

(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7月23日(23.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/148834 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/001112

(22) 国際出願日: 2019年1月16日(16.01.2019)

(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: 小笠原 佳孝(OGASAHARA Yoshitaka); 〒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). 木村 徹也(KIMURA Tetsuya); 〒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). 荻谷 賢二(KARITANI Kenji); 〒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).

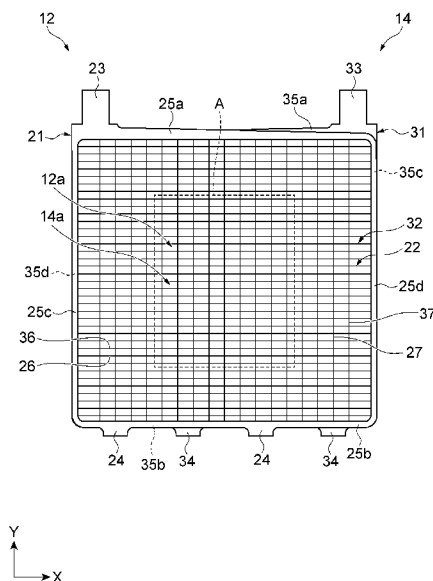
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: LEAD STORAGE BATTERY

(54) 発明の名称: 鉛蓄電池



(57) Abstract: In a lead storage battery 1, a positive grid body 12 has a grid portion 22 composed of a plurality of grid bones 26, 27, and a negative grid body 14 has a grid portion 32 composed of a plurality of grid bones 36, 37, wherein, seen along the direction in which a positive electrode 9, a negative electrode 10, and a separator 11 are stacked, in at least a portion of a region A of the grid portions 22 and 32, intersections C11, C12 of the grid bones of either one of the grid portions 22 and 32 are located in openings O1, O2 formed by the grid bones of the other grid portion of the grid portions 22 and 32.

(57) 要約: 鉛蓄電池 1 では、正極格子体 12 は、複数の格子骨 26, 27 で構成されている格子部 22 を有しており、負極格子体 14 は、複数の格子骨 36, 37 で構成されている格子部 32 を有しており、正極 9、負極 10 及びセパレータ 11 が積層されている方向から見て、格子部 22 及び格子部 32 の少なくとも一部の領域 A において、格子部 22 及び格子部 32 のうちの一方の格子骨の交差部分 C11, C12 が、格子部 22 及び格子部 32 のうちの他方の格子骨によって形成されている開口部 O1, O2 に位置している。

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：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、電極群と、電極群及び電解液を収容するケースと、を備えている（例えば、特許文献1参照）。電極群は、正極と負極とがセパレータを介して交互に積層された構造を有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-89511号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 現在、無停電電源及び電力貯蔵用途に、ローメンテナンスの制御弁式鉛蓄電池が用いられている。また、近年では、制御弁式鉛蓄電池は、電動車用等のサイクル用途でも利用されている。このようなサイクル用途には、高出力化が必要である。高出力化には、電極厚み、セパレータ厚み等を薄くすることで電槽内の電極枚数を増加させて対応している。

[0005] 制御弁式鉛蓄電池の製造工程では、電槽化成が行われる。電槽化成では、未化成の電池に電解液を注入した後、直流電流を流している。電槽化成では、極板に電解液を浸透させるために、電解液を注入した後、所定時間放置している。この放置時間が長くなると、未化活物質と電解液（希硫酸）が反応することで硫酸鉛（ $PbSO_4$ ）が増加し、電解液の比重が低下する。電解液の比重が低くなると、硫酸鉛の溶解度が増加し、鉛イオン（ Pb^{2+} ）が電解液中及び／又はセパレータ内の細孔に溶出する。この状態で充電を行うと、鉛イオンと硫酸イオン（ SO_4 ）とが反応して、セパレータの細孔内で $PbSO_4$ が析出し、正極と負極との間で導電箇所が形成されて浸透短絡が生じる。

特に、セパレータの厚みが薄い場合には、浸透短絡が生じ易くなるといった課題がある。そのため、セパレータの厚みを薄くした場合において、電槽化成時等において浸透短絡の発生を抑制することが求められている。

[0006] 本発明の一側面は、浸透短絡の発生を抑制できる鉛蓄電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池は、正極格子体と正極格子体に保持されている電極材とを有する正極と、負極格子体と負極格子体に保持されている電極材とを有する負極と、正極と負極との間に配置されたセパレータと、正極、負極、セパレータ及び電解液を収容するケースと、を備え、正極格子体は、複数の格子骨で構成されている正極格子部を有しており、負極格子体は、複数の格子骨で構成されている負極格子部を有しており、正極、負極及びセパレータが積層されている方向から見て、正極格子部及び負極格子部の少なくとも一部の領域において、正極格子部及び負極格子部のうちの一方の格子骨の交差部分が、正極格子部及び負極格子部のうち他方の格子骨によって形成されている開口部に位置している。

[0008] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池では、正極格子部及び負極格子部のうちの一方の格子骨の交差部分が、正極格子部及び負極格子部のうち他方の格子骨によって形成されている開口部に位置している。そのため、鉛蓄電池では、正極格子部の格子骨と負極格子部の格子骨とが重なる部分を少なくすることができ、正極格子部の格子骨と負極格子部の格子骨との間の距離を確保できる。したがって、鉛蓄電池では、セパレータ内に導電箇所が形成された場合であっても、正極と負極とが当該導電箇所によって導通することを抑制できる。その結果、鉛蓄電池では、浸透短絡の発生を防止できる。

[0009] 一実施形態においては、正極格子部及び負極格子部のそれぞれの中央部を含む前記領域において、交差部分が開口部に位置していてもよい。正極格子部及び負極格子部のそれぞれの中央部を含む領域は、正極、負極及びセパレータが収容されたケースに電解液が注液されたときに、硫酸比重の低下が生

じ易い。そのため、鉛蓄電池では、正極格子部及び負極格子部のそれぞれの中央部を含む領域において、交差部分を開口部に位置させることによって、浸透短絡の発生を効果的に防止できる。

[0010] 一実施形態においては、交差部分は、開口部の中央部に位置していてもよい。この構成では、正極格子部の格子骨と負極格子部の格子骨との間の距離を確保できる。したがって、鉛蓄電池では、浸透短絡の発生をより一層防止できる。

[0011] 一実施形態においては、正極格子部は、第一方向に沿って延在していると共に第一方向に交差する第二方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第一格子骨と、第二方向に沿って延在していると共に第一方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第二格子骨と、を有しており、負極格子部は、第一方向に沿って延在していると共に第二方向において所定の間隔を開けて配置されている複数の第三格子骨と、第二方向に沿って延在していると共に第一方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第四格子骨と、を有していてもよい。この構成では、交差部分を開口部に位置させることによって、第一格子骨と第三格子骨とが重ならず、第二格子骨と第四格子骨とが重ならない。したがって、鉛蓄電池では、浸透短絡の発生を防止できる。

[0012] 一実施形態においては、セパレータを介して配置されている正極と負極との間の距離は、2.0 mm以下であってもよい。このように、正極と負極との間の距離が短い場合には、交差部分を開口部に位置させる構成が特に有効である。

[0013] 一実施形態においては、セパレータの厚みは、2.0 mm以下であってもよい。このように、セパレータの厚みが薄い場合には、交差部分を開口部に位置させる構成が特に有効である。

[0014] 一実施形態においては、ケースに制御弁が設けられていてもよい。制御弁を有する制御弁式鉛蓄電池では、浸透短絡が発生し得る。したがって、制御弁式鉛蓄電池では、交差部分を開口部に位置させる構成が特に有効である。

発明の効果

[0015] 本発明の一側面によれば、浸透短絡の発生を防止できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、一実施形態に係る鉛蓄電池を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、正極格子体の平面図である。

[図3]図3は、負極格子体の平面図である。

[図4]図4は、正極格子体と負極格子体とが重ねられた状態の平面図である。

[図5]図5は、図4の正極格子体及び負極格子体の一部を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0018] 図1に示されるように、鉛蓄電池1は、上面が開口しているケース2と、ケース2の開口を塞ぐ蓋3と、電極群4と、を備えている。鉛蓄電池1は、制御弁式鉛蓄電池である。なお、鉛蓄電池1の説明において、蓋3が位置する方向を便宜上、「上」としている。

[0019] ケース2及び蓋3は、例えば、ポリプロピレン（PP）、ABS及びポリフェニレンエーテル（PPE）で形成されている。蓋3には、正極端子5と、負極端子6と、過剰なガスをケース2外に排出するための制御弁7と、が設けられている。ケース2の内部には、電極群4と、希硫酸等の電解液と、が収容されている。

[0020] 電極群4は、正極9と、負極10と、正極9と負極10との間に配置されたセパレータ11と、を備えている。具体的には、電極群4は、正極9と負極10とがセパレータ11を介して交互に積層された構造を有している。電極群4では、正極9、負極10及びセパレータ11が積層されてケース2内に収容された状態において、正極9と負極10との間の距離が2.0mm以下である。

[0021] 正極 9 及び負極 10 は、それらの主面がケース 2 の開口面と垂直になるように配置されている。電極群 4 において、複数の正極 9 における各正極格子体 12 が有する耳部 23 同士は、正極ストラップ 16 で一体的に溶接されている。同様に、複数の負極 10 における各負極格子体 14 が有する耳部 33 同士は、負極ストラップ 17 で一体的に溶接されている。正極ストラップ 16 は、正極柱 18 を介して正極端子 5 に接続されている。負極ストラップ 17 は、負極柱 19 を介して負極端子 6 に接続されている。

[0022] 正極 9 は、正極格子体 12 と、正極格子体 12 に充填された正極材（電極材） 13 と、を備えている。正極格子体 12 は、鉛蓄電池 1 の正極 9 に用いられる格子体である。正極格子体 12 は、例えば鉛を主成分として含む鉛合金から構成されている。鉛合金は、鉛以外の成分として、アンチモン、錫、カルシウム及びアルミニウムのうちの一種以上の元素を含んでもよい。鉛合金は、例えばビスマス及び銀の少なくとも何れかをさらに含有してもよい。

[0023] 図 2 に示されるように、正極格子体 12 は、枠体 21 と、格子部（正極格子部） 22 と、耳部 23 と、凸部 24 と、を備えている。以下の説明においては、図 2 で規定する方向（X 方向、Y 方向）を説明に用いる。X 方向は、請求の範囲に記載の、第一方向に対応する。Y 方向は、請求項の範囲に記載の、第一方向に交差する第二方向に対応する。

[0024] 枠体 21 は、正極材 13 を保持するための内部空間 12a を規定する。枠体 21 は、矩形状の枠である。枠体 21 は、枠骨 25a と、枠骨 25b と、枠骨 25c と、枠骨 25d と、を備えている。枠骨 25a は、枠体 21 の上部に位置し、X 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨 25b は、枠体 21 の下部に位置し、X 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨 25a と枠骨 25b とは、Y 方向に対向して配置されており、X 方向に沿って互いに略平行に延びている。枠骨 25a 及び枠骨 25b のそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、枠骨 25a の X 方向と交差する断面形状及び枠骨 25b の X 方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0025] 枠骨 25c は、枠体 21 の側部に位置し、Y 方向に沿って延びる長尺の柱

状部材である。枠骨 25 c は、枠骨 25 a の一端と枠骨 25 b の一端とを連結している。枠骨 25 d は、枠体 21 の側部に位置し、Y 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨 25 d は、枠骨 25 a の他端と枠骨 25 b の他端とを連結している。枠骨 25 c と枠骨 25 d とは、X 方向に対向して配置されており、Y 方向に沿って互いに略平行に延びている。枠骨 25 c 及び枠骨 25 d のそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、枠骨 25 c の Y 方向と交差する断面形状及び枠骨 25 d の Y 方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0026] 格子部 22 は、内部空間 12 a に設けられ、正極材 13 を保持する。格子部 22 は、複数の格子骨（第一格子骨）26 と、複数の格子骨（第二格子骨）27 と、を備えている。複数の格子骨 26 のそれぞれは、X 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。複数の格子骨 26 のそれぞれは、Y 方向において所定の間隔をあけて配置されている。複数の格子骨 27 のそれぞれは、Y 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。複数の格子骨 27 のそれぞれは、X 方向において所定の間隔をあけて配置されている。複数の格子骨 26 と、複数の格子骨 27 とは、互いに交差しており、格子を成すように配置されている。格子骨 26 及び格子骨 27 のそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、格子骨 26 の X 方向と交差する断面形状及び格子骨 27 の Y 方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0027] 耳部 23 は、枠体 21 に設けられた集電用の部材である。耳部 23 は、矩形板状を呈している。具体的には、耳部 23 は、枠骨 25 a に設けられており、枠骨 25 a から上方（枠骨 25 b と反対側）に向かって突出している。凸部 24 は、枠体 21 に設けられた板状部材である。具体的には、凸部 24 は、枠骨 25 b に設けられており、枠骨 25 b から下方（枠骨 25 a と反対側）に向かって突出している。本実施形態では、二つの凸部 24 が設けられている。二つの凸部 24 は、X 方向に並んで配置されている。

[0028] 図 1 に示されるように、正極材 13 は、正極活物質及び添加剤等を含む。正極活物質としては、二酸化鉛等が挙げられる。添加剤としては、炭素材料

及び補強用短繊維等が挙げられる。

[0029] 負極１０は、負極格子体１４と、負極格子体１４に充填された負極材（電極材）１５と、を有している。負極格子体１４は、鉛蓄電池１の負極１０に用いられる格子体である。負極格子体１４は、例えば鉛を主成分として含む鉛合金から構成されている。鉛合金は、鉛以外の成分として、アンチモン、錫、カルシウム及びアルミニウムのうちの一種以上の元素を含んでもよい。鉛合金は、例えばビスマス及び銀の少なくとも何れかをさらに含有してもよい。

[0030] 図３に示されるように、負極格子体１４は、枠体３１と、格子部（負極格子部）３２と、耳部３３と、凸部３４と、を備えている。以下の説明においては、図３で規定する方向（Ｘ方向、Ｙ方向）を説明に用いる。Ｘ方向は、請求の範囲に記載の、第一方向に対応する。Ｙ方向は、請求項の範囲に記載の、第一方向に交差する第二方向に対応する。

[0031] 枠体３１は、負極材１５を保持するための内部空間１４ａを規定する。枠体３１は、矩形状の枠である。枠体３１は、枠骨３５ａと、枠骨３５ｂと、枠骨３５ｃと、枠骨３５ｄと、を備えている。枠骨３５ａは、枠体３１の上部に位置し、Ｘ方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨３５ｂは、枠体３１の下部に位置し、Ｘ方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨３５ａと枠骨３５ｂとは、Ｙ方向に対向して配置されており、Ｘ方向に沿って互いに略平行に延びている。枠骨３５ａ及び枠骨３５ｂのそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、枠骨３５ａのＸ方向と交差する断面形状及び枠骨３５ｂのＸ方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0032] 枠骨３５ｃは、枠体３１の側部に位置し、Ｙ方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨３５ｃは、枠骨３５ａの一端と枠骨３５ｂの一端とを連結している。枠骨３５ｄは、枠体３１の側部に位置し、Ｙ方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。枠骨３５ｄは、枠骨３５ａの他端と枠骨３５ｂの他端とを連結している。枠骨３５ｃと枠骨３５ｄとは、Ｘ方向に対向して配置されており、Ｙ方向に沿って互いに略平行に延びている。枠骨３５ｃ及び

枠骨 35 d のそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、枠骨 35 c の Y 方向と交差する断面形状及び枠骨 35 d の Y 方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0033] 格子部 32 は、内部空間 14 a に設けられ、負極材 15 を保持する。格子部 32 は、複数の格子骨（第三格子骨）36 と、複数の格子骨（第四格子骨）37 と、を備えている。複数の格子骨 36 のそれぞれは、X 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。複数の格子骨 36 のそれぞれは、Y 方向において所定の間隔をあけて配置されている。複数の格子骨 37 のそれぞれは、Y 方向に沿って延びる長尺の柱状部材である。複数の格子骨 37 のそれぞれは、X 方向において所定の間隔をあけて配置されている。複数の格子骨 36 と、複数の格子骨 37 とは、互いに交差しており、格子を成すように配置されている。格子骨 36 及び格子骨 37 のそれぞれは、例えば、六角柱の形状を有している。つまり、格子骨 36 の X 方向と交差する断面形状及び格子骨 37 の Y 方向と交差する断面形状は、六角形である。

[0034] 耳部 33 は、枠体 31 に設けられた集電用の部材である。耳部 33 は、矩形板状を呈している。具体的には、耳部 33 は、枠骨 35 a に設けられており、枠骨 35 a から上方（枠骨 35 b と反対側）に向かって突出している。凸部 34 は、枠体 31 に設けられた板状部材である。具体的には、凸部 34 は、枠骨 35 b に設けられており、枠骨 35 b から下方（枠骨 35 a と反対側）に向かって突出している。本実施形態では、二つの凸部 34 が設けられている。二つの凸部 34 は、X 方向に並んで配置されている。

[0035] 図 1 に示されるように、負極材 15 は、負極活物質及び添加剤等を含む。負極活物質としては、海綿状鉛（Spongy lead）等が挙げられる。添加剤としては、硫酸バリウム、炭素材料及び補強用短繊維等が挙げられる。

[0036] セパレータ 11 は、例えば、希硫酸等の電解液を保持する電解液保持体（リテーナ）である。セパレータ 11 は、正極 9 と負極 10 との間の電氣的な接触を阻止しつつ、電解液を保持して硫酸イオン及び水素イオン（プロトン）を透過させる。本実施形態では、セパレータ 11 は、板状であるが、例え

ば正極 9 を包むことが可能な袋状であってもよい。セパレータ 11 の一枚あたりの厚さは、任意に設定されるが、例えば 0.5 mm ~ 2.0 mm である。

[0037] 図 4 は、正極格子体 12 と負極格子体 14 とが重ねられた状態を示している。図 5 は、図 4 に示す正極格子体 12 及び負極格子体 14 の一部を拡大して示す図である。図 4 及び図 5 において、正極格子体 12 と負極格子体 14 とが重ねられている方向は、正極 9、負極 10 及びセパレータ 11 が積層されている方向に一致している。

[0038] 図 4 及び図 5 に示されるように、鉛蓄電池 1 では、正極格子体 12 と負極格子体 14 とが重ねられている方向、すなわち正極 9、負極 10 及びセパレータ 11 が積層されている方向から見て、格子部 22 及び格子部 32 の少なくとも一部の領域 A において、格子部 22 及び格子部 32 のうちの一方の格子骨の交差部分 C11、C12 が、格子部 22 及び格子部 32 のうちの他方の格子骨によって形成されている開口部 O1、O2 に位置している。領域 A は、格子部 22 及び格子部 32 のそれぞれの中央部を含む領域である。本実施形態では、領域 A を含む格子部 22 及び格子部 32 の全ての領域において、格子部 22 及び格子部 32 のうちの一方の格子骨の交差部分 C11、C12 が、格子部 22 及び格子部 32 のうちの他方の格子骨によって形成されている開口部 O1、O2 に位置している。

[0039] 図 5 に示されるように、正極 9 の格子部 22 の格子骨 26 及び格子骨 27 の交差部分 C11 は、負極 10 の格子部 32 の格子骨 36 及び格子骨 37 によって形成されている開口部 O1 に位置している。本実施形態では、交差部分 C11 は、開口部 O1 の中央部 C21 に位置している。負極 10 の格子部 32 の格子骨 36 及び格子骨 37 の交差部分 C12 は、正極 9 の格子部 22 の格子骨 26 及び格子骨 27 によって形成されている開口部 O2 に位置している。本実施形態では、交差部分 C12 は、開口部 O2 の中央部 C22 に位置している。なお、中央部 C21、C22 とは、厳密に中央であることだけでなく、中央を含む周囲の領域を含み得る。

[0040] このような構成により、格子部 2 2 の交差部分 C 1 1 と格子部 3 2 の交差部分 C 1 2 とは、正極 9、負極 1 0 及びセパレータ 1 1 が積層されている方向から見て重なっていない。すなわち、鉛蓄電池 1 では、正極 9、負極 1 0 及びセパレータ 1 1 が積層されている方向から見て、格子部 2 2 の格子骨 2 6 と格子部 3 2 の格子骨 3 6 とが重なっていない。また、鉛蓄電池 1 では、正極 9、負極 1 0 及びセパレータ 1 1 が積層されている方向から見て、格子部 2 2 の格子骨 2 7 と格子部 3 2 の格子骨 3 7 とが重なっていない。

[0041] 以上説明したように、本実施形態に係る鉛蓄電池 1 では、正極格子体 1 2 の格子部 2 2 及び負極格子体 1 4 の格子部 3 2 のうちの一方の格子骨の交差部分 C 1 1、C 1 2 が、格子部 2 2 及び格子部 3 2 のうちの他方の格子骨によって形成されている開口部 O 1、O 2 に位置している。そのため、鉛蓄電池 1 では、格子部 2 2 の格子骨 2 6、2 7 と格子部 3 2 の格子骨 3 6、3 7 とが重なる部分を少なくすることができ、格子部 2 2 の格子骨 2 6、2 7 と格子部 3 2 の格子骨 3 6、3 7 との間の距離を確保できる（距離を長くできる）。したがって、鉛蓄電池 1 では、セパレータ 1 1 内に導電箇所（ $PbSO_4$ ）が形成された場合であっても、正極 9 と負極 1 0 とが当該導電箇所によって導通することを抑制できる。その結果、鉛蓄電池 1 では、浸透短絡の発生を防止できる。

[0042] 本実施形態に係る鉛蓄電池 1 では、正極格子体 1 2 の格子部 2 2 及び負極格子体 1 4 の格子部 3 2 のそれぞれの中央部を含む領域 A において、交差部分 C 1 1、C 1 2 が開口部 O 1、O 2 に位置している。正極格子体 1 2 の格子部 2 2 及び負極格子体 1 4 の格子部 3 2 のそれぞれの中央部を含む領域 A は、正極 9、負極 1 0 及びセパレータ 1 1 が収容されたケース 2 に電解液が注液されたときに、硫酸比重の低下が生じ易い。すなわち、領域 A では、浸透短絡が発生し易い。そのため、鉛蓄電池 1 では、正極格子体 1 2 の格子部 2 2 及び負極格子体 1 4 の格子部 3 2 のそれぞれの中央部を含む領域 A において、交差部分 C 1 1、C 1 2 を開口部 O 1、O 2 に位置させることによって、浸透短絡の発生を効果的に防止できる。

- [0043] 本実施形態に係る鉛蓄電池 1 では、交差部分 C 1 1, C 1 2 は、開口部 O 1, O 2 の中央部 C 2 1, C 2 2 に位置している。この構成では、格子部 2 2 の格子骨 2 6, 2 7 と格子部 3 2 の格子骨 3 6, 3 7 との間の距離を確保できる。したがって、鉛蓄電池 1 では、浸透短絡の発生をより一層防止できる。
- [0044] 本実施形態に係る鉛蓄電池 1 では、正極格子体 1 2 の格子部 2 2 は、複数の格子骨 2 6 と、複数の格子骨 2 7 と、を有している。負極格子体 1 4 の格子部 3 2 は、複数の格子骨 3 6 と、複数の格子骨 3 7 と、を有していてもよい。この構成では、交差部分 C 1 1, C 1 2 を開口部 O 1, O 2 に位置させることによって、格子骨 2 6 と格子骨 3 6 とが重ならず、格子骨 2 7 と格子骨 3 7 とが重ならない。したがって、鉛蓄電池 1 では、浸透短絡の発生を防止できる。
- [0045] 本実施形態に係る鉛蓄電池 1 では、ケース 2 内において、セパレータ 1 1 を介して配置されている正極 9 と負極 1 0 との間の距離は、2.0 mm 以下である。セパレータ 1 1 の厚みは、2.0 mm 以下である。このように、正極 9 と負極 1 0 との間の距離が短い場合には、交差部分 C 1 1, C 1 2 を開口部 O 1, O 2 に位置させる構成が特に有効である。
- [0046] 以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。
- [0047] 上記実施形態では、鉛蓄電池 1 が制御弁式鉛蓄電池である形態を一例に説明した。しかし、鉛蓄電池は、ベント形鉛蓄電池であってもよい。
- [0048] 上記実施形態では、領域 A を含む格子部 2 2 及び格子部 3 2 の全ての領域において、格子部 2 2 及び格子部 3 2 のうちの一方の格子骨の交差部分 C 1 1, C 1 2 が、格子部 2 2 及び格子部 3 2 のうちの他方の格子骨によって形成されている開口部 O 1, O 2 に位置している形態を一例に説明した。しかし、少なくとも領域 A において、格子部 2 2 及び格子部 3 2 のうちの一方の格子骨の交差部分 C 1 1, C 1 2 が、格子部 2 2 及び格子部 3 2 のうちの他

方の格子骨によって形成されている開口部 O 1, O 2 に位置していてもよい。

[0049] 上記実施形態では、交差部分 C 1 1 が開口部 O 1 の中央部 C 2 1 に位置しており、交差部分 C 1 2 が開口部 O 2 の中央部 C 2 2 に位置している形態を一例に説明した。しかし、交差部分 C 1 1, C 1 2 は、少なくとも開口部 O 1, O 2 に位置していればよい。

[0050] 上記実施形態では、格子部 2 2 が直線状の格子骨 2 6 及び格子骨 2 7 によって構成されており、格子部 3 2 が直線状の格子骨 3 6 及び格子骨 3 7 によって構成されている形態を一例に説明した。しかし、格子部の構造はこれに限定されない。格子部は、例えば、エキスパンド方式によって製造されてもよい。

[0051] 本発明は、上記実施形態及びその他の変形例として記載の内容を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0052] 1…鉛蓄電池、2…ケース、7…制御弁、9…正極、10…負極、11…セパレータ、12…正極格子体、13…正極材、14…負極格子体、15…負極材、22…格子部（正極格子部）、26…格子骨（第一格子骨）、27…格子骨（第二格子骨）、32…格子部、36…格子骨（第三格子骨）、37…格子骨（第四格子骨）、A…領域、C 1 1, C 1 2…交差部分、C 2 1, C 2 2…中央部、O 1, O 2…開口部。

請求の範囲

- [請求項1] 正極格子体と前記正極格子体に保持されている電極材とを有する正極と、
負極格子体と前記負極格子体に保持されている電極材とを有する負極と、
前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータと、
前記正極、前記負極、前記セパレータ及び電解液を収容するケースと、を備え、
前記正極格子体は、複数の格子骨で構成されている正極格子部を有しており、
前記負極格子体は、複数の格子骨で構成されている負極格子部を有しており、
前記正極、前記負極及び前記セパレータが積層されている方向から見て、前記正極格子部及び前記負極格子部の少なくとも一部の領域において、前記正極格子部及び前記負極格子部のうちの一方の前記格子骨の交差部分が、前記正極格子部及び前記負極格子部のうちの他方の前記格子骨によって形成されている開口部に位置している、鉛蓄電池。
- [請求項2] 前記正極格子部及び前記負極格子部のそれぞれの中央部を含む前記領域において、前記交差部分が前記開口部に位置している、請求項1に記載の鉛蓄電池。
- [請求項3] 前記交差部分は、前記開口部の中央部に位置している、請求項1又は2に記載の鉛蓄電池。
- [請求項4] 前記正極格子部は、第一方向に沿って延在していると共に前記第一方向に交差する第二方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第一格子骨と、前記第二方向に沿って延在していると共に前記第一方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第二格子骨と、を有しており、

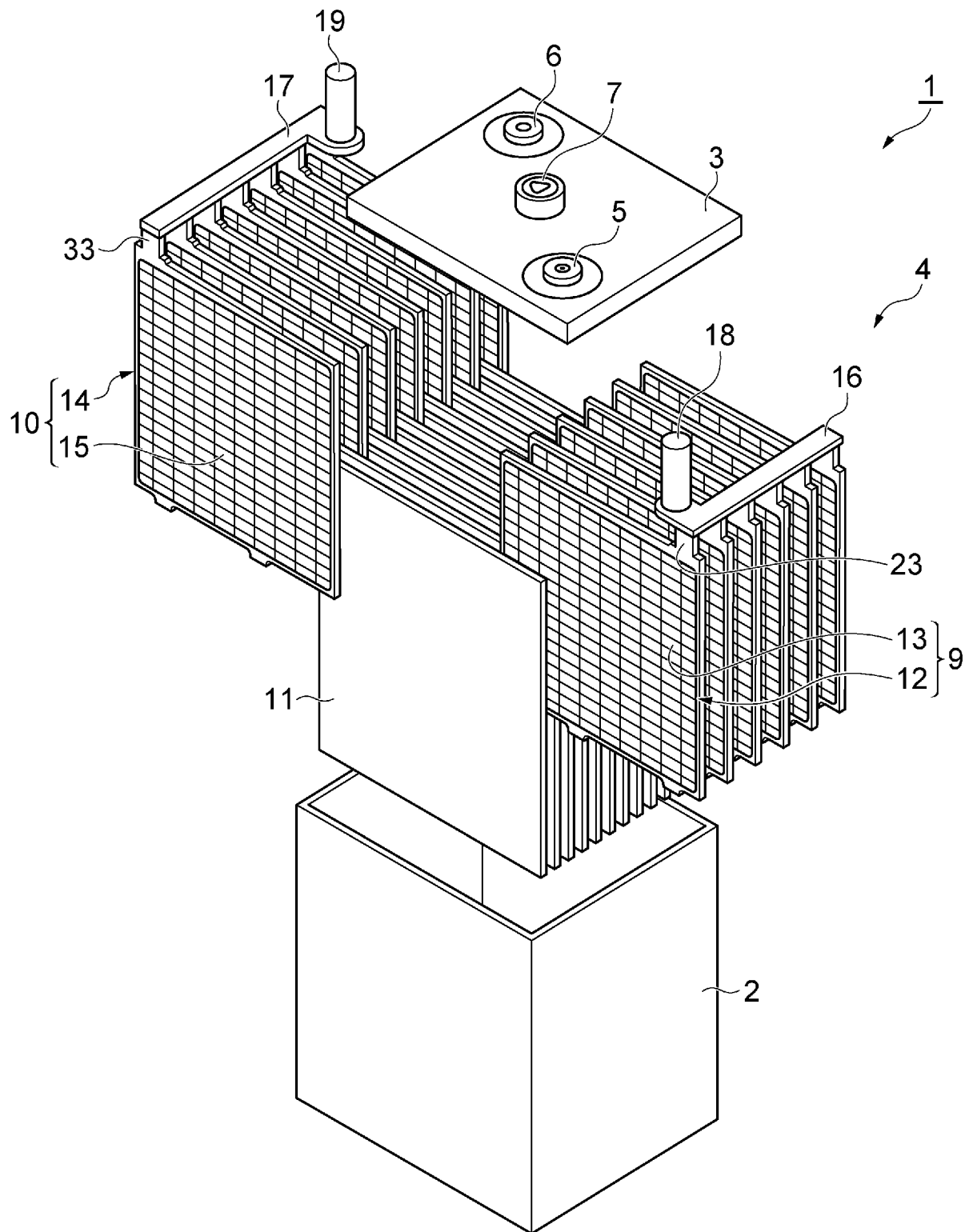
前記負極格子部は、前記第一方向に沿って延在していると共に前記第二方向において所定の間隔を開けて配置されている複数の第三格子骨と、前記第二方向に沿って延在していると共に前記第一方向において所定の間隔をあけて配置されている複数の第四格子骨と、を有している、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の鉛蓄電池。

[請求項5] 前記セパレータを介して配置されている前記正極と前記負極との間の距離は、2.0 mm 以下である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の鉛蓄電池。

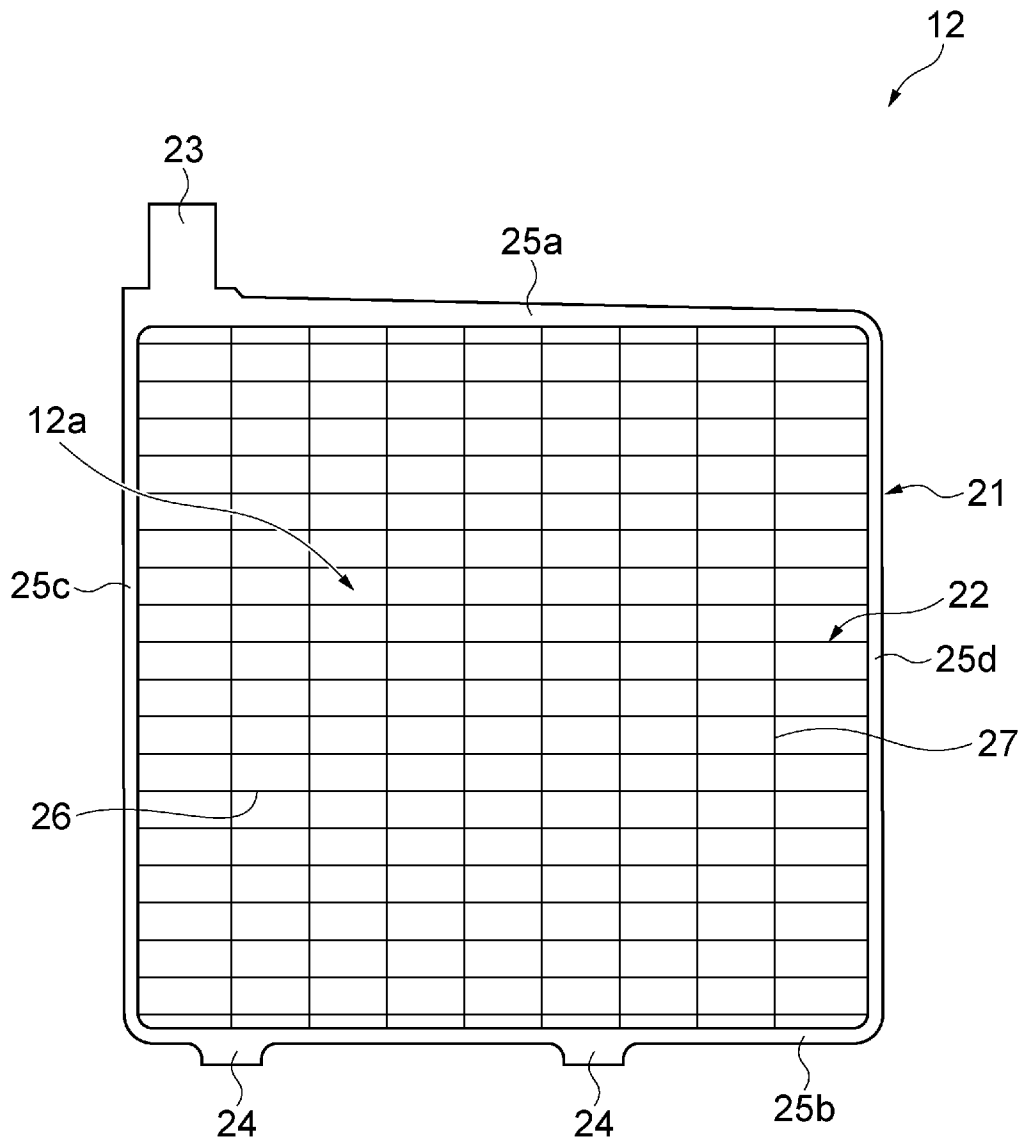
[請求項6] 前記セパレータの厚みは、2.0 mm 以下である、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の鉛蓄電池。

[請求項7] 前記ケースに制御弁が設けられている、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の鉛蓄電池。

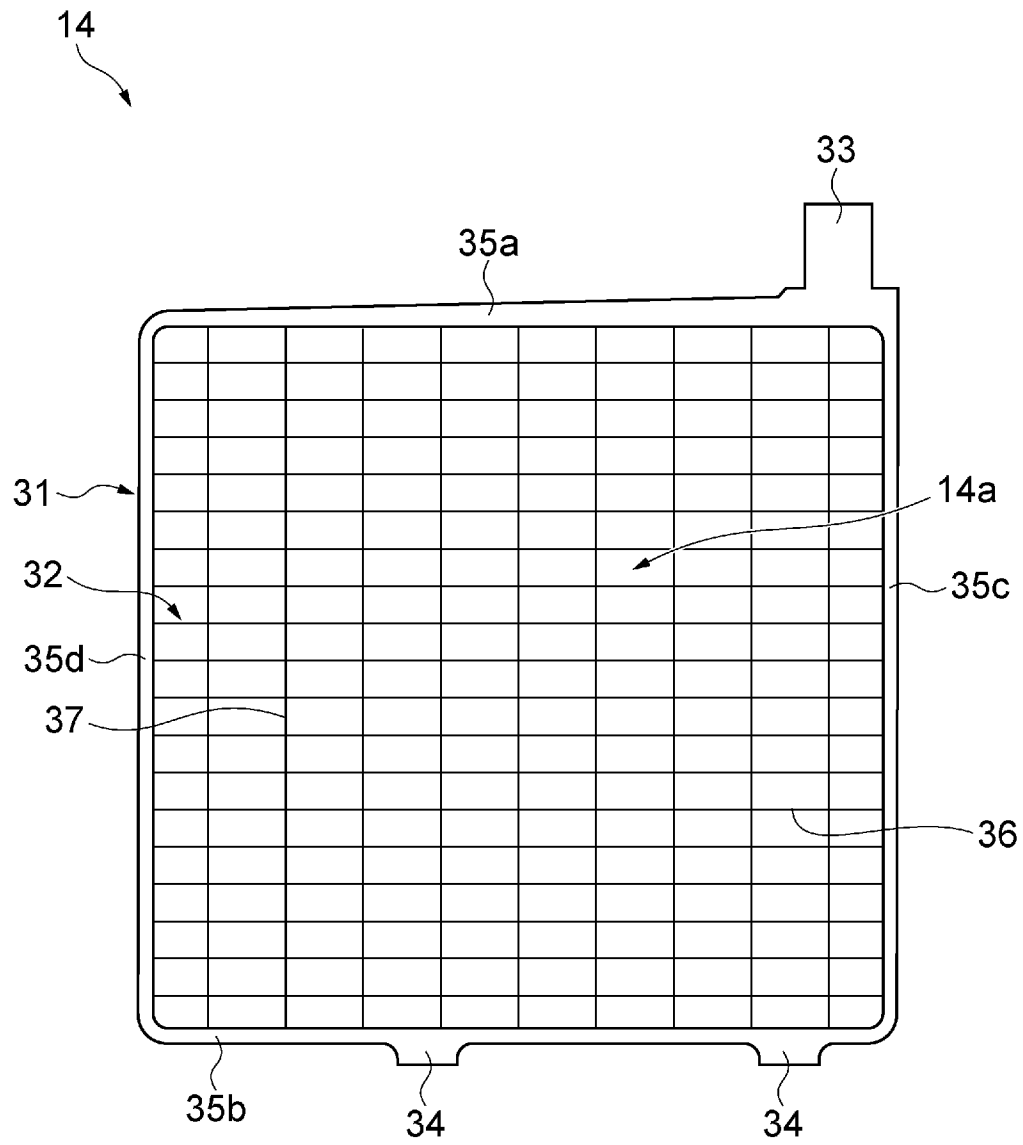
[図1]



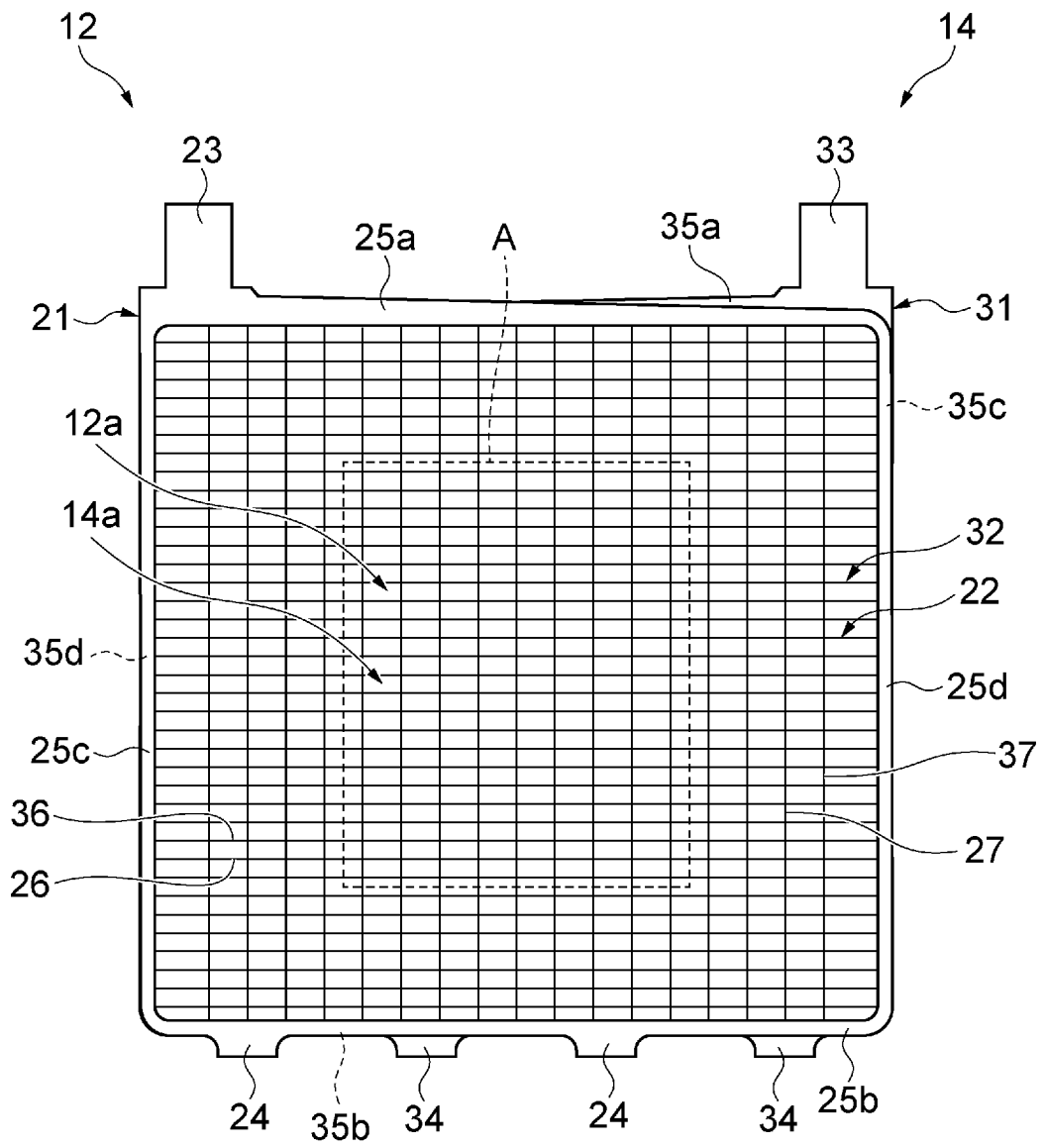
[図2]



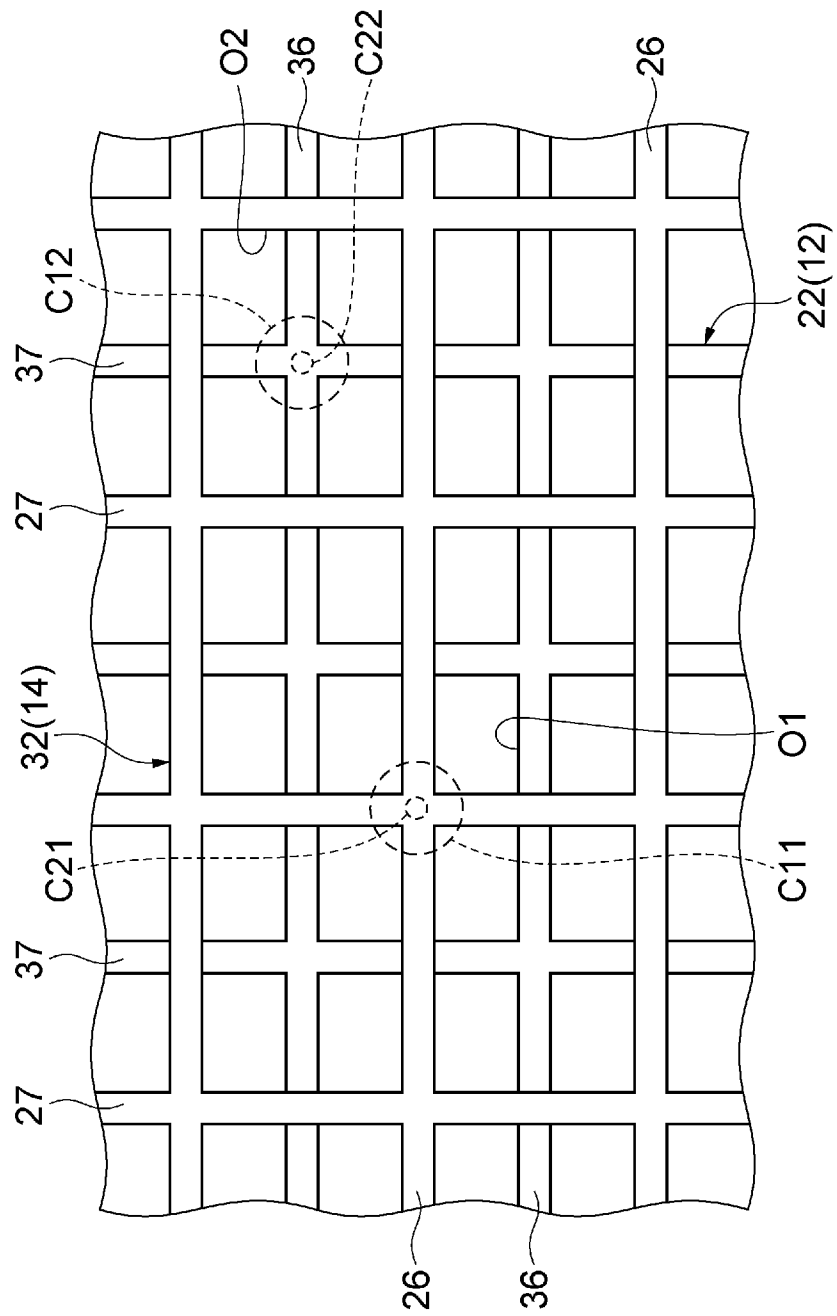
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/001112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M10/12 (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. H01M10/12

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)

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-184114 A (FURUKAWA BATTERY CO., LTD.) 19 July 2007, paragraphs [0017]-[0032], fig. 1 (Family: none)	1-7
A	吉野彰, 電池技術から, 繊維と工業, 2010, vol. 66, no. 1, pp. (2)-(3), (YOSHINO, Akira, "Viewpoint of Battery Technology", Sen-ito Kogyo)	5-6

☐ 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
18 March 2019 (18.03.2019)

Date of mailing of the international search report
26 March 2019 (26.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/12 (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. H01M10/12

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)

JSTPlus (JDreamIII)

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	JP 2007-184114 A (古河電池株式会社) 2007.07.19, 段落 [0017] - [0032]、[図1] (ファミリーなし)	1-7
A	吉野彰, 電池技術から, 繊維と工業, 2010, Vol. 66, No. 1, pp. (2)-(3)	5-6

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

18.03.2019

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)

山内 達人

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

3348