

(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
2025年3月6日(06.03.2025)



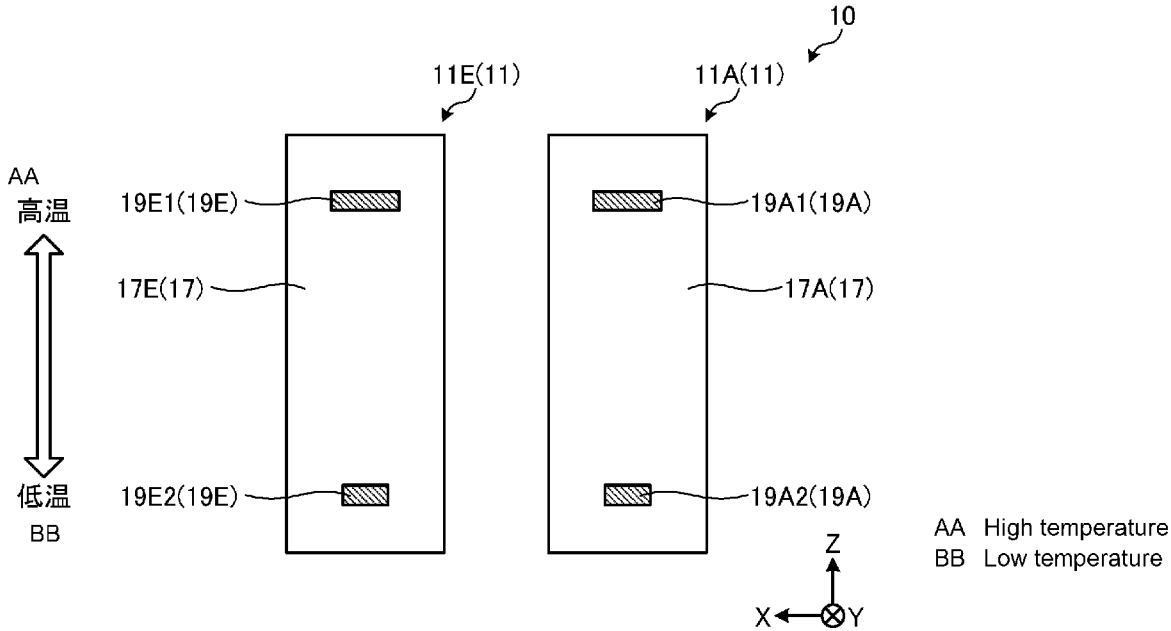
(10) 国際公開番号

WO 2025/047928 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/2465 (2016.01) *H01M 8/12* (2016.01)
H01M 8/04 (2016.01) *H01M 8/2475* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/031161
- (22) 国際出願日: 2024年8月30日(30.08.2024)
- (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 2023-141349 2023年8月31日(31.08.2023) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 今仲 和也 (IMANAKA, Kazuya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 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,

(54) Title: ELECTROCHEMICAL CELL DEVICE, MODULE, AND MODULE ACCOMMODATING DEVICE

(54) 発明の名称: 電気化学セル装置、モジュールおよびモジュール収容装置



(57) Abstract: This electrochemical cell device comprises a cell stack and a connection member. The cell stack includes a first cell. The cell stack has a high-potential part and a low-potential part having a potential lower than that of the high-potential part. The connection member is electrically connected to either the high-potential part or the low-potential part of the cell stack. The connection member includes: a first lead-out part located in a high-temperature part of the cell stack; and a second lead-out part located in a low-temperature part of the cell stack, the low-temperature part having a temperature lower than that of the high-temperature part.

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, 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 : 電気化学セル装置は、セルスタックと、接続部材とを備える。セルスタックは、第1セルを含む。セルスタックは、高電位部および高電位部よりも電位の低い低電位部を有する。接続部材は、セルスタックの高電位部または低電位部に電氣的に接続されている。接続部材は、セルスタックの高温部に位置する第1引出部と、高温部よりも温度の低いセルスタックの低温部に位置する第2引出部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

電気化学セル装置、モジュールおよびモジュール収容装置

技術分野

[0001] 本開示は、電気化学セル装置、モジュールおよびモジュール収容装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、次世代エネルギーとして、水素含有ガス等の燃料ガスと空気等の酸素含有ガスとを用いて電力を得ることができるセルの一種である燃料電池セルを有する燃料電池セルスタック装置が種々提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-180164号公報
特許文献2：特開2015-220022号公報

発明の概要

[0004] 実施形態の一態様に係る電気化学セル装置は、セルスタックと、接続部材とを備える。セルスタックは、第1セルを含む。セルスタックは、高電位部および該高電位部よりも電位の低い低電位部を有する。接続部材は、セルスタックの前記高電位部または前記低電位部に電氣的に接続されている。前記接続部材は、前記セルスタックの高温部に位置する第1引出部と、前記高温部よりも温度の低い前記セルスタックの低温部に位置する第2引出部とを有する。

[0005] また、本開示のモジュールは、上記に記載の電気化学セル装置と、電気化学セル装置を収納する収納容器とを備える。

[0006] また、本開示のモジュール収容装置は、上記に記載のモジュールと、モジュールの運転を行うための補機と、モジュールおよび補機を収容する外装ケースとを備える。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1A]図 1 Aは、第 1 の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す横断面図である。
- [図1B]図 1 Bは、第 1 の実施形態に係る電気化学セルの一例を空気極側からみた側面図である。
- [図1C]図 1 Cは、第 1 の実施形態に係る電気化学セルの一例をインターコネクタ側からみた側面図である。
- [図2A]図 2 Aは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。
- [図2B]図 2 Bは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す上面図である。
- [図2C]図 2 Cは、図 2 Aに示す X-X線の断面図である。
- [図3]図 3は、第 1 の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の一例を示す断面図である。
- [図4]図 4は、図 3に示す接続部材の平面図である。
- [図5]図 5は、第 1 の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の他の一例を示す断面図である。
- [図6]図 6は、図 5に示す接続部材の平面図である。
- [図7]図 7は、第 1 の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の他の一例を示す平面図である。
- [図8]図 8は、実施形態に係るモジュールの一例を示す外観斜視図である。
- [図9]図 9は、実施形態に係るモジュール収容装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。
- [図10]図 1 0は、第 2 の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す斜視図である。
- [図11]図 1 1は、第 2 の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。
- [図12]図 1 2は、第 3 の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す斜視図で

ある。

[図13]図13は、第3の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] 上述の燃料電池セルスタック装置では、たとえば、発電時の温度にばらつきが生じる場合があり、耐久性が低下する可能性があった。

[0009] そこで、耐久性が高い電気化学セル装置、モジュールおよびモジュール収容装置の提供が期待されている。

[0010] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する電気化学セル装置、モジュールおよびモジュール収容装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの開示が限定されるものではない。

[0011] また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。さらに、図面の相互間においても、互いの寸法の関係、比率などが異なる部分が含まれている場合がある。

[0012] [第1の実施形態]

<電気化学セルの構成>

まず、図1A～図1Cを参照しながら、第1の実施形態に係る電気化学セル装置を構成する電気化学セルについて、固体酸化物形の燃料電池セルの例を用いて説明する。電気化学セル装置は、複数の電気化学セルを有するセルスタックを備えていてもよい。複数の電気化学セルを有する電気化学セル装置を、単にセルスタック装置と称する。

[0013] 図1Aは、第1の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す横断面図である。図1Bは、第1の実施形態に係る電気化学セルの一例を空気極側からみた側面図である。図1Cは、第1の実施形態に係る電気化学セルの一例をインターコネクタ側からみた側面図である。なお、図1A～図1Cは、電気化学セルの各構成の一部を拡大して示している。以下、電気化学セルを単にセルという場合もある。

- [0014] 図1A～図1Cに示す例において、セル1は中空平板型で、細長い板状である。図1Bに示すように、セル1の全体を側面から見た形状は、たとえば、長さ方向Lの辺の長さが5cm～50cmであってもよく、この長さ方向Lに直交する幅方向Wの長さが、たとえば、1cm～10cmの長方形であってもよい。このセル1の全体の厚み方向Tの厚さは、たとえば、1mm～5mmであってもよい。
- [0015] 図1Aに示すように、セル1は、導電性の支持基板2と、素子部3と、インターコネクタ4とを備えている。支持基板2は、一对の対向する平坦面である面n1、n2、およびかかる面n1、n2を接続する一对の円弧状の側面mを有する柱状である。
- [0016] 素子部3は、支持基板2の面n1上に位置している。素子部3は、燃料極5と、固体電解質層6と、空気極8とを有している。また、図1Aに示す例では、セル1の面n2上にインターコネクタ4が位置している。なお、セル1は、固体電解質層6と空気極8との間に中間層7を備えていてもよい。
- [0017] また、図1Bに示すように、空気極8はセル1の下端まで延びていない。セル1の下端部では、固体電解質層6のみが面n1の表面に露出している。また、図1Cに示すように、インターコネクタ4がセル1の下端まで延びてもよい。セル1の下端部では、インターコネクタ4および固体電解質層6が表面に露出している。なお、図1Aに示すように、セル1の一对の円弧状の側面mにおける表面では、固体電解質層6が露出している。インターコネクタ4は、セル1の下端まで延びていなくてもよい。
- [0018] 以下、セル1を構成する各部材について説明する。
- [0019] 支持基板2は、ガスが流れるガス流路2aを内部に有している。図1Aに示す支持基板2の例は、6つのガス流路2aを有している。支持基板2は、ガス透過性を有し、ガス流路2aに流れるガスを燃料極5まで透過させる。支持基板2は導電性を有していてもよい。導電性を有する支持基板2は、素子部で生じた電気をインターコネクタ4に集電する。
- [0020] 支持基板2の材料は、たとえば、鉄族金属成分および無機酸化物を含む。

鉄族金属成分は、たとえば、Ni（ニッケル）および／またはNiOであってもよい。無機酸化物は、たとえば、特定の希土類元素酸化物であってもよい。希土類元素酸化物は、たとえば、Sc、Y、La、Nd、Sm、Gd、DyおよびYbから選択される1以上の希土類元素を含んでよい。

[0021] 燃料極5の材料には、一般的に公知のものを使用することができる。燃料極5は、多孔質の導電性セラミックス、たとえば酸化カルシウム、酸化マグネシウム、または希土類元素酸化物が固溶しているZrO₂と、Niおよび／またはNiOとを含むセラミックスなどを用いてもよい。この希土類元素酸化物は、たとえば、Sc、Y、La、Nd、Sm、Gd、DyおよびYbから選択される複数の希土類元素を含んでもよい。酸化カルシウム、酸化マグネシウム、または希土類元素酸化物が固溶しているZrO₂を安定化ジルコニアと称する場合もある。安定化ジルコニアは、部分安定化ジルコニアを含んでもよい。

[0022] 固体電解質層6は、電解質であり、燃料極5と空気極8との間でイオンの受け渡しをする。同時に、固体電解質層6は、ガス遮断性を有し、燃料ガスと酸素含有ガスとのリークを生じにくくする。

[0023] 固体電解質層6の材料は、たとえば、3モル％～15モル％の希土類元素酸化物が固溶したZrO₂であってもよい。希土類元素酸化物は、たとえば、Sc、Y、La、Nd、Sm、Gd、DyおよびYbから選択される1以上の希土類元素を含んでよい。固体電解質層6は、たとえば、Yb、ScまたはGdが固溶したZrO₂を含んでもよく、La、NdまたはYbが固溶したCeO₂を含んでもよく、ScまたはYbが固溶したBaZrO₃を含んでもよく、ScまたはYbが固溶したBaCeO₃を含んでもよい。

[0024] 空気極8は、ガス透過性を有している。空気極8の開気孔率は、たとえば20％～50％、特に30％～50％の範囲であってもよい。空気極8の開気孔率を空気極8の空隙率と称する場合もある。

[0025] 空気極8の材料は、一般的に空気極に用いられるものであれば特に制限はない。空気極8の材料は、たとえば、いわゆるABO₃型のペロブスカイト型

酸化物など導電性セラミックスでもよい。

[0026] 空気極 8 の材料は、たとえば、A サイトに Sr (ストロンチウム) と La (ランタン) が共存する複合酸化物であってもよい。このような複合酸化物の例としては、 $La_x Sr_{1-x} Co_y Fe_{1-y} O_3$ 、 $La_x Sr_{1-x} MnO_3$ 、 $La_x Sr_{1-x} FeO_3$ 、 $La_x Sr_{1-x} CoO_3$ などが挙げられる。なお、 x は $0 < x < 1$ 、 y は $0 < y < 1$ である。

[0027] また、素子部 3 が中間層 7 を有する場合、中間層 7 は、拡散抑制層としての機能を有する。空気極 8 に含まれる Sr (ストロンチウム) が固体電解質層 6 に拡散すると、かかる固体電解質層 6 に $SrZrO_3$ の抵抗層が形成される。中間層 7 は、Sr を拡散させにくくすることで、 $SrZrO_3$ が形成されにくくする。

[0028] 中間層 7 の材料は、一般的に空気極 8 と固体電解質層 6 との間の元素の拡散抑制層に用いられるものであれば特に制限はない。中間層 7 の材料は、たとえば、Ce (セリウム) を除く希土類元素が固溶した酸化セリウム (CeO_2) を含んでもよい。かかる希土類元素としては、たとえば、Gd (ガドリニウム)、Sm (サマリウム) などを用いてもよい。

[0029] また、インターコネクタ 4 は、緻密質であり、支持基板 2 の内部に位置するガス流路 2 a を流通する燃料ガス、および支持基板 2 の外側を流通する酸素含有ガスのリークを生じにくくする。インターコネクタ 4 は、93% 以上、特に 95% 以上の相対密度を有していてもよい。

[0030] インターコネクタ 4 の材料には、ランタンクロマイト系のペロブスカイト型酸化物 ($LaCrO_3$ 系酸化物)、ランタンストロンチウムチタン系のペロブスカイト型酸化物 ($LaSrTiO_3$ 系酸化物) などを用いてもよい。これらの材料は、導電性を有し、かつ水素含有ガスなどの燃料ガスおよび空気などの酸素含有ガスと接触しても還元も酸化もされにくい。

[0031] <電気化学セル装置の構成>

次に、上述したセル 1 を用いた本実施形態に係る電気化学セル装置について、図 2 A ~ 図 2 C を参照しながら説明する。図 2 A は、第 1 の実施形態に

係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。図2Bは、第1の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す上面図である。図2Cは、図2Aに示すX-X線の断面図である。

[0032] 図2Aに示すように、セルスタック装置10は、セル1の厚み方向T（図1A参照）に配列（積層）された複数のセル1を有するセルスタック11と、固定部材12とを備える。

[0033] 固定部材12は、固定材13と、支持部材14とを有する。支持部材14は、セル1を支持する。固定材13は、セル1を支持部材14に固定する。また、支持部材14は、支持体15と、ガスタンク16とを有する。支持部材14である支持体15およびガスタンク16は、金属製であり導電性を有している。

[0034] 図2Cに示すように、支持体15は、複数のセル1の下端部が挿入される挿入孔15aを有している。複数のセル1の下端部と挿入孔15aの内壁とは、固定材13で接合されている。

[0035] ガスタンク16は、挿入孔15aを通じて複数のセル1に反応ガスを供給する開口部と、かかる開口部の周囲に位置する凹溝16aとを有する。支持体15の外周の端部は、ガスタンク16の凹溝16aに充填された接合材21によって、ガスタンク16と接合されている。

[0036] 図2Aに示す例では、支持部材14である支持体15とガスタンク16とで形成される内部空間22（図2B参照）に燃料ガスが貯留される。ガスタンク16にはガス流通管20が接続されている。燃料ガスは、このガス流通管20を通してガスタンク16に供給され、ガスタンク16からセル1の内部のガス流路2a（図1A参照）に供給される。ガスタンク16に供給される燃料ガスは、後述する改質器102（図4参照）で生成される。

[0037] 水素リッチな燃料ガスは、原燃料を水蒸気改質などすることによって生成することができる。水蒸気改質により燃料ガスを生成する場合には、燃料ガスは水蒸気を含む。

[0038] 図2Aに示す例は、2列のセルスタック11、2つの支持体15、および

ガスタンク16を備えている。2列のセルスタック11は、複数のセル1をそれぞれ有する。各セルスタック11は、各支持体15に固定されている。ガスタンク16は上面に2つの貫通孔を有している。各貫通孔には、各支持体15が配置されている。内部空間22は、1つのガスタンク16と、2つの支持体15とで形成される。

[0039] 挿入孔15aの形状は、たとえば、上面視で長円形状であってもよい。挿入孔15aは、たとえば、セル1の配列方向すなわち厚み方向Tの長さが、セルスタック11の両端に位置する2つの端部集電部材17の間の距離よりも大きいてもよい。挿入孔15aの幅は、たとえば、セル1の幅方向W（図1A参照）の長さよりも大きいてもよい。

[0040] 図2Cに示すように、挿入孔15aの内壁とセル1の下端部との接合部には、固定材13が充填され、固化されている。これにより、挿入孔15aの内壁と複数個のセル1の下端部とがそれぞれ接合・固定され、また、セル1の下端部同士が接合・固定されている。各セル1のガス流路2aは、下端部で支持部材14の内部空間22と連通している。

[0041] 固定材13および接合材21は、ガラスなどの導電性が低いものを用いることができる。固定材13および接合材21の具体的な材料としては、非晶質ガラスなどを用いてもよく、特に結晶化ガラスなどを用いてもよい。

[0042] 結晶化ガラスとしては、たとえば、 SiO_2-CaO 系、 $\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{La}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{MgO}$ 系、 $\text{La}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 系、 $\text{SiO}_2-\text{CaO}-\text{ZnO}$ 系などの材料のいずれかを用いてもよく、特に SiO_2-MgO 系の材料を用いてもよい。

[0043] また、図2Cに示すように、複数のセル1のうち隣接するセル1の間には、導電部材18が介在している。導電部材18は、隣接する一方のセル1の燃料極5と他方のセル1の空気極8とを電氣的に直列に接続する。より具体的には、隣接する一方のセル1の燃料極5と電氣的に接続されたインターコネクタ4と、他方のセル1の空気極8とを接続している。

[0044] また、図2Cに示すように、複数のセル1の配列方向における最も外側に

位置するセル 1 に、端部集電部材 17 が電氣的に接続されている。端部集電部材 17 は、セルスタック 11 の外側に突出する接続部材 19 に接続されている。接続部材 19 は、セル 1 の発電により生じた電気を集電して外部に引き出す。なお、図 2 A では、端部集電部材 17 の図示を省略している。

[0045] また、図 2 B に示すように、セルスタック装置 10 は、2 つのセルスタック 11 A、11 B が直列に接続され、一つの電池として機能する。セルスタック装置 10 の接続部材 19 は、接続部材 19 A ~ 19 E を有している。また、端部集電部材 17 は、部材 17 A、17 B、17 D、17 E を有している。

[0046] 接続部材 19 A は、セルスタック 11 が発電した電力を外部に出力する場合の正極であり、セルスタック 11 A における正極側の端部集電部材 17 である部材 17 A に電氣的に接続される正極端子である。接続部材 19 B は、セルスタック 11 が発電した電力を外部に出力する場合の負極であり、セルスタック 11 A における負極側の端部集電部材 17 である部材 17 B に電氣的に接続される負極端子である。

[0047] 接続部材 19 D は、セルスタック 11 が発電した電力を外部に出力する場合の正極であり、セルスタック 11 B における正極側の端部集電部材 17 である部材 17 D に電氣的に接続される正極端子である。接続部材 19 E は、セルスタック 11 が発電した電力を外部に出力する場合の負極であり、セルスタック 11 B における負極側の端部集電部材 17 である部材 17 E に電氣的に接続される負極端子である。

[0048] 接続部材 19 C は、セルスタック 11 A における負極端子である接続部材 19 B と、セルスタック 11 B における正極端子である接続部材 19 D とを電氣的に接続する接続端子である。

[0049] 接続部材 19 A ~ 19 E は、クロムを含有してもよく、鉄を含有してもよい。接続部材 19 A は、たとえば、ステンレス鋼である。接続部材 19 A は、たとえば、金属酸化物を含有してもよい。

[0050] 接続部材 19 A ~ 19 E は、表面を覆う被膜を有してもよい。かかる被膜

は、耐酸化性を有してもよい。また、被膜は、導電性の導電被膜であってもよい。被膜は、接続部材19A~19Eの表面全体に位置してもよく、一部にのみ位置してもよい。被膜は、接続部材19A~19Eに電氣的に接続される端子または導体と向かい合う側の面にのみ位置してもよい。

[0051] <接続部材の詳細>

つづいて、本実施形態に係る電気化学セル装置が有する接続部材19A~19Eの詳細について、図2C~図4を参照しながらさらに説明する。

[0052] 図3は、第1の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の一例を示す断面図である。なお、説明を分かりやすくするために、図3には、鉛直上向きを正方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、後述の説明に用いる他の図面でも示す場合がある。

[0053] セルスタック装置10の接続部材19A~19Eがそれぞれ1つだけであると、電流の集中により接続部材19が異常発熱しやすくなる場合があり、セルスタック装置10の耐久性が低下しやすくなる場合がある。

[0054] そこで、本実施形態では、セルスタック11の高電位部または低電位部に電氣的に接続された接続部材が、セルスタック11の高温部に位置する第1引出部と、高温部よりも温度の低いセルスタック11の低温部に位置する第2引出部とを有する。

[0055] 図3に示すように、部材17Aに接続された接続部材19Aは、第1引出部19A1および第2引出部19A2を有する。また、部材17Eに接続された接続部材19Eは、第1引出部19E1および第2引出部19E2を有する。

[0056] 第1引出部19A1, 19E1は、セルスタック11の高温部に位置している。また、第2引出部19A2, 19E2は、セルスタック11の低温部に位置している。このように、接続部材19A, 19Eが、第1引出部19A1, 19E1および第2引出部19A2, 19E2を有することにより、電流が第1引出部19A1と第2引出部19A2、および第1引出部19E1と第2引出部19E2に分散されやすくなる。このため、接続部材19が

異常発熱しにくくなり、セルスタック装置10の耐久性が向上する。

[0057] また、図3に示すように、接続部材19Aの断面積は、第2引出部19A2よりも第1引出部19A1の方が大きいてもよい。また、接続部材19Eの断面積は、第2引出部19E2よりも第1引出部19E1の方が大きいてもよい。これにより、高温で電気抵抗率の高い第1引出部19A1、19E1と、低温で電気抵抗率の低い第2引出部19A2、19E2との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0058] 図4は、図3に示す接続部材の平面図である。なお、図4では、図3に示す部材17A、17Eのうち、部材17Aのみを示している。また、説明を分かりやすくするために、図4では、平面視したときに互いに重なる第1引出部19A1および第2引出部19A2について、重ならないように並べて図示している。

[0059] 図4に示すように、第1引出部19A1は、外部機器50に接続される第1接続面19f1を有する。また、第2引出部19A2は、外部機器50に接続される第2接続面19f2を有する。第2接続面19f2の面積は、第1接続面19f1の面積より大きいてもよい。

[0060] 第2引出部19A2では、第2引出部19A2より高温の第1引出部19A1と比較して表面を覆う被膜の電気抵抗率が相対的に高くなる。これにより、低温で被膜の電気抵抗率が高い第2引出部19A2と、高温で被膜の電気抵抗率が低い第1引出部19A1との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0061] 第1引出部19A1は、たとえばボルトなど、貫通孔190に挿入された締結部材によって外部機器50から引き出された端子50aと電氣的に接続される。第1引出部19A1のように、第2引出部19A2は、貫通孔190に挿入された締結部材によって外部機器50から引き出された端子50bと電氣的に接続される。なお、第1引出部19A1および第2引出部19A

2は、貫通孔190を有さなくてもよい。かかる場合、第1引出部19A1および第2引出部19A2は、たとえば、クランプなどの固定化部材で各端子に接続することができる。

[0062] 接続部材19Aの接続面19f、すなわち第1接続面19f1および第2接続面19f2には、ペースト状の導電部材が位置してもよい。これにより、第1接続面19f1と端子50a、第2接続面19f2と端子50bとの接触抵抗が低減し、導電性が向上する。

[0063] 第1引出部19A1および／または第2引出部19A2は、部材17Aと一体であってもよく、部材17Aとは別体であってもよい。たとえば、第2引出部19A2が部材17Aと一体である場合、たとえば、第2引出部19A2および部材17Aに相当する部分を板状に形成し、第2引出部19A2に相当する部分を折り曲げることにより第2引出部19A2としてもよい。また、第1引出部19A1が部材17Aと別体である場合、たとえば、第1引出部19A1に相当する部材を、部材17Aの表面に溶接等により接合し、第1引出部19A1としてもよい。また、Y軸方向に並ぶ複数の部材を溶接等により一体化させたものを接続部材19Aおよび部材17Aとしてもよい。

[0064] なお、図2Cに示すように、部材17Bに接続された接続部材19Bは、セルスタック11の高温部に位置する第1引出部19B1およびセルスタック11の低温部に位置する第2引出部19B2を有してもよい。接続部材19Bのように、部材17Dに接続された接続部材19Dは、セルスタック11の高温部に位置する第1引出部およびセルスタック11の低温部に位置する第2引出部を有してもよい。さらに、接続部材19Cは、接続部材19Bおよび接続部材19Dがそれぞれ有する第1引出部および第2引出部を電氣的に接続してもよい。

[0065] このように、接続部材19A～19Eが、第1引出部および第2引出部を有することにより、電流が第1引出部および第2引出部に分散されやすくなる。このため、接続部材19が異常発熱しにくくなり、セルスタック装置1

0の耐久性が向上する。

[0066] 図5は、第1の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の他の一例を示す断面図である。図5に示すように、部材17Aに接続された接続部材19Aは、第1引出部19A1、第2引出部19A2および第3引出部19A3を有する。また、部材17Eに接続された接続部材19Eは、第1引出部19E1、第2引出部19E2および第3引出部19E3を有する。

[0067] 第1引出部19A1、19E1は、セルスタック11の高温部に位置している。また、第2引出部19A2、19E2は、セルスタック11の低温部に位置している。第3引出部19A3、19E3は、セルスタック11の高温部と低温部との中間に位置している。このように、接続部材19A、19Eが、第1引出部19A1、19E1、第2引出部19A2、19E2および第3引出部19A3、19E3を有することにより、電流が第1引出部19A1、第2引出部19A2および第3引出部19A3、ならびに第1引出部19E1、第2引出部19E2および第3引出部19E3に分散され、接続部材19が異常発熱しにくくなり、セルスタック装置10の耐久性が向上する。

[0068] また、図5に示すように、接続部材19Aの断面積は、第2引出部19A2よりも第3引出部19A3の方が大きく、第3引出部19A3よりも第1引出部19A1の方が大きいてもよい。また、接続部材19Eの断面積は、第2引出部19E2よりも第3引出部19E3の方が大きく、第3引出部19E3よりも第1引出部19E1の方が大きいてもよい。これにより、高温で電気抵抗率が高い第1引出部19A1、19E1と、それより低温で電気抵抗率が低い第3引出部19A3、19E3と、さらに低温で電気抵抗率が低い第2引出部19A2、19E2との間で、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0069] 図6は、図5に示す接続部材の平面図である。なお、図6では、図5に示す部材17A、17Eを代表して、部材17Aのみを示している。また、説

明を分かりやすくするために、図6では、平面視したときに互いに重なる第1引出部19A1、第2引出部19A2および第3引出部19A3について、重ならないように並べて図示している。

[0070] 図6に示すように、第1引出部19A1は、外部機器50の端子50aに接続される第1接続面19f1を有する。第2引出部19A2は、外部機器50の端子50bに接続される第2接続面19f2を有する。また、第3引出部19A3は、外部機器50の端子50cに接続される第3接続面19f3を有する。第2接続面19f2の面積は、第3接続面19f3の面積より大きくてもよい。第3接続面19f3の面積は、第1接続面19f1の面積より大きくてもよい。

[0071] これにより、低温で被膜の電気抵抗率が高い第2引出部19A2と、それより高温で被膜の電気抵抗率が低い第3引出部19A3と、さらに高温で被膜の電気抵抗率が低い第1引出部19A1との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0072] 図7は、第1の実施形態に係る電気化学セルが有する接続部材の他の一例を示す平面図である。図7に示すように、端部集電部材17は、第1接続面19f1を兼ねる第1引出部19A1と、第2接続面19f2を兼ねる第2引出部19A2と、第3接続面19f3を兼ねる第3引出部19A3とを有してもよい。

[0073] 第1引出部19A1は、セルスタック11の高温部に位置している。また、第2引出部19A2は、セルスタック11の低温部に位置している。第3引出部19A3は、セルスタック11の高温部と低温部との中間に位置している。このように、接続部材19Aが、第1引出部19A1、第2引出部19A2および第3引出部19A3を有することにより、電流がこれらの引出部に分散され、セルスタック装置10の耐久性が向上する。

[0074] また、第2接続面19f2の面積は、第3接続面19f3の面積より大きくてもよい。第3接続面19f3の面積は、第1接続面19f1の面積より

大きくてもよい。これにより、第2引出部19A2の電気抵抗率が相対的に上昇した場合であっても、高温部と低温部との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0075] <モジュール>

次に、上述したセルスタック装置10を用いた本開示の実施形態に係るモジュール100について、図8を用いて説明する。図8は、実施形態に係るモジュールの一例を示す外観斜視図である。図8では、収納容器101の一部である前面および後面を取り外し、内部に収納される燃料電池のセルスタック装置10を後方に取り出した状態を示している。

[0076] 図8に示すように、モジュール100は、収納容器101と、収納容器101内に収納されたセルスタック装置10とを備えている。また、セルスタック装置10の上方には、改質器102が配置されている。

[0077] かかる改質器102は、天然ガス、灯油などの原燃料を改質して燃料ガスを生成し、セル1に供給する。原燃料は、原燃料供給管103を通じて改質器102に供給される。なお、改質器102は、水を気化させる気化部102aと、改質部102bとを備えていてもよい。改質部102bは、図示しない改質触媒を備えており、原燃料を燃料ガスに改質する。このような改質器102は、効率の高い改質反応である水蒸気改質を行うことができる。

[0078] そして、改質器102で生成された燃料ガスは、ガス流通管20、ガスタンク16、および支持部材14を通じて、セル1のガス流路2a（図1A参照）に供給される。

[0079] また、上述の構成のモジュール100では、ガスの燃焼およびセル1の発電に伴い、通常発電時におけるモジュール100内の温度が500℃～1000℃程度となる。

[0080] このようなモジュール100においては、上述したように、耐久性が高いセルスタック装置10を収納して構成されることにより、耐久性が高いモジュール100とすることができる。

[0081] <モジュール収容装置>

図9は、実施形態に係るモジュール収容装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。本実施形態に係るモジュール収容装置110は、外装ケース111と、図8で示したモジュール100と、図示しない補機と、を備えている。補機は、モジュール100の運転を行う。モジュール100および補機は、外装ケース111内に収容されている。なお、図9においては一部構成を省略して示している。

[0082] 図9に示すモジュール収容装置110の外装ケース111は、支柱112と外装板113とを有する。仕切板114は、外装ケース111内を上下に区画している。外装ケース111内の仕切板114より上側の空間は、モジュール100を収容するモジュール収容室115であり、外装ケース111内の仕切板114より下側の空間は、モジュール100を運転する補機を収容する補機収容室116である。なお、図9では、補機収容室116に収容する補機を省略して示している。

[0083] また、仕切板114は、補機収容室116の空気をモジュール収容室115側に流すための空気流通口117を有している。モジュール収容室115を構成する外装板113は、モジュール収容室115内の空気を排気するための排気口118を有している。

[0084] このようなモジュール収容装置110においては、上述したように、耐久性が高いモジュール100をモジュール収容室115に備えていることにより、耐久性が高いモジュール収容装置110とすることができる。

[0085] [第2の実施形態]

図10は、第2の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す斜視図である。図10に示すセル1Aは、素子部3と、素子部3を挟む導電部材18とを有する平板型の電気化学セルである。素子部3は、固体電解質層と、固体電解質層を挟む第1電極層（たとえば、水素極層）および第2電極層（たとえば、酸素極層）とを有する。素子部3は、図1Aに示す素子部3のような構成を有することができる。水素極層は、燃料極5と同じ材料で構成されても

よい。酸素極層は、空気極 8 と同じ材料で構成されてもよい。また、素子部 3 は、固体電解質層と第 2 電極層との間に位置する中間層を有してもよい。

[0086] 導電部材 1 8 は、第 1 方向 D 1 の一端から他端に向かって還元性ガスである水素含有ガスが流れる第 1 ガス流路 1 8 1 を有している。また、導電部材 1 8 は、第 1 方向 D 1 に交差する第 2 方向 D 2 の一端から他端に向かって酸素含有ガスが流れる第 2 ガス流路 1 8 2 を有している。導電部材 1 8 は、不図示のシール部材等で封止されている。このように、水素含有ガスが流れる第 1 方向 D 1 と酸化性ガスである酸素含有ガスが流れる第 2 方向 D 2 とが交差するセル 1 A を有する電気化学セル装置では、たとえば、第 1 ガス流路 1 8 1 の導入口側が、第 1 ガス流路 1 8 1 の排出口側よりも温度が高く、第 2 ガス流路 1 8 2 の排出口側が、第 2 ガス流路 1 8 2 の導入口側よりも温度が低くなる。

[0087] 図 1 1 は、第 2 の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。図 1 1 に示すセルスタック装置 1 0 A は、素子部 3 と、素子部 3 を挟む導電部材 1 8 とを有する平板型の電気化学セルを積層させた電気化学セル装置である。セルスタック装置 1 0 A は、両端部に端部集電部材 1 7 である部材 1 7 1, 1 7 2 がそれぞれ位置している。

[0088] 図 1 1 に示すように、第 1 引出部 1 9 A 1 は、部材 1 7 1 の第 1 ガス流路 1 8 1 の導入口の近くまたは第 2 ガス流路 1 8 2 の排出口の近くに位置していてもよい。第 1 引出部 1 9 A 1 は、部材 1 7 1 上に位置する第 1 接続面 1 9 f 1 を兼ねていてもよい。第 2 引出部 1 9 A 2 は、第 1 引出部 1 9 A 1 よりも低温の低温部に位置していてもよい。第 2 引出部 1 9 A 2 は、部材 1 7 1 上に位置する第 2 接続面 1 9 f 2 を兼ねていてもよい。第 2 接続面 1 9 f 2 の面積は、第 1 接続面 1 9 f 1 の面積より大きくてもよい。

[0089] このように、第 1 引出部 1 9 A 1 と第 2 引出部 1 9 A 2 とを有することにより電流が分散されやすくなり、接続部材 1 9 を兼ねる部材 1 7 1 が異常発熱しにくくなる。また、第 2 引出部 1 9 A 2 では、第 2 引出部 1 9 A 2 より高温の第 1 引出部 1 9 A 1 と比較して表面を覆う被膜の電気抵抗率が相対的

に高くなる。また、第2接続面19f2の面積が第1接続面19f1の面積より大きいことにより、第2引出部19A2と第1引出部19A1との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10Aの耐久性が高くなる。

[0090] [第3の実施形態]

図12は、第3の実施形態に係る電気化学セルの一例を示す斜視図である。図12に示すセル1Bは、導電部材18が有する第2ガス流路182の配置を除き、上述したセル1Aと同じ構成を有している。

[0091] 導電部材18は、第1方向D1の一端から他端に向かって還元性ガスである水素含有ガスが流れる第1ガス流路181を有している。また、導電部材18は、第1方向D1に沿う方向の一端から他端に向かって酸素含有ガスが流れる第2ガス流路182を有している。導電部材18は、不図示のシール部材等で封止されている。このように、第1方向D1に沿う方向に水素含有ガスおよび酸素含有ガスが流れるセル1Bを有する電気化学セル装置では、たとえば、水素含有ガスが流れる第1ガス流路181の排出口の近くが、第1ガス流路181の導入口の近くよりも高温になる。

[0092] 図13は、第3の実施形態に係る電気化学セル装置の一例を示す斜視図である。図13に示すセルスタック装置10Bは、素子部3と、素子部3を挟む導電部材18とを有する平板型の電気化学セルを積層させた電気化学セル装置である。セルスタック装置10Bは、両端部に端部集電部材17である部材171、172がそれぞれ位置している。

[0093] 図13に示すように、第1引出部19A1は、部材171の第1ガス流路181の排出口の近くに位置し、第2引出部19A2は、部材171の第1ガス流路181の導入口の近くに位置していてもよい。第1引出部19A1は、部材171上に位置する第1接続面19f1を兼ねていてもよい。第2引出部19A2は、部材171上に位置する第2接続面19f2を兼ねていてもよい。第2接続面19f2の面積は、第1接続面19f1の面積より大きくてもよい。

[0094] このように、第1引出部19A1と第2引出部19A2とを有することにより電流が分散されやすくなり、接続部材19を兼ねる部材171が異常発熱しにくくなる。また、第2引出部19A2では、第2引出部19A2より高温の第1引出部19A1と比較して表面を覆う被膜の電気抵抗率が相対的に高くなる。第2接続面19f2の面積が、第1接続面19f1の面積より大きいことにより、第2引出部19A2と第1引出部19A1との通電量の差が低減し、電流の偏りが生じる不具合が低減される。このため、本実施形態によれば、セルスタック装置10Bの耐久性が高くなる。

[0095] なお、図12では、第1方向D1に沿って互いに対向する方向に水素含有ガスおよび酸素含有ガスが流れる場合について説明したが、第1方向D1に沿って同じ方向に水素含有ガスおよび酸素含有ガスが流れてもよい。

[0096] また、上述したセル1A、1Bでは、部材171側に位置する第1引出部19A1および第2引出部19A2について説明したが、部材172側についても、部材171側のように第1引出部19A1および第2引出部19A2を位置させることができる。

[0097] [その他の実施形態]

つづいて、その他の実施形態に係る電気化学セル装置について説明する。

[0098] 上記した実施形態では、「電気化学セル」、「電気化学セル装置」、「モジュール」および「モジュール収容装置」の一例として燃料電池セル、燃料電池セルスタック装置、燃料電池モジュールおよび燃料電池装置を示したが、他の例としてはそれぞれ、電解セル、電解セルスタック装置、電解モジュールおよび電解装置であってもよい。電解セルは、第1電極層および第2電極層を有し、電力の供給により水蒸気を水素と酸素に分解する、または二酸化炭素を一酸化炭素と酸素に分解する。また、上記した各実施形態では電気化学セルの電解質材料の一例として酸化物イオン伝導体または水素イオン伝導体を示したが、水酸化物イオン伝導体であってもよい。このような電解セル、電解セルスタック装置、電解モジュールおよび電解装置によれば、耐久性が高くなる。

- [0099] 以上、本開示について詳細に説明したが、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。
- [0100] 一実施形態において、（１）電気化学セル装置は、第１セルを含み、高電位部および該高電位部よりも電位の低い低電位部を有するセルスタックと、
該セルスタックの前記高電位部または前記低電位部に電氣的に接続された接続部材と
を備え、
前記接続部材は、前記セルスタックの高温部に位置する第１引出部と、前記高温部よりも温度の低い前記セルスタックの低温部に位置する第２引出部とを有する。
- [0101] （２）上記（１）の電気化学セル装置において、前記接続部材の断面積は、前記第２引出部よりも前記第１引出部の方が大きくてもよい。
- [0102] （３）上記（１）または（２）の電気化学セル装置において、前記第１引出部は、外部機器に接続される第１接続面を有し、
前記第２引出部は、前記外部機器に接続される第２接続面を有し、
前記第２接続面の面積は、前記第１接続面の面積より大きくてもよい。
- [0103] （４）上記（１）～（３）のいずれか１つの電気化学セル装置において、前記第１セルの厚み方向に交差する第１方向の一端から他端に向かって還元性ガスが流れる第１ガス流路と、
前記第１方向に沿う方向に酸化性ガスが流れる第２ガス流路と
を備え、
前記第１引出部が、前記セルスタックの内部から前記還元性ガスが排出される前記第１ガス流路の排出口の近くに位置し、
前記第２引出部が、前記セルスタックの内部に前記還元性ガスが導入される前記第１ガス流路の導入口の近くに位置してもよい。
- [0104] （５）上記（１）～（３）のいずれか１つ電気化学セル装置において、前記第１セルの厚み方向に交差する第１方向の一端から他端に向かって還元性

ガスが流れる第1ガス流路と、

前記第1方向に交差する第2方向の一端から他端に向かって酸化性ガスが流れる第2ガス流路と

を備え、

前記第1引出部が、前記セルスタックの内部に前記還元性ガスが導入される前記第1ガス流路の導入口の近くまたは前記セルスタックの内部から前記酸化性ガスが排出される前記第2ガス流路の排出口の近くに位置してもよい。

[0105] 一実施形態において、(6)モジュールは、上記(1)～(5)のいずれか1つの電気化学セル装置と、

前記電気化学セル装置を収納する収納容器とを備える。

[0106] 一実施形態において、(7)モジュール収容装置は、上記(6)のモジュールと、

前記モジュールの運転を行うための補機と、

前記モジュールおよび前記補機を収容する外装ケースとを備える。

[0107] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

符号の説明

[0108] 1, 1A, 1B セル

3 素子部

5 燃料極

6 固体電解質層

7 中間層

8 空気極

10, 10A, 10B セルスタック装置

11 セルスタック

- 1 2 固定部材
- 1 3 固定材
- 1 4 支持部材
- 1 5 支持体
- 1 6 ガスタンク
- 1 7 端部集電部材
- 1 8 導電部材
- 1 9 接続部材
- 1 0 0 モジュール
- 1 1 0 モジュール収容装置

請求の範囲

- [請求項1] 第1セルを含み、高電位部および該高電位部よりも電位の低い低電位部を有するセルスタックと、
該セルスタックの前記高電位部または前記低電位部に電氣的に接続された接続部材と
を備え、
前記接続部材は、前記セルスタックの高温部に位置する第1引出部と、前記高温部よりも温度の低い前記セルスタックの低温部に位置する第2引出部とを有する
電気化学セル装置。
- [請求項2] 前記接続部材の断面積は、前記第2引出部よりも前記第1引出部の方が大きい
請求項1に記載の電気化学セル装置。
- [請求項3] 前記第1引出部は、外部機器に接続される第1接続面を有し、
前記第2引出部は、前記外部機器に接続される第2接続面を有し、
前記第2接続面の面積は、前記第1接続面の面積より大きい
請求項1または2に記載の電気化学セル装置。
- [請求項4] 前記第1セルの厚み方向に交差する第1方向の一端から他端に向かって還元性ガスが流れる第1ガス流路と、
前記第1方向に沿う方向に酸化性ガスが流れる第2ガス流路と
を備え、
前記第1引出部が、前記セルスタックの内部から前記還元性ガスが排出される前記第1ガス流路の排出口の近くに位置し、
前記第2引出部が、前記セルスタックの内部に前記還元性ガスが導入される前記第1ガス流路の導入口の近くに位置する
請求項1～3のいずれか1つに記載の電気化学セル装置。
- [請求項5] 前記第1セルの厚み方向に交差する第1方向の一端から他端に向かって還元性ガスが流れる第1ガス流路と、

前記第 1 方向に交差する第 2 方向の一端から他端に向かって酸化性ガスが流れる第 2 ガス流路と

を備え、

前記第 1 引出部が、前記セルスタックの内部に前記還元性ガスが導入される前記第 1 ガス流路の導入口の近くまたは前記セルスタックの内部から前記酸化性ガスが排出される前記第 2 ガス流路の排出口の近くに位置する

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の電気化学セル装置。

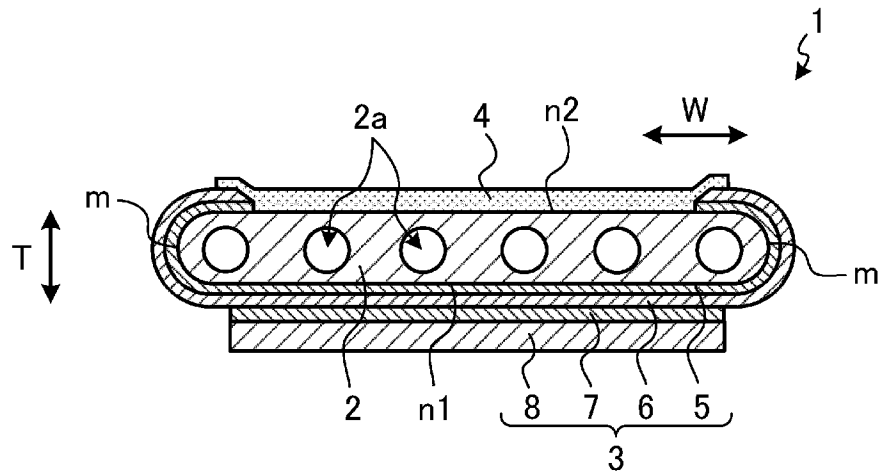
[請求項6]

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の電気化学セル装置と、
前記電気化学セル装置を収納する収納容器と
を備えるモジュール。

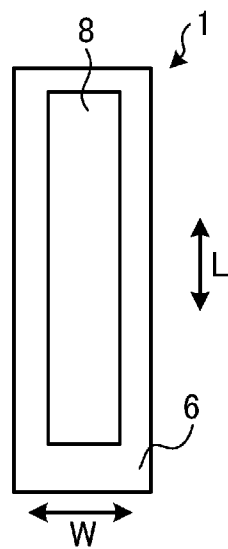
[請求項7]

請求項 6 に記載のモジュールと、
前記モジュールの運転を行うための補機と、
前記モジュールおよび前記補機を収容する外装ケースと
を備えるモジュール収容装置。

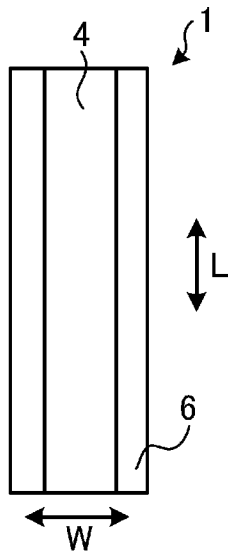
[図1A]



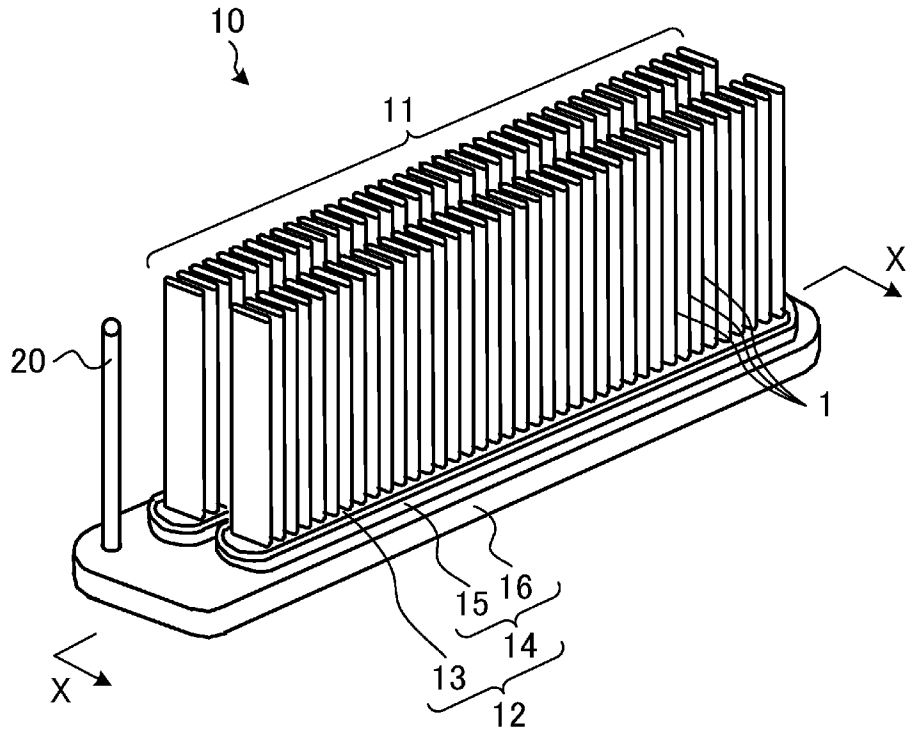
[図1B]



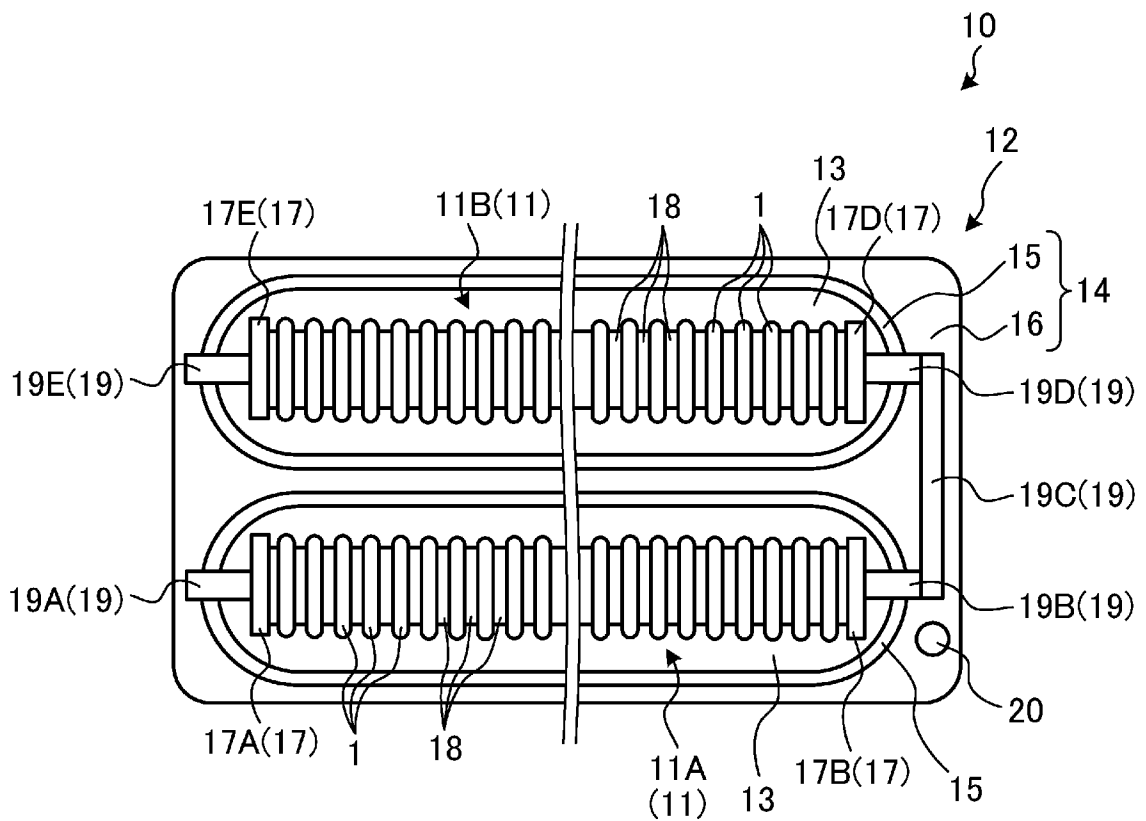
[図1C]



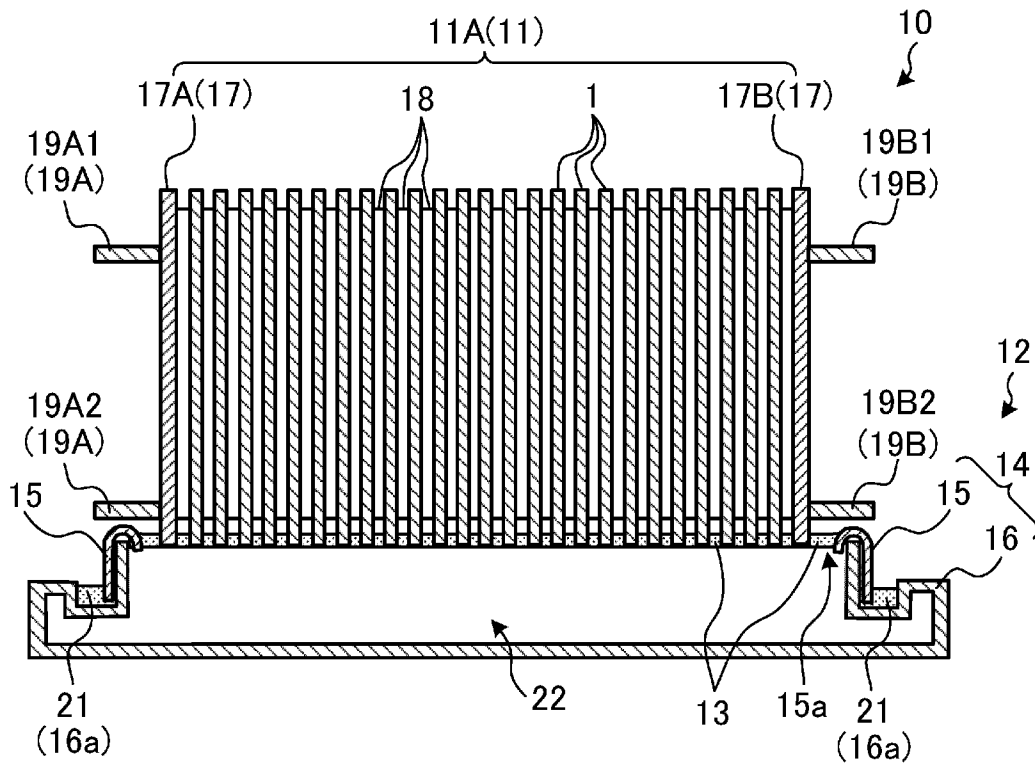
[図2A]



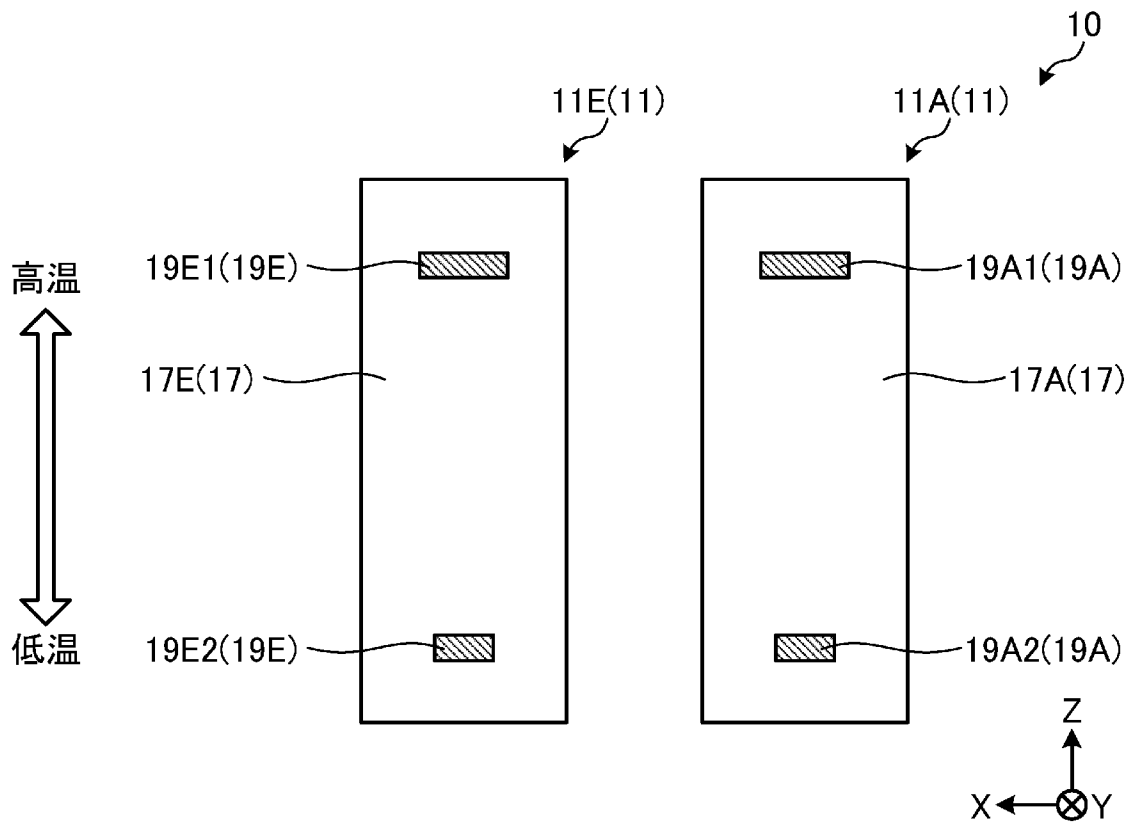
[図2B]



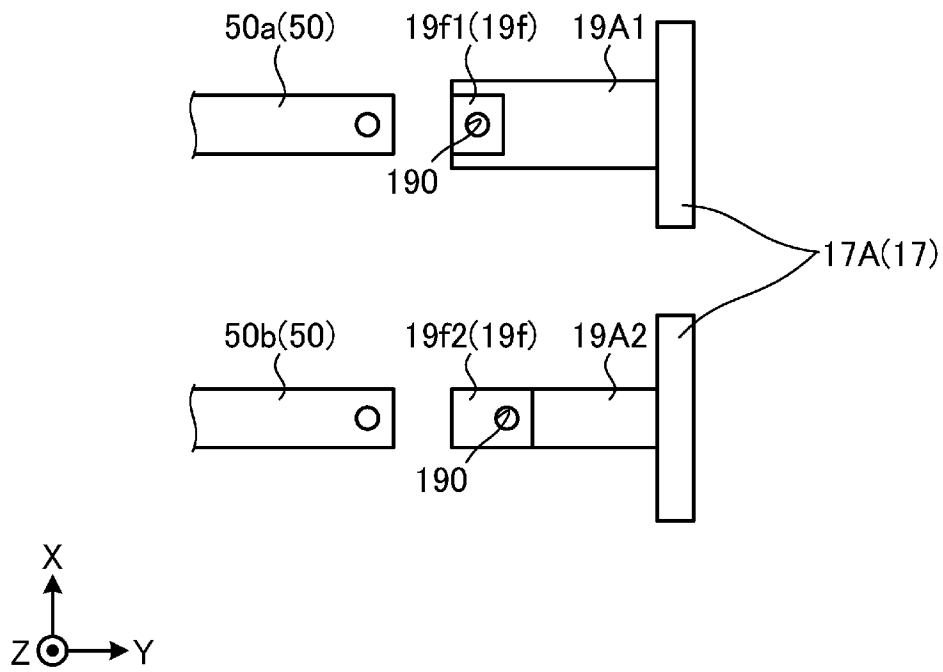
[図2C]



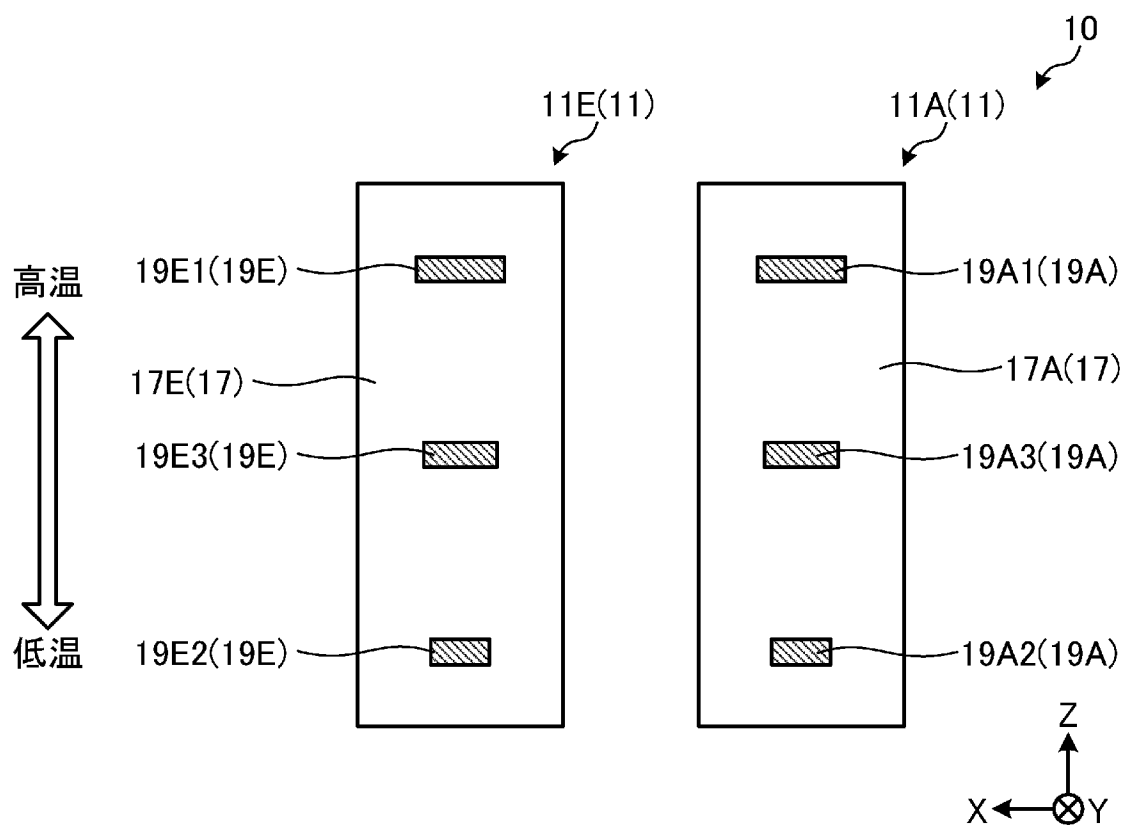
[図3]



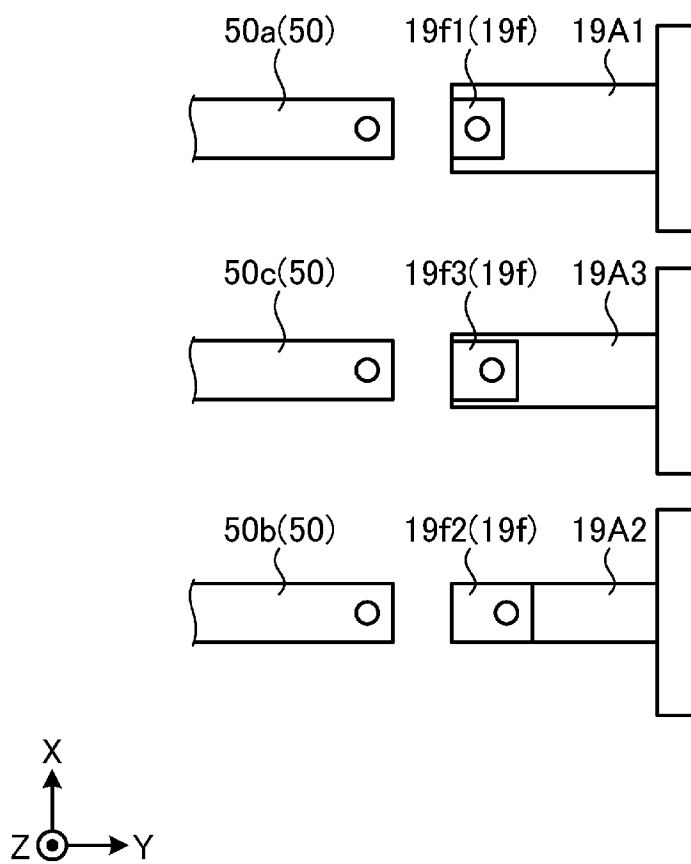
[図4]



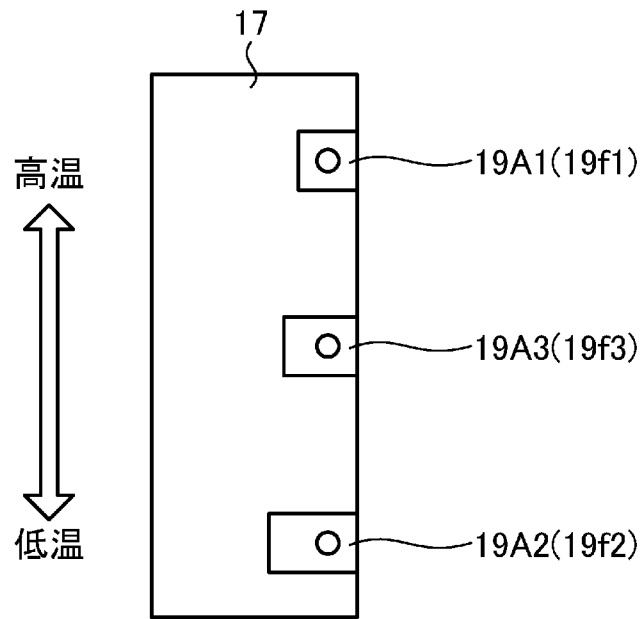
[图5]



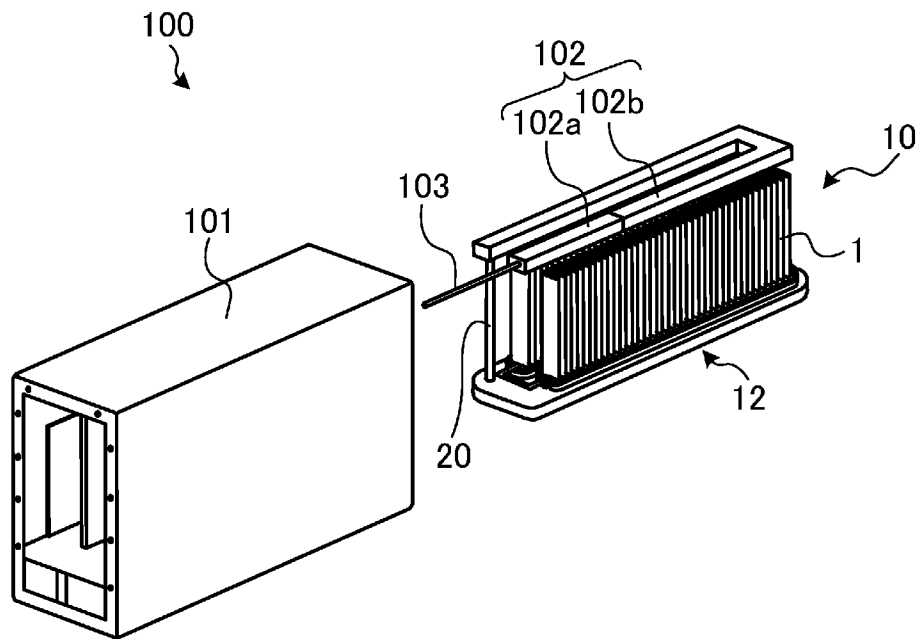
[图6]



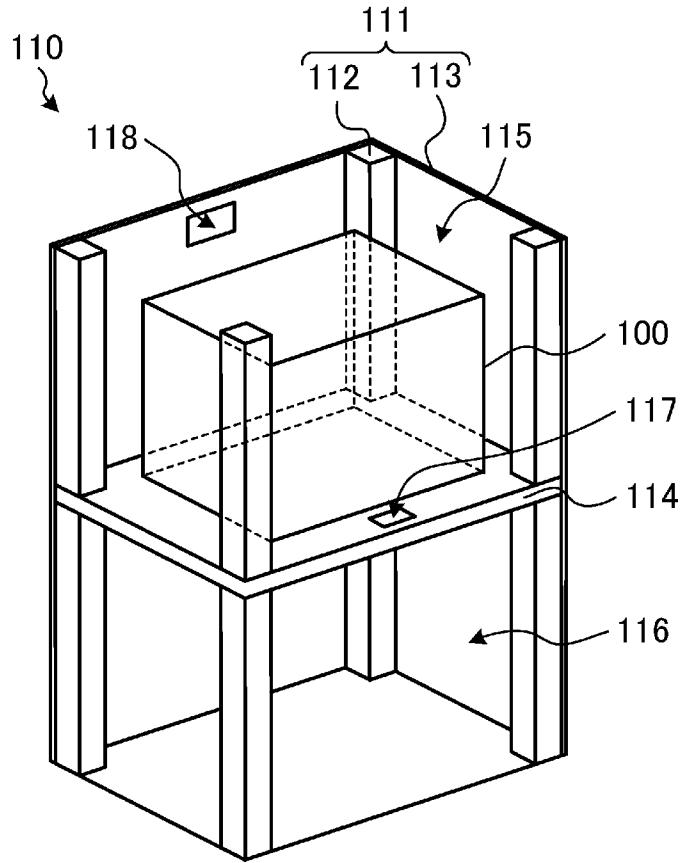
[图7]



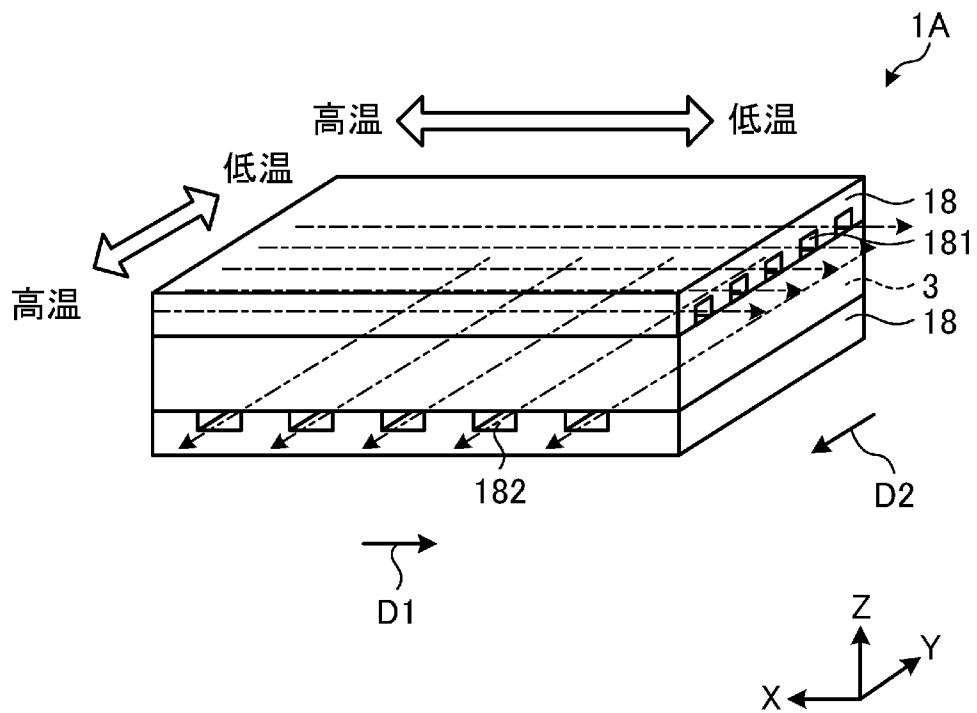
[图8]



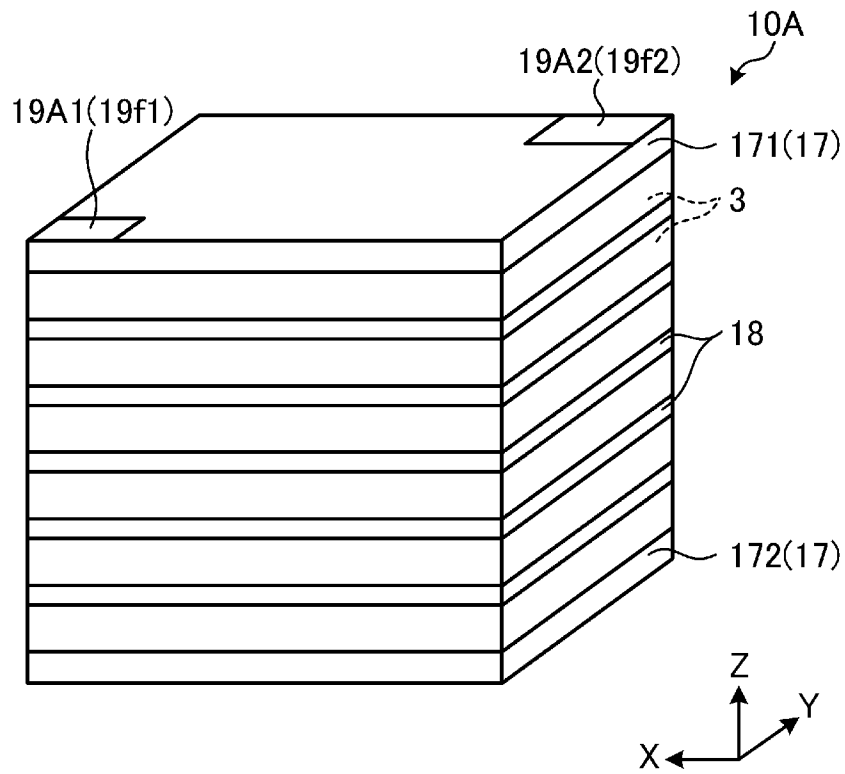
[图9]



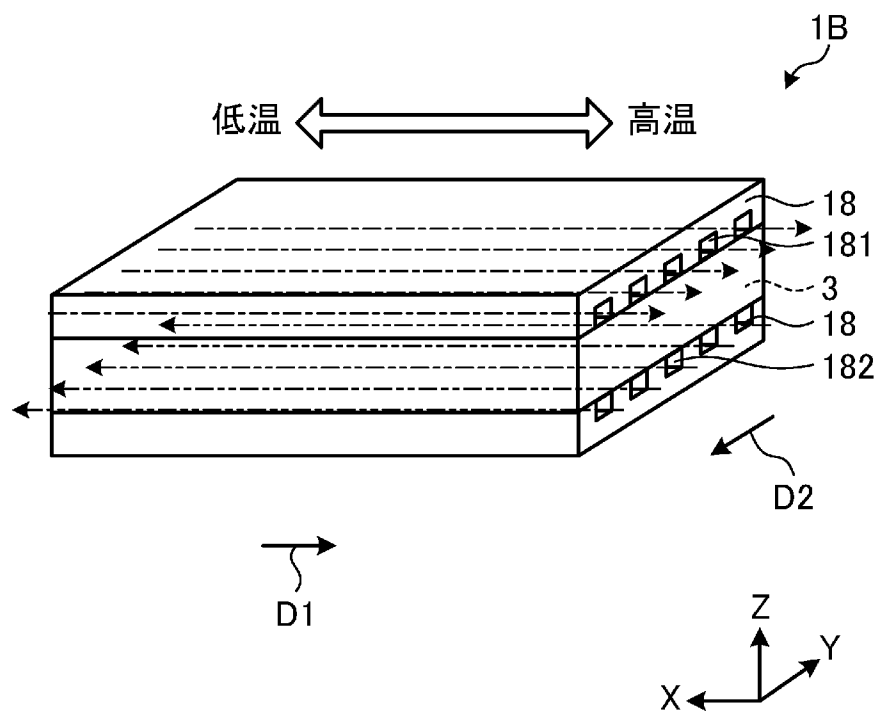
[图10]



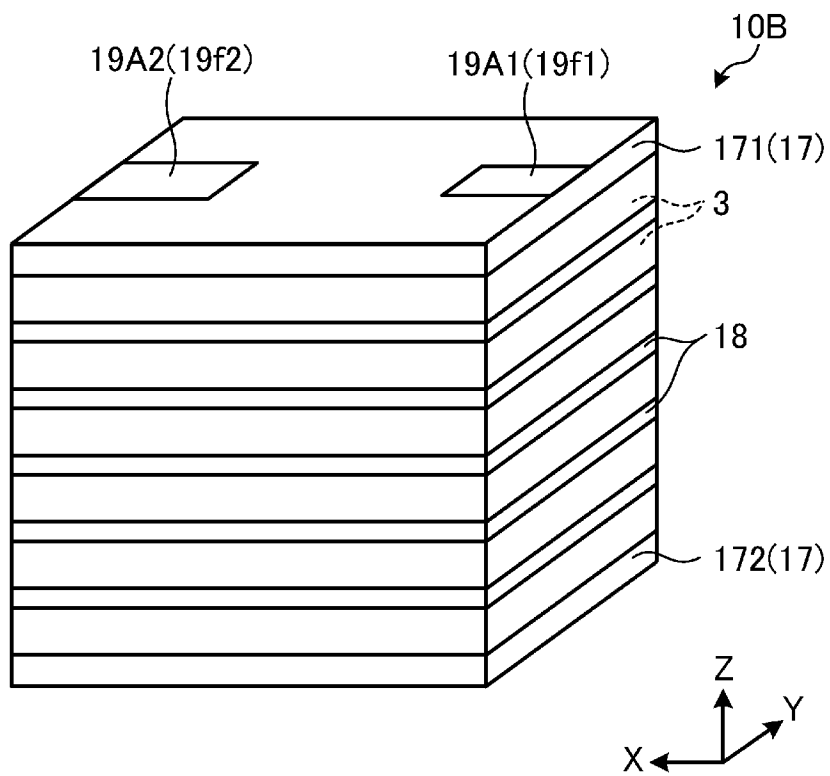
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/031161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 8/2465</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/04</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/12</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/2475</i> (2016.01)i FI: H01M8/2465; H01M8/04 Z; H01M8/12 101; H01M8/12 102C; H01M8/2475		
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) H01M8/2465; H01M8/04; H01M8/12; H01M8/2475		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-280678 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 25 October 2007 (2007-10-25) paragraphs [0016]-[0049], fig. 1-4	1
Y	paragraphs [0016]-[0049], fig. 1-4	6-7
A	paragraphs [0016]-[0049], fig. 1-4	2-5
Y	WO 2020/175540 A1 (KYOCERA CORPORATION) 03 September 2020 (2020-09-03) paragraphs [0057]-[0067], fig. 11-12	6-7
A	paragraphs [0057]-[0067], fig. 11-12	1-5
A	JP 2019-145225 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0031]-[0098], fig. 1-6	1-7
<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 25 October 2024		Date of mailing of the international search report 05 November 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/031161

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-280678 A	25 October 2007	(Family: none)	
WO 2020/175540 A1	03 September 2020	US 2022/0140380 A1 paragraphs [0068]-[0078], fig. 11-12 EP 3933987 A1 CN 113474928 A	
JP 2019-145225 A	29 August 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 8/2465(2016.01)i; H01M 8/04(2016.01)i; H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/2475(2016.01)i FI: H01M8/2465; H01M8/04 Z; H01M8/12 101; H01M8/12 102C; H01M8/2475		
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）） H01M8/2465; H01M8/04; H01M8/12; H01M8/2475 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
X	JP 2007-280678 A (トヨタ自動車株式会社) 25.10.2007 (2007 - 10 - 25) 段落[0016]-[0049], 図1-4	1
Y	段落[0016]-[0049], 図1-4	6-7
A	段落[0016]-[0049], 図1-4	2-5
Y	WO 2020/175540 A1 (京セラ株式会社) 03.09.2020 (2020 - 09 - 03) 段落[0057]-[0067], 図11-12	6-7
A	段落[0057]-[0067], 図11-12	1-5
A	JP 2019-145225 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 29.08.2019 (2019 - 08 - 29) 段落[0031]-[0098], 図1-6	1-7
<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 “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 25. 10. 2024	国際調査報告の発送日 05. 11. 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） 山本 雄一 4M 3123 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/031161

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2007-280678 A	25.10.2007	(ファミリーなし)	
WO 2020/175540 A1	03.09.2020	US 2022/0140380 A1 段落[0068]-[0078], 図 11-12 EP 3933987 A1 CN 113474928 A	
JP 2019-145225 A	29.08.2019	(ファミリーなし)	