

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7649929号  
(P7649929)

(45)発行日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(24)登録日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(51)国際特許分類		F I	
C 2 5 B	9/19 (2021.01)	C 2 5 B	9/19
C 2 5 B	9/23 (2021.01)	C 2 5 B	9/23
C 2 5 B	9/63 (2021.01)	C 2 5 B	9/63
H 0 1 M	8/1226(2016.01)	H 0 1 M	8/1226
H 0 1 M	8/1213(2016.01)	H 0 1 M	8/1213

請求項の数 1 (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2024-559499(P2024-559499)	(73)特許権者	000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋瑞穂区須田町2番56号
(86)(22)出願日	令和5年12月25日(2023.12.25)	(74)代理人	110000202 弁理士法人新樹グローバル・アイピー
(86)国際出願番号	PCT/JP2023/046416	(72)発明者	大森 誠 愛知県名古屋瑞穂区須田町2番56号
(87)国際公開番号	WO2024/143271	(72)発明者	藤崎 真司 愛知県名古屋瑞穂区須田町2番56号
(87)国際公開日	令和6年7月4日(2024.7.4)	審査官	畔津 圭介
審査請求日	令和6年10月7日(2024.10.7)		
(31)優先権主張番号	特願2022-209929(P2022-209929)		
(32)優先日	令和4年12月27日(2022.12.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気化学セル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極層と、第2電極層と、前記第1電極層及び前記第2電極層の間に配置される電解質層とを有するセル本体部と、

第1主面と、第2主面と、前記第1主面に形成された凹部と、前記第2主面と前記凹部の底面に連なる複数の供給孔とを有する金属支持体と、

を備え、

前記第1電極層の少なくとも一部は、前記凹部内に配置され、

前記セル本体部は、前記複数の供給孔のうち少なくとも1つの供給孔内に配置され、第1電極層に連なる触媒層を有する、

電気化学セル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気化学セルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金属支持体によってセル本体部が支持された構造を有する電気化学セル（電解セル、燃料電池など）が知られている。例えば、特許文献1に記載された電気化学セルは、第1電極層、電解質層、及び第2電極層がこの順で金属支持体の主面上に積層されたセル

本体部を備える。金属支持体は、例えばステンレス鋼などの金属材料によって構成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-155337号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

金属支持体の耐熱性が低いため、金属支持体の主面上に第1電極層を高温で成膜することは困難である。従って、第1電極層の多孔質微構造の強度を向上させるにも限界があるため、第1電極層に損傷（クラックや剥離）が生じやすい。

10

【0005】

本発明の課題は、第1電極層の損傷を抑制可能な電気化学セルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の側面に係る電気化学セルは、セル本体部と、金属支持体とを備える。セル本体部は、第1電極層と、第2電極層と、第1電極層及び第2電極層の間に配置される電解質層とを有する。金属支持体は、第1主面と、第2主面と、第1主面に形成された凹部と、第2主面と凹部の底面に連なる複数の供給孔を有する。第1電極層の少なくとも一部は、凹部内に配置される。

20

【0007】

本発明の第2の側面に係る電気化学セルは、第1の側面に係り、金属支持体の厚み方向に沿った断面において、凹部の側周面と底面の境界部は、R形状である。

【0008】

本発明の第3の側面に係る電気化学セルは、第1又は第2の側面に係り、セル本体部は、複数の供給孔のうち少なくとも1つの供給孔内に配置され、第1電極層に連なる触媒層を有する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、第1電極層の損傷を抑制可能な電気化学セルを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施形態に係る電解セルの平面図である。

【図2】図2は、図1のA-A断面図である。

【図3】図3は、変形例1に係る電解セルの断面図である。

【図4】図4は、変形例2に係る電解セルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

（電解セル100）

図1は、実施形態に係る電解セル100の平面図である。図2は、図1のA-A断面図である。電解セル100は、いわゆるメタルサポート型の電解セルである。電解セル100は、本発明に係る「電気化学セル」の一例である。

40

【0012】

電解セル100は、X軸方向及びY軸方向に広がる板状に形成される。本実施形態において、電解セル100は、平面視においてY軸方向に延びる長方形に形成されているが、電解セル100の平面形状は特に限られず、長方形以外の多角形、楕円形、円形などであってもよい。

【0013】

図2に示すように、電解セル100は、金属支持体10、セル本体部20、及び流路部材30を備える。

50

## 【 0 0 1 4 】

( 金属支持体 1 0 )

金属支持体 1 0 は、セル本体部 2 0 を支持する。金属支持体 1 0 は、板状に形成される。金属支持体 1 0 は、平板状であってもよいし、曲板状であってもよい。金属支持体 1 0 は電解セル 1 0 0 の強度を保つことができればよく、その厚みは特に制限されないが、例えば 0 . 1 mm 以上 2 . 0 mm 以下とすることができる。

## 【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、金属支持体 1 0 は、第 1 主面 1 1、第 2 主面 1 2、凹部 1 3、及び複数の供給孔 1 4 を有する。

## 【 0 0 1 6 】

第 1 主面 1 1 は、セル本体部 2 0 側の主面である。第 1 主面 1 1 は、平面状に形成される。第 1 主面 1 1 には、セル本体部 2 0 が接合される。第 1 主面 1 1 には、凹部 1 3 が形成されている。そのため、第 1 主面 1 1 は、平面視において環状に形成されている。

## 【 0 0 1 7 】

第 2 主面 1 2 は、セル本体部 2 0 と反対側の主面であり、第 1 主面 1 1 の反対側に設けられている。第 2 主面 1 2 は、平面状に形成される。第 2 主面 1 2 には、流路部材 3 0 が接合される。

## 【 0 0 1 8 】

凹部 1 3 は、第 1 主面 1 1 に形成される。凹部 1 3 は、第 1 主面 1 1 に開口する。凹部 1 3 は、いわゆる有底凹部である。凹部 1 3 内には、後述する水素極層 1 が配置される。凹部 1 3 は、底面 S 1 及び側周面 S 2 を有する。

## 【 0 0 1 9 】

底面 S 1 は、水素極層 1 と接触する。底面 S 1 は、水素極層 1 の金属支持体 1 0 側を覆う。底面 S 1 は、Z 軸方向において、第 1 主面 1 1 と第 2 主面 1 2 の間に配置される。Z 軸方向は、X 軸方向及び Y 軸方向それぞれに垂直な方向であり、本発明に係る「厚み方向」の一例である。本実施形態において、底面 S 1 は、平面状に形成されている。

## 【 0 0 2 0 】

側周面 S 2 は、底面 S 1 の外縁と第 1 主面 1 1 の内縁とに連なる。側周面 S 2 は、環状に形成される。側周面 S 2 は、水素極層 1 と接触する。側周面 S 2 は、水素極層 1 の側周を覆う。

## 【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、金属支持体 1 0 の厚み方向に沿った断面において、底面 S 1 と側周面 S 2 の境界部 1 3 a は、R 形状である。従って、側周面 S 2 は、底面 S 1 と滑らかに連なっている。底面 S 1 と側周面 S 2 の間には、変曲点が存在しない。そのため、底面 S 1 と側周面 S 2 の境界は明確ではないが、第 1 主面 1 1 と平行な領域を底面 S 1 と見なし、底面 S 1 以外の領域を側周面 S 2 と見なししてよい。

## 【 0 0 2 2 】

また、図 2 に示すように、側周面 S 2 は、面方向外側に湾曲している。具体的には、側周面 S 2 の輪郭は、面方向外側に向かって突状に形成されている。面方向とは、Z 軸方向（厚み方向）に垂直な方向である。面方向外側とは、面方向において、金属支持体 1 0 の中央から離れる向きを意味する。

## 【 0 0 2 3 】

Z 軸方向における凹部 1 3 の深さは特に制限されないが、Z 軸方向における金属支持体 1 0 の厚みの 1 % 以上 5 0 % 以下とすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

複数の供給孔 1 4 は、第 2 主面 1 2 と凹部 1 3 の底面 S 1 に連なる。各供給孔 1 4 は、第 2 主面 1 2 から底面 S 1 まで金属支持体 1 0 を貫通する。各供給孔 1 4 は、第 2 主面 1 2 及び底面 S 1 それぞれに開口する。底面 S 1 側の供給孔 1 4 の開口は、水素極層 1 によって覆われている。すなわち、各供給孔 1 4 は、底面 S 1 のうち水素極層 1 が接合される領域に形成されている。底面 S 1 と反対側の供給孔 1 4 の開口は、金属支持体 1 0 と流路

10

20

30

40

50

部材 30 の間に形成された流路 30 a に繋がる。各供給孔 14 には、後述する触媒層 2 が配置されている。

【0025】

各供給孔 14 は、機械加工（例えば、パンチング加工）、レーザ加工、或いは、化学加工（例えば、エッチング加工）などによって形成することができる。本実施形態において、各供給孔 14 は、Z 軸方向に沿って直線状に形成されているが、Z 軸方向に沿っていなくてもよいし、直線状でなくてもよい。例えば、金属支持体 10 が多孔質金属によって構成される場合、各供給孔 14 は、多孔質金属に形成された三次元網目状の開気孔であってもよい。

【0026】

金属支持体 10 は、金属材料によって構成される。例えば、金属支持体 10 は、Cr（クロム）を含有する合金材料によって構成される。このような金属材料としては、Fe-Cr 系合金鋼（ステンレス鋼など）や Ni-Cr 系合金鋼などが挙げられる。金属支持体 10 における Cr の含有率は特に制限されないが、4 質量%以上 30 質量%以下とすることができる。

【0027】

金属支持体 10 は、Ti（チタン）や Zr（ジルコニウム）を含有していてもよい。金属支持体 10 における Ti の含有率は特に制限されないが、0.01 mol% 以上 1.0 mol% 以下とすることができる。金属支持体 10 における Al の含有率は特に制限されないが、0.01 mol% 以上 0.4 mol% 以下とすることができる。金属支持体 10 は、Ti を TiO<sub>2</sub>（チタニア）として含有していてもよいし、Zr を ZrO<sub>2</sub>（ジルコニア）として含有していてもよい。

【0028】

金属支持体 10 は、金属支持体 10 の構成元素が酸化することによって形成される酸化皮膜を表面に有していてもよい。酸化皮膜としては、例えば酸化クロム膜が代表的である。酸化クロム膜は、金属支持体 10 の表面の少なくとも一部を覆う。酸化クロム膜は、各供給孔 14 の内周面の少なくとも一部を覆っていてもよい。

【0029】

（セル本体部 20）

セル本体部 20 は、水素極層 1（カソード）、複数の触媒層 2、電解質層 3、反応防止層 4、及び酸素極層 5（アノード）を有する。水素極層 1、電解質層 3、反応防止層 4、及び酸素極層 5 は、X 軸方向及び Y 軸方向に垂直な Z 軸方向において、この順で金属支持体 10 側から積層されている。

【0030】

水素極層 1 は、本発明に係る「第 1 電極層」の一例である。酸素極層 5 は、本発明に係る「第 2 電極層」の一例である。水素極層 1、電解質層 3、及び酸素極層 5 は必須の構成要素であり、触媒層 2 及び反応防止層 4 は任意の構成要素である。

【0031】

[水素極層 1]

水素極層 1 は、金属支持体 10 の凹部 13 内に配置されている。これによって、水素極層 1 は、金属支持体 10 の凹部 13 に保持される。本実施形態において、水素極層 1 は、凹部 13 に充填されている。すなわち、水素極層 1 の全部が凹部 13 内に配置されている。従って、図 2 に示すように、水素極層 1 は、凹部 13 の輪郭に沿うように形成されている。

【0032】

水素極層 1 は、凹部 13 の底面 S1 及び側周面 S2 それぞれと接触する。従って、凹部 13 の底面 S1 及び側周面 S2 それぞれは、水素極層 1 と金属支持体 10 の界面である。本実施形態において、水素極層 1 の表面 S3 は、平面状に形成されているが、部分的又は全体的に湾曲或いは屈曲していてもよい。

【0033】

10

20

30

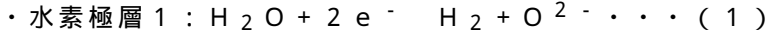
40

50

水素極層 1 は、凹部 13 の底面 S1 に形成された各供給孔 14 を覆う。水素極層 1 には、各供給孔 14 を介して、流路 30a から原料ガスが供給される。原料ガスは少なくとも H<sub>2</sub>O を含む。

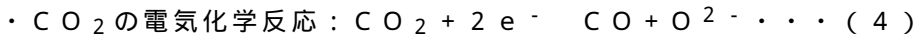
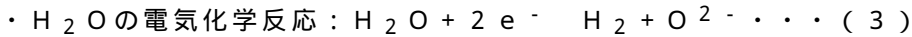
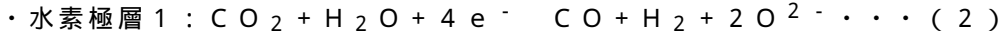
【0034】

原料ガスが H<sub>2</sub>O のみを含む場合、水素極層 1 は、下記 (1) 式に示す水電解の電気化学反応に従って、原料ガスから H<sub>2</sub> を生成する。



【0035】

原料ガスが H<sub>2</sub>O に加えて CO<sub>2</sub> を含む場合、水素極層 1 は、下記 (2)、(3)、(4) 式に示す共電解の電気化学反応に従って、原料ガスから H<sub>2</sub>、CO 及び O<sup>2-</sup> を生成する。



【0036】

水素極層 1 は、電子伝導性を有する多孔質材料によって構成される。水素極層 1 は、酸化物イオン伝導性を有してよい。水素極層 1 は、例えば、イットリア安定化ジルコニア (YSZ)、カルシア安定化ジルコニア (CSZ)、スカンジウム安定化ジルコニア (ScSZ)、ガドリニウムドープセリア (GDC)、サマリウムドープセリア (SDC)、(La, Sr)(Cr, Mn)O<sub>3</sub>、(La, Sr)TiO<sub>3</sub>、Sr<sub>2</sub>(Fe, Mo)<sub>2</sub>O<sub>6</sub>、(La, Sr)VO<sub>3</sub>、(La, Sr)FeO<sub>3</sub>、及びこれらのうち 2 つ以上を組み合わせ合わせた混合材料、或いは、これらのうち 1 つ以上と NiO との複合物によって構成することができる。

【0037】

水素極層 1 の気孔率は特に制限されないが、例えば 5% 以上 70% 以下とすることができる。水素極層 1 の厚みは特に制限されないが、例えば 1 μm 以上 100 μm 以下とすることができる。

【0038】

水素極層 1 の形成方法は特に制限されず、焼成法、スプレーコーティング法 (溶射法、エアロゾルデポジション法、エアロゾルガスデポジション法、パウダージェットデポジション法、パーティクルジェットデポジション法、コールドスプレー法など)、PVD 法 (スパッタリング法、パルスレーザーデポジション法など)、CVD 法などを用いることができる。

【0039】

[触媒層 2]

複数の触媒層 2 それぞれは、各供給孔 14 内に配置され、水素極層 1 に連なる。各触媒層 2 は、面方向において、各供給孔 14 の底面 S1 側の開口に係止されている。

【0040】

各触媒層 2 は、触媒を含有する多孔体である。触媒としては、ニッケル (Ni)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、貴金属などを用いることができる。触媒として Ni を用いる場合、Ni は、電子伝導物質として機能するとともに、水素極層 1 において生成される H<sub>2</sub> と原料ガスに含まれる CO<sub>2</sub> との熱的反応を促進して適切なガス組成を維持する熱触媒としても機能するため好ましい。Ni は、電解セル 100 の作動中、基本的には金属 Ni の状態で存在しているが、一部は NiO の状態で存在していてもよい。

【0041】

各触媒層 2 は、酸化物イオン伝導性材料を含有していてもよい。酸化物イオン伝導性材料としては、水素極層 1 用の酸化物イオン伝導性材料として挙げたものを用いることができる。

【0042】

各触媒層 2 の気孔率は特に制限されないが、例えば 5% 以上 70% 以下とすることがで

10

20

30

40

50

きる。Z軸方向における各触媒層2の深さは特に制限されないが、Z軸方向における各供給孔14の長さの10%以上100%以下とすることができる。

【0043】

各触媒層2の形成方法は特に制限されず、焼成法、スプレーコーティング法、PVD法、CVD法などを用いることができる。

【0044】

[電解質層3]

電解質層3は、水素極層1及び酸素極層5の間に配置される。本実施形態では、電解質層3と酸素極層5の間に反応防止層4が配置されているので、電解質層3は、水素極層1と反応防止層4の間に配置され、水素極層1及び反応防止層4それぞれに接続される。

10

【0045】

電解質層3は、水素極層1の表面S3を覆っている。本実施形態において、水素極層1は、金属支持体10の凹部13に充填されているため、電解質層3は、凹部13の外に配置される。

【0046】

電解質層3の外縁は、金属支持体10の第1主面11に接続される。本実施形態において、第1主面11の一部は電解質層3から露出しているが、第1主面11の全部が電解質層3に覆われていてもよい。

【0047】

電解質層3は、水素極層1において生成された $O^{2-}$ を酸素極層5側に伝達させる。電解質層3は、酸化物イオン伝導性を有する緻密質材料によって構成される。電解質層3は、例えば、YSZ（イットリア安定化ジルコニア、例えば8YSZ）、GDC（ガドリニウムドープセリア）、ScSZ（スカンジウム安定化ジルコニア）、SDC（サマリウム固溶セリア）、LSGM（ランタンガレート）などによって構成することができる。

20

【0048】

電解質層3の気孔率は特に制限されないが、例えば0.1%以上7%以下とすることができる。電解質層3の厚みは特に制限されないが、例えば1 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下とすることができる。

【0049】

電解質層3の形成方法は特に制限されず、焼成法、スプレーコーティング法、PVD法、CVD法などを用いることができる。

30

【0050】

[反応防止層4]

反応防止層4は、電解質層3と酸素極層5の間に配置される。反応防止層4は、電解質層3を基準として水素極層1の反対側に配置される。反応防止層4は、電解質層3の構成元素が酸素極層5の構成元素と反応して電気抵抗の大きい層が形成されることを抑制する。

【0051】

反応防止層4は、酸化物イオン伝導性材料によって構成される。反応防止層4は、例えば、GDC、SDCなどによって構成することができる。

【0052】

反応防止層4の気孔率は特に制限されないが、例えば0.1%以上50%以下とすることができる。反応防止層4の厚みは特に制限されないが、例えば1 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下とすることができる。

40

【0053】

反応防止層4の形成方法は特に制限されず、焼成法、スプレーコーティング法、PVD法、CVD法などを用いることができる。

【0054】

[酸素極層5]

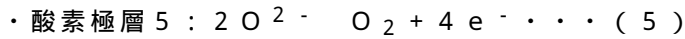
酸素極層5は、電解質層3を基準として水素極層1の反対側に配置される。本実施形態では、電解質層3と酸素極層5の間に反応防止層4が配置されているので、酸素極層5は

50

反応防止層 4 に接続される。電解質層 3 と酸素極層 5 の間に反応防止層 4 が配置されない場合、酸素極層 5 は電解質層 3 に接続される。

【 0 0 5 5 】

酸素極層 5 は、下記 ( 5 ) 式の化学反応に従って、水素極層 1 から電解質層 3 を介して伝達される  $O^{2-}$  から  $O_2$  を生成する。



【 0 0 5 6 】

酸素極層 5 は、酸化物イオン伝導性及び電子伝導性を有する多孔質材料によって構成される。酸素極層 5 は、例えば ( La , Sr ) ( Co , Fe )  $O_3$ 、( La , Sr )  $FeO_3$ 、La ( Ni , Fe )  $O_3$ 、( La , Sr )  $CoO_3$ 、及び ( Sm , Sr )  $CoO_3$  のうち 1 つ以上と酸化物イオン伝導材料 ( GDC など ) との複合材料によって構成することができる。

10

【 0 0 5 7 】

酸素極層 5 の気孔率は特に制限されないが、例えば 20 % 以上 60 % 以下とすることができる。酸素極層 5 の厚みは特に制限されないが、例えば 1  $\mu m$  以上 100  $\mu m$  以下とすることができる。

【 0 0 5 8 】

酸素極層 5 の形成方法は特に制限されず、焼成法、スプレーコーティング法、PVD 法、CVD 法などを用いることができる。

【 0 0 5 9 】

20

[ 流路部材 30 ]

流路部材 30 は、金属支持体 10 の第 2 主面 12 に接合される。流路部材 30 は、金属支持体 10 との間に流路 30 a を形成する。流路 30 a には、原料ガスが供給される。流路 30 a に供給された原料ガスは、金属支持体 10 の各供給孔 14 を介して、セル本体部 20 の触媒層 2 及び水素極層 1 に順次供給される。

【 0 0 6 0 】

流路部材 30 は、例えば、合金材料によって構成することができる。流路部材 30 は、金属支持体 10 と同様の材料によって形成されていてもよい。この場合、流路部材 30 は、金属支持体 10 と実質的に一体であってよい。

【 0 0 6 1 】

30

流路部材 30 は、枠体 31 及びインターコネクタ 32 を有する。枠体 31 は、流路 30 a の側周を取り囲む環状の板部材である。枠体 31 は、金属支持体 10 の第 2 主面 12 に接合される。インターコネクタ 32 は、外部電源又は他の電解セルを電解セル 100 と電気的に直列に接続するための板部材である。インターコネクタ 32 は、枠体 31 に接合される。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、枠体 31 とインターコネクタ 32 が別々の部材となっているが、枠体 31 とインターコネクタ 32 は一体の部材であってもよい。

【 0 0 6 3 】

( 特徴 )

40

【 0 0 6 4 】

( 1 ) 金属材料によって構成される金属支持体 10 の耐熱性が低く、水素極層 1 を高温で成膜することは困難であるため、水素極層 1 の多孔質微構造の強度を向上させるにも限界がある。

【 0 0 6 5 】

そこで、本実施形態では、水素極層 1 が、金属支持体 10 の第 1 主面 11 に形成された凹部 13 内に配置されている。これによって、水素極層 1 を凹部 13 内に保持できるため、面方向における外力が水素極層 1 にかかったとしても、水素極層 1 の変形を低減させることができる。また、水素極層 1 が第 1 主面 11 上に配置される場合に比べて、水素極層 1 と金属支持体 10 の接触面積を大きくすることができる。その結果、水素極層 1 に損傷

50

(クラックや剥離)が生じることを抑制できる。

【0066】

さらに、水素極層1の変形を低減させられる分、水素極層1の厚みを厚くすることでもできるため、水素極層1内における面方向のガス拡散性を向上させることができる。その結果、水素極層1の電極抵抗を低下させることができる。

【0067】

(2)金属支持体10の厚み方向に沿った断面において、側周面S2と底面S1の境界部13aは、R形状である。従って、水素極層1に角部が形成されないため、水素極層1に欠けが生じることを抑制できる。

【0068】

(3)セル本体部20は、各供給孔14に配置され、水素極層1に連なる触媒層2を有する。これによって、金属支持体10に対する触媒層2のアンカー効果によって、面方向における水素極層1の変形を更に低減させることができる。

【0069】

(実施形態の変形例)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

【0070】

[変形例1]

上記実施形態において、水素極層1は、その全部が金属支持体10の凹部13内に配置されることとしたが、図3に示すように、水素極層1の少なくとも一部が凹部13内に配置されていればよい。

【0071】

[変形例2]

上記実施形態において、電解質層3は、凹部13の外に配置されることとしたが、図4に示すように、水素極層1の厚みが凹部13の深さより小さい場合には、電解質層3は、凹部13内に配置されていてもよい。

【0072】

[変形例3]

上記実施形態において、側周面S2と底面S1の境界部13aは、R形状であることとしたが、これに限られない。側周面S2は、底面S1に対して屈曲するように配置されていてもよい。

【0073】

[変形例4]

上記実施形態において、セル本体部20は、触媒層2を有することとしたが、触媒層2を有していなくてもよい。

【0074】

[変形例5]

上記実施形態において、複数の供給孔14それぞれに触媒層2が配置されることとしたが、これに限られない。触媒層2は、複数の供給孔14のうち少なくとも1つの供給孔14に配置されていればよい。

【0075】

[変形例6]

上記実施形態において、水素極層1はカソードとして機能し、酸素極層5はアノードとして機能することとしたが、水素極層1がアノードとして機能し、酸素極層5がカソードとして機能してもよい。この場合、水素極層1と酸素極層5の構成材料を入れ替えるとともに、水素極層1の外表面に原料ガスを流すことになる。

【0076】

[変形例7]

上記実施形態では、電気化学セルの一例として電解セル100について説明したが、電

10

20

30

40

50

電気化学セルは電解セルに限られない。電気化学セルとは、電気エネルギーを化学エネルギーに変えるため、全体的な酸化還元反応から起電力が生じるように一对の電極が配置された素子と、化学エネルギーを電気エネルギーに変えるための素子との総称である。従って、電気化学セルには、例えば、酸化物イオン或いはプロトンキャリアとする燃料電池が含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

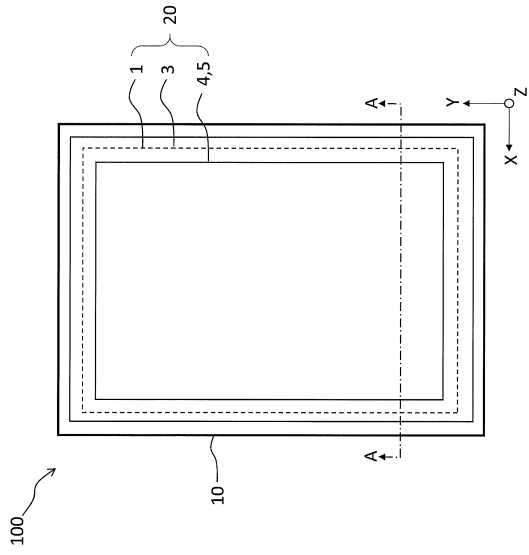
1 0 0	電解セル	
1 0	金属支持体	
1 1	第 1 主面	10
1 2	第 2 主面	
1 3	凹部	
S 1	底面	
S 2	側周面	
1 3 a	境界部	
1 4	供給孔	
2 0	セル本体部	
1	水素極層	
2	触媒層	
3	電解質層	20
4	反応防止層	
5	酸素極層	
3 0	流路部材	
3 0 a	流路	

30

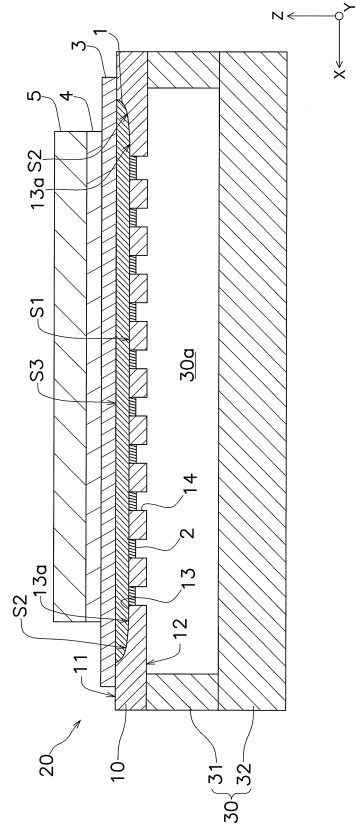
40

50

【図面】  
【図 1】



【図 2】



10

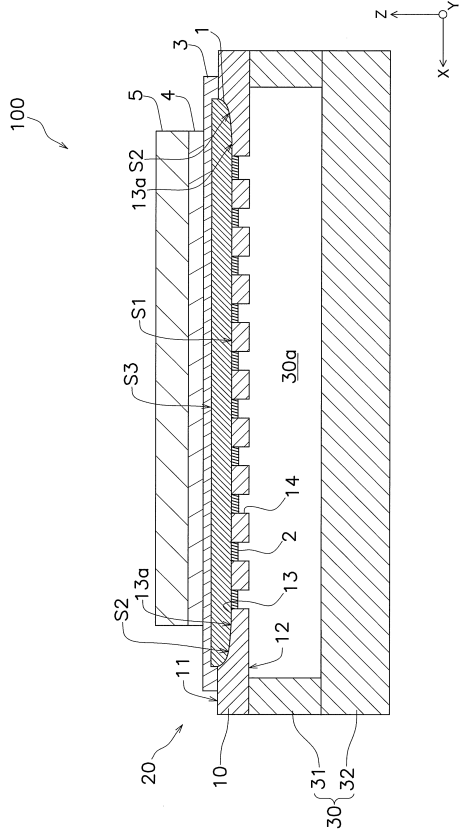
20

30

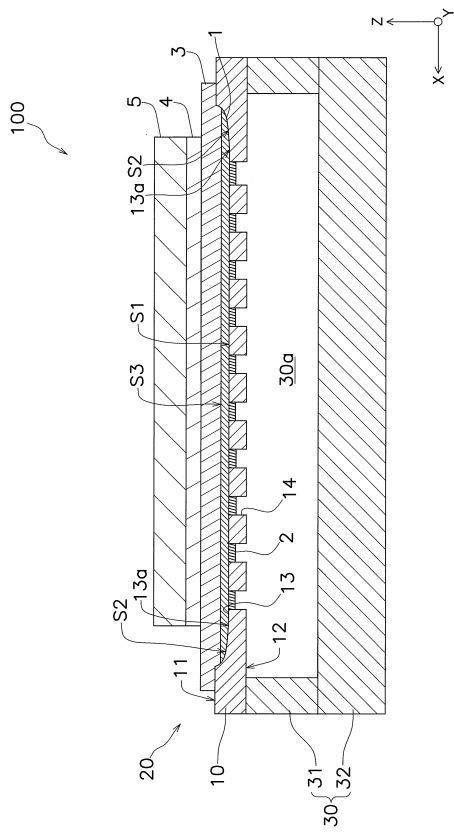
40

50

【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
	C 2 5 B	1/042(2021.01)	C 2 5 B	1/042
	C 2 5 B	1/23 (2021.01)	C 2 5 B	1/23
	C 2 5 B	11/052 (2021.01)	C 2 5 B	11/052
	C 2 5 B	9/00 (2021.01)	C 2 5 B	9/00 A
	H 0 1 M	8/12 (2016.01)	C 2 5 B	9/00 Z
			H 0 1 M	8/12 1 0 1
(56)参考文献	特表 2 0 0 4 - 5 1 2 6 5 1 ( J P , A )			
	特開 2 0 1 7 - 2 2 0 2 9 9 ( J P , A )			
	国際公開第 2 0 1 4 / 1 5 6 1 5 2 ( W O , A 1 )			
	特開 2 0 1 9 - 0 4 6 5 7 0 ( J P , A )			
	特開 2 0 0 8 - 0 9 8 1 4 5 ( J P , A )			
	特開 2 0 0 9 - 0 9 9 5 6 2 ( J P , A )			
	特開 2 0 1 6 - 0 1 2 4 1 3 ( J P , A )			
	特開 2 0 1 7 - 1 1 1 9 6 2 ( J P , A )			
	国際公開第 2 0 2 0 / 0 9 1 3 5 8 ( W O , A 1 )			
	韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 8 - 0 0 2 7 9 1 8 ( K R , A )			
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)			
	C 2 5 B	9 / 1 9		
	C 2 5 B	9 / 2 3		
	C 2 5 B	9 / 6 3		
	H 0 1 M	8 / 1 2 2 6		
	H 0 1 M	8 / 1 2 1 3		
	C 2 5 B	1 / 0 4 2		
	C 2 5 B	1 / 2 3		
	C 2 5 B	1 1 / 0 5 2		
	C 2 5 B	9 / 0 0		
	H 0 1 M	8 / 1 2		