

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5872995号
(P5872995)

(45) 発行日 平成28年3月1日 (2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日 (2016.1.22)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 M 8/02 (2016.01) HO 1 M 8/02 C

HO 1 M 8/10 (2016.01) HO 1 M 8/10

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-255323 (P2012-255323)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成24年11月21日 (2012.11.21)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-103034 (P2014-103034A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年6月5日 (2014.6.5)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成26年11月28日 (2014.11.28)		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】 燃料電池スタック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜の両側に一対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積層される燃料電池を有し、複数の前記燃料電池が積層されるとともに、互いに隣接する前記セパレータ間には、セパレータ面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、前記冷却媒体流路の入口側には、前記冷却媒体流路を流路幅方向に挟んで一対の冷却媒体入口連通孔が設けられ、且つ、前記冷却媒体流路の出口側には、前記冷却媒体流路を前記流路幅方向に挟んで一対の冷却媒体出口連通孔が設けられる燃料電池スタックであって、

、
少なくとも前記冷却媒体入口連通孔又は前記冷却媒体出口連通孔は、開口形状が前記冷却媒体流路の流れ方向に沿って長尺な長形状に設定され、且つ、前記長形状の長手方向の中間部位には、該長形状を第1領域及び第2領域に分割するリブ部が設けられるとともに、

前記冷却媒体流路の入口側には、一対の前記冷却媒体入口連通孔の間に位置してバッファ部が設けられる一方、前記冷却媒体流路の出口側には、一対の前記冷却媒体出口連通孔の間に位置してバッファ部が設けられ、

前記第1領域は、前記第2領域よりも前記バッファ部に近接するとともに、前記第1領域の開口面積は、前記第2領域の開口面積よりも大きく設定されることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記冷却媒体入口連通孔は、前記第 2 領域に、前記バッファ部から離間するに従って開口断面積が小さくなる傾斜部を設けることを特徴とする燃料電池スタック。

【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積層される燃料電池を有し、複数の前記燃料電池が積層される燃料電池スタックに関する。

10

【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、車載用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。さらに、各燃料電池を構成し、互いに隣接するセパレータ間には、セパレータ面に沿って電極範囲内に冷却媒体を流すための冷却媒体流路が形成されている。

20

【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】

30

例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池スタックは、電解質の両側に一对の電極が設けられる電解質・電極構造体と平面が矩形状の金属セパレータとが積層されるとともに、前記金属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波形状ガス流路が設けられる発電ユニットを備え、前記発電ユニットの間に前記波形状ガス流路の裏面形状であ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ている。

【0006】

そして、金属セパレータの互いに対向する一方の 2 辺には、積層方向に貫通し、反応ガスを流すための反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が設けられ、前記金属セパレータの互いに対向する他方の 2 辺には、前記積層方向に貫通し、少なくとも前記反応ガス入口連通孔又は前記反応ガス出口連通孔に近接するとともに、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口連通孔が設けられている。

40

【0007】

従って、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、それぞれ振り分けて設けられるため、冷却媒体流路全域に対して冷却媒体を均一且つ確実に供給することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

50

【特許文献1】国際公開第2010/082589号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上記の燃料電池では、實際上、冷却媒体入口連通孔と冷却媒体流路との間は、複数本の連結流路を介して連通するとともに、前記冷却媒体流路の入口側には、一对の冷却媒体入口連通孔間に位置してバッファ部が設けられている場合が多い。

【0010】

このため、冷却媒体は、冷却媒体入口連通孔から連結流路を通して冷却媒体流路に、すなわち、発電部（電極部）に供給されるとともに、バッファ部にバイパスすることにより、前記発電部の中央部位まで供給されている。ところが、冷却媒体は、最短流路を流れようとするため、発電部の中央部位まで前記冷却媒体を十分に供給することができないおそれがある。

【0011】

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、発電部全面にわたって冷却媒体を均等に供給することができ、温度の不均一による局所的な劣化や滞留水の発生を可及的に抑制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】

【0012】

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積層される燃料電池を有し、複数の前記燃料電池が積層されるとともに、互いに隣接する前記セパレータ間には、セパレータ面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、前記冷却媒体流路の入口側には、前記冷却媒体流路を流路幅方向に挟んで一对の冷却媒体入口連通孔が設けられ、且つ、前記冷却媒体流路の出口側には、前記冷却媒体流路を前記流路幅方向に挟んで一对の冷却媒体出口連通孔が設けられる燃料電池スタックに関するものである。

【0013】

この燃料電池スタックでは、少なくとも冷却媒体入口連通孔又は冷却媒体出口連通孔は、開口形状が冷却媒体流路の流れ方向に沿って長尺な長方形形状に設定され、且つ、前記長方形形状の長手方向の中間部位には、該長方形形状を第1領域及び第2領域に分割するリブ部が設けられるとともに、前記冷却媒体流路の入口側には、一对の前記冷却媒体入口連通孔の間に位置してバッファ部が設けられる一方、前記冷却媒体流路の出口側には、一对の前記冷却媒体出口連通孔の間に位置してバッファ部が設けられ、前記第1領域は、前記第2領域よりも前記バッファ部に近接するとともに、前記第1領域の開口面積は、前記第2領域の開口面積よりも大きく設定されている。

【0015】

さらに、この燃料電池スタックでは、冷却媒体入口連通孔は、第2領域に、バッファ部から離間するに従って開口断面積が小さくなる傾斜部を設けることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、少なくとも冷却媒体入口連通孔又は冷却媒体出口連通孔は、リブ部により第1領域と第2領域とに分割されている。このため、第1領域及び第2領域では、圧損が低い方、すなわち、断面積の大きい方に、より多くの冷却媒体が供給される。従って、リブ部を所望の位置に設定するだけで、冷却媒体流路全体に冷却媒体を均等に供給することができる。

【0017】

これにより、簡単な構成で、発電部全面にわたって冷却媒体を均等に供給することができ、温度の不均一による局所的な劣化や滞留水の発生を可及的に抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の実施形態に係る燃料電池スタックを構成す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、I I - I I 線断面説明図である。

【図 3】前記燃料電池を構成するアノード側セパレータの一方の面の説明図である。

【図 4】前記アノード側セパレータの他方の面の説明図である。

【図 5】本願例と従来例とにおいて、冷却媒体流路に供給される冷却媒体の流量の比較説明図である。

【図 6】前記燃料電池を構成する冷却媒体入口連通孔の要部説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 は、複数の燃料電池 1 1 が立位姿勢（電極面が鉛直方向に平行）にて矢印 A 方向に積層される。燃料電池 1 1 は、電解質膜・電極構造体 1 2 と、前記電解質膜・電極構造体 1 2 を挟持するカソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6 とを備える。

【 0 0 2 0 】

カソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6 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状金属セパレータにより構成される。金属セパレータは、平面が矩形状を有するとともに、波形状にプレス加工することにより、断面凹凸形状に成形される。なお、カソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6 は、金属セパレータに代えて、例えば、カーボンセパレータにより構成してもよい。

20

【 0 0 2 1 】

カソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6 は、横長形状を有するとともに、短辺が重力方向（矢印 C 方向）に向かい且つ長辺が水平方向（矢印 B 方向）に向かう（水平方向の積層）ように構成される。なお、短辺が水平方向に向かい且つ長辺が重力方向に向かうように構成してもよく、また、セパレータ面が水平方向に向かう（鉛直方向の積層）ように構成してもよい。

【 0 0 2 2 】

燃料電池 1 1 の長辺方向（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、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 1 8 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出口連通孔 2 0 b とが設けられる。酸化剤ガス入口連通孔 1 8 a 及び燃料ガス出口連通孔 2 0 b は、略三角形形状を有するとともに、前記酸化剤ガス入口連通孔 1 8 a は、前記燃料ガス出口連通孔 2 0 b よりも大きな開口面積に設定される。

30

【 0 0 2 3 】

燃料電池 1 1 の長辺方向の他端縁部には、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入口連通孔 2 0 a と、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔 1 8 b とが設けられる。酸化剤ガス出口連通孔 1 8 b 及び燃料ガス入口連通孔 2 0 a は、略三角形形状を有するとともに、前記酸化剤ガス出口連通孔 1 8 b は、前記燃料ガス入口連通孔 2 0 a よりも大きな開口面積に設定される。

40

【 0 0 2 4 】

燃料電池 1 1 の短辺方向（矢印 C 方向）の両端縁部一方には、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 つの冷却媒体入口連通孔 2 2 a が設けられる。燃料電池 1 1 の短辺方向の両端縁部他方には、冷却媒体を排出するための 2 つの冷却媒体出口連通孔 2 2 b が設けられる。冷却媒体入口連通孔 2 2 a 及び冷却媒体出口連通孔 2 2 b の詳細な説明は、後述する。

【 0 0 2 5 】

電解質膜・電極構造体 1 2 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 2 4 と、前記固体高分子電解質膜 2 4 を挟持するカソード電極 2 6 及びアノード電極 2 8

50

とを備える。

【0026】

カソード電極 26 及びアノード電極 28 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層（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様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 24 の両面に形成される。

【0027】

図 1 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 14a には、酸化剤ガス入口連通孔 18a と酸化剤ガス出口連通孔 18b 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 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 32a 及び出口バッファ部 32b が設けられる。

10

【0028】

入口バッファ部 32a は、酸化剤ガス入口連通孔 18a 及び燃料ガス出口連通孔 20b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向（矢印 C 方向）中央から下方に離間して設定される。出口バッファ部 32b は、燃料ガス入口連通孔 20a 及び酸化剤ガス出口連通孔 18b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向中央（矢印 C 方向）から上方に離間して設定される。

【0029】

入口バッファ部 32a と酸化剤ガス入口連通孔 18a とは、複数本の入口連結流路 33a により連通する。出口バッファ部 32b と酸化剤ガス出口連通孔 18b とは、複数本の出口連結流路 33b により連通する。

20

【0030】

図 3 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 16a には、燃料ガス入口連通孔 20a と燃料ガス出口連通孔 20b とを連通する燃料ガス流路 34 が形成される。燃料ガス流路 34 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 36a 及び出口バッファ部 36b が設けられる。

【0031】

入口バッファ部 36a は、燃料ガス入口連通孔 20a 及び酸化剤ガス出口連通孔 18b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向中央（矢印 C 方向）から上方に離間して設定される。出口バッファ部 36b は、酸化剤ガス入口連通孔 18a 及び燃料ガス出口連通孔 20b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向中央（矢印 C 方向）から下方に離間して設定される。

30

【0032】

入口バッファ部 36a と燃料ガス入口連通孔 20a とは、複数本の入口連結流路 37a により連通する。出口バッファ部 36b と燃料ガス出口連通孔 20b とは、複数本の出口連結流路 37b により連通する。

【0033】

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、冷却媒体入口連通孔 22a、22a と冷却媒体出口連通孔 22b、22b とに連通する冷却媒体流路 38 が形成される（図 1 及び図 4 参照）。冷却媒体流路 38 は、電解質膜・電極構造体 12 の電極範囲に亘って冷却媒体を流通させるとともに、前記冷却媒体流路 38 の入口近傍及び出口近傍には、それぞれ入口バッファ部 40a 及び出口バッファ部 40b が設けられる。

40

【0034】

アノード側セパレータ 16 では、冷却媒体流路 38 は、燃料ガス流路 34 の裏面形状であり、且つ、入口バッファ部 40a 及び出口バッファ部 40b は、出口バッファ部 36b 及び入口バッファ部 36a の裏面形状として形成される。カソード側セパレータ 14 では、冷却媒体流路 38 は、酸化剤ガス流路 30 の裏面形状であり、且つ、入口バッファ部 40a 及び出口バッファ部 40b は、入口バッファ部 32a 及び出口バッファ部 32b の裏

50

面形状として形成される。以下、アノード側セパレータ 16 を用いて説明する。

【0035】

図 1 に示すように、入口バッファ部 40a は、酸化剤ガス入口連通孔 18a 及び燃料ガス出口連通孔 20b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向中央（矢印 C 方向）から下方に離間して設定される。出口バッファ部 40b は、燃料ガス入口連通孔 20a 及び酸化剤ガス出口連通孔 18b の形状に沿って略三角形を有するとともに、頂点位置が高さ方向中央（矢印 C 方向）から上方に離間して設定される。

【0036】

図 4 に示すように、冷却媒体入口連通孔 22a は、開口形状が冷却媒体流路 38 の流れ方向（矢印 B 方向）に沿って長尺な長方形に設定される。冷却媒体入口連通孔 22a は、長方形の長手方向の中間部位に、前記長方形を第 1 領域 22a1 及び第 2 領域 22a2 に分割するリブ部 22a(rib) が設けられる。

10

【0037】

第 1 領域 22a1 は、第 2 領域 22a2 よりも入口バッファ部 40a に近接するとともに、前記第 1 領域 22a1 の開口面積は、前記第 2 領域 22a2 の開口面積よりも大きく設定される。すなわち、第 1 領域 22a1 の圧損は、第 2 領域 22a2 の圧損よりも低く設定される。第 2 領域 22a2 には、入口バッファ部 40a から離間するに従って開口断面積が小さくなる傾斜部 22a2 (slope) を設ける。

【0038】

冷却媒体入口連通孔 22a では、第 1 領域 22a1 と入口バッファ部 40a 及び冷却媒体流路 38 とは、複数本の入口連結流路 39a1 により連通する。第 2 領域 22a2 と冷却媒体流路 38 とは、複数本の入口連結流路 39a2 により連通する。

20

【0039】

冷却媒体出口連通孔 22b は、開口形状が冷却媒体流路 38 の流れ方向（矢印 B 方向）に沿って長尺な長方形に設定される。冷却媒体出口連通孔 22b は、長方形の長手方向の中間部位に、前記長方形を第 1 領域 22b1 及び第 2 領域 22b2 に分割するリブ部 22b(rib) が設けられる。

【0040】

冷却媒体出口連通孔 22b では、第 1 領域 22b1 と出口バッファ部 40b 及び冷却媒体流路 38 とは、複数本の出口連結流路 39b1 により連通する。第 2 領域 22b2 と冷却媒体流路 38 とは、複数本の出口連結流路 39b2 により連通する。

30

【0041】

図 1 に示すように、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 42 が一体成形される。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 44 が一体成形される。

【0042】

第 1 シール部材 42 及び第 2 シール部材 44 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等の弾性を有するシール部材が用いられる。

40

【0043】

カソード側セパレータ 14 の面 14a には、第 1 シール部材 42 を切り欠いて入口連結流路 33a 及び出口連結流路 33b が形成される。図 3 に示すように、アノード側セパレータ 16 の面 16a には、第 2 シール部材 44 を切り欠いて入口連結流路 37a 及び出口連結流路 37b が形成される。図 4 に示すように、アノード側セパレータ 16 の面 16b には、第 2 シール部材 44 を切り欠いて入口連結流路 39a1、39a2 及び出口連結流路 39b1、39b2 が形成される。

【0044】

このように構成される燃料電池 11 の動作について、以下に説明する。

50

【 0 0 4 5 】

先ず、図 1 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 1 8 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 2 0 a には、水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、一対の冷却媒体入口連通孔 2 2 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。

【 0 0 4 6 】

このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 1 8 a からカソード側セパレータ 1 4 の酸化剤ガス流路 3 0 に導入される。酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 3 0 に沿って矢印 B 方向（水平方向）に移動し、電解質膜・電極構造体 1 2 のカソード電極 2 6 に供給される。

10

【 0 0 4 7 】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 2 0 a からアノード側セパレータ 1 6 の燃料ガス流路 3 4 に供給される。燃料ガスは、図 3 に示すように、燃料ガス流路 3 4 に沿って水平方向（矢印 B 方向）に移動し、電解質膜・電極構造体 1 2 のアノード電極 2 8 に供給される（図 1 参照）。

【 0 0 4 8 】

従って、電解質膜・電極構造体 1 2 では、カソード電極 2 6 に供給される酸化剤ガスと、アノード電極 2 8 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 4 9 】

20

次いで、電解質膜・電極構造体 1 2 のカソード電極 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 1 8 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 1 2 のアノード電極 2 8 に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス出口連通孔 2 0 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【 0 0 5 0 】

また、一対の冷却媒体入口連通孔 2 2 a に供給された冷却媒体は、カソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6 間の冷却媒体流路 3 8 に導入される。冷却媒体は、図 1 及び図 4 に示すように、一旦矢印 C 方向（重力方向）内方に沿って流動した後、矢印 B 方向（水平方向）に移動して電解質膜・電極構造体 1 2 を冷却する。この冷却媒体は、矢印 C 方向外方に移動した後、一対の冷却媒体出口連通孔 2 2 b に排出される。

30

【 0 0 5 1 】

この場合、本実施形態では、冷却媒体入口連通孔 2 2 a は、長手方向（矢印 B 方向）がリブ部 2 2 a (rib) により第 1 領域 2 2 a 1 と第 2 領域 2 2 a 2 とに分割されている。このため、第 1 領域 2 2 a 1 及び第 2 領域 2 2 a 2 では、圧損が低い方、すなわち、断面積の大きい方により多くの冷却媒体が供給されている。従って、リブ部 2 2 a (rib) を所望の位置に設定するだけで、冷却媒体流路 3 8 全体に冷却媒体を均等に供給することができる。

【 0 0 5 2 】

具体的には、第 1 領域 2 2 a 1 の開口面積は、第 2 領域 2 2 a 2 の開口面積よりも大きく、すなわち、前記第 1 領域 2 2 a 1 の圧損は、前記第 2 領域 2 2 a 2 の圧損よりも低く設定されている。

40

【 0 0 5 3 】

ここで、リブ部 2 2 a (rib) を設けない構造（従来例）と前記リブ部 2 2 a (rib) を設ける構造（本願例）とを用いて、冷却媒体流路 3 8 に供給される冷却媒体の分配状態を比較した。その結果、図 5 に示すように、従来例の構造では、冷却媒体入口連通孔 2 2 a から、直接、冷却媒体流路 3 8 に多量の冷却媒体が供給されてしまい、入口バッファ部 4 0 a にバイパスする冷却媒体が少量になっている。

【 0 0 5 4 】

このため、冷却媒体流路 3 8 の幅方向両端側（冷却媒体入口連通孔 2 2 a の近傍）に多量の冷却媒体が供給され、発電部の中央部位には、少量の冷却媒体が供給されるだけであ

50

る。従って、冷却媒体流路 3 8 内に幅方向に大きな温度差が発生し、耐久性及び発電安定性が低下するという問題がある。

【 0 0 5 5 】

これに対して、本願例では、第 1 領域 2 2 a 1 の圧損は、第 2 領域 2 2 a 2 の圧損よりも低く設定されている。これにより、図 6 に示すように、第 1 領域 2 2 a 1 から供給される冷却媒体の流量は、第 2 領域 2 2 a 2 から供給される冷却媒体の流量よりも多量になる。

【 0 0 5 6 】

このため、入口連結流路 3 9 a 1 から入口バッファ部 4 0 a にバイパスする冷却媒体の流量が増量され、前記冷却媒体は、発電部の中央部位まで確実に供給される。従って、簡単な構成で、発電部全面にわたって冷却媒体を供給することができ、温度の不均一による局所的な劣化や滞留水の発生を可及的に抑制することが可能になるという効果が得られる。

【 0 0 5 7 】

さらに、第 2 領域 2 2 a 2 には、入口バッファ部 4 0 a から離間するに従って断面積が小さくなる傾斜部 2 2 a 2 (slope) が設けられている。これにより、第 2 領域 2 2 a 2 では、入口バッファ部 4 0 a に近接する側に前記入口バッファ部 4 0 a から離間する側よりも多量の冷却媒体を供給することができ、冷却媒体流路 3 8 の幅方向全体に亘って前記冷却媒体が均等に分配される。

【 0 0 5 8 】

なお、冷却媒体出口連通孔 2 2 b は、リブ部 2 2 b (rib) により第 1 領域 2 2 b 1 及び第 2 領域 2 2 b 2 に分割されている。このため、上記の冷却媒体入口連通孔 2 2 a と同様に構成することにより、同様の効果が得られる。また、必要に応じて、冷却媒体出口連通孔 2 2 b には、リブ部 2 2 b (rib) を採用しなくてもよく、また、前記冷却媒体出口連通孔 2 2 b にのみ前記リブ部 2 2 b (rib) を採用してもよい。

【 0 0 5 9 】

さらに、本実施形態では、単一の電解質膜・電極構造体 1 2、すなわち、単一の M E A と、カソード側セパレータ 1 4 及びアノード側セパレータ 1 6、すなわち、2 枚のセパレータとにより構成される燃料電池 1 1 を用いているが、これに限定されるものではない。例えば、2 つの M E A と 3 枚のセパレータとで構成される (セパレータ間に M E A を介装) ユニットセルを備え、前記ユニットセル間に構成される冷却媒体流路に適用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

1 0 ... 燃料電池スタック	1 1 ... 燃料電池
1 2 ... 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 ... 酸化剤ガス入口連通孔
1 8 b ... 酸化剤ガス出口連通孔	2 0 a ... 燃料ガス入口連通孔
2 0 b ... 燃料ガス出口連通孔	2 2 a ... 冷却媒体入口連通孔
2 2 a 1、2 2 a 2、2 2 b 1、2 2 b 2 ... 領域	
2 2 a (rib)、2 2 b (rib) ... リブ部	2 2 a 2 (slope) ... 傾斜部
2 2 b ... 冷却媒体出口連通孔	2 4 ... 固体高分子電解質膜
2 6 ... カソード電極	2 8 ... アノード電極
3 0 ... 酸化剤ガス流路	
3 2 a、3 6 a、4 0 a ... 入口バッファ部	
3 2 b、3 6 b、4 0 b ... 出口バッファ部	
3 3 a、3 7 a、3 9 a 1、3 9 a 2 ... 入口連結流路	
3 3 b、3 7 b、3 9 b 1、3 9 b 2 ... 出口連結流路	
3 4 ... 燃料ガス流路	3 8 ... 冷却媒体流路

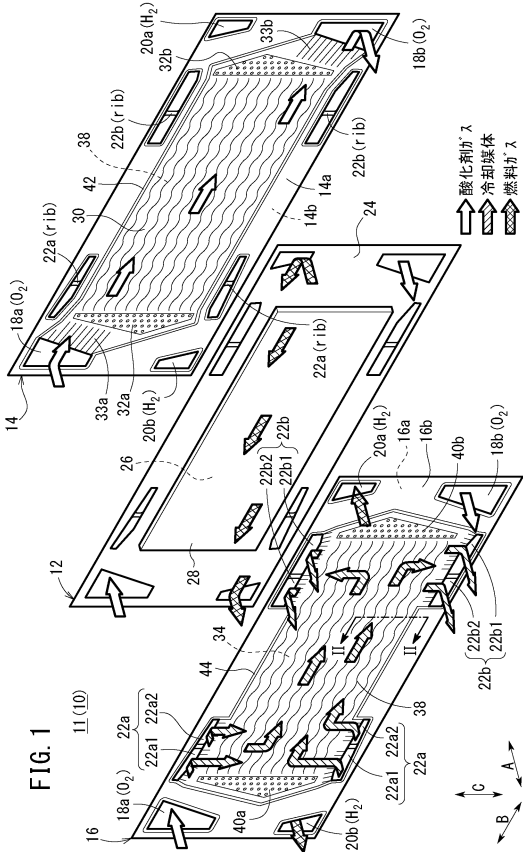
10

20

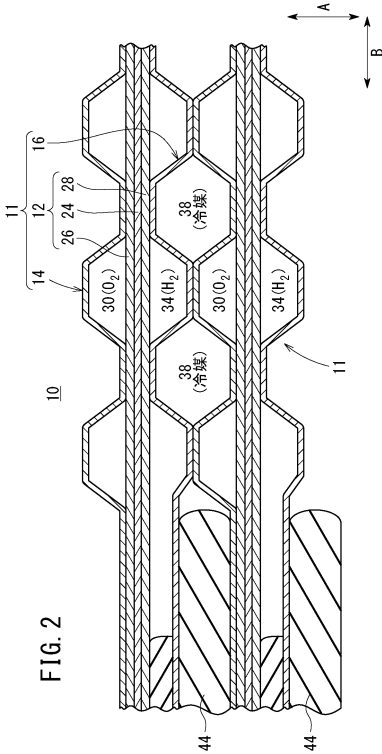
30

40

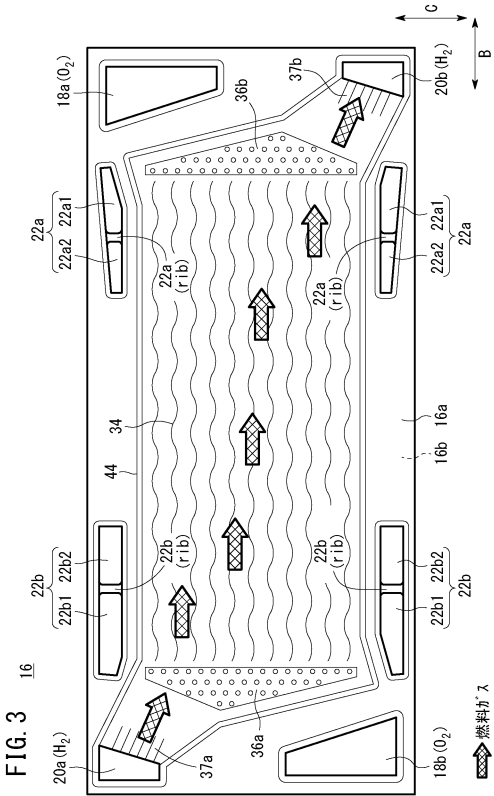
【図 1】



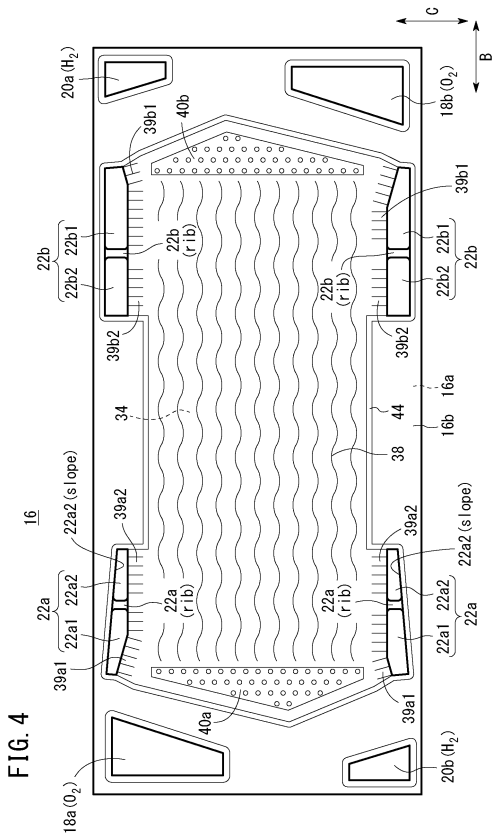
【図 2】



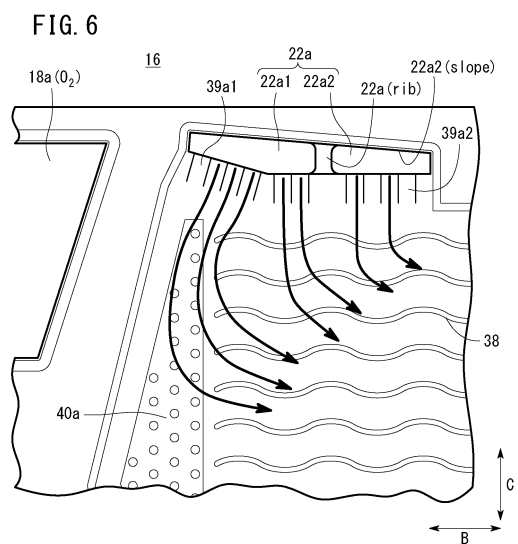
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 征治

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 佐藤 知絵

(56)参考文献 特開2011-175880(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02

H01M 8/10