

(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2009-43665

(P2009-43665A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int. Cl.	F 1	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 E	
	HO 1 M 8/02 B	
	HO 1 M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-209953 (P2007-209953)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社
(22) 出願日	平成19年8月10日 (2007.8.10)		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	100142066 弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100126468 弁理士 田久保 泰夫
		(74) 代理人	100149261 弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

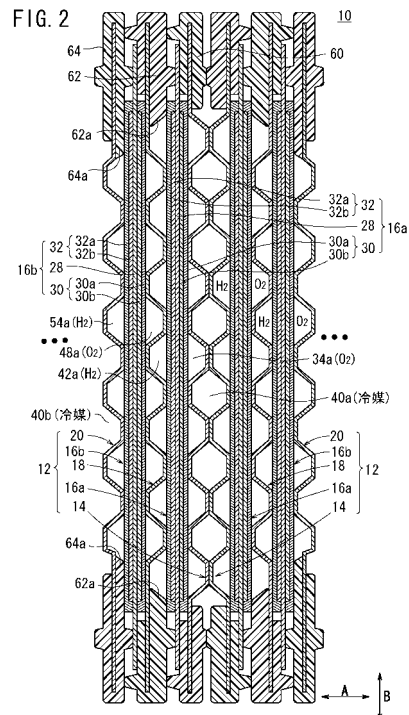
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】同一の反応ガスを流す反応ガス流路の溝本数が異なっても、簡単な構成で、発電特性を同一に設定することを可能にする。

【解決手段】燃料電池10を構成する発電ユニット12は、第1金属セパレータ14、第1電解質膜・電極構造体16a、第2金属セパレータ18、第2電解質膜・電極構造体16b及び第3金属セパレータ20を積層する。発電ユニット12内に形成される第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とは、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、それぞれのガス流路長が互いに同一長さ且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質の両側に一对の電極が配設される少なくとも第 1 及び第 2 電解質・電極構造体を有し、第 1 金属セパレータ、前記第 1 電解質・電極構造体、第 2 金属セパレータ、前記第 2 電解質・電極構造体及び第 3 金属セパレータの順に積層される発電ユニットを備え、前記第 1 金属セパレータと前記第 1 電解質・電極構造体との間、前記第 1 電解質・電極構造体と前記第 2 金属セパレータとの間、前記第 2 金属セパレータと前記第 2 電解質・電極構造体との間、及び前記第 2 電解質・電極構造体と前記第 3 金属セパレータとの間には、発電面に沿って所定の反応ガスを流す第 1～第 4 反応ガス流路が形成されるとともに、各発電ユニット間には、冷却媒体を流す冷却媒体流路が形成される燃料電池であって、

10

少なくとも同一の反応ガスを流す第 1 及び第 3 反応ガス流路は、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、

それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さ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、発電ユニットは、積層方向に貫通して反応ガスを流す反応ガス連通孔を設け、

少なくとも前記反応ガス連通孔と前記第 1 反応ガス流路及び前記反応ガス連通孔と前記第 3 反応ガス流路とを連通するそれぞれの通路部は、互いに同一深さに設定されることを特徴とする燃料電池。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池において、前記第 1～第 4 反応ガス流路は、一方向にのみ延在する複数本の波形状の流路溝を備え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、第 1 金属セパレータ、第 1 電解質・電極構造体、第 2 金属セパレータ、第 2 電解質・電極構造体及び第 3 金属セパレータの順に積層される発電ユニットを備える燃料電池に関する。

【背景技術】

30

【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固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池では、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ電極触媒層と多孔質カーボンからなるアノード側電極及びカソード側電極を配設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持することにより単位セルが構成されている。通常、この単位セルを所定数だけ積層した燃料電池スタックが使用されている。

【0003】

上記の燃料電池では、セパレータの面内に、アノード側電極に対向して燃料ガスを流すための燃料ガス流路（反応ガス流路）と、カソード側電極に対向して酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路（反応ガス流路）とが設けられている。また、セパレータ間には、必要に応じて冷却媒体を流すための冷却媒体流路が前記セパレータの面方向に沿って設けられている。

40

【0004】

その際、冷却媒体流路を複数組の単位セル毎に設ける（所謂、間引き冷却）ことにより、前記冷却媒体流路の数を減少させて燃料電池スタック全体の積層方向の短尺化を図る工夫がなされている。

【0005】

例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池は、図 1 1 に示すように、セパレータ 1 A、電極ユニット 2 A、セパレータ 1 B、電極ユニット 2 B 及びセパレータ 1 C の順に積

50

層されている。電極ユニット 2 A、2 B は、固体電解質膜 2 a を燃料極 2 b 及び空気極 2 c で挟んで接合されている。

【0006】

セパレータ 1 A ~ 1 C は、各燃料極 2 b に対向する面に燃料ガス流路 3 a を設けるとともに、前記セパレータ 1 A ~ 1 C は、各空気極 2 c に対向する面に酸化剤ガス流路 3 b を設けている。

【0007】

セパレータ 1 A ~ 1 C は、金属プレートを波状に成形することにより一方に突出する凸部 4 を設け、前記凸部 4 を燃料極 2 b に接触させることにより燃料ガス流路 3 a が形成されている。セパレータ 1 A ~ 1 C は、同様に、他方に突出する凸部 5 を設け、前記凸部 5 を空気極 2 c に接触させることにより酸化剤ガス流路 3 b が形成されている。

10

【0008】

【特許文献 1】特開 2000 - 223137 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記の燃料電池では、セパレータ 1 A とセパレータ 1 B とにより電極ユニット 2 A を挟持する際、互いの凸部 4、5 が積層方向（矢印 S 方向）に対してオフセットしている。このため、セパレータ 1 A、1 B 間に電極ユニット 2 A を確実に挟持することができず、所望の締め付け荷重を付与することが困難になる。これにより、効率的な発電が遂行されないとともに、電極ユニット 2 A、2 B の損傷が惹起されるという問題がある。

20

【0010】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、同一の反応ガスを流す反応ガス流路の溝本数が異なっても、簡単な構成で、発電特性を同一に設定することができる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】

【0011】

本発明は、電解質の両側に一对の電極が配設される少なくとも第 1 及び第 2 電解質・電極構造体を有し、第 1 金属セパレータ、前記第 1 電解質・電極構造体、第 2 金属セパレータ、前記第 2 電解質・電極構造体及び第 3 金属セパレータの順に積層される発電ユニットを備え、前記第 1 金属セパレータと前記第 1 電解質・電極構造体との間、前記第 1 電解質・電極構造体と前記第 2 金属セパレータとの間、前記第 2 金属セパレータと前記第 2 電解質・電極構造体との間、及び前記第 2 電解質・電極構造体と前記第 3 金属セパレータとの間には、発電面に沿って所定の反応ガスを流す第 1 ~ 第 4 反応ガス流路が形成されるとともに、各発電ユニット間には、冷却媒体を流す冷却媒体流路が形成される燃料電池に関するものである。

30

【0012】

そして、少なくとも同一の反応ガスを流す第 1 及び第 3 反応ガス流路は、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定されている。

40

【0013】

また、発電ユニットは、積層方向に貫通して反応ガスを流す反応ガス連通孔を設け、少なくとも前記反応ガス連通孔と第 1 反応ガス流路及び前記反応ガス連通孔と第 3 反応ガス流路とを連通するそれぞれの通路部は、互いに同一深さに設定されることが好ましい。

【0014】

さらに、第 1 ~ 第 4 反応ガス流路は、一方向にのみ延在する複数本の波形状の流路溝を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明では、少なくとも第1反応ガスを流す第1及び第3反応ガス流路は、各ガス流路長が同一に且つ各流路溝深さが同一に設定されている。このため、第1及び第3反応ガス流路は、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定されても、圧損のばらつきを有効に抑制することができ、簡単な構成で、発電特性を同一に維持することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池10の分解斜視説明図であり、図2は、前記燃料電池10の、図1中、II-II線断面図である。

【0017】

燃料電池10は、複数の発電ユニット12を矢印A方向（水平方向）に積層して構成される（図2参照）。発電ユニット12は、第1金属セパレータ14、第1電解質膜・電極構造体（MEA）16a、第2金属セパレータ18、第2電解質膜・電極構造体（MEA）16b及び第3金属セパレータ20の順に積層される。

10

【0018】

発電ユニット12の長辺方向の上端縁部には、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22a、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガスを供給するための燃料ガス供給連通孔24aが設けられる。

【0019】

発電ユニット12の長辺方向の下端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔24b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出連通孔22bが設けられる。

20

【0020】

発電ユニット12の短辺方向（矢印B方向）の一端縁部には、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冷却媒体供給連通孔26aが設けられるとともに、前記発電ユニット12の短辺方向の他端縁部には、前記冷却媒体を排出するための冷却媒体排出連通孔26bが設けられる。

【0021】

第1及び第2電解質膜・電極構造体16a、16bは、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜28と、前記固体高分子電解質膜28を挟持するカソード側電極30及びアノード側電極32とを備える。

30

【0022】

図2に示すように、カソード側電極30及びアノード側電極32は、カーボンペーパーからなるガス拡散層30a、32a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30a、32aの表面に様に塗布して形成される電極触媒層30b、32bとを有する。電極触媒層30b、32bは、固体高分子電解質膜28の両面に形成される。

【0023】

図1に示すように、第1金属セパレータ14の第1電解質膜・電極構造体16aに向かう面14aには、酸化剤ガス供給連通孔22aと酸化剤ガス排出連通孔22bとを連通する第1酸化剤ガス流路（第1反応ガス流路）34が形成される。第1酸化剤ガス流路34は、矢印C方向（長辺方向）にのみ延在する複数の波状流路溝34aを有し、前記波状流路溝34aの矢印C方向上端及び下端に位置して入口バッファ部36a及び出口バッファ部36bが設けられる。

40

【0024】

入口バッファ部36a及び出口バッファ部36bは、四角形状を有するとともに、複数のエンボス（凸部）を設ける。酸化剤ガス供給連通孔22aと入口バッファ部36aとの間には、連通路形成用の複数の受け部38aが形成される一方、酸化剤ガス排出連通孔22bと出口バッファ部36bとの間には、連通路形成用の複数の受け部38bが形成される。

【0025】

50

第1金属セパレータ14の面14bには、第1酸化剤ガス流路34の裏面形状に対応して冷却媒体供給連通孔26aと冷却媒体排出連通孔26bとを連通する第1冷却媒体流路40aが形成される。

【0026】

図3に示すように、第2金属セパレータ18の第1電解質膜・電極構造体16aに向かう面18aには、燃料ガス供給連通孔24aと燃料ガス排出連通孔24bとを連通する第1燃料ガス流路(第2反応ガス流路)42が形成される。第1燃料ガス流路42は、矢印C方向にのみ延在する複数の波状流路溝42aを有し、前記波状流路溝42aの矢印C方向上端及び下端に位置して入口バッファ部44a及び出口バッファ部44bが設けられる。

10

【0027】

入口バッファ部44a及び出口バッファ部44bは、四角形状を有するとともに、複数のエンボス(凸部)を設ける。燃料ガス供給連通孔24aと入口バッファ部44aの間には、連通路形成用の複数の受け部46aが形成される一方、燃料ガス排出連通孔24bと出口バッファ部44bの間には、連通路形成用の複数の受け部46bが形成される。

【0028】

第2金属セパレータ18の第2電解質膜・電極構造体16bに向かう面18bには、図1に示すように、酸化剤ガス供給連通孔22aと酸化剤ガス排出連通孔22bとを連通する第2酸化剤ガス流路(第3反応ガス流路)48が形成される。第2酸化剤ガス流路48は、矢印C方向にのみ延在する複数の波状流路溝48aを有し、前記波状流路溝48aの矢印C方向上端及び下端に位置して入口バッファ部50a及び出口バッファ部50bが設けられる。

20

【0029】

入口バッファ部50a及び出口バッファ部50bは、四角形状を有するとともに、複数のエンボス(凸部)を設ける。酸化剤ガス供給連通孔22aと入口バッファ部50aの間には、連通路形成用の複数の受け部52aが形成される一方、酸化剤ガス排出連通孔22bと出口バッファ部50bの間には、連通路形成用の複数の受け部52bが形成される。

【0030】

図4に示すように、第3金属セパレータ20の第2電解質膜・電極構造体16bに向かう面20aには、燃料ガス供給連通孔24aと燃料ガス排出連通孔24bとを連通する第2燃料ガス流路(第4反応ガス流路)54が形成される。第2燃料ガス流路54は、矢印C方向にのみ延在する複数の波状流路溝54aを有し、前記波状流路溝54aの矢印C方向上端及び下端に位置して入口バッファ部56a及び出口バッファ部56bが設けられる。

30

【0031】

入口バッファ部56a及び出口バッファ部56bは、四角形状を有するとともに、複数のエンボス(凸部)を設ける。燃料ガス供給連通孔24aと入口バッファ部56aの間には、連通路形成用の複数の受け部58aが形成される一方、燃料ガス排出連通孔24bと出口バッファ部56bの間には、連通路形成用の複数の受け部58bが形成される。

40

【0032】

第3金属セパレータ20の面20bには、冷却媒体供給連通孔26aと冷却媒体排出連通孔26bとを連通する第2冷却媒体流路40bが形成される(図1参照)。

【0033】

第1金属セパレータ14の面14a、14bには、第1シール部材60が一体成形される。第1シール部材60は、面14a側で、酸化剤ガス供給連通孔22a及び酸化剤ガス排出連通孔22bを、第1酸化剤ガス流路34に連通させる。第1シール部材60は、面14b側で、冷却媒体供給連通孔26a及び冷却媒体排出連通孔26bを第1冷却媒体流路40aに連通させる。

【0034】

50

第2金属セパレータ18の面18a、18bには、第2シール部材62が一体成形される。第2シール部材62は、図3に示すように、面18a側で、燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bを第1燃料ガス流路42に連通させる。第2シール部材62は、面18b側で、酸化剤ガス供給連通孔22a及び酸化剤ガス排出連通孔22bを第2酸化剤ガス流路48に連通させる(図1参照)。

【0035】

第3金属セパレータ20の面20a、20bには、第3シール部材64が一体成形される。第3シール部材64は、図4に示すように、面20a側で、燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bを、第2燃料ガス流路54に連通させる。第3シール部材64は、面20b側で、冷却媒体供給連通孔26a及び冷却媒体排出連通孔26bを第2冷却媒体流路40bに連通させる。

10

【0036】

第1酸化剤ガス流路34及び第2酸化剤ガス流路48は、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、第1燃料ガス流路42及び第2燃料ガス流路54は、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される。

【0037】

概略的に説明すると、図1及び図2に示すように、第1金属セパレータ14の面14aには、第1酸化剤ガス流路34を構成する波状流路溝34aが、例えば、7本形成されている。これに対し、第2金属セパレータ18の面18bには、第2酸化剤ガス流路48を構成する波状流路溝48aが、例えば、6本だけ形成されている。

20

【0038】

一方、第2金属セパレータ18の面18aには、図2及び図3に示すように、第1燃料ガス流路42を構成する波状流路溝42aが、7本設けられている。これに対し、第3金属セパレータ20の面20aには、図2及び図4に示すように、第2燃料ガス流路54を構成する波状流路溝54aが6本だけ設けられている。

【0039】

なお、第1燃料ガス流路42の矢印B方向両端を構成する波状流路溝42aは、第2シール部材62に設けられる流路形成部62aによって形成される(図2及び図3参照)。同様に、第2燃料ガス流路54の矢印B方向両端を構成する波状流路溝54aは、第3シール部材64に設けられる流路形成部64aによって形成される(図2及び図4参照)。

30

【0040】

図5に示すように、第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とは、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される。第1酸化剤ガス流路34は、受け部38a及び入口バッファ部36aを有する入口側通路部と、受け部38b及び出口バッファ部36bを有する出口通路部とを有する。第2酸化剤ガス流路48は、受け部52a及び入口バッファ部50aを有する入口側通路部と、受け部52b及び出口バッファ部50bを有する出口通路部とを有する。第1酸化剤ガス流路34及び第2酸化剤ガス流路48では、それぞれの入口側通路部及び出口通路部は、互いに同一深さに設定される。

【0041】

同様に、第1燃料ガス流路42と第2燃料ガス流路54とは、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される。第1燃料ガス流路42及び第2燃料ガス流路54では、それぞれの入口側通路部及び出口通路部は、互いに同一深さに設定される。

40

【0042】

なお、第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とにのみ、上記の構成を採用したり、また、第1燃料ガス流路42と第2燃料ガス流路54とにのみ、上記の構成を採用したりしてもよい。

【0043】

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。

50

【 0 0 4 4 】

先ず、図 1 に示すように、燃料電池 1 0 を構成する各発電ユニット 1 2 では、酸化剤ガス供給連通孔 2 2 a に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 2 4 a に水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体供給連通孔 2 6 a に純水やエチレングリコール等の冷却媒体が供給される。

【 0 0 4 5 】

酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給連通孔 2 2 a から第 1 金属セパレータ 1 4 の第 1 酸化剤ガス流路 3 4 及び第 2 金属セパレータ 1 8 の第 2 酸化剤ガス流路 4 8 に導入される。このため、酸化剤ガスは、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b の各カソード側電極 3 0 に沿って鉛直下方向に移動する。

10

【 0 0 4 6 】

一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔 2 4 a から第 2 金属セパレータ 1 8 の第 1 燃料ガス流路 4 2 及び第 3 金属セパレータ 2 0 の第 2 燃料ガス流路 5 4 に導入される。従って、燃料ガスは、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b の各アノード側電極 3 2 に沿って鉛直下方向に移動する。

【 0 0 4 7 】

上記のように、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b では、各カソード側電極 3 0 に供給される酸化剤ガスと、各アノード側電極 3 2 に供給される燃料ガスとが、電極触媒層 3 0 b、3 2 b 内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【 0 0 4 8 】

次いで、カソード側電極 3 0 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 2 2 b に排出される。同様に、アノード側電極 3 2 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 2 4 b に排出される。

20

【 0 0 4 9 】

また、冷却媒体は、図 1 及び図 2 に示すように、各発電ユニット 1 2 間に形成される第 1 及び第 2 冷却媒体流路 4 0 a、4 0 b に導入される。冷却媒体は、矢印 B 方向（図 2 中、水平方向）に沿って流動し、一方の発電ユニット 1 2 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b と他方の発電ユニット 1 2 の第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a とを冷却する。すなわち、冷却媒体は、発電ユニット 1 2 内の第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b 間を冷却しない、所謂、間引き冷却した後、冷却媒体排出連通孔 2 6 b に排出される。

30

【 0 0 5 0 】

この場合、第 1 の実施形態では、図 2 に示すように、第 1 酸化剤ガス流路 3 4 を構成する波状流路溝 3 4 a と、第 2 酸化剤ガス流路 4 8 を構成する波状流路溝 4 8 a とは、互いに異なる本数に設定されている。具体的には、波状流路溝 3 4 a が 7 本であるのに対し、波状流路溝 4 8 a が 6 本に設定されている。そして、第 1 酸化剤ガス流路 3 4 と第 2 酸化剤ガス流路 4 8 とは、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される（図 5 参照）。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 6 に示すように、幅 W 、深さ（高さ） H 及び長さ L の長方形断面を有する流路溝において、圧力損失（以下、単に圧損という）の理論式に基づいて流体の体積流量 Q が、以下の式から得られる。

40

【 0 0 5 2 】

$Q = \sqrt{\frac{P \times D^4}{128 \times \mu \times L}}$ （層流時 Re （レイノルズ数） < 2100 ）
、なお、 $D = \left(\frac{128 \times w \times H^3}{\mu \times K} \right)^{1/4}$ 、 $K = 12$

上記の式から、

$$P = 12 \times \mu \times L \times Q / w \times H^3$$

$$P = 12 \times \mu \times L \times Q / S \times H^2$$

$P = 12 \times \mu \times L \times v / H^2$ （なお、 μ ：流体粘度、 S ：表面積、 v ：流速）が得られる。

【 0 0 5 3 】

50

従って、流路溝の圧損は、深さHの二乗に反比例する一方、流速vに比例する。このため、図7に示すように、流路溝深さをある程度大きく設定することにより、例えば、流路溝の本数や流路幅(W)の変動に影響されることがない。さらに、換言すれば、流路溝の幅寸法が変動したり、前記流路溝の本数が変動したりしても、該流路溝の長さ及び溝深さを同一に設定すれば、圧損に影響を与えることが少ない。

【0054】

これにより、第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とは、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定されても、圧損のばらつきを有効に抑制することができ、簡単な構成で、発電特性を同一に維持することが可能になるという効果が得られる。

【0055】

同様に、第1燃料ガス流路42を構成する波状流路溝42aと、第2燃料ガス流路54を構成する波状流路溝54aとは、異なる本数に設定されている。そして、第1燃料ガス流路42と第2燃料ガス流路54とは、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定されている(図5参照)。このため、圧損のばらつきを有効に抑制することができ、簡単な構成で、発電特性を同一に維持することが可能になる。

【0056】

さらに、第1酸化剤ガス流路34及び第2酸化剤ガス流路48では、それぞれの入口通路部及び出口通路部は、互いに同一深さに設定される一方、第1燃料ガス流路42及び第2燃料ガス流路54では、それぞれの入口側通路部及び出口通路部は、互いに同一深さに設定されている。これにより、入口側通路部及び出口側通路部における圧損のばらつきを有効に抑制することができ、発電性能の向上が容易に図られる。

【0057】

図8は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池80の分解斜視説明図である。図9は、燃料電池80の、図8中、IX-IX線断面図であり、図10は、前記燃料電池80の、図8中、X-X線断面図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池10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。

【0058】

燃料電池80は、複数の発電ユニット82を備える。発電ユニット82は、第1金属セパレータ84、第1電解質膜・電極構造体(MEA)86a、第2金属セパレータ88、第2電解質膜・電極構造体(MEA)86b及び第3金属セパレータ90の順に積層される。

【0059】

第1電解質膜・電極構造体86a及び第2電解質膜・電極構造体86bは、酸化剤ガス、燃料ガス及び冷却媒体用の連通孔を設けておらず、アノード側電極32がカソード側電極30よりも小さな表面積を有する、所謂、段差MEAを構成する。第1電解質膜・電極構造体86aは、第2電解質膜・電極構造体86bよりも大きな外形寸法に設定される。

【0060】

第2金属セパレータ88には、燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bに近接してそれぞれ複数の燃料ガス通過用の貫通孔92a、92bが形成される。貫通孔92a、92bは、第2電解質膜・電極構造体86b側の面18bで燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bに連通し、前記第2金属セパレータ88を通過して第1電解質膜・電極構造体86a側の面18aで第1燃料ガス流路42に連通する。

【0061】

第3金属セパレータ90には、貫通孔92a、92bよりも中央側にオフセットして燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bに連通するそれぞれ複数の燃料ガス通過用の貫通孔94a、94bが形成される。貫通孔94a、94bは、面20bで燃料ガス供給連通孔24a及び燃料ガス排出連通孔24bに連通し、第3金属セパレータ90を通過して面20aで第2燃料ガス流路54に連通する。

【0062】

10

20

30

40

50

第2金属セパレータ88に設けられる受け部52a、52bは、第1金属セパレータ84に設けられる受け部38a、38bよりも長尺に構成される。第2金属セパレータ88の入口バッファ部50a及び出口バッファ部50bは、第1金属セパレータ84の入口バッファ部36a及び出口バッファ部36bよりも矢印C方向の寸法が短尺に構成される。すなわち、第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とは、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される。

【0063】

第1燃料ガス流路42及び第2燃料ガス流路54は、同様にそれぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定される一方、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定される。

10

【0064】

このように構成される第2の実施形態では、第1酸化剤ガス流路34と第2酸化剤ガス流路48とは、それぞれのガス流路長が互いに同一長さに且つそれぞれの流路溝深さが互いに同一深さに設定されている。このため、それぞれの流路溝本数が互いに異なる本数に設定されても、圧損のばらつきを有効に抑制することができ、簡単な構成で、発電特性を同一に維持することが可能になる等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池の分解斜視説明図である。

20

【図2】前記燃料電池の、図1中、II-II線断面図である。

【図3】前記燃料電池を構成する第2金属セパレータの正面説明図である。

【図4】前記燃料電池を構成する第3金属セパレータの正面説明図である。

【図5】流路長さ方向に対する流路溝深さの説明図である。

【図6】圧損の理論式に用いられる流路溝の説明図である。

【図7】流路溝深さと圧損のばらつきとの関係図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池の分解斜視説明図である。

【図9】前記燃料電池の、図8中、IX-IX線断面図である。

【図10】前記燃料電池の、図8中、X-X線断面図である。

【図11】特許文献1の燃料電池の断面図である。

30

【符号の説明】

【0066】

10、80...燃料電池	12、82...発電ユニット
14、18、20、84、88、90...金属セパレータ	
16a、16b、86a、86b...電解質膜・電極構造体	
22a...酸化剤ガス供給連通孔	22b...酸化剤ガス排出連通孔
24a...燃料ガス供給連通孔	24b...燃料ガス排出連通孔
26a...冷却媒体供給連通孔	26b...冷却媒体排出連通孔
28...固体高分子電解質膜	30...カソード側電極
32...アノード側電極	34、48...酸化剤ガス流路
34a、48a...波状流路溝	
36a、44a、50a、56a...入口バッファ部	
36b、44b、50b、56b...出口バッファ部	
38a、38b、46a、46b、52a、52b、58a、58b...受け部	
40a、40b...冷却媒体流路	42、54...燃料ガス流路
42a、54a...波上流路溝	60、62、64...シール部材
92a、92b、94a、94b...貫通孔	

40

【 図 1 】

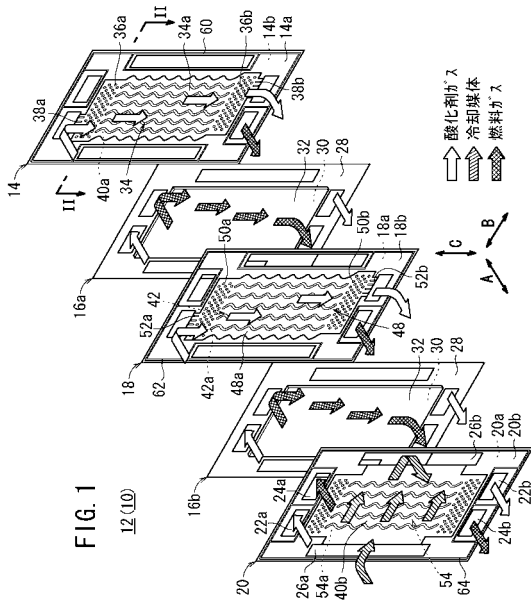


FIG. 1

【 図 2 】

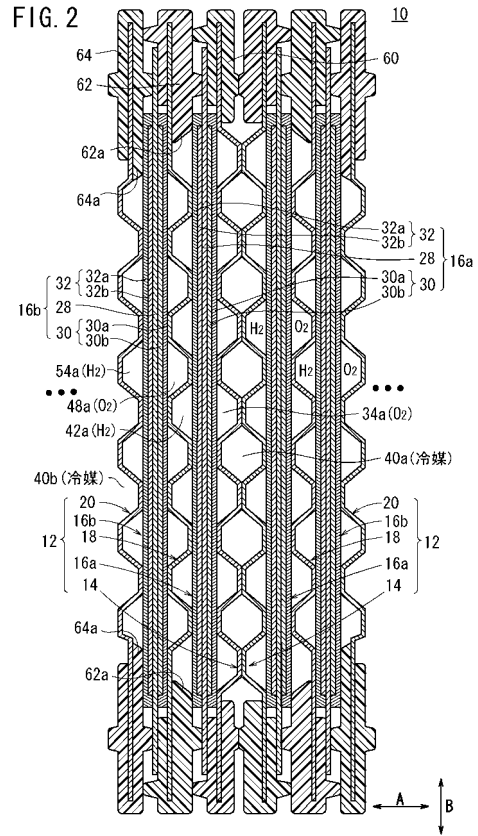


FIG. 2

【 図 3 】

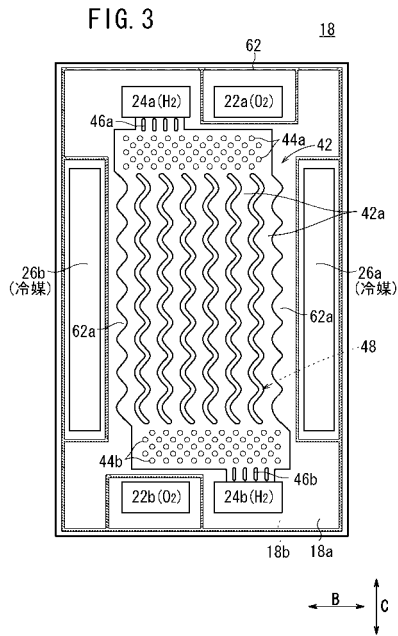


FIG. 3

【 図 4 】

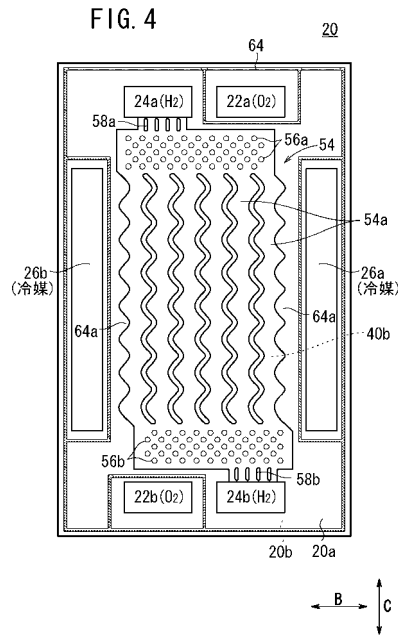
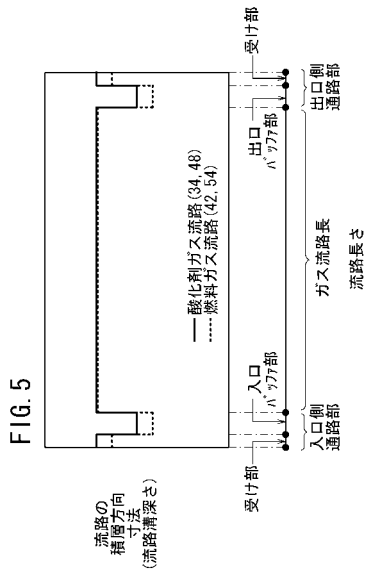
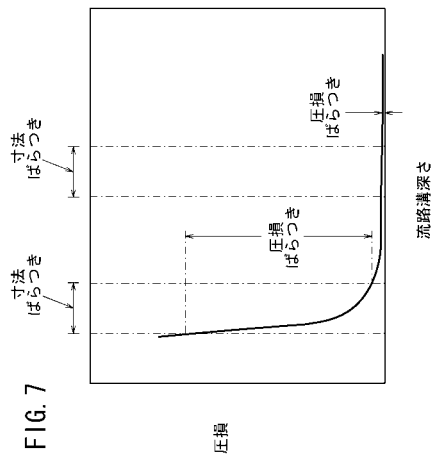


FIG. 4

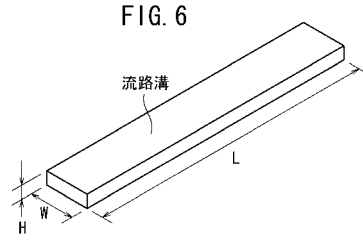
【 図 5 】



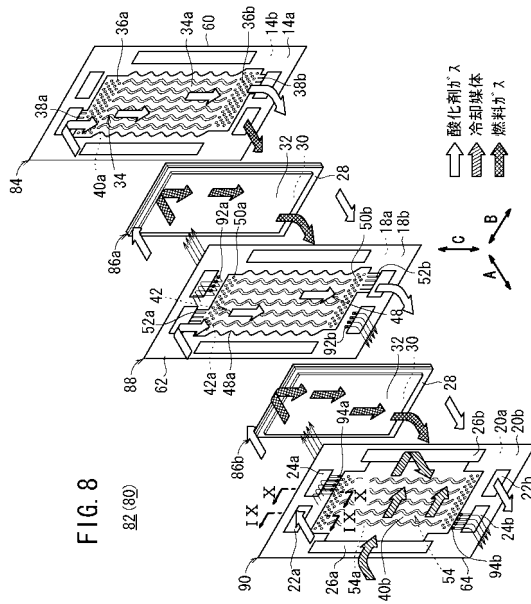
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

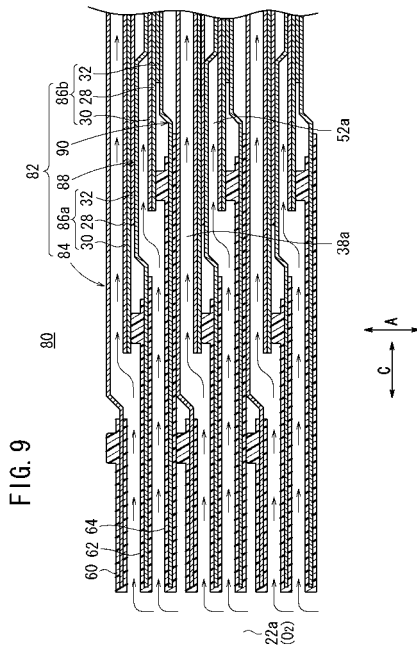


FIG. 9

【 図 10 】

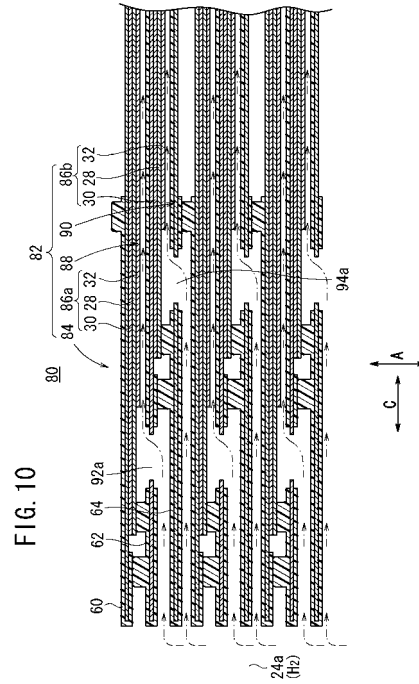


FIG. 10

【 図 11 】

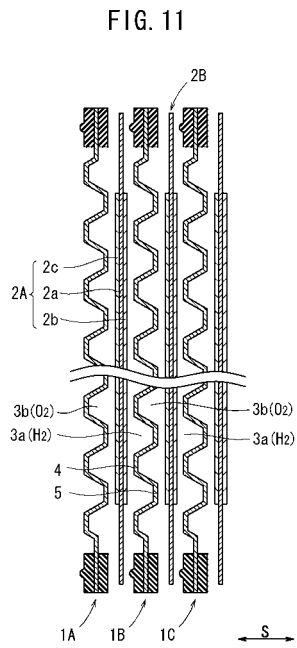


FIG. 11

フロントページの続き

- (72)発明者 杉田 成利
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
- (72)発明者 小田 優
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
- (72)発明者 坂野 雅章
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
- (72)発明者 川越 敬正
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
- (72)発明者 小阪 高
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 CC05 CC08 CX05 EE02 HH03