

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 24.11.93.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.06.95 Bulletin 95/22.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : VALEO THERMIQUE HABITACLE  
Société Anonyme — FR.

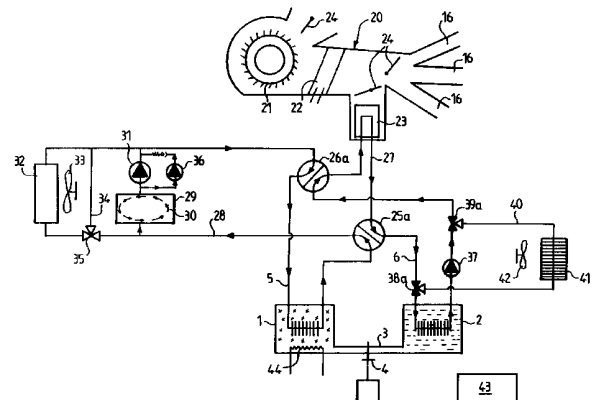
⑱ Inventeur(s) : Gardie Patricia et Sarbach Jean-Charles.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : Cabinet Netter.

① Dispositif et procédé pour la production de flux thermiques dans un véhicule automobile.

② Dispositif utilisant un système de stockage d'énergie à sorption. Le réacteur (1) et l'évaporateur (2) de ce système sont traversés respectivement par deux branches (5, 6) d'un circuit de fluide caloporteur. Deux vannes à quatre voies (25, 26) permettent d'établir différentes configurations de ce circuit correspondant au pré-conditionnement de l'habitacle et à la régénération du système.



Dispositif et procédé pour la production de flux thermiques dans un véhicule automobile

5

L'invention concerne l'utilisation, pour la production de flux thermiques dans un véhicule automobile, de systèmes de stockage d'énergie faisant appel à des réactions chimiques ou à des phénomènes d'adsorption ou d'absorption, tels que ceux  
10 décrits dans EP-A-0 307 297 et EP-A-0 382 586 par exemple.

Le but de l'invention est de proposer des solutions concrètes dans ce domaine en voie d'exploration.

15

L'invention vise notamment un dispositif pour la production de flux thermiques dans un véhicule automobile, comprenant un premier réacteur contenant un premier réactif solide propre à se combiner avec un fluide réactif par une réaction exothermique réversible, une source de fluide réactif propre  
20 à produire ledit fluide réactif par un phénomène endothermique réversible, des moyens pour transférer le fluide réactif de ladite source audit premier réacteur et inversement, un circuit de fluide caloporteur comprenant une première branche en contact thermique avec le premier  
25 réacteur, une seconde branche en contact thermique avec la source de fluide réactif, une troisième branche propre à échanger de la chaleur avec un courant d'air destiné à être envoyé dans l'habitacle du véhicule, une quatrième branche propre à échanger de la chaleur avec un milieu extérieur à  
30 l'habitacle, et des moyens de commutation propres à établir au choix au moins deux configurations distinctes du circuit de fluide caloporteur, à savoir une première configuration dans laquelle ce circuit est divisé en deux sous-circuits indépendants, l'un contenant les première et quatrième  
35 branches et l'autre contenant les seconde et troisième branches, et une seconde configuration dans laquelle les première, seconde, troisième et quatrième branches sont en série.

D'autres caractéristiques, complémentaires ou alternatives, de l'invention sont énoncées ci-après :

- La source de fluide réactif est un évaporateur.

5

- La source de fluide réactif est un second réacteur dans lequel se produit une réaction endothermique réversible donnant naissance audit fluide réactif et à un second réactif solide.

10

- Ledit milieu extérieur comprend ledit moteur thermique.

- Dans la seconde configuration, le fluide caloporteur circule successivement dans les première, quatrième, troisième et seconde branches.

15

- Les moyens de commutation comprennent une première vanne à quatre voies propre à mettre les sorties des seconde et quatrième branches en communication respectivement avec les entrées des troisième et première branches dans la première configuration et avec les entrées des première et troisième branches dans la seconde configuration.

20

- Les moyens de commutation comprennent une seconde vanne à quatre voies propre à coopérer avec la première vanne à quatre voies pour établir une troisième configuration du circuit de fluide caloporteur dans laquelle un troisième sous-circuit contient les troisième et quatrième branches à l'exclusion des première et seconde branches.

25

30

- Le circuit de fluide caloporteur comprend une cinquième branche propre à échanger de la chaleur avec l'atmosphère et forme, dans la troisième configuration, un quatrième sous-circuit contenant les seconde et cinquième branches.

35

L'invention a également pour objet un procédé pour le pré-conditionnement de l'habitacle d'un véhicule à moteur thermique utilisant le dispositif défini ci-dessus, les première et seconde configurations étant établies respectivement pour le

refroidissement de l'habitacle et pour le préchauffage du moteur avant la mise en marche de celui-ci.

5 Dans ce procédé, le troisième sous-circuit peut servir à chauffer un courant d'air utilisé pour le chauffage de l'habitacle lors de la marche du véhicule, et le quatrième sous-circuit à dissiper à l'atmosphère la chaleur dégagée par la source de gaz réactif lors de la régénération du dispositif au cours de la marche du véhicule.

10

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

15 - les figures 1a, 1b et 1c sont des schémas d'un dispositif selon l'invention, dans les trois configurations du circuit de fluide caloporteur.

20 Le dispositif illustré est destiné au pré-conditionnement de l'habitacle d'un véhicule à moteur thermique, c'est-à-dire au réglage de la température régnant dans l'habitacle, à la fin d'une période de stationnement, de façon que cette température ne soit pas trop élevée ou trop basse lorsque les occupants y prennent place. Ce dispositif est associé à une  
25 installation de climatisation classique comprenant un circuit d'air 20 comportant des tubulures 16 de distribution d'air dans l'habitacle, dans lequel sont disposés un ventilateur 21, un évaporateur 22, un radiateur de chauffage 23 et divers volets réglables 24.

30

Le dispositif utilise un système de stockage d'énergie comprenant un réacteur 1 et un évaporateur-condenseur 2 reliés entre eux par une conduite 3 sur laquelle est interposée une vanne commandée 4. Lorsque la vanne 4 est ouverte, le  
35 système peut fonctionner selon une phase de production ou de libération d'énergie, et selon une phase de régénération ou d'emmagasinement d'énergie. Dans la phase de production, un fluide réactif se vaporise dans l'évaporateur 2 en consommant de la chaleur. Le froid produit peut être évacué par un

fluide caloporteur circulant à travers l'évaporateur dans une conduite 6. Le fluide vaporisé est transféré par la conduite 3 dans le réacteur 1 où il se combine, par une réaction chimique (ou une absorption) ou par un phénomène physico-chimique tel qu'une adsorption, avec un réactif solide présent dans le réacteur. La chaleur dégagée par cette réaction exothermique peut être évacuée par un fluide caloporteur circulant à travers le réacteur dans une conduite 5.

10 Dans la phase de régénération, de la chaleur est fournie au réacteur 1 par une source de chaleur non représentée. Le fluide réactif se dissocie du réactif solide et est renvoyé vers l'évaporateur 2, qui joue alors le rôle de condenseur et dégage de la chaleur qui peut être évacuée par le fluide caloporteur circulant dans la conduite 6.

Comme connu en soi, l'élément 2 servant tantôt d'évaporateur, tantôt de condenseur, peut être remplacé par un évaporateur et un condenseur séparés formant avec le réacteur 1 un circuit triangulaire dans lequel la conduite reliant le réacteur et l'évaporateur est fermée lors de la régénération.

De façon également connue en soi, l'évaporateur/condensateur 2 peut être remplacé par un second réacteur contenant un réactif solide analogue à celui du réacteur 1 et pouvant se combiner avec le gaz réactif par une réaction exothermique réversible, la pression d'équilibre de la réaction étant plus élevée pour le second réacteur que pour le réacteur 1, pour une température donnée.

30 Les conduites 5 et 6 peuvent être raccordées par deux vannes à quatre voies 25 et 26 à deux branches 27 et 28 traversant respectivement le radiateur 23 et le moteur thermique 29 du véhicule. Les branches 27 et 28 font également partie de l'installation classique de refroidissement du moteur et de climatisation de l'habitacle d'un véhicule, la branche 28 comprenant le trajet 30 du fluide de refroidissement à l'intérieur du moteur 29. Lorsqu'elles sont mises en boucle par les vannes 25 et 26, comme montré à la figure 1c qui sera

décrite plus loin, ces deux branches constituent le circuit de chauffage de l'air servant pour la climatisation dans cette installation classique, laquelle comprend en outre, en parallèle avec le trajet 30 et la pompe de circulation 31 placée en série avec celui-ci, d'une part un radiateur de refroidissement 32 associé à un ventilateur 33, d'autre part une conduite de dérivation 34 munie d'une vanne à commande thermique 35.

10 Le dispositif selon l'invention comprend également deux pompes de circulation 36 et 37 disposées respectivement sur la branche 28, en parallèle avec la pompe 31, et sur la branche 6, ainsi que deux vannes à trois voies 38 et 39 placées sur la branche 6 de part et d'autre de l'ensemble  
15 série de l'évaporateur 2 et de la pompe 37, et propres à mettre cet ensemble en boucle avec une branche supplémentaire 40 contenant un radiateur 41 placé à l'extérieur de l'habitacle. Ce radiateur peut être traversé par un courant d'air atmosphérique produit par un ventilateur 42.

20

L'ensemble du dispositif est piloté par des moyens électroniques de commande 43.

La figure 1a montre une configuration du dispositif permettant le pré-conditionnement de l'habitacle par apport d'air froid, en été, en fin de période de stationnement du véhicule. Le moteur 30 étant arrêté, sa pompe de circulation 31 et l'évaporateur 22 de l'installation de climatisation sont hors service. La vanne 25 est dans une position a dans laquelle  
25 les extrémités amont des branches 6 et 28, telles que définies par le sens de circulation des pompes 36 et 37, sont en communication avec les extrémités aval des branches 27 et 5, et la vanne 26 est dans une position a où elle met les extrémités aval des branches 6 et 28 en relation avec les  
30 extrémités amont des branches 27 et 5 respectivement. Les vannes 38 et 39 sont dans une position a dans laquelle elles isolent la branche 40. Le système de stockage 1-4 fonctionne dans sa phase de libération d'énergie. Le fluide caloporteur circulant dans le sous-circuit formé par les branches 6 et 27  
35

fournit de la chaleur à l'évaporateur 2 et en reçoit du radiateur 23. Celui-ci refroidit donc, en fonction de la position des volets 24, le courant d'air produit par le ventilateur 21 et envoyé dans l'habitacle par les tubulures  
5 16. La chaleur dissipée par le réacteur 1 est évacuée par le fluide caloporteur circulant dans le sous-circuit formé par les branches 5 et 28. Il emprunte donc le trajet 30 dans le moteur, et assure un préchauffage de celui-ci qui réduira sa durée de montée en température après démarrage.

10

La figure 1b est relative à une configuration utilisée pour le préchauffage du moteur en hiver. Les vannes 25, 38 et 39 restent dans leur position a précédemment décrite, et la vanne 26 est dans une position b dans laquelle les extrémités  
15 aval des branches 6 et 28 sont en communication avec les extrémités amont des branches 5 et 27 respectivement. Le fluide caloporteur parcourt donc un circuit unique et traverse successivement le réacteur 1, le moteur 29, le radiateur 23 et l'évaporateur 2. Ici encore, la chaleur  
20 dégagée par le réacteur 1 sert à préchauffer le moteur 29. Si le fluide caloporteur sortant du moteur est encore à une température supérieure à celle de l'habitacle, il peut céder de la chaleur, dans le radiateur 23, à un courant d'air éventuel produit par le ventilateur 21. Ce fluide sert  
25 ensuite de source de chaleur pour l'évaporateur 2.

La figure 1c correspond à la phase de régénération du système de stockage d'énergie, qui se produit pendant la marche du véhicule. Les vannes 25 et 26 sont dans leur position b  
30 décrite ci-dessus, et les vannes 38 et 39 sont dans des positions b dans lesquelles elles mettent la branche 40 en boucle fermée avec la portion de la branche 6 traversant l'évaporateur 2 et la pompe 37.

35 Le réacteur 1 est en contact thermique avec une source de chaleur 44 telle qu'une résistance électrique alimentée à partir de l'alternateur du véhicule ou encore un brûleur. Dans ce dernier cas, le brûleur permettra de préchauffer l'habitacle et le moteur en hiver et le dispositif présenté

ne sera pas utilisé. L'évaporateur 2 fonctionne en condenseur et dégage de la chaleur qui est cédée au fluide caloporteur circulant sous l'action de la pompe 37 et transmise par l'intermédiaire du radiateur 41 à un courant d'air atmosphérique produit par le ventilateur 42. Le circuit de refroidissement du moteur 29, comprenant les branches 27 et 28, fonctionne de façon classique. L'évaporateur 22 fonctionne si nécessaire pour refroidir le courant d'air produit par le ventilateur 21 et qui le traverse, et ce même courant d'air traverse si nécessaire, sous la commande des volets 24, le radiateur 23 parcouru par le fluide de refroidissement. La branche 5 traversant le réacteur 1 est reliée par les vannes 25 et 26 à des portions de la branche 6 qui sont fermées par les vannes 38 et 39. Le fluide caloporteur n'y circule pas.



Revendications

1. Dispositif pour la production de flux thermiques dans un véhicule automobile, comprenant un premier réacteur (1) contenant un premier réactif solide propre à se combiner avec un fluide réactif par une réaction exothermique réversible, une source (2) de fluide réactif propre à produire ledit fluide réactif par un phénomène endothermique réversible, des moyens (3, 4) pour transférer le fluide réactif de ladite source audit premier réacteur et inversement, un circuit de fluide caloporteur comprenant une première branche (5) en contact thermique avec le premier réacteur, une seconde branche (6) en contact thermique avec la source de fluide réactif, une troisième branche (27) propre à échanger de la chaleur avec un courant d'air destiné à être envoyé dans l'habitacle du véhicule, une quatrième branche (28) propre à échanger de la chaleur avec un milieu extérieur à l'habitacle, et des moyens de commutation (25, 26) propres à établir au choix au moins deux configurations distinctes du circuit de fluide caloporteur, à savoir une première configuration dans laquelle ce circuit est divisé en deux sous-circuits indépendants, l'un contenant les première et quatrième branches (5, 28) et l'autre contenant les seconde et troisième branches (6, 27), et une seconde configuration dans laquelle les première, seconde, troisième et quatrième branches sont en série.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source de fluide réactif est un évaporateur (2).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source de fluide réactif est un second réacteur dans lequel se produit une réaction endothermique réversible donnant naissance audit fluide réactif et à un second réactif solide.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 pour le pré-conditionnement de l'habitacle d'un véhicule à moteur

thermique, caractérisé en ce que ledit milieu extérieur comprend ledit moteur thermique (29).

5 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que, dans la seconde configuration, le fluide caloporteur circule successivement dans les première, quatrième, troisième et seconde branches (5, 28, 27, 6).

10 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent une première vanne à quatre voies (26) propre à mettre les sorties des seconde et quatrième branches (6, 28) en communication respectivement avec les entrées des troisième et première branches (27, 5) dans la première configuration et avec les entrées des  
15 première et troisième branches (5, 27) dans la seconde configuration.

20 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent une seconde vanne à quatre voies (25) propre à coopérer avec la première vanne à quatre voies (26) pour établir une troisième configuration du circuit de fluide caloporteur dans laquelle un troisième sous-circuit contient les troisième et quatrième branches (27, 28) à l'exclusion des première et seconde branches (5,  
25 6).

30 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit de fluide caloporteur comprend une cinquième branche (40) propre à échanger de la chaleur avec l'atmosphère et forme, dans la troisième configuration, un quatrième sous-circuit contenant les seconde et cinquième branches (6, 40).

35 9. Procédé pour le pré-conditionnement de l'habitacle d'un véhicule à moteur thermique utilisant le dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, les première et seconde configurations étant établies respectivement pour le refroidissement de l'habitacle et pour le préchauffage du moteur (29) avant la mise en marche de ce dernier.

10. Procédé selon la revendication 9 utilisant le dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le troisième sous-circuit (27, 28) sert à chauffer un courant d'air utilisé pour le chauffage de l'habitacle lors de la  
5 marche du véhicule.

11. Procédé selon la revendication 10 utilisant le dispositif selon la revendications 8, caractérisé en ce que le quatrième sous-circuit (6, 40) sert à dissiper à l'atmosphère la  
10 chaleur dégagée par la source (2) de gaz réactif lors de la régénération du dispositif au cours de la marche du véhicule.

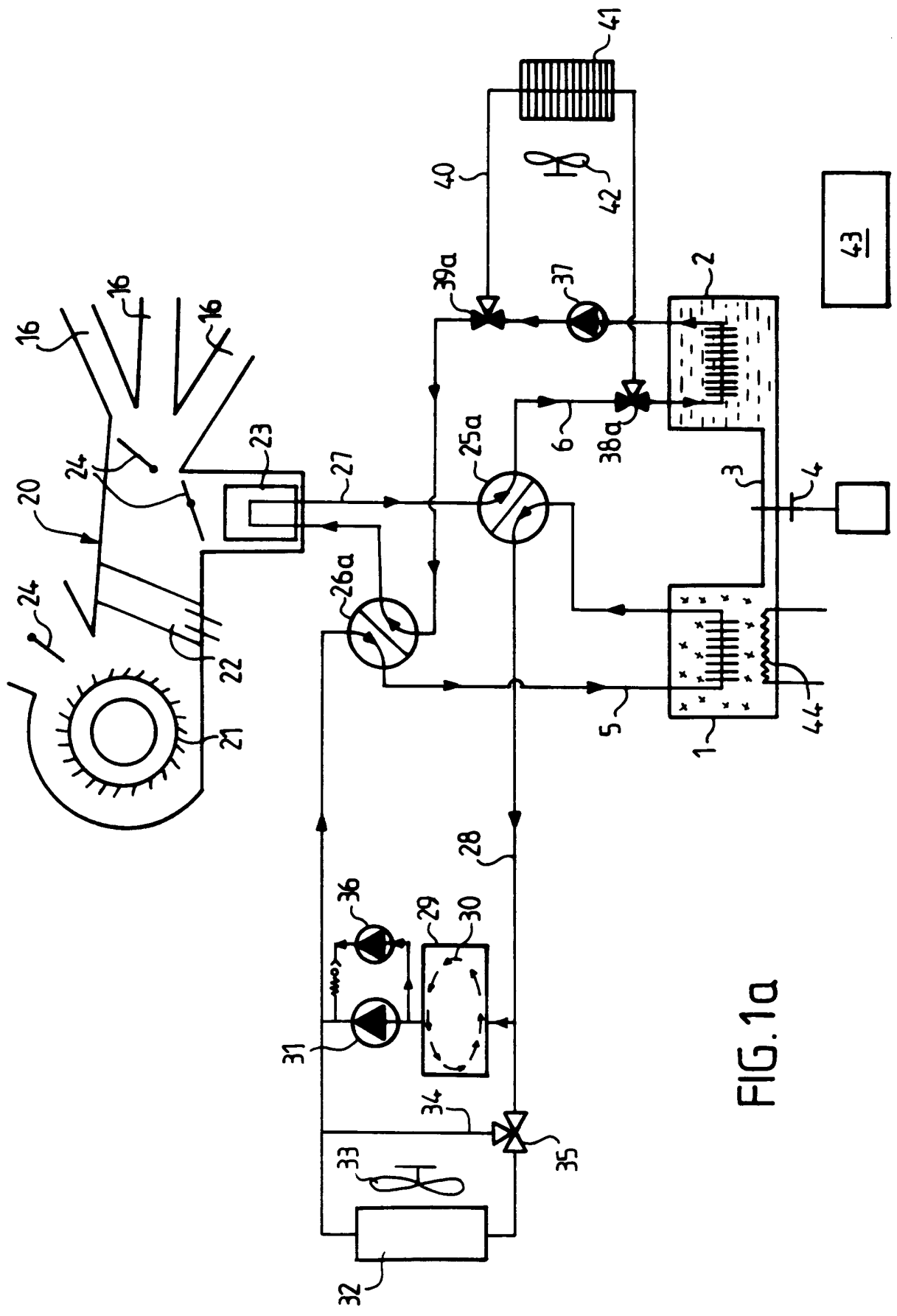


FIG. 1a

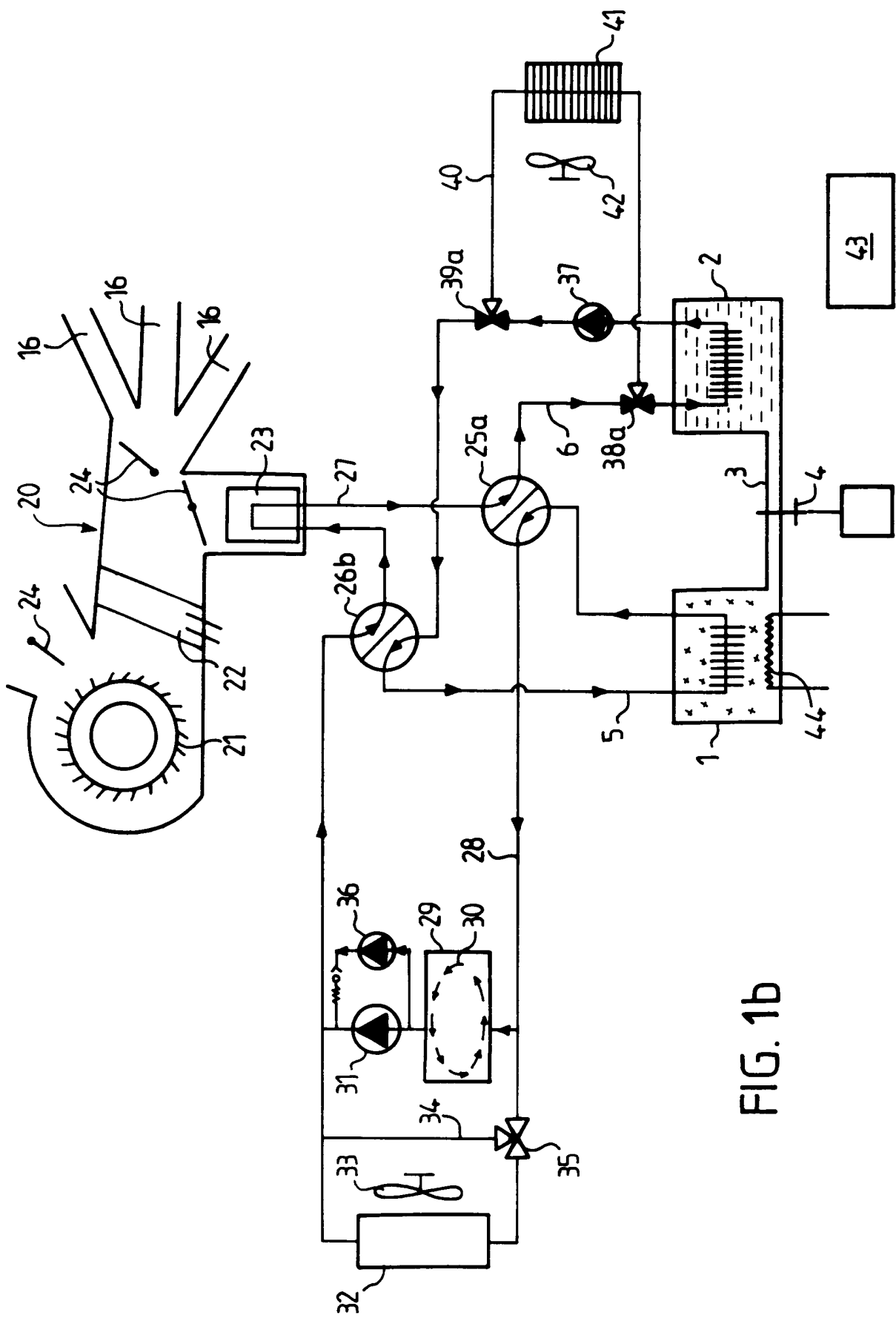


FIG. 1b

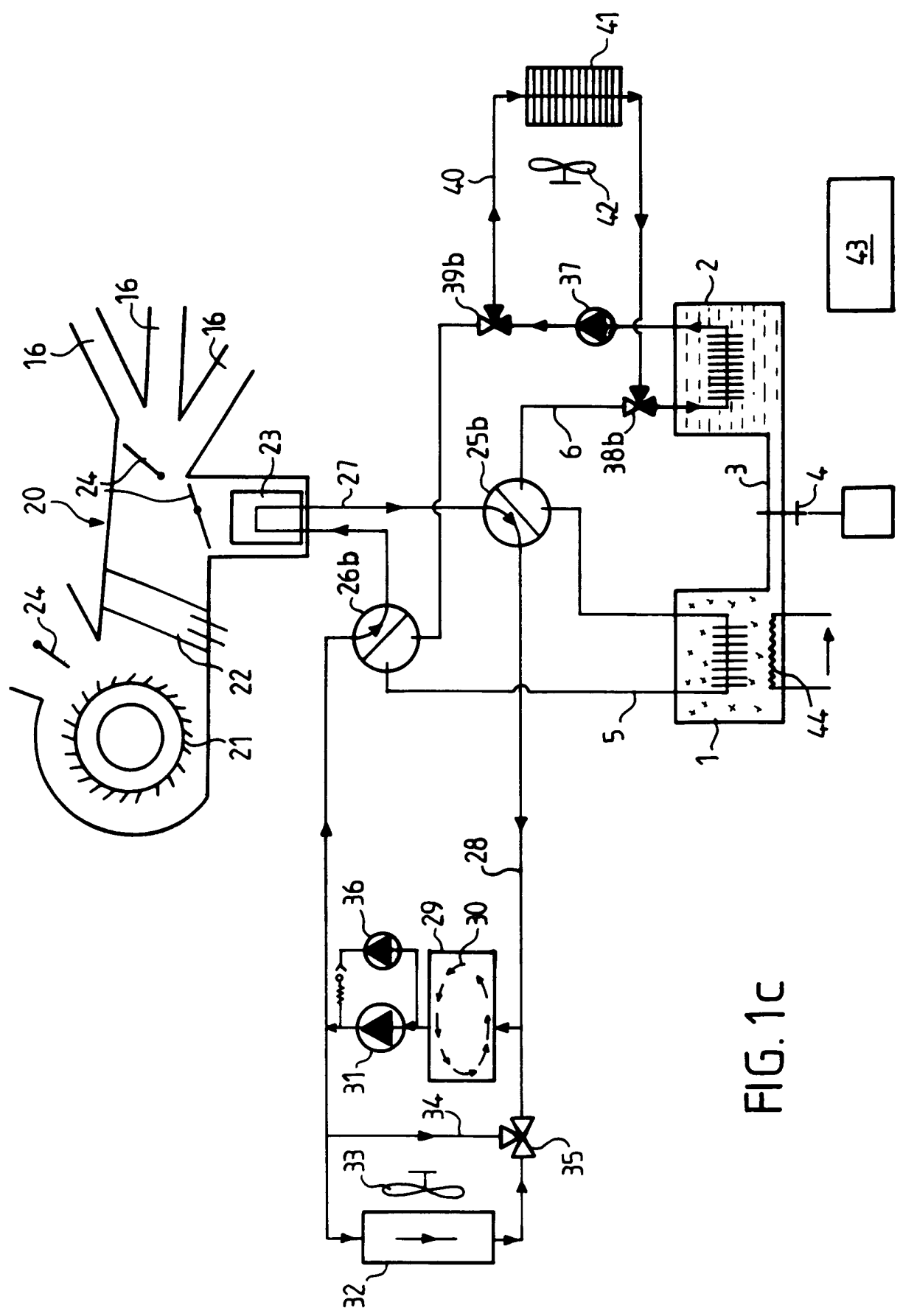


FIG. 1c

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 161 211 (DUFFY ET AL.) * le document en entier * ---	1,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 122 (M-476) (2179) 7 Mai 1986 & JP-A-60 249 666 (MAZDA K. K.) 10 Décembre 1985 * abrégé * ---	1,4,9
A	DE-A-39 22 737 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) * revendication 1; figure * ---	1,4,9
A,D	EP-A-0 307 297 (SOCIETE NATIONAL ELF AQUITAINE) * colonne 3, ligne 5 - ligne 12; revendication 1; figures * -----	1,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.5)
		B60H F25B F25D F02N
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
17 Août 1994		Gonzalez-Granda, C
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C11)