

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 862 811

21) N° d'enregistrement national : 03 13603

51) Int Cl<sup>7</sup> : H 01 M 8/04, B 60 L 11/18

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 20.11.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.05.05 Bulletin 05/21.

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) : *RENAULT S.A.S Société par actions simplifiée — FR.*

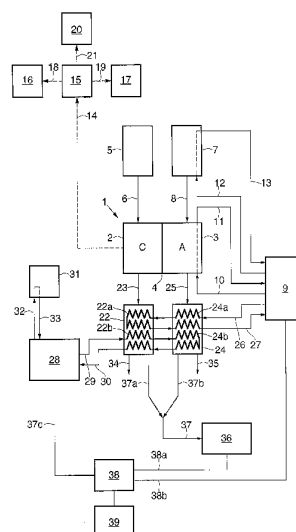
72) Inventeur(s) : ALLOUCHERY ERIC et BEGUERY PATRICK.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54) DISPOSITIF ET PROCÉDE DE REFROIDISSEMENT D'UNE PILE A COMBUSTIBLE.

57) Le dispositif de refroidissement d'une pile à combustible comprend un circuit de fluide caloporteur (10, 12, 26), des moyens de refroidissement (22, 24) disposés sur au moins une conduite de sortie (23, 25) des gaz d'échappement de la pile à combustible et un circuit de fluide frigorigène (29, 32). Les moyens de refroidissement comprennent un premier échangeur thermique (22a, 24a) traversé par les gaz d'échappement de ladite conduite de sortie (23, 25) et par le fluide caloporteur, et un deuxième échangeur thermique (22b, 24b) traversé par lesdits gaz d'échappement et par le fluide frigorigène.



FR 2 862 811 - A1



## **Dispositif et procédé de refroidissement d'une pile à combustible**

5            La présente invention concerne un dispositif et un procédé de refroidissement d'une pile à combustible, notamment une pile à combustible équipant un véhicule automobile, comprenant des moyens de refroidissement sur au moins une conduite de sortie des gaz d'échappement de la pile.

10           Les piles à combustible permettent la génération d'électricité par une réaction électrochimique entre un élément anodique et un élément cathodique, et sont connues pour alimenter en énergie électrique des moteurs électriques de véhicules à propulsion électrique et/ ou le réseau de bord du véhicule automobile.

15           Les piles à combustible nécessitent une alimentation en carburant constituée d'un gaz riche en hydrogène. L'alimentation peut être assurée, dans le cas d'une application à un véhicule de transport, par stockage d'hydrogène dans un réservoir embarqué. Le stockage d'hydrogène à bord d'un véhicule présente cependant des dangers et requiert des réservoirs de masse élevée. Une solution intéressante

20           consiste à fabriquer l'hydrogène in situ à partir d'un carburant facilement stockable dans le véhicule, tel que le méthanol ou l'essence, au moyen d'un réformeur.

25           Toutefois, lors de la procédure de reformage la quantité d'eau nécessaire pour permettre de transformer le carburant et de produire de l'hydrogène, est non négligeable. Dans ces conditions, pour qu'une pile à combustible soit utilisable dans le cas d'une application à un véhicule de transport, il faut que le volume d'eau consommé par la pile à combustible soit inférieur au volume d'eau produit, en d'autres

30           termes, le bilan d'eau de la pile à combustible doit être positif.

Pour assurer l'autonomie d'un véhicule de transport muni d'une pile à combustible, il est donc nécessaire de prévoir de refroidir les gaz de sortie de la pile de manière appropriée afin de récupérer de l'eau.

5 Le brevet US 6 312 842, prévoit à cet effet de disposer des moyens de refroidissement sur les conduites des gaz de sortie de la pile. Les moyens de refroidissement, disposés sur la conduite cathodique de gaz de sortie, comprennent un échangeur de chaleur traversé par lesdits gaz de sortie et par un fluide frigorigène d'une  
10 climatisation d'habitacle d'un véhicule de transport. L'eau ainsi présente dans les gaz de sortie est condensée et conduite jusqu'à un réservoir comprenant un liquide caloporteur. Un deuxième échangeur de chaleur disposé sur la conduite du circuit de refroidissement de la pile à combustible, est traversé par le fluide frigorigène de la  
15 climatisation d'habitacle et par le fluide caloporteur afin de refroidir ce dernier.

Une telle solution présente l'inconvénient de nécessiter l'utilisation permanente du circuit de fluide frigorigène de la climatisation, entraînant des coûts supplémentaires.

20 La présente invention a pour objet de permettre un refroidissement efficace d'une pile à combustible par des moyens plus simples et de moindres coûts.

A cet effet, le dispositif de refroidissement d'une pile à combustible comprend un circuit de fluide caloporteur, des moyens de refroidissement disposés sur au moins une conduite de sortie des gaz  
25 d'échappement de la pile à combustible et un circuit de fluide frigorigène. Les moyens de refroidissement comprennent un premier échangeur thermique traversé par les gaz d'échappement de ladite conduite de sortie et par le fluide caloporteur, et un deuxième

échangeur thermique traversé par lesdits gaz d'échappement et par le fluide frigorigène. Le circuit de fluide frigorigène est avantageusement indépendant du circuit de fluide caloporteur.

5 Un tel dispositif de refroidissement présente l'avantage de comprendre des moyens de refroidissement traversés à la fois par le circuit de fluide caloporteur et par le circuit de fluide frigorigène. Pour refroidir les gaz d'échappement de la pile à combustible, il devient ainsi possible d'utiliser le circuit de fluide caloporteur et d'avoir recours au circuit de fluide frigorigène uniquement pour un 10 refroidissement d'appoint, engendrant donc une consommation énergétique réduite.

Un tel dispositif de refroidissement, de construction simple, permet également d'engendrer un coût restreint de fabrication. Lorsque la pile à combustible est montée sur un véhicule de transport, il peut 15 être avantageux d'utiliser le circuit de climatisation de l'habitacle pour réaliser le circuit de fluide frigorigène, le dispositif nécessite alors de prévoir uniquement des moyens de refroidissement comprenant deux circuits différents de circulation de fluide.

Un tel dispositif présente également l'avantage d'avoir un 20 circuit de fluide caloporteur, traversant les moyens de refroidissement des gaz de la pile à combustible dissocié du circuit de fluide frigorigène traversant lesdits moyens de refroidissement. Cela permet d'éviter des problèmes relatifs à un excessif refroidissement du fluide caloporteur, par le fluide frigorigène, réalisant également le 25 refroidissement de la pile à combustible.

Dans un mode de réalisation, le premier échangeur thermique et le deuxième échangeur thermique forment un condenseur.

Le dispositif de refroidissement peut comprendre un réservoir de stockage d'un fluide obtenu en aval des moyens de refroidissement

L'invention concerne également un véhicule comprenant une pile à combustible comprenant un dispositif de refroidissement. Le dispositif de refroidissement comprend un circuit de fluide caloporteur, des moyens de refroidissement disposés sur au moins une conduite de sortie des gaz d'échappement de la pile et un circuit de fluide frigorigène. Les moyens de refroidissement comprennent un premier échangeur thermique traversé par les gaz d'échappement de ladite conduite de sortie et par le fluide caloporteur, et un deuxième échangeur thermique traversé par lesdits gaz d'échappement et par le fluide frigorigène.

Le circuit de fluide caloporteur de la pile à combustible peut avantageusement comprendre un circuit de refroidissement du véhicule.

Le circuit de fluide frigorigène peut avantageusement comprendre un circuit de climatisation de l'habitacle du véhicule.

L'invention concerne enfin un procédé de refroidissement au moyen d'un fluide caloporteur et d'un fluide frigorigène refroidissant les gaz d'échappement de la pile, dans lequel on effectue un premier échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide caloporteur, et on effectue un deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène.

La pile à combustible peut avantageusement être montée sur un véhicule et on utilise de préférence le fluide frigorigène pour la climatisation de l'habitacle du véhicule.

Dans un mode de réalisation du procédé, on effectue un deuxième échange thermique si le bilan d'eau de la pile à combustible est négatif et/ou en fonction d'un niveau de remplissage d'éléments de stockage du véhicule.

De préférence, on démarre la climatisation de l'habitacle pour effectuer le deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène, si la climatisation est arrêtée.

5 De préférence, on réduit la climatisation de l'habitacle si avec le deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène, le bilan d'eau de la pile à combustible reste négatif.

L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation détaillé décrit à titre d'exemple nullement limitatif, et illustré par le dessin annexé, montrant schématiquement une pile à  
10 combustible monté sur un véhicule de transport et son dispositif de refroidissement.

Les flèches en trait fort correspondent à des conduites qui sont traversées par un fluide et les flèches en traits interrompus correspondent à des câbles électriques.

15 Une pile à combustible 1 comprend une cathode 2 et une anode 3 séparées par une membrane électrolytique 4 (représentées schématiquement). La cathode 2 est alimentée en gaz riche en oxygène provenant d'une alimentation 5 par une conduite 6. L'anode 3 est alimentée par un dispositif d'alimentation 7 comprenant un moyen de  
20 reformage (non représenté) d'un carburant, par la conduite 8. La pile à combustible 1 peut être avantageusement du type à membrane échangeuse de protons (PEMFC) à électrolyte solide. Une telle pile à combustible est constituée en réalité d'un empilement de cellules élémentaires branchées électriquement en série et séparées par des  
25 plaques bipolaires (non représentées sur la figure).

En fonctionnement, la pile à combustible produit de la chaleur, de l'électricité et des gaz d'échappement.

L'anode 3 de la pile à combustible 1 est en communication avec un fluide caloporteur provenant d'un réservoir 9 de fluide

caloporteur par une conduite d'amenée 10 reliée rigidement, à l'intérieur de l'anode 3, à une conduite de retour 11. En réalité, le fluide caloporteur traverse la pile à combustible 1 par l'addition dans l'épaisseur des plaques bipolaires de conduites de refroidissement reliées à la conduite d'amenée 10.

Le dispositif d'alimentation 7 est également en communication fluide avec le réservoir 9 de fluide caloporteur par une conduite d'amenée 12 et par une conduite de retour 13 reliée à la conduite d'amenée 12, afin de permettre son refroidissement.

L'électricité produite par la pile à combustible 1 est transportée par un câble électrique 14 jusqu'à une architecture électrique 15 comprenant par exemple des convertisseurs de tensions et des dispositifs de coupures (non représentés). L'architecture électrique 15 répartit l'énergie électrique à une chaîne de traction 16 et à des auxiliaires 17, respectivement par des câbles 18 et 19, et est également reliée à une batterie 20 par un câble 21. Les auxiliaires 17 comprennent les auxiliaires véhicule équipant classiquement les véhicules automobiles et les auxiliaires spécifiquement liés au fonctionnement de la chaîne de traction à pile à combustible par exemple les pompes et les compresseurs (non représentés). La batterie 20 assure un stockage temporaire de l'énergie électrique.

Les gaz d'échappement issus de la cathode 2 et de l'anode 3 de la pile à combustible 1 sont dirigés respectivement vers un premier moyen de refroidissement 22 par une conduite de sortie cathodique 23 et vers un deuxième moyen de refroidissement 24 par une conduite de sortie anodique 25. Le premier moyen de refroidissement 22 comprend un premier échangeur thermique 22a et un deuxième échangeur thermique 22b, le deuxième moyen de refroidissement 24 comprenant

un premier échangeur thermique 24a et un deuxième échangeur thermique 24b.

5 Le premier échangeur thermique 22a du premier moyen de refroidissement 22 et le premier échangeur thermique 24a du deuxième moyen de refroidissement 24 sont en communication avec le fluide caloporteur du réservoir 9 de fluide caloporteur par une première conduite d'amenée 26 et par une première conduite de retour 27 reliée à la première conduite d'amenée 26.

10 Le deuxième échangeur thermique 22b du premier moyen de refroidissement 22 et le deuxième échangeur thermique 24b du deuxième moyen de refroidissement 24 sont en communication avec un fluide frigorigène provenant d'un réservoir 28 de fluide frigorigène par une seconde conduite d'amenée 29 et par une seconde conduite de retour 30.

15 Le circuit de la première conduite d'amenée 26 et de la première conduite de retour 27 est indépendant du circuit de la seconde conduite d'amenée 29 et de la seconde conduite de retour 30. Le fluide caloporteur et le fluide frigorigène permettent le refroidissement des gaz traversant le premier moyen de refroidissement 22 et le second moyen de refroidissement 24, formant des condenseurs.

20 Dans le mode de réalisation décrit, la conduite d'amenée 26 traverse successivement le premier échangeur thermique 24a du deuxième moyen de refroidissement 24 et le premier échangeur thermique 22a du premier moyen de refroidissement 22. Il est bien entendu possible de prévoir une conduite d'amenée (et de retour) pour chaque échangeur thermique de façon à améliorer le refroidissement.

25 Il est également envisageable de monter deux moyens de refroidissement en série sur chaque conduite de sortie 23 et 25 des gaz

d'échappement de la pile à combustible 1, chacun des moyens de refroidissement ne comprenant alors qu'un échangeur thermique, le premier moyen de refroidissement est alors traversé par le fluide caloporteur et le deuxième moyen de refroidissement est traversé par le fluide frigorigène.

5

Le réservoir 9 de fluide caloporteur peut avantageusement être un réservoir de refroidissement d'un circuit de refroidissement du véhicule de transport comprenant notamment des radiateurs permettant l'échange avec l'air ambiant, des pompes et des vannes assurant la circulation du fluide caloporteur. Bien entendu le réservoir 9 de fluide caloporteur peut permettre le refroidissement d'autres éléments non représentés sur la figure par exemple, la batterie du véhicule, les convertisseurs de tension, l'électronique de puissance.

10

Le réservoir 28 de fluide frigorigène peut avantageusement être le réservoir d'une climatisation, assurant le refroidissement de l'habitacle 31 du véhicule par une conduite d'amenée 32 relié à une conduite de retour 33, et comprenant notamment un radiateur, un compresseur, des condenseurs et des vannes de détente.

15

Les gaz d'échappement refroidis, issus du premier moyen de refroidissement 22 et issus du second moyen de refroidissement 24, sont dirigés respectivement vers une conduite 34 et vers une conduite 35. Les gaz d'échappement ainsi récupérés peuvent être rejetés dans l'air ambiant ou bien être utilisés pour être valorisés dans des systèmes de conception connue, par exemple dans une turbine de détente.

20

25

L'eau récupérée, par le refroidissement des gaz d'échappement issus du premier échangeur thermique 22 et issus du second échangeur thermique 24, est amenée respectivement dans un réservoir 36 par une première ramification 37a et une seconde ramification 37b d'une

conduite 37, alimentant les différents consommateurs d'eau du véhicule par des conduites (non représentées).

5 Une unité de contrôle 38 est reliée par des liaisons de transmission de données 38a, 38b, 38c à des capteurs (non représentés) mesurant respectivement la température du fluide caloporteur du réservoir 9, le volume d'eau collecté dans le réservoir 36 par le refroidissement des gaz d'échappement et la température du fluide frigorigène du réservoir 28. L'unité de contrôle 38 est également reliée à des capteurs (non représentés) permettant de mesurer le niveau de charge de la batterie, la température de l'air ambiant et la vitesse du véhicule. L'unité de contrôle 38 est connectée à une interface 39 de commande pour le conducteur du niveau de climatisation de l'habitacle.

15 Pendant le fonctionnement du véhicule de transport muni d'une pile à combustible 1, différents cas de figures sont envisageables. Si le conducteur ne demande pas la climatisation de l'habitacle 31 et que les premiers échangeurs thermiques 22a et 24a permettent un refroidissement des gaz d'échappement de façon à récupérer un volume d'eau plus important que le volume d'eau consommé par la pile à combustible 1, alors l'unité de contrôle 38 ne commande pas le démarrage de la climatisation.

20 Si le conducteur demande la climatisation de l'habitacle 31 et que les premiers échangeurs thermiques 22a et 24a permettent de maintenir un bilan d'eau positif de la pile à combustible 1, alors l'unité de contrôle 38 ne commande pas l'utilisation du fluide frigorigène afin qu'il traverse les deuxièmes échangeurs thermiques 22b et 24b.

Si le conducteur ne demande pas la climatisation de l'habitacle 31 et que les premiers échangeurs thermiques 22a et 24a ne permettent

pas de maintenir un bilan d'eau de la pile à combustible 1 positif, alors l'unité de contrôle 38 commande l'utilisation du fluide frigorigène de la climatisation du véhicule pour qu'il traverse les deuxièmes échangeurs thermiques 22b et 24b. Les gaz d'échappement sont ainsi plus refroidis et l'eau récupérée dans les gaz d'échappement par condensation permet d'obtenir un bilan positif de la pile à combustible. Toutefois, afin de retarder au maximum l'utilisation du fluide frigorigène, pour des raisons de consommation énergétique, des éléments de stockage du véhicule sont utilisés. Par exemple, le réservoir d'eau du véhicule peut être utilisé tant que le niveau de l'eau ne descend pas en dessous d'un seuil déterminé. L'énergie emmagasinée par la batterie 20 du véhicule peut également être restituée afin de réduire la participation de la pile à combustible 1 pour le déplacement du véhicule et de diminuer ainsi la consommation d'eau de la pile à combustible 1. Si le bilan d'eau de la pile à combustible 1 est toujours négatif pendant un temps dépassant le temps mis par le réservoir d'eau ou la batterie 20 pour se vider, alors l'unité de contrôle 38 démarre la climatisation du véhicule pour que le fluide frigorigène participe au refroidissement des gaz d'échappement.

Si le conducteur demande la climatisation de l'habitacle 31 et que les premiers échangeurs thermiques 22a et 24a ne permettent de maintenir un bilan d'eau de la pile à combustible 1 positif alors l'unité de contrôle 38 utilise le fluide frigorigène de la climatisation de l'habitacle du véhicule pour participer au refroidissement des gaz d'échappement. Si la climatisation ne permet pas de maintenir à la fois la température de l'habitacle désirée et un bilan d'eau positif de la pile à combustible 1, l'unité de contrôle 38 réduit alors la climatisation de l'habitacle. Il est également envisageable de prévoir un moyen, par exemple un voyant lumineux, permettant de prévenir le conducteur du

véhicule d'une insuffisance de la climatisation. Le conducteur peut alors choisir de réduire la vitesse du véhicule afin de maintenir l'habitacle du véhicule climatisée à la température souhaitée.

5 Lorsque le conducteur demande la climatisation de l'habitacle 31, la régulation l'unité de contrôle 38 peut également agir pour entraîner une alternance de phases de recharge et de phases de décharge du réservoir 36 d'eau. En effet, lorsque que l'habitacle 31 du véhicule ne nécessite pas une forte participation de la climatisation pour maintenir la température souhaitée, il est possible d'utiliser le

10 fluide frigorigène de la climatisation pour effectuer le refroidissement des gaz d'échappement. Le bilan d'eau de la pile à combustible 1 est positif et l'eau récupérée dans les gaz d'échappement remplit le réservoir 36 d'eau. Lorsque que l'habitacle 31 du véhicule nécessite

15 une forte participation du fluide frigorigène pour maintenir la température souhaitée, la circulation du fluide frigorigène dans les deuxièmes échangeurs thermiques 22b et 24b ne permet pas de refroidir suffisamment les gaz d'échappement afin d'obtenir un bilan d'eau positif, le réservoir 36 d'eau se vide.

20 La présente invention permet ainsi d'obtenir un dispositif de refroidissement d'une pile à combustible particulièrement simple pouvant être couplé à une climatisation déjà utilisée pour le refroidissement de l'habitacle d'un véhicule de transport le fluide frigorigène de la climatisation jouant un rôle complémentaire d'appoint dans le refroidissement des gaz d'échappement.

25

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de refroidissement d'une pile à combustible (1) comprenant un circuit de fluide caloporteur (10, 12, 26), des moyens  
5 de refroidissement (22, 24) disposés sur au moins une conduite de sortie (23, 25) des gaz d'échappement de la pile à combustible (1) et un circuit de fluide frigorigène (29, 32), caractérisé par le fait que les  
moyens de refroidissement (22, 24) comprennent un premier échangeur thermique (22a, 24a) traversé par les gaz d'échappement de ladite  
10 conduite de sortie (23, 25) et par le fluide caloporteur, et un deuxième échangeur thermique (22b, 24b) traversé par lesdits gaz d'échappement et par le fluide frigorigène.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le circuit de fluide frigorigène (29, 32) est indépendant du circuit  
15 de fluide caloporteur (10, 12, 26).

3. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le premier échangeur thermique (22a) et le deuxième échangeur thermique (22b) forment un condenseur.

4. Dispositif selon les quelconques des revendications  
20 précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend un réservoir de stockage (36) d'un fluide obtenu en aval des moyens de refroidissement (22, 24).

5. Véhicule comprenant une pile à combustible (1), un dispositif de refroidissement d'une pile à combustible comprenant un  
25 circuit de fluide caloporteur (10, 12, 26), des moyens de refroidissement (22, 24) disposés sur au moins une conduite de sortie (23, 25) des gaz d'échappement de la pile à combustible (1) et un circuit de fluide frigorigène (29, 32), caractérisé par le fait que les moyens de refroidissement (22, 24) comprennent un premier échangeur

thermique (22a, 24a) traversé par les gaz d'échappement de ladite conduite de sortie (23, 25) et par le fluide caloporteur, et un deuxième échangeur thermique (22b, 24b) traversé par lesdits gaz d'échappement et par le fluide frigorigène.

**5**           6. Véhicule selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de fluide caloporteur (10, 12, 26) de la pile à combustible (1) comprend un circuit de refroidissement du véhicule.

**10**           7. Véhicule selon les revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le circuit de fluide frigorigène (29, 32) de la pile à combustible comprend un circuit de climatisation de l'habitacle du véhicule.

**15**           8. Procédé de refroidissement d'une pile à combustible (1) au moyen d'un fluide caloporteur et d'un fluide frigorigène refroidissant les gaz d'échappement de la pile à combustible (1), dans lequel :

- on effectue un premier échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide caloporteur, et

- on effectue un deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène.

**20**           9. Procédé selon la revendication 8, dans laquelle la pile à combustible est montée sur un véhicule caractérisée par le fait qu'on utilise le fluide frigorigène pour la climatisation de l'habitacle du véhicule.

**25**           10. Procédé selon les revendications 8 ou 9, caractérisé par le fait que qu'on effectue un deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène si le bilan d'eau de la pile à combustible est négatif.

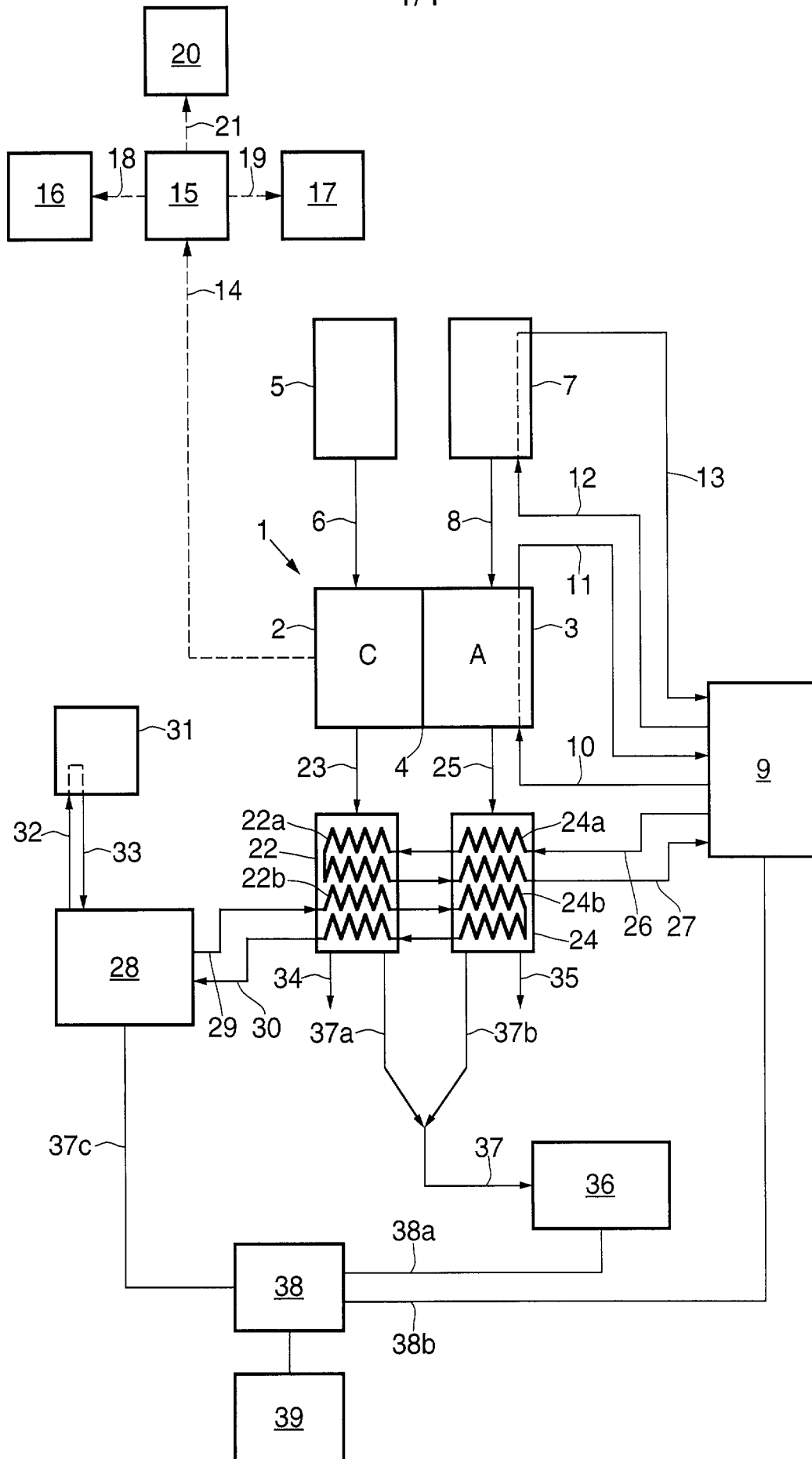
11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait qu'on effectue un deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène en fonction d'un niveau de remplissage d'éléments de stockage du véhicule.

12. Procédé selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé par le fait qu'on démarre la climatisation de l'habitacle pour effectuer le deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène, si ladite climatisation est arrêtée.

5

13. Procédé selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé par le fait qu'on réduit la climatisation de l'habitacle si avec le deuxième échange thermique entre les gaz d'échappement et le fluide frigorigène, le bilan d'eau de la pile à combustible (1) reste négatif.

1/1





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 640563  
FR 0313603

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	US 2001/028972 A1 (AUTENRIETH RAINER ET AL) 11 octobre 2001 (2001-10-11) * alinéas [0008] - [0014], [0021] * * revendication 7 * * figure 1 *	1-9	H01M8/04 B60L11/18	
A	FR 2 833 761 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 20 juin 2003 (2003-06-20) * page 3, ligne 1-7 * * page 5, ligne 31 - page 6, ligne 27 * * page 9, ligne 26 - page 10, ligne 11 * * figures 2,3 *	1-13		
A,D	US 6 312 842 B1 (REISER CARL ANTHONY ET AL) 6 novembre 2001 (2001-11-06) * colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 29 * * colonne 7, ligne 55 - colonne 8, ligne 59 * * figure 1 *	1-13		
A	EP 1 111 214 A (VALEO KLIMASYSTEME GMBH) 27 juin 2001 (2001-06-27) * alinéas [0022] - [0025] * * compound 2 *	1-13		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	US 6 171 718 B1 (VAN DINE LESLIE L ET AL) 9 janvier 2001 (2001-01-09) * colonne 7, ligne 11-29 * * colonne 9, ligne 4-31 * * colonne 10, ligne 20-28 * * figures 1,2 *	1-13		H01M B60L
A	EP 1 255 317 A (RENAULT SA) 6 novembre 2002 (2002-11-06) * alinéas [0043] - [0046] * * figure 3 *	1-13		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
22 juillet 2004		Jacquinot, P		
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 0313603 FA 640563**

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 22-07-2004

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
US 2001028972 A1	11-10-2001	DE 10007244 A1 FR 2806533 A1 JP 2001283891 A	06-09-2001 21-09-2001 12-10-2001
FR 2833761 A	20-06-2003	FR 2833761 A1	20-06-2003
US 6312842 B1	06-11-2001	AUCUN	
EP 1111214 A	27-06-2001	DE 19961825 A1 EP 1111214 A2 US 2001045103 A1	28-06-2001 27-06-2001 29-11-2001
US 6171718 B1	09-01-2001	AU 2375300 A WO 0039874 A1	31-07-2000 06-07-2000
EP 1255317 A	06-11-2002	FR 2823704 A1 EP 1255317 A1	25-10-2002 06-11-2002