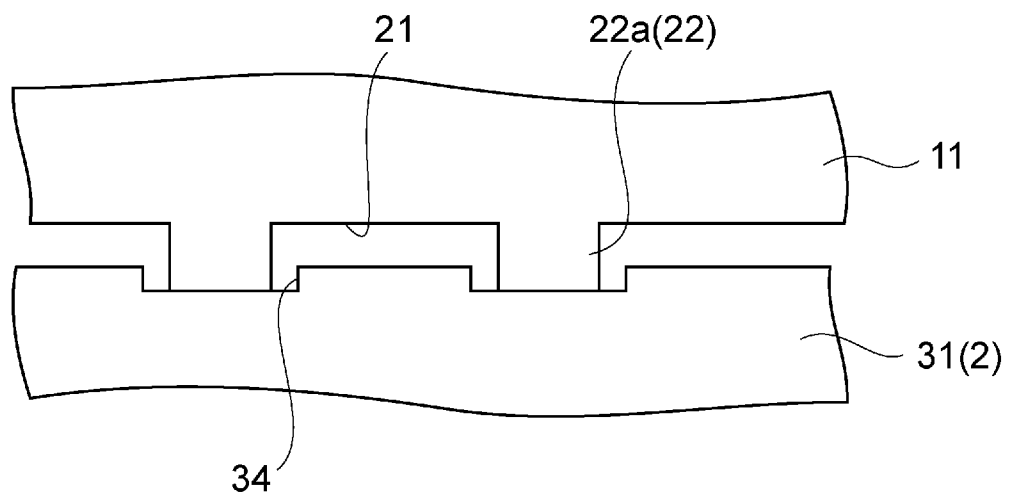
[図8]



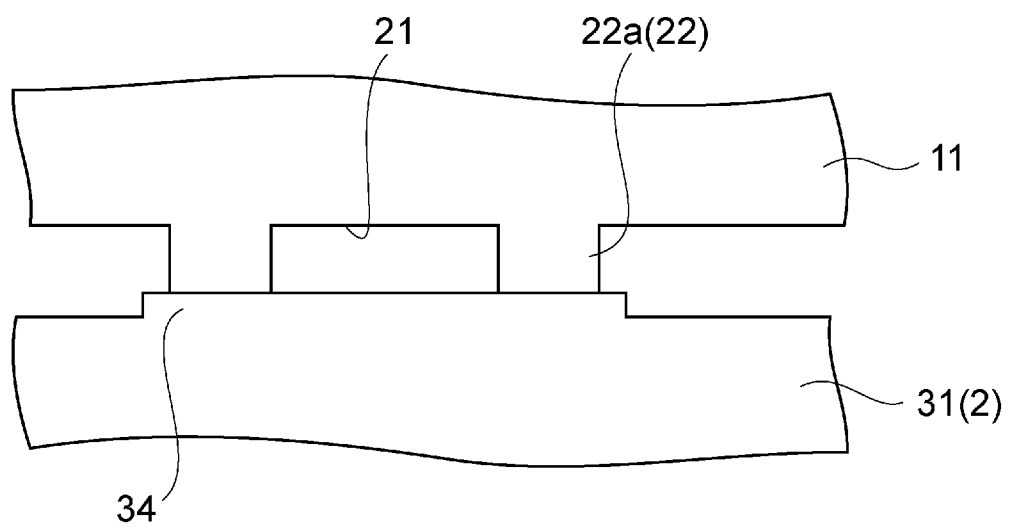
[図9]



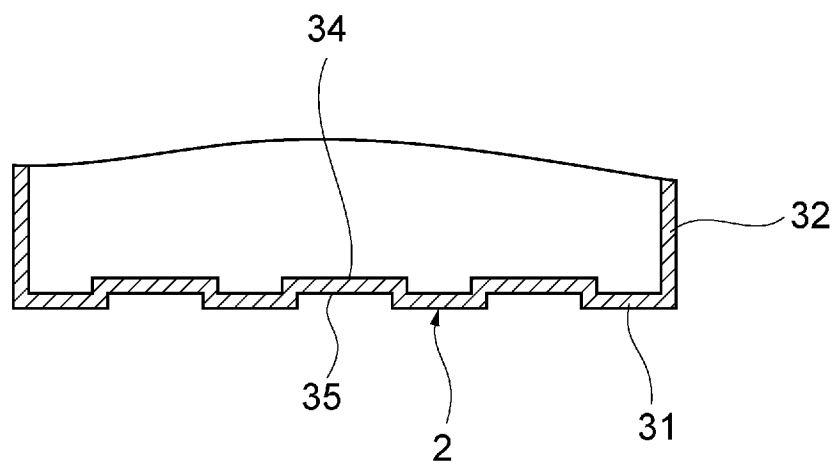
[図10]



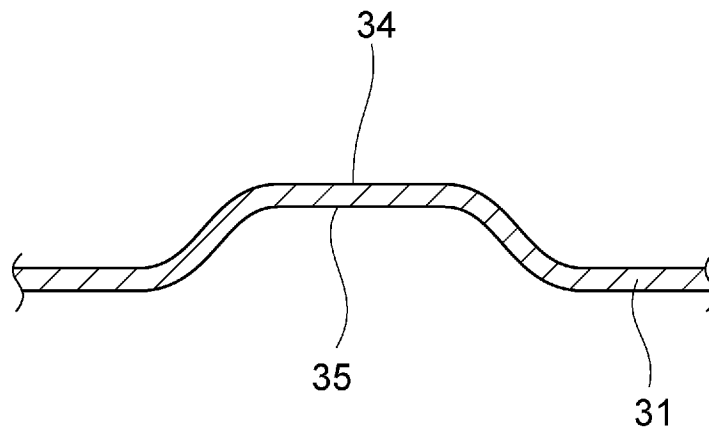
[図11]



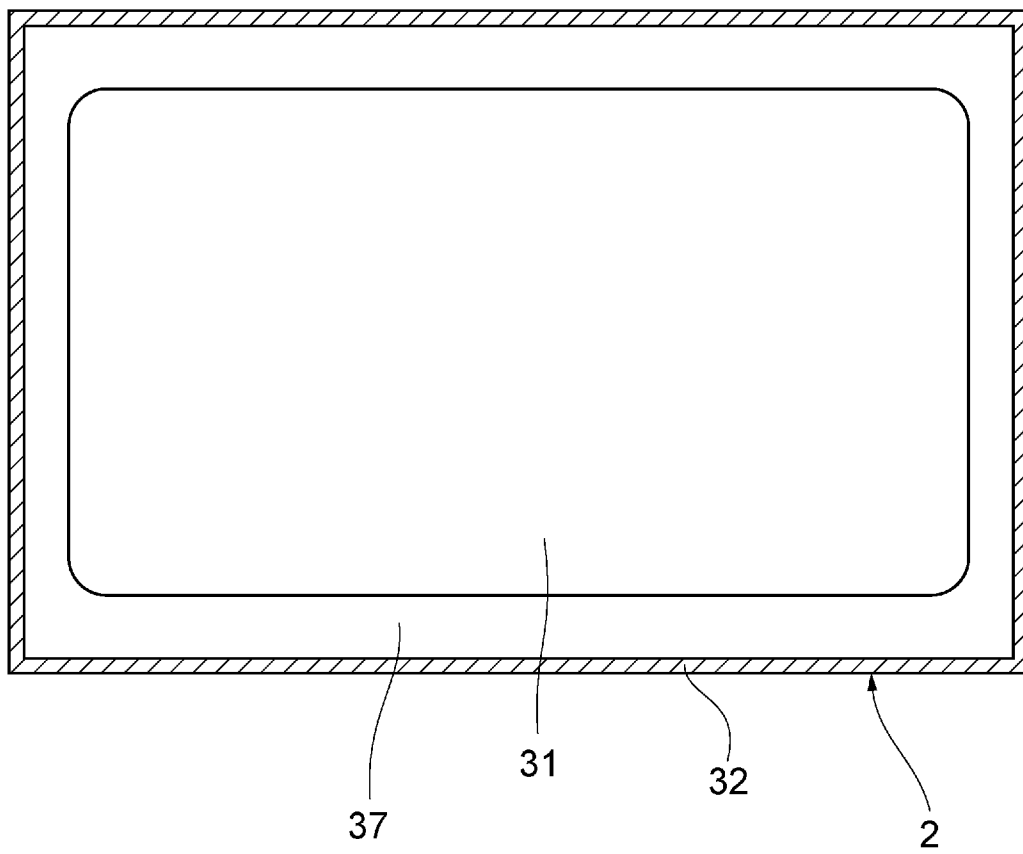
[図12]



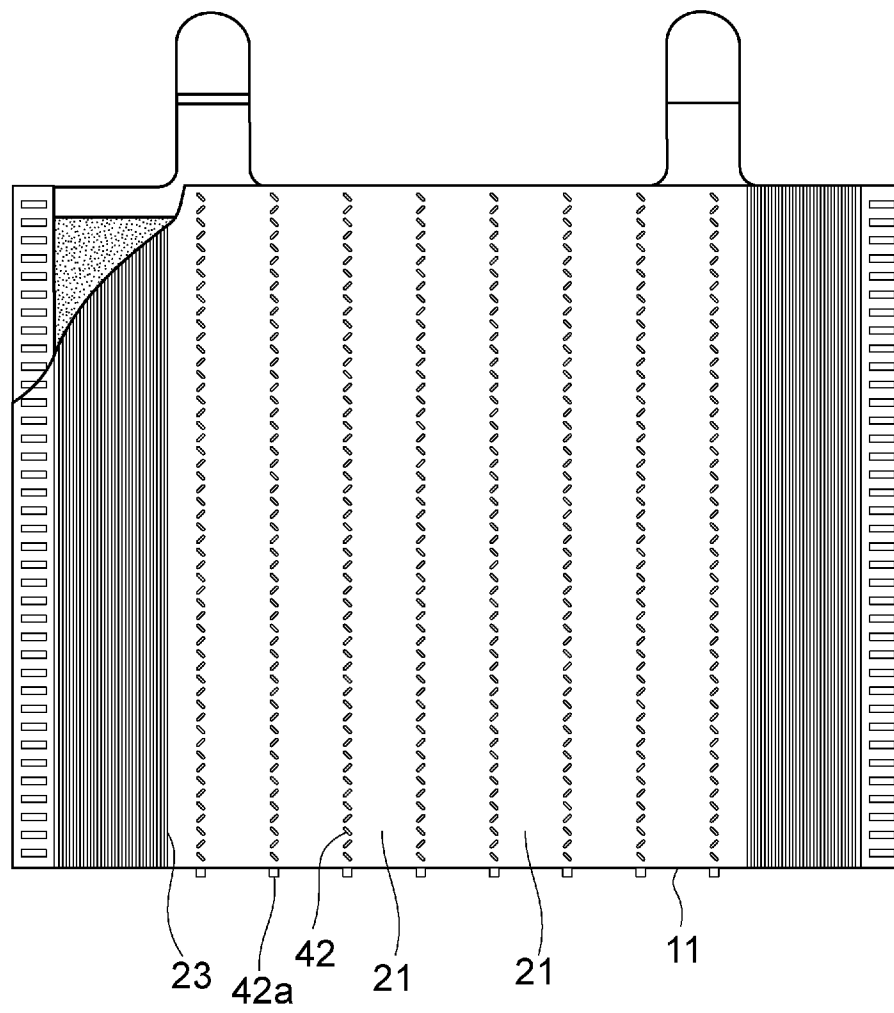
[図13]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M10/06(2006.01) i, H01M2/18(2006.01) i, H01M10/16(2006.01) i

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)

Int. Cl. H01M10/06, H01M2/18, H01M10/16

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2001-84988 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 30 March 2001, claims 1, 3, 5, paragraphs [0003], [0010]-[0013], [0020], fig. 1, 2 (Family: none)	1-2, 4
Y		1-12
Y	JP 62-271369 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 November 1987, page 2, lower left column, line 18 to line 20, fig. 1 (Family: none)	5-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 104886/1973 (Laid-open No. 51121/1975) (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 17 May 1975, page 3, line 13 to line 20, fig. 1-3 (Family: none)	8-9



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

"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
12.03.2019Date of mailing of the international search report
26.03.2019Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005899

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143219/1984 (Laid-open No. 57466/1986) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 17 April 1986, page 3, line 20 to page 4, line 3, fig. 2, 3 (Family: none)	1-4, 8-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91154/1978 (Laid-open No. 11081/1980) (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 24 January 1980, page 5, line 20 to page 6, line 11, fig. 2, 3 (Family: none)	1, 10-12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 10205/1980 (Laid-open No. 112773/1981) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 August 1981, page 3, line 3 to line 11 (Family: none)	1, 10-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 98522/1985 (Laid-open No. 7164/1987) (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 16 January 1987, fig. 1, 2 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/06(2006.01)i, H01M2/18(2006.01)i, H01M10/16(2006.01)i

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））

Int.Cl. H01M10/06, H01M2/18, H01M10/16

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 2001-84988 A（新神戸電機株式会社）2001.03.30, 請求項1, 3, 5, 段落0003, 0010-0013, 0020, 図1-2（ファミリーなし）	1-2, 4 1-12
Y	JP 62-271369 A（本田技研工業株式会社）1987.11.25, 第2頁左下欄18行-20行, 第1図（ファミリーなし）	5-7

☒ 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矛盾するものではなく、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

12.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松嶋 秀忠

4 X

9836

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 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
Y	日本国実用新案登録出願 48-104886 号(日本国実用新案登録出願公開 50-51121 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 (新神戸電機株式会社) 1975.05.17, 第 3 頁 13 行 - 20 行, 第 1 図 - 第 3 図 (ファミリーなし)	8-9
Y	日本国実用新案登録出願 59-143219 号(日本国実用新案登録出願公開 61-57466 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) 1986.04.17, 第 3 頁 20 行 - 第 4 頁 3 行, 第 2 図 - 第 3 図 (ファミリーなし)	1-4, 8-9
Y	日本国実用新案登録出願 53-91154 号(日本国実用新案登録出願公開 55-11081 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 (新神戸電機株式会社) 1980.01.24, 第 5 頁 20 行 - 第 6 頁 11 行, 第 2 図 - 第 3 図 (ファミリーなし)	1, 10-12
Y	日本国実用新案登録出願 55-10205 号(日本国実用新案登録出願公開 56-112773 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) 1981.08.31, 第 3 頁 3 行 - 11 行 (ファミリーなし)	1, 10-12
A	日本国実用新案登録出願 60-98522 号(日本国実用新案登録出願公開 62-7164 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 (新神戸電機株式会社) 1987.01.16, 第 1 図 - 第 2 図 (ファミリーなし)	1-12