

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3934032号

(P3934032)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 1 M	8/04	(2006.01)	HO 1 M	8/04	X
B 6 O L	11/18	(2006.01)	HO 1 M	8/04	Y
HO 1 M	8/10	(2006.01)	B 6 O L	11/18	G
			HO 1 M	8/10	

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-316129 (P2002-316129)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成14年10月30日(2002.10.30)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-152599 (P2004-152599A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年5月27日(2004.5.27)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成16年11月30日(2004.11.30)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載した燃料電池と、
 手動で操作可能な燃料電池の起動手手段および停止手段と、
 氷点下において燃料電池の起動を開始した時は、燃料電池の温度が所定値以上になるまで燃料電池の発電停止を禁止する手段と、
 を備えたことを特徴とする燃料電池の制御装置。

【請求項2】

前記燃料電池の温度が前記所定値以上になった後の発電停止時に、燃料電池内に残留する残留水をパージ手段によりパージすることを特徴とする燃料電池の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載した燃料電池の発電停止を制御する燃料電池の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両の駆動源として、燃料電池を備えた燃料電池車両が提案されている。この種の燃料電池としては、起動スイッチを作動させることにより燃料電池の両電極（アノード電極、カソード電極）にそれぞれ反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）を供給し、燃料電池の両電極間で電気化学反応を発生させることにより、所定の起電力を得るようにしたものが

ある（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

ところで、燃料電池の温度が低い（特に 0 度以下）場合には、燃料電池の発電特性が低下してしまい、所定量の反応ガスを燃料電池に供給しても発電を十分行うことができない。このため、起動スイッチが作動した時に燃料電池の温度が低い場合には、燃料電池の温度を所定値（例えば 0 度）以上に上昇させて、発電特性を上げることが望ましい。

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】

特開平 4 - 2 0 9 4 6 9 号公報

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、低温時に燃料電池の起動が開始された後、燃料電池の温度が所定値以上に達する前に、運転者の事情等により燃料電池に停止指令が出される場合がある。この場合に、燃料電池への反応ガスの供給を直ちに停止して発電を停止すると、燃料電池は所定温度に達しないまま停止されることになる。

燃料電池は、その性質上、発電の際に水を生成する。したがって、燃料電池の温度が低いまま発電を停止すると、起動開始から停止時までには発電により生じた水が燃料電池内で氷結してしまう。この氷結した水が、次回燃料電池を起動する際に障害となり、燃料電池の起動性を悪化させるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、低温時に燃料電池の停止指令が出された場合であっても、燃料電池の起動性を良好に保つことができる燃料電池の制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の請求項 1 に係る発明は、上記目的を達成するためになされたものであって、車両に搭載した燃料電池と、手動で操作可能な燃料電池の起動手段（例えば、実施の形態における起動スイッチ 5 の作動）および停止手段（例えば、実施の形態における起動スイッチ 5 の停止）と、氷点下において燃料電池の起動を開始した時は、燃料電池の温度が所定値以上になるまで燃料電池の発電停止を禁止する手段（例えば、実施の形態における E C U 8 ）と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

この発明によれば、起動手段が操作されると、燃料電池に反応ガスが供給されて発電を開始させる。燃料電池は発電の際発熱を伴うため、発電を継続することにより温度が上昇していく。ここで、燃料電池が氷点下で起動された場合に、燃料電池の温度が十分高く（例えば、0 度以上）なる前に前記停止手段が操作されて、発電の停止命令が出される場合がある。この場合には、燃料電池を直ちに停止せずに発電を継続させて発熱させ、燃料電池の温度を所定値（例えば、実施の形態における基準値 2 0 度）以上にする制御を行う。これにより、発電により生成された水が燃料電池の電極で再凍結する事態を防止でき、生成された水が電極外に排出されるため、燃料電池の起動性を良好に保つことができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る発明は、前記燃料電池の温度が前記所定値以上になった後の発電停止時に、燃料電池内に残留する残留水をパージ手段（例えば、実施の形態におけるパージバルブ 4 a、4 b ）によりパージすることを特徴とする。

この発明によれば、燃料電池内の水が凍結しないように燃料電池の温度を上昇させてから残留水を排出するため、発電停止後に燃料電池内で残留水が凍結することを防止でき、燃料電池の起動性をより一層良好に保つことができる。

【 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、添付図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

図1は本発明の実施の形態に係る燃料電池の制御装置を備える燃料電池車両1の概略構成図である。本実施の形態に係る燃料電池車両1は、例えば燃料電池2と蓄電装置であるキャパシタ9とから構成されたハイブリッド型の電源装置を備えている。

【0011】

前記燃料電池2は、固体高分子電解質膜をアノード電極とカソード電極とで挟み込んだ膜電極構造体を一對のセパレータで挟持したものである。固体高分子電解質膜としては、ペルフルオロスルホン酸ポリマーに水を含浸させたもの等が用いられる。また、アノード電極およびカソード電極は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層の表面に、白金等の電極触媒層を設けた構成とされ、該電極触媒層同士が固体高分子電解質膜を介して対向するように該固体高分子電解質膜に接合されている。

10

【0012】

前記燃料電池2のアノード電極には燃料ガス供給通路12を介して水素タンク10が接続され、カソード電極には酸化剤ガス供給通路13を介してコンプレッサ3が接続されている。発電時には、前記アノード電極に水素タンク10から燃料ガス(水素)が供給され、カソード電極にはコンプレッサ3から酸化剤ガス(酸素を含む空気)が供給される。アノード電極の反応面に水素が供給されると、ここで水素がイオン化され、固体高分子電解質膜を介してカソード電極の方に移動する。この間に生じた電子が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。

【0013】

また、燃料電池2のアノード電極、カソード電極には、それぞれ燃料ガス排出通路14、酸化剤ガス排出通路15が接続され、それぞれの通路14、15から反応済みの燃料ガス、酸化剤ガスが排出される。本実施の形態においては、酸化剤ガス排出通路15上に温度センサ6を設け、該温度センサ6により前記排出通路15の温度を検知して、燃料電池2内の温度を推定している。

20

前記燃料ガス排出通路14、酸化剤ガス排出通路15には、それぞれパージバルブ4a、4bが設けられ、必要に応じて開閉制御が行われる。

【0014】

そして、前記燃料電池2には電気ヒータ11が設けられ、該電気ヒータ11を作動させることにより、燃料電池2の加温を行えるようにしている。

また、本実施形態におけるキャパシタ9は例えば電気二重層キャパシタとされ、前記燃料電池2の発電電流で充電されるとともに、前記燃料電池2の発電を補助する機能も備えている。

30

【0015】

また、図1に示したように、前記温度センサ6に加えて、コンプレッサ3やキャパシタ9、パージバルブ4a、4bや電気ヒータ11もECU8に接続され、ECU8は必要に応じてこれらの機器を制御する(詳細は後述する)。また、ECU8は、起動スイッチ5にも接続されている。前記起動スイッチ5は運転者が手動で操作可能に形成され、これらのスイッチ5の作動または停止により、ECU8はそれに応じた制御を各機器に対して行う。これについては後述する。

【0016】

なお、車両1には、上述したもの以外に、駆動用モータや車輪、各種補記類も備えているが、これらについては図示と説明を省略する。

40

【0017】

図2は上記のように構成した燃料電池の制御装置のフローチャートである。このフローチャートでは、起動開始時の燃料電池2の温度が氷点下である場合について説明している。まず、ステップS02で、運転者が起動スイッチ5を操作して作動させると、ステップS04で、ECU8がその作動信号を検知して、コンプレッサ3等の燃料電池作動用補機類に指令を送り、水素タンク10やコンプレッサ3から燃料電池2の電極(アノード電極、カソード電極)にそれぞれ反応ガス(水素ガス、酸化剤ガス)を供給する。これにより、燃料電池2での発電が開始される。燃料電池2は発電の際に発熱を伴うため、発電を継続

50

することにより温度が上昇していく。

【0018】

また、本実施の形態では、ステップS05で、加温制御を行い、燃料電池2の温度上昇がより速やかになるようにしている。この加温制御としては、燃料電池2に搭載した電気ヒータ11を作動させて燃料電池2を加温させたり、燃料電池2に供給する反応ガスの量を通常発電時よりも増加させて、発電による発熱量を増加させる等の制御がある。なお、このステップS05の制御は、必要に応じて省略することもできる。

【0019】

そして、ステップS06のように、運転者の操作により起動スイッチ5を停止して、ECU8が燃料電池2の停止命令を検知すると、ステップS08で、燃料電池2の温度が基準値（この場合は20度）より大きいかどうかを判定する。

10

この判定結果がYESの場合には、燃料電池2はすでに温度が十分高くなっており、燃料電池2内に残留する水分は解凍されている。この場合には、ステップS12で、ECU8は、パージバルブ4a、4bを開くとともに、前記コンプレッサ3から供給する空気の流量を増やして、パージ処理を行う。これにより、燃料電池2内に残留する水を外部に排出することができる。なお、このパージ処理は、空気の代わりに不活性ガスにより行ってもよい。

【0020】

ステップS08の判定結果がNOの場合には、燃料電池2の温度が基準温度以下であり、燃料電池2内に残留する水が氷結している可能性がある。この場合には、ECU8は燃料電池2を直ちに停止せずに、ステップS10で、燃料電池2の加温制御を継続して行い、所定時間経過後さらにステップS08の判定を再度行う。そして、燃料電池2の温度が基準値以上になった場合には、ステップS12で上述したパージ処理を行い、ステップS14で反応ガスの供給を停止して発電を停止する。

20

【0021】

このように、燃料電池2が氷点下で起動されて燃料電池2の温度が十分高くなる前に前記起動スイッチ5が停止されても、燃料電池2内の水が凍結しないように燃料電池2の温度を上昇させるため、生成された水が電極外に排出され、燃料電池の起動性を良好に保つことができる。加えて、前記残留水を発電停止時に排出するため、発電停止後に燃料電池2内で残留水が凍結することを防止でき、燃料電池2の起動性をより一層良好に保つことができる。

30

【0022】

以上のように、本発明における燃料電池の制御装置を実施の形態において説明したが、本発明はこの内容に限定されない。例えば、実施の形態では、燃料電池2に電気ヒータ（加温装置）を設けたが、これに限らず、燃料電池に供給する反応ガスの温度を上昇させる等の制御を行ってもよい、また発電による発熱のみで燃料電池2を加温をさせてもよい。また、実施の形態においては、蓄電装置としてキャパシタ9を用いたが、これに代えてバッテリーを用いてもよい。また、実施の形態においては、酸化剤ガス排出通路に温度センサ6を設けたが、燃料ガス排出通路に設けてもよく、燃料電池2に内蔵させてもよく、燃料電池2内を循環する循環水（冷却水）の通路に設けてもよい。

40

なお、実施の形態においては、基準値を20度に設定したが、基準値の値はこれに限らず、0度以上であれば必要に応じて変更可能である。

【0023】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の請求項1に係る発明によれば、発電により生成された水が燃料電池の電極で再凍結する事態を防止でき、生成された水が電極外に排出されるため、燃料電池の起動性を良好に保つことができる。

請求項2に係る発明によれば、発電停止後に燃料電池内で残留水が凍結することを防止でき、燃料電池の起動性をより一層良好に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

50

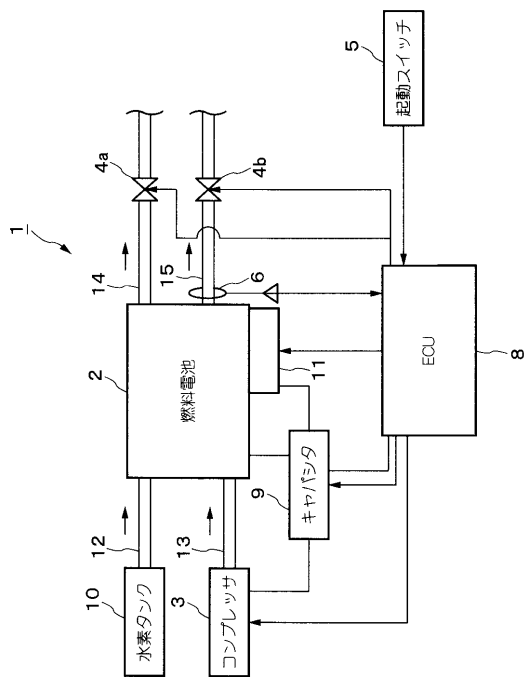
【図1】 本発明の実施の形態に係る燃料電池の制御装置を示す概略構成図である。

【図2】 図1の燃料電池の制御装置のフローチャートである。

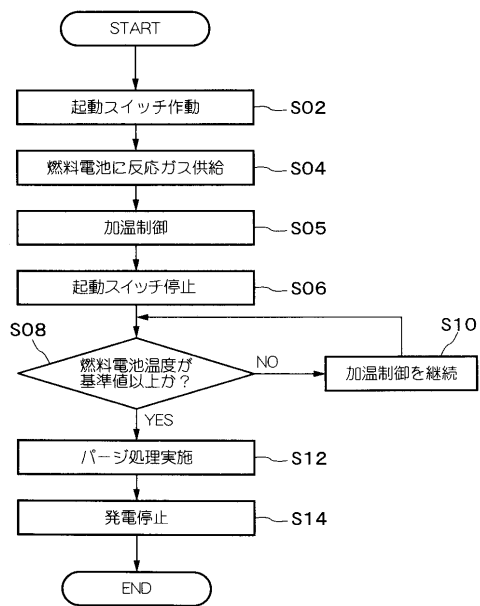
【符号の説明】

- 1 燃料電池車両
- 2 燃料電池
- 4 a、4 b パージバルブ
- 5 起動スイッチ
- 8 ECU

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 英男
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 林 勝美
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 服部 智

- (56)参考文献 特表2002-543566(JP,A)
特開2002-246054(JP,A)

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