

(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13日(13.08.2020)



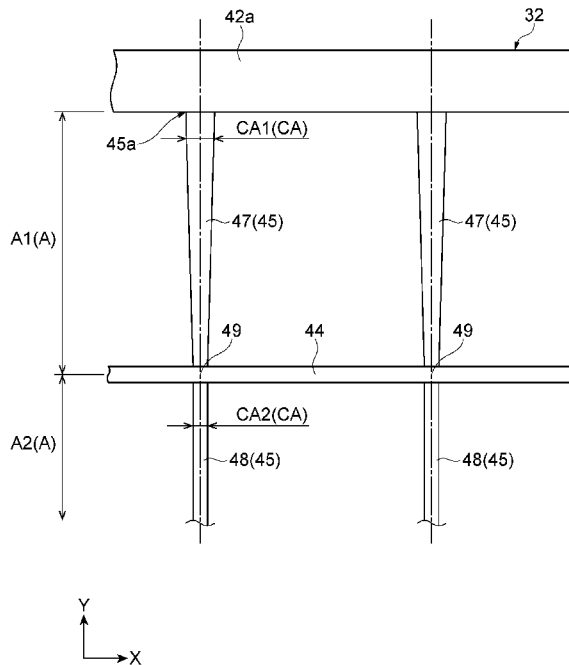
(10) 国際公開番号

WO 2020/162152 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01M 4/73* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001757
- (22) 国際出願日: 2020年1月20日(20.01.2020)
- (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 2019-019027 2019年2月5日(05.02.2019) JP
- (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: 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). 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). 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).
- (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).

(54) Title: LATTICE BASE MATERIAL, ELECTRODE, AND LEAD STORAGE BATTERY

(54) 発明の名称: 格子体基材、電極及び鉛蓄電池



(57) Abstract: This lattice base material is provided with: a frame portion comprising a pair of first frame ribs disposed facing one another in a first direction, and a pair of second frame ribs disposed facing one another in a second direction intersecting the first direction; and, arranged inside the frame portion, first lattice ribs extending from one of the first frame ribs to the other first frame rib, and second lattice ribs extending from one of the second frame ribs to the other second frame rib. The second lattice ribs each include a first part from one of the second frame ribs to a boundary portion in the



WO 2020/162152 A1

(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, 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))

---

direction in which the second lattice ribs extend, and a second part from the boundary portion toward the other second frame rib, and the second lattice ribs are each formed in such a way that the average cross-sectional area of the first part is greater than the average cross-sectional area of the second part.

(57) 要約 : 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、枠部の内側に配列されている、一方の第一枠骨から他方の第一枠骨にまで延在する第一格子骨及び一方の第二枠骨から他方の第二枠骨にまで延在する第二格子骨と、を備える。第二格子骨は、その延在方向において一方の第二枠骨から境界部までの第一部分と、境界部から他方の第二枠骨側までの第二部分とを有し、第二格子骨は、第一部分における平均断面積が、第二部分における平均断面積よりも大きくなるように形成されている。

## 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] 本発明の一側面は、格子体基材、電極及び鉛蓄電池に関する。

### 背景技術

[0002] ペースト状の正極活物質及び負極活物質を格子体に充填することによって構成された電極を備える、ペースト式の鉛蓄電池が知られている。このような格子体は、鋳造によって、格子体の原型となる格子体基材を整形することによって形成される。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骨から形成される格子部と、枠部に設けられている一对の突出部（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] 例えば、重力鋳造等、成形金型の一方側から熔融金属を流し込むことによって格子体基材を形成する場合、湯口側には格子体として不要なバリ等の不要部分が形成される。これらの不要部分は、例えばシャーリング加工によって切断される。このとき、上記格子部のうち、切断面に直交する方向に延在する格子骨が、切断時のせん断応力の影響を受け、ペースト面に交差する方向に変形が発生（曲がりが発生）することがあった。このような格子骨の変形は、ペーストが充填された格子体基材を搬送する際に、コンベヤ等から当該格子体基材を剥離させるために用いられるピアノ線に引っ掛かる等の不具合を発生させることがあった。

[0005] そこで、本発明の一側面は、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる、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对の第一枠骨と、第一方向と交差する第二方向に対向して配置される一对の第二枠骨と、を有している枠部と、枠部の内側に配置されており、一方の第一枠骨から他方の第一枠骨にまで延在すると共に、第二方向に沿って配列されている第一格子骨と、枠部の内側に配置されており、一方の第二枠骨から他方の第二枠骨にまで延在すると共に、第一方向に沿って配列されている第二格子骨と、を備え、第二格子骨は、一方の第二枠骨から第二方向に所定位置にまで延びる第一部分と所定位置から他方の第二枠骨にまで延びる第二部分とからなり、第二格子骨は、第一部分における断面積が、第二部分における断面積よりも大きくなるように形成されている。

[0007] 上述したとおり、格子体基材としての不要部分は、湯口側に相当する枠部の外側、言い替えれば、枠部を形成する一の枠骨（一方の第二枠骨）の外側に形成される。そして、このような不要部分をシャーリング加工によって切断すると、切断面に直交する第二格子骨は、特に一方の第二枠骨に近い部分で、加工時のせん断力荷重の影響で変形が生じることがある。この構成の格子体基材では、格子体を形成する格子骨の一方である第二格子骨における第一部分の断面積が、第二部分の断面積よりも大きくなるように形成されている。すなわち、延在方向に沿って一方の第二枠骨に近い第一部分の断面積が相対的に大きくなるように形成されている。このため、第一部分のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。これにより、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する第二格子骨の変形を低減できる。

[0008] 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对の第一枠骨と、第一方向と交差する第二方向に対向して配置される一对の第二枠骨と、を有している枠部と、枠部の内側に配置されており、一方の第一枠骨から他方の第一枠骨にまで延在すると共に、第二方向に沿って配列され

ている第一格子骨と、枠部の内側に配置されており、一方の第二枠骨から他方の第二枠骨にまで延在すると共に、第一方向に沿って配列されている第二格子骨と、を備え、第二格子骨は、一方の第二枠骨から第二方向に所定位置にまで延びる第一部分と所定位置から他方の第二枠骨にまで延びる第二部分とからなり、第二格子骨は、第一部分における平均断面積が、第二部分における平均断面積よりも大きくなるように形成されている。

[0009] 上述したとおり、格子体基材としての不要部分は、湯口側に相当する枠部の外側、言い替えれば、枠部を形成する一の枠骨（一方の第二枠骨）の外側に形成される。そして、このような不要部分をシャーリング加工によって切断すると、切断面に直交する第二格子骨は、特に一方の第二枠骨に近い部分で、加工時のせん断力荷重の影響で変形が生じることがある。この構成の格子体基材では、格子体を形成する格子骨の一方である第二格子骨における第一部分に最太部が形成され、更に、第二格子骨における第一部分の平均断面積が、第二部分の平均断面積よりも大きくなるように形成されている。すなわち、延在方向に沿って一方の第二枠骨に近い第一部分の平均断面積が相対的に大きくなるように形成されている。このため、第一部分のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。これにより、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する第二格子骨の変形を低減できる。

[0010] 本発明の一側面に係る格子体基材では、第二格子骨において断面積が最大となる最太部は、第一部分に形成されていてもよい。この場合も、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する第二格子骨の変形を効果的に低減できる。

[0011] 本発明の一側面に係る格子体基材では、第二格子骨の第一部分は、所定位置から一方の第二枠骨に向かって断面積が徐々に大きくなるように形成されていてもよい。この構成では、より簡易かつ効果的に、加工時の変形を低減できる。

[0012] 本発明の一側面に係る格子体基材では、第一枠骨には、第一格子骨が延在

する方向に枠部の外側に突出するように設けられると共に、第一格子骨が延在する方向に互いに対向するように設けられる一対の突出部が形成されていてもよい。この構成では、格子体基材を搬送するにあたり、突出部を利用した懸架搬送が可能になる。

[0013] 本発明の一側面に係る格子体基材では、所定位置は、一対の突出部の間の領域に位置していてもよい。この構成では、第二格子骨において第一部分及び第二部分を適切に設定することができる。

[0014] 本発明の一側面に係る格子体基材では、所定位置は、第一格子骨との交差部に位置していてもよい。この構成では、第一部分と第二部分との境界部を容易に形成することができるので、鋳型の形成が容易となる。

[0015] 本発明の一側面に係る格子体基材では、所定位置は、一方の第二枠骨に隣接する第一格子骨との交差部に位置していてもよい。この格子体基材は、第一部分と第二部分との境界部を容易に形成することができるので、鋳型の形成が容易となる。

[0016] 本発明の一側面に係る電極では、上記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。この構成の電極は、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する第二格子骨の変形が少ない格子体基材を含んで構成される。

[0017] 本発明の一側面に係る鉛蓄電池では、上記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。この構成の鉛蓄電池は、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する第二格子骨の変形が少ない格子体基材を含んで構成される。

### 発明の効果

[0018] 本発明の一側面によれば、枠部の外側に形成される不要部分を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる。

### 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、一実施形態に係る蓄電池の一部を破断して示す斜視図である。
- [図2]図2は、一実施形態に係る正極（負極）を示す平面図である。
- [図3]図3は、一実施形態に係る格子体基材を示す平面図である。
- [図4]図4は、図3の第二格子骨の第一部分と第二部分との境界部近傍を拡大して示した平面図である。
- [図5]図5は、不要部分を含んだ格子体基材の平面図である。
- [図6]図6は、変形例1に係る第二格子骨の第一部分と第二部分との境界部近傍を拡大して示した平面図である。
- [図7]図7は、変形例2に係る第二格子骨の第一部分と第二部分との境界部近傍を拡大して示した平面図である。
- [図8]図8は、変形例3に係る第二格子骨の第一部分と第二部分との境界部近傍を拡大して示した平面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0020] 以下、添付図面を参照して、本発明の一側面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。

#### [0021] [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。

- [0022] 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。

- [0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 各正極10のそれぞれは、正極端子14と電氣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によって電氣的に接続されている。各負極12のそれぞれは、負極端子16と電氣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によって電氣的に接続されている。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] [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。正極格子体10a及び負極格子体12aは、格子体基材30を加工することにより製造される。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(第一方向)、Y方向(第二方向)、及びZ方向は、互いに直交(交差)する。

[0030] 枠部32は、電極材(図2に示される正極材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。一对の第一枠骨40a, 40bと、一对の第二枠骨42a, 42bと、を有している。本実施形態では、一对の第一枠骨40a, 40bのそれぞれは、一对の第二枠骨42a, 42bのそれぞれよりも短い。

[0031] 一对の第一枠骨40a, 40bのそれぞれは、X方向において対向している。一对の第一枠骨40a, 40bのそれぞれは、Y方向に沿って延在している。一对の第一枠骨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、太さが異なってもよい。

[0032] 一对の第二枠骨42a, 42bのそれぞれは、Y方向において対向している。一对の第二枠骨42a, 42bのそれぞれは、X方向に沿って延在している。一对の第二枠骨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。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。

- [0033] 突出部36a, 36bは、枠部32の一对の第一枠骨40a, 40bのそれぞれに設けられている。突出部36a, 36bは、X方向に互いに対向するように配置されている。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（図2参照）。
- [0034] 格子部34は、枠部32内に設けられ、電極材（図2に示される正極材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45と、を有している。
- [0035] 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。
- [0036] 複数の第二格子骨45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45の一端部は、第二枠骨42aに接続され、第二格子骨45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45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45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45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。第一格子骨44と第二格子骨45とは、太さが同じであってもよいし、太さが異なってもよい。

[0037] 以下、第二格子骨45について詳細に説明する。図4に示されるように、第二格子骨45は、一方の第二枠骨42aからY方向に所定位置にまで延びる第一部分47と所定位置から他方の第二枠骨42b（図3参照）にまで延びる第二部分48とを有している。以後、第二格子骨45における一方の第二枠骨42aと他方の第二枠骨42b（図3参照）との間にある所定位置を、第一部分47と第二部分48との境界部49として説明する。第二格子骨45の延在方向における第一部分47と第二部分48との長さの比は、1：7～1：13である。そして、第二格子骨45は、第一部分47における平均断面積A1が、第二部分48における平均断面積A2よりも大きくなるように形成されている。すなわち、第二格子骨45は、延在方向において断面積CA1が変化する。また、境界部49は、一对の突出部36a、36bの間の領域に形成されている。更に、本実施形態では、境界部49は、第一格子骨44との交差部に形成されている。

[0038] なお、第二格子骨42（第一部分47及び第二部分48）の平均断面積A1、A2は、公知の方法（例えば、アルキメデスの原理を利用して測定する方法、レーザ体積計又は音響式体積計を利用して測定する方法等）によって測定された対象部位の体積を、長手方向（Y軸方向）の長さで除することによって算出する。

[0039] 本実施形態では、第二格子骨45の第一部分47は、境界部49から一方の第二枠骨42aに向かって断面積CA1が徐々に大きくなるように形成されている。これに対し、第二格子骨45の第二部分48は、延在方向において断面積CA2が一定である。また、第二格子骨45において断面積CA1が最大となる最太部45aは、第一部分47において第二枠骨42aとの接続部分に形成されている。第一部分47の最太部45aの断面積CA1は、第二部分48の断面積CA2の1.4倍～2.0倍となるように形成されて

いる。

[0040] 図3に示されるように、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。

[0041] [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(図2に示される正極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。

[0042] 最初に、図3に示される格子体基材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。本実施形態では、格子体基材30は、重力鋳造等、成形金型の一方側から熔融金属を流し込むことによって形成される。

[0043] 具体的には、上述した形状に対応した格子体基材30の一对の成形金型が準備される。一对の成形金型が組み合わされた状態において、熔融鉛が流し込まれる湯口は、第二枠骨42aの外側に形成されている。また、成形金型は、第二枠骨42bに対応する部分が第二枠骨42aに対応する部分よりも下方となるように配置される。このように配置された成形金型の湯口から熔融鉛が流し込まれる。成形金型への熔融鉛の供給後、所定時間が経過すると、成形金型の一方が取り外される。

[0044] 格子体基材30は、成形金型が離型されることによって形成される。このようにして形成された格子体基材30には、図5に示されるように、湯口側に対応する第二枠骨42aの外側に、バリ等の不要部分60が形成されてい

る。これらの不要部分60は、第二枠骨42aの外形（図5に示される破線C）に合わせて、例えばシャーリング加工によって切断される。

[0045] 次に、電極材（活物質）ペースト（図示せず）を、図3に示される格子体基材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、コンベア装置（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が充填される。電極材ペーストの充填が完了した充填済み格子体基材30は、引き続きコンベア装置により搬送される。コンベア装置には、搬送用ベルトに付着した充填済み格子体基材30を剥離させるためのピアノ線が設けられている。ピアノ線は、コンベア装置の搬送方向を横切る方向に張り渡されている。

[0046] 続いて、格子体基材30に充填された電極材ペースト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が充填され、電極材ペーストの充填性が高められる。また、格子体基材30に充填された電極材ペーストの厚さが均一にされると共に、電極材ペーストが格子部34に物理的に密着される。

[0047] 続いて、電極材ペーストが充填された格子体基材30が搬送される。格子体基材30は、一对の搬送ベルト（図示せず）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及び突出部36bが一对の搬送ベルトに支持される。格子体基材30は、搬送装置ベルトに対して、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。続いて、電極材ペーストが充填された格子体基材30を熟成する熟成工程、及び電極材ペースト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、一对の突出部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。

[0048] 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(図2参照)が形成される。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を除去するための研磨が行われてもよい。

[0049] 続いて、電極板を含む構成部材を組み立てて、図1に示される鉛蓄電池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、鉛蓄電池1が得られる。

[0050] 以上に説明したように、上記実施形態に係る格子体基材30では、図4に示されるように、格子体基材30を形成する第二格子骨45における第一部分47の平均断面積A1が、第二部分48の平均断面積A2よりも大きくなるように形成されている。すなわち、第二格子骨45は、延在方向に沿って一方の第二枠骨42a側の平均断面積Aが大きくなるように、第二格子骨45の断面積CAが変化するように形成されている。これにより、第一部分47のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分48のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。この結果、シャーリング加工等によって、枠部32の外側に形成される不要部分60を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる。

[0051] 上記実施形態に係る格子体基材30では、第二格子骨45の第一部分47は、境界部49から一方の第二枠骨42aに向かって断面積CA1が徐々に大きくなるように形成されている。これによって、より簡易かつ効率的に、

加工時の第二格子骨45の変形を低減できる。

[0052] 上記実施形態に係る格子体基材30では、第二格子骨45において断面積CA1が最大となる最太部45aが第一部分47に形成されている。これにより、より簡易に第一部分47のせん断荷重に対する耐荷重性を第二部分48のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れたものとすることができる。

[0053] 上記実施形態に係る格子体基材30では、境界部49は、一对の突出部36a, 36b(図3参照)の間の領域に形成されている。これにより、第二格子骨45において第一部分47及び第二部分48を適切に設定することができる。

[0054] 上記実施形態に係る格子体基材30では、境界部49は、第一格子骨44との交差部に形成されているので、第一部分47と第二部分48との境界部49を容易に形成することができる。言い替えれば、格子体基材30の鋳造金型の形成を容易にすることができる。

[0055] 以上、本発明の一側面の実施形態について説明してきたが、本発明の一側面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。

[0056] (変形例1)

上記実施形態では、図4に示されるように、第二格子骨45の第一部分47は、境界部49から一方の第二枠骨42aに向かって断面積CA1が徐々に大きくなるように形成されている例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、図6に示されるように、第一部分147全体の断面積CA11が等しく、かつ第二部分148全体の断面積CA12が等しくなるように形成されているという前提において、第一部分147の断面積CA11は第二部分48の断面積CA12よりも大きくなるように形成されてもよい。すなわち、第二格子骨45は、他方の第二枠骨42bから一方の第二枠骨42aに向かう途中で断面積CAが大きくなるように形成されてもよい。この場合も、上記実施形態と同様に、第一部分147のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分48のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。こ

の結果、枠部 32 の外側に形成される不要部分 60 を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる。

[0057] (変形例 2)

上記実施形態では、図 4 に示されるように第二格子骨 45 の最太部 45 a が一方の第二枠骨 42 a に接続される部分に形成される例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第一部分 247 における平均断面積 A11 が、第二部分 48 における平均断面積 A12 よりも大きくなるように形成されているという前提において、図 7 に示されるように、最太部 245 a は、第一部分 247 のどの部分に形成されてもよい。例えば、最太部 245 a は、第二格子骨 45 の延在方向において第一部分 247 の中心部近傍に設けられてもよい。この場合も、上記実施形態と同様に、第一部分 247 のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分 48 のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。この結果、枠部 32 の外側に形成される不要部分 60 を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる。

[0058] (変形例 3)

上記実施形態及び変形例では、境界部 49 が第一格子骨 44 との交差部に形成されている例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、図 8 に示されるように、境界部 49 は、第一格子骨 44 と交差しない第二格子骨 45 の一部に形成されていてもよい。この場合も、第二格子骨 45 の延在方向において、第二枠骨 42 a に近い側の第一部分 347 のせん断荷重に対する耐荷重性が、第二部分 348 のせん断荷重に対する耐荷重性と比べて優れている。この結果、枠部 32 の外側に形成される不要部分 60 を切断する際に発生する格子骨の変形を低減できる。

[0059] (その他の変形例)

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、一对の第一枠骨 40 a, 40 b のそれぞれが、一对の第二枠骨 42 a, 42 b のそれぞれよりも短い形態を一例に説明した。しかし、一对の第一枠骨 40 a, 40 b のそれぞれは、一对の第二枠骨 42 a, 42 b 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、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45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45は、他の形状（円柱、多角柱等）であってもよい。

[0061] 上記実施形態及び変形例では、境界部49は、一对の突出部36a、36bの間の領域に形成されている例を挙げて説明したが、一对の突出部36a、36bの間の領域外に形成されていてもよい。

[0062] 本発明の一側面は、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

[0063] 1…鉛蓄電池、10…正極、10a…正極格子体、12…負極、12a…負極格子体、30…格子体基材、32…枠部、34…格子部、36a…突出部、36b…突出部、40a…第一枠骨（一方の第一枠骨）、40b…第一枠骨（他方の第一枠骨）、42a…第二枠骨（一方の第二枠骨）、42b…第二枠骨（他方の第二枠骨）、44…第一格子骨、45…第二格子骨、45a、245a…最太部、47、147、247…第一部分、48…第二部分、49…境界部、50…凸部、60…不要部分。

## 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、

前記枠部の内側に配置されており、一方の前記第一枠骨から他方の前記第一枠骨にまで延在すると共に、前記第二方向に沿って配列されている第一格子骨と、

前記枠部の内側に配置されており、一方の前記第二枠骨から他方の前記第二枠骨にまで延在すると共に、前記第一方向に沿って配列されている第二格子骨と、を備え、

前記第二格子骨は、一方の前記第二枠骨から前記第二方向に所定位置にまで延びる第一部分と前記所定位置から他方の前記第二枠骨にまで延びる第二部分とからなり、

前記第二格子骨は、前記第一部分における断面積が、前記第二部分における断面積よりも大きくなるように形成されている、格子体基材。

### [請求項2]

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、

前記枠部の内側に配置されており、一方の前記第一枠骨から他方の前記第一枠骨にまで延在すると共に、前記第二方向に沿って配列されている第一格子骨と、

前記枠部の内側に配置されており、一方の前記第二枠骨から他方の前記第二枠骨にまで延在すると共に、前記第一方向に沿って配列されている第二格子骨と、を備え、

前記第二格子骨は、一方の前記第二枠骨から前記第二方向に所定位置にまで延びる第一部分と前記所定位置から他方の前記第二枠骨にまで延びる第二部分とからなり、

前記第二格子骨は、前記第一部分における平均断面積が、前記第二部分における平均断面積よりも大きくなるように形成されている、格子体基材。

[請求項3] 前記第二格子骨において断面積が最大となる最太部は、前記第一部分に形成されている、請求項2記載の格子体基材。

[請求項4] 前記第二格子骨の前記第一部分は、前記所定位置から一方の前記第二枠骨に向かって断面積が徐々に大きくなるように形成されている、請求項1～3の何れか一項記載の格子体基材。

[請求項5] 前記第一枠骨には、前記第一格子骨が延在する方向に前記枠部の外側に突出するように設けられると共に、前記第一格子骨が延在する方向に互いに対向するように設けられる一対の突出部が形成されている、請求項1～4の何れか一項記載の格子体基材。

[請求項6] 前記所定位置は、前記一対の突出部の間の領域に位置している、請求項5記載の格子体基材。

[請求項7] 前記所定位置は、前記第一格子骨との交差部に位置している、請求項1～6の何れか一項記載の格子体基材。

[請求項8] 前記所定位置は、一方の前記第二枠骨に隣接する前記第一格子骨との交差部に位置している、請求項7記載の格子体基材。

[請求項9] 請求項1～8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、

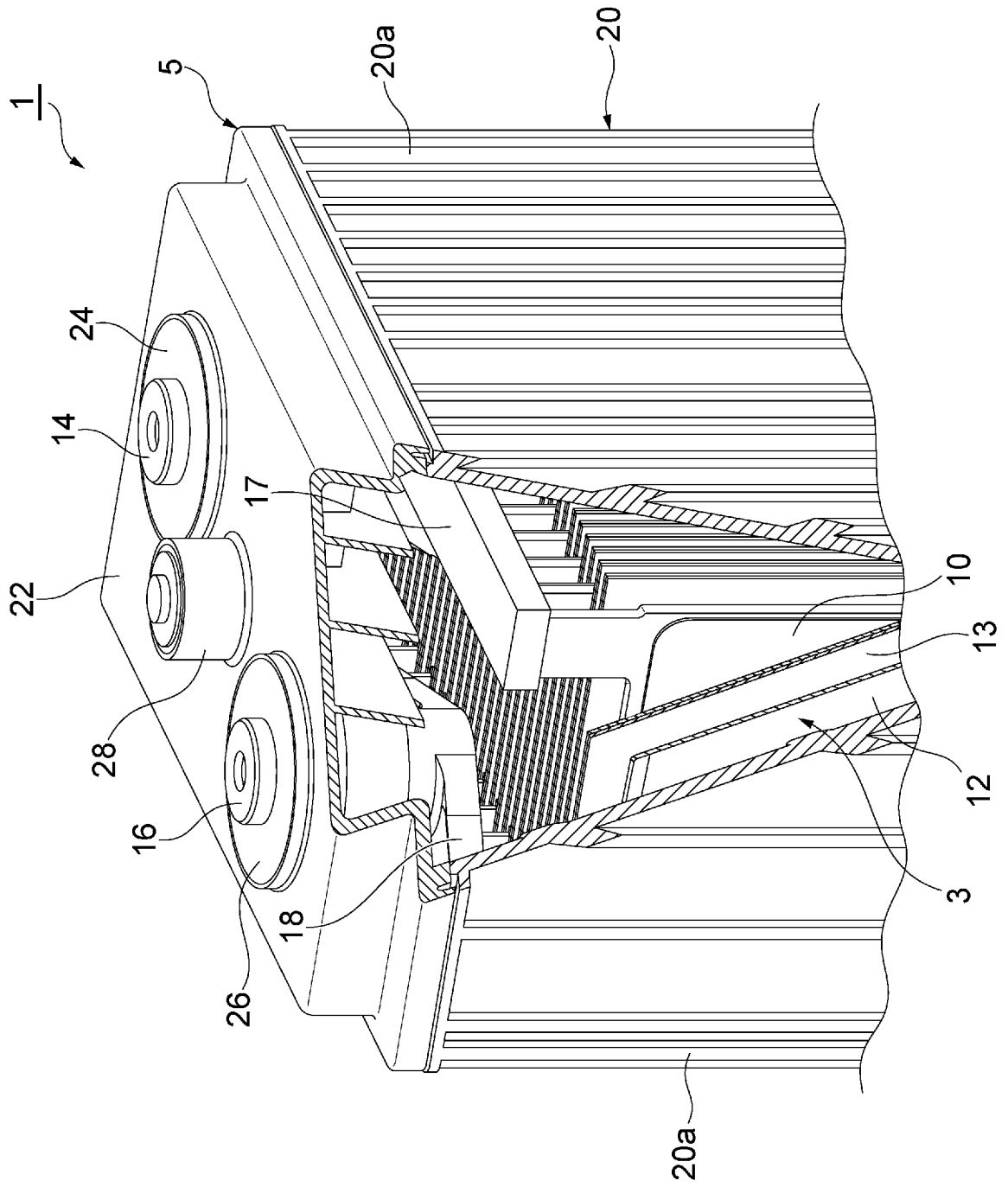
前記格子体に保持されている電極材と、を備える、電極。

[請求項10] 請求項1～8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、

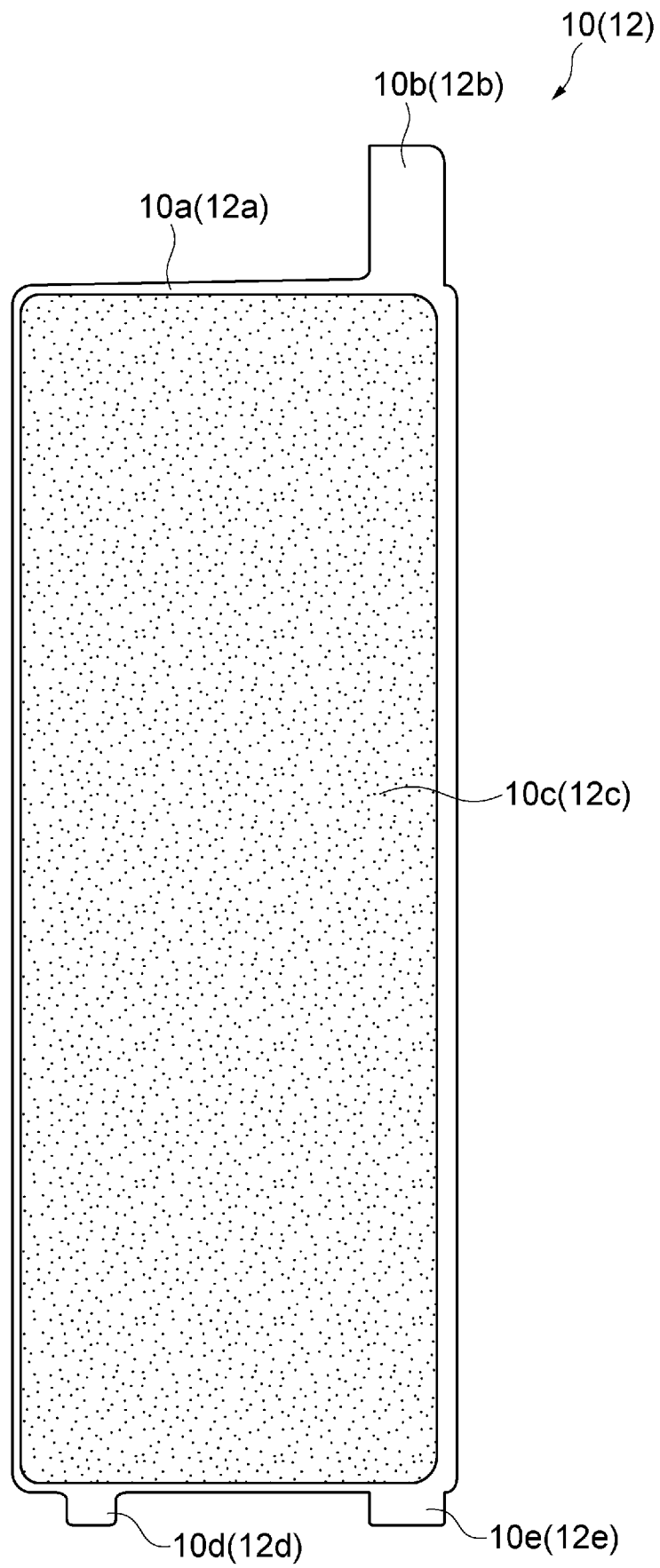
前記格子体と、前記格子体に保持されている負極材とを有する負極と、

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。

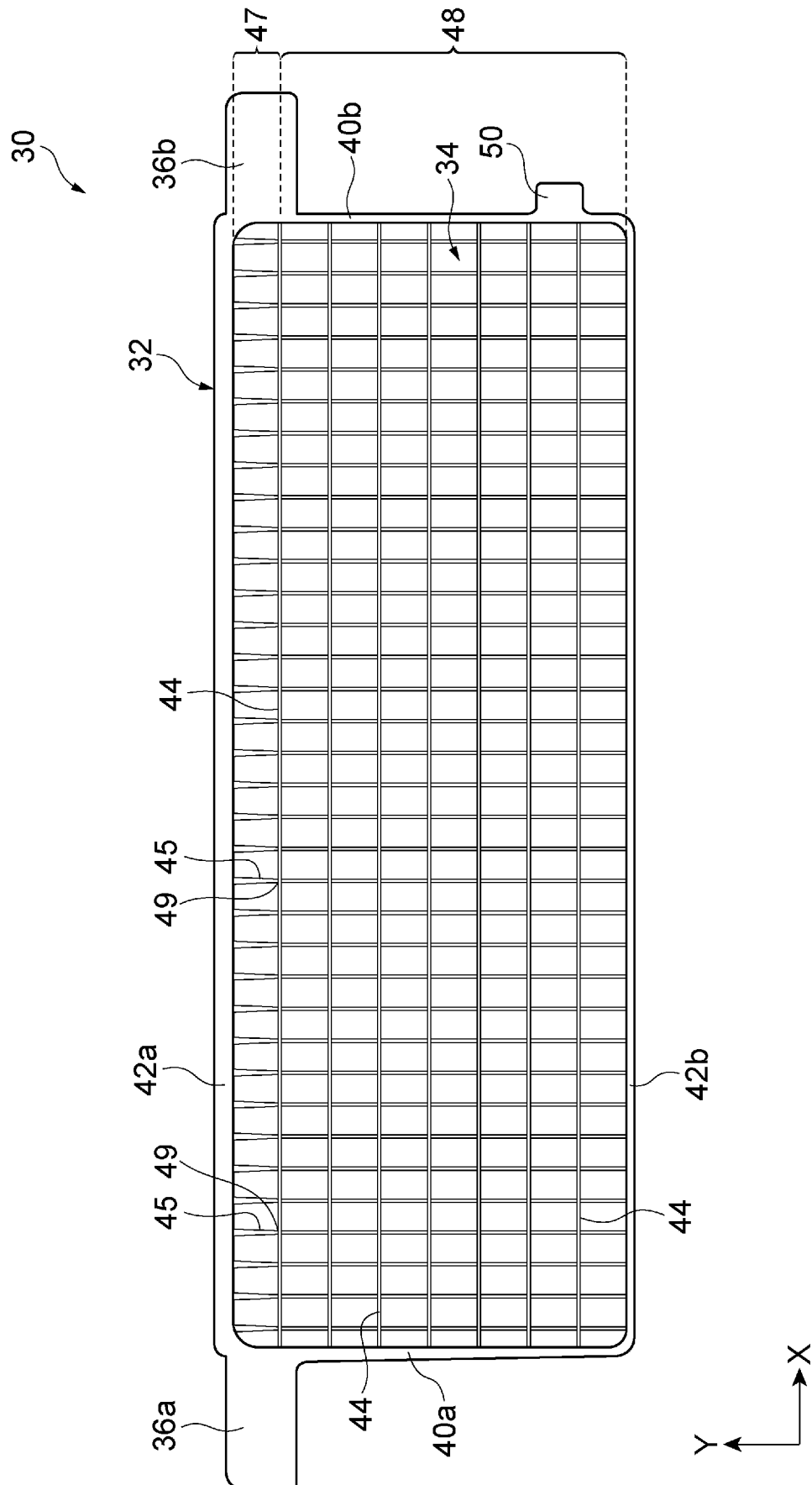
[図1]



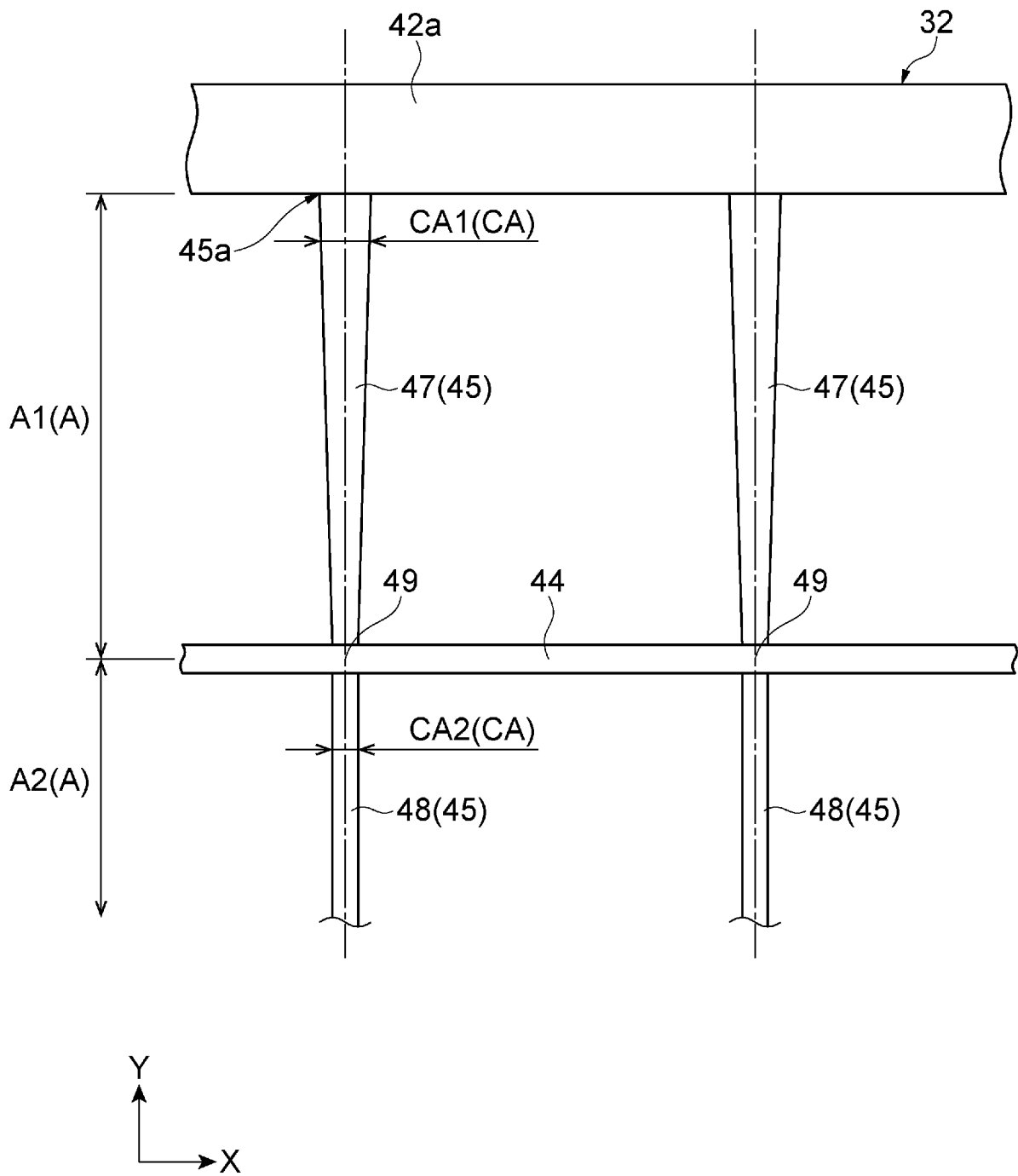
[図2]



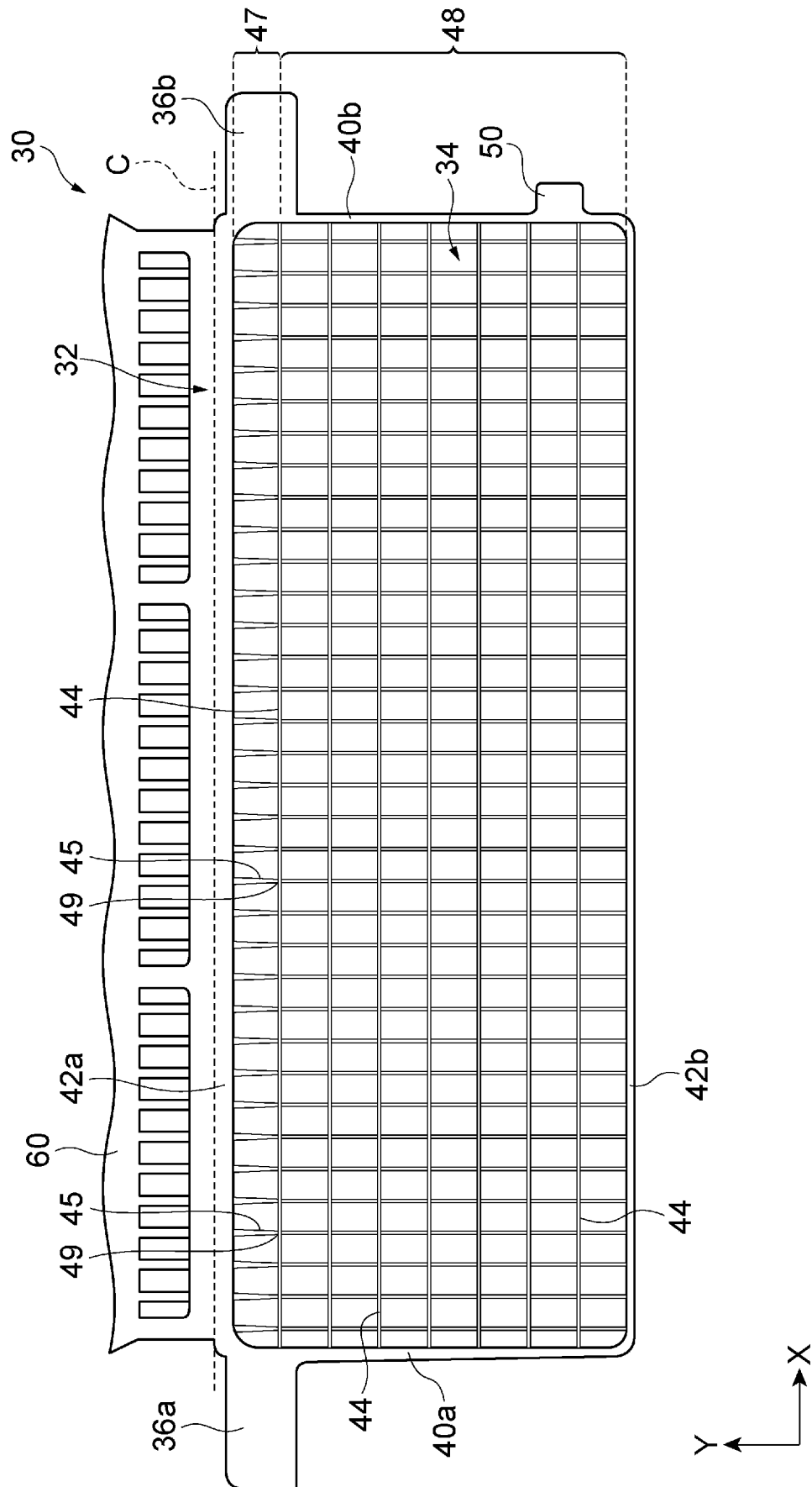
[図3]



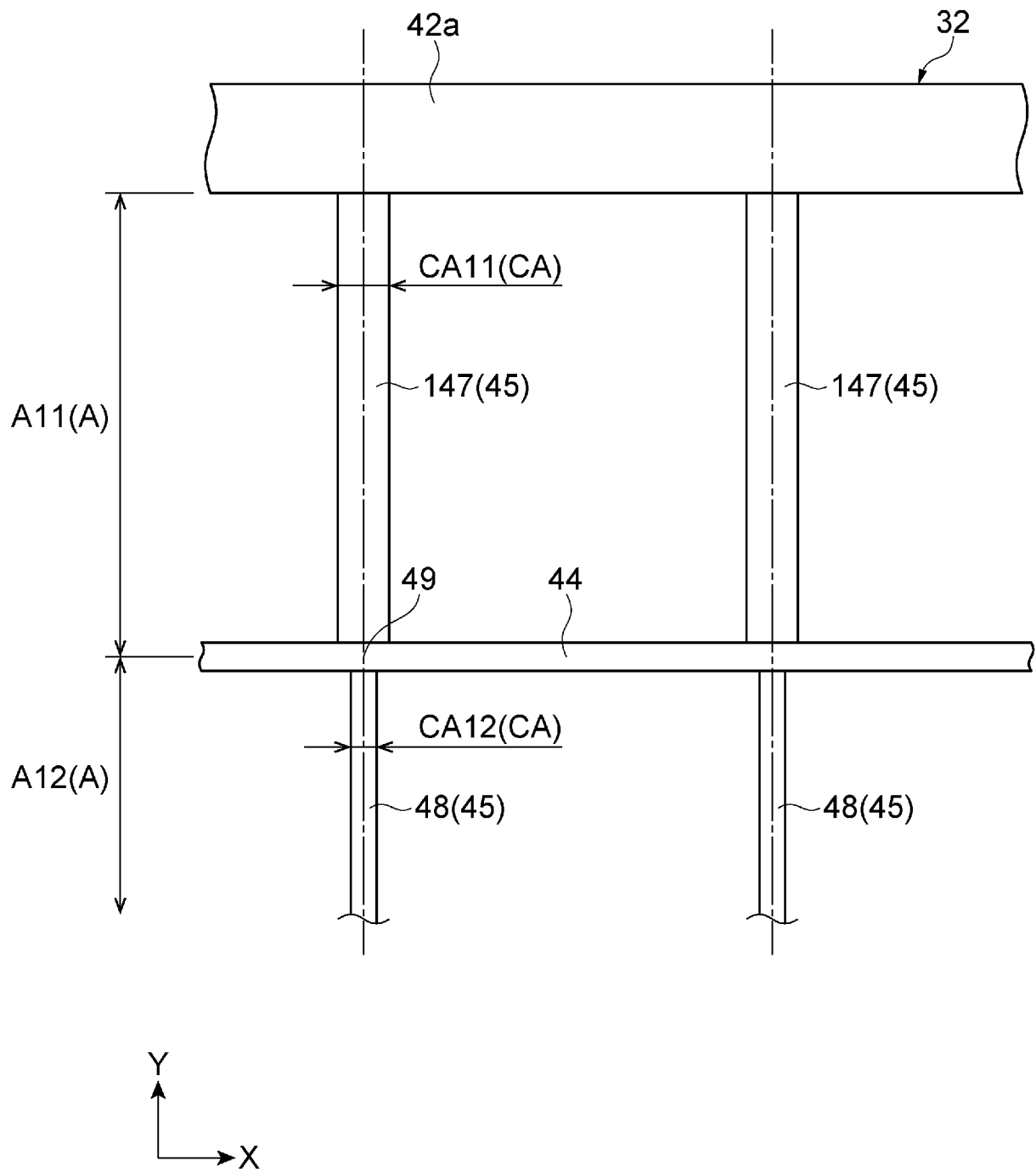
[図4]



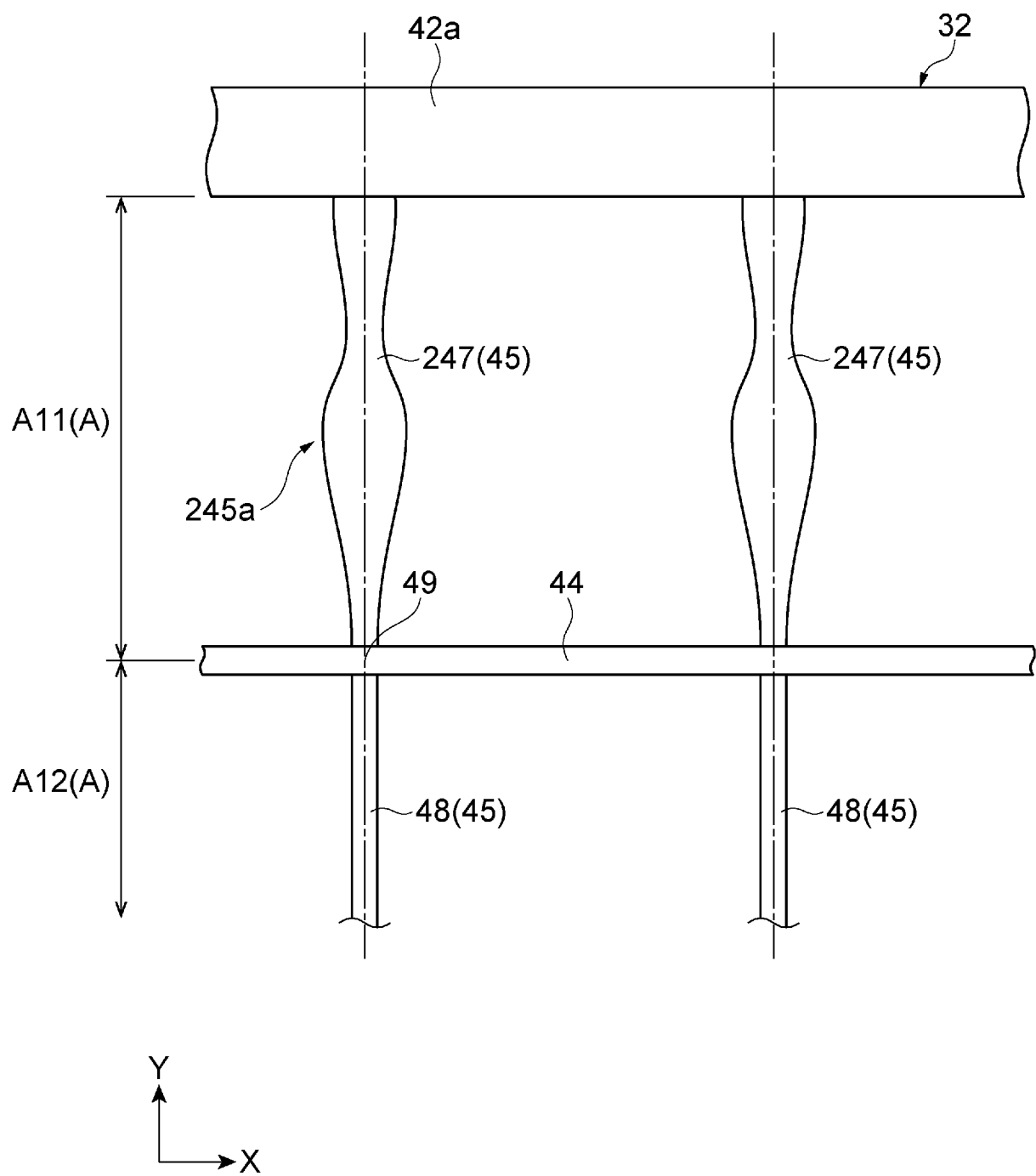
[図5]



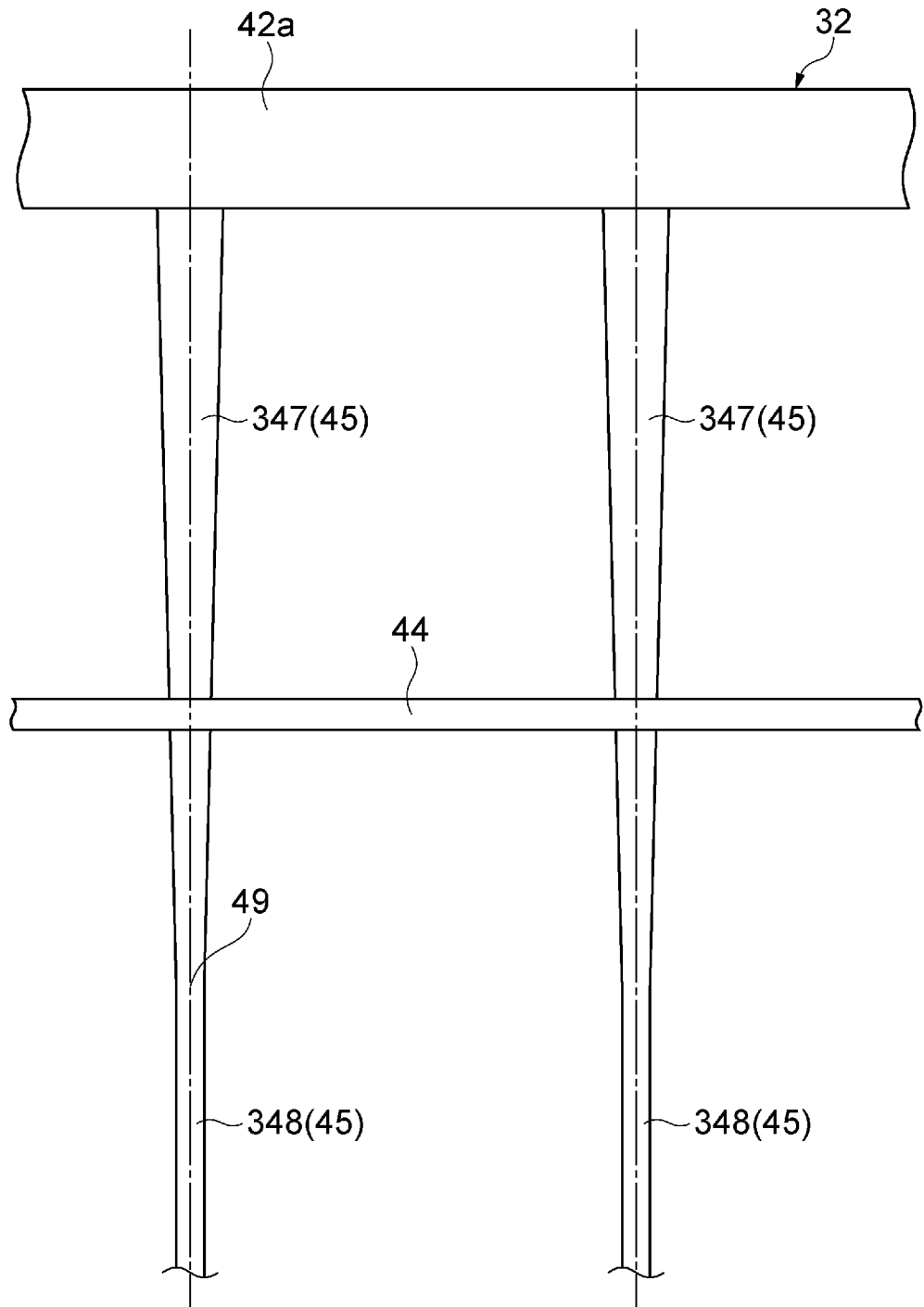
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/001757

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. H01M4/73 (2006.01) i

FI: H01M4/73A

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. H01M4/73

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 178177/1981 (Laid-open No. 082775/1983) (FURUKAWA BATTERY CO., LTD.) 04.06.1983 (1983-06-04) drawing	1-6, 9-10
X	CN 103406521 A (ZHANGZHOU HUAWEI POWER SOURCE SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 27.11.2013 (2013-11-27), claims 1-10, paragraphs [0031], [0032], fig. 3-5	1-10
X	JP 58-216361 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 16.12.1983 (1983-12-16), claims, page 2, lower left column to lower right column, fig. 3	1-3, 5-10
X	JP 59-058757 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 04.04.1984 (1984-04-04) fig. 1	1-7, 9-10

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  
25.03.2020

Date of mailing of the international search report  
07.04.2020

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/JP2020/001757

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 2017-069123 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 06.04.2017 (2017-04-06)	1-10
A	JP 2014-535153 A (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 25.12.2014 (2014-12-25)	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/001757

JP 58-082775 U1	04.06.1983	(Family: none)
CN 103406521 A	27.11.2013	(Family: none)
JP 58-216361 A	16.12.1983	(Family: none)
JP 59-058757 A	04.04.1984	(Family: none)
JP 2017-069123 A	06.04.2017	(Family: none)
JP 2014-535153 A	25.12.2014	US 2013/0115509 A1 WO 2013/066948 A2 EP 2774199 A2 CN 104115317 A KR 10-2014-0096346 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 4/73(2006.01)i FI: H01M4/73 A		
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）） H01M4/73 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	日本国実用新案登録出願56-178177号(日本国実用新案登録公開58-082775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（古河電池株式会社）04.06.1983（1983-06-04）図面	1-6, 9-10
X	CN 103406521 A (ZHANGZHOU HUAWEI POWER SOURCE SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 27.11.2013 (2013-11-27) 請求項1～10、[0031]～[0032]、図3～5	1-10
X	JP 58-216361 A (松下電器産業株式会社) 16.12.1983 (1983-12-16) 特許請求の範囲、第2頁左下欄～右下欄、第3図	1-3, 5-10
X	JP 59-058757 A (古河電気工業株式会社) 04.04.1984 (1984-04-04) 第1図	1-7, 9-10
A	JP 2017-069123 A (日立化成株式会社) 06.04.2017 (2017-04-06)	1-10
A	JP 2014-535153 A (ジョンソン コントロールズ テクノロジー カンパニー) 25.12.2014 (2014-12-25)	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25.03.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020
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） 阿川 寛樹 4X 4437 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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/JP2020/001757

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 58-082775 U1	04.06.1983	(ファミリーなし)	
CN 103406521 A	27.11.2013	(ファミリーなし)	
JP 58-216361 A	16.12.1983	(ファミリーなし)	
JP 59-058757 A	04.04.1984	(ファミリーなし)	
JP 2017-069123 A	06.04.2017	(ファミリーなし)	
JP 2014-535153 A	25.12.2014	US 2013/0115509 A1	
		WO 2013/066948 A2	
		EP 2774199 A2	
		CN 104115317 A	
		KR 10-2014-0096346 A	