

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5581537号
(P5581537)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

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

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-515304 (P2011-515304)	(73) 特許権者	510163846
(86) (22) 出願日	平成21年6月15日 (2009.6.15)		コミシリア ア レネルジ アトミック
(65) 公表番号	特表2012-530329 (P2012-530329A)		エ オ エナジーズ オルタネティヴズ
(43) 公表日	平成24年11月29日 (2012.11.29)		フランス、エフ-75015 パリ、パテ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/057385		イマ <ル ポナン デー>、25 リュ
(87) 国際公開番号	W02009/156295	(73) 特許権者	507410733
(87) 国際公開日	平成21年12月30日 (2009.12.30)		ブジョー シトロエン オトモビル エス
審査請求日	平成24年5月9日 (2012.5.9)		.ア.
			フランス、エフ-78140 ヴェリジィ
		(74) 代理人	100071054
			弁理士 木村 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用の吐出ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気化学電池の活性部(6a)に流体(31、41)を吐出するための吐出ヘッド(21)であって、前記吐出ヘッド(21)において前記流体(31、41)が通過する吐出ライン(7a)が、液体を受け入れることができる空洞(34)を含み、前記空洞(34)が、電磁弁(36)を介して排出管(35)と連通してかつ前記排出管(35)から受け入れた液体を排出し、前記吐出ヘッド(21)が、前記吐出ライン(7a)からガス(H₂、N₂、H₂O蒸気)を排出して前記ガス量の周期的または連続的サンプリングを可能にするためのチューブ(44)を含み、前記チューブ(44)が、前記空洞(34)を横断することとを特徴とする吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記吐出ヘッドが、前記吐出ライン(7a)を外部回路に接続するための出口オリフィス(26b)を含むことと、前記空洞(34)が、前記出口オリフィス(26b)の近傍に形成されることとを特徴とする、請求項1に記載の吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記空洞(34)が、前記吐出ライン(7a)の底点に形成されることを特徴とする、請求項1または2に記載の吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記電磁弁(36)が、前記吐出ライン(7a)に配置された液面センサ(42)を含む、前記電磁弁の開放を制御するための手段(42)に接続されることを特徴とする、請

求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記液面センサ(42)が、前記空洞(34)において、前記電磁弁(36)の上に位置することを特徴とする、請求項 4 に記載の吐出ヘッド。

【請求項 6】

前記電磁弁(36)の開放を制御するための前記手段(42)が、前記吐出ライン(7a)に位置する圧力センサを含むことを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の吐出ヘッド。

【請求項 7】

前記チューブ(44)の一端(45)が、前記液面センサ(42)の上に位置することを特徴とする、請求項 4 に記載の吐出ヘッド。

10

【請求項 8】

前記空洞(34)が、前記ライン(7a)から前記電磁弁(36)に接続するために前記吐出ヘッド(21)に作製されたオリフィス(39)を介して前記吐出ライン(7a)に開口している管(38)によって作られ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吐出ヘッド。

【請求項 9】

燃料電池の 2 つの電極(2、3)間で電流を生成するための酸化還元反応が内部で起きる少なくとも 1 つの基本セル(1)を含む燃料電池であって、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の吐出ヘッド(21)を含むことを特徴とする燃料電池。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子化学電池用の流体吐出ヘッドに関する。本発明はまた、かかる流体吐出ヘッドを備えた燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

電気化学電池は、エネルギー変換装置である。これらの装置は、一般に、エネルギー変換の方向に応じて分類される。電気エネルギーから化学エネルギーを生成する装置が電解槽と呼ばれるのに対して、化学エネルギーから電気エネルギーを生成する装置が、燃料電池またはバッテリと呼ばれる。

30

【0003】

燃料電池によって、2 つの結合した化学反応から電気を生成することが可能になる。すなわち、アノードとして周知の第 1 の電極における還元燃料の酸化、およびカソードとして周知の第 2 の電極における酸化剤の還元である。現在のところ、水素が可燃性物質として一般に用いられ、大気酸素が酸化剤として用いられる。

【0004】

燃料電池は、輸送分野に特別な有用性を見出しているが、輸送分野は、これまで、主として石油に由来する化石エネルギーを基本的に用いてきた。このエネルギーの使用は、地球における温室効果の増加に寄与する大量の二酸化炭素を生成する。粒子または窒素酸化物などの他の汚染物質もまた、石油系燃料の使用によって生成される。

40

【0005】

供給ガスとして水素および酸素を用いる燃料電池を使用することの主な利点は、化学的な酸化および還元反応のただ 1 つの生成物が水であるということである。

【0006】

区別可能な様々なタイプの燃料電池の中に、高分子電解質膜燃料電池としてもまた知られている陽子交換膜燃料電池がある。かかる電池は、アノードを形成するターミナルプレートと、カソードを形成するターミナルプレートとの間に挿入された基本セルまたは基本セルのスタックから形成される。

【0007】

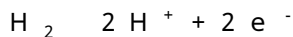
50

図1は、アノード2とカソード3との間に挿入された単一の基本セル1を含む陽子交換膜燃料電池を図で示す。基本セル1には、2つの活性層5aと5bとの間に挿入された、膜4として周知の、例えば多孔質炭素の高分子電解質膜4が含まれる。各活性層5a、5bは、例えば紙または炭素繊維基板の拡散層6aまたは6bにそれぞれ接している。拡散層6aおよび6bによって、吐出ライン7aおよび7bから発する供給ガスの、活性層5aおよび5bへの拡散がそれぞれ可能になる。吐出ライン7aおよび7bは、例えば、バイポーラプレート8aおよび8bに部分的に収容されている。この図では、バイポーラプレート8aおよび8bは、アノード2およびカソード3に直接接している。言うまでもなく、基本セル1のスタックの場合には、第1の基本セルのバイポーラプレート8bは、第2の基本セルのバイポーラプレート8aと接する等である。

10

【0008】

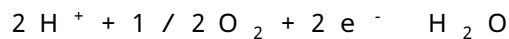
供給ガスとして水素および酸素を用いる陽子交換膜燃料電池において、水素は、例えば吐出ライン7aを介してアノード2においてガス形態で導入され、一方で酸素もまた、例えば吐出ライン7bを介してカソード3においてガス形態で導入される。触媒、たとえば活性層5aに含まれる白金がある状態では、水素は、以下の酸化反応に従って、電子 e^- を放出する。



【0009】

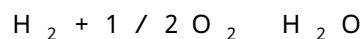
活性層5aに放出された電子 e^- は、燃料電池によって生成された電気エネルギーを用いる電気回路10を介して活性層5bに入り、かつこの第1の反応中に放出された陽子 H^+ は、膜4を横断して活性層5bに移動する。活性層5bにおいて、以下の還元反応に従って、陽子 H^+ は、再び触媒がある状態で、酸素 O_2 および電子 e^- と結合する。

20



【0010】

全体として、次の酸化還元反応が起こる。



【0011】

よりよいエネルギー収率のために、酸化および還元反応は、ある温度および圧力範囲内で起きなければならない。この適切な動作温度を保証するために、この温度範囲内の温度に維持された熱交換流体が、基本セル1の回りまたはその中を通る管を循環する。

30

【0012】

燃料電池が機能するためには、燃料電池周辺の装置との多くの流体交換を必要とする。特に、熱交換流体は、装置の温度を維持するために装置を通過することを必要とする。同様に、吐出ライン7aおよび7bは、水素および酸素供給回路に接続される必要がある。嵩を低減するために、流体吐出ラインは、流体吐出ヘッドまたはより簡単には吐出ヘッドとして周知の同様のコンポーネントに開口してもよい。

【0013】

図2aおよび2bは、吐出ヘッド21の例を正面図および断面図でそれぞれ表す。

【0014】

吐出ヘッド21には、入口オリフィス24aにおいて熱交換流体管23に接続された入口コネクタ22aが含まれる。管23には、吐出ヘッド21に統合された管部23aが含まれる。管23は、基本セル(単数または複数)1の内部またはその回りに延び、管部23bで終了するが、この管部23bは、例えば、吐出ヘッド21に統合される。この管部23bには、出口コネクタ(図示せず)を受け入れることができる出口オリフィス24bが含まれる。吐出ヘッド21にはまた、吐出ライン7aを水素供給回路などの外部回路に接続するための入口オリフィス26aおよび出口オリフィス26bと、吐出ライン7bを酸素供給回路などの外部回路に接続するための入口オリフィス28aおよび出口オリフィス28bと、が含まれる。

40

【0015】

燃料電池が正しく機能するためには、膜4は、アノード2側における活性層5aから、

50

カソード3側における活性層5bへの陽子 H^+ の移動を可能にするために、水を含まなければならない。膜4は、透水性である。したがって、水の移動は、膜4の各側における水濃度の差により、拡散機構を介してカソード3からアノード2に行われる。この水拡散機構は、窒素などの他の種の拡散と共存する。燃料電池の温度ゆえに、吐出ライン7aを出る水は、ほぼガス形態で存在する。電池の収率を最適化するために、およびその耐用年数を向上させるために、この水および窒素などの他の種は、水素と共に吐出ライン7aの入口に再注入される。水素の循環ならびに水および窒素の再注入は、例えば、図2aおよび2bに示すポンプまたはエゼクタ30を含む、燃料電池外部の回路によって保証してもよい。しかしながら、液体形態で存在する水量は、正確に制御しなければならない。その理由は、次のことである。すなわち、基本セル1における過剰な水量は、活性層5aおよび5bへの水素および酸素の供給を妨げ、燃料電池の端子における電圧反転に帰着し、したがって、水の電気分解に帰着するということである。ある場合には、例えば強い電流需要の場合には、燃料電池は、破壊される可能性がある。吐出ライン7aの入口において液体形態の水の注入における危険を制限するために、吐出ライン7aの上流において、水素供給回路に従来の相分離器を配置することが可能である。しかしながら、かかる相分離器は、一般に、かさばる。この嵩は、持ち運び可能な使用のためには不便である。さらに、吐出ライン7aの上流に配置された相分離器は、分離器を入口オリフィス26aに接続する管において水の凝縮を制御しないために、基本セル1内に液体形態で存在する水量を制御することができない。

10

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0016】**

本発明の一目的は、特に、基本セル1内で水量を制御できる、それほどかさばらない装置を提案することによって、上記の欠点の全てまたはいくつかを克服することである。

【課題を解決するための手段】**【0017】**

この目的のために、本発明の一主題は、電気化学電池の活性部に流体を吐出するためのラインを含む流体吐出ヘッドであって、吐出ラインが、電磁弁を介して排出管と連通している空洞を含むことを特徴とする流体吐出ヘッドである。本発明の主題はまた、燃料電池の2つの電極間で電流を生成できる酸化還元反応が内部で起きる基本セルを含む燃料電池であって、本発明による吐出ヘッドを含むことを特徴とする燃料電池である。

30

【0018】

本発明の利点は、特に、本発明が、最低限の嵩で、燃料電池において液体形態で存在する水の量を制御できるということである。本発明はまた、水素供給回路の長さを最小限にし、したがって、凝縮を制限する。したがって、ガス形態の水が保持され、水素吐出ラインの入口に再注入され、燃料電池の耐用年数の向上を保証する。

【0019】

例として提示される実施形態の詳細な説明を読むことによって、本発明はよりよく理解され、他の利点が明らかになる。この説明は、添付の図面に関連して作成されている。

【図面の簡単な説明】

40

【0020】

【図1】陽子交換膜燃料電池およびその動作原理である。

【図2a】燃料電池用の流体吐出ヘッドの例である。

【図2b】燃料電池用の流体吐出ヘッドの例である。

【図3】本発明に関連する流体吐出ヘッドの一部である。

【図4】本発明に関連する流体吐出ヘッドの一部である。

【発明を実施するための形態】**【0021】**

説明の残りでは、供給ガスとして水素および酸素を用いる燃料電池、例えば陽子交換膜燃料電池を検討する。しかしながら、本発明の範囲から逸脱せずに、他の供給ガスを用い

50

ることが可能である。さらに、本発明は、他のタイプの燃料電池および一般に任意の電気化学電池に等しく適用される。

【0022】

図3および4は、流体吐出ヘッド21の一部の断面図を示す。吐出ヘッド21には、吐出ライン7aの出口オリフィス26bが含まれる。吐出ライン7aは、燃料電池の活性部、この例ではアノード2側の吐出層6aと連通している。したがって、酸化反応によって消費されなかった水素 H_2 、窒素 N_2 、ならびに液体およびガス形態の水 H_2O 液体+蒸気を含む流体混合物31が、燃料電池の活性部およびヘッドから出口オリフィス26bに到着する。コネクタ32が、吐出ライン7aを、水素供給回路などの外部回路(図示せず)に接続する。本発明によれば、吐出ライン7aには、電磁弁36を介して排出管35と連通している空洞34が含まれる。空洞34は、例えば吐出ヘッド21の形態で作られるか、または図3および4に示すように、吐出ヘッド21に作製されたオリフィス39を介して吐出ライン7aに開口する管38によって作られる。後者の実施形態によって、本発明は、空洞34が元々は計画されなかった吐出ヘッド21に適用することが可能になる。本発明によって、空洞34における液体の通過中に、空洞34においてこの液体を案内することが可能になる。電磁弁36が閉じられている場合には、例えば液体形態の水 H_2O 液体は、空洞34にためられ、電磁弁36が開いている場合には、液体は排出管35に排出される。

10

【0023】

特定の一実施形態によれば、空洞34は、出口オリフィス26bの領域に形成される。この実施形態によって、液体形態で存在する水 H_2O 液体を、流体混合物31の残り、特に水素 H_2 、窒素 N_2 、およびガス形態 H_2O 蒸気の水 H_2O から分離することが可能になる。流体混合物31の残りは、ガス混合物41と呼ばれる。この実施形態によれば、空洞34における流体混合物31の通過中に、液体形態の水 H_2O 液体は、空洞34に案内され、一方でガス混合物41は、出口オリフィス26bへ導かれる。

20

【0024】

特定の一実施形態によれば、空洞34は、吐出ライン7aの底点に形成される。用語「底点」は、地球の重力の影響で液体が自然にたまる、吐出ライン7aの点を意味する。この実施形態によって、吐出ライン7aに存在する液体形態の水 H_2O 液体の全てを空洞34に集めることが可能になる。したがって、吐出ライン7aおよびしたがって基本セル1(単数または複数)における液体水量 H_2O 液体は、空洞34に存在する水量を監視することによって、正確に制御することが可能である。

30

【0025】

特定の一実施形態によれば、電磁弁36は、その開放を制御するための手段に接続される。これらの手段には、例えば、燃料電池の機能を管理するための独立したコンピュータまたはシステムが含まれる。電磁弁36の開放を制御するための手段にはまた、例えばコンピュータに接続された、吐出ライン7aに位置する液面センサ42を含んでもよい。この実施形態によれば、電磁弁36の開放は、吐出ライン7aにおける液面に応じて制御してもよい。電磁弁36は、例えば、液体センサ42が液体の存在を検出した場合に開き、液体センサ42が液体を少しも検出しない場合には閉じられる。

40

【0026】

図3および4に示す一実施形態において、液面センサ42は、空洞34において電磁弁36の上に位置する。換言すれば、液面センサ42および電磁弁36は、液体が重力によって空洞34にたまり、その後液面センサ42に達するように配置される。この実施形態によって、最小量の液体形態の水 H_2O 液体を空洞34の底部にためる一方で、同時に空洞34の溢流を回避することが可能になる。したがって、ガス混合物41は、排出管35を介して排出される危険がなく、液体水 H_2O 液体は、吐出ライン7aから排出される。

【0027】

一実施形態において、電磁弁36の開放を制御するための手段には、吐出ライン7aに位置する圧力センサが含まれる。この圧力センサは、燃料電池の機能を管理するためのコ

50

ンピュータまたはシステムに接続してもよい。圧力センサは、吐出ライン7a内で優勢な圧力に関する情報を提供する。この圧力はまた、電磁弁36の開放を操作するために考慮してもよい。特に、電磁弁36は、圧力が所定の閾値を超えた場合に開放してもよい。次に、全ての液体水 H_2O _{液体}は、排出管35を介して排出してもよい。電磁弁36の開放によってまた、流体混合物31の全てまたは一部を排出し、それによって、吐出ライン7aにおける圧力を低減することが可能になる。この動作段階が、図4に示されている。次に、電磁弁36は、圧力が、ある値より下に戻った場合か、または一定時間後に再び閉じることができる。圧力センサ、電磁弁36、および排出管35の組み合わせは、実際は過剰圧力チェック弁としての役割をする。

【0028】

10

特定の一実施形態によれば、吐出ヘッド21には、吐出ライン7aからガスを排出するためのチューブ44が含まれる。チューブ44は、小型の装置を得るために、空洞34を横断してもよい。特に、排出されるガスは、流体混合物31の水素 H_2 、窒素 N_2 、およびガス形態の水 H_2O _{蒸気}であってもよい。チューブ44の内径は、例えば0.1~0.7mmである。チューブ44は、吐出ライン7aからのあるガス量の周期的または連続的サンプリングを可能にする。ガスのこのサンプリングは、特に、水素 H_2 供給回路における窒素 N_2 濃度の上昇を制限し、それによって、吐出ライン7aの入口に存在する水素 H_2 と他のガスとの間の比率を調整する。

【0029】

一実施形態において、チューブ44の一端45は、液面センサ42の上に位置している。したがって、吐出ライン7aに存在するガスは、液体水 H_2O _{液体}を排出せずにサンプリングすることが可能である。

20

【0030】

要約すると、本発明は、最低限の要素および低減された嵩で、いくつかの機能を実行することができる。本発明は、特に、液体水 H_2O _{液体}を排出する機能、過剰圧力チェック弁としての機能、および窒素 N_2 の量を調整する機能を実行する。

【 図 1 】

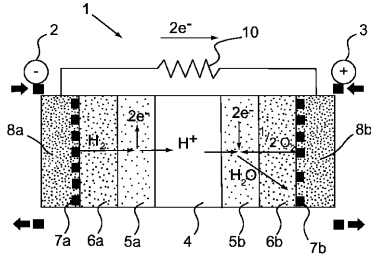


FIG.1

【 図 2 a 】

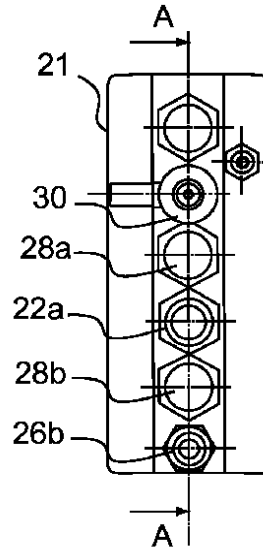


FIG.2a

【 図 2 b 】

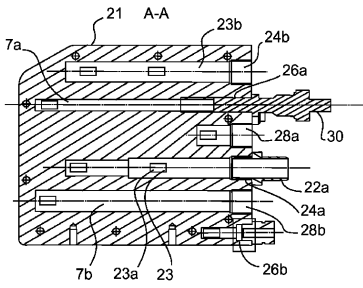


FIG.2b

【 図 3 】

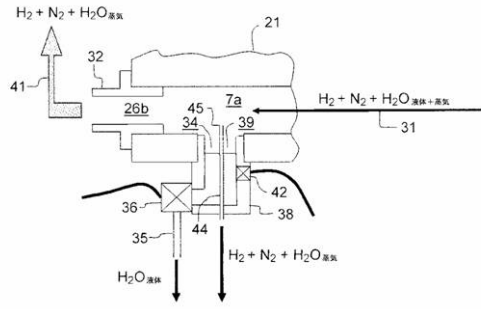


図 3

【 図 4 】

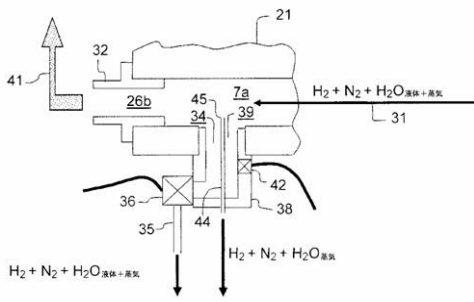


図 4

フロントページの続き

- (72)発明者 グラニット、サドク
フランス、エフ - 7 5 0 2 0 パリ、6 / 8 スクワール ドゥ ラ サラマンドル
- (72)発明者 ロワ、フランシス
フランス、エフ - 9 1 9 4 0 レ ズュリ、パティマ ビィ6、レジドンス レ ヴィーニュ
ド ビュール、フランシス ロワ (ピーエスアー)
- (72)発明者 ジョンクエット、ギヨーム
フランス、エフ - 7 5 0 1 5 パリ、ヴィラ クロワ ニヴェール、7
- (72)発明者 ボワロ クロウヴィジエ、ジャン - フィリップ
フランス、エフ - 3 8 4 5 0 サン ジョルジュ ド コミエ、8 リュ ドゥ エクリーズ

審査官 清水 康

- (56)参考文献 特開2008 - 207070 (JP, A)
特開2007 - 192842 (JP, A)
特開2003 - 031247 (JP, A)
特開2008 - 112703 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/00 - 8/24