

(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  
2024年10月31日(31.10.2024)



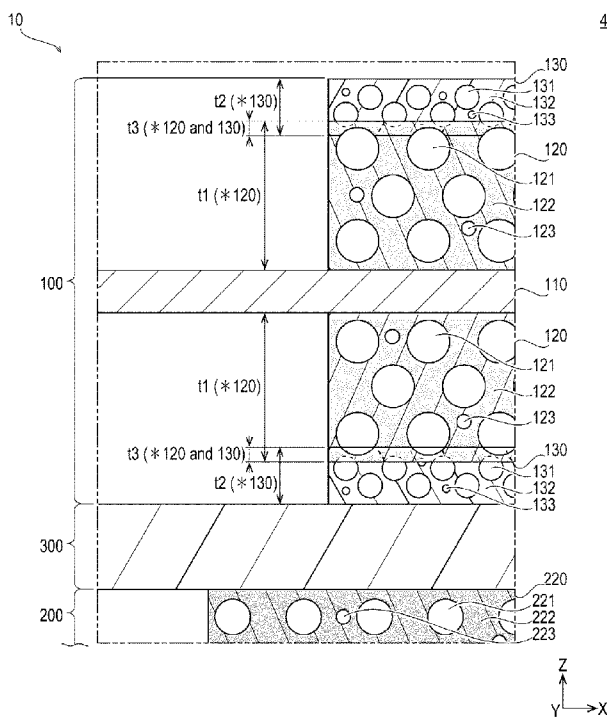
(10) 国際公開番号

WO 2024/224859 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 4/02 (2006.01) H01M 4/13 (2010.01)  
H01M 4/04 (2006.01) H01M 10/058 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009797
- (22) 国際出願日: 2024年3月13日(13.03.2024)
- (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 2023-075295 2023年4月28日(28.04.2023) JP
- (71) 出願人: ビークルエナジージャパン株式会社 (VEHICLE ENERGY JAPAN INC.) [JP/JP]; 〒3128505 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 黒木 康好 (KUROKI Yasutaka); 〒3128505 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 ビークルエナジージャパン株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人開知 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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: ELECTRODE AND BATTERY

(54) 発明の名称: 電極及び電池



(57) Abstract: An electrode (positive electrode 100) has a current collecting layer (positive electrode current collecting layer 110), an active material layer (positive electrode active material layer 120), and an insulating layer (130). The active material layer (positive electrode active material layer 120) is laminated on and bonded to the current collecting layer (positive electrode current collecting layer 110), and includes an active material (positive electrode active material 121). The insulating layer (130) is laminated on and bonded to the active material layer (positive electrode active material layer 120) and includes an insulating material (131) having insulating properties. The insulating material (131) has an average particle diameter (D50) of 0.5  $\mu\text{m}$  to 5.0  $\mu\text{m}$ . The insulating layer (130) has a porosity of 25% to 70%. The insulating layer (130) and the active material layer (positive electrode active material layer 120) overlap each other at 0.001% to 30% along a lamination direction Z.

WO 2024/224859 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：電極（正極100）は、集電層（正極集電層110）と、活物質層（正極活物質層120）と、絶縁層（130）とを有している。活物質層（正極活物質層120）は、集電層（正極集電層110）と積層されて接合され、活物質（正極活物質121）を含んでいる。絶縁層（130）は、活物質層（正極活物質層120）と積層されて接合され、絶縁性を備えた絶縁材（131）を含んでいる。絶縁材（131）は、平均粒子径（D50）が0.5 $\mu$ m以上であって5.0 $\mu$ mである。絶縁層（130）は、気孔率が25%以上であって70%以下である。絶縁層（130）と活物質層（正極活物質層120）とは、積層方向Zに沿って、0.001%以上であって30%以下で重なり合っている。

## 明 細 書

発明の名称：電極及び電池

### 技術分野

[0001] 本発明は、電極及び電池に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、集電層に接合された活物質層に対して絶縁層を被覆して接合した電極に関する技術が知られている（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2020-061226号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 電池の内部抵抗の上昇を抑制することが要請されている。

### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明の電極は、集電層と、活物質層と、絶縁層とを有している。前記活物質層は、前記集電層と積層されて接合され、活物質を含んでいる。前記絶縁層は、前記活物質層と積層されて接合され、絶縁材を含んでいる。前記絶縁材は、平均粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上であって $5.0\mu\text{m}$ である。前記絶縁層は、気孔率が25%以上であって70%以下である。前記絶縁層と前記活物質層とは、積層方向に沿って、0.001%以上であって30%以下で重なり合っている。

[0006] 本発明の電池は、正極と、負極と、前記正極と前記負極との間に設けられた絶縁体と、を有している。前記正極及び前記負極の少なくとも一方は、前記電極である。

### 発明の効果

[0007] 内部抵抗の上昇を抑制した電極、及びそのような電極を備えた電池を得る

ことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]第1実施形態の電池1を示す斜視図。  
[図2]電池1の充放電体10を示す斜視図。  
[図3]図2中の3A-3Bにおける充放電体10を示す断面図。  
[図4]図3中の領域4における充放電体10を示す断面図。  
[図5]正極100の製造方法を模式的に示す側面図。  
[図6]図5の正極集電層110に対するスラリーの塗工状態を模式図に示す上面図。

### 発明を実施するための形態

- [0009] 本発明を実施するための実施形態について、図面を参照しながら説明する。各々の実施形態の理解を容易にするために、各々の図面において、構成部材の大きさや比率を誇張している場合がある。活物質層等の断面図においては、隣り合う活物質を接触していない状態で図示することによって、活物質の周囲のバインダーや添加材を図示している。各々の図面において、同一の構成に対して同一符号を付与している。積層された状態の正極100、負極200及びセパレータ300の短手方向Xを矢印で示している。積層された状態の正極100、負極200及びセパレータ300の長手方向Yを矢印で示している。積層された状態の正極100、負極200及びセパレータ300の積層方向Zを矢印で示している。
- [0010] 本発明に対応する実施形態の電極は、正極として説明する。本発明に対応する実施形態の電極には、負極も含まれている。本発明に対応する実施形態の電池1は、長方体形状の電池として説明する。本発明に対応する実施形態の電池1には、円柱形状の電池も含まれている。
- [0011] (第1実施形態の正極100を含む電池1の構成)  
第1実施形態の正極100を含む電池1の構成について、図1から図4を参照して説明する。
- [0012] 図1は、第1実施形態の電池1を示す斜視図である。図2は、電池1の充

放電体 10 を示す斜視図である。図 3 は、図 2 中の 3 A - 3 B における充放電体 10 を示す断面図である。図 4 は、図 3 中の領域 4 における充放電体 10 を示す断面図である。

[0013] 電池 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池である。電池 1 は、図 1 から図 4 に示すように、充放電体 10、外装体 50 及び外部端子 60 を含んでいる。以下、電池 1 に含まれている主要な構成について説明する。

[0014] 充放電体 10 は、充電され、かつ、放電される。図 2 及び図 3 に示す充放電体 10 は、正極 100、負極 200、セパレータ 300、及び電解質（いわゆる電解液）を含んでいる。充放電体 10 は、例えば、正極 100 と負極 200 及び 2 枚のセパレータ 300 が、正極 100、セパレータ 300、負極 200 及びセパレータ 300 の順で積層され、かつ、長方体形状に捲回されることによって、形成されている。充放電体 10 は、特に、セパレータ 300 に電解質が浸透されている。充放電体 10 は、正極集電板と負極集電板が接合された状態において、絶縁シートによって被覆されている。

[0015] 正極 100（電極）は、図 3 に示すように、正極集電層 110、正極活物質層 120 及び絶縁層 130 を含んでいる。

[0016] 正極集電層 110（集電層）は、例えば、長尺状に構成されている。すなわち、正極集電層 110 は、箔状に形成されている。正極集電層 110 の短手方向 X の一方の端部には、長手方向 Y に沿って、正極集電部 110 a が設けられている。正極集電層 110 は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金によって形成されている。正極集電層 110 には、例えば、JIS 規格の A3003 を用いる。A3003 は、非熱処理型であって、Al-Mn 系の合金である。正極集電層 110 の積層方向 Z に沿った厚みは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$  である。正極集電層 110 の厚みは、例えば、 $5\ \mu\text{m}$  から  $30\ \mu\text{m}$  の範囲内で選択する。

[0017] 正極活物質層 120（活物質層）は、正極集電層 110 に設けられている。正極活物質層 120 は、正極集電層 110 の両面に積層されて接合された状態で、積層方向 Z に沿って互いに対向している。正極活物質層 120 の積

層方向Zに沿った厚みは、例えば、30 $\mu\text{m}$ や40 $\mu\text{m}$ である。正極活物質層120の厚みは、例えば、10 $\mu\text{m}$ から200 $\mu\text{m}$ の範囲内で選択する。

[0018] 正極活物質層120には、正極活物質121、正極バインダー122及び正極導電助剤123が含まれている。

[0019] 正極活物質121（活物質）には、例えば、リチウム含有複合酸化物が用いられている。リチウム含有複合酸化物は、例えば、ニッケル（Ni）、コバルト（Co）及びマンガン（Mn）のような金属元素と、リチウム（Li）である。正極活物質121は、粒子状に形成されている。正極活物質121の平均粒子径（D50）は、例えば、25 $\mu\text{m}$ である。正極活物質121の平均粒子径（D50）は、例えば、1 $\mu\text{m}$ から50 $\mu\text{m}$ の範囲内で選択する。

[0020] 正極バインダー122は、正極活物質121同士を接合している。正極バインダー122には、例えば、ポリフッ化ビニリデン（PVdF）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエチレン（PE）、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化プロピレン、ポリフッ化クロロプレン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム（SBR）、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリル系樹脂、又はこれらの混合物が用いられている。

[0021] 正極導電助剤123は、正極100の特性を向上させる。正極導電助剤123は、正極活物質121と混合して配置され、正極集電層110と正極活物質121間の電気導電性を高める。すなわち、正極導電助剤123は、正極100において、正極集電層110と正極活物質121間の導電パスを確保する。正極導電助剤123には、例えば、炭素系材料が用いられている。炭素系材料は、例えば、結晶性炭素、無定形炭素、又はこれらの混合物である。結晶性炭素は、例えば、人造黒鉛、天然黒鉛、又はこれらの混合物である。天然黒鉛は、例えば、鱗片状黒鉛、塊状黒鉛、土状黒鉛である。無定形炭素は、例えば、カーボンブラックである。カーボンブラックは、例えば、

アセチレンブラック、ケッチェンブラック、チャンネルブラック、ファーンブラック、ランプブラック、サーマルブラック、又はこれらの混合物である。

[0022] 絶縁層130は、図4に示すように、正極活物質層120と積層されて接合されている。絶縁層130は、気孔率が25%以上であって70%以下である。気孔率は、電解液保持率に相当する。絶縁層130は、正極活物質層120に対して、積層方向Zに沿って、0.001%以上であって30%以下で重なり合っている。0.001%以上であって30%以下は、体積比率である。絶縁層130は、積層方向Zに沿った厚みが1.0 $\mu\text{m}$ 以上であって10.0 $\mu\text{m}$ 以下である。図4に示すように、絶縁層130の積層方向Zに沿った厚み $t_2$ の領域と、正極活物質層120の積層方向Zに沿った厚み $t_1$ の領域は、積層方向Zに沿った厚み $t_3$ の領域において部分的に重なり合っている。絶縁層130は、正極100に対する異物の混入を抑制している。

[0023] 絶縁層130には、図4に示すように、絶縁材131、バインダー132及び添加材133が含まれている。

[0024] 絶縁材131は、無機物又は有機物である。絶縁材131は、例えば、ベーマイトやアルミナである。絶縁材131は、粒子状に形成されている。絶縁材131の平均粒子径(D50)は、0.5 $\mu\text{m}$ 以上であって5.0 $\mu\text{m}$ である。絶縁材131の平均粒子径(D50)、例えば、1.2 $\mu\text{m}$ である。絶縁材131は、絶縁性を備えている。絶縁材131は、耐熱性を備えていけば好ましい。絶縁層130における絶縁材131の比率は、例えば、98%である。

[0025] バインダー132は、絶縁材131同士を接合している。バインダー132は、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリエチレン(PE)、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化プロピレン、ポリフッ化クロロプレン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム(SB

R)、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリル系樹脂、又はこれらの混合物が用いられている。バインダー132は、例えば、PVdfである。バインダー132は、絶縁性を備えている。絶縁層130におけるバインダー132の比率は、例えば、1.9%である。

[0026] 添加材133は、例えば、絶縁材131とバインダー132を均等に分散させている。添加材133は、例えば、分散剤である。分散剤は、例えば、カルボン酸化合物である。絶縁層130における添加材133の比率は、例えば、0.1%である。添加材133は、絶縁層130にとって必須ではない。

[0027] 負極200は、図3に示すように、負極集電層210及び負極活物質層220を含んでいる。

[0028] 負極集電層210は、例えば、長尺状に構成されている。すなわち、負極集電層210は、箔状に形成されている。負極集電層210の短手方向Xの一方の端部には、長手方向Yに沿って、負極集電部210aが設けられている。負極集電層210の負極集電部210aは、正極集電層110の正極集電部110aと、短手方向Xにおいて対向している。負極集電層210は、例えば、銅又は銅合金によって形成されている。負極集電層210の積層方向Zに沿った厚みは、例えば、10 $\mu$ mである。負極集電層210の厚みは、例えば、5 $\mu$ mから30 $\mu$ mの範囲内で選択する。

[0029] 負極活物質層220は、負極集電層210に設けられている。負極活物質層220は、負極集電層210の両面に接合された状態で、積層方向Zに沿って互いに対向している。負極活物質層220は、正極活物質層120と比較して、短手方向Xに沿った幅が長い。負極200がセパレータ300を介して正極100と対向した状態において、負極活物質層220の短手方向Xの両端は、正極活物質層120の短手方向Xの両端よりも短手方向Xの外側に位置している。負極活物質層220の積層方向Zに沿った厚みは、例えば、30 $\mu$ mや40 $\mu$ mである。負極活物質層220の厚みは、例えば、10

$\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ の範囲内で選択する。

- [0030] 負極活物質層220には、負極活物質221及び負極バインダー222が含まれている。負極活物質層220には、負極導電助剤223を含めてもよい。
- [0031] 負極活物質221には、例えば、炭素が用いられている。炭素は、例えば、黒鉛、難黒鉛化炭素（ハードカーボン）又は易黒鉛化炭素（ソフトカーボン）である。黒鉛は、例えば、天然黒鉛又は人造黒鉛である。天然黒鉛は、例えば、鱗片状黒鉛、塊状黒鉛、土状黒鉛である。負極活物質221は、粒子状に形成されている。負極活物質221の平均粒径（D50）は、例えば、 $25\mu\text{m}$ である。負極活物質221の平均粒径（D50）は、例えば、 $1\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ の範囲内で選択する。
- [0032] 負極バインダー222は、負極活物質221同士を接合している。負極バインダー222には、例えば、正極バインダー122と同様の材料が用いられている。
- [0033] 負極導電助剤223は、負極200の特性を向上させる。負極導電助剤223は、負極活物質221と混合して配置され、負極集電層210と負極活物質221間の電気導電性を高める。すなわち、負極導電助剤223は、負極200において、負極集電層210と負極活物質221間の導電パスを確保する。
- [0034] 負極200は、負極活物質層220を被覆する絶縁層を備えてもよい。絶縁層は、耐熱性を有している。絶縁層は、例えば、無機材料又は有機物と、バインダーを含んでいる。無機材料は、例えば、アルミナ粒子である。
- [0035] セパレータ300（絶縁体）は、正極100と負極200とを絶縁している。セパレータ300を介して、正極100の絶縁層130が、負極200と積層方向Zに沿って対向している。又、セパレータ300は、電解質（いわゆる電解液）を保持している。セパレータ300は、長尺状に形成されている。セパレータ300は、負極活物質層220と比較して、短手方向Xに沿った幅が長い。セパレータ300を介して正極100と負極200が対向

した状態において、セパレータ300の短手方向Xに沿った範囲内に、正極活物質層120の短手方向Xの両端が位置し、かつ、負極活物質層220の短手方向Xの両端が位置している。セパレータ300の積層方向Zに沿った厚みは、例えば、20 $\mu$ mである。セパレータ300の厚みは、例えば、5 $\mu$ mから60 $\mu$ mの範囲内で選択する。

[0036] セパレータ300は、図3に示すように、多孔質の材料によって形成されている。多孔質の材料には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、セルロース、又はポリアミドが用いられている。セパレータ300は、複数の異なる多孔質材料を積層した構成としてもよい。

[0037] セパレータ300は、絶縁層を備えてもよい。絶縁層は、耐熱性を有している。絶縁層は、例えば、無機材料又は有機物と、バインダーを含んでいる。無機材料は、例えば、アルミナ粒子である。

[0038] 電解質は、正極100と負極200との間で、リチウムイオンを流通させる。電解質は、電解液とも称されている。

[0039] 電解質には、有機溶媒及びリチウム塩が含まれている。電解質には、添加材を含めてもよい。

[0040] 有機溶媒には、例えば、エチレンカーボネート等の炭酸エステルが用いられている。リチウム塩には、例えば、6フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)が用いられている。添加材には、例えば、6フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)が用いられている。

[0041] 外装体50は、充放電体10を収容している。外装体50は、図1に示すように、容器51、蓋52、注液栓53及び開裂弁54を含んでいる。容器51は、長方体形状に形成されている。容器51には、充放電体10が収容されている。蓋52は、容器51と溶接されている。蓋52には、注液孔が設けられている。注液孔は、電解質(いわゆる電解液)を電池1の内部に注入するための孔である。注液栓53は、蓋52の注液孔に取り付けられている。注液栓53は、注液孔を介して電池1の内部に電解質が注入された後に、注液孔に挿入されて溶接されている。開裂弁54は、蓋52に設けられて

いる。開裂弁54は、蓋52と一体に形成されている。開裂弁54は、電池1の内圧が所定値を超えると、電池1の外方に向かって開裂する。

[0042] 外部端子60は、電池1の内部に設けられた集電体と、電池1の外部に設けられた電気機器の間において、電力の入出力を中継する。電気機器は、例えば、車両に設けられたリレーやインバーターである。又、一の電池1に設けられた外部端子60は、バスバ等を介して他の電池1に設けられた外部端子60に電氣的に接続され、一の電池1と他の電池1との間において、電力の入出力を中継する。外部端子60は、図1に示すように、正極端子61及び負極端子62を含んでいる。正極端子61は、正極集電板を介して、正極集電層110の正極集電部110aに電氣的に接続されている。正極端子61は、正極絶縁部材を介して、蓋52に取り付けられている。負極端子62は、負極集電板を介して、負極集電層210の負極集電部210aに電氣的に接続されている。負極端子62は、負極絶縁部材を介して、蓋52に取り付けられている。

[0043] (第1実施形態の正極100の製造方法)

正極100の製造方法について、図5及び図6を参照して説明する。図5は、正極100の製造方法を模式的に示す側面図である。図6は、図5の正極集電層110に対するスラリーの塗工状態を模式図に示す上面図である。

[0044] 正極100の製造方法において、塗工工程では、正極活物質層スラリー1100と絶縁層スラリー1200を塗工する。塗工工程では、正極集電層110に対して、正極活物質層スラリー1100を塗工する。又、塗工工程では、正極活物質層スラリー1100に対して、絶縁層スラリー1200を塗工する、

[0045] 塗布工程において使用される正極活物質層スラリー1100は、正極活物質層120を構成する部材に加えて、溶媒を含んでいる。正極活物質層120を構成する部材には、正極活物質121、正極バインダー122及び正極導電助剤123が含まれている。溶媒は、正極活物質層120に含まれている部材を分散させている。溶媒には、例えば、室温以上の温度において気化

性を備えたものを用いる。溶媒は、例えば、N-メチル-2-ピロリドン（N-methylpyrrolidone、NMP）である。

[0046] 塗布工程において使用される絶縁層スラリー1200は、絶縁層130を構成する部材に加えて、溶媒を含んでいる。溶媒は、絶縁層130に含まれている絶縁材131とバインダー132等を分散させている。溶媒には、例えば、室温以上の温度において気化性を備えたものを用いる。溶媒は、例えば、N-メチル-2-ピロリドン（N-methylpyrrolidone、NMP）である。

[0047] 正極100の製造装置1000は、図5に示すように、搬送部1010、塗工部1020、乾燥部1030及び圧延部1040を含んでいる。

[0048] 搬送部1010は、図5に示すように、正極100を構成する部材を搬送する。搬送部1010は、搬送ローラ1011を含んでいる。

[0049] 搬送部1010は、図示せぬ第1ローラに巻き付けられた状態の正極集電層110を、搬送ローラ1011等を介して、塗工部1020と乾燥部1030と圧延部1040に搬送する。搬送部1010は、正極活物質層120及び絶縁層130が接合された正極集電層110を、図示せぬ第2ローラに巻き付ける。正極集電層110を取り付けた第2ローラが回転すると、正極集電層110と接している搬送ローラ1011及び第1ローラも回転しつつ、正極集電層110が搬送される。正極集電層110の搬送方向Hは、正極集電層110の長手方向Yに相当する。

[0050] 塗工部1020は、図5に示すように、正極集電層110等にスラリーを塗工する。塗工部1020は、第1塗工ヘッド1021、第1送液管1022、第2塗工ヘッド1023及び第2送液管1024を含んでいる。

[0051] 第1塗工ヘッド1021は、図5及び図6に示すように、正極集電層110の搬送方向H、すなわち、正極集電層110の長手方向Yと直交する短手方向Xに沿って設けられている。第1塗工ヘッド1021には、長尺状の開口が形成されている。長尺状の開口は、第1送液管1022と接続されている。第1塗工ヘッド1021には、図示せぬタンクから、図示せぬポンプと

第1送液管1022を介して、正極活物質層スラリー1100が供給される。第1塗工ヘッド1021は、正極集電層110を介して、搬送ローラ1011と対向している。第1塗工ヘッド1021は、正極集電層110が搬送されている状態において、正極集電層110に正極活物質層スラリー1100を塗工する。

[0052] 第2塗工ヘッド1023は、図5及び図6に示すように、正極集電層110の短手方向Xに沿って設けられている。第2塗工ヘッド1023は、第1塗工ヘッド1021と、正極集電層110の搬送方向Hに沿って並んでいる。第2塗工ヘッド1023は、第1塗工ヘッド1021に対して、正極集電層110の搬送方向Hの下流側に位置している。第2塗工ヘッド1023には、長尺状の開口が形成されている。長尺状の開口は、第2送液管1024と接続されている。第2塗工ヘッド1023には、図示せぬタンクから、図示せぬポンプと第2送液管1024を介して、絶縁層スラリー1200が供給される。第2塗工ヘッド1023は、正極集電層110を介して、搬送ローラ1011と対向している。第2塗工ヘッド1023は、正極集電層110が搬送されている状態において、正極活物質層スラリー1100に絶縁層スラリー1200を塗工する。すなわち、絶縁層スラリー1200は、正極活物質層スラリー1100を被覆するように塗工される。絶縁層スラリー1200は、正極活物質層スラリー1100の短手方向Xの端部を超えて、正極活物質層スラリーの長手方向Yに沿うように、正極集電層110に塗工してもよい。

[0053] 乾燥部1030は、図5に示すように、スラリーを乾燥させる。乾燥部1030は、塗工部1020に対して、正極集電層110の搬送方向Hの下流側に設けられている。乾燥部1030は、乾燥器1031を含んでいる。

[0054] 乾燥器1031は、図5に示すように、正極集電層110の搬送方向H、すなわち、正極集電層110の長手方向Yに沿って設けられている。乾燥器1031は、正極集電層110が搬送されている状態において、正極活物質層スラリー1100と絶縁層スラリー1200を乾燥させる。乾燥器103

1は、正極集電層110の搬送方向Hに沿って複数の熱源を備えている。乾燥器1031は、複数の熱源を用いて、正極活物質層スラリー1100及び絶縁層スラリー1200を複数の条件に基づき乾燥させる。

[0055] 乾燥部1030において、正極活物質層スラリー1100は、溶媒が気化することによって、正極活物質層120を構成する。正極活物質層スラリー1100に含まれるNMPが気化することによって、正極活物質層スラリー1100が乾燥する。正極活物質層スラリー1100は、乾燥に伴って、積層方向Zに沿った厚みが減少する。正極活物質層120は、正極集電層110に接合される。絶縁層スラリー1200は、溶媒が気化することによって、絶縁層130を構成する。絶縁層スラリー1200に含まれるNMPが気化することによって、絶縁層スラリー1200が乾燥する。絶縁層スラリー1200は、乾燥に伴って、積層方向Zに沿った厚みが減少する。絶縁層130は、正極活物質層120に接合される。

[0056] 圧延部1040は、図5に示すように、互いに接合された状態の正極集電層110と正極活物質層120と絶縁層130を圧延する。圧延部1040は、乾燥部1030に対して、正極集電層110の搬送方向Hの下流側に設けられている。圧延部1040は、圧延ローラ1041及び従動ローラ1042を含んでいる。

[0057] 圧延ローラ1041は、図5に示すように、正極集電層110の短手方向Xに沿って設けられている。圧延ローラ1041は、正極100のうち、絶縁層130と対向している。従動ローラ1042は、図5に示すように、正極集電層110の短手方向Xに沿って設けられている。従動ローラ1042は、正極100を介して、圧延ローラ1041と対向している。従動ローラ1042は、正極100のうち、正極集電層110と対向している。圧延部1040は、圧延ローラ1041と従動ローラ1042の間隔によって、正極活物質層120と絶縁層130の厚みを規定する。

[0058] 正極100の製造方法において、図5及び図6を参照して説明した構成は、正極集電層110の片面に正極活物質層120と絶縁層130を接合する

構成である。すなわち、図5及び図6に示す正極100の製造方法は、いわゆる片面塗工の正極100の製造方法である。一方、正極100は、図3に示すように、例えば、正極集電層110の両面に正極活物質層120と絶縁層130が接合されている。すなわち、図3に示す正極100は、いわゆる両面塗工によって構成されている。このため、正極100の製造方法では、図5及び図6を参照して説明した構成の後に、正極活物質層120の別の片面に正極活物質層120と絶縁層130を接合する。

[0059] (第1実施形態の正極100と対比例の正極の比較実験結果)

第1実施形態の正極100と対比例の正極の比較実験結果について、表1を参照して説明する。

[0060] [表1]

	実施形態		対比例		
	条件1	条件2	条件3	条件4	条件5
絶縁材(131)	ペーマイト	ペーマイト	ペーマイト	ペーマイト	ペーマイト
絶縁材(131)の平均粒径(D50)	1.2μm	1.2μm	1.2μm	1.2μm	1.2μm
絶縁層(130)における絶縁材(131)の比率	98%	98%	99.5%	90%	98%
バインダー(132)	PVdF	PVdF	PVdF	PVdF	PVdF
絶縁層(130)におけるバインダー(132)の比率	1.9%	1.9%	0.4%	9.9%	1.9%
添加材(133)	カルボン酸化合物	カルボン酸化合物	カルボン酸化合物	カルボン酸化合物	カルボン酸化合物
絶縁層(130)における添加材(133)の比率	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
絶縁層スラリー(1200)の溶媒	NMP	NMP	NMP	NMP	NMP
絶縁層スラリー(1200)における固形分(131~133)の比率	30%	15%	30%	30%	10%
絶縁層スラリー(1200)の粘度	325mPa·s	100mPa·s	100mPa·s	800mPa·s以上	3mPa·s
正極活物質層(120)と絶縁層(130)の接合の状態	○	○	×	○	×
正極活物質層(120)と絶縁層(130)の界面の状態	◎	○	○	◎	×
抵抗の上昇の抑制	○	○	○	×	×

- [0061] 条件1及び条件2の絶縁層は、実施形態の正極100の絶縁層130に相当する。一方、条件3及び4の絶縁層は、対比例の正極の絶縁層に相当する。
- [0062] 条件1では、絶縁層130における絶縁材131の比率を98%に設定した。又、条件1では、絶縁層130におけるバインダー132の比率を1.9%に設定した。条件1では、絶縁層スラリー1200における固形分の比率を30%に設定した。固形分は、絶縁材131とバインダー132及び添加材133である。条件1では、絶縁層スラリー1200の粘度が325 mPa・sになった。
- [0063] 条件2では、条件1と異なり、絶縁層スラリー1200における固形分の比率を15%に設定した。すなわち、条件2では、条件1と比較して、絶縁層スラリー1200に占める溶媒の割合を増加させた。条件2では、絶縁層スラリー1200の粘度が100 mPa・sになった。
- [0064] 条件3では、条件1と異なり、絶縁層における絶縁材の比率を99.5%に設定した。又、条件3では、絶縁層におけるバインダーの比率を0.4%に設定した。すなわち、条件3では、条件1と比較して、絶縁層における絶縁材の比率を増加させ、バインダーの比率を減少させた。条件3では、絶縁層スラリーの粘度が100 mPa・sになった。
- [0065] 条件4では、条件1と異なり、絶縁層における絶縁材の比率を90%に設定した。又、条件4では、絶縁層におけるバインダーの比率を9.9%に設定した。すなわち、条件4では、条件1と比較して、絶縁層における絶縁材の比率を減少させ、バインダーの比率を増加させた。条件4では、絶縁層スラリーの粘度が800 mPa・s以上になった。
- [0066] 条件5では、条件1と異なり、絶縁層スラリー1200における固形分の比率を10%に設定した。すなわち、条件5では、条件1及び条件2と比較して、絶縁層スラリー1200に占める溶媒の割合を増加させた。条件5では、絶縁層スラリー1200の粘度が3 mPa・sになった。
- [0067] 条件1の絶縁層130は、正極活物質層120と十分に接合された。条件

1の絶縁層130は、正極活物質層120との界面の状態が非常に良かった。すなわち、条件1の絶縁層130は、正極活物質層120との重なり合いが相対的に非常に少なかった。条件1の絶縁層130を備えた正極100は、抵抗の上昇を抑制できた。

[0068] 条件2の絶縁層130は、正極活物質層120と十分に接合された。条件2の絶縁層130は、正極活物質層120との界面の状態が良かった。すなわち、条件2の絶縁層130は、正極活物質層120との重なり合いが相対的に少なかった。条件2の絶縁層130を備えた正極100は、抵抗の上昇を抑制できた。

[0069] 条件3の絶縁層130は、正極活物質層120と十分に接合できなかった。理由は、条件3では、条件1と比較して、絶縁層における絶縁材の比率を増加させ、バインダーの比率を減少させたからである。バインダーの比率が低過ぎると、絶縁層を正極活物質層に固着させることが難しい。条件3の絶縁層130は、正極活物質層120との界面の状態が良かった。条件3の絶縁層130を備えた正極100は、抵抗の上昇を抑制できた。

[0070] 条件4の絶縁層130は、正極活物質層120と十分に接合された。条件4の絶縁層130は、正極活物質層120との界面の状態が非常に良かった。すなわち、条件4の絶縁層130は、正極活物質層120との重なり合いが相対的に非常に少なかった。条件4の絶縁層130を備えた正極100は、抵抗の上昇を抑制できなかった。理由は、条件4では、条件1と比較して、絶縁層における絶縁材の比率を減少させ、バインダーの比率を増加させたからである。バインダーは、電池反応に寄与しない。

[0071] 条件5の絶縁層130は、正極活物質層120と十分に接合されなかった。条件5の絶縁層130は、正極活物質層120との界面の状態が悪くなった。すなわち、条件5の絶縁層130は、正極活物質層120との重なり合いが相対的に多かった。これらの理由は、条件5では、絶縁層スラリー1200の粘度が非常に低い(3 mPa·s)からである。条件5の絶縁層130を備えた正極100は、抵抗の上昇を抑制できなかった。

[0072] (第1実施形態の正極100を含む電池1等の効果)

第1実施形態の正極100を含む電池1等の効果について説明する。

[0073] (1) (6) (7) 正極100 (電極) は、絶縁層130 (絶縁層) を有している。絶縁層130は、正極活物質層120 (活物質層) と積層されて接合され、絶縁性を備えた絶縁材131を含んでいる。絶縁材131は、平均粒子径(D50)が $0.5\mu\text{m}$ 以上であって $5.0\mu\text{m}$ である。絶縁層130は、気孔率が25%以上であって70%以下である。絶縁層130と正極活物質層120とは、積層方向Zに沿って、0.001%以上であって30%以下で重なり合っている。絶縁層130と正極活物質層120の重なり合いは、体積比率を基準にしている。このような構成によれば、電池反応に寄与する正極活物質層120に対する、電池反応に寄与しない絶縁層130の重なり合いを一定以下に抑制できる。又、このような構成によれば、絶縁層130に電解液を十分に含浸させ、リチウムイオンの伝搬をスムーズにすることができる。この結果、内部抵抗の上昇を抑制した正極100を得ることができる。又、このような構成によれば、内部抵抗の上昇を抑制した正極100を備えた電池1を得ることができる。

[0074] (2) 絶縁層130と正極活物質層120とは、積層方向Zに沿って、1%以下で重なり合っている。このような構成によれば、絶縁層130と正極活物質層120との重なり合いが1%以下に抑制されているため、内部抵抗の上昇を更に抑制した正極100を得ることができる。

[0075] (3) 絶縁層130と正極活物質層120とは、積層方向Zに沿って、0.5%以下で重なり合っている。このような構成によれば、絶縁層130と正極活物質層120との重なり合いが0.5%以下に抑制されているため、内部抵抗の上昇を更に抑制した正極100を得ることができる。

[0076] (4) 絶縁材131は、ベーマイト又はアルミナを含んでいる。このような構成によれば、汎用性が高い材料によって、絶縁材131を構成することができる。

[0077] (5) 絶縁層130は、積層方向Zに沿った厚みが $1.0\mu\text{m}$ 以上であっ

て10.0 $\mu$ m以下である。このような構成によれば、正極100に占める絶縁層130の割合を、一定割合以下に抑制できる。この結果、正極100のエネルギー密度を一定以上に維持できる。

[0078] (8) 絶縁層130は、セパレータ300(絶縁体)を介して負極200と積層方向Zに沿って対向している。このような構成によれば、正極100と負極200との絶縁をセパレータ300によって、補完することができる。

[0079] (他の実施形態の電池)

本発明の電池は、実施形態に記載された電池の構成に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された内容に基づいて適宜構成できる。

[0080] 実施形態は、本発明を分かりやすく説明するために詳細又は簡略的に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備える必要はなく、又は、図示しない構成を備えていてもよい。又、実施形態の構成の一部は、削除したり、他の実施形態の構成で置き換えたり、他の実施形態の構成を組み合わせたりしてもよい。

[0081] 本発明の電極(正極)において、正極活物質は、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)及びマンガン(Mn)系に限定されない。本発明の正極活物質は、例えば、Fe(オリビン鉄)系としてもよい。

[0082] 本発明の電極(負極)において、負極活物質は、炭素系に限定されない。本発明の負極活物質は、例えば、シリコン系としてもよい。

[0083] 本発明の電池は、充放電体を容器と蓋によって封止する構成に限定されない。本発明の電池は、充放電体をラミネートフィルムによって封止する構成に適用できる。

[0084] 本発明の電池は、リチウムイオン電池に限定されない。本発明の電池は、例えば、ニッケル水素電池に適用できる。

[0085] 本発明の電池は、2次電池に限定されない。本発明の電池は、1次電池に適用できる。

[0086] 本発明の電池において、充放電体は、それぞれ長尺状に形成された正極と

セパレータと負極を束ねて捲いた捲回タイプに限定されない。本発明の電池の充放電体には、それぞれ矩形状に形成された正極とセパレータと負極を交互に複数積層した積層タイプを適用できる。

[0087] 本発明の電池において、充放電体には、長尺状に形成された1枚のセパレータに対して、相対的に短尺状に形成された複数枚の正極と複数枚の負極を、セパレータを介して対向させつつ交互に設ける積層タイプを適用できる。このような構成の充放電体は、セパレータを折り畳んで積層することによって、セパレータを介して正極と負極が対向する。

[0088] 本発明の電池において、充放電体は、長方体形状のタイプに限定されない。本発明の電池の充放電体には、円筒形状や円柱形状のタイプを適用できる。

[0089] 本発明の電池において、充放電体は、正極と負極の間に絶縁性を備えたセパレータを設けた構成に限定されない。本発明の電池は、セパレータを設けることなく、正極及び負極の少なくとも一方に絶縁層を設けた構成に適用できる。このような構成は、いわゆる、セパレータレスの構成に相当する。

[0090] 本発明の電池において、充放電体は、1つだけ設けた構成に限定されない。本発明の電池は、充放電体を2つ以上設けた構成に適用できる。

[0091] 本発明の電極（正極、負極）は、集電層の端部に集電板に接合する構成に限定されない。本発明の電池の電極は、集電層の縁から外部に向かって突出させた電極タブを、集電板に接合するタイプに適用できる。

[0092] 本発明の電極（正極、負極）は、集電層の両面に活物質層を接合した構成に限定されない。電極は、集電層の片面のみに活物質層を接合した構成に適用できる。

[0093] 本発明の電極（正極、負極）の製造方法は、活物質層スラリーと絶縁層スラリーを同時に塗工及び乾燥させることによって、活物質層と絶縁層を形成する構成に限定されない。本発明の電極（正極、負極）の製造方法は、先ず、活物質層スラリーを集電層に塗工及び乾燥させて活物質層を形成する構成に適用できる。このような構成の場合、次に、絶縁層スラリーを活物質層に

塗工及び乾燥させて絶縁層を形成する。

[0094] 本発明の電極（正極、負極）の製造方法は、第1塗工ヘッドと第2塗工ヘッドを独立して設ける構成に限定されない。本発明の電極（正極、負極）の製造方法は、第1塗工ヘッドと第2塗工ヘッドを一体化した構成に適用できる。

### 符号の説明

- [0095] 1 電池、
- 10 充放電体、
- 50 外装体、
- 51 容器、
- 52 蓋、
- 53 注液栓、
- 54 開裂弁、
- 60 外部端子、
- 61 正極端子、
- 62 負極端子、
- 100 正極（電極）、
- 110 正極集電層（集電層）、
- 110a 正極集電部、
- 120 正極活物質層（活物質層）、
- 121 正極活物質（活物質）、
- 122 正極バインダー、
- 123 正極導電助剤、
- 130 絶縁層、
- 131 絶縁材、
- 132 バインダー、
- 133 添加材、
- 200 負極、

- 2 1 0 負極集電層、
- 2 1 0 a 負極集電部、
- 2 2 0 負極活物質層、
- 2 2 1 負極活物質、
- 2 2 2 負極バインダー、
- 2 2 3 負極導電助剤、
- 3 0 0 セパレータ（絶縁体）、
- 1 0 0 0 製造装置、
- 1 0 1 0 搬送部、
- 1 0 1 1 搬送ローラ、
- 1 0 2 0 塗工部、
- 1 0 2 1 第 1 塗工ヘッド、
- 1 0 2 2 第 1 送液管、
- 1 0 2 3 第 2 塗工ヘッド、
- 1 0 2 4 第 2 送液管、
- 1 0 3 0 乾燥部、
- 1 0 3 1 乾燥器、
- 1 0 4 0 圧延部、
- 1 0 4 1 圧延ローラ、
- 1 0 4 2 従動ローラ、
- 1 1 0 0 正極活物質層スラリー、
- 1 2 0 0 絶縁層スラリー、
- t 1 （正極活物質層 1 2 0 の積層方向 Z に沿った）厚み、
- t 2 （絶縁層 1 3 0 の積層方向 Z に沿った）厚み、
- t 3 （積層方向 Z に沿って厚み t 1 の領域と厚み t 2 の領域が重なり合った部分の）厚み、
- X （正極 1 0 0、負極 2 0 0、セパレータ 3 0 0 の）短手方向、
- Y （正極 1 0 0、負極 2 0 0、セパレータ 3 0 0 の）長手方向、

Z (正極100、負極200、セパレータ300の)積層方向、  
H (正極100、負極200、セパレータ300の)搬送方向(長手方向Y)。

## 請求の範囲

- [請求項1] 集電層と、  
前記集電層と積層されて接合され、活物質を含む活物質層と、  
前記活物質層と積層されて接合され、絶縁材を含む絶縁層と、  
を有し、  
前記絶縁材は、平均粒子径が $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であって $5.0\ \mu\text{m}$ であって、  
前記絶縁層は、気孔率が $25\%$ 以上であって $70\%$ 以下であり、  
前記絶縁層と前記活物質層とは、積層方向に沿って、 $0.001\%$ 以上であって $30\%$ 以下で重なり合っている、  
電極。
- [請求項2] 前記絶縁層と前記活物質層とは、前記積層方向に沿って、 $1\%$ 以下で重なり合っている、  
請求項1に記載の電極。
- [請求項3] 前記絶縁層と前記活物質層とは、前記積層方向に沿って、 $0.5\%$ 以下で重なり合っている、  
請求項1に記載の電極。
- [請求項4] 前記絶縁材は、ベーマイト又はアルミナを含んでいる、  
請求項1に記載の電極。
- [請求項5] 前記絶縁層は、前記積層方向に沿った厚みが $1.0\ \mu\text{m}$ 以上であって $10.0\ \mu\text{m}$ 以下である、  
請求項1に記載の電極。
- [請求項6] 前記集電層は、正極集電層であって、  
前記活物質層は、正極活物質を含む正極活物質層である、  
請求項1に記載の電極。
- [請求項7] 正極と、  
負極と、  
を含み、

前記正極及び前記負極の少なくとも一方は、  
集電層と、  
前記集電層と積層されて接合され、活物質を含む活物質層と、  
前記活物質層と積層されて接合され、絶縁材を含む絶縁層と、  
を有し、

前記絶縁材は、平均粒子径が $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であって $5.0\ \mu\text{m}$ であって、

前記絶縁層は、気孔率が25%以上であって70%以下であり、  
前記絶縁層と前記活物質層とは、積層方向に沿って、0.001%以上であって30%以下で重なり合い、

前記正極の前記絶縁層が前記負極と前記積層方向に沿って対向し、  
又は前記負極の前記絶縁層が前記正極と前記積層方向に沿って対向している、

電池。

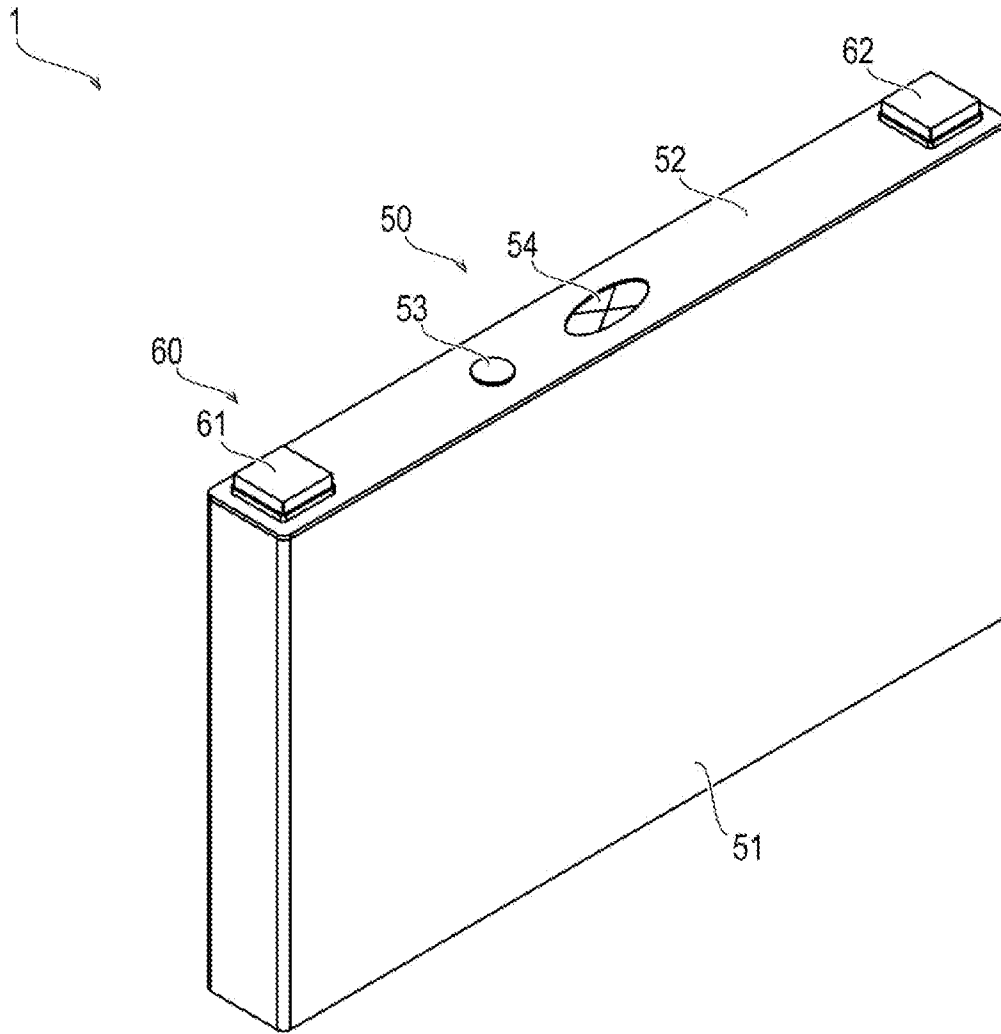
[請求項8]

前記正極と前記負極との間に設けられた絶縁体を有し、

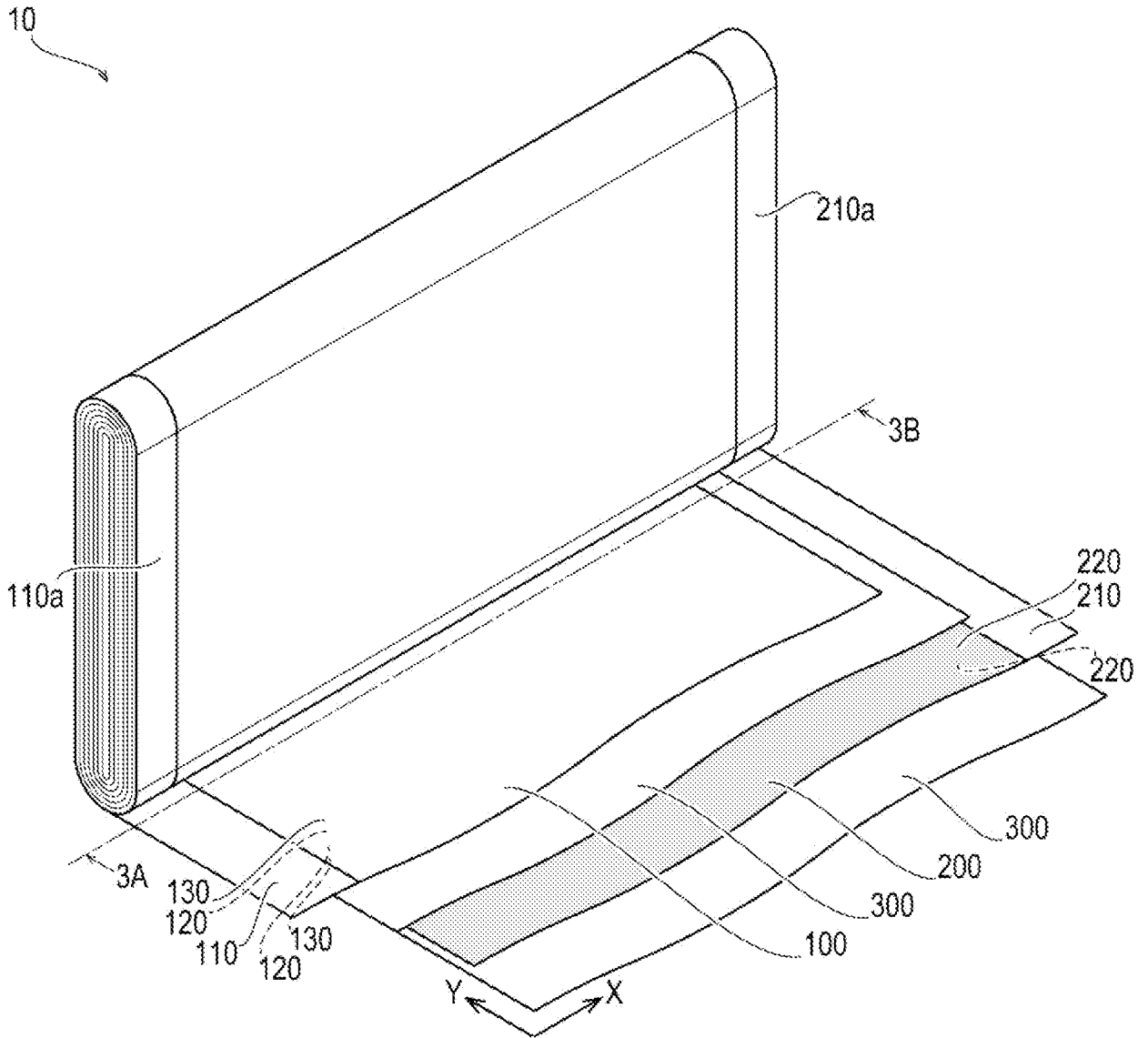
前記正極の前記絶縁層が前記絶縁体を介して前記負極と前記積層方向に沿って対向し、又は前記負極の前記絶縁層が前記絶縁体を介して前記正極と前記積層方向に沿って対向している、

請求項7に記載の電池。

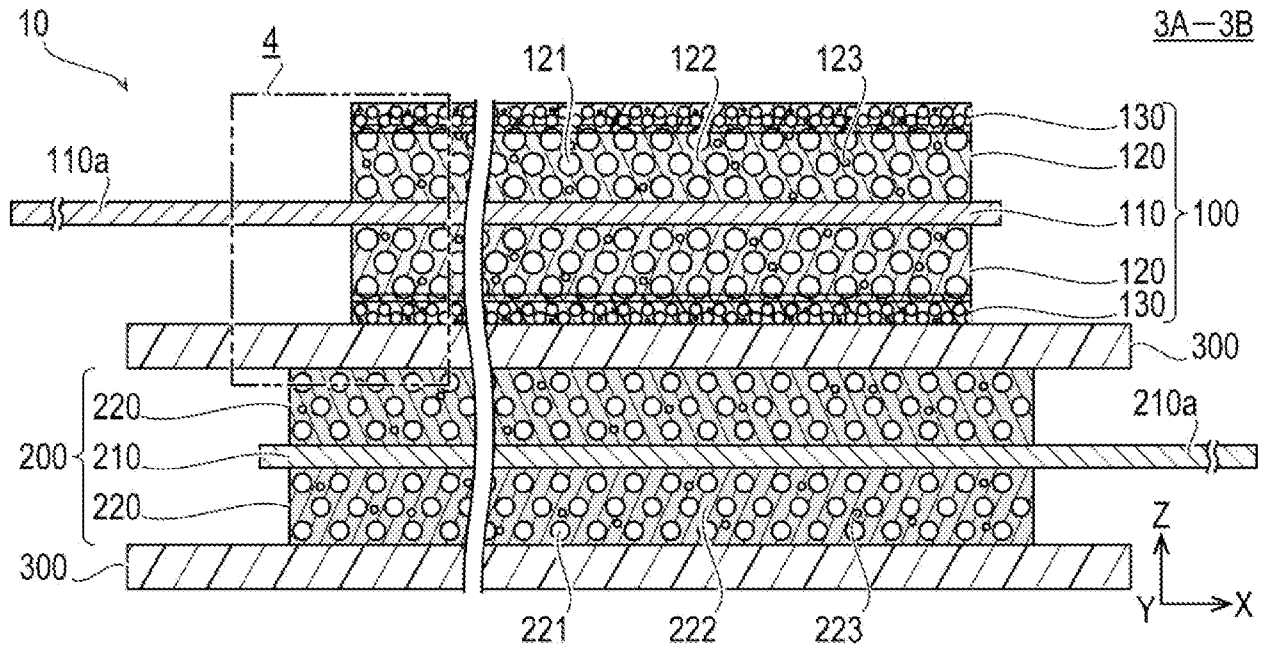
[図1]



[図2]



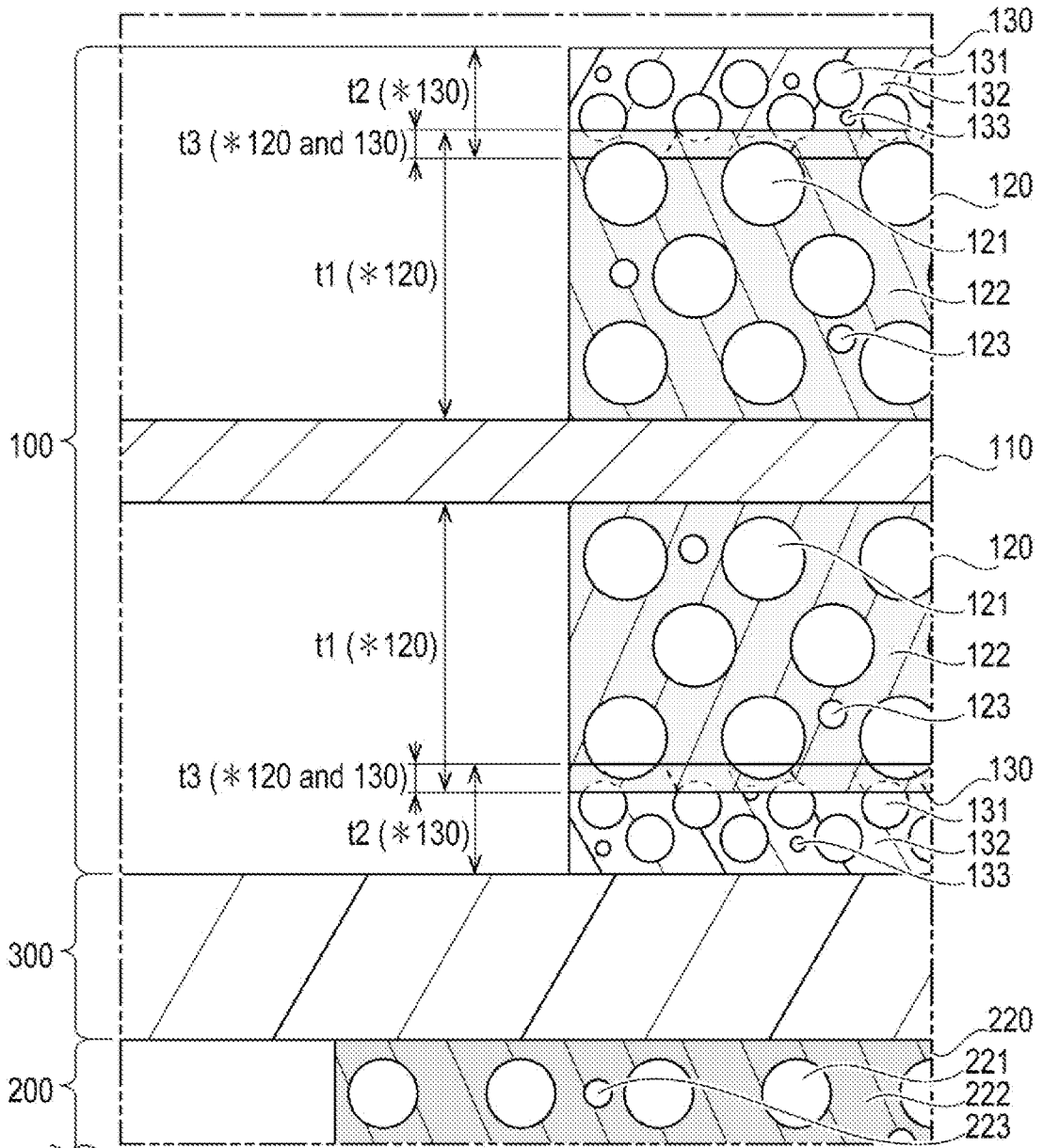
[図3]



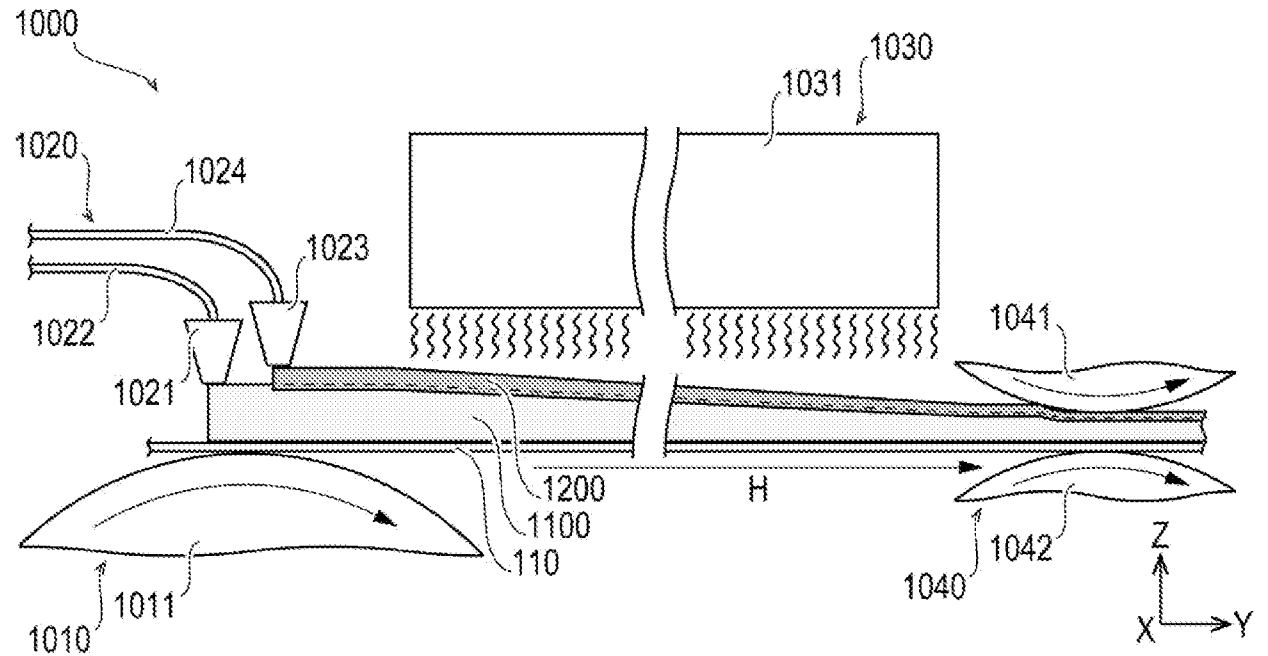
[図4]

10

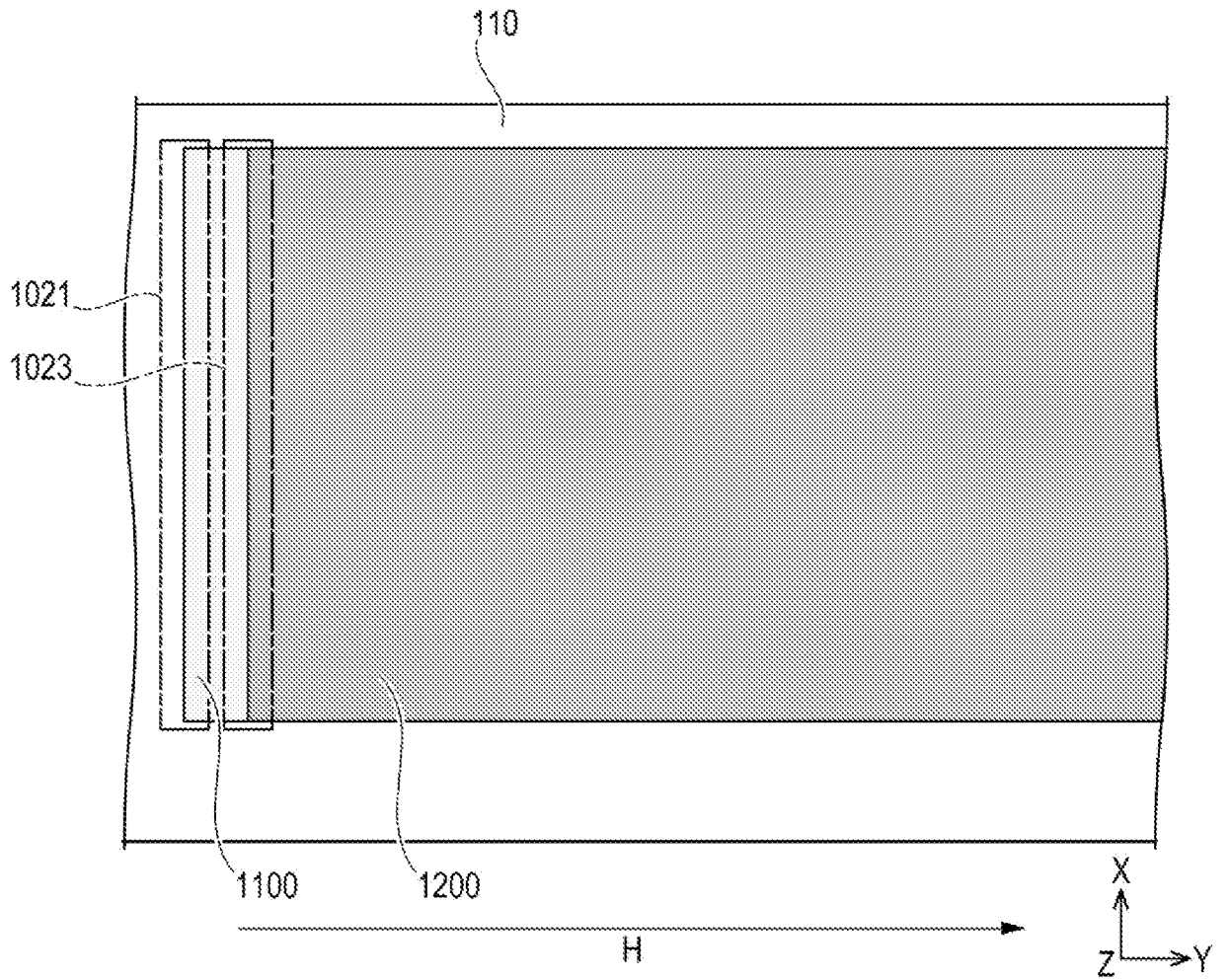
4



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009797

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01M 4/02</i> (2006.01)i; <i>H01M 4/04</i> (2006.01)i; <i>H01M 4/13</i> (2010.01)i; <i>H01M 10/058</i> (2010.01)i FI: H01M4/02 Z; H01M4/13; H01M10/058; H01M4/04 Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M4/00-4/62, 10/00-10/39		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-197249 A (ENVISION AESC JAPAN LTD.) 27 December 2021 (2021-12-27) paragraphs [0006]-[0157], fig. 3, 5, 6	1-8
Y	JP 2020-140896 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 03 September 2020 (2020-09-03) paragraphs [0021], [0076], [0077]	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>22 May 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>04 June 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No. <b>PCT/JP2024/009797</b>
---


Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2021-197249	A	27 December 2021	US	2023/0223652	A1	paragraphs [0007]-[0207], fig. 3, 5, 6 WO 2021/251432 A1 EP 4167309 A1 CN 115715429 A
				WO	2021/251432	A1	
				EP	4167309	A1	
				CN	115715429	A	
-----							
JP	2020-140896	A	03 September 2020	WO	2020/175686	A1	
-----							

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 4/02(2006.01)i; H01M 4/04(2006.01)i; H01M 4/13(2010.01)i; H01M 10/058(2010.01)i FI: H01M4/02 Z; H01M4/13; H01M10/058; H01M4/04 Z		
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）） H01M4/00-4/62, 10/00-10/39		
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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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
Y	JP 2021-197249 A (株式会社エンビジョンAESCジャパン) 27.12.2021 (2021 - 12 - 27) [0006] - [0157]、図3、5-6	1-8
Y	JP 2020-140896 A (積水化学工業株式会社) 03.09.2020 (2020 - 09 - 03) [0021]、[0076] - [0077]	1-8
<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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 22.05.2024	国際調査報告の発送日 04.06.2024	
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） 片山 真紀 4M 4505 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/JP2024/009797

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-197249 A	27.12.2021	US 2023/0223652 A1 [0007] - [0207]、  3、5-6	
		WO 2021/251432 A1	
		EP 4167309 A1	
		CN 115715429 A	
JP 2020-140896 A	03.09.2020	WO 2020/175686 A1	