(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/148836 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 4/72 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/001123

(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).

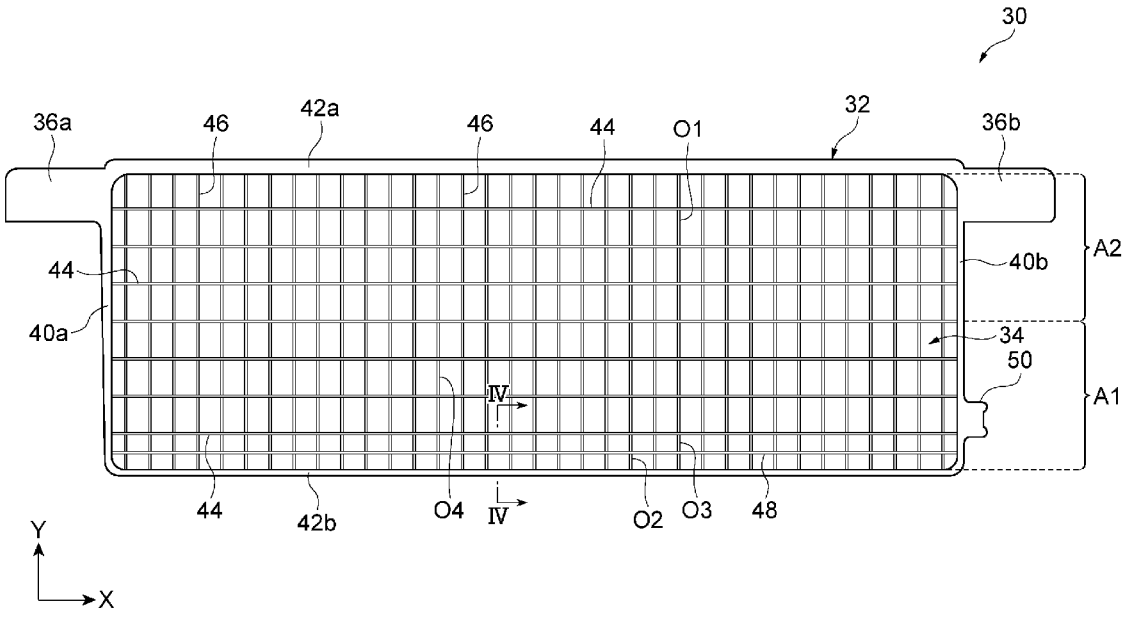
(72) 発明者: 苅谷 賢二 (**KARITANI Kenji**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 木村徹也(**KIMURA Tetsuya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 小笠原 佳孝(**OGASAHARA Yoshitaka**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 鎌田 詢也(**KAMADA Junya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 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 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(54) **Title:** LATTICE BODY SUBSTRATE, ELECTRODE, AND LEAD STORAGE CELL

(54) 発明の名称： 格子体基材、電極及び鉛蓄電池

[図3]



(57) **Abstract:** The present invention provides a lattice body substrate 30 comprising: a frame part 32 that has a pair of first frame skeletons 40a, 40b disposed so as to face each other in a first direction, and a pair of second frame skeletons 42a, 42b disposed so as to face each other in a second direction; a lattice part disposed in the frame part 32, the lattice part having a plurality of openings formed therein; and a pair of projecting parts 36, 36b respectively provided to the pair of first frame skeletons 40a, 40b, the projecting parts 36, 36b being disposed on one end-section side with respect to the

WO 2020/148836 A1

[続葉有]

(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, 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)）

direction in which the first frame skeletons 40a, 40b extend. In the lattice part 34, at least some openings O2, O3 formed in a first region A1 located on the other end-section side from the center part with respect to the direction in which the first frame skeletons 40a, 40b extend have an opening area smaller than that of openings O1 mainly formed in a second region A2 located on the one end-section side from the center part with respect to the direction in which the first frame skeletons 40a, 40b extend.

(57) 要約：格子体基材３０は、第一方向に対向して配置される一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂと、第二方向に対向して配置される一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂと、を有している枠部３２と、枠部３２内に配置されており、複数の開口部が形成されている格子部と、一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれに設けられており、第一枠骨４０ａ，４０ｂの延在方向の一端部側に配置されている一対の突出部３６ａ，３６ｂと、を備え、格子部３４において、第一枠骨４０ａ，４０ｂの延在方向の中央部よりも他端部側の第一領域Ａ１に形成されている少なくとも一部の開口部Ｏ２，Ｏ３の開口面積は、第一枠骨４０ａ，４０ｂの延在方向の中央部よりも一端部側の第二領域Ａ２に主として形成されている開口部Ｏ１の開口面積よりも小さい。

明　細　書

発明の名称 ： 格子体基材、電極及び鉛蓄電池

技術分野

[0001]　本発明は、格子体基材、電極及び鉛蓄電池に関する。

背景技術

[0002]　格子体基材は、４つの枠骨で形成されている枠部と、枠部内に配置されている格子部と、枠部に設けられている一対の突出部（耳部）と、を備えている（例えば、特許文献１参照）。

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]　電極は、格子体に活物質が充填されて形成されている。電極の製造工程においては、格子体基材にペースト状の電極材ペーストが充填される。電極材ペーストを格子体基材に充填する工程では、格子体基材を水平に配置した状態で、格子体基材に対して電極材ペーストを充填する。電極材ペーストを充填した後、格子体基材の一対の突出部を支持して、格子体基材を懸垂状態で搬送する。格子体基材は、水平状態から懸垂状態に移行するときに、突出部を支点として揺動する。このとき、揺動によって、格子体基材に充填された電極材ペーストが脱落するおそれがある。特に、揺動の支点となる突出部から離れた位置では、慣性モーメントが大きくなり、電極材ペーストが脱落し易い。電極材ペーストが脱落すると、集電体の信頼性、ひいては電極及び鉛蓄電池の信頼性が低下するおそれがある。

[0005]　本発明の一側面は、信頼性の向上を図れる格子体基材、電極及び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

[0006] 本発明の一側面に係る格子体基材は、第一方向に対向して配置される一対の第一枠骨と、第一方向と交差する第二方向に対向して配置される一対の第二枠骨と、を有している枠部と、枠部内に配置されており、複数の開口部が形成されている格子部と、一対の第一枠骨のそれぞれに設けられており、第一枠骨の延在方向の一端部側に配置されている一対の突出部と、を備え、格子部において、第一枠骨の延在方向の中央部よりも他端部側の第一領域に形成されている少なくとも一部の開口部の開口面積は、第一枠骨の延在方向の中央部よりも一端部側の第二領域に主として形成されている開口部の開口面積よりも小さい。

[0007] 本発明の一側面に係る格子体基材では、第一領域に形成されている少なくとも一部の開口部の開口面積は、第二領域に主として形成されている開口部の開口面積よりも小さい。第一領域は、格子部において、一対の突出部が設けられている位置から離れた部分である。格子体基材では、開口部の開口面積が小さくなると、開口部に保持される電極材ペーストの保持力が向上する。そのため、格子体基材では、電極材ペーストが充填された場合、第一領域、すなわち一対の突出部が設けられている位置から離れた領域において、電極材ペーストを保持できる。そのため、格子体基材は、電極材ペーストが充填された状態で格子体基材が揺動した場合において、電極材ペーストの脱落を抑制できる。したがって、格子体基材は、信頼性の向上が図れる。

[0008] 一実施形態においては、他端部側に配置されている一方の第二枠骨を含んで形成さている開口部の開口面積は、第二領域に主として形成されている開口部の開口面積よりも小さい。一方の第二枠骨を含んで形成される開口部、すなわち一対の突出部から最も離れた位置に形成されている開口部が形成される領域は、格子体基材が揺動した際、慣性モーメントが最も大きくなる。一実施形態に係る格子体基材では、一方の第二枠骨を含んで形成される開口部の開口面積を小さくしているため、電極材ペーストの脱落をより確実に抑制できる。

[0009] 一実施形態においては、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、一又は複数の第三格子骨と、を有しており、第三格子骨は、第一領域に形成されている少なくとも一部の開口部を形成していてもよい。この構成では、第一格子骨及び第二格子骨の他に第三格子骨を設けることによって、開口面積の小さい開口部を形成することができる。

[0010] 一実施形態においては、第三格子骨は、他端部側に配置されている一方の第二枠骨と当該第二枠骨に最も近い位置に配置されている第一格子骨との間に配置されており、第一方向に沿って延在していてもよい。この構成では、一対の突出部から離れた位置に形成されている開口部の開口面積が、一対の第一枠骨の間において小さく形成されている。したがって、格子体基材では、電極材ペーストの脱落をより確実に抑制できる。また、他の部分の開口部の開口面積が確保されるため、電極材ペーストの保持量も確保できる。したがって、格子体基材によって構成される電極の特性の低下を抑制できる。

[0011] 一実施形態においては、一又は複数の第三格子骨の第二方向に沿った断面は、三角形状を呈していてもよい。この構成では、電極材ペーストを充填するときに、第三格子骨の一面側から電極材ペーストを充填することにより、電極材ペーストを第三格子骨の他の面側にも回り込ませることができる。したがって、第三格子骨を含んで形成される開口部に対して、電極材ペーストを高密度で充填できる。したがって、格子体基材は、電極材ペーストの脱落を抑制できる。

[0012] 一実施形態においては、第三格子骨は、第一格子骨及び第二格子骨よりも細くてもよい。この構成では、第三格子骨を含んで構成される開口部に充填される電極材ペーストの量を確保できる。

[0013] 本発明の一側面に係る電極は、上述の格子体基材から形成される格子体と、格子体に保持されている電極材と、を備える。

[0014] 本発明の一側面に係る電極は、上述の格子体基材を備えている。そのため

、電極は、その製造工程において、格子体基材から電極材ペーストが脱落することを抑制できる。したがって、電極は、信頼性の向上が図れる。

[0015] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池は、上述の格子体基材から形成される格子体と、格子体に保持されている正極材とを有する正極と、格子体と、格子体に保持されている負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、を備える。

[0016] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池は、上述の格子体基材を有する電極を備えている。そのため、電極の製造工程において、格子体基材から電極材ペーストが脱落することを抑制できる。したがって、鉛蓄電池は、信頼性の向上が図れる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、信頼性の向上が図れる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図１は、蓄電池の一部を破断して示す斜視図である。

[図2]図２は、正極（負極）を示す図である。

[図3]図３は、格子体基材を示す図である。

[図4]図４は、図３におけるＩＶ－ＩＶ線に沿った断面図である。

[図5]図５は、電極の製造工程を示す図である。

[図6]図６（ａ）、図６（ｂ）、図６（ｃ）及び図６（ｄ）は、他の実施形態に係る格子体基材の一部を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 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。

[0020] ［鉛蓄電池］

図１に示されるように、鉛蓄電池１は、例えば、制御弁式鉛蓄電池である。鉛蓄電池１は、電極群３と、電極群３を収容するケース５と、を備えている。

[0021] 電極群３は、複数の正極１０と、複数の負極１２と、複数のセパレータ１３と、を含んで構成されている。電極群３では、正極１０と負極１２との間にセパレータ１３が介在しており、正極１０と負極１２とが交互に配置されている。本実施形態では、電極群３において、正極１０、負極１２及びセパレータ１３の配列方向（以下、単に「配列方向」と称することもある）の端部には、負極１２が配置されている。

[0022] 図２に示されるように、正極１０は、正極格子体１０ａを有している。正極格子体１０ａは、正極集電タブ１０ｂを有している。正極格子体１０ａには、正極材１０ｃが設けられている。正極材１０ｃは、正極活物質と、添加剤と、を含み得る。正極活物質は、例えば、鉛粉等である。添加剤としては、炭素材料、又は、補強用短繊維等が挙げられる。正極格子体１０ａには、凸部１０ｄ，１０ｅが設けられている。凸部１０ｄ，１０ｅは、所定の間隔をあけて配置されており、正極格子体１０ａから外側に向かって突出している。

[0023] 負極１２は、負極格子体１２ａを有している。負極格子体１２ａは、負極集電タブ１２ｂを有している。負極格子体１２ａには、負極材１２ｃが設けられている。負極材は、負極活物質と、添加剤と、を含み得る。負極活物質は、例えば、海綿状鉛等である。添加剤としては、硫酸バリウム、炭素材料、又は、補強用短繊維等が挙げられる。負極格子体１２ａには、凸部１２ｄ，１２ｅが設けられている。凸部１２ｄ，１２ｅは、所定の間隔をあけて配置されており、負極格子体１２ａから外側に向かって突出している。

[0024] 図１に示されるように、セパレータ１３は、正極１０及び負極１２間を電子的には絶縁する一方でイオンを透過させ、かつ、正極１０側における酸化性及び負極１２側における還元性に対する耐性を備えるものであれば、特に制限されない。このようなセパレータ１３の材料（材質）としては、ガラス繊維、樹脂、無機物等が挙げられる。

[0025] 各正極１０のそれぞれは、正極端子１４と電気的に接続されている。各正極１０と正極端子１４とは、正極ストラップ１７によって電気的に接続され

ている。各負極１２のそれぞれは、負極端子１６と電気的に接続されている。各負極１２と負極端子１６とは、負極ストラップ１８によって電気的に接続されている。

[0026] ケース５は、本体２０と、蓋２２と、を有している。本体２０は、箱状を呈している電槽である。本体２０は、ポリプロピレン等の材料で形成されている。本体２０は、４つの側面部２０ａと、底部（図示省略）と、により構成されている。

[0027] 蓋２２は、本体２０の開口部を覆う。蓋２２は、正極端子１４が配置される第一端子部２４と、負極端子１６が配置される第二端子部２６と、制御弁２８と、が設けられている。

[0028] ［格子体基材］

続いて、正極格子体１０ａ及び負極格子体１２ａを構成する格子体基材３０について説明する。格子体基材３０を加工することにより、正極格子体１０ａ及び負極格子体１２ａが製造される。図３に示されるように、格子体基材３０は、枠部３２と、格子部３４と、突出部３６ａ，３６ｂ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。

[0029] 枠部３２は、電極材（正極材１０ｃ及び負極材１２ｃ）を保持するための内部空間を規定する。枠部３２は、矩形状の枠である。一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂと、一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂと、を有している。本実施形態では、一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれは、一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれよりも短い。

[0030] 一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれは、Ｘ方向において対向している。一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれは、Ｙ方向に沿って延在している。一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれは、六角柱の形状を有している。すなわち、第一枠骨４０ａ，４０ｂのＹ方向と交差する断面形状は、六角形を呈している。本実施形態では、第一枠骨４０ａ及び第一枠骨４０ｂ

は、太さ（Ｙ方向に沿った断面積）が同じであってもよいし、太さが異なっていてもよい。

[0031] 一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれは、Ｙ方向において対向している。一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれは、Ｘ方向に沿って延在している。一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれは、六角柱の形状を有している。すなわち、第二枠骨４２ａ，４２ｂのＸ方向と交差する断面形状は、六角形を呈している（図３参照）。本実施形態では、第二枠骨４２ａは、第二枠骨４２ｂよりも太い。第一枠骨４０ａ，４０ｂと第二枠骨４２ａ，４２ｂとは、互いにその端部で連結されている。

[0032] 格子部３４は、枠部３２内に設けられ、電極材（正極材１０ｃ及び負極材１２ｃ）を保持する。格子部３４は、複数の第一格子骨４４と、複数の第二格子骨４６と、第三格子骨４８と、を有している。

[0033] 複数の第一格子骨４４のそれぞれは、Ｘ方向に沿って延在している。すなわち、第一格子骨４４の一端部は、第一枠骨４０ａに接続され、第一格子骨４４の他端部は、第一枠骨４０ｂに接続されている。複数の第一格子骨４４は、Ｙ方向において互いに所定の間隔をあけて配置されている。複数の第一格子骨４４のそれぞれは、六角柱の形状を有している。すなわち、第一格子骨４４のそれぞれのＸ方向と交差する断面形状は、六角形を呈している。

[0034] 複数の第二格子骨４６のそれぞれは、Ｙ方向に沿って延在している。すなわち、第二格子骨４６の一端部は、第二枠骨４２ａに接続され、第二格子骨４６の他端部は、第二枠骨４２ｂに接続されている。複数の第二格子骨４６は、Ｘ方向において互いに所定の間隔をあけて配置されている。複数の第二格子骨４６のそれぞれは、六角柱の形状を有している。すなわち、第二格子骨４６のそれぞれのＹ方向と交差する断面形状は、六角形を呈している（図４参照）。第一格子骨４４と第二格子骨４６とは、太さが同じであってもよいし、太さが異なっていてもよい。

[0035] 図３に示されるように、第三格子骨４８は、Ｘ方向に沿って延在している。すなわち、第三格子骨４８の一端部は、第一枠骨４０ａに接続され、第三

格子骨４８の他端部は、第一枠骨４０ｂに接続されている。図４に示されるように、第三格子骨４８は、三角中の形状を有している。すなわち、第三格子骨４８のＹ方向と交差する断面形状は、三角形を呈している。図３に示されるように、第三格子骨４８は、Ｙ方向において、第二枠骨４２ｂと、第二枠骨４２ｂに最も近い位置に配置されている第一格子骨４４との間に配置されている。具体的には、第三格子骨４８は、第二枠骨４２ｂと第一格子骨４４との間の中央部に配置されている。すなわち、第三格子骨４８と第二枠骨４２ｂとの間の距離は、第三格子骨４８と第一格子骨４４との間の距離と同等である。図４に示されるように、第三格子骨４８は、一面４８ｓがＹ方向に沿うように配置されている。

[0036] 第三格子骨４８は、第一格子骨４４及び第二格子骨４６よりも細い。すなわち、第三格子骨４８のＸ方向と交差する断面の断面積は、第一格子骨４４及び第二格子骨４６のＸ方向と交差するに沿った断面の断面積よりも小さい。

[0037] 格子部３４において、第一枠骨４０ａ，４０ｂの延在方向（Ｙ方向）の中央部よりも他端部側（第二枠骨４２ｂ側）の第一領域Ａ１に形成されている少なくとも一部の開口部Ｏ２，Ｏ３の開口面積は、第一枠骨４０ａ，４０ｂの延在方向の中央部よりも一端部側（第二枠骨４２ａ側）の第二領域Ａ２に主として形成されている開口部Ｏ１の開口面積よりも小さい。

[0038] 開口部Ｏ１は、第二枠骨４２ａ、第一格子骨４４及び第二格子骨４６によって形成されている。開口部Ｏ１は、第一格子骨４４及び第二格子骨４６によって形成されている。開口部Ｏ１は、矩形状を呈している。第二領域Ａ２に主として形成されている開口部Ｏ１とは、第二枠骨４２ａ、第一格子骨４４及び第二格子骨４６、又は、第一格子骨４４及び第二格子骨４６によって形成されている開口部を意味している。すなわち、本実施形態では、第一枠骨４０ａ，４０ｂを含んで形成されている開口部は、主として形成されている開口部Ｏ１に含まれない。また、主として形成されているとは、第二領域Ａ２に、開口部Ｏ１とは異なる形状、開口面積の開口部が一又は複数形成さ

れていることを許容する。

[0039] 開口部Ｏ２は、第二枠骨４２ｂ、第二格子骨４６及び第三格子骨４８によって形成されている。開口部Ｏ３は、第一格子骨４４、第二格子骨４６及び第三格子骨４８によって形成されている。開口部Ｏ２及び開口部Ｏ３は、矩形状を呈している。開口部Ｏ２及び開口部Ｏ３は、一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂの間において、連続して形成されている。開口部Ｏ２の開口面積は、開口部Ｏ３の開口面積と同等である。第一領域Ａ１に形成されている少なくとも一部の開口部Ｏ２，Ｏ３とは、第一領域Ａ１に１つの開口部Ｏ２又は開口部Ｏ３が形成されていることも広義的には含み得る。しかし、開口部Ｏ２又は開口部Ｏ３を形成することによる作用効果の観点からは、開口部Ｏ２又は開口部Ｏ３が複数形成されていることが好ましい。

[0040] 開口部Ｏ２の開口面積、及び、開口部Ｏ３の開口面積は、開口部Ｏ１の開口面積よりも小さい。開口部Ｏ２の開口面積、及び、開口部Ｏ３の開口面積は、例えば、開口部Ｏ１の開口面積の１／２である。第一領域Ａ１において、第二格子骨４６及び第三格子骨４８によって形成されている開口部Ｏ４の開口面積は、開口部Ｏ１の開口面積と同等である。

[0041] 突出部３６ａ，３６ｂは、枠部３２の一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれに設けられている。突出部３６ａ，３６ｂは、互いに対向する位置に配置されている。突出部３６ａは、第一枠骨４０ａに設けられている。突出部３６ａは、第一枠骨４０ａの延在方向の一端部側に配置されている。すなわち、突出部３６ａは、第一枠骨４０ａの延在方向における中央部よりも枠部３２の第二枠骨４２ａ側に配置されている。突出部３６ａは、第一枠骨４０ａから、Ｘ方向に沿って外側に向かって突出している。突出部３６ｂは、第一枠骨４０ｂに設けられている。突出部３６ｂは、第一枠骨４０ｂの延在方向の一端部側に配置されている。すなわち、突出部３６ｂは、第一枠骨４０ａの延在方向における中央部よりも枠部３２の第二枠骨４２ａ側に配置されている。突出部３６ｂは、第一枠骨４０ｂから、Ｘ方向に沿って外側に向かって突出している。突出部３６ｂは、正極１０の凸部１０ｅ、又は、負極

１２の凸部１２ｅを構成する。

[0042] 枠部３２には、凸部５０が設けられている。凸部５０は、第一枠骨４０ｂに設けられている。凸部５０は、第一枠骨４０ｂの延在方向の他端部側に配置されている。凸部５０は、Ｙ方向において、突出部３６ｂと所定の間隔をあけて配置されている。凸部５０は、第一枠骨４０ｂから、Ｘ方向に沿って外側に向かって突出している。凸部５０は、正極１０の凸部１０ｄ、負極１２の凸部１２ｄを構成する。

[0043] ［鉛蓄電池の製造方法］

次に、鉛蓄電池１の製造方法について説明する。鉛蓄電池１の製造方法は、電極製造工程と、組立工程と、を備えている。電極製造工程は、電極（正極１０及び負極１２）を得る工程であって、例えば、準備工程、充填工程、プレス工程、搬送工程、熟成工程、乾燥工程、及び切断工程を含む。

[0044] 最初に、格子体基材３０を準備する準備工程が行われる。製造する電極の枚数に応じて、準備される格子体基材３０の数が決められる。格子体基材３０は、例えば、鋳造によって作製される。

[0045] 次に、電極材ペーストＰを格子体基材３０に充填する充填工程が行われる。充填工程では、充填機（図示省略）によって、コンベア（図示省略）に水平に載置された格子体基材３０に対して電極材ペーストＰが充填される。格子体基材３０は、格子部３４の第三格子骨４８の一面４８ｓ（図４参照）が充填機（電極材ペーストＰの供給口側）を向くように、コンベアに載置される。

[0046] 続いて、格子体基材３０に充填された電極材ペーストＰをプレスするプレス工程が行われる。プレス工程では、プレスロール（図示省略）で格子体基材３０を上下方向に挟み込むことにより、電極材ペーストＰに圧力が加えられる。プレス工程によって、格子体基材３０の格子部３４において、電極材ペーストＰが充填される充填側から充填側の反対側まで電極材ペーストＰが充填され、電極材ペーストＰの充填性が高められる。このとき、第三格子骨４８では、一面４８ｓ側から充填された電極材ペーストＰが、他の面にまで

回り込んで充填される。また、格子体基材３０に充填された電極材ペーストＰの厚さが均一にされると共に、電極材ペーストＰが格子部３４に物理的に密着される。

[0047] 続いて、電極材ペーストＰが充填された格子体基材３０を搬送する搬送工程が行われる。図５に示されるように、搬送工程では、搬送装置１００が使用される。搬送装置１００は、一対の駆動プーリ１０２ａ，１０２ｂと、一対の搬送ベルト１０４ａ，１０４ｂと、ガイド部１０６と、を備えている。搬送ベルト１０４ａは、駆動プーリ１０２ａに掛け渡されている。搬送ベルト１０４ｂは、駆動プーリ１０２ｂに掛け渡されている。一対の搬送ベルト１０４ａ，１０４ｂは、所定の間隔をあけて配置されている。具体的には、一対の搬送ベルト１０４ａ，１０４ｂは、格子体基材３０の一対の突出部３６ａ，３６ｂの下方に位置するように配置されている。ガイド部１０６は、搬送装置１００における搬送方向の上流側に配置されている。ガイド部１０６は、搬送方向の上流側から下流側に向かって下方に傾斜する傾斜面１０６ａを有している。

[0048] 搬送工程では、格子体基材３０が一対の搬送ベルト１０４ａ，１０４ｂに支持されて搬送される。具体的には、格子体基材３０の突出部３６ａが搬送ベルト１０４ａに支持され、突出部３６ｂが搬送ベルト１０４ｂに支持される。格子体基材３０は、搬送装置１００において、水平状態から懸垂状態に移行し、その後、懸垂状態で搬送される。充填工程の後、電極材ペーストＰが充填された格子体基材３０は、水平に載置された水平状態で搬送装置１００に搬入される。搬送装置１００に搬入された格子体基材３０の第二枠骨４２ｂは、ガイド部１０６の傾斜面１０６ａに当接する。格子体基材３０は、搬送ベルト１０４ａ，１０４ｂによる搬送に伴って、ガイド部１０６をスライドする。格子体基材３０は、ガイド部１０６の傾斜面１０６ａのガイドによって、水平状態から懸垂状態に徐々に移行する。

[0049] 続いて、電極材ペーストＰが充填された格子体基材３０を熟成する熟成工程が行われる。続いて、電極材ペーストＰが充填された格子体基材３０を乾

燥する乾燥工程が行われる。格子体基材３０は、一対の突出部３６ａ，３６ｂが支持部材（図示省略）で支持された懸垂状態で熟成及び乾燥が行われる。

[0050] 続いて、格子体基材３０を切断する切断工程が行われる。切断工程では、格子体基材３０の突出部３６ｂが切断されて凸部１０ｅ，１２ｅが形成され。これにより、正極格子体１０ａ又は負極格子体１２ａに電極材ペーストＰが充填されている未化成の電極が得られる。格子体基材３０の切断には、例えば、ロータリーカッターが用いられる。切断工程において、枠部３２に堆積した電極材ペーストＰを除去するための研磨が行われてもよい。

[0051] 続いて、電極板を含む構成部材を組み立てて鉛蓄電池１を得る組立工程が行われる。組立工程では、未化成の正極及び未化成の負極を、セパレータ１３を介して交互に積層し、正極格子体１０ａの正極集電タブ１０ｂ同士を正極ストラップ１７で連結（溶接）すると共に、負極格子体１２ａの負極集電タブ１２ｂ同士を負極ストラップ１８で連結（溶接）することで、電極群３が得られる。そして、電極群３をケース５の本体２０内に収容することで、未化成の電池が作製される。次いで、未化成の電池に電解液を注入した後、直流電流を流すことで電槽化成が行われ、化成後の電解液の比重が適切な比重に調整される。以上により、鉛蓄電池１が得られる。

[0052] 以上説明したように、本実施形態に係る格子体基材３０では、第一領域Ａ１に形成されている少なくとも一部の開口部Ｏ２，Ｏ３の開口面積は、第二領域Ａ２に主として形成されている開口部Ｏ１の開口面積よりも小さい。第一領域Ａ１は、格子部３４において、一対の突出部３６ａ，３６ｂが設けられている位置から離れた部分である。格子体基材３０では、開口部の開口面積が小さくなると、開口部に保持される電極材ペーストＰの保持力が向上する。そのため、格子体基材３０では、電極材ペーストＰが充填された場合、第一領域Ａ１、すなわち一対の突出部３６ａ，３６ｂが設けられている位置から離れた領域において、電極材ペーストＰを保持できる。そのため、格子体基材３０は、図５に示されるように、例えば、電極材ペーストＰが充填さ

れた状態で格子体基材３０が状態Ｓ１から状態Ｓ２に移行するときに揺動した場合において、電極材ペーストＰの脱落を抑制できる。したがって、格子体基材３０は、信頼性の向上が図れる。

[0053] 本実施形態に係る格子体基材３０では、一方の第二枠骨４２ｂを含んで形成さている開口部Ｏ２の開口面積は、第二領域Ａ２に主として形成されている開口部Ｏ１の開口面積よりも小さい。第二枠骨４２ｂを含んで形成される開口部Ｏ２、すなわち一対の突出部３６ａ，３６ｂから最も離れた位置に形成されている開口部Ｏ２が形成される領域は、格子体基材３０が揺動した際、慣性モーメントが最も大きくなる。格子体基材３０では、第二枠骨４２ｂを含んで形成される開口部Ｏ２の開口面積を小さくしているため、電極材ペーストＰの脱落をより確実に抑制できる。

[0054] 本実施形態に係る格子体基材３０では、格子部３４は、複数の第一格子骨４４と、複数の第二格子骨４６と、第三格子骨４８と、を有している。第三格子骨４８は、第一領域Ａ１に形成されている少なくとも一部の開口部Ｏ２，Ｏ３を形成している。この構成では、第一格子骨４４及び第二格子骨４６の他に第三格子骨４８を設けることによって、開口面積の小さい開口部Ｏ２，Ｏ３を形成することができる。

[0055] 本実施形態に係る格子体基材３０では、第三格子骨４８は、第二枠骨４２ｂと当該第二枠骨４２ｂに最も近い位置に配置されている第一格子骨４４との間に配置されており、Ｘ方向に沿って延在している。この構成では、一対の突出部３６ａ，３６ｂから離れた位置に形成されている開口部Ｏ２，Ｏ３の開口面積が、一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂの間において小さく形成されている。したがって、格子体基材３０では、電極材ペーストＰの脱落をより確実に抑制できる。また、他の部分の開口部（開口部Ｏ１，Ｏ４）の開口面積が確保されるため、電極材ペーストＰの保持量も確保できる。したがって、格子体基材３０によって構成される電極の特性の低下を抑制できる。

[0056] 本実施形態に係る格子体基材３０では、第三格子骨４８の断面は、三角形状を呈している。この構成では、電極材ペーストＰを充填するときに、第三

格子骨４８の一面４８ｓ側から電極材ペーストＰを充填することにより、電極材ペーストＰを第三格子骨４８の他の面側にも回り込ませることができる。したがって、第三格子骨４８を含んで形成される開口部Ｏ２，Ｏ３に対して、電極材ペーストＰを高密度で充填できる。したがって、格子体基材３０は、電極材ペーストＰの脱落を抑制できる。

[0057] 本実施形態に係る格子体基材３０では、第三格子骨４８は、第一格子骨４４及び第二格子骨４６よりも細い。この構成では、第三格子骨４８を含んで構成される開口部Ｏ２，Ｏ３に充填される電極材ペーストＰの量を確保できる。したがって、格子体基材３０によって構成される電極の特性の低下を抑制できる。

[0058] 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。

[0059] 上記実施形態では、図３に示されるように、枠部３２において、一対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれが、一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれよりも短い形態を一例に説明した。しかし、対の第一枠骨４０ａ，４０ｂのそれぞれは、一対の第二枠骨４２ａ，４２ｂのそれぞれよりも長くてもよいし、長さが同等であってもよい。

[0060] 上記実施形態では、格子部３４の第一領域Ａ１において、他の開口部Ｏ１，Ｏ４よりも開口面積の小さい開口部Ｏ２，Ｏ３が形成されている形態を一例に説明した。しかし、第一領域Ａ１には、開口部Ｏ２，Ｏ３と同等の開口面積の開口部が更に形成されていてもよい。また、第一領域Ａ１の全ての開口部の面積が、第二領域Ａ２の開口部の面積よりも小さくてもよい。これらの構成は、例えば、隣り合う一対の第一格子骨４４の間に第三格子骨４８を配置することにより実現できる。

[0061] 上記実施形態では、開口部Ｏ２，Ｏ３が、一対の第一枠骨４０ａ，４０の間において連続して形成されている形態を一例に説明した。しかし、開口部Ｏ２，Ｏ３は、一対の第一枠骨４０ａ，４０の間において断続的に形成され

ていてもよい。

[0062] 上記実施形態では、枠部３２の第一枠骨４０ａ，４０ｂ及び第二枠骨４２ａ，４２ｂ、及び、格子部３４の第一格子骨４４及び第二格子骨４６の形状が六角柱である形態を一例に説明した。しかし、枠部３２の第一枠骨４０ａ，４０ｂ及び第二枠骨４２ａ，４２ｂ、及び、格子部３４の第一格子骨４４及び第二格子骨４６は、他の形状（円柱、多角柱等）であってもよい。

[0063] 上記実施形態では、格子部３４の第三格子骨４８の形状が三角柱である形態を一例に説明した。しかし、第三格子骨４８は、他の形状であってもよい。

[0064] 上記実施形態では、１本の第三格子骨４８によって、第一領域Ａ１に矩形状を呈する開口部Ｏ２，Ｏ３が形成されている形態を一例に説明した。しかし、第一領域Ａ１に形成される開口部（開口部Ｏ２，Ｏ３に相当）の形状、開口面積の大きさはこれに限定されない。

[0065] 図６（ａ）に示されるように、開口部は、Ｘ方向及びＹ方向に対して所定の角度を成すと共に、互いに交差して配置されている第三格子骨４８ａ，４８ｂによって形成されてもよい。各開口部の開口面積は、例えば、開口部Ｏ１の開口面積の約１／４である。図６（ｂ）に示されるように、開口部は、Ｘ方向及びＹ方向に対して所定の角度を成して配置されている第三格子骨４８ｃによって形成されてもよい。各開口部の開口面積は、例えば、開口部Ｏ１の開口面積の約１／２である。図６（ｃ）に示されるように、開口部は、Ｙ方向に沿って延在する第三格子骨４８ｄによって形成されてもよい。各開口部の開口面積は、例えば、開口部Ｏ１の開口面積の約１／２である。図６（ｄ）に示されるように、開口部は、Ｘ方向に沿って延在する第三格子骨４８ｅ及びＹ方向に沿って延在する第三格子骨４８ｆによって形成されてもよい。各開口部の開口面積は、例えば、開口部Ｏ１の開口面積の約１／４である。

[0066] 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

[0067] １…鉛蓄電池、１０…正極、１０ａ…正極格子体、１０ｃ…正極材、１２…負極、１２ａ…負極格子体、１２ｃ…負極材、１３…セパレータ、３０…格子体基材、３２…枠部、３４…格子部、３６ａ，３６ｂ…突出部、４０ａ，４０ｂ…第一枠骨、４２ａ，４２ｂ…第二枠骨、４４…第一格子骨、４６…第二格子骨、４８，４８ａ，４８ｂ，４８ｃ，４８ｄ，４８ｅ，４８ｆ…第三格子骨、Ａ１…第一領域、Ａ２…第二領域、Ｏ１，Ｏ２，Ｏ３…開口部。

請求の範囲

[請求項1] 第一方向に対向して配置される一対の第一枠骨と、前記第一方向と交差する第二方向に対向して配置される一対の第二枠骨と、を有している枠部と、

前記枠部内に配置されており、複数の開口部が形成されている格子部と、

一対の前記第一枠骨のそれぞれに設けられており、前記第一枠骨の延在方向の一端部側に配置されている一対の突出部と、を備え、

前記格子部において、前記第一枠骨の前記延在方向の中央部よりも他端部側の第一領域に形成されている少なくとも一部の前記開口部の開口面積は、前記第一枠骨の前記延在方向の前記中央部よりも前記一端部側の第二領域に主として形成されている前記開口部の開口面積よりも小さい、格子体基材。

[請求項2] 前記他端部側に配置されている一方の前記第二枠骨を含んで形成さている前記開口部の開口面積は、前記第二領域に主として形成されている前記開口部の開口面積よりも小さい、請求項１に記載の格子体基材。

[請求項3] 前記格子部は、

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、

一又は複数の第三格子骨と、を有しており、

前記第三格子骨は、前記第一領域に形成されている少なくとも一部の前記開口部を形成している、請求項１又は２に記載の格子体基材。

[請求項4] 前記第三格子骨は、前記他端部側に配置されている一方の前記第二枠骨と当該第二枠骨に最も近い位置に配置されている前記第一格子骨との間に配置されており、前記第一方向に沿って延在している、請求

項３に記載の格子体基材。

[請求項5] 一又は複数の前記第三格子骨の前記第二方向に沿った断面は、三角形状を呈している、請求項３又は４に記載の格子体基材。

[請求項6] 前記第三格子骨は、前記第一格子骨及び前記第二格子骨よりも細い、請求項３～５のいずれか一項に記載の格子体基材。

[請求項7] 請求項１～６の何れか一項記載の格子体基材から形成される格子体と、

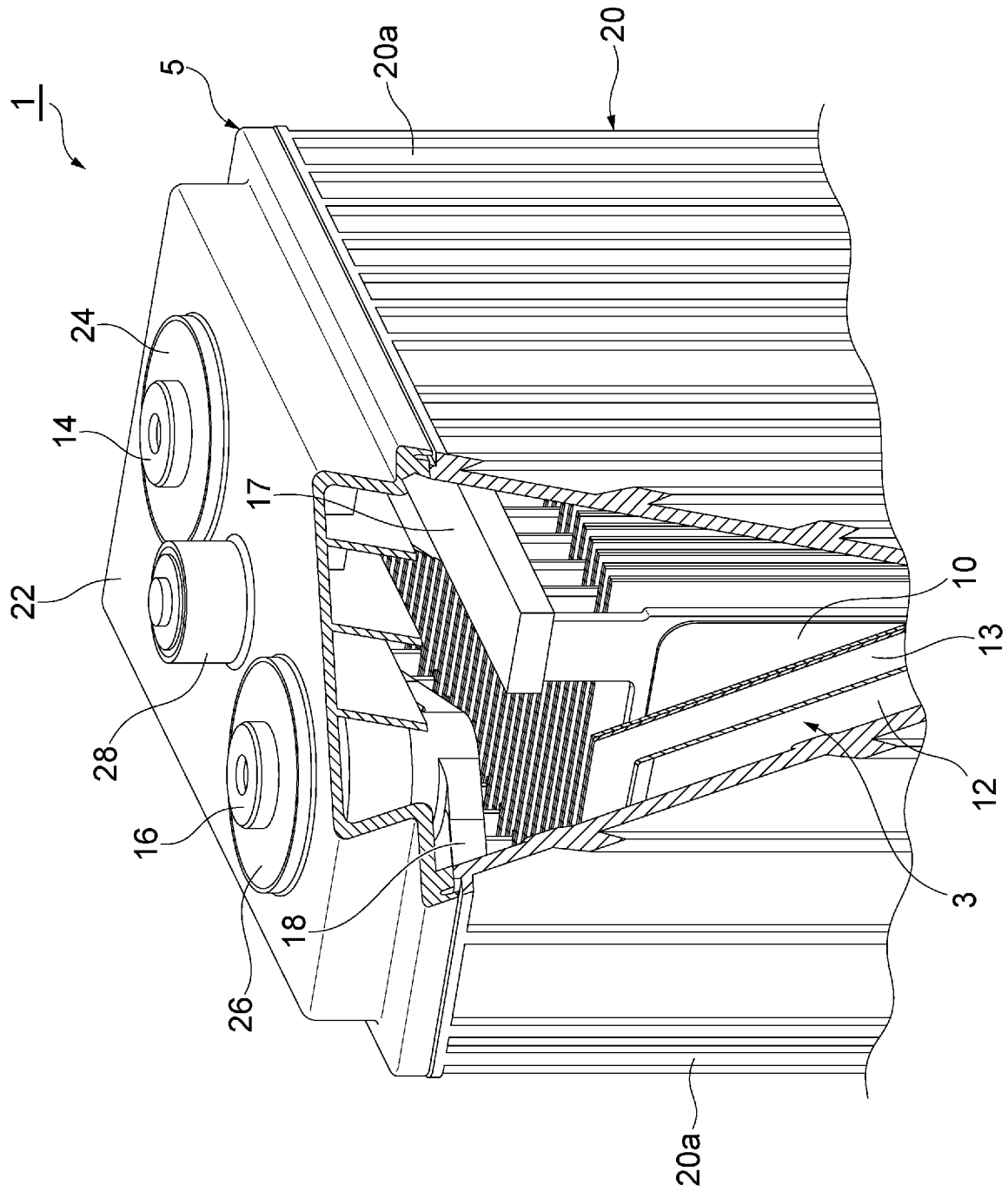
前記格子体に保持されている電極材と、を備える、電極。

[請求項8] 請求項１～６の何れか一項記載の格子体基材から形成される格子体と、前記格子体に保持されている正極材とを有する正極と、

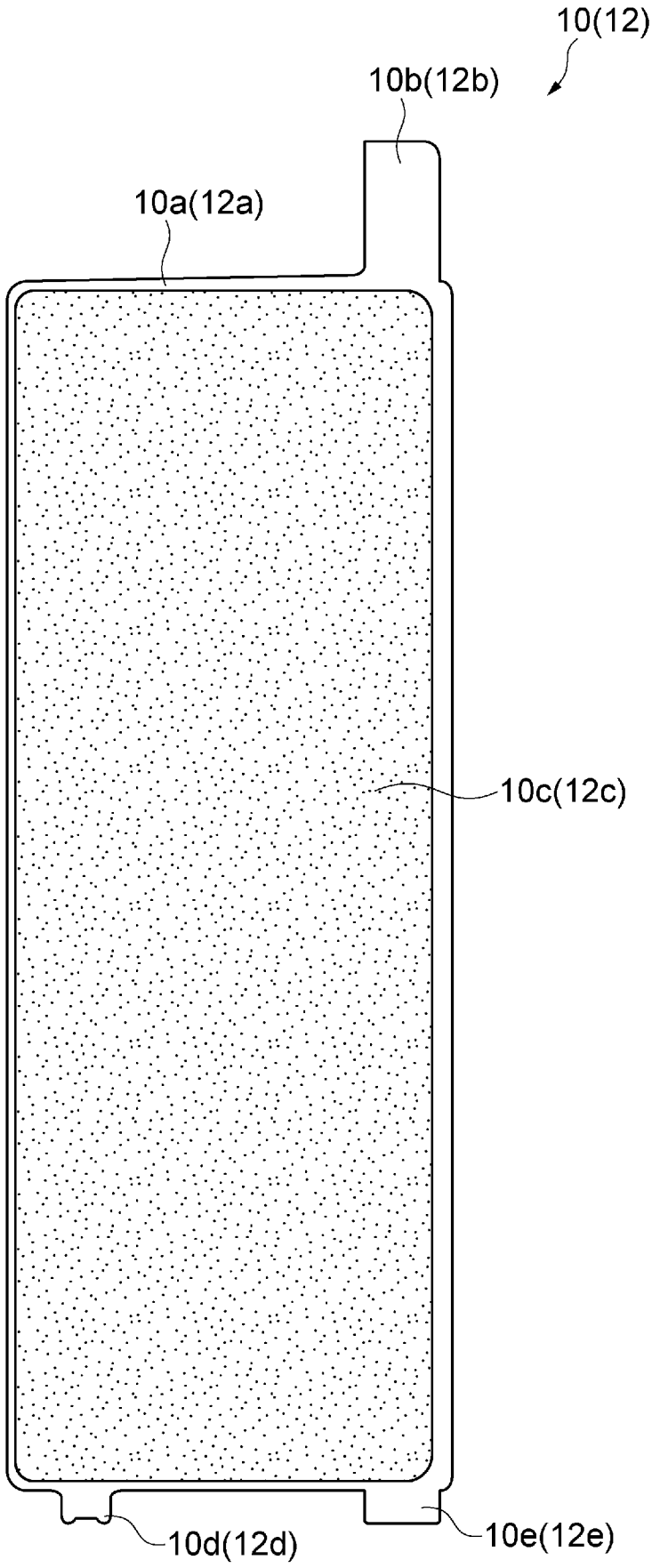
前記格子体と、前記格子体に保持されている負極材とを有する負極と、

前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータと、を備える、鉛蓄電池。

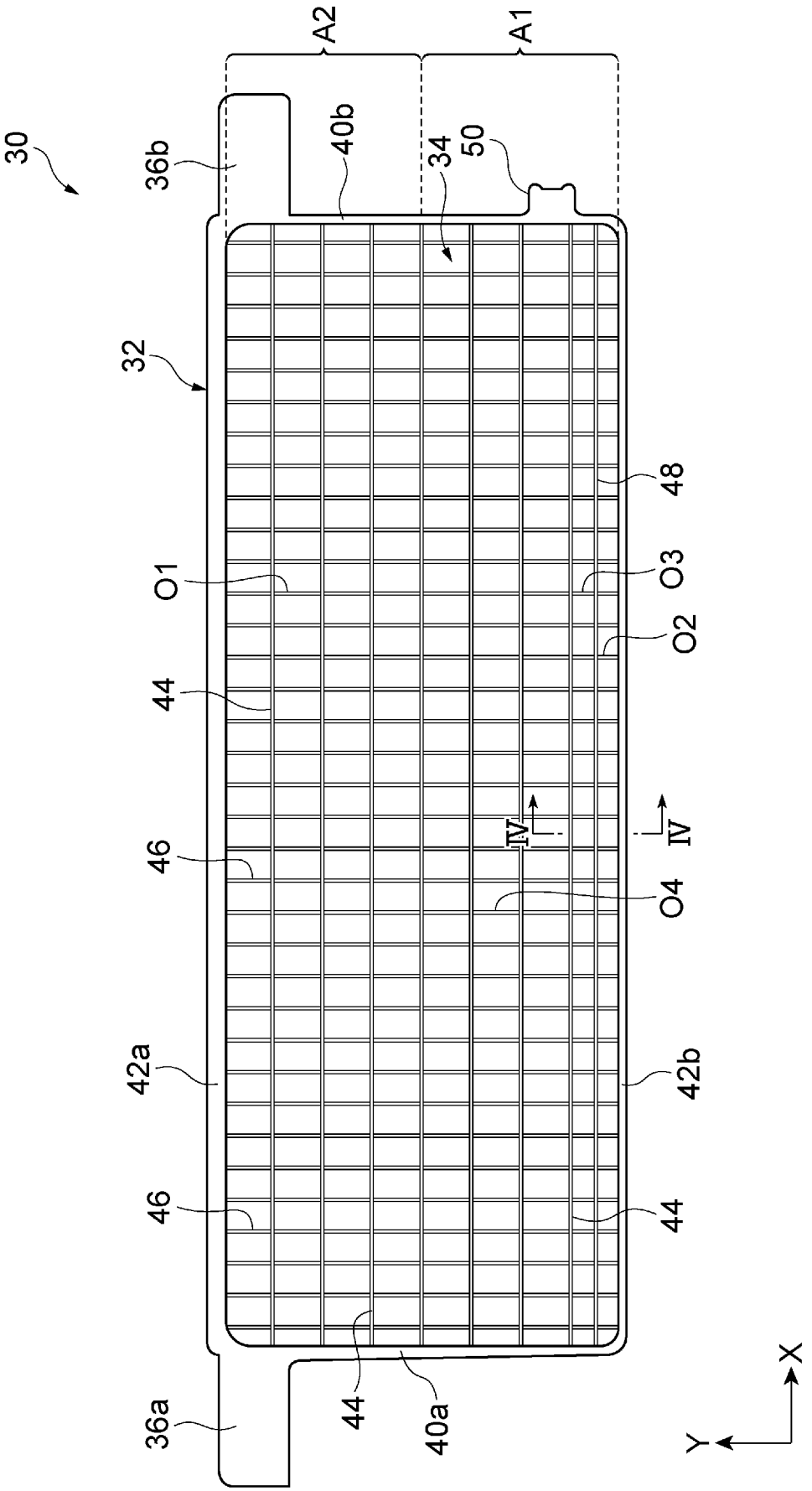
[図1]



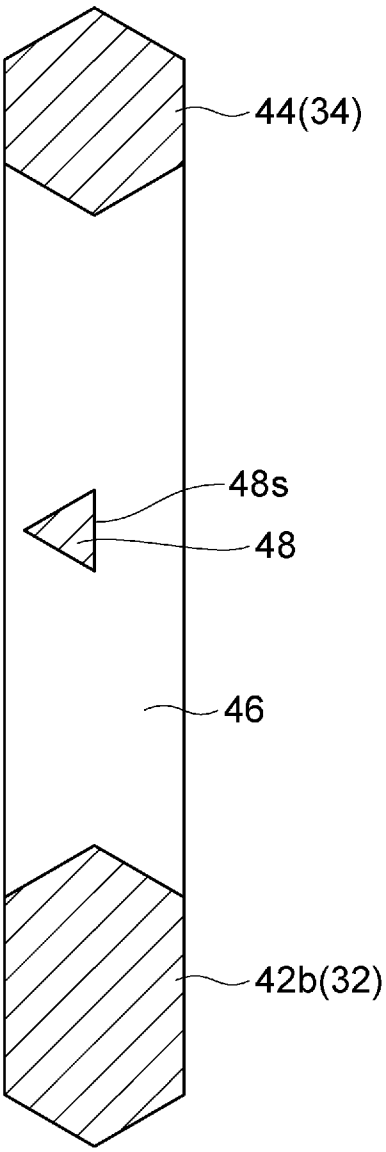
[図2]



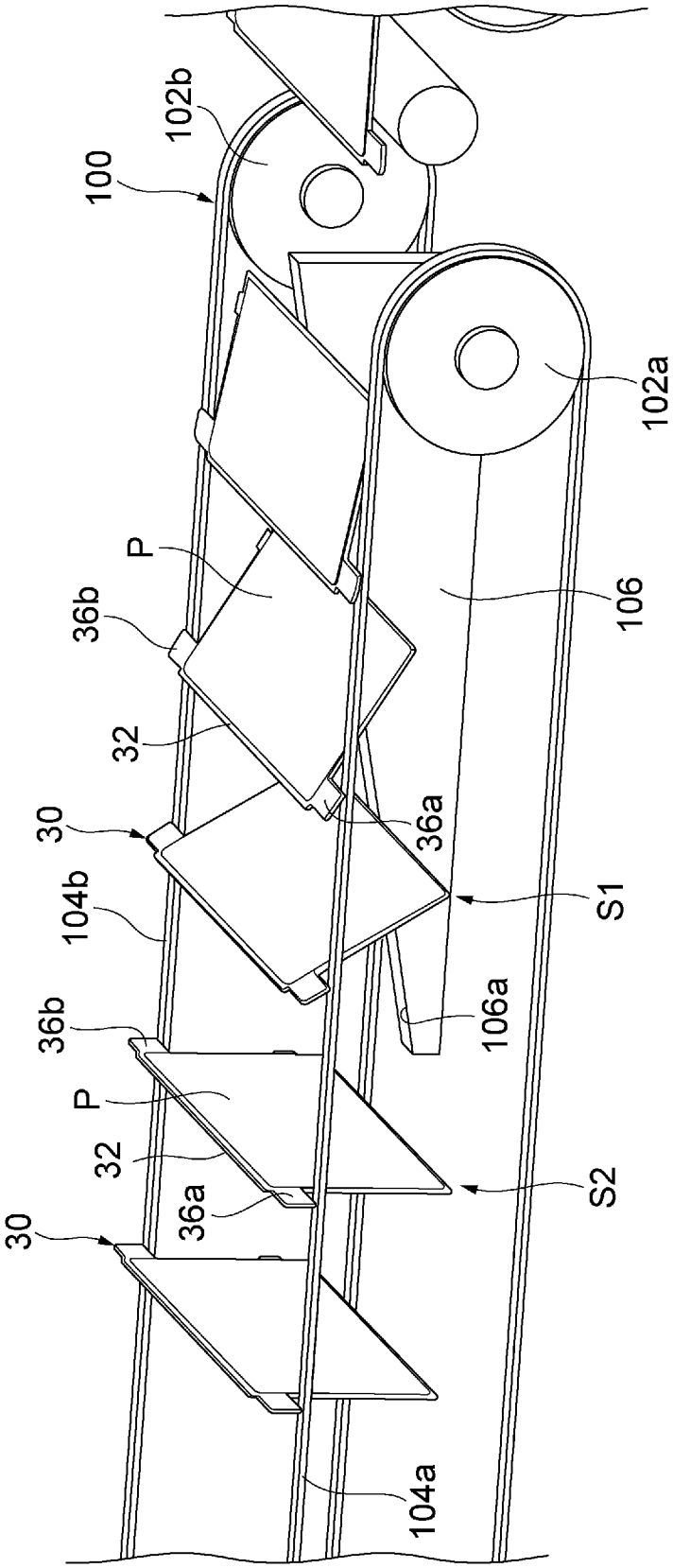
[図3]


A2
A1
30
36b
40b
34
50
32
48
O1
O3
O2
44
IV
IV
46
O4
42a
42b
46
44
44
40a
36a
X
Y

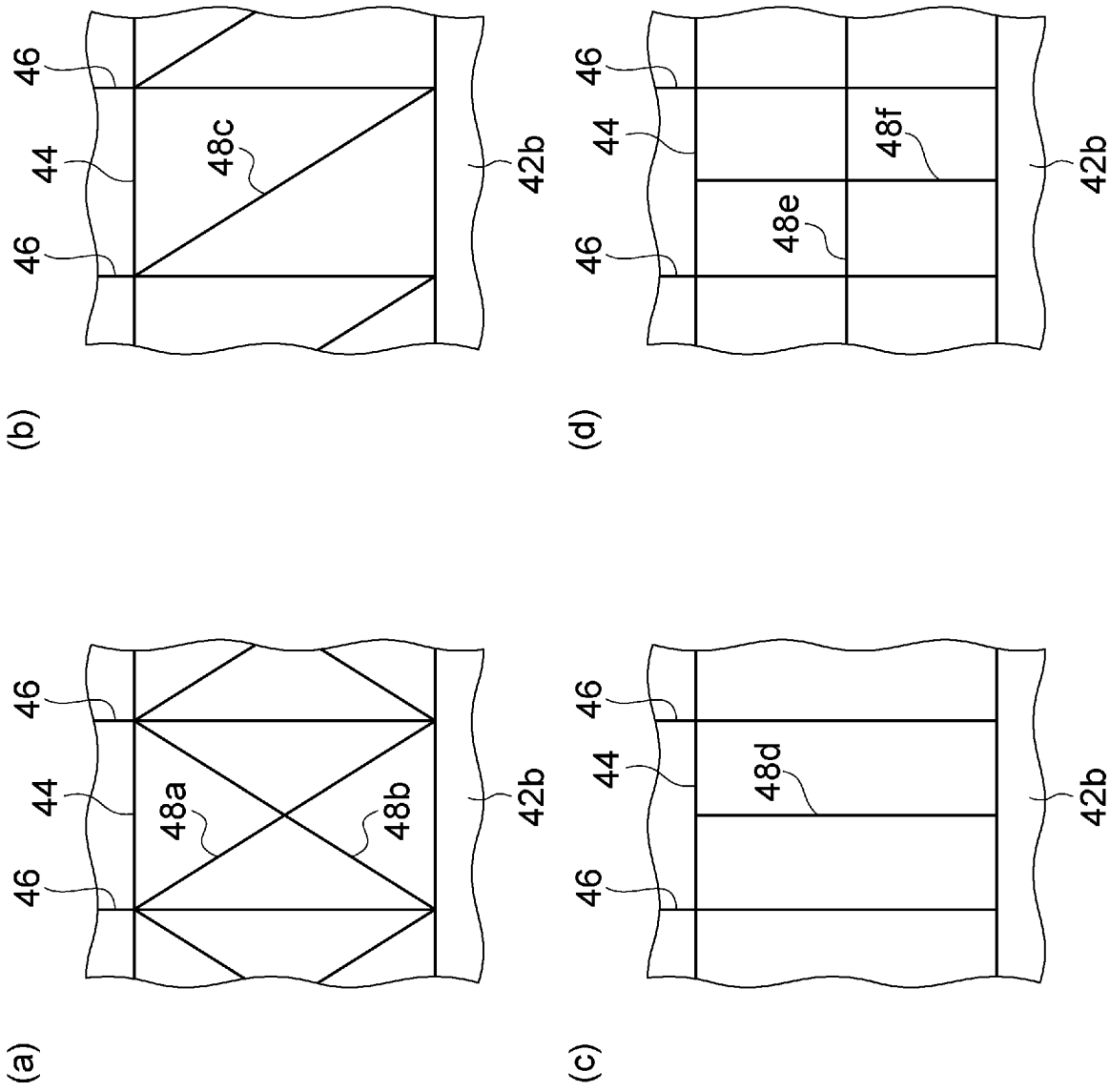
[図4]



[図5]


100
102b
102a
P
36b
32
30
36a
S1
104b
106
106a
36b
P
32
36a
S2
30
104a

[図6]


(a)
46
44
46
48a
48b
42b
(b)
46
44
46
48c
42b
(c)
46
44
46
48d
42b
(d)
46
44
46
48e
48f
42b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/001123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01M4/72(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. H01M4/64-4/84, H01M4/00-4/62

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 51-016415 Y2 (YUASA BATTERY CO., LTD.) 30 April 1976, fig. 1 and explanations thereof (Family: none)	1-8
A	JP 2018-073789 A (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 10 May 2018 (Family: none)	1-8
A	JP 2013-176776 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 09 September 2013 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-218992 A (FURUKAWA BATTERY CO., LTD.) 30 September 2010 (Family: none)	1-8

☒ 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 02 April 2019 (02.04.2019)	Date of mailing of the international search report 09 April 2019 (09.04.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/001123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-016943 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 19 January 2017 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-089511 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 10 May 2012 (Family: none)	1-8
A	JP 9-134727 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 20 May 1997 (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００１１２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M4/72(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.　H01M4/64-4/84, H01M4/00-4/62

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	JP 51-016415 Y2（湯浅電池株式会社）1976.04.30, 第１図及びその説明箇所（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2018-073789 A（株式会社ＧＳユアサ）2018.05.10（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2013-176776 A（新神戸電機株式会社）2013.09.09（ファミリーなし）	1-8

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０４．２０１９	０９．０４．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　３８４１
太田　一平
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
A	JP 2010-218992 A（古河電池株式会社）2010.09.30（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2017-016943 A（日立化成株式会社）2017.01.19（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2012-089511 A（新神戸電機株式会社）2012.05.10（ファミリーなし）	1-8
A	JP 9-134727 A（松下電器産業株式会社）1997.05.20（ファミリーなし）	1-8