

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7685619号  
(P7685619)

(45)発行日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(24)登録日 令和7年5月21日(2025.5.21)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 M 8/243(2016.01)	H 0 1 M	8/243	
H 0 1 M 8/0202(2016.01)	H 0 1 M	8/0202	
H 0 1 M 8/04 (2016.01)	H 0 1 M	8/04	Z
H 0 1 M 8/2465(2016.01)	H 0 1 M	8/2465	
H 0 1 M 8/2475(2016.01)	H 0 1 M	8/2475	
請求項の数 10 (全20頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2023-571036(P2023-571036)	(73)特許権者 000006633
(86)(22)出願日 令和4年12月26日(2022.12.26)	京セラ株式会社
(86)国際出願番号 PCT/JP2022/048048	京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(87)国際公開番号 WO2023/127840	(74)代理人 110002147
(87)国際公開日 令和5年7月6日(2023.7.6)	弁理士法人酒井国際特許事務所
審査請求日 令和6年6月18日(2024.6.18)	(72)発明者 古内 史人
(31)優先権主張番号 特願2021-215314(P2021-215314)	京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(32)優先日 令和3年12月28日(2021.12.28)	京セラ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	審査官 山本 雄一
(31)優先権主張番号 特願2022-29980(P2022-29980)	
(32)優先日 令和4年2月28日(2022.2.28)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
最終頁に続く	

(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)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿う一对の主面と、前記一对の主面を接続する側面とを有し、前記第 1 方向および前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って並ぶ複数のセルを有するセルスタックと、

前記複数のセルの前記第 1 方向の一端部を前記第 3 方向に沿って支持する支持体と、前記セルスタックと前記支持体との間に位置する固定材とを備え、

前記複数のセルは、

前記第 3 方向の一端側に位置する第 1 セルと、

前記第 3 方向の他端側に位置する第 2 セルと、

前記第 1 セルと前記第 2 セルとの間に位置する第 3 セルと

を含み、

前記第 1 ~ 第 3 セルが有する前記側面は、前記固定材と接触する接触領域および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含み、

前記第 1 セルおよび / または前記第 2 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さは、前記第 3 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さと異なる

電気化学セル装置。

【請求項 2】

前記第 1 セルおよび / または前記第 2 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大

長さは、前記第 3 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さよりも大きい  
請求項 1 に記載の電気化学セル装置。

【請求項 3】

前記第 3 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さは、前記第 1 セルおよび  
/または前記第 2 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さよりも大きい  
請求項 1 に記載の電気化学セル装置。

【請求項 4】

第 1 方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿う一对の主面と、前記一对の主面  
を接続する側面とを有し、前記第 1 方向および前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って  
並ぶ複数のセルを有するセルスタックと、

10

前記複数のセルの前記第 1 方向の一端部を前記第 3 方向に沿って支持する支持体と、  
前記セルスタックと前記支持体との間に位置する固定材と、  
前記セルスタックから外部に引き出される電極端子と  
を備え、

前記複数のセルは、第 1 セルと、前記第 1 セルよりも前記電極端子の近くに位置する第  
2 セルとを含み、

前記第 1 セルおよび前記第 2 セルが有する前記側面は、前記固定材と接触する接触領域  
および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含み、

前記第 2 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 2 長さは、前記  
第 1 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 1 長さよりも大きい  
電気化学セル装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 セルは、前記電極端子に接続されている  
請求項 4 に記載の電気化学セル装置。

【請求項 6】

前記電極端子と前記第 2 セルとの間に位置し、前記固定材と接触する端部集電部材を備  
え、

該端部集電部材が前記固定材と接触する接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 3  
長さは、前記第 2 長さよりも大きい

請求項 4 に記載の電気化学セル装置。

30

【請求項 7】

前記電極端子側に位置し、前記第 1 方向および前記第 2 方向に沿う第 1 面と、前記第 2  
セルに対向する第 2 面と、前記第 1 面および前記第 2 面を接続する第 3 面とを有し、前記  
固定材と接触する端部集電部材を備え、

前記第 1 面、前記第 2 面および前記第 3 面が前記固定材と接触する領域の前記第 1 方向  
の平均長さは、前記第 2 セルの前記一对の主面および前記側面が前記固定材と接触する領  
域の前記第 1 方向の平均長さよりも大きい

請求項 4 に記載の電気化学セル装置。

【請求項 8】

第 1 方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿う一对の主面と、前記一对の主面  
を接続する側面とを有し、前記第 1 方向および前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って  
並ぶ複数のセルと、前記第 3 方向の端部に位置する端部集電部材とを有するセルスタック  
と、

40

前記複数のセルおよび前記端部集電部材の前記第 1 方向の一端部を前記第 3 方向に沿っ  
て支持する支持体と、

前記複数のセルおよび前記端部集電部材と前記支持体との間に位置する固定材と、  
前記セルスタックから外部に引き出される電極端子と、  
を備え、

前記複数のセルは、第 1 セルを含み、

前記端部集電部材は、第 1 面と、該第 1 面の反対側に位置し、前記第 1 セルと対向する

50

第2面とを有し、

前記第1セルが有する前記側面および前記端部集電部材の前記第1面は、前記固定材と接触する接触領域および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含み、

前記端部集電部材における前記接触領域の前記第1方向の最大長さである第3長さは、前記第1セルにおける前記接触領域の前記第1方向の最大長さである第1長さよりも大きい電気化学セル装置。

【請求項9】

請求項1～8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。

10

【請求項10】

請求項9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。

【発明の詳細な説明】

【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】

20

【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】

【文献】特開2015-35417号公報

【発明の概要】

【0004】

30

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、支持体と、固定材とを備える。セルスタックは、第1方向および前記第1方向に交差する第2方向に沿う一対の主面と、前記一対の主面を接続する側面とを有し、前記第1方向および前記第2方向に交差する第3方向に沿って並ぶ複数のセルを有する。支持体は、前記複数のセルの前記第1方向の一端部を前記第3方向に沿って支持する。固定材は、前記セルスタックと前記支持体との間に位置する。前記複数のセルは、前記第3方向の一端側に位置する第1セルと、前記第3方向の他端側に位置する第2セルと、前記第1セルと前記第2セルとの間に位置する第3セルとを含む。前記第1～第3セルが有する前記側面は、前記固定材と接触する接触領域および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含む。前記第1セルおよび/または前記第2セルにおける前記接触領域の前記第1方向の最大長さは、前記第3セルにおける前記接触領域の前記第1方向の最大長さと異なる。

40

【0005】

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、支持体と、固定材と、電極端子とを備える。セルスタックは、第1方向および前記第1方向に交差する第2方向に沿う一対の主面と、前記一対の主面を接続する側面とを有し、前記第1方向および前記第2方向に交差する第3方向に沿って並ぶ複数のセルを有する。支持体は、前記複数のセルの前記第1方向の一端部を前記第3方向に沿って支持する。固定材は、前記セルスタックと前記支持体との間に位置する。電極端子は、前記セルスタックから外部に引き出される。前記複数のセルは、第1セルと、前記第1セルよりも前記電極端子の近くに位置する第2セルとを含む。前記第1セルおよび前記第2セルが有する前記側面は、前記固定材と

50

接触する接触領域および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含む。前記第 2 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 2 長さは、前記第 1 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 1 長さよりも大きい。

【 0 0 0 6 】

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、端部集電部材と、支持体と、固定材と、電極端子とを備える。セルスタックは、第 1 方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿う一対の主面と、前記一対の主面を接続する側面とを有し、前記第 1 方向および前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って並ぶ複数のセルを有する。端部集電部材は、前記セルスタックの前記第 3 方向の端部に位置する。前記端部集電部材は、前記セルスタックに対向する第 2 面と前記第 2 面の反対側の第 1 面とを有する。支持体は、前記複数のセルおよび前記端部集電部材の前記第 1 方向の一端部を前記第 3 方向に沿って支持する。固定材は、前記セルスタックおよび前記端部集電部材と前記支持体との間に位置する。電極端子は、前記セルスタックから外部に引き出される。前記複数のセルは、第 1 セルを含む。前記第 1 セルが有する前記側面および前記端部集電部材の前記第 1 面は、前記固定材と接触する接触領域および前記固定材と非接触の非接触領域をそれぞれ含む。前記端部集電部材における前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 3 長さは、前記第 1 セルにおける前記接触領域の前記第 1 方向の最大長さである第 1 長さよりも大きい。

10

【 0 0 0 7 】

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。

20

【 0 0 0 8 】

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 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 A 】 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 1 B 】 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 1 C 】 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。

30

【 図 2 A 】 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 2 B 】 図 2 B は、図 2 A に示す X - X 線の断面図である。

【 図 2 C 】 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における電気化学セルの側面と固定材との接触部分を拡大した図である。

【 図 4 A 】 図 4 A 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上面図である。

【 図 4 B 】 図 4 B は、図 4 A に示す Y - Y 線の断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 B に示す電気化学セル装置の部分拡大図である。

【 図 6 】 図 6 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断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、第 3 の実施形態に係る電気化学セル装置における電気化学セルの側面と固定材との接触部分を拡大した図である。

40

【 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。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

燃料電池セルスタック装置では、たとえば、複数の燃料電池セルを支持する支持体を有している。かかる構造では、支持体と燃料電池セルとの接合部分の耐久性に改善の余地があった。

【 0 0 1 1 】

50

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。

【0012】

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。

【0013】

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。

10

【0014】

[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。

【0015】

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り、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り、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。

20

【0016】

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。長さ方向Lは、第1方向の一例である。幅方向Wは、第1方向に交差する第2方向の一例である。厚み方向Tは、第1方向および第2方向に交差する第3方向の一例である。

30

【0017】

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、一对の対向する第1面n1、第2面n2、かかる第1面n1および第2面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。

【0018】

素子部3は、支持基板2の第1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の第2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。

40

【0019】

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のみが第1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。

【0020】

以下、セル1を構成する各構成部材について説明する。

【0021】

50

支持基板 2 は、ガスが流れるガス流路 2 a を内部に有している。図 1 A に示す支持基板 2 の例は、6 つのガス流路 2 a を有している。支持基板 2 は、ガス透過性を有し、ガス流路 2 a 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 3 で生じた電気をインターコネクタ 4 に集電する。

【 0 0 2 2 】

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。

10

【 0 0 2 3 】

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  $ZrO_2$  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。

【 0 0 2 4 】

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。

20

【 0 0 2 5 】

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  $ZrO_2$  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  $ZrO_2$  を含んでもよく、La、Nd 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。

【 0 0 2 6 】

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。

30

【 0 0 2 7 】

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  $ABO_3$  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。

【 0 0 2 8 】

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。

40

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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

50

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。

【0031】

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2a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。

【0032】

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。

【0033】

<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2A～図2Cを参照しながら説明する。図2A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2Bは、図2Aに示すX-X線の断面図であり、図2C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。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

図2B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。

【0037】

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。

【0038】

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8参照) で生成される。

【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

10

20

30

40

50

スタック 16 と、2つの支持体 15 とで形成される。

【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くてもよい。挿入孔 15a の幅は、たとえば、セル 1 の幅方向 W (図 1A 参照) の長さよりも大きくてもよい。

【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。

10

【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、 $\text{MgO} - \text{B}_2\text{O}_3$ 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  $\text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 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 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。導電部材 18 は、固定材 13 と接触していてもよく、非接触であってもよい。

20

【0046】

また、図 2B 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第 1 セル 1A および第 2 セル 1B 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 2A では、端部集電部材 17 の図示を省略している。

30

【0047】

また、図 2C 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 11A、11B 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 19A と、負極端子 19B と、接続端子 19C とに区別される。

【0048】

正極端子 19A 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 11A 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 19B 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 11B 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。

40

【0049】

また、図 2C 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 11A、11B 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 19A と、負極端子 19B と、接続端子 19C とに区別される。

【0050】

接続端子 19C は、セルスタック 11A における負極側の端部集電部材 17 と、セルスタック 11B 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。

【0051】

また、図 2C に示すように、セル 1 は、幅方向 W に沿う一対の主面である第 1 面 1a および第 2 面 1b と、一対の主面を接続する側面 1c とを有する。固定材 13 は、側面 1c

50

と支持体 15 との間に位置している。一对の主面には、たとえば、素子部 3 の空気極 8 またはインターコネクタ 4 が位置している。側面 1c には、たとえば、固体電解質層 6 が位置している。

【0052】

< 支持体とセルとの接合 >

つづいて、支持体 15 とセル 1 との接合について、図 2B ~ 図 3 を参照しながら説明する。

【0053】

図 2B に示すセルスタック装置 10 は、厚み方向 T に並ぶ複数のセル 1 を固定する固定材 13 の長さ方向 L に沿うセル 1 との接触長さが、端部集電部材 17 からの距離に応じて異なる。具体的には、固定材 13 は、長さ方向 L に沿うセル 1 との接触長さが、端部集電部材 17 から離れるにつれて小さくなるように位置している。

10

【0054】

図 3 は、第 1 の実施形態に係る電気化学セル装置における電気化学セルの側面と固定材との接触部分を拡大した図である。図 3 では、セル 1 の配列方向である厚み方向 T に並ぶ複数のセル 1 のうち、第 1 セル 1A ~ 第 3 セル 1C の側面 1c に接触する固定材 13 について説明する。

【0055】

第 1 セル 1A は、セルスタック 11 の一端側の端部に位置している。第 2 セル 1B は、セルスタック 11 の他端側の端部に位置している。第 3 セル 1C は、第 1 セル 1A と第 2 セル 1B との間、すなわち、セルスタック 11 の中央部分に位置している。

20

【0056】

図 3 に示すように、固定材 13 は、セル 1 の長さ方向 L の下端である第 1 端 1e 側に位置しており、支持体 15 (図 2B 参照) は、第 1 端 1e を含むセル 1 の一端部をそれぞれ支持する。なお、図 3 では、セル 1 の形状および構造を単純化して図示している。

【0057】

図 3 に示すように、固定材 13 は、第 1 セル 1A ~ 第 3 セル 1C の側面 1c と接触するように位置している。側面 1c は、固定材 13 と接触する接触領域 31 と、固定材 13 と非接触の非接触領域 32 とを含む。接触領域 31 は、第 1 端 1e 側に第 2 端 31e を有している。図 3 では第 2 端 31e は第 1 端 1e と一致しているが、一致しなくてもよい。

30

【0058】

ところで、セルスタック装置 10 を構成するセル 1 は、厚み方向 T に外力を受けることがある。かかる場合、セル 1 を固定する固定材 13 は、セル 1 が受ける外力に伴う応力集中によりクラックが発生し、セルスタック装置 10 の耐久性が低下するおそれがあった。

【0059】

そこで、本実施形態では、応力の集中しやすさに応じて、セル 1 の側面 1c と接触する固定材 13 の厚みを変更し、固定材 13 に生じる応力を分散させる。本実施形態では、第 1 セル 1A または第 2 セル 1B における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さは、第 3 セル 1C における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さと異なる。

【0060】

たとえば、厚み方向 T に並ぶ第 1 セル 1A ~ 第 3 セル 1C を有するセルスタック装置 10 では、第 1 セル 1A および第 2 セル 1B は、第 3 セル 1C よりも厚み方向 T の外力を受けやすい。第 1 セル 1A の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L1 とし、第 2 セル 1B の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L2 とし、第 3 セル 1C の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L3 とする。セルスタック 11 のうち、厚み方向 T の外力を受けやすい第 1 セル 1A の長さ L1 および / または第 2 セル 1B の長さ L2 を、厚み方向 T の外力を受けにくい第 3 セル 1C の長さ L3 よりも大きくすることで、固定材 13 が受ける応力を分散させることができる。これにより、第 1 セル 1A ~ 第 3 セル 1C の側面 1c を固定する固定材 13 にクラックが発生しにくくなり、固定材 13 の耐久性を高めることができることから、セルス

40

50

タック装置 10 の耐久性を高めることができる。

【0061】

ここで、セル 1 における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さとは、側面 1c における第 2 端 31e から非接触領域 32 までの長さ方向 L の長さのうち、最大となる長さをいう。

【0062】

[第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態に係る電気化学セル装置について、図 4A ~ 図 4B を参照しながら説明する。図 4A 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上面図であり、図 4B は、図 4A に示す Y - Y 線の断面図である。

【0063】

図 4A に示すように、セルスタック 11 の配列方向の外側に位置する端部集電部材 17A および端部集電部材 17C は、第 1 面 17a、第 2 面 17b および第 3 面 17c を有する。第 1 面 17a は、正極端子 19A または負極端子 19B 側に位置している。第 2 面 17b は、第 1 面 17a の反対側に位置しており、セルスタック 11 に対向している。第 3 面 17c は、第 1 面 17a および第 2 面 17b をつなぐ面である。

【0064】

図 4B に示すセルスタック装置 10 は、厚み方向 T に並ぶ複数のセル 1 を固定する固定材 13 の長さ方向 L に沿うセル 1 との接触長さが、電極端子からの距離に応じて異なる。具体的には、固定材 13 は、長さ方向 L に沿うセル 1 との接触長さが、正極端子 19A に接続された端部集電部材 17A から離れるにつれて小さくなるように位置している。

【0065】

また、図 4B に示すセルスタック装置 10 では、固定材 13 は、端部集電部材 17A および端部集電部材 17C の第 1 面 17a と支持体 15 との間にも位置している。端部集電部材 17A および端部集電部材 17C は固定材 13 と接触していなくてもよい。端部集電部材 17A および端部集電部材 17C が固定材 13 と接触している場合、固定材 13 は、長さ方向 L に沿う端部集電部材 17A および端部集電部材 17C との接触長さが、セル 1 との接触長さより大きくてもよい。

【0066】

図 5 は、図 4B に示す電気化学セル装置の部分拡大図である。図 5 では、セル 1 の配列方向である厚み方向 T に並ぶ複数のセル 1 のうち、第 1 セル 1A および第 2 セル 1B の側面 1c、および正極端子 19A が接続された端部集電部材 17A の第 1 面 17a に接触する固定材 13 について説明する。

【0067】

第 2 セル 1B は、セルスタック 11 の一端側の端部に位置している。第 2 セル 1B は、端部集電部材 17A を介して正極端子 19A に接続されている。第 1 セル 1A は、第 2 セル 1B よりも端部集電部材 17A から離れて位置している。

【0068】

図 5 に示すように、固定材 13 は、セル 1 の長さ方向 L の下端である第 1 端 1e 側に位置しており、支持体 15 (図 4B 参照) は、第 1 端 1e を含むセル 1 の一端部をそれぞれ支持する。なお、図 5 では、セル 1 の形状および構造を単純化して図示している。また、図 5 では、支持体 15 の図示を省略している。

【0069】

図 5 に示すように、固定材 13 は、第 1 セル 1A および第 2 セル 1B の側面 1c と接触するように位置している。側面 1c は、固定材 13 と接触する接触領域 31 と、固定材 13 と非接触の非接触領域 32 とを含む。接触領域 31 は、第 1 端 1e 側に第 2 端 31e を有している。図 5 では第 2 端 31e は第 1 端 1e と一致しているが、一致しなくてもよい。

【0070】

また、固定材 13 は、端部集電部材 17A と接触するように位置している。端部集電部材 17A は、固定材 13 と接触する接触領域 31A と、固定材 13 と非接触の非接触領域 32A とを含む。接触領域 31A は、第 1 端 1e 側に第 2 端を有している。第 2 端は第

10

20

30

40

50

1 端 1 7 e と一致していてもよく、一致しなくてもよい。

【 0 0 7 1 】

ところで、セルスタック装置 1 0 を構成するセルスタック 1 1 は、正極端子 1 9 A および / または負極端子 1 9 B に接続された外部装置を介して厚み方向 T に外力を受けることがある。かかる場合、セルスタック 1 1 が有する複数のセル 1 を固定する固定材 1 3 は、セル 1 が受ける外力に伴う応力集中によりクラックが発生し、セルスタック装置 1 0 の耐久性が低下するおそれがあった。かかる応力集中は、特に正極端子 1 9 A および / または負極端子 1 9 B に近いセル 1 の近傍、および端部集電部材 1 7 A および / または端部集電部材 1 7 C の近傍において顕著となりやすい傾向にある。

【 0 0 7 2 】

そこで、本実施形態では、応力の集中しやすさに応じて、セル 1 の側面 1 c と接触する固定材 1 3 の厚みを変更し、固定材 1 3 に生じる応力を分散させることにした。本実施形態では、第 2 セル 1 B における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さは、第 1 セル 1 A における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さよりも大きい。または、端部集電部材 1 7 A における接触領域の長さ方向 L の最大長さは、第 1 セル 1 A および / または第 2 セル 1 B における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さよりも大きい。

【 0 0 7 3 】

たとえば、セルスタック 1 1 A が有する第 2 セル 1 B は、第 1 セル 1 A よりも正極端子 1 9 A を介した厚み方向 T の外力を受けやすい。第 1 セル 1 A の側面 1 c における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さを長さ L 1 とし、第 2 セル 1 B の側面 1 c における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さを長さ L 2 とする。セルスタック 1 1 A のうち、正極端子 1 9 A から離れて位置する第 1 セル 1 A の長さ L 1 よりも、正極端子 1 9 A に近い第 2 セル 1 B の長さ L 2 を大きくすることで、固定材 1 3 が受ける応力を分散させることができる。これにより、第 1 セル 1 A および第 2 セル 1 B を含むセル 1 の側面 1 c を固定する固定材 1 3 にクラックが発生しにくくなり、固定材 1 3 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 1 0 の耐久性を高めることができる。

【 0 0 7 4 】

端部集電部材 1 7 が固定材 1 3 と接触している場合、端部集電部材 1 7 A は、第 1 セル 1 A、さらには第 2 セル 1 B よりも正極端子 1 9 A を介した厚み方向 T の外力を受けやすい。このため、端部集電部材 1 7 A の接触領域 3 1 A の長さ方向 L の最大長さである長さ L 3 を、第 1 セル 1 A の長さ L 1、さらには第 2 セル 1 B の長さ L 2 よりも大きくすることで、固定材 1 3 が受ける応力を分散させることができる。これにより、端部集電部材 1 7 A の第 2 面 1 7 b を固定する固定材 1 3 にクラックが発生しにくくなり、固定材 1 3 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 1 0 の耐久性を高めることができる。

【 0 0 7 5 】

ここで、セル 1 における接触領域 3 1 の長さ方向 L の最大長さとは、側面 1 c における第 2 端 3 1 e から非接触領域 3 2 までの長さ方向 L の長さのうち、最大となる長さという。端部集電部材 1 7 における接触領域 3 1 A の長さ方向 L の最大長さとは、第 1 面 1 7 a における第 2 端から非接触領域 3 2 A までの長さ方向 L の長さのうち、最大となる長さという。

【 0 0 7 6 】

なお、セル 1 の側面 1 c における最大長さに替えて、セル 1 の一对の主面 ( 第 1 面 1 a、第 2 面 1 b ) および側面 1 c が固定材 1 3 と接触する領域の、長さ方向 L の平均長さを比較してもよい。端部集電部材 1 7 における最大長さに替えて、第 1 面 1 7 a、第 2 面 1 7 b および第 3 面 1 7 c が固定材 1 3 と接触する領域の、長さ方向 L の平均長さを比較してもよい。

【 0 0 7 7 】

なお、図 5 に示すように、第 1 セル 1 A および第 2 セル 1 B を含むセル 1 を断面視したときに、第 1 面 1 a が固定材 1 3 と接触する領域の長さ方向 L の長さは、第 2 面 1 b が固

10

20

30

40

50

定材 13 と接触する領域の長さ方向 L の長さよりも大きくてもよい。これにより、セル 1 の側面 1c を固定する固定材 13 にクラックがさらに発生しにくくなり、固定材 13 の耐久性をさらに高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性をさらに高めることができる。

【0078】

なお、図示による説明は省略するが、負極端子 19B に接続されたセルスタック 11B についても、応力の集中しやすさに応じて、セル 1 の側面 1c と接触する固定材 13 の厚みを変更し、固定材 13 に生じる応力を分散させることができる。本実施形態では、負極端子 19B に近いセル 1 における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さは、負極端子 19B から離れたセル 1 における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さよりも大きくすることができる。これにより、セルスタック 11B が有する複数のセル 1 の側面 1c を固定する固定材 13 にクラックが発生しにくくなり、固定材 13 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性を高めることができる。

10

【0079】

[第3の実施形態]

図6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断面図である。図7は、第3の実施形態に係る電気化学セル装置における電気化学セルの側面と固定材との接触部分を拡大した図である。

【0080】

図6に示すように、本実施形態に係るセルスタック装置 10 は、固定材 13 の長さ方向 L に沿うセル 1 との接触長さが、端部集電部材 17 から離れるにつれて大きくなるように位置している。すなわち、本実施形態に係るセルスタック装置 10 は、図7に示すように、厚み方向 T に並ぶ複数のセル 1 の側面 1c に接触する固定材 13 の長さ方向 L に沿う最大長さが、端部集電部材 17 からの距離に応じて大きくなる点で第1の実施形態に係るセルスタック装置 10 と相違する。

20

【0081】

セルスタック装置 10 は、駆動に伴いランダム振動が生じることがある。かかるランダム振動では、支持体 15 および/またはガスタンク 16 にねじれを生じさせるような力が働く。このとき、厚み方向 T の端部に位置する第1セル 1A および第2セル 1B に近い固定材 13 よりも、第3セル 1C に近い固定材 13 の方が歪みやすく、クラックが発生しやすくなる。

30

【0082】

そこで、第1セル 1A の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L1 とし、第2セル 1B の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L2 とし、第3セル 1C の側面 1c における接触領域 31 の長さ方向 L の最大長さを長さ L3 とする。セルスタック 11 のうち、ランダム振動によりクラックが発生しやすい第3セル 1C の長さ L3 を、第1セル 1A の長さ L1 および/または第2セル 1B の長さ L2 よりも大きくすることで、支持体 15 および/またはガスタンク 16 の歪みを低減させることができる。これにより、第1セル 1A ~ 第3セル 1C の側面 1c を固定する固定材 13 にクラックが発生しにくくなり、固定材 13 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性を高めることができる。

40

【0083】

<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。

【0084】

図8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

50

、改質器 102 が配置されている。

【0085】

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。

【0086】

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。

10

【0087】

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。

【0088】

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 1 を複数備えるセルスタック装置 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。

【0089】

<モジュール収容装置>

20

図 9 は、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。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。

【0090】

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。

30

【0091】

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。

【0092】

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。

40

【0093】

なお、上述の実施形態では、中空平板型の支持基板を用いた場合を例示したが、円筒型の支持基板を用いたセルスタック装置に適用することもできる。

【0094】

<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。

【0095】

上述の実施形態では、支持基板の表面に燃料極、固体電解質層および空気極を含む素子部が 1 つのみ設けられたいわゆる「縦縞型」の電気化学セル装置を例示したが、支持基板の表面の互いに離れた複数個所にて素子部がそれぞれ設けられ、隣り合う素子部の間が電

50

氣的に接続されたいわゆる「横縞型」の電気化学セルを配列した横縞型電気化学セル装置に適用することができる。

【0096】

また、上述の実施形態では、「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電極および第2電極を有し、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、耐久性を高めることができる。

10

【0097】

また、上述の実施形態では、第1セル1Aおよび第2セル1Bはセルスタック11の両端に位置し、第3セル1Cはセルスタック11の中央に位置するセル1として説明したが、これに限らず、第1セル1A～第3セル1Cの配列の順序に変更がない限り、任意のセル1を第1セル1A～第3セル1Cとしてもよい。

【0098】

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。

20

【0099】

以上のように、実施形態に係る電気化学セル装置は、セルスタック11と、支持体15と、固定材13とを備える。セルスタック11は、第1方向および第1方向に交差する第2方向に沿う一対の主面と、一対の主面を接続する側面1cとを有し、第1方向および第2方向に交差する第3方向に沿って並ぶ複数のセル1を有する。支持体15は、複数のセル1の第1方向の一端部を第3方向に沿って支持する。固定材13は、セルスタック11と支持体15との間に位置する。複数のセル1は、第3方向の一端側に位置する第1セル1Aと、第3方向の他端側に位置する第2セル1Bと、第1セル1Aと第2セル1Bとの間に位置する第3セル1Cとを含む。第1セル1A～第3セル1Cが有する側面1cは、固定材13と接触する接触領域31および固定材13と非接触の非接触領域32をそれぞれ含む。第1セル1Aおよび/または第2セル1Bにおける接触領域31の第1方向の最大長さは、第3セル1Cにおける接触領域31の第1方向の最大長さ(長さL3)と異なる。これにより、固定材13の耐久性を高めることができることから、電気化学セル装置の耐久性を高めることができる。

30

【0100】

また、実施形態に係る電気化学セル装置は、セルスタック11と、支持体15と、固定材13と、電極端子とを備える。セルスタック11は、第1方向および第1方向に交差する第2方向に沿う一対の主面と、一対の主面を接続する側面1cとを有し、第1方向および第2方向に交差する第3方向に沿って並ぶ複数のセル1を有する。支持体15は、複数のセル1の第1方向の一端部を第3方向に沿って支持する。固定材13は、セルスタック11と支持体15との間に位置する。電極端子は、セルスタック11から外部に引き出される。複数のセル1は、第1セル1Aと、第1セル1Aよりも電極端子の近くに位置する第2セル1Bとを含む。第1セル1Aおよび第2セル1Bが有する側面1cは、固定材13と接触する接触領域31および固定材13と非接触の非接触領域32をそれぞれ含む。第2セル1Bにおける接触領域31の第1方向の最大長さ(長さL2)は、第1セル1Aにおける接触領域31の第1方向の最大長さ(長さL1)よりも大きい。これにより、固定材13の耐久性を高めることができることから、電気化学セル装置の耐久性を高めることができる。

40

【0101】

また、実施形態に係る電気化学セル装置は、セルスタック11と、支持体15と、固定

50

材 1 3 と、電極端子とを備える。セルスタック 1 1 は、第 1 方向および第 1 方向に交差する第 2 方向に沿う一対の主面と、一対の主面を接続する側面 1 c とを有し、第 1 方向および第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って並ぶ複数のセル 1 と、第 3 方向の端部に位置する端部集電部材 1 7 とを有する。支持体 1 5 は、複数のセル 1 および端部集電部材 1 7 ( 1 7 A、1 7 C ) の第 1 方向の一端部を第 3 方向に沿って支持する。固定材 1 3 は、複数のセル 1 および端部集電部材 1 7 ( 1 7 A、1 7 C ) と支持体 1 5 との間に位置する。電極端子は、セルスタック 1 1 から外部に引き出される。複数のセル 1 は、第 1 セル 1 A を含む。端部集電部材 1 7 ( 1 7 A、1 7 C ) は、第 1 面 1 7 a と、第 1 面 1 7 a の反対側に位置し、第 1 セル 1 A と対向する第 2 面 1 7 b とを有する。第 1 セル 1 A が有する側面 1 c および端部集電部材 1 7 ( 1 7 A、1 7 C ) の第 1 面 1 7 a は、固定材 1 3 と接触する接触領域および固定材 1 3 と非接触の非接触領域をそれぞれ含む。端部集電部材 1 7 ( 1 7 A、1 7 C ) における接触領域の第 1 方向の最大長さである第 3 長さ ( 長さ L 3 ) は、第 1 セル 1 A における接触領域の第 1 方向の最大長さである第 1 長さ ( 長さ L 1 ) よりも大きい。これにより、固定材 1 3 の耐久性を高めることができることから、電気化学セル装置の耐久性を高めることができる。

10

## 【 0 1 0 2 】

また、実施形態に係るモジュール 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。

## 【 0 1 0 3 】

また、実施形態に係る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。

20

## 【 0 1 0 4 】

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 】

30

## 【 0 1 0 5 】

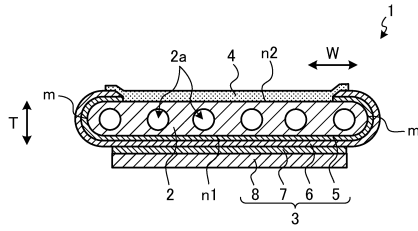
- 1 セル
- 3 素子部
- 5 燃料極
- 6 固体電解質層
- 7 中間層
- 8 空気極
- 1 0 セルスタック装置
- 1 1 セルスタック
- 1 2 固定部材
- 1 3 固定材
- 1 4 支持部材
- 1 5 支持体
- 1 6 ガスタンク
- 1 7 端部集電部材
- 1 8 導電部材
- 1 0 0 モジュール
- 1 1 0 モジュール収容装置

40

50

【図面】

【図 1 A】

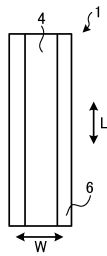


【図 1 B】

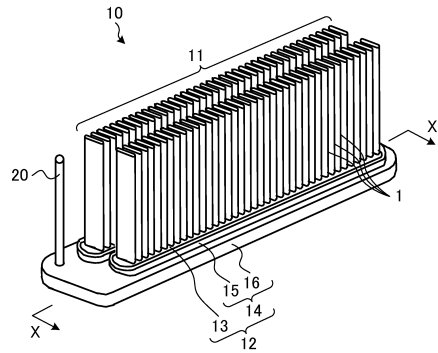


10

【図 1 C】



【図 2 A】



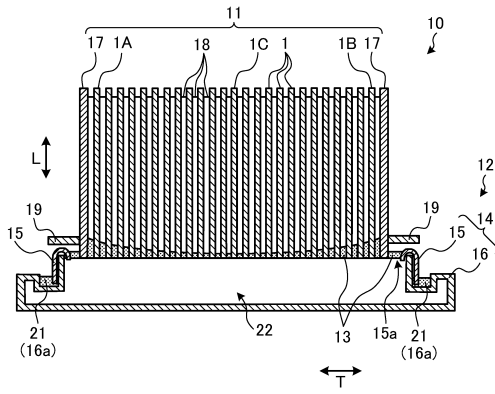
20

30

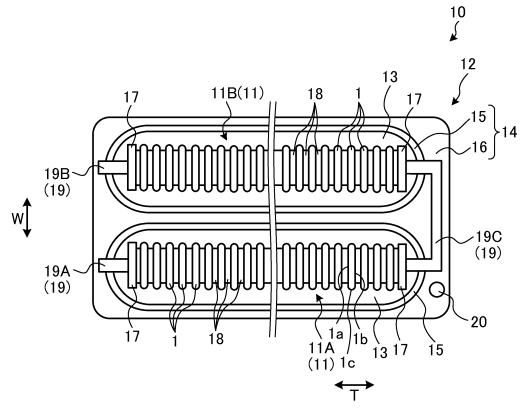
40

50

【 2 B 】



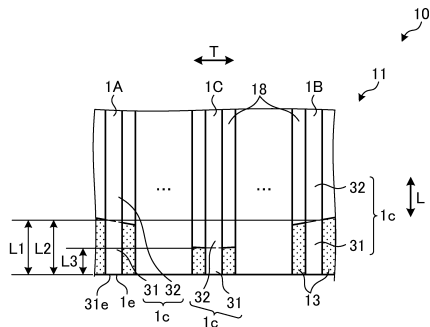
【 2 C 】



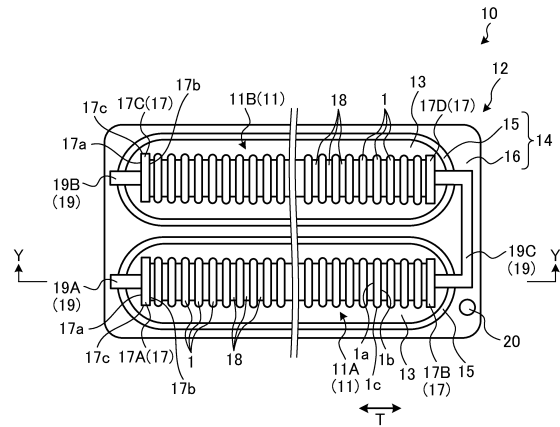
10

20

【 3 】



【 4 A 】

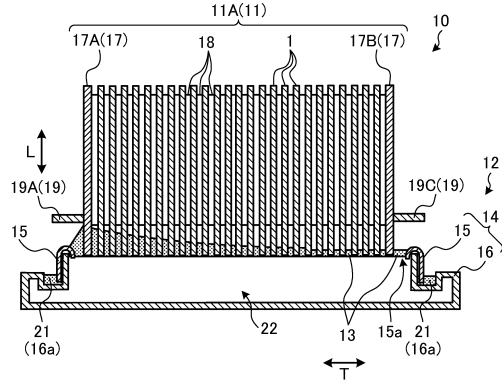


30

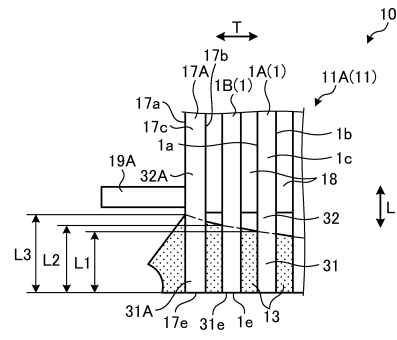
40

50

【 図 4 B 】

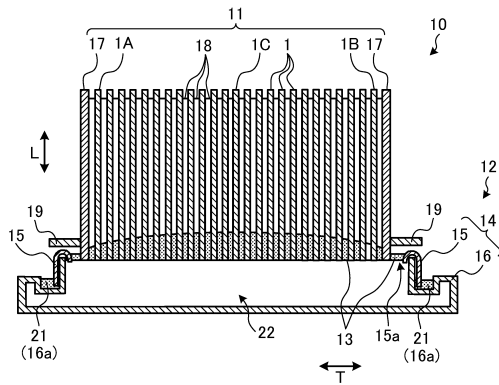


【 図 5 】

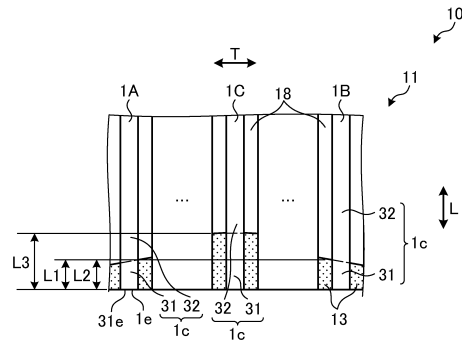


10

【 図 6 】



【 図 7 】



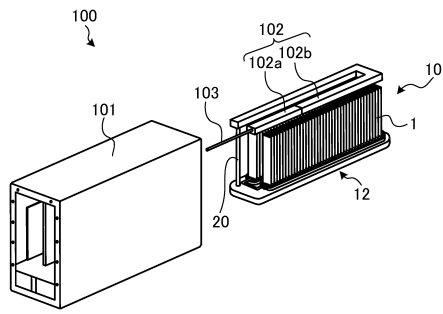
20

30

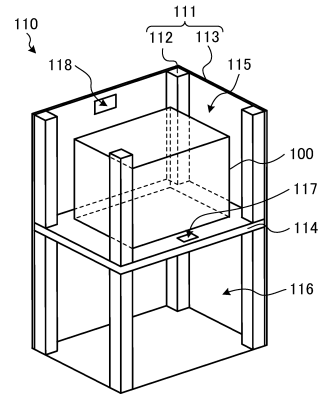
40

50

【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<i>H 0 1 M</i>	<i>8/2484(2016.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>8/2484</i>		
<i>C 2 5 B</i>	<i>9/65 (2021.01)</i>	<i>C 2 5 B</i>	<i>9/65</i>		
<i>C 2 5 B</i>	<i>9/77 (2021.01)</i>	<i>C 2 5 B</i>	<i>9/77</i>		
<i>C 2 5 B</i>	<i>13/02 (2006.01)</i>	<i>C 2 5 B</i>	<i>13/02</i>	<i>3 0 2</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>8/12 (2016.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>8/12</i>	<i>1 0 1</i>	
		<i>H 0 1 M</i>	<i>8/12</i>	<i>1 0 2 C</i>	

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 4 6 3 6 5 ( J P , A )

特開 2 0 1 9 - 0 6 1 9 1 0 ( J P , A )

特開 2 0 1 9 - 0 5 7 4 9 2 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

*H 0 1 M 8 / 0 0 - 8 / 0 2 9 7**H 0 1 M 8 / 0 8 - 8 / 2 4 9 5*