

(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2007-299537

(P2007-299537A)

(43) 公開日 平成19年11月15日(2007. 11. 15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
HO 1 M	8/02	(2006. 01)	HO 1 M	8/02	R	5 H O 2 6
HO 1 M	8/10	(2006. 01)	HO 1 M	8/02	B	
			HO 1 M	8/10		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-123894 (P2006-123894)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成18年4月27日 (2006. 4. 27)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100114236
			弁理士 藤井 正弘
		(74) 代理人	100120178
			弁理士 三田 康成
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(72) 発明者	岡野 賢
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		F ターム (参考)	5H026 AA06 CC03 CC08 CC10 HH03

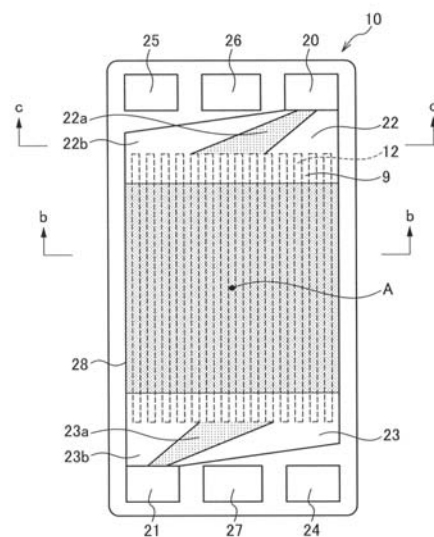
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 テンティングやセパレータの強度低下を招くことなく反応部における燃料ガスおよび酸化剤ガスの流量を均一にすることができ、発電効率を向上させることが可能な燃料電池を提供する。

【解決手段】 アノードセパレータ8に設けられ、燃料ガス入口24と反応部28を接続する第1のディフューザーと、アノードセパレータ8に設けられ、反応部28と燃料ガス出口25を接続する第2のディフューザー30と、カソードセパレータ10に設けられ、酸化剤ガス入口20と反応部28を接続する第3のディフューザー22と、カソードセパレータ10に設けられ、反応部28と酸化剤ガス出口21を接続する第4のディフューザー23のうち少なくとも一つのディフューザーの特定の領域22a、23aの流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されているものである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ガスと酸化剤ガスを反応させて発電を行う膜電極複合体と、この膜電極複合体の一方の面に設けられたアノードセパレータと、前記膜電極複合体の他方の面に設けられたカソードセパレータとを有する単セルが複数積層されたスタック構造の燃料電池において、

前記単セルは、前記燃料ガスと前記酸化剤ガスが反応する反応部と、前記反応部に前記燃料ガスを供給するための燃料ガス入口と、前記反応部で反応しなかった前記燃料ガスを排出するための燃料ガス出口と、前記反応部に前記酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス入口と、前記反応部で反応しなかった前記酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口と、前記アノードセパレータに形成され、前記燃料ガス入口と前記反応部を接続する第 1 のディフューザーと、前記アノードセパレータに形成され、前記反応部と前記燃料ガス出口を接続する第 2 のディフューザーと、前記カソードセパレータに形成され、前記酸化剤ガス入口と前記反応部を接続する第 3 のディフューザーと、前記カソードセパレータに形成され、前記反応部と前記酸化剤ガス出口を接続する第 4 のディフューザーと、を備え、

前記第 1 のディフューザー、前記第 2 のディフューザー、前記第 3 のディフューザーおよび前記第 4 のディフューザーのうち少なくとも一つのディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

前記反応部が特定の点を中心に点対称に形成され、前記第 1 のディフューザーと前記第 2 のディフューザーも前記特定の点を中心に点対称に形成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】

前記反応部が特定の点を中心に点対称に形成され、前記第 3 のディフューザーと前記第 4 のディフューザーも前記特定の点を中心に点対称に形成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】

前記第 1 のディフューザー、前記第 2 のディフューザー、前記第 3 のディフューザーおよび前記第 4 のディフューザーのすべてのディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項 5】

前記第 1 のディフューザーと前記第 3 のディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成され、前記第 2 のディフューザーと前記第 4 のディフューザーの流路深さが全領域で一定に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項 6】

前記単セルが点対称に形成され、前記第 1 のディフューザーと前記第 3 のディフューザーが、前記単セルにおいて対称な位置に形成されてい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】

前記第 2 のディフューザーと前記第 4 のディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成され、前記第 1 のディフューザーと前記第 3 のディフューザーの流路深さが全領域で一定に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項 8】

前記単セルが点対称に形成され、前記第 2 のディフューザーと前記第 4 のディフューザーが、前記単セルにおいて対称な位置に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の燃料電池。

【請求項 9】

前記第 1 のディフューザーと前記第 4 のディフューザーは前記単セルの厚さ方向におい

10

20

30

40

50

て重なる部分を有し、前記第１のディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成され、前記第４のディフューザーにおける前記第１のディフューザーの特定の領域と重なる部分が、前記第４のディフューザーにおける他の領域の流路深さよりも浅く形成されていることを特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項１０】

前記第１のディフューザーの特定の領域の流路深さと他の領域の流路深さの差と、前記第４のディフューザーにおける前記第１のディフューザーの特定の領域と重なる部分と前記第４のディフューザーにおける他の領域の流路深さの差が、同じであることを特徴とする請求項９に記載の燃料電池。

10

【請求項１１】

前記第２のディフューザーと前記第３のディフューザーは前記単セルの厚さ方向において重なる部分を有し、前記第３のディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成され、前記第２のディフューザーにおける前記第３のディフューザーの特定の領域と重なる部分が、前記第２のディフューザーにおける他の領域の流路深さよりも浅く形成されていることを特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項１２】

前記第３のディフューザーの特定の領域の流路深さと他の領域の流路深さの差と、前記第２のディフューザーにおける前記第３のディフューザーの特定の領域と重なる部分と前記第２のディフューザーにおける他の領域の流路深さの差が、同じであることを特徴とする請求項１１に記載の燃料電池。

20

【請求項１３】

前記特定の領域は、前記いずれかのディフューザーにおいて前記燃料ガスまたは前記酸化剤ガスの流れ方向に対する縁部から離れた位置に形成されていることを特徴とする請求項１から１２のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項１４】

前記特定の領域が形成される位置が、前記単セルが積層されている方向について前記単セルごとに異なることを特徴とする請求項１から１３のいずれか一つに記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【０００１】

本発明は、燃料電池に関し、特に燃料ガスと酸化剤ガスが反応する部位において流量バラツキの少ない燃料電池に関する。

【背景技術】

【０００２】

燃料電池は電解質膜を燃料極と酸化剤極によって挟み、燃料極に燃料ガス、酸化剤極に酸化剤ガスを供給することによって発電を行う。例えば自動車用途においては電解質膜として、一般的には水素イオン導電性を有する高分子固体電解質膜を利用する場合が多い。また、燃料ガスとして水素、酸化剤ガスとして空気を燃料電池に供給すると、以下のような反応が起こる。

40

燃料極： $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ ・・・式（１）

酸化剤極： $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ・・・式（２）

したがって燃料電池は副生成物として水しか排出しないため、内燃機関のような二酸化炭素など地球環境に対するダメージを与える物質を放出しないといった利点がある。

【０００３】

従来の燃料電池では、燃料ガスと酸化剤ガスの反応部である膜電極複合体（MEA、Membrane Electrode Assembly）へこれらのガスを均一に流すために、反応部の流路断面積を流れ方向と直交する方向で変化させて、流路断面積が大きいところのガス流量を増やすようにしていた（例えば、特許文献１参照）。

50

【特許文献１】特開２００５－２０３２８８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、従来の燃料電池では（例えば、特許文献１参照）、反応部の流路断面積を拡大するためにセパレータに形成された流路の幅を広くしているため、膜電極複合体が流路に落ち込んで（テンティング）実際の流路断面積が小さくなったり、セパレータの強度が低下してしまうという問題点があった。

【０００５】

本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、テンティングやセパレータの強度低下を招くことなく反応部における燃料ガスおよび酸化剤ガスの流量を均一にすることができ、発電効率を向上させることが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明に係る燃料電池は、燃料ガスと酸化剤ガスを反応させて発電を行う膜電極複合体と、この膜電極複合体の一方の面に設けられたアノードセパレータと、前記膜電極複合体の他方の面に設けられたカソードセパレータとを有する単セルが複数積層されたスタック構造の燃料電池において、前記単セルは、前記燃料ガスと前記酸化剤ガスが反応する反応部と、前記反応部に前記燃料ガスを供給するための燃料ガス入口と、前記反応部で反応しなかった前記燃料ガスを排出するための燃料ガス出口と、前記反応部に前記酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス入口と、前記反応部で反応しなかった前記酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口と、前記アノードセパレータに形成され、前記燃料ガス入口と前記反応部を接続する第１のディフューザーと、前記アノードセパレータに形成され、前記反応部と前記燃料ガス出口を接続する第２のディフューザーと、前記カソードセパレータに形成され、前記酸化剤ガス入口と前記反応部を接続する第３のディフューザーと、前記カソードセパレータに形成され、前記反応部と前記酸化剤ガス出口を接続する第４のディフューザーと、を備え、前記第１のディフューザー、前記第２のディフューザー、前記第３のディフューザーおよび前記第４のディフューザーのうち少なくとも一つのディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【０００７】

本発明に係る燃料電池は、アノードセパレータに設けられ燃料ガス入口と反応部を接続する第１のディフューザーと、アノードセパレータに設けられ反応部と燃料ガス出口を接続する第２のディフューザーと、カソードセパレータに設けられ酸化剤ガス入口と反応部を接続する第３のディフューザーと、カソードセパレータに設けられ反応部と酸化剤ガス出口を接続する第４のディフューザーのうち少なくとも一つのディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されているため、テンティングやセパレータの強度低下を招くことなく反応部における燃料ガスおよび酸化剤ガスの流量を制御することができる。またこれにより、ディフューザーの形成されているセパレータ内のガス流量を均一にすることができ、発電効率を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

（実施形態１．）

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態１に係る燃料電池について説明する。

【０００９】

図１は、本発明の実施形態１に係る燃料電池の単セル１の反応部を示す部分縦断面図である。燃料電池は単セル１を例えば１００から２００枚積層して構成されており、スタック構造を有する。なお図１は、図２におけるｂ－ｂ断面を示している。

10

20

30

40

50

【0010】

単セル1は、固体高分子電解質膜（以下、電解質膜とする）2と、電解質膜2を挟持するアノード触媒層（電極層）3とカソード触媒層（電極層）4と、アノード触媒層3の外側に設けたアノードガス拡散層5と、カソード触媒層4の外側に設けたカソードガス拡散層6とを備える。また、アノードガス拡散層5側の面に設けられ、複数の水素流路（燃料ガス流路）7を有するアノードセパレータ8と、カソードガス拡散層6側の面に設けられ、複数の空気流路（酸化剤ガス流路）9を有するカソードセパレータ10を備える。さらにアノードセパレータ8、カソードセパレータ10には、水素流路7、空気流路9の間に冷却水流路11、冷却水流路12が設けられている。この冷却水流路11、冷却水流路12により、水素流路7、空気流路9がそれぞれ複数のガス流路に仕切られている。例えば複数の空気流路9は、後述する空気導入マニホールド20側から空気排出マニホールド21側に延び、互いに並列な状態で区画形成されている（図2参照）。 10

【0011】

本発明では、電解質膜2とアノード触媒層3とカソード触媒層4とアノードガス拡散層5とカソードガス拡散層6が、膜電極複合体（MEA：Membrane Electrode Assembly）13を構成しているものとする。

【0012】

アノード触媒層3、カソード触媒層4は、例えば白金などの触媒をカーボンブラック等に担持させて構成する。アノードガス拡散層5、カソードガス拡散層6は、導電性の多孔質材料からなり、例えばカーボンペーパーやカーボンクロスによって構成する。また本発明では、アノードセパレータ8、カソードセパレータ10をカーボンから構成するものとするが、アノードセパレータ8、カソードセパレータ10を貴金属メッキした金属等で構成するようにしてもよい。 20

【0013】

図2は、電解質膜2側から見た単セル1を構成するカソードセパレータ10の正面図である。図2では、膜電極複合体13において燃料ガスと酸化剤ガスが反応する反応部28を斜線で示している。なお本実施形態では、カソードセパレータ10はカーボンセパレータであるものとする。

【0014】

カソードセパレータ10は、膜電極複合体13と対峙する面に空気（酸化剤ガス）が流れる空気流路9を備え、空気流路9に空気を供給する空気導入マニホールド（酸化剤ガス入口）20と、反応部28において反応しなかった空気を空気流路9から排出する空気排出マニホールド（酸化剤ガス出口）21を備える。空気流路9と空気導入マニホールド20は第3のディフューザー22によって連結し、空気流路9と空気排出マニホールド21は第4のディフューザー23によって連結している。すなわち、空気導入マニホールド20と反応部28は第3のディフューザー22によって接続され、反応部28と空気排出マニホールド21は第4のディフューザー23によって接続されている。 30

【0015】

また、カソードセパレータ10は、アノードセパレータ8に設けた水素流路7に水素（燃料ガス）を導入する水素導入マニホールド（燃料ガス入口）24と、反応部28において反応しなかった水素を水素流路7から排出する水素排出マニホールド（燃料ガス出口）25とを備える。さらに、冷却水流路11、12に冷却水を導入するための冷却水導入マニホールド26と、冷却水流路から冷却水を排出するための冷却水排出マニホールド27とを備える。 40

【0016】

なおアノードセパレータ8は、図2に示すカソードセパレータ1の左右および裏表を逆転させた形状を有し、水素導入マニホールド24と反応部28が第1のディフューザー（図示せず）によって接続され、反応部28と水素排出マニホールド25が第2のディフューザー（図2において図示せず）によって接続されている（図1参照）。このため本実施形態に係る単セル1は、燃料ガスと酸化剤ガスが互いに逆向きに流れる、いわゆる向流型 50

のものである。

【0017】

また図2に示す反応部28は、中心点(特定の点)Aを中心に点対称(図2では長方形)に形成されており、第3のディフューザー22と第4のディフューザー23も中心点Aを中心として点対称に形成されている。なお、アノードセパレータ8に形成された第1のディフューザーと第2のディフューザーも、第3のディフューザー22と第4のディフューザー23と同様に特定の点を中心に点対称に形成されているものとする。

【0018】

さらに単セル1も、中心点Aを中心に点対称(図2では、略長方形)に形成されており、第1のディフューザーと第3のディフューザー22は単セル1において対称な位置に形成され、第2のディフューザーと第4のディフューザー23も単セル1において対称な位置に形成されている。このようにセパレータおよび単セル1を点対称に形成することで、中心点Aを中心として単セル1を180度反転させることが可能となり、単セル1を積層したときにスタックの一方向への傾きを小さくすることができる。

10

【0019】

第3のディフューザー22には、流路深さが他の領域22bよりも深く形成された特定の領域22aが設けられている。なお、特定の領域22aは第3のディフューザー22において、酸化剤ガスの流れ方向に対する縁部から離れた位置(図2において、第3のディフューザー22のほぼ中央)に形成されている。また第4のディフューザー23にも、流路深さが他の領域23bよりも深く形成された特定の領域23aが設けられている。なお本実施形態では、アノードセパレータ8の第1のディフューザーおよび第2のディフューザーにも、第3のディフューザー22と第4のディフューザー23と同様に、流路深さが他の領域よりも深く形成された特定の領域が設けられているものとする。

20

【0020】

図3は、単セル1の第2のディフューザーおよび第3のディフューザー22の部分を示す縦断面図である。なお図3は、図2におけるc-c断面を示している。

【0021】

図3に示すように、カソードセパレータ10には第3のディフューザー22が設けられており、特定の領域22aの流路深さが他の領域22bの流路深さよりも深く形成されている。なお本実施形態では、第3のディフューザー22の酸化剤ガス流路がリブ31によって複数のガス流路に分割されているものとする。またアノードセパレータ8には、カソードセパレータ10と同様に第2のディフューザーが設けられており、特定の領域30aの流路深さが他の領域30bの流路深さよりも深く形成されている。なお本実施形態では、第2のディフューザーの燃料ガス流路もリブ32によって複数のガス流路に分割されているものとする。また、第2のディフューザーと第3のディフューザー22の間には、冷却水流路33が設けられている。

30

【0022】

本実施形態では、水素導入マニホールド24と反応部28を接続する第1のディフューザーと、反応部28と水素排出マニホールド25を接続する第2のディフューザーと、空気導入マニホールド20と反応部28を接続する第3のディフューザー22と、反応部28と空気排出マニホールド21を接続する第4のディフューザー23のすべてのディフューザーの特定の領域の流路深さが、他の領域の流路深さよりも深く形成されているため、テンティングやセパレータの強度低下を招くことなく反応部28における燃料ガスおよび酸化剤ガスの流量を制御することができる。これは例えば、反応部28の両端側でガス流量が多く、中央部でガス流量が少ないような場合に特に有用である。またこれにより、ディフューザーの形成されているセパレータ内のガス流量を均一にすることができ、発電効率を向上させることが可能となる。

40

【0023】

(実施形態2.)

図4は、本発明の実施形態2に係る燃料電池の単セル1の第2のディフューザー30お

50

よび第3のディフューザー22の部分を示す縦断面模式図である。なお、以下に示す点を除いて本実施形態2に係る燃料電池の単セル1は実施形態1に係る燃料電池と同様であり、同じ構成要素には同じ符号を付して説明する。また図4では、図2のc-c断面に相当する部分を示しており、リブ31、リブ32等を省略して示している。

【0024】

本実施形態に係る燃料電池の単セル1では、第3のディフューザー22の特定の領域22aの流路深さが、他の領域22bの流路深さよりも深く形成されている。しかし、第2のディフューザー30の流路深さは全領域で一定に形成されている。また、第1のディフューザーは第3のディフューザー22と同様に、特定の領域の流路深さが他の領域よりも深く形成されており、第4のディフューザー23の流路深さは全領域で一定に形成されている。 10

【0025】

これは、図5(a)、図5(b)に示すように単セル1の厚さが薄い場合に、第2のディフューザー30の特定の領域30aと第3のディフューザー22の特定の領域22aが重なる部分(図5(a)の太線部分)においてd-d断面が図5(b)のようになり、冷却水流路33の流路断面積が小さくなるためである。冷却水流路33の流路断面積が小さすぎる場合には、燃料電池の冷却効率が低下するため、問題となることがある。

【0026】

なお、第2のディフューザー30と第4のディフューザー23の特定の領域23aの流路深さを、他の領域の流路深さよりも深く形成し、第1のディフューザーと第3のディフューザー22の流路深さを全領域で一定に形成するようにしてもよい。 20

【0027】

本実施形態では、第3のディフューザー22の特定の領域22aの流路深さが他の領域22bの流路深さよりも深く形成され、第2のディフューザー30の流路深さが全領域で一定に形成されているため、冷却水流路33の流路断面積を確保することができ、冷却性能の低下を小さく抑えることが可能となる。なおその他の効果については、実施形態1に係る燃料電池と同様である。

【0028】

(実施形態3.)

図6は、本発明の実施形態3に係る燃料電池の単セル1を示す図である。図6(a)は、本発明の実施形態3に係る燃料電池の単セル1の第2のディフューザー30および第3のディフューザー22の部分を示す平面図であり、図6(b)は図6(a)のf-f断面を示す図である。なお以下に示す点を除いて、本実施形態3に係る燃料電池の単セル1は実施形態1に係る燃料電池と同様であり、同じ構成要素には同じ符号を付して説明する。また図6では、リブ31、リブ32等を省略して示している。 30

【0029】

本実施形態3に係る燃料電池の単セル1は、図6(a)に示すように第2のディフューザー30と第3のディフューザー22が単セル1の厚さ方向において重なる部分を有しており、第3のディフューザー22の特定の領域22aの流路深さが他の領域22bの流路深さよりも深く形成されている。第2のディフューザー30は、第3のディフューザー22の特定の領域22aと重なる部分30cの流路深さが、第2のディフューザーにおける他の領域30dの流路深さよりも浅く形成されている。また同様に、第1のディフューザーの特定の領域の流路深さは他の領域の流路深さよりも深く形成されており、第4のディフューザー23は、第1のディフューザーの特定の領域と重なる部分の流路深さが、第4のディフューザーにおける他の領域の流路深さよりも浅く形成されている。 40

【0030】

これは、実施形態2に係る燃料電池の単セル1と同様に、冷却水流路33の流路断面積を確保して、冷却効率を高めるためである。その他の効果については、実施形態1に係る燃料電池と同様である。

【0031】

本実施形態では、第3のディフューザー22の特定の領域22aの流路深さと他の領域22bの流路深さの差と、第2のディフューザー30における第3のディフューザー22の特定の領域22aと重なる部分30cと第2のディフューザー30における他の領域30dの流路深さの差が同じになるように形成されており、第1のディフューザーと第4のディフューザー23も同様に形成されている。しかし、これらの流路深さの差は必要に応じて変更することが可能である。

【0032】

なお、それぞれのディフューザーに設ける特定の領域の位置を、単セル1が積層されている方向について単セル1ごとに变化させるようにしてもよい。これにより、単セル1ごとに最適なガス流量制御が可能となり、燃料電池全体にわたって効率的な発電が可能となる。 10

【0033】

なお本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内ではないうるさまざまな変更、改良が含まれることは言うまでもない。例えば、実施形態1から3では、単セル1において燃料ガスと酸化剤ガスが互いに逆向きに流れる、いわゆる向流型の燃料電池を示したが、本発明は単セルにおいて燃料ガスと酸化剤ガスが同じ方向に流れる、いわゆる並流型の燃料電池にも応用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施形態1に係る燃料電池の単セルの反応部を示す部分縦断面図である。 20

【図2】電解質膜側から見た単セルを構成するカソードセパレータの正面図である。

【図3】単セルの第2のディフューザーおよび第3のディフューザーの部分を示す縦断面図である。

【図4】本発明の実施形態2に係る燃料電池の単セルの第2のディフューザーおよび第3のディフューザーの部分を示す縦断面模式図である。

【図5】本発明の実施形態1に係る燃料電池の単セルを示す図である。

【図6】本発明の実施形態3に係る燃料電池の単セルを示す図である。

【符号の説明】

【0035】

- 1 単セル
- 2 電解質膜
- 3 アノード触媒層
- 4 カソード触媒層
- 5 アノードガス拡散層
- 6 カソードガス拡散層
- 7 水素流路
- 8 アノードセパレータ
- 9 空気流路
- 10 カソードセパレータ
- 11 冷却水流路
- 12 冷却水流路
- 13 膜電極複合体
- 20 空気導入マニホールド
- 21 空気排出マニホールド
- 22 第3のディフューザー
- 22a 特定の領域
- 22b 他の領域
- 23 第4のディフューザー
- 23a 特定の領域

30

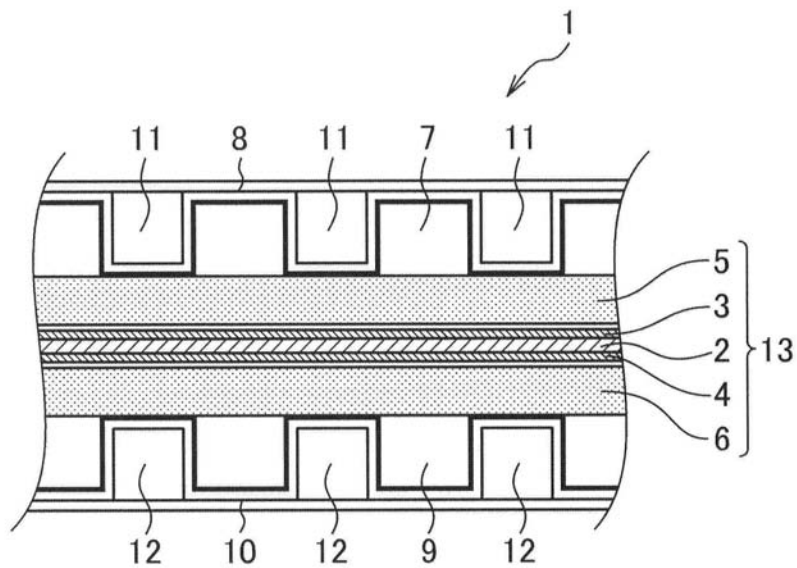
40

50

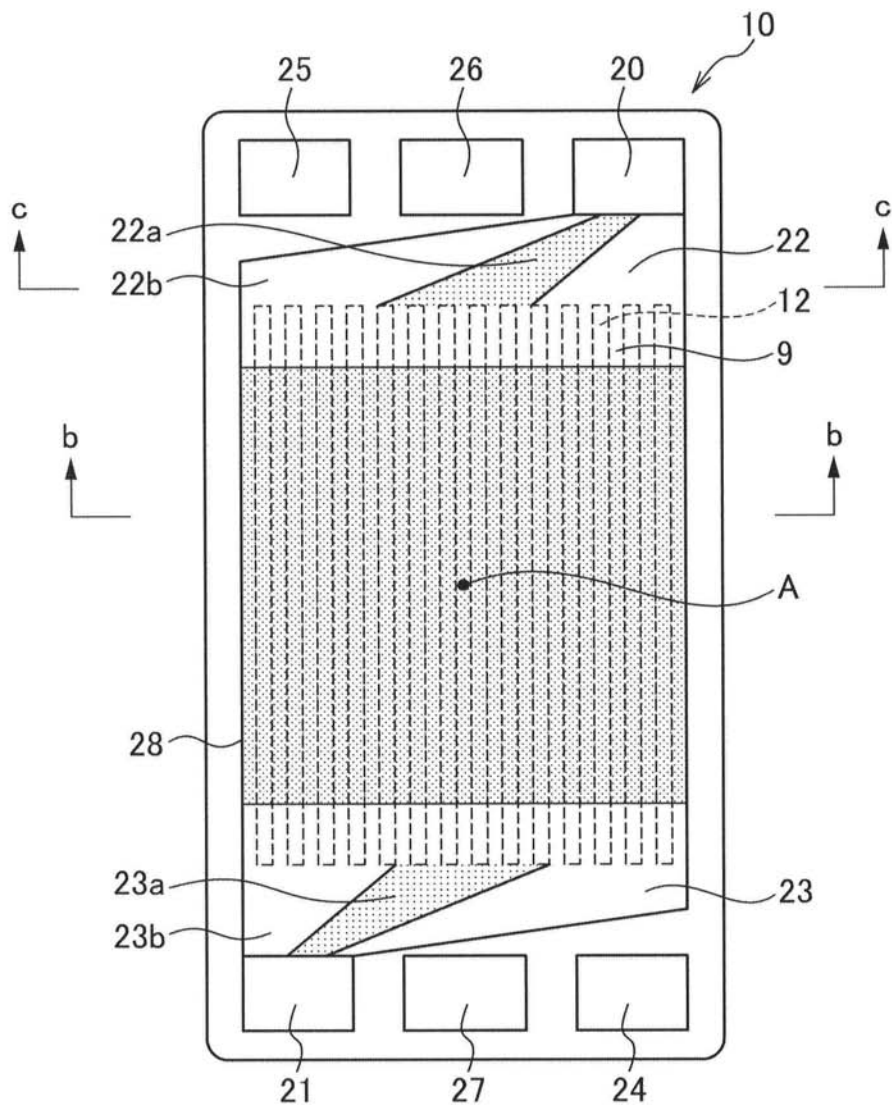
- 2 3 b 他の領域
- 2 4 水素導入マニホールド
- 2 5 水素排出マニホールド
- 2 6 冷却水導入マニホールド
- 2 7 冷却水排出マニホールド
- 2 8 反応部
- 3 0 第2のディフューザー
- 3 0 a 特定の領域
- 3 0 b 他の領域
- 3 1 リブ
- 3 2 リブ
- 3 3 冷却水流路

10

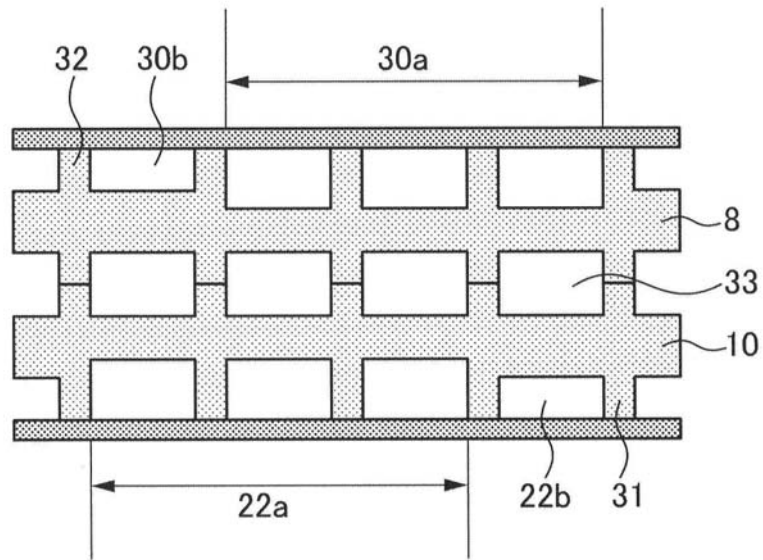
【図1】



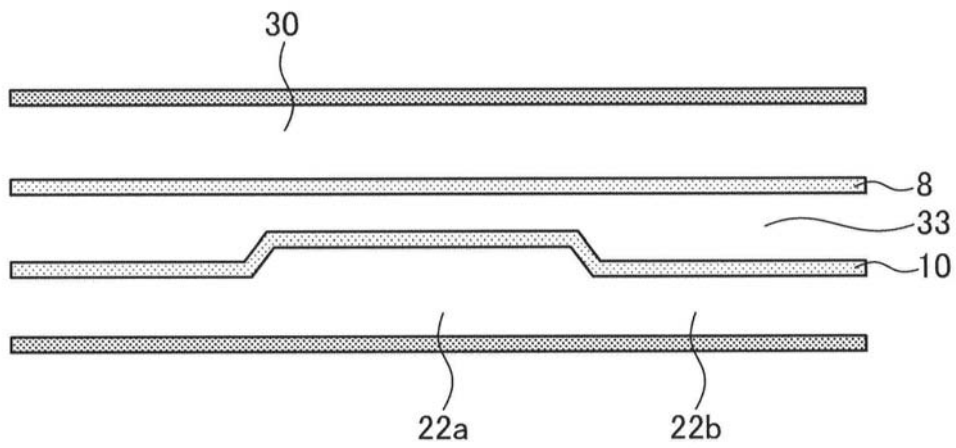
【 図 2 】



【 図 3 】

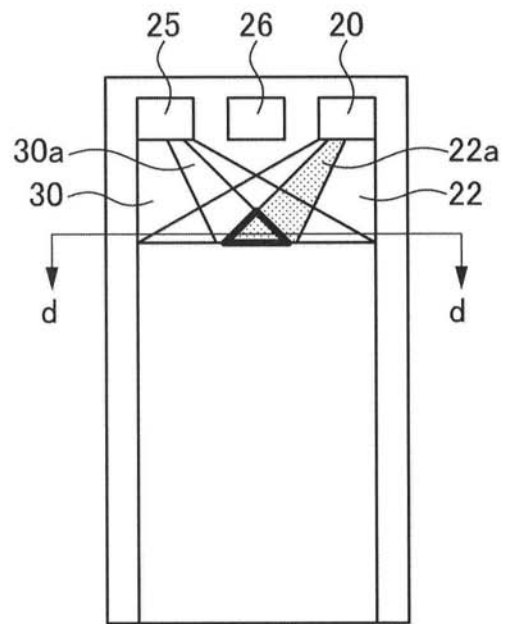


【 図 4 】

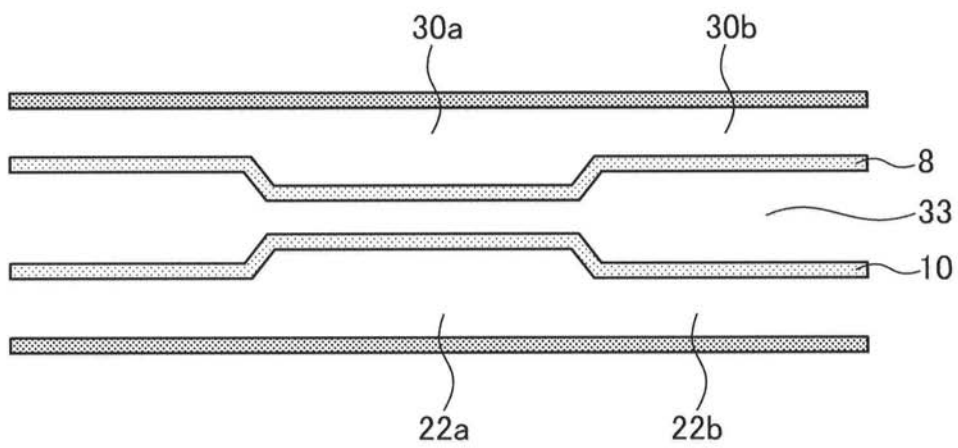


【 図 5 】

(a)



(b)



【 図 6 】

