

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3922108号  
(P3922108)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M	8/04		X	
HO 1 M 8/00 (2006.01)	HO 1 M	8/04		Y	
	HO 1 M	8/00		A	

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-178975 (P2002-178975)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成14年6月19日(2002.6.19)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2004-22463 (P2004-22463A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成16年1月22日(2004.1.22)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成16年11月26日(2004.11.26)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システムの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池スタックの発電動作を制御するに際して燃料電池システムを構成するセンサからのセンサ信号を入力すると共に、上記燃料電池スタックにて発電した電力を取り出して負荷に供給する燃料電池システムの制御装置であって、

上記燃料電池システムを起動するに際して、上記燃料電池スタックへのガス供給を開始するように上記燃料電池システムを制御し、上記燃料電池スタックへのガス供給圧力が上記燃料電池スタックの発電を開始する圧力に安定したと上記燃料電池システムからのセンサ信号から判定した場合、上記燃料電池スタックから電力を取り出す電力取り出し開始タイミングを含む所定時間を、上記センサ信号を前値保持する期間とする制御手段を有することを特徴とする燃料電池システムの制御装置。

10

【請求項2】

上記制御手段は、二次電池に蓄積された電力の取り出し開始後の所定時間経過後に、上記燃料電池スタックへのガス供給を開始するように上記燃料電池システムを制御することを特徴とする請求項1に記載の燃料電池システムの制御装置。

【請求項3】

燃料電池スタックの発電動作を制御するに際して燃料電池システムを構成するセンサからのセンサ信号を入力すると共に、上記燃料電池スタックにて発電した電力を取り出して負荷に供給する燃料電池システムの制御装置であって、

上記燃料電池システムを停止するに際して、上記燃料電池スタックへのガス供給圧力が安

20

定したと上記燃料電池システムからのセンサ信号から判定した場合、上記燃料電池システムの停止タイミングを含む所定時間を、上記センサ信号を前値保持する期間とする制御手段を有することを特徴とする燃料電池システムの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば燃料電池車両の駆動モータを駆動する電力を発電する燃料電池システムの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常、燃料電池システムにおいて、燃料電池スタックの発電効率を高めるためには、燃料電池スタックの発電電圧を高くする必要がある。このように、燃料電池スタックの出力電圧を高くし、燃料電池スタックのような直流の高電圧のON/OFFを行うと、燃料電池スタックに接続している部品の初期抵抗値が低い場合には、その接続部品に大電流が流れる恐れがある。

【0003】

これに対し、従来の燃料電池システムでは、特開2002-063925号公報などでは、直流系統の機器に高電圧がかかるのを、遮断回路を設けて防止して燃料電池スタックの接続機器を保護するように構成したものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の燃料電池システムにおいては、燃料電池スタックの発電時には、まず、燃料電池スタックが発電可能な状態に燃料ガスや酸化ガスを供給する必要があり、これらのガス圧力が所定の大きさになったら燃料電池スタックから電流を取り出して発電を開始する。

【0005】

ところが、従来の燃料電池システムでは、燃料電池スタックの発電電力の取り出し開始と同時に大電流が流れるために、燃料ガスの圧力センサや温度センサなどは燃料電池スタックの電流系に対して直流系ではないのに、検出ノイズが発生することがある。このように、例えば燃料ガス圧力のセンサ信号に大きなノイズが発生すると、燃料ガスと酸化ガスとの大きな差圧が発生したと誤判断し、更には、燃料ガスと酸化ガスとの差圧が運転不可能なほどに大きくなったと誤診断して、燃料電池システム自体を停止させてしまう可能性もあった。

【0006】

そこで、本発明は、上述した実情に鑑みて提案されたものであり、燃料電池システムの起動時又は停止時において検出ノイズによる誤判断を防止することができる燃料電池システムの制御装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、燃料電池スタックの発電動作を制御するに際して燃料電池システムを構成するセンサからのセンサ信号を入力すると共に、燃料電池スタックにて発電した電力を取り出して負荷に供給する燃料電池システムの制御装置であり、この燃料電池システムの制御装置の制御手段は、燃料電池システムを起動するに際して、燃料電池スタックへのガス供給を開始するように燃料電池システムを制御し、燃料電池スタックへのガス供給圧力が燃料電池スタックの発電を開始する圧力に安定したか否かを燃料電池システムからのセンサ信号から判定する。

【0008】

制御手段は、燃料電池スタックへのガス供給圧力が安定したと判定した場合、燃料電池スタックから電力を取り出す電力取り出し開始タイミングを含む所定時間を、燃料電池システムからのセンサ信号を前値保持する期間とする。すなわち、制御手段では、ガス供給圧力が安定した状態でのセンサ信号を前値保持することにより、上述の課題を解決する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

## 【 発明の効果 】

本発明によれば、燃料電池スタックからの電力取り出し開始時や燃料電池システムの停止時に、ガス供給圧力が安定した状態でのセンサ信号を前値保持するので、燃料電池スタックの電力取り出し開始や停止時にセンサ信号にノイズが発生しても、ノイズによる誤診断を防ぐことができる。

## 【 0 0 1 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

## 【 0 0 1 1 】

本発明は、図 1 に示すように構成された燃料電池システムの制御装置に適用される。この燃料電池システムの制御装置は、例えば、燃料電池スタック 1 を駆動源とした燃料電池車両に搭載される。燃料電池スタック 1 は、水素ガス等の燃料ガスと酸素を有する酸化ガスとを、電解質を介して電気化学的に反応し、電極間から電力が直接取り出される。

10

## 【 0 0 1 2 】

この燃料電池システムの制御装置において、燃料電池スタック 1 は、高電圧ライン 2 を介してスタック用 J / B ( junction box ) 3 及び電力制御部 4 と接続されている。燃料電池スタック 1 にて発電した発電電圧は、スタック用 J / B 3 に供給され、電力制御部 4 にて電圧調整がなされて駆動モータ 5 又はバッテリー用 J / B 6 に供給される。これにより、駆動モータ 5 では、モータコントローラ 7 の制御に従って駆動することで、燃料電池車両を駆動するためのトルクを発生させる。一方、バッテリー用 J / B 6 に供給された出力電圧は、二次電池 8 に供給されて蓄電される。

20

## 【 0 0 1 3 】

また、この燃料電池システムの制御装置では、バッテリーコントローラ 9 の制御に従って二次電池 8 に蓄積した電力を放電させ、バッテリー用 J / B 6 を介して駆動モータ 5 に供給する。

## 【 0 0 1 4 】

更に、この燃料電池システムの制御装置では、燃料電池スタック 1 に発電動作をさせる燃料電池システム 10 を備え、この燃料電池システム 10 をシステム制御部 11 の制御に従って動作させる。このシステム制御部 11 は、外部からの駆動モータ 5 の駆動要求に従って燃料電池システム 10 を駆動制御し、燃料電池スタック 1 に発電開始又は発電停止させ、更に燃料電池システム 10 を駆動制御することで燃料電池スタック 1 の発電力を制御する。このとき、システム制御部 11 では、燃料電池システム 10 に設けられた後述の各種センサからのセンサ信号を入力して燃料電池システム 10 を制御する。

30

## 【 0 0 1 5 】

更に、システム制御部 11 では、電力制御部 4 を制御してスタック用 J / B 3 からの電力を調整してバッテリー用 J / B 6 及び駆動モータ 5 に供給し、バッテリーコントローラ 9 を制御して二次電池 8 の放充電を制御し、更にモータコントローラ 7 を制御して駆動モータ 5 の駆動トルクを制御したりする。

## 【 0 0 1 6 】

このような燃料電池システムの制御装置では、詳細は後述するが、システム制御部 11 によって、燃料電池スタック 1 を起動して発電開始させる発電起動制御処理、燃料電池システム 10 の動作を監視する燃料電池システム監視制御処理、燃料電池システム 10 を停止して燃料電池スタック 1 の発電を終了させる発電停止制御処理を実行する。

40

## 【 0 0 1 7 】

「燃料電池システム 10 の具体的な構成」

つぎに、燃料電池システム 10 の具体的な構成について図 2 を参照して説明する。

## 【 0 0 1 8 】

燃料電池スタック 1 は、燃料ガスが供給される燃料極 1 a と空気が供給される空気極 1 b とを有し、燃料極 1 a と空気極 1 b とが固体高分子膜を隔てて接合されており、水分を媒

50

体として膜中をそれぞれのイオンが移動して接触し発電する。また、この燃料電池スタック 1 には、燃料電池温度を適正に保持するための冷却水用配管が内部に設けられている。

【 0 0 1 9 】

このような燃料電池スタック 1 には、水素挿通管によって燃料貯蔵タンク 2 1、燃料ガス圧力制御弁 2 2、エゼクタ循環装置 2 3、凝縮水回収装置 2 4 が接続され、燃料ガスとして水素が燃料極 1 a に供給される。

【 0 0 2 0 】

燃料ガスは、燃料貯蔵タンク 2 1 にて圧縮されて高圧状態で保持されており、燃料ガス圧力制御弁 2 2 により減圧され、エゼクタ循環装置 2 3 に供給される。なお、本例では、燃料貯蔵タンク 2 1 と燃料ガス圧力制御弁 2 2 とを直接挿通した場合を示したが、更に、減圧するための外の弁を燃料貯蔵タンク 2 1 と燃料ガス圧力制御弁 2 2 との中間位置に設けても良い。

【 0 0 2 1 】

燃料ガス圧力制御弁 2 2 を通過した燃料ガスは、循環挿通管を介してエゼクタ循環装置 2 3 に供給され、燃料極 1 a を通過して凝縮水回収装置 2 5 を介して供給された燃料ガスと混合されて凝縮水回収装置 2 4 に送られて燃料極 1 a に供給される。このとき、凝縮水回収装置 2 4 及び凝縮水回収装置 2 5 は、エゼクタ循環装置 2 3 から燃料電池スタック 1 を挿通する挿通管の放熱冷却等により水蒸気が凝結して発生した水分と、燃料ガスとを分離して燃料電池スタック 1 及びエゼクタ循環装置 2 3 に供給する。

【 0 0 2 2 】

また、燃料電池スタック 1 の電力出力要求が急に小さくなったり、燃料電池スタック 1 の運転を停止する場合に燃料電池スタック 1 にて消費されない燃料ガスは、燃料電池スタック 1 の燃料ガス下流に設けた燃料ガス排出弁 2 6 を介し、例えば水素燃焼器にて燃焼された後に外部に放出される。なお、燃料ガス排出弁 2 6 は、通常、制御を簡単にするために ON / OFF 弁を用いることが多いが、開度が制御可能な流量圧力制御弁であっても良い。

【 0 0 2 3 】

ここで、システム制御部 1 1 は、燃料ガス圧力制御弁 2 2 を開閉動作させるアクチュエータ 2 7 を駆動制御することにより、燃料極 1 a に供給する燃料ガス流量及び燃料ガス圧力を調整し、更に、燃料ガス排出弁 2 6 を開閉動作させるアクチュエータ 2 8 を駆動制御する。

【 0 0 2 4 】

また、システム制御部 1 1 は、凝縮水回収装置 2 4 と燃料極 1 a との間の燃料ガス挿通管に設けられた燃料圧力センサ 2 9 からのセンサ信号を読み込み、燃料極 1 a に供給している燃料ガス圧力を検出し、アクチュエータ 2 7 を制御する。

【 0 0 2 5 】

一方、空気は、圧縮機 3 0 によって大気を取り込んで圧縮して空気挿通管に送り込まれる。ここで、圧縮機 3 0 で圧縮された空気は、高温になっているので、燃料電池スタック 1 で効率良く反応させるために、燃料電池スタック 1 の空気入口に設けた空気冷却機 3 1 にて冷却されて空気極 1 b に供給される。そして、燃料電池スタック 1 の空気極 1 b にて酸素分が消費されて余った空気は、燃料電池スタック 1 内で反応して発生した水分を含んでいるので、水回収装置 3 2 にてその水分が回収された後に、空気圧力調整弁 3 3 を通過して大気に放出される。また、空気極 1 b の空気排出側には、空気パーージ弁 3 4 が設けられ、空気パーージ時に開状態とする。

【 0 0 2 6 】

ここで、システム制御部 1 1 は、圧縮機 3 0 を駆動制御することにより空気流量を調整し、空気圧力調整弁 3 3 を開閉動作させるアクチュエータ 3 5 を駆動制御して空気圧力を調整する。このとき、システム制御部 1 1 では、空気圧力を大きくする場合には空気圧力調整弁 3 3 を閉動作させるようにアクチュエータ 3 5 を制御する。また、システム制御部 1 1 は、空気極 1 b のパーージ時に空気パーージ弁 3 4 を開状態にするようにアクチュエータ 3

10

20

30

40

50

6を駆動制御する。

【0027】

また、システム制御部11は、空気冷却機31と空気極1bとの間の空気挿通管に設けられた空気圧力センサ37からのセンサ信号を読み込み、空気極1bに供給している空気圧力を検出し、空気圧力が燃料ガス圧力と同じになるようにアクチュエータ35を制御する。

【0028】

この燃料電池システム10では、燃料電池スタック1の冷却水として、沸点温度を高くしたエチレングリコールなどを使用する。この冷却水は、ポンプ38によってリザーバタンク39から冷却水循環路に送り出され、ラジエータやファンなどと組み合わせて温度を約一定に保つ温調器40を介して燃料電池スタック1に送られる。これにより、燃料電池スタック1の温度を調整する。燃料電池スタック1内の冷却水用配管を通過した冷却水は、燃料電池スタック1の発電により熱せられ、ポンプ38に循環される前にリザーバタンク39に蓄積される。これにより、水撃のような急激な圧力変化を吸収したり、ポンプ流量のアクキュレータの働きをする。

10

【0029】

また、冷却水循環路の燃料電池スタック1の冷却水入口付近には、冷却水圧力を検出する冷却水圧力センサ41、冷却水温度を検出する冷却水温度センサ42が設けられている。なお、本例では、燃料電池スタック1の冷却水入口に冷却水圧力センサ41及び冷却水温度センサ42を設けた場合を示すが、これに限らず、燃料電池スタック1の冷却水出口付近に設けても良い。

20

【0030】

ここで、システム制御部11は、燃料電池スタック1の出力電力に応じて、燃料ガス圧力及び空気圧力と略同じ圧力となるように冷却水圧力を制御する。このとき、システム制御部11では、ポンプ38の吐き出し流量を制御することにより、冷却水圧力を同時に制御する。なお、冷却水圧力の他の制御手法としては、冷却水循環路にオリフィス弁などを設け、冷却水の圧力制御を行っても良い。

【0031】

[システム制御部11による制御処理]

つぎに、上述したように構成された燃料電池システムの制御装置のシステム制御部11による各種の制御処理について説明する。

30

【0032】

「発電起動制御処理」

先ず、システム制御部11により、燃料電池スタック1を起動させて発電開始させる発電起動制御処理のシステム制御部11の処理手順を図3のフローチャートを参照して説明する。この発電起動制御処理は、システム制御部11によって、例えばCPU(Central Processing Unit)の内部タイマに同期して、例えば10msecごとの等間隔にて実行される。

【0033】

例えば外部から燃料電池スタック1の発電要求がシステム制御部11に入力されると、先ず、ステップS1において、強電系の絶縁抵抗が極めて大きいかな否かを判定することで、強電系の電源投入をしても感電やショート等が発生しないかな否かを判定する。高電圧ライン2における絶縁抵抗が所定値以上であって電源投入をした場合に感電やショート等が発生しないと判断したらステップS2に処理を進める。

40

【0034】

ステップS2においては、バッテリー用J/B6により二次電池8の電源投入を行う前に、システム制御部11により、燃料電池システム10からのセンサ信号値の前値保持用の減算タイマ値TIM\_chk1に初期値TIM\_init1(例えば10)をセットし、燃料圧力センサ29、空気圧力センサ37及び冷却水圧力センサ41からの各センサ信号値の前値保持を開始して、ステップS3に処理を進める。

50

## 【 0 0 3 5 】

ここで、減算タイマ値  $T I M\_c h k 1$  設定する初期値  $T I M\_i n i t 1$  は、後述のステップ  $S 3$  にて二次電池 8 から電力を取り出すタイミングを含む時間が設定されている。具体的には、初期値  $T I M\_i n i t 1$  は、二次電池 8 から電力を取り出すことによりセンサ信号にノイズが発生する可能性を有する期間が設定されており、後述のステップ  $S 6$  にて各種のセンサ信号を検出する前の時刻までに 0 となる値である。

## 【 0 0 3 6 】

ステップ 3 においては、システム制御部 11 によりバッテリーコントローラ 9 を制御して二次電池 8 の電圧投入を行い、次のステップ  $S 4$  においては、強電系の高電圧ライン 2 の電圧が所定範囲内に達したか否かを判定する。システム制御部 11 により高電圧ライン 2 の強電系電圧が所定範囲に達したと判定した場合には、処理をステップ  $S 5$  に進める。この所定範囲は、二次電池 8 に蓄積した電力を高電圧ライン 2 に供給開始した時の高電圧を除いた範囲であって、高電圧ライン 2 に印加されている電圧が安定した範囲に設定されている。

10

## 【 0 0 3 7 】

ステップ  $S 5$  においては、システム制御部 11 により、燃料電池スタック 1 の発電開始に備えて、燃料電池システム 10 を構成する各部を起動して、ステップ  $S 6$  に処理を進める。具体的には、システム制御部 11 は、空気を供給する圧縮機 30 等、燃料ガスを供給するエゼクタ循環装置 23 等、冷却水を循環させるポンプ 38 や温調器 40 等の燃料電池スタック 1 の周辺装置を起動する。

20

## 【 0 0 3 8 】

ステップ  $S 6$  においては、システム制御部 11 により、燃料圧力センサ 29、空気圧力センサ 37、冷却水圧力センサ 41 からのセンサ信号を入力し、燃料電池スタック 1 の発電開始に十分な水素圧力、空気圧力、冷却水圧力に安定しているか否かを判定する。システム制御部 11 により、ステップ  $S 3$  にて二次電池 8 から電力取り出しを開始したことによる各センサ信号の変動が収束しており、各圧力が安定していると判定したら、ステップ  $S 7$  に処理を進める。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ  $S 7$  においては、ステップ  $S 2$  とは異なる減算タイマを設定するために、センサ信号値の前値保持用の減算タイマ値  $T I M\_c h k 2$  に初期値  $T I M\_i n i t 2$  (例えば 10) をセットして、ステップ  $S 8$  に処理を進め、スタック用 J / B 3 及び電力制御部 4 を制御することで、燃料電池スタック 1 からの電流取り出しを開始して、処理を終了する。

30

## 【 0 0 4 0 】

ここで、初期値  $T I M\_i n i t 2$  は、ステップ  $S 8$  にて燃料電池スタック 1 から電力を取り出す開始タイミングを含む時間が設定されている。具体的には、初期値  $T I M\_i n i t 2$  は、燃料電池スタック 1 から電力を取り出すことによりセンサ信号にノイズが発生する可能性を有する期間が設定されている。

## 【 0 0 4 1 】

「燃料電池システム監視制御処理」

40

つぎに、上述した発電起動制御処理により燃料電池システム 10 を起動した後に、燃料電池システム 10 の状態を監視する燃料電池システム監視制御処理のシステム制御部 11 の処理手順について図 4 のフローチャートを参照して説明する。

## 【 0 0 4 2 】

この燃料電池システム監視制御処理では、発電起動制御処理とは独立して、燃料電池システム 10 の起動と同時に異常を監視する。

## 【 0 0 4 3 】

まず、ステップ  $S 1 1$  においては、システム制御部 11 により、ステップ  $S 2$  にて設定した減算タイマ値  $T I M\_c h k 1$ 、ステップ  $S 7$  にて設定した減算タイマ値  $T I M\_c h k 2$  が 0 でないか否かを判定することにより、センサ信号値を前値保持する期間か否かを

50

判定する。

【0044】

システム制御部11は、センサ信号値を前値保持する期間でないと判定した場合には、ステップS12に処理を進め、燃料圧力センサ29、空気圧力センサ37及び冷却水圧力センサ41からのセンサ信号を入力してステップS14に処理を進める。

【0045】

一方、システム制御部11は、センサ信号値を前値保持する期間であると判定した場合にはステップS13に処理を進め、ステップS2及びステップS7にて設定した各減算タイム値を減算してステップS14に処理を進める。すなわち、システム制御部11では、各センサ信号値を前値保持したままステップS14の処理を行う。

10

【0046】

ステップS14においては、システム制御部11により、各センサ信号値を用いて、燃料ガス圧力と空気圧力との差圧、空気圧力と冷却水圧力との差圧、冷却水圧力と燃料ガス圧力との差圧が所定値以内か否かを判定し、各差圧が所定値以内であると判定した場合には処理を終了する。ここで、各差圧と比較する所定値は、各差圧により燃料電池スタック1の損傷を発生させる可能性がある差圧値がシステム設計時に設定されている。

【0047】

一方、システム制御部11により、いずれかの差圧が所定値以内ではないと判定した場合には、いずれかの差圧が異常値となっており燃料電池スタック1の損傷などを発生させる可能性があるとし、燃料電池システム10を構成する各部の動作を停止してフェールストップし、処理を終了する。

20

【0048】

「発電停止制御処理」

つぎに、燃料電池スタック1の発電を停止させる発電停止制御処理のシステム制御部11の処理手順を図5のフローチャートを参照して説明する。

【0049】

例えば外部からシステム制御部11に燃料電池スタック1の発電を停止させる要求が入力されると、まず、ステップS21において、システム制御部11により、各センサ信号を入力して燃料ガス圧力、空気圧力及び冷却水圧力が所定の範囲であるか否かの判定をし、所定の範囲であると判定したらステップS22に処理を進める。

30

【0050】

ステップS22においては、システム制御部11により、燃料電池スタック1についての減算タイム値TIM\_chk2を初期値TIM\_init2に設定し、減算タイム値の減算を開始して、センサ信号値を保持し、ステップS23に処理を進める。

【0051】

ここで、初期値TIM\_init2は、ステップS23にて燃料電池スタック1からの電力の取り出しを停止するタイミングを含む時間が設定されている。具体的には、初期値TIM\_init2は、燃料電池スタック1からの電力の取り出しを停止することによりセンサ信号にノイズが発生する可能性を有する期間が設定されている。

【0052】

ステップS23においては、システム制御部11によりスタック用J/B3を制御して燃料電池スタック1から電力制御部4に供給する電圧を切断してステップS24に処理を進め、燃料電池システム10を構成する各部の動作を停止させてステップS25に処理を進める。

40

【0053】

ステップS25においては、システム制御部11により、ステップS24にて燃料電池スタック1の発電を停止させたことにより、高電圧ライン2での強電系電圧が低下し、高電圧ライン2での強電系電圧が所定範囲内となったか否かを判定する。システム制御部11により強電系電圧が所定範囲内であると判定したら、ステップS26に処理を進める。

【0054】

50

ステップS26においては、システム制御部11により、二次電池8についての減算タイム値TIM\_chk1を初期値TIM\_init1に設定し、この減算タイム値の減算を開始してステップS27に処理を進め、バッテリー用J/B6により二次電池8からの電圧を駆動モータ5に供給するのを切断させて処理を終了する。

【0055】

ここで、減算タイム値TIM\_chk1設定する初期値TIM\_init1は、ステップS27にて二次電池8からの電力取り出しを停止させるタイミングを含む時間が設定されている。具体的には、初期値TIM\_init1は、二次電池8からの電力取り出しを停止させることによりセンサ信号にノイズが発生する可能性を有する期間が設定されている。

10

【0056】

[実施形態の効果]

このような制御処理を行うシステム制御部11を備えた燃料電池システムの制御装置によれば、図6に示すように、時刻T1にて二次電池8から電流取り出しを開始すると(図6(a))、燃料圧力センサ29からのセンサ信号及び冷却水圧力センサ41からのセンサ信号にノイズが発生する(図6(c)、図6(d))。これは、二次電池8と駆動モータ5とを接続する強電系のノイズが、システム制御部11と燃料電池システム10とを接続する制御線に影響することによる。

【0057】

このとき、燃料電池システム10では燃料ガス圧力と冷却水圧力との差圧の急峻な変化が実際には発生していないが、図6(c)及び図6(d)に示すようなセンサ信号がシステム制御部11に入力されることになる。

20

【0058】

これに対し、本実施形態では、ステップS3にて二次電池8と駆動モータ5とを電氣的に接続する前に、ステップS2にてセンサ信号値を前値保持するので、ステップS3にてセンサ信号のノイズが発生しても、そのセンサ信号値によって燃料電池システム10の制御を行わないことになる。すなわち、システム制御部11では、図6(f)に示すように、ステップS2の時点でのセンサ信号値を用いているために、燃料ガス圧力と冷却水圧力との差圧がない状態にて燃料電池システム10の制御を行う。

【0059】

このような本実施形態に対する比較例として、二次電池8と駆動モータ5とを電氣的に接続したときのセンサ信号をそのまま使用した場合には、図6(g)に示すように、システム制御部11にて燃料ガス圧力と冷却水圧力との差圧が大きくなったと誤判定をして、燃料電池システム10の動作を停止し、更には燃料電池スタック1の発電開始を停止させる可能性がある。

30

【0060】

すなわち、燃料電池スタック1に供給される燃料ガスと冷却水との圧力差があまりに大きいと、燃料電池スタック1本体の損傷に繋がるので、システム制御部11にて常に差圧を監視して、差圧が燃料電池スタック1の損傷に繋がるほど大きいと検出した場合には燃料電池システム10を停止する。

40

【0061】

また、二次電池8と駆動モータ5とを電氣的に接続した後に、時刻T2にて燃料電池スタック1を発電して燃料電池スタック1と駆動モータ5とを電氣的に接続した場合でも、本実施形態では差圧を認識しない状態にて燃料電池システム10の制御を行うのに対し、比較例では差圧が大きくなったとして燃料電池システム10の動作を停止させる可能性がある。

【0062】

したがって、本実施形態に係る燃料電池システムの制御装置によれば、発電起動制御処理にて、燃料電池スタック1や二次電池8と駆動モータ5とを電氣的に接続して、強電系の電源投入をした場合に、燃料電池システム10からシステム制御部11に供給されるセン

50

サ信号値にノイズが発生したときであっても、燃料電池システム 10 にて燃料ガスと冷却水との差圧が大きくなったと誤判断することを防止することができる。

【0063】

また、この燃料電池システムの制御装置によれば、燃料電池システム監視制御処理にて、強電系の電源投入をしてから減算タイマ値が0になるまでの期間ではセンサ信号を前値保持した状態にするので、強電系の電源投入によるセンサ信号にノイズがする期間において大きな差圧が発生したと誤判定することを防止することができる。

【0064】

更に、この燃料電池システムの制御装置によれば、発電停止制御処理にて、強電系の動作を停止する場合に、センサ信号値にノイズが発生したときであっても、燃料電池システム 10 にて燃料ガスと冷却水との差圧が大きくなったと誤判断することを防止することができる。

10

【0065】

更にまた、この燃料電池システムの制御装置によれば、各センサ信号値の前値保持をする前に、燃料電池スタック1の発電開始に十分な燃料ガス圧力、空気圧力、冷却水圧力に安定していることを判定するので、発電開始時の圧力とするまでの制御を各センサからのセンサ信号を用いて高精度に行うことができ、この間の各差圧の増大による燃料電池スタック1の損傷を確実に防止できる。

【0066】

なお、上述の実施の形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した燃料電池システムの制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】燃料電池システムの具体的な構成例を示すブロック図である。

【図3】システム制御部による、燃料電池スタックを起動させて発電開始させる発電起動制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】燃料電池システムの状態を監視する燃料電池システム監視制御処理のシステム制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】燃料電池スタックの発電を停止させる発電停止制御処理のシステム制御部の処理手順を示すフローチャートである。

30

【図6】本発明を適用した燃料電池システムの制御装置の効果を説明するための図であり、(a)はバッテリー用J/Bの動作、(b)はスタック用J/Bの動作、(c)は燃料圧力センサからのセンサ信号の変化、(d)は冷却水圧力センサからのセンサ信号の変化、(e)はシステム制御部により前値保持する期間、(f)は本実施形態においてシステム制御部により検出する燃料ガス圧力と冷却水圧力との差圧の変化、(g)は比較例である。

【符号の説明】

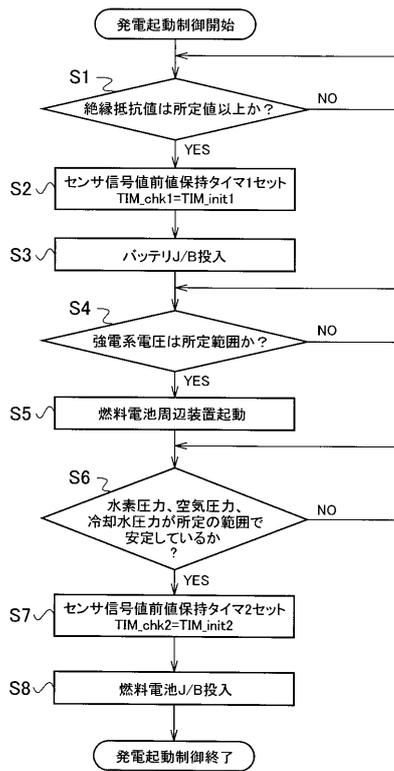
- 1 燃料電池スタック
- 2 高電圧ライン
- 3 スタック用J/B
- 4 電力制御部
- 5 駆動モータ
- 6 バッテリー用J/B
- 7 モータコントローラ
- 8 二次電池
- 9 バッテリーコントローラ
- 10 燃料電池システム
- 11 システム制御部
- 21 燃料貯蔵タンク

40

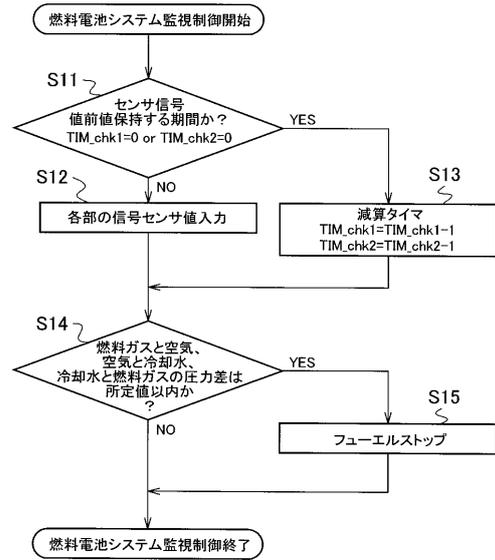
50



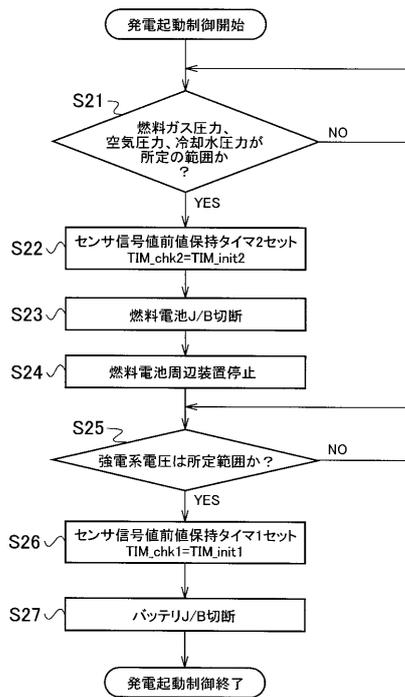
【 図 3 】



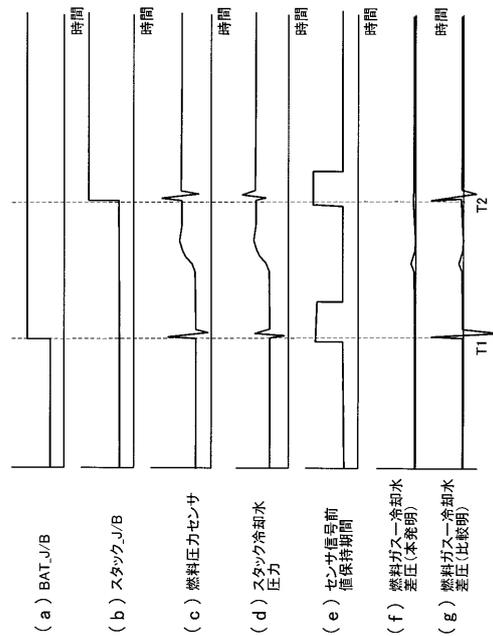
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 東倉 伸介  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 服部 智

(56)参考文献 特開2002-63925(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01M 8/04-8/06