

(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2010-9979

(P2010-9979A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	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 8/24 (2006.01)	HO 1 M 8/24 E	
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-169033 (P2008-169033)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成20年6月27日 (2008. 6. 27)		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	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

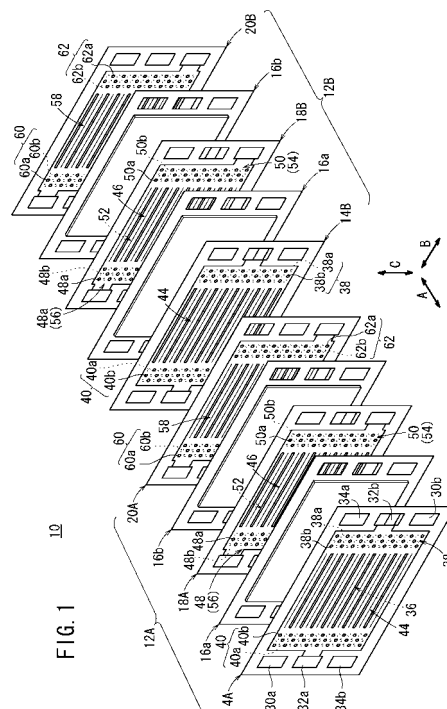
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡単且つ経済的な構成で、冷却媒体流路を形成する発電ユニット間の保持を確実に行うことができ、電解質・電極構造体や金属セパレータの変形を良好に阻止することを可能にする燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】燃料電池スタック10は、第1の発電ユニット12Aと第2の発電ユニット12Bとを水平方向に沿って交互に積層して構成される。第1の発電ユニット12A及び第2の発電ユニット12Bでは、バッファ構成用の凸部40a、38aと凸部48a、50aとが、積層方向に同一位置に配置されるとともに、凸部48b、50bと凸部60a、60bとが、積層方向に同一位置に配置される。第1の発電ユニット12Aと第2の発電ユニット12Bとは、バッファ部が互いに積層方向に対して千鳥状に配置されることにより、冷却媒体流路44では、凸部60a、62aと凸部40b、38bとが、積層方向に同一位置に配置される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アノード側電極とカソード側電極とが電解質の両側に設けられた偶数個の電解質・電極構造体と、各電解質・電極接合体と交互に積層される金属セパレータとを有し、前記アノード側電極に燃料ガスを供給する燃料ガス流路及び前記カソード側電極に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路には、それぞれの少なくとも流路入口又は流路出口に凹凸形状のバッファ部が設けられた発電ユニットを備え、第 1 の発電ユニットと第 2 の発電ユニットとの間に冷却媒体流路を形成して交互に積層される燃料電池スタックであって、

前記第 1 の発電ユニットは、前記バッファ部の前記燃料ガス流路側の凸部と前記酸化剤ガス流路側の凸部とが、各電解質・電極構造体を挟んで積層方向に互いに同一の位置に配置される一方、

前記第 2 の発電ユニットは、前記バッファ部の前記燃料ガス流路側の凸部と前記酸化剤ガス流路側の凸部とが、各電解質・電極構造体を挟んで積層方向に互いに同一の位置に且つ前記第 1 の発電ユニットの前記バッファ部の前記凸部とは千鳥状に配置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、前記第 1 及び第 2 の発電ユニットは、少なくとも第 1 及び第 2 の電解質・電極構造体を有し、第 1 の金属セパレータ、前記第 1 の電解質・電極構造体、第 2 の金属セパレータ、前記第 2 の電解質・電極構造体及び第 3 の金属セパレータの順に積層され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、アノード側電極とカソード側電極とが電解質の両側に設けられた偶数個の電解質・電極構造体と、各電解質・電極接合体と交互に積層される金属セパレータとを有し、前記アノード側電極に燃料ガスを供給する燃料ガス流路及び前記カソード側電極に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路には、それぞれの少なくとも流路入口又は流路出口に凹凸形状のバッファ部が設けられた発電ユニットを備え、第 1 の発電ユニットと第 2 の発電ユニットとが冷却媒体流路を形成して交互に積層される燃料電池スタックに関する。

【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、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。

【0004】

その際、セパレータとして金属セパレータが使用される場合、アノード側の金属セパレータの一方の面に燃料ガス流路用の凹部を設けると、前記金属セパレータの他方の面には、前記凹部の裏面形状である凸部が形成される。さらに、カソード側の金属セパレータの一方の面に酸化剤ガス流路用の凹部を設けると、前記金属セパレータの他方の面には、前記凹部の裏面形状である凸部が形成される。

【0005】

例えば、特許文献 1 に開示されているように、固体電解質の両側に電極を配した燃料電池セルが複数積層されてなる燃料電池スタックにおいて、前記燃料電池セルの間に介挿さ

10

20

30

40

50

れて用いられ、一方の側面には隣接する一方の燃料電池セルに燃料ガスを供給するための燃料ガス流路溝を備えるとともに、他方の側面には隣接する他方の燃料電池セルに酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路溝を備えた燃料電池用セパレータが知られている。

【0006】

このセパレータは、加工性に優れた金属材料の表裏面に電気伝導性に優れた材料がコーティングされ、且つ、その表裏面にはそれぞれ多数の突起が適当な間隔を配して設けられ、前記突起は燃料電池スタックにおいて燃料電池セル面に接するように設けられてなり、燃料ガス流路溝及び酸化剤ガス流路溝が、それぞれ、前記セパレータと前記燃料電池セルとの間において前記突起間に連通形成されている。

【0007】

10

【特許文献1】特開平8-222237号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、燃料電池スタックでは、所定数の単位セル間に冷却媒体流路が形成される、所謂、間引き冷却構造を採用する場合がある。この種の間引き冷却構造を有する燃料電池に、上記の従来技術を採用すると、図5に示すように、2枚のMEA1a、1bと3枚の金属セパレータ2a、2b及び2cとを有するセルユニット3が、複数積層されることにより、前記燃料電池が構成される。

【0009】

20

MEA1a、1bは、固体電解質膜4aの両側に、アノード側電極4bとカソード側電極4cとが配設されている。金属セパレータ2aは、MEA1aのアノード側電極4bに燃料ガスを供給するための燃料ガス流路5を形成する複数の凸部5aを有している。一方、金属セパレータ2bは、MEA1aのカソード側電極4cに酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路6を形成するための複数の凸部6aと、MEA1bのアノード側電極4bに燃料ガスを供給する燃料ガス流路5を形成するための複数の凸部5aとを交互に有している。

【0010】

金属セパレータ2cは、MEA1bのカソード側電極4cに酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路6を形成するための複数の凸部6aを有するとともに、互いに隣接する金属セパレータ2c、2a間には、冷却媒体を供給するための冷却媒体流路7が形成されている。

30

【0011】

金属セパレータ2a、2bでは、各凸部5a、6a同士がMEA1aを挟んで互いに積層方向に対して同一位置に設定されるとともに、前記金属セパレータ2b、2cでは、それぞれの凸部5a、6a同士がMEA1bを挟んで積層方向に対して同一位置に設定されている。

【0012】

しかしながら、各セルユニット3間に冷却媒体流路7が形成される際、この冷却媒体流路7では、金属セパレータ2c、2a同士を積層方向に支持する構造を有していない。凸部と凹部とが、積層方向に対して互いに対向しているからである。このため、燃料電池スタックの積層時の荷重を各セルユニット3間で保持することができず、しかも、発電時の圧力変動に耐えることができないという問題がある。

40

【0013】

これにより、MEA1a、1bや金属セパレータ2a~2cの変形による破損が惹起されるとともに、セルユニット3間の電気伝導が良好にできないという問題がある。

【0014】

本発明はこの種の間引き冷却構造の燃料電池において、簡単且つ経済的な構成で、冷却媒体流路を形成する発電ユニット間の構造的な保持を確実に行うことができ、電解質・電極構造体や金属セパレータの変形を良好に阻止することが可能な燃料電池スタックを提供

50

することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、アノード側電極とカソード側電極とが電解質の両側に設けられた偶数個の電解質・電極構造体と、各電解質・電極接合体と交互に積層される金属セパレータとを有し、前記アノード側電極に燃料ガスを供給する燃料ガス流路及び前記カソード側電極に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路には、それぞれの少なくとも流路入口又は流路出口に凹凸形状のバッファ部が設けられた連通する発電ユニットを備え、第1の発電ユニットと第2の発電ユニットとの間に冷却媒体流路を形成して交互に積層される燃料電池スタックに関するものである。

10

【0016】

第1の発電ユニットは、バッファ部の燃料ガス流路側の凸部と酸化剤ガス流路側の凸部とが、各電解質・電極構造体を挟んで積層方向に互いに同一の位置に配置される一方、第2の発電ユニットは、バッファ部の燃料ガス流路側の凸部と酸化剤ガス流路側の凸部とが、各電解質・電極構造体を挟んで積層方向に互いに同一の位置に且つ前記第1の発電ユニットの前記バッファ部の前記凸部とは千鳥状に配置されている。

【0017】

また、第1及び第2の発電ユニットは、少なくとも第1及び第2の電解質・電極構造体を有し、第1の金属セパレータ、前記第1の電解質・電極構造体、第2の金属セパレータ、前記第2の電解質・電極構造体及び第3の金属セパレータの順に積層されることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、第1の発電ユニット内及び第2の発電ユニット内では、各電解質・電極構造体に接触するバッファ部の凸部同士が、互いに同一の位相に配置されている。このため、電解質・電極構造体にせん断力が付与されることがなく、前記電解質・電極接合体の損傷を良好に阻止することができる。

【0019】

しかも、第1の発電ユニットのバッファ部と第2の発電ユニットのバッファ部とは、冷却媒体流路側の互いに向き合う凸部同士が、積層方向に同一の位置に配置されている。

30

【0020】

すなわち、第1及び第2の発電ユニットは、それぞれ偶数個の電解質・電極構造体と奇数枚の金属セパレータとを有しており、前記第1及び第2の発電ユニット内では、それぞれ積層方向両端に配置された各電解質膜・電極構造体を挟持するそれぞれの凸部同士は、積層方向に対して千鳥状になる。このため、第1の発電ユニットと第2の発電ユニットとでは、隣接する各金属セパレータの冷却媒体流路側に突出する凸部は、互いに同一の位相に配置される。

【0021】

従って、冷却媒体流路でも、凸部同士が積層方向に対向することができ、前記積層方向の荷重及び発電時の圧力変動を保持する構造を備えることが可能になる。これにより、第1の発電ユニットと第2の発電ユニットとを交互に積層するだけでよく、燃料電池スタックを簡単且つ経済的に構成することが可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池スタック10の要部分解斜視説明図である。

【0023】

燃料電池スタック10は、第1の発電ユニット12Aと第2の発電ユニット12Bとを水平方向（矢印A方向）に沿って交互に積層して構成される。第1の発電ユニット12Aは、図2に示すように、第1金属セパレータ14A、第1電解質膜・電極構造体（MEA）（電解質・電極構造体）16a、第2金属セパレータ18A、第2電解質膜・電極構造

50

体 1 6 b 及び第 3 金属セパレータ 2 0 A を設ける。なお、第 1 の発電ユニット 1 2 A は、4 個以上の偶数個の M E A を含むことも可能である。

【 0 0 2 4 】

第 1 金属セパレータ 1 4 A、第 2 金属セパレータ 1 8 A 及び第 3 金属セパレータ 2 0 A 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 金属セパレータ 1 4 A、第 2 金属セパレータ 1 8 A 及び第 3 金属セパレータ 2 0 A 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。

【 0 0 2 5 】

第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b 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 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。

【 0 0 2 6 】

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 2 2 の両面に形成される。

【 0 0 2 7 】

第 1 の発電ユニット 1 2 A の長辺方向の（矢印 B 方向）一端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、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 0 a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔 3 2 a、及び酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔 3 4 b が設けられる。

【 0 0 2 8 】

第 1 の発電ユニット 1 2 A の長辺方向の（矢印 B 方向）他端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔 3 4 a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔 3 2 b、及び燃料ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔 3 0 b が設けられる。

【 0 0 2 9 】

第 1 金属セパレータ 1 4 A 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、酸化剤ガス入口連通孔 3 4 a と酸化剤ガス出口連通孔 3 4 b とを連通する第 1 酸化剤ガス流路 3 6 が形成される。第 1 酸化剤ガス流路 3 6 は、矢印 B 方向に延在する複数の流路溝 3 6 a を有する。

【 0 0 3 0 】

第 1 酸化剤ガス流路 3 6 の入口及び出口近傍（少なくとも一方でもよい）には、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。入口バッファ部 3 8 と出口バッファ部 4 0 とは、中間高さから表裏に凸形状を有しており、面 1 4 a 側（第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a 側）に突出する複数の凸部（エンボス）3 8 a、4 0 a と、面 1 4 b 側に突出する複数の凸部（エンボス）3 8 b、4 0 b とを有する。凸部 3 8 a、3 8 b、4 0 a 及び 4 0 b は、円形、長円形又は矩形等、種々の形状に設定可能である。なお、以下のエンボスについても同様である。

【 0 0 3 1 】

第 1 金属セパレータ 1 4 A の面 1 4 b には、冷却媒体入口連通孔 3 2 a と冷却媒体出口連通孔 3 2 b とを連通する冷却媒体流路 4 4 の一部が形成される。面 1 4 b には、第 1 酸化剤ガス流路 3 6 を構成する複数の流路溝 3 6 a の裏面形状である複数の流路溝（凹部）4 4 a が形成される。流路溝 4 4 a の入口及び出口近傍には、複数の凸部 4 0 b、3 8 b を有するバッファ部裏面形状が設けられる。

【 0 0 3 2 】

第 2 金属セパレータ 1 8 A 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、燃料ガス入口連通孔 3 0 a と燃料ガス出口連通孔 3 0 b とを連通する第 1 燃料ガス流路 4 6 が形成される。第 1 燃料ガス流路 4 6 は、矢印 B 方向に延在する複数の流路溝（凹部）

46aを有するとともに、前記第1燃料ガス流路46の入口及び出口近傍には、それぞれ入口バッファ部48及び出口バッファ部50が設けられる。

【0033】

入口バッファ部48と出口バッファ部50とは、中間高さから表裏に凸形状を有しており、面18a側(第1電解質膜・電極構造体16a側)に突出する複数の凸部(エンボス)48a、50aと、面18b側(第2電解質膜・電極構造体16b側)に突出する複数の凸部(エンボス)48b、50bとを有する。

【0034】

第2金属セパレータ18Aの第2電解質膜・電極構造体16bに向かう面18bには、酸化剤ガス入口連通孔34aと酸化剤ガス出口連通孔34bとを連通する第2酸化剤ガス流路52が形成される。第2酸化剤ガス流路52は、矢印B方向に延在する複数の流路溝(凹部)52aを有するとともに、前記第2酸化剤ガス流路52の入口及び出口近傍には、入口バッファ部54及び出口バッファ部56が設けられる。第2酸化剤ガス流路52は、第1燃料ガス流路46の裏面形状である一方、入口バッファ部54及び出口バッファ部56は、入口バッファ部54及び出口バッファ部56の裏面形状である。

【0035】

第3金属セパレータ20Aの第2電解質膜・電極構造体16bに向かう面20aには、燃料ガス入口連通孔30aと燃料ガス出口連通孔30b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B方向に延在する複数の流路溝(凹部)58aを有する。第2燃料ガス流路58の入口及び出口近傍には、入口バッファ部60及び出口バッファ部62が設けられる。

【0036】

入口バッファ部60と出口バッファ部62とは、中間高さから表裏に凸形状を有しており、面20a側(第2電解質膜・電極構造体16b側)に突出する複数の凸部(エンボス)60a、62aと、面20b側(第2発電セル12B側)に突出する複数の凸部(エンボス)60b、62bとを有する。

【0037】

第3金属セパレータ20Aの面20bには、冷却媒体流路44の一部が形成される。面20bには、第2燃料ガス流路58を構成する複数の流路溝58aの裏面形状である複数の流路溝(凹部)44bが形成される。

【0038】

第1の発電ユニット12Aでは、第1金属セパレータ14Aと第2金属セパレータ18Aとで、第1電解質膜・電極構造体16aを挟持する際、互いに対向する第1酸化剤ガス流路36と第1燃料ガス流路46とは、それぞれの流路溝36a、46a間の凸部が積層方向に同一位置に配置される。同様に、第2金属セパレータ18Aと第3金属セパレータ20Aとで、第2電解質膜・電極構造体16bを挟持する際、第2酸化剤ガス流路52と第2燃料ガス流路58とは、それぞれの流路溝52a、58a間の凸部同士が積層方向に同一位置に配置される。

【0039】

各エンボスでは、図3に示すように、第1金属セパレータ14Aと第2金属セパレータ18Aとにおいて、互いに第1電解質膜・電極構造体16a側に突出する凸部40aと48a及び38aと50aとは、積層方向に互いに同一の位置に配置される。

【0040】

第2金属セパレータ18Aと第3金属セパレータ20Aとにおいて、第2電解質膜・電極構造体16b側に突出する凸部48bと60a及び50bと62aとは、積層方向に互いに同一の位置に配置される。

【0041】

図2に示すように、第1金属セパレータ14Aの面14a、14bには、この第1金属セパレータ14Aの外周端縁部を周回して第1シール部材64が一体成形される。第2金属セパレータ18Aの面18a、18bには、この第2金属セパレータ18Aの外周端縁

10

20

30

40

50

部を周回して第２シール部材６６が一体成形されるとともに、第３金属セパレータ２０Ａの面２０ａ、２０ｂには、この第３金属セパレータ２０Ａの外周端縁部を周回して第３シール部材６８が一体成形される。

【００４２】

図１に示すように、第２の発電ユニット１２Ｂは、第１金属セパレータ１４Ｂ、第１電解質膜・電極構造体１６ａ、第２金属セパレータ１８Ｂ、第２電解質膜・電極構造体１６ｂ及び第３金属セパレータ２０Ｂを設ける。なお、第１の発電ユニット１２Ａ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。

【００４３】

第２の発電ユニット１２Ｂでは、入口バッファ部３８、４８、５４及び６０と、出口バッファ部４０、５０、５６及び６２のエンボス形状が、第１の発電ユニット１２Ａとは異なる位相、すなわち、千鳥状に構成される（図３参照）。

【００４４】

図３及び図４に示すように、第１の発電ユニット１２Ａを構成する第３金属セパレータ２０Ａと、第２の発電ユニット１２Ｂを構成する第１金属セパレータ１４Ｂとの間には、冷却媒体流路４４が形成される。冷却媒体流路４４の両端部側には、第３金属セパレータ２０Ａ及び第１金属セパレータ１４Ｂから互いに対向して突出する凸部６０ｂと４０ｂ及び凸部６２ｂと３８ｂとが、積層方向に互いに同一の位置に配置される。なお、流路溝４４ｂ、４４ａは、互いに凸部同士が積層方向に同一位置に配置されることが好ましい。

【００４５】

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。

【００４６】

先ず、図１に示すように、酸化剤ガス入口連通孔３４ａ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３０ａ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３２ａ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。

【００４７】

このため、第１の発電ユニット１２Ａでは、図２に示すように、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔３４ａから第１金属セパレータ１４Ａの第１酸化剤ガス流路３６及び第２金属セパレータ１８Ａの第２酸化剤ガス流路５２に導入される。この酸化剤ガスは、第１酸化剤ガス流路３６に沿って矢印Ｂ方向（水平方向）に移動し、第１電解質膜・電極構造体１６ａ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５２に沿って矢印Ｂ方向に移動し、第２電解質膜・電極構造体１６ｂのカソード側電極２６に供給される。

【００４８】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔３０ａから第２金属セパレータ１８Ａの第１燃料ガス流路４６に沿って水平方向（矢印Ｂ方向）に移動し、第１電解質膜・電極構造体１６ａのアノード側電極２４に供給される。また、燃料ガスは、第３金属セパレータ２０Ａの第２燃料ガス流路５８に沿って矢印Ｂ方向に移動し、第２電解質膜・電極構造体１６ｂのアノード側電極２４に供給される。

【００４９】

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。

【００５０】

次いで、第１及び第２電解質膜・電極構造体１６ａ、１６ｂ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３４ｂに沿って矢印Ａ方向に排出される。同様に、第１及び第２電解質膜・電極構造体１６ａ、１６ｂの各アノード側電極２４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３０ｂに排出される。

【００５１】

10

20

30

40

50

一方、冷却媒体入口連通孔 3 2 a に供給された冷却媒体は、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 の発電ユニット 1 2 A を構成する第 3 金属セパレータ 2 0 A と、第 2 の発電ユニット 1 2 B を構成する第 1 金属セパレータ 1 4 A 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 2 b に排出される。

【0052】

また、第 2 の発電ユニット 1 2 B では、上記の第 1 の発電ユニット 1 2 A と同様に、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b により発電が行われる。

【0053】

この場合、本実施形態では、図 3 に示すように、第 1 の発電ユニット 1 2 A では、第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a 側に突出する第 1 金属セパレータ 1 4 A の凸部 4 0 a、3 8 a と、前記第 1 電解質膜・電極構造体 1 6 a に突出する第 2 金属セパレータ 1 8 A の凸部 4 8 a、5 0 a とは、互いに積層方向に同一位置に配置されている。

【0054】

さらに、第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 b 側に突出する第 2 金属セパレータ 1 8 A の凸部 4 8 b、5 0 b と、第 3 金属セパレータ 2 0 B の凸部 6 0 a、6 2 a とは、積層方向に互いに同一位置に配置されている。このため、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b にせん断力が付与されることがなく、前記第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b の損傷を良好に阻止することができるという効果がある。

【0055】

しかも、第 1 の発電ユニット 1 2 A と、第 2 の発電ユニット 1 2 B とでは、それぞれの凸部 3 8 a、3 8 b、4 0 a、4 0 b、4 8 a、4 8 b、5 0 a、5 0 b、6 0 a、6 0 b、6 2 a 及び 6 2 b は、互いに千鳥状に（位相をずらして）配置されている。

【0056】

第 1 の発電ユニット 1 2 A と第 2 の発電ユニット 1 2 B とは、それぞれ偶数個、例えば、2 個の M E A、すなわち、第 1 及び第 2 電解質膜・電極構造体 1 6 a、1 6 b と、奇数枚、例えば、3 枚のセパレータ、すなわち、第 1 金属セパレータ 1 4 A、1 4 B、第 2 金属セパレータ 1 8 A、1 8 B 及び第 3 金属セパレータ 2 0 A、2 8 B とを備えている。このため、凸部 4 0 a、3 8 a と凸部 4 8 b、5 0 b とは、千鳥状に配置されるとともに、凸部 4 8 a、5 0 a と凸部 6 0 a、6 2 a とは、千鳥状に配置されている。

【0057】

従って、第 1 の発電ユニット 1 2 A と第 2 の発電ユニット 1 2 B との間に形成される冷却媒体流路 4 4 では、その両端側にバッファ裏面形状となる凸部 6 0 b と凸部 4 0 b とは、積層方向に同一位置に配置されるとともに、凸部 6 2 b と凸部 3 8 b とは、同様に、積層方向に同一位置に配置されている。

【0058】

これにより、冷却媒体流路 4 4 で、凸部 6 0 b、4 0 b 同士及び凸部 6 2 b、3 8 b 同士が積層方向に当接することができ（図 3 参照）、前記積層方向の荷重及び発電時の圧力変動を確実に保持する構造を設けることが可能になる。このため、第 1 の発電ユニット 1 2 A と第 2 の発電ユニット 1 2 B との間での電気伝導性の低下や M E A 変形及びセパレータ変形による破損等を惹起することがない。従って、第 1 の発電ユニット 1 2 A と第 2 の発電ユニット 1 2 B とを交互に積層するだけでよく、燃料電池スタック 1 0 を簡単且つ経済的に構成することが可能になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

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

【図 3】前記燃料電池スタックの、図 2 中、I I I - I I I 線断面説明図である。

【図 4】前記第 1 の発電ユニットを構成する第 3 金属セパレータと第 2 の発電ユニットを

10

20

30

40

50

構成する第 1 金属セパレータとの分解斜視説明図である。

【図 5】従来の燃料電池スタックの説明図である。

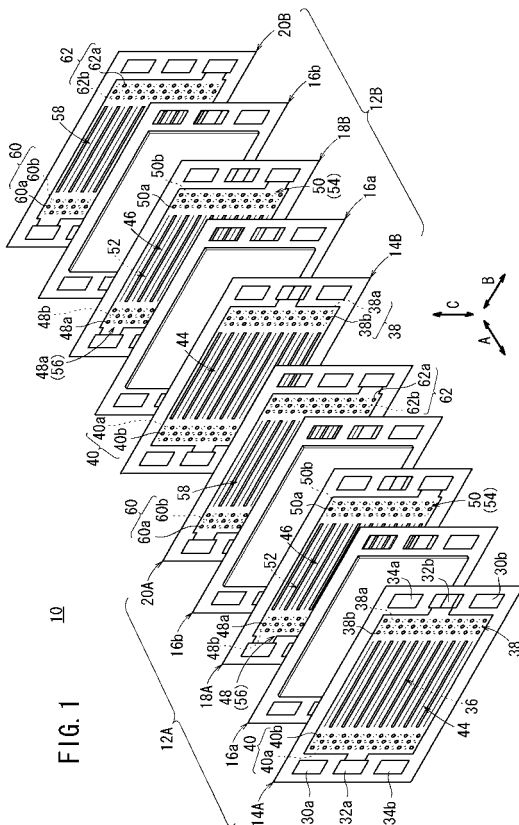
【符号の説明】

【0060】

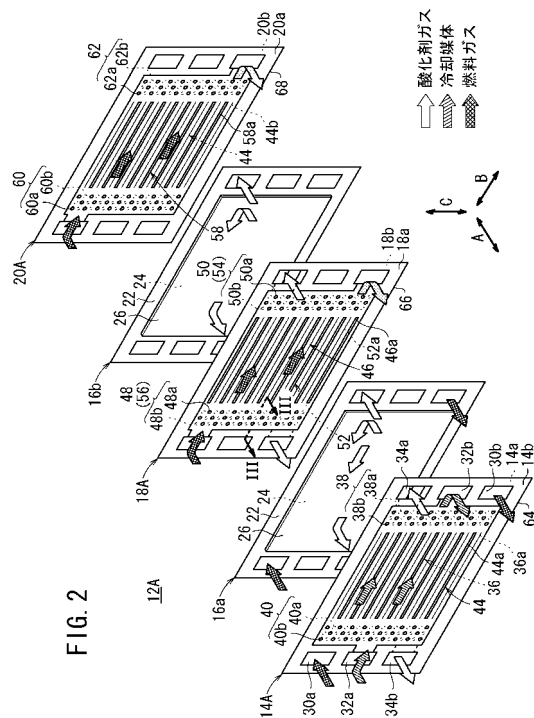
- | | |
|--|----------------------|
| 10 ... 燃料電池スタック | 12 A、12 B ... 発電ユニット |
| 14 A、14 B、18 A、18 B、20 A、20 B ... 金属セパレータ | |
| 16 a、16 b ... 電解質膜・電極構造体 | |
| 22 ... 固体高分子電解質膜 | 24 ... アノード側電極 |
| 26 ... カソード側電極 | 36、52 ... 酸化剤ガス流路 |
| 38、48、54、60 ... 入口バッファ部 | |
| 38 a、38 b、40 a、40 b、48 a、48 b、50 a、50 b、60 a、60 b、62 a、62 b ... 凸部 | |
| 40、50、56、62 ... 出口バッファ部 | |
| 44 ... 冷却媒体流路 | 46、58 ... 燃料ガス流路 |

10

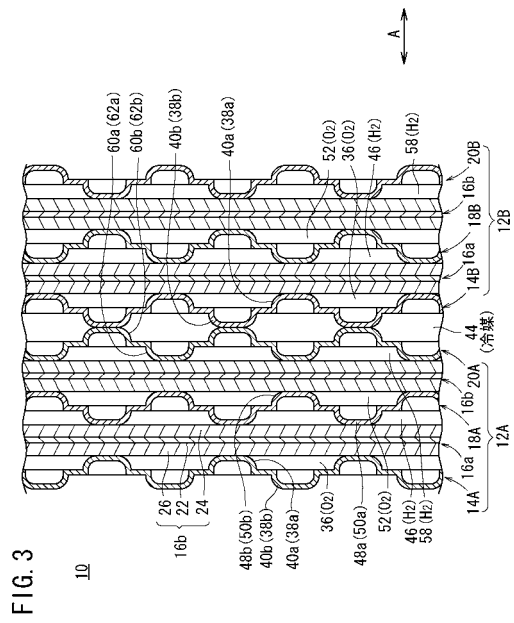
【図 1】



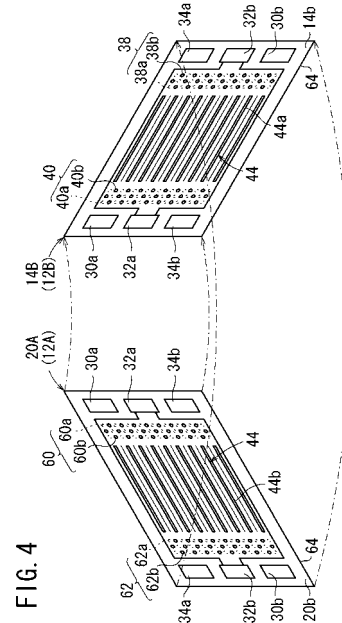
【図 2】



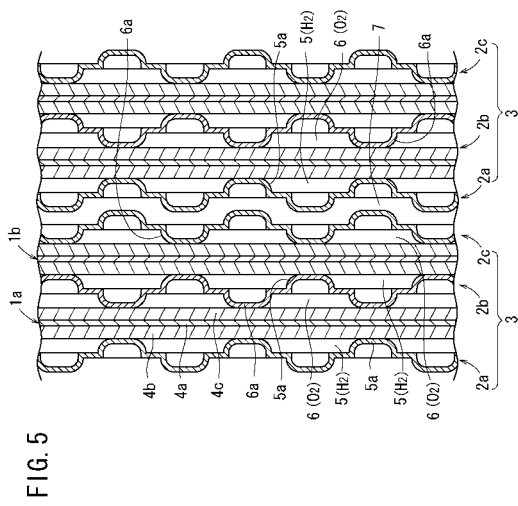
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 杉浦 誠治
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
- (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 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 渡邊 康博
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 CC01 CC03 CC04 CC08 CC10