

(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2010-61981

(P2010-61981A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M 8/04 X	5 H O 2 6
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/04 Y	5 H O 2 7
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/04 J	
	HO 1 M 8/02 R	
	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2008-226227 (P2008-226227)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成20年9月3日(2008.9.3)		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	

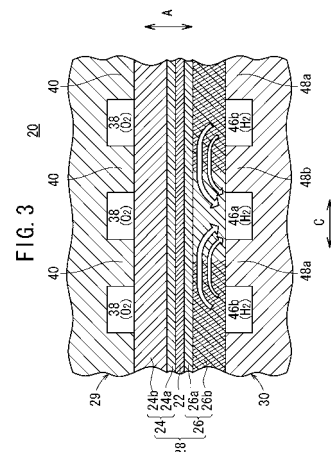
(54) 【発明の名称】 燃料電池システムの始動方法

(57) 【要約】

【課題】簡単な工程で、電極触媒の劣化を可及的に阻止し、発電性能を良好に維持することを可能にする。

【解決手段】燃料電池20は、電解質膜・電極構造体28をカソード側セパレータ29及びアノード側セパレータ30で挟持する。アノード側セパレータ30には、複数の燃料ガス流路46a、46bが山部48a、48bを介して交互に設けられる。燃料ガス流路46aは、入口側に絞り部を設ける一方、燃料ガス流路46bは、出口側に絞り部を設ける。燃料電池システムの始動方法は、燃料ガス流路46a、46bに水素ガスを供給することにより、入口側に絞り部がない燃料ガス流路46bに優先的に水素ガスを流通させることによって、この燃料ガス流路46bと燃料ガス流路46aとの間に差圧を発生させ、山部48a、48bに対面するガス拡散層26bに残存する空気を水素ガスに置換する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カソード側電極に酸化剤ガスを供給する複数の酸化剤ガス流路及びアノード側電極に燃料ガスを供給する複数の燃料ガス流路を有し、前記酸化剤ガス及び前記燃料ガスの電気化学反応により発電する燃料電池を備え、前記酸化剤ガス流路及び前記燃料ガス流路が前記酸化剤ガスで満たされた状態で運転停止される燃料電池システムの始動方法であって、

前記燃料ガス流路に前記燃料ガスを供給するとともに、隣接する前記燃料ガス流路間に差圧を発生させることにより、前記アノード側電極の少なくとも発電領域内に滞留する前記酸化剤ガスを、前記燃料ガスに置換することを特徴とする燃料電池システムの始動方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の始動方法において、互いに隣接する前記燃料ガス流路は、一方の燃料ガス流路の入口側と他方の燃料ガス流路の出口側とに交互に絞り部を設けるとともに、

前記絞り部は、発電領域外に配置されることにより、少なくとも前記発電領域内に滞留する前記酸化剤ガスを、前記燃料ガスに置換することを特徴とする燃料電池システムの始動方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の始動方法において、前記燃料ガス流路を負圧にした後、前記燃料ガス流路に前記燃料ガスを供給することにより、前記酸化剤ガスを前記燃料ガスに置換することを特徴とする燃料電池システムの始動方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カソード側電極に酸化剤ガスを供給する複数の酸化剤ガス流路及びアノード側電極に燃料ガスを供給する複数の燃料ガス流路を有し、前記酸化剤ガス及び前記燃料ガスの電気化学反応により発電する燃料電池を備え、前記酸化剤ガス流路及び前記燃料ガス流路が前記酸化剤ガスで満たされた状態で運転停止される燃料電池システムの始動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

燃料電池は、燃料ガス（主に水素を含有するガス）及び酸化剤ガス（主に酸素を含有するガス）をアノード側電極及びカソード側電極に供給して電気化学的に反応させることにより、直流の電気エネルギーを得るシステムである。

30

【0003】

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設けた電解質膜・電極構造体（MEA）を、セパレータによって挟持した発電セルを備えている。この種の発電セルは、通常、電解質膜・電極構造体及びセパレータを所定数だけ交互に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。

【0004】

この種の燃料電池では、発電（運転）が停止されると、前記燃料電池への燃料ガス及び酸化剤ガスの供給が停止されるものの、アノード側電極に前記燃料ガスが残存する一方、カソード側電極に前記酸化剤ガスが残存している。このため、燃料電池の停止中に反応が惹起され、カソード側が高電位に保持されてしまい、電極触媒層が劣化するという問題がある。

40

【0005】

そこで、例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池システムが知られている。この燃料電池システムは、燃料ガス及び酸化剤ガスを電気化学的に反応させて発電する燃料電池と、前記燃料電池の燃料極側に燃料ガスを供給する燃料ガス供給系と、前記燃料電池の酸化剤極側に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス供給系と、前記酸化剤ガスの加湿を行う加

50

湿手段と、前記燃料ガス供給系と前記酸化剤ガス供給系とを開閉可能に接続する連通手段とを備えている。

【 0 0 0 6 】

そして、システム運転停止時に、燃料電池の燃料極側への燃料ガスの供給を停止するとともに、通常発電時に供給する酸化剤ガスよりも乾燥した酸化剤ガスを酸化剤極側へ供給し、その後、乾燥した酸化剤ガスを連通手段を通じて燃料極側にも供給した後、運転を停止することを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

これにより、運転停止時や保管時における燃料電池の電解質膜及び触媒層の劣化を有効に抑制することができるとともに、保管時に電圧が生じる可能性がなくなるため、保管の際の取り扱い性も向上する、としている。

10

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 8 6 0 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

ところで、燃料電池は、通常、図 7 に示すように、電解質膜・電極構造体 1 をアノード側セパレータ 2 及びカソード側セパレータ 3 で挟持している。電解質膜・電極構造体 1 は、固体高分子電解質膜 4 を備え、前記固体高分子電解質膜 4 の両面には、アノード側電極 5 及びカソード側電極 6 が設けられている。アノード側電極 5 は、電極触媒層 5 a 及びガス拡散層 5 b を有する一方、カソード側電極 6 は、電極触媒層 6 a 及びガス拡散層 6 b を有している。

20

【 0 0 1 0 】

アノード側セパレータ 2 には、複数の燃料ガス流路 2 a が山部 2 b 間に形成されるとともに、カソード側セパレータ 3 には、複数の酸化剤ガス流路 3 a が山部 3 b 間に形成されている。

【 0 0 1 1 】

この燃料電池の運転停止時に、上記の特許文献 1 を採用すると、燃料ガス流路 2 a 及び酸化剤ガス流路 3 a に乾燥した酸化剤ガスが充填されている。このため、燃料電池を始動させる際には、燃料ガス流路 2 a に燃料ガスが供給されることにより、前記燃料ガス流路 2 a 及びガス拡散層 5 b に残存する酸化剤ガスが前記燃料ガスに置換されている。

30

【 0 0 1 2 】

しかしながら、ガス拡散層 5 b において、特に、アノード側セパレータ 2 の山部 2 b に対面する部分 7 では、燃料ガスが流れ難くなり、この部分 7 に残存する酸化剤ガスは、燃料ガスと置換されるまでに相当な時間がかかってしまう。これにより、燃料ガスと酸化剤ガスとが反応して電極触媒層 5 a が劣化し、燃料電池の発電性能が低下するという問題がある。

【 0 0 1 3 】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単な工程で、電極触媒の劣化を可及的に阻止し、発電性能を良好に維持することが可能な燃料電池システムの始動方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は、カソード側電極に酸化剤ガスを供給する複数の酸化剤ガス流路及びアノード側電極に燃料ガスを供給する複数の燃料ガス流路を有し、前記酸化剤ガス及び前記燃料ガスの電気化学反応により発電する燃料電池を備え、前記酸化剤ガス流路及び前記燃料ガス流路が前記酸化剤ガスで満たされた状態で運転停止される燃料電池システムの始動方法に関するものである。

【 0 0 1 5 】

この始動方法は、燃料ガス流路に燃料ガスを供給するとともに、隣接する前記燃料ガス

50

流路間に差圧を発生させることにより、アノード側電極の少なくとも発電領域内に滞留する酸化剤ガスを、前記燃料ガスに置換している。

【0016】

また、互いに隣接する燃料ガス流路は、一方の燃料ガス流路の入口側と他方の燃料ガス流路の出口側とに交互に絞り部を設けるとともに、前記絞り部は、発電領域外に配置されることにより、少なくとも発電領域内に滞留する酸化剤ガスを、燃料ガスに置換することが好ましい。

【0017】

さらに、この始動方法は、燃料ガス流路を負圧にした後、前記燃料ガス流路に燃料ガスを供給することにより、酸化剤ガスを前記燃料ガスに置換することが好ましい。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明では、隣接する燃料ガス流路間に差圧を発生させるため、高圧側の燃料ガス流路から低圧側の燃料ガス流路に燃料ガスが移動する。従って、隣接する燃料ガス流路を仕切る山部に対面するガス拡散層に残存する酸化剤ガスは、前記燃料ガス流路間を横切って移動する燃料ガスにより良好に置換される。

【0019】

これにより、少なくとも発電領域全域に残存する酸化剤ガスを、迅速且つ確実に燃料ガスに置換することができ、簡単な工程で、電極触媒の劣化を可及的に阻止し、発電性能を良好に維持することが可能になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る始動方法が適用される燃料電池システム10の概略構成図である。

【0021】

燃料電池システム10は、燃料電池スタック12と、前記燃料電池スタック12に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス供給装置14と、前記燃料電池スタック12に燃料ガスを供給する燃料ガス供給装置16と、前記燃料電池システム10全体の制御を行うコントローラ18とを備える。

【0022】

燃料電池スタック12は、複数の燃料電池20を積層して構成される。図2に示すように、各燃料電池20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22をカソード側電極24とアノード側電極26とで挟持した電解質膜・電極構造体28を備える。電解質膜・電極構造体28は、カソード側セパレータ29及びアノード側セパレータ30により挟持される。カソード側セパレータ29及びアノード側セパレータ30は、例えば、カーボンセパレータで構成される。

30

【0023】

図3に示すように、カソード側電極24及びアノード側電極26は、固体高分子電解質膜22の両面に形成され、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子からなる電極触媒層24a、26aと、カーボンペーパー等からなるガス拡散層24b、26bとを有する。

40

【0024】

図2に示すように、燃料電池20の矢印B方向（長手方向）の一端縁部には、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（以下、空気ともいう）を供給する酸化剤ガス入口連通孔32a、冷却媒体を排出する冷却媒体出口連通孔34b、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガス（以下、水素ガスともいう）を排出する燃料ガス出口連通孔36bが矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【0025】

燃料電池20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、燃料ガスを供給する燃料ガス入口連通孔36a、冷却媒体を供給する冷却媒体入口連通孔34a、及

50

び酸化剤ガスを排出する酸化剤ガス出口連通孔 3 2 b が矢印 C 方向に配列して設けられる。

【 0 0 2 6 】

カソード側セパレータ 2 9 の電解質膜・電極構造体 2 8 に向かう面 2 9 a には、矢印 B 方向に延在する複数の酸化剤ガス流路 3 8 が山部 4 0 間に設けられる。酸化剤ガス流路 3 8 の矢印 B 方向両端は、バッファ部 4 2 a、4 2 b を介して酸化剤ガス入口連通孔 3 2 a 及び酸化剤ガス出口連通孔 3 2 b に連通する。カソード側セパレータ 2 9 の面 2 9 a とは反対の面 2 9 b と、アノード側セパレータ 3 0 との間には、冷却媒体流路 4 4 が形成される。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、アノード側セパレータ 3 0 の電解質膜・電極構造体 2 8 に向かう面 3 0 a には、矢印 B 方向に延在して複数の燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b が山部 4 8 a、4 8 b を介して交互に形成される。燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b の両端には、バッファ部 5 0 a、5 0 b が設けられる。

【 0 0 2 8 】

アノード側セパレータ 3 0 には、それぞれ燃料ガス入口連通孔 3 6 a 及び燃料ガス出口連通孔 3 6 b に近接して複数の連通孔 5 2 a、5 2 b が貫通形成される。連通孔 5 2 a は、燃料ガス入口連通孔 3 6 a を面 3 0 b 側から面 3 0 a 側に連通し、さらにバッファ部 5 0 a を介して燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b に連通する。連通孔 5 2 b は、燃料ガス出口連通孔 3 6 b を面 3 0 b 側から面 3 0 a 側に連通し、さらにバッファ部 5 0 b を介して燃料

10

20

【 0 0 2 9 】

燃料ガス流路 4 6 a は、入口側（バッファ部 5 0 a 側）に絞り部 5 4 a を設ける一方、燃料ガス流路 4 6 b は、出口側（バッファ部 5 0 b 側）に絞り部 5 4 b を設ける。絞り部 5 4 a、5 4 b は、矢印 C 方向に向かって交互に配置されるとともに、前記絞り部 5 4 a、5 4 b は、アノード側電極 2 6 の発電領域 G の外方に設定される。なお、絞り部 5 4 a、5 4 b に代えて、例えば、燃料ガス流路 4 6 a の入口側及び燃料ガス流路 4 6 b の出口側の深さを浅く設定してもよい。

【 0 0 3 0 】

カソード側セパレータ 2 9 は、ガスケット等のシール部材 5 6 を設けるとともに、アノード側セパレータ 3 0 は、同様に、ガスケット等のシール部材 5 8 を設ける。

30

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、酸化剤ガス供給装置 1 4 は、大気からの空気を圧縮して供給するエアコンプレッサ 6 0 を備え、前記エアコンプレッサ 6 0 が空気供給流路 6 2 に配設される。空気供給流路 6 2 には、加湿器 6 4 が配設されるとともに、前記空気供給流路 6 2 は、燃料電池スタック 1 2 の酸化剤ガス入口連通孔 3 2 a に連通する。

【 0 0 3 2 】

酸化剤ガス供給装置 1 4 は、酸化剤ガス出口連通孔 3 2 b に連通する空気排出流路 6 6 を備える。この空気排出流路 6 6 には、エアコンプレッサ 6 0 から空気供給流路 6 2 を通って燃料電池スタック 1 2 に供給される空気の圧力を調整するための開度調整可能な背圧制御弁 6 8 が設けられる。

40

【 0 0 3 3 】

燃料ガス供給装置 1 6 は、高圧水素を貯留する水素タンク 7 0 を備え、この水素タンク 7 0 は、水素供給流路 7 2 を介して燃料電池スタック 1 2 の燃料ガス入口連通孔 3 6 a に連通する。この水素供給流路 7 2 には、水素タンク元弁 7 4 a、減圧弁 7 4 b、水素供給弁 7 4 c 及びエゼクタ 7 6 が、順次、設けられる。

【 0 0 3 4 】

エゼクタ 7 6 は、水素タンク 7 0 から供給される水素ガスを、水素供給流路 7 2 を通って燃料電池スタック 1 2 に供給するとともに、燃料電池スタック 1 2 で使用されなかった未使用の水素ガスを含む排ガスを、水素循環路 8 4 から吸引して、再度、前記燃料電池ス

50

タック 1 2 に燃料ガスとして供給する。

【 0 0 3 5 】

水素供給流路 7 2 と空気供給流路 6 2 とは、連結流路 7 8 を介して連通可能であり、この連結流路 7 8 には、バルブ 8 0 が配設される。

【 0 0 3 6 】

燃料ガス出口連通孔 3 6 b には、オフガス流路 8 2 が連通する。オフガス流路 8 2 には、水素循環路 8 4 が連通するとともに、前記水素循環路 8 4 は、エゼクタ 7 6 に連通する。水素循環路 8 4 には、ポンプ弁 8 6 を介して水素ポンプ 8 8 が接続される一方、オフガス流路 8 2 には、燃料排出弁（パージ弁）9 0 が配設される。

【 0 0 3 7 】

燃料電池スタック 1 2 には、例えば、走行用モータ等の負荷 9 2 が、スイッチ 9 4 を介して電氣的に切断及び接続可能に設けられる。

【 0 0 3 8 】

このように構成される燃料電池システム 1 0 の動作について、本発明の第 1 の実施形態に係る始動方法との関連で以下に説明する。

【 0 0 3 9 】

燃料電池システム 1 0 の運転停止時には、後述するように、酸化剤ガス流路 3 8 及び燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b が、酸化剤ガスである空気により満たされている。

【 0 0 4 0 】

そこで、コントローラ 1 8 に燃料電池システム 1 0 の始動信号が入力されると、例えば、水素供給弁 7 4 c が閉塞される一方、ポンプ弁 8 6 が開放される。このため、水素ポンプ 8 8 の作用下に、燃料電池スタック 1 2 内の燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b が吸引される。

【 0 0 4 1 】

燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b が所定の負圧状態（例えば、絶対圧で 4 0 ~ 8 5 k P a）に至ると、ポンプ弁 8 6 が閉塞される一方、水素供給弁 7 4 c が開放される。従って、水素タンク 7 0 から水素供給流路 7 2 に燃料ガスである水素ガスが供給される。

【 0 0 4 2 】

この水素ガスは、水素供給流路 7 2 を通って燃料電池スタック 1 2 の燃料ガス入口連通孔 3 6 a に供給される。これにより、燃料電池スタック 1 2 内では、各燃料電池 2 0 の燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b に水素ガスが供給される。具体的には、図 2 及び図 4 に示すように、各アノード側セパレータ 3 0 に供給された水素ガスは、面 3 0 b 側から複数の連通孔 5 2 a を通って面 3 0 a 側に移動し、バッファ部 5 0 a を介して各燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b に供給される。

【 0 0 4 3 】

この場合、第 1 の実施形態では、図 4 に示すように、燃料ガス流路 4 6 a の入口側に絞り部 5 4 a が設けられる一方、燃料ガス流路 4 6 b の出口側に絞り部 5 4 b が設けられている。このため、バッファ部 5 0 a に導入された水素ガスは、抵抗の少ない、すなわち、入口側に絞り部のない燃料ガス流路 4 6 b に優先的に流通する一方、入口側に絞り部 5 4 a を設ける燃料ガス流路 4 6 a には、比較的少量の水素ガスが流通する。

【 0 0 4 4 】

多量の水素ガスが流通する燃料ガス流路 4 6 b は、出口側に絞り部 5 4 b が設けられており、この燃料ガス流路 4 6 b 内の水素ガス圧力は、燃料ガス流路 4 6 a 内の水素ガス圧力よりも高圧になる。従って、燃料ガス流路 4 6 b、4 6 a 間に水素ガス圧力の差圧が発生し、高圧側である前記燃料ガス流路 4 6 b 内の水素ガスは、山部 4 8 a、4 8 b に対面するガス拡散層 2 6 b 内を通過して、低圧側の燃料ガス流路 4 6 a に移動する（図 3 及び図 4 参照）。

【 0 0 4 5 】

その際、ガス拡散層 2 6 b には、ほぼ全域にわたって空気が残存しており、燃料ガス流路 4 6 b に対面する部分付近の空気は、この燃料ガス流路 4 6 b を流通する水素ガスと容

10

20

30

40

50

易且つ迅速に置換される一方、山部 4 8 a、4 8 b に対面する部分付近では、空気が残存し易い。

【0046】

しかしながら、第 1 の実施形態では、燃料ガス流路 4 6 b、4 6 a 間の水素ガス圧力の差圧により、前記燃料ガス流路 4 6 b を流通する水素ガスは、前記山部 4 8 a、4 8 b に対面する部分を通して、燃料ガス流路 4 6 a に移動する。これにより、山部 4 8 a、4 8 b に対面する部分近傍に残存する空気は、燃料ガス流路 4 6 b、4 6 a 間を横切って移動する水素ガスにより良好且つ迅速に置換される。

【0047】

このため、燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b 及びガス拡散層 2 6 b の少なくとも発電領域全域に残存する酸化剤ガスを、迅速且つ確実に水素ガスに置換することができ、簡単な工程で、電極触媒層 2 6 a の劣化を可及的に阻止し、各燃料電池 2 0 の発電性能を良好に維持することが可能になるという効果が得られる。

【0048】

しかも、燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b では、始動前に負圧状態にした後、水素ガスの供給が行われている。従って、燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b 及びガス拡散層 2 6 b に残存する空気は、水素ガスと一層迅速に置換することができ、燃料電池スタック 1 2 の始動が短時間で確実に遂行可能になるという利点がある。

【0049】

なお、燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b を流通した水素ガスは、バッファ部 5 0 b から複数の連通孔 5 2 b を通って、燃料ガス出口連通孔 3 6 b に排出される。

【0050】

一方、酸化剤ガス供給装置 1 4 では、図 1 に示すように、エアコンプレッサ 6 0 を介して空気供給流路 6 2 に空気が送られる。この空気は、酸化剤ガス入口連通孔 3 2 a に供給され、燃料電池スタック 1 2 内の各燃料電池 2 0 に設けられているカソード側セパレータ 2 9 に供給される。

【0051】

図 2 に示すように、カソード側セパレータ 2 9 では、酸化剤ガス入口連通孔 3 2 a に供給された空気は、酸化剤ガス流路 3 8 に沿って矢印 B 方向に移動しながら、カソード側電極 2 4 に供給される。

【0052】

このように、燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b に水素ガスが供給される一方、酸化剤ガス流路 3 8 に空気が供給される。この状態で、図 1 に示すように、スイッチ 9 4 が閉塞されることにより、燃料電池スタック 1 2 が負荷 9 2 に電氣的に接続される。このため、燃料電池スタック 1 2 の始動が開始される。

【0053】

この始動時には、酸化剤ガスは、各カソード側電極 2 4 に沿って供給される一方、燃料ガスは、各アノード側電極 2 6 に沿って供給される。これにより、カソード側電極 2 4 に供給される空気と、アノード側電極 2 6 に供給される燃料ガスとが、電気化学的に反応して発電が行われる。

【0054】

また、図示しないが、冷却媒体入口連通孔 3 4 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。この冷却媒体は、各冷却媒体流路 4 4 を流通することにより、燃料電池 2 0 を冷却した後、冷却媒体出口連通孔 3 4 b に排出される。

【0055】

さらに、燃料電池スタック 1 2 による発電が停止される際には、バルブ 8 0 が開放されるとともに、水素供給弁 7 4 c が閉塞される。従って、エアコンプレッサ 6 0 を介して空気供給流路 6 2 に供給される空気は、燃料電池スタック 1 2 内の酸化剤ガス流路 3 8 に供給される一方、一部が連結流路 7 8 を通って水素供給流路 7 2 から前記燃料電池スタック 1 2 内の燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b に供給される。これにより、酸化剤ガス流路 3 8 及

10

20

30

40

50

び燃料ガス流路 4 6 a、4 6 b は、空気によりパージされて燃料電池システム 1 0 の運転が停止される。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る始動方法が適用される燃料電池システムを構成する燃料電池 1 0 0 の要部分解斜視説明図である。なお、第 1 の実施形態に使用される燃料電池 2 0 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。

【 0 0 5 7 】

燃料電池 1 0 0 は、電解質膜・電極構造体 1 0 2 をカソード側セパレータ 1 0 4 及びアノード側セパレータ 1 0 6 で挟持して構成される。カソード側セパレータ 1 0 4 の電解質膜・電極構造体 1 0 2 に向かう面 2 9 a には、例えば、矢印 B 方向に 1 往復半だけ折り返す蛇行流路である酸化剤ガス流路 1 0 8 が設けられる。

10

【 0 0 5 8 】

酸化剤ガス流路 1 0 8 の入口側及び出口側には、それぞれブリッジ部 1 1 0 a、1 1 0 b を介して酸化剤ガス入口連通孔 3 2 a 及び酸化剤ガス出口連通孔 3 2 b に連通する。

【 0 0 5 9 】

アノード側セパレータ 1 0 6 の電解質膜・電極構造体 1 0 2 に向かう面 3 0 a には、図 6 に示すように、例えば、矢印 B 方向に 1 往復半だけ折り返す蛇行流路である燃料ガス流路 1 1 2 a、1 1 2 b が交互に設けられる。

【 0 0 6 0 】

燃料ガス流路 1 1 2 a の入口側（燃料ガス入口連通孔 3 6 a 側）には、絞り部 5 4 a が設けられる一方、燃料ガス流路 1 1 2 b の出口側（燃料ガス出口連通孔 3 6 b 側）には、絞り部 5 4 b が設けられる。

20

【 0 0 6 1 】

このように構成される第 2 の実施形態では、図 6 に示すように、燃料ガス流路 1 1 2 a と燃料ガス流路 1 1 2 b とが交互に設けられるとともに、前記燃料ガス流路 1 1 2 a の入口側に絞り部 5 4 a が設けられ、且つ、前記燃料ガス流路 1 1 2 b の出口側に絞り部 5 4 b が設けられている。

【 0 0 6 2 】

このため、始動時に、燃料ガス入口連通孔 3 6 a から複数の連通孔 5 2 a を介して燃料ガス流路 1 1 2 a、1 1 2 b に水素ガスが導入されると、入口側に絞り部のない前記燃料ガス流路 1 1 2 b に優先的に水素ガスが流通し、水素ガス流通量の少ない前記燃料ガス流路 1 1 2 a との間に水素ガス圧の差圧が惹起される。従って、水素ガスが多量に流通する燃料ガス流路 1 1 2 b では、前記燃料ガス流路 1 1 2 b に沿って蛇行しながら絞り部 5 4 b 側に移動するとともに、水素ガスの一部が差圧によって前記燃料ガス流路 1 1 2 b から燃料ガス流路 1 1 2 a 間を横切って移動する。

30

【 0 0 6 3 】

これにより、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と同様に、山部 1 1 4 a、1 1 4 b に対面するガス拡散層内を水素ガスが円滑に流動し、この部分に残存する空気を水素ガスに迅速に置換することが可能になる。

【 0 0 6 4 】

このため、アノード側電極 2 6 の少なくとも発電領域全域に残存する空気を迅速且つ確実に水素ガスに置換することができ、簡単な工程で、電極触媒の劣化を可及的に阻止し、燃料電池 1 0 0 の発電性能を良好に維持することが可能になる等、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る始動方法が適用される燃料電池システムの概略構成図である。

【 図 2 】 前記燃料電池システムを構成する燃料電池の要部分解斜視説明図である。

【 図 3 】 前記燃料電池の拡大断面説明図である。

50

【図 4】前記燃料電池を構成するアノード側セパレータの正面説明図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る始動方法が適用される燃料電池システムを構成する燃料電池の要部分解斜視説明図である。

【図 6】前記燃料電池を構成するアノード側セパレータの正面説明図である。

【図 7】一般的な燃料電池の断面説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

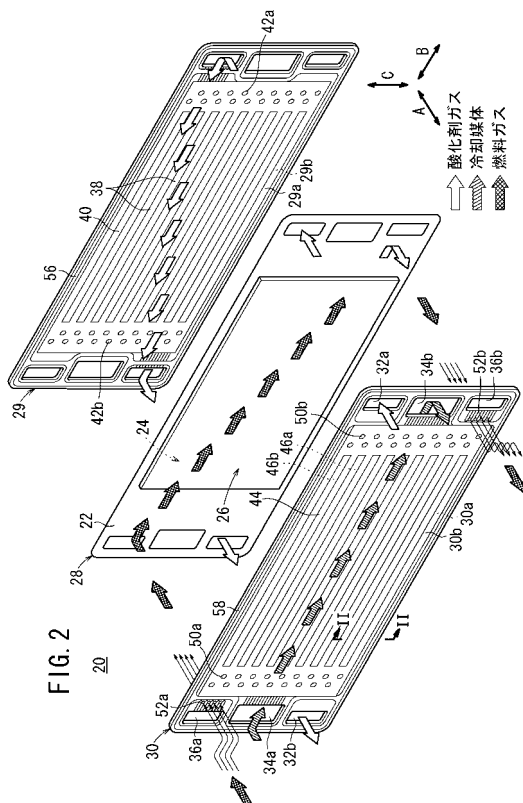
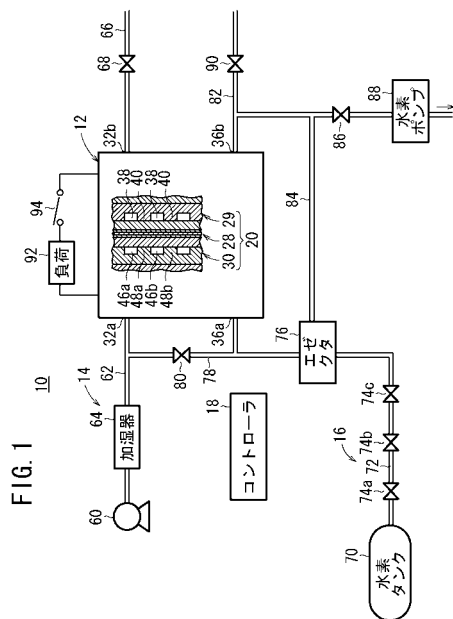
- | | |
|--|--------------------------|
| 1 0 ... 燃料電池システム | 1 2 ... 燃料電池スタック |
| 1 4 ... 酸化剤ガス供給装置 | 1 6 ... 燃料ガス供給装置 |
| 1 8 ... コントローラ | 2 0、1 0 0 ... 燃料電池 |
| 2 2 ... 固体高分子電解質膜 | 2 4 ... カソード側電極 |
| 2 4 a、2 6 a ... 電極触媒層 | 2 4 b、2 6 b ... ガス拡散層 |
| 2 6 ... アノード側電極 | 2 8、1 0 2 ... 電解質膜・電極構造体 |
| 2 9、3 0、1 0 4、1 0 6 ... セパレータ | |
| 3 2 a ... 酸化剤ガス入口連通孔 | 3 2 b ... 酸化剤ガス出口連通孔 |
| 3 4 a ... 冷却媒体入口連通孔 | 3 4 b ... 冷却媒体出口連通孔 |
| 3 6 a ... 燃料ガス入口連通孔 | 3 6 b ... 燃料ガス出口連通孔 |
| 3 8、1 0 8 ... 酸化剤ガス流路 | |
| 4 0、4 8 a、4 8 b、1 1 4 a、1 1 4 b ... 山部 | |
| 4 2 a、4 2 b、5 0 a、5 0 b ... バッファ部 | |
| 4 4 ... 冷却媒体流路 | |
| 4 6 a、4 6 b、1 1 2 a、1 1 2 b ... 燃料ガス流路 | |
| 5 4 a、5 4 b ... 絞り部 | 6 0 ... エアコンプレッサ |
| 7 0 ... 水素タンク | 7 6 ... エゼクタ |
| 8 8 ... 水素ポンプ | |

10

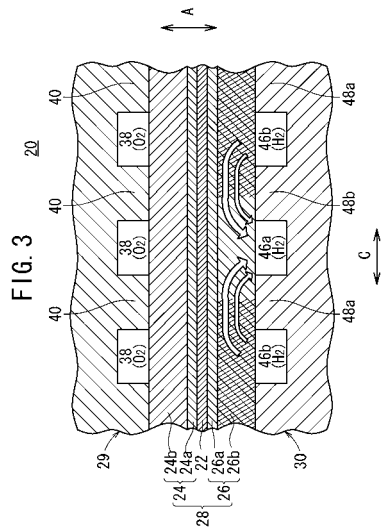
20

【図 1】

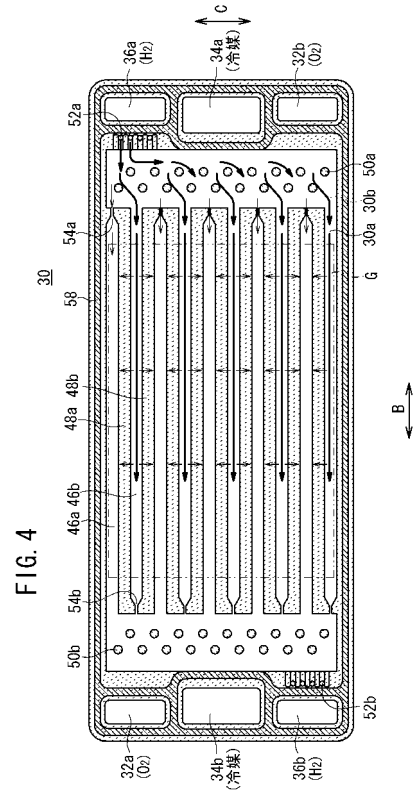
【図 2】



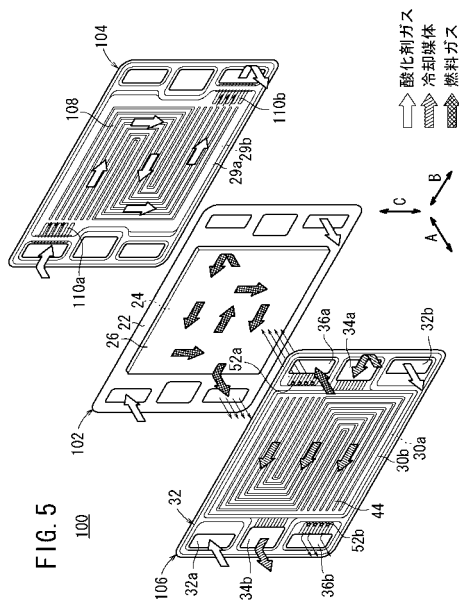
【図 3】



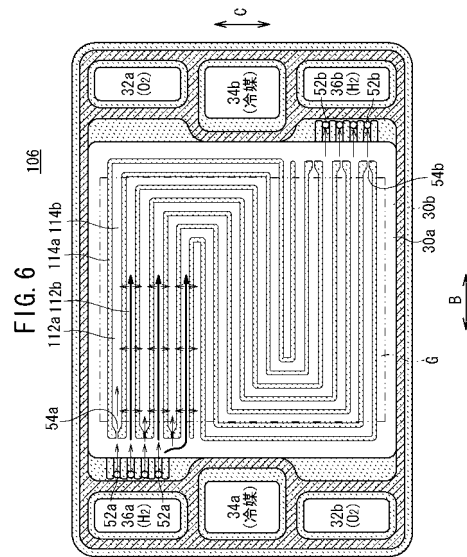
【図 4】



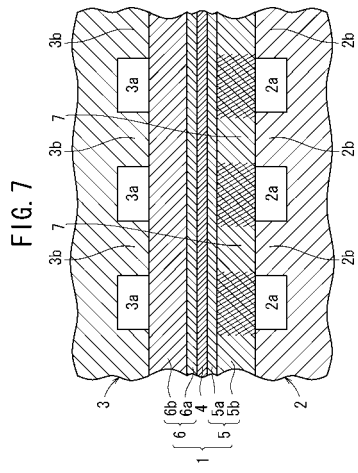
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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 石丸 竜平
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 中川 薫生
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
5H027 AA06 BA20 BC06 KK31 MM04 MM09