

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5889627号
(P5889627)

(45) 発行日 平成28年3月22日 (2016. 3. 22)

(24) 登録日 平成28年2月26日 (2016. 2. 26)

(51) Int. Cl. F 1
 HO 1 M 8/02 (2016. 01) HO 1 M 8/02 R
 HO 1 M 8/10 (2016. 01) HO 1 M 8/10

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-279390 (P2011-279390)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成23年12月21日 (2011. 12. 21)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-131355 (P2013-131355A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年7月4日 (2013. 7. 4)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成26年12月11日 (2014. 12. 11)		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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電解質膜の両側に一对の電極を設けた電解質膜・電極構造体と重力方向に縦長形状であるセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータには、電極面に沿って前記重力方向に反応ガスを供給する反応ガス流路が形成される燃料電池であって、

前記セパレータは、前記反応ガスを積層方向に流す反応ガス出口連通孔と、

前記反応ガス流路の出口側と前記反応ガス出口連通孔とを連通するバッファ部と、

を設けるとともに、

前記バッファ部は、前記反応ガス流路の出口側から前記反応ガス出口連通孔に向かって延在する複数本のガイド流路を有し、

前記反応ガス流路の出口端部と前記ガイド流路の入口との間に隙間が形成され、複数本の前記ガイド流路の始点は、一列に並んで配置されるとともに、

前記ガイド流路は、直線状部及び前記直線状部の端部に一体に連通する湾曲部から構成され、

前記直線状部は、前記反応ガス流路の出口側に配置され、前記重力方向から前記反応ガス出口連通孔に向かって傾斜する一方、

前記湾曲部は、前記反応ガス流路の出口側よりも前記反応ガス出口連通孔に近接するとともに、前記直線状部の傾斜方向から該反応ガス出口連通孔に向かって湾曲す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、複数本の前記ガイド流路は、それぞれの流路長が段階的に変化することを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池において、前記反応ガスは、前記反応ガス流路に沿って重力方向下方に向かって流通するとともに、

前記ガイド流路を流通する前記反応ガスは、前記反応ガス流路の出口側から前記反応ガス出口連通孔に向かって重力方向下方に流通す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】

10

【0001】

本発明は、電解質膜の両側に一对の電極を設けた電解質膜・電極構造体と重力方向に縦長形状のセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータには、電極面に沿って前記重力方向に反応ガスを供給する反応ガス流路が形成され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固体高分子電解質膜の両側に、アノード電極とカソード電極とを配設した電解質膜・電極構造体(MEA)を、セパレータによって挟持した発電セル(単位セル)を備えている。この種の燃料電池では、車載用として使用される際に、通常、数十～数百の発電セルが積層されて燃料電池スタックを構成している。

20

【0003】

上記の燃料電池では、積層されている各発電セルのアノード電極及びカソード電極に、それぞれ反応ガスである燃料ガス及び酸化剤ガスを供給するため、所謂、内部マニホールドを構成する場合が多い。この内部マニホールドは、発電セルの積層方向に貫通して設けられる反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔を備えており、電極面に沿って反応ガスを供給する反応ガス流路の入口側及び出口側には、前記反応ガス入口連通孔及び前記反応ガス出口連通孔がそれぞれ連通している。

【0004】

この場合、反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔は、開口面積が比較的小さい。従って、反応ガスの流れを円滑に行うため、反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔の近傍には、前記反応ガスを分散させて反応ガス流路に均一に流通させるバッファ部等が必要になっている。

30

【0005】

例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池セパレータは、図 9 に示すように、長方形形状を有している。燃料電池セパレータの長辺方向一端側には、燃料ガス入口マニホールド 1 a、酸化剤ガス入口マニホールド 2 a 及び冷却媒体入口マニホールド 3 a が設けられている。燃料電池セパレータの長辺方向他端側には、燃料ガス出口マニホールド 1 b、酸化剤ガス出口マニホールド 2 b 及び冷却媒体出口マニホールド 3 b が設けられている。

【0006】

40

燃料電池セパレータには、燃料ガス入口マニホールド 1 a から燃料ガス出口マニホールド 1 b に連通して、配流部 4、主流路部 5 及び合流部 6 が設けられている。主流路部 5 は、長辺方向に延在する複数のリブ 5 a によって分割されている。配流部 4 及び合流部 6 は、それぞれ複数のリブ 4 a 及び 6 a により分割されるとともに、各リブ 4 a 及び 6 a は、それぞれ分割部 4 b 及び 6 b で分割されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2006 - 172924 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上記の特許文献1では、各リブ4a及び6aは、それぞれ分割部4b及び6bで分割されており、しかも前記リブ4a及び6aは、主流路部5の近傍で屈曲部を有している。このため、生成水が滞留し易くなり、排水性が低下するとともに、圧損が増加して燃料ガスの流れが阻害されるという問題がある。

【0009】

本発明は、この種の問題を解決するものであり、反応ガス流路の出口側から反応ガス出口連通孔に生成水を確実に排出させるとともに、圧損を良好に低減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】

【0010】

本発明は、電解質膜の両側に一对の電極を設けた電解質膜・電極構造体と重力方向に縦長形状であるセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータには、電極面に沿って前記重力方向に反応ガスを供給する反応ガス流路が形成される燃料電池に関するものである。

【0011】

この燃料電池では、セパレータは、反応ガスを積層方向に流す反応ガス出口連通孔と、反応ガス流路の出口側と前記反応ガス出口連通孔とを連通するバッファ部とを設けるとともに、前記バッファ部は、前記反応ガス流路の出口側から前記反応ガス出口連通孔に向かって延在する複数本のガイド流路を有している。

【0012】

そして、反応ガス流路の出口端部とガイド流路の入口との間に隙間が形成され、複数本の前記ガイド流路の始点は、一列に並んで配置されるとともに、前記ガイド流路は、直線状部及び前記直線状部の端部に一体に連通する湾曲部から構成され、前記直線状部は、前記反応ガス流路の出口側に配置され、重力方向から反応ガス出口連通孔に向かって傾斜する一方、前記湾曲部は、前記反応ガス流路の出口側よりも前記反応ガス出口連通孔に近接するとともに、前記直線状部の傾斜方向から該反応ガス出口連通孔に向かって湾曲している。

【0013】

また、この燃料電池では、複数本のガイド流路は、それぞれの流路長が段階的に変化することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ガイド流路は、反応ガス流路の出口側に近接する直線状部と、前記直線状部から反応ガス出口連通孔に向かって湾曲する湾曲部とを、一体に且つ連続して設けている。このため、反応ガスは、ガイド流路に沿って反応ガス流路から反応ガス出口連通孔に円滑に流通することができ、圧損を有効に削減することが可能になる。しかも、生成水が滞留することがなく、前記生成水を円滑且つ確実に排出させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池を構成する発電セルの分解概略斜視図である。

【図2】前記発電セルの、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1セパレータの要部正面説明図である。

【図4】前記燃料電池を構成する第2セパレータの一方の面の説明図である。

【図5】前記第2セパレータの他方の面の要部正面説明図である。

【図6】前記燃料電池を構成する第3セパレータの正面説明図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池を構成する発電セルの分解概略斜視図である。

10

20

30

40

50

【図8】前記発電セルを構成する第2セパレータの要部正面説明図である。

【図9】特許文献1に係る燃料電池セパレータの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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、複数のセルユニット(発電セル)12を水平方向(矢印A方向)又は重力方向(矢印C方向)に積層して構成され、例えば、車載用燃料電池スタックとして使用される。

【0017】

セルユニット12は、第1セパレータ14、第1電解質膜・電極構造体(MEA)16a、第2セパレータ18、第2電解質膜・電極構造体16b及び第3セパレータ20を設ける。第1電解質膜・電極構造体16aは、第2電解質膜・電極構造体16bよりも小さな表面積(外形寸法)に設定される。

10

【0018】

第1セパレータ14、第2セパレータ18及び第3セパレータ20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金属板により構成される。第1セパレータ14、第2セパレータ18及び第3セパレータ20は、金属製薄板を波形状にプレス加工することにより、断面凹凸形状を有する。なお、第1セパレータ14、第2セパレータ18及び第3セパレータ20は、金属セパレータに代えて、カーボンセパレータ等を使用してもよい。

【0019】

20

第1電解質膜・電極構造体16a及び第2電解質膜・電極構造体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22と、前記固体高分子電解質膜22を挟持するアノード電極24及びカソード電極26とを備える。

【0020】

アノード電極24は、固体高分子電解質膜22及びカソード電極26よりも小さな表面積を有する、所謂、段差型MEAを構成している。なお、アノード電極24とカソード電極26とは、同一の表面積を有していてもよい。固体高分子電解質膜22、アノード電極24及びカソード電極26は、それぞれ矢印B方向両端部上下に切り欠きが設けられて表面積が縮小されている。

【0021】

30

アノード電極24及びカソード電極26は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層(図示せず)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の表面に一樣に塗布されて形成される電極触媒層(図示せず)とを有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜22の両面に形成される。

【0022】

セルユニット12の長辺方向(矢印C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(空気等)を供給するための酸化剤ガス入口連通孔30a、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガス(水素ガス等)を供給するための燃料ガス入口連通孔32aが設けられる。

【0023】

40

セルユニット12の長辺方向(矢印C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出口連通孔32b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔30bが設けられる。

【0024】

セルユニット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入口連通孔34aが設けられるとともに、前記セルユニット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出口連通孔34bが設けられる。

【0025】

図1及び図3に示すように、第1セパレータ14の第1電解質膜・電極構造体16aに

50

向かう面 1 4 a には、燃料ガス入口連通孔 3 2 a と燃料ガス出口連通孔 3 2 b とを連通する第 1 燃料ガス流路 3 6 が形成される。第 1 燃料ガス流路 3 6 は、矢印 C 方向に延在する複数の波状流路溝を有するとともに、前記第 1 燃料ガス流路 3 6 の入口（上端部）及び出口（下端部）近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス 3 8 a 及び 4 0 a を有する入口バッファ部 3 8 及び出口バッファ部 4 0 が設けられる。

【 0 0 2 6 】

エンボス形状は、円形や四角形その他、棒状等種々の形状に設定することができ、第 1 セパレータ 1 4 の表裏に設けられる。なお、以下に説明する第 2 セパレータ 1 8 及び第 3 セパレータ 2 0 に設けられる各バッファ部においても、同様である。

【 0 0 2 7 】

さらに、第 1 燃料ガス流路 3 6 は、矢印 C 方向に直線状に延在する複数の直線状流路溝により構成してもよい。また、以下に説明する第 1 酸化剤ガス流路 5 0、第 2 燃料ガス流路 5 8、第 2 酸化剤ガス流路 6 6、燃料ガス流路 1 1 8 及び酸化剤ガス流路 1 2 0 においても、同様である。

【 0 0 2 8 】

入口バッファ部 3 8 及び出口バッファ部 4 0 は、燃料ガス入口連通孔 3 2 a から第 1 燃料ガス流路 3 6 の幅方向に燃料ガスを均一に分配する機能及び前記第 1 燃料ガス流路 3 6 の幅方向に流通する前記燃料ガスを燃料ガス出口連通孔 3 2 b に均一に集合させる機能を有する。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、出口バッファ部 4 0 は、第 1 燃料ガス流路 3 6 の出口側から燃料ガス出口連通孔 3 2 b に向かって延在する複数本（本数は、任意に設定可能である）のガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g を有する。ガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g は、第 1 燃料ガス流路 3 6 側に突出して形成される。ガイド流路 4 2 a からガイド流路 4 2 g に向けてそれぞれの直線部の長さが短くなるように構成され、前記ガイド流路 4 2 a が最長の流路長に設定される一方、前記ガイド流路 4 2 g が最短の流路長に設定される。ガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g の直線部の始点は、一列に並んでいる。

【 0 0 3 0 】

ガイド流路 4 2 a は、第 1 燃料ガス流路 3 6 の出口側に近接する直線状部 4 3 a と、燃料ガス出口連通孔 3 2 b に近接して前記直線状部 4 3 a の端部に一体に連通し、前記燃料ガス出口連通孔 3 2 b に向かって湾曲する湾曲部 4 3 b とを有する。ガイド流路 4 2 a は、屈曲部位及び断続部位のない、全体として滑らかな連続流路を形成する。

【 0 0 3 1 】

他のガイド流路 4 2 b ~ 4 2 g では、例えば、前記ガイド流路 4 2 b ~ 4 2 d は、ガイド流路 4 2 a と同様に、直線状部 4 3 a と湾曲部 4 3 b とを一体に有する。ガイド流路 4 2 e 及び 4 2 f は、全体として湾曲形状を有するとともに、ガイド流路 4 2 g は、全体として直線状を有する。

【 0 0 3 2 】

第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 b には、冷却媒体入口連通孔 3 4 a と冷却媒体出口連通孔 3 4 b とを連通する冷却媒体流路 4 4 が形成される。冷却媒体流路 4 4 は、第 1 燃料ガス流路 3 6 の裏面形状である。

【 0 0 3 3 】

第 2 セパレータ 1 8 の第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a に向かう面 1 8 a には、図 4 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a と酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b とを連通する第 1 酸化剤ガス流路 5 0 が形成される。第 1 酸化剤ガス流路 5 0 は、矢印 C 方向に延在する複数の波状流路溝を有する。第 1 酸化剤ガス流路 5 0 の入口（上端部）及び出口（下端部）近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス 5 2 a 及び 5 4 a を有する入口バッファ部 5 2 及び出口バッファ部 5 4 が設けられる。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、第 2 セパレータ 1 8 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b に向かう面

10

20

30

40

50

18bには、燃料ガス入口連通孔32aと燃料ガス出口連通孔32bとを連通する第2燃料ガス流路58が形成される。第2燃料ガス流路58は、矢印C方向に延在する複数の波状流路溝を有するとともに、前記第2燃料ガス流路58の入口(上端部)及び出口(下端部)近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス60a及び62aを有する入口バッファ部60及び出口バッファ部62が設けられる。

【0035】

出口バッファ部62は、第2燃料ガス流路58の出口側から燃料ガス出口連通孔32bに向かって延在する複数本のガイド流路42a~42gを有する。ガイド流路42a~42gは、第1セパレータ14に設けられたガイド流路42a~42gと同様であり、その詳細な説明は省略する。

10

【0036】

図6に示すように、第3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、酸化剤ガス入口連通孔30aと酸化剤ガス出口連通孔30bとを連通する第2酸化剤ガス流路66が形成される。

【0037】

第2酸化剤ガス流路66は、矢印C方向に延在する複数の波状流路溝を有する。第2酸化剤ガス流路66の入口(上端部)及び出口(下端部)近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス68a及び70aを有する入口バッファ部68及び出口バッファ部70が設けられる。

【0038】

第3セパレータ20の面20bには、図1に示すように、冷却媒体入口連通孔34aと冷却媒体出口連通孔34bとを連通する冷却媒体流路44が形成される。冷却媒体流路44は、第1燃料ガス流路36及び第2酸化剤ガス流路66の裏面形状(波形状)の重ね合わせにより形成される。

20

【0039】

第1セパレータ14の面14a、14bには、この第1セパレータ14の外周端縁部を周回して第1シール部材74が一体成形される。第2セパレータ18の面18a、18bには、この第2セパレータ18の外周端縁部を周回して第2シール部材76が一体成形されるとともに、第3セパレータ20の面20a、20bには、この第3セパレータ20の外周端縁部を周回して第3シール部材78が一体成形される。

30

【0040】

第1~第3シール部材74、76及び78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、クロロブ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が用いられる。

【0041】

図1及び図3に示すように、第1セパレータ14には、燃料ガス入口連通孔32aと第1燃料ガス流路36とを連通する入口側第1連結流路80aと、燃料ガス出口連通孔32bと前記第1燃料ガス流路36とを連通する出口側第1連結流路80bとが設けられる。入口側第1連結流路80aは、複数の外側供給孔部82aと複数の内側供給孔部82bとを有する。

40

【0042】

面14a側には、燃料ガス入口連通孔32aと各外側供給孔部82aとを連通する複数の通路84aが設けられる。面14b側には、外側供給孔部82aと内側供給孔部82bとを連通する複数の通路84bが形成される。出口側第1連結流路80bは、同様に、複数の外側排出孔部86aと複数の内側排出孔部86bとを有する。

【0043】

面14a側には、燃料ガス出口連通孔32bと各外側排出孔部86aとを連通する複数の通路88aが形成される。面14b側には、外側排出孔部86aと内側排出孔部86bとを連通する複数の通路88bが形成される。

50

【0044】

図4に示すように、第2セパレータ18の面18a側には、酸化剤ガス入口連通孔30a及び酸化剤ガス出口連通孔30bと第1酸化剤ガス流路50との連通部分には、複数の入口側連結流路89a及び複数の出口側連結流路89bを形成する複数の凸状の受け部90a、90bが設けられる。

【0045】

第2セパレータ18の面18a側には、燃料ガス入口連通孔32aと第2燃料ガス流路58とを連通する入口側第2連結流路92aと、燃料ガス出口連通孔32bと前記第2燃料ガス流路58とを連通する出口側第2連結流路92bとが設けられる。入口側第2連結流路92aは、供給孔部94を有する。面18a側には、燃料ガス入口連通孔32aと供給孔部94とを連通する通路96aが形成される。

10

【0046】

出口側第2連結流路92bは、同様に、複数の排出孔部98を有する。面18a側には、排出孔部98を燃料ガス出口連通孔32bに連通する複数の通路96bが形成される。

【0047】

図6に示すように、第3セパレータ20の面20a側には、酸化剤ガス入口連通孔30a及び酸化剤ガス出口連通孔30bと第2酸化剤ガス流路66の連通部分には、複数の入口側連結流路101a及び複数の出口側連結流路101bを形成する複数の凸状の受け部102a、102bが設けられる。

【0048】

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。

20

【0049】

先ず、図1に示すように、酸化剤ガス入口連通孔30aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔32aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔34aに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。

【0050】

このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔30aから第2セパレータ18の第1酸化剤ガス流路50及び第3セパレータ20の第2酸化剤ガス流路66に導入される(図4及び図6参照)。この酸化剤ガスは、第1酸化剤ガス流路50に沿って矢印C方向(重力方向)に移動し、第1電解質膜・電極構造体16aのカソード電極26に供給されるとともに、第2酸化剤ガス流路66に沿って矢印C方向に移動し、第2電解質膜・電極構造体16bのカソード電極26に供給される(図1参照)。

30

【0051】

一方、燃料ガスは、図1、図3及び図5に示すように、燃料ガス入口連通孔32aから第1セパレータ14と第2セパレータ18との間に形成された通路84a、96aに導入される。通路84aに導入された燃料ガスは、外側供給孔部82aを通過して第1セパレータ14の面14b側に移動する。さらに、燃料ガスは、通路84bを通過して内側供給孔部82bから面14a側に導入される。

【0052】

このため、燃料ガスは、図3に示すように、入口バッファ部38に送られ、第1燃料ガス流路36に沿って重力方向(矢印C方向)に移動し、第1電解質膜・電極構造体16aのアノード電極24に供給される。

40

【0053】

また、通路96aに導入された燃料ガスは、図5に示すように、供給孔部94を通過して第2セパレータ18の面18b側に移動する。このため、燃料ガスは、面18b側で入口バッファ部60に供給された後、第2燃料ガス流路58に沿って矢印C方向に移動し、第2電解質膜・電極構造体16bのアノード電極24に供給される(図1及び図5参照)。

【0054】

従って、第1及び第2電解質膜・電極構造体16a、16bでは、カソード電極26に

50

供給される酸化剤ガスと、アノード電極 2 4 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。

【 0 0 5 5 】

次いで、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b の各カソード電極 2 6 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【 0 0 5 6 】

第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a のアノード電極 2 4 に供給されて消費された燃料ガスは、図 1 に示すように、出口バッファ部 4 0 から内側排出孔部 8 6 b を通って第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 b 側に導出される。

10

【 0 0 5 7 】

面 1 4 b 側に導出された燃料ガスは、外側排出孔部 8 6 a に導入され、再度、面 1 4 a 側に移動する。このため、燃料ガスは、図 3 に示すように、外側排出孔部 8 6 a から通路 8 8 a を通って燃料ガス出口連通孔 3 2 b に排出される。

【 0 0 5 8 】

また、第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b のアノード電極 2 4 に供給されて消費された燃料ガスは、出口バッファ部 6 2 から排出孔部 9 8 を通って面 1 8 a 側に移動する。この燃料ガスは、図 5 に示すように、通路 9 6 b を通って燃料ガス出口連通孔 3 2 b に排出される。

【 0 0 5 9 】

20

一方、冷却媒体入口連通孔 3 4 a に供給された冷却媒体は、図 1 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 と第 3 セパレータ 2 0 との間に形成された冷却媒体流路 4 4 に導入された後、矢印 B 方向に流通する。この冷却媒体は、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b を冷却した後、冷却媒体出口連通孔 3 4 b に排出される。

【 0 0 6 0 】

この場合、第 1 の実施形態では、図 3 に示すように、出口バッファ部 4 0 は、第 1 燃料ガス流路 3 6 の出口側から燃料ガス出口連通孔 3 2 b に向かって延在する複数本のガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g を有している。同様に、図 5 に示すように、出口バッファ部 6 2 は、第 2 燃料ガス流路 5 8 の出口側から燃料ガス出口連通孔 3 2 b に向かって延在する複数本のガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g を有している。

30

【 0 0 6 1 】

そして、ガイド流路 4 2 a ~ 4 2 d は、第 1 燃料ガス流路 3 6 及び第 2 燃料ガス流路 5 8 の出口側に近接する直線状部 4 3 a と、燃料ガス出口連通孔 3 2 b に近接して前記直線状部 4 3 a の端部に一体に連通し、前記燃料ガス出口連通孔 3 2 b に向かって湾曲する湾曲部 4 3 b とを有している。一方、ガイド流路 4 2 e 及び 4 2 f は、全体として湾曲形状を有するとともに、ガイド流路 4 2 g は、全体として直線状を有している。

【 0 0 6 2 】

このため、ガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g は、屈曲部位及び断続部位のない、全体として滑らかな連続流路を形成している。従って、燃料ガス及び凝縮水は、ガイド流路 4 2 a ~ 4 2 g に沿って第 1 燃料ガス流路 3 6 及び第 2 燃料ガス流路 5 8 から燃料ガス出口連通孔 3 2 b に円滑に流通することができ、圧損を有効に削減することが可能になる。しかも、生成水が滞留することがなく、前記生成水を円滑且つ確実に排出させることができるという効果が得られる。

40

【 0 0 6 3 】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池 1 1 0 を構成する発電セル 1 1 2 の分解概略斜視図である。なお、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。

【 0 0 6 4 】

発電セル 1 1 2 は、電解質膜・電極構造体 1 6 が第 1 セパレータ 1 1 4 と第 2 セパレータ 1 1 6 とに挟持される。第 1 セパレータ 1 1 4 及び第 2 セパレータ 1 1 6 は、例えば、

50

金属セパレータ又はカーボンセパレータで構成される。

【0065】

第1セパレータ114の電解質膜・電極構造体16に向かう面114aには、燃料ガス入口連通孔32aと燃料ガス出口連通孔32bとを連通する燃料ガス流路118が形成される。燃料ガス流路118は、矢印C方向に延在する複数の波状（又は直線状）流路溝を有する。

【0066】

燃料ガス流路118の入口（上端部）及び出口（下端部）近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス60a及び62aを有する入口バッファ部60及び出口バッファ部62が設けられる。出口バッファ部62は、燃料ガス流路118の出口側から燃料ガス出口連通孔32bに向かって延在する複数本のガイド流路42a～42gを有する。ガイド流路42a～42gは、燃料ガス流路118側に突出して形成される。ガイド流路42aからガイド流路42gに向けてそれぞれの直線部の長さが短くなるように構成され、前記ガイド流路42aが最長の流路長に設定される一方、前記ガイド流路42gが最短の流路長に設定される。ガイド流路42a～42gの直線部の始点は、一列に並んでいる。

【0067】

図8に示すように、第2セパレータ116の電解質膜・電極構造体16に向かう面116aには、酸化剤ガス入口連通孔30aと酸化剤ガス出口連通孔30bとを連通する酸化剤ガス流路120が形成される。この酸化剤ガス流路120は、矢印C方向に延在する複数の波状（又は直線状）流路溝を有する。

【0068】

酸化剤ガス流路120の入口（上端部）及び出口（下端部）近傍には、それぞれ表側と裏側とに交互に突出する複数のエンボス122a及び124aを有する入口バッファ部122及び出口バッファ部124が設けられる。出口バッファ部124は、酸化剤ガス流路120の出口側から酸化剤ガス出口連通孔30bに向かって延在する複数本のガイド流路42a～42gを有する。

【0069】

図7に示すように、各発電セル112では、互いに隣接する第1セパレータ114の面114bと第2セパレータ116の面116bとの間には、冷却媒体入口連通孔34aと冷却媒体出口連通孔34bとを連通する冷却媒体流路44が形成される。

【0070】

このように構成される第2の実施形態では、図8に示すように、出口バッファ部124は、酸化剤ガス流路120の出口側から酸化剤ガス出口連通孔30bに向かって延在する複数本のガイド流路42a～42gを有している。このため、酸化剤ガス及び生成水は、ガイド流路42a～42gに沿って酸化剤ガス流路120から酸化剤ガス出口連通孔30bに円滑に流通することができる。

【0071】

これにより、圧損を確実に削減することが可能になるとともに、生成水が滞留することがなく、前記生成水を円滑且つ確実に排出させることができる等、上記の第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【符号の説明】

【0072】

- | | |
|--------------------------|------------------|
| 10、110...燃料電池 | 12...セルユニット |
| 14、18、20、114、116...セパレータ | |
| 16、16a、16b...電解質膜・電極構造体 | |
| 22...固体高分子電解質膜 | 24...アノード電極 |
| 26...カソード電極 | 30a...酸化剤ガス入口連通孔 |
| 30b...酸化剤ガス出口連通孔 | 32a...燃料ガス入口連通孔 |
| 32b...燃料ガス出口連通孔 | 34a...冷却媒体入口連通孔 |

10

20

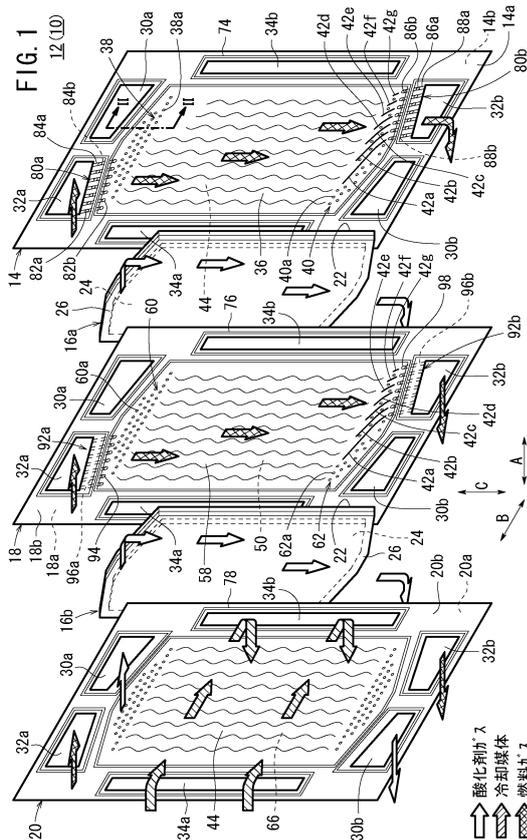
30

40

50

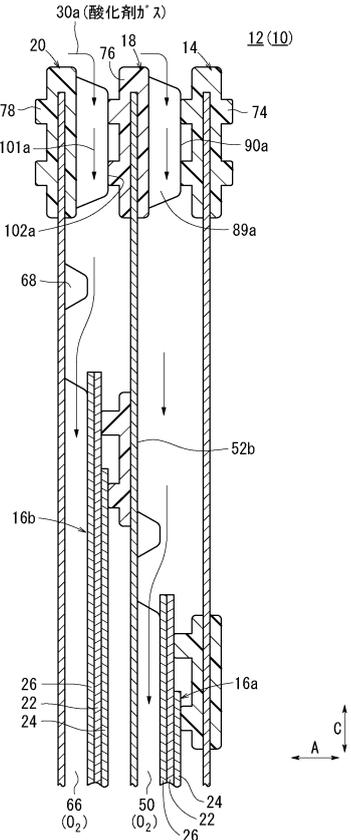
- 34b ... 冷却媒体出口連通孔
- 38、52、60、68、122 ... 入口バッファ部
- 40、54、62、70、124 ... 出口バッファ部
- 42a ~ 42g ... ガイド流路
- 43a ... 直線状部
- 43b ... 湾曲部
- 50、66、120 ... 酸化剤ガス流路
- 36、58、118 ... 燃料ガス流路
- 44 ... 冷却媒体流路
- 74、76、78 ... シール部材

【図1】



【図2】

FIG. 2



【 図 3 】

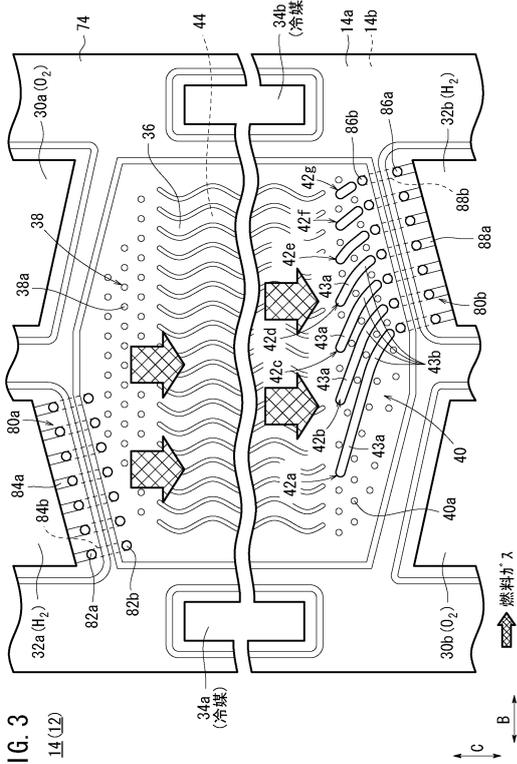


FIG. 3
14 (12)

【 図 4 】

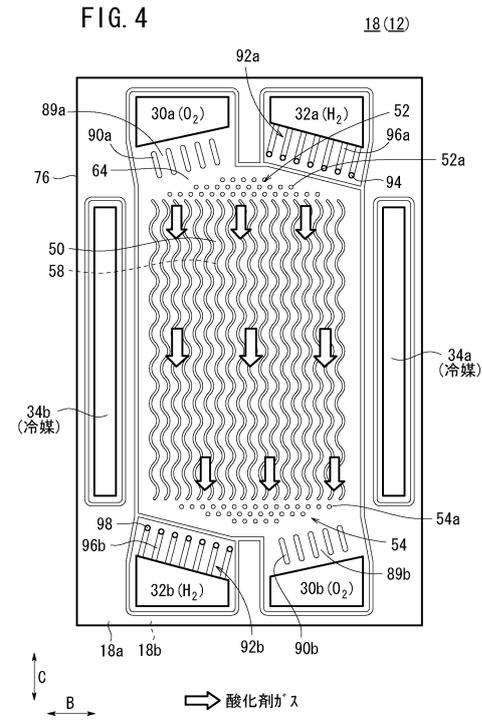


FIG. 4

18 (12)

【 図 5 】

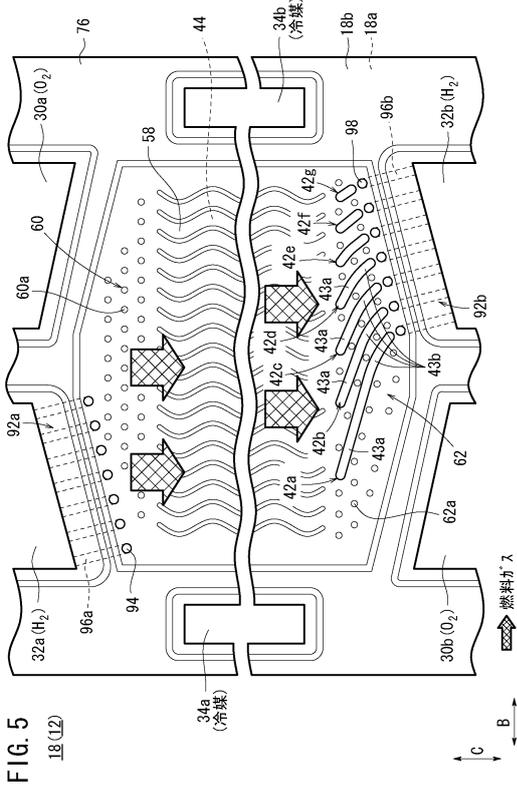


FIG. 5
18 (12)

【 図 6 】

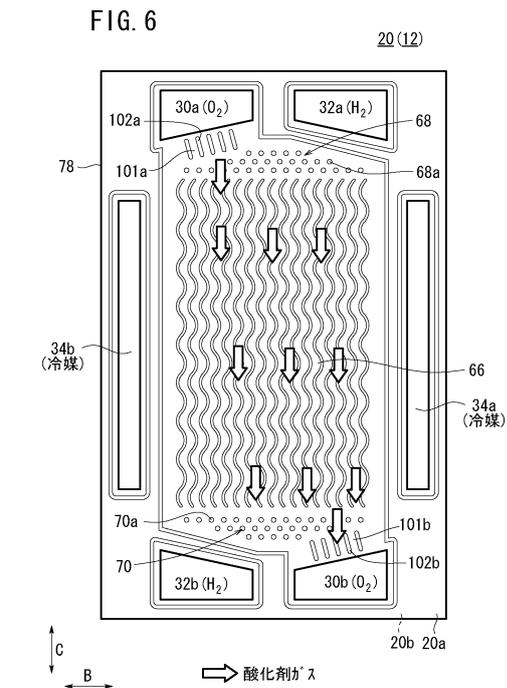


FIG. 6

20 (12)

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

審査官 山内 達人

(56)参考文献 特開2011-076973(JP,A)
特開2006-172924(JP,A)
特開2001-176522(JP,A)
特開2011-070805(JP,A)
特開2011-009062(JP,A)
特開2010-282868(JP,A)
特開2010-287474(JP,A)
特開2010-182515(JP,A)
特開2007-026899(JP,A)
特開2009-037854(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/00 - 8/24