

(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2010-282931

(P2010-282931A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24 (2006.01)	HO 1 M 8/24 R	5 H 0 2 6
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/24 E	
	HO 1 M 8/02 R	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-137307 (P2009-137307)
 (22) 出願日 平成21年6月8日(2009.6.8)

(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 100142066
 弁理士 鹿島 直樹
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (72) 発明者 毛里 昌弘
 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

最終頁に続く

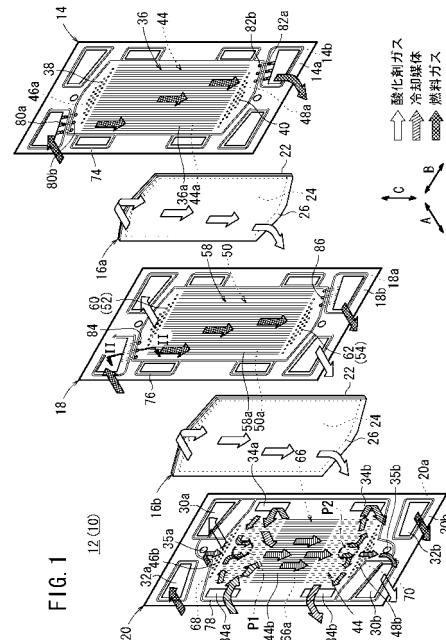
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、冷却媒体の合流部位の流配性を向上させることができ、発電機能に必要な冷却性能を確保することを可能にする。

【解決手段】燃料電池スタック10は、複数の発電ユニット12を水平方向に沿って積層して構成される。発電ユニット12の左右両側には、それぞれ一対の冷却媒体入口連通孔34a、34a及び冷却媒体出口連通孔34b、34bが振り分けられて形成される。冷却媒体入口連通孔34a、34a間には、冷却媒体流路44に連通し且つ積層方向に貫通して入口側補助連通孔35aが設けられる一方、冷却媒体出口連通孔34b、34b間には、前記冷却媒体流路44に連通し且つ積層方向に貫通して出口側補助連通孔35bが設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質の両側に一对の電極が設けられる電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータの電極対向面には、前記電極に沿って燃料ガス又は酸化剤ガスである反応ガスを供給する反応ガス流路が設けられる発電ユニットを備え、前記発電ユニット間に冷却媒体を流通させる冷却媒体流路を形成して該発電ユニットが互いに積層される燃料電池スタックであって、

前記セパレータの互いに対向する一方の2辺には、それぞれ各辺に振り分けられて前記冷却媒体を流すための一对の冷却媒体入口連通孔及び一对の冷却媒体出口連通孔が、積層方向に貫通して設けられるとともに、

少なくとも一对の前記冷却媒体出口連通孔の間には、前記冷却媒体流路に連通し且つ前記積層方向に貫通して補助連通孔が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、一对の前記冷却媒体入口連通孔の間には、前記冷却媒体流路に連通し且つ前記積層方向に貫通して補助連通孔が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池スタックにおいて、前記セパレータは、長形状を有し、

前記セパレータの長辺の一端側に、前記反応ガス入口連通孔である酸化剤ガス入口連通孔及び燃料ガス入口連通孔が設けられ、

前記セパレータの長辺の他端側に、前記反応ガス出口連通孔である酸化剤ガス出口連通孔及び燃料ガス出口連通孔が設けられるとともに、

前記セパレータの前記酸化剤ガス入口連通孔及び前記燃料ガス入口連通孔の近傍に、一对の前記冷却媒体入口連通孔又は一对の前記冷却媒体出口連通孔が短辺方向に振り分けて設けられ、

前記セパレータの前記酸化剤ガス出口連通孔及び前記燃料ガス出口連通孔の近傍に、一对の前記冷却媒体出口連通孔又は一对の前記冷却媒体入口連通孔が短辺方向に振り分けて設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池スタックにおいて、前記冷却媒体流路の入口側及び出口側には、それぞれバッファ部が連通するとともに、

前記補助連通孔は、前記バッファ部に形成されることを特徴とする燃料電池スタック。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質の両側に一对の電極が設けられる電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータの電極対向面には、前記電極に沿って燃料ガス又は酸化剤ガスである反応ガスを供給する反応ガス流路が設けられる発電ユニットを備え、前記発電ユニット間に冷却媒体を流通させる冷却媒体流路を形成して該発電ユニットが互いに積層される燃料電池スタックに関する。

40

【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(MEA)を、一对のセパレータによって挟持した単位セルを備えている。この種の燃料電池は、通常、所定の数の単位セルを積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】

上記の燃料電池では、一方の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が設けられるとともに、他方のセパレータの面内に、カソード

50

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が設けられている。また、セパレータ間には、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。

【0004】

さらに、この種の燃料電池では、単位セルの積層方向に貫通して燃料ガスを流すための燃料ガス入口連通孔及び燃料ガス出口連通孔と、酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス入口連通孔及び酸化剤ガス出口連通孔と、冷却媒体を流すための冷却媒体入口連通孔及び冷却媒体出口連通孔とを内部に備える、所謂、内部マニホールド型燃料電池を構成する場合が多い。

【0005】

内部マニホールド型燃料電池として、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6に示すように、長形状のセパレータ1を備えている。セパレータ1の長手方向一端部側には、燃料ガス供給孔2a、酸化剤ガス供給孔3a及び一对の冷却水供給孔4a1、4a2が形成されるとともに、前記セパレータ1の長手方向他端部側には、燃料ガス排出孔2b、酸化剤ガス排出孔3b及び一对の冷却水排出孔4b1、4b2が形成されている。

【0006】

セパレータ1の面内には、冷却水用の凹溝5aを備える冷却水流路5が長手方向に延在して設けられている。冷却水流路5の入口側は、入口接続通路6aを介して一对の冷却水供給孔4a1、4a2に連通する一方、前記冷却水流路5の出口側は、出口接続通路6bを介して一对の冷却水排出孔4b1、4b2に連通している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-213971号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の特許文献1では、セパレータ1の左右両端の角部に、それぞれ一对の冷却水供給孔4a1、4a2及び冷却水排出孔4b1、4b2が設けられている。このため、電極部（図示せず）の左右合流部における冷却水の流配性が低下し易く、局部的に高温になる部位（ヒートスポット）が惹起されるおそれがある。

【0009】

特に、燃料ガス及び酸化剤ガスの流れと冷却水の流れとは、並行流れに設定されている。従って、燃料ガス流路及び酸化剤ガス流路の下流部と冷却水流路5の下流部とが一致し、該下流部が高温になり易いという問題がある。

【0010】

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、冷却媒体の合流部位の流配性を向上させることができ、発電機能に必要な冷却性能を確保することが可能な燃料電池スタック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設けられる電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、前記セパレータの電極対向面には、前記電極に沿って燃料ガス又は酸化剤ガスである反応ガスを供給する反応ガス流路が設けられる発電ユニットを備え、前記発電ユニット間に冷却媒体を流通させる冷却媒体流路を形成して該発電ユニットが互いに積層される燃料電池スタックに関するものである。

【0012】

この燃料電池スタックは、セパレータの互いに対向する一方の2辺には、それぞれ各辺に振り分けられて冷却媒体を流すための一对の冷却媒体入口連通孔及び一对の冷却媒体出

10

20

30

40

50

口連通孔が、積層方向に貫通して設けられるとともに、少なくとも一对の前記冷却媒体出口連通孔の間には、冷却媒体流路に連通し且つ積層方向に貫通して補助連通孔が設けられている。

【0013】

また、この燃料電池スタックは、一对の冷却媒体入口連通孔の間には、冷却媒体流路に連通し且つ積層方向に貫通して補助連通孔が設けられることが好ましい。

【0014】

さらに、セパレータは、長形状を有し、前記セパレータの長辺の一端側に、反応ガス入口連通孔である酸化剤ガス入口連通孔及び燃料ガス入口連通孔が設けられ、前記セパレータの長辺の他端側に、反応ガス出口連通孔である酸化剤ガス出口連通孔及び燃料ガス出口連通孔が設けられるとともに、前記セパレータの前記酸化剤ガス入口連通孔及び前記燃料ガス入口連通孔の近傍に、一对の冷却媒体入口連通孔又は一对の冷却媒体出口連通孔が短辺方向に振り分けて設けられ、前記セパレータの前記酸化剤ガス出口連通孔及び前記燃料ガス出口連通孔の近傍に、一对の前記冷却媒体出口連通孔又は一对の前記冷却媒体入口連通孔が短辺方向に振り分けて設けられることが好ましい。

10

【0015】

さらにまた、この燃料電池スタックは、冷却媒体流路の入口側及び出口側には、それぞれバッファ部が連通するとともに、補助連通孔は、前記バッファ部に形成されることが好ましい。

【発明の効果】

20

【0016】

本発明によれば、冷却媒体流路の出口側では、冷却媒体が、一对の冷却媒体出口連通孔に振り分けられて排出されるとともに、前記冷却媒体出口連通孔間に設けられている補助連通孔に排出されている。このため、特に、冷却媒体流路の出口側における冷却媒体の流配性が向上し、簡単な構成で、発電機能に必要な冷却性能を確保することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する発電ユニットの要部分解斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックの、図1中、I I - I I 線断面説明図である。

30

【図3】前記発電ユニットを構成する第1セパレータの正面説明図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する発電ユニットの要部分解斜視説明図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する発電ユニットの要部分解斜視説明図である。

【図6】特許文献1のセパレータの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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スタック10は、発電ユニット12を備え、複数の前記発電ユニット12が、水平方向（矢印A方向）に沿って互いに積層される。

40

【0019】

発電ユニット12は、図1及び図2に示すように、第1セパレータ14、第1電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）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、カーボンセパレータや金属セパレータにより構成される。

【0020】

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に設定される。第1及び第2電解質膜・電極構造体16a、16bは、例えば、パー

50

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 2 2 と、前記固体高分子電解質膜 2 2 を挟持するアノード側電極 2 4 及びカソード側電極 2 6 とを備える。アノード側電極 2 4 は、カソード側電極 2 6 よりも小さな表面積を有する段差型 M E A を構成している。

【 0 0 2 1 】

アノード側電極 2 4 及びカソード側電極 2 6 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 2 2 の両面に形成される。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、発電ユニット 1 2 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、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a、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入口連通孔 3 2 a が設けられる。

【 0 0 2 3 】

発電ユニット 1 2 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 3 2 b、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 3 0 b が設けられる。

【 0 0 2 4 】

発電ユニット 1 2 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一对の冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a が設けられるとともに、前記発電ユニット 1 2 の短辺方向の両端縁部下方には、前記冷却媒体を排出するための一对の冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b が設けられる。

【 0 0 2 5 】

各冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a は、酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a 及び燃料ガス入口連通孔 3 2 a に近接し、且つそれぞれ矢印 B 方向両側の各辺に振り分けられる。各冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b は、酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b 及び燃料ガス出口連通孔 3 2 b にそれぞれ近接し、且つそれぞれ矢印 B 方向両側の各辺に振り分けられる。

【 0 0 2 6 】

冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a の間には、後述する冷却媒体流路 4 4 に連通し且つ積層方向に貫通して入口側補助連通孔 3 5 a が設けられる。冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b の間、好ましくは、冷却媒体流路 4 4 の幅方向の略中央部には、後述する冷却媒体流路 4 4 に連通し且つ積層方向に貫通して出口側補助連通孔 3 5 b が設けられる。なお、第 1 の実施形態では、入口側補助連通孔 3 5 a 及び出口側補助連通孔 3 5 b の中、少なくとも出口側補助連通孔 3 5 b を設けるだけでもよい。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 の第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a に向かう面 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流路溝部 3 6 a を有するとともに、前記第 1 燃料ガス流路 3 6 の入口近傍及び出口近傍には、それぞれ複数のエンボス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 8 】

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 の一部である複数の流路溝部 4 4 a が形成される。流路溝部 4 4 a の入口近傍及び出口近傍には、それぞれ複数のエンボスを有する入口バッファ部 4 6 a 及び出口バッファ部 4 8 a が設けられる。

【 0 0 2 9 】

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、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

10

20

30

40

50

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流路溝部 5 0 a を有する。第 1 酸化剤ガス流路 5 0 の入口近傍及び出口近傍には、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 0 】

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 1 8 b 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 2 燃料ガス流路 5 8 が形成される。第 2 燃料ガス流路 5 8 は、矢印 C 方向に延在する複数の流路溝部 5 8 a を有するとともに、前記第 2 燃料ガス流路 5 8 の入口近傍及び出口近傍には、入口バッファ部 6 0 及び出口バッファ部 6 2 が設けられる。

【 0 0 3 1 】

第 3 セパレータ 2 0 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b に向かう面 2 0 a には、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 2 酸化剤ガス流路 6 6 が形成される。第 2 酸化剤ガス流路 6 6 は、矢印 C 方向に延在する複数の流路溝部 6 6 a を有する。第 2 酸化剤ガス流路 6 6 の入口近傍及び出口近傍には、入口バッファ部 6 8 及び出口バッファ部 7 0 が設けられる。

【 0 0 3 2 】

第 3 セパレータ 2 0 の面 2 0 b には、冷却媒体流路 4 4 の一部である複数の流路溝部 4 4 b が形成される。流路溝部 4 4 b の入口近傍及び出口近傍には、それぞれ複数のエンボスを有する入口バッファ部 4 6 b 及び出口バッファ部 4 8 b が設けられる。

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 2 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 a、1 4 b には、この第 1 セパレータ 1 4 の外周端縁部を周回して第 1 シール部材 7 4 が、個別に又は一体に設けられる。第 2 セパレータ 1 8 の面 1 8 a、1 8 b には、この第 2 セパレータ 1 8 の外周端縁部を周回して第 2 シール部材 7 6 が、個別に又は一体に設けられるとともに、第 3 セパレータ 2 0 の面 2 0 a、2 0 b には、この第 3 セパレータ 2 0 の外周端縁部を周回して第 3 シール部材 7 8 が、個別に又は一体に設けられる。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 b では、第 1 シール部材 7 4 は、冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a 及び入口側補助連通孔 3 5 a を、冷却媒体流路 4 4 の入口側に連通する一方、冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b 及び出口側補助連通孔 3 5 b を、前記冷却媒体流路 4 4 の出口側に連通する。

【 0 0 3 5 】

同様に、第 3 セパレータ 2 0 の面 2 0 b では、図 1 に示すように、第 3 シール部材 7 8 は、冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a 及び入口側補助連通孔 3 5 a を、冷却媒体流路 4 4 の入口側に連通する一方、冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b 及び出口側補助連通孔 3 5 b を、前記冷却媒体流路 4 4 の出口側に連通する。

【 0 0 3 6 】

第 1 セパレータ 1 4 は、燃料ガス入口連通孔 3 2 a と第 1 燃料ガス流路 3 6 とを連通する複数の外側供給孔部 8 0 a 及び内側供給孔部 8 0 b と、燃料ガス出口連通孔 3 2 b と前記第 1 燃料ガス流路 3 6 とを連通する複数の外側排出孔部 8 2 a 及び内側排出孔部 8 2 b とを有する。

【 0 0 3 7 】

第 2 セパレータ 1 8 は、燃料ガス入口連通孔 3 2 a と第 2 燃料ガス流路 5 8 とを連通する複数の供給孔部 8 4 と、燃料ガス出口連通孔 3 2 b と前記第 2 燃料ガス流路 5 8 とを連通する複数の排出孔部 8 6 とを有する。

【 0 0 3 8 】

発電ユニット 1 2 同士が互いに積層されることにより、一方の発電ユニット 1 2 を構成する第 1 セパレータ 1 4 と、他方の発電ユニット 1 2 を構成する第 3 セパレータ 2 0 との間には、矢印 B 方向に延在する冷却媒体流路 4 4 が形成される。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

このように構成される燃料電池スタック 10 の動作について、以下に説明する。

【0040】

先ず、図 1 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 30 a 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、燃料ガス入口連通孔 32 a には、水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、一对の冷却媒体入口連通孔 34 a、34 a 及び入口側補助連通孔 35 a 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。

【0041】

このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 30 a 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。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 16 a のカソード側電極 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 16 b のカソード側電極 26 に供給される。

10

【0042】

一方、燃料ガスは、図 2 に示すように、燃料ガス入口連通孔 32 a から外側供給孔部 80 a を通って第 1 セパレータ 14 の面 14 b 側に移動する。さらに、燃料ガスは、内側供給孔部 80 b から面 14 a 側に導入された後、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 16 a のアノード側電極 24 に供給される（図 1 参照）。

【0043】

また、燃料ガスは、図 2 に示すように、供給孔部 84 を通って第 2 セパレータ 18 の面 18 b 側に移動する。このため、図 1 に示すように、燃料ガスは、面 18 b 側で第 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 16 b のアノード側電極 24 に供給される。

20

【0044】

従って、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 16 a、16 b では、カソード側電極 26 に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極 24 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。

【0045】

次いで、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 16 a、16 b の各カソード側電極 26 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔 30 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

30

【0046】

第 1 電解質膜・電極構造体 16 a のアノード側電極 24 に供給されて消費された燃料ガスは、内側排出孔部 82 b を通って第 1 セパレータ 14 の面 14 b 側に導出される。面 14 b 側に導出された燃料ガスは、外側排出孔部 82 a を通って、再度、面 14 a 側に移動し、燃料ガス出口連通孔 32 b に排出される。

【0047】

また、第 2 電解質膜・電極構造体 16 b のアノード側電極 24 に供給されて消費された燃料ガスは、排出孔部 86 を通って面 18 a 側に移動する。この燃料ガスは、燃料ガス出口連通孔 32 b に排出される。

40

【0048】

一方、左右一对の冷却媒体入口連通孔 34 a、34 a 及び入口側補助連通孔 35 a に供給された冷却媒体は、図 1 に示すように、一方の発電ユニット 12 を構成する第 1 セパレータ 14 と、他方の発電ユニット 12 を構成する第 3 セパレータ 20 との間に形成された冷却媒体流路 44 に導入される。

【0049】

図 3 に示すように、一对の冷却媒体入口連通孔 34 a、34 a は、発電ユニット 12 の上部側左右両端に酸化剤ガス入口連通孔 30 a 及び燃料ガス入口連通孔 32 a に近接する位置に振り分けて設けられている。

50

【 0 0 5 0 】

このため、各冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a から冷却媒体流路 4 4 に供給される冷却媒体は、矢印 B 方向に且つ互いに近接する方向に供給される。そして、互いに近接する冷却媒体は、冷却媒体流路 4 4 の矢印 B 方向中央部側で衝突して重力方向（矢印 C 方向下方）に移動した後、発電ユニット 1 2 の下部側両側部に振り分けて設けられている各冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b に排出される。

【 0 0 5 1 】

この場合、第 1 の実施形態では、冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a 間に設けられている入口側補助連通孔 3 5 a から供給される冷却媒体は、冷却媒体流路 4 4 の矢印 B 方向中央部側に導入される。従って、冷却媒体流路 4 4 の入口側では、冷却媒体の矢印 B 方向の入口側合流部位 P 1（図 3 参照）に、入口側補助連通孔 3 5 a から重力方向に前記冷却媒体が供給されている。これにより、冷却媒体が流れ難い入口側合流部位 P 1 における前記冷却媒体の流配性が向上し、前記入口側合流部位 P 1 に局部的に高温になる部位（ヒートスポット）が惹起されることを阻止することができる。

10

【 0 0 5 2 】

しかも、第 1 の実施形態では、冷却媒体流路 4 4 の出口側に流動した冷却媒体は、冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b に振り分け排出されるとともに、前記冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b 間に設けられている出口側補助連通孔 3 5 b に排出されている（図 3 参照）。

20

【 0 0 5 3 】

このため、冷却媒体流路 4 4 の出口側では、冷却媒体が出口側合流部位 P 2 から出口側補助連通孔 3 5 b に向かって重力方向に排出されている。従って、冷却媒体が流れ難い出口側合流部位 P 2 における冷却媒体の流配性が向上し、前記出口側合流部位 P 2 に局部的に高温になる部位（ヒートスポット）が惹起されることを阻止することが可能になる。

【 0 0 5 4 】

特に、冷却媒体流路 4 4 における冷却媒体の流れは、第 1 及び第 2 燃料ガス流路 3 6、5 8 の燃料ガスの流れや第 1 及び第 2 酸化剤ガス流路 5 0、6 6 の酸化剤ガスの流れと、並行流れ（重力流れ）に設定されている。その際、冷却媒体の下流部は、燃料ガスの下流部及び酸化剤ガスの下流部と一致するため、該下流部（出口側合流部位 P 2）が高温になり易い。

30

【 0 0 5 5 】

これにより、冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b 間に出口側補助連通孔 3 5 b を設けることによって、出口側合流部位 P 2 での流配性が良好に向上し、簡単な構成で、発電機能に必要な冷却性能を確保することが可能になるという効果が得られる。

【 0 0 5 6 】

また、冷却媒体流路 4 4 を流れる冷却媒体は、第 2 酸化剤ガス流路 6 6 を流れる酸化剤ガスの流れに対して並行（重力方向）に設定されている。従って、第 2 酸化剤ガス流路 6 6 の上流部における冷却媒体流量の増加に伴う高加湿領域が拡大され、抵抗過電圧が低減する。

40

【 0 0 5 7 】

一方、第 2 酸化剤ガス流路 6 6（及び第 1 酸化剤ガス流路 5 0）の下流部側では、加温された冷却媒体が供給されて生成水の水蒸気化が促進され、フラッシングの抑制による濃度過電圧の低減が図られる。このため、発電ユニット 1 2 内での出力及び耐久性が向上するとともに、第 2 酸化剤ガス流路 6 6（及び第 1 酸化剤ガス流路 5 0）の上流側から下流側における湿度環境の均一化が図られ、固体高分子電解質膜 2 2 の含水による膨張が均一化されて、スタック撓みの抑制が遂行される。

【 0 0 5 8 】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池スタック 9 0 を構成する発電ユニット 9 2 の要部分解斜視説明図である。

【 0 0 5 9 】

50

なお、第 1 の実施形態に係る発電ユニット 1 2 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。

【 0 0 6 0 】

発電ユニット 9 2 は、第 1 セパレータ 9 4、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）9 6 及び第 2 セパレータ 9 8 を備える。第 1 セパレータ 9 4 及び第 2 セパレータ 9 8 は、例えば、カーボンセパレータや金属セパレータにより構成される。

【 0 0 6 1 】

第 1 セパレータ 9 4 の面 1 4 a には、第 1 燃料ガス流路 3 6 が形成されるとともに、面 1 4 b には、冷却媒体流路 4 4 を構成する流路溝部 4 4 a が形成される。第 2 セパレータ 9 8 の面 2 0 a には、第 1 酸化剤ガス流路 5 0 が形成されるとともに、面 2 0 b には、冷却媒体流路 4 4 を構成する流路溝部 4 4 b が形成される。各発電ユニット 9 2 毎に、冷却媒体流路 4 4 が形成される。

10

【 0 0 6 2 】

電解質膜・電極構造体 9 6 は、固体高分子電解質膜 2 2 a と、前記固体高分子電解質膜 2 2 a を挟持するアノード側電極 2 4 a 及びカソード側電極 2 6 a とを備える。

【 0 0 6 3 】

このように構成される第 2 の実施形態では、冷却媒体出口連通孔 3 4 b、3 4 b 間に出口側補助連通孔 3 5 b が設けられる一方、必要に応じて、冷却媒体入口連通孔 3 4 a、3 4 a 間に入口側補助連通孔 3 5 a が設けられている。

20

【 0 0 6 4 】

従って、出口側合流部位 P 2 及び入口側合流部位 P 1 における冷却媒体の流配性が向上し、前記出口側合流部位 P 2 及び前記入口側合流部位 P 1 に局部的に高温になる部位（ヒートスポット）が惹起されることを阻止することができる等、上記の第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 5 】

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 0 を構成する発電ユニット 1 0 2 の要部分解斜視説明図である。

【 0 0 6 6 】

発電ユニット 1 0 2 は、第 1 セパレータ 1 0 4、第 1 電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）1 6 a、第 2 セパレータ 1 0 6、第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b 及び第 3 セパレータ 1 0 8 を設ける。

30

【 0 0 6 7 】

第 1 セパレータ 1 0 4 の第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a に向かう面 1 4 a には、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形状流路溝部 1 1 0 を有する。第 1 セパレータ 1 0 4 の面 1 4 b には、冷却媒体流路 4 4 の一部である複数の波形状流路溝部 1 1 2 a が形成される。

【 0 0 6 8 】

第 2 セパレータ 1 0 6 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、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形状流路溝部 1 1 4 を有する。第 2 セパレータ 1 0 6 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b に向かう面 1 8 b には、第 2 燃料ガス流路 5 8 が形成される。第 2 燃料ガス流路 5 8 は、矢印 C 方向に延在する複数の波形状流路溝部 1 1 6 を有する。

40

【 0 0 6 9 】

第 3 セパレータ 1 0 8 の第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b に向かう面 2 0 a には、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 2 酸化剤ガス流路 6 6 が形成される。第 2 酸化剤ガス流路 6 6 は、矢印 C 方向に延在する複数の波形状流路溝部 1 1 8 を有する。第 3 セパレータ 1 0 8 の面 2 0 b には、冷却媒体流路 4 4 の一部である複数の流路溝部 1 1 2 b が形成される。

【 0 0 7 0 】

50

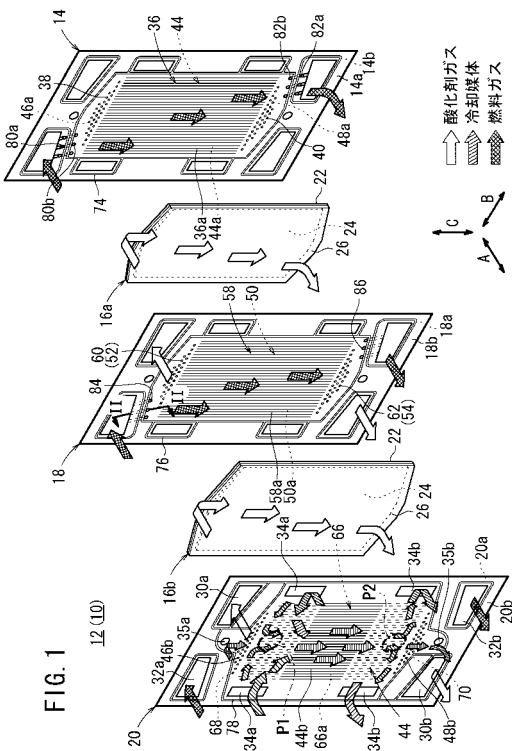
このように構成される第3の実施形態では、出口側合流部位P2及び入口側合流部位P1における冷却媒体の流配性が向上し、前記出口側合流部位P2及び前記入口側合流部位P1に局部的に高温になる部位（ヒートスポット）が惹起されることを阻止することができる等、上記の第1及び第2の実施形態と同様の効果が得られる。

【符号の説明】

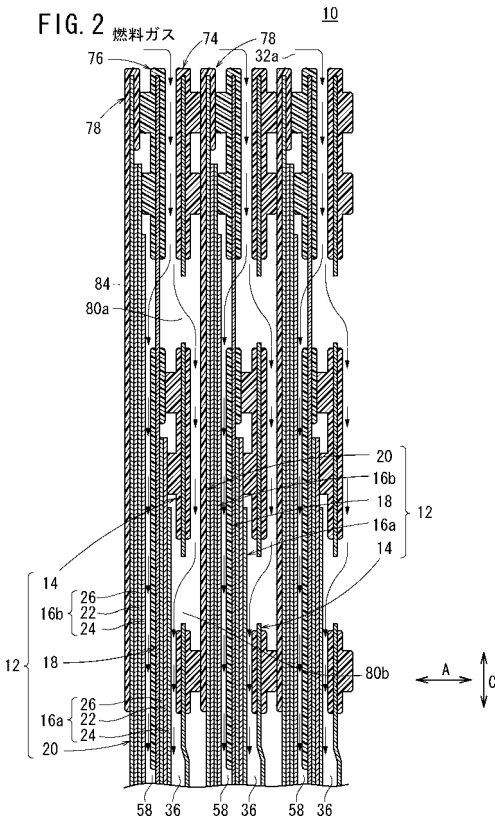
【0071】

- 10、90、100... 燃料電池スタック
- 12、92、102... 発電ユニット
- 14、18、20、94、98、104、106、108... セパレータ
- 16a、16b、96... 電解質膜・電極構造体
- 22、22a... 固体高分子電解質膜
- 24、24a... アノード側電極
- 26、26a... カソード側電極
- 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
- 34b... 冷却媒体出口連通孔
- 35a... 入口側補助連通孔
- 35b... 出口側補助連通孔
- 36、58... 燃料ガス流路
- 38、46a、46b、52、60、68... 入口バッファ部
- 40、48a、48b、54、62、70... 出口バッファ部
- 44... 冷却媒体流路
- 50、66... 酸化剤ガス流路

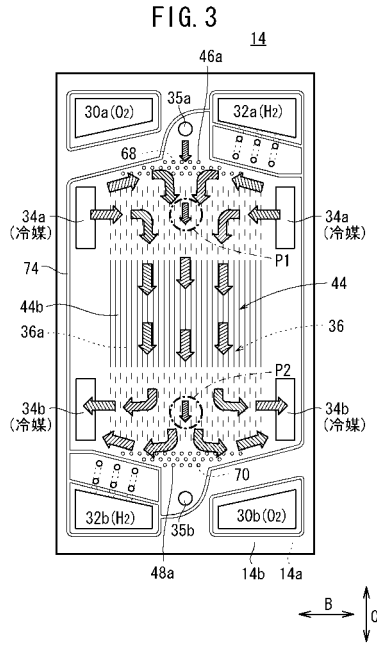
【図1】



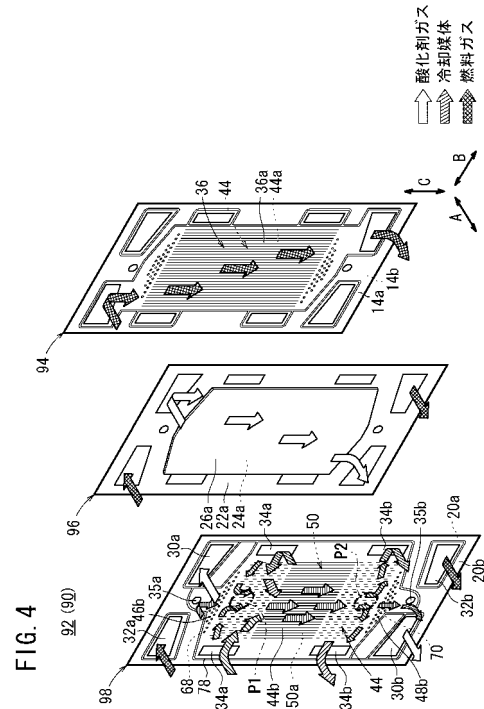
【図2】



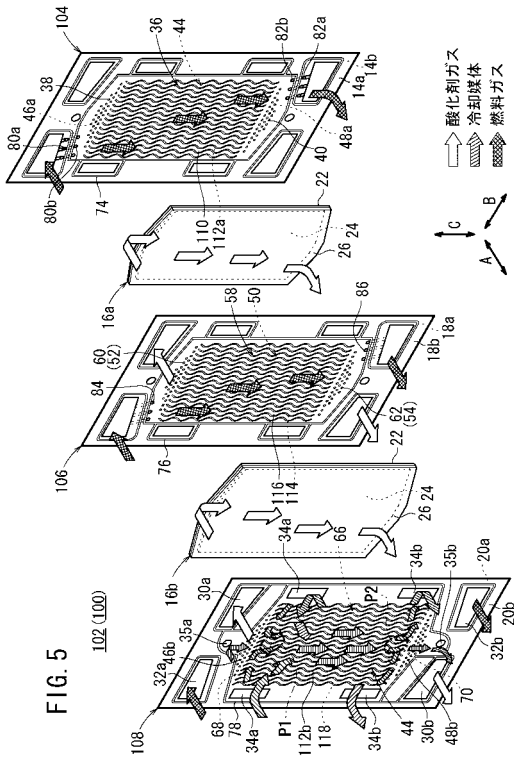
【 図 3 】



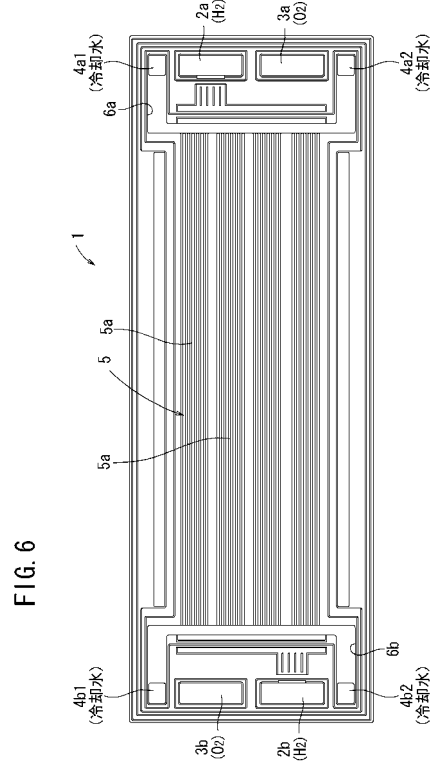
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小谷 保紀
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 岩澤 力
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 上原 順司
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 千葉 裕人
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
- (72)発明者 大神 統
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 佐藤 修二
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 CV06