

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5777892号
(P5777892)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日(2015.7.17)

(51) Int. Cl.			F 1		
HO 1 M	8/02	(2006.01)	HO 1 M	8/02	R
HO 1 M	8/10	(2006.01)	HO 1 M	8/10	
HO 1 M	8/24	(2006.01)	HO 1 M	8/24	R

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-4161 (P2011-4161)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成23年1月12日 (2011.1.12)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-146524 (P2012-146524A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年8月2日 (2012.8.2)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成25年11月28日 (2013.11.28)		弁理士 千葉 剛宏
前置審査		(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

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が設けられる電解質膜・電極構造体とセパレータとが水平方向に沿って積層されるとともに、前記電極の反応面が重力方向に沿った鉛直姿勢で且つ水平方向に長尺な横長形状を有し、酸化剤ガス又は燃料ガスである反応ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる反応ガス流路が、前記セパレータと前記電解質膜・電極構造体との間に設けられる燃料電池であって、

前記セパレータには、前記反応面の重力方向下方にあって前記電解質膜・電極構造体と前記セパレータとの間に位置し、前記反応ガス流路から生成水を排出するための排水溝が設けられる一方、

前記電解質膜・電極構造体は、前記電極の外周を周回する額縁状の樹脂枠である枠部材を備え、

前記枠部材の内周側である前記電極側の端部は、前記反応ガス流路の下端部と前記排水溝との連結部位に対向して配置されるとともに、

前記セパレータには、前記連結部位を切り欠いて前記反応ガス流路と前記排水溝とを連通させる連通溝が形成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、一方の前記セパレータと前記電解質膜・電極構造体の一方の面との間には、前記酸化剤ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる前記反応ガス流路である酸化剤ガス流路と、

10

20

前記酸化剤ガス流路の重力方向下方に位置し、前記酸化剤ガス流路から生成水を排出するための一方の前記排水溝と、

が形成されるとともに、

他方の前記セパレータと前記電解質膜・電極構造体の他方の面との間には、前記燃料ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる前記反応ガス流路である燃料ガス流路と、

前記燃料ガス流路の重力方向下方に位置し、前記燃料ガス流路から生成水を排出するための他方の前記排水溝と、

が形成され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、前記反応ガス流路の出口側に連通し、前記電解質膜・電極構造体と前記セパレータとの積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔を備えるとともに、

前記排水溝と前記反応ガス出口連通孔とを連結する排水路が設けられることを特徴とする燃料電池。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池において、前記反応ガス流路の出口側に連通し、前記電解質膜・電極構造体と前記セパレータとの積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔を備えるとともに、

前記反応ガス出口連通孔の下方に隣接し、前記積層方向に貫通して前記排水溝に連結される排水連通孔が設けら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、電解質膜の両側に一对の電極が設けられる電解質膜・電極構造体とセパレータとが水平方向に沿って積層されるとともに、反応面が鉛直姿勢で且つ水平方向に長尺な横長形状を有し、酸化剤ガス又は燃料ガスである反応ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる反応ガス流路が設けら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電解質膜の両側に、それぞれアノード電極及びカソード電極を設けた電解質膜・電極構造体(MEA)を、一对のセパレータによって挟持している。燃料電池は、通常、複数積層されて燃料電池スタックを構成するとともに、定置用の他、車載用として燃料電池車両に組み込まれることにより、車載用燃料電池システムとして使用されている。

【0003】

上記の燃料電池では、セパレータの面内に、アノード電極に燃料ガスを流すための燃料ガス流路(以下、反応ガス流路ともいう)と、カソード電極に酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路(以下、反応ガス流路ともいう)とが設けられている。さらに、各発電セル毎又は複数の発電セル毎に、冷却媒体を流すための冷却媒体流路がセパレータの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、良好なイオン伝導性を確保するために、電解質膜を保湿する必要がある。このため、反応ガスである酸化剤ガス(例えば、空気)や燃料ガス(例えば、水素ガス)を加湿して燃料電池に供給する方式が採用されている。

【0005】

その際、加湿用の水分が、電解質膜に吸収されずに液状化され、反応ガス流路に滞留する場合がある。一方、燃料電池では、発電反応によりカソード電極に生成水が発生するとともに、アノード電極には、前記生成水が電解質膜を介して逆拡散している。このため、反応ガス流路の重力方向下端側には、重力の作用により水分が凝縮して滞留し易く、凝縮水によるフラッシングが惹起するおそれがある。

10

20

30

40

50

【0006】

そこで、ガスを効果的に排出しながら、排水も効率よく行うことを目的とする燃料電池として、例えば、特許文献1に開示されている固体高分子型燃料電池が知られている。この燃料電池は、図11に示すように、枠体1を備えており、この枠体1の一方の面側には、セル2とカソード側流路基板3とが嵌め込まれるとともに、前記枠体1の他方の面側には、アノード側流路基板4が嵌め込まれている。

【0007】

セル2は、固体高分子電解質2aにカソード2b及びアノード2cを配して構成されている。カソード側流路基板3には、複数のカソード側流路3aが形成される一方、アノード側流路基板4には、複数のアノード側流路4aが形成されている。

10

【0008】

枠体1の上流部には、一对の水導入マニホールド孔5aと、前記水導入マニホールド孔5aをアノード側流路4aに連通する溝孔5bと、一对の燃料ガス導入マニホールド孔6aと、前記燃料ガス導入マニホールド孔6aを前記アノード側流路4aに連通する溝孔6bとが形成されている。枠体1の下流部には、一对の燃料ガス導出マニホールド孔7aと、前記燃料ガス導出マニホールド孔7aをアノード側流路4aに連通する溝孔7bと、一对の水導出マニホールド孔8aと、前記水導出マニホールド孔8aをアノード側流路4aに連通する溝孔8bとが形成されている。

【0009】

そして、アノード側流路4aを通過した未反応の燃料ガスは、溝孔7bから燃料ガス導出マニホールド孔7aを通過して電池外に排出されるとともに、前記アノード側流路4aを通過した水は、溝孔8bから水導出マニホールド孔8aを通過して電池外に排出されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特許第3123992号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記の特許文献1では、枠体1が燃料ガス流れ方向に沿って相当に長尺化されている。このため、カソード側流路3aが水平に向くように配置されると、燃料電池全体の高さ方向の寸法が大きくなり、前記燃料電池を車両に搭載する場合の搭載スペースが限定されるという問題がある。

30

【0012】

しかも、カソード側流路3aでは、発電による生成水が発生している。この生成水は、重力方向（矢印G方向）下方に移動して滞留するおそれがあり、酸化剤ガスの供給不足が惹起されるという問題がある。

【0013】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単な構成で、反応面内の重力方向下方に滞留し易い生成水を、容易且つ確実に前記反応面から排出することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、電解質膜の両側に一对の電極が設けられる電解質膜・電極構造体とセパレータとが水平方向に沿って積層されるとともに、前記電極の反応面が重力方向に沿った鉛直姿勢で且つ水平方向に長尺な横長形状を有し、酸化剤ガス又は燃料ガスである反応ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる反応ガス流路が、前記セパレータと前記電解質膜・電極構造体との間に設けられる燃料電池に関するものである。

【0015】

50

この燃料電池では、セパレータには、反応面の重力方向下方にあって電解質膜・電極構造体とセパレータとの間に位置し、反応ガス流路から生成水を排出するための排水溝が設けられている。一方、電解質膜・電極構造体は、電極の外周を周回する額縁状の樹脂枠である枠部材を備え、前記枠部材の内周側である前記電極側の端部は、反応ガス流路の下端部と排水溝との連結部位に対向して配置されるとともに、セパレータには、前記連結部位を切り欠いて前記反応ガス流路と前記排水溝とを連通させる連通溝が形成されている。

【0016】

また、この燃料電池では、一方のセパレータと電解質膜・電極構造体の一方の面との間には、酸化剤ガスを反応面の長手方向に沿って流通させる反応ガス流路である酸化剤ガス流路と、前記酸化剤ガス流路の重力方向下方に位置し、前記酸化剤ガス流路から生成水を排出するための一方の排水溝とが形成されるとともに、他方のセパレータと前記電解質膜・電極構造体の他方の面との間には、燃料ガスを前記反応面の長手方向に沿って流通させる前記反応ガス流路である燃料ガス流路と、前記燃料ガス流路の重力方向下方に位置し、前記燃料ガス流路から生成水を排出するための他方の排水溝とが形成されることが好ましい。

10

【0018】

さらにまた、この燃料電池では、反応ガス流路の出口側に連通し、電解質膜・電極構造体とセパレータとの積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔を備えるとともに、排水溝と前記反応ガス出口連通孔とを連結する排水路が設けられることが好ましい。

【0019】

また、この燃料電池では、反応ガス流路の出口側に連通し、電解質膜・電極構造体とセパレータとの積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔を備えるとともに、前記反応ガス出口連通孔の下方に隣接し、積層方向に貫通して排水溝に連結される排水連通孔が設けられることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明では、水平方向に長尺な反応面に沿って反応ガスが流通されると、反応により水が生成されるとともに、この水は、前記反応面の重力方向下方に滞留し易い。その際、反応面の重力方向下方には、排水溝が設けられており、前記反応面の重力方向下方に移動した水は、前記排水溝に収容されて燃料電池の外部に排出される。

30

【0021】

このため、簡単な構成で、反応面内の重力方向下方に滞留し易い生成水を、容易且つ確実に前記反応面から排出することが可能になる。従って、燃料電池は、最適な発電環境を良好に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池が組み込まれる燃料電池システムの概略説明図である。

【図2】前記燃料電池の分解斜視説明図である。

【図3】前記燃料電池の要部断面説明図である。

40

【図4】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5】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6】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7】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8】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9】本発明に関連する燃料電池の分解斜視説明図である。

【図10】前記燃料電池の要部断面説明図である。

【図11】特許文献1に開示された燃料電池の分解斜視説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

50

図 1 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 が組み込まれる燃料電池システム 12 は、燃料電池スタック 14 と、前記燃料電池スタック 14 に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス供給装置 16 と、前記燃料電池スタック 14 に燃料ガスを供給する燃料ガス供給装置 18 と、前記燃料電池スタック 14 に冷却媒体を供給するための冷却媒体供給装置 20 とを備える。燃料電池システム 12 は、例えば、車載用燃料電池システムを構成し、図示しない燃料電池車両（燃料電池自動車）に搭載される。

【0024】

燃料電池スタック 14 は、複数の燃料電池 10 を積層して構成される。図 2 及び図 3 に示すように、各燃料電池 10 は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含まれた固体高分子電解質膜 22 をカソード電極 24 とアノード電極 26 とで挟持した電解質膜・電極構造体（MEA）28 を備える。

10

【0025】

カソード電極 24 及びアノード電極 26 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、白金合金（又は Ru 等）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様に塗布されて形成された電極触媒層とを有する。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。

【0026】

電解質膜・電極構造体 28 は、カソード電極 24 及びアノード電極 26 の外周を周回する額縁状の枠部材 29 を備える。図 3 に示すように、枠部材 29 は、例えば、樹脂枠で構成されるとともに、カソード電極 24 及びアノード電極 26 の外周から突出する固体高分子電解質膜 22 の端縁部を埋設し且つ前記カソード電極 24 及び前記アノード電極 26 に連続する同一表面を構成する厚さに設定される。すなわち、固体高分子電解質膜 22 をカソード電極 24 及びアノード電極 26 で挟んだ MEA 全体の厚さと枠部材 29 の厚さとは、同一に設定される。

20

【0027】

電解質膜・電極構造体 28 は、鉛直方向（矢印 C 方向）に面方向を向けて立位姿勢で配置されるとともに、カソード電極 24 及びアノード電極 26 は、反応面が鉛直姿勢で且つ水平方向（矢印 B 方向）に長尺な横長形状を有する。

【0028】

電解質膜・電極構造体 28 は、長尺な横長形状のカソード側セパレータ 30 及びアノード側セパレータ 32 で挟持され、水平方向（矢印 A 方向）に沿って積層される。カソード側セパレータ 30 及びアノード側セパレータ 32 は、例えば、カーボンセパレータ又は金属セパレータで構成される。

30

【0029】

カソード側セパレータ 30 と電解質膜・電極構造体 28 との間には、酸化剤ガス流路（反応ガス流路）34 が設けられるとともに、アノード側セパレータ 32 と前記電解質膜・電極構造体 28 との間には、燃料ガス流路（反応ガス流路）36 が設けられる。カソード側セパレータ 30 とアノード側セパレータ 32 との間には、冷却媒体流路 38 が設けられる。

【0030】

図 2 及び図 4 に示すように、酸化剤ガス流路 34 は、反応面の長手方向（矢印 B 方向）に沿って酸化剤ガスを流通させる複数本の流路溝 34a を有する。流路溝 34a の流れ方向両端には、バッファ部 34b が設けられる。図 5 に示すように、燃料ガス流路 36 は、同様に反応面の長手方向（矢印 B 方向）に沿って燃料ガスを流通させる複数本の流路溝 36a を有する。流路溝 36a の流れ方向両端には、バッファ部 36b が設けられる。

40

【0031】

図 2 に示すように、燃料電池 10 には、各燃料電池 10 の積層方向に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガス（以下、空気ともいう）を供給する酸化剤ガス供給連通孔（反応ガス供給連通孔）40a、燃料ガス、例えば、水素含有ガス（以下、水素ガスともいう）を供給する燃料ガス供給連通孔（反応ガス供給連通孔）42a、冷却媒体を供

50

給する冷却媒体供給連通孔 4 4 a、前記酸化剤ガスを排出する酸化剤ガス排出連通孔（反応ガス排出連通孔）4 0 b、前記燃料ガスを排出する燃料ガス排出連通孔（反応ガス排出連通孔）4 2 b、及び前記冷却媒体を排出する冷却媒体排出連通孔 4 4 b が設けられる。

【 0 0 3 2 】

酸化剤ガス供給連通孔 4 0 a は、燃料電池 1 0 の長手方向（矢印 B 方向）一端側の上方角部に設けられ、燃料ガス供給連通孔 4 2 a は、前記燃料電池 1 0 の長手方向他端側の上方角部に設けられる。酸化剤ガス排出連通孔 4 0 b は、燃料電池 1 0 の長手方向他端側の下方角部に設けられるとともに、燃料ガス排出連通孔 4 2 b は、前記燃料電池 1 0 の長手方向一端側の下方角部に設けられる。冷却媒体供給連通孔 4 4 a は、燃料電池 1 0 の長手方向他端側の中央に設けられる一方、冷却媒体排出連通孔 4 4 b は、前記燃料電池 1 0 の長手方向一端の中央に設けられる。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 及び図 4 に示すように、カソード側セパレータ 3 0 には、反応面の重力方向下方に位置し、すなわち、酸化剤ガス流路 3 4 の下端よりも下方に位置し、電解質膜・電極構造体 2 8 と前記カソード側セパレータ 3 0 との間に、前記酸化剤ガス流路 3 4 から生成水を排出するためのカソード側排水溝（一方の排水溝）4 6 が設けられる。

【 0 0 3 4 】

カソード側排水溝 4 6 は、カソード側セパレータ 3 0 の面内を長尺方向（矢印 B 方向）に延在して設けられ、前記カソード側排水溝 4 6 と酸化剤ガス排出連通孔 4 0 b とは、排水路 4 8 を介して連結される。酸化剤ガス排出連通孔 4 0 b の底面は、カソード側排水溝 4 6 よりも距離 h だけ下方に配置される。なお、カソード側排水溝 4 6 の底面は、排水路 4 8 に向かって水平方向下方に傾斜することにより（図 4 中、二点鎖線参照）、排水性を一層向上させることができる。

20

【 0 0 3 5 】

カソード側セパレータ 3 0 には、重力方向の最下位に配置される流路溝 3 4 a とカソード側排水溝 4 6 との連結部位 4 9 に、該連結部位 4 9 を切り欠いて複数の連通溝 5 0 が形成される。電解質膜・電極構造体 2 8 は、枠部材 2 9 が連結部位 4 9 の少なくとも一部に配置される。

【 0 0 3 6 】

図 3 及び図 5 に示すように、アノード側セパレータ 3 2 には、反応面の重力方向下方に位置し、すなわち、燃料ガス流路 3 6 の下端よりも下方に位置し、電解質膜・電極構造体 2 8 と前記アノード側セパレータ 3 2 との間に、前記燃料ガス流路 3 6 から生成水を排出するためのアノード側排水溝（他方の排水溝）5 2 が設けられる。

30

【 0 0 3 7 】

アノード側排水溝 5 2 は、アノード側セパレータ 3 2 の面内を長尺方向（矢印 B 方向）に延在して設けられ、前記アノード側排水溝 5 2 と燃料ガス排出連通孔 4 2 b とは、排水路 5 4 を介して連結される。なお、アノード側排水溝 5 2 は、排水路 5 4 に向かった水平方向下方に傾斜することにより（図 5 中、二点鎖線参照）、排水性を一層向上させることができる。

【 0 0 3 8 】

アノード側セパレータ 3 2 には、重力方向の最下位に配置される流路溝 3 6 a とアノード側排水溝 5 2 との連結部位 5 5 に、該連結部位 5 5 を切り欠いて複数の連通溝 5 6 が形成される。電解質膜・電極構造体 2 8 は、枠部材 2 9 が連結部位 5 5 の少なくとも一部に配置される。

40

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、カソード側セパレータ 3 0 には、第 1 シール部材 6 0 が、一体的又は個別に設けられるとともに、アノード側セパレータ 3 2 には、第 2 シール部材 6 2 が、一体的に又は個別に設けられる。第 1 シール部材 6 0 及び第 2 シール部材 6 2 は、例えば、E P D M、N B R、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

50

、あるいはパッキン材を使用する。

【0040】

図1に示すように、酸化剤ガス供給装置16は、大気からの空気を圧縮して供給するエアポンプ64を備え、前記エアポンプ64が空気供給流路66に配設される。空気供給流路66には、供給ガス（供給空気）と排出ガス（排出空気）との間で水分と熱を交換する加湿器68が配設されるとともに、前記空気供給流路66は、燃料電池スタック14の酸化剤ガス供給連通孔40aに連通する。

【0041】

酸化剤ガス供給装置16は、酸化剤ガス排出連通孔40bに連通する空気排出流路70を備える。空気排出流路70は、加湿器68の加湿媒体通路（図示せず）に連通するとともに、この空気排出流路70には、エアポンプ64から空気供給流路66を通過して燃料電池スタック14に供給される空気の圧力を調整するための開度調整可能な背圧制御弁72が設けられる。

10

【0042】

燃料ガス供給装置18は、図示しないが、高圧水素を貯留する水素タンクを備える。燃料ガス供給装置18では、水素タンクから供給される水素ガスを、燃料電池スタック14に供給し、前記燃料電池スタック14で使用されなかった未使用の水素ガスを含む排ガスを循環させて、再度、前記燃料電池スタック14に燃料ガスとして供給する。

【0043】

冷却媒体供給装置20は、図示しないが、冷却媒体を燃料電池スタック14に循環させるために、冷媒ポンプ及びラジエータを備える。

20

【0044】

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。

【0045】

図1に示すように、酸化剤ガス供給装置16を構成するエアポンプ64を介して、空気供給流路66に空気が送られる。この空気は、加湿器68を通過して加湿された後、燃料電池スタック14の酸化剤ガス供給連通孔40aに供給される。加湿された空気は、図2に示すように、燃料電池スタック14内の各燃料電池10に設けられている酸化剤ガス流路34に沿って水平方向に移動することにより、カソード電極24に供給される。

【0046】

使用済みの空気は、図1に示すように、酸化剤ガス排出連通孔40bから空気排出流路70に排出されて加湿器68に送られる。これにより、使用済みの空気は、加湿媒体として新たに供給される空気を加湿した後、背圧制御弁72を介して外部に排出される。

30

【0047】

一方、燃料ガス供給装置18から供給される水素ガスは、燃料電池スタック14の燃料ガス供給連通孔42aに供給される。燃料電池スタック14内に供給された水素ガスは、各燃料電池10の燃料ガス流路36に沿って水平方向に移動することにより、アノード電極26に供給される（図2参照）。

【0048】

使用済みの水素ガスは、燃料ガス排出連通孔42bから排出されるとともに、カソード電極24側からの水分が固体高分子電解質膜22を介してアノード電極26側に移動し、この水分によって加湿された燃料ガスとして、再度、燃料電池スタック14に供給される。従って、カソード電極24に供給される空気とアノード電極26に供給される水素ガスとが電気化学的に反応して発電が行われる。

40

【0049】

また、冷却媒体供給装置20では、燃料電池スタック14内に冷却媒体が導入される。冷却媒体は、冷却媒体流路38に沿って水平方向に移動することにより、燃料電池10を冷却した後、冷却媒体排出連通孔44bから戻される。

【0050】

上記のように、燃料電池スタック14内の各燃料電池10が発電されると、発電反応に

50

より酸化剤ガス流路34に生成水が発生する。酸化剤ガス流路34は、水平方向に長尺に形成されており、生成水は、前記酸化剤ガス流路34の途上から重力下方向に移動して反応面の重力方向下方に滞留し易い。

【0051】

この場合、第1の実施形態では、図3及び図4に示すように、カソード側セパレータ30には、酸化剤ガス流路34の下端よりも下方に位置し、電解質膜・電極構造体28と前記カソード側セパレータ30との間に、カソード側排水溝46が設けられている。このため、酸化剤ガス流路34の下端側に移動した生成水は、複数の連通溝50を通過してカソード側排水溝46に收容された後、排水路48を介して酸化剤ガス排出連通孔40bに排出される。さらに、生成水は、排出空気と同様に、燃料電池スタック14の外部である空気

10

【0052】

これにより、第1の実施形態では、簡単な構成で、反応面内の重力方向下方に滞留し易い生成水を、容易且つ確実に前記反応面から排出することが可能になる。従って、燃料電池10は、最適な発電環境を良好に維持することができるという効果が得られる。

【0053】

一方、燃料ガス流路36には、酸化剤ガス流路34から固体高分子電解質膜22を逆拡散した生成水が存在している。この生成水は、燃料ガス流路36の途上から重力下方向に移動して反応面の重力方向下方に滞留し易い。

【0054】

20

ここで、図3及び図5に示すように、アノード側セパレータ32には、燃料ガス流路36の下端よりも下方に位置し、電解質膜・電極構造体28と前記アノード側セパレータ32との間に、アノード側排水溝52が設けられている。このため、燃料ガス流路36の下端側に移動した生成水は、複数の連通溝56を通過してアノード側排水溝52に收容された後、排水路54を介して燃料ガス排出連通孔42bに排出される。さらに、生成水は、排水素ガスと同様に、燃料電池スタック14の外部に排出される。

【0055】

図6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。

【0056】

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。また、以下に説明する第3の実施形態においても同様に、その詳細な説明は省略する。

30

【0057】

燃料電池80は、電解質膜・電極構造体82をカソード側セパレータ84とアノード側セパレータ86とで挟持する。燃料電池80には、酸化剤ガス排出連通孔40bの下方に隣接し、積層方向(矢印A方向)に貫通するカソード側排水連通孔88が設けられるとともに、燃料ガス排出連通孔42bに下方に隣接し、前記積層方向に貫通するアノード側排水連通孔90が設けられる。

【0058】

図7に示すように、カソード側セパレータ84には、カソード側排水溝46が設けられるとともに、前記カソード側排水溝46とカソード側排水連通孔88とは、排水路92を介して連通する。

40

【0059】

図8に示すように、アノード側セパレータ86には、アノード側排水溝52が設けられるとともに、前記アノード側排水溝52とアノード側排水連通孔90とは、排水路94を介して連通する。カソード側排水連通孔88の底面は、カソード側排水溝46よりも下方に位置することが好ましく、アノード側排水連通孔90の底面は、アノード側排水溝52よりも下方に位置することが好ましい。なお、底面位置は、カソード側排水連通孔88又はアノード側排水連通孔90のいずれか一方のみが下方に配置されていてもよい。

【0060】

50

このように構成される第2の実施形態では、酸化剤ガス流路34から排水するための専用のカソード側排水連通孔88と、燃料ガス流路36から排水するための専用のアノード側排水連通孔90とが設けられている。これにより、排水処理が個別に遂行される他、上記の第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0061】

図9は、本発明に関連する燃料電池100の分解斜視説明図である。

【0062】

燃料電池100は、電解質膜・電極構造体102をカソード側セパレータ104とアノード側セパレータ106とで挟持する。電解質膜・電極構造体102は、図10に示すように、固体高分子電解質膜22aを備えるとともに、前記固体高分子電解質膜22aは、カソード側セパレータ104及びアノード側セパレータ106と同等の外形寸法を有する。固体高分子電解質膜22aの外周縁部には、カソード側セパレータ104及びアノード側セパレータ106の外周縁部の一部を重ね合わせて保護フィルム(枠部材)108が設けられる。

10

【0063】

カソード側セパレータ104及びアノード側セパレータ106には、連結部位49、55が設けられるとともに、前記連結部位49、55には、連通溝が設けられていない。電解質膜・電極構造体102は、多孔質であるガス拡散層を備えるカソード電極24及びアノード電極26が、連結部位49、55に配置されるため、連通溝を設けなくても、多孔質であるガス拡散層を介して生成水を排出することができる。

20

【0064】

このように構成される燃料電池100では、連結部位49、55に連通溝が設けられないため、構成が一層簡素化する他、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】

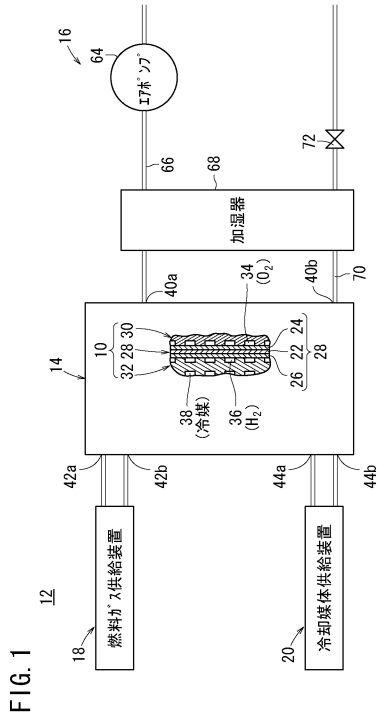
【0065】

10、80、100 ... 燃料電池	12 ... 燃料電池システム
14 ... 燃料電池スタック	16 ... 酸化剤ガス供給装置
18 ... 燃料ガス供給装置	20 ... 冷却媒体供給装置
22 ... 固体高分子電解質膜	24 ... カソード電極
26 ... アノード電極	
28、82、102 ... 電解質膜・電極構造体	
29 ... 枠部材	
30、84、104 ... カソード側セパレータ	
32、86、106 ... アノード側セパレータ	
34 ... 酸化剤ガス流路	36 ... 燃料ガス流路
38 ... 冷却媒体流路	40a ... 酸化剤ガス供給連通孔
40b ... 酸化剤ガス排出連通孔	42a ... 燃料ガス供給連通孔
42b ... 燃料ガス排出連通孔	44a ... 冷却媒体供給連通孔
44b ... 冷却媒体排出連通孔	46 ... カソード側排水溝
48、54、92、94 ... 排水路	49、55 ... 連結部位
50、56 ... 連通溝	52 ... アノード側排水溝
60、62 ... シール部材	64 ... エアポンプ
68 ... 加湿器	88 ... カソード側排水連通孔
90 ... アノード側排水連通孔	108 ... 保護フィルム

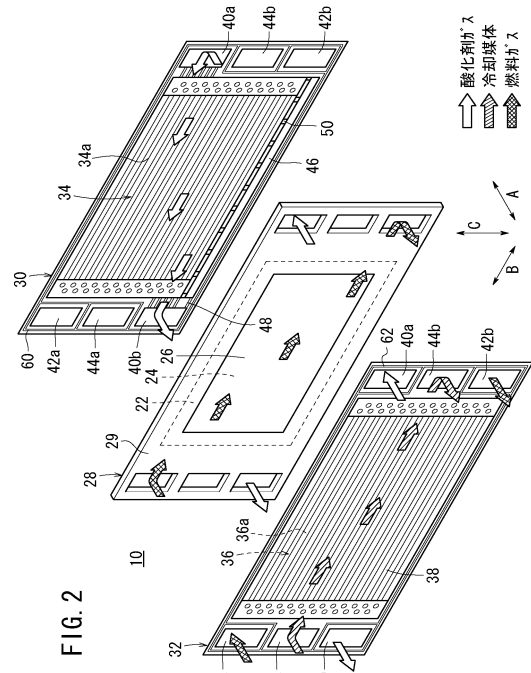
30

40

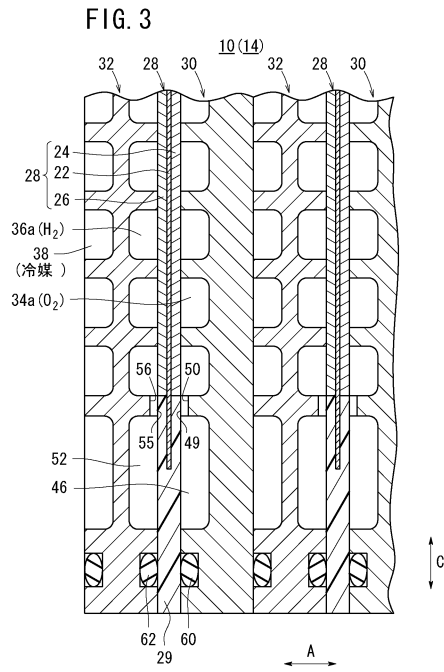
【図 1】



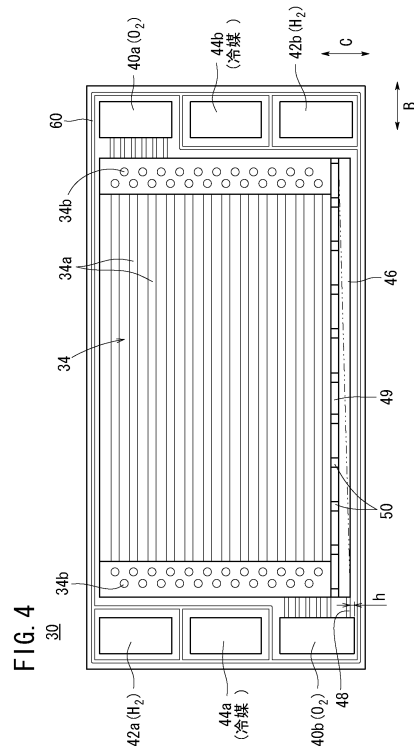
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

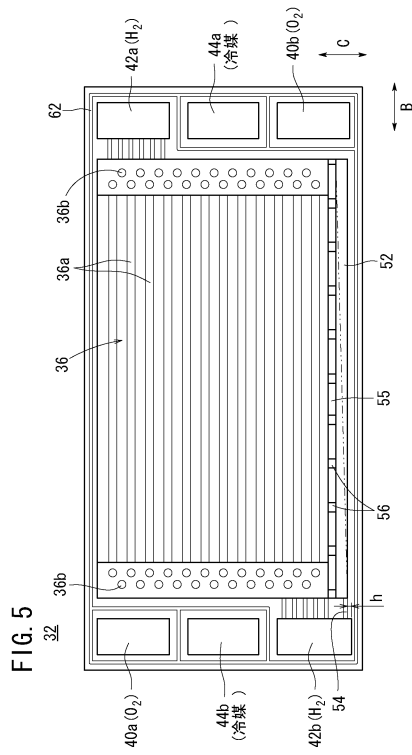


FIG. 5

【 図 6 】

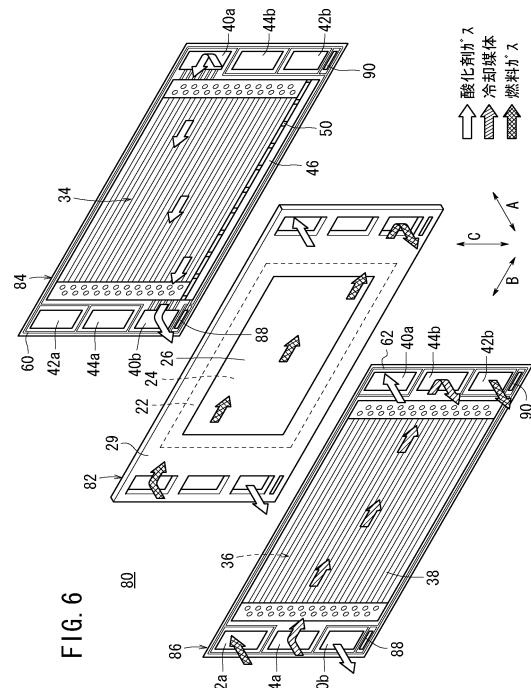


FIG. 6

【 図 7 】

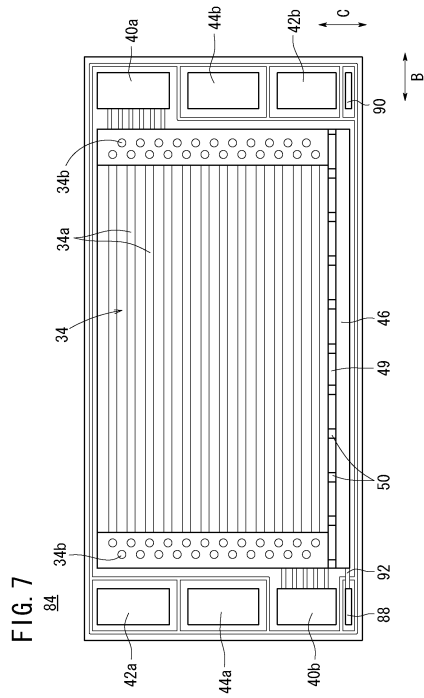


FIG. 7

【 図 8 】

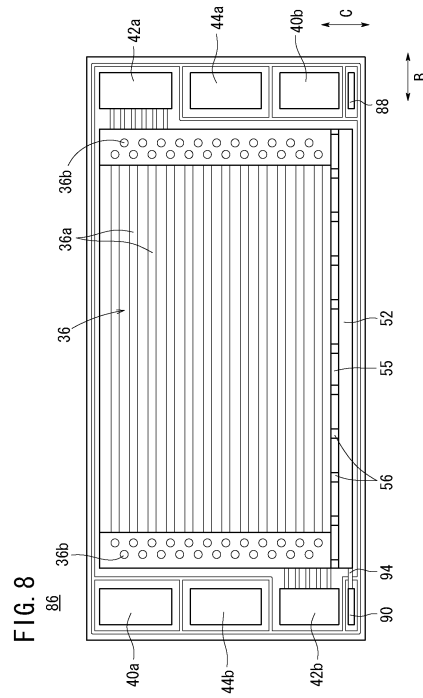


FIG. 8

【図9】

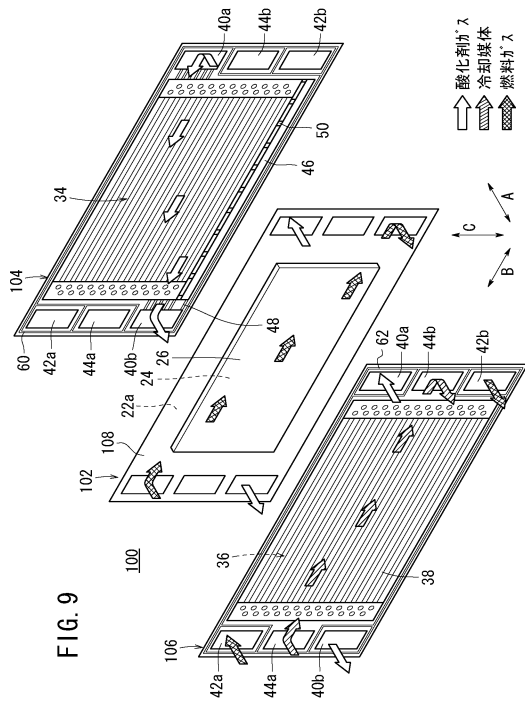


FIG. 9

【図10】

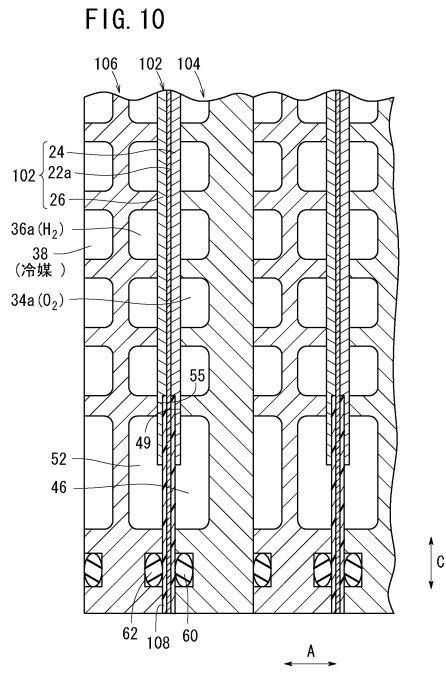


FIG. 10

【図11】

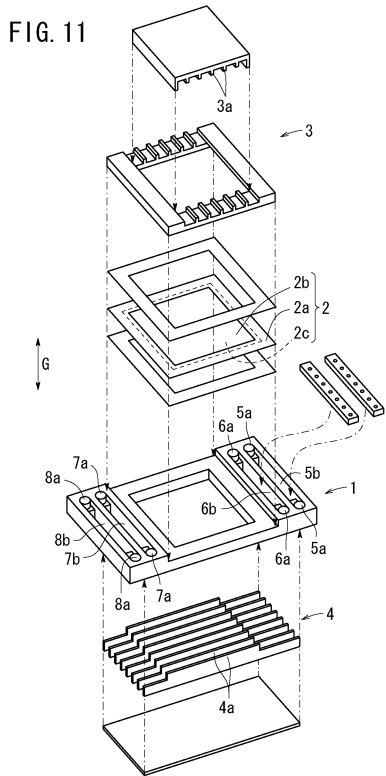


FIG. 11

フロントページの続き

- (72)発明者 石田 堅太郎
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 松井 旭紘
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 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 加地 勇人
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 高木 康晴

- (56)参考文献 特開2008-198393(JP,A)
特開2008-059998(JP,A)
特開2006-351323(JP,A)
特開2007-227276(JP,A)
特開2008-078111(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02
H01M 8/10
H01M 8/24