

(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2017-4880

(P2017-4880A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24 (2016.01)	HO 1 M 8/24 Z	5H026
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	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-119910 (P2015-119910)	(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
(22) 出願日	平成27年6月15日 (2015.6.15)	(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	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

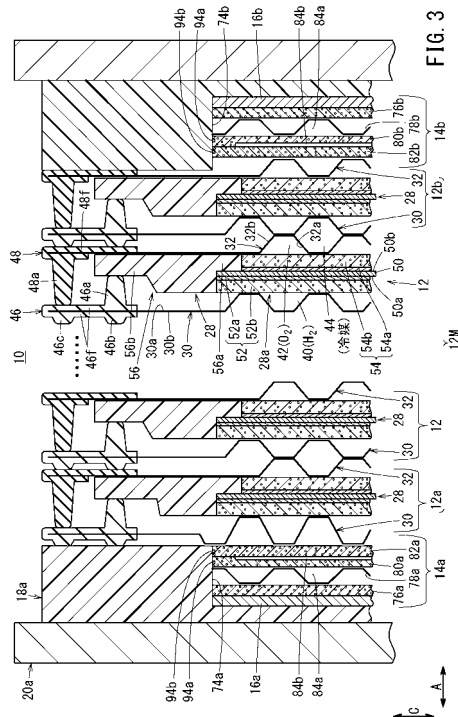
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 積層体の積層方向端部からの放熱を可及的に抑制することができ、良好な発電性能を確実に維持することを可能にする。

【解決手段】 燃料電池スタック10は、発電セル12が積層された積層体12Mを備え、前記積層体12Mの一端とターミナルプレート16aとの間には、端部構成部材14aが配置される。端部構成部材14aは、第1多孔質カーボンプレート76a、波板状の金属製プレート78a、第2多孔質カーボンプレート80a及び第3多孔質カーボンプレート82aを備える。第2多孔質カーボンプレート80aの両面には、第1冷却媒体通路84aと第2冷却媒体通路84bとが形成される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜の両側に電極が配設される電解質膜・電極構造体と、セパレータとを有する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層される積層体の積層方向両端には、外方に向かって端部構成部材、ターミナルプレート、インシュレータ及びエンドプレートが配設される燃料電池スタックであって、

前記端部構成部材は、カーボンプレートと金属波板とが積層されるとともに、前記カーボンプレートは、複数枚設けられ、

少なくとも1枚の前記カーボンプレートは、前記積層体側に対向する一方の面と前記ターミナルプレート側に対向する他方の面とに、それぞれ冷却媒体を流通させる冷却媒体通路が形成さ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、前記積層体には、前記発電セルを冷却する冷却媒体を前記積層方向に流通させる冷却媒体連通孔が形成されるとともに、

前記冷却媒体通路は、前記冷却媒体連通孔に連通す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、前記インシュレータは、前記積層体側に対向する面に凹部を設けるとともに、

前記端部構成部材は、前記ターミナルプレートと一体に前記凹部に収容されることを特徴とする燃料電池スタック。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質膜の両側に電極が配設される電解質膜・電極構造体と、セパレータとを有する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層される積層体を設け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一方の面にアノード電極が、他方の面にカソード電極が、それぞれ配設された電解質膜・電極構造体(MEA)を備えている。電解質膜・電極構造体は、セパレータ(バイポーラ板)によって挟持されることにより、発電セルを構成している。通常、所定の数の発電セルが積層されることにより、例えば、車載用燃料電池スタックとして燃料電池車両(燃料電池電気自動車等)に組み込まれている。

30

【0003】

燃料電池スタックでは、外部への放熱により他の発電セルに比べて温度低下が惹起され易い発電セルが存在している。例えば、積層方向端部に配置されている発電セル(以下、端部発電セルともいう)は、例えば、電力取り出し用ターミナルプレート(集電板)や、エンドプレート等からの放熱が多く、上記の温度低下が顕著になっている。

40

【0004】

そこで、簡単な構成で、端部発電セルの温度低下を確実に阻止することを目的として、例えば、特許文献1に開示されている燃料電池スタックが提案されている。この燃料電池スタックでは、絶縁部材に凹部が形成されるとともに、前記凹部には、断熱部材及びターミナルプレートが収容され、且つ、前記断熱部材が前記ターミナルプレートと積層体との間に積層されることを特徴としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第5608713号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、この種の技術に関連してなされたものであり、積層体の積層方向端部からの放熱を可及的に抑制することができ、良好な発電性能を確実に維持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】

【0007】

本発明に係る燃料電池スタックは、電解質膜の両側に電極が配設される電解質膜・電極構造体と、セパレータとを有する発電セルを備えている。複数の発電セルが積層される積層体の積層方向両端には、外方に向かって端部構成部材、ターミナルプレート、インシュレータ及びエンドプレートが配設されている。

10

【0008】

端部構成部材は、カーボンプレートと金属波板とが積層されるとともに、前記カーボンプレートは、複数枚設けられている。そして、少なくとも1枚のカーボンプレートは、積層体側に対向する一方の面とターミナルプレート側に対向する他方の面とに、それぞれ冷却媒体を流通させる冷却媒体通路が形成されている。

【0009】

また、積層体には、発電セルを冷却する冷却媒体を積層方向に流通させる冷却媒体連通孔が形成されるとともに、冷却媒体通路は、前記冷却媒体連通孔に連通することが好ましい。

20

【0010】

さらに、インシュレータは、積層体側に対向する面に凹部を設けるとともに、端部構成部材は、ターミナルプレートと一体に前記凹部に収容されることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、カーボンプレートの両面には、それぞれ冷却媒体通路が形成されている。このため、冷却媒体通路の構成が簡素化されるとともに、簡単な構成で、積層体の積層方向端部からの放熱を可及的に抑制することができる。これにより、端部発電セルの発電不良を阻止し、燃料電池スタック全体として良好な発電性能を確保するとともに、耐久性の向上を図ることが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックの斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックの一部分解概略斜視図である。

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

【図4】前記燃料電池スタックを構成する発電セルの分解斜視説明図である。

【図5】前記燃料電池スタックの、図2中、V - V線断面図である。

【図6】前記燃料電池スタックを構成する端部構成部材の要部分解斜視説明図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックの要部分解説明図である。

40

【図8】前記燃料電池スタックを構成する端部構成部材の要部分解斜視説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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スタック10は、複数の発電セル12が水平方向（矢印A方向）又は重力方向（矢印C方向）に積層された積層体12Mを備える。燃料電池スタック10は、図示しないが、燃料電池電気自動車等の燃料電池車両に搭載される。

【0014】

積層体12Mの積層方向（矢印A方向）一端には、端部構成部材14a、ターミナルプレート16a、インシュレータ（絶縁プレート）18a及びエンドプレート20aが、外

50

方に向かって、順次、配設される（図2参照）。積層体12Mの積層方向他端には、端部構成部材14b、ターミナルプレート16b、インシュレータ（絶縁プレート）18b及びエンドプレート20bが、外方に向かって、順次、配設される。

【0015】

図1に示すように、エンドプレート20a、20bは、横長（縦長でもよい）の長方形状を有するとともに、各辺間には、連結バー24が配置される。各連結バー24は、両端をエンドプレート20a、20bの内面にボルト26を介して固定され、複数の積層された発電セル12に積層方向（矢印A方向）の締め付け荷重を付与する。なお、燃料電池スタック10では、エンドプレート20a、20bを端板とする筐体を備え、前記筐体内に積層体12Mを収容するように構成してもよい。

10

【0016】

発電セル12は、図3及び図4に示すように、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28が、第1セパレータ30及び第2セパレータ32により挟持される。第1セパレータ30及び第2セパレータ32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薄板を波形にプレス成形して構成される。第1セパレータ30及び第2セパレータ32は、金属セパレータに代えて、例えば、カーボンセパレータを用いてもよい。

【0017】

発電セル12の長辺方向である矢印B方向（図4中、水平方向）の一端縁部には、矢印A方向（積層方向）に互いに連通して、酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a及び燃料ガス出口連通孔38bが設けられる。酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a及び燃料ガス出口連通孔38bは、矢印C方向に配列して設けられ、前記酸化剤ガス入口連通孔34aは、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給する。冷却媒体入口連通孔36aは、冷却媒体を供給し、燃料ガス出口連通孔38bは、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出する。

20

【0018】

発電セル12の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガス入口連通孔38a、冷却媒体出口連通孔36b及び酸化剤ガス出口連通孔34bが、矢印C方向に配列して設けられる。燃料ガス入口連通孔38aは、燃料ガスを供給し、冷却媒体出口連通孔36bは、冷却媒体を排出するとともに、酸化剤ガス出口連通孔34bは、酸化剤ガスを排出する。

30

【0019】

第1セパレータ30の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28に向かう面30aには、例えば、矢印B方向に延在する燃料ガス流路40が形成される。燃料ガス流路40は、燃料ガス入口連通孔38a及び燃料ガス出口連通孔38bに連通する。

【0020】

第2セパレータ32の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28に向かう面32aには、例えば、矢印B方向に延在する酸化剤ガス流路42が設けられる。酸化剤ガス流路42は、酸化剤ガス入口連通孔34a及び酸化剤ガス出口連通孔34bに連通する。

【0021】

互いに隣接する第1セパレータ30の面30bと第2セパレータ32の面32bとの間には、冷却媒体入口連通孔36aと冷却媒体出口連通孔36bとに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、燃料ガス流路40が形成された第1セパレータ30の裏面形状と、酸化剤ガス流路42が形成された第2セパレータ32の裏面形状とが重なり合って形成される。

40

【0022】

第1セパレータ30の面30a、30bには、この第1セパレータ30の外周端部を周回して、第1シール部材46が一体化される。第2セパレータ32の面32a、32bには、この第2セパレータ32の外周端部を周回して、第2シール部材48が一体化される。

50

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、第 1 シール部材 4 6 は、面 3 0 a、3 0 b に亘って設けられ、均一の厚さを有して延在する平面シール 4 6 f を有する。平面シール 4 6 f には、面 3 0 a 側で、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 2 8 を構成する樹脂枠部材 5 6 (後述する) に当接する第 1 凸状シール 4 6 a が一体に成形される。平面シール 4 6 f には、面 3 0 b 側で、隣接する第 2 セパレータ 3 2 の第 2 シール部材 4 8 に当接する二重シールである第 2 凸状シール 4 6 b 及び第 3 凸状シール 4 6 c が一体に成形される。

【 0 0 2 4 】

第 2 シール部材 4 8 は、面 3 2 a、3 2 b に亘って設けられ、均一の厚さを有して延在する平面シール 4 8 f を有する。平面シール 4 8 f には、面 3 2 a 側で、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 2 8 a の外方に突出して第 1 シール部材 4 6 に当接する第 4 凸状シール 4 8 a が一体に成形される。なお、第 4 凸状シール 4 8 a に代えて、第 1 シール部材 4 6 に凸状シール (図示せず) を設けてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 シール部材 4 6 及び第 2 シール部材 4 8 には、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、クロロプ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。

【 0 0 2 6 】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 2 8 は、段差 MEA である電解質膜・電極構造体 2 8 a を備える。電解質膜・電極構造体 2 8 a 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 (陽イオン交換膜) 5 0 と、前記固体高分子電解質膜 5 0 を挟持するアノード電極 5 2 及びカソード電極 5 4 とを有する。

20

【 0 0 2 7 】

固体高分子電解質膜 5 0 は、フッ素系電解質の他、HC (炭化水素) 系電解質を使用してもよい。なお、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 2 8 に代えて、後述する樹脂枠部材 5 6 を設けない電解質膜・電極構造体 (MEA) を用いてもよい。

【 0 0 2 8 】

カソード電極 5 4 は、固体高分子電解質膜 5 0 及びアノード電極 5 2 よりも小さな平面寸法 (外形寸法) を有する。なお、上記の構成に代えて、アノード電極 5 2 は、固体高分子電解質膜 5 0 及びカソード電極 5 4 よりも小さな平面寸法を有するように構成してもよい。また、アノード電極 5 2、カソード電極 5 4 及び固体高分子電解質膜 5 0 は、同一の平面寸法に設定されてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

アノード電極 5 2 は、固体高分子電解質膜 5 0 の一方の面 5 0 a に接合される第 1 電極触媒層 5 2 a と、前記第 1 電極触媒層 5 2 a に積層される第 1 ガス拡散層 5 2 b とを設ける。第 1 電極触媒層 5 2 a 及び第 1 ガス拡散層 5 2 b は、同一の外形寸法を有するとともに、固体高分子電解質膜 5 0 と同一 (又は同一未満) の外形寸法に設定される。

【 0 0 3 0 】

カソード電極 5 4 は、固体高分子電解質膜 5 0 の面 5 0 b に接合される第 2 電極触媒層 5 4 a と、前記第 2 電極触媒層 5 4 a に積層される第 2 ガス拡散層 5 4 b とを設ける。第 2 電極触媒層 5 4 a 及び第 2 ガス拡散層 5 4 b は、同一の (又は異なる) 外形寸法を有するとともに、固体高分子電解質膜 5 0 の外形寸法よりも小さな外形寸法に設定される。

40

【 0 0 3 1 】

第 1 電極触媒層 5 2 a は、例えば、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が、第 1 ガス拡散層 5 2 b の表面に一樣に塗布されて形成される。第 2 電極触媒層 5 4 a は、例えば、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が、第 2 ガス拡散層 5 4 b の表面に一樣に塗布されて形成される。第 1 ガス拡散層 5 2 b 及び第 2 ガス拡散層 5 4 b は、カーボンペーパー、カーボンクロス等からなる。第 1 電極触媒層 5 2 a 及び第 2 電極触媒層 5 4 a は、固体高分子電解質膜 5 0 の両方の面 5 0 a、5 0 b に形成される。

50

【0032】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28は、固体高分子電解質膜50の外周を周回するとともに、アノード電極52及びカソード電極54に接合される枠形状の樹脂枠部材56を備える。樹脂枠部材56は、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、PPA（ポリフタルアミド）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、PES（ポリエーテルサルフォン）、LCP（リキッドクリスタルポリマー）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、又はm-PPE（変性ポリフェニレンエーテル樹脂）等で構成される。樹脂枠部材56は、その他、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）又は変性ポリオレフィンで構成してもよい。

【0033】

樹脂枠部材56は、固体高分子電解質膜50の外周縁部が接合される薄肉状の内側膨出部56aと、第1シール部材46の第1凸状シール46aが当接する薄肉状の外側膨出部56bとを有する。

【0034】

図3に示すように、積層体12Mの積層方向両端には、発電セル12が端部発電セル12a、12bとして配置される。端部発電セル12aは、ターミナルプレート16a側に端部構成部材14aに隣接して配置される一方、端部発電セル12bは、ターミナルプレート16b側に端部構成部材14bに隣接して配置される。

【0035】

図2に示すように、ターミナルプレート16a、16bは、電気導電性を有する材料から構成され、例えば、銅、アルミニウム又はステンレススチール等の金属で構成される。ターミナルプレート16a、16bの略中央には、積層方向外方に延在する端子部64a、64bが設けられる。

【0036】

端子部64a、64bは、絶縁性筒体66a、66bに挿入されてインシュレータ18a、18bの孔部68a、68b及びエンドプレート20a、20bの孔部70a、70bを貫通する。端子部64a、64bの端部は、エンドプレート20a、20bの外部に突出する。

【0037】

インシュレータ18a、18bは、絶縁性材料、例えば、ポリカーボネート（PC）やフェノール樹脂等で形成される。インシュレータ18a、18bの中央部には、積層体12Mに向かって開口される凹部74a、74bが形成され、前記凹部74a、74bは、孔部68a、68bに連通する。

【0038】

インシュレータ18a及びエンドプレート20aの矢印B方向の一端縁部には、酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a及び燃料ガス出口連通孔38bが設けられる。インシュレータ18a及びエンドプレート20aの矢印B方向他端縁部には、燃料ガス入口連通孔38a、冷却媒体出口連通孔36b及び酸化剤ガス出口連通孔34bが設けられる。インシュレータ18bには、冷却媒体入口連通孔36a及び冷却媒体出口連通孔36bが設けられる。

【0039】

図2及び図3に示すように、凹部74aには、ターミナルプレート16a及び断熱部材である端部構成部材14aが収容される一方、凹部74bには、ターミナルプレート16b及び断熱部材である端部構成部材14bが収容される。なお、端部構成部材14a又は端部構成部材14bのいずれか一方のみを設けてもよい。

【0040】

図2、図3及び図5に示すように、端部構成部材14aは、それぞれ矩形状の第1多孔質カーボンプレート76a、波板状の金属製プレート（金属波板）78a、第2多孔質カーボンプレート80a及び第3多孔質カーボンプレート82aを備える。第1多孔質カーボンプレート76a、第2多孔質カーボンプレート80a及び第3多孔質カーボンプレ

10

20

30

40

50

ト 8 2 a は、緻密質のカーボンプレートでもよい。

【 0 0 4 1 】

第 1 多孔質カーボンプレート 7 6 a、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a 及び第 3 多孔質カーボンプレート 8 2 a は、電気導電性を有する材料から構成される。なお、端部構成部材 1 4 a は、少なくとも第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a 及び金属製プレート 7 8 a を備えていればよい。

【 0 0 4 2 】

図 5 及び図 6 に示すように、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a の金属製プレート 7 8 a に向かう面 8 0 a 1 と前記金属製プレート 7 8 a との間には、第 1 冷却媒体通路 8 4 a が形成される。第 1 冷却媒体通路 8 4 a は、実質的には、金属製プレート 7 8 a の凹凸形状により形成される。

10

【 0 0 4 3 】

第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a の第 3 多孔質カーボンプレート 8 2 a に向かう面 8 0 a 2 には、第 2 冷却媒体通路 8 4 b が形成される。第 2 冷却媒体通路 8 4 b は、図 6 に示すように、上下（又は左右）に蛇行する 1 本（又は複数本）のサーペントイン流路である。第 2 冷却媒体通路 8 4 b の両端には、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a を貫通する入口孔部 8 6 a と出口孔部 8 6 b とが連通する。入口孔部 8 6 a 及び出口孔部 8 6 b は、角孔でもよく、又は円孔でもよい。

【 0 0 4 4 】

入口孔部 8 6 a は、第 1 冷却媒体通路 8 4 a の入口と第 2 冷却媒体通路 8 4 b の入口とを連通する。出口孔部 8 6 b は、第 1 冷却媒体通路 8 4 a の出口と第 2 冷却媒体通路 8 4 b の出口とを連通する。

20

【 0 0 4 5 】

入口孔部 8 6 a は、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a の側部に形成される角孔又は円孔形状の入口通路 9 0 a に連通する。入口通路 9 0 a は、図 5 に示すように、インシュレータ 1 8 a に形成された入口連結路 9 2 a を介して冷却媒体入口連通孔 3 6 a に連通する。出口孔部 8 6 b は、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a の側部に形成される角孔又は円孔形状の出口通路 9 0 b に連通する。出口通路 9 0 b は、インシュレータ 1 8 a に形成された出口連結路 9 2 b を介して冷却媒体出口連通孔 3 6 b に連通する。

【 0 0 4 6 】

第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 a の外周とインシュレータ 1 8 a の凹部内面との間には、シール部材（オリング）9 4 a が介装されることが好ましい。第 3 多孔質カーボンプレート 8 2 a の外周とインシュレータ 1 8 a の凹部内面との間には、シール部材（オリング）9 4 b が介装されることが好ましい。

30

【 0 0 4 7 】

端部構成部材 1 4 b は、それぞれ矩形状の第 1 多孔質カーボンプレート 7 6 b、波板状の金属製プレート（金属波板）7 8 b、第 2 多孔質カーボンプレート 8 0 b 及び第 3 多孔質カーボンプレート 8 2 b を備える。なお、端部構成部材 1 4 b は、上記の端部構成部材 1 4 a と同様に構成されており、同一の構成要素には、同一の参照数字を付し、その詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 4 8 】

このように構成される燃料電池スタック 1 0 の動作について、以下に説明する。

【 0 0 4 9 】

先ず、図 1 に示すように、酸素含有ガス等の酸化剤ガスは、エンドプレート 2 0 a の酸化剤ガス入口連通孔 3 4 a に供給される。水素含有ガス等の燃料ガスは、エンドプレート 2 0 a の燃料ガス入口連通孔 3 8 a に供給される。純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体は、エンドプレート 2 0 a の冷却媒体入口連通孔 3 6 a に供給される。

【 0 0 5 0 】

酸化剤ガスは、図 4 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 3 4 a から第 2 セパレータ 3 2 の酸化剤ガス流路 4 2 に導入される。酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 4 2 に沿って矢印

50

B方向に移動し、電解質膜・電極構造体28aのカソード電極54に供給される。

【0051】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔38aから第1セパレータ30の燃料ガス流路40に導入される。燃料ガスは、燃料ガス流路40に沿って矢印B方向に移動し、電解質膜・電極構造体28aのアノード電極52に供給される。

【0052】

従って、各電解質膜・電極構造体28aでは、カソード電極54に供給される酸化剤ガスと、アノード電極52に供給される燃料ガスとが、第2電極触媒層54a及び第1電極触媒層52a内で電気化学反応により消費されて、発電が行われる。

【0053】

次いで、カソード電極54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。アノード電極52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38bに沿って矢印A方向に排出される。

【0054】

また、冷却媒体入口連通孔36aに供給された冷却媒体は、第1セパレータ30と第2セパレータ32との間の冷却媒体流路44に導入された後、矢印B方向に流通する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体28aを冷却した後、冷却媒体出口連通孔36bから排出される。

【0055】

この場合、第1の実施形態では、図5に示すように、端部構成部材14aにおいて、第2多孔質カーボンプレート80aの両方の面80a1、80a2には、第1冷却媒体通路84aと第2冷却媒体通路84bとが形成されている。そして、冷却媒体入口連通孔36aに導入された冷却媒体は、入口連結路92aを流通して入口通路90aから入口孔部86aに供給されている。

【0056】

入口孔部86aは、第1冷却媒体通路84aの入口と第2冷却媒体通路84bの入口とを連通している。従って、冷却媒体は、入口孔部86aで分流されて第1冷却媒体通路84aと第2冷却媒体通路84bとに供給され、前記第1冷却媒体通路84aに沿って直線状に流通する一方、前記第2冷却媒体通路84bに沿って蛇行して流通している。

【0057】

第1冷却媒体通路84aの出口及び第2冷却媒体通路84bの出口は、出口孔部86bに連通している。これにより、第1冷却媒体通路84a及び第2冷却媒体通路84bを流通した冷却媒体は、前記出口孔部86bから出口通路90bを通過して冷却媒体出口連通孔36bに排出されている。

【0058】

このため、第1冷却媒体通路84a及び第2冷却媒体通路84bに一定の温度に維持された冷却媒体を流通させることにより、積層体12Mの端部に配置されている端部発電セル12aの温度低下を確実に阻止し、良好な発電性能を維持することが可能になる。一方、端部構成部材14bでは、上記の端部構成部材14aと同様の効果が得られる。

【0059】

従って、簡単な構成で、積層体12Mの積層方向端部からの放熱を可及的に抑制することができる。これにより、端部発電セル12a、12bの発電不良を阻止し、燃料電池スタック10全体として良好な発電性能を確保するとともに、耐久性の向上を図ることが可能になるという効果が得られる。

【0060】

また、第1の実施形態では、2枚のセパレータ間に樹脂枠付き電解質膜・電極構造体を挟持したセルユニットを構成し、各セルユニット間に冷却媒体流路を形成する、所謂、各セル冷却構造を採用しているが、これに限定されるものではない。

【0061】

例えば、3枚以上のセパレータと2枚以上の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体を備え、

10

20

30

40

50

前記セパレータと前記樹脂枠付き電解質膜・電極構造体とを交互に積層したセルユニットを構成してもよい。その際、各セルユニット間に冷却媒体流路が形成され、所謂、間引き冷却構造となる。

【0062】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタック100の要部断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック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。

【0063】

燃料電池スタック100は、端部構成部材102a、102bを備える。端部構成部材102aは、それぞれ矩形状の第1多孔質カーボンプレート76a、波板状の金属製プレート78a、第2多孔質カーボンプレート104a及び第3多孔質カーボンプレート82aを備える。端部構成部材102bは、それぞれ矩形状の第1多孔質カーボンプレート76b、波板状の金属製プレート78b、第2多孔質カーボンプレート104b及び第3多孔質カーボンプレート82bを備える。

10

【0064】

第2多孔質カーボンプレート104aの金属製プレート78aに向かう面104a1には、第1冷却媒体通路84aaが形成される。第1冷却媒体通路84aaは、図8に示すように、上下（又は左右）に蛇行する1本（又は複数本）のサーペントイン流路である。第2多孔質カーボンプレート104aの第3多孔質カーボンプレート82aに向かう面104a2には、第2冷却媒体通路84bが形成される。端部構成部材102bは、上記の端部構成部材102aと同様に構成される。

20

【0065】

このように構成される第2の実施形態では、端部構成部材102aにおいて、第2多孔質カーボンプレート104aの両方の面104a1、104a2には、それぞれサーペントイン流路である第1冷却媒体通路84aaと第2冷却媒体通路84bとが形成されている。このため、簡単な構成で、積層体12Mの積層方向端部からの放熱を可及的に抑制することができ、燃料電池スタック100全体として良好な発電性能を確保するとともに、耐久性の向上を図ることが可能になるという効果が得られる。

【符号の説明】

【0066】

10、100 ... 燃料電池スタック	12 ... 発電セル	
12a、12b ... 端部発電セル	12M ... 積層体	
14a、14b、102a、102b ... 端部構成部材		
16a、16b ... ターミナルプレート	18a、18b ... インシュレータ	
20a、20b ... エンドプレート	28 ... 樹脂枠付き電解質膜・電極構造体	
28a ... 電解質膜・電極構造体	30、32 ... セパレータ	
34a ... 酸化剤ガス入口連通孔	34b ... 酸化剤ガス出口連通孔	
36a ... 冷却媒体入口連通孔	36b ... 冷却媒体出口連通孔	
38a ... 燃料ガス入口連通孔	38b ... 燃料ガス出口連通孔	
40 ... 燃料ガス流路	42 ... 酸化剤ガス流路	40
44 ... 冷却媒体流路	46、48 ... シール部材	
50 ... 固体高分子電解質膜	52 ... アノード電極	
54 ... カソード電極	56 ... 樹脂枠部材	
74a、74b ... 凹部		
76a、76b、80a、80b、82a、82b、104a、104b ... 多孔質カーボンプレート		
78a、78b ... 金属製プレート	84a、84aa、84b ... 冷却媒体通路	
86a ... 入口孔部	86b ... 出口孔部	
90a ... 入口通路	90b ... 出口通路	
92a ... 入口連結路	92b ... 出口連結路	50

【 図 1 】

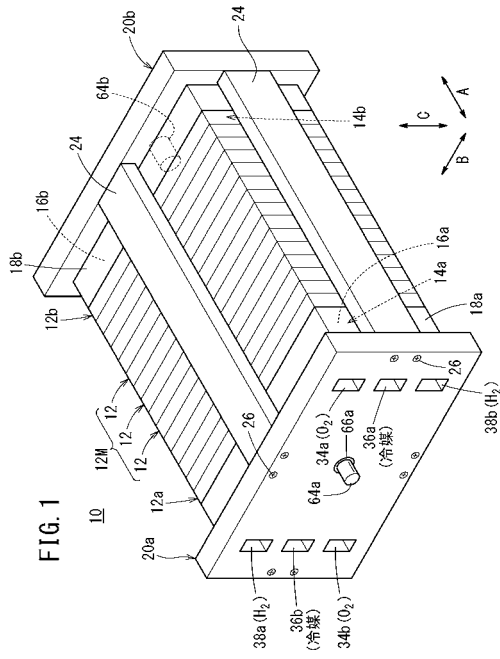


FIG. 1

【 図 2 】

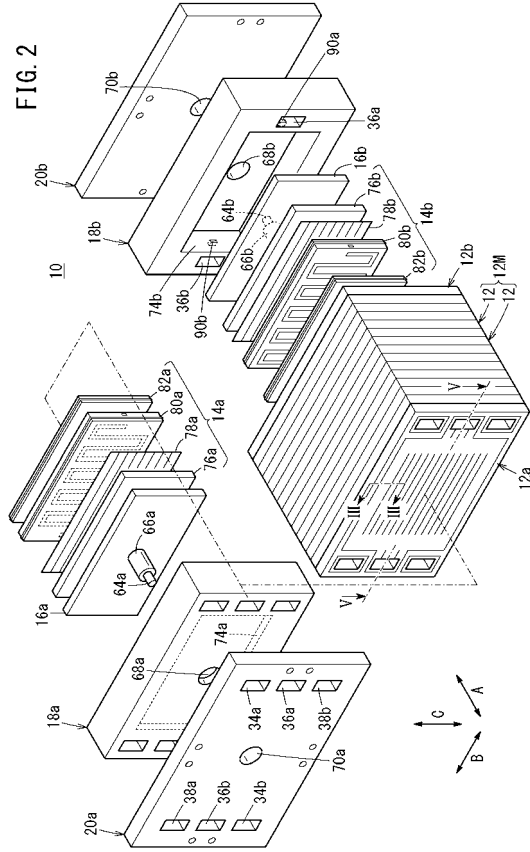


FIG. 2

【 図 3 】

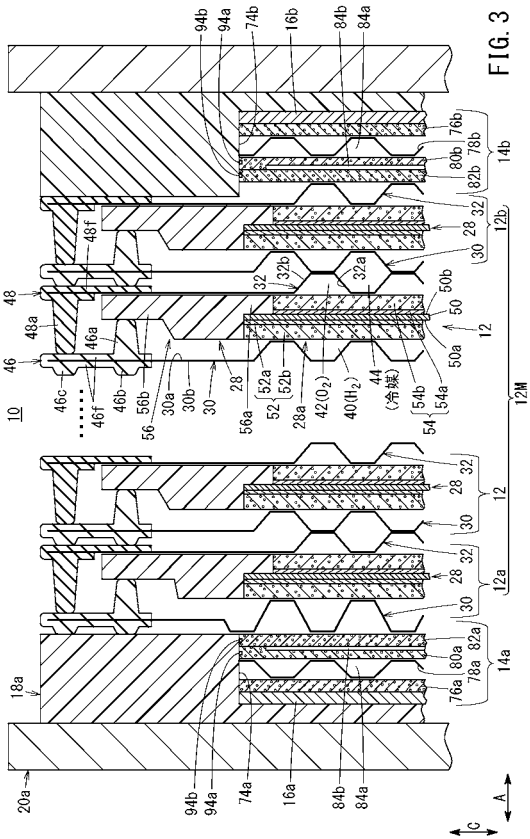


FIG. 3

【 図 4 】

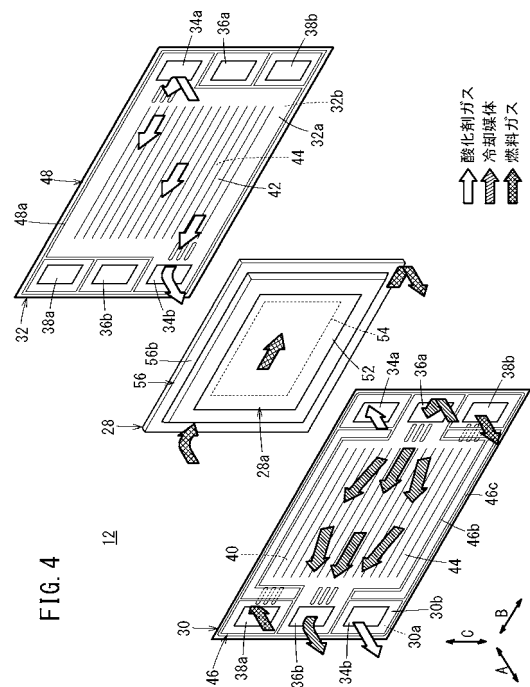


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 小嶋 秀忠

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 CC05 CC08 EE02 EE05