

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3952456号  
(P3952456)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 8/04 (2006.01)

H O 1 M 8/04 Z

B 6 O L 11/18 (2006.01)

H O 1 M 8/04 H

H O 1 M 8/00 (2006.01)

B 6 O L 11/18 G

H O 1 M 8/00 Z

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-291004 (P2002-291004)  
 (22) 出願日 平成14年10月3日(2002.10.3)  
 (65) 公開番号 特開2004-127750 (P2004-127750A)  
 (43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)  
 審査請求日 平成17年6月1日(2005.6.1)

(73) 特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (72) 発明者 山本 晃生  
 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 福岡 一教  
 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 小山 貴嗣  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の排出ガス処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気と水素ガスをそれぞれ供給されて発電する燃料電池の複数の開閉弁から排出され、  
 滞留室に滞留された水素ガスを、前記燃料電池のカソードから排出されるカソード排出ガ  
 スと混合して希釈後に車両外に排出する燃料電池の排出ガス処理装置において、

前記滞留室から車両外に排出されるガス中の水素濃度を測定する水素センサと、

前記複数の開閉弁が閉じるように制御されている場合、前記水素センサが検出する水素  
 濃度に応じて前記複数の開閉弁の故障の有無を検出する手段と、

を備え、

前記故障の有無を検出する手段は、前記水素センサが所定の濃度よりも高い水素濃度を  
 検出した場合、前記複数の開閉弁の何れかが故障して開いていると検知する

10

ことを特徴とする燃料電池の排出ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気自動車の動力源となる燃料電池の排出ガス処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気自動車（以下、「車両」という。）の動力源となる燃料電池システムが、例えば、純  
 水素（以下、「水素」という。）を燃料とする場合、燃料電池システムを構成する燃料電

20

池スタックへの水素供給は、その利用効率を上げる（燃費を良くする）ために循環系を採用している（例えば、特許文献1参照）。

循環方式としては、水素を加圧するプロアや負圧を発生させて水素を吸引するエゼクタ、水素ポンプなどを利用する。そして、循環系においては、再循環を長時間続けていると水素中の不純物の濃度が高まり、発電の効率を悪くすることがある。また、水分が溜まって燃料電池スタックのアノード配管系内の水素の流れを悪くすることがある。

そこで、車両が信号待ちのときなどに頻繁に不純物の混じった水素や水のパージを行っている。そしてパージされる水素は、高濃度のまま排出しないように、希釈器で一定濃度以下に希釈して排出する。

尚、特許文献1には、パージされる水素を希釈して車両外に排出するという思想は開示されていない。

【0003】

【特許文献1】

特開平6-275300号公報（第4頁、図1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、発電中に、燃料電池スタックからのパージ水素を希釈器に送る配管の開閉弁（発電中は閉じている）が故障して開いてしまった場合、パージ水素が希釈器に送られ、希釈器から排出される水素の濃度が高くなってしまふ。このような場合、希釈器から車両外に排出される水素の濃度の異常を検知して、開閉弁の故障を検知するシステムがなかった。

【0005】

そこで、本発明は、排出燃料希釈器から排出される水素の濃度を検出することで燃料電池スタックの故障を監視することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するための手段として、本発明に係る請求項1の燃料電池の排出ガス処理装置は、空気と水素ガスをそれぞれ供給されて発電する燃料電池の複数の水素排出手段から排出され、滞留室に滞留された水素ガスを、前記燃料電池のカソードから排出されるカソード排出ガスと混合して希釈後に車両外に排出する燃料電池の排出ガス処理装置において、前記滞留室から車両外に排出されるガス中の水素濃度を測定する水素センサを設け、前記水素センサの検出値に応じて前記複数の水素排出手段の故障の有無を検出する手段を備えることを特徴とする。

【0007】

このような構成としたことにより、請求項1に記載の発明に係る燃料電池の排出ガス処理装置では、複数の水素排出手段の開閉弁が閉じている場合に、滞留室（排出燃料希釈器）の下流側で水素センサが通常よりも高濃度の水素を検出すれば、前記故障の有無を検出する手段により、開閉弁の何れかが故障して開いてしまっているのを検知することができ、開閉弁が故障していないかどうか監視することが可能になる。

ここで、水素排出手段とは、燃料電池の水素ガスの循環系の配管から分岐したパージ水素配管、アノード極のドレーン配管、加湿器のドレーン配管等のことであり、それぞれ開閉弁を備えている。

滞留室とは、燃料電池の発電の際、循環させて再使用することで生じる不純物を含んだ水素を車両外にパージするとき、このパージ水素を滞留させる排出燃料希釈器内に設けられた室であり、燃料電池のカソードから排出されるカソード排出ガスと混合して希釈後に車両外に排出する。

カソード排出ガスとは、燃料電池のカソード配管系から排出される窒素等を含んだ排出空気のことである。

また、前記故障の有無を検出する手段は、前記水素センサが所定の濃度より高濃度の水素を検出した場合、前記複数の水素排出手段の何れかが故障していると検知することを特

10

20

30

40

50

徴とする。

【 0 0 0 8 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、図面を参照して本発明に係る燃料電池の排出ガス処理装置について実施の形態を説明する。

【 0 0 0 9 】

参照する図面において、図 1 は燃料電池電気自動車における燃料電池システムボックスのレイアウトを示す図、図 2 は本発明の燃料電池の排出ガス処理装置の図である。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示すように、燃料電池電気自動車 1 の略中央部の床下に、燃料電池システムボックス 2 が搭載されている。燃料電池システムボックス 2 の内部には、燃料電池システム、即ち、温調器 3、燃料電池スタック 4、加湿器 5、及び排出燃料希釈器 6 が車両 1 の前方から後方に向かって順に載置されている。燃料電池システムはこれらのほか、燃料電池システムボックス 2 を冷却する図示せぬラジエタ、高圧水素容器などから構成される。

10

【 0 0 1 1 】

燃料電池スタック 4 は、高圧水素容器に貯留された燃料となる水素と、車外から取り入れた空気を供給されて発電を行い、車両 1 を駆動するための電気を供給する。この燃料電池スタック 4 を好適に作動させるために、温調器 3 で燃料電池スタック 4 に供給される水素及び空気の温度調整を行い、加湿器 5 で燃料電池スタック 4 に供給される水素及び空気を加湿する。排出燃料希釈器 6 は、アノード配管系からのパージ水素を放出させて滞留させ、カソード配管系からの排出空気（カソード排出ガス）と混合して希釈してから車両外に排出する。

20

【 0 0 1 2 】

燃料電池スタック 4 で一度使用された水素は、その利用効率を上げる（燃費を良くする）ため、図 2 に示すように、配管 7 により加湿器 5 の上流側に戻され循環系を構成している。又、長時間再循環された水素は不純物の濃度が高くなるので、あるいは、燃料電池スタック 4 の内部に水が溜まるので、この水素及び水をパージするため、循環系の配管 7 から分岐して設けられた水素排出手段としてパージ水素配管 8 が排出燃料希釈器 6 に接続されている。パージ水素配管 8 には自動で作動する開閉弁 9 が設けられ、通常時には閉じられ、パージのときには開かれる。

30

また、燃料電池スタック 4 のアノード極のドレーン、及び加湿器 5 のドレーンを排出するための水素排出手段として、アノード極のドレーン配管 10、及び加湿器ドレーン配管 11 が排出燃料希釈器 6 に接続されている。アノード極のドレーン配管 10、及び加湿器ドレーン配管 11 には、それぞれ自動で作動する開閉弁 12、13 が設けられている。

【 0 0 1 3 】

燃料電池スタック 4 から出る排気空気（カソードオフガス）を車両外に排出するために、排出燃料希釈器 6 を貫通してカソード配管 14 が設けられている。排出燃料希釈器 6 内のカソード配管（希釈排出部）14 には、穴部 17、17 が設けられ、後述の滞留室 18 に滞留する水素を希釈して排出する。また、排出燃料希釈器 6 の下流側のカソード配管 14 には、水素センサ 16 が設けられ、更に下流にカソード配管 14 のカソード出口 19 が開口している。

40

水素センサ 16 は、ECU（Electronic Control Unit）21 のような制御手段に接続され、ECU 21 は、それぞれパージ水素配管 8、アノードドレーン配管 10、加湿器ドレーン配管 11 の開閉弁 9、12、13 に接続され、これらの開閉弁 9、12、13 を開閉する。

【 0 0 1 4 】

排出燃料希釈器 6 の上部には、循環系のパージ水素配管 8 やアノードドレーン配管 10、及び加湿器ドレーン配管 11 から放出されるパージ水素の入口部 20、20、20 が設けられている。排出燃料希釈器 6 内は、入口部 20 から放出された水素の滞留室 18 をなす。

50

尚、１５は逆火防止フィルタ、２５は排水用孔である。

【００１５】

排出燃料希釈器６では、信号待ちで車両が停止したときなどに頻繁に不純物の混じった水素のパージを行っている。ところでイグニッションスイッチを切り、燃料電池スタック４の発電を完全に停止すると、排気空気（カソードオフガス）の流れがなくなるので、排出燃料希釈器６内には車両外に排出されなかった水素が滞留することになる。

【００１６】

以上のように構成された本発明の燃料電池の排出ガス処理装置の作用効果を図２により説明する。

カソード排気によって排出燃料希釈器６に入ったパージ水素及びドレーンは、図２に示すように、拡散して容積が拡大することでしばらく滞留したあと、流れが速く圧力が小さい排気空気が流れているカソード配管１４に設けられた穴部１７、１７及び排水用孔２５、２５から、このカソード配管１４内に吸い込まれ、中を流れる速度の速い排気空気と混合され、希釈されながら排気空気（カソードオフガス）の流れに引っ張られるようにしてカソード出口１９から車両外に所定の低濃度（例えば、濃度１％未満）の水素となって排出され、ドレーンの水も同様にして排水される。

【００１７】

そこで、図２に示す開閉弁９、１２、１３も閉じられて、燃料電池スタック４による発電が行われている状態のとき、排出燃料希釈器６の下流側のカソードオフガス配管１４に設けられた水素センサ１６が、所定の低濃度（例えば、濃度１％未満）よりも高濃度の水素を検出した場合、ＥＣＵ２１によって、パージ水素配管８、アノードドレーン配管１０、加湿器ドレーン配管１１の開閉弁９、１２、１３から水素センサで検知して、何れの開閉弁９、１２、１３が故障して開いてしまっているのかを検知することができ、必要ならＥＣＵ２１によって、警報を発するように指示したり、図示せぬイグニッションスイッチを止めることができる。つまり、発電中（発電停止後）に、排出燃料希釈器６の下流に設けた水素センサ１６の示す濃度が所定値以上のときに、いずれかの水素排出手段（開閉弁９、１２、１３...）が故障したものと判断する。

ちなみに、本実施形態の場合、排出燃料希釈器６下流側で所定値以上の水素濃度にならないように設計されているので、排出燃料希釈器６の下流で所定値以上の濃度の水素が検知される場合は、制御が異常（弁の故障等）であると判断する。

【００１８】

以上より、排出燃料希釈器６の下流側に水素センサ１６を設けることにより、排出燃料希釈器６の上流側の開閉弁９、１２、１３も閉じられている場合に、開閉弁９、１２、１３の何れが故障したのかを検出して、監視することが可能になる。必要ならＥＣＵ２１によって、発電を停止することができる。

【００１９】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項１に記載の発明に係る燃料電池の排出ガス処理装置では、燃料電池スタックが発電中で、複数の水素排出手段の開閉弁が閉じている場合に、排出燃料希釈器の下流側で水素センサが通常よりも高濃度の水素を検出すれば、開閉弁の何れかが故障して開いてしまっているのを検知することができ、開閉弁が故障していないかどうか監視することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】燃料電池搭載型電気自動車における燃料電池システムボックスのレイアウトを示す図である。

【図２】本発明の燃料電池の排出ガス処理装置の図である。

【符号の説明】

- １：燃料電池搭載型電気自動車（車両）
- ２：燃料電池システムボックス
- ４：燃料電池スタック

10

20

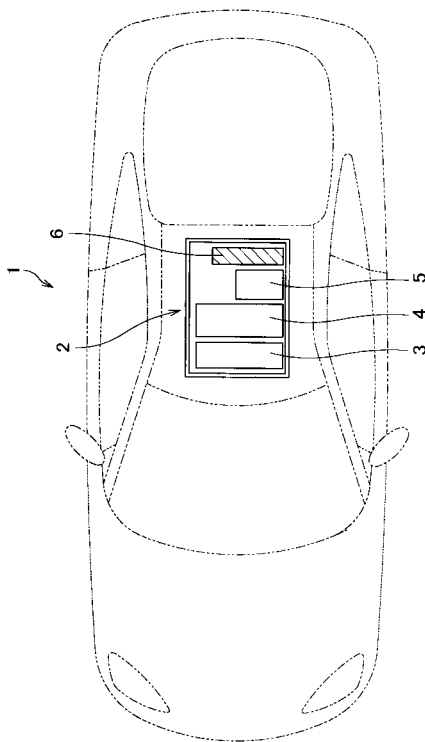
30

40

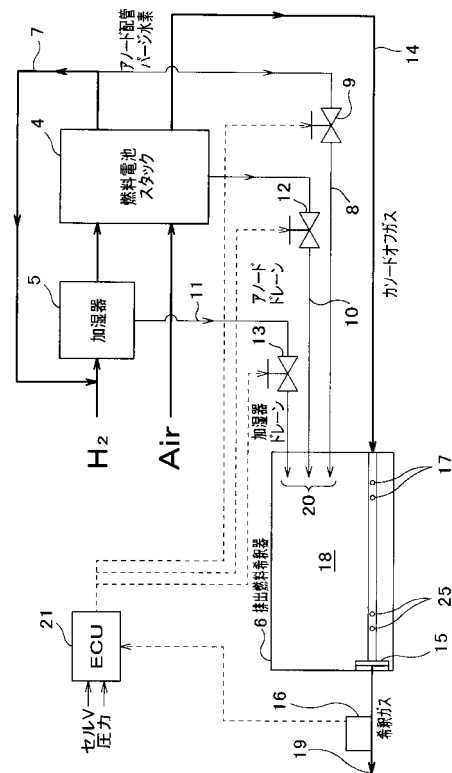
50

- 6 : 排出燃料希釈器
- 8 : パージ水素配管
- 9, 12, 13 : 開閉弁
- 10 : アノードドレーン配管
- 11 : 加湿器ドレーン配管
- 14 : カソード配管
- 16 : 水素センサ
- 17 : 穴部
- 18 : 滞留室
- 20 : 入口部
- 21 : ECU
- 23 : 換気用配管
- 24 : ファン
- 26 : 配管
- 27 : ベントバルブ

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 浩之  
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 吉川 慎司  
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
- (72)発明者 斉藤 廣  
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 特開平11-185781(JP,A)  
特開2002-289237(JP,A)  
特開2002-056864(JP,A)  
特開2002-151114(JP,A)  
特開平02-312162(JP,A)  
特開平09-022711(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/04  
H01M 8/00