

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-534902

(P2010-534902A)

(43) 公表日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 8/04 (2006.01)	H O 1 M 8/04 J	5 H O 2 6
H O 1 M 8/10 (2006.01)	H O 1 M 8/10	5 H O 2 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-517282 (P2010-517282)	(71) 出願人	598051819
(86) (22) 出願日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(85) 翻訳文提出日	平成22年3月9日 (2010. 3. 9)		Daimler AG
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/004931		ドイツ連邦共和国 70327 シュツット
(87) 国際公開番号	W02009/012854		トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
(87) 国際公開日	平成21年1月29日 (2009. 1. 29)		7
(31) 優先権主張番号	102007035056.4		Mercedesstrasse 137
(32) 優先日	平成19年7月26日 (2007. 7. 26)		, 70327 Stuttgart, De
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		utschland
		(71) 出願人	509072180
			フォード グローバル テクノロジーズ
			エルエルシー
			アメリカ合衆国 48126 ミシガン州
			ディアボーン、サウス スイート 80
			0 タウン センター ドライブ 330
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環用装置及び燃料電池ユニットを有する燃料電池装置をシャットダウンする方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、燃料電池ユニットを安全にシャットダウンすることが出来る装置である燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環用装置を提供する、及びその装置に対応する、燃料電池装置をシャットダウンする方法を提案するという目的に基づく。

【解決手段】燃料電池装ユニット (3) におけるカソードガスの再循環用装置 (2) であって、燃料電池ユニット (3) においてカソード領域 (5) へカソードガスを供給するカソードガス供給路 (7) を有し、カソード領域 (5) から部分的に消費されたカソードガスを運び出すカソードガス出口 (9) を有し、カソードガス出口 (9) の接合点 (10) からカソードガス供給路 (7) の供給点 (12) 内へ部分的に消費されたカソードガスを再循環する再循環ガイド (11) を有し、遮断装置 (15, 16) は、供給点 (12) の上流のフロー方向においてカソードガス供給路 (7) を遮断するように及び接合点 (10) から下流のフロー方向においてカソードガス出口 (9) を遮断するように設計され、遮断装置 (15, 16) が閉鎖した時に部分的に消費されたカソード

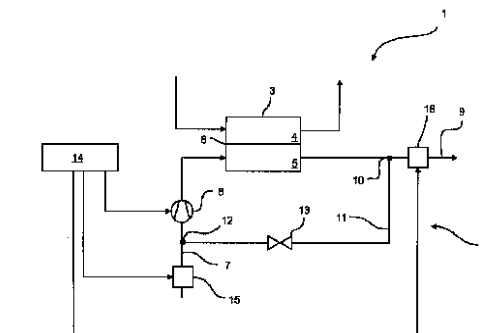


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池ユニット（３）におけるカソードガスの再循環用装置（２）であって、
燃料電池ユニット（３）においてカソード領域（５）へカソードガスを供給するカソードガス供給路（７）を有し、

カソード領域（５）から部分的に消費されたカソードガスを運び出すカソードガス出口（９）を有し、

カソードガス出口（９）の接合点（１０）からカソードガス供給路（７）の供給点（１２）内へ部分的に消費されたカソードガスを再循環する再循環ガイド（１１）を有し、

遮断装置（１５，１６）が、供給点（１２）の上流のフロー方向においてカソードガス供給路（７）を遮断するように及び接合点（１０）から下流のフロー方向においてカソードガス出口（９）を遮断するように設計され、遮断装置（１５，１６）が閉鎖した時に部分的に消費されたカソードガス用の閉回路が形成されるようにすることを特徴とする装置。

10

【請求項 2】

連続フロー機械（８）が、遮断装置（１５，１６）が閉鎖した時に部分的に消費されたカソードガスを再循環するように設計されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記連続フロー機械は、電氣的に駆動される又は駆動可能なターボチャージャ（ＥＴＣ）であることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

20

【請求項 4】

前記連続フロー機械は、体積圧縮機、特にスクリー式圧縮機又はルーツ圧縮機であることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

制御装置（１４）が遮断装置（１５，１６）を遮断するよう及びスイッチオフ動作モードにおいて連続フロー機械（８）を起動するように設計されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

制御装置（１４）は、既定の時間間隔の間及び／又は部分的に消費されたカソードガス内の残りの酸素含有量に応じて、スイッチオフ動作モードを維持するように設計されていることを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

30

【請求項 7】

遮断装置（１５，１６）は、カソードガス出口及び／又はカソードガス供給路を遮断するために一個又は複数のバルブ及び／又は制限器を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記一個又はそれより多くのバルブ及び／又は制限器（１５，１６）は自己ラッチするように設計されたことを特徴とする請求項 7 に記載の装置（２）。

【請求項 9】

前記一個又は複数のバルブ及び／又は制限器はウォーム駆動を介して駆動可能であることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 10】

遮断装置（１５，１６）の全バルブ及び／又は全制限器が共通のアクチュエータによって駆動されることを特徴とする請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

制限器（１５，１６）の少なくとも一つは制限器バルブを有し、制限器は、制限器バルブの封止ディスク上の周縁シールによって及び／又は内側がラバーコーティングされた制限器バルブハウジングを介して封止されることを特徴とする請求項 7 ～ 10 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

50

遮断装置（１５，１６）は、接合点（１０）から下流のフロー方向においてカソードガス出口（９）に配置され、カソードガス出口（９）を遮断するように設計された圧力保持機構を有することを特徴とする請求項１～１１のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１３】

請求項１～１２のいずれか一項に記載の再循環用装置（２）を有する車両用の、燃料電池装置（１）。

【請求項１４】

燃料電池装置（１）がスイッチオフしている時、部分的に消費されたカソードガスがカソード領域（５）を通るように閉回路を循環するように遮断装置（１５，１６）が切り替えられることを特徴とする請求項１１に記載の燃料電池装置（１）をスイッチオフ又はシャットダウンする方法。

【請求項１５】

部分的に消費されたカソードガスは、カソードガス内の残留酸素が消費される又は限界値を下回るまで循環されることを特徴とする請求項１４に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、燃料電池ユニットにおいてカソード領域へカソードガスを供給するカソードガス供給路を有し、部分的に消費されたカソードガスをカソード領域から運び出すカソードガス出口を有し、且つカソードガス出口の接合点からカソードガス供給路の供給点内へ部分的に消費されたカソードガスを再循環する再循環ガイドを有する燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環用装置に関し、また当該装置及び前記燃料電池ユニットから形成される燃料電池装置をシャットダウンする方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

燃料電池ユニットは、燃料、例えば水素を、オキシダント、例えば自然環境の空気と電気化学的プロセスで反応させることにより、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するために使用される。これらの燃料電池ユニットは、一方では固定形態で、他方では可搬型発電装置としてあり、車両の駆動系に電力を供給する機能を提供する。

【０００３】

一つの技術的要求は、一方では燃料の反応が経済的であり、他方では燃料電池ユニットを永久的且つ安全に動作させるという厳しい電気化学プロセスの要求に対処することである。

【０００４】

例として、特許文献１は、燃料電池ユニットの燃料電池のカソード領域内へ酸素含有媒体を供給するための特定の構造を有する燃料電池を開示している。当該文献は、電気化学プロセスにおいて部分的に消費されたカソードガスを、カソード出口から再循環し、新鮮なカソードガスと混合してから再びカソード入力へと供給することを提案している。この手順の特別な利点は、電気化学プロセス中に生成された水が、部分的に消費されたカソードガスを通して送り戻され、カソード領域とアノード領域の間の傷付き易い媒介膜を湿らせるために使用されることである。再循環された、部分的に消費されたカソードガスの比率を制御するために、制御可能な制限装置が再循環ラインに配置される。

【０００５】

特許文献２は、特に燃料供給の分野、即ちアノードガス回路で使用される燃料セット用フラップバルブに関する。当該フラップバルブは、フローチャンネル内に配置され可動シャフトを介して旋回されることが出来るフラップ、及びチャンネル壁に接続され且ついわゆる圧力ポケットを有するシールを備える。

【０００６】

バイパスバルブの形態の別のバルブ装置は、特許文献３から知られており、そのバルブ装置は、切替フラップの形態であり、フラッププレートの外側に配置されるシャフトによ

10

20

30

40

50

って旋回可能フラッププレートを有する。バルブ封止を向上するために、封止要素が設けられ、その封止要素は、フラッププレートの周囲に配置され、互いに並走する少なくとも2個の封止唇状部を有する。その適用分野は燃料電池装置、特にアノードガス回路の領域であると考えられる。

【0007】

特許文献4は、貫通するシャフトに取り付けられるバルブ本体を有する更なるバルブに関する。周縁の周りに延びる封止ストリップと共に、封止カラムがバルブ本体に嵌合してシャフトを封止し、封止ストリップは、シャフトを貫通させることが出来、且つ封止カラムを取り付けることが出来るように、周方向に割り込まれる。

【0008】

10

特許文献1に従う燃料電池装置が最も近い先行技術と考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】独国特許出願公開第10203029号明細書

【特許文献2】独国特許公開第10204787号明細書

【特許文献3】独国特許出願公告第10325196号明細書

【特許文献4】独国特許出願公開第10328246号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0010】

本発明は、燃料電池装置が安全にシャットダウンされることを可能にする燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環用装置を提供すること、及び当該装置及び当該燃料ユニットから形成される燃料電池装置をシャットダウンする前記再循環用装置に対応する方法を提案する目的に基づく。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的は、請求項1の特徴を有する装置によって、請求項13の特徴を有する燃料電池装置によって、及び請求項14の特徴を有する方法によって達成される。本発明の好適又は有利な実施形態は、従属の請求項から、以下の記述から及び添付の図面から明らかになる。

30

【0012】

本発明に従って、燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環用装置を提案し、当該装置は、恐らく、特に車両における可搬エネルギー源としての使用に適する及び／又はその使用のために設計される。燃料電池ユニットは、好ましくは、十分な出力電圧を生成するために、例えば、直列に接続された、特に100個を超える多数の燃料電池を有する。燃料電池の各々は、プロトン交換膜によって互いに分離したカソード領域及びアノード領域を有する。全カソード領域及び全アノード領域は、夫々、以下の本文では簡潔にカソード領域及びアノード領域と呼ばれる。

【0013】

40

当該装置は、燃料電池ユニットにおいて、カソードガス、特に酸素又は自然環境の空気をカソード領域へ供給するための、例えば供給ライン又はチューブ形態のカソードガス供給路を有する。

【0014】

部分的に消費されたカソードガスをカソード領域から運び出すため、当該装置は、例えば同様にライン又はチューブ形態のカソードガス出口を有する。

【0015】

更に、当該装置は、カソードガス出口の接合点からカソードガス供給路の供給点内へ部分的に消費されたカソードガスを再循環するための再循環ガイドを有する。従って、カソードガス出口はカソード領域からフロー方向下流の接合点で分割され、第1のフロー要素

50

は例えば自然環境へ放出され、第2のフロー要素は再循環ガイドを介してカソードガス供給路の供給点へ渡される。通常動作中は、部分的に消費されたカソードガスは、供給点で例えば自然環境からの新鮮なカソードガスと混合され、再びカソード領域へと渡される。

【0016】

本発明に従って、供給点の上流で気密的にカソードガス供給路を遮断し、且つ接合点から下流でカソードガス出口を遮断するように設計された遮断装置が提案される。遮断装置が閉鎖する時、部分的に消費されたカソードガス用閉回路が形成され、部分的に消費されたカソードガスは、カソード領域から接合点を介して且つ供給点を介してカソード領域内へと、新鮮なカソードガスが追加されずに再び渡される。

10

【0017】

本発明が基づく一つの検討事項は、燃料電池の寿命が、特に自動車へ適用した際に、腐食の進行によって減少されることである。このような腐食の進行は動作中にも起こるが、特に燃料電池ユニットが休止している時に発生する。本発明の目的のため、燃料電池ユニットにおけるカソードガスの再循環装置は、燃料電池ユニットをスイッチオフしている間、カソード領域を通るように閉回路内で部分的に消費されたカソードガスを循環させることが出来るように改良することを提案する。このようにして、部分的に消費されたカソードガスにまだ残っている酸素が消散され、従って部分的に消費されたカソードガス内では酸素欠乏且つ窒素（他のガスと共に）濃縮になる。この手段及び手順によって、酸素がカソード領域から及びカソードガスシステムから取り出されることになり、従って酸素に伴う腐食の進行を防止又は少なくとも減少する。更に可能な利点は、燃料電池ユニットの休止期の間アノード領域へ酸素が拡散せず又はほとんど酸素が拡散せず、従って、このように、装置がシャットダウンしている間に燃料電池ユニットのアノード領域内で腐食が進行することを効果的に防止することも出来ることである。

20

【0018】

本発明の好適な実施形態では、当該装置は、遮断装置が閉鎖する時、部分的に消費したカソードガスを再循環するように設計された連続フロー機械を有する。従って、連続フロー機械は、部分的に消費されたカソードガス用閉回路において部分的に消費されたカソードガスを移動できるようにフロー目的で配置及び／又は接続される。また、連続フロー機械は、好ましくは、遮断装置が開放する時にカソードガスを圧縮するように設計されるので、二重機能を実行でき、従ってコンポーネントを削減する。

30

【0019】

特に、連続フロー機械は、電氣的に駆動される又は駆動可能なターボチャージャ（ETC）であることが意図されるが、体積圧縮機、例えばスクリュース式圧縮機又はルーツ圧縮機の形態でもよい。

【0020】

一般に、これはインパルス交換機械に関する。この実施形態は、酸素含有量を減少するため、遮断装置が閉鎖した時に、部分的に消費されたカソードガスを循環するという発明概念を際立たせる。

【0021】

本発明の一つの好適な実施において、当該装置は制御装置を有し、制御装置は、プログラミング及び／又は電気回路の形態であり、遮断装置を遮断すると同時に連続フロー機械を起動するように、又はスイッチオフ動作モードにおいて連続フロー機械を起動状態に維持するように設計される。スイッチオフ動作モードは、メンテナンス又は修理等の最中に生じることも可能である。

40

【0022】

制御装置は、局所制御又は高次制御システムの形態でもよい。制御装置は、好ましくは、可能な動作モードの一つを代表するスイッチオフ動作モードと共に、複数の動作モードを可能にする。

【0023】

50

制御装置は、好ましくは、プログラミング及び／又は電気回路の形態であり、スイッチオフ動作モードが規定の時間間隔の間及び／又は部分的に消費されたカソードガス内の残りの酸素含有量に応じて維持されるようにする。経験値から決定及び／又は計算された時間間隔が、ユーザによって規定の時間間隔のために入力される。例えば、適切なセンサ、特に酸素センサが、部分的に消費されたカソードガス内の残りの酸素含有量に応じて閉ループ又は開ループ制御するために本装置に設けられ、制限値に到達する前に再循環を終了する。

【0024】

代わりに、酸素が存在しない時は電圧も生じないので、燃料電池の電圧をスイッチオフ基準として使用することも出来る。

【0025】

一つの好適な設計形態において、遮断装置は、カソードガス出口及び／又はカソードガス供給路を遮断するために設計され及び／又は配置された一個以上のバルブ又は一個以上の制限器を備える。バルブは、例えば、冒頭で引用した特許文献2、特許文献3又は特許文献4にあるように設計されてもよく、物理的形状に関するこれら文書の開示内容は、参照によって、そのまま本願開示に含まれる。

【0026】

本発明の好適な一実施形態では、一個のバルブ又は複数個のバルブ及び／又は一個の制限器又は複数個の制限器は、自己ラッチする、特に開及び／又は閉状態で自己ラッチするように設計される。特に故障モード影響解析 (Failure Mode Effect Analysis (FMEA)) の観点から、この場合には、新鮮なカソードガス又は自然環境の空気の進入を防止するために、バルブ及び／又は制限器を、動作に対して電流が印加されていない時には開放し、燃料電池ユニットがスイッチオフした後に電流が流れていない時には閉鎖することが好ましい。自己ラッチするバルブ又は制限器の可能な実施の一つは、これらのデバイスを、ウォーム駆動、特に自動ロック式ウォーム駆動を介して駆動することである。

【0027】

少数のアクティブコンポーネントを使用するという要求に刺激を受けて、遮断装置の全バルブ及び／又は制御器は共通のアクチュエータによって起動されることが好ましい。これは、例えば、バルブと制限器を機械的に結合するために、連結部材又はケーブル又はボーデン (Bowden) ケーブルによって達成できる。この代わりとして、各バルブ及び各制限器は別々のアクチュエータを割り当てられることも出来る。

【0028】

遮断装置における制限器の少なくとも一つは制限器バルブ及び任意ではあるが制限器バルブハウジングを有することが好ましく、制限器バルブは弾性封止システムによって制限器バルブハウジング及びガス運搬ラインに対して封止される。この場合、一方では、制限器バルブの封止ディスク上の周縁シールによって制限器を封止すること、及び／又は特に制限器バルブが閉状態にある領域において制限器バルブが内部でラバーコーティングされることが可能である。

【0029】

本発明の変形として、遮断装置が、圧力保持機構、特に、カソードガス出口を遮断する機能を実行する、好ましくは制限器又は制御バルブ及び／又は比例バルブの形態である圧力保持バルブを有することを提案する。これによって、ガスフローを遮断するという追加的機能を一体化するために、燃料電池装置のカソード出口側に既に存在する圧力保持機構を容易な方法で改良することが出来る。

【0030】

本発明の更なる主題は、特に車両用に設計された燃料電池装置に関し、当該装置は、先行の請求項のいずれかに記載の及び／又は上述したように、燃料電池ユニット及び再循環装置を備える。

【0031】

本発明の次なる主題は、請求項 14 に記載の燃料電池装置をスイッチオフ又はシャットダウンするための方法に関し、燃料電池装置がスイッチオフしている時、遮断装置は、部分的に消費されたガスがカソード領域を通る閉回路を循環するように切り替えられる。

【0032】

開ループ及び／又は閉ループ制御するために、部分的に消費されたカソードガスは、好ましくは、カソードガス内の酸素が消費される又は制限値を下回るまで循環される。

【0033】

本発明の更なる特徴、利益及び効果は、本発明の好適な一例示的实施形態についての以下の記述、及び添付の図面から理解される。

【図面の簡単な説明】

10

【0034】

【図 1】本発明の第 1 の例示的实施形態として、燃料電池装置の概略ブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

図 1 は、本発明の一例示的实施形態として、再循環用装置 2 を有する燃料電池装置 1 の概略説明図を示す。

【0036】

燃料電池装置 1 は、複数の燃料電池、少なくとも 1 個の燃料電池を有する燃料電池スタック（燃料電池ユニット）3 を備える。燃料電池スタック 3 は、アノード領域 4 及びカソード領域 5 を備え、それらの領域は膜 6（PEM）によって互いに分離されている。カソード領域 5 に供給するために、燃料電池装置 1 は、入力が自然環境又は酸素タンクに接続され、出力がカソード領域 5 内に開放しているカソードガス供給路 7 を有する。自然環境又は酸素タンクから生じ、オキシダント質量フローは、カソードガス領域 5 で電気エネルギーを生成するためアノード領域 4 内の燃料と公知の方法で電気化学反応を実行するために、カソードガス供給路 7 を介してカソードガス領域 5 に渡される。圧縮機 8 は、供給されたガスを圧縮するためにカソードガス供給路 7 に配置され、また体積又はインパルス交換機械の形態であるが、特に好ましくは、連続フロー機械（ターボチャージャ又はターボ圧縮機）の形態をとる。特に、ガスは動力学的原理を用いて圧縮され、そこで、フローが連続的に通過するブレード付きインペラを介してエネルギー移動が行われることが好ましい。

20

30

【0037】

電気化学反応後にカソード領域 5 から運び出される部分的に消費されたカソードガスは、カソード領域 5 から出発するカソードガス出口 9 を介して自然環境中に少なくとも部分的に消散される。

【0038】

部分的に消費されたカソードガスを再循環するために、出口ライン 9 は、カソード領域 5 から下流に接合点 10 を有し、接合点 10 に対して再循環ガイド 11 が接続される。再循環ガイド 11 は、接合点 10 をカソードガス供給路 7 の供給点 12 に接続する。供給点 12 は、流れ方向に連続フロー機械 8 から上流に、即ち、連続フロー機械の吸引側に配置される。従って、部分的に消費されたカソードガスの一部は、再循環ガイド 11 を通って流し出され、新鮮なカソードガスフローに追加され、この混合物は、連続フロー機械 8 における作用ガスとして圧縮され、最後にカソード領域 5 に供給される。

40

【0039】

燃料電池装置 1 の通常動作中は、再循環ガイド 11 は、必要な湿気又はオキシダントの質量フローに応じて、バルブ 13 を介して閉ループ制御又は開ループ制御を受け、例えば、燃料電池装置 1 をシャットダウン又はスイッチオフしている時は再循環装置 2 を切り替えて、部分的に消費されたカソードガス内に残っている酸素を完全に又はほぼ完全に消散するために、部分的に消費されたカソードガスが、新鮮なカソードガスを供給されることなくカソード領域 5 を通って閉回路内を循環するようにする。この切替プロセスを実行するため、燃料電池装置 1 は、連続フロー機械 8 だけでなく、入力制限器 15 及び出力制限

50

器 1 6 を制御するよう設計された制御装置 1 4 を有する。入力制限器 1 5 は、カソードガス供給路 7 の供給点 1 2 の上流のフローに配置され、カソードガス供給路 7 を気密的に遮断することを可能にし、新鮮なカソードガスをカソード領域 5 方向に供給出来ないようにする。出力制限器 1 6 は、接合点 1 0 から下流のフローに配置され、カソードガス出口を気密的に遮断出来るので、新鮮なカソードガス又は自然環境の空気はこちら側からもカソード領域 5 方向に進入することが出来ない。

【0040】

入力及び／又は出力制限器 1 5, 1 6 の各々は、例えば、同コンポーネントの適度な気密封止を確実に行う弾性シールを備える制限器バルブを有する。例えば、一つのそのような制限器バルブは周縁シールを有する。代わりに或いは追加的に、入力及び／又は出力制限器 1 5, 1 6 は、制限器バルブとの接触領域内に封止目的のラバーコーティングを備える制限器バルブハウジングを有する。

10

【0041】

制限器 1 5, 1 6 の各々は、駆動目的でそれ自体のアクチュエータを有してもよく、或いはその代わり又は有利に、共通のアクチュエータが制御目的で備えられることができ—これらの 2 個の制限器は同時に夫々切り替えられるので—、ケーブル又は連結部材等によって制限器 1 5, 1 6 に制御動作を受け渡す。

【0042】

一旦スイッチオフ動作モードを起動すると、制御装置 1 4 は、入力制限器 1 5 及び出力制限器 1 6 を閉鎖し、連続フロー機械 8 を起動し、カソード領域 5 及び再循環ガイド 1 1 を介して部分的に消費されたカソードガスを再循環させる。この再循環は、部分的に消費されたカソード又は再循環ガス内の酸素が電気化学又は触媒プロセスによって十分に消散されるまで続けられる。次に、制御装置 1 4 は連続フロー機械 8 をスイッチオフする。

20

【0043】

このスイッチオフ手順は、燃料電池装置 1 のカソード側領域内に酸素を残さない又はごくわずかな残留量の酸素しか残さないことを保証する。更に、このことは、カソード領域 5 からアノード領域 4 内へ酸素が拡散せず、カソード領域 4 が無酸素又は低酸素領域になることを保証する。その結果、燃料電池装置 1 は、提案された装置又は提案された方法によって切り替えられて、酸素を有さず又はほとんど有さないので、腐食の進行を防止又は少なくとも大幅に遅らせ、燃料電池装置 1 の寿命を、特に膜 6 の寿命を著しく延長することが出来る。

30

【符号の説明】

【0044】

- 1 燃料電池装置
- 2 再循環装置
- 3 燃料電池スタック
- 4 アノード領域
- 5 カソード領域
- 6 膜
- 7 カソードガス供給路
- 8 圧縮機
- 9 カソードガス出口
- 10 接合点
- 11 再循環ガイド
- 12 供給点
- 13 バルブ
- 14 制御装置
- 15 入力制限器
- 16 出力制限器

40

【図 1】

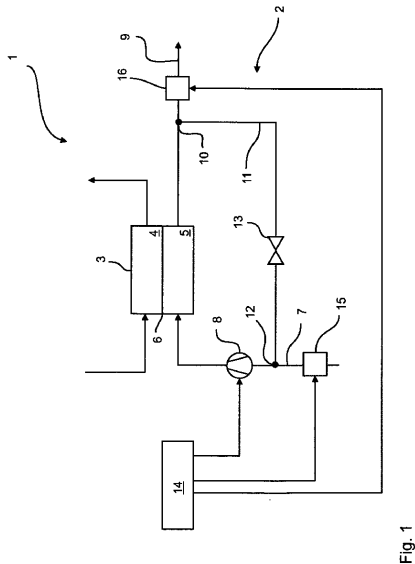


Fig. 1

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月9日(2010.3.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池ユニット（3）におけるカソードガスの再循環用装置（2）であって、
 燃料電池ユニット（3）においてカソード領域（5）へカソードガスを供給するカソードガス供給路（7）を有し、

カソード領域（5）から部分的に消費されたカソードガスを運び出すカソードガス出口（9）を有し、

カソードガス出口（9）の接合点（10）からカソードガス供給路（7）の供給点（12）内へ部分的に消費されたカソードガスを再循環する再循環ガイド（11）を有し、

遮断装置（15、16）が、供給点（12）の上流のフロー方向においてカソードガス供給路（7）を遮断するように及び接合点（10）から下流のフロー方向においてカソードガス出口（9）を遮断するように設計され、遮断装置（15、16）が閉鎖した時に部分的に消費されたカソードガス用の閉回路が形成されるようにし、

遮断装置（15、16）は、カソードガス出口及び／又はカソードガス供給路を遮断するために一個以上のバルブ及び／又は制限器を備え、

前記一個以上のバルブ及び／又は制限器（15、16）は自己ラッチするように設計され、

前記一個以上のバルブ及び／又は制限器はウォーム駆動を介して駆動可能であり、

遮断装置（１５，１６）の全バルブ及び／又は全制限器は共通のアクチュエータによって駆動されることを特徴とする装置。

【請求項２】

連続フロー機械（８）が、遮断装置（１５，１６）が閉鎖した時に部分的に消費されたカソードガスを再循環するように設計されることを特徴とする請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記連続フロー機械は、電氣的に駆動される又は駆動可能なターボチャージャ（ＥＴＣ）であることを特徴とする請求項２に記載の装置。

【請求項４】

前記連続フロー機械は、体積圧縮機、特にスクリー式圧縮機又はルーツ圧縮機であることを特徴とする請求項２に記載の装置。

【請求項５】

制御装置（１４）が遮断装置（１５，１６）を遮断するよう及びスイッチオフ動作モードにおいて連続フロー機械（８）を起動するように設計されることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の装置。

【請求項６】

制御装置（１４）は、既定の時間間隔の間及び／又は部分的に消費されたカソードガス内の残りの酸素含有量に応じて、スイッチオフ動作モードを維持するように設計されることを特徴とする請求項５に記載の装置。

【請求項７】

制限器（１５，１６）の少なくとも一つは制限器バルブを有し、制限器は、制限器バルブの封止ディスク上の周縁シールによって及び／又は内側がラバーコーティングされた制限器バルブハウジングを介して封止されることを特徴とする請求項１～６のいずれか一項に記載の装置。

【請求項８】

遮断装置（１５，１６）は、接合点（１０）から下流のフロー方向においてカソードガス出口（９）に配置され、カソードガス出口（９）を遮断するように設計された圧力保持機構を有することを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載の装置。

【請求項９】

請求項１～８のいずれか一項に記載の再循環用装置（２）を有する車両用の、燃料電池装置（１）。

【請求項１０】

燃料電池装置（１）がスイッチオフしている時、部分的に消費されたカソードガスがカソード領域（５）を通るように閉回路を循環するように遮断装置（１５，１６）が切り替えられることを特徴とする請求項９に記載の燃料電池装置（１）をスイッチオフ又はシャットダウンする方法。

【請求項１１】

部分的に消費されたカソードガスは、カソードガス内の残留酸素が消費される又は限界値を下回るまで循環されることを特徴とする請求項１０に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/004931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M8/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/154752 A1 (MCELROY JAMES F [US] ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) claims	1-15
X	US 2007/087233 A1 (BLASZCZYK JANUSZ [CA] ET AL) 19 April 2007 (2007-04-19) claims	1,13,14
A	US 2003/219636 A1 (KAUFMANN LARS [US]) 27 November 2003 (2003-11-27) cited in the application figures claims paragraph [0006]	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 September 2008		23/09/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Martins Lopes, Luis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/004931

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007154752 A1	05-07-2007	NONE	
US 2007087233 A1	19-04-2007	NONE	
US 2003219636 A1	27-11-2003	DE 10203029 A1	31-07-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100111143

弁理士 安達 枝里

(72)発明者 アンドレアス・クノープ

ドイツ連邦共和国 7 3 7 2 8 エスリンゲン、ミットレール ボイタウ 7 1

Fターム(参考) 5H026 AA06

5H027 BC11 BC19 KK31 MM03

【要約の続き】

ガス用閉回路が形成されるようにしたことを特徴する。

【選択図】 図 1