

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4564347号  
(P4564347)

(45) 発行日 平成22年10月20日(2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月6日(2010.8.6)

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

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-343956 (P2004-343956)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成16年11月29日(2004.11.29)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-156093 (P2006-156093A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年6月15日(2006.6.15)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)		弁理士 磯野 道造
		(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
		(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

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】

アノードガスおよびカソードガスが供給されて発電を行う燃料電池を備えた燃料電池システムにおいて、

前記燃料電池からアノードオフガスを排出するアノードオフガス排出路と、

このアノードオフガス排出路に設けられ、前記アノードオフガスを一時的に排出する、少なくとも排出量の設定が異なる複数の排出弁と、

これらの複数の排出弁の開弁および閉弁を前記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量の大小に基づいて制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量が大きい場合に、前記複数の排出弁のうち排出量が大きく設定された大排出量排出弁の開弁時間に対して、前記複数の排出弁のうち排出量が小さく設定された小排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御するとともに、前記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量が小さい場合に、前記小排出量排出弁の開弁時間に対して、前記大排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御することを特徴とする燃料電池システム。

10

【請求項2】

前記制御装置は、前記小排出量排出弁と前記大排出量排出弁との開弁時期をずらして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。

【請求項3】

前記アノードオフガス排出路は、前記燃料電池のアノードガス供給側に前記アノードオ

20

フガスを戻す循環路を有し、その循環路中に、前記アノードオフガスに含まれる水分を分離する気液分離手段が設けられており、前記気液分離手段に前記小排出量排出弁が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アノードオフガスを一時的に排出する排出弁を備えた燃料電池システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、燃料電池は、プロトン導電性の高分子電解質膜を挟んで一側にカソード極を区画し、他側にアノード極を区画して構成されており、カソード極に供給されるカソードガス中の酸素と、アノード極に供給されるアノードガス中の水素との電気化学反応によって発電するものである。そして、このような燃料電池を備える燃料電池システムとしては、燃料電池から排出される未反応のアノードガス（以下、「アノードオフガス」ともいう。）を再度燃料電池に戻すための循環路などを備えたシステムが知られている。

【0003】

ところで、前記したような燃料電池システムでは、主にカソード極側において水素と酸素との電気化学反応によって水が精製され、この水は高分子電解質膜を介してアノード極内に入り込むという現象が生じている。そして、このような現象が生じると、燃料電池から排出されるアノードオフガスに水分が含まれることとなり、このような水分を含んだアノードオフガスが再度燃料電池に供給されることで燃料電池の発電性能が低下するといった問題が発生する。そのため、循環路には、その内部に溜まった水などの不純物を定期的に外部へ排出（パージ）させるための排出弁が設けられている（例えば、特許文献1参照）。また、このような燃料電池システムの分野では、不純物が効率よく排出されるように、排出弁は、排出量の大きいものが採用されていた。

【特許文献1】特開2004-185969号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記排出弁には次のような問題があった。例えば、車両の加速時や登坂時等のアノードガス供給量が多くなっている状態で排出弁が開弁されると、循環量の多くなっているアノードガスが一気に排出されるという懸念があった。そこで、このような事態を防止するための方策として、排出量の小さい排出弁を用いることが考えられるが、そうすると、アノードガスの循環量が少ない時、つまり、車両のアイドリング時や一定速度走行時に排出弁が開弁されても、内部に溜まった水が排出されなくなるという別の問題が生じる。この場合には、燃料電池内に水が残留しやすくなるため、アノードガスの反応率が低下するおそれがあった。

【0005】

そこで、本発明は、適切なパージを行うことができるとともに、アノードガスの排出量を最小限に抑えることができ、効率の良い燃料電池システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための請求項1に記載の発明は、アノードガスおよびカソードガスが供給されて発電を行う燃料電池を備えた燃料電池システムにおいて、前記燃料電池からアノードオフガスを排出するアノードオフガス排出路と、このアノードオフガス排出路に設けられ、前記アノードオフガスを一時的に排出する、少なくとも排出量の設定が異なる複数の排出弁と、これらの複数の排出弁の開弁および閉弁を前記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量の大小に基づいて制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、前

10

20

30

40

50

記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量が大きい場合に、前記複数の排出弁のうち排出量が大きく設定された大排出量排出弁の開閉時間に対して、前記複数の排出弁のうち排出量が小さく設定された小排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御するとともに、前記燃料電池へ供給される前記アノードガスの流量が小さい場合に、前記小排出量排出弁の開閉時間に対して、前記大排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御することを特徴とする。

【0007】

この燃料電池システムによれば、アノードオフガス排出路には、少なくとも排出量の設定が異なる複数の排出弁が設けられており、これらの複数の排出弁の開弁および閉弁の制御が、制御装置により、燃料電池へ供給されるアノードガスの流量の大小に基づいて行われるので、アノードオフガスの排出量の大小に対応したパージを行うことができる。

10

しかも、制御装置は、燃料電池へ供給されるアノードガスの流量が大きい場合に、排出量が大きく設定された大排出量排出弁の開弁時間に対して、排出量が小さく設定された小排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御するようになっているので、アノードガスの供給量が多く、燃料電池から排出されるアノードオフガスの量が多い状態においても、アノードオフガスに含まれて排出されるアノードガスの量を制限しつつパージを行うことができる。

また、制御装置は、燃料電池へ供給されるアノードガスの流量が小さい場合に、小排出量排出弁の開弁時間に対して、大排出量排出弁の開弁時間の割合を多く制御するようになっているので、パージによりアノードオフガスに含まれて排出されるアノードガスの量を制限することができるとともに、適切なパージを行うことができる。

20

したがって、このような燃料電池システムによれば、パージによるアノードガスの排出量を最小限に抑えることができるとともに、適切なパージを行うことができるようになる。

【0008】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の燃料電池システムにおいて、前記制御装置は、前記小排出量排出弁と前記大排出量排出弁との開弁時期をずらして制御することを特徴とする。

【0009】

この燃料電池システムによれば、小排出量排出弁と大排出量排出弁との開弁時期が重なることが回避されるようになり、小排出量排出弁と大排出量排出弁とが同時に開くことによってアノードオフガスが急激に排出されることを防止することができる。これにより、燃料消費量が低下するのを防止することができる。

30

【0010】

さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の燃料電池システムにおいて、前記アノードオフガス排出路は、前記燃料電池のアノードガス供給側に前記アノードオフガスを戻す循環路を有し、その循環路中に、前記アノードオフガスに含まれる水分を分離する気液分離手段が設けられており、前記気液分離手段に前記小排出量排出弁が設けられていることを特徴とする。

【0011】

40

この燃料電池システムによれば、アノードオフガス排出路に排出されたアノードオフガスを、燃料電池のアノードガス供給側に循環路を通じて戻すことができ、排出されたアノードオフガスを有効に利用することができる。

また、循環路中には、アノードオフガスに含まれる水分を分離する気液分離手段が設けられているので、水分が分離された状態のアノードオフガスを燃料電池のアノードガス供給側に戻すことができる。

しかも、気液分離手段には、小排出量排出弁が設けられているので、この小排出量排出弁が開弁制御されることによって、水等の不純物の排出、およびパージを同時に行うことができる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、適切なパージを行うことができるとともに、アノードガスの排出量を最小限に抑えることができ、効率の良い燃料電池システムが得られる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 3 】

次に、本発明の実施形態について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。参照する図面において、図 1 は、本実施形態に係る燃料電池システムを示す構成図である。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、本実施形態の燃料電池システム S は、燃料電池 1 の発電電力によって駆動する図示しない燃料電池車両等に搭載されている。

10

燃料電池 1 は、プロトン導電性の固体高分子電解質膜を挟んで、一側にカソード極を区画し、他側にアノード極を区画して構成されており、カソード極に供給される空気中の酸素と、アノード極に供給される水素との電気化学反応によって発電するようになっている。アノード極の触媒電極上では、触媒反応により水素がイオン化され生成された水素イオンが適度に加湿された固体高分子電解質膜を通過してカソード極まで移動する。そして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。また、カソード極には、電気化学反応により水が生成される。

## 【 0 0 1 5 】

この燃料電池 1 では、コンプレッサ 2 を備える空気供給系により酸化剤ガスとしてのカソードガスがカソード極に供給されるとともに、高圧の水素タンク H T を備える水素供給系により燃料としての水素がアノード極に供給されるようになっている。

20

## 【 0 0 1 6 】

空気供給系は、カソードガスを圧縮して供給するコンプレッサ 2 と、このコンプレッサ 2 からカソードガスを燃料電池 1 に導く空気供給路 3 と、燃料電池 1 から排出されるカソードオフガス（空気）を排出するための空気排出路 4 と、を主に備えている。空気排出路 4 には、カソード極側の圧力（背圧）を制御する背圧弁 4 a が設けられており、端部が希釈器 5 に接続されている。

## 【 0 0 1 7 】

水素供給系は、水素タンク H T、水素供給路 1 0、遮断弁 1 1、レギュレータ 1 2、エゼクタ 1 3、循環路（アノードオフガス排出路）1 4、気液分離器（気液分離手段）1 5 を主に備えている。そして、この水素供給系には、本発明の特徴的構成である大排出量排出弁としてのパージ用弁 1 6 および小排出量排出弁としてのドレイン弁 1 7 が設けられている。なお、アノードオフガス排出路には、後記するパージ用流路 1 4 a および排水用配管 1 5 a が含まれる。

30

## 【 0 0 1 8 】

水素タンク H T には、燃料ガスとしての水素が充填されており、この水素は、遮断弁 1 1 と水素タンク H T 内に備えられた図示しない電磁弁とが開放されることで、水素供給路 1 0 を通って燃料電池 1 へ供給されるようになっている。レギュレータ 1 2 は、水素タンク H T から放出される高圧の水素ガス（アノードガス）を減圧して燃料電池 1 に供給させるための圧力調整弁である。エゼクタ 1 3 は、水素タンク H T からのアノードガスと燃料電池 1 で消費されなかった未反応のアノードオフガスを混合させ、これを燃料電池 1 に再供給してアノードガスを循環させている。

40

## 【 0 0 1 9 】

循環路 1 4 は、燃料電池 1 から排出されるアノードオフガスをエゼクタ 1 3 を介して再度燃料電池 1 に戻す流路であり、その適所には、気液分離器 1 5 が設けられている。

## 【 0 0 2 0 】

気液分離器 1 5 は、アノードオフガスに含まれる水を分離するものであって、排水用配管 1 5 a が接続されている。この排水用配管 1 5 a には、ドレイン弁 1 7 が接続されており、ドレイン弁 1 7 の端部は希釈器 5 に接続されている。そして、このドレイン弁 1 7 が後記するように間欠的に開弁されることによって、循環路 1 4 から気液分離器 1 5 を通じ

50

て排水用配管 15 a にアノードオフガスが排出され、気液分離器 15 で分離された水がアノードオフガスとともに希釈器 5 に向かって排出されることとなる。また、開弁時には、循環路 14 に存在する水や窒素ガス等の不純物もアノードオフガスとともに排出されるようになっており、ドレイン弁 17 は、排出弁としての役割を兼ね備えたものとなっている。

このような、ドレイン弁 17 は、後記するパージ用弁 16 に比べて排出量が小さく設定されたものを用いており、後記する制御装置 6 の制御によって、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量が大きい場合に間欠的に開弁あるいは閉弁制御されるようになっている。つまり、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量が大きく、循環路 14 を流れるアノードオフガスの循環量が多い状況下にあっても、ドレイン弁 17 は排出量が小さく設定されているので、開弁によって循環量の多くなっているアノードオフガスが一気に排出されることが防止されるとともに、循環路 14 に存在する水や窒素ガス等の不純物が良好に排出されることとなる。

#### 【0021】

循環路 14 からは、パージ用弁 16 が設けられたパージ用流路 14 a が分岐しており、このパージ用流路 14 a の端部は希釈器 5 に接続されている。

パージ用弁 16 は、前記したドレイン弁 17 に比べて排出量が大きく設定されたものを用いており、後記する制御装置 6 の制御によって、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量が小さい場合に間欠的に開弁あるいは閉弁制御されるようになっている。つまり、パージ用弁 16 は、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量が小さく、循環路 14 を流れるアノードオフガスの循環量が少ない状況下で開弁されるようになり、これによって、アノードオフガスが排出されることが防止（抑制）されるとともに、循環路 14 に存在する水や窒素ガス等の不純物が良好に排出されるようになる。

#### 【0022】

希釈器 5 は、排水用配管 15 a を通じて排出される水およびアノードオフガス、パージ用流路 14 a を通じて排出される水およびアノードオフガスを、空気排出路 4 を通じて排出されるカソードオフガス（空気）で希釈して大気中に放出するものである。

#### 【0023】

制御装置 6 は、燃料電池システム S の各機器、主にコンプレッサ 2、遮断弁 11、レギュレータ 12、パージ用弁 16 およびドレイン弁 17 の制御を行っている。特に、この制御装置 6 は、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量を示す信号を入力し、その信号に基づいて後記する手順に従いパージ用弁 16 およびドレイン弁 17 の開弁時間を設定し、この開弁時間に基づいた開弁により、燃料電池 1 で生成された水の排出および不純物のパージが行われるように制御している。具体的に、制御装置 6 は、アノードガス流量の増減傾向に対応する、発電しているときの発電電流値を用いて、その発電電流値に対して、所定時間おき（例えば、何秒おき）に開弁を行うべく複数種類のパラメータを有している。なお、この開弁制御は、燃料電池 1 に設けられた図示しない水検出センサにより、燃料電池 1 内に水が検出された場合に行われるようになっている。

#### 【0024】

次に、本実施形態に係る燃料電池システム S におけるパージ用弁 16 およびドレイン弁 17 の開弁動作について適宜図面を参照しながら説明する。参照する図面において、図 2 は開弁動作を説明するフローチャート、図 3 (a) ~ (c) は開弁動作を説明するタイミングチャート、図 4 は開弁動作の説明図である。なお、以下では、燃料電池 1 へ供給されるアノードガスの流量の大きさに応じて開弁動作を 3 つのパターンに分けた例について説明する。

#### 【0025】

はじめに、図 2 において、ステップ S1 でイグニッションが ON にされ、図 1 に示すように、水素タンク HT からのアノードガスが燃料電池 1 に供給されると共に、カソードガスがコンプレッサ 2 によって燃料電池 1 に供給されると、燃料電池 1 が発電を開始する。このとき制御装置 6 は、燃料電池 1 の発電電流値や、単セルの電圧値といった燃料電池 1

10

20

30

40

50

の運転状態を検出している。そして、燃料電池 1 から循環路 1 4 に排出されるアノードオフガス（未反応のアノードガスを含む）は、パージ用弁 1 6 およびドレイン弁 1 7 が閉じられている状態で、エゼクタ 1 3 を経由することによって、燃料電池 1 で循環使用される。また、燃料電池 1 から空気排出路 4 に排出されるカソードオフガスは、希釈器 5 を介して大気中に放出される。

【 0 0 2 6 】

その一方で、図 2 のステップ S 2 において、燃料電池 1 の電流値（発電電流値）が予め設定された所定電流値（1）以上（流量大）であるか否かが制御装置 6 により判定され、所定電流値（1）以上である（Yes）ときには、ステップ S 3 へ移り、所定電流値（1）未満である（No）ときには、ステップ S 4 へ移る。ここで、所定電流値（1）は、図 4 に示すように、車両の加速時や登坂時に必要な電力を供給することができる燃料電池へ供給されるアノードガスの流量の大きい値（流量大と流量中との領域を分割する位置）に設定されている。

10

【 0 0 2 7 】

図 2 に戻り、ステップ S 2 において、所定電流値（1）以上である（Yes）と判定されたときには、ステップ S 3 で、パージ開弁要求が有るか否かが判定され、パージ開弁要求が有る（Yes）ときには、ステップ S 5 へ移り、パージ開弁要求が無い（No）ときには、ステップ S 2 に戻り、以下のステップを繰り返す。ここで、パージ開弁要求のフラグは、制御装置 6 により、燃料電池 1 内に水が検出されたときにオンとなる（以下同様）。パージ開弁要求が有る（Yes）ときには、ステップ S 5 において、制御装置 6 により開弁制御 A が行われる。開弁制御 A としては、例えば、図 3（a）に示すように、ドレイン弁 1 7 が時間 T 1 経過後に時間 T 2 開弁されるという制御が挙げられる。ここで、開弁制御 A は、所定時間（所定パターン）繰り返し継続されるように設定することもできる。そして、図 2 に戻り、ステップ S 5 において、開弁制御 A が終了されると、ステップ S 2 に戻り、以下のステップが繰り返される。

20

【 0 0 2 8 】

一方、ステップ S 2 において、所定電流値（1）未満である（No）と判定されたときには、ステップ S 4 へ移り、燃料電池 1 の電流値（発電電流値）が予め設定された所定電流値（2）以上（流量中）であるか否かが制御装置 6 により判定され、所定電流値（2）以上である（Yes）ときには、ステップ S 6 へ移り、所定電流値（2）未満である（No）ときには、ステップ S 7 へ移る。ここで、所定電流値（2）は、図 4 に示すように、車両の通常走行時に必要な電力を供給することができる流量の大きい値と小さい値の間に位置する中間値（流量中と流量小との領域を分割する位置）に設定されている。

30

【 0 0 2 9 】

ステップ S 4 において、所定電流値（2）以上である（Yes）と判定されたときには、ステップ S 6 で、パージ開弁要求が有るか否かが判定され、パージ開弁要求が有る（Yes）ときには、ステップ S 8 へ移り、パージ開弁要求が無い（No）ときには、ステップ S 2 に戻り、以下のステップが繰り返される。パージ開弁要求が有る（Yes）ときには、ステップ S 8 において、制御装置 6 により開弁制御 B が行われる。開弁制御 B は、図 3（b）に示すように、ドレイン弁 1 7 とパージ用弁 1 6 とが連動して開弁あるいは閉弁制御される。開弁制御 B としては、例えば、ドレイン弁 1 7 が時間 T 1 経過後に時間 T 2 開弁されるという制御が 3 回連続され、これに続けて、パージ用弁 1 6 が時間 T 3 開弁されるという制御が挙げられる。つまり、この例では、ドレイン弁 1 7 とパージ用弁 1 6 とは開弁時期をずらして制御されることとなる。ここで、このような開弁制御 B は、所定時間（所定パターン）繰り返し継続されるように設定可能である。そして、開弁制御 B の終了後に、ステップ S 2 に戻り、以下のステップが繰り返される。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ S 4 において、所定電流値（2）未満である（No）と判定されたときには、ステップ S 7 へ移り、パージ開弁要求が有るか否かが判定され、パージ開弁要求が有る（Yes）ときには、ステップ S 9 へ移り、パージ開弁要求が無い（No）ときには、ステ

50

ップS10に移る。パーズ開弁要求が有る(Yes)ときには、ステップS9において、制御装置6により開弁制御Cが行われる。開弁制御Cは、図3(c)に示すように、ドレイン弁17とパーズ用弁16とが連動して開弁あるいは閉弁制御されるが、前記した開弁制御Bに比べて、パーズ用弁16が開弁される割合が多くなっている。開弁制御Cとしては、例えば、ドレイン弁17が時間T1経過後に時間T2開弁されるという制御が2回連続され、これに続けて、パーズ用弁16が時間T4開弁されるという制御が挙げられる。このような開弁制御Cにおいても、所定時間(所定パターン)繰り返し開弁が継続されるように設定可能である。そして、開弁制御Cの終了後に、ステップS2に戻り、以下のステップが繰り返される。

**【0031】**

一方、ステップS7において、パーズ開弁要求が無いと判定された場合には、ステップS10に移り、イグニッションがOFFで有るか否かが判定され、イグニッションがOFFで有る(Yes)ときには、開弁動作が終了され、OFFで無い(No)ときには、ステップS2に戻り、以下のステップが繰り返される。

**【0032】**

なお、図3(a)~(c)に示した開弁制御A~Cについて、ドレイン弁17の開弁時間/(ドレイン弁17の開弁時間+パーズ用弁16の開弁時間)で表される割合を、具体的な数値に基づいて示すと、例えば、 $T1 = 5$ 秒、 $T2 = 1$ 秒、 $T3 = 3$ 秒、 $T4 = 4$ 秒であるときに、開弁制御Aによる割合を100%とすると、開弁制御Bによる割合が50%となり、開弁制御Cによる割合が約33%となる。

**【0033】**

このような燃料電池システムSによれば、循環路14(パーズ用流路14a含む)には、少なくとも排出量の設定が異なるパーズ用弁16およびドレイン弁17が設けられており、これらのパーズ用弁16およびドレイン弁17の開弁および閉弁の制御が、制御装置6により、燃料電池1へ供給されるアノードガスの流量の大小に基づいて行われるので、アノードオフガスの排出量の大小に対応したパーズを行うことができる。

しかも、制御装置6は、燃料電池1へ供給されるアノードガスの流量が大きい場合に、パーズ用弁16の開弁時間よりも排出量が小さく設定されたドレイン弁17の開弁時間の割合を多く制御するようになっているので、アノードガスの供給量が多く、排出されるアノードオフガスの量が多い状態においても、アノードオフガスに含まれてパーズにより排出されるアノードガスの量を制限することができる。

また、制御装置6は、燃料電池1へ供給されるアノードガスの流量が小さい場合に、ドレイン弁17の開弁時間よりもパーズ用弁16の開弁時間の割合を多く制御するようになっているので、アノードオフガスに含まれてパーズにより排出されるアノードガスの量を制限することができるとともに、適切なパーズを行うことができる。

したがって、このような燃料電池システムによれば、パーズによるアノードガスの排出量を最小限に抑えることができるとともに、適切なパーズを行うことができるようになる。

**【0034】**

また、制御装置6によりパーズ用弁16とドレイン弁17との開弁時期が重なることが回避されるように制御されるので、パーズ用弁16とドレイン弁17とが同時に開くことによりアノードオフガスが急激に排出されることを防止することができる。これにより、燃料消費量が低下するのを防止することができる。

**【0035】**

さらに、気液分離器15の排水用配管15aには、小排出量のドレイン弁17が設けられているので、このドレイン弁17が開弁制御されることによって、水等の不純物の排出およびパーズを同時に行うことができる。

**【0036】**

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態には限定されない。前記実施形態では、パーズ用弁16とドレイン弁17とからなる排出量の設定の異なる

10

20

30

40

50

2つの排出弁を用いる構成としたが、これに限られることはなく、3つ以上の排出量の異なる排出弁を組み合わせて設けてもよい。

また、必ずしも循環路14を設ける必要はなく、アノードオフガスが排出されるアノードオフガス排出路に直列あるいは並列に複数の排出量の異なる排出弁を設けるようにしてもよい。

さらに、パージ用弁16およびドレイン弁17の開弁時間は適宜設定することができ、また、図4において一点差線で示すように、流量小から流量大の領域に至るまで、開弁時間と発電電流との関係がリニアに制御されるように構成することもできる。

さらに、パージ用弁16およびドレイン弁17の開弁要求が有るか否かの判断は、燃料電池1から排出されてくる水が有るか否かを検出することにより行うこともできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】実施形態に係る燃料電池システムを示す構成図である。

【図2】開弁動作を説明するフローチャートである。

【図3】(a)～(c)は開弁動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】開弁動作の説明図である。

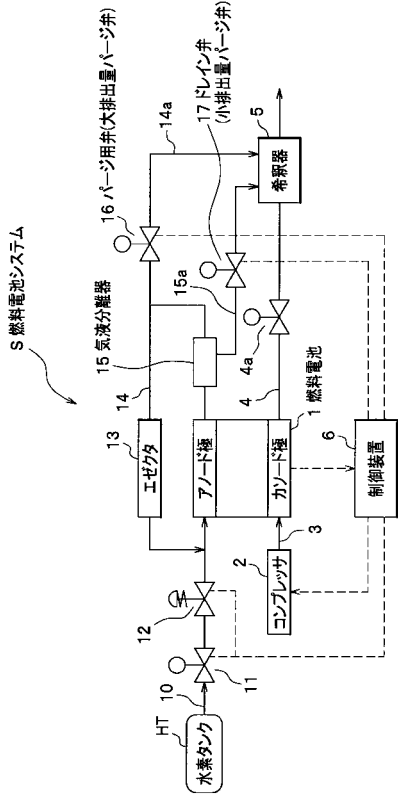
【符号の説明】

【0038】

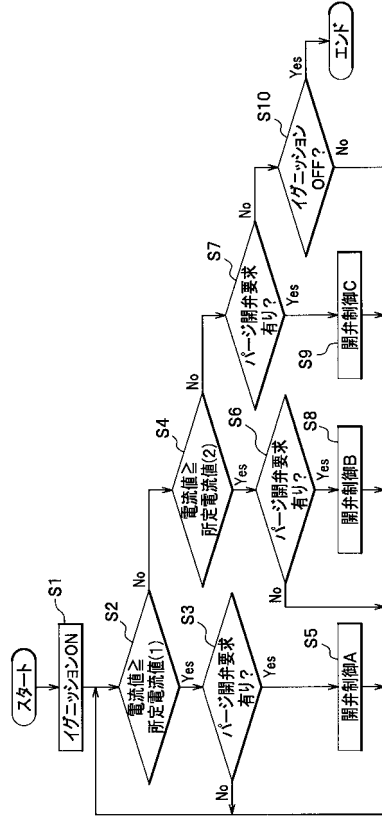
- |       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 1     | 燃料電池           |    |
| 2     | コンプレッサ         | 20 |
| 3     | 空気供給路          |    |
| 4     | 空気排出路          |    |
| 4 a   | 背圧弁            |    |
| 5     | 希釈器            |    |
| 6     | 制御装置           |    |
| 1 2   | レギュレータ         |    |
| 1 3   | エゼクタ           |    |
| 1 4   | 循環路            |    |
| 1 4 a | パージ用流路         |    |
| 1 5   | 気液分離器          | 30 |
| 1 6   | パージ用弁(大排出量排出弁) |    |
| 1 7   | ドレイン弁(小排出量排出弁) |    |
| H T   | 水素タンク          |    |
| S     | 燃料電池システム       |    |



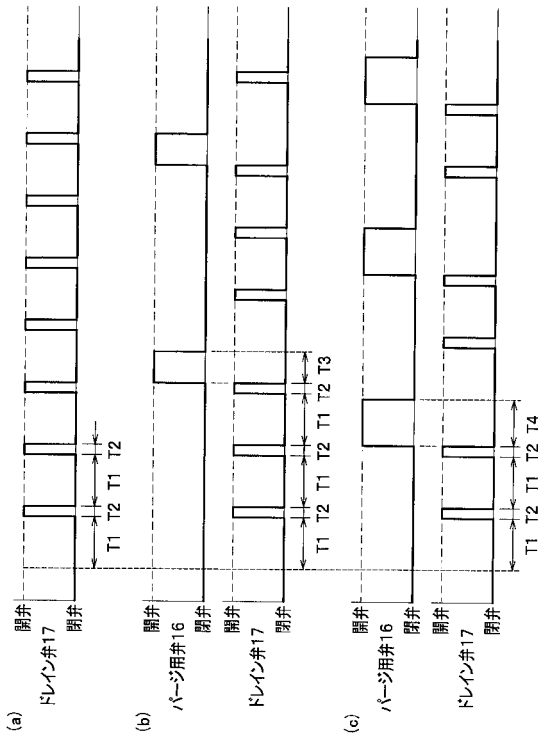
【図1】



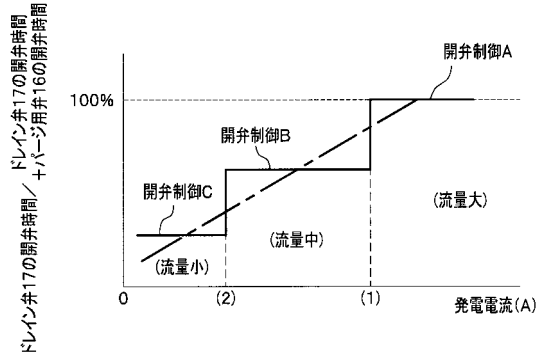
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

- (72)発明者 村上 義一  
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 中島 伸高  
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 和氣 千大  
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 守安 太郎

- (56)参考文献 特開昭56-114287(JP,A)  
特開昭63-016571(JP,A)  
特開2004-192845(JP,A)  
特開2003-115314(JP,A)  
特開2003-151592(JP,A)

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