

(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  
2023年10月19日(19.10.2023)



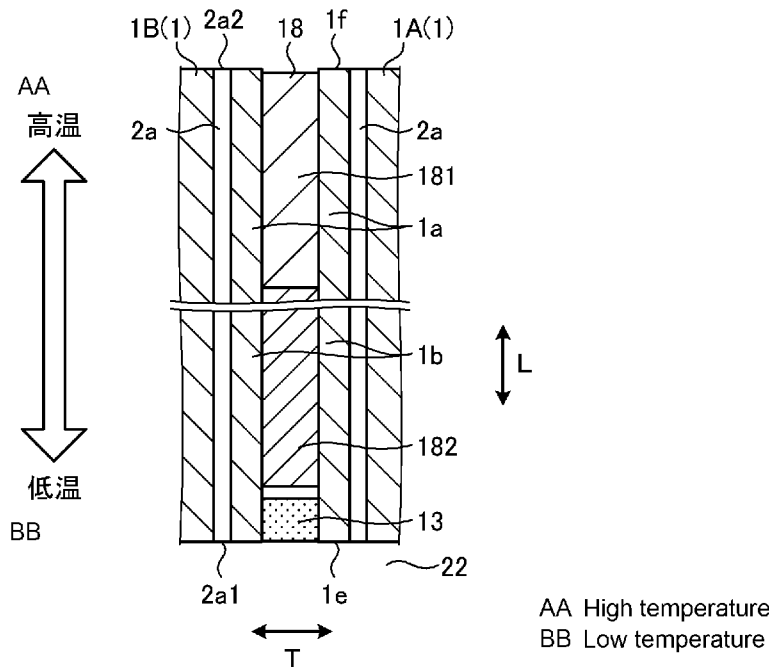
(10) 国際公開番号

WO 2023/200016 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 8/0223 (2016.01) H01M 8/04 (2016.01)  
H01M 8/0206 (2016.01) H01M 8/12 (2016.01)  
H01M 8/0215 (2016.01) H01M 8/2475 (2016.01)  
H01M 8/0228 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/015252
- (22) 国際出願日: 2023年4月14日(14.04.2023)
- (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 2022-067602 2022年4月15日(15.04.2022) 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: 東昌彦 (HIGASHI, Masahiko); 〒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 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: ELECTROCONDUCTIVE MEMBER, ELECTROCHEMICAL CELL DEVICE, MODULE, AND MODULE ACCOMMODATION DEVICE

(54) 発明の名称: 導電部材、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 electroconductive member has a first region and a second region that has a resistivity different from that of the first section. This electrochemical cell device comprises an electroconductive member and an electrochemical cell connected to the electroconductive member. The electrochemical cell has a first section which is connected to the first region, and a second section which is connected to the second region. The temperature of the first section is higher than that of the second section. The resistivity of the first region is higher than that of the second region.



WO 2023/200016 A1

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, 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: 導電部材は、第1部位と、第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する。電気化学セル装置は、導電部材と、導電部材に接続された電気化学セルとを備える。電気化学セルは、第1部位に接続された第1部分と、第2部位に接続された第2部分とを有する。第1部分の温度は、第2部分の温度よりも高い。第1部位の抵抗率は、第2部位の抵抗率よりも大きい。

## 明 細 書

発明の名称：

導電部材、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、導電部材、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、燃料電池セルを複数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。燃料電池セルは、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電気化学セルの一種である。

### 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導電部材は、第1部位と、前記第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する。

[0005] また、本開示の電気化学セル装置は、上記に記載の導電部材と、前記導電部材に接続された電気化学セルとを備える。前記電気化学セルは、前記第1部位に接続された第1部分と、前記第2部位に接続された第2部分とを有する。前記第1部分の温度は、前記第2部分の温度よりも高い。前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい。

[0006] 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、前記電気化学セル装置を収納する収納容器とを備える。

[0007] 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、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。

### 図面の簡単な説明

[0008] [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、図 2 Aに示す X - X 線の断面図である。

[図2C]図 2 C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3]図 3 は、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置を拡大した断面図である。

[図4]図 4 は、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す横断面図である。

[図5]図 5 は、図 4 に示す A - A 線に沿った断面図である。

[図6A]図 6 Aは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す断面図である。

[図6B]図 6 Bは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の別の一例を示す断面図である。

[図6C]図 6 Cは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の別の一例を示す断面図である。

[図6D]図 6 Dは、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の別の一例を示す断面図である。

[図7]図 7 は、第 1 の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]図8は、第1の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9]図9は、第2の実施形態に係る電気化学セル装置を拡大した断面図である。

[図10]図10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上面図である。

[図11]図11は、第4の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの一例を示す斜視図である。

[図12]図12は、平板型の電気化学セルにおける温度分布の一例を示す斜視図である。

[図13]図13は、第4の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す縦断面図である。

[図14]図14は、第5の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す縦断面図である。

[図15A]図15Aは、第6の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの一例を示す横断面図である。

[図15B]図15Bは、第6の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの他の一例を示す横断面図である。

[図15C]図15Cは、第6の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの他の一例を示す横断面図である。

[図16]図16は、電気化学セル装置の耐久性を比較する図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 従来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、耐久性に改善の余地がある。

[0010] そこで、耐久性が高い導電部材、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。

[0011] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する導電部材、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。

[0012] 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。

[0013] [第1の実施形態]

#### <電気化学セル>

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として、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。

[0014] 図1Aは、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り、図1Bは、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り、図1Cは、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。

[0015] 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、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の長方形である。このセル1の全体の厚み方向Tの厚さは、たとえば1mm～5mmである。

[0016] 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n1、n2、およびかかる平坦面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。

[0017] 素子部3は、支持基板2の平坦面n1上に設けられている。かかる素子部

3は、燃料極層5と、固体電解質層6と、空気極層8とを有している。また、図1Aに示す例では、セル1の平坦面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と空気極層8との間に中間層7を備えていてもよい。

[0018] また、図1Bに示すように、空気極層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のみが平坦面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の下端まで延びていてもよい。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。

[0019] 以下、セル1を構成する各構成部材について説明する。

[0020] 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を流れる燃料ガスを燃料極層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3で生じた電気をインターコネクタ4に集電する。

[0021] 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もよい。

[0022] 燃料極層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。燃料極層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ZrO<sub>2</sub>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  $ZrO_2$  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。

- [0023] 固体電解質層 6 は、電解質であり、燃料極層 5 と空気極層 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。
- [0024] 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、酸化カルシウム、酸化マグネシウムが固溶した  $ZrO_2$  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もよい。固体電解質層 6 は、たとえば、La、Nd、Sm、Gd または Yb が固溶した  $CeO_2$  を含んでもよく、Sc または Yb が固溶した  $BaZrO_3$  を含んでもよく、Sc または Yb が固溶した  $BaCeO_3$  を含んでもよい。
- [0025] 空気極層 8 は、ガス透過性を有している。空気極層 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。
- [0026] 空気極層 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。空気極層 8 の材料は、たとえば、いわゆる  $ABO_3$  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。
- [0027] 空気極層 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、 $La_xSr_{1-x}Co_yFe_{1-y}O_3$ 、 $La_xSr_{1-x}MnO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}FeO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}CoO_3$  などが挙げられる。なお、 $x$  は  $0 < x < 1$ 、 $y$  は  $0 < y < 1$  である。
- [0028] 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。空気極層 8 に含まれる Sr (ストロンチウム) などの元素が固体電解質層 6 に拡散すると、かかる固体電解質層 6 にたとえば  $SrZrO_3$  などの電気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、 $SrZrO_3$  その他の電気絶縁性を有する酸化物が形成されにくくす

る。

[0029] 中間層 7 の材料は、一般的に空気極層 8 と固体電解質層 6 との間の元素の拡散を生じにくくす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<sub>2</sub>）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。

[0030] 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。

[0031] 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<sub>3</sub>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<sub>3</sub>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。また、インターコネクタ 4 の材料には、金属または合金を用いてもよい。

[0032] <電気化学セル装置>

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り、図 2 B は、図 2 A に示す X-X 線の断面図であり、図 2 C 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。

[0033] 図 2 A 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 1 A 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。

[0034] 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 1 4 である支持体 1 5 およびガスタンク 1 6 は、たとえば金属製であり導電性を有している。

[0035] セルスタック装置 1 0 は、セルスタック 1 1 を挟んで固定部材 1 2 と向かい合うように位置する固定部材 1 2 a を備えていてもよい。固定部材 1 2 は、セル 1 の下端側を固定し、固定部材 1 2 a は、セル 1 の上端側を固定する。なお、図 2 A ~ 図 2 C では、固定部材 1 2 a の図示を省略している。

[0036] 図 2 B に示すように、支持体 1 5 は、複数のセル 1 の下端部が挿入される挿入孔 1 5 a を有している。複数のセル 1 の下端部と挿入孔 1 5 a の内壁とは、固定材 1 3 で接合されている。

[0037] ガスタンク 1 6 は、挿入孔 1 5 a 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 1 6 a とを有する。支持体 1 5 の外周の端部は、ガスタンク 1 6 の凹溝 1 6 a に充填された接合材 2 1 によって、ガスタンク 1 6 と接合されている。

[0038] 図 2 A に示す例では、支持部材 1 4 である支持体 1 5 とガスタンク 1 6 とで形成される内部空間 2 2 に燃料ガスが貯留される。ガスタンク 1 6 にはガス流通管 2 0 が接続されている。燃料ガスは、このガス流通管 2 0 を通じてガスタンク 1 6 に供給され、ガスタンク 1 6 からセル 1 の内部のガス流路 2 a (図 1 A 参照) に供給され、セル 1 の上端部側から排出される。ガスタンク 1 6 に供給される燃料ガスは、後述する改質器 1 0 2 (図 7 参照) で生成される。セルスタック装置 1 0 が固定部材 1 2 a を備える場合、セル 1 の上端部側から固定部材 1 2 a に排出された燃料ガスは、さらに図示しないガス排出管から排出、処理されてもよいし、再度改質器を通してセルスタック 1 1、またはセルスタック 1 1 とは別のセルスタックに供給されてもよい。

[0039] 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。

[0040] 図 2 A に示す例では、2 列のセルスタック 1 1、支持部材 1 4 を有している。支持部材 1 4 は、2 つの支持体 1 5 およびガスタンク 1 6 を備えている。

。2列のセルスタック11はそれぞれ、複数のセル1を有する。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。セルスタック装置10が図示しない固定部材12aを備える場合、支持部材14aが支持部材14のように、2つの支持体およびガスタンクを備えていてもよい。図2Aでは、2列のセルスタック11を有するセルスタック装置10を示したが、セルスタック装置は1列のセルスタック11を有してもよいし、3列以上のセルスタック11を有してもよい。

[0041] 挿入孔15aの形状は、たとえば、上面視で長円形状である。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。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。

[0042] 図2B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。

[0043] 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。

[0044] 結晶化ガラスとしては、たとえば、 $\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 系、 $\text{MgO-B}_2\text{O}_3$ 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、 $\text{SiO}_2\text{-CaO-ZnO}$ 系などの材料のいずれかを用いてもよく、特に $\text{SiO}_2\text{-MgO}$ 系の材料を用いてもよい。

[0045] また、図2B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

燃料極層 5 と他方のセル 1 の空気極層 8 とを電氣的に直列に接続する。より具体的には、導電部材 18 は、隣接する一方のセル 1 の燃料極層 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 の空気極層 8 とを接続している。インターコネクタ 4 が金属または合金である場合、インターコネクタ 4 と導電部材 18 とが一体化していてもよいし、導電部材 18 がインターコネクタ 4 を兼ねてもよい。なお、導電部材 18 の詳細については後述する。

[0046] また、図 2 B 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 の外側に突出する導電部 19 に接続されている。導電部 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。

[0047] また、図 2 C 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。そのため、セルスタック装置 10 の導電部 19 は、正極端子 19 A と、負極端子 19 B と、接続端子 19 C とに区別される。

[0048] 正極端子 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 に電氣的に接続される。負極端子 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 B における負極側の端部集電部材 17 に電氣的に接続される。

[0049] 接続端子 19 C は、セルスタック 11 A における負極側の端部集電部材 17 と、セルスタック 11 B における正極側の端部集電部材 17 とを電氣的に接続する。

[0050] <導電部材>

つづいて、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材 18 の詳細について、図 3 を参照しながらさらに説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置を拡大した断面図である。図 3 に示すセルスタ

ック装置 10 は、図 2 B に示すセルスタック装置 10 が有するセルスタック 11 を拡大視したものに相当する。なお、図 3 では、たとえばセル 1、導電部材 18 などを単純化して図示している。また、後述する他の図面でも、構成要素を単純化して図示する場合がある。

[0051] 図 3 に示すように、厚み方向 T に隣り合うセル 1 の間には、長さ方向に延びる導電部材 18 が位置している。セル 1 は、ガスが流れるガス流路 2 a を有している。ガス流路 2 a は、供給口 2 a 1 と排出口 2 a 2 とを有する。供給口 2 a 1 には、内部空間 22 内に貯留された燃料ガスが供給される。排出口 2 a 2 は、セル 1 の内部から燃料ガスを排出する。

[0052] かかるセルスタック装置 10 は、発電時の温度にばらつきが生じる場合がある。具体的には、セル 1 のうち、排出口 2 a 2 側に近いセル 1 の部分 1 a の方が、供給口 2 a 1 側に近いセル 1 の部分 1 b 側よりも温度が上昇する。このため、セル 1 の部分 1 a では、たとえば、発電に適した温度よりも高温となり、耐久性が低下しやすくなる。

[0053] そこで、本実施形態では、厚み方向 T に隣り合うセル 1 間に、電気抵抗率が異なる第 1 部位 181 と第 2 部位 182 とを有する導電部材 18 を適用することで温度のばらつきを低減させる。具体的には、第 1 部位 181 が部分 1 a に接続され、第 2 部位 182 が部分 1 b に接続されるように導電部材 18 を位置させる。第 1 部位 181 の電気抵抗率は、第 2 部位 182 の電気抵抗率よりも大きい。以下、電気抵抗率を単に抵抗率といい、電気抵抗を単に抵抗という場合もある。

[0054] これにより、第 1 部位 181 では、第 2 部位 182 よりも通電量が低減し、第 1 部位 181 における抵抗加熱が抑えられる。その結果、第 1 部位 181 およびそれに接続されたセル 1 の部分 1 a での温度上昇が、第 2 部位およびそれに接続されたセル 1 の部分 1 b よりも低減される。このため、本実施形態によれば、導電部材 18 およびセルスタック装置 10 の耐久性が高くなる。

[0055] 例えば、第 1 部位 181 が導電部材 18 の排出口側の端部であり、第 2 部

位 1 8 2 が導電部材 1 8 の供給口側の端部であってもよい。また、導電部材 1 8 の排出口側の端部から供給口側の端部までの長さ  $l$  に対し、導電部材 1 8 の排出口側の端部から  $l/3$  離れた部位が第 1 部位 1 8 1 であり、導電部材 1 8 の供給口側の端部から  $l/3$  離れた部位が第 2 部位 1 8 2 であってもよい。

[0056] セル 1 A とセル 1 B の間に位置する第 1 部位 1 8 1 の電気抵抗は、セル 1 A とセル 1 B の間に位置する第 2 部位 1 8 2 の電気抵抗よりも、たとえば  $0.05 \Omega$  以上大きくてもよい。第 1 部位 1 8 1 の電気抵抗と第 2 部位 1 8 2 の電気抵抗の差が  $0.05 \Omega$  以上であることで、第 1 部位 1 8 1 の通電量が小さくなり第 1 部位 1 8 1 における抵抗加熱が小さくなり、導電部材 1 8 およびセルスタック装置 1 0 の耐久性が高くなる。

[0057] 導電部材 1 8 の排出口側に位置する半分を第 1 部位 1 8 1 とし、供給口側に位置する半分を第 2 部位 1 8 2 としてもよい。また、導電部材 1 8 の排出口側の端部から供給口側の端部までの長さ  $l$  に対し、導電部材 1 8 の排出口側の端部から  $l/3$  までの部位を第 1 部位 1 8 1 とし、導電部材 1 8 の供給口側の端部から  $l/3$  までの部位を第 2 部位 1 8 2 としてもよい。第 1 部位 1 8 1 の抵抗率は、第 2 部位 1 8 2 の抵抗率よりも、 $0.8 \Omega \cdot m$  以上大きくてもよい。第 1 部位 1 8 1 の抵抗率が、第 2 部位 1 8 2 の抵抗率より  $0.8 \Omega \cdot m$  以上大きいと、第 1 部位 1 8 1 の通電量が有意に低減される。なお、抵抗率は各部位において例えば任意の 3 点以上を測定した平均値としてもよい。

[0058] ここで、導電部材 1 8 の具体的な構成の一例につき、図 4 および図 5 を用いて説明する。図 4 は、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す横断面図である。

[0059] 図 4 に示すように、導電部材 1 8 は、隣接するセル 1 のうち、一方のセル 1 であるセル 1 A に接続される接続部 1 8 a と、他方のセル 1 であるセル 1 B に接続される接続部 1 8 b とを有する。また、導電部材 1 8 は、幅方向 W の両端に連結部 1 8 c を有しており、接続部 1 8 a, 1 8 b を接続する。こ

れにより、導電部材18は、厚み方向Tに隣り合うセル1同士を電氣的に接続することができる。

[0060] また、接続部18a, 18bは、セル1A, 1Bと接触する接触部18a1, 18b1と、セル1A, 1Bとは非接触の非接触部18a2, 18b2とを有している。

[0061] 図5は、図4に示すA-A線に沿った断面図である。導電部材18は、セル1の長さ方向Lに延在している。導電部材18は、断面視で櫛歯状を有しており、接続部18a, 18bは、連結部18cからセル1A, 1Bに向かって互い違いに伸びている。

[0062] 次に、第1部位181および第2部位182を有する導電部材18の具体例につき、図6A~図6Dを用いて説明する。図6Aは、第1の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す断面図である。

[0063] 図6Aに示すように、導電部材18は、基材180と、基材180を覆う被膜30とを有してもよい。基材180は、導電性および耐熱性を有する。基材180は、クロムを含有する。基材180は、たとえば、ステンレス鋼である。基材180は、たとえば、金属酸化物を含有してもよい。

[0064] 被膜30は、電気絶縁性または低い導電性を有している。被膜30は、たとえば、酸化クロム ( $Cr_2O_3$ )、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、Alおよび/またはSiを含む複合酸化物などを含有する。図6Aに示す導電部材18は、被膜30の厚みを異ならせることにより、抵抗率が異なる第1部位181および第2部位182を有している。すなわち、第2部位182と比較して被膜30の厚みが大きい第1部位181の抵抗率は、第2部位182の抵抗率よりも大きくなる。

[0065] 図6B~図6Dは、第1の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の別の一例を示す断面図である。

[0066] 図6Bに示すように、導電部材18は、基材180と、基材180を覆う被膜31を有してもよい。

[0067] 被膜31は、導電性を有している。被膜31は、たとえば、導電性を有す

る金属材料および／または金属酸化物を含有する。図6Bに示すように、導電部材18は、被膜31の厚みを異ならせることにより、抵抗率が異なる第1部位181および第2部位182を有していてもよい。すなわち、第1部位181と比較して被膜31の厚みが大きい第2部位182の抵抗率は、第1部位181の抵抗率よりも小さくなる。被膜31に含まれる導電性を有する金属酸化物は、たとえばスピネル構造を有する複合酸化物、たとえば、 $ZnMnCoO_4$ などの $Zn(Co_xMn_{1-x})_2O_4$  ( $0 < x < 1$ )、 $Mn_{1.5}Co_{1.5}O_4$ 、 $MnCo_2O_4$ 、 $CoMn_2O_4$ 、などであってもよい。導電性を有する金属酸化物は、いわゆる $ABO_3$ 型のペロブスカイト型酸化物であってもよい。

[0068] なお、導電部材18は、被膜30および被膜30よりも高い導電性を有する被膜31の両方を有していてもよい。導電部材18は、たとえば、基材180上を覆う被膜30と、さらに被膜30上を覆う被膜31を有していてもよい。このとき、第2部位182は、第1部位181と比較して、被膜30の厚みが小さくてもよい。また、第2部位182は、第1部位181と比較して、被膜31の厚みが大きくてもよい。

[0069] また、図6Cに示すように、導電部材18は、基材180と、基材180を覆う被膜32、33を有してもよい。

[0070] 被膜32、33は、導電性または絶縁性を有している。被膜32は、被膜33よりも絶縁性が高くてもよい。また、被膜33は、被膜32よりも導電性が高くてもよい。

[0071] 図6Cに示すように、導電部材18は、被膜32、33の材料を異ならせることにより、抵抗率が異なる第1部位181および第2部位182を有していてもよい。すなわち、被膜32と比較して絶縁性が低いまたは導電性が高い被膜33を有する第2部位182の抵抗率は、第1部位181の抵抗率よりも小さくなる。

[0072] 被膜32、33は、気孔率が異なる同じ材料であってもよい。被膜32の気孔率が被膜33の気孔率より大きいと、被膜32は、被膜33と比較して

絶縁性が高くなる。被膜32の気孔率が被膜33の気孔率より大きいと、被膜32は、被膜33と比較して導電性が低くなる。被膜32, 33の材料は、被膜30, 31に含まれるような材料であってもよい。

[0073] 図6Dに示すように、導電部材18は、基材180の材料が互いに異なる部位180a, 180bを有していてもよい。部位180bは、部位180aと比較して導電性が高い。これにより、第2部位182の抵抗率は、第1部位181の抵抗率よりも小さくなる。

[0074] このように、本実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材18は、いかなる方法により作製されたものであってもよい。なお、図6A、図6Bに示す被膜30, 31は、たとえば、ディップ法において塗布回数および/またはディップ液の濃度を変更させて形成してもよく、電着またはめっき法において成膜電極を変更させて形成してもよい。また、図6Cに示す被膜32, 33は、たとえば、ディップ法においてディップ液の種類を変更させて形成してもよい。また、図6Dに示す導電部材18は、たとえば、溶接または接合により形成してもよい。

[0075] <モジュール>

次に、上述したセルスタック装置10を用いた本実施形態に係るモジュール100について、図7を用いて説明する。図7は、第1の実施形態に係るモジュールを示す外観斜視図である。図7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7に示すように、モジュール100は、収納容器101、および収納容器101内に収納されたセルスタック装置10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。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、固定部材 12 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、セル 1 の発電等に伴い、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 を備えていることにより、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 8 は、第 1 の実施形態に係るモジュール収容装置の一例を示す分解斜視図である。モジュール収容装置 110 は、外装ケース 111 と、図 7 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。補器は、モジュール 100 の運転を行う。モジュール 100 および補器は、外装ケース 111 内に収容されている。なお、図 8 においては一部構成を省略して示している。

[0082] 図 8 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 8 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 9 は、第 2 の実施形態に係る電気化学セル装置を拡大した断面図である。図 9 に示すセルスタック装置 10 は、導電部材 18 として抵抗率の異なる第 1 導電部材 18 A と第 2 導電部材 18 B とを有する点で、上記した第 1 の実施形態に係るセルスタック装置 10 が有する導電部材 18 と相違する。第 2 導電部材 18 B の抵抗率は、第 1 導電部材 18 A の抵抗率よりも小さく、第 1 導電部材 18 A および第 2 導電部材 18 B は、隣り合うセル 1 間にそれぞれ配置される。このように、導電部材 18 として抵抗率の異なる第 1 導電部材 18 A および第 2 導電部材 18 B を使用した場合であっても、第 1 導電部材 18 A およびセル 1 の部分 1 a での温度上昇が低減される。このため、本実施形態に係る電気化学セル装置によれば、導電部材 18 およびセルスタック装置 10 の耐久性が高くなる。

[0086] 第 1 導電部材 18 A および第 2 導電部材 18 B は、たとえば、図 6 A ~ 図 6 D に示す第 1 部位 18 1 および第 2 部位 18 2 に準じてそれぞれ作製することができる。また、第 1 導電部材 18 A および第 2 導電部材 18 B は、互いに接触させてもよく、離間させてもよい。第 1 導電部材 18 A および第 2 導電部材 18 B を離間させると、第 1 導電部材 18 A を流れる電流をより低下させることができることから、導電部材 18 およびセルスタック装置 10 の耐久性が高くなる。

[0087] [第 3 の実施形態]

図 10 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上面図である。図 10 に示すセルスタック装置 10 は、厚み方向 T (第 1 方向) に並ぶセル 1 を複数備えるセルスタック 11 を有する。セルスタック 11 は、セル 1 の幅方向 W (第 2 方向) に隣り合うセルスタック 11 A (第 1 セルスタック) およびセルスタック 11 B (第 2 セルスタック) を有する。

[0088] このように、セルスタック11A, 11Bを有するセルスタック装置10では、発電時に発生した熱がセルスタック11A, 11Bの間にこもり、セルスタック装置10内の温度にばらつきが生じる場合がある。具体的には、セルスタック11Aのうち、セルスタック11Bに近い部分11Aaの方が、セルスタック11Bから離れた部分11Ab側よりも温度が上昇する。このため、部分11Aaでは、たとえば、発電に適した温度よりも高温となり、耐久性が低下しやすくなる。

[0089] そこで、図10に示すように、セルスタック11Aが有するセル1間に、セルスタック11Bからの距離に応じて抵抗率が異なる第1部位181と第2部位182とを有する導電部材18を適用することで温度のばらつきを低減させてもよい。具体的には、第1部位181が部分11Aaに位置するセル1に接続され、第2部位182が部分11Abに位置するセル1に接続されるように導電部材18を位置させる。第1部位181の抵抗率は、第2部位182の抵抗率よりも大きい。

[0090] これにより、第1部位181に接続されたセル1を有する部分11Aaでは、第2部位182に接続されたセル1を有する部分11Abよりも通電量が低減し、第1導電部材18Aおよび部分11Aaでの温度上昇が低減される。このため、本実施形態に係る電気化学セル装置によれば、導電部材18およびセルスタック装置10の耐久性が高くなる。

[0091] [第4の実施形態]

図11は、第4の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの一例を示す斜視図である。図11に示すセル1は、素子部3Bと、素子部3Bを挟む導電部材91, 92とを有する平板型の電気化学セルである。素子部3Bは、固体電解質層（たとえば、固体電解質層6）と、固体電解質層を挟む第1電極層（たとえば、燃料極層5）および第2電極層（たとえば、空気極層8）を有する。導電部材91, 92は、反応ガスが流れる流路97, 98をそれぞれ有しており、不図示のシール部材等で封止されている。

[0092] 図12は、平板型の電気化学セルにおける温度分布の一例を示す平面図で

ある。図12に示すように、素子部3Bの周囲には、導電部材91, 92に接するセパレータ40が位置している。また、導電部材91または導電部材92と向かい合う素子部3Bの表面3aは、セル1の発電時には素子部3Bの中心P1に近い部分が高温となり、中心P1から離れた外縁側に向かって同心円状に温度が低下する。

[0093] 図13は、第4の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す縦断面図である。複数のセル1を積層させたセルスタック装置10Bでは、互いに隣り合う一方のセル1の導電部材91と他のセル1の導電部材92とが、導電部材であるインターコネクタ93を介して電氣的に接続されている。以下、素子部3B間に位置する導電部材91, 92およびインターコネクタ93をまとめて導電部材18と称する場合がある。

[0094] 上述したように、発電時に高温となった素子部3Bの中心P1の付近では、温度が低下しにくいことから、セルスタック装置10内の温度にばらつきが生じる場合がある。具体的には、セル1のうち、素子部3Bの中心P1に近い部分は、素子部3Bの中心P1から離れた外縁側よりも温度が上昇し、たとえば、発電に適した温度よりも高温となり、耐久性が低下しやすくなる。

[0095] そこで、図13に示すように、セルスタック装置10Bが有する素子部3B間に、中心P1からの距離に応じて抵抗率が異なる第1部位181と第2部位182とを有する導電部材18を適用することで温度のばらつきを低減させてもよい。具体的には、第1部位181が中心P1に近い素子部3Bの第1電極層に接続され、第2部位182が中心P1から離れた素子部3Bの第1電極層に接続されるように導電部材18を位置させる。第1部位181の抵抗率は、第2部位182の抵抗率よりも大きい。

[0096] これにより、第1部位181に接続された素子部3Bを有する部分では、第2部位182に接続された素子部3Bを有する部分よりも通電量が低減し、第1部位181およびそれに接続された部分での温度上昇が低減される。このため、本実施形態に係る電気化学セル装置によれば、導電部材18およ

びセルスタック装置 10B の耐久性が高くなる。

[0097] なお、上記では、導電部材 91, 92 およびインターコネクタ 93 をまとめて導電部材 18 として説明したが、導電部材 91, 92 とは異なるインターコネクタ 93 を第 3 導電部材として適用し、導電部材 91, 92 を並列に接続してもよい。

[0098] [第 5 の実施形態]

図 14 は、第 5 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する導電部材の一例を示す縦断面図である。図 14 に示すように、セルスタック装置 10C は、導電部材 18 として抵抗率の異なる第 1 導電部材 18A と第 2 導電部材 18B とを有してもよい。第 2 導電部材 18B の抵抗率は、第 1 導電部材 18A の抵抗率よりも小さく、第 1 導電部材 18A および第 2 導電部材 18B は、隣り合うセル 1 間にそれぞれ配置される。このように、導電部材 18 として抵抗率の異なる第 1 導電部材 18A および第 2 導電部材 18B を使用した場合であっても、第 1 導電部材 18A およびそれに接続されたセル 1 の部分での温度上昇が低減される。このため、本実施形態に係る電気化学セル装置によれば、導電部材 18 およびセルスタック装置 10C の耐久性が高くなる。

[0099] [第 6 の実施形態]

図 15A は、第 6 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの一例を示す横断面図である。図 15B、図 15C は、第 6 の実施形態に係る電気化学セル装置が有する電気化学セルの他の一例を示す横断面図である。

[0100] 図 15A ~ 図 15C に示すように、セル 1 は、燃料極層 5、固体電解質層 6、中間層 7 および空気極層 8 が積層された素子部 3C と、支持基板 2 とを有している。支持基板 2 は、素子部 3C の燃料極層 5 と接する部位に貫通孔または細孔を有するとともに、ガス流路 2a の外側に位置する部材 120 を有する。支持基板 2 は、ガス流路 2a と素子部 3C との間でガスを流通させることができる。支持基板 2 は、例えば、1 または複数の金属板を含んでも

よい。金属板の材料は、クロムを含有していてもよい。金属板は、導電性の被覆層を有していてもよい。支持基板 2 は、隣接するセル 1 同士を電氣的に接続する導電部材である。素子部 3 C は、支持基板 2 上に直接形成されていてもよいし、接合材により支持基板 2 に接合されていてもよい。

[0101] 図 15 A に示す例では、燃料極層 5 の側面は固体電解質層 6 により被覆され、燃料ガスが流れるガス流路 2 a を気密に封止している。図 15 B に示すように、燃料極層 5 の側面はガラスまたはセラミックを含む緻密な封止材 9 で被覆され、封止されていてもよい。燃料極層 5 の側面を被覆する封止材 9 は、電気絶縁性を有していてもよい。

[0102] また、支持基板 2 のガス流路 2 a は、図 15 C に示すように凹凸を有する部材 120 により形成されていてもよい。

[0103] 第 6 の実施形態において、部材 120 は、隣接する別のセル 1 の空気極層 8 と、セル間接続部材などの他の導電部材および接合材を介して接合されている。なお、部材 120 は、他の導電部材等を介さずに直接別のセル 1 の空気極層 8 と接触していてもよい。

[0104] 第 6 の実施形態においても、支持基板 2 (導電部材 18) は、抵抗率が異なる第 1 部位 181 および第 2 部位 182 を有している。支持基板 2 (導電部材 18) は、第 1 ~ 第 4 の実施形態に係る電気化学セル装置のように、第 1 部位 181 を高温となるセル 1 の部分 1 a に位置させ、第 2 部位 182 を比較的低温となるセル 1 の部分 1 b に位置させてもよい。第 1 部位 181 の抵抗率が、第 2 部位 182 の抵抗率よりも大きいことにより、第 1 部位 181 に接続されたセル 1 の部分 1 a では、第 2 部位 182 に接続された部分 1 b よりも通電量が低減し、第 1 部位 181 および部分 1 a での温度上昇が低減される。このため、本実施形態に係る電気化学セル装置によれば、支持基板 2 (導電部材 18) およびセルスタック装置 10 の耐久性が高くなる。なお、図 15 A ~ 図 15 C では、高温となるセル 1 の部分 1 a として、第 2 の実施形態のように素子部 3 C の中心に近い部分を示したが、たとえば、第 1 の実施形態のように燃料ガスの排出口側に近い部分が、高温となるセル 1

の部分 1 a となってもよい。

## 実施例

### [0105] <実験例 1>

図 5 に示すセルスタック装置 10 (セルスタック 11) を作製した。セル 1 のサイズは、170 mm (長さ方向 L) × 27 mm (幅方向 W) × 2.3 mm (厚み方向 T) の中空平板状とした。導電部材 18 の形状は、図 4、図 5 に示す櫛歯状であって、第 1 部位 181 と第 2 部位 182 とは同じ形状とした。具体的には、導電部材 18 は、セル 1 と接続部 18a, 18b との接触面積が 21 mm × 0.8 mm × 60 片であり、うち、第 1 部位 181 が 30 片、第 2 部位 182 が 30 片となるように作製した。導電部材 18 は、図 6A に示すものを使用した。また、セルスタック 11 が有するセル 1 の数は 32 枚とし、セルスタック 11 の中央部に位置するセル 1 において温度差を評価した。なお、セル 1 の温度は、導電部材 18 の長さ方向 L の長さ l を基準として、排出口側の端部から概ね  $l/3$  離れた位置を第 1 部位 181 とし、供給口側の端部から概ね  $l/3$  離れた位置を第 2 部位 182 とし、第 1 部位 181 および第 2 部位 182 に対応するセル 1 の各部分にそれぞれ熱電対を配置して測定した。

### [0106] <実験例 2>

図 5 に示すセルスタック装置 10 に代えて、図 9 に示すセルスタック装置 10 を用いたことを除き、実験例 1 と同様に作製したセルスタック 11 の中央部に位置するセル 1 において温度差を評価した。

### [0107] <実験例 3>

図 5 に示すセルスタック装置 10 に代えて、抵抗率が一樣の導電部材 18 を用いたことを除き、実験例 1 と同様に作製したセルスタック 11 の中央部に位置するセル 1 において温度差を評価した。

### [0108] <実験例 4>

図 13 に示すセルスタック装置 10B を作製した。セル 1 のサイズは、200 mm × 200 mm × 3.2 mm とした。導電部材 18 の形状は、第 1 部

位181(140mm×140mm)と第2部位182(第1部位181を除く残りの部分)の接触面積を同じにした。また、セルスタック装置10Bが有するセル1の数は20枚とし、セルスタック装置10Bの中央部に位置するセル1において温度差を評価した。なお、セル1の温度は、中心P1から30mm離れた部分と、中心Pから80mm離れた部分にそれぞれ熱電対を配置して測定した。

[0109] <実験例5>

図13に示すセルスタック装置10Bに代えて、図14に示すセルスタック装置10Cを、実験例4と同様に作製し、セルスタック装置10Cの中央部に位置するセル1において温度差を評価した。

[0110] <実験例6>

図13に示すセルスタック装置10Bに代えて、抵抗率が一律の導電部材18を用いたことを除き、実験例4と同様に作製したセルスタック装置の中央部に位置するセル1において温度差を評価した。

[0111] 図16は、電気化学セル装置の耐久性を比較する図である。セル内に供給される燃料ガスの温度を950℃、900℃、850℃の各試験温度とした場合の加速試験を行い、初期値からの電圧低下量が10%に到達するまでの時間をそれぞれ計測した。具体的には、各試験温度に設定した各セルスタック装置の電流密度を0.4A/cm<sup>2</sup>に調整し、100hr時間ごとに各セルスタック装置の温度を試験温度から750℃に低下させて電圧測定を行った。電圧測定後、各セルスタック装置を再度試験温度に設定して加速試験を継続した。各試験温度において、測定した電圧が初期値に対し10%低い値に低下するまでの時間から加速係数を算出し、750℃で連続運転したとき、電圧が初期値に対し10%低い値に低下するまでの時間(耐久時間)を推定した。図16では、実験例3および実験例6を基準とする耐久時間の相対値を算出し、耐久性を評価した。

[0112] 図16に示すように、実験例1, 2ではいずれも、実験例3と比較して耐久性が向上した。実験例4, 5ではいずれも、実験例6と比較して耐久性が

向上した。このように各実施形態に係る導電部材 18 によれば、耐久性が向上し、導電部材 18 を使用したセルスタックについても、耐久性が向上した。

[0113] [その他の実施形態]

上述の各実施形態では、「電池化学セル」、「電池化学セル装置」、「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。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。

[0114] 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。

[0115] 以上のように、実施形態に係る導電部材 18 は、第 1 部位 181 と、第 1 部位 181 とは抵抗率が異なる第 2 部位 182 とを有する。これにより、耐久性が高い導電部材 18 が提供可能となる。

[0116] また、本開示の電気化学セル装置（たとえば、セルスタック装置 10）は、上記に記載の導電部材 18 と、導電部材 18 に接続された電気化学セル（たとえば、セル 1）とを備える。電気化学セルは、第 1 部位 181 に接続された第 1 部分（たとえば、部分 1a）と、第 2 部位 182 に接続された第 2 部分（たとえば、部分 1b）とを有する。第 1 部分の温度は、第 2 部分の温度よりも高く、第 1 部位 181 の抵抗率は、第 2 部位 182 の抵抗率よりも大きい。これにより、耐久性が高い電気化学セル装置が提供可能となる。

[0117] また、本開示の電気化学セル装置（たとえば、セルスタック装置 10C）は、固体電解質層と、電気化学セル（たとえば、セル 1）と、第 1 導電部材 18A と、第 2 導電部材 18B とを備える。第 2 導電部材 18B は、第 1 導

電部材 1 8 A と離間している。第 1 導電部材 1 8 A の抵抗率は、第 2 導電部材 1 8 B の抵抗率と異なる。これにより、耐久性が高い電気化学セル装置が提供可能となる。

[0118] また、本開示のモジュール 1 0 0 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 1 0 1 とを備える。これにより、耐久性が高いモジュール 1 0 0 とすることができる。

[0119] また、本開示のモジュール収容装置 1 1 0 は、上記に記載のモジュール 1 0 0 と、モジュール 1 0 0 の運転を行うための補機と、モジュール 1 0 0 および補機を収容する外装ケース 1 1 1 とを備える。これにより、耐久性が高いモジュール収容装置 1 1 0 とすることができる。

[0120] 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

[0121]	1	セル
	1 0	セルスタック装置
	1 1	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 0 0	モジュール
	1 1 0	モジュール収容装置
	1 8 1	第 1 部位

1 8 2 第 2 部 位

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1部位と、前記第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する導電部材。
- [請求項2] 請求項1に記載の導電部材と、  
前記導電部材に接続された電気化学セルと  
を備え、  
前記電気化学セルは、前記第1部位に接続された第1部分と、前記第2部位に接続された第2部分とを有し、  
前記第1部分の温度は、前記第2部分の温度よりも高く、  
前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい  
電気化学セル装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の導電部材と、  
前記導電部材に接続された電気化学セルと  
を備え、  
前記電気化学セルは、反応ガスが供給される供給口と前記反応ガスが排出される排出口とを有し、  
前記第1部位は、前記電気化学セルの前記排出口側の近くに位置する部分に接続され、  
前記第2部位は、前記電気化学セルの前記供給口の近くに位置する部分に接続され、  
前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい  
電気化学セル装置。
- [請求項4] 第1方向に並ぶ複数の電気化学セルと、該複数の電気化学セルを電氣的に接続する請求項1に記載の導電部材とを備えるセルスタックを有し、  
前記セルスタックは、前記第1方向に交差する第2方向に隣り合う第1セルスタックおよび第2セルスタックを有し、  
前記第1セルスタックにおいて、前記第1部位は、前記電気化学セ

ルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、

前記第2部位は、前記電気化学セルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、

前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい電気化学セル装置。

[請求項5]

請求項1に記載の導電部材と、

前記導電部材に接続された電気化学セルと

を備え、

前記電気化学セルは、前記導電部材と向かい合う素子部を有し、

前記第1部位は、前記素子部の中心部の近くに接続され、

前記第2部位は、前記素子部の中心部から離れた外縁の近くに接続され、

前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい電気化学セル装置。

[請求項6]

固体電解質層と、前記固体電解質層を挟む第1電極層および第2電極層を有する電気化学セルと、

前記第1電極層に接続された第1導電部材と、

前記第1電極層に接続され、前記第1導電部材と離間された第2導電部材と

を備え、

前記第1導電部材の抵抗率は、前記第2導電部材の抵抗率と異なる電気化学セル装置。

[請求項7]

前記第1導電部材と前記第2導電部材とを並列に接続する第3導電部材を備える

請求項6に記載の電気化学セル装置。

[請求項8]

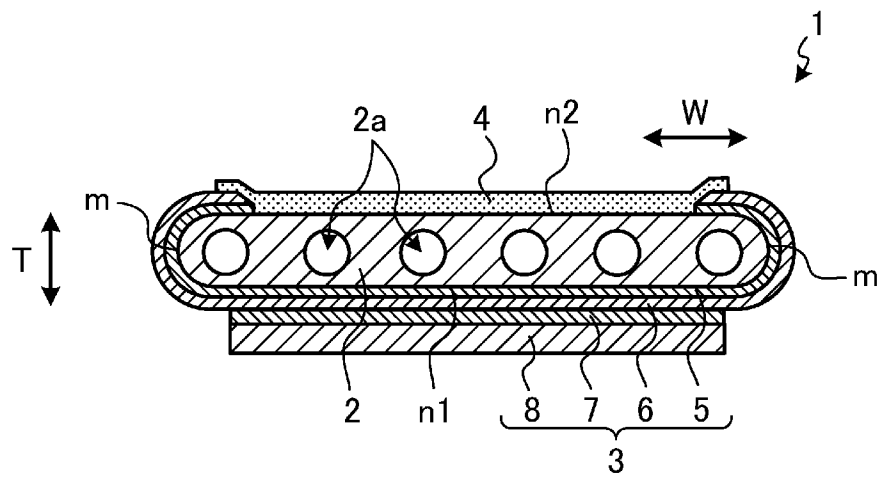
請求項2～7のいずれか1つに記載の電気化学セル装置と、

前記電気化学セル装置を収納する収納容器と

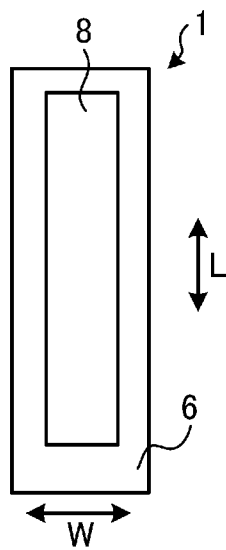
を備えるモジュール。

[請求項9]           請求項8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。

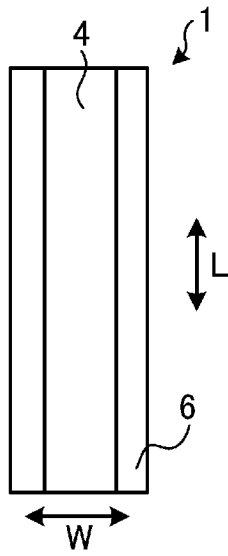
[図1A]



[図1B]

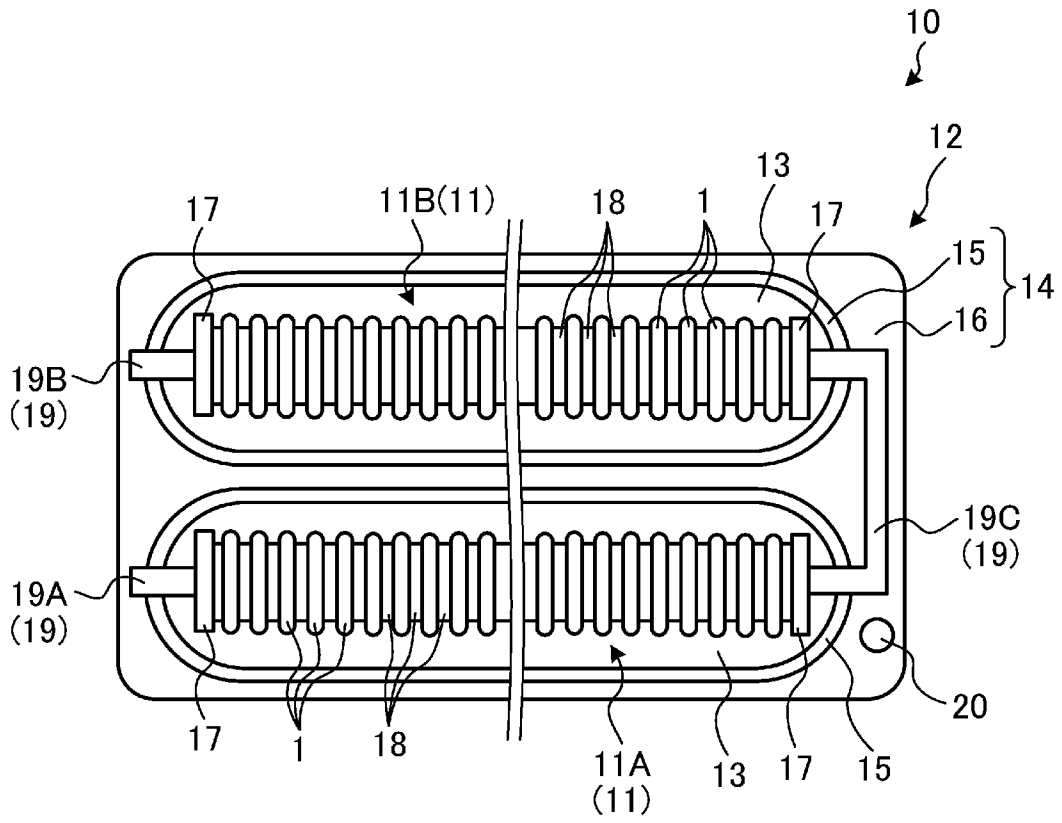


[図1C]

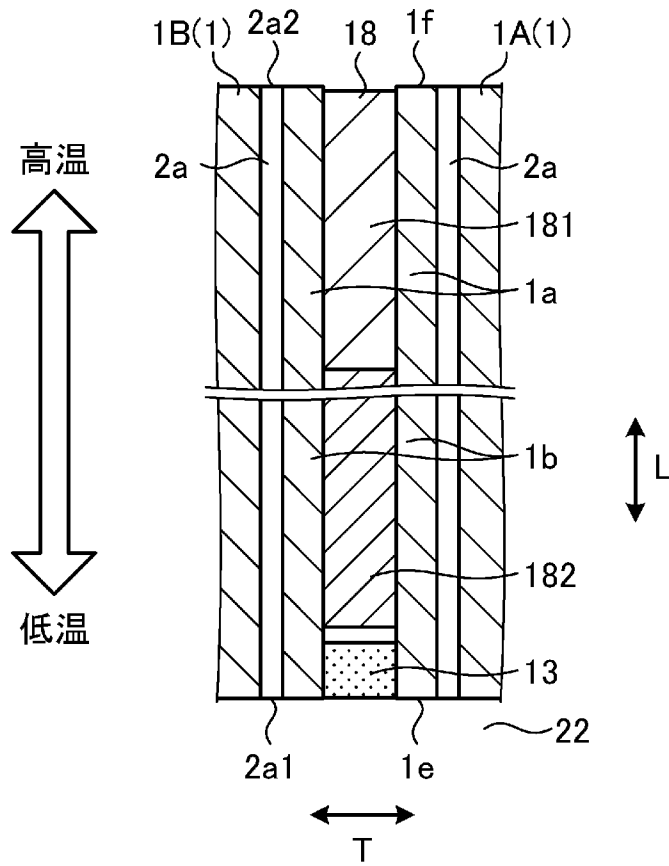




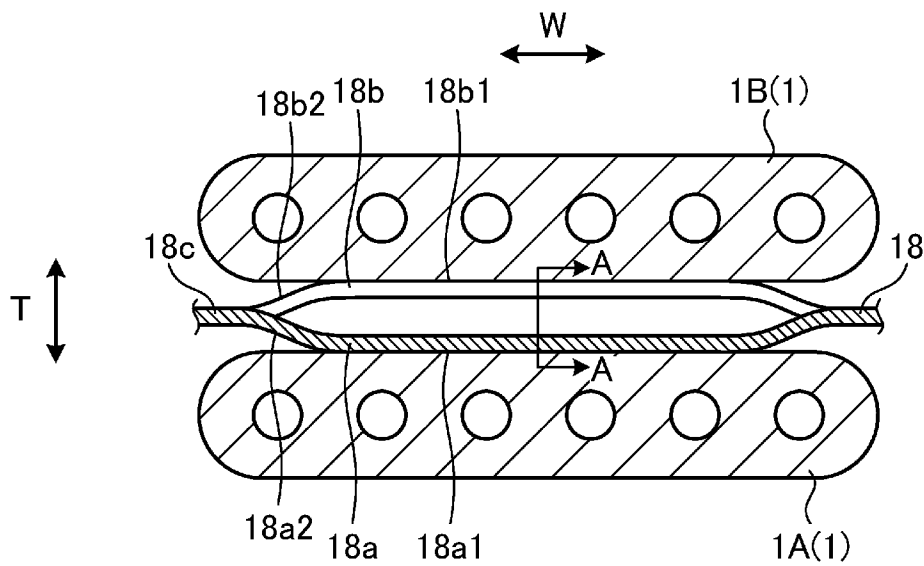
[図2C]



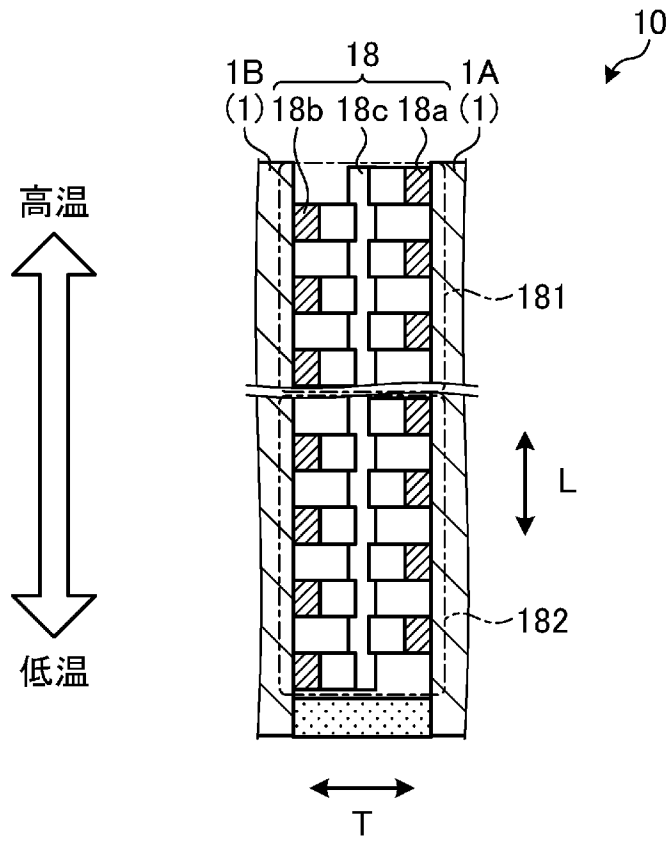
[図3]



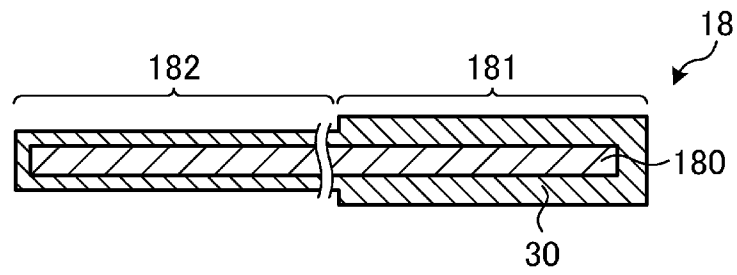
[図4]



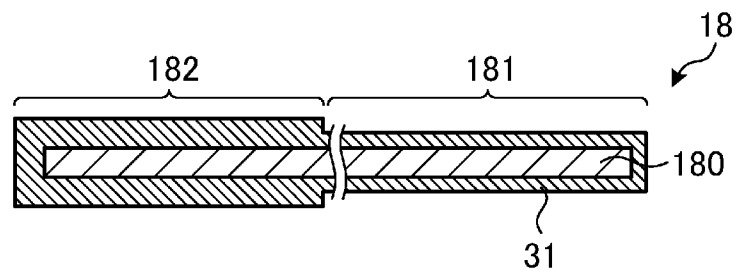
[図5]



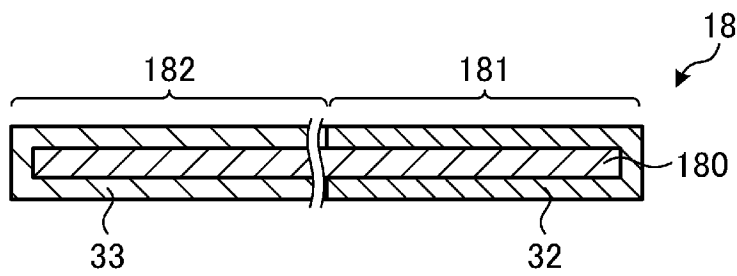
[図6A]



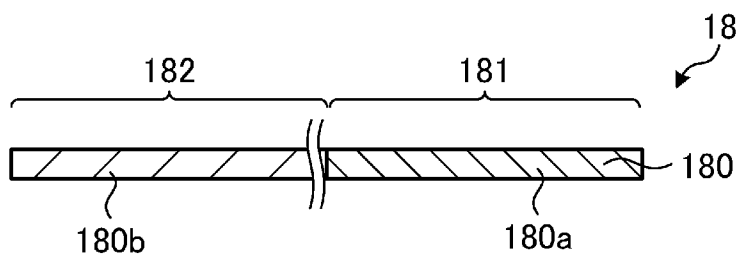
[図6B]



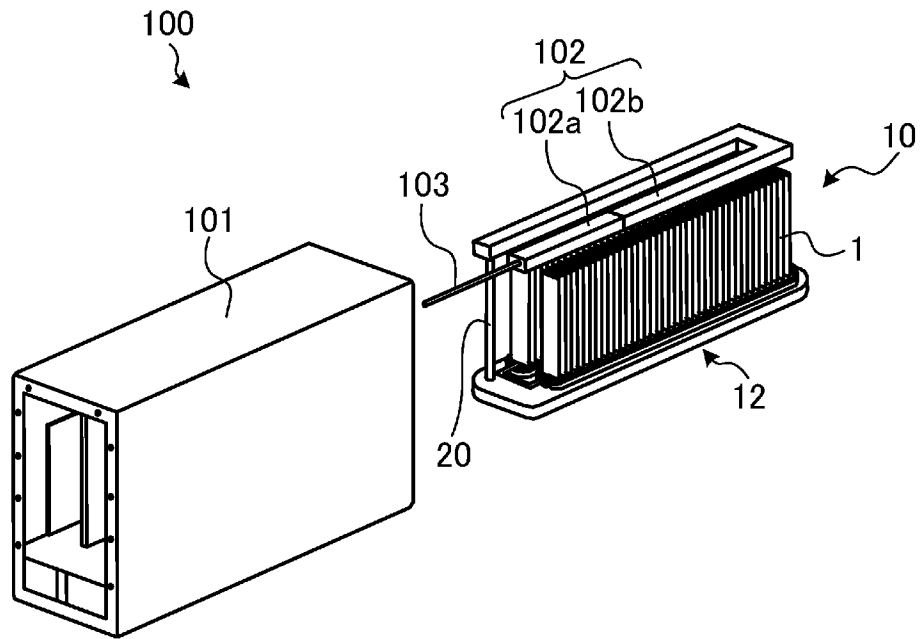
[図6C]



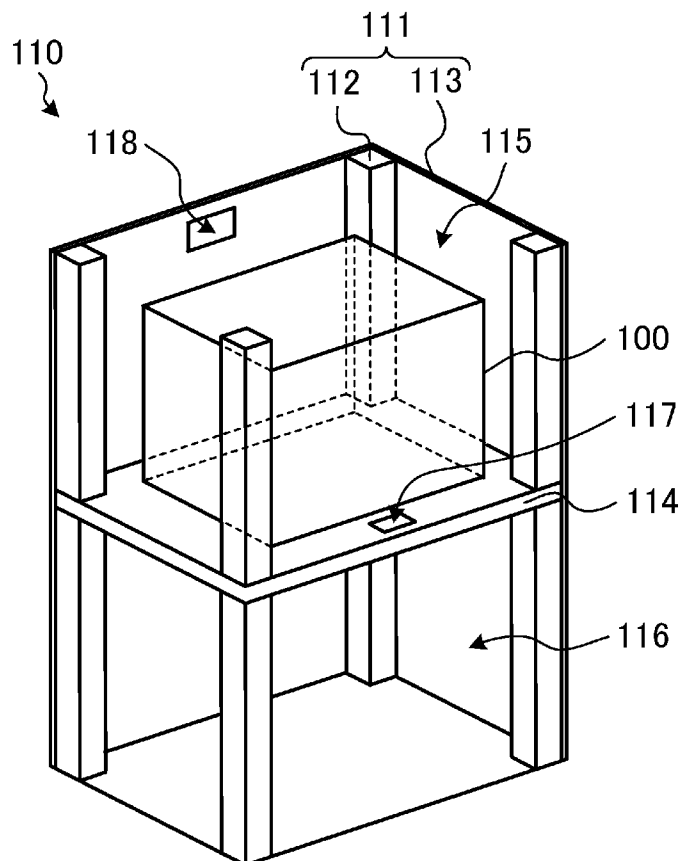
[図6D]



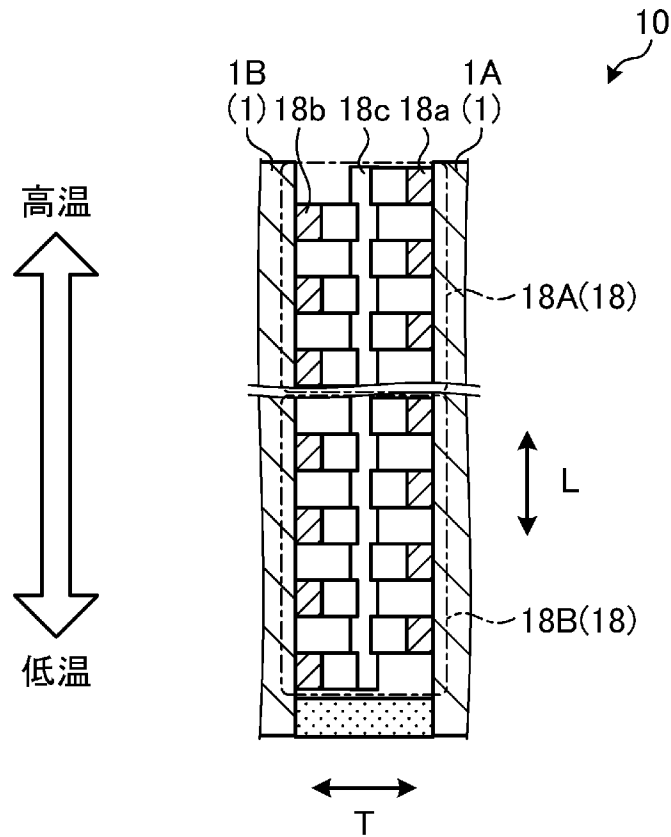
[図7]



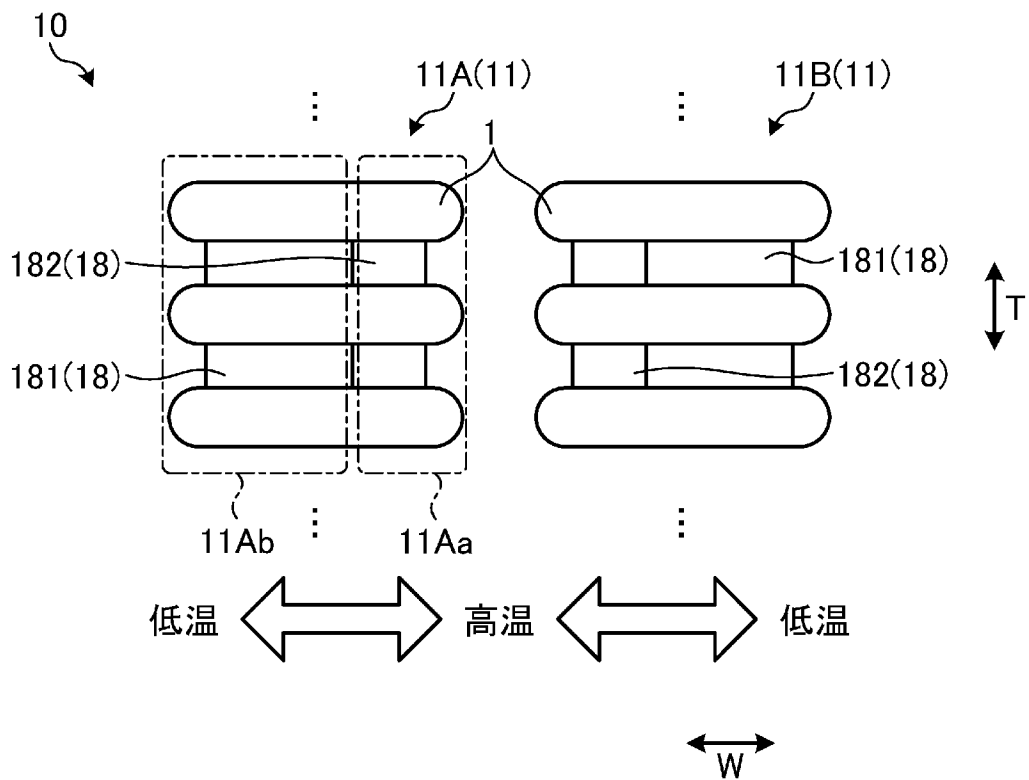
[図8]



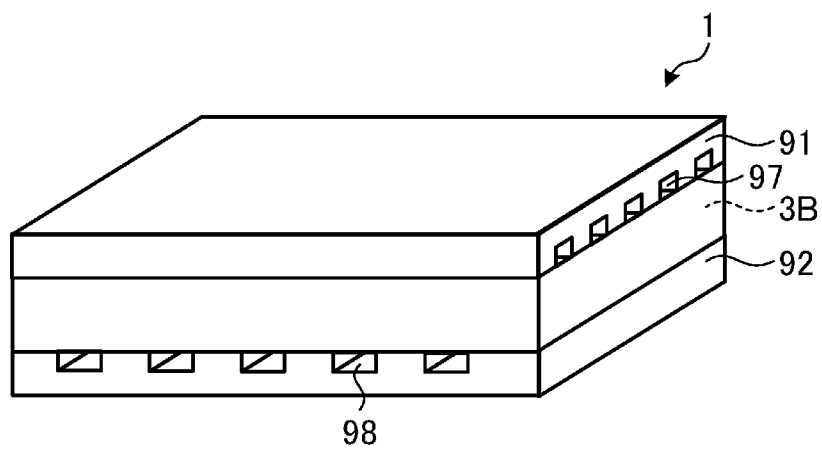
[图9]



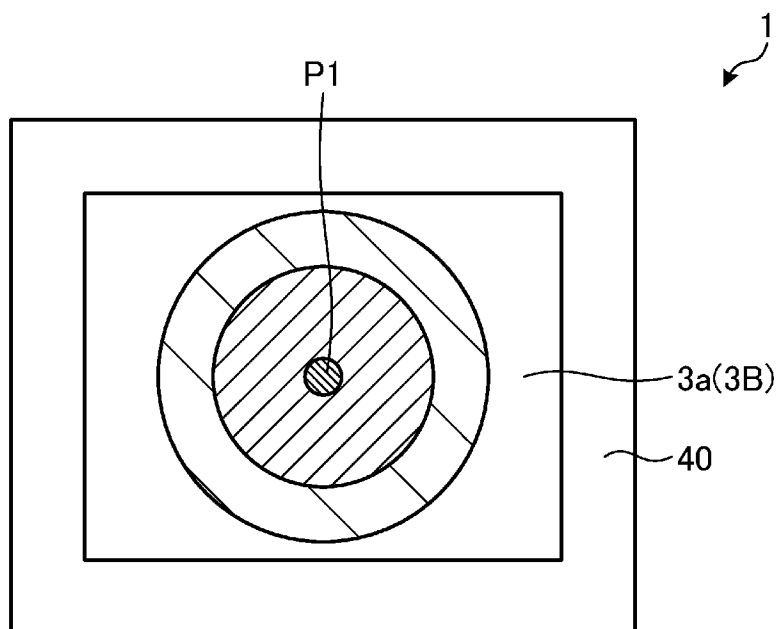
[图10]



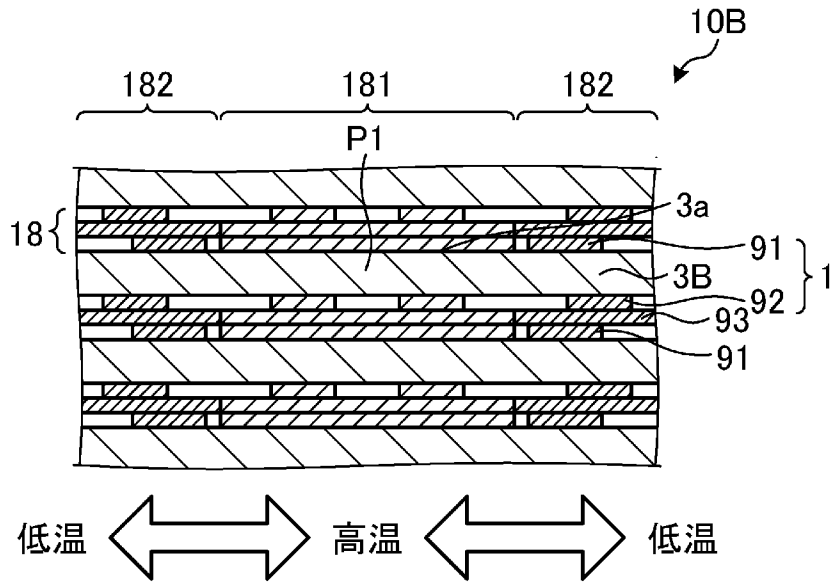
[図11]



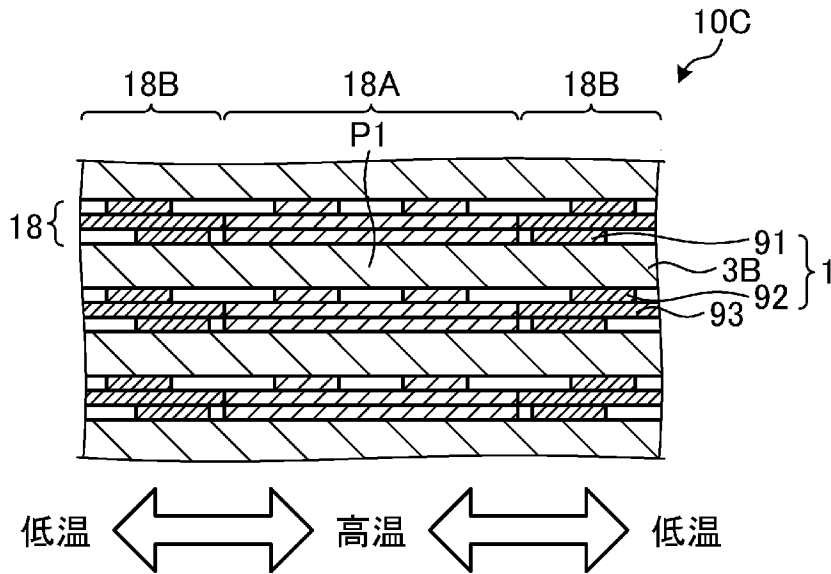
[図12]



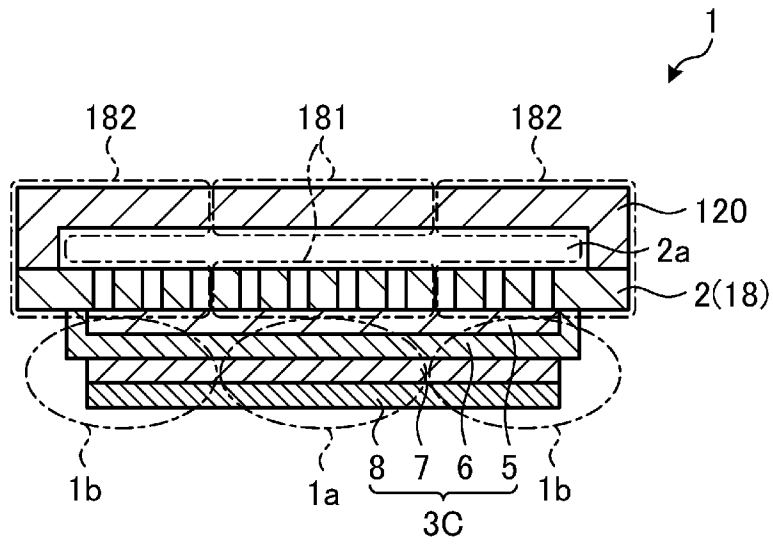
[図13]



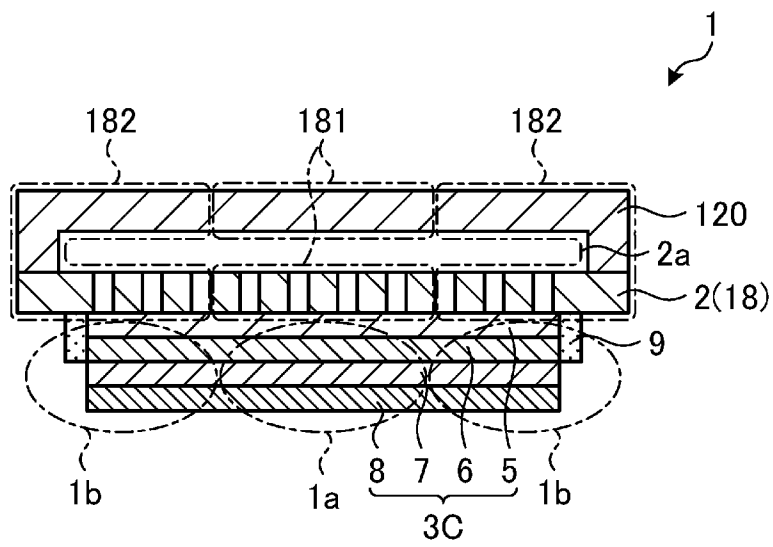
[図14]



[図15A]



[図15B]





[図16]

実施例	抵抗差( $\Omega$ )	温度差( $^{\circ}\text{C}$ )	耐久性評価
実験例1	0.075	160	1.25
実験例2	0.075	155	1.40
実験例3	0	170	1
実験例4	0.05	70	1.2
実験例5	0.05	65	1.35
実験例6	0	80	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015252

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01M 8/0223</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/0206</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/0215</i> (2016.01)i; <i>H01M 8/0228</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: H01M8/0223; H01M8/0206; H01M8/0215; H01M8/0228; H01M8/04 Z; H01M8/12 101; H01M8/12 102A; H01M8/12 102C; H01M8/2475		
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) H01M8/0223; H01M8/0206; H01M8/0215; H01M8/0228; 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	JP 2017-076565 A (DENSO CORP) 20 April 2017 (2017-04-20) paragraphs [0011]-[0055], fig. 1-10	1
Y	paragraphs [0011]-[0055], fig. 1-10	2, 8-9
X	JP 2009-176609 A (TOYOTA MOTOR CORP) 06 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0022]-[0048], fig. 1-4	1
Y	JP 2009-158123 A (KYOCERA CORP) 16 July 2009 (2009-07-16) paragraphs [0018]-[0037], [0061]-[0066], fig. 1, 8	2, 8-9
<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 "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>29 June 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 July 2023</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.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims are classified into the following five inventions.

(Invention 1) Claims 1-2 and 8-9

Document 1 (JP 2017-076565 A) indicates that: a nonuniform resistance distribution is formed on a contact layer of a cathode comprising a functional layer and the contact layer in order to uniformize nonuniform heat distribution of fuel cell; a region having a low resistance value increases the heat amount of the contact layer because the current flowing during power generation is increased, and a region having a high resistance value decreases the heat amount of the contact layer because the current flowing during power generation is decreased; and the resistance value of the contact layer corresponding to the high-temperature portion of the fuel cell is increased and the resistance value of the contact layer corresponding to the low-temperature portion of the fuel cell is reduced, thereby uniformizing the heat amount (temperature) of the fuel cell. It can be said that the contact layer is a conductive member in which two or more portions having different resistivity are present.

Document 2 (JP 2009-176609 A) indicates that a plurality of regions (e.g., regions A, B, C) having different electrical resistivity are provided for a current collector that collects current generated by a unit cell of a fuel cell.

Therefore, claim 1 lacks novelty in light of document 1 or document 2 and thus does not have special technical features.

However, claim 2 dependent on claim 1 has the special technical feature in that the “electrochemical cell has a first part connected to the first section and a second part connected to the second section, the temperature of the first part is higher than that of the second part, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” and claims 8-9 also have the same technical features as claim 2.

Therefore, claims 1-2 and 8-9 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 3

Claim 3 cannot be said to have a technical feature identical or corresponding to that of claim 2 classified as invention 1.

In addition, claim 3 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, “comprising an electrochemical cell connected to the conductive member, wherein the electrochemical cell has a supply port through which a reaction gas is supplied, and a discharge port from which the reaction gas is discharged, the first section is connected to a portion located near the discharge port side of the electrochemical cell, the second section is connected to a portion located near the supply port of the electrochemical cell, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” which is the technical feature added to claim 1, specifies that the resistivity of the first section connected to a portion located near the discharge port side, from which the reaction gas of is discharged, of the electrochemical cell is greater than that of the second section connected to a portion located near the supply port side, through which the reaction gas is supplied, of the electrochemical cell, and has little technical relevance to the “conductive member having a first section and a second section having different resistivity from the first section,” which is the technical feature of claim 1, specifying only that the resistivity of the first section is different that of the second section.

(The technical feature of claim 1 specifies only that the resistivity of the first section and the resistivity of the second section are different, and has little technical relevance to claim 3 in which various conductive materials such as a laminate, in which a plurality of conductive members having different resistivity, for example, conductive members formed of different materials are joined, and conductive members coated with plating, or the like are included, and the resistivity of the first section connected to a portion located near the discharge port side, from which the reaction gas is discharged, of the electrochemical cell is greater than that of the second section connected to a portion located near the supply port side, through which the reaction gas is supplied, of the electrochemical cell in addition to documents 1 to 2.)

In addition, the electrochemical cell includes various cells (e.g., electrolytic cells) in addition to the fuel cell, and even in the fuel cell, there are cases of cells in various shapes (e.g., planar or cylindrical cells) and various gas flow directions (e.g., cases where fuel gas and air flow in the orthogonal direction, flow in the parallel direction, flow in the inclined direction, or the like), and it is not clear whether the temperature of the first section connected to a portion located near the gas discharge port side of the electrochemical cell is always higher than that of the second section connected to a portion located near the gas supply port of the electrochemical cell, and thus the relationship of the specific problem to be solved by the invention is also low.

Accordingly, claim 3 is not considered to be inventively related to claim 1.

In addition, claim 3 is not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

Therefore, claim 3 cannot be classified as invention 1.

In addition, claim 3 has the special technical feature in that the “first section is connected to a portion located near the discharge port side of the electrochemical cell, the second section is connected to a portion located near the supply port of the electrochemical cell, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” and is thus classified as invention 2.

(Invention 3) Claim 4

Claim 4 cannot be said to have technical features identical or corresponding to those of claims 1-2 and 8-9 classified as invention 1, or claim 3 classified as invention 2.

Further, claim 4 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, “comprising a cell stack provided with a plurality of electrochemical cells arranged in a first direction and the conductive member, set forth in claim 1, which electrically connects the plurality of electrochemical cells, wherein the cell stack includes a first cell stack and a second cell stack which are adjacent to each other in a second direction intersecting the first direction, and in the first cell stack, the first section is connected to a portion located near the second cell stack of the electrochemical cell, and the second section is connected to a portion located near the second cell stack of the electrochemical cell, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” which is the technical feature added to claim 1, has little technical relevance to the “conductive member having a first section and a second section having different resistivity from the first section,” which is the technical feature of claim 1.

Accordingly, claim 4 is not considered to be inventively related to claim 1.

In addition, claim 4 is not substantially identical to or similarly closely related to claims 1-2 and 8-9 classified as invention 1 or claim 3 classified as invention 2.

Thus, claim 4 cannot be classified as invention 1 or invention 2.

In addition, claim 4 has the special technical feature of “comprising a cell stack provided with a plurality of electrochemical cells arranged in a first direction and the conductive member, set forth in claim 1, which electrically connects the plurality of electrochemical cells, wherein the cell stack includes a first cell stack and a second cell stack which are adjacent to each other in a second direction intersecting the first direction, and in the first cell stack, the first section is connected to a portion located near the second cell stack of the electrochemical cell, and the second section is connected to a portion located near the second cell stack of the electrochemical cell, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” and is thus classified as invention 3.

(Invention 4) Claim 5

Claim 5 cannot be said to have technical features identical or corresponding to those of claims 1-2 and 8-9 classified as invention 1, claim 3 classified as invention 2, or claims 4 classified as invention 3.

Further, claim 5 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, “comprising an electrochemical cell connected to the conductive member, wherein the electrochemical cell has an element part facing the conductive member, the first section is connected near the center part of the element part, the second section is connected near the outer edge spaced apart from the center part of the element part, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” which is the technical feature added to claim 1, has little technical relevance to the “conductive member having a first section and a second section having different resistivity from the first section,” which is the technical feature of claim 1.

Accordingly, claim 5 is not considered to be inventively related to claim 1.

Also, claim 5 is not substantially identical to or similarly closely related to claims 1-2 and 8-9 classified as invention 1, claim 3 classified as invention 2, or claim 4 classified as invention 3.

Thus, claim 5 cannot be classified as any of inventions 1-3.

In addition, claim 5 has the special technical feature in that the “electrochemical cell has an element part facing the conductive member, the first section is connected near the center part of the element part, the second section is connected near the outer edge separated from the center part of the element part, and the resistivity of the first section is greater than that of the second section,” and is thus classified as invention 4.

(Invention 5) Claims 6-7

Claims 6-7 cannot be said to have technical features identical or corresponding to those of claims 1-2 and 8-9 classified as invention 1, claim 3 classified as invention 2, claim 4 classified as invention 3, or claim 5 classified as invention 4.

In addition, claims 6-7 are not dependent on claim 1.

Furthermore, claims 6-7 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as any of inventions 1-4.

Therefore, claims 6-7 cannot be classified as any of inventions 1-4.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

In addition, claims 6-7 have the special technical feature of an “electrochemical cell device comprising: an electrochemical cell having a solid electrolyte layer, a first electrode layer and a second electrode layer with the solid electrolyte layer interposed therebetween; a first conductive member connected to the first electrode layer; and a second conductive member connected to the first electrode layer and spaced apart from the first conductive member, wherein the resistivity of the first conductive member is different from that of the second conductive member,” and are thus classified as invention 5.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **claims 1-2, and 8-9**

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant’s protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant’s protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

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

International application No.

**PCT/JP2023/015252**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-076565 A	20 April 2017	(Family: none)	
JP 2009-176609 A	06 August 2009	(Family: none)	
JP 2009-158123 A	16 July 2009	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 8/0223(2016.01)i; H01M 8/0206(2016.01)i; H01M 8/0215(2016.01)i; H01M 8/0228(2016.01)i;                  H01M 8/04(2016.01)i; H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/2475(2016.01)i                  FI: H01M8/0223; H01M8/0206; H01M8/0215; H01M8/0228; H01M8/04 Z; H01M8/12 101; H01M8/12 102A; H01M8/12 102C; H01M8/2475</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M8/0223; H01M8/0206; H01M8/0215; H01M8/0228; H01M8/04; H01M8/12; H01M8/2475</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2017-076565 A (株式会社デンソー) 20.04.2017 (2017 - 04 - 20) 段落[0011]-[0055], 図1-10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落[0011]-[0055], 図1-10</td> <td>2, 8-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2009-176609 A (トヨタ自動車株式会社) 06.08.2009 (2009 - 08 - 06) 段落[0022]-[0048], 図1-4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-158123 A (京セラ株式会社) 16.07.2009 (2009 - 07 - 16) 段落[0018]-[0037], [0061]-[0066], 図1, 8</td> <td>2, 8-9</td> </tr> </tbody> </table>			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 2017-076565 A (株式会社デンソー) 20.04.2017 (2017 - 04 - 20) 段落[0011]-[0055], 図1-10	1	Y	段落[0011]-[0055], 図1-10	2, 8-9	X	JP 2009-176609 A (トヨタ自動車株式会社) 06.08.2009 (2009 - 08 - 06) 段落[0022]-[0048], 図1-4	1	Y	JP 2009-158123 A (京セラ株式会社) 16.07.2009 (2009 - 07 - 16) 段落[0018]-[0037], [0061]-[0066], 図1, 8	2, 8-9
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 2017-076565 A (株式会社デンソー) 20.04.2017 (2017 - 04 - 20) 段落[0011]-[0055], 図1-10	1															
Y	段落[0011]-[0055], 図1-10	2, 8-9															
X	JP 2009-176609 A (トヨタ自動車株式会社) 06.08.2009 (2009 - 08 - 06) 段落[0022]-[0048], 図1-4	1															
Y	JP 2009-158123 A (京セラ株式会社) 16.07.2009 (2009 - 07 - 16) 段落[0018]-[0037], [0061]-[0066], 図1, 8	2, 8-9															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>29.06.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>11.07.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>山本 雄一 4X 3123</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3477</p>																

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲は、以下の5つの発明に区分される。

（発明1）請求項1～2、8～9

文献1（JP 2017-076565 A）には、燃料電池セルの不均一な発熱分布を均一化するために、機能層とコンタクト層とからなるカソードのコンタクト層に不均一な抵抗分布を設けること、抵抗値の低い領域は発電時に流れる電流が大きくなるためにコンタクト層の発熱量が増加し、抵抗値の高い領域は発電時に流れる電流が小さくなるためにコンタクト層の発熱量が低下すること、燃料電池セルの高温部分に対応するコンタクト層の抵抗値を大きく、燃料電池セルの低温部分に対応するコンタクト層の抵抗値を小さくすることで、結果的に燃料電池セルの発熱量（温度）が均一化することが記載されており、コンタクト層は抵抗率が異なる2つ以上の部位が存在する導電部材であるといえる。

また、文献2（JP 2009-176609 A）には、燃料電池の単セルで発電された電流を集電する集電板について、電気抵抗率の異なる複数の領域（例えば、領域A、B、C）を設けることが記載されている。

よって、請求項1は、文献1又は文献2により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

しかしながら、請求項1の従属請求項である請求項2は、[前記電気化学セルは、前記第1部位に接続された第1部分と、前記第2部位に接続された第2部分とを有し、前記第1部分の温度は、前記第2部分の温度よりも高く、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]という特別な技術的特徴を有しており、請求項8～9も、請求項2と同一の技術的特徴を有している。

したがって、請求項1～2、8～9を発明1に区分する。

（発明2）請求項3

請求項3は、発明1に区分された請求項2と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項3は、発明1に区分された請求項1の従属請求項であるが、請求項1に対して追加された技術的特徴である[前記導電部材に接続された電気化学セルとを備え、前記電気化学セルは、反応ガスが供給される供給口と前記反応ガスが排出される排出口とを有し、前記第1部位は、前記電気化学セルの前記排出口側の近くに位置する部分に接続され、前記第2部位は、前記電気化学セルの前記供給口の近くに位置する部分に接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]は、電気化学セルの反応ガスが排出される排出口側の近くに位置する部分に接続される第1部位の抵抗率が、電気化学セルの反応ガスが供給される供給口側の近くに位置する部分に接続される第2部位の抵抗率よりも大きいことを特定するものであり、単に、第1部位と第2部位の抵抗率が異なることしか特定されていない請求項1の技術的特徴[第1部位と、前記第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する導電部材]に対する技術的関連性は低い。

（請求項1の技術的特徴は、第1部位の抵抗率と第2部位の抵抗率が異なることしか特定されておらず、上記文献1～2以外にも、抵抗率の異なる複数の導電部材、例えば、異なる材料の導電部材が接合された積層体や、メッキ等で被覆された導電部材のような様々な導電材料が含まれるものであり、電気化学セルの反応ガスが排出される排出口側の近くに位置する部分に接続される第1部位の抵抗率が、電気化学セルの反応ガスが供給される供給口側の近くに位置する部分に接続される第2部位の抵抗率よりも大きいことを特定する請求項3に対する技術的関連性は低い。）

また、電気化学セルとは、燃料電池以外にも様々なセル（例えば、電解セル等）を含んでいること、燃料電池であっても、様々な形状のセル（例えば、平板状や円筒状のセル）や様々なガスの流れ方向（燃料ガスと空気を直交方向に流す場合、平行方向に流す場合、傾斜方向に流す場合等）となる場合が存在しており、必ずしも、電気化学セルのガス排出口側の近くに位置する部分に接続される第1部位の温度が、電気化学セルのガス供給口の近くに位置する部分に接続される第2部位の温度よりも高くなるかどうか不明であるため、発明が解決しようとする具体的課題の関連性も低い。

このため、請求項3が請求項1に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項3は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項3は発明1に区分できない。

そして、請求項3は、[前記第1部位は、前記電気化学セルの前記排出口側の近くに位置する部分に接続され、前記第2部位は、前記電気化学セルの前記供給口の近くに位置する部分に接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]という特別な技術的特徴を有しているため、発明2に区分する。

## 第III欄

発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

## （発明3）請求項4

請求項4は、発明1に区分された請求項1～2、8～9又は発明2に区分された請求項3と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項4は、発明1に区分された請求項1の従属請求項であるが、請求項1に対して追加された技術的特徴である[第1方向に並ぶ複数の電気化学セルと、該複数の電気化学セルを電氣的に接続する請求項1に記載の導電部材とを備えるセルスタックを有し、前記セルスタックは、前記第1方向に交差する第2方向に隣り合う第1セルスタックおよび第2セルスタックを有し、前記第1セルスタックにおいて、前記第1部位は、前記電気化学セルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、前記第2部位は、前記電気化学セルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]は、請求項1の技術的特徴である[第1部位と、前記第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する導電部材]と、技術的関連性が低い。

このため、請求項4が請求項1に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項4は、発明1に区分された請求項1～2、8～9又は発明2に区分された請求項3と実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項4は発明1又は発明2に区分できない。

そして、請求項4は、[第1方向に並ぶ複数の電気化学セルと、該複数の電気化学セルを電氣的に接続する請求項1に記載の導電部材とを備えるセルスタックを有し、前記セルスタックは、前記第1方向に交差する第2方向に隣り合う第1セルスタックおよび第2セルスタックを有し、前記第1セルスタックにおいて、前記第1部位は、前記電気化学セルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、前記第2部位は、前記電気化学セルの前記第2セルスタックの近くに位置する部分に接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]という特別な技術的特徴を有しているの  
で、発明3に区分する。

## （発明4）請求項5

請求項5は、発明1に区分された請求項1～2、8～9、発明2に区分された請求項3、又は、発明3に区分された請求項4と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項5は、発明1に区分された請求項1の従属請求項であるが、請求項1に対して追加された技術的特徴である[前記導電部材に接続された電気化学セルとを備え、前記電気化学セルは、前記導電部材と向かい合う素子部を有し、前記第1部位は、前記素子部の中心部の近くに接続され、前記第2部位は、前記素子部の中心部から離れた外縁の近くに接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]は、請求項1の技術的特徴である[第1部位と、前記第1部位とは抵抗率が異なる第2部位とを有する導電部材]と、技術的関連性が低い。

このため、請求項5が請求項1に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項5は、発明1に区分された請求項1～2、8～9、発明2に区分された請求項3、又は、発明3に区分された請求項4と実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項5は発明1～発明3のいずれにも区分できない。

そして、請求項5は、[前記電気化学セルは、前記導電部材と向かい合う素子部を有し、前記第1部位は、前記素子部の中心部の近くに接続され、前記第2部位は、前記素子部の中心部から離れた外縁の近くに接続され、前記第1部位の抵抗率は、前記第2部位の抵抗率よりも大きい]という特別な技術的特徴を有しているの  
で、発明4に区分する。

## （発明5）請求項6～7

請求項6～7は、発明1に区分された請求項1～2、8～9、発明2に区分された請求項3、発明3に区分された請求項4、又は、発明4に区分された請求項5と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項6～7は請求項1の従属請求項でもない。

さらに、請求項6～7は、発明1～発明4のいずれかに区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項6～7は発明1～発明4のいずれにも区分できない。

そして、請求項6～7は、「固体電解質層と、前記固体電解質層を挟む第1電極層および第2電極層を有する電気化学セルと、前記第1電極層に接続された第1導電部材と、前記第1電極層に接続され、前記第1導電部材と離間された第2導電部材とを備え、前記第1導電部材の抵抗率は、前記第2導電部材の抵抗率と異なる電気化学セル装置」という特別な技術的特徴を有しているの  
で、発明5に区分する。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。請求項1-2, 8-9

追加調査手数料の異議の  
申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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/JP2023/015252

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-076565 A	20.04.2017	(ファミリーなし)	
JP 2009-176609 A	06.08.2009	(ファミリーなし)	
JP 2009-158123 A	16.07.2009	(ファミリーなし)	