

(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2014-192151
(P2014-192151A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(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 0 2 6
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/10	
	HO 1 M 8/02 B	
	HO 1 M 8/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-69802(P2013-69802)
(22) 出願日 平成25年3月28日(2013.3.28)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100077665
弁理士 千葉 剛宏
(74) 代理人 100116676
弁理士 宮寺 利幸
(74) 代理人 100149261
弁理士 大内 秀治
(74) 代理人 100136548
弁理士 仲宗根 康晴
(74) 代理人 100136641
弁理士 坂井 志郎
(74) 代理人 100169225
弁理士 山野 明

最終頁に続く

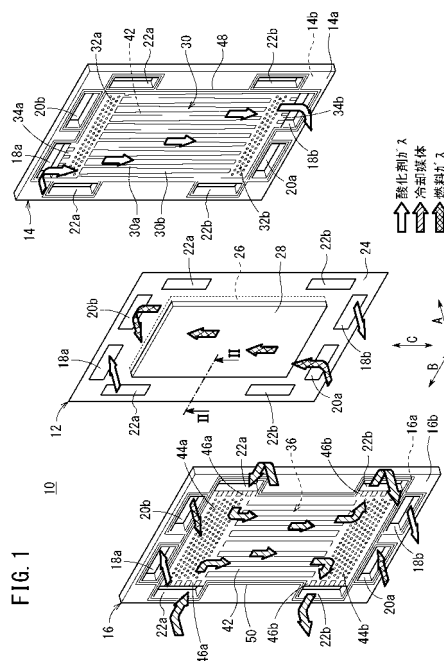
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 電解質膜全体の水分量を最適な値に維持することができ、発電性能を向上させることを可能にする。

【解決手段】 燃料電池10を構成するカソード側セパレータ14は、カソード電極26の電極面との接触面積が酸化剤ガス流路30の上流から下流に向かって小さくなり、且つ、アノード側セパレータ16は、アノード電極28の電極面との接触面積が燃料ガス流路36の上流から下流に向かって小さくなる。そして、酸化剤ガス流路30の流路断面積及び燃料ガス流路36の流路断面積は、それぞれ上流から下流に亘って一定に設定される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜の両面に、それぞれ電極触媒層及びガス拡散層を積層した電極が設けられる電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体の両側に配置されるセパレータとを備え、一方のセパレータには、燃料ガスを一方の電極面に沿って供給する燃料ガス流路が形成されるとともに、他方のセパレータには、酸化剤ガスを他方の電極面に沿って前記燃料ガスと対向流に供給する酸化剤ガス流路が形成される燃料電池であって、

前記一方のセパレータは、前記一方の電極面との接触面積が前記燃料ガス流路の上流から下流に向かって小さくなり、且つ、前記他方のセパレータは、前記他方の電極面との接触面積が前記酸化剤ガス流路の上流から下流に向かって小さくなるとともに、

前記燃料ガス流路の流路断面積及び前記酸化剤ガス流路の流路断面積は、それぞれ上流から下流に亘って一定に設定されることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、互いに隣接するセパレータ間に、セパレータ面方向に沿って冷却媒体を流通させる冷却媒体流路が形成されるとともに、

前記酸化剤ガス流路の前記酸化剤ガスの流通方向は、前記冷却媒体流路の前記冷却媒体の流通方向と同一方向に設定されることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質膜の両面に、それぞれ電極触媒層及びガス拡散層を積層した電極が設けられる電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体の両側に配置されるセパレータとを備える燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質膜の一方側にアノード電極が配設され、且つ、前記電解質膜の他方の側にカソード電極が配設された電解質膜・電極構造体(MEA)を有している。このMEAは、一对のセパレータによって挟持されて単位セル(発電セル)が構成されている。この燃料電池は、通常、所定の数の単位セルを積層することにより、例えば、車載用燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】

燃料電池において、一方のセパレータには、アノード電極面に沿って燃料ガスを流す燃料ガス流路が設けられるとともに、他方のセパレータには、カソード電極面に沿って酸化剤ガスを流す酸化剤ガス流路とが設けられている。さらに、単位セル毎又は複数の単位セル毎に、冷却媒体を流す冷却媒体流路がセパレータ面方向に沿って設けられている。

【0004】

この種の燃料電池では、酸化剤ガス流路の下流側での濃度過電圧が大きくなり、酸化剤ガスの拡散が阻害されて出力低下が惹起されるという問題がある。さらに、無加湿又は低加湿運転時には、特に酸化剤ガス流路の上流に対応する電解質膜が乾燥し易いという問題がある。

【0005】

そこで、例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池では、電解質膜を挟んだ燃料ガス流路と酸化ガス流路の流れの向きを逆向きとし、前記燃料ガス流路と前記酸化ガス流路の両方の流路断面積を流れ方向に変化させ、前記燃料ガス流路を燃料ガス流れ方向に上流から下流へ流路断面積を拡大させ、前記酸化ガス流路を酸化ガス流れ方向に上流から下流へ流路断面積を減少させたことを特徴としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 5 0 9 8 1 2 8 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記の特許文献1では、酸化剤ガス流路の上流側において、電解質膜とセパレータとの接触面積が小さくなり易い。このため、電解質膜は、酸化剤ガス流路の上流側に対応する部位で、水分を十分に維持することができないおそれがある。従って、電解質膜全体の水分量を良好に確保することができず、発電性能が低下するという問題がある。

【0008】

本発明は、この種の問題を解決するものであり、電解質膜全体の水分量を最適な値に維持することができ、発電性能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。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、電解質膜の両面に、それぞれ電極触媒層及びガス拡散層を積層した電極が設けられる電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体の両側に配置されるセパレータとを備え、一方のセパレータには、燃料ガスを一方の電極面に沿って供給する燃料ガス流路が形成されるとともに、他方のセパレータには、酸化剤ガスを他方の電極面に沿って前記燃料ガスと対向流に供給する酸化剤ガス流路が形成される燃料電池に関するものである。

【0010】

20

この燃料電池では、一方のセパレータは、一方の電極面との接触面積が燃料ガス流路の上流から下流に向かって小さくなり、且つ、他方のセパレータは、他方の電極面との接触面積が酸化剤ガス流路の上流から下流に向かって小さくなっている。そして、燃料ガス流路の流路断面積及び酸化剤ガス流路の流路断面積は、それぞれ上流から下流に亘って一定に設定されている。

【0011】

また、この燃料電池では、互いに隣接するセパレータ間に、セパレータ面方向に沿って冷却媒体を流通させる冷却媒体流路が形成されるとともに、前記酸化剤ガス流路の酸化剤ガスの流通方向は、前記冷却媒体流路の前記冷却媒体の流通方向と同一方向に設定されることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、各セパレータと各電極面との接触面積は、ガス流れ方向下流側で小さく設定されている。従って、燃料ガス流路の下流側や酸化剤ガス流路の下流側でセパレータと電極面との接触部に滞留する生成水は、良好に排出されるため、排水性が向上する。しかも、各セパレータと各電極面とは、ガス流れ方向上流側の接触面積が大きく設定されている。これにより、セパレータと電極面との接触部で水分を保持することができ、電解質膜の保湿性を高めることができ、前記電解質膜の乾燥を抑制することが可能になる。

【0013】

さらに、燃料ガス流路の流路断面積及び酸化剤ガス流路の流路断面積は、それぞれ上流から下流に亘って一定に設定されている。このため、燃料ガス流路の下流側や酸化剤ガス流路の下流側では、燃料ガスや酸化剤ガスを十分に供給することができるとともに、生成水の排水性が良好に向上する。従って、電解質膜全体の水分量を最適な値に維持するとともに、発電性能を向上させることが可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池の、図1中、II-II線断面説明図である。

【図3】前記燃料電池を構成するカソード側セパレータの正面説明図である。

【図4】前記カソード側セパレータの、図3中、IV-IV線断面説明図である。

50

【図 5】前記カソード側セパレータの、図 3 中、V - V 線断面説明図である。

【図 6】前記燃料電池を構成するアノード側セパレータの正面説明図である。

【図 7】前記アノード側セパレータの、図 6 中、V I I - V I I 線断面説明図である。

【図 8】前記アノード側セパレータの、図 6 中、V I I I - V I I I 線断面説明図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視説明図である。

【図 10】前記燃料電池の、図 9 中、X - X 線断面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池 10 は、矢印 A 方向（水平方向）に複数積層されて燃料電池スタックを構成する。燃料電池 10 は、電解質膜・電極構造体 12 と、前記電解質膜・電極構造体 12 を挟持するカソード側セパレータ（他方のセパレータ）14 及びアノード側セパレータ（一方のセパレータ）16 とを備え、これらは、電極面が重力方向（矢印 C 方向）に沿った立位姿勢で水平方向に沿って積層される。

10

【0016】

カソード側セパレータ 14 及びアノード側セパレータ 16 は、カーボンセパレータにより構成される。なお、カソード側セパレータ 14 及びアノード側セパレータ 16 は、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板、あるいはその金属表面に防食用の表面処理を施した薄板プレートにより構成してもよい。

20

【0017】

図 1 に示すように、カソード側セパレータ 14 及びアノード側セパレータ 16 は、縦長形状を有するとともに、長辺が重力方向（矢印 C 方向）に向かい且つ短辺が積層方向に交差する水平方向（矢印 B 方向）に向かう（水平方向の積層）ように構成される。

【0018】

燃料電池 10 の長辺方向（矢印 C 方向）の一端縁部（上端縁部）には、矢印 A 方向に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス供給連通孔 18 a と、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔 20 b とが設けられる。

【0019】

燃料電池 10 の長辺方向の他端縁部（下端縁部）には、矢印 A 方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス供給連通孔 20 a と、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出連通孔 18 b とが設けられる。

30

【0020】

燃料電池 10 の短辺方向（矢印 B 方向）の両端縁部上方には、矢印 A 方向に互いに連通して、冷却媒体を供給するための 2 つの冷却媒体供給連通孔 22 a が設けられる。燃料電池 10 の短辺方向の両端縁部下方には、冷却媒体を排出するための 2 つの冷却媒体排出連通孔 22 b が設けられる。

【0021】

電解質膜・電極構造体 12 は、例えば、フッ素系又は炭化水素系の固体高分子電解質膜 24 と、前記固体高分子電解質膜 24 を挟持するカソード電極 26 及びアノード電極 28 とを備える。

40

【0022】

図 2 に示すように、カソード電極 26 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層 26 a と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が前記ガス拡散層 26 a の表面に一樣に塗布されて形成される電極触媒層 26 b とを有する。アノード電極 28 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層 28 a と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が前記ガス拡散層 28 a の表面に一樣に塗布されて形成される電極触媒層 28 b とを有する。

【0023】

50

ガス拡散層 26 a、28 a の平面寸法（表面積）は、固体高分子電解質膜 24 の平面寸法（表面積）よりも小さな寸法に設定されるとともに、互いに同一の平面寸法を有する。電極触媒層 26 b、28 b の平面寸法は、ガス拡散層 26 a、28 a の平面寸法（表面積）よりも小さな寸法に設定されるとともに、互いに同一の平面寸法を有する。なお、電極触媒層 26 b、28 b は、ガス拡散層 26 a、28 a と同一の平面寸法に設定されてもよい。

【0024】

また、電解質膜・電極構造体 12 は、カソード電極 26 の平面寸法がアノード電極 28 の平面寸法よりも小さな、又は、前記カソード電極 26 の平面寸法が前記アノード電極 28 の平面寸法よりも大きな、所謂、段差 MEA を構成してもよい。

10

【0025】

図 1 及び図 3 に示すように、カソード側セパレータ 14 の電解質膜・電極構造体 12 に向かう面 14 a には、酸化剤ガス供給連通孔 18 a と酸化剤ガス排出連通孔 18 b とを連通する酸化剤ガス流路 30 が形成される。酸化剤ガス流路 30 は、互いに水平方向（矢印 B 方向）に配列されて重力方向（矢印 C 方向）に延在する複数本の酸化剤ガス流路溝 30 a を有する。酸化剤ガス流路溝 30 a は、重力方向に延在する複数本の平坦部 30 b を備える凸部間に形成されるとともに、酸化剤ガスを重力方向下方に向かって流通させる。

【0026】

各酸化剤ガス流路溝 30 a は、上流である酸化剤ガス供給連通孔 18 a から下流である酸化剤ガス排出連通孔 18 b に向かって（すなわち、重力方向下方に向かって）溝幅が連続して大きくなる形状を有する。換言すると、酸化剤ガス流路溝 30 a と矢印 B 方向に交互に配置される平坦部 30 b は、カソード電極 26 の電極面（電極触媒層 26 b が設けられる領域）との接触面積が、上流から下流に向かって連続して小さくなるように設定される。

20

【0027】

図 4 及び図 5 に示すように、各平坦部 30 b の上流側の幅寸法 h_{1UP} は、前記平坦部 30 b の下流側の幅寸法 h_{1DOWN} に比べて幅広に構成される（ $h_{1UP} > h_{1DOWN}$ ）。

【0028】

酸化剤ガス流路溝 30 a の上流側の幅寸法 h_{2UP} は、前記酸化剤ガス流路溝 30 a の下流側の幅寸法 h_{2DOWN} に比べて幅狭に構成される（ $h_{2UP} < h_{2DOWN}$ ）。酸化剤ガス流路溝 30 a の上流側の深さ（厚さ方向の凹部深さ）寸法 D_{1UP} は、前記酸化剤ガス流路溝 30 a の連続して幅寸法が大きくなる下流側の深さ寸法 D_{1DOWN} に比べて大きく設定される（ $D_{1UP} > D_{1DOWN}$ ）。すなわち、酸化剤ガス流路溝 30 a の流路断面積は、上流から下流に亘って一定に設定される。

30

【0029】

図 3 に示すように、酸化剤ガス流路 30 の入口近傍と出口近傍とは、それぞれ複数のエンボスを有する入口バッファ部 32 a と出口バッファ部 32 b とが設けられる。入口バッファ部 32 a と酸化剤ガス供給連通孔 18 a とは、複数本の入口接続通路 34 a により連通する。出口バッファ部 32 b と酸化剤ガス排出連通孔 18 b とは、複数本の出口接続通路 34 b により連通する。

40

【0030】

図 6 に示すように、アノード側セパレータ 16 の電解質膜・電極構造体 12 に向かう面 16 a には、燃料ガス供給連通孔 20 a と燃料ガス排出連通孔 20 b とを連通する燃料ガス流路 36 が形成される。燃料ガス流路 36 は、互いに水平方向（矢印 B 方向）に配列されて重力方向（矢印 C 方向）に延在する複数本の燃料ガス流路溝 36 a を有する。燃料ガス流路溝 36 a は、重力方向に延在する複数本の平坦部 36 b 間に形成されるとともに、燃料ガスを重力方向上方（又は反重力方向）に向かって流通させる。酸化剤ガス流路 30 の酸化剤ガスと燃料ガス流路 36 の燃料ガスとは、流通方向が反対である対向流に設定される。

【0031】

50

各燃料ガス流路溝36aは、上流である燃料ガス供給連通孔20aから下流である燃料ガス排出連通孔20bに向かって（すなわち、重力方向上方に向かって）溝幅が連続して大きくなる形状を有する。換言すると、燃料ガス流路溝36aと矢印B方向に交互に配置される平坦部36bは、アノード電極28の電極面（電極触媒層28bが設けられる領域）との接触面積が、上流から下流に向かって連続して小さくなる。

【0032】

図7及び図8に示すように、各平坦部36bの上流側の幅寸法 h_{3UP} は、前記平坦部36bの下流側の幅寸法 h_{3DOWN} に比べて幅広に構成される（ $h_{3UP} > h_{3DOWN}$ ）。

【0033】

燃料ガス流路溝36aの上流側の幅寸法 h_{4UP} は、前記燃料ガス流路溝36aの下流側の幅寸法 h_{4DOWN} に比べて幅狭に構成される（ $h_{4UP} < h_{4DOWN}$ ）。燃料ガス流路溝36aの上流側の深さ（厚さ方向の凹部深さ）寸法 D_{2UP} は、前記燃料ガス流路溝36aの連続して幅寸法が大きくなる下流側の深さ寸法 D_{2DOWN} に比べて大きく設定される（ $D_{2UP} > D_{2DOWN}$ ）。すなわち、燃料ガス流路溝36aの流路断面積は、上流から下流に亘って一定に設定される。図2に示すように、カソード電極26側の凸部（平坦部30b）とアノード電極28側の凸部（平坦部36b）とは、電解質膜・電極構造体12を挟んで対向する位置に配置される。

【0034】

図6に示すように、燃料ガス流路36の入口近傍と出口近傍とは、それぞれ複数のエンボスを有する入口バッファ部38aと出口バッファ部38bとが設けられる。入口バッファ部38aと燃料ガス供給連通孔20aとは、複数本の入口接続通路40aにより連通する。出口バッファ部38bと燃料ガス排出連通孔20bとは、複数本の出口接続通路40bにより連通する。

【0035】

アノード側セパレータ16の面16bとカソード側セパレータ14の面14bとの間には、冷却媒体供給連通孔22a、22aと冷却媒体排出連通孔22b、22bとに連通する冷却媒体流路42が形成される（図1参照）。冷却媒体流路42は、電解質膜・電極構造体12の電極面に亘って冷却媒体を流通させる。冷却媒体流路42の入口近傍と出口近傍とは、それぞれ入口バッファ部44aと出口バッファ部44bとが設けられる。

【0036】

入口バッファ部44aと冷却媒体供給連通孔22aとは、複数本の入口接続通路46aにより連通する。出口バッファ部44bと冷却媒体排出連通孔22bとは、複数本の出口接続通路46bにより連通する。

【0037】

カソード側セパレータ14の面14a、14bには、このカソード側セパレータ14の外周端縁部を周回して第1シール部材（例えば、ガスケット等）48が一体成形又は個別に配置される。アノード側セパレータ16の面16a、16bには、このアノード側セパレータ16の外周端縁部を周回して第2シール部材（例えば、ガスケット等）50が一体成形又は個別に配置される。第1シール部材48及び第2シール部材50としては、例えば、EPDM、NBR、フッ素ゴム、シリコンゴム、フロロシリコンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレンゴム、クロロプレン又はアクリルゴム等のシール材、クッション材、あるいはパッキン材等の弾性を有するシール部材が用いられる。

【0038】

このように構成される燃料電池10の動作について、以下に説明する。

【0039】

先ず、図1に示すように、酸化剤ガス供給連通孔18aには、酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス供給連通孔20aには、水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、一对の冷却媒体供給連通孔22aには、純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【0040】

10

20

30

40

50

このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給連通孔 18 a からカソード側セパレータ 14 の酸化剤ガス流路 30 に導入される。図 3 に示すように、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 30 に沿って矢印 C 方向下方（重力方向下方）に移動し、電解質膜・電極構造体 12 のカソード電極 26 に供給される。

【0041】

一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔 20 a からアノード側セパレータ 16 の燃料ガス流路 36 に供給される。燃料ガスは、図 6 に示すように、燃料ガス流路 36 に沿って矢印 C 方向上方（重力方向上方）に移動し、電解質膜・電極構造体 12 のアノード電極 28 に供給される（図 1 参照）。

【0042】

従って、電解質膜・電極構造体 12 では、カソード電極 26 に供給される酸化剤ガスと、アノード電極 28 に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費されて発電が行われる。

【0043】

次いで、電解質膜・電極構造体 12 のカソード電極 26 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス排出連通孔 18 b に沿って矢印 A 方向に排出される。一方、電解質膜・電極構造体 12 のアノード電極 28 に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス排出連通孔 20 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【0044】

また、一对の冷却媒体供給連通孔 22 a に供給された冷却媒体は、図 1 に示すように、カソード側セパレータ 14 及びアノード側セパレータ 16 間の冷却媒体流路 42 に導入される。冷却媒体は、一旦矢印 B 方向内方に沿って流動した後、矢印 C 方向下方（重力方向下方）に移動して電解質膜・電極構造体 12 を冷却する。この冷却媒体は、矢印 B 方向外方に移動した後、一对の冷却媒体排出連通孔 22 b に排出される。

【0045】

この場合、第 1 の実施形態では、図 3 に示すように、カソード側セパレータ 14 の面 14 a には、酸化剤ガス流路 30 が設けられている。酸化剤ガス流路 30 には、酸化剤ガス流路溝 30 a と平坦部 30 b とが矢印 B 方向に交互に設けられている。そして、各平坦部 30 b は、カソード電極 26 の電極面との接触面積が、酸化剤ガス流路 30 の上流から下流に向かって（重力方向下方に向かって）小さくなるように設定されている。

【0046】

従って、酸化剤ガス流路 30 の下流側でカソード側セパレータ 14 とカソード電極 26 の電極面との接触部に滞留する生成水は、良好に排出されるため、排水性が向上する。

【0047】

しかも、カソード側セパレータ 14 の平坦部 30 b とカソード電極 26 の電極面とは、酸化剤ガス流れ方向上流側の接触面積が、下流側の接触面積よりも大きく設定されている。これにより、カソード側セパレータ 14 とカソード電極 26 の電極面との接触部で水分を保持することができ、酸化剤ガス流路 30 の上流側に対応する固体高分子電解質膜 24 の保湿性を高めることができ、前記固体高分子電解質膜 24 の乾燥を抑制することが可能になる。

【0048】

さらに、酸化剤ガス流路 30 の流路断面積は、上流から下流に亘って一定に設定されている。このため、酸化剤ガス流路 30 の下流側では、発電により酸化剤ガスが消費した分を補って前記酸化剤ガスを十分に供給することができるとともに、生成水の排水性が良好に向上する。従って、固体高分子電解質膜 24 全体の水分量を最適な値に維持するとともに、発電性能を向上させることが可能になるといふ効果が得られる。

【0049】

一方、図 6 に示すように、アノード側セパレータ 16 の面 16 a には、燃料ガス流路 36 が設けられている。燃料ガス流路 36 は、燃料ガス流路溝 36 a と平坦部 36 b とが矢印 B 方向に交互に設けられており、酸化剤ガス流路 30 と同様に構成されている。これに

10

20

30

40

50

より、アノード側セパレータ 1 6 では、上記のカソード側セパレータ 1 4 と同様の効果が得られる。

【 0 0 5 0 】

図 9 に示すように、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池 6 0 は、カソード側セパレータ 1 4、第 1 電解質膜・電極構造体 1 2 a、中間セパレータ 6 2、第 2 電解質膜・電極構造体 1 2 b 及びアノード側セパレータ 1 6 を備える。燃料電池 6 0 は、第 1 電解質膜・電極構造体 1 2 a と第 2 電解質膜・電極構造体 1 2 b との間に冷却媒体流路が設けられていない、所謂、間引き冷却構造が採用されている。なお、各セル冷却構造を採用する第 1 の実施形態に係る燃料電池 1 0 と同一の構成要素には、同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 5 1 】

第 1 電解質膜・電極構造体 1 2 a 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 2 b は、それぞれ、所謂、段差 M E A を構成し、アノード電極 2 8 の平面寸法がカソード電極 2 6 の平面寸法よりも大きな（又は、小さな）寸法に設定される。固体高分子電解質膜 2 4 は、アノード電極 2 8 と同一の平面寸法に設定される。

【 0 0 5 2 】

カソード側セパレータ 1 4、アノード側セパレータ 1 6 及び中間セパレータ 6 2 は、カーボンセパレータにより構成される。中間セパレータ 6 2 の第 1 電解質膜・電極構造体 1 2 a に向かう面 6 2 a には、燃料ガス供給連通孔 2 0 a と燃料ガス排出連通孔 2 0 b とを連通する燃料ガス流路 3 6 が形成される。燃料ガス流路 3 6 は、互いに水平方向（矢印 B 方向）に配列されて重力方向（矢印 C 方向）に延在する複数本の燃料ガス流路溝（図示せず）を有する。面 6 2 a 側は、アノード側セパレータ 1 6 の面 1 6 a 側と同様に構成される。

20

【 0 0 5 3 】

中間セパレータ 6 2 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 2 b に向かう面 6 2 b には、酸化剤ガス供給連通孔 1 8 a と酸化剤ガス排出連通孔 1 8 b とを連通する酸化剤ガス流路 3 0 が形成される。酸化剤ガス流路 3 0 は、互いに水平方向（矢印 B 方向）に配列されて重力方向（矢印 C 方向）に延在する複数本の酸化剤ガス流路溝（図示せず）を有する。面 6 2 b 側は、カソード側セパレータ 1 4 の面 1 4 a 側と同様に構成される。

【 0 0 5 4 】

このように構成される第 2 実施形態では、所謂、間引き冷却構造であっても、固体高分子電解質膜 2 4 全体の水分量を最適な値に維持するとともに、発電性能を向上させることが可能になる等、上記の第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 0、6 0 ... 燃料電池	
1 2、1 2 a、1 2 b ... 電解質膜・電極構造体	
1 4 ... カソード側セパレータ	1 6 ... アノード側セパレータ
1 8 a ... 酸化剤ガス供給連通孔	1 8 b ... 酸化剤ガス排出連通孔
2 0 a ... 燃料ガス供給連通孔	2 0 b ... 燃料ガス排出連通孔
2 2 a ... 冷却媒体供給連通孔	2 2 b ... 冷却媒体排出連通孔
2 4 ... 固体高分子電解質膜	2 6 ... カソード電極
2 6 a、2 8 a ... ガス拡散層	2 6 b、2 8 b ... 電極触媒層
2 8 ... アノード電極	3 0 ... 酸化剤ガス流路
3 0 a ... 酸化剤ガス流路溝	3 0 b、3 6 b ... 平坦部
3 6 ... 燃料ガス流路	3 6 a ... 燃料ガス流路溝
4 2 ... 冷却媒体流路	6 2 ... 中間セパレータ

40

【 図 1 】

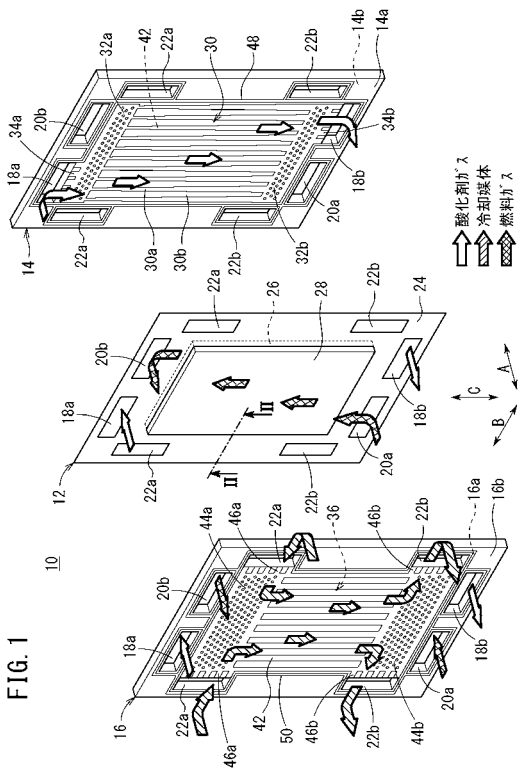


FIG. 1

【 図 2 】

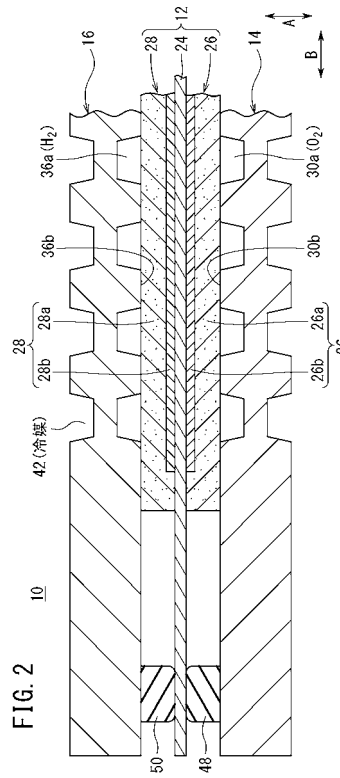


FIG. 2

【 図 3 】

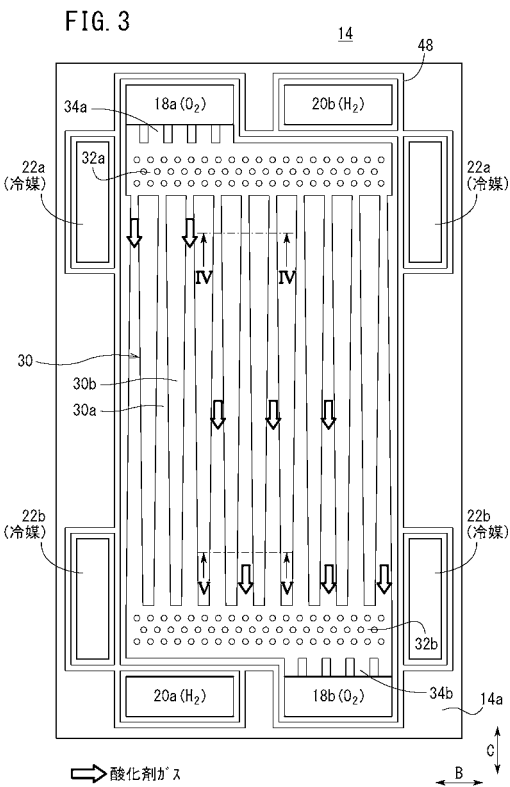


FIG. 3

【 図 4 】

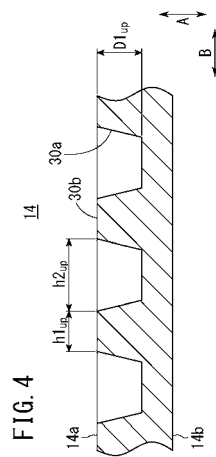
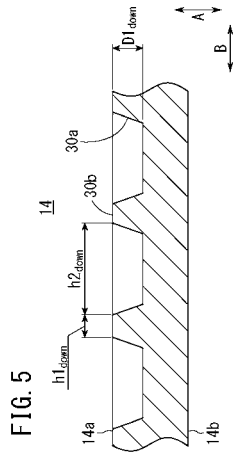
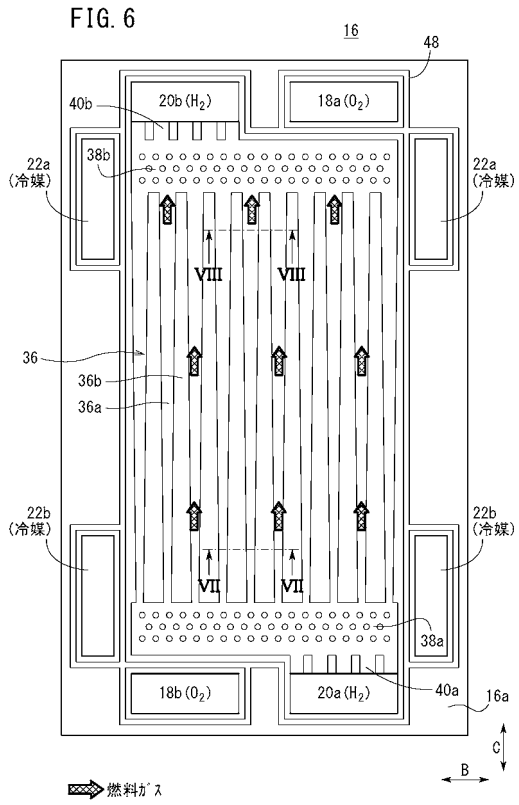


FIG. 4

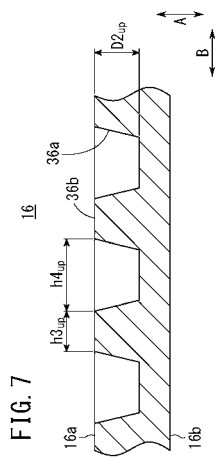
【 図 5 】



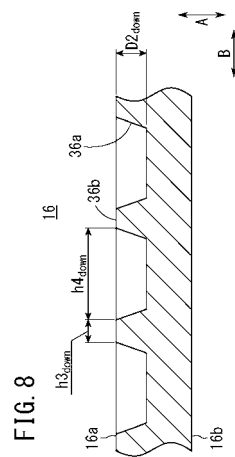
【 図 6 】



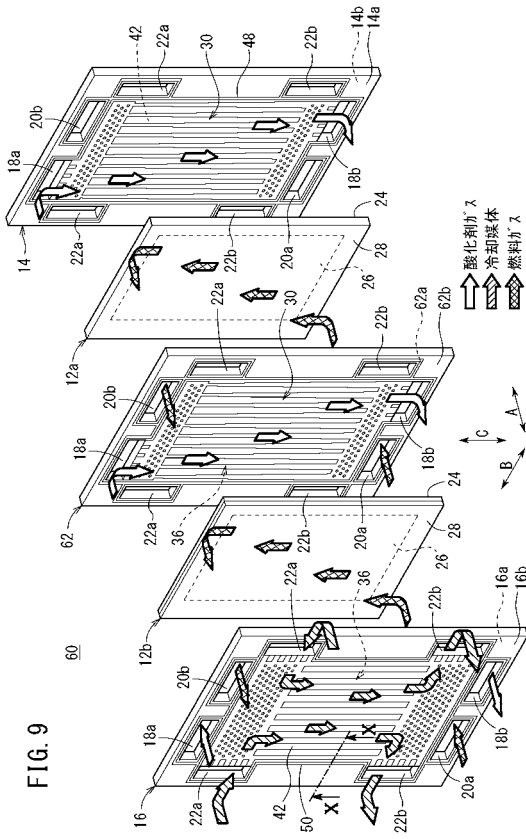
【 図 7 】



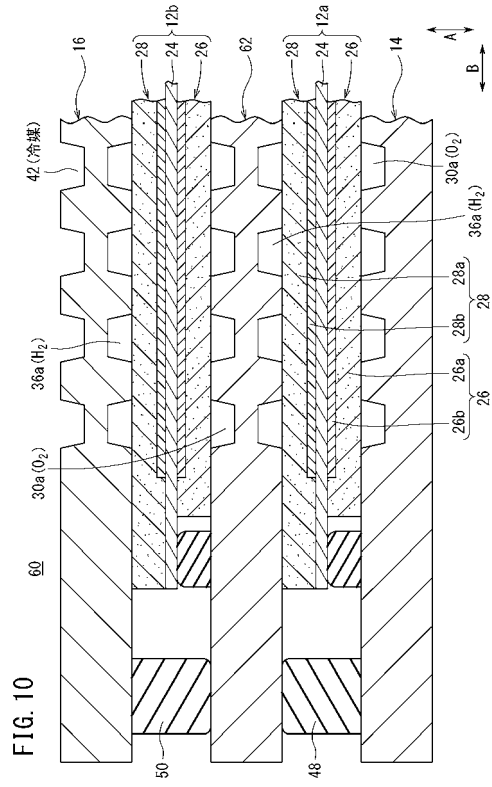
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 雅彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08 CC10 HH02