

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-231892

(P2010-231892A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>HO 1 M 8/24 (2006.01)</b>	HO 1 M 8/24 E	5 H 0 2 6
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-74927 (P2009-74927)  
 (22) 出願日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)

(71) 出願人 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (74) 代理人 100105924  
 弁理士 森下 賢樹  
 (74) 代理人 100123102  
 弁理士 宗田 悟志  
 (72) 発明者 株本 浩揮  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 安尾 耕司  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
 Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CV06

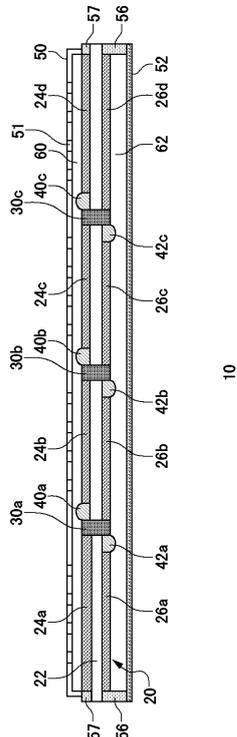
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】平面配列型の燃料電池において、隣接する単セル間で短絡が生じることを抑制する。

【解決手段】燃料電池10は膜電極接合体20を備える。膜電極接合体20は、電解質膜22、カソード触媒層24a-d、電解質膜22を介してカソード触媒層24a-dにそれぞれ対向するアノード触媒層26a-dを有する。隣接するカソード触媒層24の間に撥水性のカソード側絶縁層40a-cが設けられている。電解質膜22とは反対側のカソード側絶縁層40の表面は、隣接するカソード触媒層24の表面に対して凸となっている。一方、隣接するアノード触媒層26の間に撥水性のアノード側絶縁層42a-cが設けられている。電解質膜22とは反対側のアノード側絶縁層42の表面は、隣接するアノード触媒層26の表面に対して凸となっている。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

イオン交換体を含む電解質膜と、前記電解質膜の一方の面に設けられたアノードと、前記電解質膜の他方の面に設けられたカソードとを含み、平面状に配列された複数の単セルと、

前記複数の単セルのうち隣接する単セルに関して、隣接するアノードおよび隣接するカソードのうち少なくとも一方の隣接する電極の間に設けられた絶縁層と、

を備え、

前記絶縁層が前記隣接する電極の表面に対して凸になっていることを特徴とする燃料電池。

10

**【請求項 2】**

前記絶縁層が撥水性である請求項 1 に記載の燃料電池。

**【請求項 3】**

前記電極と対向し、前記電極と面する反応ガス室を形成する板状部材をさらに備え、

前記電解質膜とは反対側の前記絶縁層の表面の少なくとも一部が前記板状部材と接している請求項 1 または 2 に記載の燃料電池。

**【請求項 4】**

隣接する電極の間に沿って設けられ、隣接する単セルを直列に接続する電気接続部材をさらに備え、

前記絶縁層は、前記電気接続部材の両側に設けられ、

20

前記電気接続部材の一方の側に位置する電極と前記電気接続部材とが接続されるように、前記電気接続部材の一方の側の絶縁層が非連続な領域に形成されている請求項 1 または 2 に記載の燃料電池。

**【請求項 5】**

隣接する電極の間に沿って設けられ、隣接する単セルを直列に接続する電気接続部材をさらに備え、

前記絶縁層は、前記電気接続部材の両側に設けられ、

前記電気接続部材の一方の側に位置する電極と前記電気接続部材とが接続されるように、前記電気接続部材の一方の側の絶縁層が非連続な領域に形成され、

前記非連続な領域に形成された絶縁層が前記板状部材と接している請求項 3 に記載の燃料電池。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は燃料電池に関する。より具体的には、本発明はセルが平面配列された燃料電池に関する。

**【背景技術】****【0002】**

燃料電池は水素と酸素とから電気エネルギーを発生させる装置であり、高い発電効率を得ることができる。燃料電池の主な特徴としては、従来の発電方式のように熱エネルギーや運動エネルギーの過程を経ない直接発電であるので、小規模でも高い発電効率が期待できること、窒素化合物等の排出が少なく、騒音や振動も小さいので環境性が良いことなどが挙げられる。このように、燃料電池は燃料のもつ化学エネルギーを有効に利用でき、環境にやさしい特性を持っているので、21世紀を担うエネルギー供給システムとして期待され、宇宙用から自動車用、携帯機器用まで、大規模発電から小規模発電まで、種々の用途に使用できる将来有望な新しい発電システムとして注目され、実用化に向けて技術開発が本格化している。

40

**【0003】**

中でも、固体高分子形燃料電池は、他の種類の燃料電池に比べて、作動温度が低く、高い出力密度を持つ特徴が有り、特に近年、携帯機器（携帯電話、ノート型パーソナルコン

50

ピュータ、PDA、MP3プレーヤ、デジタルカメラあるいは電子辞書（書籍）などの電源への利用が期待されている。携帯機器用の固体高分子形燃料電池としては、複数の単セルを平面状に配列した平面配列型の燃料電池が知られている（特許文献1、2参照）。燃料としては、特許文献1に示したメタノールの他、水素吸蔵合金や水素ボンベに格納された水素を利用することが研究されている（特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-244715号公報

【特許文献2】特開2008-243696号公報

【特許文献3】特開2006-59830号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来、平面配列型の燃料電池では、水素と酸素との反応により生じる生成水や、燃料電池の外部から侵入した生活水が隣接する単セルにまたがって滞留すると隣接する単セルの電極が短絡する可能性がある。

【0006】

なお、生成水が導電性を帯びる要因としては、以下の事項が挙げられる。

【0007】

- ・生成水に二酸化炭素が溶解すること
- ・生成水に燃料電池の部材が溶出すること
- ・生成水に燃料電池の部材表面に付着した不純物が混入すること

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、平面配列型の燃料電池において、隣接する単セル間で短絡が生じることを抑制する技術の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のある態様は、イオン交換体を含む電解質膜と、電解質膜の一方の面に設けられたアノードと、電解質膜の他方の面に設けられたカソードとを含み、平面状に配列された複数の単セルと、複数の単セルのうち隣接する単セルに関して、隣接するアノードおよび隣接するカソードのうち少なくとも一方の隣接する電極の間に設けられた絶縁層と、を備え、電解質膜とは反対側の絶縁層の表面が隣接する電極の表面に対して凸になっていることを特徴とする。

【0009】

上記態様によれば、隣接する電極間（隣接するアノード間またはノおよび隣接するカソード間）に凸設された絶縁層により、隣接する電極間に水がまたがって滞留することが抑制される。この結果、隣接する電極間で短絡が生じることが抑制され、ひいては燃料電池の動作安定性を向上させることができる。

【0010】

上記態様において、絶縁層が撥水性であってもよい。また、隣接する電極の間に沿って設けられ、隣接する単セルを直列に接続する電気接続部材をさらに備え、絶縁層は、電気接続部材の両側に設けられ、電気接続部材の一方の側に位置する電極と電気接続部材とが接続されるように、電気接続部材の一方の側の絶縁層が非連続な領域に形成されていてもよい。

【0011】

また、電極と対向し、電極と面する反応ガス室を形成する板状部材をさらに備え、電解質膜とは反対側の絶縁層の表面の少なくとも一部が板状部材と接していてもよい。この場合に、隣接する電極の間に沿って設けられ、隣接する単セルを直列に接続する電気接続部材をさらに備え、絶縁層は電気接続部材の両側に設けられ、電気接続部材の一方の側に位置する電極と電気接続部材とが接続されるように、電気接続部材の一方の側の絶縁層が非

10

20

30

40

50

連続な領域に形成され、非連続な領域に形成された絶縁層が板状部材と接していてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、平面配列型の燃料電池において、隣接する単セル間で短絡が生じることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施の形態1に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

10

【図3】実施の形態2に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。

【図4】図3のA-A線に沿った断面図である。

【図5】図3のB-B線に沿った断面図である。

【図6】図3のC-C線に沿った断面図である。

【図7】実施の形態3に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。

【図8】図7のA-A線に沿った断面図である。

【図9】図7のB-B線に沿った断面図である。

【図10】図7のC-C線に沿った断面図である。

【図11】変形例に係る燃料電池の構成を示す断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0015】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。図2は、図1のA-A線に沿った断面図である。図1および図2に示すように、燃料電池10は、膜電極接合体(MEA)20、カソード用ハウジング50およびアノード用ハウジング52を備える。

【0016】

膜電極接合体20は、電解質膜22、カソード触媒層24a-d(以下、カソード触媒層24a-dをまとめて、あるいは区別せずカソード触媒層24という場合がある)、および電解質膜22を介してカソード触媒層24a-dにそれぞれ対向するアノード触媒層26a-d(以下、アノード触媒層26a-dをまとめて、あるいは区別せずアノード触媒層26という場合がある)を備える。なお、カソード触媒層24およびアノード触媒層26は、燃料電池10における「電極」の一例である。

30

【0017】

電解質膜22は、湿潤状態において良好なイオン伝導性を示すことが好ましく、カソード触媒層24とアノード触媒層26との間でプロトンを移動させるイオン交換膜として機能する。電解質膜22は、含フッ素重合体や非フッ素重合体等の固体高分子材料によって形成され、例えば、スルホン酸型パーフルオロカーボン重合体、ポリサルホン樹脂、ホスホン酸基又はカルボン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体等を用いることができる。スルホン酸型パーフルオロカーボン重合体の例として、ナフィオン(デュボン社製:登録商標)112などが挙げられる。また、非フッ素重合体の例として、スルホン化された、芳香族ポリエーテルエーテルケトン、ポリスルホンなどが挙げられる。電解質膜22の厚さは、たとえば10~200μmである。

40

【0018】

カソード触媒層24a-dは、電解質膜22の一方の面にそれぞれ離間した状態で形成されている。カソード触媒層24a-dには、酸化剤として空気が供給される。また、アノード触媒層26a-dは、電解質膜22の他方の面にそれぞれ離間した状態で形成され

50

ている。アノード触媒層 26 a - d には燃料ガスとして水素が供給される。一対のカソード触媒層 24 とアノード触媒層 26 との間に電解質膜が 22 が挟持されることにより単セルが構成され、各単セルは水素と空気中の酸素との電気化学反応により発電する。

【0019】

カソード触媒層 24 およびアノード触媒層 26 は、イオン交換樹脂ならびに触媒粒子、場合によって炭素粒子を有する。

【0020】

カソード触媒層 24 およびアノード触媒層 26 が有するイオン交換樹脂は、触媒粒子と電解質膜 22 とを接続し、両者間においてプロトンを送達する役割を持つ。このイオン交換樹脂は、電解質膜 22 と同様の高分子材料から形成されてよい。触媒金属としては、S c、Y、T i、Z r、V、N b、F e、C o、N i、R u、R h、P d、P t、O s、I r、ランタノイド系列元素やアクチノイド系列の元素の中から選ばれる合金や単体が挙げられる。また触媒を担持する場合には炭素粒子として、ファーネスブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、カーボンナノチューブなどを用いてもよい。なお、カソード触媒層 24 およびアノード触媒層 26 の厚さは、それぞれ、たとえば 10 ~ 40 μm である。

10

【0021】

このように、本実施の形態の燃料電池では、カソード触媒層 24 a - d にアノード触媒層 26 a - d がそれぞれ対となり、複数の単セルが平面状に形成されている。隣接する単セルの間に電解質膜 22 を貫通するインターコネクタ（電気接続部材）30 a - c（以下、インターコネクタ 30 a - c をまとめて、あるいは区別せずインターコネクタ 30 という場合がある）が設けられている。具体的には、インターコネクタ 30 a により、カソード触媒層 24 a とアノード触媒層 26 b とが電氣的に接続されている。また、インターコネクタ 30 b により、カソード触媒層 24 b とアノード触媒層 26 c とが電氣的に接続されている。また、インターコネクタ 30 c により、カソード触媒層 24 c とアノード触媒層 26 d とが電氣的に接続されている。これにより、隣接する単セル同士が直列に接続される。インターコネクタ 30 a - c の導電性を担う材料としては、カーボンファイバー、グラファイトシート、カーボンペーパー、カーボン粉末などのカーボン系の材料、白金、金、ステンレス、チタン、ニッケルなどの金属系の材料が挙げられる。インターコネクタ 30 の幅は、たとえば、30 ~ 300 μm である。

20

30

【0022】

本実施の形態に係る燃料電池 10 では、隣接するカソード触媒層 24 の間にカソード側絶縁層 40 a - c が設けられている（以下、カソード側絶縁層 40 a - d をまとめて、あるいは区別せずカソード側絶縁層 40 という場合がある）。より具体的には、カソード側絶縁層 40 a は、インターコネクタ 30 a とカソード触媒層 24 b との間の電解質膜 22 の上に設けられている。カソード側絶縁層 40 b は、インターコネクタ 30 b とカソード触媒層 24 c との間の電解質膜 22 の上に設けられている。また、カソード側絶縁層 40 c は、インターコネクタ 30 c とカソード触媒層 24 d との間の電解質膜 22 の上に設けられている。

40

【0023】

電解質膜 22 とは反対側のカソード側絶縁層 40 の表面は、隣接するカソード触媒層 24 の表面に対して凸となっている。言い換えると、カソード側絶縁層 40 の厚さは、隣接するカソード触媒層 24 の厚さよりも大きい。典型的には、カソード側絶縁層 40 の突出高さは、カソード触媒層 24 の厚さの 1.1 倍以上またはカソード触媒層 24 の厚さに 4 μm 以上を足した値である。カソード側絶縁層 40 は撥水性であることが好ましい。ここで、撥水性は、固体表面の水滴の接触角 を指標として定義され、一般には、 $\theta$  が 90 度以上の場合を撥水性（疎水性）、110 度から 140 度だと高撥水性、140 度以上だと超撥水性とされる。カソード側絶縁層 40 に用いられる撥水性材料としては、たとえば、フッ素樹脂（接触角：100 度 ~ 120 度）が挙げられる。フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルピ

50

ニルエーテル共重合体 ( P F A )、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体 ( F E P )、テトラフルオロエチレン - エチレン共重合体 ( E T F E )、ポリビニリデンフルオライド ( P V D F )、ポリクロロトリフルオロエチレン ( P C T F E )、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体 ( E / C T F E )、ポリビニルフルオライド ( P V F )、パーフロロ環状重合体などが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

カソード側絶縁層 4 0 は、たとえば、インターコネクタ 3 0 とカソード触媒層 2 4 との間に露出した電解質膜 2 2 の上に、注射器状のノズルを用いて軟化したフッ素樹脂を塗布することにより形成することができる。

【 0 0 2 5 】

一方、隣接するアノード触媒層 2 6 の間にアノード側絶縁層 4 2 a - c が設けられている ( 以下、アノード側絶縁層 4 2 a - c をまとめて、あるいは区別せずアノード側絶縁層 4 2 という場合がある )。より具体的には、アノード側絶縁層 4 2 a は、インターコネクタ 3 0 a とアノード触媒層 2 6 a との間の電解質膜 2 2 の上に設けられている。アノード側絶縁層 4 2 b は、インターコネクタ 3 0 b とアノード触媒層 2 6 b との間の電解質膜 2 2 の上に設けられている。また、アノード側絶縁層 4 2 c は、インターコネクタ 3 0 c とアノード触媒層 2 6 c との間の電解質膜 2 2 の上に設けられている。

【 0 0 2 6 】

電解質膜 2 2 とは反対側のアノード側絶縁層 4 2 の表面は、隣接するアノード触媒層 2 6 の表面に対して凸となっている。言い換えると、アノード側絶縁層 4 2 の厚さは、隣接するアノード触媒層 2 6 の厚さよりも大きい。典型的には、アノード側絶縁層 4 2 の突出高さは、アノード触媒層 2 6 の厚さの 1 . 1 倍以上またはアノード触媒層 2 6 の厚さに 4  $\mu$  m 以上を足した値である。アノード側絶縁層 4 2 は撥水性であることが好ましい。アノード側絶縁層 4 2 に用いられる撥水性材料としては、たとえば、フッ素樹脂 ( 接触角 : 1 0 0 ~ 1 2 0 ) が挙げられる。フッ素樹脂の具体例は、カソード側絶縁層 4 0 の説明で例示した材料と同様である。

【 0 0 2 7 】

アノード側絶縁層 4 2 は、たとえば、インターコネクタ 3 0 とアノード触媒層 2 6 との間に露出した電解質膜 2 2 の上に、注射器状のノズルを用いて軟化したフッ素樹脂を塗布することにより形成することができる。

【 0 0 2 8 】

カソード用ハウジング 5 0 は、カソード触媒層 2 4 と対向する板状部材である。カソード用ハウジング 5 0 には、外部から空気を取り込むための空気取入口 5 1 が設けられている。カソード用ハウジング 5 0 とカソード触媒層 2 4 との間に、空気が流通する空気室 6 0 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

一方、アノード用ハウジング 5 2 は、アノード触媒層 2 6 と対向する板状部材である。アノード用ハウジング 5 2 とアノード触媒層 2 6 との間に、燃料貯蔵用の燃料ガス室 6 2 が形成されている。なお、アノード用ハウジング 5 2 に燃料供給口 ( 図示せず ) を設置することにより、燃料カートリッジなどから燃料を適宜補充可能である。

【 0 0 3 0 】

カソード用ハウジング 5 0 およびアノード用ハウジング 5 2 に用いられる材料としては、フェノール樹脂、ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、尿素樹脂、フッ素樹脂等の一般的なプラスチック樹脂が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

ガスケット 5 6 は、電解質膜 2 2 の外周部とカソード用ハウジング 5 0 との間に設けられている。ガスケット 5 6 により、燃料ガス室 6 2 の密封性が高められ、燃料が漏洩することが抑制されている。

【 0 0 3 2 】

また、ガスケット 5 7 は、電解質膜 2 2 の外周部とカソード用ハウジング 5 0 との間に

10

20

30

40

50

設けられている。ガスケット 57 により、空気室 60 の密封性が高められている。

【0033】

以上説明した燃料電池 10 によれば、隣接するカソード触媒層 24、言い換えると隣接するカソード側電極の間にカソード側絶縁層 40 が凸設されているため、隣接するカソード触媒層 24 の間（本実施の形態では、一方の単セルのカソード触媒層 24 と、他方の単セルのカソード触媒層 24 に接続されたインターコネクタ 30 の間）に水がまたがって滞留することが抑制される。この結果、隣接するカソード触媒層 24 で短絡が生じることが抑制され、ひいては燃料電池の動作安定性を向上させることができる。また、カソード側絶縁層 40 を撥水性とすることにより、カソード側絶縁層 40 の表面で水がはじかれるため、隣接するカソード触媒層 24 間の短絡をより生じにくくさせることができる。この結果、燃料電池 10 の動作安定性または出力安定性を向上させることができる。

10

【0034】

同様に、隣接するアノード触媒層 26、言い換えると隣接するアノード側電極の間にアノード側絶縁層 42 が凸設されているため、隣接するアノード触媒層 26 の間（本実施の形態では、一方の単セルのアノード触媒層 26 と、他方の単セルのアノード触媒層 26 に接続されたインターコネクタ 30 の間）に水がまたがって滞留することが抑制される。この結果、隣接するアノード触媒層 26 で短絡が生じることが抑制され、ひいては燃料電池の動作安定性を向上させることができる。また、アノード側絶縁層 42 を撥水性とすることにより、アノード側絶縁層 42 の表面で水がはじかれるため、隣接するアノード触媒層 26 間の短絡をより生じにくくさせることができる。この結果、燃料電池 10 の動作安定性または出力安定性を向上させることができる。

20

【0035】

（実施の形態 2）

図 3 は、実施の形態 2 に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。図 4 は、図 3 の A - A 線に沿った断面図である。図 5 は、図 3 の B - B 線に沿った断面図である。図 6 は、図 3 の C - C 線に沿った断面図である。実施の形態 2 に係る燃料電池 10 の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、実施の形態 2 に係る燃料電池 10 について、実施の形態 1 と異なる構成を中心に説明する。

【0036】

本実施の形態では、カソード側絶縁層 40 は、カソード用ハウジング 50 の内面と部分的に接している。具体的には、図 5 に示すように、カソード側絶縁層 40 には、カソード用ハウジング 50 の内面にまで達する高さの複数の突出部 46 が離間して設けられている。隣接する突出部 46 の間は開口 47 となっており、開口 47 により隣接する単セルに対応する空気室 60 が連通している。

30

【0037】

一方、アノード側絶縁層 42 は、アノード用ハウジング 52 の内面と部分的に接している。具体的には、図 6 に示すように、アノード側絶縁層 42 には、アノード用ハウジング 52 の内面にまで達する高さの複数の突出部 48 が離間して設けられている。隣接する突出部 48 の間は開口 49 となっており、開口 49 により隣接する単セルに対応する燃料ガス室 62 が連通している。

40

【0038】

以上説明した燃料電池 10 によれば、空気室 60 での空気の拡散性を確保しつつ、カソード用ハウジング 50 の内面に接する突出部 46 により、隣接する単セルのカソード間に水が滞留することを物理的に遮断することができる。この結果、燃料電池 10 の動作安定性または出力安定性をさらに向上させることができる。

【0039】

また、燃料ガス室 62 での燃料の拡散性を確保しつつ、アノード用ハウジング 52 の内面に接する突出部 48 により、隣接する単セルのアノード間に水が滞留することを物理的に遮断することができる。この結果、燃料電池 10 の動作安定性または出力安定性をさらに向上させることができる。

50

## 【 0 0 4 0 】

( 実施の形態 3 )

図 7 は、実施の形態 3 に係る燃料電池の構成を示す分解斜視図である。図 8 は、図 7 の A - A 線に沿った断面図である。図 9 は、図 7 の B - B 線に沿った断面図である。図 1 0 は、図 7 の C - C 線に沿った断面図である。実施の形態 3 に係る燃料電池 1 0 の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、実施の形態 3 に係る燃料電池 1 0 について、実施の形態 1 と異なる構成を中心に説明する。

## 【 0 0 4 1 】

本実施の形態では、カソード側絶縁層 4 0 は、インターコネクタ 3 0 の両側に設けられている。インターコネクタ 3 0 の一方の側に位置するカソード触媒層 2 4 とインターコネクタ 3 0 とが接続されるように、インターコネクタ 3 0 の一方の側のカソード触媒層 2 4 が非連続な領域に形成されている。より具体的に、インターコネクタ 3 0 a を例にとって説明する。インターコネクタ 3 0 a とカソード触媒層 2 4 b との間に、カソード側絶縁層 4 0 a が設けられている点は、実施の形態 1 と同様である。一方、インターコネクタ 3 0 a とカソード触媒層 2 4 a との間に、複数のカソード側絶縁層 4 0 a ' が非連続な領域に形成されている。言い換えると、インターコネクタ 3 0 a 側のカソード触媒層 2 4 a の辺に沿って複数のカソード側絶縁層 4 0 a ' が離間して設けられている。インターコネクタ 3 0 a は、隣接するカソード側絶縁層 4 0 a ' の間に櫛状に延在して形成されており、隣接するカソード側絶縁層 4 0 a ' の間でインターコネクタ 3 0 a とカソード触媒層 2 4 a とが電氣的に接続されている。

## 【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、カソード側絶縁層 4 0 a ' は、それぞれ、カソード用ハウジング 5 0 の内面と接している。隣接するカソード側絶縁層 4 0 a ' の間は開口 7 0 となっており、開口 7 0 により隣接する単セルに対応する空気室 6 0 が連通している。

## 【 0 0 4 3 】

一方、アノード側絶縁層 4 2 は、インターコネクタ 3 0 の両側に設けられている。インターコネクタ 3 0 の一方の側に位置するアノード触媒層 2 6 とインターコネクタ 3 0 とが接続されるように、インターコネクタ 3 0 の一方の側のアノード触媒層 2 6 が非連続な領域に形成されている。より具体的に、インターコネクタ 3 0 a を例にとって説明する。インターコネクタ 3 0 a とアノード触媒層 2 6 a との間に、アノード側絶縁層 4 2 a が設けられている点は、実施の形態 1 と同様である。一方、インターコネクタ 3 0 a とアノード触媒層 2 6 b との間に、複数のアノード側絶縁層 4 2 a ' が非連続な領域に形成されている。言い換えると、インターコネクタ 3 0 a 側のアノード触媒層 2 6 b の辺に沿って複数のアノード側絶縁層 4 2 a ' が離間して設けられている。インターコネクタ 3 0 a は、隣接するアノード側絶縁層 4 2 a ' の間に櫛状に延在して形成されており、隣接するアノード側絶縁層 4 2 a ' の間でインターコネクタ 3 0 a とアノード触媒層 2 6 b とが電氣的に接続されている。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示すように、アノード側絶縁層 4 2 a ' は、それぞれ、アノード用ハウジング 5 2 の内面と接している。隣接するアノード側絶縁層 4 2 a ' の間は開口 7 2 となっており、開口 7 2 により隣接する単セルに対応する燃料ガス室 6 2 が連通している。

## 【 0 0 4 5 】

以上説明した燃料電池 1 0 によれば、空気室 6 0 での空気の拡散性を確保しつつ、カソード用ハウジング 5 0 の内面に接するカソード側絶縁層 4 0 a ' により、隣接する単セルのカソード間に水が滞留することを物理的に遮断することができる。この結果、燃料電池 1 0 の動作安定性または出力安定性をさらに向上させることができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、燃料ガス室 6 2 での燃料の拡散性を確保しつつ、アノード用ハウジング 5 2 の内面に接するアノード側絶縁層 4 2 a ' により、隣接する単セルのアノード間に水が滞留することを物理的に遮断することができる。この結果、燃料電池 1 0 の動作安定性または出

10

20

30

40

50

力安定性をさらに向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

【 0 0 4 8 】

たとえば、上述の各実施の形態の燃料電池 10 では、カソード側絶縁層 40 およびアノード側絶縁層 42 の両方が設けられているが、いずれか一方のみが形成されていてもよい。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 3 では、カソード側絶縁層 40 a' およびアノード側絶縁層 42 a' がカソード用ハウジング 50、アノード用ハウジング 52 の内面とそれぞれ接しているが、カソード側絶縁層 40 a' およびアノード側絶縁層 42 a' は、それぞれカソード側絶縁層 40 a およびアノード側絶縁層 42 a の突出高さと同等であってもよい。これによれば、カソード側絶縁層 40 a およびアノード側絶縁層 42 a による効果に加え、カソード側絶縁層 40 a' およびアノード側絶縁層 42 a' により水の滞留が防止されるため、隣接する電極間で短絡が生じることをさらに抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

図 11 は、実施の形態 1 の燃料電池の変形例を示す断面図である。変形例に係る燃料電池 10 では、電解質膜 22 が膜電極接合体 20 ごと、言い換えると各単セルごとに分離されており、各電解質膜 22 の周囲に絶縁性の基材 80 が設けられている。言い換えると、基材 80 は、各電解質膜 22 を保持するための枠材として用いられている。基材 80 としては、フェノール樹脂、ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、尿素樹脂、フッ素樹脂等の一般的なプラスチック樹脂を用いることができる。

【 0 0 5 1 】

実施の形態 1 では、カソード側絶縁層 40 およびアノード側絶縁層 42 は電解質膜 22 の上に設けられているが、本変形例では、カソード側絶縁層 40 はインターコネクタ 30 とカソード触媒層 24 の間に位置する基材 80 の上に設けられている。また、アノード側絶縁層 42 はインターコネクタ 30 とアノード触媒層 26 の間に位置する基材 80 の上に設けられている。

【 0 0 5 2 】

変形例に係る燃料電池 10 においても、実施の形態 1 と同様に、隣接するカソード触媒層 24 の間（本実施の形態では、一方の単セルのカソード触媒層 24 と、他方の単セルのカソード触媒層 24 に接続されたインターコネクタ 30 の間）に水がまたがって滞留することが抑制される。この結果、隣接するカソード触媒層 24 で短絡が生じることが抑制され、ひいては燃料電池の動作安定性を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

同様に、隣接するアノード触媒層 26 の間（本実施の形態では、一方の単セルのアノード触媒層 26 と、他方の単セルのアノード触媒層 26 に接続されたインターコネクタ 30 の間）に水がまたがって滞留することが抑制される。この結果、隣接するアノード触媒層 26 で短絡が生じることが抑制され、ひいては燃料電池の動作安定性を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

10 燃料電池、20 膜電極接合体、22 電解質膜、24 カソード触媒層、26 アノード触媒層、30 インターコネクタ、40 カソード側絶縁層、42 アノード側絶縁層、50 カソード用ハウジング、52 アノード用ハウジング、60 空気室、62 燃料ガス室、80 基材

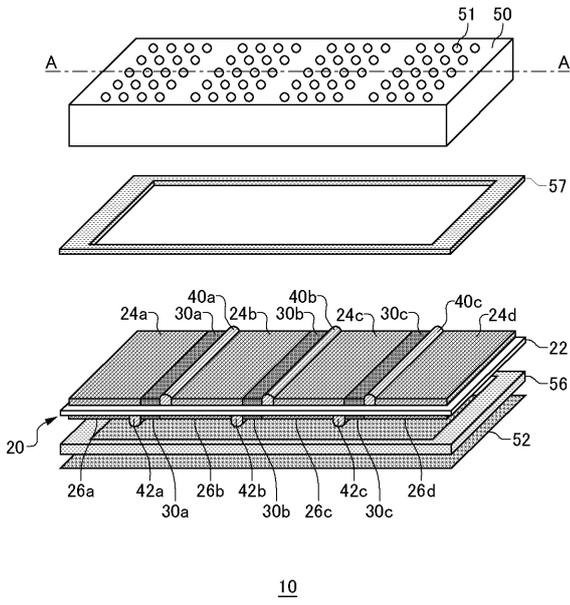
10

20

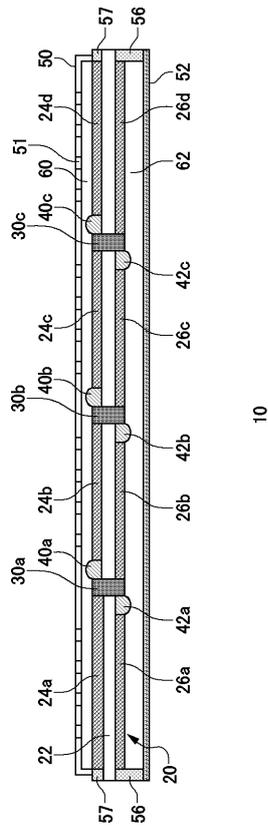
30

40

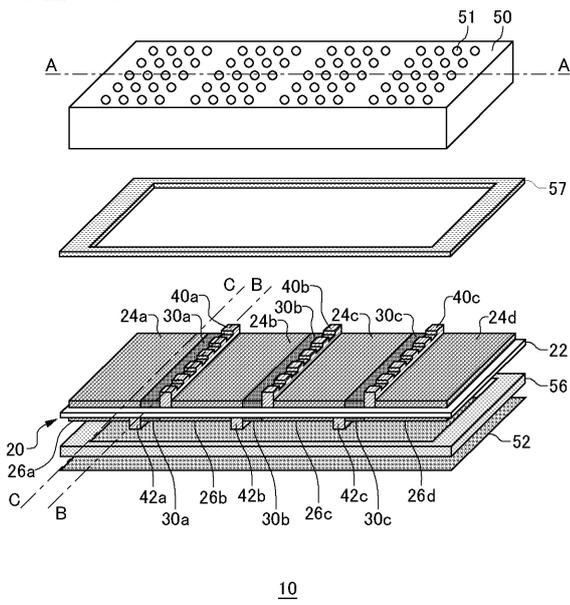
【 図 1 】



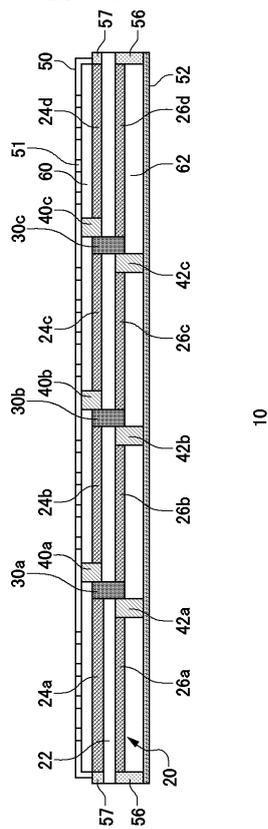
【 図 2 】



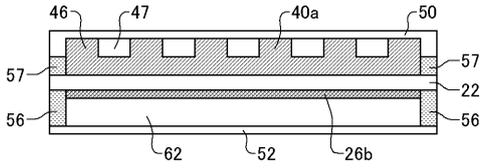
【 図 3 】



【 図 4 】

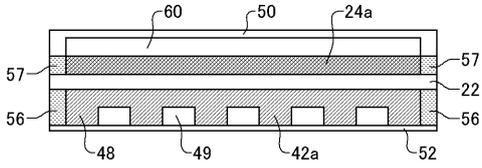


【 図 5 】



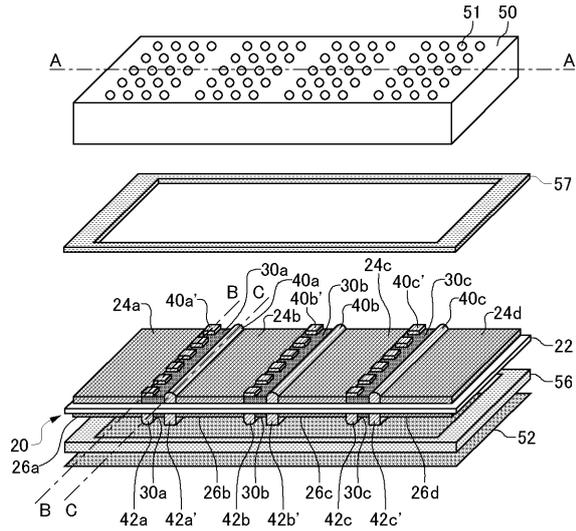
10

【 図 6 】



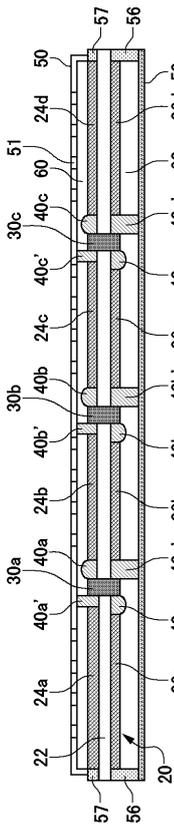
10

【 図 7 】



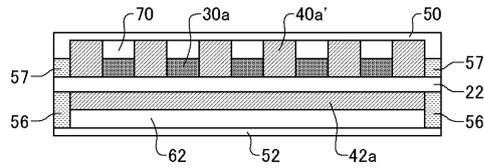
10

【 図 8 】



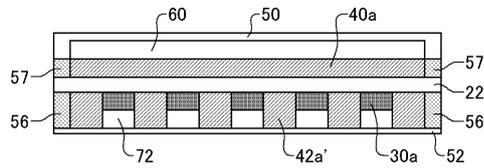
10

【 図 9 】



10

【 図 10 】



10

