

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 933 239

21) N° d'enregistrement national : 08 03637

51) Int Cl⁸ : H 01 M 8/04 (2006.01), H 01 M 2/12

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.06.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.01.10 Bulletin 09/53.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

72) Inventeur(s) : GARNIT SADOK, ROY FRANCIS, JONCQUET GUILLAUME et POIROT CROUVEZIER JEAN PHILIPPE.

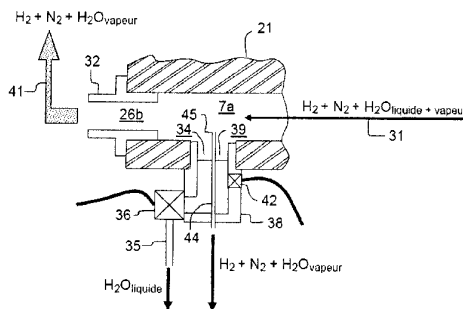
73) Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74) Mandataire(s) : MARKS & CLERK FRANCE.

54) CULASSE DE DISTRIBUTION D'UNE PILE A COMBUSTIBLE.

57) La présente invention concerne une culasse de distribution (21) de fluides (31, 41) pour une cellule électrochimique, par exemple une pile à combustible. La culasse de distribution (21) regroupe les entrées et sorties (26b) des lignes de distribution (7a) en fluides (31, 41), notamment l'hydrogène (H₂) et l'oxygène. Selon l'invention, la ligne de distribution (7a) en hydrogène (H₂) alimentant une partie active de la pile à combustible comprend une cavité (34) en communication avec un conduit d'évacuation (35) par l'intermédiaire d'une électrovanne (36).

L'invention permet d'assurer plusieurs fonctions avec un minimum d'éléments et dans un encombrement réduit.



FR 2 933 239 - A1



Culasse de distribution d'une pile à combustible

L'invention concerne une culasse de distribution de fluides pour une cellule électrochimique. Elle concerne également une pile à combustible munie d'une telle culasse de distribution de fluides.

5 Les cellules électrochimiques sont des dispositifs de conversion d'énergie. Ces dispositifs sont généralement classés en fonction du sens de la conversion d'énergie. Les dispositifs produisant de l'énergie chimique à partir d'énergie électrique sont appelés cellules électrolytiques, alors que les dispositifs produisant de l'énergie électrique à partir d'énergie chimique sont
10 appelés piles à combustible ou batterie.

Une pile à combustible permet la production d'électricité grâce à deux réactions chimiques couplées : l'oxydation d'un combustible réducteur sur une première électrode, appelée anode, et la réduction d'un oxydant sur une seconde électrode, appelée cathode. A ce jour, on utilise couramment
15 l'hydrogène comme combustible et l'oxygène contenu dans l'air comme oxydant.

Une pile à combustible trouve une utilité particulière dans le domaine du transport qui, jusqu'à présent, utilise essentiellement de l'énergie fossile principalement issue du pétrole. L'utilisation de cette énergie produit
20 une quantité importante de dioxyde de carbone contribuant à l'augmentation de l'effet de serre au niveau planétaire. D'autres polluants, tels que des particules ou des oxydes d'azote, sont également produits par l'utilisation de carburants issus du pétrole.

Le principal avantage de l'utilisation d'une pile à combustible
25 utilisant comme gaz d'alimentation de l'hydrogène et de l'oxygène, est que le seul produit des réactions chimiques d'oxydation et de réduction est de l'eau.

Parmi les différents types de pile à combustible, on distingue la pile à combustible à membrane échangeuse de protons, également connue
30 sous le terme de pile à combustible à membrane électrolyte polymère. Une telle pile est constituée d'une cellule élémentaire ou d'un empilement de cellules élémentaires intercalées entre une plaque terminale formant l'anode et une plaque terminale formant la cathode.

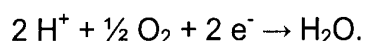
2

La figure 1 représente schématiquement une pile à combustible à membrane échangeuse de protons comprenant une seule cellule élémentaire 1 intercalée entre une anode 2 et une cathode 3. La cellule élémentaire 1 comprend une membrane électrolyte polymère 4, appelée membrane 4, intercalée entre deux couches actives 5a et 5b, par exemple du carbone poreux. Chaque couche active 5a, 5b est en contact avec une couche de diffusion 6a ou 6b respectivement, par exemple un substrat en papier ou un tissu de carbone. Les couches de diffusion 6a et 6b permettent de diffuser les gaz d'alimentation provenant de lignes de distribution 7a et 7b vers les couches actives 5a et 5b respectivement. Les lignes de distribution 7a et 7b sont par exemple en partie ménagées dans des plaques bipolaires 8a et 8b. Dans cette figure, les plaques bipolaires 8a et 8b sont directement en contact avec l'anode 2 et la cathode 3. Bien entendu, dans le cas d'un empilement de cellules élémentaires 1, une plaque bipolaire 8b d'une première cellule élémentaire vient en contact avec une plaque bipolaire 8a d'une seconde cellule élémentaire, et ainsi de suite.

Dans une pile à combustible à membrane échangeuse de protons utilisant comme gaz d'alimentation de l'hydrogène et de l'oxygène, l'hydrogène est introduit sous forme gazeuse au niveau de l'anode 2, par exemple par l'intermédiaire de la ligne de distribution 7a, tandis que l'oxygène est introduit, également sous forme gazeuse, au niveau de la cathode 3, par exemple par l'intermédiaire de la ligne de distribution 7b. En présence d'un catalyseur, comme par exemple du platine contenu dans la couche active 5a, l'hydrogène libère des électrons e^- selon la réaction d'oxydation suivante :

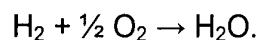


Les électrons e^- libérés dans la couche active 5a vont rejoindre la couche active 5b au travers d'un circuit électrique 10 utilisant l'énergie électrique produite par la pile à combustible, et les protons H^+ , libérés lors de cette première réaction, vont migrer vers la couche active 5b en traversant la membrane 4. Au niveau de la couche active 5b, les protons H^+ vont se combiner à l'oxygène O_2 et aux électrons e^- , toujours en présence d'un catalyseur, selon la réaction de réduction suivante :



3

De façon globale, il se produit la réaction d'oxydoréduction suivante :



5 Pour un meilleur rendement énergétique, les réactions d'oxydation et de réduction doivent se produire dans une certaine plage de température et de pression. Pour assurer cette température adéquate de fonctionnement, un liquide caloporteur maintenu à une température comprise dans cette plage de température circule à l'intérieur d'une conduite passant autour ou au
10 travers des cellules élémentaires 1.

Le fonctionnement d'une pile à combustible nécessite de nombreux échanges fluidiques avec des dispositifs périphériques à la pile à combustible. En particulier, le liquide caloporteur nécessite de passer à travers un dispositif permettant de maintenir sa température. De même, les
15 lignes de distribution 7a et 7b nécessitent d'être reliées à des circuits d'alimentation en hydrogène et en oxygène. Dans un souci de réduction d'encombrement, les lignes de distribution des fluides peuvent déboucher au niveau d'une seule et même pièce, appelée culasse de distribution de fluides ou, plus simplement, culasse de distribution.

20 Les figures 2a et 2b représentent un exemple de culasse de distribution 21 vue respectivement de face et en coupe.

La culasse de distribution 21 comporte un raccord d'entrée 22a relié à la conduite 23 du liquide caloporteur au niveau d'un orifice d'entrée 24a. La conduite 23 comporte une portion de conduite 23a intégrée à la
25 conduite de distribution 21. La conduite 23 se prolonge à l'intérieur ou autour de la ou des cellules élémentaires 1 et se termine par une portion de conduite 23b, par exemple intégrée à la culasse de distribution 21. Cette portion de conduite 23b comprend un orifice de sortie 24b pouvant accueillir un raccord de sortie, non représenté. La culasse de distribution 21 comprend
30 également un orifice d'entrée 26a et un orifice de sortie 26b permettant de relier la ligne de distribution 7a à un circuit extérieur tel qu'un circuit d'alimentation en hydrogène, ainsi qu'un orifice d'entrée 28a et un orifice de sortie 28b permettant de relier la ligne de distribution 7b à un circuit extérieur tel qu'un circuit d'alimentation en oxygène.

35

4

Pour un bon fonctionnement de la pile à combustible, la membrane 4 doit contenir de l'eau afin de permettre le transfert des protons H^+ de la couche active 5a côté anode 2 vers la couche active 5b côté cathode 3. La membrane 4 est perméable à l'eau. Par conséquent, il se produit un transfert d'eau de la cathode 3 vers l'anode 2 par un mécanisme de diffusion dû à la différence de concentration en eau de chaque côté de la membrane 4. Ce mécanisme de diffusion d'eau cohabite avec une diffusion d'autres espèces telles que l'azote. Du fait de la température de la pile à combustible, l'eau en sortie de la ligne de distribution 7a est essentiellement présente sous forme gazeuse. Afin d'optimiser le rendement de la pile et accroître sa durée de vie, cette eau ainsi que les autres espèces telles que l'azote sont réinjectées en entrée de la ligne de distribution 7a avec l'hydrogène. La circulation d'hydrogène et la réinjection de l'eau et de l'azote peut être assurée par un circuit extérieur à la pile à combustible comprenant par exemple une pompe ou un éjecteur 30, représenté aux figures 2a et 2b. La quantité d'eau présente sous forme liquide doit cependant être précisément contrôlée. En effet, une trop grande quantité d'eau dans la cellule élémentaire 1 empêche l'alimentation en hydrogène et en oxygène des couches actives 5a et 5b, entraînant une inversion de la tension aux bornes de la pile à combustible et donc un phénomène d'électrolyse de l'eau. Dans certains cas, par exemple en cas de fort appel de courant, la pile à combustible peut être détruite. Afin de limiter les risques d'injection d'eau sous forme liquide en entrée de la ligne de distribution 7a, il est possible de placer un séparateur de phase conventionnel dans le circuit d'alimentation en hydrogène en amont de la ligne de distribution 7a. Cependant, un tel séparateur de phase est généralement encombrant. Cet encombrement est gênant pour une utilisation embarquée. Par ailleurs, un séparateur de phase placé en amont de la ligne de distribution 7a ne permet pas de contrôler la quantité d'eau présente sous forme liquide à l'intérieur de la cellule élémentaire 1 du fait de la non maîtrise de la condensation d'eau dans la canalisation reliant le séparateur à l'orifice d'entrée 26a.

Un but de l'invention est notamment de pallier tout ou partie des inconvénients précités en proposant un dispositif de faible encombrement et permettant un contrôle de la quantité d'eau à l'intérieur des cellules

élémentaires 1. A cet effet, l'invention a pour objet une culasse de distribution de fluides comportant une ligne de distribution d'un fluide vers une partie active d'une cellule électrochimique, caractérisée en ce que la ligne de distribution comprend une cavité en communication avec un conduit d'évacuation par l'intermédiaire d'une électrovanne. L'invention a également pour objet une pile à combustible comportant une cellule élémentaire dans laquelle se produit une réaction d'oxydoréduction permettant de générer un courant électrique entre deux électrodes de la pile à combustible, caractérisée en ce qu'elle comporte une culasse de distribution selon l'invention.

L'invention a notamment pour avantage qu'elle permet de contrôler la quantité d'eau présente sous forme liquide dans la pile à combustible avec un minimum d'encombrement. Elle permet en outre de minimiser la longueur du circuit d'alimentation en hydrogène et, par voie de conséquence, de limiter le phénomène de condensation. L'eau sous forme gazeuse se trouve donc préservée pour être réinjectée en entrée de la ligne de distribution d'hydrogène, garantissant une augmentation de la durée de vie de la pile à combustible.

20

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, description faite en regard de dessins annexés qui représentent :

25

- la figure 1, une pile à combustible à membrane échangeuse de protons et son principe de fonctionnement ;

- les figures 2a et 2b, un exemple de culasse de distribution de fluides pour pile à combustible ;

30

- les figures 3 et 4, une partie de la culasse de distribution de fluides concernée par l'invention.

Pour la suite de la description, on considérera une pile à combustible, par exemple une pile à combustible à membrane échangeuse de protons, utilisant comme gaz d'alimentation de l'hydrogène et de l'oxygène. Cependant, il est possible d'utiliser d'autres gaz d'alimentation

sans sortir du cadre de l'invention. De plus, l'invention s'applique tout aussi bien à d'autres types de piles à combustible et, de façon générale, à toute cellule électrochimique.

5 Les figures 3 et 4 représentent une vue en coupe d'une partie de la culasse de distribution de fluides 21. La culasse de distribution 21 comprend l'orifice de sortie 26b de la ligne de distribution 7a. La ligne de distribution 7a est en communication avec une partie active de la pile à combustible, en l'occurrence la couche de diffusion 6a du côté de l'anode 2.

10 Par conséquent, un mélange de fluides 31 contenant de l'hydrogène H_2 non consommé par la réaction d'oxydation, de l'azote N_2 et de l'eau sous forme liquide et gazeuse $H_2O_{\text{liquide}} + \text{vapeur}$ arrive de la partie active de la pile à combustible et se dirige vers l'orifice de sortie 26b. Un raccord 32 permet de raccorder la ligne de distribution 7a à un circuit extérieur tel qu'un circuit

15 d'alimentation en hydrogène, non représenté. Selon l'invention, la ligne de distribution 7a comprend une cavité 34 en communication avec un conduit d'évacuation 35 par l'intermédiaire d'une électrovanne 36. La cavité 34 est par exemple réalisée dans la forme de la culasse de distribution 21 ou, comme représenté aux figures 3 et 4, est réalisée par un conduit 38

20 débouchant dans la ligne de distribution 7a par un orifice 39 réalisé dans la culasse de distribution 21. Ce dernier mode de réalisation permet d'appliquer l'invention à des culasses de distribution 21 pour lesquelles la cavité 34 n'était pas prévue à l'origine. L'invention permet, lors du passage d'un liquide au niveau de la cavité 34, le guidage de ce liquide dans la cavité 34. Lorsque

25 l'électrovanne 36 est fermée, le liquide, par exemple de l'eau sous forme liquide H_2O_{liquide} , est stocké dans la cavité 34 et, lorsque l'électrovanne 36 est ouverte, le liquide est évacué vers le conduit d'évacuation 35.

Selon une forme particulière de réalisation, la cavité 34 est formée

30 au voisinage de l'orifice de sortie 26b. Cette forme de réalisation permet de séparer l'eau présente sous forme liquide H_2O_{liquide} du reste du mélange de fluides 31, notamment l'hydrogène H_2 , l'azote N_2 et l'eau H_2O sous forme gazeuse H_2O_{vapeur} . Le reste du mélange de fluides 31 est appelé mélange gazeux 41. Selon cette forme de réalisation, lors du passage du mélange de

35 fluides 31 au niveau de la cavité 34, l'eau sous forme liquide H_2O_{liquide} est

guidée dans la cavité 34, tandis que le mélange gazeux 41 se dirige vers l'orifice de sortie 26b.

Selon une forme particulière de réalisation, la cavité 34 est formée
5 au niveau d'un point bas de la ligne de distribution 7a. Par point bas, on entend le point de la ligne de distribution 7a où s'accumulerait naturellement un liquide du fait de la gravité terrestre. Cette forme de réalisation permet de collecter dans la cavité 34 l'ensemble de l'eau sous forme liquide H_2O liquide présente dans la ligne de distribution 7a. Par conséquent, la quantité d'eau
10 liquide H_2O liquide dans la ligne de distribution 7a, et donc dans la ou les cellules élémentaires 1, peut être contrôlée précisément en surveillant la quantité d'eau présente dans la cavité 34.

Selon une forme particulière de réalisation, l'électrovanne 36 est
15 reliée à des moyens pour commander son ouverture. Ces moyens comprennent par exemple un calculateur indépendant ou un système de gestion du fonctionnement de la pile à combustible. Les moyens pour commander l'ouverture de l'électrovanne 36 peuvent également comporter un capteur 42 de niveau de liquide situé dans la ligne de distribution 7a, par
20 exemple relié au calculateur. Selon cette forme de réalisation, l'ouverture de l'électrovanne 36 peut être contrôlée en fonction d'un niveau de liquide dans la ligne de distribution 7a. L'électrovanne 36 est par exemple ouverte lorsque le capteur 42 de liquide détecte la présence de liquide et fermée lorsque le capteur 42 de liquide ne détecte pas de liquide.

25 Dans un mode de réalisation, représenté aux figures 3 et 4, le capteur 42 de niveau de liquide est situé dans la cavité 34, au-dessus de l'électrovanne 36. En d'autres termes, le capteur 42 de niveau de liquide et l'électrovanne 36 sont agencés de telle manière qu'un liquide puisse s'accumuler par gravité dans la cavité 34 avant d'atteindre le capteur 42 de
30 niveau de liquide. Ce mode de réalisation permet de conserver un minimum d'eau sous forme liquide H_2O liquide au fond de la cavité 34 tout en évitant un débordement de la cavité 34. Ainsi, le mélange gazeux 41 ne risque pas d'être évacué par le conduit d'évacuation 35 et l'eau liquide H_2O liquide est évacuée de la ligne de distribution 7a.

Dans un mode de réalisation, les moyens pour commander l'ouverture de l'électrovanne 36 comportent un capteur de pression situé dans la ligne de distribution 7a. Ce capteur de pression peut être relié au calculateur ou au système de gestion du fonctionnement de la pile à combustible. Le capteur de pression permet de fournir une information sur la pression régnant à l'intérieur de la ligne de distribution 7a. Cette pression peut également être prise en compte pour le pilotage de l'ouverture de l'électrovanne 36. En particulier, l'électrovanne 36 peut être ouverte lorsque la pression passe au-dessus d'un seuil prédéterminé. Toute l'eau liquide H_2O liquide peut alors être évacuée par le conduit d'évacuation 35. L'ouverture de l'électrovanne 36 permet également d'évacuer tout ou partie du mélange de fluides 31, réduisant ainsi la pression dans la ligne de distribution 7a. Cette phase de fonctionnement est représentée à la figure 4. L'électrovanne 36 peut alors être refermée soit lorsque la pression repasse sous une certaine valeur, soit après une certaine durée. La combinaison du capteur de pression, de l'électrovanne 36 et du canal d'évacuation 35 assure de fait une fonction de clapet de surpression.

Selon une forme particulière de réalisation, la culasse de distribution 21 comprend un tube 44 permettant l'évacuation de gaz de la ligne de distribution 7a. Le tube 44 peut traverser la cavité 34 afin d'obtenir un dispositif compact. En particulier, les gaz évacués peuvent être l'hydrogène H_2 , l'azote N_2 et l'eau sous forme gazeuse H_2O vapeur du mélange de fluides 31. Le tube 44 présente par exemple un diamètre intérieur compris entre 0,1 et 0,7 mm. Le tube 44 permet de prélever de façon périodique ou continue une certaine quantité de gaz de la ligne de distribution 7a. Ce prélèvement de gaz limite notamment l'augmentation de concentration en azote N_2 dans le circuit d'alimentation en hydrogène H_2 , régulant ainsi le rapport entre l'hydrogène H_2 et les autres gaz présents en entrée de la ligne de distribution 7a.

Dans un mode de réalisation, une extrémité 45 du tube 44 est située au-dessus du capteur 42 de niveau de liquide. Le gaz présent dans la ligne de distribution 7a peut ainsi être prélevé sans évacuer d'eau liquide H_2O liquide.

En résumé, l'invention permet d'assurer plusieurs fonctions avec un minimum d'éléments et dans un encombrement réduit. L'invention assure notamment une fonction d'évacuation de l'eau liquide $\text{H}_2\text{O}_{\text{liquide}}$, une fonction de clapet de surpression et une fonction de régulation de la quantité d'azote

5 N_2 .

REVENDEICATIONS

1. Culasse de distribution de fluides (31, 41) pour une cellule électrochimique, comportant une ligne de distribution (7a) d'un fluide (31, 41) vers une partie active (6a) de la cellule électrochimique, caractérisée en ce que la ligne de distribution (7a) comprend une cavité (34) capable de
5 recueillir du liquide, en communication avec un conduit d'évacuation (35) par l'intermédiaire d'une électrovanne (36).
2. Culasse de distribution selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un orifice de sortie (26b) permettant de relier la ligne
10 de distribution (7a) à un circuit extérieur et en ce que la cavité (34) est formée au voisinage de l'orifice de sortie (26b).
3. Culasse de distribution selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la cavité (34) est formée au niveau d'un point bas de
15 la ligne de distribution (7a).
4. Culasse de distribution selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'électrovanne (36) est reliée à des moyens (42) pour commander son ouverture comportant un capteur (42) de
20 niveau de liquide situé dans la ligne de distribution (7a).
5. Culasse de distribution selon la revendication 4, caractérisée en ce que le capteur (42) de niveau de liquide est situé dans la cavité (34) au-dessus de l'électrovanne (36).
25
6. Culasse de distribution selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que les moyens (42) pour commander l'ouverture de l'électrovanne (36) comportent un capteur de pression situé dans la ligne de distribution (7a).
30
7. Culasse de distribution selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un tube (44) permettant l'évacuation de gaz (H_2 , N_2 , H_2O_{vapeur}) de la ligne de distribution (7a) et en ce que le tube (44) traverse la cavité (34).

8. Culasse de distribution selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'une extrémité (45) du tube (44) est située au-dessus du capteur (42) de niveau de liquide.

5

9. Culasse de distribution selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la cavité (34) est réalisée par un conduit (38) débouchant dans la ligne de distribution (7a) par un orifice (39) réalisé dans la culasse de distribution (21).

10

10. Pile à combustible comportant au moins une cellule élémentaire (1) dans laquelle se produit une réaction d'oxydoréduction permettant de générer un courant électrique entre deux électrodes (2, 3) de la pile à combustible, caractérisée en ce qu'elle comporte une culasse de distribution (21) selon l'une des revendications précédentes.

15

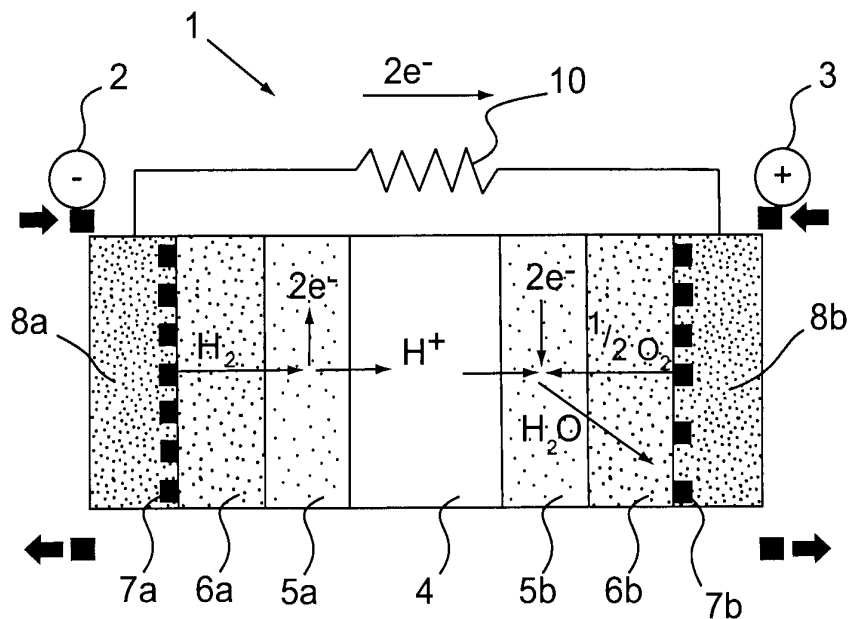


FIG.1

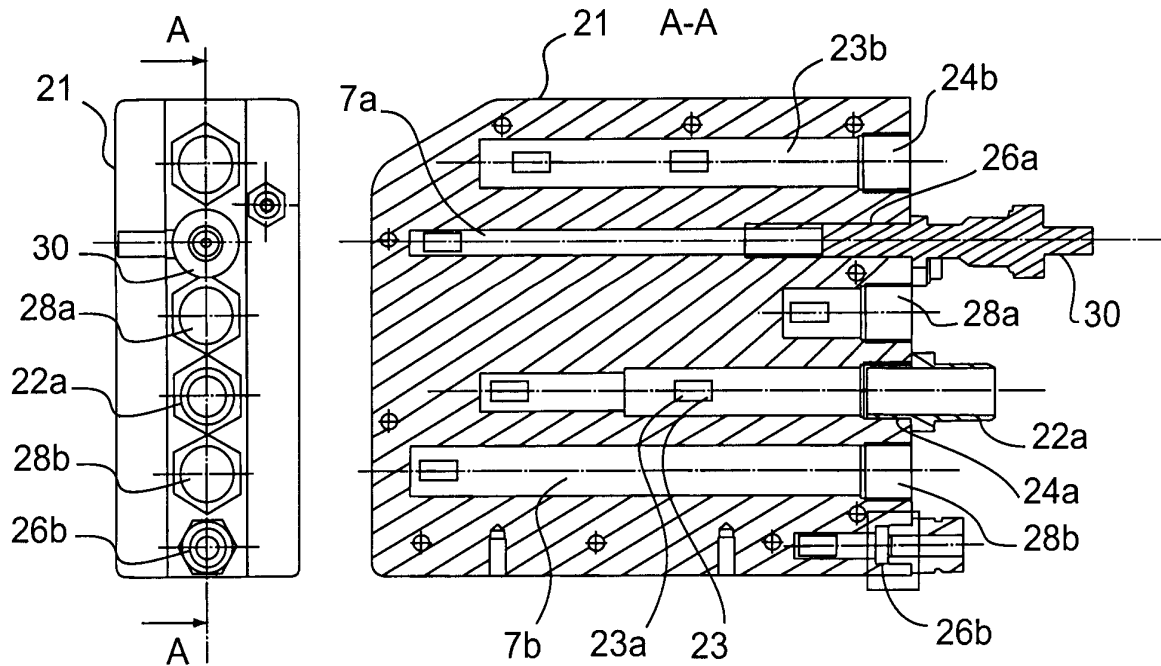


FIG.2a

FIG.2b

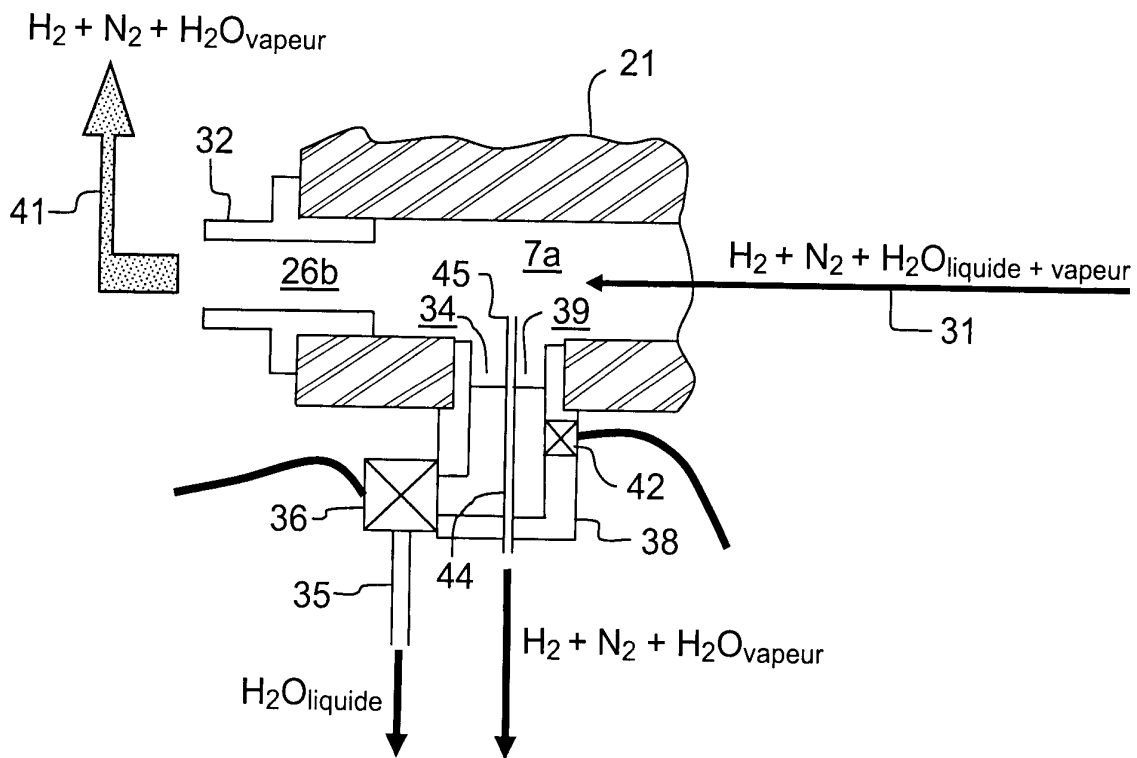


FIG.3

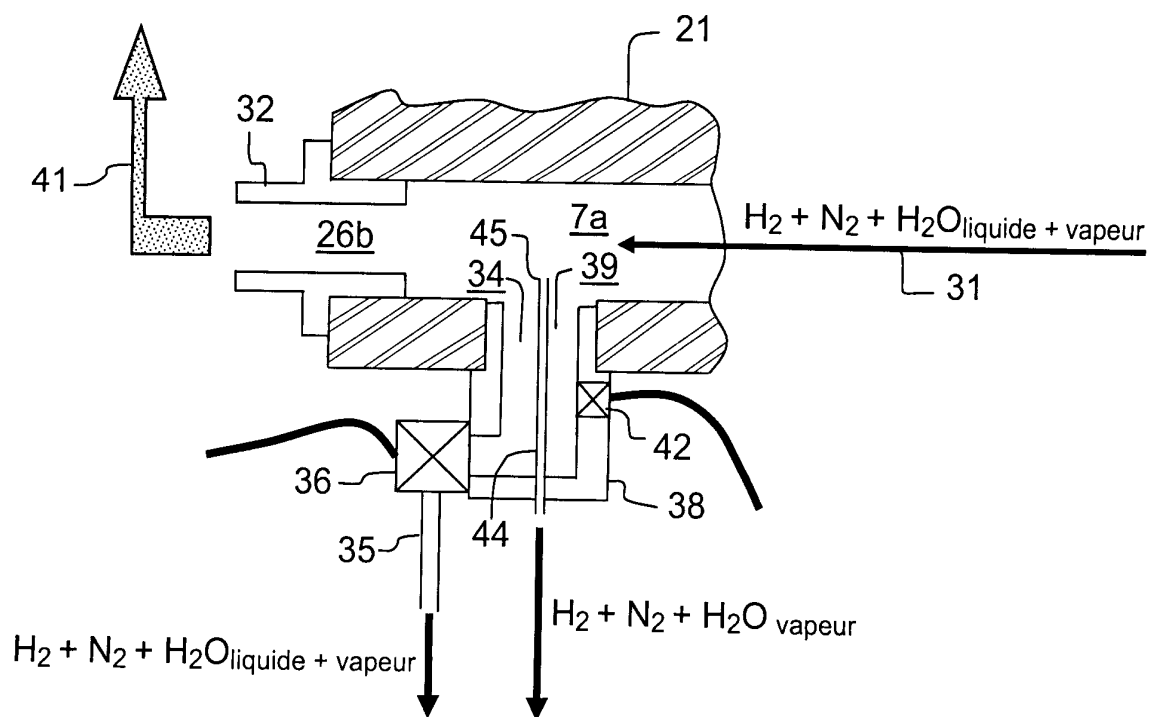


FIG.4

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
 national

FA 709951
 FR 0803637

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2003 178791 A (NISSAN MOTOR [JP]) 27 juin 2003 (2003-06-27) * abrégé *	1-10	H01M8/04 H01M2/12
A	JP 2007 265799 A (TOYOTA MOTOR CORP; AISIN SEIKI) 11 octobre 2007 (2007-10-11) * abrégé *	1-10	
A	JP 2006 172953 A (EQUOS RES CO LTD) 29 juin 2006 (2006-06-29) * abrégé *	1-10	
A	WO 2007/010372 A (NISSAN MOTOR [JP]; NISSAN TECH CT NORTH AMERICA [US]; NAKAYAMA KEN [JP]) 25 janvier 2007 (2007-01-25) * page 1, alinéa 5 - page 2, alinéa 8 * * page 6, alinéa 38 - alinéa 39 * * page 12, alinéa 66 *	1-10	
A	JP 2007 273413 A (EQUOS RES CO LTD) 18 octobre 2007 (2007-10-18) * abrégé *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	FR 2 892 234 A (CONCEPTION & DEV MICHELIN SA [CH]; SCHERRER INST PAUL [CH]) 20 avril 2007 (2007-04-20) * le document en entier *	1-10	H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2009		Gamez, Agnès	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0803637 FA 709951**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 10-02-2009

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2003178791 A	27-06-2003	JP 3589221 B2	17-11-2004
JP 2007265799 A	11-10-2007	AUCUN	
JP 2006172953 A	29-06-2006	AUCUN	
WO 2007010372 A	25-01-2007	CA 2628715 A1	25-01-2007
		EP 1911115 A2	16-04-2008
		JP 2007053070 A	01-03-2007
		KR 20080025164 A	19-03-2008
		US 2008233445 A1	25-09-2008
JP 2007273413 A	18-10-2007	AUCUN	
FR 2892234 A	20-04-2007	CN 101292383 A	22-10-2008
		EP 1958280 A2	20-08-2008
		WO 2007045416 A2	26-04-2007
		KR 20080056309 A	20-06-2008