

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4334517号
(P4334517)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/04 (2006. 01)	HO 1 M 8/04 A
HO 1 M 8/10 (2006. 01)	HO 1 M 8/04 P
	HO 1 M 8/04 Z
	HO 1 M 8/10

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-259134 (P2005-259134)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成17年9月7日 (2005. 9. 7)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-73335 (P2007-73335A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年3月22日 (2007. 3. 22)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成18年7月27日 (2006. 7. 27)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100077805
			弁理士 佐藤 辰彦
		(72) 発明者	上田 健一郎
			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	上原 順司
			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】 燃料電池システム及びその運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノード電極に燃料ガスが供給されるとともに、カソード電極に酸化剤ガスが供給されることにより発電する燃料電池を備える燃料電池システムであって、

前記カソード電極に供給される前記酸化剤ガスの作動圧力を、大気圧力との相対圧力として検出する相対圧検出部と、前記アノード電極に供給される前記燃料ガスの作動圧力を、絶対圧力として検出する絶対圧検出部と、を有し、

目標発電電流に基づいて、前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値を前記相対圧力で設定するとともに、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値を前記絶対圧力で設定し、前記相対圧力及び前記絶対圧力を指令値として前記燃料電池の発電電流を制御する制御装置を備える

ことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項2】

請求項1記載の燃料電池システムにおいて、前記大気圧力を検出する大気圧検出部と、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値と前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値との差圧を検出する差圧検出部と、

前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値、前記大気圧力及び前記差圧に基づいて、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力上限値を設定する上限値設定部と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項3】

10

20

アノード電極に燃料ガスが供給されるとともに、カソード電極に酸化剤ガスが供給されることにより発電する燃料電池を備える燃料電池システムの運転方法であって、

前記燃料電池システムは、さらに、前記カソード電極に供給される前記酸化剤ガスの作動圧力を、大気圧力との相対圧力として検出する相対圧検出部と、前記アノード電極に供給される前記燃料ガスの作動圧力を、絶対圧力として検出する絶対圧検出部と、を備え、

目標発電電流に基づいて、前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値を前記相対圧力として設定する一方、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値を前記絶対圧力として設定し、前記相対圧力及び前記絶対圧力を指令値として前記燃料電池の発電電流を制御する

ことを特徴とする燃料電池システムの運転方法。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の運転方法において、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値と前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値との差圧を検出し、前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値、前記大気圧力及び前記差圧に基づいて、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力上限値を設定する

ことを特徴とする燃料電池システムの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アノード電極に燃料ガスが供給されるとともに、カソード電極に酸化剤ガスが供給されることにより発電する燃料電池を備える燃料電池システム及びその運転方法に関する。

20

【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（燃料極）及びカソード電極（酸化剤極）を設けた電解質膜・電極構造体を、一対のセパレータにより挟んで構成されている。この燃料電池は、通常、電解質膜・電極構造体とセパレータとを所定数だけ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】

30

燃料電池において、燃料ガス流路を介してアノード電極に供給された燃料ガス、例えば、水素含有ガスは、電極触媒上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質膜を介してカソード電極へと移動する。その移動の間に生じた電子は、外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極には、酸化剤ガス流路を介して酸化剤ガス、例えば、空気等の酸素含有ガスが供給されているために、このカソード電極において、水素イオン、電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】

この種の燃料電池では、周囲の圧力によって効率が変動し易く、例えば、前記燃料電池が高圧力で作動する際には、前記燃料電池はより効率的に発電することができる。一方、カソード電極に空気を供給するコンプレッサは、規定の圧縮比の範囲内で高効率となるように設定されており、大気圧が低下する高地では、空気の密度が低いために圧縮率を上げる必要があり、前記コンプレッサの効率が低下してしまう。

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では、図 6 に示すように、燃料電池 1 と、前記燃料電池 1 のアノード電極（図示せず）に水素を供給する燃料プロセッサ 2 と、前記燃料電池 1 のカソード電極（図示せず）に酸素を供給するコンプレッサ 3 と、カソードテイルガスの背圧を変化させるように調整可能な圧力レギュレータ 4 と、圧力を検出する圧力センサ 5 a ～ 5 d と、コントローラ 6 とを備えている。

【0006】

圧力センサ 5 a は、コンプレッサ 3 の入口圧力を検出し、圧力センサ 5 b は、前記コン

50

プレスサ 3 の出口圧力、すなわち、ライン 7 上の圧力を検出し、圧力センサ 5 c は、圧力レギュレータ 4 によりシステム上に印加された背圧であるライン 8 上の圧力を検出し、圧力センサ 5 d は、燃料電池システムを取り囲む周囲圧力（大気圧力）を検出している。

【0007】

このような構成において、コンプレッサ 3 の出力圧力は、周囲圧力にかかわらず実質的に一定レベルに維持することが望ましい。このため、例えば、燃料電池システムが山頂にあるとき、圧力センサ 5 b がライン 7 上の圧力を監視し、このライン 7 上の圧力が標高の増加に伴って低下し始める際、前記圧力センサ 5 b は、コントローラ 6 に信号を出力している。そして、コントローラ 6 は、ライン 7 上の圧力が所望の圧力に至るまでシステム上の背圧を増加させるため、圧力レギュレータ 4 に信号を送出している。

10

【0008】

【特許文献 1】特開 2001-345112 号公報（図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献 1 では、圧力レギュレータ 4 を備えるとともに、この圧力レギュレータ 4 の開度を大気圧力の変動に応じて調整しなければならない。これにより、コントローラ 6 による圧力レギュレータ 4 の制御が相当に煩雑化するという問題がある。

【0010】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、周囲圧力の変動に影響されることがなく、簡単な工程及び構成で、燃料電池の発電効率を良好に向上させることが可能な燃料電池システム及びその運転方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、アノード電極に燃料ガスが供給されるとともに、カソード電極に酸化剤ガスが供給されることにより発電する燃料電池を備える燃料電池システムである。

【0012】

この燃料電池システムは、カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値を大気圧力との相対圧力で設定するとともに、アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値を絶対圧力で設定し、前記相対圧力及び前記絶対圧力を指令値として前記燃料電池の発電電流を制御する制御装置を備えている。

30

【0013】

また、燃料電池システムは、カソード電極に供給される酸化剤ガスの作動圧力を、相対圧力として検出する相対圧検出部と、アノード電極に供給される燃料ガスの作動圧力を、絶対圧力として検出する絶対圧検出部とを備えることが好ましい。

【0014】

さらに、燃料電池システムは、大気圧力を検出する大気圧検出部と、アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値とカソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値との差圧を検出する差圧検出部と、前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値、前記大気圧力及び前記差圧に基づいて、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力上限値を設定する上限値設定部とを備えることが好ましい。

40

【0015】

さらにまた、本発明は、アノード電極に燃料ガスが供給されるとともに、カソード電極に酸化剤ガスが供給されることにより発電する燃料電池を備える燃料電池システムの運転方法である。

【0016】

この運転方法は、目標発電電流に基づいて、カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値を大気圧力との相対圧力として設定する一方、アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値を絶対圧力として設定し、前記相対圧力及び前記絶対圧力を指令値として前記燃料電池の発電電流を制御している。

50

【0017】

また、アノード電極側の燃料ガス作動圧力目標値とカソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値との差圧を検出し、前記カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値、大気圧力及び前記差圧に基づいて、前記アノード電極側の燃料ガス作動圧力上限値を設定することが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、カソード電極側の酸化剤ガス作動圧力目標値が大気圧力との相対圧力で設定されている。このため、大気圧力が下がった際に、カソード電極側の作動圧力を維持するために、例えば、酸化剤ガス供給用のコンプレッサの圧縮比を上げる必要がない。これにより、コンプレッサは、高効率の領域で用いることが可能になる。

10

【0019】

従って、コンプレッサの消費電力を良好に抑えることができ、燃料電池システム全体の出力効率（NET出力）が有効に向上する。このため、周囲圧力（大気圧力）の変動に影響されることがなく、簡単な工程及び構成で、燃料電池の発電効率を良好に向上させることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池システム10の概略構成図である。

【0021】

20

燃料電池システム10は、燃料電池12を有し、この燃料電池12は、複数の発電セル14を矢印A方向に積層したスタックとして構成される。燃料電池12の積層方向両端部には、エンドプレート16a、16bが設けられ、前記エンドプレート16a、16bが図示しないタイロッド等によって締め付けられることにより、燃料電池12が組み付けられる。

【0022】

各発電セル14は、電解質膜・電極構造体20と、この電解質膜・電極構造体20を挟持する金属製又はカーボン製のセパレータ22、24とを備える。電解質膜・電極構造体20は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含まれた固体高分子電解質膜20aと、この固体高分子電解質膜20aを挟んで保持するアノード電極20b及びカソード電極20cとを設ける。

30

【0023】

セパレータ22と電解質膜・電極構造体20との間には、燃料ガス流路26が設けられるとともに、セパレータ24と前記電解質膜・電極構造体20との間には、酸化剤ガス流路28が形成される。互いに隣接するセパレータ22、24間には、冷却媒体流路30が形成される。

【0024】

エンドプレート16aには、各燃料ガス流路26に燃料ガス、例えば、水素ガスを供給するための燃料ガス入口32a、各酸化剤ガス流路28に酸化剤ガス、例えば、空気を供給するための酸化剤ガス入口34a、及び各冷却媒体流路30に冷却媒体を供給するための冷却媒体入口36aが設けられる。

40

【0025】

エンドプレート16bには、各燃料ガス流路26から導出される未使用の水素ガスを含む排ガスをスタック外部に排出するための燃料ガス出口32b、各酸化剤ガス流路28から導出される空気をスタック外部に排出するための酸化剤ガス出口34b、及び各冷却媒体流路30から導出される冷却媒体をスタック外部に排出するための冷却媒体出口36bが設けられる。

【0026】

燃料電池12には、燃料ガス供給系38、酸化剤ガス供給系40及び冷却媒体供給系42が接続される。燃料ガス供給系38は、水素タンク44を設ける水素供給装置46を備

50

え、この水素供給装置 4 6 と燃料電池 1 2 の燃料ガス入口 3 2 a とは、水素循環装置 4 8 を介装する水素供給流路 5 0 により接続される。この水素循環装置 4 8 は、例えば、エゼクタ（図示せず）を備える。

【0027】

水素循環装置 4 8 と燃料ガス入口 3 2 a との間には、アノード電極 2 0 b に供給される燃料ガスの作動圧力を、絶対圧力として検出するために、第 1 圧力センサ 5 2 が配設される。第 1 圧力センサ 5 2 は、燃料ガスの作動圧力をゲージ圧として検出し、後述する大気圧センサ 8 0 により検出される大気圧力と前記ゲージ圧とから絶対圧力を検出する。すなわち、絶対圧力＝ゲージ圧＋大気圧力であり、例えば、ゲージ圧＝0 では、絶対圧力＝大気圧力である。

10

【0028】

燃料電池 1 2 の燃料ガス出口 3 2 b には、水素循環流路 5 4 が接続されるとともに、この水素循環流路 5 4 は、水素循環装置 4 8 を介して水素供給流路 5 0 に合流される。この水素循環流路 5 4 から分岐する水素排出流路 5 6 には、パージ弁 5 8 が接続される。

【0029】

酸化剤ガス供給系 4 0 は、エアコンプレッサ（又はスーパーチャージャ）6 0 と燃料電池 1 2 の酸化剤ガス入口 3 4 a とに接続される空気供給流路 6 2 を備える。この空気供給流路 6 2 には、カソード電極 2 0 c に供給される空気の作動圧力を、大気圧力との相対圧力として、すなわち、ゲージ圧として検出する第 2 圧力センサ 6 4 が配設される。ゲージ圧は、大気圧からの差圧であり、ゲージ圧＝0 は、大気圧である。

20

【0031】

燃料電池 1 2 の酸化剤ガス出口 3 4 b には、空気排出流路 6 6 が接続され、前記空気排出流路 6 6 には、必要に応じて背圧調整用の圧力調整弁 6 8 が配設される。

【0032】

冷却媒体供給系 4 2 は、燃料電池 1 2 の冷却媒体入口 3 6 a と冷却媒体出口 3 6 b とに接続される冷却媒体循環流路 7 0 を備える。この冷却媒体循環流路 7 0 には、冷却媒体を冷却媒体流路 3 0 に循環供給するための循環ポンプ 7 2 が配設される。

【0033】

燃料電池システム 1 0 は、カソード電極 2 0 c 側の酸化剤ガス作動圧力目標値（以下、カソード目標圧という）を、大気圧力との相対圧力で設定するとともに、アノード電極 2 0 b 側の燃料ガス作動圧力目標値（以下、アノード目標圧という）を、絶対圧力で設定し、前記相対圧力及び前記絶対圧力を指令値として燃料電池 1 2 の発電電流を制御する制御装置 7 4 を備える。

30

【0034】

制御装置 7 4 は、燃料電池システム 1 0 全体を駆動制御するとともに、後述するカソード電極 2 0 c 側の第 1 作動圧力算出テーブル 9 0 及びアノード電極 2 0 b 側の第 2 作動圧力算出テーブル 9 2 等を記憶するメモリ 7 6 を設けている。

【0035】

制御装置 7 4 は、第 2 圧力センサ 6 4 からの検出信号により、カソード電極 2 0 c に供給される空気の作動圧力をゲージ圧として検出する相対圧検出部 7 8 と、大気圧センサ 8 0 からの検出信号により、大気圧力 P A を検出する大気圧検出部 8 2 と、第 1 圧力センサ 5 2 からの検出信号と前記大気圧力とにより、アノード電極 2 0 b に供給される燃料ガスの作動圧力を、絶対圧力として検出する絶対圧検出部 8 4 とを備える。

40

【0036】

制御装置 7 4 は、さらにアノード電極 2 0 b 側のアノード目標圧とカソード電極 2 0 c 側のカソード目標圧との差圧を検出する差圧検出部 8 6 と、前記カソード目標圧、大気圧力 P A 及び前記差圧に基づいて、アノード目標圧上限値（燃料ガス作動圧力上限値）を絶対圧として設定する上限値設定部 8 8 とを備える。

【0037】

図 2 に示すように、制御装置 7 4 は、メモリ 7 6 にカソード電極 2 0 c 側の第 1 作動圧

50

力算出テーブル90と、アノード電極20b側の第2作動圧力算出テーブル92とが記憶されている。第1作動圧力算出テーブル90から算出されたカソード目標圧は、カソード作動圧指令値（ゲージ圧）として出力されるとともに、第1加算器94に送られる。

【0038】

第1加算器94には、カソード目標圧とアノード目標圧との差圧許容値が入力され、前記第1加算器94でアノード電極20bのアノード目標圧上限値（ゲージ圧）が得られる。差圧許容値は、図3に示すように設定される。アノード目標圧は、絶対圧で設定される一方、カソード目標圧は、大気圧力との相対圧力で設定されている。このため、大気圧力が低い場合に、カソード目標圧が低下してアノード目標圧とカソード目標圧との差圧が大きくなる。ここで、差圧の増加により、例えば、固体高分子電解質膜20aの損傷等を惹起することを阻止するために、差圧許容値が設定される。

10

【0039】

図2に示すように、アノード目標圧上限値（ゲージ圧）は、第2加算器96に送られ、この第2加算器96では、前記アノード目標圧上限値（ゲージ圧）と大気圧PAとが入力されることによって、アノード電極20bのアノード目標圧上限値（絶対圧）が得られる。アノード目標圧上限値（絶対圧）は、上限作動圧制限部98に送られるとともに、この上限作動圧制限部98には、第2作動圧力算出テーブル92からアノード電極20bのアノード目標圧が入力される。上限作動圧制限部98では、アノード電極20bのアノード作動圧指令値（絶対圧）が得られる。

20

【0040】

このように構成される燃料電池システム10の動作について、本発明の運転方法との関連で、図4に示すフローチャートに沿って以下に説明する。

【0041】

燃料電池システム10は、図示していないが、車載用として燃料電池自動車等の車両に搭載されている。そこで、先ず、制御装置74に目標発電電流が入力されると（ステップS1中、YES）、ステップS2に進む。ステップS2では、目標発電電流に対応して第1作動圧力算出テーブル90からカソード目標圧Pcaが算出される一方、第2作動圧力算出テーブル92からアノード目標圧Panが算出される。

【0042】

さらに、ステップS3に進んで、カソード目標圧Pcaと差圧許容値とが第1加算器94で加算され、アノード目標圧上限値（ゲージ圧）が得られる。このゲージ圧は、第2加算器96に送られるとともに、この第2加算器96に大気圧PAが入力されることによって、アノード目標圧上限値Panl（絶対圧）が得られる。

30

【0043】

次いで、ステップS4において、上限作動圧制限部98では、第2作動圧力算出テーブル92から得られたアノード目標圧Panがアノード目標圧上限値Panlより大きいと判断されると（ステップS4中、YES）、ステップS5に進んで、アノード目標圧上限値Panlがアノード作動圧力に設定される。

【0044】

一方、ステップS4において、アノード目標圧Panがアノード目標圧上限値Panlよりも小さいと判断されると（ステップS4中、NO）、ステップS6に進んで、アノード目標圧Panがアノード作動圧力として設定される。

40

【0045】

制御装置74は、上記のカソード目標圧（カソード作動圧力）Pcaが得られるように、酸化剤ガス供給系40を駆動制御するとともに、アノード作動圧力が得られるように、燃料ガス供給系38を駆動制御する。さらに、燃料電池12を所定の温度に維持するために、冷却媒体供給系42の駆動制御を行う。

【0046】

燃料ガス供給系38では、図1に示すように、水素供給装置46を構成する水素タンク44から供給される水素ガスが、水素循環装置48を介して水素供給流路50を通り、燃

50

料電池 1 2 の燃料ガス入口 3 2 a に導入される。この水素ガスは、アノード目標圧に調整されており、各発電セル 1 4 の構成する燃料ガス流路 2 6 に導入されてアノード電極 2 0 b に供給される。

【0047】

一方、酸化剤ガス供給系 4 0 では、エアコンプレッサ 6 0 を介して所定圧力（カソード目標圧）に加圧された空気が、空気供給流路 6 2 を通って燃料電池 1 2 の酸化剤ガス入口 3 4 a に導入される。この空気は、各発電セル 1 4 を構成する酸化剤ガス流路 2 8 に供給されてカソード電極 2 0 c に送られる。従って、各電解質膜・電極構造体 2 0 では、アノード電極 2 0 b に供給される水素ガスと、カソード電極 2 0 c に供給される空気とが、電気化学反応により消費され、発電が行われる。

10

【0048】

アノード電極 2 0 b から排出された未使用の水素ガスを含む排ガスは、燃料電池 1 2 の燃料ガス出口 3 2 b から水素循環流路 5 4 に排出される。この排ガスは、水素循環流路 5 4 を通って水素循環装置 4 8 から水素供給流路 5 0 に供給され、再度、燃料電池 1 2 に燃料ガスとして供給される。

【0049】

また、カソード電極 2 0 c で消費された空気は、燃料電池 1 2 の酸化剤ガス出口 3 4 b から空気排出流路 6 6 に排出される。一方、燃料電池 1 2 内では、冷却媒体供給系 4 2 を構成する循環ポンプ 7 2 の作用下に、冷却媒体流路 3 0 に冷却媒体が循環供給されている。

20

【0050】

この場合、本実施形態では、アノード電極 2 0 b 側のアノード目標圧を絶対圧力で設定する一方、カソード電極 2 0 c 側のカソード目標圧を大気圧力との相対圧力で設定している。このため、燃料電池システム 1 0 は、例えば、高地で使用する際に、カソード目標圧を維持するために、エアコンプレッサ 6 0 の圧縮比を上げる必要がない。

【0051】

エアコンプレッサ 6 0 は、通常、平地で高効率になるように設定されており、空気密度の低い高地使用に際して圧縮比を上げると、効率の低い領域で使用されることになる。従って、カソード目標圧を相対圧で設定する本実施形態では、エアコンプレッサ 6 0 を高効率の領域で 사용할 ことができ、前記エアコンプレッサ 6 0 の消費電力を良好に抑えることが可能になる。

30

【0052】

ここで、図 5 は、平地での燃料電池（F C）出力、高地での燃料電池出力（比較例）及び高地での燃料電池出力（本実施形態）を比較した結果が示されている。平地での燃料電池出力では、エアコンプレッサ 6 0 が高効率で 使用されるために、このエアコンプレッサ 6 0 の消費電力が抑えられ、燃料電池システム 1 0 の出力（N E T 出力）が効率的に得られた。

【0053】

一方、高地においてエアコンプレッサ 6 0 を絶対圧で駆動制御する比較例では、平地での燃料電池出力と同等の総出力（G R O S S 出力）が得られるものの、エアコンプレッサ 6 0 の消費電力が大幅に増加し、N E T 出力が著しく低下した。

40

【0054】

これに対して、本実施形態では、高地においてエアコンプレッサ 6 0 によるカソード作動圧力が低下するのに伴って、燃料電池出力の総出力（G R O S S 出力）は、平地での燃料電池出力に比べて低下するものの、前記エアコンプレッサ 6 0 の消費電力が良好に抑制される。このため、N E T 出力は、比較例に比べて有効に増加するという結果が得られた。

【0055】

従って、燃料電池システム 1 0 では、高地等の周囲圧力の変動に影響されることがなく、簡単な工程及び構成で、燃料電池 1 2 の発電効率を良好に向上させることが可能になる

50

という効果が得られる。

【0056】

しかも、従来のように、カソード圧力調整弁（圧力調整弁68）の制御が不要になるとともに、このカソード圧力調整弁を省略することができ、燃料電池システム10の構成及び工程の簡素化が図られる。さらにまた、燃料ガスのストイキ低下を最小限にして発電の安定性を確保することが可能になる。

【0057】

また、図3に示すように、アノード目標圧とカソード目標圧との差圧許容値を設定することにより、燃料電池12に許容値以上の差圧が付与することがない。これにより、例えば、固体高分子電解質膜20aの損傷を阻止することができるという利点がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の実施形態に係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制御装置のブロック図である。

【図3】アノード目標圧とカソード目標圧との差圧許容値の説明図である。

【図4】前記燃料電池システムの運転方法を説明するフローチャートである。

【図5】平地での燃料電池出力、比較例の燃料電池出力及び本実施形態の燃料電池出力の比較説明図である。

【図6】特許文献1に開示された燃料電池システムの概略構成図である。

【符号の説明】

20

【0059】

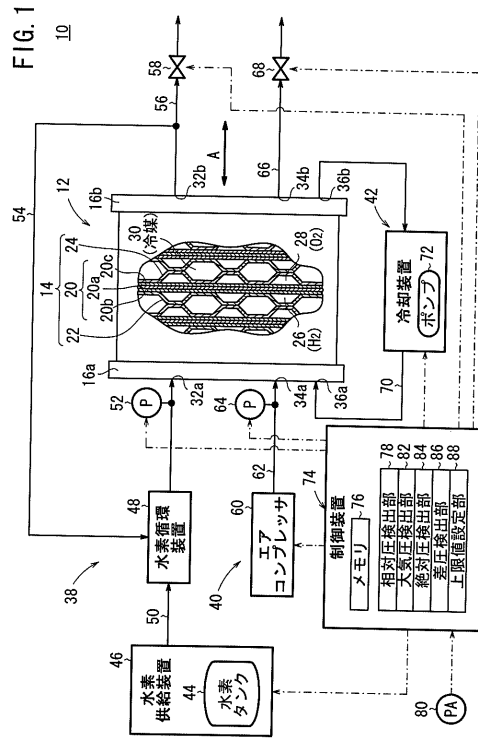
10…燃料電池システム
 14…発電セル
 20a…固体高分子電解質膜
 20c…カソード電極
 26…燃料ガス流路
 30…冷却媒体流路
 32b…燃料ガス出口
 34b…酸化剤ガス出口
 36b…冷却媒体出口
 40…酸化剤ガス供給系
 46…水素供給装置
 50…水素供給流路
 54…水素循環流路
 60…エアコンプレッサ
 66…空気排出流路
 74…制御装置
 78…相対圧検出部
 82…大気圧検出部
 86…差圧検出部

12…燃料電池
 20…電解質膜・電極構造体
 20b…アノード電極
 22、24…セパレータ
 28…酸化剤ガス流路
 32a…燃料ガス入口
 34a…酸化剤ガス入口
 36a…冷却媒体入口
 38…燃料ガス供給系
 42…冷却媒体供給系
 48…水素循環装置
 52、64…圧力センサ
 56…水素排出流路
 62…空気供給流路
 70…冷却媒体循環流路
 76…メモリ
 80…大気圧センサ
 84…絶対圧検出部
 88…上限値設定部

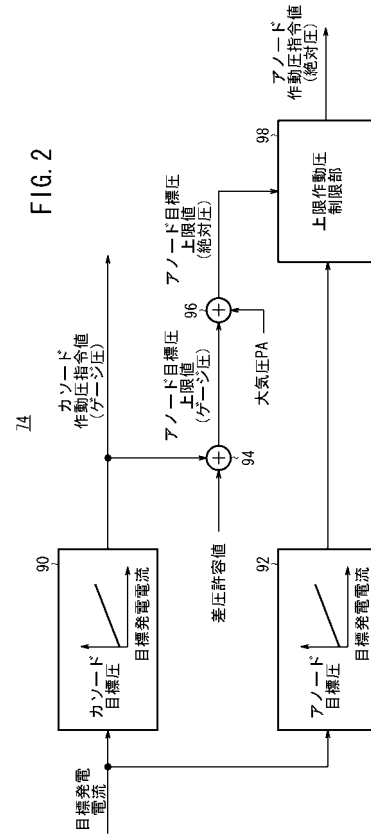
30

40

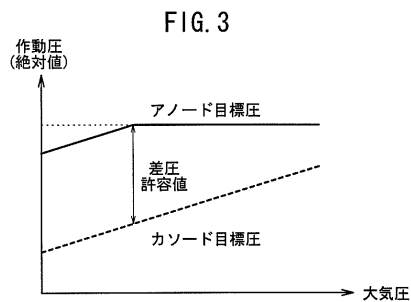
【図 1】



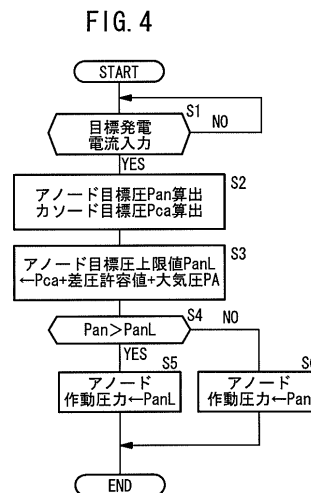
【図 2】



【図 3】

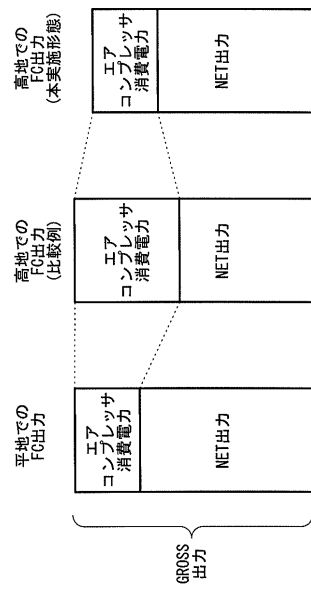


【图 4】

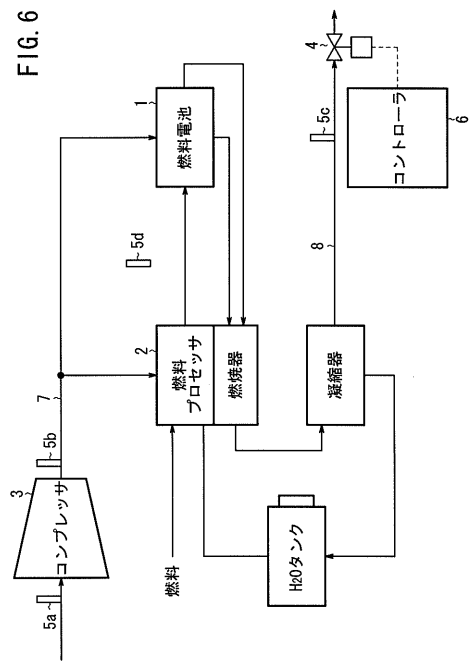


【図 5】

FIG. 5



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 裕嗣

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 國島 明弘

(56)参考文献 特開2005-158647 (JP, A)

特開2001-345112 (JP, A)

特開昭58-012268 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/04

H01M 8/10