

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3877516号
(P3877516)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/02 L
	HO 1 M 8/02 E

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-370383 (P2000-370383)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成12年12月5日(2000.12.5)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-175817 (P2002-175817A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成14年6月21日(2002.6.21)	(74) 代理人	100090446
審査請求日	平成16年11月12日(2004.11.12)		弁理士 中島 司朗
		(72) 発明者	鈴木 修一
			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	松林 孝昌
			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	秋山 幸徳
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電解質膜にアノードとカソードが配されたセルと、一方の主面に形成されたリブを介して前記セルを挟持する一对のプレートとを備え、前記アノード側に液体燃料を供給するとともに、前記カソード側に酸化剤ガスを供給することによって発電する燃料電池であって、

前記アノード側プレートに複数の流路が形成され、

前記複数の流路は、当該複数の流路の中から選択された1以上からなる第1の流路と、当該第1の流路以外の第2の流路とからなり、

前記アノードは、前記アノード側のプレートと接する側に液体燃料および生成ガスを拡散させるための拡散層を備え、当該拡散層は、前記第1の流路と対向する第1領域において液体浸透性と気体難透過性とを兼ね備え、前記第2の流路と対向する第2領域において気体透過性を有し、

前記第1の流路に前記液体燃料を供給するとともに、前記第2の流路に発電に伴って生成する生成ガスを排出することを特徴とする燃料電池。

【請求項2】

前記第1の流路と前記第2の流路は、前記リブを介して隣接する位置に配されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池。

【請求項3】

前記第1の流路および第2の流路は、当該各流路の一端が封止されるとともに他端が開

10

20

放されており、前記第1の流路における開放端と前記第2の流路における開放端とが前記アノード側プレートの異なる方向に配設されていることを特徴とする請求項1または2に記載の燃料電池。

【請求項4】

前記拡散層における第1の領域は、吸水性高分子ゲルまたはパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂を含むことを特徴とする請求項1に記載の燃料電池。

【請求項5】

前記第1の流路には、液体浸透性と気体難透過性とを兼ね備えた材料からなる燃料浸透性部材が、第1の流路の開口部を覆うように挿嵌され、かつ前記アノード側のリブ頂部と面一となるように支持されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の燃料電池。

10

【請求項6】

前記燃料浸透性部材は、液体燃料の存在下において膨潤する材料から構成されることを特徴とする請求項5に記載の燃料電池。

【請求項7】

前記燃料浸透性部材は、その材料が吸水性高分子ゲルまたはパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂を含むことを特徴とする請求項6に記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、燃料電池に関し、特に、メタノールなどの液体燃料をアノードに直接供給しながら発電する燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、直接型メタノール燃料電池(DMFC: Direct Methanol Fuel Cell)を始めとして、メタノールなどの液体燃料を改質せずに直接アノードに供給しながら運転する燃料電池が開発されている。

【0003】

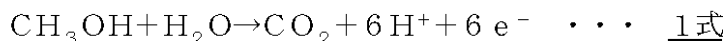
このような燃料電池においては、メタノールなどの液体燃料を水素リッチな改質ガスに改質するための改質器を必要としないため、構成が簡単で小型軽量化するのに適しており、携帯機器用や車載用の電源などの用途に期待されている。

30

こうした燃料電池においては、通常、アノード側に液体燃料を供給しながらカソード側に酸化剤として空気を供給して運転している。一般的なDMFCを例に説明すると、アノード側においてメタノール水溶液が流路を通じて供給され、下記1式のように反応が起こる。

【0004】

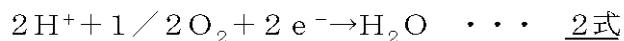
【化1】



そして、アノード側で発生するプロトン(H^+)は、電解質である固体高分子膜を透過してカソード側に移動し、カソードにおいて下記2式のように空気中の酸素と反応する。

40

【化2】



上記固体高分子膜は、2式で発生した水、およびアノード側に供給されるメタノール水溶液中の水分により保湿されるのでプロトン伝導性は確保される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような燃料電池は、1式で示すようにアノード側において、二酸化炭素

50

(CO₂) ガスが発生する。この二酸化炭素ガスは、アノード側のメタノール水溶液の流路を通じて排出される。

このメタノール水溶液の流路は、一般に、リブとリブの間に形成された狭いライン状の流路であるので、発生した二酸化炭素ガスは、流路内で次第に集合して大きな気泡となり、メタノール水溶液の一部を未使用のまま押し出して排出してしまう。このような現象は、液体を燃料とした電池全般において同様に起こり、このままでは燃料が浪費されてしまう。そのため、従来では、気液分離装置などを設け、排出される二酸化炭素ガスとメタノール水溶液の混合物を分離し、分離された燃料を再度燃料として活用するようにしているが、この場合、燃料電池のシステムが大型化、重量化してしまうという問題点がある。

【0006】

すなわち、上記従来技術の燃料電池においては、気液分離装置を設けるとともに、分離された燃料を再度循環供給するための循環装置などを設けなくてはならず、システムが大型化、重量化してしまうので、携帯装置などの小型化、軽量化を要求される分野においては適さない。

本発明は、上記の問題に鑑み、メタノールなどの液体燃料をアノードに直接供給しながら発電する燃料電池において、システムを小型化、軽量化するのに適した燃料電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る燃料電池は、電解質膜にアノードとカソードが配されたセルと、一方の主面に形成されたリブを介して前記セルを挟持する一对のプレートとを備え、前記アノード側に液体燃料を供給するとともに、前記カソード側に酸化剤ガスを供給することによって発電する燃料電池であって、前記アノード側プレートに複数の流路が形成され、当該複数の流路の中から選択された1以上からなる第1の流路に前記液体燃料を供給するとともに、前記複数の流路における前記第1の流路以外の第2の流路に発電に伴って生成する生成ガスを排出することを特徴とする。

【0008】

これにより、第1の流路に供給された燃料が未使用のまま電池外に排出される量を抑制することができるので、気液分離装置などが不要となる。よって、携帯装置などの小型化、軽量化を要求される燃料電池に適する。

また、前記アノードは、前記アノード側のプレートと接する側に液体燃料および生成ガスを拡散させるための拡散層を備え、当該拡散層は、前記第1の流路と対向する第1領域において液体浸透性と気体難透過性とを兼ね備え、前記第2の流路と対向する第2領域において気体透過性を有することを特徴とする。

【0009】

これにより、生成ガスは第1の流路に混入することなく第2の流路に選択的に排出されるので、第1の流路からのアノードへの燃料の供給効率が向上する。

また、前記第1の流路と前記第2の流路は、前記リブを介して隣接する位置に配されていれば、生成ガスが生じる領域から第2の流路までの距離が短くなるので生成ガスを効率よく排出することができる。

【0010】

また、前記第1の流路および第2の流路は、当該各流路の一端が封止されるとともに他端が開放されており、前記第1の流路における開放端と前記第2の流路における開放端とが前記アノード側プレートの異なる方向に配設されていれば、燃料電池を構成した場合において液体燃料および排気ガスの配管を異なる場所に配設できるのでシステムの構成を簡略化することができる。

【0011】

また、前記第1の領域において使用可能な具体的な材料として、吸水性高分子ゲルまたはパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂を挙げることができる。

また、前記第1の流路には、液体浸透性と気体難透過性とを兼ね備えた材料からなる燃

10

20

30

40

50

料浸透性部材が、第1の流路の開口部を覆うように挿嵌され、かつ前記アノード側のリブ頂部と面一となるように支持されていることを特徴とする。このようにすれば、万一、燃料電池内のセルの積層位置がずれたり、前記アノード側における第1の領域の形成が不完全であったりした場合に、上記拡散層における第2の領域とアノード側プレートの第1の流路が燃料浸透部材を介して一部接する状態に陥ったとしても、生成ガスが第1の流路に排出されることはないので燃料の供給阻害を防止できる。

【0012】

また、前記燃料浸透性部材は、液体燃料の存在下において膨潤する材料から構成されることが好ましい。このようにすれば、生成ガスの燃料流路への排出のおそれはさらに低減される。

具体的な燃料浸透性部材としては、その材料が吸水性高分子ゲルまたはパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂を含むものを用いることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る燃料電池の実施の形態を、DMFCに適用した場合について図面を参照しながら説明する。

(1) DMFCのセル構成

図1は、本発明の一実施形態にかかるDMFCの要部分解斜視図であって、1つのセルユニットを示している。

【0014】

同図に示すように、セルユニットは、セル20、アノード側プレート30、カソード側プレート40を備え、セル20は両プレート30、40に挟持されている。

セル20は、電解質膜21、アノード22、カソード23を備え、電解質膜21を介してアノード22およびカソード23が対向して設けられている。

【0015】

電解質膜21は、パーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂からなるイオン交換膜であり、例えばNafion(デュボン社製)やFlemion(旭硝子社製)が用いられる。

アノード22は、貴金属触媒を担持したカーボン粉末とパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂との混合物からなるアノード触媒層221と、撥水化处理の施されたカーボンペーパーからなるアノード拡散層222とを備え、アノード触媒層221がアノード拡散層222上に膜状に形成されたものである。アノード触媒層221の貴金属触媒としては、例えば、白金(Pt)-ルテニウム(Ru)(Pt担持量: $1\text{mg}/\text{cm}^2$ 、Pt/Ruはモル比で1/1)が用いられる。

【0016】

カソード23は、アノード22と同様、貴金属触媒を担持したカーボン粉末とパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂との混合物からなるカソード触媒層231と、撥水化处理されたカーボンペーパーからなるカソード拡散層232とを備え、カソード触媒層231がカソード拡散層232上に膜状に形成されたものである。カソード触媒層231の貴金属触媒としては、例えば、白金(Pt)(Pt担持量 $1\text{mg}/\text{cm}^2$)が用いられる。

【0017】

アノード拡散層222、カソード拡散層232は、例えば、それぞれカーボンペーパーにFEP樹脂などの熱硬化性樹脂を所定量含浸させて熱処理させたものである。この熱処理により、熱硬化性樹脂が硬化し、両拡散層は強度的に強化される。このアノード拡散層222の外側に対向するようにアノード側プレート30が設けられている。

【0018】

図2は、アノード側プレート30の概略平面図である。

同図に示すように、アノード側プレート30は、アノード拡散層222と対向する側の一主面に複数のリブがストライプ状に列設されるとともに、隣り合うリブ同士の端が連結されることにより全体としてS字に屈曲してつながっているリブ30aと、このリブ30aとリブ30aの間の凹部にそれぞれ独立して形成される袋小路状の燃料流路30bおよ

10

20

30

40

50

び排気流路30cと、燃料流路30bを覆うように挿嵌されている燃料浸透部材31(図1)とを備えている。燃料電池の稼動時には、アノード側プレート30の一端側から燃料流路30bと燃料浸透部材31の間に燃料を満たすように供給し、他端側から排気流路30cを通じて生成ガスを排出することができる。よって、電池のシステムを構成した場合には、燃料供給管と排気ガス管と並列した複雑な配管をする必要がなくなるので、簡易な構成を有する小型携帯装置等に適する。なお、燃料流路30bと排気流路30cの大きさは任意に設定することができる。

【0019】

図3は、燃料流路30bに挿嵌される燃料浸透部材31の構成を示す斜視図である。

同図に示すように、燃料浸透部材31は、燃料浸透板310と支持台311とを備え、燃料浸透板310が側面視コの字形状をした支持台311に載置された状態に固定支持されている。燃料浸透板310はアノード拡散層222と接するように燃料流路30b(図1)に挿嵌されている。

【0020】

燃料浸透板310は、液体のみを透過させ、気体を透過しにくい、例えばポリアクリル酸からなる吸水性高分子ゲルや、パーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂などから構成される平板形状の部材であり、燃料流路30bに燃料が供給されたときに燃料などの液体のみをアノード拡散層222側に透過させるとともに燃料流路30bの開口部を蓋する働きを有し、これにより生成ガスが燃料流路30b内部に透過することを抑制する。

【0021】

支持台311は、例えば、格子状、または、多孔性のテフロン(登録商標)部材からなるコの字形状に屈曲した部材であり、その頂部に燃料浸透板310を固定する。この支持台311は、燃料浸透部材31が燃料流路30bに挿嵌されたときに燃料浸透板310とリップ30aとが面一となる高さとなれば、燃料浸透板310と燃料浸透領域224とが密着するので好ましい。

【0022】

ところで、このようなアノード側プレート30と対向する位置に配設されるアノード拡散層222は、さらに以下のような構造を有している。

図4は、アノード拡散層222の概略平面図である。

同図に示すように、アノード拡散層222は、ガス透過層領域223、燃料浸透層領域224とを備え、アノード側プレート30の排気流路30cに対向する部分にガス透過層領域223が形成されるとともに、アノード側プレート30の燃料流路30bと対向する領域に燃料浸透層領域224が形成され、供給される燃料および生成ガスを拡散させる働きを有している。

【0023】

ここで、ガス透過層領域223は、生成ガスを透過させる特性を有するが、燃料浸透層領域224は、液体燃料を透過させつつ、生成ガスである気体を透過しにくい特性を有する。燃料透過層領域224は、上述した燃料透過板310と同様の例えばポリアクリル酸からなる吸水性高分子ゲルやパーフルオロアルキル酸系樹脂からなる燃料浸透性材料を、カーボンペーパーに含浸することによって形成することができる。これにより、アノード拡散層222においては、燃料透過層領域224を生成ガスが透過できないので、ガス透過層領域223のみに生成ガスを選択的に透過させることができる。

【0024】

カソード側プレート40は、図1に示すようにリップ40aおよび空気流路40bを備え、カソード拡散層232と対向する側の一主面にリップ40aが列設されている。このリップ40aとリップ40aの間の凹部には空気流路40bが形成されており、燃料電池の稼動時には、この空気流路40bに沿ってたとえば空気などの酸化剤ガスが供給される。

【0025】

(2) DMFCの動作

次に、上記DMFCの駆動時における動作を、図5を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

図5は、図1のDMFCの部分横断面図である。

DMFCの駆動時においては、燃料のメタノール水溶液が燃料流路30bに供給される。燃料流路30bは袋小路になっている(図1、図2参照)ので、供給された燃料は燃料流路30bを満たすようになる。この燃料流路30bを満たされた燃料は、液体を選択的に透過する燃料浸透板310を矢印a方向に透過した後、この燃料浸透板310と接するアノード拡散層222の燃料浸透層領域224に達する。この燃料浸透層領域224も液体のみを選択的に透過するので、メタノール水溶液はアノード触媒層221まで到達する。

【0026】

アノード触媒層221に到達した燃料は、上記1式の反応を起こし、CO₂からなる生成ガスを発生する。ここで、燃料浸透層領域224および燃料浸透部材310は、上述したように液体のみを選択的に透過させる特性を有するため、メタノール水溶液を図中矢印a方向に透過させるのみであり、気体である生成ガスは、矢印a方向と反対方向に透過することができない。そのため、反応の進行とともに増量する生成ガスは、気体を透過することができるガス透過層領域223を矢印b方向に透過し、排気流路30cに排出される。

10

【0027】

したがって、アノード側プレート30においては、燃料のみが透過する燃料流路30bと、排気ガスが主に透過する排気流路30cとによって、燃料と排気の流路が完全に分離される。すなわち、生成される生成ガスである二酸化炭素ガスは、燃料流路内の燃料と従来のように混在する可能性が著しく低下するので、排気ガスと伴って排出される燃料の量が著しく低下する。そのため、排出された燃料を再利用するための気液分離装置などを設ける必要がなくなり、従来に比べてシステム全体を小型化することができる。

20

【0028】

なお、本実施の形態では、燃料流路30bと排気流路30cとが隔壁を介して隣接するように構成されており、これにより生成ガスが発生する領域と排気流路30cとの距離が短くなるため、排気効率の観点で好ましいが、必ずしも隣接する必要はなく、例えば、燃料流路と排気流路がアノード側セパレータで2分割されるような配置であってもかまわない。

【0029】

(3) アノード22の作製方法

次に、本実施の形態に特徴的なアノード22の作製方法の一例について説明する。

まず、アノード拡散層222を作製する。所定の大きさの市販のカーボンペーパーに対して、熱硬化性の樹脂、例えば、10wt%のFEP樹脂を含浸させた後、熱処理を行う。これにより、カーボンペーパーを高強度化させる。

30

【0030】

次に、このカーボンペーパーがアノード拡散層として組み立てられた場合に、燃料流路30bと対向する部分のみに燃料浸透層領域224を形成できるように、テンプレートを用いて燃料浸透層領域224となる部分以外の両面をマスキングする。

ここで、燃料浸透性材料であるポリアクリル酸からなる吸水性高分子ゲル(例えば、日本純薬工業社製 ジュンロンPW-150)と、バインダとしてナフィオン(デュポン社製)を水に分散させた溶液と、結着材としてポリエチレンオキサイドとを混合し、混合物スラリーを作製する。

40

【0031】

この混合物スラリーを、上記マスキングされたカーボンペーパー両面に対してガラス製のロッドを用いて刷り込みながら塗布し、その後乾燥させる。

乾燥後、マスキングを取り除くことにより、燃料浸透性材料が塗り込まれた領域には燃料浸透層領域224が形成されているとともに、それ以外の領域にはガス透過層領域223が形成されているアノード拡散層222を得ることができる。

【0032】

50

次に、Pt、Ruなどを含む貴金属触媒と水素イオン交換体とが混合された混合物ペーストを、上記アノード拡散層222の一方の主面全面に塗布することによりアノード触媒層221が形成され、アノード拡散層222とアノード触媒層221とを備えるアノード22が得られる。

(4) アノード側プレート30の製造方法

アノード側プレートの本体は、カーボンとフェノール樹脂の混合物を図2に示すような形となるような型に入れ、当該樹脂の融点以上に昇温して冷却する、いわゆるモールド成形を行って作製する。

【0033】

また、燃料浸透部材31については、まず、格子状のフッ素樹脂をコの字状に折り曲げ、支持台311を作製する。この支持台311の頂部に上記と同様の吸水性高分子ゲルと、バインダとしてのパーフルオロアルキルスルホン酸系樹脂、ポリエチレンオキサイドを混合したスラリーを塗布し、乾燥させて燃料浸透板310を形成することにより、燃料浸透部材31を作製する。この燃料浸透部材31をプレート本体の燃料流路30bに挿嵌することにより、アノード側プレート30を作製することができる。

10

【0034】

(5) 本実施の形態に係る変形例について

上記実施の形態では、アノード側にメタノールを燃料として直接供給しながら運転するDMFCについて説明したが、燃料としてエタノールなどの低級アルコールやヒドラジンなどの液体燃料を直接供給しながら運転する燃料電池においても本発明を適用することが可能であり、これらの燃料電池においても燃料の無駄を抑え、小型化できると考えられる。

20

【0035】

また、上記実施の形態においては、セル20とアノード側プレートが常に接するような形態としていたが、セル20とアノード側プレート30との間が離接可能となるような機構を設け、燃料電池の停止時に離間するようにしてもよい。

また、上記実施の形態においては、燃料浸透部材31を設けていたが、燃料浸透性領域224が燃料流路30bを正確に覆い、かつ充分緻密に形成されていれば燃料浸透部材31を必ずしも設ける必要はなく、これによっても燃料の無駄を抑えてシステムの小型化・軽量化に適した燃料電池を得ることができる。一方、燃料浸透部材31を設ける場合には、燃料浸透板310が燃料を含浸することにより膨潤する材料を用いることが好ましい。万一、燃料電池の組み立て時や運搬時の振動などによってセルの積層位置がずれたりした場合に、アノード拡散層24におけるガス透過層領域223とアノード側プレートの燃料流路30bとが燃料浸透部材31を介して一部分つながる状態に陥ったとしても、膨潤により燃料浸透部材310と燃料流路30bとの密着性が向上し、生成ガスが燃料流路30bに排出される現象を抑制できるので、燃料の供給障害を防止できる。

30

【0036】

〔実施例〕

上記実施の形態に基づいて、単セルのDMFCを作製した。

ここで、アノード拡散層の一方の主面に、Pt、Ru、水素イオン交換体の混合物を塗布した。Pt、Ruのモル比は1:1とし、Ptの担持量は 2 mg/cm^2 とした。カソード拡散層においてもPt担持量を 3 mg/cm^2 とし、アノード拡散層と同様に作製した。アノード、カソードの各電極面積は、 25 cm^2 とし、電解質膜にはナフィオン117(デュポン社製)を用いた。

40

【0037】

〔比較例〕

本比較例のDMFCは、実施例のDMFCとアノード拡散層の構成が異なるのみであり、アノード拡散層はカーボンペーパーに10wt%のFEP樹脂を含浸させた後、熱処理したものをを用いた。カソードおよび担持触媒の種類、使用量については、実施例と同様のものを使用した。

50

【0038】

実験

上記実施例および比較例のDMFCを用いて以下の条件で発電を行い、アノード側から排出されるメタノール量について測定をした。

運転条件

カソード側への空気供給量：500ml/分

電池温度：70

電流密度100mA/cm²

メタノール供給量：

1) 実施例サンプル：燃料流路内に常時燃料が満ちるように供給した。

10

【0039】

2) 比較例サンプル：排気ガスとともに排出される燃料を極力少なくするために発電が安定する最低ラインの0.7cc/分となるように供給した。

このときの実験結果を表1に示す。なお、比較例サンプルのメタノール排出量を100とし、実施例サンプルはその量に対する相対比を示す。

【0040】

【表1】

	メタノール排出量比(-)
実施例サンプル	23
比較例サンプル	100

20

【0041】

表1に示すように、実施例サンプルにおいては、メタノールのアノード側からの排出量が比較例サンプルに比べて約1/4まで低減している。これは、上述したように、燃料供給路とガス排出路とを完全に独立させているために、燃料と排気ガスとが混在しにくくなっているためと考えられる。

なお、上記実施例サンプルにおいても若干メタノールが排出されているのは、アノードに到達したメタノールの一部が蒸発して、排気流路に流れ込んだものと考えられると考えられるが、使用に際して問題とはならないレベルである。

30

【0042】

これにより、従来のDMFCと比べて、生成ガスとともに排出される燃料の量を大幅に抑制することができるので、排出される燃料を再度利用するために気液分離装置等を設けなくとも燃料の使用効率を上げることができる。したがって、本発明に係る燃料電池は、特に携帯機器などの小型装置等の用途に有効である。

【0043】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明に係る燃料電池によれば、電解質膜にアノードとカソードが配されたセルと、一方の主面に形成されたリブを介して前記セルを挟持する一対のプレートとを備え、前記アノード側に液体燃料を供給するとともに、前記カソード側に酸化剤ガスを供給することによって発電する燃料電池であって、前記アノード側プレート

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るDMFCの要部分解斜視図である。

50

【図2】 アノード側プレートの概略側面図である。

【図3】 燃料浸透部材の概略斜視図である。

【図4】 アノード拡散層の概略平面図である。

【図5】 本発明の実施の形態に係るDMFCの一部を示す断面図である。

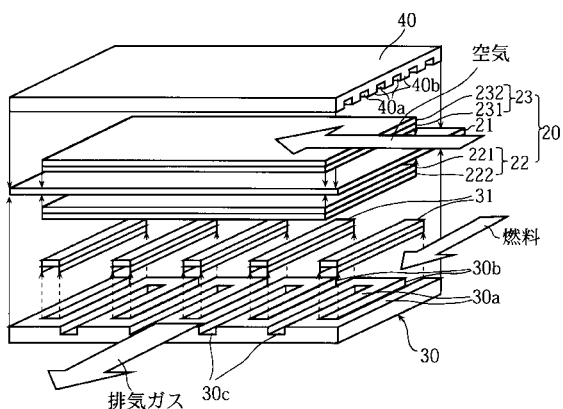
【符号の説明】

- 20 セル
- 21 電解質膜
- 22 アノード
- 23 カソード
- 24 アノード拡散層
- 25 カソード拡散層
- 30 アノード側プレート
- 30a リブ
- 30b 燃料流路
- 30c 排気流路
- 31 燃料浸透部材
- 40 カソード側プレート
- 40a リブ
- 40b 空気流路
- 223 ガス透過層領域
- 224 燃料浸透層領域
- 310 燃料浸透板
- 311 支持台

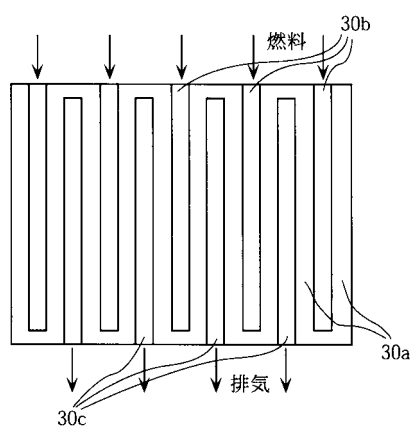
10

20

【図1】

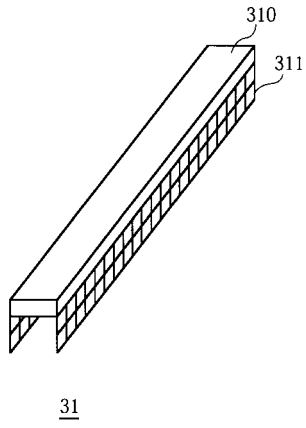


【図2】

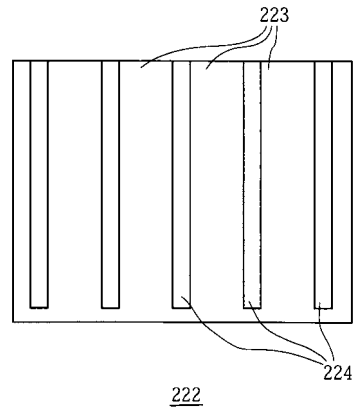


30

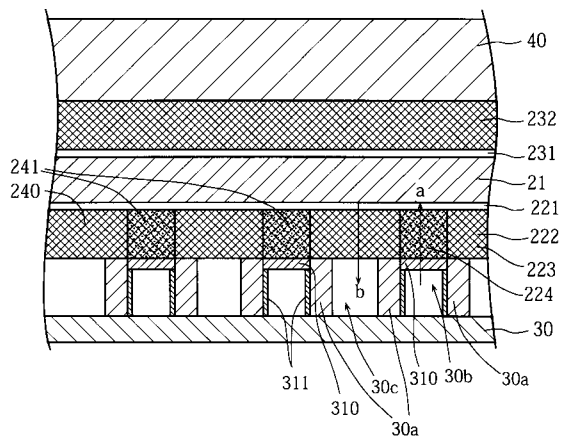
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 近野 義人

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

審査官 守安 太郎

(56)参考文献 特開昭59-027465(JP,A)

特開昭61-032361(JP,A)

特開昭59-023473(JP,A)

特開昭59-066066(JP,A)

特開平06-103983(JP,A)

特開平10-289723(JP,A)

実開昭63-039867(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02