

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5562593号
(P5562593)

(45) 発行日 平成26年7月30日 (2014. 7. 30)

(24) 登録日 平成26年6月20日 (2014. 6. 20)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 8/24 (2006. 01)

H O 1 M 8/24 R

H O 1 M 8/02 (2006. 01)

H O 1 M 8/02 C

H O 1 M 8/10 (2006. 01)

H O 1 M 8/10

H O 1 M 8/24 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-182516 (P2009-182516)
 (22) 出願日 平成21年8月5日 (2009. 8. 5)
 (65) 公開番号 特開2011-14518 (P2011-14518A)
 (43) 公開日 平成23年1月20日 (2011. 1. 20)
 審査請求日 平成24年7月17日 (2012. 7. 17)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-134577 (P2009-134577)
 (32) 優先日 平成21年6月4日 (2009. 6. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (72) 発明者 内藤 秀晴
 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 小林 紀久
 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) 【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水平方向に積層される燃料電池スタックであって、

前記燃料電池スタックの両側部には、積層方向に連通して冷却媒体を流通させる複数の冷却媒体連通孔が上下に設けられるとともに、

上方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記セパレータ間に設けられる冷却媒体流路に供給する一对の冷却媒体供給連通孔である一方、

下方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記冷却媒体流路から排出する一对の冷却媒体排出連通孔であり、

前記一对の冷却媒体供給連通孔と前記一对の冷却媒体排出連通孔とを接続する冷却媒体連通孔接続部を備え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、前記電解質・電極構造体と前記セパレータとの積層方向両端に、エンドプレートが配設されるとともに、

少なくとも一方の前記エンドプレートには、前記冷却媒体連通孔接続部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 記載の燃料電池スタックにおいて、前記電解質・電極構造体と前記セパレータとの積層方向両端に、絶縁プレートを介装してエンドプレートが配設されるとともに、

少なくとも一方の前記絶縁プレートには、前記冷却媒体連通孔接続部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 4】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、少なくとも 1 つの前記セパレータには、前記冷却媒体連通孔接続部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 5】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、少なくとも前記電解質・電極構造体と前記セパレータとの積層方向一端に配置されるエンドプレートの外部には、前記冷却媒体連通孔接続部である配管部材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 6】

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水平方向に積層される燃料電池スタックであって、

前記燃料電池スタックの両側部には、積層方向に連通して冷却媒体を流通させる複数の冷却媒体連通孔が上下に設けられるとともに、

上方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記セパレータ間に設けられる冷却媒体流路に供給する一对の冷却媒体供給連通孔である一方、

下方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記冷却媒体流路から排出する一对の冷却媒体排出連通孔であり、

セパレータ面に形成された一对の空気通路を介して前記一对の冷却媒体供給連通孔に連通して前記積層方向に延在するマニホールド連通孔と、

少なくとも前記電解質・電極構造体と前記セパレータとの積層方向一端に配置されるエンドプレートに設けられ、前記マニホールド連通孔と前記一对の冷却媒体排出連通孔とを接続する冷却媒体連通孔接続部と、

を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 7】

請求項 6 記載の燃料電池スタックにおいて、前記冷却媒体連通孔接続部は、前記エンドプレートの外部に配置される配管部材により構成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、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水平方向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、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供給連通孔及び燃料ガス排出連通孔と、酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス供給連通孔及び酸化剤ガス排出連通孔と、冷却媒体を流すための冷却媒体供給連通孔及び冷却媒体排出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

10

20

30

40

50

多い。

【 0 0 0 5 】

内部マニホールド型燃料電池に関連する技術として、例えば、特許文献 1 が知られている。この特許文献 1 では、図 1 1 に示すように、冷却媒体通路を確保するためのスペーサ 1 を備えており、このスペーサ 1 の周辺部 2 には、上下に一方の反応ガス流路となる孔 3 と、他方の反応ガス流路となる孔 4 とが設けられている。周辺部 2 の両側部には、それぞれ冷却媒体通路となる一对の孔 5 が上下に設けられており、前記孔 5 は、連通路 6 を介して中央部の冷却媒体用空間 7 に連通している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 2 6 0 4 3 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、燃料電池では、組み立て時やメンテナンス時等に、この燃料電池内に冷却媒体を充填する作業が行われている。しかしながら、上記のスペーサ 1 では、周辺部 2 の両側部下部側に設けられている各孔 5 の上部には、連通路 6 から上方に離間した開口部分 8 が存在している。このため、この開口部分 8 に空気が滞留し易く、この空気を抜き取ることができないという問題がある。

20

【 0 0 0 8 】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、冷却媒体連通孔に進入した空気を容易且つ確実に外部に排出させることができ、燃料電池内部に前記空気が滞留することを可及的に阻止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 】

【 0 0 0 9 】

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水平方向に積層される燃料電池スタックに関するものである。

【 0 0 1 0 】

この燃料電池スタックは、燃料電池スタックの両側部には、積層方向に連通して冷却媒体を流通させる複数の冷却媒体連通孔が上下に設けられるとともに、上方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体をセパレータ間に設けられる冷却媒体流路に供給する一对の冷却媒体供給連通孔である一方、下方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記冷却媒体流路から排出する一对の冷却媒体排出連通孔であり、前記一对の冷却媒体供給連通孔と前記一对の冷却媒体排出連通孔とを接続する冷却媒体連通孔接続部を備えている。

30

【 0 0 1 2 】

さらに、この燃料電池スタックは、電解質・電極構造体とセパレータとの積層方向両端に、エンドプレートが配設されるとともに、少なくとも一方の前記エンドプレートには、冷却媒体連通孔接続部が設けられることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

40

さらにまた、この燃料電池スタックは、電解質・電極構造体とセパレータとの積層方向両端に、絶縁プレートを介装してエンドプレートが配設されるとともに、少なくとも一方の前記絶縁プレートには、冷却媒体連通孔接続部が設けられることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、この燃料電池スタックは、少なくとも 1 つのセパレータには、冷却媒体連通孔接続部が設けられることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

さらに、この燃料電池スタックは、少なくとも電解質・電極構造体とセパレータとの積層方向一端に配置されるエンドプレートの外部には、冷却媒体連通孔接続部である配管部材が設けられることが好ましい。

50

【 0 0 1 6 】

さらにまた、本発明に係る燃料電池スタックは、燃料電池スタックの両側部には、積層方向に連通して冷却媒体を流通させる複数の冷却媒体連通孔が上下に設けられるとともに、上方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体をセパレータ間に設けられる冷却媒体流路に供給する一対の冷却媒体供給連通孔である一方、下方の前記冷却媒体連通孔は、前記冷却媒体を前記冷却媒体流路から排出する一対の冷却媒体排出連通孔であり、セパレータ面に形成された一対の空気通路を介して前記一対の冷却媒体供給連通孔に連通して前記積層方向に延在するマニホールド連通孔と、少なくとも電解質・電極構造体と前記セパレータとの積層方向一端に配置されるエンドプレートに設けられ、前記マニホールド連通孔と前記一対の冷却媒体排出連通孔とを接続する冷却媒体連通孔接続部と、を備えている。

10

【 0 0 1 7 】

また、冷却媒体連通孔接続部は、エンドプレートの外部に配置される配管部材により構成されることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、燃料電池スタックの側部には、上下に冷却媒体連通孔が設けられるとともに、上方の冷却媒体連通孔と下方の冷却媒体連通孔とは、冷却媒体連通孔接続部を介して接続されている。このため、下方の冷却媒体連通孔に進入した空気は、冷却媒体連通孔接続部を通して上方の冷却媒体連通孔に移動することが可能になる。

【 0 0 1 9 】

20

これにより、冷却媒体連通孔に進入した空気を容易且つ確実に外部に排出させることができ、燃料電池内部に前記空気が滞留することを可及的に阻止することが可能になる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明によれば、燃料電池スタックの側部には、積層方向に連通して冷却媒体を流通させる複数の冷却媒体連通孔が上下に設けられるとともに、上方の冷却媒体連通孔に連通して前記積層方向に延在するマニホールド連通孔と、前記積層方向一端に配置されるエンドプレートに設けられ、前記マニホールド連通孔と下方の前記冷却媒体連通孔とを接続する冷却媒体連通孔接続部を備えている。従って、下方の冷却媒体連通孔に進入した空気は、冷却媒体連通孔接続部を通してマニホールド連通孔側に移動することが可能になる。

30

【 0 0 2 1 】

これにより、冷却媒体連通孔に進入した空気を容易且つ確実に外部に排出させることができ、燃料電池内部に前記空気が滞留することを可及的に阻止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【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概略斜視説明図である。

【図 2】前記燃料電池スタックを構成する燃料電池の分解斜視説明図である。

【図 3】前記燃料電池スタックを構成する第 1 エンドプレートの斜視説明図である。

【図 4】前記燃料電池スタックを構成する第 2 エンドプレートの斜視説明図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池スタックの一部省略斜視説明図である。

40

【図 6】本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックの一部省略斜視説明図である。

【図 7】本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図 8】前記燃料電池スタックを構成する燃料電池の分解斜視説明図である。

【図 9】本発明の第 5 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図 10】本発明の第 6 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図 11】特許文献 1 のスペーサの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

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、燃料電池 12 を備え、複数の前記燃料電池 12 を水平方向（矢印 A 方向）に沿って互いに積層して

50

構成される。

【 0 0 2 4 】

燃料電池 1 2 の積層方向一端には、第 1 ターミナルプレート 1 4 a、第 1 絶縁プレート 1 6 a 及び第 1 エンドプレート 1 8 a が積層される一方、積層方向他端には、第 2 ターミナルプレート 1 4 b、第 2 絶縁プレート 1 6 b 及び第 2 エンドプレート 1 8 b が積層される。

【 0 0 2 5 】

長形状に構成される第 1 エンドプレート 1 8 a 及び第 2 エンドプレート 1 8 b は、矢印 A 方向に延在する複数のタイロッド 1 9 により一体的に締め付け保持される。なお、燃料電池スタック 1 0 は、第 1 エンドプレート 1 8 a 及び第 2 エンドプレート 1 8 b を端板として含む箱状ケーシング（図示せず）により一体的に保持されてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、燃料電池 1 2 は、電解質膜・電極構造体 2 0 が、第 1 及び第 2 セパレータ 2 2、2 4 に挟持される。第 1 及び第 2 セパレータ 2 2、2 4 は、例えば、カーボンセパレータの他、銅板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、あるいはめっき処理鋼板等の金属セパレータにより構成される。

【 0 0 2 7 】

燃料電池 1 2 の矢印 C 方向（図 2 中、重力方向）の上端縁部には、積層方向である矢印 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供給連通孔 2 6 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供給連通孔 2 8 a が、矢印 B 方向（水平方向）に配列して設けられる。

20

【 0 0 2 8 】

燃料電池 1 2 の矢印 C 方向の下端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出連通孔 2 6 b、及び燃料ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔 2 8 b が、矢印 B 方向に配列して設けられる。

【 0 0 2 9 】

燃料電池 1 2 の矢印 B 方向の両端縁部には、冷却媒体を供給するための冷却媒体供給連通孔（冷却媒体連通孔）3 0 a、及び前記冷却媒体を排出するための冷却媒体排出連通孔（冷却媒体連通孔）3 0 b が、例えば、それぞれ上下に設けられる。

【 0 0 3 0 】

第 1 セパレータ 2 2 の電解質膜・電極構造体 2 0 に向かう面 2 2 a には、酸化剤ガス供給連通孔 2 6 a と酸化剤ガス排出連通孔 2 6 b とに連通する酸化剤ガス流路 3 2 が設けられる。

30

【 0 0 3 1 】

第 2 セパレータ 2 4 の電解質膜・電極構造体 2 0 に向かう面 2 4 a には、燃料ガス供給連通孔 2 8 a と燃料ガス排出連通孔 2 8 b とに連通する燃料ガス流路 3 4 が設けられる。

【 0 0 3 2 】

互いに隣接する燃料電池 1 2 を構成する第 1 セパレータ 2 2 の面 2 2 b と、第 2 セパレータ 2 4 の面 2 4 b との間には、冷却媒体供給連通孔 3 0 a と冷却媒体排出連通孔 3 0 b とを連通する冷却媒体流路 3 6 が設けられる。各冷却媒体供給連通孔 3 0 a と冷却媒体流路 3 6 とは、連通路 3 8 a を介して連通するとともに、各冷却媒体排出連通孔 3 0 b と前記冷却媒体流路 3 6 とは、連通路 3 8 b を介して連通する。

40

【 0 0 3 3 】

連通路 3 8 a は、冷却媒体供給連通孔 3 0 a の上方に設けられる一方、連通路 3 8 b は、冷却媒体排出連通孔 3 0 b の下部側に設けられる。冷却媒体供給連通孔 3 0 a 及び冷却媒体排出連通孔 3 0 b は、矢印 C 方向に長尺に設定することにより、冷却媒体の圧力損失を削減させて、図示しない水ポンプの出力を低減させることができる。さらに、連通路 3 8 a 及び 3 8 b を、冷却媒体供給連通孔 3 0 a の上部側及び冷却媒体排出連通孔 3 0 b の下部側に設定することにより、冷却媒体流路 3 6 の上下両端まで冷却媒体を良好に行き渡らせることができる。

50

【 0 0 3 4 】

第 1 セパレータ 2 2 の面 2 2 a、2 2 b には、第 1 シール部材 4 0 a が、一体的に又は個別に設けられるとともに、第 2 セパレータ 2 4 の面 2 4 a、2 4 b には、第 2 シール部材 4 0 b が、一体的に又は個別に設けられる。

【 0 0 3 5 】

電解質膜・電極構造体 2 0 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 4 2 と、前記固体高分子電解質膜 4 2 を挟持するカソード側電極 4 4 及びアノード側電極 4 6 とを備える。

【 0 0 3 6 】

カソード側電極 4 4 及びアノード側電極 4 6 は、カーボンペーパ等からなるガス拡散層と、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とを有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜 4 2 の両面に形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように、第 1 エンドプレート 1 8 a の第 1 絶縁プレート 1 6 a 側の面 5 0 a には、冷却媒体供給連通孔 3 0 a と冷却媒体排出連通孔 3 0 b とを上下方向に連通（接続）する溝部（冷却媒体連通孔接続部）5 2 a が左右両側に形成される。

【 0 0 3 8 】

第 1 エンドプレート 1 8 a には、各溝部 5 2 a 内に位置し、冷却媒体供給連通孔 3 0 a に連通する冷却媒体入口 5 4 a と、冷却媒体排出連通孔 3 0 b に連通する冷却媒体出口 5 4 b とが貫通形成される。

20

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、第 2 エンドプレート 1 8 b の第 2 絶縁プレート 1 6 b 側の面 5 0 b には、冷却媒体供給連通孔 3 0 a と冷却媒体排出連通孔 3 0 b とを上下に連通する溝部（冷却媒体連通孔接続部）5 2 b が左右両側に形成される。

【 0 0 4 0 】

第 2 エンドプレート 1 8 b の上部には、酸化剤ガス供給連通孔 2 6 a に連通する酸化剤ガス入口 5 6 a と、燃料ガス供給連通孔 2 8 a に連通する燃料ガス入口 5 8 a とが貫通形成される。第 2 エンドプレート 1 8 b の下部側には、酸化剤ガス排出連通孔 2 6 b に連通する酸化剤ガス出口 5 6 b と、燃料ガス排出連通孔 2 8 b に連通する燃料ガス出口 5 8 b とが形成される。

30

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、第 1 エンドプレート 1 8 a の外面側には、上部側に供給マニホールド 6 0 が取り付けられるとともに、下部側に排出マニホールド 6 2 が取り付けられる。

【 0 0 4 2 】

供給マニホールド 6 0 は、第 1 エンドプレート 1 8 a の一対の冷却媒体入口 5 4 a、5 4 a に連通するとともに、前記供給マニホールド 6 0 の上端部側には、空気抜き用ジョイント部 6 4 が設けられる。排出マニホールド 6 2 は、第 1 エンドプレート 1 8 a の一対の冷却媒体出口 5 4 b、5 4 b に連通する。

【 0 0 4 3 】

第 2 エンドプレート 1 8 b には、図示しないが、酸化剤ガス入口 5 6 a、燃料ガス入口 5 8 a、酸化剤ガス出口 5 6 b 及び燃料ガス出口 5 8 b にそれぞれマニホールドが設けられる。

40

【 0 0 4 4 】

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 5 】

先ず、第 2 エンドプレート 1 8 b の酸化剤ガス入口 5 6 a から酸化剤ガス供給連通孔 2 6 a 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 5 8 a から燃料ガス供給連通孔 2 8 a に水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。

【 0 0 4 6 】

50

さらに、図 1 に示すように、供給マニホールド 6 0 から第 1 エンドプレート 1 8 a の冷却媒体入口 5 4 a、5 4 a を介して冷却媒体供給連通孔 3 0 a、3 0 a 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。

【 0 0 4 7 】

このため、酸化剤ガスは、図 2 に示すように、酸化剤ガス供給連通孔 2 6 a から第 1 セパレータ 2 2 の酸化剤ガス流路 3 2 に導入される。この酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 3 2 に沿って矢印 C 方向（重力方向）に移動し、電解質膜・電極構造体 2 0 のカソード側電極 4 4 に供給される。

【 0 0 4 8 】

一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔 2 8 a から第 2 セパレータ 2 4 の燃料ガス流路 3 4 に導入される。この燃料ガスは、燃料ガス流路 3 4 に沿って重力方向（矢印 C 方向）に移動し、電解質膜・電極構造体 2 0 のアノード側電極 4 6 に供給される。

【 0 0 4 9 】

従って、電解質膜・電極構造体 2 0 では、カソード側電極 4 4 に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極 4 6 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 5 0 】

次いで、電解質膜・電極構造体 2 0 のカソード側電極 4 4 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス排出連通孔 2 6 b に沿って矢印 A 方向に排出される。電解質膜・電極構造体 2 0 のアノード側電極 4 6 に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス排出連通孔 2 8 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【 0 0 5 1 】

一方、2 つの冷却媒体供給連通孔 3 0 a、3 0 a に供給された冷却媒体は、第 1 セパレータ 2 2 と第 2 セパレータ 2 4 との間に形成された冷却媒体流路 3 6 に導入される。この冷却媒体は、矢印 C 方向に移動して電解質膜・電極構造体 2 0 を冷却した後、2 つの冷却媒体排出連通孔 3 0 b、3 0 b から排出マニホールド 6 2 を介して外部に排出される。

【 0 0 5 2 】

この場合、燃料電池スタック 1 0 では、組み付け時やメンテナンス時に冷却媒体を充填する作業が行われている。具体的には、排出マニホールド 6 2 から冷却媒体が重力注水される。冷却媒体は、冷却媒体排出連通孔 3 0 b、3 0 b に充填された後、各冷却媒体流路 3 6 に沿って水位が上昇して冷却媒体供給連通孔 3 0 a、3 0 a に充填されるとともに、供給マニホールド 6 0 に充填される。

【 0 0 5 3 】

その際、第 1 の実施形態では、第 1 エンドプレート 1 8 a の面 5 0 a 及び第 2 エンドプレート 1 8 b の面 5 0 b に、それぞれ冷却媒体供給連通孔 3 0 a、3 0 a と冷却媒体排出連通孔 3 0 b、3 0 b とを連通する溝部 5 2 a、5 2 b が形成されている（図 3 及び図 4 参照）。

【 0 0 5 4 】

このため、図 2 に示すように、特に、冷却媒体排出連通孔 3 0 b の上部、すなわち、連通路 3 8 b の上方に滞留し易い空気は、前記冷却媒体排出連通孔 3 0 b の上部側に沿って矢印 A 方向に移動して溝部 5 2 a 又は溝部 5 2 b に導入された後、上方に移動する。冷却媒体の充填時には、燃料電池スタック 1 0 を前後方向に揺動させる作業が行われるからである。

【 0 0 5 5 】

従って、溝部 5 2 b の上方側に移動した空気は、冷却媒体供給連通孔 3 0 a に沿って第 1 エンドプレート 1 8 a 側に移動する一方、溝部 5 2 a の上方側に移動した空気は、この第 1 エンドプレート 1 8 a の上部側に設けられた冷却媒体入口 5 4 a から供給マニホールド 6 0 内に導入される。供給マニホールド 6 0 の上方には、ジョイント部 6 4 が設けられており、空気は、このジョイント部 6 4 から外部に排出される。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

これにより、第１の実施形態では、燃料電池スタック１０の下方側に位置する冷却媒体排出連通孔３０ｂに進入した空気は、溝部５２ａ、５２ｂを通過して上方側の冷却媒体供給連通孔３０ａに移動することが可能になる。

【００５７】

このため、冷却媒体排出連通孔３０ｂに進入した空気を容易且つ確実に外部に排出させることができ、燃料電池１２の内部に前記空気が滞留することを可及的に阻止することが可能になるという効果が得られる。なお、第１の実施形態では、第１エンドプレート１８ａ及び第２エンドプレート１８ｂに、それぞれ溝部５２ａ、５２ｂを設けているが、これに限定されるものではなく、例えば、前記第１エンドプレート１８ａにのみ前記溝部５２ａを設けてもよい。

10

【００５８】

図５は、本発明の第２の実施形態に係る燃料電池スタック７０の一部省略斜視説明図である。

【００５９】

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

【００６０】

燃料電池スタック７０は、第１絶縁プレート７２ａ及び第２絶縁プレート７２ｂを備える。第１絶縁プレート７２ａには、燃料電池１２側の面７６ａに冷却媒体供給連通孔３０ａと、冷却媒体排出連通孔３０ｂとを上下方向に連通する一対の溝部（冷却媒体連通孔接続部）７８ａ、７８ａが形成される。

20

【００６１】

第２絶縁プレート７２ｂの燃料電池１２側の面７６ｂには、同様に、冷却媒体供給連通孔３０ａと冷却媒体排出連通孔３０ｂとを上下方向に連通する一対の溝部（冷却媒体連通孔接続部）７８ｂ、７８ｂが形成される。

【００６２】

溝部７８ａ、７８ｂは、第１の実施形態の第１エンドプレート１８ａに設けられた溝部５２ａ及び第２エンドプレート１８ｂに設けられた溝部５２ｂに代えて設けられる。従って、第２の実施形態では、上記の第１の実施形態と同様の効果が得られる。なお、第２の実施形態では、第１絶縁プレート７２ａにのみ溝部７８ａを設けてもよい。

30

【００６３】

図６は、本発明の第３の実施形態に係る燃料電池スタック９０の一部省略斜視説明図である。

【００６４】

燃料電池スタック９０は、少なくとも１枚のセパレータ９２を備える。このセパレータ９２は、実質的に、第１セパレータ２２又は第２セパレータ２４と同様に構成され、例えば、前記第２セパレータ２４に設けられる第２シール部材４０ｂを切り欠いて冷却媒体供給連通孔３０ａと冷却媒体排出連通孔３０ｂとを上下方向に連通する溝部９４を形成する。これにより、第３の実施形態では、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。

40

【００６５】

図７は、本発明の第４の実施形態に係る燃料電池スタック１００の概略斜視説明図である。

【００６６】

燃料電池スタック１００は、複数の燃料電池１０２を積層して構成するとともに、燃料電池１０２は、図８に示すように、上部側に空気抜き孔１０４が積層方向に貫通形成される。空気抜き孔１０４は、第２セパレータ２４の面２４ｂに形成された一対の空気通路１０６を介して冷却媒体供給連通孔３０ａ、３０ａに連通する。

【００６７】

50

この第４の実施形態では、例えば、第１の実施形態の溝部５２ａ、５２ｂを設けた第１エンドプレート１８ａ及び第２エンドプレート１８ｂ、第２の実施形態の溝部７８ａ、７８ｂを設けた第１絶縁プレート７２ａ及び第２絶縁プレート７２ｂ又は第３の実施形態の溝部９４を設けたセパレータ９２のいずれかを用いることができる。

【００６８】

従って、第４の実施形態では、冷却媒体排出連通孔３０ｂの上部側に進入した空気は、冷却媒体供給連通孔３０ａ側に移動した後、空気通路１０６から空気抜き孔１０４に排出される。さらに、第１エンドプレート１８ａに設けられたジョイント部１０８から外部に排出される。このため、第４の実施形態では、上記の第１～第３の実施形態と同様の効果が得られる。

10

【００６９】

図９は、本発明の第５の実施形態に係る燃料電池スタック１２０の概略斜視説明図である。

【００７０】

燃料電池スタック１２０は、第１エンドプレート１２２を備えるとともに、前記第１エンドプレート１２２には、供給マニホールド１２４と排出マニホールド１２６とが設けられる。供給マニホールド１２４の上端部側には、一対の冷却媒体入口５４ａ、５４ａに連通する空気抜き用ジョイント部１２８が設けられる一方、排出マニホールド１２６の上端部側には、一対の冷却媒体出口５４ｂ、５４ｂに連通する空気抜き用ジョイント部１３０が設けられる。

20

【００７１】

ジョイント部１２８、１３０は、配管部材（冷却媒体連通孔接続部）１３２を介して接続される。ジョイント部１２８には、空気抜き配管１３４が接続されるとともに、前記空気抜き配管１３４と配管部材１３２の上部位置とは、ジョイント部１２８を挟んで同一高さに設定される。

【００７２】

このように構成される第５の実施形態では、冷却媒体排出連通孔３０ｂの上部に滞留し易い空気は、第１エンドプレート１２２の冷却媒体出口５４ｂを通過して排出マニホールド１２６に導入された後、前記排出マニホールド１２６の上端部側に設けられたジョイント部１３０に移動する。この空気は、ジョイント部１３０から配管部材１３２を通過して供給マニホールド１２４の上部側に設けられたジョイント部１２８に送られる。

30

【００７３】

供給マニホールド１２４では、冷却媒体供給連通孔３０ａに存在する空気が、第１エンドプレート１２２の冷却媒体入口５４ａから前記供給マニホールド１２４に導入された後、ジョイント部１２８に集められる。このため、排出マニホールド１２６及び供給マニホールド１２４に導入された空気は、ジョイント部１２８に一端が接続される空気抜き配管１３４を介して外部に排出される。

【００７４】

これにより、第５の実施形態では、上記の第１～第４の実施形態と同様の効果が得られる。しかも、配管部材１３２と空気抜き配管１３４とは、ジョイント部１２８を挟んで同一高さに配置されており、エア抜き処理が円滑且つ確実に遂行される。

40

【００７５】

図１０は、本発明の第６の実施形態に係る燃料電池スタック１４０の概略斜視説明図である。

【００７６】

燃料電池スタック１４０は、第４の実施形態に係る燃料電池スタック１００と同様に、燃料電池１０２を備えるとともに、前記燃料電池１０２の積層方向一端には、第１エンドプレート１４２が配置される。第１エンドプレート１４２の上部側には、複数の燃料電池１０２に設けられた空気抜き孔（マニホールド連通孔）１０４に連通する空気抜き用ジョイント部１４４が設けられる。

50

【 0 0 7 7 】

第 1 エンドプレート 1 4 2 には、排出マニホールド 1 4 6 が設けられるとともに、前記排出マニホールド 1 4 6 の上端部側には、空気抜き用ジョイント部 1 4 8 が設けられる。ジョイント部 1 4 4、1 4 8 は、配管部材（冷却媒体連通孔接続部）1 5 0 により連結されるとともに、前記ジョイント部 1 4 4 には、空気抜き配管 1 5 2 の端部が接続される。配管部材 1 5 0 と空気抜き配管 1 5 2 とは、ジョイント部 1 4 4 を挟んで互いに同一高さに配置される。

【 0 0 7 8 】

このように構成される第 6 の実施形態では、第 1 エンドプレート 1 4 2 の外部に、空気抜き孔 1 0 4 と冷却媒体出口 5 4 b とを接続する配管部材 1 5 0 が設けられており、上記の第 1 ～ 第 5 の実施形態と同様の効果が得られる。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 0、7 0、9 0、1 0 0、1 2 0、1 4 0 ... 燃料電池スタック

1 2、1 0 2 ... 燃料電池

1 8 a、1 8 b、1 2 2、1 4 2 ... エンドプレート

2 0 ... 電解質膜・電極構造体

2 2、2 4、9 2 ... セパレータ

2 6 a ... 酸化剤ガス供給連通孔

2 6 b ... 酸化剤ガス排出連通孔

2 8 a ... 燃料ガス供給連通孔

2 8 b ... 燃料ガス排出連通孔

3 0 a ... 冷却媒体供給連通孔

3 0 b ... 冷却媒体排出連通孔

20

3 2 ... 酸化剤ガス流路

3 4 ... 燃料ガス流路

3 6 ... 冷却媒体流路

3 8 a、3 8 b ... 連通路

4 2 ... 固体高分子電解質膜

4 4 ... カソード側電極

4 6 ... アノード側電極

5 2 a、5 2 b、7 8 a、7 8 b、9 4 ... 溝部

6 0、1 2 4 ... 供給マニホールド

6 2、1 2 6、1 4 6 ... 排出マニホールド

6 4、1 0 8、1 2 8、1 3 0、1 4 4、1 4 8 ... ジョイント部

7 2 a、7 2 b ... 絶縁プレート

1 0 4 ... 空気抜き孔

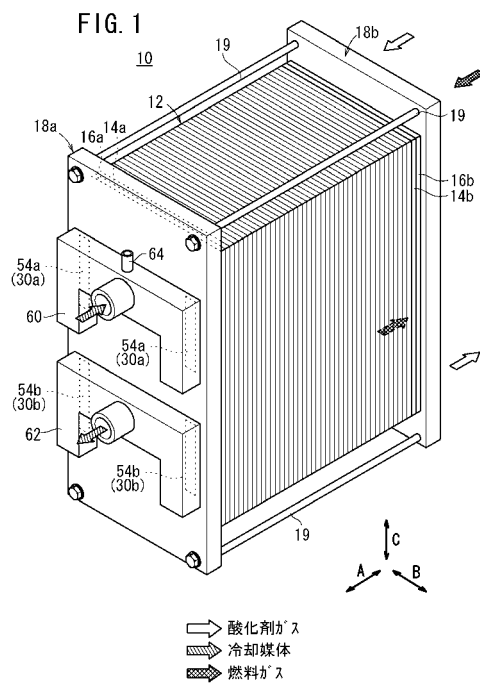
1 0 6 ... 空気通路

1 3 2、1 5 0 ... 配管部材

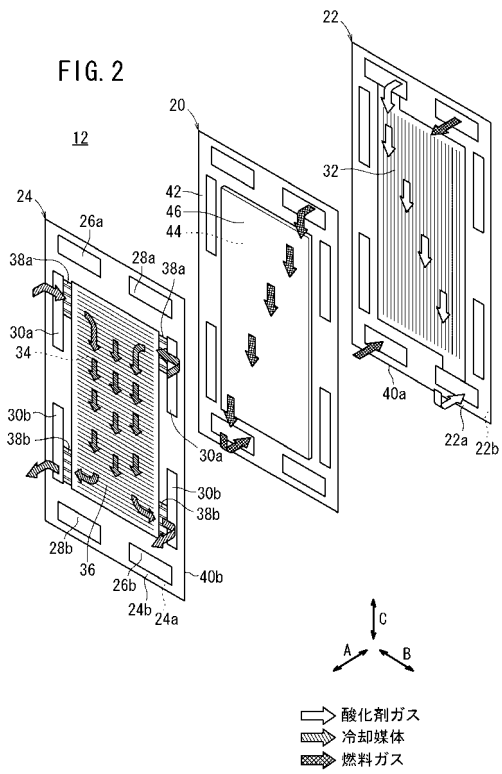
30

1 3 4、1 5 2 ... 空気抜き配管

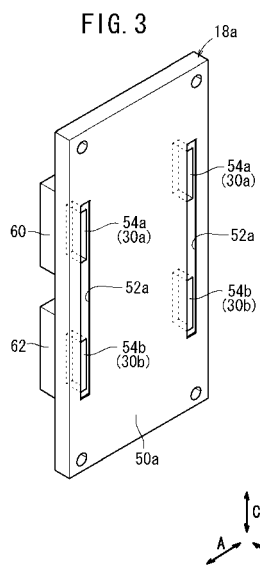
【図 1】



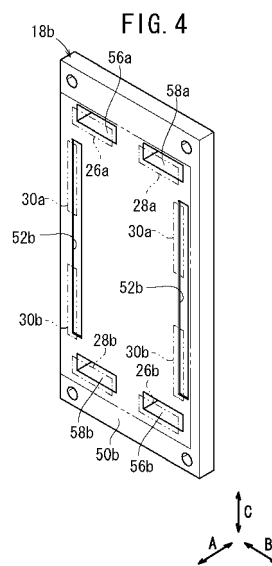
【図 2】



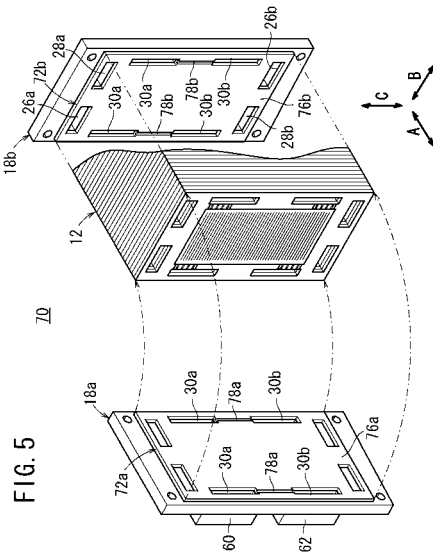
【図 3】



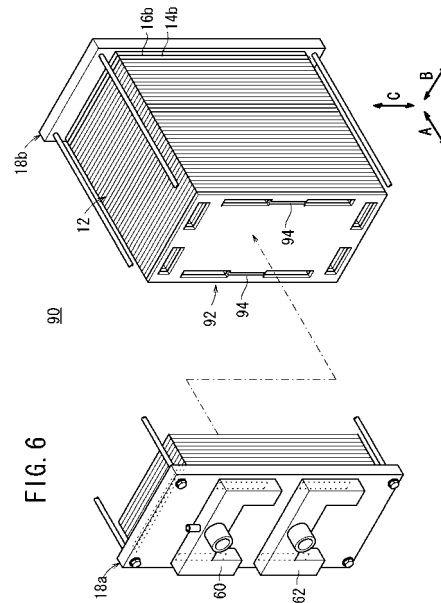
【図 4】



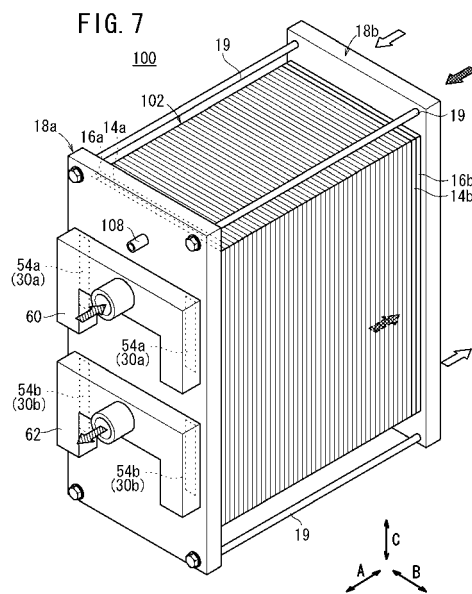
【図 5】



【図 6】

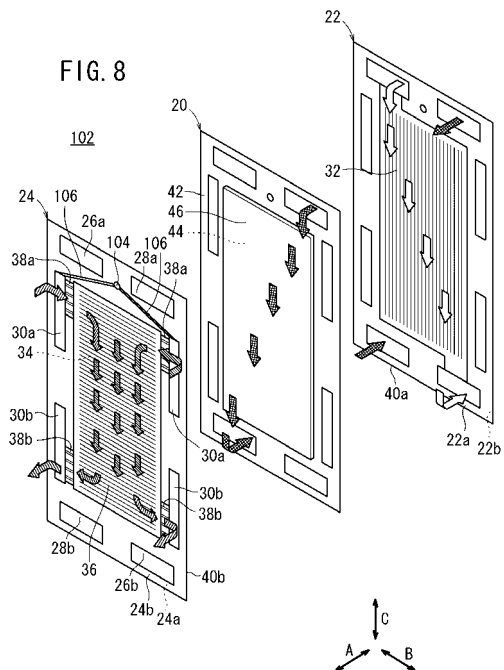


【図 7】



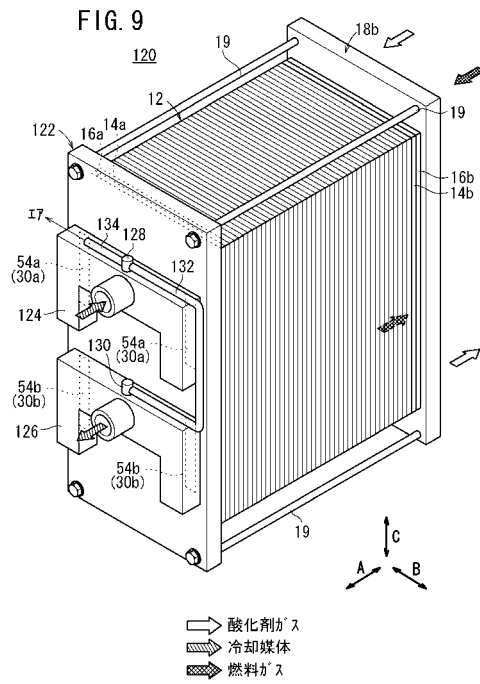
酸化剤ガス
 冷却媒体
 燃料ガス

【図 8】

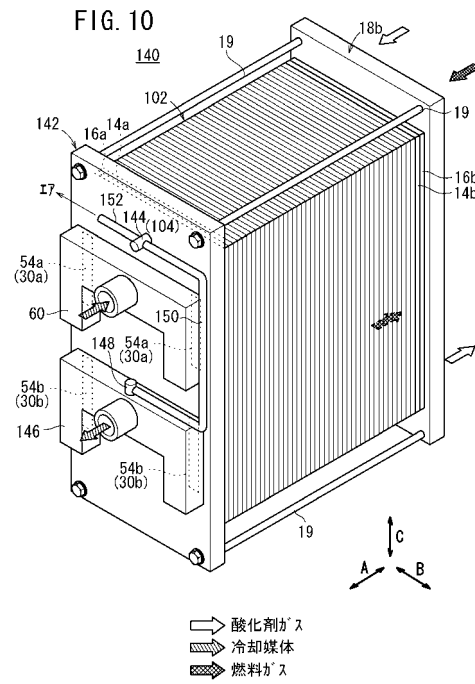


酸化剤ガス
 冷却媒体
 燃料ガス

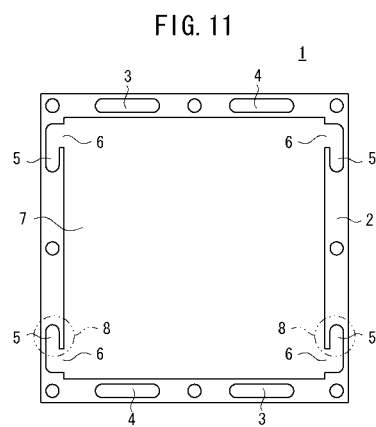
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 吉富 亮一

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 藤原 敬士

(56)参考文献 特開2004-247258(JP,A)
特開2007-141551(JP,A)
特開2009-064643(JP,A)
特開2002-083610(JP,A)
特開平10-284096(JP,A)
特開2005-317444(JP,A)
特開2006-139944(JP,A)
特開2007-273447(JP,A)
特開2008-181783(JP,A)
特開2008-269874(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/24

H01M 8/02