

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5120593号
(P5120593)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1M	8/04	(2006.01)	HO 1M	8/04	Y
HO 1M	8/10	(2006.01)	HO 1M	8/04	K
			HO 1M	8/10	

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-284163 (P2006-284163)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成18年10月18日(2006.10.18)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2008-103169 (P2008-103169A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成20年5月1日(2008.5.1)	(74) 代理人	100079108
審査請求日	平成21年10月7日(2009.10.7)		弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100093861
			弁理士 大賀 真司
		(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(72) 発明者	梶原 滋人
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	高木 康晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反応ガスの供給を受けて発電する燃料電池スタックと、
前記燃料電池スタック内部から水分を発電停止時に掃気するための掃気手段と、
前記掃気手段に作動電力を供給する蓄電装置と、
前記燃料電池スタック内部から水分を前記掃気手段によって掃気するために要する時間が一定になるように前記燃料電池スタックに流出入する水収支を制御する水収支制御手段と、
を備える燃料電池システム。

【請求項2】

請求項1に記載の燃料電池システムであって、
前記水収支制御手段は、前記燃料電池スタックの温度に基づいて目標交流インピーダンスを算出し、発電停止時の前記燃料電池スタックの交流インピーダンスが前記目標交流インピーダンスに等しくなるように前記燃料電池スタックに流出入する水収支を制御する、燃料電池システム。

【請求項3】

請求項2に記載の燃料電池システムであって、
前記水収支制御手段は、前記燃料電池スタックの発電電流を制御することにより、前記水収支を制御する、燃料電池システム。

【請求項4】

請求項 2 に記載の燃料電池システムであって、

前記水収支制御手段は、前記燃料電池スタックに加えられる加湿水量を制御することにより、前記水収支を制御する、燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発電停止時に燃料電池スタックに掃気ガスを供給し、燃料電池スタック内部の水分を排水する燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境問題に対する取り組みの一環として、低公害車の開発が進められており、その中の一つに燃料電池システムを車載電源とする燃料電池車両がある。燃料電池システムは、電解質膜の一方の面にアノード極を配置し、他方の面にカソード極を配置してなる膜-電極接合体に反応ガスを供給することで電気化学反応を起こし、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換システムである。なかでも、固体高分子膜を電解質として用いる固体高分子電解質型燃料電池システムは、低コストでコンパクト化が容易であり、しかも高出力密度を有することから、車載電力源としての用途が期待されている。

【0003】

燃料電池スタックのガスチャンネル内部には、反応ガスの電気化学反応で生じた生成水や反応ガスを加湿するための加湿水などが残留しており、この残留水を放置したまま発電を停止すると、低温環境下では、残留水が凍結してしまい、膜-電極接合体への反応ガスの拡散が妨げられ、低温始動性が低下する。

【0004】

このような問題点に鑑み、従来では、発電停止時に、蓄電装置の電力でエアコンプレッサを駆動し、燃料電池スタック内部のガスチャンネルに残留する水分を排水するための掃気処理が行われている。特開 2003-297399 号公報には、燃料電池スタック内部の残留水量を推定し、残留水量が多い程、掃気時間を増加させる方法が提案されている。

【特許文献 1】特開 2003-297399 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、燃料電池スタック内部の残留水量は、運転出力、気温、湿度等によって大きく異なるので、特開 2003-297399 号公報の方法では、掃気に要する時間を残留水量に応じてその都度調整しなければならず、掃気制御が複雑なものとなる。

【0006】

そこで、本発明は、上述の問題を解決し、掃気制御を簡易化できる燃料電池システムを提案することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明に係る燃料電池システムは、反応ガスの供給を受けて発電する燃料電池スタックと、燃料電池スタック内部から水分を発電停止時に掃気するための掃気手段と、掃気手段に作動電力を供給する蓄電装置と、燃料電池スタック内部から水分を掃気手段によって掃気するために要する時間が一定になるように燃料電池スタックに流出入する水収支を制御する水収支制御手段とを備える。

【0008】

燃料電池スタック内部から水分を掃気手段によって掃気するために要する時間が略一定になるように、燃料電池スタックに流出入する水収支（生成水量、持ち去り水量、及び加湿水量の収支計算）を制御することで、掃気制御を簡易化できる。

【発明の効果】

【0009】

10

20

30

40

50

本発明によれば、掃気時間が略一定になるので、掃気制御を簡易化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は本実施形態に係る燃料電池システム10のシステム構成を示す。

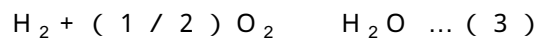
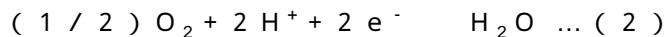
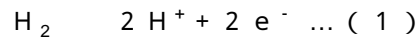
燃料電池システム10は、燃料電池車両の車載用発電システムとして機能するものであり、複数のセルを積層してなるスタック構造からなる固体高分子電解質型の燃料電池スタック40を備えている。セルは、電解質膜の一方の面にアノード極を配置し、他方の面にカソード極を配置してなる膜-電極接合体と、膜-電極接合体に反応ガス(燃料ガス、酸化ガス)を流すためのガスチャンネル(アノードガスチャンネル、カソードガスチャンネル)や冷媒を流すための冷媒流路が形成されたセパレータとから成る。燃料電池スタック40は、アノード極に水素ガス(燃料ガス)の供給を受けるとともに、カソード極に酸素ガス(酸化ガス)の供給を受けて発電する。

10

【0011】

燃料電池スタック40では、アノード極において(1)式の酸化反応が生じ、カソード極において(2)式の還元反応が生じる。燃料電池スタック40全体としては(3)式の起電反応が生じる。

【0012】



20

【0013】

燃料電池システム10の酸素ガス供給系には、燃料電池スタック40に酸素ガスを供給するための酸素ガス供給路11と、燃料電池スタック40から排出される酸素オフガスを外部に排気するための酸素オフガス排出路12とが配設されている。酸素ガス供給路11には、大気中の酸素ガスに含有されている粉塵等を除去するためのフィルタ13と、酸素ガスを加圧するためのエアコンプレッサ14と、エアコンプレッサ14により加圧される酸素ガスを適度に加湿するための加湿モジュール15とが配設されている。

【0014】

加湿モジュール15は、大気から取り込まれた低湿潤の酸素ガス(ドライガス)と、燃料電池スタック40のカソード極から排気された高湿潤の酸素オフガス(ウェットガス)との間で水分交換を行う。(2)式に示すように、カソード極では、水分が生成されるので、カソード極から排出される酸素オフガスは、多量の水分を含有している。加湿モジュール15にて加湿された酸素ガスは、酸素ガス供給路11を介して燃料電池スタック40に供給され、燃料電池スタック40の発電に供される。酸素オフガス排出路12は、酸素ガスの排出系に設けられた配管であり、加湿モジュール15と燃料電池スタック40の間には、燃料電池スタック40内の酸素ガス圧を調圧する調圧弁16が配設されている。酸素オフガス排出路12を流れる酸素オフガスは、調圧弁16を通過して加湿モジュール15にて水分交換に供された後、排ガスとしてシステム外の大気中に排気される。

30

【0015】

燃料電池システム10の水素ガス供給系には、高圧の水素ガスを貯蔵した水素供給源としての水素タンク21と、水素タンク21内に充填されている水素ガスを燃料電池スタック40に供給する水素ガス供給路22と、水素タンク21から水素ガス供給路22への水素ガス供給/停止を制御する遮断弁29と、水素ガス供給路22から燃料電池スタック40の水素ガス供給/停止を制御する遮断弁28と、燃料電池スタック40から排出された水素オフガス(未反応水素ガス)を水素オフガス排出路22に還流させるための循環路23と、循環路23を流れる水素オフガスを水素ガス供給路22に圧送する水素ポンプ24と、循環路23から分岐し、酸素オフガス排出路12に合流する排出路25とが配設されている。

40

【0016】

水素オフガス排出路22の上流側には、水素タンク21から流出される高圧水素ガスの

50

圧力を調整するレギュレータ 27 が介設され、レギュレータ 27 の下流側に循環路 23 が合流している。水素タンク 21 から水素ガス供給路 22 へ流出する水素ガスと、循環路 23 を還流する水素オフガスとは、水素ガス供給路 22 と循環路 23 との接続点で合流し、混合ガスとなって燃料電池スタック 40 に供給される。循環路 23 の水素ポンプ 24 の下流側には、燃料電池スタック 40 に還流する水素オフガスの逆流を抑制するための逆止め弁 26 が介設されている。

【 0 0 1 7 】

水素ポンプ 24 の上流側には、循環路 23 を流れる水素オフガスから水分を分離させるための気液分離器 30 が介設されている。循環路 23 を流れる流体には、燃料電池スタック 40 から排出される水素オフガスと、燃料電池スタック 40 での電気化学反応によって生成された生成水とが含まれている。気液分離器 30 は、この生成水を水素オフガスから分離する。水分が分離された水素オフガスは、水素ポンプ 24 によって燃料電池スタック 40 に還流させられる一方、気液分離器 30 にて回収された水分は、ドレイン弁 31 を介して流体配管 32 から酸素オフガス排出路 12 に排出される。

10

【 0 0 1 8 】

流体配管 32 は、その上流端が気液分離器 30 のドレイン弁 31 に接続され、その下流端が酸素オフガス排出路 12 に接続されており、気液分離器 30 で分離された水分を酸素オフガス排出路 12 に流入させる。排出路 25 には、これを開閉するシャットバルブとして機能するパージ弁 33 が配設されている。パージ弁 33 を適宜開閉させることで、水素オフガスに含まれている不純物を水素オフガスと共に排出路 25 経由で酸素オフガス排出路 12 に排出させることができる。水素オフガスに含まれている不純物を排出路 25 から排出することで、水素オフガス中の不純物濃度を下げるとともに燃料電池スタック 40 に循環供給される水素オフガス中の水素濃度を高めることができる。

20

【 0 0 1 9 】

燃料電池システム 10 の電力系には、燃料電池スタック 40 の発電電力又は車両制動時の回生エネルギーを蓄電するための蓄電装置としての二次電池 42 と、燃料電池スタック 40 の出力電圧を調整して燃料電池スタック 40 と二次電池 42 との電力供給分配を制御する DC / DC コンバータ 41 と、燃料電池スタック 40 又は二次電池 42 から供給される直流電力を交流電力に変換してトラクションモータ（車両走行モータ）44 に供給するトラクションインバータ 43 とが配設されている。

30

【 0 0 2 0 】

二次電池 42 は、電力の蓄電及び放電が可能な蓄電装置であり、ブレーキ回生時の回生エネルギー貯蔵源、燃料電池車両の加速又は減速に伴う負荷変動時のエネルギーバッファとして機能する。二次電池 42 としては、例えば、ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・水素蓄電池、リチウム二次電池等が好適である。二次電池 42 に替えてキャパシタ等の蓄電装置を搭載してもよい。

【 0 0 2 1 】

燃料電池システム 10 の冷却系には、燃料電池スタック 40 内を循環する冷媒を流すための冷媒流路 51 と、冷媒流路 51 に沿って冷媒を圧送するための冷媒ポンプ 54 と、冷媒を冷却するためのレジエータ 53 と、レジエータ 53 をバイパスさせて冷媒流路 51 上に冷媒を流すためのバイパス弁 52 とが配設されている。レジエータ 53 をバイパスする冷媒のバイパス量を加減することで、冷媒温度を調整できる。

40

【 0 0 2 2 】

燃料電池システム 10 の制御系には、燃料電池システム 10 全体を制御するためのコントローラ 60 が配設されている。コントローラ 60 は、中央処理装置（CPU）、記憶装置（ROM, RAM）、入出力インタフェース等を備える制御ユニット（ECU）である。コントローラ 60 は、各種センサ類からのセンサ出力を基に運転状態をモニタリングし、燃料電池システム 10 を制御する。

【 0 0 2 3 】

センサ類として、起動 / 停止信号を出力するイグニッションスイッチ 71、車速を検出

50

する車速センサ 72、アクセル開度を検出するアクセルセンサ 73、燃料電池スタック 40 を構成する各セルの出力電圧を検出する電圧センサ 74、燃料電池スタック 40 の出力電流 (FC 電流) を検出する電流センサ 75、燃料電池スタック 40 の温度 (FC 温度) を検出する温度センサ 76、燃料電池スタック 40 のカソード出口から流出するエアの流量を検出するエア流量センサ 77、燃料電池スタック 40 のカソード出口から流出するエアの圧力を検出するエア圧力センサ 78、二次電池 42 の SOC を検出する SOC (State of charge) センサ 79 等がある。

【0024】

例えば、コントローラ 60 は、イグニッションスイッチ 71 から出力される起動信号を受信すると、燃料電池システム 10 の運転を開始し、アクセルセンサ 73 から出力される 10
アクセル開度信号や、車速センサ 72 から出力される車速信号などを基にシステム全体の要求電力を求め、システム全体の要求電力は、車両走行電力と補機電力との合計値である。補機電力には、例えば、車載補機類 (加湿器、エアコンプレッサ、水素ポンプ、及び冷却水循環ポンプ等) で消費される電力、車両走行に必要な装置 (変速機、車輪制御装置、操舵装置、及び懸架装置等) で消費される電力、乗員空間内に配設される装置 (空調装置、照明器具、及びオーディオ等) で消費される電力などが含まれる。

【0025】

そして、コントローラ 60 は、燃料電池スタック 40 と二次電池 42 の出力電力の配分を決定し、燃料電池スタック 40 の発電量が目標電力に一致するように、エアコンプレッサ 14 の回転数やレギュレータ 27 の弁開度を調整し、燃料電池スタック 40 への反応ガス 20
供給量を調整するとともに、DC/DC コンバータ 41 を制御して燃料電池スタック 40 の出力電圧を調整することにより燃料電池スタック 40 の運転ポイント (出力電圧、出力電流) を制御する。更に、コントローラ 60 は、アクセル開度に応じた目標車速が得られるように例えば、スイッチング指令として、U 相、V 相、及び W 相の各交流電圧指令値をインバータ 43 に出力し、トラクションモータ 44 の出力トルク、及び回転数を制御する。

【0026】

次に、図 2 を参照しながら掃気処理に要する時間を略一定に調整するための水収支制御について概説する。

【0027】

コントローラ 60 は、イグニッションスイッチ 71 から出力される起動信号を受信すると、通常運転を実施する (ステップ 201)。通常運転時には、コントローラ 60 は、アクセルセンサ 73 から出力されるアクセル開度信号や、車速センサ 72 から出力される車速信号などを基にシステム全体の要求電力を求め、燃料電池スタック 40 と二次電池 42 の出力電力の配分を決定し、燃料電池スタック 40 の発電量が目標電力に一致するように補機類を制御する。

【0028】

コントローラ 60 は、温度センサ 76 からのセンサ出力を取り込み、燃料電池スタック 40 の温度を計測する (ステップ 202)。

【0029】

そして、コントローラ 60 は、ステップ 202 で計測した FC 温度を基に燃料電池スタック 40 の目標交流インピーダンスを算出する (ステップ 203)。FC 温度を基に目標交流インピーダンスを計測する過程については後述する。

【0030】

尚、燃料電池スタック 40 に交流信号を印加したときの燃料電池スタック 40 の応答電圧を E 、応答電流を I 、交流インピーダンスを Z とすると、以下の関係式が成立することが知られている。

$$E = E_0 \exp j(\omega t + \theta)$$

$$I = I_0 \exp j \omega t$$

$$Z = E / I = (E_0 / I_0) \exp j \theta = R + j X$$

10

20

30

40

50

ここで、 E_0 は応答電圧の振幅を示し、 I_0 は応答電流の振幅を示す。 ω は角周波数を示し、 ϕ は初期位相を示す。 R は抵抗成分(実数部分)を示し、 X はリアクタンス成分(虚数部分)を示す。 j は虚数単位を示し、 t は時間を示す。

【0031】

コントローラ60は、燃料電池スタック40の交流インピーダンスが目標交流インピーダンスに一致するように、燃料電池スタック40に流出入する水収支を制御する(ステップ204)。水収支制御の詳細については後述する。

【0032】

コントローラ60は、DC/DCコンバータ41を制御して燃料電池スタック40に交流信号を重畳し、その電圧応答を電圧センサ74によって検出することにより、交流インピーダンスを計測することができる。交流インピーダンスを計測するための他の方法として、コントローラ60は、内部抵抗計測器を用いて燃料電池スタック40の交流インピーダンスを計測してもよい。内部抵抗計測器は、燃料電池スタック40に高周波電流を印加し、その電圧応答を検出することにより燃料電池スタック40の交流インピーダンスを求めることのできる高周波インピーダンス計測器である。

10

【0033】

そして、コントローラ60は発電停止要求があるか否かを判定する(ステップ205)。イグニッションスイッチ71がオンからオフに切り換えられること、発電停止要求は、コントローラ60に出力される。発電停止要求がない限り(ステップ205; NO)、コントローラ60は、ステップ201~ステップ204の処理を実行する。

20

【0034】

燃料電池スタック40の温度は、運転状態によって刻々と変動するため、目標交流インピーダンスも運転状態によって刻々と変動する。コントローラ60は、刻々と変動する目標交流インピーダンスに追従するように、燃料電池スタック40に流出入する水収支を制御する。

【0035】

コントローラ60は、発電停止要求を受けると(ステップ205; YES)、二次電池42に蓄電された電力を用いてエアコンプレッサ14を駆動し、燃料電池スタック40内部のガスチャンネルに掃気ガスを供給することで、ガスチャンネル内の水分を掃気する(ステップ206)。エアコンプレッサ14は、燃料電池スタック40内の水分を掃気するための掃気手段として機能する。

30

【0036】

ここで、図3を参照しながら目標交流インピーダンスの計算過程(ステップ203)について詳述する。

【0037】

コントローラ60は、ステップ202で計測したFC温度103と、温度-乾燥速度マップデータ(T-Vマップデータ)301とを基に、FC温度103に対応する乾燥速度Vを算出する。温度-乾燥速度マップデータ301は、横軸を温度とし、縦軸を乾燥速度(単位時間あたりに掃気される水分量)とするマップデータであり、それぞれの温度に対応する乾燥速度がプロットされている。

40

【0038】

コントローラ60は、乾燥速度Vと、乾燥速度-乾燥量マップデータ(V-Qマップデータ)302とを基に、乾燥速度Vに対応する乾燥量Qを算出する。乾燥速度-乾燥量マップデータ302は、横軸を乾燥速度とし、縦軸を乾燥量とするマップデータであり、それぞれの乾燥速度に対応する乾燥量がプロットされている。乾燥量Qは、乾燥速度Vに掃気時間 t_T を乗じることで算出される。

【0039】

コントローラ60は、温度103と、温度-目標水量マップデータ(T- Q_{TGT} マップデータ)303とを基に、温度103に対応する目標水量 Q_{TGT} を算出する。温度-目標水量マップデータ303は、横軸を温度とし、縦軸を目標水量とするマップデータであり

50

、それぞれの温度に対応する目標水量がプロットされている。目標水量 Q_{TGT} は、乾燥量 Q と残留水量 Q_{END} とを加算したものである。ここで、乾燥量 Q は、掃気処理時に燃料電池スタック40から排水される水分量であり、残留水量 Q_{END} は、掃気処理後に燃料電池スタック40に残留する水分量である。

【0040】

コントローラ60は、温度103と、温度-目標交流インピーダンスマップデータ(T-Zマップデータ)304とを基に、温度103に対応する目標交流インピーダンス123を算出する。温度-目標交流インピーダンスマップデータ304は、横軸を温度とし、縦軸を目標交流インピーダンスとするマップデータであり、それぞれの温度に対応する目標交流インピーダンスがプロットされている。交流インピーダンスは、目標水量 Q_{TGT} と相関関係を有していることが知られているので、目標水量 Q_{TGT} から目標交流インピーダンスを求めることができる。

10

【0041】

尚、説明の便宜上、温度-乾燥速度マップデータ301、乾燥速度-乾燥量マップデータ302、温度-目標水量マップデータ303、及び温度-目標交流インピーダンスマップデータ304を用いて、目標交流インピーダンス123を計算する過程を示したが、温度-乾燥速度マップデータ301、乾燥速度-乾燥量マップデータ302、及び温度-目標水量マップデータ303は、温度-目標交流インピーダンスマップデータ304を理論的に導出するための物理モデルであるから、実際の運用では、温度-目標交流インピーダンスマップデータ304があれば十分である。

20

【0042】

ここで、図4を参照しながら燃料電池スタック40に流入する水収支の制御過程(ステップ204)について詳述する。

【0043】

コントローラ60は、電流センサ75の出力値から計測したFC電流値107にゲイン110を乗じることで、生成水量 $W1$ [g/sec]を算出する。ゲイン110は、セル数/ $L V F F / 2 \times 18$ の値を有する定数であり、 $L V F F$ は、ファラデー定数(96500C/mol)である。更に、コントローラ60は、温度センサ76の出力値から計測したFC温度103と、水飽和蒸気特性マップデータ111とから水蒸気圧 $U1$ を算出し、エア圧力センサ78の出力値からエア圧力値109(以下、エア圧力値 $U2$ と称する。)を計測する。そして、コントローラ60は、関数112に引数 $U1$ 、 $U2$ を代入し、水蒸気と空気の分圧比 $V1$ を算出する。

30

【0044】

コントローラ60は、電流センサ75の出力値から計測したFC電流値107にゲイン113を乗じることで、エア消費量 $A1$ [mol/sec]を算出する。ゲイン113は、セル数/ $L V F F / 4$ の値を有する定数である。コントローラ60は、エア流量センサ77の出力値からカソード出口のエア流量値108(以下、エア流量値 $A2$ [mol/sec]と称する。)を計測する。そして、コントローラ60は、持ち去り水分に転換したエア流量 $V2$ をエア流量 $A2$ -エア消費量 $A1$ により算出する。コントローラ60は、乗算関数115に引数 $V1$ 、 $V2$ を代入し、その返値にゲイン116を乗じることで、持ち去り水量 $W2$ [g/sec]を算出する。ゲイン116は、18の値を有する定数である。持ち去り水量 $W2$ は、-1の値を有するゲイン117が乗じられて、符号が-になる。

40

【0045】

コントローラ60は、加湿モジュール水蒸気交換率マップデータ118を基に、エア流量 $A2$ に対応する水蒸気交換率 $X1$ を算出する。コントローラ60は、MIN関数119に引数 $W1$ 、 $W2$ を代入し、その返値を $X2$ とする。MIN関数119は、複数の引数のうち最小値をとるものを返値とする関数である。コントローラ60は、乗算関数120に引数 $X1$ 、 $X2$ を代入し、その返値を加湿水量 $W3$ [g/sec]とする。コントローラ60は、加算関数121に引数 $W1$ 、 $-W2$ 、 $W3$ を代入し、その返値を、燃料電池スタック40に残留する水分量122とする。

50

【 0 0 4 6 】

コントローラ 6 0 は、水分量 1 2 2 が目標水量 Q_{TGT} に一致するように、生成水量 W_1 、持ち去り水量 W_2 、及び加湿水量 W_3 を制御する。具体的には、水分量 1 2 2 が目標水量 Q_{TGT} よりも少ない場合には、コントローラ 6 0 は、FC 電流 1 0 7 を増加させる操作や加湿モジュール 1 5 からの加湿量を増加させたりする操作などを実施することにより、生成水量 W_1 又は加湿水量 W_3 を増大させる。一方、水分量 1 2 2 が目標水量 Q_{TGT} よりも多い場合には、コントローラ 6 0 は、エア流量値 1 0 8 を増大させる操作やエア圧力値 1 0 9 を減らす操作などを実施することにより、持ち去り水量 W_2 を増大させる。

【 0 0 4 7 】

本実施形態によれば、燃料電池スタック 4 0 内部に残留している水分をエアコンプレッサ 1 4 によって掃気するために要する時間が略一定になるように、燃料電池スタック 4 0 に流出入する水収支（生成水量、持ち去り水量、及び加湿水量の収支計算）を制御することで、掃気制御を簡易化できる。

10

【 0 0 4 8 】

尚、コントローラ 6 0 は、燃料電池スタック 4 0 内部に残留している水分をエアコンプレッサ 1 4 によって掃気するために要する時間が略一定になるように燃料電池スタック 4 0 に流出入する水収支を制御する水収支制御手段（ステップ 2 0 4）として機能する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本実施形態に係わる燃料電池システムのシステム構成図である。

20

【 図 2 】 掃気処理に要する時間を略一定に調整するための水収支制御を示すフローチャートである。

【 図 3 】 目標交流インピーダンスの計算過程を示す説明図である。

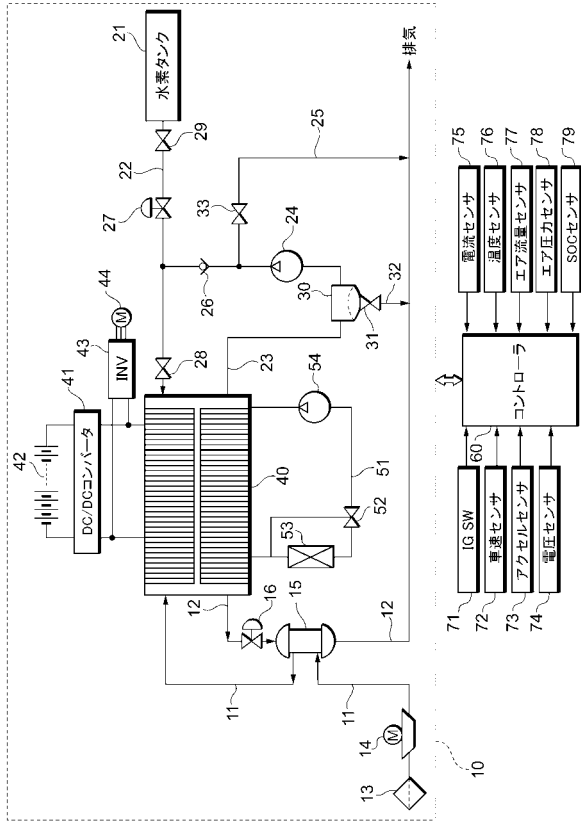
【 図 4 】 水収支の制御過程を示す説明図である。

【 符号の説明 】

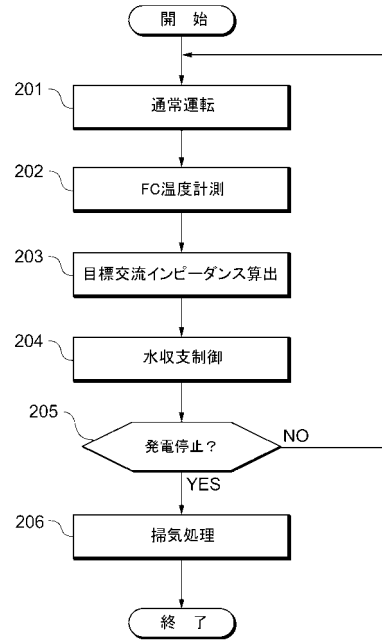
【 0 0 5 0 】

1 0 ... 燃料電池システム 1 4 ... エアコンプレッサ 4 0 ... 燃料電池スタック 4 2 ... 二次電池 6 0 ... コントローラ

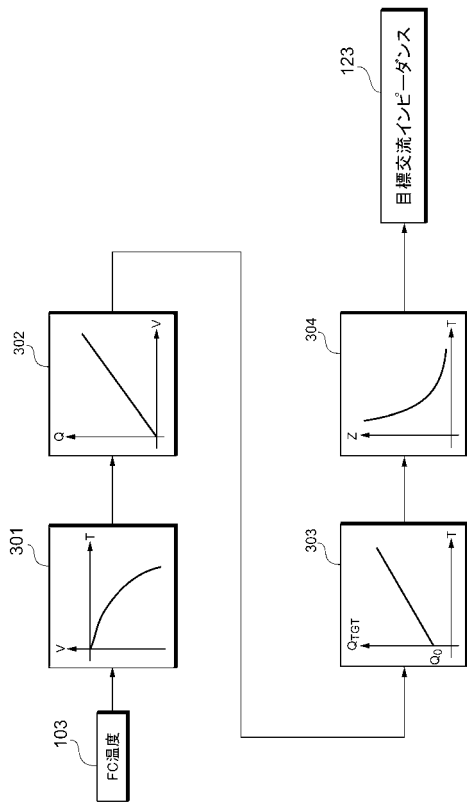
【図1】



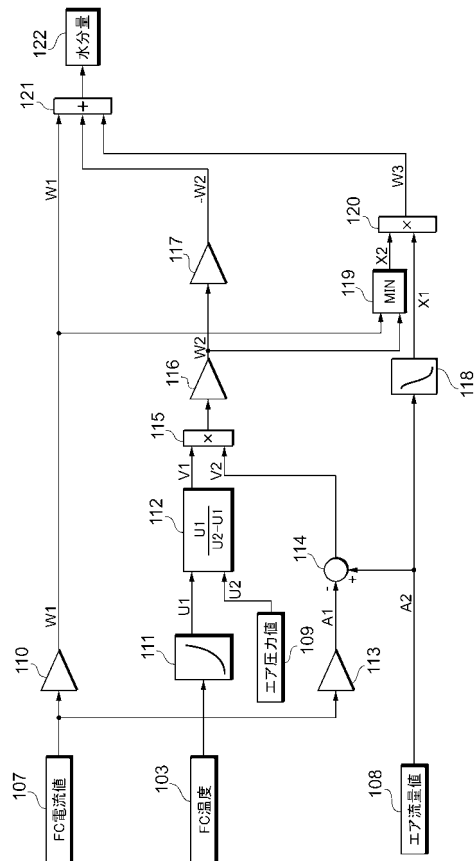
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-302708(JP,A)
特開2005-141943(JP,A)
特開2004-071307(JP,A)
特開2004-022460(JP,A)
特開2006-147313(JP,A)
特開2006-004904(JP,A)
特開2004-192852(JP,A)
特開2006-139924(JP,A)
特開2005-044532(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/04
H01M 8/06
H01M 8/10